

ALC 墙板的施工技术研究

王 栋

上海建科工程咨询有限公司, 上海 200032

[摘要] 蒸压轻质加气混凝土板主要原料是硅砂、水泥等, 增强钢筋是经过防锈的处理, ALC 板多孔混凝土板材是高压高温利用蒸汽养护, 被工程人称为“浮在水面上的砼”, 该板材高强并且轻质。ALC 板安装比较方便, 施工起来速度较快, 高层、多层建筑小跨度的楼板、外墙板、内隔墙板和屋面板比较适用。在日本、欧洲 ALC 板使用也很常见。如今, 在中国建筑中也有一定的发展, 在日本和瑞典的专利技术和先进设备引进的基础上, 上海、北京、南京等地先后也建造了 ALC 板材大型的生产基地。施工技术的突飞猛进, 不断发展, 建筑市场逐渐认可新型的建筑材料 ALC 隔墙板, 它的优点主要是节不仅仅是施工速度快能, 并且环保, 还有的优点就是成型迅速和免抹灰施工, 装配式的施工工艺墙体比较容易开裂, 也有自身的缺点, 但发展趋势也是符合我们国家装配式的建筑, 文章的撰写是从工程实际出发, 探讨 ALC 隔墙板在建筑工程中的实际应用及施工过程中出现的裂缝问题和有效的处理措施。

[关键词] ALC 墙板; 施工质量; 墙面裂缝; 控制要点

DOI: 10.33142/aem.v4i6.6265

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Study on Construction Technology of ALC Wallboard

WANG Dong

Shanghai Jianke Engineering Consulting Co., Ltd., Shanghai, 200032, China

Abstract: The main raw materials of autoclaved lightweight aerated concrete slab are silica sand and cement. The reinforced reinforcement is treated with rust prevention. The porous concrete slab of ALC slab is cured by steam under high pressure and high temperature, which is called "concrete floating on the water surface" by the project, and the slab is high-strength and lightweight. ALC board is easy to install and fast to construct. It is suitable for small-span floor slab, exterior wall slab, internal partition wall slab and roof slab of high-rise and multi-storey buildings. ALC boards are also commonly used in Japan and Europe. Today, there is also a certain development in Chinese architecture. On the basis of the introduction of patented technology and advanced equipment from Japan and Sweden, large ALC plate production bases have been built in Shanghai, Beijing, Nanjing and other places. With the rapid progress and continuous development of construction technology, the construction market has gradually recognized the new building material ALC partition board. Its main advantages are not only fast construction speed and energy, but also environmental protection, which also has the advantages of rapid forming and plasterless construction. The fabricated construction process wall is easy to crack and has its own shortcomings, but the development trend is also in line with the fabricated building in our country. Starting from the practical problems and treatment measures of ALC in the construction of partition wall, it is an effective way to discuss the problems and treatment measures of ALC in the construction of partition wall.

Keywords: ALC wallboard; construction quality; wall cracks; control points

引言

随着社会不断提高对环保的要求, 传统的蒸压加砌块砌体已经没有办法能满足环保、装配率等要求, 所以在近些年份以来有大块的砖砌体出现, 确实是减少传统的使用切割粉尘、水泥砂浆等的污染源, 其中一种就有 ALC 轻质板材, ALC 板材的优点是: 利用干法作业, 现场无污染, 利于环保; 工厂加工现场组装, 施工进度快; 施工方法简便, 工作效率高, 降低工程成本; 但是也存在着缺点: 搬运安装过程比较容易破损; 板与板接缝处理不当, 容易开裂; 墙面不能钉钉子挂重物。本文作者通过去年监理的某个花博会的配套项目的实例案例, ALC 板的施工技术通过仔细分析, 希望为后续同类项目提供一些施工经验, 使

ALC 板材应用能够更广泛。

1 工程概况

某项目为 2021 年第十届中国花卉博览会的配套项目, 花博会的主题为“花开中国梦”, 从 2021 年 5 月持续至 7 月。本项目位于花博园地区 08-03 地块, 北沿公路 2097 号, 东平国家森林公园南侧 1 号门以南。基地南北两侧分别被 08-04、08-02 地块绿地包围, 东西两侧分别被 08-01、08-05 地块的绿地包围, 景观与私密性良好。占地面积 45808 m² (68 亩), 地块用地性质已在区委区政府和区有关部门的大力支持下, 由原教育用地转为商业用地, 容积率 0.64。项目由新建、既有建筑装修、办公楼装修、ABC 楼装修工程四个子项目组成; 其中: 新建面积 16959.7 m²、

改造建筑装修面积 13883.3 m²，合计建筑面积 30843 m²。项目建成后包括一座容纳 1000 人的会议中心，各类客房共 240 间，停车位 325 个。本项目由于工期紧，任务重，新建工程设计图纸内、外墙施工，材料采用 200mm 厚的 ALC 外墙板。

2 ALC 板的一般要求

板材的质量在进场进场前已经进行出厂检验，进场后尚需对其尺寸、种类、外观形状等产品质量检验和确认，检查是否能满足规范和设计要求。ALC 板在起吊搬运和保管方面应注意，板材材质较为疏松容易受损，所以应该尽量不要多次转运，并且在转运中需要固定措施绑扎牢靠。ALC 板材比较容易吸水和吸湿，所以材料堆放时不能接触地面；为了方便施工时方便使用板材，避免材料引起开裂、挠曲等损伤或过高的堆放而存在安全隐患，所以板材堆放应满足相关规范规定。板材安装固定所使用的钢筋需要用 I 级钢；缝隙使用砂浆填充，要求使用水泥强度等级不宜超过 42.5 级。砂材料的选用要求应符合砌筑砂浆；水的选用不得含有对砂浆和钢筋产生坏的影响。为方便施工，砂浆流动性需要满足 50-70mm，修补用砂浆材料应由板的制造厂家提供，并且为 ALC 板施工而特别配制，砂浆中水泥和黄沙砂配比应为 1: 3。板材接缝处使用柔性连接，需要选用岩棉耐火接缝材料。如果安装地区的空气相对比较干燥，也可以不考虑空气因素影响，安装的时候含水率一般需要控制在不超过 20%，主要是防止板材运输和储存过程的水分侵入。凡是紧挨或穿过 ALC 墙板的安装管道，需要严防漏水、渗水；需要在 ALC 墙板上切锯、钻孔时，都需要使用专用切割机等，不可任意砍凿，在墙板上不得切割横向水平槽，必须切割水平槽时，水平槽深度应控制在 20mm 之内，槽宽控制在 30mm 之内；墙板拼缝间砂浆灌缝须饱满，板侧粘结面饱满度应超过 60%，板缝宽度应控制在 5 毫米之内，板材安装好之后，未完全硬化前不得有外力冲击或振动；板材安装排版应规范合理，根据板材规格和结构的尺寸进行合理排板和选材。需要对板材的实际尺寸及结构尺寸进行复核，根据板材排版图所对相应的板材尺寸和结构位置进行复核，以免尺寸由于尺寸偏差造成不必要的返工。

3 ALC 墙板的施工重点

3.1 施工技术把控

图纸深化应根据设计院提供的设计图纸，比如施工中需要临时的安全防护的细部节点详图及安装的外墙节点，深化设计跟踪，施工前将图纸上发现的问题尽早解决，需要书面形式向业主、管理公司和监理先进行沟通然后再实施。安装 ALC 板施工前，需要技术人员认真阅图，结合单体的建筑图纸、结构施工图，并复测施工现场建筑物实体轴线和定位控制线。安装节点的具体做法应在施工前进行确认，ALC 竖装外墙板通常采用钩头螺栓固定节点+通长

角钢安装，具体参照 ALC 板外墙深化详细节点。专业的施工技术工程师在开工前对所有现场所有施工员进行技术交底。每个施工班组在施工开始前需要对自己所在施工部位的图纸认真了解。

3.2 板墙原材料的把控

根据工地现场实际尺寸及设计院设计图纸要求，做好排版图的深化设计，然后再通知加工厂进行加工生产，并按楼层轴线、安装的部位的位置编号、进行堆放，接着运输到施工现场，尽快避免二次吊运，按施工现场作业面的施工顺序进行堆放。ALC 板在厂家生产完成以后，需要在厂家存放到施工前再运到现场，材料进场以后需要利用吊车或塔吊进行卸货，材料卸货应堆放在施工现场，堆场需要平整牢，堆放的时候两头距板端大约 1/5L 处用垫木垫平，200mm 厚的 ALC 板材码放时每垛高不超过 1.5m，一层为 3 块板，排放应有序、整齐。

3.3 ALC 墙板已出现裂缝问题的把控

3.3.1 施工前把控

为了使 ALC 轻质板减少收缩率，施工前需要从以下三个方面展开工作。第一，ALC 轻质板的养护时间不得少于 28d，板材的强度要求应百分百符合规范要求。第二，待养护期满以后，需要确保 ALC 板墙干燥状态下施工，将板的含水量控制在五个点之内，经过专家讨论得出结论，只有板材经过高温烘干，墙板才能确保收缩率有效控制，方能达到工程墙体实施效果。第三，ALC 轻质板运输和进场后，应采取有效措施，防止板材淋雨潮湿，必须保持 ALC 轻质板在干燥的状态施工，满足规范要求。

3.3.2 施工中把控

首先选择改进墙板的施工工艺，需要保持基层和板墙在接缝处表面干净整洁，且适当湿润，认真涂刷界面剂，需要保证构件与砂浆的粘帖牢固。其次，接缝部位钢筋位置应按照设计确保无误，锚入板墙内部分必须要顺直，确保钢筋的效果发挥比较好的作用。另外，墙板与其他结构之间的接缝处也可以利用“后浇法”，这样需要加大墙体和其他结构之间的拼缝空间，在墙板与其他构造之间形成“后浇带”，保证砂浆灌缝比较密实。

3.3.3 施工后把控

ALC 轻质外墙板装结束之后，需要对接缝的位置进行养护，一般需要不少于 5d，在安装完成的板墙需要保持干燥。

4 注意事项

4.1 ALC 板材的运输

墙板从厂家运输到施工现场过程中，装车时需要注意墙板的高度控制在三层以内并捆扎牢固，每垛墙板之间需要保持缝隙不低于 15 厘米，如果板材运输距离超过 60km，需要添加泡沫保护，缝隙之间需要木垫块，运输遇到雨天必须要有防雨措施防止墙板淋雨。运输的时候需要绑扎牢

固,运输途中需要放平,切记不能一边垫起,严禁用力过猛接触板材,使板材受损。墙板材料运进施工场地,尽量减少二次的驳运,板材竖立后不能距离较长的调整挪动防止掉角缺棱。安装前需要先检查墙板的完整性、破损程度和破损位置,损坏严重或对影响墙板结构质量的破损需要报废处理,墙板破损部位修补时应进行清扫基层,修补厚度每次应不超过 7mm,待修补结束后,材料强度符合要求后再用磨砂板、钢齿磨板进行修正外观的尺寸。安装的过程中发现墙板边角破损,也可以等安装结束后进行修补,修补时需要注意成品保护,不要污染周围板墙。下道工序如果施工时会损坏或对产品造成污染,需要做好包扎、铺垫等保护措施。

4.2 ALC 板材的吊装

加气混凝土墙板进入施工现场以后,堆场设立不应和其他材料同一放置区,并且需要做好围挡材料的隔离工作。堆放板材不宜放在室外,也要注意防止下雨淋湿,必要时需要采取防雨措施,也可以利用防雨材料覆盖板材,并且还可以防止材料被污染;材料堆场应堆放施工现场地面比较平坦牢固并且没有积水的区域,禁止直接堆放在地面上,最好放置在施工现场附近,避免二次搬运,减少不必要的浪费。板材堆放前应事先准备好垫木,垫木放置在板材两头 600mm 区处的位置。板材吊装时需要利用柔性尼龙带绳子两头绑扎牢固,禁止利用钢丝绳直接吊装,墙板厂家送到施工现场后需要请专业监理工程师和总包质检员共同验收,对联合检查合格的板材利用塔吊或吊车运到楼层区域,板材起吊运输的时候,需要利用柔性尼龙带绑扎在板材两头 600mm 的区处,吊带需要规格长度和宽度是 10000mm×100mm。墙板吊运需要吊车从运输汽车上安全的吊至需要安装的楼层区域,必须每一捆的墙板都需要一次起吊,不得分为两次吊运,并且每次板材起吊重量要求不得大于两吨。板材吊装到楼层后,需要按照型号规格分门别类分别放好备用,并且需要注意材料的堆放不能集中堆放,避免楼板承受压力受损。板材运至现场需要堆放区域应距板两端 1/5 部位使用加气混凝土砖垫或平垫木,每垛必须控制在两米之内。

4.3 成品保护措施

编制成品保护方案,安装完成的板墙应张贴标牌进行成品保护,保护标牌需要根据现场的具体情况编制不同标识标牌,标牌的字体、颜色和标牌的规格,要求清晰明显,标牌需要简洁明了。成品保护需要请专人进行现场巡回检查,发现不服从管理破坏成品的分包单位应追究当事人单位的责任,并且马上召开成品保护专题会议,对施工员加强成品保护学习和教育。项目技术负责人应对现场的各分包单位施工管理人员进行技术交底,并且经常召开成品保护现场会议,组织项目所有的施工人员认真学习已经完成的工序进行成品保护知识,使他们清楚的认识到成品保护

的必要性和重要性。要求施工班组严格按照施工工序组织施工,避免已完工工序成品因工序倒置影响而造成成品破坏。

4.4 ALC 板安装安全措施

ALC 板在使用吊车或塔吊吊装时必须要有专业安全员现场检查各种安全设施的运转是否正常,安全工作布置是否到位,是否进行安全交底并签字。还需要检查吊车或塔吊挂滑轮的钢丝绳破损程度、槽钢扁担是否完好无损,可靠、牢固。对吊装 ALC 板材的配套吊带需要定期检查,一旦发现损坏或磨损,就需要立即更换。如果使用卷扬机吊装设备进行板材运输,需要定期检查如卷扬机,如钢丝绳是否完好,磨损程度等,必要时需要及时更换。所有操作和安装人员都必须佩戴好安全帽并且按照规范要求使用安全带和劳防用品等。

5 ALC 板墙体裂缝的分析及预防

5.1 ALC 墙体开裂原因分析

5.1.1 收缩性裂缝

工厂里生产 ALC 板墙的时候由于添加了发泡剂,往往导致 ALC 板墙材料中存在发气孔、细微的孔隙和凝胶孔共 3 种不同类型的孔隙。其中材料中的凝胶孔与外界是完全隔绝,发气孔正常是与外界联通开放的,细微的毛细孔隙则是通过毛细孔隙的作用吸收到来自外界的水分。当 ALC 板墙材料吸收充足的水分后,发气孔中的水分可以利用联通的细孔较快的向外部蒸发,使该类孔隙贴在附近周边的材料较快的收缩;毛细孔隙则是他本身内部水分较难快速的蒸发,利用孔隙的周边的材料在一段时间范围内还将维持比较大的体积,从而会导致在墙板材料内部出现明显的拉应力,并且 ALC 墙板材料自身就只能承受不高的抗拉强度,从而便会导致 ALC 墙板材料在安装结束后容易出现不同程度的开裂。详细的讲,ALC 墙板材料出厂的时往往干燥时间太短、开始施工之前,墙板材料没有做好防雨措施,导致墙板材料被雨水淋湿、还有在夏天恶劣天气变化无常的情况下组织施工、然后再按传统砌筑施工方式,本来是在砌筑前不需要大量的淋水或浇水湿润、另外还有切割板材时机械的淋水降尘装置很有可能使 ALC 板墙材料在安装时有过高的含水率,从而很可能随着板墙的快速干燥从而出现收缩性的裂缝。

5.1.2 框架梁形、墙体沉降变产生的裂缝

一般的讲,通常砂浆在重力和脱水作用下正常会出现徐变,假如梁底和墙顶使用的是刚性连接,将来很可能在梁底和墙顶的交接位置发生裂缝,并且裂缝会持续加大。横向受力的墙体,假如只靠钢片简单的固定来刚性的连接,很可能会由于砂浆的沉降不均匀往往会在墙体的内部产生不同方向上内在的应力,造成刚性连接部位出现不同程度的裂缝,然后再加上内部应力的作用从而使其在周边造成延伸性的并且较大裂缝。总体来说,ALC 板墙过如果是高的含水率、施工工艺、辅材的选用、墙板的规格下料

或选材、墙体结构有沉降现象、结构梁变形都很有可能导致板墙开裂；对于 AL 应干燥后再出厂、板墙的安装方向位置要正确、梁和柱需要和刚性的结构连接等，如果疏忽很可能导致板墙内部造成局部开裂或者也可能造成墙板和不同的材料之间因为应力作用导致墙体的整面开裂。

5.2 收缩性裂缝的防治措施

ALC 墙板收缩造成的裂缝防治，首先是很有必要做好 ALC 墙材进场的质量控制，确保进场墙板符合《蒸压加气混凝土制品应用技术规程》的要求，在墙板材料生产出厂前一定要确保不低 14d 的通风干燥时间，使板墙的含水率不高于 25%，需要因为板墙潮湿导致安装后的墙体出现裂缝。接着还有，ALC 墙材入场厚需要做好相应的防雨措施，避免淋雨，通过抬高材料堆场、加设雨棚、增加排水设施等措施来解决确保材料堆放在干燥的区域。另外还有，不是同一批次的板墙材料应该按照进场时间进行分开堆放，禁止材料混用，以防止板墙安装时因为含水率较高出现内部产生较大应力，导致板墙最终出现裂缝。造成的湿胀干缩，避免因为内部应力不均匀的分布导致的开裂墙体。另外，必须切割的墙板，宜利用专业设备切割，禁止大量洒水的方式降尘，防止板墙由于湿胀导致开裂对板墙和主体框架结构的部位造成影响，为了保证施工周期和施工质量，禁止采用刚性连接法进行施工，应该利用柔性连接方法进行连接，也就是在梁、柱与墙体中间先留 20mm 的空隙，可以作为柔性的连接区域。如果是砌体，也可以填充聚氨酯塑料条，后续再以弹性材料硅酮胶等进行密封，从而保障建筑整体的保温性能和防水性能。如果墙体长度超过 4m 时，为了防止集中的墙体内部应力，还需要设置构造柱，框架梁和竖方向钢筋需要用后锚固的办法进行连接。对于一般的墙板，应竖向安装的办法（安装水平方向与板材长度方向垂直）来确保板墙材料的受力性能，此外，还需要墙板在加工预定时就应预留 20mm 的梁底柔性连接空隙，也就是墙板材料安装结束后梁底的 U 型卡槽中需要超过 20mm 的空隙，然后进行填充聚氨酯发泡材料，采用弹性材料硅酮胶等进行密封。除此之外，为了有效避免柔性材料发生的形变导致粉刷墙面的面层损坏造成墙体表面出现裂缝，一般需要在柔性材料部位用钢丝网满贴，减少柔性材料由于墙体形变导致的应力集中，避免墙体表面出现开裂现象。

6 墙板的应用效果

6.1 施工效果

ALC 墙体材料具有孔隙率较高，其一会为带来容重较低，房屋的自重降低很多，建筑结构件重量有效减小、工程造价也降低的同时，房屋的抗震效果由于自身的重量减少反而变强；其二，板墙内部的气孔使墙板降低了导热系数，所以房屋的节能保温效果也是有所改善。除此之外，ALC 板墙具有较好的抗渗性能、耐久性能、防火性能等，在建筑市场上备受欢迎。

6.2 经济效果

ALC 墙板加工比较方便，较多情况是生产同样的规格尺寸，施工的速度有效提高不少，ALC 板墙施工有利于现场安装，平均每个师傅每天安装数量就有 25 平方米左右，比原来的材料砌筑效率提高的 6 倍左右，板墙施工减少人工成本，施工效率也提高的非常多。钢筋混凝土结构与 ALC 墙板相比，施工时间要超过 3 倍，除此之外，房屋结构使用 ALC 墙板自重减去总重量大约可减五分之一左右，降低了工程材料的成本，从而也就减少了工程造价。

7 结语

在国家近几年来的高度注重，降能减耗，环保节能的今天，ALC 墙板发挥着得天独厚的优势，只要在施工现场使用安装时做好工程的质量管理，优化施工工艺，同时及时解决在施工中发生的问题并且及时解决，还是比较容易可以看出来 ALC 墙板具有较多优点。另外，ALC 墙板施工也会有自身的缺点，就是要深化设计提前做好，对于 ALC 墙板的质量通病和弊端，在现场施工前做好技术交底，特别是细部节点构造。ALC 板作为一种新型建筑材料，节能环保，具有保温效果较好，材料价格不高，我相信不久的将来，会被广泛用建筑市场上。

[参考文献]

- [1] 张建强, 贾建斌, 徐阳华, 高子健. ALC 墙板的施工技术研究[J]. 工程建设与设计, 2021(22): 126-128.
 - [2] 陈伏余. ALC 板高效施工技术研究[J]. 中国新技术新产品, 2021(18): 106-108.
 - [3] 王胤清. ALC 板密封细部节点施工技术研究[J]. 绿色环保建材, 2021(8): 130-131.
- 作者简介: 王栋 (1975-), 工程师、注册监理工程师, 任职于上海建科工程咨询有限公司。