

车站主体结构中板下钢支撑换撑优化调整

沈贵斌

中铁十七局集团上海轨道交通工程有限公司

DOI:10.12238/btr.v4i3.3727

[摘要] 以无锡市轨道交通工程4号线一期工程XX站地铁工程施工实例应用为基础,通过仔细研究设计施工图纸,找出不利于现场安全管控、顺利施工的问题,运用同济曙光有限元分析软件对本基坑优化施工进行数值模拟,并提出优化方案;在施工方案及应急措施的有力保障基础上进行实践,同时通过加强基坑监测频率,严控基坑安全,通过科学的数据分析证明本次对XX站的换撑优化调整是可行、必要的。

[关键词] 钢支撑; 换撑; 优化调整; 模拟验算分析; 成本节约; 节省工期

中图分类号: TU-0 **文献标识码:** A

Optimal adjustment of steel brace replacement under the middle plate of the main structure of the station

Guibin Shen

China Railway 17 Bureau Group Shanghai Rail Transit Engineering Co.

[Abstract] Based on the application of the subway project construction example of XX Station in the first phase of Wuxi Rail Transit Project Line 4, through careful study and design of construction drawings, find out the problems that are not conducive to on-site safety control and smooth construction, and use Tongji Shuguang finite element analysis software Numerical simulation of the optimization construction of this foundation pit, and put forward the optimization plan; practice on the basis of the strong guarantee of the construction plan and emergency measures, and at the same time strictly control the safety of the foundation pit by strengthening the monitoring frequency of the foundation pit. Scientific data analysis proves that the replacement and support optimization adjustment of XX station is feasible and necessary.

[Keywords] steel support, brace replacement, optimization and adjustment, simulation and calculation analysis, cost saving, time saving

1 工程概况

1.1 工程简介。无锡地铁4号线一期工程XX站为地下二层岛式站,车站外包尺寸全长469.9米,端头井宽约23.8米,深约19.7米,标准段宽约19.7米,深约17.3米。车站主体围护结构采用800mm厚地下连续墙。基坑标准段和端头井自上而下分别在+2.2m、-2.638m、-6.438m、-9.938m竖向设置4道支撑,在-7.938m设置1道换撑,除第一道为钢筋混凝土支撑外,其余均为 $\Phi 609$, $t=16$ mm钢管支撑。基坑环境保护等级为一级,车站采用明挖顺筑法施工。车站共设置13个出入口、5组风亭、4个安全出口(兼消防救援),围护结构采用 $\Phi 850$ mmSMW工法桩。

1.2 调整的必要性。根据设计方案,车站端头井结构的施工步序:开挖至基底设计标高 \rightarrow 浇筑C20砼垫层 \rightarrow 底板施工 \rightarrow 达到设计强度后拆除第4道钢支撑 \rightarrow 施做第一段侧墙 \rightarrow 达到设计强度后进行第3道钢支撑换撑 \rightarrow 剩余侧墙及中板结构施工。

本项目通过施工预控推演,并从安全性方面、操作可行性方面考虑,该换撑方案存在不利的因素如下:

(1) 安全方面:首先根据设计方案需先撑后拆,从而实现换撑的工序,在具体施工工程中要充分考虑到支撑和拆撑对已完成满堂支架的影响,实施过程中的碰撞会造成架体变形失稳,存在一定的安

全隐患。其次支撑和拆撑两个工序都是在距底板3.5m左右的位置实施,而工作面又非常狭窄,作业条件比较苛刻,工人在操作的过程中存在较大的安全风险。

(2) 施工方面:①施工效率低,对工期影响较大。换撑方案是一撑一拆,同时端头井又比较深,施工作业的条件一般比较差,还要对已完成的满堂支架部分进行拆搭,功效较低耗费的时间较长。②施工缝易产生渗漏。因换撑负二层侧墙须分两次施工,增加了一道水平施工缝,而施工缝往往又是地下结构防水的薄弱环节,稍有不慎极易产生渗漏。

本项目部经过仔细研究、验算,认为有必要对主体结构换撑施工进行优化调

整,避免以上不利因素,从而提升结构防水的整体效果,加快施工进度,降低施工风险。

2 模拟验算分析及实际情况分析

2.1模拟验算分析。运用软件对本工程基坑进行地墙侧向位移、周边地表沉降、墙体受力、抗倾覆方面模拟验算,施工计算初始场地自重应力,基坑施工阶段地面超载按20kPa计算,基坑分段开挖。

(1)地墙侧向位移分析。由建模软件分析,优化调整换撑时地墙累计最大侧向位移随施工工况步骤发展过程曲线如图1所示。

(2)地表沉降。根据基坑施工实践,周边地表沉降的情况关系到基坑墙体侧向位移,由墙体侧向位移有限元计算结果,可知基坑周边地表沉降,经Peek沉降曲线地表沉降计算,优化调整前地表沉降最大值为18.3mm,优化调整后地表沉降最大值为19.5mm,变化幅度为6.5%,在设计允许控制范围27mm内,验算理论数据满足设计要求。

(3)地下连续墙受力。基坑施工过程中,墙体受力逐渐增大,至开挖见底,墙体弯矩最大值为490KN·m,剪力最大值为230KN,墙体抗弯安全系数1.9;随后基坑施工墙体受力基本不变,换撑施工时墙体最大弯矩771KN·m,最大剪力443KN,墙体抗弯安全系数1.3;优化调整时,墙体最大弯矩为790KN·m,最大剪力452KN,墙体抗弯安全系数1.27,均满足规范要求。

(4)抗倾覆验算。根据软件模拟计算结果(见图2),优化调整后,基坑抗倾覆安全系数为2.37,其稳定性满足规范要求(《建筑基坑支护技术规程JGJ120-2012》)。

通过以上验算分析,优化调整施工对本基坑最大墙体位移、最大地表沉降以及墙体受力影响作用并不明显,且仍在基坑相关变形控制设计要求范围内,抗倾覆验算符合规定要求,是可以保证基坑安全的。

2.2实际情况分析。根据验算结果结合XX站基坑的实际情况,基于以下有利条件,建议优化取消第3道换撑:

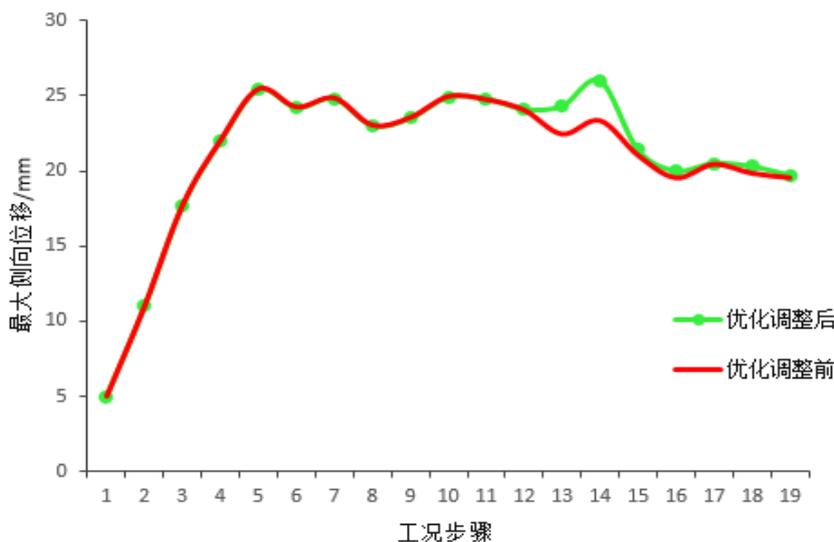


图1 围护结构最大侧向位移随施工工况步骤发展曲线

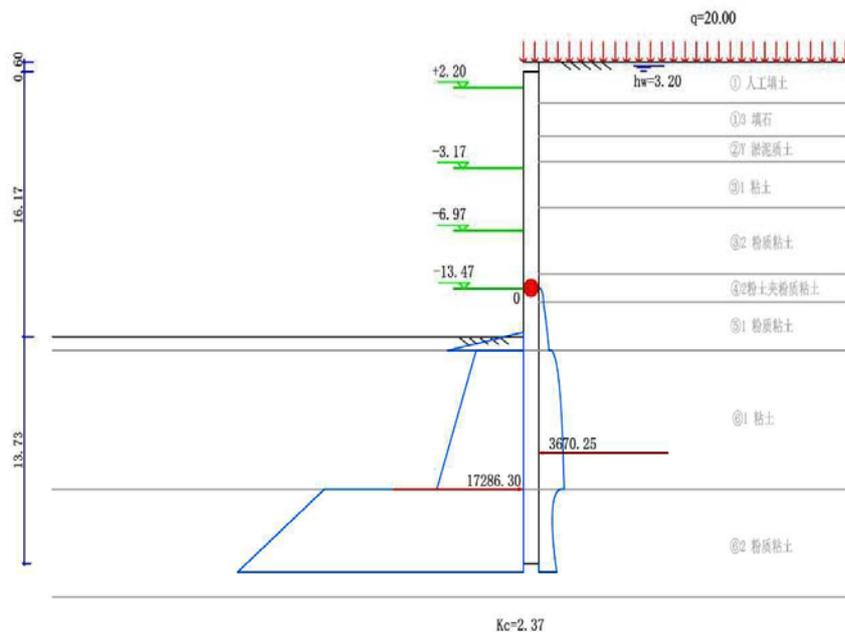


图2 抗倾覆验算(水土合算)

(1)根据围护结构地连墙水平位移在开挖过程中变形速率及累积变形量均较小;目前XX站围护地墙监测情况,墙体测斜最大累计变量为15.62mm,为CX4#测点,单次最大测斜变量在-2.01mm以内,不存在突变等异常数据,车站整体稳定。

(2)支撑轴力变化小,开挖开始至开挖到底数值变化范围小。

(3)地下连续墙施工质量,尤其是接缝处施工质量较好,基坑基本无渗漏情况。

(4)底板施工完成后,监测数据均已趋于稳定。

3 具体做法

(1)首先,明确取消换撑后,项目小组召开多次会议,准备施工及应急方案,讨论施工措施,收集现场勘察情况并形成直观的文字及影像等书面材料,以施工安全、施工条件为由,力争取消换撑的方案得到专家确认。

(2)其次制定并完善施工应急预案,提出该钢支撑施工换撑优化方案是在车站围护结构变形较小,基坑稳定的前提下实施。

(3)在优化换撑方案后,若在一段结构面出现监测单次或累计控制指标报警,则在以后的结构施工段,不再取消换撑,按照原设计方案换撑施工。

关于夯实铁路安全根基筑牢安全基础的探究

刘涛

太原局集团公司大同站

DOI:10.12238/btr.v4i3.3736

[摘要] 本篇文章主要从铁路安全生产的现状与差距出发,从把握安全导向,发挥好引领作用来改进管理手段,营造强有力的团结氛围,筑牢安全基础,进而延长安全生产的周期。

[关键词] 铁路安全导向; 安全基础; 措施

中图分类号: TF081 **文献标识码:** A

Research on Consolidating the Foundation of Railway Safety and Building a Firm Safety Foundation

Tao Liu

Datong Station of Taiyuan Bureau Group Company

[Abstract] This article mainly starts from the status quo and gaps in railway safety production, from grasping safety orientation and playing a leading role to improve management methods, create a strong atmosphere of unity, build a solid foundation for safety, and then extend the cycle of safety production.

[Keywords] Railway Safety Orientation; Safety Foundation; Measures

前言

随着社会的发展,经济水平的提高,使得人们的生活水平越来越高,铁路作为人们出行、企业生产运输的重要选择,铁路事业也在不断的发展,为了保证铁路企业的高质量和稳定持续发展,就要采取先进的管理技术、总结管理经验,有效的提高铁路管理水平,安全无小事,尤其是铁路安全生产,更是关乎着千万人

命安全。为此利用管理手段引领铁路安全生产变得格外重要。

1 安全生产的现状与差距

1.1 基本规章学习弱化

铁路行车人员的基本规章应为《技规》、《行规》、《站细》以及标准或规范性的规章制度,如:接发列车作业标准、铁路调车作业标准、铁路交通事故调查处理规则、铁路运输调度规则,客运方面

的客规、管规、价规、车站旅客运输作业标准及服务质量标准,货运方面的货物运价规则、危险货物、鲜活货物、超限货物运输规则、货物装载加固规则,等等。当前部分干部职工各自为战、单打独斗,没有形成有效的团结机制,尤其在基本规章的学习和执行方面缺乏应有的团结氛围和必要的集体智慧,导致在基本规章学习方面劲头不足,最终导致

4 取得效果

(1)通过现场监测数据分析,本工程换撑优化调整实际操作是可行的。XX站3~5轴第3道钢支撑于11月11日拆除,根据现场监测情况分析,3~5轴测斜孔CX06、CX09单次变化速率均小于3mm/次,且变化速率逐渐趋于稳定,累积变化量均小于20mm。

(2)换撑优化调整后节约了施工成本。

(3)换撑优化调整后大大节省了工期。

5 结论

本次围护结构方案的优化调整,通过建模软件模拟验算验证结合设计要求和现场实际情况,对原施工方法存在的安全风险及施工难度进行了细致的分析,在施工前做好成本预控与风险分析,调整后的方案可行性高,受到设计、专家等多方的认可,安全、进度、效益同时得到了保障,为项目成本管控建立了良好的基础,通过与各方的积极沟通,并在施工过程中加强风险管控,使调整后的方案一步步得到验证,为项目带来了良好的经济效益。

[参考文献]

[1]杨光华.深基坑支护结构的实用计算方法及其应用[C].中国力学学会、北京工业大学.中国力学学会学术大会2005论文摘要集(上).中国力学学会、北京工业大学:中国力学学会,2005:436.

[2]刘建航,侯学渊.基坑工程手册[M].北京:中国建筑工业出版社,1997.

[3]林鸣,徐伟.深基坑工程信息化施工技术[M].北京:中国建筑工业出版社,2006.

[4]李向荣,历朋林.地铁车站深基坑换撑施工优化探讨[J].探矿工程(岩土钻掘工程),2009,36(12):47-50.