

铁路电气化接触网工程改造施工研究

曾德林

(中铁电气化局集团第一工程有限公司, 北京 100070)

摘要 社会经济快速发展, 电气化铁路建设工作亦进入全新阶段, 相关技术工艺逐渐成熟, 各项改造工作也在持续进行。庞大的社会经济体系也对铁路运输系统提出了更高要求, 部分地区的铁路运输能力已无法满足当前运输市场。因此, 电气化铁路列车要不断提升其运行速度, 进一步提高物资及人员的运输效率, 如此方可有效应对连年增长的运输压力。本文将针对铁路电气化接触网工程改造施工进行初步分析与探讨, 希望对相关从业人员起到借鉴作用。

关键词 铁路电气化; 接触网工程; 接触网改造; 改造施工

中图分类号: U22

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0115-03

1 铁路电气化接触网工程改造施工的特点

1.1 接触网工程改造施工作业单位众多

铁路电气化接触网工程整体作业量非常庞大, 且其过程对应诸多专业, 因此, 改造施工作业通常会存在大量施工单位, 不同单位与企业之间的很容易出现沟通及合作异常。

此外, 接触网工程改造施工是在当前现有铁路线上进行的工程项目, 因此, 施工作业需设备管理单位及运输管理单位的密切配合, 其他相关专业施工单位也要保持良好的合作秩序, 如此方可实现铁路运输的安全可靠, 并保证一线施工人员的人身安全及电气化铁路接触网工程改造作业的实施进度^[1]。

1.2 接触网改造作业施工空间狭小

接触网改造施工作业不仅要面对不断变化的户外场景, 也要考虑到当前改造施工对原有设备及设施的影响, 由于空间限制, 很多改造设备难以进入现场, 如组立支柱作业环节, 若作业现场不存在接触网的影响, 相关作业车辆可一次性将接触网支柱起吊并安装作业, 但既有接触网线路及设备的影响根本无法避免, 进而造成作业车吊臂的活动范围受到极大限制。施工团队在将接触网立柱平行起吊后, 需要将其放置在立柱基础结构之上, 如此才能进行立柱起竖及安装工作。既有线边接触网基础开挖难以形成机械化作业, 大部分只能人工开挖, 人工成本投入较大。遇岩层地段因靠近既有线无法搭设水磨钻作业, 通常改成电锤施工开挖基础。在山区路堤区域的基础, 常常因刷坡较陡不具备摆放材料及搅拌混凝土条件, 改成地泵浇筑, 严重制约施工进度。

1.3 既有线接触网改造开工时间早, 作业周期长

接触网改造施工作业执行期间, 针对既有线路的改造工作需提前做好整体工序安排, 但是, 接触网立柱会直接影响线路预铺及拔移作业, 影响线路开通或者站改开通, 而立柱结构是接触网悬挂部分的支撑部分, 整个处理过程将消耗大量时间, 施工难度很高, 因此, 接触网线路改造作业开始前, 相关单位应积极采取过渡方案, 如重新建设接触网、调整接触悬挂等, 接触网提前施工, 而立柱改造则后续跟进。研究表明, 虽然接触网在线路改造过程中或完成后已被拆除, 但相关单位依然要对接触网悬挂结构进行调整补缺、实时监测, 分析各项参数, 因此, 接触网的施工结束时间最晚, 整体持续时间非常长。

1.4 多专业同时施工带来的交叉干扰问题

调查研究表明, 我国既有电气化铁路已持续运营多年, 行车密度非常高, 因此, 接触网改造工程需面临铁路行车对施工作业带来的不良影响。除此之外, 接触网改造作业也要面对施工工期制约及施工天窗的影响, 往往站前站后工程同步进行, 共同占用停电天窗时间。针对站场改造项目, 存在路基未成形, 接触网无法进场施工的滞后因素。因此, 施工天窗时间段, 接触网施工作业现场将出现不同单位交叉作业, 不同专业之间相互影响, 同时, 接触网作业与轨道施工也会相互影响、相互制约, 相关施工单位的作业空间与时间十分紧张, 接触网改造作业设备与轨上设备也难以保持同步, 如此将进一步削减天窗的整体利用水平^[2]。

1.5 停电天窗占用次数较多

接触网改造工程实施期间, 铁路行车不可中断, 但铁路行车又会直接干扰到接触网改造工程秩序, 多数作业行为只能在停电天窗进行, 只有少部分作业不需要占用, 如基坑开挖、基础浇筑、支撑结构搭建等。因此, 整个改造工作存在大量停电天窗, 一旦管理不善, 则后续工作也将出现诸多隐患, 极易造成天窗顶点, 送电滞后导致影响列车事故的发生。

1.6 新旧网并存, 安全隐患难以杜绝

电气化铁路接触网改造期间, 既有接触网已连续运营多年, 大量设备存在锈蚀、过度磨损等现象, 原有接触网已出现巨大安全隐患。与此同时, 接触网改造工程不能影响到铁路线的正常运作, 受行车影响, 新接触网与既有接触网不可能一次替换完成。因此, 整体改造完成前, 铁路线存在新旧接触网同时使用的现象, 如此行为也埋下了巨大安全隐患。

2 接触网工程改造施工期间需注意的问题

2.1 提前制定好详细的作业计划

接触网工程改造施工开始前, 相关单位需依照实际作业期间的各项难点与专业事项, 科学编制作业计划, 并交由不同专业人员进行分析探讨, 判断相关计划的可行性。不同专业及不同施工单位之间应保持密切配合, 以现有铁路线路为基础, 紧密围绕接触网工程改造施工的各项作业要点与作业计划, 明确每一个施工环节, 清楚特定时间更换哪些道岔、开通哪些线路等各项内容, 进一步确定既有接触网拆除工作的先后顺序, 以及相关立柱及基础结构的施工顺序, 计算好实际工作量, 尽早安排各项作业内容。

2.2 进一步熟悉施工现场, 细化作业任务

接触网工程改造施工应做好全局规划, 相关单位可将每日的施工内容细化到每一位作业班组, 针对作业期间所要使用的各类机械设备、工程材料等内容进行科学规划, 不能存在任何疏漏, 所有技术要点均要做好对接, 所有环节都要在监督下进行, 关键位置需做好安全保障措施, 确保施工现场每一位作业人员的人身安全, 提早发现作业过程可能存在的安全问题。

2.3 做好现场作业的监督与协调

接触网工程改造施工的难点在于站改环节, 研究表明, 站改作业存在大量不同工序, 作业点繁多且复杂, 不同工序的实际任务量差异较大, 加之部分施工单位缺少足够数量的专业施工人员, 因此, 相关部门及责任单位应做好监督管理工作^[3]。现场施工作业应安排有经验、责任心强的管理人员对各个作业工序进行监

督把控, 既有电气化铁路站改作业涉及轨道、信号与接触网同点作业, 在此期间, 相关施工单位不仅要保证任务按时完成, 也要与其他作业班组及施工单位进行作业时间协调, 尽可能地避免同一时间集中在某个区域抢工。

2.4 严格执行分时作业计划

接触网工程改造施工作业量极其庞大, 为进一步提高工程管理水平, 相关单位应结合整体规划与作业方案, 规定好每一个工序的具体完成时间, 全面增强施工人员的时间观念, 提升其责任意识与质量保障观念, 只有所有工序按时保质完工, 才能最终实现电气化铁路升级改造目标。

2.5 充分利用封闭点施工

接触网改造作业应充分利用封闭点施工, 为无电区全天候施工创造有利条件。若实际改造期间站线或区间绕行线路施工周期较长, 则线路施工完毕后, 相关作业班组应依照工作要求及施工现场特点, 设置无电区, 部分区段可开展全天候施工, 进一步确保接触网的整体作业秩序与进度。

2.6 积极开展机械化作业

既有线改造不受地域影响的机械设备更多的是轨道车、平板车、轨道吊、架线车等。在施工天窗点内, 充分利用轨道车开展运料、卸料、立杆、放线作业, 可节省大量在路上的时间, 同时避免站线过长, 既有线边施工机械过多, 安全风险大的问题。

2.7 做好物资供应

兵马未动, 粮草先行。物资供应, 是保障现场有序推进的重要前提, 也是项目推进的关键。技术部门应做好物资计划, 与中标厂商约定到货时间点; 做好现场运输路径调查, 及时协调相关单位保障物资按时准点抵达现场, 不耽误现场施工进度。

3 电气化铁路接触网工程改造施工的常见问题及解决对策

3.1 接触网磨损加剧问题

通常情况下, 站改的线路普遍会变动其位置, 有的是与新铺设的线路进行对接, 而线路铺通之前, 架线车无法进入, 尤其是区间拢口附近不能存在临时道岔, 架线车无法做到从既有线路进入工程线架设接触线的条件, 只能是以人工架线方式。而这种施工方式将造成接触网线路张力很小, 抑或是接触网无张力, 导致接触线硬弯增加。对此, 施工单位可在拢口附近增加新的悬挂点, 抑或是投入更多人力, 进一步削减接触线的硬弯幅度。

3.2 不同专业之间存在的干扰问题

针对不同专业之间的干扰问题,主管部门应对不同作业的作业时段及实际工作空间进行协调,并提前做好沟通交流,让每一位施工人员足够了解施工现场,以实际角度去优化施工方法,准备好施工器具与工程材料,尽量避免作业进度受到影响。

3.3 方案层面不同专业之间的配合问题

接触网工程改造施工存在接触网对线路运行的干扰,也存在线路运行对接触网改造作业的影响,因此,主管部门应对现场的具体情况进行全面分析了解,及时进行信息沟通,及时处理各项问题,结合过渡段施工及旧设施拆除工作特点,尽量做好不同专业之间的配合,尽量减少对封闭点的过度占用与浪费。与此同时,主管部门也要充分了解不同专业及不同工序的特点,在方案层面分析具体工序的可行性以及现场作业的冲突点,尽早做好工作安排。例如减少接触网与轨道专业同一区域交叉施工,减少接触网使用轨道车与信号调试在同一个区域。

3.4 针对成本进行管理

接触网工程改造作业需在指定时间内完成很多工作,整体任务相对繁重,主管部门需及时调动并投入足够的人力与物力,并同时在特定工序完成后及时进行其他工作。因此,主管部门应做好成本管控与监督,针对可能影响改造作业成本的各个方面进行审查,提高人力及机械设备的利用率,避免资源浪费。

4 接触网工程改造施工技术关键点

4.1 做好天窗期的安全把关

1. 优化临时措施。事实上,每一个天窗期的作业内容即便准时完成也达不到可使用条件,为避免铁路列车运行出现异常,相关部门应采取必要的临时措施。临时性保障措施不可低于正式工程的各项要求,监管人员也要对重点环节进行分析^[4]。

2. 做好现场检测把关。接触悬挂尚未完全到位的情况下,主管部门应检查接触线的位置是否符合受电弓运行需求,新建软横跨无电区域带电体之间的距离是否满足最小安全距离要求,过渡线岔的安装位置是否会干扰到受电弓的正常通过等。每一个作业天窗期内都要对这些关键性内容进行跟踪。

4.2 过渡工程的施工秩序

通常情况下,过渡段施工可分为两种,一种是既有支柱对新线路铺设的影响,另一种是现有线路对新设立柱位置的干扰。若既有线路需满足列车正常使用需求而难以拆除,则主管部门应临时设置单立柱或软横跨作为过渡使用。此外,针对以上两种情况,施工

主管部门应分别制定相应的过渡工程指导方案。

1. 既有立柱对新线路铺设的影响。此时,新建立柱暂时无法替代旧立柱承担起接触网悬挂任务,因此,过渡方案应依照站前施工单位的交桩进度,在现场临时设置单立柱进行过渡,若现场无法设置单立柱,则施工单位可在合适位置,设置软横跨立柱,并进行软横跨组装,满足过渡使用需求。

2. 现有线路对新设立柱位置的影响。接触网施工过渡应根据现场的不同情况,选择合适的既有立柱进行过渡,并根据过渡工程进展,将既有基础网拨移至过渡立柱,适当延长既有接触网锚段长度完成临时过渡,抑或是增加临时小锚段。

4.3 正式工程施工

过渡工程对接触网的工艺及美观未提出严格要求,但主管部门也要对正式施工过程予以足够重视,尤其是相关材料规格及零部件的安装细节与工艺,实际纵横必须达到设计规定,并符合验收标准。

4.4 既有接触网线材更换方法

针对既有接触网线材已难以满足列车运营要求,主管部门可在改造作业期间对既有线路线材进行更换,可采用新旧交替、逐段调整的方式进行,调整区内,可将既有接触网线路抬高,而新建接触网则降至工作高度,让新旧接触网相交段依照锚段关节的形式快速过渡,同步依照技术规范安装过渡锚段电连接装置,直至全部使用新建接触网,最后完成既有接触网拆除^[5]。

5 结语

综上所述,接触网工程改造施工是铁路提速的必要措施,在此期间,主管部门应从实际工程特点角度着手,具体分析改造施工的各项要点与内容,优化线路拨接、站场改造等各项工序,以免出现铁路线路被长时间占用,避免改造作业对现有线路运营带来干扰,最大限度地减少改造施工与铁路线运营之间的矛盾,保证整体作业安全系数,加快工程进度,缩短工期,提升改造工程水平。

参考文献:

- [1] 李晓波. 电气化铁路改造中接触网施工工艺 [J]. 智能城市, 2021, 07(20): 132-133.
- [2] 赵姝. 铁路电气化改造工程接触网支柱和基础结构选型 [J]. 四川建材, 2021, 47(09): 177-178.
- [3] 钟人正. 铁路电气化接触网工程改造施工探讨 [J]. 中国设备工程, 2021(16): 16-17.
- [4] 徐元成. 铁路电气化接触网工程改造施工研究 [J]. 铁道建筑技术, 2021(08): 171-174.
- [5] 同 [3].