

Research on the Integrated Material Management Model for Distribution Network Planning and Automation Operation

Chunyu Zhou Junhe Yang

Changchun Shuangyang District Power Supply Company of Jilin Provincial Electric Power Company, Changchun, Jilin, 130600, China

Abstract

With the deep integration of distribution network planning and automation operation, the traditional material management model has shown insufficient adaptability in aspects such as demand forecasting and information integration. To address these issues, a material integrated management model centered on organizational integration, information integration and plan closure, and supported by standard unification, platform construction and performance evaluation is proposed. This model aims to break through the material information barriers between planning, construction and operation stages, form dynamic coordination between demand and supply, enhance the response ability of material management to project progress and operation status, and provide a basic guarantee for the efficient construction and reliable operation of distribution networks.

Keywords

Distribution Network; Integrated Management; Material Management; Information Integration

配电网规划建设融合电网自动化运行的物资一体化管控模式探究

周春羽 杨竣贺

国网吉林省电力有限公司长春市双阳区供电公司, 中国·吉林 长春 130600

摘要

随着配电网规划建设与自动化运行深度融合,传统物资管理模式在需求预测、信息贯通等方面显现出适应性不足。针对上述问题,提出以组织整合、信息集成与计划闭环为核心要素,以标准统一、平台构建与绩效评价为支撑机制的物资一体化管控模式。该模式旨在打通规划、建设与运行各阶段间的物资信息壁垒,形成需求与供应的动态协同,提升物资管理对工程进度与运行状态的响应能力,为配电网高效建设与可靠运行提供基础保障。

关键词

配电网; 一体化管控; 物资管理; 信息集成

1 引言

配电网规划建设与自动化运行的协同发展,已成为提升电网建设质量与运行效率的现实要求。在规划与建设阶段充分预置自动化运行需求,并在建设过程中为自动化系统部署提供有效支撑,是实现二者深度融合的基础前提。物资管理贯穿于规划、建设与运行的全生命周期,其管控效能直接影响工程进度与运维可靠性。然而,现行物资管理模式在需求预测、信息贯通等方面难以适应融合场景下的协同需求,亟需构建一体化的物资管控模式。该模式通过整合组织职能、贯通信息链条、形成计划闭环,有助于提升资源利用效

率,为配电网规划建设与自动化运行的有效融合提供基础保障。

2 配电网规划建设与自动化运行的融合基础

2.1 规划建设与自动化运行的技术关联性

配电网规划建设与自动化运行之间存在深层次技术关联,集中体现为数据传递与部署条件两方面的双重衔接。规划阶段,需将自动化运行所必需的终端布点、通信方式、电源配置等基础条件作为强制性约束纳入设计方案,使规划成果直接兼容后续运行需求,避免因设计缺陷造成自动化功能缺失或重复改造。建设阶段,需为自动化系统的物理部署提供必要支撑,涵盖预留设备安装空间、同步敷设通信线缆、确保供电可靠性等环节,所有施工行为均须满足自动化设备在精度、时序与接口方面的技术规范。规划与建设两个阶段共同

【作者简介】周春羽(1991—),女,中国吉林通化人,本科,工程师,从事发展规划和物资管理研究。

构成自动化运行得以实现的物质前提,二者技术关联的紧密程度直接影响配电网从工程建设向运行态转换的顺畅性[1]。

2.2 现行物资管理模式在融合场景下的适应性分析

现行物资管理模式在配电网规划建设与自动化运行相融合的场景下,暴露出明显的适应性不足。一方面,物资需求预测与工程进度之间缺乏有效匹配。规划阶段对自动化设备的需求预估通常基于静态设计图纸,未充分考虑建设过程中因现场条件变化或运行需求调整带来的物资变动,导致采购计划与施工时序脱节,造成物资供应不及时与积压闲置并存。另一方面,物资信息流与自动化运行数据之间形成信息壁垒。物资管理系统中所存储的设备型号、技术参数、安装位置等信息,未能与自动化运行系统实现互通共享,运行维护人员难以精准掌握在役物资的状态与配置,规划建设环节也无法依据运行反馈优化后续物资选型[2]。上述双重短板,制约了物资管理在融合场景下对规划、建设、运行全过程的支撑能力。

3 物资一体化管控模式的核心要素

3.1 组织架构与职责整合

构建一体化物资管控模式,首要任务是突破传统组织架构的条块分割,实现跨部门协同机制的建立与三方职能的有机统合。长期以来,规划、建设与运行分属不同业务部门,各自掌握物资需求、采购供应与运维更换的独立流程,形成职能孤岛。一体化模式要求建立覆盖全过程的协同工作体系,明确各部门在物资管控链条中的权责接口与流转规则,消除因职责不清所造成的推诿与延误。在此基础上,需将规划部门的设备选型职能、建设部门的现场物资管理职能与运行部门的备品备件管理职能进行整合,统一纳入一体化管控框架。通过设立跨部门的物资统筹协调机构,实现从需求提报、采购执行到运行反馈的闭环管理,使物资管控从分散的多头管理转向集中统一的协同运作,为后续信息集成与计划协同奠定组织基础[3]。

3.2 全流程物资信息集成

全流程物资信息集成是实现一体化管控的数据基础,其核心在于打破规划、建设与运行各阶段之间的信息断层,实现物资数据在全生命周期内的贯通与动态追踪。从规划设计阶段起,需将物资选型、技术参数及预计用量等信息纳入统一管理范畴,并随设计变更同步更新,确保后续环节能够获取准确的需求基线。建设阶段,需在物资进场、安装、调试等关键节点采集设备信息,形成与物理资产对应的电子档案,为自动化运行系统提供完整的基础数据支撑。运行阶段,需依托统一的编码体系对每一台设备的状态实施动态追踪,详细记录其运行工况、检修记录及更换情况[4]。该编码体系贯穿规划选型、建设安装与运行维护全过程,使同一设备在不同阶段的信息相互关联,形成可追溯的完整数据链条,为物资精准调配与状态评估提供可靠依据。

3.3 计划与执行的闭环控制

计划与执行的闭环控制是一体化管控模式的运行中枢,其核心在于建立规划建设需求与物资供应之间的双向联动机制。传统模式下,规划建设计划与物资采购计划分属不同管理链条,采购依据往往滞后于工程进度调整,导致物资到货时间与施工节点错位。一体化管控模式要求将两者纳入协同编制流程,以规划建设的时间节点为基准,倒排物资采购、生产与交付周期,形成以建定采的联动关系。与此同时,运行维护环节产生的设备更换、备品补充等需求,需通过动态反馈机制传递至物资储备环节。运行部门将自动化系统监测到的设备状态异常、故障频次及寿命预测等信息转化为具体的物资需求指令,及时调整库存结构与储备定额[5]。通过规划建设计划向下传导物资需求、运行维护需求向上反馈储备调整,形成从需求产生到物资供应再到运行验证的完整闭环,实现物资供应与工程节奏、运行状态之间的动态适配。

4 一体化管控模式的关键支撑机制

4.1 标准化体系建设

标准化体系建设是物资一体化管控的基础保障,其核心在于实现物资分类编码的统一与技术接口的规范。在物资分类与编码方面,需建立覆盖规划、建设、运行全过程的统一编码体系,使同一设备在不同阶段、不同系统中拥有唯一标识,避免因编码规则差异造成数据割裂。该体系需兼顾设备参数、安装位置、运行状态等多维属性,确保信息传递的准确性与完整性。在技术接口规范方面,需制定规划建设与自动化运行之间的接口标准,明确物资数据交换格式、传输协议及更新机制,使规划阶段的设备清单与建设阶段的安装信息能够以标准化方式导入自动化运行系统。统一的标准体系为物资信息在全生命周期内的无缝流转提供了规则依据[6]。

4.2 数字化管控平台构建

数字化管控平台是物资一体化管控的技术载体,其构建关键在于实现物资信息与电网运行数据的深度融合,并围绕核心业务设计功能模块。在数据融合架构层面,平台需打通物资管理系统与自动化运行系统之间的数据通道,将规划阶段的设备选型、建设阶段的安装信息以及运行阶段的状态监测数据进行整合汇聚,形成覆盖全生命周期的统一数据视图,为跨阶段协同提供信息支撑。在功能模块设计方面,平台应重点部署三大核心功能:需求预测模块基于规划计划与运行反馈生成物资需求计划,库存监控模块实时追踪库存状态并触发补货预警,调配调度模块根据工程进度与运行需求优化物资分配方案。各模块之间形成数据联动,共同支撑一体化管控的高效运作[7]。

4.3 绩效评价与持续改进

绩效评价与持续改进是物资一体化管控模式实现自我优化的闭环管理环节。在评价指标体系构建方面,需从物资供应及时性、库存周转效率、需求预测准确率以及运行反馈

响应时效等多个维度设立量化指标,全面衡量一体化管控在规划、建设、运行各阶段的运行效果。评价结果应能反映物资管理与工程进度、运行状态之间的匹配程度,为识别管理短板提供依据。在优化机制设计方面,需建立基于运行反馈的物资配置调整路径。运行阶段积累的设备故障记录、更换频率及寿命数据,应作为评价物资选型合理性的重要依据,反馈至规划阶段的选型标准与采购策略中,形成从运行验证到配置优化的完整闭环[8]。通过持续的评价与改进,使一体化管控模式在动态调整中不断提升适应性。

5 模式实施中的重点问题与应对策略

5.1 跨阶段信息不对称问题

跨阶段信息不对称是制约物资一体化管控有效运行的主要障碍,其根源在于规划、建设与运行各阶段之间的信息传递存在断层与滞后。规划阶段形成的设备选型与需求方案,在进入建设阶段后常因设计变更或现场条件调整而发生变化,但变更信息未能及时同步至运行维护环节,导致运行人员掌握的物资配置与实际部署不符,影响后续运维决策。针对这一问题,需建立覆盖全周期的信息共享机制,通过统一的数字化平台将规划方案、建设记录与运行数据进行贯通,确保各阶段信息实时更新与同步共享。同时,应强化前期规划对运行需求的精准对接,在规划阶段充分采集运行环节的设备使用反馈、故障统计与更换周期等数据,将其作为需求预测与选型决策的重要依据,从源头减少因需求传递偏差造成的信息不对称[9]。

5.2 物资储备与工程进度脱节风险

物资储备与工程进度脱节是影响物资供应保障效率的常见问题,其表现集中在物资到货节奏与施工需求之间的错配。物资采购计划通常依据初期设计编制,而工程实施受现场条件、设计方案调整等因素影响,实际施工进度与计划存在偏差,导致物资提前到货形成积压,或到货滞后造成停工待料。针对此风险,需实施动态库存管理与预警机制,依托数字化平台实时监控库存水平与工程进度数据,设定安全库存阈值及补货触发条件,当库存偏离合理区间时自动发出预警信号,为及时调整采购与调拨计划提供依据。同时,应优化物资调配流程与响应时效,建立应急调拨通道,缩短从需求提报到物资到位的时间周期,确保在工程进度变化时能够快速响应,实现物资储备与施工节奏的动态匹配。

5.3 管理职责交叉与协调成本

管理职责交叉与协调成本过高是一体化管控模式推进中面临的现实难题。规划、建设与运行分属不同业务部门,各自承担物资管理职责,但职能边界不清,导致物资需求提

报、库存调配、信息共享等环节出现职责重叠或管理真空,部门间需反复沟通协调方可推进工作,增加了整体运行成本。针对上述问题,需在制度层面明确各环节权责边界与协同流程,对物资管理链条逐项分解,清晰界定规划部门在需求预测、建设部门在现场管理、运行部门在状态反馈中的具体职责,避免因责任不清造成推诿延误。同时,应设立跨部门专项协调机构,建立常态化联席会议制度,定期就物资计划、供应衔接、运行反馈等关键事项集中会商,及时解决跨部门协同中的梗阻问题,以制度化安排降低协调成本,保障一体化管控模式顺畅运行[10]。

6 结语

综上所述,物资一体化管控是实现配电网规划建设与自动化运行深度融合的关键路径。该模式的有效运行,依赖于对组织架构、业务流程、标准体系与数字化平台的系统性重构,以此消除跨阶段信息壁垒,形成计划与执行的闭环控制。通过整合规划、建设、运行三方职能,贯通全流程物资信息,建立需求与供应的动态协同机制,能够显著提升物资管理对工程进度与运行状态的响应能力,为配电网高效建设与可靠运行提供基础保障。后续研究应进一步聚焦新型电力系统建设背景下物资管控模式的适应性演进,以及数字化技术驱动下管控能力的智能化提升路径。

参考文献

- [1] 褚卓卓.考虑建设时序的配电网规划项目优选应用研究[J].电力系统规划研究, 2024, 12(3): 45-50.
- [2] 郑昕颖; 吴昀昕.新型农村配电网建设模式实践分析[J].产品可靠性报告, 2024, 41(5): 78-82.
- [3] 贾沈翔.10kV配电网规划中智能技术的应用分析[J].电气技术与经济, 2023, 28(4): 112-116.
- [4] 刘涵予.配电网规划项目评价优选应用研究[J].电力规划与管理, 2023, 15(2): 33-38.
- [5] 石宇杰.国网Y市供电公司配电网运维管理改进研究[J].电网运维技术, 2023, 20(1): 25-30.
- [6] 王江伟; 罗宇强; 张婧.配电网及其自动化技术[J].电力技术应用, 2023, 10(6): 88-92.
- [7] 徐昊.浅析城市能源主动配电网规划设计策略研究[J].中国设备工程, 2022, 39(7): 55-59.
- [8] 罗志杰.主动配电网适应性与扩展性规划研究[J].智能电网研究, 2022, 8(3): 41-46.
- [9] 陈雪琴.浙江乡村未来社区电气化建设[J].农村电气化, 2022, 33(2): 66-70.
- [10] 吴玉霞; 陈露东.贵州电网: 163个配套配电网项目助力乡村振兴[J].农村电工, 2022, 40(1): 72-75.