

# 电力调度配网自动化管理方案研究

蒋奕玮 杨丽梅

国网酒泉供电公司 甘肃 酒泉 735000

**摘要：**配网自动化调度管理是现代配电网智能化运行的关键支撑。本文围绕电力调度配网自动化管理体系展开研究，从架构设计层面梳理了分层分域的整体框架与协同机制，分析了当前调度指令衔接断层、终端通信适配不足、数据壁垒与分布式电源接入复杂等突出问题，并从指令联动响应、通信网络改造、数据融合架构及分布式调控四个维度提出优化方案，探讨了平台整合与动态运维等实施保障路径，为配网自动化调度管控能力的稳步提升提供理论支撑。

**关键词：**电力调度；配网自动化；管理方案；分布式电源；协同架构

**引言：**配电网调度管理正经历从人工操作向智能化管控转型的关键阶段，调度业务与自动化系统的协同深度直接决定电网运行的精细程度。当前配网自动化管理中指令衔接断层、终端通信适配不足、跨平台数据壁垒及分布式电源并网带来的管控压力等问题并存，制约着调度效能的充分释放。围绕配网自动化管理方案的架构设计与优化路径展开系统梳理，对推动配网调度智能化升级具有切实的参考价值。

## 1 电力调度配网自动化管理体系架构

### 1.1 配网自动化调度整体架构设计

智能电网建设稳步推进，配网自动化调度依托分层分域思路搭建整体运行框架<sup>[1]</sup>。架构规划立足配网现场运行规律，顺着调度全流程业务脉络整合技术与业务资源，落实全方位统筹布设。整套方案围绕调度智能化升级进行细化，把电网工况监测、网架资源调配、日常调度管控等实务内容整合进统一规划。架构依托分层布局理顺各项业务逻辑，为智能化调度落地筑牢基础，适配配网精细化管控的发展走向。

### 1.2 调度层级职能划分与岗位体系

配网调度依托标准化层级划分实现业务分流与权责统筹，结合电网覆盖范围与业务复杂度设置梯度运行层级。各个调度层级对应专属的管辖范围与工作内容，层级之间的业务内容相互衔接互补，形成闭环完整的调度管控链条。岗位体系结合自动化调度的完整业务流程与实际工作需求统筹布设，清晰界定各个岗位的工作职责与业务边界。标准化的岗位配置能够规范日常调度作业流程，理顺全流程业务逻辑，为配网自动化调度的规范化落地提供稳定的人员体系支撑。

### 1.3 配网自动化系统模块构成

配网自动化系统由多项独立功能模块构成，各模块可相互联动，分别承担不同维度的电网管控任务。数据

采集模块持续收集线路运行状态、设备工作工况与负荷动态变化等关键信息，为调度业务推进提供充足、真实的基础数据支撑。状态监控模块实现配网运行态势的全天候动态监测，精准识别电网运行过程中产生的各类异常波动。调度管控模块承接各类调度业务处置工作，科学完成电网运行资源的合理分配与动态调整。数据处理模块对各类运行信息进行整合梳理与深度规整，辅助调度工作高效推进，多模块协同运作保障系统整体运行的完整度与专业性。

### 1.4 调度与配网自动化协同架构

调度业务和配网自动化系统的深度融合，需要专属的协同架构作为核心支撑，打通人工调度作业与智能自动化管控之间的业务链路。协同架构对传统配网调度运行模式进行优化升级，弥补人工调度模式在智能处理、高效运维方面的不足。架构搭建能够促进调度指令、运行数据、设备状态信息的高效流转，消除各业务环节之间存在的信息阻隔。成熟完善的协同布局能够提升配网调度工作的智能化层级，强化配电网整体的运行管控水平，助力调度管控模式适配现代电网的智能化发展节奏。

## 2 配网自动化管理的现存问题

### 2.1 调度指令与自动化执行的衔接断层

配网调度业务开展过程中，调度指令传递与自动化设备执行环节存在衔接层面的脱节问题。调度业务流程的设计多围绕传统人工操作模式搭建，智能化执行环节的适配性设计存在缺失<sup>[2]</sup>。调度下发的业务指令无法完整适配自动化设备的执行逻辑，部分指令内容无法被自动化系统精准识别与落地执行。人工干预的操作环节与自动化运行流程无法形成顺畅衔接，业务流过程中容易出现流程卡顿或执行偏差。指令传递的标准规范与自动化执行的技术标准存在出入，造成调度业务落地质量无法保持统一，影响配网调度运行的整体流畅度。

## 2.2 配网终端设备的通信适配不足

电网运维体系迭代升级过程中,不同时期投运的配网终端设备存在型号与技术标准不统一的情况。各类终端设备搭载的通信传输制式存在差异,对接主站系统的适配能力呈现差异化特征。部分老旧终端设备的通信技术配置较为滞后,无法适配现阶段自动化调度的高速数据传输需求。新型终端设备的通信协议与老旧设备无法形成兼容互通,造成终端层面的信息传输无法实现全域覆盖。通信适配性能的不足制约终端设备的联动运行能力,降低配网自动化体系整体的运行协同效率。

## 2.3 自动化系统与调度平台的数据壁垒

配网自动化运行系统与主流调度运行平台的建设相对独立,系统搭建的技术体系与数据架构存在差异化特征。不同平台的数据采集口径、存储格式与处理标准存在区分,数据交互过程中无法实现无障碍流转。数据共享的交互通道存在限制,跨平台的数据调取与资源调用存在阻碍。业务运行过程中产生的各类运行数据分散存储在不同系统端口,数据资源无法实现整合利用。数据交互的阻隔造成调度管控工作无法依托全域数据开展分析研判,制约调度管控工作的精细化推进。

## 2.4 分布式电源接入带来的管理复杂度

新能源产业持续发展背景下,各类分布式电源逐步大规模接入配网运行体系。电源接入的位置具备分散化特征,接入容量与运行模式存在较强的不确定性。传统配网调度管理模式适配于单向供电的电网运行结构,无法适配多元电源并网的新型运行格局。分布式电源的功率波动会改变配网原有负荷分布与潮流走向,增加电网运行状态的变动幅度。调度管理工作需要兼顾电网原有运行负荷与新增电源的运行状态,管控维度与业务难度持续提升,提升配网自动化调度的整体管理压力。

# 3 配网自动化管理的优化方案

## 3.1 调度指令与自动化执行的联动响应策略

结合当前配网调度业务的运行现状,对指令编制与传递的整套流程进行系统性梳理与优化。贴合自动化设备的运行逻辑调整指令编制的具体标准,让调度端输出的各类操作指令能够适配智能设备的识别与执行逻辑<sup>[3]</sup>。梳理人工操作与智能执行的业务节点,合理排布两类操作的流转顺序,让人工干预环节与自动化运行流程顺畅衔接。统一调度业务执行的技术标准,消除指令传递规范与设备执行规范之间存在的细微偏差。在系统运行流程中融入前置校验机制,对即将下发的调度指令完成智能核验,规避内容偏差引发的运行卡顿。搭建层级化的状态反馈机制,让终端设备的执行信息可以实时回传至

调度端,实现调度业务全流程的动态把控,提升指令落地的整体质量与效率。

## 3.2 配网通信网络的适配改造方案

结合现场各类配网终端的运行年限与硬件性能,按照自动化调度的运行需求制定分层分类的改造思路。对硬件配置陈旧、传输性能落后的终端设备开展硬件升级与协议更新,弥补老旧设备在数据传输速率与稳定性上的不足。优化新型终端的程序适配能力,提升设备对传统通信协议的兼容能力,弱化新旧设备技术差异带来的交互阻碍。结合区域配网的布局特征优化通信网络布局,合理增设传输中转节点,拓宽通信网络的覆盖范围,保障偏远区域终端的稳定联网。制定统一的底层通信交互规范,整合不同型号终端的传输逻辑,构建规整统一的全域通信体系。动态调配网络带宽资源,根据终端数据传输的实际负荷分配网络资源,持续提升配网整体通信运行的稳定性。

## 3.3 调度平台与自动化系统的数据融合架构

针对调度平台与自动化系统独立运行造成的数据割裂问题,搭建一体化的数据融合底层架构。规整两套系统的数据采集口径与存储格式,统一各类运行数据的录入、整理与归档标准,消除数据交互过程中的格式冲突。搭建专属的数据交互通道,打通系统之间的资源访问链路,实现跨系统数据的自由流转与灵活调用。搭建集中式的数据存储载体,整合分散在不同系统端口的电网运行数据,实现全域数据资源的集中整合与统一管理。依托整合后的完整数据资源支撑调度研判工作,让电网运行状态分析、负荷管控、资源调配等工作可以依托全面数据开展,推动配网调度管控模式向精细化方向升级。

## 3.4 分布式电源场景下的自动化调控方案

伴随各类分布式电源陆续接入配网网架,原有自动化系统的调控逻辑需要跟随电网运行形态做出调整。电源点位排布零散、输出功率随外部条件产生浮动,据此拓宽自动化平台的数据采集边界,完整归集并网机组的出力参数与实时工况。把新能源机组的运行信息并入配网全域监测体系,统一归集常规负荷与分布式电源的运行数据。系统读取现场传回的实测数据后微调网架潮流排布,缓解功率起伏对电网平稳运行带来的扰动。按照普通供电网架与新能源并网网架的差异化运行规律拆分调控逻辑,结合两类场景的实际运行需要优化线路功率调配和设备整定规则。

# 4 自动化管理方案的实施保障与持续改进

## 4.1 统一调度管理平台的搭建与功能整合

配网自动化调度工作的有序推进,需要一体化平台载体提供基础支撑。结合现阶段配网调度的实际业务场景搭建集中化调度管理平台,整合以往独立运行的各类业务模块。梳理原有各系统的功能配置,对重复设置的业务模块进行精简合并,补齐现场调度管控所需的薄弱功能。将数据分析、设备监视、业务调度等核心工作模块集中整合至统一操作界面,实现各类调度业务的集中化处置<sup>[4]</sup>。优化平台内部各模块的交互逻辑,疏通业务流转的内部通道,提升平台整体的业务承载效能,让各类调度管控工作能够高效有序开展,为整套自动化管理方案的落地提供可靠的技术载体。

#### 4.2 运行参数的动态标定与反馈调节机制

配电网运行工况始终处于动态变动状态,固定化的参数设置难以适配复杂多变的运行场景。依据现场设备运行状态与负荷波动情况,对自动化系统各类运行参数开展动态标定作业。搭建稳定的工况信息收集渠道,持续捕捉线路传输、设备运转以及新能源并网过程中产生的运行数据。以实时运行工况为依据修正系统运行参数,让参数设置贴合电网不同阶段的运行特征。建立闭环的工况反馈调节体系,参数调整后的电网运行状态会持续回传至系统终端,为参数优化工作提供真实有效的现场依据,保障自动化系统运行调控的精准程度与稳定状态。

#### 4.3 调度与自动化联合运维的管理模式

传统运维模式将调度岗位与自动化运维岗位分割开展工作,容易造成运维流程脱节与信息不畅通。搭建调度岗位与自动化运维岗位协同协作的新型运维模式,清晰划分两类岗位的工作边界与职责范围。明确不同运维环节的对接流程,推动设备日常巡检、系统常规维护、现场故障排查等工作协同推进。统一各类运维作业的执行规范,让跨岗位运维工作能够按照标准化流程稳步推进。加深岗位之间的工作衔接力度,推动运维数据与现场工况信息互通流转,全面提升配网设备与自动化系统

的运维质量,降低运维疏漏带来的电网运行隐患。

#### 4.4 管理方案的持续迭代与长期运行优化

电网建设规模与运行模式处于持续更新的进程中,配网自动化管理体系需要跟随行业发展节奏不断完善。结合电网设备更新换代、新能源并网规模扩增以及调度业务拓展的整体趋势,对现有管理内容进行细化完善。针对方案落地过程中显现的适配短板,逐步调整业务管控流程与作业标准。依托不断更新的自动化技术更新运维思路与管控模式,贴合现代化配电网的建设发展节奏<sup>[5]</sup>。循序渐进打磨整套管理体系的运行逻辑,持续优化管控细节,让管理方案能够适配各类新型配网运行场景,推动配网自动化调度管控能力实现稳步提升。

#### 结束语

配网自动化调度管理方案的落地是一项系统性工程,涉及架构设计、技术改造与管理模式的多维协同。调度指令与自动化执行的联动响应、通信网络的适配改造、跨系统数据融合以及分布式电源场景下的调控优化,构成方案推进的核心内容。统一平台搭建、参数动态标定、联合运维与持续迭代为方案的长效运行提供了制度与技术支持。配网自动化管理体系在实践中不断打磨与完善,将持续提升配电网运行管控的精准度与可靠性。

#### 参考文献

- [1]周良涛,张悦.浅析城市配网调度自动化建设及实施管理[J].科学与信息化,2023(15):129-131.
- [2]张伟伟.配电网中的自动化调度系统应用[J].集成电路应用,2023,40(4):106-107.
- [3]赵笛,高翔.基于配网调度的电力自动化管理系统研究[J].电力系统装备,2022(10):176-178.
- [4]许连春.电力系统自动化技术在配电网运行管理中的应用[J].电力设备管理,2026(4):14-16.
- [5]周盛星.配电网运行管理中电力自动化技术的应用[J].光源与照明,2022(6):181-183.