

Q/GSB

高新兴科技集团股份有限公司企业标准

GSB/T 141.11—2016

代替 GSB/T 141.11—2015 A3

受 控

设计开发控制程序

2016 – 08 – 17 发布

2016 - 08- 17 实施

高新兴科技集团股份有限公司

发 布

I

目录

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 管理职责	3
4.1 研发中心	3
4.2 事业部	3
4.3 制造中心	3
4.4 采购中心	3
5 设计开发管理基本原则	3
5.1 工程类	3
5.2 项目管理类	4
5.3 过程管理类	4
5.4 支持类	4
6 设计开发项目分类	5
6.1 产品类型	5
6.2 项目类型	5
6.3 项目规模	5
6.4 项目分类	6
7 管理程序	6
7.1 设计开发过程总览	6
7.2 研发项目协作模式	7
8 管理内容和要求	8
8.1 概念阶段	8
8.2 设计阶段	10
8.3 开发阶段	11
8.4 测试阶段	14
8.5 验证阶段	16
8.6 发布阶段	19
8.7 维护阶段	20
9 项目管理要求	22
9.1 项目估算	22
9.2 了解项目状况	23
9.3 问题管理	24
9.4 风险管理	25
10 裁剪指南	25
11 检查和考核	26
12 相关 OA 流程	26
13 附录	27

前 言

本标准规定了设计开发管理基本原则、项目分类方法和项目管理要求，并在GB/T 19001《质量管理体系要求》的基础上，融合CMMI（能力成熟度模型集成）ML3和ITSS运维服务体系（GB/T 28827《信息技术服务》）以及CRCC铁路产品认证有关设计和开发过程管理的要求，同时借鉴集成产品开发（IPD）和敏捷开发的管理思想，将设计和开发划分为概念阶段、设计阶段、开发阶段、测试阶段、验证阶段、发布阶段和维护阶段等七个阶段，重点识别设计和开发各个阶段中的关键过程活动，明确每个关键过程活动的总体要求，为设计和开发中的关键过程活动的管理和控制指明方向，确保产品能满足顾客的需求和期望及有关法律和法规要求。

本标准是在GSB/T 141.11—2015《设计开发控制程序》（A3版）的基础上修订而成。

本标准与GSB/T 141.11—2015《设计开发控制程序》（A3版）相比，主要修订内容如下：

- 增加ITSS运维服务体系有关设计和开发过程管理的条款，满足GB/T 28827《信息技术服务》系列标准的有关要求，具体修订内容详见修订页；
- 增加CRCC铁路产品认证有关设计和开发过程管理的条款，具体修订内容详见修订页；
- 根据公司组织架构和岗位设置调整，相应调整相关部门和岗位名称。其中研发中心基础平台部更名为公共平台部，技术预研部更名为智慧城市应用部；
- 根据产品市场部组织架构调整要求，取消项目经理岗位设置，项目管理职能由产品经理（PM）和开发经理（DL）共同承担，职责具体分配详见正文过程说明；
- 根据研发OA流程实际运行情况，取消不再适用的OA流程使用要求；
- 根据研发管理要求调整情况，取消不再适用的文档模板和记录表单使用要求；
- 增加制造中心和采购中心职责；
- 根据事业部要求，工程样机和小批量试产评审阶段，事业部运维人员职责改为由事业部质量负责人承担；
- 根据公司体系文件统一要求，增加修订页；
- 产品发布时应明确说明软硬件应用环境要求；
- 产品需求通过RDMS实现双向跟踪，因此取消需求跟踪矩阵模板，相关章节的内容相应变更；
- 硬件新产品必须在试点发布前组织进行现场测试；
- 增加工程变更的管理要求；
- 增加“相关OA流程”章节；
- 附录章节增加相关的文档模板和记录表单。

本标准由高新兴科技集团股份有限公司研发中心提出。

本标准由高新兴科技集团股份有限公司IT流程体系部归口。

本标准由高新兴科技集团股份有限公司研发管理部起草。

本标准主要起草人：罗水亮、甘勇、宁细晚、李海辉

本标准审核人：汪刚

本标准批准人：黄海涛

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- Q/GSB 301.001—2013A0《设计开发控制程序》
- GSB/T 141.11—2014A1《设计开发控制程序》
- GSB/T 141.11—2014A2《设计开发控制程序》
- GSB/T 141.11—2015A3《设计开发控制程序》

文件修订、变更版次一览表

[illegible]

设计开发控制程序

1 范围

本流程适用于研发中心立项研发的软硬件产品的设计开发和设计更改的过程管理和控制。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GSB/B 103.01	产品设计LOGO使用规范
GSB/T 141.33	产品认证更改控制程序
GSB/D 201.001	PCB设计规范
GSB/I 300.01	质量信息反馈处理程序
GSB/D 301.001	设计文件管理规定
GSB/D 301.002	研发质量保证管理规定
GSB/D 301.003	变更管理规定
GSB/D 301.005	新增物料样品确认管理规定
GSB/D 301.006	替代物料确认管理规定
GSB/D 301.007	产品特批出货管理规定
GSB/D 301.008	开发需求处理管理规定
GSB/D 301.012	可生产性设计评审管理规定
GSB/D 301.700	配置管理规定
GSB/P 302.02	供应商管理流程
GSB/D 312.024	工程样机生产管理规定

3 术语和定义

3.1 认证产品

主要是指：

- a) 纳入国家强制性认证产品范围的产品，如 3C 认证；
- b) 纳入国家生产许可证管理范围的产品，如生产许可证；
- c) 纳入行业生产许可证管理范围的产品，如入网许可证；
- d) 纳入行业强制认证管理范围的产品，如 CRCC 铁路产品认证；
- e) 申请自愿性认证的产品，如泰尔认证，CE 认证，节能产品认证。

3.2 WBS

Work Breakdown Structure 工作分解结构

3.3 SRS

System Requirement Specification 系统需求规格说明书

3.4 HLD

High Level Design 概要设计

3.5 IPMT

Integrated Portfolio Management Team 集成产品组合管理团队，由公司高层管理者组成的跨部门团队，负责公司产品开发的战略方向以及战术的制定。主要由研发总监、研发副总监、产品线总监、研发中心部门经理及事业部有关高层领导等人员构成；主要负责在概念决策评审、整体计划决策评审、

发布决策评审、产品退市决策评审四大决策评审点对项目组的工作进行审查，并做出“评审通过/项目终止”的决策。

3.6 技术评审组

由PM组织协调的项目技术评审组织，主要负责参与各阶段的决策评审、技术评审；根据评审对象的不同，参与人员不同；技术评审组成员可以包括PM、DL、AD、DE、TL、TE、CM、QA、NPI、采购工程师、事业部质量负责人等。

3.7 研发项目团队

由PM、DL、AD、DE、TE等组成的产品研发团队。

3.8 工程转化团队

由研发中心研发产品管理组、制造中心NPI工程师、硬件开发工程师等组成的将新产品导入生产的工程团队。

3.9 DL

Development Leader 开发经理，由研发总监指定的项目总负责人。其职责是在项目运行期间管理项目开发过程并督促流程实施，控制项目进度、质量、成本，按项目整体计划要求确保项目关键里程碑达成，把控项目风险并对项目重大技术问题进行决策，负责项目设计开发工作及项目团队全过程管理，协调项目团队内外沟通。

3.10 PM

Product Manager 产品经理。其主要职责是整合研发资源，从需求导入、产品规划、产品立项、项目监控、产品发布、产品销售等产品全生命周期的资源管控、风险管理和沟通协作工作，承担项目整体交付和验收责任。

3.11 UCD

User-Centered Design 以用户为中心的交互和视觉设计师，又称UCD设计师

3.12 DM

Development Manager，指研发中心二级部门经理，又称开发部门经理。

3.13 AD

Architecture Designer 系统架构师

3.14 DE

Development Engineer开发工程师，为硬件工程师、结构工程师、嵌入式软件工程师、软件工程师、算法工程师等开发人员的统称。

3.15 TM

Test Manager测试经理，指研发中心测试支持部经理。

3.16 TL

Test Leader测试负责人，由研发中心测试支持部经理指定的项目的测试代表，可以是测试经理或测试主管或测试支持工程师。TL是研发中心自研产品应用主要的技术支持人员，同时支持和配合事业部运维服务人员分析和解决自研产品质量问题。

3.17 TE

Test Engineer 测试支持工程师

3.18 QA

Quality Assurance 质量保证工程师

3.19 CM

Configuration Management 配置管理员

3.20 MSG

Management Steering Group 管理指导组。由研发过程管理相关的高层组成的小组，为过程改进提供支持、指导和监管。

3.21 EPG

Engineering Process Group 过程改进组

3.22 NPI

New Product Introduction 新产品导入工程师（制造中心）

3.23 运维服务人员

由运维项目经理、网络技术工程师、售后技术支持人员等组成的运维服务团队成员的统称。

3.24 RDMS

Research and Development Management System 研发管理系统，公司自主研发的工具软件。

4 管理职责

4.1 研发中心

a) 负责自主研发产品全生命周期管理。

4.2 事业部

- a) 协助调研和收集客户运维产品和技术需求，负责自研产品和工具的应用和销售；
- b) 负责收集和反馈产品和工具的使用效果和/或质量问题，为产品改进提供依据；
- c) 参加与产品应用和维护相关的设计评审（如可维护性设计评审）；
- d) 在样机和小批量试产评审中，负责综合各方面意见给出评审结论。

4.3 制造中心

- a) 协助生产研发样机，组织工程样机生产和小批量试产工作的开展，反馈产品在生产过程中出现的设计质量问题；
- b) 负责工程样机生产和小批量试产物料的进货检验（IQC）；
- c) 参加与产品生产相关的设计评审（如可制造性设计评审）。

4.4 采购中心

- a) 协助研发样机新增物料样品的采购，组织研发新增供应商的评审；
- b) 参加与物料采购相关的设计评审（如可采购性设计评审）。

5 设计开发管理基本原则

本原则是过程体系的总体指导方针，体现管理层的管理思想，是不可突破的原则。过程体系定义、项目组和支持组的工作必须遵循本方针，不可裁剪。

5.1 工程类

- 1) 对于要导入开发的所有需求，必须导入 RDMS 管理；
- 2) 通过评审的工程类文档、源代码必须纳入配置管理；
- 3) 概要设计应基于系统需求实现双向跟踪对应；
- 4) 产品间的接口变动（如协议、公共组件等）应纳入变更管理，确保接口变更有效管理；

- 5) 确保测试的独立性、客观性;
- 6) 除申请现场测试的情形外,不经测试即发布的所有版本,必须先得到研发总监的特别批准;
- 7) 基于需求和设计文档,确定测试范围,设计并编制测试方案、测试用例;
- 8) 所有的缺陷 Bug 必须进行闭环跟踪和管理;
- 9) 应基于产品的实际使用场景制定试点验证方案和测试用例,确保产品在预定的环境中能正常使用;
- 10) 常规项目在对外发布前,项目组应组织发布评审会议评估产品的充分性和适宜性。

5.2 项目管理类

- 1) 项目计划必须文档化并通过项目组的评审并达成一致;
- 2) 项目的最终发布时间、工作量投入、产品技术方案有重大变更时,必须得到研发总监的批准后才能重新策划;
- 3) 对照项目计划监控项目的进度、资源状况,并在必要时采取适当措施;
- 4) 跟踪项目的工作量和成本,必要时采取适当的措施;
- 5) 与供应商的合作应签订协议并约定详细的合作事宜;
- 6) 验收供应商产品应对照合同验收标准的约定;
- 7) 为供应商建立档案,跟踪合同履行,评价供应商表现;
- 8) 需求建立基线后,所有的需求变更都必须受控管理;
- 9) 所有研发项目须基于组织标准过程进行必要的裁剪,建立项目的已定义过程;
- 10) 所有研发项目须基于项目已定义的过程开展研发工作,并且与相关人员进行协调合作;
- 11) 在项目管理的全过程对风险进行识别、评估、划分等级、制定风险应对措施,必要时采取对应措施;
- 12) 项目组要定期跟踪风险,对风险进行管理,避免或减小风险对项目造成不利的影响。

5.3 过程管理类

- 1) MSG 负责确定公司过程改进活动的目标、方针、策略,领导公司的过程改进活动;
- 2) EPG 在 MSG 的领导下确定具体的过程改进活动,负责过程体系的建立和改进;
- 3) 所有过程改进意见或建议都应得到适当的处理;
- 4) 过程体系的建立和改进,要与相关的流程执行部门达成一致意见;
- 5) 根据公司战略业务目标,确定组织级的战略培训需求;
- 6) 基于实现研发中心的战略目标和岗位技能要求需要建立培训计划;
- 7) 对组织级培训进行度量,跟踪培训效果,保证培训的有效性。

5.4 支持类

- 1) 确保 QA 的独立性与客观性;
- 2) 所有的 QA 问题必须以文档化的形式跟踪直到关闭;
- 3) QA 问题不能得到有效处理时,应通过升级渠道解决;
- 4) 每个产品/项目应定义、建立、维护配置基线;
- 5) 系统化管理过程体系适用范围内的产品资料,并确保其完整性;
- 6) 必须建立和落实配置管理的灾难防范机制;
- 7) 产品版本的发布必须从配置库中提取,并保留所有已发布的产品版本;
- 8) 基于管理需要确定度量项;
- 9) 保证采集到的度量数据的准确性;
- 10) 对项目组重大技术方案、供应商选择要进行正式的决策分析过程。

6 设计开发项目分类

6.1 产品类型

表1 项目分类-产品类型

产品类型	说明
硬件	硬件产品开发
软件	软件产品开发

6.2 项目类型

表2 项目分类-项目类型

项目类型	说明	立项部门	适用 OA 流程
新产品项目	根据市场需求, 采用新器件或新技术而产生的新的产品型号、产品类别; 新产品项目需进行可行性分析、产品路标规划。	研发中心	M-D-020 项目立项审批流程
规划版本项目	根据市场需求或技术发展, 对现有型号产品的新规划版本: a) 市场调研、开发需求单、质量反馈单的集合; b) 研发自主立项产品, 如公共技术平台开发、公共组件开发等。	研发中心	a) M-D-020 项目立项审批流程 b) M-D-001 开发需求控制流程: • 针对在网维护产品, 因新需求、关键器件停产、缺料等原因引起的设计变更, 需进行再开发; • 针对特定区域的特定需求开发专用版本; c) GSI003 质量信息反馈处理流程
预研项目	a) 新产品技术方案的研究 b) 新技术的研究 c) 关键技术难题的攻克	研发中心	M-D-020 项目立项审批流程
合同开发项目	已签订合同并根据合同需求进行的开发	事业部 研发中心	——
维护项目	针对在网维护产品提出的小规模需求开发、解决质量问题的开发。	事业部 制造中心 研发中心	M-D-001开发需求控制流程 M-D-027协议开发审批流程 S-D-004替代物料确认流程 GSI003质量信息反馈处理流程

6.3 项目规模

表3 项目分类-项目规模

项目规模	说明	工作量&周期
常规项目	全过程体系	除小项目外其他规模项目
小项目	简约过程体系	软件: 工作量小于1人月, 或周期小于2周 硬件: 工作量小于2人月, 或周期小于8周 预研项目: 工作量小于2人月, 或周期小于4周
注1: 工作量: 包含 DL、PM、DE、TE 等的工作量, 不包含 QA、CM 等的工作量。 注2: 周期: 从概念阶段立项结束到发布阶段产品交付为止。		

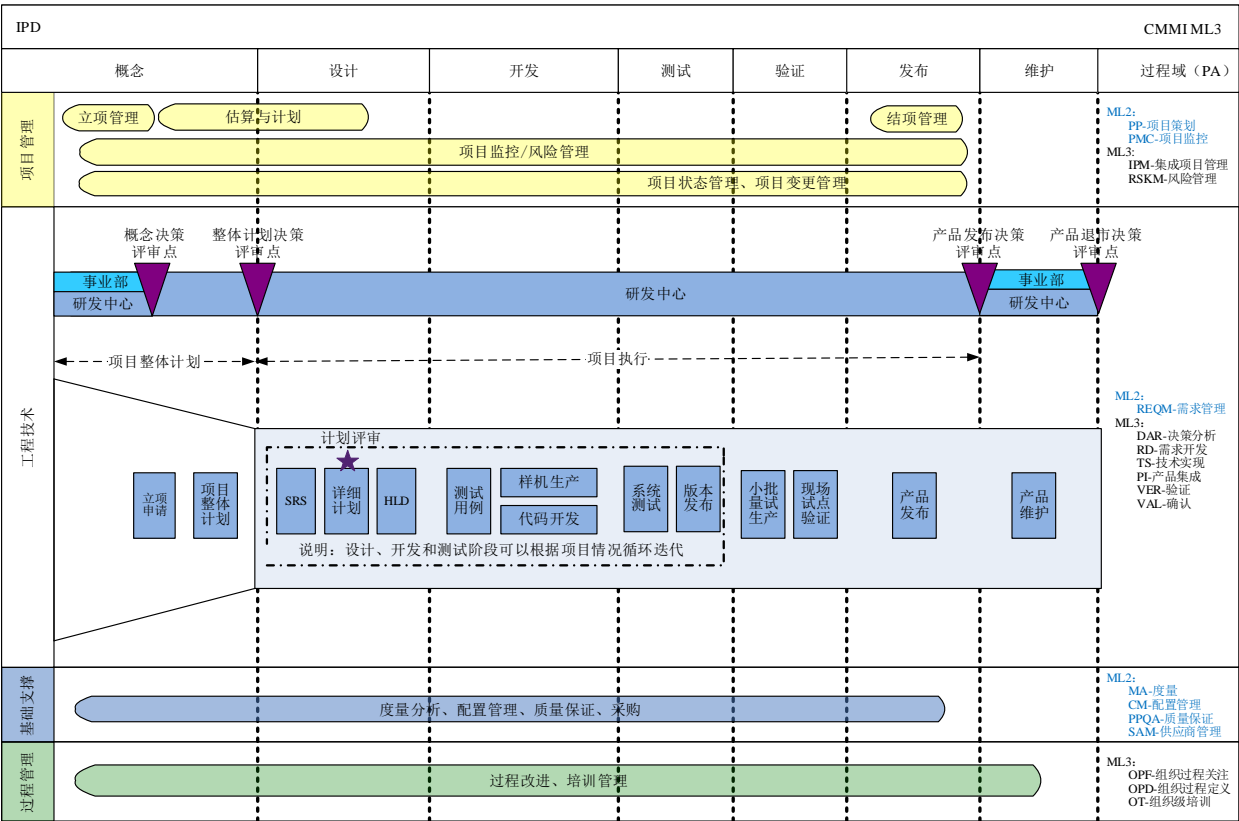
6.4 项目分类

表4 项目分类列表

产品类型	项目类型	项目规模	立项 OA 流程
硬件	新产品项目	常规项目	M-D-020 项目立项审批流程
		小项目	M-D-020 项目立项审批流程
	规划版本项目	常规项目	M-D-020 项目立项审批流程
		小项目	/
	预研项目	常规项目	M-D-020 项目立项审批流程
		小项目	可不立项，并入对应的常规项目管理
	合同开发项目	常规项目	/
		小项目	/
	维护型项目	常规项目	/
		小项目	M-D-001 开发需求控制流程 M-D-027 协议开发审批流程 GSI003 质量信息反馈处理流程
软件	新产品项目	常规项目	M-D-020 项目立项审批流程
		小项目	/
	规划版本项目	常规项目	M-D-020 项目立项审批流程
		小项目	/
	预研项目	常规项目	M-D-020 项目立项审批流程
		小项目	可不立项，并入对应的常规项目管理
	合同开发项目	常规项目	/
		小项目	/
	维护型项目	常规项目	/
		小项目	M-D-001 开发需求控制流程 M-D-027 协议开发审批流程 GSI003 质量信息反馈处理流程

7 管理程序

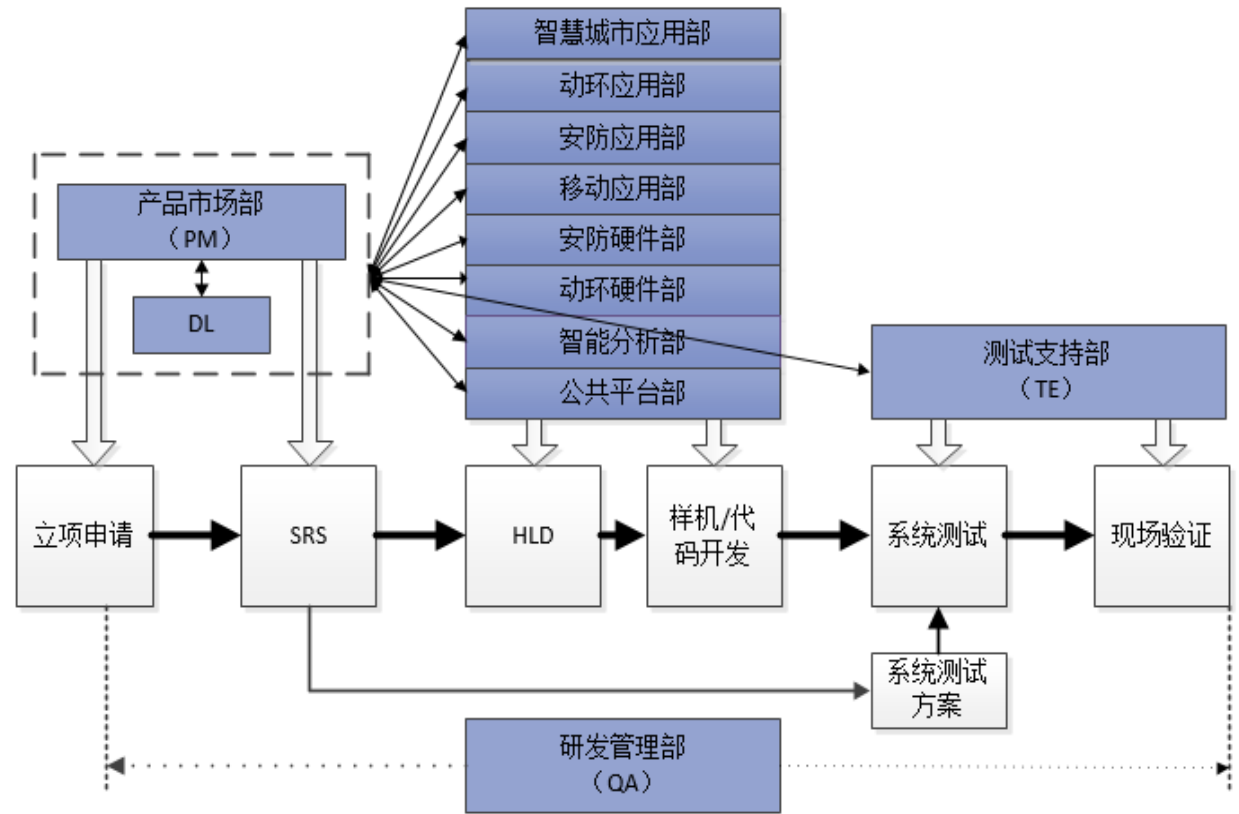
7.1 设计开发过程总览



图一、设计开发主流程示意图

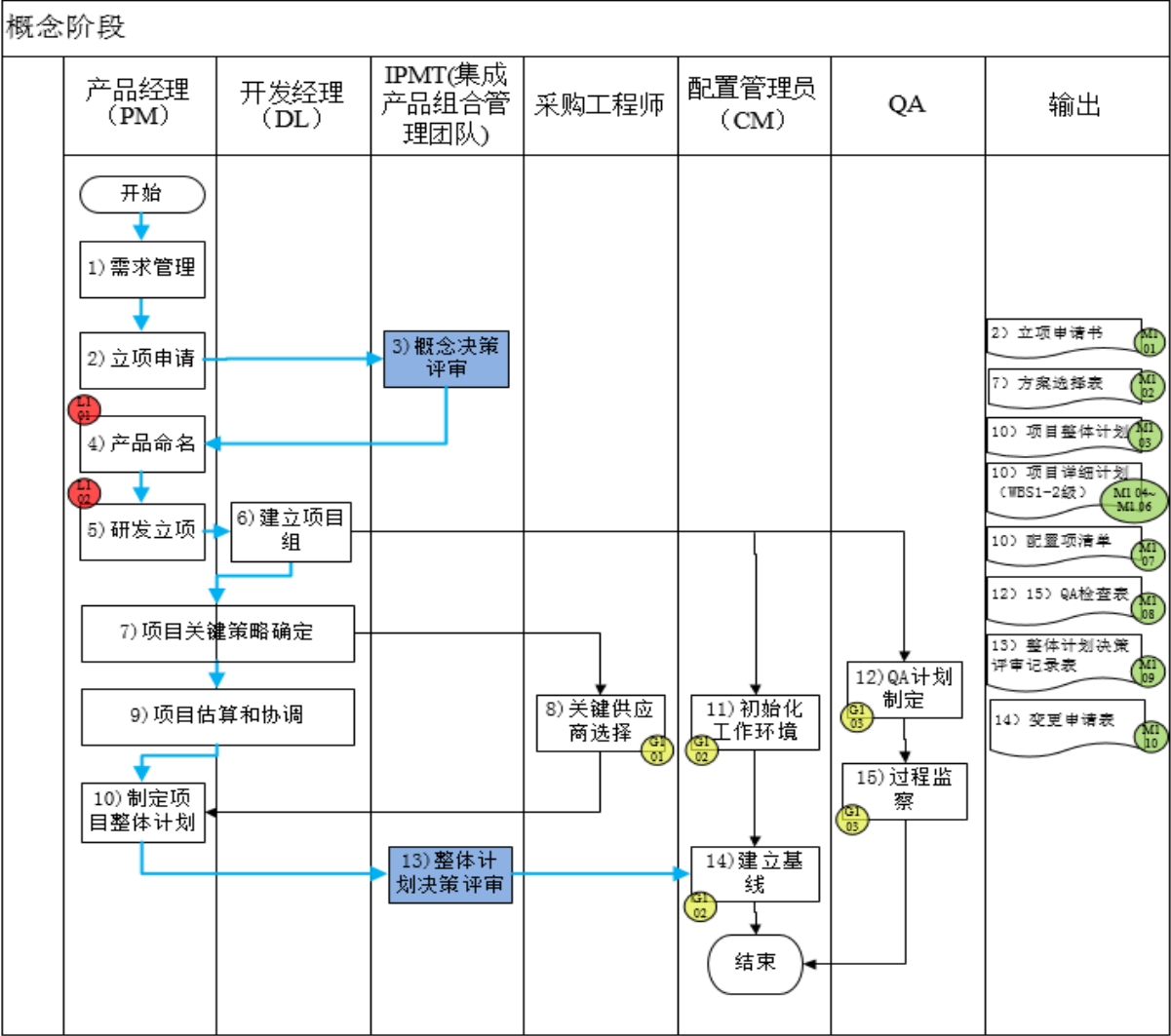
- 流程图阅读提示：
- 1) 每个阶段的输出从流程图中进行标识，下一阶段的输入是上一阶段的输出；
 - 2) 流程图中的过程顺序，是以该过程的最晚结束时间先后排序的，但所有过程的启动时间甚至结束时间可以提前。

7.2 研发项目协作模式



8 管理内容和要求

8.1 概念阶段



- 流程图阅读提示：
- 1) 标识流程中的活动需遵循对应 OA 流程；
 - 2) 标识流程中的活动需遵循对应的技术规范；
 - 3) 标识流程中的输出需采用对应模板或表单；
 - 4) 流程图活动蓝色底纹标识的为评审活动；
 - 5) 流程图中蓝色连接线标识为主要的流程活动，黑色连接线标识为辅助的流程活动。

8.1.1 准入

无。

8.1.2 工作流程

- 1) **需求管理：**根据市场需求、技术发展、质量问题反馈等需求来源，事业部或研发中心等相关人员提出或采集需求，研发中心产品市场部各产品线 **PM** 统一进行需求的分析和管理工作。
 - **市场开拓：**事业部市场营销人员、运维服务人员和/或研发中心测试支持人员在产品应用及运维技术支持过程中，应积极主动与客户交流，调研和收集客户对产品的功能需求，积极开拓新的市场需求。
 - **新增需求：**客户对公司现有产品提出新的业务需求，该类别需求管理的要求，按照本文件 8.7.2 章节第 5) 条款“新需求”的有关规定执行。

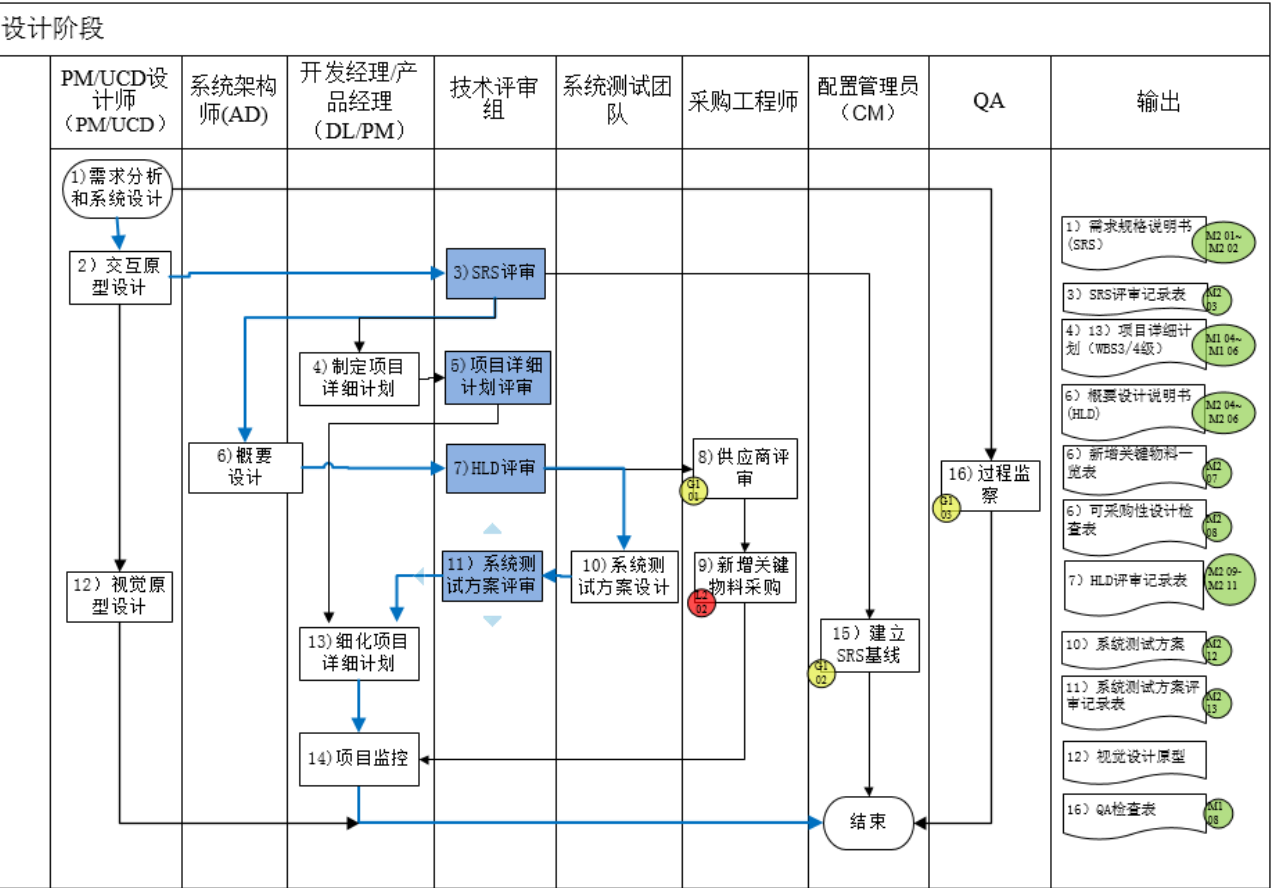
- 质量反馈：如客户反馈公司产品出现质量问题，运维服务人员或研发中心测试支持人员应按照本文件 8.7.2 章节第 5) 条款“质量问题反馈”的有关规定进行反馈。
- 2) **立项申请**：对市场开拓类的产品需求，PM 应组织市场人员、技术人员等进行可行性分析，形成《立项申请书》，作为产品研发立项的依据。
- 3) **概念决策评审**：PM 组织产品线总监、DM、TM 等研发管理层对新产品项目或规划项目的《立项申请书》进行评审。研发评审通过后，产品线总监还应将《立项申请书》呈交研发总监、事业部总经理等公司管理层进行立项决策评审并书面签署决策意见。
- 4) **产品命名**：针对新产品，概念决策评审通过后，PM 应按照相关产品的命名规范要求，提出产品名称和型号规格的建议，并通过“新产品命名审批流程”（OA 流程）提交相关部门和人员审批。本过程可提前至公司管理层签署决策意见前完成。
- 5) **研发立项**：概念决策评审结论为通过的项目，PM 应通过邮件或“项目立项审批流程”（OA 流程）将《立项申请书》输出到各相关人员。小项目的立项流程，可以参见本文件第 6.4 章节的项目分类表中的有关规定。
- 6) **建立项目组**：在概念决策评审通过后，首先由研发总监指定 DL，然后由 DL 协同 PM 共同协调确定项目团队核心成员，建立研发项目组。
- 7) **项目关键策略确定**：PM 协同 DL 组织 AD、DM 等项目组相关人员讨论项目的关键策略，如确定项目类型、确定是否需要外包合作、项目关键技术点、重大技术方案选择、从复用库中分析可用组件、识别技术预研项等。对于重大技术方案的选择，必须由 DL、PM、AD、DM 等分析多个技术方案在质量、成本、技术实现等方面的优缺点，输出《方案选择表》，经过正式的决策分析过程。对于技术方案的选择、是否需外包合作等关键策略的确定应通过会议讨论或邮件的方式由研发总监进行决策。项目关键策略的决策结果最终体现在项目的 SRS、HLD 等技术文档中，或记录在项目计划、项目报告中。
- 8) **关键供应商选择**：对涉及项目关键技术点和重大技术方案选择的关键物料，DL 应协同 PM、AD 等资深人员，根据新产品设计和技术要求，选择适宜的关键供应商进行技术验证。其中，硬件新产品的关键供应商选择，必须结合供应商的质量水平、服务能力、供货能力、经济实力等因素，充分评估关键物料的可采购性。
- 9) **项目估算和协调**：PM 协同 DL 根据立项需求，组织 TL、DE 等项目组成员，进行项目各阶段重要活动的工作量估算，并与各部门协调资源情况。
- 10) **制定项目整体计划**：PM 基于现有的资源情况，组织 DL、TL、DE 等项目组成员，制定《项目整体计划》，确定项目的资源、项目范围、阶段和关键里程碑计划等；同时组织项目组相关成员制定《项目详细计划（WBS1-2 级）》，确定项目的过程裁剪计划，明确 WBS1-2 级工作计划及人员分工。项目如需在设计、开发、测试三个阶段迭代时，此时应确定迭代次数、明确每个迭代的起止时间及重要里程碑的时间点。项目整体计划制定后，PM 还应协同 DL 根据项目需要对《配置项清单》标准模板进行裁剪，确定项目文档输出计划。
- 11) **初始化工作环境**：在项目组成立后，PM 应在 RDMS 研发管理系统中新建项目，并通知 CM 按照《配置管理规定》的要求，在 SVN 中为项目组新建项目配置库。
- 12) **QA 计划制定**：QA 按照《研发质量保证管理规定》要求，基于项目组的过程裁剪情况、配置项裁剪情况和项目计划等制定 QA 计划，输出《QA 检查表》。
- 13) **整体计划决策评审**：PM 协同 DL 组织 IPMT、DM、TM 等项目组成员对《项目整体计划》进行整体计划决策会议评审，针对项目的范围、资源、阶段计划、项目的现存问题风险等达成统一意见。计划决策评审结论包含：通过、修改检查后通过、返工再评审、项目终止。PM 应将评审结论和评审发现的问题登记在相应的评审记录表中，并跟踪问题处理直到关闭。
- 14) **建立基线**：项目整体计划评审通过后，CM 根据《配置管理规定》要求建立项目整体计划基线。项目整体计划基线建立后，如因项目优先级调整、人员调配、市场需求变化等原因引起整体计划变更，PM 应按照《变更管理规定》的要求执行。

15) **过程监察**：在项目组成立后，QA 对概念阶段各个活动进行监察，输出《QA 检查表》。

8.1.3 准出

计划决策评审结论为通过或终止。

8.2 设计阶段



8.2.1 准入

计划决策评审结论为通过。

8.2.2 工作流程

- 1) **需求分析和系统设计**：PM 对市场需求信息进行分析和确认，深入研究国家或行业技术标准及相关法律法规，确定产品设计开发的需求范围和规格，再根据需求信息确定系统整体设计方案，编写 SRS 或特性列表并导入 RDMS，实现需求的双向跟踪管理。对需要申报认证的产品，SRS 必须明确指出需要满足的国家或行业标准及相关法律法规，并将收集的相应标准和法规提交给研发文控员，由研发文控员作为外来标准进行归档。
- 2) **交互原型设计**：UCD 设计师应根据 SRS 进行系统软件的图形化界面的用户体验设计，明确系统总体信息框架设计，明确每个功能点在页面上的展示方式、系统与用户的交互方式、页面的跳转方式等内容，形成交互设计原型。交付原型设计可按照项目实际情况裁剪。
- 3) **SRS 评审**：PM 组织 DL、UCD 设计师、AD、TL 等技术评审组相关成员对 SRS 和交互原型进行评审。PM 应将评审结论和评审发现的问题登记在相应的评审记录表中，并跟踪问题处理直到关闭。当项目进行迭代开发时，每个迭代都需建立对应的 SRS 基线。
- 4) **制定项目详细计划**：在 SRS 基线建立后，PM 协同 DL 组织 TL、AD 及项目组相关成员，制定《项目详细计划》，明确 WBS3/4 级项目详细的开发计划和测试计划及人员分工。当项

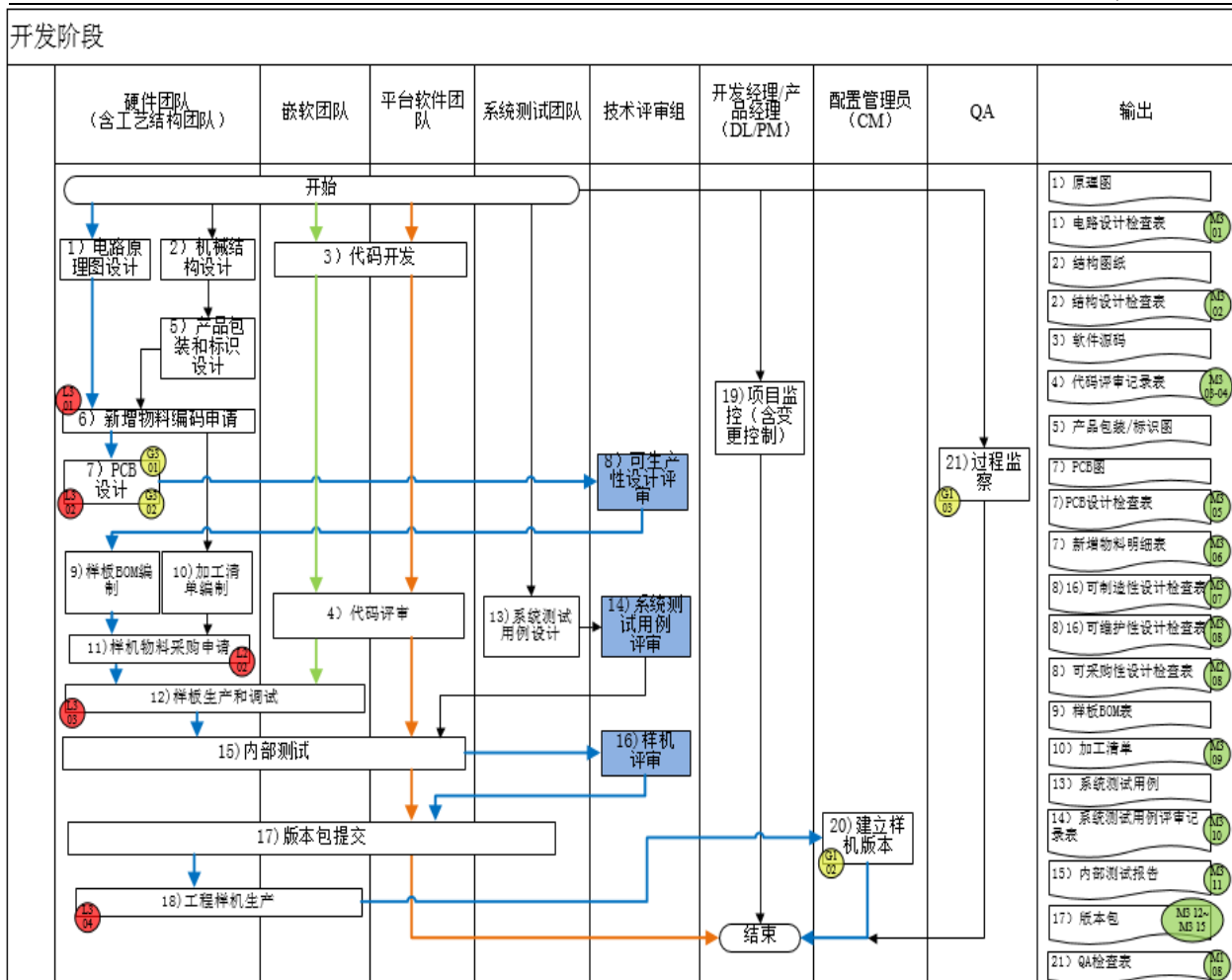
目需要在设计、开发、测试三个阶段进行迭代时，每次 SRS 迭代基线均应制定本次迭代的详细计划。

- 5) **项目详细计划评审**: **PM** 协同 **DL** 组织 **TL**、**AD** 等项目组成员对《项目详细计划》进行评审确认，进一步明确项目的范围、需求优先级、资源、阶段计划、项目的现存问题风险等。**PM** 应根据评审发现的问题及时调整项目详细计划。
- 6) **概要设计**: **DL** 或 **AD** 应根据 SRS 对系统功能需求逐项分解并编制 HLD, 明确系统总体设计、模块间接口设计、工艺结构设计、产品的关键物料清单等，以指导 **DE** 进行详细设计和开发。对于硬件新产品，在输出 HLD 的同时，**DL** 需输出该硬件的《新增关键物料一览表》和《可采购性设计检查表》，为关键物料的采购提供依据。
 - 为保护公司软件产品产权，防止软件非法使用和扩散，促进软件收费管理规范化，对可以独立销售和收费的软件或软件模块，概要设计时一般应考虑通过 License 进行软件授权管理，经申请许可证授权后方可部署和使用。
 - 对通过 License 进行管理的软件产品，现场部署安装前，软件部署安装人员应通过“软件许可证申请流程”（OA 流程）申请许可证授权后方可部署和使用。
- 7) **HLD 评审**: **DL** 组织 **PM**、**AD**、**DE**、**TL**、**TE** 等技术评审组相关成员对 HLD 进行评审。**DL** 应将评审结论和评审发现的问题登记在相应的评审记录表中，并跟踪问题处理直到关闭。
 - 硬件新产品 HLD 评审过程中，必须同时评审产品的可采购性。硬件新产品 HLD 评审的具体管理要求，按照《可生产性设计评审管理规定》执行。
- 8) **供应商评审**: 经技术验证满足设计要求的 key 物料，**DL** 应及时通知产品管理组，由产品管理组协同采购工程师等相关人员，对供应商进行调查和评估，并根据需要对新增 key 物料供应商进行现场考察。新增供应商的评审和导入按照《供应商管理流程》执行。
- 9) **新增关键物料采购**: **DE** 通过“研发样板物料采购流程”（OA 流程）提出 key 物料采购申请，**采购工程师** 应按有关要求采购新增 key 物料。
- 10) **系统测试方案设计**: **TL** 依据 SRS、HLD 等组织编写《系统测试方案》，明确测试环境、各阶段的测试重点、主要的测试工具、进度、人力等测试安排。
- 11) **系统测试方案评审**: **TL** 组织 **DL**、**PM**、**DE**、**TE** 等技术评审组相关成员对《系统测试方案》进行评审。**TL** 应将评审结论和评审发现的问题登记在相应的评审记录表中，并跟踪问题处理直到关闭。
- 12) **视觉原型设计**: **UCD 设计师** 可根据交互设计原型，结合对产品应用场景的调查、了解，制作效果图和高保真界面，为开发工程师输出静态页面、图标、样式等其他相关的视觉资源文件，为系统的开发提供原型。
- 13) **细化项目详细计划**: 在 HLD、测试方案确定后，**PM** 组织 **DL**、**TL**、**AD**、**DE** 等项目组成员进一步细化项目的详细计划，进行 WBS 工作任务分解，任务粒度不超过 40 人时，需确保已制定的项目详细计划是经过各专业确认的。在后续的项目执行过程中，**PM** 应不少于每两周一次审视或调整未来一个月的项目详细计划。
- 14) **项目监控**: **PM** 和 **DL** 应协同监控设计阶段各活动的执行情况，确保项目按计划进行。对因项目优先级调整、人员调配、市场需求变化等原因引起的变更，**PM** 按照《变更管理规定》的要求执行。
- 15) **建立 SRS 基线**: SRS 评审通过后，**CM** 根据《配置管理规定》要求建立 SRS 基线。
- 16) **过程监察**: **QA** 对项目设计阶段各个活动进行监察，输出《QA 检查表》。

8.2.3 准出

完成《项目详细计划》WBS 的 3/4 级，并得到干系人确认。

8.3 开发阶段



流程图阅读提示:

上图中蓝色连接线标识为硬件的流程活动，绿色连接线为嵌入式软件流程活动，橙色连接线为系统软件流程活动。

8.3.1 准入

HLD评审结论为通过。

8.3.2 工作流程

- 1) **电路原理图设计:** **硬件工程师**应依据 HLD 的有关要求设计电路原理图, 并遵守研发中心电路设计相关技术规范的规定。设计完成后, 硬件工程师应首先根据《电路设计检查表》进行自检, 并组织资深硬件工程师对电路原理图进行设计审查。
- 2) **机械结构设计:** **结构工程师**应依据 HLD 的有关要求开展结构图纸设计工作, 并遵守研发中心结构设计相关技术规范的规定。设计完成后, 结构工程师应首先根据《结构设计检查表》进行自检, 并组织硬件工程师等相关人员进行设计审查。
- 3) **代码开发:** **软件工程师**应依据 HLD 的有关要求开展代码开发工作, 并遵守相应编码规范的有关规定。
- 4) **代码评审:** 对核心代码和公共组件, DL 应安排 AD 等资深软件工程师, 根据 SRS、HLD 和相应的编码规范要求, 对代码进行阅读和评审; 对非核心代码, DL 应定期从 SVN 抽取代码, 组织项目组全体 DE 采用会议评审的方式, 走查代码是否符合 SRS、HLD 和相应编码规范的要求。DL 或 AD 应将代码评审结论和评审发现的问题登记在相应的评审记录表中, 并跟踪问题处理直到关闭。

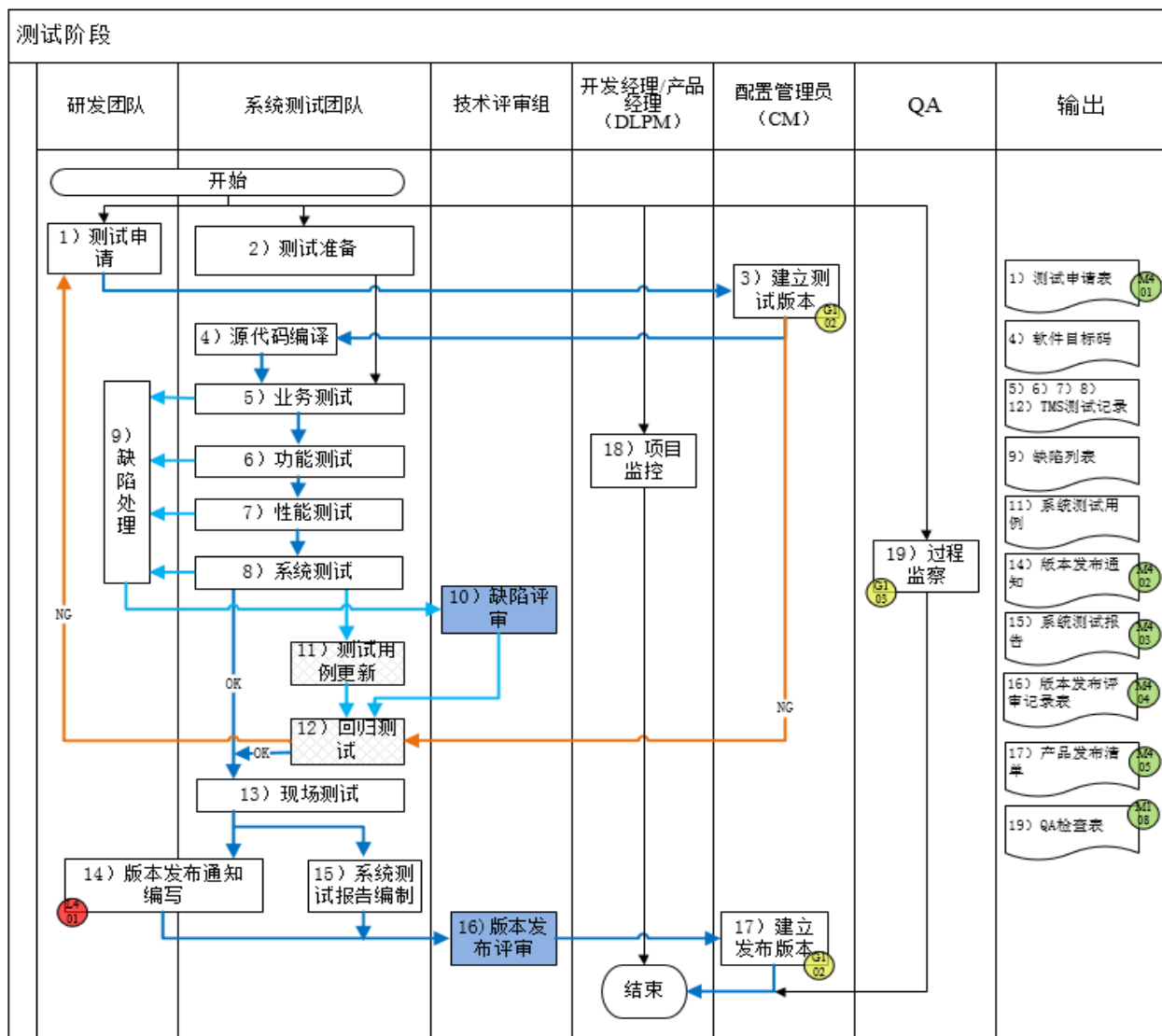
- 5) **产品包装和标识设计:** **结构工程师**设计产品包装和产品标识时, 应遵守研发中心包装和标识相关技术规范的规定。设计中需要采用公司 LOGO 时, 还应遵守公司《产品设计 LOGO 使用规范》的有关规定。
- 6) **新增物料编码申请:** 对电子类新增物料, 由**硬件工程师**通过“物料编码申请流程”(OA 流程)申请物料编码。对结构、包装和标识类新增物料, 由**结构工程师**通过“物料编码申请流程”(OA 流程)申请物料编码。
- 7) **PCB 设计:** **硬件工程师**在设计 PCB 时, 应依据 HLD 的有关要求, 并遵守《PCB 设计规范》等技术规范的规定。PCB 设计输出除包含 PCB 源文件外, 还应包含单板 gerber 文件、坐标文件、拼板 gerber、《新增物料明细表》等。PCB 设计完成投板前, 硬件工程师应对照《PCB 设计检查表》, 对 PCB 设计进行自检。
- 8) **可生产性设计评审:** **硬件工程师**如在 PCB 设计自检中, 发现无法满足规范要求的情形, 则应在 PCB 设计投板前, 组织 DL、AD、PM、DE、TE、制造中心 NPI 工程师、事业部质量负责人、采购工程师等技术评审组相关成员, 对 PCB 设计和机械结构设计进行评审, 并跟踪评审发现问题的处理直到关闭。问题处理完成后, 硬件工程师才能通过“PCB 样板制作审批流程”(OA 流程)进行设计审查和投板。可生产性设计评审的具体管理要求按照《可生产性设计评审管理规定》执行。
- 9) **样板 BOM 编制:** **硬件工程师**应按照 PCBA BOM 表模板输出样板 BOM 表。
- 10) **加工清单编制:** **结构工程师**完成机械结构、包装和标识设计后, 应编制《加工清单》, 以保证结构图纸和包装图纸的成套性。
- 11) **样机物料采购申请:** **硬件工程师**或**结构工程师**可通过“研发样板物料采购流程”(OA 流程), 申请采购样机生产所需要的物料(包括新增 PCBA 物料和机箱结构物料), 采购工程师按要求采购物料。
- 12) **样板生产和调试:** **硬件工程师**通过“研发样板生产流程”(OA 流程)组织制造中心相关部门和人员协助 PCBA 板卡生产。PCBA 板卡生产完成后, 制造中心 NPI 工程师应通过“产品设计质量反馈流程”及时反映 PCB 板设计质量和样板 BOM 表存在的问题。硬件工程师和嵌入式软件工程师、结构工程师应共同对 PCBA 各板卡进行调试以验证硬件设计是否实现预期设计目标。
- 13) **系统测试用例设计:** **TL**组织 TE 依据 SRS、HLD 等在 RDMS 编写系统测试用例, 明确业务测试、功能测试、性能测试和系统测试等方面的测试方法和测试步骤等要求。测试用例设计应覆盖 SRS 和 HLD 全部产品功能和性能需求。
- 14) **系统测试用例评审:** **TL**组织 DL、PM、DE、TE 等技术评审组相关成员, 对测试用例进行评审。TL 应将评审结论和评审发现的问题登记在相应的评审记录表中, 并跟踪问题处理直到关闭。
- 15) **内部测试:** **DE**根据 SRS、HLD 等的有关要求进行内部测试, 确保产品功能达到预期设计要求。内部测试应输出《内部测试报告》。内部测试的范围包括但不限于以下内容:
 - A) 对模块或组件进行单元测试;
 - B) 对各模块或组件之间的接口或协议进行集成联调测试;
 - C) 根据功能测试用例进行产品功能测试。
- **硬件产品项目:** **硬件工程师**在 PCBA 板卡调试验证后, 应分别与结构工程师和嵌入式软件工程师进行集成联调测试。其中, 与嵌入式软件工程师集成联调测试的目的在于验证嵌入式软件设计与硬件电路设计是否相互匹配, 产品功能是否实现; 与结构工程师集成联调测试的目的在于验证结构设计与 PCBA 板卡的工艺匹配性。如集成联调测试不合格, 硬件工程师或(/和)嵌入式软件工程师或(/和)结构工程师应进行设计改进并重新进行集成联调测试, 直至集成联调测试通过且产品功能达到预期设计目标。

- 软件产品项目：**软件工程师**首先对各自开发的模块进行单元测试，然后与其他软件工程师进行集成联调测试，验证模块或组件之间的接口或协议之间的匹配性，确保产品功能达到预期设计要求。
- 16) **样机评审**：对硬件产品，**硬件工程师**负责组织 DL、AD、PM、DE、TE、制造中心 NPI 工程师、事业部质量负责人等技术评审组相关成员，对设计样机进行可生产性设计评审。**硬件工程师**在评审后应输出《可制造性设计检查表》、《可维护性设计检查表》，同时将评审结论和评审发现的问题登记在相应的评审记录表中，并跟踪问题处理直到关闭。样机可生产性设计评审的具体管理要求按照《可生产性设计评审管理规定》执行。
- 17) **版本包提交**：**PM** 应组织 DL、TL、TE、DE 等项目组成员编写产品生产、测试和安装调试使用所必备的技术文档，并提供产品生产测试和安装调试过程中配套使用的参数配置或功能测试工具软件。其中软件产品版本包应包括数据库空库、历史升级脚本文件、《升级指导说明》、《安装手册》、《配置手册》、《版本修订说明》等技术文档。
- 18) **工程样机生产**：对硬件新产品，**硬件工程师**应在开发样机功能和性能基本稳定后，提起“工程样机生产流程”（OA 流程），提请制造中心生产工程样机，生产数量一般不应超过 10 台。制造中心 NPI 工程师在工程样机生产完成后，应组织 DL、PM、硬件工程师、研发产品管理主管、制造中心 IQC、采购工程师、物控部 PMC、事业部质量负责人等人员，对工程样机生产进行总结，并由事业部质量负责人综合各方面意见给出生产评审结论。工程样机生产的目的是，一方面可以尽早验证新产品的可制造性，另一方面可以防止系统测试产品与批量生产产品版本可能的不一致导致的质量隐患。工程样机生产的具体要求，按照《工程样机生产管理规定》执行。
- 19) **项目监控**：**PM 和 DL** 应协同监控开发阶段各活动的执行情况，确保项目按计划进行。对因项目优先级调整、人员调配、市场需求变化等原因引起的变更，PM 应按照《变更管理规定》的要求执行。
- 20) **建立样机版本**：**CM** 按照《配置管理规定》要求建立样机版本。
- 21) **过程监察**：**QA** 对项目开发阶段各个活动进行监察，输出《QA 检查表》。

8.3.3 准出

- 1) 完成开发内部的单元测试和模块间的联调测试；
- 2) 内部测试报告中测试用例通过率 100%且样机评审结论为通过。

8.4 测试阶段



流程图阅读提示：上图中橙色连接为有缺陷需要修复时需重复提交测试的循环的流程活动。

8.4.1 准入

- 1) 完成上一阶段开发任务并通过内测；
- 2) 测试申请审核通过。

8.4.2 工作流程

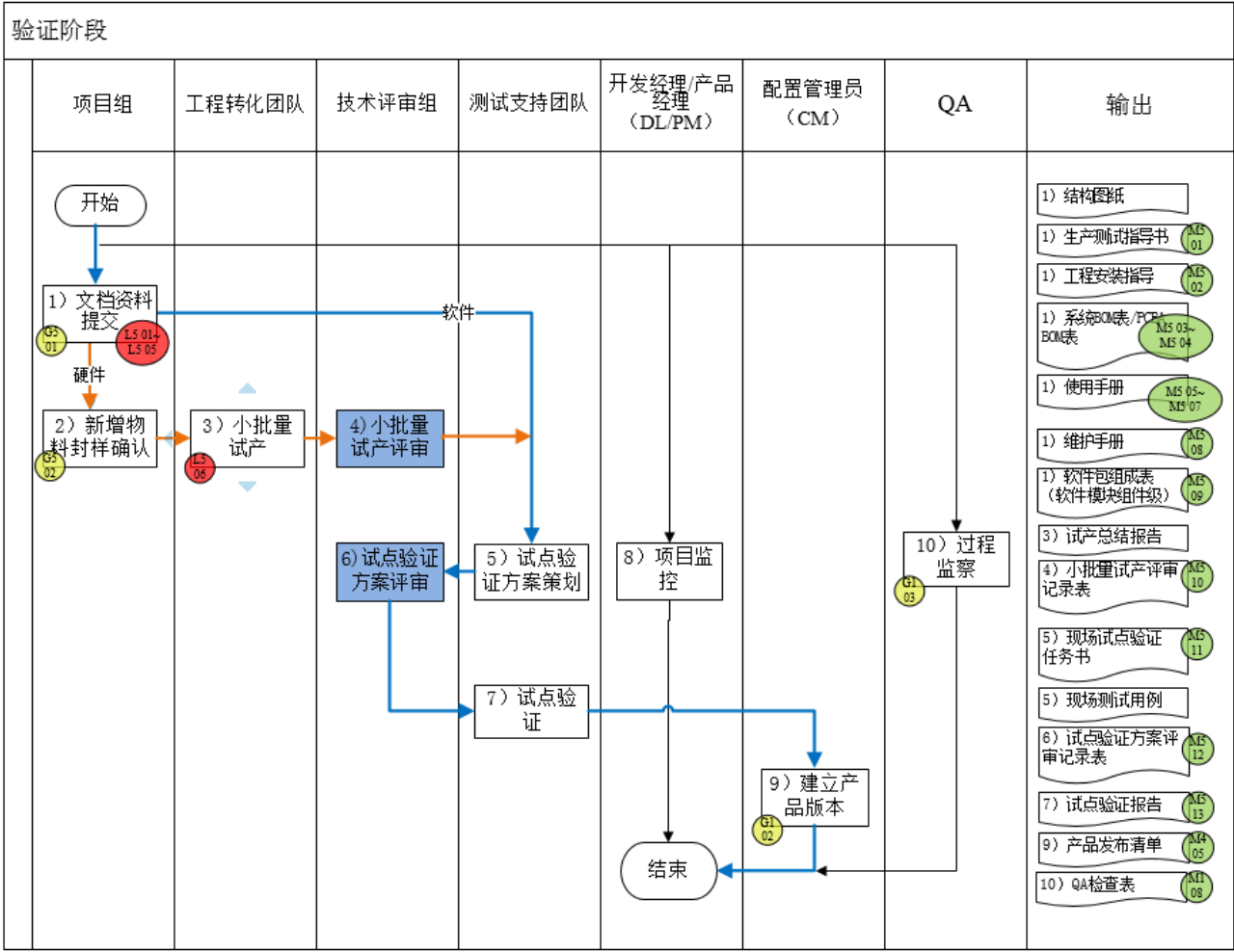
- 1) **测试申请**：DE 完成阶段开发任务并填写《测试申请表》后，可通过邮件或“测试申请审批流程”（OA 流程）提交测试申请，TL 负责审核测试申请并执行 ATP 测试，ATP 测试通过后开始执行系统测试。
- 2) **测试准备**：TL 或 TE 按照经过评审的测试方案搭建测试环境，准备测试相关的数据及设备。
- 3) **建立测试版本**：测试申请审核通过的测试项目，由 CM 按照《配置管理规定》要求建立测试版本。
- 4) **源代码编译**：TL 或 TE 针对开发提交的系统软件或嵌入式软件版本进行编译，如编译异常应退回开发人员进行处理。
- 5) **业务测试**：TE 根据测试用例对当前版本的主要实现业务项进行覆盖验证，如发现阶段业务需求未实现，可中止测试。在产品第一次提交测试时首先按照业务测试用例进行业务测试，再次提交测试申请时，业务测试可按照实际情况裁剪。

- 6) **功能测试:** TE 根据功能测试用例和内部测试报告, 审查产品功能是否已全部实现并进行重点功能抽测, 确保阶段性项目功能需求的正确实现。
- 7) **性能测试:** TE 根据性能测试用例进行产品性能测试, 软件方面重点验证系统数据处理速度、存储性能、并发能力、负载能力、灵敏度等用户需求指标的实现程度; 硬件方面重点进行 EFT 测试、防雷测试、防静电测试、低温测试、高温测试、振动测试、跌落测试等。
- 8) **系统测试:** TE 根据 SRS 及用户需求搭建基于用户使用条件的系统测试环境, 重点验证系统条件下系统功能、系统性能、负载测试、容量测试、配置测试、安装测试、故障恢复等内容。
- 9) **缺陷处理:** 测试阶段发现的各类型缺陷由 TE 分配缺陷等级, 并通过 RDMS 研发管理系统进行有效跟踪, 保证产品的各类型缺陷得到有效解决。缺陷定义、缺陷分类和缺陷跟踪过程管理等应按照研发中心有关规定执行。
- 10) **缺陷评审:** 缺陷评审工作通常在阶段测试结束时进行, 针对拒绝类型缺陷或缺陷修改优先级进行评审确认, 目的是确保测试中发现的所有缺陷均得到识别并且状态可控, 由 PM 根据项目实施情况在需要时组织 DL、TL、TE 等进行缺陷评审。
- 11) **测试用例更新:** TE 根据测试执行情况对测试用例有效性进行检查, 如发现测试用例未能有效覆盖需求时需对用例进行更新, 必要时组织更新后用例的评审。
- 12) **回归测试:** 回归测试是针对修复的缺陷进行验证, 测试范围应包括缺陷及其相关联模块。
- 13) **现场测试:** 针对新产品项目、规划版本项目, 在概念阶段制定项目整体计划时, DL 应确定现场测试的必要性。其中, 硬件新产品在试点发布前必须进行现场测试。现场测试由测试支持工程师统筹和组织开展。其中, 配合现场测试实施的运维服务人员的具体人选, 由事业部与区域相关人员协调确定。
- 14) **版本发布通知编制:** 在所有测试阶段完成且缺陷均得到有效处理后, 软件项目由 TE 编制《版本发布通知及作业指导》, 硬件项目由 DE 和 TE 共同编制完成《版本发布通知及作业指导》, 并通过“产品试点发布审批流程”(OA 流程)进行审批。
- 15) **编制测试报告:** TE 根据项目的测试情况, 对本次测试的目的、测试过程、测试结果、缺陷情况、测试结论等信息作总结性的描述, 输出《系统测试报告》。
- 16) **版本发布评审:** 针对常规项目, TL 应组织 DL、PM、TE 等技术评审组相关人员对版本发布进行评审, 将评审结论和评审发现的问题登记在相应的评审记录表中, 并跟踪问题处理直到关闭。
- 17) **建立发布版本:** CM 根据《配置管理规定》建立发布版本, 同时建立发布必须的文档包和产品包, 输出《产品发布清单》。
- 18) **项目监控:** PM 和 DL 应协同监控测试阶段各活动的执行情况, 确保项目按计划进行。由于各种原因引起项目需要变更时, 根据《变更管理规定》的要求执行。
- 19) **过程监察:** QA 对项目测试阶段各个活动进行监察, 输出《QA 检查表》。

8.4.3 准出

- 1) 现场测试或系统测试的结论为通过;
- 2) 遗留缺陷都有对应的解决方案。

8.5 验证阶段



8.5.1 准入

测试阶段版本发布评审结论为通过。

8.5.2 工作流程

- 1) 文档资料提交: PM 应协同 DL 组织项目组相关人员, 在小批量试产前完成产品技术文件的编制和提交。
- 硬件项目包括:

A) 由结构工程师完成《结构图纸》, 并通过“技术文件归档申请流程-结构图纸”(OA 流程) 进行审批;

B) 由 DL 指定 DE 完成《生产测试指导书》等文档的编制, 并通过“技术文件归档申请流程-生产类”(OA 流程) 进行审批;

C) 由硬件工程师完成《PCBA BOM 表》和《系统 BOM 表》的编制, 并通过“新产品 BOM 表审批流程”或“BOM 表修订审批流程”(OA 流程) 进行审批;

D) 由 DL 指定 DE 或 TE 完成《工程安装指导》、《使用手册》、《维护手册》等文档的编制, 并通过“技术文件归档申请流程-应用类”(OA 流程) 进行审批;

E) 产品资质申报所需的其他技术文件和资料, 由 DL 或 PM 根据实际需要安排相关人员编写和审批。

●软件项目包括:

A) 由 DL 指定 DE 完成《使用手册》, 并通过“技术文件归档申请流程-应用类”(OA 流程) 进行审批归档。
- 17

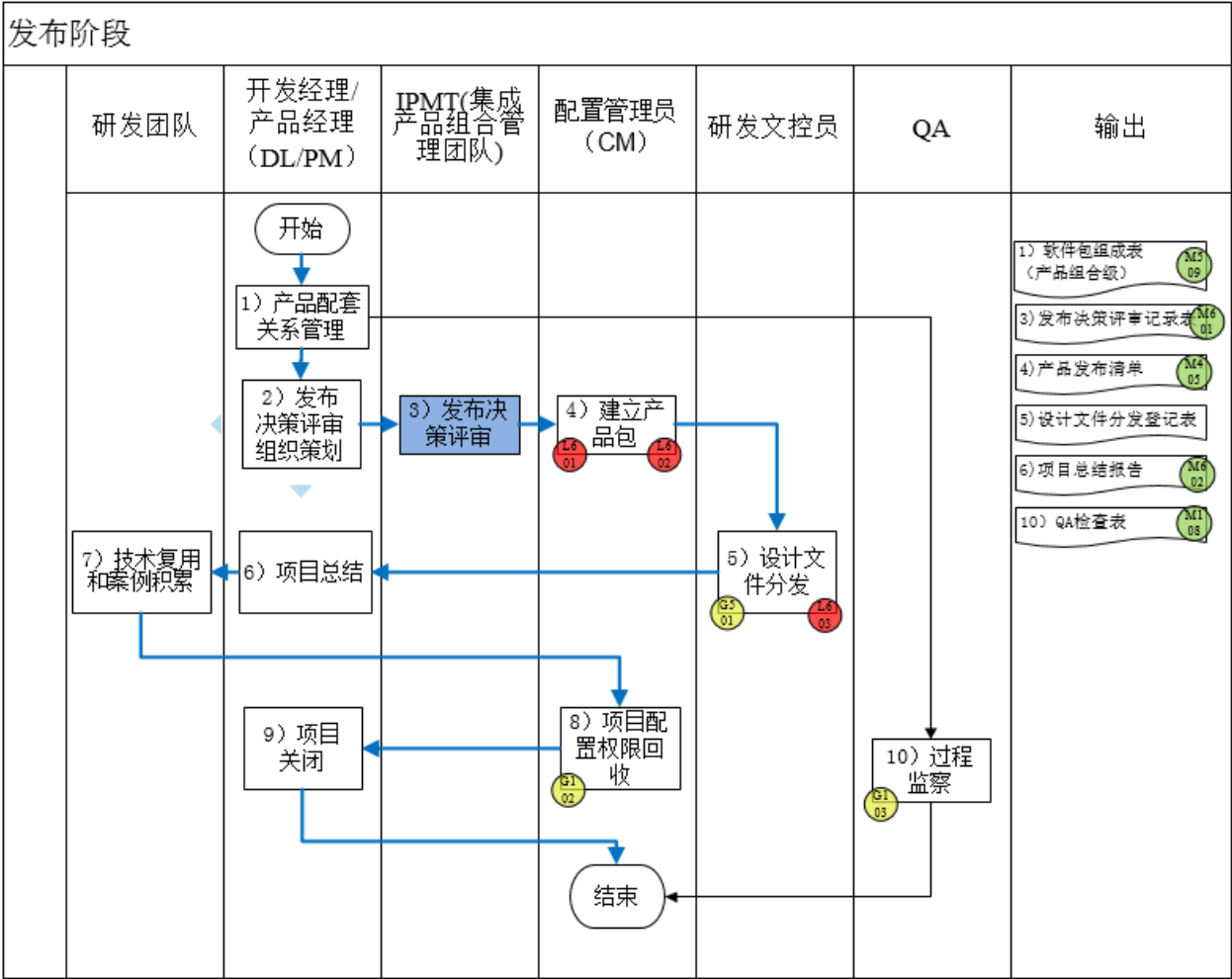
- B) 由 **DE 和 TE** 协同编制《维护手册》（主要包含例行检查项目、FAQ 等内容）并通过“技术文件归档申请流程-应用类”（OA 流程）进行审批归档；
- C) 由 **PM 协同 DL** 共同编制完成《软件包组成表（软件模块组件级）》；
- D) 产品资质申报所需的其他技术文件和资料，由 **DL 或 PM** 根据实际需要安排相关人员编写和审批。
- 2) **新增物料封样确认**：**硬件工程师** 应明确电子类新增物料的技术要求，并进行封样确认，以确保工程样机生产和小批量试产所使用的新增物料具有明确的检验依据。新增物料封样确认的具体管理要求按照《新增物料样品确认管理规定》执行。
- 3) **小批量试产**：小批量试产适用于对硬件产品的设计开发进行生产化验证。针对硬件新产品项目、硬件规划版本项目，在概念阶段制定项目整体计划时，**PM** 应根据产品特性、市场需求状况（特定客户）等，组织确定产品是否需要小批量试产并报请 IPMT 审批，如需要进行小批量试产，还需要进一步明确小批量试产是否在验证阶段完成、试产数量等相关要求：
- 如需在验证阶段进行小批量试产，**PM** 应通知 BOM 审查工程师触发“产品小批量试产控制流程”（OA 流程）提交小批量试产申请，研发产品管理组应在小批量试产前，组织 PM、DL、硬件工程师、制造中心 NPI 工程师、物控部 PMC、制造中心 IQC 等部门和人员召开小批量试产准备会议，检查和确认物料准备、技术文件、小批量试产各项准备工作完成情况，并将小批量试产所需的技术文件正式归档下发。小批量试产由制造中心 NPI 工程师组织开展，具体管理要求按照制造中心有关规定执行。
- 如验证阶段不需要进行小批量试产，则采用研发工程样机进行现场试点验证，小批量试产活动可以调整到项目结项后或市场需求出现后再行开展。
- 4) **小批量试产评审**：小批量试产结束后，制造中心 **NPI** 工程师应组织 PM、DL、研发产品管理组、硬件工程师、制造中心 IQC、物控部 PMC、事业部质量负责人等技术评审组相关成员对小批量试产结果进行评审，并由事业部质量负责人综合各方评审意见给出小批量试产结论，评审后由制造中心 **NPI** 将评审结论和评审发现的问题登记在相应的评审记录表中，并跟踪问题处理直到关闭。
- 5) **试点验证方案策划**：针对新产品项目、规划版本项目，在概念阶段制定项目整体计划时，**PM** 应确定试点验证的必要性和试点验证的要求和方法等相关事宜。试点验证前，**TL** 应编制《现场试点验证任务书》，明确说明需要验证的产品功能、验证项目、部署方法、试点数量、试点区域、人员安排及进度计划、试点验证的准入和结束标准等要求。其中，实施现场试点验证的运维服务人员的具体人选，由事业部与试点区域相关人员协调确定。试点验证可在客户现场进行，亦可在公司模拟客户现场环境来进行试点验证。
- **PM** 应根据项目特点、技术复杂程度、运维服务人员对产品熟悉程度、现场试点验证进展状况等因素，与 TM 协商确定是否需要出差现场，以指导和协助运维服务人员共同完成现场试点验证工作。全新硬件产品和软件平台开局时，研发中心必须现场指导和检查试点验证工作的开展。
 - 针对解决现场质量问题的产品版本需要进行现场验证，验证数量累计不超过 50 台。由开发人员现场开发的产品版本或其他未经测试支持部测试的产品版本，验证数量累计不超过 20 台。
- 6) **试点验证方案评审**：**TL** 组织 PM、DL、TE、事业部运维服务人员等技术评审组相关成员对《现场试点验证任务书》进行评审。**TL** 将评审结论和评审发现的问题登记在相应的评审记录表中，并跟踪问题处理直到关闭。
- 7) **试点验证**：**TL** 统筹组织并指导运维服务人员按照《现场试点验证任务书》进行试点验证，确认产品功能和性能是否达到预期设计要求。试点验证完成后，**TL** 应输出对应的《试点验证报告》，反馈试点应用中发现的产品质量问题，为产品改进提供依据。

- 8) **项目监控**: **PM** 和 **DL** 应协同监控验证阶段各活动的执行情况, 确保项目按计划进行。由于各种原因引起项目需要变更时, 根据《变更管理规定》的要求执行。
- 9) **建立产品版本**: 试点验证通过后, **CM** 按照《配置管理规定》要求建立产品版本。
- 10) **过程监察**: **QA** 对项目验证阶段各个活动进行监察, 输出《QA 检查表》。

8.5.3 准出

- 1) 产品的文档资料编制齐全;
- 2) 项目如需进行试点验证, 试点验证结论为通过。

8.6 发布阶段



8.6.1 准入

产品试点验证评审结论为通过。

8.6.2 工作流程

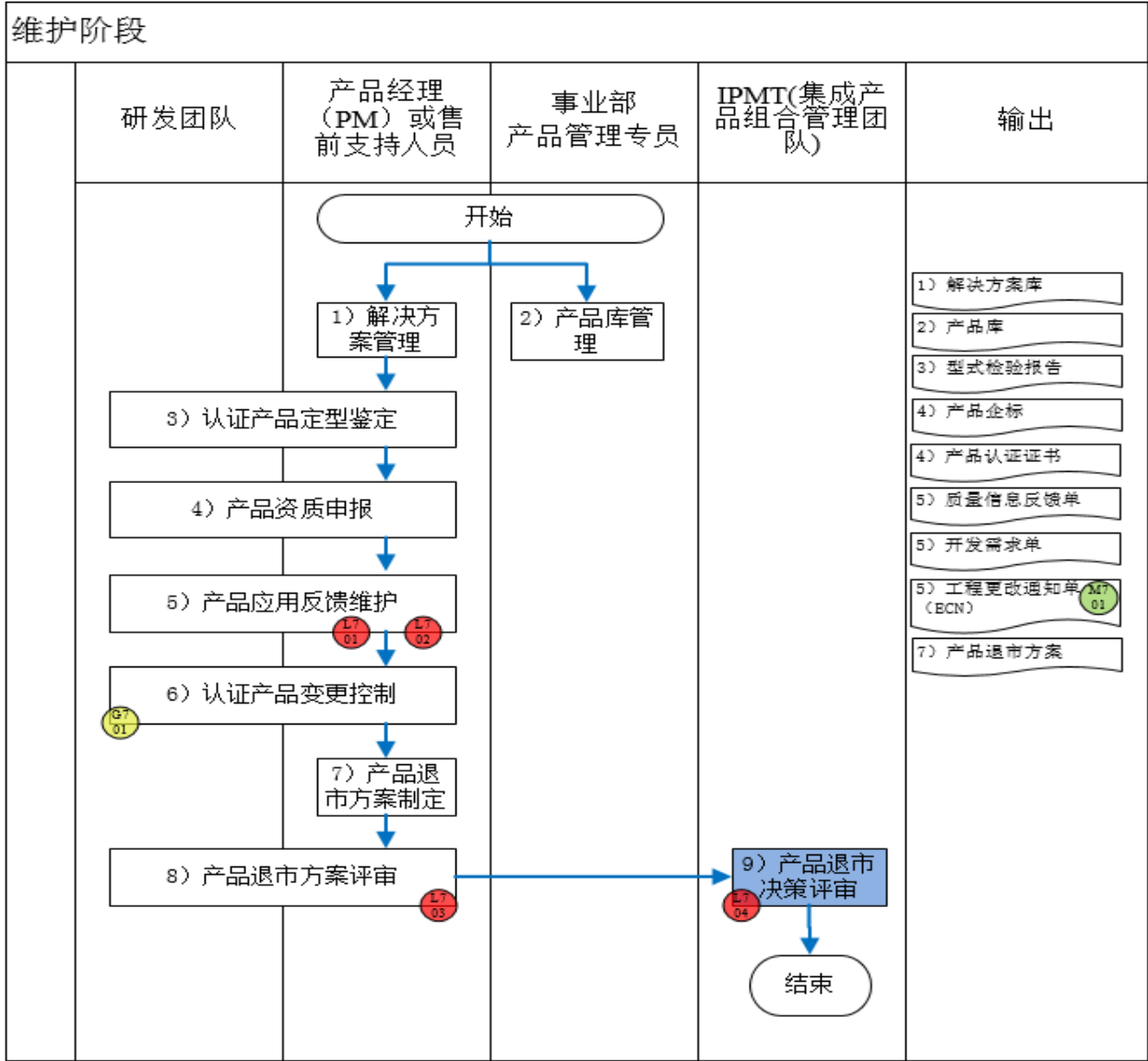
- 1) **产品配套关系管理**: 产品试点验证评审通过后, **PM** 应协同 DL 根据现有产品情况, 组织和协调相关产品的设计开发项目组, 明确发布产品与现有产品相互之间的配套与限制关系, 说明发布产品应用的软硬件环境要求, 输出《软件包组成表 (产品组合级)》。
- 2) **发布决策评审组织策划**: **PM** 组织策划发布决策评审的相关准备工作, 包括待发布产品的试点验证情况、功能和性能质量状况、需求满足状况、发布风险、技术文档齐全性、产品可用性、产品可生产性 (仅针对硬件产品) 等方面。

- 3) **发布决策评审：**PM 组织 TL、AD、DL、DM、TM 等技术评审组相关人员进行发布决策评审，同时将评审结论和评审发现的问题登记在相应的评审记录表中，并跟踪问题处理直到关闭。发布决策评审结论包含：通过、修改检查后通过、返工再评审、项目终止。
- 4) **建立产品包：**发布决策评审通过后，TL 应通过“产品正式发布审批流程”（OA 流程）正式发布产品版本。产品正式发布审批 OA 流程流经 CM 审批时，CM 应将设计开发的结果及设计开发各阶段分别输出的设计文档进行打包，建立发布产品的文档包和产品包，输出《产品发布清单》，并通过“文件资料归档审批申请流程”（OA 流程）归档至文控中心。产品正式发布后，方可批量推广应用。
 - 新产品正式发布前，如有紧急订单需求急需出货，事业部有关人员应触发《产品特批出货审批流程》（OA 流程）提出特批出货申请，经研发总监、产品线总监和事业部总经理（或产品副总经理）联合审批通过后方可特批出货。产品特批出货的具体管理要求，按照《产品特批出货管理规定》执行。
- 5) **设计文件分发：**文件资料归档审批申请 OA 流程流经文控员审批时，研发文控员负责将产品包中的设计文件通过《文件发放回收流程》（OA 流程）进行分发，并对分发情况进行登记，确保相关部门能够及时获得适用文件的有效版本。设计文件分发的具体管理要求按照《设计文件管理规定》执行。
- 6) **项目总结：**PM 应协同 DL 组织项目组成员进行项目的度量分析总结、技术总结、经验教训总结等，针对常规项目必须进行项目总结，输出《项目总结报告》。项目总结的目的是交流、研讨和分享项目经验教训，总结产品设计开发各阶段的成败得失。
- 7) **技术复用和案例积累：**DL 应根据项目开发结果组织项目团队整理和提交公共基础类库、公共模块、公共工具、公共技术等可复用的研发技术成果，组织技术专题和经验案例分享。公共平台部应组织技术专家对可复用的研发技术成果进行运行验证和文档审核，确保复用技术符合相关技术规范的要求，并在验证和审查合格后更新至公共技术库中。公共技术库的建设和管理，按照研发中心有关规定执行。
- 8) **项目配置权限回收：**CM 按照《配置管理规定》要求回收项目配置权限。
- 9) **项目关闭：**PM 释放项目相关资源，关闭项目。
- 10) **过程监察：**QA 对项目发布阶段各个活动进行监察，输出《QA 检查表》。

8.6.3 准出

发布决策评审结论为通过或终止。

8.7 维护阶段



8.7.1 准入

产品研发归档发布完成。

8.7.2 工作流程

- 1) **解决方案管理**：事业部**售前支持人员**组织编写和维护基于产品和常规业务应用的标准系统解决方案，用于针对具体市场项目快速而准确地选择和确定项目解决方案。解决方案管理的具体要求应按照有关规定执行。
- 2) **产品库管理**：研发中心各**产品线总监**负责产品库的管理和维护。产品库管理的目的是支撑售前项目策划及招投标、支撑运维服务人员实施方案验证、处理反馈问题等工作。产品库管理的具体要求应按照有关规定执行。
- 3) **认证产品定型鉴定**：产品正式发布后， **PM** 应根据国家和行业法律法规的有关规定，判定产品是否需要组织相关部门进行定型鉴定。产品定型鉴定的具体管理要求应按照有关规定执行。
 - 认证产品的定型鉴定由国家或行业认可的第三方检测机构，通过对产品进行型式检验的方式进行。
 - 对无法直接执行国家或行业技术标准的硬件产品，在定型鉴定前， **PM** 应协同 DL 组织和协调企业技术标准的编制和审查。

- 4) **产品资质申报：**PM 应根据国家法律法规的要求，结合市场招投标需要，提出产品资质申报的需求。研发团队应根据市场需要，配合相关部门做好资质申报技术准备工作。产品资质证书包括但不限于以下方面：
- 认证产品上市销售所需要的产品认证证书，如智能电表等计量产品所需的计量器具生产许可证，CRCC 铁路产品认证证书，摄像机等安防产品所需的生产登记批准书，BASS-330 等 IC 卡读卡设备所需的生产许可证，通信接口产品所需的进网许可证；
 - 项目招投标应用所需要的产品知识产权证书，如软件著作权登记证书；
 - 企业资质和政府资助项目申报所需要的知识产权证书，如专利证书。
- 5) **产品应用反馈维护：**TM 应收集和整理产品应用过程中反馈的信息，并根据反馈信息的类型，依照相应流程或规定进行跟进处理。反馈信息的类型包括质量问题和新需求等。
- 质量问题反馈：产品在公司内部批量生产或外部实际使用过程中发现质量问题，相关人员应通过“质量信息反馈处理流程”（OA 流程）进行反馈。涉及产品研发的内外质量问题由测试支持部指派专人负责判定问题处理责任部门并跟进和协调问题处理进展，问题处理责任部门负责分析问题原因、制定应急处理措施和纠正预防措施等。质量问题反馈的具体管理要求，按照《质量信息反馈处理程序》的有关要求执行。
 - 新需求：产品应用过程中，任何部门员工对产品提出改进建议，或客户新的业务需求，应通过“开发需求审批流程”（OA 流程）进行反馈，并由研发团队进行新需求开发。如果新需求超出设计变更的范围，或产品因采用新技术、新材料、新工艺等原因进行设计变更，需要重新进行产品规划或版本规划，则设计开发再次进入概念阶段进行管理和控制。开发需求管理的具体要求，按照《开发需求处理管理规定》执行。
 - 工程变更：对已批量生产的硬件产品进行设计变更，如涉及 BOM 表修订时，变更申请和影响分析等具体管理要求，按照《变更管理规定》执行。
 - 物料替代：硬件产品正常生产期间，如因 PCBA 电子元器件停产、价格异常波动等原因，需要采用替代物料时，采购工程师应触发“替代物料确认流程”（OA 流程）提出替代申请，经硬件工程师确认和制造中心小批量试产验证合格后，方可在相应的产品中批量采用。替代物料的具体管理要求按照《替代物料确认管理规定》执行。
 - 协议开发：外部智能设备需要接入公司软件平台产品时，无论公司是否已经开发相应的智能设备接入协议，运维服务人员均应触发《协议开发审批流程》（OA 流程）提出申请，经事业部商务人员确认订单需求后，协议开发负责人才能发布相应的接入协议（新开发），再统一由事业部向申请人交付。
- 6) **认证产品变更控制：**认证产品如需进行认证更改，按《产品认证更改控制程序》执行。
- 7) **产品退市方案制定：**由于市场变化、产品替代、原材料供应不足等原因，产品需要停止销售时，PM 应提前制定产品退市方案。
- 8) **产品退市方案评审：**产品退市方案制定完成后，PM 应通过“产品退市方案综合评审流程”（OA 流程），组织相关部门进行技术评审。
- 9) **产品退市决策评审：**技术评审通过后，PM 应通过“产品退市审批流程”（OA 流程），组织 IPMT 团队对产品进行生命期终止决策评审，并跟踪问题处理直到关闭。退市决策评审通过后，PM 还应推动产品退市方案的实施，直至产品终止生产、销售和维护。

8.7.3 准出

产品退市决策评审结论为通过。

9 项目管理要求

9.1 项目估算

项目估算主要对研发各阶段各专业的工作量、成本等进行估算。

估算时机：

- a) 概念决策评审通过后、在项目整体计划之前做估算；
- b) 项目执行过程产生重大偏差时，重新做项目估算。

9.1.1 工作量估算

- a) 基于项目阶段及典型任务进行工作任务分解，采取自底向上的方法进行估算；
- b) 工作量的单位采用：人日；
- c) 集体讨论
 - PM 及各负责人快速分解工作，项目详细计划细化；
 - 各专业骨干对各活动进行工作量和进度的预估，参考标杆工时；
 - 对于关键技术、关键路径、开发工作量超过 5 个工作日的特性引入 delphi 专家估算方法，提高项目计划准确性；
 - PM 组织核心成员进行评审讨论，达成共识；
 - 在约束条件（需求集合、工期约束、资源约束等）的相关各方之间进行沟通协调。

9.1.2 成本估算

项目成本主要包括：研发物料费、人力工资成本、差旅等，其中研发物料成本估算应该体现在《立项申请书》书中。

财务对项目成本进行控制、统计；

由于我公司的研发成本主要由人力成本构成，项目级的预算等同于项目计划工作量，项目成本等同于项目实际工作量。

9.2 了解项目状况

项目自检：完成项目计划后，PM设定自检的关键点（比如里程碑等），在项目进程中重点关注关键节点的达成情况。

9.2.1 会议

表5 项目会议

名称	频度	内容	主持	参与	主送	抄送	备注
项目例会	至少每两周一次	了解项目进展、问题及解决措施、识别项目风险并研讨对策，后续工作	PM	项目组所有人员和QA	与会人员	研发总监 产品线总监 PM	可将项目例会会议内容纳入周报
问题讨论会	有重大问题需解决的	项目问题的解决措施	PM 或 DL	问题相关DL、PM、DE、TE	与会人员	研发总监 产品线总监	抄送人员视问题重要程度而定
决策会	项目的关键里程碑等节点，遇到需要决策的问题	重要节点的决策（比如项目方案选择、取消、暂停）	PM 或 DL	职能部门主管、经理，研发总监，DL，PM，产品线总监	与会人员	事业部副总经理（产品）	重大决策抄送总裁
月度总结会	每月一次	1) 上次会议决议跟踪汇报	产品线总	研发总监、产品线总监，	与会人员	公司高层领导	1) 可以与研发管理例会

		2) 年度规划项目完成情况 3) 所有在研常规项目进展情况 4) 研发过程中存在的重大问题	监	PM、研发二级部门经理、DL、QA, 视议题需要增加接口部门负责人			合并举行 2) 年中(约6月)扩大为半年项目总结 3) 年末扩大为年度项目总结
--	--	---	---	-----------------------------------	--	--	---

9.2.2 项目例会管理

PM应定期组织召开项目例会。项目例会应按如下要求进行：

- a) 各开发小组向DL汇报项目存在的技术风险和问题；
- b) DL向项目团队成员陈述项目总体技术风险和问题，并对技术风险和问题逐一进行决策；
- c) PM向DL汇报项目整体进展状况，报告关键里程碑偏差情况；
- d) PM向DL汇报项目运行过程中发现的技术外风险和问题；
- e) DL对PM提出的风险和问题作出决议；
- f) PM负责将DL作出的各种决议，形成会议纪要，并协助DL跟踪决议的实施。

9.2.3 报告

表6 项目报告

名称	频度	内容	编制	主送	抄送	备注
项目周报	至少每两周一次	1) 项目状态综述 2) 项目关键参数及质量目标情况分析 3) 项目问题风险及对策	PM	该项目项目团队成员	研发总监，产品线总监，事业部副总经理（产品）	采用《项目管理表》模板
项目月报	每月一次	1) 月度项目规划达成情况 2) 研发项目进展情况 3) 重大项目问题及解决措施	产品线总监	研发总监，总裁办	该项目团队成员	
临时报告	根据需要	项目紧急问题处理	DL或PM	该项目团队成员	视实际需要	根据问题性质

9.3 问题管理

9.3.1 问题的类型及定义

表7 项目问题类型及定义

问题类型	问题定义
A类问题	该问题发生将导致： 1) 项目关键路径进度延期超过10%且大于5天。 2) 产品重大质量问题，如验证不足，测试设备不足，关键技术无法突破导致关键技术指标无法实现等； 3) 影响公司紧急发货； 4) 引起客户不满，影响公司声誉；
B类问题	该问题发生将导致： 1) 对项目的质量有一定影响，但不产生重大质量问题； 2) 进度延期小于10%；

	3) 工作量偏差超过工作量偏差阈值(15%);
C类问题	该问题发生将导致: 1) 对某项工作项目进度产生延迟,但不影响整体项目进度; 2) 工作量偏差小于工作量偏差阈值(15%);

9.3.2 问题的识别及应对措施

- a) **PM** 将问题记入项目管理表的《问题风险表》中进行跟进;
b) 问题升级机制及跟进措施:

表8 项目问题升级机制及跟进措施

问题类型	升级对象	管理措施(频率)
A类问题	研发总监, 产品线总监、DL、PM	1) 及时组织问题讨论会, 每天跟进问题的进展, 直至问题解决; 2) 相关部门应给出纠正预防措施;
B类问题	研发总监, DL, PM、产品线总监	定期跟进问题进展(一周一次/二次), 直至解决
C类问题	项目组相关人员	关注, 可不处理, 做好风险管控、问题升级

9.4 风险管理

9.4.1 风险的定义

如本文件第9.3.1章节描述的问题尚未发生, 但粗略预计其发生的可能性超过20%, 应视为风险。

9.4.2 风险识别

频度: 不少于每两周一次。

内容: 识别问题、风险, 记入项目管理表的《问题风险表》。

方法: 会议中的头脑风暴、参考典型风险库, 各部门持续对本专业的活动持续观察以识别新的风险及风险升级并告知PM, 由**PM**进行整体汇总。

9.4.3 必要时采取纠正措施

频度: 不少于每两周一次。

内容: 采取纠正措施, 并更新问题风险表, 将纠正的活动纳入项目计划。

方法: 分析原因; 对于风险, 着眼于规避风险发生、推迟风险发生、降低风险影响程度或主动接受风险;

10 裁剪指南

项目立项后, 项目组根据项目实际情况, 参照以下指南和准则对生命周期中的各阶段进行裁剪。如进行如下裁剪后仍不能满足项目要求, PM可向MSG提出特别的裁剪申请。

表9 项目裁剪指南

裁剪条件	裁剪内容
纯软件类项目	不执行所有本项目不涉及的专业的活动。
纯硬件类项目	1) 不执行所有本项目不涉及的专业的活动; 2) PM根据项目实际情况提请IPMT批准, 可不进行小批量试产活动; 3) PM根据项目实际情况提请IPMT批准, 可不在验证阶段开展小批量试产活动。

常规项目	<p>1) 项目周期超过3个月，可将项目生命周期拆分为多次迭代：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 前期的概念阶段，后期的验证阶段、发布阶段保持不变； • 在设计阶段、开发阶段、测试阶段可循环迭代； • 在同一次迭代内取消阶段间的准入条件和准出条件； • 每一个迭代结束末要求进行演示。 <p>2) PM根据项目实际情况提请IPMT批准，可裁剪试点验证活动：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 可不进行试点验证活动； • 可选择在客户现场或者公司模拟环境进行试点验证。
维护型项目 / 小项目	<p>1) 取消阶段间的准入条件和准出条件的限制；不执行流程中要求的以下活动： 所有的决策评审、技术评审、项目总结；</p> <p>2) 所有工程技术类文档，如需修改，必须全面修改，在项目结项前评审通过：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 在测试阶段“建立发布版本”前修订影响交付的文档； • 其他需要修订文档（SRS、HLD）可后期修订； <p>3) 项目管理方面，PM仅需制定和跟踪项目整体计划，在对应的立项OA流程中注明即可；</p> <p>4) 质量保证方面，QA定期（每月）进行结项检查。</p>
预研项目、常规项目	<p>对于常规项目的预研项目，取消阶段间的准入条件和准出条件的限制：</p> <p>1) 工程方面：必须执行的活动包括研发立项、技术预研、必要的代码开发和内部测试（不需输出《内部测试报告》）、预研结果输出《技术可行性分析报告》、在预研项目结束后的技术复用和案例积累；</p> <p>2) 项目管理方面：必须制定包含项目资源、工期、里程碑的项目整体计划，需输出项目周报跟踪进展（包含工作量投入统计）、并进行项目的问题风险管理；</p> <p>3) 支持方面：在配置库管理过程和结果文档，QA进行必要的过程监察；</p> <p>4) 其他活动，可根据项目实际情况进行必要的裁剪。</p>
预研项目、小项目	<p>对于小项目的预研项目，可以不立项，并入对应的常规项目进行管理。但必须输出《技术可行性分析报告》。</p>

11 检查和考核

按照研发中心绩效考核的有关规定执行。

12 相关 OA 流程

- | | |
|-----------------|-----------|
| 1) 新产品命名审批流程 | 【M-S-013】 |
| 2) 项目立项审批流程 | 【M-D-020】 |
| 3) 软件许可证申请流程 | 【S-D-013】 |
| 4) 研发样板物料采购流程 | 【S-D-001】 |
| 5) 物料编码申请流程 | 【S-D-005】 |
| 6) PCB 样板制作审批流程 | 【M-D-011】 |
| 7) 研发样板生产流程 | 【M-D-018】 |
| 8) 产品设计质量反馈流程 | 【M-D-012】 |
| 9) 工程样机生产流程 | 【M-D-029】 |
| 10) 测试申请审批流程 | 【M-D-016】 |
| 11) 产品试点发布审批流程 | 【M-D-028】 |

12) 技术文件归档申请流程-结构图纸	【M-D-004】
13) 技术文件归档申请流程-生产类	【M-D-005】
14) 新产品 BOM 表审批流程	【M-D-002】
15) BOM 表修订审批流程	【M-D-003】
16) 技术文件归档申请流程-应用类	【M-D-006】
17) 产品小批量试产审批流程	【M-D-015】
18) 正式发布审批流程	【M-D-026】
19) 文件资料归档审批申请流程	【S-O-021】
20) 产品特批出货审批流程	【S-D-012】
21) 文件发放回收流程	【S-O-022】
22) 质量信息反馈处理流程	【GSI003】
23) 通信事业部开发需求审批流程	【M-D-030】
24) 替代物料确认流程	【S-D-004】
25) 协议开发审批流程	【M-D-027】
26) 产品退市方案综合评审流程	【M-D-022】
27) 产品退市审批流程	【M-D-023】

13 附录

1) 立项申请书	【R GSB 141.11.01】
2) 方案选择表	【R GSB 141.11.02】
3) 项目整体计划	【R GSB 141.11.03】
4) 项目详细计划 -系统软件迭代	【R GSB 141.11.04】
5) 项目详细计划 -嵌软迭代	【R GSB 141.11.05】
6) 项目详细计划 -硬件	【R GSB 141.11.06】
7) 整体计划决策评审记录表	【R GSB 141.11.07】
8) 系统需求规格说明书 (SRS) -软件	【R GSB 141.11.08】
9) 系统需求规格说明书 (SRS) -硬件	【R GSB 141.11.09】
10) SRS 评审记录表	【R GSB 141.11.10】
11) 概要设计说明书 (HLD) -系统软件	【R GSB 141.11.11】
12) 系统软件 HLD 评审记录表	【R GSB 141.11.16】
13) 概要设计说明书 (HLD) -嵌软	【R GSB 141.11.12】
14) 嵌软 HLD 评审记录表	【R GSB 141.11.17】
15) 概要设计说明书 (HLD) -硬件	【R GSB 141.11.13】
16) 新增关键物料一览表	【R GSB 141.11.14】
17) 可采购性设计检查表	【R GSB 141.11.15】
18) 硬件 HLD 评审记录表	【R GSB 141.11.18】
19) 系统测试方案	【R GSB 141.11.19】
20) 系统测试方案评审记录表	【R GSB 141.11.20】
21) 电路设计检查表	【R GSB 141.11.21】
22) 结构设计检查表	【R GSB 141.11.22】
23) 代码评审记录表-系统软件	【R GSB 141.11.24】
24) 代码评审记录表-嵌软	【R GSB 141.11.23】
25) PCB 设计检查表	【R GSB 141.11.25】
26) 新增物料明细表	【R GSB 141.11.26】
27) 可制造性设计检查表	【R GSB 141.11.27】
28) 可维护性设计检查表	【R GSB 141.11.28】

29) 加工清单	【R GSB 141.11.29】
30) 系统测试用例评审记录表	【R GSB 141.11.30】
31) 内部测试报告	【R GSB 141.11.31】
32) 升级指导说明	【R GSB 141.11.32】
33) 安装手册	【R GSB 141.11.33】
34) 配置手册	【R GSB 141.11.35】
35) 版本修改说明	【R GSB 141.11.34】
36) 测试申请表	【R GSB 141.11.36】
37) 版本发布通知及作业指导	【R GSB 141.11.37】
38) 系统测试报告	【R GSB 141.11.38】
39) 版本发布评审记录表	【R GSB 141.11.39】
40) 产品发布清单	【R GSB 141.11.40】
41) 生产测试指导书	【R GSB 141.11.41】
42) 工程安装指导	【R GSB 141.11.42】
43) BOM 表 -PCBA BOM	【R GSB 141.11.43】
44) BOM 表 -系统 BOM 表	【R GSB 141.11.44】
45) 使用手册-系统软件	【R GSB 141.11.45】
46) 使用手册-硬件	【R GSB 141.11.46】
47) 使用手册-传感器	【R GSB 141.11.47】
48) 维护手册	【R GSB 141.11.48】
49) 软件包组成表	【R GSB 141.11.49】
50) 小批量试产评审记录表	【R GSB 141.11.50】
51) 现场试点验证任务书	【R GSB 141.11.51】
52) 试点验证方案评审记录表	【R GSB 141.11.52】
53) 试点验证报告	【R GSB 141.11.53】
54) 发布决策评审记录表	【R GSB 141.11.54】
55) 项目总结报告	【R GSB 141.11.55】
56) 项目管理表	【R GSB 141.11.56~57】
57) 项目过程裁剪计划	【R GSB 141.11.58】
