

新型墙体单侧钢模支撑系统施工监理控制措施

文 / 何学春 安徽省公路工程建设监理有限责任公司

摘要：在城市地下工程因施工空间狭窄，传统双侧支模难以施展的背景下，新型墙体单侧钢模支撑系统成为县域工程墙体施工的重要技术。该系统由三角支撑架与单侧大钢模构成稳定结构，施工涉及预埋螺栓定位、工字钢铺设、模板吊装、垂直度调节等多道工序，各环节均需关注模板清理、螺栓加固等细节。质量管控通过规范场地布置、明确材料选型标准、把控拼接精度、检验支撑稳定性来实现。监理工作则聚焦施工方案设计验算审查、现场关键工序旁站监督、材料质量全流程追溯，以此保障施工质量与安全，为同类工程监理提供实用管理经验。

关键词：新型墙体；单侧钢模；监理措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.11.054

引言

随着城市规模和经济的迅速发展，城市内高楼耸立，交通网络密布，地下管线错综复杂，地面可利用空间越来越狭窄，城市地铁、下穿隧道、管廊、深层地下室等地下工程越来越多。这类地下工程混凝土施工作业空间有限，一般常采用围护桩+支撑的基坑支护体系，外侧墙体与围护桩之间基本没有空隙或空隙很小，这就导致常规的侧墙双侧支模变得不现实。为保障墙体混凝土浇筑质量，可以采用一种新型墙体单侧钢模支撑系统，其施工工艺控制是一个重点与难点。我单位在工程实践中，总结和运用了“新型墙体单侧钢模支撑系统施工监理控制措施”。

一、工程概况

花园大道项目位于合肥滨湖科学城，横穿生态公园及锦绣湖，是合肥骆岗生态公园区域三横两纵骨架路网中重要的一条横向道路。项目西起徽州大道，东至包河大道，全长约3km，其中隧道全长为2262.65m，暗埋段长2000m。隧道主体共分为41个节段，基坑采用围护桩+混凝土支撑+钢支撑的支护体系，侧墙与围护桩连成整体。

本工程在侧墙浇筑时总结和运用了新型墙体单侧钢模支撑系统施工技术，大大节省了模板安拆时间，且墙体浇筑成型后光滑、平整，外观质量好，模板周转利用率高，取得了显著的经济、环保和社会效益。

二、施工方法

(一) 施工工艺

该支撑系统的单个组成单元由横向及斜向两根杆件与单侧大钢模形成一个三角支撑架，每块大钢模由2~3个支撑架组成，形成稳定的单块大钢模支撑体系。支撑架与大钢模水平主龙骨通过螺栓或楔形卡扣连接，支腿下部设有调整螺栓用以调整模板的垂直度。模板调整好之后进行加固，加固完成并经过相关验收流程后方可进行浇筑混凝土。

(二) 工艺流程

施工过程中，应严格按照工艺流程进行组织施工作业，工作面需提前清理干净，工艺完成后进行自检，自检合格后报监理单位进行验收，整体模板验收合格后方可进行混凝土浇筑作业，浇筑过程中应安排专人进行模板稳定性监测，发现异常时，应暂停浇筑，重新检查模板稳定性，问题解决后方可恢复混凝土浇筑作业。

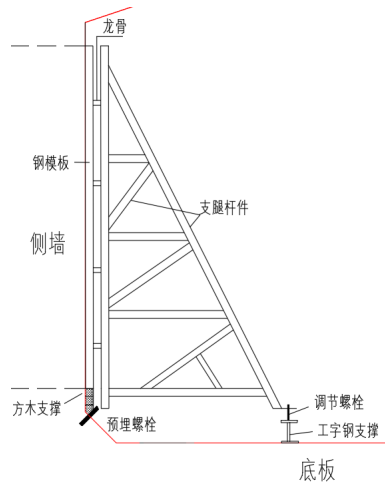


图1 模板支撑系统示意图

施工工艺流程包括：预埋螺栓→工字钢、方木安装→模板吊装→模板清理、调整垂直度→模板加固→混凝土浇筑（模板验收合格）→模板拆除→混凝土养护。

工艺流程图如下：

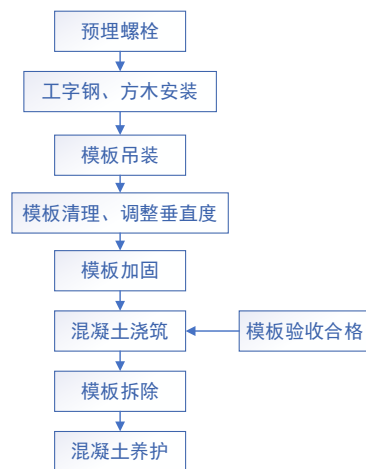


图2 工艺流程图

(三) 操作要点

1. 预埋螺栓

在底板混凝土浇筑前，在倒角位置预埋固定螺栓，锚固长度符合设计要求，用于侧墙倒角处的钢模支撑系统的安装固定。

2. 工字钢、方木安装

在预埋螺栓上铺设通长的方木找平，作为钢模支撑系统内侧的支撑点；根据钢模支撑架尺寸在底板上测量放样出外侧水平支点的位置，在该位置铺设工字钢，作为钢模支撑系统的底座。

3. 模板吊装

根据侧墙高度定制相应尺寸的侧墙钢模，利用 25T 汽车吊进行模板的吊装、转运。吊装至少要求两点固定，吊装前检查钢丝绳磨损程度、钢丝绳绑扎是否牢固，吊装时要有专人指挥，确保吊装安全。

支架在吊装时，应轻放轻起，多榀支架堆放在一起时，应在平整场地上相互叠放整齐，以免支架变形。

4. 模板清理、调整垂直度

模板安装前需进行模板清理，模板面涂刷脱模剂处理，防止混凝土与模板黏结，便于后期模板拆除，提高混凝土表面外观质量。

模板安装时通过调整调节螺栓高度确保支架的垂直度；合模前在侧墙钢筋外侧固定高强混凝土垫块，通过紧固手拉葫芦确保模板与侧墙紧密贴合。

5. 模板加固

模板安装后再次对模板进行加固和检查。逐个检查龙骨上的螺栓是否拧紧，发现松动及时紧固；支架后部用 $\phi 48$ 钢管将支架连成整体。

6. 混凝土浇筑

混凝土浇筑应连续，施工前进行技术交底，加强混凝土振捣，确保混凝土施工质量。

墙、板混凝土浇筑前，在底面水平施工缝处先均匀浇筑 50mm 厚与混凝土配比相同的水泥砂浆，混凝土分层浇筑振捣，每层浇筑厚度控制在 400mm 左右，混凝土下料点分散布置循环推进，连续进行，并严格控制好混凝土浇筑的延续时间。

7. 模板拆除

外墙混凝土浇筑完 24 小时后方可拆除模板。先向下旋转支架调节螺栓，利用模板支架的重力使模板脱离混凝土墙体，然后松开水平龙骨上的螺母。

8. 混凝土养护

混凝土浇筑后及时进行养护，养护时间不得低于 14 天且不低于设计图纸要求。侧墙养护采用薄膜覆盖，薄膜覆盖应连续，混凝土不得外露。



图 3 混凝土浇筑养护

三、质量控制

(一) 施工布置

(1) 根据施工现场需求，确保场地布置紧凑合理。

在新型墙体单侧钢模支撑系统的施工过程中，确保施工现场需求得到充分满足是项目成功的基础，施工场地的规划必须紧凑且合理，以最大化施工效率并确保施工作业的顺畅进行，需对施工现场进行全面细致的摸排工作是关键，包括深入了解现场条件、周边环境，以确保所选施工场地符合施工要求，便于后续的材料运输和机械进出。例如，将材料堆放区、模板拼装区、施工作业区等功能区域进行合理划分，确保各区域之间界限清晰，同时保持顺畅的物流通道，以便材料和设备的快速流转。

(2) 精确确定墙体分段长度，减少施工交叉作业。科学确定检验批划分和尽量减少施工交叉作业是新型墙体单侧钢模支撑系统施工中的重要步骤，在施工作业面积的确定上，将依据施工图纸和现场实际情况，明确检验批划分，确保施工活动有足够的空间进行，综合考虑施工过程中的材料堆放、机械作业等因素，确保施工作业面积能够满足施工需求。在减少施工交叉作业方面，需避免不同施工工序之间的交叉干扰，以提高工作效率，特别是针对与隧道上部水平支撑系统的垂直交叉作业，通过优化施工方案、合理安排施工顺序等措施，尽量减少垂直交叉作业的发生，加强施工过程中的沟通协调，确保各施工队伍之间的协同作业，避免施工冲突与安全事故的发生。

(3) 新型墙体单侧钢模支撑系统的施工过程中，应严格遵守安全生产法律法规和操作规程，加强施工人员的安全教育和培训，确保施工过程中的安全防范措施得到有效落实，定期进行安全检查，及时发现并消除安全隐患。加强施工过程中的质量检查和验收工作，确保每个施工环节都符合质量要求。

(4) 精准选择钢模及配套材料，确保满足设计要求。新型墙体单侧钢模支撑系统的施工过程中，选择合适型号的钢模及配套材料是至关重要的，根据墙体的尺寸要求和设计图纸，精确设计所需的钢模尺寸和数量，选择钢模时，综合考虑其材质、强度、耐用性等因素，确保所选钢模能够满足施工要求和使用寿命，关注钢模的拆卸和组装便捷性，以提高施工效率。选择配套材料时，将根据施工需要与设计要求，精心挑选符合标准的材料。施工过程中，加强钢模和配套材料的管理和维护工作，定期对钢模进行清洗和保养，及时发现和处理钢模的损坏和变形等问题，加强对配套材料的使用监管，确保材料的使用符合设计要求。通过这些细致的管理措施，将能确保选择合适型号的钢模及配套材料，满足设计要求，为施工质量和工程安全提供有力保障。

(二) 验收要求

(1) 钢板材质要求：钢模板的板厚应符合方案要求，并需经厂家的验收合格。板材表面应平整，无裂缝、无收缩振动痕迹，表面压花深浅均匀，无机械伤害和氧化锈蚀。

(2) 拼接要求：钢模板拼接应无缝隙，对齐直、平、整。拼缝宽度不大于 0.5mm，高差不超过 3mm。拼缝应沿板的截面纵向设置，错缝不宜大于 1 个。

(3) 标志和编号：每块钢模板应有明显的标志和编号，标明模板的规格、尺寸和轴向等信息。

(4) 支撑件和连接件：钢模板的支撑件、连接件的规格是否符合施工要求，质量以及紧固性是否合格。

(5) 整体稳定性：钢模板结构的整体稳定性、支撑着力点是否符合要求。

(6) 轴线标准：钢模板的轴线线型必须符合设计要求。

(7) 垂直度和曲率：钢模板的垂直度与弧形钢模板的曲率必须符合设计要求。

(8) 紧固和预留孔洞：钢模板的紧固、预埋件预留孔洞的数量与规格必须符合设计要求，紧固情况良好。

(9) 支撑件的配合度：钢模板支撑件的配合度与紧固情况必须良好。

(10) 相关参数

序号	项目名称	允许偏差(mm)	检查方法
1	板面平整	2	2m靠尺检查
2	模板高度	±3	钢尺检查
3	模板边平直	2	拉线用直尺检查
4	模板翘曲	L/1000	放在平台上，对角拉线检查

(三) 施工注意事项

(1) 施工前对作业人员进行技术交底，要求严格按照施工方案施工。合模前需仔细检查板面质量，保证平整度，避免混凝土浇筑后出现麻面，合模后进行验收。

(2) 模板之间的拼缝及模板和结构之间的接缝必须严密不得漏浆。

(3) 浇筑混凝土时派专人经常观察模板钢筋、预留孔洞、预埋件等有无位移变形或堵塞情况，发现问题立即处理，并在已浇筑的混凝土初凝前处理完成。

(4) 模板施工前，必须进行安全技术交底。

(5) 模板吊装安排专人指挥，设置警戒线后，方可起吊。模板就位或落地时要轻放，防止碰人或碰倒其他设备。

(6) 模板及其支撑系统在安装过程中必须设置防倾覆的可靠临时设施。

(7) 侧墙钢模的拆除不可直接用撬棍撬，严禁用大锤和撬棍硬碰硬撬。要先松模板紧固件，再用挂钩钩住模板，用吊机吊运平放，整齐堆放于现场。

(8) 拆模时，操作人员应站在安全处，以免发生安全事故，待该片(段)模板全部拆除后，方准将模板、配件、支架等运出堆放。

(9) 拆下的模板、配件等，严禁抛扔，要有人接应传递，按指定地点堆放。并做到及时清理、维修和涂刷好隔离剂，以备待用。

四、监理措施

本工程隧道墙体最大高度达20米，混凝土浇筑工作难度大，支撑体系受工作面空间影响无法采用常规施工方法进行。为保障新型墙体单侧钢模支撑系统施工质量与安全，必须加强监理控制。

(一) 严格审查施工方案

监理办在工程开工前，务必对施工单位所提交的单侧钢模支撑系统施工方案进行全面而细致的审查，这一环节至关重要，直接关系到整个工程施工的质量与安全。审查过程中，要着重关注几个核心要点：其一是支撑系统的设计计算，要求监理人员具备扎实的专业知识，能够准确判断设计计算的合理性与准确性，要确保支撑系

统能够承受住混凝土浇筑过程中的侧向巨大压力，保证墙体的稳定性。其二是材料的选择，钢材、模板等材料的品质直接影响到支撑系统的耐用性和安全性，监理办要严格把关，确保所选材料符合设计要求和相关标准，杜绝劣质材料进入施工现场。其三是施工工艺流程，要对施工流程中的每一个环节都进行仔细梳理，确保施工操作的规范性和科学性，同时，还要考虑到实际施工过程中的可能遇到的问题和困难，提前制定应对措施。其四是安全保障措施及应急预案，安全是施工的首要前提，监理办要督促施工单位建立健全安全管理制度，确保施工人员的生命财产安全，还要制定详细的应急预案，一旦发生突发情况，能够迅速有效地进行处置。

(二) 加强现场巡查与监督

监理人员要定期或不定期地对施工现场进行巡查，这是确保施工质量的重要手段，巡查过程中要重点检查单侧钢模支撑系统的安装、固定、调试等环节，确保施工操作严格按照方案要求进行。对于关键工序和隐蔽工程，监理人员要进行旁站监督，意味着我们要全程参与这些工序的施工过程，对每一个细节都进行仔细观察和记录，一旦发现施工操作存在不规范或质量隐患，要立即要求施工单位进行整改，确保施工质量得到有效控制。

(三) 严格材料质量控制

材料是构成工程实体的基础，其质量直接影响到工程的整体品质，监理办要对进入施工现场的钢材、模板等材料进行严格的质量检验。在检验过程中，要依据相关标准和设计要求，对材料的性能、规格、型号等进行全面检查，对于不合格的材料，要坚决予以退场处理，绝不能让其用于工程施工中，还要建立材料质量追溯机制，对每一批材料的来源、使用去向都进行详细记录，确保材料质量的可追溯性。监理办还要加强对施工单位材料采购和管理的监督，要督促施工单位建立健全材料管理制度，确保材料的采购、储存、使用等环节都符合规范要求，同时，还要定期对施工单位的材料库存进行检查，防止劣质材料混入施工现场。

结语

新型墙体单侧钢模支撑系统施工技术可大大节省了模板安拆时间，且墙体浇筑成型后光滑、平整，外观质量好，经济效益显著，具有广阔的应用前景。“新型墙体单侧钢模支撑系统监理控制措施”为该工艺的推广和应用提供了参考，也为相关工程的施工和监理工作提供了借鉴。

参考文献

[1] 许景阳. 隧道施工监理控制要点分析[J]. 建设监理, 2024, (S1): 19-21.
 [2] 孟祥虎. 公路隧道施工监理的措施优化[J]. 运输经理世界, 2023, (19): 62-64.
 [3] 韩伟. 隧道施工监理控制要点[J]. 江苏建材, 2022, (06): 151-152.
 [4] 孙成. 隧道项目施工质量监理措施分析[J]. 建筑结构, 2022, 52(22): 139.
 [5] 孔军. 公路隧道施工监理的措施优化[J]. 建筑技术开发, 2022, 49(12): 155-157.
 [6] 赵自强. 公路工程隧道施工过程中的监理关键点研究[J]. 运输经理世界, 2021, (32): 82-84.