

# 浅谈绿色建筑新技术中建筑保温技术的应用研究

蒋春丽

安徽汇华工程科技股份有限公司

**摘要:** 近些年随着生态文明建设理念的提出, 整个社会建筑技术和建筑思想都发生了巨大的变化, 绿色生态建筑的思想已然在现代建筑中占有重要地位。绿色建筑是未来一个普遍的发展趋势, 它摒弃了以牺牲环境和资源为代价的建筑方法, 取而代之的是注重建筑工程和环境因素的和谐, 这无疑也给建筑技术增加了很大的困难和挑战。本文结合自己的建筑设计实践, 以绿色建筑工程技术更新和发展为视角, 在充分分析理解绿色建筑工程技术发展现状的基础上, 以建筑保温技术为例, 对绿色建筑新技术应用策略进行了探讨, 为我们的项目建设者提供参考。

**关键词:** 绿色建筑; 建筑保温新技术; 应用研究

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.09.022

## 前言

目前, 新型节能建筑材料广泛应用于建筑中, 具有安装方便、功能丰富等诸多特点, 引起了用户和制造商的关注。特别是, 一些新型墙体材料具有能源效益, 更能满足当前的环境要求, 使其在市场上广为流行。

### 一、研究背景及其意义

随着时代的进步与科技的发展, 建筑已不仅仅是为了满足人类的避风挡雨, 人们对建筑有了更多的要求, 为了适应人类的发展以及生态的平衡, 发展“绿色生态建筑”被广泛提出并加以实施。我国“十三五”发展规划明确指出: 为破解发展难题, 厚植发展优势, 必须牢固树立并切实贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。其中的坚持绿色发展, 就是必须坚持节约资源和保护环境的基本国策, 坚持可持续发展, 坚定走生产发展、生活富裕、生态良好的可持续发展道路, 这与绿色建筑的理念不谋而合。

### 二、绿色建筑保温新技术

#### (一) 建筑外墙保温技术

##### 1. 建筑外墙外保温系统

建筑外墙外保温技术, 指的是将保温材料包在建筑物外墙的外侧, 用于阻抗建筑围护结构内部与建筑物外部的热流传递, 就像是给建筑物穿上了一件保暖外衣, 从而实现建筑物保温节能目的的一项技术。建筑外墙外保温系统中的保温材料多为轻质、表观密度小的块料或混合浆料, 我国开始使用的保温材料多为聚苯颗粒保温砂浆、挤塑聚苯乙烯泡沫板(XPS)或模塑聚苯板(EPS)等, 随着防火要求的提高, 阻燃性能高的无机保温砂浆、发泡水泥板、玻璃棉保温板等材料也得到了应用, 近几年材料技术不断革新, 保温和防火性能更高的岩(矿)棉板、石墨聚苯板更广泛地在工程上开始应用。这些保温材料既能够有效地减少建筑结构的热桥, 又能够保护主体结构, 延长建筑物的寿命, 同时还可以消除冷凝, 提高了建筑物的居住舒适度。

##### 2. 建筑外墙内保温系统

建筑外墙内保温技术, 主要是通过建筑墙体内部结构上设置保温层来达到建筑保温的目的。我国在实施建筑节能设计初期大部分使用的都是外墙内保温技术, 使用较为广泛的内保温技术有以下几种: 墙体内贴预制保温板, 包括增强水泥类、增强石膏类、聚合物砂浆类板材, 墙体内贴增强粉刷石膏聚苯板, 墙体内抹胶粉聚苯颗粒保温浆料等做法。建筑外墙内保温系统施工方式操作简便, 造价较低, 且施工技术及检验标准相对较为完善, 但这种技术存在一些问题造成现在项目上应用较少。

##### 3. 建筑外墙夹层保温系统

与内保温技术相比, 外墙夹芯保温技术应用较少, 主要原因是工艺比较复杂。将隔热层放置在墙中间后, 它会影响墙的内部, 因此外墙必须使用隔热层技术才能获得更好的隔热层效果。外墙保温技术具有独特的优势, 例如对环保材料和应用环境的要求较低, 但这种优势并不能提高该技术的效用。这种方法不能完全保护建筑的墙, 因为墙只在内部受到保护, 这是造成建筑墙裂缝和渗漏的主要原因。因此, 这种技术在建筑各个方面的应用相对较少。

#### (二) 建筑屋面保温技术

今天, 我国化工工业发展迅速, 玻璃泡沫、聚苯乙烯泡沫塑料和聚氨酯泡沫塑料的发展纠正了这些材料的缺陷。这些保温材料具有以下优点: 强度高、耐久性好、吸水性差、导热系数低和表观系数低。在建筑施工过程中, 通过技术改进和创新, 开发了一种新的屋顶隔热处理方法, 以便在屋顶隔热过程中实现屋顶隔热与结构的结合。因此, 屋顶隔热层不仅是隔热层, 也是屋顶的结构。这种方法的关键是实现两种材质的有效集成, 即根据现有构造方法和材质特性合并屋顶结构层和屋顶隔热层的材质, 并在构造层过程中处理隔热层, 从而使构造层这种做法不仅在业务上有效, 而且有助于节省费用和提高建筑物的竞争力。但是, 由于这两层的合并, 它们的承载能力大大降低, 限制了技术的应用范围。

#### (三) 建筑外门窗保温技术

##### 1. 建筑外门窗新材料选用

门窗的主要材料有框料、玻璃、密封件和五金附件等, 建筑外门窗的节能处理主要是使用节能材料, 由于新型材料的发展和技术创新, 从门窗框料来看, 近几年出现了铝合金断桥型材、铝木复合型材、钢塑整体挤出型材等保温节能新材, 在玻璃的使用上, 有双层玻璃、中空玻璃、镀膜玻璃等新材料得到了应用。

##### 2. 建筑外门窗保温技术措施

影响门窗热量损耗大小的因素主要有以下几方面: 一是门窗的传热系数, 传热系数越大, 则在冬季通过门窗的热量损失就越大; 二是门窗的气密性, 室外风力变

化会对室温产生不利的影 响，门窗气密性等级越高，则热量损失就越少，对室温的影响也越小；三是窗墙比系数与朝向，通常门窗的传热热阻比墙体的传热热阻要小得多，建筑的冷、热耗量随窗墙面积比的增加而增加。因此建筑外门窗保温节能主要技术措施包括：选用传热系数低的门窗材料，提高门窗自身的保温隔热性能；提高门窗的气密性；在满足采光通风的条件下确定适宜的窗墙比和门窗朝向。

### 三、绿色建筑保温新技术应用

#### (一) 建筑外墙保温新技术应用

##### 1. 岩棉板薄抹灰外墙外保温系统的项目应用

某住宅项目：外墙主体部分构造类型为：水泥砂浆（6mm）+岩棉板（涂料饰面）（50mm）+水泥砂浆（10mm）+蒸压加气混凝土（200mm）+石灰水泥砂浆（20mm）

外墙类型传热系数表：

外墙1 每层材料名称	厚度 (mm)	导热系数W/ (m.K)	蓄热系数W/ (m <sup>2</sup> .K)	热阻值 (m <sup>2</sup> .K) /W	热惰性指标 D=R.S	修正系数 α
水泥砂浆	6.0	0.930	11.73	0.006	0.08	1.00
岩棉板（涂料饰面）	50.0	0.040	0.70	1.042	0.87	1.20
水泥砂浆	10.0	0.930	11.37	0.011	0.12	1.00
蒸压加气混凝土	200.0	0.160	3.01	1.000	3.76	1.25
石灰水泥砂浆	20.0	0.870	10.75	0.023	0.25	1.00
外墙各层之和	286.0			2.08	5.08	
外墙热阻Ro=Ri+∑R+Re= 2.23 (m <sup>2</sup> .K/W)			Ri= 0.110 (m <sup>2</sup> .K/W) ; Re= 0.040 (m <sup>2</sup> .K/W)			
外墙传热系数 K <sub>p</sub> =1/Ro= 0.45 W/ (m <sup>2</sup> .K)						
太阳辐射吸收系数 ρ=0.70						

热桥柱（剪力墙）、热桥梁、热桥过梁、热桥楼板（墙内楼板）传热系数计算省略。

外墙平均传热系数判定表（简化算法）：

墙类型	传热系数W/ (m <sup>2</sup> *K)	保温形式	修正系数 Φ	修正后传热系数W/ (m <sup>2</sup> *K)	面积 (m <sup>2</sup> )
外墙1	0.45	外保温	1.10	Kw1 = 0.49	Fw1 = 4977.40
外墙平均传热系数 (W/m <sup>2</sup> .K) K <sub>p</sub> = K <sub>m</sub> * Φ = 0.49				限值 (W/m <sup>2</sup> .K) K <sub>p</sub> = 0.70	
外墙简化算法取得传热系数小于等于外墙加权平均传热系数，应按外墙加权平均传热系数判断。					

岩棉板薄抹灰外墙保温新技术中，岩棉板是一种优质高效的新型建筑保温材料，它有着良好的保温、隔声和吸声性能，与传统的保温材料相比，具有导热系数低、密度小、透气性好、无毒等的优势，同时，岩棉属于A级防火材料，防火性能更高。适用于新建、扩建、改建的建筑保温工程，近年来通过科研专家的努力，岩棉板的性能和特点更加突出，使用寿命更长，逐渐成为

未来保温材料发展的趋势。

##### 2. 石墨聚苯乙烯板外墙外保温系统的项目应用

某公建项目：外墙主体部分构造类型：水泥砂浆（6mm）+石墨模塑聚苯板（B1级）033级（35mm）+水泥砂浆（10mm）+蒸压加气混凝土（200mm）+石灰水泥砂浆（20mm）

外墙类型传热系数表：

外墙1 每层材料名称	厚度 (mm)	导热系数W/ (m.K)	蓄热系数W/ (m <sup>2</sup> .K)	热阻值 (m <sup>2</sup> .K) /W	热惰性指标 D=R.S	修正系数 α
水泥砂浆	6.0	0.930	11.73	0.006	0.08	1.00
石墨模塑聚苯板（B1级） 033级	35.0	0.033	0.36	0.884	0.38	1.20
水泥砂浆	10.0	0.930	11.37	0.011	0.12	1.00
蒸压加气混凝土	200.0	0.160	3.01	1.000	3.76	1.25
石灰水泥砂浆	20.0	0.870	10.75	0.023	0.25	1.00
外墙各层之和	271.0			1.92	4.59	
外墙热阻Ro=Ri+∑R+Re= 2.07 (m <sup>2</sup> .K/W)			Ri= 0.110 (m <sup>2</sup> .K/W) ; Re= 0.040 (m <sup>2</sup> .K/W)			
外墙传热系数 K <sub>p</sub> =1/Ro= 0.48 W/ (m <sup>2</sup> .K)						
太阳辐射吸收系数 ρ=0.70						
太阳辐射吸收系数 ρ=0.70						

热桥柱（剪力墙）、热桥梁、热桥过梁、热桥楼板（墙内楼板）传热系数计算省略。

外墙平均传热系数判定表（简化算法）：

墙类型	传热系数W/（m <sup>2</sup> *K）	保温形式	修正系数Φ	修正后传热系数W/（m <sup>2</sup> *K）	面积（m <sup>2</sup> ）
外墙1	0.48	外保温	1.10	Kw1 = 0.53	Fw1 = 4976.48
外墙平均传热系数（W/m <sup>2</sup> .K）K <sub>p</sub> = K <sub>m</sub> * Φ = 0.53 限值（W/m <sup>2</sup> .K）K <sub>p</sub> = 0.70					
外墙简化算法取得传热系数小于等于外墙加权平均传热系数，应按外墙加权平均传热系数判断。					

通过以上石墨聚苯乙烯板外墙外保温系统在项目上的应用可以看出，通过合理的设计，该保温技术可以满足此类项目保温节能的要求。石墨聚苯乙烯板外墙外保温新技术中，石墨聚苯乙烯板含有特殊的石墨颗粒，是一种比较好的绝热材料，它有很好的耐候性和在温度变化时的尺寸稳定性，石墨聚苯乙烯板还具有特殊的材料性能，能隔绝雨水，又能使墙体中的潮气透出，有效地解决建筑物的透气性问题，同时，石墨聚苯乙烯板的燃烧性能属于B1

级，具有良好的防火性能。

**（二）建筑外门窗保温技术应用**

某办公楼项目：外窗构造类型1：金属隔热型材隔热条高度26mm（K=2.8）（6中透光Low-E+12空气+6（K=1.8）），传热系数2.40W/m<sup>2</sup>.K，玻璃太阳得热系数0.57，气密性为7级，可见光透射比0.60

外窗（含透光幕墙）传热系数判断表：

朝向	立面	规格型号	外窗面积（m <sup>2</sup> ）	传热系数W/（m <sup>2</sup> .K）	立面窗墙比（包括透光幕墙）	加权传热系数W/（m <sup>2</sup> .K）	传热系数限值W/（m <sup>2</sup> .K）
东	立面1（正东）	金属隔热型材 隔热条高度26mm（K=2.8）6中透光Low-E+12空气+6（K=1.8）	101.29	2.40	0.11	2.40	≤2.60
		该朝向立面外窗加权传热系数满足《安徽省公共建筑节能设计标准》（DB34/5076-2017）第3.3.1-2条的要求。					
南	立面2（正南）	金属隔热型材 隔热条高度26mm（K=2.8）6中透光Low-E+12空气+6（K=1.8）	988.08	2.40	0.38	2.40	≤2.60
		该朝向立面外窗加权传热系数满足《安徽省公共建筑节能设计标准》（DB34/5076-2017）第3.3.1-2条的要求。					
西	立面3（正西）	金属隔热型材 隔热条高度26mm（K=2.8）6中透光Low-E+12空气+6（K=1.8）	87.19	2.40	0.09	2.40	≤2.60
		该朝向立面外窗加权传热系数满足《安徽省公共建筑节能设计标准》（DB34/5076-2017）第3.3.1-2条的要求。					
北	立面4（正北）	金属隔热型材 隔热条高度26mm（K=2.8）6中透光Low-E+12空气+6（K=1.8）	781.36	2.40	0.30	2.40	≤2.60
		该朝向立面外窗加权传热系数满足《安徽省公共建筑节能设计标准》（DB34/5076-2017）第3.3.1-2条的要求。					

通过该项目保温节能门窗材料的选用可以看出，金属隔热型材和镀膜隔热中空玻璃的选择是满足建筑门窗保温节能要求的主要方式。金属隔热型材是满足建筑节能要求的一种新型环保建筑材料，它是以低导热率的非金属材料连接铝合金建筑型材制成的，具有隔热、隔冷功能。这种创新的结构设计兼顾了塑料和铝合金材料的优点，能够满足门窗的装饰性、强度、抗老化等多种要求，能够实现门窗的三向密封结构，合理分隔水汽腔，成功实现气水等压平衡，显著提高门窗的水密性和气密性。

**四、结束语**

通过对上述建筑保温节能技术的理论分析和工程应用，可以看出，现代建筑所采用的各种保温节能新技术，经过不断创新，其性能已经更加优越和完善。节能

新技术的不断研发为绿色建筑的未来发展提供了有力保障，也使得建筑行业的发展逐渐从粗放型向精细化转变，从高能耗向低能耗转变，从而为行业和社会的可持续发展做出贡献。

**参考文献**

[1] 绿色建筑评价标准[S]. GB/T50378-2006.  
 [2] 徐福来, 丁敏冲, 潘李钦; 绿色建筑探索[J]. 山西筑, 2009, 35(2): 68-69.  
 [3] 郭延辉, 赵霄龙, 曹力强等; 外墙保温装饰系统的发展与应用[J]. 墙体保温材料及应用技术, 2007(6): 3-9.  
 [4] 杨嗣信, 吴链. 关于外墙保温技术的现状与发展建议[J]. 建筑技术, 2007. 9.