

地下车站墙体单侧支模施工技术分析

蒋成

湖南机场建设指挥部

摘要: 地下车站的主体结构部分具有侧墙施工单层结构较高的特点, 所以混凝土浇筑量较大, 并易在施工缝处出现错缝情况, 表面发生裂缝、蜂窝麻面、露筋、不平整等情况的可能性也更大, 进而导致混凝土的外观以及整体质量受到影响。由此, 为了提升地下车站墙体的整体稳定性、保障混凝土的外观及质量, 同时加速施工进度, 本文需要针对地下车站墙体单侧支模施工技术进行分析, 以供参考。

关键词: 地下车站; 墙体; 单侧支模施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.07.065

目前我国多数地铁车站为地下车站, 其中包含深基坑施工, 整体上具有工期紧张和防水质量要求高等多方面特点, 地下车站自身的内部结构一般为围护结构-基面处理-防水卷材-车站侧墙的形式, 但是因为侧墙迎土侧经过数道防水线的填充处理之后, 已经无法使用传统形式的对拉螺栓实施加固, 而对于地下车站结构自防水来说, 侧墙防水部分占据重要地位, 若其中模板加固措施不适宜, 极可能引起侧墙结构裂缝, 并导致地下车站整体的结构质量及防水效果受到影响, 选择将墙体单侧支模的施工模式应用于其中, 可以对以上问题进行有效的预防和改善^[1], 所以针对地下车站墙体单侧支模施工技术进行分析具有重要意义。

一、工程概况

某市一地下车站与同一项目的地下车库处于垂直连接的状态, 地下车站部分采用明挖施工的模式, 基坑支护直接外衬部分外墙, 针对这一部分外墙, 选择应用单侧支模的形式。该地下车站整体上包含四个部分, 分别是站台层、站厅层、设备层以及商业部分, 层高变化较大, 并且结构复杂程度高。

二、单侧模板设计

根据工程概况内容可以了解到, 在该工程之中具有结构狭窄、墙高规格较为复杂的特点, 同时为了提升模板材料的利用率, 应该按照每仓侧墙的“墙高一致、厚度相同”的基本原则, 将其划分成为体量相似的7个流水施工段, 并且因为其中配模参数相同, 所以在进行模板设计工作时, 可以采用组拼式配模的形式。对于明挖式地铁施工工程中的单侧模板体系来说, 其主要包括以下两个方面, 第一是钢框胶合板组拼模板, 其间的接缝质量较差, 易出现漏浆情况, 同时模板周转效果不理想, 但是整体应用成本较低, 第二是整体大钢模板, 其

具有质量优良的优势, 但是因为对于吊装机械提出了较高要求, 所以不仅应用成本较高, 且周转性较差。以实际情况为基础, 在该工程当中选择应用组拼式86系大钢模板支撑体系作为单侧模板, 在模板的高度方面, 使用接高组合形式, 其中的模板尺寸包括(5×2.5)m、(4×2.5)m、(3.5×2.5)m和(2.5×2.5)m, 共4种规格, 将不同规格的模板组合, 并构成多种高度组合模板, 可以有效适应该工程中墙高变化较多的情况^[2]。

基于以上, 在钢模板之中, 应该包含钢板面板、槽钢竖楞、双槽钢横楞, 将三者进行合理拼接, 即能够形成钢模板。其中钢板面板为Q235B, 厚6mm, 槽钢竖楞为[10槽钢, 每两道之间的间距为200mm, 双槽钢横楞同样为[10槽钢, 每两道之间的间距为670mm, 边框部分为L80×10角钢钢板。针对底板和中板进行施工时需要预埋钢筋拉结环, 其间距应为300mm, 在各个面板之间, 应该使用刚性连接结合柔性连接的模式, 既可提升面板整体的刚度, 也可避免接缝位置出现漏浆现象, 在刚性连接的位置, 应该使用高强度螺栓, 在柔性连接的位置, 应该使用双面胶海绵条。

在三角桁架支撑体系之中, 主要包含地脚螺栓、外连杆、连接螺母、外螺母以及横梁, 为了满足该项工程的建设需求, 需要使用[14槽钢作为三角桁架中的立柱, 使用[10槽钢作为横边、内撑和斜边, 将各个三角桁架的布设间距设置为750mm, 并使用螺母、法兰等进行连接, 架体高度标准为3800mm, 加高节包括两个, 分别是1800mm和2200mm, 两个加高节可以联合应用, 如图1所示。

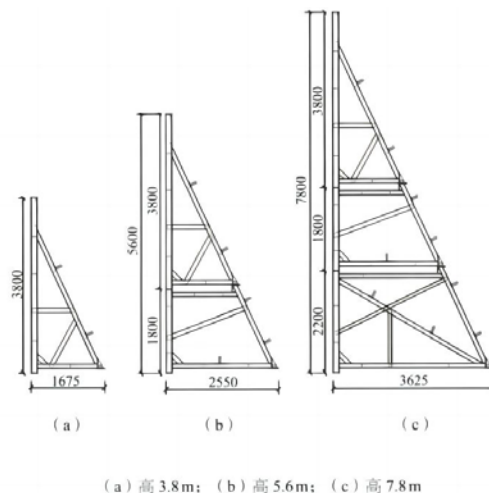


图1 三角桁架示意图

三、侧墙模板施工

(一) 工艺原理

侧墙单边支模体系由四个部分共同组成，分别是钢模板、三角桁架、埋件系统、连接件。在该体系之中，钢模板需要直接承受混凝土的水平侧压力，同时钢模板需要由三角桁架予以支撑，通过应用三角桁架以及埋件系统，钢模板所承受的水平侧压力可以传递到中板和底板之中，传递点即为预先埋设的U型钢筋环和三角桁架的制作，其中的受力方向包括两个方面，一是U型钢筋环的斜45°方向，另一则是三角桁架支座的垂直方向，由此，可以保障单边支模体系充分抗衡混凝土的侧向压力，从而避免侧墙发生位移^[3]。

(二) 埋件系统安装

埋件系统之中主要包括预埋U型钢筋环、外连杆、连接螺母、外螺母、横梁。预埋材料为直径25mm的HRB400螺纹钢，U型钢筋环埋入混凝土的深度应该达到1000mm，并且预埋钢筋环出地面的位置与砼面之间的距离标准如下，其距砼板面应为600mm，距离墙腋角应为200mm，U型钢筋环与中板、底板之间的角度应为45°，各预埋件杆之间的距离应控制为300mm，且各预埋线杆应完全处于同一水平线上。为了避免后续混凝土浇筑时U型钢筋环埋件中出现起拱或偏拉等情况，应该针对板面上适宜的位置应用附加筋，也应针对钢筋环尾部进行处理，将其设置成为90°的弯锚，如图2所示，弯锚长度为10cm，下部可针对钢筋环与附加筋之间实施焊接固定处理，上部则应使用腋角模板固定。

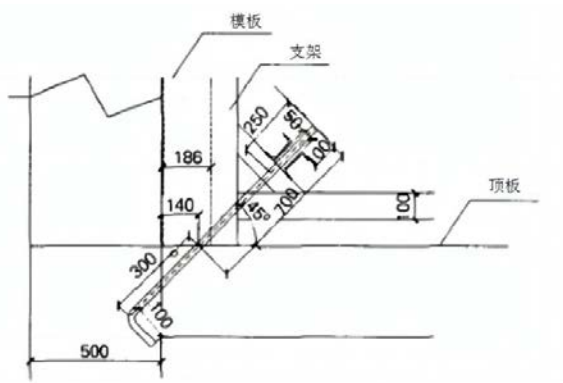


图2 钢筋环尾部弯锚示意图

(三) 侧墙模板安装

1. 基本流程

首先需要验收模板中的钢筋绑扎工作，确认合格之后，检查支架吊装和外墙模板、弹外墙边线等各个方面的落实情况。安装单侧支架的过程中应该注意，需要针对斜撑部分附加钢管，安装压梁槽钢和埋件系统时，应该根据实际情况合理调节支架的垂直度，而对上操作平台进行安装，则应注意确认埋件系统的稳定性，上述操

作全部合格以后，方可浇筑混凝土。

2. 准备工作

根据墙体实际高度预拼模板，拼装完毕确认合格之后实施抛光处理，之后涂刷模板漆，并按顺序编号，选择适宜的位置暂时存放，需要保障存放位置持续洁净干燥，避免模板表面被锈蚀或是被划伤。支立模板以前，应该全面落实检查工作，若存在损坏情况，应立即进行修补。

3. 模板安装

借助门式起重机将模板吊装至指定的工作范围之后，控制模板下口对准已经事前弹好的墙边线，使用螺栓针对模板接缝进行紧固，注意保持接缝处的平整度，且为了避免出现漏浆情况，针对模板纵横缝之间以及导墙与模板之间的连接位置粘贴橡胶密封条，之后再借助汽车起重机将模板吊装至就位，便可开始支架的安装工作，对于侧墙相邻的模板，可以直接进行拼缝连接，注意保障接缝之间的紧密程度。

为了提升模板横向拼缝的抗剪切力和抗变形能力，需要针对横肋位置使用60×80的方钢带孔芯带，其间的距离与各背楞槽钢的间距一致即可，需要芯带同时穿过两块模板并均匀分布，之后再根据实际情况进行适当调节，最后使用插销将其固定于横肋上。针对模板的阳角位置，应该使用45°的斜拉连杆进行连接，其长度为450mm，其间的距离与各背楞槽钢的间距一致即可，角部构成企口形式，并在斜拉杆的45°方向上受力，以避免角部出现开模漏浆情况。针对模板的阴角位置，应该使用直芯带以及芯带销进行连接固定，以保障其中的接口紧密程度，避免后续出现开模漏浆情况。

(四) 三角桁架安装

在吊装钢模板之前，应该以钢模板的实际拼装高度为根据拼接三角支架，并选择适宜的位置统一码放。完成钢模板的吊装工作以后，应该及时将三角桁架放置于施工位置，注意吊装过程中避免发生磕碰等情况。根据单块钢模板的宽度，三角桁架之间的距离应控制为750mm，所以在安装钢模板的过程中，也应注意同步开展埋件系统方面的压梁槽钢施工作业，以提升工程施工的整体性。完成钢模板和三角桁架的安装工作以后，应该及时落实埋件系统后续的施工部分，之后在钢模板双槽钢横楞及三角支架立柱之间，使用高强螺母将其连接成为一个整体。

以上即为初步安装工作，在其得到落实以后，还应该针对三角桁架支座部分、埋件系统、全部连接螺栓，均进行校紧处理。后续需要在三角桁架顶部设置一施工操作平台，在该平台上全面铺设脚手板，并于脚手板外侧设置防护栏杆和踢脚板，在防护栏杆距离作业面

1000mm和500mm的位置，还应加设拦腰杆，以维护施工人员的安全，整体如下图3所示^[4]。

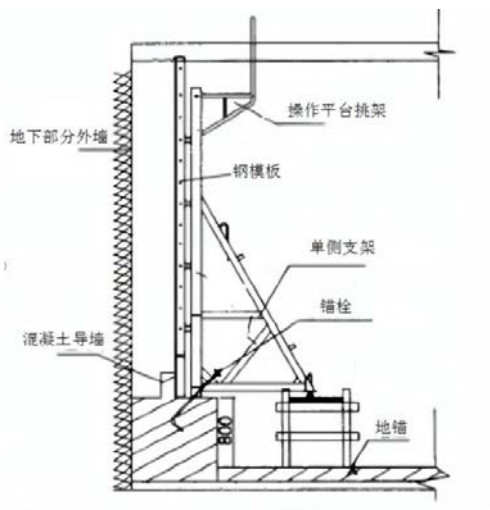


图3 模板体系整体示意图

（五）其他技术要求

在进行单侧支模施工的过程中，应该注意保持板间拼缝表面的平整，不可出现翘曲等情况，且需在其上涂刷脱模剂。涂膜剂的涂刷效果能够对混凝土整体最终的质量产生一定的影响，所以在实际涂刷脱模剂之前，应该首先全面清理板面，确认其上无锈蚀或是油污，用柴油和机油配置比例为3：8的脱模剂，薄且均匀的涂抹于面板上，且应注意避免脱膜剂散落于周边的机具、建筑或是人员身上，更是不可将脱膜剂洒落于钢筋上。完成脱模剂的涂刷之后，应该尽快将模板投入到使用当中，避免出现洒落灰尘或是被雨淋湿的情况，并导致后续的涂抹效果受到影响。

完成三角桁架的吊装工作以后，应首先确认钢模板是否安装到位。针对钢模板部分，应该使用钢管对即将进行浇筑操作的墙体进行斜撑，之后对各模板的位置进行核对，并根据实际情况适当调整垂直程度。针对两端靠近转角的位置分别设置端墙模板，规格为（100×100）mm，在浇筑混凝土之前对其进行严密封堵，同时应该设置一个清扫口。在数个三角桁架堆放于一处时，必须保障堆放的整齐，避免出现挤压、碰撞引起变形的情况，特别是对于三角桁架的底角部分，必须保障其稳定性。

（六）钢模板和三角桁架的拆除

一般来说，侧墙部分的混凝土浇筑工作结束后24小时，即可开展模板拆除工作，在实际拆除之前，应该根据环境温度确认是否可以开始拆除，确认可以开始拆除工作之后，应该按照顺序逐步拆除钢模板和三角桁架。首先针对三角桁架的支座部分进行松动处理，使模板与墙体之间分离，之后需要使用钢管临时支撑钢模板，同时将三角桁架整体吊离，于地面上实施拆卸工作，并分

类堆放，之后将钢模板整体吊离，并于地面上实施拆卸工作，还应使用钢丝刷对面板进行适度打磨，最后针对侧墙混凝土进行合理的养护即可^[5]。

四、地下车站墙体单侧支模施工技术应用效果

在该地下车站中应用墙体单侧支模技术进行施工，其中使用86系大钢模板支撑体系，全部应用标准构件，模板的安装效率得到提升，混凝土浇筑过程中，未出现模板开裂情况或是缝隙漏浆情况，可以有效保障混凝土的浇筑效果，以及后续墙体的整体质量，同时墙体表面光滑、平整、无裂缝、无错台等现象，将模板和三角桁架进行拆除时，拆除的效率也相对更高，与此同时，模板以及三角桁架在施工过程中的周转利用率较高，不仅灵活性大、受力合理、稳定性较强、支撑效果好，也大幅度的降低了施工成本，所以可以认为，墙体单侧支模施工技术在地下车站的建设施工当中，具有较高的应用价值。

五、结束语

墙体单侧支模施工技术可以针对既往地下车站侧墙施工中的不足起到有效的改善作用，在该项工程之中，使用钢模板联合三角桁架支撑的形式，可以保障施工过程中，模板侧向不受力，支撑体系整体的稳定性更加良好，同时混凝土墙体的质量也可得到保障，并且施工效率较高，占地面积较小，还能起到缩短施工周期、降低施工成本的作用。虽然其中的钢模板和三角桁架的制作工作一次性投入较高，但是其可反复应用，且周转灵活性较高，所以利用率较高，不仅可以促使施工进度加速、施工成本降低，还可为后续相似的工程提供参考。另外，在应用墙体单侧支模施工技术的过程中，若能够在施工节点位置针对性的加强管理工作，在施工过程中加强监督管理工作，则能进一步提升该项技术的应用效果。

参考文献

[1] 梁艳芳. 地铁车站施工便捷型单侧支模体系研究[D]. 黑龙江: 哈尔滨工业大学, 2018.
 [2] 杨向华, 雷波, 黄哲. 盖挖逆作地铁车站施工关键工艺改进探析[J]. 隧道建设(中英文), 2018, 38(4): 649-655.
 [3] 邓兴华. 城市地下盖挖工程侧墙单侧支模施工技术浅谈[J]. 建材与装饰, 2019(30): 238-240.
 [4] 林皓望, 蒋成, 钟扬, 等. 机场综合交通枢纽项目组合单侧支模体系施工应用[J]. 城镇建设, 2023(2): 252-254.
 [5] 张伟中. 地铁车站墙体单侧支模施工技术[J]. 建筑技术, 2020, 51(2): 206-208.

作者简介：蒋成（1971.07-）男，江西上饶，本科，高级工程师，主要从事土木工程管理工作。