

地铁联络通道冻结法施工关键技术分析研究

郭书刚

中煤光华地质工程有限公司

DOI:10.12238/bd.v4i12.3610

[摘要] 随着社会经济的飞速发展,推动了我国交通行业的快速发展,同时为了响应国家的低碳出行方式,选择地铁出行的人也越来越多。因此,为了保障地铁的安全性,对地铁联络通道冻结法施工相关问题进行研究有一定的必要性,能充分保障地铁的安全通行,保障人员安全。本文对地铁联络通道冻结法施工关键技术问题进行论述分析,并且对如何进行施工设计以及信息化监测等关键施工技术进行论述。为冻结法的使用、设计、施工以及检验提供更多可能性。希望本次研究能对从事相关行业的人员有一定帮助,推动我国地铁联络通道冻结法施工技术的再次提高。

[关键词] 冻结法; 施工技术; 联络通道; 地铁隧道

中图分类号: TD223 文献标识码: A

Analysis and Research on the Key Technologies of Subway Contact Passage Freezing Method

Shugang Guo

China Coal Guanghua Geological Engineering Co., Ltd

[Abstract] The rapid development of social economy promotes the rapid development of China's transportation industry, and in response to the national low-carbon travel mode, more and more people choose the subway travel. Therefore, in order to ensure the safety of the subway, it is necessary to study the construction of the freezing method of the subway connection channels, which can fully ensure the safe passage of the subway and the safety of personnel. This paper discusses the key technologies of subway contact channel freezing method and how to conduct construction design and information monitoring, which provides possibilities for the use, design, construction, and inspection of the freezing method. It is hoped that this research will provide some help to people engaged in relevant industries and promote the improvement of the construction technology of freezing subway contact channels in China.

[Key words] freezing method; construction technology; contact channel; subway tunnel

引言

对地铁区间隧道的联络通道进行设计能连接两条隧道,能起到安全保护作用,更好地进行排水、防火、疏散等作用,同时也需要根据工程去对集水井进行设计。联络通道施工不仅要考虑到临近构筑物 and 自身结构安全,同时还需要考虑到隧道整体结构的安全性、稳定性。因此,城市地铁联络通道在开挖之前需要对周围土体重新进行加固。在当下来看,地层的形势复杂,并且地下水含量较多,在此情况下,想要达到预期的加固效果较为困难,而如果采用冻结法的施工方

式,能有效的对土体进行加固。并且冻结法这项技术在我国诸多一线城市的越江隧道以及地铁隧道联络通道施工中有实践,取得了较好的效果。因此,笔者本次,对地铁联络通道冻结法施工关键技术进行论述分析,并且对其进一步总结,研究冻结法更好地使用方式,将其为诸位分享。

1 工程概况

本次地铁联络隧道冻结法选择广东地铁某一区间联络通道,深埋15m,结构高4.25m,宽3.8m,长6.54m。联络通道上方地层岩性是粉细砂层、淤泥和杂填土

等,下方岩层是淤泥质土、硬塑黏土和全风化红岩等。盾构隧道洞身上方地层岩性为粉细砂层,下方是淤泥质土,联络通道底层以及盾构隧道上覆地层为透土层。并且近距江边,有直接水力联系,地质条件相对复杂。

在本次工程中,为了保证隧道安全稳固性,采取地面双管旋喷桩加固,由于加固地层是砂层,地下水流通性比较强,如果产生了地下水渗漏情况,可能会导致隧道被淹没。为了保证盾构隧道的安全性,在设计之前需要先对联络通道进行开挖,之后根据后切割隧道管片

的方式,在底层加固之后,首先要在地面两个隧道之间放置竖井连接联络通道位置,之后利用矿山法开挖联络通道,并在完成联络通道的初期支护后对管片进行切割,联通隧道进行二次衬砌。对该方案进行实现的过程中出现了三次涌沙情况,当每次出现涌沙问题时采用注浆加固的方式解决,但是都没有得到很好的解决效果,使工程无法继续进行。解决方案的失败表明工程所在地下水文情况较为复杂,并且地下水的流速较快,旋喷桩及注浆加固并不能完全组织水流的渗透。由于工程工期问题,并且考虑到施工安全减少工程风险的问题等,选择采取冻结法对施工区域进行冻结加固,从而完成联络通道施工,将地铁隧道内联络通道周围的土地都进行水平冻结,以此形成封闭性好,具备高强度的冻结帷幕,在冻土当中运用矿山法开挖构筑联络通道施工。

2 冻结法设计及施工

2.1 冻结孔布置设计

按照冻结帷幕的设计以及联络通道的具体结构,冻结孔需要按照上仰、水平、下俯三种角度从两侧隧道进行打孔布置,其中共设置冻结孔64个,配置4个穿透孔。在正式开始冻结孔施工前,要根据管片配筋的实际情况,对冻结孔的位置进行稍微的调整,使其能够有效的避开管片的接缝、螺栓以及主筋。

2.2 冻结系统设计及技术指标

按照本工程的实际设计方案,制冷设备选择两台W-YSLGF300 II型螺杆压缩机,一台留以备用。单台机组设计的情况:制冷量 $8.75 \times 10^4 \text{ kcal/h}$,电机功率110KW。冷媒剂选择氯化钠盐水溶液。氟利昂F-22作为制冷剂。冻结辅助设备:选择通道盐水循环泵型号为IS150-125-315型(1台),用以为冻结管提供盐水,电机功率在30KW。通道冷却水循环选用IS150-125-315型(1台),电机功率在30KW。

为了节约用水,冷却塔选择IS150-125-315型(1台)。供液管选用 $\phi 45 \times 3.5 \text{ mm}$ 钢管,钢管连接的方式采用焊接;盐水干管和集配液圈选用 $\phi 159 \times 6 \text{ mm}$ 无缝钢管。

地层冻结参数以及技术指标:积极冻结盐水温度在零下 28°C 以下,并且确保冻结盐水温度不能高于零下 25°C ,积极冻结时间为40天,按照实际的检测情况可以对时间进行稍微的调整。冻结孔单孔流量大于 $5 \text{ m}^3/\text{h}$ 。冻结壁厚度在17. m,平均温度需小于零下 10°C 。

2.3 冻胀、融沉以及隧道变形控制设计

冻结的过程中主要采取冻结释压去进行冻胀控制。为了减少冻结施工对盾构隧道以及周边环境的影响,需要在上、下行线布置4个泄压孔。

联络通道主体结构施工结束之后,就要停止进行冻结,将冻土融化。为了防止日后融沉过大,对于盾构隧道以及日后周边隧道环境产生危害,需要充填注浆以及融沉注浆。充填注浆可以对通道拱顶混凝土不易浇筑密实的部位进行充填,融沉注浆需要在充填注浆结束之后,按照监测反馈的信息,适时选择融沉注浆并严格控制注浆量。在冻结帷幕两侧同时进行注浆,保证冻结区域均能密压注浆。同时注浆也需要控制好量,次多为主,反复进行注浆,以便进行控制。在冻结的过程中盾构隧道由于受到冻胀压力的作用,会导致隧道断面发生变形,最终影响隧道的形状。为了降低变形问题发生的概率,在冻结之前,需要在隧道内安装预应力支架,以此保障联络通道安全。同时在施工的过程中还要实时的监测隧道变形情况以及千斤顶轴力计的工作状况,尤其是对支点预应力的调控,从而有效的杜绝隧道变形现象的发生。

2.4 冻结具体施工情况

在广州该地铁区间的隧道联络通道工程开始之后,50天后对监测数据进行研究,其冻结壁最小厚度为1.8m,土体冻结平均温度低于零下 10°C ,冻结的厚度以及平均温度均满足施工要求,适合进行开挖工序。

3 信息化监测技术

在冻结施工的整个过程中,冻结加固很容易造成土层物理性质的改变,过量冻胀融沉对于周边建筑环境会产生严重危害。因此,在施工的过程中,需要对温度场以及位移场进行全面、实时的监

测,同时也是为了掌握以及控制施工参数,为工程施工提供合理的数据依靠。

3.1 冻结帷幕温度场监测

为了能对各个时间点的冻结帷幕温度场发展情况进行详细了解,从而掌握不同冻结锋面的扩大速度、冻结帷幕所形成的实际情况以及开挖施工时间,对冻结帷幕温度场需要进行同步监测。在上下行线冻结壁的内外两侧布置7个测温孔,并且每一个测温孔内布置4-8个测点,测点距离变化在0.75-2.2m,监测孔内各个测点均采取数字温度传感,通过总线经远程成都测量模块以及计算机自动数据采集相互连接,准确、实时的监测冻土帷幕温度变化。

3.2 钢护筒内壁温度监测

广州由于地处低纬地区,热带季风气候,温度较高,在进行竖井开挖通风过程中,空气对流对冻结界面影响较为强烈、同时也很容易导致冻土发生融化,降低冻土的轻度。因此,在钢护筒表面需要设置保温板以及强化冷冻盘管,以此保证冻土的温度。为了能有有效的进行钢护筒内壁温度监控,更好了解情况,需要在钢护筒内壁设置测温点,实时监测实际的冻结效果,本次实践冻土冷冻效果保持较好,并且也保证了冻土强度,表明冷冻盘管加保温板的方案是切实可行的。

3.3 盾构管片背后土体冻胀压力监测

为了能监测冻胀对于盾构管片的影响,在上下行线需要布置一个冻胀压力测孔。压力传感器采用YL-50型振弦式土压力盒,并将其固定在测压管之上,然后将测压管放入土体,深度为盾构管片后测处。冻胀压力监测结果发现在冻结40天之后,右线压力产生突变,迅速增加,冻结到42天时,压力达到最大值。在冻结45天左右,左线压力逐渐产生突变,压力迅速增加。冻结54天时压力达到最大值。其主要原因是在突变期之内大量的未冻水产生改变,导致冻土体急剧上升,但是土体变形会由于种种限制,导致应力剧增。从现场监测数据可以看出,冻结40天前后冻结土体开始交圈,从数据可以看出右线早于左线,在交圈完成之后,冻胀压力逐渐降低。

刍议房屋建筑与市政工程招投标管理现状与对策

曹斌

DOI:10.12238/bd.v4i12.3600

[摘要] 房屋建筑和市政工程均是推动我国经济发展、提升国家综合实力的支柱型产业。目前,在房屋建筑和市政工程招投标工作中仍存在问题有待解决。为此,就有必要对房屋建筑与市政工程招投标管理现状加以分析了解,并结合现今发展形势和要求,提出合理的改善措施和方案,以推动工程作业的顺利进行,满足总体发展的目标要求。

[关键词] 房屋建筑; 市政工程; 招投标管理

中图分类号: TV223.4+2 **文献标识码:** A

Discussion on the Current Situation and Countermeasures of the Bidding Management of Housing Construction and Municipal Projects

Bin Cao

[Abstract] Housing construction and municipal engineering are both pillar industries to promote China's economic development and enhance the country's comprehensive strength. At present, there are still some problems need to be solved in the bidding work of housing construction and municipal projects. Therefore, it is necessary to analyze and understand the current situation of the bidding management of housing construction and municipal projects, and put forward reasonable improvement measures and plans combined with the current development situation and requirements, so as to promote the smooth progress of the project operation and meet the goals and requirements of the overall development.

[Key words] housing construction; municipal engineering; bidding management

虽然我国针对招投标工作制定了一系列政策制度及流程规范,但在实际作业中,因一些因素的影响,这些政策制度及规范流程的落实存在诸多不足,并导致招投标工作出现偏差,带来了一系列不良影响,造成了较大的资源浪费。为此,

就有必要加大对招投标的监督和管理力度,合理规划招标方案,且针对现存问题给出解决措施和方案,以推动工程的顺利进行。

1 工程招投标概述

随着建筑行业的迅猛发展,建筑企

业面临的市场竞争压力也随之增大。工程招投标结果关系到建筑企业的经济利益,所以工程招投标既是建筑企业参与市场竞争的关键手段,也是建筑企业的主要压力来源。面向社会公开招投标,既可以为广大投标方提供公平竞争的机

3.4 盾构隧道变形监测

在对隧道变形问题进行检测时要在联络通道的两侧在25米范围之内设置测点。在隧道拱顶以及底板设置沉降测点,在圆形横向半圆直径的两端布置水平收敛测点。在开口侧设置位移点,在进行测点布置时要确保每个点都在同一个断面上。在经过研究发现,在冻结初期隧道变形较为缓慢,逐渐发展到交融圈时迅速发展,在交圈完成后变形达到最大值,然后逐渐减小。从隧道变形趋势来看,冻结冻胀变形会导致盾构隧道趋向于竖向椭圆。

型。

4 结束语

冻结法的使用能为工程联络通道施工节约工期,提高安全保障系数,减少企业损失,同时推动我国的地铁联络通道建设,本次对冻结法施工关键技术分析研究,提出了笔者在以往工作当中的实践经验,同时对其进行借鉴,希望能为日后同行在运用冻结法施工上有所帮助。

[参考文献]

[1]李勇军.联络通道冻结法施工关

键技术[J].安徽建筑,2013,20(6):73-74.

[2]张潮潮.人工冻土冻胀特性及冻结法施工关键技术研究[D].安徽理工大学,2017.

[3]张卫锋.某地铁项目加固工程“冻结法”施工关键技术[J].四川建材,2019,45(12):108-109.

作者简介:

郭书刚(1976—),男,汉族,河北新乐人,本科,高级工程师,研究方向:地铁联络通道冻结法施工;从事工作:工程地质勘察,地基与基础施工,基坑支护。