

可靠性设计评审

GB 7828—87

Reliability design reviews

1 总则

1.1 目的

本标准阐述了可靠性设计评审（以下简称设计评审）的目标和要求，规定了设计评审的程序和方法，对研制过程如何应用设计评审，提供了指导和必要的表格实例。

1.2 范围

本标准适用于新系统的研制或已有系统的改进设计。对于规范中包括有可靠性和维修要求的设计项目，必须实施严格的设计评审。评审工作的深度和广度，取决于系统的重要性和复杂性，以及受进度和费用的限制。对于电子、电气、机械和液压等不同类型的系统均可按本标准实施设计评审。

2 引证标准

GB 3187—82《可靠性基本名词术语及定义》

GB 6992—86《可靠性与维修性管理》

3 一般要求

3.1 设计评审概念

设计评审是在设计决策的关键时刻，组织非直接参加设计的各有关方面专家，对设计进行及时的详细的论证过程，是集体智慧和经验集中运用于一项设计的方法，也是为认证和批准设计提供决策信息的工程管理活动。

设计评审不能代替或削弱设计组为履行技术责任制而进行的逐级审核，而仅是对这种审核的一个重要补充和监督。

3.2 设计评审作用

设计评审运用早期告警的原则，通过建立设计与生产之间的关系，来进行设计质量控制。在设计阶段及时发现和纠正潜在的设计缺陷，为改进设计提供信息，加速设计的成熟。

在研制过程的各个阶段，对系统中的不同功能级别，可分别进行若干次设计评审，以及时检查和监督设计工作的质量，确认是否可以转入下一个阶段。

3.3 设计评审目标

设计评审的主要目标是通过设计依据、设计构思、设计方法和设计结果的分析、审查，从而揭露可靠性和维修性设计上的疑点和薄弱环节，以便提请管理者在做出决策时注意并为设计改进提示方向。

设计评审的具体目标是：

- a. 评审设计是否满足合同（或研制任务书）的要求，是否符合设计规范、标准和有关规定。
- b. 发现和确定设计上有疑问的区域，研究并提出改进可靠性和维修性的建议和预防措施；
- c. 对研制试验、检查程序和维修资源分配进行预先考虑；
- d. 检查和监督可靠性管理规划的实施；

- e. 减少设计更改，缩短研制周期，降低寿命周期费用。

3.4 设计评审范围和内容

设计评审从研究设计要求的明确性和完整性出发，对系统的功能、任务、环境条件进行全面分析；对技术途径、设计试验方法、使用的标准和规范进行系统的详细的审查；对一切影响系统可靠性和维修性的因素进行认真的研究和鉴别；对系统最终形成的所有软件和硬件的图纸、文件等成果进行正式的评审和论证。

设计评审既要系统地全面地进行，又要突出重点，抓住关键。对新的设计特性、新采用的元件和材料、新的计算和试验方法以及可靠性和维修性分析、计算结果，要作重点审查。特别是对有疑问、有分歧的地方或未知领域，应着重做出评价。

设计评审的具体内容和评审点的设置，由该系统工程的可靠性管理规划加以具体规定。

有计划有组织的正式评审是公开进行的，并要履行一定的程序和召开正式评审会议，邀请包括用户在内的有关专家参加。评审结果要形成正式文件并作为管理者决策的依据。

4 详细要求

4.1 设计评审点设置

在整个设计过程中，实行分阶段评审，以便对设计质量进行及时的监控。

4.1.1 方案设计评审

为确定系统设计方案和审查方案的合理性与可行性而进行的评审，在方案设计完成后进行。重点评审设计方案、技术途径的正确性，系统参数、可靠性和维修性要求初步分配的合理性与实现的可能性，采用新技术、新元件和新材料的分析，试验计划、周期和费用的分析。

4.1.2 初步设计评审

为评价设计接近系统最终要求的进展，确定系统各部分参数和接口要求而进行的评审，在初步设计完成，样机试制前进行。重点评审系统功能、结构设计结果，系统参数分配落实情况，接口设计，功能试验计划及要求，可靠性模型建立情况和预计、分配结果，失效模式和效应分析，关键项目清单及控制规划。

4.1.3 详细设计评审

为评价系统及其各功能级详细设计的结果符合最终要求的情况，确定是否能投入试制而进行的评审，在完成试样设计，试生产开始前进行。重点评审功能、性能、可靠性设计结果和初步试验结果，失效模式和效应分析、应力—强度分析、容差分析、关键项目控制要求、元件控制规划、其它影响可靠性和维修性的项目。

4.1.4 定型设计评审

为评价系统鉴定试验结果与最终要求符合的程度，确定是否可以定型并转入批生产而进行的评审。重点审查系统功能、性能、可靠性鉴定试验结果，设计的成熟性、可生产性、可操作性、生产试验中问题和故障分析处理的正确性与彻底性，批生产质量控制要求，关键件和外协、外购件控制要求。

4.2 设计评审组

设计评审组是由各方面有经验的专家组成的执行设计评审任务的集体。由设计项目的管理机关负责组织。一般由 7~15 人组成，设组长一名，秘书一名。

评审组的任务如下：

- a. 对设计结果按专业分别进行分析、检查；
- b. 对有分歧的问题进行集体研讨；
- c. 对设计是否满足合同和有关规范的要求，提出明确的评价意见和改进设计的具体建议。

评审组组长一般由工程主管技术领导或上一级设计师担任，知识丰富，对被评审的设计项目和设计要求有深入的了解，公正而无偏见。组长不应是被评审的设计项目的参加者。

秘书一般由质量保证部门或可靠性管理部门的代表担任，对质量控制、可靠性设计和可靠性管理技术比较熟悉，组织能力较强，能协助组长作好评审的组织、计划工作。

成员包括与该设计项目有关的其他部门的代表和同行专家。他们的知识和经验应超出该项设计所需的范围，具有发现、分析问题和提出解决措施的能力，设计评审组成员职责见附录 A 表 A1。

4.3 设计评审检查清单

针对不同设计项目 and 设计阶段，在评审前要制订一份检查清单，对设计工作和结果进行逐项核对和评价，并记录检查的结果，以便与作出的决定进行核实。审查清单中列出的项目是对可靠性有较大影响的一些特殊点，是根据设计、生产、使用经验提炼出来的一些应遵循的原则或应注意的问题。正式设计评审应采用设计评审检查清单。具体项目由设计评审组根据可靠性管理规划的要求进行选择和确定。

专业设计检查清单因不同类型的系统而异，典型的可靠性检查清单应包括的主要内容见附录 A 表 A2。

4.4 设计评审程序

设计评审是由一系列活动组成的审查过程，并按一定程序逐步展开和完成。设计评审周期包括准备、预审、召开正式评审会议和追踪管理四个阶段。

成功的设计评审应充分做好准备。质量保证部门根据系统设计的特点和所处的阶段，提出评审要求，组织评审组，列出活动计划，明确分工，制订检查清单。同时，主管设计师汇集设计、试验数据，编写设计质量分析报告，应于正式评审会议两周前印发给评审组成员。

预审工作由评审组成员根据检查清单按分工和职责进行。审查中发现的问题应记录在专门的表格中，记录表格见附录 A 表 A3。评审组汇集、讨论预审中发现的问题，并向主管设计师反馈。

正式评审会议按以下程序进行：

- a. 由主管设计师作设计质量分析报告；
- b. 评审组提出并讨论有疑问或有分歧的问题；
- c. 研究和讨论评审结论。

当设计符合要求时，编写设计评审报告，提交主管技术领导批准后，冻结技术状态，设计转入下一阶段。当设计不符合要求时，则进行设计改进或补做一定工作后，再次进行评审。对设计评审中提出的问题，要制订对策，落实到人，限期解决。这些活动由质量保证部门负责进行追踪管理。

4.5 设计评审资料要求

设计评审过程中形成的资料是评价设计质量的重要凭证。要认真编写，并整理归档。

设计质量分析报告内容至少包括：

- a. 设计依据、目标和达到的水平；
- b. 设计主要特点和改进；
- c. 本阶段可靠性分析、试验结果；
- d. 对主要问题和薄弱环节的分析及对策；
- e. 提交审查的设计、试验资料目录和有关的原始资料；
- f. 结论。

设计评审报告内容至少包括：

- a. 评审组名单及分工；
- b. 设计目标及达到的水平；
- c. 审查的项目及检查结果；
- d. 重点问题审查结论；
- e. 评审结论；
- f. 不同意见备忘录。

设计评审报告格式见附录 B。

附 录 A
表 格 格 式
(参考件)

表 A1 评审组成员职责

成 员	职 责
组长	制订计划，明确小组分工，主持预审工作和评审会议，提出评审结论，签署设计评审报告
秘书	按评审程序组织各项活动
主管设计师	汇集并提供各种资料，提出设计质量分析报告，并对进一步工作的项目制订对策
同行设计师	对设计方案和特点、分析计算方法能否满足用户全部要求提出审查意见
可靠性工程师	对可靠性设计与分析结果进行评价
质量保证工程师	检查设计、试验各项工作的文件是否符合质量保证的要求
器材管理工程师	对选用的元器件、材料能否具有设计所要求的性能和可靠性进行审查
计量测试工程师	对测试仪表选择的正确性和使用合理性进行审查
生产工艺师	对设计是否能经济、方便地进行加工生产提出审查意见
标准化工程师	对设计文件、图纸资料是否符合标准或规范提出审查意见
任务书提出单位代表	对设计结果能否满足任务书要求进行审查
用户代表	从使用角度，对设计能否满足要求提出审查意见

表 A2 可靠性检查清单

序 号	项 目 名 称	完成情况检查			
		已 做	未 做	不需做	检查者
1	系统要求分析 a. 可靠性定量要求 b. 使用环境 c. 工作方式 d. 用户水平 e. 验收要求				
2	可行性研究				
3	可靠性规划				
4	可靠性分配				
5	系统功能图				
6	可靠性模型				
7	可靠性预计 a. 失效率预计 b. 安全余量预计 c. 性能漂移预计				
8	可靠性分析 a. 最恶劣情况分析 b. 元器件应用情况分析 c. 失效模式、效应分析 d. 危害度分析 e. 故障树分析 f. 包装、运输、贮存及维修影响分析				
9	可靠性试验 a. 可靠性增长试验 b. 可靠性验证试验				
10	可靠性评估				
11	可靠性数据要求 a. 时间/周期记录要求 b. 故障报告与分析要求				
12	可靠性管理要求 a. 制造过程质量保证要求 b. 外协件、外购件供应的监督与控制要求				

表 A 3 预审问题记录

设计项目		编号
审查项目		审查人 年 月 日
序 号	问 题 摘 要	建 议
		

表 A 4 正式评审会议记录

设计项目	编号
日 期	地点
会议主持人	记录
参加会议共 人 主要参加者：	
讨论的主要议题及结论 	

附 录 B
设计评审报告格式
(参考件)

设计评审报告

设计题目

研制阶段

主管设计

评审组组长

年 月 日



表 B 1 评审组成员名单及分工

姓 名	单 位	技术职务	专业特长	审 查 内 容

表 B 2 提供审查的资料清单

序 号	名 称	编 写 人

表 B 3 设计目标及达到水平

序 号	设 计 目 标	达 到 水 平	备 注

表 B 4 专业设计审查清单及检查结果

序 号	项 目 名 称	检 查 结 果			检查者签字
		已 做	未 做	不 需 做	

表 B 5 重点问题审查结论

序 号	问 题 概 述	审 查 意 见

表 B 6 评审结论

评审结论	评审组组长 一九八 年 月 日
------	--------------------

表 B 7 不同意见备忘录

序 号	意 见 摘 要	提出者签字

表 B 8 主管领导复审决定

主管领导复审决定

(签字)

一九八 年 月 日

附加说明：

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由全国电工电子产品可靠性与维修性标准化技术委员会归口。

本标准主要起草人苏德清、朱明让。