

附件 2:

## 《电动垂直起降航空器(eVTOL)用固态电池技术规范》

### 团体标准编制说明（征求意见稿）

#### 一、工作简况

##### 1.1 工作任务来源

随着低空经济上升为国家战略层面，电动垂直起降航空器(eVTOL)作为城市空中交通(UAM)的核心载体，正迎来快速发展期。eVTOL 凭借其垂直起降能力和电动化优势，在城市空中交通、应急救援、物流运输等领域展现出广阔的应用前景。

固态电池技术因其高能量密度、高安全性和长循环寿命等特性，被业界普遍认为是 eVTOL 的理想动力解决方案。与传统液态锂电池相比，固态电池能量密度可达 300~500 Wh/kg，热稳定性显著提高，能更好地满足航空器对动力系统的极端要求。目前，包括宁德时代、亿纬锂能、欣旺达、国轩高科等在内的多家电池企业均已布局低空经济领域，竞相研发适用于航空场景的高性能动力电池。

目前行业内缺乏针对 eVTOL 用固态电池的统一技术标准，导致市场产品性能和质量参差不齐。虽然已有《无人驾驶航空器用锂离子电池和电池组规范》国家标准，但中型、大型无人机及 eVTOL 电池标准仍处于空白或起步阶段，严重制约产业安全有序发展。制定专门的技术规范，可明确 eVTOL 用固态电池的关键性能指标，为电池制造商和 eVTOL 制造商提供统一的技术依据。

eVTOL 运行于城市低空环境，对电池安全性要求极为严苛。高空巡航时电池系统需应对极端温度、振动等复杂工况，起降阶段放电倍率要求高达 5C 以上，远超汽车应用标准。通过制定严格的技术标准，可确保固态电池在 eVTOL 应用中的安全性和可靠性，降低因电池故障导致的飞行事故风险。

统一标准的建立将为固态电池技术研发和应用提供明确方向，促进企业间技术交流与合作，加快创新成果转化。同时，标准的完善有助于为 eVTOL 制造商提供可靠的动力解决方案，助力 eVTOL 产业健康发展，推动城市空中交通等新兴领域的商业化应用。

总之根据：1、行业需求方面：城市空中交通（UAM）的迅猛发展对 eVTOL 动力电池的能量密度、倍率特性及安全性提出了远超地面电动汽车的极致要求，亟需通过标准来

界定合格产品的技术门槛。

2、技术发展方面：固态电池技术正从实验室走向产业化，其高安全、高比能的优势使其成为 eVTOL 的理想动力解决方案，急需通过标准来规范和牵引技术路线，确保其航空应用的成熟度与可靠性。

3、政策推动方面：在国家大力发展低空经济的战略指引下，相关航空法规与产业政策正加速完善，制定此项标准是响应政策号召、填补监管空白、为 eVTOL 适航认证提供关键技术依据的迫切行动。

经标准起草组及专家组多次调研论证，根据《团体标准管理规定》有关规定，特立项本系列标准。标准项目计划编号为 T/CASME-XXX-2025。

## **1.2 主要工作过程**

### **1.2.1 主要参加单位**

本标准主要起草单位：深圳欣界能源科技有限公司、洛阳储变电系统有限公司、湖南立方新能源科技有限责任公司、苏州复能科技有限公司等。起草单位主要参与草案的修改，测试方法验证等标准工作。

### **1.2.2 工作分工**

#### **1.2.2.1 第一次工作会议**

2025 年 11 月 19 日，线上开启《电动垂直起降航空器(eVTOL)用固态电池技术规范》标准的讨论会。深圳欣界能源科技有限公司副总经理、高级电池系统工程师张均宣讲了《电动垂直起降航空器(eVTOL)用固态电池技术规范》的标准草案，多家参编单位共同讨论。

经讨论形成以下意见：

(1) 会上成立了标准工作小组。

成立《电动垂直起降航空器(eVTOL)用固态电池技术规范》标准验证工作组，参与单位 10 余家。

(2) 会上针对标准草案及标准立项论证方案提出以下建议：

2.1) 草案分发给工作组单位，由工作组单位逐一检查。

2.2) 会上工作组单位完成试验数据、产品技术要求和参数的确定及修改，并统一征集意见交由标准工作小组确认。

#### **1.2.2.2 工作进度安排**

2024 年 9 月—10 月，项目市场调研。

2024年11月，项目申报立项。

2025年5月-11月，编写团体标准项目草案，召开标准讨论会。

2025年12月，公开征求意见。

2026年1月，召开标准审定会。

2026年3月，报批，发布。

## 二、标准编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前电动垂直起降航空器(eVTOL)用固态电池的现状，按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定及相关要求编制。

## 三、标准主要内容的确定

### 技术要求

标准对 eVTOL 用固态电池提出了远高于普通电动汽车电池的严苛技术要求，主要体现在“高能量”和“高安全”两大核心。

#### 1. 电性能要求（高能量与高功率）

能量密度：

电池单体：重量能量密度 $\geq 400$  Wh/kg；体积能量密度 $\geq 1000$  Wh/L。

电池模组/包：重量能量密度 $\geq 300$  Wh/kg；体积能量密度 $\geq 500$  Wh/L。

宽温域性能：强调在低温环境下的工作能力，要求电池在 $-20$  °C时容量保持率不低于70%。

高倍率放电：支持高倍率放电，以满足 eVTOL 起降时的大功率需求。

循环寿命：

常温（ $25$  °C）循环500次后，容量衰减 $\leq 20\%$ 。

高温（ $45$  °C）循环300次后，容量衰减 $\leq 20\%$ 。

荷电保持能力：要求电池在长期存储后仍能保持较高电量。

#### 2. 安全要求（全方位严苛测试）

安全要求覆盖电气、机械、环境适应性和热安全等多个维度，并特别增加了针对航空器运行场景的测试。

电池单体安全：

电气安全：通过过充电、过放电、外部短路等测试。

机械安全：通过挤压、跌落、冲击等测试。

热安全：通过加热、温度循环等测试。

电池组（模组/包/系统）安全：

系统级电气保护：要求具备带保护过充电、过放保护、短路保护等功能。

严峻环境适应性：

振动：需承受特定的高强度随机振动谱测试。

冲击与坠撞：需承受高达 20 g 的冲击和坠撞测试，模拟航空器可能发生的硬着陆或事故场景。

高海拔、盐雾、湿热循环、温度冲击等。

热失控扩散：强制要求电池系统在单个电芯发生热失控时，能有效阻止热扩散，确保不会引发整个电池系统的连锁反应，这是航空安全的核心要求。

#### **四、与国际、国外同类标准水平的对比情况**

经查，暂无相同类型的国际标准与国外标准，故没有相应的国际标准、国外标准可采用。本标准达到国内先进水平。

#### **五、与国内相关标准的关系**

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律法规和强制性国家标准的规定。

#### **六、重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

#### **七、标准作为强制性或推荐性标准的建议**

建议该标准作为推荐性团体标准。

#### **八、其他**

本标准不涉及专利。由于本标准首次制定，没有特殊要求。

《电动垂直起降航空器(eVTOL)用固态  
电池技术规范》团体标准起草组

2025年11月