

新建铁路三电迁改通信光缆迁改施工工艺分析与研究

王诗耀 常六朝 周 磊 杨志伟 祁宝川

中国建筑一局(集团)有限公司 北京 100161

摘要: 随着数字化和信息化的不断推进,通信光缆的需求不断增加,国家在通信网络建设方面的投入力度也在不断加大,通信线路日益密集。这也造成了新建铁路施工过程中通信线路迁改工程量逐年增加,影响了铁路施工。本文对包银高铁巴彦淖尔市境内段落三电及管线迁改工程中通信光缆迁改施工工艺进行阐述和总结,以供今后通信光缆迁改工程参考,提高迁改效率。

关键词: 通信光缆线路; 高速铁路; 迁改; 施工技术

1 工程概况

包银高铁巴彦淖尔市境内段落三电及管线迁改工程中涉及通信运营商(移动、电信、联通)迁改工点368处,需迁改的光电缆长度达58公里,施工过程中需多单位、多专业同场作业,存在交叉施工干扰大、工序衔接复杂等问题。通过施工实践,我们将施工过程中的迁改技术进行了总结,有效解决了过去工程中常见的跨越铁路通信光缆线路质量不达标的问题,通过灵活运用迁改方案,为保证铁路工程按期完成,以尽快获得投资效益做出了重要贡献。

2 施工工艺流程及操作要点

2.1 施工工艺流程

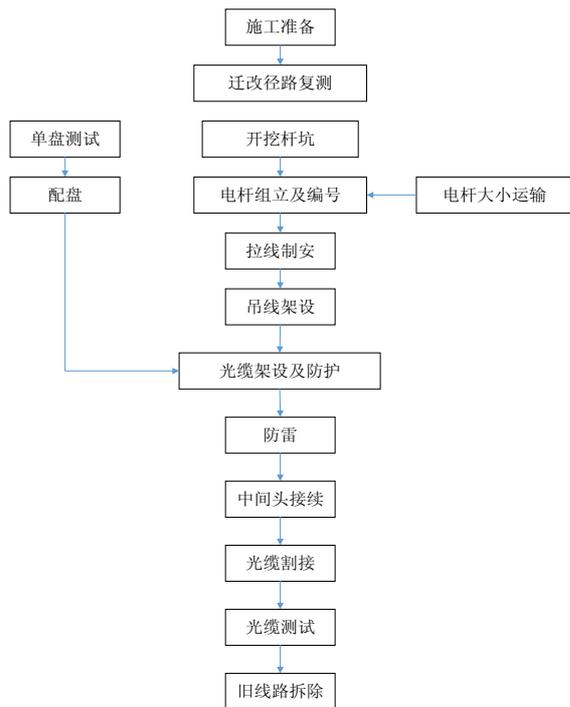


图1 架空通信光缆迁改施工工艺流程图

2.2 施工操作要点

(1) 施工准备

施工前认真阅读审核施工图纸,澄清有关的技术问题,领会施

工图纸的设计意图,学习相关的技术指南、规范及验收标准;光缆择优购置,把好进货和验收关,所有进场材料均由试验室取样试验,质量合格后方可使用;合理安排施工人员,做好施工人员的安全和技术培训工作。

(2) 迁径路复测

根据线路控制点(线路起点、转角点、终点)结合现场地形条件,确定线路走向。定测时掌握各杆位处的土壤情况及周围环境情况,避免线路起伏太大,避开易被河流、雨水冲刷地带。利用经纬仪确定该段线路中心线,用测量绳沿中心线延伸,按设计档距,在经纬仪的指挥下,确定直线杆的中心桩,转角杆定位时,除中心桩外,沿线路方向分别打辅桩,用角平分法测出拉线坑位置。在中心桩侧面写杆号,做好记录。将线路测量采集的数据,进行整理,建立详细的线路定测台帐。

(3) 单盘测试

光缆单盘测试由材料、设备试验工程师带领技术员进行。光缆单盘测试首先根据出厂合格证和测试记录,核对光缆型号、盘号及盘长,检查光缆及光缆盘外观有无破损和机械损伤,审核光纤的几何、光学、传输特性和机械物理性能是否符合设计要求。光缆单盘测试利用OTDR进行,保证光缆的特性指标符合产权单位要求,与原有线路匹配。测试结束后,再次确认光缆A、B端,用不同颜色的热缩帽封头,并在光缆盘上用调和漆标明光缆配盘号、端别和长度。整理测试记录,建立单盘测试档案。

(4) 配盘

按路由条件选配满足设计规定的不同程式、规格的光缆,配盘总长度、总损耗及总带宽等传输指标应能满足规定需求。光缆配盘时尽量做到整盘配置以减少接头数,一般接头总数不突破设计规定的数量。为了降低接续衰耗,一个中继段内配置同一厂家的光缆,并尽量按出厂顺序进行配置。为了提高耦合效率,靠局(站)端的单盘长度一般不少于1公里,并选择光纤参数接近标准值和一致性好

缆接头在地势平坦及地基稳固地段，确保线路传输特性稳定。

(5) 开挖杆坑

根据测量的径路开挖杆坑，坑深符合设计和规范规定，不同材质不同长度电杆，杆坑开挖深度不同。开挖采用人工开挖方式，依照画好的坑口尺寸及所规定的坑深，使用锹和镐进行挖掘，先挖坑中间，再修坑四壁。马道在电杆侧开挖，长度大于坑深，开挖完成后用标杆和钢卷尺检查坑深。

对于架空的通信线路迁改，一般采用人工开挖的施工方式，在施工前，根据测量的径路开挖杆坑，按照实际测量数据进行开挖，确保电杆坑的深度、坑口尺寸符合工程标准。开挖时，首先对中间部分进行开挖，再修好四个坑壁。马道在电杆侧开挖，长度大于坑深，开挖完成后用标杆和钢卷尺检查坑深。

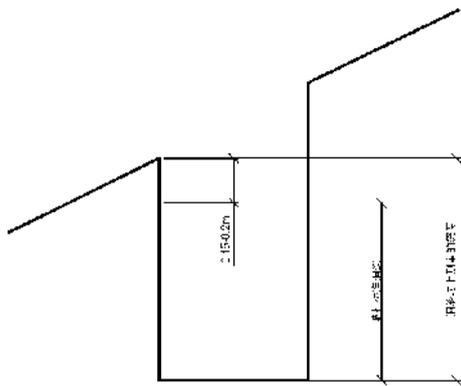


图2 斜坡上杆洞开挖

(6) 电杆大小运输

大运输采用载重汽车运输，小运输采用人力牵引运杆专用平板车运输。运输前对运输器具进行检查，保证安全运输。同时依据测定台帐对运输区段内电杆型号规格进行核实，保证电杆到位的准确性。电杆堆放选择在交通方便处所，便于小运输，不占或少占农田。

(7) 电杆组立及编号

在电杆到场后，组立前对电杆要严格进行外观检查，电杆规格、长度符合设计和定测后确定的长度。基本杆高 8m，梢径 150mm。如遇特殊地段、跨越障碍或公路、铁路时，可根据实际地形选用 9m、10m 等杆高。8m 基本电杆洞深：表面为石质达到 1.2m，其它土质达到 1.5m。杆距 一般情况下，市区杆距为 35~40m，郊区杆距为 45~50m。光（电）缆线路跨越小河 或其他障碍物时，可采用长杆档方式。在轻、中、重负荷区杆距超过 70m、65m、50m 时，应按长杆档标准架设。立杆采用起重吊车结合人力组立，电杆采用人力整正。

(8) 拉线制安

根据施工规范要求，对需加固的电杆，装设拉线。拉线的规格、

埋深、位置、角度要符合规范要求。在无法装设拉线的地点，用撑杆加固。

(9) 吊线架设

在吊线架设前，检查吊线的规格程式、吊线夹板、穿钉是否符合设计要求；吊线夹板的安装、吊线架设以人力为主；吊线夹板安装位置要正确、牢固、端正，吊线架设严格按设计及规范要求。吊线坡度变更不大于 1/40 杆距。吊线垂度根据负荷区、杆距和电缆的质量和温度确定，垂度偏差以未挂设光缆时的原始垂度为准，符合规范要求。吊线在一个杆档内只有一个接头；在长杆档内的正吊线和辅助吊线保证无接头。

(10) 光缆架设、防护

光缆采用汽车运输，架设采用人力与机械相结合的方法架设，采用“预挂挂钩牵引法”或“动滑轮边放边挂法”或“定滑轮牵引法”。过角杆时在角杆两旁挂设滑轮。敷设时匀速牵引，不突然起动或停止，以防损伤电缆。电缆敷设无蛇弯扭曲。在接头处、转角杆处、防护处设专人，保证电缆的弯曲半径及余留量，防止损伤电缆。挂钩间隔一般为 500mm，挂钩方向一致，挂设后的光缆垂度符合规范规定。

(11) 防雷

线路在终端杆、引上杆、分歧杆、角深大于 1m 的角杆及郊区直线路每隔 5~10 根电缆装设避雷线。电杆地线采用大于 4.00mm 镀锌钢线，地线在电杆中时，高出杆顶部 150mm~200mm，并保证顶端尖锐镀锡。架空吊线在两端及间隔 5 根电杆处，与光缆的金属护套连通焊牢并接地。架空光缆在接头处的金属护套、加强芯施工要求符合产权单位原有线路标准。

(12) 中间头接续

中间头的接续、测试由持有光缆接续证书的技工持证上岗。光缆接续按产权单位的要求，采用单纤封焊法、密封接头盒法或热可缩管密封法。

3 结语

本文通过对新建铁路三电迁改通信光缆迁改施工工艺的分析与研究，总结出了迁改施工的一般流程和要点，并根据具体的工程实例，提出了相应的施工方案和措施。在具体的工程实践中，本文所提出的施工方案和措施得到了有效的应用和验证，取得了一定的经济效益和社会效益。同时，三电迁改通信光缆迁改施工工艺需要不断总结和完善，以提高施工质量和效率，为铁路建设事业的发展做出更大的贡献。

参考文献：

- [1]王志强.高速铁路“三电”迁改通信管道建设技术研究[D].北京：北京交通大学，2018.
- [2]张伟.高速铁路“三电”迁改施工安全质量控制研究[D].北京：北京交通大学，2017.