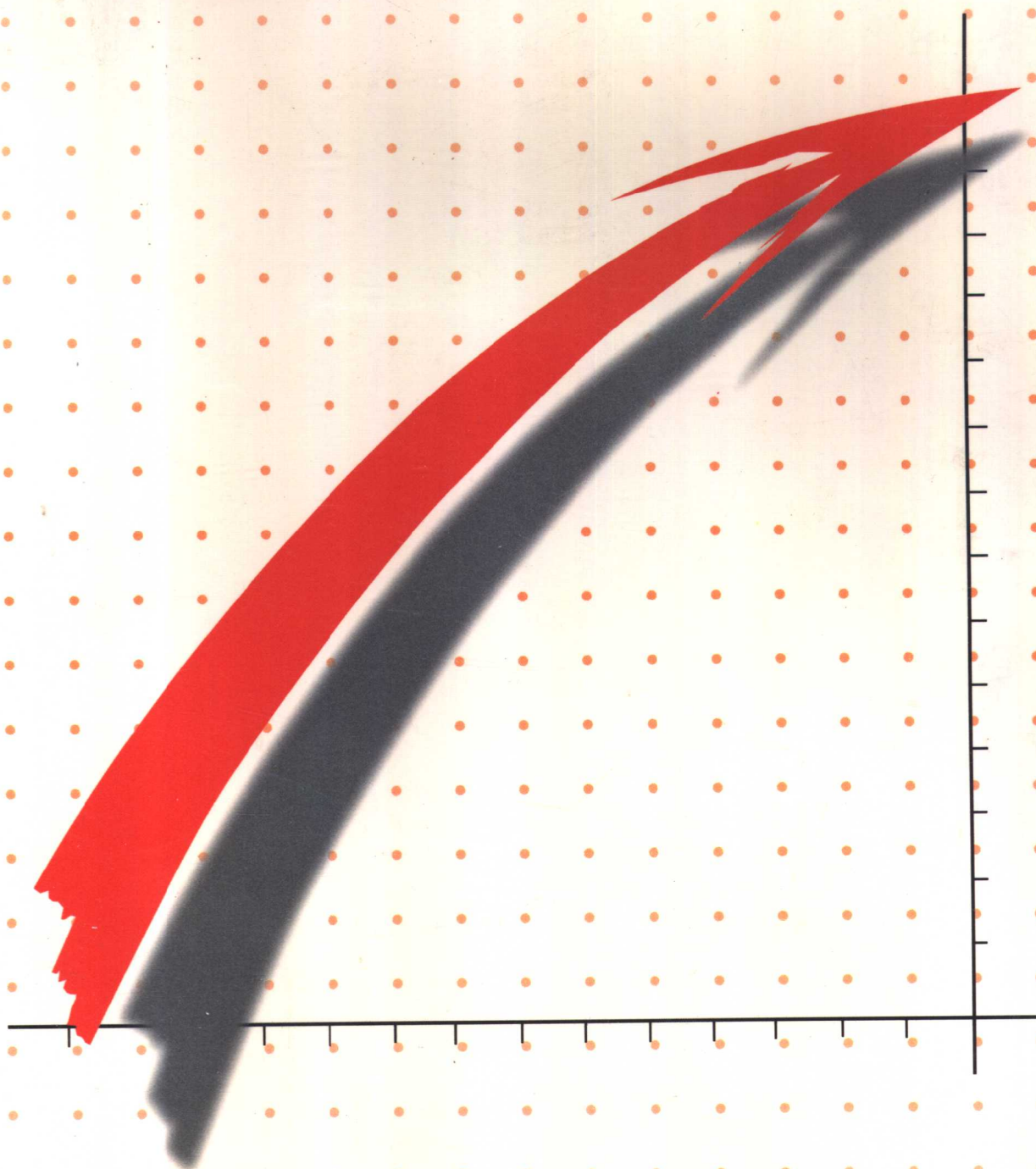


统计方法应用国家标准汇编

术语符号和统计用表卷



中国标准出版社

统计方法应用国家标准汇编

术语符号和统计用表 卷

中国标准出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

统计方法应用国家标准汇编：术语符号和统计用表卷/
中国标准出版社编. -北京：中国标准出版社，1999.3
ISBN 7-5066-1839-7

I. 统… II. 中… III. ① 统计方法-应用-国家标准-中国-汇编 ② 统计-名词术语-国家标准-中国-汇编 ③ 统计-符号-国家标准-中国-汇编 ④ 统计表-国家标准-中国-汇编
IV. C81-65

中国版本图书馆CIP数据核字 (1999) 第 01779 号

中国标准出版社出版

北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 23 字数 728 千字

1999 年 4 月第一版 1999 年 4 月第一次印刷

*

印数 1—2 000 定价 74.00 元

*

标 目 367—01

出 版 说 明

统计方法应用国家标准是用数理统计应用技术解决科研、设计、生产、贸易和管理中所遇到的某些实际问题必须遵循的依据,它们在社会生活的各个领域被广泛地运用着,不仅为重大国家标准的研制提供重要的理论支持和实践指导,还直接应用在生产过程中产品抽样检验和流通领域产品质量监督等方面。因而,统计方法应用国家标准作为我国重要的基础性综合性标准,一直得到全社会的广泛关注。我们出版的这套《统计方法应用国家标准汇编》系统地收集了我国现行的统计方法应用国家标准,力求向读者提供完整而有实用价值的技术资料。

经归纳整理后,这些标准将分为以下五卷陆续出版:

- 术语符号和统计用表卷
- 统计分析与数据处理卷
- 抽样检验卷
- 统计过程控制卷
- 可靠性统计方法卷

其中,统计分析与数据处理卷中收入了关于统计技术工作中的基本方法标准;抽样检验卷、统计过程控制卷和可靠性统计方法卷中分类收入了特殊方法标准。

统计方法应用国家标准是基础应用标准。上述五卷所收均为现行国家标准,其中大部分颁布时间较早,年代也不尽相同。希望读者在使用本套汇编时注意以下两点:

1. 这次汇集出版时,对于其中与现行《量和单位》国家标准不统一之处及各标准在编排格式的不统一之处未做改动;
2. 本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB或GB/T),年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分仍保留原样;读者在使用这些国家标准时,其属性以本目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。

本册为《统计方法应用国家标准汇编 术语符号和统计用表卷》，共收入该类国家标准11个。

本套汇编的编辑、整理工作由中国标准出版社第四编辑室的同志完成。在汇编的分册与标准的选编方面得到了全国统计方法应用标准化技术委员会冯士雍、于善奇和刘文等同志的指导与帮助，在此深表感谢！

编 者

1999年1月

目 录

GB/T 3187—1994	可靠性、维修性术语	1
GB/T 3358.1—1993	统计学术语 第一部分 一般统计术语	30
GB/T 3358.2—1993	统计学术语 第二部分 统计质量控制术语	60
GB/T 3358.3—1993	统计学术语 第三部分 试验设计术语	81
GB/T 4086.1—1983	统计分布数值表 正态分布	92
GB/T 4086.2—1983	统计分布数值表 χ^2 分布	102
GB/T 4086.3—1983	统计分布数值表 t 分布	128
GB/T 4086.4—1983	统计分布数值表 F 分布	144
GB/T 4086.5—1983	统计分布数值表 二项分布	249
GB/T 4086.6—1983	统计分布数值表 泊松分布	337
GB/T 4888—1985	故障树名词术语和符号	348
附表	统计方法应用国家标准总目录	359

注：本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB 或 GB/T)，年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的，现尚未修订，故正文部分仍保留原样；读者在使用这些国家标准时，其属性以本目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。

中华人民共和国国家标准

可靠性、维修性术语

Reliability and maintainability terms

GB/T 3187—94

代替 GB 3187—82

1 主题内容与适用范围

本标准规定了可靠性、维修性领域基本的术语及其定义。

本标准适用于各类产品所进行的可靠性、维修性活动。

2 基本概念

2.1 产品 item

能够被单独考虑的任何元器件、零部件、组件、设备或系统。它可以由硬件、软件或兼有两者组成。在某些情况下,还可包括人。

产品可以指产品的总体或产品的一个子样。

2.2 修理的产品 repaired item

失效后实际上加以修理的可修理的产品。

2.3 不修理的产品 non-repaired item

失效后不修理的产品。

不修理的产品可能是可修理的或是不可修理的。

2.4 服务 service

通过某种安排,给用户提供一系列功能。

2.5 规定功能 required function

为提供给定的服务,产品所必须具备的功能。

2.6 时刻 instant of time

时间标尺上的一个单点。

时间标尺可能象日历时间是连续的,或如周期数是离散的。

2.7 时间区间 time interval

时间标尺上两个给定时刻之间的部分。

2.8 持续时间 time duration

时间区间端点之差。

2.9 累积时间 accumulated time

给定时间区间内的具有给定条件的持续时间之和。

2.10 量度 measure

用于描述随机变量或随机过程的函数或量。

注:如分布函数和均值就是随机变量的量度。

2.11 工作 operation

使产品完成规定功能(考虑必须适应外部条件的变化)的所有技术和管理活动。

国家技术监督局 1994-12-06 批准

1995-07-01 实施

2.12 修改(对产品而言) modification(of an item)

对产品作出变动的所有技术和管理活动。

3 特性

3.1 效能 effectiveness

产品满足规定的定量服务要求的能力。

它是产品固有能力与可用性的综合反映。

3.2 固有能力 capability

产品在给定的内在条件下,满足规定的定量服务要求的能力。

3.3 耐久性 durability

产品在规定的使用与维修条件下,直到极限状态前完成规定功能的能力。

产品的极限状态可以由使用寿命的终止、经济和技术上已不适宜等来表征。

3.4 可靠性 reliability

产品在规定的条件下和规定的时间区间内完成规定功能的能力。

3.5 维修性 maintainability

在规定的条件下并按规定的程序和手段实施维修时,产品在规定的使用条件下,保持或恢复能执行规定功能状态的能力。

3.6 维修保障性 maintenance support performance

维修机构在规定的条件下,按照规定的维修方针提供维修产品所需资源的能力。

3.7 可用性 availability

在要求的外部资源得到保证的前提下,产品在规定的条件下和规定的时刻或时间区间内处于可执行规定功能状态的能力。它是产品可靠性、维修性和维修保障性的综合反映。

这里的外部资源不同于维修资源,它对产品的可用性是没有影响的。

3.8 可信性 dependability

描述可用性和它的影响因素:可靠性、维修性及维修保障性的集合性术语。

它一般用于非定量描述的场合。

4 事件与状态

4.1 失效

4.1.1 失效 failure

产品终止完成规定功能的能力这样的事件。

4.1.2 致命失效 critical failure

可能导致人员伤亡、重要物件损坏或其他不可容忍后果的失效。

4.1.3 非致命失效 non-critical failure

不太可能导致人员伤亡、重要物件损坏或其他不可容忍后果的失效。

4.1.4 误用失效 misuse failure

使用中施加的应力超出产品允许范围引起的失效。

4.1.5 误操作失效 mishandling failure

由于对产品操作不当或粗心引起的失效。

4.1.6 弱质失效 weakness failure

施加的应力未超出产品允许范围,由于产品本身薄弱引起的失效。

4.1.7 设计失效 design failure

产品设计不当造成的失效。

- 4.1.8 制造失效 manufacturing failure
由于产品的制造未按设计或规定的制造工艺造成的失效。
- 4.1.9 老化失效;耗损失效 ageing failure; wearout failure
失效概率随时间的推移而增大的失效。它是产品固有过程的结果。
- 4.1.10 突然失效 sudden failure
事前的检测或监测不能预测到的失效。
- 4.1.11 渐变失效;漂移失效 gradual failure; drift failure
产品规定的性能随时间的推移逐渐变化产生的失效。
这种失效通过事前的检测或监测是可以预测的,有时可通过预防性维修加以避免。
- 4.1.12 灾变失效 cataleptic failure
使产品完全不能完成所有规定功能的突然失效。
- 4.1.13 关联失效 relevant failure
在解释试验或工作结果或者计算可靠性量值时必须计入的失效。
计入的准则应加以规定。
- 4.1.14 非关联失效 non-relevant failure
在解释试验或工作结果或者计算可靠性量值时应予排除的失效。
排除的准则应加以规定。
- 4.1.15 独立失效 primary failure
不是由另一个产品的失效或故障直接或间接引起的产品的失效。
- 4.1.16 从属失效 secondary failure
由另一个产品的失效或故障直接或间接引起的产品的失效。
- 4.1.17 失效原因 failure cause
引起失效的设计、制造或使用阶段的有关事项。
- 4.1.18 失效机理 failure mechanism
引起失效的物理、化学或其他的过程。
- 4.1.19 系统性失效;重复性失效 systematic failure; reproducible failure
肯定与某个原因有关的,只有通过修改设计或制造工艺、操作程序、文件或其他关联因素才能消除的失效。无修改措施的修复性维修通常是不能消除这种失效原因。
这种失效可以通过模拟失效原因诱发。
- 4.1.20 完全失效 complete failure
完全不能完成全部规定功能的失效。
- 4.1.21 退化失效 degradation failure
兼有渐变失效和部分失效的失效。
- 4.1.22 部分失效 partial failure
非完全失效的失效。
- 4.2 故障
- 4.2.1 故障 fault
产品不能执行规定功能的状态。预防性维修或其他计划性活动或缺乏外部资源的情况除外。
故障通常是产品本身失效后的状态,但也可能在失效前就存在。
- 4.2.2 致命故障 critical fault
可能导致人员伤亡、重要物件损坏或其他不可容忍后果的故障。
- 4.2.3 非致命故障 non-critical fault
不太可能导致人员伤亡、重要物件损坏或其他不可容忍后果的故障。

- 4.2.4 重要故障 major fault
影响主要功能的故障。
- 4.2.5 次要故障 minor fault
未影响主要功能的故障。
- 4.2.6 误用故障 misuse fault
使用中施加的应力超出产品允许范围引起的故障。
- 4.2.7 误操作故障 mishandling fault
由于对产品操作不当或粗心引起的故障。
- 4.2.8 弱质故障 weakness fault
施加的应力未超出产品允许范围,由于产品本身薄弱引起的故障。
- 4.2.9 设计故障 design fault
产品设计不当造成的故障。
- 4.2.10 制造故障 manufacturing fault
由于产品的制造未按设计或规定的制造工艺造成的故障。
- 4.2.11 老化故障;耗损故障 ageing fault;wearout fault
由发生概率随时间增大的失效产生的故障。它是产品固有过程的结果。
- 4.2.12 程序-敏感故障 programme-sensitive fault
执行某些特殊指令序列时出现的故障。
- 4.2.13 数据-敏感故障 data-sensitive fault
处理特殊形式的数据时出现的故障。
- 4.2.14 完全故障;功能阻碍故障 complete fault;function-preventing fault
产品完全不能执行所有规定功能的故障。
- 4.2.15 部分故障 partial fault
非完全故障的产品的故障。
- 4.2.16 持久故障 persistent fault
产品在完成修复性维修之前,持续存在的故障。
- 4.2.17 间歇故障 intermittent fault
产品未经任何修复性维修而在有限的持续时间内自行恢复执行规定功能的故障。
这种故障往往是反复出现的。
- 4.2.18 确定性故障 determinate fault
某种动作产生某种响应的产品所具有的一种故障,该故障表现为对所有动作产生的响应是不变的。
- 4.2.19 非确定性故障 indeterminate fault
某种动作产生某种响应的产品所具有的一种故障,该故障表现为响应的差错依赖于所采取的动作。
例如数据-敏感故障可能就是一种非确定性故障。
- 4.2.20 潜在故障 latent fault
确实存在而尚未发觉的故障。
- 4.2.21 系统性故障 systematic fault
系统性失效后的故障。
- 4.2.22 故障模式 fault mode
相对于给定的规定功能,故障产品的一种状态。
- 4.2.23 故障产品 faulty item

有故障的产品。

4.3 差错与失误

4.3.1 差错 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。
故障产品会引起差错。例如：有故障的计算设备会产生计算差错。

4.3.2 失误 mistake

产生非希望的结果的人的行为。

4.4 产品的状态

4.4.1 工作状态 operating state

产品正在执行规定功能时的状态。

4.4.2 不工作状态 non-operating state

产品未在执行规定功能时的状态。

4.4.3 待命状态 standby state

在需求时间期间内产品处于可用状态,但未在执行规定功能。

4.4.4 闲置状态;空闲状态 idle state;free state

在无需求时间期间内产品处于可用状态,但未在执行规定功能。

4.4.5 不能工作状态 disable state;outage

不论什么原因引起的产品不能执行规定功能时的状态。

4.4.6 外因不能工作状态 external disabled state

产品处于可用状态,因缺乏要求的外部资源或因维修外安排的活动而出现的不能工作状态。

4.4.7 不可用状态;内因不能工作状态 down state;internal disabled 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。

4.4.8 可用状态 up state

在要求的外部资源得到保证的前提下,产品能执行规定功能的状态。

4.4.9 忙碌状态 busy state

产品执行着某用户要求的功能,因而不能再接受其他用户的状态。

4.4.10 致命状态 critical state

可能导致人员伤亡、重要物件损坏或其他不可容忍后果的产品的状态。
致命状态可能是致命故障的结果,但不是必定的。

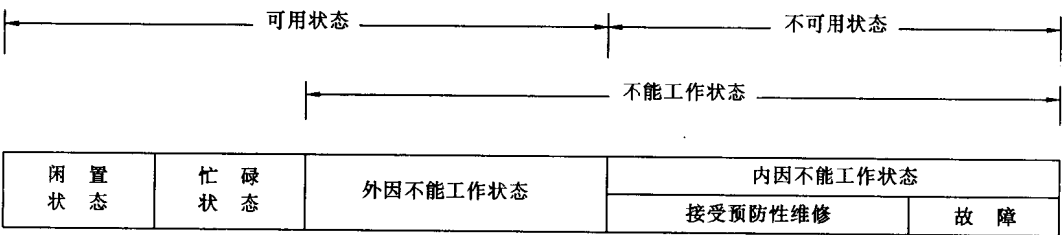


图 1 产品状态的分类

5 维修

5.1 维修 maintenance

为保持或恢复产品处于能执行规定功能的状态所进行的所有技术和管理,包括监督的活动。
维修可能包括对产品的修改。

5.2 维修准则 maintenance philosophy

组织与实施维修的一套规则。

5.3 维修方针 maintenance policy

产品维修中的维修作业线、维修约定级及维修等级之间的相互关系的说明。

5.4 维修作业线 maintenance echelon; line of maintenance

按指定的维修等级对产品实施维修的场所。例如:维修作业线是使用现场、修理车间、制造厂。维修作业线之间的差异在于人员的技术水平、工具的配备、场地等。

5.5 维修约定级 indenture level (for maintenance)

根据维修工作的需要,产品被划分成的级。它可能是某个组件、电路板、元器件。

维修约定级的划分取决于产品构造的复杂程度、各组成单元的易可达性、维修人员的技术水平、测试设备、安全考虑等。

5.6 维修等级 level of maintenance

一个具体的维修约定级上维修活动的安排。例如:维修活动是替换元器件、印刷电路板、组件等。

5.7 预防性维修 preventive maintenance

为降低产品失效的概率或防止功能退化,按预定的时间间隔或按规定准则实施的维修。

5.8 修复性维修 corrective maintenance

故障识别后,使产品恢复到能执行规定功能状态所实施的维修。

5.9 受控维修 controlled maintenance

系统地利用中央监视设备和(或)抽样进行技术分析,使预防性维修减少到最低程度和减轻修复性维修的一种维持希望的服务质量的方法。

5.10 计划性维修 scheduled maintenance

按预定的进度计划实施的预防性维修。

5.11 非计划性维修 unscheduled maintenance

不是按预定的进度计划,而是在发现产品状态的异常迹象后实施的维修。

5.12 现场维修 on-site maintenance; in situ maintenance; field maintenance

在产品的使用场所实施的维修。

5.13 非现场维修 off-site maintenance

在非产品使用场所实施的维修。例如在维修中心修理产品的组成单元。

5.14 遥控维修 remote maintenance

不经人直接接触产品实现的维修。

5.15 自动维修 automatic maintenance

不经人的干预实现的维修。

5.16 逾期维修 deferred maintenance

故障识别后,未立即着手,按照规定的维修规则是延迟了的修复性维修。

5.17 基本的维修作业 elementary maintenance activity

在给定的维修约定级上,维修作业可能分解成的工作单元。

5.18 维修工作 maintenance action; maintenance task

按给定的意图进行的一系列基本的维修作业。例如故障诊断、故障定位和功能检查或它们的组合。

5.19 修理 repair

人对产品实施操作的修复性维修。

5.20 故障识别 fault recognition

识别故障的活动。

5.21 故障定位 fault localization

按照维修约定级确定产品的故障单元所进行的工作。

5.22 故障诊断 fault diagnosis

为故障识别、故障定位和确定故障原因所进行的工作。

5.23 故障修复 fault correction

故障定位后,为恢复故障产品执行规定功能的能力所进行的工作。

5.24 功能核查 function check-out

故障排除后,为核查产品已恢复执行规定功能的能力所进行的工作。

5.25 恢复 restoration; recovery

故障产品恢复执行规定功能的能力的那件事情。

5.26 监测 supervision; monitoring

人工地或自动地观测产品状态的工作。

5.27 维修的实体 maintenance entity

产品中会出现故障的,并且对于替换和修理,通过报警或其他任何手段可以清楚地加以识别的任何组成部分。

5.28 影响功能的维修 function-affecting maintenance

中断或减弱被维修产品的一个或多个规定功能的维修。

影响功能的维修分为妨碍功能的维修和减弱功能的维修。

5.29 妨碍功能的维修 function-preventing maintenance

引起被维修产品完全失去全部功能,无法执行规定功能的维修。

5.30 减弱功能的维修 function-degrading maintenance

减弱了被维修产品的一个或多个规定功能,但并未引起完全失去所有功能的那样的维修。

5.31 不影响功能的维修 function-permitting maintenance

未中断或减弱被维修产品的任何要求功能的那样的维修。

6 时间概念

6.1 维修的有关时间

6.1.1 维修时间 maintenance time

对产品实施维修(人工或自动)的时间区间。包括技术延迟和后勤延迟。

6.1.2 维修人时 MMH maintenance man-hours

所有维修人员在规定的维修工作中或规定时间区间内所用的以小时表示的累积维修时间。

6.1.3 实际维修时间 active maintenance time

不包括后勤延迟的维修时间。

6.1.4 预防性维修时间 preventive maintenance time

对产品实施预防性维修的维修时间。包括预防性维修所固有的技术延迟和后勤延迟。

6.1.5 修复性维修时间 corrective maintenance time

对产品实施修复性维修的维修时间。包括修复性维修所固有的技术延迟和后勤延迟。

6.1.6 实际的预防性维修时间 active preventive maintenance time

对产品实施预防性维修所用的实际维修时间。

6.1.7 实际的修复性维修时间 active corrective maintenance time

对产品实施修复性维修所用的实际维修时间。

6.1.8 未检出故障时间 undetected fault time

失效至识别出故障之间的时间区间。

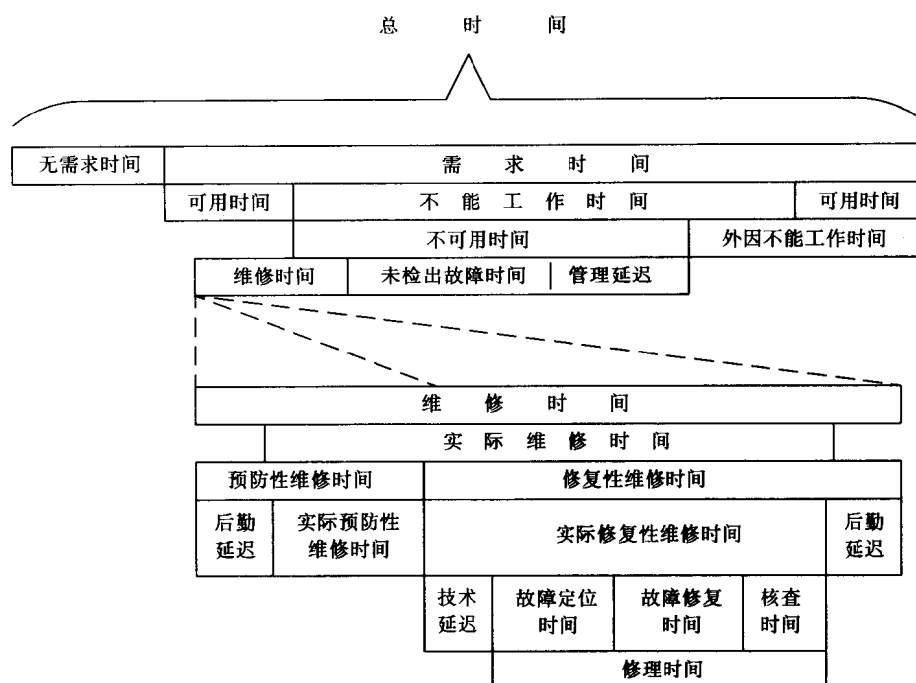


图 2 时间图

6.1.9 管理延迟(对于修复性维修) administrative delay

因管理上的原因,未对故障产品实施修复性维修的累积时间。

6.1.10 后勤延迟 logistic delay

为取得需要的维修资源而未能实施维修的累积时间。不包括管理延迟。

后勤延迟可能由下列原因引起的:到达无人值守所在地的时间,或未得到备件、专家、测试设备、资料和适宜的环境条件等。

6.1.11 故障修复时间 fault correction time

实施故障修复的那部分实际修复性维修时间。

6.1.12 技术延迟 technical delay

与维修活动本身有关的辅助技术活动所用的累积时间。

6.1.13 核查时间 check-out time

实施功能核查的那部分实际修复性维修时间。

6.1.14 故障诊断时间 fault diagnosis time

实施故障诊断的时间。

6.1.15 故障定位时间 fault localization time

实施故障定位的那部分实际修复性维修时间。

6.1.16 修理时间 repair time

对产品实施修理的那部分实际修复性维修时间。

6.2 产品状态的有关时间

6.2.1 工作时间 operating time

产品处于工作状态的时间区间。

6.2.2 不工作时间 non-operating time

产品处于不工作状态的时间区间。

6.2.3 需求时间 required time

用户要求产品处于能执行规定功能状态的时间区间。

- 6.2.4 无需求时间 non-required time
用户未要求产品处于能执行规定功能状态的时间区间。
- 6.2.5 待命时间 stand-by time
产品处于待命状态的时间区间。
- 6.2.6 闲置时间 idle time; free time
产品处于闲置状态的时间区间。
- 6.2.7 不能工作时间 disabled time
产品处于不能工作状态的时间区间。
- 6.2.8 不可用时间 down time
产品处于不可用状态的时间区间。
- 6.2.9 累积不可用时间 accumulated down time
产品在规定的时间内处于不可用状态的累积时间。
- 6.2.10 外因不能工作时间 external disabled time; external loss time
产品处于外因不能工作状态的时间区间。
- 6.2.11 可用时间 up time
产品处于可用状态的时间区间。
- 6.3 可靠性特征量的有关时间
 - 6.3.1 首次失效前时间 time to first failure
产品首次进入可用状态直至失效的总持续工作时间。
 - 6.3.2 失效前时间 time to failure
产品首次进入可用状态直至失效或从恢复至下次失效的总持续工作时间。
 - 6.3.3 失效间隔时间 time between failures
修理的产品相邻两次失效间的持续时间。
 - 6.3.4 失效间工作时间 operating time between failures
修理的产品相邻两次失效间的总持续工作时间。
 - 6.3.5 恢复前时间 time to restoration; time to recovery
产品由于失效处于不可用状态的时间区间。
 - 6.3.6 使用寿命 useful life
产品在规定的条件下,从规定时刻开始,到失效密度变到不可接受或产品的故障被认为不可修理时止的时间区间。
 - 6.3.7 早期失效期 early failure period
产品寿命早期可能存在的一段时间,在这期间的瞬时失效密度(对于修理的产品)或瞬时失效率(对于不修理的产品)明显高于随后的期间。
 - 6.3.8 恒定失效密度期 constant failure intensity period
修理的产品可能存在的失效密度近似恒定的期间。
 - 6.3.9 恒定失效率期 constant failure rate period
不修理的产品可能存在的失效率近似恒定的期间。
 - 6.3.10 耗损失效期 wear-out failure period
产品寿命后期可能存在的一段时间,在这期间的瞬时失效密度(对于修理的产品)或瞬时失效率(对于不修理的产品)明显高于先前期间。

7 特征量

7.1 可用性特征量

7.1.1 瞬时可用度 $A(t)$ instantaneous availability

在要求的外部资源得到保证的前提下,产品在规定的条件下和规定的时刻处于能执行规定功能状态的概率。

7.1.2 瞬时不可用度 $U(t)$ instantaneous unavailability

在要求的外部资源得到保证的前提下,产品在规定的条件下和规定的时刻处于不能执行规定功能状态的概率。

7.1.3 平均可用度 $\bar{A}(t_1, t_2)$ mean availability

规定时间区间 (t_1, t_2) 内瞬时可用度的均值。即

$$\bar{A}(t_1, t_2) = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} A(t) dt$$

7.1.4 平均不可用度 $\bar{U}(t_1, t_2)$ mean unavailability

规定时间区间 (t_1, t_2) 内瞬时不可用度的均值。即

$$\bar{U}(t_1, t_2) = \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} U(t) dt$$

7.1.5 渐近可用度 A asymptotic availability

时间趋于无穷大时的瞬时可用度的极限(如果存在)。

在某些条件下,例如失效率与修复率均为恒定,渐近可用度可表示为:

$$A = \frac{MUT}{MUT + MDT}$$

式中: MDT ——平均不可用时间;

MUT ——平均可用时间。

7.1.6 稳态可用度 steady-state availability

稳态条件下,规定时间区间内的瞬时可用度的均值。

在某些条件下,例如失效率与修复率均为恒定,稳态可用度可表示为:

$$A = \frac{MUT}{MUT + MDT}$$

式中: MDT ——平均不可用时间;

MUT ——平均可用时间。

7.1.7 渐近不可用度 U asymptotic unavailability

时间趋于无穷大时的瞬时不可用度的极限(如果存在)。

在某些条件下,例如失效率与修复率均为恒定,渐近不可用度可表示为:

$$U = \frac{MDT}{MDT + MUT}$$

式中：MDT——平均不可用时间；

MUT——平均可用时间。

7.1.8 稳态不可用度 steady-state unavailability

稳态条件下，规定时间区间内的瞬时不可用度的均值。

在某些条件下，例如失效率与修复率为恒定，稳态不可用度可表示为：

$$U = \frac{MDT}{MDT + MUT}$$

式中：MDT——平均不可用时间；

MUT——平均可用时间。

7.1.9 渐近平均可用度 $\bar{A}$ asymptotic mean availability

时间区间 (t_1, t_2) 内的平均可用度在 t_2 趋于无穷大时的极限(如果存在)。

即

$$\bar{A} = \lim_{t_2 \rightarrow \infty} \bar{A}(t_1, t_2)$$

该值不依赖于 t_1 。

7.1.10 渐近平均不可用度 $\bar{U}$ asymptotic mean unavailability

时间区间 (t_1, t_2) 内的平均不可用度在 t_2 趋于无穷大时的极限(如果存在)。

即

$$\bar{U} = \lim_{t_2 \rightarrow \infty} \bar{U}(t_1, t_2)$$

该值不依赖于 t_1 。

7.1.11 平均可用时间 MUT mean up time

可用时间的期望。

7.1.12 平均累积不可用时间 MADT mean accumulated down time

规定时间区间内的累积不可用时间的期望。

7.2 可靠性特征量

7.2.1 可靠度 $R(t_1, t_2)$ reliability

产品在规定的条件下和规定的时间区间 (t_1, t_2) 内完成规定功能的概率。

7.2.2 瞬时失效率 $\lambda(t)$ instantaneous failure rate

设产品在时刻 t 处于可用状态，在时间区间 $(t, t + \Delta t)$ 内出现失效的条件概率与区间长度 Δt 之比，当 Δt 趋于0时的极限(如果存在)。即

$$\lambda(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t < T < t + \Delta t | T > t)}{\Delta t}$$

这里的 T 表示失效前时间或首次失效前时间。