



中华人民共和国国家标准

GB/T 38314—2019

宇航用锂离子蓄电池组设计与验证要求

Lithium ion battery design and verification requirements for space application

(ISO 17546:2016, Space systems—Lithium ion battery for space vehicles—
Design and verification requirements, MOD)

2019-12-10 发布

2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号和缩略语	5
5 通用要求	6
5.1 生命周期	6
5.2 性能	6
5.3 安全	6
5.4 保障	7
6 单体蓄电池	7
6.1 性能	7
6.2 安全	8
6.3 保障	11
7 蓄电池组	12
7.1 性能	12
7.2 安全	18
7.3 保障	22
8 集成测试	23
8.1 性能	23
8.2 安全	24
8.3 保障	25
9 发射场	26
9.1 性能	26
9.2 安全	26
9.3 保障	26
10 在轨任务期和寿命末期	28
附录 A (资料性附录) 本标准与 ISO 17546:2016 的章条编号对照	29
附录 B (规范性附录) 参数测量允差	30
附录 C (资料性附录) 单体蓄电池鉴定试验示例	31
附录 D (资料性附录) 危害辨识方法	32
附录 E (规范性附录) 操作过程中的安全措施	34
附录 F (规范性附录) 运输	36

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 17546:2016《空间系统 航天器用锂离子蓄电池组 设计与验证要求》。

本标准与 ISO 17546:2016 相比,在结构上有较多调整,附录 A 中列出了本标准与 ISO 17546:2016 的章条编号对照。

本标准与 ISO 17546:2016 相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(∟)进行了标示。

本标准与 ISO 17546:2016 的技术性差异及其原因如下:

- 单体蓄电池的漏率指标:ISO 17546:2016 的 5.1.4 中规定单体蓄电池的漏率不大于 $1.0 \times 10^{-6} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$,根据国内型号实际应用现状,本标准中 6.3.1.2 对该指标进行了加严,规定不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ 。
- 剩磁设计:ISO 17546:2016 中未涉及锂离子蓄电池组剩磁设计,而锂离子蓄电池组剩磁矩的大小可能会影响整星的设计,因此增加了 7.1.4.6 剩磁设计章条,明确了蓄电池组在设计时应尽可能采用低磁性材料,同时尽可能降低产生磁矩的电流回路面积,必要时可采取正负线双绞、低磁导流条排布等方式降低蓄电池组的剩磁。
- 蓄电池组过放电保护(欠压保护):ISO 17546:2016 中未涉及蓄电池组过放电保护(欠压保护)。与过充电可能会出现安全性问题类似,过放电后的蓄电池组,由于其内部可能已发生了铜溶解及析出,再对其进行充放电同样可能会出现安全性问题。在使用蓄电池组时,应避免出现过放电。基于此,本标准增加了 7.2.3.12 欠压保护,明确蓄电池组应设计有欠压保护。

本标准还做了下列编辑性修改:

- 改变标准名称以便与现有的标准系列一致;
- 增加了资料性附录 A。

本标准由全国宇航技术及其应用标准化技术委员会(SAC/TC 425)提出并归口。

本标准起草单位:上海空间电源研究所。

本标准主要起草人:杨晨、杨森、徐冬梅、田娟、孟玉凤、瞿轶、周罗增。

宇航用锂离子蓄电池组设计与验证要求

1 范围

本标准规定了宇航用锂离子蓄电池组(包括聚合物锂离子蓄电池组,以下简称“蓄电池组”)的设计和最低验证要求。

蓄电池采用可嵌入化合物(可嵌入锂以离子或准原子的形式存在于电极材料的层间)作为正负极材料。

本标准适用于蓄电池组的设计和验证。性能、安全和保障是本标准描述的重点。

本标准不包含蓄电池组的处置和循环利用的专门内容,但给出了蓄电池组处置的一些建议。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 24113 空间系统 空间碎片缓解技术要求(Space systems—Space debris mitigation requirements)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

激活 activation

蓄电池制造过程中,通过加注电解液使得蓄电池具备功能的过程。这通常被定义为蓄电池贮存期限的起点。

3.2

蓄电池组 battery

由两个或多个单体蓄电池通过电连接(并配备有必要的器件,例如:箱体、电连接器、标识和保护器件)形成的组合体。

注 1: 包含一个单体蓄电池的蓄电池组看作一个单体蓄电池。

注 2: 蓄电池组也可包括一个或多个附件,例如:电流旁路器件,充电控制器件、加热带、温度传感器、热控开关和热控元件。

注 3: 本标准中,“模块(modules)”等具有向其他设备提供电能这一基本功能的单元,均看作蓄电池组。

3.3

单体蓄电池 cell

单独入壳的,具体一个正极和一个负极,且通过两个极柱能显示出电压差的电化学单元。

3.4

解体 disassembly

泄压或破裂,来自于单体蓄电池或蓄电池组任一部分的固体物质穿过距离单体蓄电池或蓄电池组 25 cm 的金属网(由直径 0.25 mm 的铝线组成,网格密度为每厘米采用 6 根~7 根线)。