**FMEA信息汇总**

**目录**

# 正文

# 附表

## 附表A1 CZ-6运载火箭结构系统发射准备阶段I、II类单点故障模式控制措施汇总表

| **序号** | **产品名称** | **故障模式** | **任务阶段** | **严酷度** | **故障发生可能性** | **故障检测方法** | **保障措施和使用补偿措施** | **Y2火箭控制措施落实情况** | **是否单点** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 一级液氧箱（1CF1020.00） | 焊缝破裂 | A | I | E |  |  |  | 是 |
| 2 | 箱间段  （1CF1030-00） | 舱体结构失稳、破坏 | A | I | E | 1.进场前通过验收检查结构参数和原材料复验数据 | 1.保障措施：  1.1设计上保证设计强度、轴压和应力强度剩余系数大雨1，该项设置为设计关键特性；  1.2工艺上桁条、框原材料为M状态，成型之后需要进行淬火、时效等热处理过程。产品热处理过程需要严格控制，验收时检查热处理记录；  1.3过程控制上对一级箱间段所有原材料进行严格的入厂复验，验收时检查入厂复验记录，确保材料性能满足GJB2507标准相关要求，并与往批产品原材料性能进行对比，该项为强制检查点；  1.4过程控制上所有连接螺栓应按设计要求实施拧紧力矩并进行防松，需要落实在工艺文件中。 | 1.1 Y2火箭一级箱间段最小强度剩余系数为1.11，满足设计要求；  1.2经检查，每根桁条、框的工艺参数在工艺文件Pb/AF-X033-04中明确，热处理实测工艺参数满足要求；  1.3Y2一级箱间段力学性能见文件，经检查，所有原材料性能均满足设计要求；  1.4已落实设计文件关于拧紧力矩和防松要求，并以表格化形式落实。 | 是 |

## 附表A2 CZ-6运载火箭结构系统飞行阶段I、II类单点故障模式控制措施汇总表

| **代码/序号** | **分系统** | **产品名称**  **（产品代号）** | **功能** | **故障模式** | **故障原因** | **任务阶段** | **故障影响** | | | **严酷度** | **故障发生可能性** | **风险评价指数** | **故障模式特性** | **故障检测方法** | **保证措施和使用补偿措施** | **是/否单点** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **局部影响** | **高一层次影响** | **最终影响** |
| 121001 | 增压输送 | 膜片组件 | 射前\*\*\*\*增压路畅通 | 泄露 | 密封设计存在缺陷 | A | 密封失效 | 气体泄露，贮箱气枕压力降低，不能保压 | 推迟发射 | Ⅲ | E | 17 | 可检测、测试 | 1.总装厂和发射场气密测试；2.射前气枕压力监测 | 1.保证措施：  1.1设计措施：  (a) \*\*\*\* | 是 |
| 密封面加工质量差 | 1.2工艺措施：  1.3验证措施：  (a)进行充分的地面试验： |
| 多余物控制不严 | 2.使用补偿措施：  (b)严格控制内多余物；  (c)准备备件，必要时更换 |
| 121003 | 增压输送 | 预增压单向阀 | 地面预增压，飞行中密封 | 打不开 | 动作配合面配合公差设计不合理 | A | 不能预增压 | 预增压力不能满足要求 | 推迟发射，现场更换 | Ⅲ | E | 17 | 可检测、测试 | 1、\*\*\*\*；  2、射前贮箱地面预增压 | (a) \*\*\*\* | 是 |
| 加工质量差 |
| 未达到要求的打开压力值 | \*\*\*\* |
| 关不上 | 动作配合面配合公差设计不合理 | A | 密封功能失效 | 贮箱不能保压 | 推迟发射，现场更换 | Ⅲ | E | 17 | 可检测、测试 |  | \*\*\*\* | 是 |
| 加工质量差 |
| 多余物控制不严 | \*\*\*\* |
| 泄露 | 密封设计不合理 | A | 密封功能失效 | 贮箱不能保压 | 推迟发射，现场更换 | Ⅲ | E | 17 | 可检测、测试 |  | \*\*\*\* | 是 |

## 附表A3 CZ-6 一级增压输送系统I、II类单点故障模式控制措施汇总表

| **序号** | **产品名称** | **配套数量** | **故障模式** | **严酷度** | **任务阶段** | **故障检测方法** | **控制措施** | | | **强制检查点设置** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **设计** | **工艺** | **过程** |
| **助推总装** | | | | | | | | | | |
| 1 | 拉索支架  ZEB1030-10-300-1  ZEB1030-10-300-2 | 2 | 强度、刚度破坏 | II | 飞行阶段 | 旁证 | 1．材料性能满足以下要求：Rm≥530MPa，A≥40%。 | 1.工艺材料定个规定材料标准为GB/T3280-1992 1Cr18Ni9Ti 2.5mm钢板 | 1.原材料按照GB/T3280-1992中1Cr18Ni9Ti标准验收；验收过程按照厂标《70.01.01器材入厂复验细则》控制，力学性能样件2件。 | 无 |
| 2 | 分离火箭支座ZEB1010-02（Y1） | 4 | 强度、刚度破坏 | II | 飞行阶段 | 旁证 | 1.铸件按照GB/T9438-99 I类铸件，铸件100%进行X光探伤，铸件检查按照QJ169-89标准执行； | 1.按铸造工艺Pb/ZEB1010-01（Y1）-ZM-E0、Pb/ZEB1010-02（Y1）-ZM-E0、Pb/ZEB1010-03（Y1）-ZM-E0、Pb/ZEB1010-04（Y1）-ZM-E0进行铸造，合金熔炼按照工艺pb X037-03 | 1.按铸造工艺通过冷天放置控制铸件凝固顺序，在厚大部门底部放置冷铁，上不放置冒口；浇筑过程中通过陶瓷过滤网过滤何金中的杂质，提高合金的纯净度；最大程度的降低合金的浇筑速度，最终控制浇筑温度为680℃±5℃。 | 无 |

## 附表A4 CZ-6 二级增压输送系统I、II类单点故障模式控制措施汇总表

## 附表A5 CZ-6 三级增压输送系统I、II类单点故障模式控制措施汇总表

## 附表A5 CZ-6 一级发动机I、II类单点故障模式控制措施汇总表

## 附表A6 CZ-6 二级发动机I、II类单点故障模式控制措施汇总表

## 附表A7 CZ-6 三级发动机I、II类单点故障模式控制措施汇总表

## 附表A8 CZ-6运载火箭辅助动力系统I、II类单点故障模式控制措施汇总表

## 附表A9 CZ-6运载火箭控制系统I、II类单点故障模式控制措施汇总表

## 附表A10 CZ-6运载火箭测量I、II类单点故障模式控制措施汇总表

## 附表A11 CZ-6运载火箭地面发射支持系统I、II类单点故障模式控制措施汇总表

## 附表A12 CZ-6运载火箭总装直属件I、II类单点故障模式控制措施汇总表