

DOI: 10.7672/sgjs2026040035

超高地下空间 ALC 墙板施工工艺及质量控制研究*

王磊,唐廷耀,张豪强,李智强,赵鸿

(中国水利水电第七工程局有限公司,四川 成都 610213)

[摘要] 依托深圳城市轨道交通前海站工程,通过对比玻璃纤维增强水泥墙板、预制混凝土墙板与 ALC 墙板的材料性能,系统剖析 ALC 墙板的优势与不足。在对 ALC 墙板进行适应性分析的基础上,深入探究其施工技术及重难点,详细介绍施工流程,明确不同高度墙板的固定方式、拼缝质量控制方法及质量控制标准与保障措施。研究结果表明:ALC 墙板在防火、隔声、施工效率等方面优势显著,力学性能满足地铁车站建设需求,虽防水防潮性能较弱、吊装拼接精度要求高,但通过优化节点构造、强化预处理工艺,可适配超高地下空间工程需求。经前海站现场施工验证,ALC 墙板施工技术体系具备可靠性。

[关键词] 地铁车站;装配式;ALC 墙板;施工技术

[中图分类号] TU758

[文献标识码] A

[文章编号] 2097-0897(2026)04-0035-06

Research on Construction Technology and Quality Control of ALC Wall Panels for Ultra-high Underground Space

WANG Lei, TANG Tingyao, ZHANG Haoqiang, LI Zhiqiang, ZHAO Hong

(Sinohydro Bureau 7 Co., Ltd., Chengdu, Sichuan 610213, China)

Abstract: Based on the engineering example of Qianhai Station of Shenzhen Urban Rail Transit, this paper systematically analyzes the advantages and disadvantages of ALC wallboard by comparing the material properties of glass fiber reinforced cement wallboard, prefabricated concrete wallboard and ALC wallboard. Based on the adaptability analysis of ALC wallboard, the construction technology and key and difficult points are deeply explored. The construction process is introduced in detail, and the fixation methods, joint quality control methods, quality control standards and safeguard measures of wallboards at different heights are clarified. The results show that ALC wallboard has significant advantages in fire prevention, sound insulation and construction efficiency, and its mechanical properties meet the construction requirements of subway stations. Although it faces construction challenges such as weak waterproof and moisture-proof performance and high requirements for hoisting and splicing accuracy, it can be adapted to the needs of ultra-high underground space projects by optimizing node structure and strengthening pretreatment process. Through the field construction verification of Qianhai Station, the formed ALC wallboard construction technology system is reliable.

Keywords: subway stations; assembled; ALC wallboard; construction

0 引言

地铁车站作为地下城市轨道交通的枢纽,是连接地面上下的重要客运系统^[1]。我国新建地铁站数量多、规模大,普遍采用明挖法现浇混凝土工艺建造,环节多、污染严重,且难以适应低碳环保的发展要求^[2]。在此背景下,针对装配式地铁车站结

构的工业化建造技术应用与研究相继开展,装配式地铁车站也逐渐进入新的发展时期^[3]。装配式地铁车站能降低二氧化碳的排放量,符合“双碳”目标和技术潮流的要求,对城市轨道交通建设具有重要的现实意义。

因此,业界专家学者开始对装配式地铁车站建造技术进行深入的应用研究^[4]。薛伟辰等^[5]系统总结了装配式地铁车站混凝土结构力学性能研究与应用进展。苏立勇等^[6]以北京地铁 19 号线新发

* 陕西省重点研发计划(2020SF-373)

[作者简介] 王磊,高级工程师,E-mail:819302141@qq.com

[收稿日期] 2025-08-25

地站装配式隔墙为工程背景,通过有限元分析,探究了装配式蒸压加气轻质混凝土墙板受弯性能及设计方法。张鹏^[7]分析了 ALC 节能墙板在装配式建筑中的应用。青岛市地铁 6 号线共 21 座车站,其中 6 座车站采用异形 PC 构件制造技术,张全昌等^[8]深入研究了该技术。深圳广深港福田车站部分内隔墙采用聚苯乙烯泡沫颗粒复合条板^[9]。鲁彬等^[10]深入探究了多种常用的装配式隔墙板分类及优势。

随着地铁车站装配式建造理念的持续深化推进,墙板作为车站内部空间分隔与围护的核心功能性构件,其类型呈现出多元化发展态势,涵盖蒸压轻质混凝土 ALC 墙板、预制混凝土 PC 墙板^[11]、玻璃纤维增强水泥 GRC 墙板等,依托各自在力学性能、防火隔声效能、施工便捷程度等方面的差异化特性,能够精准匹配地铁车站不同功能分区、多样化空间尺度的应用场景需求,为车站空间的合理构建与高效利用提供了丰富的技术选择。

其中,ALC 墙板以其轻质高强的物理属性、优异的防火隔声性能^[12],以及施工便捷可高效装配的显著优势,在地铁车站内部隔墙体系、附属结构墙体工程等应用场景中得以广泛推广,成为推动地铁车站装配式建造的重要材料之一,有效提升了施工效率与质量,契合绿色建造理念。

虽然 ALC 墙板在常规地铁车站场景中展现出良好适配性,但在超高地下空间轨道交通项目里,应用案例较少。因此,本文以深圳市穗莞深城际轨道交通前海站为工程背景,聚焦前海站装配式 ALC 墙板,结合车站空间结构、施工技术及现场条件等实际情况,深入开展 ALC 墙板适应性分析,探究超高地下空间 ALC 墙板施工技术。

1 装配式墙板的材料性能对比

1.1 玻璃纤维增强水泥(GRC)墙板

GRC 墙板以耐碱玻璃纤维增强低碱度水泥为胶结材料,加入适量骨料和添加剂制成^[13],具有较高的强度和良好的韧性,相比传统的石膏墙板,能更好地承受冲击和振动,不易开裂或破损,在受到外力撞击时,墙板不易出现大面积的碎裂,能维持较好的完整性,适合在人员流动频繁、易产生碰撞的地铁车站环境使用。GRC 成品平均密度在 $1\ 300\sim 2\ 000\text{kg}/\text{m}^3$,仅为钢筋混凝土的 $1/5$ ^[14],而将适量玻璃纤维加至水泥砂浆后,GRC 的抗弯强度最高可达 30MPa 。此外,GRC 墙板具有出色的防水防潮能力,在潮湿的环境中,墙板不会出现吸水膨胀、发霉变质等问题,能抵御潮湿侵蚀,保障地铁车站功能与

结构安全,适用于潮湿多雨地区。

1.2 预制混凝土(PC)墙板

墙板以钢筋混凝土为基材,通过工厂标准化预制工艺成型,具有高强度与高刚度的显著特征^[15]。其抗压、抗折性能表现突出,可承受较大荷载作用,在地铁车站等对墙体结构稳定性要求严苛的工程场景中,既可作为承重构件,亦可作为非承重围护构件,为空间结构提供可靠支撑。

由于 PC 墙板的密实结构和优异耐久性,能抵抗极端温度变化、冻融循环及潮湿气候的影响,可在气候复杂的地区应用,同时适合场地狭窄、交叉作业多的项目,对技术要求较高^[16]。

1.3 蒸压轻质加气混凝土(ALC)墙板

ALC 墙板是以水泥、硅砂、高钙石灰等为主要原料,经配料、搅拌、浇筑、预养、切割及高温高压蒸养等工艺制成的多孔混凝土板材,兼具轻质与高强双重特性^[17],干密度通常介于 $500\sim 800\text{kg}/\text{m}^3$,仅为传统混凝土墙板的 $1/3\sim 1/2$,可显著降低建筑结构荷载;同时,其抗压强度可达 3.5MPa 以上,抗折强度 $\geq 1.5\text{MPa}$,能够满足非承重墙体的力学性能要求,在人员密集的站厅、站台等区域应用时,可有效承受日常碰撞与振动作用。

1.4 材料性能对比

3 种装配式墙板的各项性能指标对比如表 1 所示。地下车站具有火灾风险高、人员疏散路径复杂等特点,ALC 墙板具备超长耐火极限,可延缓结构失效进程,为消防系统启动、人员疏散预留关键时间窗口。在隔声性能上,ALC 墙板显著优于 PC 墙板与 GRC 墙板,针对地下车站复杂噪声源,能有效减少杂音,优化车站声环境。考虑到超高地下车站对结构自重较敏感,ALC 墙板密度仅为 PC 墙板的 $1/4$,GRC 墙板的 $1/3$,可有效降低基础荷载、释放空间净高,同时提升施工效率。ALC 墙板凭借其优异的防火与隔声性能以及便捷的施工优势,已成为超高地下空间车站墙板材料的优选。

2 工程概况

前海站为地下 4 层岛式站台,站台有效宽度达 16m ,站台区采用单柱两跨结构形式,设备区及折返线区段为双柱三跨结构形式,车站外包长度 717.5m ,车站标准段宽度 27.7m ,三维模型和剖面模型如图 1,2 所示。这是装配式隔墙首次应用于深圳轨道交通项目,装配式隔墙应用规模较大(见表 2),其中 6m 以下约 $22\ 001\text{m}^2$, 6m 以上约 $4\ 608\text{m}^2$ 。

该工程主要有以下施工重难点。

1) 前海站地下 3 层最大净空高达 9m ,墙板吊装

表 1 装配式墙板材料性能对比

Table 1 Comparison of material properties of assembled wallboards

性能指标	PC	GRC	ALC	材料性能排序	ALC 墙板的优势
抗压强度	50~80MPa	30~50MPa	3.5~7.5MPa	PC 墙板>GRC 墙板>ALC 墙板	虽抗压绝对值低,但满足基础承载需求,适配非高荷载场景
防火性能	耐火极限 \geq 2h (100mm 厚结构)	耐火极限 \geq 1.5h (80mm 厚结构)	耐火极限 \geq 4h (100mm 厚结构)	ALC 墙板>GRC 墙板、PC 墙板	耐火极限显著领先(超 4h),且为 A1 级不燃,高温稳定性最优
防水防潮性能	吸水率 \leq 5%	吸水率 8%~12%	吸水率 15%~20%	PC 墙板>GRC 墙板>ALC 墙板	需预处理(如防潮涂层),但轻质特性下,经处理后可适配潮湿环境,轻质优势可抵消防潮短板
隔声性能	隔声量 40~45dB(A) (100mm 厚结构)	隔声量 35~40dB(A) (100mm 厚结构)	隔声量 45~50dB(A) (100mm 厚结构)	ALC 墙板>PC 墙板>GRC 墙板	隔声量绝对值最高,且轻质易安装,隔音效果和施工效率均优
体积密度	\geq 2 400kg/m ³	\geq 1 800kg/m ³	500~700kg/m ³	ALC 墙板>GRC 墙板>PC 墙板	轻质(仅为 PC 墙板的 1/4,GRC 墙板的 1/3),减轻结构荷载,施工效率高
设计使用年限	50~100 年 (50 年后强度衰减 \leq 5%)	30~50 年 (50 年后强度衰减 10%~15%)	30~50 年 (50 年后强度衰减 15%~20%)	PC 墙板>GRC 墙板>ALC 墙板	适用于一般地下或非极端环境,轻质、性价比高,满足常规建筑寿命需求

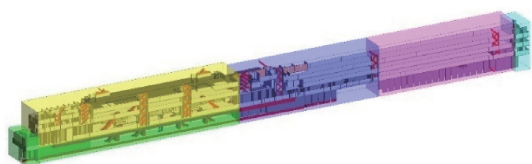


图 1 前海站三维模型

Fig. 1 Three-dimensional model of Qianhai station

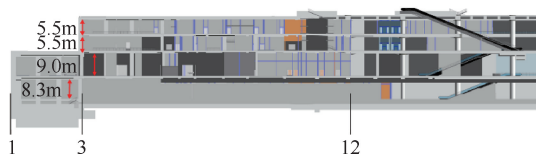


图 2 剖面模型

Fig. 2 Profile model

表 2 装配式隔墙应用

Table 2 Application of prefabricated partition wall

序号	部位	层高/ m	隔墙板 高度/m	单块板 质量/kg
1	地下 1 层	5.5	5.2	390
2	地下 2 层	5.5	5.2	390
3	地下 3 层①~⑩轴	9.0	5.2/3.2	390/120
4	地下 3 层⑩~⑰轴	5.5	5.2	390
5	地下 4 层	8.3	5.2/2.5	390/94

是安全管控重点之一。在超高地下空间中,吊装时需精准适配下方空间,避免与地梁、已施工构造柱等产生碰撞。6m 以上 ALC 墙板起吊后在空中的稳定性更难控制,受净空高度影响,吊装路径规划、对位精度要求极高,稍有偏差就可能撞击周边结构,且长墙板自身刚度在高吊过程中易因受力不均产生变形,影响安装质量与安全。在墙板、安装设备受回转半径影响区域,墙板分多层安装,按墙板分层数量增设圈梁。

2) ALC 板对环境温度和湿度较为敏感,易因材

料收缩而产生内,使板材在拼缝等胶粘部位发生拉裂。特别是当胶粘剂填充不饱满时,板材与板材、板材与剪力墙拼接处便会因材料收缩差异形成不同的断裂裂缝,对后期精装造成影响。

3) ALC 隔墙板立板机市面上型号多样,设备材质规格不统一,对于超高地下空间应采用专用设备进行立板。6m 以上的板材选择型号为 SNL_HD68 的立板机,重 800kg,可提升高度 6~10m。6m 以下板材采用 RSMX-D09 立板机,重 750kg,可提升高度 6m。受现场操作空间影响,要求立板机的最大操作半径 $<$ 1.5m。

3 工程应用实例分析

3.1 ALC 墙板的适应性分析

前期设计阶段,通过搭建车站 BIM 模型模拟墙板安装提前识别墙板与管线、结构构件的空间冲突,施工前优化安装方案。借助 BIM 参数化特性,可对墙板排版布局、拼接节点进行精细化设计,保障安装准确性与合理性,减少现场返工。然而,从防水防潮性能来看,ALC 墙板吸水率达 15%~20%,远高于 PC 墙板和 GRC 墙板,在地下车站潮湿环境中,若未有效预处理,水分易侵入墙板内部,不仅可能引发墙板自身强度衰减,还会增加周边金属构件锈蚀风险,威胁车站结构耐久性。同时,地下环境长期湿度、温度循环作用会加速 ALC 墙板性能劣化,在高湿度、高荷载耦合作用下,实际服役寿命或进一步缩短,这些潜在问题若未妥善解决,将对车站全生命周期运维产生不利影响,需在工程应用中重点关注,并通过技术手段加以防控。不同强度等级的 ALC 墙板主要性能如表 3 所示。

本项目采用的 ALC 墙板强度等级为 A5.0、

表 3 ALC 墙板主要性能指标

Table 3 Main performance indicators of ALC wallboard

强度等级	密度等级	干密度/ ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)	抗压强度/MPa		导热系数/ [$\text{W}\cdot(\text{m}\cdot\text{K})^{-1}$]
			平均值	最小值	
A2.5	B04	≤ 425	≥ 2.5	≥ 2.0	≤ 0.12
A3.5	B05	≤ 525	≥ 3.5	≥ 2.8	≤ 0.14
A5.0	B06	≤ 625	≥ 5.0	≥ 4.0	≤ 0.16
A7.0	B07	≤ 725	≥ 7.5	≥ 6.0	≤ 0.18

密度等级为 B06, ALC 墙板最大尺寸为长 5.2m、宽 0.6m、厚 0.2m, 单块质量为 390kg, 其抗压强度、干密度、干燥收缩值、导热系数等性能参数均满足相关技术标准及本项目设计要求。

3.2 超高地下空间 ALC 墙板施工技术

ALC 墙板施工流程如图 3 所示。

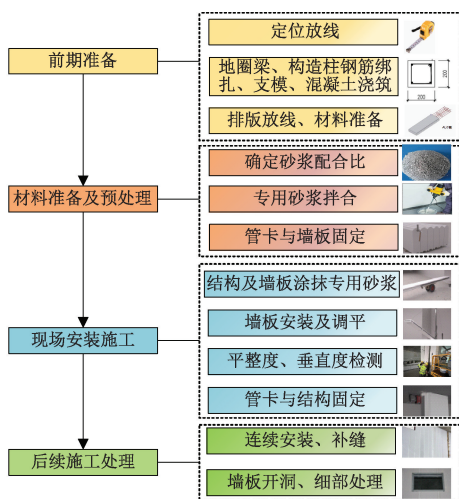


图 3 ALC 墙板施工流程

Fig. 3 Construction flow chart of ALC wallboard

3.2.1 前期准备

1) 定位放线: 依据 ALC 墙板、构造柱定位图, 结合图纸预留门洞, 精准定位并标记地圈梁、构造柱位置, 标记完成后需质量部门验收, 确保位置准确, 为后续施工筑牢基础。

2) 地圈梁、构造柱钢筋绑扎、支模、混凝土浇筑: 依照放好的定位线与配筋图纸, 规范完成钢筋绑扎作业, 保证钢筋布置符合设计要求。配制模板时, 严格按图纸几何尺寸加工; 安装模板前做好定位, 依控制线确定位置, 粘贴双面胶带防漏浆, 涂刷脱模剂; 校正模板通过墨线弹出边线与外侧控制线, 先找平模板底部, 保障位置正确、防漏浆; 固定模板用步步紧穿过竖向灰缝拉结, 以方木为龙骨, 操作中注意保护墙体, 合模前清理构件竖向接茬处面层混凝土, 并用双排钢管架加固圈梁模板, 确保模板稳固。

3) 排版放线与材料准备: 依据深化排版图, 在

浇筑好的地(圈)梁及相连接结构面, 弹出墙板定位线、隔墙水平双面边线、门窗洞口线, 以及立面垂直线、顶面连接线, 按板宽排布, 检查墙柱是否共线, 确保弹线清晰准确, 经检查无误后进入下道工序, 同时完成施工材料的筹备, 保障施工连续推进。

3.2.2 材料准备及预处理

1) 专用砂浆拌合: 采用 ALC 墙板专用砂浆进行墙板粘接, 砂浆强度等级为 M10, 配合比为水: 料 = 0.25 : 1。将专用砂浆按 1 : 0.22 搅拌 5~10min, 砂浆搅拌至黏度不易从板缝掉落时最佳, 搅拌完成后 2~3h 内用完。

2) 管卡安装: 将管卡打入板上下端距板边 80mm 处, 板厚居中位置安装管卡, 墙板固定及管卡如图 4 所示。

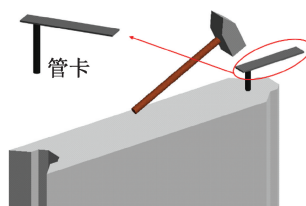


图 4 墙板固定及管卡

Fig. 4 Wallboard fixation and pipe card

3.2.3 现场安装施工

1) 结构及墙板涂抹专用砂浆

① 顶面批浆, 在墙板顶面及墙板与主体结构梁板的连接处提前批专用砂浆, 专用砂浆批浆应均匀饱满, 厚度应大于顶缝高度, 并挤浆饱满; ② 侧面批浆, 在墙板侧面及墙板与主体结构墙柱的连接处提前批专用砂浆, 专用砂浆批浆应均匀饱满, 厚度应大于顶缝高度, 并挤浆饱满。

2) 墙板安装及调平

根据现场施工条件, 墙板安装可采用如下方法进行: ① 运板车运送墙板, 采用 ALC 墙板专用运输车, 水平运输墙板至相应作业面, 每次运输 1 块, 防止板与板之间挤压碰撞; ② 立板机固定, 将立板机移动至装板位置, 使立板机压力顶杆与楼板或梁顶紧, 确保立板机不能移动; ③ 尼龙吊带固定墙板, 尼龙吊带绑扎位置靠板材顶部 2/3 处, 绑扎好后检查尼龙吊带是否连接平顺、绑扎位置是否牢固, 确保尼龙吊带在墙体吊装过程中不会出现滑动, 立板机钢丝绳与尼龙吊带采用防脱吊钩连接; ④ 墙板安装, 提升时人员远离墙板, 操作立板机缓慢提升起墙板, 提升过程中须严格控制起吊速度, 严禁吊装过程中出现碰撞等情况, 待墙板提升至指定位置后且受力稳定后, 用人工辅助将墙板推放至指定位

置,立好墙板解开尼龙吊带,墙板底部打入木楔垫片,调整墙板位,检查测量墙体垂直度和平整度等都满足要求后,固定好墙板完成安装。

3) 平整度、垂直度测量

墙体调整到位后用靠尺检查墙板平整度,用红外线水平仪、靠尺测量墙面垂直度。

4) 管卡与结构固定

墙面平整度、垂直度均满足要求以后对墙板固定。层高低于 6m 区域墙板上下端均采用管卡固定,墙板与后浇构造柱之间采用预埋 $\phi 10$ 钢筋深入墙体 100mm 固定连接,墙板与现有结构面以 $\phi 10$ 带钩膨胀螺栓固定连接。层高高于 6m 区域墙板除圈梁以下墙板与圈梁连接位置固定方式不同以外,其余固定参考层高低于 6m 区域固定方式。圈梁与墙板采用管卡加 $\phi 10$ 钢筋锚入墙板 150mm 固定连接。6m 以上墙板的圈梁与墙板固定如图 5 所示。在下层构造柱和圈梁混凝土达到一定强度(\geq 设计强度的 70%)后,进行下层 ALC 墙板的安装。先对墙板与构造柱、圈梁接触表面进行清理,然后涂抹专用粘结砂浆,将墙板就位并调整垂直度和水平度,使用木楔临时固定。当下层墙板安装完成且固定牢固后,根据设计要求,对构造柱和圈梁进行二次施工,使构造柱和圈梁与下层墙板紧密连接。待构造柱和圈梁混凝土强度达到要求后,进行上层 ALC 墙板的安装,安装方法与下层墙板相同。在安装上层墙板时,要注意与下层墙板的竖向和水平接缝对齐,并按照接缝构造要求进行处理。

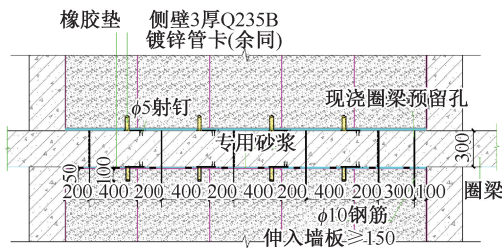


图 5 圈梁与墙板固定

Fig. 5 Ring beam and wall panel fixation

3.2.4 后续施工处理

1) 连续安装、补缝:①顶缝与侧缝补浆,墙板安装完成后对墙板顶面与侧面存在的缝隙用专业砂浆进行补浆(补浆需密实无暗缝);②底缝补浆,墙板安装完成后对墙板底部进行二次补浆,专用砂浆从单侧进行灌缝,另外一侧溢流出浆后在两侧抹平于墙表面,等待 7d 后取出木楔,并填实缝隙。

2) 墙板开洞、细部处理:为满足风管桥架、消防水管等管线的布置,需在墙板上开洞、开槽施工。

墙板安装完成后,待专用砂浆强度满足后(14d)方可开孔;洞口宽度 >300 mm 时,依照规范、图集要求对孔洞四周加固。

4 质量控制标准及保障措施

4.1 质量控制标准

为保障 ALC 墙板安装适配性与结构一致性,其尺寸允许偏差需严格符合要求:长度 $-3\sim 0$ mm,宽度 $-2\sim 0$ mm,厚度 ± 2 mm,板面平整度 2mm,对角线差 4mm,侧向弯曲 $L/1\ 000$ mm。为精准把控 ALC 墙板施工质量,明确安装及尺寸偏差的控制标准,特对其安装允许偏差及对应的检测方法做出规定,具体内容如表 4 所示。

表 4 ALC 墙板安装允许偏差

Table 4 Allowable deviation of ALC wallboard installation

序号	项目名称	允许误差/mm	检测方法
1	轴线位置	10	红外线水平仪、拉线、尺量
2	墙面垂直度	4	2m 托线板,红外线水平仪,吊线
3	板缝垂直度	4	2m 托线板,拉线
4	板缝水平度	4	拉线尺量
5	表面平整度	4	2m 靠尺,塞尺
6	洞口偏移	± 8	尺量
7	墙顶标高	± 15	尺量

4.2 ALC 墙板安装保障措施

1) 在作业面半径 9m 范围设置警戒区域,除作业人员外禁止人员随意进出施工警戒区域,安全管理人员现场驻点,保证施工过程安全可控。

2) 立板机操作开关线缆增长至 5~9m,使操作人员可远距离操作设备。

3) 使用 10m 升降机,比原 8m 升降车稳定性强,降低高空作业设备摇晃程度,高空操作平台更安全可靠。

4) 施工范围顶部增设 2 道钢丝绳,第 1 道距顶 20cm 为高空作业人员设置,第 2 道距顶 40cm 且每个轴线增加 1 个锚点作为钢绳紧固使用,保证安全双挂钩。

5) 立板机组装过程中,必须严格按照操作规程将所需螺栓紧固到位,设备停用时收起承重臂,避免倾覆。

6) 根据墙板高度选用专用立板机施工,严禁立板机混用。

7) 立板机移动防倾覆措施:10m 立板机在移动过程中(装完 1 块板后移位时),在移动线路上增加安全绳,立板机采用卡扣与安全绳连接,保证立板机在移动过程中不发生倾覆。6m 立板机在移动前将立杆降至 3m,保证立板机在移动过程中不发生倾覆。

5 结语

结合前海站工程实例,在对 ALC 墙板进行适应性分析的基础上,深入探究超高地下空间 ALC 墙板施工技术及重难点。规定了 6m 以下墙板与 6m 以上墙板的结构固定方式,明确 ALC 墙板拼缝质量控制方法,并确立质量控制标准及保障措施,形成了适用于该场景的施工技术体系。研究表明,在超高地下空间场景中,ALC 墙板虽面临吊装、拼接等施工挑战,但凭借其性能优势,经合理工艺应用可适配工程需求。

参考文献:

- [1] 胡双平,杨勇,徐龙康.我国地铁车站工业化建造技术应用与研究进展[J].工业建筑,2025,55(6):84-95.
HU S P, YANG Y, XU L K. Advances in the application and research of industrialized construction techniques for underground urban railway stations in China[J]. Industrial construction, 2025, 55(6):84-95.
- [2] 夏生祥,李鹏,康鹏程,等.明挖法装配式地下车站的结构性能研究进展[J].城市轨道交通研究,2024,27(10):1-7.
XIA S X, LI P, KANG P C, et al. Research progress on structural performance of prefabricated underground station with open-cut method[J]. Urban mass transit, 2024, 27(10):1-7.
- [3] 邵莹,胡双平,高志宏,等.装配式混凝土地下车站结构应用与研究进展[J].铁道工程学报,2023,40(4):89-93,104.
SHAO Y, HU S P, GAO Z H, et al. Application and research progress of assembled concrete underground station structure[J]. Journal of railway engineering society, 2023, 40(4):89-93, 104.
- [4] 孟小龙,杜伟.地下三层装配叠合整体式地铁车站关键技术研究[J].现代城市轨道交通,2025(6):49-54.
MENG X L, DU W. Research on key technologies for assembled composite integrated metro station with three layers underground [J]. Modern urban transit, 2025(6):49-54.
- [5] 薛伟辰,张保证,江佳斐,等.装配式地下车站混凝土结构力学性能研究与应用进展[J].隧道建设(中英文),2025,45(3):435-449.
XUE W C, ZHANG B Z, JIANG J F, et al. Research on mechanical properties of concrete structures of precast underground station and their application [J]. Tunnel construction, 2025, 45(3):435-449.
- [6] 苏立勇,罗平,路清泉,等.地铁车站装配式蒸压加气混凝土墙板受弯性能[J].科学技术与工程,2020,20(13):5255-5261.
SU L Y, LUO P, LU Q Q, et al. Flexural behavior of prefabricated autoclaved aerated concrete slab at subway station[J]. Science technology and engineering, 2020, 20(13):5255-5261.
- [7] 张鹏.ALC 节能墙板在装配式建筑中的应用[J].砖瓦,2025(2):172-174.
ZHANG P. Application of ALC energy-saving wallboard in prefabricated buildings[J]. Brick-tile, 2025(2):172-174.
- [8] 张全昌,陈焯,穆鹏雪,等.青岛地铁6号线装配式地铁车站大型异形PC构件制造技术[J].现代城市轨道交通,2023(9):74-80.
ZHANG Q C, CHEN Y, MU P X, et al. Manufacturing technology of large deformed concrete prefabricated components in Qingdao metro line 6[J]. Modern urban transit, 2023(9):74-80.
- [9] 李明,王国良,路贵林,等.预制隔墙板在地铁车站中的应用浅析[J].工程质量,2021,39(4):41-44.
LI M, WANG G L, LU G L, et al. A brief analysis of the application of precast partition board in subway station [J]. Construction quality, 2021, 39(4):41-44.
- [10] 鲁彬,牛东兴,安萌.地铁车站装配式内隔墙技术应用研究[J].城市建筑空间,2023,30(S1):373-374.
LU B, NIU D X, AN M. Study on application of assembled interior partition wall technology in subway station [J]. Urban architecture, 2023, 30(S1):373-374.
- [11] 吴宇辉.PC构件装配式建筑施工技术要点[J].陶瓷,2023(7):191-193.
WU Y H. Key points of PC component prefabricated building construction technology[J]. Ceramics, 2023(7):191-193.
- [12] 梁超明.ALC墙板轻质隔墙板施工工艺与裂缝防治措施[J].中国建筑装饰装修,2025(10):172-174.
LIANG C M. Construction techniques and crack prevention measures for ALC wall panels and lightweight partition boards [J]. Interior architecture of China, 2025(10):172-174.
- [13] 赵珂,辛永刚,王晋,等.GRC构件在装配式钢结构建筑中的安装施工技术[J].建筑科技,2022,6(6):58-60.
ZHAO K, XIN Y G, WANG J, et al. Installation and construction technology of GRC components in assembled steel buildings[J]. Building technology, 2022, 6(6):58-60.
- [14] 杜浩.GRC的应用及质量控制要点分析[J].散装水泥,2020(3):86-87.
DU H. Analysis of the application of GRC and key points of quality control [J]. Bulk cement, 2020(3):86-87.
- [15] 王妍.装配式建筑施工中PC构件的应用分析[J].中国建筑金属结构,2021(10):152-153.
WANG Y. Application analysis of PC components in prefabricated building construction [J]. China construction metal structure, 2021(10):152-153.
- [16] 董寰宇,顾珩.装配式厂房建设中的PC构件施工技术[J].建筑安全,2021,36(11):43-45.
DONG H Y, GU H. Construction technology of PC components in prefabricated factory buildings [J]. Construction safety, 2021, 36(11):43-45.
- [17] 朱勇.装配式ALC板填充墙的施工技术与应用研究[J].现代工程科技,2025(8):65-68.
ZHU Y. Research and application of construction techniques for prefabricated ALC panel infill walls [J]. Modern engineering technology, 2025(8):65-68.