

中华人民共和国国家军用标准

FL

GJB/Z 23—91

可靠性和维修性工程报告 编写一般要求

General requirements for preparing
engineering reports of reliability
and maintainability

1991—12—23 发布

1992—09—01 实施

国防科学技术工业委员会 批准

目 次

1 范围	(1)
1.1 主题内容	(1)
1.2 适用范围	(1)
1.3 应用指南	(1)
2 引用文件	(1)
3 定义	(1)
4 一般要求	(1)
4.1 报告的幅面与装订	(1)
4.2 报告的构成	(2)
4.3 报告的修订	(3)
4.4 报告的提交	(3)
5 详细要求	(3)
5.1 可靠性和维修性计划报告	(3)
5.2 可靠性和维修性评审报告	(5)
5.3 可靠性增长管理计划报告	(5)
5.4 可靠性与维修性框图及数学模型	(5)
5.5 可靠性与维修性预计报告	(6)
5.6 可靠性与维修性分配报告	(6)
5.7 故障模式、影响及危害度分析报告	(6)
5.8 故障树分析报告	(7)
5.9 潜在通路分析报告	(7)
5.10 电路的容差分析报告	(7)
5.11 维修性分析报告	(7)
5.12 可靠性关键件和重要件清单	(7)
5.13 环境报告	(7)
5.14 温度测定报告	(8)
5.15 振动测定报告	(8)
5.16 环境应力筛选报告	(8)
5.17 可靠性增长试验报告	(9)
5.18 可靠性试验方案	(10)
5.19 可靠性试验程序	(10)
5.20 可靠性试验报告	(10)
5.21 维修性试验与评定报告	(10)

5.22	故障报告表	(11)
5.23	故障分析报告表	(11)
5.24	纠正措施实施报告表	(11)
5.25	可靠性和维修性状态报告	(11)
附录 A	报告封面、首页和修订状态页的格式(参考件)	(13)

中华人民共和国国家军用标准

可靠性和维修性工程报告 编写一般要求

GJB/Z 23—91

General requirements for preparing
engineering reports of reliability
and maintainability

1 范围

1.1 主题内容

本标准规定了承制方向订购方提交的可靠性和维修性工程报告的格式及内容。

1.2 适用范围

本标准适用于有可靠性和维修性要求的产品的研制和生产阶段。

1.3 应用指南

在应用本标准时,应根据合同或有关文件规定的可靠性和维修性工作要求对本标准进行剪裁。

2 引用文件

- GJB 368 装备维修性通用规范
- GJB 450 装备研制与生产的可靠性通用大纲
- GJB 451 可靠性维修性名词术语
- GJB 841 故障报告、分析和纠正措施系统
- GJB 899 可靠性鉴定与验收试验
- GJB 1391 故障模式、影响及危害性分析程序

3 定义

本标准所用的术语均按 GJB 451 的有关规定。

4 一般要求

4.1 报告的幅面与装订

4.1.1 页面的尺寸

除非在有关技术档案管理文件中另有规定,报告标准幅面的尺寸应是 184mm×260mm。当图样、表格不宜缩小时,其幅面尺寸应按上述边长二分之一的倍数延伸。

4.1.2 页边

国防科学技术工业委员会 1991—12—23 发布

1992—09—01 实施

应有合适的页边距,以便当报告装订成册时易于阅读。

4.1.3 装订

每份报告应单独装订成册,当图样、表格的幅面大于标准幅面时,应从底边和右边折叠成标准幅面以使报告的底边和右边对齐。装订应便于报告的更改。

4.1.4 页码的编排

原版报告的页码从正文第一页开始用阿拉伯数字连续编号;改版报告的页码编排要求见 4.5。

4.2 报告的构成

报告一般由以下部分组成:

概述部分	}	封面(见 4.2.1.1 条)
		首页(见 4.2.1.2 条)
		修订状态页(见 4.2.1.3 条)
		目次(见 4.2.1.4 条)
		符号(见 4.2.1.5 条)
正文部分	}	引言(见 4.2.2.1 条)
		产品概述(见 4.2.2.2 条)
		分析(见 4.2.2.3 条)
		结论(见 4.2.2.4 条)
		参考资料(见 4.2.2.5 条)
		附录(见 4.2.3 条)

4.2.1 概述部分

4.2.1.1 封面

封面应注明产品名称、产品型号、报告名称、报告编号、总页数、密级、编写单位及日期。封面的形式可参见附录 A 图 A1。

4.2.1.2 首页

首页应有报告名称、报告编写、校对、审核及批准人的签名以及相应日期等。首页的形式可参见附录 A 图 A2。

4.2.1.3 修订状态页

修订状态页应反映报告的修订状态,其中应注明报告修订前后的版次及日期。修订状态页的形式可参见附录 A 图 A3。

4.2.1.4 目次

目次应包括每个章节的编号、标题和开始的页码。当报告的篇幅不超过 15 页时可以不加目次。

4.2.1.5 符号

报告中所使用的符号、代号、缩写及计量单位应列表说明。报告中的所有数据均应注明计量单位。

4.2.2 报告的正文

4.2.2.1 引言

引言应说明编写报告的目的及其范围。

4.2.2.2 产品概述

简要说明产品的用途、技术状态和工作方式等。必要时应详细说明并用示意图加以补充。

4.2.2.3 分析

一般用文字叙述,不在正文中进行公式推导和数学运算。必要的且冗长的公式推导及数学运算应列在附录中。若使用计算机时,应作必要的技术说明并附以适当的图表或示意图。

4.2.2.4 结论

应列出分析的主要结论,报告中说明所进行的工作与规定的可靠性和维修性要求的符合程度。

4.2.2.5 参考资料

应列出报告中所引用的主要参考资料。

4.2.3 附录

根据需要,报告可以设立附录。

4.3 报告的修订

随着有用数据的增加,或进行设计更改时,应对已提交的报告进行必要的修订。

报告的修订应在修订状态页上注明修订的页码及相应版次,新增的页面用附加页来说明。

报告的版次按修订的顺序用大写英文字母表示。如第一次修订为 A 版。

附加页用原页码加上“-”缀以阿拉伯数字连续编号。如原页码为 10 的页增加为 3 页时,页码应分别为 10、10-1、10-2。

如果修订导致页数减少时,用标有“此页无正文”的空白页补齐。

4.4 报告的提交

本标准规定的各种报告均应根据合同或有关文件按期向订购方(使用部门)提交。

5 详细要求

5.1 可靠性和维修性计划报告

本报告应反映产品可靠性和维修性大纲中规定的主要内容,这类大纲是根据 GJB 368 和 GJB 450 针对产品的具体情况剪裁而来的。

可靠性计划报告和维修性计划报告可以分别编制。

本报告应包括产品分解结构、工作项目、计划日程表、评审计划等内容。

5.1.1 产品分解结构框图

计划报告中的产品分解结构框图是类似于图 1 的方框图。根据产品的功能和结构逐级分解为更小的单元。图中的每个单元应根据名称并按有关标准的规定进行编码。

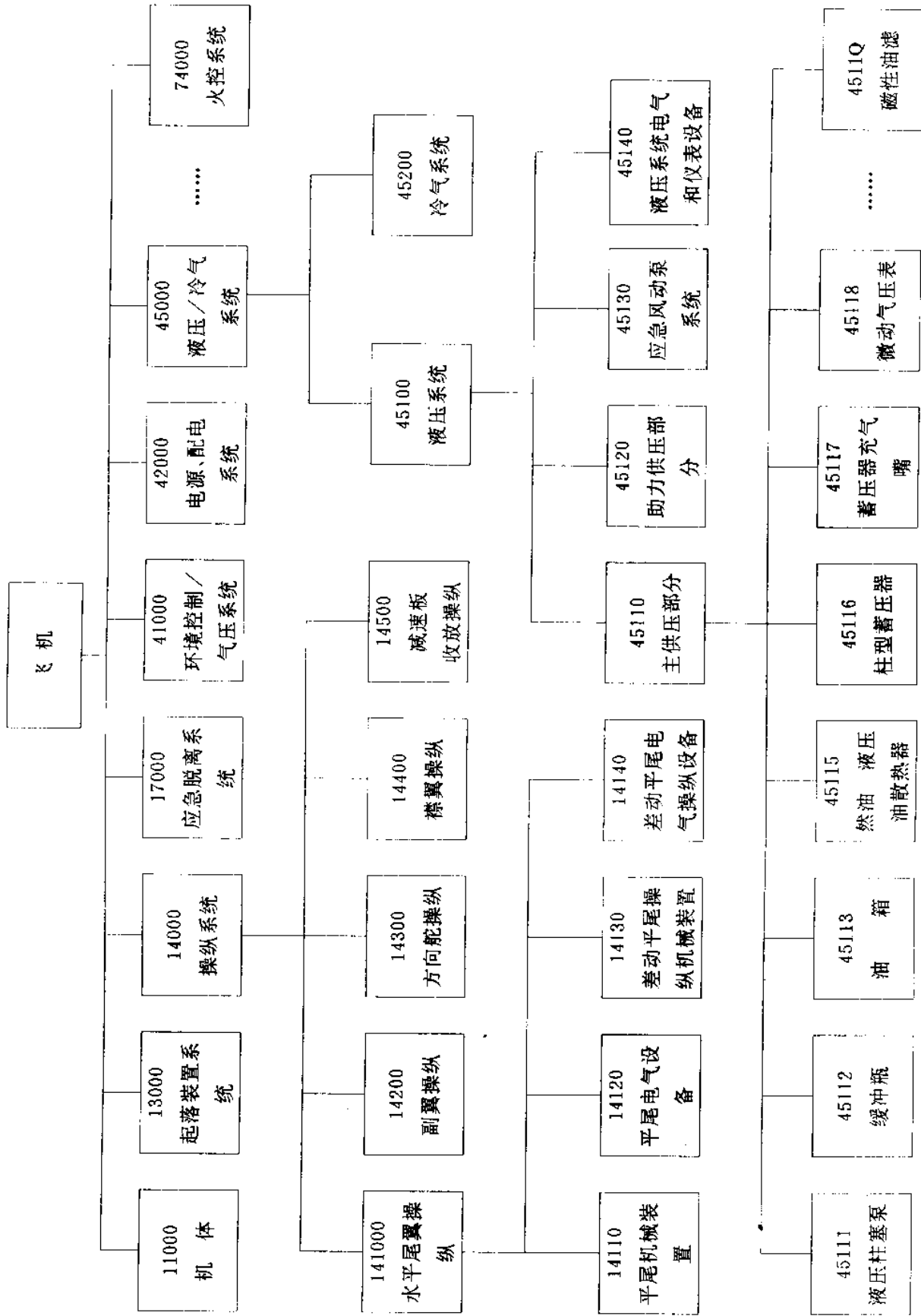


图1 产品分解结构示意图

5.1.2 工作项目

每个单元的工作项目包括完成一项特定任务或过程所需的工作。应明确负责完成每个单元的每项具体工作的单位或人员,并明确每项具体工作的完成标志和检查方法。

5.1.3 计划日程表

应描述每个单元的工作项目的起止日历日期,可用图表形式表示。该计划日程表应与产品研制计划相协调。

5.1.4 评审计划

应描述评审点、评审内容及评审日程,该计划应与产品研制的其它评审计划协调。

5.2 可靠性和维修性评审报告

本报告应反映每次可靠性和维修性评审的内容和结论。一般要包括下列内容:

- a. 评审组名单及分工;
- b. 计划规定的阶段工作目标及完成情况;
- c. 评审项目及检查结果;
- d. 评审结论;
- e. 对评审结论的不同意见备忘录。

5.3 可靠性增长管理计划报告

本报告应反映在研制和生产过程中实现可靠性增长所需达到的目标和各种工作。一般要包括下列内容:

- a. 各阶段的可靠性增长目标值;
- b. 可靠性增长方法和手段;
- c. 需进行增长的产品或组成单元;
- d. 可靠性增长模型的设定;
- e. 可靠性增长曲线;
- f. 预定的增长率的说明。

5.4 可靠性与维修性框图及数学模型

本报告应给出在产品研制阶段所建立的可靠性与维修性框图及数学模型,这些框图及数学模型是进行可靠性和维修性设计分析的基础。

5.4.1 可靠性框图及数学模型

可靠性框图及数学模型一般应包括下列内容:

- a. 性能描述;
- b. 工作描述;
- c. 约束条件;
- d. 成功描述;
- e. 框图的假设说明;
- f. 框图;
- g. 数学模型。

5.4.2 维修性框图及数学模型

维修性框图及数学模型一般应包括下列内容：

- a. 模型所涉及的维修级别；
- b. 维修和保障方案简介；
- c. 建模时所作的各种假设；
- d. 所建立的维修性框图及数学模型。

5.5 可靠性与维修性预计报告

本报告应反映承制方所作的可靠性和维修性预计工作的主要内容和结果,用于证明所提出的设计方案能满足规定的可靠性和维修性要求。

可靠性预计报告和维修性预计报告应分别编制。

本报告一般要包括下列内容：

- a. 用于预计的各种假设；
- b. 预计的方法以及选择这些方法的理由；
- c. 数据来源及数据的有效性；
- d. 预计结果。

5.6 可靠性与维修性分配报告

本报告应反映承制方所作的可靠性和维修性分配工作的主要内容和结果。

可靠性分配报告和维修性分配报告应分别编制。

本报告一般要包括下列内容：

- a. 产品的定量指标；
- b. 分配的原则；
- c. 分配方法的选择以及影响这种选择的各种因素；
- d. 分配到每一单元的定量指标。

5.7 故障模式、影响及危害性分析报告

本报告应反映承制方所作的故障模式、影响及危害性分析(必要时包括损坏模式分析、FMECA 维修性信息分析)的主要内容和结果。一般要包括下列内容：

- a. 分析目的；
- b. 产品描述；
- c. 引用的数据；
- d. 分析方法；
- e. 基本准则和假设；
- f. 故障判据；
- g. 分析的结论和建议；
- h. FMECA 表格；
- i. 危害性矩阵；
- j. 由 FMECA 确定的可靠性关键件和重要件；
- k. I、II 类故障模式(故障模式分类可参见 GJB 1391)清单；
- l. 单点故障清单。

5.8 故障树分析报告

本报告应反映承制方所作的故障树分析的主要内容和结果。一般要包括下列内容：

- a. 产品的功能框图；
- b. 故障树分析方法及选择这些方法的依据；
- c. 故障树的分析程序；
- d. 故障树分析的顶事件；
- e. 建树的基本规则与假设；
- f. 分析结论及相应建议；
- g. 完整的故障树。

5.9 潜在通路分析报告

本报告应反映承制方所作的潜在通路分析的主要内容和结果。一般要包括下列内容：

- a. 所分析系统(产品)的功能图、结构图以及有关说明；
- b. 分析方法及假设；
- c. 识别潜在状态和可疑的潜在问题,包括电路、逻辑等各方面；
- d. 分析结论及相应建议。

5.10 电路容差分析报告

本报告应反映承制方所作的电路容差分析的主要内容和结果。一般要包括下列内容：

- a. 产品描述；
- b. 分析时所考虑的参数；
- c. 用于评价电路(系统)特性时的统计极限判断；
- d. 分析结论及其相应建议。

5.11 维修性分析报告

本报告应反映承制方所作的维修性分析的主要内容和结果。一般要包括下列内容：

- a. 产品简述；
- b. 用于维修性分析的方法；
- c. 进行分析时所作的假设；
- d. 分析结果；
- e. 对产品设计所提出的更改建议；
- f. 提出的有关后勤资源要求的建议。

5.12 可靠性关键件和重要件清单

本清单应反映承制方根据可靠性分析和其他方法确定的可靠性关键件和重要件。一般要包括下列内容：

- a. 可靠性关键件和重要件具体的判别准则；
- b. 简述确定可靠性关键件和重要件的方法；
- c. 列出可靠性关键件和重要件以及相应的控制要求。

5.13 环境报告

本报告应反映产品在其寿命期中所经历的真实环境条件。一般要包括下列内容：

- a. 产品及相应分解结构单元的每一工作方式的环境条件；
- b. 产品及相应分解结构单元的每一后勤阶段(如运输、贮存、装卸等)的环境条件。

环境条件应包括加速度、振动、温度、湿度、辐射以及其他一些对产品设计和产品可靠性有影响的条件。

5.14 温度测定报告

本报告参见 GJB 899 附录 C C2.2。

5.15 振动测定报告

本报告参见 GJB 899 附录 C C3.2。

5.16 环境应力筛选报告

本报告应反映承制方所作的环境应力筛选的主要内容和结果。

5.16.1 概述

概述应包括下列内容：

- a. 试验起止日期；
- b. 产品描述；
- c. 结果分析及其有关建议。

5.16.2 随机振动

本部分应包括下列内容：

- a. 振动筛选的日期；
- b. 振动座标轴；
- c. 振动开始及结束时间,筛选持续时间；
- d. 从开始筛选到出现故障经过的时间；
- e. 故障部件；
- f. 故障零件的零件号或名称,包括参考名称；
- g. 故障零件的故障模式及原因；
- h. 已采取或计划采取的纠正措施。

5.16.3 温度循环

本部分应包括下列内容：

- a. 温度循环的周期、开始时刻和循环次数；
- b. 循环开始到每次出现故障经过的时间；
- c. 故障出现时的循环次数、故障时刻及温度点；
- d. 故障部件；
- e. 故障零件的零件号或名称,包括参考名称；
- f. 故障零件的故障模式及原因；
- g. 已采取或计划采取的纠正措施。

5.16.4 试验室设备资料

5.16.4.1 随机振动设备资料

随机振动设备资料应包括下列内容：

- a. 设备型号、编号和制造厂家；
- b. 受试件的安装固定和安装布置照片。照片必须充分显示出安装布置和加速度计的安装位置；
- c. 振动过程中记录下的实际随机振动谱曲线。作为控制用，该曲线应标示出频率、功率谱密度和自由度(或谱分析时使用的实际滤波器带宽)；
- d. 振动的操作程序。

5.16.4.2 温度循环设备资料

温度循环设备资料应包括下列内容：

- a. 设备型号、编号和制造厂家；
- b. 最高和最低温度；
- c. 最大和最小温度变化速率；
- d. 温度循环的操作程序。

5.17 可靠性增长试验报告

本报告应反映可靠性增长试验的计划、程序及结果。

5.17.1 可靠性增长试验计划

本部分一般应包括下列内容：

- a. 可靠性增长试验的目的与要求；
- b. 受试产品的技术状态和受试数量；
- c. 试验条件、环境、使用和性能等的概述，加载周期；
- d. 可靠性增长曲线；
- e. 试验日程安排和阶段划分，包括试验大纲审查的日程安排；
- f. 进行试验的主要规则，故障判据和边界范围；
- g. 试验装置与设备的说明与要求，包括输入电压、温度和振动的监控措施；
- h. 对寿命有限制的产品；
- i. 为确保纠正措施而要使用的故障重现控制系统；
- j. 所需的试验程序清单；
- k. 各种偏离申请的详细理由；
- l. 具体的职责分工；
- m. 对进出试验区和接近受试产品的控制；
- n. 经费或工作量；
- o. 参加试验和有关活动的人员工作量。

5.17.2 可靠性增长试验程序

本部分一般应包括下列内容：

- a. 受试产品组成单元的清单及其简要说明；
- b. 要用到的试验设备和监控设备、包括其制造厂家、设备编号及对计时器的要求；
- c. 以图表形式对试验开始前的温度测定要求进行说明，对建立监控所需的稳定温度进行说明与分析；

- d. 时间、温度和综合应力环境周期及其他方面的量值与容差,包括加载周期、温度、振动应力与持续时间、输入电压;
- f. 要测量的性能参数,测量频率,所使用的方法;
- g. 测量性能参数时的环境条件;
- h. 用于确定故障是否发生的性能参数极限值;
- i. 非关联故障的类型;
- j. 试验期间要记录的数据,所要使用的报告格式或试验日志的格式;
- k. 试验中要用的计算机软件;
- l. 全套试验装置,包括受试产品和试验监控设备在内的接线图。

5.17.3 可靠性增长试验结果

本部分一般应包括下列内容:

- a. 受试产品的全面描述,包括对相应试验计划中规定的技术状态的偏离;
- b. 试验的日期和地点;
- c. 试验方法与条件的讨论,包括使用的试验方案、环境量值、试验剖面、试验条件与临界使用情况下所预期的条件比较;
- d. 与预期增长曲线的比较;
- e. 试验期间的值班记录、产品故障记录、故障要点记录、所采取的纠正措施等。

5.18 可靠性试验方案

本报告内容参见 GJB 899 附录 C C4.2。

5.19 可靠性试验程序

本报告内容参见 GJB 899 附录 C C5.2.1。

5.20 可靠性试验报告

本报告内容参见 GJB 899 附录 C C6.2.1。

5.21 维修性试验与评定报告

本报告应反映维修性试验与评定的计划安排及工作结果。

5.21.1 维修性试验与评定计划

本部分一般应包括下列内容:

- a. 试验目标和选择原理;
- b. 将维修性试验与评审和产品的其他试验综合的理由、原理和手段;
- c. 受试产品的标识(如果通用,包括所用计算机程序的标识)和所用的维修任务数;
- d. 试验持续时间和相应的试验计划;
- e. 试验日程,开始日期和持续时间;
- f. 试验所处的环境,包括维修人员的技能等级,试验人员的构成等;
- g. 仪表故障、由二次故障引起的维修等有关问题的处理规则;
- h. 所收集数据的特性;
- i. 详细试验程序,应包括所有必需的资源,如保障设备、技术指令、人员数量等。

5.21.2 维修性试验与评定结果

本部分一般应包括下列内容：

- a. 置信的统计计算；
- b. 试验条件和方法的讨论，包括所得数据评估方法，预计极限状态条件与使用时的条件的比较；
- c. 所有试验的有关信息；
- d. 结论，包括试验是否满足要求，预计或已采取的纠正措施，在试验评估基础上提出的建议。

5.22 故障报告表

本报告表参见 GJB 841 附录 A 表 A1。

5.23 故障分析报告表

本报告表参见 GJB 841 附录 A 表 A2。

5.24 纠正措施实施报告表

本报告表参见 GJB 841 附录 A 表 A3。

5.25 可靠性与维修性状态报告

本报告应反映产品的可靠性和维修性计划的实施和完成情况。

本报告包括三个部分：

- a. 可靠性与维修性情况总结；
- b. 影响可靠性与维修性进程的问题说明；
- c. 可靠性与维修性趋势总结。

可靠性状态报告和维修性状态报告应分别编制。

5.25.1 情况总结

本部分主要包括如下内容：

- a. 简述在计划报告中规定的已经完成的工作项目及得到的结果；
- b. 在计划报告中规定的但还未完成的工作项目进展情况，存在的影响进度的问题以及采取的措施，可能存在的影响进度的问题等；
- c. 对报告周期内发生的故障及相应的纠正措施进行总结；
- d. 在必要时，应当提出修订计划报告的建议。

5.25.2 影响进程的问题说明

在这部分中要列出已经发现的影响可靠性(维修性)进程的问题，至少应包括下列信息：

- a. 标识问题的系列号；
- b. 首次发现该问题的日期；
- c. 简要说明问题以及其后果；
- d. 负责解决这一问题的部门；
- e. 期望的解决结果及解决日期。

5.25.3 趋势总结

应将可靠性(维修性)设计、分配值用图的形式表示，并在图上给出验证值的趋势，如图 2 所示。

5.25.3.1 可靠性(维修性)验证值

可靠性(维修性)的验证值应以产品现有技术状态的累积试验结果为依据。

5.25.3.2 可靠性(维修性)预计值

可靠性(维修性)预计值应是下一级产品的预计值或验证值的综合。

5.25.3.3 可靠性(维修性)分配值

5.25.3.3.1 顶产品应有一个总的设计要求。

5.25.3.3.2 下一级产品应有上一级产品要求的分配值。

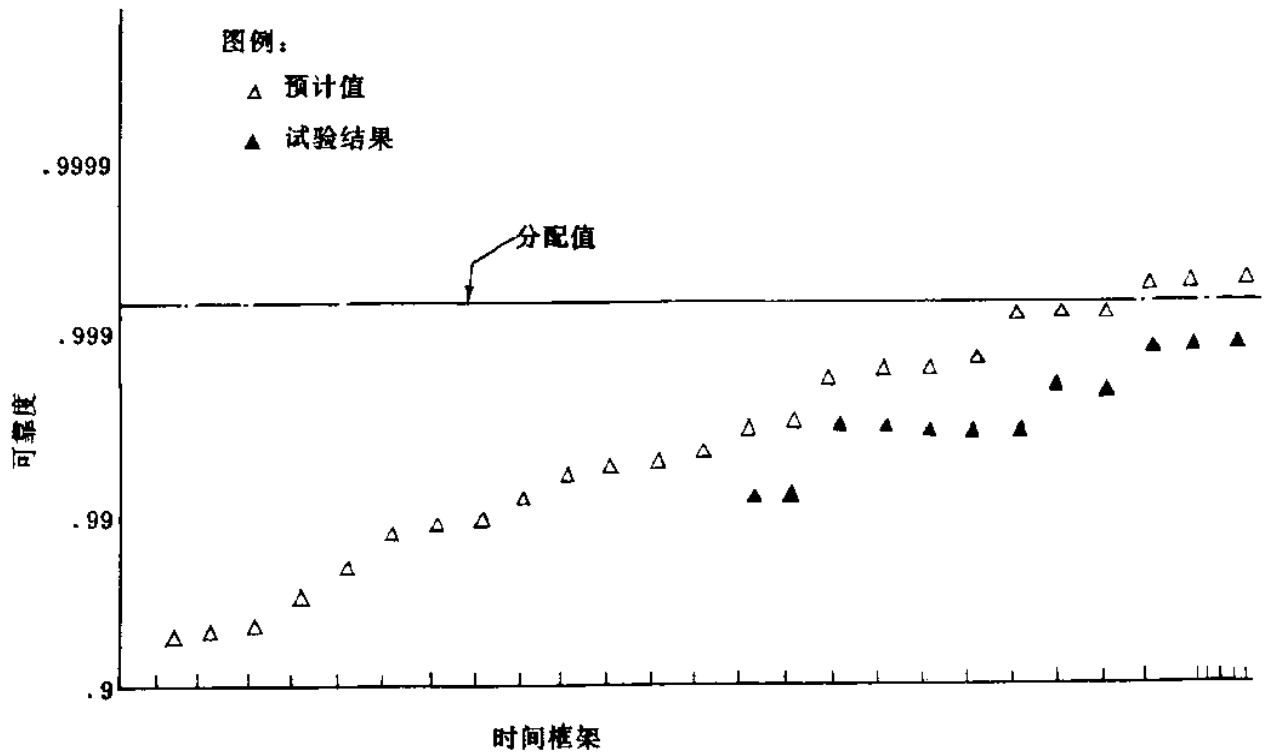
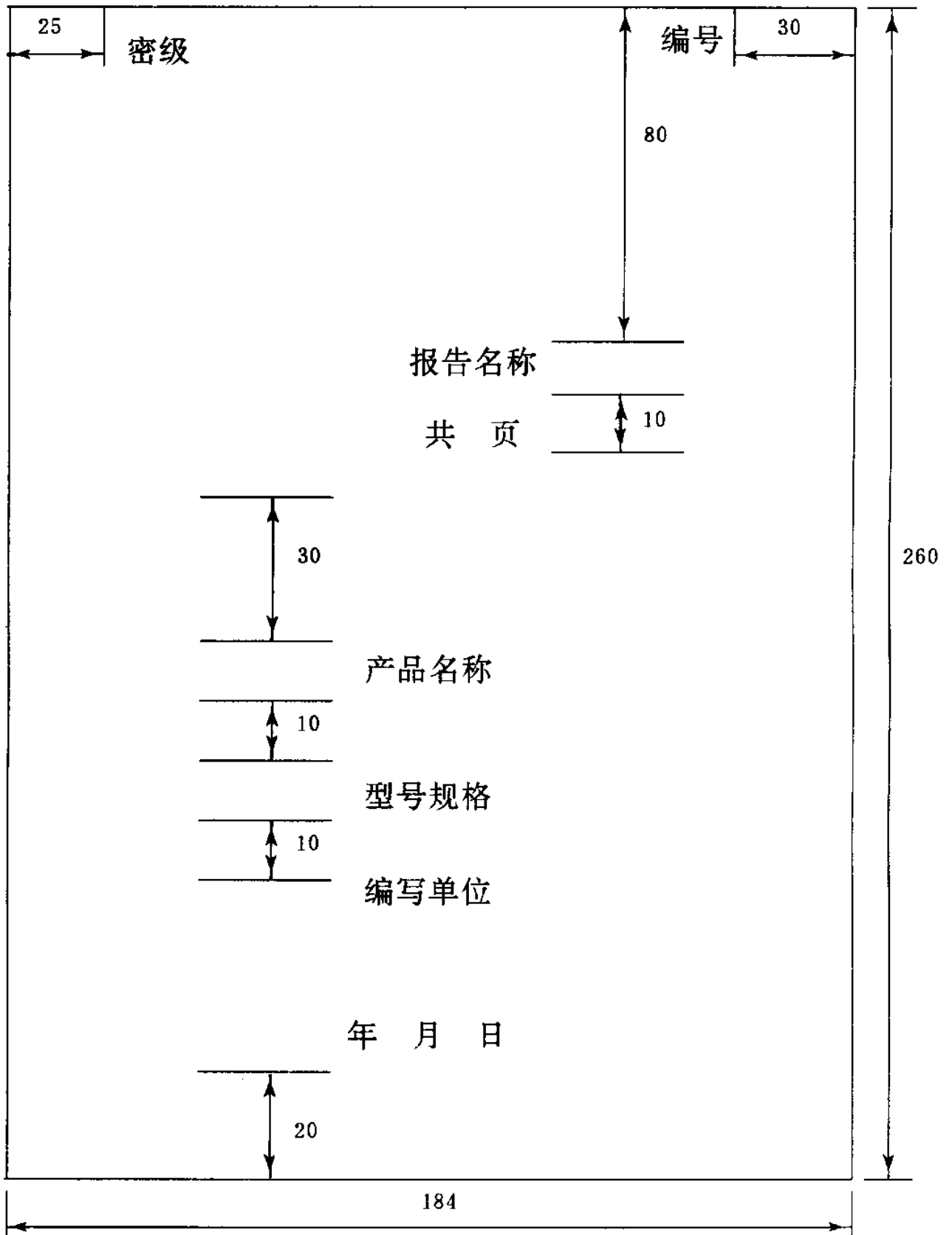


图2 工作单元14120的可靠性趋势总结

附 录 A
报告封面、首页和修订状态页的格式
(参考件)

- A1 封面的格式见图 A1。
- A2 首页的格式见图 A2。
- A3 修订状态页的格式见 A3。



图A1 可靠性和维修性工程报告封面格式

报 告 名 称

编写
校对
审核
批准

图 A2 首页格式

附加说明：

本标准由航空航天工业部提出。

本标准由航空航天工业部第三〇一研究所归口。

本标准由航空航天工业部第三〇一研究所起草。

本标准主要起草人：章引平、苏士安、吕明华、朱慧明、赵洪波、刘志。

计划项目代号：89025