

高铁光缆在中国联通干线光缆网中的应用研究

Application Research of High-speed Railway Optical Cable in China Unicom Trunk Line Optical Cable Network

李 侠,张曜晖(中讯邮电咨询设计院郑州分公司,河南 郑州 450007)

Li Xia, Zhang Yaohui (China Information Technology Designing & Consulting Institute Co., Ltd. Zhengzhou Branch, Zhengzhou 450007, China)

摘 要:

随着国家高铁网的大规模建设,高铁光缆可为中国联通干线光缆建设提供新的选择,作为现有建设方式的有益补充。着重探讨高铁光缆的特点及在中国联通干线光缆建设中的应用。

关键词:

高铁光缆;建设;干线光缆

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2019.10.009

中图分类号:TN913

文献标识码:A

文章编号:1007-3043(2019)10-0040-03

Abstract:

With the large-scale construction of national high-speed railway network, high-speed railway optical cable can provide a new choice for the construction of China unicom trunk line, as a beneficial supplement to the existing construction methods. It focuses on the characteristics of high-speed railway optical cable and its application in the construction of unicom trunk line.

Keywords:

High-speed railway optical cable; Construction; Trunk optical cable

引用格式:李侠,张曜晖. 高铁光缆在中国联通干线光缆网中的应用研究[J]. 邮电设计技术,2019(10):40-42.

1 概述

经过近十年的快速发展,高铁从无到有,逐渐遍及全国。许多大中小城市因高铁而串联,借力高铁,通信光缆网也可得到进一步的发展。

高铁光缆是指在高速铁路已预设好的铁轨线路外侧的电缆槽道内布放的光缆。相对于传统的通信光缆沿公路直埋、架空、管道等敷设方式,高铁光缆具有路由短捷,故障率小等优点。中国联通从自身光缆建设情况出发,深入研究与高铁合作建设高铁光缆的可行性,认为建设高铁光缆将成为中国联通干线光缆

建设的重要方式之一。

2 高铁光缆的特点

2.1 路由短捷、安全性高

高速铁路全线逢山开路,遇水架桥,地形复杂地段隧道、桥梁相接,是目前所有交通线中长度最短的线路,利用高铁槽道敷设光缆,路由短直,可大幅缩短光缆长度,有效降低传输时延。

高铁光缆利用高速铁路两侧预设电缆槽道布放光缆,一般左右各一条。沿线过轨、上下桥、引入车站机房等均利用预留的钢管槽道及站内槽道敷设。进入沿线车站公网机房一般采用环形引接,如图1所示。

高速铁路建设标准高,应对灾害能力强,其安全

收稿日期:2019-08-06

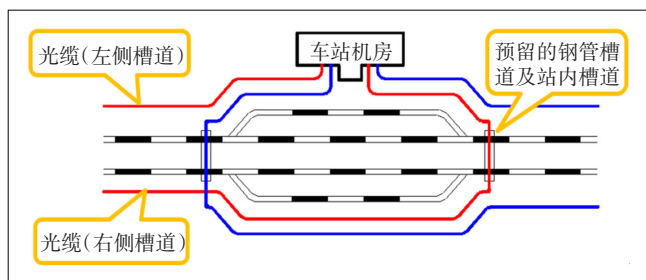


图1 高铁光缆进站示意图

等级远高于高速公路。高铁线路全线封闭,安全性很高,且左右光缆可互为备份,进一步提高了高铁光缆的安全性。

高铁光缆发生的故障的原因主要有以下几种。

- a) 槽道盖板脱落砸伤光缆造成断纤。
- b) 光缆接头处光纤及光缆盘留未能妥善安放,长期应力下造成断纤。
- c) 从高铁槽道引出的光缆段受到其他施工影响或人为破坏。

以上均为偶发故障,发生概率极低,因此,基本可以认为高铁光缆是安全的。如果左右槽道均有光缆互为备份,近似可以看作是绝对安全的线路。

2.2 高铁光缆建设期受限,施工窗口期短

一般而言,若高铁已开通运营,为保障安全,运营时段内不允许在线路沿线有任何施工行为,因此高铁光缆的建设应在高速铁路建设期内进行。虽然高铁建设的周期很长,但留给光缆施工的时间并不多,高铁光缆的建设窗口期应为槽道已建成、高铁正式开通前的一段时间,仅有6个月左右的施工窗口期,最好是与高铁自有线缆同步施工。因此,如果运营商有意建设高铁光缆,应提前做好高铁协调、工程立项、勘察设计、施工招标、光缆采购等工作,一旦具备条件,必须抓紧施工。

2.3 高铁光缆维护不便,维护窗口时间有限

高铁的相关检修维护工作全部放在了晚上。高铁自身日常检修时间一般在午夜0:00至凌晨6:00,在这短短几个小时内,检修维护人员需要对高铁进行全方位的检查,包括高铁的线路、供电设备、高铁信号等。检修的目的是保证高铁的行车安全。运营商光缆的优先级较低,因此高铁光缆一旦中断,需要先向高铁管理方申请晚间维护窗口期的维修时段,并且要排在高铁自身维修重点事项之后,故光缆抢修的时间需排队等候,且无法准确预估。中断后的修复时间一般会很长,通常会达到一个月左右。

3 高铁光缆将成为干线光缆建设的有益补充

3.1 中国联通干线光缆敷设方式的选择

中国联通干线光缆传输网经过多期工程的建设 and 扩容,已经形成一定规模,成为中国联通各种长途电信业务的公共传输平台。目前,干线光缆的建设方式主要有直埋敷设、架空敷设和高速公路管道敷设3种。

传统的直埋敷设、架空敷设光缆建设方式主要面临着建设期间协调难度大,赔补费用高且不可控,维护期间易受道路改扩、开发建房等影响,迁改频繁等问题。在经济发达地区直埋、架空敷设光缆的建设方式已不可行。随着高速公路的发展,近年来,中国联通干线光缆的建设多采用高速公路管道敷设的方式。

3.2 高铁光缆与高速光缆的比较

利用高速公路管道建设干线光缆目前也遇到了一些问题。首先,存在管道租用的协调问题。高速公路一般为多投资主体,业主众多,且投资主体和经营主体分离,各家诉求不同,难于形成统一的租赁政策。与高速公路产权及管理部门的前期协调通常比较困难。而高速铁路一般为国家投资,管理部门较单一。与高铁建设同步进行时协调相对容易。

其次,存在管道的租费和租期问题。近年来,高速公路管道租金逐年上涨,且合同租期越来越短,合同期多由原来的20年、15年改为5年、3年。到期后管道租费一般都上涨,使光缆运营后期支出成本越来越大。而高速铁路敷设干线光缆目前租期及租金价格较为合理,和高速公路相比有一定优势。

最后,管道光缆面临一些施工及维护问题,增加了协调工作量。如即使与高速公路签订了管道租赁协议(合同),上路施工仍需路政、交警等部门审批,流程较长。施工安全措施费等费用也呈上涨趋势。同时,高速公路存在一定改、扩建的可能,干线光缆存在迁改风险。而高铁光缆敷设基本上与高速铁路建设同步进行,不再需要额外费用及其他审批手续。

高速公路与高速铁路敷设光缆各有利弊,2种建设方式对比如表1所示。

因此,随着高铁网的大规模建设,高铁光缆可成为中国联通干线光缆的建设方式之一,作为现有建设方式的有益补充。

4 应用研究

目前高铁光缆已在中国联通湖北、福建省内光缆

表1 建设方式比较表

序号	项目	高速公路光缆	高速铁路光缆
1	路由长度	短捷	更短捷
2	安全可靠	安全等级高,故障率低	安全等级更高,故障率更低
3	迁改风险	高速公路存在扩路风险	几乎不存在
4	管道租费	年年上涨	目前较低
5	管道租期	越来越短	目前较长
6	施工条件	施工难度较小	与高铁建设同期进行,施工难度较小;若高铁开通,则很难施工
7	维护条件	代维,抢修时间较短	铁路代维,抢修时间很长

建设中应用。建设过程中一些特点及经验总结如下。

4.1 建设方式

建设高铁光缆时,应注意以下问题。

a) 对于在建高铁,若有光缆建设需求时,应提前介入,积极与高铁相关管理部门沟通协商,在高铁建设同期进行光缆建设,争取较优惠价格,减少投资,保证工期。

b) 对于已投入运营的高铁,一般很难新建高铁光缆。若沿线已有其他单位建设的高铁光缆,可采用购买、置换或其他适宜的合作方式获得光纤。

c) 高铁光缆的建设应争取获得地方政府的大力支持,并争取与其他运营商共建共享,以减少协调难度,降低建设投资。

d) 有条件的情况下应尽量在高铁两侧槽道各敷设一条光缆进行双缆备份,以提高线路的安全性。敷设单条光缆时应提高光缆纤芯数,增大光纤冗余。

4.2 光缆特性

高铁光缆一般采用铠装阻燃光缆GYTZA53型,使其安全性得到进一步提高。高铁光缆结构见图2。

相对于架空及野外直埋光缆,高铁光缆有效避免了在施工阶段以及日后的迁改割接等维修作业中造成的传输指标下降及外护层损伤带来的光缆金属结构部件绝缘不良等问题,同时降低了架空光缆在特殊地理环境(如狂风、暴雪)下性能受到的影响,可在使用年限内保持较好的传输性能。

4.3 施工维护

高铁光缆的施工须由具备铁路相关资质的企业承担,维护也必须由铁路相关部门代维,施工、维护的费用相较传统通信工程光缆建设要高。但相对于传统直埋式光缆和架空光缆易受道路改扩建、农田水利、建房开发等外部施工因素影响,高铁光缆在全程封闭的路基槽道内敷设,大大减少了维护人员对外宣

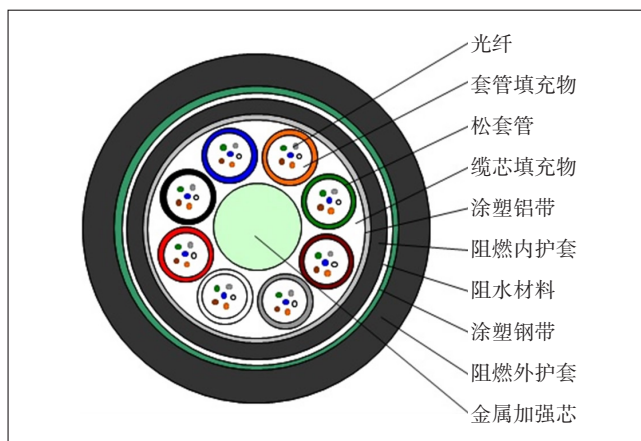


图2 高铁光缆结构示意图

传、现场盯防等维护工作量及后期频繁迁改的费用。

5 结束语

架空、直埋、高速公路管道、高铁槽道敷设光缆各有特点,均可作为中国联通干线光缆建设的选择。

在经济活跃地区不宜采用直埋或架空敷设方式;在西部及边境地区、无高速公路的区域,优先考虑架空敷设方式。而对于戈壁、草原、地势平坦且无人活动的区域可以考虑直埋方式。依托国家高速公路网建设,利用高速公路管道敷设光缆是近年来中国联通干线光缆建设采用较多的方式。

通过对高铁光缆自身特点及其建设、维护等方面的分析,可以看到随着国家高铁网的大规模建设,高铁光缆可为中国联通干线光缆建设提供新的选择,成为现有建设方式的有益补充。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国工业和信息化部. 通信线路工程设计规范:GB 51158-2015[S]. 北京:中国计划出版社,2015.
- [2] 吕洪涛,张曜晖,金飙. 中国联通省际干线光缆网光纤技术和建设方式研究[J]. 邮电设计技术,2018(6):44-50.
- [3] 李伟,赵璋卓,李峰. 省际干线光缆维护策略研究[J]. 邮电设计技术,2018(6):51-54.

作者简介:

李侠,毕业于郑州大学,高级工程师,学士,主要从事有线传输网络规划、设计工作;张曜晖,毕业于南京邮电大学,高级工程师,硕士,主要从事传输网络咨询规划、设计工作。

