

# 浅谈电力调度系统备用调度管理

何健安 车旭珍

国网甘肃省电力公司平凉供电公司 甘肃 平凉 744000

**摘要：**电力调度系统是电网安全稳定运行的核心枢纽，备用调度作为关键冗余备份，承担着主调度故障时的应急接管职能。本文阐述备用调度相关理论基础，分析当前备用调度建设与管理现状及人员、设备、制度、技术层面的突出问题，剖析问题产生的原因，从人员、设备、制度、技术四个维度提出针对性优化策略，为提升电力调度系统备用调度管理水平、保障电网持续稳定运行提供理论参考与实践支撑。

**关键词：**电力；调度系统；备用调度管理

引言：随着电力系统规模不断扩大、智能化水平持续提升，电网运行的复杂性与不确定性显著增加，主调度系统面临设备故障、通信中断等多种风险，备用调度的重要性日益凸显。备用调度的规范管理的是保障电网调度业务不中断、提升应急处置能力的关键。基于此，本文结合电力调度系统备用调度管理实际，探讨其理论基础、现存问题及优化路径，对推动电力调度备用管理提质增效、保障电网安全具有重要现实意义。

## 1 电力调度系统备用调度相关理论基础

### 1.1 电力调度系统核心内涵

(1) 电力调度系统的定义与构成：电力调度系统是保障电网安全稳定运行的核心枢纽，主要由主调度中心、备用调度中心、终端设备及通信通道等核心部分构成。其中主调度中心承担核心调度职能，备用调度中心作为冗余保障，终端设备覆盖各变电站、发电厂监控终端，通信通道则支撑各类数据与指令的高效传输，整体承担电网运行实时监控、调度指令下达、突发故障应急处置等关键职能。(2) 电力调度系统的运行原则：系统运行严格遵循安全优先、统一指挥、分级管理、协同高效四大原则。安全优先是核心前提，确保电网频率、电压稳定在标准范围；统一指挥明确调度权限，避免指令混乱；分级管理适配不同层级电网调度需求，提升管理效率；协同高效则实现调度中心与各终端、各环节的联动，保障电力资源优化配置。

### 1.2 备用调度的核心界定与功能

(1) 备用调度的定义：备用调度是主调度系统的关键冗余备份系统，当主调度系统因设备故障、通信中断、自然灾害等因素无法正常运行时，能够快速启动并接管全部调度职能，确保电网调度业务不中断，保障电网安全稳定运行。(2) 备用调度的核心功能：核心功能涵盖主备切换、应急调度、数据备份与恢复、运行监控

及异地容灾等。主备切换需实现快速无间断衔接，应急调度可应对各类突发故障，数据备份与恢复保障调度数据安全，同时可实现变电站终端、无线终端、光纤终端等各类设备的全面接入与精准管控<sup>[1]</sup>。

### 1.3 备用调度管理的核心要素

(1) 人员要素：包括备调值班人员、技术维护人员等，需具备扎实的专业调度技能与应急处置能力，严格实行持证上岗、定期复训制度，确保人员能力适配岗位需求。(2) 设备要素：涵盖备调服务器、监控终端、通信设备等，需与主调度系统高度兼容，具备可靠的运行性能与冗余备份能力，定期检修维护，避免设备故障影响备调功能。(3) 制度要素：包括备调值班制度、主备切换流程、设备维护制度、应急处置预案等，通过规范化、标准化制度，规范备调管理全流程。(4) 技术要素：依托通信通道冗余技术、数据同步技术、故障诊断技术等，支撑备调系统稳定运行、快速切换，保障数据实时同步与故障精准处置。

## 2 电力调度系统备用调度管理现状及存在问题

### 2.1 电力调度系统备用调度建设与管理现状

(1) 备调系统建设现状：当前我国电力调度备用系统建设已取得一定成效，多数省级及以上电力调度机构均已建成备用调度系统，具备基本的冗余备份功能。部分地区结合自身电网特点，采用市县一体“n+1”建设模式，实现了各类终端设备的多通道接入，提升了备调系统的接入能力。但整体呈现区域发展不均衡态势，东部发达地区备调建设较为完善，而部分基层及偏远地区备调系统建设滞后，设备配置简陋，难以满足应急调度需求。(2) 备调管理现状：各电力调度机构逐步建立起备调值班、设备维护等基础管理制度，规范备调日常运行。部分地区积极探索区域备用共享机制，加强区域内备调资源整合，主调度与备用调度的协同运行能力逐步

提升,应急响应效率有所改善。但从整体来看,备调管理规范化水平仍有差距,部分制度落实不到位,流程衔接不顺畅,未形成全方位、精细化的管理体系。

## 2.2 备用调度管理存在的主要问题

(1) 人员管理问题:备调人员队伍建设存在明显短板,人员专业素养参差不齐,部分基层备调人员缺乏系统的调度专业培训,应急处置经验不足,难以应对复杂故障场景。同时,人员培训缺乏针对性,未结合备调岗位实际需求形成常态化、系统化的培训体系,培训效果不佳。此外,部分地区值班制度落实不到位,未严格实现备调24小时值班待命,存在应急响应不及时隐患。

(2) 设备管理问题:备调设备老化、更新不及时的问题较为突出,部分设备服役年限过长,性能下降,且与主调度系统兼容性不足,影响主备切换效率。设备维护制度不健全,日常巡检流于形式,故障排查不及时,导致设备隐患长期存在。同时,部分终端设备双发功能缺失,通信通道可靠性不足,易出现通信中断问题,影响备调系统正常运行。(3) 制度管理问题:备调管理规章制度不完善,部分条款过于笼统,主备切换流程缺乏明确的操作标准和规范,易出现操作失误。应急处置预案针对性不强,未结合区域电网实际故障场景开展常态化演练,预案可操作性不足。此外,区域备调协同机制不健全,缺乏统一的协调管理体系,备用资源共享能力不足,难以实现跨区域应急联动<sup>[2]</sup>。(4) 技术管理问题:通信通道冗余配置不足,部分地区未实现光纤通道全业务备用,主要依赖单一通信方式,存在通信中断风险。数据同步技术不完善,主备调度系统数据更新不同步,易出现数据偏差,影响调度决策准确性。故障诊断与预警技术相对落后,无法及时发现系统潜在隐患,导致故障处置被动。

## 2.3 问题产生的原因分析

(1) 重视程度不足:部分电力企业对备用调度的重要性认识存在偏差,片面认为主调度系统是电网运行的核心,将人力、物力、财力等资源重点投入主调度系统,忽视备用调度系统的建设与管理,导致备调系统功能无法充分发挥,难以形成有效的冗余保障。(2) 资金与技术投入不足:备调系统建设、设备更新及技术升级需要大量资金支持,部分电力企业受成本控制影响,资金投入不足,导致设备老化、技术落后的问题长期存在。同时,缺乏专业的技术研发与支撑团队,技术创新能力不足,难以适配电网智能化发展对备调技术的新要求。(3) 管理体系不健全:未建立完善的备调管理组织架构,各部门职责分工不明确,存在推诿扯皮现象,协

同配合效率低下。此外,缺乏有效的监督考核机制,对备调值班、设备维护、制度执行等工作的落实情况缺乏常态化管控,导致各项管理要求难以落地见效。

## 3 电力调度系统备用调度管理优化策略

### 3.1 优化人员管理,提升专业素养

(1) 完善人员配置:严格按照“持证上岗、专业匹配”的核心原则,结合备调系统规模与调度业务需求,配备足够数量的备调值班人员与技术维护人员,明确各岗位的工作职责、工作标准与操作规范,杜绝职责交叉或空白。全面实行“双班制”值班模式,合理安排值班排班,确保备调系统24小时有人值守、随时待命,保障突发故障时能够快速响应、高效处置。(2) 强化人员培训:建立常态化、系统化的备调人员培训体系,结合备调设备操作规范、应急处置流程、技术升级要点等核心内容,开展针对性强、实用性高的专项培训与考核,考核不合格者暂停上岗,直至培训达标。定期组织跨区域备调管理交流学习活动,借鉴先进地区的备调管理经验与实操技巧,拓宽人员视野,提升备调人员的专业操作能力与应急处置水平。

(3) 建立激励机制:将备调管理工作成效与人员绩效、评优评先直接挂钩,设立专项奖惩制度,对值班规范、处置及时、表现突出的人员给予表彰奖励,对失职渎职、违规操作、考核不合格的人员进行通报批评与处罚。同时完善人员退出机制,对长期考核不合格、无法胜任备调岗位要求的人员,及时进行岗位调整或培训提升,确保人员队伍的专业性与战斗力。

### 3.2 强化设备管理,保障运行稳定

(1) 完善设备配置:加大备调设备更新与升级的资金投入,全面更换老化、落后、性能不达标设备,优先选用与主调度系统高度兼容、运行稳定、适配智能化发展的设备,确保备调系统与主调度系统无缝衔接。针对变电站终端、无线终端、光纤终端等不同类型设备,优化接入方案,规范接入流程,提升各类终端设备的运行可靠性与数据传输效率。(2) 健全设备维护制度:建立备调设备“日常巡检+定期维护+故障排查”三位一体的管理机制,明确各环节的维护周期、维护内容与责任人员,实行维护责任到人。日常巡检重点排查设备运行异常,定期维护聚焦设备性能校准与损耗修复,故障排查坚持“快速响应、及时处置”原则,及时发现并消除设备安全隐患。建立完善的设备台账,对设备型号、安装时间、运行状态、维护记录等信息进行全程跟踪管理,实现设备全生命周期管控<sup>[3]</sup>。(3) 优化设备冗余配置:加快推进光纤通道全业务备用建设,重新规划光纤通道网络汇聚拓扑,搭建虚拟冗余协议传输通道,实现光纤

通道的双重备份，杜绝单一通道中断导致的调度失灵。针对无线终端，完善无线专网全链条备用配置，优化信号覆盖，提升无线通信的稳定性与抗干扰能力，形成“光纤+无线”双重冗余通信模式，全面提升备调设备通信可靠性。

### 3.3 完善制度体系，规范管理流程

(1) 健全管理制度：结合备调管理实际需求，制定完善备调值班制度、主备切换流程、设备维护制度、应急处置预案等一系列规章制度，细化条款内容，明确操作标准、责任分工与考核要求，确保备调管理工作有章可循、有规可依，推动备调管理向规范化、标准化、精细化转变。(2) 优化主备切换流程：明确主备切换的触发条件、操作步骤、责任人员与时间要求，简化冗余操作环节，优化切换流程，提升主备切换效率，实现主调度与备调系统的“不间断切换”，最大限度减少调度中断对电网运行的影响。建立切换后的数据校验与系统调试机制，切换完成后及时核对数据一致性、调试系统运行状态，确保备调系统快速恢复正常调度职能。(3) 完善应急处置机制：结合极端天气、设备故障、通信中断等不同突发场景，修订完善应急处置预案，细化处置步骤、责任分工与协同流程，增强预案的针对性与可操作性。开展常态化应急演练，定期组织备调人员、技术人员与各相关部门开展联合演练，模拟各类突发故障场景，提升备调人员的应急处置能力与各部门的协同配合能力<sup>[4]</sup>。(4) 建立区域协同机制：借鉴华东区域备用共享的先进经验，打破行政区划限制，建立区域级备用调度共享机制，整合区域内备调资源，充分发挥大电网互联互通作用，实现备调资源的优化配置与高效利用，既降低各地区备用配置成本，又提升区域整体备用调度响应效率与应急处置能力。

### 3.4 升级技术支撑，提升管理效能

(1) 优化通信与数据技术：持续推进通信通道冗余建设，补充完善通信链路，提升通信通道的稳定性与抗干扰能力；优化主备调度系统数据同步技术，采用实时同步传输模式，确保主备系统数据实时一致，为调度决

策提供准确支撑；建立多重数据备份与快速恢复机制，定期进行数据备份，防止数据丢失，保障调度数据安全。(2) 引入智能技术：积极引入故障诊断、智能预警等先进技术，依托大数据、人工智能等手段，搭建备调系统智能监控平台，实时监测备调设备运行状态、通信链路质量与数据传输情况，及时发现系统潜在隐患并自动发出预警，实现隐患早发现、早处置。推广智能调度终端，简化操作流程，提升备调操作的智能化、便捷化水平，提高调度工作效率<sup>[5]</sup>。(3) 加强技术研发与合作：加大备调相关技术研发投入，组建专业技术研发团队，针对备调管理中的关键技术难题开展专项攻关，突破技术瓶颈，提升备调技术自主创新能力。加强与科研机构、设备厂商的深度合作，引进先进的技术与设备，借鉴前沿管理经验，推动备调系统技术升级，全面提升备调管理的智能化、精细化效能。

### 结束语

备用调度管理是电力调度系统安全冗余保障的核心环节，直接关系电网运行的稳定性与可靠性。本文通过系统分析备用调度管理的现状与问题，提出的优化策略贴合实际、具有可操作性。未来，需持续强化备调管理重视程度，加大资金与技术投入，完善管理体系、提升人员素养，推动备用调度管理向智能化、精细化转型，为电力系统安全稳定运行筑牢冗余保障防线。

### 参考文献

- [1]秦婷.浅谈电力调度系统备用调度管理[J].建筑理论,2023,11(01):64-67.
- [2]高振宇.浅谈电力调度系统备用调度管理[J].文化科学,2023,9(03):87-90.
- [3]黄淑莉.备用电力调度系统设计与实现[J].电力系统及自动化,2025,20(08):117-119.
- [4]芦翔.浅谈电力调度管理和调度自动化系统[J].产业经济,2022,35(11):206-208.
- [5]高治伟.电力系统备用容量优化配置与滚动调度[J].电力系统及自动化,2025,6(08):96-98.