

电气化铁路接触网设备维修策略探究

徐渊

国能包神铁路有限责任公司

[摘要] 电气化铁路接触网是电气化铁路的重要组成部分, 维修人员应明确接触网设备使用特点和组成等, 并具有高度专业化的维修技能。同时, 应在维修工作中制定专业的维修计划, 以确保接触网维修计划的有效性。并且维修人员应制定相关制度, 定期排查接触网的安全隐患, 确保接触网长期正常使用。更应在维修期间做好维修记录, 以确保维修行为的可追溯性, 从多方面保证接触网设备的状态良好。

[关键词] 电气化铁路; 接触网设备; 维修策略

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.04.073

近年来, 随着科技的发展, 我国铁路建设越来越多, 电气化铁路逐渐成为铁路建设发展的主流。电气化铁路的牵引动力是电力, 列车本身无电源, 所需能源由牵引供电系统提供。而牵引供电系统由牵引变电所与接触网组成。接触网作为向列车供电的输电线路, 是电气化铁路的基础设施。一旦停电或故障, 将影响列车正常运行, 难以保证行车安全。因此, 加强接触网设备的维修管理, 对保证铁路的正常运营具有重要意义。

一、电气化铁路的发展

电气化铁路是一种电化铁路, 是以动车组及电力机车两种列车为主的一种铁路。电气化铁路使用的能源是由电力引起的供电系统提供的。电力牵引是供电系统的核心要素, 此系统包括牵引变电所和接触网两部分。牵引变电所主要安装在铁道附近, 向接触网输送高压电。对于接触网, 它主要是向列车直接输送电能。牵引供电制式按电流制有直流制和交流制, 传统的铁路建设主要基于直流制, 而现代电气化铁路主要基于交流制。交流制模式是将高压、三相电力在变电降压及变电单相后, 直接向接触网供电。在我国电气化铁路运输形式中, 牵引供电制为交流制, 电气化铁路运输能力大, 实际运营成本相对较低, 这也反映了能耗少、行驶速度快等特点, 它不仅具有良好的工作条件, 而且在技术形式和经济条件上具有较大的优势。电气化铁路使用直流电铁路最早建于德国, 并已实现商业化运营。使用的交流电制是在匈牙利研制出来的, 然而, 由于铁路维修方式较困难, 后期才在匈牙利修建电气化铁路, 并形成了良好的发展状态。

二、电气化铁路接触网概念

在电气化铁路的整个概念构成中, 接触网的概念范畴具有重要意义, 占据着特殊地位。电气化铁路工程建设主要构架为接触网。电气化铁路的机车电源来源主要是接触网。电气化铁路接触网最主要的部分是接触悬挂装置。通过悬挂装置, 电气化铁路接触网向电力机车输送足够的电能, 以维持我国电气化铁路运输生产工作的有序进行。接触网中的重要设备还包括支撑装置, 作为受力部件, 通过支撑装置固定接触网的悬挂装置, 悬挂装置的压力得以被转移。定位装置是接触网设备中的另一重要内容, 通过定位装置, 能固定接触网设备中接触线的位置, 确定接触线与受电弓的相互位置。

在一定的运动轨迹内, 接触网的接触线也能将其收到的压力传递给支撑装置, 从而维持整个电气化铁路接触网系统的稳定性。

三、电气化铁路接触网设备的维修要求

电气化铁路接触网设备故障产生的主要原因有自然环境原因、设备材料缺陷、检修不到位等, 维修方式主要是定期检查、周期修、状态修相结合的模式。一般来说, 设备故障率取决于设备本身的复杂性, 电气化铁路接触网设备越复杂, 故障率越高, 同时, 故障率随着设备工作时间的增加而增加。采用定期检查、周期修、状态修相结合的模式, 能彻底消除电气化铁路接触网设备的潜在隐患问题, 保证接触网设备运行状态, 提高其运行可靠性。

以可靠性为中心的维修(RCM)是一种基于设备性能、故障模型、影响分析的维修方法, 通过提高电气化铁路接触网设备运行可靠性, 确保系统运行的安全可靠。通过分析设备功能并确定故障后果, 可将后期设备故障率降至最低。维修相关性强, 能实现事半功倍的效果。在维修过程中, 需确定适合当前环境的设备运行方法, 并根据故障的严重程度进行处理, 分析、优化铁路接触网设备的使用和维修等工作, 以最低的成本最大限度地提高铁路接触网设备运行的可靠性。

四、电气化铁路接触网的重要性和常见故障

在电气化铁路中, 接触网设备具有较高地位, 是电气化工程的重要组成部分, 它以一种特殊的形式向电力机车供电, 接触悬挂是接触网设备的核心部分, 需通过牵引变电实现电能传输, 为列车提供动力。支撑装置能支持接触悬挂将负荷转移到支柱。定位装置负责固定接触线位置, 由定位器与定位管组成, 以确保接触线和受电弓接触良好, 使接触线能在滑板运动轨迹范围内将负荷传递给支撑装置。接触网所有设备负荷应由支撑设备承担, 可将接触悬挂固定在固定位置高度上, 以确保接触网的稳定性。

电气化铁路接触网设备的安全性直接关系到电气化铁路运行的可靠性, 一旦损坏, 将直接威胁列车的运行。因此, 有必要加强接触网设备的维修管理, 确保其良好运行, 达到减少列车停运的目的。接触网设施作为露天设备, 在长期运行中易受恶劣天气与环境的影响, 易产生故障。例如, 接触

网设备的主供电回路由多个部分组成，许多线夹用于紧固及连接各部分，在长期运行状态下，线夹易松动，导致电气接触不良和设备导电不畅。若回路未闭合，可能会导致回路严重分流，从而导致接触网设备故障，甚至产生电气烧伤事故。在设备维修方面，对接触网设备缺乏足够的了解，未能及时采取有效措施排除故障，可能导致二次故障的发生，增加接触网故障点，使电气化铁路瘫痪。因此，要加强对电气化铁路接触网设备的合理维修，以确保铁路的正常运营。

五、电气化铁路接触网设备维修措施

1. 强化定期检查工作。在接触网设备维修方面，由于设备长期在恶劣环境下运行，需通过定期检查及时发现设备隐患，避免设备故障。通过定期检查，能提高设备的维修和维护水平，并能将维修工作落到实处。为实现这一目标，还应强化对接触网设备的定期检查。面对接触网设备的复杂运行机制，应在定期检查阶段实现全面记名巡检。具体而言，通过周期性巡视、测量及运用接触网检测监测设备来对接触网设备进行定期检查，需对巡视结果及测量、检测数据进行分析，以便根据分析结果准确定位设备缺陷，明确设备隐患。通过分析检测数据中发现的隐患问题监测部门应及时下发给供电工区，供电工区将监测部门下发的和周期巡视、测量发现的隐患问题及时纳入隐患整改台账，再根据隐患情况，制定科学的维修方案，有序开展设备检修工作，及时进行隐患消缺，并在台账记录，实现隐患缺陷闭环管理，使设备得到科学的维修管理。

2. 制定完善的维修计划。从电气化铁路接触网设备的维修问题可知，对于接触网设备，应制定完善的维修计划，按照周期修为主，状态修为辅的原则，采用科学的维修方法，降低设备故障发生率，确保隐患问题能及时排除，从而有效降低设备维修成本，为铁路的正常运营提供保障。为实现这一目标，应结合接触网设备的运行特点、结构组成等因素制定科学的维修计划。例如，对于主供电回路，应加强对电气连接处的定期检查。考虑到线夹连接的隐蔽性，要采用解体检查方法，以确保检查结果的有效性，从而确保回路电气连接处于良好状态，进而有效避免电气烧伤的故障发生。结合接触网设备的结构组成及功能，制定科学的维修计划，能加强维修知识及经验的运用，有效降低设备故障率。完成计划制定后，应严格按照计划进行维修，并严格按照接触网设备标准化检修流程进行检修作业。

3. 做好供电设备的检修。推行精细化检修模式，采用记名式检修，确保检修后设备质量，以接触网设备的“松、脱、断、卡、磨、裂、爆”为防控重点，以恢复设备标准值为目标，以提高设备运行质量为目的，运用科学、严谨、规范的管理机制，打造精细化供电设备，逐表、逐项、逐零部件落实检修，不断提高设备运行质量。并且优化生产组织模式，可采用联合作业、集中检修作业模式，提高设备检修质

量和效率。

4. 做好记录工作。维修工作的记录要维持科学性发展，因接触网设备故障存在一定的偶然性，且有较大的规律性，并且故障间有一定相似性。通过分析维修工作记录及故障记录，能够发现故障和隐患问题发生规律，应对频繁出现隐患问题及发生故障的设备定期检修，确保其状态良好，这能很大程度上减少故障的发生，同时提高维修工作效率。并且通过将维修工作进行记录，能及时找到维修人员，以明确设备维修责任。为使记录工作在设备维修工作中更好地发挥作用，要开展全方位记录工作，以提高记录工作的真实性和有效性。

5. 做好调配工作。做好调配工作是做好人力物力资源的调配，因铁路接触网是一种特殊且复杂的输电线路，这反映了设备维修中具有一定的专业性，为确保设备的维护和检修工作的顺利开展，必须统一调配人力物力资源，不仅应将技术开展和安全作业作为调配重点，还应明确各岗位职责。进行作业前，召开安全预想会，确定接触网维修人员名单，根据作业内容进行具体的人员分工和工器具材料准备，同时组织作业人员就作业内容、作业环境、天气情况等方面进行危险源辨识。此外，接触网设备在夜间巡检时，应安排专业素质高的人员，确保在检查中及时发现故障隐患。在技术利用方面，还需根据《普速铁路接触网安全工作规则》、《普速铁路接触网检修规则》，积极指导维修工作的各个环节，落实安全措施，确保维修任务安全有效地完成。

6. 提高季节性防控。在维修接触网设备时，应结合季节性特点，如防鸟害工作，排查鸟巢搭建频繁处所，并采取加装驱鸟器和涂抹驱鸟剂等措施，以消除鸟患；防洪工作，在制定有针对性的防洪预案基础上，备齐防洪物资做好防洪演练，落实“雨前、雨中、雨后”巡视，发现问题及时处理；绝缘子清扫工作，在排查路外环境基础上，建立动态污染区段台账，采用水冲洗和人工清扫相结合方法进行绝缘子清扫。其他季节性工作，如危树处理和防雷等，也应列入年度重点防治工作开展，做好防控。

综上所述，随着科技的发展，电气化铁路已成为铁路发展的主要方向。随着环保理念在我国的普及，相比于传统铁路，电气化铁路使用电力作为牵引动力，具备能源消耗低，运输能力强、绿色、环保等优点。电气化铁路的驱动力来自接触网，若接触网发生故障，铁路运营将得不到保障，行业发展将受到影响。因此，研究分析电气化铁路接触网设备维修策略具有重要意义。

参考文献

- [1] 梁凯. 电气化铁路接触网设备维修策略研究[J]. 山东工业技术, 2015(23): 228+209.
- [2] 彭卫东. 电气化铁路接触网设备的相关维修措施分析[J]. 科技资讯, 2016, 14(08): 33+35.