

围护板材结构施工技术与发展研究

慈超

宝都国际工程技术有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i2.7688

[摘要] 本文全面深入地探讨了围护板材结构的施工技术,涵盖了从传统施工方法到现代创新技术的各个方面。通过对不同类型围护板材的特性分析,结合大量实际工程案例,详细说明了在施工过程中需把控的关键技术要点,以及为保障施工质量而制定的质量控制措施。同时,对围护板材结构的未来发展趋势进行了前瞻性的展望,为该领域后续的深入研究与实际应用筑牢了坚实的理论根基,给予了极具价值的实践指引。

[关键词] 围护板材结构; 施工技术; 发展趋势; 质量控制; 建筑工程

Research on the construction technology and development of enclosure plate structure

Ci Chao

Baidu International Engineering Technology Co., Ltd

[Abstract] This paper comprehensively and deeply discusses the construction technology of the enclosure plate structure, covering all aspects from the traditional construction methods to the modern innovative technology. Through the analysis of the characteristics of different types of enclosure plates, combined with a large number of practical engineering cases, the key technical points to be controlled in the construction process are explained in detail, and the quality control measures are formulated to ensure the construction quality. At the same time, the future development trend of the structure of the enclosure plate is forward-looking, which lays a solid theoretical foundation for the subsequent in-depth research and practical application in this field, and gives very valuable practical guidance.

[Key words] enclosure plate structure; construction technology; development trend; quality control; construction engineering

一、引言

在现代建筑工程领域,围护板材结构以其独特的优势逐渐成为建筑围护体系的重要组成部分。随着建筑技术的不断进步和人们对建筑品质要求的日益提高,围护板材结构的施工技术也在不断创新和发展。深入研究围护板材结构施工技术及其发展趋势,对于提高建筑工程的质量、效率和可持续性具有重要的现实意义。

二、围护板材结构的类型及特点

(一) 金属围护板材

1. 彩钢板

特性: 色彩丰富、表面平整、强度高、耐腐蚀。具有良好的成型性,可根据不同建筑设计要求进行加工。

应用领域: 广泛应用于有色金属冶炼厂、钢厂、电厂、体育场馆、交易市场、展览展厅、仓储物流、工业厂房、医院等建筑的屋面或墙面; 热力输送管道、石油运输管道、天然气输送管道、化工产品输送管道、锅炉等设备外护板。其安装方便快捷,能有效缩短施工周期。同时更加不同使用环境及地理位置选用的材料涂层亦不一样。

例如:

公共建筑关注的人多,且距离近,因此,美观、经久耐用是彩涂钢板首要考虑的因素,对涂层抗变色、抗粉化以及表面完整细腻的要求相当高。多采用基材采用 AZ150 镀铝锌板、Z275 镀锌板或铝锰镁合金板; 正面涂层一般采用 PVDF 氟碳、天

强化聚酯或 HDP 高耐候,并且多以浅颜色为主; 涂层结构多以二涂二烘为主,正面涂层厚度 25 μ m。

有色金属冶炼厂(铜、锌、铝、铅等)是最挑战彩板使用年限的,钢厂、电厂等也会产生腐蚀性的介质,对彩板的抗腐蚀要求较高。多选用 PVDF 氟碳彩板、天物强化聚酯彩板或 HDP 高耐候彩板。基板双面锌层建议不低于 120 克/平方米,正面涂层厚度不低于 25 μ m。

2. 铝板

特性: 质轻、美观、耐腐蚀、耐候性好。具有较高的强度和良好的加工性能,可制作出各种复杂的形状。

应用领域: 常用于高档建筑的外立面装饰,如商业综合体、写字楼等。能提升建筑的整体形象和品质。

3. 不锈钢板

特性: 强度高、耐腐蚀,可抵御潮湿、酸碱及化学物质侵蚀、耐高温,适用于特殊环境下的建筑围护。

应用领域: 在化工、食品加工等对卫生要求较高或腐蚀性较强的行业建筑中应用广泛。

(二) 非金属围护板材

1. 玻璃纤维增强水泥板(GRC 板)

特性: 防火性能好、耐久性强、造型多样。可通过模具制作出各种复杂的装饰造型,满足不同建筑风格的需求。

应用领域: 主要用于建筑的外墙装饰,尤其在欧式建筑和仿古建筑中应用较多。

2. 聚苯乙烯泡沫夹芯板 (EPS 板)

特性：保温隔热性能优异、重量轻、施工方便。由两层金属面板或其他材料面板与中间的聚苯乙烯泡沫芯材组成。

应用领域：常用于临时建筑、低造价建筑和对保温要求较高的建筑，如活动板房、冷库等。

3. 聚氨酯夹芯板 (PUR 板)

特性：保温性能极佳、强度较高、密封性好。具有良好的隔热性能和防水性能，能有效降低建筑能耗。

应用领域：适用于对保温和密封要求较高的建筑，如食品加工车间、电子洁净厂房等。

三、围护板材结构施工技术要点

(一) 基础施工

1. 地质勘察与基础设计

在施工前，应对建筑场地进行详细的地质勘察，了解地质条件和土壤承载力。根据勘察结果和建筑设计要求，选择合适的基础形式，如独基、条基、筏板基础等。

基础设计应考虑围护板材结构的荷载特点和变形要求，确保基础的稳定性和承载能力。

2. 基础施工工艺

按照设计要求进行基坑开挖，确保基础的尺寸和深度符合要求。在开挖过程中，要注意保护周边环境和地下管线。

基础钢筋的绑扎和混凝土的浇筑应严格按照施工规范进行，确保基础的质量。混凝土浇筑后，要及时进行养护，防止出现裂缝。

(二) 骨架安装

1. 钢骨架制作与安装

钢骨架是围护板材结构的主要支撑体系，其制作应严格按照设计图纸进行。钢材的选用应符合国家相关标准，确保钢材的质量。

钢骨架的安装应保证垂直度和水平度，主要采用螺栓连接或焊接等方式。焊接时要保证焊接质量，螺栓连接要拧紧牢固。

2. 铝合金骨架制作与安装

铝合金骨架具有质轻、耐腐蚀、美观等优点，适用于一些对外观要求较高的建筑。铝合金骨架的制作和安装应符合相关标准和规范，确保骨架的强度和稳定性。

铝合金构件的连接方式主要有螺栓连接和铆接，连接部位要进行密封处理，防止雨水渗透。

(三) 板材安装

1. 板材排版与切割

在板材安装前，应根据建筑设计要求进行板材排版，确定板材的规格和数量。排版时要考虑板材的拼接缝位置，尽量减少拼接缝的数量，提高围护结构的美观性和密封性。

根据排版结果进行板材切割，切割时要保证尺寸准确，边缘整齐。对于一些特殊造型要求位置的板材，通常工厂加工制作成品现场安装是根据实际安装情况进行局部处理的施工工艺。

2. 板材固定方式

围护板材的固定方式主要有自攻螺丝固定、铆钉固定、挂件固定等。不同的板材和安装部位都用对应的附件来进行配套。

固定件的间距和数量应根据板材的规格、荷载和安装部位进行确定，确保板材安装牢固可靠。

3. 板材拼接缝处理

板材拼接缝是围护结构的薄弱环节，容易出现渗漏和变形等问题。因此，在板材拼接缝处应进行密封处理，采用密封胶或密封条进行填充。

对于一些重要部位的拼接缝，可采用防水卷材或金属盖板进行加强处理，提高拼接缝的防水性能。

例如：施工项目中使用的板材在接口处加工为榫卯结构可以有效地产生防水效果。

(四) 保温隔热层施工

1. 保温隔热材料选择

根据建筑的使用要求和气候条件，选择合适的保温隔热材料。项目施工过程中使用的保温隔热材料包含岩棉板、玻璃丝绵、聚苯乙烯板、聚氨酯板等。

保温隔热材料性能需契合国标，具卓越隔热、防火与耐久性。高效阻热降能耗，达防火等级可抑火势，经温变、湿变、紫外线等，全生命周期保隔热，减维护成本与资源浪费，达成建筑节能安全双目标。

2. 保温隔热层施工工艺

保温隔热层的施工应在围护板材安装完成后进行。施工前，要对基层进行清理，确保基层平整、干燥。

保温隔热材料的铺设应平整、严密，不得有缝隙和空鼓。对于一些特殊部位，如墙角、屋面天沟等，应进行特殊处理，确保保温隔热效果。

保温隔热层施工完成后，要进行表面防护处理，防止保温隔热材料受到损坏。

(五) 防水与密封施工

1. 屋面防水施工

屋面是围护结构中最容易出现渗漏的部位，因此屋面防水施工至关重要。屋面防水可采用防水卷材、防水涂料等材料进行施工。

施工前，要对屋面基层进行清理，确保基层平整、干燥。防水卷材的铺设应平整、严密，不得有褶皱和空鼓。防水涂料的涂刷应均匀、厚度一致。

屋面防水施工完成后，要进行蓄水试验，检查屋面的防水性能。如有渗漏，应及时进行修补。

2. 墙面防水施工

墙面防水主要是防止雨水渗透到室内。墙面防水可采用防水涂料、防水砂浆等材料进行施工。

施工前，要对墙面基层进行清理，确保基层平整、干燥。防水涂料的涂刷应均匀、厚度一致。防水砂浆的施工应分层进行，确保施工质量。

墙面与地面的交接部位应进行特殊处理，设置防水坎，防止雨水从地面渗透到墙面。

3. 门窗密封施工

门窗是围护结构中容易出现空气渗透和雨水渗漏的部位，因此门窗密封施工非常重要。门窗的选择应符合国家相关标准，具有良好的密封性能。

门窗安装时，要保证安装位置准确，缝隙均匀。门窗与围护结构之间的缝隙应采用密封胶进行密封，确保密封严密。

对于特殊要求门窗，优化设计与工艺，提升保温隔热与密封性能，阻隔热量、减少空气渗漏，增强静谧性与能源效率，打造舒适节能环境。

四、围护板材结构施工质量控制措施

(一) 材料质量控制

1. 原材料检验

对围护板材、骨架材料、保温隔热材料、密封材料等原材料进行严格的检验和验收。原材料的各项性能务必精准契合国家相关标准以及设计要求。在强度、化学成分、物理特性等同样要符合相关规范标准。只有这样,才能为后续的生产、施工等环节筑牢坚实基础,保证最终产品或项目的质量与安全,实现预期的设计功能与使用效果。

检验的具体内容涵盖材料的型号、规格、质量证明文件、外观质量等^[1]。对于一些重要的原材料,还应进行抽样检测,确保材料的质量。

2. 材料储存与保管

原材料的储存和保管应符合相关规定,防止材料受潮、变质、损坏。不同类型的材料应分类存放,标识清楚。

对于一些易受潮的材料,如保温隔热材料、密封材料以及其他相关物料,务必妥善存放在干燥且通风状况良好的场所。对于一些金属材料,应采取防锈措施。

(二) 施工过程控制

1. 施工工艺控制

制定详细的施工方案和施工工艺,明确施工流程和质量控制要点。施工人员应严格按照施工方案和施工工艺进行施工,确保施工质量。

对关键工序和重要部位进行旁站监理,及时发现和解决施工中的问题。如钢骨架的焊接、板材的安装、防水施工等。

2. 施工质量控制: 筑牢制度防线, 铸就品质工程

于建筑施工而言,施工质量控制是工程达标的关键。健全检查制度刻不容缓,需依国家法规与行业准则,结合工程特性,编制实操性强的检查细则,涵盖材料、工艺、工序等。检查流程应条理清晰,融合定期与不定期检查,前者依进度节点,后者聚焦关键工序与隐患环节。检查小组由建设、监理、施工单位三方专业人员组成,发挥各自职能。检查结果如实记录,合格项确认,不合格项明确整改要求、期限与责任人,整改后复查,形成闭环,确保工程质量达标,交付优质工程。

(三) 成品保护措施

1. 施工过程中的成品保护

在施工过程中,要加强对围护板材结构成品的保护,避免在施工过程中受到损坏。如在钢骨架安装过程中,要避免对已安装的板材造成碰撞和损坏。

对于一些易损坏的部位,如门窗、屋面天沟等,应进行特殊保护,设置防护设施。

2. 竣工验收后的成品保护

竣工验收后,要对围护板材结构进行全面的清理和保护。对于一些易受污染的部位,如墙面、屋面等,应进行清洗和防护。

交付使用后,要向用户提供使用说明书和维护手册,指导用户正确使用和维护围护板材结构。

五、围护板材结构施工案例分析

(一) 案例一: 某电厂项目

1. 工程概况:

a) 建筑面积: 41783.8 m², 底层建筑面积: 15981.42 m²,

b) 建筑高度及层数: 49.20 m (室外地平至女儿墙顶), 地上 4 层。

c) 墙体做法: 1. 200m 以下为加气混凝土砌块墙体。1. 200m 以上为工厂复合保温压型钢板。

2. 施工技术: 该项目主体柱梁为钢筋混凝土结构, 围护结构埋件采用结构预埋。板材固定结构采用工厂加工成品, 现场螺栓安装, 板材安装采用自攻螺丝固定。本项目所使用的板材是具有专利权的双卯榫结构板材, 具有很好的防水效果。

3. 施工效果: 该项目围护结构的保温隔热性能和防水性能良好, 满足了工业生产的需求。同时本项目外观造型新颖, 为能很好地实现建筑图纸外立面效果本项目采用多软件项目配合的方式来实现板材固定结构与建筑造型外观相匹配, 以满足墙板的安装固定。

(一) 案例二: 某电厂项目

1. 工程概况:

a) 本建筑单体占地面积 12325.61 平方米, 总建筑面积 4062.14 平方米, 建筑层数为地上 6 层, 地下 0 层, 建筑高度为 55.00 米 (室外地坪到女儿墙顶)。

b) 主要结构类型: 框架混凝土结构

c) 墙体做法: 1. 200m 以下为加气混凝土砌块墙体。1. 200m 以上为单层压型板。

2. 施工技术: 采用幕墙与彩板相结合的外立面形式。同时彩板有区分两种颜色采用横竖板相结合, 为保证各交界面位置处可以有很好的防水效果, 采用了多种材料相配合。

六、围护板材结构的发展趋势

(一) 材料创新

1. 高性能复合材料的应用

随着材料科学的不断发展, 高性能复合材料在围护板材结构中的应用将越来越广泛。高性能复合材料具有强度高、重量轻、耐腐蚀、耐候性好等优点, 能够满足现代建筑对围护结构的高性能要求。

例如, 碳纤维增强复合材料、玻璃纤维增强复合材料等在围护板材结构中的应用, 可以提高围护结构的强度和刚度, 降低结构自重, 提高建筑的抗震性能。

2. 绿色环保材料的推广

环保理念盛行, 彩板绿色环保材料崛起, 于建筑与装饰领域意义重大、前景广阔。其生产环节环境友好, 采用先进工艺, 降低能耗与污染排放, 以可回收金属为原料, 遵循循环经济理念。性能上, 耐久性佳, 恶劣气候与长期使用中性能稳定, 延长建筑装饰结构寿命, 减少资源浪费与环境压力, 装饰性强, 色彩纹理多样, 适配各类建筑风格与个性化需求。在建筑应用里, 广泛用于屋面、墙面及幕墙等。工业厂房建设中, 能快速构建坚固美观空间, 因轻质高强降低成本与承载压力; 商业与住宅建筑中, 作外墙材料可提升品质与视觉效果, 凭隔热保温性能节能, 营造舒适室内环境。为推广彩板, 行业协会与企业应携手制定标准规范, 提高准入门槛, 保障市场秩序; 加大研发, 挖掘性能潜力; 强化宣传推广, 借展览、推介会、示范工程等, 提升彩板知名度与美誉度, 推动其在建筑装饰领域广泛应用, 助力绿色建筑与美丽城市建设。

[参考文献]

[1] 刘立峰. 弧形结构高大模板支撑体系设计与施工[J]. 四川水泥, 2019 (1): 130. DOI: 10.3969/j.issn.1007-6344.2019.01.120.