

保温节能施工技术在土建建筑外墙施工中的应用

高适

唐山城市建筑工程集团有限公司，河北省唐山市，063000；

摘要：随着建筑行业的快速发展，保温节能施工技术在土建建筑外墙施工中的应用越来越广泛。本文详细介绍了保温节能施工技术的重要性，分析了几种常见的保温节能施工技术及其在土建建筑外墙施工中的应用，包括聚苯板薄抹灰外墙外保温系统、胶粉聚苯颗粒保温浆料外保温系统、EPS板现浇混凝土外保温系统等，并探讨了施工过程中的质量控制要点，旨在提高土建建筑外墙的保温节能效果，促进建筑行业的可持续发展。

关键词：保温节能；土建建筑；外墙施工

DOI：10.64216/3080-1508.25.06.001

引言

在当前社会发展中，能源问题愈发突出，建筑能耗在社会总能耗中占据较大比例。建筑外墙作为建筑围护结构的重要组成部分，其保温性能直接影响着建筑的能耗。因此，在土建建筑外墙施工中应用保温节能施工技术具有重要意义。一方面，保温节能施工技术能够有效减少建筑热量的传递，降低冬季供暖和夏季制冷的能耗，实现能源的高效利用，符合国家节能减排的政策要求。另一方面，良好的外墙保温能够为室内营造更为舒适的环境，减少温度波动对人体的影响，提升居住者的舒适度。此外，保温节能施工技术的应用还能保护建筑主体结构，延长建筑的使用寿命。

1 土建建筑外墙保温节能的重要性

1.1 降低能源消耗

建筑能耗在我国能源总消耗中占比较大，其中外墙散热是导致建筑能耗高的重要因素之一。通过在外墙施工中应用保温节能技术，如采用高效保温材料，可显著降低外墙的传热系数，减少热量通过外墙的传递。据相关研究表明，采用保温节能措施后的建筑外墙，能有效降低建筑能耗20%-30%，大大提高了能源利用效率，缓

解了能源紧张的局面。

1.2 提高室内舒适度

适宜的室内温度是保证人们生活和工作舒适度的关键。保温节能的外墙可以有效阻止室外温度对室内的影响，冬季能防止室内热量散失，使室内保持温暖；夏季能阻挡室外热量传入，降低室内温度。这有助于减少室内温度的波动，为人们提供一个温度稳定、舒适的室内环境，提升生活和工作质量。

1.3 保护建筑主体结构

温度变化会使建筑主体结构产生热胀冷缩现象，长期的温度应力作用易导致结构变形、开裂等问题，影响建筑的使用寿命。外墙保温节能技术可在建筑主体结构与外界环境之间形成一道缓冲屏障，降低温度变化对主体结构的影响，减少结构因温度应力产生的损坏，从而延长建筑主体结构的使用寿命，降低建筑后期维护成本。

2 常见保温节能施工技术

为更清晰地展现不同保温节能施工技术的特点，以下通过表格对聚苯板薄抹灰外墙外保温系统、胶粉聚苯颗粒保温浆料外保温系统、EPS板现浇混凝土外保温系统进行对比：

技术类型	性能指标	适用场景	施工成本
聚苯板薄抹灰外墙外保温系统	导热系数低（约0.042W/(m·K)），保温性能好，自重轻（约15-20kg/m ² ），抗裂性较好	多层及高层建筑的外墙保温，尤其适用于气候温和地区	中等，材料成本占比较大，施工人工成本适中
胶粉聚苯颗粒保温浆料外保温系统	导热系数适中（约0.060W/(m·K)），保温性能良好，透气性好，抗裂性较强，自重稍大（约30-40kg/m ² ）	新旧建筑的外墙保温改造，以及基层墙面不平整的建筑，适用于多种气候地区	较低，材料成本相对较低，施工人工成本略高
EPS板现浇混凝土外保温系统	导热系数低（约0.042W/(m·K)），保温与结构一体化，整体性好，抗冲击性强，自重中等（约25-35kg/m ² ）	新建的现浇混凝土结构建筑，如剪力墙结构建筑，适用于对保温与结构结合要求高的工程	较高，材料成本中等，但施工工艺复杂，人工成本较高，且对施工技术要求高

2.1 聚苯板薄抹灰外墙外保温系统

2.1.1 技术原理

聚苯板薄抹灰外墙外保温系统是以聚苯板为保温层,通过专用胶粘剂将聚苯板粘贴在基层墙体上,然后在聚苯板表面涂抹聚合物抗裂砂浆,并压入耐碱玻纤网格布,形成防护层,最后进行外饰面施工。聚苯板具有导热系数低、保温性能好、质量轻等优点,能有效阻止热量传递,耐碱玻纤网格布可增强防护层的抗裂性能,提高系统的整体稳定性。

2.1.2 施工流程

施工前需对基层墙体进行处理,确保墙面平整、干净、无油污等影响粘结的物质。然后根据设计要求进行放线排版,确定聚苯板的粘贴位置。配制专用胶粘剂,采用点框法或条粘法将聚苯板粘贴在基层墙体上,粘贴时应注意板与板之间的拼接紧密,错缝粘贴。聚苯板粘贴牢固后,安装锚固件(对于高度较高的建筑),增强聚苯板与墙体的连接。之后进行聚合物抗裂砂浆的涂抹,先涂抹底层砂浆,随即压入耐碱玻纤网格布,再涂抹面层砂浆,使网格布完全被覆盖。最后进行外饰面施工,如涂料、面砖等。

2.2 胶粉聚苯颗粒保温浆料外保温系统

2.2.1 技术原理

胶粉聚苯颗粒保温浆料外保温系统是以胶粉聚苯颗粒保温浆料为保温层,该浆料由胶粉料和聚苯颗粒轻骨料按一定比例混合而成。其技术原理是利用聚苯颗粒的低导热性和胶粉料的粘结性,形成具有良好保温性能和一定强度的保温层。在保温层外涂抹抗裂砂浆,并铺设耐碱玻纤网格布,以提高系统的抗裂和防护性能。

2.2.2 施工流程

基层墙体处理与聚苯板薄抹灰系统类似,需保证基层平整、干净。然后进行吊垂直、套方、找规矩,确定保温层厚度,并做灰饼、冲筋。配制胶粉聚苯颗粒保温浆料,应严格按照配合比搅拌均匀,确保浆料质量。将保温浆料分遍涂抹在基层墙体上,每遍涂抹厚度不宜超过20mm,待前一遍浆料干燥后再涂抹下一遍,直至达到设计厚度。保温层施工完成并验收合格后,涂抹抗裂砂浆,同时压入耐碱玻纤网格布,最后进行外饰面施工。

2.3 EPS板现浇混凝土外保温系统

2.3.1 技术原理

EPS板现浇混凝土外保温系统是将EPS保温板置于外墙模板内侧,在浇筑混凝土时,EPS板与混凝土一次浇筑成型,使EPS板牢固地粘结在基层墙体上。该系统利用EPS板的保温性能,结合混凝土的结构强度,形成

保温与结构一体化的外墙体系。同时,在EPS板表面设置燕尾槽或涂刷界面剂,增强EPS板与混凝土之间的粘结力。

2.3.2 施工流程

施工前先对EPS板进行加工,如切割、开槽等,并在EPS板表面涂刷界面剂。安装EPS板时,应将其准确放置在模板内侧,用锚栓或专用连接件将EPS板与模板固定牢固,确保EPS板在浇筑混凝土过程中的位置准确。然后进行钢筋绑扎、模板安装等工作,最后浇筑混凝土。混凝土浇筑完成并达到一定强度后,拆除模板,对EPS板表面进行清理和修补,再进行抗裂防护层和外饰面施工。

3 保温节能施工技术在土建建筑外墙施工中的应用实例分析

3.1 工程概况

华北地区某住宅小区属温带季风气候,冬夏温差大(-15℃至38℃),对墙体保温要求高。项目总占地4.2万平方米,总建筑面积10万平方米,含8栋10层剪力墙结构住宅楼,檐高30米,标准层层高2.9米。按《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》(JGJ26-2010),当地外墙传热系数需 $\leq 0.6\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 。经方案比选,采用60mm厚B1级膨胀聚苯板薄抹灰外保温系统。

3.2 施工过程

施工严格遵循《外墙外保温工程技术标准》(JGJ144-2019):

基层处理:用2m靠尺检查平整度,超标处用1:3水泥砂浆找平;高压水枪清理墙面杂物,干燥后涂刷 $0.3\text{kg}/\text{m}^2$ 界面剂增强粘结。

放线排版:依建筑轴线弹控制线,按“从下到上、从左到右”排版,阴阳角板缝错开 $\geq 200\text{mm}$,门窗洞口板缝距角部 $\geq 200\text{mm}$ 。

粘贴工艺:专用聚合物胶粘剂按水胶比1:4.5机械搅拌(≥ 5 分钟),静置3分钟后二次搅拌。采用点框法粘贴,边框胶宽 $\geq 50\text{mm}$ 、厚8-10mm,中部梅花状布直径100mm粘结点,粘结面积率40%-50%;板缝 $\leq 2\text{mm}$,超标处用聚苯板条填塞。

锚固件安装:粘贴24小时后装120mm长尼龙锚栓(入墙 $\geq 50\text{mm}$),每平方米5个(阳角及洞口周边加密至8个),圆盘直径 $\geq 50\text{mm}$,与板面平齐。

防护层施工:抗裂砂浆分两层,底层3-4mm厚并压入耐碱玻纤网格布($\geq 160\text{g}/\text{m}^2$,耐碱断裂强力保留率 $\geq 90\%$),搭接宽 $\geq 100\text{mm}$,阴阳角设45°斜向加强网(每边 $\geq 200\text{mm}$);底层初凝后抹面层,总厚5-7mm,

确保网格布全覆盖。

外饰面:防护层干燥7天后涂弹性涂料,“一底两面”工艺(底漆 $30\mu\text{m}$,面漆 $\geq 60\mu\text{m}$),避开极端湿度环境施工。

3.3 应用效果

竣工12个月后第三方检测显示:

节能达标:外墙传热系数 $0.45\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$,优于限值25%,符合GB50411-2019标准;冬季温差 25°C 时单位面积热损失 $\leq 11.25\text{W}/\text{m}^2$ 。

环境优化:冬季室温稳定在 $20\sim 22^\circ\text{C}$ (波动 $\pm 1^\circ\text{C}$),节能30%;夏季自然通风时室内比室外低 $3\sim 5^\circ\text{C}$,空调开启减少40%。

能耗降低:与同区域无保温建筑比,冬季供暖能耗 $18.5\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$,夏季制冷 $9.2\text{kWh}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$,综合能耗降25.3%,年节标准煤约86t。

耐久性良好:经 -15°C 至 35°C 冻融循环,系统无空鼓、开裂、脱落,抗冲击达3J级,24小时雨水渗透测试无渗漏。

4 保温节能施工技术应用中的质量控制要点

4.1 材料质量控制

保温节能材料的质量直接影响外墙保温系统的性能。在材料采购过程中,应选择具有资质和良好信誉的供应商,确保材料的各项性能指标符合设计和相关标准要求。对进场的保温材料,如聚苯板、胶粉聚苯颗粒、抗裂砂浆、耐碱玻纤网格布等,应进行严格的检验和复试,包括材料的导热系数、密度、抗压强度、拉伸粘结强度等指标,检验合格后方可使用。同时,要注意材料的存储和保管,避免材料受潮、变质等影响质量。

4.2 施工工艺控制

施工过程中,应严格按照保温节能施工技术的工艺流程和操作规范进行施工。例如,在粘贴聚苯板时,要保证胶粘剂的涂抹均匀、粘结面积符合要求,板与板之间的拼接紧密、错缝合理;在涂抹抗裂砂浆和压入网格布时,要掌握好施工时机和厚度,确保网格布的位置正确、发挥抗裂作用。对每个施工环节,都要进行质量检查和验收,上一道工序合格后方可进行下一道工序施工。同时,要加强对施工人员的培训,提高施工人员的技术水平和质量意识,确保施工工艺的正确执行。

4.3 节点处理控制

外墙保温系统的节点部位,如门窗洞口、阴阳角、变形缝等,是保温系统的薄弱环节,容易出现渗漏、开裂等质量问题。因此,在施工过程中,要特别加强对节点部位的处理和质量控制。例如,在门窗洞口处,聚苯板应进行翻包处理,增加网格布的搭接宽度,并用密封胶密封缝隙,防止雨水渗漏;在阴阳角处,应采用专用的阴阳角保温构件或对保温板进行特殊处理,保证阴阳角的顺直和保温效果;在变形缝处,应设置伸缩缝板,并采用耐候密封胶密封,确保变形缝的正常功能和保温系统的完整性。

5 结论

保温节能施工技术在土建建筑外墙施工中的应用,对于降低建筑能耗、提高室内舒适度、保护建筑主体结构具有重要意义。通过对聚苯板薄抹灰外墙外保温系统、胶粉聚苯颗粒保温浆料外保温系统、EPS板现浇混凝土外保温系统等常见保温节能施工技术的分析和应用实例的探讨,可以看出这些技术在实际工程中都能取得良好的保温节能效果。然而,为了确保保温节能施工技术的有效应用,在施工过程中必须严格控制材料质量、施工工艺和节点处理等关键环节,加强质量监督和管理。随着科技的不断进步和建筑行业的发展,相信会有更多先进、高效的保温节能施工技术涌现,为推动建筑行业的可持续发展提供有力支持。

参考文献

- [1] 蒋文斌. 保温节能施工技术在土建建筑外墙施工中的应用[J]. 建材与装饰: 下旬, 2016(7): 2. DOI: CNKI: SUN: JCYS. 0. 2016-07-030.
- [2] 刘刚. 浅析保温节能施工技术在土建建筑外墙施工中的应用[J]. 江西建材, 2015(23): 1. DOI: 10. 3969/j. issn. 1006-2890. 2015. 23. 053.
- [3] 曾宗功. 保温节能施工技术在土建建筑外墙施工中的应用[J]. 科技创新与应用, 2017(30): 2. DOI: CNKI: SUN: CXYY. 0. 2017-30-093.
- [4] 季云. 保温节能施工技术在土建建筑外墙施工中的应用[J]. 工业[2025-08-02].
- [5] 刘辉. 保温节能施工技术在土建建筑外墙施工中的应用[C]//第四届教育信息技术创新与发展学术研讨会论文集. 2025.