

《巡检无人机动力电池状态评估技术规范》

团体标准编制说明

一、编制背景

无人机是架空输电线路巡检的重要工具，其在电力行业的用途也不断拓展。多旋翼无人机常以锂电池作为动力能源，而作为电化学装置的锂电池其性能会随者电池使用次数的增加而降低，甚至发生骤降情况。电池性能的变化影响无人机的续航能力，电池性能的突变会导致无人机意外故障。

锂电池使用过程中出现容量衰减、内阻增大、放电能量减小等现象，这些现象与电池的健康状态下降有关。电池的健康度与使用次数之间的关系并非线性，且难以根据容量、内阻或放电能量简单拟合获得。此外，电池在发生故障之前，往往在电气参数或温度特性方面体现，通过跟踪并分析电池的实时数据，可了解电池的健康状态，预判电池潜在故障。通过对无人机动力电池的健康状态进行检测与分析，保障无人机安全可靠巡检。

二、主要起草单位

本文件依据《关于印发中国电力技术市场协会 2023 年第一批团体标准制订计划的通知》（中电技协[2023]20 号）的计划要求编制，项目计划编号：T/CET2023A01。

本文件采用生产、运行联合研发方式实施，由中国南方电网有限责任公司超高压输电公司柳州局、中核浙能能源有限公司、广东电网有限责任公司惠州供电局、广东潮州电力设计有限公司、华能澜沧江

水电股份有限公司景洪水电厂、广东电网有限责任公司潮州供电局等单位共同完成标准文本编制工作。

三、编制原则和编制过程

1、编制原则

本文件编写符合GB/T1.1-2020《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。

巡检无人机动力电池状态评估技术规范是针对巡检无人机锂离子电池状态评估要求制定的标准，制定巡检无人机动力电池状态评估要求、评估流程和评估方法。本次巡检无人机动力电池状态评估技术规范标准制定的主要原则：

a) 坚持安全可靠、技术先进原则。可快速、精准完成无人机动力电池的状态监测，避免因无人机动力电池存在的缺陷导致无人机坠机等现象，提高无人机线路运维的安全性，提高了无人机飞行的工作效率，为智慧线路建设智能化，数字化提供了强有力的技术保障。

b) 坚持技术与管理的闭环原则。实现局域保护配置、选型及整定技术的技术创新，全面应用最新的国家、行业、团体标准化建设成果。

2、编制过程

(1) 2024年02月，完成编制大纲（草案稿）和工作计划，报中国电力技术市场协会（CET）组织立项评审。

(2) 2024年03月，根据标委会专家立项评审意见，完成

标准大纲及初稿。

(3) 2024 年 04 月，标委会组织进行标准大纲及初稿审查。

(4) 2024 年 05 月，标委会组织征求意见讨论稿审查会。

(5) 2024 年 06 月，根据标委会专家审核意见，完成征求意见稿。

(6) 2024 年 07 月，向业内专家定向征求意见并挂网公开征求意见。

(7) 2024 年 08 月，完成反馈意见处理，提交送审稿。

(8) 2024 年 08 月，组织召开送审稿审查会；根据审查意见修改完善内容并形成报批稿。

(9) 2024 年 09 月，将报批稿上报中国电力技术市场协会，发布正式标准并宣贯、推广。

四、标准主要内容

本文件规定了巡检无人机动力电池状态评估技术要求、评估流程和评估方法等内容。

本文件适用于巡检无人机锂离子电池的状态评估。

本文件主要包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、检测要求、检测方法、电池检测试验平台、电池检测数据与曲线等内容。

标准文本框架结构如下：

(1) 范围

(2) 规范性引用文件

(3) 术语和定义

- (4) 检测要求
- (5) 检测方法
- (6) 附录-电池检测试验平台
- (7) 附录-电池检测数据与曲线

本文件主要技术性创新下：

- 1) 创新性地采用主动式宽脉冲功率激励法，在电池组端口注入脉冲功率，采集电压与电流响应信号，并计算特征值数组，实现对电池状态的精确检测；
- 2) 首次将机器学习算法应用于电池健康状态评估，通过训练特定种类电池的模型，输入激励与响应的特征值数组，即可输出电池健康状态，有效诊断电池故障；
- 3) 检测装置与放电过程模拟创新，检测装置可模拟待测放电实例的功率变化过程，无需实际飞行测试即可获取电池使用过程的电压曲线，有效避免过放电问题。

五、采用国内和国外先进标准情况

无

六、与现行法规标准的关系

本文件的编制，遵循现行的国家标准、行业标准及法律法规。编制过程中，充分考虑国内外现有相关标准的统一和协调，结合巡检无人机动力电池状态评估技术要求，针对巡检无人机锂离子动力电池的状态评估等新型应用场景提出了具体的技术要求和配置及整

定标准。

七、实施标准的要求和措施的建议

本标准可以作为巡检无人机动力电池状态评估技术规范的一种推荐团体标准实施。