

地铁车站二次结构砌筑施工关键技术研究

● 段少凡



[摘要] 本文以地铁车站二次结构施工为研究对象,对其关键技术要点进行了深入分析。从材料选择、图纸会审等施工前准备工作,到砌筑过程中墙体拉结筋的设置、施工方法和灰缝质量的控制,以及构造柱和圈梁的施工和质量验收等各个阶段的关键技术进行了详细的阐述,以保证地铁车站二次结构砌筑施工高效、优质开展,保障整体工程结构的稳定性与耐久性。

[关键词] 地铁车站;二次结构;砌筑施工;关键技术

地铁车站是城市轨道交通的重要枢纽,其结构复杂、功能多样,承载了大量的人流、车流。车站主体结构完成后,紧接着就是二次结构的施工。此项工作虽属辅助作业,却对完善车站功能分区,增强结构整体性与稳定性具有重要意义。因此,合理应用关键工艺,严格控制施工各环节,是保证地铁车站高质量建设的必要措施。它不仅影响车站的使用寿命与安全,而且关系到旅客的舒适与便捷。只有通过精细管理,保证每个施工环节的高标准,才能使地铁车站达到安全、高效的目的,为城市公共交通体系做出自己的贡献。

Q 施工前准备

(一)材料选择与检验

在建筑业,常用的砌体材料有蒸压加气混凝土砌块、实心砖等。蒸压加气混凝土砌块具有重量轻、保温性能好等特点,尤其适合在地铁等地下工程中用作非承重墙体。这种砌块可以有效地降低建筑能耗,提高室内舒适性,同时保持结构的稳定性。混凝土实心砖具有强度高、耐久性能好等优点,在潮湿环境中或有特殊承载要求的地方,如地下室、厕所等。这种砖可以承受很大的载荷,从而保证了建筑物的长期安全性。原材料进场时,要严格查验出厂合格证及出厂检验报告,以保证所用原料符合有关质量标准。另外,对关键指标如抗压强度、干容重(对加气砖而言)也要按批次抽样检验,以保证材料质量完全满足规范要求。只有经严格检查合格的材料方可使用,才能保证整个工程的质量与安全。根据不同的设计及施工规范,选用适当的砂浆十分重要。砖混灰浆主要有 M5、M7.5 掺和灰浆和水泥灰浆等。这种砂浆粘结性能好,能保证砌体的稳定与耐久

性。施工时要严格控制砂浆原材料(水泥、砂子、外加剂等),避免出现质量问题。定期对砂浆的稠度、保水性及抗压强度进行检测,可保证砂浆在施工过程中具有良好的工作性能和粘结性能。只有采取严格的管理与检测措施,才能有效地保证建筑物的整体质量与寿命。

(二)图纸会审与技术交底

施工前,建设、设计、监理、施工三方负责人认真审核二次结构设计图。他们会仔细检查图纸上与主体结构连接处的位置,以及预留孔的位置、尺寸是否精确,以及墙体的位置是否正确。在此基础上,对工程图纸进行会审,使其能够及时发现、解决设计中存在的矛盾与隐患,保证了工程的顺利实施。同时,施工单位的技术主管也要对各施工班组做深入的技术交底。他们会对施工过程进行详细的说明,包括每一道工序的具体操作方法,让每一位工人都对其了解。同时,在施工过程中要严格按照质量标准进行施工,以保证工程质量符合设计要求。同时,将重点向施工人员讲解安全注意事项,提醒施工人员注意安全事项,确保施工安全。借由此项技术交底,施工单位可使施工人员清楚明白作业要点,避免因作业不当而造成质量及安全问题。

Q 墙体拉结筋设置技术

(一)植筋法

在施工过程中,主要结构柱、梁等部位需要钻孔。钻孔直径及深度需根据钢筋直径及设计锚钉要求精确确定。通常,为了保证钢筋能顺利插入,孔径应大于钢筋直径 4~6mm。在孔深方面,应不小于 10 倍钢筋直径。这一深度保证了结构内的钢筋有足够的锚固长度,因此,具有较好的锚固作用。钻完孔后,要清理孔内的灰尘和碎屑。清除干

净后,注入特制植筋胶。胶结强度高,能保证钢筋和混凝土结构牢固结合。下一步,将带加强筋的钢筋插入孔内,转动调整,以保证钢筋在孔中的正确位置。同时,要保证植筋胶完全填满钢筋长度,不留空隙,才能保证胶筋与钢筋间的粘结强度达到最佳。植筋胶植入后,需等胶固化。固化时间一般是根据植筋胶产品说明书推荐的,通常是24~72h。在这个过程中,胶体逐渐变硬,直至达到设计要求的强度。为保证施工质量,需对植筋进行拉拔试验。拉拔试验应按有关规范要求抽样,经检验合格的钢筋方能证明锚固效果合格。在此基础上,保证拉结筋与主体结构形成可靠的连接,有效传递水平荷载,保证结构整体安全稳定。

(二)预埋法

当主体结构施工时,若能同时考虑二次结构施工要求,可在柱、梁钢筋绑扎阶段预先埋设拉结筋。这些拉结筋应按设计图的间距、长度弯曲成型,并与主筋牢固连接。为防止预制拉结筋产生位移,在浇筑、振捣时应安排专人对其进行监护。该方法具有整体性好、连接可靠、能保证结构稳定、安全等优点。但该方法要求各施工环节密切配合,保证每个工序的精确无误。这一方法尤其适合新车站工程,特别是工期紧张的情况下使用。在此背景下,提前考虑附属结构的施工要求,在主体结构施工阶段做好相关准备工作,可有效提高施工效率、缩短工期、保证工程质量。通过对施工工序的合理安排,使施工工序得到进一步的优化。例如,在浇筑混凝土之前,必须保证所有预埋件及预留孔的位置准确,避免后期的返工及维修。另外,施工班组还应定期组织技术交底及安全教育,使每一名工人明白自己的岗位职责及安全操作规程。采取这些措施,可将施工过程中出现的差错和延误降到最低,保证了项目的按期完工。

Q 砌筑组砌方法与质量控制

(一)组砌原则

砌筑时要严格按照“错缝搭接,内外搭接”的原则进行施工。这就要求在砌筑加气混凝土砌块时,砌块长度不得小于砌块长度的1/3,以保证墙体的稳定与整体性。另外,为进一步提高墙体的抗裂性及耐久性,在采用混凝土实心砖时,同层砖与下层砖间的间距不得小于60mm。合理的砌筑方法可有效分散墙体内部的应力,防止因应力集中而引起墙体开裂、破坏。错缝搭接是防止贯通缝产生的一种有效措施,但这种做法会削弱墙体的整体性,降低墙体的承载力及抗震性能。因此,本项目提出了一种新型墙体砌筑技术,可有效地提高墙体结构的安全性与延长使用寿命,保证建筑物的长期稳定性与安全性。

(二)砌筑操作要点

砌块施工前需提前1~2天浇透水湿润,尤其是加气砌块,含水量应控制在10%~15%。目的在于保证砌筑时砌块能与砂浆充分结合,从而提高砌筑质量。同时,要彻底清除基层,找平,保证砌筑的地基牢固可靠。砌筑前,应将墙身线弹出,设皮数杆,控制砌筑层数及灰缝厚度,保证砌体美观。砌筑应先从墙角处或定位点着手,采取“一铲灰,一块砖,一揉压”的砌法,能有效保证灰缝的饱满度。具体而言,水平灰缝应达到80%以上,竖向灰缝应达到85%或更高。这样既能保证砌筑的牢固,又能提高墙体的整体美感。每一层砌筑后,均需对其平面度、垂直度等进行校正,保证其偏差不超过 $\pm 5\text{mm}$ 。此项工作旨在确保墙体整体的稳定与美观,避免砌筑时产生较大偏差,影响整体建筑的外观与品质。只有严格的砌筑工艺,认真校对,才能保证施工质量符合设计及规范要求。

Q 灰缝质量控制

(一)灰缝厚度管理

砌筑加气砖时,灰缝厚度控制在 $15\pm 2\text{mm}$ 以内,竖向灰缝厚度控制在 $20\pm 2\text{mm}$ 以内。砌筑混凝土实心砖时,灰缝厚度宜为8~12mm。砌筑时采用皮数尺对灰缝高度进行划分,以保证灰缝厚度准确。砌筑时应配合灰缝控制尺,对灰缝厚度进行实时检查和调整。这种做法既可防止灰缝过厚引起墙体沉降、开裂,又可避免灰缝过薄而影响砌体粘结强度及整体结构稳定。在此基础上,对施工质量进行严格的控制与检测,以保证施工质量,避免后期出现结构问题。

(二)勾缝处理

在砌墙时,当砌高约1m左右时,应及时采取措施,以保证墙体的质量及美观。具体而言,就是要对施工过程中产生的灰缝进行处理。灰缝是砌块与砌块之间的砂浆层,为保证砌块的密实及美观,需对灰缝进行勾缝。勾缝一般分为凹缝和平缝两种。平缝是指在灰缝中砌筑一条凹缝,平缝要求砌筑表面平整。不管选择哪一种,深度应控制在3~5mm。这样不仅可以保证灰缝的美观,而且可以保证其使用功能。勾缝时要用专用工具压实、刮光。压实的目的是保证灰缝内的灰浆能完全填满砌块间的空隙,不会产生空洞,从而提高墙体的整体强度及稳定性。刮光的目的是让灰缝表面光滑平整,既美观,又能防止雨水渗入墙体。这种及时的勾缝,既提高了墙体的美观度,又有效地防止了雨水的渗漏,延长了墙体的使用寿命,提高了墙体的耐久性。因此,墙体砌筑时,这一做法十分重要和必要。

Q 构造柱与圈梁施工技术

(一)构造柱设置与施工

在建筑设计中,通常将构造柱设置在墙角处、纵横墙交接处、长墙段中部等关键部位,以改善结构的稳定与抗震性能。为保证该构造柱在地震等外力作用下仍能有效工作,需根据抗震设计要求及承载力计算确定其截面尺寸及配筋个数。钢筋绑扎时,要保证纵筋竖直,箍筋间距要一致。同时,为保证结构的稳定,还应在构造柱和墙体间设置可靠的拉结。为进一步加强构造柱,在模板制作过程中,为保证模板的稳定、整体性,常采用对拉螺杆进行加固。模板接缝必须密实无缝,以免浇筑混凝土时漏浆。在浇筑细石混凝土前,应先将结构柱中的杂物清除干净,再浇湿模板,使混凝土和模板有较好的粘结强度。为保证混凝土得到充分的振捣和密实,防止产生蜂窝麻面等质量问题,应分层浇筑,每层厚度不大于300mm。混凝土强度达到设计强度后方可拆除模板,施工过程中应适当养护,保证结构柱的强度及耐久性。

(二)圈梁施工要点

当墙高达4m以上时,为进一步提高其稳定性,常在半墙高处加设圈梁。加固完成后,下一步就是支撑底部的模板。模板支设时,一定要保证模板的标高、坡度等均符合设计要求,才能确保整个墙体结构的稳定与安全。下一步是浇筑混凝土,这一工序与构造柱相似,但要求更细致、更细致。浇筑时,要对混凝土进行充分的振捣,以保证混凝土的密实度,防止蜂窝麻面的产生。最后,养护期内应特别注意避免撞击或破坏墙体,保证墙体的强度与稳定性。在养护过程中,可采用湿布覆盖、洒水养护等措施,使混凝土表面保持湿润,促使混凝土强度提高,以保证墙体质量及使用寿命。

Q 质量验收环节

(一)外观质量检查

在检测墙体质量的时候,首先,要注意墙体表面的平整度,一定要保证墙面平整,没有明显的凹凸。其次,检查墙壁的垂直度,确定它与地板、天花板成直角,不能有任何倾斜或弯曲。另外,要注意灰缝的均匀度及密实程度,灰缝要均匀、饱满,不得有空洞、疏松。墙体表面不能有裂缝,孔洞,不能有缺陷,否则将影响墙体的稳定及使用寿命。同时,墙面色彩要保持一致,无色差或斑点。砌块本

身应完好无缺,无缺角现象,保证砌体整体美观。如发现有不合格之处,应立即做好标示,并责成有关单位立即整改,保证墙体质量符合设计及规范要求。

(二)实体检测项目

在检测墙体砂浆强度时,采用回弹法、穿透法取样。用这两种方法可初步评定砂浆的强度。为进一步验证试验结果的正确性,对试件强度进行了抽样检验。这样就能保证砂浆的强度达到设计要求。同时,通过拉拔试验复查拉结筋的锚固力,以保证墙体的稳定及结构的可靠度。这样才能保证拉结钢筋的锚固力满足设计要求,保证了墙体的整体稳定。对构造柱、圈梁混凝土强度采用回弹剂法或钻芯法检测。利用这些测试手段,可以精确地评价混凝土的实际强度。只有这些部分混凝土的强度满足设计要求,才能保证结构的安全可靠。通过以上几种检测方法的综合评定,只有各部分强度满足设计要求,并经各方验收后方可进行下一步的装修施工。这样既保证了整个工程的质量,又避免了后续施工中出现的問題。

Q 结束语

地铁站二次结构施工,是从施工准备到竣工验收环环相扣的全过程。通过对原材料的严格控制,精设拉结筋,规范砌筑,严格控制灰缝,合理施工构造柱和圈梁,并在严格的验收基础上,还能提高砌筑质量,强化车站结构的性能,为地铁的安全运营夯实基础,对城市轨道交通建设意义深远。后续可结合新材料和新工艺的研究开发,不断优化施工工艺,以适应产业发展的需要。

参考文献

- [1]吕兴邦.某工程二次结构砌筑施工的改进措施及抹灰裂缝控制措施[J].建筑技术开发,2022,49(24):98-100.
- [2]张德刚,袁波.二次结构预制部分压顶保证洞口一次性砌筑技术研究[J].大众标准化,2022(09):45-47.
- [3]邱立光.地铁暗挖车站二衬结构半逆作法施工技术研究[J].四川建材,2015,41(02):186-188.

作者简介:

段少凡(1993—),男,汉族,河北保定人,本科,工程师,中铁投资集团交通运营有限公司,研究方向:地铁房建、土建。