

1. 软件实施方案

1.1. 质量保证措施

1.1.1. 质量管理内容

1.1.1.1. 编制和评审质量计划

制定质量保证计划：依据项目计划及项目质量目标确定需要检查的主要过程和工作产品，识别项目过程中的干系人及其活动，估计检查时间和人员，并制定出本项目的质量保证计划。

质量保证计划的主要内容包括：例行审计和里程碑评审，需要监督的重要活动和工作产品，确定审计方式，根据项目计划中的评审计划确定质量保证人员需要参加的评审计划。明确质量审计报告的报送范围。

质量保证计划的评审：质量保证计划需要经过评审方能生效，以确保质量保证计划和项目计划的一致性。经过批准的质量保证计划需要纳入配置管理。当项目计划变更时，需要及时更改和复审质量保证计划。

1.1.1.2. “过程和工作产品”的质量检查

根据质量保证计划进行质量的审计工作，并发布质量审计报告。

审计的主要内容包括：是否按照过程要求执行了相应的活动，是否按照过程要求产生了相应的工作产品。本项目中对质量的控制主要体现在不同阶段的审计当中。

1.1.1.3. 不符合项的跟踪处理

对审计中发现的不符合项，要求项目组及时处理，质量保证人员需要确认不符合项的状态，直到最终的不符合项状态为“完成”为止。

1.2. 质量管理责任分配

我公司在开发项目上按照规范化软件的生产方式进行生产。每个项目除配备了项目开发所需角色外，还专门配备了质量保证小组、配置管理小组、测试小组来确保质量管理的实施，下面针对这三种角色进行说明：

1.2.1. 质量保证小组职责

质量保证小组作为质量保证的实施小组，在项目开发的过程中几乎所有的部门都与质量保证小组有关。质量保证小组的主要职责是：以独立审查方式，从第三方的角度监控软件开发任务的执行，分析项目内存在的质量问题，审查项目的质量活动，给出质量审计报告。就项目是否遵循已制定的计划、标准和规程，给开发人员和管理层提供反映产品和过程质量的信息和数据，使他们能了解整个项目生存周期中工作产品和过程的情况，提高项目透明度，从而支持其交付高质量的软件产品。

质量保证人员依据质量保证计划，通过质量审计报告向项目负责人及有关人员提出已经识别出的不符合项，并跟踪不符合项的解决过程，通过审计周报或者审计月报向项目负责人提供过程和产品质量数据，并与项目组协商不符合项的解决办法。

质量保证小组的检测范围主要包括：项目的进度是否按照项目计划执行，用户需求是否得到了用户的签字确认，软件需求是否正确的反映了用户的需求，是否将每一项用户需求都映射到软件需求；系统设计是否完全反映了软件需求；实现的软件是否正确的体现了系统设计；测试人员是否进行了较为彻底的和全面的测试；客户验收和交接清单是否完备；对于系统运行中出现的问题，维护人员是否记录了详细的维护记录；配置管理员是否按照配置管理计划建立了基线，是否严格控制变更过程，是否对配置库进行了维护。

1.2.2. 配置管理小组职责

配置管理活动的目的是通过执行版本控制、变更控制、基线管理等规程，借助配置管理工具的使用，来保证整个生命周期过程产生的所有配置项的完整性、一致性和可追溯性。配置管理是对工作成果（阶段工作成果和产品成果、进展状

态成果)的一种有效保护形式,是反映项目及其工作产品的过去、现在、动态的资料和数据集中管理体现。

配置管理小组的主要职责包括:根据项目计划制定配置管理计划,建立配置库,为项目组人员分配配置库权限,创建需求、设计、开发、测试、交付阶段的基线。当纳入基线库的工作产品发生变更时,严格按照配置项变更控制过程执行变更,变更后建立新的基线。

1.2.3. 测试小组职责

作为质量控制的主要手段,如同软件开发一样,测试在执行之前,测试小组制定软件测试计划、测试用例的编写和执行工作。

本项目中,测试可以分为如下几种类型:代码走查、单元测试、集成测试、系统测试。为了保证程序的质量,开发人员需要对同伴的代码进行代码走查,同时对自己编写的程序进行单元测试,确保程序编译、运行正确。

测试人员根据软件需求分析报告进行软件集成测试用例和系统测试用例的编写。对编写完成的测试用例提交项目组进行评审,同时质量保证人员对评审过程和工作产品进行监测。

测试人员根据测试计划和测试用例执行测试用例,并对发现的缺陷进行记录,只有这样才能确保项目组开发的软件产品满足用户需求。在完成集成测试之后,可以进行软件系统测试,系统测试包括对软件进行功能测试、性能测试、安全测试、压力测试。只有进行了系统测试软件测试才是完整的。系统测试在本项目中占有重要的地位,性能要求有可能改变软件的设计,为避免造成软件的后期返工,测试在性能上需要较大的侧重。

1.3. 质量保证措施

通过质量管理责任的分配,通过如下几个方面来进行质量保证的实施过程:

1.3.1. 项目进度

项目计划的制定为工程项目实施、管理和支持工作、项目进度、成本、质量及过程产品的有效控制打下了良好的基础,以便所有相关人员能够按照该计划有

有条不紊地开展工作；制定《项目计划》，必须获得相关干系人的认可，并以此作为项目跟踪的基础。

项目进度是项目进行是否顺利的最直观表现。制定合理的项目计划首要前提是选择从事类似规模和类似业务项目的有经验的项目负责人参加制定项目进度计划。

项目计划由项目负责人制定，由项目各小组组长、项目成员、干系人、质量保证人员参加一起进行评审。评审过程主要讨论项目计划的可行性，对其中不合理的地方提出修改意见，对计划中不合理的地方进行修改完善，并由质量保证人员对其结果进行跟踪处理，以确保项目计划完整性、可行性，项目计划评审通过后，交由配置管理人员进行配置管理。

在计划实施过程中，按项目计划中里程碑为界限，将整个开发周期划分为若干阶段。根据里程碑的完成情况，适当的调整每一个较小的阶段的任务量和完成的任务时间，动态跟踪和动态调整，以利于项目质量保证的实施。

实际运作中，质量保证人员在对项目执行过程进行检查时，对于发现的项目偏差，以质量审计报告的形式提交项目负责人。由项目负责人组织人员对计划进行维护，对于已经变动的计划，由配置管理进行配置管理。

1.3.2. 需求分析

需求分析是开发人员对系统需要做什么和如何做的定义过程。从系统分析的经验来看，这个过程往往是个循序渐进的过程，一次性对系统形成完整的认识是困难的。只有不断地和客户领域专家进行交流确认，方能逐步明了用户的需求。从系统开发的过程得知，系统分析时犯下的错误，会在接下来的阶段被成倍的放大，越是在开发的后期，纠正分析时犯下的错误所花费的代价越是昂贵，也越发影响系统的工期和系统的质量。

本项目中，将邀请招标方技术负责人参与需求调研，以便保证需求调研质量，同时形成用户需求说明书。需求评审时会同双方管理层、项目实施层共同进行，对于通过用户确认的需求，交由配置管理员形成需求基线。

用户需求在招标方确认后，由系统分析人员形成软件需求分析报告，同时对

软件需求分析报告进行评审，对于评审通过的软件需求分析报告可以交由测试人员进行测试计划和测试用例的编写。

对于开发过程存在的需求变动，招标方填写变更申请单发给项目负责人，在质量保证人员参加的情况下，对这个变更进行评审，由项目负责人组织项目组成员一起讨论实施变更的可行性及实施后所带来的影响，对于影响小的变更直接记录，大的变更则需要形成正式的变更报告，无论那种变更都需要对相应的文档实施同步变更（包括需求分析报告、系统设计、安装手册、操作手册等）。但是对于无法实现或是变更会带来巨大的影响而将导致进度的延期，这时，我们将变更报告提交给招标方并召开协调会议，讨论变更取舍问题或是项目进度变更问题。

决定变更之后，由项目负责人组织实施变更，测试人员检测变更结果，而质量保证人员监督变更实施过程，并协助配置管理员对变更后的成果进行配置管理。变更实施完后，运行前还需要协助用户一同测试并由招标方签字后同意方可上线。

1.3.3. 系统设计

合格的体系结构应当具备可扩展性和可配置性，而好的体系结构则需要好的设计方法，需要针对项目的结构、项目的特征和用户的需求来分析。本项目中将安排我公司高级系统架构师担当项目总体设计师，汇同总体设计组完成系统设计。

另外对公共类模块的开发。由总体设计组通过对用户需求的仔细研究，尽可能的识别出公共类，并进行定义和设计，以减少重复工作。对于项目组提供的设计文档，由项目负责人组织，质保小组成员参与，对其设计文档进行评审，及时发现设计中可能存在的错误，降低项目开发风险，同时确保设计文档能为开发人员、

测试人员提供切实的指导。对于可复用的设计进行提取作为公共库设计和开发，提供项目组。最后交由配置管理员进行设计文档的版本控制。

1.3.4. 系统实现

系统实现的目的是依据系统设计文档，由程序员进行程序编写，以便实现设

计要求，系统实现过程中，开发人员需要对模块进行代码走查和交叉单元测试，以保证模块代码质量。软件实现也就是代码的生产过程。根据上一阶段形成的设计文档，程序员在完成代码之后，可以开始编码并且进行代码走查和单元测试。对于测试完成的程序可以交由配置管理人员进行配置管理。

1.3.5. 系统测试

系统开发涉及到一系列的过程，每一个过程都有可能引入缺陷（Bug），本系统质量的好坏直接关系到正常使用和日后的维护。在开发过程中，我们将质量控制贯穿于所有阶段和所有参与系统的人员中，包括系统分析、设计和编码。分阶段的评审和测试是软件质量的有力保障。

系统存在平台测试和应用系统的测试以及最终的测试。由于测试也存在协调的问题，如错误具体定位，在应用系统发现一个错误，到底是应用系统的自身的错误还是中间件存在的错误，需要测试人员进行准确的判断。

为了达到良好的测试目的，本系统测试工作由测试组来完成，主要采用下列方法进行系统的测试：

从测试方法上来说，分为黑盒测试和白盒测试：

黑盒测试：着重于测试软件系统的外部特性；根据系统的设计要求，每一项功能都要进行逐个测试，检查其是否达到了预期的要求，是否能正确地接受输入，是否能正确地输出结果。

白盒测试：由于软件的所有源代码都要由项目组成员编写，对其内部的逻辑规则和数据流程，都要进行测试，以检查其代码编写是否符合设计要求。

从测试策略上来说分为集成测试和系统测试：

集成测试：在所有模块都通过了单元测试后，将各个模块组装在一起，进行组装测试，用于发现与接口相联系的问题。在通过组装测试后，将经过单元测试的模块组装成一个符合设计要求的软件结构。

系统测试：在本项目通过了以上的测试步骤后，与其它系统元素（如硬件服务器、网络系统等）进行集成测试和系统级的确认测试，将各种可能的缺陷完全

排除掉，从根本上保证系统的长期稳定运行。

1.3.6. 系统维护

本项目中，技术支持小组的任务一方面是保证对项目客户的跟踪服务，另一方面是确保该项目的技术咨询工作。

系统维护期，对于一般性的错误，如操作不当等引起的问题，全部由技术支持小组执行完成，但需要用户测试确认上线。如果较大的修改则需要走变更控制流程，填写变更申请，经项目组讨论分析可行方案在由技术支持小组实施，通过测试后方可提交用户。在这个过程中质量人员需要对维护过程和维修记录单进行检查。

1.4. 进度保证措施

1.4.1. 加强项目进度管理

为保证项目按期完成，通过制定项目里程碑管理运行表、定期举行项目状态会议、比较各项任务的实际开始日期与计划开始日期是否吻合、确定正式的项目里程碑是否在预期完成等方式加强项目进度管理。

1.4.2. 控制项目进度措施

项目负责人一定对整个项目的开发周期有一个清楚的了解，把任务的划分一定要一天为单位，不要一模块为单位，而每天无论是开发人员还是测试人员，都要对自己的工作有一个大致的估计。即每天下午，有项目负责人组织开发人员进行系统的了解，并且作好相应的记录。对已经解决的问题一定要一个详细的记录。而对没有解决的问题一定要重视起来。不要向后退。找到根本的原因所在。

加强沟通和交流，项目负责人一定要多多与开发人员进行交流，要调动其的积极性，让他们学会问题该如何解决，不要让他等待问题的解决。了解其实际的进展以及对开发工具的熟练程度，这对以后的任务的重新安排有重要的借鉴意义。

把一些难点提出，让大家共同克服，或者有一些技术比较精通的人来解决。解决完以后一定，让大家熟悉其编程思路。而对经常用的知识点，一定有详细的说明。这样实现资源的共享。

做好项目的总结，无论是难点还是不难，只要有问题，一定要提出，并且解决完以后一定让大家都熟悉，这样有助于大家的技术水平的提高。

做到日清日结，是保证项目进度的关键所在。

1.4.3. 保密保证措施

考虑本系统的保密要求，公司承诺按照涉及国家秘密计算机系统要求进行系统建设的保密管理，并和用户签署保密协议，严格履行保密义务。

1.5. 产品测试方案

1.5.1. 系统功能测试方案及单元模块测试方案

1.5.1.1. 测试工作准备

为保证项目的质量，将成立专门的项目测试小组，在项目负责人的统一领导之下，完成本次项目的测试工作，首先，在项目开始时，测试小组要完成测试的准备工作，测试准备工作的重点主要包括以下几个方面：

对整个项目情况进行调研与了解，以熟悉整个系统的整体架构和实现功能等相关情况，制定出初步的测试计划；

确定测试管理工具的实施方案，对测试管理工具根据项目的特点进行合理规划；包括根据各个项目子系统的特点，制定相应的缺陷跟踪方案、版本提交计划等。

保证测试人员的到位，并对测试人员进行测试管理工具和测试相关基础技术的培训，要求相关系统测试人员先进行相关系统体系结构和功能的了解，为后期的设计测试用例奠定基础。

1.5.1.2. 软件开发测试

本项目采用的测试种类包括：模块测试、功能测试、性能测试、分系统测试、全系统测试、容量测试、压力测试、灾难恢复测试等。

在进行测试前，需要编写详实的测试方案，其中包括测试时间安排、测试准则、测试用例、测试范围、测试目标、测试人员、出错处理流程及处理结果等内容。在测试案例中应包含对异常情况处理的测试，如数据不全、数据类别有误、数据不合法等。

各种类型的测试都是采用循环往复的“测试—改进”操作，以确保问题得到完整、充分的解决的过程。

■ 模块测试

每个应用程序模块完成后，进行模块测试。模块测试的目的在于通过大量、

反复的测试,尽可能地捕获程序编写时的编码及应用处理上的错误,并加以改正,使程序编写时的错误在这一测试环节得到控制。

■ 功能测试

功能测试是对项目实现的功能进行测试。功能测试可细分为:独立测试和连续测试两部分。

独立测试是将本项目开发实现的功能一一进行独立测试。在测试过程中,将针对每一个功能制定相应的测试个案,进行严格的功能测试。如测试结果与实现要求不符,将由开发人员进行改进及完善,最终达到功能要求。

测试中发生问题时,编程人员会改动程序以便解决问题。系统将在修改后进行重新测试。此时其进行的测试不仅针对改动部分,还应对原已通过独立测试的部分进行重新测试。

■ 性能测试

系统的性能是一个很重要的参数,本项目所指的系统性能包括系统的效率、响应时间及处理能力。在测试中,为每个应用设置响应时间、处理速度量度,评估系统的最高处理能力,在发现系统的性能不满足要求进,需进行相应措施对系统的性能进行调整。

■ 分系统测试

针对各个分系统,根据不同的测试方案,按照测试方案中的测试步骤进行测试,进行测试结果分析,得出测试结论,对分系统的配置给出建议意见。

最终对每一个分系统做出一个分系统测试报告,主要内容为测试结果,结果分析,建议。对系统功能、性能、安全、可靠和扩展等每一方面都需有明确的结论和意见。

■ 全系统测试

在分系统测试完毕的基础上,对整个硬件平台进行测试,主要针对各分系统的结合部,以及总体功能。与分系统测试方案一样,全系统测试也是根据测试方

案按照测试方案中的测试步骤进行，最终做出系统测试报告，主要包含：系统功能、性能、安全、可靠和扩展等各个方面能否达到设计要求的结论，出现问题，建议解决问题方案。

■ 容量测试

项目在投产前，建议进行容量测试，以找出项目投产后可处理的最大处理容量，确保能够平滑地过渡或避开业务处理高峰期。与此同时，通过对业务处理高峰期时系统硬件资源情况的占有量的获取，能够有效地调配系统资源。

通过容量测试，得知系统承载量，并结合业务发展增长量，可以推算出需要更换相关硬件的时间，以使用户可以提前做好应对准备。

■ 压力测试

压力测试的目的是希望能够通过测试，得知在极短时间内对网站进行大量并发访问，是否会对系统造成瞬间无法承受的压力冲击，致使其运行异常甚至崩溃。压力测试可以获知系统的耐压程度，在必要时采取适当的紧急防护措施，如控制、分散等措施，减低缓解系统瞬间压力，防止尖峰时刻的出现，使系统得以稳定地运行。

■ 灾难恢复测试

灾难恢复测试是指在模拟灾难事故发生的情况下，对系统的恢复情况进行测试及彩排。要尽可能地找出可能发生的灾难性事故，并一一进行模拟，查看系统的恢复情况。灾难恢复测试能够反映出系统备份的准确性及完整性，以及自动恢复功能的强弱，出具不同灾难恢复所需的时间数据，以此可以估算出在灾难发生时对用户所造成的影响及忍受程度。

1.5.1.3. 设计测试用例和数据

测试用例和数据准备的目的是帮助用户在不熟悉实际环境的时候，能正常的测试系统并对系统做出正确的评价。

测试用例和数据的准备是一项枯燥和费时间的工作。为了提高工作效率可以从以下几方面着手：

将信息放在一个指定的位置，便于反复利用，降低变化产生的影响；

一次完成一个步骤，避免冗余和额外的工作；

尽早尽可能完成多个步骤。

为了保证每一个业务流程准备测试用例和数据的正确性，在测试计划中应遵循下列过程，并完成以下步骤：

确定要测试的业务情况类型

确定每个要求的测试用例

合并所有的测试用例，生成测试大纲

编制测试脚本，包括必要的系统输入信息和期望的输出结果

检查信息保证每一步的准确性和完整性（即，确定业务情况类型、确定测试用例、生成测试大纲和编制测试脚本）。

■ 建立测试环境

为了预防出现问题，如数据损坏或对系统资源的争用，需要建立一个独立的测试环境。在进行测试之前，根据测试计划中确定的时机建立一个独立的测试环境。其准备工作包括：

技术活动：如建立不同的服务器或在一台服务器上建立多个数据库实例，将相应的程序迁移到适当的程序库中；

数据准备活动：包括加载数据表，建立用户访问权限；

建立版本控制程序，保证有效的控制对系统的修改；

建立文档控制程序，保证随着系统的修改，有效地控制文档的修改（如，培训文档、联机帮助和用户手册）。

■ 测试执行

测试执行的目的是发现不满足用户要求的任何问题，在真实的环境中，客户的工作人员按照准备好的测试大纲来对系统进行测试。

测试过程中的测试结果是非常重要的。文档可用于：

检查测试的进度；

确定测试过程是否需要改进；

分析系统是否准备就绪。

1.5.2. 系统测试措施

1.5.2.1. 软件安装

1) 软件要求：操作系统：win7 及以上

2) 网络要求：如存在交换机路由器请使用工业级别增加稳定性，服务器带宽要求以每个出入口 1M 统计

1.5.2.2. 系统调试

1) 我司在现场安装和调试时，将及时向业主汇报开发进度、质量等有关情况，并服从业主的统一管理和协调，确保满足业主对停车场系统开发、调试的进度和质量要求。

2) 业主或其代表应有权测试系统，以确认系统是否符合合同规定的要求，并且不承担额外的费用。合同条款和技术规格中说明业主要求进行的检验和测试。业主将及时以书面形式把检验或测试代表的身份通知我司；

3) 检验和测试在系统安装现场进行；

4) 如果任何被检验或测试的系统功能不能满足规定要求，业主可以拒绝接受该系统模块，我司修改被拒绝的系统模块，或者免费进行必要的修改以满足规格的要求；

5) 在交货前，我司指定制造商对系统软件的架构、模块、功能等进行详细而全面的检验，并出具一份证明系统负荷合同规定的检验证书。软件开发商检验的结果和细节应附在软件检验证书后面；

6) 如果在合同规定的维保期内，如发现系统的模块、功能与合同要求不符，或系统被证实有缺陷，包括潜在的缺陷，业主可向我司提出索赔；

7) 中标系统验收标准按最新颁发的国家标准执行；国家没有规定的按地方标准执行，国家与地方均没有的，按执行规定执行。国家、地方规定标准低于行业标准的按行业标准执行，就高不就低。国家、地方、行业均没有验收标准的，则在获取业主同意后，按双方商定的标准执行；

1.5.2.3. 测试之前的特殊测试

- 1) 进行操作时依据先前和甲方达成的协议，把它作为测试的格式和计划。
- 2) 当甲方提出合理要求时，采纳并加以执行。
- 3) 完成所有测试后，业主签发实质性完工证明。
- 4) 在测试之前，开发单位提供测试文件草案。

1.5.2.4. 测试规定

- 1) 按要求提供所有软件，以合理方法进行现场验收测试。
- 2) 在开始最终测试之前,呈交初步的测试文档,这样在进行最终测试期间,甲方可使用这些文档。
- 3) 给操作系统和数据库提交数据，这些数据与点的索引、功能、极限、序列、连锁、软件例行程序及相应参数、其他相应信息有关。
- 4) 在测试之前 1 周，呈交整个测试计划，在演示期间的所有软件系统部件和所有其他工作件，都应加以充分的测试 / 检查。

1.5.2.5. 现场测试要求

- 1) 在进行测试操作之前，对系统的监督和指令的实时响应，进行完整的演示。
- 2) 在作好测试准备之前至少 1 周，以书面开工通知甲方。
- 3) 在开始和继续测试之前，指出不足之处加以修正。在开始最终测试

之前，给所有的系统功能作检查。

4) 在以下规定的层次上，进行最终的验收测试：

5) 每个点的基础上。

6) 系统的基础上。

7) 软件功能和程序包的基础上。

8) 在现场测试所有的软件、系统

9) 在从单个功能一直到整个系统操作的所有层次。

10) 在交付的系统时，进行完整、详细的标定和操作检查。通过检查，确保提供的所有软件、模块均发挥功能，符合规范。

11) 重复测试，直至建立起可接受的性能情况。