

铁路工程

重载铁路供电事故抢修中供电调度的作用

张岩

国能朔黄铁路发展有限责任公司调度指挥中心 062350

【摘要】陆地货物运输中，铁路运输每次运输的重量十分庞大，为降低高重量运输对铁路的损害，对于重型的货物会实施重载铁路运输。在实际运输时，还应增强供电系统的稳定。在此情况下，本文针对重载铁路供电事故抢修过程中，所实施的供电调度展开研究，此过程详细说明重载铁路供电事故抢修调度的核心机制。通过分析其职责范围、决策流程以及对抢修效率和安全性影响，阐述了优化供电调度机制，以及在事故抢修中的具体应用，进而提出重载铁路供电调度效能的提升策略，促使供电调度在重载铁路供电事故抢修中充分发挥出实质作用。

【关键词】重载铁路；供电事故；抢修；供电调度

The role of power supply dispatch in emergency repair of heavy railway power supply accidents

Zhang Yan

State Energy Shuohuang Railway Development Co., LTD. Dispatching and command Center 062350

【Abstract】In land cargo transportation, the weight of each railway transport is enormous. To reduce the damage caused by heavy loads to railways, heavy-haul railway transport is implemented for heavy goods. During actual transportation, it is also necessary to enhance the stability of the power supply system. In this context, this paper focuses on the power dispatching during the emergency repair of heavy-haul railway power supply accidents. It provides a detailed explanation of the core mechanisms involved in the power dispatching process for such accidents. By analyzing its scope of responsibilities, decision-making procedures, and their impact on repair efficiency and safety, the paper elucidates the optimization of power dispatching mechanisms and their specific applications in accident repairs. Consequently, it proposes strategies to improve the effectiveness of power dispatching in heavy-haul railway power supply accidents, aiming to ensure that power dispatching plays a substantial role in these critical situations.

【Key words】heavy-haul railway; power supply accident; emergency repair; power supply dispatching

引言：

重载铁路货物运输由于铁路线路较长，不同环境下存在较为复杂的情况，极易造成供电事故。在这种紧急情况下，为保证铁路重载铁的稳定运行，需要在事故路段进行科学的供电调度，促使事故最大限度地减少事故对铁路运输的影响，快速恢复供电系统的功能。让重载货物的运输不会出现停止等问题。

一、重载铁路供电事故抢修调度的核心机制

(一) 智能报警系统原理

此系统在供电线路、设备等位置安装传感器，收集电力运行信息，如电压、电流等。当供电系统出现异常，如短路、故障问题，传感器会立即检测到数据变化情况，并在中枢处理单元的分析处理后，依据预设的算法和规则，确定是否达到报警阈值。若达到报警范围会第一时间报警，会通过广播音响、信息弹窗等形式向值班、值守人员和调度人员发送报警信息。其中包含事故发生的具体时间、具体位置、故障

类型、严重程度等关键内容，让相关人员能够在第一时间了解事故的全貌。同时，智能报警可与视频监控系统结合运用，判断事故地点在铁路具体位置情况，以及故障周边的自然环境等具体情况。这种结合方式能为抢修人员规划出最佳的抢修路线提供有效帮助，使其能够以最快的速度抵达事故现场。抢修过程中通过视频监控系统还会持续跟踪事故的处理情况，不间断的反馈的现场情况，如抢修进度、设备修复情况等，并根据这些数据实时调整抢修方案。如果事故得到妥善处理，系统会自动解除报警；如果出现了新的问题或复杂情况，系统会再次发出相应的报警提示，为后续的抢修工作提供指导。此外，智能报警系统还具备数据存储和分析功能，会将每次报警事件及相关数据进行详细记录和存储，形成一个庞大的数据库。通过对这些数据的深入分析，总结供电事故的发生规律和特点，为今后的预防和维护工作提供宝贵的参考依据，从而不断完善重载铁路供电事故抢修调度机制，提高铁路运输的安全性和可靠性^[1]。

(二) 故障信息传输机制

此机制是当重载铁路供电系统出现故障时，周边变电所、分区所、AT所预先安装的监测设备会第一时间捕捉到相关信息。并在工作人员监控下，迅速获取故障发生的具体

位置、初步判断故障类型等关键信息。收集到的故障信息需要通过高效的传输渠道迅速送达调度中心。在现代重载铁路供电系统中,主要采用多种先进的通信技术。其中,有线通信稳定、可靠,光纤电缆速度传递极快,无线通信能在偏远地区或移动作业场景中,及时传递。调度中心在接收到故障信息后,会对历史数据对比分析,发现此次故障与以往某次类似故障的关联点,从而推测出故障具体情况。在此期间,调度中心会根据故障的具体情况,合理安排抢修人员、调配抢修物资和设备。此过程会通知距离故障点最近的抢修队伍迅速赶赴现场,同时协调相关部门做好后勤保障工作。在整个抢修过程中,故障信息传输机制还将持续发挥作用,抢修人员会不断向调度中心反馈现场的实际情况,调度中心则根据新的信息及时调整抢修方案,确保抢修工作的顺利进行[2]。

(三) 供电调度管控体系

此管控体系是调度抢修的“大脑”,统筹协调着各个关键环节。首先会接收到来自各个监测设备和现场人员的详细报告,包含事故各方面的关键信息。供电调度人员会对这些信息进行快速分析和判断,确定抢修工作的优先级和重点方向。接下来会根据事故的具体情况,合理调配人力、物力等资源。例如,迅速组织专业的抢修队伍赶赴现场,确保其携带齐全所需的工具和设备。同时,还会协调相关部门提供必要的物资支持,如抢修材料、备用零部件等。在此基础上,建立畅通的信息渠道,促使各方实时了解抢修工作的进展,避免出现信息不对称的情况。此过程调度人员要与其他相关部门进行密切协调,如与运输部门沟通,调整货物运输列车运行计划,减少对铁路运输的影响;与安全监管部门合作,确保抢修工作的安全进行。最后调度管控体系在每次供电事故抢修结束后,会对整个过程进行全面分析复盘。分析在抢修过程中存在的问题和不足,提出改进措施和建议。同时,根据实际情况对应急预案进行修订和完善,提高应对类似事故的能力。

(四) 快速复电协同模式

当供电事故发生时,供电调度部门要迅速了解事故情况,并将相关信息及时准确地传达给各个相关部门,确保信息的畅通无阻。设备使用单位则要第一时间赶赴现场对故障进行快速诊断和修复。设备管理单位则需要提供必要的技术支持和物资保障,确保维修工作的顺利进行。在协同过程中,各部门之间要保持密切的联系,实时反馈工作进展和遇到的问题。通过建立高效的通信机制,如应急指挥平台等,实现信息的快速传递和共享。例如,维修作业队伍在现场遇到特殊情况时,能够及时与供电调度部门沟通,调整抢修方案;设备管理部门也可以根据维修进度,及时调配所需的设备和材料。

在上述处理后,为了实现快速复电,相关部门需要提前做好充分的准备工作。例如,制定完善的应急预案,明确各部门的职责和工作流程;定期组织演练,提高人员的应急处置能力;储备充足的应急物资和设备,确保在关键时刻能够及时投入使用。保证在实际的抢修工作中,最大限度地减少

供电事故对铁路运输的影响,保障货物运输列车的安全、准点运行,还能够降低货物所属企业的经济损失。

二、重载铁路供电调度在事故抢修中的具体应用

(一) 故障信息采集机制

当重载铁路供电系统发生故障时,此机制会从监测点收集数据,并将这些数据传输到供电调度中心。而故障信息采集机制还具备强大的预警功能。在故障尚未完全形成之前,对一些早期迹象的捕捉和分析,提前发出预警信号。例如,当某个设备的温度逐渐升高但尚未达到危险阈值时,系统就会及时提醒调度人员关注该设备的运行状态,以便采取相应的预防措施,避免故障的发生或减轻故障的影响。

在实际抢修中,故障信息采集机制,快速准确地发现故障,为抢修工作争取宝贵的时间,还能为抢修人员提供详细的故障信息和指导,提高抢修效率和质量,最终在短时间内恢复供电,将损失降到最低^[3]。

(二) 应急资源调配方案

此方案首先需要明确各类资源的分布情况。由于重载铁路沿线分布着众多资源。当事故发生后,供电调度部门应立即启动应急响应机制。一方面,迅速收集事故现场的信息,确定抢修工作的重点和难点。另一方面,根据事故的严重程度,调配相应的资源。对于较小规模的故障,调动附近的抢修人员和物资储备点的资源进行处理。而对于较为严重的故障,则需要从更广泛的范围内调配资源,甚至可能需要调用其他地区的支援力量。在调配资源的过程中,要充分考虑资源的优先级。优先保障关键设备的修复,保证铁路运输的核心区域能够尽快恢复供电。同时,要根据抢修工作的进度,动态调整资源的分配。如果某个抢修点的进度较慢,适当增加人力和物力的支持;而如果某个区域的故障已经排除,可以将多余的资源调配到其他急需的地方。

(三) 抢修决策实施流程

首先,事故发生后,现场人员第一时间将事故情况上报供电调度部门,并初步判断故障以及影响。供电调度应秉持“先通后复,先通一线”的原则立即启动相应的应急预案。如果事故较为轻微,只需要调配少量的抢修人员和设备前往现场进行处理;而如果是重大事故,则需要调动更多的资源,包括不同专业的技术人员、大型抢修设备等。同时,供电调度人员还会与相关部门进行沟通协调,如通知工务、电务等部门做好配合工作,确保抢修工作的顺利进行。其次设计抢修方案要考虑故障点的地理位置、周边环境、抢修的难度和风险等。对于复杂故障要与技术人员商讨,促使尽快恢复供电,还要保证抢修人员人身安全。然后抢修方案确定后,下达抢修指令,明确告知抢修人员具体的任务和要求,还应实时跟踪抢修工作的进展情况,通过与现场人员的沟通,了解抢修过程中遇到的问题和困难,并及时给予指导和支持。在抢修工作中,根据事故影响范围,对受影响区域的电力机车,须通过列车调度员告知机车司机降下受电弓,防止电力机车

闯入无电区。最后,当抢修工作完成后,供电调度人员会对整个抢修过程进行总结和评估。分析事故的原因,总结抢修工作中的经验教训,为今后类似事故的处理提供参考。并与相关部门一起,对受损的设备和线路进行检查和维护,使其恢复正常运行。

(四) 供电恢复监管体系

此体系会在事故后迅速恢复供电。在实际抢修中,此体系会24小时不间断监测。一旦发现异常情况,能够及时发出警报信号,为抢修人员争取宝贵的时间。当抢修队伍到达现场后,供电恢复监管体系会持续跟踪抢修工作的进展情况。监管体系会实时监控工作状态,及时发现并纠正不规范的操作行为。同时,对于抢修过程中遇到的新问题和困难,监管体系会及时反馈给供电调度中心,以便调整抢修策略。在完成抢修工作后,对供电恢复的效果进行评估。通过对供电线路的各项参数进行检测,确保供电系统已经恢复到正常的运行状态。只有经过严格的验收和评估,确认供电系统安全可靠后,才会正式恢复铁路运输^[4]。

三、重载铁路供电调度效能的提升策略

(一) 智能化技术新应用

智能化技术主要是将大数据分析技术合理应用,识别大量的数据中的安全隐患和运行规律。并对历史故障数据梳理,预测可能出现故障的时间和地点,提前安排维修计划,实现预防性维护。此外,基于机器学习能对供电调度案例进行学习,保证人工智能迅速分析故障原因,制定最优的调度方案,并自动分配资源进行处理。智能化技术还推动供电调度系统的自动化水平提升。自动化的供电调度系统可以实现远程控制、自动切换等功能,大大减少人工操作的工作量和失误概率。调度人员只需对系统进行监控和必要的干预,可使供电调度工作进行顺利。

(二) 调度管理模式创新

借助信息技术整合供电系统中各个环节的数据信息,包括变电站、接触网、电力机车等设备的运行状态、负荷情况等,实现信息的实时采集、传输和共享。在此方式下,促使调度人员可在调度指挥中心。同时,明确各部门在供电调度中的职责和权限,避免出现职责不清现象。并建立标准化的工作流程和应急处理机制,当遇到突发情况时,保证各部门

能够迅速响应,按照既定的流程有序开展工作。例如,在发生设备故障时,维修部门能够快速定位故障点并进行抢修,调度部门则及时调整供电方案,减少对铁路货物运输的影响。

(三) 专业人才培养体系

专业人才要精通电力方面的理论知识,了解重载铁路供电系统,保证在实际工作中准确地分析和解决各种供电调度问题。在此期间,实际操作中会让专业人员积累经验,提高应对突发情况的能力。为了培养出符合重载铁路供电调度需求的专业人才,一方面,高校应优化相关专业的课程设置,增加与重载铁路供电调度相关的课程和实践教学环节。另一方面,职业院校应注重培养学生的技能水平,加强与企业的合作,开展订单式培养模式。此外,还应加强国际合作与交流,了解到国际上最新的技术动态和发展趋势,学习借鉴国外成功的经验和做法。

(四) 应急机制优化方案

其一,建立快速响应机制。加强信息监测系统建设,实现对供电系统的实时监控,发现异常迅速发出警报并启动应急预案。同时,明确各部门的职责和分工,加强部门之间的沟通与协作,确保应急响应的高效性。其二,制定个性化的应急预案。根据不同地区的地理环境、线路特点以及历史故障数据,对各类供电故障进行详细的分析和评估,制定具有针对性的应急预案。并且定期对应急预案进行演练和修订,使其不断完善,以适应实际运行中的各种变化。其三,加强应急资源管理。合理规划应急物资储备点,确保物资储备充足且分布合理。同时,建立健全应急设备的维护和管理制度,定期对设备进行检查和维护,保证其在关键时刻能够正常发挥作用^[5]。

结论:

综上所述,重载铁路出现供电事故期间,抢修时要实施科学的供电调度,降低事故损失和影响,保障重载铁路货物运输的安全、稳定和高效运行。在实际供电调度中,应明确重载铁路供电事故抢修调度的核心机制,并掌握重载铁路供电调度在事故抢修中的具体应用,以此为基础,提出重载铁路供电调度效能的提升策略,为重载铁路的可持续发展提供有力支撑。

参考文献

- [1]张强,张明,李冰.面向铁路供电调度管理的数智化技术应用研究[J].中国铁路,2024,(07):126-133.
- [2]张宁.铁路供电调度作业分析及智能化系统安全卡控对策[J].铁路工程技术与经济,2023,38(02):40-42+48.
- [3]黄建平.上海市域铁路供电调度系统设计[J].铁道建筑技术,2022,(12):74-78.
- [4]吕文利,朱能.智能信息技术在铁路供电调度管理中的应用[J].电气化铁道,2019,30(04):30-32.
- [5]吴改燕.电气化铁路供电调度自动化指挥系统尝试[J].科技资讯,2019,17(03):34-35.

作者简介:张岩(1990.7-)男,河北沧州人,本科,助理工程师,研究方向:铁路供电调度。