

# 《电动垂直起降航空器（eVTOL）电动力系统控制器》征求意见稿 团体标准编制说明

## 一、任务来源

伴随国内低空经济、城市空中交通、应急救援、城域物流产业快速发展，电动垂直起降航空器（eVTOL）的商业化应用场景持续扩容，国内 eVTOL 整机及核心部件产业规模稳步提升，电动力系统控制器凭借多通道精准调控、全工况安全防护的核心优势占据产业技术升级核心赛道，行业增长动能充足。传统航空动力控制器多适配燃油动力架构，难以匹配纯电分布式多旋翼推进需求，动力响应与冗余适配能力不足；普通工业级电驱控制器缺乏航空级功能安全设计，环境适应性、电磁兼容性与可靠性短板显著，难以满足高空、宽温、强振动的机载工况，市场亟需兼具高安全等级与高动态性能的新一代 eVTOL 专用电动力控制产品。

电力电子技术与航空级控制方案的成熟推动 eVTOL 专用电动力系统控制器实现工程化量产，其硬件拓扑与控制算法针对分布式推进场景深度优化，功能安全等级与环境适应性大幅提升，可精准调控多通道动力输出，实现故障快速诊断与冗余无缝切换，同时集成能量状态监测、动态能效优化功能，保障垂直起降、悬停、巡航全工况稳定运行，实现动力精准控制、安全冗余防护、系统能效提升多效协同，成为

eVTOL 动力系统领域的核心优选部件。国家民航局、工信部、发改委先后出台《低空经济发展实施方案》《“十四五”航空航天装备发展规划》《民用电动垂直起降航空器适航审定要求（暂行）》，明确电动航空装备发展与适航管控的技术导向，完善机载设备设计验证、生产质控、适航评价全链条监管体系，为标准化产品落地提供政策支撑。

当前行业快速扩张同时存在明显短板：产品功能安全等级、环境适应性指标无统一界定，动力响应精度、冗余切换时间、电磁兼容性能的试验方法、判定标准不统一，市场技术方案与产品性能参差不齐，部分产品存在指标虚标、可靠性验证数据缺失、适航符合性不足等问题，制约产业规范化发展。在此背景下，《电动垂直起降航空器（eVTOL）电动力系统控制器》团体标准的制定落地具备现实必要性，既能统一产品性能指标、规范环境试验与功能验证流程，补齐行业标准空白，又能引导企业优化拓扑设计、冗余控制、散热封装工艺，提升国产机载动力控制产品竞争力，规范 eVTOL 整机制造、运维保障等应用场景，兼顾飞行安全与产业高质量发展，顺应低空经济规模化落地、航空装备电动化自主可控的长期发展趋势。

综上所述，《电动垂直起降航空器（eVTOL）电动力系统控制器》团体标准的编制是行业内的一项重要工作，对于规

范市场秩序、提高装备研发质量、促进技术创新和推动低空经济高质量发展具有重要意义。根据《团体标准管理规定》等国家部委有关规定，特立项本标准。本标准项目计划编号为 2026-208-CWDPA。

## 二、起草单位

本标准由上海电气电站设备有限公司发电机厂提出，由中国西部开发促进会归口。本标准由上海电气电站设备有限公司发电机厂、深圳市蓝海华腾技术股份有限公司、上海电力实业有限公司起草。

## 三、标准的编制原则

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，结合我国目前的行业现状，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。

## 四、标准编制过程

### 1、项目调研阶段

2026年4月，标准起草工作组围绕电动垂直起降航空器（eVTOL）电动力系统控制器领域开展全面技术调研与专业咨询，广泛收集相关行业资料。结合国内各行业电动垂直起降航空器（eVTOL）电动力系统控制器相关标准为核心参考依

据，完成前期调研与资料梳理工作，为本标准编制奠定坚实技术基础。

## **2、项目立项阶段**

2026年4月10日，中国西部开发促进会正式立项《电动垂直起降航空器（eVTOL）电动力系统控制器》团体标准，明确标准立项获批，正式启动该团体标准的规范化编制流程。

## **3、标准起草阶段**

立项后，成立标准编制工作起草小组，全面统筹标准编制组织工作，同步开展标准起草单位的筹备与征集，经严格征集、评审与筛选，确定标准起草工作组核心成员单位。工作组基于前期调研成果，于2026年6月完成《电动垂直起降航空器（eVTOL）电动力系统控制器》团体标准草案稿编写；并于6月26日召开标准启动会议，针对草案稿内容研讨优化，完善标准框架与核心条款。

## **4、意见征集阶段**

2026年7月8日，中国西部开发促进会发布通知，面向行业公开征集《电动垂直起降航空器（eVTOL）电动力系统控制器》团体标准修改意见，广泛吸纳各方专业建议，对标准内容进行全面优化完善。

后续，标准起草工作组将结合意见征集阶段收集的反馈建议，对标准草案稿进行修订完善，并按流程进行送审及报

批等工作。

## 五、标准主要内容

### 1、范围

本文件规定了电动垂直起降航空器（eVTOL）电动力系统控制器的一般要求、技术要求、试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输和贮存要求。

本文件适用于电动垂直起降航空器（eVTOL）电动力系统控制器。

### 2、规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 18384.1 电动汽车安全要求 第1部分：车载可充电储能系统（REESS）

GB/T 24256 产品生态设计通则

GB/T 38909 民用轻小型无人机系统电磁兼容性要求与试验方法

GB/T 38924.1 民用轻小型无人机系统环境试验方法  
第1部分：总则

GB/T 38931 民用轻小型无人机系统安全性通用要求

GB/T 38997 轻小型多旋翼无人机飞行控制与导航系统通用要求

GB/T 41300 民用无人机唯一产品识别码

ISO 26262 道路车辆功能安全

### 3、术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

电动垂直起降航空器 electric vertical take-off and landing aircraft

以电力作为飞行动力来源且具备垂直起降功能的飞行器。

#### 3.2

电动力系统控制器 electric power system controller

eVTOL电动力系统控制器是按最高功能安全等级开发，集成了功率模块、控制与驱动电路、传感器的航空级电子装置。它在飞控指令下，实现直流/交流电能的高效变换与电机

的精准伺服控制，同时提供多层次故障保护，是决定飞行安全与性能的关键设备。

### 3.3

功能安全 functional safety

不存在由系统功能故障导致的不合理风险的状态，通过安全机制将风险控制在可接受水平。

### 3.4

冗余设计 redundant design

为实现规定功能，设置多于一个的实现手段，单一手段失效时其余手段仍可完成规定功能的设计方式。

### 3.5

碳化硅功率器件 silicon carbide power device

以碳化硅半导体材料制备的功率半导体器件，具备高耐压、高频、低损耗、耐高温特性，是 eVTOL 电控提升功率密度的核心器件。

## 4、一般要求

本部分对电动垂直起降航空器(eVTOL)电动力系统控制器的一般要求进行要求。

## 5、技术要求

本部分规范了电动垂直起降航空器(eVTOL)电动力系统控制器的技术要求。

## 6、试验方法

本部分对电动垂直起降航空器(eVTOL)电动动力系统控制器的试验方法进行了规定。

## 7、检验规则

本部分包括电动垂直起降航空器(eVTOL)电动动力系统控制器的检验规则。

## 8、标志、包装、运输和贮存

本部分包括电动垂直起降航空器(eVTOL)电动动力系统控制器的标志、包装、运输和贮存。

# 六、标准水平分析

## 6.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，国内外无相同类型的标准，故没有相应的国内外标准可采用。

## 6.2 与国际标准及国外标准水平对比

本标准达到国内先进水平。

## 6.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

## 6.4 设计国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。



## 七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的制定过程、技术指标的选定、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

## 八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

## 九、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。

## 十、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

## 十一、废止现有有关标准的建议

无。

《电动垂直起降航空器（eVTOL）电动力系统控制器》

团体标准起草组

2026年7月