

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyh.2022.06.047

某地铁施工穿越既有电力隧道节点处理方案研究

林 林

(上海隧道工程有限公司,上海市 200032)

摘 要:城市地铁施工过程中,经常会遇到各种各样的地下障碍物,这是需要建设者需要解决的施工难点之一。依托郑州地铁1号线一期紫荆山站工程,介绍其在施工过程中如何处理一超高压电力隧道的处理方案。实践表明,推荐方案既可确保地下连续墙、支护结构和土方开挖的顺利进行,又可确保周边环境安全,为后续类似工程施工提供了参考。

关键词:地铁施工;既有电力隧道;地下障碍物

中图分类号:U412.35

文献标志码:B

文章编号:1009-7716(2022)06-0179-03

0 引言

随着我国经济实力的不断壮大,为了缓解越来越拥堵的道路状况,各大城市都在大力发展地下轨道交通。但是相比地面建筑,地下工程往往会遇到各种各样的地下障碍物,如原有建筑物基础、旧桩、现状管线、废弃的人防工程等^[1-2]。这已经成为当前地下工程基坑施工的难题之一,直接影响着工程进度和施工质量^[3-4]。因此在基坑施工中,针对具体情况采取合适的处理方式,是保证地下工程施工顺利进行的关键。本文以郑州轨道交通1号线一期工程紫荆山站为例,就该工程在施工中遇到一超高压电力隧道的处理方案进行针对性研究,为后续类似工程提供参考^[5-6]。

1 工程背景

紫荆山站为郑州轨道交通1号线一期工程中间站点,为轨道交通1号线和2号线的换乘站。该车站位于紫荆山立交桥东南象限紫荆山公园内,1号线为东西走向,2号线为南北走向下穿金水河,两站呈十字交叉换乘。按施工的先后顺序,又分为Z1、Z2、Z3和Z4共4个区域,如图1所示。

2 工程难点

影响地铁施工的电力隧道为人民路变电站~黄河路变电站区间,区间里程约2.5 km,2002年建成。穿越紫荆山站段电力隧道位于金水河河床底

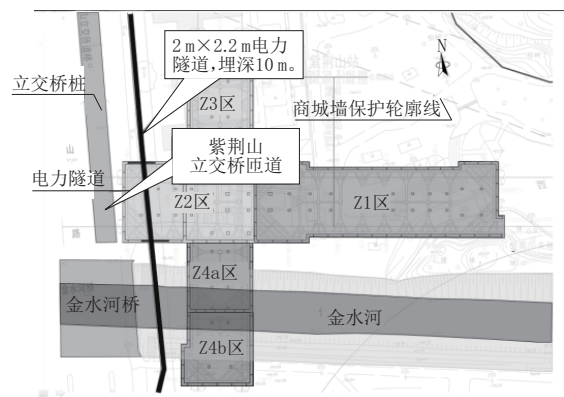


图1 紫荆山站总平面图

5.07 m,为钢筋混凝土结构,埋深约10 m。该段隧道穿过1号线西端头井,并与2号线与电力隧道与附属结构围护结构平行交错,该两区域待破除处理的范围广、时间长、难度大、成本高。

紫荆山路电力隧道穿越紫荆山站1号线西端头井及2号线附属结构,电力隧道净尺寸2.2 m×2.5 m,顶覆土7~10 m。根据前期调查,待废弃电力隧道采用矿山法施工,隧道支护形式为结构外侧埋设超前小导管注浆加固,钢桁架支护及喷射混凝土护壁,内部结构为300 mm厚钢筋混凝土。由于该电力隧道埋设深度较深且穿越紫荆山站1号线、2号线处围护结构,对后期施工产生障碍,且具有一定的施工风险,需进行处理。

3 处理方案设计

3.1 处理思路分析

施工方会同业主、监理、设计等各参建方多次讨论,制定了明挖破除、内部破除和全回转钻机清障三种破除方案。由于明挖破除需要的施工场地较大,而现场并不具备作业条件;全回转钻机清障需从外地调

收稿日期:2022-03-15

作者简介:林林(1982—),男,本科,工程师,从事建筑工程施工管理工作。

集设备、人员,施工成本较高;经综合考虑后,最终选择了内部破除方案。首先,将与地墙相交需要处理的电力隧道划分为C1、C2、C3和C4共四个区域,如图2所示。其中,电力隧道与1号线西端头井北侧相交区域为C1区;电力隧道与南侧相交区域包括工作竖井和联络通道为C2区;电力隧道与二号线过河段封堵墙相交区域为C3区;电力隧道与二号线南端头井南侧地墙相交区域为C4区。

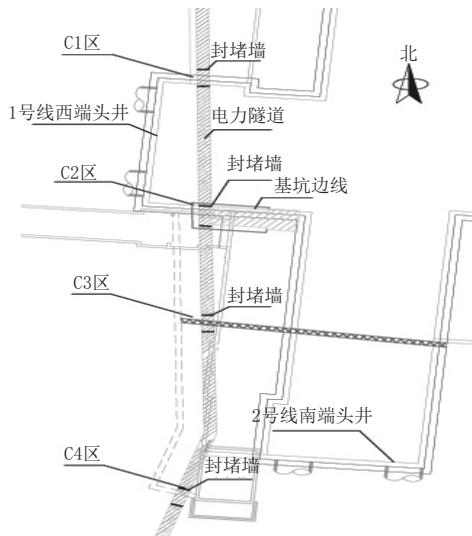


图2 电力隧道处理区域划分图

(1)C1区:吸纳郑州地区以往的施工经验,采用内部破除的施工工艺;

(2)C2区:采用明挖破除,围护结构加内撑的围护体系附加降水的施工工艺。围护结构选用钻孔灌注桩,内嵌高压旋喷桩止水。支撑体系采用首道混凝土支撑+两道钢围檩钢支撑的支撑体系;

(3)C3、C4区根据C1和C2区的破除效果对比后,采取了明挖破除的方案。

3.2 方案施工组织

以C2区为例介绍明挖破除法工艺流程,即采用围护结构加内撑的围护体系附加降水的施工工艺。围护结构选用钻孔灌注桩,由于施工场地狭小,周围有自来水管线(管径1 m),且坑底处于地下水位以下,因此选用灌注桩内嵌高压旋喷桩止水。支撑体系采用首道混凝土支撑+两道钢围檩钢支撑的支撑体系,如图3所示。

3.2.1 施工特点简述

将该围护与常规围护结构相比,根据本工程的实际特点做了以下处理:

(1)在骑马井的位置施工灌注桩至电力隧道顶,为了增加该区域刚度和防水效果,在骑马井位置增加两排旋喷桩,并留有搭接长度;

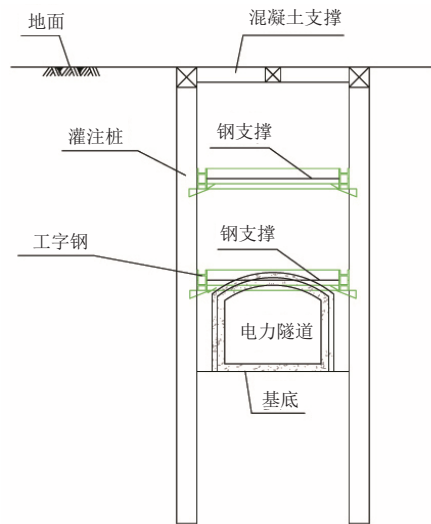


图3 电力隧道处理剖面图

(2)灌注桩应避免在围护结构与地墙交接位置,防止灌注桩影响地墙成槽施工,该位置用三排高压旋喷桩以增加该区域刚度和止水效果;

(3)该基坑与一根埋深4 m管径1 000 mm的自来水管最小距离仅0.9 m。为防止开挖时,基坑变形过大引起自来水管破裂,酿成重大事故,在开挖前先把该水管暴露并加强基坑监测,确保水管安全;

(4)电力隧道底板已经在地下水位以下,辅助采用井管降低地下水水位。对于C2区的电力隧道工作井采用逆做法破除的工艺;

(5)隧道破除后需对原隧道进行内部封堵处理,防止下道工序——地下连续墙施工时发生泥浆流失及混凝土超灌。封堵采用沙包堆在砖砌挡墙加混凝土塞口,并在塞口混凝土内置注浆管的多层防水方案;

(6)基坑开挖后地墙位置采用超深导墙,回注至地面,这样既能保证清除效果,防止土体坍塌,又能保证周围土体稳定。

3.2.2 施工工艺流程

施工工艺流程为:施工放样→灌注桩施工→高压旋喷桩施工→基坑封闭等待强度→基坑降水→开挖土方→架设支撑→连续开挖至坑底→电力隧道破除→垃圾清理分层导墙回筑→回填→地下墙施工。

明挖破除的优点是:施工工艺成熟,计算理论可靠,施工组织简单,施工风险较小,施工工期较短。

3.2.3 围护结构及降水井施工要点

紫荆山电力隧道处理共41根钻孔灌注桩,桩径800 mm,桩长17.1 m,基坑深11 m,嵌入6.1 m。高压旋喷桩共111根,桩径800 mm,桩长17.1 m,主要起止水帷幕作用。

电力隧道明挖破除时,由于基坑底板已经位于

地下水位以下,需设置降水井8口以降低地下水位,保证基坑开挖安全,提供良好的施工环境。因基坑内电力隧道障碍物的存在,不满足在坑内施工降水井的要求,所以采用坑外降低地下水头的方式降水。

3.2.4 基坑开挖施工要点

C2区基坑支撑体系采用首道钢筋混凝土支撑与两道钢支撑,工作井最大开挖深度为12.9m。

基坑开挖按时空效应原理分为若干个单元开挖,严格规定了每个单元的挖土时间和支撑时间,以减少围护变形,其基本原则是:“土方开挖分层、分块、对称、平行、留土护壁,限时完成开挖与支撑”。

基坑开挖时“由深向浅”逐段开挖,以机械挖土为主,人工修挖为辅。

3.2.5 电力隧道破除施工要点

电力隧道采用精确放样抽槽破除,以减少破除工作量,从而减少基坑暴露时间,节约工期,节省造价。根据电力隧道构造特点,破除时要彻底破除一衬和二衬。电力隧道采用抽槽破除,破除宽度适应深导墙施工空间,联络通道北侧墙破除,底板抽槽满足地墙深导墙施工空间,拱顶破除以便于回填。

3.3 施工工期分析

原有电力隧道停电计划为2011年4月15日开始,线缆改迁工程于1个月内完成,即2011年5月15日具备电力隧道内部破除条件。C2区围护结构施工与电缆割接同步进行,电缆割接完成时围护结构已封闭,降水井也打设完成、基坑满足开挖条件。具体的紫荆山站电力隧道处理施工工期见表1。

从实际施工过程来看,按该方案实施后约两个月即完成,可满足项目需要,施工过程安全可控,取

表1 紫荆山站电力隧道处理施工工期

项目	工期/d	开工时间	完成时间
场地平整及施工准备	5	5月25日	5月29日
围护结构及降水井施工	24	5月30日	6月23日
首道钢混凝土圈梁支撑	3	6月23日	6月25日
基坑开挖	7	6月26日	7月1日
电力隧道混凝土凿除	7	7月3日	7月10日
深导墙及土方回填	12	7月11日	7月23日
凿除工作井封头	3	7月23日	7月26日

得了理想中的结果。

4 结语

本文依托工程在紧邻紫荆山商业区、金水河和金水河桥以及交通繁忙的主干道金水路的复杂情况下施工,通过采取一系列有效的地下障碍物处理方法,既保证了地下连续墙的施工质量,使深基坑顺利完成,又较好的控制了基坑变形和地面沉降,保护了周边环境。这说明,根据工程的具体情况,因地制宜,采取经济、合理、安全的地下障碍物处理方法,能取得较好的效果。

参考文献:

[1] 徐建伟.钻孔切割法清除地下障碍物的施工技术[J].建筑施工,2013,35(1):26-28.

[2] 高大钊,袁聚云,谢永利.土质学与土力学[M].北京:人民交通出版社,2001.

[3] 刘凤龙.旧桩基处理技术应用[J].天津建设科技.2015,25(4):44-45.

[4] 冯永红,王家红,俞宏.复杂环境下旧桩拔除技术及其应用[J].施工技术,2013,42(3):35-36.

[5] 刘伟.闹市区超高层基坑工程的障碍物处理措施[J].建筑施工,2011,33(8):665-667.

[6] 黄新华.地下连续墙施工技术应用研究[J].河南科技,2010(7):23.

《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: http://www.csdqyfh.com 电话: 021-55008850 联系邮箱: cdq@smedi.com