

# 影响地铁施工的电力线路迁改设计探讨

江茂山

深圳市朗利建设股份有限公司 广东 深圳 518000

**摘要:** 在研究地铁施工路径上管线铺设情况的基础上,研究了影响地铁施工的不同电力管线形式及其铺设方式。通过地铁工程施工时的土建方式类型,归纳出电力管线迁移的形式。在统筹考虑施工困难和工程成本影响的前提下,分析保护拆迁方式的设计方法。本章根据电力网络技术的特性,探讨了电力线路维护和移位的方案,同时按照施工阶段,探讨了电力网络迁移与备份的分步技术特点与设计方法。

**关键词:** 地铁施工; 电力线路; 迁改; 设计

## Discussion on the relocation design of power Line affecting subway construction

Jiang Maoshan

Shenzhen Langli Construction Co., Ltd., Shenzhen 518000, Guangdong

**Abstract:** Based on the basis of studying the pipeline laying on the subway construction path, the different power pipeline forms and laying methods affecting the subway construction are studied. According to the types of civil construction methods in subway construction, the forms of power pipeline migration are summarized. On the premise of considering the construction difficulties and the project cost impact, the design method of protecting the demolition method is analyzed. According to the characteristics of power network technology, this chapter discusses the scheme of power line maintenance and displacement, and discusses the step-by-step technical characteristics and design methods of power network migration and backup according to the construction stage.

**Key words:** subway construction; power line; relocation; design

在地铁施工阶段,迁改施工成为了工程启动的条件,并且也是影响施工进度和按照原计划建设的重要原因,在拆迁工程中,影响整个地铁枢纽施工进度的主要电力线路段综合迁改整治是电力迁改工作方案的重要组成部分<sup>[1]</sup>。怎样确保既有电力线路都能够有合理、可靠有效的安全迁改,是目前国内各地地铁线路电气化建设实践中普遍面临解决的新难题。

### 1 电力线路迁改保护内容和策划方案

#### 1.1 电力线路迁改基础程序

根据电力线路的特点,城市的电力线路分为两种上部和电缆。通常电缆在110kV以下,铺设在线沟中;架空电缆一般采用10kV的过流架空的电缆<sup>[2]</sup>。按照各种城市轨道交通管线的配管方案的基本方式分为连接管道解决方案和工程图纸方案。在解决方案中,城市轨道交通的工程承担设计迁改方案,设计论证会议由市政管理部门开展,方案通过之后上报交警部门办理相关手续,市规划设计部门提供规划办批准的拆迁线路图。

#### 1.2 电力迁改原则和策划方案

1.2.1 35kV及以上高电压线路和轨道交通地板段的穿越,一般使用高架跨越的设计方案。并尽可能在现场保护的

与地下开放交叉点和线路平行的35kV以上架空电力杆塔的最上方。对于基坑内的杆塔以及妨碍临时通行的高电杆等,杆塔都应当设置在安全地方。当架空线路与轨道交通线路水平相交或者接近地面时,位置和高度要完全符合国家规定的标准和要求。

1.2.2 干扰设计但不在地下基坑开挖位置的电缆必须尽可能进行现场处理,如支撑、悬挂或加固。

1.2.3 作用在结构上的空沟槽可以临时废除,并将在车站施工完成后架设。

总而言之,对于地下供电系统要多进行保护,少迁改,降低临时迁改和成本,缩短施工时间。不能在满足地铁施工要求的地下区间铺设交叉线和平行线。

### 2 地铁施工电力线路迁改设计方案

#### 2.1 电力线路迁改方案

供电线路的迁移一般包括永久和临时二类情形。永久迁移是指在满足城市规划的前提下,对工程建设所需要的供电线路实施迁移。临时性搬迁是指对地铁建设的供电线路在工程建设范围以外的临时性迁移。施工建成后,铺设并恢复电力线。该方案的实施顺序为:一是在施工区域内敷设电缆

沟、隧道和管道,新建局部电缆管道;其次,对于不同电压等级的既有线路,根据连接的时间跨度,采用子电路的断电模式<sup>[3]</sup>。除电线外,一些电气设备,如环网柜也需要改装;对于分期进行的车站建设,迁改不仅要满足车站一期的建设,还要考虑后续阶段,最大限度地缩短断电时间和程度,以保证供电系统的安全可靠。在车站二期、三期建设和后续工程施工之间,只有少数已完工的电缆线路将暂停保护,封闭的电缆沟将在车站建成后恢复。

## 2.2 电力电缆采取保护方案

### 2.2.1 电缆原位保护

如果电力线路位于基坑边缘和施工现场,但不在基坑区域,则必须采取现场加固和保护措施。管道加固主要涉及两种情况:①由于道路位移,绿化带或非机动车车道下的原有管道位于机动车车道下,道路荷载增加。这些管线还可以增加,以适应过往车辆通行的需要;②主体项目基坑,开挖边缘附近的管线在施工过程中易导致管线路径不平衡下沉。所以,必须在施工基坑前,先针对受影响的管线进行补强措施。

2.2.2 电缆悬吊保护在施工过程中,如果因为时间或者成本等其他技术性的因素导致没有办法顺利进行迁改,工作人员就需要考虑使用悬吊的方式进行保护。在对地下既有车站结构进行临时施工等作业前的地下临时设施开挖工程段,电力线工程也可通过直接或根据嵌入其既有车站结构夹层中的平行管道的相对平行于的位置关系来进行划分为平行于穿过的车站一侧(或斜穿过)平行于两侧车站的一侧的平行管道及和平顺行于相邻两侧相邻车站侧的平行管道。地铁车站宽度范围内一般在距地下车库25米宽度以内。对于横向敷设或水平倾斜铺设在地下车站广场上方的高压地下电缆管道,由于该电力线自重比较小,可根据电缆通道荷载的计算系数进行钢丝绳悬挂设计,钢丝绳垂直悬挂方法适用于小直径电力电缆管道和城市照明通道导线;其他电缆可采用分体式框架悬挂,框架应由工字钢、角钢或槽钢制成<sup>[4]</sup>。由于供电区域用电广泛,穿越车站主体、穿越人口基坑或附属构筑物的短距离高压电缆沟难以搬迁,停电程序复杂,无法满足施工时间的需要。同时,电缆不太长,无法实现方案。现场悬挂电缆沟的保护方法可以解决施工影响的问题。

## 3 电力迁改深化设计要点

### 3.1 设计前期调查

合理的设计是建立在真实、准确和完善的基础数据基础上的,应详细审查搬迁项目。在调查过程中,与各地供电调度部门领导和相关产权单位开展合作,逐一入户检查现场已知故障的架空电力线路、电压等级、线路标准、电线电缆型号规格、制造年份、线路用途、连接变电站,澄清箱式变电站和变电所,向能源部门了解该地区的电力规划,并根据未来地铁规划建设总周期和收到的电网进行改造工程计划。根据项目现场和实际施工情况,结合未来地铁项目的施工计划

时间、方法与当地能源单位和产权单位领导协商转换和拆迁方案。由于现在大多数未受城市地铁轨道施工影响的架空供电线路基本上都能转换线路为架空电缆。

### 3.2 设计注意事项

在敷设电力线时,应充分考虑所有因素,例如穿过保护管敷设、在电缆沟和电缆隧道中敷设、直接沟槽敷设等。在下文中,讨论了各种敷设程序和注意事项。

3.2.1 当架空电缆被敷设在公路地下空间时,人行道和广场下采用硬线和保护管分别敷设,高速公路隧道下方也尽可能采用保护钢管来保护。如果发现同一电缆通道空隙中埋设有大量的电缆,则就应同时铺设电缆管道和进行保护。电缆保护管、电缆检查井安装的有关详细结构图纸编制和现场敷设方法要求可以根据公路供电监管部门授权和各产权单位具体的安装要求等进行综合制订和实施。为便于保护电缆路径,应事先在电缆管道出口上方放置一个明显标志。

3.2.2 如果电缆较多且空间有限,则可以考虑将电力电缆和通信电缆放在同一沟槽中。电力电缆线路和通信系统专用电缆必须合理敷设在通信电缆沟段线路两侧。进而最大程度上避免电力电缆设计对其他通信设备的电缆信号系统的直接干扰。在架空电缆沟未无条件的配备防火电缆保护系统的正常情况条件下,外露的电缆一般应更换为防火屏蔽电缆,并根据电缆距离进行电缆防火封堵。金属电缆支架也都必须能良好的接地。

### 3.3 电力电缆保护设计要点

#### 3.3.1 暗挖施工时电缆保护

当电力线埋深时,地铁隧道采用平埋暗挖法施工,如穿越电力线下,施工风险高,难度大。根据结构计算,提前对管道进行支撑,并采用土壤灌浆方法,进而保证电力线路的安全,这是最经典的保护措施。

#### 3.3.2 电缆悬吊保护

电缆线路的悬吊维护方法在我国许多地铁线路的施工中积累了大量的实践。经过比较研究,提出了未来电缆线路施工维护可选择的一些典型方法。(1)若为电力电缆的铺设而选择钢缆吊点时,应选择镀锌的钢绞线吊点型式。而钢绞线散射截面的选择由计算电缆重量时所决定。但必须考虑钢丝绳二端在固定点上的压力,并将数据提供给设计专业。(2)正确放置支架,然后将支架悬挂在钢分析框架上。悬吊管道施工使用时,必须防止外力破坏其原有管道沟槽,悬空的电力线要进行临时保护。原管沟遭到破坏后,管道再次悬空作业前,必须重新对该管道沟本身进行一些必要的安全防护措施处理,可以是一个预制钢筋混凝土槽盒或预制砖拼砌成电缆槽。悬挂架在安装固定施工后,必须临时断开电力电缆上的安全临时的保护槽。保护室外敷设的电缆免受雨水和阳光直射。对于密集电缆,必须确定物理防火间距,并充分考虑技术意义、火灾概率和经济合理性,采取适当的防火措施。

(3)现场的施工、照明电缆和其他的低压电力线路也应安

装在工程现场以进行接地保护,保护措施也可以考虑用绝缘扣带和一些其他绝缘材料包装和加固。可设置在现场支撑或悬挂带有暗坑电缆的局部路段,以进一步确保对地铁的施工供电和对街道和照明工程的供电。地铁施工完成后,临时拆除的路灯将按计划恢复,并与周围地区协调。

#### 结束语:

综上所述,决定将地铁供电线迁移的原因有许多,涉及供电部门、地产权单位、城市规划主管部门等的管理原因。由于电力搬迁流程比较漫长,现场审批程序复杂,搬迁周期长。电力线路敷设规划应充分考虑上述因素,在实施前进行详细调查,通过检查影响工程的主要因素,紧密结合现场实际情况,并根据敷设的基本原则,仔细规划和完善实用的敷设方案。经过经济技术分析,选择合适的技术措施,完成二次深化方案,以达到预期的地铁线路迁改效果。

#### 参考文献

- [1] 方晖,徐文学,李建平. 电力线通信技术在地铁AFC系统车站级网络中的应用[J]. 城市轨道交通研究,2019,22(6):156-158.
- [2] 文先锋,张毅,曹章平. 地铁车站出入口软土深基坑上跨既有电力线管道施工技术[J]. 城市轨道交通研究,2014,17(9):100-104.
- [3] 黄俊. 沈阳地铁1号线东中街站-滂江街站盾构区间下穿220kV电力线杆塔施工技术[J]. 铁道标准设计,2010(11):84-88.
- [4] 王社江,赵立锋,黄琦明, et al. 基于横跨地铁车站既有轨道交通运营电力线缆原位保护的连续墙施工方法研究[J]. 隧道建设(中英文),2020,40(z1):337-342.