

单元化快拆侧墙模板体系在地道施工中的策划与实施

胡丹清

上海建工七建集团有限公司

摘要：本文围绕“单元化快拆模板体系施工策划与实施”展开，以南进场路地道新建项目为案例，重点讨论了地道侧墙单侧模板施工技术。文章详细介绍了施工工艺流程、施工准备和单侧模板拼装及架体搭设要求，包括施工策划、模架构造、模架预拼装、模架使用、拆转应用等。还阐述了混凝土浇筑和模板与支撑系统的拆除流程，强调了安全操作和验收标准。通过本文的研究，为新型模板施工提供了可行性和操作性的技术指导。

关键词：单元化快拆模体系；地道侧墙模板

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.24.016

在当今城市建设的快速发展背景下，地下交通工程作为城市基础设施的重要组成部分，扮演着连接城市各个方向、缓解交通拥堵的重要角色。地道建设因其对城市空间的充分利用和交通系统的优化起到关键性作用，引起了广泛关注。近年来，新型模板施工技术的引入为提升地下交通工程的建设效能提供了新的可能性。本文以南进场路地道新建项目为例，以单元化快拆模板体系施工策划与实施为主题，对移动支架搭设的单元化快拆模体系进行深入研究。南进场路地道新建项目作为典型案例，其目标在于实现与航站楼的良好构型对接，同时与S32公路立交相衔接，具有一定的复杂性和技术挑战。通过本研究，深入挖掘了新型模板体系施工技术在地下交通工程中的应用效果。通过对地道侧墙单元化快拆式模板体系的施工工艺流程和搭设要求进行详细描述。这一新型模板施工技术的引入不仅有望提高施工效率、降低成本，更有助于保障地下交通工程的质量和安

一、工程概况

本项目建设范围北至南垂滑最南侧滑行道处、西至现状飞翱路，东至第二跑道第三平滑，南至现状围场河边线。南进场路地道新建项目结合航站楼的构型对进场路地道改线暗埋，向南接S32公路立交。新建地道长度约1.6公里，设计车速为60公里/小时，采用双向八车道布置。根据道路线形规划，本次南进场路地道北起飞速路与东侧辅道路口，顺接既有地道暗埋段，下穿浦东机场四期T3航站楼，向南最终延伸至S32申嘉湖高速，地道暗埋段为单箱单室结构。

二、地道侧墙单侧模板策划

（一）侧墙单侧模板施工难点

1. 侧墙结构厚度较大

本工程侧墙结构厚度基本为1.3米，局部为1米，浇筑高低由4.4米至5.8米不等，设计基坑开挖后的围护面暨为侧墙结构的外侧面，混凝土采取分段分层浇筑。考虑到墙体厚度、高度，普通的模板、木方加钢管的体系难以承受混凝土的侧向压力，混凝土浇筑过程中极有可

能发生模板变形、爆模等现象，混凝土浇筑完成后可能出现表面鼓胀、空鼓、蜂窝麻面等安全质量问题。

2. 施工工期紧

本工程下方有规划的机场联络线，为保证机场联络线盾构推进及完成后的稳定，地道施工需要赶在盾构推进至本工程区域之前完成结构施工，工期紧任务重。普通的侧模体系的特点是散拼、散装、散拆，材料的单元化、模块化率较低，不仅仅是装拆效率较低，材料整理、堆放、转运占用了一定的施工时间，无法满足快拆、快转、快装的要求。

（二）施工策划

1. 模板类型选择

地道侧墙的模板类型选择至关重要，直接关系到工程的施工效果和质量。在南进场路地道新建项目中，经过综合考虑工程的要求和施工特点，选择了单元化快拆式模板体系。该体系具有结构稳定、拼装简便、缩短模板施工工期等优势，特别适用于长跨度的地道侧墙结构。该架体类型使用双拼8#槽钢、钢管、双拼10#槽钢、双拼14#槽钢等材料搭接，模板采用PERIDUO模板，确保了整体模板系统的稳定性和刚度，同时方便了施工过程中的快速拆卸和重新搭设。该模架体系不仅提高了施工效率，也保证了地道侧墙的施工质量。

2. 制定施工措施

在地道侧墙单侧模板施工中，模架体系的施工策划的重要性不言而喻，最直接的效益就是避免返工。

（1）首先是了解基坑支护结构与主体结构间的关系。由于采用的是单侧模板，基坑支护的平面、立面布置对单元式快拆模架体系的布置有决定性的影响。若有支护，侧墙是在支护拆除前施工，需要考虑支撑的高度变化。（2）其次熟悉主体结构的特点，基础底板对侧墙模板的施工是否有影响，模架体系的受力取决于侧墙断面的高度和宽度，模架的结构形式及材料选型都将随之变化。（3）确定模架体系的结构形式、材料、尺寸后进行样板拼装，暴露出实施过程中的问题，进行改进，如应用滑轮在实际施工中对施工现场场地的要求、取消模板背部桁架使三角架体直接支撑模板、砣。（4）架体运输。架体的尺寸必须要考虑到运输车辆的载重、是否超长超宽，以及吊运车辆的选用。（5）施工现场堆场布置。由于架体在场外实施单元式预拼装，且为保证施工的紧凑性，在前道工序完成之前，模架必须运至施工现场，现场需要布置模架的堆场。

3. 施工方法

侧墙单侧模板施工方法是确保施工有序进行的关键环节。（1）根据设计要求，施工管理人员进行了详细的测量和放线，确定了模板搭设的位置和尺寸，在底板混凝土浇筑之前预埋固定拉杆。（2）在前道工序施工过程中或施工前预先拼装模架体系。（3）待前道工序

完成后吊装模架。(4)完成吊装后根据测量定位放线调整模架至结构尺寸。(5)精确调整后与预埋拉杆固定牢固,模架与模架间连接紧密。(6)砼浇筑终凝后拆除侧模,周转至下一施工段。

三、侧墙模板施工构造及实施

(一)侧墙单侧模板的构造

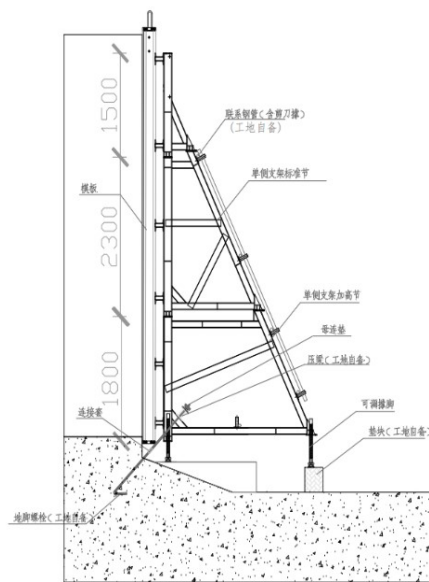
1. 施工准备

侧墙单侧模板施工前,施工管理人员需进行详细的施工准备工作。首先,按照专项施工方案的要求,对操作人员进行技术和安全作业交底,确保施工人员了解施工流程和安全规范。其次,需要对进场材料进行严格的品种、规格、型号、数量计算和统计,以保障施工所需材料的充足。进场的钢管支架及构配件质量在使用前经过复检,确保其符合设计要求。

2. 单元化快拆模体系构造

本工程单侧模板支架为单元化设计,每个标准单元长度为2.7米,由四榀型钢焊接桁架、连接钢管、型钢模板背楞、PERI模板、型钢压梁等组成(图一)。转运时,每个标准单元配备1部转运叉车。为了确保模板系统有足够强度、刚度和稳定性,底板钢筋混凝土提前浇筑,以保证单侧模支撑有效。单侧支架是用槽钢和连接件制作的一个三角形支架,它通过三角形的直角平面抵住模板。当混凝土接触到模板面板时,侧压力也作用于模板。模板受到向后推力。而三角形架体平面在压制着模板,因架体下端直角部位有埋件系统固定使架体不能后移,主要受力点为埋入底板混凝土45°角的埋件系统。混凝土的侧压力及模板的向上力均由埋7件系统抵消(图二)。本工程单侧模的施工原则:模板、支架垂直于结构坡,模板采用标准拼装方式,即模板上口、下口齐平,可以确保墙板无缺口。单侧大模板使用PERIDUO模板,按照1350×(900、600、300)mm的模数进行配置,1个单元模板宽度为2700mm,模板高度按现场墙体浇筑高度进行配置。地脚螺栓预埋:在底板施工时,应预先进行地脚螺栓的预埋,预埋位置在地道两侧

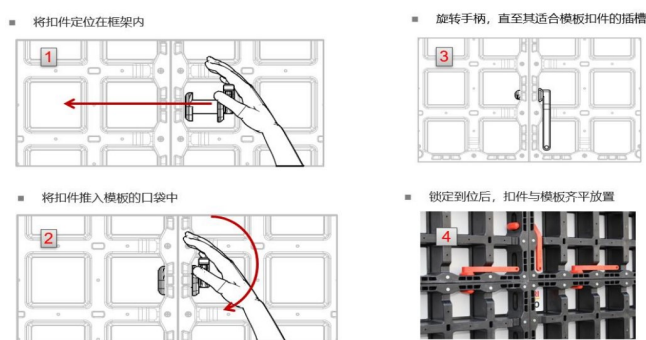
斜角处,地脚螺栓间距为300mm/400mm交错布置。地脚螺栓采用 $\phi 25$ 高强度螺栓,预埋深度不小于 $25d$,端头处45°弯折180mm。地脚螺栓在预埋前应对螺纹采取保护措施,用塑料布包裹并绑牢,以免施工时砼黏附在丝扣上影响上连接螺母。



图二

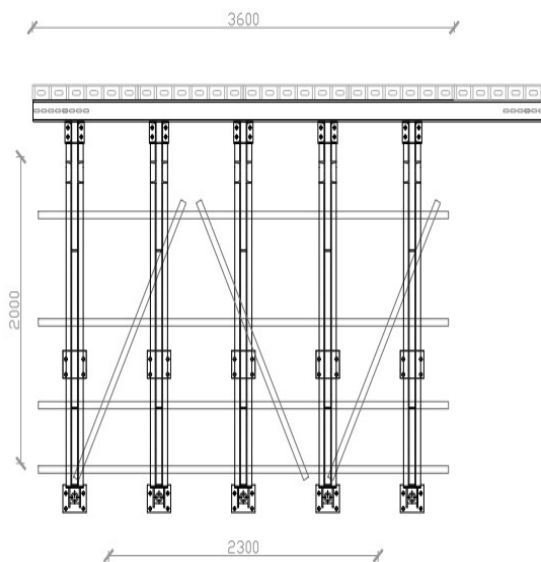
(二)侧模模板支架的预拼装及搭设

(1)严格按照图纸尺寸进行PERIDUO模板的拼装,按照1350×(900、600、300)mm的模数进行配置,1个单元模板宽度为2700mm,模板高度按现场墙体浇筑高度进行配置。(2)模数化模板之间的连接采用DUO扣件,一个扣件可用于所有模板、转角和墙厚填充件的连接,DUO扣件使DUO模板自动对齐。PERIDUO模板拼装如图三所示:

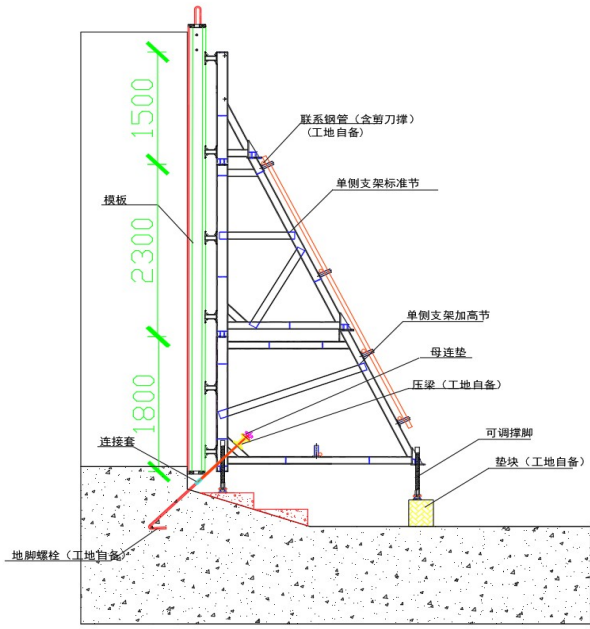


图三

单侧支架横楞为双拼8#槽钢,之间的标准距离为900mm;竖楞采用双拼14#槽钢,单侧模架体为双拼10#槽钢,可调撑脚为500mm。以40m地道支架系统为例:预埋系统数量为240套,预埋筋为每榀支架两侧各1套,间距为300-400mm。单侧支架共120榀。每4榀为一个单元,共34个单元。与墙体之间通过地脚螺栓、压梁可靠连接,各单元之间通过 $\Phi 48$ 联系钢管(含剪刀撑)可靠连接。单侧支架安装示意图如图四:



图一



图四

(三) 混凝土浇筑中对模板的管理控制

影响模架系统最主要的因素是混凝土的侧向压力。首先，混凝土浇筑必须遵循分段、分层浇筑，根据结构

的长宽高、钢筋的分布情况、混凝土标号确定浇筑方案，施工中严格按照方案执行。其次，浇筑过程中由于结构下部最先承受混凝土的侧向压力且时间最长，所以应派专人察看连接于预埋地脚螺栓上的压梁是否有松动、变形的现象。待混凝土浇筑至结构中上部时，除观察压梁外，还应密切关注背楞、可调撑脚是否有变形，支架整体的垂直度情况以及拼缝除的模板变形情况。若有异常，应暂时停止浇筑混凝土，在混凝土初凝之前对变形的支架及时加固处理，模板变形处应采用刚性材料予以加固支撑。

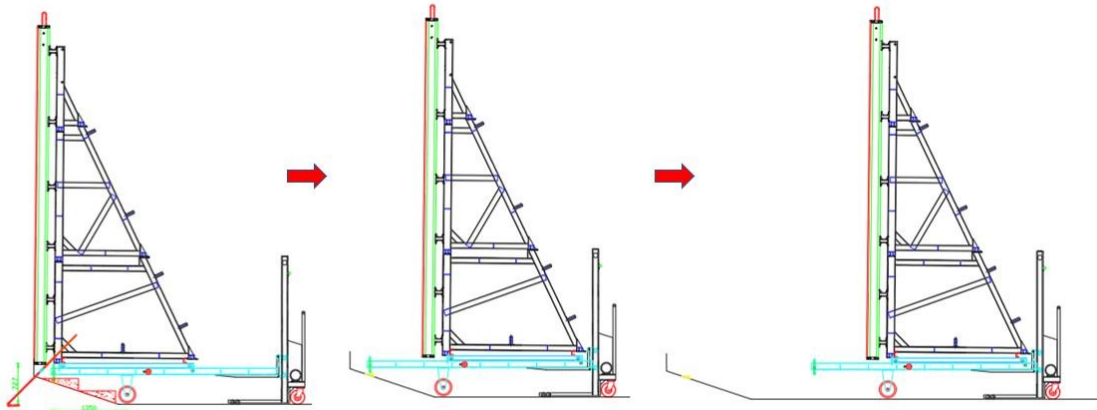
(四) 单元化快拆式模板拆转应用及保养

在进行模架的拆除阶段，务必严格按照设计和安全规范执行，以确保施工顺利进行。模架拆除时，需根据工程实际情况采用适当的拆除顺序，确保结构稳定。

1、脱模后，将电动转运车后移货叉前推至三角架最前端。调节前可调支撑和举升货叉，使后移小车托住三角架。全部松开三角架可调支撑，使三角架完全坐落于后移小车上用扳手扳旋齿轮轴，使后移小车向后移动1300mm。松开前可调支撑和落下货叉，使承重脚轮落地受力。

2、然后使用转运小车将三角架及模板转运至下个阶段。合模时执行相反操作步骤。(图五)

3、模架拆除后，首先模板板面应把水泥浮浆清除



图五

干净，查找模板损坏点，及时更换破损板块，将换下的破损板块修复备用。转运至下一施工段之前，在清理过的板面上涂抹脱模剂，使拆模时更易操作，架体脱离混凝土表面时无黏结力阻碍，保证混凝土浇筑完成面平整、光洁。

结语

综上所述，本文深入探讨了单元化快拆模架体系施工策划与实施的关键技术要点，围绕地道侧墙单侧模板展开。通过对地道侧墙单侧模板策划、侧墙模板施工构造及实施的详细阐述，展示了在南进场路地道新建项目中的实际应用。具体而言，采用槽钢及新型模板搭设的单元化快拆模体系，对提高材料的周转效率、节省工时起到了积极作用，每一施工段（模板接触面积为176平方米~232平方米）的模板施工平均工期为2天，比普通

模架体系节省1~2天，由于该模架体系整体刚性较好，混凝土浇筑完成面平整、光洁，拼缝严密不漏浆。通过对单元化快拆式模板排架的策划及实施，对施工部署、材料选型、施工措施、施工方法等方面的总结完善，对实际工程提供了可行的实施指导。

参考文献

[1] 李小奇. 地铁车站侧墙模板施工技术及其稳定性分析[J]. 交通标准化, 2011, (18).
 [2] 谭成安. 地铁侧墙钢模板体系优化设计及探讨[J]. 中国室内装饰装修天地, 2020.
 [3] 谢桐. 单侧三角支架模板在地铁叠合式侧墙施工的应用[J]. 建筑工程技术与设计, 2015.
 [4] 李鹏飞. 整体移动台车模板在明挖矩形隧道施工中的应用[J]. 世界轨道交通, 2016.