



CECS 351 : 2015

中国工程建设协会标准

聚氨酯硬泡复合保温板 应用技术规程

Technical specification for application of polyurethane
rigid foam composite insulation panel

中国工程建设协会标准

聚氨酯硬泡复合保温板
应用技术规程

Technical specification for application of polyurethane
rigid foam composite insulation panel

CECS 351 : 2015

主编单位：中国建筑科学研究院

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：2016年1月1日

2015 北 京

中国工程建设标准化协会公告

第 218 号

关于发布《聚氨酯硬泡复合保温板 应用技术规程》的公告

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈中国工程建设标准化协会 2007 年第二批工程标准制、修订计划〉的通知》(建标协字〔2007〕81 号)的要求,由中国建筑科学研究院等单位编制的《聚氨酯硬泡复合保温板应用技术规程》,经本协会建筑环境与节能专业委员会组织审查,现批准发布,编号为 CECS 351 : 2015,自 2016 年 1 月 1 日起施行。

中国工程建设标准化协会
二〇一五年九月二十三日

前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈中国工程建设标准化协会 2007 年第二批工程标准制、修订计划〉的通知》(建标协字〔2007〕81 号)的要求,规程编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本规程。

本规程共 7 章,主要包括:总则、术语、基本规定、材料与系统性能要求、设计、施工和验收等。

本规程由中国工程建设标准化协会建筑环境与节能专业委员会归口管理,由中国建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议,请寄送解释单位(地址:北京市北三环东路 30 号建材所,邮政编码:100013)。

主 编 单 位: 中国建筑科学研究院

参 编 单 位: 锦州玥宝塑业有限公司

万华节能建材股份有限公司

江苏久久防水保温隔热工程有限公司

烟台万华聚氨酯股份有限公司

巴斯夫聚氨酯特种产品(中国)有限公司

浙江科达新型建材有限公司

武汉德丽宝建筑节能技术有限公司

济南普恩聚氨酯有限公司

南京市苏宝节能科技有限公司

烟台同化防水保温工程有限公司

山东万事达建筑钢品科技有限公司

山东德宝建筑节能技术有限公司

河南天丰节能板材有限公司
霍尼韦尔(中国)有限公司
拜耳材料科技(中国)有限公司
青岛瑞易通建设工程有限公司
北京鼎盛新元环保装饰技术开发有限公司
来实建筑系统(廊坊)有限公司
上海房地产科学研究院
江苏省化工研究所有限公司
哈尔滨天硕建材工业有限公司
福建新达保温材料有限公司

主要起草人：赵霄龙 郭向勇 李 军 曹力强 艾明星
钱美丽 季广其 彭立敏 沙 丰 姚 军
韩怀强 王亚云 杨铜兴 黄菁华 唐志勇
王正权 王建武 刘宝华 孟 扬 刘存芳
吴 灿 许昌锋 张少伟 程新明 肖秋霞
孙生根 吴 昊 康玉范 苏 醒
主要审查人：游广才 陶骊骥 王庆生 李晓明 何忠茂
关淑君 李清海 王新民 路永华

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(4)
4	材料与系统性能要求	(6)
5	设 计	(10)
5.1	一般规定	(10)
5.2	聚氨酯硬泡复合保温板外墙外保温工程	(11)
5.3	聚氨酯硬泡装饰保温板外墙外保温工程	(13)
5.4	聚氨酯硬泡复合保温板顶棚保温工程	(14)
5.5	聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程	(14)
6	施 工	(16)
6.1	一般规定	(16)
6.2	聚氨酯硬泡复合保温板外墙外保温工程	(16)
6.3	聚氨酯硬泡装饰保温板外墙外保温工程	(19)
6.4	聚氨酯硬泡复合保温板顶棚保温工程	(20)
6.5	聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程	(21)
7	验 收	(24)
7.1	聚氨酯硬泡复合保温板外墙外保温工程	(24)
7.2	聚氨酯硬泡装饰保温板外墙外保温工程	(25)
7.3	聚氨酯硬泡复合保温板顶棚保温工程	(27)
7.4	聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程	(28)
	本规程用词说明	(30)
	引用标准名录	(31)
	附:条文说明	(33)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(4)
4	Material and system property requirements	(6)
5	Design	(10)
5.1	General requirements	(10)
5.2	External thermal insulation system of polyurethane rigid foam composite insulation panels without finish coat	(11)
5.3	External thermal insulation system of polyurethane rigid foam composite insulation panels with finish coat	(13)
5.4	Ceiling insulation system of polyurethane rigid foam composite insulation panels	(14)
5.5	Roof insulation system of polyurethane rigid foam composite insulation panels	(14)
6	Installation	(16)
6.1	General requirements	(16)
6.2	External thermal insulation system of polyurethane rigid foam composite insulation panels without finish coat	(16)
6.3	External thermal insulation system of polyurethane rigid foam composite insulation panels with finish coat	(19)
6.4	Ceiling insulation system of polyurethane rigid foam composite insulation panels	(20)
6.5	Roof insulation system of polyurethane rigid foam composite insulation panels	(21)
7	Acceptance	(24)

7.1	External thermal insulation system of polyurethane rigid foam composite insulation panels without finish coat	(2 4)
7.2	External thermal insulation system of polyurethane rigid foam composite insulation panels with finish coat	(2 5)
7.3	Ceiling insulation system of polyurethane rigid foam composite insulation panels	(2 7)
7.4	Roof insulation system of polyurethane rigid foam composite insulation panels	(2 8)
	Explanation of wording in this specification	(3 0)
	List of quoted standards	(3 1)
	Addition;Explanation of provisions	(3 3)

1 总 则

1.0.1 为规范聚氨酯硬泡保温板保温在外墙外保温工程,顶棚保温工程以及屋面保温工程中的应用,统一建筑节能工程施工质量,提高建筑工程节能效果,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、改建和扩建的民用建筑中屋面、外墙、顶棚等保温工程的聚氨酯硬泡保温板的设计、施工和验收。

1.0.3 聚氨酯硬泡保温板保温工程除应符合本规程外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 聚氨酯硬泡复合保温板 polyurethane rigid foam composite insulation panel

以聚氨酯硬泡为保温材料,具有单面或双面面层的预制保温板材,简称 PU 复合保温板。

2.0.2 聚氨酯硬泡装饰保温板 polyurethane rigid foam decorative insulation panel

以聚氨酯硬泡为保温材料,具有保温和装饰功能的复合板材,简称 PU 装饰保温板。

2.0.3 聚氨酯硬泡复合保温板外墙外保温系统 external thermal insulation system of polyurethane rigid foam composite insulation panels

以聚氨酯硬泡保温板为保温层,将保温层(包括抹面层和饰面层)用固定材料(胶粘剂、锚固件等)固定在外墙外表面的非承重保温构造总称。聚氨酯硬泡保温板外墙外保温系统包括聚氨酯硬泡复合保温板外墙外保温系统和聚氨酯硬泡装饰保温板外墙外保温系统。

2.0.4 聚氨酯硬泡复合保温板顶棚保温系统 ceiling thermal insulation system of polyurethane rigid foam composite insulation panels

以聚氨酯硬泡保温板为保温层,将保温层(包括抹面层和饰面层)用固定材料(胶粘剂、锚固件等)固定在顶棚基层内表面的非承重保温构造总称。

2.0.5 聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温系统 roof thermal insulation system of polyurethane rigid foam composite insulation

panels

以聚氨酯硬泡保温板为保温层,将保温层(包括抹面层和饰面层)用固定材料(胶粘剂、锚固件等)固定在屋面基层上的非承重保温构造总称。

3 基本规定

- 3.0.1** 聚氨酯硬泡复合保温板保温工程所选用的材料应符合国家现行有关标准的规定和设计要求,并应有出厂合格证。
- 3.0.2** 聚氨酯硬泡复合保温板保温系统热工的性能应根据建筑物所在地的地理位置、气候条件、建筑物的高度、体形及周围环境进行确定。
- 3.0.3** 在正确使用和正常维护的条件下,聚氨酯硬泡复合保温板保温工程的使用年限不应小于 25 年。
- 3.0.4** 聚氨酯硬泡复合保温板保温工程应符合国家现行有关节能设计标准的规定。
- 3.0.5** 在可能受到生物侵害(鼠害、虫害等)时,聚氨酯硬泡复合保温板各组成部分应具有防生物侵害性能。
- 3.0.6** 聚氨酯硬泡复合保温板保温工程应具有防水渗透性能。
- 3.0.7** 聚氨酯硬泡复合保温板保温系统防火性能应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。
- 3.0.8** 聚氨酯硬泡复合保温板保温工程施工应在主体结构施工质量验收后进行。建筑工程主体应按国家现行的工程施工验收规范通过质量验收,且具有验收文件。
- 3.0.9** 进入施工现场的各种聚氨酯硬泡复合保温板保温系统的组成材料,应具有生产厂家提供的产品合格证及产品说明书等技术文件。有关各方应做好现场取样,并应做好现场验收记录。
- 3.0.10** 施工过程中不得更改设计所要求的系统构造和组成材料。
- 3.0.11** 施工过程中在完成上一道工序的验收后,方可进行下一道工序的施工。

3.0.12 聚氨酯硬泡复合保温板保温工程施工现场用电、防火、高空作业等,应符合国家现行有关施工标准及工程所在地的有关规定。

3.0.13 聚氨酯硬泡复合保温板保温工程的原材料应分类储存,并应防雨、防暴晒、防火,且不宜露天存放。

4 材料与系统性能要求

4.0.1 用于板材的聚氨酯硬泡材料性能应符合现行行业标准《聚氨酯硬泡复合保温板》JG/T 314 的规定。

4.0.2 硬质金属面层聚氨酯硬泡复合保温板技术性能应符合现行行业标准《聚氨酯硬泡复合保温板》JG/T314 的规定。

4.0.3 硬质非金属面层聚氨酯硬泡复合保温板技术性能应符合现行行业标准《聚氨酯硬泡复合保温板》JG/T314 的规定。

4.0.4 软质面层聚氨酯硬泡复合保温板技术性能应符合现行行业标准《聚氨酯硬泡复合保温板》JG/T314 的规定。

4.0.5 一面为软质面层、另一面为硬质面层的双面层聚氨酯硬泡复合保温板,应以硬质面层聚氨酯硬泡复合保温板的性能指标为准,根据硬质面层材质应分别符合本规程第 4.0.2 条或第 4.0.3 条的规定。

4.0.6 聚氨酯硬泡复合保温板不同面层材料性能指标应符合下列规定:

1 钢板应符合现行国家标准《建筑用金属面绝热夹芯板》GB/T 23932 中的规定;

2 铝板应符合现行国家标准《建筑幕墙用铝塑复合板》GB/T 17748 中的规定;

3 铝箔应符合现行行业标准《铝箔面硬质聚氨酯泡沫夹芯板》JC/T 1061 中的规定;

4 石材板应分别符合现行国家标准《天然花岗石建筑板材》GB/T 18601、《天然大理石建筑板材》GB/T 19766、《天然砂岩建筑板材》GB/T 23452 的规定;

5 纸面石膏板应符合现行行业标准《装饰纸面石膏板》JC/T

997 的规定；

6 纤维增强硅酸钙板应符合现行行业标准《纤维增强硅酸钙板》JC/T 564 的规定；

7 纤维增强低碱度水泥建筑平板应符合现行行业标准《纤维增强低碱度水泥建筑平板》JC/T 626 的规定；

8 维纶纤维增强水泥平板应符合现行行业标准《维纶纤维增强水泥平板》JC/T 671 的规定；

9 牛皮纸应符合现行国家标准《牛皮纸》GB/T 22865 的规定；

10 放射性核素限量应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定；

11 采用其他面层材料,应符合国家现行相关标准的规定。

4.0.7 聚氨酯硬泡复合保温板尺寸允许偏差应符合表 4.0.7 的规定。

表 4.0.7 聚氨酯硬泡复合保温板尺寸允许偏差 (mm)

项 目		允 许 偏 差
厚度	≥ 50	± 1.5
	< 50	± 1.5
长度	≥ 1200	± 2.0
	< 1200	± 1.5
宽度	≥ 600	± 1.5
	< 600	± 1.5
对角线差	≥ 1200	≤ 2.0
	< 1200	≤ 1.5

注:其他规格的尺寸允许偏差,可由供需双方商定。

4.0.8 聚氨酯硬泡复合保温板翘曲度应小于或等于 1.0%。

4.0.9 聚氨酯硬泡复合保温板胶粘剂的性能指标应符合表 4.0.9 的规定。

表 4.0.9 聚氨酯硬泡复合保温板胶粘剂的性能指标

项 目		性能指标	试 验 方 法
拉伸粘结强度 (与水泥砂浆) (kPa)	原强度	≥ 600	《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JG149
	耐水性能	≥ 100	
拉伸粘结强度 (与保温板,可作界面处理) (kPa)	原强度	≥ 100	
	耐水性能	≥ 100	

4.0.10 界面处理剂的性能指标应符合表 4.0.10 的规定。

表 4.0.10 界面处理剂性能指标

项 目		性能指标	试 验 方 法
拉伸粘结强度 (与聚氨酯硬泡) (kPa)	原强度	≥ 100	《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JG 149
	耐水性能(干燥 7d)	≥ 100	
	耐冻融性能	≥ 100	

4.0.11 抹面胶浆的性能指标应符合表 4.0.11 的规定。

表 4.0.11 抹面胶浆的性能指标

项 目		性能指标	试 验 方 法
拉伸粘结强度 (与聚氨酯硬泡保温层, 板材可做界面处理) (kPa)	原强度	≥ 100	《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JG 149
	耐水强度(干燥 7d)	≥ 100	
	耐冻融强度	≥ 100	
压折比		≤ 3.0	

4.0.12 玻纤网格布的主要性能指标应符合现行行业标准《耐碱玻璃纤维网布》JC/T 841 的规定。

4.0.13 锚栓的性能指标应符合现行国家标准《混凝土用膨胀型锚栓 型式与尺寸》GB/T 22795 的规定。

4.0.14 柔性腻子的性能指标应符合现行行业标准《外墙外保温柔性耐水腻子》JG/T 229 的规定。

4.0.15 饰面涂料应与所用的保温系统相容,其性能应符合相应的国家现行产品标准。

4.0.16 耐候硅酮密封胶性能指标应符合现行国家标准《硅酮建筑密封胶》GB 14683 的规定。

4.0.17 在选择聚氨酯硬泡的发泡剂时,应使用环保型发泡剂。

4.0.18 聚氨酯硬泡复合保温板外墙外保温系统性能要求应符合表 4.0.18 的规定。

表 4.0.18 聚氨酯硬泡外墙外保温系统性能指标

项 目	性 能 指 标	试 验 方 法
耐候性	经过耐候性试验后,系统不得出现保护层起泡、空鼓或脱落破坏,不得产生渗水裂缝;抹面层与保温层的拉伸粘结强度不得小于 100kPa	《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144
抗冲击性	3J 级,不易受碰撞部位	
	10J 级,易受碰撞部位	
吸水量	水中浸泡 24h,系统的吸水量小于 1.0kg/m ²	
耐冻融性能	系统 10 次冻融循环后,保护层无空鼓、脱落,无渗水裂缝;保护层与保温层的拉伸粘结强度不小于 100kPa	
热阻	实测值	《建筑外墙外保温系统的防火性能试验方法》GB/T 29416
抹面层不透水性	2h 不透水	
水蒸气湿流密度	≥0.85g/(m ² ·h)(或符合设计要求)	
防火性能	合格	

注:1 水中浸泡 24h,只带有抹面层和带有全部保护层的系统的吸水量均小于 0.5kg/m²时,可不检验耐冻融性能;

2 当系统设计带有防火构造时,必须检查防火构造是否符合设计要求,并应按照现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的规定执行。

5 设 计

5.1 一 般 规 定

5.1.1 PU 复合保温板外墙外保温工程应符合下列规定：

1 PU 复合保温板在现场粘贴锚固后，应分别按相关要求施工涂料饰面、真石漆饰面；

2 PU 复合保温板的双面均应涂界面剂；

3 门窗洞口内侧应采用特制聚氨酯硬泡板材做保温处理，其他管道口、孔洞等也应采取保温措施，避免热桥的产生；

4 保温层厚度应根据国家现行标准对不同地区的规定经计算确定；

5 应对不平整的墙面做找平层；

6 PU 复合保温板安装应采用专用胶粘剂并辅以锚栓固定。

5.1.2 粘贴 PU 复合保温板长度不宜大于 1200mm，宽度不宜大于 600mm；

5.1.3 PU 复合保温板外保温系统可根据防火要求设计防火构造。当需设置防火隔离带，应符合现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的有关规定。

5.1.4 PU 复合保温板外墙外保温工程中，聚氨酯硬泡保温层的设计厚度，应根据国家现行的建筑节能设计标准规定的围护结构传热系数限值，进行热工计算确定。

5.1.5 门窗洞口部位的外保温构造应符合下列规定：

1 门窗外侧洞口四周墙体，聚氨酯硬泡保温层厚度不应小于 20mm；

2 洞口四边板材应进行接缝处理。

5.1.6 PU 复合保温板及其他配套材料应符合建筑构造设计要

求,并应符合国家现行的相关产品标准。

5.1.7 PU 复合保温板保温工程应建立管理、维修及保养制度。

5.2 聚氨酯硬泡复合保温板外墙外保温工程

5.2.1 粘贴 PU 复合保温板外墙外保温系统宜包括基层、胶粘剂、PU 复合保温板、抹面胶浆防护层、玻纤网格布增强层、柔性腻子、柔性饰面层(图 5.2.1)。

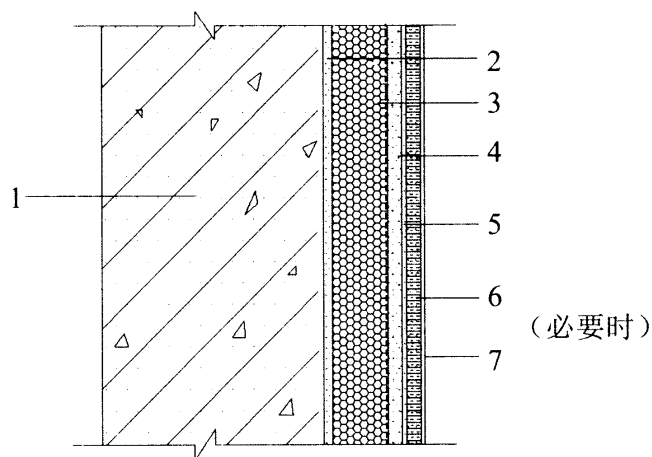


图 5.2.1 粘贴 PU 复合板外墙外保温系统基本构造示意图

1—基层;2—胶粘剂;3—PU 复合保温板;4—抹面胶浆防护层;

5—玻纤网格布增强层;6—柔性腻子;7—柔性饰面层

5.2.2 用粘贴法施工 PU 复合保温板外墙外保温系统时,应做好在檐口、勒脚处的包边处理;装饰缝、门窗四角和阴阳角等处应做好局部加强网施工;变形缝处应做好防水和保温构造处理。

5.2.3 PU 复合保温板外墙外保温薄抹面系统设计应符合下列规定:

1 建筑物首层或 2m 以下墙体,应做双层网格布加强处理且阴阳角处其搭接宽度不得小于 200 mm,接缝宜采用对接;

2 建筑物二层或 2m 以上墙体,应采用标准玻纤网格布满铺,玻纤网格布接缝应搭接,其搭接宽度不宜小于 100mm;在门窗洞口、管道穿墙洞口、勒脚、阳台、变形缝、女儿墙等保温系统的收头部位,耐碱玻纤网格布应翻包,包边宽度不应小于 100mm。

5.2.4 门窗洞口部位的外保温构造应符合下列规定：

1 门窗外侧洞口四周墙体，PU 复合保温板厚度不应小于 20mm(图 5.2.4)；

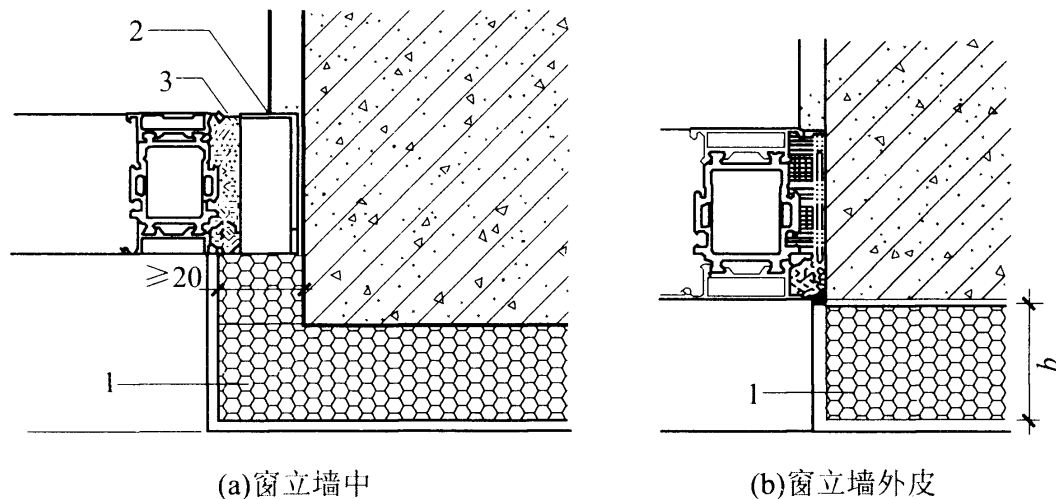


图 5.2.4 窗户外侧洞口构造示意图

1—聚氨酯硬泡复合板；2—与窗配套的钢附框；3—密封胶

2 门窗洞口四角处的 PU 复合保温板应采用整块板切割成型，不得拼接；

3 板与板接缝距洞口四角距离不得小于 200mm；

4 洞口四边板材宜采用锚栓辅助固定；

5 铺设玻纤网格布时，应在四角处 45°斜向加贴一定尺寸的标准玻纤网格布。

5.2.5 勒脚部位的外保温构造应符合下列规定：

1 勒脚部位的外保温与室外地面散水间应预留不小于 20mm 缝隙；

2 缝隙内宜填充泡沫塑料，外口应设置背衬材料，并用建筑密封膏封堵；

3 勒脚处端部应采用标准网格布、加强网格布做好包边处理，包边宽度不得小于 100mm。

5.2.6 檐口、女儿墙部位应采用保温层全包覆做法，以防止产生热桥。当有檐沟时，应保证檐沟混凝土顶面有不小于 20mm 厚度

的聚氨酯硬泡保温层。

5.2.7 变形缝的保温构造应符合下列规定：

- 1 变形缝处应填充泡沫塑料,填塞深度应大于缝宽的 3 倍;
- 2 金属盖缝板宜采用铝板或不锈钢板;
- 3 当采用 PU 复合保温板外保温时,变形缝处应做包边处理,包边宽度不得小于 150mm。

5.3 聚氨酯硬泡装饰保温板外墙外保温工程

5.3.1 聚氨酯硬泡装饰保温板外墙外保温工程应符合下列规定：

- 1 PU 装饰保温板外墙外保温系统宜由粘结层(锚栓辅助固定)、有饰面层聚氨酯硬泡复合保温板构成;
- 2 PU 装饰保温板在气温低于 5℃时不宜施工,雨天、雪天和 5 级风及 5 级风以上时不得施工;
- 3 PU 装饰保温板用于外墙外保温系统时,应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 的规定。

5.3.2 PU 装饰保温板外墙外保温复合墙体的热工和节能设计时,保温系统应覆盖门窗框外侧洞口、女儿墙、封闭阳台以及外挑构件等热桥部位。

5.3.3 勒脚部位的外保温构造应符合下列规定：

- 1 勒脚部位的外保温与室外地面散水间应预留不小于 20mm 缝隙;
- 2 缝隙内宜用单组分聚氨酯发泡填缝剂进行填缝,外口应设置背衬材料,并用建筑耐候密封胶嵌缝密封。

5.3.4 聚氨酯硬泡装饰保温板外墙外保温工程在檐口、女儿墙部位应采用保温层全包覆做法。当有檐沟时,应保证檐沟混凝土顶面有不小于 20mm 厚度的聚氨酯硬泡保温层。

5.3.5 变形缝的保温构造应符合下列规定：

- 1 变形缝处应填充泡沫塑料,填塞深度应大于缝宽的 3 倍;
- 2 金属盖缝板宜采用铝板或不锈钢板。

5.4 聚氨酯硬泡复合保温板顶棚保温工程

5.4.1 将 PU 复合保温板用于楼板底部,可采用粘结、粘钉结合或吊顶方式,当下层空间有防火要求时,保温材料和构造做法应满足该空间防火等级要求。

5.4.2 应根据不同建筑物的结构类型提出 PU 复合保温板顶棚保温工程的质量规定、技术要求、外表面处理等。

5.4.3 保温层厚度设计应按国家现行建筑节能设计标准计算确定。

5.4.4 PU 复合保温板顶棚保温系统宜由 PU 复合保温板、(界面层)粘结层、抹面层、饰面层等构成,应辅以锚栓固定在顶棚上,抹面层中应满铺耐碱玻纤网格布。

5.4.5 PU 复合保温板顶棚保温系统宜使用锚栓辅助固定。

5.4.6 PU 复合保温板顶棚保温系统的密封设计应做好,重要部位应有施工详图。

5.4.7 顶棚的设备管道宜设置在结构层上;穿过保温层的管道处应做密封处理。

5.5 聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程

5.5.1 聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程应根据工程特点、地区自然条件等情况,进行保温系统设计;对屋面保温层的厚度,应通过计算确定。

5.5.2 聚氨酯硬泡保温板屋面保温工程设计应按国家现行有关节能设计标准执行。

5.5.3 聚氨酯硬泡保温板保温屋面的类型和构造设计,应根据建筑物的使用要求、屋面的结构形式、环境气候条件、防水处理方法和施工条件等因素,经技术经济比较确定。

5.5.4 聚氨酯硬泡保温板屋面保温工程应做好外保温工程的密封和防水构造设计,重要部位应有施工详图。水平或倾斜的出挑

部位以及延伸至地面以下的部位应做防水处理。在复合系统上安装的设备或管道应固定于基层上,并应做密封和防水设计。

5.5.5 倒置式屋面保温层上应采用混凝土等块材、水泥砂浆或卵石做保护层。

5.5.6 保温层的上面采用覆盖混凝土保护层时,保护层与保温层之间应铺设隔离层。

5.5.7 保温层用于种植屋面和其他防水系统时,应符合国家现行有关标准的规定。

5.5.8 平屋面天沟、檐沟应满铺 PU 复合保温板。

5.5.9 聚氨酯硬泡保温板屋面保温系统的构造应符合下列规定:

1 PU 复合保温板屋面保温系统设置在防水层下部时,保温层的上面应做找平层;

2 屋面坡度较大时,PU 复合保温板应采取防滑措施。

5.5.10 聚氨酯硬泡保温板保温屋面在与室内有关联的天沟、檐沟处,均应铺设保温层;天沟、檐沟、檐口与屋面交接处,屋面 PU 复合保温板的铺设应延伸到墙内,其伸入的长度不应小于墙厚的 1/2。

5.5.11 屋面的排气出口应埋设排气管,排气管宜设置在结构层上,穿过 PU 复合保温板的排气道的管壁四周应做防水处理。

6 施 工

6.1 一 般 规 定

6.1.1 PU 复合保温板的施工应在主体结构验收合格和防水工程验收后进行。

6.1.2 PU 复合保温板施工准备应符合下列规定：

1 PU 复合保温板保温施工应在基层找平层施工完毕并验收合格,门窗框、各种管线、预埋件、预留孔洞、支架已安装到位后进行；

2 PU 复合保温板外墙外保温系统安装所用的垂直运输机具、脚手架搭设、吊篮设置、安全防护网应符合国家现行相关标准的规定；

3 对 PU 复合保温板安装可能造成污染或损伤的分项工程,应在 PU 复合保温板安装施工前完成,或采取有效的保护措施,不得损害保温系统；

4 根据施工组织设计要求及时采购 PU 复合保温板外墙外保温系统所需的材料。PU 复合保温板搬运时应轻放,保证板材外形完整。材料存放处严禁烟火,并应防止暴晒、雨淋。

6.1.3 防火隔离带的施工应符合现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的相关规定。

6.2 聚氨酯硬泡复合保温板外墙外保温工程

6.2.1 PU 复合保温板外墙外保温工程施工工艺流程应按下列工序进行(图 6.2.1)：

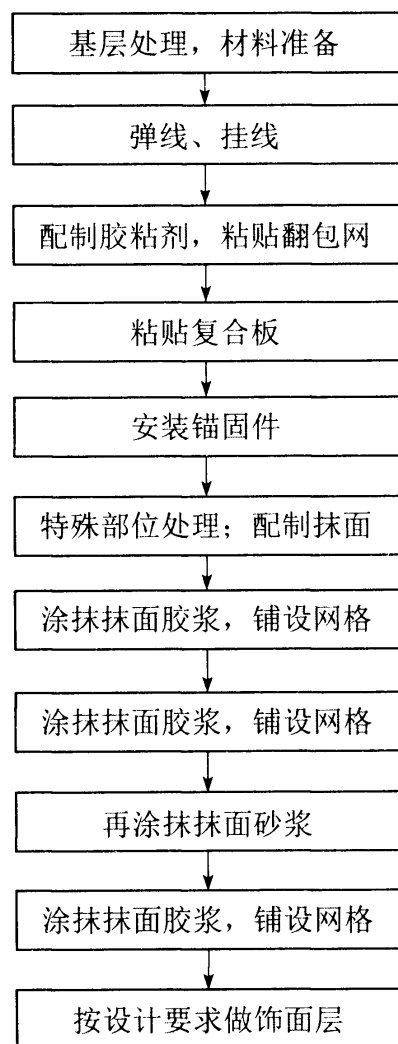


图 6.2.1 PU 复合保温板外墙外保温工程施工工序

6.2.2 PU 复合保温板施工应符合下列规定：

- 1 基层墙面应清洁平整、无油污等妨碍粘结的附着物；
- 2 施工时应弹出控制线，挂基准线；
- 3 根据设计要求门窗洞口、变形缝、勒脚等收头应做粘贴翻包网格布；
- 4 门窗口侧边应粘贴 PU 复合保温板，并应做好收头处理。非标准尺寸用材应采用刀具现场切割；
- 5 粘贴 PU 复合保温板采用点框法时，点框法总粘贴面积不应小于 40%；高度在 60m 及以上的部位，宜优先采用条粘法，总粘贴面积不应小于 60%；

6 PU 复合保温板的粘贴应自下而上进行,水平方向应由墙角及门窗处向两侧粘贴;粘贴 PU 复合保温板时应轻柔均匀挤压,并轻敲板面,必要时,应采用锚固件辅助固定;排板时宜上下错缝,阴阳角应错茬搭接;

7 PU 复合保温板粘贴就位后,应随即用 2m 靠尺检查平整度和垂直度;误差大于或等于 2mm 的应重新粘贴 PU 复合保温板;

8 在门窗洞口四周粘贴 PU 复合保温板时,应用整块 PU 复合保温板;PU 复合保温板的拼缝不得留在门窗洞口的四角处。墙面边角处铺贴 PU 复合保温板时最小尺寸不应小于 200mm;

9 当采用机械锚固件辅助固定 PU 复合保温板时,应在胶粘剂固化 24h 后进行;锚固件进墙深度、锚固件数量及型号应符合设计要求;

10 加强型抹面层应增设一层网格布,增贴的网格布必须对接,抹面胶浆厚度应为 3mm~5mm。普通型抹面层应采用单层网格布;单张网格布长度不宜超过 6m,应平整压实,严禁网格布褶皱、不平;搭接长度不应小于 100mm。翻包的网格布应同时压入胶浆中,再抹一遍抹面胶浆,抹面胶浆的厚度以微见网格布轮廓为宜;

11 外墙外保温结构变形缝处应进行相应处理;

12 待抹灰基面达到涂料等饰面层施工要求时,可进行饰面层施工;

13 可能对 PU 复合保温板造成污染或损伤的分项工程,应在 PU 复合保温板安装施工前完成,或采取有效的保护措施;

14 在安装 PU 复合保温板时,不应形成串孔式的空腔构造;

15 PU 复合保温板搬运或安装上墙时,操作现场风力不宜大于 5 级,雨雪天不得施工,施工温度不宜低于 5℃;

16 施工现场应有足够的场地堆放 PU 复合保温板,防止 PU 复合保温板在堆放过程中划伤、变形或损坏。

6.3 聚氨酯硬泡装饰保温板外墙外保温工程

6.3.1 PU 装饰外墙外保温工程应按下列工序进行施工(图 6.3.1):

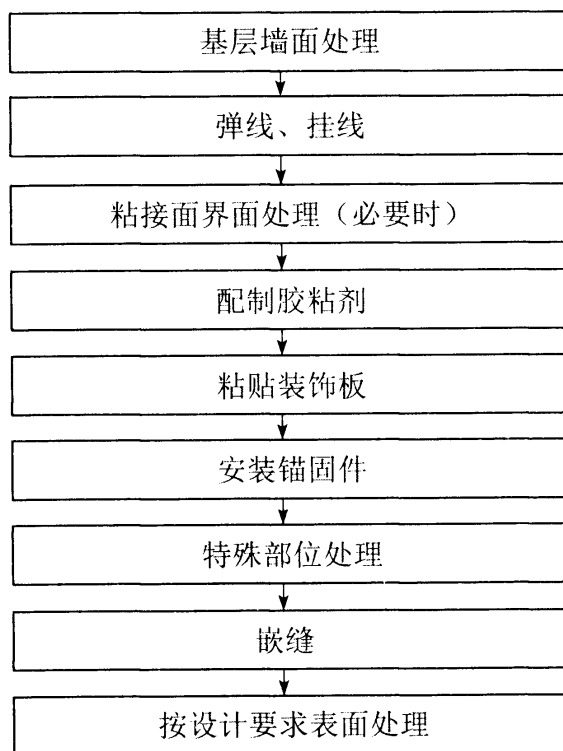


图 6.3.1 PU 装饰外墙外保温工程施工工序

6.3.2 PU 装饰外墙外保温工程施工应符合下列规定:

- 1 应进行基层墙面处理;
- 2 粘贴 PU 装饰保温板前,应弹出门窗水平线、垂直控制线,外墙大角挂垂直基准线、楼层水平线;
- 3 粘贴 PU 装饰保温板时宜采用点框法。有效粘结面积不得小于粘贴板面积的 40%,建筑物高度在 60m 以上时,有效粘贴面积不宜小于 60%;
- 4 PU 装饰保温板无缝连接时,其对接处宜采用 L 型隼连接方式。有缝连接时板缝宜用单组分聚氨酯发泡填缝剂进行填缝,外口应设置背衬材料,并用建筑耐候密封膏嵌缝密封;
- 5 PU 装饰保温板安装宜采用自下而上或自上而下的顺序,应采用吊挂线进行施工;

6 粘贴 PU 装饰保温板过程中应随时用 2m 靠尺检查平整度和垂直度；超差大于或等于 2mm 时应重新粘贴板材；

7 安装锚固件时，锚固有效深度不应小于设计（或节点图）要求，锚固件数量及型号应根据设计要求确定。PU 装饰保温板与膨胀锚栓之间的连接应在饰面层上连接，禁止膨胀锚栓直接连接在保温层上；

8 应做好特殊部位的处理；

9 应按设计要求设置变形缝；

10 PU 装饰保温板粘贴 24h 后，宜用单组分聚氨酯发泡填缝剂进行填缝，外口应设置背衬材料，并用建筑耐候密封胶嵌缝密封。

6.3.3 防火隔离带的施工，应符合现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的相关规定。

6.4 聚氨酯硬泡复合保温板顶棚保温工程

6.4.1 施工工艺流程应符合下列规定：

1 薄抹灰涂料系统应按下列工序进行施工（图 6.4.1-1）：

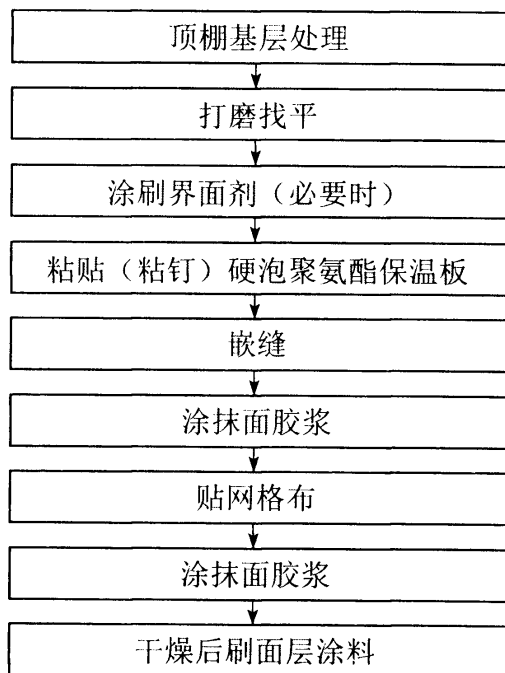


图 6.4.1 薄抹灰涂料系统施工工序

2 有饰面层系统应按下列工序进行施工(图 6.4.1-2):

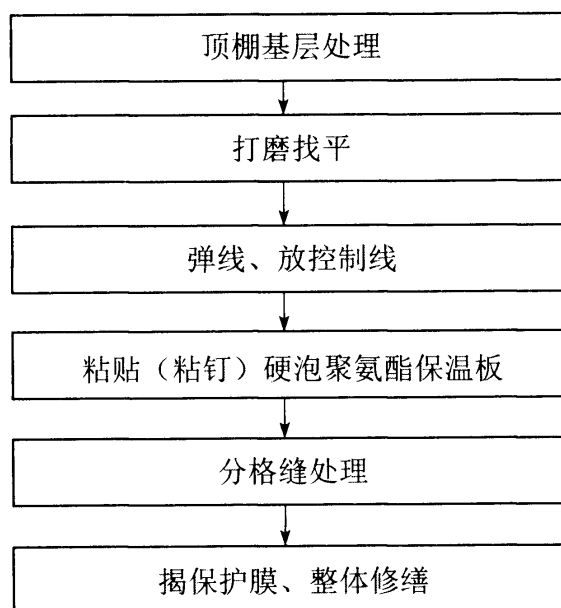


图 6.4.1-2 有饰面层系统施工工序

6.4.2 施工应符合下列规定:

- 1 顶棚基层上的油渍、污物应清除干净并用钢丝刷清底,对凹凸处应进行剔平找补;
- 2 安装复合板前,应弹控制线;
- 3 粘贴 PU 复合保温板宜采用条粘法和点粘法,粘结厚度不宜大于 3 mm;
- 4 顶棚抹灰时,应将抹面胶浆用毛刷甩浆拉毛,待抹面胶浆硬化后,适当洒水养护,再开始抹灰,拉毛应均匀无漏点;
- 5 PU 复合保温板粘结完毕后,应将板块拼缝用胶浆涂抹、嵌塞严实,点框法总粘贴面积不应小于 40%,常温下静置至少 24h 后,板缝处应找平打磨;
- 6 网格布应按顶棚面积预先裁割;
- 7 涂料应按照顶棚连接的墙体的涂料要求配制,待抹面胶浆干燥后稍用砂纸打磨找平后涂刷涂料。

6.5 聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程

6.5.1 施工应做好下列准备工作:

- 1 应对施工图中的细部构造及有关技术要求进行会审；
- 2 应针对工程特点及保温材料特性,编制具体的施工方案,并经监理(建设)单位批准；
- 3 应对施工操作人员进行技术、安全交底。

6.5.2 进场材料应符合下列规定：

- 1 进场的聚氨酯复合保温板应有出厂合格证、材料性能检测报告及现场抽样复验报告；
- 2 PU 复合保温板的厚度、规格、外观质量应符合设计要求；
- 3 PU 复合保温板的表观密度、导热系数、压缩强度、尺寸稳定性、吸水率及燃烧性能等技术性能应符合设计要求；
- 4 PU 复合保温板应抽检合格后方准许使用。

6.5.3 聚氨酯硬泡保温板屋面保温工程施工前应通过图纸会审,掌握施工图中的细部构造及有关技术要求；施工单位应编制屋面聚氨酯硬泡保温板保温工程的施工方案或技术措施。

6.5.4 在聚氨酯硬泡保温板屋面保温工程施工中,应进行过程控制和质量检查,并有完整的检查记录。

6.5.5 施工工艺流程应按下列工序进行(图 6.5.5)：

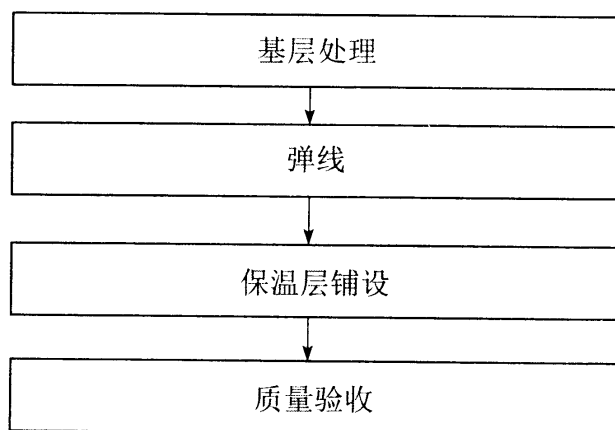


图 6.5.5 聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程施工工序

6.5.6 屋面施工应符合下列规定：

- 1 钢筋混凝土屋面表面灰浆、杂物应清理干净,基层应干燥；
- 2 普通屋面在基层上应弹线铺设找坡层、保温层。弹线时应

按设计坡度及流水方向,确定找坡层厚度范围;

3 干铺保温层时,可直接铺设在找坡层上,应分段、分块做保温,并及时做找平层。分层铺设时,上、下两层板的接缝应相互错开,相邻板边厚度应一致并挤严;

4 粘贴保温层时,应采用粘结材料平粘在屋面基层上,应贴严、粘牢,不应采用溶剂型粘结材料;

5 施工中的每道工序完成后,应经监理或建设单位检查验收,合格后方可进行下道工序的施工。当下道工序或相邻工程施工时,对复合板屋面保温工程已完成的部分应采取保护措施。

6 伸出屋面的管道、设备或预埋件等,应在保温工程施工前安设完毕。屋面保温工程完工后,当需在其上凿孔打洞时,必须事后进行密缝保温处理;

7 用有机胶粘剂粘贴的聚氨酯硬泡保温板,在气温低于 -10°C 时不宜施工;用水泥砂浆粘贴的聚氨酯硬泡保温板,在气温低于 5°C 时不宜施工;雨、雪天和五级及其以上大风时不得施工;当施工中途下雨、下雪时,应采取遮盖措施;

8 倒置式屋面保护层施工时,应避免损坏保温层和防水层;

9 倒置式屋面施工中,当保护层采用卵石铺压时,卵石的质量应符合设计要求。

7 验 收

7.1 聚氨酯硬泡复合保温板外墙外保温工程

7.1.1 PU 复合保温板保温工程作为墙体保温工程的子分部工程,其分项工程应按表 7.1.1 进行划分。

表 7.1.1 聚氨酯硬泡外墙外保温分项工程划分

分部工程	子分部工程	分 项 工 程	
		施工工艺类别	检 验 内 容
建筑节能工程	PU 复合保温板外墙外保温工程	粘贴 PU 复合保温板施工工艺	基层处理,PU 复合保温板,变形缝,抹面层,饰面层,锚栓

7.1.2 PU 复合保温板保温工程主控项目的验收应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 规定,并应符合下列规定:

1 PU 复合保温板外墙外保温系统及其主要组成材料性能应符合本规程第 4.0.1 条~第 4.0.14 条的规定。

检验方法:检查系统的型式检验报告和出厂合格证、材料检验报告、进场材料复验报告。

2 门窗洞口、阴阳角、勒脚、檐口、女儿墙、变形缝等保温构造,必须符合设计要求。

检验方法:观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

3 PU 复合保温板的粘贴面积,应符合本规程第 6.2.2 条的规定。

检查方法:现场检查。

7.1.3 PU 复合保温板保温工程一般项目的验收应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定。

7.1.4 PU 复合保温板外墙外保温工程竣工验收应提交下列文件：

1 PU 复合保温板外墙外保温系统的设计文件、图纸会审、设计变更和洽商记录；

2 施工方案；

3 PU 复合保温板外墙外保温系统的型式检验报告及其主要组成材料的产品合格证、出厂检验报告、进场复检报告和现场验收记录；

4 施工技术交底；

5 施工工艺记录及施工质量检验记录(含隐蔽工程验收记录)；

6 外保温系统的耐候性试验报告；

7 其他必须提供的资料。

7.1.5 PU 复合保温板外墙外保温系统主要组成材料复验项目应符合表 7.1.5 的规定。

表 7.1.5 PU 复合保温板外墙外保温系统主要组成材料复验项目

组成材料名称	复 验 项 目
PU 复合保温板	表观密度、导热系数
胶粘剂、抹面胶浆	原强度(拉伸粘结强度)
玻纤网格布	断裂强力、耐碱断裂强力保留率

7.1.6 PU 复合保温板外墙外保温系统防火隔离带的验收应符合现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的相关规定。

7.2 聚氨酯硬泡装饰保温板外墙外保温工程

7.2.1 主控项目的验收应符合下列规定：

1 PU 装饰保温板外墙外保温系统及主要组成材料的性能应符合设计要求和本规程第 4 章的规定。

检验方法:检查系统的型式检验报告和出厂合格证、材料检验报告、进场材料复验报告。

2 PU 装饰保温板的粘贴面积不得小于板材面积的 40%,建筑物高度在 60m 以上时,粘贴面积不宜小于板材面积的 60%。

检验方法:测量检查。

3 聚氨酯硬泡装饰保温板外墙外保温系统的上、下及侧边封口、门窗洞口、阴阳角、勒脚、檐口、女儿墙、变形缝等保温构造必须符合设计要求。

检验方法:观察检查和检查隐蔽工程验收记录和施工记录。

4 聚氨酯硬泡保温层厚度应符合设计要求。

检验方法:检查产品合格证书、出厂检验报告、进场验收记录和复验报告。

7.2.2 一般项目验收应符合下列规定:

1 PU 装饰保温板的表面应平整、洁净、色泽一致,不应有肉眼可察觉的变形、波纹或局部压砸破损等缺陷。

检验方法:观察。

2 PU 装饰保温板的接缝缝隙应横平竖直,缝宽应均匀,并符合设计要求。

检验方法:观察;尺量检查。

3 PU 装饰保温板外墙外保温系统隐蔽节点的遮蔽装修应整齐美观。

4 外墙外保温系统中锚固件安装的数量、位置、规格、连接方法和防腐处理必须符合设计要求。

检验方法:出厂合格证、材料检验报告、进场材料复验报告、观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

5 安装的允许偏差和检验方法应符合表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 PU 装饰保温板安装的允许偏差和检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
表面平整度		4	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
外表面 平整度	宽度 $\leq 20\text{m}$	≤ 5	用激光仪测量
	宽度 $\leq 40\text{m}$	≤ 7	
	宽度 $\leq 60\text{m}$	≤ 9	
	宽度 $> 60\text{m}$	≤ 10	
阴、阳角垂直度		2	用 2m 托线板检查
阴、阳角方正度		2	用方尺和楔形塞尺检查
接缝高差		2	用直尺和楔形塞尺检查

7.2.3 PU 装饰保温板外墙外保温系统主要组成材料复验项目应符合表 7.2.3 的规定。

表 7.2.3 PU 装饰保温板外墙外保温系统主要组成材料复验项目

组成材料名称	复 验 项 目
聚氨酯硬泡装饰保温板	表观密度、导热系数、尺寸稳定性、界面层粘结强度

7.2.4 PU 装饰保温板外墙外保温系统防火隔离带的验收,应符合现行行业标准《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289 的相关规定。

7.3 聚氨酯硬泡复合保温板顶棚保温工程

7.3.1 主控项目验收应符合下列规定:

1 PU 复合保温板顶棚保温系统及主要组成材料的性能应符合设计要求和本规程规定。

检验方法:检查系统的形式检验报告和出厂合格证、材料检验报告、进场材料复验报告。

2 PU 复合保温板的粘贴面积不得小于板材面积的 40%。

检验方法:测量检查。

3 PU 复合保温板保温层厚度应符合设计要求。

检验方法：检查产品合格证书、出厂检验报告、进场验收记录和复验报告。

7.3.2 一般项目验收应符合下列规定：

1 PU 复合保温板的表面应平整、洁净、色泽一致，不应有肉眼可察觉的变形、波纹或局部压砸破损等缺陷。

检验方法：观察。

2 PU 复合保温板的接缝缝隙应横平竖直，缝宽应均匀，并应符合设计要求。

检验方法：观察；尺量检查。

3 PU 复合保温板顶棚保温系统隐蔽节点的遮蔽装修应整齐、美观。

4 顶棚保温系统中锚固件安装的数量、位置、规格、连接方法和防腐处理必须符合设计要求。

检验方法：出厂合格证、材料检验报告、进场材料复验报告、观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

5 PU 复合保温板安装的允许偏差和检验方法应符合表 7.3.2 的规定。

表 7.3.2 PU 复合保温板安装的允许偏差和检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
外表面 平整度	宽度 $\leq$ 20m	$\leq$ 5	用激光仪测量
	宽度 $\leq$ 40m	$\leq$ 7	
	宽度 $\leq$ 60m	$\leq$ 9	
	宽度 $>$ 60m	$\leq$ 10	
接缝高差		2	用直尺和楔形塞尺检查

7.4 聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程

7.4.1 主控项目验收应符合下列规定：

1 保温板的导热系数以及板材的强度、吸水率,应符合设计要求。

检验方法:检查出厂合格证、质量检验报告和现场抽样复验报告。

2 保温层的含水率应符合设计要求。

检验方法:检查现场抽样检验报告。

7.4.2 一般项目验收应符合下列规定:

1 保温板应紧贴(靠)基层,铺平垫稳,拼缝严密,找坡正确。

检验方法:观察检查。

2 保温板厚度的允许偏差应符合国家现行相关产品标准的规定。

检验方法:用钢针插入和尺量检查。

3 当倒置式聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温系统采用卵石铺压时,卵石应分布均匀,卵石的质量应符合设计要求。

检验方法:观察检查和按堆积密度计算其质量。

7.4.3 聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程各项工程的施工质量检验批量应符合下列规定:

1 聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程应按屋面面积每 100m^2 抽查一处,每处 10m^2 ;

2 屋面保温工程细部构造根据分项工程的内容,应全部进行检查。

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411
- 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
- 《硅酮建筑密封胶》GB 14683
- 《建筑幕墙用铝塑复合板》GB/T 17748
- 《天然花岗石建筑板材》GB/T 18601
- 《天然大理石建筑板材》GB/T 19766
- 《混凝土用膨胀型锚栓 型式与尺寸》GB/T 22795
- 《牛皮纸》GB/T 22865
- 《天然砂岩建筑板材》GB/T 23452
- 《建筑用金属面绝热夹芯板》GB/T 23932
- 《建筑外墙外保温系统的防火性能试验方法》GB/T 29416
- 《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144
- 《建筑外墙外保温防火隔离带技术规程》JGJ 289
- 《纤维增强硅酸钙板》JC/T 564
- 《纤维增强低碱度水泥建筑平板》JC/T 626
- 《维纶纤维增强水泥平板》JC/T 671
- 《耐碱玻璃纤维网布》JC/T 841
- 《装饰纸面石膏板》JC/T 997
- 《铝箔面硬质聚氨酯泡沫夹芯板》JC/T 1061
- 《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JG 149
- 《外墙外保温柔性耐水腻子》JG/T 229
- 《聚氨酯硬泡复合保温板》JG/T 314

中国工程建设协会标准

聚氨酯硬泡复合保温板
应用技术规程

CECS 351 : 2015

条文说明

目 次

1	总 则	(3 7)
3	基本规定	(3 8)
4	材料与系统性能要求	(4 0)
5	设 计	(4 3)
5.1	一般规定	(4 3)
5.2	聚氨酯硬泡复合保温板外墙外保温工程	(4 3)
5.3	聚氨酯硬泡装饰保温板外墙外保温工程	(4 4)
5.5	聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程	(4 5)
6	施 工	(4 7)
6.2	聚氨酯硬泡复合保温板外墙外保温工程	(4 7)
6.4	聚氨酯硬泡复合保温板顶棚保温工程	(4 7)
6.5	聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程	(4 8)
7	验 收	(4 9)
7.1	聚氨酯硬泡复合保温板外墙外保温工程	(4 9)
7.2	聚氨酯硬泡装饰保温板外墙外保温工程	(4 9)
7.4	聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程	(4 9)

1 总 则

1.0.1 随着建筑节能技术的发展,人们在保温工程中已经逐渐认识到:要提高保温工程的技术水平,就必须把保温工程当作一个系统工程来进行研究,建立起一个保温工程技术内在规律的理论分析体系,指导保温工程技术的发展。

保温工程应遵循“材料是基础、设计是前提、施工是关键、管理是保证”的综合治理原则。

本规程制订过程中,编制组进行了聚氨酯硬泡复合保温板用于建筑保温工程的调查研究,总结了我国工程建设外墙外保温工程、顶棚保温工程及屋面保温工程的实践经验,同时参考了国外先进技术法规和技术标准。

3 基本规定

3.0.1 聚氨酯硬泡复合保温板保温工程所选用的材料应符合现行行业标准《聚氨酯硬泡复合保温板》JG/T 314 的规定。

3.0.2 编制时主要参考了国家现行标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ144 和《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411,同时考虑了我国的实际情况。由于我国地域辽阔,气候差异很大,建筑节能划分为五个气候区,分别为严寒地区、寒冷地区、夏热冬冷地区、夏热冬暖地区和温和地区。不同的建筑节能气候区有不同的建筑节能要求;并且我国对不同地区的节能目标也不同,比如北京地区从 2013 年 1 月 1 日起正式实施 75%,围护结构传热系数的限值为外墙 0.35~0.45,外窗 1.5~2.0。各类围护结构传热系数限值的确定原则是,对节能不利的低层建筑限制较严格,体形系数较小的中高层建筑允许采用相对较大值。其中外窗又按窗墙比的大小采用不同的传热系数限值,因各朝向窗墙比要求按北向、东西向、南向依次允许较高的限值(0.30、0.35、0.50),其分界采用的数值也以同样的趋势不同(0.2、0.25、0.40)。实际工程中,同一建筑的窗墙比南向一般大于北向,且为施工方便常在一栋建筑各朝向采用同一 K 值的外窗,按这种确定方法得出的结果也便于实际工程的操作。

3.0.3 使用年限的含义是当预期使用年限到期后,保温工程性能仍能符合本规程规定。

正常维护包括局部修补和饰面层维修两部分。对局部破坏应及时修补,对于不可触及的墙面,饰面层正常维修周期不应小于 5 年。

《有抹面层的复合外墙外保温系统欧洲技术认证指南》EOTA

ETAG 004 中所涉及的规定是建立在当前技术状况及现有知识和经验的基础上的,是在实验室试验以及试验性建筑对比分析的基础上提出的。欧洲使用最久的膨胀聚苯乙烯板(EPS)薄抹面外保温系统实际工程将近 40 年。大量工程实践证明,膨胀聚苯乙烯板(EPS)薄抹面外保温系统使用年限可超越 25 年。

3.0.4 聚氨酯硬泡复合保温板保温工程应符合的国家现行标准有:《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134。

3.0.12 聚氨酯硬泡复合保温板保温施工现场用电、防火、高空作业等应符合的现行国家标准有:《建设工程施工现场供用电安全规范》GB 50194、《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 和《施工企业安全生产管理规范》GB/T 50656;以及工程所在地的有关法规和地方相关标准。

4 材料与系统性能要求

4.0.9 本条规定了胶粘剂的要求,主要用于聚氨酯硬泡复合保温板的粘接施工,现今使用的聚氨酯硬复合泡保温板可分为无饰面层聚氨酯硬泡板和有饰面层聚氨酯硬泡复合保温板,屋面层的聚氨酯硬泡复合保温板与胶粘剂粘接时,必要时要用界面处理剂进行处理,以保证粘结强度,测试时可带界面处理剂进行试验,带面层的聚氨酯硬泡复合保温板,其面层就相当于界面处理剂的处理,本规程从系统使用的安全性和经济性方面考虑,并借鉴了其他材料的保温系统的指标,其指标能够满足系统要求,其测试方法借鉴了《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JG 149 的相关规定。

4.0.10 本条规定了界面处理剂的要求,聚氨酯硬泡复合保温板专用界面处理剂的使用是为了改善聚氨酯硬泡与粘接层或抹面层的粘接性能,保证系统的连接安全性,因此拉伸粘结强度指标值是在考虑安全性,并经过试验验证的基础上而定,能够保证系统的安全性,并且目前所使用的界面剂能够达到指标要求,测试方法借鉴了现行行业标准《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JG 149 的有关规定。

4.0.11 本条规定了抹面胶浆的性能指标,主要借鉴了其他材料的保温系统用抹面胶浆的性能指标,因为当保温层完成施工后,其后续的施工和其他保温材料的保温系统基本等同,因此可以进行借鉴,不同的是如果必要时可先进行界面处理,再测试其拉伸强度,测试方法借鉴了现行行业标准《膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统》JG 149 的有关规定。

4.0.12 本条规定了玻纤网格布性能指标所应符合的标准。现行行业标准《耐碱玻璃纤维网布》JC/T 841 中规定的性能指标能满

足本系统玻纤网格布的性能要求。

4.0.17 为了适应我国节能和环保的发展趋势,体现环保内容,编制组确定加入聚氨酯硬泡发泡用发泡剂和检测方法等内容,杜绝使用破坏大气层的氟利昂产品,并且监测 HCFC-141b 的使用量,为此,提出了聚氨酯硬泡中 CFC-11 和 HCFC-141b 的测定可采用气相色谱-质谱法。

此方法主要用于检测聚氨酯硬泡中是否含有 CFC-11 和 HCFC-141b,原理为聚氨酯硬泡中的发泡剂通过外力挤压,然后用气相色谱-质谱仪进行检测,选择离子和色谱保留时间定性;此方法使用的材料包括打孔器、10mL 注射器,配有气相色谱进样针头;仪器和设备包括气相色谱-质谱仪,分流/不分流进样口,配有电子轰击电离源(EI)。

测定步骤如下:

(1)制样。

选择内径与 10mL 注射器活塞直径相同的打孔器,利用打孔器从待测聚氨酯硬泡中钻取圆柱形试样。用美工刀从圆柱形试样上切取一段体积约为 5ml 的试样供色谱分析用。取下注射器活塞,将切好的试样装入注射器套管中,然后再装上注射器活塞,轻推活塞把泡沫样推到注射器底部(注意:往色谱进样前,不要挤破试样)。

(2)测定。

①参考分析条件:

a) 色谱柱: DB-1301(60m×0.32mm×1μm)石英毛细管柱或柱效相当的色谱柱;

b) 色谱柱采用程序升温方式;

c) 载气: 氦气(纯度≥99.999%), 恒流模式, 流速为 1.5 mL/min;

d) 进样口温度: 200℃;

e) 进样方式: 分流模式, 分流比根据峰面积调整;

f) 离子源:EI 源,70eV;

g) 离子源温度: 230℃;

h) 传输线温度: 280℃;

i) 测定方式: 选择离子检测(SIM)。每种目标化合物分别选择 3 或 4 个定性离子(表 1)。全程检测选定离子。

表 1 定性离子种类选择

序 号	名 称	CAS	定性离子 (m/z)
1	CFC-11	75-69-4	66;101;136
2	HCFC-141b	1717-00-6	45;61;81;101

②色谱进样:

从色谱进样口插入注射器,用力按下注射器活塞以挤破泡孔,并将释放出的气体注进色谱柱中;停留约 2s 后拔出注射器(拔出注射器前不要松开注射器活塞)。

③定性测定:

进行样品测定时,如果检出的色谱峰的保留时间与标准样品一致,在扣除背景后的样品质谱图中所选择的离子均出现,且所选择的离子丰度比与标准品的离子丰度比一致,则可判断样品中存在这种发泡剂。

5 设 计

5.1 一 般 规 定

5.1.1 界面处理宜在工厂进行。框式粘接即在粘接面四周边匀涂粘接胶浆,中间再按一定距离平行涂粘接胶浆,或中间点粘方式。

聚氨酯硬泡保温材料属于因紫外线会加速老化的产品,表面薄涂防护层会延长其使用寿命。保护层可以使用加入水泥的聚氨酯界面剂混拌或其他密封胶类。

5.1.2 聚氨酯硬泡复合保温板的尺寸过大,不便于施工调整。

5.2 聚氨酯硬泡复合保温板外墙外保温工程

5.2.1 界面层必须保证良好的双向亲和力要求,不宜使用膨胀聚苯乙烯板(EPS)薄抹灰系统中的界面剂产品。

薄抹灰外保温系统是外墙保温工程中传统的做法,膨胀聚苯乙烯板 EPS 薄抹灰系统在欧洲有 40 多年的历史,其相关标准和检验方法比较完善,并且大量工程实践证实这种做法的稳定性和耐久性。聚氨酯硬泡复合保温板粘贴外墙外保温系统就是由膨胀聚苯乙烯板(EPS)薄抹灰系统改进而来,且聚氨酯硬泡复合保温板在整体性能上要优于膨胀聚苯乙烯板(EPS)。

5.2.3 聚氨酯硬泡复合保温板粘贴外墙外保温系统是以粘贴为主、锚固为辅的系统,在任何情况下基层墙体与复合保温板之间的粘结力都要承载外墙保温系统的自重。考虑到高层在系统使用过程中的安全性,要求增设锚固件辅以固定,其数量及分布按设计要求确定。

无缝饰面设计时,厚型水泥基装饰板加工为深 1.5mm~

2.0mm、宽 50mm~80mm 的台阶型凹槽,相邻板对缝台阶处用柔性腻子夹网格布嵌缝。应采用先刮涂一遍柔性腻子后压入网格布然后再刮一遍,干燥后打磨。涂料或真石漆饰面系统的饰面层承受冲击力的作用比较小,而建筑物靠近地面的部分又比较容易受到撞击,在这部分必需增加一层加强层。

5.2.7 密封和防水构造设计包括变形缝的设置、变形缝的构造设计以及系统的起端和终端的包边等。

需设置变形缝的部位有:①基层结构设有伸缩缝、沉降缝和防震缝处;②预制墙板相接处;③外保温系统与不同材料相接处;④基层材料改变处;⑤结构可能产生较大位移的部位,例如建筑体形突变或结构体系变化处;⑥经计算需设置变形缝处。

系统的起端和终端包括以下部位:①门窗周边;②穿墙管线洞口;③檐口、女儿墙、勒脚、阳台、雨篷等尽端;④变形缝及基层不同构造、不同材料结合处;⑤聚氨酯硬泡复合保温板装饰造型。

外墙外保温系统构造做法是针对竖直墙面和不受雨淋的水平或倾斜的表面的。对于水平或倾斜的出挑部位,表面应增设防水层。水平或倾斜的出挑部位包括窗台、女儿墙、阳台、雨篷等,这些部位有可能出现积水、积雪情况。

5.3 聚氨酯硬泡装饰保温板外墙外保温工程

5.3.1 PU 装饰保温板宜在工厂内将装饰板与其粘接复合为标准尺寸,现场粘贴锚固后,即完成带有保护层或装饰层的外保温工程,也可以和玻璃幕墙、铝塑板幕墙等配合使用。

(1)保温板的双面均需涂界面剂,界面处理宜在工厂进行。框式粘接即在粘接面四周边匀涂粘接胶浆,中间再按一定距离平行涂粘接胶浆,或中间点粘方式。

(2)涂料饰面宜由保温层、界面层、抗裂砂浆夹耐碱玻纤网格布、柔性腻子、弹性涂料构成,其中抗裂砂浆厚度宜为 3mm~5mm。但界面层必须保证良好的双向亲和力要求,不宜使用膨胀

聚苯乙烯板(EPS)薄抹灰系统中的界面剂产品。

(3)PU 装饰保温板通常均由强度较高的水泥基面板或其他装饰板与聚氨酯硬泡板粘结而成。由于材料性能差异大,在风、热、水、冻等综合作用下宜发生表面质量缺陷。因此在工程中应用时,应从技术构造上克服或约束其缺陷(例如变形、开裂等)的发生。

5.3.2~5.3.5 门窗洞口、勒角、檐口、女儿墙和变形缝等部位是受应力比较集中的部位,处理不当容易出现裂缝、起翘和渗水等现象,在整场的施工中工艺比较复杂,在设计过程中要给出这部分的详图,严格按设计图纸进行。

5.5 聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程

5.5.2 计算屋面保温层厚度时,必须确定两个基本数据,即屋盖系统最小传热阻及屋盖系统使用保温材料的导热系数。最小传热阻可根据国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》JGJ 26 和《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 确定。

5.5.3 保温屋面随着建筑物的功能和建筑节能的要求,其使用范围将越来越广泛。从国内保温屋面的情况来看,保温层可分为板状材料和整体现喷两种类型。

5.5.4 屋面结构刚度大小,对屋面结构变形起主要作用。为了减少防水层屋面结构变形的影响,必须提高屋面结构刚度,所以屋面结构层最好是整体现浇混凝土。采用预制装配式混凝土板时,由于混凝土板的强度等级均高于 C20,故要求板缝用不低于 C20 的细石混凝土灌缝;板缝过宽或上窄下宽,灌缝的混凝土干缩受振动后容易掉落,故应在缝中放置构造钢筋。

板端缝处是变形最大的部位,板在长期荷载下的挠曲变形,会导致板与板间的缝隙增大,故强调此处应进行密封处理。

5.5.5 倒置式屋面是将保温层置于防水层的上面。倒置式屋面

保温层直接暴露在大气中,为了防止紫外线的直接照射、人为的损害,以及保温层泡雨水后上浮,故在保温层上应采用混凝土块、水泥砂浆或卵石作保护层。

5.5.10 设有保温层的屋面,内檐部位应铺设保温层,檐沟、檐口与屋面交接处,保温层的铺设应延伸到不小于墙体厚度的 $1/2$ 处。主要根据建筑节能的要求,避免墙体与屋面的交接处产生热桥,降低热工效能。

5.5.11 排气管与保温层接触处的管壁,打孔的孔径及分布应适当,以保证排气道的畅通。

6 施 工

6.2 聚氨酯硬泡复合保温板外墙外保温工程

6.2.2 抹面层砂浆施工切忌不停揉搓,以免形成空鼓、裂纹。施工间歇处应留在自然断开处或留茬断开,以方便后续施工的搭接(如伸缩缝、阴阳角、挑台等部位)。在连续墙面上如需停顿,抹面砂浆不应完全覆盖已铺好的网格布,需与网格布、底层胶浆呈台阶型坡茬,留茬间距不应小于 150mm,以免网格布搭接处平整度超出偏差。

门窗口侧边粘贴 PU 复合保温板即在 PU 板背面整个周边涂抹宽度 60mm 左右和适当厚度的胶粘剂,然后在中间部位均布 6 点直径约为 100mm 的圆形粘结点,或在中间部位适当间距延长度方向间距 100mm 左右平行涂胶粘剂,厚度等于边框胶粘剂。

PU 复合保温板按顺砌式粘贴、锚固,竖缝应逐行错开,锚钉位置和间距应符合设计要求,复合保温板面满铺耐碱玻纤网格布。

门窗洞口周边翻包耐碱玻纤网格布,门窗洞口的四角处 45°斜向加贴尺寸为 200mm×500mm 左右的耐碱玻纤网格布。

6.4 聚氨酯硬泡复合保温板顶棚保温工程

6.4.1、6.4.2 住宅楼内外墙及屋面保温已有许多成熟的经验及做法,而作为保温薄弱部位-底层-楼地面,尚未有很成功的系统做法。随着住宅采暖费用的大幅提高,该部位保温是亟待解决的问题。目前尝试应用的是在顶棚粘贴聚氨酯硬泡保温板的方法,取得了初步的成效。特点:①直接在顶棚粘贴,保温效果明显,减少顶棚的热损失,有利于建筑节能,有利于底层住户的舒适居住;②施工简便,基本上是干作业,无污染、无噪声;③避免了由于温差

引起的楼地面裂缝。

6.5 聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程

6.5.1 屋面工程施工前,施工单位要组织对图纸会审,掌握施工图中的细部构造及有关要求。这样做一方面是对设计图纸进行把关,另一方面使施工单位切实掌握屋面防水设计的要求,避免施工中的差错。同时,制订确保屋面工程质量的施工方案或技术措施。

屋面工程各道工序之间,常常因上道工序存在的问题未解决,而被下道工序所覆盖,给屋面防水留下质量隐患。在屋面工程施工中,必须按工序、层次进行检查验收,不能全部做完后才进行一次性的检查验收。即在操作人员自检合格的基础上,进行工序间的交接检查和专职质量人员的检查,检查结果应有完整的记录,如发现上道工序质量不合格,必须进行返工或修补,直至合格后方可进行下道工序。

6.5.2 屋面工程所采用的聚氨酯硬泡复合保温板,除有产品合格证书和性能检测报告等出场质量证明文件外,还应有当地建设行政主管部门指定检测单位对该产品本年度抽样检验认证的试验报告,其质量必须符合国家现行产品标准和设计要求。

材料进入现场后,施工单位应按规定进行抽样复验,并提出试验报告。抽样数量、检验项目和检验方法,应符合国家现行产品标准和本规程的有关规定,抽样复验不合格的材料不得用在工程上。

6.5.4 PU 保温板的铺设,需铺平垫稳且板间缝隙嵌填密实,防止保温板的滑动,导致防水层的破坏。

基层要求干净、干燥,是为了增强保温层与基层的粘结。

保护层施工时如损坏了保温层和防水层,不但会降低使用功能,而且出现渗漏后,很难找到渗漏部位也不便于修理。

7 验 收

7.1 聚氨酯硬泡复合保温板外墙外保温工程

7.1.1 基层墙体应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203 的规定,对既有建筑进行节能改造时,对基层进行处理并达到本部分的规定后方可进行施工。

锚栓在基层墙体中的锚固有效深度不得小于 25mm。

外保温施工各分项工程和子分部工程完工后的成品保护包含以下内容:防晒、防风雨、防冻;防止施工污染;吊运物品或拆脚手架时防止撞击墙面;防止踩踏窗口;对碰撞坏的墙面及时修补。

7.2 聚氨酯硬泡装饰保温板外墙外保温工程

7.2.1 外保温施工各分项工程和子工程分部工程完工后的成品保护包含以下内容:①防晒、防风雨、防冻;②防止施工污染;③吊运物或拆脚手架时防止撞击墙面;④防止踩踏窗口;⑤对碰撞坏的墙面及时修补。

7.4 聚氨酯硬泡复合保温板屋面保温工程

7.4.1 屋面保温层采用的聚氨酯硬泡保温板吸水率低、密度和导热系数小,能保证屋面保温性能;保温板有一定强度,运输、搬运及施工时不易损坏,保证屋面工程质量。

保温材料的干湿程度与导热系数关系很大,限制含水率是保证工程质量的重要环节。

7.4.2 保温层的铺设应按本条规定检查各种保温层施工的要点和施工质量。

保温层厚度将体现屋面保温的效果,检查时应给出厚度的允许偏差,过厚浪费材料,过薄则达不到设计要求。这里规定保温板的允许偏差为 $\pm 5\%$,且不得大于 4mm。

倒置式屋面当保护层采用卵石铺压时,卵石铺设应防止过量,以免加大屋面荷载,致使结构开裂或变形过大,甚至造成结构破坏,故应严加注意。