

钢丝网架复合保温外墙板施工技术研究

周晓立

(中铁二十局集团有限公司, 陕西 西安 710000)

摘 要 钢丝网架复合保温外墙板集结构与保温功能于一体, 其系统由钢丝网、保温芯材及外层混凝土组成, 通过一体化设计实现高效节能与施工便捷。本研究深入探讨了该外墙板的施工工艺, 包括基层处理、组合保温板安装、钢丝网片铺设与固定、混凝土浇筑及养护验收, 强调了其在提升建筑节能效果、施工效率及安全性方面的显著优势, 旨在为建筑工程的实践与技术优化提供理论支持。

关键词 钢丝网架; 复合保温外墙板; 节能建筑; 施工工艺; 质量控制

中图分类号: TU74

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.01.016

0 引言

钢丝网架复合保温外墙板作为一种新型节能建筑材料, 集结构和保温功能于一体, 具有高效保温、施工便捷、适应性强等显著优势, 已在多层及高层建筑外墙保温中得到广泛应用。随着建筑节能要求的不断提高, 外墙保温系统在建筑结构中的重要性愈加凸显, 传统外墙保温材料在安全性、施工工艺、保温性能等方面存在局限性, 难以满足当前建筑行业对节能环保的严格要求^[1]。钢丝网架复合保温外墙板通过将钢丝网与聚苯乙烯板、混凝土结合, 实现了结构一体化和保温一体化设计, 能够有效提高建筑外围护结构的整体性、耐久性及节能效果^[2]。本研究旨在系统分析钢丝网架复合保温外墙板的系统组成、施工工艺及技术细节, 探讨其在实际工程中的应用价值, 以期为提高建筑节能效果、降低能耗提供技术参考。

1 钢丝网架复合保温外墙板系统概述

1.1 系统定义及组成

钢丝网架复合保温外墙板是一种由钢丝网、保温芯材及外层混凝土组合而成的外墙保温系统, 该系统通过将钢丝网与聚苯乙烯保温板(EPS板)进行一体化结合, 并通过一次性现浇混凝土实现整体施工, 形成了兼具保温、隔热与结构支撑功能的外墙体系。保温芯材通常为阻燃型聚苯乙烯泡沫板, 其厚度根据建筑节能要求进行选定, 而钢丝网则采用镀锌处理以确保抗腐蚀性能, 网格间距为 50 mm^[3]。系统内的连接件和拉片在板材与墙体之间形成有效连接, 从而确保板材与结构的稳定结合。

1.2 系统适用性分析

钢丝网架复合保温外墙板系统适用于多层和高层

建筑的外墙保温, 尤其在高节能要求和结构复杂的建筑中具有广泛的应用潜力, 该系统通过一次性现浇混凝土施工实现结构与保温的同步完成, 适应性强, 适合用于剪力墙结构和框架结构建筑。由于保温板厚度可根据建筑的节能需求灵活调整, 因此该系统可以有效满足不同气候区域的节能标准。此外, 系统中使用的镀锌钢丝网与阻燃型聚苯乙烯板结合, 具有良好的防火和抗震性能, 可应用于需要高安全性和耐久性的公共建筑与住宅工程^[4]。

1.3 系统的设计原则

钢丝网架复合保温外墙板系统的设计应遵循安全性、节能性及耐久性的综合原则。设计需确保保温板与结构墙体的有效连接, 拉片与钢丝网需具备足够的强度以应对风压和地震荷载; 保温材料厚度需依据当地气候条件和节能标准进行合理选择, 以达到节能目标; 系统设计还需兼顾防火性能, 保温板应使用阻燃型材料, 并确保各节点连接处的密封性, 以防火灾扩散^[5]。此外, 外墙板与混凝土一体化施工设计应确保施工可操作性, 避免因施工误差影响整体保温效果和结构安全性。

2 钢丝网架复合保温外墙板的特点

该系统将保温材料、钢丝网片与混凝土相结合, 实现了结构与功能一体化, 具备保温、结构支撑和装饰功能。钢丝网与 EPS 板的结合提升了保温效果和结构稳定性, 并通过镀锌处理增强了抗腐蚀性能。其采用阻燃型聚苯乙烯板, 导热系数低至 0.033 W/(m·K), 有效降低能耗, 避免热桥问题, 保障室内舒适性。系统在耐火与安全方面表现优异, 氧指数大于 26%, 防止火势蔓延, 且钢丝网与混凝土层提供了火灾中的结构

支撑，符合防火规范，适用于公共建筑和住宅工程。

3 钢丝网架复合保温外墙板的施工工艺

3.1 施工前的准备

3.1.1 技术准备

技术准备包括施工图纸的审核和技术交底的执行。首先，应对钢丝网架复合保温外墙板的节点详图和构造大样进行审核，以确保每一细节符合设计要求，并明确各施工步骤的关键点。其次，组织施工人员进行技术交底，使施工人员掌握保温板的安装工艺、钢丝网架的铺设要求及混凝土浇筑工艺。

3.1.2 材料准备

料准备阶段需对所有施工材料进行充分检验和确认，以确保符合设计和施工要求。钢丝网片应采用热镀锌钢丝，网孔规格及焊接质量需满足设计标准，保证抗腐蚀性能和结构稳定性。聚苯乙烯保温板应为阻燃型，厚度和密度符合节能设计的规定，并进行现场抽样检验以确保质量。锚固件、连接件等辅助材料也需逐项检验，确保其力学性能满足施工要求。所有材料进场后需分类堆放，避免受潮和机械损伤，以保障后续施工质量的稳定性和材料性能的可靠性。

3.1.3 工具设备准备

工具设备的准备包括钢丝网片绑扎工具、切割机、混凝土振捣器以及吊装设备。钢丝网片的切割与安装需使用专业的切割工具，确保尺寸准确且接口平整。混凝土浇筑过程中应配备适合的振捣器以确保密实度，同时，模板支撑系统和吊装设备需按照施工计划布置，以保证安装的顺利进行。所有设备在使用前需进行性能检查，以确保其正常运行并符合施工安全标准。

3.2 施工工艺流程

3.2.1 基层处理

基层处理是确保钢丝网架复合保温外墙板施工质量的前提，施工前需清理墙面，去除浮灰、油污等污染物，确保基层干燥、平整并无明显凹凸缺陷，以保证保温板与基层墙体的紧密结合。同时，对基层的裂缝、空鼓等缺陷进行修补，保证后续保温层施工的稳定性及均匀性。在施工前还需在基层涂刷界面剂，提高保温板的黏结力，从而增强系统的整体性和耐久性。

3.2.2 组合保温板的安装

组合保温板的安装应严格按照施工图纸编号进行，采用自下而上的安装顺序，确保板材间的拼缝紧密无缝隙，拼缝处需附加平网以增强整体连接强度。

每块保温板需使用 L 形锚固筋固定于墙体，锚固

筋间距不超过 200 mm，以确保其稳定性和抗拔性能，所有拼缝需平直、牢固，防止后续施工中保温性能下降及接缝开裂的情况。

3.2.3 钢丝网片的铺设与固定

钢丝网片的铺设需严格按照设计要求进行，钢丝网与墙体钢筋之间应以牢固的绑扎方式固定，确保抗剪力传递有效。铺设过程中应保持网片平整、无松动，网片的网眼尺寸偏差应控制在 ± 20 mm 以内，具体质量要求详见表 1。在绑扎过程中，钢筋交接处需采用合适的绑扎方式，确保连接部位的稳固性和整体性，避免施工中的移位和变形。

表 1 墙钢筋绑扎质量要求

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
钢筋网	长、宽	± 10	尺量检查
	网眼尺寸	± 20	尺量连续三档，取其最大值
钢筋骨架	长	± 10	尺量检查
	宽、高	± 5	尺量检查
箍筋、横向钢筋间距		± 20	钢尺连续量三档，取其最大值
钢筋弯起点位置		20	尺量检查
预埋件	中心线位置	5	尺量检查
	水平高差	+3、0	钢尺和塞尺检查

3.2.4 混凝土的浇筑

混凝土浇筑需确保施工连续性和均匀性，浇筑时采用分层进行，每层厚度控制在 300 mm 以内，确保充分振捣，避免空洞和夹层。振捣应采用插入式振捣器，振捣时间需足以排除气泡但避免过振引起的材料分离。对于墙体边缘及角部位置，应特别注意振捣的密实度，以确保混凝土与钢丝网片及保温板之间的紧密结合，从而提升墙体的整体强度和耐久性。

3.2.5 养护与验收

养护与验收是确保钢丝网架复合保温外墙板施工质量的关键步骤。混凝土浇筑完成后，应立即进行保湿养护，养护时间不得少于 14 天，以确保混凝土充分固化。在拆除模板后，应对保温板的安装质量进行检验，参照表 2 和表 3 中的要求，检查钢丝网架聚苯板的表面清洁度、焊点强度、尺寸偏差及允许偏差，确保各项指标均在规定范围内。检验过程中，应采用尺量、托线板检查等方法，确保数据的准确性。

表 2 单面钢丝网架聚苯板质量要求

检查项目		标准指标
表面和外观质量	外观	表面清洁，不应有明显油污
	焊点强度	抗拉力≥330 N，无过烧现象
	焊点质量	网片漏焊、脱焊点不超过焊点 8%，且不应集中在一处，连续脱焊不多于 2 点，板端 200 mm 区段内焊点无脱焊、虚焊
	钢丝挑头	板边挑头≤6 mm；插丝挑头≤5 mm；穿透聚苯板挑头≥30 mm
	聚苯板对接	≤两处
尺寸偏差	长	±10 mm
	厚	±3 mm
	宽	±5 mm
	两对角线差	≤10 mm

表 3 钢丝网架聚苯板安装允许偏差及检验方法

检查项目	允许偏差 /mm		检查方法
	多层	高层	
轴线位移	5	3	尺量检查
每层垂直度	3	3	用 2 m 托线板检查
两块板表面高低差	2	2	用直尺和尺量检查
表面平整度	2	2	用 2 m 靠尺和楔形塞尺检查
预留洞中心线位置	8	8	拉线和尺量检查
预留洞截面尺寸	+8	+8	尺量检查
	-0	-0	
板与板之间缝宽	2	2	尺量检查

3.3 施工要点

3.3.1 保温板的安装要求

保温板的安装应严格控制拼缝的平直和密实，板间不得留有空隙。锚固筋需按设计要求布置，确保板材牢固贴合于基层墙体。板材的长度、宽度偏差应分别控制在 ±10 mm 和 ±5 mm 以内，接缝处应进行附加网的加固，以提高整体的抗裂性能。

3.3.2 钢丝网架的铺设技巧

钢丝网架的铺设应保持网片与保温板紧密结合，避免网片弯曲或松动。焊接点应均匀分布，焊接强度达到抗拉力 330 N 以上，且铺设过程中需保持网片平整，焊点脱焊率不应超过 8%。网片的搭接处应保证搭接长度不小于 100 mm，以提高整体抗拉强度和结构稳定性。

3.3.3 混凝土浇筑的关键点

混凝土浇筑需保证连续性和均匀性，每层浇筑厚度不应超过 300 mm，确保充分振捣避免产生空隙和蜂窝状缺陷。振捣器的插入应均匀分布，确保每点均振实，尤其是边角及交接部位，确保混凝土与钢丝网架、

保温板的紧密结合，从而提高结构整体性和耐久性。

3.3.4 质量控制措施

质量控制应贯穿施工的各个环节，重点检查保温板的安装质量，确保板材尺寸偏差控制在规定范围内，焊点强度应达到标准要求。钢丝网架的铺设需确保平整和焊接质量，焊点脱焊率不得超过 8%。混凝土浇筑和养护过程应严格按施工规范执行，确保整体结构的稳定性和耐久性。

4 结束语

钢丝网架复合保温外墙板的施工技术，以其在建筑节能、施工便捷性和安全性方面的显著优势，已成为现代建筑外墙保温的优选方案，该技术通过一体化设计有效提升了建筑外围护结构的保温性能，同时简化了施工流程，缩短了施工周期。此外，系统的耐火与抗震性能为建筑提供了额外的安全保障。未来的研究应进一步探索材料的优化配比、施工工艺的改进以及对不同气候条件下的性能适应性，以推动该技术在更广泛领域的应用。

参考文献：

[1] 宇文秉楠,杨秀英.建筑结构保温一体化技术的研究应用[J].四川水泥,2022(02):145-146.
[2] 王琿玲.建筑工程施工中的外墙保温技术[J].大众标准化,2023(01):86-88.
[3] 王斌.现浇混凝土内置保温一体化施工技术[J].工程机械与维修,2023(02):289-291.
[4] 崔天伦.复合保温钢筋焊接网架混凝土剪力墙在高层建筑中的应用分析[J].江西建材,2023(05):227-229.
[5] 裘雨晓,孙杰,何林琴.论我国新型墙体材料的发展[J].砖瓦,2023(09):35-39.