

QJ

中国航天工业总公司航天工业行业标准

QJ 1731A—98

太阳能电池板通用规范

1998—08—05 发布

1998—12—01 实施

中国航天工业总公司 发布

1 范围

1.1 主题内容

本规范规定了空间飞行器用太阳能电池板的通用技术要求、质量保证规定和交货准备。

1.2 适用范围

本规范适用于体装式和展开式的刚性太阳能电池板。其它种类的太阳能电池板亦可参照采用。

2 引用文件

GB 6494 — 86 航天用太阳能电池电性能测试方法

GJB 1431 — 92 空间用单晶硅太阳能电池总规范

GJB 2497 — 95 卫星结构试验方法

GJB/Z 35 — 93 元器件降额使用准则

QJ 1018 — 86 标准太阳电池

QJ 2640 — 94 展开式太阳能电池阵验收规范

3 要求

3.1 相关详细规范

产品的个性要求应符合相关详细规范或图样的要求。若本规范的要求与相关详细规范或图样的要求相抵触，则应以相关详细规范或图样为准。

3.2 合格鉴定

按本规范提交的产品应是经鉴定合格的产品。

3.3 可靠性

太阳能电池板的可靠度指标应满足相关详细规范的要求，一般应大于 0.9999。

3.4 互换性

太阳能电池板设计应尽量考虑互换性，以利于太阳能电池阵的组装。同一型号的不同批次产品，应当选用相同的元件、材料和工艺，以保证产品性能和接口关系的一致。

3.5 设计和制造

3.5.1 零件、材料和工艺

零件、材料和工艺的选择除满足电性能及机械性能外，还应考虑以下因素：

- a. 耐太阳紫外辐照；
- b. 耐粒子辐照；

c. 耐真空温度交变；

d. 非金属材料在真空中的总质量损失应低于 1%，挥发性可凝聚物应低于 0.1%。

优选经飞行验证过的元件、电路、材料和工艺，特别是国军标认证和推荐的元件、材料和工艺。

采用新技术和新工艺应进行预先研究，通过鉴定并经有关部门批准方可使用。

3.5.2 基板

3.5.2.1 基板的载荷和强度应按以下要求进行分析：

a. 建立有限分析模型，进行在收拢状态和展开状态下太阳能电池翼的模态分析，模态基频应满足相关详细规范要求。

b. 进行在收拢状态下鉴定级的正弦振动和噪声响应环境的分析，进行展开锁定的冲击载荷分析和静载荷分析，以获取基板上各关键部位（如基板上最大应力区、压紧点、铰链附近）的载荷条件。

c. 选取 3.5.2.1b 条中最苛刻的载荷条件，按太阳能电池翼（或太阳能电池板）结构设计要求，进行基板强度校核。基板机械强度的安全系数应不小于 1.25，强度裕度应不小于零。

3.5.2.2 基板上表面（贴太阳能电池的面）任意 1000 mm × 1000 mm 范围内的平面度应小于 1mm，任意 20 mm × 20 mm 范围内的平面度应小于 0.2 mm，且只允许下凹，不允许上凸。

3.5.2.3 基板单位面积重量一般为 0.8 ~ 1.2 kg/m²。

3.5.3 电性能设计

3.5.3.1 太阳能电池

太阳能电池板应按 GJB 1431 要求，选用定型的空间用太阳能电池。电池的类型、电性能参数、环境性能参数和物理参数应符合相关详细规范要求。

3.5.3.2 二极管

为防止局部遮挡而出现“热斑”，必要时可采用集成二极管太阳能电池。

每个太阳能电池模块或电池板的输出端应通过隔离二极管与母线连接，隔离二极管的反向电阻应不小于 10 MΩ，最低反向耐压不小于母线电压的 2 倍，正向压降不大于 0.7V。二极管的降额使用要求应符合 GJB/Z 35 规定。

3.5.3.3 电缆和电连接器

a. 太阳能电池板的功率线束和信号线束应保持独立，两类线束之间的间隔一般不小于 5cm；

b. 采用片状电连接器；

c. 功率线及回线、信号线都应采取双点双线。电连接器和导线的降额使用要求应符合 GJB/Z 35 规定。

3.5.4 热设计

3.5.4.1 尽量采用被动的热控措施（通常利用基板剩余面积或背表面作为散热面），使太阳能电池板的温度控制在规定的范围内。

3.5.4.2 通过热计算提供太阳能电池板稳态和瞬态的工作温度。