地铁深基坑围护结构地下连续墙侧向成槽施工技术

The Construction Technology of Lateral Groove of Diaphragm Wall in the Retaining Structure of Subway Deep Foundation Pit

刘超

Chao Liu

中国铁建大桥工程局集团

第二工程有限公司

中国·广东 深圳 518109

China Railway Construction Bridge Engineering

Bureau Group Second Engineering Co., Ltd.,

Shenzhen, Guangdong, 518109, China

【摘要】文章以中国广州地铁十八号线沙溪站为例,分析广州地铁十八号线沙溪站在建设中出现的问题,并结合实际提出合理的解决方案,希望对其他地铁站点的建设提供参考。

【Abstract】Taking Shaxi Station of Guangzhou Metro Line 18 as an example, this paper analyzes the problems in the construction of Shaxi Station on Guangzhou Metro Line 18, and puts forward some reasonable solutions in the hope of providing reference for the construction of other subway stations.

【关键词】地铁;工程建设;侧向成槽

【Keywords】subway; engineering construction; lateral channeling

【DOI】10.36012/etr.v1i4.686

1 引言

地铁施工中的侧向成槽技术是地铁工程建设中的重要技术之一,对其进行研究,对地区地铁站的建设和其他技术的发展创新均有一定的意义^[1]。

2 中国广州地铁十八号线沙溪站工程概况

广州地铁十八号线沙溪站及停车线、广州地铁十八号线沙溪站北端右线盾构井设计里程为 YDK47+547.15m~YDK48+427.2m,车站主体结构基坑长 465m,车站标准段基坑宽 34.1m,深 28.88m,车站共设置 5 个出入口、4 座风亭、1 座冷却塔,车站单层建筑面积为 16337.503m²,主体总建筑面积为 49012.509m²;停车线段(含左线盾构井)长 414.4m,单层建筑面积为 5200m²(共一层);右线盾构井长 130m,单层建筑面积为 1238m²(共一层)。

车站采用明挖法施工,车站结构为地下三层两跨钢筋混凝土框架结构,围护结构采用地连墙(1200mm 厚)+内支撑(4 道,3 道混凝土支撑、1 道钢支撑);停车线段(含左线盾构井)为地下一层两跨钢筋混凝土框架结构,围护结构采用地连墙(1200mm 厚)+内支撑(4 道,3 道混凝土支撑、1 道钢支撑);右线盾构井为地下一层两跨钢筋混凝土框架结构,围护结构采用地连墙(1200mm 厚)+内支撑(4 道,3 道混凝土支撑、1 道钢支撑)。

3 地下连续墙侧向成墙技术

3.1 成墙原理

地下连续墙侧向成墙技术是一种比较成熟的技术,它的

常规操作是:首先,在障碍物一侧地下挖出小段槽段(2.5~3.2m);其次,使用专业的成槽机具在之前挖好的槽段中对障碍物的下槽段进行槽段切削处理,切削完成后放下钢筋吊笼;最后,使用特种机具浇灌混凝土,形成对故障的地下连续墙围保护。

3.2 侧向成墙关键技术

①槽壁加固过程比较烦杂,特别是特种成槽,其涉及的工序更多,整个工程的工期较长。一般特种成槽的宽度比常规槽段要宽,为了保证槽体的稳定性,在成槽前需要对槽壁进行加固。加固一般采用大直径旋/摆喷桩,桩间搭接量 $\geq 210\text{mm}$,加固的位置一般在坑下 3~4m。

②泥浆制备。泥浆是平衡地层压力、维持槽壁稳定的重要措施。考虑到特种成槽槽段暴露时间较长的特点,施工中需配置专用泥浆,结合槽壁加固实现槽壁的稳定性控制,泥浆参数如表 1 所示。

表 1 侧向成槽泥浆参数

项目名称	性能指标
相对密度	1.09~1.11
黏度/s	22~24
pH	>7
含砂率/%	<2

③成槽施工。分为两个阶段,第 1 阶段进行安放特种成槽机具导轨的小幅槽段施工,第 2 阶段进行障碍物下地下连续墙槽段成槽施工。小幅槽段采用常规成槽机,形成先导空间后,在小幅槽段内安放定向导轨、吊放特种成槽机具,沿定向导轨进行障碍物下槽段定向铣削成槽^[2]。

④钢筋笼吊放。考虑到钢筋笼吊放和移位到障碍物下的需要,将整幅槽段的钢筋笼分为4幅小钢筋笼,最终组合成整幅钢筋笼。为确保钢筋笼顺利偏移就位,特种成槽段地下连续墙采用薄壁钢筋笼。钢筋笼均按照小一档的规格进行制作,使槽壁与钢筋笼之间留置足够的空间,避免钢筋笼偏移过程中刮卡槽壁。各幅小钢筋笼间设置定型钢连接件,以备开挖期间应急处置。

⑤地下连续墙多导管混凝土浇筑。由于槽段宽度较宽,且障碍物下区域无法安放导管,故根据钢筋笼分幅和内置桁架位置,特种成槽的地下连续墙段中共设置4根导管进行同时灌注。灌注时,先浇筑安放定向滑轨的两侧导管(挖深较特种成槽幅深2m)进行预浇灌量,然后,同时浇筑4根导管。

4 侧向成槽技术中易出现的问题及原因分析

4.1 渗水漏水问题

挖槽机成槽时,黏附在上一槽段混凝土接头面上的泥皮、泥渣局部未清除干净,浇注混凝土后使形成泥土隔层^[3]。个别槽段内沉渣较厚,在混凝土浇筑时部分沉渣会因混凝土的流动推挤到墙段接头处和两根导管中间,形成墙段接缝夹泥渗水和墙体中间部分渗水。

4.2 鼓包和漏筋问题

由于地层存在多种夹层和软弱地层,成槽时泥浆护壁效果不理想。基坑周边环境复杂不能采取预降水措施,以及个别搅拌桩施工局部位置发生偏差等情形都可能造成地连墙鼓包和局部漏筋现象。

4.3 预埋件偏位问题

预埋件按设计位置布置,在施工过程中,由于成槽累计误差、钢筋笼吊装误差、钢筋笼上浮或下沉,引起预埋件较大的偏位。

4.4 地连墙侵限问题

地连墙外放10cm以防止施工误差造成侵限问题,但由于车站西侧酒店用品城建筑物存在大量管桩,地连墙范围内及周边管桩拔除后,因回填地层与原状地层软硬不均,以及搅拌桩槽壁加固垂直度控制不够,仍可能造成侵限主体结构。

4.5 地连墙墙身夹泥层问题

灌注时导管与导管的间距过大,摊铺面积不够,两个管灌注混凝土时不同步,导致灌注速度不一致,上升的速度也不一致,浮在最顶部的泥浆被挤向慢的一边,有块状的稀泥块或混合物被钢筋、接驳器、预埋件、钢片保护层拦住,从而产生夹泥、窝泥现象。导管埋深不够,上下振动时导管脱离混凝土面,造成混凝土断层,形成夹泥层,造成严重的质量问题^[4]。

5 侧向成槽技术中出现问题的具体解决方案

5.1 针对出现问题的修补目标

本工程防水等级为一级,以堵漏地下连续墙面仅有少量湿渍为目标,墙体内侧不能有鼓包,不能有钢筋外漏,墙面平整度在规范误差之内,以免影响防水卷材铺设。按照地下工程渗漏水治理,遵循“因地制宜、堵排结合、刚柔互助、综合治理”的原则进行施工。

5.2 渗漏水处理方案

渗漏水分为点渗漏、线渗漏、面渗漏3种,治理时应按“先堵小漏,后堵大漏,先顶后墙而后底板”的顺序进行,基本要求是采用内部注浆和表面封堵相结合方法进行治理。凿除松动的混凝土块体,不得大面积凿除混凝土;注浆材料采用水泥浆和水玻璃液组合的双液浆;表层抹面防水采用耐久性防水涂料。

5.3 鼓包处理

针对地连墙鼓包采用人工使用风镐进行破除,破除前应提前清理鼓包面及周围尤其是上部覆土或杂物,防止人工破除时振动杂物掉落伤及人员;测量班复核地连墙超限数值,并用红色喷漆喷涂凿除范围;同时,根据鼓包高度必要时搭设脚手架或支架,支架必须安装牢靠稳固^[5];对于大块鼓包采用人工局部、分块破除,防止混凝土大块掉落砸伤人员。

6 结语

地铁作为公共交通系统的重要组成部分,是城市日常运转的基本载体。文章以广州地铁十八号线沙溪站为例,说明了地铁深基坑围护结构地下连续墙双轮铣成槽施工技术中应该注意的问题,以及问题的具体解决方案。在地铁深基坑中施工时,施工单位一定要注意可能出现的问题并及时备好解决方案,减少失误,提高施工效率。

参考文献

- [1]李小魁.建筑工程中的地下连续墙施工技术分析[J].住宅与房地产,2018(19):224+251.
- [2]吴引明.深基坑围护结构地下连续墙侧向成槽施工技术[J].中国市政工程,2010(S1):64-65+149-150.
- [3]刘兵科,彭丽云.广州地铁深基坑嵌岩式地下连续墙施工技术[J].施工技术,2009(S1):44-48.
- [4]谢锋.双轮铣槽机在广州地铁地下连续墙的首次应用[J].广东科技,2008(3):52-53.
- [5]严斌,柴雅鑫.双轮铣槽机与管棚钻机配合施工在地铁围护结构工程中的应用[J].隧道建设,2012(S1):36-39.