

土钉墙支护在首钢京唐公司 电缆隧道工程中的应用

齐淑莲

(马钢集团建设有限责任公司工程部 安徽马鞍山 243000)

摘要:土钉墙支护是一种基坑支护方法,目前已在国内外得到普遍应用,本文简要地介绍了土钉墙在施工过程中的应用。

关键词:土钉墙;支护

中图分类号:TU753 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-9994(2010)02-0039-03

1 工程概况

首钢京唐公司电缆隧道工程(过2250厂区段)全长265.775 m,结构形式为地下箱体结构,双孔电缆隧道,断面尺寸为6 m×4.1 m,埋深为-8.8 m。地质条件:场地为吹填而成的陆地,地形平坦,土质均为粉细砂和细砂(20 m深度范围内),地下水位埋深标高为2.40~4.80 m(绝对标高),平均值为2.80 m(0.00相当于绝对标高3.5 m),地下水赋存在砂层中,并与海水有密切联系。现场环境:该工程西侧到热轧中路边缘约10 m,东侧距离经二路排水沟10 m,南侧与热轧主轧卷取段,层流泵站段基坑临近,与热轧主厂房36、37线以及该区域内设备基础交错,且南侧热轧基坑降水用变压器及供电线杆距离隧道中心仅8 m,周边环境复杂,东、西、南侧都不具备大开挖放坡条件。

平面位置图见图1,剖面图见图2。

2 支护理由

此段电缆隧道如采用原方案施工,按照1:1比例大开挖放坡,开挖宽度为26 m(上口),将对2250主轧线及水处理热轧施工造成严重影响,使原本紧张有序的施工秩序遭到破坏,工期、安全、质量都将受到很大影响。

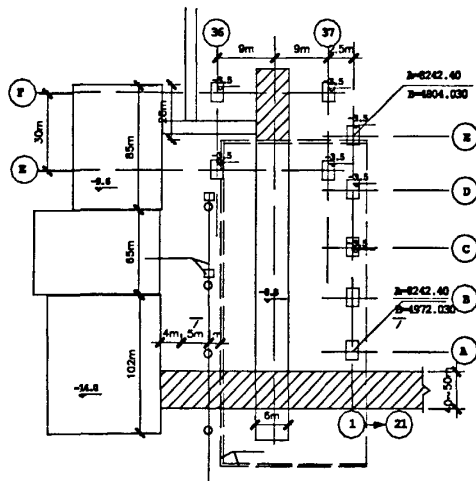


图1 平面图

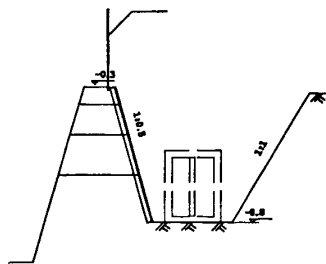


图2 剖面图

说明:1. 电缆隧道南侧及端头边坡采用土钉墙护坡,坡度1:0.5,护坡面积2156 m²,北侧采用大开挖,坡度1:2。

2. 电缆隧道西侧与2250热轧相连的一段等热轧施工完后再施工。

(1)破坏主轧线和层流泵站层流泵站北侧基坑锚杆,影响基坑边坡安全;

(2)主轧线北侧施工通道将中断,限制了热轧

收稿日期:2010-03-13;改回日期:2010-03-23

作者简介:齐淑莲(1964-),马钢集团建设有限责任公司,高级工程师,1986年毕业于武汉科技大学。

卷取段施工场地,使工期受到影响;

(3)层流泵站北侧变压器和电线杆必须移位,影响2250热轧基坑正常降水,影响工程质量;

(4)同时对钢卷库1线基础施工和热轧中路正常通行造成较大影响。

该段隧道大开挖对热轧施工影响很大,而且无法保证基坑边坡安全。因此,根据业主相关部门要求,必须采取有效的支护措施,保证热轧施工正常进行。

3 方案选择

根据业主要求和现场实际情况,我单位通过认真分析研究,认为采用钢板桩、钢板拉森桩和土钉墙支护方法可以最大限度减少对热轧施工影响,保证热轧施工正常进行。钢板桩和拉森桩支护能最大限度减少土方开挖面积,但费用较高,增加费用均为90万元以上;采用土钉墙支护能减少开挖面积,在施工中加强观测,注意保护也能保证热轧施工正常进行的要求,增加费用仅为50万元,经京唐公司工程部组织相关部门单位和专家论证,认为土钉墙支护方法为最佳方案。

4 土钉墙支护方案简介

4.1 降水方案

土钉墙护坡施工前必须降水,根据现场实际情况和本地区降水成熟经验,采用管井降水,管径 $\varnothing 300$,长度15 m,间距10 m,地下水位降低后才进行土钉墙的施工。

4.2 土钉墙的施工

电缆隧道埋深-8.8 m,基坑南侧与2250热轧工程层流泵站及卷取基坑相邻,最近点约10 m,南侧及两端头采用土钉墙护坡,坡角 $63.5^\circ(1:0.5)$,坑底留1500 mm肥槽。北侧采用大开挖放坡,坡度 $45^\circ(1:1)^{[1]}$ 。

在地面下1.5 m、3.0 m、4.5 m、6.0 m、7.5 m处设5排土钉,土钉间距1.2 m,长7 m~9 m,下倾角 $10^\circ \sim 15^\circ$ ^[2], $D=120$ mm,配1016HRB335级热轧螺纹钢。

土钉墙施工工艺

由于该场地为吹填而成的陆地,地形平坦,土质均为粉细砂和细砂,其施工工艺采取以下程序:

土钉墙的施工流程为:挖土→整理坡面→初喷

→打孔眼→插杆→灌注→挂网→复喷。

(1)开挖整理坡面

土钉支护是分层进行的,因此挖土深度不能超过设计深度,同时要保证坡角达到设计要求的 $60^\circ \sim 80^\circ$,坡面平整光滑,坡角未达到设计要求的则要进行专门修整

(2)初喷

为使挖好的坡面不产生垮塌,凡挖好的坡面需立即进行混凝土喷射,以使表层固结。其混凝土材料的配合比为水泥:石子=1.5:1.5,水灰比=0.5~0.6。

(3)钻孔采用人工机械一起作用的方法,钻孔下倾角度为 $10^\circ \sim 15^\circ$,采用风钻的方法进行。

(4)插杆与灌浆

插入钢筋,端部作 90° 弯钩,长 $\geq 10d$,土钉钢筋两端或每隔2.0 m设一对中支架,常压灌注P.O 32.5 MPa普通硅酸盐纯水泥浆,水灰比0.50,初凝后4 h~8 h补浆1~2次,强度20 MPa^[1]。

(5)挂网

在土钉端部挂 $\varnothing 6.5@200$ mm \times 200 mm钢筋网片,网片与坡面间采用U型钢筋固定,距坡面30 mm~40 mm;网片搭接长度不小于300 mm,贴网片在土钉端部做纵横向加强钢筋,纵向用 $\varnothing 16$ HRB335热轧螺纹钢筋与土钉端部弯钩焊接,横向置于土钉弯勾内侧点焊。

(6)复喷

挂好网片后喷射细石砼,粒径不大于15 mm,强度C20,一天龄期强度不小于5 MPa,喷射厚度100 mm。可在坡面上垂直打入短钢筋,作为控制喷射混凝土厚度的标志。根据现场条件,为保证边坡稳定性,我们还采取了以下措施:

一是在地面做1.0 m宽的防渗砼板,强度C20,厚100 mm,内加1 m宽 $\varnothing 6.5@200$ mm \times 200 mm钢筋网片。根据现场情况可在基坑顶部加设地锚,间距4~5 m,用1016钢筋拉筋,长6 m~8 m,拉筋与面墙加强筋焊在一起。

二是土钉墙上每隔2 m~3 m预留引水孔,插塑料管,塑料管直径 $\varnothing 50$ mm~70 mm,长300 mm~400 mm。根据需要设长排水孔,孔间距3 m~4 m,长4 m~5 m,外包透水土工布,上倾角 $0^\circ \sim 2^\circ$ 。

5 土钉墙边坡支护的施工质量控制

5.1 原材料控制

采购的各种材料必须满足规范及设计要求,必须选择清洁、坚硬、耐久的材料,禁止使用含有达到有害量的废物、泥、盐类、有机物等的不合格材料;选择的混合剂不能对水泥的凝固、水化作用产生有害的影响。

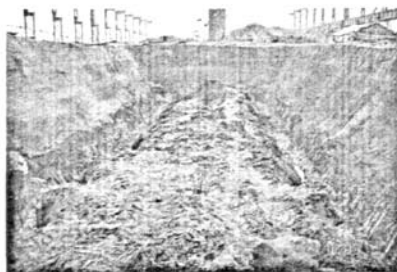


图 3 土钉墙支护俯视图

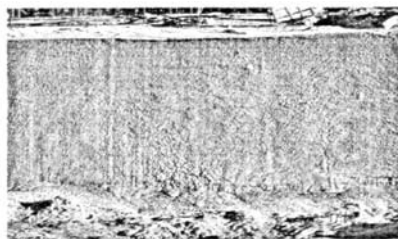


图 4 土钉墙支护立面图

5.2 施工工艺控制

土钉孔眼的位置必须根据受喷面实际情况和设计布置。作土钉用的钢筋,使用前须除锈矫直,安装位置距孔眼中心,钢筋插入深度不得小于设计要求的 90%,安装后不得敲击、碰撞。灌浆用的砂浆应拌和均匀,随用随拌,孔眼在灌浆前用风吹净,灌浆时从孔底开始,连续均匀的进行。挂钢筋网前必须将坡面清理平顺使钢筋网紧靠坡面,钢筋网与

土钉的联接必须牢固可靠。喷射混凝土的配合比必须经试验确定,喷射混凝土宜随拌随用。分层喷射混凝土时后层混凝土应在前层混凝土终凝前进行,如超终凝 1 小时以上时,则受喷面必须用水、风清洗;喷头应与受喷面垂自其间距以 0.6 m ~ 1.2 m 为宜。喷头应连续、缓慢横向移动喷射厚度应均匀。喷射混凝土施工终凝 2 h 后及时进行湿润养护,养护时间不得少于 14 d。

5.3 基坑开挖监控

在基坑周边布设 8 个水平变形观测点,从施工开始到竣工验收全过程观测,确保基坑及周围建筑物安全。

6 实施的效果

土钉墙支护工程从降水开始,到支护结束,共施工 1 个月时间。通过对护坡的监测,比较稳定,变形在允许误差范围之内,保证了结构的安全、顺利施工,获得了监理公司、业主的好评。在以后的施工过程中,我们又将该方法成功运用到天车电气室(埋深 -9.1 m)的基坑支护上,也取得了明显的效果,保证了天车电气室的顺利施工,社会效益显著。

参考文献

- [1] 编委会. 建筑施工手册(第 4 版). 北京: 中国建筑工业出版社, 2003
- [2] 建筑基坑工程技术规范(YB9258 - 97)[S].
- [3] 陈肇元, 崔洁京. 土钉支护在基坑工程中的应用[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1997

Application of the Soil Nailing to Retaining Cable Tunneling In Crop. Beijing - Tangshan of Shou Gang QI Shu - lian

Abstract: The soil nailing to retaining is a method of Supporting - System of foundation, It has been widely applied all over the globe at preseat, The article give a briefly introduction about the application of the soil nailing that involves the process of construction.

Key words: The soil nailing; retain