

民用建筑工程外墙保温材料选择与施工技术探讨

张博 王文超

中国建筑第七工程局有限公司 河南郑州 450000

DOI: 10.12238/ems.v7i5.13128

[摘要] 建筑节能与环保要求的提升,公共建筑外墙保温成为关键,出于降低能耗、提升舒适度与美观度的考量,聚焦公共建筑外墙保温施工。通过运用墙面清洗机器人清洁,热成像仪检测;采用点框粘法安装聚苯乙烯泡沫板,喷涂工艺施工无机保温材料,最后依设计风格做饰面层。有效提升了公共建筑的保温性能,兼顾美观与节能,为打造绿色舒适的公共空间提供技术支撑,推动建筑节能领域发展。

[关键词] 民用建筑;外墙保温材料;施工技术;节能;建筑质量

引言:

在绿色建筑理念蓬勃发展的当下,公共建筑的节能与美观备受瞩目,外墙保温作为关键一环,直接影响着建筑能耗与整体品质。公共建筑人员流动频繁、空间功能复杂,对保温系统要求严苛。从前期基层墙面的精细处理,到保温材料的精准安装,再到饰面层的巧妙设计,每一步都蕴含技术革新,将深入探讨公共建筑外墙保温这一兼具挑战与机遇的施工流程。

1. 保温材料的特点

1.1 隔热性能优良

聚苯乙烯泡沫板,其低导热系数有效阻挡热量传导,使室内热量难以散失至室外寒冷环境,夏季又能抵御外界高温侵袭。聚氨酯板以闭孔结构赋予自身卓越隔热能力,保温效果显著。这类材料应用于外墙,如同给建筑穿上保暖隔热的“防护服”,依据绿色发展理念,极大减少冬季供暖与夏季制冷能耗,为打造舒适、节能的居住空间奠定坚实基础。

1.2 耐久性较好

矿物棉板凭借其以矿物纤维为原料经高温熔融制成的特性,具备良好的耐腐蚀性与抗老化能力,可在不同气候条件下长期稳定发挥保温功效。硅酸盐保温板经高温烧结而成,结构稳定,耐候性能佳,能经受住时间与环境的考验^[1]。在可持续发展理念下,选用此类耐久性好的材料,减少了频繁更换保温材料带来的资源浪费与环境污染,确保民用建筑外墙保温效果长久如一。

1.3 材料来源多样

除常见的聚苯乙烯泡沫板、矿物棉板等,新兴的生物质基保温材料也逐渐崭露头角。这些材料可利用农作物秸秆等废弃物加工制成,既实现了资源的循环利用,契合绿色环保发展理念,又丰富了保温材料市场。工业废料经处理后制成的保温材料,如矿渣棉等,变废为宝,拓宽了材料来源渠道,满足不同建筑项目在成本、性能等方面的多元需求,推动外墙保温行业可持续发展。

1.4 安装便利性

外墙外保温涂料作为一种可直接涂刷在墙面的材料,施工过程无需复杂的固定工序,适用于各种墙体结构,极大简化施工流程,板状保温材料如聚苯乙烯泡沫板,可通过机械固定或粘贴固定,操作相对简便。在实际施工中,安装便利的材料能缩短工期,减少人力物力投入,符合高效节能的发展趋势,确保外墙保温工程顺利推进,快速实现建筑保温性能提升。

2. 民用工程中保温材料的选择

2.1 有机保温材料

以聚苯乙烯泡沫板为例,它由聚苯乙烯树脂经加工发泡制成,具备极低的导热系数,能有效阻止热量传递。聚氨酯板同样作为有机保温材料的典型代表,其闭孔结构使其拥有出色的隔热性能,且防潮性良好,这些有机保温材料在应用时,能显著降低建筑能耗,为室内营造稳定舒适的温度环境。

从绿色发展视角看,它们凭借高效的保温性能,助力减少能源消耗,是实现建筑节能目标的重要材料选择,广泛应用于各类民用建筑外墙保温工程。

2.2 无机保温材料

矿物棉板作为常见无机保温材料,以矿物纤维为主要原料,经高温熔融制成,具有良好的隔热、隔音以及防火性能,同时具备出色的耐腐蚀性与不吸水性,能适应多种复杂气候条件^[2]。硅酸盐保温板则是由硅酸盐材料添加发泡粉末,通过高温烧结而成,其结构稳定,保温、防火和耐候性能俱佳。在可持续发展理念推动下,无机保温材料因其稳定耐用的特性,可长期维持保温效果,减少更换频率,降低资源消耗与环境影响,在民用建筑外墙保温中发挥着不可或缺的作用。

2.3 新型保温材料

生物质基保温材料利用农作物秸秆等废弃物加工而成,实现了资源的循环利用,既符合绿色环保发展理念,又开拓了保温材料的新来源。气凝胶保温材料以其极低的导热系数和高孔隙率,展现出卓越的隔热性能,为超高效保温提供可能。这些新型保温材料在民用建筑外墙保温中的应用,是对创新技术与可持续发展的积极践行,它们不仅丰富了保温材料的种类,还为打造更节能、环保且高性能的建筑外墙保温体系注入新活力,引领着行业发展的新方向。

3. 民用工程中保温技术的应用

3.1 外墙外保温技术

施工之初,着重处理基层墙面。利用钢丝刷用力刷除油污,配合高压水枪冲净灰尘,确保墙面洁净,用经纬仪、水准仪精确测量,标记出不平整与垂直度偏差处。针对这些位置,依据墙面状况调配水泥砂浆或聚合物砂浆,用抹子反复涂抹刮平,使误差控制在极小范围。聚苯乙烯泡沫板安装时,若用粘贴法,以锯齿抹刀将专用粘结剂均匀涂满板背面超80%面积,快速贴合墙面并轻压,保证板缝拼接紧密,宽度不超2毫米。采用机械固定,先在墙体钻孔,插入特制锚固件,再将板套入拧紧。保温层安装完成后,开展抹面工序。先涂约3毫米厚抹面砂浆,接着铺设耐碱玻纤网格布并使其完全嵌入,最后再涂约2毫米厚抹面砂浆覆盖网格布,收光抹平,增强保温层抗裂与耐久性。

3.2 外墙内保温技术

外墙内保温施工前期,基层墙面清洁首当其冲,针对墙面上的油污、积尘等杂质,选用适配的墙面清洁剂,依污垢程度稀释。借助柔软毛刷或高压水枪,自上而下仔细洗刷,确保墙面一尘不染,为后续工序奠基。清洁完成,即刻进行墙面找平,依据墙面不平整状况,挑选水泥基自流平或聚合物水泥砂浆^[3]。若采用水泥基自流平,先充分湿润墙面,再按产品说明调配材料,均匀倾倒在墙面上,利用刮板辅助自流平,初凝后打磨,保障墙面平整度。安装硅酸盐保温板时,用锯齿抹刀将配套粘结剂均匀涂于板背面,厚度3至5毫米,覆盖超80%面积。精准贴合板材至墙面,轻压使其紧密接触,保证板缝无缝对接,宽度不超1毫米,并用靠尺随时

检查调整, 安装完毕, 先涂抹约 5 毫米底层石膏, 压实防空气鼓, 初凝后砂纸打磨, 最后涂约 3 毫米面层石膏收光, 让保温层与墙面完美融合。

3.3 屋面保温技术

施工前, 屋面基层处理是关键, 先用扫帚、吹风机等工具清扫屋面, 清除杂物、灰尘与落叶, 确保基层洁净, 运用高精度水平仪, 每隔 1-2 米测量屋面标高, 标记出高低不平处。对于凸起部位, 使用打磨机磨平; 凹陷处则用水泥砂浆填补, 反复测量直至屋面平整度误差控制在 ± 5 毫米以内。借助湿度检测仪检测基层湿度, 若湿度超标, 采用自然晾晒或热风机烘干, 保证基层干燥。安装挤塑聚苯乙烯泡沫板时, 依据屋面的复杂形状与精确尺寸, 用电动切割锯精准切割板材。满粘法施工时, 用抹刀将专用粘结剂均匀涂抹在板材背面, 随即迅速铺贴至屋面, 轻轻按压使板材与屋面紧密贴合, 板材间拼缝严密, 宽度不超 2 毫米。若采用点粘, 在板材背面按梅花状均匀布置粘结点, 确保粘结牢固。对于泡沫混凝土, 在现场按配合比准确配料搅拌, 通过泵送设备将其缓慢注入屋面, 利用其流动性自然填充各个角落, 浇筑过程中用振捣棒适当振捣, 形成密实、均匀的保温层。

3.4 门窗保温技术

施工前, 屋面基层处理是关键。先用扫帚、吹风机等工具清扫屋面, 清除杂物、灰尘与落叶, 确保基层洁净。随后, 运用高精度水平仪, 每隔 1-2 米测量屋面标高, 标记出高低不平处。对于凸起部位, 使用打磨机磨平; 凹陷处则用水泥砂浆填补, 反复测量直至屋面平整度误差控制在 ± 5 毫米以内。借助湿度检测仪检测基层湿度, 若湿度超标, 采用自然晾晒或热风机烘干, 保证基层干燥。安装挤塑聚苯乙烯泡沫板时, 依据屋面的复杂形状与精确尺寸, 用电动切割锯精准切割板材。满粘法施工时, 用抹刀将专用粘结剂均匀涂抹在板材背面, 随即迅速铺贴至屋面, 轻轻按压使板材与屋面紧密贴合, 板材间拼缝严密, 宽度不超 2 毫米。若采用点粘, 在板材背面按梅花状均匀布置粘结点, 确保粘结牢固。对于泡沫混凝土, 在现场按配合比准确配料搅拌, 通过泵送设备将其缓慢注入屋面, 利用其流动性自然填充各个角落, 浇筑过程中用振捣棒适当振捣, 形成密实、均匀的保温层。

4. 民用工程中保温技术的优化措施

4.1 提升施工工艺水平

在板材切割时, 选用高精度电动切割工具, 依据墙面尺寸精确切割, 保证板材边缘整齐、尺寸精准, 减少拼接缝隙, 在粘贴板材时, 使用优质专用粘结剂, 均匀涂抹在板材背面, 涂抹厚度保持一致, 确保粘结牢固。采用满粘法, 将板材紧密贴合墙面, 轻压并调整位置, 使板材与墙面充分接触, 随即用橡皮锤轻轻敲击, 保证粘结剂均匀分布, 避免出现空鼓。对于板材之间的拼接缝, 使用密封胶条紧密填充, 防止空气渗漏, 提升保温效果。在抹面施工方面, 先涂抹一层抹面砂浆, 厚度控制在合理范围, 随即铺设耐碱玻纤网格布, 将网格布平整展开, 嵌入抹面砂浆中, 确保网格布完全被砂浆覆盖, 无褶皱、无外露, 接着再涂抹一层抹面砂浆, 覆盖网格布, 使表面平整光滑。

4.2 加强质量管控

在材料质量把控上, 对于每一批次进场的保温材料, 如聚氨基脂板、矿物棉板等, 均需严格检查产品合格证书、质量检测报告等文件, 确保材料性能符合国家标准。对聚氨基脂板, 重点检测其导热系数、闭孔率等关键指标, 使用专业检测设备, 在实验室环境下进行精确检测, 对矿物棉板, 检查其纤维分布均匀性、防火性能等, 抽样送至权威检测机构进行检测^[4]。对于不符合质量要求的材料, 坚决予以退场处理。在基层处理完成后, 运用靠尺、水平仪等工具对墙面平整度、垂直度进行检测, 记录数据, 不达标的墙面立即返工处理。在保温材料安装过程中, 随机抽取已安装板材, 使用拉拔仪检测板材与墙面的粘结强度, 确保粘结牢固。对于抹面施工,

检查抹面砂浆的厚度均匀性, 使用探针进行测量, 保证抹面厚度符合设计要求, 在施工完成后, 对整个保温系统进行全面质量验收, 采用红外热成像仪检测外墙保温层的隔热效果, 查看是否存在热桥、漏热等问题。

5. 不同民用建筑类型的保温材料与技术选择要点

5.1 住宅建筑

施工时, 基层墙面处理先用钢丝刷除掉墙面上浮灰、疏松物, 再用高压水枪冲洗, 保证墙面干净, 用水平仪与经纬仪测墙面垂直度、平整度, 偏差大的地方用聚合物水泥砂浆找平。矿物棉板安装时, 使用专用粘结剂均匀涂抹在板材背面, 涂抹面积不低于 80%, 以保障粘结牢固。安装板材时紧密拼接, 板缝宽度控制在 2mm 以内, 板缝及阴阳角处用密封胶条密封, 避免热量散失和空气渗透。板材安装完成后进行抹面施工, 先涂约 3mm 厚的底层抹面砂浆, 马上铺设耐碱玻纤网格布并嵌入砂浆, 保证无褶皱、无外露, 然后再涂约 2mm 厚的面层抹面砂浆, 让表面平整光滑, 增强保温层的抗裂性与耐久性。

5.2 商业建筑

施工前期, 对商业建筑基层墙面开展全面检查与预处理, 借助超声波检测设备排查墙内部裂缝等缺陷, 发现问题后运用压力灌浆技术修复, 用打磨机打磨墙面, 清除油污、脱模剂, 让墙面达到适宜粗糙度^[5]。聚氨基脂板安装时, 基于商业建筑外墙结构与尺寸, 在工厂采用预切割技术将板材切成合适规格, 减少现场切割误差。安装采用机械锚固与粘结结合的方式, 先用专用锚固件初步固定板材, 再在周边及中间涂抹足量粘结剂, 合理设置锚固点间距。门窗洞口等特殊部位使用定制保温边框处理。完成保温层安装后, 涂抹 5-7mm 厚高强度抹面砂浆, 添加纤维增强材料, 提升防护层抗冲击性能, 构建持久高效的外墙保温体系, 助力商业空间节能降本, 提升环境品质。

5.3 公共建筑

施工前, 公共建筑基层墙面需全方位清洁与检测, 运用墙面清洗机器人等专业设备, 高效清除灰尘、污垢, 通过热成像仪检测墙面温度, 排查冷桥问题, 发现后用聚氨酯发泡材料填充。聚苯乙烯泡沫板安装采用点粘法, 在板材背面四周涂宽约 50mm 粘结剂边框, 中间均匀分布直径不小于 100mm 的粘结点, 确保牢固均匀。铺贴时板缝拼接紧密, 误差不超 1mm。无机保温材料施工采用喷涂工艺, 借助专用设备将搅拌好的浆料均匀喷涂在泡沫板表面, 形成约 20mm 厚保温层, 严控喷涂压力与浆料流量保证厚度均匀, 依公共建筑设计风格, 选用适配的外墙涂料或装饰板材做饰面层, 既美化建筑, 又保护保温层。

结语

公共建筑外墙保温施工从基层处理到饰面层施工, 各环节紧密相扣, 通过先进设备清洁检测墙面, 采用合理工艺安装聚苯乙烯泡沫板与无机保温材料, 最后依风格进行饰面层施工。这一系列技术流程, 不仅提升了公共建筑的保温性能, 降低能源消耗, 还兼顾了建筑美观, 为打造绿色、舒适的公共空间提供了有力保障, 在建筑节能领域意义重大。

参考文献

- [1] 李振怀. 工业与民用建筑工程管理中的常见问题及对策研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (02): 43-45.
- [2] 杜建全. 工业与民用建筑工程中的现场安全过程施工管理与研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (34): 41-43.
- [3] 许明明. 浅谈工业与民用建筑工程桩基施工技术[J]. 工程设计与设计, 2024, (22): 196-198.
- [4] 雷霆. 工业与民用建筑工程项目管理的影响因素研究[J]. 房地产世界, 2024, (21): 71-73.
- [5] 赵建勇. 民用建筑工程中深基坑土方开挖施工技术研究[J]. 中国建筑金属结构, 2024, 23 (10): 61-63.