编写说明

针对可充电锂电池和电池系统在民用航空器上应用的增多，2015年6月，民航局发布了CTSO-179a《永久安装的可充电锂电池、电池组和电池系统》。CTSO-179a主要参考了RTCA DO-311《可充电锂蓄电池和电池系统最低性能标准》（2008年3月13日发布）中第2节和第3节的最低性能标准和资料要求。

随着对航空锂电池用应用的增加和对其安全性认知的深入，RTCA于2017年12月19日发布DO-311A《可充电锂蓄电池和电池系统最低运行性能标准》，用以替代上述DO-311标准。RTCA DO-311A所适用的电池产品更加广泛，内容也更加完备和详尽，并将对设备的技术要求和具体测试方法分开来单独阐述。最显著的是，RTCA DO-311A新增了一系列安全性要求和测试方法，此外环境性能测试内容也有了较大调整。

为更好支持航空可充电锂电池和电池系统发展，确保民用航空安全，我司启动了CTSO-179a修订工作。修订后的标准编号为CTSO-179b，名称更改为《可充电锂电池和电池系统》。CTSO-179b主要参考了RTCA DO-311A《可充电锂蓄电池和电池系统最低运行性能标准》中第1节和第2节中的最低性能标准和资料要求，

两个版本的标准内容差别参见表1对比说明。

表1： RTCA DO-311A与RTCA DO-311标准的对比

| **RTCA DO-311** | **RTCA DO-311A** | **对比说明** |
| --- | --- | --- |
| 1.1目的 | 1.1目的 | — |
| 1.2参考文献 | 1.7参考 | 删减了TSO-C174 Battery Based Emergency Power Units等多项标准，新增了UN 38.3等多项标准。 |
| 1.3适用范围 | 1.2范围 | 适用于发动机或辅助动力装置（APU）启动、航空电子设备、应急系统和其他系统的电源供应用可充电锂电池系统，并新增 “机载PED设备内嵌式可充电锂电池”这一适用范围。 |
| 1.3.1电源 | 1.3系统概述 | — |
| 1.4法规问题 | 1.5已安装设备的监管责任 | — |
|  | 1.4电池分类 | 新增，按照能量值、排气构型、结构进行分类。 |
|  | 1.6测试程序 | 新增，测试程序总体说明。 |
| 1.5.5 可燃性 | 2.1.1防火 | — |
|   | 2.1.2设计保证 | 新增。 |
| 1.9.7电池标记 | 2.1.3电池标记 | — |
| 1.6安全性 | 2.1.4通用安全要求 | 简化了安全理念和影响安全的因素的详细描述，着重描写了影响安全的大的方面例如设计、分析、维护，使用等 |
| 1.5.2充放电注意事项1.5.6 充电和保护 | 2.1.5充电与放电保护 | 新版较旧版对充放电的要求进行更加详细的说明，新版提出了电池系统应在不同的情况下应作出的反应。旧版仅提出应有控制充电速度、检测和警报的系统。 |
|  | 2.1.6过放保护 | 新增。 |
|  | 2.1.7电池失效缓解措施 | 新增。 |
| 1.9.6排气装置 | 2.1.8排气布置 | 分类更明确。 |
| 2.3.10 浮动寿命测试 | 2.1.9存储寿命与浮充寿命 | 删除充电电压在28.5± 0.1V（或设计文件中规定的电压）的要求。 |
|  | 2.1.10设计指南 | 新增。 |
| 1.7 质量1.9.2 一般制造要求 | 2.1.11质量 | 将1.7和1.9.2内容合并。 |
| 1.9设计要求 | 　 | 删除。 |
| 1.10测试注意事项 | 　 | 删除。 |
| 1.11确定充放电值的假设条件 | 　 | 删除。 |
| 1.12持续适航文件 | 2.1.12维护文件指南 | 减少了配置控制等项目，增加了设计寿命等项目。 |
| 2.2.1外观检查 | 2.2.1.1外观检查2.4.4.1 外观检查方法 | 删减了连接器、外壳等的损坏情况。 |
| 2.2.2 验收测试程序（ATP） | 2.2.1.2验收试验程序2.4.4.2 验收试验程序的测试 | — |
| 2.3.14.1 绝缘电阻 | 2.2.1.3绝缘电阻2.4.4.3 绝缘电阻测试 | 新增“环境试验后，60秒标记处的绝缘电阻值不得小于2兆欧”，删除“用250 V直流电压测量”。 |
| 3.12手柄强度 | 2.2.1.4手柄强度2.4.4.4 手柄强度测试 | 采用“手柄应能承受2倍电池重量的力”取代“承受1.5倍电池重量的力”。 |
| 2.3.2额定容量2.3.3在1I1和-18°C 时的容量 2.3.4在1I1和-30°C时的容量 2.3.5.在1I1和50°C时的容量 | 2.2.1.5电池组额定容量2.2.1.6低温和高温容量2.4.4.6 低温和高温容量测试 | 新增常温（23°C）测试条件以及根据160G规定执行低温和高温条件下容量测试内容，取代-18°C、-30°C、50°C下的容量测试。 |
|
| 2.3.7 快速放电容量 |  | 删减 |
| 2.3.6恒压放电（仅限高倍率电池） | 2.2.1.7高倍率电池的恒压放电2.4.4.7 高倍率电池的恒压放电测试 | 新增常温（23°C）测试条件以及根据160G规定执行低温和高温条件下恒压放电测试内容。取代23°C、-18°C、-30°C、50°C下的恒压放电测试。 |
|  | 2.2.1.8充电接受能力2.4.4.8 充电接受能力测试 | 新增。 |
| 2.3.8电荷保留 | 2.2.1.9荷电保持能力2.4.4.9 荷电保持能力测试 | — |
| 2.3.16 循环耐久性（适用于所有电池） | 2.2.1.10高倍率电池循环寿命2.4.4.7 高倍率电池循环寿命测试 | 测试准备内容采取“以制造商规定的最大持续功率的速率放电至20%的放电深度”取代“进行20组24次浅放电循环，然后进行1次深放电循环”。 |
|  | 2.2.1.11短时高温快速放电2.4.4.11 短时高温快速放电测试 | 新增。 |
| 2.3.11外部短路保护启用测试 | 2.2.1.12短路保护2.4.4.12 启用保护的短路测试 | 新增短路电阻值和短路时间。 |
| 2.3.17深放电测试 | 2.2.1.13 过放电保护2.4.4.13 过放测试 | 删减1Ω±10%的电阻要求和环境温度的要求，新增“EUT电压低于EPV的5%”。 |
| 2.3.18过充电保护测试 | 2.2.1.14 过充电保护2.4.4.14过充测试 | 采取“电流限制至少为电池I1（或小于I1时为IMax）电流的2倍”取代“电池具有提供8I1A电流的能力”。新增“充电电流在60分钟内变化不超过5%I1之前，不得切断电源”。 |
| 2.3.12外部短路保护禁用测试 | 2.2.2.1 去除保护的短路2.4.5.1 单体短路测试2.4.5.2 去除保护的电池组短路测试 | 部分新增。 |
|  | 2.2.2.2去除保护的过放2.4.5.3 去除保护的过放测试 | 新增。 |
|  | 2.2.2.3 单体电池热失效包容性2.4.5.4 单体电池热失效包容性测试 | 新增。 |
|  | 2.2.2.4 电池组热失效包容性2.4.5.5 电池组热失效包容性测试 | 新增。 |
| 3.3.3 防爆 | 2.2.2.5 爆炸包容性2.4.5.6 爆炸包容性测试 | 采取“向电池组内注入丙烷和空气的混合物并点燃”取代“过充触发电池热失控后点燃气体“。 |
|  | 2.4.5.7 跌落冲击试验 | 新增。 |
|  | 2.4设备测试程序2.4.1 试验术语和条件的定义2.4.2 测试矩阵2.4.3 测试设置 | 新增。 |
| 3环境合格要求和测试程序3.1振动3.2振动测试方法3.3运行冲击和碰撞安全3.4高度和快速减压3.5温度冲击3.6抗真菌性3.7湿度3.8流体敏感性 3.9防水性3.10盐雾3.11高温（85°C） | 2.3环境条件下设备要求2.3.1 环境性能要求2.3.2 环境测试程序 | 新增“电源输入、电压尖峰、音频传导敏感性、感应信号敏感性、射频敏感性、射频能量发射、雷电感应瞬态敏感性和静电放电”等必须完成项目，将“防水性、流体敏感性、沙尘”等项目调整为“如适用”类检测项目，新增“爆炸性环境、磁性效应”等“如适用”类检测项目。 |
|  | 3安装注意事项3.1制造商注意事项3.2安装人员注意事项3.3设备安装的测试程序 | 新增。 |
| 附录A1.5.3 防止热失控1.8储存、运输和处置 | 附录A | 新增电气燃烧危险、电击危险等内容。 |
| 附录B | 附录B | 本附录规定了储存寿命和浮充寿命的测试方法，取代了原附录B即211镍镉、铅酸和可充电锂电池特别委员会名单。 |
|  | 附录C | 新增，提出热失控包容试验替代方法，本部分内容尚不被局方认可。 |