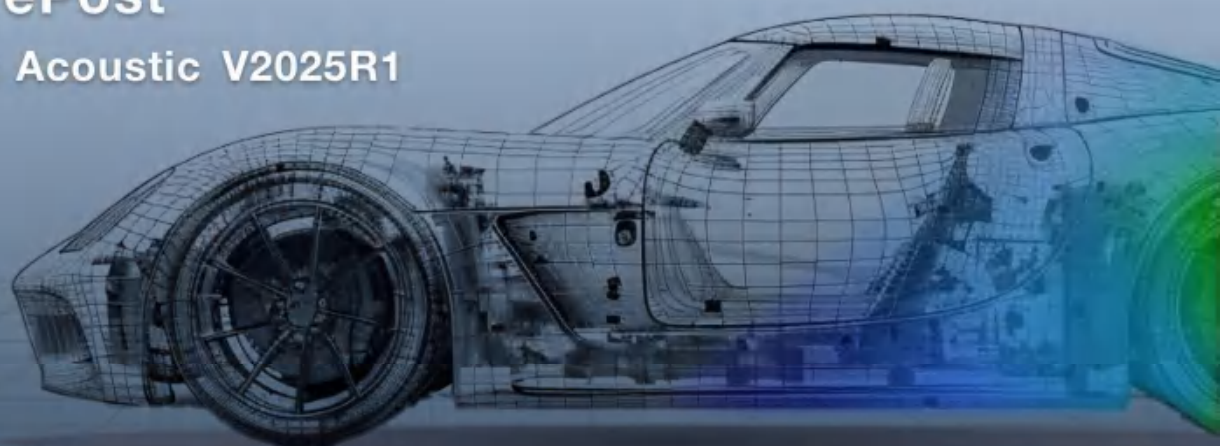




YUNBO PrePost

Mechanical & Acoustic V2025R1



2025云泊软件版权所有.

云泊通用前后处理软件 产品用户手册

Release 2025 R1



版权及文档信息

本文档为 YUNBO PrePost 软件产品的配套材料。

YUNBO PrePost 软件产品和文档包括商业机密，是深圳云泊软件技术有限公司及其子公司或许可方的专有产品。软件产品和文档由云泊软件及其子公司或附属公司根据软件许可协议提供，该协议包含有关保密、复制、使用期限和性质、遵守出口法、保证、免责声明、责任限制和补救措施以及其他规定的条款。软件产品和文档只能根据该软件许可协议的条款和条件进行使用、披露、转让或复制。未经公司同意，任何单位和个人不得以任何方式对本文档进行传播。

本用户手册是针对公司高级结构前后处理软件YUNBO PrePost 2025R1所编制，如有问题可与深圳云泊软件技术有限公司联系，并获得相关技术支持和服务。

目录

云泊通用前后处理软件	
产品用户手册	
Release 2025 R1	
版权及文档信息	i
目录	1
第 1 章 YUNBO PrePost 2025R1 特点概述	13
1.1 环境设置	14
1.2 选项设置	16
1.3 前处理	17
1.4 用户界面	20
1.5 菜单系统	21
1.6 快捷键	22
1.7 鼠标功能	23
1.8 键盘输入	25
1.9 选择对象	26
1.9.1 通用选择方式	27
1.9.2 选择节点窗口	31
1.9.3 选择单元窗口	38
1.9.4 选择曲线窗口	42
1.9.5 选择曲面窗口	43
1.9.6 选择实体窗口	44
1.9.7 选择坐标点窗口	47
1.10 零件层	50
1.11 模型树	51
1.11.1 分析任务的管理(Management of Analysis)	57
1.12 交叉引用	59

1.13 打开文件	63
1.14 撤销 (Undo)	66
1.15 重做 (Redo)	67
第 2 章 文件(File)	68
2.1 新模型 (New Model)	69
2.2 打开 (Open)	70
2.3 导入 (Import)	71
2.4 求解器 (Solver)	73
2.5 会话 (Session)	78
2.5.1 运行会话 (Run Session)	78
2.5.2 查看会话 (View Session)	78
2.5.3 清除会话 (Clear Session)	78
2.5.4 会话另存为 (Save Session As)	79
2.6 脚本 (Script)	80
2.6.1 运行 TCL 脚本 (Run TCL Script)	80
2.6.2 运行 python 脚本 (Run PYTHON Script)	80
2.7 保存 (Save)	81
2.8 另存为 (Save As)	82
2.9 导出 (Export)	83
2.10 屏幕截图 (Screen Capture)	90
2.10.1 捕获视图到剪贴板 (Capture View To Clipboard)	90
2.10.2 框选截图到剪贴板 (Capture Rect To Clipboard)	90
2.11 查看导入报告 (View Import Report)	91
2.12 打印设置 (Print Setup)	92
2.13 打印 (Print)	95
2.14 退出 (Exit)	96
第 3 章 编辑(Edit)	97
3.1 撤销 (Undo)	97
3.2 重做 (Redo)	98

第 4 章 视图(View)	99
4.1 旋转(Rotation)、平移(Pan)和缩放(Zoom)	99
4.2 选择功能(Cursor)	100
4.2.1 选择模式(Cursor Mode)	100
4.2.2 选择类型(Cursor Size)	100
4.3 显示/隐藏(Show/Hide)	101
4.4 显示模式(Display Mode)	104
4.5 视图(View)	109
4.6 窗口缩放(Zoom by Window) 和自由缩放(Free Hand Zoom)	112
4.7 截面剖切(Section Cut Mask)	113
4.8 保存/恢复视图(Capture View)	116
4.9 查找(Find)	117
4.10 删除>Delete)	118
第 5 章 几何(Geometry)	119
5.1 创建 (Creat)	119
5.1.1 点 (Point)	119
5.1.2 形状 (Shapes)	120
5.1.3 线	135
5.1.4 曲面	142
5.1.5 实体 (Solids)	154
5.1.6 拉伸/旋转 (Extrude/Revolve)	164
5.1.7 偏置 (Offset)	168
5.1.8 中线 (Midlines)	170
5.1.9 中面 (Midsurfaces)	172
5.2 编辑 (Edit)	178
5.2.1 分割/缝合 (Split/Stitch)	178
5.2.2 快速编辑 (Quick Edit)	195
5.2.3 圆角 (Fillet)	203
5.2.4 投影 (Project)	205
5.2.5 布尔操作 (Boolean)	207

5.2.6 特征去除 (Defeature)	211
5.2.7 线反向(Reverse Line)	231
5.2.8 分割倒角(Split Fillet)	232
5.2.9 扫掠(Sweep)	234
5.2.10 修复(Heal)	237
5.2.11 重新分布 U-V 线(Respace U-V Line)	239
5.2.12 法线反向(Reverse Normal)	240
5.2.13 边界(Boundary)	241
5.2.14 共享拓扑(Share Topology)	242
第 6 章 1D 网格 (1D Mesh)	244
6.1 创建(Creat)	244
6.1.1 梁截面库(Beam Section)	244
6.2 梁网格(Beam Mesh)	247
6.2.1 线网格(Line Mesh)	247
6.2.2 重新划分网格 (1D Remesh)	252
6.3 0D/1D (0D/1D)	253
6.3.1 质量 (Masses)	253
6.3.2 1D 弹簧 (Springs 1D)	254
6.3.3 1D 间隙 (Gaps 1D)	255
6.3.4 1D 黏接 (Bonds 1D)	256
6.3.5 杆单元 (Rods)	257
6.3.6 梁 (Beams)	258
6.3.7 绘图 (Plots)	259
6.3.8 节点(Nodes)	260
6.3.9 单元 (Element)	262
6.4 检查 (Check)	264
6.4.1 1D 检查 (1D check)	264
第 7 章 2D 网格(2D Mesh)	274
7.1 节点 (Node)	274

7.2 面网格 (Surface Mesh)	276
7.2.1 自由网格 (Freeform)	276
7.2.2 重构 (Rebuild)	284
7.2.3 2-线(2-Edge)	289
7.2.4 区域 (Area)	292
7.2.5 包面网格 (Shrinkwrap)	299
7.2.6 场面网格 (Field Mesh)	299
7.2.7 凸网格 (Convex Mesh)	299
7.3 编辑 (Edit)	300
7.3.1 网格质量修复 (Auto Quality)	300
7.3.2 编辑单元 (Edit Element)	311
7.3.3 法向 (Normals)	329
7.3.4 细化 (Refine)	331
7.3.5 孔/间隙填充 (Hole/Gap Fill)	333
7.3.6 切孔 (Cut Hole)	338
7.3.7 投影 (Project)	339
7.3.8 添加垫圈 (Add Washer)	341
7.3.9 分离节点(Detach Node)	343
7.3.10 修改(Modify)	344
7.3.11 合并(Combine)	345
7.3.12 剪切(Trim)	347
7.3.13 分离单元(Detach Element)	353
7.3.14 收缩(Shrink)	355
7.3.15 单元属性(Element Attribute)	356
7.3.16 表面效应单元 (Surface Effect Elements)	358
第 8 章 3D 网格 (3D Mesh)	359
8.1 创建 (Creat)	359
8.1.1 元网格 (Primitive Mesh)	359
8.1.2 节点 (Nodes)	375
8.2 体网格 (Solid Mesh)	377
8.2.1 四面体 (Tet)	377

8.2.2 映射 (Map)	385
8.2.3 拉伸(Drag)	397
8.2.4 六面体(Hex)	407
8.3 编辑 (Edit)	412
8.3.1 编辑单元 (Edit Element)	412
8.3.2 投影(Project)	430
8.3.3 分离节点(Detach Node)	432
8.3.4 修改(Modify)	433
8.3.5 合并(Combine)	434
8.3.6 分离单元(Detach Element)	436
8.3.7 单元属性(Element Attribute)	438
8.4 声学	440
8.4.1 边界层 (BLMesh)	440
8.5 检查 (Check)	441
8.5.1 3D 检查 (3D Check)	441
第 9 章 连接 (Connectors)	450
9.1 创建 (Creat)	450
9.1.1 焊接(Spotweld)	450
9.1.2 螺栓(Bolt)	453
9.1.3 缝焊(Seam Weld)	455
9.1.4 胶粘(Adhesive)	457
9.2 工具 (Tools)	460
9.2.1 识别(Build)	460
9.2.2 列表(List)	461
9.2.3 导入(Import)	464
9.2.4 修改(Modify)	465
9.2.5 找回(Retrieve)	466
9.2.6 导出(Export)	467
第 10 章 模型(Model)	468

10.1 创建 (Setup)	468
10.1.1 坐标系 (Systems)	468
10.1.2 材料 (Material)	469
10.1.3 复合材料方向(Material Orientation).....	476
10.1.4 层合板编辑器(Laminate Editor).....	479
10.2 交互 (Interactions)	482
10.2.1 接触定义(Contact).....	482
10.2.2 接触对象的管理(Management of Contact Entities)	493
10.2.3 接触穿透检查 (Contact Penetration Inspection)	496
10.3 RBE2 (RBE2)	497
10.3.1 RBE2 (RBE2)	497
10.3.2 RBE3(RBE3).....	498
10.4 绘图 (Plot)	499
10.4.1 曲线 (Curves)	499
10.4.2 标签(Tag).....	503
10.5 零件层 (Part)	504
10.5.1 替换(Replace).....	504
10.5.2 分离(Detach).....	506
10.5.3 质量计算(Mass Caculation).....	507
10.5.4 关联(Connection).....	511
第 11 章 工具(Tool).....	514
11.1 检查 (Check)	514
11.1.1 穿透 (Penetration)	514
11.1.2 法向(PNormal).....	521
11.1.3 特征线(Feature Line).....	524
11.1.4 实体面(Solid Face).....	525
11.1.5 体单元方向(Solid Orientation).....	526
11.2 修复单元(Fix Elements)	527
11.2.1 边(Edges).....	527
11.2.2 融合 (Equivalence)	529
11.3 清理 (Cleanup)	532

11.3.1 未使用的(Unused).....	532
11.4 测量 (Measure)	533
11.4.1 计算 (Calculate)	533
11.4.2 点-点(Pt to Pt).....	535
11.4.3 点-线(Pt to Line).....	536
11.4.4 点-面(Pt to Face).....	537
11.4.5 角(Angle).....	539
11.4.6 半径(Radius).....	540
11.4.7 长度(Length).....	541
11.4.8 区域(Area).....	542
11.4.9 体积(Volume).....	543
11.5 编辑 (Edit)	544
11.5.1 查找 (Find)	544
11.5.2 变换 (Transform)	556
11.5.3 删除 (Delete)	594
第 12 章 分析(Analyze).....	601
12.1 结构.....	601
12.1.1 载荷 (Loads)	601
12.1.2 约束 (Constraints)	604
强制位移(Enforced Disps).....	605
12.1.3 惯性载荷 (Inertial Load)	606
12.1.4 初始条件(Initial Condition).....	608
12.1.5 力矩(Moment).....	609
12.1.6 速度 (Speed)	610
12.1.7 旋转速度 (Rotation Velocity)	611
12.1.8 转子/转速 (Rotor /Spin Speed)	612
12.1.9 转子不平衡力 (Rotor Unbalanced Force)	613
12.1.10 挤压油膜阻尼力 (Squeeze Film Damper)	614
12.2 热(Thermal)	615
12.2.1 对流(Convection).....	615
12.2.2 温度(Temperature).....	616

12.2.3 热通量(Heat Flux)	617
12.2.4 热源(Heat Source)	618
12.2.5 绝热条件 (Perfectly Insulated)	619
12.2.6 辐射(Radiation)	620
12.3 模板 (Templates)	621
12.3.1 模态(Modes)	621
12.3.2 谐响应 (Harmonic-Response)	622
12.4 分析类型	624
12.4.1 静力结构(Static Structural)	625
12.4.2 瞬态结构分析 (Transient Structural)	631
12.4.3 模态分析(Modal)	639
12.4.4 谐响应分析(Harmonic Response)	644
12.4.5 反应谱分析(Response Spectrum)	649
12.4.6 随机振动分析(Random Vibration)	654
12.4.7 稳态热 (Transient Thermal)	660
12.4.8 瞬态热 (Transient Thermal)	665
12.4.9 特征值屈曲 (Eigenvalue-Buckling)	667
12.4.10 热-结构耦合分析(Thermal Structural Coupling)	671
12.4.11 转子动力学	677
12.4.12 拓扑优化分析 (topology optimization)	681
12.4.13 形貌优化 (Topography optimization)	686
12.4.14 尺寸优化 (Size optimization)	692
12.4.15 MX-ABAQUS 分析设置 (MX-ABAQUS Analysis Settings)	699
12.4.16 分析任务的管理(Management of Analysis)	702
12.5 分析运行	704
12.6 导入/加载 (Import/Load)	705
12.6.1 导入载荷(Imported Load)	705
12.6.2 加载曲线(Load Curve)	707
12.6.3 加载日志(Load Log)	708
第 13 章 优化(Optimization)	709
13.1 设计变量 (Design Variable)	709

13.1.1 形貌优化 (Topography)	709
13.1.2 尺寸优化 (Size)	711
13.2 目标 (Targets)	715
13.2.1 响应 (Responses)	715
13.2.2 约束 (Constraints)	716
13.2.3 目标 (Objectives)	717
13.3 敏感度 (Sensitivity)	718
13.3.1 输出 (Output)	718
第 14 章 后处理(Post)	719
14.1 结果绘制(Result Plots)	721
14.1.1 变形(Deform)	721
14.2 云图(Contour)	723
14.2.1 未变形(Undeform)	724
14.2.2 操作流程(Operation Procedure)	725
14.2.3 图例设置(Contour Setting)	730
14.2.4 探针(List Value)	735
14.2.5 节点值曲线(Node Value Curve)	739
14.2.6 零件层曲线(Part Value Curve)	741
14.2.7 局部云图绘制(Contour Region On/Off)	743
14.2.8 结果坐标系转化(Result in Local Coordinate System)	744
14.3 动画(Animation)	746
14.3.1 线性动画	746
14.3.2 瞬态动画	748
14.4 矢量(Vector)	751
14.4.1 操作流程(Operation Procedure)	752
14.4.2 图例设置(Contour Setting)	753
14.4.3 探针(List Value)	753
14.5 等值面(Isosurface)	754
14.5.1 操作流程(Operation Procedure)	756
14.5.2 图例设置(Contour Setting)	757
14.5.3 节点值曲线(Node Value Curve)	757

14.5.4 零件层曲线(Part Value Curve)	757
14.6 等值线 (Isoline)	758
14.6.1 操作流程(Operation Procedure)	760
14.6.2 图例设置(Contour Setting)	760
14.6.3 节点值曲线(Node Value Curve)	760
14.6.4 零件层曲线(Part Value Curve)	760
14.7 接触(Contact)	761
14.7.1 操作流程(Operation Procedure)	762
14.7.2 比例因子(Scale Factor)	763
14.7.3 图例设置(Contour Setting)	763
14.7.4 探针(List Value)	763
14.7.5 结果坐标系转化(Result in Local Coordinate System)	763
14.8 跟踪(Trace)	764
14.9 运动约束(Constrain Motion)	765
14.10 节点位移(Node Displacement)	767
14.11 相对距离(Distance Curve)	769
14.12 模态信息(Modal Information)	771
14.13 创建路径(Create Line)	773
14.14 删除路径>Delete Line)	774
14.15 查询 (Query)	775
14.16 节点(Identify Node)	779
14.17 单元(Identify Element)	780
14.18 标记 (Label)	781
14.19 名称 (Title)	783
14.20 镜像(Mirror Result)	784
14.21 爆炸视图(Explode)	786
14.22 动画叠加(Video overlay)	787
14.23 旋转光源(Rotate light)	789
14.24 生成报告(Generate Report)	790
14.25 云图(Report Cotour)	791
14.26 表格(Report Table)	792
14.27 曲线(Report Curve)	793

14.28 距离(Distance)	794
14.29 边界(Boundary)	796
14.30 干涉(Interference)	797
14.31 线框模式(Wireframe)	800
14.32 显示(Display)	803
14.33 流体边界(Fluid Boundary)	805
14.34 距离(Distance)	806
14.35 角(Angle)	806
14.36 半径(Radius)	807
14.37 长方体(Box)	807
14.38 圆(Cicle)	807
14.39 多边形(Polygon)	807
14.40 自由区域(Freehand)	808
14.41 截面剖切(Section Cut)	808
14.42 去除截面图(Remove Sec. Cut)	811
14.43 曲线图设置(Graph Control Setting)	811
14.44 组织(Organize)	814
14.44.1 组织(Organize)	814
14.44.2 重新编号(Renumber)	815
14.45 对比(Compare)	825
14.45.1 对比(Compareison)	825
14.45.2 计数(Count)	826
14.46 单位(Units)	828
附录 A (APPENDIX A) YUNBO PrePost 2025R1 支持的 CAD 和 CAE 数据格式	829
附录 B (APPENDIX B) NASTRAN/PERA SIM Mechanical 求解器环境导出 ANSYS CDB 文件的规则	830
附录 C (APPENDIX C) LS_DYNA 环境下支持的关键字	833
附录 D (APPENDIX D) ABAQUS 环境下支持的关键字	835
附录 E (APPENDIX E) NASTRAN 环境支持的卡片列表	836

第1章 YUNBO PrePost 2025R1 特点概述

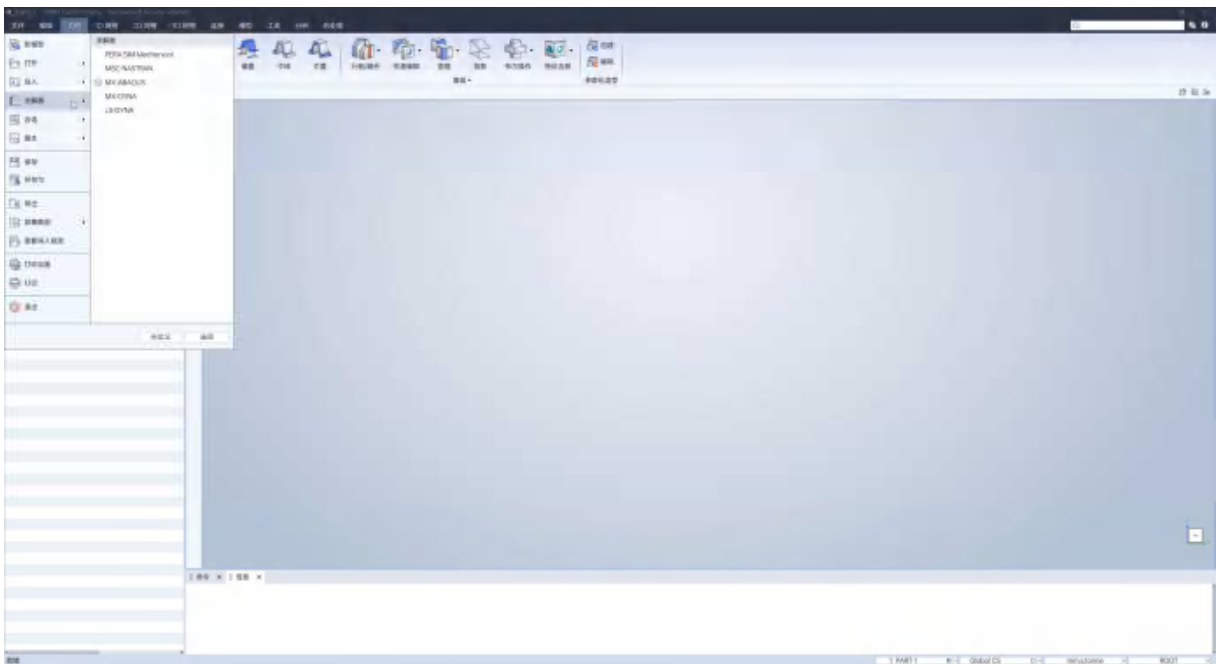
YUNBO PrePost 2025R1具有完善的图形用户界面（GUI），可在Windows 10、Windows 11、Windows Server等操作系统上运行。在同一环境下用户可完成文件导入、网格划分、材料定义、属性指定、创建连接、创建载荷以及分析求解及后处理等完整的结构有限元分析流程。

1.1 环境设置

YUNBO PrePost 2025R1作为强大的前处理程序，可以根据用户需要的求解器类型和单位制系统设置相应的工作环境，包含快速、有效地创建高质量有限元模型所需的所有功能。用户可以通过调整选项方式进行环境的设置。

通过环境选项设置

用户可通过文件菜单下的求解器命令对环境选项进行设置。



空工程时通过导入默认文件指定环境

当工程为空时，用户可通过导入默认文件来指定环境。

当前环境为非LS-DYNA，导入一个LS-DYNA文件 (*.k, *.key, *.dyn, *.mod)，环境会被切换到LS-DYNA环境；当前环境为非NASTRAN，导入一个NASTRAN文件 (*.dat, *.nas, *.bdf)，环境会被切换到NASTRAN环境；当前环境为非ABAQUS，导入一个ABAQUS文件 (*.inp)，环境会被切换到ABAQUS环境。

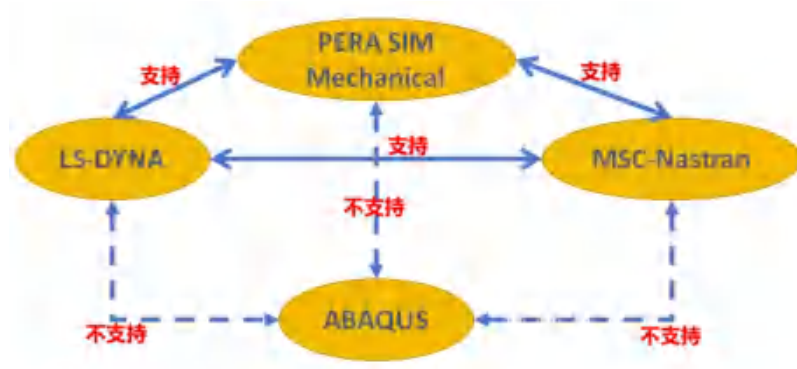
各求解器之间的相互转换关系

各求解器之间的相互转换关系如下所示：

当项目不包含网格元素时，软件支持PEAR SIM Mechanical、LS-DYNA、NASTRAN和ABAQUS之间环境

的自由相互转换。

当项目包含网格元素时，目前软件支持PERA SIM Mechanical、LS-DYNA和NASTRAN的环境相互转换。目前软件不支持ABAQUS与其他三种之间转换。转换关系如下图：



1.2 选项设置

YUNBO PrePost 2025R1的选项中心支持用户检查单位、设置语言和字体、设置导入导出、设置求解器等。通过点击文件-选项可进入选项中心。选项中心存在7个一级子菜单。

概述：查看许可证、单位、设置语言和字体等。

视图：设置背景、鼠标按钮等。

导入/导出：设置导入/导出相关参数、设置几何修复参数等。

求解器：设置默认的求解器类型、指定各求解器路径。

几何建模：设置零件层颜色、设置几何清理参数。

图形用户界面：设置图形用户界面及底部面板相关参数。

选择：设置选择及单元选择相关参数。



1.3 前处理

YUNBO PrePost 2025R1强大的前处理程序包含快速、有效地创建高质量有限元模型所需的所有功能。用户可通过YUNBO PrePost 2025R1的CAD接口读入数据，创建模型；或读入一个现有的CAE模型；亦或组合使用以上两种方式创建分析模型。

CAD接口

YUNBO PrePost 2025R1**导入**CAD几何数据可支持的格式和相应的版本如下表所示：

Formats	File Formats	Product Structure
IGS	*.igs, *.iges	Up to 5.3
ACIS	*.sat, *.sab	R1 - 2020 1.0
CATIA V4	*.model	4.1.9 - 4.2.4
CATIA V5	*.CATPart, *.CATProduct	V5R8 -V5-6R2020
Inventor	*.ipt (V6-V2020) *.iam (V11-V2020)	V6 - V2020
NX	*.prt	11 - NX1872
Parasolid	*.x_t, *.xmt_txt, *.x_b, *.xmt_bin	9.0 - 31.1.188
Pro/E /Creo	*.prt, *.asm	16 - Creo 6.0
SoildWorks	*.sldprt, *.sldasm	98 - 2020
STEP	*.stp,*.step	AP203, AP214, AP242
DXF	*.dxf	2.5 - 2020

YUNBO PrePost 2025R1**导出**CAD几何数据可支持的格式和相应的版本如下表所示：

Formats	File Formats	Product Structure
IGS	*.igs, *.iges	5.3
ACIS	*.sat, *.sab	R18 - 2020 1.0
STEP	*.stp,*.step	AP203, AP214, AP242

YUNBO PrePost 2025R1亦具有完善的几何和曲面建模功能，在没有CAD数据情况下，其可帮助用户方便而快捷的生成CAD数据。

CAE接口

YUNBO PrePost 2025R1可支持的CAE数据格式如下表所示：

环境	支持的数据格式		说明
	导入	导出	
PERA SIM Mechanical	Nastran: *.nas, *.dat, *.bdf	Nastran: *.nas, *.dat, *.bdf	—
	—	ANSYS: *.cdb	导出的*cdb文件支持导入到ANSYS2019R1 to 2023R1版本
	LS-DYNA: *.dyn, *.k, *.key, *.mod	LS-DYNA: *.dyn, *.k, *.key, *.mod	导入后环境会变为LS-DYNA环境，如果需要在YUNBO PrePost 2025R1环境下操作，需要进行环境切换
MSC-Nastran	Nastran: *.nas, *.dat, *.bdf	Nastran: *.nas, *.dat, *.bdf	—
	LS-DYNA: *.dyn, *.k, *.key, *.mod	LS-DYNA: *.dyn, *.k, *.key, *.mod	导入后环境会变为LS-DYNA环境，如果需要在MSC-Nastran环境下操作，需要进行环境切换
ABAQUS	ABAQUS:inp	ABAQUS:inp	—
LS-DYNA	LS-DYNA: *.dyn, *.k, *.key, *.mod	LS-DYNA: *.dyn, *.k, *.key, *.mod	—
	Nastran: *.nas, *.dat, *.bdf	Nastran: *.nas, *.dat, *.bdf	导入后环境会变为MSC-NASTRAN环境，如果需要在LS-DYNA环境下操作，需要进行环境切换

强大的建模功能

YUNBO PrePost 2025R1提供了各种方法以使用户创建、修改曲线和CAD曲面。除了自动划分网格功

能之外，通过线网格、区域网格划分等多种网格划分功能创建梁、壳和实体单元。

自动划分网格

YUNBO PrePost 2025R1的自动划分网格功能可减少用户手动划分曲面网格所需时间的90%。所创建网格以四边形网格为主兼具最少量三角形网格。

YUNBO PrePost 2025R1提供了各种自动划分网格算法，包括三角形网格划分、工具网格划分、2D自动网格划分。四面体单元网格功能可自动生成4节点和10节点的实体单元。六面体单元可以通过一套健壮的体网格划分工具生成。

全面的模型修改功能

模型的所有数据都可以通过前处理菜单进行修改。依照用户的要求，所有定义的材料、单元、节点，均可被修改、删除、复制等。

模型检查功能

YUNBO PrePost 2025R1的**模型检查**功能可快速的检查模型中单元的方向、尺寸、歪斜、连接性和内角。用户可根据需要调整各种检查的缺省值。

约束

YUNBO PrePost 2025R1可以快速、轻松的定义和操作焊接、螺栓连接和胶粘、缝焊等。

1.4 用户界面

YUNBO PrePost 2025R1窗口分为六个不同区域，以便用户输入数据或显示提示消息。

显示区：此区域显示所有模型图形。

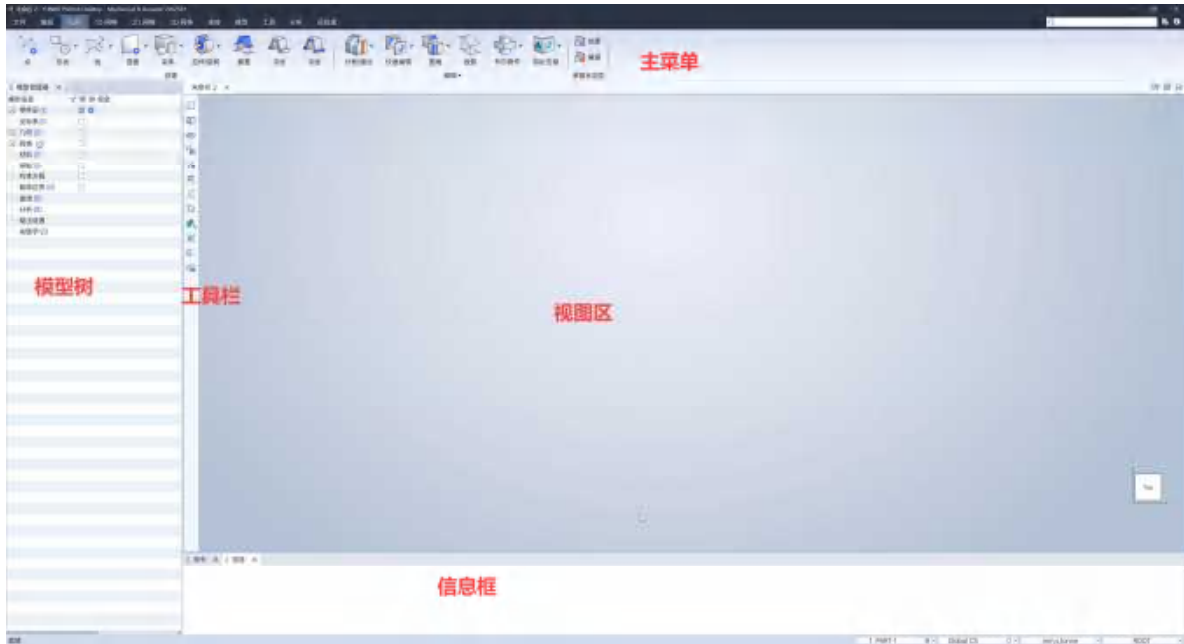
主菜单：通过主菜单可访问所有命令。

工具栏：工具栏集成各个功能，以便用户访问和管理各命令。

模型树和任务面板：列出所有模型数据和创建非图形数据。任务面板能帮助用户完成建模工作。

命令窗口：用户可在此窗口以命令行方式输入数据。

信息窗口：YUNBO PrePost 2025R1在此窗口显示结果、警告或错误信息。



1.5 菜单系统

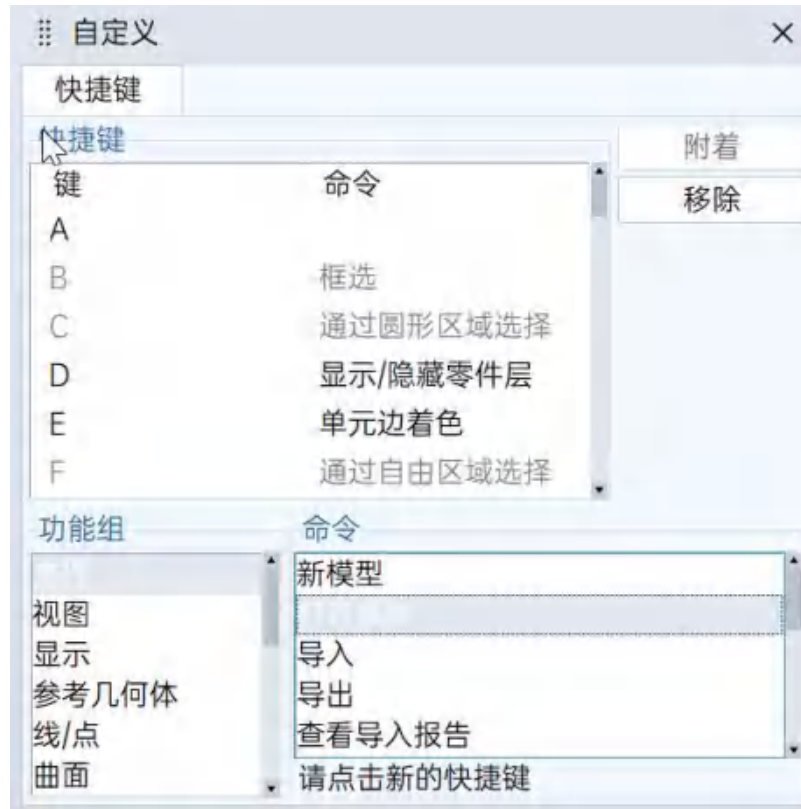


程序的功能可通过主菜单访问，用户可通过点击鼠标或键盘输入来选择菜单。各个主菜单的详细功能如下表所示。

文件	数据导入和导出：新建、打开、保存、打印数据库文件；Session文件的查看等
视图	缩放/平移/旋转功能及可视化控制(阴影，线框模式等)
显示	显示/隐藏、截面剖切功能
参考几何体	创建、删除参考几何平面、轴等操作
线/点	创建和修改线/曲面数据
曲面	创建和修改曲面
实体	创建和修改实体
网格划分器	壳和实体单元的自动网格划分工具
网格编辑	创建和修改节点、单元
材料	管理和显示各个材料相关设置
零件层	管理和显示各个零件相关设置
截面	管理和显示各个截面相关设置
连接	创建焊接、胶粘等操作
分析	创建边界条件（位移、温度、初始条件）、创建载荷（力、压力、力矩、惯性载荷、温度、辐射、热通量、热源、导入载荷）以及分析等（运行、收敛曲线、加载日志、加载曲线）功能
后处理	加载和查看结果文件
检查	检查单元标准（翘曲、边界、长宽比等）
工具	测量、模型计数
窗口	模型树、命令窗口和信息窗口的控制显示；多视图和模型控制

1.6 快捷键

1) 选择文件->自定义->快捷键，进入下图所示窗口：



1.7 鼠标功能

模型的**旋转/平移/缩放**功能均可通过鼠标Ctrl+鼠标实现。下表显示了缺省情况下鼠标和键盘组合对应的操作。

鼠标 + 键盘	功能
单击左键+Ctrl	自由旋转
单击中键+ Ctrl	平移
滑动鼠标滚轮+ Ctrl	缩放
单击右键+ Ctrl	缩放
双击左键+ Ctrl	设置旋转中心

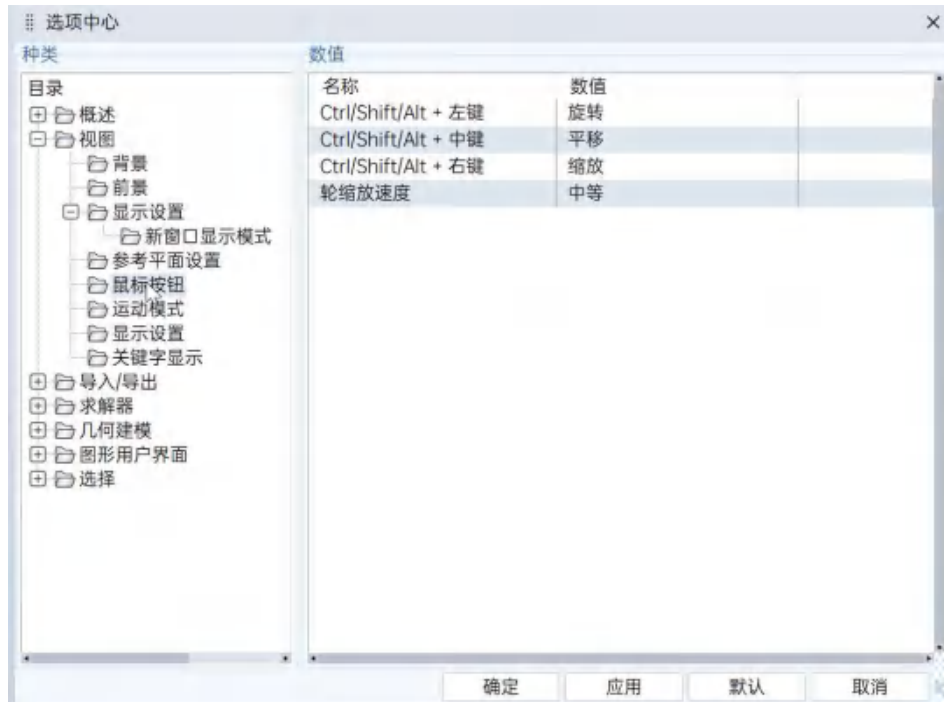
若用户使用有滚轮鼠标，转动滚轮，则以显示区的鼠标位置为中心，放大或缩小模型。朝用户方向转动鼠标滚轮则放大模型，反之，远离用户方向则缩小模型。

请注意：

导入模型时，YUNBO PrePost 2025R1 默认的旋转中心为当前模型的几何中心。**Ctrl+鼠标左键**双击模型上的某个节点或点，可定义模型的视图旋转中心。**Ctrl+鼠标左键**双击显示区空白处，可还原为默认的旋转中心。

旋转模型时，默认的旋转中心未显示；而对于用户设置的旋转中心，旋转时以绿色点高亮显示。

用户可根据自己的习惯定制不同的鼠标操作。如下图，在**文件->选项中心**中，选择**视图**菜单下的**快捷键**，用户便可在右侧定义Ctrl /Shift /Alt与鼠标键组合所对应的操作。



鼠标右键还可以在模型树上进行操作，在模型树的某一主体上点击右键，可提供诸如**创建**、**删除**、**编辑**等功能。

1.8 键盘输入

为加快速度和提高效率，所有YUNBO PrePost 2025R1功能都可以通过键盘输入访问。

YUNBO PrePost 2025R1 默认的键盘操作快捷键如下表：

选中主菜单	Alt+F/E/V/R/A/T/W/H	全屏	Ctrl + F
撤销	Ctrl + Z	重做	Ctrl + Y
打开文件	Ctrl + O	保存文件	Ctrl + S
选择全部	Ctrl + A	选择显示的	Ctrl + D
线框模式	Shift + W	着色模式	Shift + S
显示/隐藏零件层	D	显示/隐藏零件层线框模式	W
帮助	F1	删除	F2
导入	F3	导出	Shift+F3
测量距离	F4	2D检查	F5
检查边界	F6	变换	F7
拓扑网格	F8	查找	F9
清理模型	F12		

1.9 选择对象

在进行如复制、删除操作时，YUNBO PrePost 2025R1会提示用户选择单元、节点、线、曲面等操作对象，并且不同的操作对象对应不同的选择框。本节首先介绍各种通用的选择方式，随后详细说明针对不同对象的选择窗口。

显示/隐藏   按钮： 点击此按钮，可控制选择框的显示或隐藏。



1.9.1 通用选择方式

YUNBO PrePost 2025R1使用过程中，常用的操作对象有七种，分别为：节点、单元、曲线、曲面、实体、坐标点、坐标系。这七种操作对象分别对应不同的选择框，每种选择框中有多种选择方式。

本节对下图所示的通用选择方式进行介绍。



1. 光标选择方式



拾取：默认选择方式：用鼠标在显示区直接点选。此方式可激活**跟踪**和**相连**选项。

✧ **跟踪：**移动鼠标，高亮显示光标所捕获的对象。此选项仅在**拾取**方式时被激活。

✧ **相连：**将自动选择与所拾取目标相连接的对象。此选项仅在**拾取**方式时被激活。



框选：选中矩形框内部的对象。单击左键并拖动鼠标，定义矩形框的两个对角顶点。



多点区域：选中位于多边形内部的对象。依次点击鼠标左键，形成多边形的顶点，按下中键，多边形封闭，右键取消上一次选中的顶点。



圆形区域：选中位于圆内部的对象。单击左键并拖动鼠标，定义圆的圆心和半径。



自由区域：选中位于自由区域内部的对象。点击鼠标左键并围绕任意区域拖动鼠标，形成自由区域。

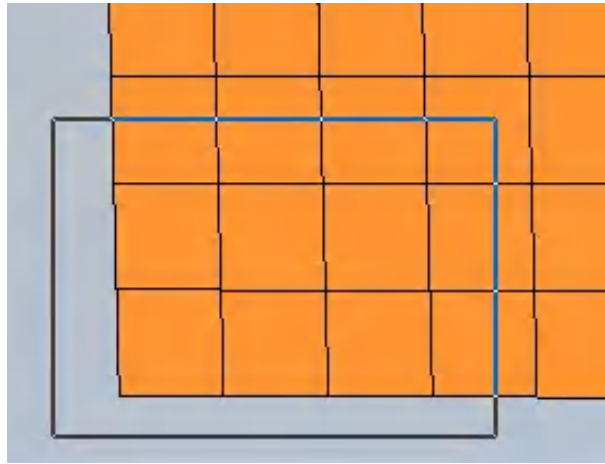
选区内部：勾选后，仅当某一对象的所有部分均被包含在选择区域内时，该对象才被选中；否则，边界与选择框相交的对象也被选中。

✧ 该选项在**框选**、**多点区域**、**圆形区域**、**自由区域**时可激活。使用情况如下图所示。

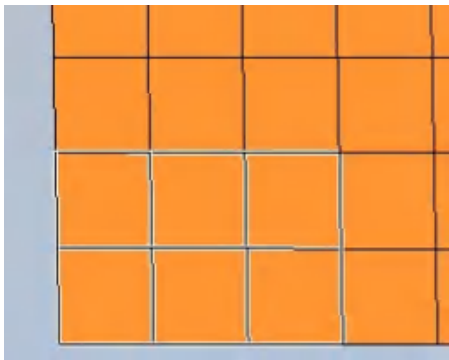
图一：显示用户框选的区域；

图二：显示勾选**选区内部**时，只有6个单元被选中；

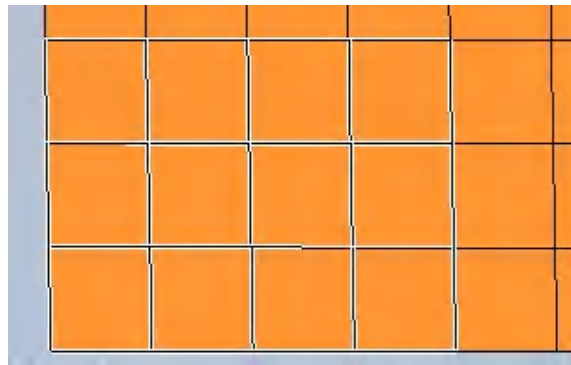
图三：显示未勾选**选区内部**时，框选区域所涉及的12个单元均被选中。



框选区域



选区内部选项被激活



不勾选选区内部选项

2. 其他方法

全部：点击此按钮，选择数据库内的所有对象，即包含当前屏幕上显示的对象以及处于“关闭”状态对象。

显示的： 点击此按钮，选择当前屏幕上显示的所有对象。此选项不包含处于“关闭”状态的零件层内的主体。

通过…： 点击此按钮，可弹出通过不同的方式选择对象，如下图所示。



◇ **通过ID…：** 通过对象的ID选择。允许用户输入单个ID选择一个对象，或通过输入ID范围选择多个对象。



◇ **通过零件层：** 通过零件层选择对象。点击该选项后，弹出下图所示选择零件层窗口，用户选择零件层，随后点击**关闭**按钮，则选中零件层包含的所有对象均被选中。



◇ **通过零件层组：**通过零件层组选择零件层，继而选中零件层中所含对象。选择该选项后，弹出下图所示选择零件层组窗口，用户选择零件层组，随后点击**关闭**按钮，则所选零件层组中包含的所有对象均被选中。

3. 取消选择

排除：勾选后，则用户随后选择的对象均被取消选定。

保存：点击**保存**按钮可保存当前选中的对象，在其他功能里，

找回：点击**找回**，可直接选中上次保存的内容。

放弃：取消上一次操作选中的对象。

重置：取消选中的所有对象。

1.9.2 选择节点窗口

节点选择窗口如下图所示，其包含拾取、框选等通用选择方法，本节仅介绍下图中标注的选择方法。

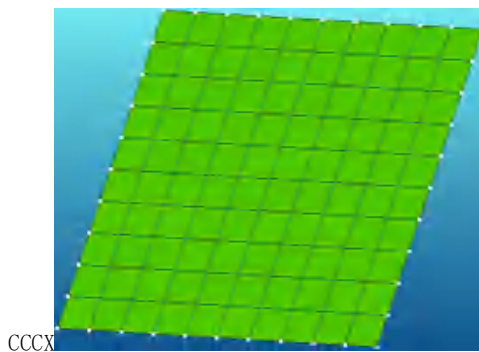


1. 沿边界：选择边界节点。980

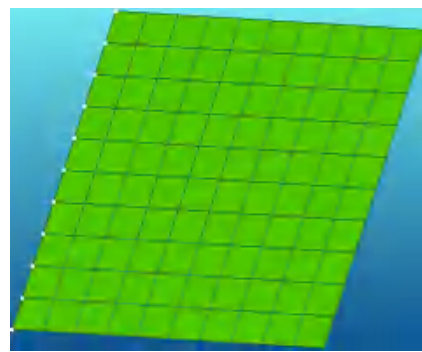
此选项可与**止停角**选项配合使用，允许用户选择与选中边界夹角小于止停角的边界上的节点。如下图所示，壳单元组成的平面模型：

■左图设置止停角为91度，选择某一边界节点时，与其相连所有边界节点均被选中；

■右图设置止停角为89度，选择侧面棱边上某一节点，则仅选中在同一边界上的节点。



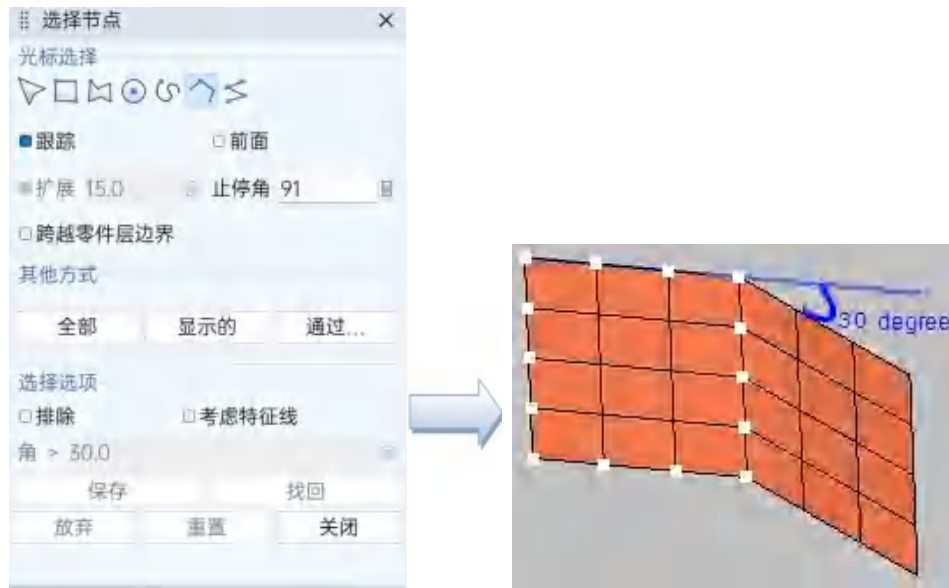
设置止停角大于 90 度



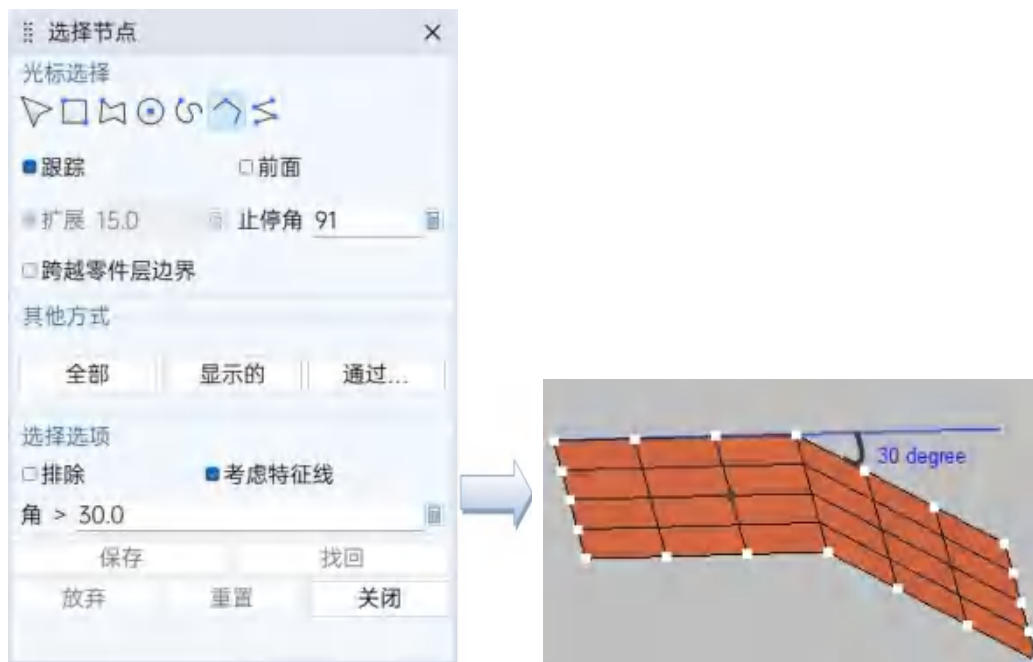
设置止停角小于 90 度

选择**沿边界**时，**考虑特征线**选项被激活，若勾选**考虑特征线**选项，则可选中特征线上的节点。

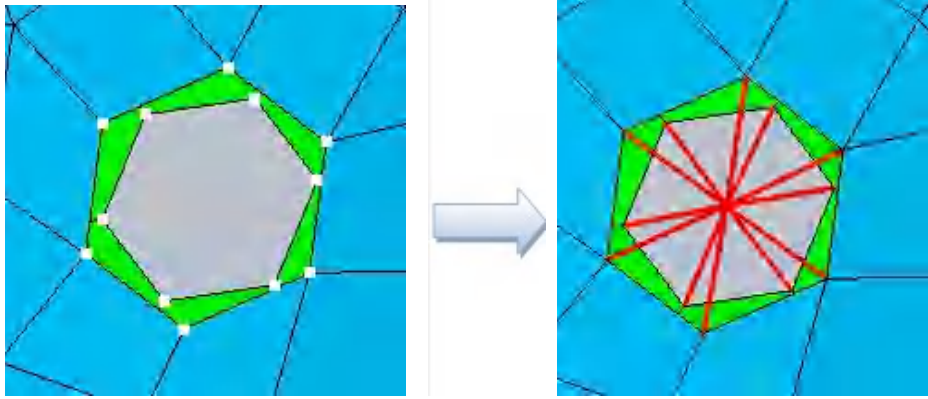
如下两图中分别为考虑特征线时选择窗口设置情况以及选择结果。用户设置止停角为91度，特征角为29度，则将特征角大于29的特征线作为特殊边界。



如下两图中分别为不考虑特征线时选择窗口设置情况以及选择结果，用户设置止停角为91度，不勾选**考虑特征线**选项，则程序仅选中与选择节点边界相连，且角度小于91度的边界节点。



在用户模拟刚性螺栓连接时，**沿边界**选项可非常方便地帮用户选择螺栓孔内的节点，如下图所示，用户只需在每个螺栓孔处选择一个节点，则程序可选中螺栓孔的所有节点。



请注意：使用**沿边界**选择时，程序默认不跨越零件层边界，若用户需要选择相邻零件层的节点，可勾选**跨越零件层边界**选项。

2. 路径：拾取两点之间路径上的点。YUNBO PrePost 2025R1默认以最短路径选取。

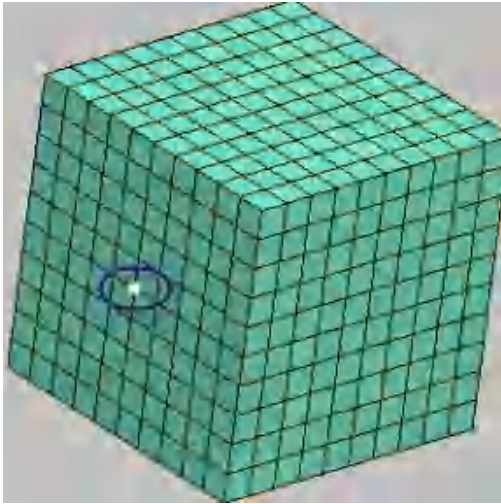
选择一个节点作为起始点，选取第二个节点，此时两点间最短路径上的所有节点均被选中，选择第三个节点时，第二个节点和第三个节点间的节点均被选中，用户可根据实际需求，选择节点。

如下图所示，节点1和节点2之间的所有节点均被选中。

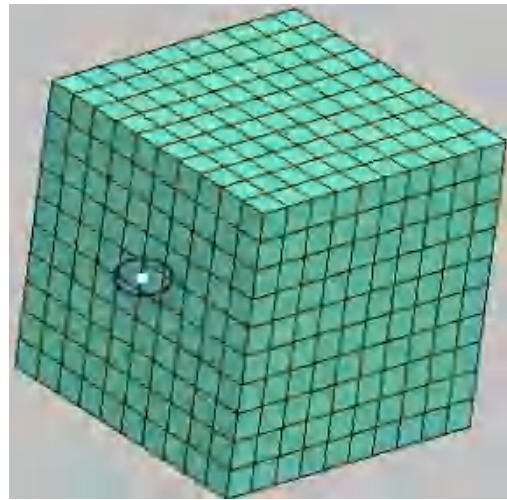


3. 前面：此选项仅在使用**拾取**方式时，才可被激活，勾选此选项，仅选择离用户最近的节点。

如下两图中，左图勾选**前面**选项，则仅选中立方体最外侧的节点；反之，右图中则选中立方体内部的某一个节点。



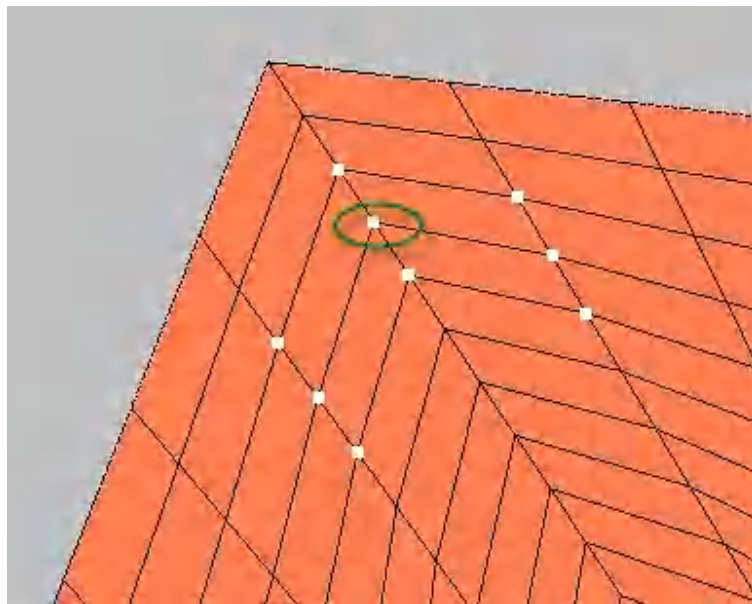
勾选前面选项



未勾选前面选项

4. **扩展**：此选项仅在使用**拾取**方式时，才可被激活。使用方法如下：

勾选此选项后，若输入的扩展角为0度，则与拾取节点在同一个壳单元上的所有节点的均被选中。如下图所示，在此情况下，最多可同时选中9个节点；

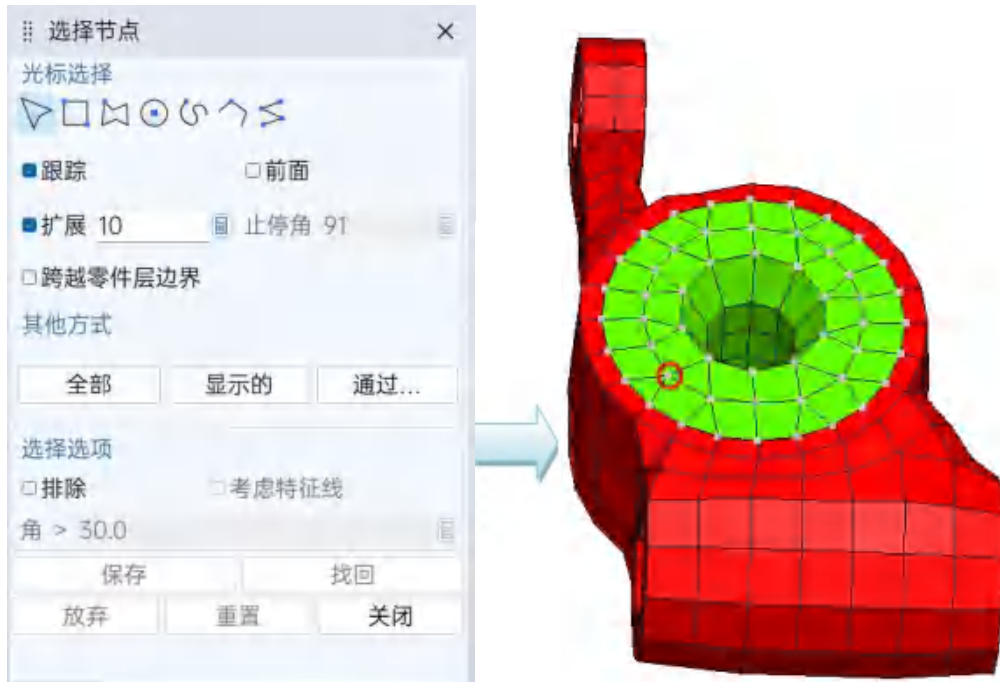


若输入的扩展角大于0的某值X，则满足如下三个条件的单元上的节点均被选中：

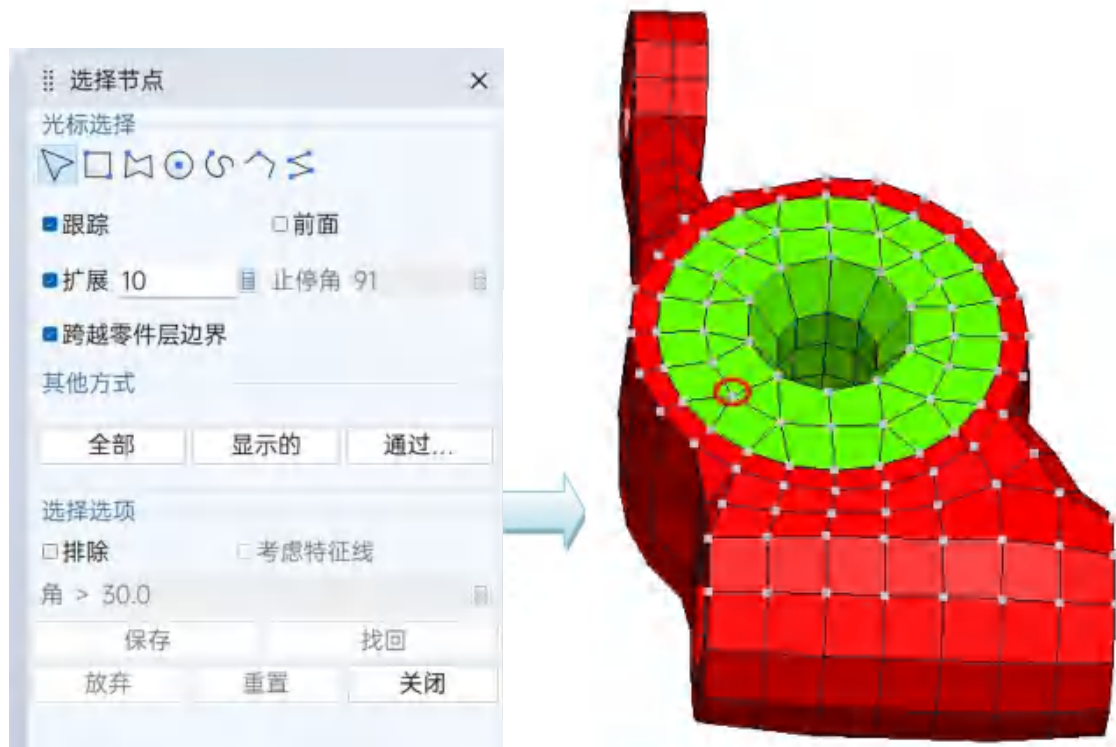
- 1) 与拾取节点所在单元法向角度小于 X；
- 2) 与拾取节点所在单元相连的单元；
- 3) 处于显示状态的单元。

请注意：扩展算法默认不会跨越零件层边界，用户若要程序扩展到相邻零件层上的节点，可勾选**跨越零件层边界**。

如下图所示，设置扩展角为10度，则点选右图红色圈内的节点时，与节点所在单元相连的节点均被选中，但不会跨越零件层边界。



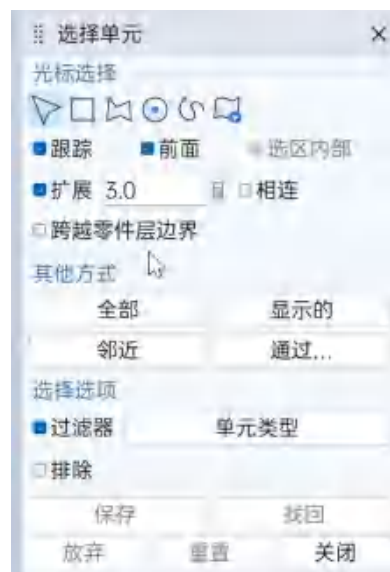
如下图所示，若用户勾选了**跨越零件层边界**后，相邻零件层上的节点才会被选中。



5. 通过…:

■**通过单元**：通过选择单元，选中该单元的节点。

选择此选项后，弹出下图所示**选择单元窗口**，选择单元后，单元选择窗口上方会显示选中单元个数，随后点击**关闭**，返回**选择节点窗口**。



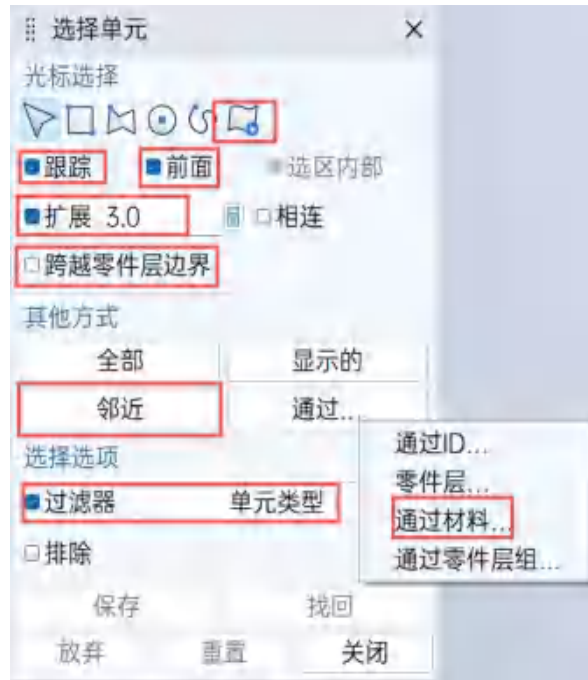
■**通过节点集：**通过节点集合选择节点。

选择该选项后，弹出下图所示**选择节点集选项**，用户可在节点集列表中进行选择，选中节点集中包含的所有节点均被选中。



1.9.3 选择单元窗口

单元选择窗口如下图所示，其包含拾取、框选等通用选择方法，本节仅介绍下图中标注的选择方法。



1. **曲面**：通过拾取曲面，选择由该曲面通过拓扑网格划分或三角形网格划分生成的单元。

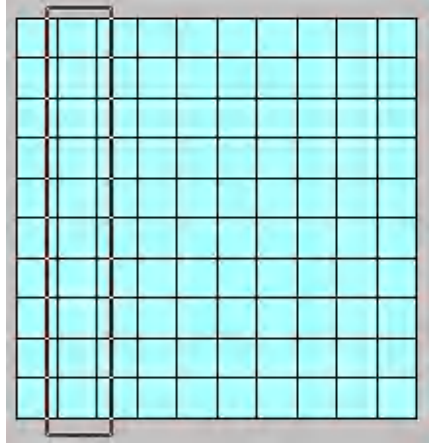
2. **前面**：选择离用户最近的单元。

当用户通过**拾取**、**框选**、**多点区域**、**圆形区域**或**自由区域**进行选择时，若多个单元共享同一选择区域，勾选此选项，则仅选择离用户最近的单元。如下图所示：

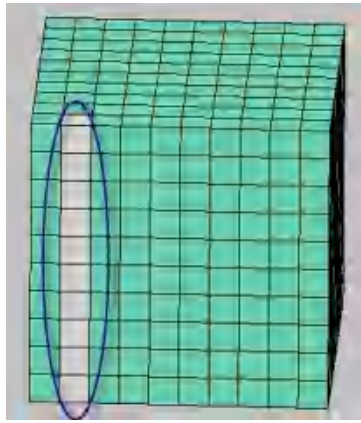
✧ 图一为用户使用框选方式选择立方体上的单元；

✧ 图二为勾选**前面**选项时，仅选中离用户最近的外侧的体单元；

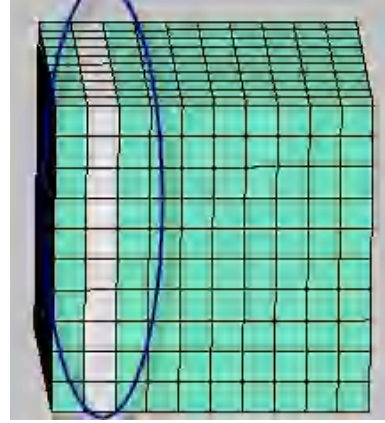
✧ 图三为不勾选**前面**选项，则选中了立方体内部在选择框内的所有单元。



图一 框选单元



图二 勾选前面选项

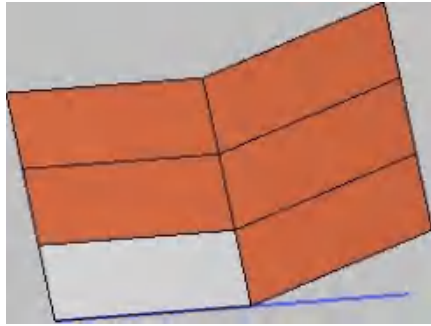
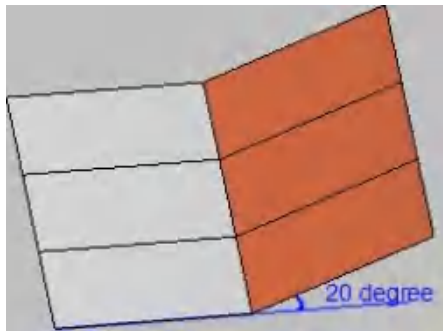


图三 未勾选前面选项

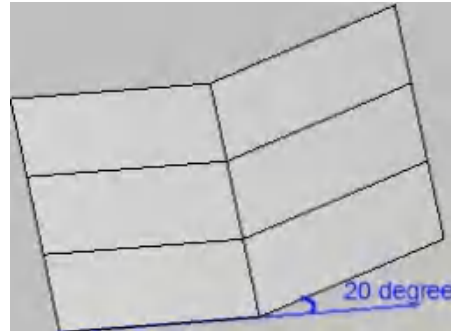
3. 扩展：选择与拾取单元法向夹角小于扩展角的单元。

此选项仅在使用**拾取**方式时，才可被激活。如下图所示：

- ✧ 图一表示在未勾选**扩展**选项时，仅选中拾取的1个单元；
- ✧ 图二表示设置扩展角为19度，则仅选中与拾取单元在一个平面上的单元；
- ✧ 图三表示设置扩展角为20度，则与拾取单元法向夹角小于等于20度的所有单元均被选中。

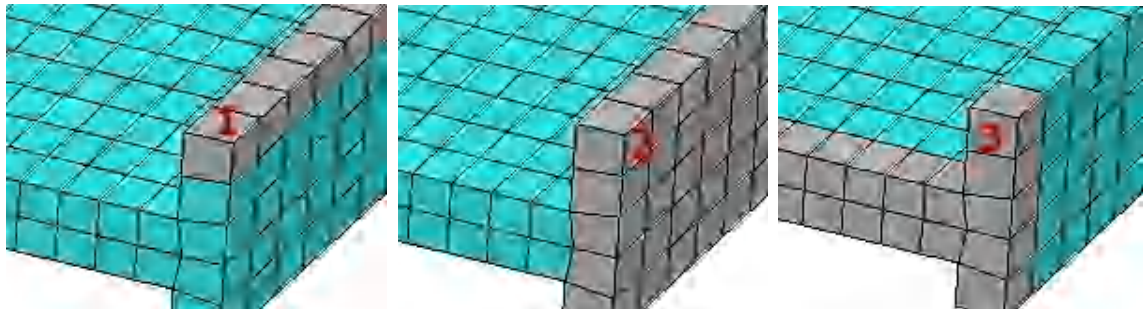
图一 未勾选**扩展**选项

图二 设置扩展角为 19 度



图三 设置扩展角为 20 度

当选择单元为体单元时，扩展角度为用户选择的体单元的面的法向与临近体单元的面的法向夹角。如下图所示，用户选择同一单元不同面，所得的结果。



请注意：使用**扩展**选择时，程序默认不跨越零件层边界，若用户需要选择相邻零件层的单元，可勾选**跨越零件层边界**选项。

4. 邻近：选择与已选中单元相邻的单元。

当已选中某些单元后，点此按钮，则选中与这些单元相邻的单元。

5. 通过材料：通过选择材料来选择单元。

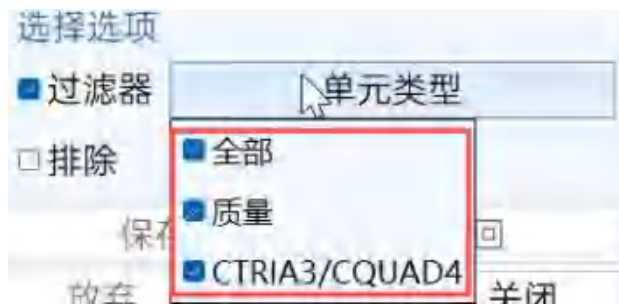
选择该选项后，弹出**选择材料窗口**，用户可通过该窗口选择某些材料类型，随后点击**关闭**按钮，则

被赋予该种材料的所有单元均被选中。



6. 过滤器：选择指定类型的单元。

勾选此选项后，点击**单元类型**按钮，弹出目前模型中的所有单元类型，勾选某一个或某些单元类型，则仅勾选的单元类型可被选中。



1.9.4 选择曲线窗口

曲线选择窗口如下图所示，其包含拾取、框选等通用选择方法，本节仅介绍下图中标注**曲面边界**和**邻近**选择方法。



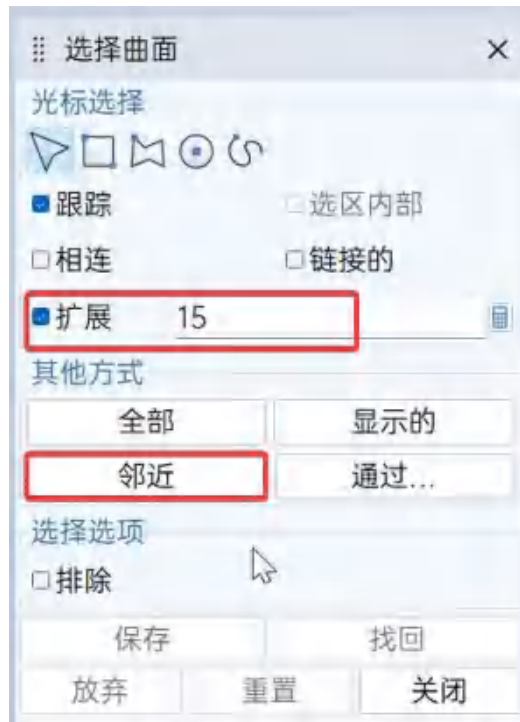
1. **曲面边界**：勾选此选项，可选中曲面的边界线。

2. **邻近**：选择与已选中曲线相邻的曲线。

当已选中某些曲线后，点此按钮，则选中与这些曲线相邻的曲线。

1.9.5 选择曲面窗口

曲面选择窗口如下图所示，其包含拾取、框选等通用选择方法，本节仅介绍下图中标注**扩展**和**邻近**选择方法。



1. **扩展**：选择与拾取曲面法向夹角小于扩展角的曲面。

此选项仅在使用拾取方式时，才可被激活。

2. **邻近**：选择与已选中曲面相邻的曲面。

当已选中某些曲面后，点此按钮，则选中与这些曲面相邻的曲面。

1.9.6 选择实体窗口

实体选择窗口如下图所示，其包含拾取、框选等通用选择方法，如下界面：



相关功能说明如下：

1. 光标选择方式：



拾取：默认选择方式；用鼠标在显示区直接点选。此方式可激活**跟踪**和**相连**选项。

✧ **跟踪：**移动鼠标，高亮显示光标所捕获的对象。此选项仅在**拾取**方式时被激活。

✧ **相连：**将自动选择与所拾取目标相连接的对象。此选项仅在**拾取**方式时被激活。



框选：选中矩形框内部的对象。单击左键并拖动鼠标，定义矩形框的两个对角顶点。



多边形区域：选中位于多边形内部的对象。依次点击鼠标左键，形成多边形的顶点，按下中键，多边形封闭，右键取消上一次选中的顶点。



圆形区域：选中位于圆内部的对象。单击左键并拖动鼠标，定义圆的圆心和半径。



自由区域：选中位于自由区域内部的对象。点击鼠标左键并围绕任意区域拖动鼠标，形成自

由区域。

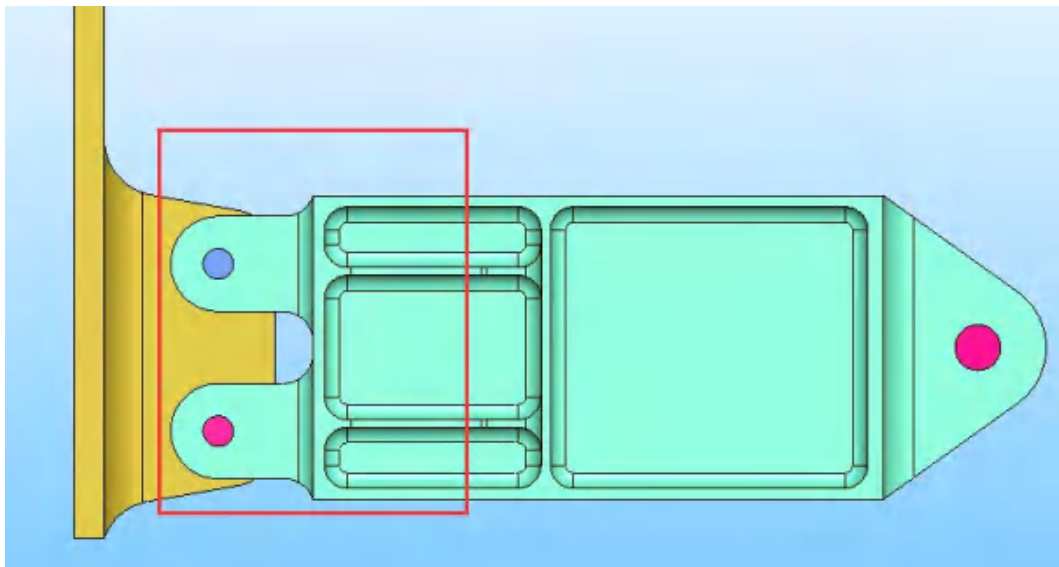
选区内部：勾选后，仅当某一对象的所有部分均被包含在选择区域内时，该对象才被选中；否则，边界与选择框相交的对象也被选中。

✧ 该选项在**框选**、**多点区域**、**圆形区域**、**自由区域**时可激活。使用情况如下图所示。

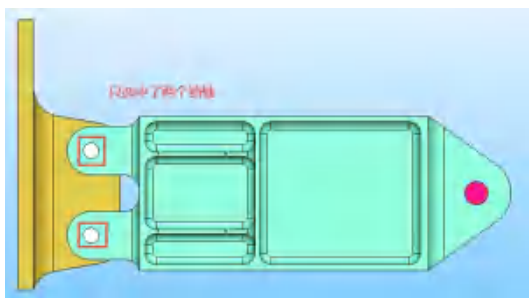
图一：显示用户框选的区域；

图二：显示勾选**选区内部**时，只有2个实体被选中；

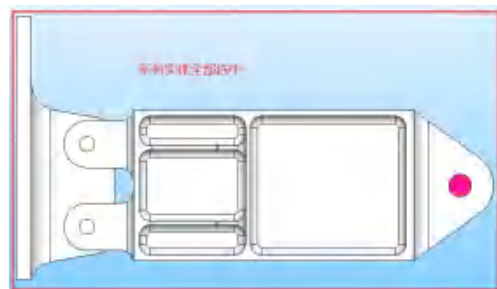
图三：显示未勾选**选区内部**时，框选区域所涉及的4个实体均被选中。



框选区域



选区内部选项被激活



不勾选选区内部选项

2. 其他方式：

✧ 全部：选择全部实体

✧ 显示的：选择当前视图区显示的实体

- ◇ 邻近：选择与已选中实体相邻的实体

当已选中某些实体后，点此按钮，则选中与这些实体相邻的实体。

- ◇ 通过ID...：通过对象的ID选择。允许用户输入单个ID选择一个实体对象，或通过输入ID范围选择多个对象。



- ◇ 通过零件层：通过零件层选择对象。点击该选项后，弹出下图所示选择零件层窗口，用户选择零件层，随后点击**关闭**按钮，则选中零件层包含的所有对象均被选中。



- ◇ 通过零件层组：通过零件层组选择零件层，继而选中零件层中所含对象。选择该选项后，弹出下图所示选择零件层组窗口，用户选择零件层组，随后点击**关闭**按钮，则所选零件层组中包含的所有对象均被选中。

1.9.7 选择坐标点窗口

坐标点即位置点，指节点或曲线、曲面或工作平面上点的坐标位置。选择窗口如下图所示。本节详细介绍各种选择方法。



1. 光标选择:

通过光标选择节点或点，程序会自动捕捉离光标最近位置的节点、点、线的端点、曲线上任意位置、线的中点、圆或圆弧的中心、曲面上任意位置，以及当前工作平面上的位置。

每种选择方式均有相应图标，点击图标，可激活相应选择方式，再次点击，可取消该选择方式。可同时激活一个或多个图标，使用一种或多种选择方式。



捕捉节点: 选择模型中已有的节点位置。



捕捉点: 择模型中的已有点，曲线上的点以及曲面上的任意位置。

此种选择方法根据用户鼠标点选的位置到端点、曲线或曲面的距离进行比较而确定的。如下图所示。



此种选择方式，仅在着色模式下可选择表面上的坐标。

若当前为线框模式，用户可手动切换至着色模式：

若用户从未切换至着色模式，YUNBO PrePost 2025R1自动准备曲面选择数据，使用户可在当前模式下选择表面上的坐标。（注意：因系统自动切换显示模式，故此种方法需要一定的准备时间，用户可在信息窗口提示“完成准备曲面选择数据”后，开始选择表面上坐标点。



捕捉线上的点：可选择曲线上的点。



捕捉表面上的点：可选择表面上的点。



捕捉端点：可选择曲线的端点。



捕捉中点：可选择曲线的中点。



捕捉圆心：选择圆或圆弧的中心。



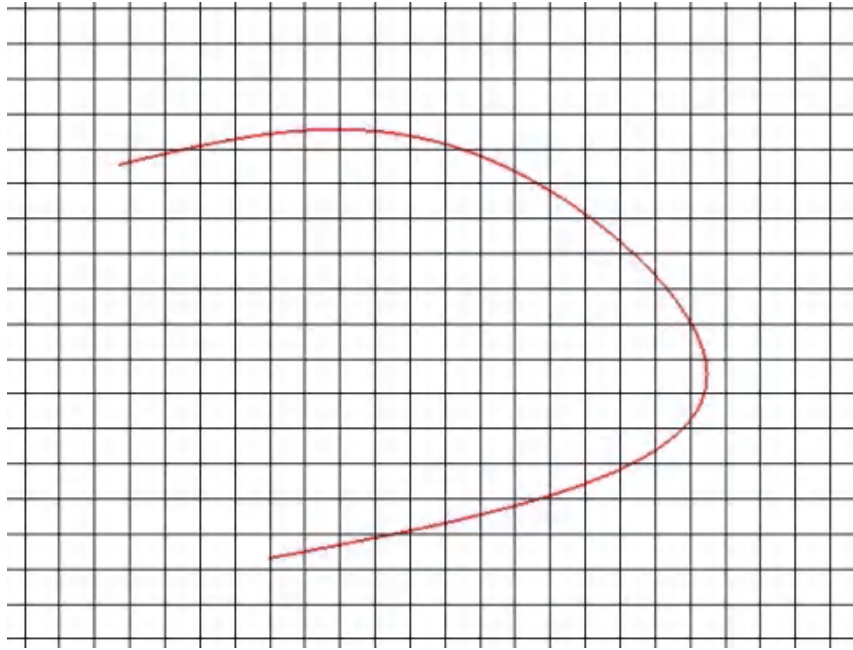
捕捉当前参考平面上的点：选择当前工作平面的点。

选择此图标后，**当前视平面（Current View Plane）**和**栅格选项**被激活。

✧ **当前视平面（Current View Plane）：**勾选后，则选中的点均位于用户设置的当前视图平面上。

✧ **显示栅格、捕捉栅格：**显示和捕捉当前工作平面上的栅格。

这两个选项只能在**捕捉当前参考平面上的点**被激活，而且未勾选**当前视平面（Current View Plane）**的情况下，才能被激活。勾选此两项后，可显示当前工作平面上的栅格，并可捕捉栅格点。如下图所示：



如下图所示，用户可在显示区域下方设置**当前工作平面**。



跟踪：此选项用于辅助其他选择方式，高亮显示鼠标附近所捕捉到的位置。

前面：此选项仅在使用**节点**方式时，才可被激活，勾选此选项，仅选择离用户最近的节点。

2. 坐标值

X, Y, Z: 在输入框中输入X、Y、Z 坐标定义点的位置。输入坐标值后，直接点击**应用输入值**按钮，创建坐标点。

DX、DY、DZ: 从上次选定的位置处进行偏置定义一个新的位置。若没有之前选定位置，则从原点(0, 0, 0)处进行偏置。输入DX, DY, DZ值后，直接点击**应用输入值**按钮，创建坐标点。

3. 取消选择

放弃：取消上一次操作选中的坐标点。

重置：取消选中的所有坐标点。

1.10 零件层

YUNBO PrePost 2025R1使用“零件层”概念来管理几何、网格、材料数据。一个零件层可包含几何数据，例如：曲面和线；也可以包含网格单元。

接触或约束等定义可不局限于单一零件层，用户可使用零件层集合为零件层定义相同工况。

一旦定义了“当前零件层”，YUNBO PrePost 2025R1将在该零件层中创建所有新数据。用户可在显示屏幕右下角区域查看或修改当前零件层。用户点击当前零件层按钮，可弹出零件层列表窗口，用户可从列表中选择所需零件层，设置其为当前零件层。



若用户创建新的零件层，则程序自动设置该新零件层为当前零件层。

1.11 模型树

模型树是YUNBO PrePost 2025R1一个重要特色，它为用户操作YUNBO PrePost 2025R1提供了极大的便利：

1. 模型树下包含多个子目录，右键点击每一子目录，可弹出功能菜单，方便用户访问；

如下图所示，不同环境略有差异。

■PERA SIM Mechanical环境模型树子目录包括：零件层、坐标系、几何、几何、网格、材料、层合板、接触、载荷边界、函数、分析、卡片。



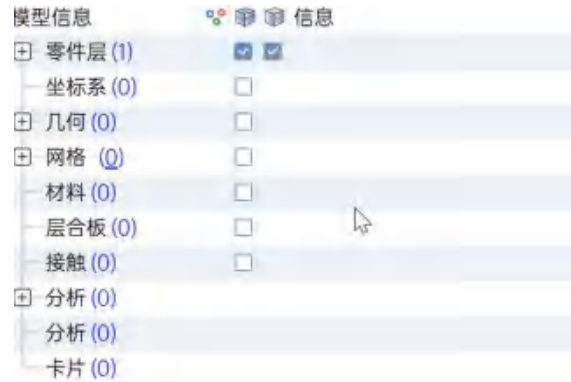
PERA SIM Mechanical 环境

■LS_DYNA环境模型树子目录包括：零件层、坐标系、几何、网格、材料、层合板、截面、接触、载荷边界、曲线、传感器、控制器、关键字。



LS_DYNA 环境

■Nastran环境模型树子目录包括：零件层、坐标系、几何、网格、材料、层合板、接触、分析、卡片。



NASTRAN 环境

■ Abaqus 环境模型树子目录包括：零件层、坐标系、几何、网格、材料、接触、约束方程、载荷边界、曲线、分析、输出设置、关键字。



ABAQUS 环境

右键点击每一个子目录，可弹出包括创建、删除、修改等功能的菜单，用户可直接点击进行访问。如下图，用户右击**网格**子目录，并在弹出的右键菜单依次选择创建->创建单元，则可直接进入创建单元任务面板。



2. 模型树可方便控制零件层、材料等的显示

如下图所示，在模型信息表头位置点击鼠标右键，可弹出模型树上需要显示的项目，包括：**颜色显示**、**对象显示**、**对象信息**以及其他。

说明：此功能适用于所有环境。



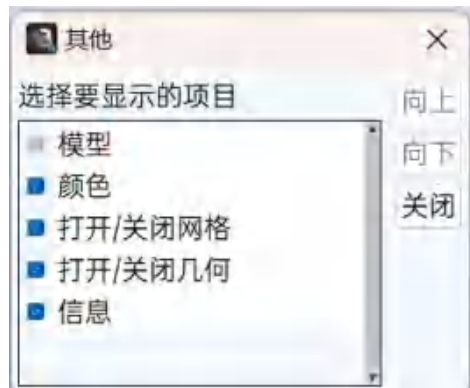
颜色显示栏 (Column Color)：显示、修改各个对象的颜色；

网格显示栏 (Display)：控制零件层中网格信息的显示和隐藏；

几何显示栏 (OnOff)：控制零件层中几何信息的显示和隐藏；

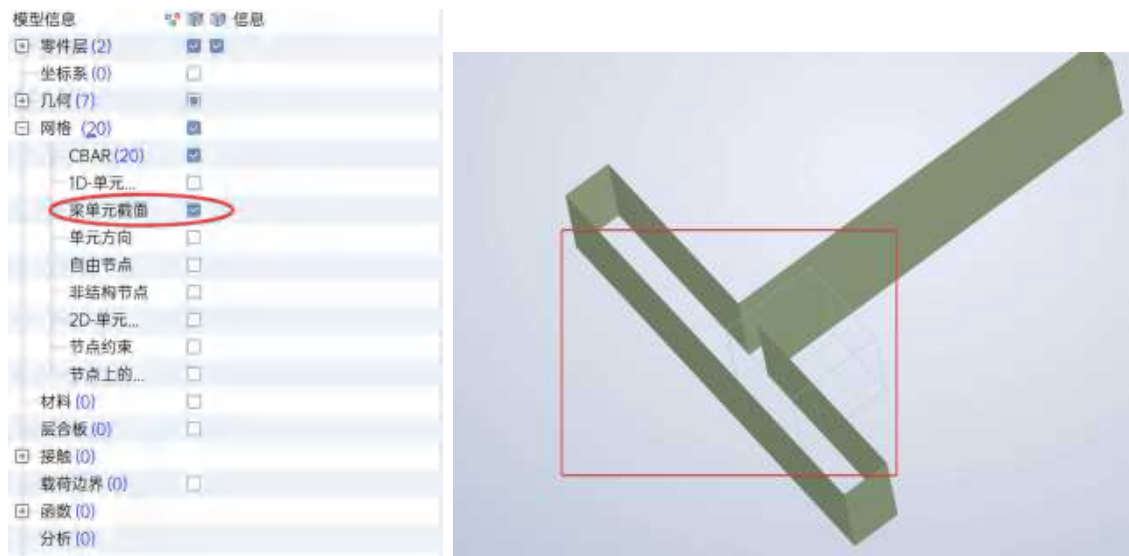
对象信息栏 (Information)：显示相应对象的信息。比如对 PART, 显示其材料和属性等信息；

其他：如下图，通过**向上**、**向下**按钮，调整各个显示栏在模型树的位置。



3. 模型树可显示 1 维单元标示符以及梁单元截面形状：

在**网格**子目录下勾选**显示梁单元截面**选项，则显示区域将显示具有特殊截面的梁单元的截面特征，如下图所示：



在**网格**子目录下勾选**显示1维单元标识**选项，则显示区域将1维单元用字母标识，如下图所示。



4. 模型树可方便改变零件层或坐标系颜色；

如下图所示，直接点击零件层对应的颜色显示框，可弹出颜色选择卡，任意选择一种颜色，则对应的零件层显示为选中颜色。

说明：此功能适用于所有环境。

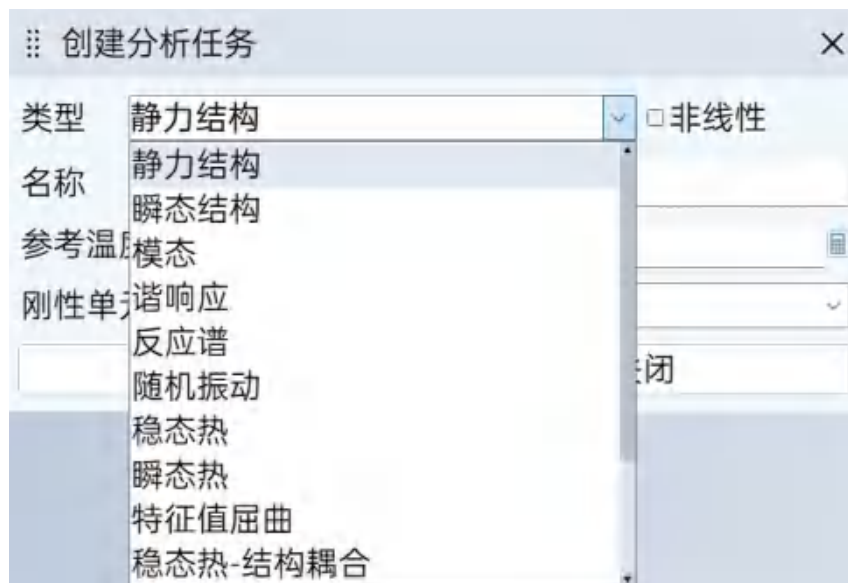


分析类型

模型树分析节点右键选择创建，打开创建分析任务任务面板：



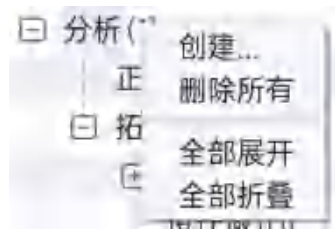
类型下拉菜单中可选择创建的分析类型，支持的分析类型包含：静力结构、瞬态结构、模态、谐响应、反应谱、随机振动、稳态热、瞬态热、特征值屈曲、热-结构耦合。



1.11.1 分析任务的管理(Management of Analysis)

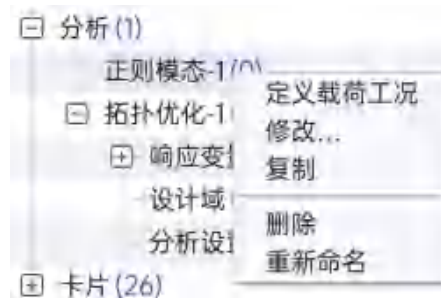
创建的分析任务和载荷工况，都会显示在模型树分析节点下。用户可以通过选中模型树节点>点击鼠标右键的方式对分析任务和载荷工况进行修改或删除。

分析节点

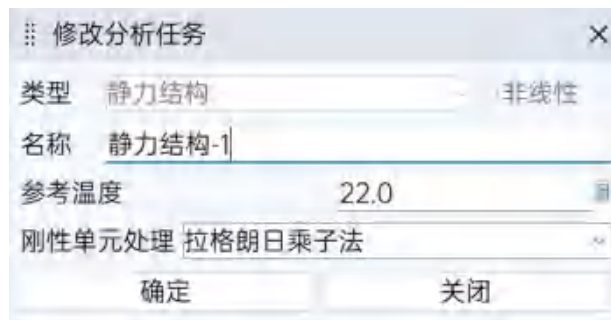


删除所有：此命令允许用户快速地删除已创建的所有分析任务和载荷工况。

各分析任务节点



修改：打开**修改分析任务**面板，不能修改的设置会置灰。例如，静力结构分析修改时分析类型和非线性选择不能修改。

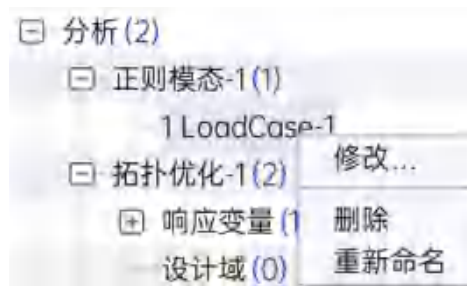


复制：复制当前选中的分析任务和定义的载荷工况。

删除：此命令允许用户快速地删除当前选中的分析任务和定义的载荷工况。

重新命名：重新命名选中的分析任务。

载荷工况节点



修改：打开**修改载荷工况任务**面板，用户可修改载荷工况。例如，下图为静力结构分析修改载荷工况任务面板。



删除：此命令允许用户删除当前选中的载荷工况。

重新命名：重新命名选中的载荷工况。

1.12 交叉引用

在交叉引用功能中，用户可以查看到选中对象的信息，对象信息主要包括三大方面：当前对象信息；引用到当前对象的信息；当前对象引用到的信息。

对象的类型包括：零件层，点，线，面，节点，单元，材料，连接点。



1. 进入交叉引用

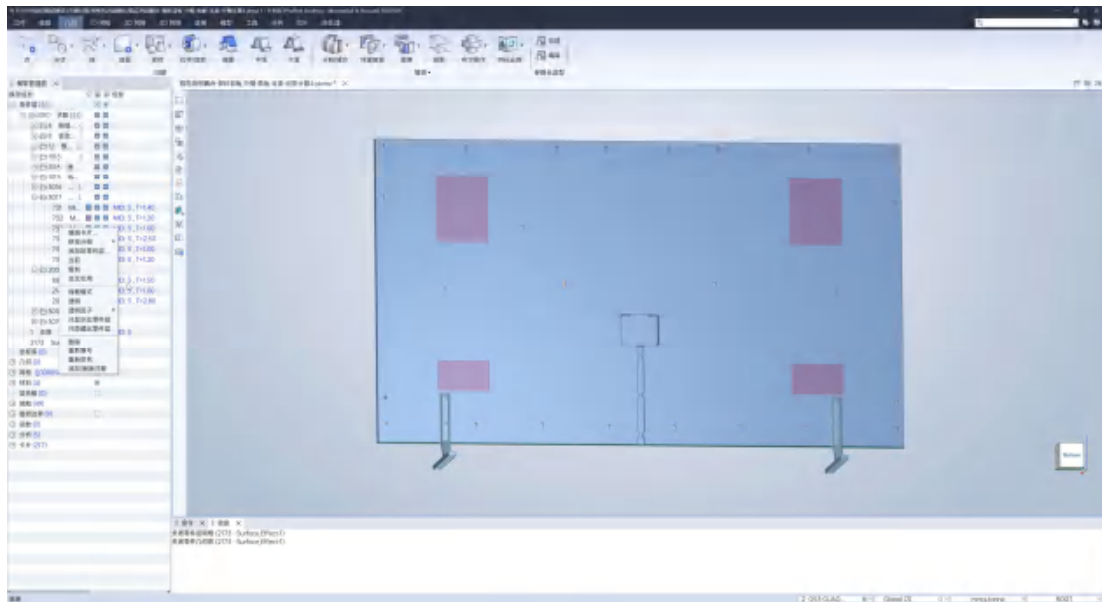
进入交叉引用功能有两种方式：

- 当实体为 **Keyword** 以外的其他类型时，通过点击**编辑->发现->对象->交叉引用**进入。



当实体类型为**Part**，**Material**，**Property**，**LCS**，**Keyword**时，通过右击**模型树**下的对象，选择**交叉引用**按钮进入。

例如，在**零件层模型树**下，找到相应的**PART**，然后右击**PART**，选择**交叉引用**按钮进入。



2. 交叉引用面板

交叉引用对话框中主要由**历史栏**，**被...引用栏**，**引用栏**和**操作按钮**组成。



历史栏

存放所有选中过的对象，当前选中的对象在显示区域高亮显示。双击其他对象，可进行切换。

被…引用栏

存放引用了当前对象的上一级对象。

在**被引用栏**中，可以通过双击选择某个对象为当前对象，选中的对象被自动存放至**历史栏**中。

被…引用栏	对象	引用栏
Group	Part	Material, Property, Other Keywords
Part	Point, Line, Surface	None
Element	Node	
Part	Element	Node
	Material	Other Keywords
	Property	None
Keyword	LCS	
Part, Node, Element	Connection	Connection
Other Keywords	Keyword	Other Keywords, Part

例如，若当前对象类型是**单元**，**被…引用栏**中显示的为单元所在的**零件层**；而**引用栏**中显示的是构成单元**节点**。

引用栏

存放当前对象引用到的下一级对象。

在**引用栏**中，用户可以通过双击选择某个对象为当前对象，选中的对象被自动存放至**历史栏**中。

操作按钮：

1) 信息

点击**信息**按钮，当前选中的对象信息将以浮动窗口的形式显示在屏幕上。

2) 关键字

点击**关键字**按钮,进入当前对象所对应的**编辑关键字**窗口,用户可以直接编辑或者修改关键字。

3) 高亮显示

点击**高亮显示**按钮,选中的对象将以高亮的形式显示在屏幕上。

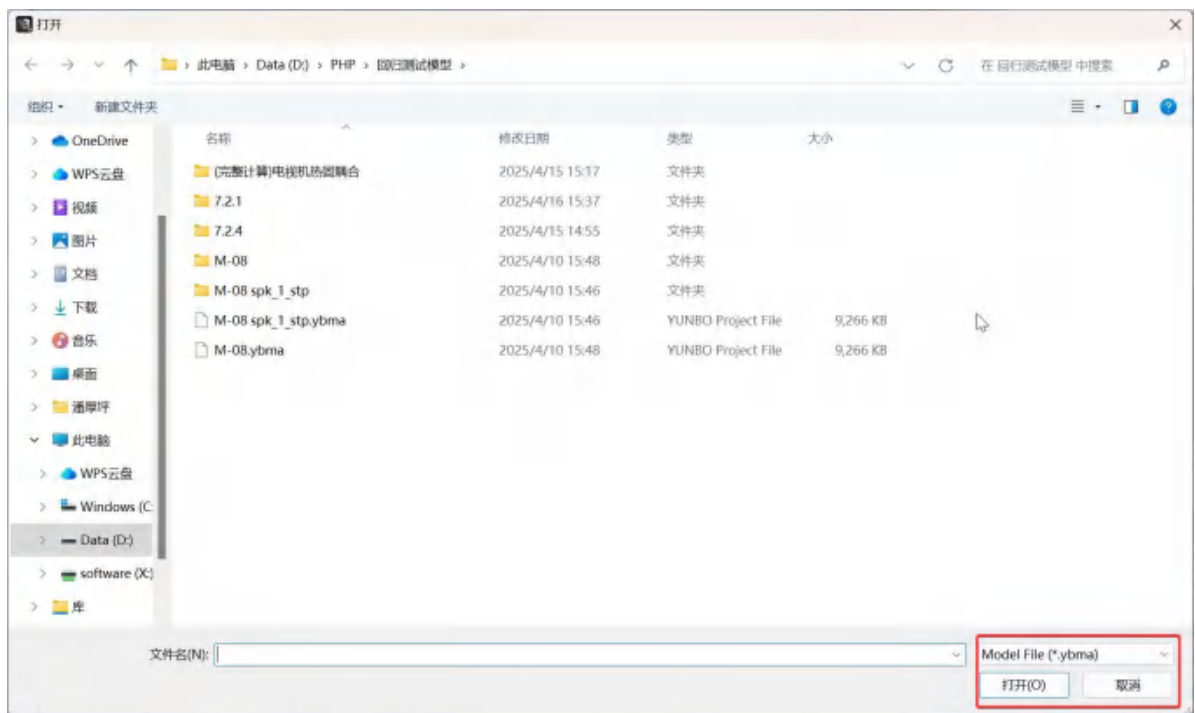
4) 关闭

关闭**交叉引用**窗口。

1.13 打开文件

在Windows操作系统中，用户可通过双击YUNBO PrePost 2025R1可执行文件的快捷方式启动YUNBO PrePost 2025R1软件。

启动YUNBO PrePost 2025R1后，选择**文件->打开**功能，可弹出打开文件窗口，用户可在该窗口中打开YUNBO PrePost 2025R1数据文件。用户可通过浏览文件夹选择所需的数据库文件（*.psme文件），或从**文件**菜单选择**最近打开文件**，从最近打开的模型文件列表中选择所需的数据库文件（*.psme文件）。



打开文件窗口如图所示，用户可选择打开已有的文件，亦可在对话框输入新文件名创建新的文件。.psme扩展名会自动添加到新建文件名。

模型树

用户可将模型树定位在屏幕上的任何位置，并“锁定”于显示区的右侧或左侧。此操作可以通过选择选项卡上的“手柄”，并在所需位置拖动/放下“手柄”来完成。

快捷键设置

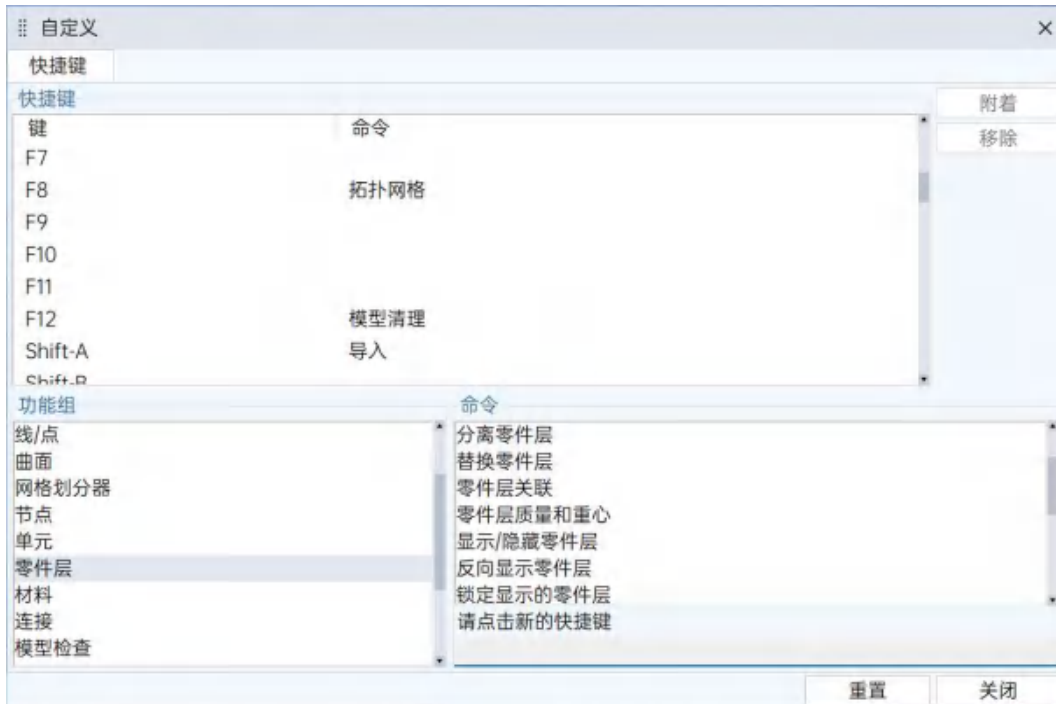
所有YUNBO PrePost 2025R1命令都可以通过YUNBO PrePost 2025R1窗口顶部的**文件/自定义**菜单设置快捷键。在用户自定义窗口点击**快捷键**选项卡，将所需要的键盘字母或符号与某一特定命令相连。

程序根据功能使用频率，预定义了某些快捷功能，如下表所示：

F3	导入	Ctrl + D	选择显示的
F4	点/节点到点/节点之间的距离	Ctrl + F	适合窗口
F5	2D检查	Ctrl + O	打开模型
F6	检查边界	Ctrl + S	选择全部
F8	拓扑网格	Ctrl+ Y	重做
F12	模型清理	Ctrl + Z	撤销
Ctrl + A	选择全部		

用户可根据自己的习惯创建快捷键，具体过程如下：

1)如下图所示，进入自定义窗口：



2) 从功能组和命令菜单选择需要创建快捷键的命令；

3) 从快捷键菜单，选择快捷键，随后点击右侧的附着按钮，则成功为该功能定义快捷键。

显示区

YUNBO PrePost 2025R1支持用户水平或垂直分割显示区域，同时显示多个数据库文件。并可同时显示某一模型文件的最多四个视图。在显示区的模型文件名称处点击鼠标右键，可从下拉菜单中选择水平或垂直分割窗口，则选中文件被放入新的显示区域。在每一显示区域右侧，均有视图布局按钮，点此按钮，可根据需要选择布局方式，以显示当前模型的多个视图。



1.14 撤销(Undo)

图标:  快捷键: Ctrl-Z (全局)

此命令允许用户撤销上一命令，将数据库返回到前一状态。用户可以通过多次选择此命令撤销多个步骤。要撤销多个命令，用户可以使用图标右侧的下拉选项卡，撤销一系列命令。

用户可以使用键盘上的Ctrl+Z键随时来执行此命令。

1.15 重做(Redo)

图标:  快捷键: Ctrl-Y

此命令允许用户重做上一”撤销”命令，将数据库返回到前一状态。用户可以通过多次选择此命令来重做多个步骤。要重做恢复多个命令，用户可以使用图标右侧的下拉选项卡，重做一系列命令。

用户可以使用键盘上的Ctrl+Y键随时来执行此命令。

第2章 文件(File)

文件菜单选项使用户能从不同的分析程序将数据导入YUNBO PrePost 2025R1。以下章节详细介绍了文件菜单中的各个功能。



2.1 新模型(New Model)

图标:



此功能允许用户创建一个新的项目文件。一个空模型选项卡将会被创建并添加到YUNBO PrePost 2025R1窗口的显示区。

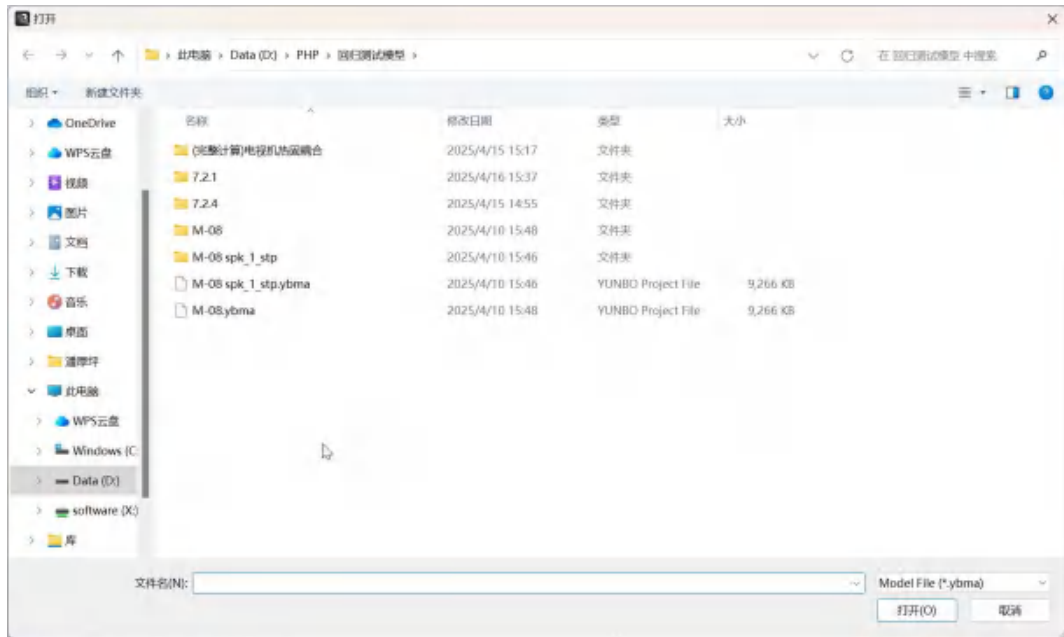


2.2 打开(Open)

图标:



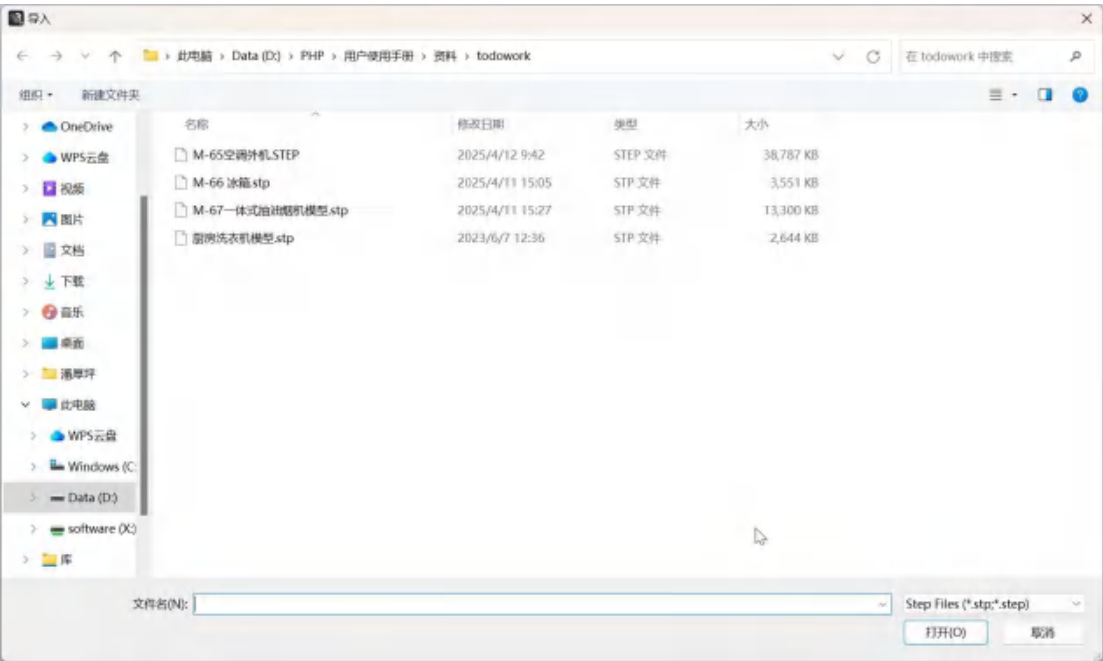
此功能允许用户打开一个现有的项目。



2.3 导入(Import)



此功能使用户可以读取CAD或CAE模型数据，如下图所示，用户可在导入窗口使用CTRL或SHIFT键，一次导入多个文件。



✧ 导入 CAD 数据

YUNBO PrePost 2025R1支持多种几何数据格式，在导入窗口选择相应的后缀，可在文件列表中列出该类格式文件，用户可使用Ctrl或Shift键一次读入一个或多个文件。

✧ 导入 CAE 数据

在不同的环境下YUNBO PrePost 2025R1支持不同的网格数据格式，在导入窗口选择相应的后缀，可在文件列表中列出该类格式文件，用户可使用Ctrl或Shift键一次读入一个或多个文件。下表是目前各个环境下导出CAE数据的支持情况。

环境 文件类型	NASTRAN 环境	LS-DYNA 环境	ABAQUS 环境	Mechanical 环境
	导入	导入	导入	导入
LS-DYNA 文件 *.k, *.key, *.dyn, *.mod	支持	支持	不支持	支持
NASTRAN 文件	支持	支持	不支持	支持

*.dat, *.nas *.bdf				
ABAQUS 文件 *.inp	不支持	不支持	支持	不支持
ANSYS 文件 *.cdb	不支持	不支持	不支持	不支持

2.4 求解器 (Solver)

PERA SIM Mechanical 环境

PERA SIM Mechanical环境允许用户导入NASTRAN文件，常用的后缀为*.dat, *.nas 及*.bdf。若当前的环境为NASTRAN，则用户导入CAE文件时，导入窗口中默认的后缀格式为*.dat, *.nas 及*.bdf，并在文件列表框中列出了当前文件夹中所有的NASTRAN文件，用户可通过使用Ctrl或Shift键一次导入一个或多个NASTRAN文件。选择需要导入的文件即可。

PERA SIM Mechanical环境允许用户导入LS-DYNA文件，常用的后缀为*.k, *.key, *.dyn, *.mod。若当前的环境为PERA SIM Mechanical，则用户导入CAE文件时，可切换到LS-DYNA文件，并在文件列表框中列出了当前文件夹中所有的LS-DYNA文件，用户可通过使用Ctrl或Shift键一次导入一个或多个LS-DYNA文件。选择需要导入的文件即可。

PERA SIM Mechanical环境目前暂不支持用户导入ABAQUS文件，常用的后缀为*.inp。当选择ABAQUS文件会提示错误。

MSC-NASTRAN 环境

NASTRAN环境允许用户导入NASTRAN文件，常用的后缀为*.dat, *.nas 及*.bdf。若当前的环境为NASTRAN，则用户导入CAE文件时，导入窗口中默认的后缀格式为*.dat, *.nas 及*.bdf，并在文件列表框中列出了当前文件夹中所有的NASTRAN文件，用户可通过使用Ctrl或Shift键一次导入一个或多个NASTRAN文件。选择需要导入的文件即可。

NASTRAN环境允许用户导入LS-DYNA文件，常用的后缀为*.k, *.key, *.dyn, *.mod。若当前的环境为NASTRAN，则用户导入CAE文件时，可切换到LS-DYNA文件，并在文件列表框中列出了当前文件夹中所有的LS-DYNA文件，用户可通过使用Ctrl或Shift键一次导入一个或多个LS-DYNA文件。选择需要导入的文件即可。

NASTRAN环境目前暂不支持用户导入ABAQUS文件，常用的后缀为*.inp。当选择ABAQUS文件会提示错误。

ABAQUS 环境

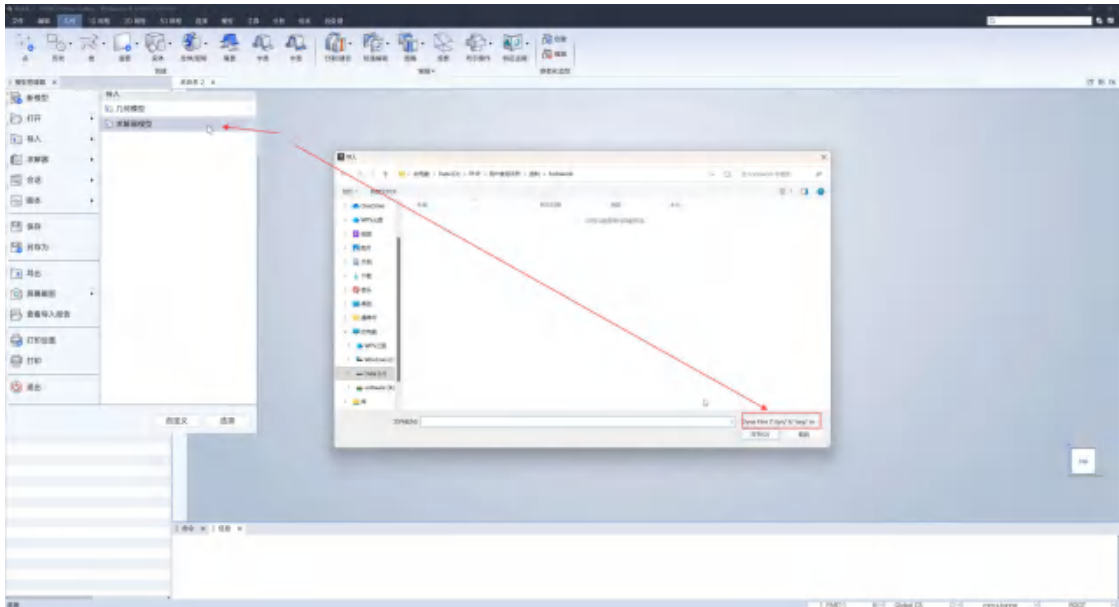
ABAQUS环境允许用户导入ABAQUS文件，常用的后缀为*.inp。若当前数据库的环境为ABAQUS，则用

户导入CAE文件时，导入窗口中默认的后缀格式为*.inp，并在文件列表框中列出了当前文件夹中所有的ABAQUS文件，用户可通过使用Ctrl或Shift键一次导入一个或多个ABAQUS文件。

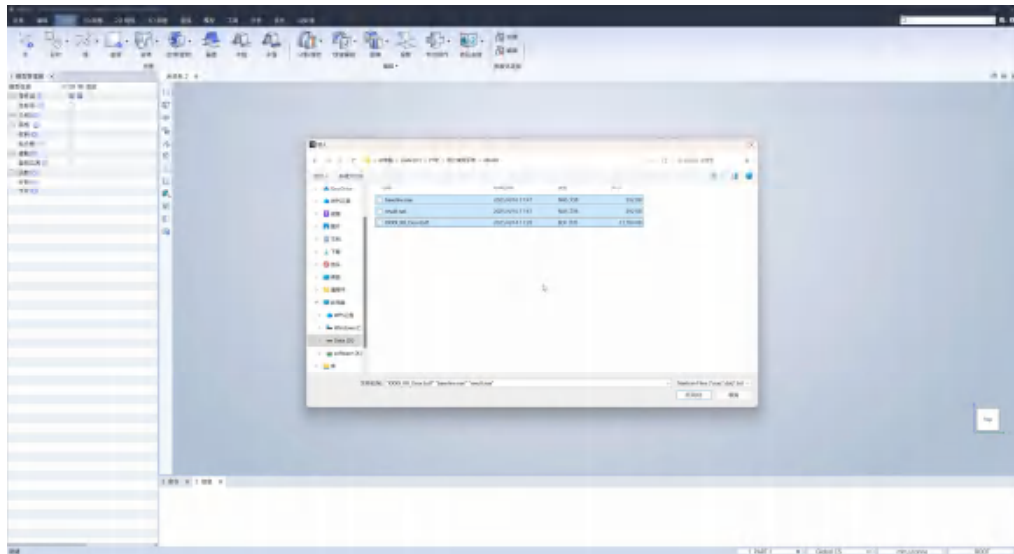
ABAQUS 环境不支持用户导入 LS-DYNA 文件和 NASTRAN 文件。当选择这些文件会提示错误。

LS-DYNA 环境

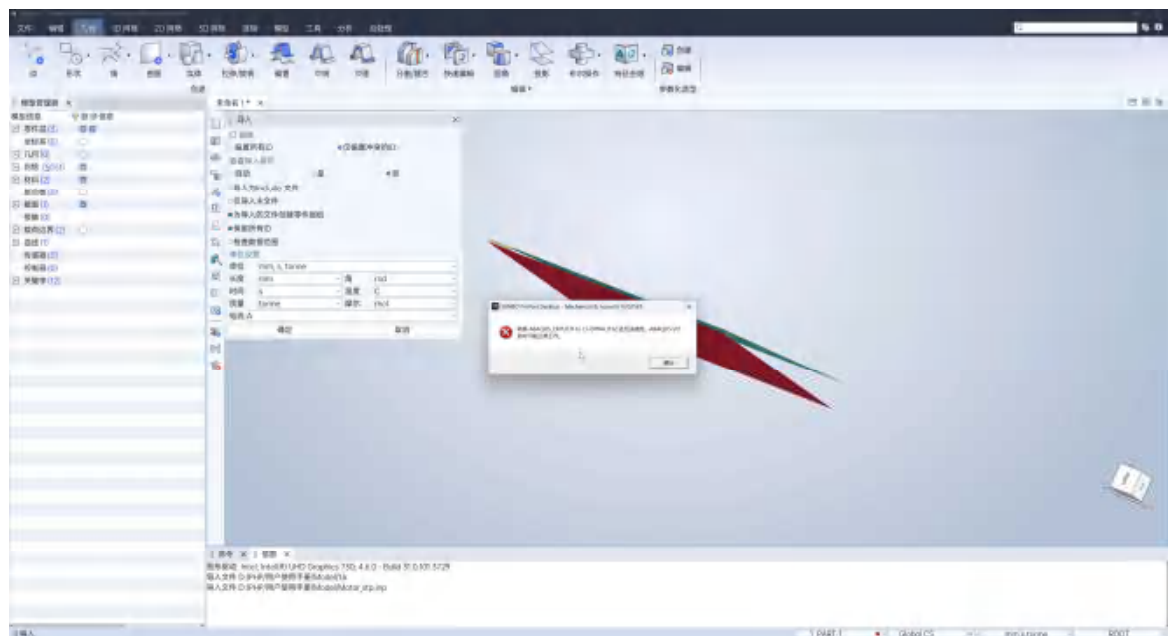
LS-DYNA环境允许用户导入LS-DYNA文件，常用的后缀为*.k, *.key, *.dyn, *.mod。若当前的环境为LS-DYNA，则用户导入CAE文件时，导入窗口中默认的后缀格式为*.k, *.key, *.dyn以及*.mod，并在文件列表框中列出了当前文件夹中所有的DYNA文件，用户可通过使用Ctrl或Shift键一次导入一个或多个DYNA文件。若要读入DYNA格式文件，但是不是*.k, *.key, *.dyn, 或*.mod，则只需将文件格式更改为*.*，选择需要导入的文件即可，如下图，导入dyna文件时，可使用此种导入方式。



LS-DYNA环境允许用户导入NASTRAN文件，常用的后缀为*.dat, *.nas 及*.bdf。若当前的环境为LS-DYNA，则用户导入CAE文件时，可切换到NASTRAN文件，并在文件列表框中列出了当前文件夹中所有的NASTRAN文件，用户可通过使用Ctrl或Shift键一次导入一个或多个NASTRAN文件。选择需要导入的文件即可，如下图，导入NASTRAN文件，可使用此种导入方式。



LS-DYNA环境不支持用户导入ABAQUS文件，常用的后缀为*.inp。当选择ABAQUS文件导入时，会提示如下图的报错



导入管理器

在导入CAE模型时，YUNBO PrePost 2025R1提供了文件导入管理器，可方便用户控制输入方法。如下图所示。



✧ 偏置选项

此选项为用户提供导入模型时，导入的模型与当前模型之间的ID解决方法。

偏置所有ID：不考虑当前模型中是否有冲突的ID，偏置导入模型的所有ID。

仅偏置冲突的ID：YUNBO PrePost 2025R1检查当前模型与导入模型之间是否存在相同ID，若存在，则仅偏置有冲突的ID。

✧ 查看导入报告

模型导入文件后，YUNBO PrePost 2025R1可产生导入报告，此报告为文本文件，包含导入文件的信息。例如：导入文件路径、名称；导入时间；以及某些未导入或导入过程中出现错误的关键字。

否/是：用户可手动选择是否查看导入报告。

自动：若在导入过程中，发现某些关键字的ID有冲突，或某些关键字不能导入时，显示导入报告。

✧ 为导入文件创建零件层组

若勾选此项，YUNBO PrePost 2025R1自动为导入文件创建零件层组，并以导入文件名命名零件层组。

✧ 保留所有 ID

此选项为用户提供导入模型时，对于关键字ID的两种处理方法。

默认情况下，YUNBO PrePost 2025R1会检查导入的文件，若发现某些关键字中引用的ID并不存在，程序未能解析，则自动将该处设为0，以此保证导入的关键字都使用了正确的ID。

请注意：为了正常导入未解析的 ID，选择**保留所有的 ID**的同时，偏置选项要选择为**仅偏置冲突的 ID**。

✧ 检查数据范围

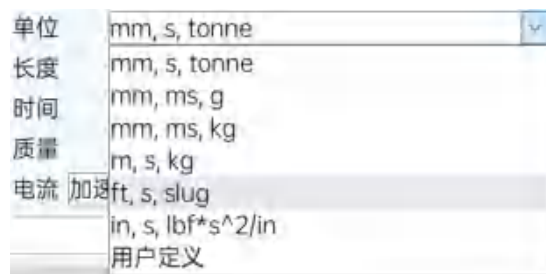
导入模型时，控制检查关键字参数值的大小是否在正确范围内。

勾选**检查数据范围**，YUNBO PrePost 2025R1自动检查关键字参数值的大小是否在正确范围内，不在范围内的参数，自动修改其值，YUNBO PrePost 2025R1修改参数值依据以下原则。

设参数默认值为 m ，最小最大值分别为 (a, b) ，导入时超出 (a, b) 范围的参数值设为 x 。

- 1) 若参数有默认值 m ，则将超出范围的参数值 x 重置为默认值 m 。
- 2) 若参数无默认值 m ，且错误的参数值 x 小于此参数的最小值 a ($x < a$)，则重置为最小值 a 。
- 3) 若参数无默认值 m ，且错误的参数值 x 大于此参数的最大值 b ($x > b$)，则重置为最大值 b 。

✧ 单位设置



求解器运行时，只有用户所采用的单位制是统一的，求解结果才有意义。YUNBO PrePost 2025R1中提供了六种常用的单位制系统，用户可通过**单位**下拉菜单进行选择。

在下拉菜单的的最后一个选项为**用户定义**，选中此选项后，用户可根据需要选择长度、角度、时间、温度、质量、摩尔、电流等单位，创建自己的单位制系统。

2.5 会话 (Session)

2.5.1 运行会话(Run Session)

图标:



此功能允许用户回放一个会话文件，此会话文件为先前创建并使用YUNBO PrePost 2025R1当前版本保存的。

请注意：YUNBO PrePost 2025R1的先前版本中的一些会话命令可能与用户当前版本不兼容。

2.5.2 查看会话(View Session)

图标:



此功能打开会话文件session.txt。

该文件默认保存在路径：C:\Users\ ... \AppData\Roaming\ yunbosoft\YUNBO PrePost 2025R1 2025R1 x64。

2.5.3 清除会话(Clear Session)

图标:



此功能清除当前会话文件的内容。

2.5.4 会话另存为(Save Session As)

图标:



此功能允许用户将当前会话文件内容保存为一个新的会话文件名。在所需的位置创建文本文件格式 (*.txt) 的会话文件。

2.6 脚本 (Script)

2.6.1 运行 TCL 脚本(Run TCL Script)

图标:



此功能允许用户执行TCL语言脚本。

2.6.2 运行 python 脚本 (Run PYTHON Script)

2.7 保存(Save)

图标:

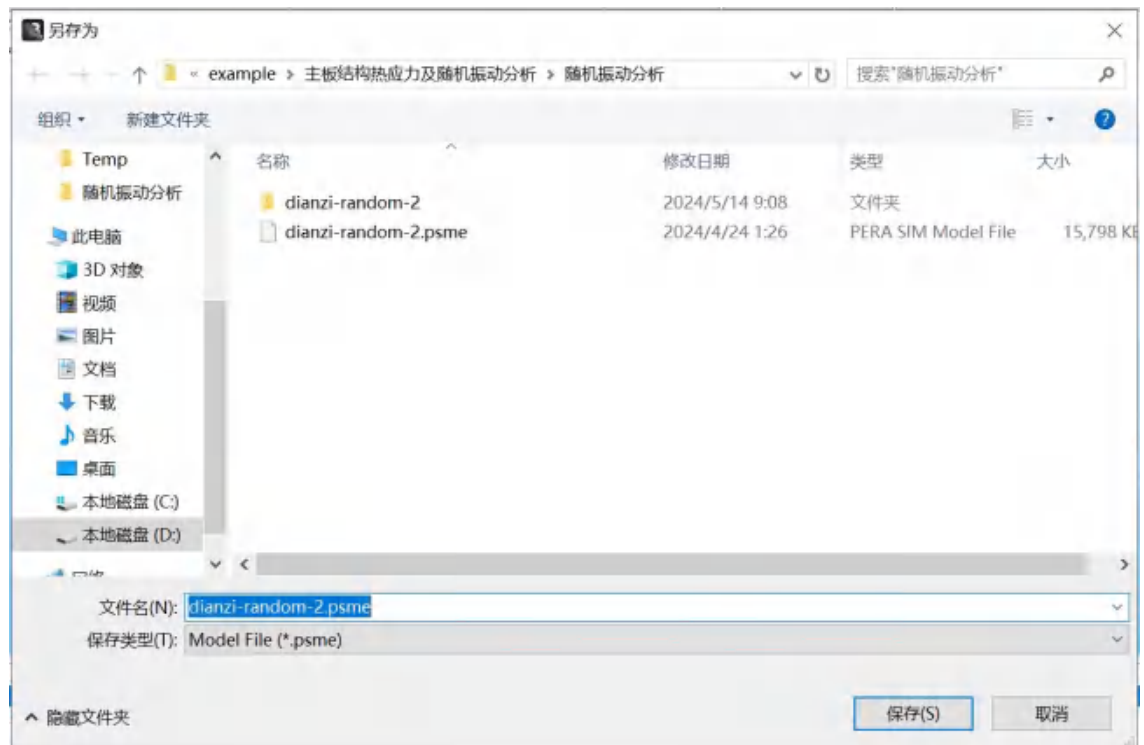


此功能用于保存当前YUNBO PrePost 2025R1项目。文件成功写入后，信息窗口会出现确认信息。

2.8 另存为(Save As)



此功能把当前YUNBO PrePost 2025R1项目另存为一个新的文件。默认文件名和路径为当前打开文件的文件名和存储路径，用户可以为项目输入一个新的文件名和路径。

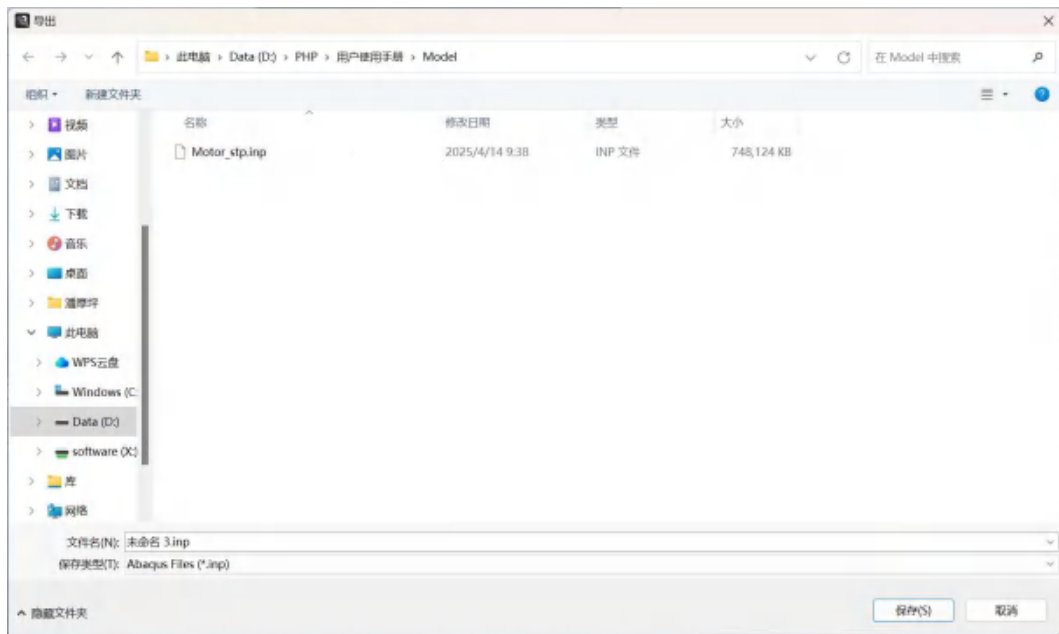


2.9 导出(Export)

图标:



此功能允许用户将当前模型数据输出为CAD或CAE格式文件，以便保存或提交求解。导出窗口如下图所示。



在导出窗口输入文件名（最多24个字符），若文件名已存在，程序会提示以下信息：

***.*已存在，要替换它吗？**

点击**是 (Y)**，覆盖先前文件；

点击**否 (N)**，重新输入文件名，进入文件导出选项窗口；

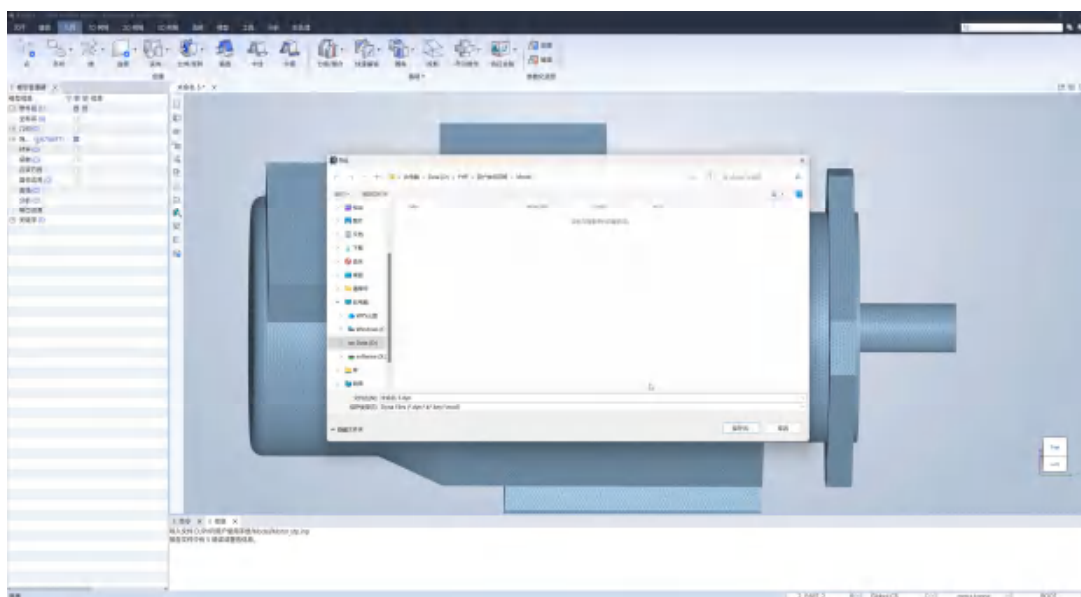
◇ 导出 CAE 数据

在不同的环境下YUNBO PrePost 2025R1支持不同的网格数据格式，在导出窗口选择相应的后缀，可在文件列表中列出该类格式文件。下表是目前各个环境下导出CAE数据的支持情况。

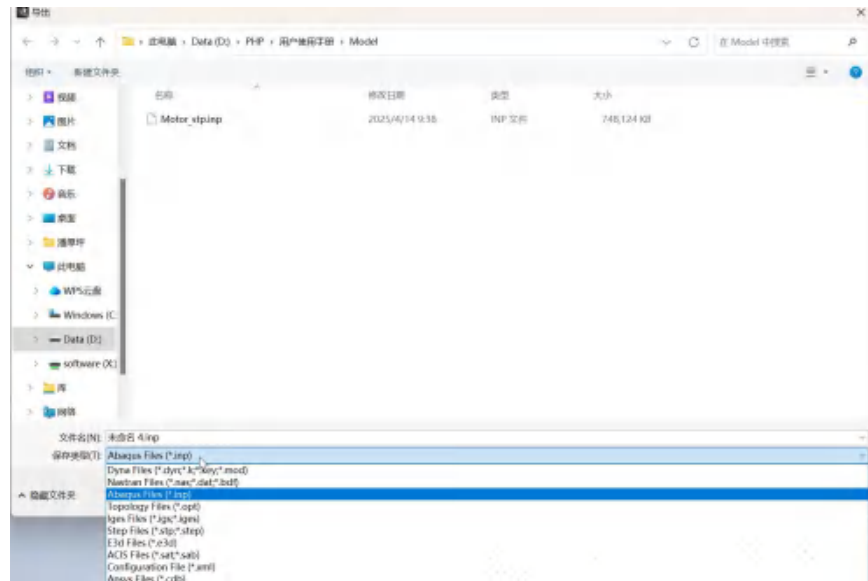
文件类型 \ 环境	NASTRAN 环境	LS-DYNA 环境	ABAQUS 环境	PERA SIM Mechanical 环境
	导出	导出	导出	导出
NASTRAN 文件 *.dat, *.nas *.bdf	支持	支持	不支持	支持
LS-DYNA 文件 *.k, *.key, *.dyn, *.mod	支持	支持	不支持	支持
ABAQUS 文件 *.inp	不支持	不支持	支持	不支持
ANSYS 文件 *.cdb	支持	不支持	不支持	支持

LS-DYNA 环境

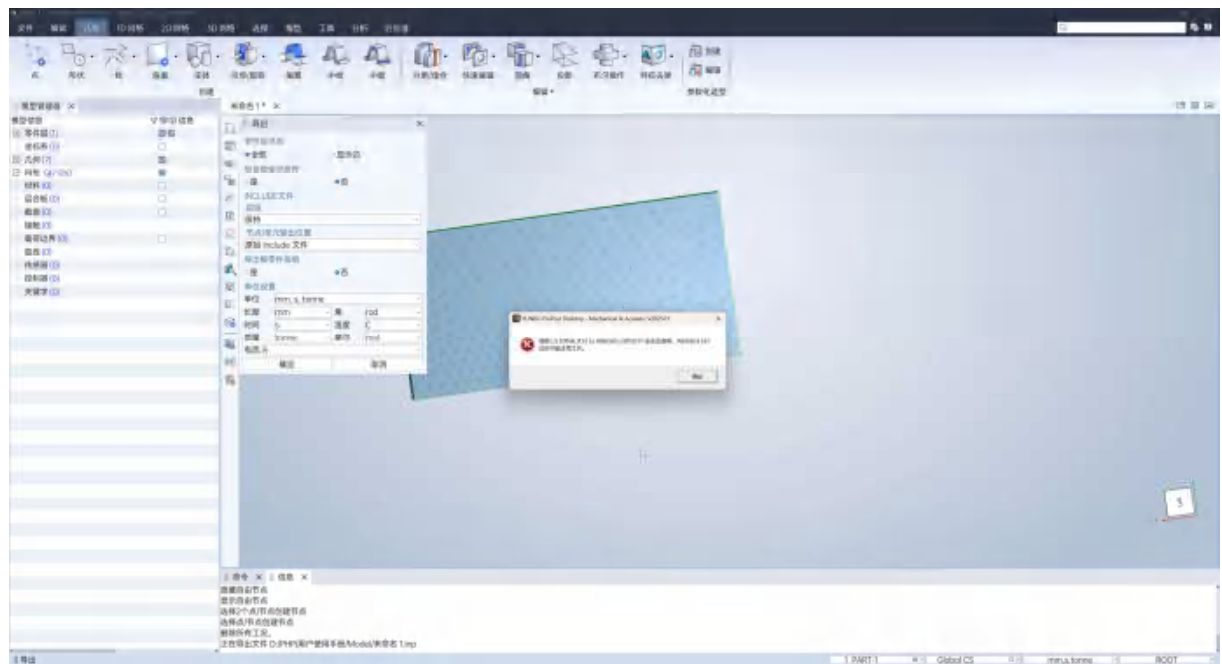
LS-DYNA环境允许用户导出LS-DYNA文件，常用的后缀为*.k, *.key, *.dyn, *.mod。若当前的环境为LS-DYNA，则用户导出CAE文件时，导出窗口中默认的后缀格式为*.k, *.key, *.dyn以及*.mod，默认导出的文件名为当前的工程名。用户定义好需要导出文件的文件名，如下图，即可导出dyna文件。



LS-DYNA环境允许用户导出NASTRAN文件，常用的后缀为*.dat, *.nas 及*.bdf。若当前的环境为LS-DYNA，则用户导出CAE文件时，可切换到NASTRAN文件，用户定义需导出的文件名，如下图，导出NASTRAN文件，可使用此种导出方式。



LS-DYNA环境不支持用户导出ABAQUS文件，常用的后缀为*.inp。当选择ABAQUS文件任务面板点击确定后会提示如下错误。



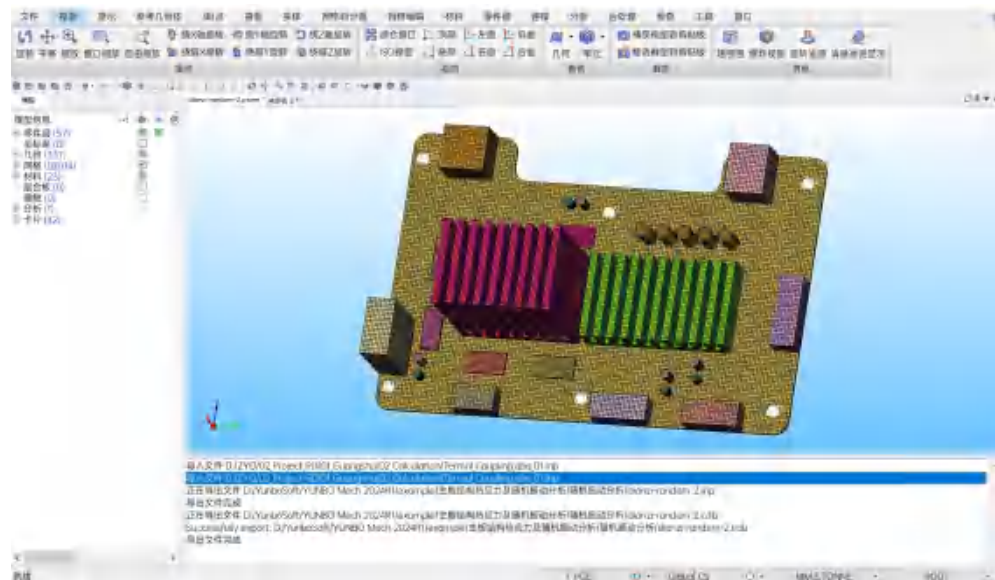
NASTRAN 环境

NASTRAN环境允许用户导出NASTRAN文件，常用的后缀为*.dat，*.nas 及*.bdf。若当前的环境为NASTRAN，则用户导出CAE文件时，导出窗口中默认的后缀格式为*.dat，*.nas 及*.bdf，默认导出的文件名为当前的工程名。用户定义好需要导出文件的文件名，即可导出。

NASTRAN环境允许用户导出LS-DYNA文件，常用的后缀为*.k, *.key, *.dyn, *.mod。若当前的环境为NASTRAN，则用户导出CAE文件时，可切换到LS-DYNA文件，并在文件列表框中列出了当前文件夹中所有的LS-DYNA文件，默认导出的文件名为当前的工程名。用户定义好需要导出文件的文件名，即可导出。

NASTRAN环境目前暂不支持用户导出ABAQUS文件，常用的后缀为*.inp。当选择ABAQUS文件任务面板点击确定后会提示错误。

NASTRAN环境允许用户导出ANSYS文件，常用的后缀为*.cdb。若当前的环境为NASTRAN，则用户导出CAE文件时，可切换到ANSYS文件，并在文件列表框中列出了当前文件夹中所有的ANSYS文件，默认导出的文件名为当前的工程名。用户定义好需要导出文件的文件名，即可导出。当导出有解析问题时，会有导出的log信息帮助用户排查问题可能出现的原因。导出目前适用的规则，请参看附录。



ABAQUS 环境

ABAQUS环境仅允许用户导出ABAQUS文件，常用的后缀为*.inp。若当前的环境为ABAQUS，则用户导出CAE文件时，导出窗口中默认的后缀格式为*.inp，并在文件列表框中列出了当前文件夹中所有的ABAQUS文件，默认导出的文件名为当前的工程名。用户定义好需要导出文件的文件名，即可导出。

ABAQUS环境不支持用户导出LS-DYNA文件、NASTRAN文件和ANSYS文件。当选择这些文件任务面板点击确定后会提示错误。

PERA SIM Mechanical 环境

导出功能同NASTRAN 环境。

导出管理器

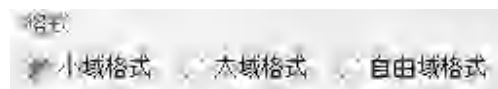
YUNBO PrePost 2025R1提供了文件导出管理器，可方便用户管理控制输出内容。

在用户输入导出文件名称后，会弹出导出窗口，如下图所示：



在文件导出窗口，允许用户选择导出版本、导出范围、是否检查数据完整性，并可选择导出文件的单位制。

输出文件格式



YUNBO PrePost 2025R1求解器允许三种格式的数据，YUNBO PrePost 2025R1允许用户根据需要生成其中任一格式。

小域格式：共10个字域，每个字域有8个字符；

大域格式：共10个字域，每个字域包含8个或16个字符；

自由域格式：共10个字域，每一字域用逗号分开，且最多可包含8个字符。

导出范围选项

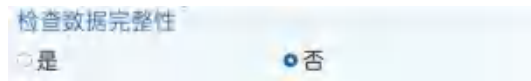


全部：允许用户导出模型中所有的信息；

显示的：仅导出屏幕中显示的零件层信息；

检查数据完整性

检查导出的文件是否存在未解析的ID号。用户可通过关键字编辑器查看是否存在未解析的ID号，未解析的ID号均以蓝色高亮显示。

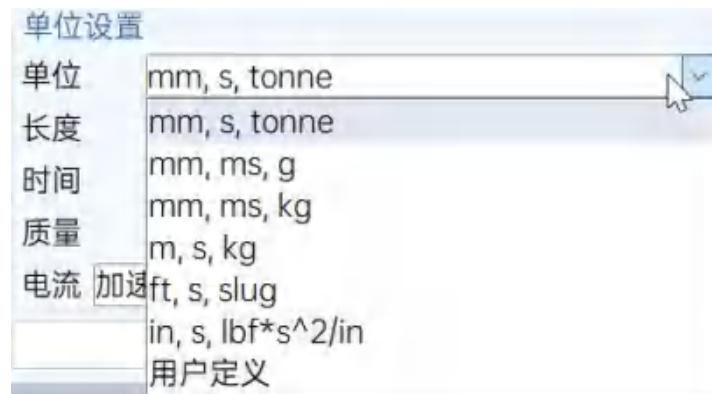


是：若选择是，则YUNBO PrePost 2025R1自动清除未解析的ID号，以保持数据的完整性；

否：若选择否，则YUNBO PrePost 2025R1不检查导出模型的完整性，导出模型相关的所有对象的ID号。

如下图，为导出*Part时，选择是否检查数据完整性，所得结果。

单位设置



求解器运行时，只有用户所采用的单位制是统一的，求解结果才有意义。YUNBO PrePost 2025R1中提供了六种常用的单位制系统，用户可通过**单位**下拉菜单进行选择。

在下拉菜单的最后一个选项为**用户自定义**，选中此选项后，用户可根据需要选择长度、角度、时间、温度、质量、摩尔、电流等单位，创建自己的单位制系统。

2.10 屏幕截图 (Screen Capture)

2.10.1 捕获视图到剪贴板 (Capture View To Clipboard)

图标:



帮助用户将当前模型视图保存至剪切板中，用户可将其复制到如 Word、PowerPoint 等其他文件中，以便于制作结果文件。

2.10.2 框选截图到剪贴板 (Capture Rect To Clipboard)

图标:



帮助用户以框选的方式将当前模型视图保存至剪切板中，用户可将其复制到如 Word、PowerPoint 等其他文件中，以便于制作结果文件。

2.11 查看导入报告 (View Import Report)

图标:



此功能可以查看导入信息。

2.12 打印设置(Print Setup)

图标:

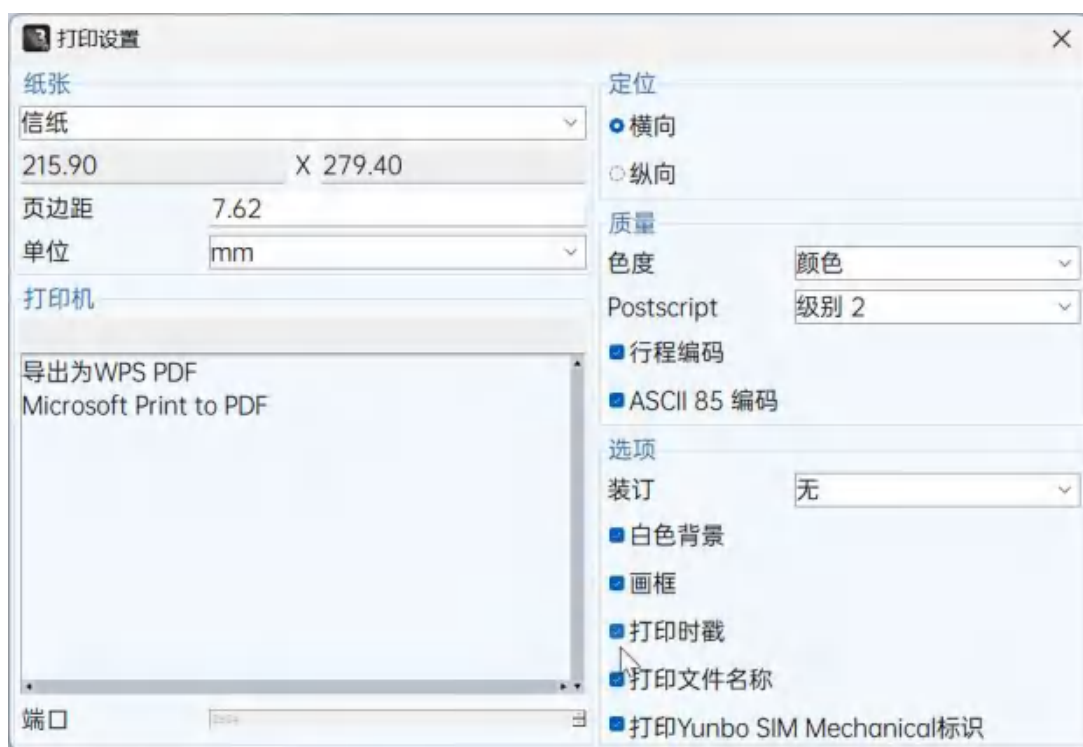


此功能允许用户定义图像文件的默认打印设置。

纸张

用户可以自定义一个纸张尺寸及页边距。支持标准纸张尺寸，如：8.5” x11”、11” x17”、A4等。

- ✧ 从下拉列表中选择所需纸张尺寸。
- ✧ 在**页边距**输入框输入一个数字以定义纸张的左右页边距（顶部和底部）。
- ✧ 点击**单位**下拉菜单选择一个单位(英寸或毫米)。



打印机

用户可以从打印机列表选择一个默认打印机，且打印机可打印EPS格式文件。

定位

此功能可以将页面设置为横向或者纵向。

色度

选择下拉菜单的色彩方案。用户可选择**颜色**、**灰度**或**黑/白**打印选项。

Postscript

有两个级别，**级别2**是默认设置。当使用较老的POSTSCRIPT打印机时应该选择**级别1**。

运行长度编码

此选项可以缩小Postscript文件的大小。通常缩小的幅度很大（当PS为级别1时，此选项不可用）。

ASCII85 编码

此选项可以缩小Postscript文件的大小。通常缩小的幅度很大（当PS为级别1时，此选项不可用）。

装订选项

此功能将沿着打印页的顶端或左侧页边距留出装订空间。选择下拉菜单的**无**(默认)，**顶端**或**左侧**。

白色背景

此功能在一些情况下反转黑色和白色图像。这个特性仅对图像背景起作用。

图片框

此功能围绕图像边缘画一个黑色线框。

打印时间标记

此功能在图像文件右下角打印当前时间。

打印文件名

此功能在图像右下角打印文件名称。

仅打印选择区域

此功能允许用户通过一个绘图窗口定义一个图形区域。只有这个区域以内的图形被编写进图形文件。如果选项关闭（默认），整个图形区域都会被保存到输出文件。选择打印后，提示用户定义区域（拖动窗口）。

复制份数

此功能允许用户打印多份复件。用户可以输入所需的份数或使用滚动按钮增加份数。

默认值

此功能可使打印设置中所有参数还原为系统默认值。

保存/重新载入

保存：此功能可保存打印设置中用户自定义的参数。

重新载入：此功能可将用户保存的自定义参数重新载入到当前面板中。

取消

不保存设置中的任何改变且中止打印机设置。

2.13 打印(Print)

图标: 

此功能创建显示区的一个postscript文件，并把文件发送到打印机(默认)或发送到一个文件。用户可以在打印机默认中定义打印默认和文件格式。若用户选择将图像保存到一个文件而非创建图形的硬拷贝，打印命令将创建图形的postscript (eps)，jpeg，gif 或位图格式文件。

2.14 退出(Exit)

图标:



此功能允许用户退出程序。若用户在上次保存操作后改变项目，YUNBO PrePost 2025R1会提示保存当前项

第3章 编辑(Edit)

3.1 撤销 (Undo)

图标:  快捷键: Ctrl-Z (全局)

此命令允许用户撤销上一命令，将数据库返回到前一状态。用户可以通过多次选择此命令撤销多个步骤。要撤销多个命令，用户可以使用图标右侧的下拉选项卡，撤销一系列命令。

用户可以使用键盘上的Ctrl+Z键随时来执行此命令。

3.2 重做（Redo）

图标： 快捷键： Ctrl-Y

此命令允许用户重做上一”撤销”命令，将数据库返回到前一状态。用户可以通过多次选择此命令来重做多个步骤。要重做恢复多个命令，用户可以使用图标右侧的下拉选项卡，重做一系列命令。

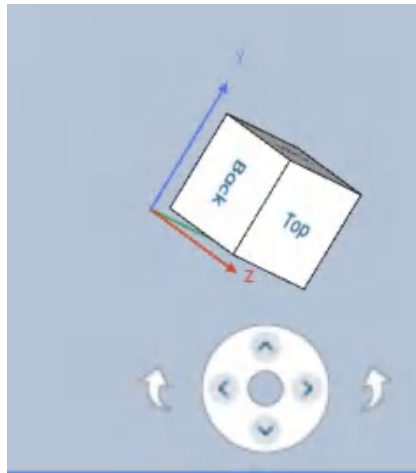
用户可以使用键盘上的Ctrl+Y键随时来执行此命令。

第4章 视图(View)

视图菜单允许用户控制模型的显示。可以通过视图工具栏来访问这些功能。

4.1 旋转(Rotation)、平移(Pan)和缩放(Zoom)

通过操作窗口右下角的坐标轴可以实现模型的旋转与平移操作



旋转

此功能帮助用户旋转模型，通过拖动鼠标可在屏幕上旋转模型以查看模型的各种视图。

快捷键：**Ctrl+鼠标左键**。

请注意：用户可通过使用 Ctrl 键+左键双击某一点/节点，来设置旋转中心。

平移

通过移动鼠标在屏幕上平移模型。如果光标移出了屏幕，光标会重现在屏幕的中心，以继续操作。
点击鼠标左键，停止平移操作。

快捷键：**Ctrl+鼠标中键**。

缩放

模型以这选择的点为中心，用户可以通过快捷键来放大或缩小。

快捷键：**Ctrl+鼠标右键**。

4.2 选择功能(Cursor)

4.2.1 选择模式(Cursor Mode)

图标: 

用户也可以通过框选、多边形、圆形以及自由区域方式在屏幕上一次选择多个对象，配合设置功能实现快速选择目标对象。



4.2.2 选择类型(Cursor Size)

图标: 

用户也可以通过该功能设置需要选择的对象类型。



4.3 显示/隐藏(Show/Hide)

图标:



帮助用户显示/隐藏某些对象，以便于查看或选择所需对象。



1. 选择隐藏对象

可隐藏的对象包括单元、曲面、实体、线、连接点，零件层，可根据需要选择。

2. 隐藏操作

选中对象后，点击**应用**按钮或**鼠标中键**，可将其隐藏。



隐藏对象后，如下功能可方便用户查看视图：

1) **清除隐藏**：针对当前操作类型，恢复显示当前类型的所有对象。

2) **反转隐藏**：针对当前操作类型，反转当前类型的显示/隐藏状态，即将显示的对象隐藏起来，将原来隐藏的对象显示。

3) **清除所有隐藏**：针对所有操作类型，恢复显示所有隐藏的对象。

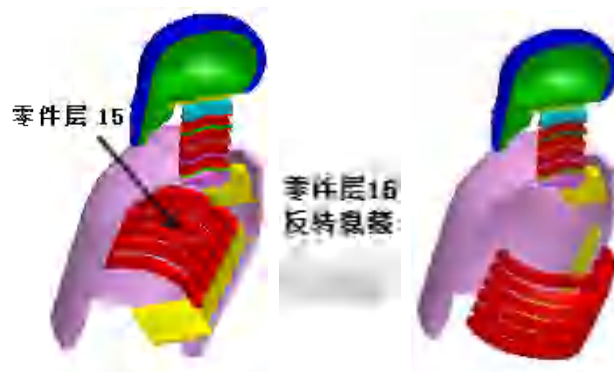
4) **反转所有隐藏**：针对所有操作类型，反转所有类型的显示/隐藏状态，即将显示的对象隐藏起来，将原来隐藏的对象显示。

请注意：

1) 本功能不支持零件层的隐藏操作，若操作对象为**零件层**，仅**清除隐藏**，**反转隐藏**，**清除所有隐藏**，**反转所有隐藏**可用。



2) 若操作对象为**零件层**，则用户可选择零件层中需要清除隐藏或反转隐藏的对象类型。如下视图中，显示了对零件层15中的单元，进行反转隐藏，和消除隐藏的效果。





整个零件层的隐藏操作可通过**零件层显示/隐藏** (Part On/Off) 操作，或直接在模型树上操作完成更为方便。

4.4 显示模式(Display Mode)

YUNBO PrePost 2025R1 中，几何和网格显示分开控制。

几何显示

图标:

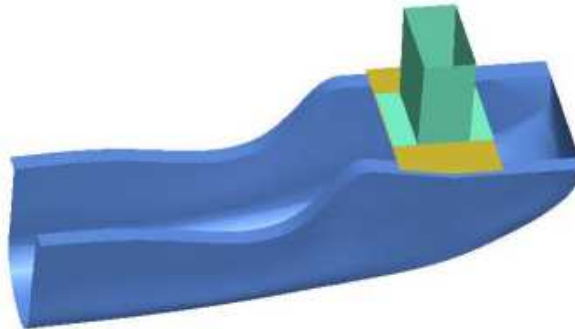


点击图标右侧的向下箭头，可弹出几何的显示方式，分为曲面着色、零件层边着色、拓扑边着色、线框模式、线框+UV 线



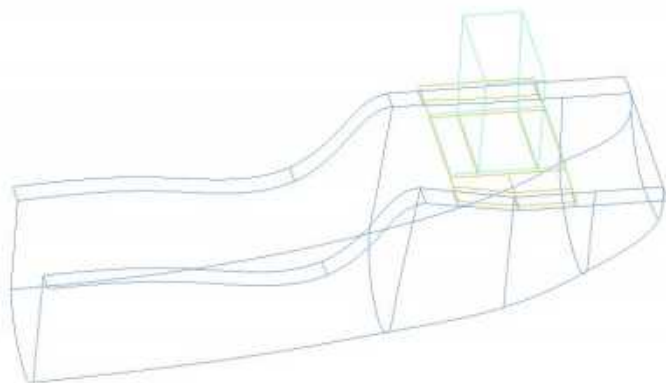
曲面着色 (Surface Shading)

使用零件自身的颜色填充曲面，背景中的物体不会透过前景中的物体显示出来，使模型看起来更真实。



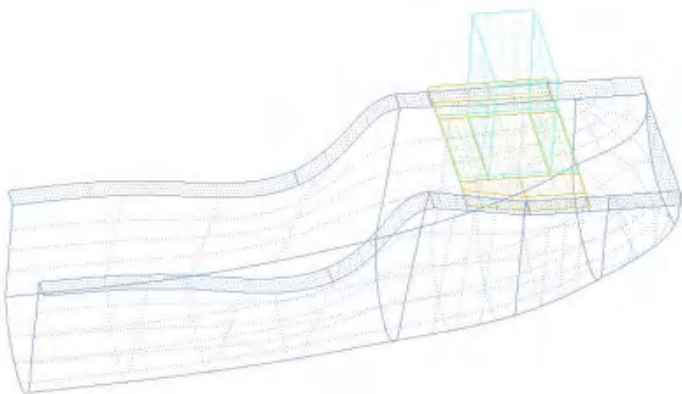
线框显示 (Wireframe)

使用零件层的颜色显示曲面的边界线，曲面内部不进行处理。

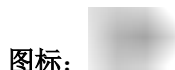


线框+UV 线 (Wireframe with UV Line)

使用零件层的颜色显示曲面的线框及 UV 线。



单元显示



图标:

点击图标右侧的向下箭头，可弹出网格边界的显示方式，分为单元着色、零件层边着色、单元边着色、线框模式、收缩模式。



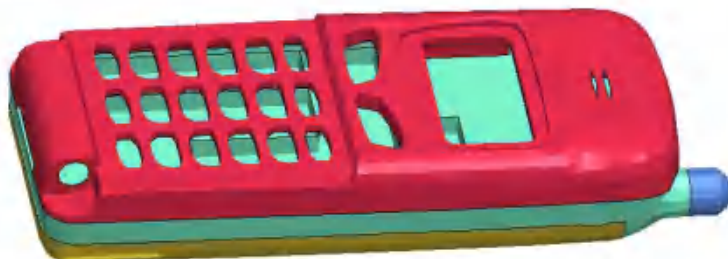
单元着色 (Element Shading)

使用零件自身的颜色填充单元，背景中的物体不会透过前景中的物体显示出来，使模型看起来更真实。



零件层边着色 (Shading with Part Edge)

使用零件层的颜色显示单元的边界线，网格内部使用零件层颜色填充，此方式与单元着色显示方式类似，但是，该方式一定会显示零件层边线。



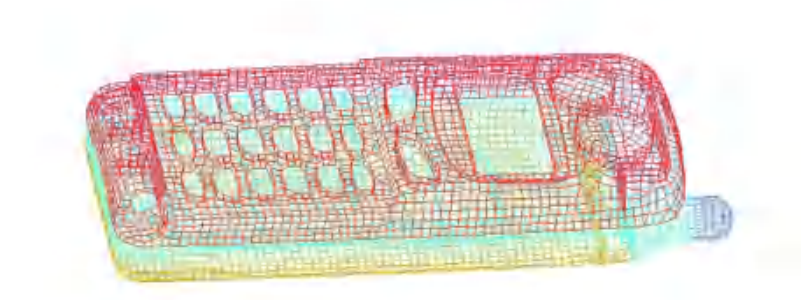
单元边着色 (Shading with Element Edge)

使用零件层的颜色显示单元的边界线，网格内部使用零件层颜色填充，此方式与单元着色显示方式类似，但是，该方式一定会显示单元的边界线。



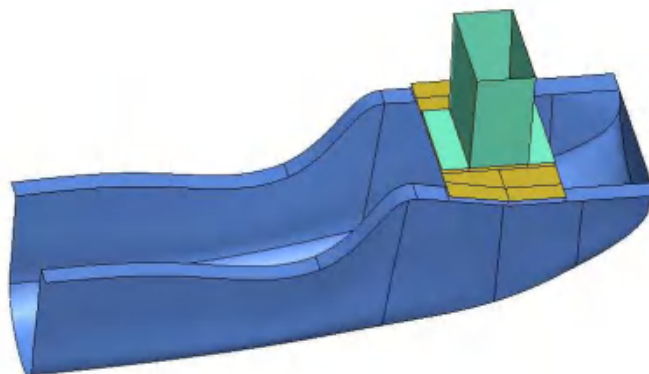
线框显示 (Wireframe)

使用零件层的颜色显示单元的边界线，网格内部不进行处理。



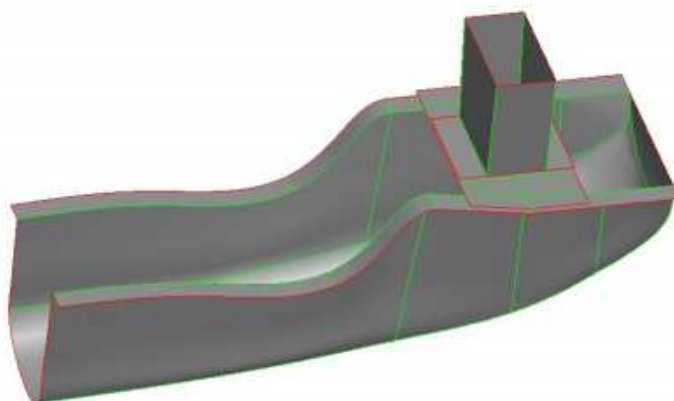
零件层边着色 (Shading with Part Edge)

使用零件自身的颜色填充曲面，背景中的物体不会透过前景中的物体显示出来，使模型看起来更真实。此方式与曲面着色方式类似，但是，该方式一定会显示的零件层边界线。



拓扑边着色 (Shading with Topo Edge)

以拓扑边方式显示模型，可以帮助更清晰的查看数模的边界情况。



4.5 视图(View)

适合窗口

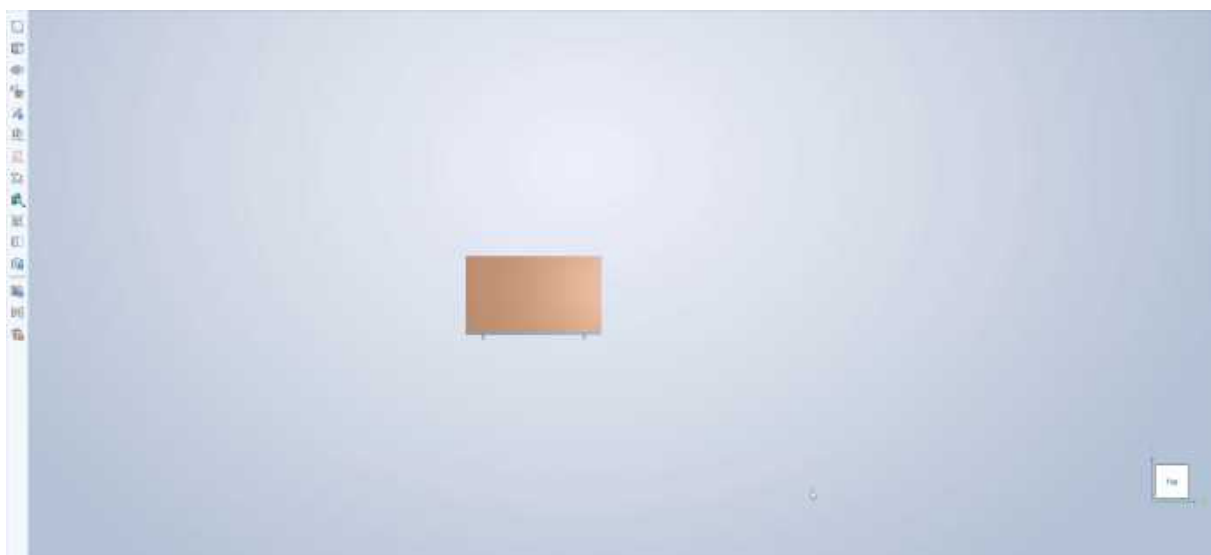
图标: 

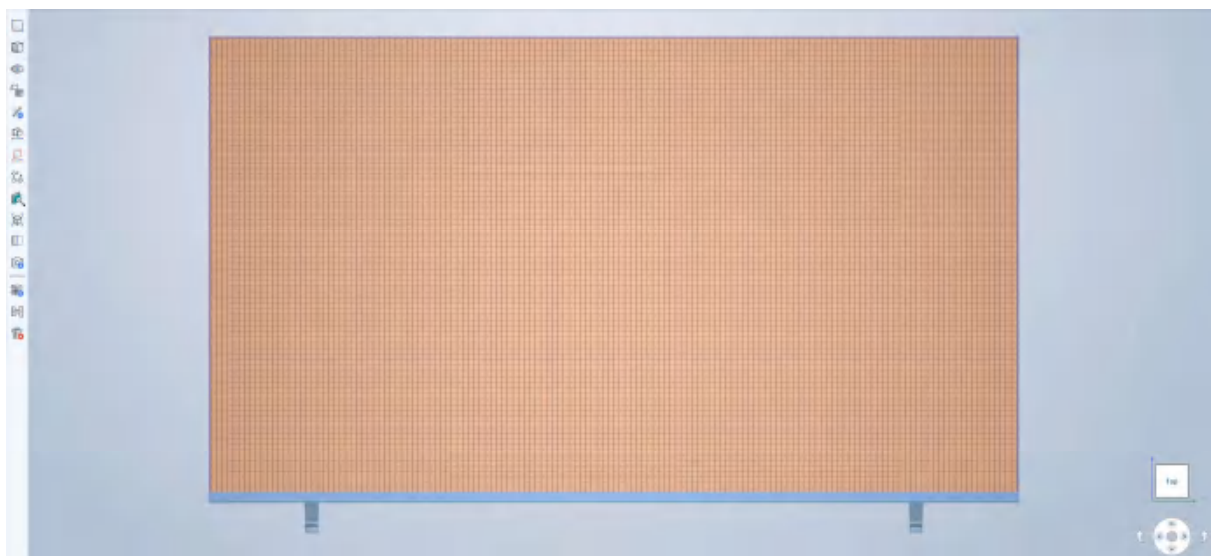
将视图区的模型放大或者缩小到适合尺寸。

将打开的所有零件最大化，全屏显示。

快捷键: **Ctrl + F**

如下面的前后的对比图。





顶部 视图

图标:

从顶部或在 XY-平面自动显示模型。注意此视图根据当前坐标系定义。

底部 视图

图标:

从 XY-平面负方向自动显示模型。注意此视图根据当前坐标系定义。

左面 视图

图标:

从侧面或在 XZ-平面自动显示模型。注意此视图根据当前坐标系定义。

右面 视图

图标:

从 XZ-平面负方向自动显示模型。注意此视图根据当前坐标系定义。

前面 视图

图标:

从底部或在 YZ-平面自动显示模型。注意此视图根据当前坐标系定义。

后面 视图

图标:



从 YZ-平面负方向自动显示模型。注意此视图根据当前坐标系定义。

等轴视图

图标:



以等轴平面显示模型（60 度等轴）。注意此视图根据当前坐标系定义。

4.6 窗口缩放(Zoom by Window) 和自由缩放(Free Hand Zoom)

窗口缩放

图标:



在显示区域选择一个点定义缩放窗口的顶点。接着按住鼠标左键沿对角线向下拖动鼠标，直到达到所需的窗口尺寸。释放鼠标左键后，窗口中选中的区域就会全屏显示。

4.7 截面剖切 (Section Cut Mask)

图标: 

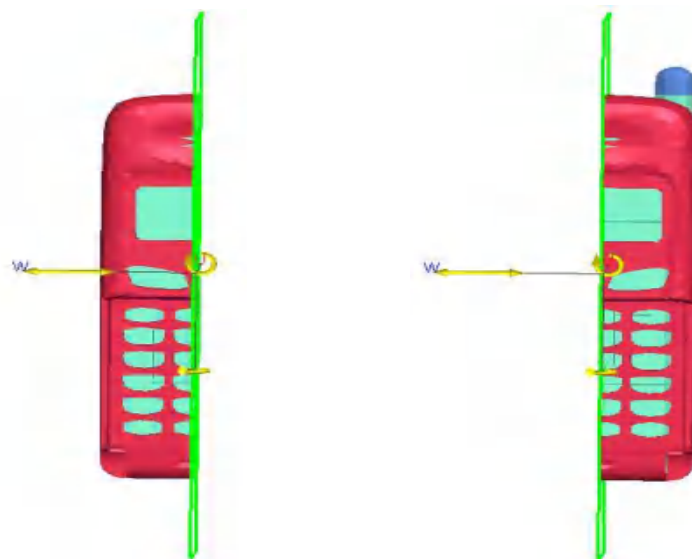
截面剖切功能用于切开模型某一截面，可对模型进行多次剖切，帮助用户查看截面状态，功能面板如下图所示：



显示模式：分为三种：局部模型、仅截面、移除截面剖切

1) 显示局部模型：仅显示切开后的局部模型。

■反选：勾选反选，则可显示另外一半模型。



显示局部模型

使用反选选项

- 截面：勾选截面，则截面形状会显示
- 截面颜色：可通过下拉菜单键选取截面颜色



- 反选：勾选反选，则可显示另外一半模型。

- 2) 仅截面：仅显示切开后的局部截面形状。
- 3) 移除截面剖切：移除模型截面剖切显示状态

定义：可通过坐标轴和选取基准节点定义截面位置

移动：可通过平移和旋转来控制截面位置



- 用户可以勾选**平移**、**旋转**来操作剖切面，当选择**旋转**通过 U、V 的值来定义旋转角度。
- 通过点击 ‘+’ 控制每一步的移动距离或旋转角度。
- 用户也可以手动输入或拖动滑块控制剖

4.8 保存/恢复视图(Capture View)

保存视图(Save as View)

图标: 

该功能允许用户将当前模型视图保存在数据库中，用户随时可以将保存在数据库中的视图恢复出来。数据库中最多可保存 3 个视图，第二次点击保存视图 x 按钮时，会自动覆盖已经存在的视图。

用户将模型调整至要保存的视图方向，随后点击保存视图中的图标，则相应的恢复视图图标会被激活，用户点击恢复视图，则将模型调整至保存的视图方向。

恢复视图(Restore to View)

图标: 

允许用户恢复已保存的模型视图。

4.9 查找(Find)

该功能详细介绍请查阅本手册 11.5.1 章节

4.10 删除>Delete)

图标: 

该功能详细介绍请查阅本手册 11.5.3 章节

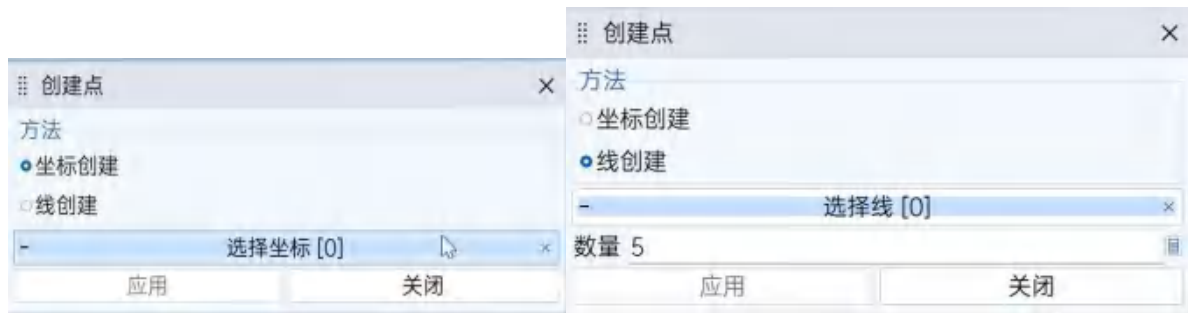
第5章 几何(Geometry)

5.1 创建 (Creat)

5.1.1 点 (Point)

图标: 

此命令允许用户通过选择一个现有节点，输入一个 X、Y、Z 坐标或在参考平面上选择栅格点，从而创建一个点。



YUNBO PrePost 2025R1 提供 2 种方法创建点：

1) 通过坐标创建

用户可以通过使用选择坐标窗口选择坐标位置创建一个点。

2) 在线上创建

通过定义在线上创建点的个数创建点。点击按钮，弹出选项线窗口以及定义点个数输入框，选择线以及输入创建点的个数后，点击鼠标中键或**应用**按钮，在选定线上创建点。

5.1.2 形状 (Shapes)

图标:



5.1.2.1 圆弧 (Arc)

图标:



通过三种方式创建一段圆弧。

- 1) **圆心和半径** - 通过定义圆心和半径方式创建圆弧。



选择 2 个点

通过弹出选择坐标位置窗口选择两个坐标位置，其中，第一坐标位置定义圆心，两个坐标位置之间的距离定义为半径。

法线方向

圆弧所在平面可通过定义**法线方向**定义：圆弧位于过圆心，且与定义的法线垂直的平面。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 6 种方式定义法线方向：

- 1) X/Y/Z 轴 - 选择一个坐标系，由局部坐标系的坐标轴定义法线方向。默认为全局坐标系。
- 2) P1->P2 - 选择两个坐标点，N1 到 N2 的矢量方向为圆弧的法线方向。
- 3) P1, P2, P3 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为法线方向。
- 4) 当前视图 - 定义法线方向为当前屏幕视图方向。

参数

用户亦可通过参数输入框定义圆心和半径

Th1: 圆弧起始位置，单位为：度；

Th2: 圆弧结束位置，单位为：度。

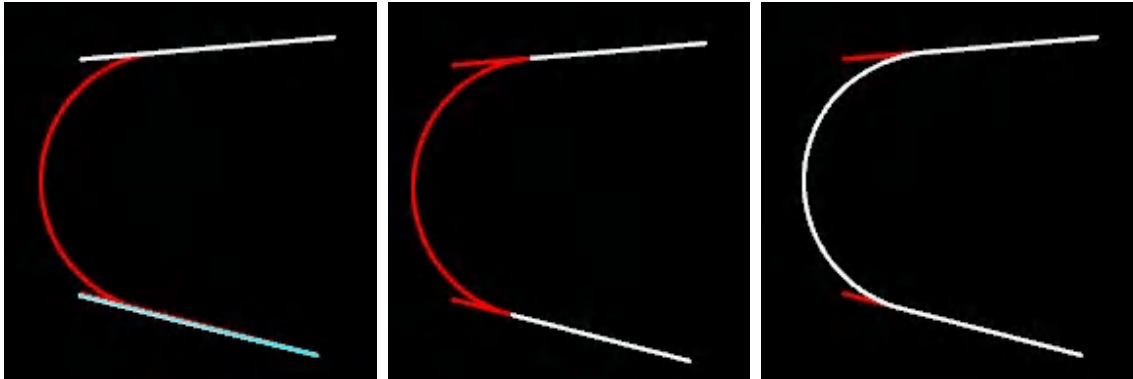
2) 2 线相切弧



用户选择 2 条直线，用输入的半径值创建与此两条直线相切的圆弧。

分割原始线：在圆弧与所选直线相切处分割所选直线。

合并线：将分割的直线段与圆弧线合并，此选项只在选择**分割原始线**时激活。



直接生成

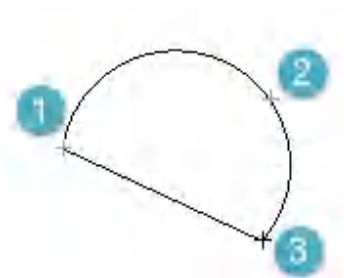
分割原始线

分割原始线 合并线

3) 3 点弧 - 通过选择 3 个坐标位置创建一段圆弧



用户需选择 3 个坐标位置，其中第一个位置为圆弧起点，第三个位置为圆弧终点。



5.1.2.2 矩形 (Rectangle)

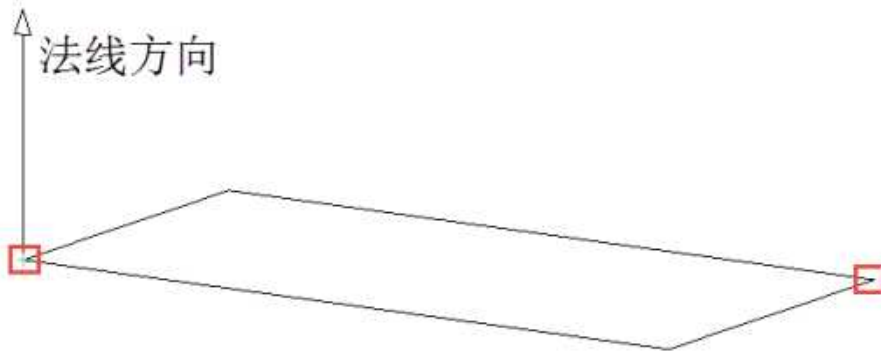
图标:



此功能通过使用长度和宽度在当前参考平面上创建矩形。所建矩形由一条线构成，但用户可通过**分割线段**选项将其四条边分为四条线。

选择 2 个点

用户可通过弹出选择坐标位置窗口选择两个坐标位置，此两坐标位置定义矩形的两个角的位置。用户亦可在参数输入框中输入矩形的长和宽。



法线方向

矩形所在平面可通过定义**法线方向**定义；矩形位于过两个角点，且与定义的法线垂直的平面。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 6 种方式定义法线方向：

- 1) X/Y/Z 轴 - 选择一个坐标系，由局部坐标系的坐标轴定义法线方向。默认为全局坐标系。
- 2) P1->P2 - 选择两个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为矩形的法线方向。

3) P1, P2, P3 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为法线方向。

4) 当前视图 - 定义法线方向为当前屏幕视图方向。

参数

长度：矩形长边的长度，采用长度单位。

宽度：矩形短边的长度，采用为长度单位。

分割线段：激活此选项后，将创建的矩形的每一边分割为一条线；若不激活此选项，矩形的四个边组成一条封闭的线。



5.1.2.3 椭圆 (Ellipse)

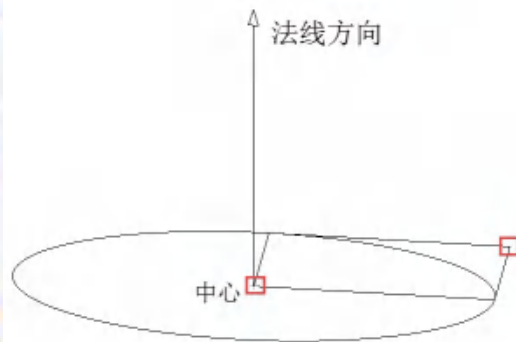


此功能允许用户在当前参考平面上通过圆心-半径方式或外接四边形的方式创建椭圆。

创建椭圆 2 种方法分别如下：

1) 圆心和半径

通过定义圆心和半径方式创建椭圆。用户可通过弹出选择坐标位置窗口选择两个坐标位置，其中，如下图所示，第一坐标位置定义椭圆中心，第二个坐标位置定义椭圆外接四边形的某个角的位置。



法线方向

椭圆所在平面可通过定义**法线方向**定义；椭圆位于过圆心，且与定义的法线垂直的平面。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 6 种方式定义法线方向：

- 1) X/Y/Z 轴 - 选择一个坐标系，由局部坐标系的坐标轴定义法线方向。默认为全局坐标系。
- 2) P1->P2 - 选择两个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为椭圆的法线方向。
- 3) P1, P2, P3 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为法线方向。
- 4) 当前视图 - 定义法线方向为当前屏幕视图方向。

参数

用户亦可在参数输入框中输入椭圆中心、长半径和短半径的值。

椭圆中心：定义椭圆中心的 X、Y、Z 值。此数据可直接输入或通过坐标选择窗口获取。

长半径：定义椭圆的长半径。

短半径：定义椭圆的短半径。

2) 角点

允许用户使用外接四边形的两个角的位置来创建椭圆。用户可通过弹出选择坐标位置窗口选择两个坐标位置，如下图所示，此两坐标位置定义椭圆外接四边形的两个角的位置。



5.1.2.4 边界 (Boundary)

图标: 

此功能允许用户沿有限的单元网格的边界或者曲面的边界创建线。这些线段可以创建在当前零件层、原始零件层或创建在一个新零件层上。

请注意：此功能与检查边界功能不同，创建的这些线段不必是模型的自由边。

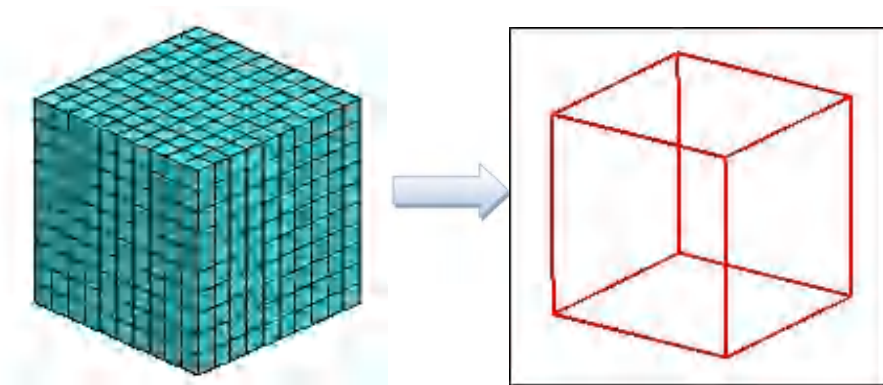


任务面板选项

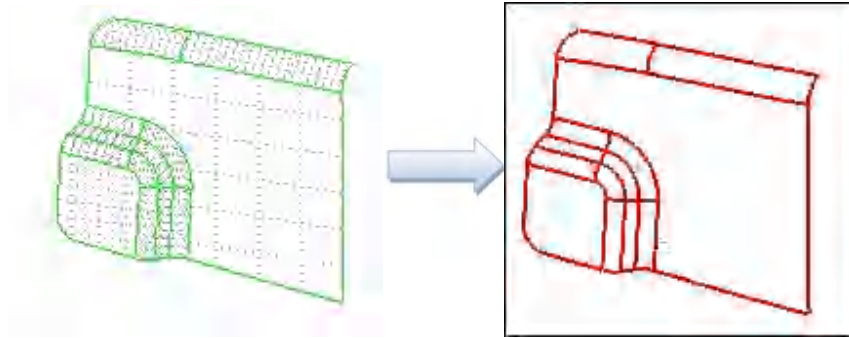
1) 类型

用户可选择单元或者曲面用于创建边界。

单元: 此选项允许用户选择一个或一系列单元用于创建一条边界线。

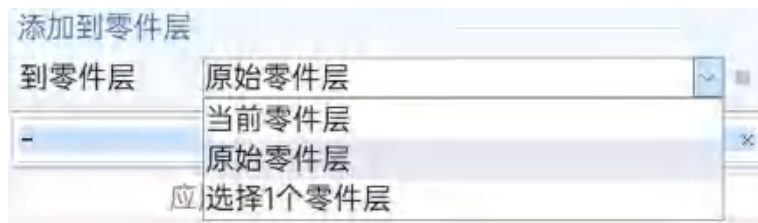


曲面: 此选项允许用户选择一个或一系列曲面用于创建一条边界线。



2) 添加到零件层

选择将创建的边界线放入**当前零件层**，**原始零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的边界线添加到当前零件层。

原始零件层：程序将新生成的边界线置于曲面所在的零件层中。

选择 1 个零件层：将创建的边界线添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

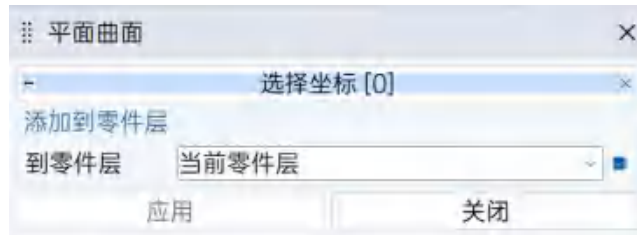
请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的边界线，则可查看零件层是否处于显示状态。

5.1.2.5 平面 (Plane)

图标:

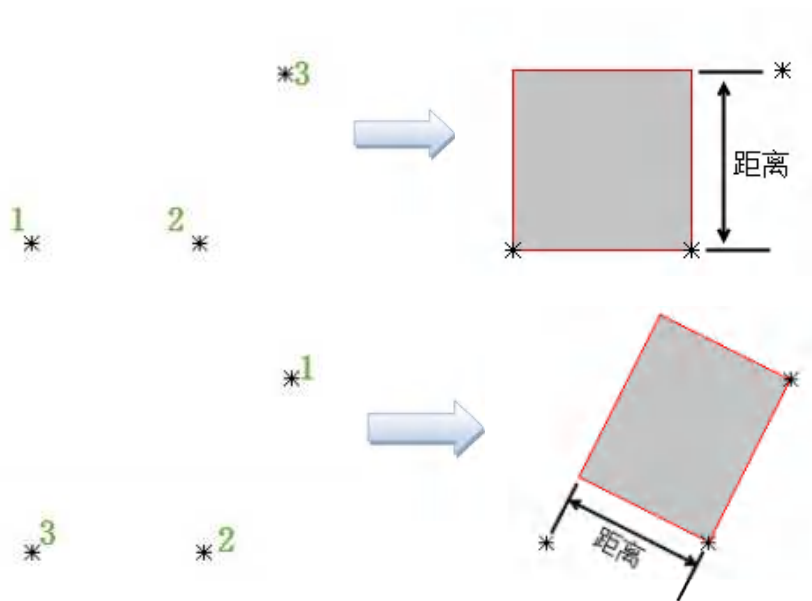


此命令允许用户通过三点位置创建平面。



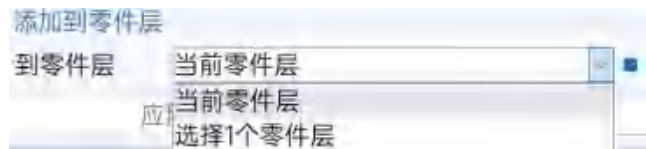
通过选择坐标窗口中的选择三个坐标位置。选中后点击鼠标中键或**应用**按钮，创建平面。

如下图所示，选择坐标点顺序不同，所得平面不同。



添加到零件层

选择将创建的曲面放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层: 将创建的曲面添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将创建的曲面添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的曲面，则可查看零件层是否处于显示状态。

5.1.2.6 球面(Sphere Surface)

图标：



此功能通过一个原点和一个半径来创建一个球面。



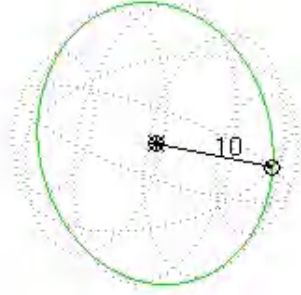
任务面板选项

选择球心：可以通过选择坐标窗口中的选择球心位置。

X、Y、Z：用户可通过输入坐标方式定义球心位置。

半径：球面半径，单位为长度单位。

如下图所示为半径 10mm 的球面。



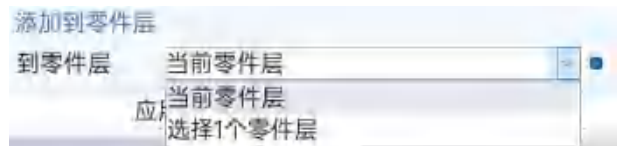
带拓扑的线框



拓扑着色显示

添加到零件层

选择将创建的曲面放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的曲面添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将创建的曲面添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的曲面，则可查看零件层是否处于显示状态。

5.1.2.7 圆柱面(Cylinder Surface)

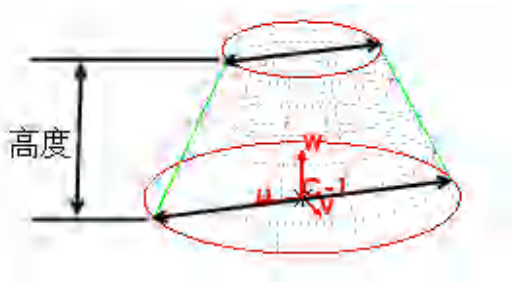
图标：

此命令允许用户定义一个圆柱曲面，用户需定义圆柱的中心、顶部半径、底部半径，该圆柱的高平行于全局坐标系的 Z 轴或用户定义的局部坐标系的 W 轴。



任务面板选项

选择坐标系：用户可从弹出的选择坐标系列表中选择已有坐标系或创建新的坐标系，选中坐标系的 Z 轴或 W 轴定义圆柱的高。默认为全局坐标系。如下图所示，高度平行于坐标系 C-1 的 W 轴。



选择中心：可以通过选择坐标窗口中的选择中心位置。其为圆柱底部圆心。

X、Y、Z：用户可通过输入坐标方式定义中心位置。

顶部半径：圆柱的顶部半径端，单位为长度单位。

底部半径：圆柱的底部半径，单位为长度单位。

高度：定义圆柱高度，单位为长度单位。

添加到零件层

选择将创建的曲面放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的曲面添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将创建的曲面添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的曲面，则可查看零件层是否处于显示状态。

5.1.2.8 圆环面(Torus Surface)

图标：



此功能在选定中心位置创建指定短半径和长半径的圆环形状曲面体。



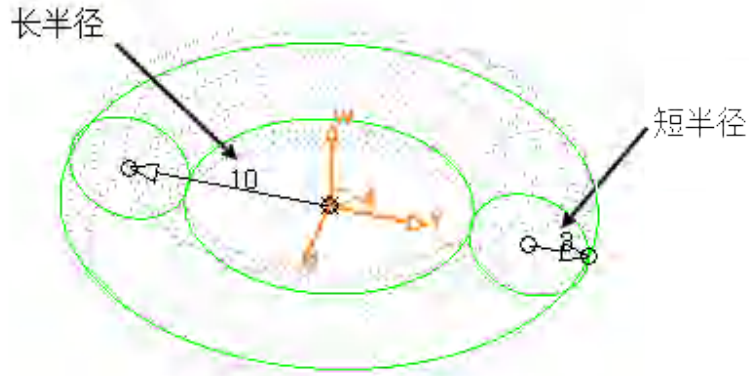
任务面板选项

选择坐标系：用户可从弹出的选择坐标系列表中选择已有坐标系或创建新的坐标系，选中坐标系的 Z 轴或 W 轴垂直于圆环长半径所在平面。

选择中心：通过选择坐标窗口中的选择圆环中心位置。其为长半径所在圆形的圆心。

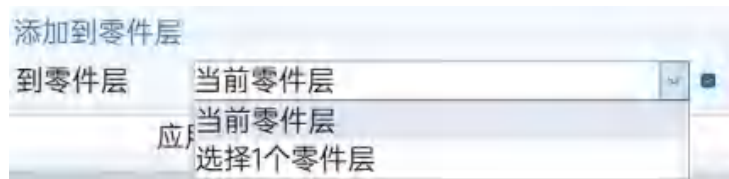
短半径：圆形截面半径，单位为长度单位。

长半径：从圆环的圆形截面中心到圆环中心的距离，单位为长度单位。



添加到零件层

选择将创建的曲面放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的曲面添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将创建的曲面添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的曲面，则可查看零件层是否处于显示状态。

5.1.3 线

5.1.3.1 曲线(Line)



此功能允许用户使用点、节点或屏幕位置来创建线段。



任务面板选项

选择坐标(x)

点此按钮，弹出选择坐标窗口，用户可通过该窗口选择多个位置，当选择第二个或后续点位置的时候，屏幕上会显示该点与上一次所选择位置之间的距离。选择完毕后点击鼠标中键或**应用**按钮，程序将依次连接选中位置形成线段。其中 x 是指选择坐标位置的个数。

闭合

激活此选项后，会自动连接首尾的坐标点，形成闭合的线。

分割线段

激活此选项后，会在每一光标位置处分割线段，则所得结果为若干条线段。关闭此选项，不分割线段，所得结果为一条完整的线。

5.1.3.2 B样条曲线(B-Spline)



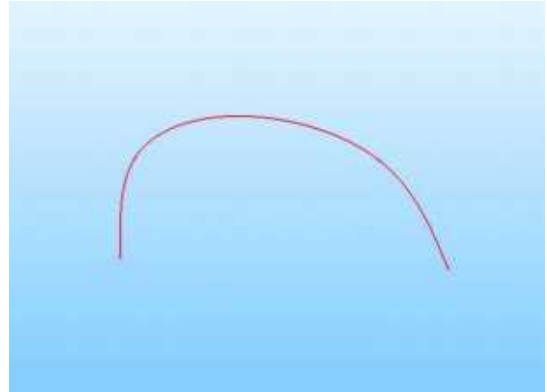
此功能允许用户选择多个坐标位置来创建封闭或不封闭的 B 样条曲线，至少需要三个坐标位置。

选择坐标

通过弹出选择坐标位置窗口选择至少三个坐标位置选择完毕后点击鼠标中键或**应用**按钮创建样条曲线。

闭合的

通过连接所选的第一个点和最后一个点创建闭合的 B 样条曲线；若不激活此选项，则该 B 样条曲线不闭合。



5.1.3.3 交叉(Intersection)

图标:



交线为用户定义的截面与所选曲面的交线。



创建交线一般分为 2 个步骤：

1) 选择曲面

用户通过曲面选择窗口选择曲面。

2) 定义平面

用户通过选择坐标系，并定义截面与所选坐标系的关系，确定截面位置。

UV 平面：选择此选项，则定义截面平行于所选坐标系的 U-V 平面。

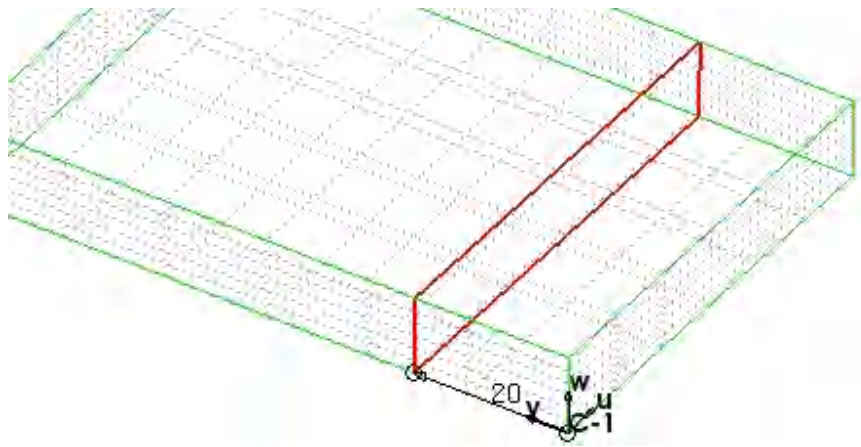
VW 平面：选择此选项，则定义截面平行于所选坐标系的 V-W 平面。

UW 平面：选择此选项，则定义截面平行于所选坐标系的 U-W 平面。

选择坐标系(全局)：选择已有的或创建新的坐标系。默认为全局坐标系。

偏置：从选定的平面至截面的距离。

如下图所示，为距离局部坐标系 C-1 的 UW 平面 20mm 的截面，与长方体曲面所得的交线（图中红色自由边为交线）。



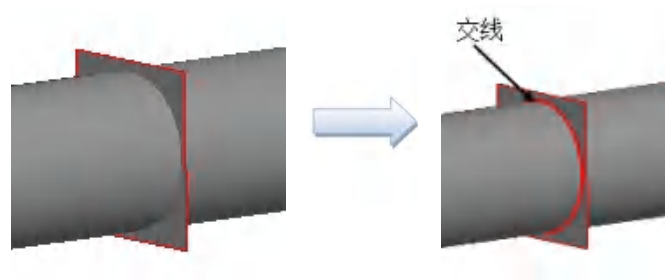
用户通过截面曲面选择窗口选择一个曲面作为截面。

通过曲面：选择此选项，则选择一个曲面作为截面。



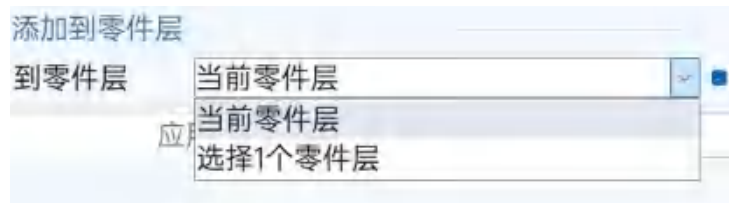
此功能检测两曲面的相交情况，并在曲面相交处创建交线。若选中曲面间未出现交叉情况，程序会在信息窗口提示用户未找到相交线。

如下图所示，平面与曲面相交，所得交线。



添加到零件层

选择将创建的交线放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的交线添加到当前零件层。

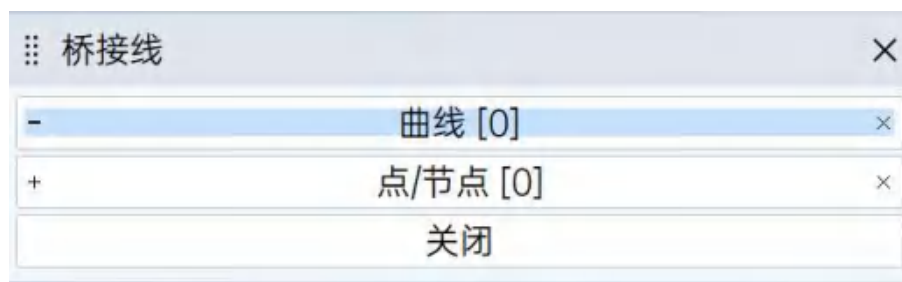
选择 1 个零件层：将创建的交线添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的交线，则可查看零件层是否处于显示状态。

5.1.3.4 桥接(Bridge)

图标: 

桥接线命令允许用户在两条不相连的曲线之间创建一条 B 样条曲线, 此命令有助于修补 CAD 数据中的缺陷。



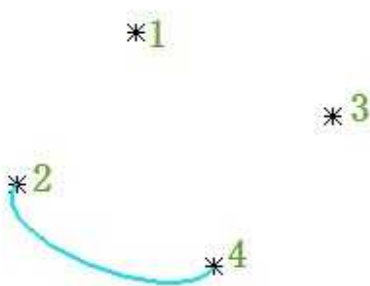
YUNBO PrePost 2025R1 提供 2 种方法桥接线:

1) 线

通过选择线窗口选择要连接的两条线。

2) 点/节点

通过选择坐标窗口选择四个坐标位置, 程序将创建样条曲线连接第二个和第四个坐标位置。



5.1.3.5 延伸(Extend)

图标: 

此功能允许用户将选定的一条线延伸到指定距离。



选择线

允许用户选择一条曲线进行延伸。选中曲线后，程序自动将靠近鼠标所选位置的端点处标识为延伸方向；若用户需在曲线的另一端点处延伸，则点击该端点附近位置，程序将该端点标识为延伸方向，确认延伸方向后点击鼠标中键或**应用**按钮，进行延伸。

长度：线要延长的距离值。

5.1.3.6 截面(Section)

图标: 

交点线功能连接所选各条曲线与用户定义的截面的交点，形成一条新曲线，该曲线被放在当前零件层中。



创建交点线一般分为2个步骤：

1) 选择线

用户可选择两条或多条曲线。

2) 定义截面

用户选择一个坐标系，以此坐标系的 UV 平面为基准面，定义截面到基准面的距离，即可得到截面位置。

选择坐标系：选择已有或创建新的坐标系。

到 UV 平面的距离：定义与所选曲线相交的截面和局部坐标系的 U-V 平面之间的距离。

如下图所示为距离坐标系 C-1 的 U-V 平面 3mm 的截面，与所选曲线的交点所组成的线。



5.1.4 曲面

图标: 

5.1.4.1 N-线(N-Line)

图标: 

此功能允许用户在多条曲线定义的区域内生成一个曲面。



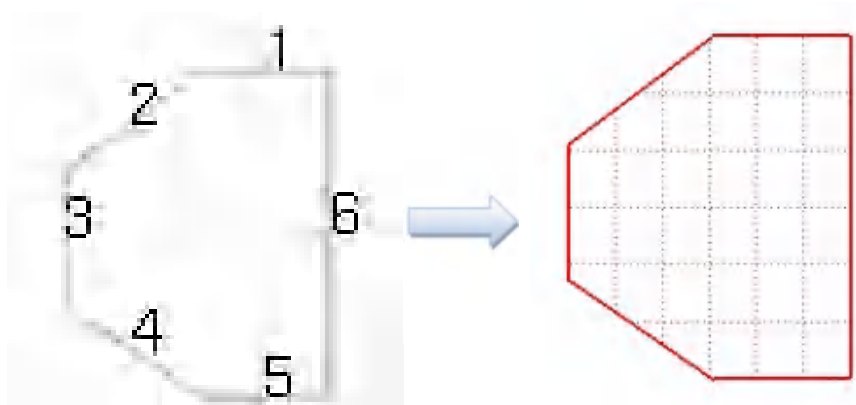
YUNBO PrePost 2025R1 提供 3 种方法创建曲面:

1) 线

用户通过曲线选择窗口选择已有多条曲线来创建曲面。

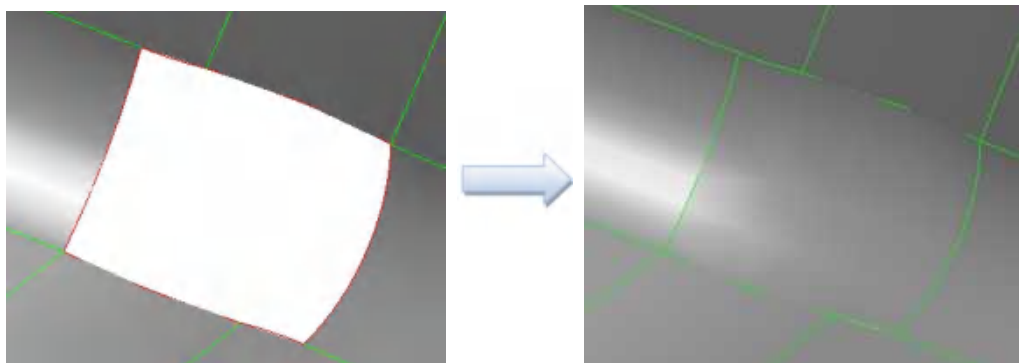
请注意

- a) 选择两条以上曲线创建曲面时，所选曲线必须首尾相接组成一个封闭的环。
- b) 选择曲线时，应以顺时针或逆时针方向连续选定曲线。如下图所示。



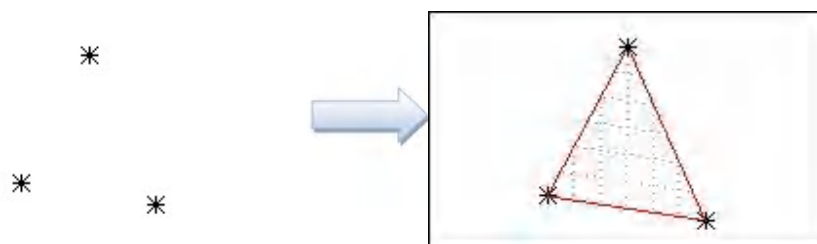
2) 封闭边界线

用户可选择曲面边界组成的封闭环来创建曲面。如下图所示。



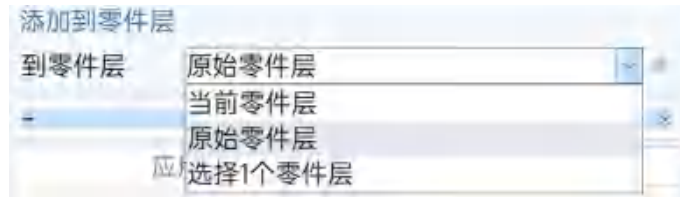
3) 点/节点

用户通过选择坐标窗口选择点、节点或工作平面位置来创建曲面。用户需要选择多个坐标位置，用于定义曲面的多个角。



添加到零件层

选择将创建的曲面放入**当前零件层**，**原始零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的曲面添加到当前零件层。

原始零件层：程序将新生成的曲面置于曲线所在的零件层中。

选择 1 个零件层：将创建的曲面添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的曲面，则可查看零件层是否处于显示状态。

5.1.4.2 延伸(Extend)

图标：

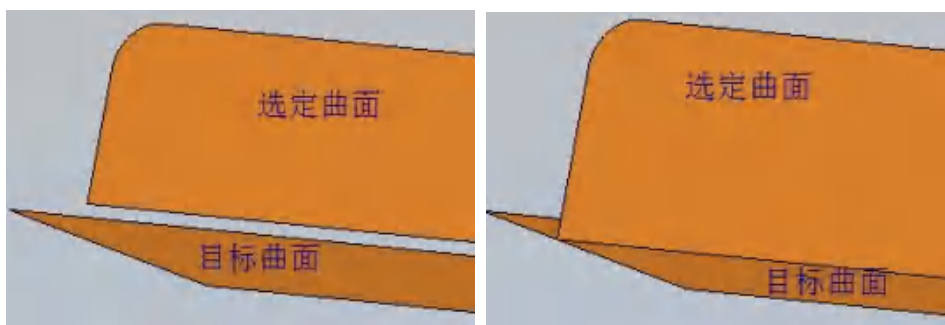


延伸曲面命令通过曲面延伸修补几何拓扑关系，程序提供了三种延伸方式。

1) 延伸至曲面



将用户选定曲面延伸至目标曲面，如下图所示。



曲面延伸之前

曲面延伸之后

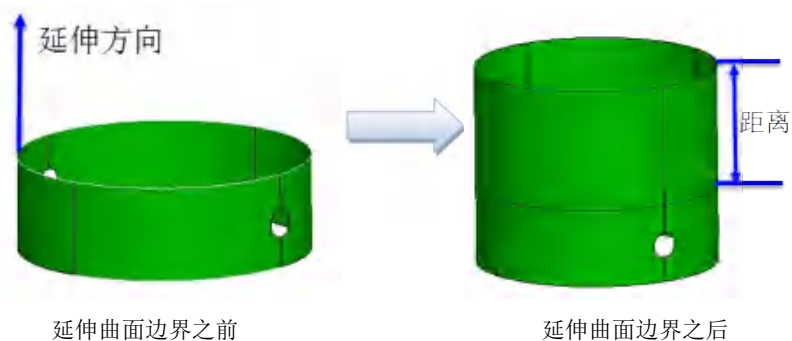
2) 延伸曲面边界

将用户选择的曲面边界，沿着曲面边界所属的曲面方向延伸。



距离：延伸长度。

如下图所示。

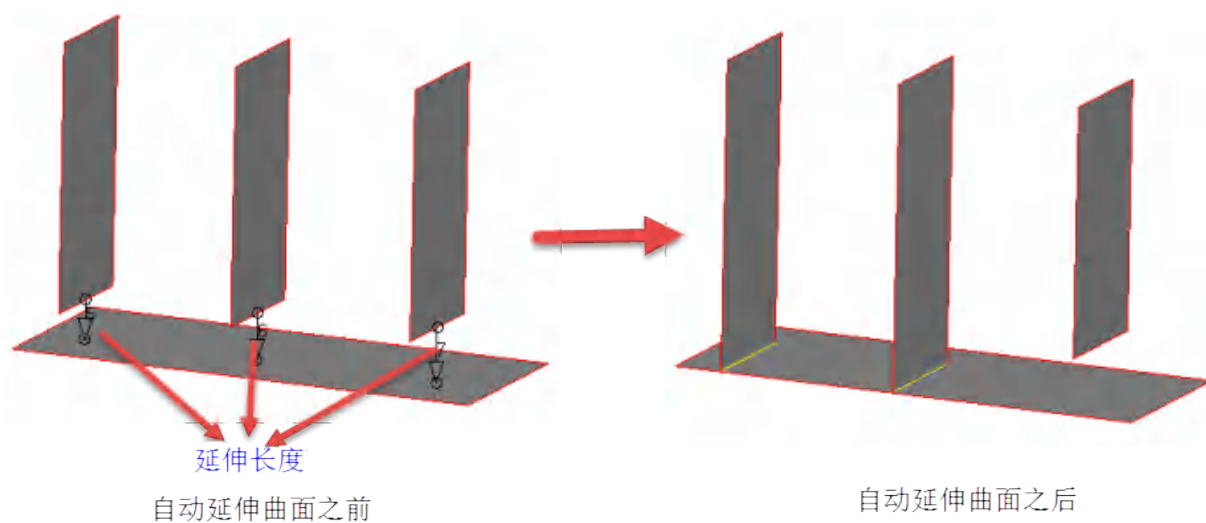


3) 自动

用户选定曲面，设定最大延伸距离，程序自动延伸所选曲面中延伸长度小于等于 1.2 倍最大延伸距离的曲面。



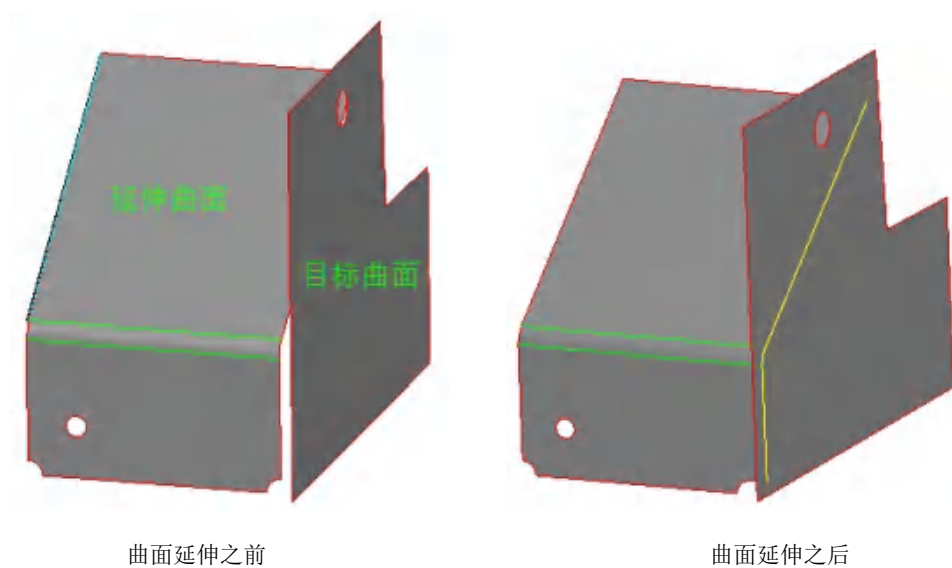
最大间隙：YUNBO PrePost 2025R1 以此参数范围为界限决定是否延伸曲面，仅在间隙距离小于等于 1.2 倍此值时进行延伸。如下图所示，延伸长度分别为 5、6、7，设定最大延伸距离为 5，自动延伸曲面后结果如右图所示：



分割选项说明

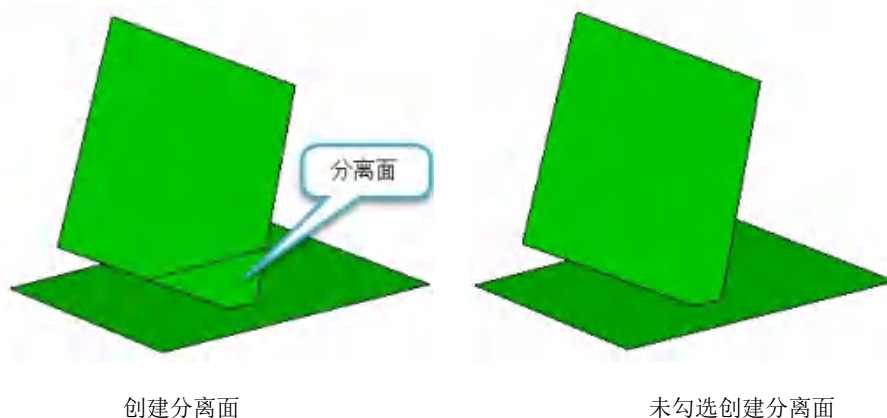
■分割目标曲面

选择此选项，程序会将选定曲面延伸至目标曲面的同时分割目标曲面，并将它们进行缝合，如下图所示：



■创建分离面

选择此选项，新创建一个分离曲面；反之，则分离曲面与所选曲面共同生成一个曲面。如下图所示。



■保留原始曲面

激活此选项后，程序自动创建新的曲面并保留原始曲面数据；反之，则直接延伸原始曲面。

■延伸二者

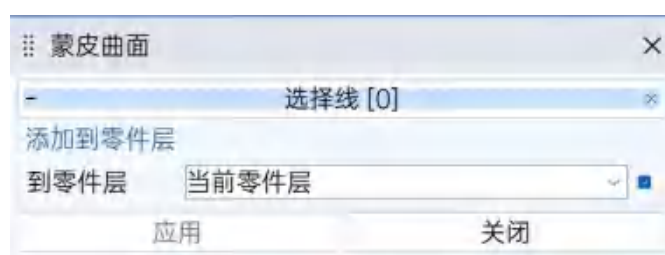
选择此选项后，用户选择的两个曲面均被延伸。

5.1.4.3 蒙皮(Skin)

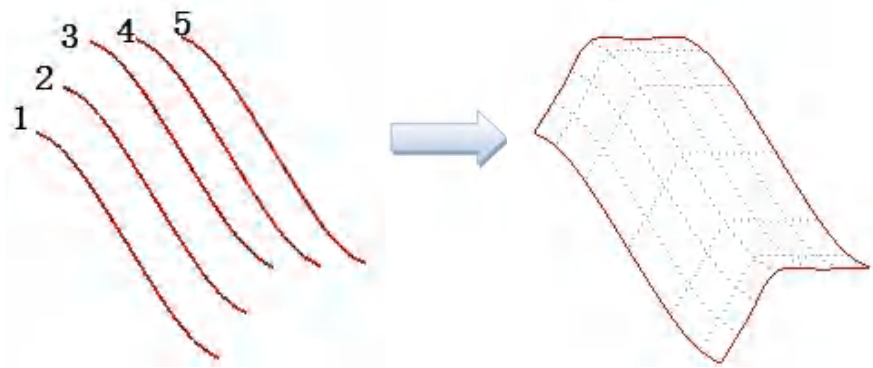
图标：



此功能允许用户定义多个截面线创建曲面。为了达到良好的效果，用户所定义的截面线需方向一致，且按曲线排列顺序依次选择。

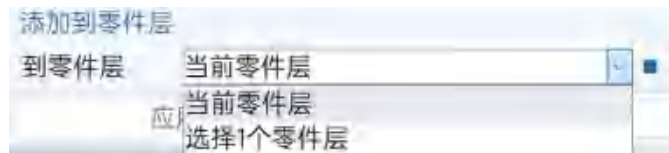


如下图所示，选择一组曲线所得结果。



添加到零件层

选择将创建的曲面放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的曲面添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将创建的曲面添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的曲面，则可查看零件层是否处于显示状态。

5.1.4.4 UV蒙皮(UV Skin)

图标：

此功能允许用户选择多个 U-V 线，通过此 U-V 线生成一个新曲面。

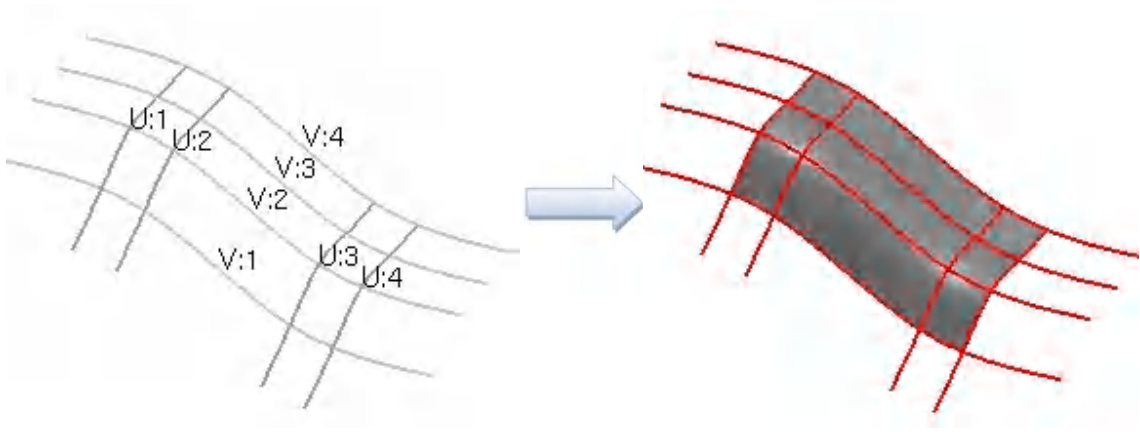


任务面板选项

选择 U 线：通过曲线选择窗口选择一条或多条曲线。选中曲线为新建曲面的 U 线。

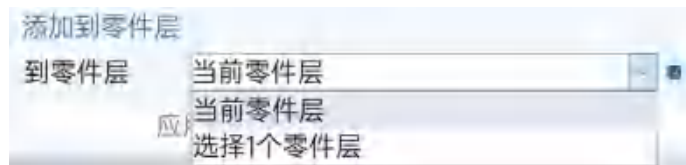
选择 V 线：选中曲线为新建曲面的 V 线

如下图所示。



添加到零件层

选择将创建的曲面放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的曲面添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将创建的曲面添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的曲面，则可查看零件层是否处于显示状态。

5.1.4.5 曲面反求(Mesh to Surface)

图标:



曲面反求命令允许用户通过壳单元或实体面来创建曲面数据。在创建曲面时，用户可通过添加、合并或创建曲面区域来控制生成曲面的质量。新曲面创建在名称 MESHSURF 的新零件层上。



曲面反求命令允许用户使用单元选择窗口来选择壳单元或实体面。选择完毕后点击鼠标中键或**应用**按钮，生成一个或多个曲面区域。

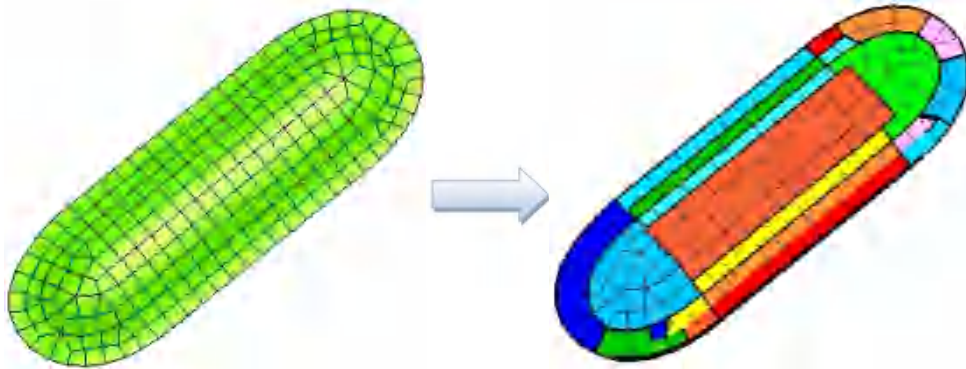
圆角半径: 此功能用来识别圆角半径小于输入值的单元特征，默认值为 30。

用户可通过区域修补控制生成的曲面网格质量，具体步骤如下：

1. 生成区域

选择单元后，**生成区域**选项被激活。点此按钮，可生出多个区域用于创建曲面，每一区域将生成一个曲面。

如下图所示网格，右侧为 YUNBO PrePost 2025R1 自动生成的区域，若不修复区域，则下图每个区域将生成一个曲面。



2. 修复区域

生成区域后，**修复区域**选项被激活，点此按钮，用户可创建、添加或合并区域，以此控制生成曲面的数量和质量。修复区域任务面板如下图所示。



用户可通过 3 种方法修复区域：

1) 创建区域

创建一个新区域，选中单元后点击鼠标中键或**应用**按钮，生成一个新的区域。

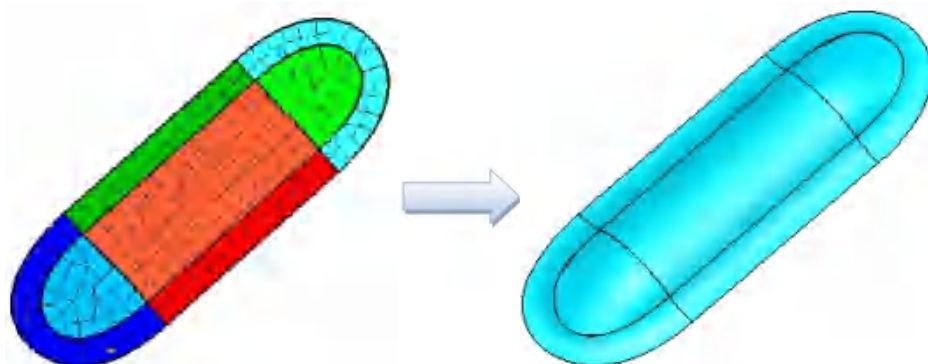
2) 合并区域

将多个分块区域合并成一个曲面区域。因合并区域处仅创建一个曲面，所以所选区需彼此相邻，不能包含中断间隙。

3) 添加到区域

允许用户选择某一区域的单元添加到另一个区域，重新划分曲面区域。

如下图左侧所示，将第一步生成的区域进行修复所得的新区域。



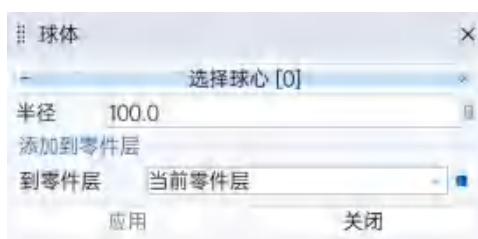
5.1.5 实体 (Solids)

图标: 

5.1.5.1 球体(Sphere)

图标: 

创建球体。如下图所示任务面板，用户需指定球体的**球心位置**以及**球体半径**。



创建球体操作过程如下：

1) 选择球心

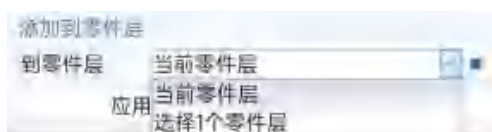
定义球心位置。用户可通过选择坐标窗口从屏幕上直接选择，或直接输入球心坐标值。

2) 定义半径

定义球体半径。

3) 添加到零件层

选择将创建的球体添加**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的球体添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将创建的球体添加到选择的零件层，选择此项时会弹出零件层列表供用户选择。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的球体，则可查看零件层是否处于显示状态。

4) 最后，点击**应用**按钮或**鼠标中键**，创建球体。

5.1.5.2 长方体(Cube)

图标: 

根据设定的边界参数，创建长方体。用户可以通过以下两种方式定义长方体：

- a) 定义长方体外围上的点；
- b) 定义长方体在 X、Y、Z 方向的区域。



创建长方体操作过程如下：

1) 选择创建长方体方式

✧边界点定义

根据选择的所有点组成的最大空间范围创建长方体。

用户选择若干个坐标点，每选择一个点时，程序自动计算当前空间范围在 X、Y、Z 方向的最小值和最大值，并显示在长方体参数输入框中。选择完毕后，程序根据 X、Y、Z 方向的坐标创建长方体。

在选择坐标点过程中，可手动修改长方体参数，程序以最终在长方体参数输入框中显示的坐标值为基础创建长方体。



✧区域定义

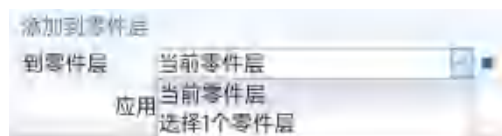
根据局部坐标系下 X、Y、Z 方向的坐标值创建长方体。

设置局部坐标系后，在对应的坐标轴上输入最小值和最大值，程序根据输入的值创建长方体。



2) 添加到零件层

选择将创建的长方体添加到**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的长方体添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将创建的长方体添加到选择的零件层，选择此项时会弹出零件层列表供用户选择。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的长方体，则可查看零件层是否处于显示状态。

3) 最后，点击**应用**按钮或**鼠标中键**，创建长方体。

5.1.5.3 柱体(Cylinder)

图标: 

根据用户设定高度、半径等参数，创建圆柱、圆台和圆锥体。



创建柱体操作过程如下：

1) 选择几何形状

 - 圆柱

 - 圆台

 - 圆锥

2) 选择底部中心

通过选择坐标窗口，选择柱体底面中心的位置。

3) 设置矢量法向



柱体底面的法向，即柱体高的方向。可通过 6 种方式进行设置：

✧ X/Y/Z 轴

选择一个坐标系，由局部坐标系的坐标轴定义柱体法向。默认为全局坐标系。

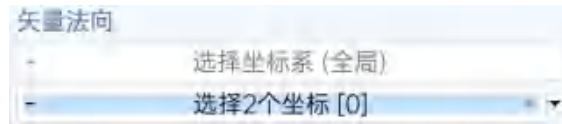
✧ XYZ 增量

在局部坐标系下定义矢量：底部中心点→(DX, DY, DZ)，矢量方向为柱体法向。默认为全局坐标系。



✧ P1→P2

用户选择 2 个坐标点，矢量方向由 P1 指向 P2。



✧ P1, P2, P3→坐标系

选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为柱体法向。



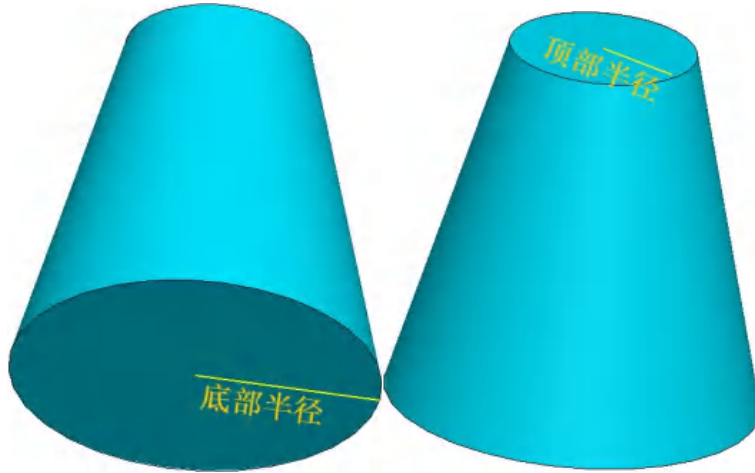
4) 设置参数

对不同的柱体形状，需设置不同的参数：

圆柱：设置半径和高度；

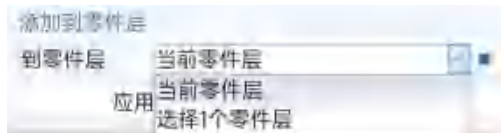
圆台：设置底部半径、顶部半径和高度，其中底部半径和顶部半径如下图所示；

圆锥：设置底面半径和高度；



5) 添加到零件层

选择将创建的柱体放入当前零件层或者选择 1 个零件层。



当前零件层：将创建的柱体添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将创建的柱体添加到选择的零件层，选择此项时会弹出零件层列表供用户选择。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的柱体，则可查看零件层是否处于显示状态。

6) 最后，点击**应用**按钮或**鼠标中键**，创建柱体。

5.1.5.4 圆环体(Torus)

图标：

根据用户设定的长半径、短半径、旋转角度等参数，创建圆环体。

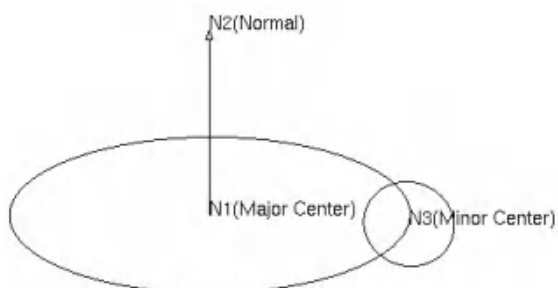


创建圆环体操作过程如下：

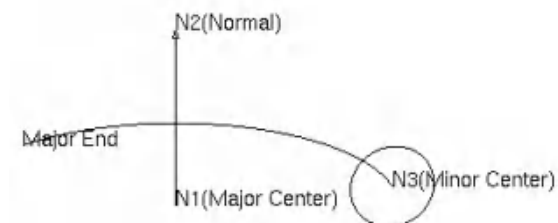
1) 选择几何形状



— 主截面形状为圆环，结果如下图所示。



— 半圆环，需定义起始点、旋转角度等参数。如下图 N3 为用户定义的圆环起始点。



2) 选择中心

通过选择坐标窗口，选择圆环体中心的位置。其为长半径所在圆形的圆心。

3) 中心线法向

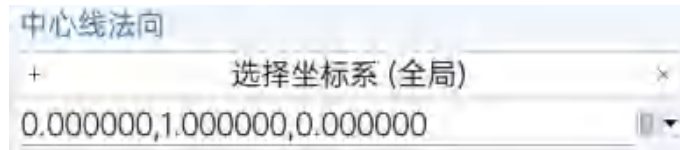


YUNBO PrePost 2025R1 提供 6 种方式创建圆环的中心线法向。

✧X/Y/Z 轴

选择一个坐标系，坐标系的坐标轴定义圆环体中心线法向。

✧XYZ 增量



选择一个坐标系，在局部坐标系下定义矢量：圆环体中心点→(DX, DY, DZ)，矢量方向为圆环体的中心线法向。

✧P1→P2

选择两个坐标点 P1, P2，矢量 P1→P2 的方向为圆环体的中心线法向。

✧P1, P2, P3→坐标系

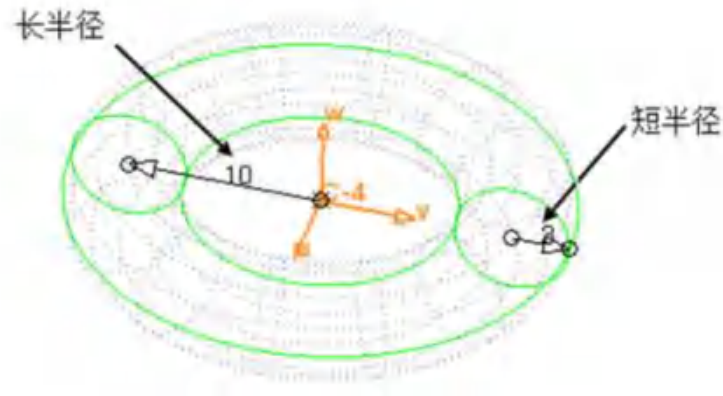
选择 3 个坐标点 P1, P2, P3，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为圆环体中心线法向。

4) 定义圆环体参数

选择几何形状为圆环体或半圆环体，需要设置不同的参数。

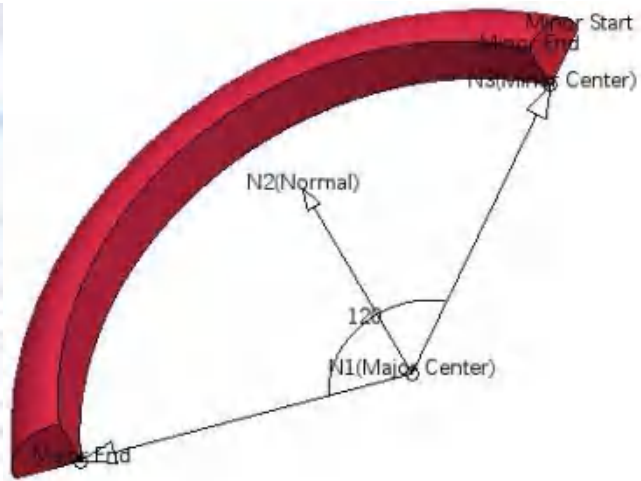
✧**长半径**：圆环体中心到圆环截面中心的距离。

✧**短半径**：圆环截面的半径



◇圆环起始点/主旋转角/圆截面起始角/终止角

若用户选择圆环体形状为半圆环，还需设置参数圆环起始点、主旋转角、圆截面起始角/终止角。



圆环起始点：选择一个节点/点，该点与 N1, N2 所形成的平面确定了圆环起始点所在平面，圆环起始点的具体位置由圆环中心线法向和长半径决定。

旋转方向：以圆环中心线法向作为右手法则的拇指指向，则右手法则旋转方向即为半圆环旋转方向。

主旋转角：以圆环起始点为初始位置，沿圆环旋转方向旋转的角度。

圆截面旋转方向：对矢量 N1, N2 和矢量 N1, N3 应用右手法则，旋转方向即为圆截面旋转方向。

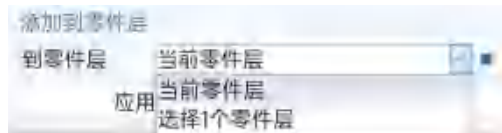
圆截面旋转起始位置：N1 与圆截面中心连线的延长线与圆环最外侧的交点即为圆截面旋转起始位置。

圆截面起始角：圆截面旋转的起始角。

圆截面终止角：圆截面旋转的结束角。

5) 添加到零件层

选择将创建的圆环体放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的圆环体添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将创建的圆环体添加到选择的零件层，选择此项时会弹出零件层列表供用户选择。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的圆环体，则可查看零件层是否处于显示状态。

6) 点击**应用**按钮或**鼠标中键**，生成圆环体。

5.1.6 拉伸/旋转 (Extrude/Revolve)

图标: 

5.1.6.1 拉伸(Extrude)

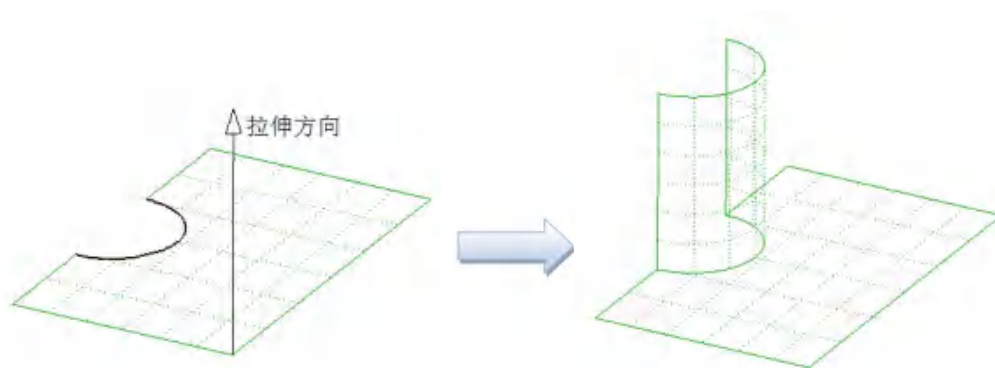
图标: 

拉伸曲面功能允许用户选择一条线、一个方向和一定距离，通过线拉伸方式创建曲面。



选择线

此选择默认为激活，允许用户从显示区选择一条线。选中曲线后，屏幕上可高亮显示当前曲线，以及拉伸方向。



拉伸方向

YUNBO PrePost 2025R1 提供了 5 种方式定义拉伸方向：



1) X/Y/Z 轴 - 选择一个坐标系，由局部坐标系的坐标轴定义拉伸方向；默认为全局坐标系。

2) P1->P2 - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为拉伸方向，程序会自动将 P1->P2 的矢量的值填入**距离**输入框中，此距离可手动修改。

3) P1, P2, P3 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为拉伸方向。

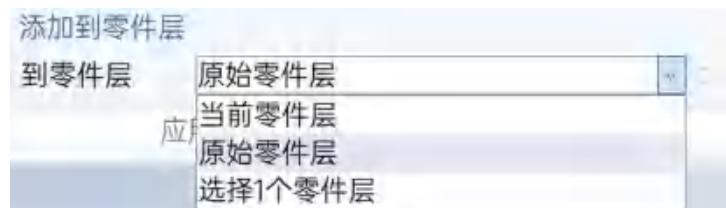
请注意

a) 若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的拉伸方向均需反向；

b) **距离**选项需用户手动输入，若采用方法 2)，则程序会根据矢量自动计算移动距离，此距离允许用户修改。

曲面包含于

选择将延伸的曲面放入**当前零件层**，**原始零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将延伸的曲面添加到当前零件层。

原始零件层：程序将新生成的曲面置于曲线所在的零件层中。

选择 1 个零件层：将延伸的曲面添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示延伸的曲面，则可查看零件层是否处于显示状态。

5.1.6.2 旋转(Revolve)

图标:



此功能允许用户定义旋转轴和轮廓线，以轮廓线绕旋转轴旋转生成圆柱面。



此功能一般分为 3 个步骤：

1. 选择截面线

通过曲线选择窗口选择一条线定义轮廓线。

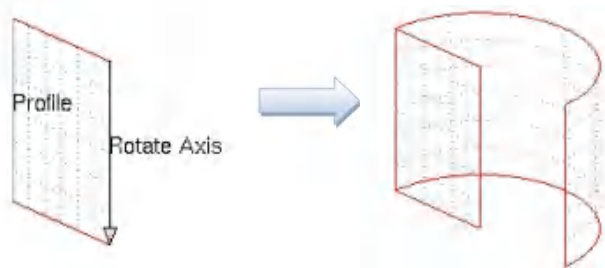
2. 旋转轴

YUNBO PrePost 2025R1 提供 2 种方法定义旋转轴：

1) 通过线

通过曲线选择窗口选择一条线定义旋转轴。线的方向为轴的正方向。

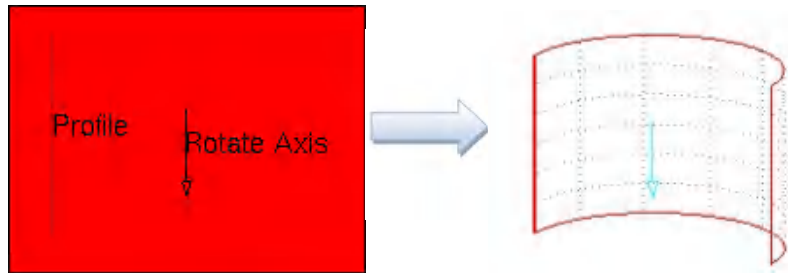
如下图所示，截面线图示标识为 Profile，轴标识为 Rotate Axis，旋转 0 度到 180 度，所得结果。



2) 通过参考轴

选择此选项，可弹出选择参考轴窗口，用户可自参考轴列表中选择或新创建一个参考轴来定义旋转轴。

如下图所示，截面线标识为 Profile，轴标识为 Rotate Axis，旋转 0 度到 180 度，所得结果。



3. 定义旋转角度

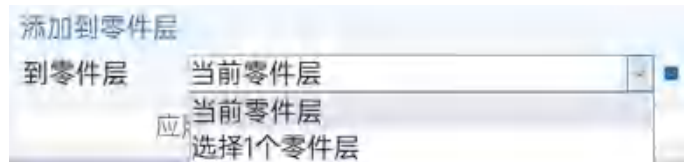
开始：曲面旋转的起始角度，程序以轮廓线位置为 0 度，在起始角度处创建新曲面的一条边。

结束：曲面旋转的终止角度，程序以轮廓线位置为 0 度，在终止角度处创建新曲面的另一条边。

反向移动：勾选此选项，定义所选曲线或参考轴的负方向为旋转轴的正方向来创建曲面。

添加到零件层

选择将创建的曲面放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。

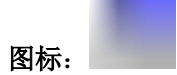


当前零件层：将创建的曲面添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将创建的曲面添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的曲面，则可查看零件层是否处于显示状态。

5.1.7 偏置 (Offset)



偏置曲面命令允许用户沿曲面法线方向或法线相反方向偏置曲面。



偏置曲面可分为 2 个部分：

1) 选择偏置曲面

用户可选择一个或多个需要偏置的曲面。选中后，屏幕上可高亮显示选中曲面以及相应的偏置方向。

2) 操作

移动/复制：若选择**复制**选项，则用户需设置**复制数目**，默认为 1。

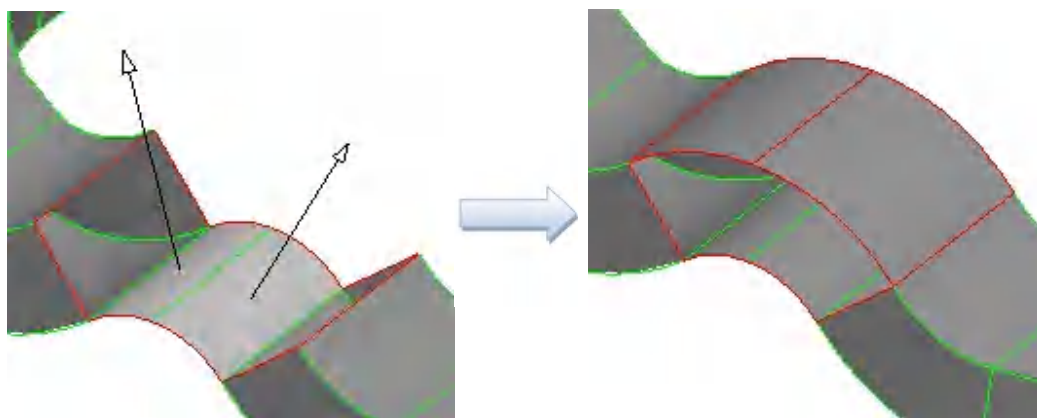
到零件层：此选项设置移动或复制曲面的目标零件层，根据选项，可将其保存在原始的零件层、当前零件层或其他零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为**零件层显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，找不到新创建曲面，则需查看零件层是否处于显示状态。

反向移动：选中此选项，则沿法线相反方向偏置曲面；反之，沿法线方向偏置曲面。

距离：定义新曲面的偏置距离，单位为长度单位。

如下图所示，选择图示曲面作为移动对象，沿着其法线移动 2mm。



5.1.8 中线 (Midlines)

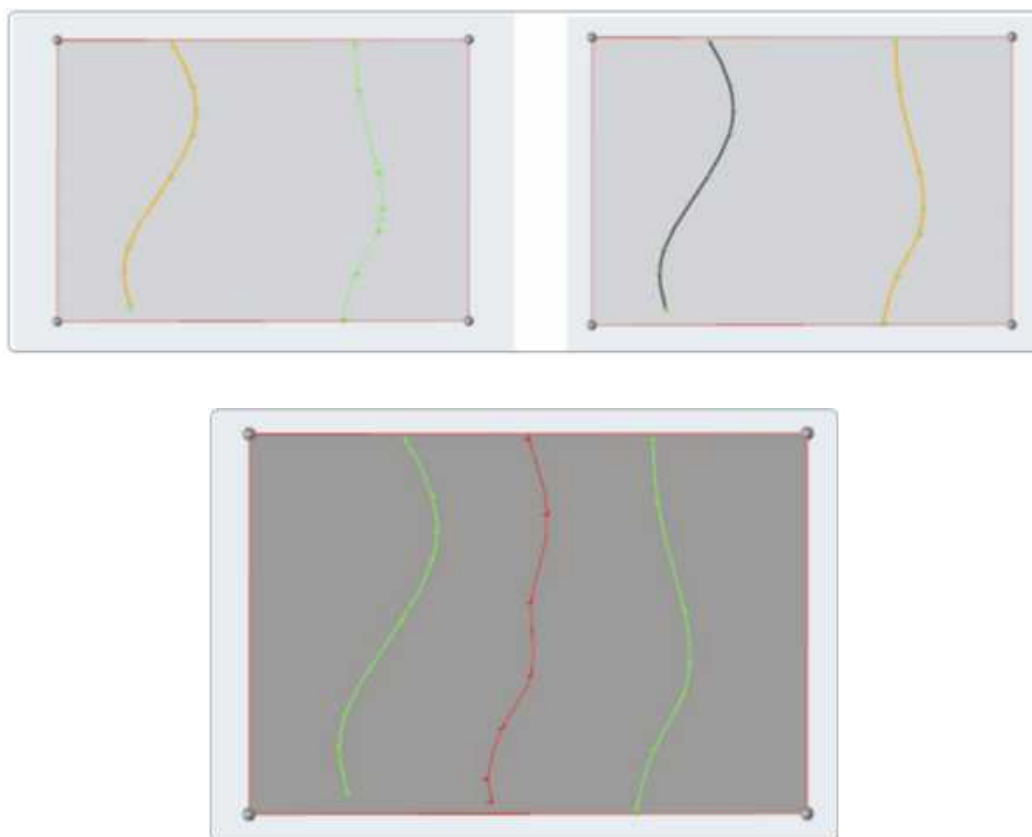
图标:



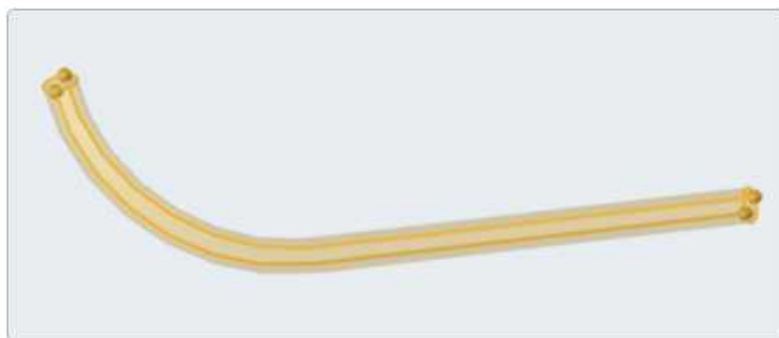
中线功能帮助用户快速地在两条线中间生成的一条线，该线上的一点到对应两条线的最小距离相等。



这个功能可以帮助蒙皮生成中面，或者在一个框架结构或管道结构生成中线，便于后面的网格结构等效处理



在管道结构中也可以类似的操作



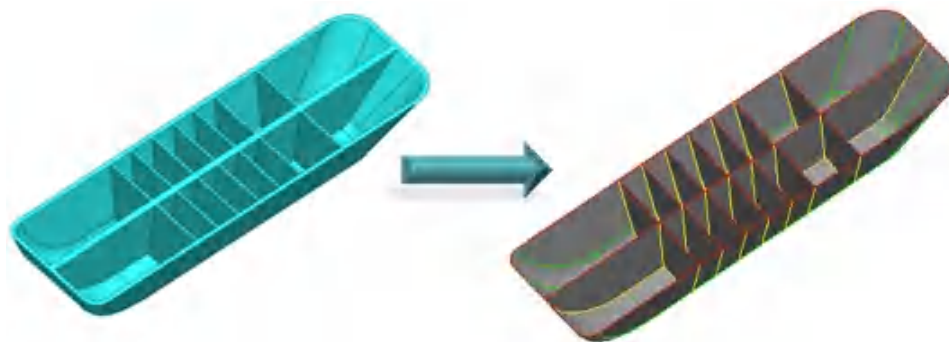
生成中线



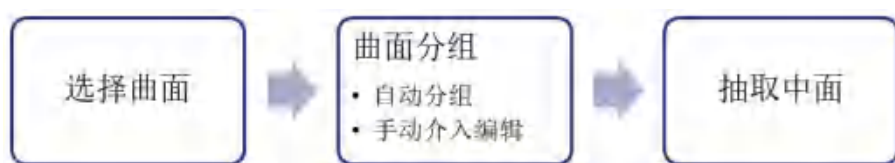
5.1.9 中面 (Midsurfaces)

图标: 

中面功能帮助用户快速地抽取曲面的中间面,同时可以将曲面厚度赋予给中面。在获得中面之前,程序会对所选曲面进行智能分组,对于某些复杂零件,用户可以手动介入,提高中面抽取的准确性。



创建中间曲面一般分为 3 个步骤:



1. 选择曲面

打开中间曲面功能,首先选择需要抽取中面的原始曲面,任务面板如下图所示,然后点击**下一步**进行曲面分组。



从模型加载(Load from Model): YUNBO PrePost 2025R1 的 mdl 数据文件能够保存中间曲面功能的分组信息, 若用户已经对曲面进行过分组, 那么可使用该功能还原曲面分组, 节约时间成本。

厚度比(Thickness Ratio): 该参数用于控制不同厚度的中面是否放置于相同的零件层中, 单位为百分比(%)。

若原始曲面在同一个零件层中, 且厚度值误差小于或等于厚度比, 那么中面仍然放在相同的零件层中;

若原始曲面在同一个零件层中, 且厚度值误差大于厚度比, 那么不同厚度的中面将放到不同的零件层中;

若原始曲面在不同一个零件层中, 创建的中面始终放到不同的零件层中。

在原始组中创建(Create in Original Group): 勾选该选项后, 程序会将创建的中面零件层放到原始的零件层分组中。

为 PSHELL 指定厚度(Assign Thickness to PAHELL): 勾选该选项后, 程序会将 PSHELL 厚度赋予创建的中面。

为 PSHEAR 指定厚度(Assign Thickness to PSHEAR): 勾选该选项后, 程序会将 PSHEAR 厚度赋予创建的中面。

2. 曲面分组

YUNBO PrePost 2025R1 首先会对所选曲面进行自动分组, 自动分组完成后进入曲面分组页面, 用户可查看分组状况。如果某些复杂模型的自动分组结果不准确或有曲面未分组, 用户可以手动介入进行编辑, 功能面板如下图所示:

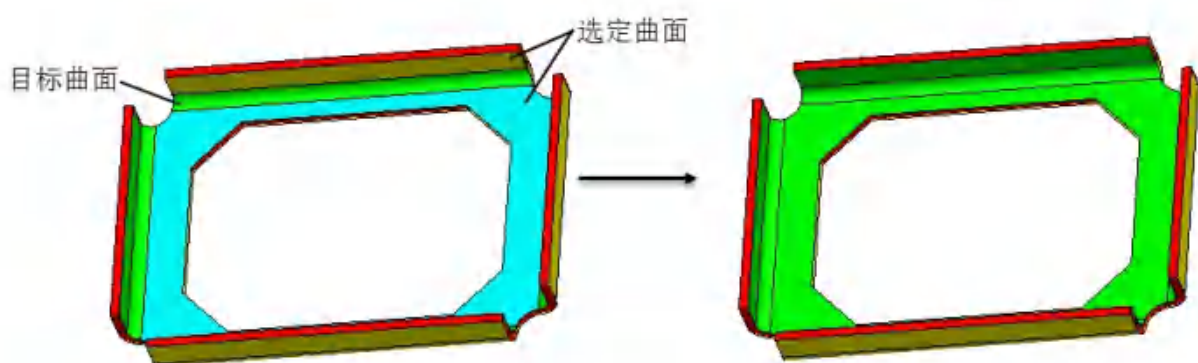


✧手动修改方式

新建侧面：选择曲面，将其归类为侧面；

创建新的顶部和底部：选择两个曲面，分别将其归类为顶部和底部；

合并到侧面/顶部/底部：选择一个侧面、顶部或者底部作为目标曲面，程序将选定的曲面合并到目标曲面中去；



未分组：选择曲面，使其变成未分组的曲面。

✧曲面显示模式

曲面显示功能方便用户查看和修改曲面分组，用户可根据曲面分组或者曲面类型来查找曲面。

(1) 曲面分组

所有组：显示所有选择的曲面；

未分组的：仅显示未分组的曲面；

单个组：仅显示单个分组，此时用户可以通过下图所示的一组按钮切换当前显示的分组。

标注：打开或关闭分组标签。如下图所示，打开分组标签后模型中显示分组标签：



(2) 曲面类型

侧面：打开或关闭侧面显示；

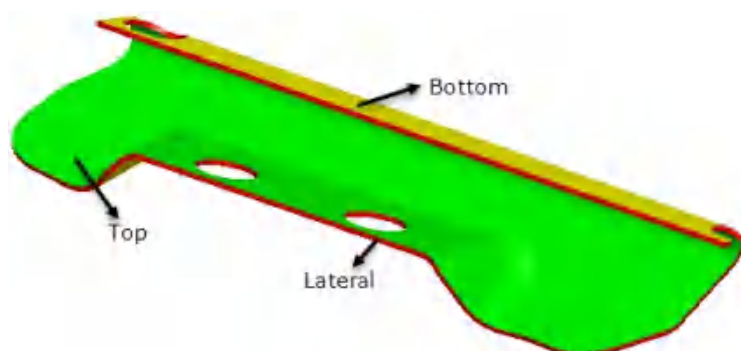
顶部：打开或关闭顶部显示；

底部：打开或关闭底部显示；

未分组：打开或关闭未分组的曲面显示。

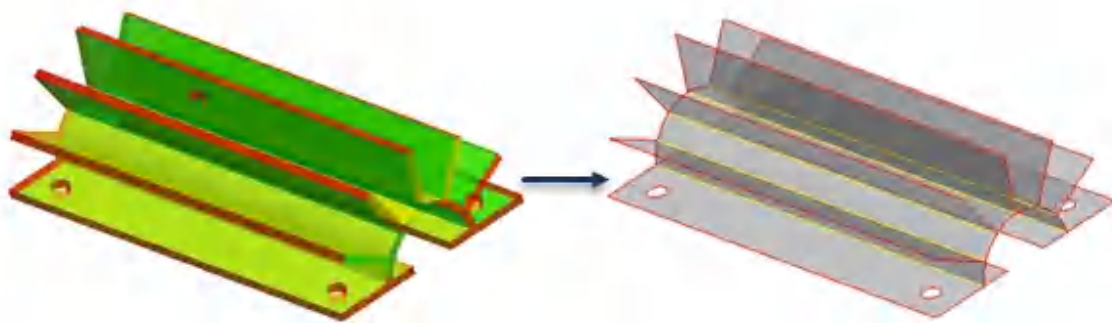


YUNBO PrePost 2025R1 默认情况下用红色显示侧面，绿色显示顶部，黄色显示底部，浅蓝色显示未分组的曲面，如下图所示：



3. 检查、修补抽取结果

曲面分组后，程序自动抽取中面，并且相邻的中面都会缝合好，对于 T 型面也会自动延伸曲面，不需要编辑可以直接使用。



如果某些复杂模型的中面结果不准确，可通过手动编辑工具进行处理。

中面选项：创建中间曲面后，提供给用户辅助工具以检查、修补创建的中面。



显示中间曲面零件层：单击此选项后，将关闭新产生的中面所在的零件层。再一次单击之后，中面层将显示在屏幕上。

显示其它零件层：打开/关闭除了新建的中面零件层之外的其他零件层。用户可通过此功能来显示中面零件层，进一步判断所创建的中面是否满足要求。

两曲面的中面：此功能允许用户从相对的一对曲面中产生中面。对于复杂的模型，很难一次性得到比较满意的结果，因此需要用户手工来创建中面。

点击按钮，用户可选择两个曲面，程序自动抽取这两个曲面的中面，此按钮支持用户连续操作，用户可继续再次选择两个曲面进行抽取。

曲面偏置：此功能允许用户偏置曲面。用户可偏置中面，或直接偏置曲面到中间位置。

点击此按钮，可选择曲面，此时程序会通过箭头显示每个曲面的偏置方向，若方向与实际不符合，可勾选**反向移动**选项，使其往返方向移动。

距离：允许用户输入曲面偏置距离。

分割曲面：此功能允许用户分割中面，并删除分割后面积较小的曲面。

5.2 编辑 (Edit)

5.2.1 分割/缝合 (Split/Stitch)

图标: 

5.2.1.1 分割线(Split Line)

图标: 

此功能允许用户将一条现有线分割成若干条线。



YUNBO PrePost 2025R1 提供 4 种方法分割线:

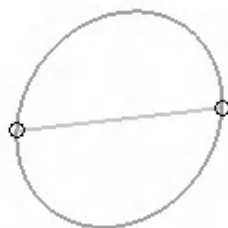
1) 通过点分割

选中曲线后, 程序可自动将鼠标点选位置作为分割点, 在显示区以小圆圈标识, 并将其坐标显示在分割点输入框中; 用户也可选择多个点作为分割点, 将所选线分割成多条线段, 如下图所示。



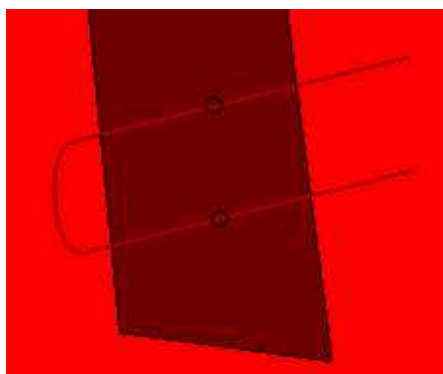
2) 用线分割

用户可使用线分割所选线, 两线交点即为分割点。若两线有多个交点, 则所选线将被分割成多条线。如下图所示, 可将圆分成两个半圆。



3) 用曲面分割

用户可选择曲面分割线，曲面与线的交点即为分割点。若所选线与曲面有多个交点，则所选线将被分割成多条线。如下图所示。



4) 通过 LCS 分割

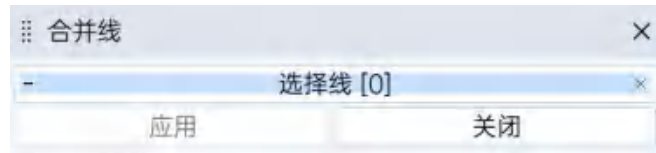


用户可通过选择坐标系，以坐标系的 UV 平面、VW 平面或 UW 平面作为分割面，分割所选线。默认坐标系为全局坐标系。分割点即为平面与线交点。

5.2.1.2 合并(Combine)



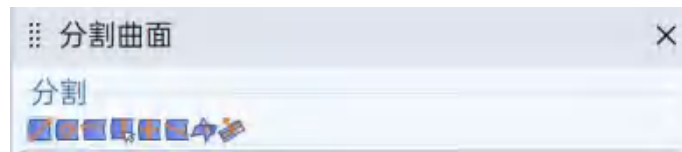
此功能允许用户将选定的两条或多条曲线合并成一条曲线。若所选曲线不相连,则可通过**桥接线**,将两条曲线相连后**合并**曲线。



5.2.1.3 分割曲面(Split Surface)



提供多种方式来分割曲面。用户根据需要激活图标,可选择相应的分割方式,分割后的曲面依然在其原始零件层中。



分割方式

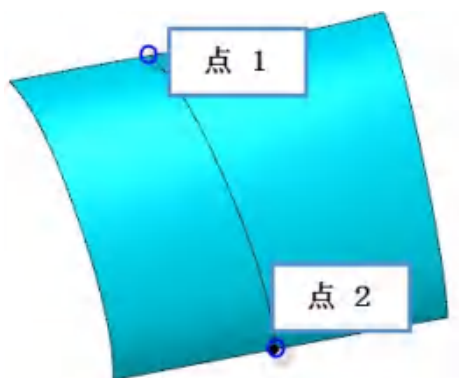
1. 边界点分割

通过选择曲面两个边界位置点,来分割曲面。

用户可依次连续选择边界点,则程序自动分割选中边界点所涉及的曲面,点击**鼠标中键**,可结束当前操作。

点击**鼠标右键**,可取消上一次选中的边界点。

如下图所示选择曲面的两个边界点 point1 和 point2,程序将沿着两点的连线分割曲面。



2. 曲面点分割

在目标曲面上选择若干点连成封闭或不封闭的曲线来分割曲面。若不选择**闭合**选项，则程序自动以选择的分割点组成的连线来分割目标曲面。

点击**曲面点分割**图标，弹出如下界面：



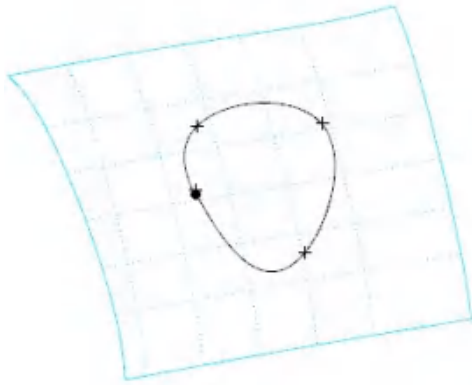
使用**曲面点分割**的操作过程如下：

1) **选择目标曲面** - 选择要分割的曲面；

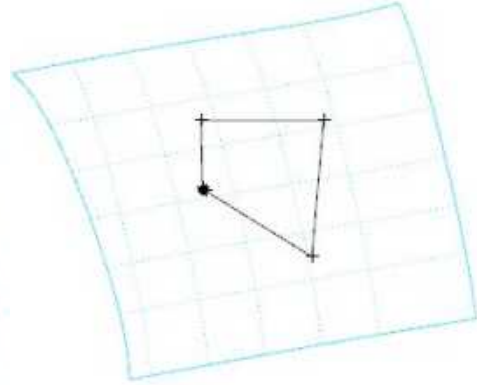
若不选择目标曲面，则程序自动分割所选分割点所在的所有曲面。

2) **B 样条曲线** - 将选择的分割点构成 B 样条曲线；

若不勾选此选项，则选择的分割点组成线段；如下两图所示。



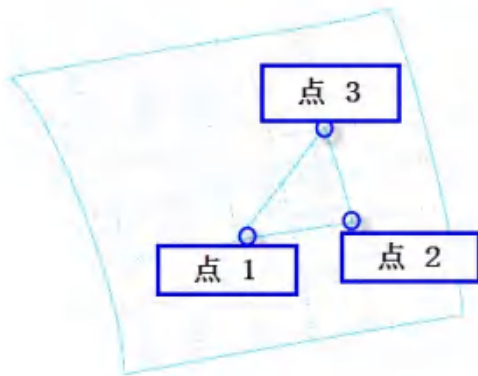
勾选 B 样条曲线



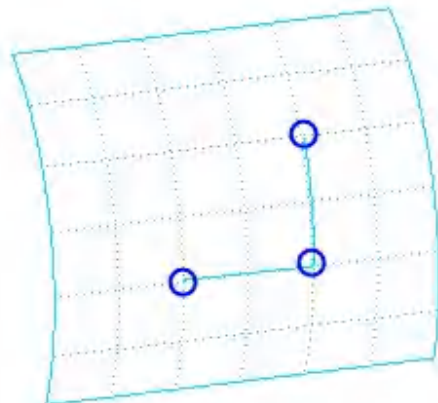
未勾选 B 样条曲线

3) **闭合** - 自动封闭用户所选的第一个点和最后一个点；

若不选择**闭合**选项，则程序自动以选择的分割点组成的连线来分割目标曲面。



勾选 闭合选项



未勾选 闭合

4) **选择分割点** - 在曲面上选择点，构成分割边界线；

用户选择目标曲面后，点击**鼠标中键**，可激活在选择分割点选项，帮助用户选择分割点；

在选择分割点时，点击鼠标右键，可取消上次选择的分割点；

选择分割点后再次点击**鼠标中键**，或点击**应用**按钮，程序执行分割曲面操作。

3. 点-边分割



通过选择曲面边界点和对应的曲面边界来分割曲面。

点此图标，弹出**点-边分割**界面。



使用**点-边分割**的操作过程如下：

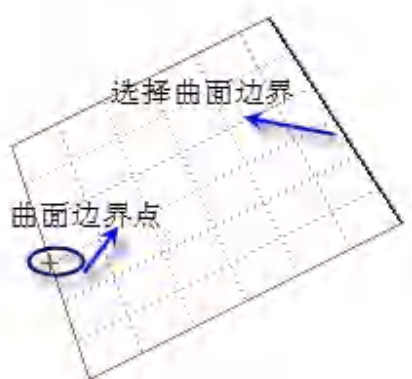
1) 选择曲面边界点

直接在要分割曲面的边界上选择点，选中后，程序自动跳至**选择曲面边界**按钮。

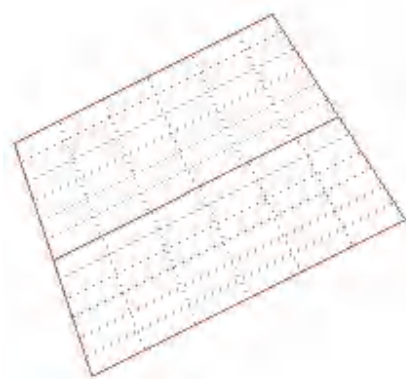
2) 选择曲面边界

选择要分割曲面的边界线，选中后程序自动分割该曲面。

点击**鼠标中键**，程序会自动跳至选择边界点按钮，开始下一次操作。



选择曲面边界点，选择曲面边界线

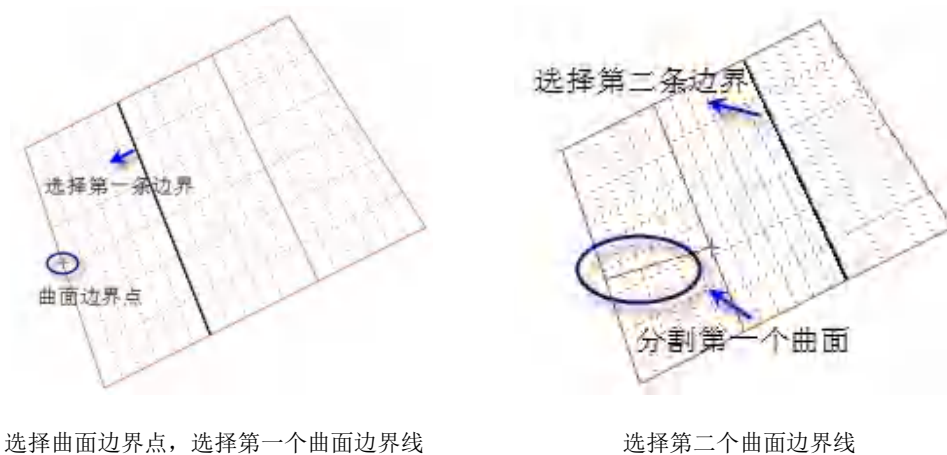


曲面分割结果

请注意：

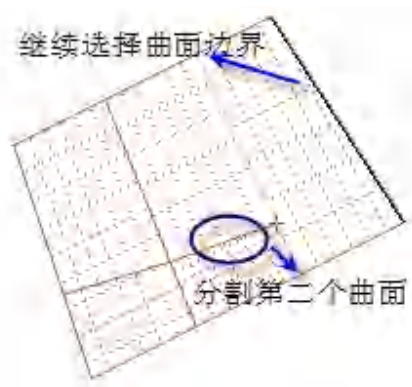
用户可连续选择多个曲面边界，程序会自动连续分割多个曲面。

曲面分割完毕后，点击**鼠标中键**，会自动跳至选择边界点按钮，开始下一次操作。



选择曲面边界点，选择第一个曲面边界线

选择第二个曲面边界线



继续曲面边界线

4. 曲线分割

此分割方式允许用户选择当前模型中已有的曲线来分割一个或多个曲面。

点此图标，弹出**曲线分割**界面：



1) 选择目标曲面

选择需要分割的一个或多个曲面，完成曲面选择后点击**鼠标中键**，可跳至选择线按钮；

在选择曲面过程中，鼠标右键可帮助用户取消上次选择的曲面。

2) 选择线

选择一条或多条曲线，或者曲面边界，选中后点击**鼠标中键**或**应用**按钮执行分割曲面。

请注意：投影方向在分割操作中非常重要，正确设置投影方向，可帮助用户得到准确的结果。

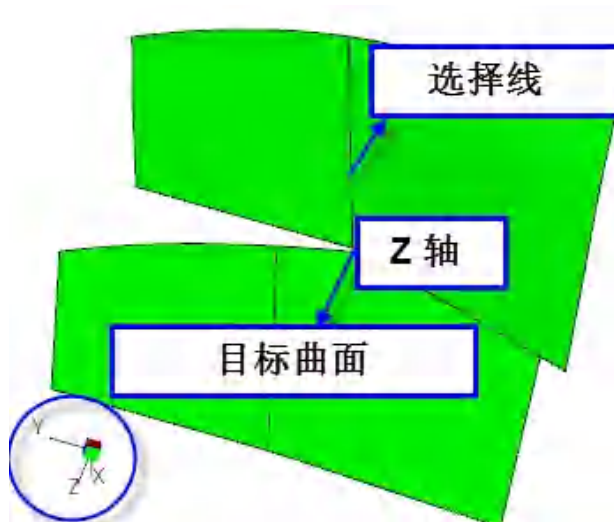
3) 投影方向

分割曲面时，程序会沿着用户设置的方向将所选曲线投影至要目标曲面上。

YUNBO PrePost 2025R1 提供了 6 种方法设置投影方向：

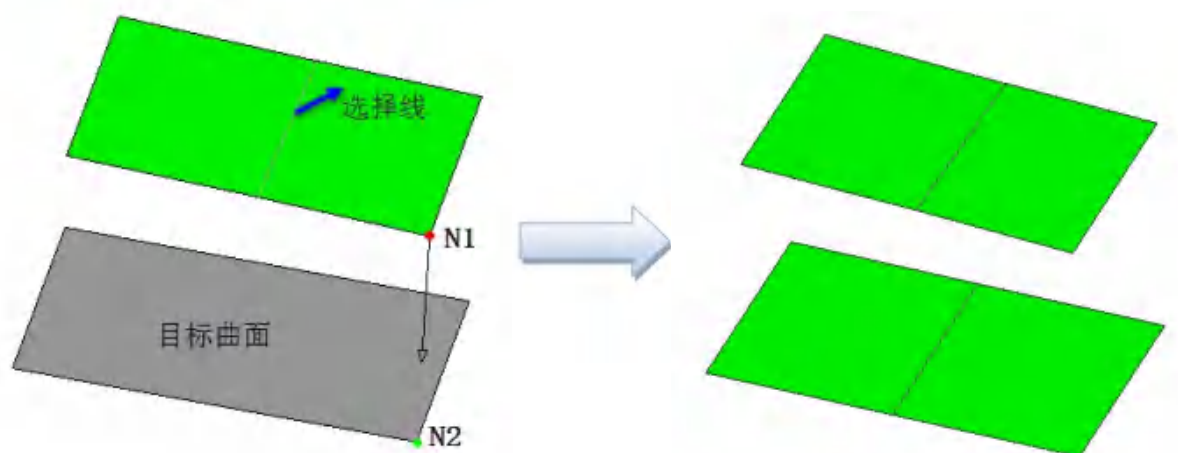


✧**X/Y/Z 轴** - 定义投影方向为坐标系的坐标轴方向；默认为全局坐标系



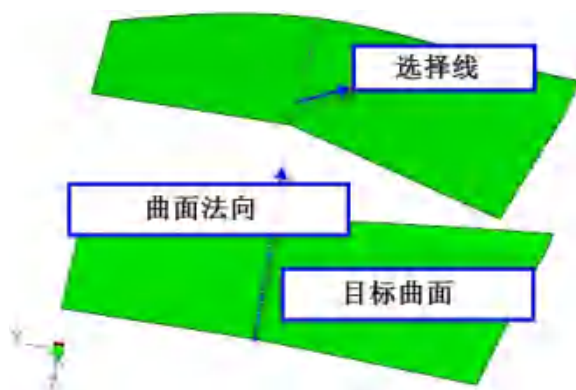
沿当前坐标系的**Z 轴方向**分割目标曲面

✧P1→P2 -选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为投影方向



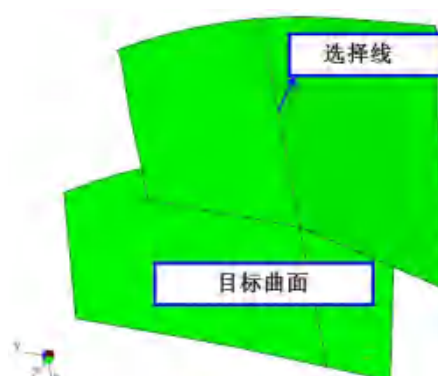
沿 P1→P2 分割目标曲面

✧曲面法向 - 定义投影方向为目标曲面的法线方向



沿曲面法向分割目标曲面

✧当前视图方向 - 定义投影方向为当前屏幕视图方向

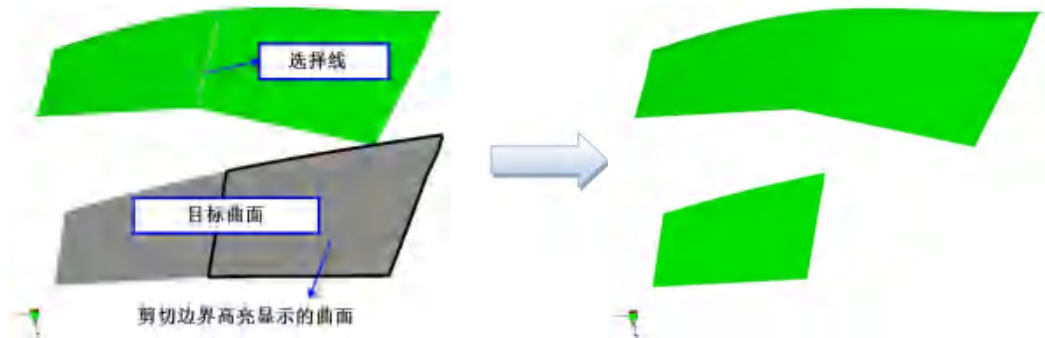


沿当前视图方向分割目标曲面

4) 剪切

分割曲面后，删除边界高亮显示的曲面。

此选项只有在使用一条曲线分割一个曲面时才能被激活。



剪切边界高亮显示的曲面

预览/反向：勾选**删除边界高亮的曲面**后，此按钮被激活，帮助用户选择要删除的曲面。

用户点击**预览/反向**按钮，可在分割的两个新曲面间切换，边界高亮显示的曲面将被删除。

5. U-V 线分割

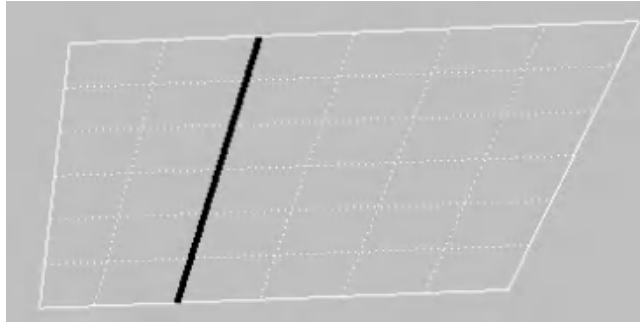
通过选择曲面的 U-V 线来分割该曲面。



使用 U-V 线分割曲面时，需注意如下操作：

- 1) 用户在选择目标曲面时，程序会自动捕捉离鼠标最近的 U-V 线，并高亮显示；
- 2) 若用户需要在其他 U-V 线位置分割目标曲面，直接用鼠标左键重新选择即可；
- 3) 鼠标右键可帮助用户取消已经选择的目标曲面；
- 4) 选中 U-V 线后点击**鼠标中键**或点击**应用**按钮来分割该曲面；
- 5) **剪切**选项可帮助用户删除边界高亮显示的曲面；

6) 预览/反向按钮帮助用户选择要删除的曲面。



选中目标曲面后，光标最近处的 U-V 线被选中

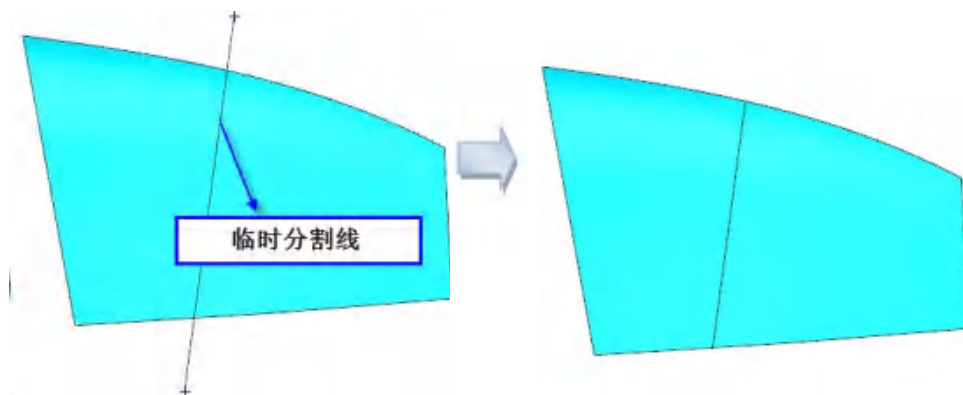
6. 临时线段分割

通过创建一条临时线段沿着视图投影方向来分割曲面。



使用临时线分割曲面时，操作过程如下：

- 1) 选择一个或多个目标曲面后，点击**鼠标中键**跳至**定义临时线**按钮；
- 2) 在屏幕上选择多个坐标点可定义一条临时线；
- 3) 定义临时曲线后，点击**鼠标中键**或**应用**按钮，分割曲面。



临时线分割曲面

请注意，使用**临时线分割**方法，用户不用选择目标曲面，程序会沿着视图方向投影临时曲线，任何被投影到的曲面均被分割。

7. 相交曲面分割



通过曲面之间的交线来分割曲面。

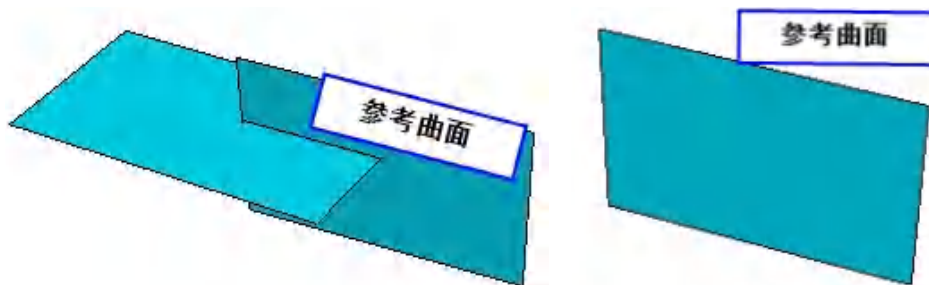


使用相交曲面分割时，需注意：

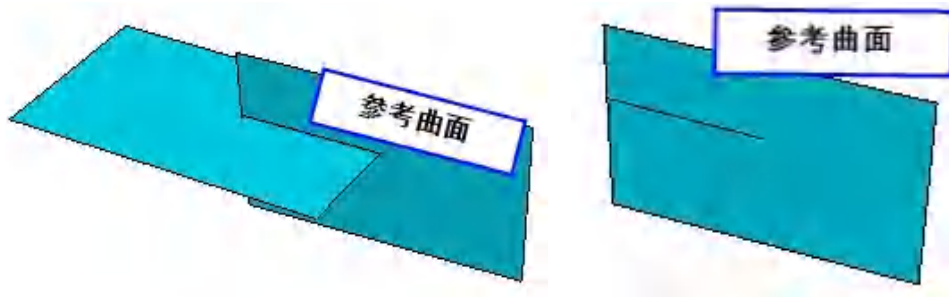
- 1) 用户可选择多个目标曲面，选中后点击**鼠标中键**跳至**选择分割曲面**按钮；
- 2) 用户也可以选择多个分割曲面，选中后点击**鼠标中键**或**应用**按钮，分割目标曲面；
- 3) 在选择曲面过程中，可使用**鼠标右键**，取消上次选择的曲面；
- 4) 若勾选**剪切参考曲面**选项，则在分割目标曲面的同时也会切割分割曲面；

如下两图中，第一组图未勾选**剪切参考曲面**选项，则分割曲面保持原来状态；

第二组图勾选**剪切参考曲面**选项，则分割曲面被切割。



未勾选**剪切参考曲面**



勾选剪切参考曲面

5) **剪切**选项可帮助用户删除边界高亮显示的曲面；此选项仅在用户选择一个目标曲面和一个分割曲面时才被激活；

6) **预览/反向**按钮帮助用户选择要删除的曲面。

8. 临时平面分割

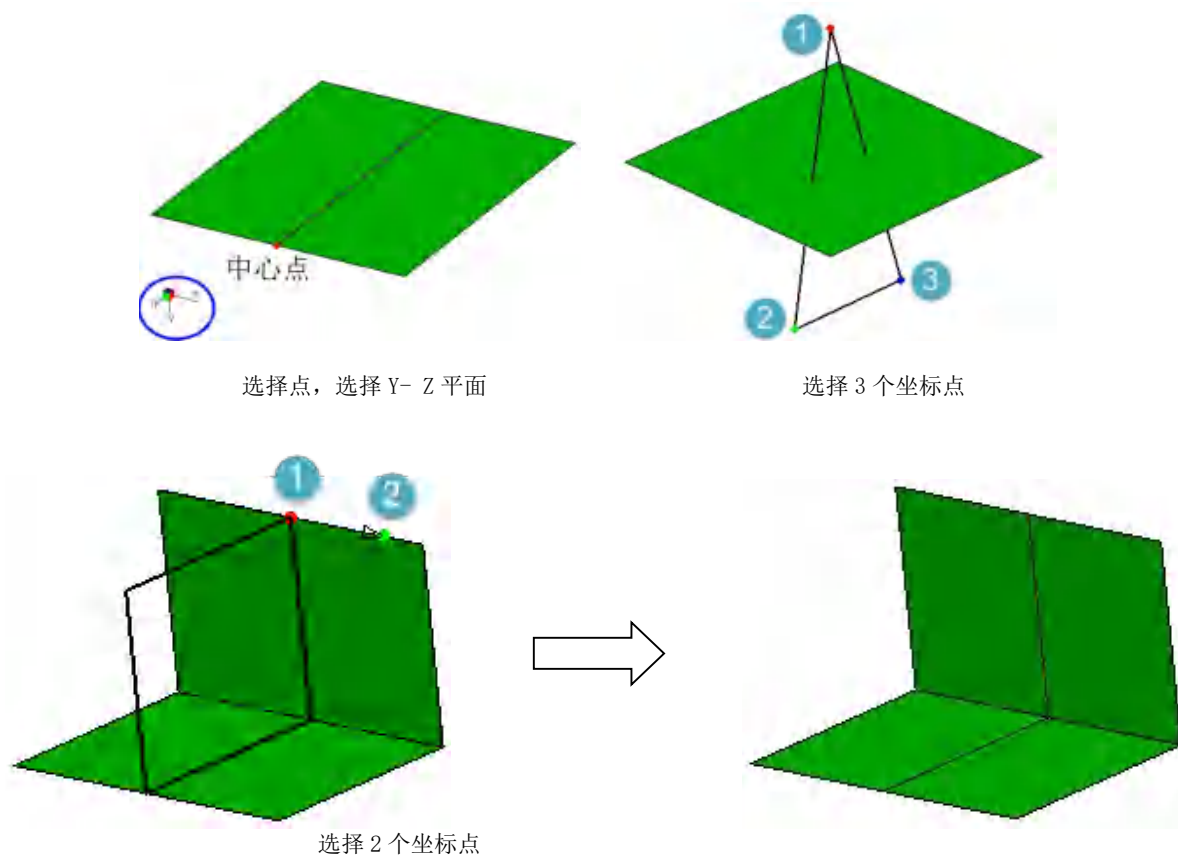


允许用户通过点-法向方式创建一个临时平面，以此来分割目标曲面。



YUNBO PrePost 2025R1 提 5 种方法创建临时平面：

- 1) **X-Y 平面** - 通过中心点且以全局坐标系的 Z 轴为法向的平面为临时平面；
- 2) **Y-Z 平面** - 通过中心点且以全局坐标系的 X 轴为法向的平面为临时平面；
- 3) **X-Z 平面** - 通过中心点且以全局坐标系的 Y 轴为法向的平面为临时平面；
- 4) **3 点平面** - 用户选择 3 个坐标点，定义一个临时平面
- 5) **2 点平面** - 用户选择 2 个坐标点，定义一个临时平面



5.2.1.4 缝合(Stitch)

图标: 

缝合曲面命令可将两曲面间的缝隙缝合，将自由边合并为共享边，改善几何模型的拓扑关系。

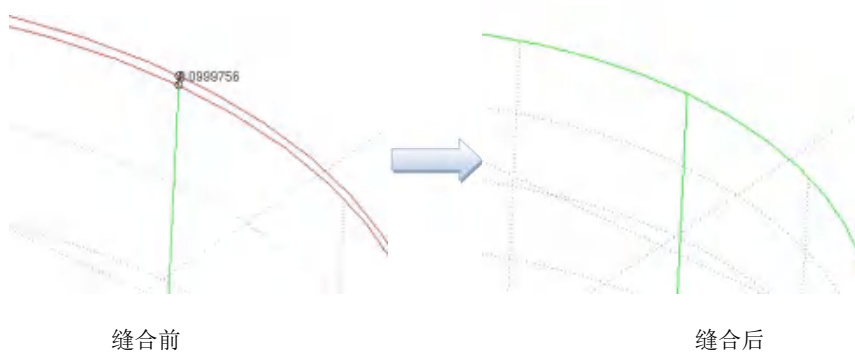
用户可通过**拓扑边着色**显示方式查看几何模型的拓扑关系。

导入模型后，若模型中存在未缝合的曲面，用户也可通过**缝合曲面**命令手动缝合曲面。任务面板如下。

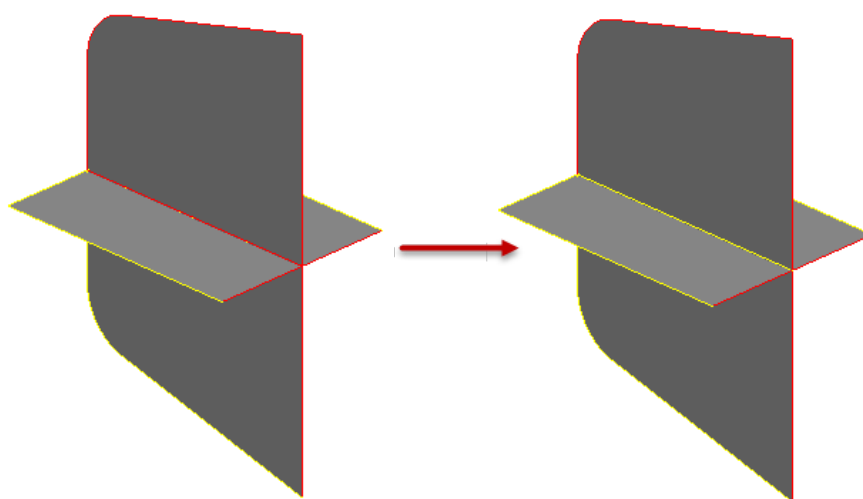


用户可选择两个或多个曲面，选择完毕后点击鼠标中键或**应用**按钮，缝合曲面。

缝合公差：YUNBO PrePost 2025R1 以此参数范围为界限决定是否缝合曲面，仅两曲面间缝隙小于此值时，缝合曲面。

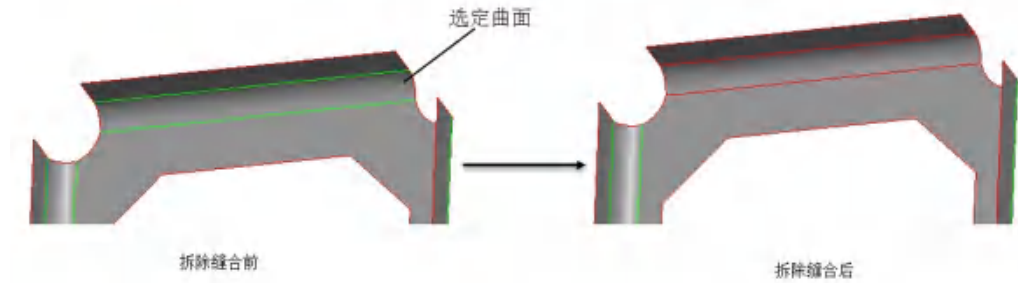


T-边缝合：激活该选项后，程序会进行非流形缝合，即将T型边缝合为黄边，如下图所示。



拆除缝合命令可将共享边拆分为自由边，解除曲面之间的拓扑关系，如下图所示。

用户可选择一个或多个曲面，选择完毕后点击鼠标中键或**应用**按钮，拆除缝合曲面。



5.2.1.5 切分(Slice)

图标:

允许用户通过多种方式创建一个临时平面，以此来切分目标实体，支持切分后的实体共享拓扑。



YUNBO PrePost 2025R1 提供 5 种方法创建临时平面：

1)**X-Y 平面** - 通过中心点且以全局坐标系的 Z 轴为法向的平面为临时平面；

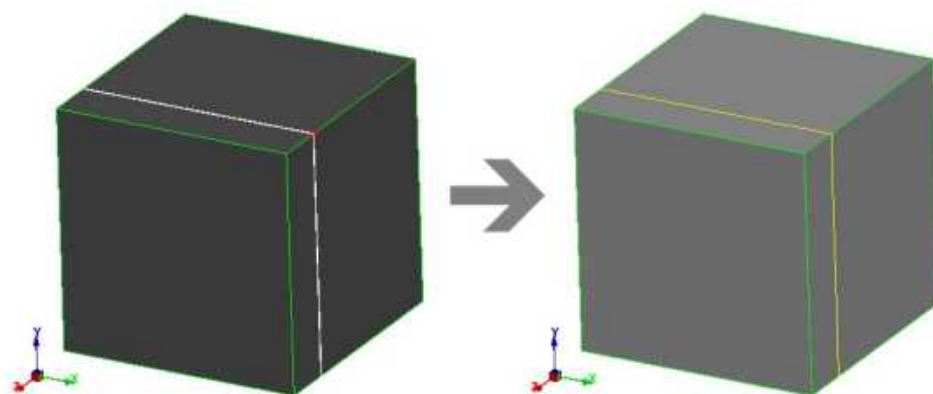
2)**Y-Z 平面** - 通过中心点且以全局坐标系的 X 轴为法向的平面为临时平面；

3)**X-Z 平面** - 通过中心点且以全局坐标系的 Y 轴为法向的平面为临时平面；

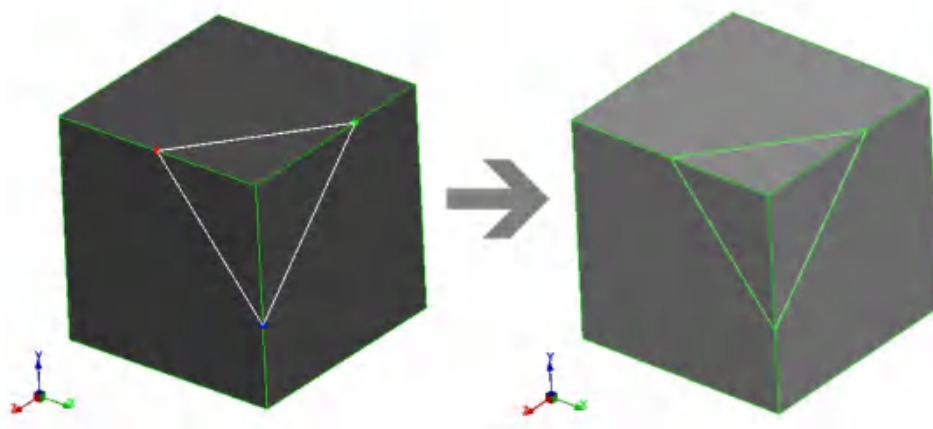
4)**3 点平面** - 用户选择 3 个坐标点，定义一个临时平面

5)**2 点平面** - 用户选择 2 个坐标点，定义一个临时平面，该平面中心点为用户选择的第一个点，法向为 2 点连线。

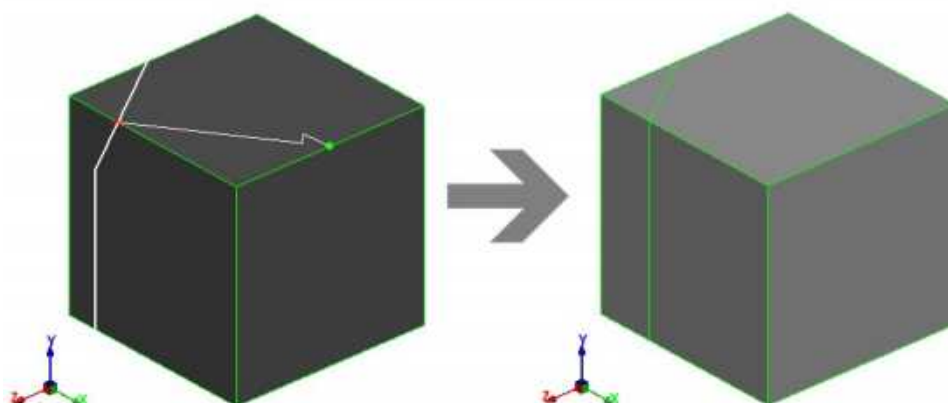
共享拓扑：默认不勾选，切分后两个实体不共享拓扑；勾选，切分后两个实体有公共面。



基于 X-Y 平面切分，勾选共享拓扑



基于 3 点平面切分，不勾选共享拓扑



基于 2 点平面切分，不勾选共享拓扑

5.2.2 快速编辑 (Quick Edit)

图标:

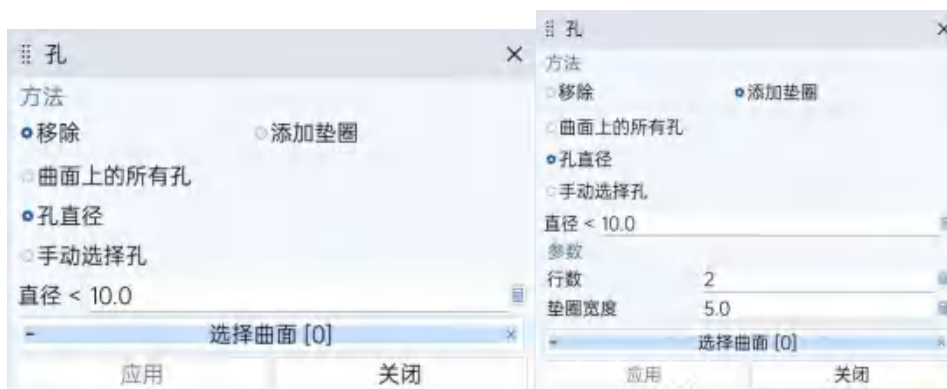


5.2.2.1 孔(Hole)

图标:

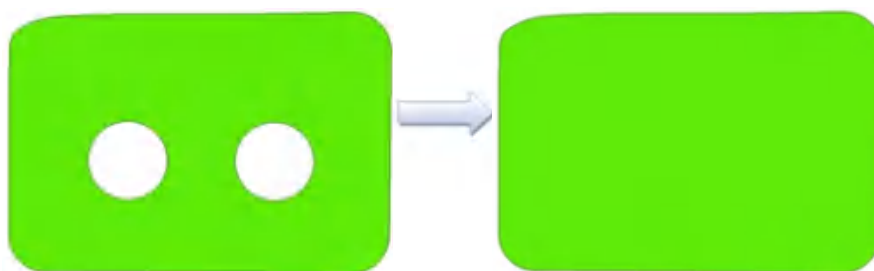


此命令允许用户对模型中的孔进行移除与添加垫圈操作。



1. 移除孔

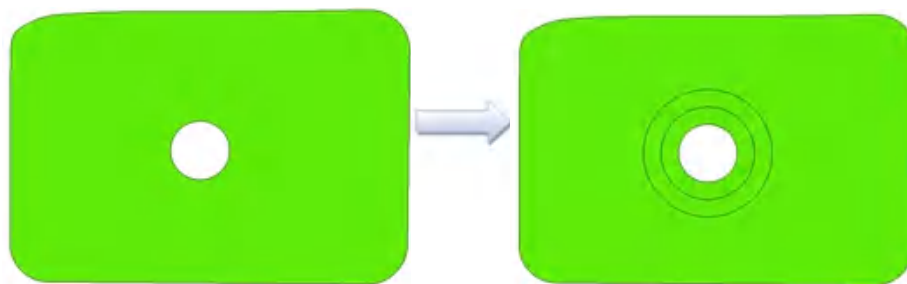
移除孔命令移除选定曲面上的一个或多个孔，将曲面填补完整。



2. 添加垫圈

添加垫圈命令可根据孔的形状，创建垫圈；即将孔的边界线偏置一定距离切割曲面。

若根据用户指定，不能在选定孔上添加垫圈，YUNBO PrePost 2025R1 自动将孔高亮显示，并在信息窗口显示提示信息。

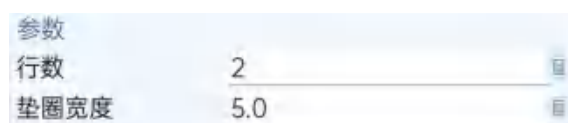


参数

用户可定义垫圈行数、垫圈宽度。

行数：孔周围垫圈的排数。

垫圈宽度：孔的偏移总量，为每一排垫圈宽度之和。



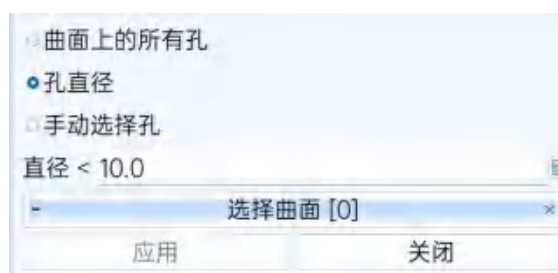
选择孔方法

YUNBO PrePost 2025R1 提供了 3 种不同的方法来选择要移除的孔，其中不同的选择方式对应不同的选项。

1) 曲面上的所有孔

选择曲面，程序自动对曲面上的所有孔进行操作。

2) 通过尺寸选择孔



面板上出现定义孔直径选项；输入孔直径值，则程序自动选定曲面上直径小于输入值的所有孔。

3)手动选择孔

手动选择需要移除或添加垫圈的孔。

请注意

a)手动选择孔时，用户选择一条曲面边界，YUNBO PrePost 2025R1 自动选择封闭环；若曲面边界未组成封闭环，则不可选中。

b)用户不仅可以选圆孔，程序可以识别任意形状的孔洞，所以，曲面中的任何形状的孔都可被选中。

5.2.2.2 剪切(Trim)

图标：



用户可以通过定义曲线或选择数据库中已有的曲线来对选定的曲面进行剪切。



剪切曲面一般分为 3 个步骤：

1. 选择目标曲面

选择需要剪切的曲面，使用曲面选择窗口进行选择。

2. 方法

YUNBO PrePost 2025R1 提供 2 种方法定义剪切线，用户可定义曲线，亦可选择数据库中已有的曲线来剪切曲面。

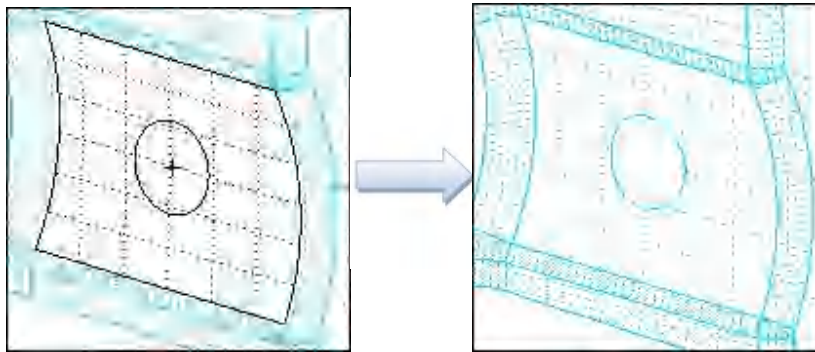
1) 定义线

用户可根据需要定义剪切线。用户可定义 4 种曲线类型：

✧圆

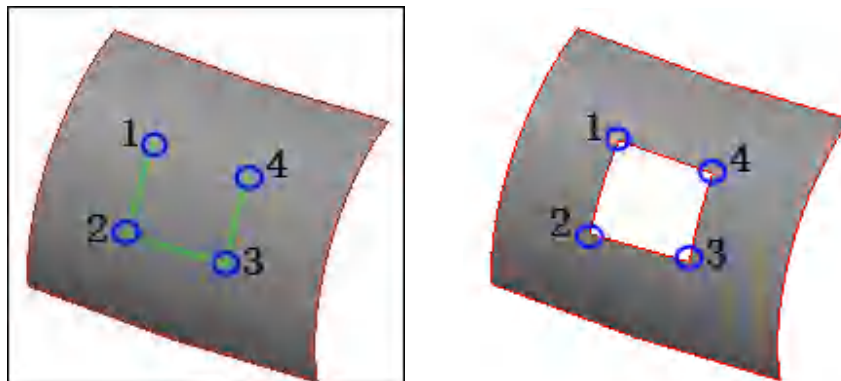
用户可直接从屏幕上选择坐标位置，设为圆心，再次选择坐标位置，则两坐标位置间的距离为圆的半径。

半径：若用户勾选此选择，则无需再次选择坐标位置，程序直接以此值为圆的半径值。



✧线段

直接从屏幕上选取多个点定义修剪线段；用户可勾选**闭合**选项，则程序将所选坐标位置的首尾相连，构成封闭曲线。

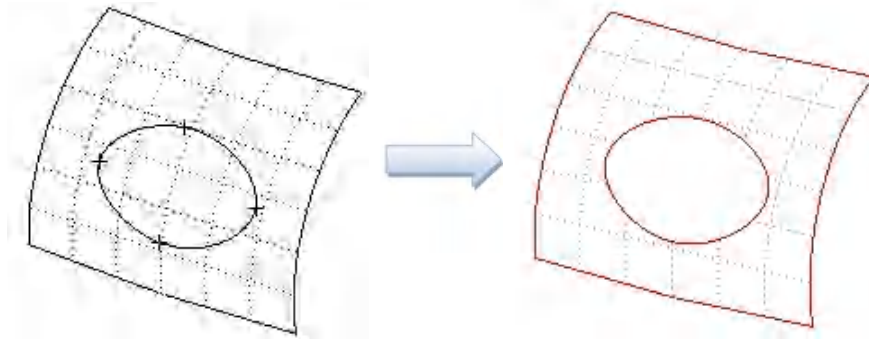


未闭合曲线

闭合曲线

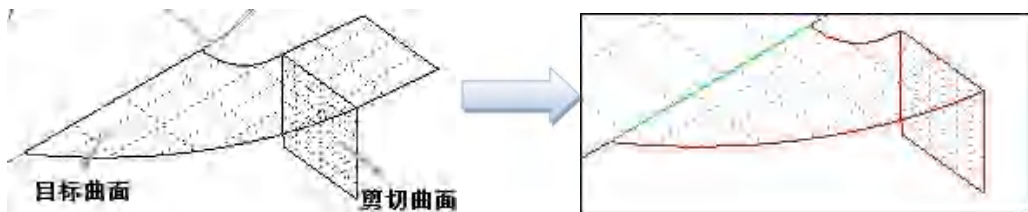
◆B-样条曲线

直接从屏幕上选取多个点，则生成的样条曲线为修剪线；用户可勾选**闭合**选项，则程序将所选坐标位置的首尾相连，构成封闭样条曲线。



◆交线

用户选择一个曲面，将该曲面与目标曲面的交线作为剪切线来剪切目标曲面。



请注意：**闭合**选项仅当用户选择线段或样条曲线时，选择该选项，会自动连接用户选择的首尾两个坐标，以形成闭合的剪切线。

2) 选择线

用户直接使用选择曲线窗口选择数据库中已有的曲线作为剪切线。

3. 剪切方向

用户选择目标曲面以及剪切线后，需定义剪切方向来修剪曲面，若剪切线未在目标曲面上，程序根据用户定义的剪切方向，将剪切线投影至目标曲面上，以此来剪切曲面。程序提供了如下 6 种方向供用户选择：



1) **X/Y/Z 轴**: 将剪切线沿坐标系的坐标轴方向投影至目标曲面，默认为全局坐标系；

2) **P1->P2**: 选择两个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为投影方向；

3) **曲面法向**: 将剪切线沿目标曲面的法向方向投影至目标曲面；

4) **当前视图**: 将剪切线沿模型的当前视图的方向投影至目标曲面；

预览/反向: 点此按钮，则高亮显示曲面被分割后，要删除的曲面的边界；再次点击**预览/反向**按钮，则高亮显示曲面的另一边界，意即该高亮显示边界的曲面将被删除。

5.2.2.3 复原(Untrim)

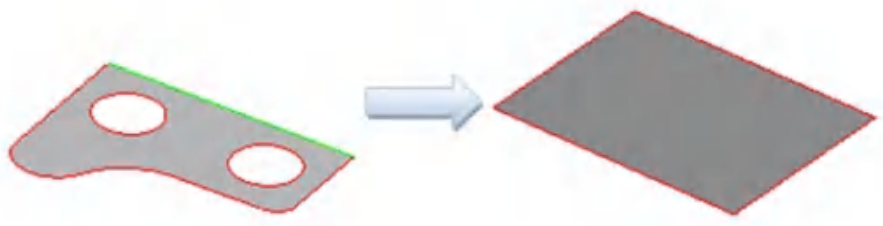
图标: 

此功能将裁剪后的曲面复原成原始的曲面形状，并将新生成的复原曲面置于原始曲面所在的零件层中。

复原整个曲面



选择要复原的曲面，选择完毕后点击鼠标中键或**应用**按钮，程序复原选中曲面。如下图所示。



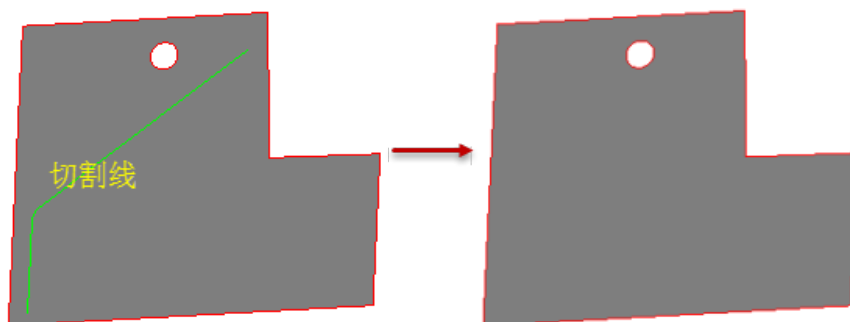
保存原始曲面：勾选此选项后，程序将不修改选中的曲面，而是在选中曲面零件层创建一个新的曲面。如下图所示，保存原始曲面结果。



复原内部切口



选择曲面内要移除的切割线，选择完毕后点击鼠标中键或**应用**按钮，程序移除选中的切割线，如下图所示：

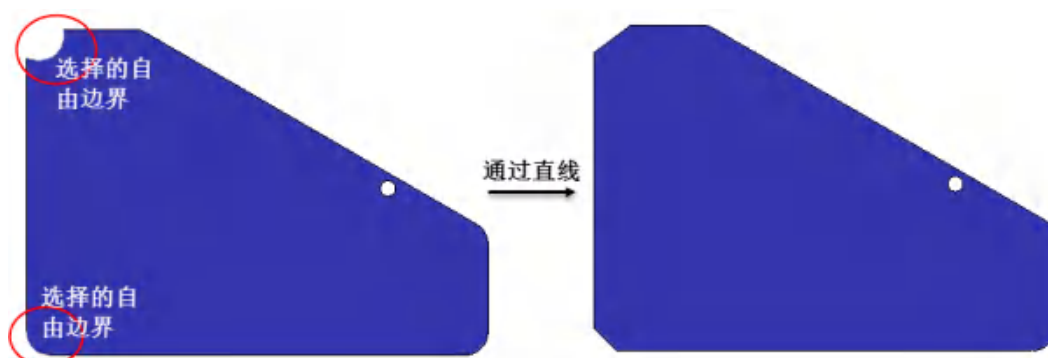


复原自由边界

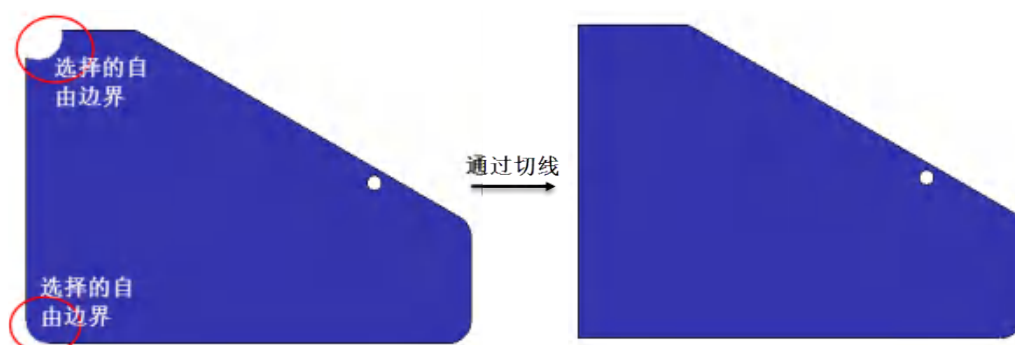


如果用户只需要复原曲面的某部分，那么可以选择**复原自由边界**选项，并且可以选择通过**直线**或者**切线**连接边界。

直线：选择自由边界，程序会通过直线连接边界的两端，如下图所示：



切线：选择自由边界，程序会通过切线连接边界的两端，如下图所示：



5.2.3 圆角 (Fillet)

图标: 

5.2.3.1 圆角(Fillets)

图标: 

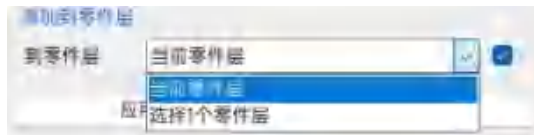
根据用户选择的边和设定的半径倒圆角。



选择目标: 通过选择线窗口, 选择需要倒圆角的边, 可以选择多个边。

半径: 设置倒角半径, 默认为 1.0.

添加到零件层: 选择将倒角的实体放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层: 将倒角的实体添加到当前零件层。

选择 1 个零件层: 将倒角的实体添加到选择的零件层, 选择此项时会弹出零件层列表供用户选择。

请注意: 在下拉菜单的右侧, 为零件层**显示/隐藏**的状态框, 若点击**应用**按钮后, 未显示倒角的实体, 则可查看零件层是否处于显示状态。

5.2.3.2 倒角(Chamfers)

图标:



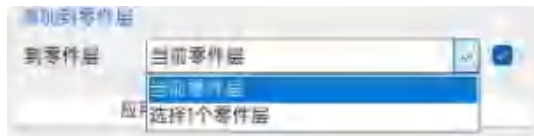
根据用户选择的边和设定的长度倒直角。



选择目标: 通过选择线窗口, 选择需要倒角的边, 可以选择多个边。

长度: 设置倒角长度, 默认为 1.0。

添加到零件层: 选择将倒角的实体放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层: 将倒角的实体添加到当前零件层。

选择 1 个零件层: 将倒角的实体添加到选择的零件层, 选择此项时会弹出零件层列表供用户选择。

请注意: 在下拉菜单的右侧, 为零件层**显示/隐藏**的状态框, 若点击**应用**按钮后, 未显示倒角的实体, 则可查看零件层是否处于显示状态。

5.2.4 投影 (Project)

图标:



帮助用户将曲线投影到指定的平面或曲面上。

投影对象操作一般分为 3 个步骤:

1) 选择投影目标

YUNBO PrePost 2025R1 提供了 3 点平面、2 点平面和曲面、网格四种目标类型。



3 点平面: 选择 3 个点或节点定义一个目标平面;

2 点平面: 选择 2 个点或节点定义一个目标平面;

曲面: 选择一个曲面作为目标曲面。

网格: 选取网格平面作为目标平面

2) 设置投影方向

YUNBO PrePost 2025R1 提供了多种方式定义投影方向。点击投影方向按钮右侧的下拉箭头，可进行选择。不同的投影目标，设置投影方向的方法略有不同。



- ✧ **X 轴：**设置局部坐标系的 X 轴作为投影方向，默认为全局坐标系。
- ✧ **Y 轴：**设置局部坐标系的 Y 轴作为投影方向，默认为全局坐标系。
- ✧ **Z 轴：**设置局部坐标系的 Z 轴作为投影方向，默认为全局坐标系。
- ✧ **P1->P2：**选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为投影方向。
- ✧ **P1, P2, P3->坐标系：**选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，定义平面的法向为投影方向。仅在投影目标为平面时可用。
- ✧ **平面法向：**目标平面法向为投影方向，仅在投影目标为平面时可用。

3) 选择曲线

选择需要投影的曲线。

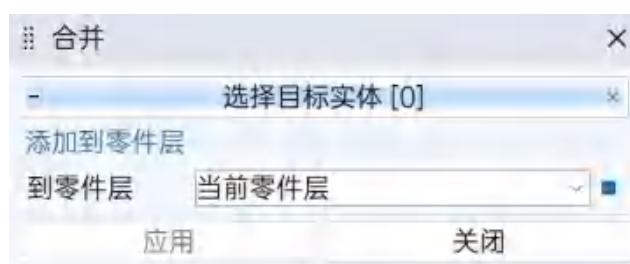
5.2.5 布尔操作 (Boolean)

图标: 

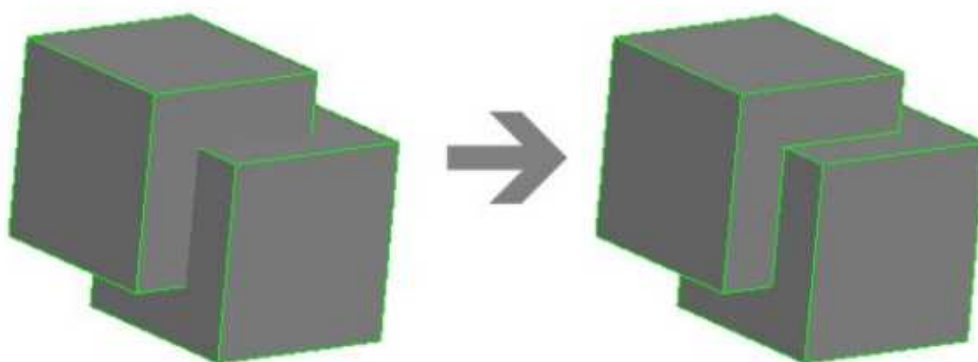
5.2.5.1 合并(Combine)

图标: 

实体合并命令可将两个及以上空间交叉的实体合并为 1 个实体，修改几何模型的拓扑关系。

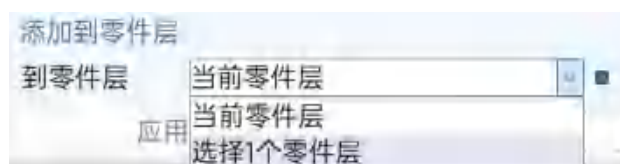


用户可选择两个或多个实体，选择完毕后点击鼠标中键或**应用**按钮，合并实体。



添加到零件层

选择将合并的实体放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层: 将合并的实体添加到当前零件层。

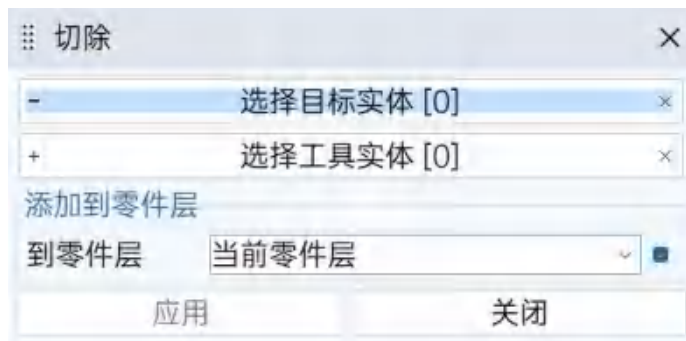
选择 1 个零件层：将合并的实体添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示合并的实体，则可查看零件层是否处于显示状态。

5.2.5.2 切除(Subtract)

图标：

实体切除命令针对两个空间交叉的实体，以其中 1 个体作为工具体，切除另一个实体中的相交区域。工具体的几何不变。



切除操作过程如下：

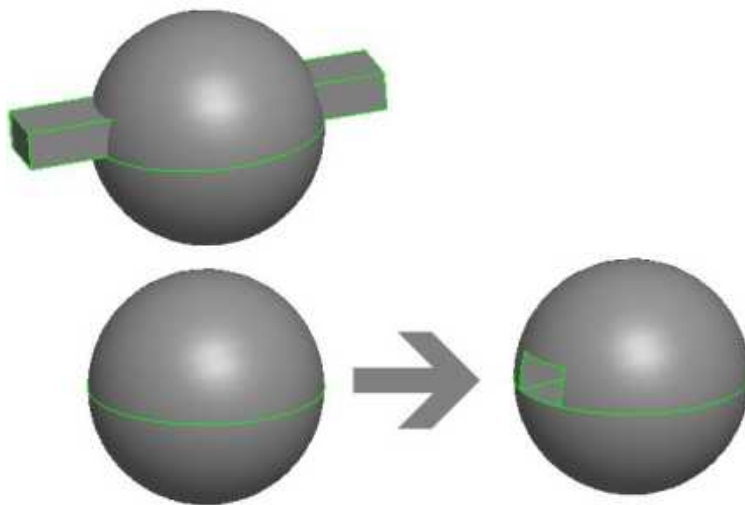
1) 选择目标实体 - 选择要切除的实体；

若不选择目标实体，**应用**按钮置灰。

2) 选择工具实体 - 选择用于切除的工具实体；

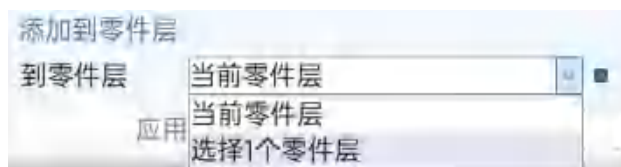
若不选择工具实体，**应用**按钮置灰。

用户可选择两个或多个目标实体/工具实体，选择完毕后点击鼠标中键或**应用**按钮，执行切除。



3) 添加到零件层

选择将切除后的实体放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将切除后的实体添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将切除后的实体添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示切除后的实体，则可查看零件层是否处于显示状态。

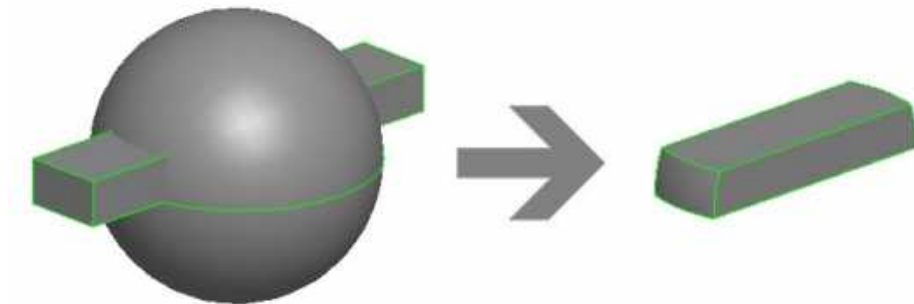
5.2.5.3 相交(Intersect)

图标：

实体相交命令可将两个及以上空间两两交叉的实体执行相交，仅保留相交区域。

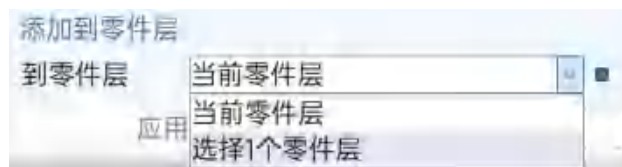


用户可选择两个或多个实体，选择完毕后点击鼠标中键或**应用**按钮，相交实体。



添加到零件层

选择将相交的实体放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将相交的实体添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将相交的实体添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示相交的实体，则可查看零件层是否处于显示状态。

5.2.6 特征去除 (Defeature)

图标: 

5.2.6.1 特征去除和修复 (Defeature Repair)

图标: 

特征去除和修复功能用于修复模型中的几何缺陷以及去除模型中的几何特征，便于用户修复简化模型，提高网格划分精度以及模型计算效率。

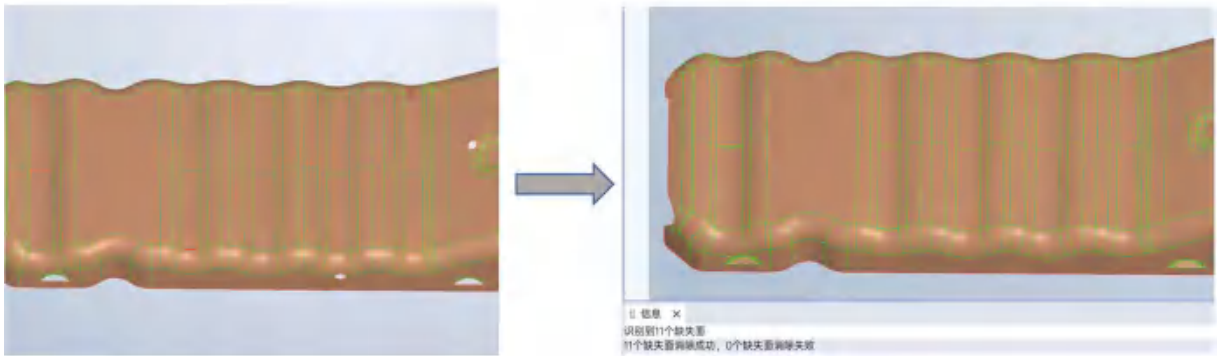
此功能包括两个部分：

1、修复：批量修复模型中缺失面、裂缝、短边、碎面等几何缺陷。



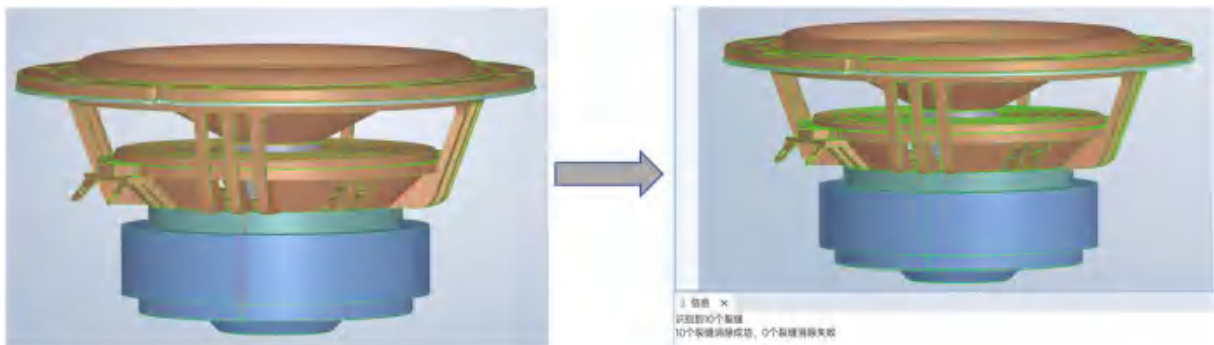
◆ 批量识别修复缺失面：缺失面定义为由多个面形成的缺口

选择【1 缺失面】，未识别时，修复按钮灰置；点击**识别**，模型中缺失面高亮显示，信息栏提示识别缺失面的数量；点击**修复**按钮，识别出的缺失面被修复，信息栏提示缺失面消除成功与失败的数量。



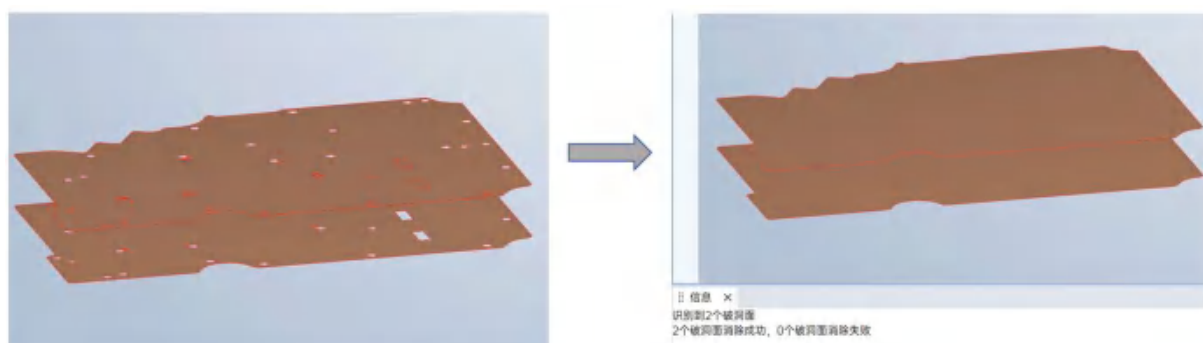
◆ 批量识别修复裂缝：裂缝定义为两个面之间形成的较窄的间隙

选择【2 裂缝/搭接|容差】，未识别时，修复按钮灰置；设置识别参数后，点击**识别**，模型中裂缝高亮显示，信息栏提示识别裂缝的数量；点击**修复**按钮，识别出的裂缝被修复，信息栏提示裂缝消除成功与失败的数量。



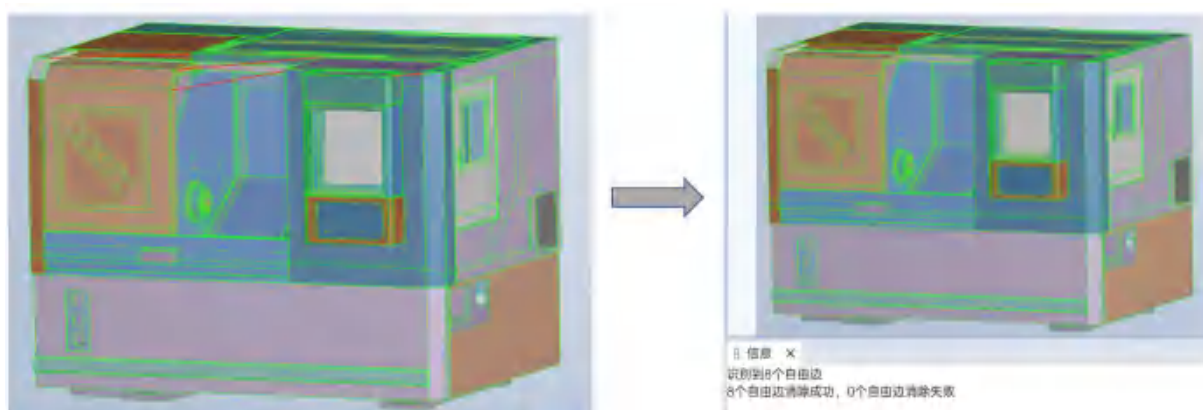
◆ 批量识别修复破洞面：破洞定义为在一个面内由一个环形成的缺口

选择【3 破洞】，未识别时，修复按钮灰置；点击**识别**，模型中带有破洞的面高亮显示，信息栏提示识别破洞面的数量；点击**修复**按钮，识别出的破洞面被修复，信息栏提示破洞面消除成功与失败的数量。



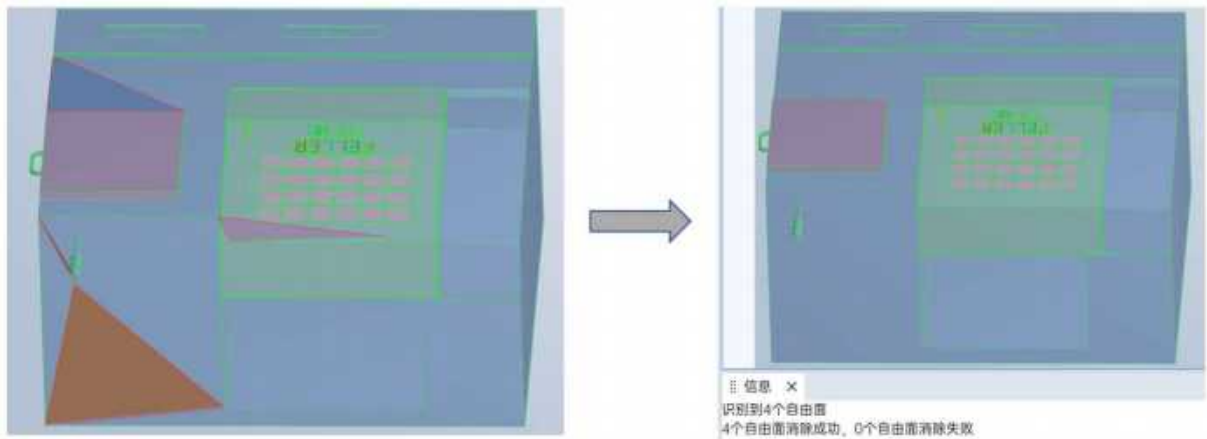
◆ 批量识别修复自由边：自由边定义为单独的没有被任何面引用的边

选择【4 自由边】，未识别时，修复按钮灰置；点击**识别**，模型中的自由边高亮显示，信息栏提示识别自由边的数量；点击**修复**按钮，识别出的自由边被修复，信息栏提示自由边消除成功与失败的数量。



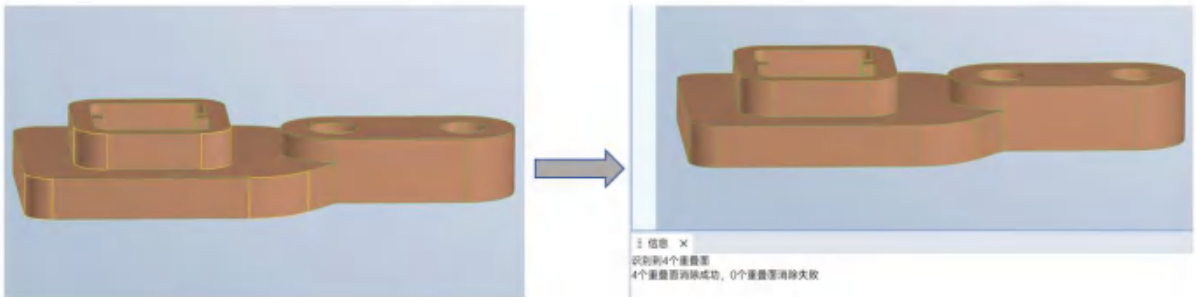
◆ 批量识别修复自由面：自由面定义为不和任务面向连接的孤立的面

选择【5 自由面】，未识别时，修复按钮灰置；点击**识别**，模型中的自由面高亮显示，信息栏提示识别自由面的数量；点击**修复**按钮，识别出的自由面被修复，信息栏提示自由面消除成功与失败的数量。



◆ 批量识别修复重叠面：重叠面定义为两个及以上完全重叠的面

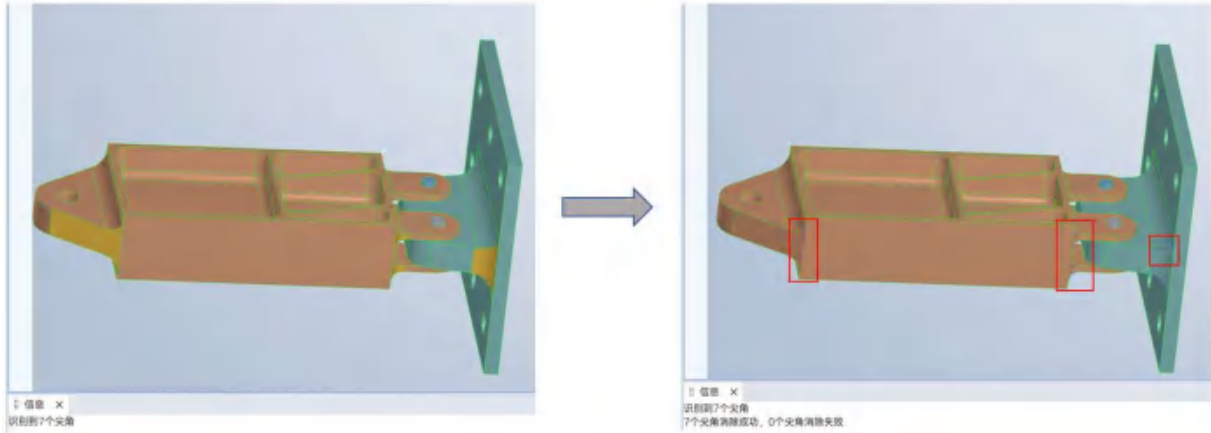
选择【6 重叠面|容差】，未识别时，修复按钮灰置；设置识别参数后，点击**识别**，模型中重叠面高亮显示，信息栏提示识别重叠面的数量；点击**修复**按钮，识别出的重叠面被修复，信息栏提示重叠面消除成功与失败的数量。



◆ 批量识别修复尖角：尖角定义为两条相邻的边切线夹角极小的情形；形成尖角的两条边当中至少有一条边是可以抑制的，此时通过抑制边即可消除尖角；形成尖角的两条边都不能被抑制的，此时尖角无法消除。

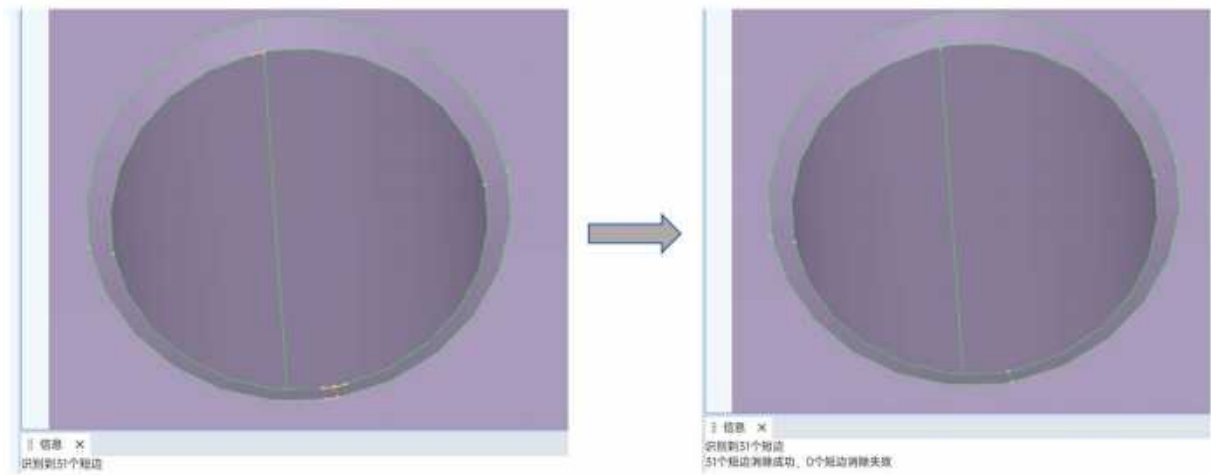
选择【7 尖角|角度】，未识别时，修复按钮灰置；设置识别参数后，点击**识别**，模型中尖角高亮显示，信息栏提示识别尖角的数量；点击**修复**按钮，识别出的尖角被修复，信息栏提示尖角消除成功与失

败的数量。



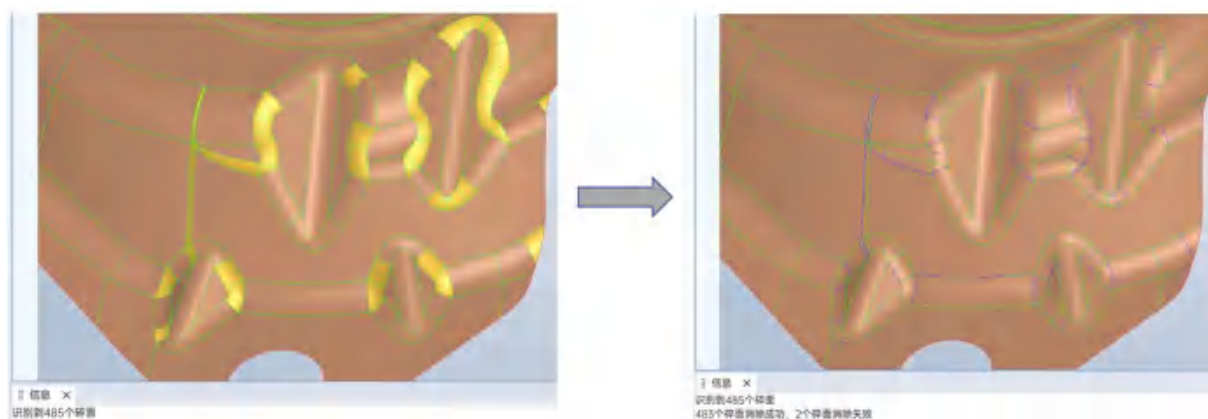
- ◆ 批量识别修复短边：尖角定义为小于指定长度的边；短边两个端点都是不可移除的硬点，直接对短边进行抑制；短边两个端点中至少有一个点是可以移除的硬点，通过硬点移除的方法去除短边。

选择【8 短边|长度】，未识别时，修复按钮灰置；设置识别参数后，点击**识别**，模型中短边高亮显示，信息栏提示识别短边的数量；点击**修复**按钮，识别出的短边被修复，信息栏提示短边消除成功与失败的数量。



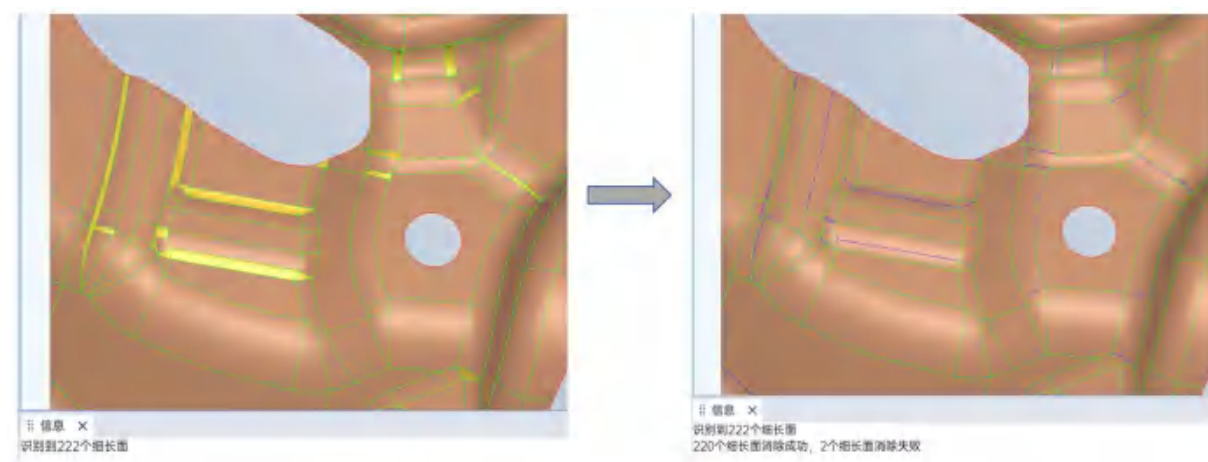
- ◆ 批量识别修复碎面：碎面定义为小于指定面积的面。

选择【9 碎面|面积】，未识别时，修复按钮灰置；设置识别参数后，点击**识别**，模型中碎面高亮显示，信息栏提示识别碎面的数量；点击**修复**按钮，识别出的碎面被修复，信息栏提示碎面消除成功与失败的数量。



◆ 批量识别修复细长面：细长面定义为面的最大宽度小于指定宽度的面。

选择【10 细长面|宽度】，未识别时，修复按钮灰置；设置识别参数后，点击**识别**，模型中细长面高亮显示，信息栏提示识别细长面的数量；点击**修复**按钮，识别出的细长面被修复，信息栏提示细长面消除成功与失败的数量。



2、特征去除：去除模型中圆角、直角、logo、边圆角、复杂孔及小实体等几何特征。



◆ 批量识别去除圆角：圆角定义为在零件两个相邻面的交线处创建的圆弧过渡，用于消除尖锐边缘。

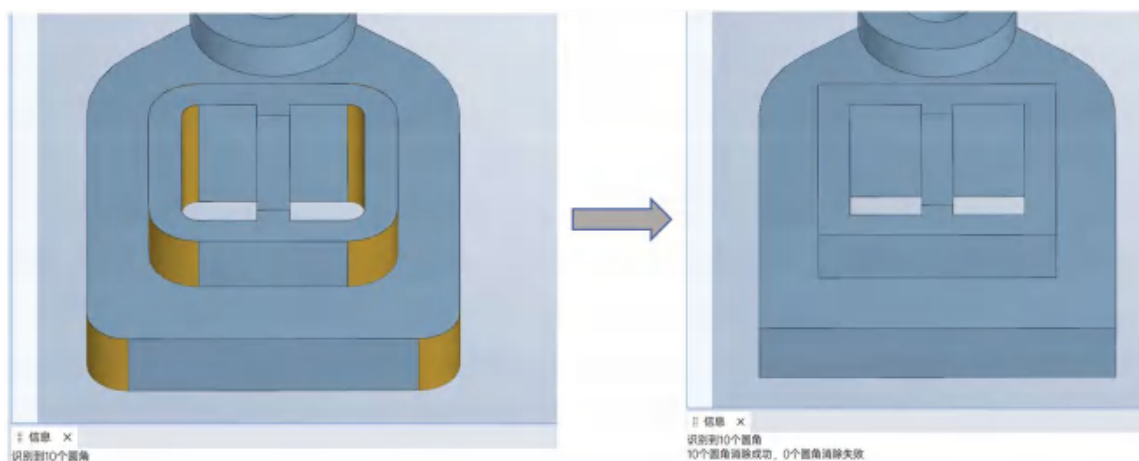
选择【圆角】，未识别时，去除特征按钮灰置；设置识别参数后，点击**根据参数识别**，模型中圆角面高亮显示，信息栏提示识别圆角的数量；

【仅显示对应特征】：模型中其他曲面隐藏，只显示特征

【透明显示】：模型中其他曲面透明显示，突出特征

【选择特征】：用户可以勾选曲面选择器中的【排除】，根据实际需要，手动选择模型中无需去除的特征曲面

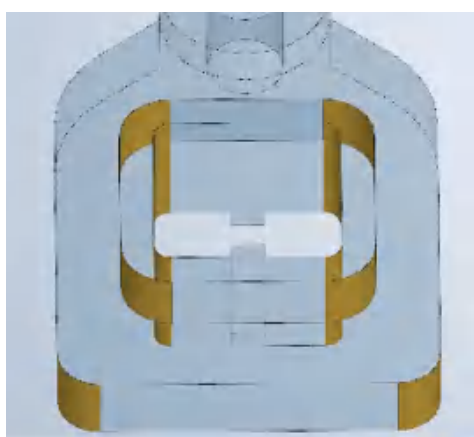
点击**特征去除**按钮，识别出的圆角被修复，信息栏提示圆角消除成功与失败的数量。



仅显示对应特征：



透明显示:

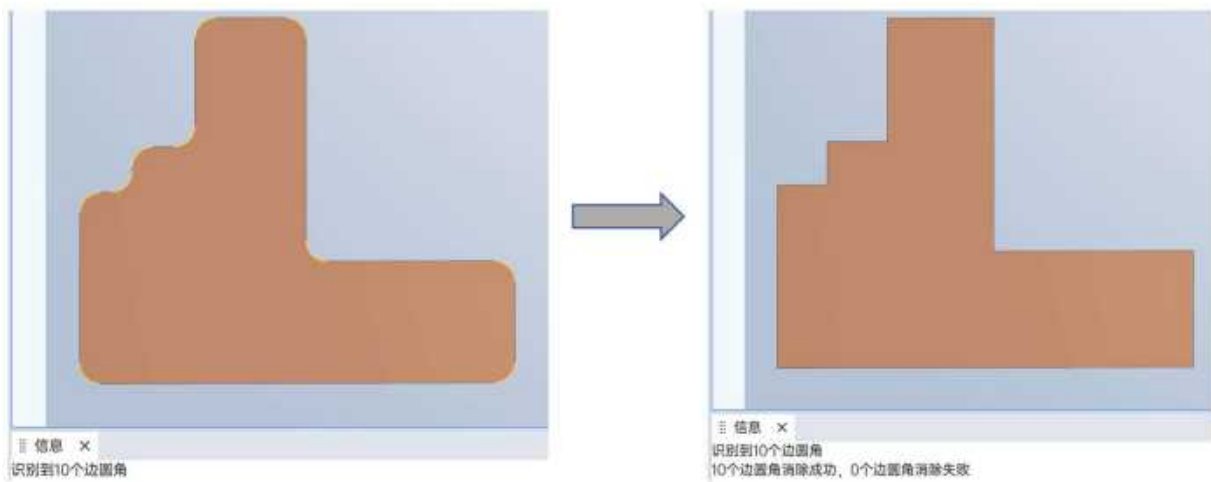


◆ 批量识别去除边圆角：边圆角定义为沿面片模型的边线添加的圆弧过渡，是圆角的一种子类型。

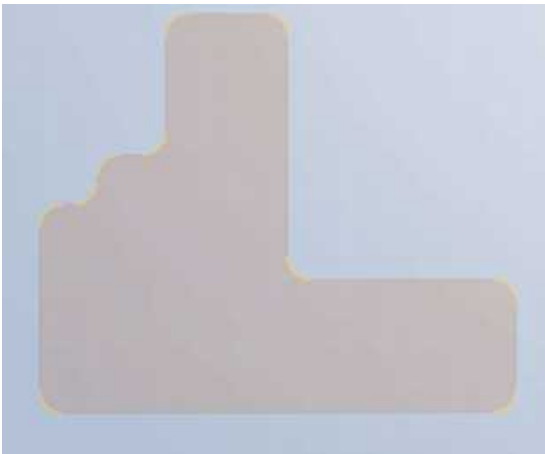
选择【**边圆角**】，未识别时，去除特征按钮灰置；设置识别参数后，点击**根据参数识别**，模型中边圆角高亮显示，信息栏提示识别边圆角的数量；

【**透明显示**】：模型中其他曲面透明显示，突出特征【**选择特征**】：用户可以勾选曲面选择器中的【**排除**】，根据实际需要，手动选择模型中无需去除的特征

点击**特征去除**按钮，识别出的边圆角被修复，信息栏提示边圆角消除成功与失败的数量。



透明显示:



◆ 批量识别去除直角：直角定义为将尖锐边角切割为斜面（通常 45° ），形成平面过渡。

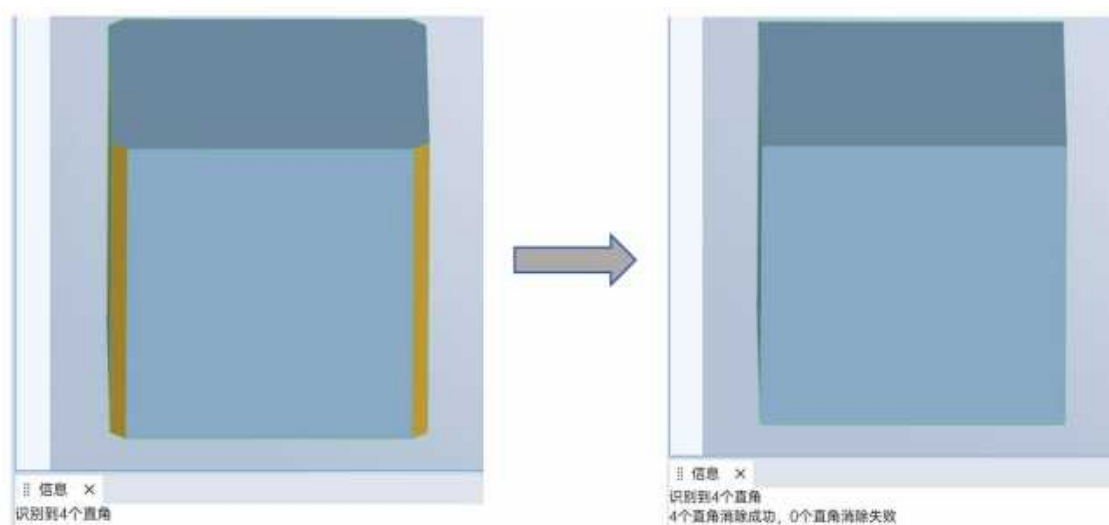
选择【直角】，未识别时，去除特征按钮灰置；设置识别参数后，点击**根据参数识别**，模型中直角面高亮显示，信息栏提示识别直角的数量：

【仅显示对应特征】：模型中其他曲面隐藏，只显示特征

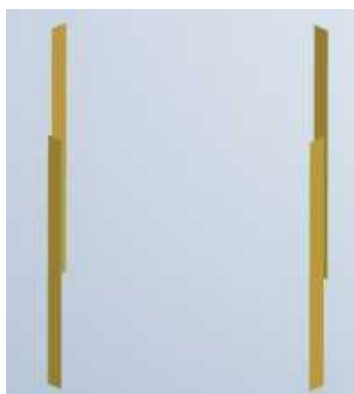
【透明显示】：模型中其他曲面透明显示，突出特征

【选择特征】：用户可以勾选曲面选择器中的【排除】，根据实际需要，手动选择模型中无需去除的特征曲面

点击**特征去除**按钮，识别出的圆角被修复，信息栏提示直角消除成功与失败的数量。



仅显示对应特征:



透明显示:



◆ 批量识别去除三维孔：三维孔定义为贯穿或部分嵌入三维实体的孔结构，包括通孔、盲孔。

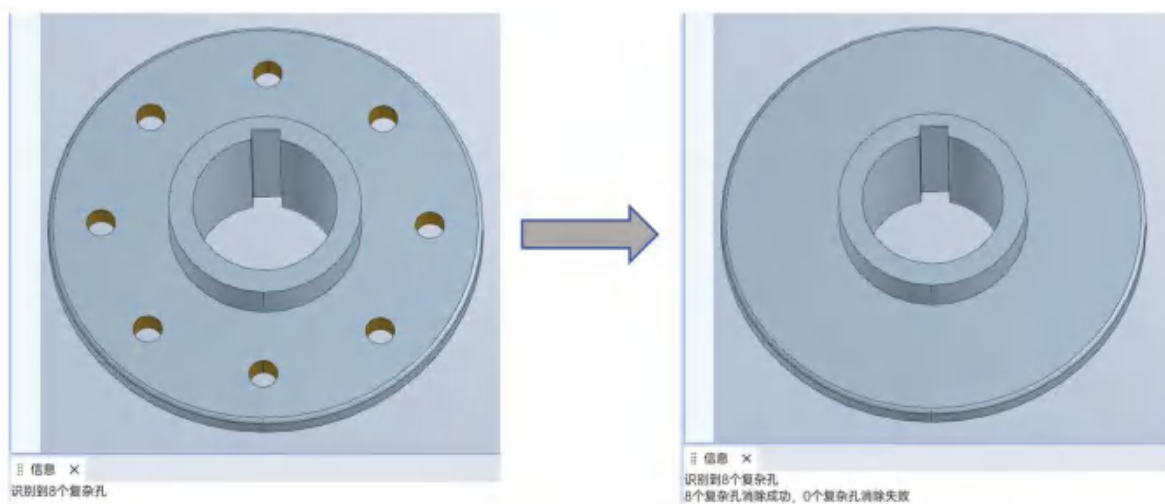
选择【三维孔】，未识别时，去除特征按钮灰置；设置识别参数后，点击**根据参数识别**，模型中三维孔高亮显示，信息栏提示识别三维孔的数量；

【仅显示对应特征】：模型中其他曲面隐藏，只显示特征

【透明显示】：模型中其他曲面透明显示，突出特征

【选择特征】：用户可以勾选曲面选择器中的【排除】，根据实际需要，手动选择模型中无需去除的特征

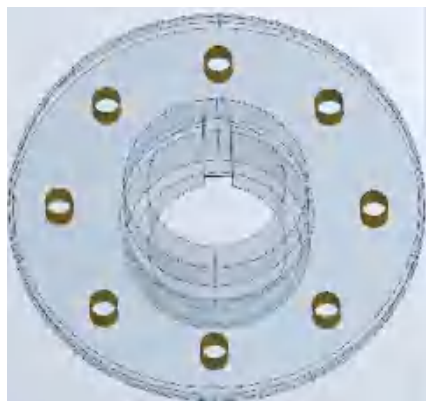
点击**特征去除**按钮，识别出的三维孔被修复，信息栏提示三维孔消除成功与失败的数量。



仅显示对应特征：



透明显示：



◆ 批量识别去除 logo: logo 定义为模型表面的凸起或凹陷文字、图案，多为装饰性特征。

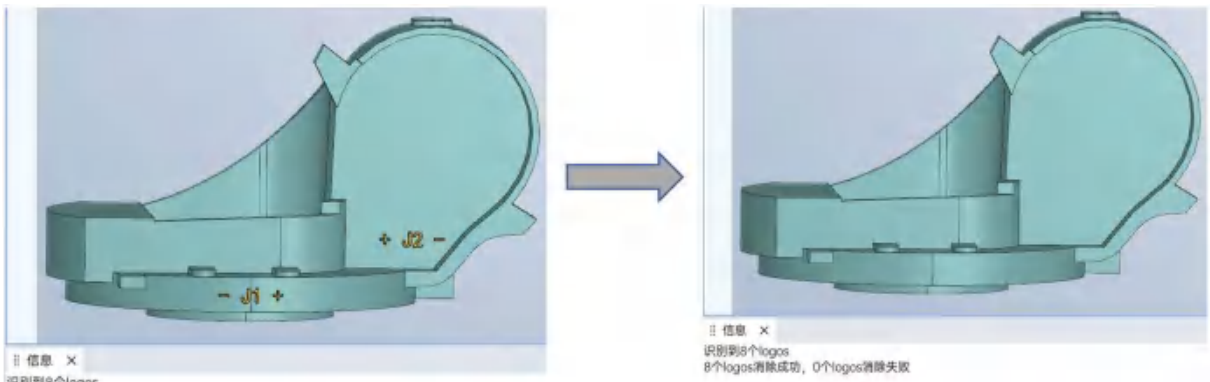
选择【logo】，未识别时，去除特征按钮灰置；设置识别参数后，点击**根据参数识别**，模型中 logo 高亮显示，信息栏提示识别 logo 的数量：

【仅显示对应特征】：模型中其他曲面隐藏，只显示特征

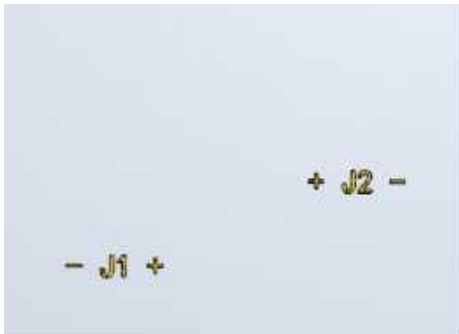
【透明显示】：模型中其他曲面透明显示，突出特征

【选择特征】：用户可以勾选曲面选择器中的【排除】，根据实际需要，手动选择模型中无需去除的特征

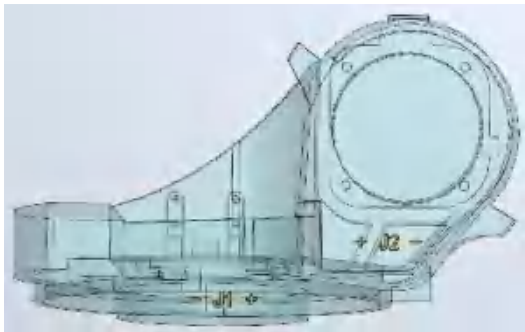
点击**特征去除**按钮，识别出的 logo 被修复，信息栏提示 logo 消除成功与失败的数量。



仅显示对应特征：



透明显示：



◆ 批量识别去除小实体：小实体定义为尺寸远小于主体结构的几何特征，例如螺栓螺母等紧固件。

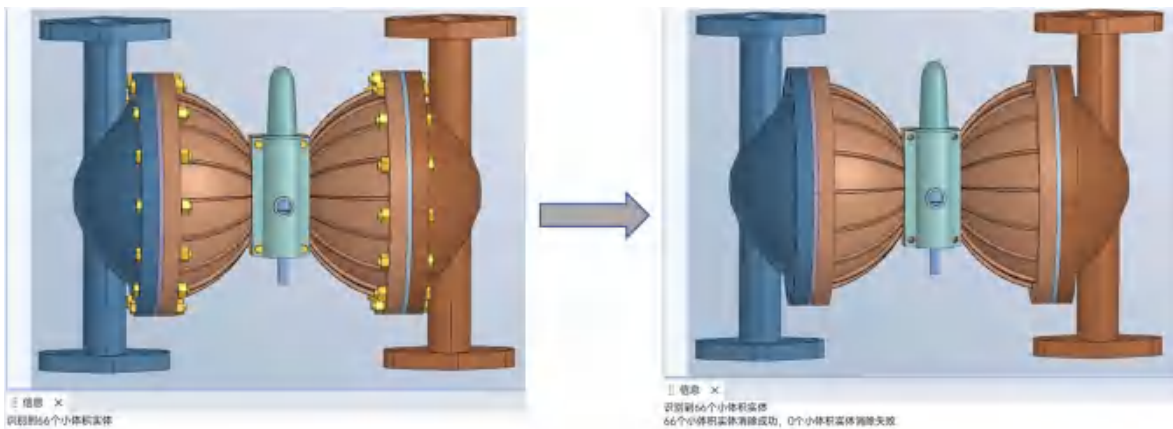
选择【小实体】，未识别时，去除特征按钮灰置；设置识别参数后，点击**根据参数识别**，模型中小实体高亮显示，信息栏提示识别小实体的数量：

【仅显示对应特征】：模型中其他曲面隐藏，只显示特征

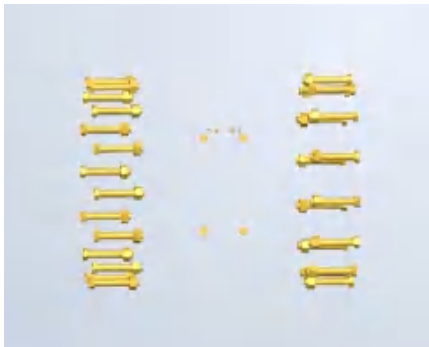
【透明显示】：模型中其他曲面透明显示，突出特征

【选择特征】：用户可以勾选曲面选择器中的【排除】，根据实际需要，手动选择模型中无需去除的特征

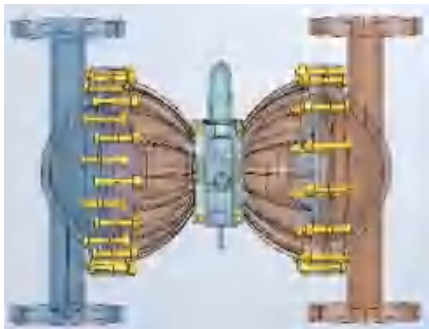
点击**特征去除**按钮，识别出的小实体被修复，信息栏提示小实体消除成功与失败的数量。



仅显示对应特征：



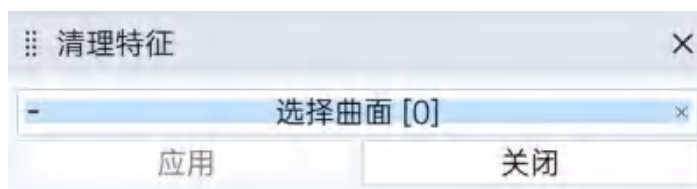
透明显示：



5.2.6.2 简化 (Simplify)

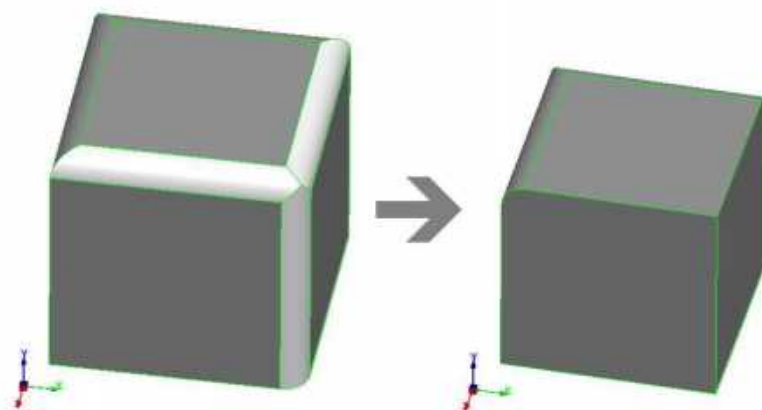
图标: 

实体清理命令用于删除实体的几何小特征，例如倒角，支持删除倒圆角和倒直角。

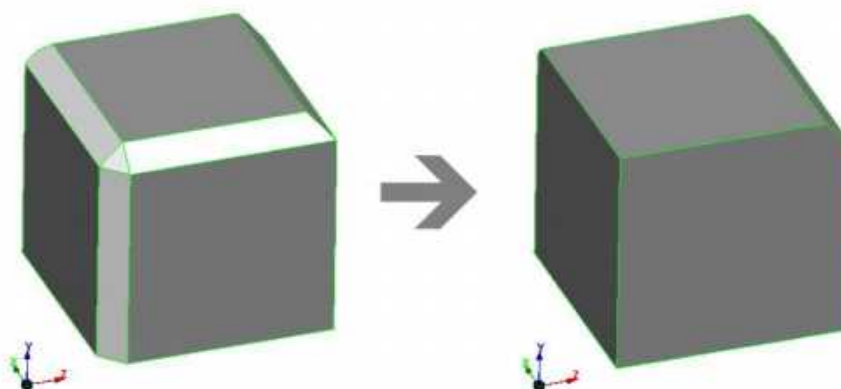


未选择实体曲面时，**应用**按钮置灰。

用户可选择单个或多个实体曲面，选择完毕后点击**应用**按钮，删除曲面特征。



删除倒圆角



删除倒角

5.2.6.3 清理 (Cleanup)

图标:



帮助用户在网格划分之前快速进行几何清理工作。通过此功能，可进行如下几何操作：

- 分割曲面
- 分割倒角
- 压缩/释放共享边



- 创建、添加、移除硬点操作

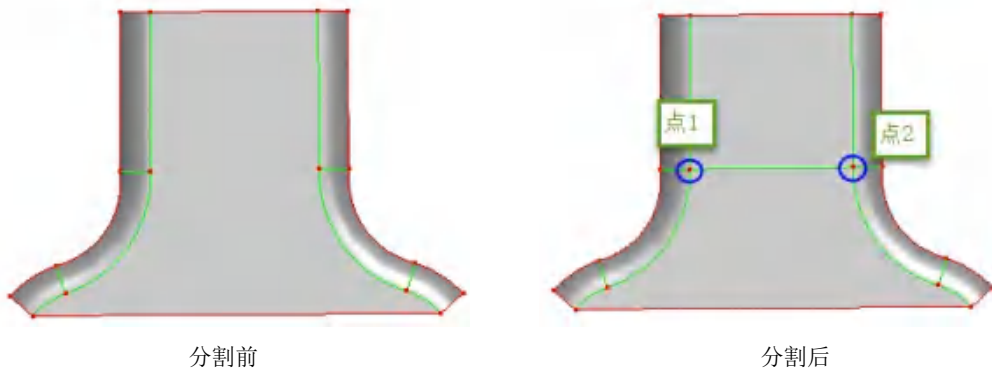
分割曲面

提供两种方式来分割曲面。

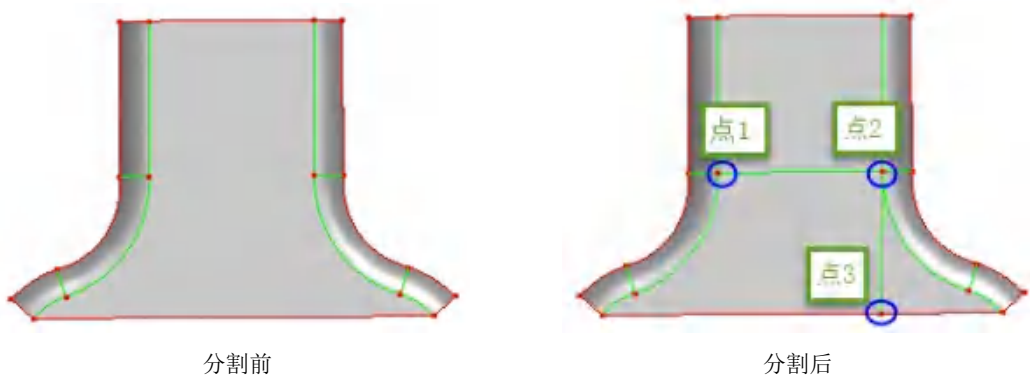
1. 通过选择曲面两个边界位置点，来分割曲面。



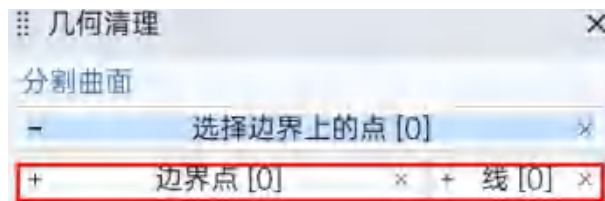
如下图所示选择曲面的两个边界点 point1 和 point2，程序将沿着两点的连线分割曲面。



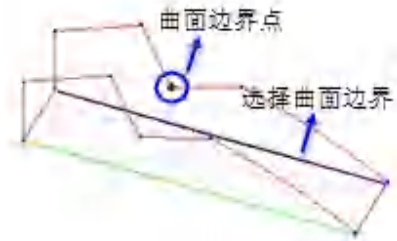
用户可依次连续选择边界点，则程序自动分割选中边界点所涉及的曲面，点击**鼠标中键**，可结束当前操作。点击**鼠标右键**，可取消上一次选中的边界点。



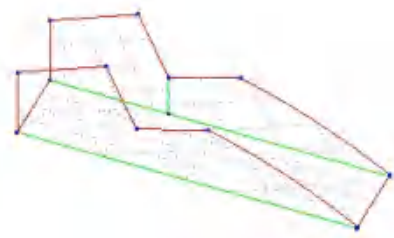
2. 通过选择曲面边界点和对应的曲面边界来分割曲面。



直接在要分割曲面的边界上选择点，选中后，程序自动跳至**线**按钮，选择要分割曲面的边界线，选中后程序自动分割该曲面。点击**鼠标中键**，程序会自动跳至选择边界点按钮，开始下一次操作。

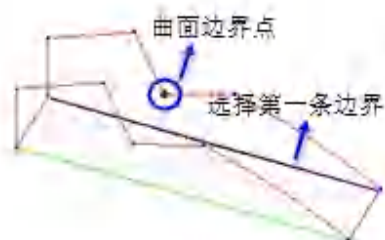


选择曲面边界点，选择曲面边界线

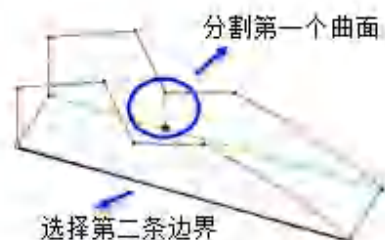


曲面分割结果

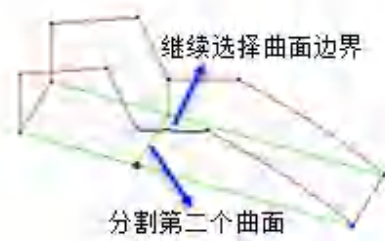
用户可连续选择多个曲面边界，程序会自动连续分割多个曲面。点击**鼠标中键**，程序会中断当前分割操作，重新开始选择边界点。



选择曲面边界点，选择第一个曲面边界线



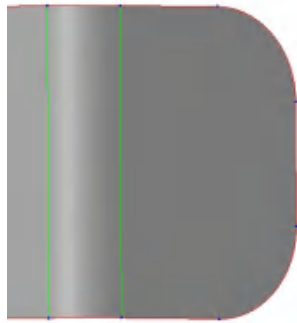
选择第二个曲面边界线



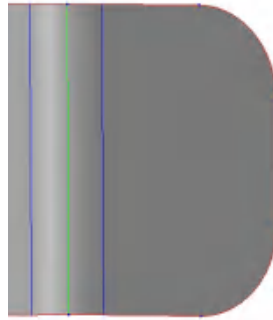
继续选择曲面边界线

分割倒角

用户选择一个倒角后，程序自动进行分割，在倒角的中间生成共享边，并将倒角的两条边进行压缩。



倒角分割之前

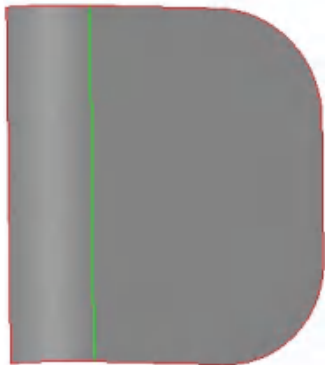


倒角分割之后

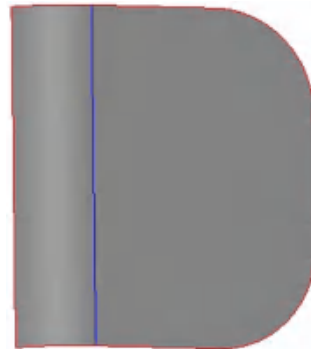
不要压缩边界线：勾选此选项，程序将不会压缩倒角的两条边界线。

压缩/释放共享边

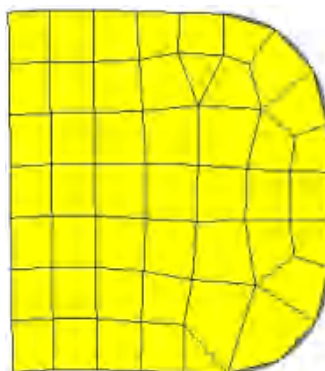
压边：对两个曲面之间的共享边界进行压缩，划分网格时将不在此边界上分布节点。



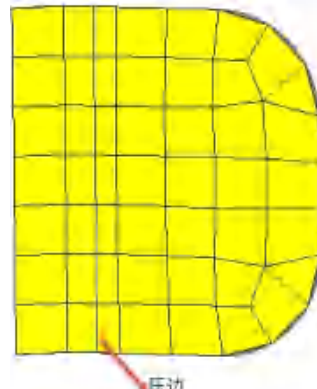
压缩前



压缩后



压缩前划分网格



压缩后划分网格

可以单个压缩也可以批量压缩。

1. 单个压缩

左击共享边界，程序自动压缩，绿边变成蓝边。

2. 批量压缩



勾选**多条线**选项，选择多个共享边界，点击**中键**进行压缩，绿边变成蓝边。

释放：右击压边，程序自动释放压边，蓝边变成绿边。

请注意：以下三种情况的共享边不能进行压缩。

1. T形边（黄边）；
2. 共享边的两个曲面法向夹角大于 60° ；
3. 共享边的两个曲面法向相反。这种情况，用户可以通过**法线反向**功能调整曲面的法向，然后进行压边。

硬点

添加：用户可以通过使用选择坐标窗口选择坐标位置创建硬化点。

几何点转换：选择几何点，点击**中键**，几何点转换成硬化点。

移除：可以单个移除也可以批量移除。

1. 单个移除

左击硬化点，程序自动移除此硬化点。

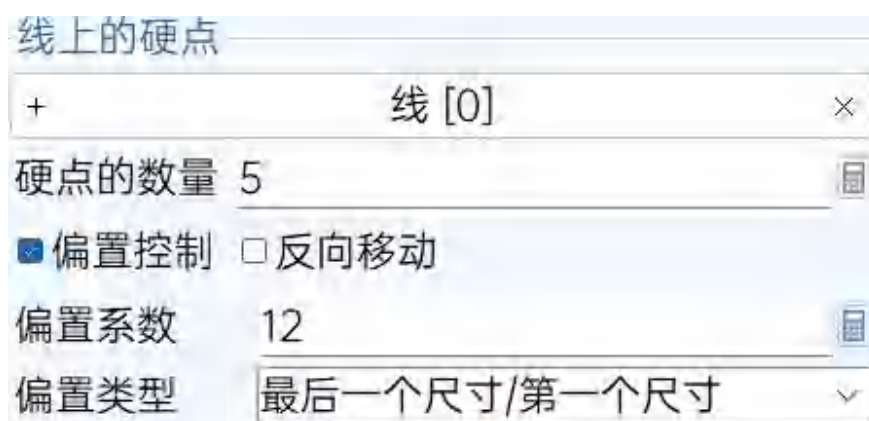
2. 批量移除



勾选**多个点**选项，选择多个硬化点，点击**中键**移除硬化点。

线上的硬点

通过定义在线上创建硬化点的个数创建硬化点。在硬化点个数输入框中输入创建硬化点的个数后，选择线，程序自动在选定线上创建硬化点。



偏置控制

不勾选此项时，硬点均匀分布，即偏置系数为 1。

偏置系数：创建硬点时，控制各硬点之间的尺寸比例。

偏置类型：提供了 2 种偏置类型，分别如下。

最后一个尺寸/第一个尺寸：偏置系数为最后一个尺寸与第一个尺寸之比。

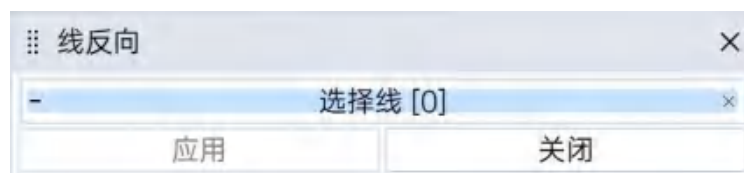
相邻两个尺寸之比：偏置系数为相邻两个尺寸之比。

反向移动：选中此选项，反向分布硬点。

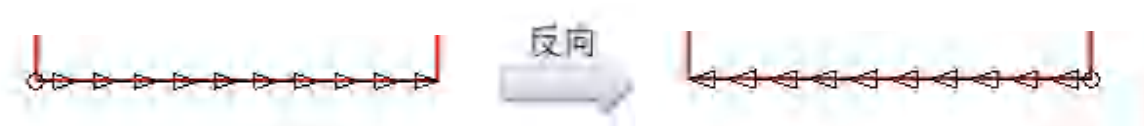
5.2.7 线反向(Reverse Line)

图标: 

此功能改变选中曲线的方向。



用户可以通过曲线选择窗口选择一条或多条曲线，点击应用或者鼠标中键即可改变线的方向。



5.2.8 分割倒角(Split Fillet)

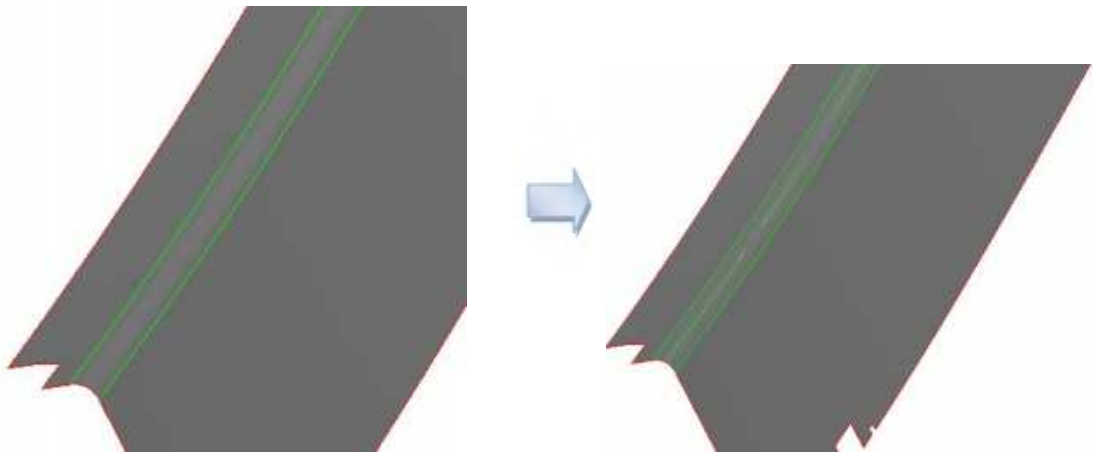
图标:



帮助用户在进行网格划分之前先处理倒角。



在网格划分时，在倒角的中间分布一层节点，可使得网格划分的精度更高。此功能可自动搜索显示的几何模型中，存在的倒角，并分割该倒角，在倒角的中间生成共享边，如下图所示。



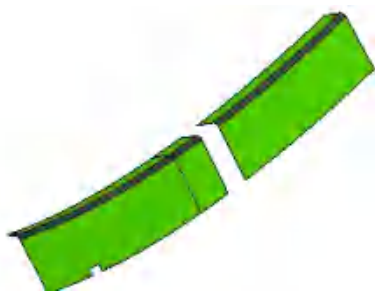
半径范围: 设置倒角的半径尺寸，程序仅搜索在此范围内的倒角。

自动搜索 / 搜索: 使用**自动搜索**选项时，直接点击**搜索**按钮，则在当前显示的所有曲面中进行查找，搜索半径在指定范围内的倒角。

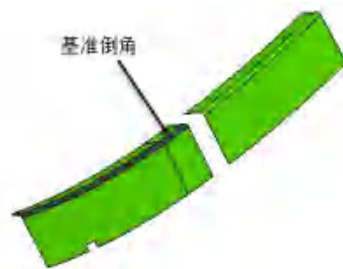
基准倒角 / 选择倒角：使用**基准倒角**选项时，点击**选择倒角**按钮，在屏幕上选择基准倒角后，程序自动查找与基准倒角相连的倒角。



下图说明了这两种搜索倒角方式有何不同。左图为自搜索方式，所有倒角均被选中；右图为基准搜索方式，仅选择了与基准倒角相邻的倒角。



自动搜索



基准搜索

重置：搜索到的倒角会被高亮显示，若用户想重新搜索，点此按钮可清空选择的对象；

手动调整倒角

对于一些变直径或有特殊特征的倒角，程序不能识别，用户可通过添加、移除等操作手动进行调整。

添加：选择某些倒角后，直接点此按钮，会添加这些倒角为符合条件的倒角，点击应用按钮时，会对其进行分割。

移除：选择某些倒角后，点此按钮，则程序会从识别的倒角里将其移除。

应用：分割符合条件的倒角。

5.2.9 扫掠(Sweep)

图标: 

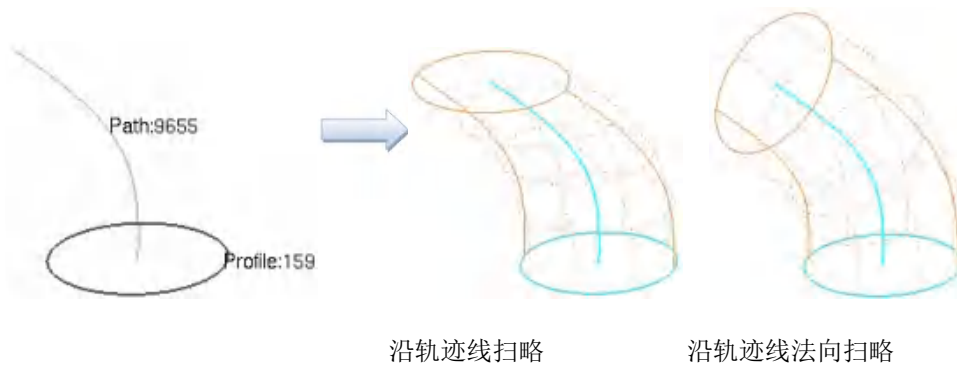
将截面线沿着引导线进行扫掠，生成曲面。引导路径可分为如下三种方式：

1. 沿轨迹线扫掠



如上图，选择**通过轨迹线扫掠**，将曲线或曲面边界作为引导线进行扫掠时，保证曲面截面线与轮廓线平行。操作过程如下：

- 1) 选择截面线后，显示区域会高亮显示选中的一条或多条截面线，并标注 Profile:##，其中##为曲线的 ID；
- 2) 点击**鼠标中键**，或直接点击**选择路径**按钮激活选择路径窗口，选择引导线后，显示区域会高亮显示选中的路径，并标注 path:##，其中##为曲线的 ID；
- 3) 再次点击**鼠标中键**，或点击**应用**按钮，生成扫掠曲面。



2. 曲线或曲面边界线法向



如上图，选择**通过引导线法向扫掠**，此方法沿着引导线进行扫略时，会调整截面线方向，保证截面线与引导线垂直状态。操作过程与沿轨迹线扫略相同。

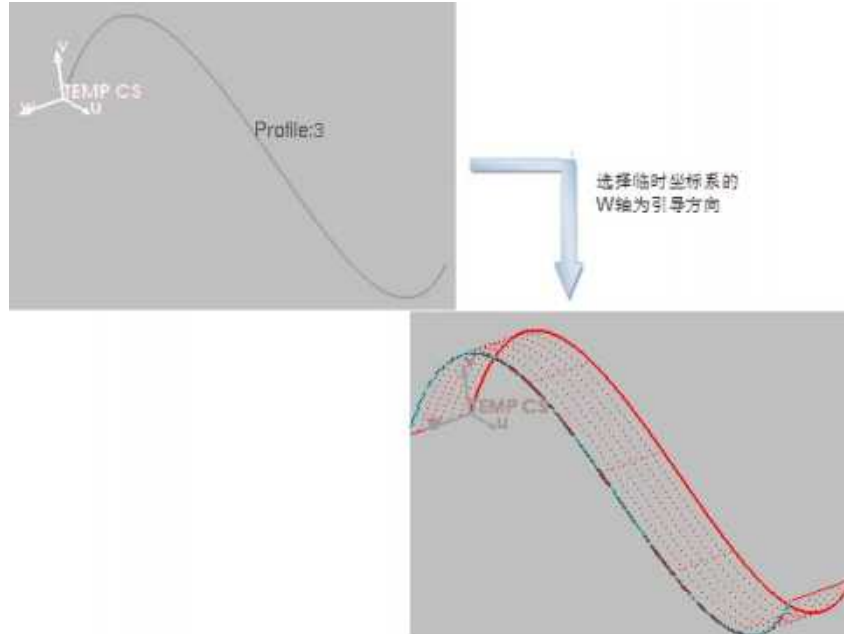
3. 坐标轴



如上图，选择**通过坐标系扫掠**，则在选择路径时，用户可选择全局或局部坐标系的坐标轴作为引导线进行扫掠。操作过程如下：

- 1) 选择截面线后，显示区域会高亮显示选中的一条或多条截面线，并标注 Profile:##，其中##为曲线的 ID；
- 2) 点击**选择坐标系**按钮选择局部坐标系，默认为全局坐标系；
- 3) 选择 X、Y 或 Z 轴做为引导方向；

- 4) 输入引导距离；
- 5) 点击**鼠标中键**，或点击**应用**按钮，生成扫掠曲面。



添加到零件层

选择将创建的曲面放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的曲面添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将创建的曲面添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的曲面，则可查看零件层是否处于显示状态。

5.2.10 修复(Heal)

图标: 

该功能帮助用户自动修复几何模型中有问题的曲面和自动缝合曲面。



修复所有: 修复并缝合曲面。程序自动选择曲面, 用户也可以手动选择需要修复的曲面。

仅缝合: 仅对曲面进行缝合。

缝合公差: YUNBO PrePost 2025R1 以此参数范围为界限决定是否缝合曲面, 仅两曲面间缝隙小于此值时, 缝合曲面。

检查重叠: 检查重叠面, 并将重叠面删除或者移到一个新的零件层。

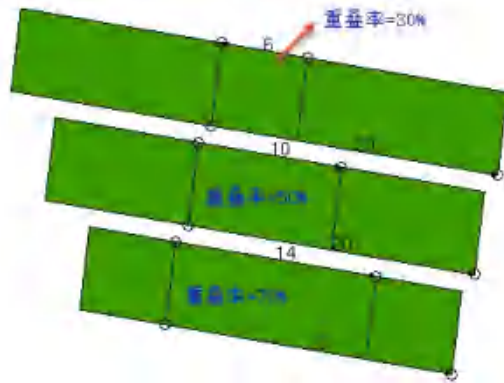


重叠范围 (0.01 ~ 1.0)：程序以此参数值检查重叠面，单位为百分比(%)。

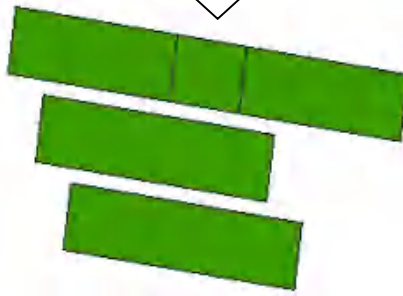
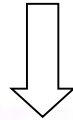
比如，此参数值为 0.5 时，程序检查重叠率大于等于 50% 的曲面；

此参数值为 1 时，程序检查完全重叠的曲面。

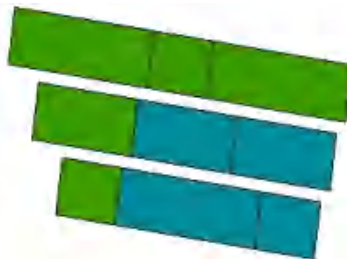
删除重叠曲面：勾选此选项，删除重叠面；若不勾选此选项，则将重叠面移到一个新的零件层。



重叠范围设为 0.5



勾选删除重叠曲面选项



不勾选删除重叠曲面选项

5.2.11 重新分布 U-V 线(Respace U-V Line)



曲面的 U-V 用虚线表示, 用于更清晰显示曲面。默认状态下, 每一曲面具有 3 条 U 线和 3 条 V 线。用户可通过该命令改变 UV 线的数量。



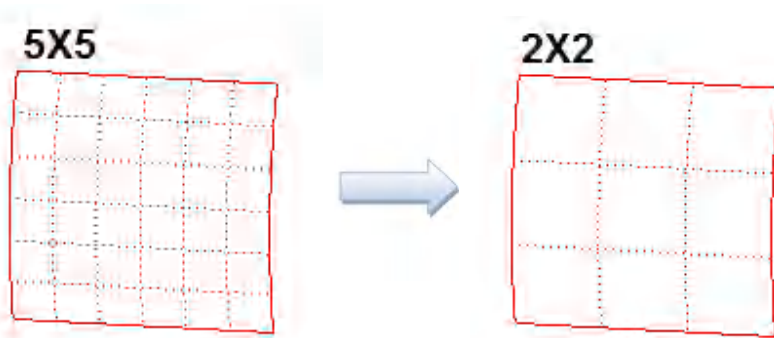
任务面板选项

选择曲面: 选择一个或多个曲面。

NU: U 线数目。

NV: V 线数目。

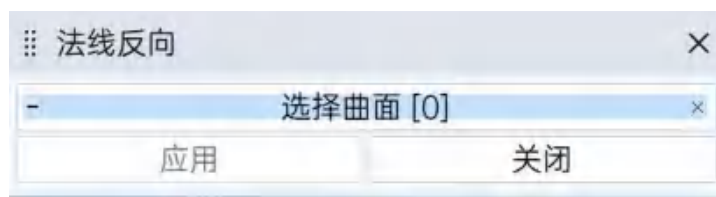
应用: 根据输入的新的 UV 线个数重新绘制曲面。如下图所示。



5.2.12 法线反向(Remove Normal)

图标: 

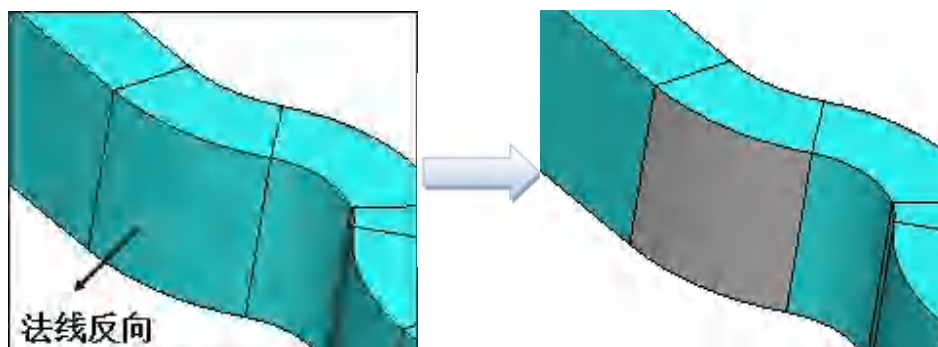
曲面的法线方向由定义各个边的顺序决定的。法向是曲面的第一条边、第二条边、第三条边等各个边应用右手法则定义。曲面法线反向命令允许用户反转所选曲面的法向。



任务面板选项

选择曲面: 选择需修改法向的一个或多个曲面。选择曲面后，点击鼠标中键或**应用**按钮，可执行法线反向操作。

应用: 执行法线反向操作。如下图所示。



5.2.13 边界(Boundary)

图标: 

此命令高亮显示当前屏幕上显示的所有曲面的边界。可以通过**视图工具栏**的**清除高亮**功能清除高亮显示。

5.2.14 共享拓扑(Share Topology)

图标:

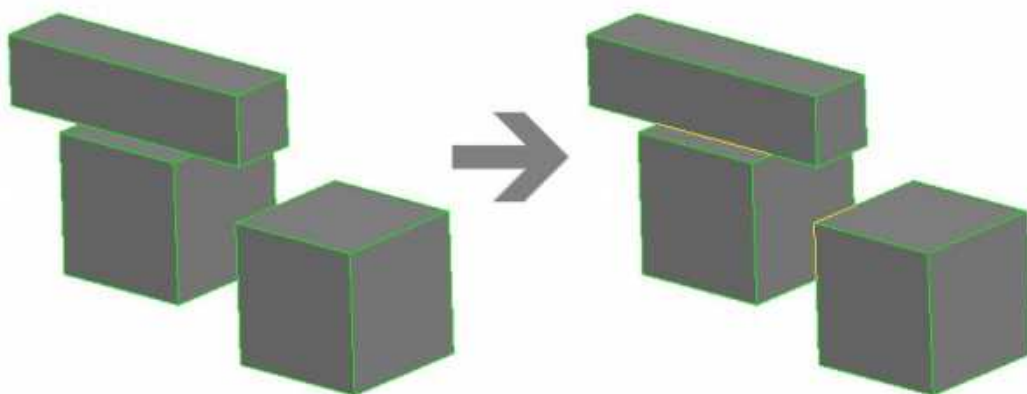


实体共享拓扑命令针对表面有重合的实体执行共享拓扑，生成共享面，网格在共享面区域共节点。



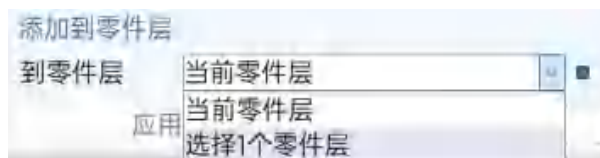
容差: YUNBO PrePost 2025R1 判断两个面重合的默认值是 $1e-06$ ，当两个面的间隙超过这个范围，仍然希望进行共享拓扑操作时，需要修改此参数。YUNBO PrePost 2025R1 以此参数作为参考，尝试进行共享拓扑操作。

用户可选择两个或多个实体，设置容差值，注意容差应略大于实体曲面之间的间隙，选择完毕后点击鼠标中键或**应用**按钮，执行共享拓扑。



添加到零件层

选择将共享拓扑后的实体放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将共享拓扑后的实体添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将共享拓扑后的实体添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示共享拓扑后的实体，则可查看零件层是否处于显示状态。

第6章 1D网格（1D Mesh）

6.1 创建(Creat)

6.1.1 梁截面库(Beam Section)

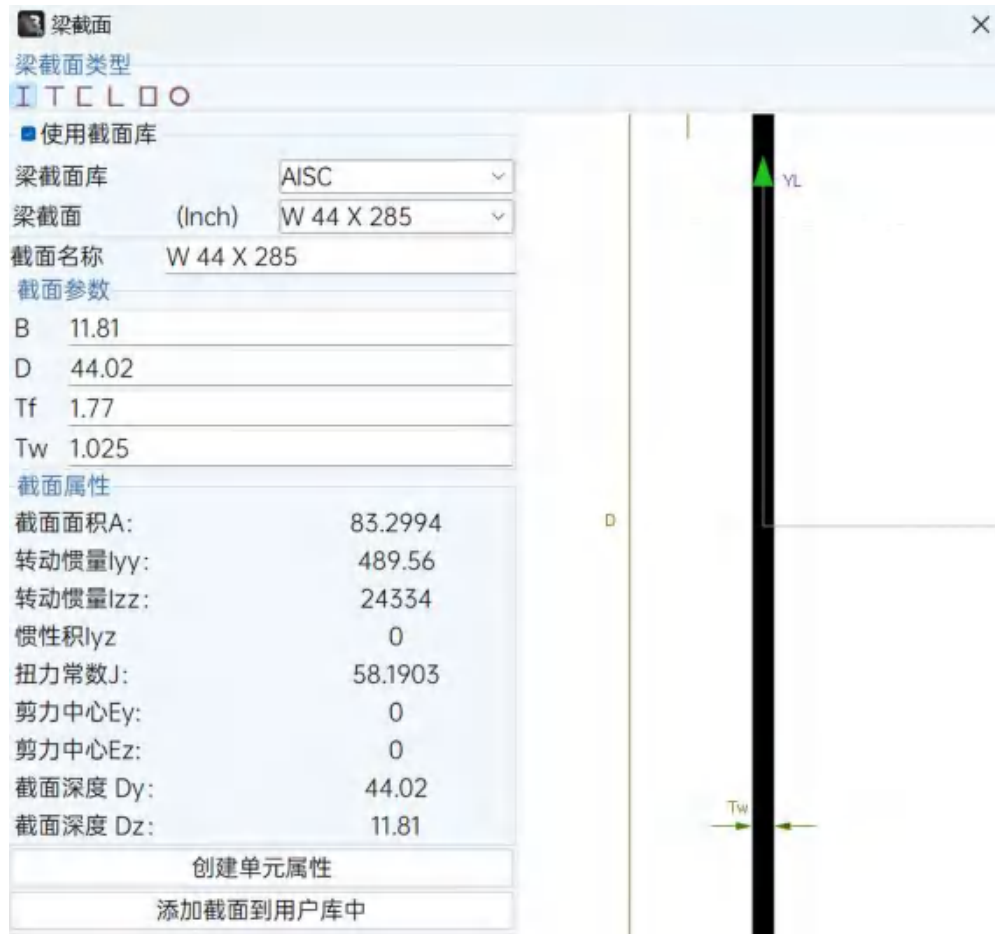
图标:



Mechanical 提供了包含中国标准（GB）、美国标准（AISC）、加拿大标准（CISC）、欧洲标准（EURO）和印度标准（INDI）等世界标准的梁截面库。通过该功能，用户只需从库中选定标准梁的型号，程序将会自动创建梁截面。此外，用户也可以通过输入梁的截面尺寸来自定义梁截面。

Mechanical 还提供了个性化定制功能，用户可创建自己的截面库（用户），将经常使用的梁截面加入到用户库，方便下次使用。

创建梁截面界面如下：



◆用户可通过两种方法创建梁截面：

1. 通过截面库创建梁截面

1) 勾选**使用截面库**。

2) 选择**梁截面库类型**。可选的截面库类型有 AISC\CISC\EURO\GB\INDI\用户。

请注意：AISC 库中使用的单位制为英制，长度单位 IN。GB\CISC\EURO\INDI 单位制为公制，长度单位 MM。使用这些库前请先将 Mechanical 的全局单位制与所选库的单位制统一。

1) 选择**梁截面类型**。根据所选的截面库类型不同，可选的梁截面类型也不同。

2) 选择**梁截面型号**。

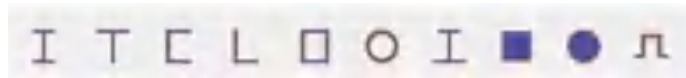
3) 输入**截面名称**。默认名称为梁截面型号，截面名称将作为截面关键字中的 TITLE 值。

4) 点击**创建单元截面**，创建梁截面完成。也可以点击**添加截面到用户库中**，程序会把当前选择的截面添加至用户库中。

2. 自定义梁截面

1) 不勾选**使用截面库**。

2) 选择**梁截面类型**。共有以下 10 种类型可选。



3) 输入梁截面尺寸。

4) 输入**截面名称**。截面名称将作为截面关键字中的 TITLE 值。

5) 点击**创建单元截面**，创建梁截面完成。也可以点击**添加截面到用户库中**，程序会把当前选择的截面添加至用户库中。

◆自定义用户库

用户可以将常用的梁截面加入到用户库中，方便下次选择使用，当然也可以从用户库中移除不需要的梁截面。

➤在使用上述两种方法创建截面时，点击**添加截面到用户库中**，则创建的截面会保存到用户库（用户）。

➤删除用户库中截面

1) 勾选**使用截面库**。

2) 梁截面库类型选择用户。

3) 选择需要删除的梁截面类型。

4) 点击从用户库中删除截面。

6.2 梁网格(Beam Mesh)

6.2.1 线网格(Line Mesh)

图标:



线网格划分菜单允许用户使用线实体来创建 1D 单元。用户可以定义在所选线上分布的单元尺寸或单元个数。

如下图所示，线网格划分包含 4 个部分：



1) 单元类型

支持生成不同类型的一维单元。

2) 网格划分方式

线网格划分：选择线，对其进行 1D 网格划分。

拖动节点/点：选择节点或坐标点，并指定一个方向拖动一定的距离，生成 1D 网格。

连接：选择源节点，并指定目标零件层，生成连接。



反向移动：激活该选项后，会向相反的方向进行拖动。

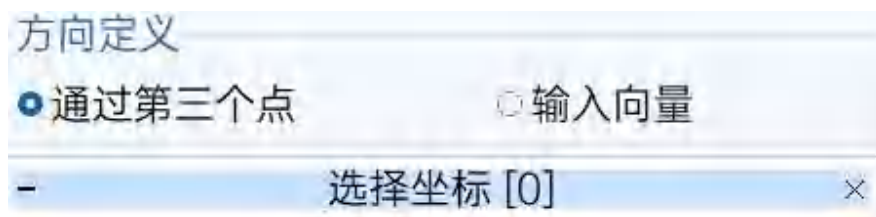
距离：设置拖动的距离。

3) 方向定义

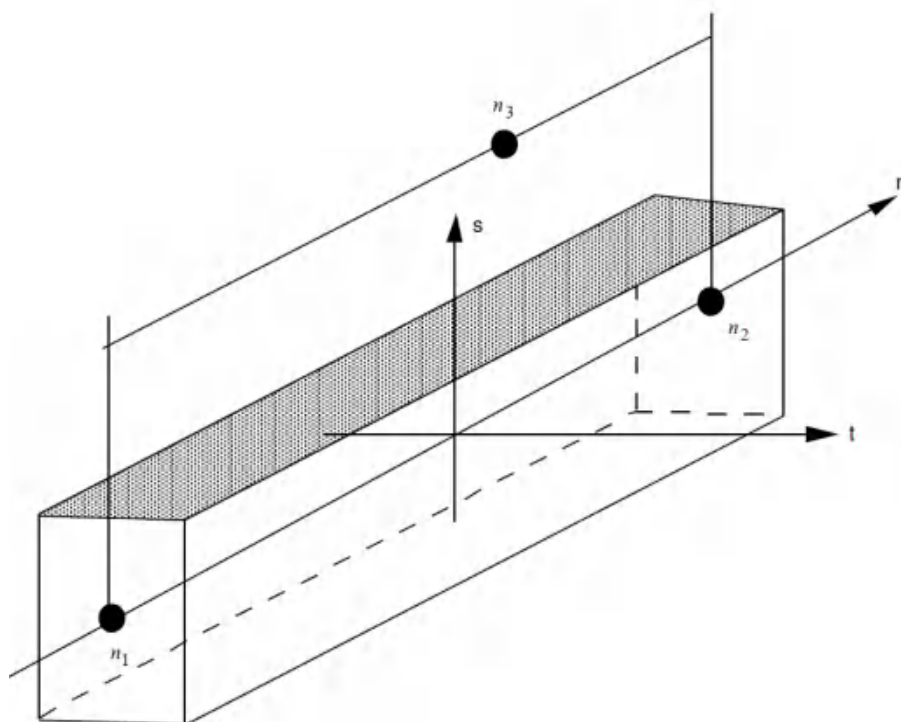
某些单元类型需要定义梁截面方向，如在上表中，蓝色字体标注的单元类型。

YUNBO PrePost 2025R1 提供 2 种方法定义其方向。

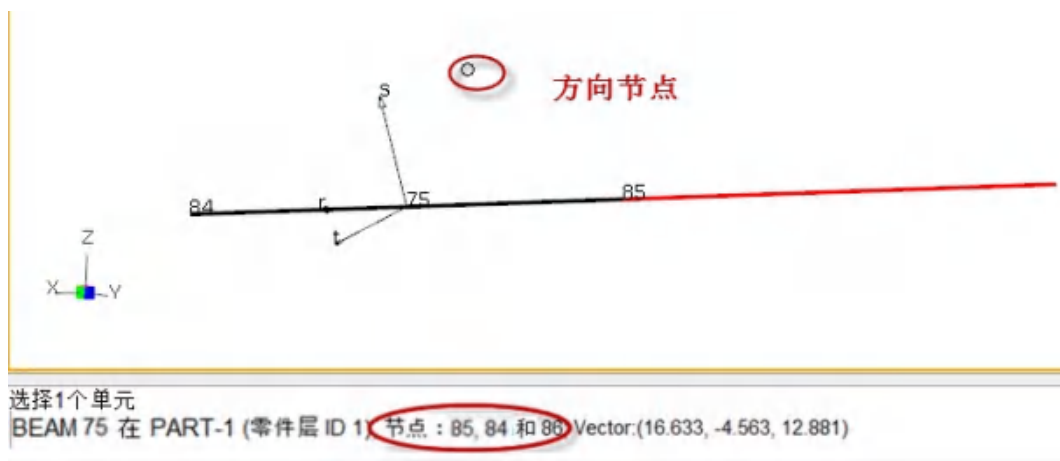
◇ 通过第三个点



通过指定梁单元的第三个节点（下图中 n_3 ）定义梁的截面。



选择此选项，要求用户选择一个节点或点。如下图，若用户选择的截面方向位置没有节点，则程序会自动创建一个节点，作为梁的方向节点。

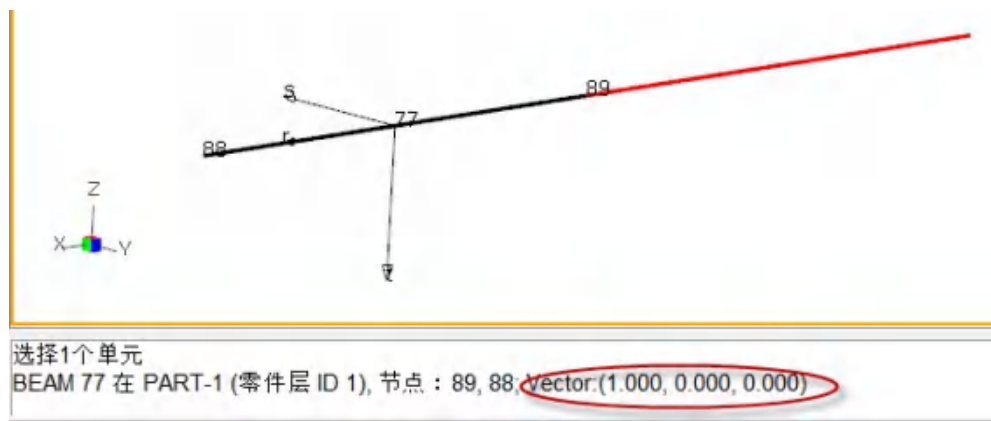


◇ 输入向量



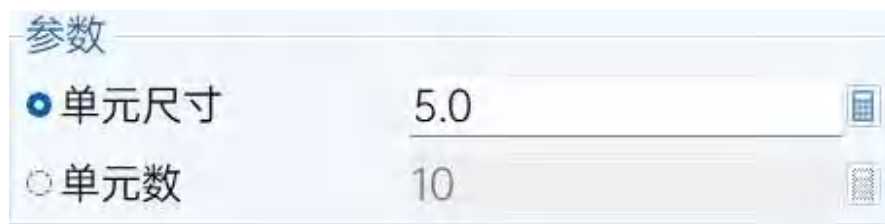
通过向量方式定义梁的截面，选择此选项，用户需输入 X，Y，Z 方向的向量值。

如下图，程序将用户输入的向量值赋给定义的梁单元。



4) 参数

YUNBO PrePost 2025R1 提供 2 种方法定义单元大小。



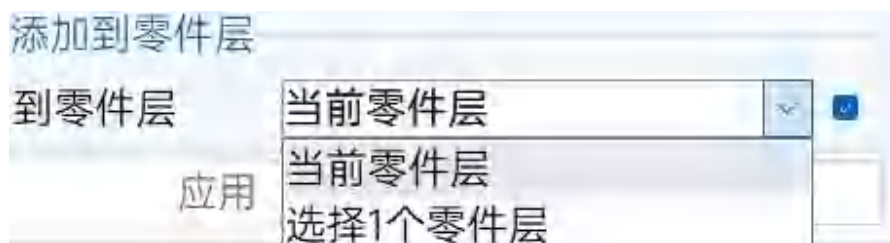
✧ 单元尺寸

输入划分单元的长度，以距离单位为单位。

✧ 单元数

输入在选中曲线上划分单元的个数，此选项不可与**单元尺寸**选项同时使用。

5) 添加到零件层



此选项可将创建的网格放入**当前零件层**，或者**选择 1 个零件层**。当选择**选择 1 个零件层**时，用户可选择零件层列表中的零件层，或者新建一个零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的网格，则可查看零件层是否处于显示状态。

6.2.2 重新划分网格（1D Remesh）

图标: 

重新划分某些质量较差的单元。允许用户设定新的网格尺寸。并且新划分的网格保持与周围网格相容。



划分网格操作过程如下：

选择需要重新划分网格的单元；用户输入新的网格尺寸或者输入单元数量

6.3 0D/1D (0D/1D)

6.3.1 质量 (Masses)

图标: 

允许用户通过选择节点来创建质量单元。用户可以定义单元的质量参数。

如下图所示，创建单元任务面板，包含 3 个部分



编辑关键字

激活此项后，允许用户访问修改所创建单元的关键字卡片，并对其进行编辑。

单元类型

可创建不同单元类型。

创建单元的方法

可通过相应单元选择方法创建对单元进行选取和编辑

6.3.2 1D 弹簧 (Springs 1D)

图标:



允许用户通过选择节点来创建弹簧量单元。用户可以定义弹簧单元类型，并设置不同类型下的弹簧单元参数。

如下图所示，创建单元任务面板，包含 3 个部分



编辑关键字

激活此项后，允许用户访问修改所创建单元的关键字卡片，并对其进行编辑。

单元类型

可创建不同单元类型。

创建单元的方法

可通过相应单元选择方法创建对单元进行选取和编辑

6.3.3 1D 间隙 (Gaps 1D)

图标:



允许用户通过选择节点来创建间隙单元。

如下图所示，创建单元任务面板，包含 3 个部分



编辑关键字

激活此项后，允许用户访问修改所创建单元的关键字卡片，并对其进行编辑。

单元类型

可创建不同单元类型。

创建单元的方法

可通过相应单元选择方法创建对单元进行选取和编辑

6.3.4 1D 黏接 (Bonds 1D)

图标:



允许用户通过选择节点来创建黏接单元。

如下图所示，创建单元任务面板，包含 2 个部分



单元类型

可创建不同单元类型。

创建单元的方法

可通过相应单元选择方法创建对单元进行选取和编辑

6.3.5 杆单元 (Rods)

图标: 

允许用户通过选择节点来创建杆单元。

如下图所示，创建单元任务面板，包含 2 个部分



单元类型

可创建不同单元类型。

创建单元的方法

可通过相应单元选择方法创建对单元进行选取和编辑

6.3.6 梁 (Beams)

图标:



允许用户通过选择节点来创建梁单元。

如下图所示，创建单元任务面板，包含 3 个部分



编辑关键字

激活此项后，允许用户访问修改所创建单元的关键字卡片，并对其进行编辑。

单元类型

可创建不同单元类型。

创建单元的方法

可通过相应单元选择方法创建对单元进行选取和编辑

6.3.7 绘图 (Plots)

图标: 

允许用户通过选择节点来创建绘图。

如下图所示，创建任务面板，包含 2 个部分



单元类型

可创建不同单元类型。

创建单元的方法

可通过相应单元选择方法创建对单元进行选取和编辑

6.3.8 节点(Nodes)

图标:



创建节点命令允许用户通过输入 X、Y、Z 坐标或在现有几何体位置创建一个节点。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 5 种方法创建节点：

1) 点

选择一个点或节点，在其位置上创建一个节点。

2) 3 个点/节点的圆心

选择 3 个点或节点，在包含所选的 3 个点或节点的圆弧圆心位置创建一个节点。

3) 在线上

沿曲线创建节点，一次能创建 1~1000 个节点，且创建的节点均匀分布在选择的曲线上。选择此选项时，用户需输入生成节点的数量。

4) 2 点之间

在所选的两点或节点的中间创建节点，一次能创建 1~1000 个节点，且创建的节点均匀分布在选择的两点之间。选择此选项时，用户需输入生成节点的数量。

5) 在单元中心

在选中单元的几何中心点位置创建一个节点，支持 0 维、1 维以及 3 维单元。

6.3.9 单元 (Element)

图标:



创建单元命令允许用户使用现有节点或点，或通过输入 x、y、z 坐标定义节点位置来创建单个单元。

如下图所示，创建单元任务面板，包含 3 个部分：



1) 编辑关键字

激活此项后，允许用户访问修改所创建单元的关键字卡片，并对其进行编辑。

2) 单元类型

可创建不同单元类型。

3) 创建单元的方法

可通过相应单元选择方法创建对单元进行选取和编辑



6.4 检查 (Check)

6.4.1 1D 检查 (1D check)

图标:



该功能帮助用户检查 1D 单元自身是否正常以及与零件层的连接情况，可单独检查单元的某一项质量，也可同时检查所有项；所有不合格单元会显示在列表中，便于用户进一步了解和修复单元；对于未通过检查的单元，**修复**功能提供了多种修复工具，方便用户处理。

1D 单元检查功能检查当前显示区域显示的单元，所以用户可通过零件层打开/关闭功能打开需检查的单个或多个零件层；同时用户还可以选择只检查单个单元。



1. 检查标准

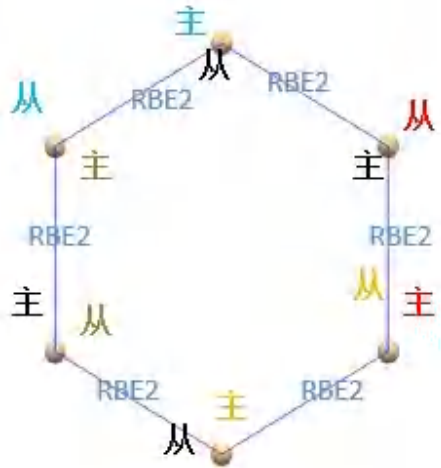
1) 自由单元

检查软件目前支持的所有 1D 单元。若上述单元上的节点仅属于单元本身，则判定该单元为自由

单元。

2) 刚性连接循环

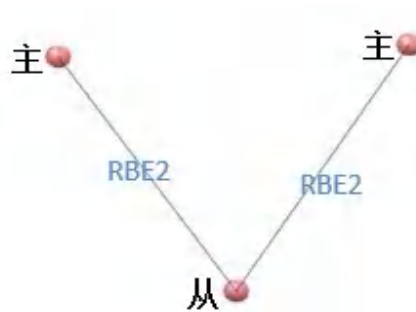
检查刚性连接是否形成刚性环。



用户可以用鼠标右键点击不合格单元列表中的项或者选择修复页面的工具进行修复。

3) 刚性连接相关

检查刚性连接是否存在重叠的从属节点。



从属节点与独立节点为主从关系，刚性连接的从属节点会跟随独立节点运动，重叠的从属节点会影响计算。

请注意：用户在创建刚性单元时可设置刚性单元上的节点是独立节点还是从属节点。

4) 梁单元

该检查项检查多种错误类型，具体描述如下：

- 检查梁单元是否定义了梁截面方向；

- 检查模型中是否存在梁单元的方向与梁轴线方向一致的情况；

梁单元的第三个节点若与第一和第二个节点在同一条直线上(如下图所示),那么该梁单元将会被检查出,并高亮显示:



另一种情况,对于使用向量来定义的梁方向,若向量方向与单元方向一致也会被检查出,并高亮显示。

5) 弹簧阻尼单元

检查弹簧阻尼单元的端点是否属于自由端或是否连接到无质量单元。

6) 刚体连接

检查刚体连接是否与材料的刚体零件相连。

7) 最小刚性连接长度

检查刚性连接的长度,当刚性连接两节点的最大距离小于最小长度时,YUNBO PrePost 2025R1 会给出警告提示。

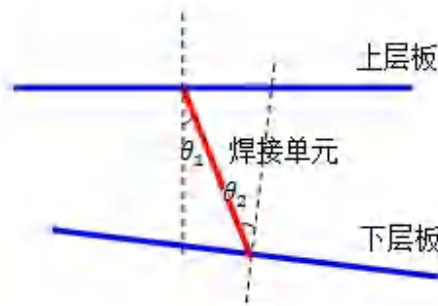
8) 最大刚性连接长度

检查刚性连接的长度,当刚性连接两节点的最大距离大于最大长度时,YUNBO PrePost 2025R1 会给出警告提示。

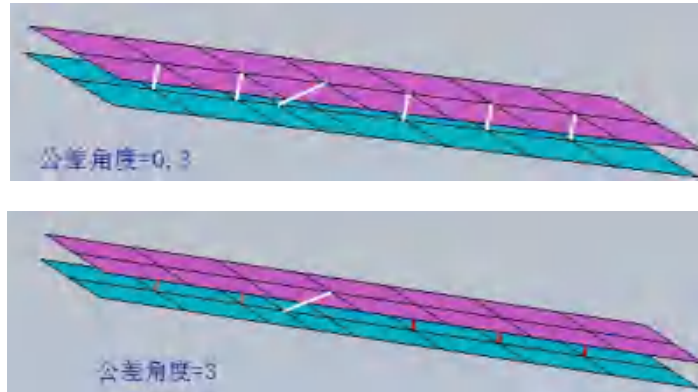
9) 法向调整

检查模型中**焊接单元**和**弹簧阻尼单元**是否垂直于所连接的两层板,用户可设置公差角度 Tol。

一般通过焊接单元连接上下两层板,若 $\text{Max}(\theta_1, \theta_2) > \text{Tol}$,就认为焊接单元与上下两层板不垂直,YUNBO PrePost 2025R1 会给出警告提示。



公差角度 Tol 越小，则检查越严格。如下两幅图分别为设置不同公差角度时的情况，当公差角度设置较小为 0.3 时，6 个刚性连接单元均未通过检查；当增加公差角，为 3 时，则只有 1 个刚性连接单元未通过检查。



2. 编辑标准

点击**编辑标准**之后弹出如下图所示的配置窗口，用户可以配置个性化的检查标准，程序会保存用户的设置。



比如：用户平常只需检查**刚性连接相关**、**刚性连接**，只需在**编辑标准**中勾选这两项后点击**确定**，

检查界面就会变为下图所示样式：



显示报告：勾选此选项，则用户点击**应用**按钮时，显示模型检查报告；若不激活此选项，则只是在屏幕上显示不合格单元，而不显示模型的检查报告。

打开标注：在每项质量参数前，都有对应的数字，若单元不符合某项标准，程序会将该标准对应的数字显示在单元上，以使用户查看；若勾选此选项，则不合格单元仅以颜色显示，而不再显示数字。

3. 范围

用户可以选择检查所有显示的 1D 单元或者只查看单个单元的质量。

4. 显示模式

设置检查标准后，点击**应用**按钮，则检查结果中的不合格单元以自身的零件层颜色显示，合格单元用灰色显示。

5. 修复页面

检查完成后转到**修复**面板，该面板提供了各种修复工具以及查找不合格单元的工具，方便用户找到并修复不合格单元。



➤节点工具

创建： 点击该按钮后，程序跳转到**创建节点**功能，操作完成后退出该功能，程序回到**修复**面板；

查找： 点击该按钮后，YUNBO PrePost 2025R1 会弹出查找节点任务面板，可以让用户查看节点信息；

重复： 点击该按钮后，程序跳转到**检查重叠节点**功能，操作完成后退出该功能，程序回到**修复**面板；

移动： 点击该按钮后，用户需依次在模型界面中选择两个节点，程序将第一个节点移至第二个节点位置；

变换： 点击该按钮后，程序跳转到**变换节点**功能，操作完成后退出该功能，程序回到**修复**面板；

投影： 点击该按钮后，程序跳转到**投影节点**功能，操作完成后退出该功能，程序回到**修复**面板。

➤单元工具

创建： 点击该按钮后，程序跳转到**创建单元**功能，操作完成后退出该功能，程序回到**修复**面板。

删除： 点击该按钮后，用户可以在模型界面选择单元进行删除；

分割： 点击该按钮后，程序跳转到**分割 1D 单元**功能，操作完成后退出该功能，程序回到**修复**面板；

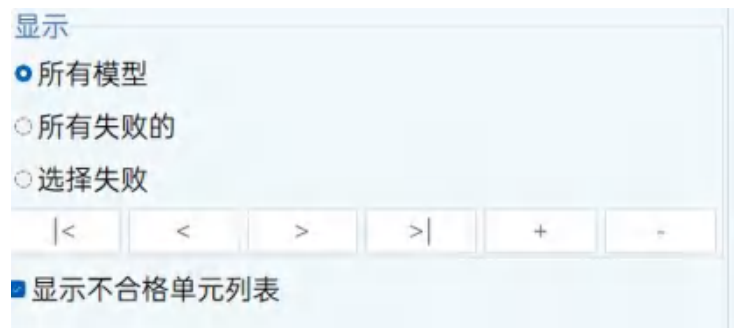
变换： 点击该按钮后，程序跳转到**变换单元**功能，操作完成后退出该功能，程序回到**修复**面板；

交叉引用： 点击该按钮后，用户可在模型界面中选择一维单元查看与该单元相关的信息，



➤查找不合格单元

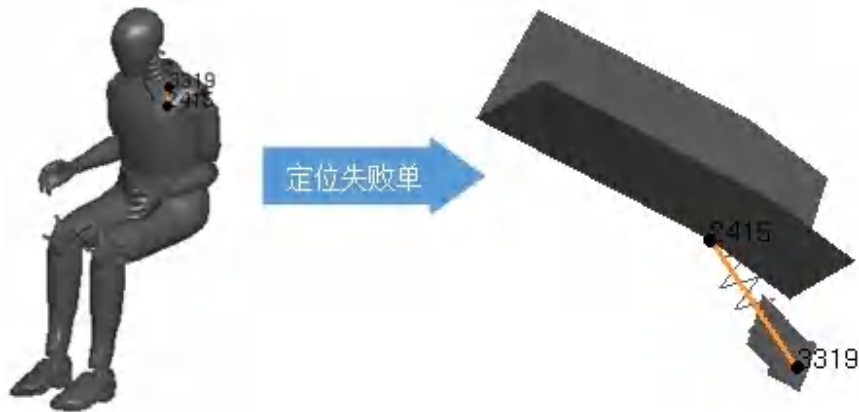
若检查的模型单元较多，难以定位到不合格单元，用户可以切换显示模式找到不合格单元。显示模式有三种，如下图所示：



所有模型： 显示检查的所有模型；

所有失败的： 只显示所有不合格单元；

选择失败： 只显示用户在不合格列表中选择单元和与它相邻的单元，如下图所示：



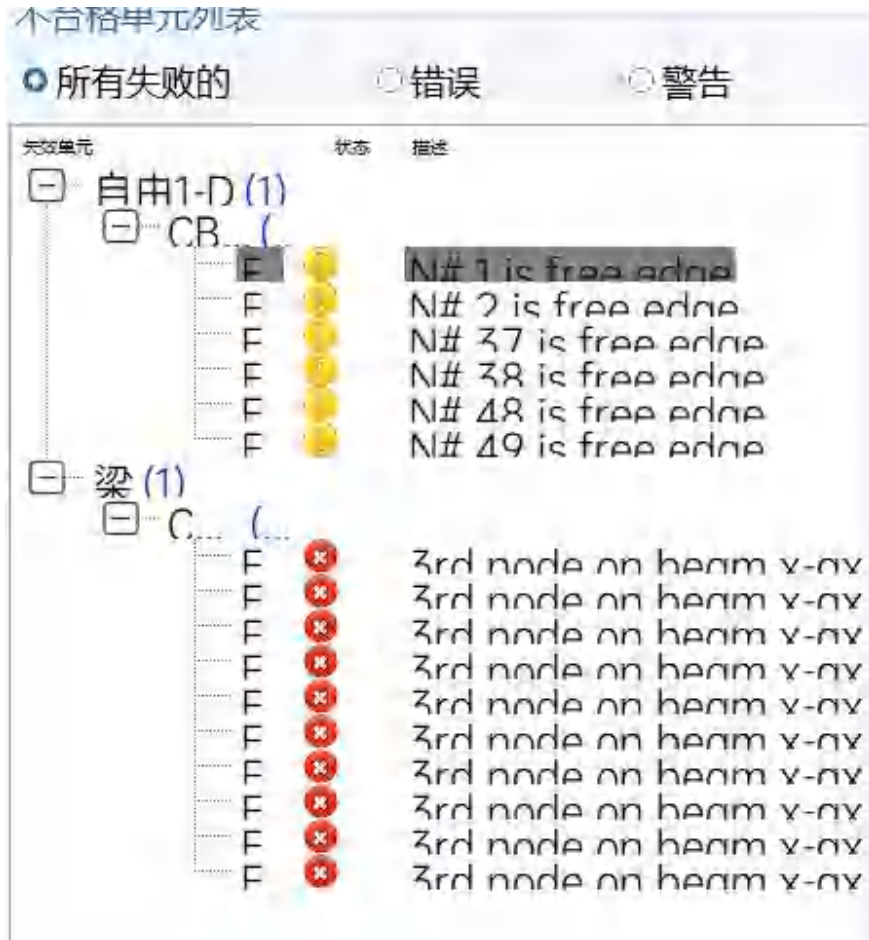
YUNBO PrePost 2025R1 默认显示与失败单元的相邻的一层单元，如果需要增加或减少层数，需要点击  和  按钮。

点击  和  按钮可以查找下一片失败单元。

6. 不合格单元列表

YUNBO PrePost 2025R1 提供了不合格单元列表，方便用户进行查看和修复不合格单元。该列表提供的信息包括不合格单元的类型、不合格单元的编号、状态和检查结果的详细描述等。

该列表与模型界面之间具有交互性。用户点击列表中的某个不合格单元，模型界面会立即定位到该单元。YUNBO PrePost 2025R1 还提供了右键修复工具，方便用户修复不合格单元。



所有失败的：显示所有状态的不合格单元；

错误：只显示错误状态的不合格单元；

警告：只显示警告状态的不合格单元；

失败单元：第一级显示检查项的名称；第二级显示单元的类型；第三级显示不合格单元或零件层的编号；

状态：分为错误和警告状态，错误状态用  表示，警告状态用  表示；

详细：显示检查结果的详细描述，方便用户进行修复。

用户除了可以使用修复页面中的工具对不合格单元进行修复之外，还可以通过鼠标右键点击不合格单元列表中的不合格单元，程序会弹出一个选择框，用户可选择修复方法对特定的问题进行修复。

如下图所示梁单元#225 的方向节点与前两个节点在同一条直线上，用户通过鼠标右键点击该单元后可以选择**重新分配第三个节点**或者**删除单元**来修复该问题。



第7章 2D网格(2D Mesh)

7.1 节点 (Node)

图标:



创建节点命令允许用户通过输入 X、Y、Z 坐标或在现有几何体位置创建一个节点。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 5 种方法创建节点:

6) 点

选择一个点或节点，在其位置上创建一个节点。

7) 3 个点/节点的圆心

选择 3 个点或节点，在包含所选的 3 个点或节点的圆弧圆心位置创建一个节点。

8) 在线上

沿曲线创建节点，一次能创建 1~1000 个节点，且创建的节点均匀分布在选择的曲线上。选择此选项时，用户需输入生成节点的数量。

9) 2 点之间

在所选的两点或节点的中间创建节点，一次能创建 1~1000 个节点，且创建的节点均匀分布在所选的两点之间。选择此选项时，用户需输入生成节点的数量。

10) 在单元中心

在选中单元的几何中心点位置创建一个节点，支持 0 维、1 维以及 3 维单元。

7.2 面网格 (Surface Mesh)

7.2.1 自由网格 (Freeform)

图标: 

2D 网格自动划分基于拓扑网格划分算法，并对其进行改进，保证生成的网格流向与曲面走向一致，并且获得更好的网格质量。



任务面板如上图所示，包含 4 个部分：

1) 单元类型

选择单元类型。

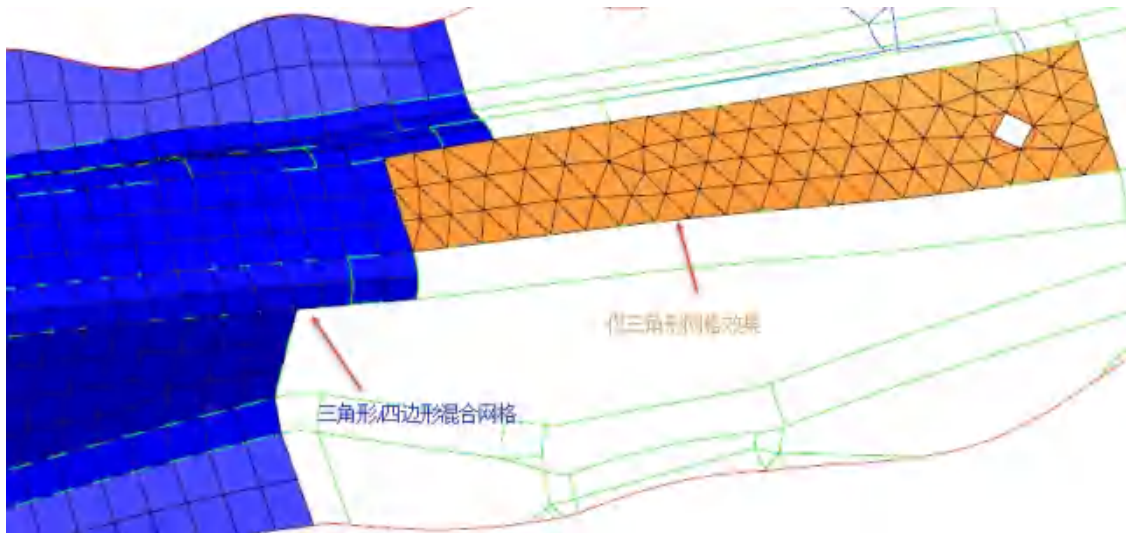
2) 选项

◇ 网格种类

正三角形：生成正三角形为主

直角三角形：生成直角三角形为主

三角形/四边形：生成的网格以四边形为主，仅生成少量三角形



◇ 修改边界节点

勾选此选项后，在生成单元过程中，会弹出修改边界节点面板，如下图所示。

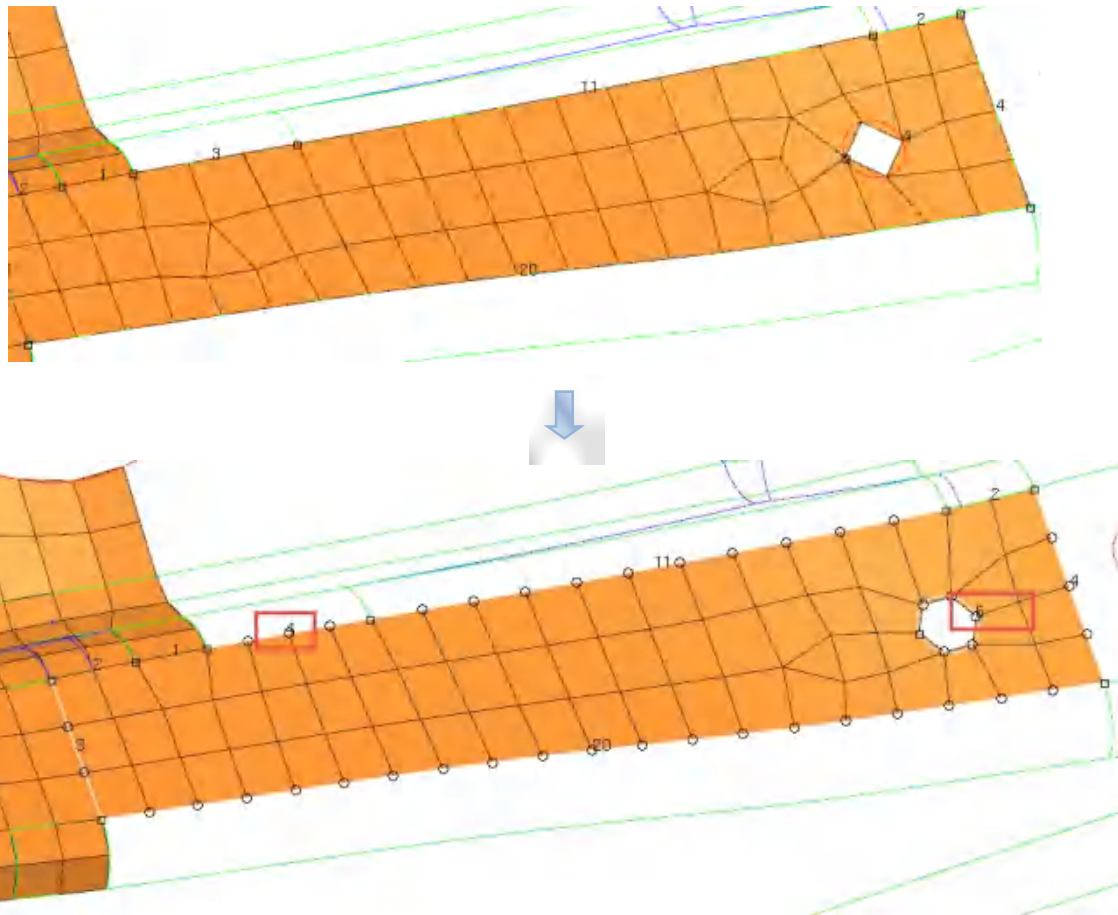


■ 重新定位边界节点

选中此选项后，用户可点击曲面边缘生成的节点数字进行修改，左键点击，节点数会增加，右键

点击，节点数减少。

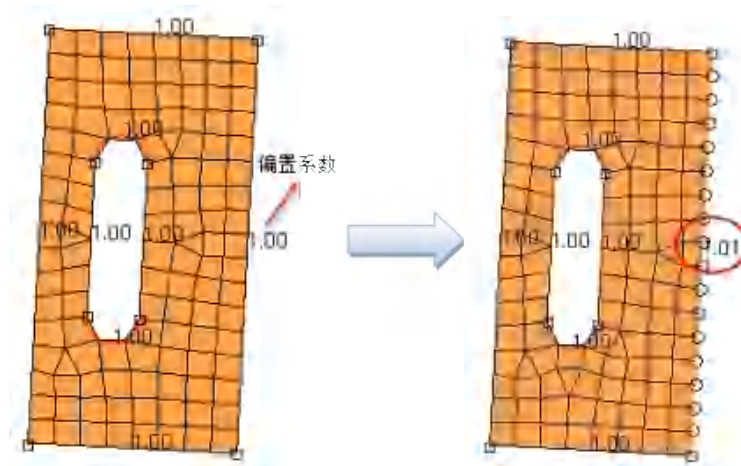
请注意：用户需将鼠标移至边界曲线附近，待其高亮后点击鼠标的左键/右键来调整边界节点数量。



改变系数：

不勾选**偏置控制**时，此值为每点击一次曲面边界，节点数量的变化值。

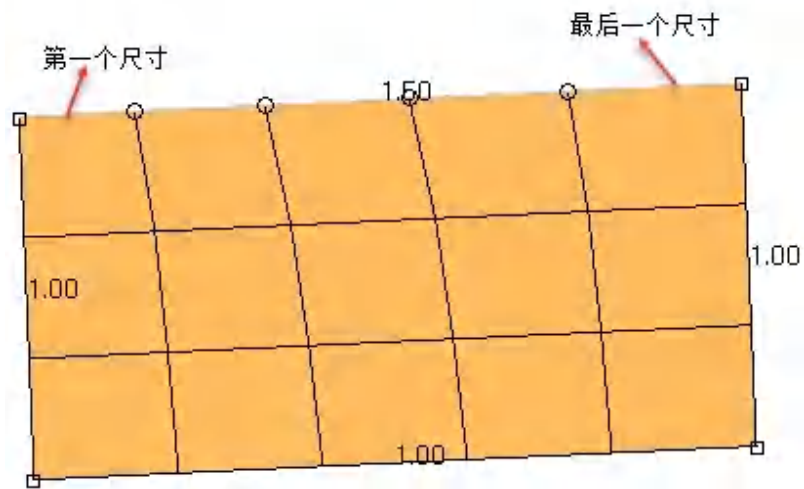
勾选**偏置控制**时，此值为每点击一次曲面边界，偏置系数的变化值。例如：此值为 1 时，左击一次边界，此时偏置系数为 1.01。



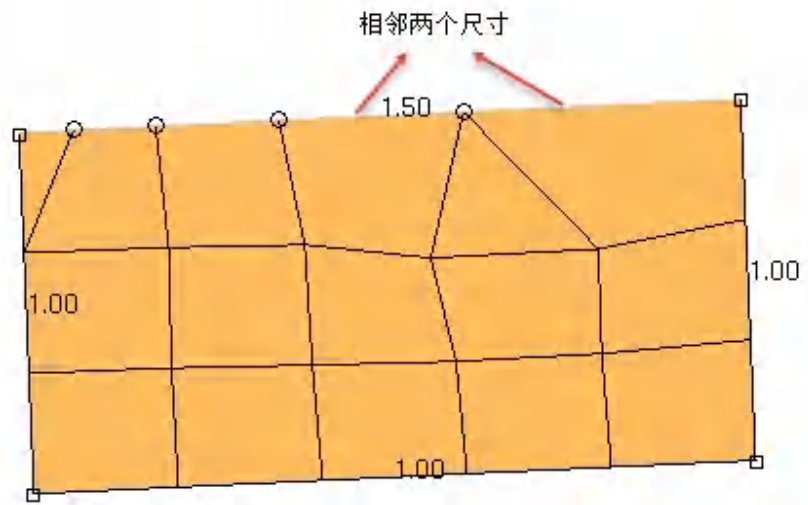
偏置控制：勾选此选项，用户可以点击曲面边界调节各节点之间的尺寸比例。起始各个边界的偏置系数为1，左键点击，偏置系数增大，右键点击，偏置系数减小。

偏置类型

最后一个尺寸/第一个尺寸：偏置系数为最后一个尺寸与第一个尺寸之比。

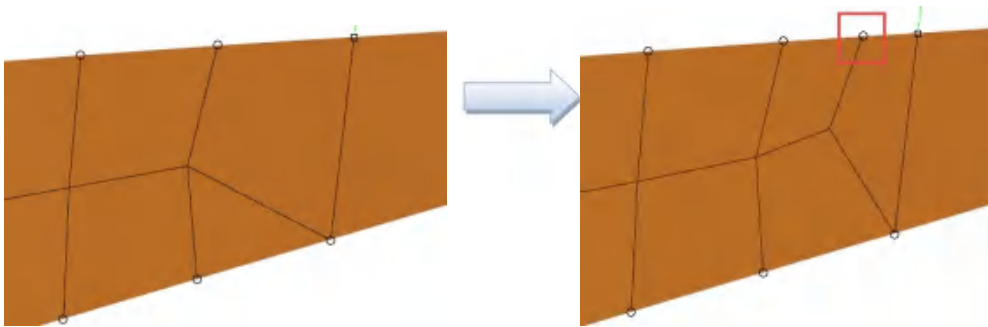


相邻两个尺寸之比：偏置系数为相邻两个尺寸之比。



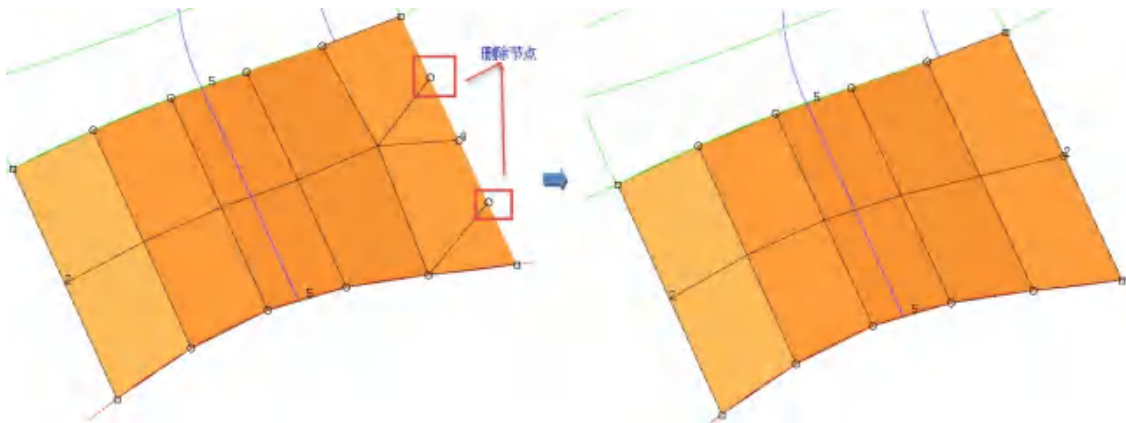
■插入节点

激活此选项后，在用户选中位置插入新的节点。如下图所示。



■删除节点

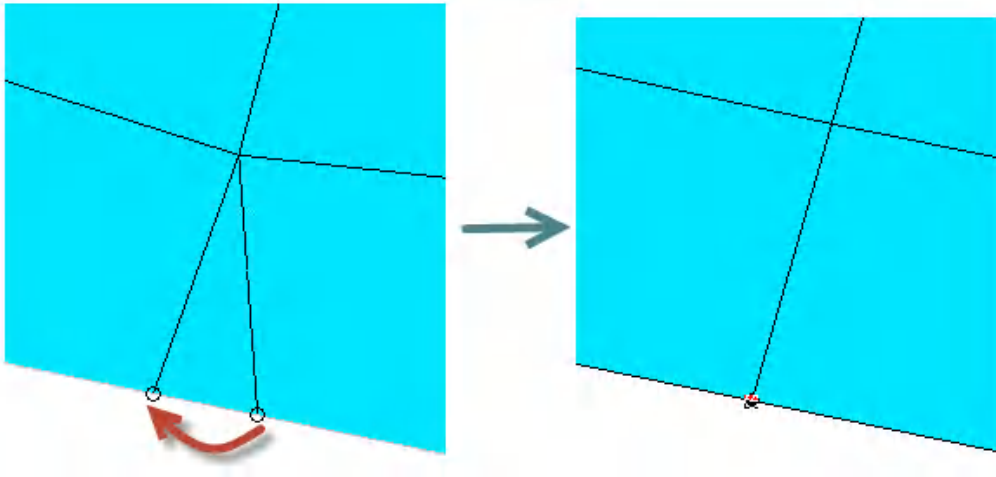
激活此选项后，删除用户选中的节点。如下图所示。



■合并节点

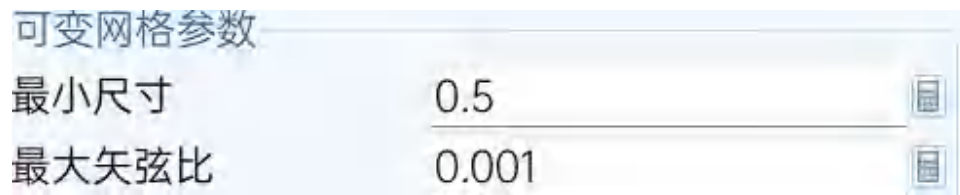
激活此选项后，用户可点击两个邻近节点进行合并。

请注意：当两个节点距离小于**单元尺寸**一半时方可合并节点。



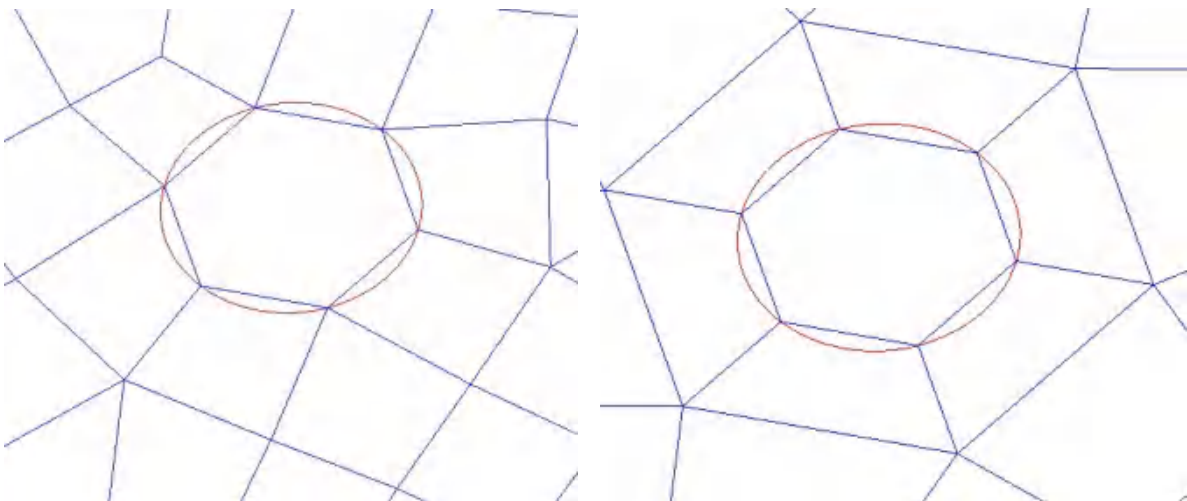
◇ 可变网格

选中此选项后，此用户需另外输入允许的最小尺寸和最大矢弦比



◇ 铺设内孔

选中此选项后，程序将对曲面中所包含的内孔添加一层垫圈。效果如下图所示。



未使用铺设内孔

铺设内孔效果

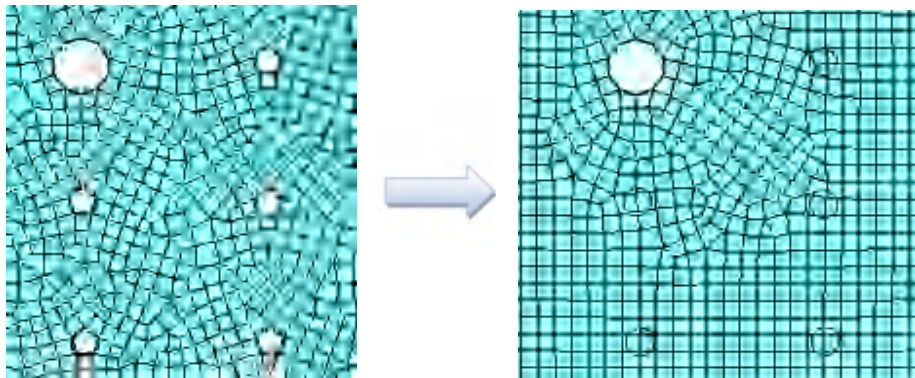
3) 参数

✧ 单元尺寸

此参数控制标称单元尺寸。程序通过网格划分算法决定生成单元的标称尺寸。

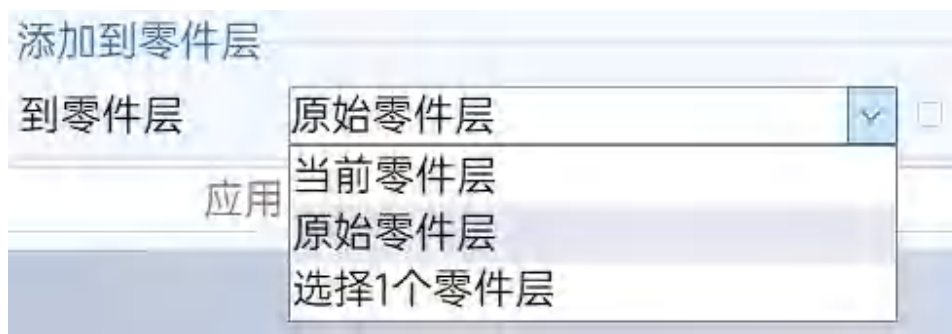
✧ 忽略孔洞尺寸

可以忽略所选曲面中的孔。此参数允许用户指定孔的直径，在划分网格过程中，直径小于此值的孔将被忽略。



4) 添加到零件层

选择将创建的网格放入**当前零件层**，**原始零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的网格添加到当前零件层。

原始零件层：程序将新生成的网格置于曲面所在的零件层中。

选择 1 个零件层：将创建的网格添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的

网格，则可查看零件层是否处于显示状态。

7.2.2 重构 (Rebuild)



图标:

重新划分某些质量较差的单元。允许用户设定新的网格尺寸。并且新划分的网格保持与周围网格相容。



划分网格操作过程如下:

1) 选择需要重新划分网格的单元

2) 修复区域

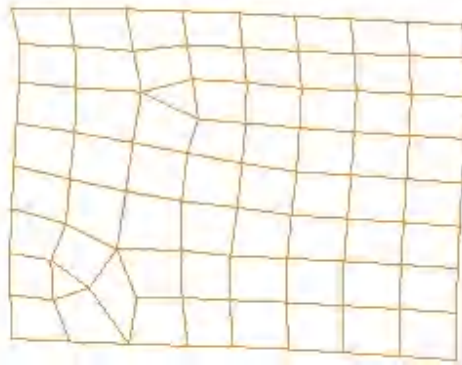
选择单元后，程序根据特征线将这些单元划分为多个区域，在划分网格时，则将每个区域作为独立部分重新划分网格。

在点击**修复区域**按钮后，会弹出如下面板，用户可使用提供的三个工具修改程序自动生成的区域。

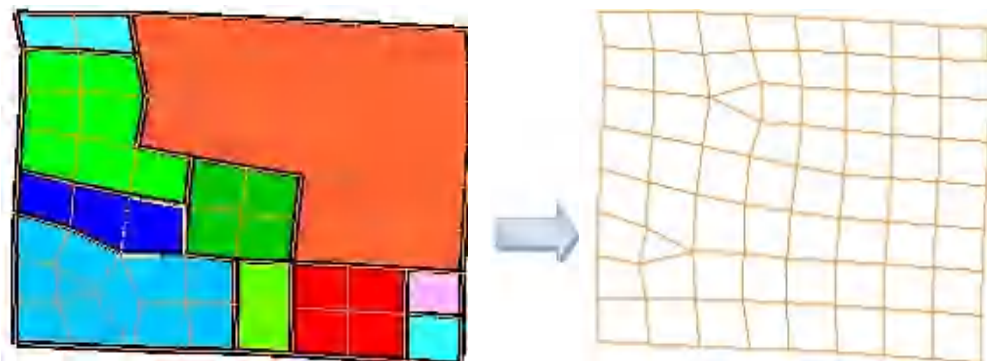


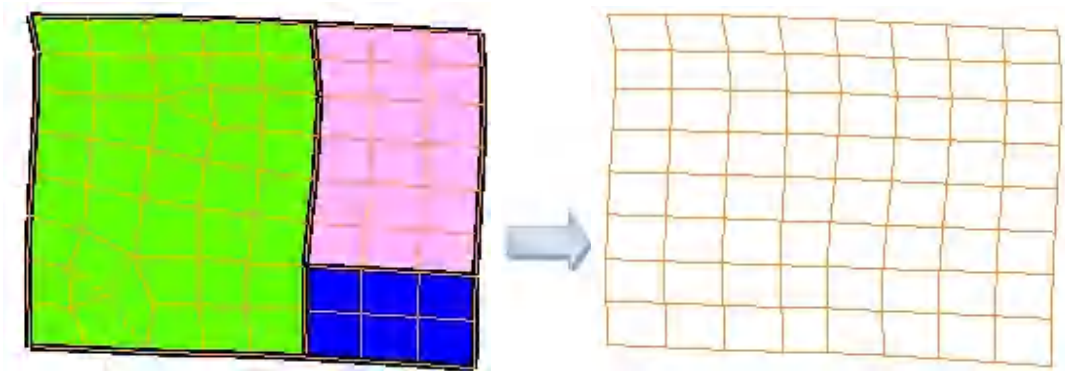
区域划分的质量，直接决定重新划分的网格质量。所以，建议用户在小规模的网格划分时，可不必使用**修复区域**功能，但是，若选择的目标单元较多，或单元特征线较大，则应考虑使用该功能。

一般情况下，划分的区域比较规整，则重新划分网格的质量会比较高。下图展示了不同的划分区域，取得不同的结果。



原始网格





3) 选择网格形状

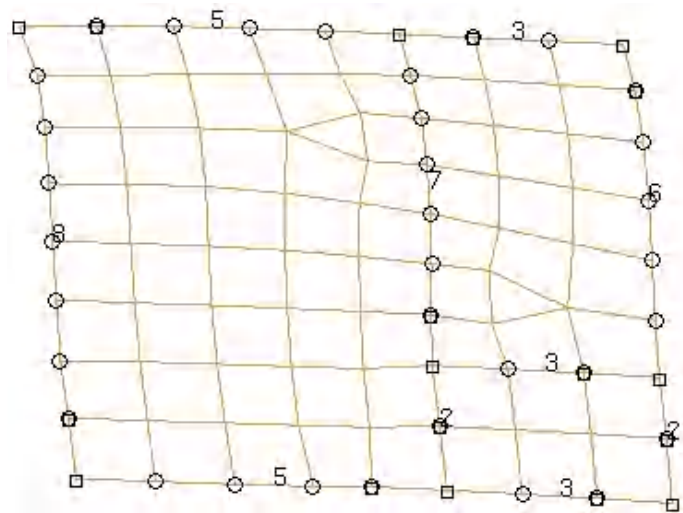
网格形状分为**仅三角形**，**三角形/四边形**两种。若用户选择仅三角形，则重新划分的网格，仅包含三角形；若用户选择三角形/四边形，则以生成四边形为主，仅含少量的三角形。

4) 重新定位边界节点

此选项可帮助用户重新分布自由边界，以及区域边界的节点数。

若勾选此选项，则在用户点击**应用**按钮，或鼠标中键，则进入下图所示，修改边界节点的状态，此时：

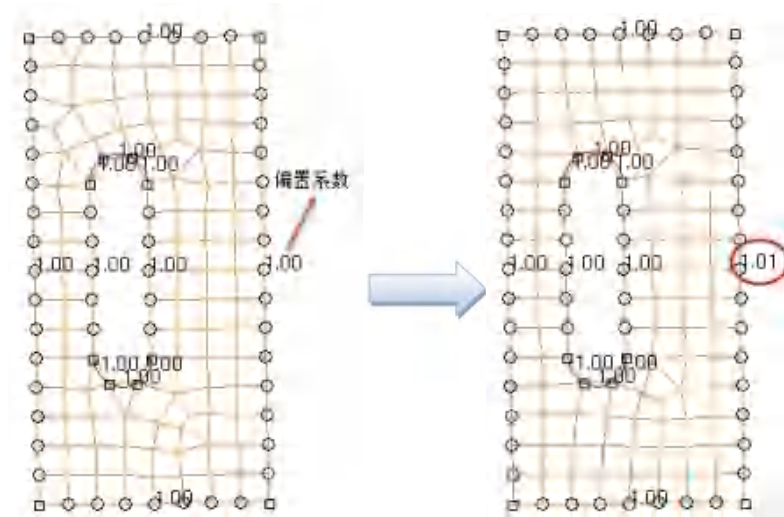
- 左键点击某一边界，则增加节点；
- 右键点击某一边界，则减少节点；
- 再次点击应用按钮，或鼠标中键，则确认边界节点个数，完成网格划分。



改变系数:

不勾选**偏置控制**时，此值为每点击一次曲面边界，节点数量的变化值。

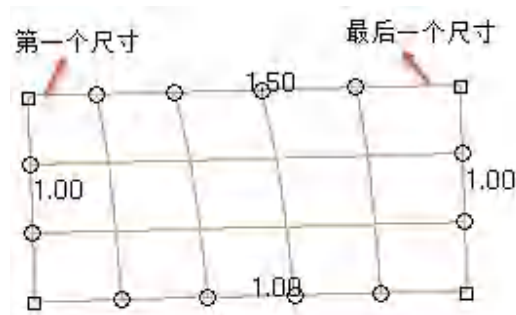
勾选**偏置控制**时，此值为每点击一次曲面边界，偏置系数的变化值。例如：此值为 1 时，左击一次边界，此时偏置系数为 1.01。



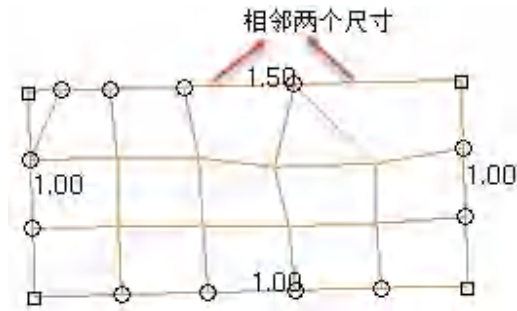
偏置控制: 勾选此选项，用户可以点击曲面边界调节各节点之间的尺寸比例。起始各个边界的偏置系数为 1，左键点击，偏置系数增大，右键点击，偏置系数减小。

偏置类型

最后一个尺寸/第一个尺寸: 偏置系数为最后一个尺寸与第一个尺寸之比。



相邻两个尺寸之比: 偏置系数为相邻两个尺寸之比。



5) 对自由边重新进行网格划分

该选项控制是否修改自由边上的节点。在边界已经添加约束的情况下，或需要保持边界节点不动的情况下，会建议用户不勾选此选项。

6) 新单元尺寸

用户输入新的网格尺寸。

请注意：用户选定单元后，程序会自动计算选择单元的尺寸，并显示在**原始单元尺寸**选项中，原始单元尺寸是供用户参考，而不允许修改的。

7) 忽略孔洞尺寸

此参数允许用户指定孔的直径，在重新划分网格过程中，直径小于此值的孔将被忽略。

7.2.3 2-线(2-Edge)

图标: 

2 线网格划分允许用户选择两组对象作为网格划分的区域边界创建 2D 壳网格。并通过定义单元尺寸控制网格大小，通过改变边界节点的数量控制网格质量。

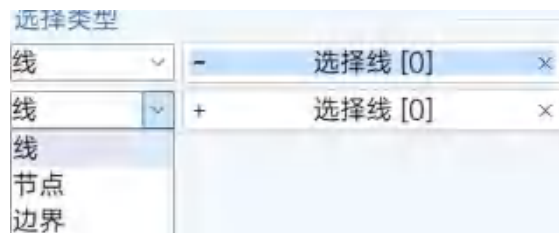


此功能可分为 4 个部分：

1. 单元类型

不同的单元类型可通过单元类型选项进行设置。

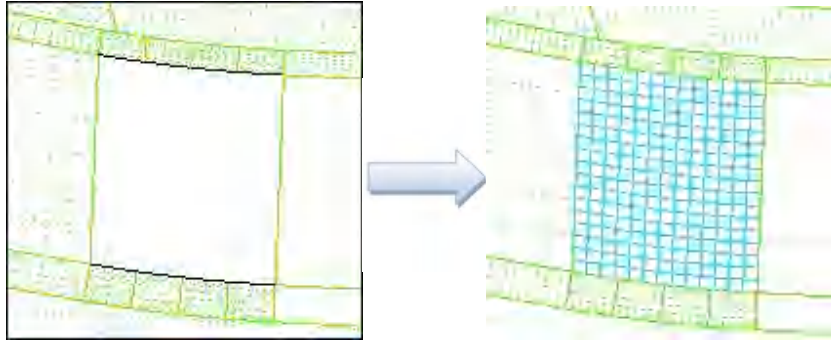
2. 选择类型



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 3 种类型定义 2 线网格的区域边界：

1) 线

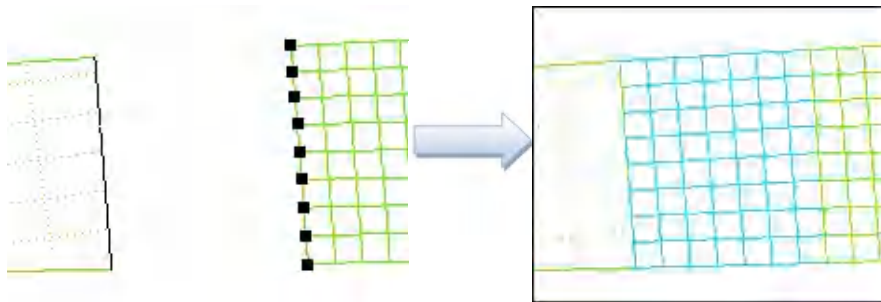
通过选择线窗口选择曲线、直线或曲面边界线作为网格划分边界。如下图所示，每条区域边界线可由多条线组成。



2 组曲面边界线组成区域边界

2) 节点

通过选择节点窗口选择一系列连续节点作为网格划分边界。

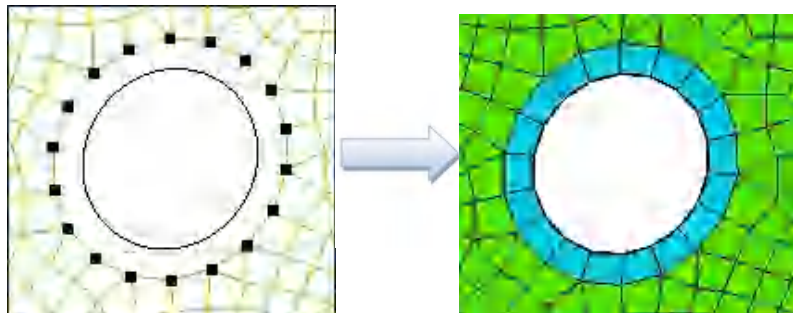


一组节点与一条曲面边界线组成区域边界

3) 边界

用户选择边界上的节点，YUNBO PrePost 2025R1 自动寻找此边界上的所有节点，并选中。

用户可根据需要选择不同的类型组成区域边界，如下图所示。

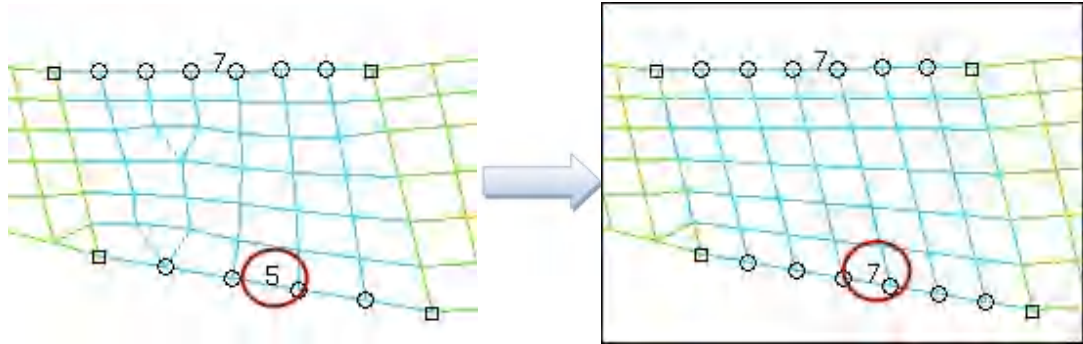


一条曲面边界线与一组边界节点组成区域边界

3. 参数

仅三角形：控制单元形状，勾选后仅生成三角形单元。

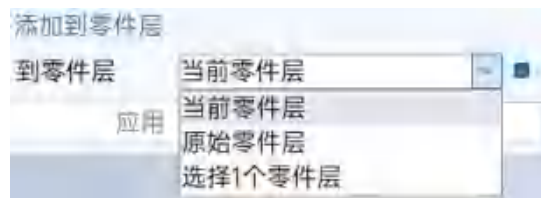
重新定位边界节点：勾选此选项后，用户可点击曲面边缘生成的节点数字进行修改，左键点击，节点数会增加，右键点击，节点数减少。如下图所示。



单元尺寸：此参数控制标称单元尺寸。程序通过网格划分算法决定生成单元的标称尺寸。

4. 添加到零件层

选择将创建的网格放入**当前零件层**、**原始零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的网格添加到当前零件层。

原始零件层：将创建的网格添加到原始零件层。若选择的区域边界不在同一零件层，则此时原始零件层为第一个区域边界所在的零件层。

选择 1 个零件层：将创建的网格添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的网格，则可查看零件层是否处于显示状态。

7.2.4 区域 (Area)

图标: 

选择线或者曲面边界线创建 2D 壳单元，可以选择 2 条线、3 条线或 4 条线创建网格；针对多条相连线段，无需合并线之后划分网格，通过**多线段**选项可直接将多条曲线作为网格区域的一条边进行操作。



任务面板如上图所示，包含 6 个部分：

1) 单元类型

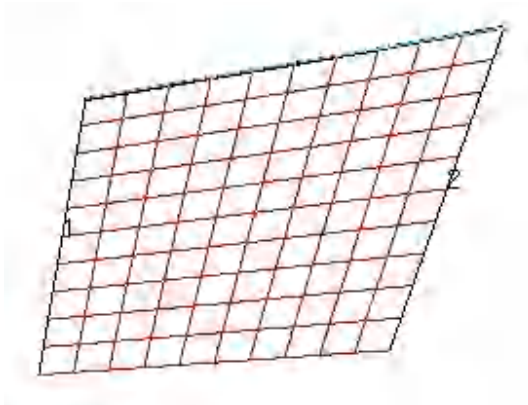
不同的单元类型可通过**单元类型**选项进行设置。

2) 偏置选项

控制划分的网格的密度。

◇ 无

网格均匀分布，如下图所示。

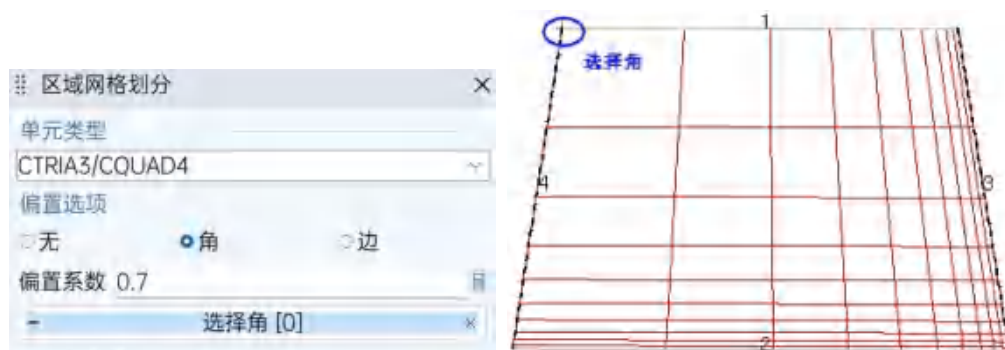


◇ 角

划分网格时，网格从选定角开始渐变，偏置参数为相邻单元尺寸的比值。

请注意：①偏置参数值只能在 0.625 到 1.6 之间；②当选择 3 line 时选择的角只能是第 1 条线和第 2 条线的交点。

如下图所示，设置参数为 0.7，网格尺寸从选定角开始逐渐减小。

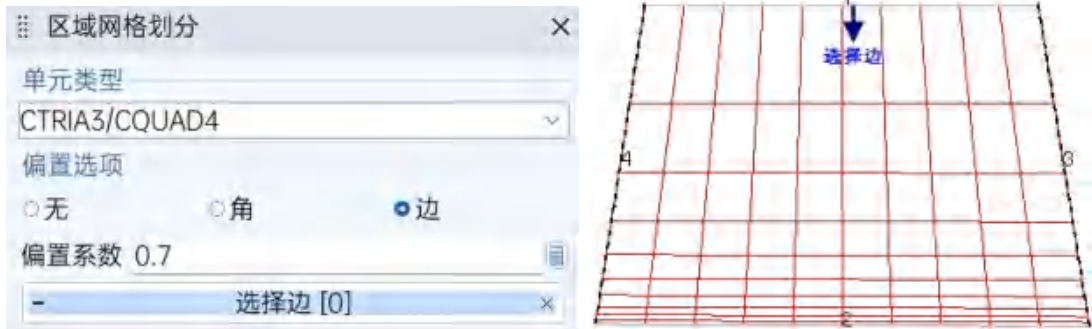


◇ 边

划分网格时，网格沿着选定的边开始渐变。

请注意：偏置参数值只能在 0.625 到 1.6 之间。

如下图，当偏置参数小于 1.0 时划分的网格，网格尺寸在选定边处最大，远离选定边时，网格尺寸逐步减小。当偏置参数大于 1.0 时划分的网格，网格尺寸在选定边处最小，远离选定边时，网格尺寸逐步增大。



3) 网格划分器

◇ 2 线

在显示区域选择两组线作为区域网格划分的两个边界。

请注意：用户选择的两组线不能交叉。

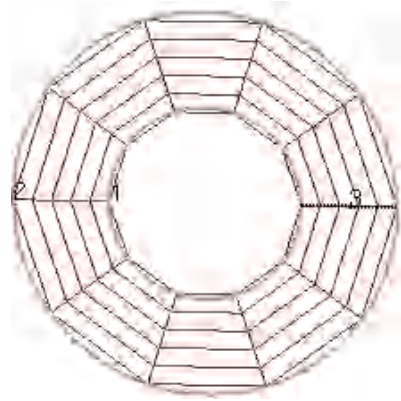
如下图所示，选择两组线后，程序会将两组线作为边界，自动生成一个区域，该区域的另外两条边界用虚线显示，并分别标示为 3 和 4。用户可根据显示区域的边界数字设置各个边界的单元尺寸或单元数量。



仅四边形：在选择**密度**选项时激活，用户可勾选此选项，只生成四边形网格。用户只需要输入边界 1 和 3 的单元数量，程序自动设置边界 $N2=N1$ ， $N4=N3$ 。



对于环形，用户选择内外环曲线分别为区域的边界 1 和 2，程序自动将两曲线之间的最短直线作为边界 3。若此时使用**仅四边形**选项，则只需输入边界 1 和 3 的网格数量，程序自动设置 $N1=N2$ ，如下图所示。



◇ 3 线

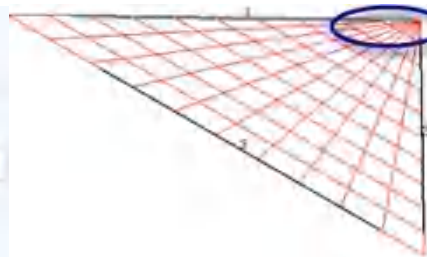
在显示区域选择三组线作为区域网格划分的三个边界。

请注意：所选择的三组线无需相交，但延长后应能够形成三角形区域。

由 3 条线创建网格时，不可避免会生成三角形单元，此时，用户需选择三角形网格的位置。

■位于角落

生成的三角形网格位于第 1 条与第 2 条线相交的角落，如下图所示：



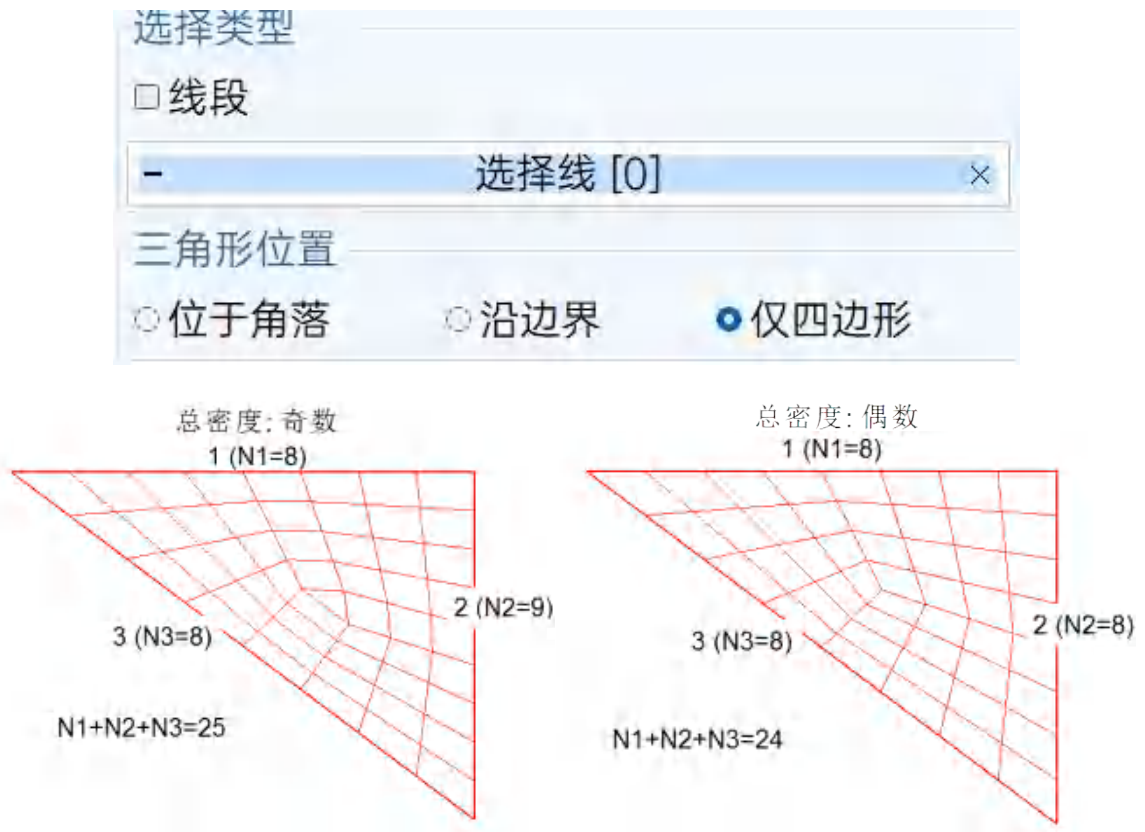
■沿边界

生成的三角形网格位于用户选择的第 3 条线上，如下图所示：



■仅四边形

勾选后，如果三条边的总密度是偶数，将只生成四边形网格；如果三条边的总密度是奇数，会存在一个三角形单元。如下图所示：



◇ 4 线

在显示区域选择四组线作为区域网格划分的四个边界。

如下图所示，选择四组线后，程序会将四组线作为边界，自动生成一个封闭区域，该区域的边界根据选择顺序分别标示为 1，2，3 和 4。用户可根据显示区域的边界数字设置各个边界的单元尺寸或单元数量。



仅四边形：在选择**密度**选项时激活，用户可勾选此选项，只生成四边形网格。用户只需要输入边界 1 和 2 的单元数量，程序自动设置边界 3 的单元数量等于边界 1 的单元数量，边界 4 的单元数量等于边界 2 的单元数量。



4) 选择线

选择区域网格划分时区域的边界。

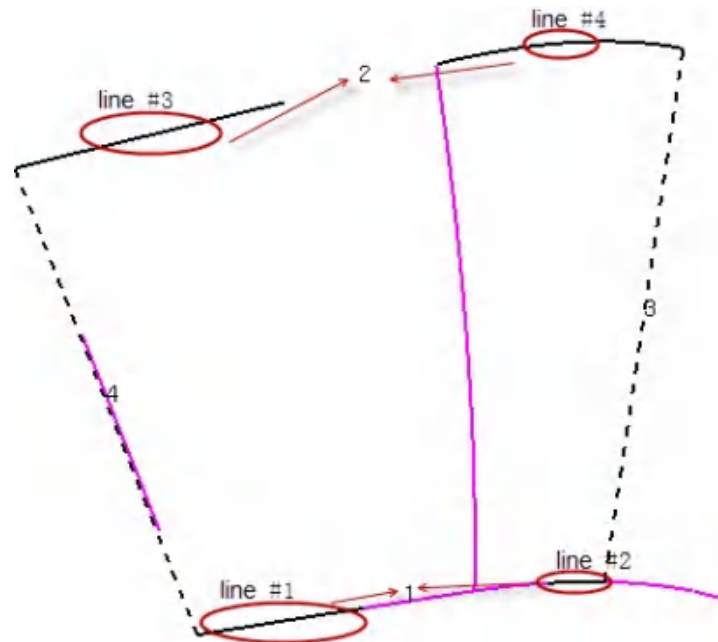
线段：此选项用于区域边界由多条曲线组成的情况。

请注意：若用户在选择此选项后，则每选择一组曲线后，应点击**确定**按钮或**鼠标中键**进行确认。

如下图所示，用户使用**2 线网格**功能，则操作过程如下：

- 在屏幕上选择 line#1 和 line#2；
- 点击**确定**按钮，或**鼠标中键**，作为区域的第一条边界，用数字 1 标示；
- 选择选择 line#3 和 line#4；
- 点击**确定**按钮，或**鼠标中键**，作为区域的第二条边界用数字 2 标示；
- 程序自动设置第三和第四边界，并用数字 3 和数字 4 标示；

- 设置每条边界网格数量后，点击**应用**按钮或**鼠标中键**，生成网格。

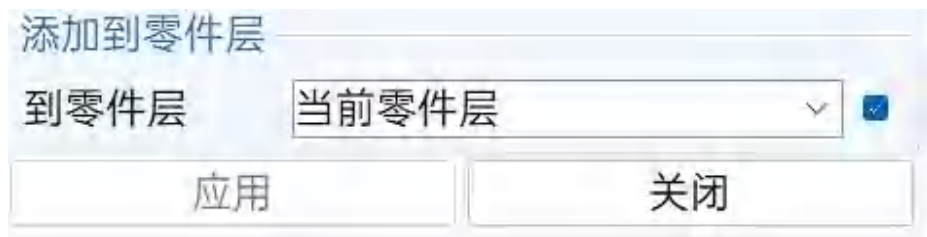


5) 参数类型

设置区域边界上的单元个数，或者每条边界上单元的尺寸。

6) 添加到零件层

选择将创建的网格放入**当前零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的网格添加到当前零件层。

选择 1 个零件层：将创建的网格添加到选择的零件层，选择此项时提供零件层列表供用户选择，并且可以通过其他方式新建零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的网格，则可查看零件层是否处于显示状态。

7.2.5 包面网格 (**Shrinkwrap**)

7.2.6 场面网格 (**Field Mesh**)

7.2.7 凸网格 (**Convex Mesh**)

7.3 编辑 (Edit)

7.3.1 网格质量修复 (Auto Quality)

图标:



2D 单元检查命令可检查 2D 网格质量，并提供了自动及手动工具改善网格质量。该功能可针对某项网格质量参数单独检查（每个检查项都是一个检查按钮），也可同时检查所有参数。

2D 单元检查功能检查当前显示区域显示的单元，所以用户可通过零件层打开/关闭功能打开需检查的单个或多个零件层；同时用户还可以选择只检查单个单元。



1. 检查页面

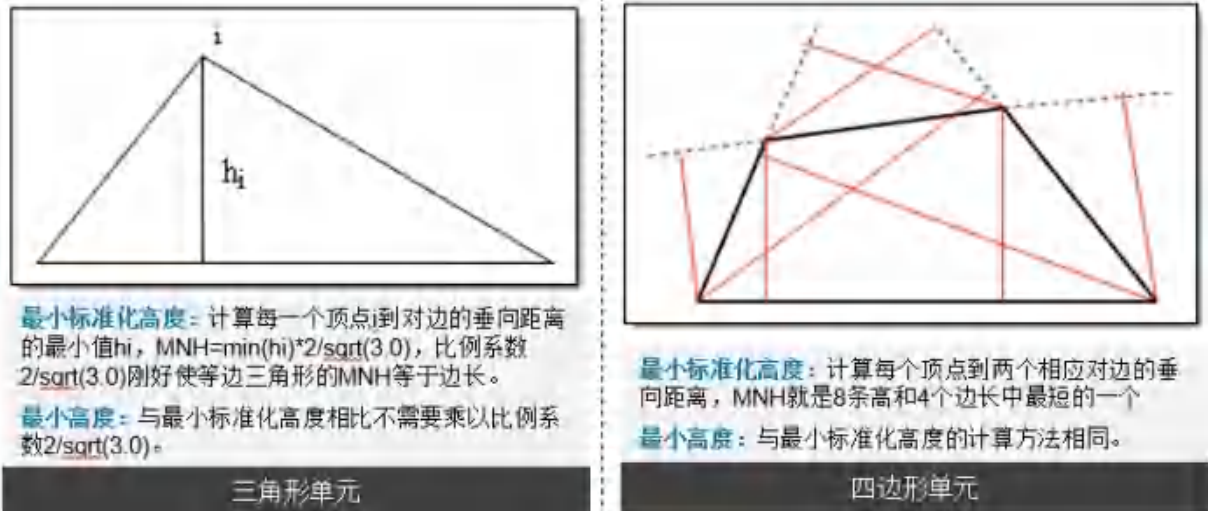
➤ 2D 单元检查标准

如上图，2D 单元检查共有 11 种标准，勾选标准前的复选框可激活该项标准。11 项检查标准包括：

1) 最小单元尺寸

最小单元尺寸规则分为三种，用户可点击**编辑标准...**进行设置。

- (a) 单元最短边长（默认）：程序检查单元的最小边长为单元的最小尺寸；
- (b) 最小高度：计算每个顶点到对边的高度，其中最小的为单元的最小尺寸；
- (c) 最小标准化高度：对于三角形单元，最小标准化高度为最小高度乘以系数 $2/\sqrt{3.0}$ ；



2) 最大单元尺寸

单元的最大边长为其最大单元尺寸。

3) 翘曲

沿对角线将四边形单元分为两个三角形，测量这两个三角形法向的夹角即为翘曲角。

4) 锥度

锥度的计算公式为

$$\text{Taper} = 1 - \left(\frac{A_t}{0.5 \times A_q} \right)_{\min}$$

其中 A_t 为沿对角线将四边形单元分为两个三角形的面积， A_q 为四边形单元的面积。

5) 长宽比

单元最长边/单元最短边或单元最长边/单元最短高。

6) 雅可比 (Jacobian)

在单元的一些特定点上计算出 Jacobian 矩阵行列式，Jacobian 值就是最小值与最大值的比率。

1 是最理想状态，越小说明单元扭曲越严重。

7) 歪斜度

三角形单元的歪斜度 $\theta_{skew}=90^\circ-\min(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$ ，其中 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 为三角形节点与对应边中点连线与该节点所在两边的中点连线的最小角；

四边形单元的歪斜度 $\theta_{skew}=90^\circ-\min(\delta_1, \delta_2)$ ，其中 δ_1, δ_2 为四边形对应边中点连线所成角度。

8) 三角形最小内角

检查三角形单元的最小内角，若小于设定值，就认为单元不合格。

9) 三角形最大内角

检查三角形单元的最大内角，若大于设定值，就认为单元不合格。

10) 四边形最小内角

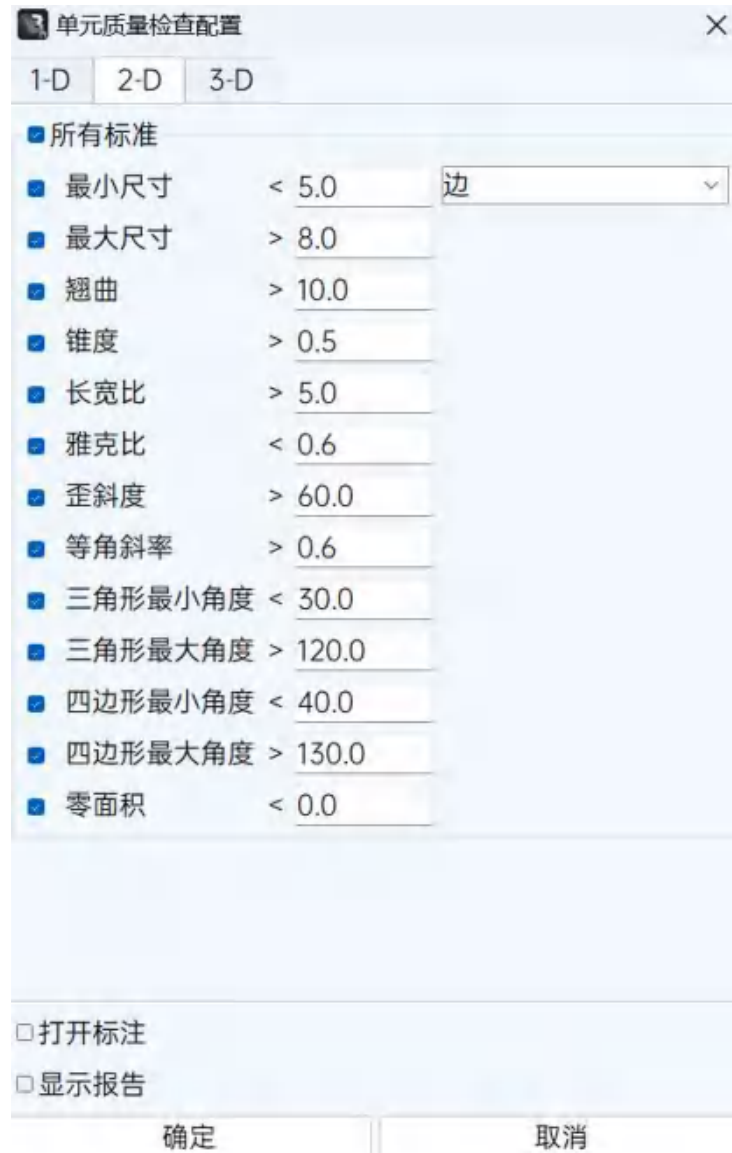
检查四边形单元的最小内角，若小于设定值，就认为单元不合格。

11) 四边形最大内角

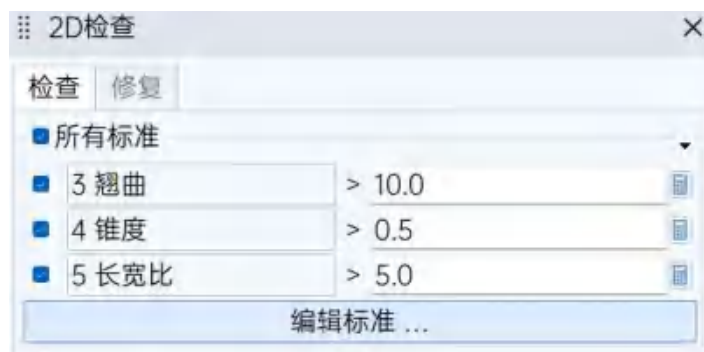
检查四边形单元的最大内角，若大于设定值，就认为单元不合格。

➤编辑标准

点击**编辑标准**之后弹出如下图所示的配置窗口，用户可以配置个性化的检查标准，程序会保存用户的设置。



比如：用户平常只需检查网格的翘曲，锥度和长宽比，只需在**编辑标准**中勾选这三项并设置标准参数后点击**确定**，检查界面就会变为下图所示样式：

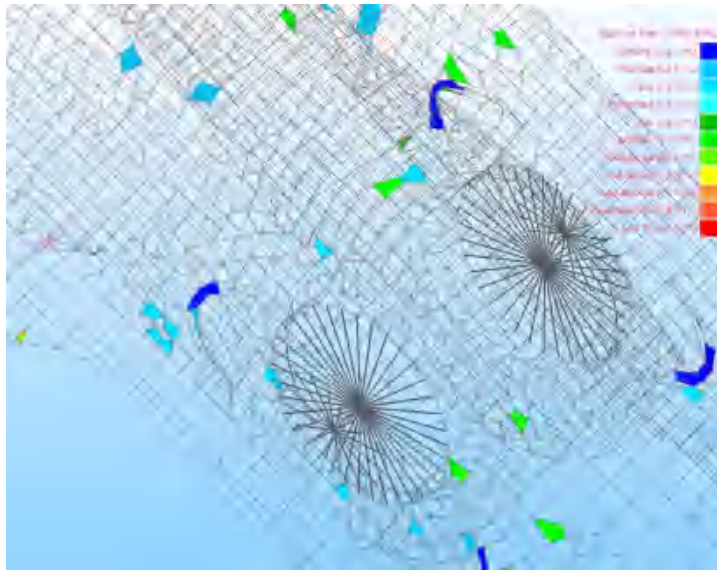


显示报告：勾选此选项，则用户点击**应用**按钮时，显示模型检查报告，如下图所示；若不激活此选项，则只是在屏幕上显示不合格单元，而不显示模型的检查报告。

不合格单元的百分比和不合格单元的总数			
ID	零件层	颜色	三角形
0	Total		0.0%, 0
1	PART-1	■	0.0%, 0

显示... 导出... 关闭

打开标注：在每项质量参数前，都有对应的数字，若单元不符合某项标准，程序会将该标准对应的数字显示在单元上，以使用户查看，如下图所示；若勾选此选项，则不合格单元仅以颜色显示，而不再显示数字。

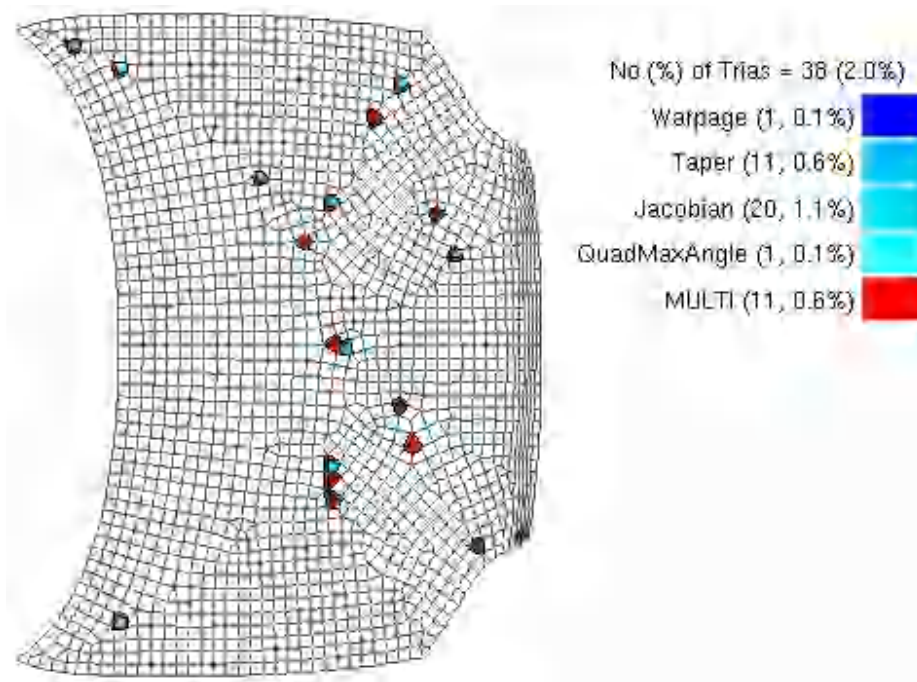


➤范围

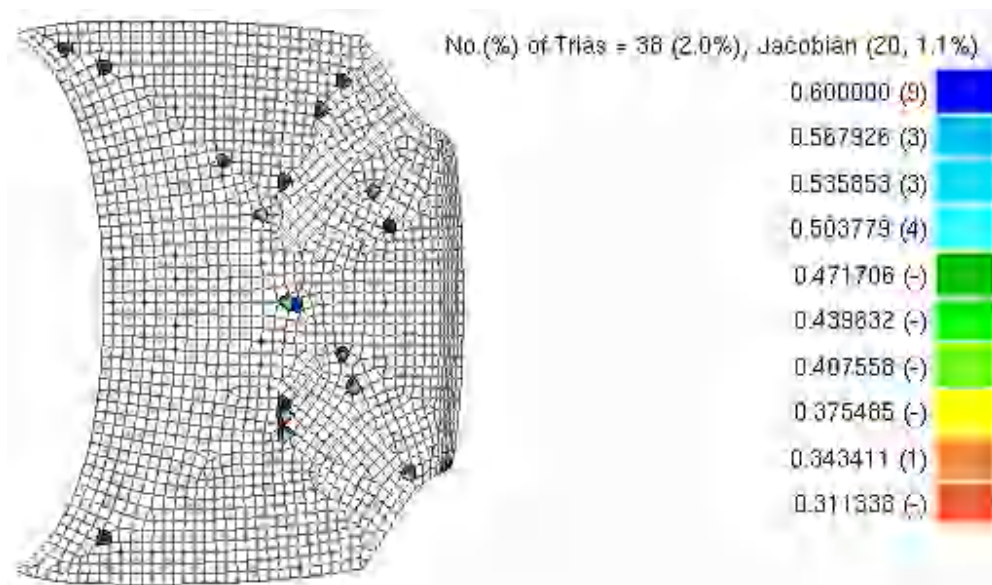
用户可以选择检查所有显示的 2D 单元或者只查看单个单元的质量。如果只检查单个单元的质量，程序会弹出如下图所示的标签，显示各个检查项的具体数值，其中超出检查标准的项用红色字体显示：

➤显示选项

设置检查标准后，点击**应用**按钮，则检查结果将以颜色对比方式显示，如下图所示，不合格单元以不同的颜色显示，右侧的图例告诉用户每种颜色所对应的检查标准，合格的单元用灰色显示。



当只选中一项质量参数检查时，检查结果将以颜色对比方式显示，不合格单元都会被标记上不同的颜色，图例告诉用户每种颜色代表的平均值，下图为翘曲的单项检查。



2. 修复页面

帮助用户修复不合格单元，程序提供了自动修复和手动修复两种方式。用户可首先采用**自动修复**功能，对于不能自动修复的网格，可采用**手动修复**。



边界固定：选择此选项，则在自动或手动网格修复网格时，处于模型边界上的节点保持不动。

特征线固定：选择此选项，则在自动或手动网格修复网格时，位于模型特征线上的节点保持不动，这有利于保证 FE 模型正确拟合几何模型。

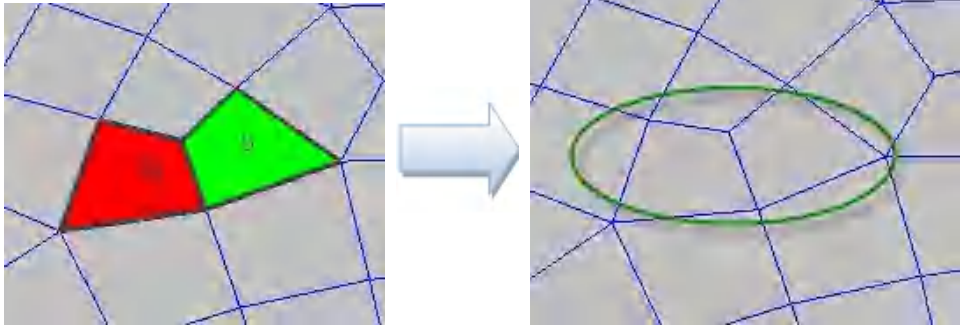
➤自动修复

程序自动修复不合格单元。用户只需要点击该按钮，程序会自动修复大部分不合格单元。

➤手动修复工具

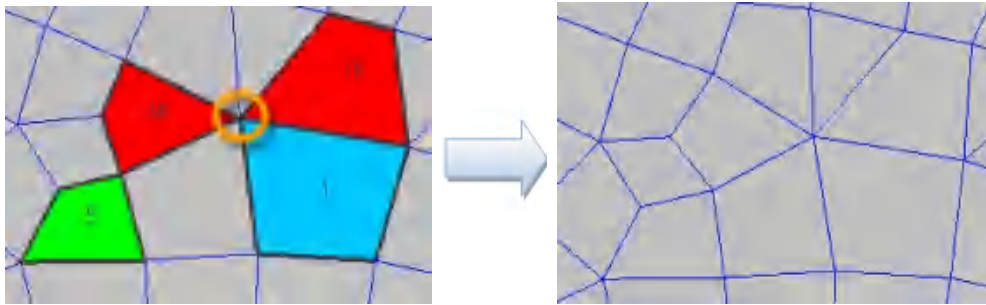
✧**优化单元：**用户点击不合格单元，则程序自动优化其周围的单元；

如下两图中，左图以红色和绿色显示的两个单元为不合格单元，用户选择**优化单元**后，点击某一不合格单元，则程序自动修复两个单元，结果如右图所示。



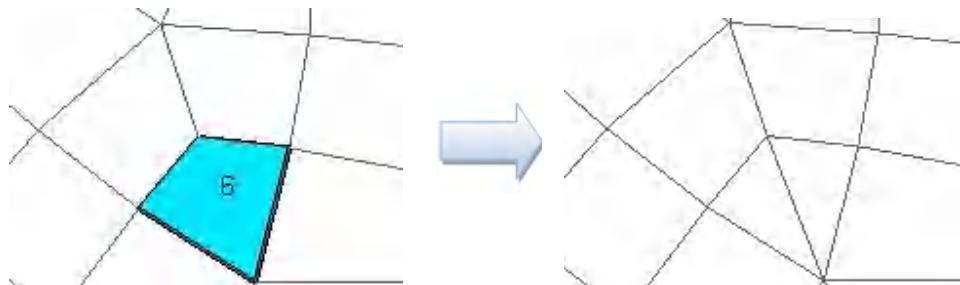
✧**优化节点**：用户点击不合格单元的某一个节点，则程序自动优化与该节点相连的单元；

如下图，左侧图中，有四个单元不合格，用户选择**优化节点**后，点击两个红色单元共用的节点，则周围四个单位均被修复，结果如右图。



✧**分割四边形**：用户点击不合格的四边形，程序将该四边形分割为两个三角形；

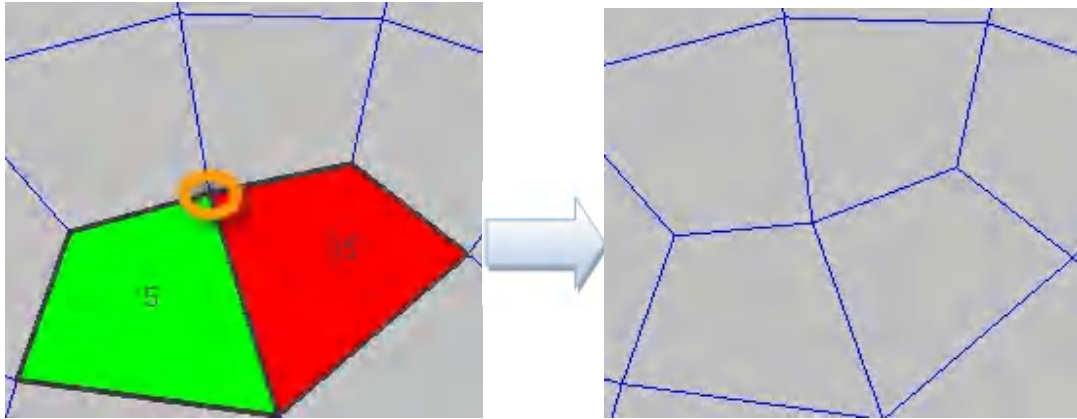
如下图，左侧图中有一个单元不合格，用户点击分割四边形后，点击不合格单元，该单元将被分割为两个三角形，如果分割方向不合适，可以通过**更换单元边界**进行调整。



✧**合并单元**：用户点击相邻单元的共享边，程序将这两个单元合并成一个四边形单元。

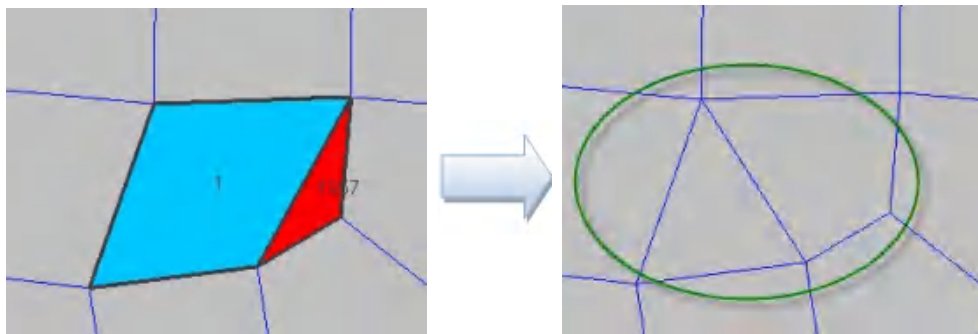
✧**拖动节点**：用户选择某一节点后，可在附近位置拖动节点，以优化节点周围的单元，在节点拖动过程中，周围单元亦发生变化，其周围单元仅显示为合格单元时，可松开鼠标，释放节点；

如下图，左侧图中，有两个不合格单元，用户选择**拖动节点**后，选择两个单元的共享节点进行拖动，当两个单元显示正常，表示均合格时，释放节点，结果如右图。



✧**更换单元边界**：改变相连网格的共用边界，以达到修复单元的目的；

如下图，左侧图中，有两个不合格单元，用户选择**更换单元边界**后，点击两个单元的边界线，则边界线的位置发生改变，两个单元均被修复，结果如右图。



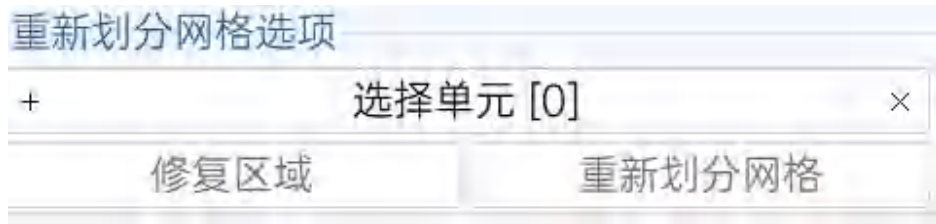
✧**创建节点**：创建一个自由节点，用于创建新单元。

✧**创建单元**：用户选择三个或四个节点创建一个 2D 单元。

✧**替换节点**：将单元的一个节点用另一个节点替换，勾选“在中间位置”后，替换后的节点在两个节点的中间。

✧**删除单元**：删除所选单元。

✧**重新划分网格**：若在某一区域存在多个不合格单元时，用户可使用该选项，选择该区域内的单元，重新进行网格划分，以达到修复单元的目的。



重新划分网格的步骤如下：

- (1) **选择单元**。用户选择需要重新划分网格的单元。
- (2) **修复区域**。程序提供了三种修复方法：创建区域、合并区域和添加到区域。

选择单元后，程序根据特征线将这些单元划分为多个区域，在划分网格时，则将每个区域作为独立部分重新划分网格。

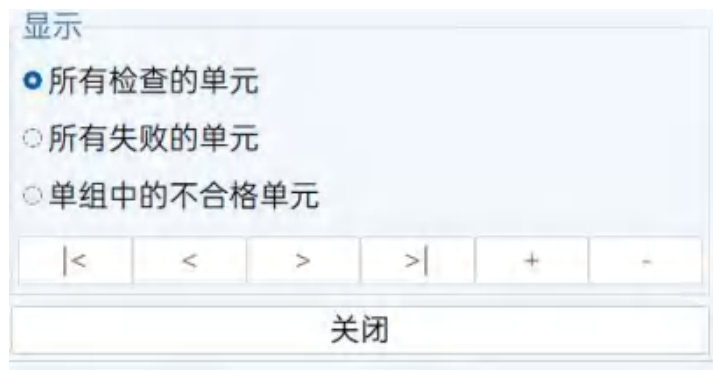
区域划分的质量，直接决定重新划分的网格质量。所以，建议用户在小规模的网格划分时，可不必使用修复区域功能，但是，若选择的目标单元较多，或单元特征线较大，则应考虑使用该功能。

一般情况下，划分的区域比较规整，则重新划分网格的质量会比较高。

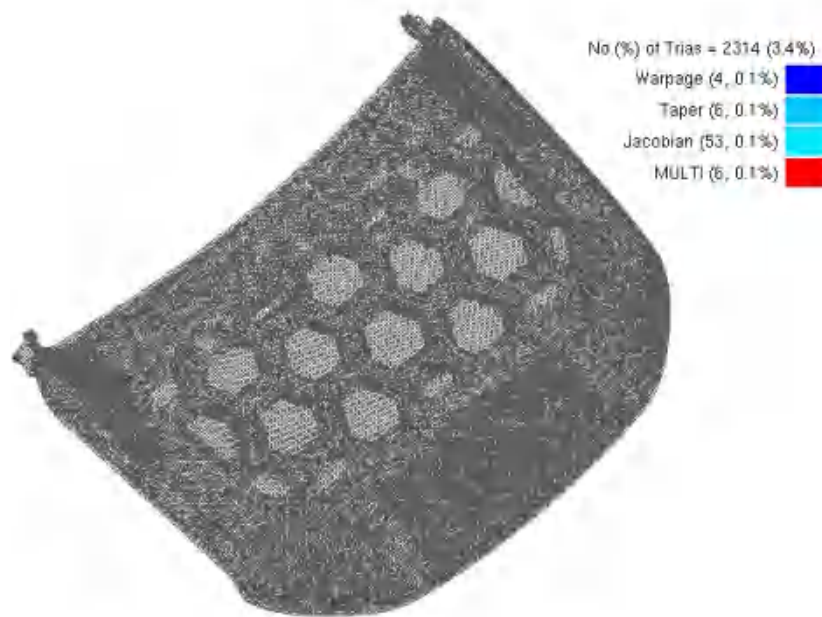
- (3) 最后，点击**重新划分网格**按钮，程序将重新划分所选的单元。

➤按组显示不合格单元

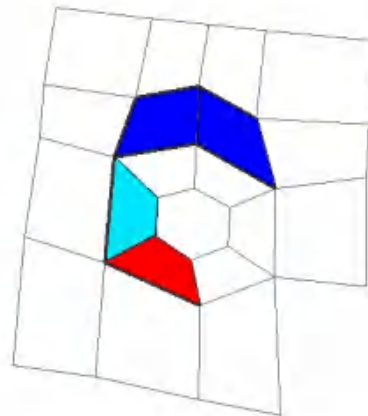
若检查的模型单元较多，难以定位到不合格单元，用户可以将显示模式切换到按组显示不合格单元，程序将自动找到不合格单元，如下图所示：



例如，通过 2D 检查功能检查汽车的引擎盖的网格质量，如下图所示：



将显示模式切换到**按组显示不合格单元**，程序会自动找到包含不合格单元的一片区域，如下图所示：



YUNBO PrePost 2025R1 默认显示与失败单元的相邻的一层单元，如果需要增加或减少层数，需要点击  和  按钮。

点击  和  按钮可以查找下一组不合格单元。

7.3.2 编辑单元 (Edit Element)

7.3.2.1 光顺 (Smooth)

图标:



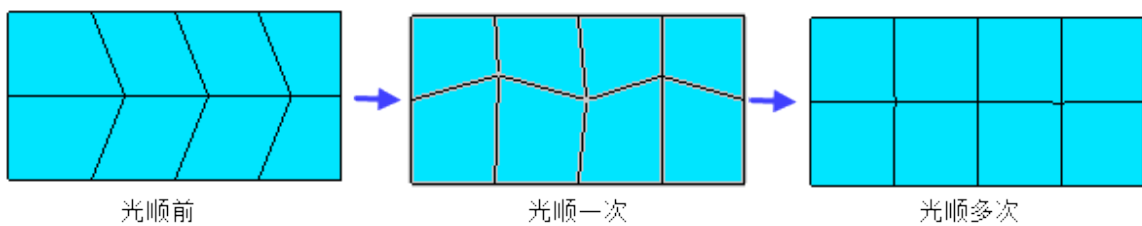
光顺网格命令允许用户对模型网格进行局部优化。



光顺操作过程如下:

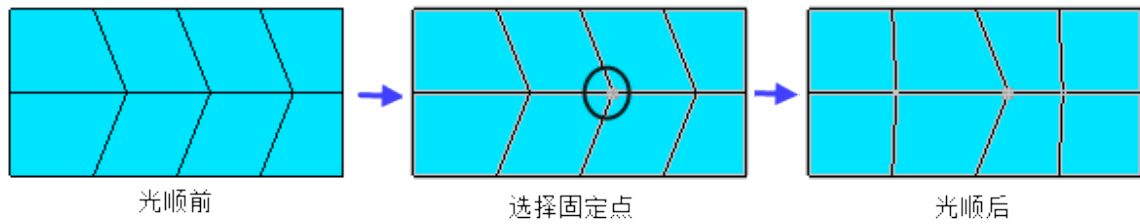
1) 选择单元

用户选择需要优化的单元; 用户可对选择的单元进行多次光顺, 以达到最佳效果。如下图所示。



2) 选择固定节点

用户可以选择需要固定的节点。在优化过程中, 选中节点的坐标将保持不变。若无节点需要固定, 也可不作选择。如下图所示。



3) 参数

特征角：指相邻网格法线间的夹角。在优化过程中，程序查找相邻单元间角度大于或等于特征角的特征线，在特征线上的所有节点将保持不动，以保证优化网格不会偏离原始网格。

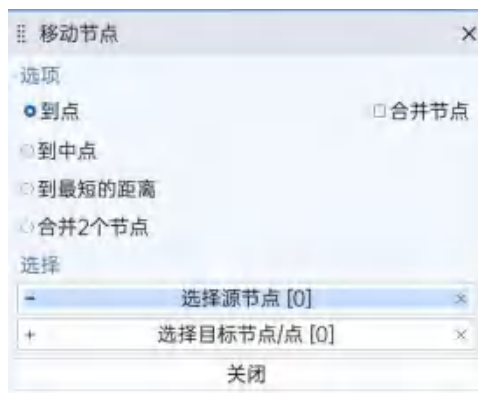
迭代次数：光顺算法的运行次数，用户可通过此选项控制需要迭代的次数。若光顺次数较多，YUNBO PrePost 2025R1 需要更多的时间提高网格质量。

7.3.2.2 移动 (Move)

图标：



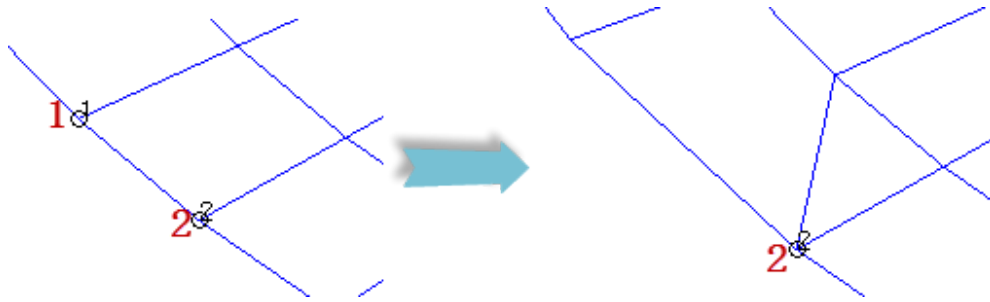
移动节点命令允许用户将一个节点移动到指定位置。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 4 种方法定义指定位置：

1) 到点

用户将源节点移动到目标节点。若勾选合并节点，则将所选两节点合并。如下图，节点 1 作为源节点，合并到目标节点 2，并将两节点合并，所得结果。



当勾选合并节点时，用户可选择合并后的节点的编号。

保持较低的 ID：合并后的节点编号使用所选择的两个节点中较低的编号；

保持较高的 ID：合并后的节点编号使用所选择的两个节点中较高的编号。



2) 到 midpoint

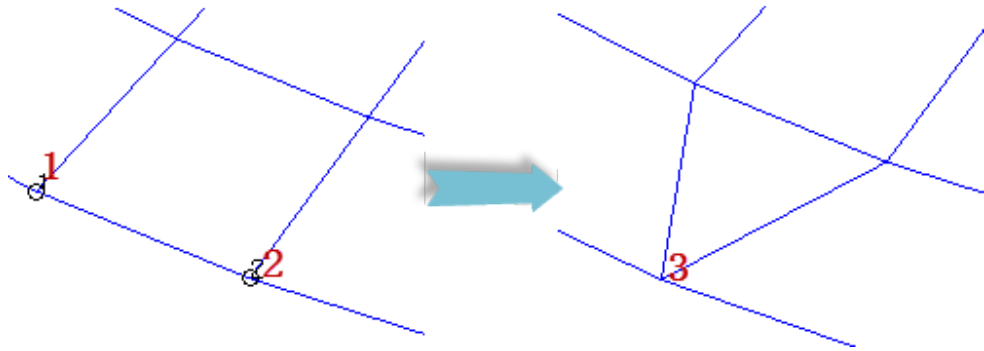
用户选择 2 个节点，其中点位置即为目标节点。

3) 到最短距离

用户选择 2 个节点，两点确定一条直线，源节点到此直线最短距离所确定的点，即为目标节点。

4) 合并 2 个节点

用户选择 2 点作为源节点，并以此 2 点中间位置作为移动后结果。如下图，选择节点 1、节点 2 作为源节点，合并后所得节点 3。



合并 2 个节点时，用户可选择合并后的节点的编号。

保持较低的 ID：合并后的节点使用所选择的两个节点中较低的编号；

保持较高的 ID：合并后的节点使用所选择的两个节点中较高的编号。

7.3.2.3 分割 (Split)

图标：



将一个单元分割成两个或多个同类型的单元。不同的单元类型，分割方法不同。



YUNBO PrePost 2025R1 可对 1D/2D/3D 单元进行分割：

1) 分割 2D 单元

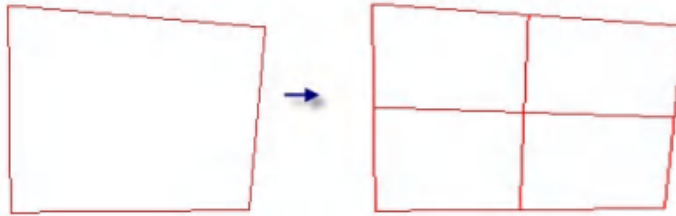
允许用户分割壳单元。

请注意：点击**应用**后，程序会自动选择四边形或三角形的的最长边进行分割，若分割结果不满足要求，可再次点击**反向**按钮，重新在另一个边分割单元。

✧ 分割选项

▪ 四边形 - 4 个四边形(Quad to 4 Quads)

将一个四边形分割成四个四边形。



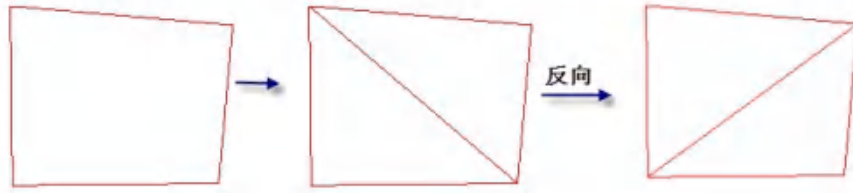
▪ 四边形 - 2 个四边形(Quad to 2 Quads)

将一个四边形分割成两个四边形。



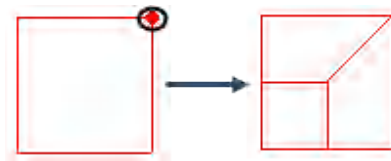
▪ 四边形 - 2 个三角形(Quad to 2 Trias)

将一个四边形分割成两个三角形单元。



- 四边形- 3个四边形(Quad to 3 Quads)

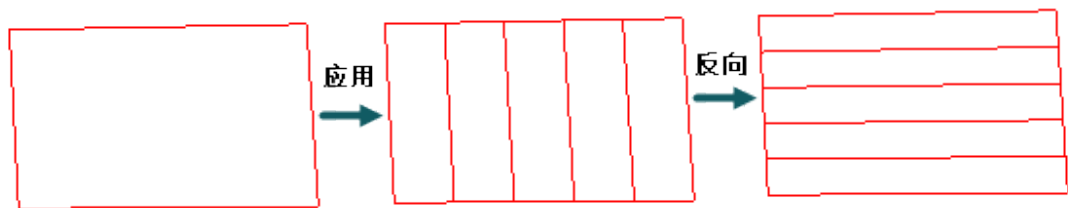
将一个四边形分割成三个四边形，用户需选择单元的一个节点确定分割位置。



- 四边形 - N个四边形(Quad to N Quads)

将一个四边形分割成N个四边形。

下图为单个四边形单元分割成5个四边形所得结果。



- 交点处分割(Split at Line Intersection):

在屏幕上定义一条临时曲线，在曲线与单元交叉的位置分割单元。

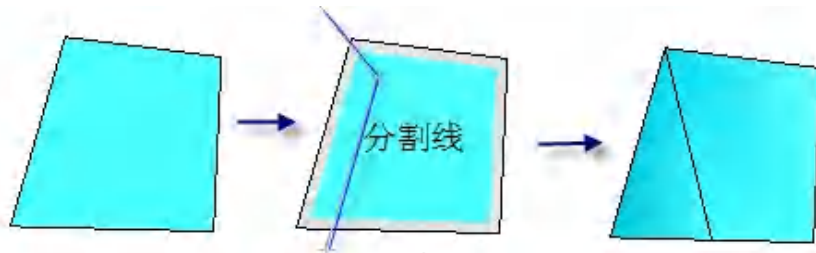
选择此选项后，会弹出**通过点画线**选项帮助用户定义临时曲线。在画临时曲线时，请确保选择坐标窗口中，**捕捉当前参考屏幕点**选项处于激活状态，这样才能在屏幕任意位置选择点，定义临时曲线。



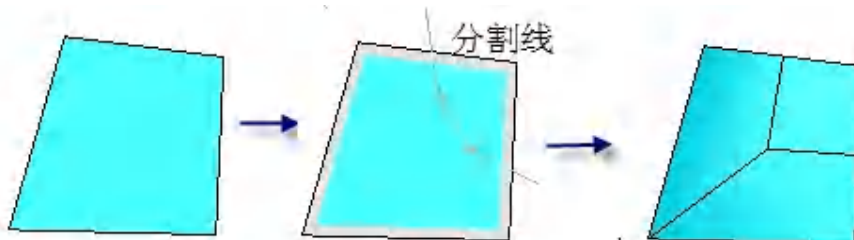
▪ 在线的一半处分割 (Split in Half along Line)

在屏幕上定义一条临时曲线，该曲线与单元相交，程序沿着交点所在边的中点分割单元。

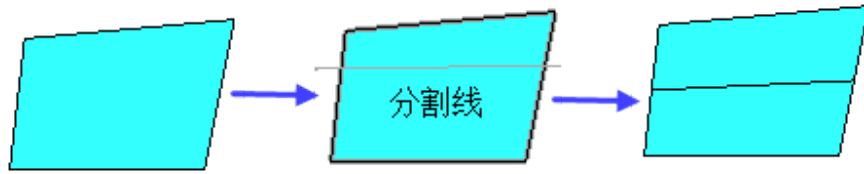
若单元只有一条边与曲线相交，则该单元被分割为一个三角形和一个四边形；



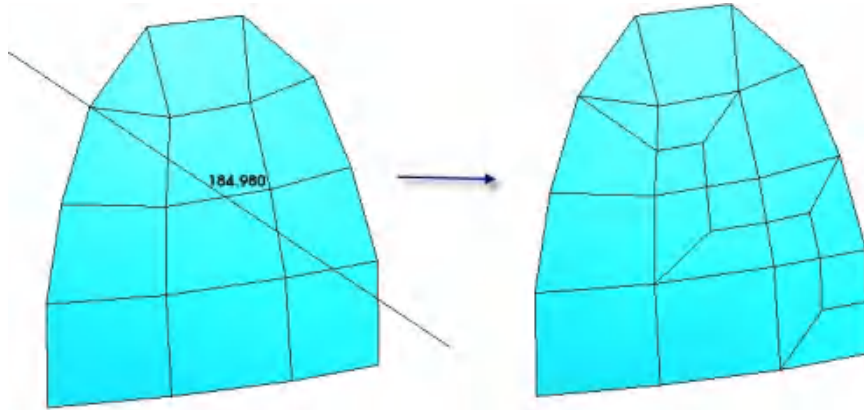
若单元有两条相邻边与曲线相交，则该单元被分割成三个四边形。



若单元有两条对边与曲线相交，则该单元被分成两个四边形状。

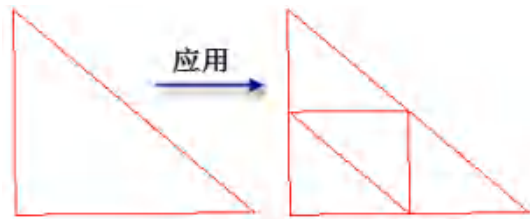


下图展示了选中多个网格的情况。



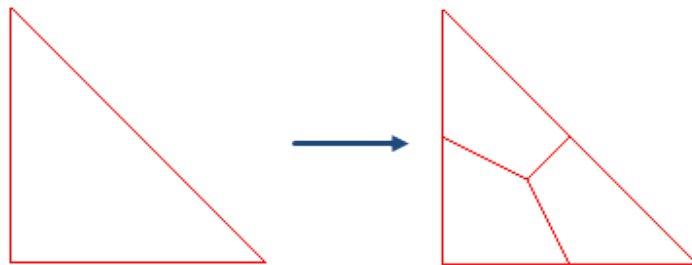
- 三角形 - 4 个三角形 (Tria to 4 Trias)

将一个三角形单元分割成四个三角形单元。



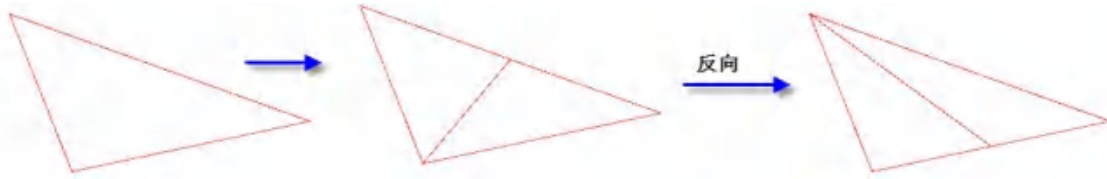
- 三角形 - 3 个四边形 (Tria to 3 Quads)

将一个三角形单元分割成三个四边形单元。



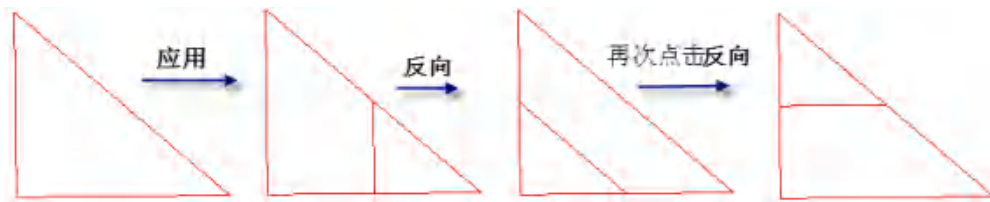
- 三角形 - 2 个三角形 (Tria to 2 Trias)

将一个三角形单元分割成两个三角形单元。



▪ 三角形 - 三角形+四边形 (Tria to Tria/Auad)

将一个三角形单元分割成一个四边形和一个三角形单元。可多次点击**反选**按钮，调整分割结果。



2) 分割体单元

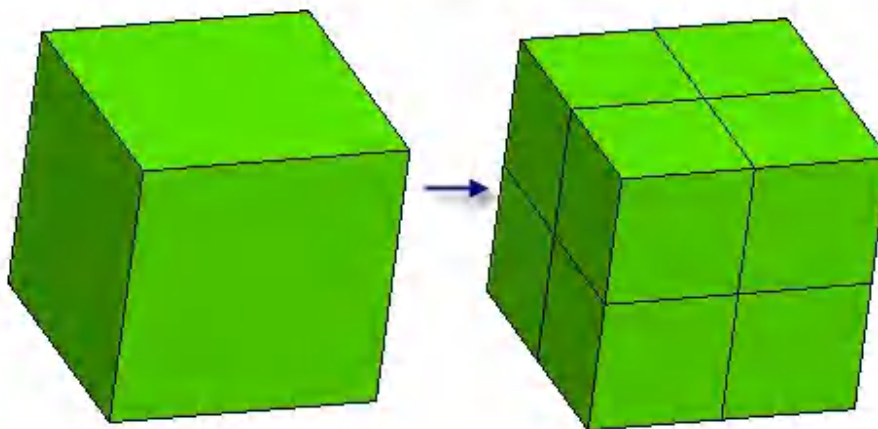
允许用户分割实体单元。

请注意：点击**应用**后，程序会自动选择四边形或三角形的最长边进行分割，若分割结果不满足要求，可再次点击**反向**按钮，重新在另一个边分割单元。

◇ 分割选项

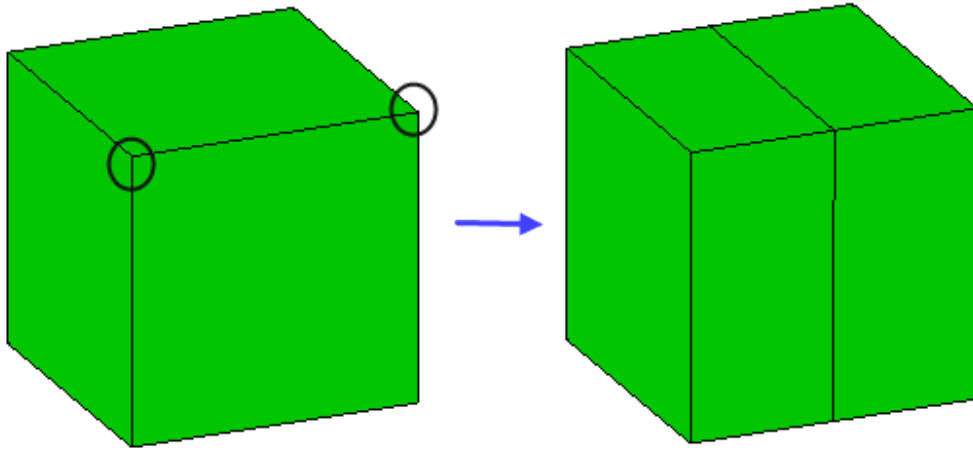
▪ 六面体 - 8 个六面体 (Hexa to 8 Hexas)

将一个六面体分割成八个六面体单元。



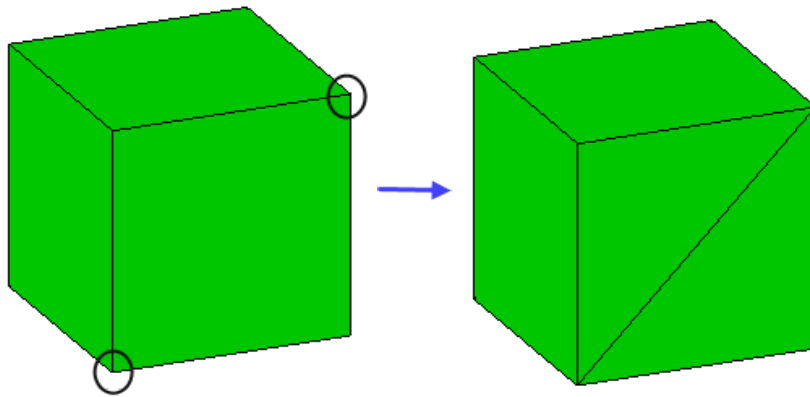
▪ 六面体 - 2 个六面体 (Hexa to 2 Hexas)

将一个六面体分割成两个六面体。用户需选择 2 个节点，确定分割位置。这 2 个节点需在此六面体的同一条边上。

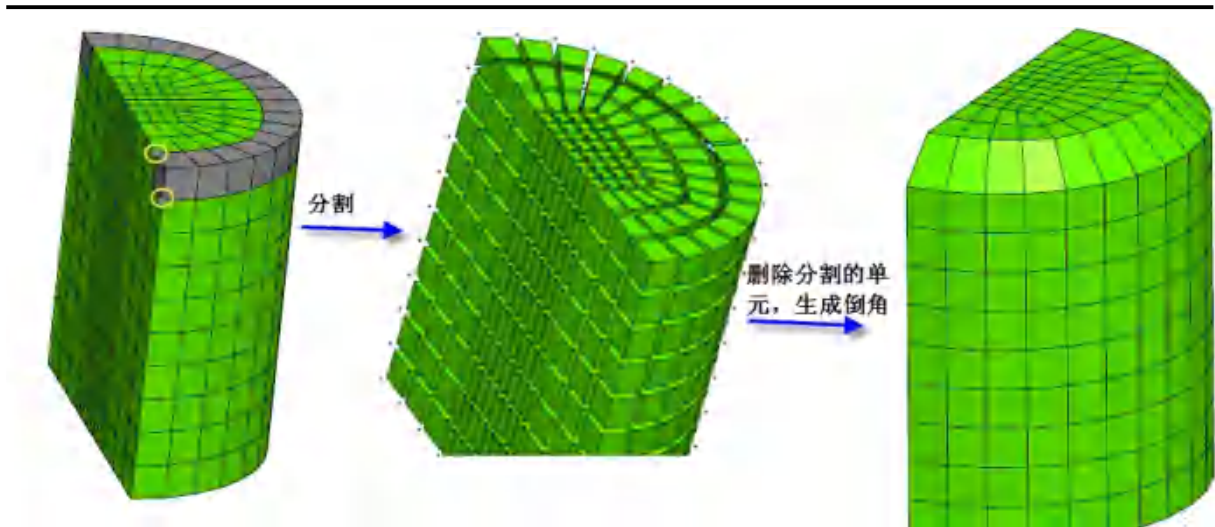


▪ 六面体 - 2 个五面体 (Hexa to 2 Pentas)

将一个六面体分割成两个五面体。用户需选择 2 个节点，确定分割位置。这 2 个节点需在选定的六面体的同一个面上，并且位于对角位置。



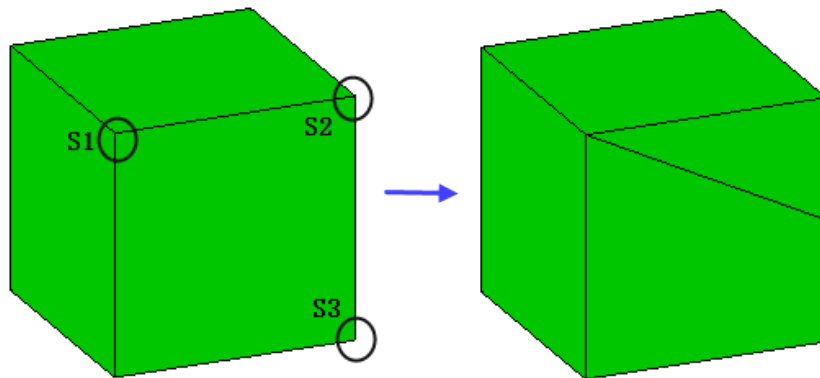
此功能也可以用于生成倒角，如下图所示，将所选单元分割成两个五面体后，删除一个五面体，得到的倒角。



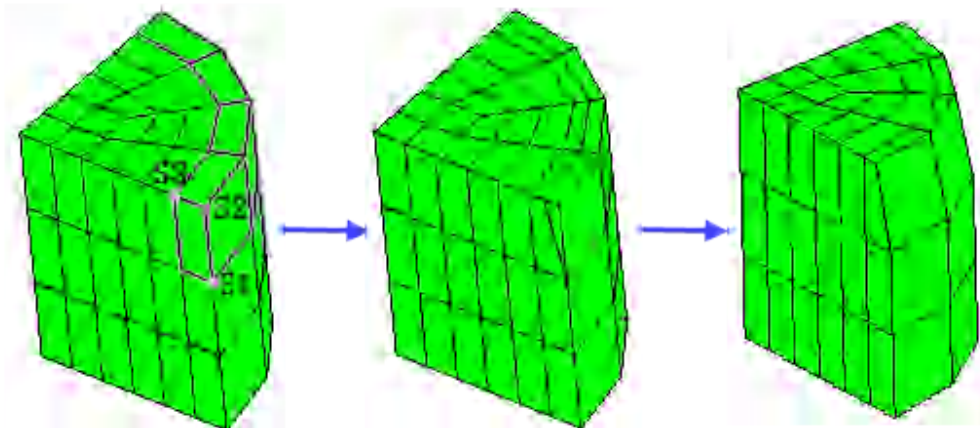
▪ 六面体 - 六面体+五面体 (Hexa to Hexa and Pentas)

将所选的六面体分割成一个六面体和一个五面体。用户需选择 3 个节点，程序沿着第二和第三节点中点与第一个节点的连线分割单元。用户选择的 3 个节点必须位于选定单元上，并且位于单元的一个外表面上，同时第二个节点和第三个节点必须在同一条边上。

如下图，选择 1 个单元后，在此单元的外表面上选择 3 个节点，所得结果。

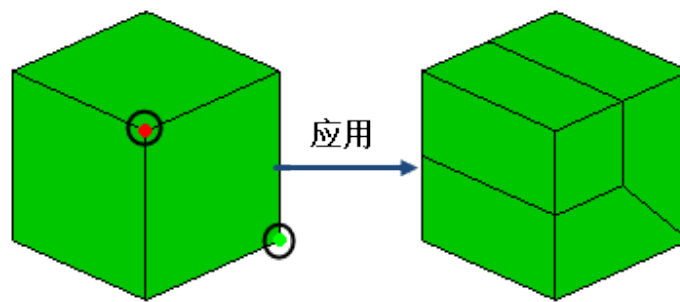


此功能也可以用于生成倒角，如下图所示，将所选单元分割成一个五面体和一个六面体后，删除五面体，得到的倒角。



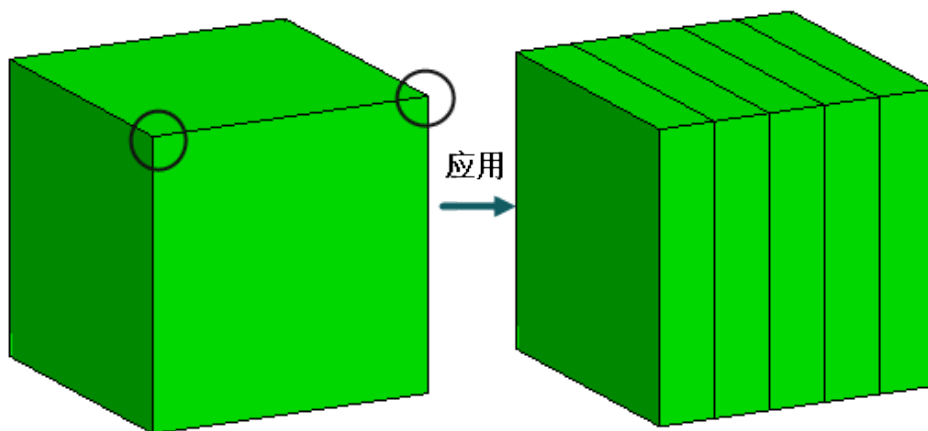
▪ 六面体 - 3 个六面体 (Hexa to 3 Hexas)

将一个六面体分割成 3 个六面体。用户需选择 2 个节点，确定分割位置。这 2 个节点需在此六面体的同一个面的对角线上。



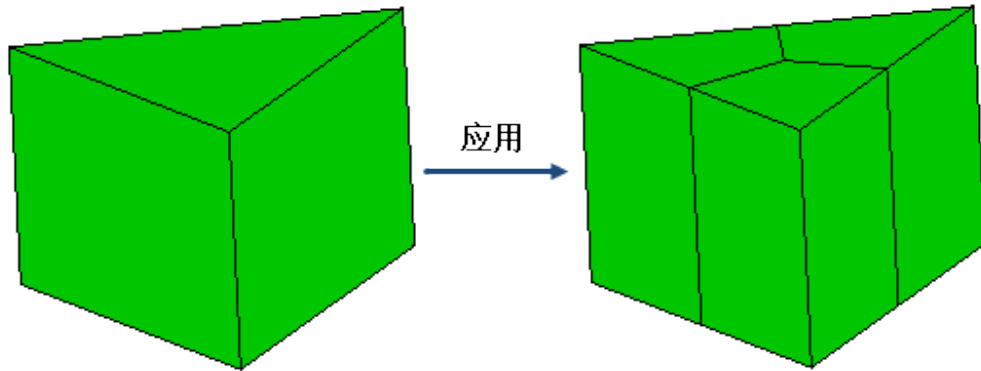
▪ 六面体 - N 个六面体 (Hexa to N Hexas)

将一个六面体分割成 N 个六面体。用户需选择 2 个节点，确定分割位置。这 2 个节点需在此六面体的同一条边上。



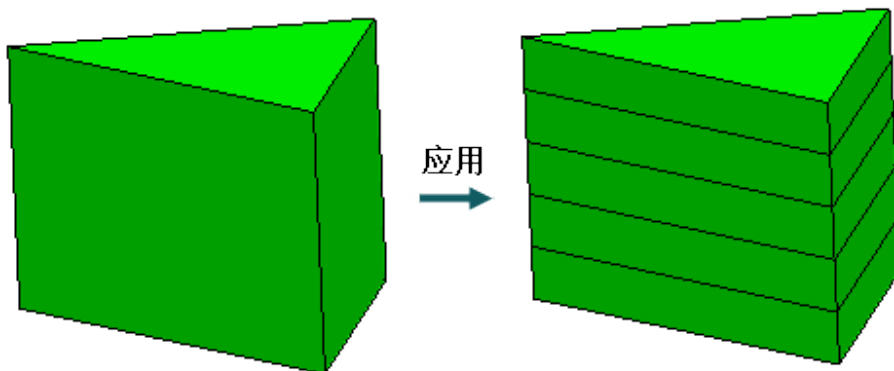
- 五面体 - 3个六面体(Penta to 3 Hexas)

将一个五面体分割成3个六面体单元。



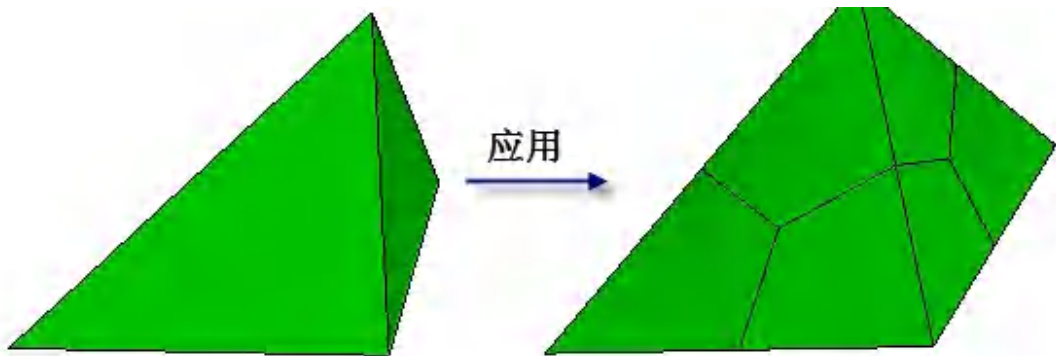
- 五面体 - N个五面体(Penta to N Pentas)

将一个五面体分割成N个五面体单元。



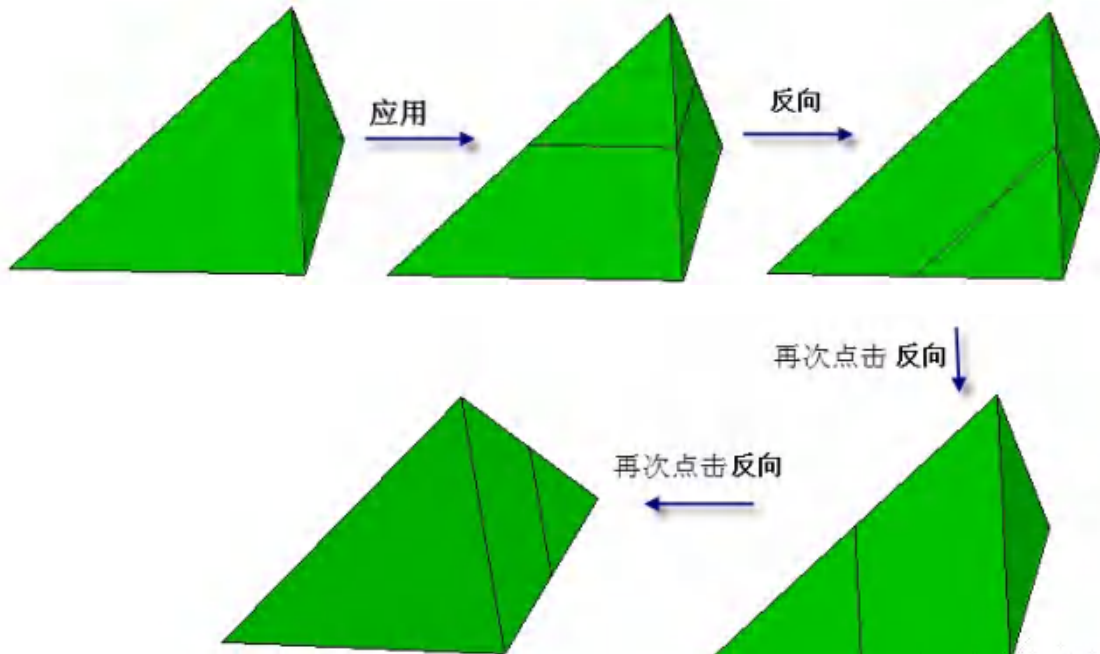
- 四面体- 4个六面体(Tetra to 4 Hexas)

将四面体分割成四个六面体单元。



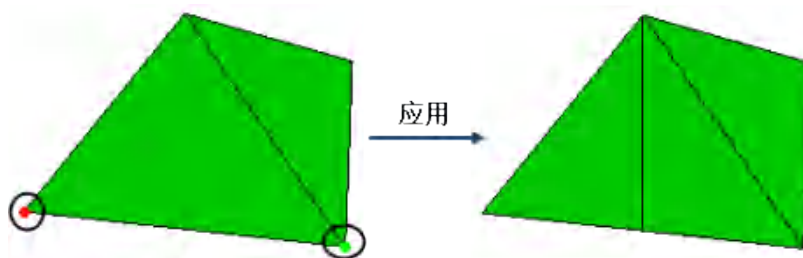
■ 四面体 - 四面体+五面体(Tetra to Tetra and Penta)

将四面体分割成一个四面体单元和一个五面体单元。可多次点击**反向**按钮，调整分割结果。



■ 四面体- 2个四面体(Tetra to 2 Tetras)

将四面体分割成两个四面体单元，若用户选择两个节点，则程序从两点中间进行分割，否则，程序分割四面体的最长边。



3) 分割 1D 单元

允许用户分割 1D 单元。直接输入分割数量 n ，则选中单元被平均分成 n 个 1D 单元，新生成的单元和原来的单元具有相同的截面和材料属性。

7.3.2.4 边界 (Boundary)

图标: 

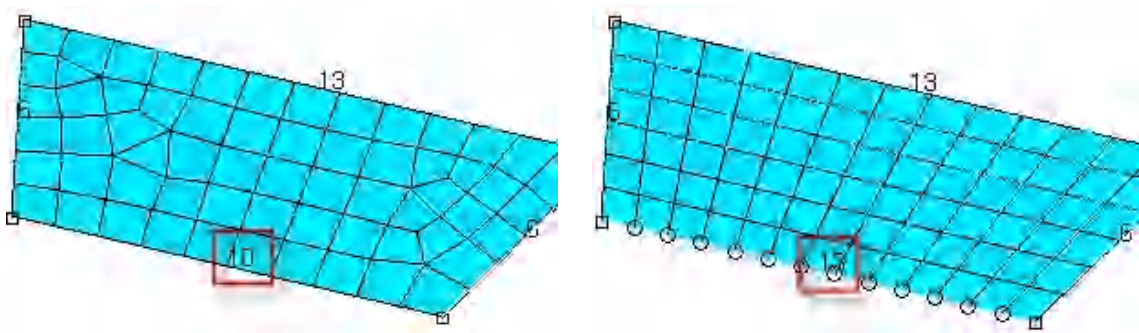
边界网格功能允许用户修改边界节点。



◇ 重新定位边界节点

选中此选项后，用户可点击曲面边缘生成的节点数字进行修改，左键点击，节点数会增加，右键点击，节点数减少。

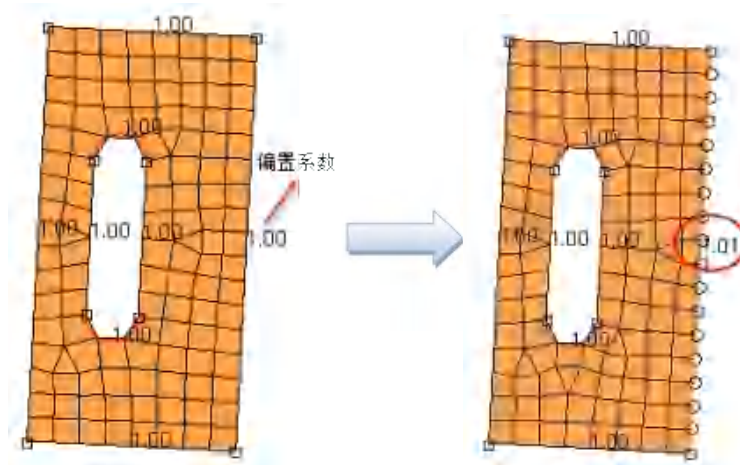
请注意：用户需将鼠标移至边界曲线附近，待其高亮后点击鼠标的左键/右键来调整边界节点数量。



改变系数:

不勾选**偏置控制**时，此值为每点击一次曲面边界，节点数量的变化值。

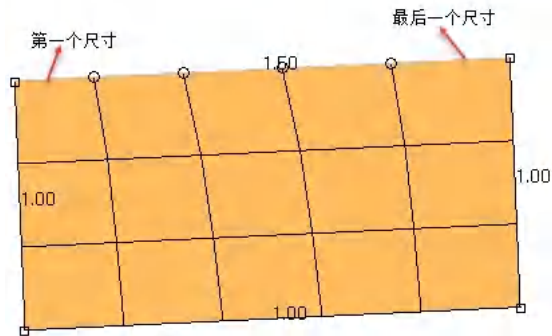
勾选**偏置控制**时，此值为每点击一次曲面边界，偏置系数的变化值。例如：此值为 1 时，左击一次边界，此时偏置系数为 1.01。



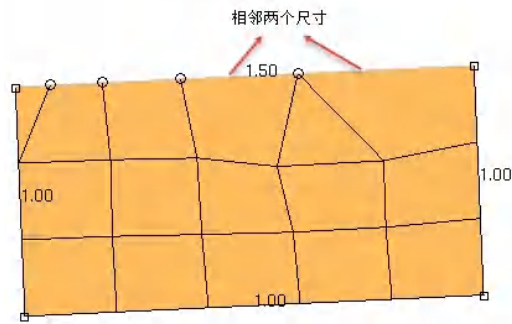
偏置控制：勾选此选项，用户可以点击曲面边界调节各节点之间的尺寸比例。起始各个边界的偏置系数为 1，左键点击，偏置系数增大，右键点击，偏置系数减小。

偏置类型

最后一个尺寸/第一个尺寸：偏置系数为最后一个尺寸与第一个尺寸之比。

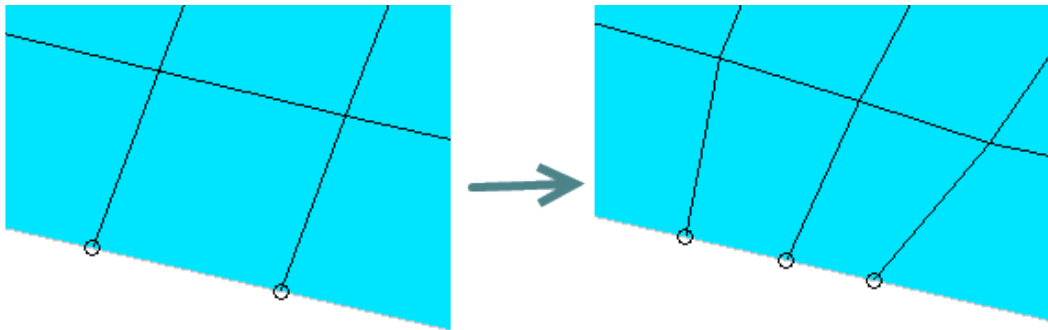


相邻两个尺寸之比：偏置系数为相邻两个尺寸之比。



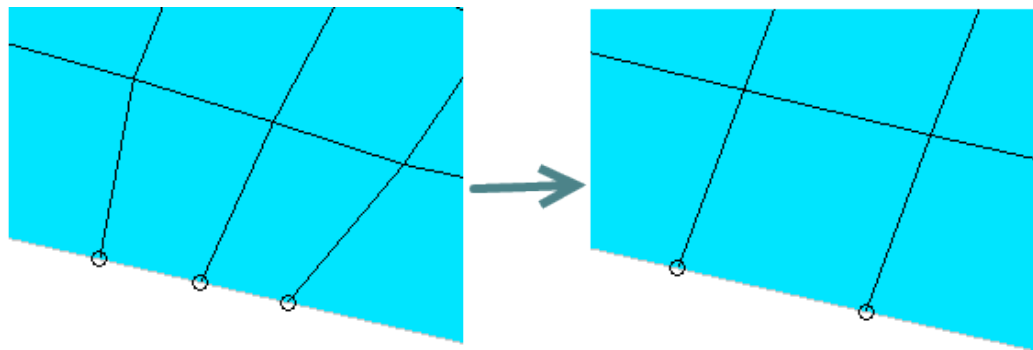
✧ 插入节点

激活此选项后，在用户选中位置插入新的节点。如下图所示。



✧ 删除节点

激活此选项后，删除用户选中的节点。如下图所示。



✧ 合并节点

激活此选项后，用户可点击两个邻近节点进行合并。

请注意：当两个节点距离小于**单元尺寸**一半时方可合并节点。

7.3.2.5 创建 (Create)

图标:



创建单元命令允许用户使用现有节点或点，或通过输入 x 、 y 、 z 坐标定义节点位置来创建单个单元。

如下图所示，创建单元任务面板，包含 3 个部分：



4) 编辑关键字

激活此项后，允许用户访问修改所创建单元的关键字卡片，并对其进行编辑。

5) 单元类型

可创建不同单元类型。

6) 创建单元的方法

可通过相应单元选择方法创建对单元进行选取和编辑

7.3.3 法向 (Normals)

图标:



单元法线方向根据右手规则判定。单元法向对于单元的材料属性具有重要的意义。

单元法线反向命令只应用于壳单元，程序通过改变单元中节点的顺序来改变单元的法向。

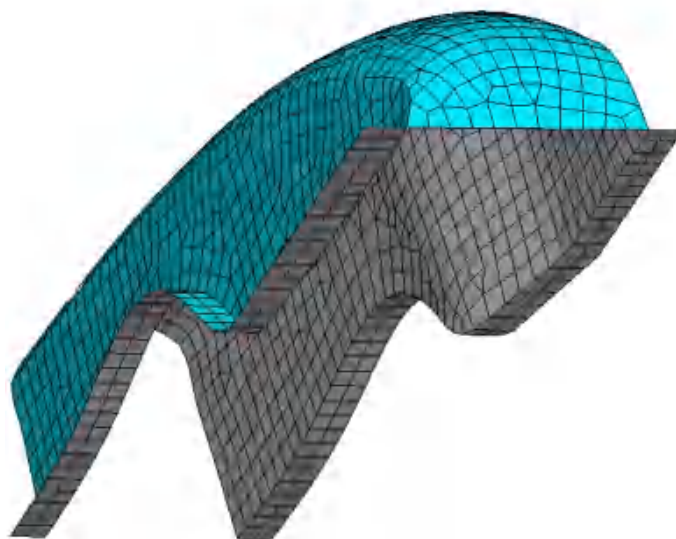


1) 显示法向

通过勾选/取消显示法向选项，可以显示/取消显示模型中所有壳单元法向，YUNBO PrePost 2025R1 提供了两种单元法向的显示方法，分别为颜色和矢量显示方法。

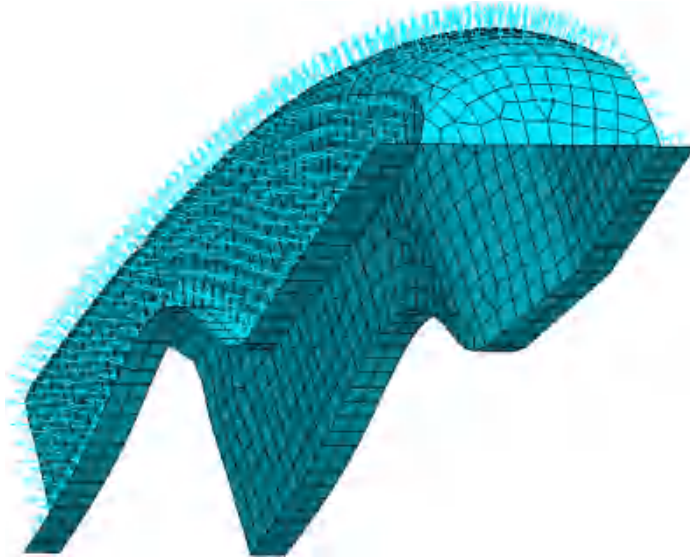
◇ 颜色

进入任务面板后，程序自动以着色方式显示模型，若用户勾选颜色选项，则单元的法向向量起始方向显示为灰色，终止方向显示为单元本身的颜色；下图为颜色显示单元法向的情况：



◇ 矢量

程序用箭头画出单元的法向，如下图表示采用向量方式显示单元法向的情况：



2) 选择单元

选择此项后会打开单元选择窗口，允许用户通过各种方式或键盘输入来选择单元。选择单元后，单元法向会在单元中心用箭头来显示，箭头方向代表法线方向。

点击**应用**按钮后，单元法向将反向，用户可看到代表单元法向的箭头反向的效果。

7.3.4 细化 (Refine)

图标:



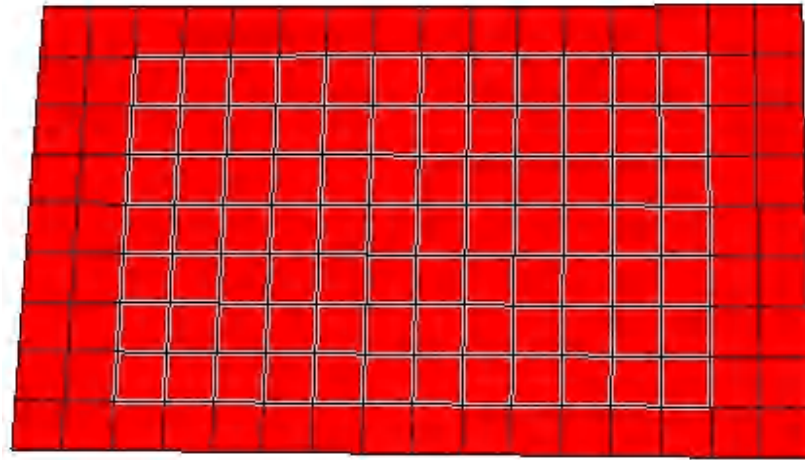
局部细化网格功能允许用户对模型网格进行局部细化。



局部细化操作过程如下:

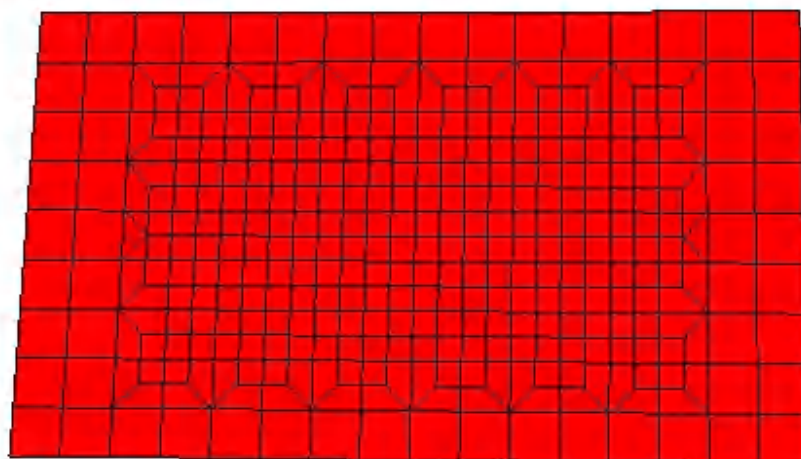
1)选择单元

用户选择需要细化的单元。所选单元需是一个矩形区域。如下图所示。

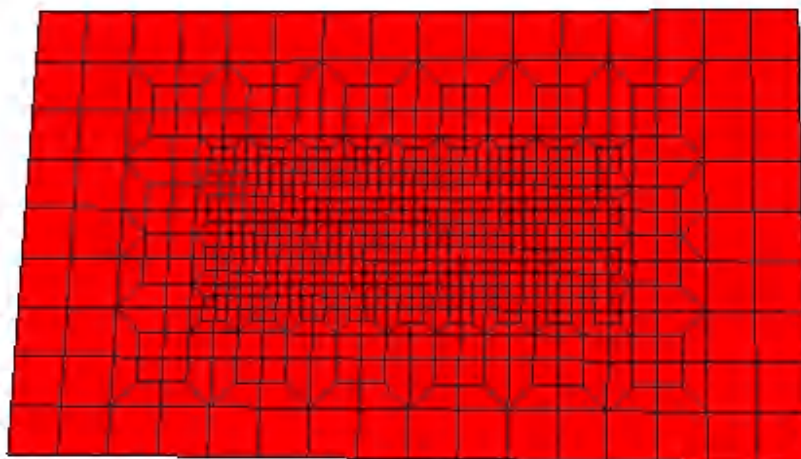


2)参数

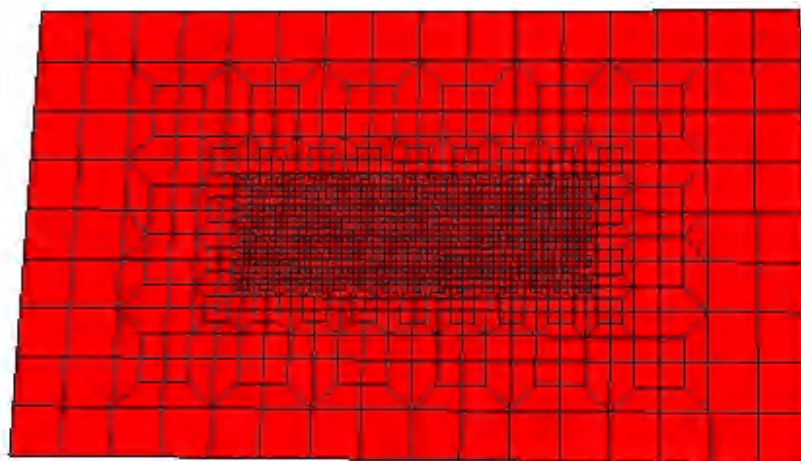
层: 用户输入需过渡的层数。不同过渡层数的细化结果如下图所示。



层数为 1



层数为 2



层数为 3

7.3.5 孔/间隙填充 (Hole/Gap Fill)

7.3.5.1 填充孔(Fill Hole)

图标:



填充孔命令用于填充单元内部的孔洞和单元外边界上缺少的特定几何区域，如检修孔、螺栓孔。在修补网格的过程中，可生成曲面，并允许用户将新生成的单元和曲面添加到指定的零件层。进入此命令界面，程序会自动查找单元间的孔洞并高亮显示。



1) 填充方式选择

✧ 自动填充

若选中此选项，则程序自动修复单元中的孔洞；反之，则需用户通过选择孔窗口选择已高亮显示的孔。

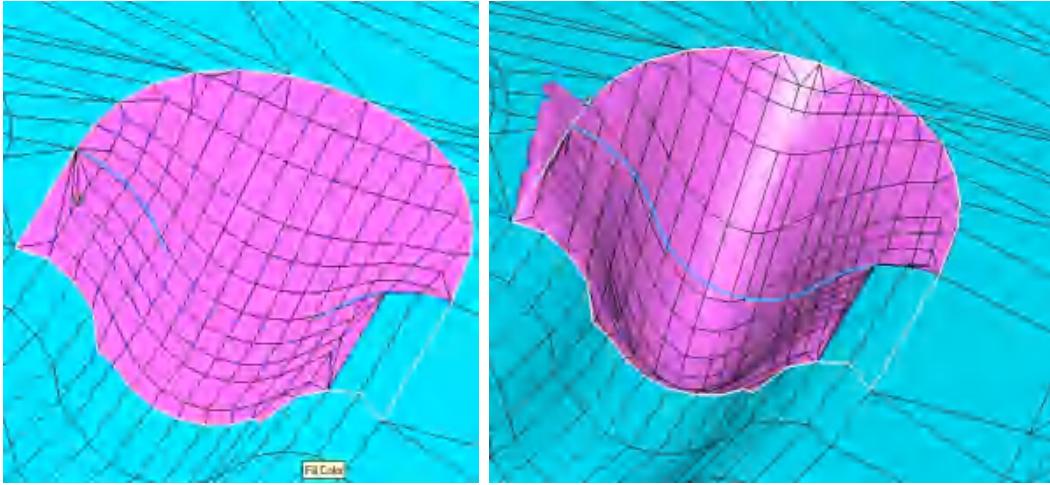
✧ 创建曲面

选中此选项，则填充过程的同时创建新的曲面；反之，则仅生成新的网格，不创建曲面。

✧ 使用参考线

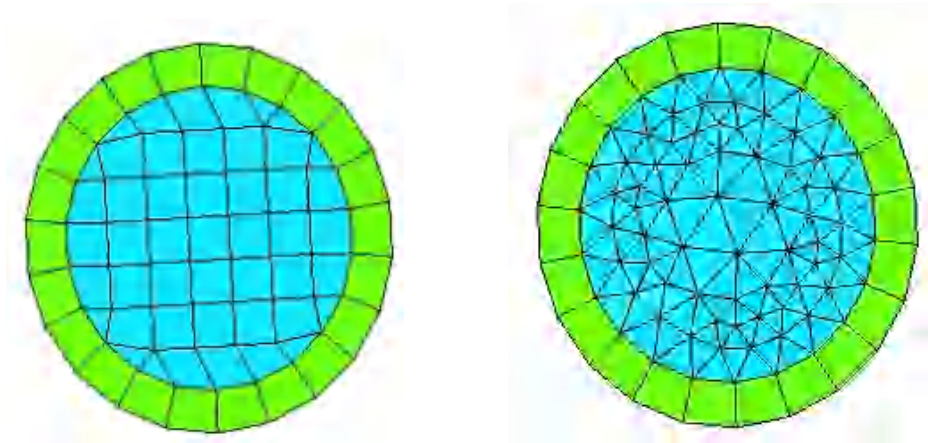
选中此选项，程序会弹出选择曲线窗口，填充过程中，程序尽量保证选中的曲线在新生成的网格、曲面范围内；否则，仅生成网格或曲面，而不考虑其它约束关系，该选项不能与**保持相切**同时打开。

如下图所示，其中下图右侧为**使用参考线**的填充结果，下图左侧为关闭该选项的结果。



✧仅三角形

选中此选项，填充的网格均为三角形网格；反之则三角形与四边形网格混合。如下图所示，其中左侧为关闭该选项结果，右侧为使用**仅三角形**的结果。



✧定义孔

选中此选项，允许用户通过选择一组节点来定义孔。为了使程序能正确识别孔，用户需按顺序选择节点。

2) 添加到零件层

用户可直接选择某一零件层，则程序将新生成的曲面或网格放至该零件层中，若不选择，则程序自动生成一个名为 INNER 的零件层，并将新生成的曲面或网格放至该零件层中。

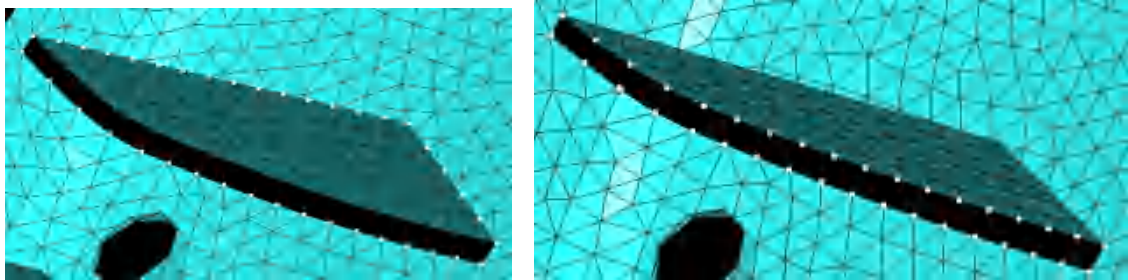
3) 选择边界线选项



跟踪：选择此选项，实时高亮显示程序在光标附近捕捉到的边界线。

排除：激活此项后，则取消选中的边界线。

考虑特征线：激活后，用户可以选择特征线角度小于用户指定值的边界线。如下图所示，其中下图右侧为**考虑特征线**处于激活状态时的结果，左侧为关闭该选项的结果。



角度>：计算具有共享边的两个单元之间的夹角。若角度大于此值则在边上高亮显示。

放弃：取消上一边界选择。

重置：取消所有边界选择。

关闭：返回任务面板。

7.3.5.2 间隙修补(Gap Repair)

图标: 

间隙修补命令允许根据用户设定的公差，来修复单元边界的间隙。进入此命令界面，程序会自动查找显示单元的边界线并高亮显示，用户可根据需要选择某一边界线或修复所有边界线。



1) 选项

自动修复: 若选中此选项，则程序自动修复所有的单元边界线；反之，则需用户通过选择边界窗口选择已高亮显示的边界线。

2) 参数

距离公差: 输入需处理的间隙距离，程序仅对单元边界线上，距离小于此值的节点进行捏合。

角度公差: 单元边界线上，具有共享节点的两单元边线的夹角。修复过程中，程序仅对小于此角度值的边界节点进行捏合。

3) 选择边界线选项



跟踪：选择此选项，实时高亮显示程序在光标附近捕捉到的边界线。

排除：激活此项后，则取消边界线。

考虑特征线：激活后，用户可以选择特征线角度小于用户指定值的边界线。

角度>：计算具有共享边的两个单元之间的夹角。若角度大于此值则在边上高亮显示。

放弃：取消上一边界选择。

重置：取消所有边界选择。

关闭：返回任务面板。

7.3.6 切孔 (Cut Hole)

图标:



切孔命令可根据用户选择的坐标值，以该点为圆心创建孔，在孔的周围重新分布网格。

用户可定义生成网格排数、垫圈宽度、分布在孔上的最小单元个数，创建孔的半径。若根据用户指定，不能在选定孔上执行重新划分网格操作，可在消息窗口会显示提示信息。



7.3.7 投影 (Project)

图标:



该功能位于投影功能中

将节点投影到用户指定的网格、曲面、UV 平面或壳单元上。



投影节点操作一般分为 2 个步骤:

1) 选择投影目标

YUNBO PrePost 2025R1 提供了曲线、3 点平面、2 点平面、曲面和网格五种目标类型。

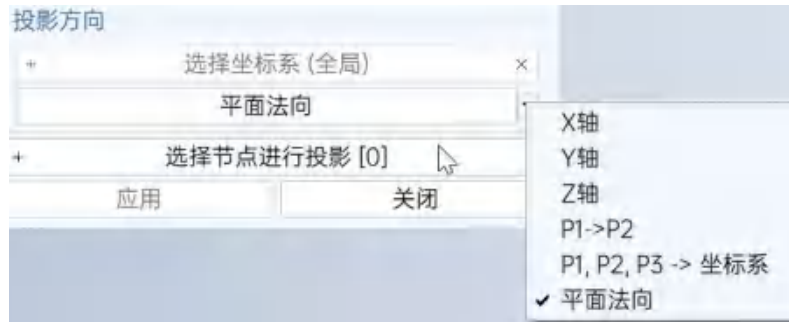
请注意:

投影目标为**曲线**时, 用户可通过勾选通过定义, 选择 2 点确定投影曲线。

投影目标为**平面**时, 用户无需选择投影方向, 平面的法线即为投影方向。

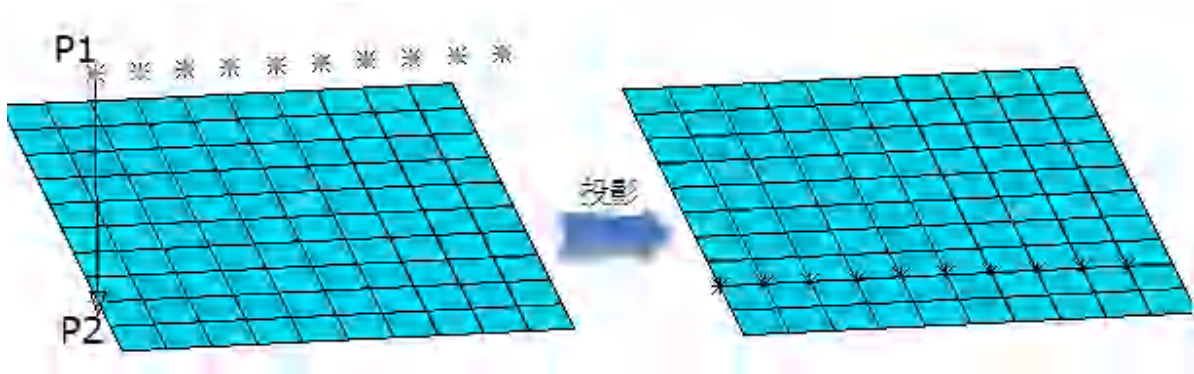
2) 设置投影方向

YUNBO PrePost 2025R1 提供了多种方式定义投影方向。点击投影方向按钮右侧的下拉箭头, 可进行选择。不同的投影目标, 设置投影方向的方法略有不同。



- ✧ **X 轴**: 设置局部坐标系的 X 轴作为投影方向，默认为全局坐标系。
- ✧ **Y 轴**: 设置局部坐标系的 Y 轴作为投影方向，默认为全局坐标系。
- ✧ **Z 轴**: 设置局部坐标系的 Z 轴作为投影方向，默认为全局坐标系。
- ✧ **P1->P2**: 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为投影方向。

如下所示，自由节点以 P1 到 P2 为投影方向，投影至网格上所得结果。



- ✧ **P1, P2, P3->坐标系**: 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，定义平面的法向为投影方向。仅在投影目标为平面时可用。
- ✧ **曲面法向**: 目标曲面法向为投影方向，仅在投影目标为曲面时可用。
- ✧ **单元法向**: 目标网格的法向为投影方向，仅在投影目标为网格时可用。
- ✧ **平面法向**: 目标平面的法向为投影方向，仅在投影目标为平面时可用。

7.3.8 添加垫圈 (Add Washer)

图标: 

添加垫圈命令可识别零件层中的孔，并根据孔的形状，在孔的周围重新分布网格。或在用户指定的位置生成新的孔，并重新分布周围网格。

用户可定义生成网格排数、垫圈宽度、分布在孔上的最小单元个数。若根据用户指定，不能在选定孔上执行重新划分网格操作，可在消息窗口会显示提示信息。

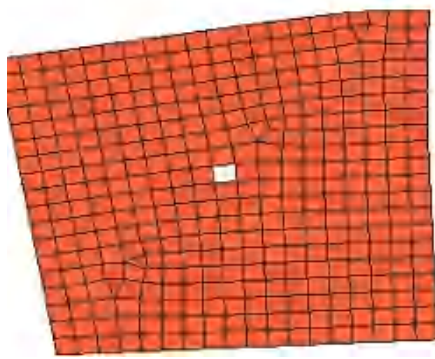


1) 用户选择孔的方式有 3 种:

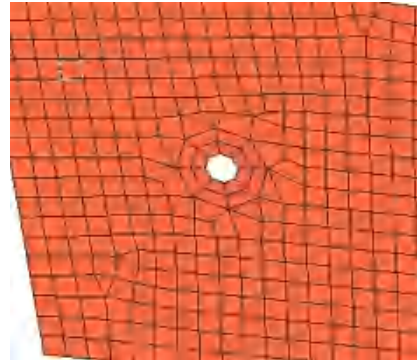
✧ **选择孔** - 手动选择需要添加垫圈的孔。

请注意：用户不仅可以选择圆孔，程序可以识别任意形状的孔，所以，网格中的任何形状的孔都可被选中。

如下两图中，展示了在方形孔上添加垫圈的效果。



未添加垫圈

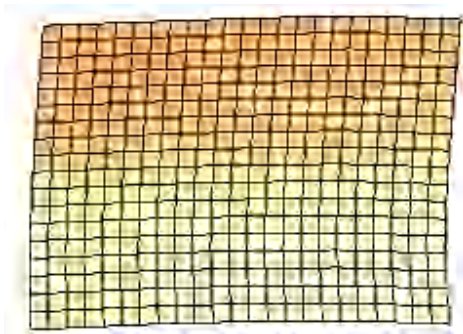


选择方形孔添加垫圈

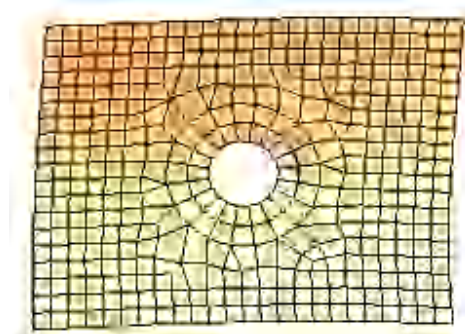
✧**所有孔** - 程序自动选择所有形状的孔添加垫圈。

✧**钻孔** - 在用户选择的位置处生成圆孔，并根据用户设置添加垫圈。

下图展示了没有圆孔的网格中，添加垫圈的效果。



未添加垫圈



在设定位置生成圆孔，并添加垫圈

2) 添加垫圈时，各参数说明：

行数：孔周围垫圈网格的排数；

垫圈宽度：垫圈的宽度，为垫圈每一个行宽度之和；

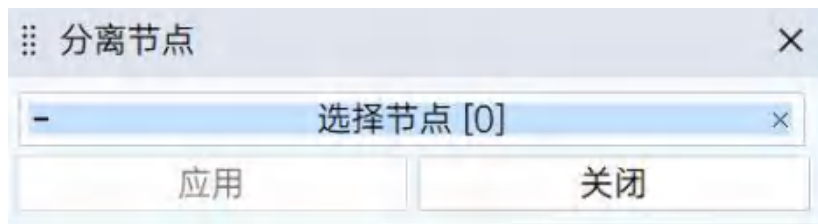
孔上最小单元数：在孔上分布的最少节点个数；

半径：该选项仅在使用**钻孔**方式添加垫圈是才被激活，用于设定生成新的圆孔的半径。

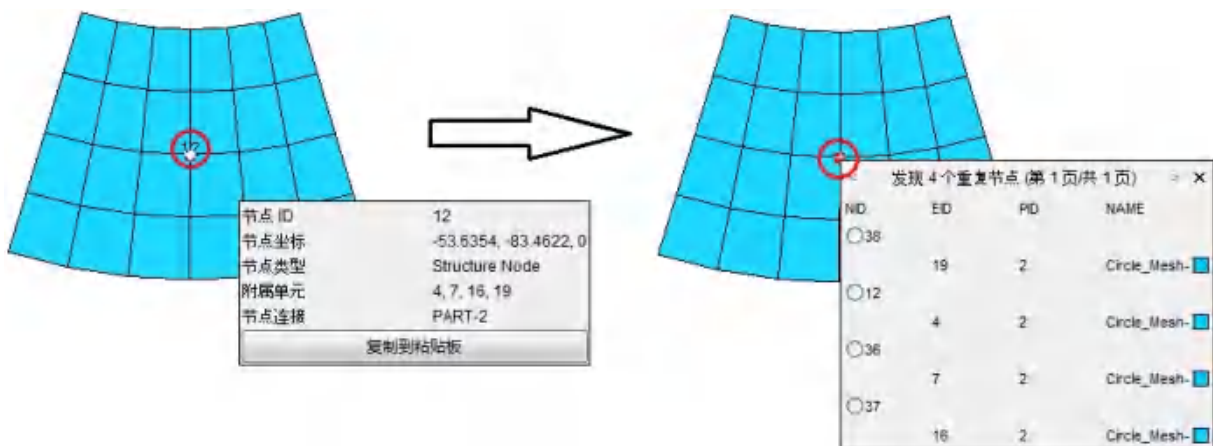
7.3.9 分离节点(Detach Node)

图标: 

当多个单元共节点时，此功能将在选中位置处为每个单元创建新的节点，使这些单元分离。如果选定节点上存在 B.C.，则该 B.C. 将保留在其原始节点。



选择需要分离的节点，点击**应用**按钮分离节点。



7.3.10 修改(Modify)

图标: 

修改单元命令允许修改组成单元的节点以及相关参数, 或使用关键字编辑器编辑单元参数。用户选择需要修改的单元后, 相应的单元修改界面将会被弹出, 弹出界面与创建此种类型单元的界面一致。

1. 选择单元

选择不同类型的单元, 会弹出相应的修改界面, 该界面与创建单元的界面一致。

请注意: 此功能无法同时选择多个单元, 仅支持每次修改一个单元。



2. 编辑卡片

3. 若用户勾选此选项, 则可弹出关键字编辑器, 帮助修改选定单元对应的关键字。

7.3.11 合并(Combine)

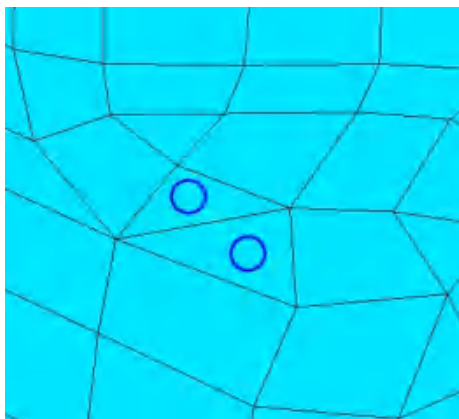
图标:



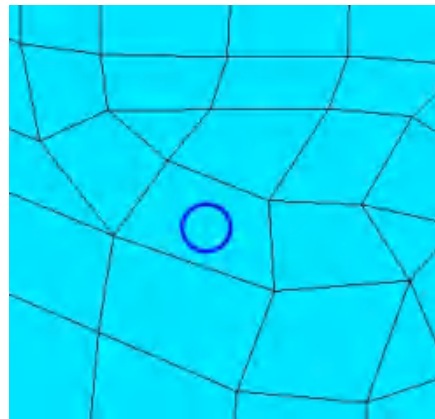
合并单元命令合并 2、3 或 4 个壳单元，利用单元的角节点形成新的单元。程序将根据用户所选的单元自动判定生成新的单元。



请注意：被合并的单元之间必须有共享边，否则将不能被合并。



合并前选中单元

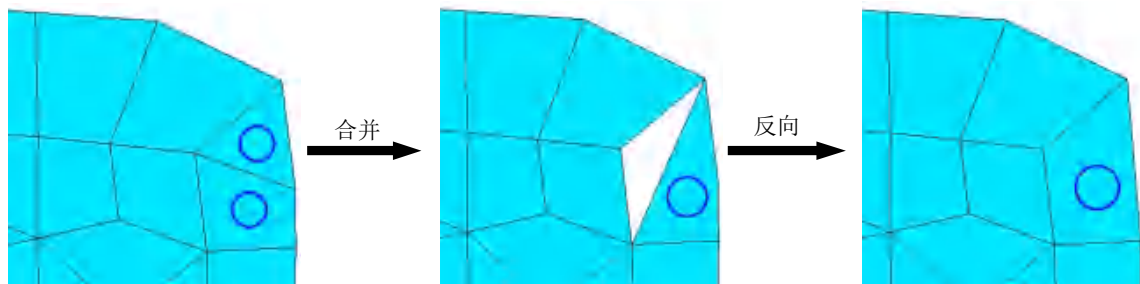


合并后

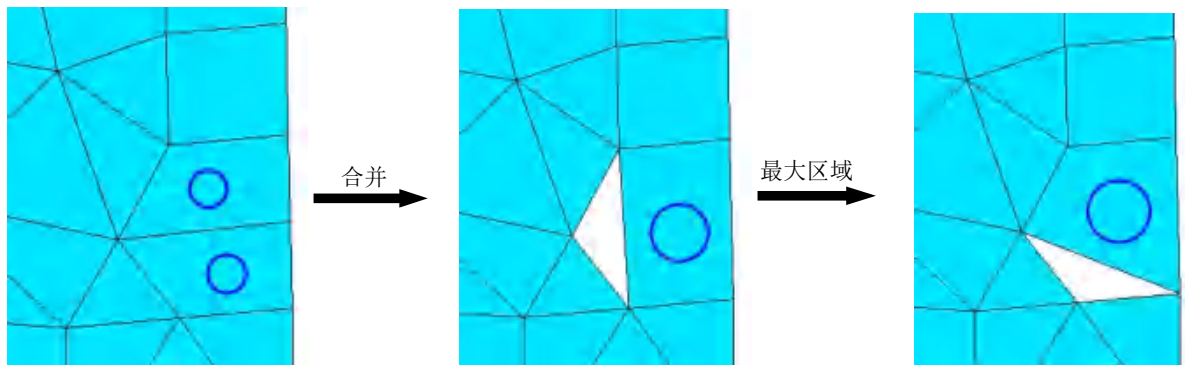
最大合并角：用户可以选择是否勾选该项，用于通过单元的法向夹角来控制程序是否合并单元。如果所选单元的法向夹角大于输入值，程序就将不合并单元。

合并单元的数量：用户选择合并单元的数量，YUNBO PrePost 2025R1 最多支持合并 4 个单元。

反向：合并一个三角形和一个四边形后，该选项被激活，用户可以通过它得到最佳的合并结果。



最大区域：合并两个四边形单元或四个单元时，如果合并结果不是面积最大的单元，该按钮就被激活，用户可通过它获得面积最大的结果。



7.3.12 剪切(Trim)



图标:

该功能可以定义曲线或从数据库中选择已有曲线，来分割、剪切和细化单元。

YUNBO PrePost 2025R1 剪切单元的操作方法如下：

- (1) 点击“选择壳单元”选择所需的单元；
- (2) 选择或者定义剪切曲线，如果需要直接剪切单元，则勾选“直接剪切”；
- (3) 定义剪切方向；
- (4) 如果需要细化剪切位置附近的单元，需勾选“沿曲线细化单元”，并设置细化参数；
- (5) 点击“应用”剪切单元。



➤ 选择目标单元

用户通过选择单元窗口，选择所需单元。

➤ 剪切曲线

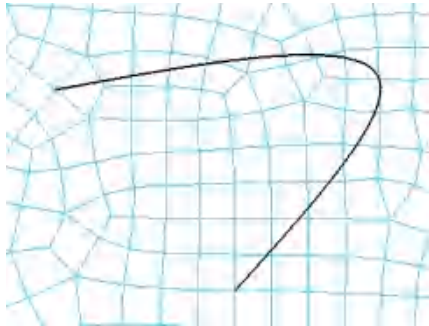
1) 定义曲线

用户如果选择定义曲线，那么有以下 4 种方式可以选用。

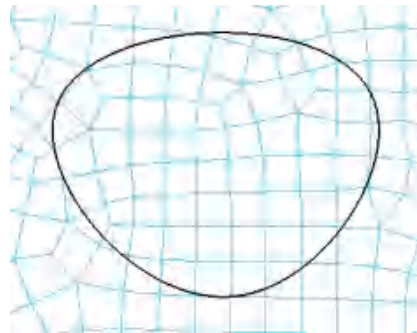
(1) 创建线 

(2) 创建 B 样条曲线 

用户可以通过选择点或者输入坐标的方式创建 B 样条曲线，如果勾选“闭合”，那么将始终创建出首尾相连的闭合曲线。



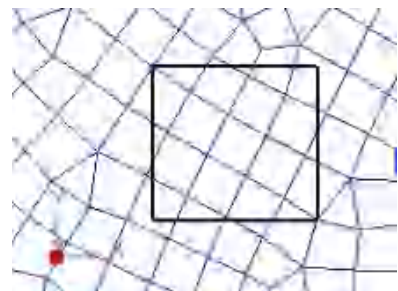
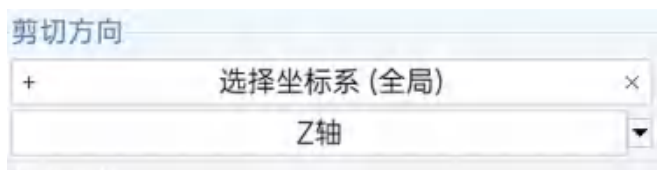
不勾选闭合



勾选闭合

(3) 创建矩形 

用户通过两点创建一个矩形，该矩形所在的平面垂直于剪切方向。



选择剪切方向为坐标轴 Z 方向创建矩形

(4) 创建圆 

用户可通过圆心+半径或者选择 3 点的方式创建圆。如果通过圆心+半径的方式，那么该圆所在的平面垂直于剪切方向。



(5) 创建椭圆

用户可通过中心+半径或者两点的方式创建椭圆，创建的椭圆所在的平面垂直于剪切方向。

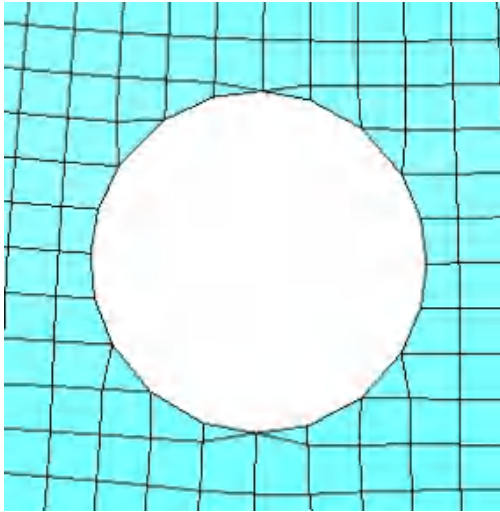


2) 选择曲线

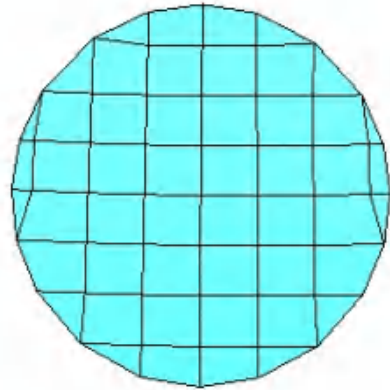
用户可以选择“选择曲线”，然后选择数据库中已有的曲线来剪切单元。选择曲线可使用“选择曲线”窗口。

3) 直接剪切

用户勾选“直接剪切”后，YUNBO PrePost 2025R1 将直接删除剪切线内部或外部的单元。



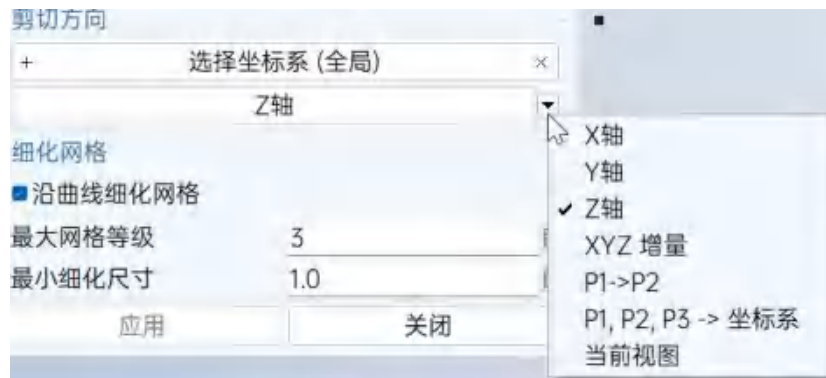
剪切内部



剪切外部

► 剪切方向

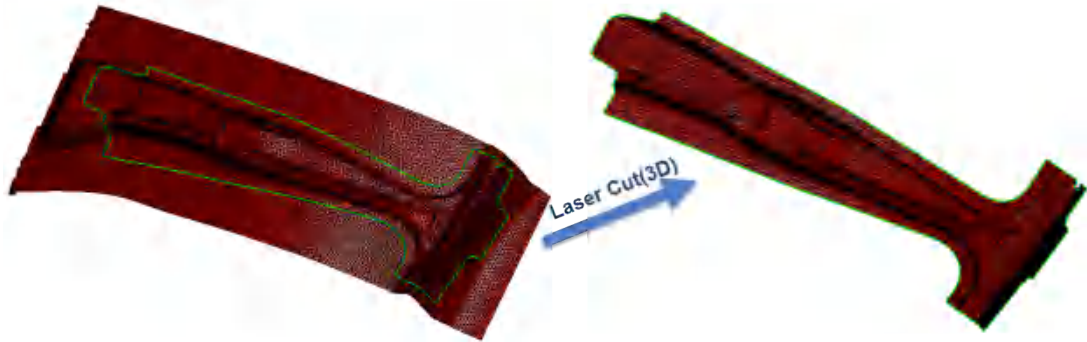
YUNBO PrePost 2025R1 默认使用全局坐标系来定义方向，用户也可以点击“选择坐标系”按钮，通过“选择坐标系”窗口使用合适的坐标系。另外 YUNBO PrePost 2025R1 提供了 8 种定义方向的方式：



- (1) X 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 X 轴进行剪切；
- (2) Y 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Y 轴进行剪切；
- (3) Z 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Z 轴进行剪切；
- (4) XYZ 增量 - 直接输入 X, Y, Z 三个方向的值，程序会自动将 (0, 0, 0,) 到 (X, Y, Z) 的方向作为剪切方向；
- (5) P1->P2 - 选择 2 个坐标点， P1 到 P2 的矢量方向为剪切方向；
- (6) P1, P2, P3 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，定义平面的法向为剪切方向。
- (7) 当前视图: 以当前视图为平面进行剪切。

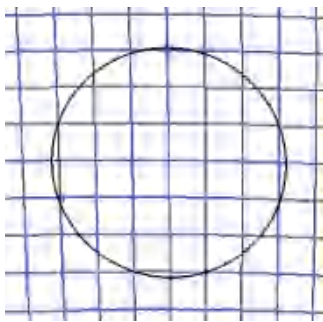
(8)激光切割(3D) - 一种新型的剪切方式，沿着曲线向网格的投影方向进行剪切。

Laser Cut (3D)可以将形状复杂的网格裁剪得很好，如下图所示：

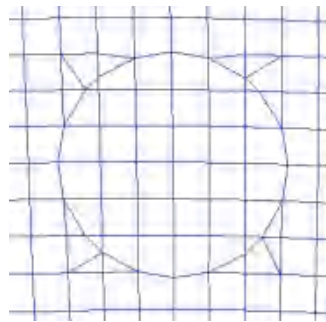


➤细化网格

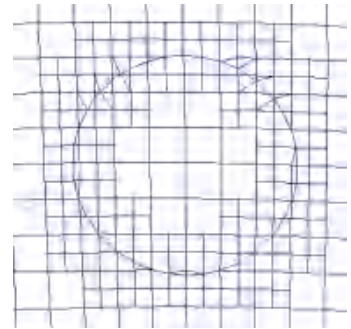
用户可勾选“沿曲线细化网格”，对剪切单元附件的网格进行细化。



分割曲线



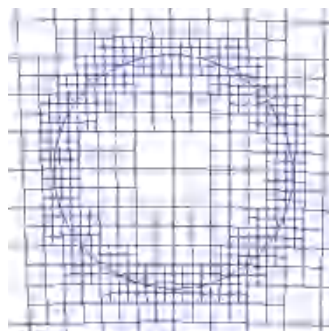
不细化网格



细化网格

1) 最大细化层数

控制细化网格的最大层数。如果设为1层，就等同于不细化网格。



最大细化层数为3层的结果

2) 最小细化尺寸

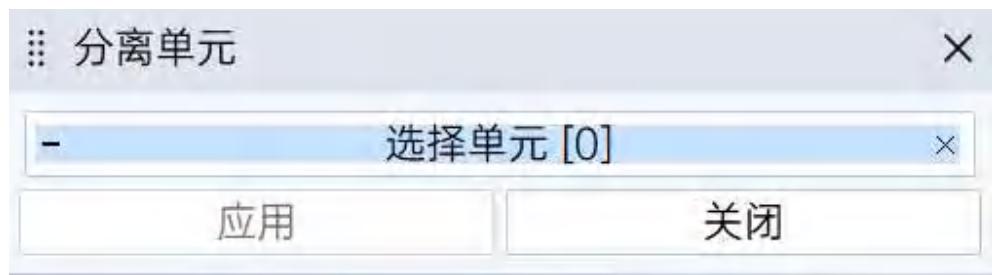
控制细化网格时最小的单元尺寸。

7.3.13 分离单元(Detach Element)

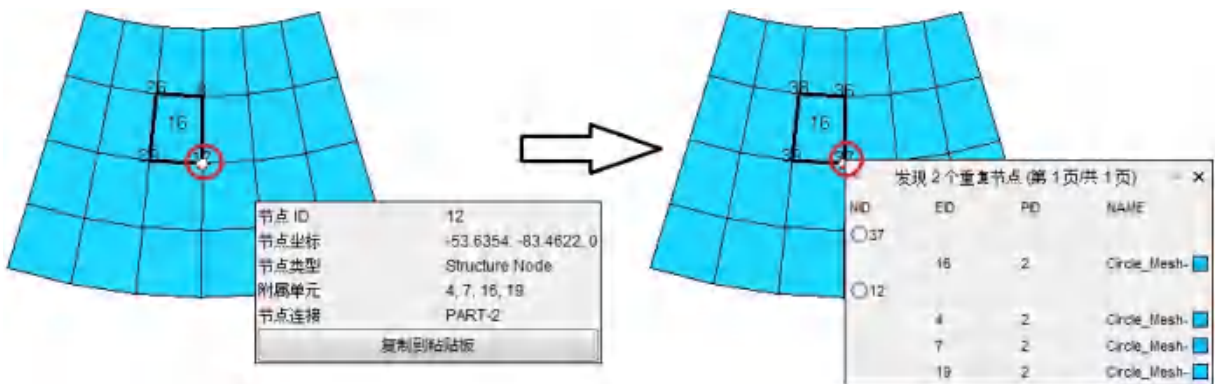
图标: 

此功能将所选单元与其他单元分离，并在所选单元边界创建新的节点。

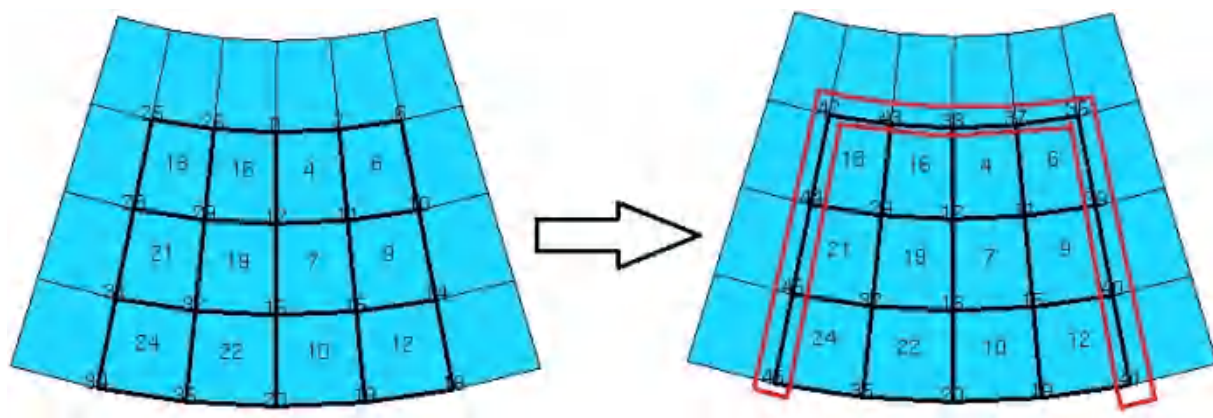
如果选择了多个连续单元，YUNBO PrePost 2025R1 将在选定单元区域边界创建新的节点，以与其他的单元分离。如果在节点上存在 B.C.，则该 B.C 将保留在其原始节点上。



选择需要分离的单元，点击应用按钮分离单元。



当选择多个相连单元时，YUNBO PrePost 2025R1 在选定单元区域边界创建新的节点，与其他连接的单元分离，如下图所示仅分离红线内的节点：



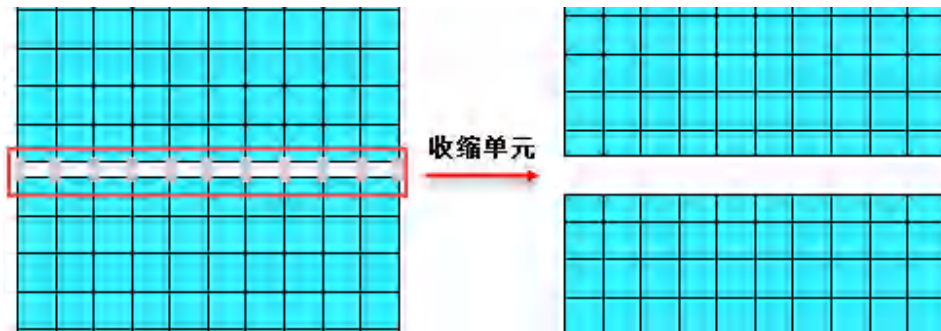
7.3.14 收缩(Shrink)

图标: 

该功能帮助用户自动收缩模型中边界上的单元，用户可自由选择需要收缩的节点。



收缩距离: 所选的边界节点向内移动的距离。



7.3.15 单元属性(Element Attribute)

图标: 

此功能可以批量修改相同单元类型的属性参数，并且可移除选定单元类型的属性参数。



1) 指定单元属性参数

该命令允许用户批量修改单元的相关参数，选择单元时选择一个或者多个相同类型的单元，如下图所示，选择多个离散球体，随后点击**应用**，弹出关键字编辑器。



用户通过关键字编辑器重新指定单元参数，点击**确定**，则所有选中单元的参数均被修改。

请注意：对于未在关键字编辑器中修改的参数，均保留原值。

2) 重写单元属性参数

该命令允许用户批量修改和移除单元的相关参数和选项。

3) 移除单元属性参数

该命令允许用户批量删除所选单元的属性参数。对于不同类型的单元均可被同时选择，对其单元属性参数进行移除。

7.3.16 表面效应单元 (Surface Effect Elements)

图标: 

用户可以基于实体单元表面（实体面）和壳单元生成 CHBDYG 单元。可以基于单元边（2d, 3d 单元边）生成 CHBDYP 单元



单元类型

选择要生成的表面效应单元类型；

选择基于实体面或者壳单元生成表面效应单元

添加到零件层

选择生成的单元放到零件层的位置，包括当前零件层，新零件层，选择一个零件层；

第8章 3D网格（3D Mesh）

8.1 创建（Creat）

8.1.1 元网格（Primitive Mesh）

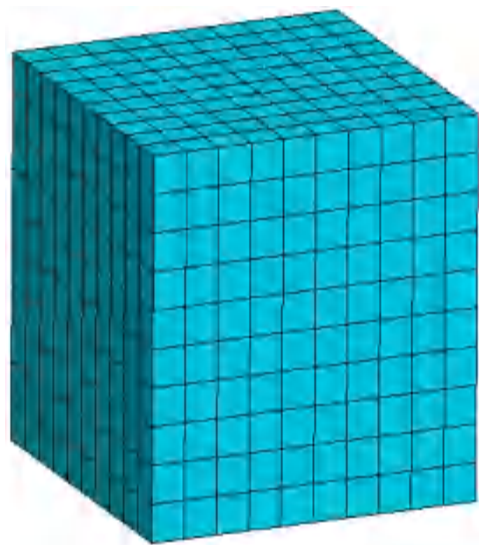
图标: 

8.1.1.1 长方体(Box)

图标: 

根据设定的边界参数，生成由四边形壳网格或六面体网格组成的长方体。用户可以通过 2 种方式定义长方体空间：

- c) 定义长方体外围上的点；
- d) 定义长方体在 X、Y、Z 方向的区域。



创建长方体网格操作过程如下：

3) 选择单元类型

选择单元类型。

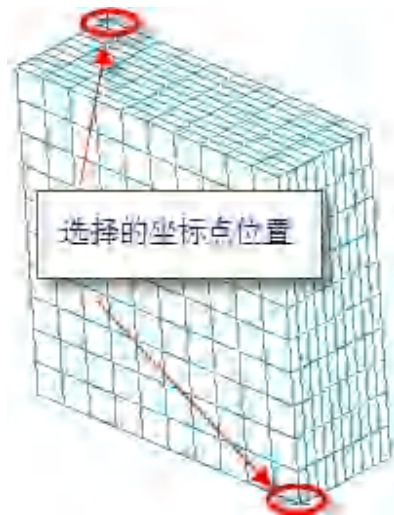
4) 选择创建长方体方式

✧ 边界点定义

根据选择的所有点组成的最大空间范围创建长方体。

用户选择若干个坐标点，每选择一个点时，程序自动计算当前空间范围在 X、Y、Z 方向的最小值和最大值，并显示在长方体参数输入框中。选择完毕后，程序根据 X、Y、Z 方向的坐标创建长方体。

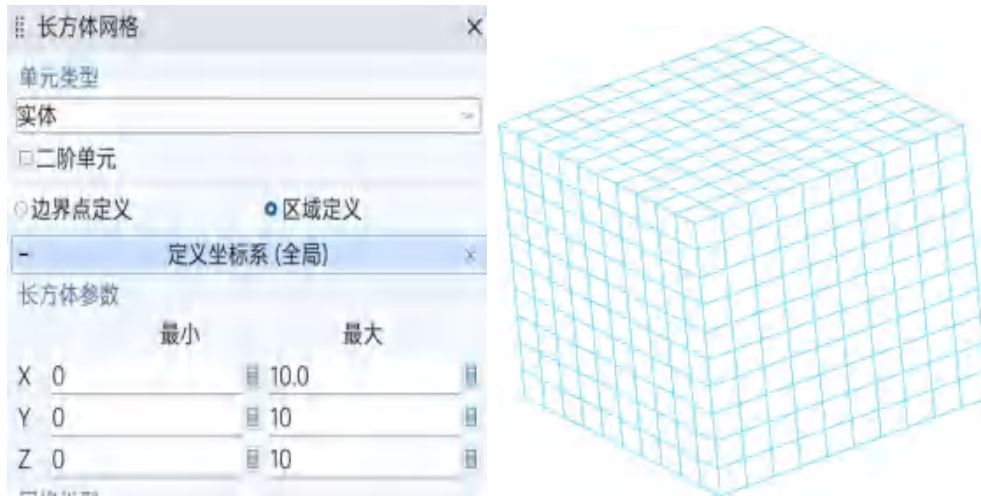
在选择坐标点过程中，可手动修改长方体参数，程序以最终在长方体参数输入框中显示的坐标值为基础创建长方体。



✧ 区域定义

根据局部坐标系下 X、Y、Z 方向的坐标值创建长方体。

设置局部坐标系后，在对应的坐标轴上输入最小值和最大值，程序根据输入的值创建长方体。



5) 设置网格参数

可设置在 X、Y 和 Z 方向的网格密度，或直接设置网格尺寸。

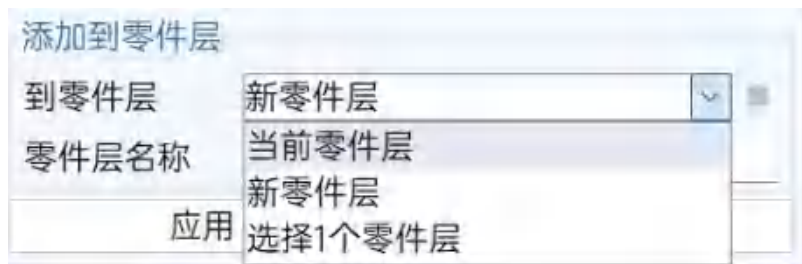


密度：在对应的坐标轴上生成单元的个数。

单元尺寸：用户设置的单元尺寸值是作为网格划分的基础，但是，并非所有单元尺寸均等于用户设置的值。

6) 添加到零件层

选择将创建的长方体网格放入**当前零件层**，**新零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的长方体网格添加到当前零件层。

新零件层：将创建的长方体网格添加到一个新建零件层。

选择 1 个零件层：将创建的长方体网格添加到选择的零件层，选择此项时会弹出零件层列表供用

户选择。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的网格，则可查看零件层是否处于显示状态。

7) 点击**应用**按钮或鼠标中键，自动生成长方体网格。

8.1.1.2 球体(Sphere)

图标：



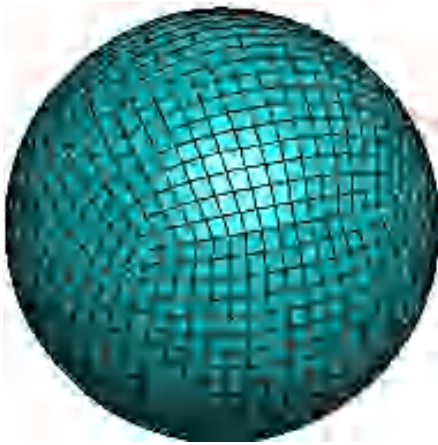
生成用四边形壳单元或用六面体单元组成的球体。

如下图所示任务面板，创建球体时，用户需指定使用的**单元类型**、球体的**球心位置**以及**球体半径**。

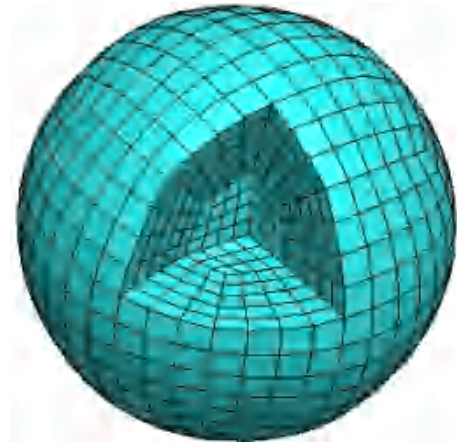


1) 单元类型

生成球体的网格可以为四边形壳单元或六面体单元。下图分别为用四边形壳网格生成的球体，和用六面体网格生成的球体的剖面图。



四边形壳网格



六面体网格

2) 选择球心

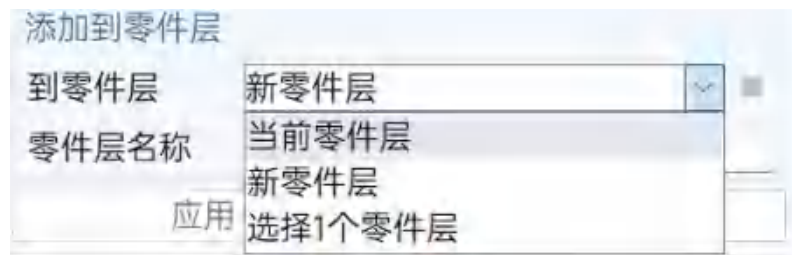
定义球心位置。用户可通过选择坐标窗口从屏幕上直接选择，或直接输入球心坐标值。

3) 设置半径和单元尺寸

定义球体半径以及创建球体时的参考单元尺寸。

4) 添加到零件层

选择将创建的网格放入**当前零件层**，**新零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的网格添加到当前零件层。

新零件层：将创建的网格添加到一个新建零件层。

选择 1 个零件层：将创建的网格添加到选择的零件层，选择此项时会弹出零件层列表供用户选择。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的网格，则可查看零件层是否处于显示状态。

5) 最后，点击**应用**按钮或**鼠标中键**，创建球体。

8.1.1.3 柱体(Cylinder)

图标:



根据用户设定高度、半径等参数，生成圆柱、圆台和圆锥体，这些柱体由四边形壳网格或六面体网格组成。



创建柱体时，用户需定义组成柱体的单元类型、几何形状等参数，操作过程如下：

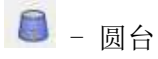
1) 选择单元类型

选择单元类型。

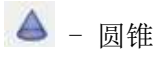
2) 选择几何形状



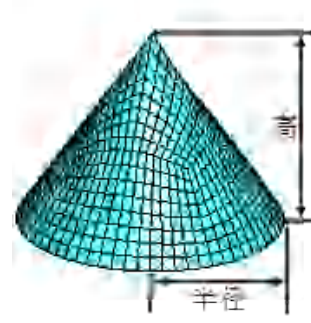
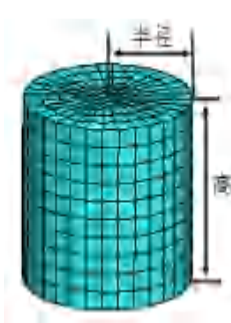
- 圆柱



- 圆台



- 圆锥



3) 选择底部中心

通过坐标选择窗口，选择柱体底面中心的位置。

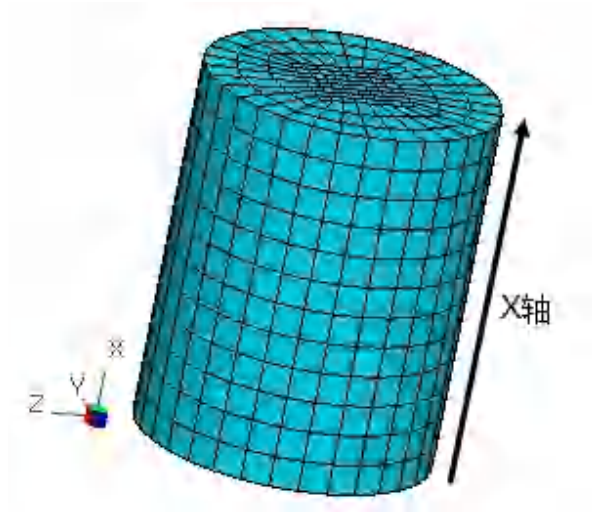
4) 设置矢量法向



柱体底面的法向，即柱体高的方向。可通过 6 种方式进行设置：

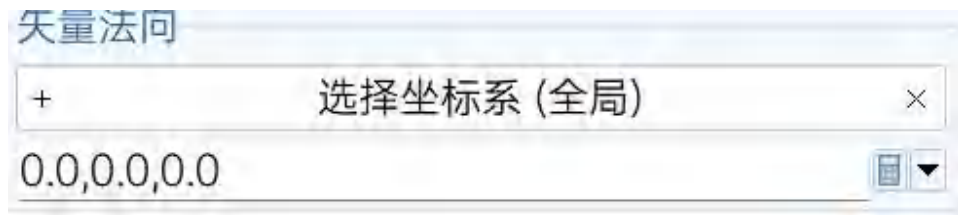
✧X/Y/Z 轴

选择一个坐标系，由局部坐标系的坐标轴定义柱体法向。默认为全局坐标系。



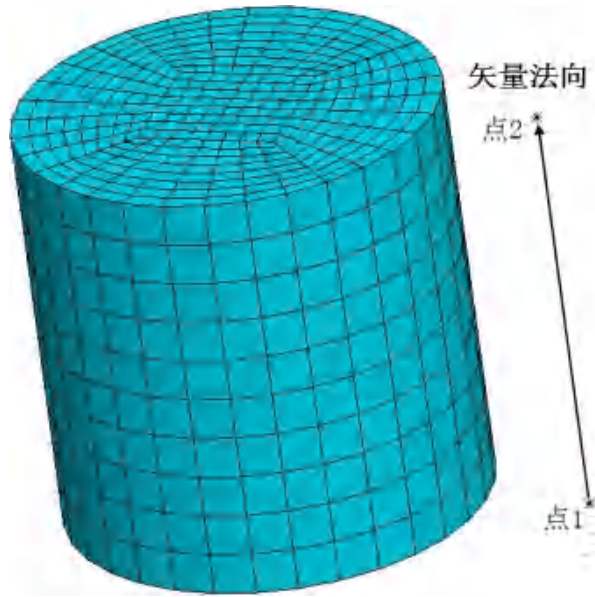
◇XYZ 增量

在局部坐标系下定义矢量 $(0, 0, 0) \rightarrow (DX, DY, DZ)$ ，矢量方向为柱体法向。默认为全局坐标系。



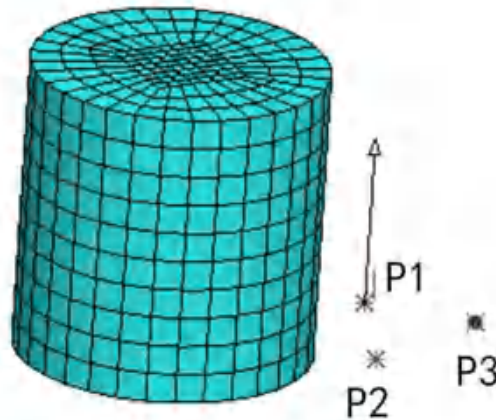
◇P1→P2

用户选择 2 个坐标点，矢量方向由 P1 指向 P2。



◇P1, P2, P3

选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为柱体法向。



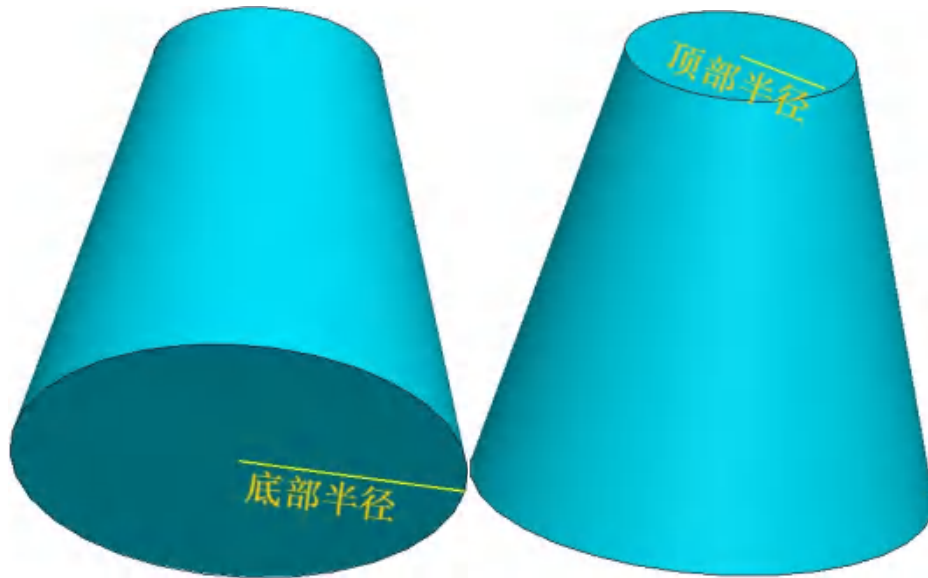
5) 设置参数

对不同的柱体形状，需设置不同的参数：

圆柱：设置半径和高；

圆台：设置底部半径、顶部半径和高度，其中底部半径和顶部半径如下图所示；

圆锥：设置底面半径和高：

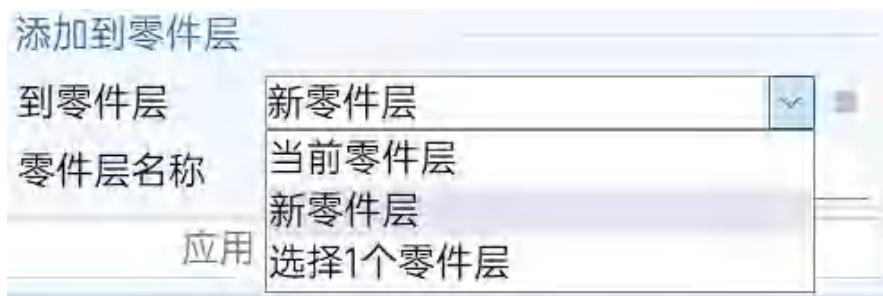


6) 设置单元尺寸

用户设置的单元尺寸值是作为网格划分的基础，但是，并非所有单元尺寸均等于用户设置的值。

7) 添加到零件层

选择将创建的网格放入**当前零件层**，**新零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的网格添加到当前零件层。

新零件层：将创建的网格添加到一个新建零件层。

选择 1 个零件层：将创建的网格添加到选择的零件层，选择此项时会弹出零件层列表供用户选择。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创

建的网格，则可查看零件层是否处于显示状态。

点击**应用按钮**或**鼠标中键**，自动生成柱体网格。

8.1.1.4 圆环体(Torus)

图标:



根据用户设定的长半径、短半径、旋转角度等参数，生成由四边形壳网格或六面体网格组成的圆环体或半圆环体。



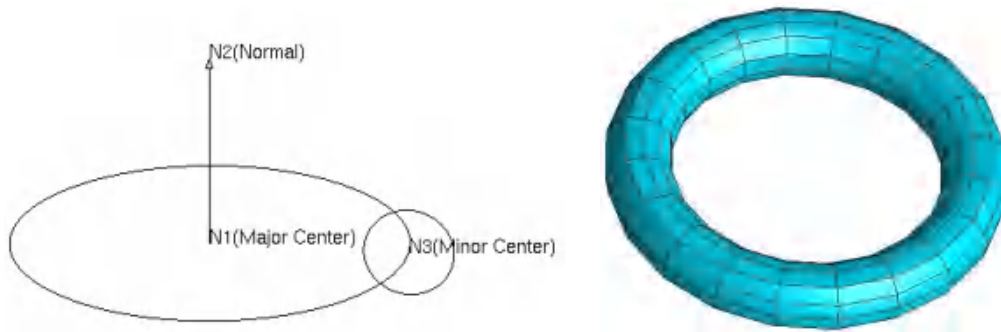
创建圆环体时，用户需定义组成圆环体的单元类型、几何形状等参数，操作过程如下：

1) 选择单元类型

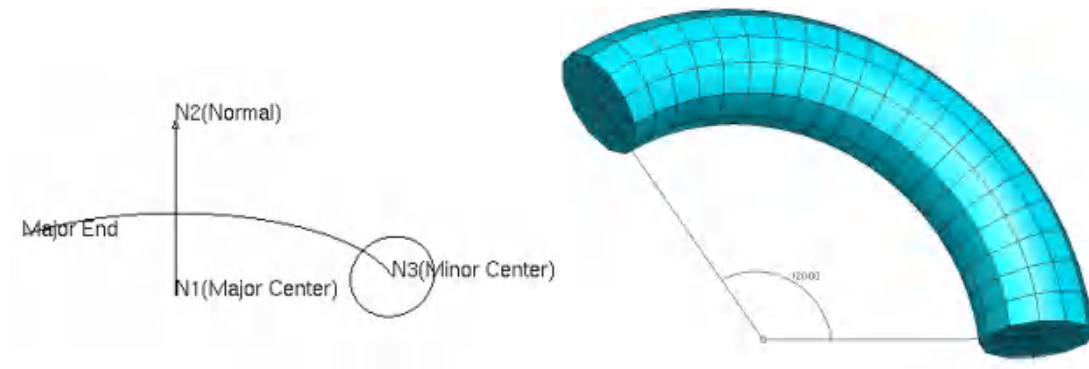
选择单元类型。

2) 形状

 - 主截面形状为圆环，结果如下图所示。



 - 半圆环，需定义旋转角度。如下图 N3 为用户定义的圆环起始点。



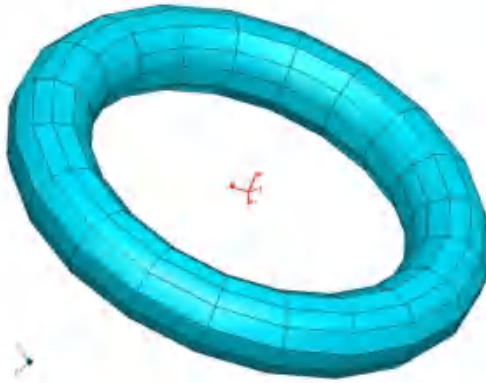
3) 主中心和法向



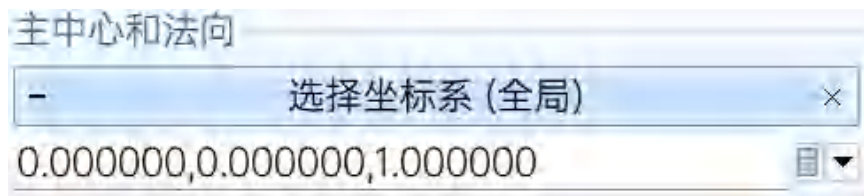
YUNBO PrePost 2025R1 提供 6 种方式创建圆环的主中心和圆环法向。

✧X/Y/Z 轴

选择一个坐标系，坐标系原点为圆环体的**中心**，坐标系的坐标轴定义圆环体法向。



✧XYZ 增量



选择一个坐标系，坐标系原点为圆环体的中心。

在局部坐标系下定义矢量 $(0, 0, 0) \rightarrow (DX, DY, DZ)$ ，矢量方向为圆环体的主法向。

✧P1→P2

选择两个坐标点 P1, P2，第一个坐标点 P1 定义圆环主中心，矢量 P1→P2 的方向为圆环的法向。
选择两个点后，屏幕上显示用箭头表示的矢量 P1→P2。

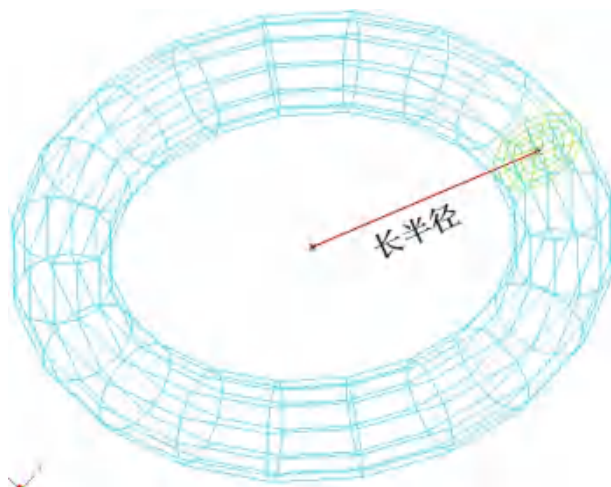
✧P1, P2, P3

选择 3 个坐标点 P1, P2, P3，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为圆环法向。其中第一个坐标点 P1 定义圆环主中心。

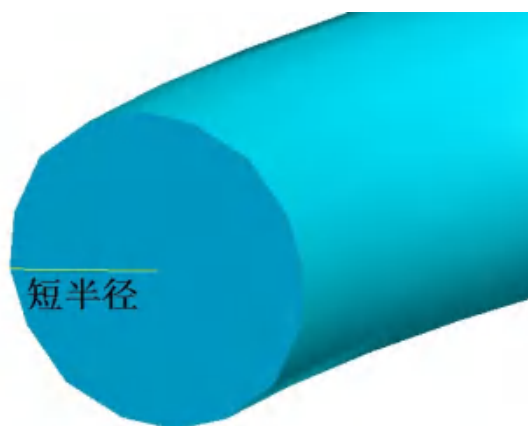
4) 定义圆环体参数

用户定义圆环体的长半径、短半径、旋转起始角以及旋转结束角。

✧长半径：圆环体中心到圆环截面中心的距离。



✧短半径：圆环截面的半径。



✧圆环起始点/主旋转角

若用户选择圆环体类型为半圆环，还需设置参数圆环起始点和旋转角度。



圆环起始点：选择一个节点/点 P3，该点与 P1，P2 所形成的平面确定了**圆环起始点**所在平面，圆环起始点的具体位置有**圆环法向**和**长半径**决定。

旋转方向：以圆环法向作为右手法则的拇指指向，则右手法则旋转方向即为半圆环旋转方向。

主旋转角：以圆环起始点为初始位置，沿圆环旋转方向旋转的角度。

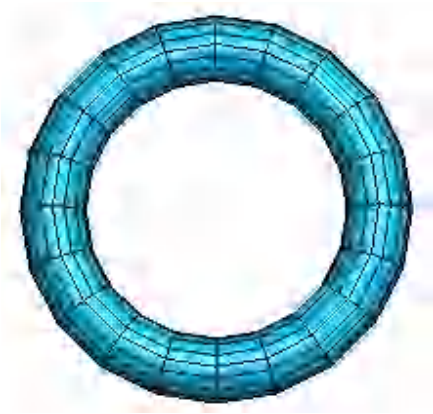
5) 设置网格参数

密度：设置圆环截面上的单元个数。

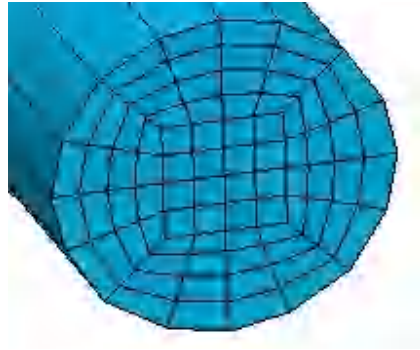
圆环密度：圆环体绕法线旋转方向上的单元个数。

圆环截面密度：圆环截面上的单元个数。

单元尺寸：用户设置的单元尺寸值是作为网格划分的基础，但是，并非所有单元尺寸均等于用户设置的值。



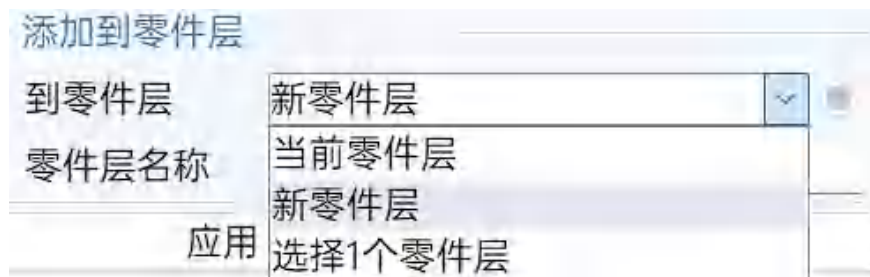
圆环密度



圆环截面密度

6) 添加到零件层

选择将创建的圆环体网格放入**当前零件层**，**新零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的圆环体网格添加到当前零件层。

新零件层：将创建的圆环体网格添加到一个新建零件层。

选择 1 个零件层：将创建的圆环体网格添加到选择的零件层，选择此项时会弹出零件层列表供用户选择。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的网格，则可查看零件层是否处于显示状态。

7) 点击**应用**按钮或**鼠标中键**，生成圆环体网格。

8.1.2 节点 (Nodes)

图标:



创建节点命令允许用户通过输入 X、Y、Z 坐标或在现有几何体位置创建一个节点。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 5 种方法创建节点：

11) 点

选择一个点或节点，在其位置上创建一个节点。

12) 3 个点/节点的圆心

选择 3 个点或节点，在包含所选的 3 个点或节点的圆弧圆心位置创建一个节点。

13) 在线上

沿曲线创建节点，一次能创建 1~1000 个节点，且创建的节点均匀分布在选择的曲线上。选择此选项时，用户需输入生成节点的数量。

14) 2 点之间

在所选的两点或节点的中间创建节点，一次能创建 1~1000 个节点，且创建的节点均匀分布在所选的两点之间。选择此选项时，用户需输入生成节点的数量。

15) 在单元中心

在选中单元的几何中心点位置创建一个节点，支持 0 维、1 维以及 3 维单元。

8.2 体网格 (Solid Mesh)

8.2.1 四面体 (Tet)

图标: 

8.2.1.1 创建(Create)

图标: 

四面体网格划分命令允许用户使用 4 节点或 10 节点四面体单元生成体网格体。供三种方法：用户可以“通过闭合的壳网格”或者“通过闭合的曲面”生成四面体网格，还可以直接“通过实体”直接进行四面体网格划分。



任务面板选项

1) 单元类型

选择单元类型。

二阶单元：不勾选此选项，生成的单元为 4 节点四面体；勾选此选项，生成的单元为有中间节点的 10 节点四面体。

2) 方法

◇通过闭合的壳网格

选择此项后，用户所选择单元需组成一个完全封闭的壳网格体。这些单元可存在于多个零件层中。激活此项后，单元选择窗口将处于激活状态。

◇通过闭合曲面

选择此项后，用户所选择曲面需组成一个完全封闭的面体。这些曲面可以存在于单个或多个零件

层中，但必须完全封闭。

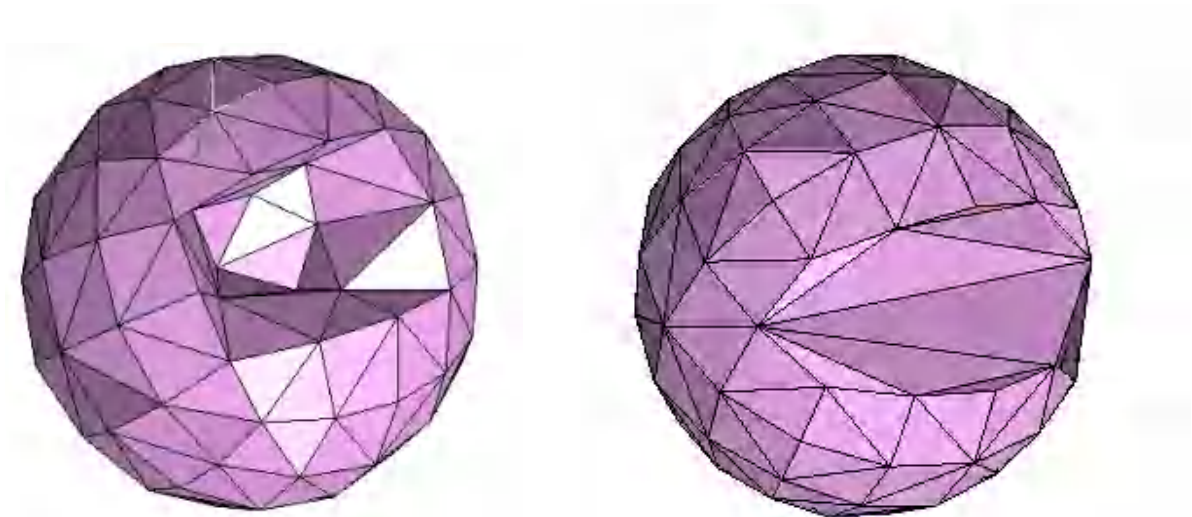
当采用闭合曲面创建四面体网格时，用户需定义四面体网格尺寸。

✧通过实体

选择此项后，用户需要选择实体模型。激活此项后，实体选择窗口将处于激活状态。详细的参数设置见 6) 通过实体划分的基础参数设定。

3) 创建内部点

勾选此选项，则生成的四面体网格会在闭合体的内部分布节点，反之，则仅使用闭合壳网格的节点，或仅在闭合曲面上分布节点。如下两图为创建四面体网格后，闭合体内部情况，左侧图为创建内部节点情况，右侧为不勾选此选项，仅在闭合体外部创建节点情况。

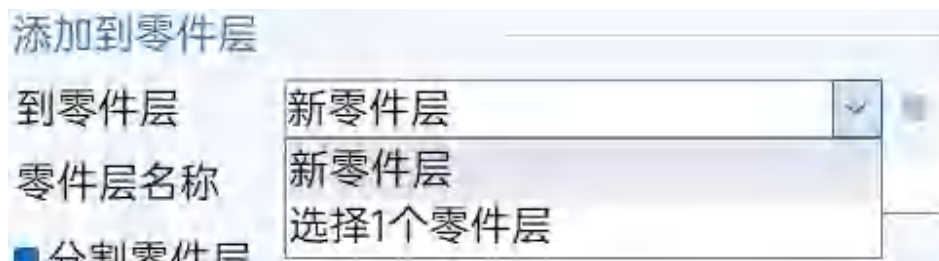


创建内部节点

不创建内部节点，仅在闭合体外部创建节点

4) 添加到零件层

选择将创建的网格放入**新零件层**或者**选择 1 个零件层**



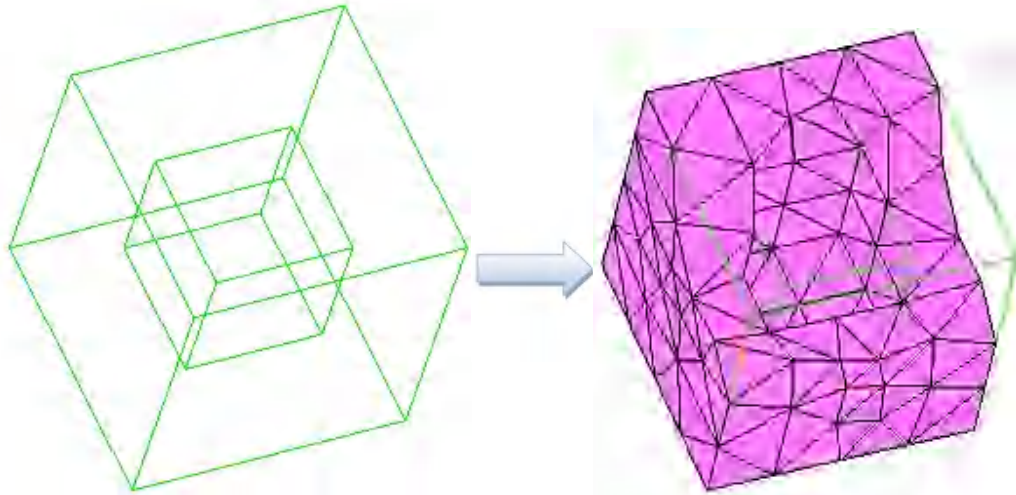
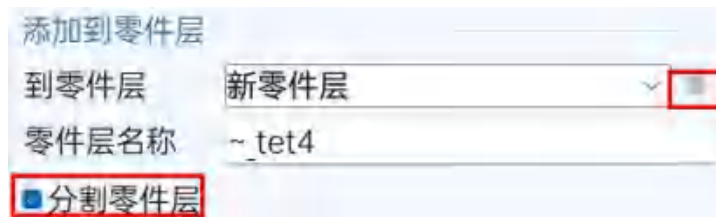
新零件层：将创建的网格添加到一个新建零件层。勾选此选项后，程序将所有创建的网格根据所

在零件层分离开来,并为每个新创建的零件层自动命名。

选择一个零件层: 将创建的网格添加到选择的零件层,选择此项时会弹出零件层列表供用户选择。

5) 分割零件层

通过分割零件层,四面体网格划分命令可填充内含空洞结构的闭合体,如下图所示。



内含空洞结构的闭合体

选择所有曲面

请注意:在下拉菜单的右侧,为零件层显示/隐藏的状态框,若点击应用按钮后,未显示创建的网格,则可查看零件层是否处于显示状态。

6) 通过实体划分的基础参数设定

选择此选项后,可以根据目标实体的体积对选择的实体网格尺寸进行评估,确定生成单元的基本尺寸、最小尺寸、最大尺寸。也可以手动调整尺寸参数,同时具备局部加密的曲率控制选项,具备临近控制选项,也可以根据需求进行点、线、面的局部控制。

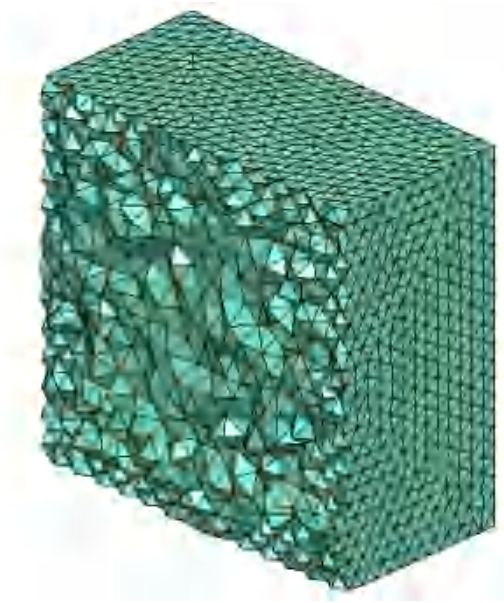


单元尺寸：划分四面体单元基础尺寸。

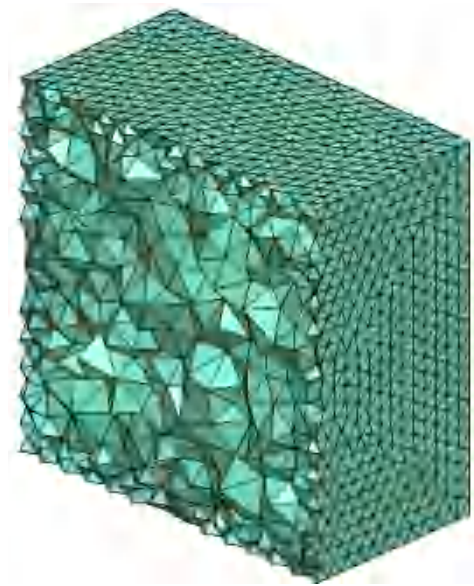
最小尺寸：划分四面体单元最小尺寸限制。

最大尺寸：划分四面体单元最大尺寸限制。

增长率：着体实体内部体网格的增长比率。增长率 >1 距离边界越远，体积网格变得比标准值越粗糙。



增长率 1.05



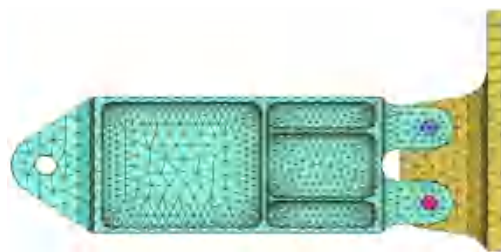
增长率 1.25

曲率控制：对有曲率变化的特征进行网格加密，**几何距离**此版本不存在。**几何角度**表示曲率网格三角形平面与三个顶点处的每个切平面之间的极限角度。这个角度越小，网格就越接近精确的表面，得到的网格就越密集。

注意：此处的曲率控制受最小尺寸的限制，如果调节曲率控制作用不显著，请减小最小尺寸。



几何角度 5°



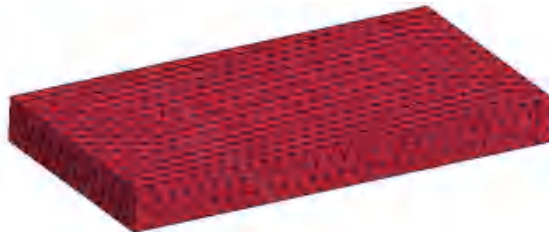
几何角度 30°

临近控制：控制两条曲线或者两个曲面之间生成单元状态，**临近层数**表示不同面（或者不同线）之间所需的单元层数，**临近比率**表示体积邻近尺寸计算的乘法系数。

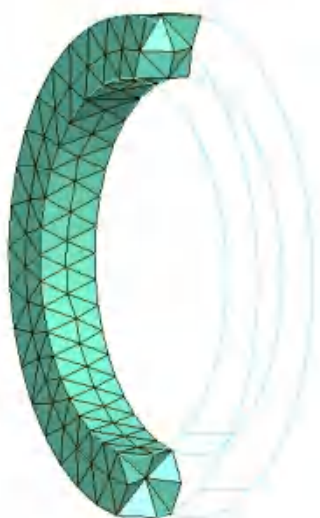
注意：此处的临近控制受最小尺寸的限制，如果调节临近控制作用不显著，请减小最小尺寸。



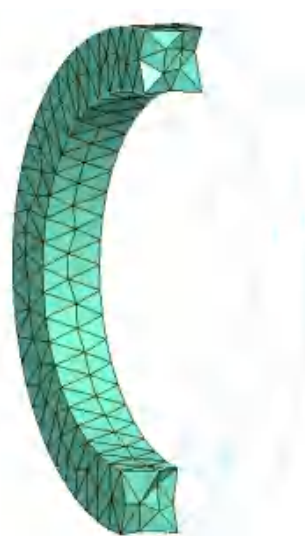
临近比率 1



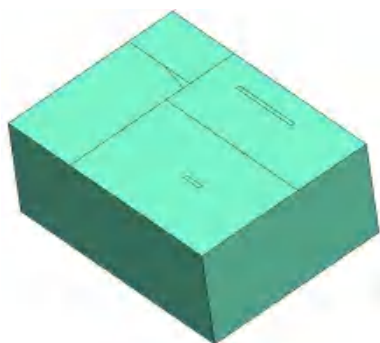
临近比率 3



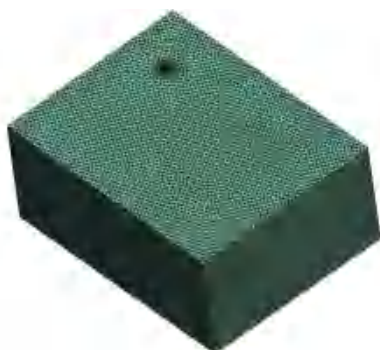
面临近层数 2



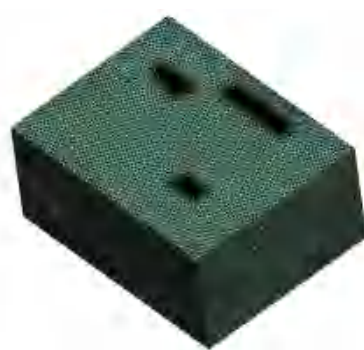
面临近层数 3



原始几何



线临近层数 1

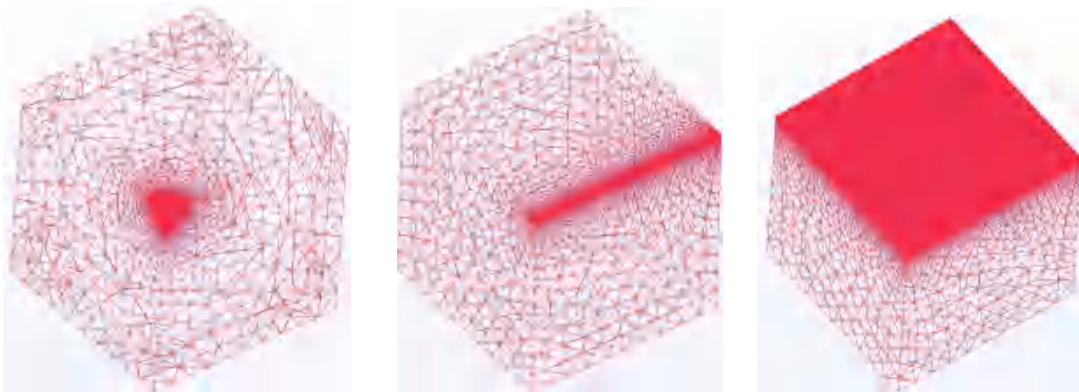


线临近层数 4

局部控制：通过点、线、面的形式对几何体进行局部加密或者变疏。



以加密方式为例，选取点、线、面插入几何体相应位置，设置控制目标的尺寸点击添加即可，如图所示分别是点、线、面形式的局部加密控制。



注意：点可以选择几何体上或者内部的点，进行局部控制加密。用户可通过指定点局部控制的影响球半径来控制加密区域的大小，影响球半径尺寸越大，受影响的区域越大，在影响区域内的体积网格按照指定的单元尺寸划分网格。

8.2.2 映射 (Map)

8.2.2.1 映射 (Map)

图标:



线性映射功能通过将网格从源单元映射到目标单元，生成体单元。

该功能要求源单元和目标单元个数相同。

程序会自动寻找源单元与目标单元上的对齐节点，若情况较为复杂，需用户手动选择源单元和目标单元上的对齐节点。

任务面板包含 6 个部分：

2) 单元类型

选择单元类型

3) 选择源单元 / 选择目标单元



选择映射的源单元和目标单元，选择源单元后点击**鼠标中键**，可激活**选择目标单元**按钮。

4) 选择排列节点



分别在源单元上选择 3 个节点 S1, S2, S3, 这三个节点应属于同一个单元;

在目标单元上选择与 S1, S2, S3 对应的的三个节点 T1, T2, T3;

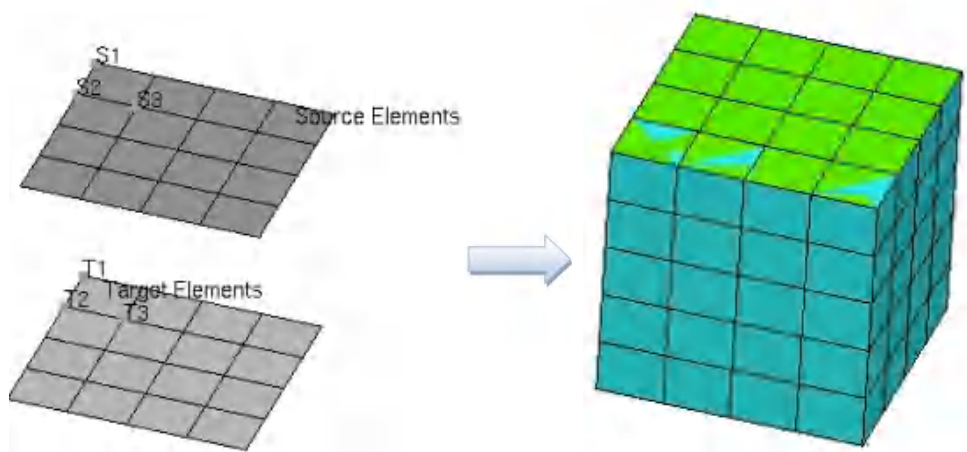
在进行映射时, 将 S1, S2, S3 映射至 T1, T2, T3, 并以此决定映射方向。

选择源单元与目标单元后, 程序会自动寻找对齐节点;

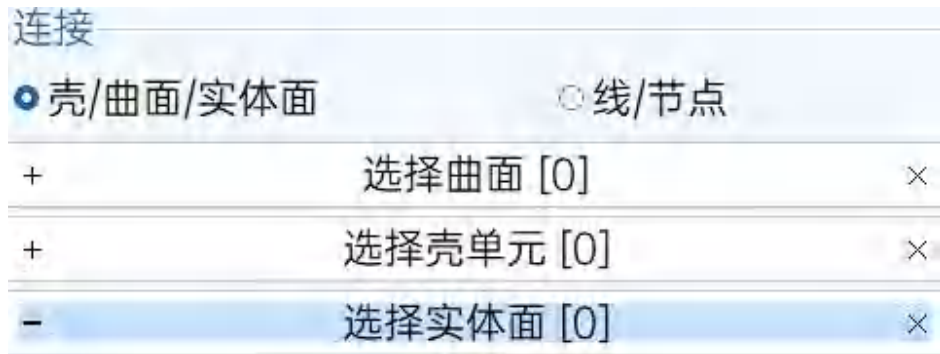
若情况较为复杂, 需用户手动选择源单元和目标单元上的对齐节点。

5) 选择连接方式

用户可不选任何连接方式, 仅定义单元层数, 生成网格。如下图所示, 未有任何连接方式时, 定义单元层数为 5 时所得结果。

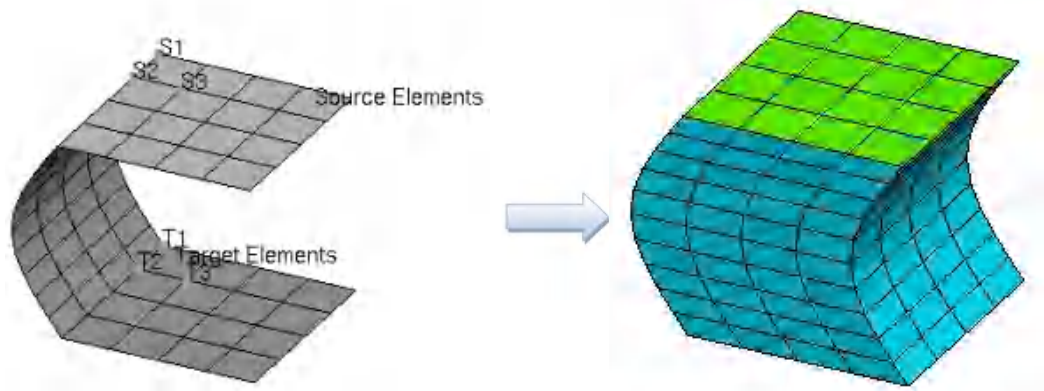


此外, YUNBO PrePost 2025R1 又提供了五种源单元与目标单元之间的连接方式。



◇ 曲面/壳单元/实体面

用户可选择曲面、壳单元或实体面作为连接面。如下图所示，选择壳单元为连接面的结果。



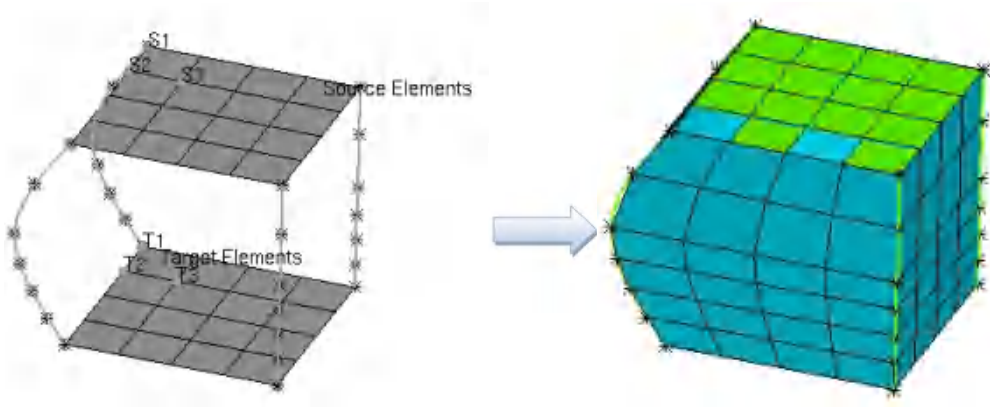
◇ 控制线/控制点

用户可以选择 1 条或多条曲线或曲面边界线作为控制线；也可选择多组点，作为拉伸网格时的控制点。

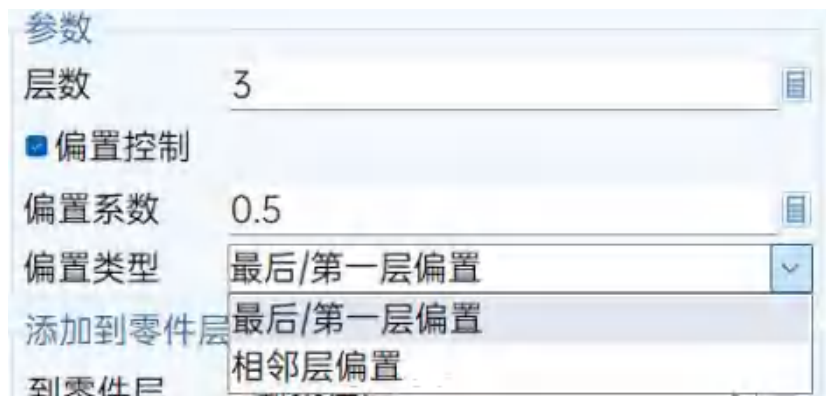
选择多组点时，可通过向右切换按钮，创建新组；并可通过向左切换，修改某一组的控制点。



如下图所示，选择四条线作为映射单元的控制线，且选择四组点作为映射单元层的分割点，映射网格的结果。

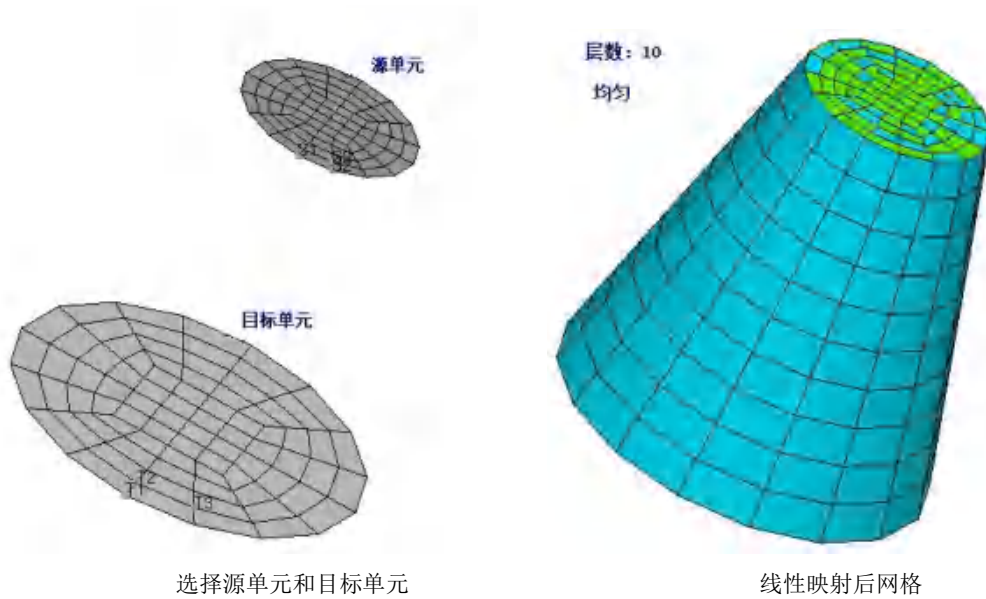


6) 参数及选项



层数：设置源单元和目标单元之间生成的体单元层数。

偏置系数：控制各层之间的尺寸比例。偏置系数设置为 1 时，均匀映射网格，如下图所示。

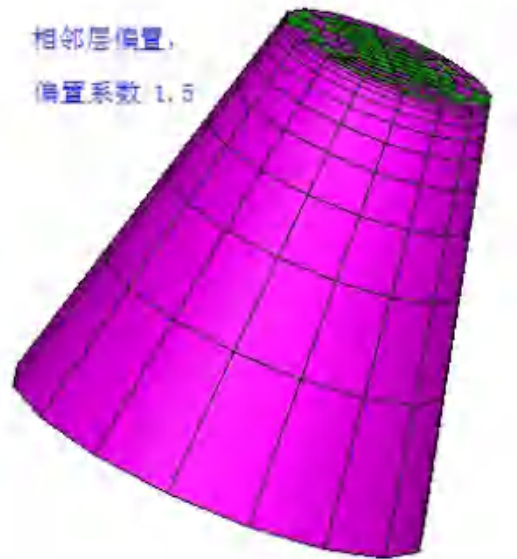


偏置类型：提供了 2 种偏置类型，分别如下。

- 最后/第一层偏置：**偏置系数为最后一层网格长度与第一层网格长度之比。

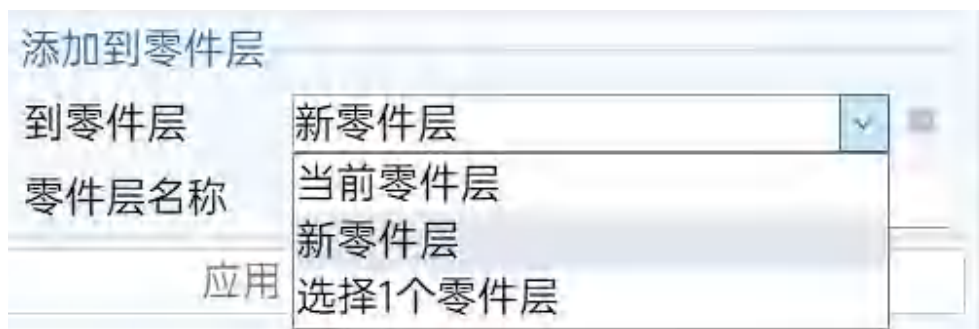


- 相邻层偏置：**偏置系数为两层相邻网格之间后一层网格长度与前一层网格长度之比。



7) 添加到零件层

选择将创建的网格放入**当前零件层**，**新零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的网格添加到当前零件层。

新零件层：将创建的网格添加到一个新建零件层。

选择 1 个零件层：将创建的网格添加到选择的零件层，选择此项时会弹出零件层列表供用户选择。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的网格，则可查看零件层是否处于显示状态。

8.2.2.2 扫掠(Sweep)

图标: 

扫掠网格功能可由壳单元或实体面扫掠到曲面生成 3D 网格，或在曲面体中产生 3D 网格。

为了控制生成网格的质量，曲面需符合以下特征：

- 源面和目标曲面必须具有相同的拓扑结构，即具有相同的孔或者边；
- 目标曲面支持多个；
- 连接边必须是可映射的且连接面不能包含环。

任务面板包含 4 个部分：

1) 单元类型

选择单元类型。

2) 扫掠方法

YUNBO PrePost 2025R1 提供 2 种方法扫掠网格：

✧ 分离曲面



■选择源面

用户可选择一个或多个曲面、壳单元或实体面作为源面。

■选择目标曲面

选择一个或多个曲面作为扫掠网格的目标。

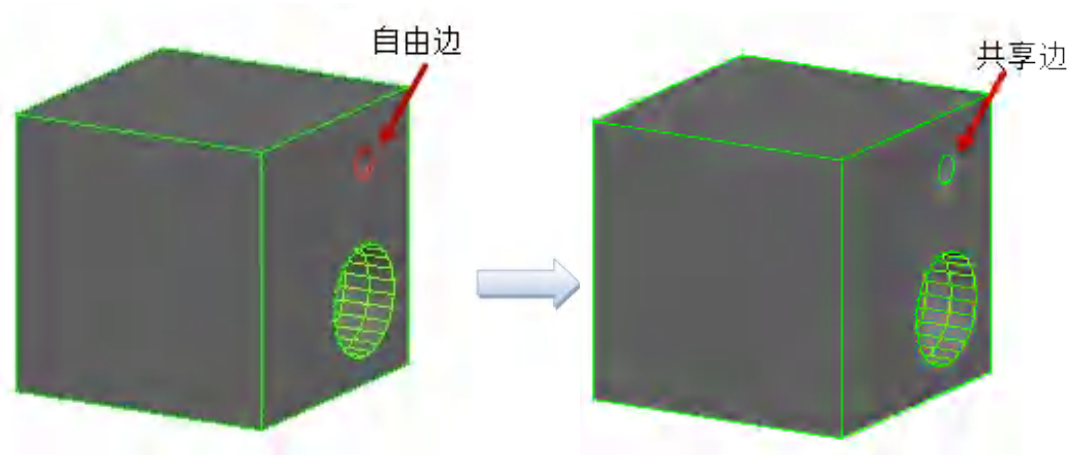
■选择连接面

用户可选择曲面、壳单元或实体面作为连接面。

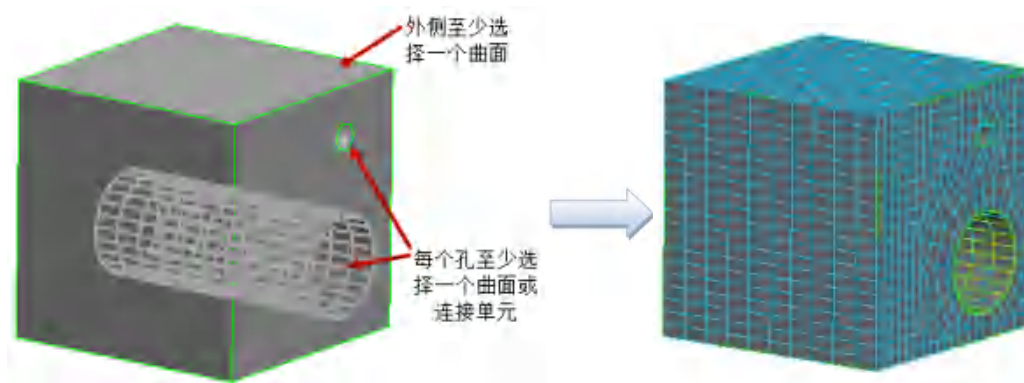
请注意：

a) 连接面为曲面时，必须是有四条边的曲面；

b) 连接面为曲面时，需确保连接曲面与源面、目标面均有共享边。若无共享边，用户可通过**缝合曲面**选项，将曲面缝合；



c) 若源面与目标曲面有孔连接，则每个孔上至少选择一个连接曲面或连接单元。



◇ 几何体



■选择曲面体

选择曲面，所选曲面组成一个封闭的体。

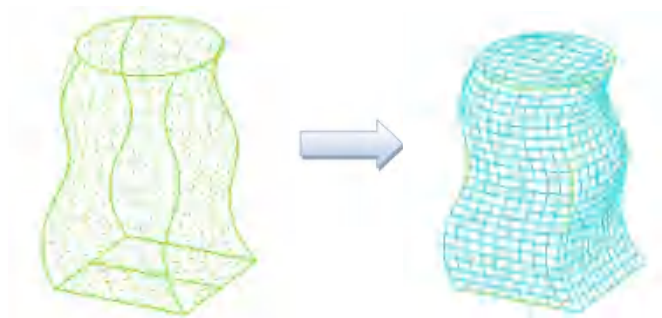
■选择源曲面

程序可自动检查源曲面，用户也可用此选项选择源曲面。

■选择目标曲面

扫掠网格功能要求目标曲面可以是一个或多个。

此种扫掠网格算法以拓扑逻辑以及局部几何信息为基础，它可以自动检测曲面体中的源曲面和目标曲面，而无需用户指定。如下图所示。



3) 参数

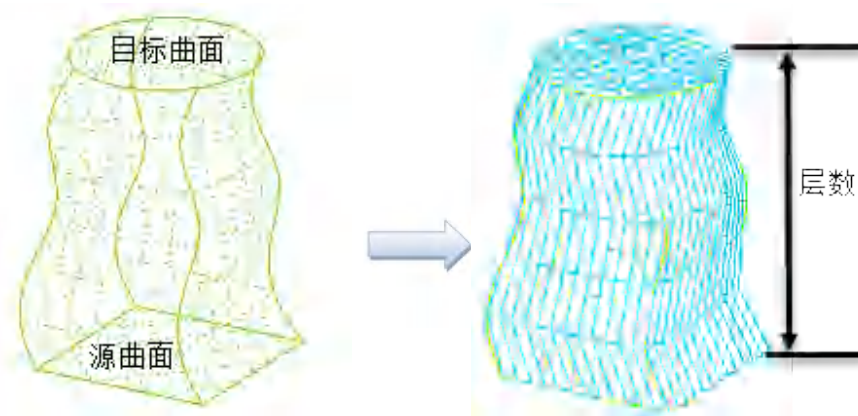


单元尺寸：定义单元尺寸，作为网格划分的参考值。

连接控制

此选项仅在连接面为曲面时可用。

层数：指在连接曲面上分布的网格层数。当连接面为壳单元或实体面时，层数与选择的单元层数一致。



偏置控制

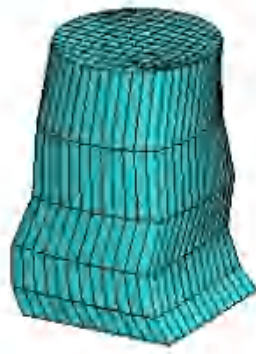
未勾选此项时，网格均匀拉伸，即偏置系数为 1。

偏置系数：生成网格时，控制各层之间的尺寸比例。

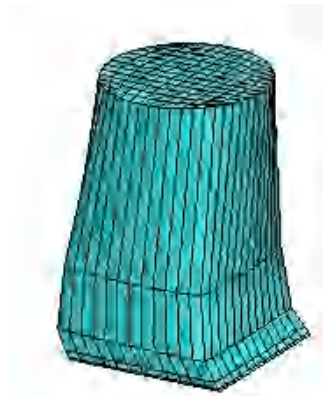
偏置类型：提供了 2 种偏置类型，分别如下。



如上图分别设置源曲面与目标曲面，下图分别展示了当设置单元大小为 5，层数为 5，偏置系数为 3 时，不同的偏置方式，所得体网格亦有所不同。



最后/第一层偏置

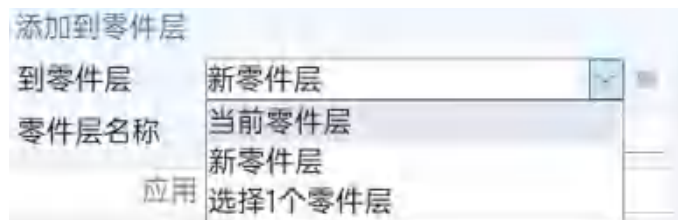


相邻层偏置

- 最后/第一层偏置**：偏置系数为最后一层网格拉伸长度与第一层网格拉伸长度之比。
- 相邻层偏置**：偏置系数为两层相邻网格之间后一层网格拉伸长度与前一层网格拉伸长度之比。

4) 添加到零件层

选择将创建的网格放入**当前零件层**，**新零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的网格添加到当前零件层。

新零件层：将创建的网格添加到一个新建零件层。

选择 1 个零件层: 将创建的网格添加到选择的零件层, 选择此项时会弹出零件层列表供用户选择。

请注意: 在下拉菜单的右侧, 为零件层**显示/隐藏**的状态框, 若点击**应用**按钮后, 未显示创建的网格, 则可查看零件层是否处于显示状态。

8.2.3 拉伸(Drag)

图标: 

将 2D 单元拉伸成 3D 单元。

任务面板包含 4 个部分:

1) 单元类型

用户选择生成单元的类型。

生成单元类型 3D 单元;

右图展示若选择生成 3D 单元, 则用户可选择 2D 单元, 或 3D 单元的实体面作为源单元。



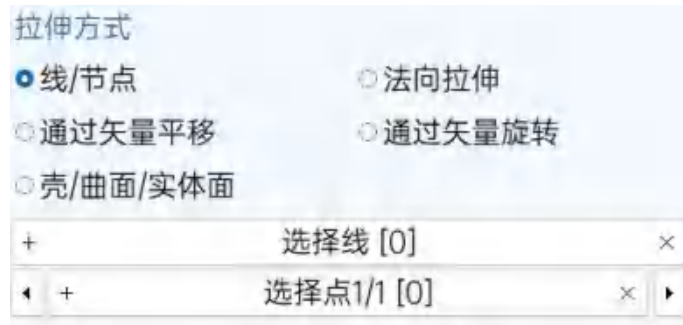
拉伸成 3D 网格, 源单元为 2D 单元或 3D 单元的实体面

2) 拉伸方式

YUNBO PrePost 2025R1 提供了 5 种拉伸方式, 帮助用户得到理想的拉伸网格。

◇ 线/节点拉伸

沿着线或节点方向拉伸单元。



用户可以选择 1 条或多条曲线或曲面边界线作为控制线，或选择多组点作为控制点。

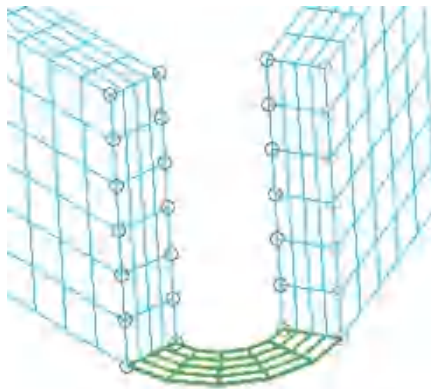
■控制线

用户可以选择 1 条或多条曲线或曲面边界线作为控制线。

■控制节点

用户可选择多组节点，作为拉伸网格时的控制点。

选择多组节点时，可通过向右切换按钮，创建新组；并可通过向左切换，修改某一组的控制节点。

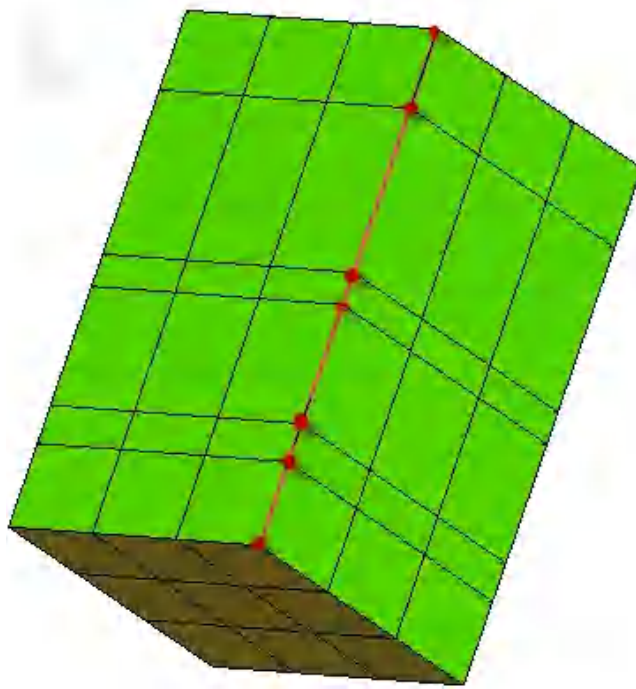


■曲线点拉伸

此种拉伸方式，也可同时选择曲线和节点。

沿着控制线方向拉伸，并根据用户在曲线上选择的点的位置确定网格的分层位置。

如下图，底部黄色网格为源单元，红色为控制线，曲线上标记红色圆点处为选择的控制点，绿色体网格为拉伸网格，拉伸网格在用户选择的控制点的位置处分层。

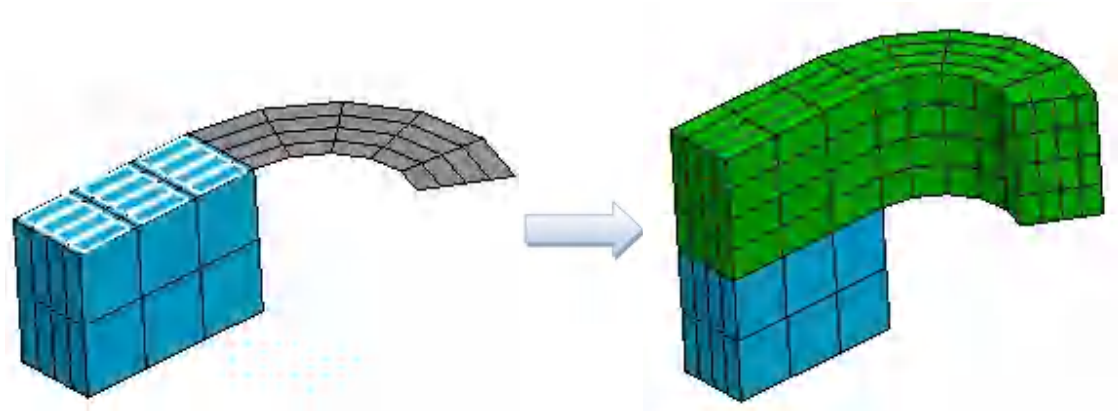


◇ 法线拉伸

沿着 2D 单元的法向拉伸，生成 3D 单元。

拉伸方式	
☐ 线/节点	☒ 法向拉伸
☐ 通过矢量平移	☐ 通过矢量旋转
☐ 壳/曲面/实体面	
厚度	20.0
层数	20
☒ 偏置控制	
偏置系数	0.5
偏置类型	最后/第一层偏置
☐ 反方向拉伸	
☐ 删除源单元	

法向拉伸仅支持将 2D 网格拉伸成 3D 网格，或 3D 网格的实体面拉伸成 3D 网格。如下图所示。



◇ 平移拉伸

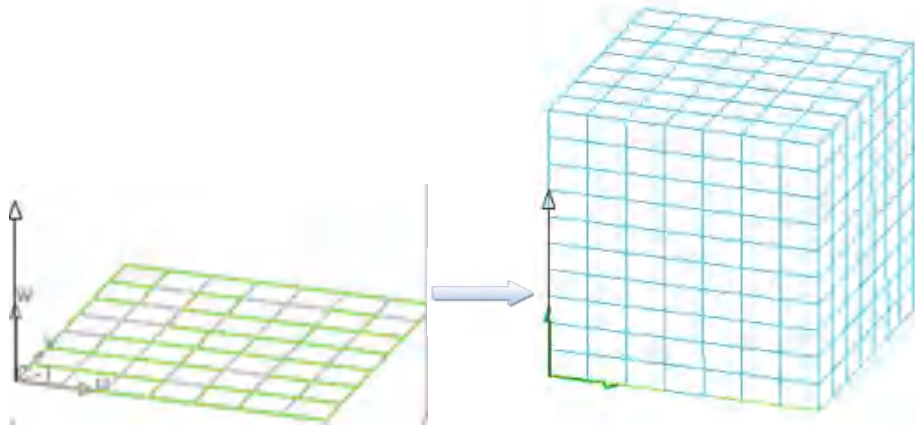
沿选中坐标系的坐标轴拉伸单元。



定义坐标系（全局坐标）帮助用户选择局部坐标系，其中默认为全局坐标系。

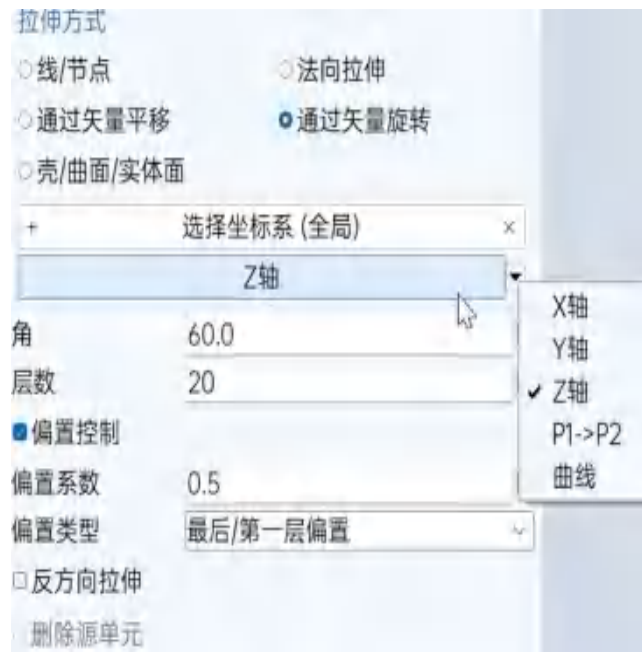
定义网格拉伸方向的方法：

- **X/Y/Z 轴**：选择一个坐标系，由局部坐标系的坐标轴定义拉伸方向。默认为全局坐标系。
- **P1->P2**：选择两个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为拉伸方向。
- **曲线**：选择一条曲线或者曲面边界，通过两个端点定义平移方向。



◇ 旋转拉伸

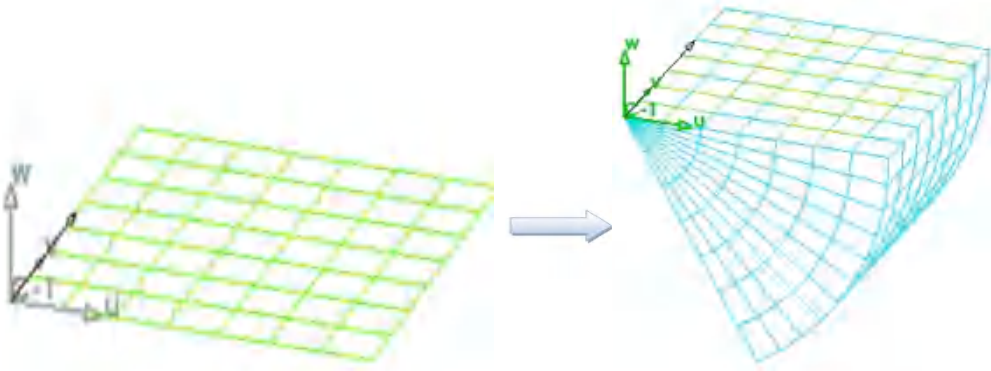
根据右手法则，以坐标系的坐标轴为旋转轴，进行旋转拉伸。



定义坐标系（全局坐标）帮助用户选择局部坐标系，其中默认为全局坐标系。

定义旋转轴方法：

- **X/Y/Z 轴**：选择一个坐标系，由局部坐标系的坐标轴为旋转轴，将源单元进行旋转拉伸。
- **P1->P2**：选择两个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为旋转轴。
- **曲线**：选择一条曲线或者曲面边界，通过两个端点定义一个旋转轴。



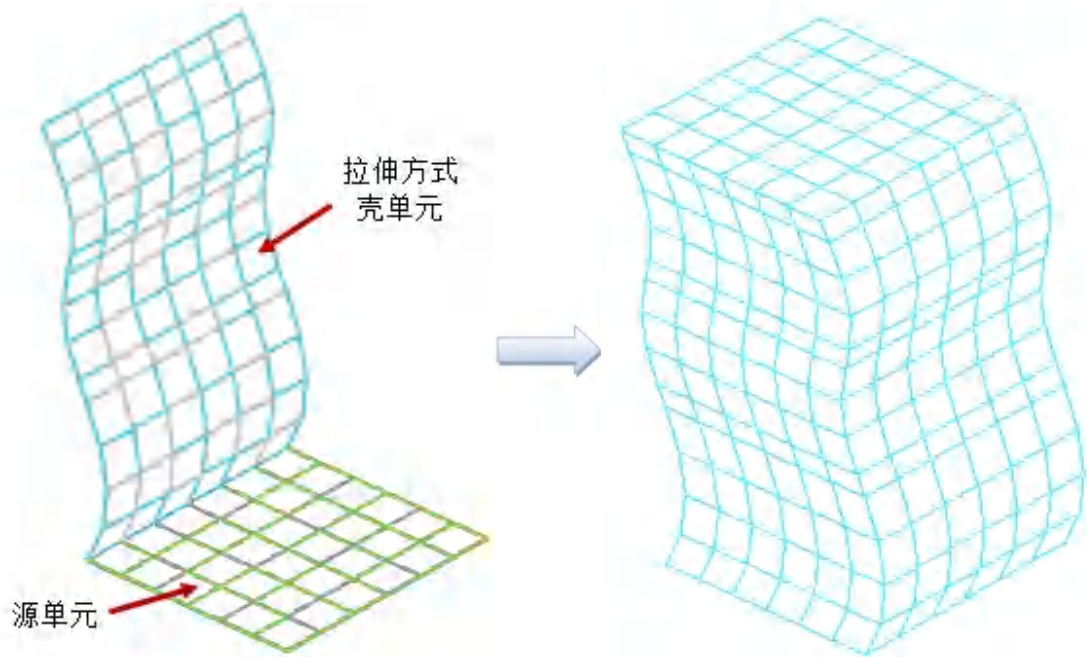
◇ 沿壳单元/曲面/实体面拉伸



沿着壳单元，曲面或者实体面拉伸单元。

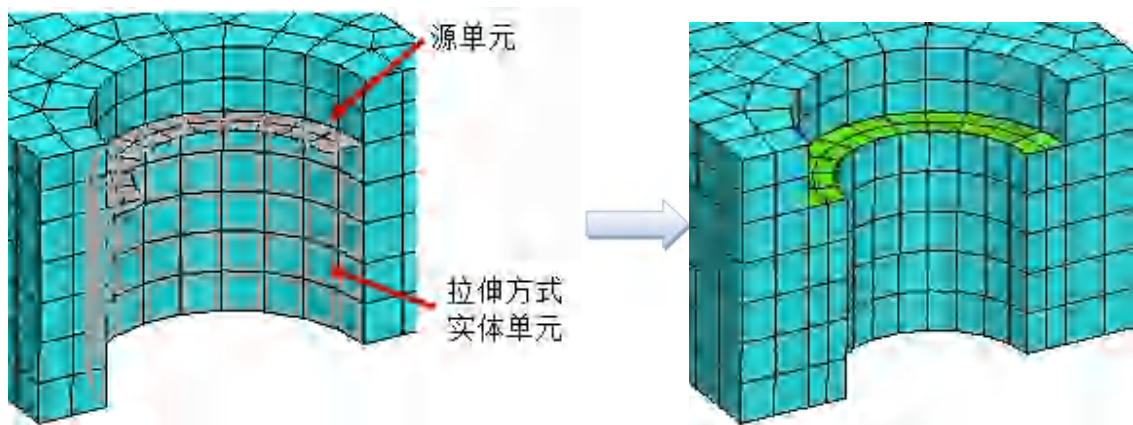
■壳单元

用户可选择 2D 单元为拉伸路径及方向。此时，拉伸层数即为 2D 单元行数。如下图所示。



■实体面

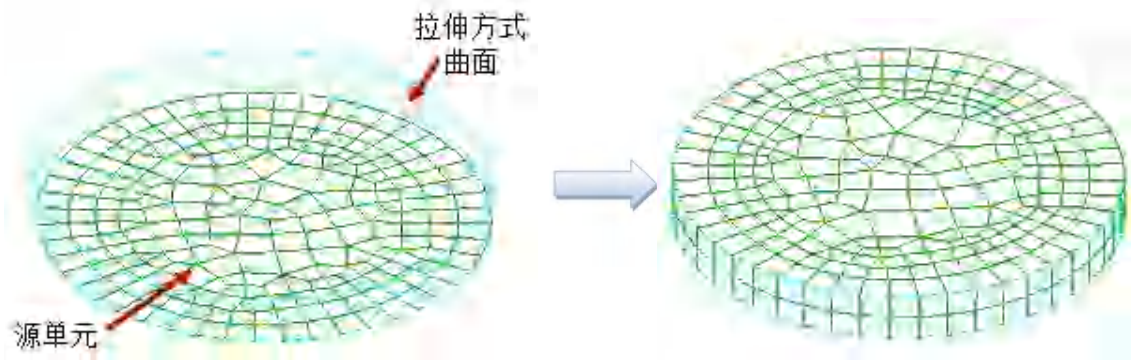
用户可选择 3D 单元的实体面为拉伸路径及方向。此时，拉伸层数即为 3D 单元行数。如下图所示。



■曲面

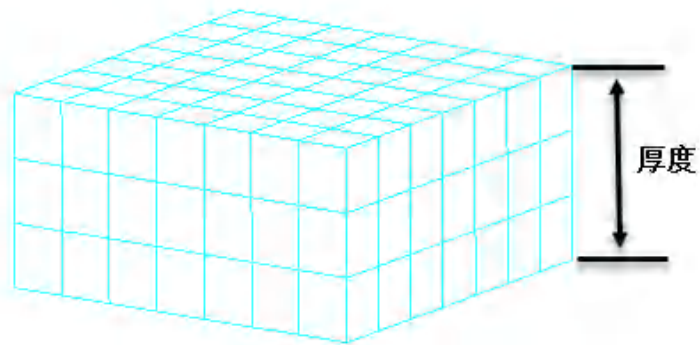
用户可选择一个或多个曲面为拉伸路径及方向。

请注意：若用户选择曲面为拉伸路径，则必须是有四条边的曲面。

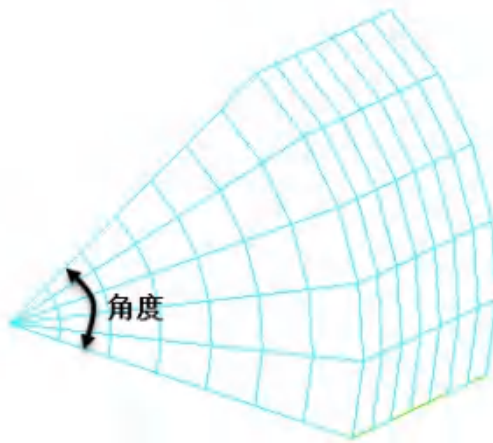


3) 参数及选项

厚度：指拉伸网格的总距离。



角度：绕旋转轴拉伸的各层角度之和。



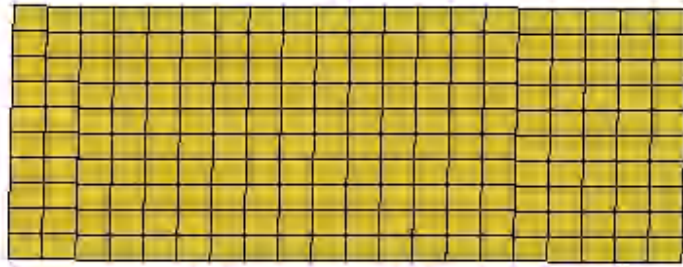
层数：指在沿着拉伸方向或旋转方向分布的网格数量。当拉伸方式为节点时，即为节点所确定的层数。

偏置控制

不勾选此项时，网格均匀拉伸，即偏置系数为 1。当拉伸方式为节点时，此选项不可用，以节点所在位置确定拉伸网格长度。

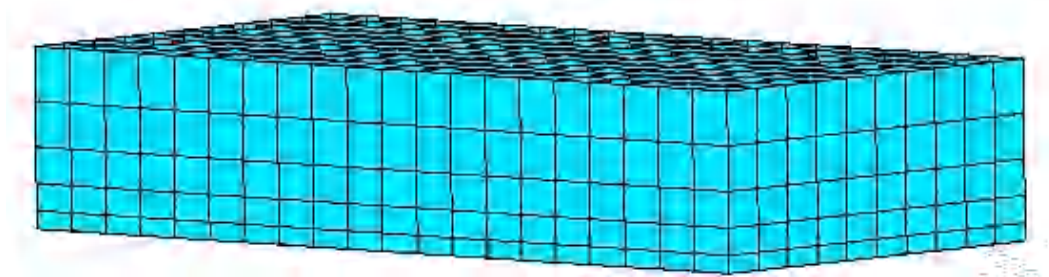
偏置系数：网格拉伸时，控制各层之间的尺寸比例。

偏置类型：提供了 2 种偏置类型，分别如下。

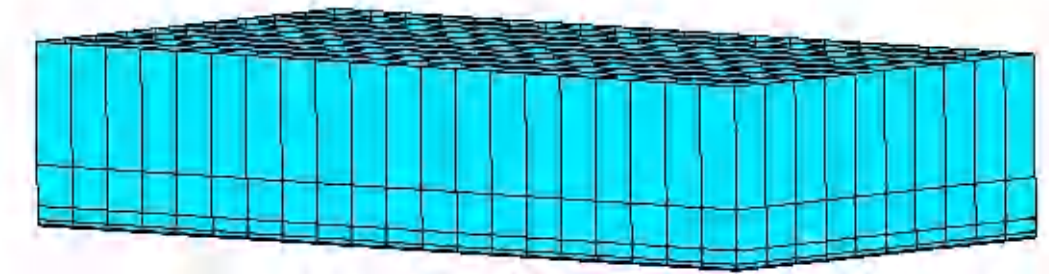


上图中黄色网格为源单元，下文展示了当设置拉伸厚度为 40，层数为 5，偏置系数为 3 时，不同的偏置方式，沿单元法向拉伸的体网格亦有所不同。

▪**最后/第一层偏置：**偏置系数为最后一层网格拉伸长度与第一层网格拉伸长度之比。



▪**相邻层偏置：**偏置系数为两层相邻网格之间后一层网格拉伸长度与前一层网格拉伸长度之比。

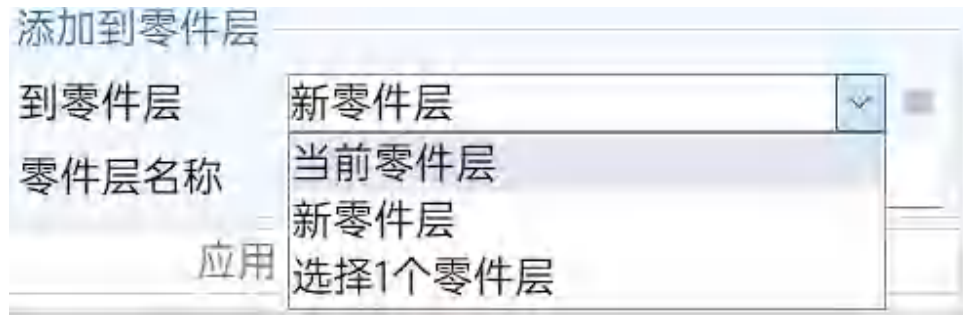


反方向拉伸：沿定义的拉伸方向的反方向拉伸网格，此选项仅在用户选择控制线、法向拉伸、平移拉伸和旋转拉伸时可用。

删除源单元：选择此选项后，拉伸完毕后，会删除选择的源单元。

4) 添加到零件层

选择将拉伸生成的网格放入**当前零件层**，**新零件层**或者**选择一个零件层**。



当前零件层：将创建的网格添加到当前零件层。

新零件层：将创建的网格添加到一个新建零件层。

选择一个零件层：将创建的网格添加到选择的零件层，选择此项时会弹出零件层列表供用户选择。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的网格，则可查看零件层是否处于显示状态。

8.2.4 六面体(Hex)

图标: 

六面体网格划分功能允许用户通过线来定义一个体，并在这个体上创建一个六面体网格。可以使用 6 线、8 线、9 线或 12 线主体来定义体网格，并可以为每一 U-V 和 W 方向定义不同的网格密度。



任务面板如上图所示，包含 5 个部分：

1) 单元类型

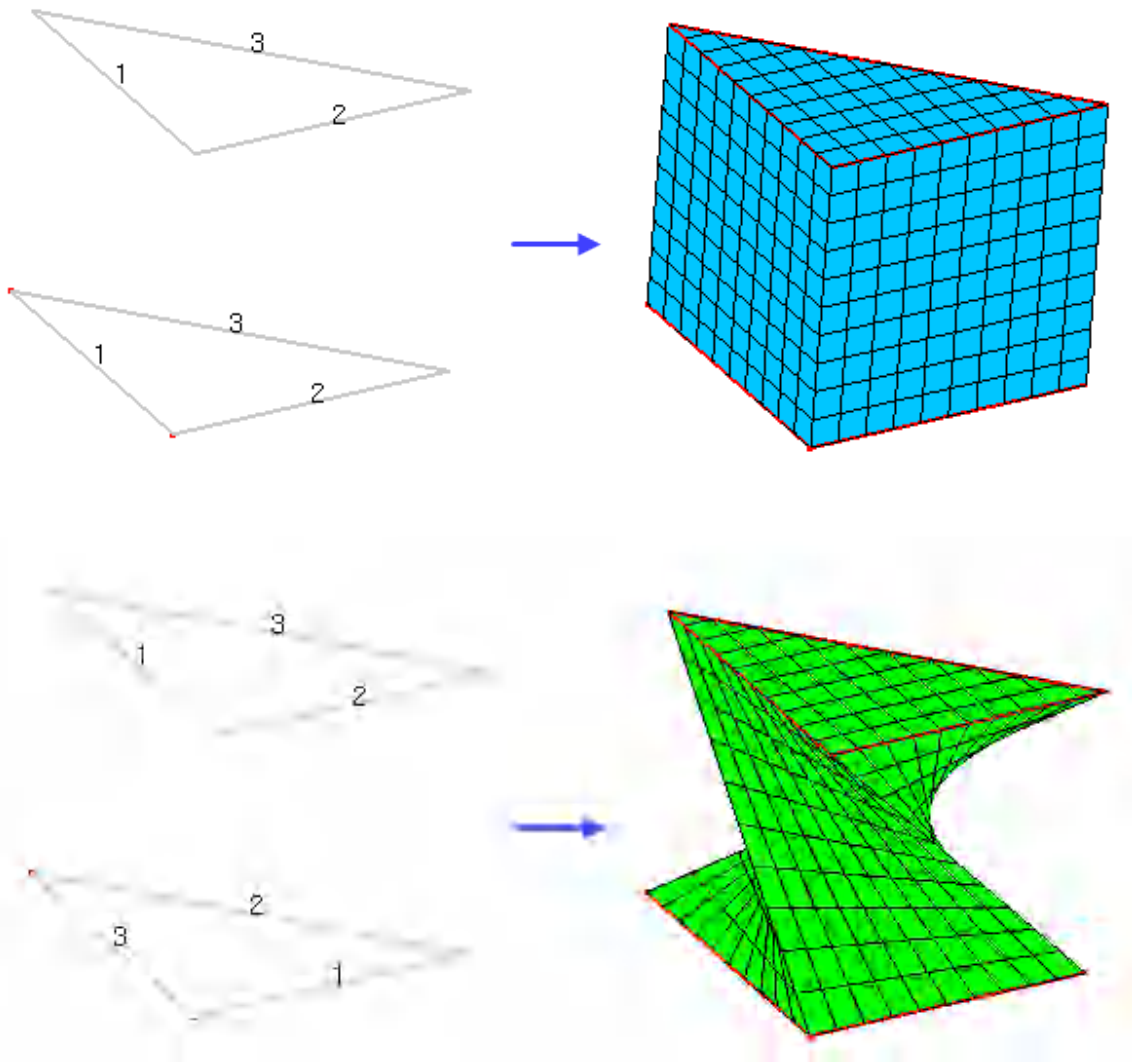
选择单元类型。

2) 网格划分选项

◇6 线实体网格

在 6 条曲线组成的区域内生成 6 或 8 个节点实体单元。6 条曲线被分成两组，分别定义该区域的顶部和底部。

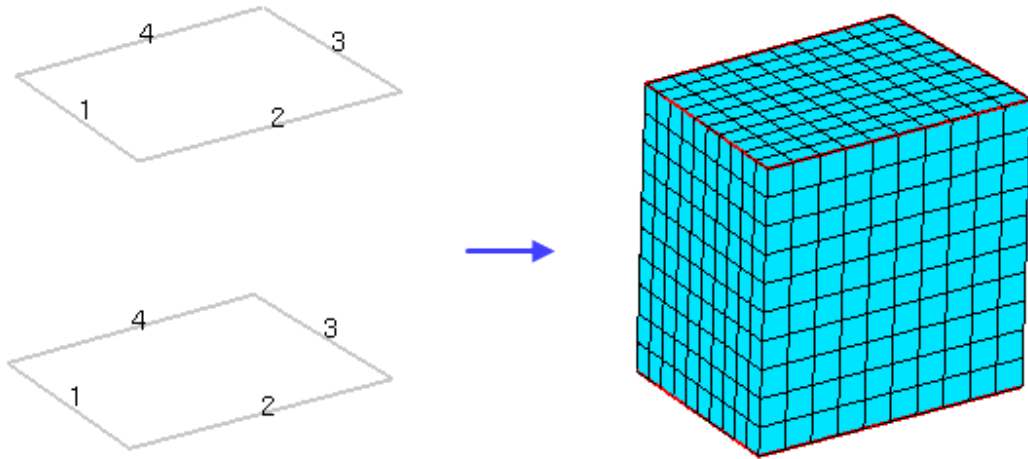
每组的 3 条曲线无需相连，但是，请注意每组曲线之间选择的顺序应该一致。如下图所示，选线顺序不同，结果不同。



◇8 线实体网格

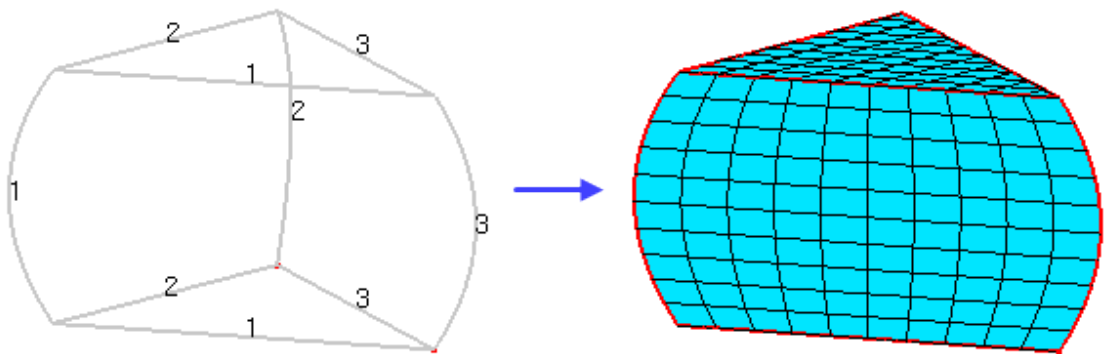
在 8 条曲线组成的区域内生成 6 或 8 个节点实体单元。8 条曲线被分成两组，分别定义该区域的顶部和底部。

每组的 4 条曲线无需相连，但是，请注意每组曲线之间选择的顺序应该一致。



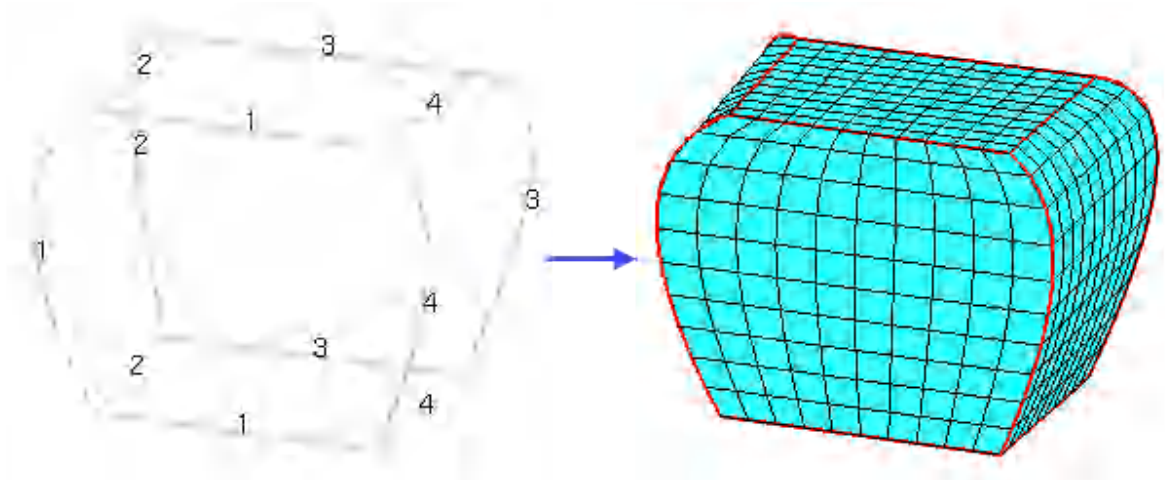
◇9 线实体网格

在 9 条曲线组成的区域内生成 6 或 8 个节点实体单元。将用户选择的 9 条曲线平均分为 3 组，分别定义区域的顶部、底部以及中间连接部分。



◇12 线实体网格

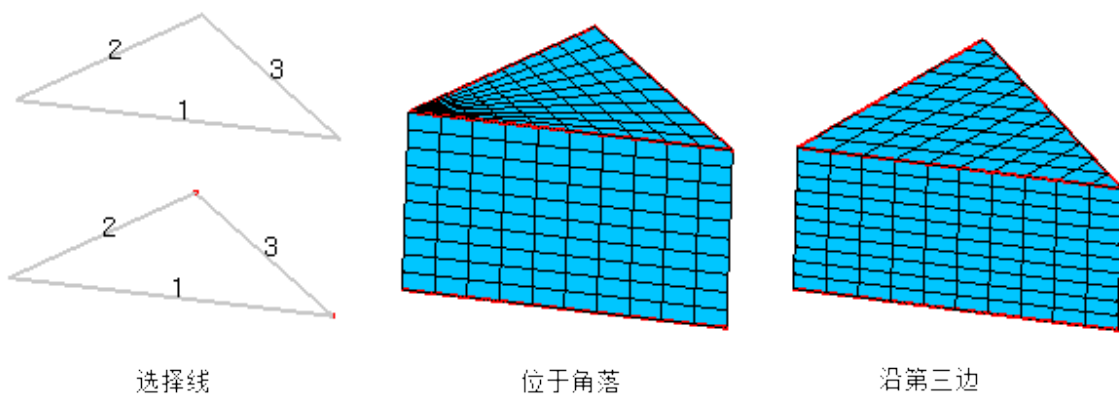
在 12 条曲线组成的区域内生成 6 或 8 个节点实体单元。将用户选择的 12 条曲线平均分为 3 组，分别定义区域的顶部、底部以及中间连接部分。



3) 三角形位置

当选择 **6 线** 和 **9 线实体网格** 选项时，允许用户将产生的三角形单元定位于曲线 1 和曲线 2 的交叉点或曲线 3 上。

如下图所示，三角形位置不同所产生的结果不同。



4) 参数类型

◇ 密度

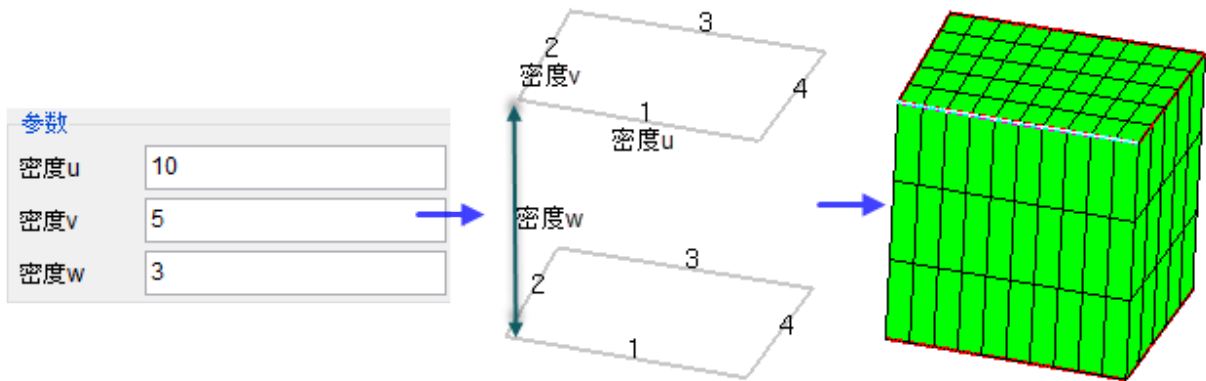
选择此选项后，允许用户指定一个 U、V 和 W 方向的网格密度。

密度 U: 定义曲线 1 上的单元数量；

密度 V: 定义曲线 2 上的单元数量；

密度 W: 定义顶部和底部之间的网格层数。对于 **9 线** 和 **12 线实体网格** 选项时，密度 W 定义连接

顶部和底部区域的每一条曲线上的网格数量。

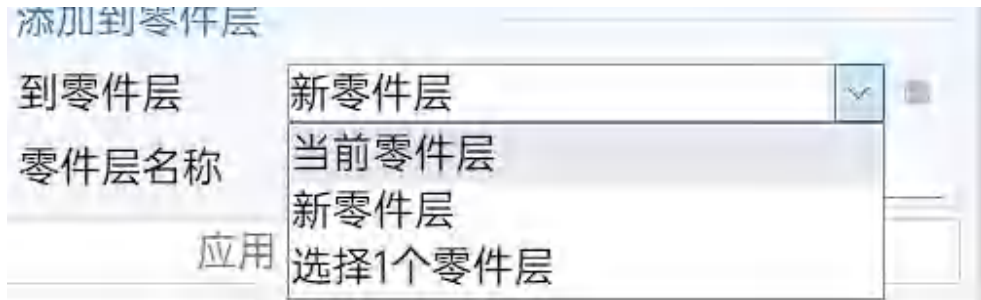


◇单元尺寸

激活此项后，定义体网格的平均尺寸。

5) 添加到零件层：

选择将创建的网格放入**当前零件层**，**新零件层**或者**选择 1 个零件层**。



当前零件层：将创建的网格添加到当前零件层。

新零件层：将创建的网格添加到一个新建零件层。

选择 1 个零件层：将创建的网格添加到选择的零件层，选择此项时会弹出零件层列表供用户选择。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，未显示创建的网格，则可查看零件层是否处于显示状态。

8.3 编辑 (Edit)

8.3.1 编辑单元 (Edit Element)

图标: 

8.3.1.1 光顺 (Smooth)

图标: 

光顺网格命令允许用户对模型网格进行局部优化。



参数

迭代次数: 光顺算法的运行次数, 用户可通过此选项控制需要迭代的次数。若光顺次数较多, YUNBO PrePost 2025R1 需要更多的时间提高网格质量。

网格标准: 用户可通过此选项控制需要优化的网格标准。

提升至: 用户可通过此选项设置需要优化的网格标准参数。

最低质量优先/约束最小尺寸: 用户可以根据需要选择优化方式。

8.3.1.2 移动 (Move)

图标:



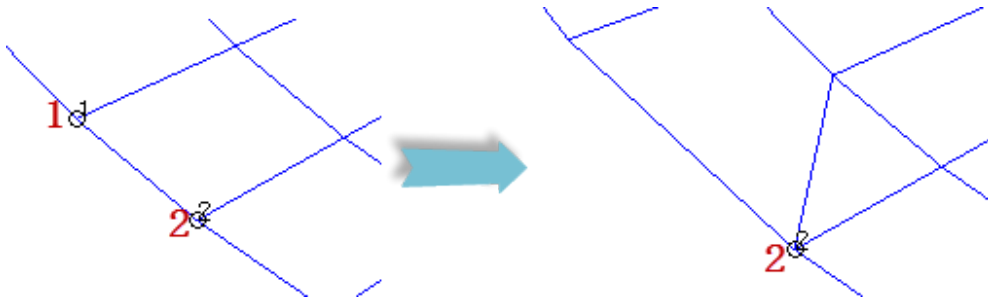
移动节点命令允许用户将一个节点移动到指定位置。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 4 种方法定义指定位置:

5) 到点

用户将源节点移动到目标节点。若勾选合并节点，则将所选两节点合并。如下图，节点 1 作为源节点，合并到目标节点 2，并将两节点合并，所得结果。



当勾选合并节点时，用户可选择合并后的节点的编号。

保持较低的 ID: 合并后的节点编号使用所选择的两个节点中较低的编号；

保持较高的 ID: 合并后的节点编号使用所选择的两个节点中较高的编号。



6) 到 midpoint

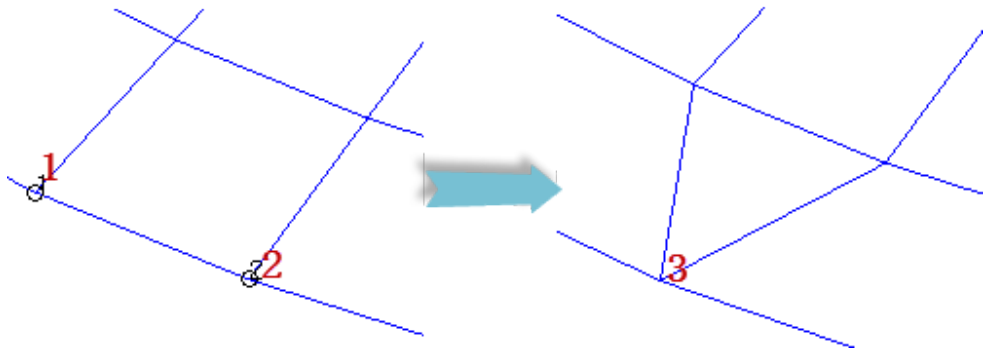
用户选择 2 个节点，其中点位置即为目标节点。

7) 到最短距离

用户选择 2 个节点，两点确定一条直线，源节点到此直线最短距离所确定的点，即为目标节点。

8) 合并 2 个节点

用户选择 2 点作为源节点，并以此 2 点中间位置作为移动后结果。如下图，选择节点 1、节点 2 作为源节点，合并后所得节点 3。



合并 2 个节点时，用户可选择合并后的节点的编号。

保持较低的 ID: 合并后的节点使用所选择的两个节点中较低的编号；

保持较高的 ID: 合并后的节点使用所选择的两个节点中较高的编号。

8.3.1.3 分割 (Split)

图标:

将一个单元分割成两个或多个同类型的单元。不同的单元类型，分割方法不同。



YUNBO PrePost 2025R1 可对 1D/2D/3D 单元进行分割：

4) 分割 2D 单元

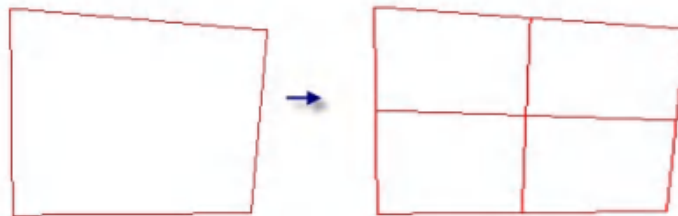
允许用户分割壳单元。

请注意：点击**应用**后，程序会自动选择四边形的最长边进行分割，若分割结果不满足要求，可再次点击**反向**按钮，重新在另一个边分割单元。

✧ 分割选项

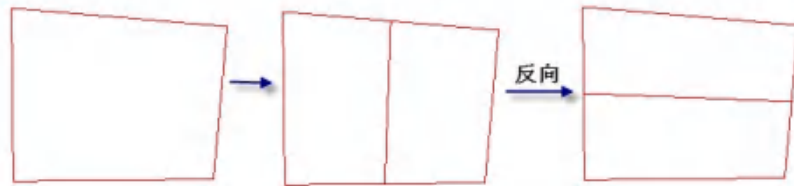
▪ 四边形 - 4 个四边形 (Quad to 4 Quads)

将一个四边形分割成四个四边形。



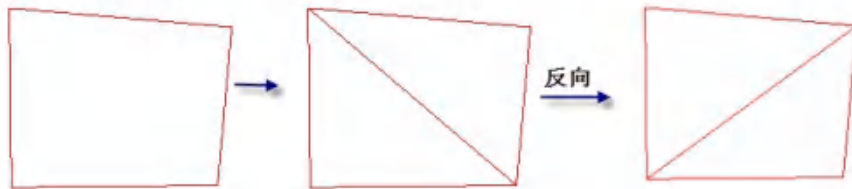
▪ 四边形 - 2 个四边形 (Quad to 2 Quads)

将一个四边形分割成两个四边形。



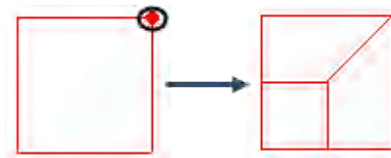
▪ 四边形 - 2 个三角形(Quad to 2 Trias)

将一个四边形分割成两个三角形单元。



▪ 四边形- 3 个四边形(Quad to 3 Quads)

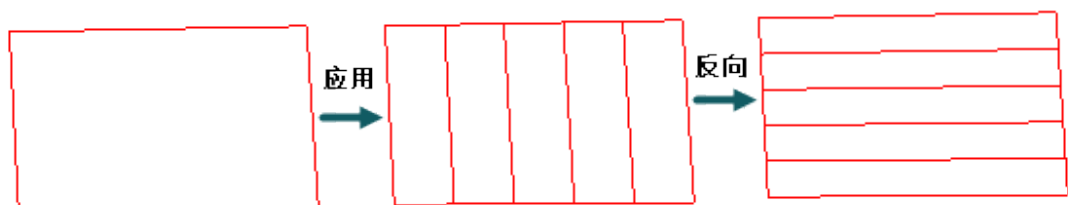
将一个四边形分割成三个四边形，用户需选择单元的一个节点确定分割位置。



▪ 四边形 - N 个四边形(Quad to N Quads)

将一个四边形分割成 N 个四边形。

下图为单个四边形单元分割成 5 个四边形所得结果。



▪ 交点处分割(Split at Line Intersection):

在屏幕上定义一条临时曲线，在曲线与单元交叉的位置分割单元。

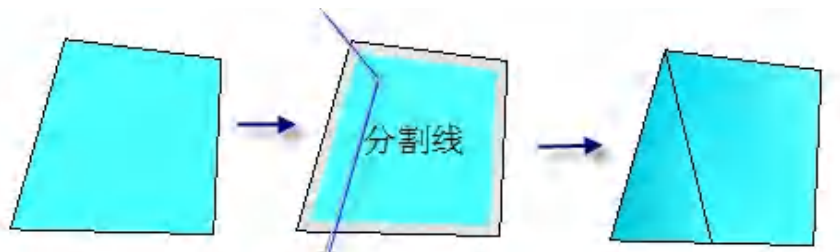
选择此选项后，会弹出**通过点画线**选项帮助用户定义临时曲线。在画临时曲线时，请确保选择坐标窗口中，**捕捉当前参考屏幕点**选项处于激活状态，这样才能在屏幕任意位置选择点，定义临时曲线。



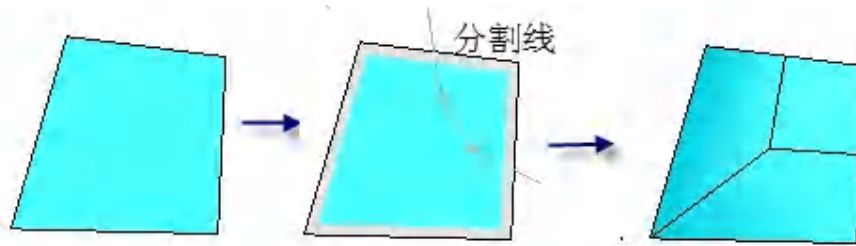
▪ **在线的一半处分割 (Split in Half along Line)**

在屏幕上定义一条临时曲线，该曲线与单元相交，程序沿着交点所在边的中点分割单元。

若单元只有一条边与曲线相交，则该单元被分割为一个三角形和一个四边形；



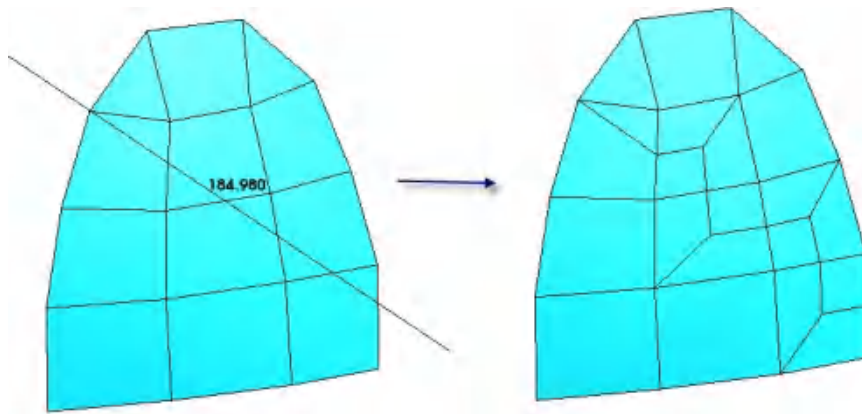
若单元有两条相邻边与曲线相交，则该单元被分割成三个四边形。



若单元有两条对边与曲线相交，则该单元被分成两个四边形状。

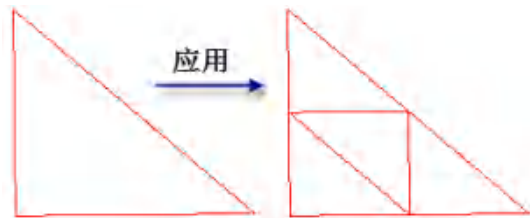


下图展示了选中多个网格的情况。



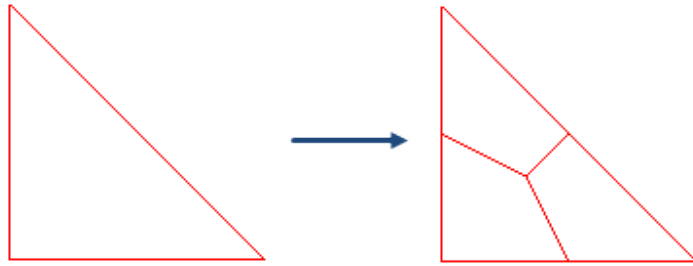
▪ 三角形 - 4 个三角形 (Tria to 4 Trias)

将一个三角形单元分割成四个三角形单元。



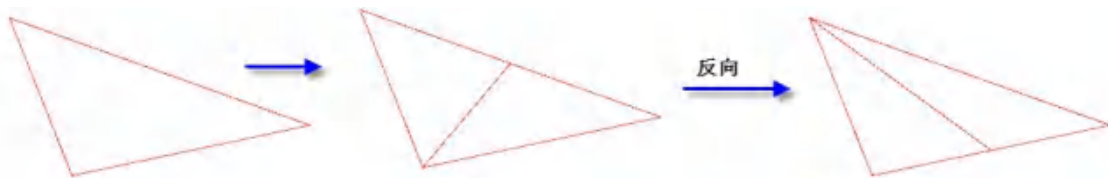
▪ 三角形 - 3 个四边形 (Tria to 3 Quads)

将一个三角形单元分割成三个四边形单元。



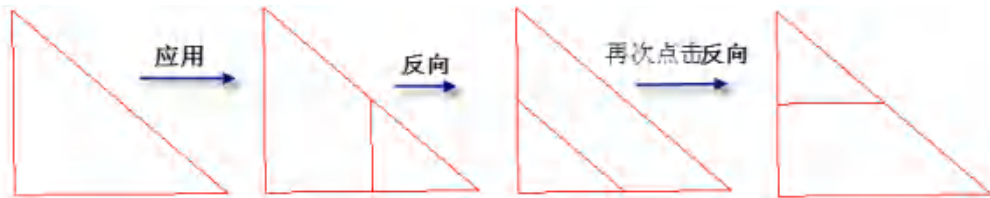
▪ 三角形 - 2 个三角形(Tria to 2 Trias)

将一个三角形单元分割成两个三角形单元。



▪ 三角形 - 三角形+四边形(Tria to Tria/Auad)

将一个三角形单元分割成一个四边形和一个三角形单元。可多次点击**反向**按钮，调整分割结果。



5) 分割体单元

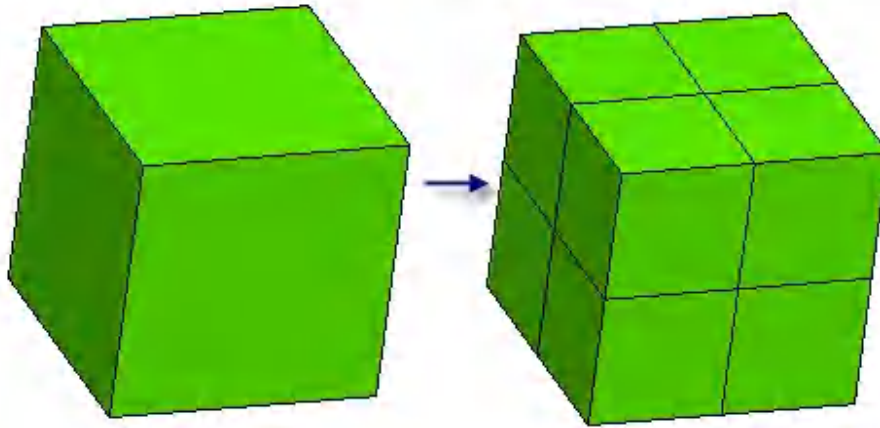
允许用户分割实体单元。

请注意：点击**应用**后，程序会自动选择四边形或三角形的最长边进行分割，若分割结果不满足要求，可再次点击**反向**按钮，重新在另一个边分割单元。

◇ 分割选项

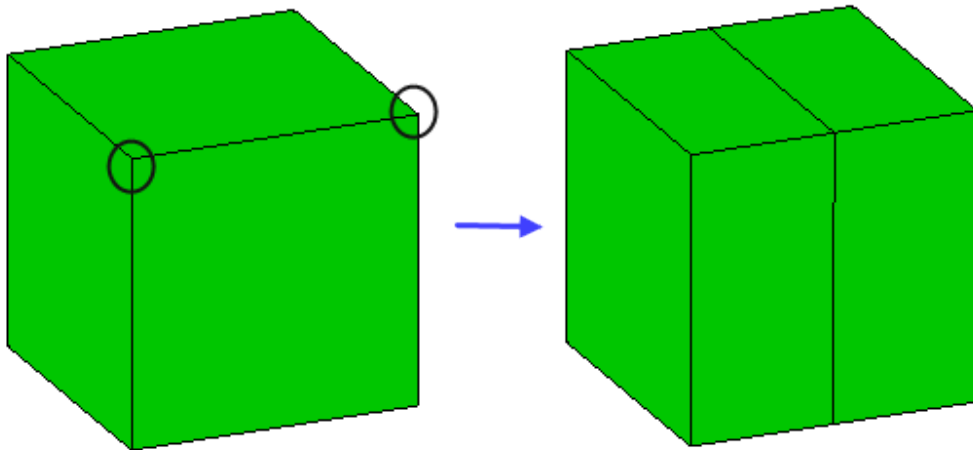
▪ 六面体 - 8 个六面体(Hexa to 8 Hexas)

将一个六面体分割成八个六面体单元。



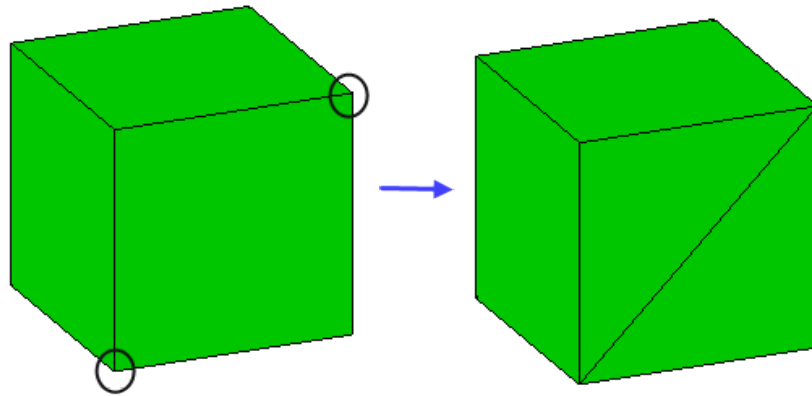
▪ 六面体 - 2 个六面体 (Hexa to 2 Hexas)

将一个六面体分割成两个六面体。用户需选择 2 个节点，确定分割位置。这 2 个节点需在此六面体的同一条边上。

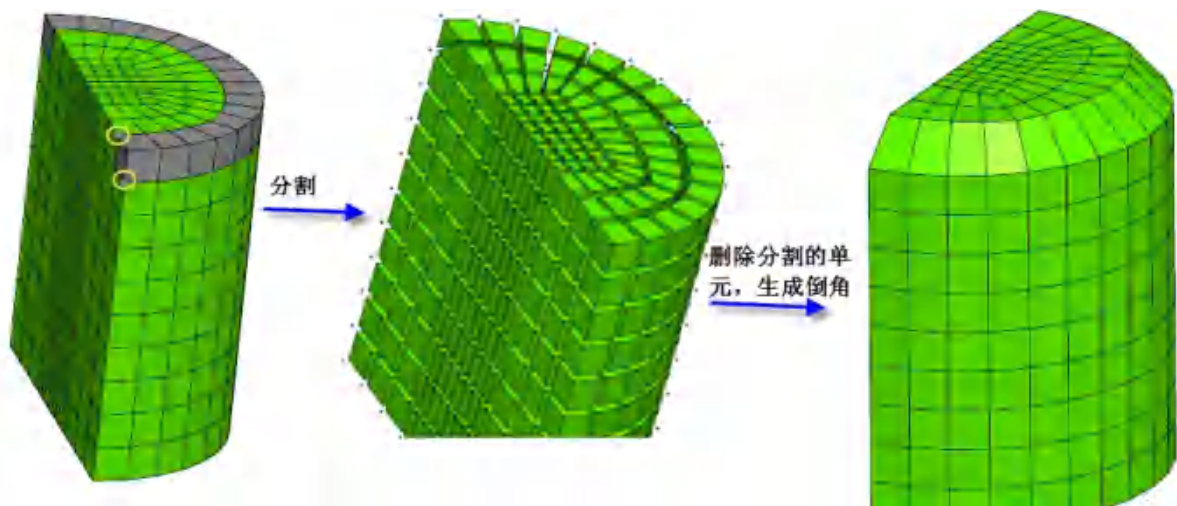


▪ 六面体 - 2 个五面体 (Hexa to 2 Pentas)

将一个六面体分割成两个五面体。用户需选择 2 个节点，确定分割位置。这 2 个节点需在选定的六面体的同一个面上，并且位于对角位置。



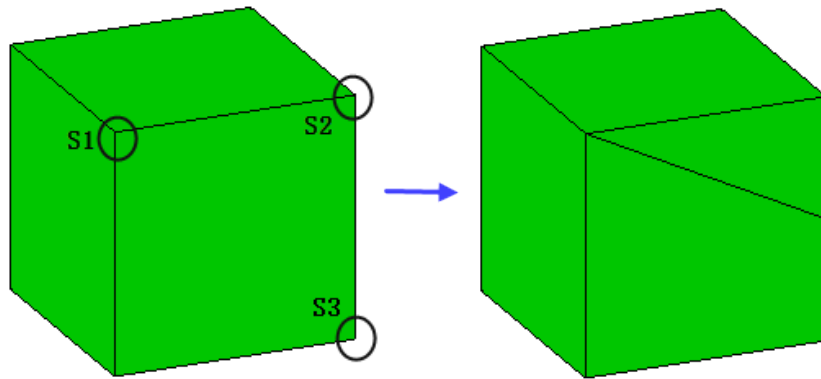
此功能也可以用于生成倒角，如下图所示，将所选单元分割成两个五面体后，删除一个五面体，得到的倒角。



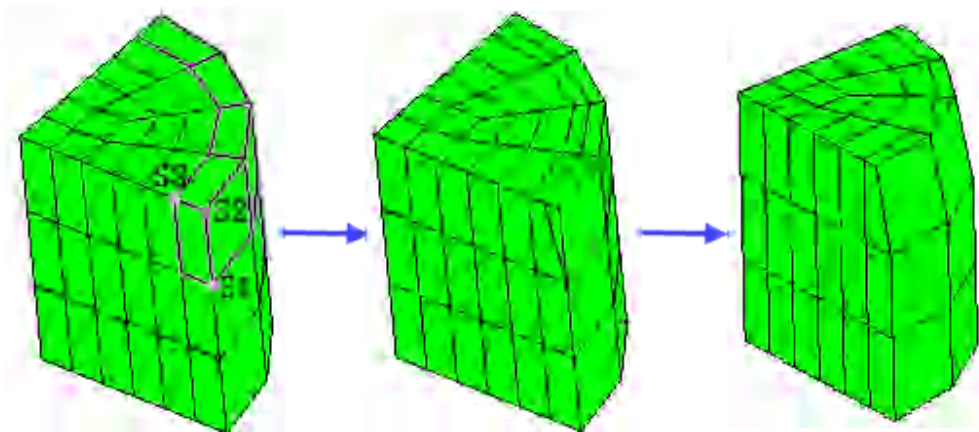
■ 六面体 - 六面体+五面体(Hexa to Hexa and Pentas)

将所选的六面体分割成一个六面体和一个五面体。用户需选择 3 个节点，程序沿着第二和第三节点中点与第一个节点的连线分割单元。用户选择的 3 个节点必须位于选定单元上，并且位于单元的一个外表面上，同时第二个节点和第三个节点必须在同一条边上。

如下图，选择 1 个单元后，在此单元的外表面上选择 3 个节点，所得结果。

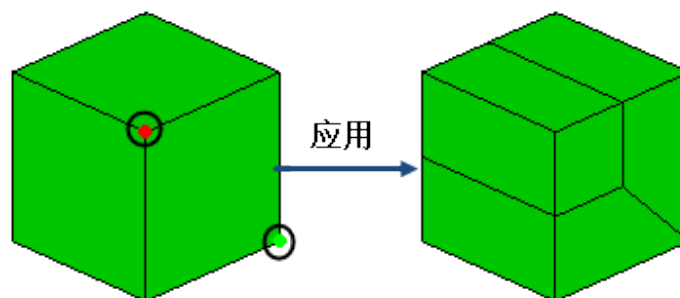


此功能也可以用于生成倒角，如下图所示，将所选单元分割成一个五面体和一个六面体后，删除五面体，得到的倒角。



■ 六面体 - 3 个六面体 (Hexa to 3 Hexas)

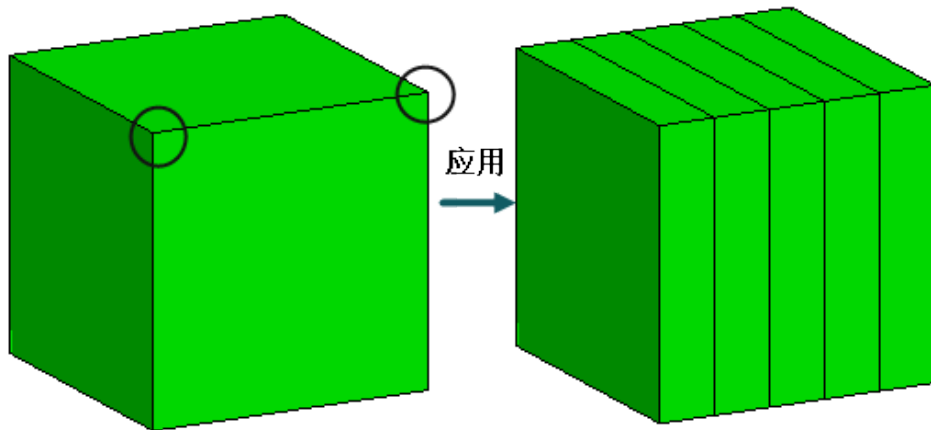
将一个六面体分割成 3 个六面体。用户需选择 2 个节点，确定分割位置。这 2 个节点需在此六面体的同一个面的对角线上。



■ 六面体 - N 个六面体 (Hexa to N Hexas)

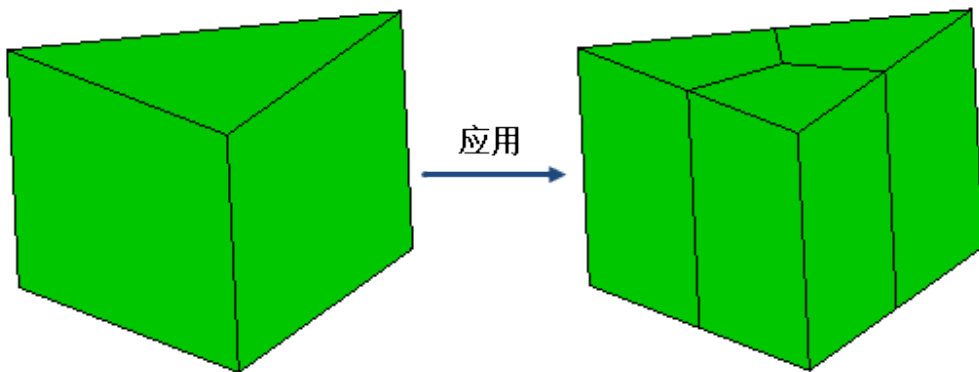
将一个六面体分割成 N 个六面体。用户需选择 2 个节点，确定分割位置。这 2 个节点需在此六面

体的同一条边上。



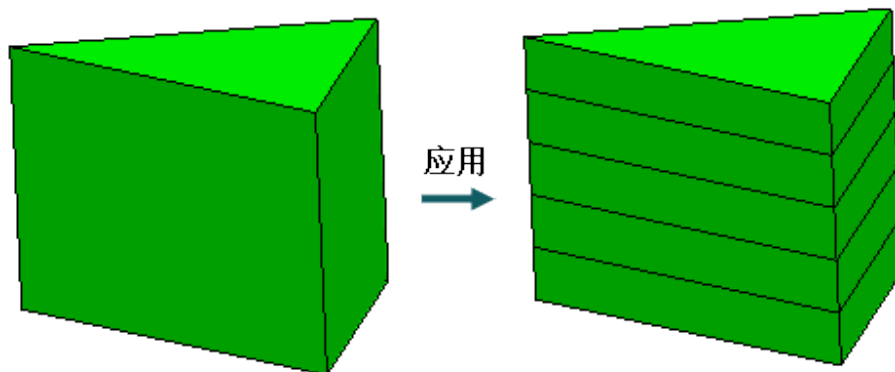
▪ 五面体 - 3个六面体(Penta to 3 Hexas)

将一个五面体分割成3个六面体单元。



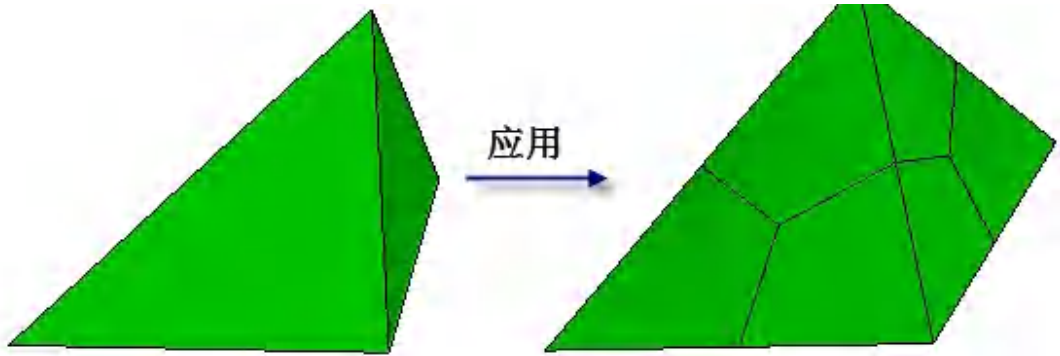
▪ 五面体 - N个五面体(Penta to N Pentas)

将一个五面体分割成N个五面体单元。



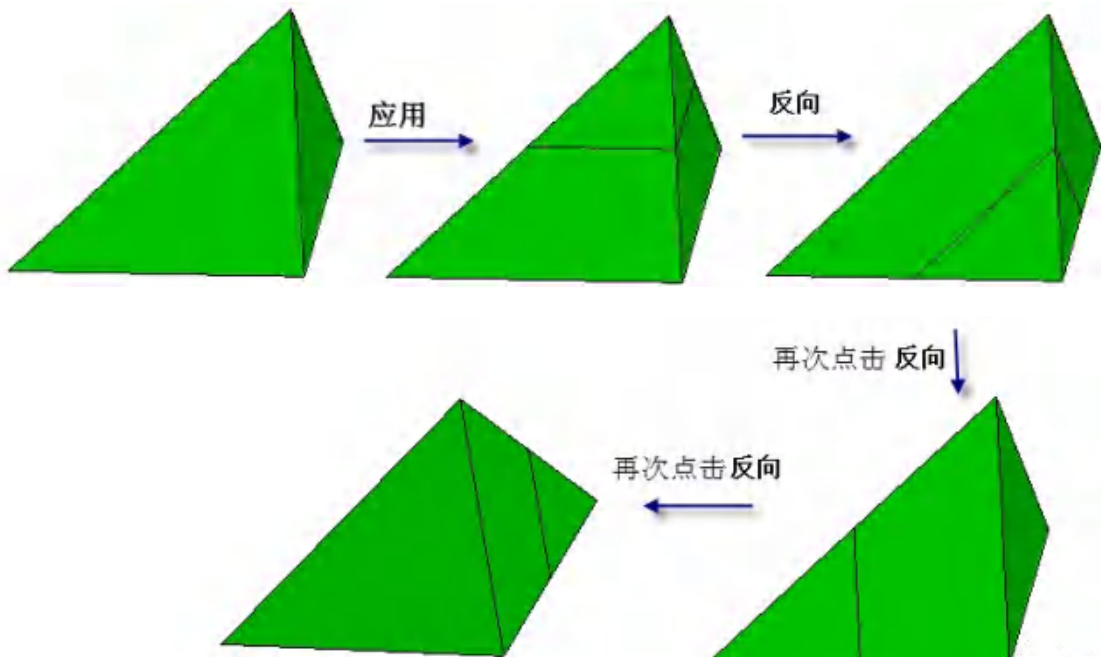
- 四面体- 4个六面体(Tetra to 4 Hexas)

将四面体分割成四个六面体单元。



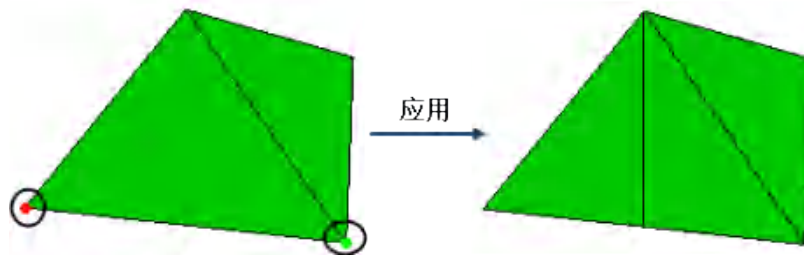
- 四面体 - 四面体+五面体(Tetra to Tetra and Penta)

将四面体分割成一个四面体单元和一个五面体单元。可多次点击**反向**按钮，调整分割结果。



- 四面体- 2个四面体(Tetra to 2 Tetras)

将四面体分割成两个四面体单元，若用户选择两个节点，则程序从两点中间进行分割，否则，程序分割四面体的最长边。



6) 分割 1D 单元

允许用户分割 1D 单元。直接输入分割数量 n ，则选中单元被平均分成 n 个 1D 单元，新生成的单元和原来的单元具有相同的截面和材料属性。

8.3.1.4 边界 (Boundary)

图标: 

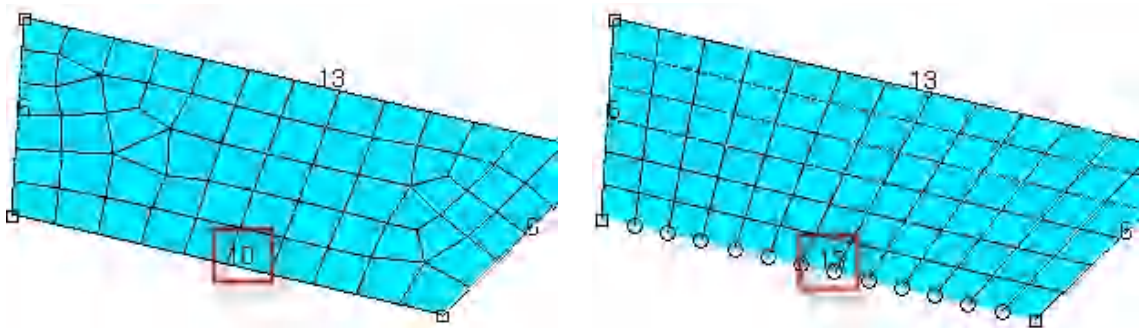
边界网格功能允许用户修改边界节点。



◇ 重新定位边界节点

选中此选项后，用户可点击曲面边缘生成的节点数字进行修改，左键点击，节点数会增加，右键点击，节点数减少。

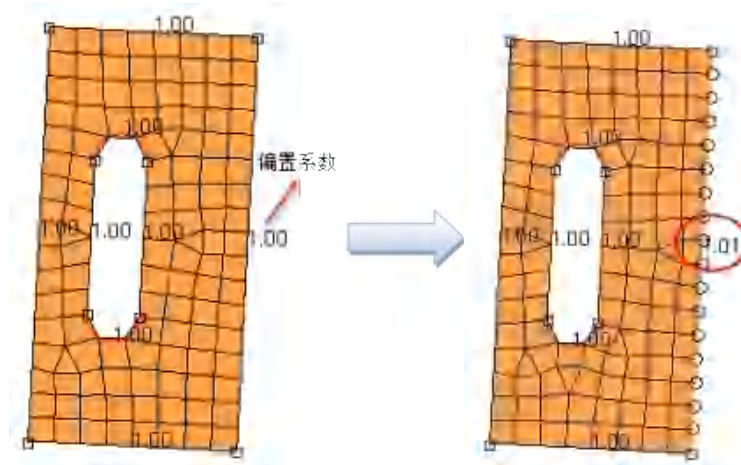
请注意：用户需将鼠标移至边界曲线附近，待其高亮后点击鼠标的左键/右键来调整边界节点数量。



改变系数:

不勾选**偏置控制**时，此值为每点击一次曲面边界，节点数量的变化值。

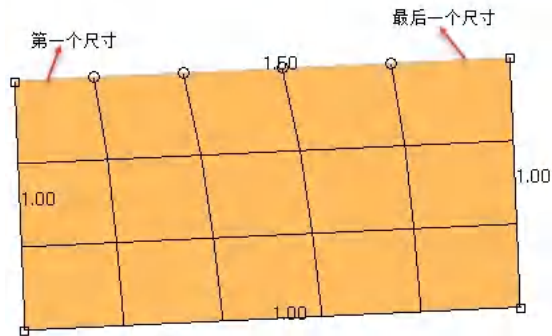
勾选**偏置控制**时，此值为每点击一次曲面边界，偏置系数的变化值。例如：此值为 1 时，左击一次边界，此时偏置系数为 1.01。



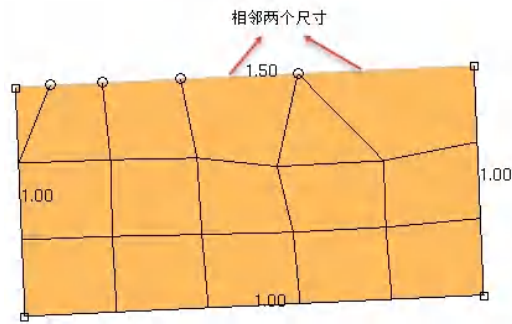
偏置控制：勾选此选项，用户可以点击曲面边界调节各节点之间的尺寸比例。起始各个边界的偏置系数为 1，左键点击，偏置系数增大，右键点击，偏置系数减小。

偏置类型

最后一个尺寸/第一个尺寸：偏置系数为最后一个尺寸与第一个尺寸之比。

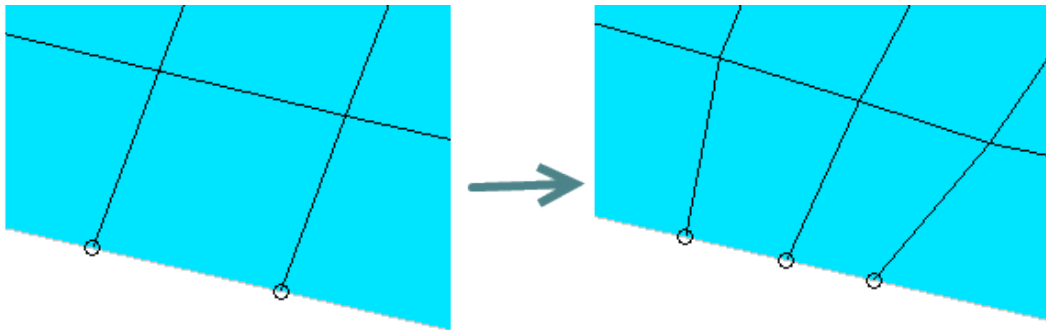


相邻两个尺寸之比：偏置系数为相邻两个尺寸之比。



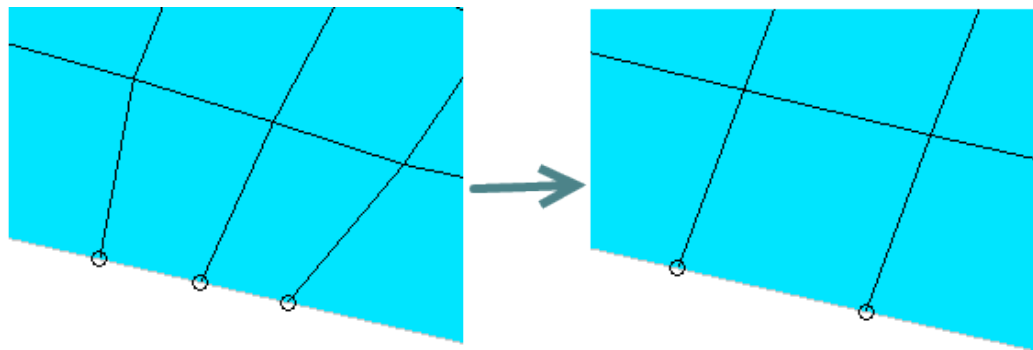
✧ 插入节点

激活此选项后，在用户选中位置插入新的节点。如下图所示。



✧ 删除节点

激活此选项后，删除用户选中的节点。如下图所示。



✧ 合并节点

激活此选项后，用户可点击两个邻近节点进行合并。

请注意：当两个节点距离小于**单元尺寸**一半时方可合并节点。

8.3.1.5 创建 (Create)

图标:



创建单元命令允许用户使用现有节点或点，或通过输入 x 、 y 、 z 坐标定义节点位置来创建单个单元。

如下图所示，创建单元任务面板，包含 3 个部分：



7) 编辑关键字

激活此项后，允许用户访问修改所创建单元的关键字卡片，并对其进行编辑。

8) 单元类型

可创建不同单元类型。

9) 创建单元的方法

可通过相应单元选择方法创建对单元进行选取和编辑

8.3.2 投影(Project)

图标:



帮助用户将单元投影到指定的平面、曲面或网格上。

投影单元操作一般分为 3 个步骤:

1) 选择投影单元



2) 选择投影目标

YUNBO PrePost 2025R1 提供了 3 点平面、2 点平面、曲面和网格四种目标类型。

3) 设置投影方向

YUNBO PrePost 2025R1 提供了多种方式定义投影方向。点击投影方向按钮右侧的下拉箭头，可进行选择。不同的投影目标，设置投影方向的方法略有不同。

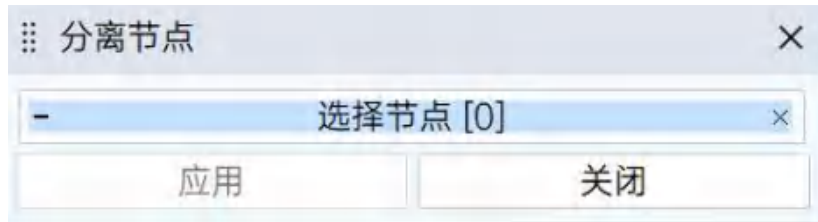


- ✧ **X 轴：**设置局部坐标系的 X 轴作为投影方向，默认为全局坐标系。
- ✧ **Y 轴：**设置局部坐标系的 Y 轴作为投影方向，默认为全局坐标系。
- ✧ **Z 轴：**设置局部坐标系的 Z 轴作为投影方向，默认为全局坐标系。
- ✧ **P1->P2：**选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为投影方向。
- ✧ **P1, P2, P3->坐标系：**选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，定义平面的法向为投影方向。仅在投影目标为平面时可用。
- ✧ **单元法向：**目标网格的法向为投影方向，仅在投影目标为网格时可用。
- ✧ **曲面法向：**目标曲面的法向为投影方向，仅在投影目标为曲面时可用。
- ✧ **平面法向：**目标平面的法向为投影方向，仅在投影目标为平面时可用。

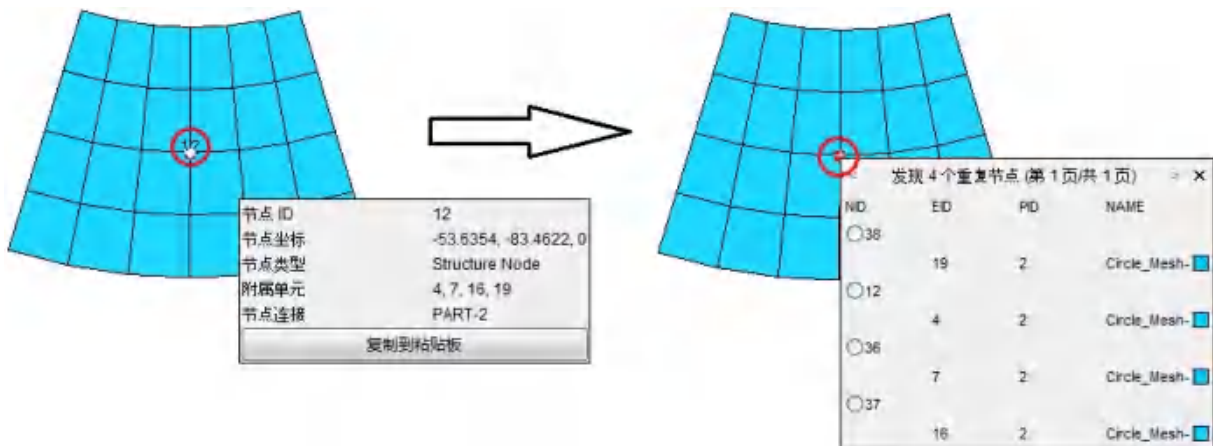
8.3.3 分离节点(Detach Node)

图标: 

当多个单元共节点时，此功能将在选中位置处为每个单元创建新的节点，使这些单元分离。如果选定节点上存在 B.C.，则该 B.C. 将保留在其原始节点。



选择需要分离的节点，点击**应用**按钮分离节点。



8.3.4 修改(Modify)

图标: 

修改单元命令允许修改组成单元的节点以及相关参数, 或使用关键字编辑器编辑单元参数。用户选择需要修改的单元后, 相应的单元修改界面将会被弹出, 弹出界面与创建此种类型单元的界面一致。

4. 选择单元

选择不同类型的单元, 会弹出相应的修改界面, 该界面与创建单元的界面一致。

请注意: 此功能无法同时选择多个单元, 仅支持每次修改一个单元。



5. 编辑卡片

若用户勾选此选项, 则可弹出关键字编辑器, 帮助修改选定单元对应的关键字。

8.3.5 合并(Combine)

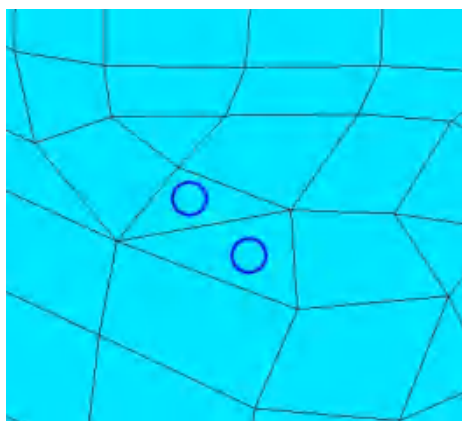
图标:



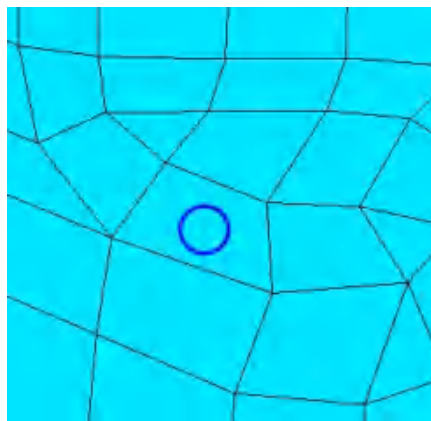
合并单元命令合并 2、3 或 4 个壳单元，利用单元的角节点形成新的单元。程序将根据用户所选的单元自动判定生成新的单元。



请注意：被合并的单元之间必须有共享边，否则将不能被合并。



合并前选中单元

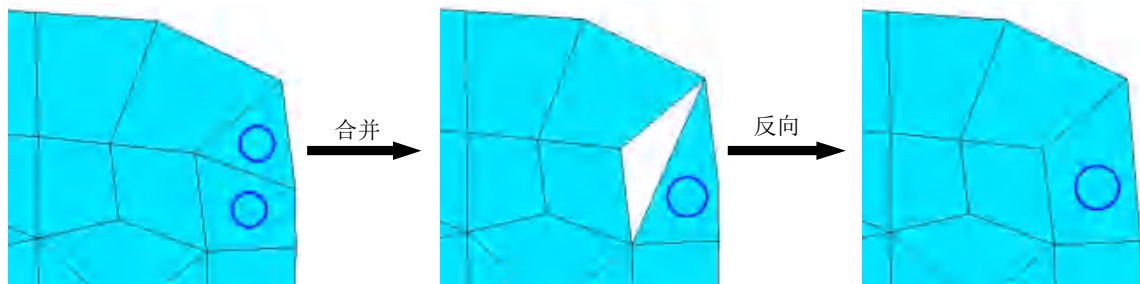


合并后

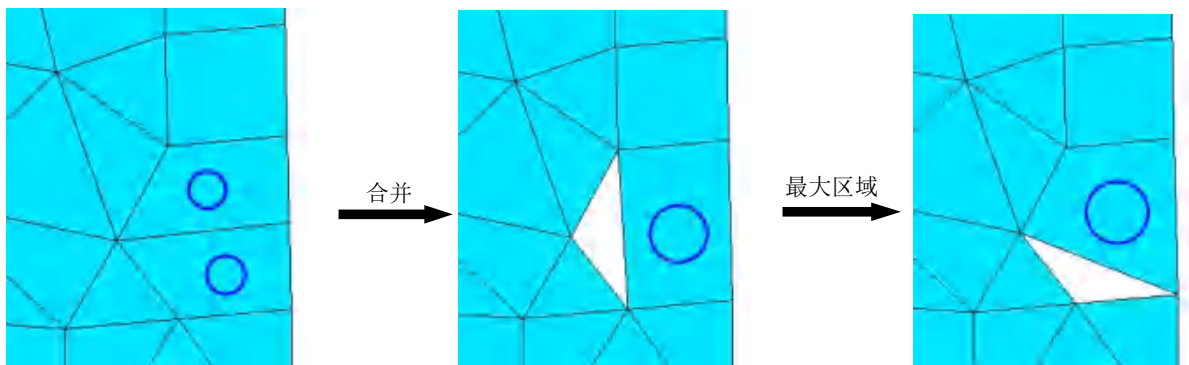
最大合并角：用户可以选择是否勾选该项，用于通过单元的法向夹角来控制程序是否合并单元。如果所选单元的法向夹角大于输入值，程序就将不合并单元。

合并单元的数量：用户选择合并单元的数量，YUNBO PrePost 2025R1 最多支持合并 4 个单元。

反向：合并一个三角形和一个四边形后，该选项被激活，用户可以通过它得到最佳的合并结果。



最大区域：合并两个四边形单元或四个单元时，如果合并结果不是面积最大的单元，该按钮就被激活，用户可通过它获得面积最大的结果。

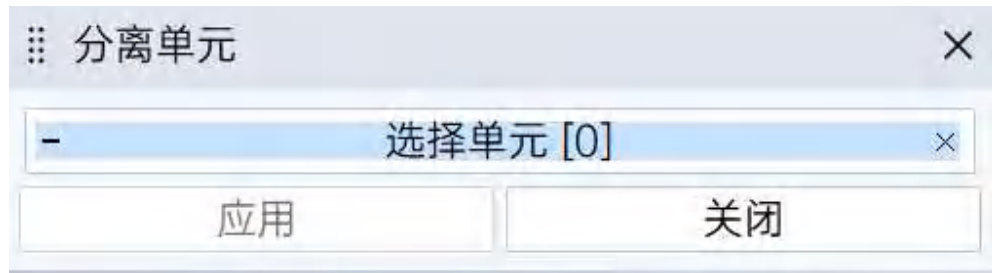


8.3.6 分离单元(Detach Element)

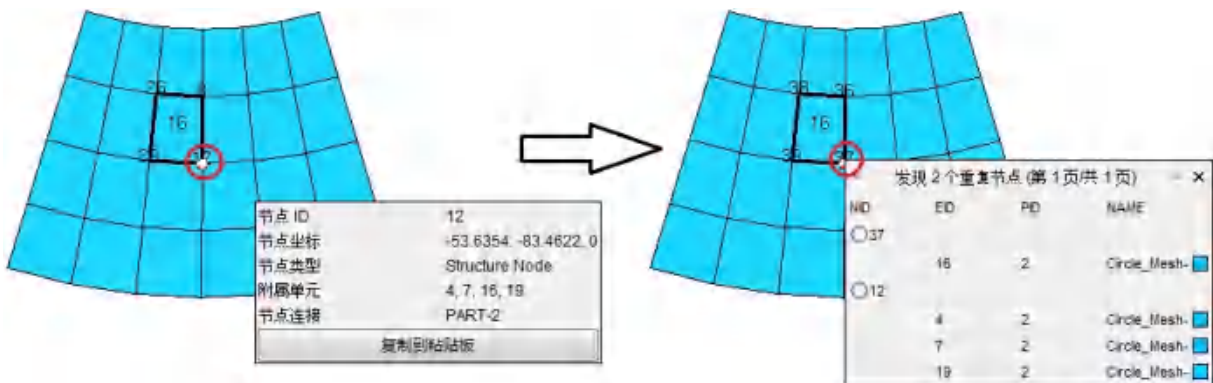
图标: 

此功能将所选单元与其他单元分离，并在所选单元边界创建新的节点。

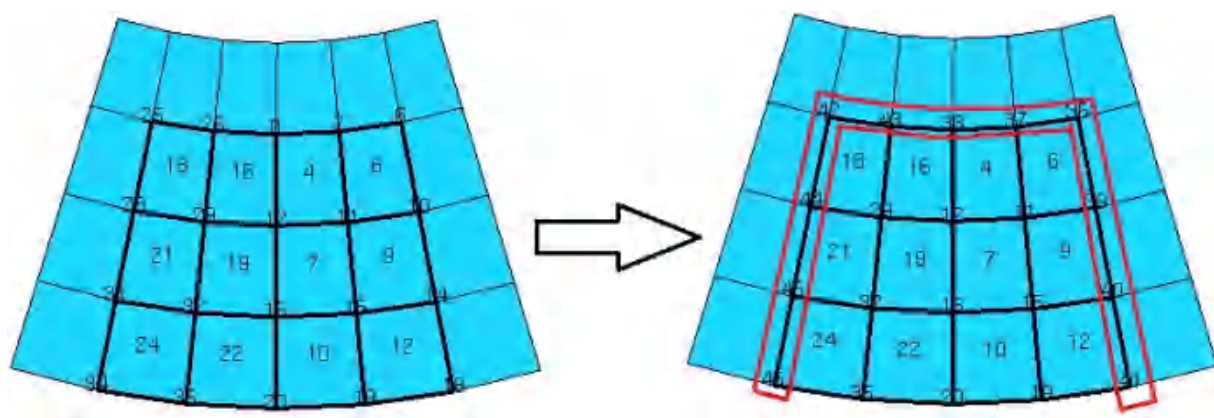
如果选择了多个连续单元，YUNBO PrePost 2025R1 将在选定单元区域边界创建新的节点，以与其他的单元分离。如果在节点上存在 B.C.，则该 B.C 将保留在其原始节点上。



选择需要分离的单元，点击应用按钮分离单元。



当选择多个相连单元时，YUNBO PrePost 2025R1 在选定单元区域边界创建新的节点，与其他连接的单元分离，如下图所示仅分离红线内的节点：



8.3.7 单元属性(Element Attribute)

图标: 

此功能可以批量修改相同单元类型的属性参数，并且可移除选定单元类型的属性参数。



4) 指定单元属性参数

该命令允许用户批量修改单元的相关参数，选择单元时选择一个或者多个相同类型的单元，如下图所示，选择多个离散球体，随后点击**应用**，弹出关键字编辑器。



用户通过关键字编辑器重新指定单元参数，点击**确定**，则所有选中单元的参数均被修改。

请注意：对于未在关键字编辑器中修改的参数，均保留原值。

5) 重写单元属性参数

该命令允许用户批量修改和移除单元的相关参数和选项。

6) 移除单元属性参数

该命令允许用户批量删除所选单元的属性参数。对于不同类型的单元均可被同时选择，对其单元属性参数进行移除。

8.4 声学

8.4.1 边界层 (BLMesh)

图标: 

用户可以通过该功能创建声学边界层



单元类型: 选择实体单元

边界层基底: 选择边界层单元

基础参数: 设置边界层层数, 层高

添加到零件层: 选择生成的单元放到零件层的位置, 包括当前零件层, 新零件层, 选择一个零件层;

8.5 检查（Check）

8.5.1 3D 检查（3D Check）

图标: 

3D 单元检查命令可检查 3D 网格质量，并提供了对不合格单元的处理方法。该功能可针对某项网格质量参数单独检查，也可同时检查所有参数。

该功能仅检查当前显示区域显示的单元，所以用户可通过零件层打开/关闭功能打开需检查的单个或多个零件层。



1. 检查页面

➤检查标准

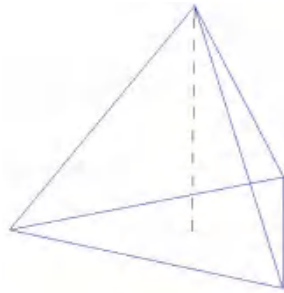
如上图，3D 单元检查共有 15 种标准，勾选标准前的复选框可激活该项标准。12 项检查标准包括：

1) 最小单元尺寸

最小单元尺寸规则分为两种，用户可点击**编辑标准...**进行设置。

(a) 单元最短边长（默认）：体单元的最小边长为单元的最小尺寸；

(b) 最小高度：计算每个顶点到对边的高度，其中最小的为单元的最小尺寸；



2) 最大单元尺寸

体单元最大边长为最大单元尺寸。

3) 翘曲

检查体单元上四边形的翘曲情况。沿对角线将四边形分为两个三角形，测量这两个三角形法向的夹角为翘曲角。体单元中，所有四边形的最大翘曲角作为该体单元的翘曲角。

4) 长宽比：

2D 单元的长宽比定义为：单元最长边/单元最短边或单元最长边/单元最短高。

对于体单元，将每个面当作 2D 单元，计算出长宽比后取最大值作为体单元的长宽比值。

5) 雅可比

在单元的一些特定点上计算出雅可比矩阵行列式，雅可比值就是最小值与最大值的比率。1 是理想状态，越小说明单元扭曲越严重。

6) 三角形最小内角

指四面体或五面体单元上的三角形面的最小内角值。

7) 三角形最大内角

指四面体或五面体单元上的三角形面的最大内角值。

8) 四边形最小内角

指五面体或六面体上的四边形面的最小内角值。

9) 四边形最大内角

指五面体或六面体上的四边形面的最大内角值。

10) 体长宽比

对于四面体单元，该比值等于单元的最长边/单元最短高；对于五面体或六面体单元为最长边/最短边。

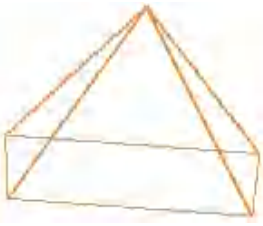
11) 等角斜率

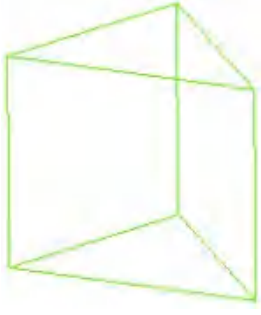
该检查标准的计算公式为

$$\max \left[\frac{\theta_{\max}}{180 - \theta_s}, \frac{\theta_{\min}}{\theta_s} \right]$$

其中， $\theta_{\max}/\theta_{\min}$ ：3D 单元上的面单元内角的最大/最小角度，以及相邻两面之间夹角的最大值/最小值。

θ_s ：理想角度，不同单元类型的理想角度不同

单元类型	θ_s
四面体（Tetra）	70.53
棱锥体（Pyramid） 	109.47 三角形面之间 54.74 三角形面与四边形面之间
五面体（Penta）	90 三角形面和四边形面之间 60 四边形面之间

	
六面体 (Hexa)	90

12)空间挤压率

该检查标准的计算公式为

$$Max_i \left[\frac{d_i - r_i}{|A_i| |r_i|} \right]$$

其中 A_i 为体单元中心点指向各个面中心点的法向矢量； r_i 为相应的面的法向矢量。

13)歪斜度

三角形单元的扭曲角 $\theta_{skew}=90^\circ-\min(\alpha_1,\alpha_2,\alpha_3)$ ，其中 $\alpha_1,\alpha_2,\alpha_3$ 为三角形节点与对应边中点连线与该节点所在两边的中点连线的最小角；

四边形单元的扭曲角 $\theta_{skew}=90^\circ-\min(\delta_1,\delta_2)$ ，其中 δ_1,δ_2 为四边形对应边中点连线所成角度。

歪斜度为体单元中各个面单元扭曲角的最大值。

14)体积歪斜度

此标准仅检查四面体单元，计算公式为

$$Vol.skew = (V_{ideal} - V_{actual})/V_{ideal}$$

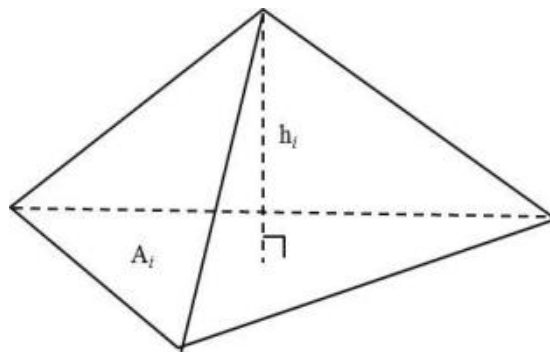
其中 V_{actual} 为四面体单元的体积，该四面体的外接球体所对应的理想四面体的体积为 $V_{ideal} = \frac{8r^3}{3\sqrt{3}}$ ，该标准能很好的检查四面体的扭曲程度，0 值为最好，1 为最差。

15)四面体塌陷值(Tetra Collapse)

此标准仅检查四面体单元，计算公式为

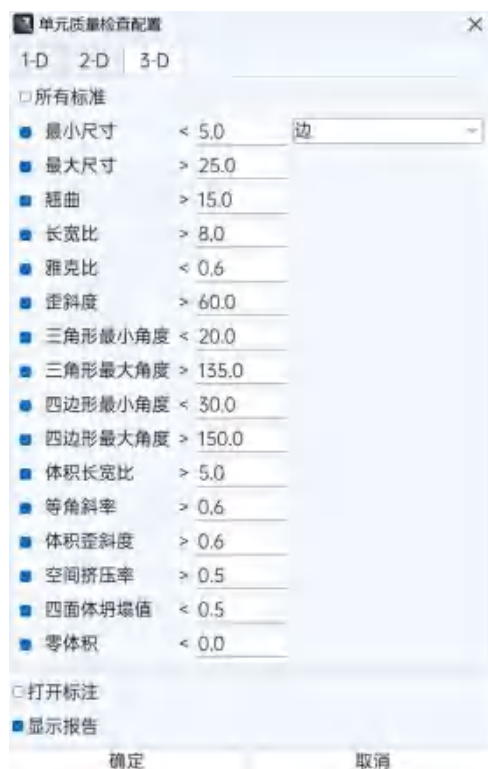
$$\text{Tetra Collapse} = \frac{h_i}{A_i}$$

其中 h_i 为四个节点处的高， A_i 为四个节点对应的面积，当四面体塌陷值为1值单元质量最好，趋近于0时最差。



➤编辑标准

点击**编辑标准**之后弹出如下图所示的配置窗口，用户可以配置个性化的检查标准，程序会保存用户的设置。



比如：用户平常只需检查网格的翘曲，歪斜度和长宽比，只需在**编辑标准**中勾选这三项并设置标准参数后点击**确定**，检查界面就会变为下图所示样式：



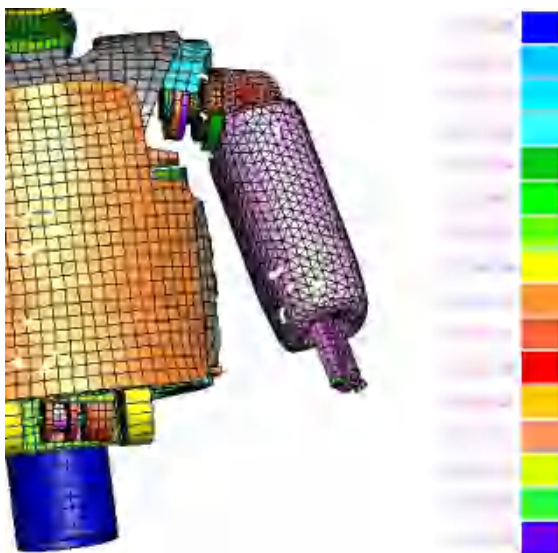
显示报告：勾选此选项，则用户点击**应用**按钮时，显示模型检查报告，若不激活此选项，则只是在屏幕上显示不合格单元，而不显示模型的检查报告。

打开标注：在每项质量参数前，都有对应的数字，若单元不符合某项标准，程序会将该标准对应的数字显示在单元上，以使用户查看；若勾选此选项，则不合格单元仅以颜色显示，而不再显示数字。

➤显示选项

用户可勾选一个或多个标准进行检查，设置检查临界值后，点击**应用**按钮，则检查结果将以颜色对比方式显示，不合格单元用不同的颜色显示，右侧的图例告诉用户每种颜色所对应的检查标准。

若用户只选择一个标准进行检查，检查结果将以颜色对比方式显示，不合格单元都会被标记上不同的颜色，图例告诉用户每种颜色代表的平均值，下图为**体积歪斜度**的单项检查结果。



2. 修复页面

帮助用户处理不合格单元，用户可以通过**查找失败单元**工具找到失败单元，然后通过**修复工具**进行修复操作。



►修复工具

3D 检查功能提供了 11 种工具方便用户进行修复操作。

✧**创建节点**：可以让用户在模型中创建自由节点，用于创建新的体单元。

✧**创建六面体**：按节点编号顺序选择 8 个节点创建一个六面体。

✧**创建四面体**：按节点编号顺序选择 4 个节点创建一个四面体。

✧**创建五面体**：按节点编号顺序选择 6 个节点创建一个五面体。

✧**删除单元**：选择一个体单元，程序将删除该单元。

✧**变换节点**：点击该按钮，程序跳转到**变换节点**任务面板，用户可对节点进行平移、旋转、镜像等操作，结束后退出变换节点任务面板后，程序依然回到 3D 检查的修复页面。

✧**拉伸实体**：点击该按钮，程序跳转到**拉伸网格**任务面板，用户可将壳单元或实体面拉伸为体单元，结束后退出拉伸网格任务面板后，程序依然回到 3D 检查的修复页面。

✧**投影节点**：点击该按钮，程序跳转到**投影节点**任务面板，用户可将节点投影到平面、曲面或 2D 网格上面，结束后退出投影节点任务面板后，程序依然回到 3D 检查的修复页面。

✧**线性映射**：点击该按钮，程序跳转到**线性映射**任务面板，用户可将源单元映射到目标单元，生

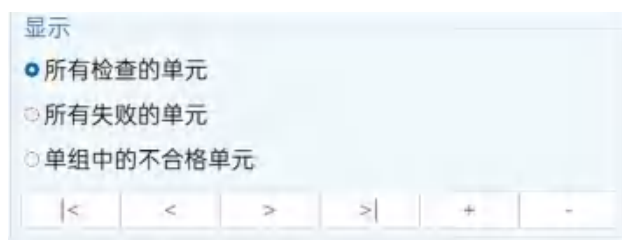
成体单元，结束后退出线性映射任务面板后，程序依然回到 3D 检查的修复页面。

✧**分割体单元**：点击该按钮，程序跳转到**分割体单元**任务面板，用户可对六面体、五面体和四面体进行多种形式的分割单元操作，结束后退出分割单元任务面板后，程序依然回到 3D 检查的修复页面。

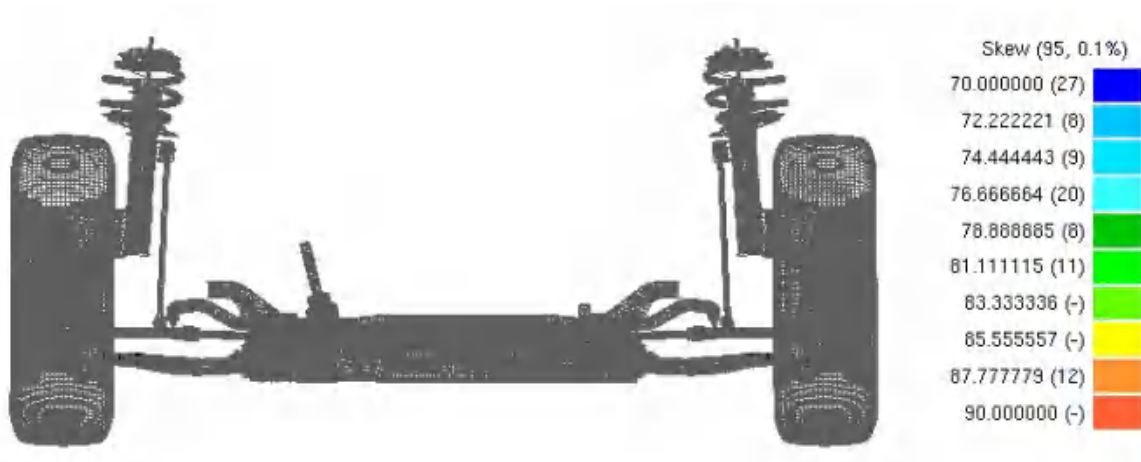
✧**扫掠实体**：点击该按钮，程序跳转到**扫掠网格**任务面板，用户可将壳单元或实体面扫掠到曲面生成体网格，结束后退出扫掠网格任务面板后，程序依然回到 3D 检查的修复页面。

➤按组显示不合格单元

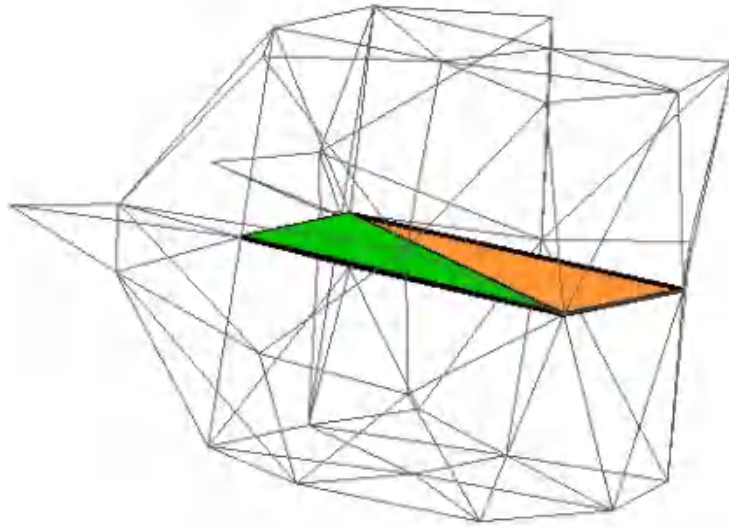
若检查的模型单元较多，难以定位到不合格单元，用户可以将显示模式切换到按组显示不合格单元，程序将自动找到不合格单元，如下图所示：



例如，通过 3D 检查功能检查汽车的悬架的歪斜度，结果如下图所示：



将显示模式切换到**按组显示不合格单元**，程序会自动找到包含不合格单元的一片区域，如下图所示：



YUNBO PrePost 2025R1 默认显示与失败单元的相邻的一层单元，如果需要增加或减少层数，需要

点击  和  按钮。

点击  和  按钮可以查找下一组不合格单元。

第9章 连接（Connectors）

连接菜单可以帮助用户为模型创建焊接、胶粘或螺栓连接、缝焊，并进行修改以及删除等操作。

连接点有三种状态，分别是：

种子 (Seed)：指已创建的连接点中未经过转换连接的连接点；用黄色标识。

有效连接点 (Success Connector)：指已成功转换成连接的连接点；用绿色标识。

失效连接点 (Fail Connector)：指已经过转换连接，但未转换成功的连接点；用红色标识。

9.1 创建 (Creat)

9.1.1 焊接 (Spotweld)

图标：



焊接用于模拟真实零件之间的焊接。根据不同的焊接方式，可选择创建不同的焊接。



1. 创建或选择焊点

● **创建焊点** - 若数据库无焊点位置，则采用此方式可在生成焊接单元的同时，生成焊点。

1) 选择焊点位置

程序提供了 5 种方法供用户选择焊接位置。包括：

- **点**：通过几何点选择焊点位置；
- **节点**：通过选择节点定义焊点位置；
- **点/节点**：通过坐标点选择框选择点或节点定义焊点位置；
- **在两节点/点之间**：选择两个节点或点，并通过**密度**或**间隔**选项定义两坐标位置之间的焊点个数或焊点之间的距离，以此选定多个焊点位置；
- **在线上**：用户可选择一条曲线，并通过**密度**或**间隔**选项定义该曲线上的焊点个数或焊点之间的距离，以此选定多个焊点位置；

2) 设置焊点属性

层数：设置焊接层数，默认为两层焊，用户可通过下拉菜单定义最多为 5 层焊；

连接：选择焊接对象，可选对象：**零件层、单元、节点或曲面**。

请注意，此处选择的零件层应为壳单元零件层，否则，在将焊接点生成焊接单元时，程序将提示找不到连接零件层。

● 选择焊点。

通过**选择连接点**对话框选择焊点。



用户除了可使用 YUNBO PrePost 2025R1 中通用的点选、框选等选择方式进行选择，选择连接点对话框还支持用户选择种子、有效连接点和失效连接点。

➤ **种子 (Seed)**：已创建的连接点中未转换的连接点；用黄色的圆点标识。

➤ **有效连接点 (Success)**：已成功转换成焊接单元的连接点；用绿色的点标识。

➤**失效连接点(Fail)**：未能成功转成成焊接单元的连接点；用红色的点标识。

2. 选择焊接类型

目前仅支持 Rbe2/ACM/RSM(Rbe3-Cbush-Rrbe3)/RSM(Mpc-Cbush-Mpc) 四种种类型。



3. 公差

创建焊接单元时，程序自动将连接点向焊接零件层投影，若连接点与投影点距离小于用户设置的公差值，则会成功创建焊接单元，否则会提示用户创建焊接单元失败。

4. 重新划分网格

在进行创建焊接时，需要所连接的零件层直接网格对齐，若网格未对齐，可打开此选项，重新对所焊接零件层进行网格划分。

5. 点击**应用**生成焊接单元，创建焊接完成。

9.1.2 螺栓(Bolt)



创建螺栓连接的操作步骤如下所示：

1. 创建或选择连接点

●创建连接点

若数据库无连接点位置，则采用此方式可在生成螺栓连接的同时，生成连接点。

1) 选择连接点位置

程序提供了 3 种方法供用户选择连接点位置。包括：

- 点：通过几何点选择连接点位置；
- 节点：通过选择节点定义连接点位置；
- 点/节点：通过坐标点选择框选择点或节点定义连接点位置；

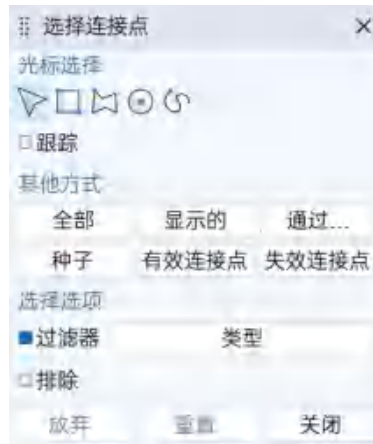
2) 设置连接点属性

连接：用于选择连接对象，可选对象：**零件层**。

注：此处选择的零件层可为壳单元零件层或者体单元零件层。

●选择连接点

通过**选择连接点**对话框选择螺栓连接点。

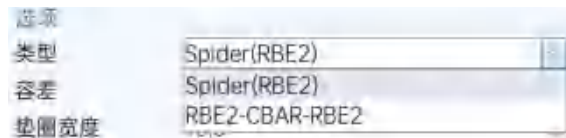


用户除了可使用 YUNBO PrePost 2025R1 中通用的点选、框选等选择方式进行选择，选择连接点对话框还支持用户选择种子、有效连接点和失效连接点。

2. 设置选项

1) 选择连接类型

仅支持创建 Spider (RBE2) 和 RBE2-CBAR-RBE2 两种类型。

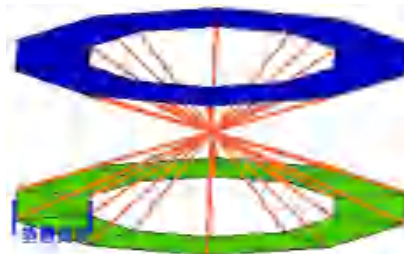


2) 公差

创建螺栓单元时，程序将计算连接点到圆孔中心的距离，若此距离小于公差则能成功创建连接，否则会创建失败，此时在信息窗口会提示无法找到两层单元。

3) 垫圈宽度

用户可设置螺栓孔的垫圈宽度，程序可自动搜索垫圈宽度范围内的所有节点，来创建螺栓，如下图所示：



9.1.3 缝焊(Seam Weld)

缝焊用于模拟搭接或斜对接头薄板件之间的连续焊缝连接。



创建缝焊和创建焊接过程相似，操作步骤如下所示：

1. 创建或选择缝焊点

●创建缝焊点

1) 选择缝焊点位置

在两节点/点之间 — 用户选择两个节点或点，并可通过**密度**或**间隔**设置两点之间的缝焊点的数量，以及通过区域宽度设置缝焊的宽度。

在线上 — 用户选择一条线，并可通过**密度**或**间隔**设置两点之间的缝焊点的数量，以及通过区域宽度设置缝焊的宽度。

2) 设置连接属性

可选择的连接对象为零件层。

●选择缝焊点

通过选择连接点对话框选择缝焊点。



用户除了可使用 YUNBO PrePost 2025R1 中通用的点选、框选等选择方式进行选择，选择连接点对话框还支持用户选择种子、有效连接点和失效连接点。

2. 选择缝焊类型

类型：支持 RBE2、壳单元和实体单元。

9.1.4 胶粘(Adhesive)

胶粘用于模拟真实零件之间的胶粘连接。



创建胶粘和创建焊接过程相似，操作步骤如下所示：

1. 创建或选择胶粘点

●创建胶粘点

1) 选择胶粘点位置

在单元上

用户直接选择单元，程序则以选中单元为起点，进行投影，以创建胶粘单元。

在两节点/点之间

用户选择两个节点或点，并可通过密度或间隔设置两点之间的胶粘的数量，以及通过区域宽度设置胶结的宽度。

➤在线上

用户选择一条线，并可通过**密度**或**间隔**设置两点之间的胶粘的数量，以及通过**区域宽度**设置胶结的宽度。

2) 设置连接属性

可选择的连接对象包括**零件层和曲面**。

请注意，此处选择的零件层应为壳单元零件层，否则，在将胶粘点生成胶粘单元时，程序将提示找不到连接零件层。

●选择胶粘点

通过**选择连接点**对话框选择胶粘点。



用户除了可使用 YUNBO PrePost 2025R1 中通用的点选、框选等选择方式进行选择，选择连接点对话框还支持用户选择种子、有效 连接点和失效连接点。

2. 选择胶粘类型

目前仅支持创建实体单元。

3. 公差

创建胶粘单元时，程序自动将胶粘点向焊接零件层投影，若连接点与投影点距离小于用户设置的公差值，则会成功创建胶粘单元，否则会提示用户创建胶粘单元失败。

点击**应用**生成胶结单元，创建胶粘。

9.2 工具 (Tools)

9.2.1 识别(Build)

图标:



此命令识别其他 CAD 或 CAE 软件创建的焊接单元、胶粘单元和螺栓单元。点击**应用**按钮后，可在识别出来的连接单元处生成连接点。新生成的连接点可直接在 YUNBO PrePost 2025R1 导出成 VIP、CSV 格式，或进行其他跟连接点相关的操作。



1. 从 FE 模型

识别其他有限元软件创建的焊接单元、胶粘单元、螺栓单元和缝焊单元。

2. 从 CAD 模型

识别 CAD 模型中的焊点信息。目前，YUNBO PrePost 2025R1 支持三种类型的焊点特征：



– 圆和直线有两个交点；



– 圆和内部直线有四个交点；

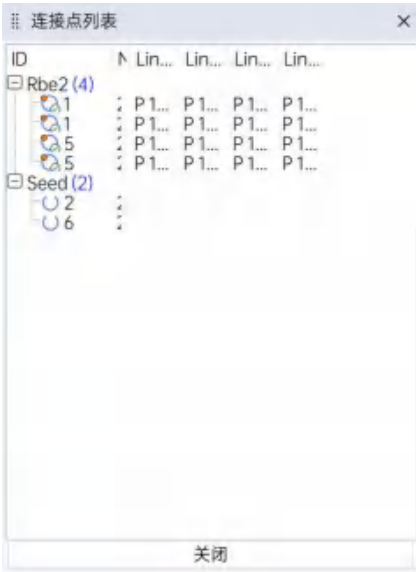


– 圆和内部直线有六个交点。

9.2.2 列表(List)



该功能列出所有连接点信息，包括连接点数量，连接点状态，连接类型，连接点 ID，连接层数，连接对象等。

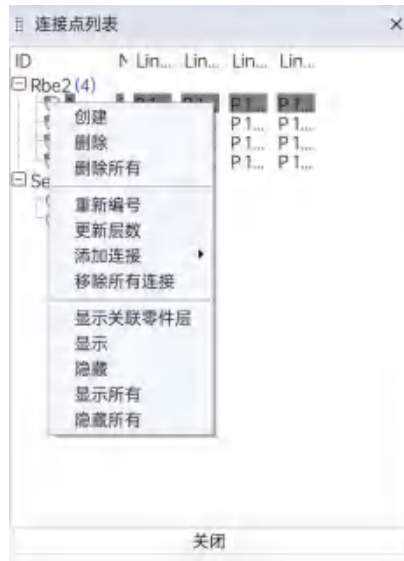


- 连接点状态分为 3 种：
- 有效连接点显示为绿色，并按其连接类型分组；
 - 失效连接点为红色；
 - 种子显示为黄色。

在连接点列表中，程序提供了多个右键菜单帮助用户修改连接点：

1. 在 ID 列点击鼠标右键

选中一个或多个连接点后，在 ID 列点击鼠标右键，弹出如下图所示菜单，通过该菜单可以对连接点进行修改、删除等操作。



该右键菜单所包含的功能说明如下：

创建：打开创建连接点功能。

删除：删除选定的连接点。

删除全部：删除表中全部连接点。

重新编号：修改连接点 ID。

更新层数：修改连接的层数。

添加连接：添加连接。

移除所有连接：删除选定连接点的所有连接。

显示关联零件层：显示连接点所关联的零件层。

显示：显示选定的连接点。

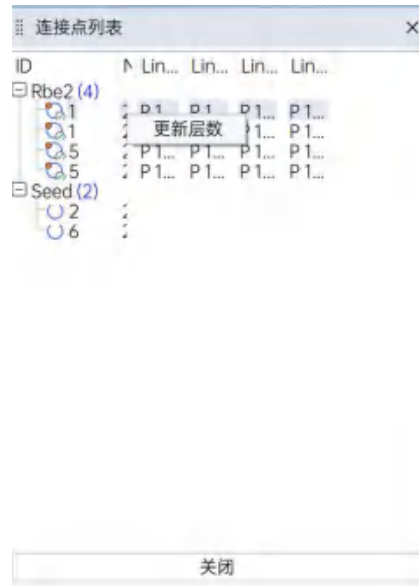
隐藏：隐藏选定的连接点。

显示所有：显示所有连接点。

隐藏所有：隐藏所有连接点。

2. 在连接层数列点击鼠标右键

右键直接点击连接层数列，则弹出**更新层数**菜单，点击后，用户可修改该连接点所连接的对象层数。



3. 在连接对象列点击鼠标右键

右键直接点击连接对象列，则弹出**更新连接**菜单，点击后，用户可直接选择新的连接对象。



9.2.3 导入(Import)



此功能帮助用户读取文本格式的连接点数据，支持格式为 EXCEL 文件和 VPG 文件，其后缀名分别为：csv 和 vip。点击此功能图标，可弹出导入连接点文件的窗口，用户选择已经定义的连接点文件，可将其导入数据库中。

连接点文件中记录了连接点的类型、位置、层数和连接对象等信息。

vip 格式的连接点文件可以用文本编辑器直接打开，如下图所示：

\$index	x	y	z	layer	type	link type	link1	link2	link3	link4	link5
1	1812.77	-597.34	1132.02	2	0	0	1008	1001	1008	1001	
2	1818.33	-397.03	1131.64	2	0	0					
5	1763.95	-594.933	1131.7	2	0	0	1008	1001	1008	1001	
6	1793.93	-594.745	1130.88	2	0	0					

其中：

Index 列为连接点的 ID；

X,Y,Z 为连接点的坐标值，若为胶粘点，则有四个点的坐标，而焊点和螺栓连接点，仅需要一个坐标；

Layer 表示连接的层数；

Lktyp 为连接对象的类型，0 表示连接对象为零件层，1 为单元，2 为节点，3 为曲面；

Link1~link5 为连接对象的 ID。

csv 文件可通过 EXCEL 程序打开和编辑，其内容与 vip 文件内容相同。

9.2.4 修改(Modify)

图标:



通过该功能，用户可以修改连接点的连接层数和连接对象。



如上图所示，通过勾选连接层数和连接对象左侧的复选框，用户可同时修改连接点的连接层数和连接对象，或仅修改某一项属性。

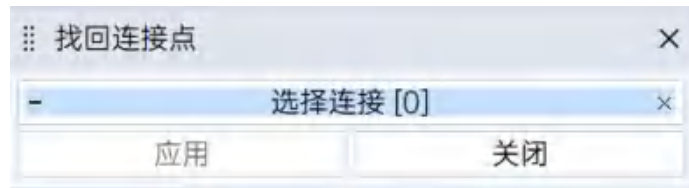
注意：选择修改对象后，则选中连接点连接的所有对象均被清除，用户需要重新选择连接对象。

9.2.5 找回(Retrieve)

图标:



该功能允许用户通过创建连接，找回连接点。



用户通过**选择连接**对话框选择焊接单元、胶粘或者螺栓之后，点击**应用**，可找回选中连接对应的焊点或胶粘点。

9.2.6 导出(Export)



此功能帮助用户导出文本格式的连接点数据，以便保存，支持格式为 EXCEL 文件和 VPG 文件，其后缀名分别为：csv 和 vip。

点击此功能图标，可弹出导出连接点文件的窗口，用户自行输入该连接点文件的文件名，点击**保存**，则可将数据库中的连接点导出至连接点文件中。若用户修改模型后，则可以利用该连接点文件重新导入连接点数据至修改后的模型中。

连接点文件中记录了连接点的类型、位置、层数和连接对象等信息。

csv 格式的连接点文件可以用 EXECL 直接打开，如下图所示：

\$index	x	y	z	layer	type	link type	link1	link2	link3	link4	link5
1	1812.77	-597.34	1132.02	2	0	0	1008	1001	1008	1001	
2	1818.33	-597.03	1131.64	2	0	0					
5	1763.95	-594.933	1131.7	2	0	0	1008	1001	1008	1001	
6	1793.93	-594.745	1130.88	2	0	0					

第10章 模型(Model)

10.1 创建 (Setup)

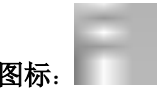
10.1.1 坐标系 (Systems)

图标: 

此功能帮助用户通过选择节点方式创建局部坐标系。



10.1.2 材料 (Material)



10.1.2.1 创建(Create)



创建材料命令允许用户根据特定求解器材料类型来创建一个材料。

任务面板选项



类型: 下拉菜单列表中包含当前求解器模板提供的所有可用材料模型。用户可以从列表中选择所需的材料模型。此部分支持的类型包括:



名称: 用户可以输入材料名称，或者接受默认的材料名称。默认名称为：材料+下一个可用材料 ID 号。

ID: 材料 ID 号。用户可以接受下一个可用材料 ID 的默认值，或者输入其他值。

颜色：从下拉菜单调色板选择材料颜色。

编辑卡片：选择此选项后，将为所选的材料打开卡片编辑器。在此材料模型范围内可定义的所有选项都可用于编辑。

确定：接受数据并关闭任务面板。

应用：接受数据并创建材料，使任务面板处于打开状态以便定义另一种材料。

创建弹塑性材料或温度相关的材料

用户可以通过模型树“卡片-MATERIAL”中定义塑性属性或温度相关的材料属性。



塑性属性：在卡片中创建 MATEP，设置相关参数定义塑性属性，如下界面：



以 MATT1 为例，MID 需要与 MAT1 的 ID 保持一致，如果相关参数需要引用温度相关的表，则需要在下拉选项中选择相应的表 TABLEM1（TABLEM1 需要基于模型树“函数”节点创建）。

10.1.2.2 指定(Assign)

图标:



指定材料命令允许用户将一个现有材料定义指定到零件层或所选的单元上。

选择此命令后，则程序自动将显示区中的模型以材料颜色进行显示。如果一个零件层没有指定材料，单元将用前景色轮廓显示。同时弹出如下图所示的选择材料面板：



通过选择材料面板，用户可以通过三种方式选择所需的材料：

- 1) 通过光标点选显示区中某零件层，可以选中该零件层的材料；
- 2) 通过面板中的列表选择材料，列表中包含所有创建的材料种类；
- 3) 通过新建一个新的材料，创建完成后该材料就会被选中。

选择某一种材料后，程序会弹出选择零件层窗口，选择一个或多个零件层，则将选定的材料赋予这些零件层中。

其中，若在选择选项当中勾选排除，然后通过光标选择显示界面上被选中的零件层，可以取消选择对象。



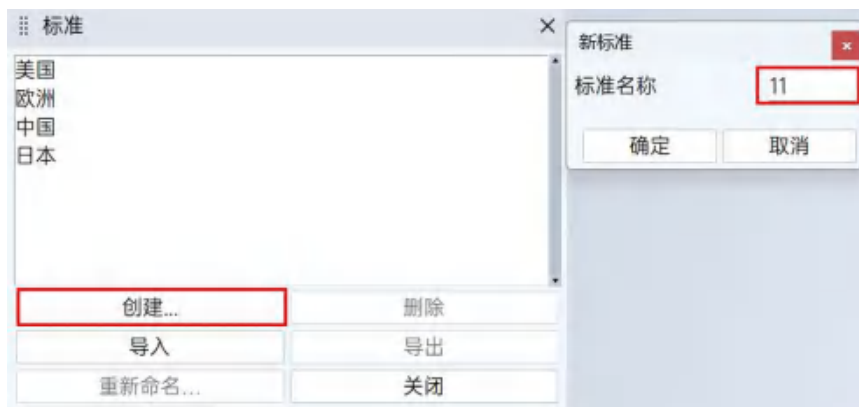
10.1.2.3 材料库(Materials Libraray)

图标:

此命令允许用户管理软件自带的材料库、管理用户创建的材料库。允许用户通过材料库功能管理材料分类、强度等级分组、材料类型及材料。



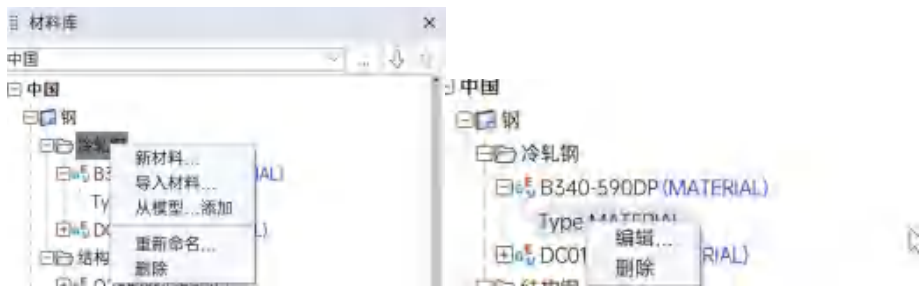
1) **管理材料库** 点击上图材料库下拉列表右边的按钮, 进入创建、导入、导出材料库操作



2) **管理分类、管理强度等级** 用户可以点击材料库树的节点**右键**对分类和等级进行管理



3) **管理材料类型和材料** 用户可以右键点击材料库树的节点可完成新材料、导入材料、从模型添加材料；选中材料类型节点右键可以进行材料类型的管理；选中材料节点可以完成对选中材料节点的编辑和删除。



10.1.2.4 BOM(BOM)

图标:

此命令允许用户通过导入 BOM 表、创建材料库并与对应的零件层关联。允许用户通过 BOM 表功能导入材料类型及参数。同时可以选择导入的 BOM 表类型。



10.1.2.5 试验数据拟合 (Experimental Data Fitting)

图标: 

该功能用于输入试验数据，成功拟合本构模型并创建材料



10.1.3 复合材料方向(Material Orientation)

图标: 

该功能用于指定和移除正交各项异性材料的基础材料方向，支持 LS-DYAN, NASTRAN 两个 solver。功能面板如下图所示：

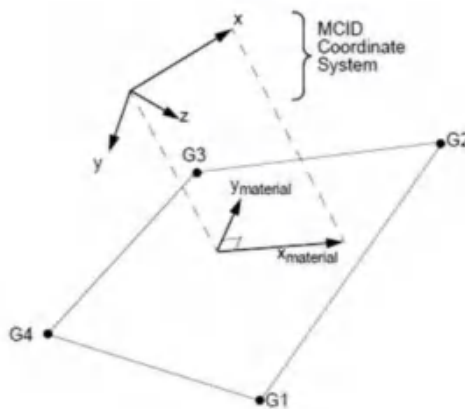


指定材料方向

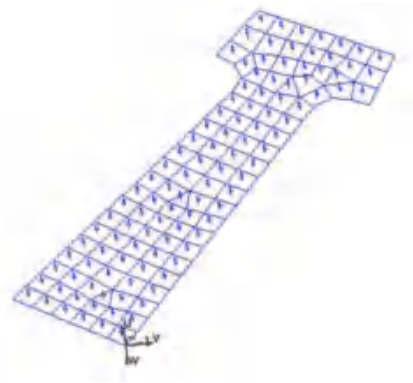
指定基础材料方向的方法分为三种：（1）使用坐标系；（2）使用方向；（3）赋予材料偏斜角。

1) 使用坐标系

支持使用坐标系定义材料方向，因此用户可选择一个局部坐标系作为材料坐标系，局部坐标系的 x 轴在单元上的投影作为材料坐标系的 x 轴，如下图所示：



如果单元排列不规则时，并且单元在同一个平面上，那么使用坐标系可以很方便地定义统一的材料方向，如下图所示：



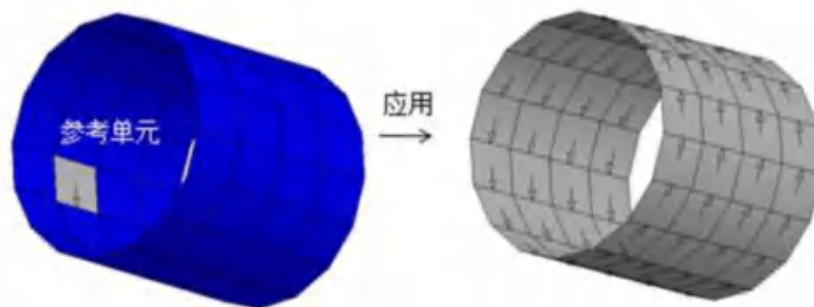
2) 使用方向

求解器支持设置一个偏移角来定义材料方向。

为了方便用户对任意网格进行材料方向的定义，Mechanical 只需要用户设置一个方向，并选择一个**参考单元**作为起始单元，其它单元的材料方向将会与参考单元方向一致。每个单元的偏移角会由程序自动计算出，并添加进相应的关键字卡片中。



这种材料方向的设置方法适用于各种复杂模型，能够帮助用户创建同一的基础材料方向。



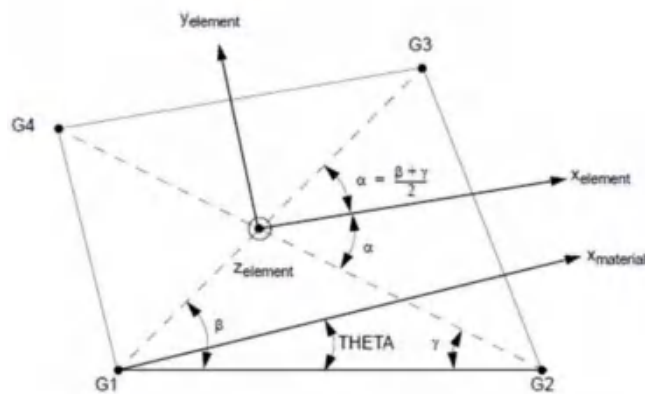
YUNBO PrePost 2025R1 提供了 6 种定义方向的方式：

- 1) X 轴 - 材料方向沿着全局或局部坐标系的 X 轴；
- 2) Y 轴 - 材料方向沿着全局或局部坐标系的 Y 轴；
- 3) Z 轴 - 材料方向沿着全局或局部坐标系的 Z 轴；
- 4) XYZ 增量 - 通过向量定义材料方向，用户直接输入该向量的 X, Y, Z 分量；
- 5) N1->N2 - 选择 2 个坐标点，N1 到 N2 的矢量方向为材料方向；
- 6) N1,N2,N3 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，定义平面的法向为材料方向。

反向：若用户勾选**反向**选项，那么使用上述方法定义的方向的相反方向为材料方向。

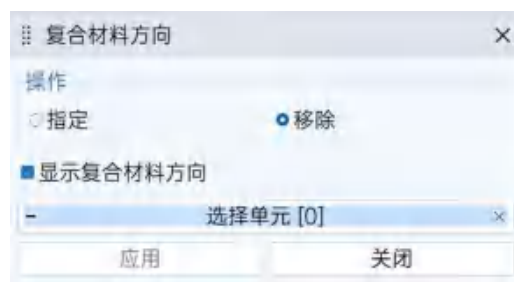
3) 使用单元角度

用户直接输入材料的偏斜角度(THETA)，该单元的材料方向与单元的 G1,G2 边的夹角为 THETA，如下图所示：



移除材料方向

选择**移除**选项，用户可移除所选单元的材料方向。移除材料方向的功能面板如下图所示：



显示材料取向：勾选**显示材料取向**选项后，模型中将会以箭头标示材料方向，方便用户进行查看。

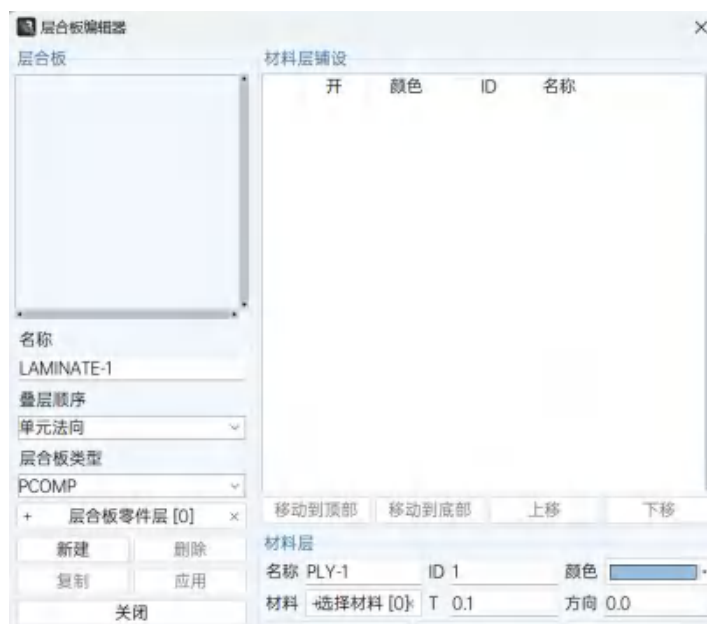
10.1.4 层合板编辑器(Laminate Editor)



在模型树层合板子菜单点击鼠标右键创建层合板，将会弹出层合板编辑器菜单：



层合板编辑器功能的作用是为壳单元定义层合板复合材料模型，功能面板如下图所示：



创建层合板复合材料的步骤如下：

- (1) 点击**新建**按钮创建一个新的层合板，用户可以修改名称和铺层顺序；
- (2) 设置各层的材料、厚度和方向等属性；

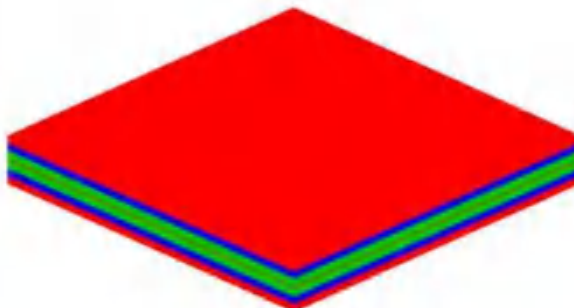
(3) 选择单元或零件层；

(4) 点击**插入**按钮添加复合材料层。

材料层添加成功后，用户可从列表中查看材料层材料、厚度和方向等信息，如下图所示：

Ply Layup						
On	Color	ID	Name	Material	Thickness	Orientation
☒		1	PLY-1	2 - MATERIAL-2	100	0
☒		2	PLY-1	2 - MATERIAL-2	80	0
☒		3	PLY-1	2 - MATERIAL-2	90	0

同时，可点击列表中的显示开关，在模型中显示复合材料层，如下图所示：



层合板编辑器由**层合板编辑区**和**材料层编辑区**两部分组成：

层合板编辑区

名称：用于设置层合板的名称；

叠层顺序：用户可以选择单元法向和对称铺层两种叠层顺序。



单元法向



对称铺层

新建：创建新的层合板；

删除：删除从列表中选中的层合板；

复制：复制从列表中选中的层合板；

应用：更改名称和叠层顺序后，点击**应用**按钮可使其生效。

材料层编辑区

名称：用于设置材料层的名称；

ID：用于设置材料层的编号；

颜色：点击**颜色**按钮，可选择材料层的显示颜色；



材料：点击**选择材料**按钮，弹出**选择材料**面板选择材料，用户也可以创建新的材料。



厚度(T)：设置当前材料层的厚度，单位与 Mechanical 的全局单位一致；

方向：设置当前材料层的方向，单位与 Mechanical 的全局单位一致；

选择单元：选择单元，通过单元定义材料层的形状；

选择零件层：选择零件层，通过零件层定义材料层的形状；

插入：当材料层的参数设置完成后，该按钮被激活，点击该按钮插入材料层；

删除：删除从列表中选中的材料层；

应用：更改材料层的参数后，点击**应用**按钮使其生效。

10.2 交互 (Interactions)

10.2.1 接触定义(Contact)

图标:



在 YUNBO PrePost 2025R1 环境下, 软件提供接触的自动定义和手动定义。下图为 Ribbon 菜单和模型树对应的功能入口。



10.2.1.1 接触属性(Contact Property)

图标:



入口: Ribbon 菜单>连接>属性; 模型树接触节点>接触属性>右键创建

此命令允许用户定义接触对的连接属性。可以设定接触的容差、接触的偏置、应力释放、接触连接的类型、壳和边接触的行为、摩擦行为、热接触行为、过盈配合以及交界面处理等参数。部分选项需要与全局参数配合使用, 受全局参数影响的选项请参看本手册全局参数内容。

名称: 用户可以自定义接触属性的名称。





◇ 接触类型

此选项受全局参数的影响，需要取消勾选全局绑定（默认全局参数）此处选项才会生效。



绑定接触：选择此选项，使用此接触属性的接触对采用绑定接触，接触容差范围内的连接对象不会发生相对的移动和分离。

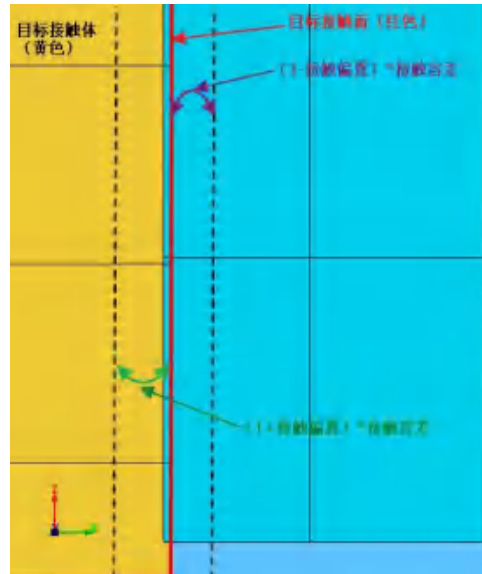
通用接触：选择此选项，使用此接触属性的接触对采用一般接触，允许模拟连接对象分离、滑动和粘结。

◇ 一般参数



接触容差：默认为程序控制接触容差的大小，用户可自定义接触容差的大小，参数量纲为L。默认情况下接触容差与单元尺寸和单元类型有关：其值是接触域内壳和实体最小单元尺寸的二十分之一和接触体中最薄的壳体厚度的四分之一的最小值。接触容差的大小对计算成本和计算结果的准确性有显著影响。如果接触容差太小，接触的检测会变得困难，导致更高的计算成本。许多节点更容易被认为是穿透的，从而导致时间步长的减小，进而增加计算成本。如果接触容差太大，节点可能过早被认为是发生了接触，导致计算精度的损失，也可能会有大量节点“穿透”表面。

接触偏置：默认为程序控制接触偏置的大小，用户可自定义接触偏置的大小，数值范围 0.0~1.0。默认情况下绑定接触接触偏置为 0.0，一般接触接触偏置的默认值为 0.9，考虑摩擦的一般接触接触对，建议该值设为 0.95~0.99。该参数与接触的探测以及接触节点的移动方向有关。从节点到接触面的投影距离在目标接触面外 $(1 - \text{接触偏置}) \times \text{接触容差}$ 和目标接触面内 $(1 + \text{接触偏置}) \times \text{接触容差}$ 之间认为处于接触状态，否则认为没有发生接触。



应力释放：此选项用于处理几何误差或网格划分导致接触穿透的情况，如果用户选中“初始节点坐标”，节点保持初次位置坐标，如果初始的网格有穿透此时会产生相应的预应力；如果用户选择应力释放，穿透的节点会被强制拉回接触面且不产生相应的预应力。

◇ 壳接触和边接触

此命令允许用户调整壳与壳接触，边与边接触选项。目前软件不支持梁边与梁边的接触。



壳接触：此命令允许设定主从接触域的壳单元的接触行为，可为壳接触选择是否考虑壳厚度、顶面接触、底面接触和顶面/底面同时参与接触。

边接触：此命令允许用户设定主从接触域边的接触范围，可为接触壳的边、梁的边和梁/壳边。

◇ 热接触

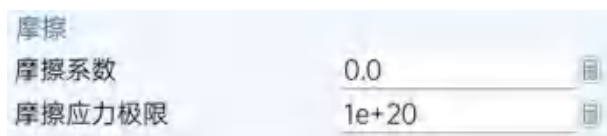
此命令仅在稳态热分析或瞬态热分析中生效，用于控制接触对主从接触面的热传递关系。在结构分析中打开此选项，求解过程中会被忽略。



热绑定/接触热阻：此命令允许用户选择接触面的热传递方式。当选择热绑定主从接触面的温度会保持一致。当选择接触热阻，用户可以指定接触面间的面积热阻或者程序控制方式；默认面积热阻系数为 1.0×10^{-6} ，参数的量纲： $L \cdot T \cdot t / F$ ；此处单位需要用户自己匹配，不与界面单位的选择关联。

◇ 摩擦

此命令仅在接触类型选择【一般接触】时生效，允许用户指定接触面的摩擦系数和摩擦应力极限。

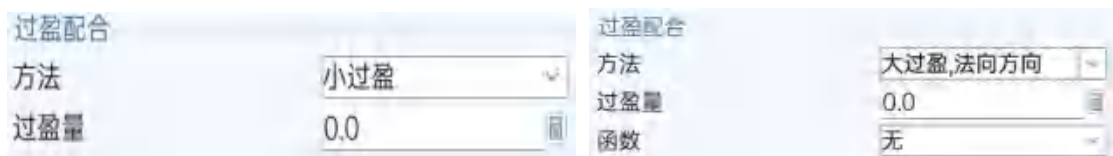
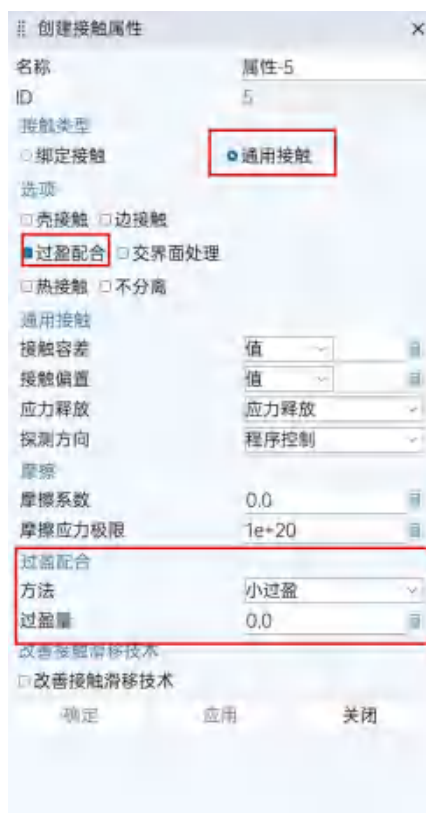


摩擦系数：此命令允许用户设置接触面的摩擦系数。需要【全局参数】指定双线性库伦摩擦和双线性剪切摩擦时才会生效。

摩擦应力极限：此命令允许用户设置接触面的摩擦应力极限值，超过该值后接触会产生滑动。需要【全局参数】指定双线性库伦摩擦时才会生效。

◇ 过盈配合

此命令仅在接触类型选择【一般接触】时生效，允许用户指定接触面的过盈量或者间隙量来实现部件装配时的过盈配合分析。



方法：此命令允许用户设置过盈的方式，用户可设置【小过盈】和【大过盈，法向方向】。当为【小过盈】时，设置的过盈量会在第一个分析步的第一增量步内施加完成。当为【大过盈，法向方向】时，需要设置过盈量会随着时间变化的幅值曲线，过盈量随着分析步时间增量步逐步完成施加。

过盈量：此命令允许用户设置过盈量的大小或者过盈量的幅度。如**方法**设置为【小过盈】，输入值为接触面法向的过盈量的大小，当输入值大于 0.0，表示接触面之间存在输入值的干涉量；当输入值小于 0.0，表示接触面之间存在间隙。如**方法**设置为【大过盈，法向方向】，输入值为接触面法向的过盈量的幅值，需要跟函数配合使用；要清除穿透量，需将该值设为负值。

函数：当**方法**设置为【大过盈，法向方向】时，该命令才会被激活，此时过盈量为过盈幅值。用户可通过下拉列表指定已定义好的过盈闭合随分析步时间的载荷历程曲线，可点击函数编辑按钮，编辑选中的过盈闭合随分析步时间的载荷历程曲线；点击下拉列表到【无】选项，可点击函数按钮，创建过盈闭合随分析步时间的载荷历程曲线。



◇ 交界面处理

此命令仅在接触类型选择【通用接触】时生效。允许用户对接触对接触面的初始几何状态的间隙距离进行设置。



方法/偏置：此命令允许用户设置接触对的交界面（接触面）的初始状态，可以设定交界面间存在间隙或者干涉。当用户设定为【初始几何状态】时，不考虑交界面间的间隙和干涉情况，可认为间隙距离为 0。当用户设定为【间隙或重叠】时，表示将尽量保持两个部件之间的装配间隙，通常称为间隙距离；此时偏置输入框会被激活，如果偏置量设为 0，默认保持网格位置作为装配间隙；如果偏置量小于 0，装配间隙会被缩小；如果大于 0，装配间隙会被增大。

10.2.1.2 接触域(Contact Region)

图标:



入口: Ribbon 菜单>连接>接触域; 模型树接触节点>接触域>右键创建

此命令允许用户定义接触域的类型和接触域的区域, 只有工程文件中包含网格时任务面板才会弹出。

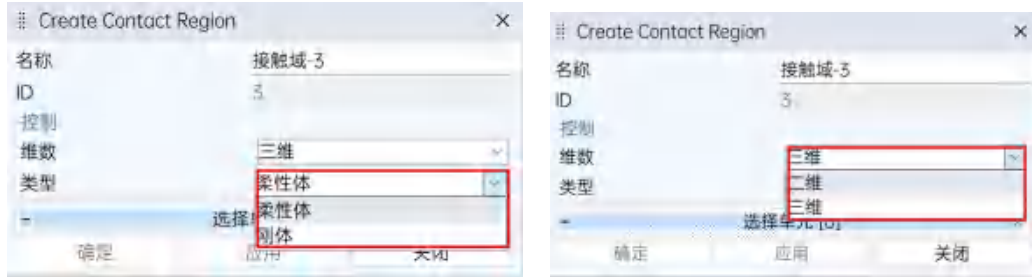


名称: 此命令允许用户指定接触域的名字, 但不能与已有的接触域名字相同; 如与已有接触域名字同名, 输入字体变成红色, 且无法激活底部确定和应用按钮。



◇ 控制

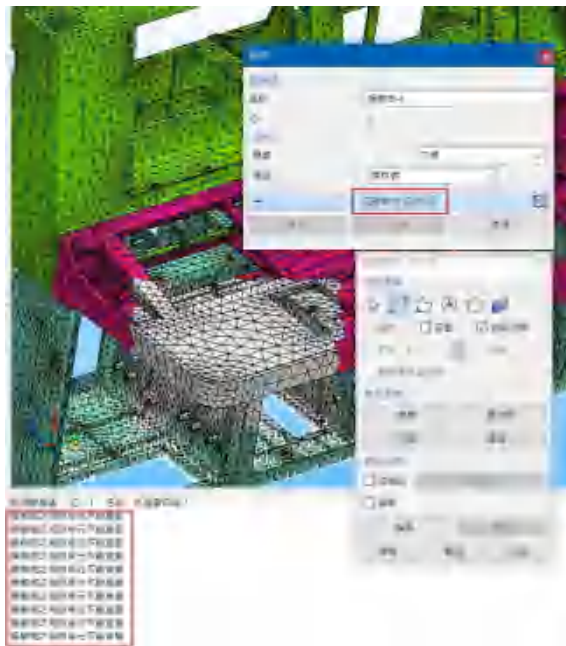
此命令允许用户指定接触域的单元属性类型。



维数：此命令允许用户指定单元所属的维度。如果是 2D 空间模型（平面应力、平面应变和轴对称）需要指定为二维；如果是梁、壳和实体模型需要指定为三维。

类型：此命令允许用户指定接触域的单元类型。目前软件仅支持柔性体之间的接触。

选择单元：此命令允许用户选择接触域包含的单元，不同接触域的单元不允许有重复；当用户选择的单元在已存在的接触域内，信息窗会有提示信息：接触域之间的单元不能重复。用户可以通过点击单元拾取器排除选项，移除重复的单元。建议选中一个零件层或者一个几何部件作为一个接触域。



10.2.1.3 接触对(Contact Pair)

图标:



入口: Ribbon 菜单>连接>接触对; 模型树接触节点>接触对>右键创建

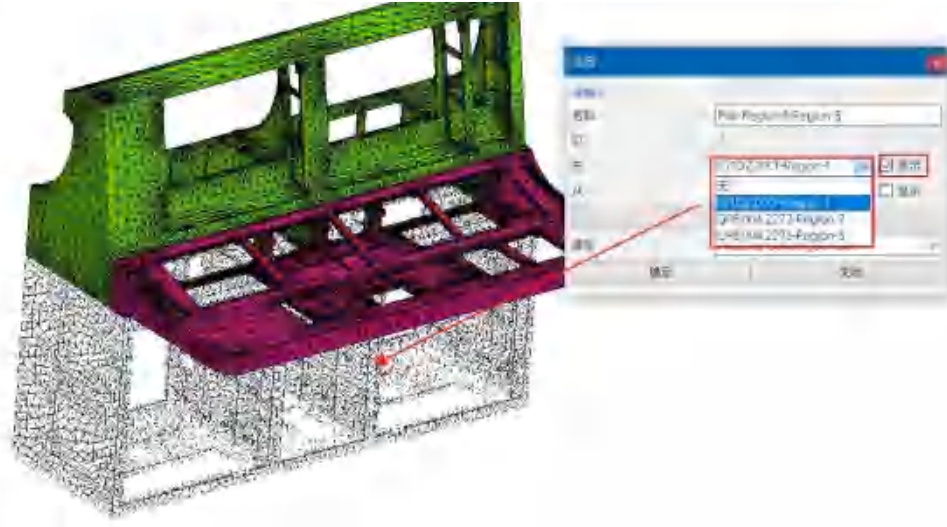
此命令允许用户使用已经定义好的接触域和接触属性, 创建接触对。仅在用户同时定义好属性和接触域后才会生效否则无法弹出任务面板。



名称: 此命令允许用户定义接触对的名字, 但不能与已有的接触对名字相同; 如与已有接触对名字同名, 输入字体变成红色, 且无法激活底部确定和应用按钮。



主/从: 此命令允许用户通过下拉列表选择已定义好的接触域; 勾选后边的【显示】复选框可以高亮显示当前选中的接触域。点击底部的【反选】按钮, 可以切换接触对的主从接触域。如果希望模拟同一个部件的自接触行为, 需要将主从区域设为同一个接触域。



属性：此命令用户通过下拉列表选择已定义好的接触属性；



10.2.1.4 自动接触(Automatic Contact)

图标:



此命令允许用户对使用实体划分的四面体网格以及未编辑的壳网格在设定容差范围内创建“面-面”的自动接触。仅在用户没有创建任何接触域接触属性或接触对的情况下可用，否则信息窗会有提示。



◇ 自动接触

用户指定软件自动创建接触的搜索范围。

容差值: 用户指定软件创建搜索接触的距离容差范围；用户必须指定查找的容差才能进行自动接触的搜索创建，否则无法点击确定按钮。

面夹角: 用户指定软件创建接触搜索的相邻几何面的最大夹角。

◇ 创建方式

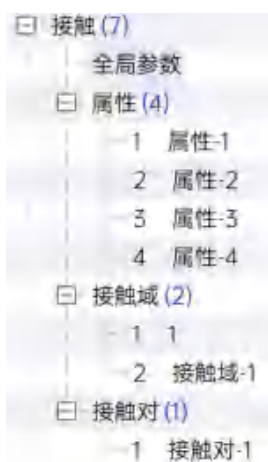
用户指定搜索接触结束后，软件自动创建接触的方式。

接触域: 选择此按钮后，软件会自动创建接触域。搜索接触后会在模型树接触节点下生成相应的接触域子节点。后续用户检查自动生成的接触域是否满足需求，然后可采用生成的接触域手动创建需要的接触对。

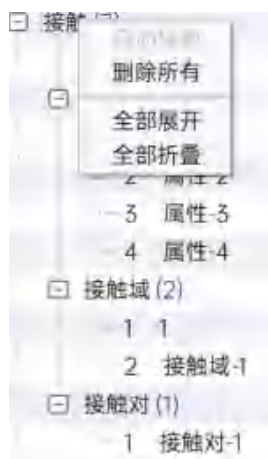
接触对: 选择此按钮后，软件会自动创建接触域、接触属性和接触对。搜索接触后会在模型树接触节点下生成相应的接触属性、接触域及接触对子节点。创建的接触属性默认是绑定接触，如需调整为一般接触，需要同时调整接触全局参数和接触属性参数。

10.2.2 接触对象的管理 (Management of Contact Entities)

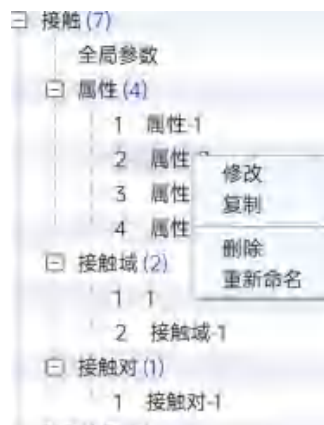
创建后的接触对象，都会显示在模型树接触节点下。用户可以通过选中模型树节点>点击鼠标右键的方式对目标对象进行修改或删除。



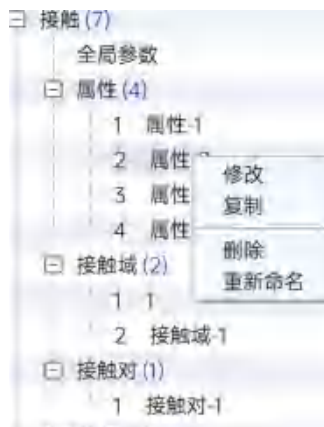
删除所有的接触对象：此命令允许用户快速地删除已定义的所有接触对象，包括接触属性、接触域、接触对并且重置全局参数。



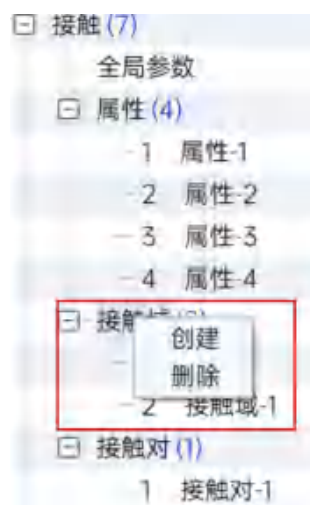
删除所有的属性：此命令允许用户快速地删除已定义的所有接触属性。删除所有的接触属性后，已定义好的接触对会因缺少接触属性而无法被编辑。



修改、复制、删除和重命名单个属性：此命令允许用户对已定义的接触属性进行修改、复制、删除和重命名。

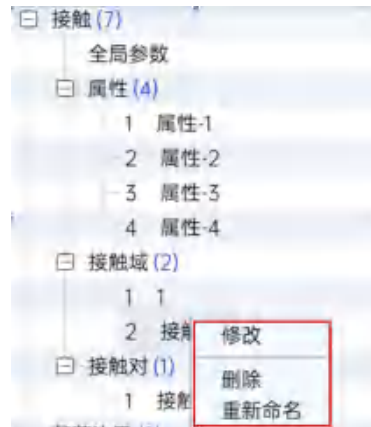


删除所有的接触域：此命令允许用户快速地删除已定义的所有接触域。删除所有的接触域后，已定义的接触对会因缺少接触域而无法被编辑。

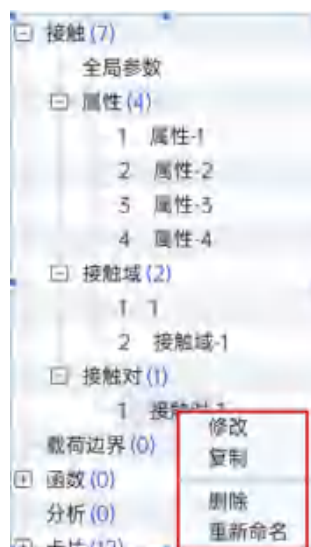


修改、删除和重命名单个接触域：此命令允许用户对已定义的接触域进行修改、删除和重命名。

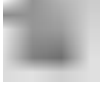
删除所有的接触对：此命令允许用户快速地删除已定义的所有接触对。



修改、复制、删除和重命名单个接触对：此命令允许用户对已定义的接触对进行修改、复制、删除和重命名。



10.2.3 接触穿透检查（Contact Penetration Inspection）

图标: 

用户通过该功能可以完成非线性自动穿透检查，可以选择检查并求解，仅检查或者执行更新接触检查



10.3 RBE2 (RBE2)

图标: 

10.3.1 RBE2 (RBE2)

图标: 

允许用户通过选择节点来创建 RBE2 单元。用户可以定义单元各方向自由度和参数。

如下图所示，创建单元任务面板，包含 4 个部分



编辑卡片

激活此项后，允许用户访问修改所创建单元的关键字卡片，并对其进行编辑。

平移自由度

可设置单元在 X, Y, Z 三个方向上的的平移自由度。

旋转自由度

可设置单元在 X, Y, Z 三个方向上的的旋转自由度。

第一个节点方法

用户可根据需要选择主节点的生成方式。

10.3.2 RBE3(RBE3)

图标: 

允许用户通过选择节点来创建 RBE3 单元。用户可以定义单元各方向自由度和参数。

如下图所示，创建单元任务面板，包含 3 个部分



编辑卡片

激活此项后，允许用户访问修改所创建单元的关键字卡片，并对其进行编辑。

平移自由度

可设置单元在 X, Y, Z 三个方向上的的平移自由度。

旋转自由度

可设置单元在 X, Y, Z 三个方向上的的旋转自由度。

10.4 绘图 (Plot)

图标: 

10.4.1 曲线 (Curves)

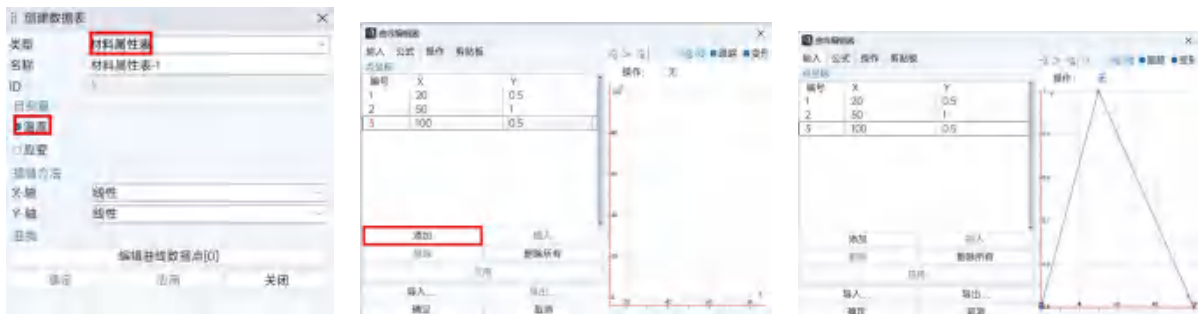
图标: 

10.4.1.1 材料属性表(Material Property Table)

该命令允许用户创建材料属性相关的表，包括温度相关的材料数据表，比如：随温度变化的弹性模量、泊松比、密度等；包括基于柯西应力随总应变变化的曲线和柯西应力随塑性应变变化的曲线；还包括不同温度下的应力应变曲线。

✧ 自变量-仅温度

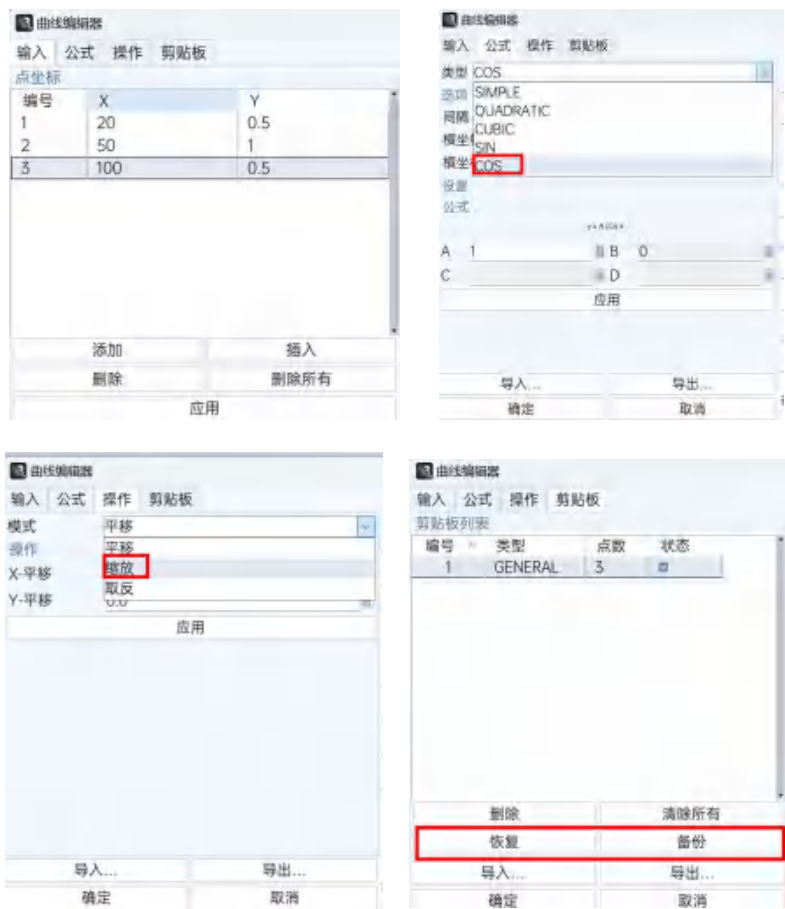
创建的曲线数据点 X 轴单位是温度，Y 轴是需要定义的参数。该表格可以被材料卡片 MATTi 和对流载荷对流系数温度表引用。



插值方法：此命令允许用户调整曲线两端向外插值的方法，目前支持线性方式和对数方式，建议采用默认的线性方式。

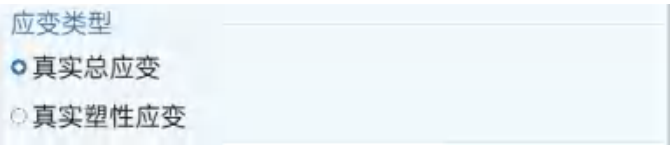


曲线：此命令允许用户设置曲线数据点。添加数据后点击界面的**应用**才会生效。曲线编辑器，除了手动输入曲线数据外，提供了简单的公式；曲线数据的平移、缩放、取反操作；曲线数据的剪贴板备份和恢复。



◇ 自变量-应变

创建的曲线数据点 X 轴单位是应变，Y 轴是应力的参数。该表格可以被材料卡片 MATEP 和 MATS1 引用。



应变类型：此命令允许用户调整应力-应变曲线的方式，模型支持真实总应变和真实塑性应变。建议采用真实总应变定义应力应变数据。

◇ 自变量-温度和应变

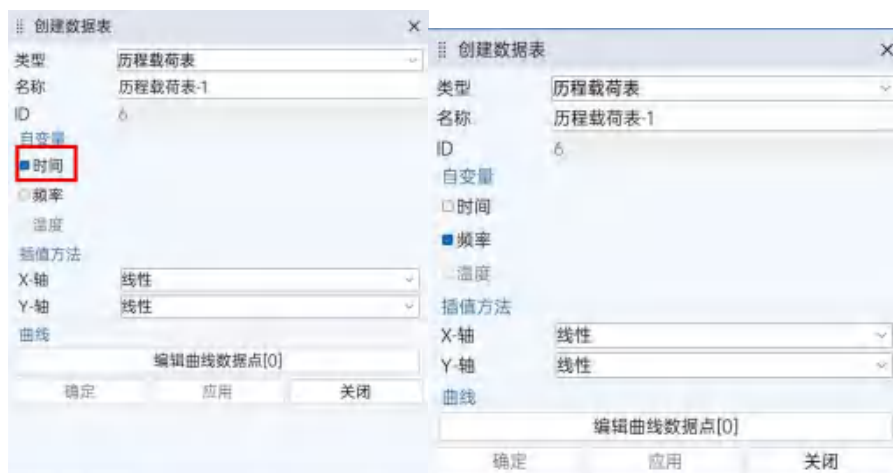
同时勾选温度和应变，可以创建应力-应变曲线与温度的组合表格。该表格可以被材料卡片 MATS1 引用。



数据：此命令允许用户定义不同温度下的应力应变曲线。**必须要提前定义好应力应变曲线；温度必须是升序的方式输入。**

10.4.1.2 历程载荷表(Dynamic Load Table)

该命令允许用户创建动力载荷相关的表，比如时间相关的表格被温度、力、力矩、压力、加速度、对流、热通量、辐射、热源等边界和载荷引用；比如频率相关的表格创建反应谱载荷曲线。



◇ 自变量-时间

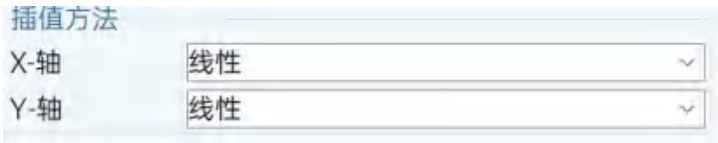
创建的曲线数据点 X 轴单位是时间，Y 轴是载荷的幅值。该表格可以被温度、力、力矩、压力、加速度、对流、热通量、辐射、热源等边界和载荷引用。

◇ 自变量-频率

创建的曲线数据点 X 轴单位是频率，Y 轴是反应谱对应频率的幅值。该表格可以反应谱分析引用，

如果载荷指定为加速度谱 Y 轴表示加速度；指定为速度谱 Y 轴表示速度；指定为位移谱 Y 轴表示位移。

插值方法：此命令允许用户调整曲线两端向外插值的方法，目前支持线性方式和对数方式，建议采用默认的线性方式。



曲线：此命令允许用户设置曲线数据点。添加数据后点击界面的**应用**才会生效。曲线编辑器，除了手动输入曲线数据外，提供了简单的公式；曲线数据的平移、缩放、取反操作；曲线数据的剪贴板备份和恢复。

10. 4. 1. 3 PSD谱值表(Power Spectral Density Table)

该命令允许用户创建功率谱密度表。创建的曲线数据点 X 轴单位是频率，Y 轴是功率谱密度的幅值。该表格用于随机振动分析。



插值方法：此命令允许用户调整曲线两端向外插值的方法，目前支持线性方式和对数方式，建议采用默认的线性方式。



曲线：此命令允许用户设置曲线数据点。添加数据后点击界面的**应用**才会生效。曲线编辑器，除了手动输入曲线数据外，提供了简单的公式；曲线数据的平移、缩放、取反操作；曲线数据的剪贴板备份和恢复。

10.4.2 标签(Tag)

图标: 

绘制箭头/标记命令允许用户为模型添加注释文本或箭头，并可修改显示文本和字体。

如下图所示，此功能包含三个部分：



1) 操作

显示所有: 显示所有的文本或箭头，若不选择此选项，则不显示任何文本和箭头。

删除: 删除在箭头/标记列表框中选定的对象。

清除: 删除在箭头/标记列表框中所有的对象。

2) 生成

文字: 选中此选项时，可点击显示区的任何位置，在此位置处定义文本，默认显示文字为 Label，用户可在文本名称框中输入要显示的文字，并通过字体下拉菜单更改字体显示格式。

箭头: 选中此选项，用户可点击显示区的任何位置，在此位置处创建一个箭头。

3) 导入/导出

导入: 导入已有的文本和箭头。

导出: 导出已定义的文本和箭头到指定文件，缺省导出文件格式为 xml。

10.5 零件层 (Part)

10.5.1 替换(Replace)

图标:



对于几何形状稍作修改，或者网格重新划分的零件，用户可通过此功能快速替换旧的零件层，提高建模效率，缩短建模时间。



删除旧零件层: 勾选此选项，YUNBO PrePost 2025R1 可自动删除旧零件层。

查看报告: 勾选此项，用户可查看零件层更改的详细信息。如下图所示，勾选所有复选框，所得报告。

零件层替换的内容包括以下 4 部分：

1. 材料

替换材料: 勾选此选项，则使用新零件层材料。用户可根据实际需求，选择是否替换零件层材料。

2. 关于集合（节点、单元）的处理



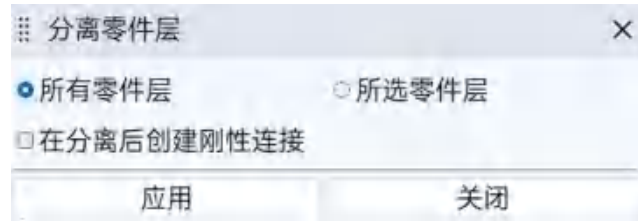
在进行替换时，勾选**替换节点集**、**替换单元集**等，程序会在新的零件层上寻找相对位置的集合并进行替换。

请注意：新、旧零件层替换时，默认两个零件层的位置不会相差太远，若新零件层与旧零件层位置相差比较大，则需要勾选**关注零件层位置**选项，此选更精确定位新的集合位置。

10.5.2 分离(Detach)

图标: 

此命令允许用户分离有共享节点连接的零件层。此命令可在分离的零件层间创建刚性连接。



任务面板选项

所有零件层: 此选项将分离数据库中所有具有共享节点的零件层。

所选零件层: 选择此项后，用户可以选择模型中需分离的特定零件层。

创建刚性连接: 选择此项后，YUNBO PrePost 2025R1 将会在零件层共享节点位置处生成零长度刚性单元。这些单元放在当前零件层中。

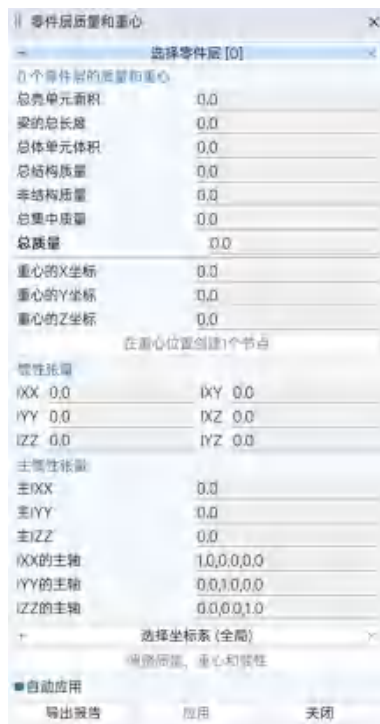
请注意：如果零件层无共享节点，信息窗口会显示“所选零件层不相连”。

10.5.3 质量计算(Mass Calculation)

图标:



此命令计算选定的一个或多个零件层的质量和重心。并允许用户在重心位置创建一个节点。



1) 选择零件层方法

✧ 光标选择

用户可通过在屏幕上选择零件层上的单元、曲面或曲线来选择目标零件层，默认为选择单元方式；用户也可以通过框选、多边形、圆形以及自由区域方式在屏幕上一次选择多个零件层。

跟踪: 选择此选项，实时高亮显示程序在光标附近捕捉到的主体。

前面: 当多个主体共享同一选择区域时，勾选此选项，会选择离用户最近的主体。

✧ 列表选择

点击右侧的小箭头，可以打开零件层列表。

名称过滤: 输入此域的文本过滤所显示的零件层列表。例如：如果用户输入 TR*，则以 TR 开头的零件层名称将被保留在零件层列表中。默认情况下，该输入框中输入“*”，以便用户看到所有零

件层。

全部：选择模型中的所有零件层，其中包括任何未显示的零件层。

重置：放弃已经选择的零件层，重新进行选择。

显示的：只选择处于打开状态的零件层。

2) 零件层的质量和重心

用户选中一个或者多个零件层后，YUNBO PrePost 2025R1 自动计算其相关参数。

质量和重心：这些域提供了程序计算结果，显示所选的零件层上壳单元的总面积、梁单元的总长度、实体单元的体积。并通过这些数值以及所定义的相关材料密度来计算质量。

总结构质量：包括根据材料密度计算的所有的壳单元、梁单元和实体单元的总质量。

非结构质量：此值包含集中质量单元的非结构质量以及材料属性中定义的非结构质量。

总集中质量：零件层中包含的集中质量。

总质量：以上质量的总和。

重心的 X、Y、Z 坐标：全局坐标系下选定零件层重心的 X、Y、Z 坐标值。

在重心位置创建节点：此选项在重心位置创建一个节点，此位置将用圆高亮显示。

3) 零件层的惯性张量矩阵

零件层的惯性张量一般为对称矩阵：

$$\begin{bmatrix} I_{XX} & I_{XY} & I_{XZ} \\ I_{YX} & I_{YY} & I_{YZ} \\ I_{ZX} & I_{ZY} & I_{ZZ} \end{bmatrix}$$

其中：

I_{XX} 、 I_{YY} 、 I_{ZZ} ：零件层在 X、Y、Z 三个方向的惯性矩。

I_{XY} 、 I_{XZ} 、 I_{YZ} ：零件层惯性积。

主惯性矩

主 I_{XX} 、 I_{YY} 、 I_{ZZ} ：零件层主惯性矩。

惯性主轴 I_{XX} 、 I_{YY} 、 I_{ZZ} ：零件层主惯性主轴，此三个向量相对于用户选择的参考坐标系。

选择坐标系（全局）：选择计算惯性张量矩阵和主惯性张量所使用的参考坐标系。

4) 调整质量、质心和惯性

程序根据用户设置的目标质量和质心，自动分配新的单元质量，调整所选零件层的质量、质心和惯性。



◇ 质量、质心和惯性

第一列显示所选零件层的原始质量、质心和惯性；

第二列用于给用户设置质量和质心的目标值；

第三列显示程序调整后的质量、质心和惯性。

导出报告

将当前计算结果导出到文本文件，文件名默认为*_mascal.txt，*为当前数据库文件名。文本文件中包含每一选中零件层的材料信息、质量信息、以及惯性张量信息。

#									
MASS&CG CALCULATION BY YUNBOMECH									
# Model File : M-06-洗衣机 (1) sldprt									
# Export Time : 2025-04-17 15:32:03									
## MATERIAL INFORMATION									
# MATERIAL NAME ID DENSITY(TONNE/cubic MM)									
# -----									
# 1 PARTS SELECTED FOR CALCULATION									
# PART ID AREA OF VOL OF LENGTH OF STRUCTURAL NONE STRUCTURAL CENTER OF									
# GRAVITY OF PART SHELLS SOLID BEAMS MASS MASS CG(X) CG(Y) CG(Z)									
# -----									
# 2 - - - - - 0.000000e+00 0.000000e+00 0.000000e+00									
#									
# SUMMARY									
# -----									
# TOTAL PLATE AREA 0 (square MM)									
# TOTAL BAR/BEAM LENGTH 0 (MM)									
# TOTAL SOLID VOLUME 0 (cubic MM)									
# TOTAL STRUCTURAL MASS 0 (TONNE)									
# TOTAL NONSTRUCTURAL MASS 0 (TONNE)									
# TOTAL LUMPED MASS 0 (TONNE)									
# TOTAL FINMASS OF MODEL 0 (TONNE)									
# TOTAL MASS OF MODEL 0 (TONNE)									
#									
# X COORDINATE OF CG 0.000000e+00 (MM)									
# Y COORDINATE OF CG 0.000000e+00 (MM)									
# Z COORDINATE OF CG 0.000000e+00 (MM)									

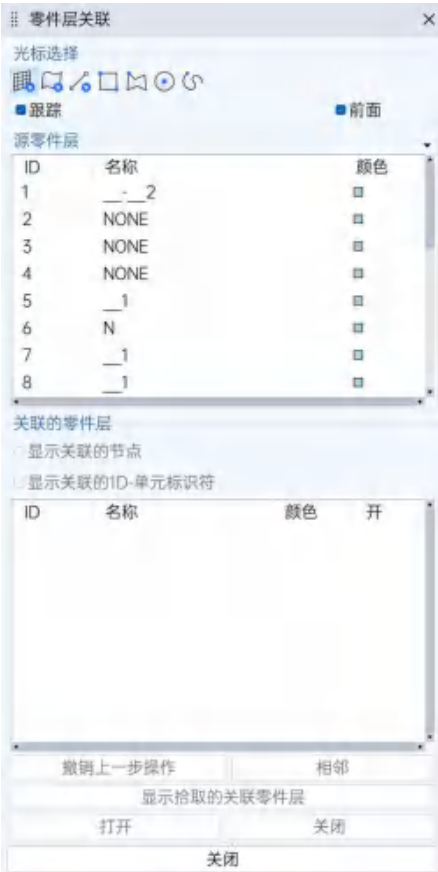
10.5.4 关联(Connection)



零件层关联命令显示零件层之间的关联，允许用户打开包含关联单元的零件层，并允许用户显示与显示的零件层邻近的单元。

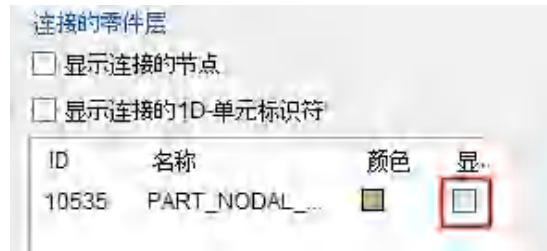
其他功能允许用户显示关联的节点，显示关联的1D单元，如梁、弹簧等。

当执行零件层关联命令时，YUNBO PrePost 2025R1显示以下任务面板用于选择：

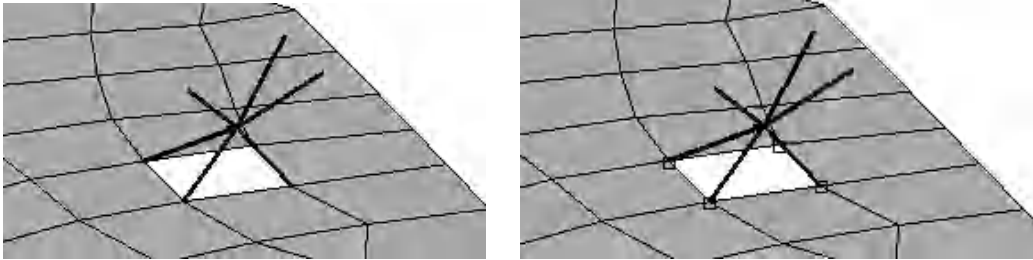


源零件层：选择源零件层。选择零件层后，与该零件层关联的零件层被列在**关联的零件层**窗口中，用户可通过多种方法选择源零件层。

关联的零件层：此窗口包含与源零件层关联的零件层。用户可以勾选通过零件层右侧的“打开”方框，来打开或关闭这些零件层。

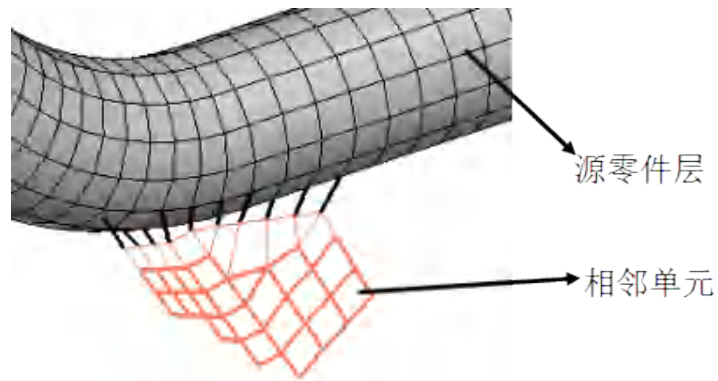


显示关联的节点：此选项在零件层的共享节点位置显示一个小方框。如下图所示。



显示关联的1D-单元标识符：如果零件层由1D单元连接，将显示单元的类型标识符。

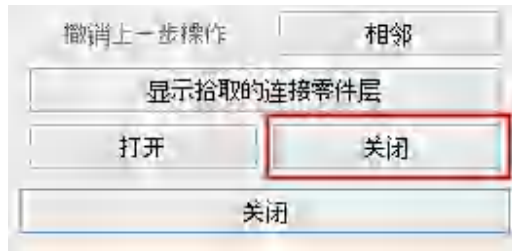
相邻：此命令扩展显示与处于显示状况相邻的单元。此操作可以反复进行直到没有可以扩展的连接单元。



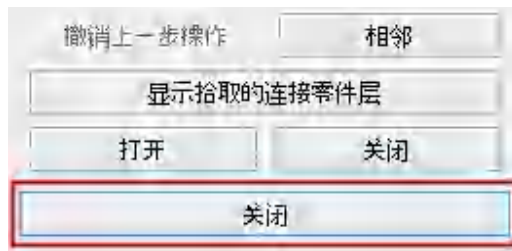
撤销上一步操作：此命令关闭上一组显示的单元。此命令仅在用户查看相邻单元后，方可激活。

显示拾取的关联零件层：选择一个单元，可以显示包含此单元的整个零件层。

打开：打开与源零件层相关联的所有零件层。



关闭： 关闭与源零件层相关联的所有零件层。



关闭： 关闭任务面板。除非执行移除高亮显示命令，否则保持高亮显示关联的单元，以及保持零件层的打开

第11章 工具(Tool)

11.1 检查 (Check)

11.1.1 穿透 (Penetration)

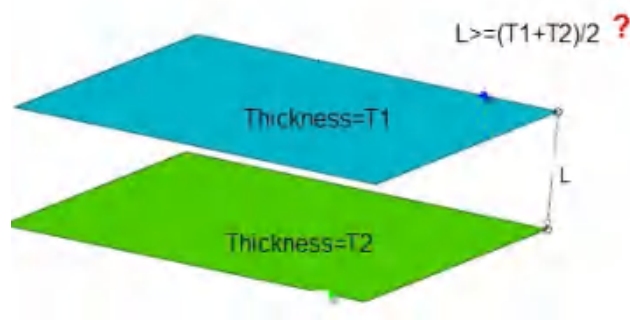
图标: 

此功能允许用户检查 2D 单元和 3D 单元之间的交叉和穿透。

穿透检查是考虑壳单元的厚度值，计算网格之间的距离 L 是否大于两层壳单元厚度之和的一半 $(T1+T2)/2$ ，若结果为肯定，则通过检查；否则，则会高亮显示，用户可在**穿透**页面进行修复。

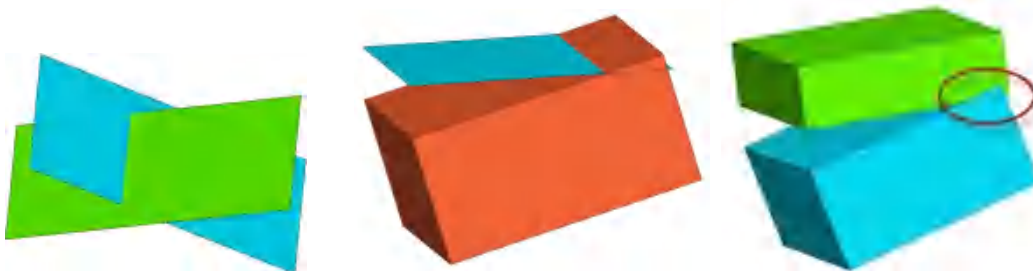
如下图展示 2D 网格穿透检查算法：

若某一个层网格为 3D 网格，则体网格厚度取 0；若两层网格均为 3D 网格，则不检查穿透。



交叉检查不考虑单元厚度，仅计算网格之间是否存在交叉情况。

下图展示了 2D 和 3D 网格存在交叉的情况：



2D 网格交叉

2D 和 3D 网格交叉

3D 网格交叉

检查穿透任务面板共有 3 个页面，在**检查**页面设置检查的内容和对象，检查完毕后，程序会告知用户交叉/穿透的单元数量；如果用户想要修复失效单元，可以在**交叉/穿透**页面修复。

1. 检查页面

检查页面提供各种选择项帮助用户根据自身需求检查模型中存在的单元交叉和穿透，其页面如下图所示：



1) 选择零件层

程序提供了**在零件层中/零件组**两种方式方便用户指定需要检查的对象。



当用户选择**在零件层中**时，只需一次性选择需要检查的零件层，程序将自动检查任意两个零件层之间是否存在交叉或穿透；

当用户选择**零件组**时，则需要分别选择主零件层和从零件层，此时程序仅检查主零件层和从零件层的交叉穿透情况，不会检查主零件层或从零件层之间的干涉关系。当零件层数量较多，用户关心部

分零件层间的交叉/穿透情况时，通过零件组的方式可以提高程序检查的效率。

2) 单元类型

选择要检查的单元类型。程序支持二维和三维单元的检查，用户可以选择只检查二维单元或三维单元，也可以选择同时检查二维和三维单元。

3) 干涉类型

选择检查的干涉类型。程序支持**交叉**和**穿透**的检查。若用户选择了**交叉/穿透**的同时勾选了**包括自干涉**选项，程序将检查同一个零件层中单元的交叉/穿透情况。用户可以单独选择**交叉**或**穿透**，也可以同时选择这两项，**包括自干涉**非必选项。

4) 属性

在**属性**选项中，提供了**属性乘数**和**容许公差**两项参数给用户自定义。

属性乘数：程序检查穿透时计算使用的单元厚度为单元实际厚度×属性乘数。

容许公差：设置容许公差后，如果程序检查的计算结果大于容许公差，才认为单元为失效单元。

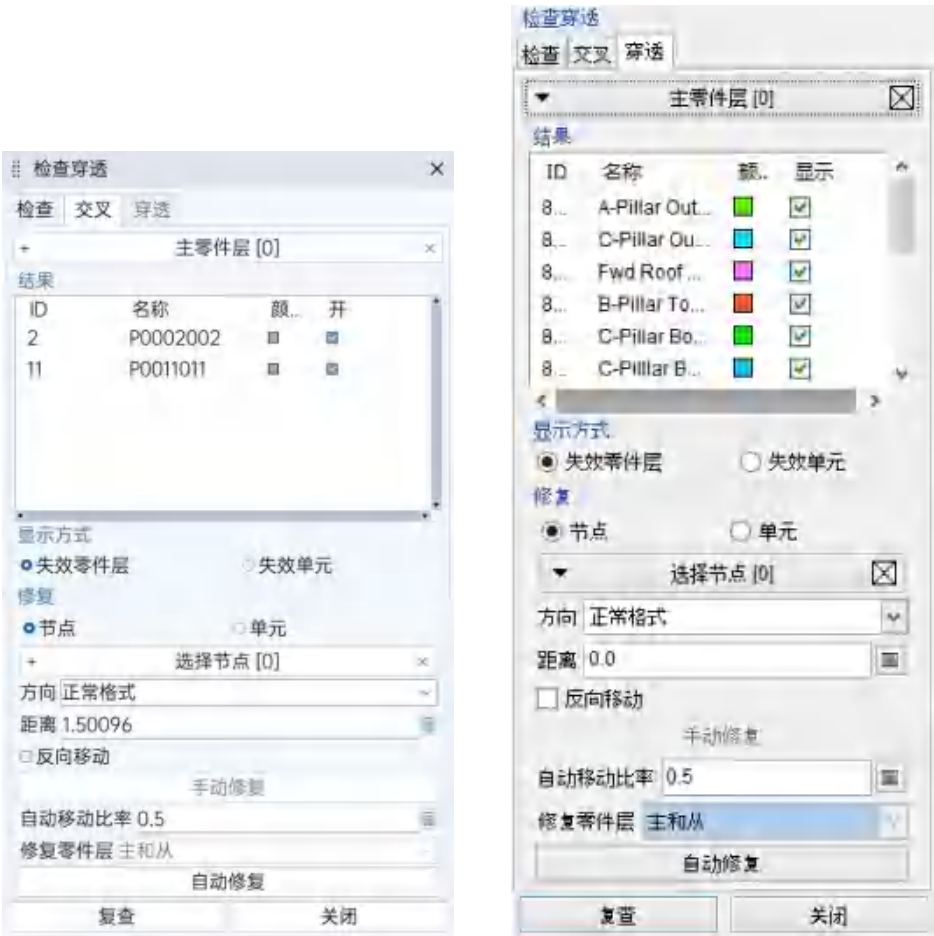
5) 应用

点击应用按钮程序将检查所选零件层，检查结果将显示在信息窗口，如下图所示，对一白车身进行交叉和穿透的检查，用户若要修复失效单元，需打开交叉或穿透页面。



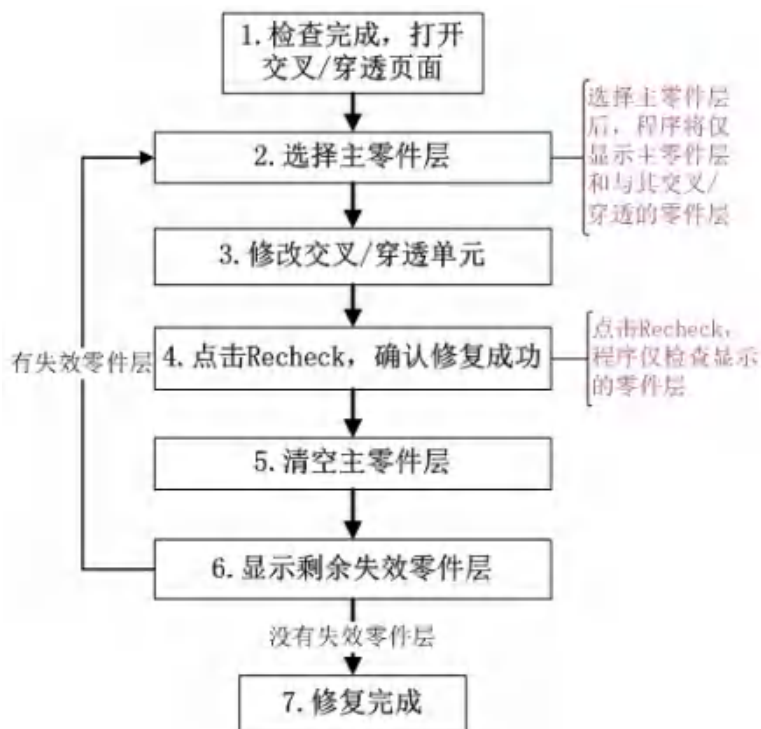
2. 交叉/穿透页面

交叉/穿透页面分别用于修复交叉/穿透单元，两页面功能一致，如下图所示。



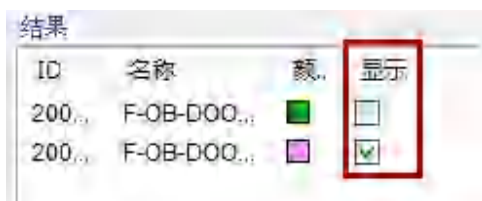
1) 修复流程

YUNBO PrePost 2025R1 交叉/穿透页面按照如下图所示的流程进行设计，该设计便于用户修复失效单元，特别是失效单元很多且分散的模型。



主零件层：选择想要修复的零件层。选择主零件层后，程序将仅显示主零件层和与其发生交叉/穿透的零件层。

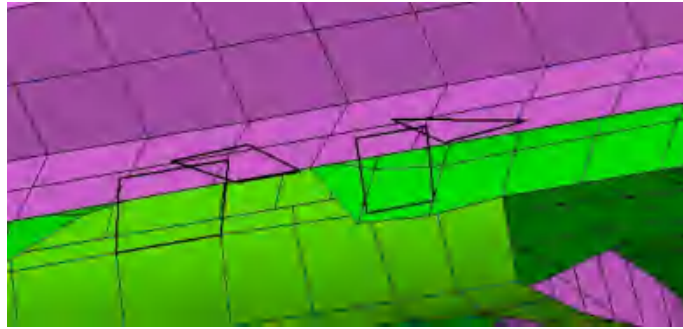
结果列表框：列出所有显示的失效零件层。在**显示**栏中取消勾选复选框可以隐藏该零件层。



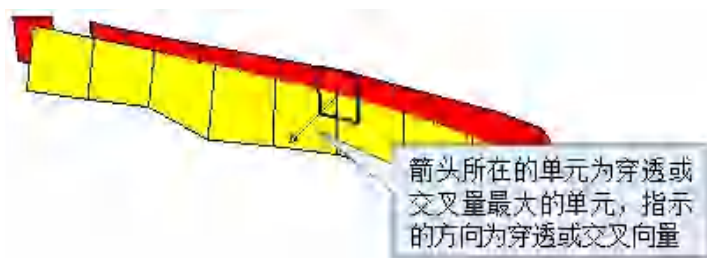
2) 显示方式

在交叉/穿透页面中，用户可以调整显示方式，YUNBO PrePost 2025R1 目前支持的显示方式有 2 种：

a) **失效零件层：**选择此项后，显示失效单元所在的零件层，且失效单元加亮显示。



b) **失效单元**: 选择此项后, 只显示失效的单元。



3) 修复

在交叉/穿透页面中, 用户可以对失效的单元进行修复, 程序提供了自动和手动两种修复方法:

a) 手动修复

通过手动修复, 用户可以选择节点或单元进行移动, 并可以设置移动的方向和距离:

方向: 通过下拉框可以选择移动单元/节点的方向。程序提供了法向、向量、X、Y、Z 这五种移动方向。

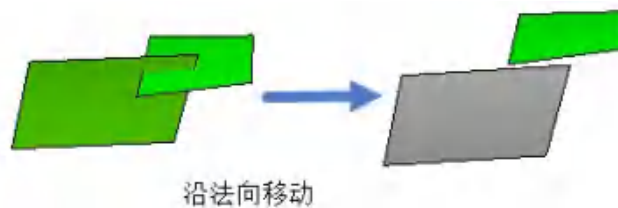
-**法向**: 沿单元法向移动节点或单元;

-**向量**: 沿交叉或穿透向量移动节点或单元。

距离: 输入每次移动的距离值。

反向移动: 勾选反向移动, 使节点/单元以反方向移动。

选择节点/单元, 并设置好**方向**和**距离**后, 点击**手动修复**按钮即可移动节点/单元。



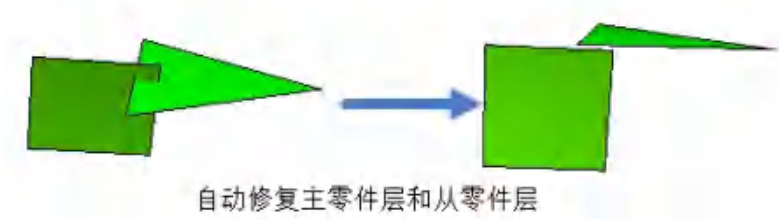
b) 自动修复

自动移动比率：设置自动修复时的移动幅度。输入的数值越大，单元移动幅度越大。

修复零件层：通过下拉选择框选择需要自动修复的零件层。其中：

- 主和从：**表示修改主零件层和从零件层；
- 仅主：**表示只修改主零件层；
- 仅从：**表示只修复从零件层；
- 所有：**表示修复所有的零件层。

设置完成后，点击**自动修复**按钮，程序会自动调整失效单元。



4) 复查

修复后，用户可以点击**复查**按钮，程序会重新检查显示中的零件层的交叉/穿透情况。

11.1.2 法向(PNormal)



检查法向命令帮助用户检查模型中壳单元法向的一致性，并且提供了对壳单元法向进行调整和反向的功能。

请注意：壳单元法向是根据单元节点编号的顺时针或逆时针排序，使用右手法则获得的。

当选择检查法向命令时，程序自动检查模型中的每一个单元的法向，检查结果以**颜色**或者**向量**两种模式显示，用户很容易从颜色或者箭头的变化中分辨出法向不一致的单元。若有需要，用户还可以通过该任务面板中的**调整**和**反向**功能对**参考单元零件层** / **显示的零件层** / **所选单元**的单元法向进行修改。



任务面板包括 2 部分：

1) 显示模式

如上图，有 3 种方式显示单元法向。

✧ 颜色

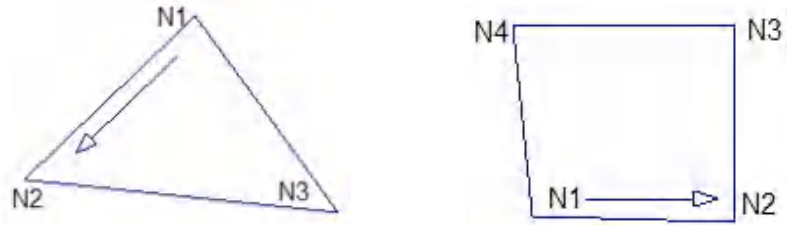
激活此项后将以着色模式显示单元法向，不一致的单元以不同的颜色显示。为保证同一零件层的单元法向一致，该零件层的颜色应保持一致。

✧ 矢量

激活此项后模型在每一个单元中心绘制矢量箭头，箭头方向指向壳单元的法向。

◇方向

激活此项后，模型中的每个单元上会绘制一个箭头，从 N1 指向 N2 表示单元方向，如下图所示：



2) 调整法向

程序提供了方便的改进单元法向一致性的工具，用户可以通过**调整**按钮自动调整单元法向，对于难以自动修正的单元，程序提供了**反向**按钮进行手动修改以达到满意的效果。对于修改对象，程序提供了如下 3 种选择项：

◇参考单元零件层

◇选择此选项后，用户需选择一个参考单元，点击调整按钮后，程序仅自动调整参考单元所在零件层的单元法向。**显示的零件层**

选择此选项后，用户需选择一个参考单元，点击调整按钮后，程序自动调整所有显示的单元法向。

◇所选单元

选择此选项后，用户可选择多个单元，点击调整按钮后，程序自动调整所选单元的法向。

如下图所示为，选择一个单元作为参考单元，分别使用**参考单元零件层**选项和**显示的零件层**选项进行**调整**后所得到的不同结果。



✧选择参考单元/选择单元

此选项默认处于激活状态。当用户选择**参考单元零件层**或**显示的零件层**时，此选项为**选择参考单元**，此时用户需选择一个参考单元；当用户选择**所选单元**时，此选项为**选择单元**，此时用户可选择多个单元。

✧调整

程序自动调整单元法向，使得零件层或所选单元满足单元法向的一致性要求。

✧反向

修改所选单元的节点编号的排序，使得单元法向反向。

11.1.3 特征线(Feature Line)

图标:



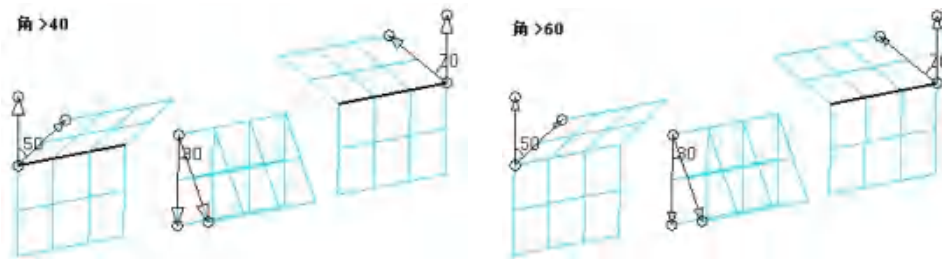
此功能允许用户基于用户指定的角度标准来检查平面和实体单元之间的角度。



检查特征线任务面板包含 2 个部分:

1) 检查标准

角度>: 计算具有共享边的两个单元之间的夹角。若角度大于此值则在边上高亮显示。通过移除高亮命令来移除高亮。如下图所示，分别给不同角度得到的结果。



2) 处理不合格单元

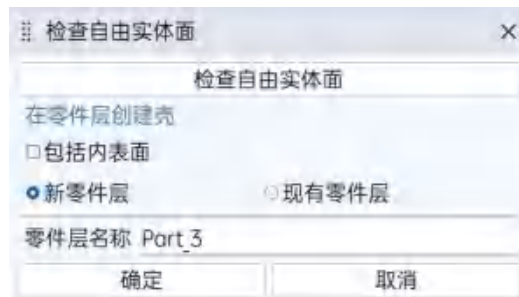
可将不合格单元放入新的零件层。

11.1.4 实体面(Solid Face)

图标: 

此命令抽取实体单元的表面，生成壳单元，帮助用户实现如下功能：

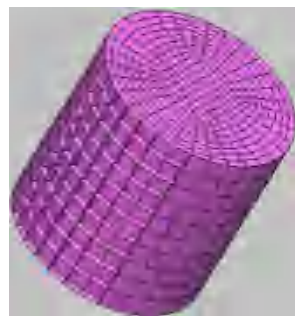
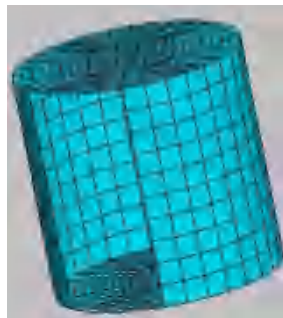
- 检查实体单元的连续性；
- 在实体单元自由表面生成一层壳网格，壳网格和原来的实体单元共节点；
- 抽取实体单元的所有面生成壳网格，可帮助某些软材料做自接触，避免发生负体积。



该面板操作简单方便：

- 1) 进入该功能后，自动检查当前显示区域内的所有体单元，并高亮显示体单元的自由曲面；
- 2) 选择生成的壳网格的放置位置为**新零件层**或**现有零件层**，点击确定，在体单元的自由曲面生成壳网格；
- 3) 若勾选**包含内部表面**，则抽取实体单元的所有面生成壳网格，相邻两个体单元连接处仅生成一个壳网格，壳网格与实体单元共节点。

下图为抽取圆柱体自由表面和内部曲面的实例。其中，蓝色网格仅抽取体网格的自由表面；粉色网格为勾选了**包含内部表面**选项，抽取体网格的所有表面。



11.1.5 体单元方向(Solid Orientation)

图标:



此功能用于自动识别和调整模型中实体单元(六面体或四面体)的方向,因为在求解时,不合格的单元方向会导致其体积为负值。

当模型中存在方向不合格的单元时,程序会高亮显示这些单元,且用户可根据程序弹出的对话框选择是否改变实体单元的方向。

当模型中没有不合格单元时,在信息窗口显示所有单元都通过检查。

此命令没有任务面板,用户需从模型检查菜单选择来执行命令。

11.2 修复单元(Fix Elements)

11.2.1 边(Edges)

图标:



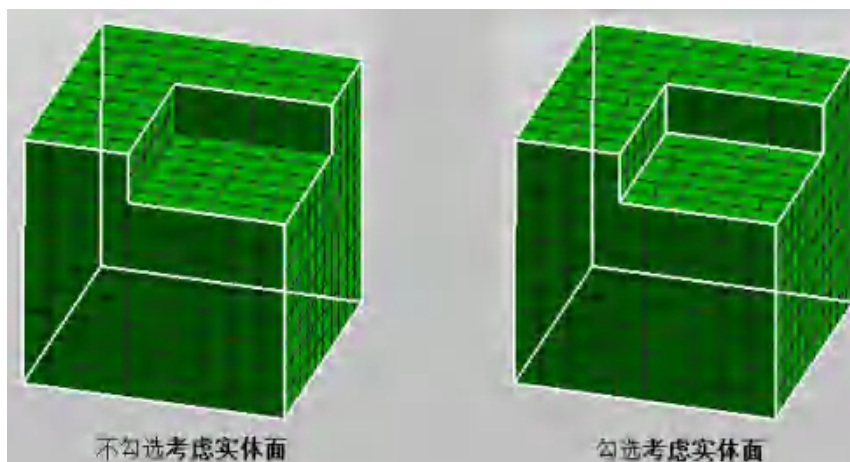
边界显示命令帮助用户自动检查显示的壳和实体单元的连续性并高亮显示模型的所有单个自由边。边界将保持高亮直到用户选择清除高亮命令。



◇检查选项

显示零件层边界: 如果勾选上**显示零件层边界**选项, 那么程序将在高亮显示自由边的同时显示所有零件层的边界;

考虑实体面: 如果模型中含有体单元, 那么该选项会被激活。当用户没有勾选**考虑实体面**选项, 只要单元边被两个或两个以上的体单元共用, 程序不认为该单元边是自由边。

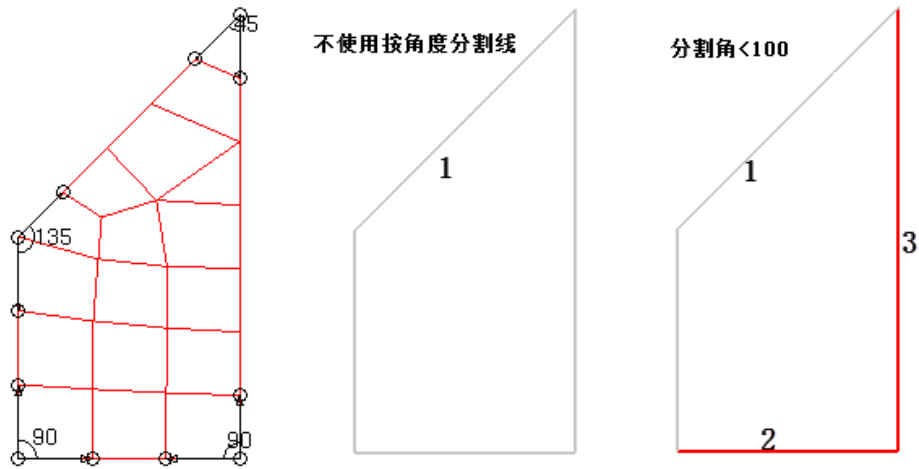


考虑重叠单元：如果模型中含有重叠单元，那么该选项会被激活。当用户勾选**考虑重叠单元**后，程序将重叠单元的共同边也视为自由边。

◇处理不合格单元

按角度分割线：选择此选项后，可根据输入的分割角的大小，控制创建的线如何分割。若两条边界的夹角小于分割角，则此两条边界分割成两条线段；反之则为一条线段。

如下图所示，分别为不使用与使用**按角度分割线**命令所得的结果。



11.2.2 融合 (Equivalence)

11.2.2.1 重叠节点(Coincide)

图标:



检查重叠节点命令帮助用户自动检查模型中所有节点或所选的一组节点在指定公差范围内是否重叠。用户可以自由设置公差值，程序检查出重叠节点后，用户可以选择适当方法合并重叠节点。

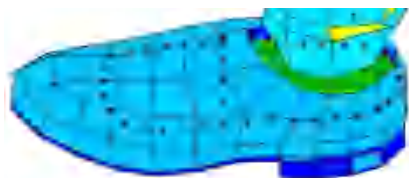


如上图所示，此功能包含 2 个部分：

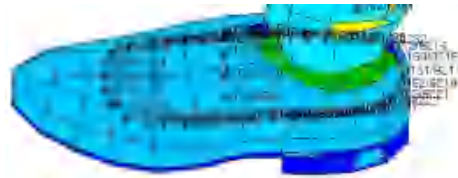
1) 检查重叠节点

✧ 显示重叠节点 ID

用户可以根据需要选择是否显示重叠节点的编号。



不显示重叠节点的编号



显示重叠节点的编号

◇ 公差

用户所选择节点之间的距离小于公差值即被视为重叠。公差值根据实际情况，手动输入具体数值。

2) 合并重叠节点

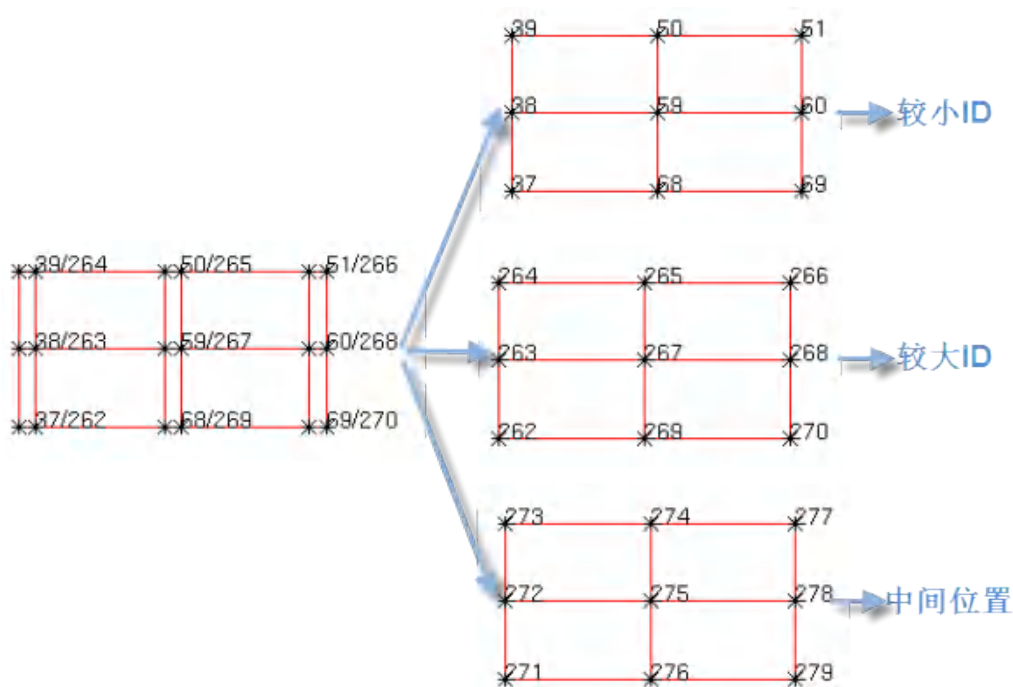
对于检查出的重叠节点，用户可对其进行合并操作。

◇ **较小 ID**：在检查出的重叠节点中，保留 ID 较小的节点，其他节点均被删除。

◇ **较大的 ID**：在检查出的重叠节点中，保留 ID 较大的节点，其他节点均被删除。

◇ **中间位置**：在重叠节点中间位置创建新的节点，其他所有节点均被删除。

下图为分别用三种方法合并节点所得结果。



11.2.2.2 重叠(Overlap)

图标: 

检查重叠单元命令帮助用户自动检查出模型中存在的重复单元,支持对 1D、2D 和 3D 单元的检查。检查重叠单元命令不显示任务面板。

当模型中存在重复单元时,程序会高亮显示有相同节点的单元,且用户可根据程序弹出的对话框选择是否将不合格的单元放入新的零件层,用户选择放入后,程序自动将不合格单元移至新的零件层中,方便用户进行修改或删除,同时信息窗口会显示不合格单元的数量。

当模型中不存在重复单元时,在信息窗口显示所有单元都通过检查。

11.4 测量 (Measure)

11.4.1 计算 (Calculate)

图标: 

此命令可以计算选定一个或多个零件层和单元的质量和重心。



此命令可以计算选定实体的面积和体积。



此命令可以计算选定曲面的面积。



此命令可以计算选定曲线的长度。



11.4.2 点-点(Pt to Pt)

图标:



此命令计算模型中任意两点和/或两节点之间的距离。用户可以使用选择坐标窗口来选择这两点或节点。

选择后，两点/节点之间的距离和 X、Y、Z 分量会显示任务面板中；在显示区上，在两点间画出一条线并显示距离；在消息窗口中，显示两点/节点的坐标信息。

用户通过选择任务面板上的关闭按钮来退出命令。



11.4.3 点-线(Pt to Line)

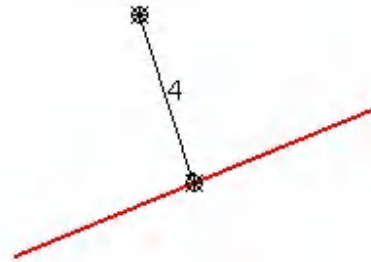
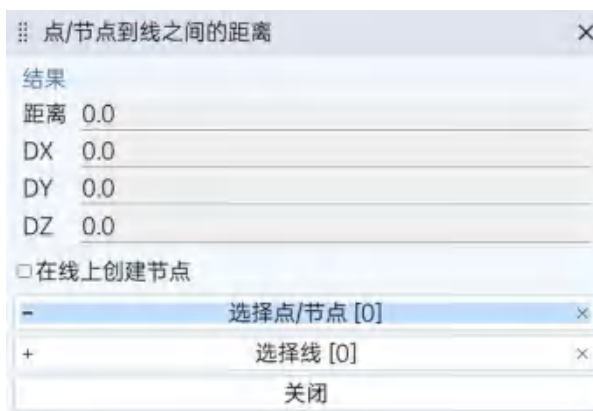
图标:



此命令计算任意点或节点到线之间的的距离。

用户可通过坐标选择窗口选择点或节点，通过选择线窗口选择一条线，则程序会将点或节点到曲线之间的距离显示在屏幕上，以及任务面板的距离框中。

创建节点: 点此按钮，则在点或节点在曲线的投影处创建一个节点。



11.4.4 点-面(Pt to Face)

图标:

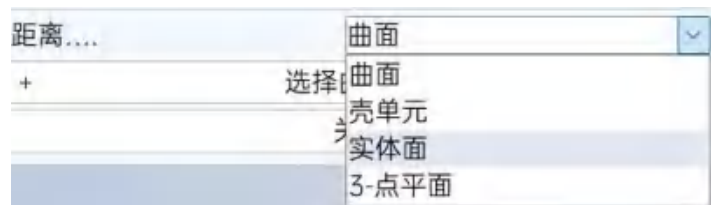


此功能允许用户测量任意点/节点到面之间的距离。程序自动将距离以高亮的方式显示在屏幕显示区内，以及任务面板的距离框中。



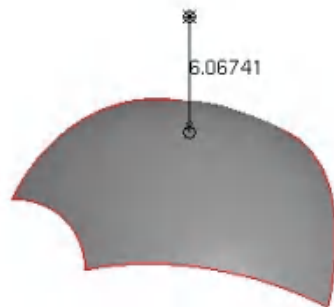
创建节点: 勾选此选项，可在目标面上的投影处创建一个节点。

YUNBO PrePost 2025R1 共提供了 4 种不同的面作为测量目标面:



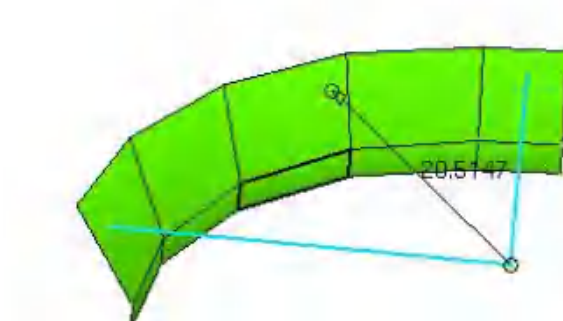
1) 曲面

点到曲面距离: 测量点到曲面之间的最短距离。



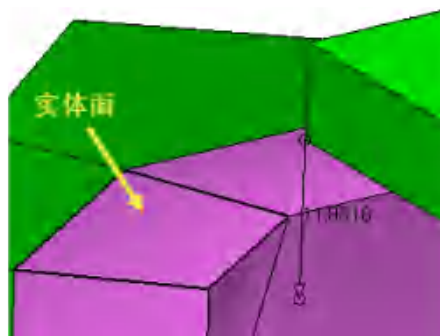
2) 壳单元

点到**壳单元**距离：测量点到壳单元所在平面的垂直距离。



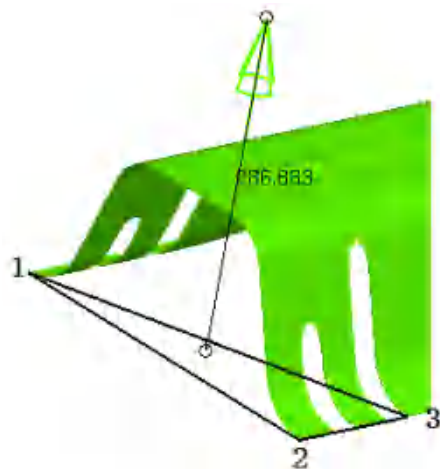
3) 实体面

点到**实体面**距离：测量点到实体面所在平面的垂直距离。



4) 三点平面

点到**三点平面**距离：测量点到三点所确定的平面的垂直距离。



请注意：此功能同时可显示该距离的 X、Y、Z 方向的增量。

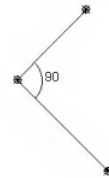
11.4.5 角(Angle)

图标:



此命令通过识别初始点或节点、顶点/节点和第三点/节点，来测量两线或三点之间的角度。计算结果将显示在任务面板和显示区选定的点上。

用户通过选择任务面板上的关闭按钮来退出命令。

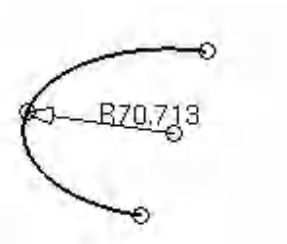


11.4.6 半径(Radius)

图标:



此命令测量 3 点或节点的半径。通过 3 点拟合曲线并测量该圆弧半径。



11.4.7 长度(Length)

图标:



此命令测量选中曲线的长度，测量结果显示在显示区，以及任务面板的距离框中。并可通过勾选**显示线方向**，显示选中曲线的方向。

用户通过选择任务面板上的关闭按钮来退出命令。



11.4.8 区域(Area)

图标:



单元面积命令用来计算选定单元的面积。计算结果显示在任务面板的面积框中。

选择单元后，选定单元的面积显示在任务面板中，点击**应用**按钮或鼠标中间后，显示选中单元的中心，可用**清除高亮显示**清除单元中心的显示。

在中心创建节点：选中此选项，则在用户点击鼠标中键或**应用**按钮时，会在所有选定单元的中心处创建一个自由节点。



11.4.9 体积(Volume)

图标: 

单元体积命令用来计算选定单元的体积。计算结果显示在任务面板的体积框中。



11.5 编辑 (Edit)

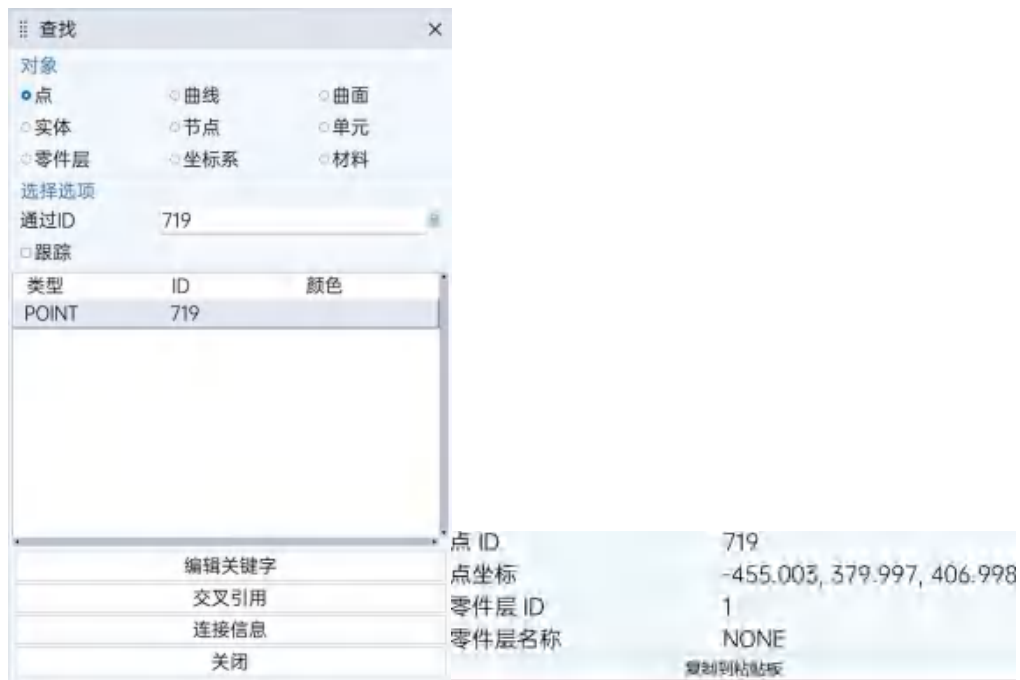
11.5.1 查找 (Find)

图标: 

11.5.1.1 点 (Point)

该功能位于查找功能中

此功能用点的 ID 编号标识点，点的 ID 编号、在全局坐标系下的 X、Y、Z 坐标信息和相关的零件层信息会显示在消息窗口中。



用户可直接从屏幕上拾取，或者通过输入 ID 选择需要识别的点。

11.5.1.2 曲线 (Line)

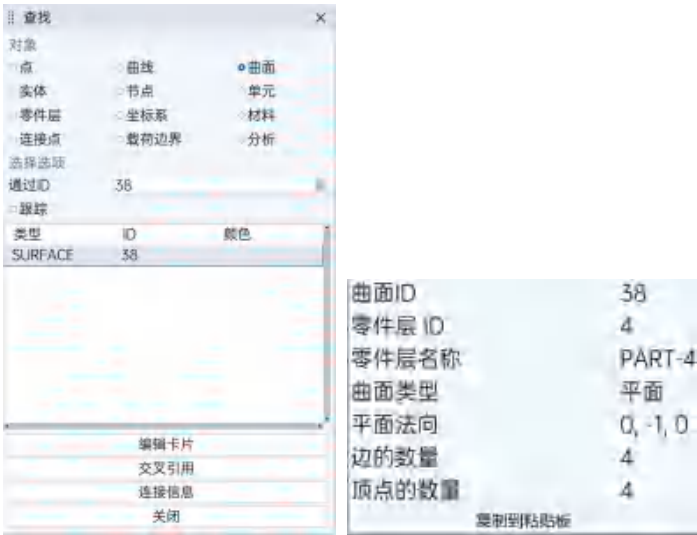
显示曲线命令识别曲线，将高亮显示选中曲线，以及该曲线的 ID 号，并可显示曲线的方向。



用户可直接从屏幕上拾取；或者通过输入 ID 选择需要识别的曲线。

11.5.1.3 曲面（Surface）

显示曲面命令识别曲面，将高亮显示选中曲面的边界和 U-V 线、以及曲面的 ID 号，零件层信息，并可通过箭头来表示曲面法向。



用户可直接从屏幕上拾取；或者通过输入 ID 选择需要识别的曲面。

11.5.1.4 实体(Solid)

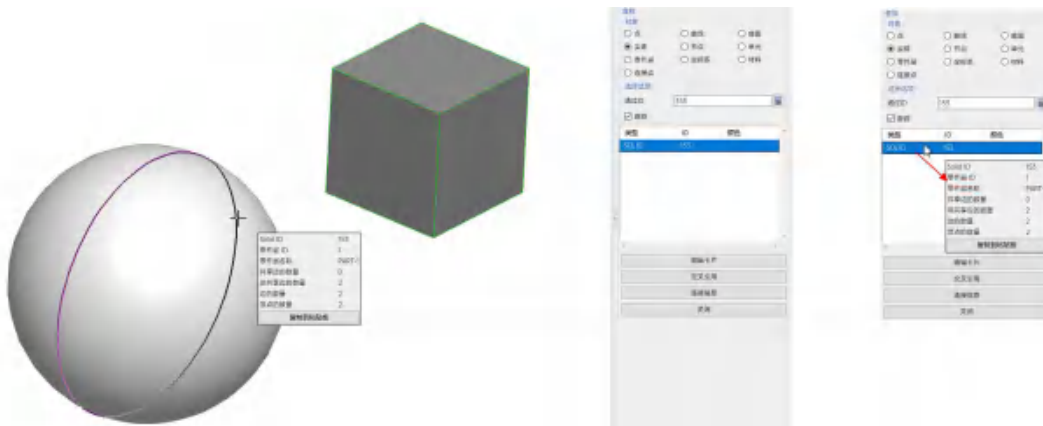
实体查找命令可通过实体的 ID 号查找到相应的实体,可以查看实体的所在零件层、点和边的信息。



通过 ID: 输入实体的编号, 点击键盘 enter 键, 视图区显示相应实体的 ID。

跟踪: 勾选时, 视图区高亮显示鼠标所在位置的实体几何边。

用户可以通过 ID 输入实体编号, 查看实体在视图区的位置; 用户可以在视图区点击单个实体, 鼠标区域浮窗显示实体所在零件层、点和边的信息, 同时任务页面的类型下显示该实体的类型和 ID, 点击该条目也可显示实体所在零件层、点和边的信息



11.5.1.5 节点 (Node)

该功能位于查找功能中

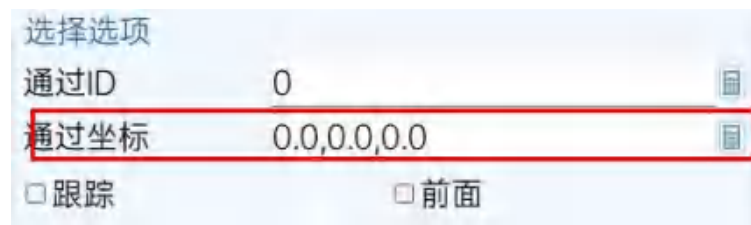
此命令用于识别节点，提供节点 X、Y、Z 坐标值，节点 ID 号以及所在零件层信息。此命令还允许用户在图形显示区域标记所有节点号。



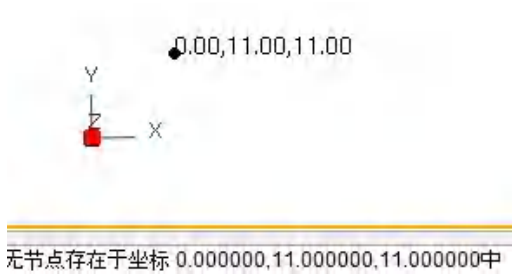
选择方式

支持直接从屏幕上拾取；或者通过输入 ID 选择需要查找的节点。

支持通过坐标选择节点。用户输入节点坐标后直接回车，可查找该节点对应的信息。



请注意：若模型中无此节点，此时信息窗口提示此坐标处没有节点，并在显示区高亮显示此坐标所在位置。如下图所示。



查找历史，节点信息

在该功能未关闭之前，所有的搜索节点会被记录在历史列表里，直接从列表上点击，会得到该节点的详细信息。

节点显示的信息包括：ID；坐标值(x, y, z)；节点类型；附属单元 ID；节点连接。

其中：节点类型为：结构节点；非结构节点；自由节点

附属单元：使用该节点的单元

节点连接：给出该节点附属单元所在零件层的 ID

其他操作

编辑卡片
交叉引用
连接信息
关闭

编辑卡片字：编辑当前所选的节点的关键字，点击编辑关键字，弹出关键字编辑器窗口，用户可直接编辑或修改关键字。

交叉引用：显示当前节点的交叉引用情况。

连接信息：显示选择节点所关联的所有节点。

11.5.1.6 单元（Element）

识别单元命令显示单元 ID 号，构成单元的节点，零件层名称及每一选择单元的单元类型。此命令还可以显示屏幕上所显示的单元或节点 ID 号。



选择单元方式

用户可直接从屏幕上拾取；或者通过输入 ID 选择需要查找的单元。

过滤器类型：支持单元类型过滤，在**过滤器类型**菜单选择某一类型的单元后，则屏幕上仅能拾取该类型的单元。



单元显示的信息包括：ID；所含节点 ID；所在零件层 ID；所在零件层名称；单元厚度。

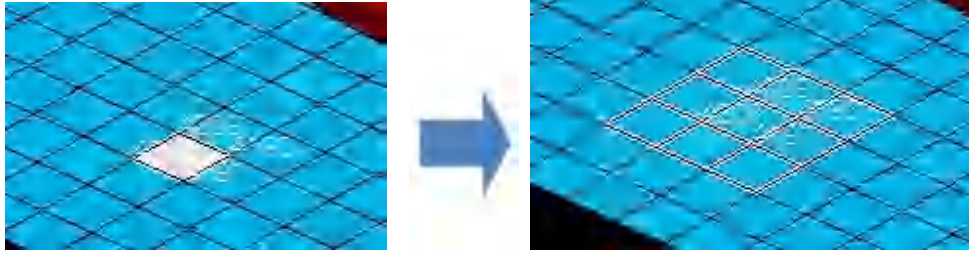
1) 其他操作



编辑卡片：编辑当前所选的单元的关键字，点击编辑卡片，弹出关键字编辑器窗口，用户可直接编辑或修改关键字。

交叉引用：显示当前单元的交叉引用情况。

连接信息：显示选择单元所关联的所有单元。



显示区高亮显示部分，可以通过视图清除高亮显示  进行删除。

11.5.1.7 零件层 (Part)

识别零件层命令显示零件 ID 号，零件层名称及每一选择零件层的颜色。



选择方式

用户可直接从屏幕上拾取；或者通过输入 ID 选择需要查找的零件层。

其他操作



编辑卡片：编辑当前所选的零件层的属性，点击编辑关键字，弹出关键字编辑器窗口，用户可直接编辑或修改零件层属性，材料等信息。

交叉引用：显示当前零件层的交叉引用情况。

连接信息：显示选择零件层所关联的所有信息。

11.5.1.8 坐标系（LCS）

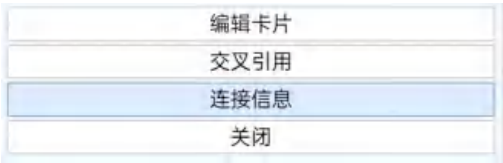
识别坐标系命令显示坐标系 ID 号，坐标系名称及每一选择零件层的颜色。



选择方式

用户通过输入 ID 选择需要查找的坐标系。

其他操作



编辑卡片：编辑当前所选的坐标系的信息，点击编辑关键字，弹出关键字编辑器窗口，用户可直接编辑或修改坐标系的信息。

交叉引用：显示当前坐标系的交叉引用情况。

连接信息：显示选择坐标系所关联的所有信息。

11.5.1.9 材料（Material）

识别材料命令显示材料 ID 号，材料名称及每一选择材料的颜色。



选择方式

用户可直接通过输入 ID 选择需要查找的材料。

其他操作



编辑卡片：编辑当前所选的材料属性，点击编辑关键字，弹出关键字编辑器窗口，用户可直接编辑或修改材料信息。

交叉引用：显示当前材料的交叉引用情况。

连接信息：显示选择材料所关联的所有信息。

11.5.1.10 连接点(Connector)

此命令用于识别连接点，提供连接点 X、Y、Z 坐标值，连接点 ID 号以及所在零件层信息。此命令还允许用户在图形显示区域标记所有连接点号。



1) 选择方式

支持直接从屏幕上拾取；或者通过输入 ID 选择需要查找的连接点。

2) 查找历史，连接点信息

在该功能未关闭之前，所有的搜索连接点会被记录在历史列表里，直接从列表上点击，会得到该连接点的详细信息。

连接点显示的信息包括：ID；连接点类型；坐标值 (x, y, z)；连接的零件层。

3) 其他操作



编辑卡片：编辑当前所选的连接点的关键字，点击编辑关键字，弹出关键字编辑器窗口，用户可直接编辑或修改关键字。

交叉引用：显示当前连接点的交叉引用情况。

连接信息：显示选择连接点所关联的所有连接点。

11.5.1.11 载荷边界（LBCs）

识别载荷边界命令显示载荷 ID 号，载荷名称及载荷数值。



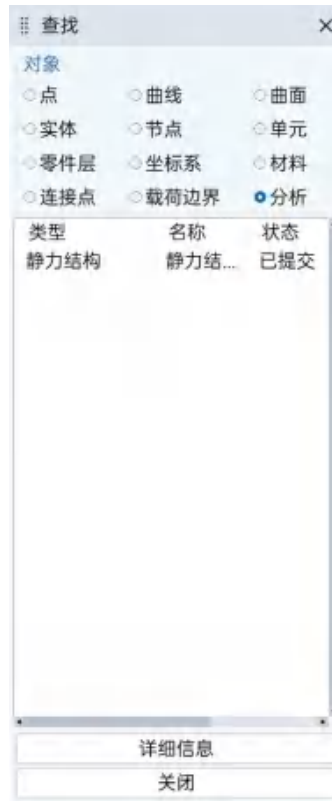
选择方式

用户可直接从列表中选择需要查找的载荷。

详细信息：显示选择载荷的所有信息，包括载荷大小，方向等信息。

11.5.1.12 分析（Analysis）

识别分析命令显示分析类型，名称和状态信息。



详细信息：显示分析任务的详细信息。

11.5.2 变换 (Transform)

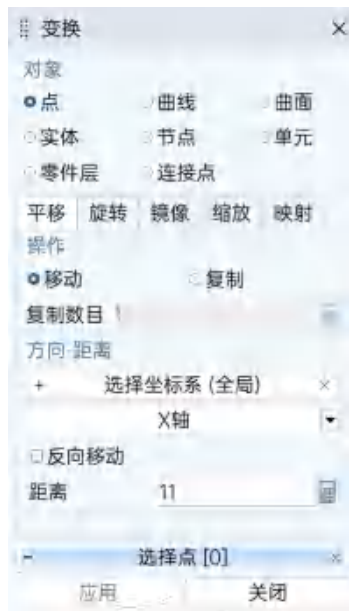
图标: 

11.5.2.1 点 (Point)

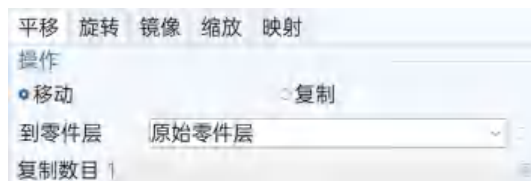
帮助用户将点通过平移、旋转、镜像、缩放和映射操作，移动或复制到新的位置。

此功能包含三部分内容：

选择点



可进行移动和复制操作。



若选择**复制**选项，则用户需设置**复制数目**，默认为 1。

任务面板包含若干个选项卡，每一个选项卡执行不同的任务。

平移选项卡

将选择点从一个位置沿着直线移动或复制到另一个位置。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 6 种方式定义平移方向：

- 1) X 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 X 轴进行平移；
- 2) Y 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Y 轴进行平移；
- 3) Z 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Z 轴进行平移；
- 4) XYZ 增量 - 直接输入在 X, Y, Z 方向分别移动的距离；
- 5) P1->P2 - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为平移方向，程序会自动将 P1->P2 的矢量的值填入**距离**输入框中，此距离可手动修改；
- 6) P1, P2, P3->坐标系 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，定义平面的法向为平移方向。

请注意：若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的平移方向均需反向。**距离**选项需用户手动输入，若采用方法 4) 和 5)，则程序会根据矢量自动计算移动距离，此距离允许用户修改。

旋转选项卡

将点围绕旋转轴旋转一定的角度。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 7 种方式定义旋转轴：

- 1) X 轴 - 将全局或局部坐标系的 X 轴作为旋转轴；
- 2) Y 轴 - 将全局或局部坐标系的 Y 轴作为旋转轴；
- 3) Z 轴 - 将全局或局部坐标系的 Z 轴作为旋转轴；
- 4) P1->P2 - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向旋转轴；
- 5) P1, P2, P3->坐标系 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为旋转轴方向，此时旋转轴位于第一个坐标点；
- 6) 曲线 - 选择一条曲线或者曲面边界，通过两个端点定义一个旋转轴；
- 7) P1, P2, P3->圆心 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为旋转轴方向，此时旋转轴位于 3 点坐标所确定的圆心。

请注意：若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的旋转方向均需反向。**旋转角度**需用户手动输入。

镜像选项卡

对称移动或复制选定点。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 4 种方式定义对称平面：

- 1) **X-Y 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 XY 平面；
- 2) **Y-Z 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 YZ 平面；
- 3) **X-Z 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 XZ 平面；
- 4) **3 点平面** - 选择 3 个坐标点，定义对称平面平行于三个点定义的平面。

偏置：从选定的平面至对称平面的距离。

缩放选项卡



选择一个坐标位置，定义缩放的原点；选择坐标系定义缩放的方向，将点缩放一定的比例。

比例因子定义在三个方向缩放的系数，若勾选**保持一致**选项，则在 X, Y, Z 方向的缩放系数相同，若不选择此选项，则可为 X, Y, Z 方向输入三个不同的缩放系数。

映射选项卡

允许用户将选定点映射到一个指定位置。

以选定点映射前后局部坐标系的坐标进行定位，进而实现移动与旋转功能，很大程度上减少了操作步骤并实现了很多特殊位置的转换。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 2 种映射方法：

1) 坐标系映射

用户需选择 2 个坐标系分别作为源坐标系与目标坐标系。映射时，选定点相对于源坐标系的坐标值与映射后点相对于目标坐标系的坐标值相同。

2) 3 点到 3 点

用户需选择 6 个点分别作为源点与目标点。其中 3 个源点作为映射初始位置，3 个目标点作为点目标位置。三点确定一个坐标系，此时映射原理与坐标系映射相同。

11.5.2.2 曲线(Line)

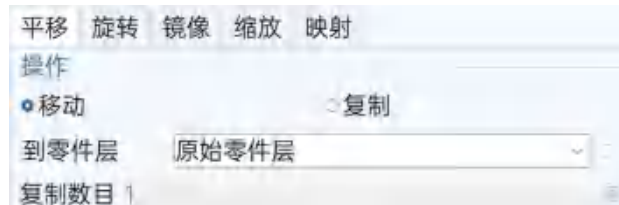
帮助用户将曲线通过平移、旋转、镜像、缩放和映射操作，移动或复制到新的位置。

此功能包含三部分内容：

1. 选择曲线



2. 可进行移动和复制操作。



若选择**复制**选项，则用户需设置**复制数目**，默认为1。

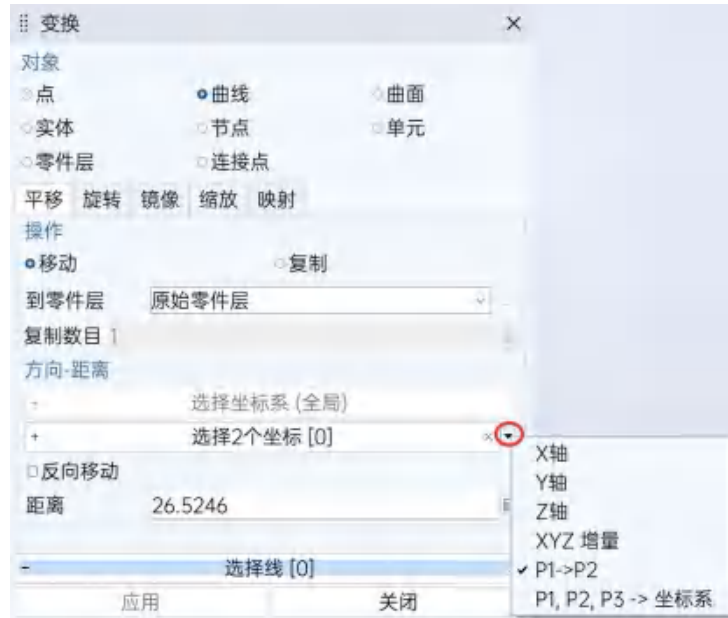
到零件层选项设置移动或复制对象的目标零件层，根据选项，可将其保存在原始的零件层、当前零件层或其他零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为**零件层显示/隐藏**的状态框，若点击应用按钮后，找不到新创建对象，则需查看零件层是否处于显示状态。

3. 任务面板包含若干个选项卡，每一个选项卡执行不同的任务。

平移选项卡

将选择曲线从一个位置沿着直线移动或复制到另一个位置。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 6 种方式定义平移方向：

- 7) X 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 X 轴进行平移；
- 8) Y 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Y 轴进行平移；
- 9) Z 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Z 轴进行平移；
- 10) XYZ 增量 - 直接输入在 X, Y, Z 方向分别移动的距离；
- 11) P1->P2 - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为平移方向，程序会自动将 P1->P2 的矢量的值填入**距离**输入框中，此距离可手动修改；
- 12) P1, P2, P3->坐标系 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，定义平面的法向为平移方向。

请注意：若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的平移方向均需反向。**距离**选项需用户手动输入，若采用方法 4) 和 5)，则程序会根据矢量自动计算移动距离，此距离允许用户修改。

旋转选项卡

将曲线围绕旋转轴旋转一定的角度。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 7 种方式定义旋转轴：

- 8) X 轴 - 将全局或局部坐标系的 X 轴作为旋转轴；
- 9) Y 轴 - 将全局或局部坐标系的 Y 轴作为旋转轴；
- 10) Z 轴 - 将全局或局部坐标系的 Z 轴作为旋转轴；
- 11) P1->P2 - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向旋转轴；
- 12) P1, P2, P3->坐标系 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为旋转轴方向，此时旋转轴位于第一个坐标点；
- 13) 曲线 - 选择一条曲线或者曲面边界，通过两个端点定义一个旋转轴；
- 14) P1, P2, P3->圆心 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为旋转轴方向，此时旋转轴位于 3 点坐标所确定的圆心。

请注意：若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的旋转方向均需反向。**旋转角度**需用户手动输入。

镜像选项卡

对称移动或复制选定曲线。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 4 种方式定义对称平面：

- 5) **X-Y 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 XY 平面；
- 6) **Y-Z 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 YZ 平面；
- 7) **X-Z 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 XZ 平面；
- 8) **3 点平面** - 选择 3 个坐标点，定义对称平面平行于三个点定义的平面。

偏置：从选定的平面至对称平面的距离。

缩放选项卡



选择一个坐标位置，定义缩放的原点；选择坐标系定义缩放的方向，将曲线缩放一定的比例。

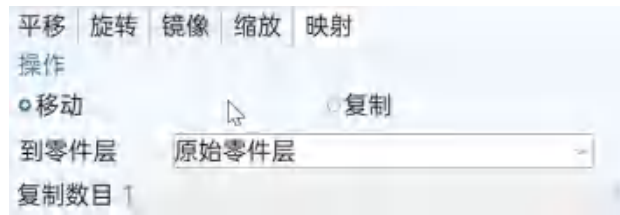
比例因子定义在三个方向缩放的系数，若勾选**保持一致**选项，则在 X, Y, Z 方向的缩放系数相同，

若不选择此选项，则可为 X, Y, Z 方向输入三个不同的缩放系数。

映射选项卡

允许用户将选定曲线映射到一个指定位置。

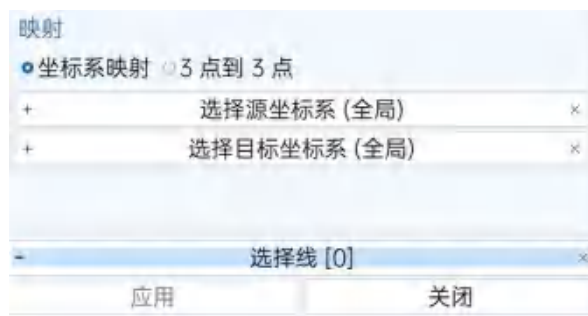
以选定曲线映射前后局部坐标系的坐标进行定位，进而实现移动与旋转功能，很大程度上减少了操作步骤并实现了很多特殊位置的转换。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 2 种映射方法：

3) 坐标系映射

用户需选择 2 个坐标系分别作为源坐标系与目标坐标系。映射时，选定曲线相对于源坐标系的坐标值与映射后曲线相对于目标坐标系的坐标值相同。



4) 3 点到 3 点

用户需选择 6 个点分别作为源点与目标点。其中 3 个源点作为映射初始位置，3 个目标点作为曲线目标位置。三点确定一个坐标系，此时映射原理与坐标系映射相同。



11.5.2.3 曲面(Surface)

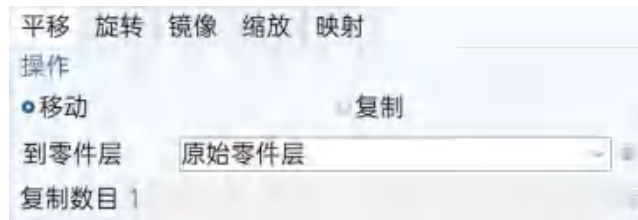
帮助用户将曲面通过平移、旋转、镜像、缩放和映射操作，移动或复制到新的位置。

此功能包含三部分内容：

1. 选择曲面。

选择需要移动的曲面。

2. 可进行移动和复制操作。



若选择**复制**选项，则用户需设置**复制数目**，默认为1。

到零件层选项设置移动或复制曲面的目标零件层，根据选项，可将其保存在原始的零件层、当前零件层或其他零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为**零件层显示/隐藏**的状态框，若点击应用按钮后，找不到新创建曲面，则需查看零件层是否处于显示状态。

3. 任务面板包含若干个选项卡，每一个选项卡执行不同的任务。

平移选项卡

将选择曲面从一个位置沿着直线移动或复制到另一个位置。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 6 种方式定义平移方向：

- 1) X 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 X 轴进行平移；
- 2) Y 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Y 轴进行平移；
- 3) Z 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Z 轴进行平移；
- 4) XYZ 增量 - 直接输入在 X, Y, Z 方向分别移动的距离，程序会自动将 (0, 0, 0,) 到 (X, Y, Z) 的距离值填入距离输入框中，此距离可手动修改；
- 5) P1->P2 - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为平移方向，程序会自动将 P1->P2 的矢量的值填入距离输入框中，此距离可手动修改；
- 6) P1, P2, P3->坐标系 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，定义平面的法向为平移方向。

请注意：若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的平移方向均需反向。**距离**选项需用户手动输入，若采用方法 4) 和 5)，则程序会根据矢量自动计算移动距离，此距离允许用户修改。

旋转选项卡

将曲面围绕旋转轴旋转一定的角度。

YUNBO PrePost 2025R1 提供了 7 种方式定义旋转轴：

- 1) X 轴 - 将全局或局部坐标系的 X 轴作为旋转轴；
- 2) Y 轴 - 将全局或局部坐标系的 Y 轴作为旋转轴；
- 3) Z 轴 - 将全局或局部坐标系的 Z 轴作为旋转轴；
- 4) P1->P2 - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向作为旋转轴；
- 5) P1, P2, P3->坐标系 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为旋转轴方向，此时旋转轴位于第一个坐标点；
- 6) 曲线 - 选择一条曲线或者曲面边界，通过两个端点定义一个旋转轴；
- 7) P1, P2, P3->圆心 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为旋转轴方向，此时旋转轴位于 3 点坐标所确定的圆心。



请注意：若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的旋转方向均需反向。**旋转角度**需用户手动输入。

镜像选项卡

对称移动或复制选定曲面。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 4 种方式定义对称平面：

- 1) **X-Y 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 XY 平面；
- 2) **Y-Z 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 YZ 平面；
- 3) **X-Z 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 XZ 平面；
- 4) **3 点平面** - 选择 3 个坐标点，定义对称平面平行于三个点定义的平面。

偏置：从选定的平面至对称平面的距离。

缩放选项卡

选择一个坐标位置，定义缩放的原点；选择坐标系定义缩放的方向，将曲面缩放一定的比例。

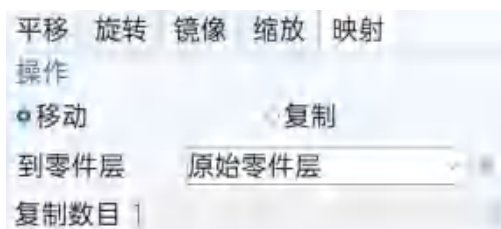
比例因子定义在三个方向缩放的系数，若勾选**保持一致**选项，则在 X, Y, Z 方向的缩放系数相同，若不选择此选项，则可为 X, Y, Z 方向输入三个不同的缩放系数。



对齐选项卡

允许用户将选定曲面映射到一个指定位置。

以选定曲面映射前后局部坐标系的坐标进行定位，进而实现移动与旋转功能，很大程度上减少了操作步骤并实现了很多特殊位置的转换。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 2 种映射方法：

1) 坐标系映射

用户需选择 2 个坐标系分别作为源坐标系与目标坐标系。映射时，选定曲面相对于源坐标系的坐标值与映射后曲面相对于目标坐标系的坐标值相同。

2) 3 点到 3 点

用户需选择 6 个点分别作为源点与目标点。其中 3 个源点作为映射初始位置，3 个目标点作为曲面目标位置。三点确定一个坐标系，此时映射原理与坐标系映射相同。

11.5.2.4 实体(Solid)

帮助用户将实体通过平移、旋转、镜像、缩放操作，移动或复制到新的位置。

任务面板选项

任务面板包含若干个选项卡，每一个选项卡执行不同的任务。



◇ 平移选项卡

将选择实体从一个位置沿着直线移动或复制到另一个位置。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 6 种方式定义平移方向：

- 1) **X 轴** - 沿着全局或局部坐标系的 X 轴进行平移；
- 2) **Y 轴** - 沿着全局或局部坐标系的 Y 轴进行平移；
- 3) **Z 轴** - 沿着全局或局部坐标系的 Z 轴进行平移；

4) **XYZ 增量** - 在全局或局部坐标系下输入一个坐标点，则矢量 $(0, 0, 0) \rightarrow (X, Y, Z)$ 定义平移的方向；

5) **P1→P2** - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为平移方向，程序会自动将 P1→P2 的矢量的值填入**距离**输入框中，此距离可手动修改；

6) **P1, P2, P3→坐标系** - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，定义平面的法向为平移方向。

请注意：若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的平移方向均需反向。**距离**选项需用户手动输入，若采用方法 4) 和 5)，则程序会根据矢量自动计算移动距离，此距离允许用户修改。

✧ 旋转选项卡

将实体围绕旋转轴旋转一定的角度。

YUNBO PrePost 2025R1 提供了 7 种方式定义旋转轴：

1) **X 轴** - 将全局或局部坐标系的 X 轴作为旋转轴；

2) **Y 轴** - 将全局或局部坐标系的 Y 轴作为旋转轴；

3) **Z 轴** - 将全局或局部坐标系的 Z 轴作为旋转轴；

4) **P1→P2** - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向旋转轴；

5) **P1, P2, P3→坐标系** - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为旋转轴方向，此时旋转轴位于第一个坐标点。

6) **曲线** - 选择一条曲线或者曲面边界，通过两个端点定义一个旋转轴；

7) **P1, P2, P3→圆心** - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为旋转轴方向，此时旋转轴位于 3 点坐标所确定的圆心



请注意：若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的旋转方向均需反向。旋转角度需用户

手动输入。

✧ 镜像选项卡

对称移动或复制造选定实体。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 4 种方式定义对称平面：

- 1) **X-Y 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 XY 平面；
- 2) **Y-Z 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 YZ 平面；
- 3) **X-Z 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 XZ 平面；
- 4) **3 点平面** - 选择 3 个坐标点，定义对称平面平行于三个点定义的平面。

偏置：从选定的平面至对称平面的距离。

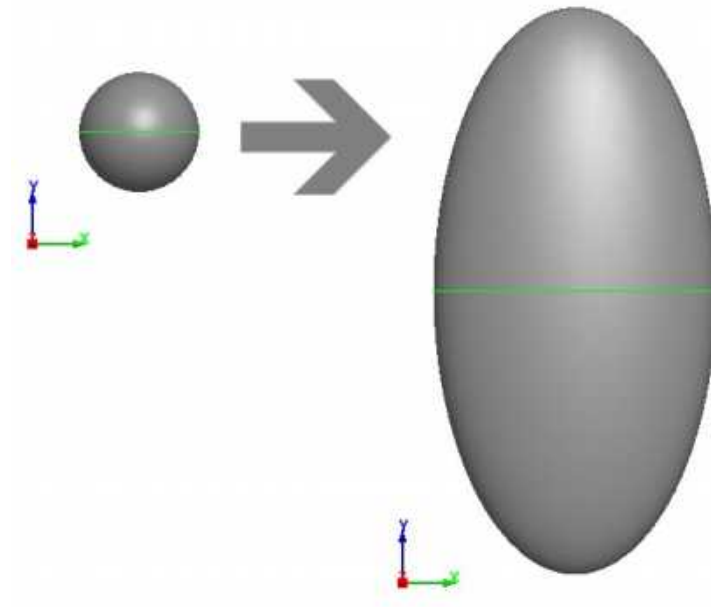
✧ 缩放选项卡

选择一个坐标位置，定义缩放的原点；选择坐标系定义缩放的方向，将实体缩放一定的比例。

比例因子定义在三个方向缩放的系数，若勾选**保持一致**选项，则在 X, Y, Z 方向的缩放系数相同，若不选择此选项，则可为 X, Y, Z 方向输入三个不同的缩放系数。



下图定义球体缩放，原始球体基于 (0, 0, 0) 位置创建，采用全局坐标系定义缩放方向，原点位置为 (0, 0, 0)，在 X, Y, Z 方向的缩放因子分别为 2.0, 4.0, 1.0。



11.5.2.5 节点(Node)

变换节点命令允许用户将现有节点通过平移、旋转、镜像、缩放、映射和径向操作，移动或复制到新的位置。

任务面板选项

变换节点命令任务面板很独特，它包含几个选项卡，每一个选项卡执行不同的任务。



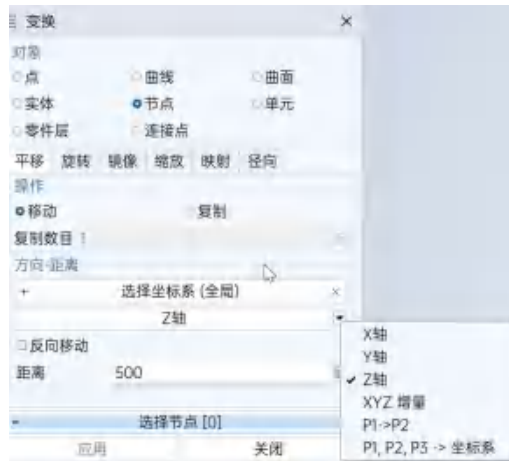
若选择**复制**选项，则用户需设置**复制数目**，默认为1。

到零件层选项设置移动或复制节点的目标零件层，根据选项，可将其保存在原始的零件层、当前零件层或其他零件层。

请注意：在下拉菜单的右侧，为零件层**显示/隐藏**的状态框，若点击**应用**按钮后，找不到新创建节点，则需查看零件层是否处于显示状态。

➤ 平移选项卡

变换节点任务面板的默认行为是平移。允许用户将一个节点从当前位置沿着直线移动或复制到另一个位置。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 6 种方式定义平移方向：

- 1) X 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 X 轴进行平移；
- 2) Y 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Y 轴进行平移；
- 3) Z 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Z 轴进行平移；
- 4) XYZ 增量 - 直接输入在 X, Y, Z 方向分别移动的距离；
- 5) P1->P2 - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为平移方向，程序会自动将 P1->P2 的矢量的值填入**距离**输入框中，此距离可手动修改；
- 6) P1, P2, P3->坐标系 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，定义平面的法向为平移方向。

请注意：若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的平移方向均需反向。**距离**选项需用户手动输入，若采用方法 4) 和 5)，则程序会根据矢量自动计算移动距离，此距离允许用户修改。

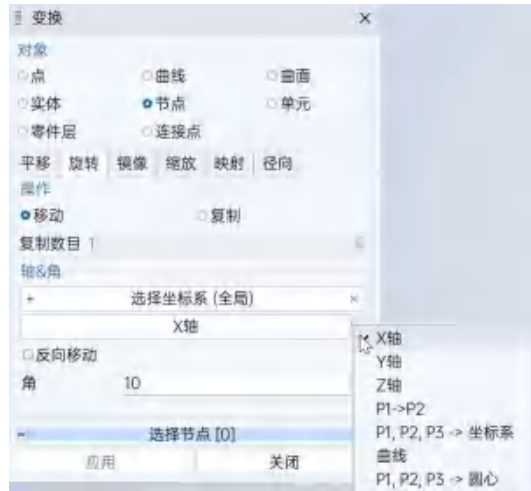
➤ 旋转选项卡

旋转节点命令允许用户将节点围绕一个坐标系的任一坐标轴旋转一定的角度。

YUNBO PrePost 2025R1 提供了 7 种方式定义旋转轴：

- 1) X 轴 - 将全局或局部坐标系的 X 轴作为旋转轴；
- 2) Y 轴 - 将全局或局部坐标系的 Y 轴作为旋转轴；
- 3) Z 轴 - 将全局或局部坐标系的 Z 轴作为旋转轴；
- 4) P1->P2 - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向旋转轴；

- 5) P1, P2, P3→坐标系 - 选择 3 个坐标点, 定义一个平面, 根据右手法则, 平面的法向即为旋转轴方向, 此时旋转轴位于第一个坐标点。
- 6) 曲线 - 选择一条曲线或者曲面边界, 通过两个端点定义一个旋转轴;
- 7) P1, P2, P3→圆心 - 选择 3 个坐标点, 定义一个平面, 根据右手法则, 平面的法向即为旋转轴方向, 此时旋转轴位于 3 点坐标所确定的圆心。



请注意: 若用户勾选**反向移动**选项, 则通过上述方法定义的旋转方向均需反向。**旋转角度**需用用户手动输入。

► 镜像选项卡

对称移动或复制选定节点。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 4 种方式定义对称平面:

- 1) **X-Y 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 XY 平面;
- 2) **Y-Z 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 YZ 平面;

- 3) **X-Z 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 XZ 平面；
- 4) **3 点 平面** - 选择 3 个坐标点，定义对称平面平行于三个点定义的平面。

偏置：从选定的平面至对称平面的距离。

➤ 缩放选项卡

缩放节点命令允许用户选择缩放原点，并定义缩放方向与比例，将节点缩放到指定位置。

比例因子定义在三个方向缩放的系数，若勾选**保持一致**选项，则在 X, Y, Z 方向的缩放系数相同，若不选择此选项，则 X, Y, Z 方向可输入三个不同的缩放系数。



➤ 映射选项卡

此选项允许用户将用户将一个或一系列节点通过使用镜像、坐标系到坐标系和三点到三点的方法移动到一个新的位置。

允许用户将选定节点映射到一个指定位置。

以选定节点映射前后局部坐标系的坐标进行定位，进而实现移动与旋转功能，很大程度上减少了操作步骤并实现了很多特殊位置的转换。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 2 种映射方法：

1) 坐标系映射

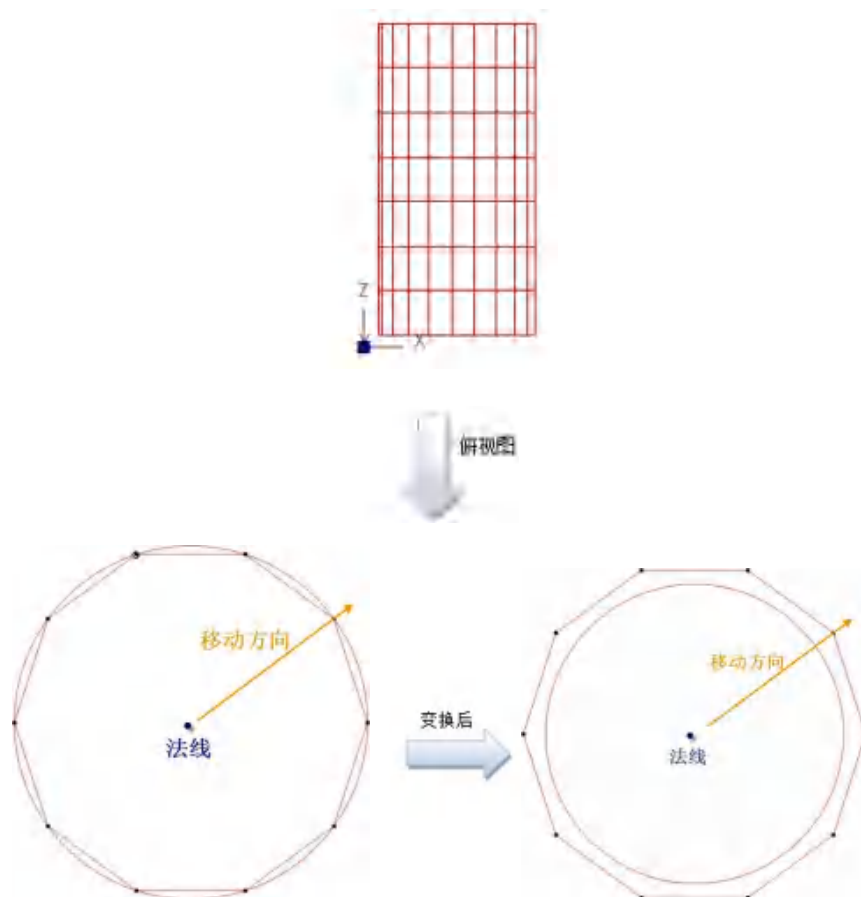
用户需选择 2 个坐标系分别作为源坐标系与目标坐标系。映射时，选定节点相对于源坐标系的坐标值与映射后节点相对于目标坐标系的坐标值相同。

2) 3 点到 3 点

用户需选择 6 个点分别作为源点与目标点。其中 3 个源点作为映射初始位置，3 个目标点作为节点目标位置。三点确定一个坐标系，此时映射原理与坐标系映射相同。

➤ 径向选项卡

径向变换将节点在选定坐标系内，沿径向扩张或缩进一定的距离。如下图所示，圆柱上的节点沿着其径向方向向外扩张。



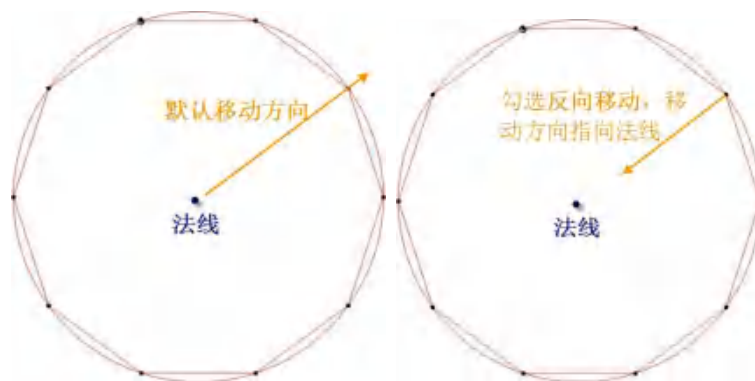
用户需定义节点移动的法线方向，过选定节点做法线的垂线，则垂线方向为节点的移动方向。

YUNBO PrePost 2025R1 提供了 6 种方式定义节点移动的法线方向：

- 1) X 轴 - 全局或局部坐标系的 X 轴为法线方向；
- 2) Y 轴 - 全局或局部坐标系的 Y 轴为法线方向；
- 3) Z 轴 - 全局或局部坐标系的 Z 轴为法线方向；
- 4) P1->P2 - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为法线方向；
- 5) P1, P2, P3->坐标系 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为法线方向。此时法线位于第一个坐标点。
- 6) P1, P2, P3->圆心 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为法线方向。此时径向中心为 3 点坐标所确定的圆心。



请注意：若用户勾选**反向移动**选项，节点的移动方向由节点指向法线方向。**径向距离**需用户手动输入。



11.5.2.6 单元(Element)

帮助用户将单元通过平移、旋转、镜像、缩放或映射操作，移动或复制到新的位置。

任务面板选项

任务面板包含若干个选项卡，每一个选项卡执行不同的任务。



平移选项卡

将选择单元从一个位置沿着直线移动或复制到另一个位置。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 6 种方式定义平移方向：

- 1) X 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 X 轴进行平移；
- 2) Y 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Y 轴进行平移；
- 3) Z 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Z 轴进行平移；
- 4) XYZ 增量 - 在全局或局部坐标系下输入一个坐标点，则矢量 $(0, 0, 0) \rightarrow (X, Y, Z)$ 定义平移

的方向；

5) P1→P2 -选择 2 个坐标点， P1 到 P2 的矢量方向为平移方向，程序会自动将 P1→P2 的矢量的值填入**距离**输入框中，此距离可手动修改；

6) P1,P2,P3→坐标系 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，定义平面的法向为平移方向。

请注意：若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的平移方向均需反向。**距离**选项需用户手动输入，若采用方法 4) 和 5)，则程序会根据矢量自动计算移动距离，此距离允许用户修改。

旋转选项卡

将单元围绕旋转轴旋转一定的角度。

YUNBO PrePost 2025R1 提供了 7 种方式定义旋转轴：

- 1) X 轴 - 将全局或局部坐标系的 X 轴作为旋转轴；
- 2) Y 轴 - 将全局或局部坐标系的 Y 轴作为旋转轴；
- 3) Z 轴 - 将全局或局部坐标系的 Z 轴作为旋转轴；
- 4) P1→P2 - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向旋转轴；
- 5) P1,P2,P3→坐标系 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为旋转轴方向，此时旋转轴位于第一个坐标点。
- 6) 曲线 - 选择一条曲线或者曲面边界，通过两个端点定义一个旋转轴；
- 7) P1,P2,P3→圆心 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为旋转轴方向，此时旋转轴位于 3 点坐标所确定的圆心



请注意：若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的旋转方向均需反向。旋转角度需用户手动输入。

镜像选项卡

对称移动或复制选定单元。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 4 种方式定义对称平面：

- 1) **X-Y 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 XY 平面；
- 2) **Y-Z 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 YZ 平面；
- 3) **X-Z 平面** - 定义对称平面平行于全局或局部坐标系的 XZ 平面；
- 4) **3 点平面** - 选择 3 个坐标点，定义对称平面平行于三个点定义的平面。

偏置：从选定的平面至对称平面的距离。

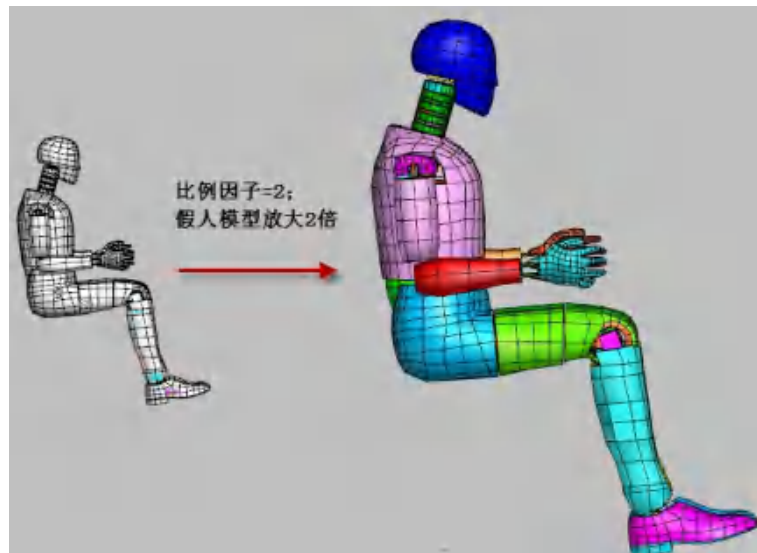
缩放选项卡

选择一个坐标位置，定义缩放的原点；局部坐标系定义缩放的方向，将单元缩放一定的比例。

比例因子定义在三个方向缩放的系数，若勾选**保持一致**选项，则在 X, Y, Z 方向的缩放系数相同，若不选择此选项，则可为 X, Y, Z 方向输入三个不同的缩放系数。



下图定义假人缩放，原始假人H点在（0,0,0）位置，采用全局坐标系定义缩放方向，原点位置为（1000,0,0），在X,Y,Z方向使用相同的缩放因子2。



映射选项卡

允许用户将选定单元映射到一个指定位置。

以选定单元映射前后局部坐标系的坐标进行定位，进而实现移动与旋转功能，很大程度上减少了操作步骤并实现了很多特殊位置的转换。

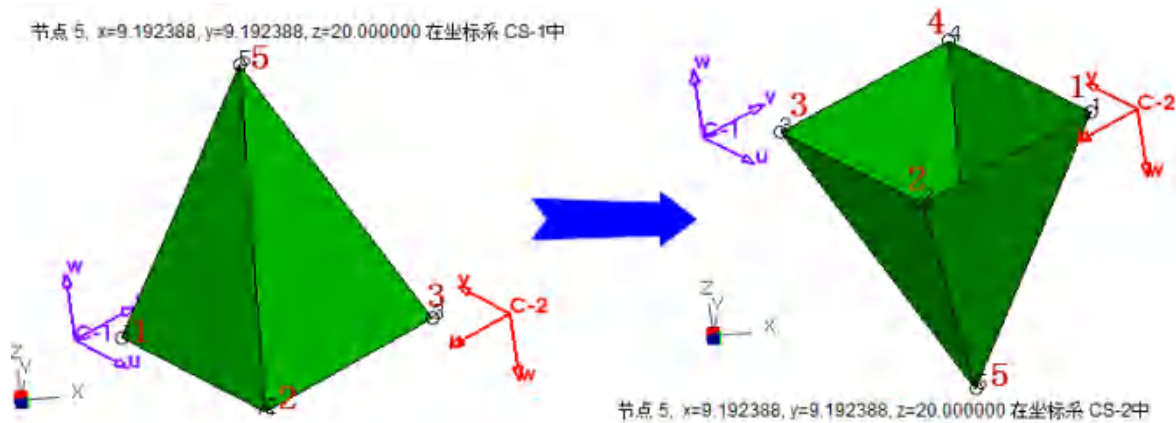


YUNBO PrePost 2025R1 提供了 2 种映射方法：

1) 坐标系映射

用户需选择 2 个坐标系分别作为源坐标系与目标坐标系。映射时，选定单元相对于源坐标系的坐标值与映射后单元相对于目标坐标系的坐标值相同。

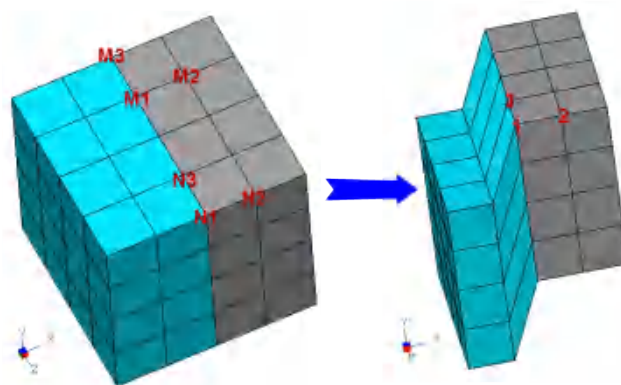
例如：选择如下图所示全部单元，CS-1 做为源坐标系，CS-2 为目标坐标系，对选定单元进行映射操作。映射后图中 5 个节点相对于坐标系 CS-2 的相对坐标（例：节点 5 在 CS-2 中： $x=9.19, y=9.19, z=20.00$ ）与映射前 5 个节点相对于坐标系 CS-1 的相对坐标相同（例：节点 5 在 CS-1 中： $x=9.19, y=9.19, z=20.00$ ）。



2) 3 点到 3 点

用户需选择 6 个点分别作为源点与目标点。其中 3 个源点作为映射初始位置，3 个目标点作为单元目标位置。三点确定一个坐标系，此时映射原理与坐标系映射相同。

例如：选择如图所示单元，N1、N2、N3 为源点，M1、M2、M3 为目标点，对选定单元进行映射操作。首先选定单元移动使 N1 与 M1 重合，然后选定单元旋转，使向量 $N1N2$ 与向量 $M1M2$ 重合，最后旋转选定单元，使 N3 与 M3 在同一平面内。结果如图所示。



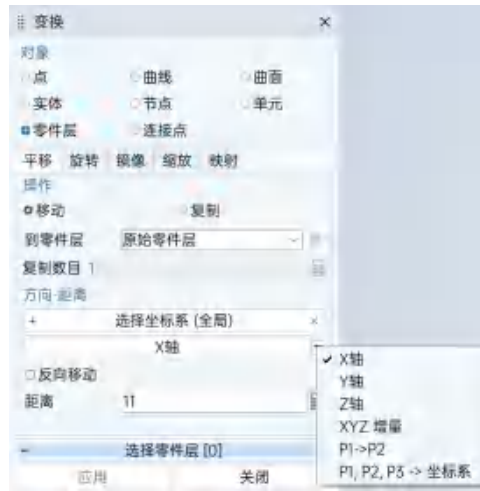
11.5.2.7 零件层 (Part)

帮助用户将零件层通过平移、旋转、镜像、缩放或映射操作，移动或复制到新的位置。



平移选项卡

将选择零件层从一个位置沿着直线移动或复制到另一个位置。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 6 种方式定义平移方向：

- 1) X 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 X 轴进行平移；
- 2) Y 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Y 轴进行平移；
- 3) Z 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Z 轴进行平移；
- 4) XYZ 增量 - 直接输入在 X, Y, Z 方向分别移动的距离；

5) P1→P2 - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为平移方向，程序会自动将 P1→P2 的矢量的值填入**距离**输入框中，此距离可手动修改；

6) P1, P2, P3 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，定义平面的法向为平移方向。

请注意：若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的平移方向均需反向。**距离**选项需用户手动输入，若采用方法 4) 和 5)，则程序会根据矢量自动计算移动距离，此距离允许用户修改。

旋转选项卡

将零件层围绕旋转轴旋转一定的角度。

YUNBO PrePost 2025R1 提供了 4 种方式定义旋转轴：

1) X 轴 - 将全局或局部坐标系的 X 轴作为旋转轴；

2) Y 轴 - 将全局或局部坐标系的 Y 轴作为旋转轴；

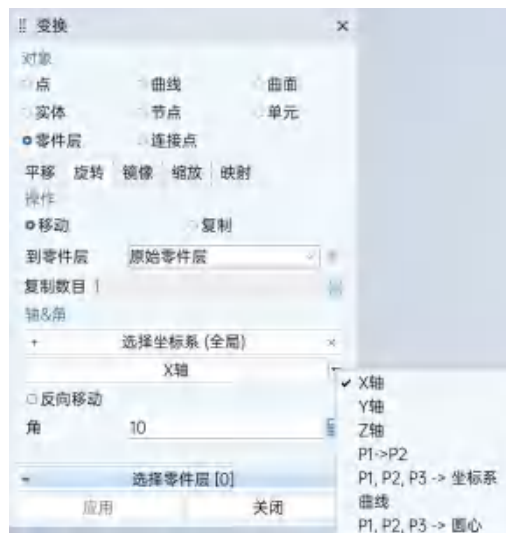
3) Z 轴 - 将全局或局部坐标系的 Z 轴作为旋转轴；

4) P1→P2 - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向旋转轴。

5) P1, P2, P3→坐标系 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为旋转轴方向，此时旋转轴位于第一个坐标点；

6) 曲线 - 选择一条曲线或者曲面边界，通过两个端点定义一个旋转轴；

7) P1, P2, P3→圆心 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为旋转轴方向，此时旋转轴位于 3 点坐标所确定的圆心。



请注意：若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的旋转方向均需反向。**旋转角度**需用户手动输入。

镜像选项卡

通过对称的方式移动或复制零件层



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 4 种方式定义对称平面：

- 1) **X-Y 平面** - 将全局或局部坐标系的 XY 平面作为对称面；
- 2) **Y-Z 平面** - 将全局或局部坐标系的 YZ 平面作为对称面；
- 3) **Z-X 平面** - 将全局或局部坐标系的 ZX 平面作为对称面；
- 4) **3 点平面** - 选择 3 个坐标点，三个点定义的平面作为对称面。

缩放选项卡

选择一个坐标位置，定义缩放的原点；局部坐标系定义缩放的方向，将连接点缩放一定的比例。

比例因子定义在三个方向缩放的系数，若勾选**保持一致**选项，则在 X, Y, Z 方向的缩放系数相同，若不选择此选项，则可为 X, Y, Z 方向输入三个不同的缩放系数。



映射选项卡

允许用户将选定连接点映射到一个指定位置。

以选定连接点映射前后局部坐标系的坐标进行定位，进而实现移动与旋转功能，很大程度上减少了操作步骤并实现了很多特殊位置的转换。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 2 种映射方法：

1) 坐标系映射

用户需选择 2 个坐标系分别作为源坐标系与目标坐标系。映射时，选定对象相对于源坐标系的坐标

值与映射后对象相对于目标坐标系的坐标值相同。

2) 3 点到 3 点

用户需选择 6 个点分别作为源点与目标点。其中 3 个源点作为映射初始位置，3 个目标点作为对象目标位置。三点确定一个坐标系，此时映射原理与坐标系映射相同。

11.5.2.8 连接点 (Connector)

变换连接点提供了多种方式帮助用户调整连接点位置，同时，勾选更新连接，还可以更改连接的公差。定位方式包括：**平移、旋转、镜像、缩放和映射**。



平移选项卡

将选择连接点从一个位置沿着直线移动或复制到另一个位置。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 6 种方式定义平移方向：

7) X 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 X 轴进行平移；

8) Y 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Y 轴进行平移；

9) Z 轴 - 沿着全局或局部坐标系的 Z 轴进行平移；

10) XYZ 增量 - 直接输入在 X, Y, Z 方向分别移动的距离；

11) P1→P2 - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向为平移方向，程序会自动将 P1→P2 的矢量的

值填入**距离**输入框中，此距离可手动修改；

12) P1, P2, P3 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，定义平面的法向为平移方向。

请注意：若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的平移方向均需反向。**距离**选项需用户手动输入，若采用方法 4) 和 5)，则程序会根据矢量自动计算移动距离，此距离允许用户修改。

旋转选项卡

将连接点围绕旋转轴旋转一定的角度。

YUNBO PrePost 2025R1 提供了 4 种方式定义旋转轴：

8) X 轴 - 将全局或局部坐标系的 X 轴作为旋转轴；

9) Y 轴 - 将全局或局部坐标系的 Y 轴作为旋转轴；

10) Z 轴 - 将全局或局部坐标系的 Z 轴作为旋转轴；

11) P1→P2 - 选择 2 个坐标点，P1 到 P2 的矢量方向旋转轴。

12) P1, P2, P3→坐标系 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为旋转轴

方向，此时旋转轴位于第一个坐标点；

13) 曲线 - 选择一条曲线或者曲面边界，通过两个端点定义一个旋转轴；

14) P1, P2, P3→圆心 - 选择 3 个坐标点，定义一个平面，根据右手法则，平面的法向即为旋转轴

方
向，此时旋转轴位于 3 点坐标所确定的圆心。



请注意：若用户勾选**反向移动**选项，则通过上述方法定义的旋转方向均需反向。**旋转角度**需用户手动输入。

镜像选项卡

通过对称的方式移动或复制连接点，镜像后的连接点会保留原来连接点的所有信息，包括层数、连接对象等。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 4 种方式定义对称平面：

- 5) **X-Y 平面** - 将全局或局部坐标系的 XY 平面作为对称面；
- 6) **Y-Z 平面** - 将全局或局部坐标系的 YZ 平面作为对称面；
- 7) **Z-X 平面** - 将全局或局部坐标系的 ZX 平面作为对称面；
- 8) **3 点平面** - 选择 3 个坐标点，三个点定义的平面作为对称面。

缩放选项卡

选择一个坐标位置，定义缩放的原点；局部坐标系定义缩放的方向，将连接点缩放一定的比例。

比例因子定义在三个方向缩放的系数，若勾选**保持一致**选项，则在 X, Y, Z 方向的缩放系数相同，若不选择此选项，则可为 X, Y, Z 方向输入三个不同的缩放系数。



映射选项卡

允许用户将选定连接点映射到一个指定位置。

以选定连接点映射前后局部坐标系的坐标进行定位，进而实现移动与旋转功能，很大程度上减少了操作步骤并实现了很多特殊位置的转换。



YUNBO PrePost 2025R1 提供了 2 种映射方法：

3) 坐标系映射

用户需选择 2 个坐标系分别作为源坐标系与目标坐标系。映射时，选定对象相对于源坐标系的坐标值与映射后对象相对于目标坐标系的坐标值相同。

4) 3 点到 3 点

用户需选择 6 个点分别作为源点与目标点。其中 3 个源点作为映射初始位置，3 个目标点作为对象目标位置。三点确定一个坐标系，此时映射原理与坐标系映射相同。

11.5.3 删除 (Delete)

图标:



11.5.3.1 点(Point)

此功能从模型中删除点。这些点应是是与任何线或曲面无关的自由状态的点。



用户选择需要删除的点，点击**应用**或鼠标中键即可删除所选的点。

11.5.3.2 曲线(Line)

此命令允许用户根据需要选择曲面进行删除，此功能可以从模型中删除一条或多条线。



11.5.3.3

11.5.3.4 曲面(Surface)

此命令允许用户根据需要选择曲面进行删除。



此选项允许用户使用选择曲面窗口的各种工具选择要删除的曲面。选中后点击鼠标中键或**应用**按钮，删除曲面。

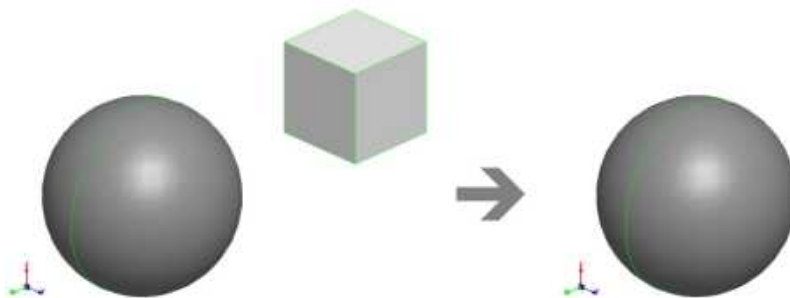
11.5.3.5 实体(Solid)

实体删除命令用于删除用户选择的实体。



未选择实体时，**应用**按钮置灰。

用户可选择单个或多个实体，选择完毕后点击鼠标中键或**应用**按钮，删除实体。

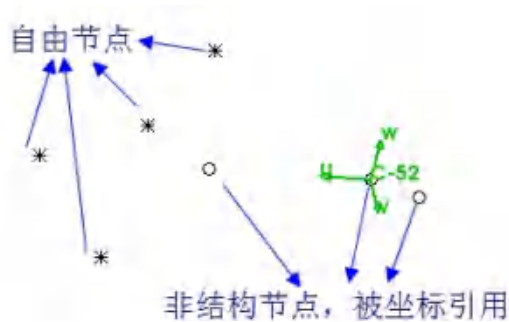


11.5.3.6 节点(Node)

该命令可删除模型中的自由节点与非结构节点。



请注意区分 YUNBO PrePost 2025R1 中的两种节点：一为自由节点；二为非结构节点。



◇ 自由节点

为模型中任何单元均未使用的节点，且该节点上未施加任何载荷，未被任何关键字引用。用 “*” 号标识。

◇ 非结构节点

为模型中不属于任何单元，仅被某些关键字引用，或输入坐标系上的节点，用 “。” 号标识。



✧ 选择节点

此选项允许用户选择特定自由节点或者非结构节点进行删除。选择此选项时，显示选择节点窗口，用户可以使用可用的选项来选择所需节点。

✧ 全部自由节点

此选项删除模型数据库中所有自由节点。

✧ 全部非结构节点

此选项删除模型数据库中所有非结构节点。

11.5.3.7 单元(Element)

删除单元命令，允许用户删除与所选单元相关的节点。



在删除单元时，允许用户选择是否删除与所选单元相关的节点。默认情况下，**包括自由节点**选项为选中状态；若用户不使用该选项，则删除单元后，组成该单元的节点不会被删除，以自由节点的形式保留。

请注意：包括自由节点与包括非结构节点选项，用户可根据需要删除单元所包含的自由节点或者非结构节点。

11.5.3.8 零件层(Part)

此命令可删除选择的零件层。



选择零件层时，可通过从零件层列表选择或在屏幕上点选方式进行选择。与所选零件层相关的所有几何结构、单元和节点均被删除。

11.5.3.9 坐标系 (LCS)

11.5.3.10 材料(Material)

删除材料命令允许用户从模型数据库中删除所选材料。



程序提供了三种选择材料的方式：

1) 光标选择

用户可以通过使用光标、框选、多点区域、圆形区域和自由区域选项来选择材料。

2) 列表选择

用户可以从列表框中选择材料,还可以使用Shift或Ctrl键从显示的列表选择一个或多个材料。

3) 其他方式

全部：此选项选择模型数据库中所有材料。

显示的：此选项仅选择与显示的零件层相关的材料。

新建：新建一种材料。

通过…：通过所有自由项、零件层或零件层组选择材料。

11.5.3.11 连接(Connection)

该功能允许用户删除连接，包括焊接单元、胶粘单元和螺栓单元。



删除对象可通过**选择连接**对话框选择。如下图所示，**选择连接**对话框包括 YUNBO PrePost 2025R1 通用的点选、框选等多种方法。



第12章 分析(Analyze)

12.1 结构

12.1.1 载荷 (Loads)

图标: 

支持的求解器环境: PERA SIM Mechanical; MSC-Nastran; MX-ABAQUS; MX-DYNA; LS-DYNA;

力 (Force)

图标: 

通过该功能用户可以创建力。



任务面板选项

类型: 下拉菜单列表可选择支持的力类型: 分量、矢量。

名称: 用户可以输入力名称, 或者接受默认的名称。默认名称为: 力-n, n 为数字, 从 1 开始, 每次递增+1。

ID: 系统给出默认值, 不允许用户编辑。

局部坐标系：类型为分量时，支持选择全局坐标系或通过新建坐标系定义力。

数值：类型为分量时，用户可通过各方向分量定义力值（FX、FY、FZ），表的定义方式参考本文档 18.13.2 历程载荷表。

力向量：类型为矢量时，用户可通过幅值输入框设置力值，表的定义方式参考本文档 18.13.2 历程载荷表。通过矢量框，选择节点来定义力方向。

对象：通过选择节点定义力。

确定：创建力并关闭任务面板，并在模型树载荷边界节点下生成相应的力节点。

应用：可连续创建力。

关闭：关闭任务面板。

压力(Pressure)

图标：

通过该功能用户可以创建压力。



任务面板选项

类型：当前只支持创建均布面压力。

名称：用户可以输入压力名称，或者接受默认的名称。默认名称为：压力-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1。

ID: 系统给出默认值，不允许用户编辑。

压力值: 用户可通过压力框输入框输入压力值，压力表的定义方式参考本文档 18.13.2 历程载荷表。

对象: 当前可通过壳单元和实体面两种对象定义压力。选择删除段时，可删除选中的对象重新进行选择。

确定: 创建压力并关闭任务面板，并在模型树载荷边界节点下生成相应的压力节点。

应用: 可连续创建压力。

关闭: 关闭任务面板。

12.1.2 约束 (Constraints)

图标: 

支持的求解器环境: PERA SIM Mechanical; MSC-Nastran; MX-ABAQUS; MX-DYNA; LS-DYNA;

通过该功能用户可以创建约束，当前支持固定约束。



任务面板选项

类型: 支持创建的位移类型：固定约束。

名称: 用户可以输入位移名称，或者接受默认的名称。默认名称为：固定约束-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1。

ID: 系统给出默认值，不允许用户编辑。

局部坐标系: 支持选择全局坐标系或通过新建坐标系定义位移。

自由度: 用户可通过选择不同类型的自由度进行位移和固定约束定义。可选择定义自由度、所有自由度或者其 X-Y/Y-Z/X-Z 对称自由度、X-Y/Y-Z/X-Z 反对称自由度。

对象: 当前可通过选择节点来定义位移或者固定约束。

确定: 创建位移并关闭任务面板，并在模型树载荷边界节点下生成相应的位移节点。

应用: 可连续创建位移。

关闭: 关闭任务面板。

12.1.3 强制位移(Enforced Disps)



通过该功能用户可以创建强制位移。



任务面板选项

- 类型：**下拉菜单列表可选择支持创建的位移类型：位移。
- 名称：**用户可以输入位移名称，或者接受默认的名称。默认名称为：位移-n 或者固定约束-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1。
- ID：**系统给出默认值，不允许用户编辑。
- 局部坐标系：**支持选择全局坐标系或通过新建坐标系定义位移。
- 自由度：**用户可通过选择不同类型的自由度进行位移和固定约束定义。可选择定义自由度、所有自由度或者其 X-Y/Y-Z/X-Z 对称自由度、X-Y/Y-Z/X-Z 反对称自由度。
- 对象：**当前可通过选择节点来定义位移或者固定约束。
- 确定：**创建位移并关闭任务面板，并在模型树载荷边界节点下生成相应的位移节点。
- 应用：**可连续创建位移。
- 关闭：**关闭任务面板。

12.1.4 惯性载荷 (Inertial Load)

图标: 

通过该功能用户可以创建惯性载荷，当前支持创建重力加速度和加速度。



任务面板选项

类型: 下拉菜单列表可选择支持创建的惯性载荷类型：重力加速度、加速度。

名称: 用户可以输入惯性载荷名称，或者接受默认的名称。默认名称为：加速度-n 或者重力加速度-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1。

ID: 系统给出默认值，不允许用户编辑。

局部坐标系: 支持选择全局坐标系或通过新建坐标系定义加速度或者重力加速度。

数值: 类型为重力加速度时，用户可通过各方向分量定义重力加速度（GX、GY、GZ）；类型为加速度时，用户可通过各方向分量定义加速度（AX、AY、AZ），加速度表的定义方式参考本文档 18.13.2 历程载荷表。

确定: 创建惯性载荷并关闭任务面板，并在模型树载荷边界节点下生成相应的惯性载荷节点。

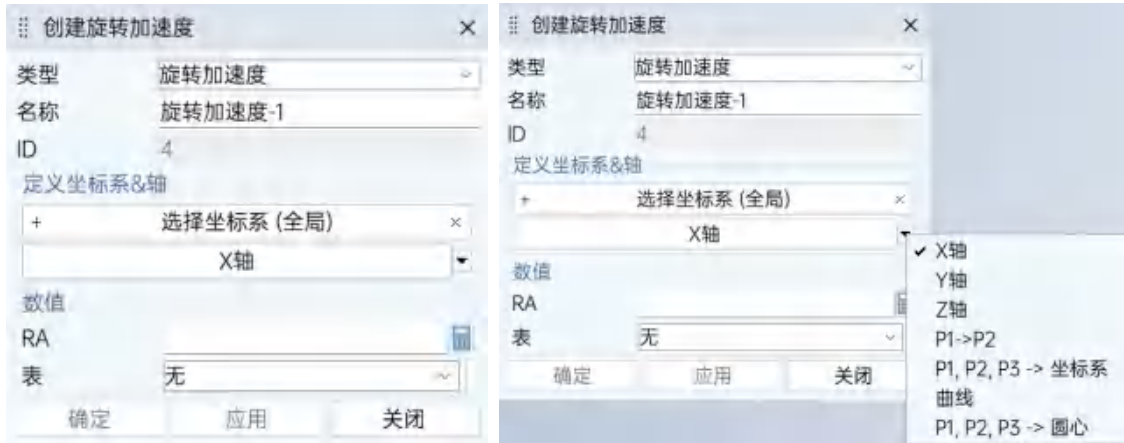
应用: 可连续创建惯性载荷。

关闭: 关闭任务面板。

12.1.5 旋转加速度 (Rotation Acceleration)

图标: 

通过该功能用户可以创建旋转加速度。



任务面板选项

类型: 下拉菜单列表可选择支持创建的载荷类型: 旋转加速度。

名称: 用户可以输入旋转加速度名称, 或者接受默认的名称。默认名称为: 旋转加速度-n, n 为数字, 从 1 开始, 每次递增+1。

ID: 系统给出默认值, 不允许用户编辑。

定义坐标系&轴: 支持选择全局坐标系或通过新建坐标系定义旋转加速度。

数值: 用户可定义旋转加速度 (RA); 旋转加速度表的定义方式参考本文档 18.13.2 历程载荷表。

确定: 创建旋转加速度并关闭任务面板, 并在模型树载荷边界节点下生成相应的载荷节点。

应用: 可连续创建旋转加速度载荷。

关闭: 关闭任务面板。

12.1.6 初始条件(Initial Condition)

图标:



通过该功能用户可以创建初始条件。



任务面板选项

类型: 当前只支持创建位移/速度。

名称: 用户可以输入位移/速度名称，或者接受默认的名称。默认名称为：位移/速度-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1。

ID: 系统给出默认值，不允许用户编辑。

位移/速度: 勾选相应方向即可激活该方向并设置相应的位移/速度值。

对象: 当前可通过选择节点来定义初始条件。

确定: 创建初始条件并关闭任务面板，并在模型树载荷边界节点下生成相应的初始条件节点。

应用: 可连续创建初始条件。

关闭: 关闭任务面板。

12.1.7 力矩(Moment)

图标:

通过该功能用户可以创建力矩。



任务面板选项

类型: 下拉菜单列表可选择支持创建的力矩类型：分量、矢量。

名称: 用户可以输入力矩名称，或者接受默认的名称。默认名称为：力矩-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1。

ID: 系统给出默认值，不允许用户编辑。

局部坐标系: 类型为分量时，支持选择全局坐标系或通过新建坐标系定义力矩。

数值: 类型为分量时，用户可通过各方向分量定义力矩值（MX、MY、MZ），表的定义方式参考本文档 18.13.2 历程载荷表。通过矢量框，选择节点来定义力矩方向。

力向量: 类型为矢量时，用户可通过幅值输入框设置力矩值，表的定义方式参考本文档 18.13.2 历程载荷表。

对象: 通过选择节点定义力矩。

确定: 创建力矩并关闭任务面板，并在模型树载荷边界节点下生成相应的力矩节点。

应用: 可连续创建力矩。

关闭: 关闭任务面板。

12.1.8 速度 (Speed)

图标: 

通过该功能用户可以创建速度。



任务面板选项

类型: 当前只支持创建的速度。

名称: 用户可以输入速度名称, 或者接受默认的名称。默认名称为: 速度-n, n 为数字, 从 1 开始, 每次递增+1。

ID: 系统给出默认值, 不允许用户编辑。

局部坐标系: 支持选择全局坐标系或通过新建坐标系定义力矩。

数值: 类型为分量时, 用户可通过各方向分量定义速度值 (X、Y、Z), 表的定义方式参考本文档 18.13.2 历程载荷表。

对象: 通过选择节点定义速度。

确定: 创建速度并关闭任务面板, 并在模型树载荷边界节点下生成相应的速度节点。

应用: 可连续创建速度。

关闭: 关闭任务面板。

12.1.9 旋转速度 (Rotation Velocity)

图标: 

通过该功能用户可以创建旋转速度。



任务面板选项

类型: 当前只支持创建的旋转速度。

名称: 用户可以输入旋转速度名称，或者接受默认的名称。默认名称为：旋转速度-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1。

ID: 系统给出默认值，不允许用户编辑。

定义坐标系&轴: 支持选择全局坐标系和选定坐标系下的旋转轴。

数值: RV 输入转动速度，表的定义方式参考本文档 18.13.2 历程载荷表。

确定: 创建旋转速度并关闭任务面板，并在模型树载荷边界节点下生成相应的旋转速度节点。

应用: 可连续创建旋转速度。

关闭: 关闭任务面板。

12.1.10 转子/转速 (Rotor /Spin Speed)

图标: 

通过该功能用户可以创建转子/转速。



任务面板选项

类型: 当前只支持创建的转子/转速。

名称: 用户可以输入转子/转速名称，或者接受默认的名称。默认名称为：转子/转速-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1。

ID: 系统给出默认值，不允许用户编辑。

轴: 支持选择两点定义转子旋转轴。

数值: 输入转速，表的定义方式参考本文档 18.13.2 历程载荷表。

确定: 创建转子/转速并关闭任务面板，并在模型树载荷边界节点下生成相应的转子/转速节点。

应用: 可连续创建转子/转速。

关闭: 关闭任务面板。

12.1.11 转子不平衡力 (Rotor Unbalanced Force)



图标:

通过该功能用户可以创建转子不平衡力。



任务面板选项

类型: 当前只支持创建的转子不平衡力。

名称: 用户可以输入转子不平衡力名称，或者接受默认的名称。默认名称为：转子不平衡力-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1。

ID: 系统给出默认值，不允许用户编辑。

参数: 输入转子质量

位置: 创建圆柱坐标系，并输入径向偏置值，轴向偏置值和旋转角。

确定: 创建转子不平衡力并关闭任务面板，并在模型树载荷边界节点下生成相应的转子不平衡力节点。

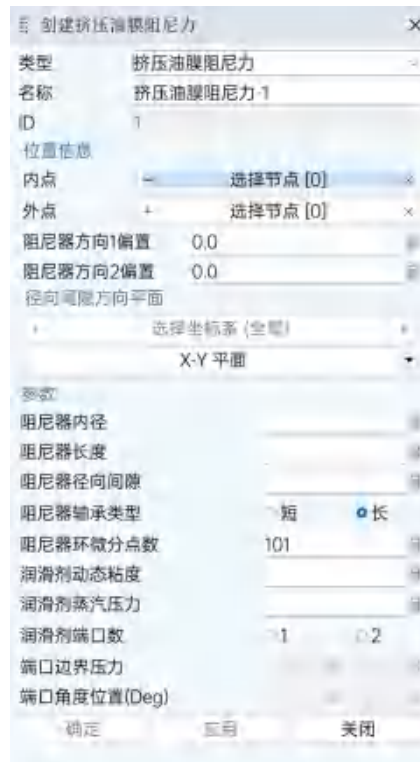
应用: 可连续创建转子不平衡力。

关闭: 关闭任务面板。

12.1.12 挤压油膜阻尼力 (Squeeze Film Damper)

图标: 

通过该功能用户可以创建挤压油膜阻尼力。



12.2 热(Thermal)

12.2.1 对流(Convection)

图标: 

通过该功能用户可以创建对流。



任务面板选项

类型: 当前只支持创建对流。

名称: 用户可以输入对流名称, 或者接受默认的名称。默认名称为: 对流-n, n 为数字, 从 1 开始, 每次递增+1。

ID: 系统给出默认值, 不允许用户编辑。

对流系数: 用户可通过对流系数输入框设置对流系数, 时间表的定义参考本文档 18.13.2 历程载荷表; 温度表的定义方式参考本文档 18.13.1 材料属性表。

环境温度: 用户可通过环境温度输入框设置环境温度, 时间表的定义参考本文档 18.13.2 历程载荷表。

对象: 支持实体单元面、单元边(仅支持壳单元边)和壳单元。选择壳单元时, 法线反向选项激活, 勾选此选项, 载荷方向与壳单元法线方向相反。

确定: 创建对流并关闭任务面板, 并在模型树载荷边界节点下生成相应的对流节点。

应用: 可连续创建对流。

关闭: 关闭任务面板。

12.2.2 温度(Temperature)

图标: 

通过该功能用户可以创建温度。



创建温度

类型: 温度

名称: 温度-1

ID: 1

数值: T

表: 无

对象: 选择节点 [0]

确定 应用 关闭

任务面板选项

类型: 当前只支持创建温度。

名称: 用户可以输入温度名称, 或者接受默认的名称。默认名称为: 温度-n, n 为数字, 从 1 开始, 每次递增+1。

ID: 系统给出默认值, 不允许用户编辑。

数值: 用户可通过 T 输入框输入温度值, 温度表的定义方式参考本文档 18.13.2 历程载荷表。

对象: 当前可通过选择节点来定义温度。

确定: 创建温度并关闭任务面板, 并在模型树载荷边界节点下生成相应的温度节点。

应用: 可连续创建温度。

关闭: 关闭任务面板。

12.2.3 热通量(Heat Flux)

图标:



通过该功能用户可以创建热通量。



任务面板选项

类型: 当前只支持创建热通量。

名称: 用户可以输入热通量名称，或者接受默认的名称。默认名称为：热通量-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1。

ID: 系统给出默认值，不允许用户编辑。

数值: 用户可通过热通量输入框设置热通量值，表的定义参考本文档 18.13.2 历程载荷表。

对象: 支持实体单元面、单元边（仅支持壳单元边）和壳单元。选择壳单元时，法线反向选项激活，勾选此选项，载荷方向与壳单元法线方向相反。

确定: 创建热通量并关闭任务面板，并在模型树载荷边界节点下生成相应的热通量节点。

应用: 可连续创建热通量。

关闭: 关闭任务面板。

12.2.4 热源(Heat Source)



通过该功能用户可以创建热源。



任务面板选项

- 类型:** 当前只支持创建热源。
- 名称:** 用户可以输入热源名称，或者接受默认的名称。默认名称为：热源-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1。
- ID:** 系统给出默认值，不允许用户编辑。
- 数值:** 用户可通过热源输入框输入热源值，表的定义参考本文档 18.13.2 历程载荷表。
- 对象:** 当前可通过选择单元来定义热源。
- 确定:** 创建热源并关闭任务面板，并在模型树载荷边界节点下生成相应的热源节点。
- 应用:** 可连续创建热源。
- 关闭:** 关闭任务面板。

12.2.5 绝热条件 (Perfectly Insulated)

图标: 

通过该功能用户可以创建绝热条件。



任务面板选项

类型: 当前只支持创建绝热条件。

名称: 用户可以输入绝热条件名称，或者接受默认的名称。默认名称为：绝热条件-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1。

ID: 系统给出默认值，不允许用户编辑。

数值: 默认为 0，不允许用户编辑。

对象: 当前可通过选择单元来定义绝热条件。

确定: 创建绝热条件并关闭任务面板，并在模型树载荷边界节点下生成相应的绝热条件节点。

应用: 可连续创建绝热条件。

关闭: 关闭任务面板。

12.2.6 辐射(Radiation)

图标:

通过该功能用户可以创建辐射。



任务面板选项

类型: 当前只支持创建辐射。

名称: 用户可以输入辐射名称，或者接受默认的名称。默认名称为：辐射-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1。

ID: 系统给出默认值，不允许用户编辑。

数值: 用户可设置发射率、吸收率和环境温度，当前表格仅支持定义环境温度，表的定义参考本文档 18.13.2 历程载荷表。

对象: 支持实体单元面、单元边（仅支持壳单元边）和壳单元。选择壳单元时，法线反向选项激活，勾选此选项，载荷方向与壳单元法线方向相反。

确定: 创建辐射并关闭任务面板，并在模型树载荷边界节点下生成相应的辐射节点。

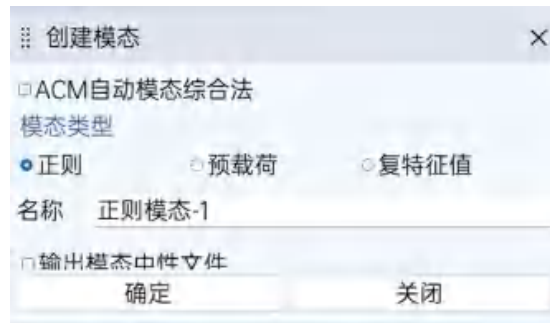
应用: 可连续创建辐射。

关闭: 关闭任务面板。

12.3 模板 (Templates)

12.3.1 模态(Modes)

图标: 



任务面板选项

类型: 下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型，这里选择“模态”。

模态类型: 包含正则模态分析和预载荷模态分析，用户可根据需求自行选择。

名称: 用户可以输入分析名称，或者接受默认的分析名称。默认名称为：分析类型-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1，如果输入的名称有重复，名称变为红色。

确定: 接受数据并关闭任务面板。

关闭: 关闭任务面板。

12.3.2 谐响应 (Harmonic-Response)

图标: 



任务面板选项

类型: 下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型，这里选择“谐响应”。

名称: 用户可以输入分析名称，或者接受默认的分析名称。默认名称为：分析类型-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1，如果输入的名称有重复，名称变红色。

求解方法: 包含完全法及模态叠加法，可进行需求进行选择。

阻尼控制: 求解方法为完全法 (Full)，阻尼设置可以考虑质量阻尼系数 (α 阻尼)、刚度阻尼系数 (β 阻尼) 以及全局阻尼比，通过勾选各阻尼项前面的复选框及输入阻尼值完成阻尼的定义。阻尼设置界面如下：



求解方法为模态叠加法 (Mode Superposition)，阻尼设置可以考虑质量阻尼系数 (α 阻尼)、刚度阻尼系数 (β 阻尼)、全局阻尼比以及模态阻尼比。通过勾选各阻尼项前面的复选框及输入阻尼值完成阻尼的定义。阻尼设置界面如下：

阻尼控制

☐ α 阻尼

0.0

☐ β 阻尼

0.0

☐ 全局阻尼比

0.0

☐ 模态阻尼比

编号	频率	阻尼比
1	1	0.02
2	1000	0.02

添加

插入

删除

删除所有

确定：接受数据并关闭任务面板。

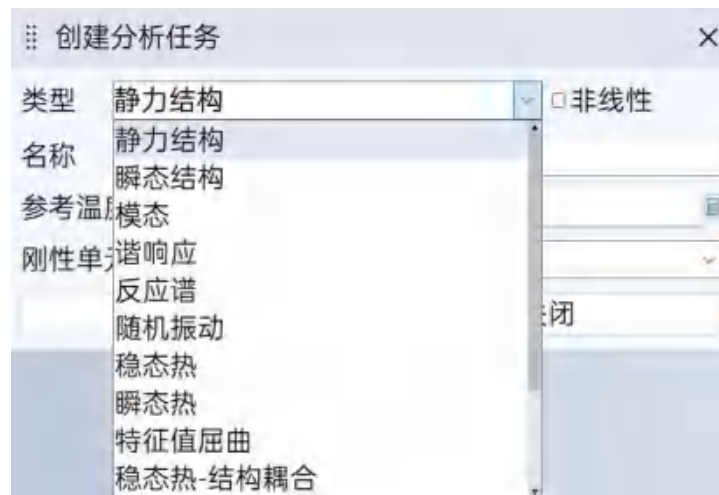
关闭：关闭任务面板。

12.4 分析类型

模型树分析节点右键选择创建，打开创建分析任务任务面板：



类型下拉菜单中可选择创建的分析类型，支持的分析类型包含：静力结构、瞬态结构、模态、谐响应、反应谱、随机振动、稳态热、瞬态热、特征值屈曲、热-结构耦合。



12.4.1 静力结构(Static Structural)

静力结构分析有线性静力结构分析、非线性静力结构分析，非线性包括材料非线性、几何非线性、接触非线性。如果存在非线性，就需要进行非线性相关的设置。

12.4.1.1 创建分析任务(Create Analysis Task)

创建分析入口在模型树，具体如下图所示。创建分析任务面板选择类型“静力结构”，可勾选“非线性”创建非线性静力结构分析。



任务面板选项

类型：下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型，这里选择“静力结构”。

非线性：用户可选择创建线性静力结构分析或者非线性静力结构分析，默认线性静力结构分析，“非线性”不勾选；“非线性”勾选后用户可选择打开或关闭大变形，默认大变形“关闭”。

名称：用户可以输入分析名称，或者接受默认的分析名称。默认名称为：静力结构-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1，如果输入的名称有重复，名称变为红色。

参考温度：用户可设置参考温度，默认值为 22.0 摄氏度。

确定：接受数据并关闭任务面板。

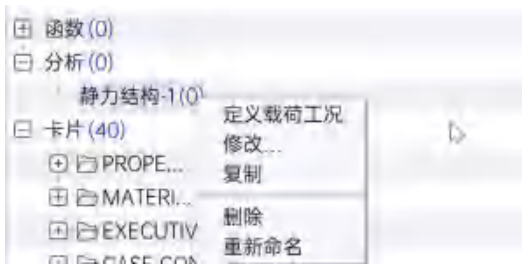
关闭：关闭任务面板。

创建分析任务后在模型树分析节点下生成相应的分析任务节点：



12.4.1.2 定义载荷工况 (Define LoadCase)

静力结构分析任务节点右键选择“定义载荷工况”，打开定义载荷工况任务面板。



线性静力结构分析定义载荷工况任务面板：

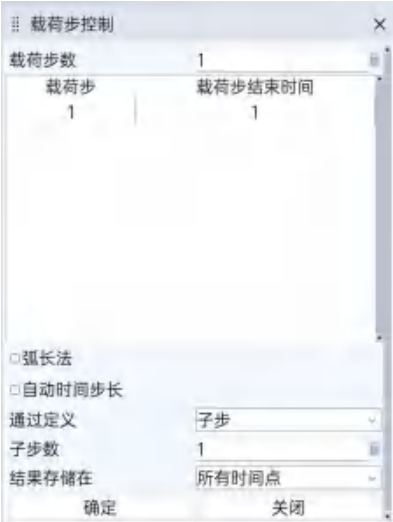


非线性静力结构分析定义载荷工况任务面板：



任务面板选项

项目	说 明
名称	用户可以输入载荷工况名称，或者接受默认的载荷工况名称。默认名称为：LoadCase-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变为红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
求解器类型	用户可选择直接法或迭代法，默认为直接法。
载荷边界	选择用户定义的位移（支持固定约束、强制位移）、载荷（支持常数结构载荷）、约束方程、温度（支持常数温度载荷）；点击选择位移、选择载荷、选择约束方程、选择温度弹出对应的拾取框，可通过列表选择和其他方式选择。

	 注意：静力分析的载荷不支持选择表载荷。
载荷步控制	打开载荷步控制任务面板。可设置固定时间步长或者自动时间步长，默认为固定时间步长。 1. 固定时间步长：只支持基于子步进行设置。 当不勾选“自动时间步长”时，通过定义方式目前仅支持“子步”的方式输入，需用户手动输入子步数。  2. 自动时间步长：只支持基于子步进行设置。 当勾选“自动时间步长”时，程序会根据迭代收敛情况自动调节计算当前荷载

	步的子步长，实现计算步长的自适应，此时软件会要求用户提供参数：初始子步数、最小子步数、最大子步数。 ■自动时间步长 通过定义 子步 初始子步数 20 最小子步数 5 最大子步数 300 结果存储在 所有时间点 确定 关闭 3. 结果存储在：可选择所有时间点、最后时间点、等间隔点（需要输入间隔值）。
非线性控制	打开非线性控制任务面板。 非线性控制 最大迭代数 50 牛顿法选项 完全法 收敛控制 ■加载 力 ■位移 位移 ■能量 能量 自动切换 确定 关闭 1. 最大迭代数：当迭代数超过该值则计算不收敛, 终止计算。 2. 牛顿法选项：可选择“完全法”或者“修正法”，区别在于是否每个迭代步更新切线模量矩阵。对于修正法，可以选择是否进行线性搜索。 3. 收敛控制：用户控制收敛的判定或结束条件，包括：载荷、位移。 载荷可以下拉选择力、力和力矩；位移可以下拉选择位移、平移和旋转。
输出控制	用户可根据需要选择需要输出的物理量，包括：位移、应力、应变、应变能、约束反力、单元力；默认输出位移、应力、应变。

确定	接受数据并关闭任务面板。 请注意：位移拾取器里有选择后确定按钮才激活。
应用	接受数据并创建载荷工况，任务面板处于打开状态以便定义另一种载荷工况。 请注意：位移拾取器里有选择后应用按钮才激活。
关闭	关闭任务面板。

定义载荷工况后在模型树静力结构分析节点下生成相应的载荷工况节点：



12.4.2 瞬态结构分析 (Transient Structural)

12.4.2.1 创建分析任务(Create Analysis Task)

创建分析入口在模型树，具体如下图所示。创建分析任务面板选择类型“瞬态结构”，完全法可勾选“非线性”创建非线性瞬态结构分析，也可选择模态叠加法。



任务面板选项

类型：下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型，这里选择“瞬态结构”。

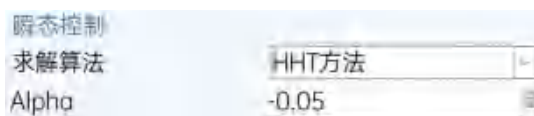
求解方法：包含完全法及模态叠加法，可进行选择，完全法又包含线性及非线性分析。

非线性：用户可选择创建线性瞬态结构分析或者非线性瞬态结构分析，默认线性瞬态结构分析，“非线性”不勾选；“非线性”勾选后用户可选择打开或关闭大变形，默认大变形“关闭”。

名称：用户可以输入分析名称，或者接受默认的分析名称。默认名称为：瞬态结构-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1，如果输入的名称有重复，名称变为红色。

参考温度：用户可设置参考温度，默认值为 22.0 摄氏度。

瞬态控制：当用户在基本控制内选用完全法时，出现瞬态控制参数设置面板，时间积分设置包含了求解算法 Newmark 方法、HHT 方法、广义 Alpha 方法。



阻尼控制：阻尼设置可以考虑 α 阻尼、 β 阻尼、全局阻尼比以及模态阻尼比(模态叠加法包含)。通过勾选各阻尼项前面的复选框及输入阻尼值完成阻尼的定义。阻尼设置界面如下：

编号	频率	阻尼比
1	1	0.02
2	1000	0.02

注意：当勾选“全局阻尼比”时，需要定义主导频率。

确定：接受数据并关闭任务面板。

关闭：关闭任务面板。

创建分析任务后在模型树分析节点下生成相应的分析任务节点：



12.4.2.2 定义载荷工况 (Define LoadCase)

创建载荷工况入口在模型树上分析右键操作，点击定义载荷工况，入口如下图所示。



瞬态结构分析的载荷工况设置包含载荷边界选择、载荷步控制、非线性控制、模态设置选项、输出控制。

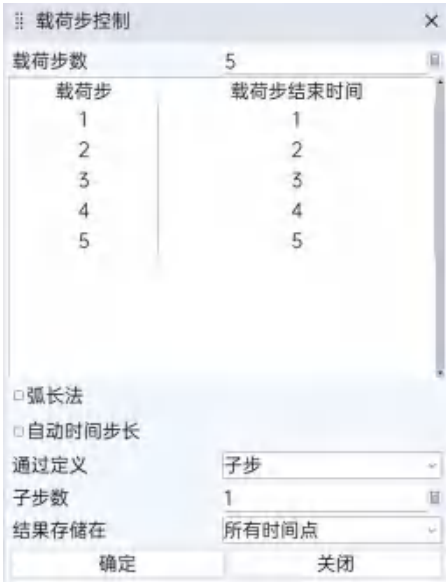


任务面板选项

项目	说 明
名称	用户可以输入载荷工况名称，或者接受默认的载荷工况名称。默认名称为：LoadCase-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变为红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
求解器类型	用户可选择直接法或迭代法，默认为直接法。
载荷边界	选择用户定义的初始条件、位移、载荷、约束方程、温度；点击选择初始条件、选择位移（只支持固定约束）、选择载荷（支持选择常数及时间相关表结构载荷）、选择约束方程、选择温度（支持选择常数及表温度载荷）弹出对应的拾取框，可通过列表选择和其他方式选择。 注意：瞬态动力学分析不支持选择强制位移。

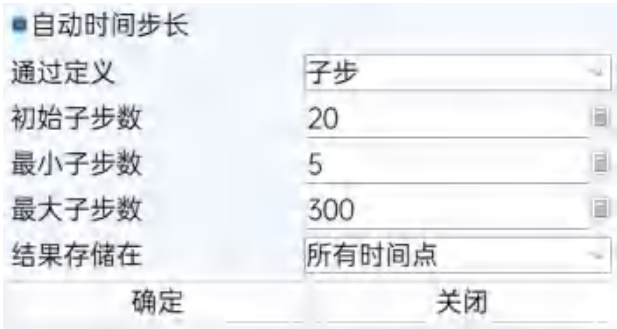
	
模态设置	使用模态叠加法进行瞬态动力学分析，定义分载荷工况时，可以打开模态设置选项折叠框完成模态的定义。 计算方法：包含 Lanczos、Householder，可下拉选择。 提取模态阶数：可手动输入参与计算的模态数，默认 6 阶。 模态提取范围：当勾选此项，可根据输入的最大值、最小值进行模态提取。 归一化方法：包含 Mass、Max，可下拉选择。 
载荷步控制	打开载荷步控制任务面板。 载荷步数：设置载荷步数及其对应的载荷步结束时间。荷载步数可输入正整数，默认有 1 个载荷步。 时间步长：区分固定时间步长和自动时间步长。默认为固定时间步长。 固定时间步长：只支持基于子步进行设置。

当不勾选自动时间步长时，类型目前仅支持通过子步的方式输入，需要用户手动输入子步数。



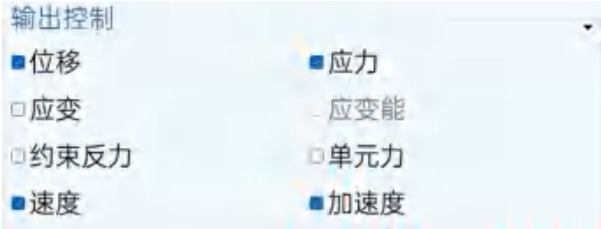
4. **自动时间步长：**当勾选自动时间步长时，程序会根据迭代收敛情况自动调节计算当前荷载步的子步长，实现计算步长的自适应。此时软件会要求用户提供以下几个参数：

当类型选择**子步**时，初始子步数量、最小子步数量、最大子步数量。



当类型选择**时间间隔**时，初始时间步长、最小时间步长、最大时间步长。

	 5. 结果存储在: 可选择所有时间点、最后时间点、等间隔点（需要输入间隔值）。
非线性控制	打开非线性控制任务面板。  最大迭代数: 当迭代数超过该值则计算不收敛, 终止计算。 牛顿法选项: 迭代计算算法可以选择“完全法”或者“修正法”，区别在于是否每个迭代步更新切线模量矩阵。 收敛控制: 用户控制收敛的判定或结束条件，包括：载荷、位移。 载荷可以下拉选择力、力和力矩； 位移可以下拉选择位移、平移和旋转。
输出控制	用户可根据需要选择需要输出的物理量，包括：位移、应力、应变、应变能、约束反力、单元力、速度、加速度；默认输出位移、应力、速度、加速度。

	
确定	接受数据并关闭任务面板。
应用	接受数据并创建载荷工况，任务面板处于打开状态以便定义另一种载荷工况。
关闭	关闭任务面板。

定义载荷工况后在模型树瞬态结构分析节点下生成相应的载荷工况节点：



12.4.3 模态分析 (Modal)

12.4.3.1 创建分析任务 (Create Analysis Task)

创建分析入口在模型树，具体如下图所示。创建分析任务面板选择分析类型为“模态”，点击确定即可创建。



任务面板选项

类型：下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型，这里选择“模态”。

模态类型：包含正则模态分析和预载荷模态分析，用户可根据需求自行选择。

名称：用户可以输入分析名称，或者接受默认的分析名称。默认名称为：分析类型-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1，如果输入的名称有重复，名称变为红色。

确定：接受数据并关闭任务面板。

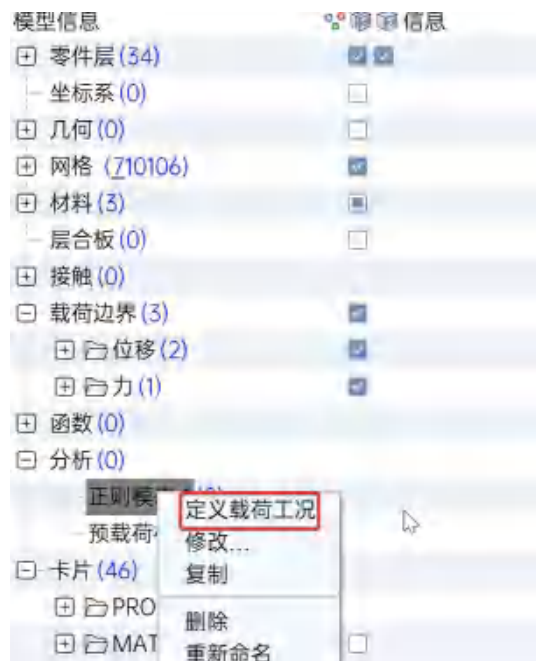
关闭：关闭任务面板。

创建分析任务后在模型树分析节点下生成相应的分析任务节点：



12.4.3.2 定义载荷工况 (Define LoadCase)

创建载荷工况入口在模型树上分析右键操作，点击定义载荷工况，入口如下图所示。



正则及预载荷模态分析的载荷工况设置包含载荷边界选择、模态设置选项、输出控制，预载荷模态还包含前置静力分析设置等。

预载荷模态分析必须要提前定义好一个静力分析任务，才能完成预载荷模态分析工况的定义。



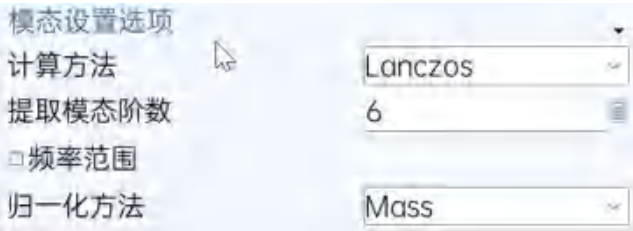
正则模态载荷工况

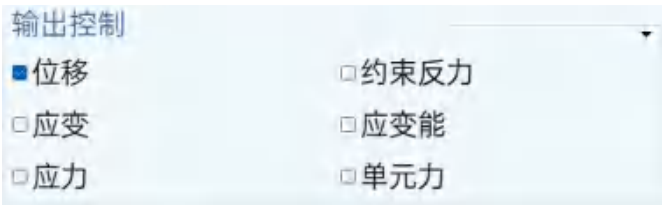


预载荷模态载荷工况

任务面板选项

项目	说 明
名称	用户可以输入载荷工况名称，或者接受默认的载荷工况名称。默认名称为：LoadCase-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
载荷边界	选择用户定义的位移、约束方程；点击选择位移、选择约束方程弹出对应的拾取框，可通过列表选择和其他方式选择。

	
前置静力分析	该设置应用于预载荷模态分析中，包含分析任务选择及载荷工况选择，用户可根据分析需要进行选择。 
模态设置选项	计算方法： 包含 Lanczos、Householder，可下拉选择。 提取模态阶数： 可手动输入参与计算的模态数。 模态提取的频率范围： 当勾选此项，可根据输入的最大值、最小值进行模态提取。 归一化方法： 包含 Mass、Max，可下拉选择。 
输出控制	模态分析的输出选项设置，缺省包含位移的输出。如下图所示：

	
确定	接受数据并关闭任务面板。
应用	接受数据并创建载荷工况，任务面板处于打开状态以便定义另一种载荷工况。
关闭	关闭任务面板。

定义载荷工况后在模型树模态分析节点下生成相应的载荷工况节点：



12.4.4 谐响应分析(Harmonic Response)

12.4.4.1 创建分析任务(Create Analysis Task)

创建分析入口在模型树，具体如下图所示。创建分析任务面板选择分析类型为“谐响应”，点击确定即可创建。



任务面板选项

类型：下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型，这里选择“谐响应”。

名称：用户可以输入分析名称，或者接受默认的分析名称。默认名称为：分析类型-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1，如果输入的名称有重复，名称变红色。

求解方法：包含完全法及模态叠加法，可进行需求进行选择。

阻尼控制：求解方法为完全法（Full），阻尼设置可以考虑质量阻尼系数（ α 阻尼）、刚度阻尼系数（ β 阻尼）以及全局阻尼比，通过勾选各阻尼项前面的复选框及输入阻尼值完成阻尼的定义。阻尼设置界面如下：



求解方法为模态叠加法 (Mode Superposition)，阻尼设置可以考虑质量阻尼系数 (α 阻尼)、刚度阻尼系数 (β 阻尼)、全局阻尼比以及模态阻尼比。通过勾选各阻尼项前面的复选框及输入阻尼值完成阻尼的定义。阻尼设置界面如下：



确定：接受数据并关闭任务面板。

关闭：关闭任务面板。

创建分析任务后在模型树分析节点下生成相应的分析任务节点：



12.4.4.2 定义载荷工况 (Define LoadCase)

创建载荷工况入口在模型树上分析右键操作，点击定义载荷工况，入口如下图所示。



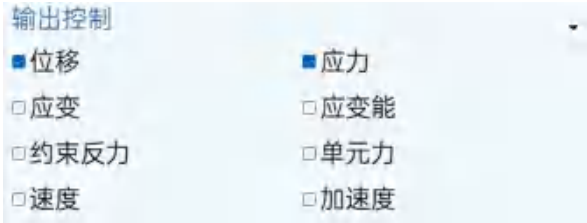
谐响应分析的载荷工况设置包含载荷边界选择、模态设置选项、扫频频率设定、输出控制等。



任务面板选项

项目	说 明
名称	用户可以输入载荷工况名称，或者接受默认的载荷工况名称。默认名称为：LoadCase-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变为红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。

载荷边界	选择用户定义的位移、载荷、约束方程；点击选择位移（只支持固定约束）、选择载荷（常数及频率相关的表）选择约束方程弹出对应的拾取框，可通过列表选择和其他方式选择。 注意：模态叠加法频响分析当前不支持强制位移。
模态设置选项	计算方法：包含 Lanczos、Householder，可下拉选择。 提取模态阶数：可手动输入参与计算的模态数。 模态提取的频率范围：当勾选此项，可根据输入的最大值、最小值进行模态提取。 归一化方法：包含 Mass、Max，可下拉选择。
扫频频率设定	频率范围设定包括三部分内容：起始频率及间隔数必须定义。可选择是否自定义指定频率。也可以选择是否在固有频率两侧加密扫频点数。

	1. 扫频范围及扫频间隔数：输入最大频率、最小频率、间隔数。 2. 可勾选用户定义频率，通过数值输入，添加特定的频率。 3. 加密结果：在模态叠加法中可用，勾选此选项，基于设定的“每阶存在模态加密数量”以及“频率扩展范围的比例”在固有频率两侧进行扫描点数增加。 
输出控制	谐响应分析的输出选项设置，缺省包含位移及应力的输出。如下图所示： 
确定	接受数据并关闭任务面板。
应用	接受数据并创建载荷工况，任务面板处于打开状态以便定义另一种载荷工况。
关闭	关闭任务面板。

12.4.5 反应谱分析(Response Spectrum)

12.4.5.1 创建分析任务(Create Analysis Task)

创建分析入口在模型树，具体如下图所示。创建分析任务面板选择分析类型为“反应谱”，点击确定即可创建。



任务面板选项

类型：下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型，这里选择“反应谱”。

名称：用户可以输入分析名称，或者接受默认的分析名称。默认名称为：分析类型-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1，如果输入的名称有重复，名称变红色。

确定：接受数据并关闭任务面板。

关闭：关闭任务面板。

创建分析任务后在模型树分析节点下生成相应的分析任务节点：



12.4.5.2 定义载荷工况 (Define LoadCase)

创建载荷工况入口在模型树上分析右键操作，点击定义载荷工况，入口如下图所示。



反应谱分析的载荷工况设置包含载荷边界选择、响应谱载荷控制、响应谱选项、模态设置选项、阻尼控制、输出控制。

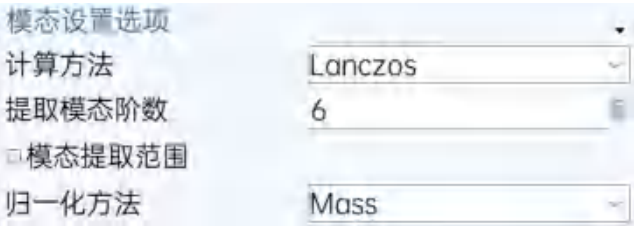
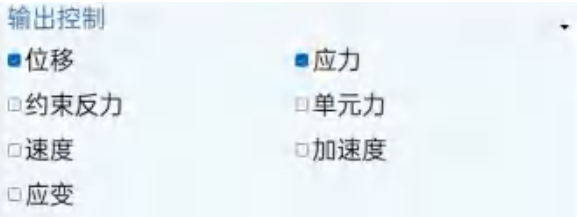
反应谱分析需要在函数表格下定义好响应谱载荷表，才能完成载荷工况的定义。响应谱载荷表的定义方式参考本文档 18.13.2 载荷历程表。



任务面板选项

项目	说明
名称	用户可以输入载荷工况名称，或者接受默认的载荷工况名称。默认名称为：LoadCase-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。

ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
载荷边界	选择用户定义的位移、约束方程；点击选择位移、选择约束方程弹出对应的拾取框，可通过列表选择和其他方式选择。 
响应谱载荷控制	类型：加速度谱、速度谱、位移谱，默认为加速度谱，可下拉进行选择。 比例因子：数据的比例系数，默认为 1。 方向：用户可选择 X、Y 或 Z，每个方向包含阻尼比设置及响应谱载荷数据选择。 响应谱载荷数据：响应谱载荷数据表定义参考 18.13.2 载荷历程表。 
响应谱选项	模态组合方法：包含 SRSS、ABS、NRL，可下拉进行选择。

模态设置选项	计算方法：包含 Lanczos、Householder，可下拉选择。 提取模态阶数：可手动输入参与计算的模态数。 模态提取的频率范围：当勾选此项，可根据输入的最大值、最小值进行模态提取。 归一化方法：支持 Mass 方法。 
阻尼控制	阻尼设置可以考虑模态阻尼比，通过勾选阻尼项前面的复选框及输入阻尼比值完成阻尼的定义。阻尼设置界面如下： 
输出控制	反应谱分析的输出选项设置，缺省包含位移及应力的输出。如下图所示： 
确定	接受数据并关闭任务面板。
应用	接受数据并创建载荷工况，任务面板处于打开状态以便定义另一种载荷工况。
关闭	关闭任务面板。

定义载荷工况后在模型树反应谱分析节点下生成相应的载荷工况节点：



注意：一个反应谱分析任务，仅支持包含一个分析工况

12.4.6 随机振动分析(Random Vibration)

12.4.6.1 创建分析任务(Create Analysis Task)

创建分析入口在模型树，具体如下图所示。创建分析任务面板选择分析类型为“随机振动”，点击确定即可创建。



任务面板选项

类型：下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型，这里选择“随机振动”。

名称：用户可以输入分析名称，或者接受默认的分析名称。默认名称为：分析类型-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1，如果输入的名称有重复，名称变为红色。

确定：接受数据并关闭任务面板。

关闭：关闭任务面板。

创建分析任务后在模型树分析节点下生成相应的分析任务节点：



12.4.6.2 定义载荷工况 (Define LoadCase)

创建载荷工况入口在模型树上分析右键操作，点击定义载荷工况，入口如下图所示。



随机振动分析的载荷工况设置包含载荷边界选择、模态设置选项、扫频频率设定、阻尼控制、输出控制、PSD 载荷设置。

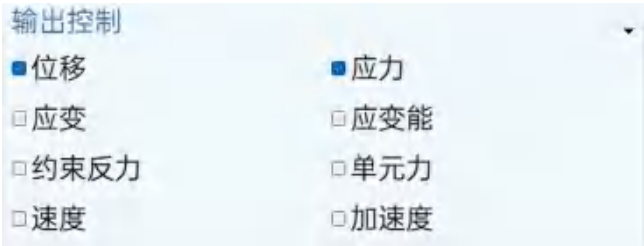
随机振动分析需要在函数表格下定义好 PSD 载荷表，才能完成载荷工况的定义。PSD 载荷表的定义方式参看本文档 18.13.3 PSD 表。



任务面板选项

项目	说 明
名称	用户可以输入载荷工况名称，或者接受默认的载荷工况名称。默认名称为：LoadCase-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变为红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
载荷边界	选择用户定义的位移、约束方程；点击选择位移、选择约束方程弹出对应的拾取框，可通过列表选择和其他方式选择。

模态设置选项	计算方法：包含 Lanczos、Householder，可下拉选择。 提取模态阶数：可手动输入参与计算的模态数。 模态提取范围：当勾选此项，可根据输入的频率最大值、最小值进行模态提取。 归一化方法：包含 Mass、Max，可下拉选择。 
扫频频率设定	频率范围设定包括三部分内容：起始频率及间隔数必须定义。可选择是否自定义指定频率。也可以选择是否在固有频率两侧加密扫频点数。 1. 扫频范围及扫频间隔数：输入最大频率、最小频率、间隔数。 2. 可勾选用户定义频率，通过数值输入，添加特定的频率。 3. 加密结果：勾选此选项，基于设定的“每阶存在模态加密数量”以及“频率扩展范围的比例”在固有频率两侧进行扫描点数增加。 

阻尼控制	阻尼设置可以考虑 α 阻尼、β 阻尼、全局阻尼比以及模态阻尼比。通过勾选各阻尼项前面的复选框及输入阻尼值完成阻尼的定义。阻尼设置界面如下： 
PSD 载荷设置	随机振动分析，PSD 载荷包含类型有 PSD 加速度、PSD 重力加速度、PSD 速度、PSD 位移，用户可根据需求进行添加、插入、删除等操作。 每种 PSD 载荷都包含方向、载荷边界、PSD 数据表选择（右侧按钮可进行数据表创建和编辑），如下图所示： 
输出控制	

确定	接受数据并关闭任务面板。
应用	接受数据并创建载荷工况，任务面板处于打开状态以便定义另一种载荷工况。
关闭	关闭任务面板。

定义载荷工况后在模型树随机振动分析节点下生成相应的载荷工况节点：



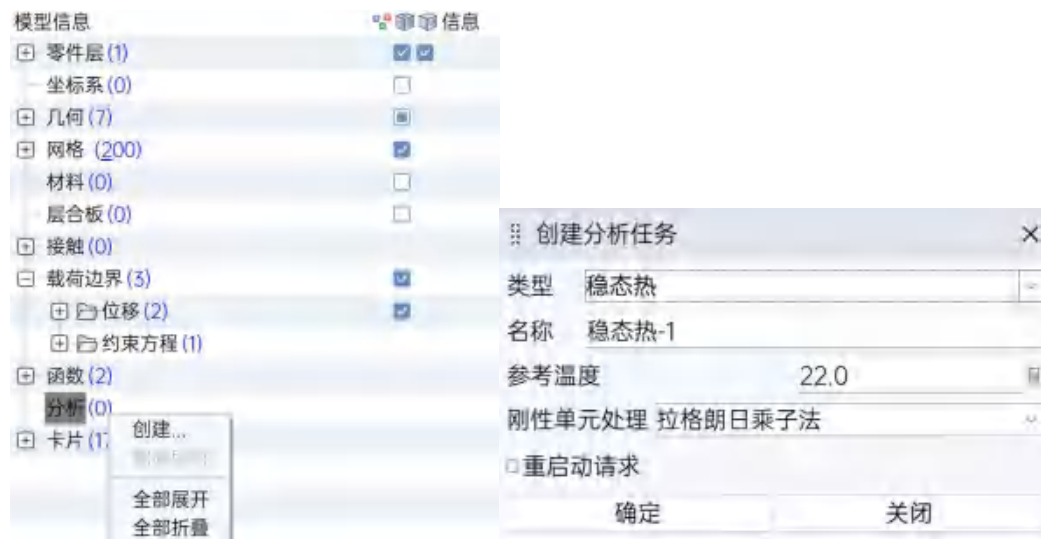
注意：一个随机振动分析任务，仅支持包含一个分析工况。

12.4.7 稳态热 (Transient Thermal)

稳态热分析用于分析结构在稳定的热载荷条件下的温度分布。

12.4.7.1 创建分析任务(Create Analysis Task)

创建分析入口在模型树，具体如下图所示。创建分析任务面板选择类型“稳态热”，点击确定即可创建。



任务面板选项

类型：下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型，这里选择“稳态热”。

名称：用户可以输入分析名称，或者接受默认的分析名称。默认名称为：稳态热-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1，如果输入的名称有重复，名称变为红色。

参考温度：用户可设置参考温度，默认值为 22.0 摄氏度。

确定：接受数据并关闭任务面板。

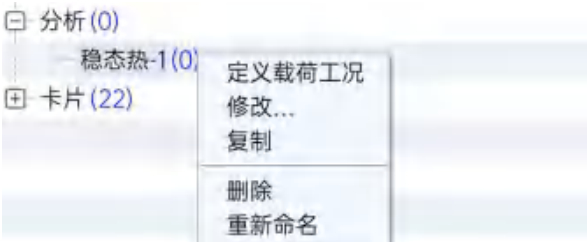
关闭：关闭任务面板。

创建分析任务后在模型树分析节点下生成相应的分析任务节点：



12. 4. 7. 2 定义载荷工况 (Define LoadCase)

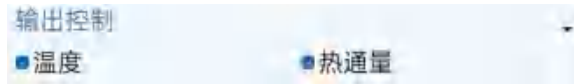
稳态热分析任务节点右键选择“定义载荷工况”，打开定义载荷工况任务面板。



任务面板选项

项目	说 明
名称	用户可以输入载荷工况名称，或者接受默认的载荷工况名称。默认名称为：LoadCase-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变为红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
求解器类型	用户可选择直接法或迭代法，默认为直接法。
载荷边界	选择用户定义的温度、对流/辐射、热通量/热源、约束方程；点击选择温度、选择对流/辐射、选择热通量/热源、选择约束方程弹出对应的拾取框，可通过列表选择和其他方式选择。 
载荷步控制	打开载荷步控制任务面板。 载荷步数：设置载荷步数及其对应的载荷步结束时间。载荷步数可输入正整数，默认有 1 个载荷步。 时间步长：区分固定时间步长和自动时间步长，默认为固定时间步长。 固定时间步长：只支持基于子步进行设置。 当不勾选“自动时间步长”时，通过定义方式目前仅支持“子步”的方式输入，需用户手动输入子步数。

	 4. 自动时间步长：当勾选“自动时间步长”时, 程序会根据迭代收敛情况自动调节计算当前荷载步的子步长，实现计算步长的自适应，此时软件会要求用户提供以下几个参数： ✧ 当通过定义方式选择“子步”时 - 初始子步数、最小子步数、最大子步数； ✧ 当通过定义方式选择“时间间隔”时 - 初始时间步长、最小时间步长、最大时间步长。 5. 结果存储在：可选择所有时间点、最后时间点、等间隔点（需要输入间隔值）。
非线性控制	打开非线性控制任务面板。  1. 最大迭代数：当迭代数超过该值则计算不收敛, 终止计算。

	2. 牛顿法选项: 迭代计算算法可以选择“完全法”或者“修正法”，区别在于是否每个迭代步更新切线模量矩阵。对于修正法，可以考虑是否进行线性搜索。 3. 收敛控制: 用户控制收敛的判定或结束条件，包括：载荷、温度。
输出控制	用户可根据需要选择需要输出的物理量，包括：温度、热通量；默认输出温度和热通量。 
确定	接受数据并关闭任务面板。 请注意：温度拾取器里选择温度或者对流/辐射拾取器里有选择后确定按钮才激活。
应用	接受数据并创建载荷工况，任务面板处于打开状态以便定义另一种载荷工况。 请注意：温度拾取器里选择温度或者对流/辐射拾取器里有选择后应用按钮才激活。
关闭	关闭任务面板。

定义载荷工况后在模型树稳态热分析节点下生成相应的载荷工况节点：



12.4.8 瞬态热 (Transient Thermal)

当系统受随时间变化的热载荷和边界条件时，需要采用瞬态热分析来计算系统的热响应。

12.4.8.1 创建分析任务(Create Analysis Task)

创建分析入口在模型树，具体如下图所示。创建分析任务面板选择类型“瞬态热”，点击确定即可创建。



任务面板选项

类型：下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型，这里选择“瞬态热”。

名称：用户可以输入分析名称，或者接受默认的分析名称。默认名称为：瞬态热-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1，如果输入的名称有重复，名称变为红色。

参考温度：用户可设置参考温度，默认值为 22.0 摄氏度。

确定：接受数据并关闭任务面板。

关闭：关闭任务面板。

创建分析任务后在模型树分析节点下生成相应的分析任务节点：



12.4.8.2 定义载荷工况 (Define LoadCase)

瞬态热分析任务节点右键选择“定义载荷工况”，打开定义载荷工况任务面板。

瞬态热定义载荷工况任务面板与稳态热分析定义载荷工况任务面板相同。请参考稳态热分析定义载荷工况部分。

定义载荷工况后在模型树瞬态热分析节点下生成相应的载荷工况节点：



12.4.9 特征值屈曲 (Eigenvalue-Buckling)

特征屈曲可用于分析结构在一定载荷条件下的稳定性，以及结构失稳时的屈曲载荷。

12.4.9.1 创建分析任务(Create Analysis Task)

创建分析入口在模型树，具体如下图所示。创建分析任务面板选择类型“特征值屈曲”，点击确定即可创建。



任务面板选项

类型：下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型，这里选择“特征值屈曲”。

名称：用户可以输入分析名称，或者接受默认的分析名称。默认名称为：特征值屈曲-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1，如果输入的名称有重复，名称变为红色。

确定：接受数据并关闭任务面板。

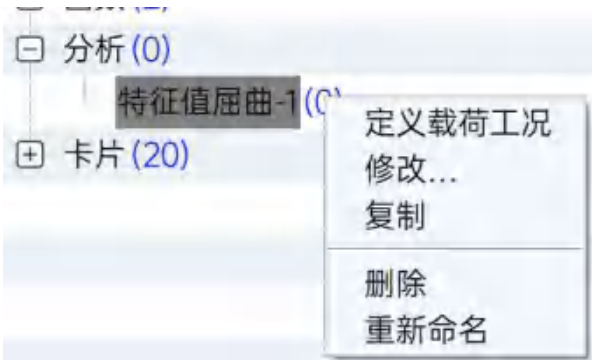
关闭：关闭任务面板。

创建分析任务后在模型树分析节点下生成相应的分析任务节点：

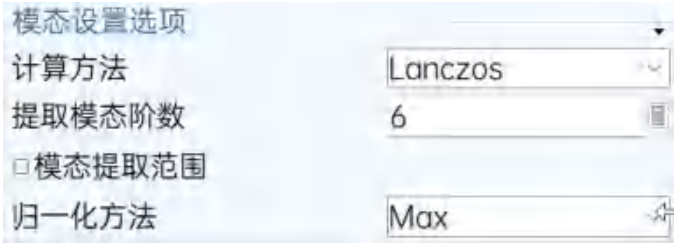


12.4.9.2 定义载荷工况 (Define LoadCase)

特征值屈曲分析任务节点右键选择“定义载荷工况”，打开定义载荷工况任务面板。



任务面板选项

项目	说 明
名称	用户可以输入载荷工况名称，或者接受默认的载荷工况名称。默认名称为：LoadCase-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变为红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
载荷边界	选择用户定义位移、载荷、约束方程；点击选择位移、选择载荷、选择约束方程弹出对应的拾取框，可通过列表选择和其他方式选择。 
模态设置选项	 计算方法：计算方法仅支持 Lanczos 方法。 提取模态阶数：指定需要提取的模态阶数，默认为 6 阶，用户根据需要可以指定提取多阶模态。 模态提取范围：勾选此选项，可以指定提取模态的频率范围的下限和上限。当

	设置了模态提取的频率范围后，求解器根据“提取模态阶数”以及“模态提取范围”的较小范围进行计算。 ■ 模态提取范围 最小频率 1.0 最大频率 1e+08 4. 归一化方法：归一化方法仅支持 Max 方法。
输出控制	用户可根据需要选择需要输出的物理量，包括：位移、约束反力；默认输出位移。 输出控制 ■ 位移 □ 约束反力

定义载荷工况后在模型树特征值屈曲分析节点下生成相应的载荷工况节点：

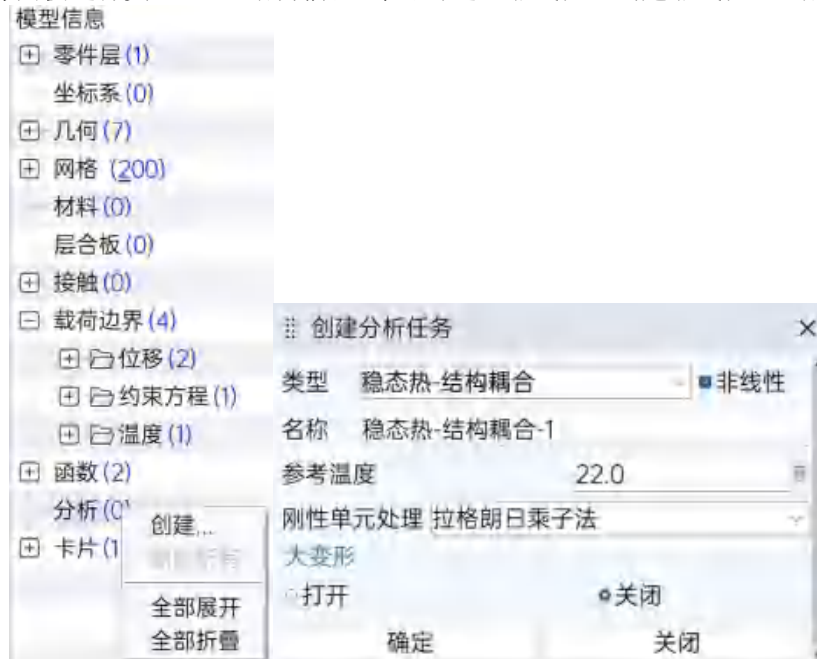


12.4.10 热-结构耦合分析(Thermal Structural Coupling)

热-结构耦合分析提供了基于稳态热与结构的耦合分析,可用来分析热量在固体传导产生的热应力与固体的位移、形变、传热等作用相互耦合的现象。

12.4.10.1 创建分析任务(Create Analysis Task)

创建分析任务面板选择类型“热-结构耦合”,可勾选“非线性”创建非线性热-结构耦合分析。



任务面板选项

类型: 下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型,这里选择“热-结构耦合”。

非线性: 用户可选择创建线性热-结构耦合分析或者非线性静力结构分析,默认线性热-结构耦合分析,“非线性”不勾选;“非线性”勾选后用户可选择打开或关闭大变形,默认大变形“关闭”。

名称: 用户可以输入分析名称,或者接受默认的分析名称。默认名称为:热-结构耦合-n, n 为数字,从 1 开始,每次递增+1,如果输入的名称有重复,名称变为红色。

参考温度: 用户可设置参考温度,默认值为 22.0。

确定: 接受数据并关闭任务面板。

关闭: 关闭任务面板。

创建分析任务后在模型树分析节点下生成相应的分析任务节点：



12. 4. 10. 2 定义载荷工况 (Define LoadCase)

创建载荷工况入口在模型树上分析右键操作，点击定义载荷工况，入口如下图所示。

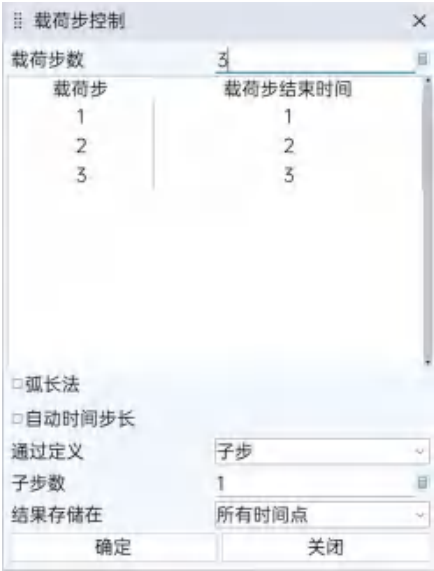


热-结构耦合分析必须要提前定义好一个完整的**稳态热**分析任务，才能完成热-结构耦合分析工况的定义。热-结构耦合分析的载荷工况设置包含前置热分析、载荷边界选择、载荷步控制、非线性控制、输出控制。



任务面板选项

项目	说 明
名称	用户可以输入载荷工况名称，或者接受默认的载荷工况名称。默认名称为：LoadCase-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
求解器类型	用户可选择直接法或迭代法，默认为直接法。
前置热分析	包含分析任务选择及载荷工况选择，选择定义好的稳态热分析任务。
载荷边界	选择用户定义的位移、载荷、约束方程；点击选择位移、选择载荷、选择约束方程弹出对应的拾取框，可通过列表选择和其他方式选择。

载荷步控制	打开载荷步控制任务面板。 1. 载荷步数：设置载荷步数及其对应的载荷步结束时间。荷载步数可输入正整数，默认有 1 个载荷步。 2. 时间步长：区分固定时间步长和自动时间步长。默认为固定时间步长。 3. 固定时间步长：只支持基于子步进行设置。 当不勾选自动步长时，类型目前仅支持通过子步的方式输入，需要用户手动输入子步数。  4. 自动时间步长：当勾选自动时间步长时，程序会根据迭代收敛情况自动调节计算当前荷载步的子步长，实现计算步长的自适应。此时软件会要求用户提供以下几个参数： 当类型选择子步时，初始子步数量、最小子步数量、最大子步数量。 
------------------	---

	当类型选择时间间隔时，初始时间步长、最小时间步长、最大时间步长。 ■自动时间步长 通过定义 初始时间步长 最小时间步长 最大时间步长 结果存储在 确定 时间间隔 1.0 0.1 1.0 所有时间点 关闭 5. 结果存储在：可选择所有时间点、最后时间点、等间隔点（需要输入间隔值）。
非线性控制	打开非线性控制任务面板。 非线性控制 × 最大迭代数 50 牛顿法选项 完全法 收敛控制 ■加载 力 ■位移 位移 ■能量 能量 自动切换 确定 关闭 1. 最大迭代数：当迭代数超过该值则计算不收敛, 终止计算。 2. 牛顿法选项：迭代计算算法可以选择“完全法”或者“修正法”，区别在于是否每个迭代步更新切线模量矩阵。 3. 收敛控制：用户控制收敛的判定或结束条件，包括：载荷、位移。 载荷可以下拉选择力、力和力矩； 位移可以下拉选择位移、平移和旋转。
输出控制	用户可根据需要选择需要输出的物理量，包括：位移、应力、应变、应变能、约束反力、单元力；默认输出位移、应力、应变。 输出控制 ⌵ ■位移 ■应力 ■应变 □应变能 □约束反力 □单元力

确定	接受数据并关闭任务面板。
应用	接受数据并创建载荷工况，任务面板处于打开状态以便定义另一种载荷工况。
关闭	关闭任务面板。

定义载荷工况后在模型树热-结构耦合分析节点下生成相应的载荷工况节点：



12.4.11 转子动力学

转子动力学分析，可用来分析轴对称结构的旋转过程振动的行为，并输出临界转速等分析结果。

12.4.11.1 创建分析任务(Create Analysis Task)

创建分析任务面板选择类型“模态”，类型选择模态结构，创建复模态。



任务面板选项

类型：下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型，这里选择“模态”。

复特征值：模态类型选择复特征值用以进行转子动力学分析。

名称：用户可以输入分析名称，或者接受默认的分析名称。默认名称为：复特征值模态-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1，如果输入的名称有重复，名称变为红色。

转子动力学控制：选择打开陀螺效应。参考坐标系包含 FIX 和旋转坐标系，可下拉选择。同步/异步，可下拉选择。

阻尼控制：用户可选择设置 α 阻尼， β 阻尼，全局阻尼比，默认为关闭。

确定：接受数据并关闭任务面板。

关闭：关闭任务面板。

创建分析任务后在模型树分析节点下生成相应的分析任务节点：

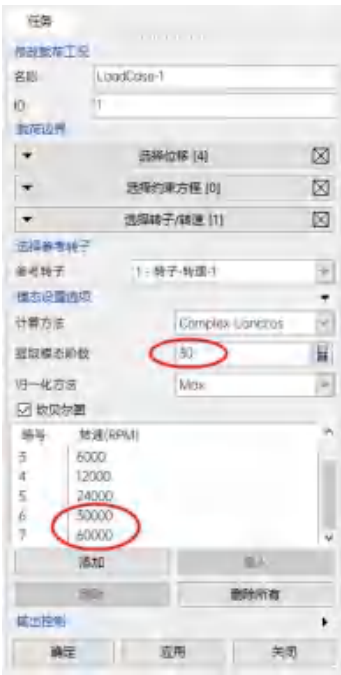


12.4.11.2 定义载荷工况 (Define LoadCase)

创建载荷工况入口在模型树上分析右键操作，点击定义载荷工况，入口如下图所示。

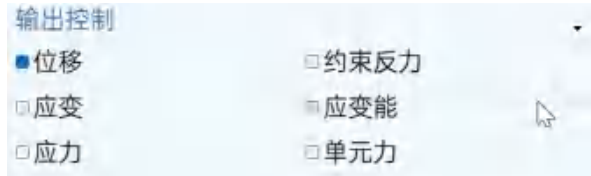


转子动力学分析的载荷工况设置包含载荷边界选择、选择参考转子、模态设置、坎贝尔图频率定义。



任务面板选项

项目	说 明
名称	用户可以输入载荷工况名称，或者接受默认的载荷工况名称。默认名称为：LoadCase-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
载荷边界	选择用户定义的位移、约束方程、转子/转速；点击选择位移、选择约束方程、选择转子/转速弹出对应的拾取框，可通过列表选择和其他方式选择。

选择参考转子	选择用户定义的转子转速
模态设置选项	打开模态设置选项面板。  计算方法：包含 Complex Lanczos、Hessenberg，可下拉选择。 提取模态阶数：可手动输入参与计算的模态数。 归一化方法：包含 Mass、Max，可下拉选择。 坎贝尔图：用户手动输入需要输出的转速
输出控制	用户可根据需要选择需要输出的物理量，包括：位移、应力、应变、应变能、约束反力、单元力；默认输出位移、应力、应变。 
确定	接受数据并关闭任务面板。
应用	接受数据并创建载荷工况，任务面板处于打开状态以便定义另一种载荷工况。
关闭	关闭任务面板。

定义载荷工况后在模型树复特征值模态分析节点下生成相应的载荷工况节点：



12.4.12 拓扑优化分析 (topology optimization)

拓扑优化分析根据给定的负载情况、约束条件和性能指标，在给定的区域内对材料分布进行优化。

12.4.12.1 创建分析任务(Create Analysis Task)

创建分析任务面板选择类型“拓扑优化”，FEM 选择关联的分析工况，创建拓扑优化分析。



任务面板选项

类型：下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型，这里选择“拓扑优化”。

名称：用户可以输入分析名称，或者接受默认的分析名称。默认名称为：拓扑优化-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1，如果输入的名称有重复，名称变为红色。

FEM 分析：用户可选择创建需要关联的分析工况。

确定：接受数据并关闭任务面板。

关闭：关闭任务面板。

创建分析任务后在模型树分析节点下生成相应的分析任务节点：



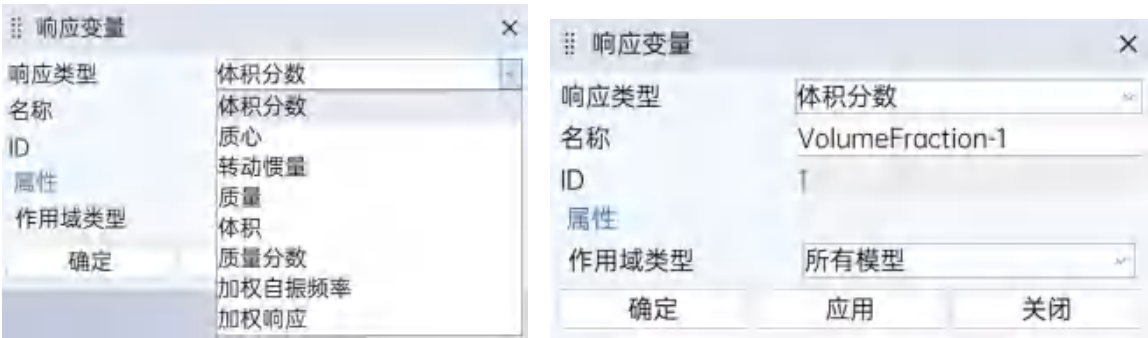
12. 4. 12. 2 定义载荷工况 (Define LoadCase)

创建载荷工况入口在模型树上分析右键操作，入口如下图所示。



拓扑优化分析必须要提前定义好一个完整的线性分析任务，才能完成拓扑优化分析工况的定义。
拓扑优化分析的载荷工况设置包含创建响应变量、创建设计域、设置目标与约束。

响应变量：在模型树上分析右键操作。用户可以从列表中选择响应变量进入创建面板。



任务面板选项

项目	说 明
响应类型	用户可以在下拉框中选择需要的响应类型
名称	用户可以输入载荷工况名称，或者接受默认的载荷工况名称。默认名称为：响应变量类型对应的英文-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
属性	用户可选择作用域类型为所有模型或者指定模型
确定	接受数据并关闭任务面板。
应用	接受数据并创建载荷工况，任务面板处于打开状态以便定义另一种载荷工况。
关闭	关闭任务面板。

设计域：在模型树上分析右键操作。用户可以从列表中选择设计域进入创建面板。



项目	说 明
名称	用户可以输入设计域名称，或者接受默认的名称。默认名称为：Region-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。

设计域	在选择器中选择需要做拓扑优化的零件层
拓扑参数	邻域计算类型可选择邻域半径，用户可以手工填写邻域半径数值。
对称模式约束	用户可选择无、1 面对称、2 面对称、3 面对称和周期对称，在下拉菜单中选择
制造约束	用户可选择无，最小尺寸，最大尺寸，拔模，在下拉菜单中选择
确定	接受数据并关闭任务面板。
应用	接受数据并创建载荷工况，任务面板处于打开状态以便定义另一种载荷工况。
关闭	关闭任务面板。

目标与约束： 在模型树上分析右键操作。用户可以从列表中选择目标与约束进入创建面板。



项目	说 明
优化模型	用户选择已经创建的响应变量，并设置约束值和归一化因子。可通过添加和删除设置多个响应变量

插值模型	用户可以选择插值类型 SIMP、RAMP 在下拉选项中选择，并设置惩罚因子
过滤算法	用户可以选择 LINEAR、VOLHEAV、DIHEAV、ERHEAV，除 LINEAR 外，其他三个算法可以手动设置最大非线性因子指数和非线性因子保持步数
优化算法	类型可以选择 MMA 或 GCMNA、选择最大/最小化；收敛类型可以选择设计变量或目标函数；手动填写设计变量初值、收敛容差、最大迭代步。选择 GCMNA 时，还需填写内循环最大迭代步
确定	接受数据并关闭任务面板。
应用	接受数据并创建载荷工况，任务面板处于打开状态以便定义另一种载荷工况。
关闭	关闭任务面板。

定义载荷工况后在模型树拓扑优化分析节点下生成相应的载荷工况节点：



12.4.13 形貌优化 (Topography optimization)

形貌优化分析根据给定的负载情况、约束条件和优化目标，在给定的优化区域内进行优化。形貌优化 (Topography Optimization) 是一种针对薄壁结构的优化方法，主要用于设计加强筋等特征，以提高结构性能，同时减轻重量。注意一个工程文件只能创建一个优化分析

12.4.13.1 创建分析任务(Create Analysis Task)

创建分析任务面板选择类型“拓扑优化”，FEM选择关联的分析工况，创建拓扑优化分析。



任务面板选项

类型：下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型，这里选择“形貌优化”。

名称：用户可以输入分析名称，或者接受默认的分析名称。默认名称为：形貌优化-n，n为数字，从1开始，每次递增+1，如果输入的名称有重复，名称变为红色。

确定：接受数据并关闭任务面板。

关闭：关闭任务面板。

创建分析任务后在模型树分析节点下生成相应的分析任务节点：



12. 4. 13. 2 定义载荷工况 (Define LoadCase)

创建载荷工况入口在模型树上分析加号展开，入口如下图所示。

形貌优化分析必须要提前定义好一个完整的分析任务，才能完成形貌优化分析工况的定义。形貌优化分析的载荷工况设置包含创建定义设计变量、创建优化响应、定义优化约束，定义优化目标。

响应设计变量：在模型树上分析右键操作。用户可以从列表中选择设计变量进入创建面板。



任务面板选项

项目	说 明
名称	用户可以输入设计变量名称，或者接受默认的名称。默认名称为：BeadVar-1 对应的英文-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
对象类型	PSHELL，只可选中 PSHELL
零件层	用户可选择 PSHELL 属性的零件层作为优化区域
最小宽度	起筋时的最小宽度
最大高度	起筋时的最大高度。
起筋角度	起筋时的角度
设置缓冲区	允许用户勾选，勾选时控制设计区域与非设计区域之间的过渡。
忽略边界条件	用户可选择全部、约束、载荷和无。选择时，允许边界条件区域参与优化
坐标系	可设置局部坐标与全局坐标
起筋方向	勾选选择是否从单元方向进行起筋
上限	上限。网格优化的上限等于该值乘以最大高度
下限	下限。网格优化的下限等于该值乘以最大高度
变量变化比例	近似优化过程中设计变量允许的相对变化量，默认 0.2
对称类型	优化是否具有对称性，可选择单平面对称或者无
锚点	当对称类型选择单平面对称时激活，选择对称面经过的节点
第一个节点	当对称类型选择单平面对称时激活，选择一个节点与锚点形成对称面的法向

优化响应：在模型树上尺寸分析-优化响应右键操作。用户可以从列表中选择优化响应进入创建面板。

创建优化响应

名称

OptResponse-1

ID

1

响应类型

质量

应用

关闭

项目	说 明
名称	用户可以输入设计域名称，或者接受默认的名称。默认名称为：OptResponses-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
响应类型	响应类型可选择以下类型响应 质量 体积 静态位移 频率 静态应力 应变能 柔度 屈曲特征值
应用	接受数据并创建优化响应。
关闭	关闭任务面板。

优化约束：在模型树上形貌优化分析-优化约束右键操作，进入功能面板。

创建优化约束

名称

OptConstraint-1

ID

1

属性

响应

空的

下限选项

下限

下限

0.0

上限选项

上限

上限

1e+20

应用

关闭

项目	说 明
名称	用户可以输入设计域名称，或者接受默认的名称。默认名称为：OptConstraint-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
响应	用户可以选择上一步中创建的优化响应来作为约束
下限选项	是否选择下限
下限	约束下限值，下限选项选择上限时可输入，否则置灰
上限选项	是否选择上限
上限	约束上限值，上限选项选择上限时可输入，否则置灰
载荷工况	选择的响应为静态位移、频率、静态应力、应变能、柔度，屈曲特征值时激活选择响应对应的工况（仅支持静力结构，模态分析，屈曲分析）
应用	接受数据，并关闭。
关闭	关闭任务面板。

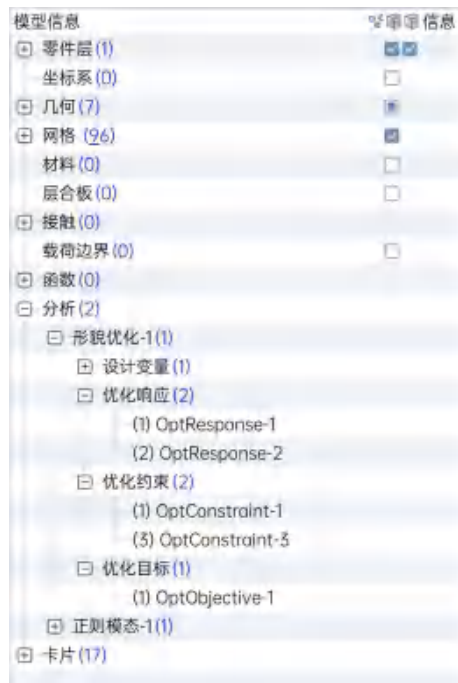
优化目标：在模型树上形貌优化分析-优化目标右键操作，进入功能面板。



项目	说 明
名称	用户可以输入设计域名称，或者接受默认的名称。默认名称为：OptObjective-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
目标类型	可选择最小化或者最大化目标

响应	用户可以选择优化响应中创建的响应来作为目标
载荷工况	若约束中未选择载荷工况，将激活选项。可选择一个工况为前置工况（仅支持静力结构，模态分析，屈曲分析）
应用	接受数据，并关闭。
关闭	关闭任务面板。

定义载荷工况后在模型树拓扑优化分析节点下生成相应的载荷工况节点：

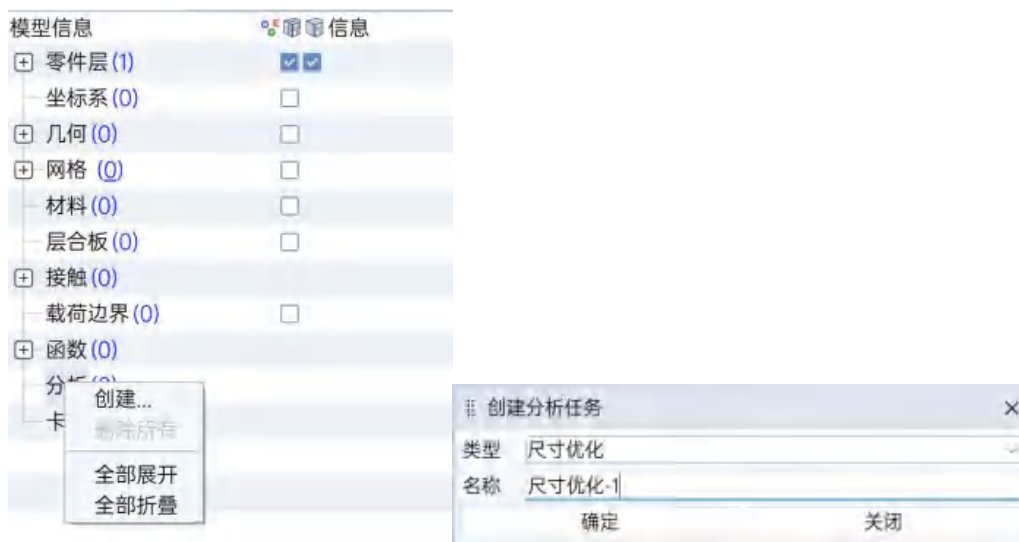


12.4.14 尺寸优化 (Size optimization)

尺寸优化是通过对结构的几何尺寸参数（如梁的截面尺寸、板的厚度等）进行调整，以在满足设计约束的前提下实现优化目标（如最小化重量或最大化刚度）的优化分析

12.4.14.1 创建分析任务(Create Analysis Task)

创建分析任务面板选择类型“拓扑优化”，FEM选择关联的分析工况，创建拓扑优化分析。



任务面板选项

类型：下拉菜单列表包括当前求解器支持的分析类型。用户可以从列表中选择所要创建的分析类型，这里选择“尺寸优化”。

名称：用户可以输入分析名称，或者接受默认的分析名称。默认名称为：尺寸优化-n，n为数字，从1开始，每次递增+1，如果输入的名称有重复，名称变为红色。

确定：接受数据并关闭任务面板。

关闭：关闭任务面板。

创建分析任务后在模型树分析节点下生成相应的分析任务节点

12. 4. 14. 2 定义载荷工况 (Define LoadCase)

创建载荷工况入口在模型树上分析加号展开，入口如下图所示。



尺寸优化分析必须要提前定义好一个完整的分析任务（静力结构、模态分析以及屈曲分析），才能完整的定于形貌优化分析工况。尺寸优化分析的载荷工况设置包含创建定义设计变量、设计变量关联、创建优化响应、定义优化约束，定义优化目标。

设计变量：在模型树上分析右键操作。用户可以从列表中选择设计变量进入创建面板。



任务面板选项

项目	说 明
名称	用户可以输入设计变量名称，或者接受默认的名称。默认名称为：SizeVariable-1 对应的英文-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。

ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
变量变化比例	
离散变量	用户可自行设置离散变量，非必要输入。默认不输入
清除	清除离散变量
初始值	变量的初始值
上限	变量上限
下限	变量下限
应用	接受数据并创建优化变量。
关闭	关闭任务面板。

设计变量关联：在模型树尺寸分析-设计变量关联右键操作。用户可以进入创建面板



项目	说 明
名称	用户可以输入设计变量名称，或者接受默认的名称。默认名称为：DVPREL-1 对应的英文-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。

ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
对象类型	PSHELL PBEAM PBEAML MAT
对象	选择与类型类型对应属性的零件层
属性名称	不同的对象类型可选择的属性名称不同，分别是： PSHELL：厚度 PBEAM：A (A) I1 (A) I2 (A) PBEAML：DIM1 (A) DIM2 (A) DIM3 (A) DIM4 (A) MAT： 杨氏模量 剪切模量 泊松比 质量密度 热膨胀系数 参考温度
初始值	变量的初始值
上限	变量上限
下限	变量下限
关系常数	默认 0
设计变量列表	选择设计变量中创建的的设计变量
应用	接受数据并创建优化变量。
关闭	关闭任务面板。

优化响应：在模型树上尺寸分析-优化响应右键操作。用户可以从列表中选择优化响应进入创建面板。



项目	说 明
名称	用户可以输入设计域名称，或者接受默认的名称。默认名称为：OptResponses-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
响应类型	响应类型可选择以下类型响应 质量 体积 静态位移 频率 静态应力 应变能 柔度 屈曲特征值
应用	接受数据并创建优化响应。
关闭	关闭任务面板。

优化约束：在模型树上尺寸优化分析-优化约束右键操作，进入功能面板。



项目	说 明
名称	用户可以输入设计域名称，或者接受默认的名称。默认名称为：OptConstraint-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
响应	用户可以选择上一步中创建的优化响应来作为约束
下限选项	是否选择下限
下限	约束下限值，下限选项选择上限时可输入，否则置灰
上限选项	是否选择上限
上限	约束上限值，上限选项选择上限时可输入，否则置灰
载荷工况	选择的响应为静态位移、频率、静态应力、应变能、柔度，屈曲特征值时激活选择响应对应的工况（仅支持静力结构，模态分析，屈曲分析）
应用	接受数据，并关闭。
关闭	关闭任务面板。

优化目标：在模型树上形貌优化分析-优化目标右键操作，进入功能面板。



项目	说 明
名称	用户可以输入设计域名称，或者接受默认的名称。默认名称为：OptObjective-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
目标类型	可选择最小化或者最大化目标

响应	用户可以选择优化响应中创建的响应来作为目标
载荷工况	若约束中未选择载荷工况，将激活选项。可选择一个工况为前置工况（仅支持静力结构，模态分析，屈曲分析）
应用	接受数据，并关闭。
关闭	关闭任务面板。

定义载荷工况后在模型树拓扑优化分析节点下生成相应的载荷工况节点：



12.4.15 MX-ABAQUS 分析设置 (MX-ABAQUS Analysis Settings)

12.4.15.1 求解设置 (Solution settings)



图标:

通过该功能用户可以进行求解设置。



任务面板选项

几何非线性: 用户可以根据求解情景勾选几何非线性功能。

时间控制: 用户可以通过下拉菜单选择时间增量类型: 默认、用户指定、每个单元计算和固定时间增量, 通过输入终止时间、时间缩放因子和最大时间增量来确定分析步设置。

质量缩放: 用户可通过下拉菜单选择质量缩放类型: 固定质量缩放和动态质量缩放, 可通过勾选确定指定单元集、质量缩放时间步长 DT 及其类型、比例缩放系数。

体积粘度: 用户可以通过此功能确定分析步的线性粘度系数和二次粘度系数。

确定: 确定求解设置。

关闭: 关闭任务

12.4.15.2 输出设置(output setting)



图标:

通过该功能用户可以进行输出设置。



任务面板选项

名称: 用户可以输入输出设置名称，或者接受默认的名称。默认名称为：输出-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1。

ID: 系统给出默认值，不允许用户编辑。

输出类型: 用户可以通过下拉菜单选择输出类型：场数据和时间历程数据来确定输出类型。

输出间隔方式: 用户可通过下拉菜单选择输出间隔方式类型：时间间隔和频率。

时间间隔: 用户可以通过数值框输入时间间隔。

物理量: 用户可以通过点选节点物理量、单元物理量和能量物理量卡片，并勾选下方的物理量，节点物理量可选：平移位移和旋转量、速度、加速度分量、反作用力和力矩、接触应力、接触压力，单元物理量可选：应力、米塞斯等效应力、应变、等效塑性应变、截面力和力矩，能量物理量可选：能量平衡、动能、内能、外力功、能量。

确定: 确定求解设置

关闭: 关闭任务面板。

12.4.15.3 运行(run)

图标:



通过该功能用户可以进行求解运行设置。



任务面板选项

参数: 用户可以通过下拉菜单选择并行方式: CPU、GPU, 通过数值输入核/线程数

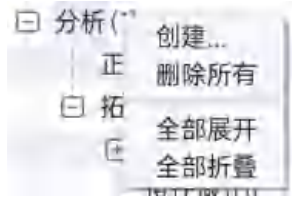
提交: 提交分析计算

关闭: 关闭任务面板

12.4.16 分析任务的管理(Management of Analysis)

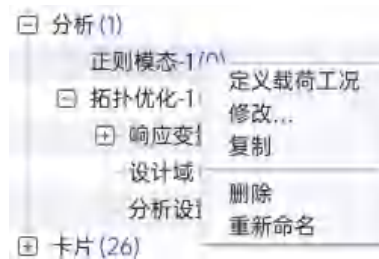
创建的分析任务和载荷工况，都会显示在模型树分析节点下。用户可以通过选中模型树节点>点击鼠标右键的方式对分析任务和载荷工况进行修改或删除。

分析节点

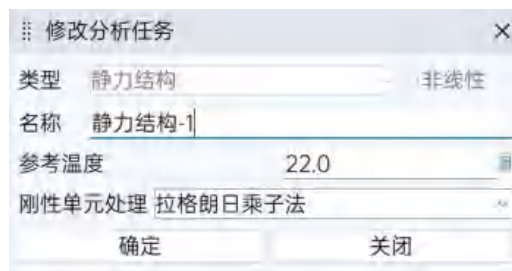


删除所有：此命令允许用户快速地删除已创建的所有分析任务和载荷工况。

各分析任务节点



修改：打开**修改分析任务**面板，不能修改的设置会置灰。例如，静力结构分析修改时分析类型和非线性选择不能修改。

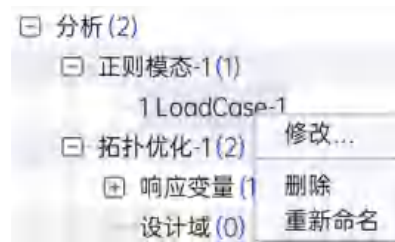


复制：复制当前选中的分析任务和定义的载荷工况。

删除：此命令允许用户快速地删除当前选中的分析任务和定义的载荷工况。

重新命名：重新命名选中的分析任务。

载荷工况节点



修改：打开**修改载荷工况任务**面板，用户可修改载荷工况。例如，下图为静力结构分析修改载荷工况任务面板。



删除：此命令允许用户删除当前选中的载荷工况。

重新命名：重新命名选中的载荷工况。

12.5 分析运行

图标:



通过该功能用户可以将选择的分析任务提交给求解器进行计算，Mechanical 支持本地 Windows 计算和远程 Linux 计算。



在任务模式设定为本地计算，并行方式选择共享式内存并行（SMP）；最大内存默认设置为 4096 MB；求解使用的核数默认为 1 核。Windows 本地 SMP，Mechanical 所有的分析类型都支持本地计算。

本地计算的设置：



- 最大内存：提交计算后给求解器进程分配的可使用的总内存。
- 核/线程：求解器进程的并行线程数量。
- 终止计算：提交计算任务后，可以点击“终止计算”来提前结束未完成的计算任务。

12.6 导入/加载 (Import/Load)

12.6.1 导入载荷(Imported Load)

图标:



通过该功能用户可以导入外部流体分析压力结果或热分析温度结果数据，以插值映射方式创建后续结构分析所需的载荷（需保证结果数据和结构模型坐标、单位制的匹配）。



任务面板选项

类型: 下拉菜单列表可选择创建导入载荷类型，当前支持压力和温度。

名称: 用户可以输入导入载荷名称，或者接受默认的名称。默认名称为：导入载荷-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1。

ID: 系统给出默认值，不允许用户编辑。

源数据: 点击浏览可以导入载荷源数据文件，当前支持 CFD（.dat）格式压力或温度载荷文件，相应格式如下图所示。

```
[Data]
x [ m ], y [ m ], z [ m ], Pressure [ Pa ]
2.607577189E-04, -3.999914974E-02, -4.499999881E-01, 1.662461662E+01
-1.212550141E-02, -3.811787441E-02, -4.499999881E-01, 1.640531731E+01
1.261620037E-02, -3.795828670E-02, -4.499999881E-01, 1.674604786E+01
-2.326134034E-02, -3.254089877E-02, -4.499999881E-01, 1.584583950E+01
2.368108369E-02, -1.223672137E-02, -4.499999881E-01, 1.656104088E+01
-3.226024285E-02, -2.364903502E-02, -4.499999881E-01, 1.581708908E+01
3.256984055E-02, -2.322079986E-02, -4.499999881E-01, 1.507750320E+01
-3.602666068E-02, -1.240858501E-02, -4.499999881E-01, 1.554742146E+01
3.818530962E-02, -1.191142481E-02, -4.499999881E-01, 1.447445202E+01
-3.999999911E-02, 0.000000000E+00, -4.499999881E-01, 1.728618194E+01
3.999999911E-02, 0.000000000E+00, -4.499999881E-01, 1.798991698E+01
-3.819251806E-02, 1.188830007E-02, -4.499999881E-01, 1.972771456E+01
3.603399578E-02, 1.238608626E-02, -4.499999881E-01, 2.127103615E+01
```

压力载荷 CFD (.dat) 源文件 (部分截取)

```
[Data]
x [ m ], y [ m ], z [ m ], Temperature [ K ]
2.607577189E-04, -3.999914974E-02, -4.499999881E-01, 3.499649222E+02
-1.212550141E-02, -3.811787441E-02, -4.499999881E-01, 3.499344482E+02
1.261620037E-02, -3.795828670E-02, -4.499999881E-01, 3.499551026E+02
-2.326134034E-02, -3.254089877E-02, -4.499999881E-01, 3.499159180E+02
2.368108369E-02, -1.223672137E-02, -4.499999881E-01, 3.498234534E+02
-3.226024285E-02, -2.364903502E-02, -4.499999881E-01, 3.494060364E+02
3.256984055E-02, -2.322079986E-02, -4.499999881E-01, 3.495933522E+02
-3.602666068E-02, -1.240858501E-02, -4.499999881E-01, 3.462422485E+02
3.818530962E-02, -1.191142481E-02, -4.499999881E-01, 3.489700929E+02
-3.999999911E-02, 0.000000000E+00, -4.499999881E-01, 3.436768759E+02
3.999999911E-02, 0.000000000E+00, -4.499999881E-01, 3.462495173E+02
-3.819251806E-02, 1.188830007E-02, -4.499999881E-01, 3.169718322E+02
3.603399578E-02, 1.238608626E-02, -4.499999881E-01, 3.417492063E+02
```

温度载荷 CFD (.dat) 源文件 (部分截取)

插值映射方法：外部载荷映射到当前模型中插值映射方法可选择三角面片法、权重因子法和最近节点法三种。

对象：导入载荷类型为压力时，可选择实体面和壳单元作为施加对象。选择壳单元时，法线反向选项激活，勾选此选项，载荷方向与壳单元法线方向相反；导入载荷类型为温度时，可选择单元作为施加对象。

确定：创建导入载荷并关闭任务面板，并在模型树载荷边界节点下生成相应的导入载荷节点。

应用：可连续创建导入载荷。

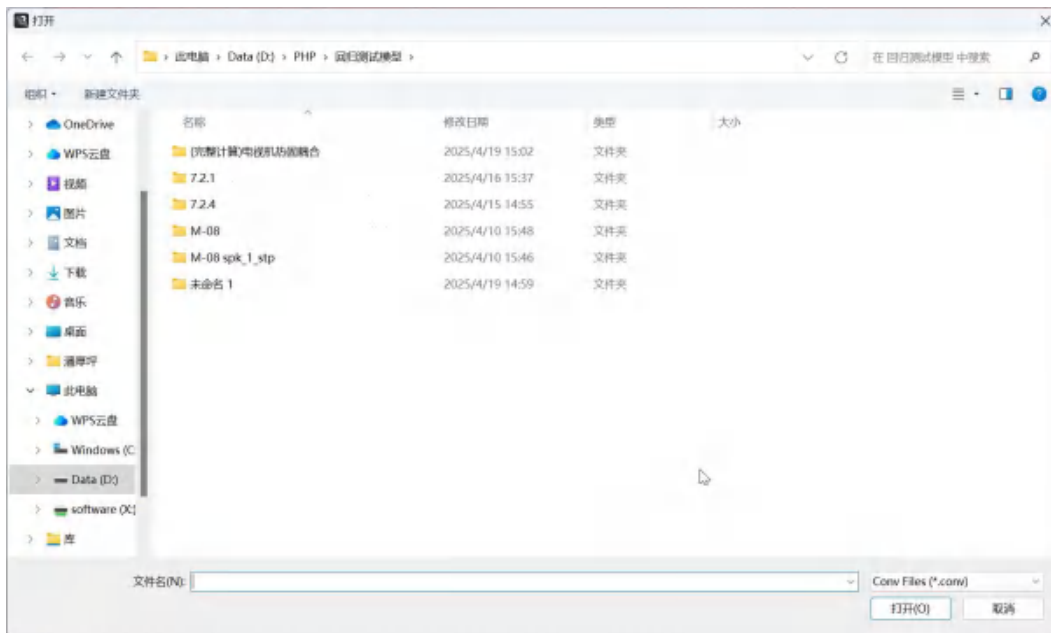
关闭：关闭任务面板。

12.6.2 加载曲线(Load Curve)

图标: 

通过该功能用户可以查看相应分析任务的收敛曲线。

点击加载曲线按钮,可选择分析任务对应的收敛曲线文件(.conv),点击打开可加载其对应的收敛曲线,点击取消,直接关闭任务界面。



12.6.3 加载日志(Load Log)

图标:



通过该功能用户可以查看相应分析任务的日志信息。

打开工程文件后，点击加载日志按钮，分析下拉框可选择分析任务，点击确定可加载其对应的 LOG 日志信息，点击关闭，直接关闭任务界面。



第13章 优化(Optimization)

13.1 设计变量 (Design Variable)

创建形貌优化与尺寸优化设计变量。对于形貌优化直接创建优化变量，如果是尺寸优化，则需要先创建优化变量，再创建优化变量关联

13.1.1 形貌优化 (Topography)

图标: 

通过此按钮可进入形貌优化设计变量功能面板



任务面板:

项目	说 明
分析任务	选择已经创建的形貌优化分析任务
名称	用户可以输入设计变量名称，或者接受默认的名称。默认名称为：BeadVar-1 对应的英文-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。

ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
对象类型	PSHELL，只可选中 PSHELL
零件层	用户可选择 PSHELL 属性的零件层作为优化区域
最小宽度	起筋时的最小宽度
最大高度	起筋时的最大高度。
起筋角度	起筋时的角度
设置缓冲区	允许用户勾选，勾选时控制设计区域与非设计区域之间的过渡。
忽略边界条件	用户可选择全部、约束、载荷和无。选择时，允许边界条件区域参与优化
坐标系	可设置局部坐标与全局坐标
起筋方向	勾选选择是否从单元方向进行起筋
上限	上限。网格优化的上限等于该值乘以最大高度
下限	下限。网格优化的下限等于该值乘以最大高度
变量变化比例	近似优化过程中设计变量允许的相对变化量，默认 0.2
对称类型	优化是否具有对称性，可选择单平面对称或者无
锚点	当对称类型选择单平面对称时激活，选择对称面经过的节点
第一个节点	当对称类型选择单平面对称时激活，选择一个节点与锚点形成对称面的法向

13.1.2 尺寸优化 (Size)



通过此按钮可进入尺寸优化设计变量功能面板

13.1.2.1 创建 (Create)



创建设计变量

分析任务

尺寸优化-1

名称

SizeVariable-2

ID

2

属性

变量变化比例

0.1

离散变量

空的

清除

初始值

0.0

下限

-1e+20

上限

1e+20

应用

关闭

任务面板:

设计变量关联

分析任务

尺寸优化-1

名称

DVPREL-2

ID

2

对象

对象类型

PSHELL

对象

空的

参数

属性名称

厚度

下限

-1e+35

上限

1e+20

关系常数

0.0

设计变量列表

选择变量 [0]

变量系数

ID	名称	系数
----	----	----

应用

关闭

项目	说 明
分析任务	可以选择已经创建好的尺寸优化分析任务
名称	用户可以输入设计变量名称, 或者接受默认的名称。默认名称为: SizeVariable-1 对应的英文-n, n 为数字, 从 1 开始, 每次递增+1; 如果输入的名称有重复, 名称变红色。
ID	系统给出默认值, 不允许用户输入。
变量变化比例	近似优化过程中设计变量允许的相对变化量, 默认 0.1
离散变量	用户可自行设置离散变量, 非必要输入。默认不输入
清除	清除离散变量
初始值	变量的初始值
上限	变量上限
下限	变量下限
应用	接受数据并创建优化变量。
关闭	关闭任务面板。

13.1.2.2 指定 (Assign)

图标: 

通过此按钮可进入尺寸优化设计变量功能面板



任务面板：

项目	说 明
分析任务	可以选择已经创建的尺寸优化分析任务
名称	用户可以输入设计变量名称，或者接受默认的名称。默认名称为：DVPREL-1 对应的英文-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
对象类型	PSHELL PBEAM PBEAML MAT
对象	选择与类型类型对应属性的零件层

属性名称	不同的对象类型可选择的属性名称不同，分别是： PSHELL：厚度 PBEAM：A (A) I1 (A) I2 (A) PBEAML：DIM1 (A) DIM2 (A) DIM3 (A) DIM4 (A) MAT： 杨氏模量 剪切模量 泊松比 质量密度 热膨胀系数 参考温度
初始值	变量的初始值
上限	变量上限
下限	变量下限
关系常数	关系常数，默认 0
设计变量列表	选择设计变量中创建的的设计变量
应用	接受数据并创建优化变量。
关闭	关闭任务面板。

13.2 目标 (Targets)

13.2.1 响应 (Responses)

图标: 

通过此按钮可进入优化设计响应功能面板



任务面板:

项目	说 明
分析任务	可以选择已经创建的尺寸优化分析任务
名称	用户可以输入设计域名称，或者接受默认的名称。默认名称为：OptResponses-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
响应类型	响应类型可选择以下类型响应 质量 体积 静态位移 频率 静态应力 应变能 柔度 屈曲特征值
应用	接受数据并创建优化响应。
关闭	关闭任务面板。

13.2.2 约束（Constraints）



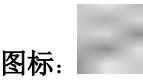
通过此按钮可进入优化约束功能面板



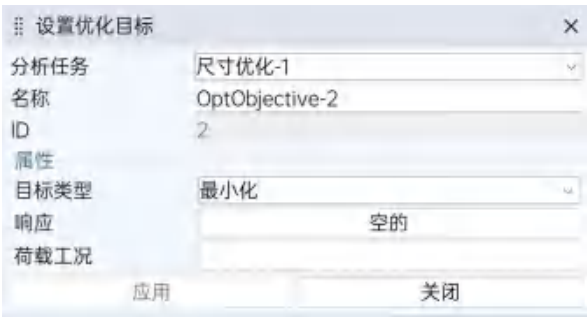
任务面板:

项目	说 明
分析任务	可以选择已经创建的尺寸优化分析任务
名称	用户可以输入设计域名称，或者接受默认的名称。默认名称为：OptConstraint-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
响应	用户可以选择上一步中创建的优化响应来作为约束
下限选项	是否选择下限
下限	约束下限值，下限选项选择上限时可输入，否则置灰
上限选项	是否选择上限
上限	约束上限值，上限选项选择上限时可输入，否则置灰
载荷工况	选择的响应为静态位移、频率、静态应力、应变能、柔度，屈曲特征值时激活 选择响应对应的工况（仅支持静力结构，模态分析，屈曲分析）
应用	接受数据，并关闭。
关闭	关闭任务面板。

13.2.3 目标（Objectives）



通过此按钮可进入优化目标功能面板



任务面板：

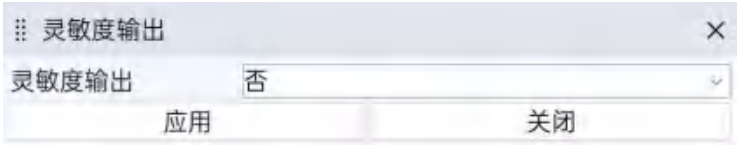
项目	说 明
分析任务	可以选择已经创建的尺寸优化分析任务
名称	用户可以输入设计域名称，或者接受默认的名称。默认名称为：OptObjective-n，n 为数字，从 1 开始，每次递增+1；如果输入的名称有重复，名称变红色。
ID	系统给出默认值，不允许用户输入。
目标类型	可选择最小化或者最大化目标
响应	用户可以选择优化响应中创建的响应来作为目标
载荷工况	若约束中未选择载荷工况，将激活选项。可选择一个工况为前置工况（仅支持静力结构，模态分析，屈曲分析）
应用	接受数据，并关闭。
关闭	关闭任务面板。

13.3 敏感度 (Sensitivity)

13.3.1 输出 (Output)

图标: 

通过此按钮可进入灵敏度输出功能面板



任务面板:

项目	说 明
灵敏度输出	可以选择是否输出灵敏度
应用	接受数据，并关闭。
关闭	关闭任务面板。

第14章 后处理(Post)

后处理程序模块能够快速显示有限元分析的二进制结果数据，可绘制基于时间的应力、应变、位移等物理量的变形动画，并可根据动画，绘制节点位移曲线，两节点随时间历程曲线等。

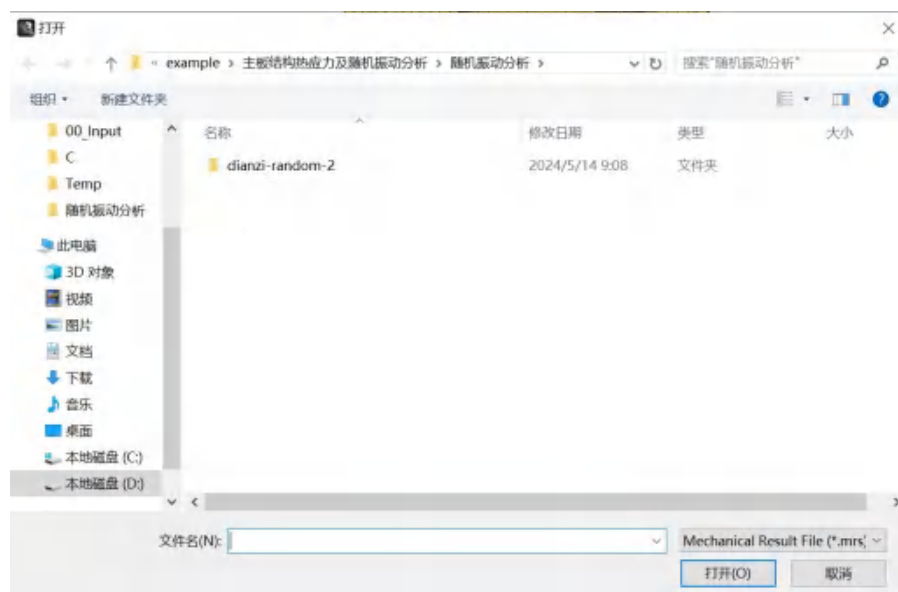


加载

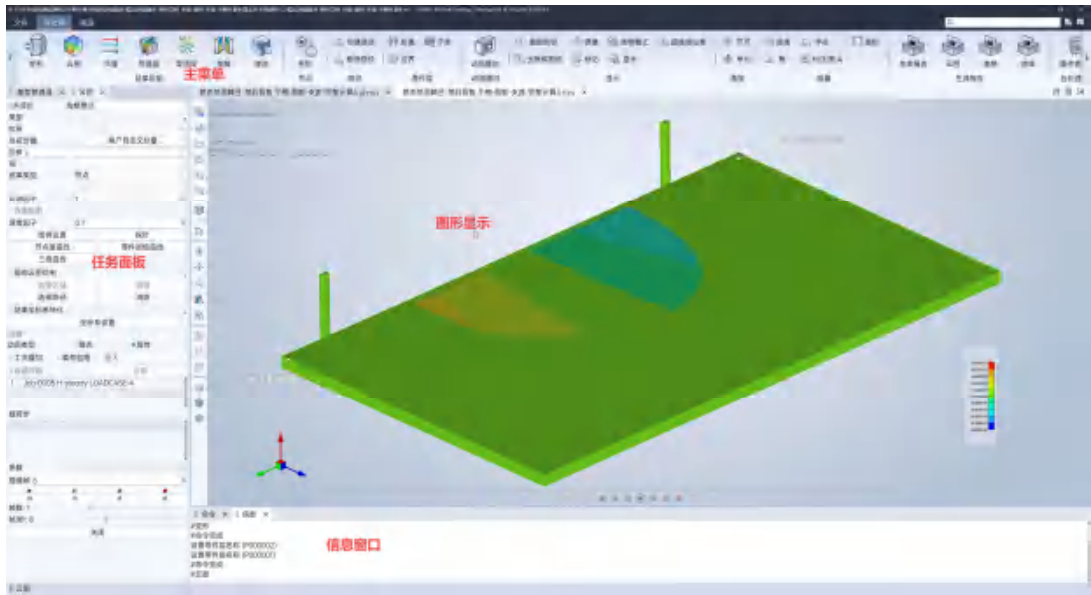
直接加载当前项目文件夹下的结果文件。

导入

弹出选择结果文件的对话框。



选择文件后，会在屏幕上显示结果文件。



图形显示区

显示模型和图表。

菜单栏

显示命令和选项。

工具栏

帮助用户方便地访问常用的程序功能。

任务面板

当用户执行菜单栏或图标栏里的命令，将在该区域显示相应的任务面板。

信息窗口

显示结果、警告或错误信息。

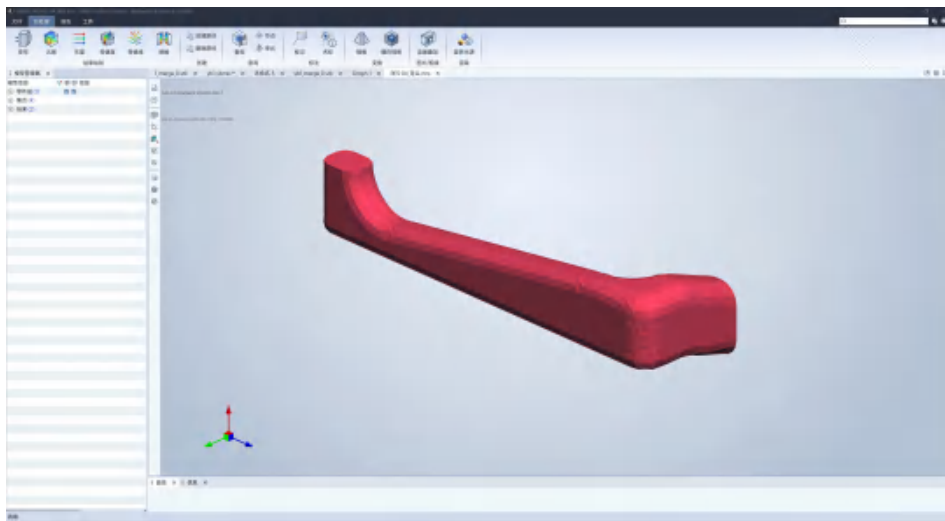
14.1 结果绘制(Result Plots)

14.1.1 变形(Deform)

图标：



变形菜单可以动画形式显示模拟结果。此任务面板默认打开并加载所有帧的变形结果。用户可以查看动画显示，查询数据信息。



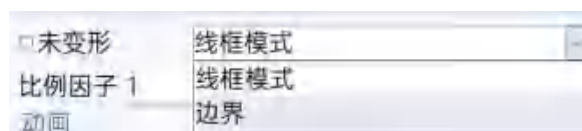
变形任务面板

✧ 变形(Deform)

1. 未变形(Undeform) - 变形过程中显示未变形前的状态

运用此选项，能够显示或关闭变形前的模型形状。变形的零件层是用其原来零件层的颜色绘制的，而变形前模型的颜色是用白色绘制的。

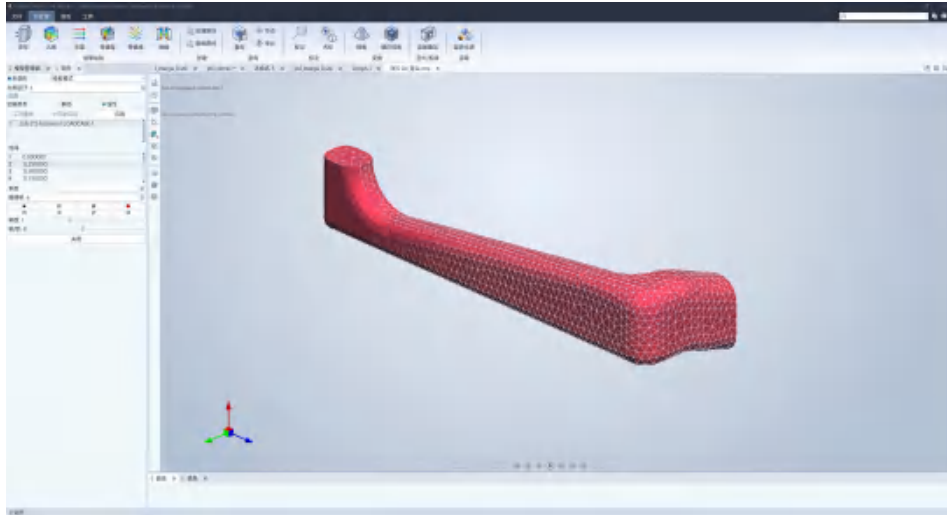
变形前的模型有**线框**和**边界**两种显示方式。



未变形时模型显示方式

线框模式(Wireframe)

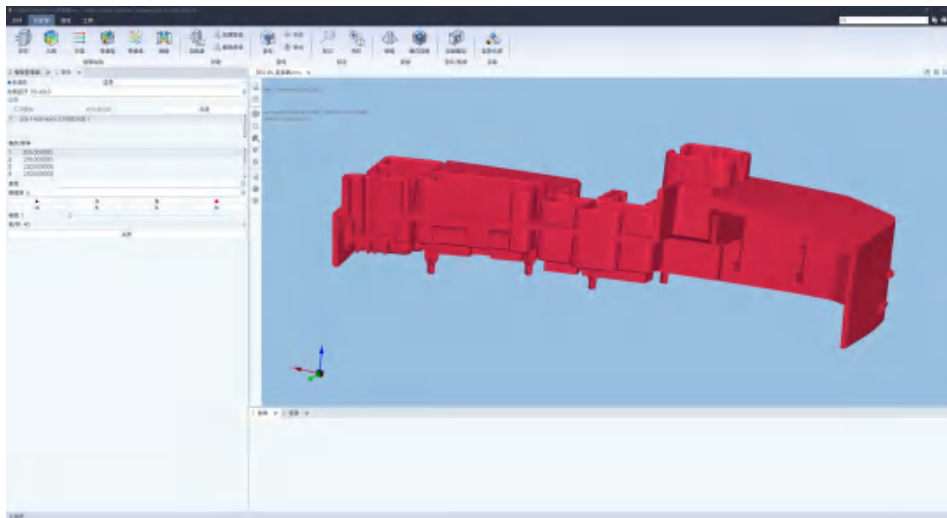
选择此选项后，变形前的模型以线框形式显示，如下图。



线框显示效果

边界(Boundary)

选择此选项后，变形前的模型仅显示边界线。



边界显示效果

2. 比例因子(Scale Factor)

此功能用来调整变形零件层的缺省的绘制比例。缺省值为 1。它将绘制的分量缩放到用户定义的比例并且显示在屏幕上。比如，如果绘制变形结果，用户能够将其放大 10 倍来显示那些在动画过程中不容易观察的小变形。

14.2 云图(Contour)

图标:



云图功能可实现如下操作:

- 动画显示模型位移、应力/应变，温度等物理量云图，图形窗口右侧的图例显示相应的等值线值；
- 实时查询各节点或单元数值信息；
- 输出节点或单元的时间曲线；
- 录制云图动画。



云图任务面板

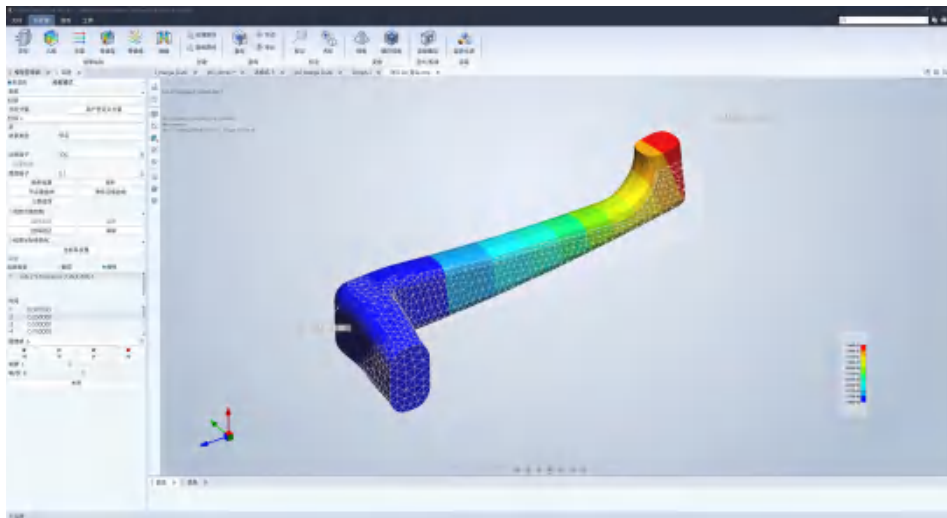
14.2.1 未变形(Undeform)

运用此选项，能够显示或关闭变形前的模型形状。而变形前网格的颜色用白色绘制。

变形前的模型有**线框**和**边界**两种显示方式。

线框模式(Wireframe)

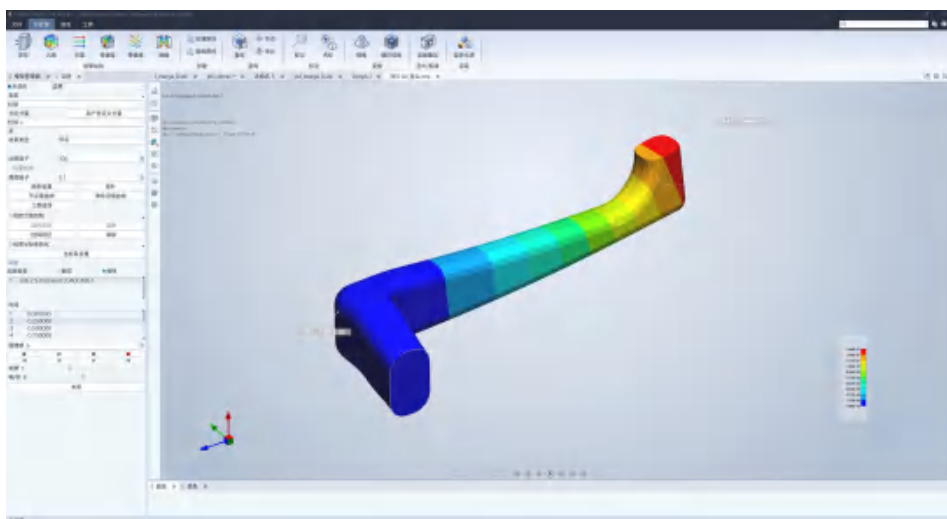
选择此选项后，变形前的网格以线框形式显示，如下图。



线框显示效果

边界(Boundary)

选择此选项后，变形前的模型仅显示边界线。



边界显示效果

14.2.2 操作流程(Operation Procedure)

1. 云图操作(Contour Operation)

云图动画可以展示不同分析类型的结果物理量，比如应力-应变(Stress/Strain)、位移(Displacement)等。在绘图或动画模拟之前，用户需要先选择云图物理量的类型。

不同的结果，可选择的分量不同，下列各表列出了默认情况下可选择的各个分量。

1) 应力/应变(Stress/Strain)结果相关分量



2) 位移(Displacement)相关的分量



3) 用户自定义分量 (USER-DEFINED CONTOUR)

此功能允许用户根据自己的需要自定义云图分量。通过点击**用户自定义分量**按钮，打开**用户自定义分量列表**，如下图所示。用户可以在此面板中定义新的分量。



用户自定义分量列表

添加 - 点此按钮，打开分量定义面板。

编辑 - 用户可以对创建的分量重新进行编辑。

删除 - 选择此选项，删除已创建的分量。

导入 - 选择此选项，用户可以直接从外部导入文件生成新的分量。

导出 - 选择此选项，用户可以导出已创建的分量。

关闭 - 选择此选项，将关闭用户自定义分量列表面板。

2. 层 (Layer)

绘制壳单元某一层上的应力-应变云图。可选择的层数与沿单元厚向的积分点的个数保持一致，缺省为“**最大**”。

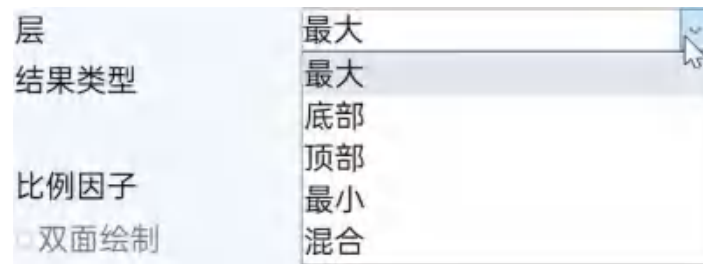
最大：云图显示壳顶面和底面数值中的最大值结果。

底部：云图显示壳底面的结果。

顶部：云图显示壳顶面的结果。

最小：云图显示壳顶面和底面数值中的最小值结果。

混合：云图同时显示壳顶面和底面的结果

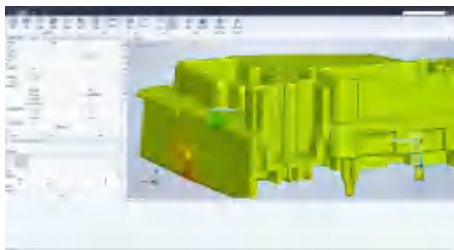


层下拉菜单

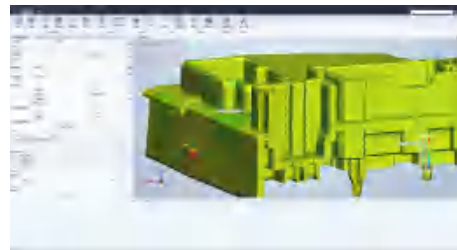
绘制底部和顶部层应力云图时，是基于壳网格的厚度。此时，双面绘制(Double Sided Plotting)选项被激活，如果用户勾选了双面绘制选项，程序只会在一面绘制应力云图，另一面用灰色显示。

3. 结果类型(Result Type)

程序支持用户选择**单元**和**节点**两种结果类型。



节点结果



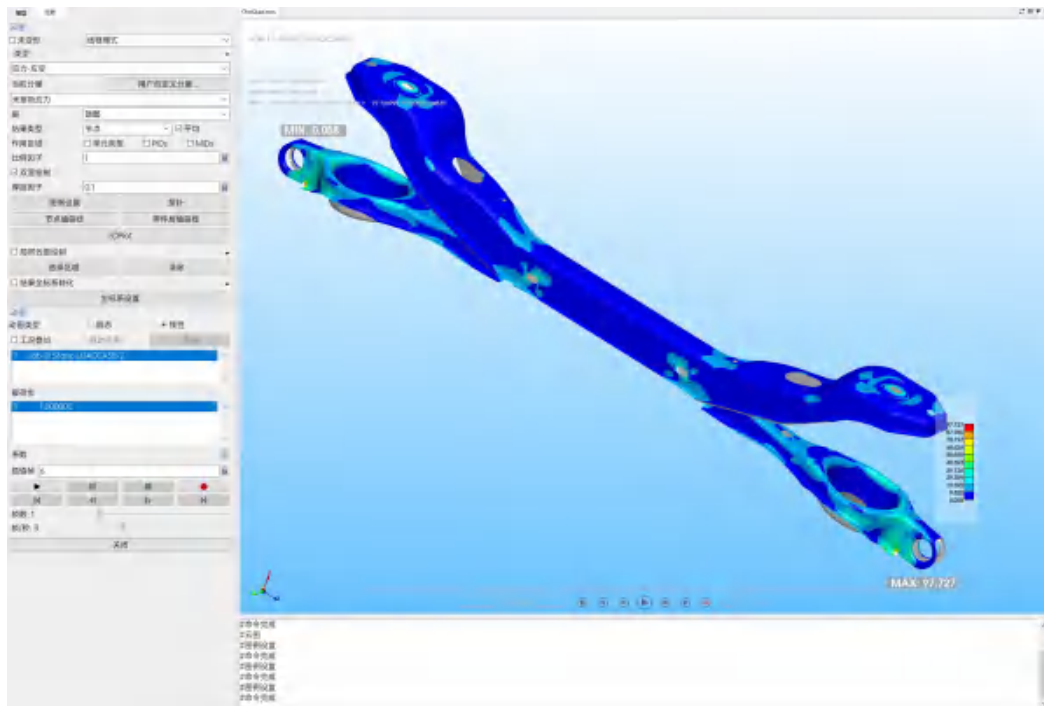
单元结果

4. 比例因子(Scale Factor)

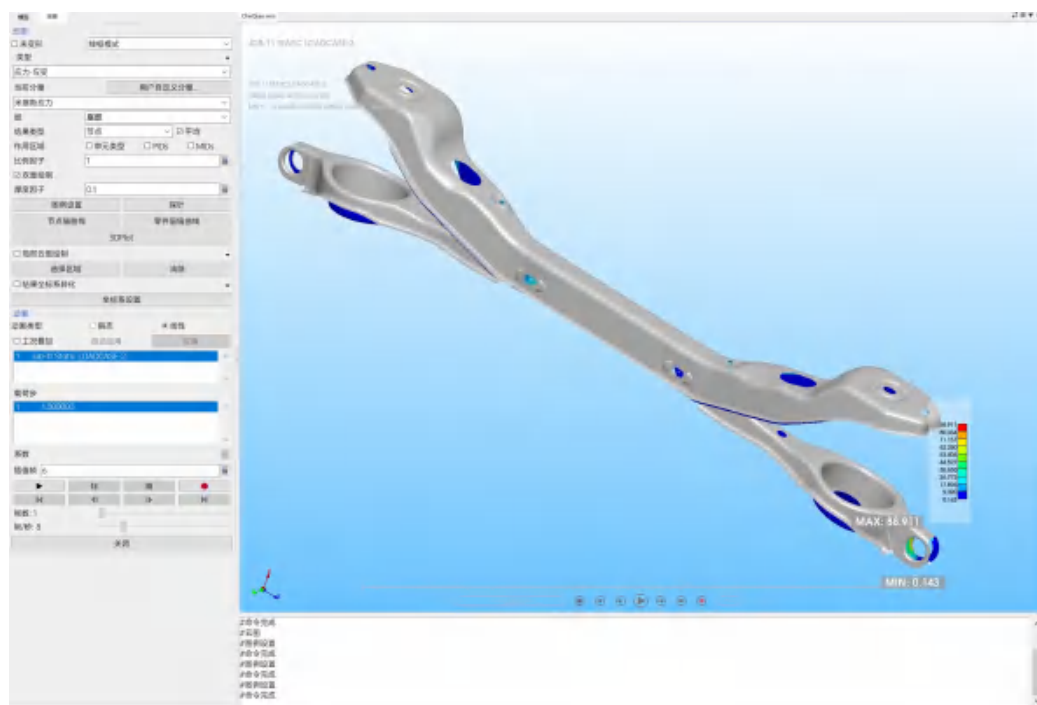
用于缩放模型云图结果，以方便用户查看。缺省值为1。它将绘制的分量缩放到用户定义的比例并且显示在屏幕上。

5. 双面绘制(Double Sided Plotting)

- 当选择顶部层时，绘制模型的顶部层上的等值线图像。



- 当选择底部层时，绘制模型的底部层上的等值线图像。



请注意：当层选择类型为顶部和底部时，此选项才有效。

6. 厚度因子(Thickness Factor)

当壳单元的结果“层”选项选择“混合”模式；或者当“层”选择类型为“顶部”和“底部”并勾选了“双面绘制”时，设置“厚度因子”可以控制壳模型在视图里显示的厚度。

14.2.3 图例设置 (Contour Setting)

图例设置选项允许用户定义图例显示范围、数字设置和颜色等。

点击**图例设置**按钮，进入图例设置面板。



图例设置窗口

颜色类型 (Color Type)

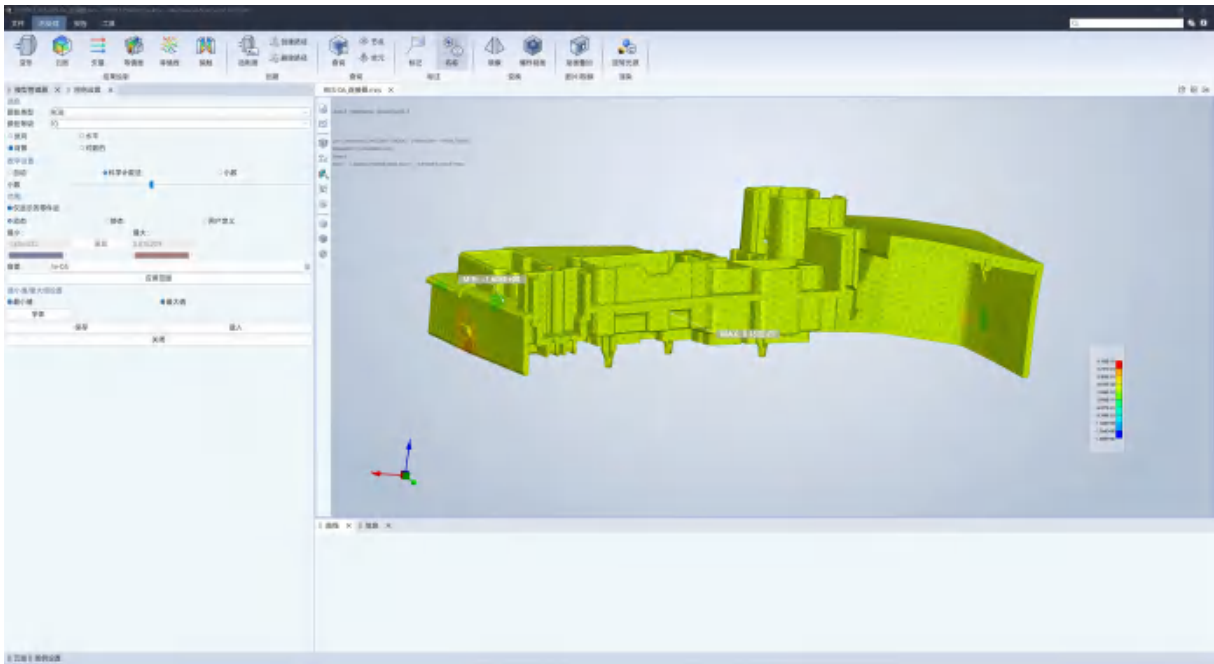
提供了以下四种颜色设置类型：

RGB	(红，绿，蓝)
RGBM	(红，绿，蓝，品红)

RG	(红, 绿)
GRAY	(灰)

颜色等级 (Contour Level)

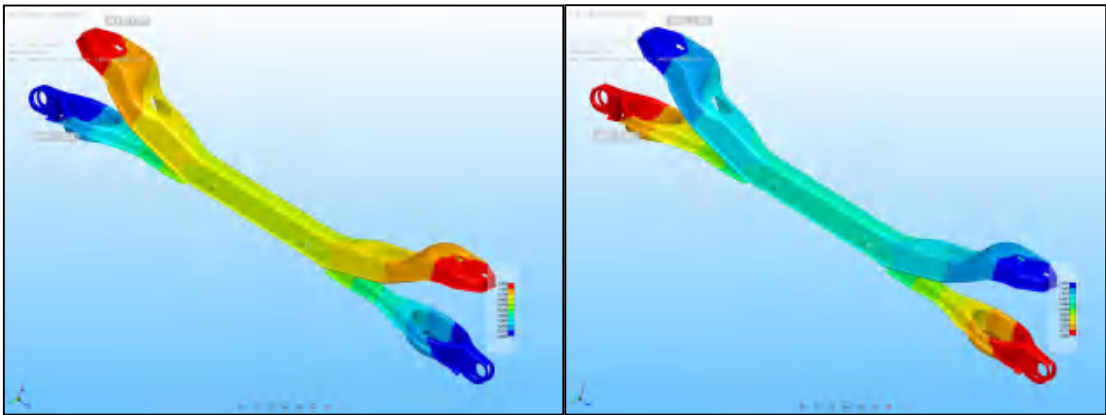
级数可以设置为 2-20 个等级，也可以选择连续过渡 (Continuous)。如果设置为 2-20 中的任意数值，则每一级云图值都显示为纯色。下图展示了 RGB 模式下 10 级的云图。



RGB 模型下 10 级的云图

反选 (Reverse)

此功能帮助用户翻转视图中的图例颜色，如下图所示。



背景(Background)

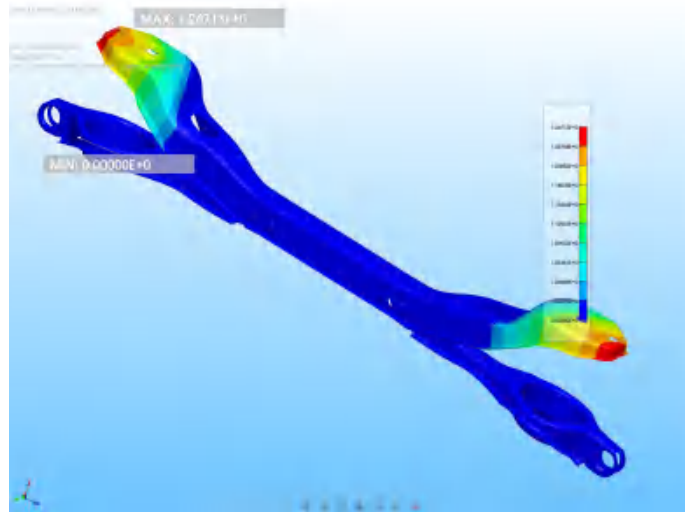
选择此选项，显示云图图例的背景色。

水平(Horizontal)

选择此选项，云图图例将会沿水平方向显示。

对数(Logarithmic)

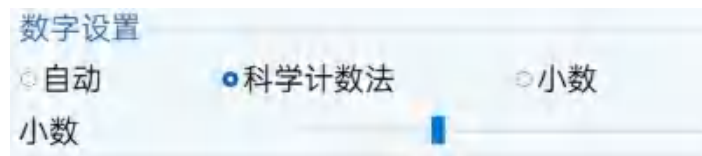
选择此选项后，程序将会以对数的模式分布图例上的颜色，如下图所示。



对数云图

数字设置

小数(Number Of Decimal)



数字设置

显示在云图图例上的小数点位数，可以通过拖动小数点位数设置。小数点的位数范围为 1-7，程序缺省值为 1。选择小数点位数后，将以新的位数更新云图。

数字型(Float Value Type)

显示在云图图例上的数字类型。数字类型包括以下三种：自动、E（缺省）、F。E 表示科学计数法，F 表示小数计数法。选择数字类型后，将以新的类型更新云图。

云图范围 (Range)



静态 (Static)

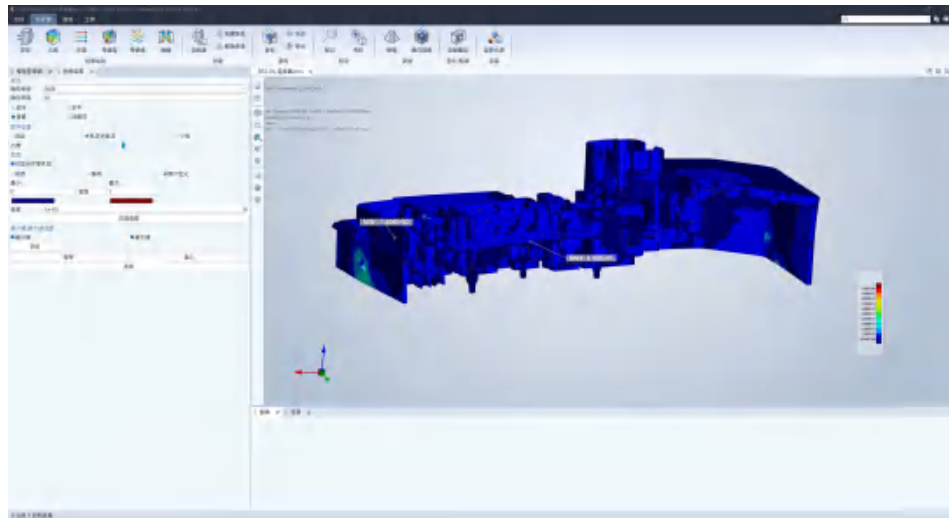
此类型下，云图图例上显示的是整个仿真过程的相关数值。图例上的最大值即为整个仿真过程的最大值。

动态 (Dynamic)

此类型下，云图图例上显示的是当前帧下的相关数值，云图颜色随着帧的进度发生变化，图例上的最大值和最小值为当前帧的最大值和最小值。

用户定义 (User Defined)

此类型下，用户可以定义范围。云图根据用户定义的范围显示，大于用户定义的最大值，显示为用户定义的最大值颜色 (Max Color)；小于用户定义的最小值，显示为用户定义的最小值颜色 (Min Color)，如下图，用户定义的最大值颜色为红色，最小值颜色为灰色，设置位移范围为 0.1-1.0，则位移小于 0.1 的单元显示为灰色，高于 1.0 的单元显示为红色，结果如下图所示。



用户定义显示效果

选择**用户定义**选项后，用户可以在最小和最大输入框中输入范围值，随后点击回车确认或点击**应用范围**按钮即可。

重置按钮，可以帮助用户将最大值/最小值设为模型中的最大值和最小值。

公差(Tolerance)

云图图例上的颜色彼此区分的公差值

保存(Save)/载入(Recall)

运用此选项，可保存当前的配置数据，下次使用时，可通过**载入(Recall)**功能重新导入。

14.2.4 探针(List Value)

该功能列出选择的节点的相关数值，如果选定单元结果（Element Result）选项，则显示单元的相关数值。

单击**该**选项，打开**标示数值**面板，如下图所示。



探针面板

此面板提供了多种方式，供用户选择节点或者单元，选择后，程序会在屏幕上显示该节点或单元的值。

选择方式介绍

光标选择 (By Cursor) – 直接从屏幕上选择

缺省设置为单选。用户还可以通过拖动窗口、多边形或自由区域选择多个节点或单元。

跟踪 (Trace) – 勾选此选项，自动捕捉光标附近的节点或单元

全部 (All) – 选择此选项，将选择全部的节点或单元

显示的 (Displayed) – 选择此选项，将选择显示的节点或单元

ID – 通过 ID 选择节点或单元

此处支持用户输入多个 ID，可用逗号隔开，或者输入 ID 范围，随后点击**应用输入值**按钮，可选中该范围内的节点或单元。

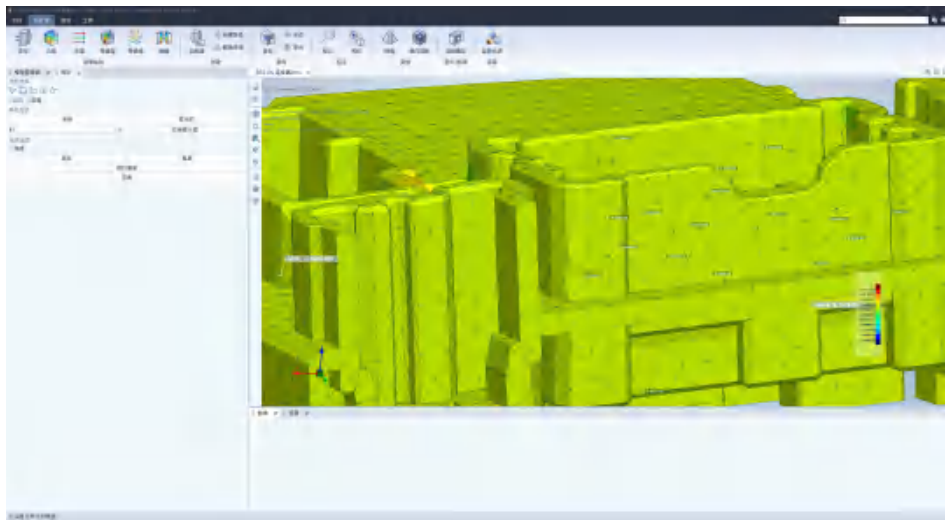
排除(Exclude) - 勾选此选项后，被选择的节点或单元将不会再被标示。

放弃(Reject) - 选择此选项，将放弃上一步的节点标示。

重置(Reset) - 选择此选项，将清除所有的节点标示。

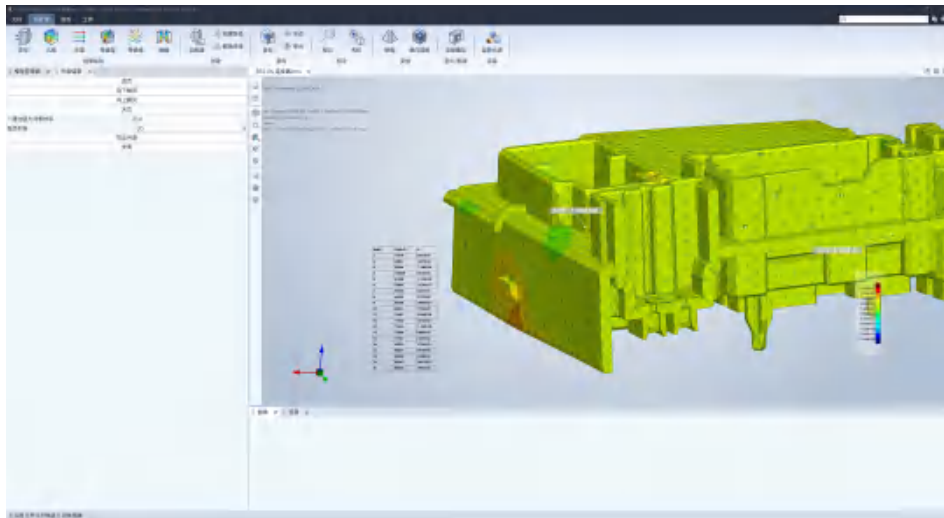
探针表值表(List Value Table)

探针数值的显示方式有两种：一种为标签形式，另一种为表格形式。默认的方式是以标签的形式将所选节点或单元的标示数值高亮显示在节点或单元的附近，如下图所示。



标签形式显示节点值

点击**探针**面板中的**探针值表**选项，节点或单元的表示数值将以表格形式显示在左下角，如下图所示。



列表形式显示节点值

同时，用户选择**列表值**选项后，将显示如下图所示的列表值表窗口，可实现控制列出的标示数值的数量和对所列值进行排序的功能。另外，用户可直接将鼠标移动到需要的位置，并单击鼠标左键确定表格的位置。



表格列表选项控制窗口

首页 (First Page) – 列出选择的节点或单元最小的几个标示数值

向下翻页 (Page Down) – 列表向下翻一页

向上翻页 (Page Up) – 列表向上翻一页

末页 (Last Page) – 列出选择的节点或单元中最大几个标示数值。

通过值为列表排序(Arrange List by Value) - 对所选节点或单元的标示数值进行排序。

每页列表个数(List Per Page) - 设置列表显示的节点或单元的标示数值个数。

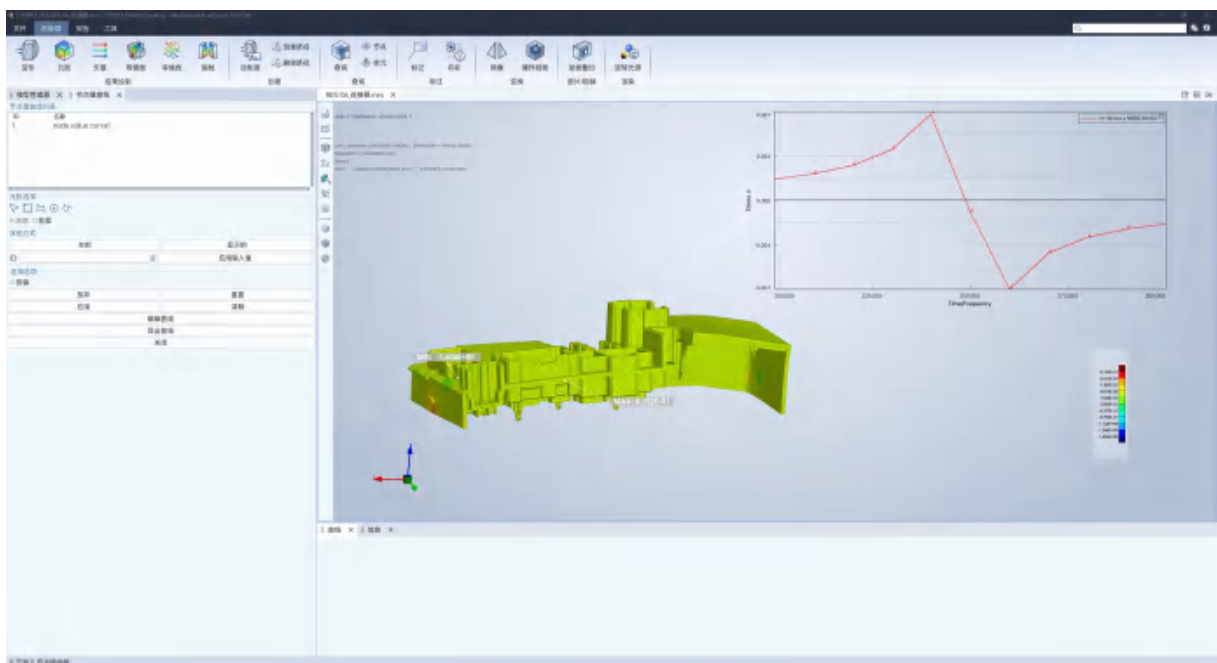
导出列表(Export List) - 将所选节点或单元的标示数值导出为 ltf 文件保存。

14.2.5 节点值曲线(Node Value Curve)

用户可以通过该功能，将节点的值通过曲线的形式显示。

该功能在屏幕上显示节点的时间历程曲线。如下图所示。

单击**节点值曲线**选项，打开如下图所示面板，用户可以通过**光标选择**选项以及其他方式选择节点，选择后，点击**应用**按钮，可绘制选中节点的时间历程曲线。



节点曲线任务面板

选择方式介绍

光标选择(By Cursor) - 直接从屏幕上选择。

缺省设置为单选。用户还可以通过拖动窗口、多边形或自由区域选择多个节点或单元。

跟踪(Trace) - 勾选此选项，自动捕捉光标附近的节点或单元。

全部(A11) - 选择此选项，将选择全部的节点或单元。

显示的(Displayed) - 选择此选项，将选择显示的节点或单元。

ID - 通过 ID 选择节点或单元。

此处支持用户输入多个 ID，可用逗号隔开，或者输入 ID 范围，随后点击**应用输入值**按钮，可选中该范围内的节点或单元。

排除(Exclude) - 勾选此选项后，被选择的节点或单元将不会再被标示。

放弃(Reject) - 选择此选项，将放弃上一步的节点标示。

重置(Reset) - 选择此选项，将清除所有的节点标示。

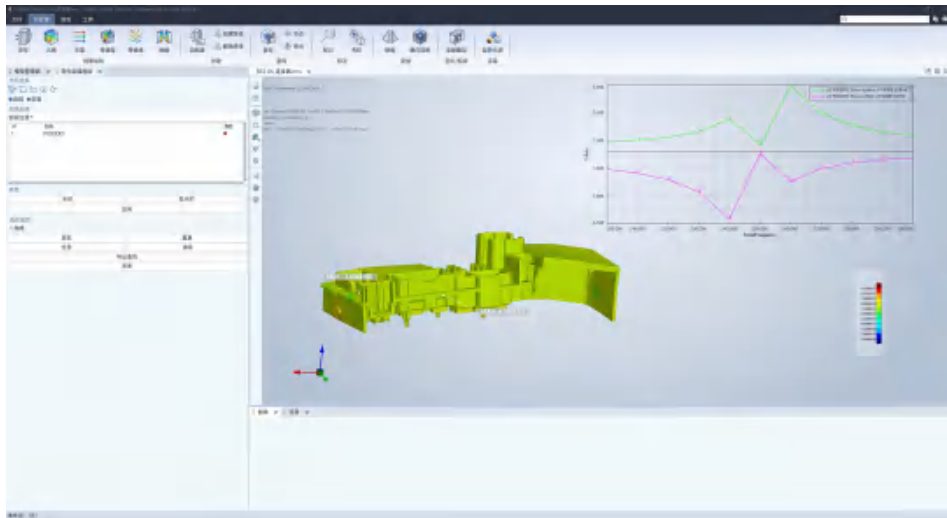
清除(Clear) - 选择此选项，清除选择的节点或者单元的高亮显示。

应用 - 选择节点或单元后，点击此按钮，单元值将以曲线图形式显示在屏幕上。

14.2.6 零件层曲线(Part Value Curve)

用户可以通过该功能，将零件层中的最大值单元和最小值单元曲线图显示在屏幕上。

点击此按钮，将打开**零件层值曲线**面板。在此面板中，用户通过选择某个目标零件层，绘制出该零件层中的最大值单元和最小值单元曲线图。



零件层值曲线任务面板

选择方式介绍

光标选择(By Cursor) - 直接从屏幕上选择。

缺省设置为单选。用户还可以通过拖动窗口 、多边形  或自由区域  选择多个单元。

跟踪(Trace) - 勾选此选项，自动捕捉光标附近的单元。

列表选择 - 从列表中直接选择零件层，列表默认列出所有零件层。

名称过滤(Name Filter) - 通过输入文本过滤零件层列表。

例如：如果用户输入“TR*”，则以 TR 开头的零件层名称将被保留在零件层列表中。默认情况下，该输入框中输入“*”，以便用户看到所有零件层。

全部(All) - 选择此选项，将选择全部的节点或单元。

显示的(Displayed) - 选择此选项，将选择显示的单元。

反选 - 选择此选项后，选择未被选择的零件层，放弃之前选择的零件层。

排除 - 勾选上此选项后，则被选择的零件层将不会再被选中。

放弃 - 选择此选项，将放弃上一步选择的零件层。

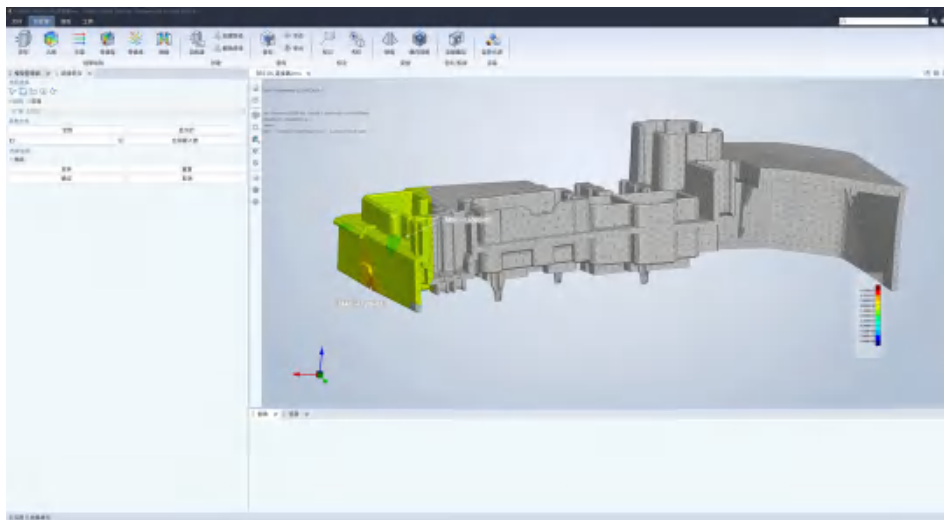
重置 - 选择此选项，将放弃所有选择的零件层。

清除 - 选择此选项，清除选择的零件层的高亮显示。

应用 - 选择零件层后，点击此按钮，零件层中的最大值和最小值节点数据将以曲线图形式显示在屏幕上。

14.2.7 局部云图绘制 (Contour Region On/Off)

运用此选项，将仅显示选中单元的云图，未被选中的单元将以灰色的形式显示。



局部云图显示效果

勾选此选项后，可弹出**选择单元**和**清除**两个选项。

点击**选择单元**选项，弹出下图所示**选择单元**面板，其操作方式与前述两个章节介绍的选择方式相同。



选择单元后，点击**确定**，返回主面板，此时在播放动画时，则仅选中的单元以云图显示，未选择的单元，用灰色显示。

清除 (Clear) 选项将清除选择的单元，恢复初始状态，所有单元均用云图显示。

14.2.8 结果坐标系转化(Result in Local Coordinate System)

结果坐标系转化功能将应力值/应变、位移结果投影到局部坐标系，则云图显示各分量在局部坐标系下的结果。

点击**坐标系设置**，可选择局部坐标系，在局部坐标系选择面板，点击**创建**按钮，可创建新的坐标系。

程序支持创建笛卡尔坐标系，柱坐标和球坐标系。

创建方式支持三种：

1) 三个节点：输入三个节点 ID，或者从屏幕上选择三个节点，节点 1 为局部坐标系原点，节点 1 和节点 2 定义 X 轴，节点 1, 2, 3 定义 XOY 平面，其过节点 1 的法向定义 Z 向，根据有右手法则，由 X 轴和 Z 轴定义 Y 轴；

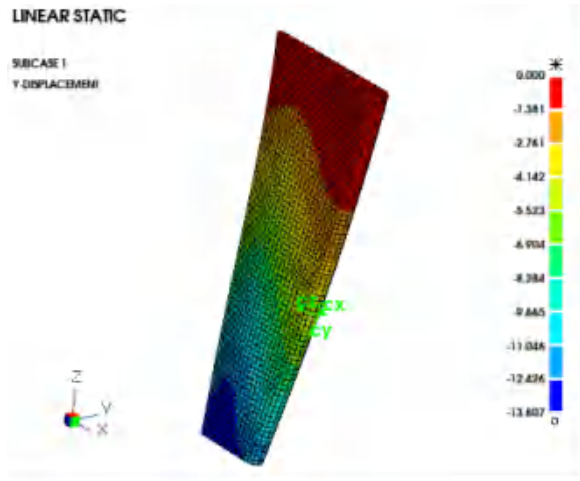
2) 三个点：通过输入三个点的坐标，或者从屏幕上选择三个节点来定义局部坐标，定义法则与三个节点类似。此方式支持通过三个节点的圆心来定义局部坐标系的原点。



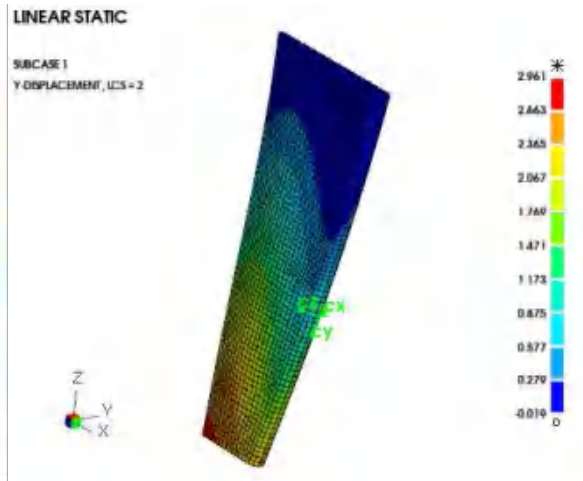
3) 向量：通过向量 V1 和 V2 定义局部坐标系，用户可在屏幕上选择节点，或者输入原点坐标，或者通过三个节点的圆心方式来定义局部坐标系的原点；向量 V1 可直接在屏幕上输入，或者在屏幕上通过两个节点来定义，V1 定义局部坐标系的 X 轴；向量 V2 定义方式相同，其与 V1 一起定义局部坐标系的

XOY 平面，XOY 平面的法向定义 Z 轴，随后，根据右手法则，X 轴和 Z 轴定义局部坐标系的 Y 轴。

下图分别为位移变量在默认全局坐标系下的云图（左图）与在局部坐标系 2（右图）的位移云图。



全局坐标系下 Y 向位移



局部坐标系下的 Y 向位移

14.3 动画(Animation)

动画功能可以在“变形”和“云图”2个结果展示模块进行使用. 软件支持线性动画和瞬态动画的播放.

14.3.1 线性动画

线性动画是用来对单个载荷步的结果进行动画展示. 如果结果包含多个载荷步, 在播放动画之前, 用户需首先选择需要播放的载荷步, 然后进行播放.



 播放

此功能用来播放选择的载荷步。在上面载荷步选择一个载荷步，单击该按钮，程序开始播放动画。

 暂停

此功能用来暂停播放。

 停止

此功能用来停止当前载荷步动画。



录制电影文件。该功能将当前的动画录制为 AVI 文件，GIF 文件。

- AVI 文件是一种微软的多媒体文件，能够保存一系列二维的图像。
- GIF 文件是目前流行的图像文件格式，它生成的动画具有“体型”小，而图像清晰的特点。

在动画过程中，单击**录制**按钮，弹出**保存文件**窗口，供用户选择文件类型，并输入文件名和保存地址。用户可选择保存为 AVI (*.avi)、GIF (*.gif) 格式。缺省的路径是结果文件所在的文件夹。单击**保存**按钮，开始录制文件。

如保存为 AVI 格式，程序将打开 Select Compression Format 窗口，以便用户选择压缩格式和压缩质量。



用来设置一个载荷步分成多少帧进行播放



在播放过程中，点击“**暂停**”按钮，“**第一帧**”按钮会激活，点击后结果返回第一帧显示。



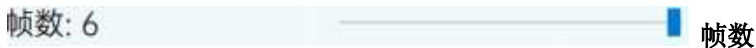
在播放过程中，点击“**暂停**”按钮，“**上一帧**”按钮会激活，点击后结果从当前帧跳转到上一帧显示。



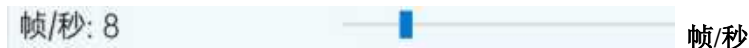
在播放过程中，点击“**暂停**”按钮，“**下一帧**”按钮会激活，点击后结果从当前帧跳转到下一帧显示。



在播放过程中，点击“**暂停**”按钮，“**最后一帧**”按钮会激活，点击后结果跳转到最后一帧显示。



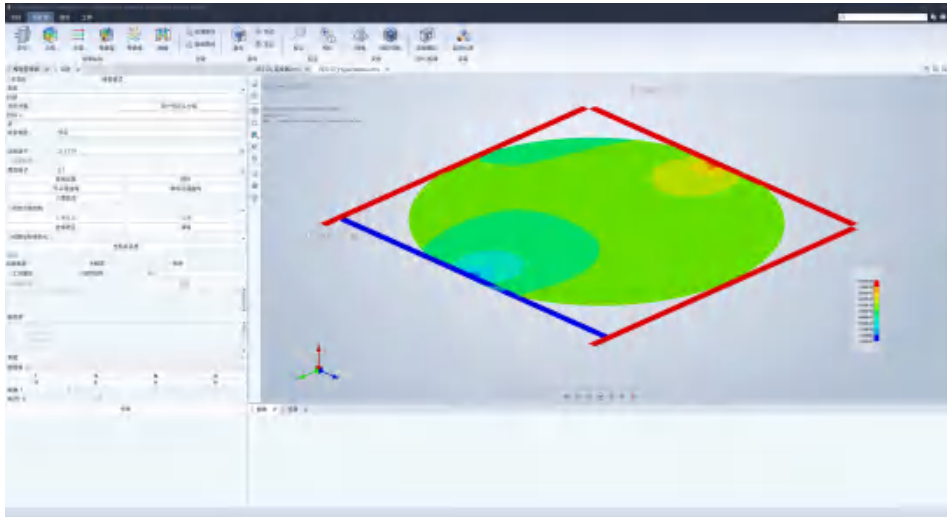
此选项显示动画当前播放的帧数，动画暂停后，也可以拖动滑块在调整要显示的帧数。



用来控制动画播放速度，滑块越靠近左侧，动画播放速度越慢。

14.3.2 瞬态动画

如果分析结果中有多个载荷步，瞬态动画可以用来对分析结果所有载荷步的进行动画展示。要播放瞬态动画时先在任务面板上选择“瞬态”选项，然后在视图区底部进行播放控制（任务面板的播放控制按钮是针对线性动画的）。



动画播放面板

载荷步操作

载荷步列表会显示当前结果中所有的载荷步，如下图所示。选择哪个载荷步视图区就会显示当前载荷步的变形结果。



播放

此功能用来播放瞬态动画。单击该按钮，程序开始播放动画，从第一个载荷步播放到最后一个载荷步。



暂停

此功能用来暂停播放。



停止

此功能用来停止当前动画。



录制

录制电影文件。当播放处于暂停状态时，此按钮激活。该功能将当前的动画录制为 AVI 文件，GIF 文件。

- AVI 文件是一种微软的多媒体文件，能够保存一系列二维的图像。

- GIF 文件是目前流行的图像文件格式，它生成的动画具有“体型”小，而图像清晰的特点。

在动画过程中，单击**录制**按钮，弹出**保存文件**窗口，供用户选择文件类型，并输入文件名和保存地址。用户可选择保存为 AVI (*.avi)、GIF (*.gif) 格式。缺省的路径是结果文件所在的文件夹。单击**保存**按钮，开始录制文件。

如保存为 AVI 格式，程序将打开 Select Compression Format 窗口，以便用户选择压缩格式和压缩质量。



第一载荷步

在播放过程中，点击“**暂停**”按钮，“**第一载荷步**”按钮会激活，点击后结果返回第一个载荷步显示。



上一载荷步

在播放过程中，点击“**暂停**”按钮，“**上一载荷步**”按钮会激活，点击后结果从当前载荷步跳转到上一载荷步显示。



下一载荷步

在播放过程中，点击“**暂停**”按钮，“**下一载荷步**”按钮会激活，点击后结果从当前载荷步跳转到下一载荷步显示。



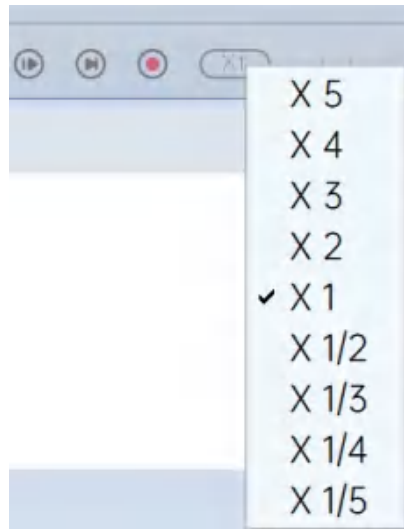
最后载荷步

在播放过程中，点击“**暂停**”按钮，“**最后载荷步**”按钮会激活，点击后结果跳转到最后一个载荷

步显示。

请注意：上述四个载荷步按钮，仅在动画暂停状态下才可用。

播放速度



该功能用来调整动画播放时的速度。用户可选择不同的速度倍数来控制瞬态动画播放速度。一旦选定速度倍数，动画将以选定的速度继续播放直至暂停或停止。

14.4 矢量(Vector)

图标:



矢量动画命令允许用户将模拟结果的应力，应变或位移值显现为绘制于每一单元中心的矢量。矢量动态延长和缩短代表动画每一帧值的大小。

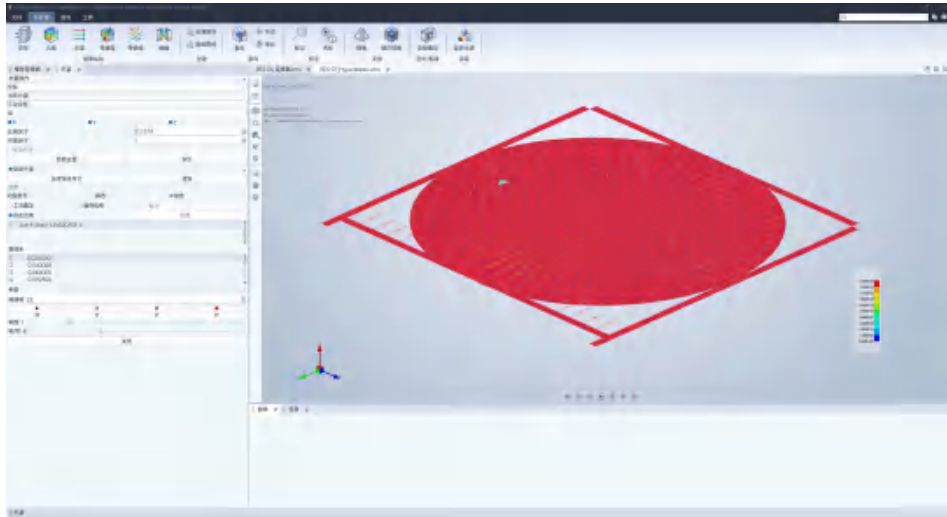


矢量任务面板

14.4.1 操作流程(Operation Procedure)

矢量操作(Vector Operation)

矢量可以展示约束力，位移，速度，加速度等物理量的结果。如果选择位移相关的分量，则当前层（Current Layer）关闭，X、Y、Z 分量激活。用户可选择任一分量或它们的组合。



矢量显示效果

比例因子(Scale Factor)

用于缩放模型变形结果，以方便用户查看。

向量因子(Vector Factor)

根据缩放因子来缩放矢量的长度。

注意：选择**单元尺寸**选项时，**向量因子**不起作用。

单元尺寸(Element Size)

该功能用来控制矢量的大小。

勾选上**单元尺寸**选项，矢量的大小将完全匹配单元的尺寸。此选项只对应力或者应变有效。如果选择应力或者应变，则**单元尺寸**选项激活，如果选择**位移**、**速度**或者**加速度**分量，则**单元尺寸**选项被禁用。

14.4.2 图例设置 (Contour Setting)

详情请见章节 16.2.3 后处理/云图/图例设置。

14.4.3 探针 (List Value)

详情请见章节 16.2.4 后处理/云图/探针。

14.5 等值面(Isosurface)

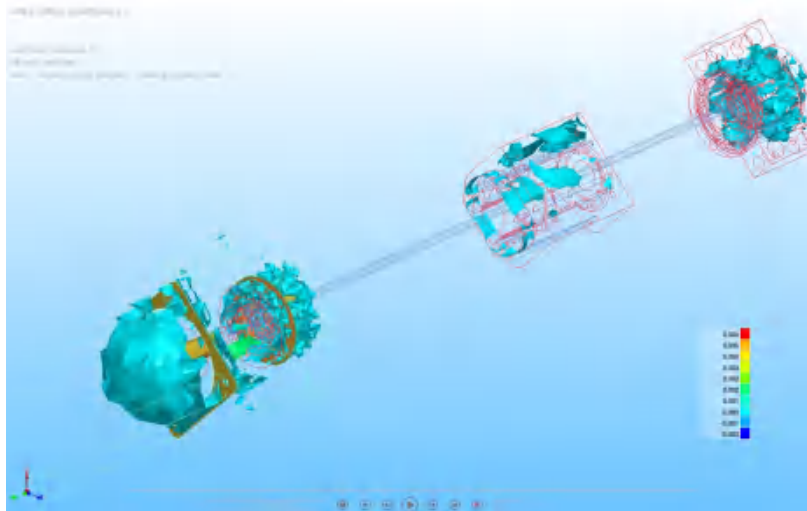
图标:

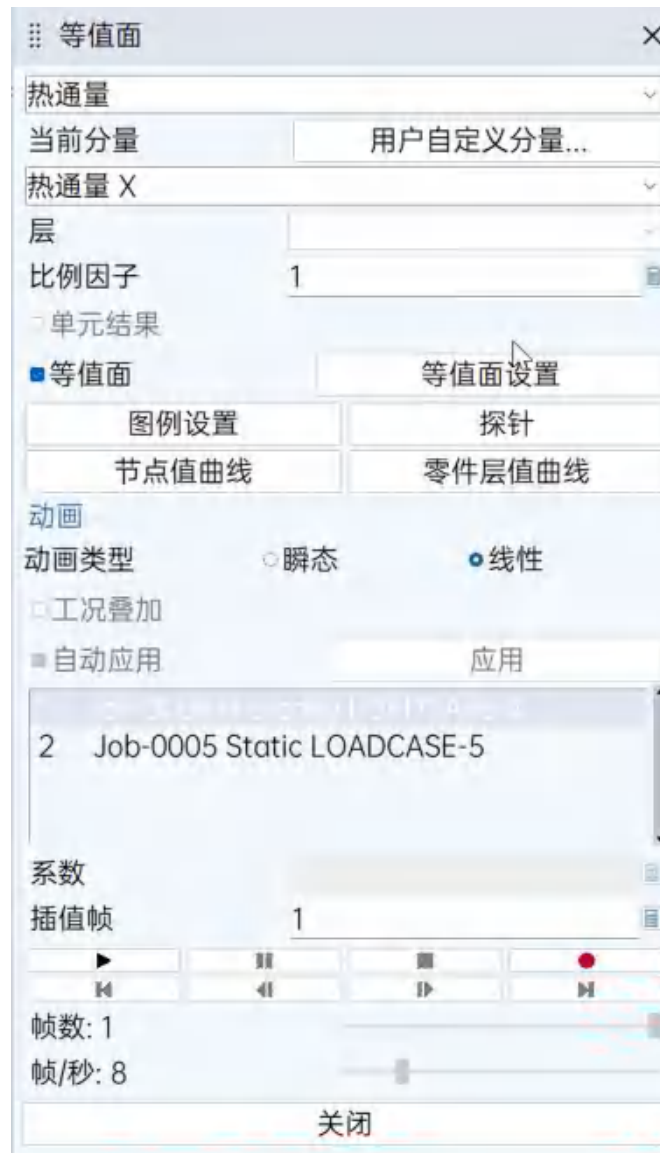


此功能将后处理结果按等值面的方式显示。

等值面云图功能可实现如下操作：

- 1) 动画显示模型位移、应力/应变等值面云图，图形窗口右侧的图例显示相应的等值面值。
- 2) 单面显示方式仅显示与用户设置的数值相等的等值面；
- 3) 实时查询各节点或单元数值信息；
- 4) 输出节点或单元的时间曲线；
- 5) 输出零件层最大值和最小值节点曲线；
- 6) 录制云图动画。





等值面任务面板

14.5.1 操作流程(Operation Procedure)

等值面操作

等值面可以展示应力-应变(Stress/Strain)、位移(Displacement)等结果物理量的等值面。在绘图之前，用户需要先选择变量的类型。

层(Layer)

详情请见章节 17.2.1 后处理/云图。

比例因子(Scale Factor)

详情请见章节 17.2.1 后处理/云图。

单元结果(Element Result)

该功能以单元为单位显示结果而非以节点内插的等值线显示结果。当勾选上此选项，左下方的节点值曲线将自动变成单元值曲线。

14.5.2 图例设置 (Contour Setting)

详情请见章节 17.2.3 后处理/云图/图例设置。

14.5.3 节点值曲线 (Node Value Curve)

详情请见章节 17.2.5 后处理/云图/节点值曲线。

14.5.4 零件层曲线 (Part Value Curve)

详情请见章节 17.2.6 后处理/云图/零件层曲线。

14.6 等值线 (Isoline)

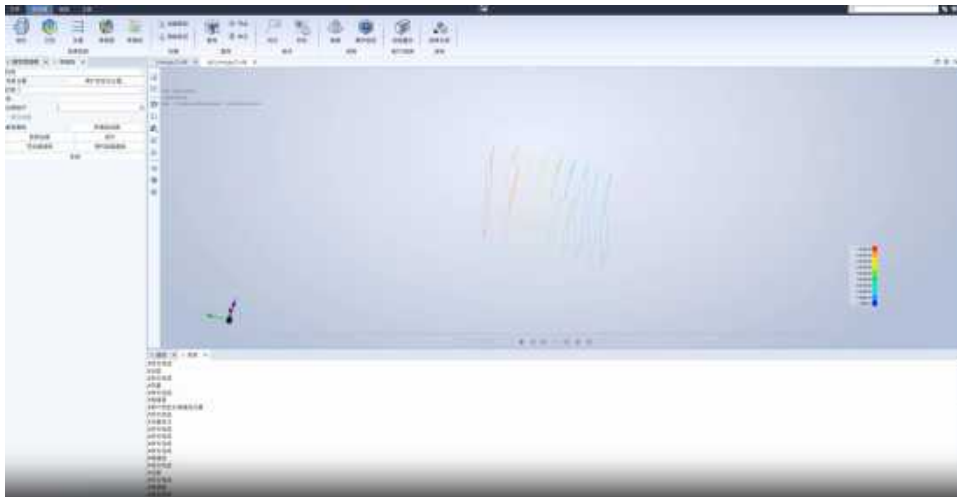
图标:



此功能将后处理结果按等值线的方式显示。

等值线云图功能可实现如下操作:

- 1) 动画显示模型位移、应力/应变等值面云图, 图形窗口右侧的图例显示相应的等值线值。
- 2) 单面显示方式仅显示与用户设置的数值相等的等值面;
- 3) 实时查询各节点或单元数值信息;
- 4) 输出节点或单元的时间曲线;
- 5) 输出零件层最大值和最小值节点曲线;
- 6) 录制云图动画。



等值线可以展示应力-应变 (Stress/Strain)、位移 (Displacement) 等结果物理量的等值线。在绘图之前, 用户需要先选择变量的类型。

层 (Layer)

详情请见章节 17.2.1 后处理/云图。

比例因子 (Scale Factor)

详情请见章节 17.2.1 后处理/云图。

单元结果 (Element Result)

该功能以单元为单位显示结果而非以节点内插的等值线显示结果。当勾选上此选项，左下方的节点值曲线将自动变成单元值曲线。

14.6.1 操作流程 (Operation Procedure)

等值线操作

等值线可以展示应力-应变 (Stress/Strain)、位移 (Displacement) 等结果物理量的等值线。在绘图之前，用户需要先选择变量的类型。

层 (Layer)

详情请见章节 17.2.1 后处理/云图。

比例因子 (Scale Factor)

详情请见章节 17.2.1 后处理/云图。

单元结果 (Element Result)

该功能以单元为单位显示结果而非以节点内插的等值线显示结果。当勾选上此选项，左下方的节点值曲线将自动变成单元值曲线。

14.6.2 图例设置 (Contour Setting)

详情请见章节 17.2.3 后处理/云图/图例设置。

14.6.3 节点值曲线 (Node Value Curve)

详情请见章节 17.2.5 后处理/云图/节点值曲线。

14.6.4 零件层曲线 (Part Value Curve)

详情请见章节 17.2.6 后处理/云图/零件层曲线。

14.7 接触(Contact)

图标:



此功能用于接触面结果的展示，接触结果也可以在云图中查看。

接触结果功能可实现如下操作：

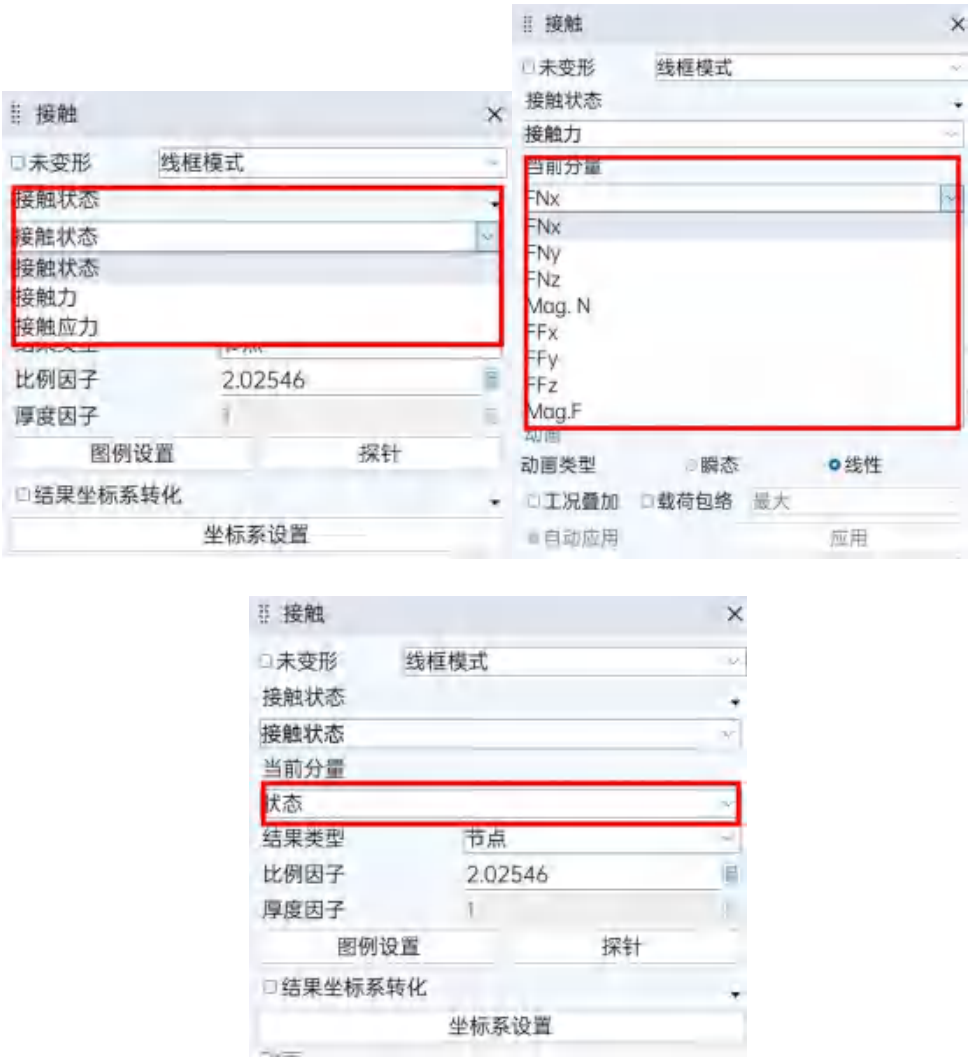
- 1) 动画显示模型接触面的接触状态、接触力/接触应力云图，图形窗口右侧的图例显示相应的数值。
- 2) 实时查询接触面节点的数值信息；
- 3) 录制云图动画。



14.7.1 操作流程(Operation Procedure)

接触操作

接触可以展示接触面的接触状态、接触力、接触应力等结果物理量的值。在绘图之前，用户需要先选择变量的类型。



接触任务面板

14.7.2 比例因子(Scale Factor)

详情请见章节 16.2.1 后处理/云图。

14.7.3 图例设置(Contour Setting)

详情请见章节 16.2.3 后处理/云图/图例设置。

14.7.4 探针(List Value)

详情请见章节 16.2.4 后处理/云图/探针。

14.7.5 结果坐标系转化(Result in Local Coordinate System)

详情请见章节 16.2.8 后处理/云图/结果坐标系转化。

14.8 跟踪(Trace)

图标:

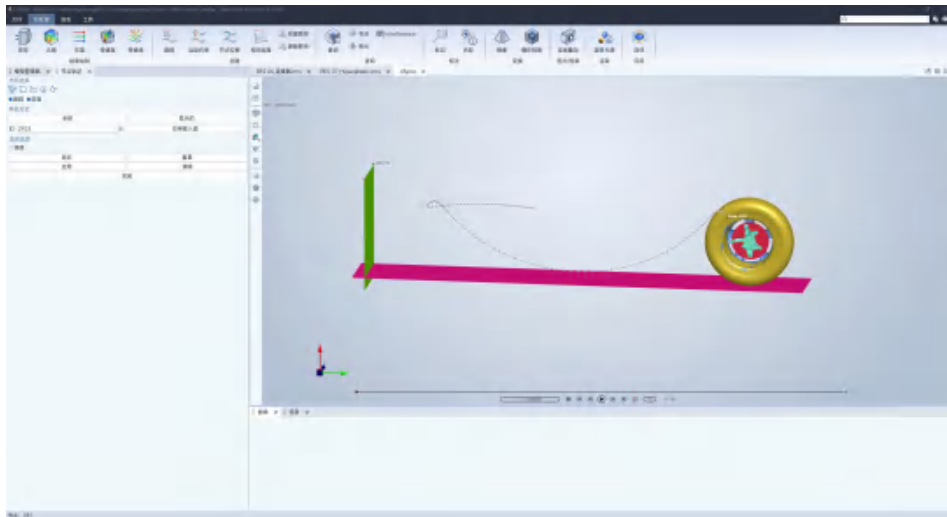


注明: 此功能为 LS-DYNA 环境功能。

用户可以选择一组节点追踪其运动轨迹。轨迹是一条线或痕迹，显示运动中节点经过的路径。用户可直接选取一个或一组节点，在选择节点后，直接点击应用按钮，可绘制其轨迹。

在动画演示过程中，轨迹可一直处于显示状态，用户可清晰查看其运行轨迹。

清除按钮可帮助用户删除屏幕上显示的节点的轨迹。



节点运动功能效果

14.9 运动约束(Constrain Motion)

图标:



注明: 此功能为 LS-DYNA 环境功能。

该功能帮助用户定义运动的参照点。

模型中的任何节点均可作为参考点，用户可以设置约束参考节点的 X、Y 或 Z 方向的平移自由度。

在运动中，参考节点在约束方向上保持固定不动，模型的其余部分将依据参考节点变换。

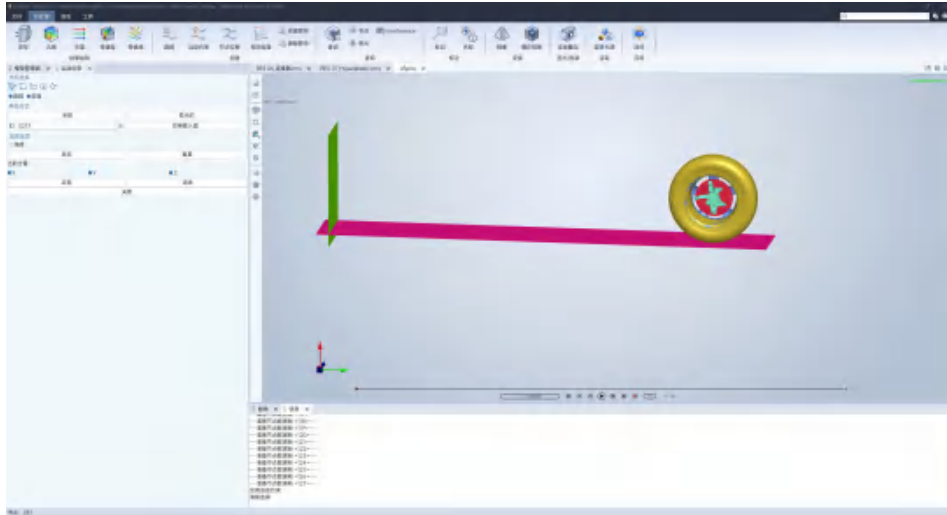


运动约束任务面

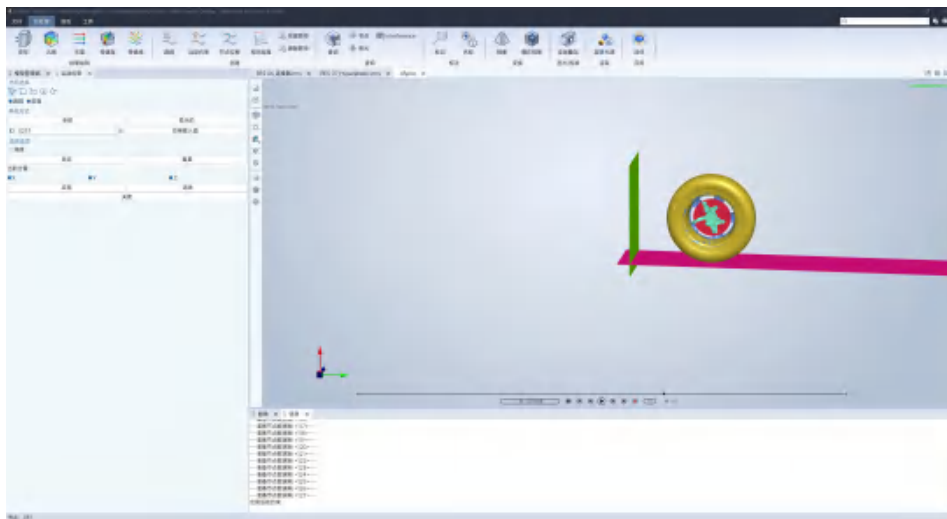
当前分量帮助用户设置约束参考节点的自由度，勾选为约束状态。

选择节点后，程序会用“+”标示该节点，同时，屏幕右侧会高亮显示的节点，如下图所示。此时，用户显示云图或者变形动画时，则均是在约束状态下的结果。

若用户想取消约束位移，在其面部上直接点击清除按钮即可。



运动约束前



运动约束后

14.10 节点位移(Node Displacement)

图标:



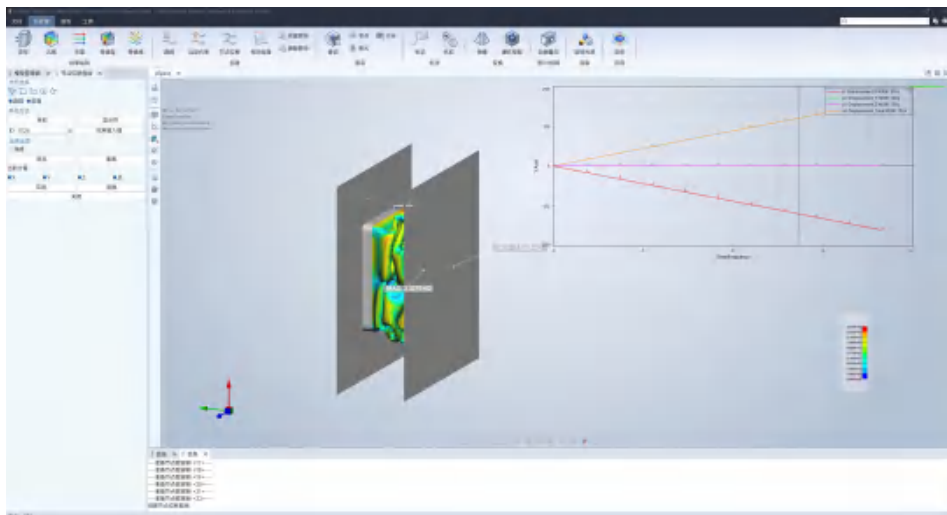
注明: 此功能为 LS-DYNA 环境功能。

该功能帮助用户绘制选择的节点的位移时间历史曲线。用户能够同时选择多个位移分量。



节点位移曲线

选择节点后，点击**应用**按钮，可在当前动画显示区域右上角显示节点位移结果的时间历史曲线，如下图所示。



节点位移功能效果

当前分量帮助用户选择绘制位移的分量，用户可选择 X、Y、Z 或总位移。

14.11 相对距离(Distance Curve)

图标: 

注明: 此功能为 LS-DYNA 环境功能。

当用户读入后处理结果文件时, 可使用该功能绘制**节点-节点(Node-Node)**、**节点-单元(Node-Element)**以及**节点-零件层(Node-Part)**之间距离的时间历史曲线。曲线的 X 轴为时间。



1. 当前分量(Current Component)

选择需绘制的时间历史曲线的分量, 可单选或者多选。

2. 曲线类型(Curve Type)

此下拉菜单下, 包括三种类型的距离历史曲线:

节点-节点(Node-Node)- 绘制出两节点之间的距离曲线。

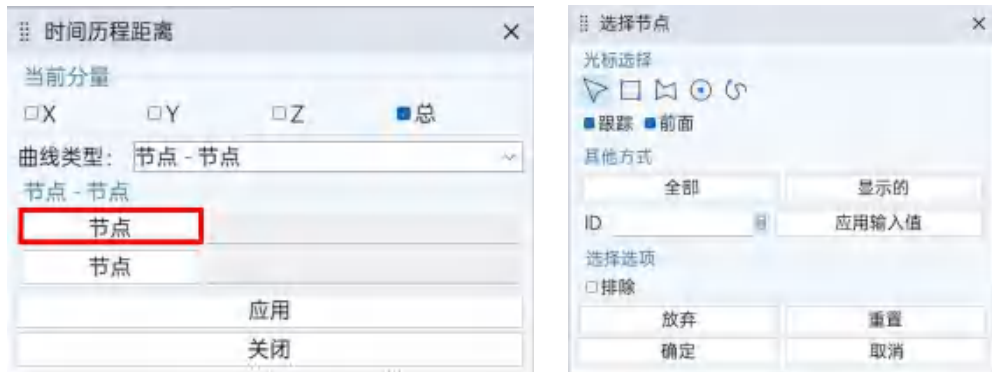
节点-单元(Node-Element)- 绘制出节点与所选单元中心之间的距离曲线。

节点-零件层(Node-Part)- 绘制出节点与所选零件层中心之间的距离曲线。

选择曲线类型后, 需选择两个对象, 对于**节点-节点**曲线, 需选择两个节点; 对于**节点-单元**曲线, 需选择一个节点和一个单元, 对于**节点-零件层**曲线, 需选择一个节点和一个零件层。

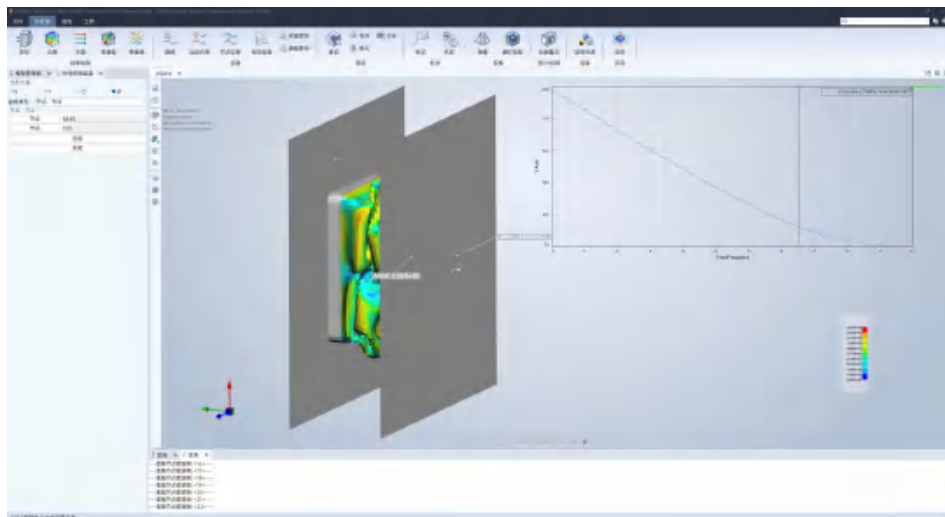
用户可直接输入对象的 ID, 或通过点击节点/单元/零件层按钮, 通过其他选择方式进行选择。

如下两图, 在左侧图上点击**节点**按钮, 弹出右图所示选择节点对话框, 供用户选择节点。



选择节点、单元、零件层的方法类似。

选择对象后，点击**应用**按钮，会在显示区域的右上角显示距离的时间历史曲线，其中 X 轴表明模型结果的时间步长。



节点-节点距离历史曲线

14.12 模态信息(Modal Information)

图标:

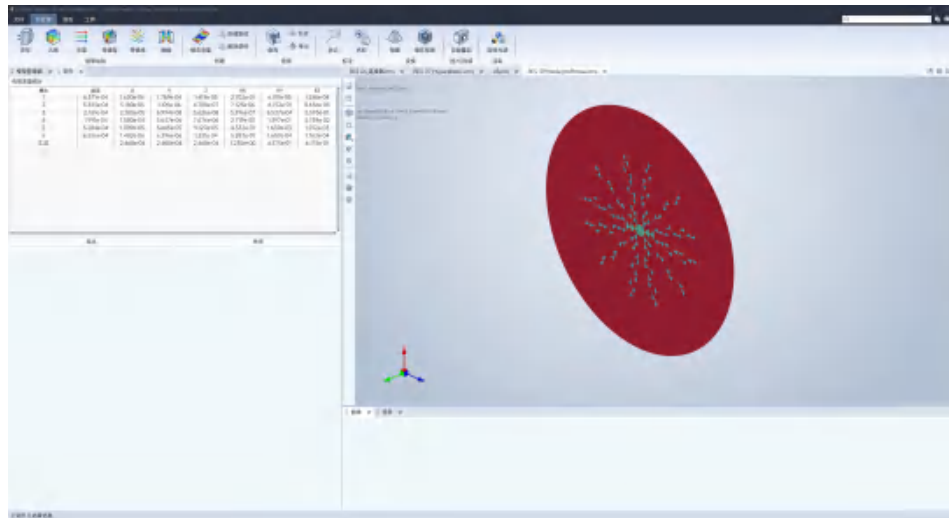


模态信息功能可以在后处理中展示模态分析结果的频率、周期、参与因子、比率、有效质量、累计质量分数和累计有效质量比。

支持的分析类型：模态分析（正则模态和预载荷模态分析），其他分析类型的后处理不显示该功能按钮。当一个结果文件中包含多个分析任务，只要其中有一个分析任务中包含质量参与因子等结果，则“模态信息”的入口不进行隐藏，始终进行显示。在不包含质量参与因子的分析任务中，点击该按钮，信息提示窗会提示：“无数据”（No data）



下图为模态信息功能界面，包含各个方向的频率、周期、参与因子、比率、有效质量、累计质量分数和累计有效质量比。



模态因子显示效果

通过方向下拉框可选择查看不同方向的模态参与因子数据。

以下为部分参数的定义:

比率: 该阶振型对应的参与系数与绝对值最大的振型参与系数的比值, 该值为正数。

累计质量分数:第 i 阶对应的累计质量分数等于前 i 阶有效质量的和与所有阶有效质量的和的比值。

累计有效质量比: 该阶有效质量相对总质量的比, 等于该阶有效质量与刚体运动的有效质量的比值。

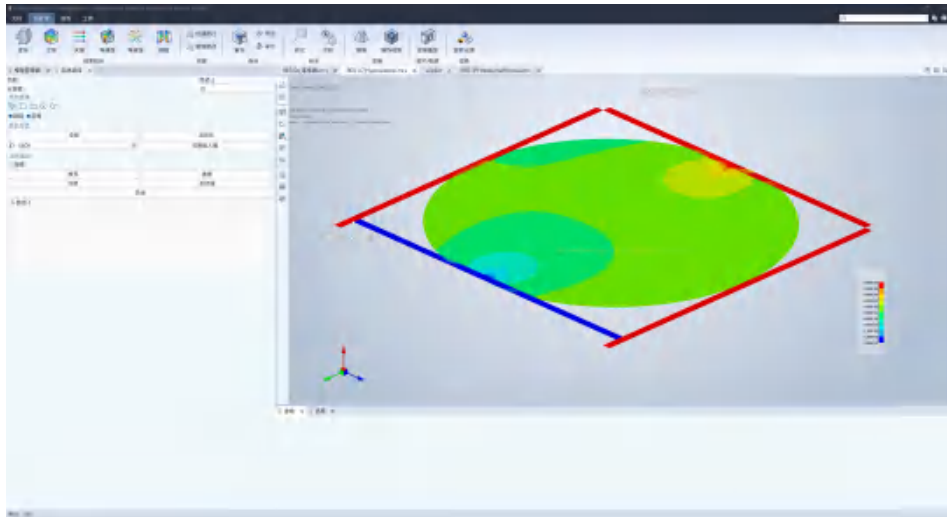
点击导出按钮可导出格式为“CSV”的文件，点击关闭按钮可关闭任务面板。

14.13 创建路径(Create Line)

图标:



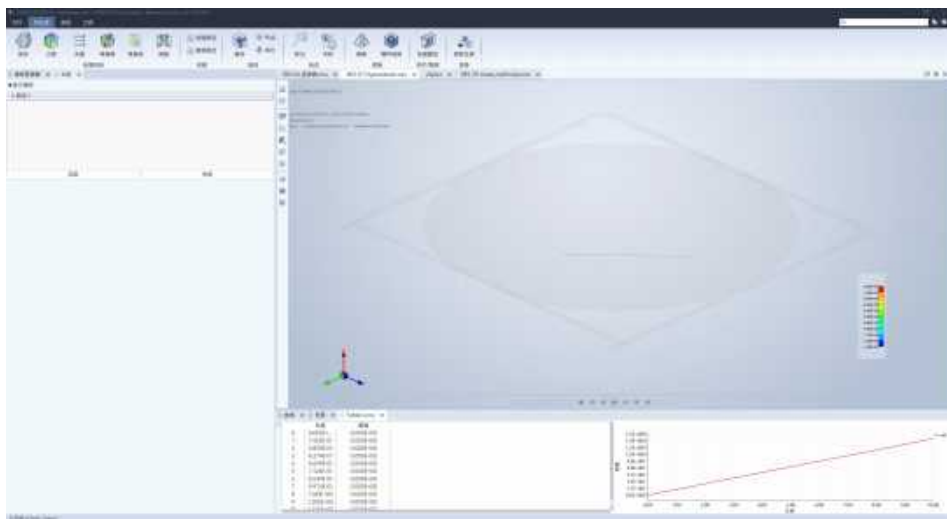
选择若干个节点，创建路径。



路径创建面板

拾取结束: 利用所选择的节点，创建一条曲线。

封闭线: 利用所选择的节点，创建一条封闭曲线。



路径创建效果

14.14 删除路径>Delete Line)

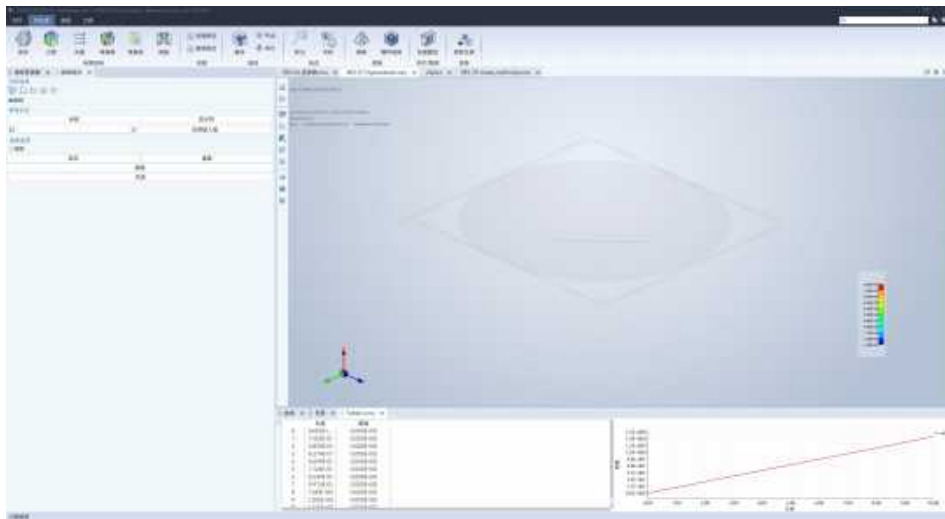
图标:



删除模型中的路径。



删除: 点击此按钮，删除模型中的路径。



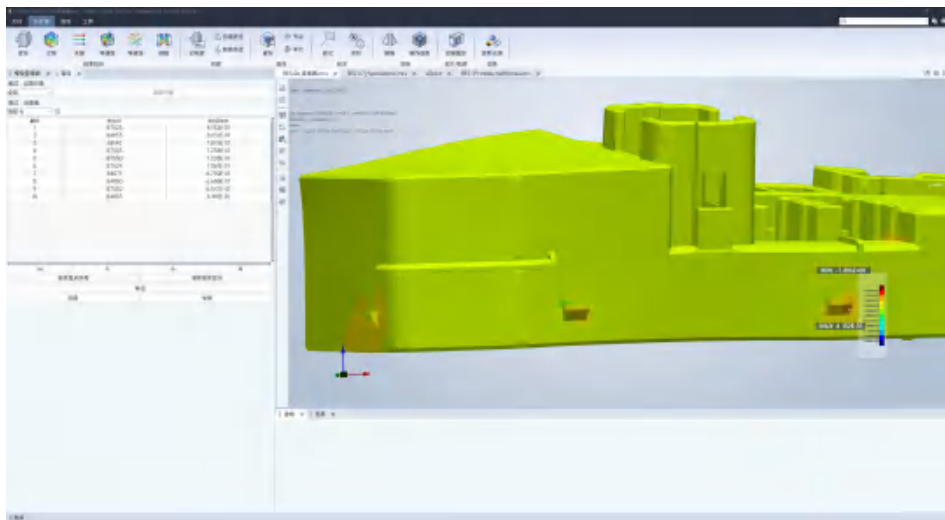
删除路径界面

14.15 查询 (Query)



图标:

此功能用来查看某一帧下的节点/单元的相关信息。需要配合云图和矢量使用。查询的对象由云图的对象决定。若云图的对象是节点，则查询的对象是节点；若云图的对象是单元，则查询的对象是单元。查询的是某一特定载荷步下的节点或者单元信息，而非整个仿真过程中的节点或单元信息。



查询显示效果

操作流程

1.通过...设置对象



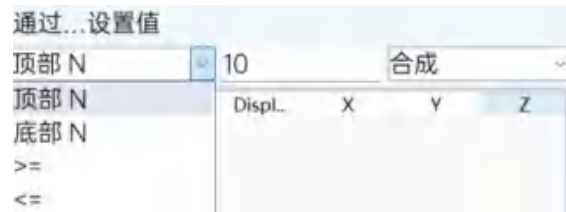
全部: 从全部模型中设置对象。

显示: 从显示的模型中设置对象。

选取：用户自己选择对象。选择此选项后，右侧的**选择对象**按钮将被激活。

点击**选择对象**按钮，选择节点/单元面板将会打开。

2.通过...设置值



1)选择函数类型

顶部 N：数值排在前 N 位的对象。

底部 N：数值排在后 N 位的对象。

>=：大于等于某数值的对象。

<=：小于等于某数值的对象。

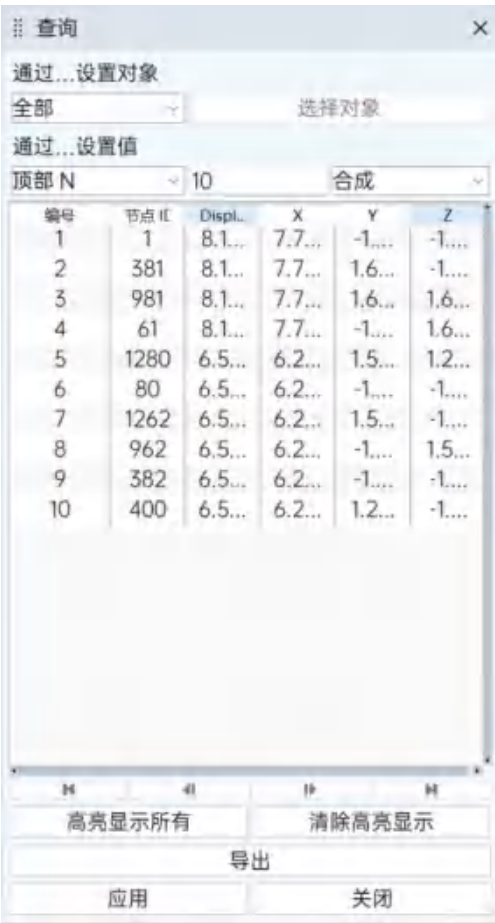
2)定义对象数量/数值

输入对象的数量或者数值。例如，要显示全部模型中 **Max-Vonmises Stress** 值排在前 20 的对象，首先需要选择 A11，然后选择 **顶部 N**，数量为 20，点击**应用**按钮。

3.对象列表

1)对象列表构成

对象列表中，包含了三方面信息。分别为**节点/单元数量**，**节点/单元 ID**，**分量值**。



请注意：对于云图而言，分量值种类只有一种；对于矢量而言，因为存在三个方向的分量，所有此处分量值种类不止一种。

数量	节点ID	DISPLACEMENT_TOTAL
1	6000026	332.260
2	6000107	332.173
3	6000027	332.162
4	6000151	331.906
5	6000789	331.881
6	6000195	331.464
7	6000834	331.419
8	6000239	330.957
9	6000878	330.785
10	6000022	330.585
11	6000095	330.513
12	6000024	330.494
13	6000139	330.280
14	6000790	330.240
15	6000283	330.099
16	6000922	329.968
17	6000183	329.892
18	6000835	329.828

云图查询列表

数量	节点ID	DISPL...	X	Y	Z
1	6000026	167.524	166.586	0.672	-17.689
2	6000027	167.506	166.564	0.671	-17.727
3	6000107	167.471	166.544	0.677	-17.503
4	6000789	167.417	166.480	0.673	-17.667
5	6000151	167.347	166.440	0.686	-17.381
6	6000834	167.256	166.335	0.676	-17.520
7	6000195	167.153	166.275	0.686	-17.084
8	6000878	167.038	166.139	0.687	-17.268
9	6000239	166.992	166.050	0.714	-16.726
10	6000022	166.898	166.068	0.705	-16.894
11	6000095	166.851	165.989	0.704	-16.919
12	6000024	166.851	165.720	0.590	-19.387
13	6000016	166.831	165.887	0.579	-19.418
14	6000095	166.819	165.971	0.710	-16.789
15	6000192	166.792	165.675	0.586	-19.263
16	6000790	166.769	165.913	0.706	-16.865
17	6000792	166.734	165.606	0.591	-19.353
18	6000922	166.732	165.865	0.700	-16.971

矢量查询列表

2) 列表操作



当对象的数目过多时，列表将自动分页，每页对象数为 100 个。用户可以通过**首页**，**前一页**，**下一页**，**末页**四个按钮进行翻页。

4.对象显示/操作

高亮显示所有：在模型上，高亮显示列表中所有的对象。

清除高亮显示：清除模型上所有对象的高亮。

导出：以*.csv 格式，导出列表中的对象信息。

应用：接受**通过…设置对象**和**通过…设置值**的操作。

确定：执行导出操作。

关闭：关闭查询面板。

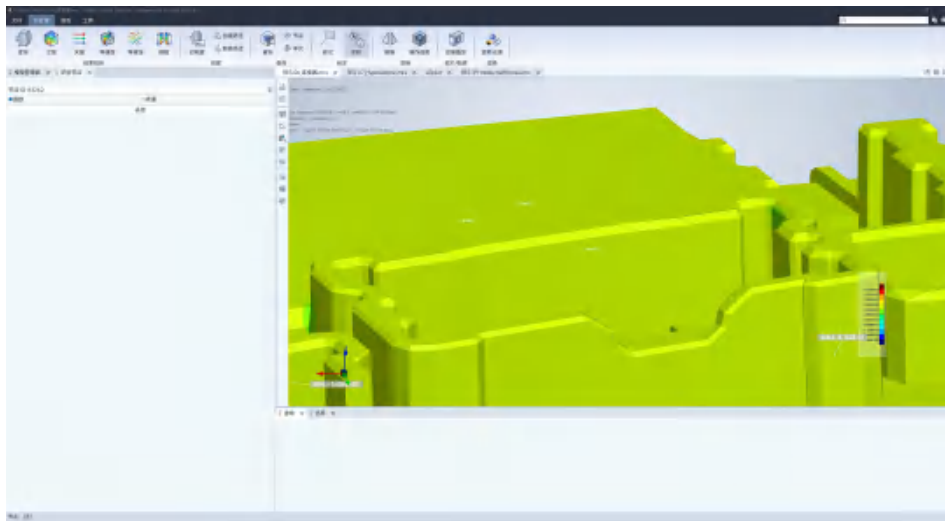
14.16 节点(Identify Node)

图标:



识别目标节点的 ID。

节点 ID: 通过手动输入节点 ID, 将在模型上高亮显示此节点。同样, 如果在模型上选择节点, 则节点的 ID 将显示在此框内。



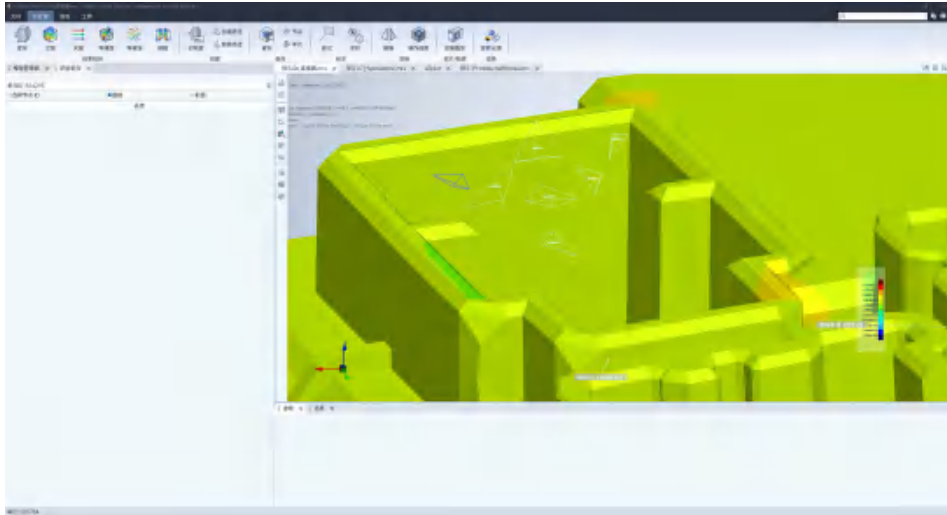
节点显示效果

14.17 单元(Identify Element)

图标:



识别目标单元的 ID。



单元显示效果

单元 ID: 通过手动输入单元 ID，将在模型上高亮显示此单元。同样，如果在模型上选择单元，则单元的 ID 将显示在此框内。

显示节点 ID: 勾选上此选项后，将在模型上显示组成单元的节点 ID。

14.18 标记 (Label)

图标: 

绘制箭头/标记命令允许用户为模型添加注释文本或箭头，并可修改显示文本和字体。

如下图所示，此功能包含三个部分：



1) 操作

显示所有: 显示所有的文本或箭头，若不选择此选项，则不显示任何文本和箭头。

删除: 删除在箭头/标记列表框中选定的对象。

清除: 删除在箭头/标记列表框中所有的对象。

2) 生成

文字: 选中此选项时，可点击显示区的任何位置，在此位置处定义文本，默认显示文字为 Label，用户可在文本名称框中输入要显示的文字，并通过字体下拉菜单更改字体显示格式。

箭头: 选中此选项，用户可点击显示区的任何位置，在此位置处创建一个箭头。

3) 导入/导出

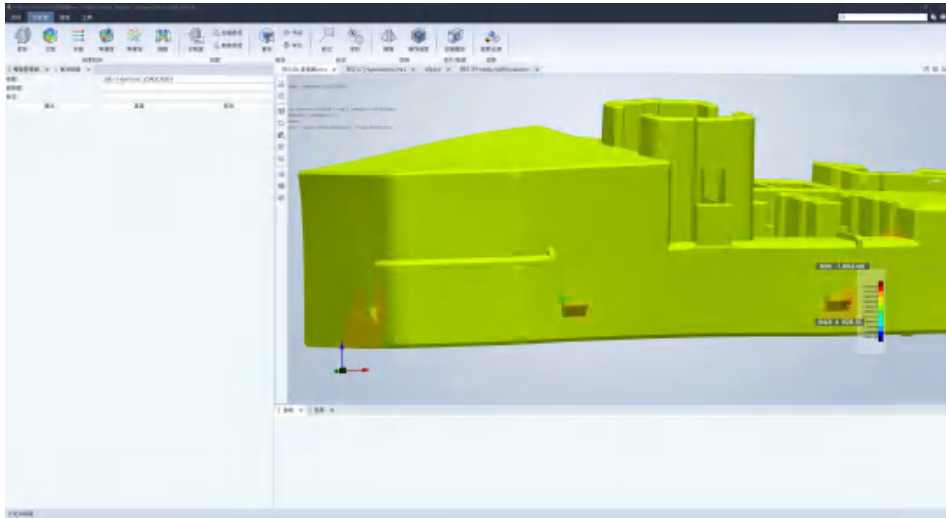
导入：导入已有的文本和箭头。

导出：导出已定义的文本和箭头到指定文件，缺省导出文件格式为 xml。

14.19 名称 (Title)

图标: 

此功能用来设置视图区左上角模型文件的标题、副标题、标注信息



名称显示效果

重置按钮帮用户恢复结果文件的名称。

14.20 镜像(Mirror Result)



镜像结果功能帮助用户通过指定的参考平面创建模型的镜像，其用户界面如下图所示：



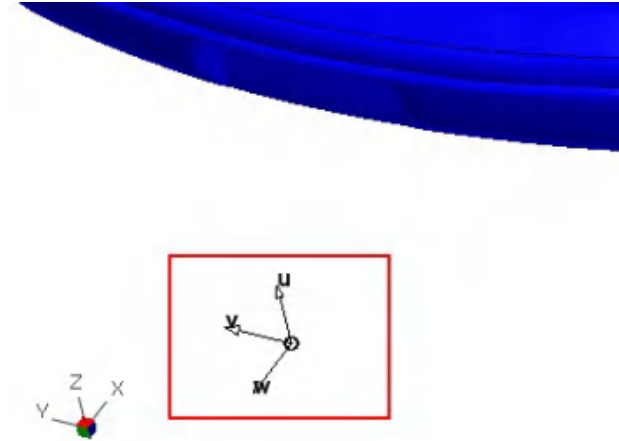
✧ 定义坐标系

用户首先需要定义坐标系，再通过坐标系选择参考平面，否则程序默认使用全局坐标系。定义坐标系的界面如下图所示：



如上图所示，用户先要输入坐标值或者选择一个节点作为坐标系的原点，输入完成后点击**应用输入值**按钮。

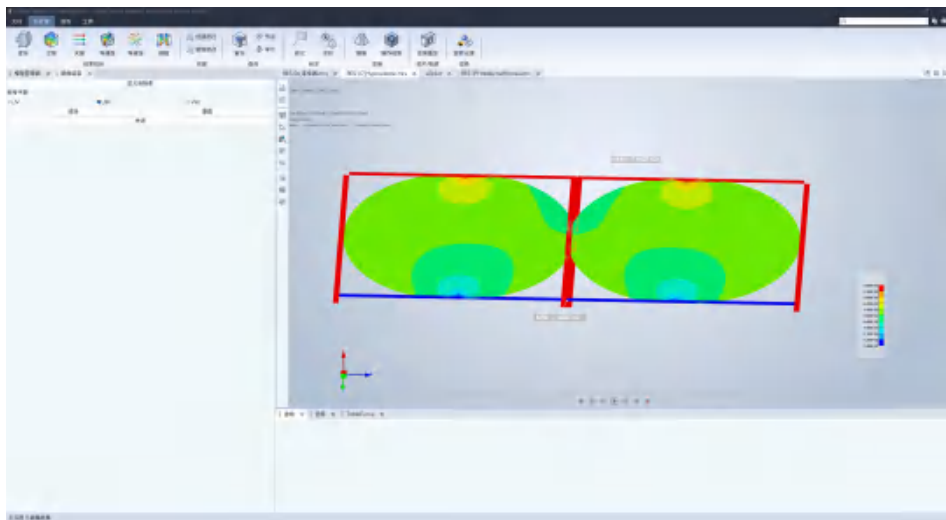
然后再点击相应的按钮指定坐标系 W 轴的方向。如下图所示，指定 W 轴的方向沿-X 轴：



坐标系显示效果

◇ 参考平面

用户定义完坐标系后选择 UV、UW 或者 VW 作为参考平面，程序会创建出模型的镜像，如下图所示：



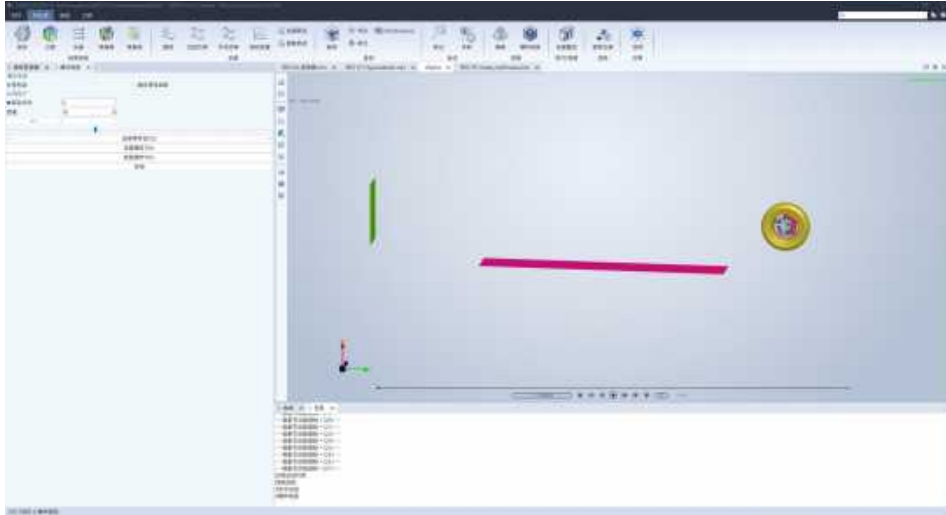
对称显示效果

14.21 爆炸视图(Explode)

图标:



此功能用来创建爆炸视图时，根据不同的需求和目的选择的爆炸方式。



爆炸视图显示效果

操作流程

用户可通过选择零件层或零件组来选择爆炸中心，也可通过节点来选择爆炸中心。

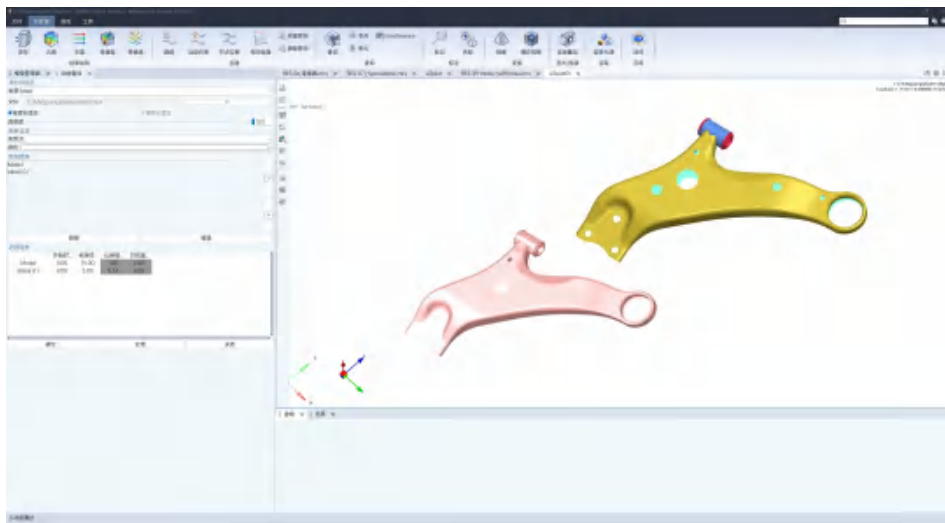
可以设置爆炸方向 X/Y/Z，通过手动输入距离或拖动滑轮设置爆炸效果，当不需要爆炸效果时，可以通过恢复爆炸中心后关闭面板来取消视图区的爆炸效果

14.22 动画叠加(Video overlay)

图标：



动画叠加功能允许用户在仿真结果（如变形动画、云图动画）上叠加参考视频或图片（如实验视频、CAD 模型截图），便于对比分析或可视化演示。



动画叠加显示效果

操作流程

打开动画叠加面板，选择基准参考文件

点击“文件”按钮，选择需要叠加的视频（.mp4）或图片.jpeg/.png。画面自适应自动拉伸视频/图片至全屏显示（可能变形）。保持长宽比保持原始比例，避免画面拉伸（可手动输入尺寸）。透明度通过滑轮调整透明度（0=完全透明，100=完全不透明）。

选择颜色过滤选择颜色效果（如 无、边、ColorAlpha）。颜色设置修改基准视频/图片的色调。图层顺序调整仿真动画与叠加文件的上下层级关系（如将视频置于云图下方）。

开始时间/结束时间：设置叠加视频/图片的播放时间段。

比例缩放：调整播放速度（如 0.5 倍慢放）。

时间偏移：延迟或提前叠加内容的播放时间（与仿真动画对齐）。

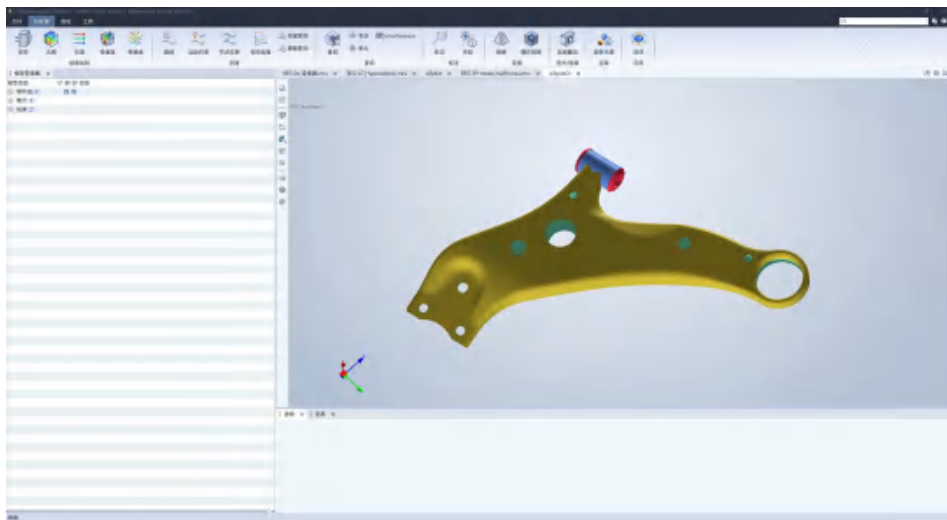
通过确定：保留当前设置并关闭面板。应用：应用设置但不关闭面板，可继续调整其他参数。关闭：取消所有未保存的更改。可以设置爆炸方向 X/Y/Z，通过手动输入距离或拖动滑轮设置爆炸效果，当不需要爆炸效果时，可以通过恢复爆炸中心后关闭面板来取消视图区的爆炸效果

14.23 旋转光源(Rotate light)

图标:



模型显示时，模拟灯光照射的效果。没有直接暴露在灯光下的部分被阴影化，以模拟实际的阴影效果。此命令被激活时，用户通过移动鼠标来移动光源。模型显示图像会随着用户移动鼠标实时更新。当达到所需的光效果时，可点击鼠标来保持光源位置。



旋转光源显示效果

操作流程

打开旋转光源功能，鼠标滑移至模型不同位置

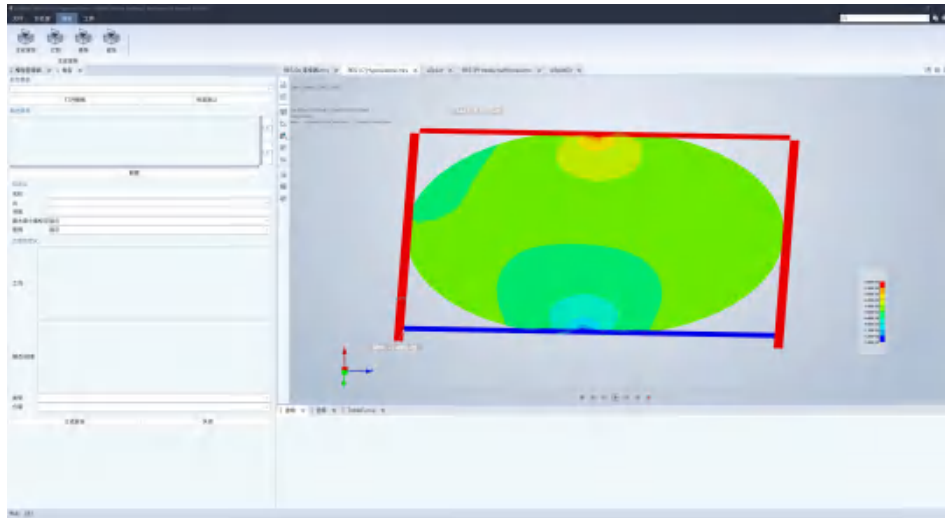
14.24 生成报告 (Generate Report)



图标:

功能允许用户根据不同的分析类型自动生成定制化报告，并支持手动调整输出内容（如云图、表格、曲线等），模板适用分析类型：

1. 转子动力学转子系统动力学分析
2. 拓扑优化报告结构拓扑优化结果
3. 模态分析报告模态频率与振型分析
4. 频响分析报告频率响应分析
5. 静力分析报告静态结构分析
6. 显示动力学报告显式动力学分析（支持 vtk+mxh 和 d3plot+binout 格式）
7. 热变形分析报告稳态/瞬态热分析、热固耦合分析



生成报告界面

14.25 云图(Report Cotour)



操作步骤:

(1) 打开模板 & 恢复默认

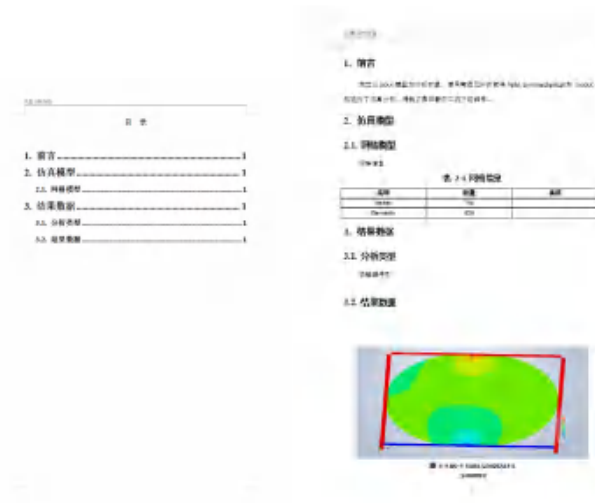
打开模板选择自定义模板，可调整输出内容（云图、表格、曲线等）。恢复默认重置为系统默认模板。

(2) 输出信息管理

添加点击云图、表格、曲线图标，将其添加到报告中。上移/下移调整报告内容的显示顺序。

(3) 云图设置

名称自定义云图名称（如“应力云图”）。书签为云图添加书签，便于导航。最大最小值标记显示/隐藏极值标签。图例控制颜色图例的显示。从视图定义选择工况、模态/频率、物理量类型（如应力、应变）。



生成报告界面

14.26 表格(Report Table)

图标: 

表格设置

名称自定义表格名称（如“节点位移表”），书签添加表格书签，从视图定义选择要导出的表格数据（如节点/单元结果）。从文件定义导入 .csv 格式的外部数据。

14.27 曲线(Report Curve)

图标:



操作步骤:

名称自定义曲线名称（如“载荷-位移曲线”），书签添加曲线书签，图例控制曲线图例的显示。从视图定义选择要绘制的曲线数据，从文件定义导入曲线数据（.csv/.binout/mxh）。添加点击云图、表格、曲线图标，将其添加到报告中。上移/下移调整报告内容的显示顺序。

14.28 距离(Distance)

图标: 

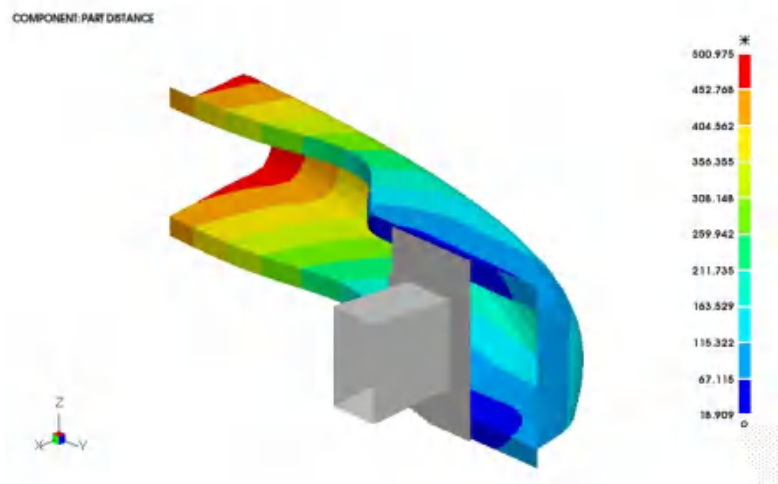
该功能用于计算两个零件层之间的距离，以云图的形式显示结果。用户需设定源零件层(Source)和目标零件层(Destination)，计算结果将显示在源零件层上。



操作流程

用户在零件层距离面板点击**源**按钮，打开**选择零件层面板**，选择源零件层，其为距离计算中的起始零件层。

随后，选择目标零件层。最后，点击**开始**按钮，用户开始计算两零件层间的距离，计算完成后，源零件层将以云图显示与目标零件层之间的距离。其他零件层则用灰色显示。结果如下图所示。



在计算距离过程中，用户可使用**停止**按钮停止计算。计算完成后，**清除**按钮帮助删除上次的计算结果。

图例设置(Contour Setting)

详情请见章节 16.2.3 后处理/云图/图例设置。

探针(List Value)

详情请见章节 16.2.4 后处理/云图/图例设置。

14.29 边界(Boundary)

图标:



该功能帮助用户输出零件层的边界线到文件中。



用户需首先选择零件层，随后点击**应用**，则选中零件层的边界线高亮显示在屏幕上，最后，点击**导出**按钮，在随后的对话框中可以设定文件路径和名称，会将这些边界线导出为*.lin 格式的文件。

14.30 干涉(Interference)

图标:

注明: 此功能为 LS-DYNA 环境功能。

此功能允许用户检查零件层之间的干涉，被检查出干涉的单元将显示灰色。选择零件层后，将高亮显示干涉。用户可以为检查结果定义公差。



零件层干涉检查面板

此功能用来检查零件层间的干涉状态。被检查出干涉的单元将显示灰色。

1. 零件组干涉 (by Part Groups)

选择该选项时，用户需要设定主零件层组和从零件层组，该功能将用于检查两个零件层组之间的干涉状态，而零件层组内部之间不相互检查干涉状态。



2. 零件层干涉 (by Part Groups)

不使用零件组选项时，用户可任意选择多个零件层，该功能用于将检查任意两个零件层之间的干涉状态。

3. 控制参数 (Control Parameter)

穿透 (Penetration)

选择该选项，检查零件层单元之间是否相互穿透。

接触(Contact)

选择该选项，检查零件层单元之间是否相互接触。

接触间隙(Contact Gap)

该选项只用于接触干涉。该值作为判断接触干涉的最大间距标准。

公差(Tolerance)

用于控制计算精度，当激活穿透参数时，此距离单位值为干涉检查值。

14.31 线框模式(Wireframe)

图标:

此命令允许用户以线框模式显示选定的零件层。使得在着色模式下，选定的零件层仍以线框模式显示。



选择零件层方法

✧ 光标选择

用户可通过在屏幕上选择零件层上的单元、曲面或曲线来选择目标零件层，默认为选择单元方式。

跟踪：选择此选项，实时高亮显示程序在光标附近捕捉到的主体。

前面：当多个主体共享同一选择区域时，勾选此选项，会选择离用户最近的主体。

✧ 列表选择

点击右侧的小箭头，打开零件层列表。

名称过滤：输入此域的文本过滤所显示的零件层列表。



例如：如果用户输入 TR*，则以 TR 开头的零件层名称将被保留在零件层列表中。默认情况下，该输入框中输入“*”，以便用户看到所有零件层。

◇ 通过其他方式

全部显示：此选项以线框模式显示模型中所有零件层。

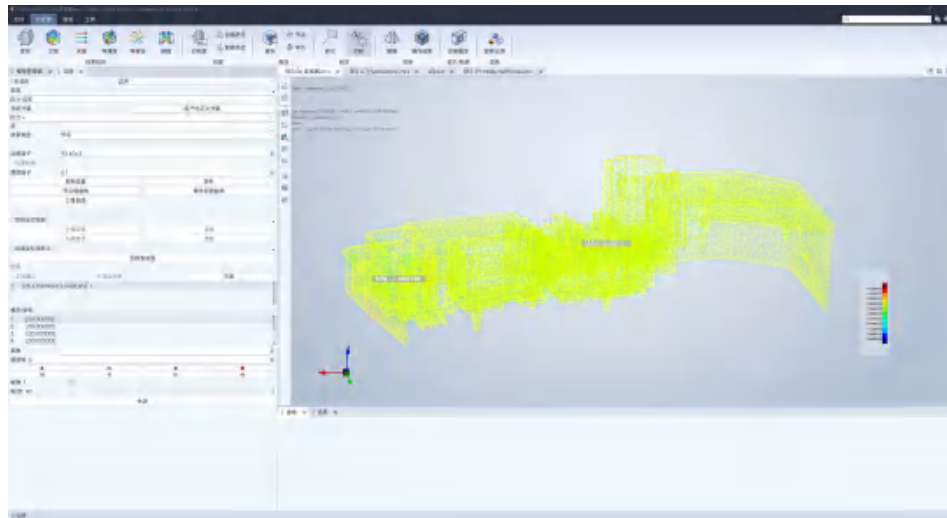
全部隐藏：在着色模式下，此选项以着色模式显示所有零件层。

反选：此选项切换零件层线框模式的打开/关闭状态。将当前处于着色模式显示的零件层以线框模式显示，当前处于线框模式显示的零件层以着色模式显示。

选项

只显示选定项：此选项仅将选定的一个零件层以线框模式显示。

如下图所示，着色模式下，选定某些零件层以线框模式显示效果图。



线框模式显示效果

14.32 显示(Display)



图标:

控制零件层的显示状态。用户可同时显示或隐藏多个零件层。



选择零件层方法

✧ 光标选择

用户可通过在屏幕上选择零件层上的单元、曲面或曲线来选择目标零件层，默认为选择单元方式；用户也可以通过框选、多边形、圆形以及自由区域方式在屏幕上一次选择多个零件层。

跟踪：选择此选项，实时高亮显示程序在光标附近捕捉到的主体。

前面：当多个主体共享同一选择区域时，勾选此选项，会选择离用户最近的主体。

✧ 列表选择

点击右侧的小箭头，可以打开零件层列表。



名称过滤：通过输入的文本过滤零件层，列出符合条件的零件层。

例如：如果用户输入 TR*，则以 TR 开头的零件层名称将被保留在零件层列表中。默认情况下，该输入框中输入“*”，以便用户看到所有零件层。

ID 过滤：在零件层列表中，仅列出 ID 输入框中所含的 ID。

打开/隐藏所列零件层：显示或者隐藏列表中的零件层。

反选

此选项切换零件层的打开/关闭状态。打开当前关闭状态的零件层，关闭当前为打开状态的零件层。

14.33 流体边界(Fluid Boundary)

注明：此功能为 LS-DYNA 环境功能。

流体边界命令可以显示材料边界，帮助用户检查流固耦合模型。

用户可以通过主菜单**后处理**→**流体边界**访问该功能，进入界面后，模型显示每一材料的边界。建议用户切换到**着色**显示模式。



零件层列表(Part List)

进入界面后，模型显示每一材料的边界。用户可以点击颜色旁边的方框打开或关闭某一零件层。

14.34 距离(Distance)



此命令计算模型中任意两点和/或两节点之间的距离。用户可以使用选择坐标窗口来选择这两点或节点。

选择后，两点/节点之间的距离和 X、Y、Z 分量会显示任务面板中；在显示区上，在两点间画出一条线并显示距离；在消息窗口中，显示两点/节点的坐标信息。

用户通过选择任务面板上的关闭按钮来退出命令。

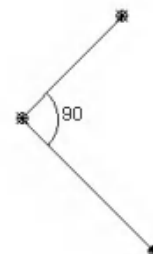


14.35 角(Angle)



此命令通过识别初始点或节点、顶点/节点和第三点/节点，来测量两线或三点之间的角度。计算结果将显示在任务面板和显示区选定的点上。

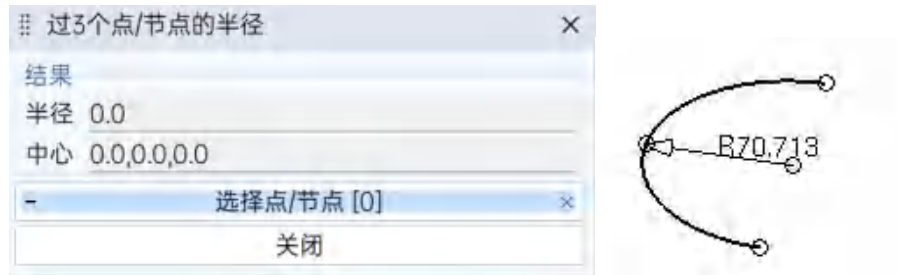
用户通过选择任务面板上的关闭按钮来退出命令。



14.36 半径(Radius)

图标: 

此命令测量 3 点或节点的半径。通过 3 点拟合曲线并测量该圆弧半径。



14.37 长方体(Box)

图标:  长方体

允许用户通过框选长方形区域，将模型的选中单独显示，以进行更细致的查看或编辑。

14.38 圆(Cicle)

图标: 

允许用户通过框选圆形区域，将模型的选中单独显示，以进行更细致的查看或编辑

14.39 多边形(Polygon)

图标:  多边形

允许用户通过框选多边形区域，将模型的选中单独显示，以进行更细致的查看或编辑

14.40 自由区域(Freehand)

图标:  自由区域

允许用户通过框选自由区域，将模型的选中单独显示，以进行更细致的查看或编辑

14.41 截面剖切(Section Cut)

图标: 

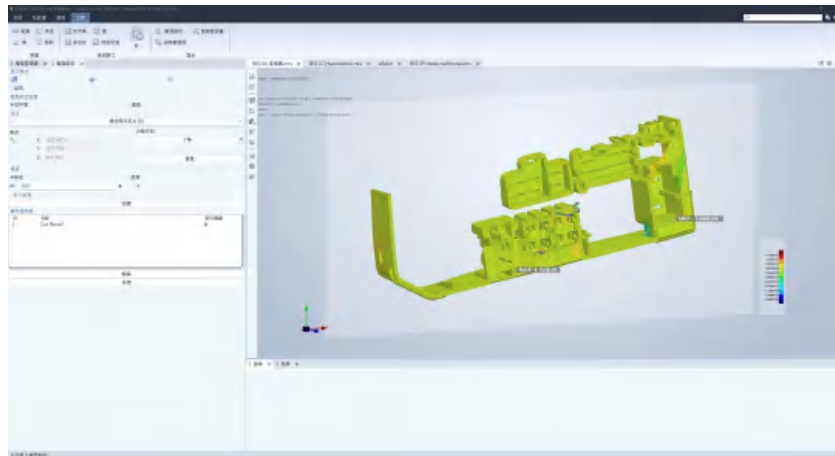
此功能用来定义一个截面与模型相交，然后显示剖切截面线及截面上的结果。

截面剖切方便用户完成以下操作：

1) 定义截面剖切后，使用**云图**功能，此时屏幕上可以只显示所定义截面的应力、应变、位移等物理量的结果。

2) 用户可以先通过**云图**功能设置需查看的分量以及时间点，随后通过**截面剖切**功能定义剖切截面。

此种情形下，用户可以通过**截面剖切**功能下的动画显示，在指定方向移动定义的截面。如下图所示，用户在查看了应力云图，随后，通过**截面剖切**功能，截取了纵向方向的截面，查看其内部的应力分布。



截取剖切功能通过**后处理**→**截面剖切**来访问。



截面剖切任务面板

操作流程(Operation Procedure)

定义截面交线后，程序将显示截面线，其颜色与零件层一致，代表了模型在剖切面上的截面。

1. 模型显示(Display)

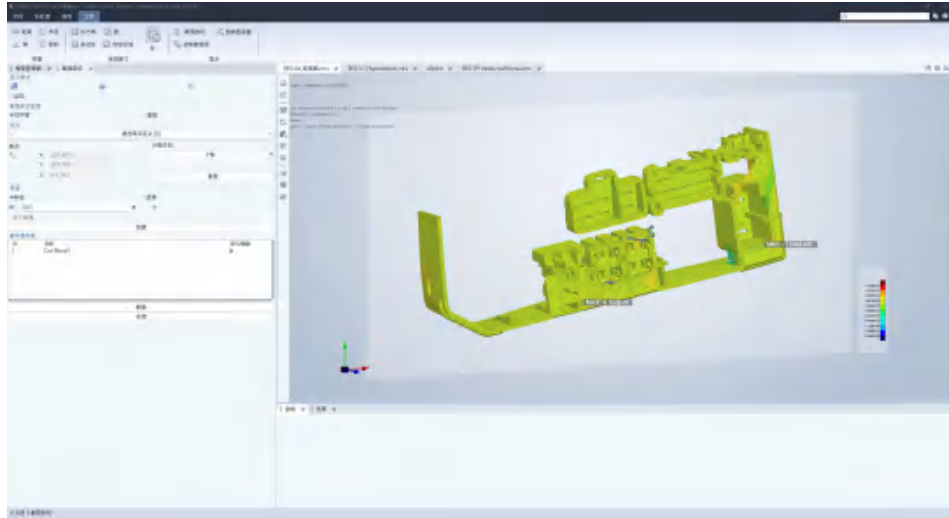
此选项用来控制模型的显示，在下拉菜单中包括四个选项。

整个模型 - 选择该选项，全部模型线框+截面显示。

仅显示截面 - 选择该选项，单击**应用**后退出截面菜单并仅显示截面线。

局部模型 - 选择该选项，通过鼠标直接在屏幕上选择被截面线划分开，需要显示的那部分模型。

如下图，显示剖切截面右侧的模型。



截面剖切显示效果

2. 剖面操作(Cut Plane Operation)

该功能允许用户通过鼠标移动来改变截面线的位置,截面线可沿局部U轴平移或者绕局部U轴旋转。

平移(Translate)

选择此选项后,点击**鼠标拖动截面**按钮,进入拖动界面,用户在屏幕上选择一点,程序将在该点定义移动轴,用户可沿着移动轴拖动剖切面,再次单击鼠标左键可确认新截面并退出。

若用户再次点击**鼠标拖动截面**按钮,进入拖动界面,可直接点击**上一点**,使用上次进入该界面时选择的点。

旋转(Rotate)

选择此选项后,点击**鼠标拖动截面**按钮,进入拖动界面,此时用户在屏幕上选择两点定义X轴,程序自动定义Y和Z轴,拖动鼠标,将截面沿X轴旋转,单击鼠标左键或右键确认新截面并退出。

若用户再次点击**鼠标拖动截面**按钮,进入拖动界面,可直接点击**上一轴**,使用上次进入该界面时选择的坐标轴。

14.42 去除截面图(Remove Sec. Cut)



图标:

清除屏幕上显示的截面剖切线，将模型还原到没有剖切状态。

14.43 曲线图设置(Graph Control Setting)



图标:

允许用户修改嵌入曲线图的显示以及选择的导出曲线。

曲线图包括通过云图、等值面云图、节点位移曲线、截面剖切和时间历程曲线功能创建的节点曲线、单元曲线、位移曲线以及距离曲线等。

进入此图形控制设置面板后，用户可以对现有曲线图进行重新定位或重新调整大小。拖动鼠标并将曲线移动到一个新的位置，或者通过选择图形区的一个角落并拖动鼠标来重新调整图形曲线显示。



曲线图控制任务面板

1. 显示曲线图(Show Graph)

曲线显示的开关，默认为曲线图显示状态，不勾选此选项时，显示区域的曲线图被关闭。

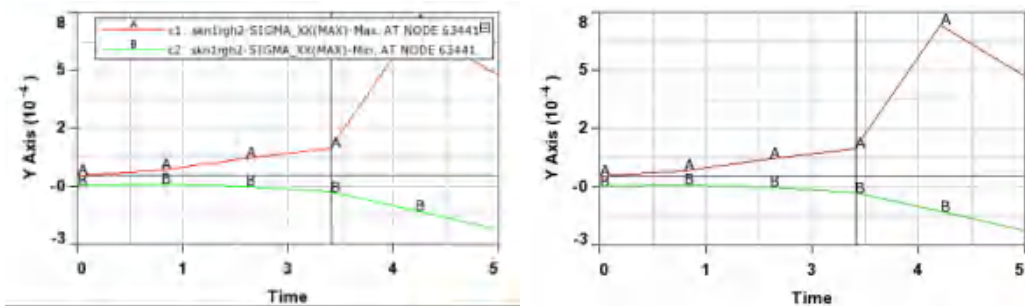
2. 插入前清除曲线(Clear Curve Before Insert)

勾选上此选项，在绘制新曲线图时，程序将自动清除屏幕上已有的曲线。

3. 图例(Legend)

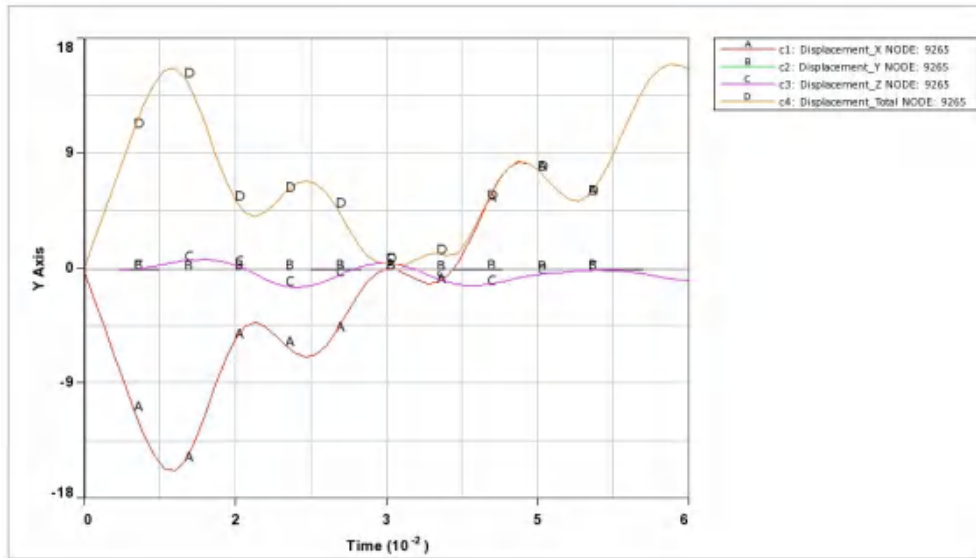
显示(On)

勾选上此选项，将显示图例；不勾选此选项，则关闭图例。如下两图中，左侧为图例显示状态，显示在曲线的右上角，右图为图例关闭状态。



外侧(Outside)

勾选上此选项，图例位于曲线坐标系外侧；不勾选此选项，图例位于曲线坐标系内侧。默认情况下，为节约显示空间，图例位于曲线图内侧。下图为图例位于曲线图外侧的情况。



4. 曲线选择

程序提供了以下几种选择方式曲线：

列表选择 (By List) – 用户可以在曲线列表选择一条曲线，或者使用 SHIFT 和 CTRL 选择多条曲线。

输入 ID – 用户可以在选择域输入曲线 ID，随后点击回车确认。

全部 (All) – 应用此选项，选择所有可用曲线。

无 (None) – 应用此选项，取消任何所选曲线。

反选 (Reverse) – 应用此选项，放弃当前选择的曲线，而选择之前未被选中的曲线。

显示 (Displayed) – 应用此选项，选择当前显示的曲线。

5. 操作曲线 (Curve Operation)

用户可以对已选择的曲线进行简单的操作，主要包括曲线的隐藏、显示、删除、导出。

隐藏 (Hide) – 应用此选项，关闭所选曲线。

显示 (Show) – 应用此选项，打开所选曲线。

删除 (Delete) – 应用此选项，删除所选曲线。

导出 (Export) – 应用此选项，允许用户导出 “CSV” 格式曲线。

14.44 组织(Organize)

14.44.1 组织(Organize)

图标: 

此命令允许用户将单元、曲线或曲面添加到某一零件层。

执行时，此功能将打开一个任务面板允许用户选择需要添加的主体和目标零件层。程序将选中主体自原始零件层移动到选定的零件层中。



选择需要移动的对象

选择单元：通过选择单元窗口选项，选择要移动到目标零件层的单元。

选择线：通过选择线窗口选项，选择要移动到目标零件层的曲线。

选择曲面：通过选择曲面窗口选项，选择要移动到目标零件层的曲面。

选择实体：通过选择实体窗口选项，选择要移动到目标零件层的实体。

选择目标零件层

选择零件层：选择目标零件层。选择后会打开一个零件层选择窗口，用户可通过该窗口选择某一零件层，选中零件层将高亮显示。

14. 44. 2 重新编号（Renumber）

图标: 

14. 44. 2. 1 节点(Node)

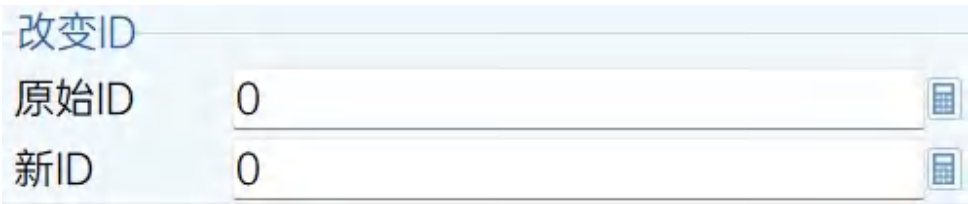
此命令允许用户单个或批量修改节点的 ID。



YUNBO PrePost 2025R1 提供 2 种方法对节点重新编号：

✧ 单个

允许用户选择一个节点，并修改节点 ID。



原始 ID: 用户可从显示区选择一个节点或在此区域输入节点的 ID 号。

新 ID: 输入新 ID。新的 ID 必须为模型中未使用的 ID。YUNBO PrePost 2025R1 会自动提供下一个可以使用的节点 ID，若需要可以修改。如果输入的节点号已经存在，则修改该节点号失败，信息窗口将提示该 ID 已经被使用。

✧ 批量

批量操作时，用户可按照顺序编号，也可通过偏置编号。



1) 按照顺序

使用用户指定的 ID 开始编号，按照当前 ID 从低到高的次序对节点进行重新编号。

开始编号：重新编号操作中使用的第一个 ID。

零件层增量：到下一个零件层时，ID 的增量。

例如：如果零件层 1 单元 ID 为 1-231，若**零件层增量**值为 10000，那么零件层 2 的单元 ID 为 10000；若**零件层增量**值为 100，因为 $100 < 231$ ，所以零件层 2 的单元 ID 为 331。

2) 通过偏置

所有选择的节点 ID 均增加偏置值。

偏置：在所选择节点 ID 的基础上加上偏置量，得到新的节点 ID。

14.44.2.2 单元(Elements)

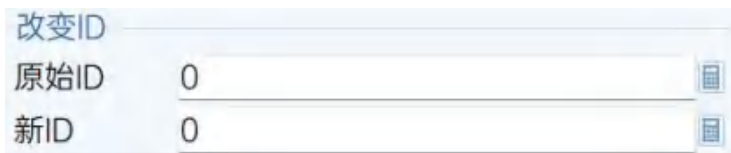
单元重新编号命令允许用户对模型中的所有单元或零件层中的单元重新进行编号，并可在不同零件层单元之间设置增量。



YUNBO PrePost 2025R1 提供 2 种方法对单元重新编号：

◇ 单个

允许用户选择一个单元，并修改单元 ID。



原始 ID：用户可从显示区选择一个单元或在此区域输入一个单元 ID 号。

新 ID：输入新 ID。新单元号必须为模型中未使用的 ID。YUNBO PrePost 2025R1 会自动提供下一个可以使用的单元 ID，若需要可以修改。如果输入的单元号已经存在，则修改该单元号失败，信息窗口将提示该单元号已经存在。

◇ 批量

批量操作时，用户可按照顺序编号，也可通过偏置编号。



(1)按照顺序

使用用户指定的 ID 开始编号，按照当前 ID 从低到高的次序对单元进行重新编号。

开始 ID: 重新编号操作中使用的第一个单元 ID。

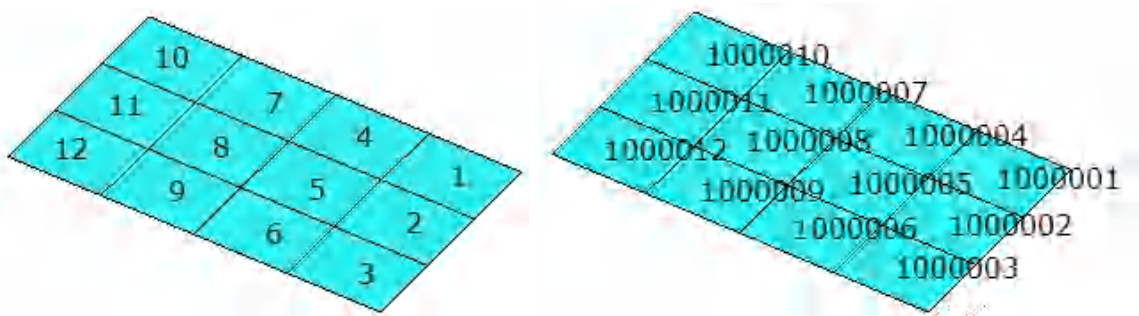
零件层之间增量: 到下一个零件层时，ID 增量。

例如:如果零件层 1 单元 ID 为 1-231,若**零件层增量**值为 10000,那么零件层 2 的单元 ID 为 10000;
若**零件层增量**值为 100, 因为 $100 < 231$, 所以零件层 2 的单元 ID 为 331。

(2)通过偏置

所有选择的单元 ID 均增加偏置值。

偏置: 在所选择单元 ID 的基础上加上偏置量，得到新的单元 ID。例如：偏置量为 1000000 前后对比图。



14.44.2.3 零件层(Part)

此命令允许用户对模型中的所有或选定的零件层重新进行编号。



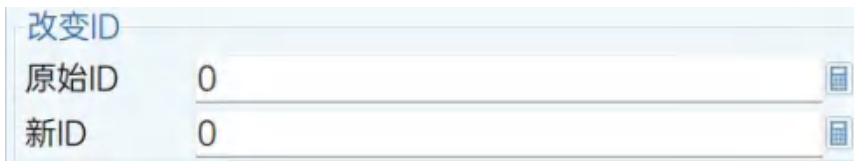
1) 选择零件层

选择需要重新编号的零件层。选择后会打开一个零件层选择窗口，用户可通过该窗口选择某一零件层，选中零件层将高亮显示。

2) 重新编号方法

✧ 单个

允许用户选择一个零件层，修改其 ID。



原始 ID: 用户可从显示区选择一个零件层或在此区域输入一个零件层 ID 号。

新 ID: 输入新 ID。新零件层号必须为模型中未使用的 ID。YUNBO PrePost 2025R1 会自动提供一个可以使用的零件层 ID，若需要可以修改。如果输入的零件号已经存在，则修改该零件层号失败，信息窗口将提示该零件层号已经存在。

✧ 批量

批量操作时，用户可按照顺序编号，也可通过偏置编号。

选项

☐ 单个 ☒ 批量

改变ID

☒ 按照顺序

开始ID 100

增量 10000

☐ 通过偏置

偏置 1000000

选择零件层 [0]

应用 关闭

(3) 按照顺序

使用用户指定的 ID 开始编号，按照当前 ID 从低到高的次序对零件层行重新编号。

开始 ID: 重新编号操作中使用的第一个零件层 ID。

增量: 操作之间固定的增量。

(4) 通过偏置

所有选择的零件层 ID 均增加偏置值。

偏置: 在所选择零件层 ID 的基础上加上偏置量，得到新的零件层 ID。

14.44.2.4 坐标系 (LCS)

14.44.2.5 材料(Material)

此命令允许用户单个或批量修改材料的 ID。



YUNBO PrePost 2025R1 提供 2 种方法对材料重新编号：

◇ 单个

允许用户选择一个材料，并修改材料 ID。



原始 ID：用户可从显示区选择一个材料或在此区域输入材料的 ID 号。

新 ID：输入新 ID。新的 ID 必须为模型中未使用的 ID。YUNBO PrePost 2025R1 会自动提供下一个可以使用的材料 ID，若需要可以修改。如果输入的材料号已经存在，则修改该材料号失败，信息窗口将提示该 ID 已经被使用。

◇ 批量

批量操作时，用户可按照顺序编号，也可通过偏置编号。

改变ID

☒ 按照顺序

开始ID100

增量1

☐ 通过偏置

偏置1000000

5) 按照顺序

使用用户指定的 ID 开始编号，按照当前 ID 从低到高的次序对材料进行重新编号。

开始编号：重新编号操作中使用的第一个 ID。

增量：ID 的增量。

6) 通过偏置

所有选择的材料 ID 均增加偏置值。

偏置：在所选择材料 ID 的基础上加上偏置量，得到新的材料 ID。

14. 44. 2. 6 轴（Axis）

14. 44. 2. 7 平面（Plane）

14. 44. 2. 8 连接点(Connector)

此命令允许用户单个或批量修改连接点的 ID。

选项

☒ 单个

☐ 批量

改变ID

☒ 按照顺序

开始ID1

零件层之间的增量1

☐ 通过偏置

偏置1000000

选择单元 [0]

应用

关闭

选项

☐ 单个

☒ 批量

改变ID

☒ 按照顺序

开始ID1

零件层之间的增量1

☐ 通过偏置

偏置1000000

选择单元 [0]

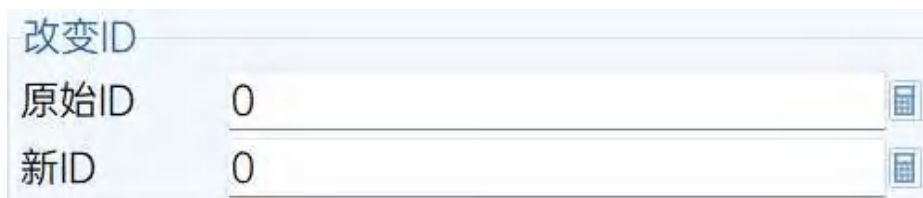
应用

关闭

YUNBO PrePost 2025R1 提供 2 种方法对连接点重新编号：

◇ 单个

允许用户选择一个连接点，并修改连接点 ID。



原始 ID：用户可从显示区选择一个连接点或在此区域输入连接点的 ID 号。

新 ID：输入新 ID。新的 ID 必须为模型中未使用的 ID。YUNBO PrePost 2025R1 会自动提供下一个可以使用的连接点 ID，若需要可以修改。如果输入的连接点号已经存在，则修改该连接点号失败，信息窗口将提示该 ID 已经被使用。

◇ 批量

批量操作时，用户可按照顺序编号，也可通过偏置编号。



1) 按照顺序

使用用户指定的 ID 开始编号，按照当前 ID 从低到高的次序对连接点进行重新编号。

开始 ID：重新编号操作中使用的第一个 ID。

增量：ID 的增量。

2) 通过偏置

所有选择的连接点 ID 均增加偏置值。

偏置：在所选择连接点 ID 的基础上加上偏置量，得到新的连接点 ID。

14.44.2.9 卡片 (Card)

14.44.2.10 轴 (Axis)

14.44.2.11 平面 (Plane)

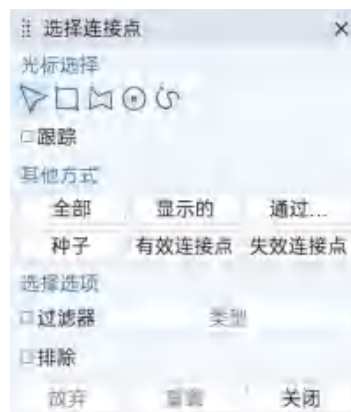
14.44.2.12 连接点(Connector)

该功能允许用户删除连接点，包括焊点、螺栓连接点、胶粘点和缝焊点。



删除对象可通过**选择连接点**对话框选择。如下图所示，**选择连接点**对话框包括 YUNBO PrePost 2025R1 通用的点选、框选等多种方法。

选择连接点对话框还支持用户选择种子、有效连接点和无效连接点。点击相应按钮后，则该类型的连接点均被选中。



14. 45 对比(Compare)

14. 45. 1 对比(Compareison)

图标：

模型对比功能允许用户对比在同一 YUNBO PrePost 2025R1 程序中打开的两个有限元模型文件。

点击主菜单栏的**工具**，可发现**模型对比**功能。



在可对比的文件列表中点击需要对比的文件，弹出模型对比功能，该功能有两个页面：**汇总**和**关键字**。

汇总(Summary)

如下图所示，**汇总**页面对比两个模型的整体汇总信息，包括：零件层数量、各种单元数量、以及模型在 X、Y、Z 三个方向的尺寸。

模型对比			
汇总 卡片			
模型信息	模型 A	模型 B	差异
零件层数量	1	5	4
节点数量	0	0	0
质量单元数量	0	0	0
梁单元数量	0	0	0
弹簧阻尼单元数量	0	0	0
壳单元数量	0	0	0
实体单元数量	0	0	0
刚性单元数量	0	0	0
焊接单元数量	0	0	0
运动副单元数量	0	0	0
模型尺寸 X	0.000000	0.000000	0.000000
模型尺寸 Y	0.000000	0.000000	0.000000
模型尺寸 Z	0.000000	0.000000	0.000000

其中，模型 A 为当前文件，模型 B 为用户选择的对比文件。

点击右下角的**导出汇总表**，可导出两个模型的对比结果。

关键字对比(Keyword)

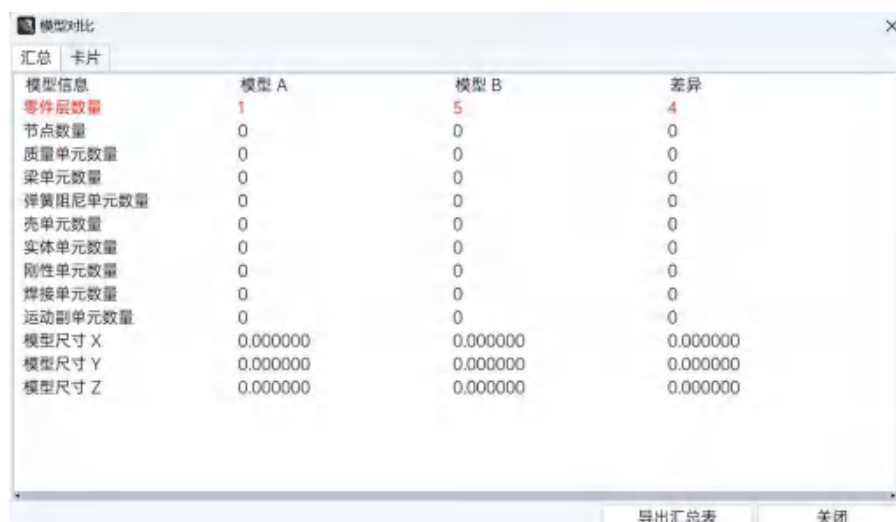
关键字对比使用模型树的方式列出了两个模型中关键字的对比情况，列出项目分为 4 部分，包括：相同关键字，不同的关键字，仅模型 A 中的关键字，仅模型 B 中的关键字。

请注意：

1. 在左侧点击某一个关键字后，右侧会显示该关键字对应的所有参数，用户可浏览和修改这些参数。
2. 模型对比是实时进行，修改参数后，点击**回车**，程序会自动刷新对比结果。

相同关键字：两个模型均包含该关键字，并且关键字的设置相同；

不同的关键字：两个模型均包含该关键字，但是，关键字的某些参数设置不一样。程序会用红色标注设置不同的参数。



模型信息	模型 A	模型 B	差异
零件层数量	1	5	4
节点数量	0	0	0
质量单元数量	0	0	0
梁单元数量	0	0	0
弹簧阻尼单元数量	0	0	0
壳单元数量	0	0	0
实体单元数量	0	0	0
刚性单元数量	0	0	0
焊接单元数量	0	0	0
运动副单元数量	0	0	0
模型尺寸 X	0.000000	0.000000	0.000000
模型尺寸 Y	0.000000	0.000000	0.000000
模型尺寸 Z	0.000000	0.000000	0.000000

在不同的**关键字**目录下，或者该目录下的某一个具体关键字上。

仅模型 A 中的关键字：列出仅包含在模型 A 中的关键字，模型 B 中没有。

仅模型 B 中的关键字：列出仅包含在模型 B 中的关键字，模型 A 中没有，用法与**仅模型 A 中的关键字**相同。

14.45.2 计数(Count)

图标：



给出模型所含对象的个数，例如：单元、节点、点、曲面、线、边界条件等。

此命令是对模型的一个总结。



名称	数量	最大ID	最小 ID
几何			
曲面	6	56	26
线	0		
点	8	8	1
模型			
零件层	1	1	1
节点	0		
单元	0		
材料	0		
属性	0		
接触	0		
EOS	0		
坐标系	0		
加载曲线	0		
设置			
其他			
具有初始...			

关闭

14.46 单位 (Units)

图标:



附录A (APPENDIX A) YUNBO PrePost 2025R1支持的CAD和CAE数据格式

1. YUNBO PrePost 2025R1 支持的CAD数据接口

YUNBO PrePost 2025R1导入CAD几何数据可支持的CAD格式及其版本如下表所示：

Formats	File Formats	Product Structure
IGS	*.igs, *.iges	Up to 5.3
ACIS	*.sat, *.sab	R1 - 2020 1.0
CATIA V4	*.model	4.1.9 - 4.2.4
CATIA V5	*.CATPart, *.CATProduct	V5R8 -V5-6R2020
Inventor	*.ipt (V6-V2020) *.iam (V11-V2020)	V6 - V2020
NX	*.prt	11 - NX1872
Parasolid	*.x_t, *.xmt_txt, *.x_b, *.xmt_bin	9.0 - 31.1.188
Pro/E /Creo	*.prt, *.asm	16 - Creo 6.0
SoildWorks	*.sldprt, *.sldasm	98 - 2020
STEP	*.stp, *.step	AP203, AP214, AP242
DXF	*.dxf	2.5 - 2020

YUNBO PrePost 2025R1导出CAD几何数据可支持的格式及其版本如下表所示：

Formats	File Formats	Product Structure
IGS	*.igs, *.iges	5.3
ACIS	*.sat, *.sab	R18 - 2020 1.0
STEP	*.stp, *.step	AP203, AP214, AP242

2. Mechanical 支持的CAE数据接口情况如下表所示：

环境 文件类型	NASTRAN 环境		LS-DYNA 环境		ABAQUS 环境		Mechanical 环境	
	导入	导出	导入	导出	导入	导出	导入	导出
NASTRAN 文件 *.dat、 *.nas、*.bdf	支持	支持	支持	支持	不支持	不支持	支持	支持
LS-DYNA 文件 *.k、*.key、 *.dyn、*.mod	支持	支持	支持	支持	不支持	不支持	支持	支持
ABAQUS 文件 *.inp	不支持	不支持	不支持	不支持	支持	支持	不支持	不支持
ANSYS 文件 *.cdb	不支持	支持 ¹	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持	支持 ¹

¹ 支持 ANSYS 2019R1 之后的版本

附录B (APPENDIX B) NASTRAN/PERA SIM Mechanical求解器环境导出ANSYS CDB文件的规则

YUNBO PrePost 2025R1软件提供了基于Nastran求解器模板导出ANSYS cdb数据格式的功能，在Nastran和PERA SIM Mechanical环境能够将建立的仿真模型导出成ANSYS APDL软件及ANSYS Workbench能够识别的数据文件，为ANSYS软件提供仿真模型的输入。

1. YUNBO PrePost 2025R1软件导出ANSYS CDB数据文件的限定及说明：

- ANSYS CDB文件的导出是基于Nastran bdf文件的转换，支持的范围见下表所列；
- 只能导出当前显示的单元，未显示的单元不会被写出到*. Cdb文件中，如果用户需要导出完整模型，需要显示所有的单元；
- NASTRAN环境划分完网格**必须要给相应的零件层附默认属性**，否则在导出cdb文件时会失败，在log文件中会列出相应的单元编号；
- 仅支持各向同性的材料属性的导出，如果属性或单元没有定义材料，材料编号默认为0；
- 目前CBAR单元支持13种PBARL截面属性：BAR、ROD、TUBE、TUBE2、I、I1、CHAN、CHAN1、Z、T2、HAT、BOX、BOX1，当有不支持的截面log文件会有错误提示，列出PBARL的编号（零件层的编号）；
- 目前CBEAM单元支持14种PBEAML截面属性：BAR、ROD、TUBE、TUBE2、L、I、I1、CHAN、CHAN1、Z、T2、HAT、BOX、BOX1，当有不支持的截面log文件会有错误提示，列出PBEAML的编号（零件层的编号）；
- 当CBAR单元和CBEAM单元指定上述不支持的截面属性单元也会被转换会缺失截面的定义，可能会造成导入部分ANSYS Workbench版本不成功，但可正常导入ANSYS经典界面；
- SET_EDGE支持2D空间和SET_FACE支持3D空间，当两个同时出现可正常导入ANSYS经典界面，但导入ANSYS Workbench会导入不成功；
- 支持ANSYS 2019R1到ANSYS 2023R1的版本。

2. 从NASTRAN bdf到ANSYS cdb转换所支持的关键字及对应关系如下表所列：

类型		NASTRAN 关键字	ANSYS 关键字
材料	各向同性	MAT1: E、NU、RHO、A	MPDATA
	质量单元	CMASS1+PMASS1	MASS21

类型		NASTRAN 关键字	ANSYS 关键字
3D 空间		CMAS2	MASS21
		CONM1	MASS21
		CONM2	MASS21
	杆、梁、管单元	CROD+PROD	LINK 180 SEC, LINK
		CONROD	LINK 180 SEC, LINK
		CBAR+PBAR	BEAM 188 SEC, BEAM, ASEC
		CBAR+PBARL	BEAM 188 SEC, BEAM,
		CBEAM+PBEAM	BEAM 188 SEC, BEAM, ASEC
		CBEAM+PBEAML	BEAM 188 SEC, BEAM,
		CTUBE+PTUBE	PIPE288 SEC, PIPE
	实体单元	CHEXA、CPENTA、CPYRAM+PSOLID	SOLID185 SOLID186
		CTETRA+PSOLID	SOLID185 SOLID187
	壳单元	CTRIA3、CQUAD4+PSHELL	SHELL181 SEC, SHELL
		CTRIA6、CQUAD8+PSHELL	SHELL281 SEC, SHELL
		CTRIAR 、CQUADR+PSHELL	SHELL181 SEC, SHELL
		CSHEAR+PSHEAR	SHELL181 SEC, SHELL
3D 空间	连接单元	CBUSH+PBUSH	COMBI250
		RBE2	CERIG
		RBE3	RBE3
	平面单元 轴对称单元	CTRIA3、CQUAD4+PLPLANE	PLAN182
		CTRIA6、CQUAD8+PLPLANE	PLAN183
		CQUAD+PLPLANE	PLAN182、PLAN183
		CTRIAX+PLPLANE	PLAN182、PLAN183
		CQUADX+PLPLANE	PLAN182、PLAN183
		CTRIAX6	PLAN183
2D 空间+3D 空间	数据集	SET_NODE	CMBLOCK

类型		NASTRAN 关键字	ANSYS 关键字
2D 空间+3D 空间		SET_ELEMENT	CMBLOCK
2D 空间		SET_EDGE	MESH200 for 2D CMBLOCK
3D 空间		SET_FACE	MESH200 for 3D CMBLOCK

附录C (APPENDIX C) LS_DYNA环境下支持的关键字

Mechanical支持多个版本的LS_DYNA求解器，为了达到最好的仿真效果，每个版本对应多个关键字，模型树包括关键字子目录，右键点击该目录可按字母表顺序列出对应求解器的所有关键字，方便高级用户进行创建或编辑。

下表为在LS_DYNA模板下对应的关键字。

求解器	关键字
LS_DYNA	AIRBAG
	ALE
	BOUNDARY
	COMMENT
	COMPONENT
	CONSTRAINED
	CONTROL
	CONTROL (EXPLICIT THERMAL)
	CONTROL (FORMING)
	CONTROL (IMPLICIT)
	CONTROL (MPP)
	CONTROLLER
	DAMPING
	DATABASE
	DATABASE (ASCII)
	DATABASE (BINARY)
	DEFINE
	DEFORMABLE
	ELEMENT
	EM
	EOS
	FATIGUE
	FREQUENCY DOMAIN
	HOURLASS
	INCLUDE
	INITIAL
	INTEGRATION
	INTERFACE
	KEYWORD
	LOAD
	MATERIAL (OTHERS)
	MODULE
	NODE
	PARAMETER
	PART
	PERTURBATION
	RAIL

	RIGIDWALL
	SENSOR
	SET
	TERMINATION
	TITLE
	UNKNOWN KEYWORD
	USER

附录D (APPENDIX D) ABAQUS环境下支持的关键字

YUNBO PrePost 2025R1为ABAQUS求解器提供了前处理定义及数据准备的模板，为ABAQUS求解器提供基于inp文件格式的数据输入。当用户选择了ABAQUS模板，系统会按照ABAQUS的应用进行数据的组织，包括模型树以及ABAQUS关键字目录，右键点击该目录可按字母表顺序列出对应求解器的所有关键字，方便高级用户进行创建或编辑。当前支持的ABAQUS关键字如下：

种类	ABAQUS 关键字
COORDINATE SYSTEM	TRANSFORM
INCLUDE	INCLUDE
SET	ELSET
	NSET
CONTACT	SURFACE
UNKNOWN KEYWORD	UNKNOWN KEYWORD

附录E (APPENDIX E) NASTRAN环境支持的卡片列表

YUNBO PrePost 2025R1为Nastran求解器提供了前处理定义及数据准备的模板，为Nastran求解器提供基于bdf文件格式的数据输入。当用户选择了Nastran模板，系统会按照Nastran的应用进行数据的组织，包括模型树以及Nastran关键字目录，右键点击该目录可按字母表顺序列出对应求解器的所有关键字，方便高级用户进行创建或编辑。当前支持的Nastran卡片如下：

卡片类型	卡片列表
ELEMENT	CBAR
	CBEAM
	CBEND
	CBUSH
	CBUSH1D
	CDAMP1
	CDAMP2
	CELAS1
	CELAS2
	CGAP
	CHEXA
	CMASS1
	CMASS2
	CONM1
	CONM2
	CONROD
	CPENTA
	CPYRAM
	CQUAD
	CQUAD4
	CQUAD8
	CQUADR
	CQUADX
	CROD
	CSHEAR
	CTETRA
	CTRIA3
	CTRIA6
	CTRIAR
	CTRIAX
	CTRIAX6
	CTUBE
	CVISC
	CWELD
	PLOTET
	RBAR

	RBE1
	RBE2
	RBE3
	RROD
	RSPLINE
	RTRPLT
	CHBDYG
	CHBDYP
MATERIAL	MAT1
	MAT2
	MAT3
	MAT4
	MAT5
	MAT8
	MAT9
	MAT10
	MATHP
	MATS1
	MATT1
	MATT2
	MATT3
	MATT4
	MATT5
	MATT8
	MATT9
	MATEP
	RADM
	RADMT
PROPERTY	NO_PROP
	PBAR
	PBARL
	PBCOMP
	PBEAM
	PBEAML
	PBEND
	PBUSH
	PBUSH1D
	PCOMP
	PCOMPG
	PDAMP
	PELAS
	PGAP
	PLPLANE
	PLSOLID
	PMASS
	PROD

	PSHEAR
	PSHELL
	PSOLID
	PTUBE
	PVISC
	PWELD
	PHBDY
CONSTRAINT	MPC
	MPCADD
	SPC
	SPC1
	SPCADD
	SPCD
COORDINATE SYSTEM	CORD1C
	CORD1R
	CORD1S
	CORD2C
	CORD2R
	CORD2S
INITIAL CONDITION	TIC
LOAD (STATIC)	FORCE
	FORCE1
	FORCE2
	GRAV
	LOAD
	MOMENT
	MOMENT1
	MOMENT2
	PLOAD
	PLOAD1
	PLOAD2
	PLOAD4
	RFORCE
	SLOAD
	DEFORM
	LSEQ
LOAD (DYNAMIC)	DAREA
	DELAY
	DLOAD
	DPHASE
	RLOAD1
	RLOAD2
	TLOAD1
	TLOAD2
LOAD (NONLINEAR DYNAMIC)	NOLIN1
	NOLIN2

	NOLIN3
	NOLIN4
LOAD(HEAT TRANSFER)	TEMP
	TEMPD
	TEMPP1
	TEMPRB
	PCONV
	CONV
	QBDY1
	QBDY2
	RADBC
SOLUTION CONTROL	DEQATN
	EIGB
	EIGR
	EIGRL
	FREQ
	FREQ1
	FREQ2
	FREQ3
	FREQ4
	FREQ5
	NLPARM
	NLPCI
	TSTEP
	TSTEPNL
	RANDPS
	RANDT1
TABLE	TABDMP1
	TABLE3D
	TABLED1
	TABLED2
	TABLED3
	TABLED4
	TABLEM1
	TABLEM2
	TABLEM3
	TABLEM4
	TABLES1
	TABLEST
	TABRND1
	TABRNDG
EXECUTIVE CONTROL	DIAG
	ID
	SOL
	TIME
CASE CONTROL	B2GG

	B2PP
	GLOBAL_ACCELERATION
	GLOBAL_BCONTACT
	GLOBAL_DEFORM
	GLOBAL_DISPLACEMENT
	GLOBAL_DLOAD
	GLOBAL_ESE
	GLOBAL_FORCE
	GLOBAL_FREQ
	GLOBAL_FREQUENCY
	GLOBAL_GPFORCE
	GLOBAL_GPSTRAIN
	GLOBAL_GPSTRESS
	GLOBAL_IC
	GLOBAL_LABEL
	GLOBAL_LOAD
	GLOBAL_LOADSET
	GLOBAL_METHOD
	GLOBAL_MPC
	GLOBAL_MPCFORCES
	GLOBAL_NLPARM
	GLOBAL_NONLINEAR
	GLOBAL_OLOAD
	GLOBAL_RANDOM
	GLOBAL_SDAMPING
	GLOBAL_SPC
	GLOBAL_SPCFORCES
	GLOBAL_STRAIN
	GLOBAL_STRESS
	GLOBAL_SUBTITLE
	GLOBAL_TEMPERATURE
	GLOBAL_THERMAL
	GLOBAL_TITLE
	GLOBAL_TSTEP
	GLOBAL_TSTEPNL
	GLOBAL_VELOCITY
	K2GG
	K2PP
	M2GG
	M2PP
	SUBCASE
PARAM	PARAM
	PARAM_ASING
	PARAM_AUTOSPRT
	PARAM_BAILOUT
	PARAM_COUPMASS

	PARAM_CURV
	PARAM_CURVPLOT
	PARAM_DDRMM
	PARAM_FZERO
	PARAM_G
	PARAM_GFL
	PARAM_GRDPNT
	PARAM_INREL
	PARAM_K6ROT
	PARAM_LGDISP
	PARAM_MARCSLHT
	PARAM_MAXRATIO
	PARAM_MPCX
	PARAM_OGEOM
	PARAM_OLDSEQ
	PARAM_OMACHPR
	PARAM_OMID
	PARAM_OUNIT2
	PARAM_POST
	PARAM_POSTEXT
	PARAM_SIGMA
	PARAM_TABS
	PARAM_TINY
	PARAM_USETPRT
	PARAM_WTMASS
CONTACT	BCBDPRP
	BCBODY
	BCBODY1
	BCHANGE
	BCMOVE
	BCONNECT
	BCONP
	BCONPRG
	BCONPRP
	BCPARA
	BCPROP
	BCTABL1
	BCTABLE
	BFRIC
	BLSEG
	BOUTPUT
	BSURF
	BWIDTH
MISCELLANEOUS	ASET
	ASET1
	BAROR

	BEAMOR
	CBARAO
	DMIG
	GRDSET
	OMIT
	OMIT1
	SUPORT
INCLUDE	INCLUDE
SET	SET
. FILE COMMENTS	BEGIN BULK