

前 言

本标准的附录 A 是资料性附录。

本标准由中国人民解放军总装备部电子信息基础部提出。

本标准起草单位：总装备部电子信息基础部标准化研究中心、总装备部装备论证研究中心、中国航空工业发展研究中心、中国航空工业集团科学技术委员会、空军装备研究院装备总体论证研究所、中国航天科技集团第五研究院、中国航天工程咨询中心。

本标准主要起草人：曾相戈、黄仲文、蒋林波、蔡小斌、彭楚明、褚恒之、孟雪松、朱毅麟、于晓伟、许 胜、程文渊。

装备技术成熟度等级划分及定义

1 范围

本标准规定了装备技术成熟度的等级划分及定义。

本标准适用于装备技术成熟度评价。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本标准的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改单(不包含勘误的内容)或修订版本都不适用于本标准，但提倡使用本标准的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GJB 431-1988	产品层次、产品互换性、样机及有关术语
GJB 3206A-2010	技术状态管理

3 定义和术语

GJB 431-1988 和 GJB 3206A-2010 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 技术成熟度 **technology readiness**

技术满足预期的装备应用目标的程度。

3.2 技术成熟度等级 **technology readiness levels**

用于衡量技术成熟程度的尺度。

3.3 使用环境 **operational environment**

产品实际使用时的环境，包括外部接口条件、环境条件和使用条件。

3.4 相关环境 **relevant environment**

模拟使用环境关键因素的试验环境，一般用于验证产品的关键性能或其主要组成部分的关键性能。

3.5 实验室环境 **laboratory environment**

仅演示技术原理和功能的试验环境

3.6 原理样品 **breadboard**

仅演示技术原理和功能，不考虑性能数据获取的试验品。其内部组成通常包括替代件、特殊件、新研件，不考虑产品的最终形式。

3.7 模型样品 **brassboard**

对技术关键性能和功能进行测试的试验品。其内部组成尽可能是真正的配套件，并初步考虑了产品的最终形式，具备部分工程特征。

3.8 原型 **prototype**

可演示最终产品功能特性和物理特性的模型。其外形、配合和功能接近产品的最终形式。

4 技术成熟度等级划分及定义

4.1 技术成熟度等级划分及定义见表 1。

表 1 技术成熟度的等级划分及定义

等级	定义
1	提出基本原理并正式报告

表 1 (续)

2	提出概念和应用设想
3	完成概念和应用设想的可行性验证
4	以原理样品或部件为载体完成实验室环境验证
5	以模型样品或部件为载体完成相关环境验证
6	以系统或子系统原型为载体完成相关环境验证
7	以系统圆形为载体完成典型使用环境验证
8	以实际系统为载体完成使用环境验证
9	以实际系统为载体完成使用任务
注 1: 5 级的试验环境能体现使用环境典型特征, 可验证技术的基本功能和性能	
注 2: 6 级的试验环境接近于使用环境, 可验证技术的主要功能和性能。	
注 3: 7 级的试验环境能体现使用环境中可预测、可规范的内容, 可验证技术的主要功能和性能。	

4.2 可在技术成熟度等级定义的基础上, 设置等级条件作为判定等级的依据。附录 A 给出了等级条件的参考内容。

附 录 A
(资料性附录)
技术成熟度等级条件

A.1 概述

在衡量装备技术的成熟度时，除了了解技术的设计和验证情况，可能还需要了解制造和管理方面的情况。因此，在成熟度等级定义的基础上，从技术、制造和管理三个方面进一步细化了等级的判定依据，每一等级对应了若干项条件。这些条件为准确评判技术的成熟度等级提供了依据。

技术类条件主要是指设计和验证方面的内容。设计方面主要是指技术研究开发时应完成的研究设计内容，包括应用需求和使用环境的了解，研究假定和原理运用的明确，技术特性的确定，技术资料(含技术报告、图样、标准规范、专利申请)的编制等；验证方面主要是指对技术研究开发成果进行验证的内容，包括验证对象、验证环境、验证结果以及需强调的验证项目。

制造类条件主要是指试制(生产)所涉及的工艺性设计、制造工艺、工艺设备等内容。

管理类条件主要是指用户关系管理、风险管理、费用管理等内容。

表 A.1~表 A.9 所示的等级条件，是以航空领域预期物化为系统的复杂技术为北京。其中，将等级条件的适用技术类型分成硬件产品技术(以 H 为代号)和计算机软件技术(以 S 为代号)，并按适用技术、条件类型依次分类排序。这些等级条件综合起来亦可适用于包含硬件产品技术和计算机软件技术的复杂技术。

根据项目需求，合理使用表 A.1~表 A.9 所示的等级条件，特别是制造类、管理类等级条件。表 A.1~A.9 所示的等级条件是按必须全部满足的原则而设定的。对于具体项目等级判定时的等级条件满足率的问题，由项目需求确定。

A.2 技术成熟度等级 1

具体等级条件见表 A.1。

表 A.1 1 级的条件

序号	适用技术	条件内容	条件类型
1	H、S	处于发散性的、无明确目标的环境	技术
2	H、S	明确了用到的物理定律和假定	技术
3	H、S	通过理论分析，证明了基本原理	技术
4	H、S	通过实验，观察到了基本原理	技术
5	H、S	在学术刊物、会议文集或技术报告上公布了观察结果	技术
6	H、S	设定了研究的假设条件	技术
7	H、S	知道对技术感兴趣的潜在客户	管理
8	H、S	知道研究人员和研究地点	管理
9	S	具有一些或许可用软件来实现的想法	技术
10	S	利用通用术语表达了软件的功能需求	技术
11	S	构建了数学表达式，说明了通过软件实现的想法	技术
12	S	具有软件算法原理的基本设想	技术

A.3 技术成熟度等级 2

具体等级条件见表 A.2。

表 A.2 2 级的条件

序号	适用技术	条件内容	条件类型
1	H、S	提出了将应用此技术的在研或潜在的装备或配套产品	技术
2	H、S	通过理论分析,证明了技术应用的可行性	技术
3	H、S	从理论上或经验上,提出了解决方案	技术
4	H	提出了技术的基本元素	技术
5	H、S	处于理论分析和计算机仿真的环境	技术
6	H	给出了技术的大体实物构成并给出了部分特性	技术
7	H	预测了每个技术元素的性能	技术
8	H、S	初步分析了技术所需实现的主要功能	技术
9	H	通过建模仿真,证明了基本原理	技术
10	H、S	定义了预期系统的主要功能体系结构	技术
11	H、S	通过深入分析,证明了基本原理	技术
12	H、S	在学术期刊、会议文集或技术报告上公布了分析结论	技术
13	H、S	技术涉及的独立零部件能够工作(无需集成证明,一般是指县城的沿用件)	技术
14	H、S	了解可用于演示技术的实验装置	技术
15	H、S	了解所需开展的实验(试验)或了解研究方法	技术
16	H、S	明确了技术的用户	管理
17	H、S	知道该技术可以支持哪一个(些)装备研制项目	管理
18	H、S	得到了用户对技术应用的关注	管理
19	H、S	定义了用来管理用户需求波动的需求可追溯系统	管理
20	H、S	编制了投资概算	管理
21	H、S	知道研究人员和研究设施的能力和条件限制	管理
22	H、S	定性分析了项目的风险区域(含费用、进度和性能)	管理
23	H、S	具有粗略的技术市场化想法	管理
24	S	编写了用来证明算法原理的代码	技术
25	S	利用人工合成数据进行了实验(试验)	技术
26	S	了解将加载软件的硬件产品	技术

A.4 技术成熟度等级 3

具体等级条件见表 A.3。

表 A.3 3 级的条件

序号	适用技术	条件内容	条件类型
1	H、S	具备同行探讨的研究环境	技术
2	H	通过分析研究,验证了技术元素的性能预测	技术
3	H	根据已知科学,明确了技术功能性能的数学仿真及(或)计算机仿真的可行性	技术
4	H	识别出并估计了预期系统的初步性能特性和指标	技术
5	H	通过建模仿真,验证了技术元素的性能预测	技术
6	H、S	通过实验,证明了技术应用的可行性	技术
7	H	通过实验,验证了技术元素的性能预测	技术
8	H、S	针对存在交叉重叠的其他在研技术(可能有),初步识别了对本技术的影响	技术
9	H、S	通过理论分析,证明了预期系统的部件能够一起工作	技术
10	H、S	提出了技术的主要参数	技术
11	H、S	启动了一定比例尺寸模型的研究	技术
12	H、S	全面演示了技术概念的可行性	技术
13	H、S	通过对当前技术发展水平的分析,证明了该技术可满足一定军事需求	技术
14	H	仅通过基本的实验装置(尚未用真实的部件),证明了基本原理	制造
15	H	提出了预期系统的工艺性设计准则	制造
16	H	评估了现有的制造概念	制造
17	H	针对关键试验部件,提出了生产性要求	制造
18	H、S	知道与研究团队协同工作的用户代表	管理
19	H、S	在定义技术要求时,吸收了用户参与	管理
20	H、S	用户提出了技术纳入装备多方案论证的可行时间	管理
21	H、S	利用通用属于定义了项目的风险区域	管理
22	H、S	提出了项目风险的规避策略	管理
23	H、S	初步开展了最优价值分析(不含项目费用因子分析)	管理
24	S	通过分析研究,验证了算法和软件性能预测	技术
25	S	列出了算法的基本内容	技术
26	S	初步编写了程序代码,证明了软件能够满足使用需求	技术
27	S	以少量典型数据包进行了实验	技术
28	S	在实验室的简化条件下在替代的处理器上运行了算法	技术
29	S	了解现有可用的能够承担类似任务的软件	技术
30	S	完成了现有软件的可重用性检查	技术
31	S	完成了现有软件的局限性分析	技术

A.5 技术成熟度等级 4

具体等级条件见表 A.4。

表 A.4 4 级的条件

序号	适用技术	条件内容	条件类型
1	H、S	针对存在交叉重叠的其他在研技术(可能有), 全面识别了对本技术的影响	技术
2	H	在实验室里完成了独立部件的试验, 或由供应厂家完成验收试验	技术
3	H	利用建模仿真模拟了某些不可用部件以及部件间的接口	技术
4	H、S	了解最终用户对预期系统的总体需求	技术
5	H、S	确定了预期系统的性能参数	技术
6	H、S	根据预期系统的总体要求, 确定了其在实验室的技术要求	技术
7	H	通过实验室试验, 证明了可用部件能够协同工作(简化的试验回路)	技术
8	H	通过含实物仿真或计算机仿真, 确定了部件的相容性	技术
9	H、S	在简化的环境里演示了技术的基本功能	技术
10	H、S	编制了预期系统的设计方案初稿	技术
11	H、S	实验室的试验条件是可控的, 能够保证试验的可实现性、稳定性和可重复性	技术
12	H、S	完成了一定比例的图样和其他技术文档	技术
13	H、S	完成了预期系统的初步继承(如达到原理样品)	技术
14	H、S	提出了预期系统的功能体系结构	技术
15	H、S	说明了试验环境与使用环境的差异, 并分析了差异对实际使用效果的影响	技术
16	H	用特殊件、可用的试验部件代替预期系统的实际部件	制造
17	H	完成了新研关键零部件的试制	制造
18	H	可用部件已集成到预期系统的原理样品中	制造
19	H	完成了比例尺寸模型的制作	制造
20	H	针对已明确在局部应用的工艺性设计准则, 进行了分析或仿真	制造
21	H、S	开展了系统集成的初步研究	制造
22	H	提出了关键生产工艺	制造
23	H	在实验室里对关键生产工艺进行了评估	制造
24	H	针对生产性不足, 提出了规避策略	制造
25	H、S	用户发布了需求文件	管理
26	H、S	确定了技术研究项目的结束条件	管理
27	H、S	提出了初始的项目经费驱动因子	管理
28	H、S	在费用作为设计目标的模式下, 设定了费用的目标	管理
29	H、S	编制了系统工程管理计划的初稿	管理
30	H、S	与用户达成协议, 确定了技术转移的途径(例如通过先进技术演示项目)	管理
31	H、S	正式组建了产品综合小组(IPT)	管理
32	H、S	产品综合小组(IPT)成员包括了用户代表	管理
33	H、S	正式开展了项目风险管理	管理
34	H、S	进行了初步的故障模式及影响分析(FMEA)或风险展开分析	管理
35	H、S	确定了技术的可用时间	管理
36	S	启动了系统体系结构的正式开发	技术

表 A.4(续)

序号	适用技术	条件内容	条件类型
1	S	完成了对软件功能(含特定功能)的详细分析	技术
2	S	明确了每个功能模块的要求	技术
3	S	完成了用伪代码描述算法	技术
4	S	完成了数据需求和数据格式分析	技术
5	S	依据系统的初步体系结构,基本完成了独立功能模块	技术
6	S	利用典型数据包和“全尺度”问题进行了软件实验	技术
7	S	在实验室的简化环境中,演示了独立功能模块	技术
8	S	通过特别的集成,演示了功能模块可协同运行	技术
9	S	通过正式的检查过程,验证了程序设计	制造
10	S	完成了对软件规模(代码行或功能点)的估计	管理

A.6 技术成熟度等级 5

具体等级条件见表 A.5。

表 A.5 5 级的条件

序号	适用技术	条件内容	条件类型
1	H、S	针对存在交叉重叠的其他在研技术(可能有),通过分析,识别并确定了对本技术的影响	技术
2	H、S	了解预期系统的内外部接口要求	技术
3	H、S	完成了预期系统的总体指标向下分配和传递	技术
4	H、S	在预期系统的初步集成中,部件间或分系统间的接口是真实接口	技术
5	H	出现了重大技术状态更改	技术
6	H、S	完成预期系统的基本集成,具备在真实的环境或典型的模拟环境下进行试验的条件	技术
7	H	预期系统的集成达到模型样品状态	技术
8	H	提交了三视图和电气接线图	技术
9	H、S	实验室里的试验条件经过调整,近似使用环境	技术
10	H	接近完成设计草图	技术
11	H、S	提出了预期系统的初步总体指标(含目标值和门限值)	技术
12	H、S	提出了预期系统的产品组成结构	技术
13	H、S	说明了试验环境与使用环境的差异,并分析了差异对实际使用效果的影响	技术
14	H、S	模型样品状态的预期系统在实验室里进行了试验验证	技术
15	H、S	在实验室里完成了独立部件的试验验证	技术
16	H	完成了主要部件的试制或采购	制造
17	H	确定了产量提升的目标	制造
18	H	通过权衡研究及试验,明确了关键生产工艺	制造
19	H	初步制造出预期系统的原型	制造
20	H	在实验室里演示了工艺设备	制造

序号	适用技术	条件内容	条件类型
21	H	针对重大的工艺性问题, 确定了设计准则	制造
22	H、S	考虑了质量与可靠性(无需确定目标)	制造
23	H	可用的试验部件与特定目的部件组合在一起, 完成预期系统的基本集成	制造
24	H	进行了所需装配(线)的初步评估	制造
25	H	在费用作为设计目标的模式下, 确定了满足费用目标的质量目标	制造
26	H	会同制造部门、工艺部门对制造工艺进行了审查	制造
27	H	与最终用户的技术代表商议了技术物化后的外形、配合和功能	管理
28	H、S	在系统工程管理计划初稿中考虑了集成方面的内容	管理
29	H、S	在系统工程管理计划初稿中考虑了试验与评定方面的内容	管理
30	H、S	在系统工程管理计划初稿中考虑了机械和电气接口的内容	管理
31	H、S	在系统工程管理计划初稿中考虑了初步性能指标, 以及最终性能指标	管理
32	H、S	编制了风险管理计划	管理
33	H、S	具有适当的技术状态管理计划	管理
34	H、S	编制了技术状态管理计划	管理
35	H、S	编制了试验与评定计划的初稿	管理
36	H	编制了技术的系统工程报告初稿(或系统工程管理计划初稿)	管理
37	H、S	得到了用户关于技术转移的认可	管理
38	H、S	编制了含具体应用内容的技术转移计划初稿	管理
39	H	进行了故障模式及影响分析(FMEA)	管理
40	H、S	在价值分析中包含了多种备选技术及非材料代用的分析	管理
41	H、S	在价值分析中包括了对全寿命周期费用的分析	管理
42	S	确定了软件的体系结构	技术
43	S	完成了外部接口的分析和说明	技术
44	S	完成了内部接口的分析和说明	技术
45	S	完成了独立功能模块的编程, 并且完成了主要模块的集成	技术
46	S	对功能单元进行了集成, 变成模块	技术
47	S	对独立功能单元进行了功能测试	技术
48	S	对独立功能模块和功能单元进行了查错测试	技术
49	S	在实验室的简化条件下, 演示了集成后的功能模块	技术
50	S	在考虑目标环境典型特征的条件下, 在处理器上运行了算法	技术
51	S	完成了对所有模块、构件的正式检查	管理

A.7 技术成熟度等级 6

具体等级条件见表 A.6。

表 A.6 6 级的条件

序号	适用技术	条件内容	条件类型
1	H、S	针对存在交叉重叠的其他在研技术(可能有), 完成对交叉内容的测量及性能特性的确认	技术
2	H、S	出现了频繁的设计更改	技术
3	H、S	了解预期系统的最终使用环境	技术
4	H、S	利用建模仿真模拟了预期系统在使用环境中的性能	技术
5	H	根据实验室试验的条件设定, 对实验用的预期系统进行了验收试验	技术
6	H、S	在具备典型模拟环境条件的实验室里对系统原型进行了试验	技术
7	H、S	在外场(并非最终的使用环境)对系统原型进行了试验	技术
8	H、S	提出了比例尺寸模型(或模样)研究的遗留问题, 并完成了支持性分析	技术
9	H、S	系统原型的集成程度接近预定使用的系统, 在外形、配合和功能方面基本一致	技术
10	H、S	全面演示了技术的工程可行性	技术
11	H、S	说明了试验环境与使用环境的差异, 并分析了差异对实际使用效果的影响	技术
12	H	接近完成全部设计草图	技术
13	H、S	编制了预期系统的专用规范	技术
14	H、S	编制了技术研究报告终稿	技术
15	H、S	提出了专利申请	技术
16	H	确定了质量与可靠性等级	制造
17	H、S	启动了可靠性、维修性和保障性真实数据的收集	制造
18	H	确定了制造工艺和工艺设备所需投资	制造
19	H	基本确定了关键生产工艺规范	制造
20	H	完成了大部分部件的试制或外购	制造
21	H	已全面开展材料、工艺、工艺性设计准则和集成方法的应用	制造
22	H	部件在功能上与最终使用的系统相容	制造
23	H、S	完成集成的演示验证	制造
24	H	识别出生产问题并解决了其中的重大问题	制造
25	H	具备成熟的制造工艺和工艺设备	制造
26	H	完成生产的演示验证	制造
27	H、S	提出了定费用设计的目标	管理
28	H、S	编制了试验与评定正式计划	管理
29	H、S	编制了系统工程管理正式计划	管理
30	H、S	更新了前期与用户达成的技术转移协议	管理
31	H、S	初步建立了接口控制流程	管理
32	H	最终用户和设计部门审查通过了生产计划初稿	管理
33	H、S	与最终用户协商技术转移协议, 并获得其批准	管理
34	H、S	明确了技术状态管理的正式程序和要求	管理
35	H、S	编制了含具体应用内容的技术转移计划终稿	管理

表 A.6(续)

序号	适用技术	条件内容	条件类型
36	H、S	确定了装备研制项目的里程碑	管理
37	H、S	在价值分析中包括了具体应用内容	管理
38	H、S	价值分析中的技术备选方案, 包括了无具体应用的选项	管理
39	H、S	具有正式的需求文件	管理
40	S	完成了外部接口清单	技术
41	S	完成了时间同步约束的分析	技术
42	S	完成了数据库结构和接口的分析	技术
43	S	进行了处理大规模实际问题的功能演示	技术
44	S	算法与现有营建或软件系统进行了部分集成	技术
45	S	对功能模块进行了独立测试, 证明了模块可协同工作	技术
46	S	在实验室的简化环境中, 演示了软件原型或代表性的软件系统	技术
47	S	编制了软件规格书和部分其他软件文档	技术
48	S	初步开展了软件的验证	管理
49	S	发放了 α 版软件	管理

A.8 技术成熟度等级 7

具体等级条件见表 A.7。

表 A.7 7 级的条件

序号	适用技术	条件内容	条件类型
1	H	用建模仿真模拟了极个别尚不可用的部件(这种情况很少出现)	技术
2	H、S	在超常和异常的条件, 对接口(内外部接口、设备与计算机软件的接口)进行了独立测试	技术
3	H	设计更改显著减少	技术
4	H、S	在使用环境中(可在替代平台上)进行试验	技术
5	H	完成了设计草图	技术
6	H、S	完成了比例尺寸模型研究	技术
7	H	部件是生产样件	技术
8	H、S	在典型的使用环境中, 演示了系统原型的大多数功能	技术
9	H、S	在典型的使用环境中, 进行了系统原型的飞行试验	技术
10	H、S	在典型的使用环境中, 演示了全状态的系统原型	技术
11	H、S	成功完成系统原型的外场试验	技术
12	H、S	说明了试验环境与使用环境的差异, 并分析了差异对实际使用效果的影响	技术
13	H	已明确批量生产所用的材料、工艺、工艺性设计准则和集成方法	制造
14	H	初步演示验证了材料、制造工艺和生产流程	制造
15	H	在柔性工装上制造了系统原型	制造
16	H	在生产环境里演示验证了流程工具和检测设备	制造

表 A.7(续)

序号	适用技术	条件内容	条件类型
17	H	工艺设备获得验证	制造
18	H、S	收集的维修性、可靠性和保障性数据超过了所需数据量的 60%	制造
19	H	材料、工艺、工艺性设计准则和集成方法得到一定发展和验证	制造
20	H	具有可用的生产样件，数量可能有限	制造
21	H	初步确定了西格玛质量等级	制造
22	H	基本掌握了制造工艺	制造
23	H	完成了生产计划的编制	制造
24	H	系统原型达到生产样机的水平	制造
25	H	已具备小批量生产条件	制造
26	H	验证了定费用设计的目标	管理
27	S	在使用环境中的处理器上运行了算法	技术
28	S	解决了大多数的以及重大的软件缺陷	制造
29	S	完成了软件的验证，软件满足软件规范的要求	管理
30	S	反放了 β 版软件	管理

A.9 技术成熟度等级 8

具体等级条件见表 A.8。

表 A.8 8 级的条件

序号	适用技术	条件内容	条件类型
1	H、S	部件的外形、配合和功能满足规定的要求，与系统相同	技术
2	H、S	系统在外形、配合和功能方面与投入实际使用的状态一致	技术
3	H、S	在最终配套的实际平台上，演示了系统的外形、配合和功能	技术
4	H、S	完成了大部分培训文档并使其处于受控状态	技术
5	H、S	完成了大部分维修文档并使其处于受控状态	技术
6	H、S	提交了系统的体系结构图终稿	技术
7	H、S	在模拟的使用环境下，演示了系统的全部功能	技术
8	H、S	在真实平台上，完成系统的鉴定试验并通过审查，最终获得鉴定	技术
9	H、S	系统达到了专用规范所规定的技术指标	技术
10	H	在生产环境里演示了工艺设备	制造
11	H	通过试生产线、小批生产或相似件生产，全面演示了制造工艺	制造
12	H	生产速度达到可接受的等级	制造
13	H	质量等级达到可接受的等级(4 西格玛或类似等级)	制造
14	H	材料有稳定的供货渠道，并做好了上线准备	制造
15	H、S	完成了维修性、可靠性和保障性数据的收集	制造
16	H	已具备大批量生产条件	制造

表 A.8(续)

序号	适用技术	条件内容	条件类型
17	H	费用估算小于费用目标(小批生产的定费用设计目标)的 125%	管理
18	H、S	完成了接口控制流程	管理
19	S	全面调试了软件	技术
20	S	完成了大部分用户文档并使其处于受控状态	管理
21	S	完成了软件的确认, 软件在实际使用环境中成功运行	管理
22	S	完成了软件的认可, 经审定软件可用在预期的装备里	管理

A. 10 技术成熟度等级 9

具体等级条件见表 A.9。

表 A.9 9 级的条件

序号	适用技术	条件内容	条件类型
1	H、S	军事应用设想得到成功实施	技术
2	H、S	系统已安装部署在预定平台上	技术
3	H、S	全面演示了系统	技术
4	H、S	在预定的实际任务和使用条件下, 完成了对系统的确认	技术
5	H、S	完成了所有文档的编制	技术
6	H、S	提出了国家军用标准或行业标准的编制申请	技术
7	H	设计稳定, 很少或没有设计更改	技术
8	H	制造过程受控且达到 6 西格玛或相似等级	制造
9	H	生产稳定	制造
10	H	费用估算小于费用目标(定费用设计目标)110%	管理
11	H	在批量生产, 及在渐进研制模式的里程碑里, 考虑了经济可承受性问题	管理
12	H、S	明确并规避了安全性/危害性后果	管理
13	H、S	实施了培训计划	管理
14	H、S	实施了保障计划	管理
15	H、S	实施了项目保护计划	管理