

建筑材料标准手册系列

建筑保温隔热材料 标准手册

沈春林 主 编
杨炳元 李春林 副主编



 中国标准出版社

建筑材料标准手册系列

建筑保温隔热材料 标准手册



中国标准出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑保温隔热材料标准手册/沈春林主编. —北京: 中国标准出版社, 2009

(建筑材料标准手册系列)

ISBN 978-7-5066-5237-7

I. 建… II. 沈… III. ①建筑材料:保温材料-标准-技术手册②建筑材料:隔热材料-标准-技术手册
IV. TU55-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 053029 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/32 印张 6.25 字数 183 千字

2009 年 5 月第一版 2009 年 5 月第一次印刷

*

定价 22.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

本书参加编写人员

沈春林	杨炳元	李春林	高德才	朱炳光
吴庆彪	褚建军	杨乃浩	康杰分	王玉峰
蔡京福	王创焕	苏立荣	章宗友	李芳立
王庆波	王益昌	王淑贤	岳晓红	刘立明
樊细杨	李宝兴	马佳中	姚勇	邱钰明
霍祖政	顾雪华	周为贤	吴建明	赫世钢
戴一举	李丁华	谭克俊	袁剑	赵文海
冯国荣	蒋耀坤	黄野奔	黄海啸	石文杰
李青云	王仁连	陈伟忠	张卫中	牛杰
章瑞昌	玄澈	杜天刚	方一苍	郑远黎
李丁强	徐凭海	金剑平	杨伟华	陈建财
李跃水	孟月珍	娄亚威	徐铭强	郑楚群
赖礼榕	陈哲敏	林益民	张亦清	郭志贤
翁立林	邓卫东	王军	郑家玉	王新华

前 言

建筑节能在我国已得到了前所未有的重视,提高建筑物的热能性能是建筑节能工程中的一项十分重要的措施,建筑节能保温系统是由保温层、保护层、装饰层及固定材料(胶粘剂、固定件)固结组合而成的非承重构造。

本书共分五章,以国家标准、行业标准为主,详细地介绍了建筑节能保温绝热材料的分类、特性、适用范围、性能指标、产品名称、规格及生产单位(或经销单位)联系方式、保温构造体系的施工工艺流程、质量验收要求、施工质量检查控制点、施工注意事项。

本书可供从事建筑保温隔热材料生产、设计、施工管理的工程技术人员阅读参考。

编 者

2009 年 3 月

目 录

第一章 概 述

第一节 保温隔热材料的特性、应用	1
一、建筑保温隔热材料的应用类型	1
二、建筑保温隔热材料的基本要求	2
三、保温隔热材料的选择	3
第二节 绝热保温工程施工方案的依据、内容和验收	5
一、工程技术规范对建筑保温隔热材料的一般规定	5
二、绝热保温工程施工方案的依据	7
三、绝热保温工程施工方案的内容	7

第二章 自保温节能材料

第一节 轻质保温砌块	10
一、加气混凝土砌块	11
二、石膏砌块	15
三、轻集料混凝土小型空心砌块	17
四、粉煤灰小型空心砌块	19
第二节 砌体节能材料	21
一、保温砌模	21
二、保温空心砌块	23
三、蒸压灰砂砖	25

第三章 建筑保温隔热材料

第一节 泡沫塑料保温隔热材料	27
一、绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料板(EPS板)	28
二、绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板(XPS板)	31

三、胶粉聚苯颗粒保温浆料	34
四、喷涂硬质聚氨酯泡沫塑料	36
五、喷涂聚氨酯硬泡体保温材料	38
第二节 纤维状绝热材料	41
一、岩棉	41
二、矿渣棉	43
三、硅酸铝棉	45
四、玻璃棉毡	47
五、玻璃棉板	48
六、玻璃棉保温管	50
七、木纤维	51
八、泡沫混凝土	53
第三节 微孔状绝热材料	57
一、硅藻土	57
二、硅酸钙绝热制品	59
第四节 气泡状绝热材料	62
一、膨胀蛭石	62
二、水泥膨胀珍珠岩制品	65
三、水玻璃膨胀珍珠岩制品	67
四、沥青膨胀珍珠岩制品	68
五、磷酸盐膨胀珍珠岩制品	69
六、膨胀珍珠岩装饰吸声板	70
七、泡沫玻璃	71
第五节 复合保温隔热涂料	75
一、海泡石粉	75
二、硅酸盐复合绝热涂料	77
三、建筑外表面用热反射隔热涂料	79
四、外墙外保温用环保型硅丙乳液复层涂料	81
五、氟碳隔热涂料	83
六、弹性保温隔热外墙漆	85
七、防晒隔热漆	86
八、隔热保温节能纳米水性乳胶漆	88

九、保温隔热涂料	89
十、凉凉胶隔热漆	95
十一、丙烯酸聚氨酯热反射隔热降温漆	96
第六节 绝热玻璃	98
一、热反射膜玻璃	98
二、低辐射玻璃与吸热玻璃	100
三、中空玻璃	102
四、夹层玻璃	108
第七节 其他保温隔热材料	110
一、膨胀玻化微珠	110
二、云母粉	112

第四章 建筑构造绝热保温系统辅助材料

第一节 保温辅助材料	115
一、外墙内保温板	115
二、金属面硬质聚氨酯夹芯板	119
三、金属面岩棉、矿渣棉夹芯板	122
四、酚醛泡沫塑料	125
五、柔性泡沫橡塑绝热制品	128
六、整体浇筑聚苯复合保温材料	131
第二节 保温隔热系统粘结材料	133
一、外墙外保温柔性耐水腻子	133
二、墙体保温用膨胀聚苯乙烯板胶粘剂	135
三、外墙外保温用膨胀聚苯乙烯板抹面胶浆	137
四、建筑保温砂浆	139
五、保温抹面抗裂砂浆	142
六、聚合物水泥防水砂浆	143
七、墙体饰面砂浆	146
八、高分子益胶泥	149
九、高强型 H808S 高分子益胶泥	154
十、瓷砖防水胶粘剂	155
十一、聚合物水泥防水浆料	157

十二、抗裂防渗胶结粉	162
十三、单组分聚氨酯泡沫填缝剂	164
第三节 保温隔热系统粘结材料主要原料	166
一、丙烯酸酯乳液	166
二、乙烯-乙酸乙烯共聚物乳液(EVA)	168
三、苯丙乳液(SAE)	170
四、丁苯胶乳(SBR)	171
五、氯丁胶乳(CR)	173
六、可再分散乳胶粉(EVA 胶粉)	176
附录 A 绝热材料相关术语	177
附录 B 建筑材料热物理性能常用数据	183
主要参考文献	189

第一章

概 述

随着我国建筑节能工作的纵深发展,不断涌现众多品种的保温隔热材料,由于其节能保温性能等原因,一些保温隔热材料逐渐被市场淘汰。选择适合的保温隔热材料不仅能达到节能保温的目的,还能延长建筑物的寿命,反之影响甚至缩短建筑物的寿命。

根据保温隔热材料在围护结构的使用部位不同,分为内墙保温隔热材料和外墙保温隔热材料;根据节能保温材料的状态不同分为板材(固体)保温隔热材料和浆体保温隔热材料。

第一节 保温隔热材料的 特性、应用

一、建筑保温隔热材料的应用类型

1. 板材保温隔热材料

广义的讲,板材保温隔热材料,使用的地区和范围比较广,可以在外墙外保温工程中使用,也可以在外墙内保温工程中使用。板材保温隔热材料的保温主体可以是发泡型聚苯乙烯板,挤出型聚苯乙烯板,岩棉板,玻璃棉板等不同材料。板材保温隔热材料又可分为单一保温隔热材料和系统保温隔热材料。

2. 浆体保温隔热材料

浆体保温材料目前主要用于外墙内保温,也可用于隔墙和分户墙的保温隔热,如性能允许还可用于外墙外保温。浆体材料有二种类型,一种是以胶凝材料为主的固化型,一种是以水分蒸发为主的干燥型。其主要成分是由海泡石(聚苯粒)、矿物纤维、硅酸盐为主的多种材料,经过一定的生产工艺复合而成的轻质保温材料。它的产品有粉状和膏状(浆体状)两种类型,但使用时均以浆体抹在基层上。

无论是板材保温隔热材料还是浆体保温隔热材料各有其特点,只要适应其特点,才能最大限度的发挥其优势,对建筑节能起到很好的作用。

二、建筑保温隔热材料的基本要求

(一) 板材保温隔热材料

1. 单一保温隔热材料,是保温工程应用的主体,在使用过程中需要其他材料的配合。如:发泡型聚苯乙烯板,挤出型聚苯乙烯板,岩棉板,玻璃棉板等,在使用前要测试以下检测内容:

(1) 导热系数 $[W/(m \cdot K)]$:这一技术指标是关系工程保温效果的关键指标,一般而言,实验室的测试是在板材烘干至恒重时测试的,而材料的应用是在空气中含有一定湿度的条件下使用的,因此,使用时要乘以一定的系数;或者,直接将材料调整到使用环境条件下测试。

(2) 表观密度 (kg/m^3) :材料的表观密度在一定程度上影响其导热系数,表观密度不合格的材料将直接导致其物理性能下降,如强度,尺寸稳定性等。

(3) 压缩强度 (MPa) :指试件在10%变形下的压缩应力。它关系到该面层系统的耐久性和耐冲击性。

(4) 尺寸变化率 (mm) :尺寸变化率大的材料将导致该系统面层的开裂。

(5) 水蒸气透湿系数 $[ng/(Pa \cdot m \cdot s)]$:该性能决定了对水蒸气透过的性能,在一定程度上决定了墙面的结露与否。

(6) 氧指数:需阻燃型,否则防火不能达标。

2. 系统保温材料:将单一保温材料与其他辅助材料复合而成为一个系统,称为系统保温材料。现有的系统保温材料有如下几种:

(1) 外墙外保温系统:发泡型聚苯乙烯板(或挤出型聚苯乙烯板)+耐碱玻纤网布+含有胶粘剂的聚合物砂浆。

外保温系统需测试的项目:

a) 传热系数:系统保温材料与主体结构复合后的保温效果受施工质量和环境温湿度的影响而有所改变,因此要实地现场测试,掌握其实际效果。根据 JGJ 26—1995《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》和各地《细则》要求为指标,不得低于其限值;

b) 防水性、耐冻融、耐候性、耐冲击、抗风压:作为外墙外保温,其饰面直接与外界环境接触必须抵抗雨水、冻融、冲击和强风等不良因素的侵袭,因此在使用前应测试如下内容:与外保温系统配套的耐碱玻纤网布的抗拉强度应大于 200 N/cm ,耐碱后的剩余抗拉强度应不小于 $150\geq\text{N/cm}$;胶粘剂的 7 d 的抗拉粘结强度应大于 1 MPa ,耐水、耐冻融后抗拉粘结强度应大于 0.9 MPa 。

(2) 内保温系统:有发泡型聚苯乙烯板(或挤出型聚苯乙烯板)+纸面石膏板;GRC 保温板(发泡型聚苯乙烯板与水泥砂浆复合);岩棉夹心保温板;增强水泥聚苯保温板等。

内保温需测试的内容:传热系数、水蒸气透湿系数、吸水率、收缩率、氧指数,原因同上。

(二) 浆体保温材料

1. 用于内保温和隔墙需测试的内容:导热系数、表观密度、体积收缩率、粘结强度、软化系数、石棉含量、水蒸气透湿系数、吸水率、氧指数等。

2. 用于外保温需测试的内容:导热系数、表观密度、体积收缩率、粘结强度、憎水率、石棉含量、软化系数、吸水率、防火性能等,同时还应考虑系统的保温隔热性。

三、保温隔热材料的选择

保温隔热材料制品按生产用原料、应用目的、应用部位、施工方法、

性能指标等不同因素,可制成各种类型、形式各异的多种保温隔热材料,从而满足各类保温材料在保温隔热工程的需要。在选择保温隔热材料时可参考以下内容选定。

1. 按温度范围选择保温材料

如在建筑上应用时,应根据当年历年的最高气温、最低气温条件而决定。如在设备、管道上应用时,应根据工艺参数选择保温材料,除能满足节能要求外,还应具有最小经济厚度,保证在规定的使用寿命之内。

2. 优先选用具有最低导热系数的保温材料

在满足绝热保温效果的条件下,应优先选用具有最小导热系数的保温材料,这样不仅满足设计要求、施工方便、减少运输等费用,而且占用空间小。

3. 保温材料应有良好的化学稳定性

保温材料与化工气体直接接触场合或被保温的基层有专用的防腐涂料时,在施工时保温材料不应被化工气体腐蚀,保温材料也不应腐蚀被保温的设备、管道、灌体等结构。

4. 保温材料应有足够的机械强度

保温材料应能承受一定荷载并能抵抗外力撞击。

5. 保温材料的性价比

用保温材料的单位热阻价格比较来选用相对低价保温材料。

6. 保温材料应优选阻燃保温材料

在建筑结构中,防火要求高的区域中使用,应优选阻燃型保温材料。

7. 保温材料应优选吸水率低或不吸水的保温材料

避免增加保温材料的导热系数,防止降低节能。

8. 保温材料应优选低容重的保温材料

减轻荷载,施工方便。

9. 保温材料应具有良好的施工性,并容易维修。

10. 保温材料应选择有较长的使用寿命

建筑上外用保温材料,常年经受自然界冻融循环的影响;在热力设

备上的保温材料经常处于高温状态。随着时间的延长,保温材料的物理性能难免出现下降,降低节能效果,因此,应选择物理性能指标稳定、耐老化性好的保温材料,以保证需要节能效果,延长使用寿命。

第二节 绝热保温工程施工方案的 依据、内容和验收

一、工程技术规范对建筑保温隔热材料的一般规定

1. 技术与管理

(1) 承担建筑节能工程的施工企业应具备相应的资质,施工现场应建立有效的质量管理体系、施工质量控制和检验制度,具有相应的施工技术标准。

(2) 设计变更不得降低建筑节能效果。当设计变更涉及建筑节能效果时,应经原施工图设计审查机构审核,在实施前应办理设计变更手续,并获得监理或建设单位的确认。

(3) 建筑节能工程采用的新技术、新设备、新材料、新工艺,应按照规定进行鉴定或备案。施工前应对新的或首次采用的施工工艺进行评价,并制订专门的施工技术方案。

(4) 单位工程的施工组织设计应包括建筑节能工程施工内容。建筑节能工程施工前,施工企业应编制建筑节能工程施工技术方案并经监理单位(建设单位)审批。施工现场应对从事建筑节能工程施工作业的专业人员进行技术交底和必要的实际操作培训。

(5) 建筑节能工程的质量检测,除外墙节能构造的现场实体检验应在监理(建设)人员见证下实施,可委托有资质的检测机构实施,也可由施工单位实施。应由具备资质的检测机构承担。

2. 材料与设备

(1) 建筑节能工程使用的材料、设备等,必须符合设计要求及国家有关标准的规定。严禁使用国家明令禁止和淘汰使用的材料和

设备。

(2) 对材料和设备的质量证明文件进行核查,并应监理工程师(建设单位)单位确认,纳入工程技术档案。进入施工现场用于节能工程的材料和设备均应具有出厂合格证、中文说明书及相关性能检测报告;定型产品和成套技术应有型式检验报告,进口材料和设备应按规定进行出入境商品检验。

(3) 对材料和设备应按照 GB 50411—2007 规范附录 A 及各章的规定在施工现场抽样复验。复检应为见证取样送检。

(4) 建筑节能工程使用材料的燃烧性能等级和阻燃处理应符合设计要求和现行国家标准 GB 50045《高层民用建筑设计防火规范》、GB 50222《建筑内部装修设计防火规范》和 GB 50016《建筑设计防火规范》等规定。

(5) 建筑节能工程使用的材料应符合国家现行标准对材料有害物质限量的规定,不得对室内外环境造成污染。

(6) 现场配制的材料如保温浆料、聚合物砂浆等,应按设计要求或试验室给出的配合比配制。当未给出要求时,应按照施工方案和产品说明书配制。

(7) 节能保温材料在施工使用时的含水率应符合设计要求、工艺要求及施工技术方案要求。当无上述要求时,节能保温材料在施工使用时的含水率不应大于正常施工环境湿度下的自然含水率,否则应采取降低含水率的措施。

3. 施工与控制

(1) 建筑节能工程应按照经审查合格的设计文件和经审查批准的施工方案施工。

(2) 建筑节能工程施工前,对于采用相同建筑节能设计的房间和构造做法,应在现场采用相同材料和工艺制作样板间或样板件,经有关各方面确认后进行现场施工。

(3) 建筑节能工程的施工作业环境和条件,应满足相关标准和施工工艺的要求。节能保温材料不宜在雨雪天气中露天施工。

二、绝热保温工程施工方案的依据

1. 有关绝热保温材料及施工方面的国家标准、行业标准、地方标准,以及各地区的标准图集和企业标准。

2. 绝热保温工程设计图纸、设计要求,所用绝热保温材料的技术经济指标和特点。

3. 建筑物重要程度和绝热保温等级,保温材料耐用年限,特殊部位的处理要求等。

4. 了解保温基层结构的构造、刚度,能否影响保温材料附着力、变形、开裂。

5. 现场的环境条件和绝热保温工程预计施工的时间、气温等,如冬期、雨期施工的影响等。

6. 已进场的保温材料质量情况,出厂合格证和技术性能指标,检验部门的认证材料,进场保温材料抽样复验的测试报告。

7. 绝热保温工程设计、工程施工方案及施工技术的参考性文献资料。

三、绝热保温工程施工方案的内容

1. 工程概况

(1) 整个工程简况:工程名称、所在地、施工单位、设计单位、建筑面积、绝热保温面积、工期要求;

(2) 绝热保温工程等级、保温层构造、材料选用、建筑类型和结构特点、保温材料耐用年限等;

(3) 保温材料的种类和技术指标要求;

(4) 需要规定或说明的问题。

2. 质量工作目标

(1) 绝热保温工程施工的质量保证体系;

(2) 绝热保温工程施工的具体质量目标;

(3) 绝热保温工程各道工序施工的质量预控标准;

(4) 绝热保温工程质量的检验方法与验收评定;

(5) 有关绝热保温工程的施工记录和归档资料内容与要求。

3. 施工组织与管理

- (1) 明确保温工程的施工的组织 and 负责人；
- (2) 负责具体施工操作的班组及其资质；
- (3) 绝热保温工程分工序、分层次检查的规定和要求；
- (4) 绝热保温工程施工技术交底的要求；
- (5) 现场平面布置图：保温材料堆放、运输道路等；
- (6) 绝热保温工程施工的分工序、分阶段的施工进度计划。

4. 保温材料及其使用

- (1) 保温标的名称、类别、品种；
- (2) 保温材料的特性和各项技术经济指标，施工注意事项；
- (3) 保温材料的质量要求，抽样复试要求，施工用的配合比设计；
- (4) 保温材料的运输、贮存等有关规定；
- (5) 保温材料的使用注意事项。

5. 施工操作技术

- (1) 施工单位项目负责人应熟悉并掌握工程设计施工图纸；
- (2) 施工前应由设计单位进行设计交底，当监理单位和施工单位发现施工图有错误时，应及时向设计单位提出更改设计要求，取得设计单位同意后，应签署设计变更文件；
- (3) 施工单位的操作人员应进行必要的岗位前培训；
- (4) 掌握各种施工设备和专用工具的应用方法；
- (5) 保温层的施工程序和针对性的技术措施；
- (6) 绝热保温工程的各种节点处理做法要求；
- (7) 确定保温工程施工工艺流程和做法；
- (8) 所选定施工工艺的特点和具体的操作方法；
- (9) 施工技术要求；
- (10) 保温层施工要求的作业条件，如供水、供电、环境、气候、基本要求等；
- (11) 保温层施工与相关工序之间的交叉衔接要求；
- (12) 有关成品保护的规定。