

电力企业应急设备管理创新探索

——拉杆式“二次急修BOOK箱”研制

■ 国网天津市电力公司城西供电分公司 崔 琳 合 鹏

为解决电力企业传统应急设备管理问题，本文以拉杆式“二次急修BOOK箱”的研制为例，探索集平台化、模块化、标准化于一体的新型管理模式。该模式通过集成化设计与场景化配置，将传统工具箱升级为多功能移动工作站，有效提升了应急响应速度与作业质量，旨在为电力系统的智能化运维提供新的思路和方法。

在技术驱动的运维体系中，作为保障基础的应急工器具管理，其模式的先进性直接影响着一线作业的整体效能^[1]。变电二次检修需要诸多工器具，传统应急设备已难以适配复杂作业场景。本文通过拉杆式“二次急修BOOK箱”的研制，将传统的被动式工具管理升级为主动式、精益化的装备保障模式，推动现场作业水平与质量的提升。

应急设备管理现状与创新需求

传统工器具的使用现状

当前，应急抢修与二次运检工器具管理存在3个问题：一是存储无序，试验线、钳剪、表计等不同物品混杂放置，如各式备用灯泡与其它工具混装，现场寻找型号耗费时间；工具箱内缺少所需备件，导致取用不便、效率低下；工器具遗漏丢失现象频发。二是

携带分散，传统工具箱仅能容纳部分小型备件，而测相量表计、摇表、微安表、PDA等新型设备及备用电源、干电池需单独携带，增加了人员负担和遗忘关键物品的风险，且缺乏支持充电的一体化携带方案。三是核查繁琐，二次运检涵盖多场景，工作前需根据场景清点工器具，仅凭双层工具箱难以快速确认设备是否完备，影响应急响应速度与检修质量。

应急设备集成化的创新需求

面对传统管理模式的短板，结合多变的工作场景，应急设备需要集成化改革创新。首先，需从“容器”向“平台”转变，将应急设备打造为集收纳、供电、照明乃至数据终端于一体的“小型移动工作站”，可容纳工器具、备品备件、小型表计及特殊试验线，实现功能高度集成。其次，推动场景化与模块化设计，即根据不同作业任务灵活配置

工器具模块，避免携带冗余设备或遗漏关键物品。最后，通过引入拉杆、滑轮等设计，对内部空间精准分区，适配大型现场与小型作业的多样化需求，减轻一线人员体力消耗。

拉杆式“二次急修BOOK箱”的研制实践

集成模块化的设计理念

拉杆式“二次急修BOOK箱”的设计摒弃了传统工具箱的混合收纳方式，采用集成化平台与模块化配置的理念，如同一本“工具书”，将工具和备品备件分门别类置于对应“页面”，现场可快速提取且易发现缺失。如图1所示。

该设计将工具箱定义为一个可移动的作业平台，其物理结构为两层箱体，上层是螺丝杆电动开合顶箱，下层为抽取式箱体，为功能分区与模块嵌入提供了基础骨架。箱体内部配置了核心的组成部分，即可独立取出与

基金项目：（城西-职工技术创新项目2025-02）拉杆式“二次急修BOOK箱”的研制
项目编码：B3030425Z001

自由堆叠的场景专用工具箱。这些工具箱如同书本中的独立章节，每个章节针对一项具体任务，如保护年校或直流系统运检等，进行标准化配置。这种结构使整体携带与模块化选用两种模式得以并存，既能作为小型移动工作站满足大型现场的全面需求，又能选取特定模块以满足日常任务的便携需求。

一箱多能的功能集成

该工具箱集成了收纳之外的多种辅助功能。首先是内置的移动电源模块,该模块提供 5 伏和 12 伏电压等级，配备了通用的 USB 及试验线圆形接口，可为现场的 PDA、便携式光功率计等电子设备充电，或为应急照明灯具供电，还能在点极性试验等工作中替代干电池。其次是针对表计使用的功能集成，开发可嵌入式小型表计与通用型固定外壳框。固定外壳框通过卡扣与可调的伸缩夹持部件，能够夹持不同规格的测相量表计或微安表，并将其悬挂在柜门或工具箱拉杆上。此设计使得试验期间对表计数值的查看无需专人手持，便于单人操作。

场景标准化的配置管理

工具箱的研制立足于作业场景的标准化。研制过程首先对二次运检工作进行系统分类，识别出典型的作业场景，并以此为依据制定了多套工器具配置清单，清单包含常用工器具、年校工器具和验收作业工器具等。这



些清单与场景专用工具箱一一对应，形成一个场景匹配一个模块的配置体系。每个工具箱内部采用可拆卸隔板进行分区，底部设有固定孔，可配合小型工器具或备件盒底部的小脚实现稳固，防止移动中发生混乱。在应用时，可根据任务携带单层工具箱或组合两层工具箱。为便于核查，每个工具箱的盒盖内都附有对应场景的工具清单，供作业人员在任务前后进行快速清点，确保工器具完备。

成效与推广价值

实践应用成效与价值分析

为量化其应用效果，选取了新改扩建站验收、保护年校与日常处缺 3

种典型作业场景，对其应用前后关键效率指标进行对比分析，其差异如表 1 所示。

分析结果表明，新模式在作业准备、现场操作、人员配置及资产管理等方面均实现了优化。在作业准备阶段，标准化的模块配置使得工器具的清点与拿取时间大幅缩短。在现场操作中，集成化的功能与合理的布局最大程度地减少了寻找工具所耗费的时间，并有效降低了对辅助人力的依赖。在资产管理方面，清晰的清单与分区管理使得工器具的遗失率得到有效控制，直接降低了企业的运营成本。

应急设备管理的智能化展望

拉杆式“二次急修 BOOK 箱”作为物理层面的管理创新，未来需与信息技术深度融合，构建智能化应急设备管理体系。

管理数字化。为工具箱及关键工器具赋予唯一电子身份标识，采用 RFID 或 NFC 技术实现出库、入库、返还的自动盘点，替代人工清点，确保账实相符。

调度平台化。开发云管理平台，集中监控工具箱位置、状态及内部备件信息，与工单系统联动自动推荐适配模块，实时追踪在途与使用情况。

决策数据化。通过分析工具使用频率、消耗情况及维修记录，精准预测采购需求，动态优化场景配置方案，实现工器具生命周期的精细化管理与提前预警。

参考文献

[1] 郭振.电力企业应急物资保供背景下的库存储备策略研究[J].中国储运,2025(07):128-129.

[2] 王鹏,刘流,吴睿,等.电力系统信息安全防护的重要性及措施[J].大众标准化,2025(03):161-163.[N](#)

表 1 新旧应急设备效率指标对比			
对比指标	传统模式	“BOOK 箱”模式	优化分析
作业前准备平均时间	≥ 25 分钟	<5 分钟	效率提升超过 80%，快速响应能力增强
现场工具平均查找时间	>3 分钟 / 件	<1 分钟 / 件	减少无效工时，保障作业流程连贯性
特定试验人员配置（以测值为例）	2 人（1 人操作，1 人手持表计）	1 人（表计悬挂操作）	节约人力成本约 50%，优化人力资源分配
年度工器具平均遗失率	约 3%	<0.5%	降低资产损耗，减少重复采购开支