

地铁车站中板临时孔洞封堵方案研究

刘小鹏

西安市轨道交通集团有限公司建设分公司

摘要: 本文从工程实际出发,结合地铁车站相关的设计标准及要求,针对地铁车站中板孔洞封堵与铺轨、设备安装装修等工序相互交叉衔接的问题,对孔洞封堵方案进行研究,提出优化措施及方案。

关键词: 地铁车站; 孔洞封堵; 预制封堵; 吊模

一、研究背景

(一) 研究范围

为满足地铁盾构和铺轨的施工要求,地铁车站往往需要设置盾构吊装孔、始发车站需设置出土孔、铺轨基地车站会设置轨排吊装孔以满足区域线路铺轨要求。本次研究的范围主要为地铁车站中板的临时孔洞的封堵问题,包括盾构吊装孔、出土孔、轨排吊装孔等。

(二) 研究目的

由于施工工序问题,地铁车站中板的临时孔洞封堵往往与铺轨、设备安装装修等工序相互交叉衔接,影响整体施工效率,对施工组织、协调带来一定的难度,本文研究的目的主要为:在安全、经济、合理的条件下,对地铁车站中临时孔洞封堵方案进行优化,减少交叉作业的影响,缩短整体施工周期。

二、预制封堵研究

(一) 主要设计标准

(1) 结构的设计使用年限为100年。结构包括梁、板、墙、柱、内部结构构件及基础等。

(2) 地下铁道结构中主体构件及内部构件的设计使用年限为100年,安全等级为一级,重要性系数取 $\gamma_0=1.1$;临时结构构件作为永久构件的一部分时,在考虑刚度、强度折减的基础上,其设计使用年限为100年,安全等级为一级,重要性系数取 $\gamma_0=1.1$ 。

(3) 结构抗震设防烈度为8度(0.2g),设防类别为重点设防类(乙类),结构的抗震等级为二级。

(4) 车站内部混凝土构件的环境类别为一类。

(5) 结构构件在永久荷载和活荷载作用下,可按荷载准永久组合并考虑长期作用影响效应下进行结构构件裂缝验算,其最大计算裂缝宽度允许值为0.3mm,且不允许出现贯通裂缝;当计地震、人防或其他偶然荷载作用时,可不验算结构的裂缝宽度。

(6) 结构防水等级为一级。

(7) 结构中主要构件的耐久等级为一级。

(8) 结构按常6级、核6级人防的抗力标准进行验算。

(二) 整体预制方案

结合施工现场的吊装能力,将板格划分为合理宽度的预制板格,通过边梁预留牛腿、空隙混凝土坐浆,来实现封堵。为确保安全,需对支撑牛腿的尺寸进行了核算,通过计算得出支座所需最小厚度,最小宽度则参照地上结构的做法采用2倍中震位移,中震位移考虑1/250埋深确定。

(三) 局部预制方案

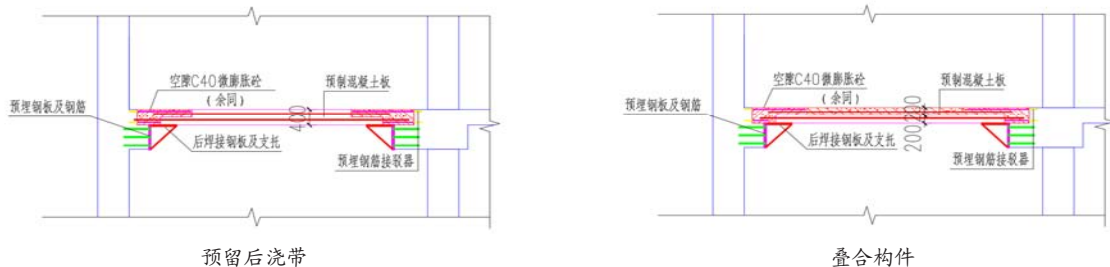


图1 局部预制施工细部图

首先利用后浇带的基本理论,考虑中部混凝土整体预制,后浇带二次浇筑,主体钢筋预留连接器接出,与预制构件钢筋进行搭接,实现有效连接。其次施工方面考虑边梁施作时预留钢板,施工期间搭设钢支架避免轨行区脚手架的搭设。最后考虑利用叠合原理,将预制部分减少到200~250mm厚,实现减重,这样既能减轻重量又能有效的解决延纵向的接缝问题。

(四) 适应性分析

整体预制方案:技术上基本可行,但由于与原有构件无有效连接,结构整体性较差,预制区域会形成抗震薄弱部位,需进行抗震专项分析并对孔洞周边结构构件采取加固措施,高烈度地区不建议采用。

局部预制方案:既能解决快速封堵又能解决结构整体性问题。但由于该方案仅适用于平面简单、以楼板为主的出土孔、铺轨吊装孔,但针对盾构孔,由于往往存在较多孔洞、边梁等问题,预制复杂、适用性不强。

三、吊模方案研究

(一) 吊模施工步骤

首先根据孔洞大小,确定支撑型钢及型钢吊梁尺寸,并固定在中板上;接下来施工模板吊杆及模板,并固定好模板,防止浇筑混凝土时模板脱落;最后浇筑混凝土,待混凝土等级达到强度后,拆除型钢、吊杆及模板,封堵吊杆孔洞。全过程可基本解决脚手架搭设问题。

(二) 可行性分析

根据孔洞大小,结合地铁结构板自重大的特点进行分析,进行合理化的网格单元划分,角部设置角钢,单元间通过螺

栓连接,实现不同尺寸洞口的快速拼接;通过螺栓吊杆与箱型支承钢梁、型钢吊梁形成整体吊模体系;通过对吊模进行承载力、变形分析,确定技术参数。吊模方案可有效解决现场交叉作业问题,工期合理,造价与脚手架基本持平,方案可行。

(三) 适应性分析

吊模方案未改变原有结构受力,优化了模板施工,无预埋要求,基本适用于中板各种孔洞的封堵。但吊模现场吊杆较密,施工工序及难度有所增加。

四、结论

针对在建地铁车站,由于前期并未进行条件预留,预制方案实施困难。吊模方案无须预留,可通过优化现场施工组织,有效减少现场交叉施工影响,故推荐采用吊模方案封堵中板孔洞。针对新建地铁车站,设计过程中应根据孔洞房间功能、结构布置情况,结合工期安排选择合理的封堵方式,对于孔洞较多、结构布置复杂的可采用吊模方案;结构布置简单的孔洞封堵推荐采用叠合板方案,并做好条件预留。

地铁施工具有涉及专业广,工序复杂等特点。尤其在站后施工阶段,各专业在有限的空间内交叉作业,如何在安全、经济、合理的条件下将各工序合理统筹,是地铁建设者应该去思考及研究的方向。

参考文献

[1] 中国建筑标准设计研究院. JGJ 1-2014 装配式混凝土结构技术规程[M]. 中国建筑工业出版社, 2014.
[2] 钟春玲,李雷.全预制装配式车站节点的连接方式研究[J].吉林建筑大学学报, 2015, 032(006):P.1-4.