



# 中华人民共和国国家军用标准

FL 0102

GJB 451B-2021

代替 GJB 451A-2005

## 装备通用质量特性术语

General quality characteristics terms for materiel

2021-12-30 发布

2022-03-01 实施

中央军委装备发展部 颁布

## 目 次

前言	III
1 范围	1
2 时间术语	1
3 管理术语	2
3.1 通用质量特性综合管理	2
3.2 可靠性、维修性和测试性管理	3
3.3 综合保障管理	3
3.4 安全性管理	4
3.5 环境适应性管理	5
4 综合术语	5
4.1 综合特性	5
4.2 综合参数	7
4.3 指标	8
4.4 综合设计与试验	8
5 可靠性术语	9
5.1 特性	9
5.2 参数	10
5.3 故障与失效	12
5.4 设计与分析	14
5.5 试验与评价	16
6 维修性术语	17
6.1 特性	17
6.2 参数	17
6.3 维护与修理	18
6.4 设计与分析	20
6.5 试验与评价	21
7 测试性术语	21
7.1 特性	21
7.2 参数	21
7.3 测试与诊断	23
7.4 设计与分析	25
7.5 试验与评价	26
8 保障性术语	26
8.1 特性与参数	26
8.2 综合保障	28
8.3 保障与供应	30
8.4 设计与分析	33
8.5 试验与评价	35

9 安全性术语·····	35
9.1 特性与参数·····	35
9.2 安全与事故·····	36
9.3 设计与分析·····	37
9.4 试验与评价·····	38
10 环境适应性术语·····	39
10.1 特性·····	39
10.2 参数·····	39
10.3 环境·····	40
10.4 设计与分析·····	40
10.5 试验与评价·····	41
附录 A (资料性附录) 产品与产品状态·····	43
中文索引·····	45
英文索引·····	62

## 前 言

本标准代替 GJB 451A—2005《可靠性维修保障性术语》，修订后更名为《装备通用质量特性术语》。本标准与 GJB 451A—2005 相比，主要有下列变化：

- a) 共收入了 612 条术语，比原标准增加了 359 条；
- b) 适应装备通用质量特性工作相关要求，增加了通用质量特性、专用质量特性、通用质量特性管理、通用质量特性工作系统等相关术语 10 条，测试性术语 70 条，安全性术语 49 条，环境适应性术语 46 条；
- c) 增加了信息安全、体系、体系危险分析以及网络环境和环境危险分析等术语 15 条；
- d) 增加了软件可靠性、软件维护性和软件测试性相关术语 16 条；
- e) 适应装备管理体制改革的新的管理模式要求，增加了寿命周期管理、寿命周期持续保障、产品保障、产品保障管理、综合产品保障、综合产品保障要素、持续工程、规划维修与管理等术语 26 条；
- f) 适应试验鉴定改革要求，增加了维修性虚拟试验与评价、测试性核查、测试性研制试验、测试性鉴定试验、测试性评估、保障资源适用性检查、再次出动准备时间分析与评估等术语 15 条；
- g) 适应综合设计与试验要求，增加了通用质量特性一体化设计、通用质量特性建模与仿真和综合环境试验和组合环境试验等术语 4 条；
- h) 突出基础性、实践性和广泛性，增加了测试、诊断、预测、安全、危险与事故等工程上常用的基础性术语 72 条；
- i) 考虑专业技术领域发展，增加了装备可用度、过时淘汰分析、基于状态的维修、主动维修、中央测试系统、交互式电子技术手册、预测与健康管理等术语 31 条；
- j) 对产品；寿命周期；固有能力和互换性；互用性；可靠性增长；计划维修；非计划维修；故障报告、分析、纠正措施系统；供应保障；技术资料；保障设备；训练与训练保障；人力与人员等 52 条术语的定义作了修改。并删除了任务成功度、部署性、并行工程、维修度、最大修复时间、测试性验证、保障性设计特性的试验与评价等 7 条术语。

本标准附录 A 是资料性附录。

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：中国航空工业发展研究中心、军委装备发展部装备项目管理中心、中国航空工业集团公司综合所、中国兵器工业第五九研究所、航天科工集团二院第二十三研究所、北京航空航天大学。

本标准主要起草人：张宝珍、邢晨光、曾天翔、宋太亮、尤晨宇、苏 艳、潘美华、刘益新、章国栋、田 仲、周鸣岐、蔡天恒、宋 刚、吴建龙、刘代军。

GJB 451 于 1990 年首次发布，2005 年第一次修订。





## 装备通用质量特性术语

### 1 范围

本标准规定了装备通用质量特性，包括可靠性、维修性、测试性、保障性、安全性、环境适应性等的常用术语及其定义。

本标准适用于装备通用质量特性领域的相关工作。产品与产品状态相关术语参见附录 A。

### 2 时间术语

#### 2.1 时间 time

物质的运动、变化的持续性的度量。

注：它是描述和度量通用质量特性的基本要素。当涉及到使用时间、任务时间和试验时间等时，将在时间前加修饰词。在诸如平均故障间隔时间 (MTBF) 之类的表达式中，时间代表产品的寿命单位。最常用的时间是日历时间，日历时间的进一步分解如图 1 所示。

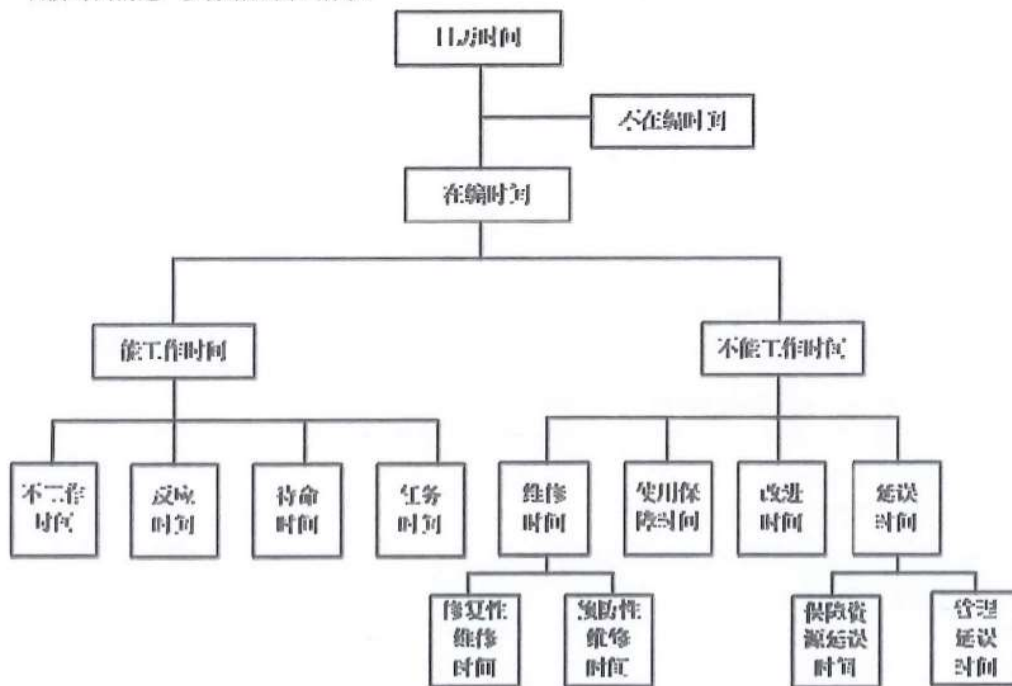


图 1 时间分解图

#### 2.2 在编时间 active time

产品处于列编状态的时间。

#### 2.3 不在编时间 inactive time

产品不处于列编状态的时间。

#### 2.4 能工作时间 up time

产品处于执行其规定功能的状态的时间。

#### 2.5 不能工作时间 down time

产品处于列编，但不处于执行规定功能的状态的时间。

2.6 不工作时间 **not operating time**

产品能工作，但不要求其工作的时间。

2.7 反应时间 **reaction time**

产品从要求执行某项任务的瞬间开始到准备好执行该项任务所需的时间。

注：它是产品从不工作状态转入工作状态所需的时间。

2.8 待命时间 **alert time**

产品从准备好随时可执行其任务到开始执行任务的等待时间。

2.9 任务时间 **mission time**

产品执行某项规定任务剖面所用的能工作时间。

2.10 使用保障时间 **operational support time**

为产品的使用提供保障，以确保其完成规定的任务所用的时间。

注：如飞机出动前的充、填、加、挂时间。

2.11 维修时间 **maintenance time**

对产品维修所用的时间，不包括改进时间和延误时间。

2.12 预防性维修时间 **preventive maintenance time**

对产品进行预防性维修所用的时间。

2.13 修复性维修时间 **corrective maintenance time**

对产品进行修复性维修所用的时间。

2.14 改进时间 **modification time**

为改善产品特性或为其增加新的特性而对其进行更改所用的时间。

2.15 延误时间 **delay time**

由于保障资源补给或管理原因未能及时对产品进行保障所延误的时间。

2.16 保障资源延误时间 **logistic delay time**

因等待所需的保障资源而不能及时对产品进行保障所延误的时间。

注：如等待备件、维修人员、保障设备、信息及适当的环境条件等所延误的时间。

2.17 管理延误时间 **administrative delay time**

由于管理方面的原因而未能及时对产品进行保障所延误的时间。

2.18 寿命单位 **life unit**

产品使用持续期的度量单位。

注：如工作小时、千米、次数等。

2.19 寿命周期 **life cycle**

全寿命

装备寿命的所有阶段，包括论证、研制、试验、生产、使用与保障以及退役等过程。

3 管理术语

3.1 通用质量特性综合管理

3.1.1 寿命周期管理 **life cycle management**

全寿命管理

从论证、研制、试验，生产、使用与保障，直到退役的整个过程，为满足装备预期的相关任务和经济效益的要求而进行的一系列组织、计划、协调、监督等工作。

3.1.2 通用质量特性管理 **general quality characteristics (GQC) management**

为确定和满足产品可靠性、维修性、测试性、保障性、安全性和环境适应性要求而必须进行的一系列组织、计划、协调、监督等工作。



注：包括可靠性管理、维修性管理、测试性管理、综合保障管理、安全性管理和环境适应性管理。

### 3.1.3 通用质量特性计划 GQC plan

订购方制订的规划寿命周期各阶段的通用质量特性工作的管理性文件。

注：包括订购方通用质量特性工作的安排、负责的组织机构和对承制方通用质量特性工作的要求。根据需要，可单独制订可靠性计划、维修性计划、测试性计划、保障性计划、安全性计划和环境工程计划。

### 3.1.4 通用质量特性工作计划 GQC program plan

承制方制订的规划研制过程通用质量特性工作的管理性文件。

注：包括通用质量特性的主要工作项目、负责组织机构和相应工作关系、工作进度安排等。根据需要，可单独制订可靠性工作计划、维修性工作计划、测试性工作计划、保障性工作计划、安全性工作计划和环境工程工作计划。

### 3.1.5 通用质量特性评审 GQC review

依据事先确定的检查项目、进度和应达到的要求，对通用质量特性的要求、设计、试验及管理等有关工作所进行的评价和审查。

注：根据需要，也可单独进行可靠性评审、维修性评审、测试性评审、保障性评审、安全性评审和环境适应性评审。

### 3.1.6 通用质量特性工程 GQC engineering

为了确定和达到产品的可靠性、维修性、测试性、保障性、安全性和环境适应性等的要求所进行的一系列技术与管理活动。

### 3.1.7 通用质量特性工作系统 GQC work system

由设计师系统中的各类通用质量特性技术人员组成的一体化的组织系统。

注：包括各层级设计师和通用质量特性技术人员，是设计师系统的子系统。

### 3.1.8 问题报告、分析与纠正措施系统 problem report, analysis and corrective action system; PRACAS

通过及时报告产品发生的通用质量特性问题，分析问题产生的原因，并采取有效的纠正措施，防止问题再现，以保证达到并保持产品质量和通用质量特性的一种信息管理系统。

### 3.1.9 数据收集、分析和纠正措施系统 data collection, analysis & corrective action system; DCACAS

在产品寿命周期不同阶段，收集、分析不同来源的故障数据、维修数据、测试数据、保障数据、事故数据、环境数据、成功数据、使用数据和保证期数据等，以闭环的方式提供这些数据的查询访问，纠正产品的设计和制造问题，为通用质量特性设计分析、试验评价、使用保障和产品改进提供依据。

## 3.2 可靠性、维修性和测试性管理

### 3.2.1 可靠性管理 reliability management

为确定和满足产品可靠性要求而必须进行的一系列组织、计划、协调、监督等工作。

### 3.2.2 故障报告、分析和纠正措施系统 failure report, analysis & corrective action system; FRACAS

通过及时报告产品发生的故障，分析故障原因，并采取有效的纠正措施，以防止故障再现，实现可靠性增长，以保证达到并保持产品可靠性的一种管理系统。

### 3.2.3 可靠性增长管理 reliability growth management

拟定可靠性增长目标，把它作为时间和其他资源的函数，制定增长计划，并对计划的可靠性目标与评估达到的可靠性值进行比较，重新分配资源，控制增长率，达到计划的可靠性目标的过程。

### 3.2.4 维修性管理 maintainability management

为确定和满足产品维修性要求而必须进行的一系列组织、计划、协调、监督等工作。

### 3.2.5 测试性管理 testability management

为确定和满足产品测试性要求而必须进行的一系列组织、计划、协调、监督等工作。

## 3.3 综合保障管理

### 3.3.1 综合保障管理 integrated logistics support management

为确定和满足装备保障性要求而必须进行的一系列组织、计划、协调、监督等工作。



**3.3.2 综合保障管理组 integrated logistics support management team**

协调订购方和承制方综合保障工作的组织机构,由订购方和承制方与综合保障有关的各方面代表组成。

**3.3.3 供应链管理 supply chain management; SCM**

一种采购、生产和向客户交付产品与服务的跨多种功能的途径。

注:其宽广的管理范围包括了子供应方、供应方、内部信息及资金流。供应链管理为管控、整合与确保所有影响到军队装备流动的因素提供了智能性的和成建制性的途径。它以物理的、财务的、信息的及通信网络的手段整合了采购、供应、维修及运输等各项功能,以面向结果的方法去满足部队的装备需求。

**3.3.4 供应链风险管理 supply chain risk management; SCRM**

通过判定整个供应链所存在的敏感性、易受损性及威胁并形成减缓策略以对抗存在的威胁做到对供应链风险进行管控的一种系统性的过程。

**3.3.5 库存控制 inventory control**

对整个保障物资分发系统进行监督指导与管控。

注:其职能包括各项需求的计算、采购或处置行动的指引、全部库存数据的形成与汇总以及物资的配置与重新配置等。

**3.3.6 寿命周期持续保障计划 life cycle sustainment plan; LCSP**

记录产品保障策略的制定和实施计划的一份管理性文件,描述装备设计、研制、部署和使用过程达到产品保障要求所必需的途径和资源,并详细说明产品保障包的开发及其对部队任务要求的作用。

**3.3.7 产品保障协议 product support agreement; PSA**

产品保障接受方与产品保障提供方之间签署的关于提供产品保障的协议或合同。

注:基于性能的协议是多种产品保障协议中的一种。

**3.3.8 基于性能的协议 performance-based agreement; PBA**

为切实地贯彻基于性能的保障的产品保障策略,在产品保障接受方与产品保障提供方之间签署的协议或合同。

注:简称性能协议。

**3.3.9 初始部署保障计划 initial deployment support plan**

针对从开始部署装备到形成初始战斗力期间的保障资源需求,制订的产品保障计划。

**3.3.10 产品保障分析计划 product support analysis plan; PSAP**

确认与整合全部产品保障分析活动,确认管理责任,概要说明完成产品保障分析活动的方法,以满足项目要求的文件。

**3.3.11 预防性维修工作计划 preventive maintenance program**

装备预防性维修要求的汇编文件,一般应包括进行预防性维修工作的产品(项目)、工作类型、间隔期及维修级别等。

**3.4 安全管理**

**3.4.1 安全管理 safety management**

为确定和满足产品安全性要求而必须进行的一系列组织、计划、协调、监督等工作。

**3.4.2 风险管理 risk management**

通过对风险的识别、度量、分析和评估,确定应对策略,采取有效措施把风险减至最低的管理过程。

**3.4.3 识别和降低危险 hazard identification and mitigation**

分析确定产品可能存在的危险,应用安全性设计方法,在费用、进度和性能的约束下,将其相关的风险降到最低的可接受水平。

**3.4.4 危险管理计划 hazard management plan; HMP**

详细规定实施危险分析、风险评估和风险管理所需要的各项工作与活动,以尽可能消除危险,是系

统工程管理计划的一个组成部分。

#### 3.4.5 危险跟踪和风险处置 **hazard tracking and risk disposal**

利用故障报告、分析和纠正措施系统或建立安全性信息系统，对危险及其风险进行记录、跟踪和处置。

#### 3.4.6 危险管理进展报告 **hazardous management progress reports**

归纳总结在规定的报告期间危险管理工作的总体进展并预测在下一个报告期计划执行的工作。

#### 3.4.7 危险材料管理计划 **hazardous materials management plan**

规定承制方完成危险材料管理和跟踪的任务、责任和工作程序。

#### 3.4.8 安全性工作进展报告 **safety management progress reports**

描述在规定报告期内安全性工作内容、进展情况及产品目前的安全性状态，取得的成效和存在的问题，以及后续计划完成的工作。

### 3.5 环境适应性管理

#### 3.5.1 环境试验与评价计划 **environmental test and evaluation plan**

装备寿命期各阶段环境试验和评价工作的总安排，包括自然环境试验、实验室环境试验和使用环境试验的具体项目、实施时机/地点和进度等总体安排。

#### 3.5.2 环境试验大纲 **environmental test program**

根据环境试验与评价计划编写的试验管理文件。

注：主要包括：受试产品(试件)描述，试验项目或暴露环境类型，试验环境条件或环境剖面(任务剖面)，试验项目顺序，试验设备和场所，测试仪器仪表，功能和性能检测项目，试验前、中、后功能性能检测记录要求，失效(故障)判据，试验中断处理方法和故障处理原则等。

#### 3.5.3 使用环境文件 **operational environmental file**

根据已确定的寿命期环境剖面，为获取确定装备环境适应性要求和试验要求(准则)所需基本数据而编写的使用环境计划和使用环境报告的总称。

注：使用环境文件计划包括获取已有数据特别是有效数据计划和制定实际使用条件下采集数据的计划，使用环境报告则包括执行使用环境文件计划情况及得到的数据汇总。

#### 3.5.4 环境信息管理 **environmental information management**

搜集和汇总产品有关的环境数据和信息，建立环境信息管理系统，并使其正常运行、提供服务的过程。

## 4 综合术语

### 4.1 综合特性

#### 4.1.1 通用质量特性 **general quality characteristics; GQC**

反映不同装备均应具备的共性特征。

注：主要包括可靠性、维修性、测试性、保障性、安全性、环境适应性等六种特性。

#### 4.1.2 专用质量特性 **special quality characteristics; SQC**

反映不同装备类别和自身特点的个性特征。

注：如飞机作战半径、飞行高度、船舶的排水量、航速、导弹的射程、精度等。

#### 4.1.3 能力 **capability**

在规定的条件和性能水平下，完成一项任务和执行一连串行动的潜力。

#### 4.1.4 初始作战能力 **initial operational capability; IOC**

由受过训练的、配备齐全的、适当数量和类型的使用、维修和保障人员，有效地运用一种具有规定特性的装备初步能够达到的能力。



#### 4.1.5 全面作战能力 **full operational capability; FOC**

由受过训练的、配备齐全的、得到保障的军事单位或武装部队，有效运用一种具有规定特性的装备全面达到的能力。

#### 4.1.6 作战效能 **operational effectiveness**

考虑到部队编制、作战原则、战术、生存性、易损性和威胁，在装备作战使用所计划或预期的环境中由有代表性的人员使用时，装备完成任务的总体能力。

#### 4.1.7 保障效能 **support effectiveness**

在预期或规定的使用环境条件下由代表性的人员对装备实施作战保障、产品保障和技术保障时，装备得到有效保障的程度。

#### 4.1.8 费用效能 **cost effectiveness**

装备的作战能力与其费用关系的度量。

#### 4.1.9 作战适用性 **operational suitability**

考虑可靠性、可用性、兼容性、运输性、互用性、战时利用率、维修性、安全性、人为因素、保障性、人力资源、环境效应、文件和训练要求等因素，装备能够投入战场使用的能力。

#### 4.1.10 持续性 **sustainability**

装备按规定的作战(使用)能力水平连续实施作战(使用)行动的能力。

注：持续性是提供和维持保障军事行动所必需的准备好的部队、装备和消耗性物质水平的函数。

#### 4.1.11 战备完好性 **operational readiness**

装备在平时和战时使用条件下，能随时开始执行预定任务的能力。

#### 4.1.12 任务成功性 **dependability**

装备在任务开始时可用性给定的情况下，在规定的任务剖面中的任一(随机)时刻，能够使用且能执行规定功能的能力。

注：它取决于任务可靠性和任务维修性。

#### 4.1.13 可用性 **availability**

产品在任一时刻需要和开始执行任务时，处于可工作或可使用状态的程度。

注：可用性的概率度量称可用度。

#### 4.1.14 部署机动性 **deploying mobility**

当装备依据作战需求实施机动(重新部署、维持和移动)时，按规定的要求所需保障资源能随同部队实施机动的能力。

注：它是作战条件下所保障的装备数量、保障系统规模、任务持续时间等变量的函数。保障系统规模主要取决于必需的保障设备、器材、补给和保障人员的数量，涉及保障资源的尺寸、重量、包装特性和机动运输能力。

#### 4.1.15 生存性 **survivability**

生存力

装备及其乘员回避或承受人为敌对环境，而且完成规定任务而不遭到破坏性损伤或伤亡的能力。

#### 4.1.16 互用性 **interoperability**

互操作性

各种装备、军事单位或武装部队之间相互提供和接受数据、信息、器材和服务，并利用这种交换的数据、信息、器材和服务使其有效地共同运行的能力。

#### 4.1.17 生产性 **producibility**

产品或系统制造的相对容易程度，它取决于能利用现有的制造技术进行经济的制造、装配、检验和试验的各种设计特征。

#### 4.1.18 通用性 **commonality**

具有相类似和可互换特性，而且(或者)具有可互换的备件的装备的一种属性。其中每一个装备都能

够由在另一装备受过训练的人员使用、操作和维修而不需要进行附加的专门训练。

#### 4.1.19 完整性 integrity

系统、分系统或设备在规定的使用与环境条件和给定的使用寿命期内,具有规定的性能、可靠性、安全性和保障性等的基本特性。

#### 4.1.20 经济承受性 affordability

用户在产品的寿命周期内,能够承担产品研制、采购、使用和保障费用的能力。

注:它是产品价值和产品费用的函数,是产品设计中考虑使用和保障费用与研制和制造费用的权衡结果。

#### 4.1.21 兼容性 compatibility

处在或工作在同一装备或环境中的两种或两种以上产品、零部件或材料不相互干扰的能力。

#### 4.1.22 可移植性 portability

系统或部件能从一种硬件或软件环境转换至外一种环境的特性。

#### 4.1.23 适应性 adaptability

使不同的系统约束条件和用户需求得到满足的能力。

#### 4.1.24 人一系统集成 human systems integration; HSI

对装备的人力、人员、训练、安全和职业健康、适居性、人员生存性和人因工程的要求、概念和资源的综合分析、设计和评估。

### 4.2 综合参数

#### 4.2.1 系统效能 system effectiveness

系统在规定的时间内,在规定的条件下使用时,能够成功满足作战(使用)要求的概率。

注:它是可用性、任务成功性和能力的函数。

#### 4.2.2 装备完好率 materiel readiness rate

能够随时遂行作战或训练任务的完好装备数与实有装备数之比。

注:通常用百分数表示。主要用以衡量装备的技术现状和管理水平,以及装备对作战、训练、执勤的可能保障程度。

#### 4.2.3 装备可用度 materiel availability; $A_M$

在某一指定时间,为完成一项指定任务,能够投入作战使用的(准备好执行任务)装备占在编装备总数量的百分数,它取决于装备状态。

#### 4.2.4 使用可用度 operational availability; $A_O$

在一个部队(机队)内的一个或一组装备能够执行一项指定的作战任务的时间所占的百分数,而且可以表示为能工作时间除以能工作时间与不能工作时间之和。

#### 4.2.5 可达可用度 achieved availability; $A_a$

仅与工作时间、修复性维修和预防性维修时间有关的一种可用性参数。

注:其一种度量方法为:产品的工作时间与工作时间、修复性维修时间、预防性维修时间的和之比。

#### 4.2.6 固有可用度 inherent availability; $A_i$

仅与工作时间和修复性维修时间有关的一种可用性参数。

注:其一种度量方法为:产品的平均故障间隔时间与平均故障间隔时间和平均修复时间的和之比。

#### 4.2.7 能执行任务率 mission capable rate; MCR

装备在规定的时间内至少能够执行一项规定任务的时间与其由作战部队控制下的总时间之比。

注:它为能执行全部任务率与能执行部分任务率之和。

#### 4.2.8 不能执行任务率 no mission capable rate; NMCR

装备在规定的时间内不能执行规定任务的时间与其由作战部队控制下的总时间之比。

#### 4.2.9 能执行全部任务率 full mission capable rate; FMCR

装备在规定的时间内能够执行全部规定任务的时间与其由作战部队控制下的总时间之比。



4.2.10 能执行部分任务率 **partial mission capable rate; PMCR**

装备在规定的时间内至少能够执行一项而不是全部规定任务的时间与其由作战部队控制下的总时间之比。

4.2.11 利用率 **utilization rate**

在规定的日历期间内每个装备所使用的平均寿命单位数。

注：如使用强度、出动架次率等。

4.2.12 运行比 **operation ratio**

用于将系统或设备的年使用要求转换为被分析产品的年使用要求的一个系数(比值)。

注：用被分析产品的年使用要求与系统或设备的年使用要求(如时间、次数等)之比得出的比值。

4.2.13 检测合格率 **the qualification rate of detection**

被检测产品完好数与被检测产品总数之比。

4.2.14 再次出动准备时间 **turn around time**

在规定的使用及维修保障条件下,连续执行任务的装备从结束上次任务返回到再次出动执行下一次任务所需要的准备时间。

4.2.15 使用与保障费用 **operations and support costs; O&SC**

用于装备的使用、修改、维修、供应、培训和保障的费用。

注：包括所有的人员、设备、供应品、软件和服务等的费用。

4.2.16 寿命周期费用 **life cycle cost; LCC**

在装备的寿命周期内,用于论证、研制、生产、使用与保障以及退役处置等的一切费用之和。

4.3 指标

4.3.1 使用值 **operational value**

包括产品设计、质量、安装、环境、使用、维修综合影响的一种可靠性和维修性度量值。

4.3.2 目标值 **objective; goal**

用户期望装备达到的使用指标。

4.3.3 门限值 **thresholds**

完成作战使用任务(即满足使用要求)装备应达到的最低使用指标。

4.3.4 规定值 **specified value**

用户期望装备达到的合同指标。

注：是承制方进行设计的依据。

4.3.5 最低可接受值 **minimum acceptable value**

要求装备应达到的合同指标。

注：是定型考核或验证的依据。

4.3.6 分配值 **allocated value**

分配值是系统设计时,分配给某个产品的值。

4.3.7 预计值 **predicted value**

用规定的预计方法估计的值。

4.3.8 观测值 **observed value**

在规定的条件(实际的或模拟的环境条件)下产品工作(如实验室试验等)时所测得的值。

4.3.9 验证值 **demonstrated value**

在试验条件下真值的可能范围;在规定置信区间内的观测值。

4.4 综合设计与试验

4.4.1 通用质量特性一体化设计 **GQC integrated design**

在系统功能与性能设计过程中,综合考虑可靠性、维修性、测试性、保障性、安全性和环境适应性

等特性的设计，一并完成系统综合特性整体设计的过程。

#### 4.4.2 通用质量特性建模与仿真 GQC modelling and simulation

建立实际系统的物理模型或数学模型，代替实际系统进行可靠性、维修性、测试性、保障性、安全性和环境适应性等特性的试验、分析与研究。

#### 4.4.3 系统战备完好性评估 assessment of system operational readiness

对装备系统在平时和战时使用条件下能随时开始执行预定任务的能力的评估。

#### 4.4.4 保障性试验与评价 supportability test & evaluation

对与保障有关的设计特性及其配套的保障资源进行的试验与评价工作。

注：它用于验证装备是否达到规定的保障性要求，识别可靠性、维修性、测试性、可用性、人的因素等对使用和保障费用的影响，以便研制过程早期发现和改进有关的维修和保障问题。

#### 4.4.5 综合环境试验 composite environmental test

在规定的时间内将两个或两个以上的环境因素同时施加到受试产品上，从而使受试产品经受这些环境叠加所产生的更为严重的破坏作用，以更真实地模拟实际环境影响的试验。

#### 4.4.6 组合环境试验 combined environmental test

在规定的时间内将两个或两个以上的环境试验项目按规定的顺序依次施加到受试产品上，从而使受试产品经受多种环境耦合效应所产生的更为严重的破坏作用的试验。

#### 4.4.7 寿命剖面 life profile

产品从交付使用到寿命终结或退出使用这段时间内所经历的全部事件和环境的时序描述。

注：它包括一个或几个任务剖面。

#### 4.4.8 任务剖面 mission profile

产品在完成规定任务这段时间内所经历的事件和环境的时序描述。

#### 4.4.9 环境剖面 environmental profile

产品寿命周期内经受的环境和环境组(综)合及其时序描述构成的剖面。

### 5 可靠性术语

#### 5.1 特性

##### 5.1.1 可靠性 reliability

产品在规定的条件下和规定的时间内，完成规定功能的能力。

##### 5.1.2 基本可靠性 basic reliability

产品在规定的条件下，无故障工作的持续时间或概率。

注：基本可靠性反映产品对维修资源的要求。确定基本可靠性值时，应统计产品的所有寿命单位和所有的关联故障。

##### 5.1.3 任务可靠性 mission reliability

产品在规定的任务剖面内完成规定功能的能力(概率)。

##### 5.1.4 固有可靠性 inherent reliability

设计和制造赋予产品的，并在理想的使用和保障条件下所具有的可靠性。

##### 5.1.5 使用可靠性 operational reliability

产品在实际的环境中使用时所呈现的可靠性。

注：它反映产品设计、制造、安装、使用、维修和环境等因素的综合影响。

##### 5.1.6 软件可靠性 software reliability

在规定的条件下和规定的时间内，软件不引起其所在系统故障的能力。

注：软件可靠性不仅与软件存在的缺陷有关，而且与系统输入和系统使用有关。

##### 5.1.7 贮存可靠性 storage reliability

储存可靠性



在规定的贮存条件下和规定的贮存时间内，产品保持规定功能的能力。

5.1.8 工艺(过程)可靠性 **process reliability**

在规定的条件下和规定的时间内，机械加工过程保证加工出来的产品具有规定可靠性水平的能力。

5.1.9 人的可靠性 **human reliability**

在规定的时间内，在规定的条件下，人无差错地完成规定任务的能力。

5.1.10 结构可靠性 **structural reliability**

在指定的工作寿命期内，在指定的条件下，一个结构或结构单元满足规定的性能要求的能力。

5.1.11 网络可靠性 **network reliability**

在规定的条件下和规定的时间内，网络完成规定的物质流、信息流、能量流传输任务的能力。

5.1.12 耐久性 **durability**

产品在规定的时间内，抵抗退化、磨损、断裂、腐蚀、热劣化和外来物损坏影响的能力。

注：是有使用寿命的度量，是可靠性的一种特殊情况。

5.2 参数

5.2.1 可靠度 **reliability**

可靠性的概率度量。

5.2.2 任务可靠度 **mission reliability**

任务可靠性的概率度量。

5.2.3 成功概率 **probability of success**

产品在规定的条件下成功完成规定功能的概率。

注：它通常适用于一次性使用产品。

5.2.4 贮存可靠度 **storage reliability**

贮存可靠性的概率度量。

5.2.5 故障率 **failure rate**

失效率

产品可靠性的一种基本参数。其度量方法为：在规定的条件下和规定的时间内，产品的故障总数与寿命单位总数之比。

5.2.6 平均故障前时间 **mean time to failure; MTTF**

不修复产品可靠性的一种基本参数。其度量方法为：在规定的条件下和规定的时间内，产品寿命单位总数与故障产品总数之比。

5.2.7 平均故障间隔时间 **mean time between failures; MTBF**

可修复产品可靠性的一种基本参数。其度量方法为：在规定的条件下和规定的时间内，产品寿命单位总数与故障总次数之比。

5.2.8 平均严重故障间隔时间 **mean time between critical failures; MTBCF**

与任务有关的一种可靠性参数。其度量方法为：在规定的一系列任务剖面中，产品任务总时间与严重故障总数之比。

注：原称致命性故障间的任务时间。

5.2.9 平均维修间隔时间 **mean time between maintenance; MTBM**

与维修有关的一种可靠性参数。其度量方法为：在规定的条件下和规定的时间内，产品寿命单位总数与该产品计划维修和非计划维修事件总数之比。

5.2.10 平均维修活动间隔时间 **mean time between maintenance actions; MTBMA**

与维修人力有关的一种可靠性参数。其度量方法为：在规定的条件下和规定的时间内，产品寿命单位总数与该产品预防性维修和修复性维修活动总次数之比。

#### 5.2.11 平均需求间隔时间 **mean time between demands; MTBD**

与保障资源有关的一种可靠性参数。其度量方法为：在规定的条件下和规定的时间内，产品寿命单位总数与对产品组成部分需求总次数之比。

注：需求的产品组成部分如现场可更换单元、车间可更换单元等。

#### 5.2.12 平均不能工作事件间隔时间 **mean time between downing events; MTBDE**

与战备完好性有关的一种可靠性参数。其度量方法为：在规定的条件下和规定的时间内，产品寿命单位总数与不能工作的事件总数之比。

#### 5.2.13 平均拆卸间隔时间 **mean time between removals; MTBR**

保障资源有关的一种可靠性参数。其度量方法为：在规定的条件下和规定的时间内，产品寿命单位总数与从该产品上拆下其组成部分的总次数之比。

注：其中不包括为便于其他维修活动或改进产品而进行的拆卸。

#### 5.2.14 重构时间 **reconfiguration time; RT**

产品故障或损伤后，重新构成能完成其功能的产品所需的时间。对冗余产品，即使是使产品转入新工作结构所需的时间。

#### 5.2.15 无维修使用期 **maintenance-free operating period; MFOP**

产品能够完成所有规定功能而无需任何维修活动的一段工作时间，在该工作期内不会因系统故障或性能降级导致对用户使用的限制。

#### 5.2.16 无维修待命时间 **maintenance-free alert time; MFAT**

在规定的使用条件下，产品能做好准备，保持良好并处于待命状态而无须任何维修的时间。

#### 5.2.17 使用寿命 **service life**

使用期限

产品使用到无论从技术上还是经济上考虑都不宜再使用，而必须大修或报废时的寿命单位数。

#### 5.2.18 有用寿命 **useful life**

产品从制造到其出现不可修复的故障或不可接受的故障率时的寿命单位。

#### 5.2.19 贮存寿命 **storage life**

贮存期

产品在规定的贮存条件下能够满足规定要求的储存期限。

#### 5.2.20 总寿命 **total life**

在规定条件下，产品从开始使用到报废的寿命单位数。

#### 5.2.21 可靠寿命 **reliable life**

给定的可靠度所对应的寿命单位数。

#### 5.2.22 经济寿命 **economic life**

可以期望能从系统获得效益的一段时间。

#### 5.2.23 日历寿命 **calendar life**

产品从生产完成之日起到报废的日期，以年为计量单位。

#### 5.2.24 首次大修期限(首次翻修期限) **time to first overhaul; TTFO**

在规定条件下，产品从开始使用到首次大修的寿命单位数。

注：简称首翻期。

#### 5.2.25 大修间隔期 **time between overhauls; TBO**

翻修间隔期

在规定条件下，产品两次相继大修间的寿命单位数。

#### 5.2.26 预防性维修间隔期 **time between preventive maintenance**

在规定条件下，产品两次相继预防性维修间的寿命单位数。



### 5.3 故障与失效

#### 5.3.1 故障概念

##### 5.3.1.1 故障 **fault; failure**

产品不能执行规定功能的状态。

注：通常指功能故障。预防性维修或其他计划性活动或缺乏外部资源造成不能执行规定功能的情况除外。

##### 5.3.1.2 失效 **failure**

产品丧失完成规定功能的能力的事件。

注：实际应用中，特别是对硬件产品而言，故障与失效很难区分，故一般统称故障；对软件而言，程序运行偏离程序规定的需求即为失效。

##### 5.3.1.3 缺陷 **defect**

产品中可能引起其不能完成规定功能的问题。

##### 5.3.1.4 异常 **anomaly**

偏离基于技术规范、设计文档、用户文档、标准的期望或者人们的观念的任何状态。

##### 5.3.1.5 误差 **error**

计算的、观察的、测量的值或条件与真实的、规定的、理论上的精确值或条件之间的差异。

##### 5.3.1.6 人为差错 **human error**

指人的行为结果超出了可接受的界限，从而可能导致计划执行中断或引起设备损坏或者财产损失。

##### 5.3.1.7 失误 **mistake**

产生非希望结果的人的行为。

##### 5.3.1.8 损伤 **damage**

由于部件故障、硬件受热、着火、其他环境影响、人为差错，或其他意外事件或条件引起硬件的部分或全部功能丧失。

##### 5.3.1.9 战场损伤 **battlefield damage**

在战斗环境中，由武器直接或间接造成的损伤，以及战场环境因素直接造成的损伤。

注：包括战斗损伤、随机故障、耗损性故障、人为差错等。

#### 5.3.2 故障类型

##### 5.3.2.1 单点故障 **single point failure**

引起系统失效，且没有冗余或替代的工作程序作为补救的故障。

##### 5.3.2.2 灾难性故障 **catastrophic failure**

导致人员伤亡、系统毁坏、重大经济损失或环境严重污染的故障。

##### 5.3.2.3 严重故障 **critical failure**

使产品不能完成规定任务的故障。

注：原称致命性故障。

##### 5.3.2.4 系统性故障 **systematic failure**

由某一固有因素引起，以特定形式出现的故障。它只能通过修改设计、制造工艺、操作程序或其他关联因素来消除。

##### 5.3.2.5 随机故障 **random failure**

发生时间和频率都不能确定的故障，只能通过概率或统计方法预测。

##### 5.3.2.6 渐变故障 **gradual failure**

产品性能随时间的推移逐渐变化而产生的故障。

注：这种故障一般可通过事前的检测或监控来预测，有时可通过预防性维修加以避免。

##### 5.3.2.7 瞬态故障 **instantaneous failure**

由于瞬时的或临时的外部因素(如输入电源的波动，环境温度变化过快，电磁干扰的影响等)，或由

于系统内部的某些因素而引起的暂时故障。

#### 5.3.2.8 间歇故障 **intermittent failure**

产品发生故障后，不经修理而在有限时间内或适当条件下自行恢复功能的故障。

#### 5.3.2.9 共因故障 **common cause failure**

由于共同的原因引起的不同产品的故障。

#### 5.3.2.10 共模故障 **common model failure**

由于同一故障模式引起的多个产品的故障。

注：共模故障是共因故障的一个特例。

#### 5.3.2.11 隐蔽功能故障 **hidden function failure**

正常使用装备的人员不能发现的功能故障。

注：其功能的中断不易被正常使用装备的人员发现，或一般情况下不工作的产品在需要使用时是否良好，不易被正常使用装备的人员发现。

#### 5.3.2.12 潜在故障 **potential failure**

产品或其组成部分将不能完成规定功能的可鉴别的状态。

#### 5.3.2.13 多重故障 **multiple failures**

由两个或两个以上的独立故障所组成的故障组合，它可能造成其中任一故障不能单独引起的后果。

#### 5.3.2.14 重复故障 **pattern failures**

同一种产品在同样的或等效的使用方式中出现两次或两次以上的故障，且引起这些故障的基本机理相同。

#### 5.3.2.15 独立故障 **independent failure**

原发故障

不是由另一产品故障引起的故障。

#### 5.3.2.16 从属故障 **dependent failure**

诱发故障

由另一产品故障引起的故障。

#### 5.3.2.17 关联故障 **relevant failure**

产品按规定的条件使用而发生的故障，或已经证实由产品设计所引起的故障，否则为非关联故障。

注：例如产品设计和工艺故障、零部件故障、耗损零件故障和机内测试故障等。

#### 5.3.2.18 责任故障 **chargeable failure**

关联故障或事先已经规定某个特定组织提供的产品的关联故障，否则为非责任故障。

注：关联故障与责任故障之间的关系见图 2。

#### 5.3.2.19 早期故障 **infant mortality; early life failure**

产品在寿命的早期因设计、制造的缺陷等原因发生的故障，其故障率随着寿命单位数的增加而降低。

注：这类故障通常可采用老练或环境应力筛选排除。

#### 5.3.2.20 耗损故障 **wear out failure**

因疲劳、磨损、老化等原因引起的故障，其故障率随着寿命单位数的增加而增加。

#### 5.3.2.21 软件故障 **software fault**

软件功能单元不能完成其规定功能的状态。

#### 5.3.2.22 软件失效 **software failure**

由于软件故障导致软件系统丧失完成规定功能的能力的事件。

### 5.3.3 故障特征

#### 5.3.3.1 失效物理 **failure physics**

故障物理



从物理、化学的微观分子结构的角度出发,来研究元件(电子或非电子)、材料和结构的失效机理,并了解工作条件、环境应力及时间对产品退化或失效的影响,从而为产品的可靠性设计、使用、维修以及元件、材料和结构的改进提供依据。

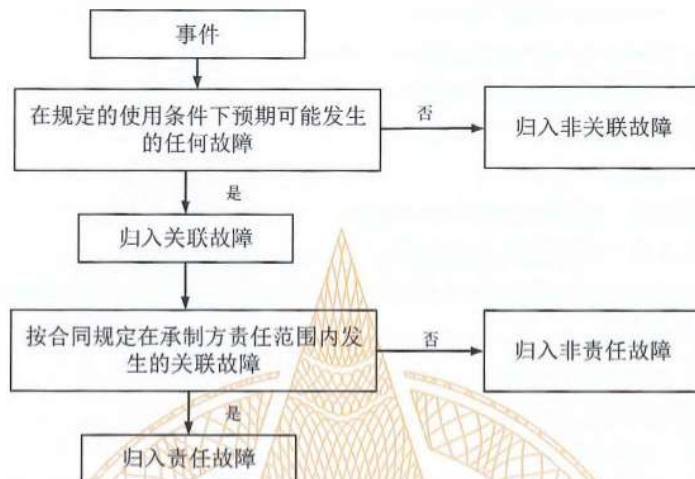


图2 关联故障与责任故障之间的关系

#### 5.3.3.2 故障模式 **failure mode**

故障的表现形式。

注:如短路、开路、断裂、过度耗损等。

#### 5.3.3.3 故障征候 **failure symptoms**

产品发生故障前出现的一系列迹象和征兆。

#### 5.3.3.4 故障机理 **failure mechanism**

引起故障的物理、化学、生物或其他过程。

#### 5.3.3.5 故障原因 **failure cause**

引起故障的与产品设计、制造、使用和维修等有关因素。

#### 5.3.3.6 故障影响 **failure effect**

故障模式对产品的使用、功能或状态所导致的结果。

#### 5.3.3.7 故障判据 **failure criterion**

故障判断准则

判断是否属于故障的依据。

### 5.4 设计与分析

#### 5.4.1 可靠性模型 **reliability model**

为分配、预计或估算产品的可靠性所建立的框图和数学模型。

#### 5.4.2 可靠性框图 **reliability block diagram**

对于复杂产品的一个或一个以上的功能模式,用方框表示的各组成部分的故障或它们的组合如何导致产品故障的逻辑图。

#### 5.4.3 可靠性案例 **reliability case**

为支持一个指定的产品满足可靠性要求而确立一个合理、可审核的论据。

注:它记录产品研制方(供应方)对可靠性要求的理解、达到可靠性要求的计划、以及对满足可靠性要求进展状态不断更新的分析。

#### 5.4.4 可靠性分配 **reliability allocation**

为了把产品的可靠性定量要求按照给定的准则分配给各组成部分而进行的工作。

#### 5.4.5 可靠性预计 reliability prediction

为了估计产品在给定工作条件下的可靠性而进行的工作。

#### 5.4.6 故障分析 fault analysis; failure analysis

发生故障后,通过对产品及其结构、使用和技术文件等进行系统的研究,以鉴别故障模式,确定故障原因和故障机理的过程。

#### 5.4.7 故障模式与影响分析 failure mode and effect analysis; FMEA

分析产品中每一个可能的故障模式并确定其对该产品及上层产品所产生的影响,以及把每一个故障模式按其影响的严重程度予以分类的一种分析技术。

#### 5.4.8 故障模式、影响与危害性分析 failure modes, effect and criticality analysis; FMECA

同时考虑故障发生概率与故障危害程度的故障模式与影响分析。

注: FMECA 技术按其应用场合的不同可划分为设计 FMECA 和过程 FMECA,前者包括功能 FMECA、硬件 FMECA 和软件 FMECA。

#### 5.4.9 故障影响与传播路径分析 failure effect propagation path (FEPP) analysis

识别与每个故障模式相关的所有传播路径上的故障影响。

注: 包括可能产生导致任务失败、装备毁坏或乘员伤亡的特定影响的一组故障模式。

#### 5.4.10 故障树分析 fault tree analysis; FTA

通过对可能造成产品故障的硬件、软件、环境、人为因素等进行分析,画出故障树,从而确定产品故障原因的各种可能组合方式和(或)其发生概率的一种分析技术。

#### 5.4.11 电路容差分析 circuit tolerance analysis

预测电路性能参数稳定性的一种分析技术。研究电子元器件和电路在规定的使用条件范围内,电路组成部分参数的容差对电路性能容差的影响。

#### 5.4.12 潜在状态分析 sneak analysis

确定在产品的所有组成部分均正常工作的条件下,能抑制正常功能或诱发不正常功能的潜在状态的一种分析技术。

注: 包括针对电路的潜在电路分析、针对液气管路的潜在通路分析、针对软件的潜在分析。

#### 5.4.13 耐久性分析 durability analysis

用于发现使用寿命制约因素和预计使用寿命(含贮存寿命)的过程和方法。

#### 5.4.14 最坏情况分析 worst case analysis; WCA

分析电路在最坏情况下,其性能不会超出技术规范要求,同时也保证器件所受的电应力在可靠范围内,不会引起器件失效。

#### 5.4.15 破坏性物理分析 destructive physical analysis; DPA

为确定元器件的设计和制造工艺质量是否满足预定用途或有关规范的要求,在同批次元器件中抽取规定数量的样品,对其进行一系列的破坏性和非破坏性的检验和分析过程。

#### 5.4.16 多态可靠性分析 reliability analysis of polymorphic

针对系统中的部件具有多种失效模式的动态可靠性问题,利用随机故障序列对其进行可靠性建模及分析。

#### 5.4.17 动态故障树分析 dynamic fault tree analysis

综合了传统故障树分析和马尔可夫链法两者的优点,通过引入表征动态特性的新的逻辑门,并建立相应的动态故障树进行分析,是具有动态特性系统的可靠性分析的有效途径。

#### 5.4.18 共模分析 common mode analysis; CMA

通过对组件、系统或事件之间的独立性进行分析,确认导致相关故障状态的故障组合内事件之间的独立性,识别出可能的共模故障,消除其对于系统架构中独立性的影响或将之降到最低。



5.4.19 可靠性设计准则 **reliability design criteria**

根据在设计、生产、使用中积累起来的能提高产品可靠性的行之有效的经验和方法,经总结、提炼而成的产品设计中应遵循的细则。

5.4.20 降额设计 **derating design**

通过降低元器件(零部件)工作时实际承受的应力,以降低其失效率,提高产品使用可靠性的一种设计方法。

5.4.21 冗余设计 **redundancy design**

针对规定任务,通过增加产品的组成单元或功能通道,消除产品内部故障造成的影响,提高产品任务可靠性的一种设计方法。

5.4.22 容错设计 **fault tolerance design**

在产品设计中,通过采取消除或控制故障影响的措施,提高产品任务可靠性的一种设计方法。

5.4.23 故障安全设计 **fail-safe design**

使产品出现故障时能保持安全或恢复到不会发生事故的状态的一种设计技术。

5.4.24 健壮设计 **robust design**

使产品的性能对制造公差、使用环境(包括维修、运输和贮存等)的变化、或零部件由于老化而引起的参数漂移不敏感的一种设计方法。

5.4.25 热设计 **thermal design**

采用适当可靠的方法控制产品内部所有电子元器件的温度,使其在所处的工作环境条件下不超过稳定运行要求的最高温度,以保证产品正常运行的安全性,长期运行的可靠性。

5.4.26 软件可靠性模型 **software reliability model**

把软件失效过程的一般形式详细表示为如故障引入、故障排除和运行环境等因素的函数表达式。

5.4.27 软件可靠性预计 **software reliability prediction**

基于与软件产品及其开发环境相关的参数对软件可靠性进行的预测。

5.4.28 可靠性增长 **reliability growth**

通过对产品设计、使用或维修规程、或相关的制造过程采取纠正措施,提高产品可靠性的过程。

5.5 试验与评价

5.5.1 可靠性研制试验 **reliability development test**

对样机施加一定的环境应力和(或)工作载荷,以暴露样机设计和工艺缺陷的试验、分析和改进过程。

5.5.2 可靠性增长试验 **reliability growth test**

为暴露产品的薄弱环节,有计划、有目标地对产品施加模拟实际环境的综合环境应力及工作载荷,以激发故障,分析故障和改进设计与工艺,并验证改进措施有效性而进行的试验。

5.5.3 可靠性鉴定试验 **reliability qualification test**

为确定产品是否达到规定的可靠性要求,由订购方认可的单位用有代表性的产品在规定的条件下所进行的试验。

5.5.4 可靠性验收试验 **reliability acceptance test**

为验证产品批生产可靠性的一致性,在规定条件下所进行的试验。

5.5.5 寿命试验 **life test**

为了测定产品在规定条件下的寿命所进行的试验。

5.5.6 耐久性试验 **durability test**

在规定使用和维修条件下,为评估和验证产品是否达到规定的耐久性要求所进行的试验。

5.5.7 加速寿命试验 **accelerated life test**

为缩短试验时间,在不改变故障模式和故障机理的条件下,用加大应力的方法进行寿命试验。

#### 5.5.8 环境应力筛选 **environmental stress screening; ESS**

为减少早期故障,对产品施加规定的环境应力,以发现制造过程中的不良零件、元器件和工艺缺陷的一种工序和方法。

#### 5.5.9 可靠性强化试验 **reliability enhancement testing; RET**

通过系统地施加逐步增大的环境应力和工作应力,激发和暴露产品设计中的薄弱环节,以便改进设计和工艺,提高产品可靠性的试验。

注:它是一种可靠性研制试验。

#### 5.5.10 高加速寿命试验 **highly accelerated life test; HALT**

在产品研制阶段,通过步进的方法向产品施加高于技术条件规定的应力,不断找出设计缺陷并加以改进,逐步提高产品的耐环境能力,并找出产品的环境应力的工作极限和破坏极限的过程。

注:这是一种加速应力试验,但不能确定产品寿命。

#### 5.5.11 高加速应力筛选 **highly accelerated stress screening; HASS**

参照高加速寿命试验得到的应力极限值,以既能充分激发产品的缺陷又不过量消耗其使用寿命为前提,用远大于常规应力筛选的应力量值,对批量产品进行的快速应力筛选。

#### 5.5.12 老练 **burn-in**

产品在规定的应力条件下,使其特性达到稳定的方法。

#### 5.5.13 可靠性评估 **reliability assessment**

利用产品研制、试验、生产、使用等过程中收集到的数据和信息来估算和评价产品的可靠性。

#### 5.5.14 软件可靠性评估 **software reliability assessment**

确定现有软件可靠性已达到的水平及预测未来将达到的可靠性水平的过程。

### 6 维修性术语

#### 6.1 特性

##### 6.1.1 维修性 **maintainability**

产品在规定的条件下和规定的时间内,按规定的程序和方法进行维修时,保持或恢复到规定状态的能力。

##### 6.1.2 任务维修性 **mission maintainability**

产品在规定的任务剖面中,经维修能保持或恢复到规定状态的能力。

##### 6.1.3 软件维护性 **software maintainability**

软件系统或部件能修改以排除故障、改进性能或其他属性或适应变更了的环境的能力。

##### 6.1.4 抢修性 **combat resilience**

在预定的战场条件下和规定的时限内,装备损伤后经抢修恢复到能执行某种任务状态的能力。

##### 6.1.5 互换性 **interchangeability**

当两个或多个产品在性能和耐久性方面具有相同的功能和物理特性时,除了调整外不需要修改产品本身或邻近的产品,而且不需要选择配合和性能,就能够相互更换的能力。

##### 6.1.6 可达性 **accessibility**

使用或维修产品时,接近其各个部位的相对难易程度的度量。

##### 6.1.7 可修性 **repairability**

在规定的修理时间内,使出现故障的产品恢复到可工作状态的能力。

#### 6.2 参数

##### 6.2.1 修复率 **repair rate**

产品维修性的一种基本参数。其度量方法为:在规定的条件下和规定的期间内,产品在规定的维修级别上被修复的故障总数与在该级别上修复性维修总时间之比。



6.2.2 误拆率 **wrong removal rate**

在规定的条件下和规定的期间内,发生的误拆数与同一期间内拆卸总数之比。

注:用百分数表示。

6.2.3 平均修复时间 **mean time to repair; MTTR**

产品维修性的一种基本参数。其度量方法为:在规定的条件下和规定的期间内,产品在规定的维修级别上,修复性维修总时间与该级别上被修复产品的故障总数之比。

6.2.4 平均预防性维修时间 **mean preventive maintenance time; MPMT**

对产品进行预防性维修所用时间的平均值。其度量方法为,在规定的条件下和规定的期间内,产品在规定的维修级别上,预防性维修总时间与预防性维修总次数之比。

6.2.5 重要部件平均更换时间 **mean major component replacement time**

在规定的条件下,为接近、拆卸和检查重要部件并使其达到可使用状态所需的平均时间。

6.2.6 平均维护时间 **mean time to service; MTTS**

与维护有关的一种维修性参数。其度量方法为:产品总维护时间与维护次数之比。

6.2.7 系统平均恢复时间 **mean time to restore system; MTTRS**

与战备完好性有关的一种维修性参数。其度量方法为:在规定的条件下和规定的时间内,由不能工作事件引起的系统修复性维修总时间(不包括离开系统的维修时间和卸下部件的修理时间)与不能工作事件总数之比。

6.2.8 恢复功能用的任务时间 **mission time to restore function; MTTRF**

与任务成功有关的一种维修性参数。其度量方法为:在规定的任务剖面和规定的维修条件下,装备严重故障的总修复性维修时间与严重故障总数之比。

6.2.9 维修工时率 **maintenance ratio; MR**

与维修人力有关的一种维修性参数。其度量方法为:在规定的条件下和规定的时间内,产品直接维修工时总数与该产品寿命单位总数之比。

6.2.10 维修事件的直接维修工时 **direct maintenance man-hours per maintenance event; DMMH/ME**

与维修人力有关的一种维修性参数。其度量方法为:在规定的条件下和规定的时间内,产品的直接维修工时总数与该产品预防性维修和修复性维修事件总数之比。

6.2.11 维修活动的直接维修工时 **direct maintenance man-hours per maintenance action; DMMH/MA**

与维修人力有关的一种维修性参数。其度量方法为:在规定的条件下和规定的时间内,产品的直接维修工时总数与该产品预防性维修和修复性维修活动总数之比。

6.2.12 工作小时的直接维修工时 **direct maintenance man-hours per operating hour; DMMH/OH**

与维修人力有关的一种维修性参数。其度量方法为:在规定的条件下和规定的时间内,产品的直接维修工时总数与该产品工作小时总数之比。

6.3 维护与修理

6.3.1 使用前准备 **pre-operation preparation**

为执行新任务预先实施的准备工作。

注:主要内容包括检查;排故;加添燃料油、滑油、特种液体,灌充气体,补充弹药;进行擦洗、润滑等保养工作。

6.3.2 直接准备 **direct preparation**

在预先准备的基础上,根据任务要求在任务开始前的一段时间内实施的准备工作。

注:主要内容是任务前检查;补充燃料油、滑油、特种液体和气体;装挂弹药和安装某些附加设备。

6.3.3 任务前检查 **pre-mission check**

装备在执行任务前对安全有关键影响的系统、设备或部件进行检查和测试,以保证人员和装备安全。

6.3.4 再次出动检查 **turn around check**

在规定的使用及维修保障条件下,连续执行任务的装备从结束上次任务返回到再次出动执行下一次

任务所进行的例行检查、维护和保养等工作。

#### 6.3.5 任务后检查 post-mission check

装备在完成末次任务后的例行检查、维护和保养等工作。

#### 6.3.6 维修 maintenance

为使产品保持或恢复到规定状态所进行的全部活动。

#### 6.3.7 维护(保养) servicing

为使产品保持规定状态所需采取的措施。

注：如润滑、加油、紧固、调整和清洁等。

#### 6.3.8 修理 repair

为了使器材或设备零部件处于有效的使用状态，当它们磨损、破坏或失效时对其进行的修复或更换。

#### 6.3.9 预防性维修 preventive maintenance

通过对产品的系统检查、检测和防止早期故障发生，使其保持在规定状态所进行的全部活动。

#### 6.3.10 修复性维修 corrective maintenance

产品发生故障后，使其恢复到规定状态所进行的全部活动。

注：它可以包括下述一个或多个步骤：故障定位、故障隔离、分解、更换、组装、调校及检测等。

#### 6.3.11 计划维修 scheduled maintenance

产品在其寿命期内按预定的安排进行的预防性维修。

#### 6.3.12 非计划维修 unscheduled maintenance

根据产品的状态需要进行的修复性维修。

#### 6.3.13 定时维修 hard time maintenance

预防性维修的一种方式，产品每工作一个预先规定的间隔期，就按事先安排的内容进行的维修。

#### 6.3.14 视情维修 on-condition maintenance

预防性维修的一种方式，对产品进行定期或连续监测，发现其有潜在故障时，即进行的维修。

#### 6.3.15 基于状态的维修 condition based maintenance; CBM

基于由嵌入式传感器和(或)外部便携式测试和测量设备取得的系统状态的实时评估，预测早期故障并采取纠正措施的一种维修方式。

#### 6.3.16 增强的基于状态的维修 condition based maintenance plus; CBM+

基于状态的维修概念的扩展，包括采用诸如信息系统技术等其他技术、过程和程序，以便能够改进维修与产品保障实践的一种维修方式。

#### 6.3.17 主动维修 proactive maintenance

对导致设备故障的根本原因进行系统分析，提前采取有效修复措施，以防止设备发生故障，延长使用寿命的一种维修方式。

#### 6.3.18 原位维修 on-equipment maintenance; on-line maintenance

维修对象不拆离原来所在位置而进行的维修。

#### 6.3.19 离位维修 off-equipment maintenance; off-line maintenance

维修对象拆离原来所在位置而进行的维修。

#### 6.3.20 虚拟维修 virtual maintenance

以计算机技术与虚拟现实技术为依托，在由计算机生成的、包含了产品数字样机与维修人员三维人体模型的虚拟场景中，通过驱动人体模型或者采用人在回路的方式来完成整个维修过程仿真、生成虚拟的人机互动的过程。

#### 6.3.21 维修级别 maintenance level

根据产品维修时所处的场所或实施维修的机构来划分的等级。



6.3.22 维修事件 **maintenance event**

由于故障、虚警或按预定的维修计划进行的一种或多种维修活动。

6.3.23 维修活动 **maintenance action**

维修事件的一个局部,包括使产品保持或恢复到规定状态所必须的一种或多种基本维修作业。

注:如故障定位、隔离、修理和功能检查等。

6.3.24 基本维修作业 **elementary maintenance activity**

一项维修活动可以分解成的工作单元。

注:如拧螺钉、装垫片等。

6.3.25 软件维护 **software maintenance**

软件产品交付使用之后,为纠正错误、改善性能和其他属性,或使产品适应改变了的环境所进行的修改活动。

6.3.26 软件适应性维护 **adaptive maintenance of software**

为使软件产品在变更了的环境下仍能使用而进行的维护。

6.3.27 软件纠正性维护 **corrective maintenance of software**

为改正软件的故障而进行的维护。

6.3.28 软件完善性维护 **perfective maintenance of software**

为改善计算机程序的性能、可维护性或其他软件属性而进行的维护。

6.3.29 战场损伤修复 **battlefield damage repair**

战伤修理

在战场环境中将损伤的装备迅速恢复到能执行全部或部分任务的工作状态或自救的一系列活动。

6.4 设计与分析

6.4.1 维修性模型 **maintainability model**

反映维修过程、所需资源或辅助维修性分析的框图、数学模型或计算机仿真模型的总称。

6.4.2 维修性分配 **maintainability allocation**

为了把产品的维修性定量要求按照给定的准则分配给各组成部分而进行的工作。

6.4.3 维修性预计 **maintainability predication**

为了估计产品在给定工作条件下的维修性而进行的工作。

6.4.4 维修性分析 **maintainability analysis**

通过应用预计、核查、验证和评估等技术,确定应该采取的维修性设计措施、评价维修性要求实现程度所进行的工作。

6.4.5 维修性设计准则 **maintainability design criteria**

根据过去设计、生产、使用中积累的改进产品维修性的方法和手段,经总结、提炼而成的产品设计中应遵循的细则。

6.4.6 维修性增长 **maintainability growth**

在产品研制、维修和使用过程中,发现维修性缺陷,采取改进措施,提高产品维修性的过程。

6.4.7 防差错设计 **anti-error design**

使产品具有能够防止使用维修人员误用、误修,最大限度地减少使用与维修过程中人为差错的设计活动。

6.4.8 可拆卸性设计 **design for disassembly; DFD**

依据产品的结构模型,通过可拆卸性建模、分析与评价,设计出具有良好的可拆卸性产品。

6.4.9 可装配性设计 **design for assembly; DFA**

采用模块化设计和容差设计,分析与装配工艺相关的设计要素和设计原则,使产品的组成部分装配后,通过调整和(或)调准,能满足规定的设计要求。

#### 6.4.10 维修人因设计 **design for maintenance human factors**

在维修设计中,综合考虑人的因素,以实现使用、维修和人机的有效结合。

#### 6.4.11 模块化 **modularization**

广泛采用模块(件)结构的一种设计。

#### 6.4.12 虚拟维修分析 **analysis of the virtual maintenance**

充分地利用虚拟现实技术,对完成一项维修任务所需执行的一系列维修作业进行的分析。

#### 6.4.13 战场损伤评估 **battlefield damage assessment**

装备战场损伤后,迅速判定损伤部位与程度、现场可否修复、修复时间和修复后的作战能力,确定修理场所、方法、步骤及所需保障资源的过程。

### 6.5 试验与评价

#### 6.5.1 维修性核查 **maintainability verification**

承制方在订购方监督下,为实现产品的维修性要求,自签订合同起,贯穿于从零部件到系统的整个研制过程的试验与评价工作。

#### 6.5.2 维修性演示验证 **maintainability demonstration**

为确定产品在预期的环境中使用时是否能达到规定的维修性要求,由指定的产品试验机构进行或由订购方与承制方联合进行的演示试验与评价工作。

#### 6.5.3 维修性分析评价 **maintainability analysis evaluation**

为确定产品是否达到规定的维修性要求,综合利用产品的各种有关信息,特别是低层次产品维修性试验信息和相似产品的维修性信息,所进行的综合分析与评估工作。

#### 6.5.4 维修性使用评价 **maintainability operation evaluation**

订购方在承制方配合下,为确定产品在实际使用、维修及保障条件下达到的维修性水平所进行的数据收集与评价工作。

#### 6.5.5 维修性虚拟试验与评价 **maintainability virtual test and evaluation**

以产品虚拟样机的维修过程仿真为基础,以产品的维修性设计要求为依据,对产品维修性进行分析、评价、发现存在问题的过程。

## 7 测试性术语

### 7.1 特性

#### 7.1.1 测试性 **testability**

产品能及时、准确地确定其状态(可工作、不可工作或性能下降程度),并隔离其内部故障的一种能力。

#### 7.1.2 固有测试性 **inherent testability**

仅取决于产品设计,不受测试激励数据和响应数据影响的测试性。

注:它反映了设计对测试过程的支持程度。

#### 7.1.3 测试可控性 **test controllability**

确定或描述系统和设备测试相关信号可被控制程度的一种设计特性。

#### 7.1.4 测试观测性 **test observability**

确定或描述系统和设备有关信号可被观测程度的一种设计特性。

#### 7.1.5 软件测试性 **software testability**

软件易于测试和暴露缺陷的能力。

### 7.2 参数

#### 7.2.1 测试有效性(效能) **test effectiveness**

对硬件设计、BIT 设计、测试设备设计和测试程序集(TPS)设计的测试性综合度量。



注：测试有效性的度量包括(但不限于)故障检测率、故障隔离率、故障检测时间、故障隔离时间和虚警率。

7.2.2 故障检测率 **fault detection rate; FDR**

用规定的方法正确检测到的故障数与故障总数之比。

注：用百分数表示。

7.2.3 严重故障检测率 **critical fault detection rate; CFDR**

用规定的方法正确检测到的严重故障与被测单元发生的严重故障总数之比。

注：用百分数表示。

7.2.4 故障隔离率 **fault isolation rate; FIR**

用规定的方法将检测到的故障正确隔离到不大于规定模糊度的故障数与检测到的故障数之比。

注：用百分数表示。

7.2.5 模糊组 **ambiguity group**

故障隔离程序不能将故障定位到一个可更换单元，只能给出包含有故障的一组可更换单元，即故障隔离的模糊组。

7.2.6 模糊度 **ambiguity group size**

模糊组中包含的可更换单元数。

7.2.7 虚警率 **false alarm rate; FAR**

在规定的时间内发生的虚警数与同一时间内的故障指示总数之比。

注：用百分数表示。

7.2.8 平均虚警间隔时间 **mean time between false alarms**

在规定的时间内产品运行总时间与虚警总次数之比。

7.2.9 平均严重故障虚警间隔时间 **mean time between false alarms for critical faults**

在规定的时间内产品运行总时间与显示或报告出现严重故障的虚警总次数之比。

7.2.10 故障检测时间 **fault detection time**

从开始故障检测到给出故障指示所经过的时间。

7.2.11 平均故障检测时间 **mean fault detection time**

故障检测所用总时间与故障检测总次数之比。

7.2.12 故障隔离时间 **fault isolation time**

从隔离故障开始到完成故障隔离所经过的时间。

7.2.13 平均故障隔离时间 **mean fault isolation time**

故障隔离所用总时间与故障隔离总次数之比。

7.2.14 无故障发现率 **no fault found rate; NFFR**

无故障发现次数与使用中发生的故障总次数之比。

注：用百分数表示。

7.2.15 不能复现率 **cannot duplicate rate; CNDR**

在基层级维修时，机内测试和其他监控电路指示的故障总数中不能复现的故障数与故障总数之比。

注：用百分数表示。

7.2.16 重测合格率 **retest okay rate; RTOKR**

在中继级和基地级维修时，测试设备指示的故障单元总数中重测合格的单元数与故障单元总数之比。

注：用百分数表示。

7.2.17 故障预测准确度 **fault prognostics accuracy**

用规定的方法对产品潜在故障进行预测，预测结果准确的故障数与进行故障预测的总次数之比。

注：用百分数表示。

### 7.2.18 故障预测时间 **fault prognostics time**

用规定的方法对产品潜在故障进行预测，从预测开始到预测完成所经过的时间。

### 7.2.19 剩余寿命预测 **prognostics of remaining life**

用规定的方法，预测产品还能正常工作的剩余寿命单位。

## 7.3 测试与诊断

### 7.3.1 测试 **testing; test**

按照规定的程序确定产品的一种或多种特性的过程。

### 7.3.2 机内测试 **built-in test; BIT**

系统或设备内部提供的检测和隔离故障的自动测试能力。

### 7.3.3 加电 BIT **power-on BIT**

在被测单元(UUT)电源接通时开始测试，并当 UUT 准备好时结束测试的 BIT。

### 7.3.4 周期 BIT **periodic BIT**

以规定时间间隔周期对 UUT 进行监测的 BIT。

### 7.3.5 连续 BIT **continuous BIT**

连续不间断地监测 UUT 工作的 BIT。

### 7.3.6 启动 BIT **initiated BIT**

由某种事件或操作员启动的 BIT。它可能中断主系统的正常工作，可以允许操作员干预。

注：由维修操作员启动的也称维修 BIT。

### 7.3.7 机内测试设备 **built in test equipment; BITE**

完成机内测试功能的设备。

### 7.3.8 外部测试 **external test**

通过外部测试资源对产品进行的测试。

### 7.3.9 联机测试 **on-line testing**

在线测试

在 UUT 工作环境中对其进行的测试。

### 7.3.10 脱机测试 **off-line testing**

离线测试

在 UUT 脱离正常工作环境下对其进行的测试。

### 7.3.11 状态(性能)监测 **condition monitoring; performance monitoring**

观察和测量产品状态特征/性能参数，以便确定产品状态/性能是否满足规定要求，进行故障诊断和趋势分析。

### 7.3.12 自动测试设备 **automatic test equipment; ATE**

自动进行功能和/或参数测试、评价性能下降程度或隔离故障的设备。

### 7.3.13 测试程序集 **test program set; TPS**

用 ATE 对 UUT 进行测试所必需的产品。TPS 的要素包括测试程序、接口装置和测试程序集文件。

### 7.3.14 自动测试系统 **automatic test system; ATS**

自动进行功能和/或参数测试、评价性能下降程度或隔离故障的系统。

注：包括自动测试设备和测试产品所必须的测试程序、接口装置、有关测试文件等。

### 7.3.15 部件(单元)测试 **component testing; unit testing**

对独立的软件或硬件部件(单元)或有关部件组进行的测试。

### 7.3.16 系统测试 **system testing**

验证系统是否满足用户规定的要求而对系统所有的组成部分和有关附件进行的全面测试。

注：如计算机软件、硬件、外设、网络，某些数据、支持软件及其接口等。



7.3.17 软件测试 **software testing**

在规定的条件下对软件程序进行操作,以发现程序错误,衡量软件质量,并对其是否能满足设计要求进行评估的过程。

7.3.18 代码审查 **code inspection**

对软件代码与设计的一致性、代码执行标准情况、逻辑表达正确性、结构合理性、代码可读性等内容进行检查。

7.3.19 黑盒测试 **black box test**

针对软件界面和功能进行的测试。

7.3.20 白盒测试 **white box test**

按照软件内部的结构,对所有逻辑路径进行的测试。

7.3.21 运行测试 **operation testing**

在各个软件开发阶段,在规定的条件下,面向软件系统的评价所进行的测试。

注:其目的是确保系统及组件在应用程序的标准操作环境中符合规定要求。

7.3.22 功能测试 **functional test**

确定产品功能是否正常的测试。

注:测试的工作环境(例如激励和负载)可以是实际的也可以是模拟的。

7.3.23 集成测试 **integration testing**

把软件部件、硬件部件或软件和硬件组合起来进行的测试。

7.3.24 测试用例 **test case**

为测试程序是否满足某个特定需求而编制的一组测试输入、执行条件、预期结果的程序代码。

注:测试用例是执行测试的最小实体。

7.3.25 软件评测 **software assessment**

对软件性能、用途、使用价值等进行的测试与评价。

注:一般由第三方评测机构进行。

7.3.26 故障检测 **fault detection; FD**

发现故障存在的过程。

7.3.27 故障隔离 **fault isolation; FI**

把故障定位到实施修理所要求的产品层次的过程。

7.3.28 故障诊断 **fault diagnostics; FD**

检测故障和隔离故障的过程。

7.3.29 故障预测 **fault prognostics**

根据产品的当前状态(性能、使用环境、运行历史等)信息,对未来任务时间段内可能出现的故障性质、部位、时机等进行预报、分析和判断。

7.3.30 虚警 **false alarm**

产品不存在故障,但机内测试(BIT)或其他监测电路指示有故障的现象。

7.3.31 漏检 **missed detection**

产品存在故障,但在规定时间内用规定的方法没有检测到故障的现象。

7.3.32 无故障发现 **no fault found; NFF**

装备单元在某维修级别测试或判断为故障而拆卸,却在下一维修级别测试时发现无故障的现象。

7.3.33 不能复现 **cannot duplicate; CND**

由BIT或其他监测电路指示的故障在基层级维修时得不到证实的现象。

7.3.34 重测合格 **retest okay; RTOK**

UUT在某维修级别测试中识别出有故障,在更高维修级别中测试时却是合格的现象。

### 7.3.35 远程诊断 **telediagnosis**

远离产品运行场地所进行的故障诊断。

### 7.3.36 诊断能力 **diagnostic capability**

利用自动和人工测试、维修辅助装置、技术资料以及人员和训练的效果来检测和隔离故障的能力。

### 7.3.37 嵌入式诊断 **embedded diagnostics**

装备内部提供的故障诊断能力。

注：实现这种能力的硬件和软件包括机内测试设备(BITE)、性能监测装置、故障信息的存储和显示设备、中央测试系统(CTS)等，它们安装在装备内部，或在结构上或电气上与装备永久性连接，是装备的一个组成部分。

### 7.3.38 诊断要素 **diagnostic element**

构成诊断能力的要素。

注：它包括自动和人工测试、维修辅助信息、技术资料、人员和培训等。

### 7.3.39 综合诊断 **integrated diagnostics**

通过分析和综合测试性、自动和人工测试、维修辅助手段、技术信息、人员和培训等构成诊断能力的所有要素，使系统诊断能力达到最佳的结构化设计和管理过程。

注：其目的是以最少的费用、最有效地检测、隔离系统内已发生的或预期发生的所有故障，以满足系统任务要求。

### 7.3.40 健康评价 **health evaluation**

依据当前和历史信息，对产品健康状况进行的分析与评价。

### 7.3.41 中央测试系统 **central test system; CTS**

泛指装备内用于采集各种测试相关数据，进行分析、处理和存储，提供性能监测、故障诊断或预测和维修等信息的综合测试系统。

### 7.3.42 预测与健康管理 **prognostics and health management; PHM**

利用传感器系统，借助各种智能推理算法，对系统的健康状态进行评估，在系统故障发生之前对故障进行预测，并根据预测结果采取相应的维护或修理措施。

## 7.4 设计与分析

### 7.4.1 测试性模型 **testability model**

能够体现产品测试性特征的，为设计、分析和评估产品的测试性所建立的模型。

### 7.4.2 测试性分配 **testability allocation**

为了把产品的测试性定量要求按照给定的准则分配给各组成部分而进行的工作。

### 7.4.3 测试性预计 **testability prediction**

为了估计产品在给定工作条件下的测试性而进行的工作。

### 7.4.4 测试性设计准则 **testability design criteria**

在产品设计中为提高测试性而应遵循的细则。

注：它是根据产品的测试性定性要求以及产品设计、生产、使用中积累起来的行之有效的工程经验和方法编制的。

### 7.4.5 测试性符合性分析评价 **conformity analysis and evaluation for testability**

符合性分析与检查

对产品的测试性设计进行分析与检查，以确认与测试性设计准则的符合程度。

### 7.4.6 测试性增长 **testability growth**

在产品研制、维修和使用过程中，发现测试性缺陷，采取改进措施，提高产品测试性的过程。

### 7.4.7 测试策略 **test strategy**

综合考虑规定约束、目标和有关影响因素而确定的、用于依据观测数据进行故障诊断的测试判断逻辑。

### 7.4.8 诊断设计 **design of diagnosis**

为诊断产品故障所进行的设计工作。



7.4.9 诊断方案 **diagnostic concept**

系统或设备诊断能力的范围、功能和运行的初步构想。

7.4.10 诊断树 **diagnostic trees**

根据故障测试和故障隔离顺序制成的树状图形。

7.4.11 相关性模型 **dependency model**

表示可测试事件与系统或设备功能或失效模式之间关系的单一或多维依赖关系的模型。

注：用 0 和 1 表示的布尔矩阵形式的诊断相关性模型称为相关性矩阵。

7.4.12 故障字典 **fault dictionary**

包含产品的每一个故障和相对应故障特征的表。

7.4.13 测试点优选 **test point optimization**

以节省诊断时间或费用为目标的选择产品故障检测与隔离用测试点的过程。

7.5 试验与评价

7.5.1 测试性核查 **testability verification**

为发现产品的测试性设计缺陷，承制方开展的测试性设计资料审查、模型检查和仿真分析等工作。

7.5.2 测试性研制试验 **testability development test**

为确认产品的测试性设计特性和暴露产品的测试性设计缺陷，在产品的半实物模型、样机或试验件上开展的故障注入或模拟试验、分析和改进过程。

7.5.3 测试性鉴定试验 **testability qualification test**

为确定产品是否达到了规定的测试性要求，由订购方认可的试验机构按选定的验证试验方案，进行故障抽样并在产品实物或试验件上开展的故障注入或模拟试验。

注：在定型阶段，称为测试性鉴定试验；在批生产阶段，称为测试性验收试验。

7.5.4 测试性评估 **testability assessment**

为确定产品的测试性水平或确认是否满足规定的测试性要求而开展的数据收集、分析和评定活动。

8 保障性术语

8.1 特性与参数

8.1.1 保障性 **supportability**

装备的设计特性和计划的保障资源能满足平时的战备完好性和战时的使用强度要求的能力。

8.1.2 软件保障性 **software supportability**

软件产品所具有的便于和能够维护、改进、升级或其他更改和供应等的的能力。

8.1.3 运输性 **transportability**

装备自行或借助牵引、运载工具，利用铁路、公路、水路、管道、海洋和空路等任何方式进行调运的能力。

8.1.4 保障资源利用率 **utilization rate for support resources**

在规定的时间内，在实际的装备使用与维修过程中，其各项保障资源的实际用量与按计划存储的各项保障资源储备量之比。

注：通常以百分数表示。

8.1.5 保障设备利用率 **utilization rate of support equipment**

在规定的维修级别上和规定的时间内，实际使用的保障设备数与该级别实际拥有的保障设备数之比。

注：通常以百分数表示。

8.1.6 备件利用率 **utilization rate of spares**

在规定的维修级别上和规定的时间内，实际使用的备件数与该级别实际拥有的备件数之比。

注：通常以百分数表示。

#### 8.1.7 保障资源满足率 fulfillment rate for support resources

在规定的时间内，在实际的装备使用与维修过程中，在其所需的所有各项保障资源中，能及时地得到满足的各项保障资源所占的比例。

注：通常以百分数表示。

#### 8.1.8 保障设备满足率 fulfillment rate of support equipment

在规定的维修级别上和规定的时间内，能够提供的保障设备数与需要该级别提供的保障设备总数之比。

注：通常以百分数表示。

#### 8.1.9 备件满足率 fulfillment rate of spares

在规定的维修级别上和规定的时间内，能够提供的备件数与需要该级别提供的备件总数之比。

注：通常以百分数表示。

#### 8.1.10 技术资料差错率 technical data error rate

技术资料中发现的差错数与该技术资料总字数之比。

注：以百分数或万分数表示，差错数包括文字、符号与格式的差错。

#### 8.1.11 培训合格率 qualified rate for trainees

按规定在接受了所需的专业知识与技能培训后，经鉴定合格的人员在全体接受培训的人员中所占的比例。

#### 8.1.12 保障设备通用化率 generalization rate of support equipment

- a) 对于某一型单项保障设备，系指在规定的各型装备范围内，该项保障设备能适用的装备型别数目与在规定的范围内所包含的全部装备型别数目的比值。
- b) 对于某一指定范畴内的所有保障设备群体，系指在该保障设备群体中，能适用于所规定的各型装备范围内全部装备型别的保障设备数目与该保障设备群体中的保障设备总数目的比值。

注：比值以百分数表示。

#### 8.1.13 人力人员数量及等级 manpower, personnel and skill level

为在系统的寿命期内使用、维修与保障该系统，需认定与获得具有所需的技能与技能等级的人员。

注：“人力”指的是完成某项具体工作任务所需的人员的数量，而“人员”指的是具有正确地完成该工作任务所需技能与技能等级的人。

#### 8.1.14 修理周转期 repair turn around time

某个故障件从使用装备上撤离开始，通过基地级(或中继级)维修，然后返回使用现场作为备件所经历的时间。

#### 8.1.15 客户等待时间 customer wait time; CWT

客户从发出订单或申请到收到订货或开始接受服务所经历的总时间。

#### 8.1.16 平均不能工作时间 mean downtime

在一定的时期内，装备所经历的各次从开始处于不能执行任务的状态至恢复到能执行规定功能的状态的间隔时间的平均值。

#### 8.1.17 平均保障响应时间 mean support response time

在每次保障活动中，从提出保障需求开始，到完成保障工作所需的平均延迟时间。

#### 8.1.18 平均保障资源延误时间 mean logistics delay time

在一定时期内，各次对装备进行维修时，为等待所需保障资源送达至维修现场所经历的时间的平均值。

#### 8.1.19 平均管理延误时间 mean administrative delay time

在一定的时期内，在各次对装备进行维修时，由于行政管理方面的原因导致的维修工作被延误的时间。



间平均值。

8.1.20 任务前准备时间 **setout time to mission; STTM**

为使装备进入任务状态所需的准备时间,通常包括战备装备的启封、检修等时间。它是保障时间的组成部分。

8.1.21 保障规模 **logistics footprint**

后勤规模

为部署和转移作战部队所需的保障(后勤)资源的数量,包括燃料、零部件、保障设备、运输和人员等。

8.1.22 展开时间 **deploying time**

在完成某项任务时,作战部队或者作战单元到达指定任务区域,将装备及其保障系统部署到位,并可以随时执行任务的时间。

8.1.23 撤收时间 **withdrawal time**

在规定的条件下,装备由战斗状态转入非战斗状态,如撤退、返场等所需的时间。也称收拢时间。

8.2 综合保障

8.2.1 综合保障 **integrated logistics support; ILS**

在装备整个寿命周期内,为满足战备完好性和任务持续性要求,降低寿命周期费用和保障资源需求,综合考虑保障问题,确定保障性要求,影响装备设计,规划并研制保障资源,建立和改进保障系统所开展的一系列技术和管理活动。

8.2.2 综合保障要素 **ILS elements**

综合保障的各组成部分,一般包括:人力和人员;供应保障;保障设备;技术资料;训练与训练保障;包装、装卸、贮存和运输;设计接口;规划保障;计算机资源保障;保障设施。

8.2.3 人力和人员 **manpower and personnel**

在系统寿命期内,根据战时和平时使用、维修和保障系统所要求的技能和等级标准,确定和录用所需人员的过程。

注:人力表示完成一项具体工作要求的人员数量和职位;人员表示正确完成一项工作所需要人的才能(认知能力、体能和感官能力)、知识、技能和经验水平。综合保障要素之一。

8.2.4 供应保障 **supply support**

为确定备件、修理件和供应品的采购、分类、接收、贮存、调拨、发放和处置要求所需的各种管理活动、规程和技术。

注:它包括用作初始保障的供应品以及采购、发放和补充各项库存物资。正确的供应保障管理应做到使用户在合适的地方、合适的时间、以合适的价格获得所要求的备件、修理件和各种供应品。综合保障要素之一。

8.2.5 保障设备 **support equipment**

保障一个系统的使用和维修所需的所有设备(机动的或固定的)。

注:它包括但不限于地面装卸和维修设备、卡车、空气调节器、发电机、工具、计量和校准设备以及手动和自动测试设备。它还包括保障设备本身保障的采办。综合保障要素之一。

8.2.6 技术资料 **technical data**

工程数据、技术规范、标准、数据产品说明(DID)等以任何形式或字符记录的科学或技术信息(如设备的技术手册和工程图纸)。

注1:计算机软件、财务、行政、成本或定价、管理数据或其他与合同管理有关的信息不属于技术资料。

注2:综合保障要素之一。

8.2.7 训练与训练保障 **training and training support**

为使相关人员能够采购、使用、维修和保障系统而对他们进行训练所采用的政策、过程、规程、技术、训练辅助设备、模拟器和模拟技术、训练基地和设备的规划和供应。

注 1: 这包括对个人、机组、单位、集体和维修人员的新设备的训练、机构的持续保障训练和移动设备训练, 以及初始、正式、非正式和在职训练和持续保障能力训练。

注 2: 综合保障要素之一。

#### 8.2.8 包装、装卸、贮存和运输 packaging, handling, storage & transportation; PHST

为确保所有的系统、设备和保障产品等都得到良好的包装、装卸、贮存和运输所需的各种资源、工作程序、工作规程、设计工作、考虑因素和方法的组合, 包括环境方面的考虑因素、针对短期和长期贮存的设备保护以及运输性。

注: 综合保障要素之一。

#### 8.2.9 设计接口 design interface

系统工程的定量设计特性(如可靠性、维修性等)与各种综合产品保障要素的整合。

注 1: 设计接口反映系统设计参数对产品保障资源要求的驱动关系。系统设计参数应以使用值表示的并应明确地与系统要求相关联。从而, 所导出的保障要求能确保系统能达到其可用度目标并能有效地平衡系统的设计与保障费用。

注 2: 综合保障要素之一。

#### 8.2.10 规划保障 support planning

从确定装备保障方案到制定装备保障计划的工作过程。

注 1: 它包括规划维修和规划使用保障。

注 2: 综合保障要素之一。

#### 8.2.11 计算机资源保障 computer resource support; CRS

使用与保障计算机系统所需的设施、硬件、软件、文档、人力和人员。

注: 综合保障要素之一。

#### 8.2.12 保障设施 support facilities

使用与维修装备所需的永久性和半永久性的建筑物及其配套设备。

注: 综合保障要素之一。

#### 8.2.13 综合产品保障 integrated product support; IPS

部署重要的武器系统、分系统和部件并保持它们的战备好性与作战能力所需要的所有各项保障功能的成套组合。

注: 综合产品保障是综合保障内涵的扩展, 增添了产品保障管理和持续工程两项保障要素, 并对规划保障、计算机资源保障和保障设施等 3 个要素进行了修改。

#### 8.2.14 综合产品保障要素 IPS elements

实施产品保障管理所采用的一组结构化和一体化的保障要素, 综合产品保障要素包括如下 12 个要素: 人力与人员、供应保障、保障设备、技术资料、训练与训练保障、包装、装卸、贮存与运输、设计接口、产品保障管理、持续工程、规划维修与管理、设施和基础设施和计算机资源。

#### 8.2.15 产品保障管理 product support management

在整个系统的寿命周期中, 从设计开始到报废处置, 贯穿产品保障价值链, 制定和实施产品保障策略, 规划和管理费用与性能, 确保保障性得到考虑。

注 1: 这个过程通过可靠性、可用性和维修性结果与减少总拥有费用来实现。产品保障管理的规划与实施范围包括在整个寿命周期中 12 个产品保障要素的企业级的集成。

注 2: 综合产品保障要素之一。

#### 8.2.16 持续工程 sustaining engineering

为了确保一个系统以可控的风险持续地使用与维修而进行的各项技术与管理工作。

注 1: 这涉及贯穿于系统寿命周期的关于各种缺陷的认定、审查、评估和解决, 技术状态和维修过程, 选定的纠正措施的实施以及关键的持续保障状况的监控。



注 2: 综合产品保障要素之一。

#### 8.2.17 规划维修与管理 **maintenance planning and management**

确立硬件与软件系统寿命期的维修方案与要求。

注 1: 这包括(但不限于)下述的各项工作内容: 修理级别; 修理时间; 测试性要求; 保障设备需求; 训练与训练辅助设备模拟器与模拟技术; 人力资源与技能; 设施; 军种间、有组织的和承包商混合的修理责任; 部署规划/现场活动; 采用以可靠性为中心的维修制定预防性维修大纲; 增强型基于状态的维修(CBM+); 诊断/预测与健康; 持续保障; 基于性能的保障(PBL)规划; 停产后软件保障。

注 2: 综合产品保障要素之一。

#### 8.2.18 设施与基础设施 **facilities and infrastructure**

保障一个系统所需的永久性和半永久性的固定资产。

注 1: 包括为确定设施的类型或设施的改进、地点、空间需求、环境和安全要求和设备而进行的研究工作。它还包括用于训练、设备贮存、维修、供应贮存、弹药贮存等的设施。

注 2: 综合产品保障要素之一。

#### 8.2.19 计算机资源 **computer resources**

包括使用与保障对执行任务至为关键的计算机硬件(软件)系统所需要的各类设施、硬件、软件、文档、人力及人员。

注 1: 要认定、计划、提供资源和获取为规划与管理对执行任务至为关键的计算机硬件与软件系统; 为协调并实施为管理技术接口所必需的各项协议; 为管理由维护活动所进行的工作以及为确立与更新在寿命周期内要进行的定期测试与认证活动的计划等所必需的各项计算机资源。

注 2: 综合产品保障要素之一。

#### 8.2.20 规划使用保障 **operational support planning**

从形成装备的保障方案到制定出装备的使用保障计划的工作过程。

注: 此处的“使用”一词涵盖了: 各零件(元器件)或产品的组装或分解; 针对再次使用、运输、检查或贮存而进行的准备工作; 军事行动。

#### 8.2.21 规划维修 **maintenance planning**

从形成装备的维修方案到制定出装备的维修要求与维修计划的工作过程。

注: 是制定装备的使用保障计划的基础性工作之一。

#### 8.2.22 维护(保养)规程 **servicing procedure**

为进行润滑、加注燃料与其他油料及清洁等项目日常工作以使装备保持在规定状态所应遵循的工作标准与工作程序。

#### 8.2.23 规划保障资源 **support resource planning**

根据所确立的装备维修方案和使用与维修要求, 形成提供所需的全部保障人员与物资的详细计划的过程。

#### 8.2.24 规划现场可更换单元 **line replaceable unit (LRU) planning**

根据维修策略和维修方案对 LRU 的设计予以统筹规划与优化, 使 LRU 便于调整、测试和更换, 优化装备的维修性和维修工作。

注: 规划维修的一个组成部分。

### 8.3 保障与供应

#### 8.3.1 产品保障 **product support**

部署重大武器系统、分系统和部件并保持它们的战备完好性和作战能力所需的一整套保障活动。

注: 其输出结果为产品保障包。

#### 8.3.2 产品保障策略 **product support strategy**

设计、研制和部署产品保障包(PSP)的商业和技术途径。

注：它始于笼统的方案，并演变为寿命周期持续保障计划(LCSP)中记录的详细实施计划。

#### 8.3.3 持续保障 **sustainment**

在成功完成任务之前为保持和延长使用或战斗行动提供所需的人员、训练、维修保障、供应保障和其他保障。

#### 8.3.4 初始部署保障 **initial deployment support**

在装备开始部署到形成初始作战能力的过程中所开展的各项初始保障工作。

#### 8.3.5 产品保障包 **product support package**

为满足装备战备完好性需要，按合同或协议要求落实或维持装备保障方案的一整套设备、保障设施、人力人员、供应保障等保障资源和保障工作程序等的组合。

#### 8.3.6 自主式保障 **autonomic logistics**

能在最少的人工干预的条件下，以无人的和自主的方式，点到点地提供所需的设备、人员、信息或其他资源的保障。

注：具有自主式保障能力的保障系统或过程应能自行设计其自身的输入、流率和输出剖面，以便对变化着的环境条件(包括保障资源需求)作出有预见的或反应式的响应。

#### 8.3.7 精确保障 **precise support**

对装备的持续保障过程自始至终都进行充分的控制，为装备提供具有高度确定性的和有针对性的保障，使之在有需求时能及时地得到恰如所需的持续保障资源。

#### 8.3.8 基于性能的保障 **performance based logistics; PBL**

基于性能的产品保障

通过实施责权明晰的性能协议(或基于性能的合同)，获得经济上可承受的一体化产品保障包，以便满足部队要求的同时，激励产品保障提供方通过创新来降低费用，优化装备战备完好性。保障提供方可以是军方、承制方或双方的组合。

注：属于一种产品保障策略。

#### 8.3.9 寿命周期持续保障 **life cycle sustainment**

全寿命保障

在系统整个寿命周期中，通过制定和实施产品保障策略和计划，将部队的保障能力与性能要求体现到产品保障中，以便达到所规定的和演进中的寿命周期产品保障要求(可用性、可靠性和经济承受性等)。

#### 8.3.10 过渡期保障 **interim contractor support**

临时承包商保障

作为成建制保障能力的一种替代，在一预定的时期内，暂时性地由承包商提供保障。

注：这样做使军事部门在按部就班地形成建制式保障能力的同时，可延迟向所有的或部分的所需保障资源(备件、技术资料、保障设备、培训设备等等)进行投资。临时承包商保障方式包括有利用商用保障资源和利用承包商保障进行初始外场部署，还可以采取加速采办的方法获取保障。

#### 8.3.11 承包商保障 **contractor logistics support**

在装备的整个寿命期内都采用商务签约式的装备持续保障。

注：该方式不将临时承包商保障包括在内，也不包括可能由部队自行进行的特定的持续保障作业。

#### 8.3.12 软件保障 **software support**

为确保已执行的和投入外场使用的软件能连续全面地保障装备执行任务，所采取的所有活动的总和。

#### 8.3.13 装备技术保障 **equipment technical support**

为保持和恢复武器装备良好技术状态而采取的技术措施与进行的相应活动的总称。

#### 8.3.14 保障场景 **support scenario**

在部署装备前所设想(想定)的在外场向装备提供保障的行动或事件的历程概要。



8.3.15 保障系统 **support system**

使用与维修装备所需的所有保障资源及其管理的有机组合。

8.3.16 保障资源 **support resource**

使用与维修装备所需的全部物资与人员的统称。

8.3.17 初始保障方案 **initial support concept**

装备用户对装备保障工作的总体要求和设想。

注：由综合保障要素的初步设想组成，包括装备维修方案和动用准备方案、使用与维修人员的工种要求、能源和弹药的补给方案、运输方案、贮存方案等的设想。

8.3.18 保障方案 **support concept**

保障系统完整的总体描述，它说明如何满足装备的保障要求并与设计方案及使用方案相协调。

注：一般包括使用保障方案和维修方案。

8.3.19 使用保障方案 **operational support concept**

完成使用任务所需的装备保障的描述。

8.3.20 维修方案 **maintenance concept**

装备采用的维修级别、维修原则、各维修级别的主要工作等的描述。

8.3.21 过时淘汰 **obsolescence**

由于法规和过程的更改，以及新设计的采用导致产品或原材料的供应缺乏。

8.3.22 制造源递减和物资短缺 **diminishing manufacturing sources and material shortages; DMSMS**

产品的制造商或产品或原材料的供应商丧失或即将丧失。

8.3.23 供应系统 **supply system**

赖以向经授权的用户提供各项供应品与设备的组织机构、办事处、设施、方法和技术构成的体系。

8.3.24 供应链 **supply chain**

在向最终用户提供装备的过程中，从原材料到成品的一连串相关联的活动。

8.3.25 供应品 **supplies**

除了土地与土地权益以外的所有资产。

注：包括(但不限于)公共建设工程、设施、船只、飞机、机械工具及它们的零件与附件。

8.3.26 消耗品 **consumables**

装备在使用与维修过程中所消耗掉的未被归属于备件类的物品。

注：如行政管理或总务后勤用品、通用硬件、日常用工具或任何未专门被认定为受控设备或备件的项目。

8.3.27 器材 **equipment and material**

装备在维护、修理过程中所需要的一切器件和材料。

注：一般包括备件、附件、工具、仪表和油液等。

8.3.28 备件 **spare**

进行装备及其重要的组成部分的维修所需的替换用元器件、零件、组件或部件等的统称。

注：其中包括了发生了失效后可经修理被再次使用的备件和不再予以修理的备件。

8.3.29 全资可视性 **total asset visibility**

能够实时掌控军事供应链上人员、物资、装备的位置、数量和状况等信息的能力。

8.3.30 自主保障信息系统 **autonomic logistics information system; ALIS**

由计算机硬件、计算机软件、数据及电信等构成的系统，其功能为收集、处理、存储、传输和显示关于进行自主保障的各方面的信息。

8.3.31 产品唯一标识 **item unique identification; IUID**

以唯一的产品所独有的标识符对产品进行标示的体系，它具有机器可阅读的数据元素，能将一项产品与所有其他的相似的与不相似的产品区分开。

注：在构建该标示体系时，应考虑到能区分开不同系列的产品和同一系列的不同批次的产品。

#### 8.3.32 技术数据包 **technical data package**

足以支持一项产品的采办、研发、设计、生产和产品保障工作的关于该产品的成套技术性描述。

注：该成套的技术性描述包括了所有合用的技术资料，如图样、相关联的清单、规范、标准、性能要求、质量保证(QA)要求以及包装细节等。

#### 8.3.33 交互式电子技术手册 **interactive electronic technical manual; IETM**

a) 采用优化的信息编排方式和格式，将使用维修和诊断装备系统所需的相关信息在电子屏幕上以交互式用户界面提供给最终用户。

b) 集成数据存储与处理、信息分析和决策支持等多种手段的一个具有辅助维修、资料查询、信息浏览等多种功能的综合应用信息系统。

#### 8.3.34 用户技术资料清单 **technical data list for the user**

由产品的研发与生产方提供给该产品用户的所有技术资料的完整清单。

#### 8.3.35 初始训练 **initial training**

对新研装备和改型装备，由承制方提供并实施的装备使用和管理人员以及后续训练所需的师资人员等有关人员的训练活动。

#### 8.3.36 后续训练 **follow-up training**

在装备使用阶段由部队或军队院校组织实施的装备使用、维修和管理人员等有关人员的训练活动。

#### 8.3.37 训练保障 **training support**

为提供装备使用与维修训练所需的师资、程序、方法、技术、教材、器材及设备、设施等进行的的活动。

#### 8.3.38 桌面虚拟训练系统 **desktop virtualization training system**

将桌面虚拟化软件技术与应用程序及用户信息管理系统相结合，提供出高度灵活的桌面环境管理系统，以该系统生成用以进行培训的相应的虚拟环境和各项培训功能。

#### 8.3.39 嵌入式训练系统 **embedded training system**

由植入或加入到实用的系统、分系统或设备中的功能提供出进行培训的能力，用以保持和增进相关人员的专业技能水平。相应的功能能力被置入硬件和软件中并与整体的装备构型相融合，形成了嵌入式的培训系统。该系统以必要的辅助性设备和数据源能支持对绩效进行评估和对在实用装备上进行的演练实施控制。

#### 8.3.40 一体化训练系统 **integrated training system (ITS)**

用于进行人员专业技能培训、培训管理和培训质量控制的基于计算机的系统。为了应对装备日益复杂、资源更为受限和装备性能益发具有关键性的问题，需要采取具有系统思维的方法研发出综合培训系统，即在充分认识到各相关因素是相互依靠与相互作用的前提下，将相应的硬件、软件、人(教官与学员)集成起来构成具有综合功能的培训系统。

### 8.4 设计与分析

#### 8.4.1 保障性分析 **supportability analysis**

在装备的整个寿命周期内，为确定与保障有关的设计要求以影响装备的设计，并确定保障资源要求使装备得到经济有效的保障而开展的一系列分析活动。

#### 8.4.2 使用研究 **use study**

根据任务需求和现役装备的使用信息，对新研装备在平时和战时的使用和保障问题进行全面分析，为确定保障性要求及影响因素、形成使用方案和初始保障方案提供输入信息。

#### 8.4.3 比较分析 **comparison analysis**

选定代表新研系统和设备特性的基准比较系统或比较系统，以便提出有关保障性的参数，判明其可行性，确定改进目标，以及确定系统和设备的保障性、费用和战备完好性的主宰因素。



#### 8.4.4 保障性分析记录 **supportability analysis record**

保障性分析过程产生的数据的记录。

注：包括有关装备保障资源需求的详细数据。

#### 8.4.5 产品保障分析 **product support analysis; PSA**

建立部署和维持重要武器系统、分系统及部件的战备完好性和作战能力所需的保障功能包，包括与武器系统战备完好性有关的所有功能，而开展的分析。

#### 8.4.6 以可靠性为中心的维修分析 **reliability-centered maintenance analysis; RCMA**

按照以最少的维修资源消耗保持装备固有可靠性和安全性的原则，应用逻辑决断的方法确定预防性维修要求的过程。

#### 8.4.7 修理级别分析 **level of repair analysis; LORA**

在装备的研制、生产和使用阶段，对预计有故障的产品，进行非经济性或经济性的分析以确定最佳的修理级别的过程。

#### 8.4.8 使用与维修工作分析 **operation and maintenance task analysis**

分析研究装备的每项使用和维修工作，以确定所需保障资源的过程。

#### 8.4.9 早期部署分析 **early fielding analysis**

为确保能以全部所需的资源对新装备进行有效的外场部署而作的分析。

注：即通过分析：量化新装备的部署对现已部署了的装备产生的影响，从而确保能有效地适应新装备的引入并使总的军力得到增进；明确地应对新装备的部署对人力与人员产生的影响（所需技能与人员数量）；判明改变了产品保障资源的数量对装备准备就绪程度的影响；认定在其他的运行（作战）环境中的产品保障资源需求并提供关于战时储备库存与动员计划及需求等问题的处理依据；制定减缓任何有关新装备的潜在部署问题的计划。

#### 8.4.10 停产后保障分析 **analysis for post-production support**

为了在最终产品的生产被停止后能确保通过经济的保障活动继续地达成装备准备就绪程度目标而进行的分析。

#### 8.4.11 生存性分析 **survivability analysis**

对预期的威胁与作战使用背景、装备的易损性、敏感性和战伤修理能力等因素进行分析，以影响装备设计和确定战时所需保障资源的过程。

#### 8.4.12 人力、人员与训练需求分析 **analysis for manpower, personnel and training needs**

为确定在装备的寿命期内对装备进行操作、维修与保障所需的人员应具备的专业技能与相应等级及所需的相应数量以及对他们进行相应培训的需求（内容、所需时长、应达到的水平等）而作的分析。

#### 8.4.13 功能分析 **function analysis**

进行功能分析的目的在于认定每一装备的备选方案在预期的环境中应予实现的各项任务（射击、运动、通信等）、维修与保障（运输、维护、处置等）功能以及认定各项使用、维修与保障要求；还要认定在使用、维修与保障过程中对人的行为状态的要求并将之记入作业清单。

#### 8.4.14 业务案例分析 **business case analysis; BCA**

一种通过审查所认定的各备选方案对执行任务与业务的影响、所存在的风险和具有的敏感程度等方面的情况并进行比较的系统方法，用以辅助做出决策。

注：它强调的是要对涉及到相关各方的决策所产生的全局影响做出评估。应利用业务案例分析决定出如何以涵盖各产品保障要素的綜合的方式为装备提供保障。

#### 8.4.15 过时淘汰分析 **obsolescence/DMSMS analysis**

确定过时淘汰造成制造商或供应商丧失或即将丧失的状况，以便及时采用经济有效的措施，使其影响最小。

#### 8.4.16 寿命周期费用分析 **life cycle cost analysis**

对寿命周期费用及其组成部分进行估算以及对各部分相互关系及相关的费用效能问题进行分析的

一种系统方法。

注：其目的在于确定寿命周期费用主宰因素、费用风险项目和影响费用效能变化的因素。

#### 8.4.17 自保障设计 **design for self-support**

面向具有自足式的独立进行自我保障能力的装备设计。

#### 8.4.18 保障计划 **support plan**

装备保障方案的详细说明。

注：一般又分为使用保障计划和维修保障计划，包括执行每项使用和维修工作的程序、方法和所需的保障资源等。

#### 8.4.19 使用保障计划 **operational support plan**

装备使用保障的详细说明，包括执行各项使用任务所需的装备保障工作的步骤、方法及保障资源等。

#### 8.4.20 维修保障计划 **maintenance plan**

装备维修的详细说明，包括执行每一维修级别的各项维修工作的程序、方法和所需的保障资源等。

### 8.5 试验与评价

#### 8.5.1 保障资源的试验与评价 **test and evaluation of support resources**

对与装备配套的各种保障资源，如保障设备、技术资料等，进行的试验与评价工作。

注：其目的是验证保障资源是否达到规定的功能和性能要求，评价保障资源与装备的匹配性、保障资源之间的协调性及其满足程度。

#### 8.5.2 保障资源适用性检查 **suitability review for support resources**

从可用性、相容性、运输性、互用性、互换性、可靠性、维修性、安全性、保障性、利用率、费用及存储环境要求等方面的考虑出发，审查各项保障资源能够满足使用与维修要求的程度并判明所存在的相应风险因素。

#### 8.5.3 再次出动准备时间分析与评估 **turn around time analysis and assessment**

对装备在执行任务后或停用后再次返回到岗位并准备好可执行新的任务需用的时间进行分析并给出相应评价的过程。

注：可将其所得出的结果作为关于装备的可靠性、维修性与保障性设计以及持续保障成熟度的评价指标之一。

## 9 安全性术语

### 9.1 特性与参数

#### 9.1.1 安全性 **safety**

产品具有的不导致人员伤亡、装备毁坏、财产损失或不危及人员健康和环境的能力。

#### 9.1.2 软件安全性 **software safety**

软件运行不引起系统事故的能力。

#### 9.1.3 事故率 **mishap rate**

在规定的条件下和规定的时间内，系统发生的事故总次数与工作小时总数之比。

#### 9.1.4 事故概率 **mishap probability**

在规定的条件下和规定的时间内，系统发生的事故总次数与工作循环总次数之比。

#### 9.1.5 安全可靠度 **safety reliability**

在规定的条件下和规定的时间内，系统在执行任务过程不发生由于设备或附件故障造成的灾难性事故的概率。

#### 9.1.6 灾难性事故率 **catastrophic mishap rate**

损失率

在规定的条件下和规定的时间内，系统发生的灾难性事故总次数与工作小时总数之比。

#### 9.1.7 灾难性事故概率 **catastrophic mishap probability**

损失概率



在规定的条件下和规定的时间内，系统发生的灾难性事故总次数与工作循环总次数之比。

## 9.2 安全与事故

### 9.2.1 安全 **safety**

不发生可能造成人员伤亡、职业病、设备损坏、财产损失或环境破坏的状态。

### 9.2.2 信息安全 **information security**

为数据处理系统建立和采取的技术和管理的安全保护。保护计算机硬件、软件、数据不因偶然的或恶意的原因而受到破坏、篡改、泄露。

### 9.2.3 安全关键功能 **safety-critical function**

某功能丧失或使用错误，将直接导致灾难性的或严重的事故，则该功能为安全关键功能。

### 9.2.4 安全关键产品 **safety-critical item**

对安全性有重大影响的产品，通常包括硬件或软件产品。

### 9.2.5 危险 **hazard**

可能导致事故的状态。

### 9.2.6 危险源 **hazardous source**

引发危险的根本因素。

### 9.2.7 危险分析 **hazard analysis**

采用系统化方法识别和评价危险事件，并描述危险可能导致事故风险的特征。

### 9.2.8 危险可能性 **hazard probability**

某种危险发生的可能程度。

### 9.2.9 危险严重性 **hazard severity**

某种危险可能引起的事故后果的严重程度。

### 9.2.10 危险材料 **hazardous material**

由于其化学、物理、生物或有毒的特性可能对人员、设备或环境造成伤害的任何物质。

### 9.2.11 事故 **mishap/accident**

造成人员伤亡、职业病、装备损坏、财产损失或环境破坏的一个或一系列意外事件。

### 9.2.12 事故可能性 **mishap probability**

特定事故发生的可能性程度。

注：一般用概率度量或概率可能性等级划分度量来描述。

### 9.2.13 事故严重性 **mishap severity**

事故发生后果的严重程度。

注：一般用严重性等级划分来描述。

### 9.2.14 风险 **risk**

某一危险可能性和危险严重性的综合度量。

### 9.2.15 初始风险 **initial risk**

对已识别危险的潜在风险进行初步评估的结果。

注：初始风险确定了危险的固定基准。

### 9.2.16 目标风险 **target risk**

装备按安全性设计优先次序采取降低风险措施，计划将达到的风险等级。

### 9.2.17 可接受的风险 **acceptable risk**

相关管理部门接受的不需要进一步采取减缓措施的风险。

### 9.2.18 残余风险 **residual risk**

实施了安全性设计措施、使用安全措施等所有可以降低风险的技术手段之后，仍然存在的风险。

### 9.2.19 风险等级 risk level

表述事故发生的可能性与严重性的综合效应的级别。

注1：风险特性用高、严重、中等和低四个级别表述。

注2：对不同的事件，事故风险等级的内容也不一定相同，例如载人飞机的高级事故是机毁人亡；严重事故是飞机损坏、人员受伤；中等事故是机载系统故障、影响飞行任务的完成；低级事故是机载设备故障、不影响飞行任务的完成。

### 9.2.20 风险评估 risk assessment

对风险及其有关影响的综合评定。

### 9.2.21 风险评估指数 risk assessment code

将决定危险事件的风险的两种因素——危险严重性和危险可能性，按其特点划分为相对的等级，形成一种风险评价矩阵，并赋以一定的加权值来定性地衡量风险大小。

### 9.2.22 初因事件 initial event

可能导致系统事故的始发事件。

注：如系统内部故障或外部事件。

### 9.2.23 事件链 event chain

一系列事件序列，它从初因事件开始，经由一系列表示成功或失败的中间事件(也称关键事件)，直至达到不期望的后果。

## 9.3 设计与分析

### 9.3.1 安全性设计准则 safety design criteria

将产品的安全性要求和规定的约束条件，转换为产品设计应遵循的、具体而有效的安全性技术设计细则。

### 9.3.2 初步危险表 preliminary hazard list; PHL

在产品研制的初期，对系统的方案进行检查和分析，编制的危险项目表，列出该方案可能存在的危险，是开展后续的安全性设计和分析活动的基本参考和依据。

### 9.3.3 初步危险分析 preliminary hazard analysis; PHA

以初步危险表为基础，对系统中的各类潜在危险及其风险进行分析和评价，初步确定产品的安全关键项目和可能降低风险的措施。

### 9.3.4 系统要求危险分析 system requirements hazard analysis; SRHA

在初步危险分析的基础上，根据国家、军用及行业的法律、法规、条例、标准、规范及有关的其他文件或要求，对已确定的各种危险进行分析，识别系统中的危险并有针对性地提出消除危险或将其风险降低到可以接受水平的系统设计要求，把这些要求写入适当的系统文件，并评估这些要求与系统的符合性。

### 9.3.5 分系统危险分析 subsystem hazard analysis; SSHA

在初步危险分析的基础上，根据分系统的任务需求和设计特性，研究分系统可能发生的危险事件，对分系统的安全性进行评价。

注：分系统危险分析重点考虑与分系统设计有关的危险和组成分系统的部件(或设备)之间的功能关系所导致的危险，确定与分系统部件的工作或故障有关的危险及其对系统安全性的影响和风险，以及对应的安全性措施。

### 9.3.6 系统危险分析 system hazard analysis(SHA)

在分系统危险分析的基础上，根据系统的任务需求和设计特性，研究系统可能发生的危险事件，对系统的安全性进行评价。

注：系统危险分析重点考虑当若干独立产品在系统中组合时，其各自的危险因素通过接口和工作界面在系统中引起的相互影响，以及由于接口和工作界面而引入的新的危险因素。

### 9.3.7 使用和保障危险分析 operating and support hazard analysis; O&SHA

确定和评价系统在试验、安装、改装、维修、保障、运输、地面保养、贮存、使用、应急脱离、训



练、退役和处理等过程中与环境、人员、规程和设备有关的危险；确定为消除已判定的危险或将其风险减少到有关规定或合同规定的可接受水平所需的安全性要求或备选方案。

#### 9.3.8 健康危险分析 health hazard analysis; HHA

识别和评价在系统使用阶段有害人员健康的危险，分析系统及环境可能对人员健康造成的伤害，给出改进或保护措施，并验证人员健康防护设计要求。

#### 9.3.9 故障危险分析 failure hazard analysis; FaHA

根据 FMECA 提供的信息，对分系统及其部件进行全面的审查，确认和评价那些部位的故障会造成潜在的危险

#### 9.3.10 功能危险分析 function hazard analysis; FHA

通过对系统或分系统级(包括软件)可能出现的功能状态的分析，识别和评价系统中潜在危险。

#### 9.3.11 体系危险分析 system-of-systems hazard analysis; SoSHA

对体系(SoS)进行分析，识别体系特有的危险，确定消除或降低这些已识别的特有危险的专门要求。

#### 9.3.12 环境危险分析 environmental hazard analysis; EHA

在系统工程过程的早期，把环境因素综合到系统工程过程中，确定寿命周期各个阶段的环境危险，以影响设计决策。

#### 9.3.13 特定风险分析 particular risk analysis; PRA

有针对性地对着火、轮胎爆破、雷击等某些特定事物或效应对系统造成的事故风险进行分析，并提出相应的解决措施。

#### 9.3.14 区域安全性分析 zonal safety analysis; ZSA

通过区域划分的方法对组成系统的分系统或设备及其接口的安装位置进行系统地分析和连续地检查，评价在故障和无故障情况下各分系统或设备潜在的相互影响以及其安装存在的固有危险的严重程度。

#### 9.3.15 概率风险评估 probabilistic risk assessment; PRA

综合采用安全性分析技术和概率评价方法对复杂系统的各种可能事故的发展过程进行全面分析，将其发生概率和造成后果进行综合考虑，通过量化主要基本事件、危险事件发生概率以及不确定性，考查事故后果的严重度并对整个系统或重要分系统的事故发生概率进行量化评价。

#### 9.3.16 人为差错分析 human error analysis; HEA

对人为差错的特点、类型及后果进行分析，给出定量的发生概率。

注：人为差错分析以研究人机交互为重点，因此可以支持装备研制阶段的分系统危险分析和系统危险分析工作。

#### 9.3.17 代码安全性分析 code safety analysis; CSA

对程序代码和系统接口进行的一种分析，以期发现可能导致或者引起影响安全性的不期望事件的那些事件、故障和条件。

#### 9.3.18 危险与可操作性分析 hazard and operability analysis; HAZOP

通过分析生产运行过程中工艺状态参数的变动，操作控制中可能出现的偏差，找出出现变动与偏差的原因以及其可能导致的危险，提出应采取的措施。

### 9.4 试验与评价

#### 9.4.1 安全性验证 safety verification

在系统研制中，运用分析、检查、演示和试验等方法确定系统及其安全关键产品是否达到规定的安全性水平、能否安全地执行规定的功能和按规定的方式安全使用。

#### 9.4.2 安全性评价 safety evaluation

在系统试验与使用之前，对危险状态及其相关的风险和降低风险的措施进行综合的评价，以便考核已识别的危险事件是否已被消除或控制在合同规定的可接受水平。

## 10 环境适应性术语

### 10.1 特性

#### 10.1.1 环境适应性 **environmental worthiness**

产品在其寿命期内可能遇到的各种环境的作用下能实现其所有预定功能、性能和(或)不被破坏的能力。

#### 10.1.2 环境适应性要求 **environmental worthiness requirement**

描述产品应达到的环境适应性水平的各种环境因素的一系列定量和定性指标的综合。

注：通常由各环境因素的应力强度及其组合(或综合)、产品规范允许的影响程度或功能与性能参数变化范围(容差)和(或)时间来表示。

#### 10.1.3 环境效应 **environmental effect**

在各种单一或综合(组合)环境作用下,引起材料、元器件和零部件疲劳、磨损、腐蚀、老化、性能退化或降级,造成产品性能下降乃至功能丧失的现象。

#### 10.1.4 累积效应 **cumulative effect**

产品寿命周期内环境应力长期累积作用产生的结果。

#### 10.1.5 环境损伤 **environmental damage**

因环境应力累积作用引起产品及材料腐蚀、老化、性能退化或功能变化的过程。

#### 10.1.6 环境损伤模式 **environmental damage mode**

环境损伤的表现形式,如力学性能损失、电性能下降、宏观裂纹、断裂等。

#### 10.1.7 环境影响规律 **law of environmental effect**

产品及材料在环境应力的累积作用下其性能或功能随时间的变化关系。

注：这些性能包括物理性能、化学性能、力学性能、电性能等。

#### 10.1.8 装备环境工程 **materiel environmental engineering**

将各种科学技术和工程实践用于改善和减缓各种环境对产品效能影响或提高产品耐环境能力的一门工程学科。

注：包括环境工程管理、环境分析、环境适应性设计和环境试验与评价等。

### 10.2 参数

#### 10.2.1 环境严酷等级 **severity category of environment**

自然环境引起产品及材料腐蚀(老化)的严酷程度,可采用润湿时间、氯离子和二氧化硫浓度等特定环境因素统计量值,或标准材料单位时间性能变化量划分环境严酷等级。

#### 10.2.2 环境风险极值 **environmental risk extremes**

采用一定时间风险率统计得到的某一环境因素在一定时期内的最高值或最低值,是环境适应性设计的重要依据。

#### 10.2.3 环境谱 **environmental spectrum**

产品寿命期内不同阶段所遭受环境随时间变化的历程。

注：包括主要环境因素的强度、持续时间、发生频率及其组合,是环境分析的重要输出。

#### 10.2.4 环境损伤率 **environmental damage ratio**

产品及材料在一定的环境条件下使用一定时间后性能变化量与初始值之比。

#### 10.2.5 环境损伤速率 **environmental damage rate**

产品及材料在一定的环境条件下性能随时间变化的快慢程度,可采用单位时间内性能变化量来表示。

#### 10.2.6 环境耐受时间 **environmental endurance time**

产品在预期使用环境下性能和功能变化达到产品规范允许的影响程度或变化范围(容差)前的使用时间。



10.2.7 环境损伤容限 **environmental damage tolerance**

在环境应力的累积作用下,产品仍能满足结构强度要求并能安全使用至下一个大修周期所允许的材料、元器件、零部件产生的最大损伤量。

10.3 环境

10.3.1 环境 **environment**

产品在任何时间或地点所存在的或遇到的自然和诱发的环境因素的综合。

10.3.2 环境因素 **environmental factor**

构成环境整体的气候、力学、电磁、生化等各要素。

注:如温度、湿度、太阳辐射、气压和振动等。

10.3.3 环境应力 **environmental stress**

环境因素如温度、湿度、振动和冲击等产品产生的单一或组合或综合的作用。

10.3.4 环境条件 **environmental conditions**

在产品的运输、贮存和使用过程中可能会对其能力产生影响的环境应力。

注:是确定环境适应性要求的基础。

10.3.5 自然环境 **natural environment**

在自然界中由非人为因素构成的那部分环境,通常是由各种自然环境因素构成的综合环境。

注:包括大气环境、水环境和土壤环境等。

10.3.6 诱发环境 **induced environment**

任何人为活动、平台、其他设备或设备自身产生的局部环境。

注:包括诱发机械环境、诱发生物环境、诱发化学环境等。

10.3.7 空间环境 **space environment**

航天器在空间飞行过程中,遇到的自然和诱发环境的总和。

10.3.8 作战(使用)环境 **operational environment**

装备在作战(使用)、运输、贮存、保管等过程中可能遭遇的自然环境、诱发环境或两者的综合。

10.3.9 平台环境 **platform environment**

产品装载于某一平台(载体)后经受的环境。

注:平台环境受自然环境和平台运动以及平台内环境控制系统诱发或改变作用的影响。

10.3.10 机械环境 **mechanical environment**

装备在运动、运输、装卸等过程中产生的冲击、振动、位移等环境条件,可能对装在其上的系统、设备产生严重影响。

10.3.11 生物环境 **biology environment**

各种生物在产品表面、内部、外部的生长和活动构成的环境。

10.3.12 化学环境 **chemical environment**

存在于空气中或装备内外表面的各种化学物质构成的对装备产生化学影响的环境。

10.3.13 软件运行环境 **software operating environment**

狭义上是软件所运行所需要的硬件支持,广义上是一个软件运行所要求的各种条件。

注:包括软件环境和硬件环境。

10.3.14 网络环境 **cyber environment**

分布在不同地点的计算机物理上互联,依据某种协议互相通信,实现软硬件及资源共享的系统,它是网络资源与网络工具的组合。

10.4 设计与分析

10.4.1 环境分析 **environmental analysis**

为了确定产品环境适应性要求,根据规定的准则和可获得的资源研究和分析产品寿命期遇到的各种

环境及其强度大小,各种环境对产品效能影响的一系列活动。

#### 10.4.2 环境适应性要求确定准则 **environmental worthiness requirement determinate criterion**

使用方依据实际自然环境和平台环境、产品应用场所及其频度、产品自身特性以及可得资源等确定环境适应性要求的原则或风险率。

#### 10.4.3 环境适应性设计 **design of environmental worthiness**

为满足产品环境适应性要求而采取的一系列措施。

注:包括改善环境或减缓环境影响的措施和提高产品对环境耐受能力的措施。

#### 10.4.4 环境适应性设计准则 **environmental worthiness design criterion**

研制方根据环境适应性要求和产品的特性、使用要求和可得资源等,确定进行该产品环境适应性设计中应遵循的一些原则。

注:如耐环境应力余度原则、降额使用材料和元器件原则,降低环境应力强度或环境影响原则,控制其工作时产生对周围环境影响或干扰程度原则和选用成熟的环境适应性技术的原则等。

#### 10.4.5 环境适应性预计 **environmental worthiness prediction**

根据环境预计结果和产品的材料、元器件、零部件等耐受环境能力有关数据和相似产品使用中的故障情况,预估其环境适应性水平的过程。

#### 10.4.6 环境适应性改进 **improvement of environmental worthiness**

通过有计划收集和分析在役装备环境适应性和故障数据,采取一系列措施恢复和提高装备环境适应性水平的过程。

#### 10.4.7 腐蚀预防与控制 **corrosion prevention and control**

根据产品寿命期环境剖面,合理实施材料和防护工艺优选、耐蚀结构设计、使用维护保养等一系列改善和提高产品环境适应性的工程实践活动。

### 10.5 试验与评价

#### 10.5.1 环境试验 **environmental test**

将产品暴露于特定的环境中,确定环境对其影响的试验。

注:按其目的可分为环境适应性研制试验、环境响应特性调查试验、安全性环境试验、环境鉴定试验、环境验收试验和环境例行试验等。

#### 10.5.2 自然环境试验 **natural environmental test**

将产品长期暴露于自然环境中,确定自然环境对其影响的试验。

#### 10.5.3 自然环境加速试验 **accelerated test in natural environment**

在自然环境条件下采用设备或装置对某些环境因素或力学因素进行强化或控制的加速试验。

#### 10.5.4 实验室环境试验 **laboratory environmental test**

在实验室内按规定的环境条件和负载条件进行的试验。

#### 10.5.5 使用环境试验 **operational environmental test**

在规定的实际使用环境条件或贴近实战条件下考核(评定)装备环境适应性水平的试验。

#### 10.5.6 虚拟环境试验 **virtual environmental test**

用计算机仿真的方法,使用产品寿命期内预期遇到的环境载荷和产品设计、材料与工艺等信息对产品进行应力分析和故障物理分析,建立环境应力-故障模型,对产品的环境适应性或环境对产品的影响进行评价的过程。

#### 10.5.7 环境适应性研制试验 **environmental worthiness development test**

为寻找设计和工艺缺陷,采取纠正措施,增强装备环境适应性和确定耐环境应力极限(裕度),在工程研制阶段早期进行的试验。

注:是装备研制试验的组成部分。



10.5.8 环境响应特性调查试验 **environmental response characteristic checking test**

调查或确定受试产品对某一环境作用或激励的物理特性反应的试验。

注：如温度响应特性调查试验可确定受试产品的温度分布、温度稳定时间和热点等；振动响应特性调查试验可确定受试产品的共振频率、优势频率范围和薄弱环节等。

10.5.9 环境鉴定试验 **environmental qualification test**

为考核装备环境适应性是否满足设计要求，在规定的条件下，对规定的自然环境试验、实验室环境试验和使用环境试验项目按一定顺序进行的一系列试验。

注：环境鉴定试验是装备定型（鉴定）试验的组成部分，试验结果作为装备状态鉴定、列装定型的依据之一。

10.5.10 环境验收试验 **environmental acceptance test**

按规定条件对拟交付的每个产品进行的环境试验，是出厂检验验收的组成部分。

10.5.11 环境适应性验证 **verification of environmental worthiness**

考核研制和生产的产品耐环境能力是否符合环境适应性要求的一系列试验和评定工作。

注：验证结果是产品定型和批生产验收等的重要依据。

10.5.12 环境适应性评价 **evaluation of environmental worthiness**

综合应用自然环境试验、实验室环境试验和使用环境试验结果，对装备贮存、运输和使用状态下的环境适应性进行评估的过程。



附 录 A  
(资料性附录)  
产品与产品状态

## A.1 产品

### A.1.1 产品 **product; item**

根据研究、研制、试验与评价结果所产生(制造)的硬件、软件或软硬件组合。

注：它泛指零件(元器件)、部件、分组件、组件，单元、机组、设备、分系统、系统或装备。

### A.1.2 体系 **system of systems; SoS**

多个独立和有效系统的集合，通过共享资源与能力，构成一个提供独特功能的更大系统。

### A.1.3 装备系统 **materiel system**

装备及其保障系统的有机组合。

### A.1.4 装备 **materiel**

用于实施并保障军事行动的武器、系统和军事技术设备等的统称。

### A.1.5 系统 **system**

实现预定的目标，完成规定功能所需的硬件、软件、器材、设施、人员、数据和服务等的有机组合。

### A.1.6 分系统 **subsystem**

在系统内为完成某一特定功能的一组部件、组件或设备的组合。

注：如电源分系统、姿态控制分系统、动力装置分系统等。

### A.1.7 设备 **equipment**

由一个或多个单元和所需的组件、分组件以及零件连接而成或联合使用，并能够完成某项使用功能的组合体。

### A.1.8 软件 **software**

与计算机系统的操作有关的计算机程序、规程和可能相关的文档。

### A.1.9 可更换单元 **replaceable unit**

在系统中设计并封装成易于拆卸和更换而一般不需要校准或调整的任一个单元。

### A.1.10 现场(外场)可更换单元 **line replaceable unit; LRU**

为使一个产品恢复到可使用状态在现场(外场)拆卸和更换的单元。

### A.1.11 内场(车间)可更换单元 **shop replaceable unit; SRU**

出故障后可在内场/车间，从LRU拆卸和更换的单元。

### A.1.12 可更换模块 **replaceable module**

为了便于拆卸和更换，把它作为一个可更换单元而设计和组装的模块。

### A.1.13 现场(外场)可更换模块 **line replaceable module; LRM**

为使一个产品恢复到可使用状态在现场(外场)拆卸和更换的模块。

### A.1.14 成品(最终产品) **end item**

指组装好的或已完成生产且准备好交付(部署)的最终生产产品。

### A.1.15 保障产品 **support item**

用于保障成品的产品(如工具、测试设备或训练装置等)。

### A.1.16 可修复产品 **repairable item**

可通过修复性维修恢复到规定状态并值得修复的产品。



A. 1.17 限寿产品 **life limited item**

具有有限的和可预计的使用寿命而且能够根据可靠性、安全性和经济性考虑预先计划进行更换的产品。

A. 2 产品状态

A. 2.1 工作状态 **operating state**

产品在执行规定功能时的状态。

A. 2.2 不工作状态 **non-operating state**

产品未在执行规定功能时的状态。

A. 2.3 待命状态 **alert state**

产品在需求期间内能执行规定功能而等待命令的状态。

A. 2.4 不能工作状态 **down state**

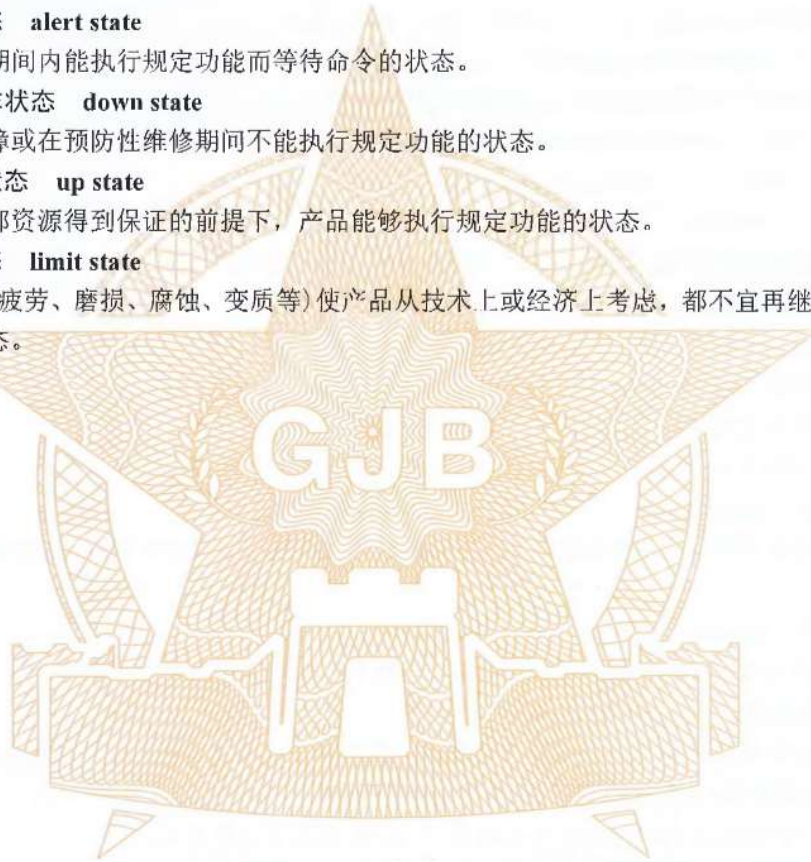
产品出现故障或在预防性维修期间不能执行规定功能的状态。

A. 2.5 能工作状态 **up state**

在要求的外部资源得到保证的前提下，产品能够执行规定功能的状态。

A. 2.6 极限状态 **limit state**

由于耗损(如疲劳、磨损、腐蚀、变质等)使产品从技术上或经济上考虑，都不宜再继续使用而必须大修或报废的状态。



## 中文索引

## A

安全	9.2.1
安全关键产品	9.2.4
安全关键功能	9.2.3
安全可靠度	9.1.5
安全性	9.1.1
安全性工作进展报告	3.4.8
安全性管理	3.4.1
安全性评价	9.4.2
安全性设计准则	9.3.1
安全性验证	9.4.1

## B

白盒测试	7.3.20
包装、装卸、贮存和运输	8.2.8
保养	6.3.7
保养规程	8.2.22
保障产品	A.1.15
保障场景	8.3.14
保障方案	8.3.18
保障规模	8.1.21
保障计划	8.4.18
保障设备	8.2.5
保障设备利用率	8.1.5
保障设备满足率	8.1.8
保障设备通用化率	8.1.12
保障设施	8.2.12
保障系统	8.3.15
保障效能	4.1.7
保障性	8.1.1
保障性分析	8.4.1
保障性分析记录	8.4.4
保障性试验与评价	4.4.4
保障资源	8.3.16
保障资源的试验与评价	8.5.1
保障资源利用率	8.1.4
保障资源满足率	8.1.7
保障资源适用性检查	8.5.2
保障资源延误时间	2.16



备件·····	8.3.28
备件利用率·····	8.1.6
备件满足率·····	8.1.9
比较分析·····	8.4.3
不工作时间·····	2.6
不工作状态·····	A.2.2
不能复现·····	7.3.33
不能复现率·····	7.2.15
不能工作时间·····	2.5
不能工作状态·····	A.2.4
不能执行任务率·····	4.2.8
不在编时间·····	2.3
部件测试·····	7.3.15
部署机动性·····	4.1.14

## C

残余风险·····	9.2.18
测试·····	7.3.1
测试策略·····	7.4.7
测试程序集·····	7.3.13
测试点优选·····	7.4.13
测试观测性·····	7.1.4
测试可控性·····	7.1.3
测试效能·····	7.2.1
测试性·····	7.1.1
测试性分配·····	7.4.2
测试性符合性分析评价·····	7.4.5
测试性管理·····	3.2.5
测试性模型·····	7.4.1
测试性核查·····	7.5.1
测试性鉴定试验·····	7.5.3
测试性评估·····	7.5.4
测试性设计准则·····	7.4.4
测试性研制试验·····	7.5.2
测试性增长·····	7.4.6
测试性预计·····	7.4.3
测试用例·····	7.3.24
测试有效性·····	7.2.1
产品·····	A.1.1
产品保障·····	8.3.1
产品保障包·····	8.3.5
产品保障策略·····	8.3.2
产品保障分析·····	8.4.5

产品保障分析计划	3.3.10
产品保障管理	8.2.15
产品保障协议	3.3.7
产品唯一标识	8.3.31
车间可更换单元	A.1.11
撤收时间	8.1.23
承包商保障	8.3.11
成功概率	5.2.3
成品	A.1.14
持续保障	8.3.3
持续工程	8.2.16
持续性	4.1.10
重测合格	7.3.34
重测合格率	7.2.16
重复故障	5.3.2.14
重构时间	5.2.14
初步危险表	9.3.2
初步危险分析	9.3.3
初始部署保障	8.3.4
初始部署保障计划	3.3.9
初始保障方案	8.3.17
初始风险	9.2.15
初始训练	8.3.35
初始作战能力	4.1.4
初因事件	9.2.22
储存可靠性	5.1.7
从属故障	5.3.2.16

## D

大修间隔期	5.2.25
代码安全性分析	9.3.17
代码审查	7.3.18
待命时间	2.8
待命状态	A.2.3
单点故障	5.3.2.1
单元测试	7.3.15
电路容差分析	5.4.11
定时维修	6.3.13
动态故障树分析	5.4.17
独立故障	5.3.2.15
多重故障	5.3.2.13
多态可靠性分析	5.4.16



## F

翻修间隔期	5.2.25
反应时间	2.7
防差错设计	6.4.7
非计划维修	6.3.12
费用效能	4.1.8
分配值	4.3.6
分系统	A.1.6
分系统风险分析	9.3.5
风险	9.2.14
风险等级	9.2.19
风险管理	3.4.2
风险评估	9.2.20
风险评估指数	9.2.21
符合性分析与检查	7.4.5
腐蚀预防与控制	10.4.7

## G

改进时间	2.14
概率风险评估	9.3.15
高加速寿命试验	5.5.10
高加速应力筛选	5.5.11
功能测试	7.3.22
功能分析	8.4.13
功能危险分析	9.3.10
工艺可靠性	5.1.8
工作小时的直接维修工时	6.2.12
工作状态	A.2.1
供应保障	8.2.4
供应链	8.3.24
供应链风险管理	3.3.4
供应链管理	3.3.3
供应品	8.3.25
供应系统	8.3.23
共模分析	5.4.18
共模故障	5.3.2.10
共因故障	5.3.2.9
固有测试性	7.1.2
固有可靠性	5.1.4
固有可用度	4.2.6
故障	5.3.1.1
故障安全设计	5.4.23

故障报告、分析和纠正措施系统	3.2.2
故障分析	5.4.6
故障隔离	7.3.27
故障隔离率	7.2.4
故障隔离时间	7.2.12
故障机理	5.3.3.4
故障检测	7.3.26
故障检测率	7.2.2
故障检测时间	7.2.10
故障率	5.2.5
故障模式	5.3.3.2
故障模式、影响与危害性分析	5.4.8
故障模式与影响分析	5.4.7
故障判据	5.3.3.7
故障树分析	5.4.10
故障风险分析	9.3.9
故障影响	5.3.3.6
故障影响与传播路径分析	5.4.9
故障预测	7.3.29
故障预测时间	7.2.18
故障预测准确度	7.2.17
故障原因	5.3.3.5
故障诊断	7.3.28
故障征候	5.3.3.3
故障字典	7.4.12
故障物理	5.3.3.1
无故障发现	7.3.32
无故障发现率	7.2.14
观测值	4.3.8
关联故障	5.3.2.17
管理延误时间	2.17
规定值	4.3.4
规划保障	8.2.10
规划保障资源	8.2.23
规划使用保障	8.2.20
规划维修	8.2.21
规划维修与管理	8.2.17
规划现场可更换单元	8.2.24
过程可靠性	5.1.8
过渡期保障	8.3.10
过时淘汰	8.3.21
过时淘汰分析	8.4.15



## H

耗损故障·····	5.3.2.20
黑盒测试·····	7.3.19
后勤规模·····	8.1.21
后续训练·····	8.3.36
互操作性·····	4.1.16
互换性·····	6.1.5
互用性·····	4.1.16
化学环境·····	10.3.12
环境·····	10.3.1
环境分析·····	10.4.1
环境风险极值·····	10.2.2
环境鉴定试验·····	10.5.9
环境耐受时间·····	10.2.6
环境剖面·····	4.4.9
环境谱·····	10.2.3
环境试验·····	10.5.1
环境试验大纲·····	3.5.2
环境试验与评价计划·····	3.5.1
环境适应性·····	10.1.1
环境适应性改进·····	10.4.6
环境适应性评价·····	10.5.12
环境适应性设计·····	10.4.3
环境适应性设计准则·····	10.4.4
环境适应性研制试验·····	10.5.7
环境适应性验证·····	10.5.11
环境适应性要求·····	10.1.2
环境适应性要求确定准则·····	10.4.2
环境适应性预计·····	10.4.5
环境损伤·····	10.1.5
环境损伤率·····	10.2.4
环境损伤模式·····	10.1.6
环境损伤容限·····	10.2.7
环境损伤速率·····	10.2.5
环境条件·····	10.3.4
环境风险分析·····	9.3.12
环境响应特性调查试验·····	10.5.8
环境效应·····	10.1.3
环境信息管理·····	3.5.4
环境严酷等级·····	10.2.1
环境验收试验·····	10.5.10
环境因素·····	10.3.2

环境影响规律·····	10.1.7
环境应力·····	10.3.3
环境应力筛选·····	5.5.8
恢复功能用的任务时间·····	6.2.8

## J

基本可靠性·····	5.1.2
基本维修作业·····	6.3.24
机内测试·····	7.3.2
机内测试设备·····	7.3.7
机械环境·····	10.3.10
基于性能的保障·····	8.3.8
基于性能的产品保障·····	8.3.8
基于性能的协议·····	3.3.8
基于状态的维修·····	6.3.15
集成测试·····	7.3.23
极限状态·····	A.2.6
计划维修·····	6.3.11
计算机资源·····	8.2.19
计算机资源保障·····	8.2.11
技术数据包·····	8.3.32
技术资料·····	8.2.6
技术资料差错率·····	8.1.10
加电 BIT·····	7.3.3
加速寿命试验·····	5.5.7
兼容性·····	4.1.21
检测合格率·····	4.2.13
渐变故障·····	5.3.2.6
健康评价·····	7.3.40
健康风险分析·····	9.3.8
间歇故障·····	5.3.2.8
健壮设计·····	5.4.24
降额设计·····	5.4.20
交互式电子技术手册·····	8.3.33
结构可靠性·····	5.1.10
经济承受性·····	4.1.20
经济寿命·····	5.2.22
精确保障·····	8.3.7

## K

可拆卸性设计·····	6.4.8
可达可用度·····	4.2.5
可达性·····	6.1.6



可更换单元	A.1.9
可更换模块	A.1.12
可接受的风险	9.2.17
可靠度	5.2.1
可靠寿命	5.2.21
可靠性	5.1.1
可靠性案例	5.4.3
可靠性分配	5.4.4
可靠性管理	3.2.1
可靠性鉴定试验	5.5.3
可靠性框图	5.4.2
可靠性模型	5.4.1
可靠性评估	5.5.13
可靠性强化试验	5.5.9
可靠性设计准则	5.4.19
可靠性研制试验	5.5.1
可靠性验收试验	5.5.4
可靠性预计	5.4.5
可靠性增长	5.4.28
可靠性增长管理	3.2.3
可靠性增长试验	5.5.2
可修复产品	A.1.16
可修性	6.1.7
可移植性	4.1.22
可用性	4.1.13
可装配性设计	6.4.9
客户等待时间	8.1.15
空间环境	10.3.7
库存控制	3.3.5

## L

老练	5.5.12
累积效应	10.1.4
离线测试	7.3.10
离位维修	6.3.19
利用率	4.2.11
联机测试	7.3.9
连续 BIT	7.3.5
临时承包商保障	8.3.10
漏检	7.3.31

## M

门限值	4.3.3
模糊度	7.2.6

模糊组·····	7.2.5
模块化·····	6.4.11
目标风险·····	9.2.16
目标值·····	4.3.2

## N

耐久性·····	5.1.12
耐久性分析·····	5.4.13
耐久性试验·····	5.5.6
内场可更换单元·····	A.1.11
能工作时间·····	2.4
能工作状态·····	A.2.5
能力·····	4.1.3
能执行部分任务率·····	4.2.10
能执行全部任务率·····	4.2.9
能执行任务率·····	4.2.7

## P

培训合格率·····	8.1.11
平均保障响应时间·····	8.1.17
平均保障资源延误时间·····	8.1.18
平均不能工作时间·····	8.1.16
平均不能工作事件间隔时间·····	5.2.12
平均拆卸间隔时间·····	5.2.13
平均故障隔离时间·····	7.2.13
平均故障检测时间·····	7.2.11
平均故障间隔时间·····	5.2.7
平均故障前时间·····	5.2.6
平均管理延误时间·····	8.1.19
平均维护时间·····	6.2.6
平均维修活动间隔时间·····	5.2.10
平均维修间隔时间·····	5.2.9
平均修复时间·····	6.2.3
平均虚警间隔时间·····	7.2.8
平均需求间隔时间·····	5.2.11
平均严重故障间隔时间·····	5.2.8
平均严重故障虚警间隔时间·····	7.2.9
平均预防性维修时间·····	6.2.4
平台环境·····	10.3.9
破坏性物理分析·····	5.4.15

## Q

启动 BIT·····	7.3.6
器材·····	8.3.27



潜在故障	5.3.2.12
潜在状态分析	5.4.12
嵌入式训练系统	8.3.39
嵌入式诊断	7.3.37
抢修性	6.1.4
区域安全性分析	9.3.14
全面作战能力	4.1.5
全寿命	2.19
全寿命保障	8.3.9
全寿命管理	3.1.1
全资可视性	8.3.29
缺陷	5.3.1.3

## R

热设计	5.4.25
人的可靠性	5.1.9
人力和人员	8.2.3
人力人员数量及等级	8.1.13
人力、人员与训练需求分析	8.4.12
人为差错	5.3.1.6
人为差错分析	9.3.16
人一系统集成	4.1.24
任务成功性	4.1.12
任务后检查	6.3.5
任务可靠度	5.2.2
任务可靠性	5.1.3
任务剖面	4.4.8
任务前检查	6.3.3
任务前准备时间	8.1.20
任务时间	2.9
任务维修性	6.1.2
日历寿命	5.2.23
容错设计	5.4.22
冗余设计	5.4.21
软件	A.1.8
软件安全性	9.1.2
软件保障	8.3.12
软件保障性	8.1.2
软件测试	7.3.17
软件测试性	7.1.5
软件故障	5.3.2.21
软件纠正性维护	6.3.27
软件可靠性	5.1.6

软件可靠性模型	5.4.26
软件可靠性评估	5.5.14
软件可靠性预计	5.4.27
软件评测	7.3.25
软件适应性维护	6.3.26
软件失效	5.3.2.22
软件完善性维护	6.3.28
软件维护	6.3.25
软件维护性	6.1.3
软件运行环境	10.3.13

## S

设备	A.1.7
设计接口	8.2.9
设施与基础设施	8.2.18
生产性	4.1.17
生存力	4.1.15
生存性	4.1.15
生存性分析	8.4.11
生物环境	10.3.11
剩余寿命预测	7.2.19
失误	5.3.1.7
失效	5.3.1.2
失效率	5.2.5
失效物理	5.3.3.1
识别和降低危险	3.4.3
时间	2.1
实验室环境试验	10.5.4
使用保障方案	8.3.19
使用保障计划	8.4.19
使用保障时间	2.10
使用和保障危险分析	9.3.7
使用环境	10.3.8
使用环境试验	10.5.5
使用环境文件	3.5.3
使用可靠性	5.1.5
使用可用度	4.2.4
使用期限	5.2.17
使用前准备	6.3.1
使用寿命	5.2.17
使用研究	8.4.2
使用与保障费用	4.2.15
使用与维修工作分析	8.4.8



使用值·····	4.3.1
事故·····	9.2.11
事故概率·····	9.1.4
事故可能性·····	9.2.12
事故率·····	9.1.3
事故严重性·····	9.2.13
事件链·····	9.2.23
视情维修·····	6.3.14
适应性·····	4.1.23
首次大修期限·····	5.2.24
首次翻修期限·····	5.2.24
首翻期·····	5.2.24
寿命单位·····	2.18
寿命剖面·····	4.4.7
寿命试验·····	5.5.5
寿命周期·····	2.19
寿命周期持续保障·····	8.3.9
寿命周期持续保障计划·····	3.3.6
寿命周期费用·····	4.2.16
寿命周期费用分析·····	8.4.16
寿命周期管理·····	3.1.1
数据收集、分析和纠正措施系统·····	3.1.9
瞬态故障·····	5.3.2.7
随机故障·····	5.3.2.5
损伤·····	5.3.1.8
损失率·····	9.1.6
损失概率·····	9.1.7

## T

特定风险分析·····	9.3.13
体系·····	A.1.2
体系危险分析·····	9.3.11
停产后保障分析·····	8.4.10
通用性·····	4.1.18
通用质量特性·····	4.1.1
通用质量特性工程·····	3.1.6
通用质量特性工作计划·····	3.1.4
通用质量特性工作系统·····	3.1.7
通用质量特性管理·····	3.1.2
通用质量特性计划·····	3.1.3
通用质量特性建模与仿真·····	4.4.2
通用质量特性评审·····	3.1.5

通用质量特性一体化设计·····	4.4.1
脱机测试·····	7.3.10

## W

外场可更换单元·····	A.1.10
外场可更换模块·····	A.1.13
外部测试·····	7.3.8
完整性·····	4.1.19
网络环境·····	10.3.14
网络可靠性·····	5.1.11
危险·····	9.2.5
危险材料·····	9.2.10
危险材料管理计划·····	3.4.7
危险分析·····	9.2.7
危险跟踪和风险处置·····	3.4.5
危险管理计划·····	3.4.4
危险管理进展报告·····	3.4.6
危险可能性·····	9.2.8
危险严重性·····	9.2.9
危险与可操作性分析·····	9.3.18
危险源·····	9.2.6
维护·····	6.3.7
维护规程·····	8.2.22
维修·····	6.3.6
维修保障计划·····	8.4.20
维修方案·····	8.3.20
维修工时率·····	6.2.9
维修活动·····	6.3.23
维修活动的直接维修工时·····	6.2.11
维修级别·····	6.3.21
维修人因设计·····	6.4.10
维修时间·····	2.11
维修事件·····	6.3.22
维修事件的直接维修工时·····	6.2.10
维修性·····	6.1.1
维修性分配·····	6.4.2
维修性分析·····	6.4.4
维修性分析评价·····	6.5.3
维修性管理·····	3.2.4
维修性核查·····	6.5.1
维修性模型·····	6.4.1
维修性设计准则·····	6.4.5
维修性使用评价·····	6.5.4



维修性增长·····	6.4.6
维修性虚拟试验与评价·····	6.5.5
维修性演示验证·····	6.5.2
维修性预计·····	6.4.3
问题报告、分析与纠正措施系统·····	3.1.8
无维修待命时间·····	5.2.16
无维修使用期·····	5.2.15
误差·····	5.3.1.5
误拆率·····	6.2.2

## X

系统·····	A.1.5
系统测试·····	7.3.16
系统平均恢复时间·····	6.2.7
系统危险分析·····	9.3.6
系统效能·····	4.2.1
系统性故障·····	5.3.2.4
系统要求危险分析·····	9.3.4
系统战备完好性评估·····	4.4.3
现场可更换单元·····	A.1.10
现场可更换模块·····	A.1.13
限寿产品·····	A.1.17
消耗品·····	8.3.26
相关性模型·····	7.4.11
信息安全·····	9.2.2
性能监测·····	7.3.11
修复率·····	6.2.1
修复性维修·····	6.3.10
修复性维修时间·····	2.13
修理·····	6.3.8
修理级别分析·····	8.4.7
修理周转期·····	8.1.14
虚警·····	7.3.30
虚警率·····	7.2.7
虚拟环境试验·····	10.5.6
虚拟维修·····	6.3.20
虚拟维修分析·····	6.4.12
训练保障·····	8.3.37
训练与训练保障·····	8.2.7

## Y

延误时间·····	2.15
严重故障·····	5.3.2.3

严重故障检测率	7.2.3
验证值	4.3.9
业务案例分析	8.4.14
一体化训练系统	8.3.40
以可靠性为中心的维修分析	8.4.6
异常	5.3.1.4
隐蔽功能故障	5.3.2.11
用户技术资料清单	8.3.34
有用寿命	5.2.18
诱发故障	5.3.2.16
诱发环境	10.3.6
预测与健康管理	7.3.42
预防性维修	6.3.9
预防性维修工作计划	3.3.11
预防性维修间隔期	5.2.26
预防性维修时间	2.12
预计值	4.3.7
原发故障	5.3.2.15
原位维修	6.3.18
远程诊断	7.3.35
运输性	8.1.3
运行比	4.2.12
运行测试	7.3.21

## Z

灾难性故障	5.3.2.2
灾难性事故概率	9.1.7
灾难性事故率	9.1.6
在编时间	2.2
在线测试	7.3.9
再次出动检查	6.3.4
再次出动准备时间	4.2.14
再次出动准备时间分析与评估	8.5.3
早期部署分析	8.4.9
早期故障	5.3.2.19
责任故障	5.3.2.18
增强的基于状态的维修	6.3.16
展开时间	8.1.22
战备完好性	4.1.11
战场损伤	5.3.1.9
战场损伤评估	6.4.13
战场损伤修复	6.3.29
战伤修理	6.3.29



诊断方案	7.4.9
诊断能力	7.3.36
诊断设计	7.4.8
诊断树	7.4.10
诊断要素	7.3.38
直接准备	6.3.2
制造源递减和物资短缺	8.3.22
中央测试系统	7.3.41
重要部件平均更换时间	6.2.5
周期 BIT	7.3.4
主动维修	6.3.17
贮存可靠度	5.2.4
贮存可靠性	5.1.7
贮存寿命	5.2.19
专用质量特性	4.1.2
装备	A.1.4
装备环境工程	10.1.8
装备技术保障	8.3.13
装备可用度	4.2.3
装备完好率	4.2.2
装备系统	A.1.3
状态监测	7.3.11
桌面虚拟训练系统	8.3.38
自保障设计	8.4.17
自动测试设备	7.3.12
自动测试系统	7.3.14
自然环境	10.3.5
自然环境加速试验	10.5.3
自然环境试验	10.5.2
自主保障信息系统	8.3.30
自主式保障	8.3.6
综合保障	8.2.1
综合保障管理	3.3.1
综合保障管理组	3.3.2
综合保障要素	8.2.2
综合产品保障	8.2.13
综合产品保障要素	8.2.14
综合环境试验	4.4.5
综合诊断	7.3.39
总寿命	5.2.20
组合环境试验	4.4.6
最低可接受值	4.3.5
最坏情况分析	5.4.14

最终产品.....	A.1.14
作战适用性.....	4.1.9
作战效能.....	4.1.6



## 英文索引

## A

accelerated life test	5.5.7
accelerated test in natural environment	10.5.3
acceptable risk	9.2.17
accessibility	6.1.6
accident	9.2.11
achieved availability ( $\Lambda_a$ )	4.2.5
active time	2.2
adaptability	4.1.23
adaptive maintenance of software	6.3.26
administrative delay time	2.17
affordability	4.1.20
alert state	A.2.3
alert time	2.8
allocated value	4.3.6
ambiguity group	7.2.5
ambiguity group size	7.2.6
analysis for manpower, personnel and training needs	8.4.12
analysis for post-production support	8.4.10
analysis of the virtual maintenance	6.4.12
anomaly	5.3.1.4
anti-error design	6.4.7
assessment of system operational readiness	4.4.3
automatic test equipment (ATE)	7.3.12
automatic test system (ATS)	7.3.14
autonomic logistics	8.3.6
autonomic logistics information system (ALIS)	8.3.30
availability	4.1.13

## B

basic reliability	5.1.2
battlefield damage	5.3.1.9
battlefield damage assessment	6.4.13
battlefield damage repair	6.3.29
biology environment	10.3.11
black box test	7.3.19
built-in test (BIT)	7.3.2
built in test equipment (BITE)	7.3.7

burn-in	5.5.12
business case analysis (BCA)	8.4.14

## C

calendar life	5.2.23
cannot duplicate (CND)	7.3.33
cannot duplicate rate (CNDR)	7.2.15
capability	4.1.3
catastrophic failure	5.3.2.2
catastrophic mishap probability	9.1.7
catastrophic mishap rate	9.1.6
central test system (CTS)	7.3.41
chargeable failure	5.3.2.18
chemical environment	10.3.12
circuit tolerance analysis	5.4.11
code inspection	7.3.18
code safety analysis (CSA)	9.3.17
combat resilience	6.1.4
combined environmental test	4.4.6
common cause failure	5.3.2.9
common model failure	5.3.2.10
commonality	4.1.18
comparison analysis	8.4.3
compatibility	4.1.21
component testing	7.3.15
composite environmental test	4.4.5
computer resources	8.2.19
computer resource support (CRS)	8.2.11
condition based maintenance (CBM)	6.3.15
condition based maintenance plus (CBM+)	6.3.16
condition monitoring	7.3.11
conformity analysis and evaluation for testability	7.4.5
consumables	8.3.26
continuous BIT	7.3.5
contractor logistics support	8.3.11
corrective maintenance	6.3.10
corrective maintenance of software	6.3.27
corrective maintenance time	2.13
corrosion prevention and control	10.4.7
cost effectiveness	4.1.8
critical failure	5.3.2.3
critical fault detection rate (CFDR)	7.2.3
cumulative effect	10.1.4



customer wait time (CWT) .....	8.1.15
cyber environment .....	10.3.14

## D

damage .....	5.3.1.8
data collection, analysis & corrective action system (DCACAS) .....	3.1.9
defect .....	5.3.1.3
delay time .....	2.15
demonstrated value .....	4.3.9
dependability .....	4.1.12
dependency model .....	7.4.11
dependent failure .....	5.3.2.16
deploying mobility .....	4.1.14
deploying time .....	8.1.22
derating design .....	5.4.20
design for assembly (DFA) .....	6.4.9
design for disassembly (DFD) .....	6.4.8
design for maintenance human factors .....	6.4.10
design for self-support .....	8.4.17
design interface .....	8.2.9
design of diagnosis .....	7.4.8
design of environmental worthiness .....	10.4.3
desktop virtualization training system .....	8.3.38
destructive physical analysis (DPA) .....	5.4.15
diagnostic capability .....	7.3.36
diagnostic concept .....	7.4.9
diagnostic element .....	7.3.38
diagnostic trees .....	7.4.10
diminishing manufacturing sources and material shortages (DMSMS) .....	8.3.22
DMSMS analysis .....	8.4.15
direct maintenance man-hours per maintenance action (DMMH/MA) .....	6.2.11
direct maintenance man-hours per maintenance event (DMMH/ME) .....	6.2.10
direct maintenance man-hours per operating hour (DMMH/OH) .....	6.2.12
direct preparation .....	6.3.2
down time .....	2.5
down state .....	A.2.4
durability .....	5.1.12
durability analysis .....	5.4.13
durability test .....	5.5.6
dynamic fault tree analysis .....	5.4.17

## E

early fielding analysis .....	8.4.9
early life failure .....	5.3.2.19

economic life	5.2.22
elementary maintenance activity	6.3.24
embedded diagnostics	7.3.37
embedded training system	8.3.39
end item	A.1.14
environment	10.3.1
environmental acceptance test	10.5.10
environmental analysis	10.4.1
environmental conditions	10.3.4
environmental damage	10.1.5
environmental damage mode	10.1.6
environmental damage rate	10.2.5
environmental damage ratio	10.2.4
environmental damage tolerance	10.2.7
environmental effect	10.1.3
environmental endurance time	10.2.6
environmental factor	10.3.2
environmental hazard analysis (EHA)	9.3.12
environmental information management	3.5.4
environmental profile	4.4.9
environmental qualification test	10.5.9
environmental response characteristic checking test	10.5.8
environmental risk extremes	10.2.2
environmental spectrum	10.2.3
environmental stress	10.3.3
environmental stress screening (ESS)	5.5.8
environmental test	10.5.1
environmental test and evaluation plan	3.5.1
environmental test program	3.5.2
environmental worthiness	10.1.1
environmental worthiness design criterion	10.4.4
environmental worthiness development test	10.5.7
environmental worthiness prediction	10.4.5
environmental worthiness requirement	10.1.2
environmental worthiness requirement determinate criterion	10.4.3
equipment	A.1.7
equipment and material	8.3.27
equipment technical support	8.3.13
error	5.3.1.5
evaluation of environmental worthiness	10.5.12
event chain	9.2.23
external test	7.3.8



## F

facilities and infrastructure	8.2.18
fail-safe design	5.4.23
failure	5.3.1.1
failure	5.3.1.2
failure analysis	5.4.6
failure cause	5.3.3.5
failure criterion	5.3.3.7
failure effect	5.3.3.6
failure effect propagation path (FEPP) analysis	5.4.9
failure hazard analysis (FaHA)	9.3.9
failure mechanism	5.3.3.4
failure mode	5.3.3.2
failure mode and effect analysis (FMEA)	5.4.7
failure modes, effect and criticality analysis (FMECA)	5.4.8
failure rate	5.2.5
failure physics	5.3.3.1
failure report, analysis & corrective action system (FRACAS)	3.2.2
failure symptoms	5.3.3.3
false alarm	7.3.30
false alarm rate (FAR)	7.2.7
fault	5.3.1.1
fault analysis	5.4.6
fault detection (FD)	7.3.26
fault detection rate (FDR)	7.2.2
fault detection time	9.2.10
fault diagnostics (FD)	7.3.28
fault dictionary	7.4.12
fault isolation (FI)	7.3.27
fault isolation rate (FIR)	7.2.4
fault isolation time	7.2.12
fault prognostics	7.3.29
fault prognostics accuracy	7.2.17
fault prognostics time	7.2.18
fault tolerance design	5.4.22
fault tree analysis (FTA)	5.4.10
follow-up training	8.3.36
fulfillment rate for support resources	8.1.7
fulfillment rate of spares	8.1.9
fulfillment rate of support equipment	8.1.8
full mission capable rate (FMCR)	4.2.9
full operational capability (FOC)	4.1.5
function analysis	8.4.13

function hazard analysis (FHA) .....	9.3.10
functional test .....	7.3.22

## G

general quality characteristics (GQC) .....	4.1.1
GQC engineering .....	3.1.6
GQC integrated design .....	4.4.1
GQC management .....	3.1.2
GQC modelling and simulation .....	4.4.2
GQC plan .....	3.1.3
GQC program plan .....	3.1.4
GQC review .....	3.1.5
GQC work system .....	3.1.7
generalization rate of support equipment .....	8.1.12
goal .....	4.3.2
gradual failure .....	5.3.2.6

## H

hard time maintenance .....	6.3.13
hazard .....	9.2.5
hazard analysis .....	9.2.7
hazard and operability analysis (HAZOP) .....	9.3.18
hazard identification and mitigation .....	3.4.3
hazard management plan (HMP) .....	3.4.4
hazard probability .....	9.2.8
hazard severity .....	9.2.9
hazard tracking and risk disposal .....	3.4.5
hazardous management progress reports .....	3.4.6
hazardous material .....	9.2.10
hazardous materials management plan .....	3.4.7
hazardous source .....	9.2.6
health evaluation .....	7.3.40
health hazard analysis (HHA) .....	9.3.8
hidden function failure .....	5.3.2.11
highly accelerated life test (HALT) .....	5.5.10
highly accelerated stress screening (HASS) .....	5.5.11
human error .....	5.3.1.6
human error analysis (HEA) .....	9.3.16
human reliability .....	5.1.9
human systems integration (HSI) .....	4.1.24

## I

improvement of environmental worthiness .....	10.4.6
inactive time .....	2.3



independent failure·····	5.3.2.15
induced environment·····	10.3.6
infant mortality·····	5.3.2.19
information security·····	9.2.2
inherent availability (Ai) ·····	4.2.6
inherent reliability·····	5.1.4
inherent testability·····	7.1.2
initial deployment support·····	8.3.4
initial deployment support plan·····	3.3.9
initial event·····	9.2.22
initial operational capability (IOC) ·····	4.1.4
initial risk·····	9.2.15
initial support concept·····	8.3.17
initial training·····	8.3.35
initiated BIT·····	7.3.6
instantaneous failure·····	5.3.2.7
integrity·····	4.1.19
integrated diagnostics·····	7.3.39
integrated logistics support (ILS) ·····	8.2.1
ILS elements·····	8.2.2
integrated logistics support management·····	3.3.1
integrated logistics support management team·····	3.3.2
integrated product support (IPS) ·····	8.2.13
IPS elements·····	8.2.14
integrated training system (ITS) ·····	8.3.40
integration testing·····	7.3.23
interactive electronic technical manual (IETM) ·····	8.3.33
interchangeability·····	6.1.5
interim contractor support·····	8.3.10
intermittent failure·····	5.3.2.8
interoperability·····	4.1.16
inventory control·····	3.3.5
item·····	A.1.1
item unique identification (IUID) ·····	8.3.31

## L

laboratory environmental test·····	10.5.4
law of environmental effect·····	10.1.7
level of repair analysis (LORA) ·····	8.4.7
life cycle·····	2.19
life cycle cost (LCC) ·····	4.2.16
life cycle cost analysis·····	8.4.16
life cycle management·····	3.1.1

life cycle sustainment	8.3.9
life cycle sustainment plan (LCSP)	3.3.6
life limited item	A.1.17
life profile	4.4.7
life test	5.5.5
life unit	2.18
limit state	A.2.6
line replaceable module (LRM)	A.1.13
line replaceable unit (LRU)	A.1.10
line replaceable unit (LRU) planning	8.2.24
logistic delay time	2.16
logistics footprint	8.1.21

## M

maintainability	6.1.1
maintainability allocation	6.4.2
maintainability analysis	6.4.4
maintainability analysis evaluation	6.5.3
maintainability demonstration	6.5.2
maintainability design criteria	6.4.5
maintainability growth	6.4.6
maintainability management	3.2.4
maintainability model	6.4.1
maintainability operation evaluation	6.5.4
maintainability predication	6.4.3
maintainability verification	6.5.1
maintainability virtual test and evaluation	6.5.5
maintenance	6.3.6
maintenance action	6.3.23
maintenance concept	8.3.20
maintenance event	6.3.22
maintenance-free alert time (MFAT)	5.2.16
maintenance-free operating period (MFOP)	5.2.15
maintenance level	6.3.21
maintenance planning	8.2.21
maintenance planning and management	8.2.17
maintenance ratio (MR)	6.2.9
maintenance plan	8.4.20
maintenance time	2.11
manpower and personnel	8.2.3
manpower, personnel and skill level	8.1.13
materiel	A.1.4
materiel availability ( $A_M$ )	4.2.3



materiel environmental engineering	10.1.8
materiel readiness rate	4.2.2
materiel system	A.1.3
mean administrative delay time	8.1.19
mean downtime	8.1.16
mean fault detection time	7.2.11
mean fault isolation time	7.2.13
mean logistics delay time	8.1.18
mean major component replacement time	6.2.5
mean preventive maintenance time (MPMT)	6.2.4
mean support response time	8.1.17
mean time between critical failures (MTBCF)	5.2.8
mean time between demands (MTBD)	5.2.11
mean time between downing events (MTBDE)	5.2.12
mean time between failures (MTBF)	5.2.7
mean time between false alarms	7.2.8
mean time between false alarms for critical faults	7.2.9
mean time between maintenance (MTBM)	5.2.9
mean time between maintenance actions (MTBMA)	5.2.10
mean time between removals (MTBR)	5.2.13
mean time to failure (MTTF)	5.2.6
mean time to repair (MTTR)	6.2.3
mean time to restore system (MTTRS)	6.2.7
mean time to service (MTTS)	6.2.6
mechanical environment	10.3.10
minimum acceptable value	4.3.5
mishap	9.2.11
mishap probability	9.1.4
mishap probability	9.2.12
mishap rate	9.1.3
mishap severity	9.2.13
missed detection	7.3.31
mission capable rate (MCR)	4.2.7
mission maintainability	6.1.2
mission profile	4.4.8
mission reliability	5.1.3
mission reliability	5.2.2
mission time	2.9
mission time to restore function (MTTRF)	6.2.8
mistake	5.3.1.7
modification time	2.14
modularization	6.4.11
multiple failures	5.3.2.13

## N

natural environment·····	10.3.5
natural environmental test·····	10.5.2
network reliability·····	5.1.11
no fault found (NFF) ·····	7.3.32
no fault found rate (NFFR) ·····	7.2.14
no mission capable rate (NMCR) ·····	4.2.8
non-operating state·····	A.2.2
not operating time·····	2.6

## O

objective·····	4.3.2
observed value·····	4.3.8
obsolescence·····	8.3.21
obsolescence analysis·····	8.4.15
off-equipment maintenance·····	6.3.19
off-line maintenance·····	6.3.19
off-line testing·····	7.3.10
on-condition maintenance·····	6.3.14
on-equipment maintenance·····	6.3.18
on-line maintenance·····	6.3.18
on-line testing·····	7.3.9
operating and support hazard analysis (O&SHA) ·····	9.3.7
operating state·····	A.2.1
operation and maintenance task analysis·····	8.4.8
operation ratio·····	4.2.12
operation testing·····	7.3.21
operational availability ( $A_O$ ) ·····	4.2.4
operational effectiveness·····	4.1.6
operational environment·····	10.3.8
operational environmental file·····	3.5.3
operational environmental test·····	10.5.5
operational readiness·····	4.1.11
operational reliability·····	5.1.5
operational suitability·····	4.1.9
operational support concept·····	8.3.19
operational support plan·····	8.4.19
operational support planning·····	8.2.20
operational support time·····	2.10
operational value·····	4.3.1
operations and support costs (O&SC) ·····	4.2.15



## P

packaging, handling, storage & transportation (PHST) .....	8.2.8
partial mission capable rate (PMCR) .....	4.2.10
particular risk analysis (PRA) .....	9.3.13
pattern failures .....	5.3.2.14
perfective maintenance of software .....	6.3.28
performance-based agreement (PBA) .....	3.3.8
performance based logistics (PBL) .....	8.3.8
performance monitoring .....	7.3.11
periodic BIT .....	7.3.4
platform environment .....	10.3.9
portability .....	4.1.22
post-mission check .....	6.3.5
potential failure .....	5.3.2.12
power-on BIT .....	7.3.3
precise support .....	8.3.7
predicted value .....	4.3.7
preliminary hazard analysis (PHA) .....	9.3.3
preliminary hazard list (PHL) .....	9.3.2
pre-mission check .....	6.3.3
pre-operation preparation .....	6.3.1
preventive maintenance .....	6.3.9
preventive maintenance program .....	3.3.11
preventive maintenance time .....	2.12
proactive maintenance .....	6.3.17
probabilistic risk assessment (PRA) .....	9.3.15
probability of success .....	5.2.3
problem report, analysis and corrective action system (PRACAS) .....	3.1.8
process reliability .....	5.1.8
producibility .....	4.1.17
product .....	A.1.1
product support .....	8.3.1
product support agreement (PSA) .....	3.3.7
product support analysis (PSA) .....	8.4.5
product support analysis plan (PSAP) .....	3.3.10
product support management .....	8.2.15
product support package .....	8.3.5
product support strategy .....	8.3.2
prognostics and health management (PHM) .....	7.3.42
prognostics of remaining life .....	7.2.19

## Q

qualified rate for trainees .....	8.1.11
-----------------------------------	--------

## R

random failure·····	5.3.2.5
reaction time·····	2.7
reconfiguration time (RT)·····	5.2.14
redundancy design·····	5.4.21
relevant failure·····	5.3.2.17
reliability·····	5.1.1
reliability·····	5.2.1
reliability acceptance test·····	5.5.4
reliability allocation·····	5.4.4
reliability analysis of polymorphic·····	5.4.16
reliability assessment·····	5.5.13
reliability block diagram·····	5.4.2
reliability case·····	5.4.3
reliability-centered maintenance analysis (RCMA)·····	8.4.6
reliability design criteria·····	5.4.19
reliability development test·····	5.5.1
reliability enhancement testing (RET)·····	5.5.9
reliability growth·····	5.4.28
reliability growth management·····	3.2.3
reliability growth test·····	5.5.2
reliability management·····	3.2.1
reliability model·····	5.4.1
reliability prediction·····	5.4.5
reliability qualification test·····	5.5.3
reliable life·····	5.2.21
repair·····	6.3.8
repairability·····	6.1.7
repairable item·····	A.1.16
repair rate·····	6.2.1
repair turn around time·····	8.1.14
replaceable module·····	A.1.12
replaceable unit·····	A.1.9
residual risk·····	9.2.18
retest okay (RTOK)·····	7.3.34
retest okay rate (RTOKR)·····	7.2.16
risk·····	9.2.14
risk assessment·····	9.2.20
risk assessment code·····	9.2.21
risk level·····	9.2.19
risk management·····	3.4.2
robust design·····	5.4.24



## S

safety·····	9.1.1
safety·····	9.2.1
safety-critical function·····	9.2.3
safety-critical item·····	9.2.4
safety design criteria·····	9.3.1
safety evaluation·····	9.4.2
safety management·····	3.4.1
safety management progress reports·····	3.4.8
safety reliability·····	9.1.5
safety verification·····	9.4.1
scheduled maintenance·····	6.3.11
service life·····	5.2.17
servicing·····	6.3.7
servicing procedure·····	8.2.22
setout time to mission (STTM)·····	8.1.20
severity category of environment·····	10.2.1
shop replaceable unit (SRU)·····	A.1.11
single point failure·····	5.3.2.1
sneak analysis·····	5.4.12
software·····	A.1.8
software assessment·····	7.3.25
software failure·····	5.3.2.22
software fault·····	5.3.2.21
software maintainability·····	6.1.3
software maintenance·····	6.3.25
software operating environment·····	10.3.13
software reliability·····	5.1.6
software reliability assessment·····	5.5.14
software reliability model·····	5.4.26
software reliability prediction·····	5.4.27
software safety·····	9.1.2
software support·····	8.3.12
software supportability·····	8.1.2
software testability·····	7.1.5
software testing·····	7.3.17
space environment·····	10.3.7
spare·····	8.3.28
special quality characteristics (SQC)·····	4.1.2
specified value·····	4.3.4
storage life·····	5.2.19
storage reliability·····	5.1.7
storage reliability·····	5.2.4

structural reliability	5.1.10
subsystem	A.1.6
subsystem hazard analysis (SSHA)	9.3.5
suitability review for support resources	8.5.2
supplies	8.3.25
supply chain	8.3.24
supply chain management (SCM)	3.3.3
supply chain risk management (SCRM)	3.3.4
supply support	8.2.4
supply system	8.3.23
supportability	8.1.1
supportability analysis	8.4.1
supportability analysis record	8.4.4
supportability test & evaluation	4.4.4
support concept	8.3.18
support effectiveness	4.1.7
support equipment	8.2.5
support facilities	8.2.12
support item	A.1.15
support plan	8.4.18
support planning	8.2.10
support resource	8.3.16
support resource planning	8.2.23
support scenario	8.3.14
support system	8.3.15
survivability	4.1.15
survivability analysis	8.4.11
sustainability	4.1.10
sustaining engineering	8.2.16
sustainment	8.3.3
system	A.1.5
system effectiveness	4.2.1
system hazard analysis (SHA)	9.3.6
system of systems (SoS)	A.1.2
system-of-systems hazard analysis (SoSHA)	9.3.11
system requirements hazard analysis (SRHA)	9.3.4
system testing	7.3.16
systematic failure	5.3.2.4

## T

target risk	9.2.16
technical data	8.2.6
technical data error rate	8.1.10



technical data list for the user	8.3.34
technical data package	8.3.32
telediagnosis	7.3.35
test	7.3.1
test and evaluation of support resources	8.5.1
test case	7.3.24
test controllability	7.1.3
test effectiveness	7.2.1
test observability	7.1.4
test point optimization	7.4.13
test program set (TPS)	7.3.13
test strategy	7.4.7
testability	7.1.1
testability allocation	7.4.2
testability assessment	7.5.4
testability verification	7.5.1
testability design criteria	7.4.4
testability development test	7.5.2
testability growth	7.4.6
testability management	3.2.5
testability model	7.4.1
testability prediction	7.4.3
testability qualification test	7.5.3
testing	7.3.1
the qualification rate of detection	4.2.13
thermal design	5.4.25
thresholds	4.3.3
time	2.1
time between overhauls (TBO)	5.2.25
time between preventive maintenance	5.2.26
time to first overhaul (TTFO)	5.2.24
total asset visibility	8.3.29
total life	5.2.20
training and training support	8.2.7
training support	8.3.37
transportability	8.1.3
turn around check	6.3.4
turn around time	4.2.14
turn around time analysis and assessment	8.5.3

## U

unit testing	7.3.15
unscheduled maintenance	6.3.12

up state·····	A.2.5
up time·····	2.4
use study·····	8.4.2
useful life·····	5.2.18
utilization rate·····	4.2.11
utilization rate for support resources·····	8.1.4
utilization rate of spares·····	8.1.6
utilization rate of support equipment·····	8.1.5

## V

verification of environmental worthiness·····	10.5.11
virtual environmental test·····	10.5.6
virtual maintenance·····	6.3.20

## W

wear out failure·····	5.3.2.20
white box test·····	7.3.20
withdrawal time·····	8.1.23
worst case analysis (WCA) ·····	5.4.14
wrong removal rate·····	6.2.2

## Z

zonal safety analysis (ZSA) ·····	9.3.14
-----------------------------------	--------

---





中 华 人 民 共 和 国  
国家军用标准  
装备通用质量特性术语  
GJB 451B-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 5½ 字数 173 千字  
2022年2月第1版 2022年2月第1次印刷

\*

军标出字第 13719 号