

# QJ

## 中华人民共和国航天行业标准

FL 0111

QJ 2172A—2005

代替 QJ 2172—91

---

### 卫星可靠性设计指南

**Guide to satellite reliability design**

2005—04—11 发布

2005—07—01 实施

---

国防科学技术工业委员会 发布



060508000073

## 目 次

前言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语定义和缩略语 .....	2
4 一般要求 .....	2
4.1 可靠性设计的基本要求 .....	2
4.2 卫星可靠性设计应遵循的准则 .....	3
4.3 权衡分析 .....	4
5 可靠性指标论证 .....	4
5.1 概述 .....	4
5.2 卫星可靠性参数的选择 .....	5
5.3 可靠性指标的确定 .....	8
5.4 可靠性参数选择和指标确定的工作内容、方法和程序 .....	9
5.5 卫星论证阶段可靠性指标论证的工作内容 .....	10
5.6 方案阶段 .....	11
5.7 注意事项 .....	11
6 可靠性模型的建立 .....	12
6.1 概述 .....	12
6.2 目的 .....	12
6.3 任务可靠性模型 .....	12
6.4 步骤 .....	13
6.5 卫星系统常用可靠性模型 .....	13
6.6 复杂网络可靠性模型 .....	16
6.7 具有多功能单元的系统可靠性模型 .....	17
6.8 注意事项 .....	18
7 可靠性分配 .....	18
7.1 概述 .....	18
7.2 目的 .....	18
7.3 原则 .....	18
7.4 步骤 .....	18
7.5 方法 .....	19
7.6 注意事项 .....	22
8 可靠性预计 .....	23
8.1 概述 .....	23

8.2	目的	23
8.3	原则	23
8.4	步骤	23
8.5	方法	25
8.6	注意事项	26
9	故障模式、影响及危害性分析	27
9.1	概述	27
9.2	目的	27
9.3	原则	27
9.4	步骤	27
9.5	方法	27
9.6	CA 的基本方法	31
9.7	FMECA 的输出	34
9.8	示例	35
9.9	注意事项	35
10	故障树分析	36
10.1	概述	36
10.2	目的	36
10.3	原则	36
10.4	步骤和方法	37
10.5	示例	38
10.6	注意事项	38
11	元器件选用与控制	38
11.1	概述	38
11.2	元器件选用控制的目的	39
11.3	元器件选择控制的原则	39
11.4	元器件选择控制要求	39
12	材料、机械零件和工艺选用控制	40
12.1	概述	40
12.2	目的	40
12.3	材料、机械零件和工艺选用控制原则	41
12.4	步骤与方法	41
13	可靠电路设计	43
13.1	概述	43
13.2	电路优化、简化设计	44
13.3	瞬态和过应力保护	46
13.4	CMOS 电路防锁定设计	48
13.5	单粒子事件防护设计	54