



# 中华人民共和国国家 标准

FL 0106

GB 1406A-2021  
代替 GJB 1406-1992

---

## 产品质量保证大纲要求

Quality assurance program requirements for product

2021-12-30 发布

2022-03-01 实施

---



## 目 次

前言	II
1 范围	1
2 引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般要求	1
4.1 产品质量保证大纲制定的依据	1
4.2 产品质量保证大纲制定的要求	2
4.3 产品质量保证大纲的策划	2
4.4 产品质量保证大纲的实施	2
4.5 产品质量保证大纲包含的主要内容	3
4.6 质量管理原则与质量目标	3
4.7 管理职责	4
4.8 顾客沟通与管理	4
4.9 计量要求	4
4.10 标准化要求	4
4.11 文件和记录管理	4
4.12 质量信息管理	5
4.13 人员培训与考核	5
5 详细要求	5
5.1 风险管理与控制	5
5.2 质量问题归零与举一反三	6
5.3 监视及测量控制	7
5.4 数字化要求	7
5.5 设计与开发过程质量控制	7
5.6 生产过程质量控制	8
5.7 外部提供产品和服务的控制	8
5.8 试验质量控制	9
5.9 外场试验出厂质量评审	10
5.10 产品和服务的交装要求	10
5.11 售后服务	11
5.12 监督检查与评价改进	11
附录 A (资料性附录) 产品质量保证大纲模板	12
附录 B (资料性附录) 设计与开发过程质量控制	14
附录 C (资料性附录) 生产过程质量控制	23
附录 D (资料性附录) 试验质量控制	28
参考文献	32

## 前 言

本标准代替 GJB 1406—1992《产品质量保证大纲要求》。

本标准与 GJB 1406—1992 相比，主要有以下变化：

- a) 在生产过程质量控制中增加了批生产质量要求内容；
- b) 对大纲中的有关设计定型统一为状态鉴定，生产(工艺)定型统一为列装定型，增加了装备试验鉴定所包括的性能试验；
- c) 增加了引用文件；
- d) 增加了产品质量保证大纲模板(附录 A)、设计与开发过程质量控制(附录 B)、生产过程质量控制(附录 C)和试验质量控制(附录 D)。

本标准附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 为资料性附录。

本标准由中央军委装备发展部合同监管局提出。

本标准起草单位：中国航天标准化研究所、中国航天科技集团有限公司第一研究院、中国航天科技集团有限公司质量技术部、中国北方车辆研究所、北京北方车辆集团有限公司、中国航空发动机研究院、中央军委装备发展部装备项目管理中心、中国电子科技集团公司第十五研究所。

本标准主要起草人：张广兴、范艳清、鲍智文、杨兆军、李京苑、李国春、陈朝晖、夏晓春、易倍羽、杨晋智、沈小红、汪邦军、宋太亮、马力。

GJB 1406 于 1992 年 7 月首次发布。

# 产品质量保证大纲要求

## 1 范围

本标准规定了武器系统及配套分系统级产品的承制单位，在设计、生产、试验、售后服务等过程的产品质量保证大纲编制及实施要求。

本标准适用于武器系统及配套分系统级产品，其他产品和服务过程可参照使用。由于产品的种类不同，在编制产品质量保证大纲时应根据产品特点、合同要求或不同阶段，对本标准的内容进行剪裁。

## 2 引用文件

下列文件中的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）或修订版都不适用于本标准。凡是不注日期或版次的引用文件，其最新版本（或最新替换文件）适用于本标准。

- GJB 368 装备维修性工作通用要求
- GJB 451 装备通用质量特性术语
- GJB 467 生产提供过程质量控制
- GJB 841 故障报告、分析和纠正措施系统
- GJB 939 外购器材的质量管理
- GJB 1404 器材供应单位质量保证能力评定
- GJB 1405 装备质量管理术语
- GJB 1452 大型试验质量管理要求
- GJB 2712 装备计量保障中测量设备和测量过程的质量控制
- GJB 3872 装备综合保障通用要求
- GJB 5707 装备售后技术服务质量监督要求
- GJB 5711 装备质量问题处理通用要求
- GJB/Z 114 产品标准化大纲编制指南
- GJB/Z 171 武器装备研制项目风险管理指南

## 3 术语和定义

GJB 1405、GJB 451 界定的术语和定义适用于本标准。

## 4 一般要求

### 4.1 产品质量保证大纲制定的依据

产品质量保证大纲制定的依据一般包括：

- a) 与产品和服务质量相关的法律、法规、研制程序、相关标准以及本标准的要求；
- b) 顾客提出的合同的要求、任务书、技术协议及产品质量保证要求等；
- c) 承制单位及相关方质量管理体系文件要求，包括：质量方针、质量目标、资源配置等；
- d) 承制单位及相关方满足内部或外部的质量要求；
- e) 风险及其控制要求；
- f) 供方的质量状况；
- g) 项目立项论证报告、研制计划和其他相关计划。

#### 4.2 产品质量保证大纲制定的要求

产品质量保证大纲制定的要求一般包括：

- a) 总承制单位要确定与所承担任务相关的法律法规、标准、使用需求、保障条件等影响因素；
- b) 总承制单位项目最高管理者要负责组织制定产品质量保证大纲，并对产品质量保证大纲的正确性、可行性及预期实施有效性负责；
- c) 总承制单位质量部门负责编写产品质量保证大纲；
- d) 产品质量保证大纲在颁布前要通过评审，履行审批手续，并应征得顾客同意；
- e) 产品质量保证大纲应在需要时进行修订，以反映产品和服务的进展变化、合同要求的变化、产品制造方法的变化或质量保证措施等内外部环境的变化，并要征得顾客同意。修订后的产品质量保证大纲要重新履行审批手续。

#### 4.3 产品质量保证大纲的策划

为满足武器系统及配套产品和服务提供的要求，应在项目立项阶段开始策划产品质量保证大纲，在方案阶段初期确定。应从技术要求和管 理等方面分析研制的内、外部环境，明确研制的主要要求和约束，确定研制质量控制的重点和薄弱环节。产品质量保证大纲的策划一般包括：

- a) 产品和服务需求、研制技术特点和要求；
- b) 通用化、系列化、组合化以及接口、互换性要求；
- c) 确定通用质量特性定性、定量要求及工作项目要求，制定通用质量特性工作计划；
- d) 需遵循的有关产品和服务过程控制的标准和规定，实施过程控制；
- e) 确定技术状态项及其技术状态基线，编制技术状态管理计划，实施状态控制；
- f) 建立过程及产品和服务的接收准则并实施控制；
- g) 确定所需的资源以使产品和服务符合要求；
- h) 按相关规定要求，分析评估技术、进度、经费、外包外购等风险对产品和服务质量的影响，制定风险管理计划，实施风险控制；
- i) 在必要的范围和程度上，确定并保持、保留成文信息，以确信过程已经按策划进行，证实产品和服务符合要求；
- j) 收集、分析质量信息，对产品和服务质量的符合性、过程有效性进行评价，并应用于产品和服务、过程的控制和改进。

#### 4.4 产品质量保证大纲的实施

产品质量保证大纲的实施一般包括：

- a) 总承制单位项目最高管理者应负责组织产品质量保证大纲的实施，组织对产品质量保证大纲执行情况进行监督检查；
- b) 各承制单位项目最高管理者应按产品质量保证大纲要求，负责组织制定所承制的分系统级产品质量保证大纲或产品质量保证要求并组织实施；
- c) 总承制单位要对各承制方稳定提供符合顾客要求及适用法律法规要求的产品和服务的能力进行监视和评审；
- d) 方案阶段或工程研制阶段初期，总承制单位应按产品质量保证大纲要求，结合各阶段质量保证工作，制定各阶段质量要求及相应质量工作计划，落实产品质量保证大纲的详细信息并组织实施；
- e) 各承制单位应依据产品质量保证大纲，根据研制任务书、合同或顾客的特殊要求等内外部环境和产品特点，编制分系统产品质量保证大纲、部件(设备)产品质量保证要求，制定各阶段质量措施及相应质量工作计划，落实产品质量保证要求并组织实施，保证交付产品和服务的质量满足规定要求；

- f) 总承制单位、分系统负责单位在产品质量保证大纲实施过程中,应以产品质量保证大纲为依据,以各阶段质量保证工作为线索,由质量部门组织对产品质量保证大纲贯彻执行情况、产品符合要求程度进行监督检查和评价。

#### 4.5 产品质量保证大纲包含的主要内容

应明确承制方和供方在产品和服务实现过程中为满足质量要求而进行的活动,并对设计、生产、采购、试验、鉴定、交装、售后服务等活动的质量控制,以及对外部提供的过程、产品和服务的控制要求做出规定。产品质量保证大纲的编制应针对承担的任务情况,确定相适应的产品质量保证工作项目,按产品研制程序,根据需要设置控制节点、评审节点,执行放行准则等。产品质量保证大纲主要内容一般包括:

- a) 质量管理原则;
- b) 质量目标;
- c) 管理职责;
- d) 顾客沟通与管理;
- e) 资源管理;
- f) 风险管理与控制;
- g) 质量问题归零与举一反三;
- h) 数字化要求;
- i) 标准化要求;
- j) 文件和记录管理;
- k) 质量信息管理;
- l) 设计与开发过程质量控制;
- m) 生产过程质量控制;
- n) 外部提供产品和服务的控制;
- o) 试验质量控制;
- p) 外场试验出厂质量评审;
- q) 产品和服务的交装要求;
- r) 售后服务;
- s) 监督检查与评价改进。

产品质量保证大纲模板参见附录 A。

#### 4.6 质量管理原则与质量目标

##### 4.6.1 质量管理原则

质量管理原则一般包括:

- a) 以顾客为关注焦点,满足顾客要求;
- b) 质量工作总要求;
- c) 风险控制与管理要求;
- d) 遵循产品通用质量特性相关要求;
- e) 通用化、系列化、组合化要求;
- f) 成熟技术比例要求;
- g) 关键技术,关键元器件、原材料自主可控;
- h) 生产性及工艺可行性;
- i) 技术状态控制与管理要求;
- j) 预防和纠正措施并持续改进;
- k) 产品质量责任终身制。

#### 4.6.2 质量目标

应对项目开发的全过程制定质量目标，质量目标应与质量方针保持一致，可测量，考虑适用的要求，与产品和服务合格以及增强顾客满意相关，适时更新。质量目标一般包括：

- a) 产品对合同规定的质量特性满足程度；
- b) 顾客对产品和服务满意的重要内容；
- c) 过程控制达到的程度；
- d) 产品实现过程中其他期望；
- e) 达到质量目标的评价准则。

#### 4.7 管理职责

管理职责一般包括：

- a) 承担任务的项目最高管理者应对项目质量管理的有效性负责，对确保承担任务质量控制实现其预期效果负责，对最终产品和服务质量负责；
- b) 各承制单位最高管理者应确保其质量部门独立行使质量监管职权，确保其他相关管理者在其职责范围内发挥作用，确保各类资源保障，确保顾客能够及时获得产品和服务质量信息，始终致力于增强顾客满意并推进持续改进；
- c) 各承制单位应明确质量保证组织的构成及其质量职责和接口关系，明确设计开发、生产、试验验证、项目管理、计划管理、质量管理、物资管理、人力资源、生产和服务等各实施产品质量保证的岗位职责、权限分配及相互关系；
- d) 各承制单位应建立并实施质量责任追究与激励制度。

#### 4.8 顾客沟通与管理

产品质量保证大纲应规定与顾客沟通的内容，一般包括：

- a) 提供有关产品和服务的信息；
- b) 问询、合同或订单的处理，包括对其更改；
- c) 获取有关产品和服务的顾客反馈，包括顾客投诉；
- d) 可能对实现顾客要求造成重大不利影响时，制定应急措施的特定要求；
- e) 顾客及使用者参与设计和开发过程的需求；
- f) 产品使用、维修和保障的需求；
- g) 规定使用的或构成产品和服务一部分的顾客财产的管理、防护或处置要求。

#### 4.9 计量要求

应按 GJB 2712 制定计量保证大纲或计量保证要求，依照计量法律、法规和其他有关规定，通过组织、管理、技术等手段，实施计量保障和监督，保证研制、试验和维修过程中计量特性受控，单位统一、量值一致、测量数据可靠，依法定期检定、校准，保持状态符合要求，具备监测保证能力。

#### 4.10 标准化要求

按 GJB/Z 114 制定标准化大纲，对标准化工作进行策划，确定产品通用化、系列化、组合化以及接口、互换性要求。制定、实施并落实一系列标准化要求和统一化规定，对相关文件、图样进行标准化审查；制定通用标准，规范专业标准选用范围，规范标准件、元器件、原材料选用范围，依据各类标准选用范围对标准的选用和贯彻进行控制。

#### 4.11 文件和记录管理

应对产品和服务在过程中形成的文件和记录等成文信息的控制做出规定，一般包括：

- a) 承制单位应控制本标准所要求的内、外部的成文信息，适时组织进行技术文件和图样的管理，以确保技术文件和图样协调一致，现行有效，防止作废文件的非预期使用；
- b) 确保质量记录完整、可追溯，并能证明产品和服务满足要求的程度；
- c) 对所保留的、作为符合性证据的成文信息应予以保护，防止非预期的更改；

- d) 产品和服务质量形成过程中需要的文件和记录按规定归档，文件和记录的保留期限，应满足顾客要求和法律法规要求，与产品和服务的寿命周期相适应；
- e) 应明确质量记录的分类、项目、形成阶段、归档时间及职责等具体要求；
- f) 承制单位应对所负责的产品设计、生产、试验逐步积累数据并建立产品数据包，多媒体记录、设计关键特性、工艺关键特性和过程控制关键特性参数等应纳入数据包，数据包将作为后续产品检查确认及产品验收的依据之一。

#### 4.12 质量信息管理

应明确为满足相关法律法规、规定和顾客的需求所需要的产品和服务的质量信息管理要求，一般包括：

- a) 建立质量信息管理制度，实施信息的记录、收集、传递、报告、分析、处理、反馈、贮存和应用的程序及要求，同时应规定向顾客报告的程序及要求；
- b) 承制单位要确定质量信息的需求，按 GJB 841 建立质量信息管理系统，将质量信息纳入信息系统并实施审批流程；
- c) 保证质量信息及时、准确、完整、规范，系统运行有效、受控，实现质量信息资源共享，利用在设计、生产、试验、交装、售后和服务等过程中的质量信息采取措施，改进产品和服务质量。

#### 4.13 人员培训与考核

应规定对参与承担武器系统及配套产品设计、生产、试验、维修和服务等过程的所有人员进行培训和资格考核的要求，设计和开发过程参与人员之间接口的控制需求，根据承担任务的特点，确定配备项目所需的人员。对项目最高管理者以及其他所有对产品和服务质量有影响的人员，按规定时间间隔进行有关质量知识和岗位技能培训、考核，确保相关人员具备所需要的能力，以有效实施过程质量控制。

### 5 详细要求

#### 5.1 风险管理与控制

##### 5.1.1 风险管理与策划

参照 GJB/Z 171，产品质量保证大纲应明确风险管理与策划要求，一般包括：

- a) 遵循系统策划、识别全面、分析准确、措施有效、风险受控的原则，制定并维护风险管理计划，明确技术风险管理目标及约束条件，确定风险管理组织、职责与资源，开展风险管理和控制；
- b) 规定技术风险管理程序与方法，包括风险策划、风险评价、风险应对策略、风险监控及风险评审等；
- c) 制定技术风险评价标准和技术风险准则，包括风险等级判定、后果等级判定、风险接受等；
- d) 明确风险管理与控制的输出，包括风险管理相关信息、风险管理职责文件、风险管理计划，风险识别、风险分析、风险评价、风险应对与监控等结果。

##### 5.1.2 风险分析与评估

参照 GJB/Z 171，产品质量保证大纲应明确风险分析与评估要求，一般包括：

- a) 明确风险识别的任务，由上至下逐级对任务目标和要求进行分解、梳理和分析，选择或规定风险识别、分析、评价等风险评估的方法，包括过程风险识别、技术风险分析、确定风险发生的可能性、危害性、严重性和风险等级，以及风险评估的方法。
- b) 围绕技术、产品、操作和管理四个要素分别进行技术风险识别，识别设计过程、生产工艺实现和制造过程以及试验过程，辨识并确定风险源和风险产生条件、风险源的影响域，描述风险特征和风险事件，结合时域、空域、影响域开展时序动作分析与确认，按任务剖面和时序动作梳理出技术风险项目。
- c) 通过可靠性分析与预计、单点故障模式分析、设计裕度分析、最坏情况分析、接口协调性分析、关键特性分析、环境适应性分析、试验充分性分析、测试覆盖性与差异性分析、数据包络分析、

新因素分析、技术状态变化、质量问题归零与举一反三、故障预案分析、技术成熟度分析等方法，开展技术风险后果分析、可能性分析、不确定性及敏感性分析。

- d) 对已确定的技术风险项目，采用定性分析与定量分析相结合的方法，对每一技术风险项目的严重性和发生可能性进行评估，确定技术风险项目后果严重性等级、发生可能性等级。依据技术风险接受准则和技术风险综合评价矩阵，按风险评价指数排序法，确定风险综合评价等级，形成技术风险项目清单和技术风险分析与评估报告。

### 5.1.3 风险应对

参照 GJB/Z 171，产品质量保证大纲应明确风险应对要求，一般包括：

- a) 根据已确定的风险项目特点，有针对性地选择风险规避、风险控制、风险转移和风险接受等风险应对的措施；
- b) 对于潜在风险发生可能性较大或后果严重的技术风险项目，应彻底消除或采取改变、替代的方式规避风险，其他风险可通过钝化敏感因素等措施和方法，减少风险发生的可能性，把风险严重性降低到可接受水平，或按系统工程的原则和系统集成与优化的方法，进行分系统内或分系统间的风险转移，以保证影响任务目标的风险化解；
- c) 针对已识别、分析并提出了应对措施的技术风险项目，建立技术风险项目控制表，并自下而上对其识别全面性、分析准确性和应对有效性进行确认；
- d) 对技术风险应对措施的正确性、有效性进行验证，以确认消除了风险源或降低了技术风险综合评价指数，降低和控制风险的措施有效，残余风险可以接受并制定了应急预案。

### 5.1.4 风险监控

参照 GJB/Z 171，产品质量保证大纲应明确风险监控要求，一般包括：

- a) 监测已采取应对措施并经过验证的技术风险项目，对其剩余风险或次生风险的状态变化进行再确认，运用技术风险分析综合评价矩阵等方法，持续评估以改进风险控制措施；
- b) 对新出现的技术风险项目、应对措施未取得效果的技术风险项目、综合评价结果风险未降低的技术风险项目，要进一步开展技术风险应对措施；
- c) 对已识别的技术风险项目进行跟踪，对重大技术风险项目进行监控，识别和分析新增技术风险项目，适时调整技术风险应对计划；
- d) 掌控技术风险项目状态信息，记录与反馈风险监控信息，对技术风险应对措施及实施效果进行监控；
- e) 在重大质量控制节点前，应完成技术风险分析与评估报告。根据既定的风险管理目标、风险准则，定期评审风险评估、应对措施或其他风险管理活动的适应性和有效性，开展风险评审，评审结果作为放行条件之一。

## 5.2 质量问题归零与举一反三

产品在设计、生产、试验、交装、售后和服务过程中出现并确定为故障、事故、缺陷和不合格时，应按质量问题及时录入质量信息管理系统进行管控，并按 GJB 5711、GJB/Z 768 要求实施质量问题的技术归零和管理归零。明确质量问题归零的流程、方法和要求，从技术上、管理上分析产生的原因、机理并采取纠正和预防措施，从根本上消除问题并举一反三，避免类似问题发生。应将最终产品和服务质量有关的问题、纠正和纠正措施及其结果向顾客通报，一般包括：

- a) 针对产品出现的质量问题，按技术归零的五条要求“定位准确、机理清楚、问题复现、措施有效、举一反三”逐项落实，并形成技术归零报告和相关文件。按管理归零的五条要求“过程清楚、责任明确、措施落实、严肃处理、完善规章”逐项落实，并形成管理归零报告和相关文件。应对质量问题归零所采取的措施落实的有效性进行监督检查，同时完成相应级别的质量问题归零评审。
- b) 针对其他产品发生的相关质量问题的原因和机理，就所负责产品进行分析、检查，对可能存在

的类似情况和可能发生的类似问题，尽早采取预防和纠正措施。

- c) 各承制单位应确保举一反三和所采取纠正措施在产品和服务上落实。举一反三工作执行技术责任制，按技术责任和权限，在举一反三分析、纠正措施确定和实施中，应按零部(组)件、设备、分系统、总体等技术工作程序逐级进行审查，按规定审批。

### 5.3 监视及测量控制

当利用监视或测量来验证产品和服务过程符合要求时，承制单位应按 GJB 2712 组织开展监视及测量过程质量控制，一般包括：

- a) 确定并提供所需资源，其测量标准、计量检定、环境条件和规章制度符合要求，监视和测量设备的计量特性满足监视和测量活动要求，方可承担相应监视和测量任务。
- b) 按对监测设备的要求，配备相应的监测设备，对监测设备进行定期校准或检定。用于监视和测量的计算机软件，初次使用前应经过验证和确认合格，需要时再次验证和确认合格，并保留记录。
- c) 生产和检验共用的测量设备，用作检验前应加以校准或验证合格，并保留记录。
- d) 对一次性使用的测量设备，使用前应进行校准或检定合格，并保留记录。
- e) 当发现测量设备不符合预期用途时，应确定以往测量结果的有效性是否受到不利影响，必要时应采取适当的措施。
- f) 应保留适当的成文信息，作为监视和测量资源适合其用途的证据。

### 5.4 数字化要求

应根据需要制定数字化大纲(或数字化要求)，规范数字化设计和数字化制造工作要求，确定数字化工作目标、项目，确保实现数字化设计与数字化制造并行、协同和过程控制。数字化大纲一般包括：

- a) 明确数字化设计、制造和试验目标，以及使用和服务目标；
- b) 确定数字化设计工作(自上而下设计、IPT 协同、数字样机设计、模型处理与数据转换、数字模装、装配和人机工程仿真、流程仿真、性能仿真、电气数字化仿真、面向数字制造的三维模型发布)；
- c) 确定数字化制造工作(数字化工艺设计、设备工装设计、工艺仿真、数字化预装配、数字化检验)；
- d) 确定数字化试验工作；
- e) 确定使用和服务工作；
- f) 数字化工作的管理要求。

### 5.5 设计与开发过程质量控制

产品质量保证大纲应明确提出适当的设计和开发过程及相关要求，一般包括：

- a) 任务分析；
- b) 设计分析与原则；
- c) 设计输入要求；
- d) 可靠性要求；
- e) 维修性要求；
- f) 保障性要求；
- g) 测试性要求；
- h) 安全性要求；
- i) 环境适应性要求；
- j) 人机工程要求；
- k) 电磁兼容性要求；
- l) 软件控制要求；

- m) 技术状态控制要求;
- n) 关键项目控制要求;
- o) 产品特性分类及关键件控制要求;
- p) 生产性分析要求;
- q) 测试覆盖性分析要求;
- r) 包络分析要求;
- s) 设计评审要求;
- t) 设计输出要求;
- u) 设计验证要求;
- v) 鉴定定型要求。

上述每项条款的具体编制要求参见附录 B。

## 5.6 生产过程质量控制

产品质量保证大纲应按 GJB 467 明确提出对生产过程的质量控制要求, 一般包括:

- a) 生产单位资质控制;
- b) 生产准备状态检查要求;
- c) 生产环境控制要求;
- d) 文件与资料控制要求;
- e) 首件鉴定要求;
- f) 工艺管理要求;
- g) 标识和可追溯性要求;
- h) 关键过程控制要求;
- i) 特殊过程控制要求;
- j) 生产过程控制要求;
- k) 批生产质量要求;
- l) 装配和测试控制要求;
- m) 检验要求;
- n) 不合格品控制要求;
- o) 紧急放行与例外放行要求;
- p) 产品防护要求;
- q) 产品质量验收评审。

上述每项条款的具体编制要求参见附录 C。

## 5.7 外部提供产品和服务的控制

### 5.7.1 元器件和原材料控制

产品质量保证大纲应规定元器件和原材料控制要求, 一般包括:

- a) 制定或指定元器件选用目录, 控制元器件的选择与应用以及国产化率, 选用目录以外的产品应按规定办理审批手续;
- b) 制定元器件自主可控方案和计划, 明确替代进口产品的方案, 核心关键元器件、材料要做到自主可控;
- c) 选择元器件应考虑元器件技术标准(性能指标、可靠性要求、质量等级等)、稳定性、电性能参数的适用性、抗电磁干扰性、参数离散度、失效模式、可替换性等, 并按 GJB/Z 35 明确元器件降额使用要求, 进行元器件选用分析和评审;
- d) 对已选用元器件、原材料等制定技术规范、验收技术条件等, 并据此进行验收;
- e) 元器件和原材料的采购、监制、验收、筛选、复验及失效分析、合格证发放等应归口管理;

- f) 确定元器件的试验项目、方法，通过装机前的试验、测试和筛选，剔除早期失效。

### 5.7.2 采购过程质量控制

应按 GJB 939、GJB 1404 规定采购的相关要求，一般包括：

- a) 在采购新设计和开发的产品，对采购项目和外部供方进行充分论证，明确采购文件的内容要求及评审、审批程序；
- b) 规定采购新研制产品的质量控制要求、使用和履行审批的手续，以及各方应承担的责任；
- c) 采购的新研制产品试制、试验、试用过程中，与供方进行技术协调的程序；
- d) 对具有关键(重要)特性的采购产品，应规定适当的控制方式；
- e) 明确对采购产品进行验证的规程和程序，经验证合格后方可使用；
- f) 向供方派出常驻或流动的质量验收代表的要求；
- g) 采购非货架软件时，要求并监督外部供方按软件工程化要求实施控制，保留控制的记录。

### 5.7.3 外包产品质量控制

产品质量保证大纲应规定在产品实现过程中，对所有外包(含多次外包)过程的质量控制要求，一般包括：

- a) 承制单位应确保外部提供的过程、产品和服务不会对稳定地向顾客交付合格产品和服务的能力产生不利影响，应确定必要的验证或其他活动，明确验证要求、方法和合格判定准则，按规定实施验证，保留验证的记录，以确保外部提供的过程、产品和服务满足要求。
- b) 承制单位应基于外部供方按要求提供过程、产品和服务的能力，识别产品在实现过程中所需要的外包过程，制定相应的控制措施和方法；明确对外部供方资格的要求及外部供方能力的要求(包括产品和服务、方法、过程和设备及人员要求)；确定并实施外部供方的评价、选择、绩效监视以及再评价的准则和控制方法，验证、识别并控制风险以及在外部供方现场实施的验证或确认活动等。
- c) 应邀请顾客参加其关注的外部供方评价和选择，对供方的确认应征得顾客或其代表的同意，确认评价合格的供方才能纳入合格供方名录。应根据评价的结果编制合格供方名录，合格供方名录应明确外部供方提供的过程、产品和服务的范围，作为选择外部供方和采购的依据。在合格供方名录外选择外部供方时，应按规定履行审批手续。
- d) 承制单位应要求外部供方对其直接和次级外部供方采取质量控制，以确保其提供的产品和服务满足要求。明确对配套外包(外协)产品的质量控制及监督检查要求，以及外部供方在设计开发中的职责、权限和接口关系；在技术协议或合同中，明确外部供方提供产品的功能和性能要求、质量保证要求和保障要求，及适用的法规要求。
- e) 明确对外部供方实行监督的管理办法和外包产品的验收准则，对外部供方质量保证活动进行监控和对外包产品和服务进行验收。应对外包过程进行评审，批准后实施，并监督外包过程的执行；对顾客关注的外包过程，应由承制单位和顾客共同批准。按计划组织对外部供方进行产品与文件的检查与评审，按计划组织对外部供方进行产品质量保证的专项审核。
- f) 外部供方需提供产品和服务过程中发生的质量问题信息及经过评审的技术、管理归零报告和结论，产品的技术状态变更情况，其生产线和工艺或设备发生变化的信息，以及外部供方生产和保持的成文信息和其他信息。
- g) 在委托外部供方进行验证时，应规定委托的要求并保留委托和验证的记录，包括实验室或试验机构的资质信息。

### 5.8 试验质量控制

系统级试验、外场试验、试验鉴定质量控制应符合 GJB 1452 及相关法规的规定，一般包括：

- a) 总则；
- b) 试验的策划要求；

- c) 试验的充分性分析要求;
- d) 试验的覆盖性分析要求;
- e) 试验大纲与方案评审要求;
- f) 试验过程质量控制要求;
- g) 试验结果分析与评审要求。

上述每项条款的具体编制要求参见附录 D。

### 5.9 外场试验出厂质量评审

产品在参加外场试验前应完成规定的专项评审和出厂质量评审,应符合外场试验(任务)通用放行准则要求。应明确出厂质量评审的相关工作及要求,专项评审、出厂质量评审要纳入产品出厂质量工作计划。产品出厂质量评审前,应完成产品的全部设计、试验、生产、验收、装配、测试等工作,并按规定完成质量检查确认,完成规定项目的专项评审。专项评审项目应根据产品的具体情况确定,一般包括:技术状态更改、质量问题归零、技术风险分析、软件质量分析、电子元器件质量分析、环境适应性分析、可靠性分析、安全性分析、试验充分性分析、测试覆盖性分析等评审。应邀请顾客参加其关注的外场试验专项评审和出厂质量评审。

外场试验产品出厂质量评审条件一般包括:

- a) 出厂产品技术状态控制符合规定要求;
- b) 按设计文件、工艺文件要求完成了产品的装配、测试,结果符合规定要求;
- c) 完成了外场试验风险分析与评估,不存在影响试验成功的技术风险;
- d) 对涉及试验成败的关键产品,完成了不可检测项目识别与控制工作;
- e) 成败型故障模式的产品涉及的关键特性进行了量化控制、有可追溯的记录或旁证;
- f) 影响产品可靠性和安全性的关键指标或参数进行了设计裕度量分析并满足要求;
- g) 完成了环境适应性分析,确认环境条件传递正确、试验方法正确、试验结果满足要求;
- h) 进外场前的测试项目要覆盖在外场试验的测试项目,不能覆盖的项目,应有明确的处置预案;
- i) 完成数据包络分析,对临界或超包络的参数,有不影响试验成功的结论;
- j) 阶段内发生的质量问题已归零,对相关产品发生的质量问题完成了举一反三;
- k) 选用的元器件、原材料、火工品等外购器材的管理、控制符合规定要求;
- l) 落实了软件工程化要求,软件开发和管理质量受控;
- m) 逐级完成了产品验收和出厂质量检查确认,通过了规定的出厂专项评审;
- n) 有贮存期、校验期、使用寿命要求的参试产品,符合试验使用要求;
- o) 产品配套件及备件、附件、工具配套齐全,符合相关文件的规定;
- p) 规定的测试设备配套齐全,并配置了有效的准用证;
- q) 产品证明书填写签署完整,配套齐全,符合相关规定;
- r) 外场使用文件的签署完整,配套、分发符合相关规定;
- s) 完成了与外场试验(任务)相关的各系统、各单位之间的技术协调和工作任务协调;
- t) 外场试验大纲已按规定审查批准;
- u) 拟制了外场试验预案和最低试验条件;
- v) 技术安全工作准备完毕,满足外场试验的需要;
- w) 进场参试产品包装、安全运输等各项准备工作就绪,符合要求。

### 5.10 产品和服务的交装要求

产品和服务的交装要求一般包括:

- a) 对交付的产品和服务进行检验、试验,确认其符合接收准则;
- b) 经承制单位检验人员最终检验合格,提交顾客代表按 GJB 3677 验收合格;
- c) 按规定完成产品交装评审;

- d) 对产品交付实物配套表、产品配套资料等材料的完整性和正确性进行审查;
- e) 产品承制单位根据配套计划和配套表进行产品齐套、保管和交付;
- f) 产品交付时提供有效技术文件, 配套备、附件, 测量设备和其他保障资源;
- g) 提供按规定签署的产品和服务合格证明、检验和试验结果文件, 装箱清单, 技术资料, 使用说明, 操作细则等, 必要时, 还应提供有关最终产品技术状态更改的执行情况;
- h) 交付的产品应按合同规定进行首检, 并形成交装检查纪要。

#### 5.11 售后服务

应按 GJB 368、GJB 3872、GJB 5707 要求, 明确装备售后服务要求, 使售后保证条款所规定的措施、合同义务(如维护服务等)、附加服务(如回收或最终处置等)得到落实, 一般包括:

- a) 总承制单位应履行装备售后服务的组织管理职责, 负责售后服务的总体策划和综合协调, 保障体系的建设与管理;
- b) 各承制单位负责装备保障和售后服务实施;
- c) 应建立装备保障和售后服务机构, 售后服务信息管理体系;
- d) 关注顾客要求和反馈意见;
- e) 按规定完成产品使用和维修的技术培训;
- f) 确保与产品使用和维护相关的技术文件(含教材等)得到控制和更新;
- g) 确保提供技术支持、资源和现场服务;
- h) 交付后发现问题时, 应采取适宜的调查、处理和报告等措施, 并验证其有效性;
- i) 收集、分析产品使用和服务中的信息, 进行持续改进;
- j) 结合在役考核工作, 检验装备作战保障效能, 提出改进措施, 使装备在寿命周期内得到持续保障。

#### 5.12 监督检查与评价改进

总承制单位和分系统负责单位, 应以产品质量保证大纲为依据, 结合设计、生产过程、内部质量审核、管理评审、产品质量验收、设计评审或转阶段评审等活动, 以各阶段质量保证工作为线索, 对产品质量保证大纲贯彻执行和落实情况进行监督检查和评价、改进, 一般包括:

- a) 产品质量保证大纲中的各项要求贯彻和落实情况;
- b) 产品和服务的符合性, 过程方法的有效性;
- c) 顾客满意程度;
- d) 产品质量保证工作运行的有效性;
- e) 质量策划与实施的有效性;
- f) 对风险和机遇所采取措施的有效性;
- g) 外部供方提供产品和服务的质量满意度;
- h) 产品质量保证工作改进的需求及质量经济性等评价;
- i) 产品实现过程和服务过程的控制和改进;
- j) 对检查中存在的问题及时纠正或采取纠正措施;
- k) 制定改进计划并进行跟踪检查。

附录 A  
(资料性附录)  
产品质量保证大纲模板

- 
- A.1 目的和适用范围
  - A.2 引用标准及文件
  - A.3 质量管理原则
  - A.4 质量目标
  - A.5 管理职责
    - A.5.1 承担任务的项目最高管理者质量职责
    - A.5.2 承担任务的项目最高技术负责人质量职责
    - A.5.3 各承制单位最高管理者的质量职责
    - A.5.4 各承制单位(部门)的质量职责
  - A.6 顾客沟通与管理
  - A.7 资源管理
    - A.7.1 监视及测量控制
    - A.7.2 计量要求
    - A.7.3 人员培训与考核
  - A.8 风险管理与控制
    - A.8.1 风险管理与策划
    - A.8.2 风险分析与评估
    - A.8.3 风险应对
    - A.8.4 风险监控
  - A.9 质量问题归零与举一反三
  - A.10 数字化要求
  - A.11 标准化要求
  - A.12 文件和记录管理
  - A.13 质量信息管理
  - A.14 设计与开发过程质量控制
    - A.14.1 任务分析
    - A.14.2 设计分析与原则
    - A.14.3 设计输入要求
    - A.14.4 可靠性要求
    - A.14.5 维修性要求
    - A.14.6 保障性要求
    - A.14.7 测试性要求
    - A.14.8 安全性要求
    - A.14.9 环境适应性要求
    - A.14.10 人机工程要求
    - A.14.11 电磁兼容性要求
    - A.14.12 软件控制要求
    - A.14.13 技术状态控制要求

- A.14.14 关键项目控制要求
- A.14.15 产品特性分类及关重件控制要求
- A.14.16 生产性分析要求
- A.14.17 测试覆盖性分析要求
- A.14.18 包络分析要求
- A.14.19 设计评审要求
- A.14.20 设计输出要求
- A.14.21 设计验证要求
- A.14.22 鉴定定型要求
- A.15 生产过程质量控制
  - A.15.1 生产单位资质控制
  - A.15.2 生产准备状态检查要求
  - A.15.3 生产环境控制要求
  - A.15.4 文件与资料控制要求
  - A.15.5 首件鉴定要求
  - A.15.6 工艺管理要求
  - A.15.7 标识和可追溯性要求
  - A.15.8 关键过程控制要求
  - A.15.9 特殊过程控制要求
  - A.15.10 生产过程控制要求
  - A.15.11 批生产质量要求
  - A.15.12 装配和测试控制要求
  - A.15.13 检验要求
  - A.15.14 不合格品控制要求
  - A.15.15 紧急放行与例外放行要求
  - A.15.16 产品防护要求
  - A.15.17 产品质量验收评审
- A.16 外部提供产品和服务的控制
  - A.16.1 元器件和原材料控制
  - A.16.2 采购过程质量控制
  - A.16.3 外包产品质量控制
- A.17 试验质量控制
  - A.17.1 总则
  - A.17.2 试验的策划要求
  - A.17.3 试验的充分性分析要求
  - A.17.4 试验的覆盖性分析要求
  - A.17.5 试验大纲与方案评审要求
  - A.17.6 试验过程质量控制要求
  - A.17.7 试验结果分析与评审要求
- A.18 外场试验出厂质量评审
- A.19 产品和服务的交装要求
- A.20 售后服务
- A.21 监督检查与评价改进

**附录 B**  
(资料性附录)  
**设计与开发过程质量控制**

**B.1 任务分析**

应对产品任务剖面进行分析,确认对设计和开发最有影响的任务阶段和综合环境,通过任务剖面分析,确定可靠性、维修性、保障性、测试性、安全性、环境适应性等质量特性定量和定性要求,确定产品的设计和服务准则,并将其纳入相应大纲或规范作为设计的依据和评审的标准。在确定设计和开发的各个阶段过程控制时,还应考虑:

- a) 设计和开发活动的性质、持续时间和复杂程度;
- b) 所需的过程阶段,包括适用的设计和开发评审;
- c) 所需的设计和开发验证、确认活动;
- d) 设计和开发过程涉及的职责和权限;
- e) 设计和开发所需的内部、外部资源;
- f) 顾客和其他有关相关方期望的设计和开发过程的控制水平;
- g) 证实已经满足设计和开发要求所需的成文信息。

**B.2 设计分析与原则**

产品质量保证大纲应规定设计开发过程的设计分析与原则,一般包括:

- a) 确定产品的设计和服务准则,包括通用质量特性及优化设计的相关要求;
- b) 要遵循通用化、系列化、组合化的设计原则,提高产品的互换性,以最少的要素构成最多的品种;
- c) 明确可靠性设计和风险分析要求,对可能存在的 I、II 类单点故障模式和辨识出的影响成败的技术风险项目提出保证措施;
- d) 遵循维修性和保障性设计原则,使产品具有良好的通用性和互换性、防差错性和故障诊断功能,以及可达性、可扩充性、可测试和可维护性,具备标准化、智能信息化、机动性、替换功能和自保障能力;
- e) 明确人机工程设计要求,使操作及维修人员处于最安全、最舒适的状态,减少人为因素造成的设备或系统故障及差错;
- f) 遵循一度故障可靠,二度故障安全的故障容限设计准则,性能偏差不能带来功能失效;
- g) 遵循最佳裕度设计,通过设计理论分析,利用数值模拟仿真技术,以最适合的裕度设计达到并满足产品各类技术指标要求;
- h) 优先选用经过考核、验证、技术成熟的设计方案;实施产品化工作,采用标准的材料、零件、部(组)件、元器件和接口,压缩品种和数量,采用模块化设计且具有互换性;
- i) 优先选用国产元器件、原材料,遵循适用性、通用性、成熟性、经济性和自主可控原则,选用技术成熟、质量稳定、能够持续供应、有使用经历的元器件、原材料;
- j) 新设计应经过可靠性分析和试验验证,对采用的新技术、新器材、新工艺进行论证、试验、鉴定和评价;
- k) 生产性及工艺可行性作为重要的设计原则,应以低成本原材料和低成本工艺实现产品的高品质设计;
- l) 对性能、质量、可靠性、成本、费用、进度、风险等因素进行权衡,以优质设计、优质产品和终生维护的原则对产品实施寿命周期设计与技术管理。

### B.3 设计输入要求

#### B.3.1 总则

输入应是充分和适宜的，且应完整、清楚，应对设计和开发输入的充分性和适宜性进行评审。承制单位应考虑针对所设计和开发的具体产品和服务，确定必需的要求：

- a) 功能和性能等要求；
- b) 来源于以前类似设计和开发活动的信息；
- c) 法律法规要求；
- d) 承制单位承诺实施的标准或行业规范；
- e) 由产品和服务性质所导致的潜在的失效后果；
- f) 外部接口和数据；
- g) 工艺要求。

#### B.3.2 通用质量特性与设计准则要求

按 GJB 450、GJB 368、GJB 3872、GJB 2547、GJB 900、GJB 4239 以及 GJB 2873、GJB 1389 等标准的要求，确定可靠性、维修性、保障性、测试性、安全性、环境适应性等通用质量特性及人机工程、电磁兼容性定性与定量要求及工作项目要求，一般包括：

- a) 结合系统设计，综合权衡、分解通用质量特性定性定量要求，明确通用质量特性分析、设计、验证，提出并落实预防和改进措施；
- b) 制定通用质量特性工作计划，按规定实施相关技术和管理工作；
- c) 明确产品设计应制定的通用质量特性大纲和通用质量特性报告；
- d) 在研制初期制定的通用质量特性大纲(计划)、研制要求或研制规范应进行审查和会签；
- e) 明确通用质量特性工作项目及工作程序，给分系统明确分配指标，并按大纲要求组织实施，对实施情况进行评价；
- f) 总体、分系统应制定或选用可靠性、维修性、保障性、测试性、安全性、环境适应性等方面的设计准则，以指导设计工作。

#### B.3.3 任务书的控制要求

总体、分系统提出的任务书或技术协议书要完整、准确、协调，并进行相应级别的评审和会签，评审的重点是关键指标、参数、接口，保证各方对任务要求及技术指标理解一致，指标明确、参数无异议，协调匹配。

### B.4 可靠性要求

制定可靠性大纲，按 GJB 450 明确可靠性工作，一般包括：

- a) 应建立并保持一个能反映系统及其组成单元相互间关系的可靠性模型，对系统及其组成单元之间的可靠性、故障逻辑关系进行描述，并以此为基础逐步明确可靠性分配；
- b) 根据产品对人身安全或任务成败影响的关键(重要)性，产品的成熟度、工作环境、任务时间以及复杂度等因素，有余量且合理地分配可靠性指标，将可靠性的定量指标要求逐级分配到规定的产品层次，与性能设计同步开展可靠性预计工作，并评价可靠性指标分配的合理性；
- c) 从方案阶段开始，按 GJB/Z 1391 系统地开展故障模式、影响及危害性分析工作，并在各研制阶段进行补充和完善；
- d) 在设计的同时利用可靠性分析技术，结合时域、空域、环境、接口等进行可靠性分析，对可能存在的失效模式、影响及危害性进行分析，识别对系统或任务具有灾难性或成败性潜在影响的故障模式，提出关键、薄弱环节项目并采取措；
- e) 针对 I、II 类单点故障模式，以设计、工艺、过程控制三类关键特性为控制要素，对设置的相关特性及控制手段，及对其中的不可检、不可测项目进行识别和控制；

- f) 应根据产品特点采取冗余、降额、最坏情况分析和潜通状态分析等可靠性设计手段，提高产品可靠性和使用可靠性；
- g) 开展可靠性相关的试验和可靠性评估工作，明确评估方法、程序和数据采集要求等。必要时，应开展使用可靠性评估；
- h) 采集、累积产品验收试验、例行试验及可靠性试验等试验数据，评估产品设计是否满足合同或技术文件规定的可靠性定量要求，找出薄弱环节，提出对相关设计改进的建议。

## B.5 维修性要求

制定维修性大纲，按 GJB 368、GJB/Z 134 开展维修性工作，一般包括：

- a) 明确维修性要求或指标，提出可达性、通用性和互换性要求，防差错要求、维修检测要求，维修经济性要求，软件的可扩充性、可维护性要求等；
- b) 制定维修性设计准则，降低维修的复杂性，减少维修时间，降低维修保障费用和专业技能要求，减少维修内容、降低维修频率，减少维修所需的设备、减少专用维修工具；
- c) 确定维修性增长试验、验收试验、鉴定试验等维修性试验项目，优先采用自然故障的维修性试验；
- d) 进行维修任务分析(MTA)，明确基层级、中继级和基地级维修项目，编制主要设备的维修手册和维修方案并提供给顾客使用；
- e) 利用维修性试验及使用中的维修数据或信息，找出维修性的薄弱环节，采取措施改进产品的维修性。

## B.6 保障性要求

制定保障性大纲，按 GJB 3872、GJB 1371 开展保障性工作，一般包括：

- a) 应明确保障性要求或指标，制定综合保障方案；
- b) 并行考虑整个寿命周期的所有活动保障资源，将保障性活动及顾客的保障性要求及要素综合到计划或项目管理中，综合到系统设计及其后勤保障中，实施保障资源的规划；
- c) 保障性设计应使产品具有符合要求的机动性、替换功能和自保障能力，具有标准化和通用化，在接口、服务和保障方面执行开放的、通用性强的技术标准，在系统设计中采用模块化的标准结构；
- d) 应按 GJB 6600 设计产品交互式电子技术手册，提供人机交互方式的装备基本原理、操作使用和维修等技术保障服务；
- e) 应明确产品信息保障要求，对产品出厂、贮存、测试、机动、待机等技术状态监测及相关信息进行采集、存储、处理和传输；
- f) 智能设备及具有自动存储功能的测试设备等，应能自动存储自身基本档案信息、软件版本升级信息等，以及基本故障诊断功能；
- g) 重要产品及部组件按 GJB 7375 编制惟一标识码，并能通过二维码等技术支持自动采集；
- h) 开展保障性试验与评价，以获得保障性的不断增长，并评价达到规定的保障性要求的程度。

## B.7 测试性要求

制定测试性大纲，按 GJB 2547 开展测试性工作，一般包括：

- a) 应根据任务书或合同中有关测试性能要求，建立装备的测试性设计准则，开展测试性的设计、分析、试验等工作，通过对产品开展测试性分析、论证与权衡，制定测试性方案。应将测试性要求纳入研制、生产和装备使用的全过程；
- b) 确定系统测试性的定性与定量要求及约束条件、测试性指标，并按测试性设计准则将测试性指标分配到各层次及可更换单元，作为产品测试性设计的依据；

- c) 应将测试性综合到系统及其各部分的设计之中，将产品的测试内容、方法和条件等分解到产品的形成过程中，同步进行产品的测试性设计；
- d) 开展对产品的性能监测、检测、故障诊断、故障定位、故障隔离等测试性功能设计，实现简便、快速的监测方案和在线测试，提高装备快速作战能力；
- e) 检测设备应与主装备的研制相协调，并具有自检、自校功能，提高标准化、通用化和智能化程度，确保对产品的检测和故障诊断结果准确可靠；
- f) 制定测试性检查和评定方法，结合测试性试验，对装备测试性进行验证，考核产品的固有测试性，评价与鉴别测试性设计是否达到规定要求，并发现薄弱环节采取改进措施。

## B.8 安全性要求

制定安全性大纲，按 GJB 900 开展安全性工作，一般包括：

- a) 确定各阶段安全性工作的过程控制要求，开展安全性设计、分析和验证工作。把安全性和可靠性、维修性、性能指标等综合权衡分析，安全性要求放在第一位考虑；
- b) 产品设计应遵循一度故障可靠，二度故障安全的故障容限设计准则，两个故障或人为差错的组合不应产生一个灾难性的危险，保证影响安全的关键产品出现故障后能转入安全状态；
- c) 按任务剖面，开展单系统和多系统流程组合下的安全性风险识别、危险源和危险因素识别，评价各种危险的严重性、可能性，以确定影响设计安全性的异常情况并采取保证安全的有效措施；
- d) 应进行安全性分析，识别可能引起事件过早发生，错误发生、发生顺序混乱和其他假定超标发生的因素，确定安全性关键系统或部位，评价各种危险的严重性、可能性，以确定影响设计安全性的异常情况并采取确保安全的有效措施；
- e) 对于涉及系统安全性的重要设备安全性关键功能、参数或状态，应有监测手段，对危险的征候应自动显示、自动报警；在失控等异常情况下可能带来灾难性影响的系统或设备，应采用安全自毁系统，以保证利用自毁减少危害程度；
- f) 应考虑产品在执行任务全过程内，能有效防止由于爆炸、着火、冲击、过载、触电、雷击、危险介质泄漏等原因造成的灾难性事故，对可能发生的故障模式和异常现象应制定有效的处理预案；
- g) 系统或设备操作使用的安全性和其固有的安全性同等重要，要从操作流程、测试流程、测试软件等方面，采取技术措施防止因差错带来的安全性风险，即要防错也要容错，特别是在误操作、误口令、误流程、误状态的情况下，要保证不能出现安全性甚至是灾难性事故；
- h) 要梳理并确认测试流程的安全性、正确性和协调性，参照 GJB/Z 1391 中的 FMECA 方法开展误操作、误口令、误流程、误状态模式及对产品操作使用安全性影响分析，梳理安全性薄弱环节项目、清理与安全性相关的易错项目并采取确保安全的针对性措施；
- i) 识别系统或设备在不同任务剖面下的容错设计要素，确定安全性关键系统或部位，增加流程执行的约束条件，系统设计应对可能影响安全的指令，提供防止接收错误指令的保护措施，提高系统安全性设计和容错性设计；
- j) 产品设计应按安全性要求进行验证、评审，并保证设计与安全性大纲一致。

## B.9 环境适应性要求

制定环境适应性大纲，按 GJB 4239、GJB 150 明确环境管理、环境预示、测试与评估、环境效应分析、环境条件制定、环境适应性设计、环境试验、环境适应性评定等工作要求，开展环境设计、试验和评价，保证产品在寿命期内预期经历的各种环境条件下完成规定的工作，一般包括：

- a) 对产品的寿命期环境进行预示分析，以提供产品设计和试验所需要的环境数据，提出研制过程中需要进行的环境测试项目和技术要求，评估产品在寿命期内经历的各种单一环境和综合环境

对其功能和性能的影响，以确定产品研制过程中的关键环境问题；

- b) 确定寿命期内可能对产品的生存产生影响的各种环境因素，关联环境、共生环境和概率，在这些环境作用下完成的规定任务或具备的性能要求的能力，以及寿命期内各种环境影响的验证方法和判据；
- c) 明确产品在整个寿命期内各环境剖面所经受的单一环境和综合环境，制定有关的重要的自然环境和诱导环境或综合环境的清单，明确寿命期环境剖面中涉及的环境条件的具体数据；确定能够覆盖寿命期内各种环境对产品功能性能和使用寿命影响的环境试验准则；
- d) 在任务书中明确产品在工作环境条件的适应性要求，确定环境设计的详细规范或技术条件，用于规定在产品的设计过程中需要专门考虑的各种环境条件，将产品寿命期内各阶段的环境效应相同或相似的同类环境应力条件进行等效合并，形成完全覆盖产品环境要求的一组或多组产品设计条件；
- e) 根据产品的寿命期环境剖面和相应的环境条件，对产品在寿命期环境应力作用下预计的响应、环境效应进行工程分析，提出产品的环境设计要求，开展环境适应性设计，在产品设计中采取相应的技术措施以满足环境适应性要求；
- f) 在工程研制阶段对产品的不同装配级进行全面的环境试验、分析或仿真验证以证明产品的设计满足使用要求，并能在寿命期内保持其工作能力验证方法、验证程序和验证结果的有效性进行评定和认可；
- g) 在产品状态鉴定之前，应根据产品所进行的各项环境试验和环境适应性验证的结果，确定所研制的产品是否满足环境要求文件规定的各项环境适应性要求；
- h) 借用产品在新项目上使用应开展环境适应性分析，借用产品的环境参数应覆盖在新项目上使用的环境参数，应对不能覆盖的环境参数进行分析，必要时应按新的环境条件对借用产品补做环境试验，以确保借用产品能够适应新项目的环境条件。

#### B.10 人机工程要求

按 GJB 2873、GJB/Z 134 进行人机工程设计，产品的工作环境使操作人员处于最安全、最舒适的状态，减少人为因素造成的故障及差错，一般包括：

- a) 进行人机工程设计，产品的工作环境使操作人员处于最安全、最舒适的状态，减少人为因素造成的设备或系统故障及差错，对易于引起人为差错的操作应采取预防性措施(如防差错设计)；
- b) 应根据人的感受器官、执行器官和神经系统的生理特点，提供适当的操作空间，避免在容易疲劳或致伤的姿势下进行操作；设计产品的工作环境应使操作人员能在最安全、最舒适的状态下使用；
- c) 应考虑操作中人员所处的位置、使用工具的状况，不同操作姿态的体力限度，工作负荷，以保证人员的持续工作能力和质量。

#### B.11 电磁兼容性要求

应按 GJB 1389、GJB 151 开展电磁兼容性工作，一般包括：

- a) 制定电磁兼容性要求，作为各系统开展电磁兼容设计及试验的依据，开展电磁兼容设计；
- b) 将电磁兼容性要求作为设计指标纳入研制任务书之中，线路设计、设备、分系统间设计应满足电磁兼容设计规范的要求和总体电磁兼容性要求；
- c) 系统本身产生的电磁能量应控制在规定的范围内，使系统间以及组成系统的设备间所有传导接口和辐射界面是兼容的，且在所有的工作模式和整个任务阶段都要求兼容，系统与系统外部的电磁环境也应兼容；
- d) 在工程研制阶段要按 GJB 151 并进行设备、分系统级电磁兼容试验以及电磁兼容鉴定、验收试

验，以验证电磁兼容设计是否满足要求。

## B.12 软件控制要求

软件的开发应实施软件工程化控制与管理，执行 GJB 2786、GJB 5235、GJB 439 等有关标准。制定软件工程化大纲，软件设计准则，规范软件开发的基本原则，编制软件开发计划，确定并实施软件需求分析、设计、实现、测试、验收、交付等过程控制要求，以及相关的策划与跟踪、配置管理、质量保证、文档编制等要求。软件文档的相关要求按 GJB 438 有关要求执行。对生产和服务使用的计算机软件应确认和审批。可根据需要按 GJB 5000、GJB 8000 开展确定软件研制能力等级和评价软件研制能力成熟度等级工作，一般包括：

- a) 确定软件功能划分和软件配置项，明确接口关系，明确软件产品代号和安全关键程度等级；按系统需求分析与设计、软件需求分析与设计、软件实现、测试、验收和维护等阶段实施工程化管理。
- b) 按 GJB 900、GJB/Z 102、GJB/Z 142 要求，确定软件的可靠性、安全性设计准则，进行软件的可靠性、安全性分析，分析软件及周围硬件环境的各种故障模式，遵循软件可靠性、安全性设计准则，开展软件设计、测试与验证工作。软件设计应采用容错、避错和纠错设计方法和重用技术，确保系统因内部或外界因素造成不稳定情况下，软件仍能正常运行。开发系统测试和维护软件，应保证应用软件的可测试性、可修改性和可扩充性。
- c) 按 GJB 5235 在软件开发各阶段，制定配置管理计划，实施软件配置管理；要建立开发库、受控库和产品库，纳入受控库和产品库的软件配置项的更改，要进行更改影响域分析并履行审批手续，同时更改相应文档；确认测试和系统联试所需软件由受控库提供，交付的软件由产品库提供；A、B 级软件更改后要进行回归测试；定型后的软件更改，应提高一级审批。
- d) 按 GJB/Z 141 要求，建立软件试验验证及测试手段，配备测试工具，建立测试环境及仿真测试平台，设计测试用例，实施测试工作，对测试覆盖性和有效性进行评估。
- e) A、B 级软件至少应通过单元测试、配置项测试、系统集成测试；C、D 级软件至少应通过系统集成测试。A、B 级软件单元测试分支、语句、功能覆盖率应达到 100%；A、B 级软件要通过具有资质的软件评测机构的第三方独立确认测试和评价。
- f) 按 GJB 1268 的要求，对软件进行相应评审，A、B 级软件的系统需求分析与设计、软件需求、确认测试应进行评审；软件产品应进行验收评审，软件验收通过后，软件产品方可交付；参加外场试验前，应对 A、B 级软件工程化、质量控制情况进行专项评审。
- g) 配套软件应按软件工程化大纲及 GJB 438 的要求，建立软件文档管理制度，编制软件需求说明、软件设计说明等软件开发文档。
- h) 制定软件生产、固化程序操作规程及对生产、固化程序的检查和检验方法，按规定建立软件产品产品证明书和质量履历书。

## B.13 技术状态控制要求

应按 GJB 3206 要求策划和实施技术状态管理，一般包括：

- a) 确定技术状态项，编制技术状态管理计划，明确规定技术状态标识、控制、纪实、审核以及偏离许可与让步等方法和要求；
- b) 按阶段分别确定技术状态的功能基线、分配基线和产品基线，通过状态评审并正式批准后，作为技术状态的基线，实施技术状态控制；
- c) 技术状态更改应按“论证充分、各方认可、试验验证、审批完备、落实到位”的原则实施控制，经审查和批准后，方可执行，重大技术状态更改应进行评审；
- d) 若产品要求发生更改应确保相关的文件得到修改，并确保相关人员已获悉，并应征得顾客同意；

- e) 应按 GJB 3206 规定实施设计更改的具体要求, 落实技术状态管理计划, 编制技术状态文件清单;
- f) 应对产品和服务在设计和开发期间以及后续所做的更改进行适当的识别、评审和控制, 以确保这些更改对满足要求不会产生不利影响;
- g) 任何阶段借用或跨项目改进产品涉及到技术状态变化, 包括使用环境条件或技术要求变化, 均应实施技术状态控制;
- h) 产品定型后技术状态原则上不允许更改, 如应更改应征得顾客同意且应比原审签提高一级审批, 并要明确技术状态更改在产品中的落实范围;
- i) 设计更改应符合技术状态管理要求, 计算机软件的更改应符合软件配置管理要求;
- j) 应跟踪设计更改的实施, 对重要的设计更改应进行系统分析和验证, 并按规定履行审批程序;
- k) 应保留设计和开发更改、评审的结果、更改的授权、为防止不利影响而采取的措施等方面的成文信息。

#### B.14 关键项目控制要求

关键项目是指技术风险大且无法验证其可靠性要求, 潜在故障模式对系统安全、任务成功、战备完好和维修保障性产生重大影响的产品或技术; 应将关键项目的控制工作纳入研制计划并组织实施, 明确需要监视和控制的性能特性、控制方法或补偿措施等, 关键项目试验, 从初始设计到最终验收的整个过程制定专门的控制程序, 对关键项目控制情况进行监督检查。

#### B.15 产品特性分类及关键件控制要求

按 GJB 190 要求在工程研制阶段开展产品特性分析、划定特性类别, 明确关键件、重要件项目及关键特性和重要特性, 按 GJB 909 对关键件和重要件实施质量控制, 按规定开展关键尺寸链的识别与控制; 关键件、重要件原则上要在合格供方定点生产, 对具有关键特性、重要特性的外协、外购的产品, 应按 GJB 939 的规定进行重点控制。

#### B.16 生产性分析要求

根据产品研制特点, 按 GJB 3363, 在满足产品功能、性能和生产率的前提下, 应通过对备选的设计、材料、工艺和制造技术方案比较、权衡和量化分析, 实现设计简化、优化、经济、低成本, 工艺方案合理, 设计方案具有工艺可行性和生产可行性, 使生产出的产品达到最高效费比。在技术方案论证、设计的同时, 应对产品设计方案的生产性进行分析和评价。

#### B.17 测试覆盖性分析要求

产品质量保证大纲应规定测试覆盖性分析要求, 一般包括:

- a) 原则上单元测试中不能覆盖的项目, 在分系统测试中应得到覆盖; 分系统测试中不能覆盖的项目, 在产品测试中应得到覆盖; 产品出厂测试应覆盖并验证各分系统之间接口关系的协调性, 并应覆盖外场试验的各项测试项目;
- b) 产品测试应充分覆盖真实状态, 模拟真实环境, 不能覆盖的应通过理论分析和旁证试验, 保证测试的充分性和测试结果的有效性;
- c) 产品出厂前的检查、测试内容应覆盖技术条件和任务书规定的内容, 确实未能覆盖的项目, 应有明确的处置预案;
- d) 应进行测试结果的差异性分析, 对产品测试数据进行横向和纵向的比对分析; 通过数据比对找出产品实测参数的离散、偏差并进行分析, 评价产品数据的一致性和产品质量状况。

### B.18 包络分析要求

产品质量保证大纲应规定包络分析要求，一般包括：

- a) 成功数据包络分析的对象是量化的产品关键特性数据，通常包括材料特性、工艺特性、性能特性等方面的关键参数数据；
- b) 在产品关键特性识别的基础上，按已经确定的产品的性能、原材料、工艺等关键参数，收集已验证成功的产品数据，利用合理技术方法构建成功数据包络范围；
- c) 在原材料采购、产品生产过程中，应按要求对产品原材料特性数据、产品工艺特性数据、产品性能特性数据等进行采集。产品特性数据的采集应按部(组)件、设备、分系统、系统逐级进行，以用于产品数据包络分析；
- d) 将待分析产品的数据与对应的成功数据包络范围进行比对，对待分析产品的性能、原材料、工艺等关键参数开展包络分析，确认待分析产品相关参数在包络范围的分布，结合相关参数指标的裕度，评估产品质量稳定性及质量满足要求情况；
- e) 对存在“合格/不包络”、“超差/包络”、“超差/不包络”的产品特性数据，应结合参数设计指标的裕度及以往试验验证两方面分析对产品质量的影响，对超出成功数据包络的参数，应进行风险分析和评估，并根据分析结果采取措施。

### B.19 设计评审要求

应依据研制合同、设计(研制)任务书、规范及技术要求和 GJB 1310 等开展设计评审。设计评审是为评价设计和开发的结果满足要求的程度，确定设计达到规定目标的适宜性、充分性和有效性所进行的活动。识别存在的问题并提出必要的措施，确保设计和开发输出满足输入的要求，确保形成的产品和服务能够满足规定的使用要求或预期用途。针对评审、验证和确认过程中确定的问题采取必要措施，并保留这些活动的成文信息。设计评审分为方案阶段设计评审、工程研制阶段设计评审、状态鉴定评审，以及对研制中的关键项目、环节或出现对产品质量、研制进度和经费有重大影响的问题等组织的专项评审；转阶段评审前应达到规定的转阶段条件和应完成的标志性工作要求，要控制技术状态的更改，在转阶段前实施技术状态评审，开展通用质量特性和计算机软件的评审、验证和确认活动，并提出转阶段风险评估报告。应邀请顾客参加设计和开发确认，对评审、验证和确认提出的问题采取措施并进行跟踪。邀请顾客参加其关注的设计和开发评审、验证，并将结论及采取措施的结果向顾客通报。应根据需要结合转阶段评审，按 GJB 7688、GJB 7689 开展技术成熟度评价工作，将评估结论作为评审的重要依据。

### B.20 设计输出要求

设计输出应满足设计输入的要求，满足后续产品和服务提供过程的需要，设计输出应规定对于预期目的、安全和正常提供是必需的产品和服务特性；设计输出应包括监视和测量的要求、接收准则，包括按通用质量特性要求的相关设计报告、风险评估报告(含风险控制措施)、产品技术条件、涉及接口的设计文件、研制阶段总结报告等；按 GJB 909 要求制定的关键件(特性)、重要件(特性)项目明细表；规定产品使用所必需的保障方案和保障资源要求、产品规范、工艺总方案、工艺规程、使用手册、诊断指南、产品和服务安全使用培训教程，以及根据顾客要求按 GJB 6600 制作的交互式电子技术手册。设计输出文件在放行前应得到批准，应保留有关设计和开发输出的成文信息。

### B.21 设计验证要求

设计验证是通过提供客观证据对设计输出满足设计输入要求的认定，分为试验验证和独立的设计验证，并在适当的研制阶段(一般在工程研制阶段和状态鉴定阶段)进行，包括设计复核复算、软件测评、设计规范比较、试验验证、评审等活动；所有新设计、改进设计的项目以及尚未经过试验考核并直接影响试验成败和安全的关键技术参数、指标均应进行设计验证。

## B.22 鉴定定型要求

按装备试验鉴定文件规定，对需要状态鉴定的产品开展状态鉴定工作。要规定状态鉴定的内容、方式、条件和确认点以及要进行鉴定的技术状态，明确性能试验项目，开展性能试验及过程质量控制，对产品可靠性、维修性、保障性、测试性、安全性、环境适应性等评定。通过性能试验考核后，按装备试验鉴定文件要求，完成状态鉴定。在完成小批量装备并通过作战试验考核后，按装备试验鉴定文件要求完成列装定型。

**附录 C**  
(资料性附录)  
**生产过程质量控制**

### C.1 生产单位资质控制

承制单位的生产和服务提供过程应通过质量保证能力认证，承制单位要确认配套的外部提供的过程、产品和服务的质量保证能力，并按有关质量管理要求进行质量控制。

### C.2 生产准备状态检查要求

在产品生产前应按 GJB 1710 的要求，进行产品生产准备状态检查。关键件、重要件、部(组)件以上产品在开工前，要对生产计划、工艺技术、过程能力、公用设施和环境条件，检验和技术条件、不可测项目控制、关键件、重要件及关键工序控制等生产准备情况，外购器材、自制件、配套件、辅助材料的质量状况进行检查并进行生产准备评审。生产、测试、检验过程中使用的工具、工装、模具、设备、测试仪器仪表、计量器具、专用测试设备等均要于投产前进行复查、检定，保证其使用时的精度、检定期、校准期和质量情况符合要求。配备胜任的人员，包括所要求的资格，对参与生产的人员进行培训并持证上岗。应邀请顾客参加其关注的产品生产准备状态检查和评审。

### C.3 生产环境控制要求

应根据要求和不同工序特点，对产品生产过程所要求的静电和电磁辐射环境、洁净度等级、温度与湿度、污染敏感度等指标采取相应的控制和预防措施。按 GJB 5296 要求制定预防、探测和排除多余物控制要求和程序。明确影响产品质量生产环节的控制方法，强化可视化检验手段，对于不能直接目视检测的部位，应配备必要的检验检测手段。

### C.4 文件与资料控制要求

生产现场使用的设计文件、工艺文件、过程控制文件、质量文件(含质量证明文件)应签署完整，现场不允许划改。生产用文件资料的更改应由原审批部门进行，以控制更改的正确性和协调性。

### C.5 首件鉴定要求

应根据需要编制首件鉴定目录，开展首件鉴定工作。对质量、进度或成本有重要影响的零部件以上产品，至少应包括关键件、重要件以及含有关键工序的零部件以上产品，以及批量生产，在设计、工艺有重大变化，产品转厂生产，非连续批次生产制造的首件产品应按 GJB 908 要求进行首件鉴定。应对首件产品进行自检和专检，并对首件做出标记，保留实测信息。应邀请顾客参加其关注的首件鉴定。

### C.6 工艺管理要求

工艺管理工作一般包括：

- a) 制定工艺保证要求，指导工艺质量管理和控制；
- b) 按 GJB/Z 106 规范工艺、工装标准化及通用化、系列化、组合化工作；
- c) 按规定编制工艺总方案、工艺规程并经过评审后实施；
- d) 研制生产中的重大工艺项目及工艺变更项目实施前应进行专题工艺评审；
- e) 为评价工艺满足设计要求及其合理性与经济性、可生产性与可检验性的能力，应建立分级、分阶段工艺评审制度，对工艺设计进行全面和系统的审查；
- f) 重点审查工艺总方案、工艺说明书等指令性工艺文件、关键件、重要件、关键工序的工艺规程和特殊过程的工艺文件，对关键件、重要件和特种工艺、关键工序应按有关规定进行控制；

- g) 工艺评审应满足 GJB 1269 的要求。

### C.7 标识和可追溯性要求

应按 GJB 726 开展标识和可追溯性工作，一般包括：

- a) 根据采购文件、质量证明文件、产品的检验、产品的特点、设计及工艺要求以及相关标准，对不同阶段的产品从元器件、原材料、毛坯、零、部(组)件、整机到最终产品进行唯一性的标识并实施可追溯性管理；
- b) 产品标识可标注在产品上或载体上。产品标识的文字、图案或代号应清晰、完整，处于醒目或图纸指定的位置，易于识别和追溯。在产品接收、生产、贮存、运输、交付等过程中，产品标识应与产品同步流转；
- c) 为保持同批产品的可追溯性，应按 GJB 1330 实施产品的批次管理，分批次进行投料、加工、转工、入库、装配、检验、交付并做出标识，按批次建立记录，详细记录投料、加工、装配、调试、检验、交付的数量、质量、操作者和检验者并按规定保存，使产品的批次标记和原始信息保持一致；
- d) 生产过程中应记录体现产品质量状态和特性值的检测和试验数据及多媒体记录，产品标识应与原始记录保持一致，能追溯产品交付前的情况和交付信息，并按规定建立产品证明书、产品质量履历书；
- e) 产品标识的保留期限应与所标识的状态、产品的保管和使用期限以及可追溯性要求相适应，产品标识的记录应纳入质量记录的控制程序。

### C.8 关键过程控制要求

应制定并落实关键过程控制要求，识别关键过程，对关键过程进行标识，编制关键过程明细表，实施关键过程控制，设置控制点，对过程参数、产品的关键特性和重要特性进行有效监视和控制。对关键特性和重要特性实施百分之百检验，不能实施百分之百检验的，应规定检验或验证方法并征得顾客同意。在关键过程实施中应保证与确认时特定的方法和程序状态保持一致，要对过程确认与实施进行控制并记录，保证过程控制具有可追溯性。适用时，运用统计技术，确保过程能力满足要求。

### C.9 特殊过程控制要求

应制定并落实特殊过程控制要求，针对不能在后续的监视或测量中进行验证的生产或服务的特殊过程进行识别，形成特殊过程清单。特殊过程确认应包括确认方案的策划制定和确认的实施，应涵盖产品实现过程的各个环节，包括操作人员、工艺装备和设备、原材料、工艺方法、生产环境、生产过程的控制和鉴定方法等。对已经识别的特殊过程应进行确认和定期再确认，以证实这些过程具备持续实现预期结果的能力；当过程中使用的设备、人员、方法和接收准则变更，以及过程暂停时间过长，则需对过程能力进行再确认。经确认并验证后的特殊过程方可用于生产或服务。应对特殊过程实施进行控制并记录，确保过程控制具有可追溯性。

### C.10 生产过程控制要求

应按 GJB 467 明确提出对生产过程的质量保证要求，一般包括：

- a) 按设计图样、技术条件、工艺规程及有关质量文件生产，全过程自始至终处于受控状态；
- b) 针对数字化制造的过程实施控制措施，如：信息格式、数据接口、电子签名、版本控制等，保证产品质量符合设计文件规定的要求；
- c) 对生产中的关键环节和薄弱环节采取有效的控制措施，执行专用的质量控制程序和作业指导书，实施工序间交接检查和外协工序的质量控制；
- d) 应对紧固件产品、紧固件(连接件)实施定力矩装配和量化控制；

- e) 应按多媒体记录项目的具体关注要素和记录要求,对关键部位、关键过程、装配完成后不可视部位或不可重复过程,实施多媒体记录的设置和控制,多媒体记录应作为检验的有效辅助手段,设计、工艺、检验要对多媒体记录结果进行现场检查签字确认;
- f) 应按规定审批生产和服务过程的更改,包括对外部供方生产和服务过程的更改;
- g) 使用代用器材时需经审批,影响关键或重要特性的器材代用应征得顾客同意;
- h) 对生产过程中质量不稳定和影响产品质量及关键特性的工序,应建立工序质量控制点。

### C.11 批生产质量要求

产品质量保证大纲应明确批生产质量控制要求,一般包括:

- a) 批生产应以状态鉴定的设计状态和列装定型的工艺状态为产品基线;
- b) 应按鉴定定型的设计图样、技术条件、工艺规程及有关质量文件组织批生产;
- c) 每批次的批产用图纸上要加盖批次标识,确保批次产品与图纸一一对应;
- d) 应以列装定型的工艺状态为产品基线,使用列装定型的工艺文件、工装、设备进行批生产;
- e) 批生产工艺状态原则上不允许更改,对影响产品性能、涉及工艺状态变化,或工艺内容有较大增减的工艺更改,需要通过有设计和顾客参加的评审并提高一级审批;
- f) 批次产品生产前,应对产品技术状态、工艺状态进行确认,对技术配套表、批次产品交付实物配套表、产品配套资料等材料的完整性和正确性进行确认;
- g) 上批次遗留问题已经解决,本批次部组件、单机、分系统的批次状态清楚,标识明确;
- h) 在批次产品投产前按 GJB 909 要求,对关键件、重要件及关键工序实施重点质量控制,确定军检验收项目;
- i) 在每个批次产品正式投产前,应对工艺文件进行复查和完善,落实军检项目要求;
- j) 批生产前要明确首件鉴定的项目并开展首件鉴定工作;
- k) 批生产中设计、工艺有重大变化时,产品转厂生产或非连续批次生产制造的首件产品,批次或批次之间停产超过规定的时间,应按规定进行首件鉴定;
- l) 产品从投产到交付的整个过程中,均应保持其相应的标识并记录,批产用的元器件、原材料及批次产品的批次标识要与原始记录保持一致;
- m) 同批产品使用的原材料或元器件原则上应为同一厂家生产,厂家相同但批次不同或不同厂家的材料或元器件,应对其性能的一致性进行分析,确认能够满足技术指标要求;
- n) 要按 GJB 1330 实施产品的批次管理,保证产品批次清、质量状况清、原始记录清、数量清、炉批号清、分批投料、分批加工、分批转工序、分批入库、分批出库装配、分批出厂;
- o) 非金属件及含非金属材料的零、部、组件原则上不能转批使用,确需转批使用的,需满足贮存期要求,按规定办理转批手续后方可使用;金属件转批,应确保技术状态一致,并且按规定办理转批手续;转批手续均需征得顾客同意;
- p) 在产品转批使用时,应依据相关技术文件复验合格后办理转批手续,并经顾客代表会签,必要时,应进行转批评审;
- q) 单机以上产品的贮存期应满足武器系统产品的贮存年限或规定的更换周期;
- r) 批产使用及转批使用的原材料、元器件等的贮存期、保管期、周转期应满足武器系统产品贮存期要求;
- s) 批产用元器件原则上不允许超期使用,超过有效贮存期的库存元器件,应进行超期复验,复验合格的元器件方能用于批产产品,超期超出规定上限时应报顾客并履行相关审批手续;
- t) 批产中要不定期对关键过程及特殊过程控制情况检查,对过程能力按规定的间隔时间进行确认;
- u) 各批次单独交付顾客的首套武器系统或分系统产品,装配测试合格后,应进行首件产品装配测

试质量评审，评审通过后方可进行后续产品的装配测试；

- v) 批产产品数量达到本批次产品总数的规定比例，由顾客负责从中随机抽取抽检试验产品。

#### C.12 装配和测试控制要求

装配测试前应完成装配测试准备评审。装配时对装配件及装配工序全面检查，按装配工艺文件实施装配并按步骤填写质量控制卡，按规定实施多媒体记录，关键、重要工序要执行双岗制，强制检验点应通知工艺、设计、顾客三方到现场共同进行检验。首件单独交付的产品，装配测试合格后，应进行首件产品装配测试质量评审。产品装配测试结束后应完成装配测试质量评审。

#### C.13 检验要求

产品检验工作应按 GJB 1442 执行入库检验、过程检验和最终检验，入库检验包括外购、外协及顾客产品的入库检验；过程检验包括生产工序上的检验，如无损检验、首件检验及巡回检验等；最终检验包括验收试验、例行试验及提交顾客验收前的其他检验。应编制检验文件和检验规程，检验的依据为与产品检验有关的标准、产品设计图样、验收技术条件、工艺文件等；应保留生产过程和采取任何措施的记录，检验记录应完整、正确，经检验合格的产品应按规定建立产品证明书和质量履历书，保证产品性能、测试记录等完整、有效和可追溯，并有明确的可供使用结论。

#### C.14 不合格品控制要求

应按 GJB 571 实施不合格品控制，一般包括：

- a) 规定不合格品控制、处置的有关职责和权限；
- b) 对产品质量特性的符合性进行鉴别，判断产品是否满足规定的要求及其对产品和服务过程符合性的影响采取适当措施，按规定对不合格品进行标识、隔离、记录、审理、处置和报告，防止非预期的使用或交付；
- c) 应对不合格品造成损失的严重程度或不合格品涉及的关键程度，分级别进行审理，不合格品的审理结论，仅对当时被审理的不合格品有效，不能作为以后审理不合格品的依据，也不影响顾客对产品和服务的判定；
- d) 凡涉及顾客要求的产品，审理结论应经顾客会签；对顾客关注的不合格审理结论更改，应征得顾客同意；
- e) 应根据不合格品的性质及其对产品和服务过程符合性的影响或潜在影响的程度采取相适应的补救措施；
- f) 对不合格品采取纠正、限制、退货或暂停对产品和服务的提供，并告知顾客或获得让步接收的授权；
- g) 不合格品涉及合同规定的产品性能、寿命、互换性、可靠性、维修性以及顾客代表验收项目处理时应经过顾客代表同意，关键特性不允许让步使用，对于未经顾客授权的让步使用，应征得顾客同意；
- h) 对不合格进行纠正之后应验证其是否符合要求。

#### C.15 紧急放行与例外放行要求

当产品和服务未完成所有要求的验证活动需要例外(紧急)放行时，应按规定履行审批手续，征得顾客同意，进行标识并保留记录，确保能追回、更换产品和服务。对未完成规定的质量一致性检验、未完成进货复验、试验的原材料、元器件、机电产品等物资，应办理紧急放行的手续。提交装配测试的产品，其检验、试验、验收评审未完成，急需转入下一个过程，应办理例外放行手续。应明确紧急放行、例外放行的最终终止节点，紧急放行或例外放行在办理临时合格证后予以放行，并需要顾客代表会签同意。在完成相关工作具备放行条件后，紧急放行或例外放行终止，物资或产品换发正式合格证或换有正式合

格证的物资或产品。

#### C.16 产品防护要求

承制单位应按 GJB 1443 要求, 在生产和服务提供期间对产品进行必要的防护, 包括标识、处置、污染控制、静电控制、包装、储存、传输或运输以及保护, 以确保符合要求。在考虑产品工作状态的同时考虑非工作状态时产品的贮存、包装、装卸、运输防护, 以及环境防护, 包括过载、振动、冲击、环境洁净度、温度、湿度以及静电、电磁辐射等因素。包装要符合相应标准或合同的要求, 并按设计文件和相关规定对产品进行包装, 产品贮存要符合技术文件要求, 产品运输应提出加固防护要求。

#### C.17 产品质量验收评审

应确保有能力向顾客提供满足要求的产品和服务。在承诺向顾客提供产品和服务之前, 应按规定对产品的设计、生产过程的质量保证工作进行检查确认, 制定产品验收细则; 产品生产单位完成产品生产质量报告, 产品设计单位完成产品设计质量分析报告, 分系统单位完成分系统质量分析报告, 提供验收评审相关的备查资料, 并按规定进行实物验收、预验收和产品验收评审。产品验收工作按配套关系, 遵照设计对产品实物确认, 分系统对设备(含设计质量、生产质量)、总体对分系统的分级验收原则实行逐级验收; 总体单位负责对产品总装总测结果进行验收。外协产品由订货单位负责对承制单位进行验收评审。产品质量验收评审应满足 GJB 907 的要求。应邀请顾客参加其关注的产品质量评审。



## 附录 D (资料性附录) 试验质量控制

### D.1 总则

产品质量保证大纲应明确试验项目、试验项目策划、试验充分性分析、试验条件覆盖性分析、试验过程质量控制要求和试验结果分析等要求。按研制过程，试验可分为原理性试验、关键设备或结构试验、分系统试验、系统级试验、鉴定试验等；按试验场地，还可分为内场试验和外场试验。在方案阶段的试验项目主要是关键技术的原理性验证试验；在工程研制阶段，整机级（尤其是新设计和改进设计的产品）需进行环境试验、可靠性试验、电磁兼容试验等。分系统级试验，除综合试验之外，还应进行分系统的仿真试验，分系统级的综合环境试验及分系统级的电磁兼容试验。系统级试验是由总体负责组织，两个分系统以上参加的试验，包括匹配试验、振动试验、联合试车、合练试验等。外场试验一般指在试验训练基地进行的总体方案试验（飞行试验）、定型状态试验（飞行试验）、批抽检试验（飞行试验）等。系统级试验、外场试验、鉴定试验等质量控制应符合 GJB 1452、GJB 5712 及相关法规的规定。

在状态鉴定阶段应开展性能试验，性能试验重点考核装备战技性能达标度，包括各类研制过程试验和以鉴定定型为目的的试验。突出复杂电磁环境、复杂地理环境、复杂气象环境和近似实战环境等条件下的检验考核，充分检验装备性能指标及其边界条件，兼顾考核装备作战与保障效能。装备试验鉴定质量控制应符合与装备试验鉴定相关文件要求。新研装备通过性能试验考核后，按程序报批并完成状态鉴定，开展小批试生产数量，同步明确装备操作使用说明和验收规范等。

在列装定型阶段应在小批量装备部队后，依托部队开展作战试验，重点考核装备作战效能、保障效能、部队适用性、作战任务满足度，以及质量稳定性等，着力构建逼真战场环境，确保被试装备能在近似实战条件下进行深度试验鉴定，全面摸清装备实战效能、体系融合度和贡献率等综合效能底数。装备通过作战试验考核后，再开展并完成列装定型。

### D.2 试验的策划要求

产品质量保证大纲应明确全寿命周期试验的策划要求，一般包括：

- a) 按装备试验鉴定相关文件要求，装备在批准研制立项之后、转入工程研制之前，应编制“鉴定定型试验总案”，一并明确性能试验、作战试验和在役考核三类试验考核的总体要求，在装备进入性能试验阶段之前组织编制性能试验大纲；
- b) 方案阶段初期应对研制过程中的试验进行系统、全面策划，论证试验的必要性，试验项目设置的系统性、合理性，试验结果的预期有效性；对各阶段的试验项目开展技术风险分析，辨识试验风险和规避风险的措施；
- c) 应确定试验项目，制订试验计划，明确试验目的，开展试验的必要条件及制约条件、试验配套产品清单、数量、试验次数、试验周期及不可预见的增补试验、资源保障等；
- d) 新设计和改进设计的关键产品要进行通用质量特性和战技指标的试验或验证；要明确相应的试验项目、制定相应的试验大纲、试验方案和要求；
- e) 应明确试验开始所需的必要条件，如试验大纲、试验使用的技术文件、计算机软件、硬件产品、试验工装、试验环境条件等；
- f) 应分析与继承产品相应试验的差别，试验的性质是验证性还是探索性，以预估影响进度的不可知因素；
- g) 应分析试验项目和方案是否会出现反复的可能性，及可能出现反复的原因或制约因素，及时采取针对性的有效措施；

- h) 在方案阶段就应将贮存寿命要求，作为产品的重要设计指标之一，对寿命的特性及测试特性进行全系统的规划和设计，并根据需要安排贮存寿命试验，将贮存寿命试验纳入其他试验之中，在研制过程中不断积累贮存寿命试验数据，并利用其他装备的试验数据进行贮存寿命评估，为贮存寿命的评估创造条件；
- i) 应确定或估算试验周期，考虑试验结果分析及结果审查、评审所需的周期。

#### D.3 试验的充分性分析要求

产品质量保证大纲应明确试验的充分性分析要求，一般包括：

- a) 应充分考虑地面试验项目、内容的充分性和试验结果的预期有效性，分析试验验证的完整性、极限工况的满足性、试验出现反复的可能性等；
- b) 系统级试验要借鉴同类装备经过验证的环境条件，并利用研制过程中的试验结果和理论分析，对试验环境条件逐步进行修正；
- c) 明确试验所需的产品项目、产品的来源、产品的真实性，参试产品技术状态应满足试验要求；
- d) 确认参试产品与真实产品的一致性，如不一致，可能对试验结果及充分性的影响；
- e) 应考虑极限工况、试验的次数或数量，性能指标的实现，全寿命周期的性能要求，以及探索性的试验可能出现的反复性等，应从时间周期、资源保障、产品配套上留有的余地；
- f) 分析同类产品已做过的类似试验存在的问题、不完善之处，进行举一反三并将措施落实在本试验中；
- g) 针对试验目的策划试验原始数据的采集方案，确定测量参数、测点数量、量值范围及可能测试不充分的参数并采取相应的保证措施；
- h) 合理配置满足试验测试要求量程的传感器和采集记录、测试设备，确保试验采集数据的完整性和准确性。

#### D.4 试验的覆盖性分析要求

产品质量保证大纲应明确试验的覆盖性分析要求，一般包括：

- a) 辨识试验过程与真实过程，试验环境条件与真实环境条件的差异，进行差异性分析；
- b) 参加地面试验产品技术状态如与真实装备产品状态不一致，要分析因状态差异可能对试验结果及充分性的影响；
- c) 分析试验方案与真实工况的差别，弄清试验方案及试验结果与真实工况下的验证程度或验证范围；
- d) 应分析试验环境条件的覆盖性，极限工况下试验环境条件的满足程度；
- e) 应进行试验边界条件真实性分析，确保试验测试的覆盖性，边界模拟的真实性，以防止因边界条件的过严导致过试验或边界条件过松而达不到试验考核目的；
- f) 通过试验和理论分析预计试验环境条件，以及单一环境试验模拟实际综合环境的等效性；
- g) 应进行试验测量系统的状态对试验环境的适应性分析，确保试验测试结果的覆盖性；
- h) 分析相对真实过程、环境条件、状态、工况下的验证程度或验证范围，预测可能验证不到、测试覆盖不到的环节并采取相应的保证措施。

#### D.5 试验大纲与方案评审要求

产品质量保证大纲应明确试验大纲与方案评审要求，一般包括：

- a) 各阶段的试验项目经确定、批准后，分系统以上(含分系统)、重要设备的试验都应提出试验任务书，试验前应制定试验大纲和试验方案，关键、重大试验项目应对试验大纲和试验方案进行评审。

- b) 对顾客关注的试验，其试验大纲或试验计划等应经顾客会签同意；应邀请顾客参加其关注的试验，通报试验结果，试验过程的变更应征得顾客同意。
- c) 试验大纲中要明确试验目的、内容、条件、方法、程序、职责、参试产品技术状态、结果评定准则以及试验过程质量控制措施等；试验大纲的内容一般包括：
  - 1) 任务依据；
  - 2) 试验性质与目的；
  - 3) 任务要求；
  - 4) 参试产品技术状态；
  - 5) 试验主要技术要求；
  - 6) 试验实施方案；
  - 7) 试验测量与结果处理要求；
  - 8) 试验保障条件；
  - 9) 质量控制要求；
  - 10) 应急与故障处理要求；
  - 11) 任务组织与分工；
  - 12) 试验结果评定标准；
  - 13) 使用的资料 and 文件；
  - 14) 其他。
- d) 试验大纲通过评审后批准实施，作为试验准备、试验实施和评定试验结果的依据并进行试验准备评审或审查。试验工作应按试验大纲的要求和试验方案确定的程序进行。

#### D.6 试验过程质量控制要求

产品质量保证大纲应规定试验过程质量控制要求，一般包括：

- a) 参试产品已经按规定的技术状态齐套并完成确认，出现的质量问题已归零，未归零的有不影响试验的明确结论；
- b) 参试单位在交付参试产品前，要根据试验目的和试验特点、状态和条件，对参试产品是否满足试验要求进行确认，保证参试产品满足试验的特定要求；
- c) 参试产品、地面设备、备件、附件、工具及配套技术资料齐备，试验使用文件签署完整、齐全有效、配套协调，与产品技术状态一致；
- d) 根据需要对试验过程的关键节点实施强制检验，试验相关方应对参试产品的关键节点状态进行最终确认，确保试验的不可逆过程实施前，产品状态满足要求，试验不出现反复；
- e) 针对具有序贯性质的试验，前项试验应做充分，对试验中发生的问题应遵循质量问题“双五条”归零要求进行归零，要不带技术疑点进入下一项试验；
- f) 参试产品应具有符合规定的产品质量证明文件且填写、签署完整，使用有效期限应满足试验要求，并有可供使用的明确结论；
- g) 参试计量仪器、仪表应在检定合格的校准期内，并有计量单位颁发的使用标志；
- h) 对参试人员完成了培训和考核，确保参试人员熟悉本岗位职责、产品的质量状况、测试设备状态、操作规程及试验的质量管理要求；
- i) 按试验大纲规定的文件、程序或试验计划组织试验，对试验过程实施质量控制，保留试验过程、结果及任何必要措施的记录；
- j) 对试验中发现的问题进行跟踪管理，采取有效的纠正措施，按要求开展质量问题归零与举一反三，并再次进行试验或验证。

#### D.7 试验结果分析与评审要求

产品质量保证大纲应明确试验结果分析与评审要求，一般包括：

- a) 试验结束后要按规定的程序和试验有关要求，对试验获得的各种信息，开展试验数据的分析、处理和试验结果分析，对试验达到的目的进行评价。
- b) 试验承担单位负责完成试验测试结果报告，试验任务书提出单位或试验技术责任单位负责编写试验总结报告。对于多次进行的某类试验，应将多次试验结果进行综合分析，形成综合性的试验总结报告。试验总结报告的主要内容一般包括：
  - 1) 前言；
  - 2) 分析依据；
  - 3) 试验概况；
  - 4) 试验测试结果；
  - 5) 试验结果分析；
  - 6) 试验中出现的问题；
  - 7) 试验结果评价；
  - 8) 结论。
- c) 所有试验结果分析应根据试验的重要程度明确试验结果分析评审的级别，并按规定进行评审，试验工作的结束应以试验结果分析通过评审(或审查)为标志。



参考文献

- GJB 150 军用装备实验室环境试验方法
- GJB 151 军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求与测量特性分类
- GJB 190 特性分类
- GJB 438 军用软件开发文档通用要求
- GJB 439 军用软件质量保证通用要求
- GJB 450 装备可靠性工作通用要求
- GJB 571 不合格品管理
- GJB 726 产品标识和可追溯性要求
- GJB 900 装备安全性工作通用要求
- GJB 906 成套技术资料质量管理要求
- GJB 907 产品质量评审
- GJB 908 首件鉴定
- GJB 909 关键件和重要件的质量控制
- GJB 1268 军用软件验收要求
- GJB 1269 工艺评审
- GJB 1310 设计评审
- GJB 1330 军工产品批次管理的质量控制要求
- GJB 1371 装备保障性分析
- GJB 1389 系统电磁兼容性要求
- GJB 1442 检验工作要求
- GJB 1443 军品包装、装卸、运输、贮存的质量管理要求
- GJB 1710 试制和生产准备状态检查
- GJB 2547 装备测试性工作通用要求
- GJB 2786 军用软件开发通用要求
- GJB 2873 军事装备和设施的人机工程设计准则
- GJB 3206 技术状态管理
- GJB 3363 生产性分析
- GJB 3677 装备检验验收程序
- GJB 4239 装备环境工程通用要求
- GJB 5000 军用软件能力成熟度模型
- GJB 5235 军用软件配置管理
- GJB 5296 多余物控制要求
- GJB 6600 装备交互式电子技术手册
- GJB 7375 军用物品惟一标识
- GJB 7688 装备技术成熟度等级划分及定义
- GJB 7689 装备技术成熟度评价程序
- GJB 8000 军用软件研制能力等级要求
- GJB 9001 质量管理体系要求
- GJB/Z 35 元器件降额准则
- GJB/Z 102 军用软件安全性设计指南

- GJB/Z 134 人机工程实施程序与方法
- GJB/Z 141 军用软件测试指南
- GJB/Z 142 军用软件安全性分析指南
- GJB/Z 768 故障树分析指南
- GJB/Z 1391 故障模式、影响及危害性分析指南







中 华 人 民 共 和 国  
国 家 军 用 标 准  
产 品 质 量 保 证 大 纲 要 求  
GJB 1406A—2021

\*

国 家 军 用 标 准 出 版 发 行 部 出 版  
(北 京 东 外 京 顺 路 7 号)  
国 家 军 用 标 准 出 版 发 行 部 印 刷 车 间 印 刷  
国 家 军 用 标 准 出 版 发 行 部 发 行  
版 权 专 有 不 得 翻 印

\*

开 本 880×1230 1/16 印 张 2½ 字 数 78 千 字  
2022 年 2 月 第 1 版 2022 年 2 月 第 1 次 印 刷

\*

军 标 出 字 第 13721 号