



编 号：CTSO-C142a  
日 期：2015年6月12日  
局长授权  
批 准：[Signature]

## 中国民用航空技术标准规定

---

本技术标准规定根据中国民用航空规章《民用航空材料、零部件和机载设备技术标准规定》(CCAR37)颁发。中国民用航空技术标准规定是对用于民用航空器上的某些航空材料、零部件和机载设备接受适航审查时，必须遵守的准则。

### 不可充电锂电池和电池组

---

#### 1. 目的

本技术标准规定(CTSO)适用于为不可充电锂电池和电池组申请技术标准规定项目批准书(CTSOA)的制造人。本CTSO规定了不可充电锂电池和电池组为获得批准和使用适用的CTSO标记进行标识所必须满足的最低性能标准。

#### 2. 适用范围

本CTSO适用于自其生效之日起提交的申请。按本CTSO批准的产品，其设计大改应按CCAR-21R3第21.310条要求重新申请CTSOA。

#### 3. 要求

在本CTSO生效之日或生效之后制造并欲使用本CTSO标记进行标识的不可充电锂电池和电池组应满足RTCA/DO-227《锂电池系统最低性能标准》(1995.6.23)中第2节要求，以及按本CTSO附录1

所做的修订。RTCA/DO-227 包括了关于化学成分、潜在有害物质含量、电池尺寸、电池构造、单电池互联为电池组、熔断、排气、电流限制以及试验等方面的要求和指南，还包括了运行和存储环境、封装、废弃处置等可能会影响机上电池使用方面的要求。

a. 功能

本 CTSO 标准适用于预期为飞机设备（包括应急和备用系统）提供电源的不可充电锂电池和电池组。不可充电锂电池及电池组又称作一次电池。

b. 失效状态类别

本 CTSO 第 3 节和第 3.a 节定义的功能失效属重大的（major）失效状态。产品的设计保证等级应至少与这种失效状态类别相对应。

c. 功能鉴定

应按 RTCA/DO-227 中第 2.2 节和第 2.4 节及本 CTSO 附录 1 的试验条件，证明产品性能满足要求。

d. 环境鉴定

应按 RTCA/DO-227 中第 2.3 节及本 CTSO 附录 1 的要求进行试验，证明产品性能满足要求。

e. 偏离

如果采用替代或等效的符合性方法来满足本 CTSO 规定的最低性能标准要求，则申请人必须表明产品保持了等效的安全水平。申请人应按照 CCAR-21R3 第 21.310 条（二）要求申请偏离。

#### 4. 标记

应为每个电池或电池组设置永久清晰的标记，标记应包括 CCAR-21R3 第 21.312 条（四）和 RTCA/DO-227 中第 1.4.6 节规定的  
所有信息。

#### 5. 申请资料要求

申请人必须向负责该项目审查的人员提交相关技术资料以支持  
设计和生产批准。提交资料包括 CCAR-21R3 第 21.310 条（三）3 中  
规定的符合性声明和以下资料副本。

a. 运行说明和产品限制，该内容应包括对产品运行能力的充分描  
述，以及对所有偏离的详细描述。如需要，应标明产品的件号、版本、  
软件/硬件等级、使用类别以及环境类型。

b. 安装程序和限制。必须确保按照此安装程序安装产品后，产  
品仍符合本 CTSO 的要求。限制必须确定安装方面的任何独特要求，  
还必须以注释的方式包含以下声明：

**“本产品满足技术标准规定中要求的最低性能标准和质量控制  
标准。如欲在飞机上安装此产品，必须获得单独的安装批准。”**

c. 安装原理图。

d. 安装布线图。

e. 不可充电锂电池和电池组的部件清单（注明件号）。如适用，  
应包括对供应商件号的交叉索引。

f. 部件维护手册（CMM）。应包含产品周期性维护、校准及修理  
要求，以保证所安装的电池或电池组的持续适航性。如适用，应包括

建议的检查间隔和使用寿命。对按本 CTSO 第 5.a 节已批准的偏离应给出详细描述。

g. 材料和工艺规范清单。

h. 按 CCAR-21R3 第 21.143 条和第 21.310 条（三）2 条的要求提供质量控制系统（QCS）方面的说明资料，包括功能试验规范。质量控制系统应确保检测到可能会对 CTSO 最低性能标准符合性有不利影响的任何更改，并相应地拒收该产品。

i. 制造人的 CTSO 鉴定试验报告。

j. 铭牌图纸，应包含本 CTSO 中第 4 节所要求的信息。

k. 定义产品设计的图纸和工艺清单（包括修订版次）。

l. 环境鉴定试验表，描述电池或电池组环境鉴定试验条件。

## 6. 制造人资料要求

除直接提交给局方的资料外，还应准备如下技术资料供局方评审：

a. 用来鉴定每件产品是否符合本 CTSO 要求的功能鉴定规范；

b. 设备校准程序；

c. 持续适航文件（在颁发 CTSOA 后 12 个月内提交）；

d. 原理图；

e. 布线图；

f. 材料和工艺规范；

g. 按 RTCA/DO-227 第 2.3 节以及按本 CTSO 附录 1 进行的环境鉴定试验结果。

## 7. 随产品提交给用户的资料要求

如欲向一个机构（例如运营人或修理站）提交一件或多件按本 CTSO 制造的产品，则应随产品提供本 CTSO 第 5.a 节至第 5.f 节以及第 5.i 节的资料副本。

## 8. 引用文件

RTCA 文件可从以下地址订购：

Radio Technical Commission for Aeronautics, Inc.

1150 18th Street NW, Suite 910, Washington D.C. 20036

也可通过网站 [www.rtca.org](http://www.rtca.org) 订购副本。

## 附录 1 锂电池组最低性能标准

### 1 目的

本附录规定了本 CTSO 中局方修订的锂电池组最低性能标准要求。

### 2 要求

本 CTSO 适用的最低性能标准是 RTCA/DO-227 《锂电池组最低性能标准》(1995.6.23)，并对其做如下修订：

表 1 对 RTCA/DO-227 的修订

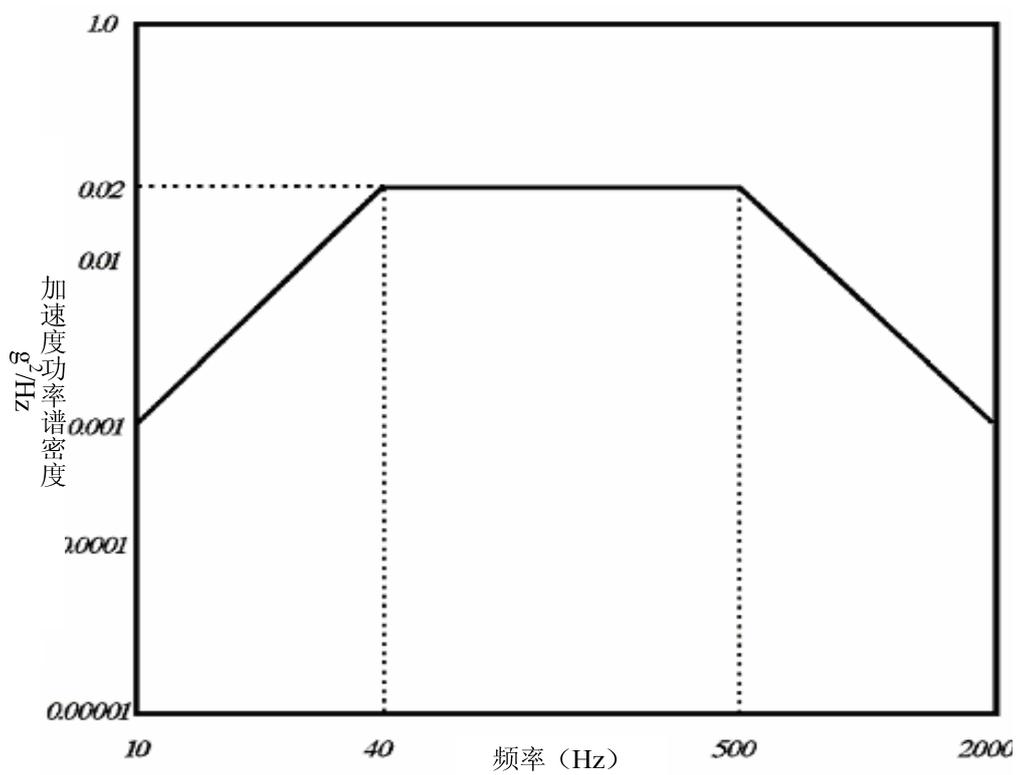
RTCA/DO-227 章节号和标题	修订
1.5.11 设计寿命	<b>在段末增加：</b> “设备制造商负责确保电池供应商使用的日期编码系统的完整性，以支持设计寿命准则。”
1.7.3 批量接受试验目标	<b>在段末增加：</b> “局方推荐：制造人的批量接受试验应包括第 2.4.1.1 节容量验证试验中描述的放电试验。”
2.1.2 b 性能要求	<b>在段末增加：</b> “若电池需要在温度包线外运行，应采用更严酷的温度测试电池。”
表 2-1 电池评估要求	<b>删除</b> “内部短路试验” 一行中 “燃烧” 一列的上角标 “4”，上角标 “4” 仅适用于 “强制放电”、“外部短路” 和 “充电试验” 行中 “泄漏” 和 “排气” 两列。
2.1.8.2 试验公差	<b>在 2.1.8.2 后增加新内容：</b> <b>额定容量和电流</b> 除非在第 2.3 节和第 2.4 节的试验方法中指定，本标准中所有试验的额定容量和电流需保持一致。 <b>试验危险警告</b>

	当进行本文要求的电气试验时，电池单元或电池组可能会泄漏或排出有毒物质、燃烧或在个别情况下突然排气。
2.3.1 振动试验 图 2-3	<b>替换内容：</b> 使用本 CTSO 附录 1 中经修订的图 2-3 “标准随机振动” 对图 2-3 进行替换，修订后的图给出了不同的限制线。
2.3.1 振动试验 图 2-4	<b>替换内容：</b> 使用本 CTSO 附录 1 中经修订的图 2-4 “标准随机振动” 对图 2-4 进行替换，修订后的图表述了不同的限制线。
2.3.1 振动试验	<b>在第 8 段最后一句前增加：</b> “在试验前、试验中和试验后测量开路电压（OCV）。”
2.3.2 冲击试验	<b>使用下述内容替换：</b> “冲击试验应将试验样件安装在其被使用的设备中。 本试验应使用未充电的电池单元或电池组样件。应使用机械紧固装置将样件固定在振动台上，振动台必须能够对样件施加一系列校正后的冲击脉冲。冲击脉冲在波形任意点畸变不得超过冲击脉冲峰值的 15%。冲击脉冲持续时间由波形的零点作为基准，冲击力由加速度峰值确定。 使用校正的加速度计和至少在 5 至 250Hz 范围内有 3db 响应的相关设备对冲击脉冲进行测量。样件应安装在振动台上，以保证可以沿三个正交轴方向、双向施加冲击脉冲。 通常使用下列试验参数：在三轴上施加 75g 锯齿波脉冲，正反向持续时间为 $11 \pm 2$ ms。在试验前和试验后测量开路电压。检查各个试验件，确定其是否满足表 2-1 和表 2-2 的要求。 若申请进行超出通用试验要求的冲击试验（例如适坠性、ELT 或可生存性等问题），应使用下列更严酷的要求：在三轴上施加 100g 的正弦脉冲，正反向持续时间为 $23 \pm 2$ ms。在试验前、试验中和试验后测量开路电压。检查各个试验件，确定其是否满足表 2-1 和表 2-2 的要求。”
2.3.3 温度循环试	<b>内容更改：</b>

验	将“10次”改为“9次”。
2.3.3 温度循环试验	<b>在段末增加：</b> “…对于任何一种方法。”
2.4.1.2 放电试验	<b>在第一段第二句后增加：</b> “将直流电源设置为电压极限值，该值等于电池中串联的电池单元数量乘以单个电池单元的开路电压（OCV）。”
2.4.1.2 放电试验	<b>在第一段末增加：</b> “若样件包括一个或多个保护装置，将试验电流调整至略低于（不超过10%）强制放电试验中启动保护装置的电流值。”
2.4.1.3 强制放电试验	<b>删除第四句：</b> “若样件包括一个或多个保护装置，试验电流应略低于（不超过10%）强制放电试验中可启动任何保护装置的电流值。”
2.4.1.3 强制放电试验	<b>在段末增加：</b> “本试验对单体电池不作要求。电池组试验应直到并（或可能）包括制造商规定的最大放电速率。保护装置的速率应等于或低于制造商规定的放电速率。按此速率进行所有试验。”
2.4.2.1 内部短路试验	<b>将第一段用下述内容替换：</b> “本试验用于确定内部短路对未充电电池单元的影响。在24℃，利用带有硬质绝热表面的杆和绝热盘使样件变形，每个电池单元变形直至开路电压突降或降至至少三分之一。在电池单元电压降低点处，撤除外力，使样件冷却至24℃，然后保持至少24小时。检查每一样件确定是否满足表2-1的要求。”
3.4 对于已安装设备性能的试验程序	<b>在第3.4节后增加以下内容：</b> <b>有毒气体排放预防</b> 不要在飞机驾驶舱安装或使用能够排放出有毒气体的电池，否则可能会增加对飞行机组造成直接损伤的概率。若安装人员能够表明不会产生安全危害，可排出有毒气体的电池组可在飞机客舱中安装或使用。

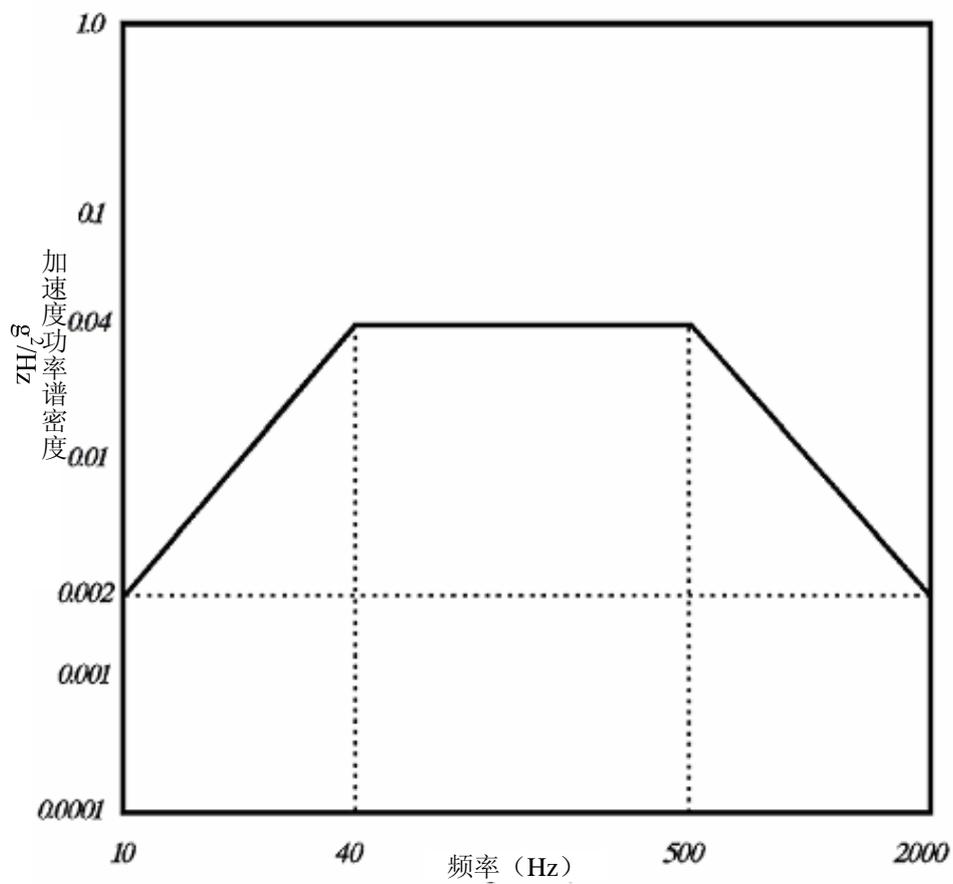
	<p>可通过采用以下方式防止安全危害：</p> <p>a. 安装向舱外排气、吸收或隔离的系统。</p> <p>b. 表明若出现排气，允许的暴露极限值不会超过安全标准组织（美国职业安全与健康管理局 OSHA 和美国政府工业卫生学家会议 ACGIH）的允许值。</p>
<p>3.4 对于已安装设备性能的试验程序</p>	<p><b>在第 3.4 节后增加以下内容：</b></p> <p>(a) 由于锂电池组会燃烧、排气或爆炸，局方建议采用附加的性能标准对锂电池组或机上包含锂电池单元或电池组的设备进行管理。包含锂电池单元或电池组的设备的飞机和设备制造商必须确保，若电池中的一个单元起火，设备能够容纳由于电池爆炸和燃烧产生的碎片或杂物（不包括烟雾/毒气/蒸汽）。对于设备内部的起火，如由于线缆或电气组件引起，必须是自熄的。</p> <p>(b) 本 CTSO 附录 1 中用于试验的表 2，可确保对于包含锂电池或电池组的设备，其制造商已满足了防火安全要求。</p>

图 2-3 在涡轮喷气固定翼飞机上安装的设备标准随机振动试验曲线



注：所有斜率为±6分贝/倍频程，累积功率谱密度为4.12g (rms)

图 2-4 在涡轮喷气固定翼飞机上安装的设备鲁棒随机振动试验曲线



注：所有斜率为 $\pm 6$ 分贝/倍频程，累积功率谱密度为 $6.08g$  (rms)

表 2 防火安全要求的试验

试验	程序	通过判据
外部短路	用 2 毫欧电阻的电线直接连接电池两端。 电池单元充电状态(SOC): 100%	没有气体/烟雾排出; 没有烟产生; 没有燃烧或火; 没有爆炸。
挤压	将铁球 (9.1 公斤) 从 61 厘米高度坠落挤压电池。 电池单元 SOC: 50%	没有气体/烟雾排出; 没有烟产生; 没有燃烧或火; 没有爆炸。
过放电	电池采用 1 倍速率 (1C) 的放电电流放电 1 小时 (或电池工作的最大放电时间)。 电池单元 SOC: 0%	没有气体/烟雾排出; 没有烟产生; 没有燃烧或火; 没有爆炸。
过热	电池在烤箱中加热至 115°C。 电池单元 SOC: 100%	没有气体/烟雾排出; 没有烟产生; 没有燃烧或火; 没有爆炸。
防火	燃烧单个设备组件, 将带有电池设备组件放在火焰穿透位置。 电池单元 SOC: 100%	设备必须能包容碎块或碎片 (不包括烟/气/烟雾)。在设备内的火必须是自熄的。 注: 电池外部若设有灭火或抑制系统 (如在设备舱中) 可用来提供上述功能, 如果这一系统设计成能处理这种火灾威胁。