

Research on Construction Technology of Exterior Wall Insulation in Building Engineering under Energy saving Orientation

Qiang Wen

Tianjin Construction Engineering Supervision Company, Tianjin, 300220, China

Abstract

Under the guidance of high-quality development in the construction industry, optimizing the application form of external wall insulation construction technology and improving the energy-saving and consumption reducing effects of engineering project construction and operation are inevitable requirements of the times. The rapid development of external wall insulation construction technology in the new era requires the selection of technical application forms based on the actual situation of engineering projects, and the optimization of application at the overall level in order to fully leverage the advantages of technical application. This study takes a certain construction project as an example to illustrate the specific application forms of external wall insulation construction technology, summarize the key points of energy-saving construction technology application, and provide reference for similar construction projects. It plays a positive role in promoting the green, low-carbon, circular and high-quality development of the construction industry.

Keywords

construction engineering; Energy conservation and consumption reduction; External wall insulation; construction technique

节能导向下建筑工程外墙保温施工技术研究

闻强

天津市建设工程监理公司, 中国·天津 300220

摘要

建筑产业高质量发展导向下, 优化外墙保温施工技术应用形式, 提升工程项目建设及运行节能降耗成效, 是时代发展必然要求。新时期外墙保温施工技术快速发展, 结合工程项目实际选择技术应用形式, 从整体层面做好应用优化, 才能够将技术应用优势充分发挥出来。本研究以某建筑工程项目为例, 说明外墙保温施工技术具体应用形式, 总结节能施工技术应用要点, 以此为同类工程项目施工作业提供参考, 为促进建筑产业绿色低碳循环高质量发展起到积极促进作用。

关键词

建筑工程; 节能降耗; 外墙保温; 施工技术

1 引言

建筑工程施工中, 外墙保温施工技术及材料的合理选用, 能够有效阻隔室内外热量传递, 显著降低冬季室内热能散失和外部热能侵入, 以此达到良好的保温效果, 减少建筑物实际运行中供暖及制冷需求, 降低能源消耗。建筑产业高质量发展导向下, 要求技术人员能够从整体上把握外墙保温技术应用形式及要求, 明确技术应用要点, 确保施工流程有序推进, 以此才能够技术应用优势充分发挥出来, 真正体现节能降耗建设和发展要求。

【作者简介】闻强(1972-), 男, 中国天津人, 本科, 高级工程师, 从事土木工程建造以及建筑施工技术的创新和应用研究。

2 工程概况

某综合性建筑工程二期项目, 占地面积 63808.39 m², 地上建筑面积 176410.64 m², 其中住宅建筑面积 155359.64 m², 商业建筑面积: 17919 m²; 配套公建建筑面积: 3132 m²; 地下建筑面积 83650 m², 总建筑面积 254103.64 m²。项目包括 14 栋高层住宅、5 座配套建筑及地下车库。建筑物最高高度 78.9 米, 最高层数 27 层, 地下 2 层, 结构类型为剪力墙、框架结构。高层住宅楼均无裙楼, 配建 10、11 为商业, 无裙楼。施工方案中, 建筑保温材料类型分别为岩棉 A 型和石墨 B1 型。采用主要保温材料: 外墙为岩棉板、模塑石墨聚苯板; 屋面为挤塑聚苯板; 防火隔离带为岩棉带、岩棉板。外窗类型: 断桥金属窗、玻璃 5mm 透明 +12Ar+5mm 透明 +12Ar+5mmLow-E。

3 外墙保温施工技术的具体应用

3.1 外墙包围材料性能参数分析

建筑工程项目建设中,要确保外墙保温施工技术应用成效充分显现出来,就必须严格依照设计方案选择符合国

家和地方标准的保温材料,依照标准做好各种类型材料性能检测,深入做好材料性能参数分析,为施工组织提供坚实依据。以本工程项目为例,主要外墙保温材料所需检测性能项目如表1所示。

表1 建筑工程外墙保温材料性能检测项目

材料	检测项目
岩棉外墙外保温系统	耐候性、吸水量、抗冲击性、水蒸气透过湿流密度、耐冻融、抹面层不透水性(2h)、抗风荷载性能
石墨聚苯板外保温系统	耐候性、抗冲击性、抗风压性、吸水量、耐冻融
石墨聚苯板	导热系数、表观密度、垂直于板面方向的抗拉强度、尺寸稳定性、弯曲变形、弯曲断裂力、水蒸气渗透系数、吸水率、燃烧性能等级、氧指数、压缩强度、玻璃化转变温度、受热残重、复合板面层厚度、复合板面层与芯材拉伸粘结强度
岩棉板(条)	密度、酸度系数、纤维平均直径、渣球含量、尺寸稳定性、质量吸湿率、吸水量、体积吸水率、导热系数、垂直于表面的抗拉强度、压缩强度、燃烧性能等级、氧化钾和氧化钠含量之和、剪切强度、剪切模量、湿热条件下垂直于表面的抗拉强度保留率
界面剂	容器中状态、冻融稳定性、储存稳定性、不挥发物含量、最低成膜温度
胶粘剂	拉伸粘结强度(与水泥砂浆、岩棉板、岩棉条)、可操作时间、聚合物有效成分含量
抹面胶浆	拉伸粘结强度(与岩棉板、岩棉条)、可操作时间、压折比、抗冲击性、吸水量、不透水性、保水率、聚合物有效成分含量
玻纤网	单位面积质量、拉伸断裂强力、断裂伸长率、耐碱拉伸断裂强力保留率、可燃物含量、氧化锆和氧化钛含量
锚栓主要性能	抗拉承载力标准值、塑料圆盘直径、碰撞套管直径、圆盘抗拔力标准值、锚盘刚度
保温砂浆	干密度、抗压强度、导热系数、拉伸粘结强度、线收缩率、压剪粘结强度、燃烧性能

3.2 保温砂浆施工

保温砂浆是建筑外墙最为基础保温层,在施工中先要做好墙面清理和检测工具等准备。基本营造方法为5mm抗裂砂浆找平层和5mm干粉类聚合物水泥防水砂浆,中间压入一层耐碱玻璃纤维网布。施工时先将保温砂浆搅拌均匀,稠度控制在50mm左右,变搅拌边使用,确保完成搅拌的材料在3h以内使用完毕^[1]。依照设计厚度制作灰饼、冲筋,在强度达标后方可粉刷保温砂浆、找平层涂刷并压实后,用竹丝拉毛、洒水养护,间隔一日后,开始施工防水砂浆层。

3.3 岩棉板施工

岩棉板施工作业前,需先将混凝土基层墙体清理干净,用1:3水泥砂浆找平,不得有脱层、空鼓及裂缝问题,检查垂直度、表面平整度及阴阳角垂直度等偏差是否符合规定。外窗安装需做好窗框与墙体之间的缝隙处理,做好窗框与砌体之间连接。在做好放线后,开始安装托架。托架需保持水平,两根托架之间保留3mm缝隙,水平方向宽度小于岩棉厚度。粘贴岩棉带时,需由专人配置胶粘剂,参照说明书倒入合适比例的洁净水,充分搅拌5~7min,以达到均匀、稠度适中为止,再放置5min熟化^[2]。聚合物改性胶粘剂搅拌时不能加入其他添料,在1h用完,工作完后需及时清洗工具。采用耐碱玻纤网实施粘贴翻包,作业时需做好墙体的细部处理。岩棉板粘接前做好表面检查,双面均匀涂抹专用界面剂,但四周不涂刷,采用自下而上,沿水平方向铺设粘贴,在竖缝部位逐行错缝1/2板长,墙角部位交错互锁,保证墙角垂直度。

在涂抹胶粘剂后,将岩棉板下端与基层墙体墙面粘贴,自下而上均匀挤压、滑动到位,作业时随时用靠尺和脱线板

检查平整度和垂直度。如有粘贴时及时将板边溢出的胶粘剂清理干净,侧边不得有胶粘剂,相邻岩棉板(条)对接紧密,板缝不得大于2mm,使用聚氨酯发泡填充抹平,板件高差控制在1mm以内。门窗洞口四角处或局部不规则处岩棉板需使用整块岩棉板切割成型,接缝离开角部200mm,切割面与板面保持垂直^[3]。抹面胶浆作业时,需合理控制加水量,搅拌均匀,使用前再搅拌一下,保持合适粘度,调制好的砂浆在2h内用完。第一遍抹面胶浆抹面并内置耐碱玻纤网格布作业完成后24h后,安装锚固件,再进行第二遍抹面胶浆抹面并内置耐碱玻纤网格布和第三遍抹面胶浆抹面。整体作业完成后,检查前面是否有不规则处或受损区域,采用刷平方式进行修补。

3.4 模塑石墨聚苯板外墙保温施工

模塑石墨聚苯板外墙保温施工作业前,需做好墙面混凝土基层清理,修补破损部位,再依照建筑立面设计尺寸和外保温技术要求做好放线。首层外墙保温均为岩棉板,作业方式同2.3内容,在处理到位后,进行防火隔离带施工。防火隔离带与泡沫塑料板粘贴同步施工,宽度≥300mm,采取每层交圈方式处理,涂刷界面剂时,需严格依照说明书配置,在涂刷1.5~2h后,方可进行下一步施工。楼层超过7层时,应在大面墙设置铝合金托架,7~18层隔层设置,18层以上每层设置。依照设计要求配置胶粘剂、粘贴翻包网,再布置保温板并进行粘贴作业。本工程项目施工中,保温板采用全面积粘法作业,注意做好墙面排版,先在聚苯板大面的其中一面,满涂10~12mm厚度的粘结砂浆胶粘剂,用专用刮板将部分砂浆刮除,确保表面平整,立即粘贴在墙上。粘贴时做好垂直平整度检查,及时将挤出的粘接剂挤出,使用2m

靠尺敲打、挤压板面。板缝宽度控制在2mm以下，碰头接缝部位不得涂抹胶粘剂，如宽度控制不到位，需使用聚苯板填充，或是在整体作业完成后，使用聚氨酯发泡剂一次填塞。

在施工完成24h并经过验收后，即可进行锚栓锚固施工，合理布置锚栓位置，间距不得大于600mm，距离保温板端部不应小于100mm，每块板上锚栓数量不得少于1个^[4]。锚固到位后，进行抹面层砂浆复合耐碱网格布施工和饰面层施工，在施工中注意做好平整度和养护时间控制，避免对施工质量产生影响。凸窗、阳台、门窗侧边、女儿墙、空调搁板、阳台等节点部位，分别依照对应要求施工，重点做好缝隙部位处理和防水处理。如必须在已完工的保温系统上打洞安装设施的构件，需进行防水密封修复。

3.5 饰面层施工

3.5.1 外墙涂料施工

外墙涂料施工作业前，需做好基底处理和施工准备，优化施工现场组织，确保外墙保温效果达到设计要求。在外墙腻子调配时，需遵循随用随搅、及时使用原则，使用电动搅拌机合理配置。配置好的材料应避免太阳直射，在2h内用完。施工前先用滚水润滑基面，使用合适工具刮涂，在干燥后及时打磨并用水养护，将整体平整度控制在 $\leq 3\text{mm}/2\text{m}$ 以下^[5]。最后做好底漆和面漆施工。

3.5.2 仿石漆施工

仿石漆施工环节，腻子施工与2.5.1要求一致，在腻子层干燥并做好检查后，使用滚筒均匀滚涂德爱威封固底漆一遍，要求涂层均匀、无漏刷、无流坠，但需注意不能涂刷过厚，避免底漆渗透至墙体内部。之后依照设计要求做好整幢建筑物外饰面的探底处理，依照“横下竖右”顺序，粘贴胶带将划线区和分格条处遮盖。用滚筒均匀滚涂德爱威仿石主色漆2遍，要求涂层饱满、均匀、花纹一致、无漏刷、无流坠，无明显接痕。在喷涂仿石涂料时，需确保喷枪及喷嘴口径都符合施工要求，结合现场情况调整喷枪气压、出气量和喷幅等，通常情形下气源压力控制在0.6~0.8Mpa；料罐压力控制在0.1~0.15Mpa为宜。以点喷法施工，确保枪口垂直墙面，距离40~70cm之间，以均匀速度来回十字走枪，确保均匀满喷。喷涂干燥后，修补花纹密度稀疏处，在罩光之前做好防雨保护，避免大雨冲刷。最后将分格条胶带撕揭，完成罩面漆施工。

3.5.3 水性氟碳金属漆施工

水性氟碳金属漆施工前期流程与2.5.1要求一致，进行腻子施工完成并抛光。在腻子层干燥后，使用进行底漆施工，滚筒均匀滚涂德爱威封固底漆（浓缩）一遍，要求涂层均匀、无漏刷、无流坠。在底色施工时，喷涂德爱威纯丙外墙漆2遍，先弹分色线，再粘贴胶带，最后进行仿铝塑板喷涂施工。

4 节能施工技术应用要点

4.1 选择合适的节能材料

以节能理念为导向优化建筑工程外墙保温施工技术，

首先要注重材料性能参数的科学匹配，以本工程项目为例，以岩棉板和模塑石墨聚苯板为主体保温材料，能够显著降低热桥效应，减少建筑物运行中供暖与制冷消耗。其次是要注重防火与节能并重，通过分层设置防火隔离带并与保温同步施工，确保防火隔离带与基层墙体全面积粘贴，在满足防火要求基础上，降低热传导系数，有效提升整体节能效果。最后是注重界面剂与辅材的协同作用，确保保温能耐久性，为建筑运维奠定良好基础。

4.2 注重精细化操作

在外墙保温施工的各个环节，都需要做好基层处理，保持良好的平整度和清洁度，避免对保温层粘贴质量产生影响。在锚固作业环节，合理布置锚栓密度和深度，提升保温系统抗风荷载能力，在抹面胶浆施工中，每层均压入耐碱玻纤网，确保保护层养护时间 $\geq 7\text{d}$ ，提升保温层抗裂性能。饰面层施工前需做好腻子层的抛光和防水处理，减少不必要的热损失。对于热桥易发部位和节点，需采用增加防水涂料、做好防水层搭接、做好嵌缝处理等方式，强化节能效果。

4.3 注重质量和安全管理

在施工组织过程中，所有保温材料进场前均需提供检测报告，并进行复验，确保各项指标符合设计和相关规范要求。在施工作业中，深入细致做好各项参数检测，确保施工质量达到验收标准。针对高空作业、吊篮施工等高风险环节，应制定专项应急预案，做好脚手架、用电设备绝缘性等巡查，及时消除施工安全隐患。在工程施工完成后，需严格依照规范要求做好系统验收。在后期运维中，定期做好保温层开裂、锚栓松动等问题检查和修复，有效提升保温系统使用寿命，达到良好的节能成效。

5 结语

节能导向下优化建筑工程外墙保温施工技术应用形式，是实现节能降耗目标，推动建筑产业高质量发展的必然要求。在未来发展中，随着被动式低能耗建筑技术的推广，外墙保温施工技术将会朝向高性能、集成化方向发展，为建筑产业高质量发展提供坚实支撑。

参考文献

- [1] 姜自勤. 绿色建筑节能背景下的外墙保温材料应用[J]. 居舍, 2025, (14): 65-67.
- [2] 阎昶充. 复合保温材料在节能建筑外墙保温中的应用研究[J]. 合成材料老化与应用, 2025, 54 (02): 67-69.
- [3] 张心圆,李广军. 新型建筑外墙保温防水砂浆研制[J]. 广东建材, 2025, 41 (04): 33-35.
- [4] 刘超,张萌萌. 住宅建筑外墙保温一体化施工技术及其耐久性分析[J]. 居舍, 2025, (11): 61-64.
- [5] 李明京,郑秋格,张梅荣. 建筑外墙有机保温材料及保温系统防火性能研究[J]. 砖瓦, 2025, (04): 39-41+45.