

《多能源互补驱动分布式能源系统测试规程》国家标准化指导性技术文件（征求意见稿）编制说明

2026 年 8 月

一、工作简况

1.1 任务来源

为深入贯彻国家“双碳”标准体系有关“推进多能互补、综合能源服务等标准的研制”的战略部署，落实《能源碳达峰碳中和标准化提升行动计划》《“十四五”可再生能源发展规划》关于建立支撑新型电力系统与分布式能源的标准体系及推动多能互补系统测试评价体系建设的工作要求，填补多能源互补驱动分布式能源系统综合测试标准空白，《多能源互补驱动分布式能源系统测试规程》国家标准化指导性技术文件按程序立项编制。本文件由全国能源系统标准化技术委员会（SAC/TC 459）归口，组织相关科研、生产、检测单位共同起草，旨在建立统一规范的测试技术体系，为系统性能评价提供标准化依据。

1.2 制定背景

随着“碳达峰、碳中和”战略的深入推进，融合太阳能、风能等多种能源的多能源互补驱动分布式能源系统快速发展。然而，可再生能源的间歇性与多能耦合的复杂性，使其在运行特性和能效评价上与传统化石能源系统存在较大差异。国内外标准体系均主要集中于燃气分布式能源、分布式光伏等单一能源形式的测试与评价，普遍缺乏对风、光等可再生能源与化石能源深度融合的多能源互补驱动分布式能源系统的综合测试。无论是国内的能效测量标准，还是国际上的性能测试标准，均难以解决可再生能源引入后，多能源互补系统在运行方式、能效表征上与传统单一化石能源系统无可比性的核心问题，缺乏涵盖测试项目、准备流程、仪表使用、性能计算及报告编制等全流程的系统性测试规程，难

以满足多能互补场景下科学、全面的测试评价需求。亟需建立一套从测试项目、准备、步骤到性能计算与报告的完整、科学、可操作的测试规程，为衡量多能源互补驱动分布式能源系统的性能提供统一的技术标尺与验证手段。

1.3 起草过程

2025 年 12 月 26 日，全国能量系统标准化技术委员会立项了《多能源互补驱动分布式能源系统测试规程》，计划号: 20256932-Z-469。

2026 年 1 月，全国能量系统标准化技术委员会组建了标准起草组，组织编写了标准草案。

2026 年 3-4 月，标准起草组调研了包括研究院所、设备生产企业、广东/上海等地区的应用项目。

2026 年 5-7 月，标准起草组组织了 3 次专项研讨，对标准草案进行完善。

2026 年 8 月，标准起草组形成了标准征求意见稿，并通过国家标准信息公共服务平台、中国标准化研究院网站和微信公众号等平台，对本指导性技术文件公开征求意见。

1.4 协作单位

《多能源互补驱动分布式能源系统测试规程》

本文件起草单位：

华电电力科学研究院有限公司、中国科学院工程热物理研究所、中国标准化研究院、浙江大学、西安交通大学、华电山东新能源有限公司、中国华电集团海南有限公司、中国华电集团有限公司山东分公司、中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司、

上海交通大学、上海理工大学、中国华电集团海南公司、西北电力设计院有限公司、中国电力科学研究院有限公司、清华大学深圳国际研究生院、浙江睿能电力检测有限公司、国源新能源科技（广东）有限公司、华东电力设计院有限公司

本文件主要起草人：

谢玉荣、隋军、张海珍、冯乐军、刘猛、肖刚、樊涛、顾涛、王明祥、邵能灵、杨勇、迟军锋、李印实、黄维佳、邢涛、黄文焘、杨洁、祝培旺、郑晓冬、黄晶晶、任志刚、许银亮、俞铁铭、李洋、谢海、杜梦琦、章恺、秦振江、杨涛、孙培良、王军、蒯文彪、成建宏、栾翔宇、赵大周、阮慧锋、陶大泉、黄磊磊、黄嵘、李雨轩、解婷婷

起草单位任务分配如下：

华电电力科学研究院有限公司、中国科学院工程热物理研究所负责标准的起草工作，浙江大学、西安交通大学、上海理工大学、正泰新能源有限公司、西北电力设计院有限公司、上海交通大学、中国电力科学研究院有限公司、华东电力设计院有限公司负责提出修改意见、并参与标准讨论修改。

华电电力科学研究院有限公司作为第一起草单位，负责标准编制的总体统筹、技术审核、进度协调及与标委会的沟通对接。

范围、规范性引用文件、术语和定义（第 1、2、3 章）：华电电力科学研究院有限公司牵头，中国标准化研究院配合规范性审查，中国科学院工程热物理研究所、浙江大学负责核心术语学术定义。

测试项目、测试准备（第 4、5 章）：华电电力科学研究院

有限公司牵头，西北电力设计院负责工程化测试项目设计，浙江大学、西安交通大学、上海理工大学、中国电力科学研究院有限公司负责测试边界与参数要求。

测试步骤、测试报告（第6、9章）：华电电力科学研究院有限公司牵头，上海交通大学、清华大学深圳国际研究生院负责测试流程规范化编写。

仪表和使用方法（第7章）：华电电力科学研究院有限公司牵头，浙江睿能电力检测负责仪表使用与现场测试实施。

性能计算（第8章）：中国科学院工程热物理研究所牵头，华电电力科学研究院有限公司、西安交通大学、上海理工大学分别负责设备级效率计算与可再生能源替代率计算。

华电山东新能源有限公司、中国华电集团海南有限公司、中国华电集团有限公司山东分公司：负责分布式光伏、多能互补等场景验证。中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司：负责油气田分布式能源场景验证。

国源新能源科技（广东）有限公司、华东电力设计院有限公司：负责工商业与电力工程场景验证。

起草人任务分配如下：

负责标准总体架构和标准方向把控：谢玉荣、隋军、刘猛、肖刚。

标准材料收集和起草编制：张海珍、冯乐军、樊涛、顾涛、王明祥、邵能灵、杨勇、迟军锋、李印实、黄维佳、邢涛、黄文焘、杨洁、祝培旺、郑晓冬、黄晶晶、任志刚、许银亮。

标准校核和意见完善：俞铁铭、李洋、谢海、杜梦琦、章恺、

秦振江、杨涛、孙培良、王军、蒯文彪、成建宏、栾翔宇、赵大周、阮慧锋、陶大泉、黄磊磊、黄嵘、李雨轩、解婷婷。

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据，修订国家标准时，还包括修订前后技术内容的对比

2.1 标准编制原则

本指导性技术文件按照 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》的要求和规定进行编写。保证标准文本的规范性、逻辑性和严谨性。

2.2 标准主要内容及其确定依据

本指导性技术文件共分为 9 章，另设 2 个资料性附录，核心内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、测试项目、测试准备、测试步骤、仪表和使用方法、性能计算、测试报告，附录为测试数据记录表、多能源互补驱动分布式能源系统性能测试测点安装布置图，各部分内容确定依据如下：

（1）范围：本文件规定了多能源互补驱动分布式能源设备及其系统的测试项目、测试准备、测试步骤、仪表和使用方法、性能计算及测试报告等内容。适用于多能源互补驱动分布式能源设备及其系统的性能测试。

（2）规范性引用文件：列出了 GB/T 2624.2、GB/T 10180、GB/T 10863 等 16 项现行国家标准，均为多能源互补驱动分布式能源系统测试过程中涉及的核心依据文件，确保标准相关技术要求有明确的现行标准支撑。

（3）术语和定义：界定了多能源互补驱动分布式能源系统、综合能源利用率、节能率、可再生能源替代率、基准温度、一类

参数、二类参数、设备性能测试、综合性能计算 9 个核心术语。确定依据为当前行业内对相关术语的表述不统一，易造成理解偏差，基于行业技术共识和实际应用场景，明确术语的定义，为标准后续内容的实施奠定基础。

（4）测试项目：规定了新建多能源互补驱动分布式能源系统在完成试运行后，对可再生能源、动力设备、余热锅炉等主要设备进行设备性能测试，并规定了相关测试内容；另外，还规定了多能源互补驱动分布式能源系统在投产满一年后，宜对综合能源利用率、节能率、可再生能源替代率等指标进行综合性能计算。

（5）测试准备：明确了测试人员的要求、测试计划的编制内容、测试大纲的内容，规定了性能测试项目的测试边界、测试的量及允许偏差、相关设备与系统的测试时间及次数。

（6）测试步骤：规定了性能测试项目的测试步骤及具体要求，主要包括运行工况调整、系统隔离、运行测点复核、预备性测试、测试开始、测试记录、测试结束等七大步骤。

（7）仪表和使用方法：规定了所用测试仪表精度、测点设计及安装、仪器/仪表检定及安装要求，明确温度、压力、流量、电功率等测量装置及安装使用要求，同时还对燃料热值测量要求作出了规定。

（8）性能计算：规定了测试数据的处理要求、各指标测试结果的计算方法及相关结果的修正要求。

（9）测试报告：明确了测试报告的主要内容，包括项目概况、主要设备概况、测试目的、测试内容、测点布局、测试仪器、测试条件、测试结果、结论分析和附件。

(10) 附录 A (资料性) 测试数据记录表: 给出了测试仪器仪表设备记录表、测试工况记录表以及内燃机发电机组、吸收式冷(温)水机组、电制冷(热)机组等设备的测试结果汇总表。

(11) 附录 B (资料性) 多能源互补驱动分布式能源系统性能测试测点安装布置图: 给出了多能源互补驱动分布式能源系统性能测试测点安装布置图。

三、相关技术、产业现状及预期的经济效益、社会效益和生态效益

当前我国单体能源设备测试技术体系已较为完备,工业锅炉热工性能、冷水热泵机组能效、燃气轮机烟气排放等单项测试均有成熟的技术方法与仪表应用规范,可实现单一设备性能的精准测量。但多能源互补驱动分布式能源系统涉及风光热储等多能源耦合、电冷热多介质协同转换,系统级测试技术发展相对滞后,存在多源数据采集协议不统一、动态运行工况下性能表征手段不足等问题,尚未形成覆盖测试全流程的系统性技术路径。

我国多能源互补系统在工业园区、商业综合体、海岛等场景的示范应用不断增多,产业逐步从试点探索向规模化应用过渡。但行业内尚未形成统一的系统性能测试规范,不同项目测试流程、指标口径、评价方式差异较大,项目验收与性能评估缺乏权威依据,制约了产业规范化发展与技术方案迭代升级。

国内现行能源测试相关标准多聚焦单一设备维度,GB/T 10180《工业锅炉热工性能试验规程》、GB/T 10870《蒸汽压缩循环冷水(热泵)机组性能试验方法》、GB/T 18345.1《燃气轮机 烟气排放 第 1 部分: 测量与评估》分别规范三类单体设备

的专项测试方法，GB/T 19022《测量管理体系 测量过程和测量设备的要求》为通用计量管理标准。现有标准均无法覆盖多能源互补系统的耦合运行特性，缺乏涵盖测试项目设置、准备流程、性能计算、报告编制的全流程系统级测试规程，该领域国家标准供给处于空白状态。亟需制定多能源互补驱动分布式能源系统全流程测试规程国家标准，补齐系统级综合测试标准供给短板，为行业性能评价、项目验收与质量监管提供统一技术标尺。

本标准的落地实施，将从产业提质增效、行业规范治理、能源低碳转型等维度释放多重效益。

（1）经济效益

从产业提质增效角度看，统一规范的测试评价方法可有效降低企业重复检测成本，缩减项目验收环节的沟通与验证成本。通过科学的性能测试与能效核算，能够指导系统优化设计与运行调度，提升能源综合利用效率，降低项目全生命周期运行成本；同时规范市场竞争秩序，筛选优质技术方案，减少低效无效投资，带动相关装备与运维产业提质增效。

（2）社会效益

从完善行业治理与公共服务维度看，该项标准填补了国内多能源互补分布式系统综合测试领域的标准空白，完善了我国分布式能源标准体系，可为行业监管、项目验收与质量评价提供统一技术依据。标准落地将推动多能互补技术规范推广，提升分布式能源供应稳定性，助力城乡能源基础设施升级，带动技术人才培养，普及绿色用能理念。

（3）生态效益

从能源绿色低碳转型与生态环境保护角度看，规范的性能测试体系可有效提升可再生能源消纳利用水平，降低系统对化石能源的依赖，减少二氧化碳及常规污染物排放。科学的能效评价机制将倒逼系统能效提升，减少能源生产消费环节的损耗浪费，推动能源结构清洁化转型，助力各领域节能降碳，支撑双碳目标实现，持续改善生态环境质量。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

国内外暂无多能源互补驱动分布式能源设备及其系统测试方面的标准，本标准处于先进水平。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本指导性技术文件不涉及采标。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本指导性技术文件与现行法律、法规及相关标准协调一致。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

本指导性技术文件遵循了各方参与原则，制定时充分吸收了相关领域专家的意见和建议，无重大分歧。

八、涉及专利的有关说明

本指导性技术文件不涉及专利。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本指导性技术文件建议自发布起 3 个月实施，标准实施后，XXX 等单位依据本指导性技术文件 XXXX，及时组织人员培训，

按照本指导性技术文件提出的技术性能要求贯彻落实，严格认真遵守本指导性技术文件规定。

十、其他应当说明的事项

如果，请详细说明，例如：延期、标准名称变更等情况。

标准起草组

2026 年 8 月