

1.1. 人工智能训练师实训设备

1.1.1. 产品概述

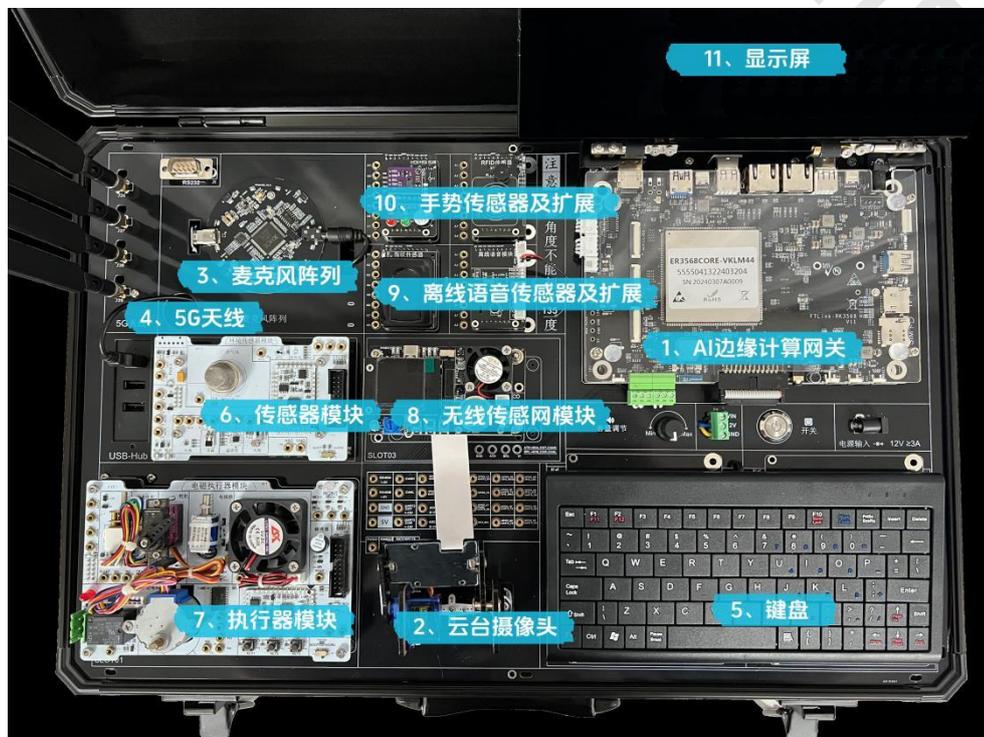
人工智能训练师实训设备（型号：SealOT-B-AITS-01），是一款综合人工智能物联网技术综合应用、5G 通信、边缘计算、视觉识别、语音识别、Python 应用开发的实训及竞赛产品。

产品采用高性能 AI 处理器，内嵌机器视觉库和深度学习框架，板载摄像头、麦克风阵列进行图像、语音信号的采集、分析、识别、决策；引出处理器外设接口用于应用扩展；板载物联网传感器和传感网模块，支持通过有线、或无线方式与 AI 系统进行通信；融合 5G 移动通信，可将数据、图像、视频等多媒体数据及结构化数据推送到云服务平台；提供 5G 云端接入、视频流实时推送、图像处理基础、机器学习、深度学习、语音识别、数据预测、以及与物联网模块结合开展综合应用的案例。产品外观如图所示。



产品外观（持续更新，仅供参考）

1.1.2. 产品组成



- AI边缘计算网关：板载高性能四核 64 位 ARM Cortex-A55 处理器，主频高达 2GHz；集成双核心架构 GPU，高性能 VPU 及高性能 NPU。GPU 支持 OpenGL ES3.2/2.0/1.1, Vulkan1.1；VPU 可实现 4K 60fps H.265/H.264/VP9 视频解码和 1080p 100fps H.265/H.264/VP9 视频编码；NPU 支持 Caffe/Tensorflow 等主流架构模型的切换。内置独立的第三代 NPU 硬件加速器，性能 0.8tops，支持 Caffe/Tensorflow/pytorch 等主流架构模型。板载 EMMC M.2 插槽，1 个 MIPI DSI 和 1 个 HDMI 接口；具有 2 个 USB 3.0 接口，1 个 USB Host 接口，1 个 USB UART 接口、2 个千兆以太网接口，1 个 Type-C 接口，1 个音频接口，1 个 MIC 咪头，1 个 RS485 接口，1 个 CAN 总线接口，1 个 SIM 卡插槽，1 个 TF 卡插槽，1 个 5G 通信模块插槽。
- 摄像头：支持 200 万像素，分辨率最大 1920*1080，USB 接口，无畸变。输出格式 MJPG，支持 YUYV，支持控制调整角度。
- 麦克风阵列：内置了单声道回音消除，波束成型，噪声抑制和自动增益

算法，非常有效地实现在远距离和嘈杂环境提高语音识别率和通话质量的功能。

- **5G 通信模块**，是一款专为 IoT/eMBB 应用而设计的 5G Sub-6 GHz 工业级模块。采用 M.2 封装，几乎覆盖全球所有主流运营商。集成多星座高精度定位 GNSS（支持 GPS、GLONASS、BeiDou 和 Galileo）接收机，内置丰富的网络协议，集成多个工业标准接口，并支持多种驱动（如 Windows7/8/8.1/10、Linux、Android 等操作系统下的 USB/PCIe 驱动等）。
- **显示屏**：10 寸，HDMI 接口，支持触摸，支持翻盖，不影响视线。
- **传感器模块**：板载广谱气体、光强、温湿度、结露、光敏等传感器和嵌入式处理器模块，支持嵌入式处理器的传感器采集和 RS485 总线传输。每个传感器预留香蕉插孔，可以使用导线连接传感器和嵌入式处理器或者 AI 处理器，进行嵌入式传感器创新应用或 Python 传感器采集。
- **执行器模块**：板载 RGB 灯、蜂鸣器、继电器等通断型执行器，减速电机、舵机、电插锁、步进电机等电机类执行器，支持嵌入式处理器对执行器的控制和 RS485 总线传输。每个执行器预留香蕉插孔，用户可以使用导线连接执行器和嵌入式处理器或者 AI 处理器，进行嵌入式创新应用或者 Python 执行器控制。
- **无线传感网模块**：板载嵌入式处理器、传感器板、无线通信模块，通过插装方式与底板连接，支持传感器板更换。可通过 WiFi 或 ZigBee 方式与 AI 处理器通信。
- **其他扩展模块**：支持离线语音识别，可与算法下的离线模块进行对比实验；支持手势识别传感器，可进行无感手势交互；支持 NFC 功能扩展，指纹识别等识别技术应用。
- **其他附件**：包含至少 32GB 的 TF 卡、扬声器、键盘鼠标等。

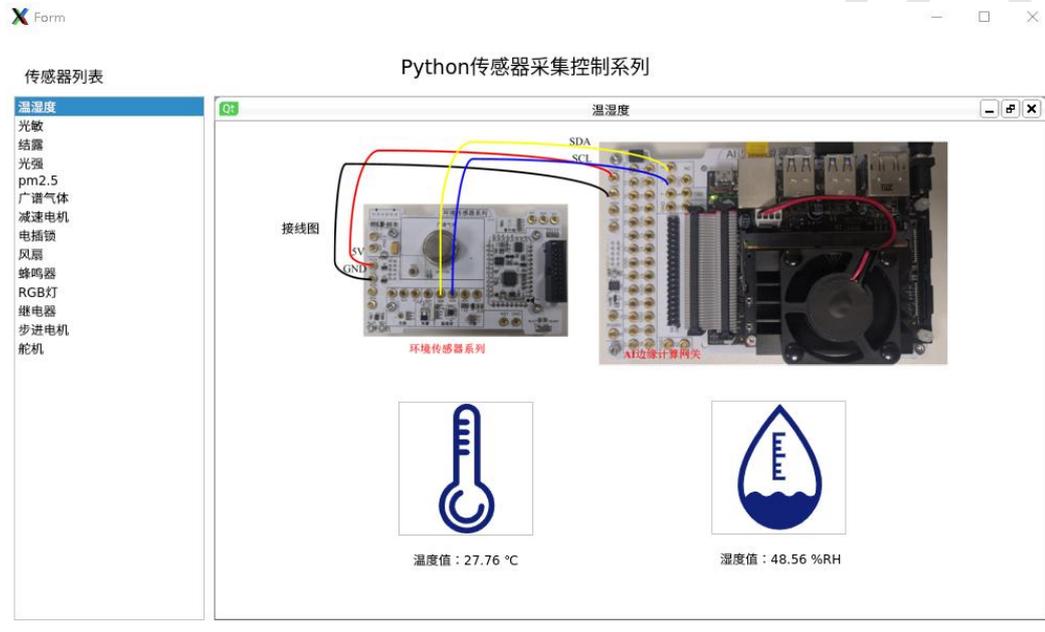
1.1.3. 产品功能

1.1.1.1 Python 传感器采集控制

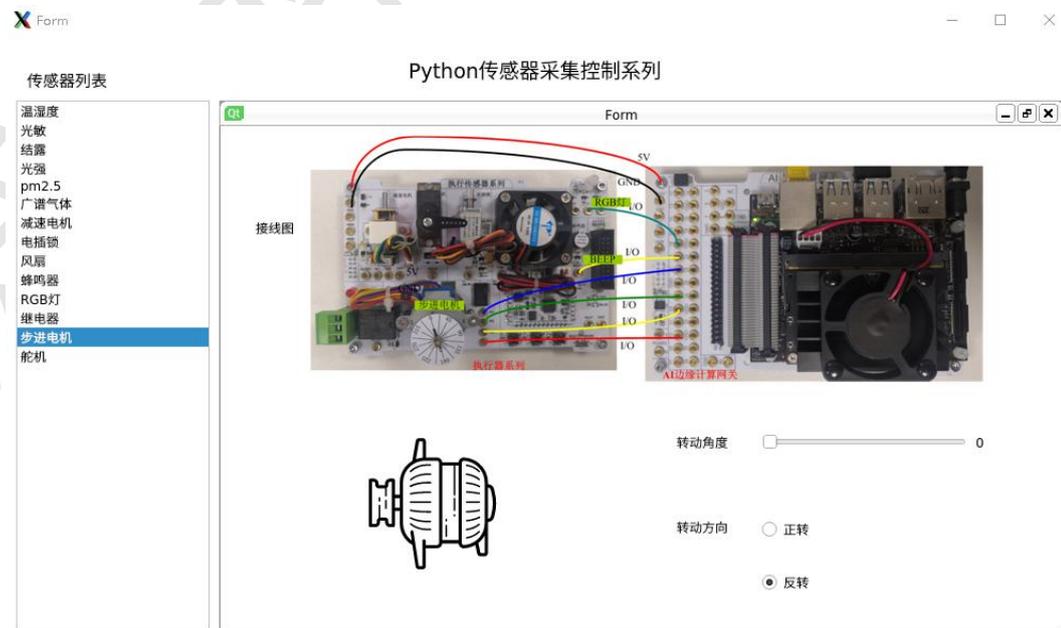
- 支持使用 Python 开发环境和 PyQt 语言开发传感器采集控制 GUI 界面。
- 传感器采集控制演示案例，通过图示方式为用户提供连线图，和采集控制触

发按钮。用户可以根据图示用导线连接 AI 处理器和传感器、执行器板，进行传感器采集控制的体验。

- 提供 Python 下传感器采集，执行器控制的实验资源。



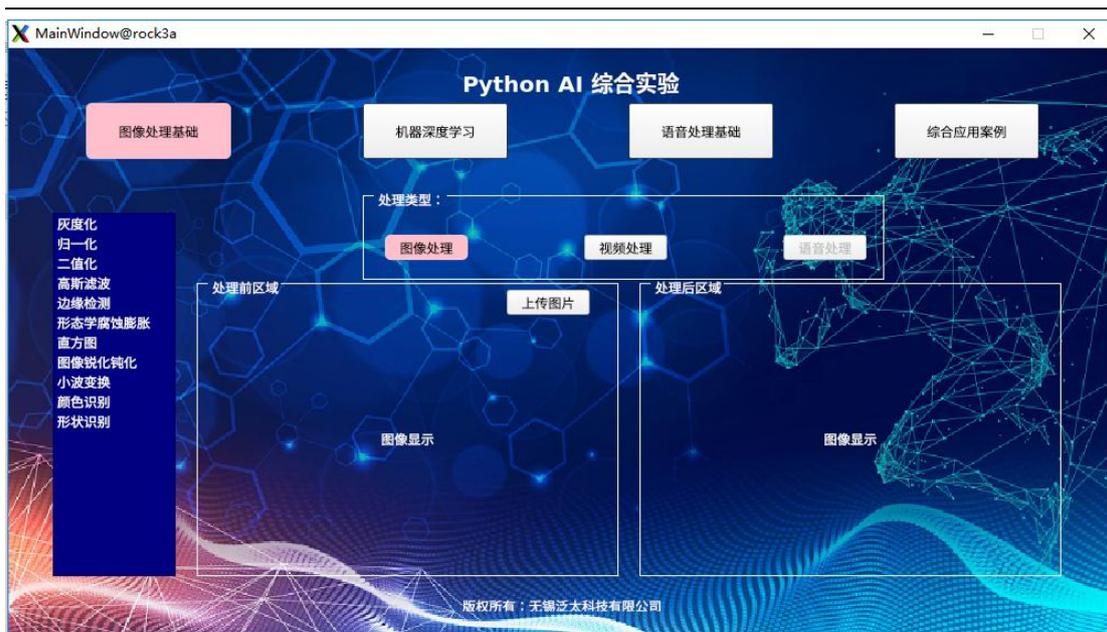
温湿度采集示例



步进电机控制示例

1.1.1.2 机器视觉与深度学习

- 数字图像处理应用：支持对图片、或摄像头视频进行灰度化、二值化、边缘提取、膨胀与腐蚀、高斯滤波、小波变换、形状检测、颜色识别等；



- 机器学习典型应用：支持 OpenCV 库的加载，能够进行数据分析、归一化分析、鸢尾花均值聚类分析、数据拟合；能够对图像或摄像头视频进行人脸检测、人脸识别、人脸装扮等；

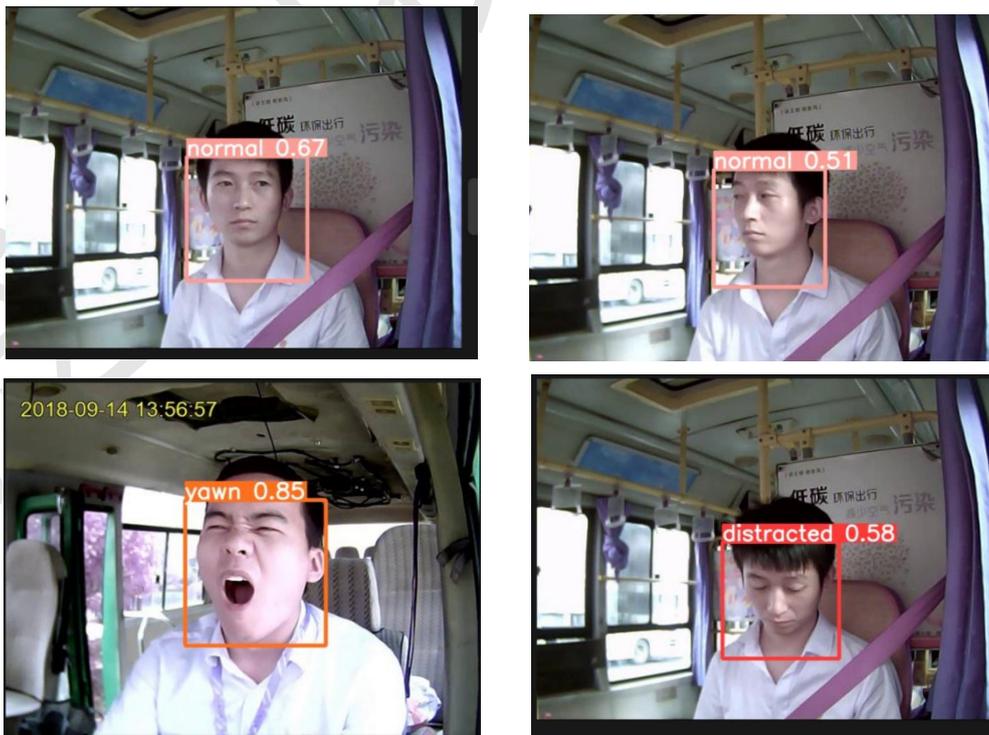


- 深度学习典型应用：支持 TensorFlow 深度学习框架的应用，能够实现手写数字识别、口罩识别、车牌识别、垃圾分类、物体识别等；



Tensorflow 框架的手写数字识别

- 支持 Pytorch 深度学习框架，可以进行司机疲劳检测。
- 支持调用 AI 处理器的 npu 进行加速。



Pytorch 框架的司机疲劳检测

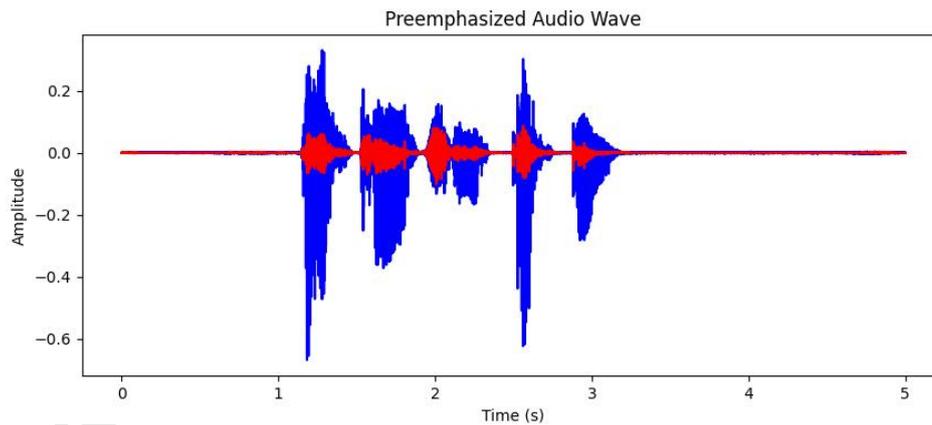
1.1.1.3 离线/在线语音识别

- 具有语音识别功能。支持离线语音识别，第三方语音识别应用，具有语

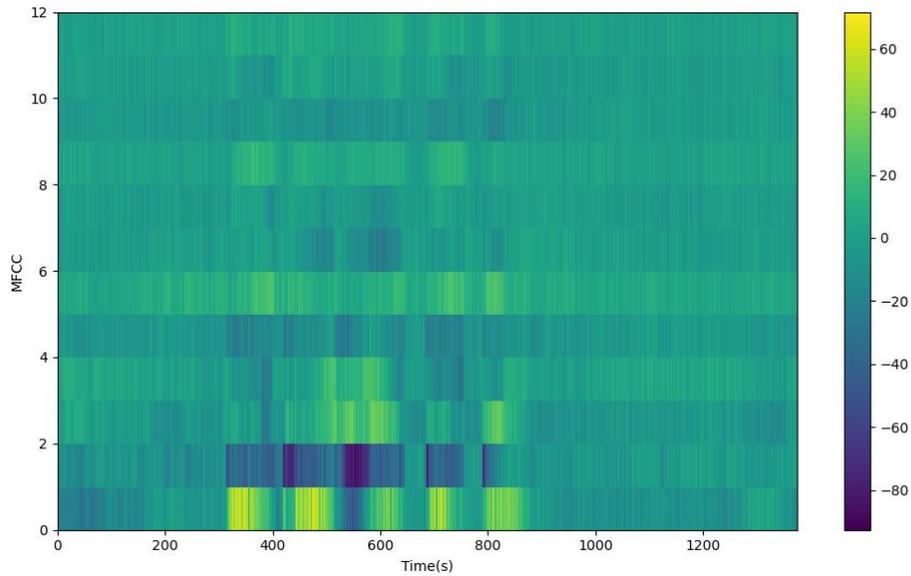
音识别、语音合成播放功能。



- 具有语音信号采集、处理、特征提取、分析和语音识别。



原生语音信号采集处理



特征提取分析

1.1.1.4 人工智能综合应用

- 具有图像识别与物联网设备联动功能。车牌识别成功后，可控制物联网技术开发平台的电机打开关闭。
- 具有语音识别控制物联网设备的联动功能。语音识别成功后，可自动控制物联网设备的风扇开关。



车牌识别打开门锁

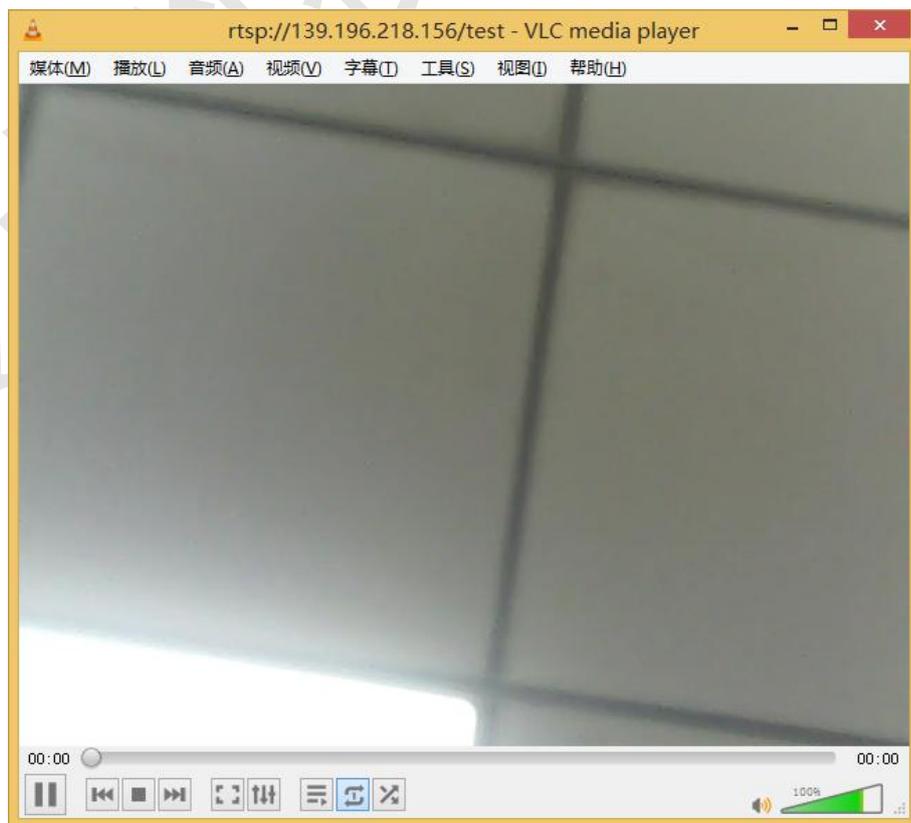
- 人工智能无感交互技术与物联网技术应用对比实验：
 - (1) (A)车牌图像识别与执行器联动完成车锁开关实验。(B)NFC 传感器

模块与执行器联动完成车锁开关实验。

- (2) (A)结合图像识别技术与电磁传感器通断进行人脸识别开锁实验。
(B)使用指纹识别模块与电磁传感器通断进行指纹识别开锁实验。
- (3) (A)语音识别风扇控制实验。(B)无线通信模块环境温度采集联动风扇模块控制实验。
- (4) (A)机器视觉实验,通过摄像头捕捉识别手势变化并与执行器联动,执行直流电机的正转反转。(B)通过手势识别扩展模块,联动直流电机执行操作。
- (5) (A)通过图像识别技术进行颜色识别。(B)通过颜色识别扩展模块进行颜色识别。

1.1.1.5 5G 联网功能

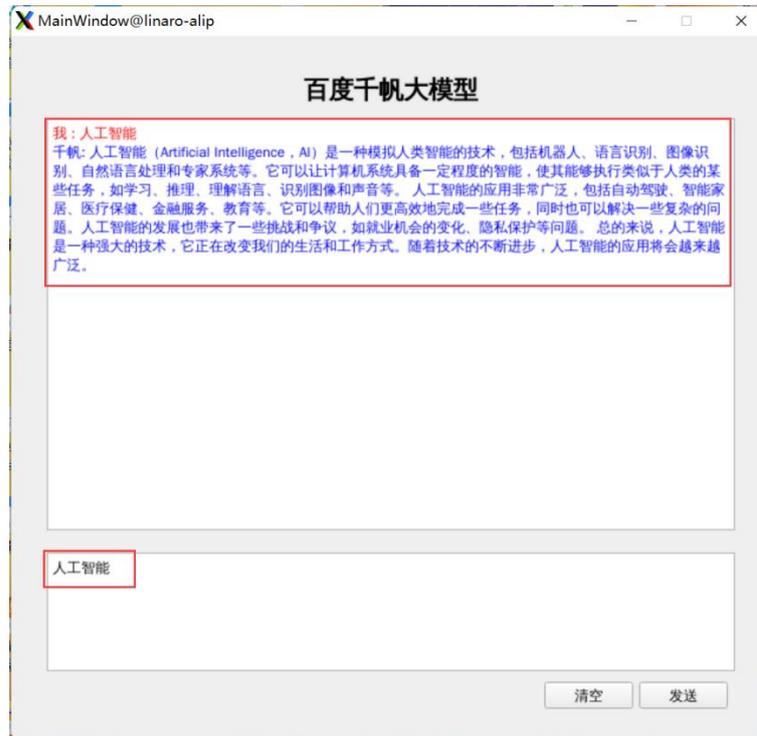
- 可实现 5G 连接运营商联网的功能,支持 TCP\UDP 通信。
- 可实现视频流推送,通过软件实时播放 RTSP 视频流,如图所示。



- 支持通过 5G 接入阿里云、华为云、自研云的功能。

1.1.1.6 大模型的简单体验

- 支持输入关键词，基于百度大模型进行会话。



1.1.4. 课程实验

教学资源主要内容：

- 第一部分：基于 Python 和 PyQt 的传感器采集和执行器控制。可以为用户提供基础的 Python 学习案例和 Python 在物联网传感器技术中的应用。
- 第二部分：基于 AI 智能算法、深度学习框架的数据分析，可开展图像处理、机器学习、深度学习方面的验证性实验，提供 python 语言的在线实验代码编辑、测试，提供实验手册；
- 第三部分：通过 5G 通讯，实现图像数据采集传输、视频流推送和其他物联网扩展应用，如执行器的控制、多传感器采集。

课程类别		课程要求	
1.Python 物联网应用开发	Python 传感器采集	实验一 光强数据采集 实验二 光敏数据采集 实验三 紫外线数据采集 实验四 温度数据采集	实验五 湿度数据采集 实验六 结露数据采集 实验七 广谱气体数据采集

	Python 执 行器控制	实验一 风扇控制 实验二 电插锁控制 实验三 继电器控制 实验四 声光报警控制	实验五 减速电机控制 实验六 步进电机控制 实验七 舵机控制	
2.数字图像处理	课程目标	理解图像处理算法的原理 掌握数字图像处理的常用方法		
	课程内容	完成图像处理视觉库的安装、图像处理方法调用。		
	课程实验	实验 1 Opencv 视觉库的安装 配置 实验 2 图像灰度化 实验 3 归一化 实验 4 二值化 实验 5 图像滤波：高斯、中 值	实验 6 边缘检测：Sobel/Canny/ hog 实验 7 形态学 实验 8 灰度直方图 实验 9 锐化 实验 10 钝化 实验 11 图像增强	
	课程实训	实验 1 颜色识别	了解颜色组成和表示方法； 使用 Opencv 库识别颜色，并播 报。	
		实验 2 简单图形形状识别	了解霍夫变换的原理； 涉及图像灰度化、归一化、滤波、 边缘检测等知识点； 使用 Opencv 库识别圆形、矩形， 并播报。	
3.机器学习应用	课程目标	<ol style="list-style-type: none"> 1.了解机器学习的分类：无监督、有监督 2.了解数据集的原理、作用、存储格式 3.了解至少一种聚类算法如 K-Means 的原理：欧式距离、余弦距离曼哈顿距离计算方法； 4.了解至少一种机器学习算法如 Adaboost、SVM、决策树等的原理：分类器的流程； 5.掌握聚类算法、分类器算法的调用方法 6.掌握分类器的检测分类效果 		

		7.掌握根据分类效果，进行智能控制	
		8.通过增减数据集，掌握算法训练的全过程	
	课程内容	能够使用机器学习的算法，实现聚类、分类、以及能够结合声、光、电设备实现关联控制	
4 深度学习应用实验课	课程实验	实验 1 鸢尾花聚类播报 实验 2 脸部表情分析显示	实验 3 人脸检测实验 实验 4 人脸装扮实验
	课程目标	1.了解深度学习的定义，与机器学习的区别 2.了解数据集的原理、作用，以及格式 3.了解至少一种深度学习算法的理论：如 CNN、RNN、BP 神经网络 4.掌握至少一种深度学习框架的使用方法：如 TensorFlow 5.掌握使用深度学习方法实现识别的方法 6.掌握根据识别结果，进行智能控制，如语音播报识别到的数字，语音播报识别到的物体名称，控制声、光、电执行部件。 7.通过增加数据集，掌握算法训练的全过程。	
	课程内容	能够使用深度学习的方法，实现数字、物体识别，使人工智能与物联网感控设备联动	
5 语音识别实验	课程实验	实验 1 手写数字识别 实验 2 涂鸦猜游戏	实验 3 物体识别 实验 4 垃圾分类
		实验 1 语音识别翻译文字 实验 2 语音合成及语音播放	实验 3 语音信号采集 实验 4 语音信号特征提取 实验 5 语音识别对比
6.AI 物联网综合应用		实验一 基于 FaceNet 框架人脸识别门禁系统 实验二 基于 pytorch 框架的疲劳驾驶检测	实验三 基于 NPU 的 YOLOv5 疲劳驾驶模型推理 实验四 基于百度千帆大模型的会话工具
7.5G 模块驱动应用	课程目标	掌握 5G 通讯模块数据上云的方法	
	课程内容	能够使用边缘计算网关系统，驱动 5G 模块正常工作，可以支持 5G 数据传输、视频流推送、数据上云等。	

	课程实验	<p>实验 1 边缘计算网关环境搭建</p> <p>实验 2 5G 模块驱动安装</p> <p>实验 3 5G 模块入网测试</p> <p>实验 4 5G 模块 TCP 通信</p>	<p>实验 5 5G 模块 UDP 通信</p> <p>实验 6 MQTT 通讯测试</p> <p>实验 7 CoAP 通讯测试</p> <p>实验 8 HTTP 云端接入应用</p> <p>实验 9 RTSP 视频流推送</p>
8. 云平台接入应用		<p>实验一 华为云 MQTT 设备接入</p> <p>实验二 阿里云 MQTT 设备接入</p>	<p>实验三 中国移动 OneNet 平台 MQTT 设备接入</p> <p>实验四 泛太云平台 CoAP 设备接入</p>