
案卷号	
日期	

<高校移动智能学习云平台>

软件质量保证计划

作 者：_____

完成日期：_____

签 收 人：_____

签收日期：_____

修改情况记录：

版本号	修改批准人	修改人	安装日期	签收人

目录

1 引言	4
1.1 目的	4
1.2 范围	4
1.3 定义和缩写词	5
1.4 参考资料	5
2 管理	5
2.1 项目简介	5
2.2 组织机构	6
2.3 主要任务	7
2.4 质量管理	7
2.4.1 角色和职责	7
2.4.2 交付文档	8
2.4.3 上线系统	8
2.4.4 质量评审	9
3 相关文档	9
3.1 基本文档	9
3.1.1 软件需求规格说明书	10
3.1.2 软件设计说明书	10
3.1.3 软件验证与确认计划	10
3.1.4 软件验证与确认报告	10
3.1.5 用户文档	10
3.2 其他文档	11
3.3 文档质量的度量准则	11
4 评审和检查点	12
4.1 软件需求评审	12
4.2 概要设计评审	12
4.3 详细设计评审	12
4.4 软件验证与确认评审	12
4.5 功能检查	13
4.6 物理检查	13
4.7 综合检查	13
4.8 管理评审	13
4.9 检查清单	13
4.9.1 项目计划阶段检查清单	14
4.9.2 需求调研阶段检查清单	14
4.9.3 需求分析阶段检查清单	14
4.9.4 设计阶段检查清单	15
4.9.5 开发阶段检查清单	15
4.9.6 集成测试阶段检查清单	16
4.9.7 系统测试阶段检查清单	16
4.9.8 工程实施阶段检查清单	17

5 质量目标和检查标准	17
5.1 需求分析阶段.....	17
5.2 设计阶段.....	18
5.3 开发阶段.....	18
5.4 测试阶段.....	18
5.5 工程实施阶段.....	19
6 质量检查和确认技术	19
6.1 工具和技术.....	19
6.2 配置管理.....	20
6.3 媒体控制.....	21
6.4 记录收集、维护和保存	21
6.5 问题报告和纠正	21
6.5.1 处理流程	21
6.5.2 问题级别划分.....	22
7 附录.....	23
7.1 附录 A：项目进展报表	23
7.2 附录 B：项目阶段评审表	26

1 引言

1.1 目的

为了健全和完善高校移动智能学习云平台的质量管理体系,促进质量管理活动的系统化规范化,以确保所交付的高校移动智能学习云平台能够满足规定的各项具体需求,特编写本文档,制定软件质量保证计划。

本计划的目的在于对所开发的软件规定各种必要的质量保证措施,以保证所交付的软件能够满足项目预定需求,能够满足本项目总体组制定的且经领导小组评审批准的该软件系统需求规格说明书中规定的各项具体需求。

软件开发项目组在开发软件系统所属的各个子系统(其中包括为本项目研发或选用的各种支持软件、组件)时,都应该执行本计划中的有关规定,但可根据各自的情况对本计划作适当的剪裁,以满足特定的质量保证要求,剪裁后的计划必须经项目小组相关负责人批准。

1.2 范围

本质量管理计划涵盖所有与高校智能学习云平台设计开发有关的质量目标和具体措施,涉及需求分析阶段、设计阶段、编码阶段、测试阶段、工程实施阶段。本质量保证管理计划由以下几个部分组成:

- 1) 引言:即本章节,概要介绍编写文档目的、范围、缩略词、参考资料等。
- 2) 管理:简要介绍高校移动智能学习云平台项目的背景意义、组织结构,软件质量管理的主要任务,相关角色的职责和任务等,并且描述了交付文档和上线系统的管理流程以及质量评审制度。
- 3) 相关文档:为了确保软件的实现满足需求,软件质量管理需要记录保存并追踪基本文档(包括软件需求规格说明书、软件设计说明书、软件验证与确认计划、软件验证与确认报告、用户文档等)和其他相关文档,并且规定文档质量的度量准则。
- 4) 评审和检查点:进行软件需求评审、概要设计评审、详细设计评审、软件验证和确认评审、功能检查、物理检查、综合检查以及管理评审等八个方面的评审和检查工作,列出项目计划、需求调研、需求分析、设计、开发、测试、实施等阶段的检查清单。

5) 质量目标和检查标准：针对需求分析阶段、设计阶段、开发阶段、测试阶段和工程实施阶段定义质量目标和检查标准，列出各阶段的质量检查计划表，包括责任人、检查时间、检查任务等。

6) 质量检查和确认技术：针对不同的对象采用的特定的质量控制工具和技术，进行配置管理、媒体控制，并针对相关记录进行收集、维护和保存，追踪质量问题报告并纠正，定义相关处理流程和问题级别划分。

7) 附录：针对质量保证计划附录项目进展报表和项目阶段评审表。

1.3 定义和缩写词

PM	项目经理	QA	质量保证
SA	系统分析工程师	A&D	系统设计员
RA	需求分析员	PC	流程审核员
SCM	软件配置管理员	GB 8567	计算机软件文档编制规范

1.4 参考资料

- 1) 软件需求规格说明书；
- 2) 软件设计说明书（软件概要设计说明书、软件详细设计说明书）；
- 3) 软件验证与确认计划、软件验证与确认报告；
- 4) GB 8567（计算机软件文档编制规范）。

2 管理

2.1 项目简介

2009 年工业和信息化部为我国三家移动运营商发放了第三代移动通信（3G）牌照。中国移动、中国联通和中国电信分别获得 TD-SCDMA、WCDMA 和 CDMA2000 牌照。这标志着我国正式进入 3G 时代，这为移动互联网产业的发展赢来了新机遇。以此为契机，大量的智能手机设备开始在市场上涌现。特别是 2010 年中国三大运营商实施千元智能手机计划以来，大量手机设备商开始推出性能良好价格仅千元的 Android 智能手机，极大地促进了我

国智能手机产业的发展。移动互联网技术作为互联网发展的新方向正在日渐成熟，原来只能在 PC 端进行实现的系统正在逐渐转移到移动平台上。随着 3G 和智能手机设备的普及和数字化终身学习时代的到来，越来越多的国内学者开始展开移动学习相关理论和技术的应用研究，移动学习成为了未来学习的一种发展趋势。移动学习作为一种新型的远程学习方式，其充分结合了移动技术和数字化学习的优势，为学习者提供了前所未有的随时随地学习体验。移动学习对实现国家提倡的终身化学习有着极其重要的意义。

经过专业调研和分析论证，高校移动智能学习云平台应运而生。高校移动智能学习云平台的开发与实现，从高校的角度来说，能够提高学校日常管理事务的效率，以公共平台为推动力，加快学校信息化建设向云端模式转移，实现教学模式的创新；从用户的角度来说，高校云平台客户端的实用性与易用性非常高，管理服务与无线通讯服务的一体化融合，让学生和老师能够全面实时地掌握校园资讯，提高学习质量和教学管理水平，同时实现基于“3A”理念的移动学习模式；从企业的角度来说，ETC 亟待发挥全国 400 多所高校的资源创收，通过提供产品，增加与学校的粘度，扩大学校资源，快速拓展业务；从行业的角度来说，教育领域的应用，移动技术与教育行业的结合，智慧教育与云教育模式的研究与创新，增加了教育行业的拓展。

2.2 组织机构

为了实现有效的项目管理，高校移动智能学习云平台开发小组将划分为两大部分，即技术队伍和 QA 队伍。项目经理对技术队伍进行任务分配和进度检查，技术经理对技术队伍进行技术指导和检查。技术队伍又可划分为：需求分析人员、系统设计人员、软件开发人员、美工设计人员、配置管理员、产品包装人员。QA 队伍对整个项目的质量保证负责，直接向质量保证经理汇报。QA 队伍划分为：流程检查人员和测试人员。

在本软件系统整个开发期间，必须成立软件质量管理小组负责质量保证工作。软件质量保证组和项目负责人及各领导组必须检查和督促本计划的实施。系统的软件质量保证人员有权直接向各领导组报告该项目的软件质量状况。系统的软件质量保证人员应该根据对项目的具体要求，制订必要的规程和规定，以确保完全遵守本计划的所有要求。

2.3 主要任务

软件质量保证工作涉及软件生存周期各阶段的活动，应该贯彻到日常的软件开发活动中，而且应该特别注意软件质量的早期评审工作。因此，对于所负责系统，要按照本计划的各项规定进行各项评审工作。软件质量保证小组要参加所有的评审与检查活动。评审与检查的目的是为了确保在软件开发工作的各个阶段和各个方面都认真采取各项措施来保证与提高软件的质量。在软件开发过程中，要进行如下几类评审与检查工作：

1) 阶段评审：在软件开发过程中，要定期地或阶段性地对某一开发阶段或某几个开发阶段的阶段产品进行评审。在软件及其所属各子系统的开发过程中，应该进行以下三次评审：第一次评审软件需求、概要设计、验证与确认方法；第二次评审详细设计、功能测试与演示，并对第一次评审结果复核；第三次是功能检查、物理检查和综合检查。

阶段评审工作要组织专门的评审小组，原则上由项目总体小组成员或特邀专家担任评审组长，评审小组成员应该包括项目所有成员、质量保证人员、和上级主管部门的代表，其他参加人员视评审内容而定。每一次评审工作都应填写评审总结报告（RSR）、评审问题记录（RPL）、评审成员签字表（RMT）与软件问题报告单（SPR）等四张表格。

2) 日常检查：在软件的工程化开发过程中，各子系统应该填写项目进展报表，即软件进展报表表头、软件阶段进度表、软件阶段产品完成情况表、软件开发费用表等四张表格。项目组杨大亮或其他领导通过项目进展季报表发现有关软件质量的问题。

3) 软件验收：必须组织专门的验收小组对软件系统及其所属各个子系统进行验收。验收工作应该满足各业务部门、领导部门及相关使用部门的需求，质量管理小组验收内容应包括文档验收、程序验收、演示、验收测试与测试结果等几项工作。而公司领导层、业务部门验收软件的功能演示成果及使用手册等。

2.4 质量管理

2.4.1 角色和职责

软件质量控制是高校移动智能学习云平台项目小组每个成员的职责，各组织结构人员的职责分配如下：

质量保证经理对整个项目的质量全权负责，并签字确认。

项目经理负责任务的分配和监督项目进度，制定相关的工作计划和联系客户。

QA 队伍负责制定、检查和督促本计划的实施，及时发现项目工作中的问题，并通过评审总结报告、项目周报等形式向各项目组成员汇报质量活动的结果。

项目功能小组各组长在每个软件开发生命周期阶段结束后，总结本模块的软件质量状况和质量目标的实现情况，以确保整个项目目标的实现。对质量目标应定期进行考核，以追求质量管理体系的持续改进。

流程检查人员负责通过检查文档审核开发各阶段是否可以通过。

测试人员负责对软件的质量和对需求实现的程度进行把关，并定期整理测试情况分析报告交给项目经理、系统分析人员。

配置管理员负责有关软件配置项及项目各生命周期交付文档管理和变更控制工作。

高校移动智能学习云平台系统管理人员负责反映质量要求，参与软件开发过程的质量控制，并监督本计划的执行情况。

2.4.2 交付文档

项目经理和 QA 在项目初期对项目交付文档的模板进行检查和审核，确保项目交付品架构和内容大纲的完整性和正确性。在项目进行过程中，项目经理、QA 及各项目功能小组组长分别对交付品进度和质量进行监控，确保在最后的 project 完成阶段，提交的交付文档能有满意的反馈。

2.4.3 上线系统

对于上线系统的质量监控主要体现在软件配置管理和系统测试工作两方面。为了保证项目的整体实施同业务和技术明细相一致，这方面的工作包含如下几个任务：

- 1) 明确现状和期望之间的差异以及测试软件可能存在的缺陷，通过测试，寻找系统功能性的不足。
- 2) 在测试结束之后判断软件死机带来的风险。
- 3) 在测试汇报中对发现的缺陷进行分类和总结。测试应该针对容易出错的流程和应用组件进行，测试结果应该进行文档记录，描述软件运作的各种情况。

具体工作如下：

制定软件配置管理（SCM）策略和流程 - 根据最佳实践来制定 SCM 策略和流程，包括源代码管理流程，开发管理流程和生产周转流程。

制定测试策略和方法 - 根据需求制定测试方法：明确测试阶段和环境需求、确定各个测试阶段的开始和结束准则、制定故障跟踪流程的测试标准、确定测试工具和配置管理程序、确定需要其他工作的支持。

准备测试计划和测试案例 - 对测试进行计划和准备：分析业务需求和技术明细、确定典型的逻辑场景、明确系统容量和压力点、编制测试脚本和环境、编制测试数据集。

进行系统测试 - 进行下列工作以保证满足功能和技术需求：测试环境就绪确认、执行测试脚本、分析测试结果，制定错误跟踪报告。

2.4.4 质量评审

本项目的质量监控，将采用日常质量监控流程与定期质量评审制度。日常质量监控程序通过制定高校移动智能学习云平台开发的统一的规范、流程、指南、模板等指导项目的开发过程，并监控这些流程和规范的执行情况，以确保所有交付品的质量。定期质量评审由质量保证经理发起，项目小组相关负责人配合，对项目前一阶段的工作质量进行总结与评审，并将生成项目质量评审报告。

质量评审报告将根据各阶段质量检查点所对应检查的内容做出质量上的评审。对于在质量评审工作中发现的问题，将根据其性质、范围划分级别，相关人员以此为依据来确定缺陷修复的优先级，缺陷严重程度高的修复优先级也高。

质量评审报告将交由项目管理办公室讨论，质量保证经理与项目管理办公室将对项目质量评审报告中需要明显改善的质量问题做出具体地改进方案以及时间上和人员上的安排。

3 相关文档

3.1 基本文档

为了确保软件的实现满足需求，至少需要下列基本文档。

3.1.1 软件需求规格说明书

软件需求规格说明书必须清楚、准确地描述软件的每一个基本需求（功能、性能、设计约束和属性）和外部界面。必须把每个需求规定成能够通过预先定义的方法，如检查、分析、演示或测试等，被客观地验证与确认的形式。软件需求规格说明书的详细格式按 GB 8567。

3.1.2 软件设计说明书

软件设计说明书应该包括软件概要设计说明和软件详细设计说明两部分。其概要设计部分必须描述所设计软件的总体结构、外部接口、各个主要部件的功能与数据结构以及各主要部件之间的接口性和时还必须对主要部件的每一个子部件进行描述。其详细设计部分必须给出每一个基本部件的功能、算法和过程描述。软件设计说明书的详细格式按 GB 8567。

3.1.3 软件验证与确认计划

软件验证与确认计划必须描述所采用的软件验证和确认方法，如评审、检查、分析、演示或测试等，以用来验证软件需求规格说明书中的需求是否已由软件设计说明书描述的设计实现；软件设计说明书表达的设计是否已由编码实现。软件验证与确认计划还可用来确认编码的执行是否与软件需求规格说明书中所规定的需求相一致。软件验证与确认计划的详细格式按 GB 8567 中的测试计划的格式。

3.1.4 软件验证与确认报告

软件验证与确认报告必须描述软件验证与确认计划的执行结果。这里必须包括软件质量保证计划所需要的所有评审、检查和测试的结果。软件验证与确认报告的详细格式按 GB 8567 中的测试报告的格式。

3.1.5 用户文档

用户文档，如用户手册、安装和设置指导等，必须指明成功运行该软件所需要的数据、控制命令以及运行条件等；必须指明所有的出错信息、含义及其修改方法；还必须描述将用

户发现的错误或问题通知项目承办单位（或软件开发单位）或项目委托单位的方法。用户文档的详细格式按 GB 8567。

3.2 其他文档

除基本文档外，还应包括下列文档：

- 1) 项目实施计划：其中可包括软件配置管理计划，但在必要时也可单独制定该计划，其详细格式按 GB 8567。
- 2) 项目进展报表：详细格式可参考本计划附录 A 中有关《项目进展报表》的各项规定。
- 3) 项目开发各阶段的评审报表：其详细格式可参考本计划附录 B 中有关《项目阶段评审表》的各项规定。
- 4) 项目开发总结：其详细格式按 GB 8567。

3.3 文档质量的度量准则

文档是软件的重要组成部分，是软件生存周期各个不同阶段的产品描述。验证和确认就是要检查各阶段文档的合适性。评审文档质量的度量准则有以下六条：

- 1) 完备性：所有承担软件开发任务的项目，都必须按照 GB 8567 的规定编制相应的文档，以保证在开发阶段结束时其文档是齐全的。
- 2) 正确性：在软件开发各个阶段所编写的文档的内容，必须真实地反映该阶段的工作且与该阶段的需求相一致。
- 3) 简明性：在软件开发各个阶段所编写的各种文档的语言表达应该清晰、准确简练，适合各种文档的特定读者。
- 4) 可追踪性：在软件开发各阶段所编写的各种文档应该具有良好的可追踪性。文档的可追踪性包括纵向可追踪性与横向可追踪性两个方面。前者是指在不同文档的相关内容之间相互检索的难易程度；后者是指确定同一文档某一内容在本文档中的涉及范围的难易程度。
- 5) 自说明性：在软件开发各个阶段所编写的各种文档应该具有较好的自说明性。文档的自说明性是指在软件开发各个阶段中的不同文档能独立表达该软件其相应阶段的阶段产品的能力。
- 6) 规范性：在软件开发各个阶段所编写的各种文档应该具有良好的规范性。文档的规

范性是指文档的封面、大纲、术语的含义以及图示符号等符合有关规范的规定。

4 评审和检查点

针对高校移动智能学习云平台，必须规定所要进行的技术和管理两方面的评审检查工作，并编制或引用有关的评审和检查规程以及通过与否的技术准则。对新开发的或正在开发的各个子系统，都要按照 GB 8566 的规定认真进行定期的或阶段性的各项评审工作。就整个软件开发过程而言，至少要进行软件需求评审、概要设计评审、详细设计评审、软件验证和确认评审、功能检查、物理检查、综合检查以及管理评审等八个方面的评审和检查工作。

4.1 软件需求评审

在软件需求分析阶段结束后必须进行软件需求评审，以确保在软件需求规格说明书中所规定的各项需求的合适性。

4.2 概要设计评审

在软件概要设计阶段结束后必须进行概要设计评审，以评价软件设计说明书中所描述的软件概要设计在总体机构、外部接口、主要部件功能分配、全局数据结构以及各主要部件之间的接口等方面的合适性。

4.3 详细设计评审

在软件详细设计阶段结束后必须进行详细设计评审，以确定软件设计说明书中所描述的详细设计在功能、算法和过程描述等方面的合适性。

4.4 软件验证与确认评审

在制定软件验证与确认计划之后要对它进行评审，以评价软件验证与确认计划中所规定的验证与确认方法的合适性与完整性。

4.5 功能检查

在软件释放前，要对软件进行各方面检查，以确认已经满足在软件需求规格说明书中规定的所有需求。

4.6 物理检查

在验收软件前，要对软件进行物理检查，以验证程序和文档已经达到一致，并且已经做好了交付的准备。

4.7 综合检查

在软件验收时，要允许用户或用户所委托的专家对所要验收的软件进行设计抽样的综合检查，以验证代码和设计文档的一致性、接口规格说明之间的一致性（硬件和软件）、设计实现和功能需求的一致性、功能需求和测试描述的一致性。

4.8 管理评审

要对计划的执行情况定期（或按阶段）进行管理评审；这些评审必须由独立于被评审单位的机构或授权的第三方主持进行。

4.9 检查清单

质量检查行动由质量管理组发起，依据各个阶段检查内容的不同，由相关负责人配合、组织，视情况邀请项目小组相关人员参加。

4.9.1 项目计划阶段检查清单

检查内容	检查时间	完成情况	负责人
项目管理计划			PM
质量保证计划			QA
配置管理计划			SCM
计划阶段遗留问题报告			PM
需求管理流程			RA/SA
变更管理流程			PM/SA
问题管理流程			PM/SA
风险管理流程			PM/SA

4.9.2 需求调研阶段检查清单

检查内容	检查时间	完成情况	负责人
需求调研计划			PM/SA
需求调研报告			SA

4.9.3 需求分析阶段检查清单

检查内容	检查时间	完成情况	负责人
项目管理计划（根据实际项目调整后的计划）			PM
用户需求规格说明书模板			SA/QA
软件需求规格说明书模板			SA/QA
用户需求规格说明书			SA
软件需求规格说明书			SA
质量保证计划（根据实际项目调整后的计划）			QA
配置管理计划（根据实际项目调整后的计划）			SCM
需求跟踪矩阵			SA/A&D
需求规格说明书评审日志			CSA
需求阶段遗留问题报告			PM
需求变更记录			PM/QA

4.9.4 设计阶段检查清单

检查内容	检查时间	完成情况	负责人
架构设计说明书模板			SA/QA
概要设计说明书模板			SA/QA
IT 设计说明书模板			SA/QA
详细设计说明书模板			SA/QA
架构设计说明书			SA/A&D
概要设计说明书			SA/A&D
IT 设计说明书			SA/A&D
详细设计说明书			SA/A&D
系统测试计划			QA
架构设计小组评审日志			SA
架构设计评审报告			PM 和 QA 经理
概要设计小组评审日志			SA/A&D
架构设计评审报告			PM 和 QA 经理
概要设计小组评审日志			SA/A&D
概要设计评审报告			PM 经理和 QA 经理
详细设计小组评审日志			SA
详细设计评审报告			PM 和 QA 经理
测试计划小组评审日志			系统测试经理
测试计划评审报告			系统测试经理和 QA 经理
设计阶段遗留问题报告			项目经理
开发环境			SCM/系统实施组
需求变更记录			PM/质量管理组
设计变更记录			PM/质量管理组

4.9.5 开发阶段检查清单

检查内容	检查时间	完成情况	负责人
编程规范			SA 和 QA 经理
东莞移动创新科技项目管			PM/SA

理系统软件代码			
代码走读日志			SA/A&D
单元测试案例			开发工程师
单元测试报告			子系统开发组各组长
代码覆盖率测试报告			子系统开发组各组长
内存泄漏测试报告			子系统开发组各组长
开发阶段遗留问题报告			PM/SA
需求变更记录			PM /质量管理组
设计变更记录			PM /质量管理组

4.9.6 集成测试阶段检查清单

检查内容	检查时间	完成情况	负责人
集成测试环境			系统测试经理
集成测试计划			系统测试经理和 SA
集成测试用例			系统测试工程师
集成测试报告			系统测试经理
集成阶段遗留问题报告			PM
需求变更记录			PM /质量管理组
设计变更记录			PM /质量管理组

4.9.7 系统测试阶段检查清单

检查内容	检查时间	完成情况	负责人
系统测试环境			系统测试经理
调整后的系统测试计划			系统测试经理
系统测试说明			系统测试经理
系统测试用例			系统测试工程师
系统测试脚本			系统测试工程师
系统测试结果			系统测试工程师
系统测试报告 (包括缺陷分析)			系统测试经理
缺陷跟踪工具说明书			系统测试经理
系统测试阶段遗留问题报告			PM

4.9.8 工程实施阶段检查清单

检查内容	检查时间	完成情况	负责人
安装手册			系统实施组
用户使用手册			系统实施组
安装手册评审日志			系统实施经理
用户使用手册评审日志			系统实施经理
软件介质			PM /配置管理工程师
源代码及清单			PM /SA
割接计划			PM
培训计划			系统实施经理
系统初验计划			PM
系统终验计划			PM
系统初验报告			PM
系统终验报告			PM
系统测试阶段遗留问题报告			PM
顾客满意度调查			系统实施经理/QA 经理

5 质量目标和检查标准

5.1 需求分析阶段

需求分析阶段的质量目标如下，由质量管理组发起对质量目标的实现情况做评价。

评审对象	评审项目	质量目标
需求规格说明书	准确性	➤ 重要需求功能点描述正确率 $\geq 98\%$ ➤ 一般需求功能点描述正确率 $\geq 95\%$
	完整性	➤ 重要需求功能点描述遗漏为 0 ➤ 一般需求功能点描述遗漏 $\leq 5\%$
	按时性（正常情况下）	➤ 需求规格说明书提交延迟时间 $\leq 10\%$

5.2 设计阶段

设计阶段的质量目标如下，由质量管理组发起对质量目标的实现情况做评价。

评审对象	评审项目	质量目标
设计文档	准确性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 级别为“严重”的遗留问题为 0 ➤ 级别为“中等”以上的遗留问题≤5% ➤ 级别为“轻微”以上的遗留问题≤10%
	完整性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 对重要需求功能点的覆盖率为 100% ➤ 对一般需求功能点的覆盖率为≥95% ➤ 接口遗漏为 0
	按时性（正常情况下）	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 设计文档提交延迟时间≤10%

5.3 开发阶段

开发阶段的质量目标如下，由系统开发组对质量目标实现情况做衡量。

评审对象	评审项目	质量目标
编码	完整性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 对重要需求功能点的覆盖率为 100% ➤ 对一般需求功能点的覆盖率为≥95% ➤ 严重的功能问题为 0
	代码走读/检视 (每 1000 行)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ “严重”算法错误 0 ➤ “中等”算法错误≤5 个 ➤ “严重”编码缺陷 0 ➤ “中等”编码缺陷≤5 个
单元测试	完全性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 有效代码的覆盖率≥80%
	内存操作	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 无内存泄漏
界面	统一性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 界面风格统一、无明显错误

5.4 测试阶段

测试阶段的质量目标如下，由质量管理组对质量目标实现情况做衡量。

评审对象	评审项目	质量目标
集成测试	完全性	➤ 完成所有的集成测试用例
	准确性	➤ 遗留的严重缺陷比率 ≤ 2 个(每千行有效代码) ➤ 遗留的中和低缺陷比率 ≤ 5 个(每千行有效代码)
系统测试	完全性	➤ 每个需求被 ≥ 2 测试用例覆盖 ➤ 要求覆盖常见隐蔽需求
	准确性	➤ 严重缺陷=0 ➤ 遗留的缺陷比率 ≤ 0.35 个(每千行有效代码)
	稳定性	➤ 正常负载下连续运行 7 天无故障
用户文档	完整性	➤ 严重功能遗漏=0 ➤ 一般功能遗漏 $\leq 5\%$

5.5 工程实施阶段

工程实施阶段的质量目标如下，由系统实施组对质量目标实现情况做衡量。

评审对象	评审项目	质量目标
高校移动智能学习云平台	工程验收	完成系统功能和性能达到高校移动智能学习云平台规范的要求

6 质量检查和确认技术

6.1 工具和技术

在项目所属的各个子系统（其中包括有关的支持软件）的研制与开发过程中，都应该在各自的软件质量保证活动中合理地使用软件质量活动的支持工具、技术和方法。这些工具主要有下列三种：

1) 软件测试工具。它支持用 java 语言编写的模块的静态分析、结构测试与功能测试。主要功能为：协助测试人员判断程序结构与变量使用情况是否有错；给测试人员提供模块语

句覆盖率 Co 和分支覆盖率 C1 的值，并显示未覆盖语句和未覆盖分支的号码及其分支谓词，给出不同测试用例有效性的表格；同时提出功能测试的有效情况，并协助组织最终交付给用户的有效测试用例的集合。

2) 软件配置管理工具。它支持用户对源代码清单的更新管理以及对重新编译与连接的代码的自动组织；支持用户在不同文档相关内容之间进行相互检索并确定同一文档某一内容在本文档中的涉及范围；同时还应支持软件配置管理小组对软件配置更改进行科学的管理。

3) 文档辅助生成工具与图形编辑工具。它主要协助用户绘制描述程序流程与结构的 DFD 图与 SC 图、绘制描述软件功能（输入、输出关系）的曲线以及绘制描述控制系统特性的一些其他图形，同时还可生成若干与软件文档编制大纲相适应的文档模板。用户利用这个工具的正文与图形编辑功能以及上述辅助功能，可以比较方便地产生清晰悦目的文档，也有利于对文档进行更改，还有助于提高文档的编制质量。

6.2 配置管理

对工程化软件系统的各项配置进行及时、合理的管理，是确保软件质量的重要手段，也是确保该软件具有强大生命力的重要措施。在软件配置管理工作中，要特别注意规定对软件问题报告、追踪和解决的步骤，并指出实现报告、追踪和解决软件问题的机构及其职责。

必须编制有关软件配置管理的条款，或引用按照 GB/T 12505 单独制定的。在这些条款或文档中，必须规定用于标识软件产品、控制和实现软件的修改、记录和报告修改实现的状态以及评审和检查配置管理工作等四方面的活动。还必须规定用以维护和存储软件受控版本的方法和设施；必须规定对所发现的软件问题进行报告、追踪和解决的步骤，并指出实现报告、追踪和解决软件问题的机构及其职责。

高校移动智能学习云平台配备专业人员，作为配置管理工程师，建立开发库、配置管理库、产品库，对设计开发各阶段的配置项进行配置管理。每个配置项都有修改记录表，注明该配置项自创建以来每次修改的内容、时间和修改人；每个配置项都有自己的版本号以及相应的命名规范，只要配置项的内容经批准发生改变，该文档的版本号数值就会做相应的升级；所有的配置项都将保存在指定的服务器上，由配置管理工程师统一保管、定期备份；具体操作参见《高校移动智能学习云平台配置管理计划》。

6.3 媒体控制

为了保护计算机程序的物理媒体，以免非法存取、意外损坏或自然老化，高校移动智能学习云平台的各个子系统（包括支持软件）都必须设立软件配置管理工程师，并按照软件项目小组制订的且经领导层批准的《高校移动智能学习云平台配置管理计划》妥善保管和存放各个子系统及其专用支持软件的媒体。

6.4 记录收集、维护和保存

在项目及其所属的各个子系统的研制与开发期间，要进行各种软件质量保证活动，准确记录、及时分析并妥善保存有关这些活动的记录，是确保软件质量的重要条件。必须指明需要保存的软件质量保证活动的记录，并指出用于汇总、保护和维护这些记录的方法和设施，并指明要保存的期限。在软件质量保证小组中，应有专人负责收集、汇总与保存有关软件质量保证活动的记录。

6.5 问题报告和纠正

6.5.1 处理流程

在高校移动智能学习云平台质量检查中出现问题时，遵循逐级上报的原则：

项目组成员级不能解决的上报到组长，由其协调解决；组长不能解决的上报到项目经理。各子系统开发组组长在每个软件开发生命周期阶段结束后，总结本子系统的软件质量状况和质量目标的实现情况，并填写《高校移动智能学习云平台质量总结报告》。

项目经理每周整理一份项目状态报告，记录一周来项目的进展情况和出现的问题，如果这些问题还能被解决，将被移交到更高一层的领导者协调处理。

必要时，对出现的问题将予以记录（如评审缺陷清单、遗留问题清单等），交配置管理工程师备案。质量管理组将对问题追踪进行监督，确保问题关闭。

对在质量检查工作中发现的问题，将根据其性质、范围和对软件的影响程度划分级别。

相关人员以此为依据来确定缺陷修复的优先级。缺陷严重程度高的修复优先级也高，同理，回归测试的优先级也依此确定。

6.5.2 问题级别划分

6.5.2.1 需求分析阶段

级别	说明
严重	<ul style="list-style-type: none">➤ 重要需求功能点遗漏或描述错误，造成产品失败➤ 需求描述中有矛盾和冲突➤ 需求描述中有严重影响下一阶段工作的遗留问题
中等	<ul style="list-style-type: none">➤ 存在二义性词语，影响设计人员对需求的理解➤ 一般需求功能点遗漏或描述错误
轻微	<ul style="list-style-type: none">➤ 表述烦琐，不易于理解

6.5.2.2 设计阶段

级别	说明
严重	<ul style="list-style-type: none">➤ 无法实现的设计➤ 设计内有矛盾和冲突➤ 设计中有严重影响下一阶段工作的遗留问题➤ 重要需求设计错误
中等	<ul style="list-style-type: none">➤ 总体和概要设计中有影响下一阶段工作的遗留问题➤ 一般需求设计错误
轻微	<ul style="list-style-type: none">➤ 详细设计中有影响下一阶段工作的遗留问题➤ 表述烦琐，不易于理解

6.5.2.3 开发阶段

级别	说明
严重	<ul style="list-style-type: none">➤ 重要需求设计实现错误➤ 提交的代码无法进行集成测试
中等	<ul style="list-style-type: none">➤ 一般需求设计实现错误➤ 多处没有遵循编码规范
轻微	<ul style="list-style-type: none">➤ 个别之处没有遵循编码规范➤ 其他错误

6.5.2.4 测试阶段

缺陷级别编号	级别	说明
1	严重	➤ 将会导致整个产品开发失败、系统崩溃、系统挂起，产品不能发版
2		➤ 对系统功能有普遍影响、业务完成方面的严重错误
3	中等	➤ 业务不能完成、TABLE 或其他数据库对象不存在、配置参数错误、控件错误、程序异常错误、未（正确）捕获错误、文档前后不一致、文档与程序不一致、编码未遵守规则
4		➤ 数据未效验、语言错误、GUI 规则、操作安全性
5	轻微	➤ 小缺陷，如拼写错误、顺序不对等；需改进的地方，如界面美观性

7 附录

7.1 附录 A：项目进展报表

项目进展报表（月报表或季报表）由一个项目进展报表表头（表 A1）和另外三个表格（表 A2、表 A3、表 A4）组成。在表 A2 “软件阶段进度表” 中，要填写各个阶段的开工日期与结束日期。其中计划进度是指在项目实施计划中确定的计划进度，因此可以由管理事先填好，而不必由开发人员填写。实际进度是指该项目实际的开工日期与结束日期，它将随着该项目的不断进度来填写。其中调整进度是指项目组长发现实现进度与计划进度不符时提出的进度修改建议；但经项目管理人员研究后，可能对此修改建议作某些更改。此外，在相继的若干次报表中，项目组长提出的建议修改日期也可能是不相同的。在此我们规定，最终的调整进度由项目经理来确定。在表 A3 “软件阶段产品完成情况表” 中，要填写各个文档的开始编写日期与完成日期。其中关于对计划进度、调整进度与实际进度的含义的解释与上相同。表 A4 是关于统计软件开发费用的表格。

表 A1 项目进展报表表头

项目名： 年 月

子系统名称		模块名	
填表人		填表日期	年 月 日
项目组长		开发单位	

表 A2 软件阶段进度表

子系统名： _____

模块名： _____

统计日期： 年 月 日

阶段名称	计划进度		调整进度		实际进度		备 注
	开工日期	结束日期	开工日期	结束日期	开工日期	结束日期	
SA&SD							
RA							
PD							
DD							
CD&UT							
IT&ST							
IS&AC							
TSSD							

注： SA&SD(system analysis & software definition phase)： 系统分析与软件定义阶段。

RA(requirements analysis phase)： 需求分析阶段。

PD(preliminary design phase)： 概要设计阶段。

DD(detailed design phase)： 详细设计阶段。

CD&UT(coding & unit testing phase)： 编码与单元测试阶段。

IT&ST(integrating & system testing phase)： 组装与系统测试阶段。

IS&AC(installation & acceptance phase)： 安装与验收阶段。

TSSD(total software system development phase)： 整个软件系统的开发阶段。

表 A3 软件阶段产品完成情况表

子系统名: _____

模块名: _____

统计日期: 年 月 日

文档名称	计划进度		调整进度		实际进度		备 注
	开工日期	结束日期	开工日期	结束日期	开工日期	结束日期	
项目实施计划							
需求规格说明书							
概要设计说明书							
详细设计说明书							
测试计划							
测试报告							
用户手册							
项目开发总结							
源代码清单							
质量保证计划							
配置管理计划							

表 A4 软件开发费用统计表

子系统名: _____

模块名: _____

统计区间: 年 月 日 至 年 月 日

阶段名称	人工费用（人月）					机时（小时）					其他（元）	
	项目管理	系统分析	软件设计	编码调试	数据录入	其它人工	终端小时	主机小时	外存空间	其它费用	出差资料	其他费用
SA&SD												
RA												
PD												
DD												
CD&UT												
IT&ST												

IS & AC												
TSSD												

7.2 附录 B：项目阶段评审表

在软件开发过程中的适当阶段对软件阶段产品进行评审，是确保软件产品最终质量的重要方法。阶段评审可以对某个开发阶段的阶段产品进行评审，也可以对某几个开发阶段的阶段产品进行综合评审。在每次阶段评审中，必须履行正式手续，填写必要的评审表格，以利于项目管理工作，利于产品验收时的质量检查工作。

项目阶段评审表由四张表组成。表 B1 是评审中发现的问题记录 RPL(review problem log)；表 B2 是评审总结报表 RSR(review summary report)；表 B3 是对其中主要问题的详细描述 SPR(software problem report)；表 B4 是评审小组成员登记与签字表。下面给出这四张表的格式。

表 B1 评审问题记录 (RPL)

RPL	评 审 问 题 记 录			登记号	
				评审日期	年 月 日
				评审性质	评审 <input type="checkbox"/> 复审 <input type="checkbox"/>
项目名		子项目名		代号	
编号	问题摘要			问题类型	是否解决
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

表 B2 评审总结报告 (RSR)

RSR	评审总结报告					登记号				
						评审日期		年 月 日		
						评审性质		评审 <input type="checkbox"/> 复审 <input type="checkbox"/>		
项目名					子项目名				代号	
阶段名		软件 定义 <input type="checkbox"/>	需求 分析 <input type="checkbox"/>	概要 设计 <input type="checkbox"/>	详细 设计 <input type="checkbox"/>	编码 测试 <input type="checkbox"/>	组装 测试 <input type="checkbox"/>	安装 验收 <input type="checkbox"/>	运行 维护 <input type="checkbox"/>	
项目组长		姓名					电话			
		地址								
评审任务										
评审材料										
评审结论		通过	不需修改							
			稍作修改							
		不通过	作重要修改							
			要重新评审							
备注										

表 B3 软件问题报告单 (SPR)

软件问题报告单										登记号				
										登记日期		年 月 日		
										发现日期		年 月 日		
项目名						子项目					代号			
阶段名	软件定义 <input type="checkbox"/>	需求分析 <input type="checkbox"/>	概要设计 <input type="checkbox"/>	详细设计 <input type="checkbox"/>	编码测试 <input type="checkbox"/>	组装测试 <input type="checkbox"/>	安装验收 <input type="checkbox"/>	运行维护 <input type="checkbox"/>	状态	1	2	3		
报告人	姓名						电话							
	地址													
问题： 例行程序 <input type="checkbox"/> 程序 <input type="checkbox"/> 数据库 <input type="checkbox"/> 文档 <input type="checkbox"/> 改进 <input type="checkbox"/>														
子例行程序/子系统：						修改版本号：				媒体：				
数据库：						文档：								
测试实例：						硬件：								
问题描述/影响： <div style="border: 1px solid black; height: 200px; margin-top: 10px;"></div>														
附注及修改建议： <div style="border: 1px solid black; height: 150px; margin-top: 10px;"></div>														

表 B4 评审成员签字登记表（RMT）

评审小组成员	职务	姓名	职称	单位	签字
	组长				
	副组长				
	成员				
	成员				
	成员				
	成员				
	成员				
	成员				
	成员				
	成员				
	成员				
	成员				
	成员				
	成员				
	成员				
	成员				

注：可以不设副组长，此外，项目开发组长或其代表可以作为评审组的成员，但不能担任评审组的组长或副组长。