

中细多元膜袋保温板在建筑节能工程中的施工应用

许宝辉 曹启港 张滨麒 朱丽霞 耿春财 王新刚 骆振华 李浩
中建八局第二建设有限公司, 安徽 合肥 230011

[摘要]建筑节能是实现“双碳”目标的关键路径,而外墙保温工程作为建筑节能的重点环节,其施工的质量以及材料的性能对建筑整体耗能有着直接影响。中细多元膜袋保温技术凭借其优异的保温隔热、施工便捷、防火防潮等特性逐步向多领域拓展应用,尤其是在建筑节能工程中取得了一定的效果。文章首先对于中细多元膜袋保温板的材料组成进行了相关阐述,并对于施工期间所存在的问题进行了深入的分析,基于质量控制要点,提出一系列针对性的优化策略,从而推进该材料在建筑节能工程中的规范化、标准化施工。

[关键词]中细多元膜袋保温板;建筑节能;施工工艺;质量控制;材料性能

DOI: 10.33142/ect.v4i1.18820

中图分类号: TU761.12

文献标识码: A

Application of Medium Fine Multi Element Film Bag Insulation Board in Construction Energy-saving Engineering

XU Baohui, CAO Qigang, ZHANG Binqi, ZHU Lixia, GENG Chuncai, WANG Xingang, LUO Zhenhua, LI Hao
The Second Construction Co., Ltd. of China Construction Eighth Engineering Division, Hefei, Anhui, 230011, China

Abstract: Building energy conservation is a key path to achieving the "dual carbon" goal, and external wall insulation engineering, as a key link in building energy conservation, has a direct impact on the overall energy consumption of the building due to the quality of construction and the performance of materials. The insulation technology of medium fine multi-element film bags has gradually expanded its application to multiple fields due to its excellent insulation, convenient construction, fire and moisture resistance, and has achieved certain results in building energy-saving projects. The article first elaborates on the material composition of the medium fine multi module bag insulation board, and conducts an in-depth analysis of the problems that exist during the construction period. Based on quality control points, a series of targeted optimization strategies are proposed to promote the standardized and standardized construction of this material in building energy-saving projects.

Keywords: medium fine multi-element film bag insulation board; building energy-saving; construction technology; quality control; material properties

引言

随着我国建筑行业向低碳化、绿色化的加速转型,在行业的发展过程中,建筑节能已经成为实现“双碳”目标的核心。外墙作为建筑围护结构的关键部分,其传热损失占比例相对较高。为了实现建筑节能的目标,通常会选用高性能的保温材料。以往常采用挤塑板、聚苯板等保温材料,虽然具有一定的保温性能,但是因其防火性能不足、施工周期较长、易老化等相关问题,难以满足现代建筑对高效、安全、可持续的需求。中细多元膜袋保温板以无机保温骨料为核心,不仅可以实现防潮、抗渗、保温隔热等多重性能,同时施工更加便捷。为此,本文研究将重点分析在建筑节能工程中中细多元膜袋保温板的应用价值,为工程实践提供参考。

1 中细多元膜袋保温板的材料组成与优势

1.1 中细多元膜袋保温板的材料组成

中细多元膜袋保温板主要由核心保温层、多元复合膜袋、界面处理层组成,核心保温层以中粗砂、无机保温骨

料(膨胀珍珠岩、玻化微珠等)为主,掺加水泥、粉煤灰及高效缓凝剂、保水剂等辅料,经过拌和、混匀,形成具有较好保温隔热性能的无机保温基体;多元复合膜袋由高强度、高韧性多元复合膜材料(聚乙烯、聚丙烯复合膜)制成,是核心保温层的包装载体,起到对核心保温层进行保护,阻止水进入,增加材料的整体性作用。

1.2 中细多元膜袋保温板优势

高温性能:中细多元膜袋复合保温板主要是通过采用优质的中细纤维以及多种材料复合而成,因此在保温性能方面呈现出显著的效果,并且该板材的导热系数极低,可以有效降低建筑物的能耗水平。(2) **适用范围广泛:**中细多元膜袋复合保温板因其操作便捷,在砌体、混凝土等各类基层墙体中得到了广泛的使用,其所具备的适应能力以及柔韧特性,可以满足不同基层墙体在复杂环境因素影响下而产生的沉降或变形状况,有效避免了常见质量问题的出现。(3) **防潮防水性能良好:**该技术创新性地运用了具备特殊性能的薄膜材料,能够对保温板起到一定的保护作用,可以有效阻隔水分、湿气等各类外界侵

蚀性的相关因素，避免了保温板因受潮而导致性能受损情况的发生。与此同时，该材料所具备的防水性能可以有效杜绝渗漏问题的出现，确保建筑物的安全，提高其耐久性。(4) 施工简便快捷：中细多元膜袋复合保温板采用的专用胶黏剂，将胶黏剂均匀涂抹在保温板与基层墙体之间，即可迅速实现牢固黏结，这种施工技术更加便捷，同时缩短了保温板的安装时间。(5) 绿色环保：中细多元膜袋复合保温板在原材料选择与胶黏剂应用上，采用环保型胶黏剂和原材料，不会对人体的健康构成威胁，符合绿色环保的要求。除了自身具备的环保特性外，同时废旧材料可回收再利用。

2 中细多元膜袋保温板在建筑节能工程中的施工工艺

中细多元膜袋保温板在建筑节能工程中的施工主要应用于外墙外保温系统，具体施工工艺流程如下图所示：

2.1 施工准备

施工之前，严格按照设计要求以及施工规范准备材料和机具，材料进场时应该提供系统及组成材料的型式检验报告、合格证、产品出厂检验报告以及产品的使用说明书，

做好相关的检测工作，确保材料的各项性能均符合标准要求，所有的施工机具性能完好，可以正常使用，避免因准备不足导致施工质量问题。同时加强对施工人员的专业培训，培训过程中着重讲解中细多元膜袋保温板的施工工艺、质量要求，并对各岗位人员的职责进行明确，确保施工人员可以严格按照施工要求进行执行。

2.2 基层处理

在建筑保温工程中，基层作为保温板铺设的基础，其质量不仅影响保温系统的耐久性，更关乎着整个建筑的节能效率、安全性能。首先需要将基层表面的杂物、油污、灰尘等彻底的清理干净，若表面出现凸起部分，使用砂轮打磨平整，用水泥浆砂修补基层表面的缝隙与孔洞。确认基层墙体的平整度、清洁度，对不符合要求的位置进行补缀、清理，采用 2m 靠尺检查，基层表面平整度偏差不应大于 5mm，垂直度偏差不应大于 3mm/m，总偏差不应大于 20mm。对于平整度、垂直度不达标部位，需采用水泥砂浆进行修补，修补时，应分层涂抹。基层墙体的外侧应该设置聚合物水泥防水砂浆找平层，找平防水层与基层的拉伸粘结强度不小于 0.30MPa。



图 1 中细多元膜袋保温板外墙外保温施工工艺流程

2.3 弹线排版

弹线排版是确保保温板铺设规范、整齐的关键,首先,根据建筑外墙的标高、轴线,采用经纬仪、水平仪等工具,在基层表面弹出外墙标高控制线、水平控制线、垂直控制线,确保控制线精准无误;然后,根据保温板的规格在基层表面弹出保温板的铺设边线、接缝线,明确每块保温板的铺设位置,排版时,应遵循“上下错缝、左右搭接”的原则,错缝宽度不应小于 100mm,避免出现通缝。排版时,应结合外墙门窗洞口、阴阳角、勒脚等部位的尺寸,优化保温板的排版方式,避免出现小块保温板(边长小于 200mm),若无法避免,小块保温板应设置在不显眼的部位,且需采用专用黏结砂浆进行加固处理;门窗洞口周围的保温板,应采用整板切割,确保保温板与门窗洞口贴合紧密,避免出现缝隙;阴阳角部位的保温板,应采用 45°角拼接。

2.4 膜袋保温板铺设

膜袋保温板铺设是整个施工工艺的核心环节,黏结砂浆采用成品专用黏结砂浆,施工时,按照产品说明书的要求,符合先局部后整体,先小面后大面,禁止出现朝天缝的原则。将黏结砂浆与水按一定比例(通常为 1:0.25~0.3)混合,采用电动搅拌机搅拌均匀,搅拌时间不宜少于 5min,采用“点粘法”或“满粘法”粘贴,先在翻包处基层表面抹宽度 100mm、厚度约 2mm 的胶黏剂,将翻包网布的一侧 100mm 宽压入胶黏剂内,余下的另一侧则甩出。

膜袋保温板采用满粘法将胶黏剂分别涂抹在膜袋保温板粘贴面和找平防水层上,涂抹厚度以使胶黏剂经粘贴挤压后厚度约为 4~6mm,膜袋保温板的粘贴应该分段进行,沿着水平方向横向铺贴,局部最小错缝不得小于 200mm。粘贴时应该轻柔均匀,挤压就位,并用 2m 靠尺以及橡皮锤对板进行调整,确保保温板与基层黏结牢固。在粘贴窗框四周的阳角以及外墙角时,按照排版图采用整块板进行施工,窗口的上端做滴水处理,窗台面应该内高外低。保温板铺贴完毕后,在板与板之间接缝处须用专用密封膏嵌填密封,密封胶应涂打在接缝处,饱满、平整,不得有空鼓、裂缝等情况发生。

2.5 锚固件固定

锚固件固定是对保温板进行加固的一种方式,可以防止保温板的脱落情况产生,保证保温的安全性,并且依据基层材料及保温板厚度,选用合适的锚固件,锚固件采用塑料锚栓加金属钉。锚固件的安装间距不应大于 500mm×500mm,每平方米安装数量不应少于 6 个,门窗洞口周围、阴阳角部位、勒脚部位等易受外力作用的部位,锚固件的安装数量应增加 30%,且间距不应大于 300mm。混凝土墙体入墙深度不小于 30mm。保温钉的长度砌体墙按照 $L=H+60\text{mm}$,混凝土墙体按照 $L=H+30$ (L 为锚钉长度,

H 为保温板厚度)。

2.6 外墙饰面层施工

外墙饰面层施工是保护保温层、增强保温系统抗裂性能和耐久性的关键,锚固件验收合格后,进行饰面层施工,采用柔性外墙用腻子。外墙饰面砂浆的使用厚度宜为 4mm~5mm,柔性饰面砖粘贴应按设计要求和施工样板进行试排,确定缝宽;应采用符合本图集规定的柔性饰面砖、柔性饰面砖胶黏剂、柔性饰面砖填缝剂,柔性饰面砖胶黏剂厚度宜为 3mm~4mm。柔性饰面砖宜自上而下采用“双涂法”进行粘贴,先在墙面基层压抹 1mm~2mm 厚柔性饰面砖胶黏剂,再在柔性饰面砖粘贴面批刮一层 2mm~3mm 厚柔性饰面砖胶黏剂;柔性饰面砖的勾缝应待面砖粘贴固定至少 48h 后进行,勾缝应平直、顺滑、无裂纹、孔眼或缺。在黏结层初凝后,不得再调整柔性饰面砖的位置和接缝宽度。门窗洞口周围、阴阳角部位、勒脚部位等易开裂部位,需增设一层耐碱网格布。耐碱网格布铺设完成后,进行柔性饰面施工。

3 中细多元膜袋保温板施工过程中的常见问题与质量控制要点

3.1 常见施工问题及成因分析

在中细多元膜袋保温板的施工过程中,由于施工操作不规范、材料质量不达标、基层处理不到位等原因,易出现一系列施工问题,影响保温系统的性能和质量,常见施工问题及成因分析如下表 1:

3.2 核心质量控制要点

针对常见施工问题,结合中细多元膜袋保温板工艺特点,制定以下质量控制要点:

材料控制:严格把控进场,抽样检测并核查证件,确保性能达标;材料验收合格后应放置在指定位置,分类存放并做好防护,匀质防火保温板、胶黏剂、抹面胶浆等摆放在离地面高度为 50cm 的位置;保温板使用前检查外观,剔除不合格品。

基层控制:基层表面干净、平整、垂直,含水率 $\leq 10\%$;修补孔洞等问题并养护,验收合格方可铺保温板。

铺设控制:按弹线位置铺,上下错缝、左右搭接,错缝 $\geq 100\text{mm}$;黏结砂浆涂抹面积和厚度达标,粘贴后及时调整平整垂直度,接缝 $\leq 2\text{mm}$ 且用密封胶封堵;按压固定 $\geq 3\text{min}$ 。

锚固件控制:选型符合要求,安装数量、间距达标,易受外力部位增 30%;钻孔与规格匹配,安装牢固,圆盘贴合紧密;拉拔试验合格后覆盖外露部分。固定保温板的锚栓数量为:使用高度小于等于 60m 时,应不少于 6 个/m,使用高度在 60m 以上且小于等于 100m 时,应不少于 9 个。固定膜袋保温板的锚栓应位于板缝中,板缝宽度为 10mm~12mm,锚栓不得刺破膜袋保温板。

表1 中细多元膜袋保温板施工过程常见问题及成因分析

常见施工问题	成因分析
保温板空鼓、松动	(1) 基层表面不干净、含水率过高,影响黏结砂浆的黏结性能;(2) 黏结砂浆配合比不准确、搅拌不均匀,或砂浆凝结失效后使用;(3) 保温板粘贴时,黏结砂浆涂抹面积不足,或按压不充分,导致保温板与基层结合不牢固;(4) 锚固件安装数量不足、间距过大,或锚固件固定不牢固,无法有效固定保温板。
抹面防护层开裂	(1) 耐碱网格布铺设不规范,搭接宽度不足、出现褶皱,或网格布外露;(2) 抹面砂浆涂抹厚度不均匀,底层与面层抹面砂浆施工间隔时间过长,导致砂浆收缩不一致;(3) 保温板接缝处理不严密,出现缝隙,雨水渗透后,导致抹面砂浆开裂;(4) 养护不充分,抹面砂浆失水过快,产生收缩裂缝;(5) 施工环境温度过高、过低,或风力过大,影响抹面砂浆的凝结硬化。
保温板接缝不严、渗水	(1) 弹线排版不精准,导致保温板接缝对齐偏差过大;(2) 保温板切割不规范,切割面不平整,导致接缝宽度过大;(3) 接缝处密封胶封堵不饱满、不严密,或密封胶质量不达标,出现老化、开裂等问题;(4) 阴阳角部位拼接不规范,出现缝隙,未进行有效密封处理。
锚固件松动、脱落	(1) 锚固件选型不当,与基层材质不匹配;(2) 钻孔深度不足,锚栓无法深入基层墙体足够长度;(3) 钻孔直径过大,锚固件与钻孔之间存在缝隙,固定不牢固;(4) 锚固件安装后,未及时采用抹面砂浆覆盖,导致锚固件件生锈、老化,失去固定作用。
保温层厚度不达标	(1) 弹线排版不精准,导致保温板铺设厚度偏差过大;(2) 保温板规格不符合设计要求,厚度偏差过大;(3) 保温板粘贴时,按压过度,导致保温板厚度变薄;(4) 质量检查不到位,未及时发现保温层厚度偏差问题。

抹面防护层控制:抹面砂浆厚度均匀,施工间隔合理;网格布铺设规范,搭接 $\geq 100\text{mm}$,易开裂部位增设;养护 $\geq 7\text{d}$,避免不利因素。

施工环境控制:温度 $5\sim 35^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $\leq 85\%$,风力 ≤ 5 级;恶劣天气禁施工,突发降雨及时覆盖。

全过程监督:建立监督体系,配备检查员,严格检查各环节,及时整改问题;加强现场指导,规范操作。

4 结论与展望

4.1 结论

中细多元膜袋保温板是一种集保温隔热、防火阻燃、防潮抗渗、轻质高强、环保无毒、施工便捷于一体的新型环保型复合保温材料,本文针对中细多元膜袋保温板从材料组分上对其进行了全面剖析,并对中细多元膜袋保温板在建筑节能工程中的具体施工工艺流程进行了较为详尽的论述说明,明确了各个阶段的施工要求以及操作规范;对施工中常见的问题进行分析并总结原因,通过加强材料质量控制、基层质量控制、铺设质量控制、锚固件质量控制、抹面防护层质量控制可以提高施工质量,进一步提高施工的效率,降低施工的成本,进而实现建筑节能的目标,为绿色建筑发展提供有力支撑。

4.2 展望

伴随着我国绿色建筑以及建筑节能标准的不断提高,未来在研究中,中细多元膜保温板的研究应该融入智能化施工技术,通过智能化手段的应用,提高施工的精度,以

及施工的效率,可以有效避免因人为导致的失误。另外进一步加大对材料研发的力度,优化原材料配合比和生产工艺,进一步降低保温板的导热系数,提升保温隔热性能;增强保温板的强度和韧性,改善材料的抗裂性能和耐候性能;研发环保型、高性能的黏结砂浆、抹面砂浆和密封胶,提升保温系统的整体性和耐久性,推动我国建筑行业向绿色化、低碳化、高质量方向发展。

[参考文献]

- [1]王春晖,李昊,冯志会.建筑外墙保温装饰一体化系统施工技术[J].建筑结构,2022,52(11):3216-3221.
- [2]魏大生.建筑外部保温建筑材料的研究及应用——评《节能建筑保温材料设计·施工常见问题解答》[J].材料保护,2020,53(9):167-168.
- [3]窦国举,訾建涛,黄莉媛,等.建筑保温与结构一体化综合施工技术[J].建筑结构,2020,50(11):631-633.
- [4]王砚君,邵增会,高瑞国,等.寒冷地区超低能耗建筑节能性能提升的关键路径研究[J].建筑经济,2023,44(11):379-383.
- [5]刘卫东,张永健,苏矿源.外墙复合保温与结构混凝土一体化施工系统在工程中的应用[J].施工技术,2017,46(12):570-573.

作者简介:许宝辉(1989.12—),毕业院校:山东大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:中建八局第二建设有限公司,职务:项目总工,职称级别:中级。