

陶土板幕墙施工技术及其质量控制

杨垒

(北京经开亦成建设工程有限公司, 北京 100176)

【摘要】陶土板是一种以天然的纯净陶土为原材料,通过精细加工、专用设备挤压成型、烘干、高温窑烧等工序形成的具有相当强度、硬度和表面精度的板材。

陶土板幕墙是一种新型的墙体饰面材料,它将传统与现代有机结合在一起,提高了建筑物与自然的融合能力,绿色环保。陶土板幕墙更是结合了陶制品永恒不变的特征,与现代幕墙技术融为一体,蕴含着几千年古老中国的传统陶文化,赋予了建筑物庄重而强烈的艺术美感,使传统原料与现代建筑巧妙完美的结合。

干挂陶土板幕墙属呼吸幕墙,安装便捷可独立更换,通过她的独特之处——低耗、环保、节能、耐久、自洁、色泽均匀以及华贵、自身的完美将装饰效果发挥至极致,创造了高科技与生态学之间的和谐,具有较高的品位。

【关键词】陶土板;陶土板幕墙;质量控制

引言:

目前,我国大力提倡建筑节能,不断开发多功能的“绿色”环保建筑产品。陶土板是环保材料、无须维护、历久弥新,色彩随时间推移更加绚丽。干挂陶土板幕墙属呼吸幕墙,安装便捷可独立更换,通过她的独特之处——低耗、环保、节能、耐久、自洁、色泽均匀以及华贵、自身的完美将装饰效果发挥至极致,创造了高科技与生态学之间的和谐,具有较高的品位,同玻璃、金属、石材等幕墙在经济上有较高的性价比。具有如下特点:

1. 工艺简单,更换容易,质量易控制;
2. 低耗能,施工成本低,具有较高的性价比;
3. 结构稳定,隐患少,无质量通病。
4. 施工速度快、精度高,现场安装简便,加上板材自身可随意切割,转角等部位有专门异型板材收口,工作量轻,无重大吊装等重体力劳动,节约人力物力。
5. 本技术幕墙隔热节能功能显著,具备外墙保护功能,施工后外墙系统产生通风空间,减少热量的传递,可以散湿散热,防止背腔结露,提高建筑物自身的舒适度,达到双重立体保温效果,满足《GB50189-2015 公共建筑节能设计标准》。
6. 施工成品刚度大,抗腐蚀性强、抗冲击力大,自重较轻,适合风压大及有抗震要求的建筑物,抗震设防烈度可达到10度。
7. 本技术解决了建筑物落成后的雨水冲刷问题,避免了世界建筑幕墙防水处理技术中采取完全封闭或收集储存排放形式存在的不足,采用等压原理有效地将雨水和雪融水从建筑物表面疏导出去,从而避免了雨雪对骨架结构的渗透侵蚀。

一、工艺原理

通过锚栓将骨架体系和建筑主体固定,通过挂件进行陶土板和骨架体系连接,形成安全可靠的外墙装

饰和外墙维护结构。采用螺栓连接将镀锌角钢连接件在竖龙骨上,通过铝合金挂件把陶土板固定在镀锌角钢连接件上。陶土板有自带的安装槽口,将铝合金挂件滑入槽中,陶土板与镀锌角钢连接件之间以弹性垫片分开。陶土板拼接的水平缝处于敞开状态,竖向缝安装有分密封胶条,它直接固定在竖龙骨上。通过调整与紧固镀锌角钢连接件及铝合金挂件螺栓,保证面板安装的整体平整度,达到施工质量验收要求。

二、施工工艺流程及操作要点

(一) 施工工艺流程

施工准备→测量放线→固定锚板→现场焊接支撑件(角码)→安装保温系统→固定竖向骨架→安装横向龙骨→安装横向龙骨挂件和分缝件→安装导水板→安装陶土板→收边、收口→竣工清理

(二) 操作要点

1. 施工测量放线 (1) 根据幕墙分格在所安装幕墙立柱的墙面上用激光或水平仪放出水平、垂直基准线,按照锚板以及横、竖向龙骨走向定出基准线。(2) 在锚板安装位置划出垂直、水平控线。

2. 安装固定锚板 根据锚板安装位置的垂直、水平控制线进行锚栓固定在主体结构上,通过锚栓拉拔实验来验证是否达到设计强度要求。

3. 安装竖向龙骨固定角码件。(1) 根据垂直控制线确定角码安装位置;(2) 角码与预埋件焊接;(3) 检查调整安装竖向龙骨角码的垂直度。

4. 安装保温层。将保温层安装在清洁过的墙体上,保温板的安装要根据不同的工程及其要具体而定,但必须符合《GB50411-2007 建筑节能工程施工质量验收标准规定》,保温材料的厚度必须保证规定的隔热保温效果。

5. 安装竖向龙骨。(1) 用不锈钢螺栓将立柱固定在角码上, 通过墙面端线确定立柱距墙面的距离, 控制竖向龙骨和角码衔接固定点的位置确保连接点处于最佳受力位置。(2) 调节中间位置立柱的垂直度。

6. 安装横向龙骨。采用不锈钢螺栓或不锈钢螺钉将横向龙骨固定在竖向龙骨上, 调节水平度和垂直度, 通常采用尺模作为定位基准工具, 保持尺寸精度, 同时也能确保安装高效率简单易操作。

7. 安装陶土板。(1) 安装陶土板不锈钢或镀锌固定件(卡件)和竖向胶条分缝件, 导水板系统安装。(2) 安装陶土板挂(卡)接件, 并通过挂(卡)接件调整陶土板的安装平整度与垂直度, 安装底部横梁的挂接件, 然后将上层的陶土板插入下部的挂接件中。(3) 陶土板自下而上逐层安装, 导水板在板块安装时就位, 局部中间板块安装找补。

8. 收口、收边。陶土板幕墙顶部及铝合金窗四周需进行封口处理, 为保证外观的效果与工艺性, 采用 3mm 铝合金板, 为防止雨雪水渗漏, 铝合金板与陶土板接缝处打胶密封。陶土板幕墙阳角在施工之前, 先把阳角的陶板对角进行 45° 切割处理。

9. 清理、验收。施工完成后直接用清水清洗, 局部涂料和密封胶污染处采用棉布蘸二甲苯溶剂清洗, 砂浆等在接近干燥的时候, 用短毛刷清理, 然后用清水洗净, 不可用砂纸等硬物直接打磨, 以免破坏陶土板的自洁层。陶土板幕墙施工进行全过程质量控制, 验收贯穿整个施工安装过程, 并按相关隐蔽工程

表 3-1 陶土板材料技术指标

类别	技术参数	类别	技术参数
竖接缝宽度	4—8 mm	防火性能	防火等级为 A1
横接缝宽度	6-10 mm	耐酸碱性能	UA 级
透气缝隙	2 mm	收缩性	无
吸水率	6-10%	抗紫外线	优
干燥重量	18 mm 厚 ≤ 32 kg / m²	抗震性	超过 10 度抗震设防
	30 mm 厚 ≤ 46 kg / m²		
系统重量	18 mm 厚 ≤ 47 kg / m²	风压实验	达到 9Kpa
	30 mm 厚 ≤ 66 kg / m²		
抗冻性	经 100 次循环冻融后无裂	断裂模数	18 mm 厚 平均 16.5Mpa
			30 mm 厚 平均 18.5Mpa
破坏强度	18 mm 厚 4.01KN	声学功能	减少噪音 9 dB 以上
	30 mm 厚 6.64KN		

验收要求填写验收记录。

三、材料与设备

(一) 材料

骨架支撑体系材料可选用钢材或铝质型材, 一般环境中 25 年以上不形变, 铝合金支撑系统阳极氧化型材能保持 40 年以上, 符合《铝合金建筑型材》GB5237-2008 要求。

1. 骨架支撑体系材料采用 Q235 钢材时应除锈镀锌。

2. 陶土板材料技术指标满足(表 3-1)要求。

(二) 机械

主要使用机械为小型手提式, 包括手提石材切割机、冲击电锤、电焊机、型材切割机、砂轮切割机以及零星小型工具。

四、质量控制

(一) 工程质量控制标准

陶土板幕墙施工执行《JGJ133-2001 金属与石材幕墙工程技术规范》, 板块表面允许偏差见表 4-1。

表 4-1 板块表面允许偏差表

项次	项目	允许偏差 (mm)	检查方法
1	立面垂直	2	用 2 米垂直测量尺检查
2	表面平整	1.5	用 2 米靠尺和塞尺检查
3	阴阳角方正	2	用直角检测尺检查
4	搭接缝直线度	2	拉通线钢尺测量
5	搭接缝高低差	0.5	用钢直尺和塞尺测量
6	接缝宽度	1	用钢直尺检查

(二) 质量保证措施

1. 后锚固螺栓应满足下列要求: (1) 采用质量可靠的, 有检验证书, 出厂合格证和质量保证书; (2) 用于竖向龙骨与主体结构连接的后加螺栓, 每处不少于 2 个, 直径不少于 10 mm, 长度不小于 110 mm。螺栓应采用不锈钢和热镀锌碳素钢; (3) 须进行拉拔试验, 有试验合格报告书; (4) 优先设计为螺栓受剪的节点形式。

2. 严格水平挂件的安装固定, 增设挂件和板块之间的柔性垫片, 确保陶土板水平横缝的顺直和板块间的缓切力, 满足美观和抗震、风压等需求。

3. 使用竖向分缝件, 进行陶土板块侧向限位措施, 防止在强震下陶土板平面内晃动滑移过大或脱落, 增强耐雨水冲击、防止陶板侧移和减震作用, 分缝件会对陶板产生柔和的推力, 避免发出噪音。

4. 挂件挂接通过专用挂件将陶土板固定在内部骨架结构上。

5. 设置导水板, 防止幕墙内积水造成对骨架体系的腐蚀, 开缝式系统在每个窗口的上方和左右两侧

均安装批水板，大面积的陶土板幕墙每三个楼层设一层导水板，该导水板可将陶土板内部的冷凝水或安装缝中渗入的微量水导流到幕墙外侧。

五、效益分析

（一）经济效益

采用陶土板幕墙比同面积干挂花岗岩节约周材租赁、人工等费用见表 5-1，面积为 12500 m²，共节约费用 675200 元。

表 5-1 经济效益对比

费用名称	陶土板幕墙	干挂花岗岩幕墙
工期	60 天	110 天
胶黏结材料	0	130800.00 元
人工费用	782500.00 元	1080000.00 元
周转材租赁费用	180000.00 元	320000.00 元
机械费用	85600.00 元	170000.00 元
施工水电费用	22500.00 元	45000.00 元
合计	1070600 元	1745800.00 元
经济效益	共节约周转材等费用 675200 元 建设单位提前 50 天投入使用	

陶土板幕墙与石材、金属铝板各项性能指标效益比较见表 5-2

（二）社会效益

1. 在施工过程中从工期、质量、经济等各方面均得到了建设、设计、监理等单位的好评，树立了企业形象，为企业在市场竞争中增加了活力。

2. 施工中震动噪声污染、粉尘等公害得到了最大程度的降低，施工时周围居民及企事业单位正常上班工作，社会效益和环境效益显著，

3. 陶土板幕墙规格精确，性能恒久稳定，便于推广，适合工厂集成和规模化生产，所用材料可回收加工，有利于推进建筑产品的能源再生循环利用，陶土板自身的自洁功能使建筑维护更轻松，后期维护费用低廉，不易吸附灰尘，污物不易沉积，雨水冲刷即可自洁，节省幕墙周期清洁费用。

4. 与同类工程相比，施工简单工程进度快，能缩短建设周期，所用材料属于低耗能，材料环保，建成后节能效果显著，符合当前节能环保降耗社会主题。

结论：

通过上文叙述分析，可以得知，陶土板幕墙施工技术目前已经得到了广泛的应用，在工程实践中，取得了不错的效果；陶土板幕墙工程并不是一项简单的工作，他是涉及诸多方面的系统工程，需要综合诸多方面的因素，严格依据相关的要求和规定来进行，紧密结合工程的具体情况，确定合理的施工方案，保证陶土板幕墙施工质量及装饰效果。

表 5-2 陶土板幕墙与石材、金属铝板各项性能指标效益比较表

性能指标	陶土板幕墙	石材幕墙	金属铝板幕墙
重量	35—46 kg / m ²	70—85 kg / m ²	8 kg / m ² 左右，较轻
颜色	天然色泽，冷暖色调明显，品种丰富，色差小	颜色受自然成因限制，色调单一，有明显色差	表面喷漆，颜色较丰富，基本无色差
质感	天然材料，富有内涵和艺术气息	天然材料质感淳朴单一	金属质感，缺乏艺术气息
抗震性	可超过 10 度抗震设防	较差	较高
耐久性	永不变形，不会褪色	表面随时间久远易褪色、变色	时间长易褪色、变色
辐射	无辐射	辐射较严重，主要是氡元素	无辐射
节能特性	空腔结构，保温隔热性能好，高效节能	实心结构，隔热性能差，不利于节能	导热性能高，不利于节能
降噪性	较好，降低噪音达 9dB 以上	一般	较差
环保特性	100% 可回收，生产低耗能，无环境污染	不可回收，生产高耗能，无环境污染	可回收，生产高耗能，环境污染严重
自洁特性	有	无	无
耐酸碱碱性	UA 级，不易腐蚀	B 级以下，表面易受酸碱腐蚀，光泽及平滑度降低	C 级以下，金属材料，易受腐蚀
断裂模数	≥ 14.4Mpa，强度高	≥ 10Mpa，强碎裂	≥ 12.5Mpa，强度高
干挂系统	槽式挂件，挂接口是板自带的槽口，安全可靠	主要是 T 码件和背栓式连接，须现场开孔或开槽，开孔或开槽处应力作用易引起破坏	工厂加工，现场安装方便

参考文献：

- [1] 行业标准：建筑幕墙用陶板 JG/T324-2011
- [2] 《建筑装饰装修工程质量验收标准》（GB50210-2018）
- [3] 《金属与石材幕墙工程技术规范》（JGJ133-2001）
- [4] 新嘉理（江苏）陶瓷有限公司陶板幕墙工程手册