



JIENENG
JIANZHU
SHEJI
TUJI

节能建筑设计图集

主编 韩喜林

中国建材工业出版社

节能建筑设计图集

主 编 韩喜林

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

节能建筑设计图集/韩喜林主编. —北京: 中国建材工业出版社, 2009. 11

ISBN 978-7-80227-613-0

I. 节… II. 韩… III. 节能—建筑设计—图集 IV. TU201.5-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 193385 号

内 容 简 介

本书依据国家节能的有关政策、规范、标准进行编写。

内容包括: 节能型建筑材料的性能; 外墙外保温系统构造; 外墙中保温系统构造; 外墙内保温系统构造; 屋面保温系统构造; 钢结构保温系统构造; 低温地面供暖系统构造; 太阳能集热系统构造等。

本书可供建筑设计人员、施工人员、监理人员及管理人员阅读参考。

节能建筑设计图集

主编 韩喜林

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 880mm×1230mm 横 1/16

印 张: 23

字 数: 725 千字

版 次: 2010 年 1 月 第 1 版

印 次: 2010 年 1 月 第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-613-0

定 价: 65.00 元

本社网址: www.jccbs.com.cn

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

编委会名单

主 编：韩喜林

副 主 编：刘 钢 沙 丰

参编人员(排名不分先后)：

王 辛 王 博 陈德龙 刘 策 包淑兰

康玉范 于丽华 李长彦 郭学成 魏毅新

韩 硕 孟令霖 朱敬东 林万鑫

主 审：赵亚明

编写说明

一、编写依据

1. 国家现行有关标准、规范内容。
2. 有关省、市地方标准（施工技术操作规程），以及有关企业成套成熟的施工技术。

二、适用范围

1. 本《节能建筑设计图集》适用于全国各地区新建、改建、扩建及既有建筑按国家现行规定需要进行保温隔热的节能围护结构构造。
2. 抗震设防烈度不大于8度的地区。
3. 适用低层、多层及高层民用、公共建筑的外墙外保温（外墙外保温浆料系统用在50%节能率的地区）。
4. 基层为混凝土空心砌块、灰砂砖、黏土多孔砖、实心黏土砖（仅限既有建筑）砌体墙和钢筋混凝土墙体、幕墙等。

三、内容

1. 节能保温材料和配套材料、构件的性能。
2. 节能保温系统构造。
 - （1）外墙外保温系统构造。
 - （2）夹芯保温墙系统（中保温）构造。
 - （3）外墙内保温系统构造。
 - （4）屋面防水隔热保温系统构造。

- （5）钢结构保温系统构造。
- （6）低温地面辐射供暖系统构造。
- （7）太阳能集热节能系统。

四、材料

1. 各系统材料由供应商成套供应，应提供合格证、法定检测部门的检测报告，材料进场后，应按有关规定进行抽样复检。
2. 各系统材料必须达到国家现行有关产品标准，不合格材料严禁使用。

五、设计与施工

1. 按当地节能率和建筑类别要求，根据全国各地区居住建筑和公共建筑节能设计标准、不同基层墙体（屋面）的不同传热系数进行热工计算，选择外围护保温材料类型和最小经济厚度，以满足全国不同气候区建筑外围护节能要求。
2. 在高层建筑（或20m以上）和地震区、常年超过6级大风地区、严寒地区慎用面砖饰面。用面砖饰面时，严格执行面砖及各种配套材料的技术性能和施工技术要求，必须达到安全可靠。
3. 作业基层有关附属设施安装验收完毕。应由具有施工资质的专业队伍进行施工，并按具体施工系统制订相应施工方案。
4. 各类型系统技术除符合本《节能建筑设计图集》各系统说明和编写说明要求外，尚应遵守国家现行有关规程、标准。

目 录

第一章 建筑外围护保温系统性能	(1)
一、外墙外保温系统性能	(1)
二、聚氨酯硬泡外墙外保温系统性能	(1)
三、外墙外保温、地面辐射供暖和屋面防水使用年限	(3)
第二章 节能建筑系统材料要求	(4)
第一节 外墙外保温系统材料性能	(4)
一、喷涂、浇注聚氨酯硬泡系统材料性能	(4)
二、聚苯板保温系统材料性能	(9)
三、保温浆料及复合保温系统材料性能	(12)
四、保温装饰复合板保温系统材料性能	(14)
五、纤维(棉)保温系统材料性能	(16)
第二节 夹芯保温墙系统材料性能	(18)
一、砌块、砖和拉结(钢筋网片)件技术要求	(18)
二、保温隔热材料性能	(18)
三、水泥聚苯模壳格构式混凝土墙体材料性能(CECS173:2004)	(18)
第三节 外墙内保温系统材料性能	(20)
一、复合板的物理力学性能	(20)
二、胶粉聚苯颗粒保温浆料系统材料性能	(20)
三、增强粉刷石膏聚苯板保温系统材料性能	(20)
第四节 屋面隔热保温系统材料性能	(21)
一、保温材料性能	(21)
二、喷涂聚氨酯硬泡配套用辅助材料技术性能	(22)

第五节 低温地面辐射供暖系统材料技术性能	(24)
一、绝热材料技术性能	(24)
二、塑料加热管、面层材料技术性能	(25)
第三章 外墙外保温建筑构造	(26)
第一节 喷涂聚氨酯硬泡外墙外保温系统	(26)
一、说明	(26)
二、喷涂聚氨酯硬泡外墙外保温墙体构造	(28)
三、墙角(涂料饰面)	(29)
四、墙角(面砖饰面)	(30)
五、勒脚构造(涂料饰面)	(31)
六、勒脚构造(面砖饰面)	(32)
七、女儿墙和檐沟(涂料饰面)	(34)
八、女儿墙和檐沟(面砖饰面)	(35)
九、带窗套窗口(涂料饰面)	(36)
十、窗口(面砖饰面)	(37)
十一、挑窗窗口(面砖饰面)	(39)
十二、封闭阳台(涂料饰面)	(40)
十三、不封闭阳台(涂料饰面)	(41)
十四、不封闭阳台(面砖饰面)	(42)
十五、墙身变形缝(外保温)	(43)
十六、墙身变形缝(内保温)	(44)
十七、墙体水平分隔缝构造	(45)
十八、空调机搁板和支架	(46)

十九、聚氨酯硬泡预制件、金属护角	(47)
二十、幕墙干挂石材或铝塑板等饰面构造	(47)
第二节 模浇聚氨酯硬泡外墙外保温系统	(48)
一、可拆模浇聚氨酯硬泡(涂料、面砖)外墙外保温系统	(48)
(一) 说明	(48)
(二) 首层墙角(涂料饰面)	(49)
(三) 首层墙角(面砖饰面)	(50)
(四) 二层及二层以上墙角(涂料饰面)	(50)
(五) 二层及二层以上墙角(面砖饰面)	(51)
(六) 勒脚(涂料饰面)	(51)
(七) 勒脚(面砖饰面)	(52)
(八) 女儿墙(涂料饰面)	(53)
(九) 女儿墙(面砖饰面)	(53)
(十) 窗口(涂料饰面)	(54)
(十一) 窗口(面砖饰面)	(55)
(十二) 带套窗口(涂料饰面)	(56)
(十三) 带套窗口(面砖饰面)	(57)
(十四) 挑窗窗口	(58)
(十五) 保温阳台	(59)
(十六) 外保温阳台	(60)
(十七) 变形缝	(61)
(十八) 檐沟、屋面	(62)
(十九) 线角	(63)
(二十) 涂料饰面门窗洞口网布加强	(64)
(二十一) 面砖饰面 TOX 钉、垫片、绑线位置	(65)
(二十二) 空调机搁板、支架、穿墙管道	(66)
二、干挂浇注聚氨酯硬泡外墙外保温系统	(67)
(一) 说明	(67)
(二) 外墙保温饰面板构造	(68)
(三) 阳角	(71)

(四) 阴角	(72)
(五) 勒脚	(73)
(六) A 系统外墙窗口构造	(74)
(七) B 系统外墙窗口构造	(75)
(八) 阳台保温构造	(76)
(九) 檐口保温构造	(76)
(十) 女儿墙保温构造	(77)
(十一) 外保温做法及热工计算选用表	(78)
第三节 粘贴保温板材外墙外保温系统	(90)
一、模塑聚苯板(EPS)薄抹灰外墙外保温系统	(90)
(一) 说明	(90)
(二) 二层及二层以上墙体构造及墙角	(91)
(三) 固定件布置图	(92)
(四) 门窗洞口附加网布及固定件布置	(93)
(五) 点框粘结布胶	(93)
(六) 墙体构造	(94)
(七) 勒脚	(95)
(八) 窗口	(98)
(九) 挑窗窗口	(101)
(十) 保温阳台	(102)
(十一) 墙身变形缝(剖面)	(103)
(十二) 装饰线脚	(104)
二、挤塑聚苯板(XPS)外墙外保温系统	(105)
(一) 说明	(105)
(二) 面砖饰面墙体构造(A 系统构造)	(106)
(三) 涂料饰面墙体构造(B 系统构造)	(107)
(四) 墙角	(108)
(五) 女儿墙、檐沟	(109)
(六) 勒脚	(111)
(七) 窗口	(112)

(八) 不封闭阳台	(113)	(二) 墙体构造及墙角	(141)
(九) 变形缝	(114)	(三) 勒脚	(142)
三、硬泡聚氨酯复合板(锚粘)薄抹灰外墙外保温系统	(115)	(四) 女儿墙和挑檐	(143)
(一) 说明	(115)	(五) 带窗套窗口	(144)
(二) 系统构造、点框粘结	(116)	(六) 阳台	(145)
(三) 钢丝网、网布平面搭接	(117)	(七) 墙身变形缝	(146)
(四) 锚栓布置图	(118)	(八) 线角、分格缝、分格色带	(147)
(五) 转角部位详图	(119)	(九) 空调机搁板	(148)
(六) 勒脚	(120)	第五节 保温浆料及复合保温板材外墙外保温系统	(148)
(七) 女儿墙、檐口、檐沟	(121)	一、说明	(148)
(八) 阳台节点详图	(122)	二、胶粉聚苯颗粒保温浆料外墙外保温系统	(150)
(九) 雨篷、水落管、穿墙管道、空调支架	(123)	(一) 聚苯颗粒外保温基本做法	(150)
(十) 变形缝构造	(124)	(二) 外墙阳角构造详图	(151)
(十一) 线条、滴水、鹰嘴、分格缝	(125)	(三) 外墙阴角构造详图	(152)
(十二) 外墙门窗洞口布置详图	(126)	(四) 勒脚构造详图	(153)
(十三) 窗上口、窗下口构造	(127)	(五) 挑窗构造详图	(154)
(十四) 窗侧口、凸(飘)窗及附加网布构造	(128)	(六) 外窗口构造详图	(155)
(十五) 石材幕墙保温构造、幕墙阴角、阳角保温构造	(129)	(七) 阳台构造详图	(156)
(十六) 石材幕墙窗口、女儿墙、勒脚保温构造	(130)	(八) 雨篷构造详图	(157)
第四节 聚苯板(泡沫板)现浇混凝土外墙外保温系统	(131)	(九) 阳台栏板节点构造	(158)
一、无网架聚苯板(EPS)现浇混凝土外墙外保温系统	(131)	(十) 檐口构造	(159)
(一) 说明	(131)	(十一) 坡屋面构造	(160)
(二) 首层墙体构造及墙角	(132)	(十二) 女儿墙构造	(161)
(三) 勒脚	(133)	(十三) 系统变形缝构造	(162)
(四) 窗口	(135)	(十四) 外墙分格缝做法	(163)
(五) 挑窗窗口	(136)	(十五) 空调机室外支架、防盗网详图	(164)
(六) 保温阳台	(137)	(十六) 水落管、穿墙管道、标牌详图	(165)
(七) 墙身变形缝(剖面)	(139)	(十七) 外墙干挂石材详图	(166)
二、钢丝网架聚苯板(EPS)现浇混凝土外墙外保温系统	(140)	三、胶粉聚苯颗粒保温浆料复合有网聚苯板材外墙外保温系统	(167)
(一) 说明	(140)	(一) 有网聚苯板复合聚苯颗粒外保温基本做法	(167)

(二) 有网聚苯板复合聚苯颗粒勒脚构造	(168)	二、机械锚固金属面压花复合保温板外墙外保温系统	(196)
(三) 有网聚苯板复合聚苯颗粒外墙窗口构造	(169)	(一) 说明	(196)
(四) 有网聚苯板复合聚苯颗粒雨篷构造	(170)	(二) 铝型材配件	(197)
四、胶粉聚苯颗粒保温浆料复合无网聚苯板外墙外保温系统	(171)	(三) 勒脚、插接口构造 (机械锚固做法)	(198)
(一) 无网聚苯板复合聚苯颗粒外保温基本做法	(171)	(四) 窗口保温构造 (机械锚固做法)	(199)
(二) 无网聚苯板复合聚苯颗粒外保温阴角构造	(172)	(五) 女儿墙构造详图 (机械锚固做法)	(200)
(三) 无网聚苯板复合聚苯颗粒勒脚构造	(173)	(六) 板与涂料饰面混合做法	(200)
(四) 无网聚苯板复合聚苯颗粒外墙窗口构造	(174)	(七) 空调外机板保温构造 (机械锚固做法)	(201)
(五) 无网聚苯板复合聚苯颗粒外墙阳台构造	(175)	(八) 阳角构造详图 (机械锚固做法)	(201)
(六) 无网聚苯板复合聚苯颗粒雨篷构造	(176)	(九) 阴角构造详图 (机械锚固做法)	(202)
(七) 无网聚苯板复合聚苯颗粒外保温阳台栏板构造	(177)	(十) 勒脚、插接口 (填充复合做法)	(203)
(八) 无网聚苯板复合聚苯颗粒外保温檐口构造	(178)	(十一) 窗口防火构造 (填充复合做法)	(204)
(九) 无网聚苯板复合聚苯颗粒外保温女儿墙构造	(179)	(十二) 避雷措施设置做法	(204)
(十) 无网聚苯板复合聚苯颗粒外保温分格缝构造	(180)	三、保温装饰板用复合材料龙骨固定外墙外保温系统	(205)
(十一) 无网聚苯板复合聚苯颗粒外保温水落管、穿墙管道、 标牌构造	(181)	(一) 说明	(205)
(十二) 聚苯板复合聚苯颗粒外保温外墙干挂石材构造	(182)	(二) 板型	(206)
(十三) 无网聚苯板复合聚苯颗粒用塑料锚固件	(183)	(三) 阳角连接件	(207)
第六节 保温装饰复合板外墙外保温系统	(184)	(四) 阴角、无企口连接件	(207)
一、粘贴 (辅以钉扣) 固定保温装饰复合板外墙外保温系统	(184)	(五) 收口连接件	(207)
(一) 说明	(184)	(六) 外墙外保温基本构造	(208)
(二) 保温隔热复合装饰板外墙外保温构造	(185)	(七) 墙角	(208)
(三) 保温隔热复合装饰板安装	(186)	(八) 收口连接、勒脚	(209)
(四) 阴阳角构造	(187)	(九) 企口连接	(209)
(五) 勒脚	(188)	(十) 窗口做法	(210)
(六) 女儿墙和檐沟	(189)	(十一) 不上人屋面女儿墙	(212)
(七) 窗口	(191)	(十二) 上人屋面女儿墙	(212)
(八) 带窗套窗口 (Ⅱ型保温隔热复合装饰板)	(193)	(十三) 雨水管	(213)
(九) 不封闭阳台 (Ⅱ型保温隔热复合装饰板)	(194)	(十四) 墙身变形缝	(213)
(十) 墙身变形缝 (内保温)	(195)	四、硬泡聚氨酯复合板一体化外墙外保温系统	(214)
		(一) 说明	(214)

(二) 硬泡聚氨酯复合板构造图	(215)	(二) 阴角墙排块	(239)
(三) 外墙构造及做法、点框粘结	(216)	(三) 丁字墙排块	(240)
(四) 固定件布置图	(217)	(四) 壁柱墙排块	(241)
(五) 阴阳角构造图	(218)	(五) 勒脚(基础墙身)	(242)
(六) 勒脚	(219)	(六) 窗口节点	(243)
(七) 窗侧口构造图	(220)	(七) 女儿墙节点	(245)
(八) 窗上口、窗下口构造	(221)	(八) 控制缝详图	(246)
(九) 凸窗、阳台构造	(222)	(九) 变形缝	(247)
(十) 女儿墙、穿墙管道	(223)	(十) 管线固定与设备安装	(248)
(十一) 水落管、空调、雨篷、透气装置	(224)	(十一) 圈梁构造	(249)
(十二) 变形缝构造	(225)	六、烧结多孔砖夹芯墙	(250)
第七节 防水蒸汽膜复合岩(玻)棉外围护防水保温系统	(226)	(一) 勒脚节点	(250)
一、说明	(226)	(二) 侧窗口与内外墙交接	(251)
二、幕墙女儿墙及勒脚构造	(227)	(三) 阳角与阴角	(251)
三、幕墙阴阳角构造	(228)	(四) 变形缝	(252)
四、幕墙窗口构造	(229)	(五) 窗口节点详图	(253)
五、幕墙变形缝构造	(230)	(六) 伸缩缝、抗震缝或沉降缝	(255)
六、装配式保温隔热系统墙体构造	(231)	(七) 构造柱的拉结	(256)
七、无檩屋面高低屋面构造	(232)	第二节 水泥聚苯模壳格构式混凝土墙体	(257)
八、无檩屋面正脊及天沟构造	(233)	一、说明	(257)
九、平铺膜无檩屋面单坡正脊、硬山及檐口构造	(234)	二、水泥聚苯模壳形状示意	(259)
第四章 夹芯保温墙系统建筑构造	(235)	三、圈梁配筋构造	(259)
第一节 空心砌块、多孔砖夹芯保温墙	(235)	四、边跨楼板钢筋的锚固	(260)
一、说明	(235)	五、墙体两端构造边缘构件中的纵向受力钢筋	(260)
二、夹芯墙注入发泡保温材料构造示意	(236)	六、门窗洞口过梁构造配筋	(261)
三、檐口、线脚部位保温构造示意	(237)	七、房屋墙体连接处构造边缘构件的配筋	(261)
四、保温板拉固示意	(237)	八、房屋墙体连接处芯孔内水平钢筋的连接	(262)
五、普通混凝土小型空心砌块夹芯墙	(238)	九、基础圈梁内强留插筋	(262)
(一) 阳角墙排块	(238)	十、加强格构柱	(263)

第五章 外墙内保温建筑构造 (264)

第一节 胶粉聚苯颗粒浆料保温系统 (264)

- 一、说明 (264)
- 二、保温浆料用于楼梯间、天棚保温构造 (265)
- 三、踢脚、地下室顶板保温 (266)
- 四、平面节点详图 (267)
- 五、窗侧口节点详图 (268)
- 六、窗台、窗上口节点详图 (269)

第二节 挤塑板与纸面石膏板及与无石棉纤维加压水泥板

复合板保温系统 (270)

- 一、说明 (270)
- 二、外墙 A 系统墙体构造 (270)
- 三、A 系统墙角 (270)
- 四、B 系统墙角 (271)
- 五、A、B 系统隔墙 (271)
- 六、A 系统墙体节点 (272)
- 七、B 系统墙体节点 (273)
- 八、A、B 系统石膏板面接缝 (274)

第三节 增强粉刷石膏聚苯板保温系统 (275)

- 一、说明 (275)
- 二、楼梯间、地下室顶板 (276)
- 三、平面节点详图 (277)
- 四、踢脚、窗侧口节点图 (278)
- 五、窗台、窗上口节点详图 (279)

第四节 钢丝网架聚苯复合板保温系统 (280)

- 一、说明 (280)
- 二、平面节点详图 (281)
- 三、踢脚、窗侧口节点详图 (282)
- 四、窗台、窗上口节点详图 (283)

五、地下室顶板保温、与墙固定详图 (284)

第五节 增强水泥聚苯复合板保温系统 (285)

- 一、说明 (285)
- 二、平面节点详图 (286)
- 三、踢脚、窗侧口节点详图 (287)
- 四、窗台、窗上口节点详图 (288)

第六节 通用节点图 (289)

- 一、窗帘盒安装 (289)
- 二、坐便器水箱、吊柜安装 (290)
- 三、吊挂件固定 (291)

第六章 屋面隔热保温系统建筑构造 (292)

第一节 屋面喷涂聚氨酯硬泡防水保温系统 (292)

- 一、说明 (292)
- 二、坡屋面檐沟挑檐 (293)
- 三、坡屋面泛水 (294)
- 四、坡屋面悬山墙 (295)
- 五、坡屋面变形缝 (296)
- 六、伸出坡屋面管道构造 (298)
- 七、平屋面檐口 (301)
- 八、屋面水落口保温防水构造示意图 (302)
- 九、平屋面变形缝 (303)
- 十、防水等级Ⅲ级保温屋面构造 (304)
- 十一、防水等级Ⅱ级保温屋面构造 (305)
- 十二、防水等级Ⅰ级保温屋面构造 (305)
- 十三、保温隔热防水上人屋面构造 (306)
- 十四、倒置屋面防水保温构造 (306)

第二节 挤塑板倒置屋面防水保温隔热系统 (307)

- 一、说明 (307)
- 二、倒置隔热屋面构造示意图 (308)

三、屋面构造	(308)	三、防水层(隔离层)构造示意图	(329)
四、女儿墙泛水构造	(309)	四、伸缩缝做法	(330)
五、平、坡屋面檐口构造	(310)	五、发泡水泥绝热层断面结构示意图	(331)
六、坡屋面山墙、屋脊构造	(311)	六、低温热水地板辐射供暖地面做法	(332)
七、女儿墙外水落口构造	(312)	七、加热管布置示意图	(334)
八、上人屋面内水落口构造	(313)	八、一户一表式辐射采暖系统示意图	(336)
第七章 钢结构系统构造	(314)	九、塑料管固定方式	(337)
第一节 钢结构住宅(冷弯薄壁型钢密肋系统)	(314)	十、分水器、集水器布置示意图	(338)
一、说明	(314)	十一、管道密集处隔热做法	(340)
二、有保温基础勒脚	(315)	第九章 太阳能集热系统	(342)
三、砌体饰面勒脚	(316)	一、说明	(342)
四、勒脚泛水节点	(317)	二、平屋面紧凑式家用太阳能热水器安装详图	(343)
五、挂板居中排外饰面窗洞口	(318)	三、坡屋面紧凑式家用太阳能热水器安装详图	(344)
六、涂料外饰面窗洞口节点	(319)	四、平屋面(有保温上人屋面)太阳能集热器安装	(345)
七、面砖外饰面窗洞口节点	(320)	五、平屋面(无保温上人屋面)太阳能集热器安装	(345)
八、油毡瓦屋面山墙节点	(321)	六、平屋面太阳能集热器安装详图	(346)
九、彩钢瓦屋面檐口节点	(322)	七、坡屋面(无保温)太阳能集热器安装详图	(347)
十、彩钢瓦屋面高差处节点	(323)	八、坡屋面(有保温)太阳能集热器安装详图	(348)
第二节 双层压型钢板系统	(324)	九、阳台太阳能集热器安装详图	(349)
一、双层压型钢板复合保温墙体构造	(324)	十、女儿墙太阳能集热器安装详图	(350)
二、双层压型钢板复合保温隔热屋面构造(檩条暗藏型)	(325)	十一、混凝土墙、砖墙面集热器安装详图	(352)
第八章 低温地面辐射供暖系统建筑构造	(326)	附录 居住建筑和公共建筑保温材料厚度选用表	(353)
一、说明	(326)	参考文献	(356)
二、楼层地面、与土壤相邻地面基本构造示意图	(328)		

第一章 建筑外围护保温系统性能

一、外墙外保温系统性能

EPS 板等外墙外保温系统性能应符合表 1-1 的要求。

表 1-1 EPS 板等外墙外保温系统性能

序号	检测项目	性能要求	检测方法
1	抗风荷载性能	系统抗风压值 R_d 不小于风荷载设计值。 EPS 板薄抹灰系统、胶粉 EPS 颗粒保温浆料外墙外保温系统、EPS 板现浇混凝土外墙外保温系统和 EPS 钢丝网架板现浇混凝土外墙外保温系统安全系数 K 应不小于 1.5，机械固定 EPS 钢丝网架板外墙外保温系统安全系数 K 应不小于 2.0	JGJ 144—2004 附录 A.3 节； 由设计要求值降低 1kPa 作为试验起始点
2	抗冲击性	建筑物首层墙面以及门窗口等易受碰撞部位：10J 级；建筑物二层以上墙面等不易受碰撞部位：3J 级	JGJ 144—2004 附录 A.5 节
3	吸水量	水中浸泡 1h，只有抹面层和带有全部保护层系统的吸水量应 $\leq 1.0\text{kg/m}^2$	JGJ 144—2004 附录 A.6 节
4	耐冻融性	30 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 $\geq 0.1\text{MPa}$ ，破坏部位应位于保温层	JGJ 144—2004 附录 A.4 节
5	热阻	复合墙体热阻符合设计要求	JGJ 144—2004 附录 A.9 节
6	抹面层不透水性	2h，不透水	JGJ 144—2004 附录 A.10 节
7	保护层水蒸气渗透阻	符合设计要求	JGJ 144—2004 附录 A.11 节

注：水中浸泡 24h，只带有抹面和带有全部保护层的系统的吸水量均小于 0.5kg/m^2 时，不检验耐冻融性能。

二、聚氨酯硬泡外墙外保温系统性能

（一）聚氨酯硬泡外墙外保温系统整体性能（摘自《聚氨酯硬泡外墙外保温工程技术导则》，2006）应符合表 1-2 要求。

表 1-2 聚氨酯硬质泡沫外墙外保温系统性能

序号	项 目		指标要求	检测方法
1	抗风荷载性能		系统抗风压值 R_d 不小于风荷载设计值。 对于饰面层粘结于保温层的外保温系统，系统的安全系数 K 应不小于 1.5；对于饰面层干挂的外保温系统，系统的安全系数 K 应不小于 2	JGJ 144—2004 附录 A.3 节
2	抗冲击性 (J)	普通型	3J 级，适用于建筑物二层及以上墙面等不易碰撞部位	JGJ 144—2004 附录 A.5 节
		加强型	10J 级，适用于建筑物首层墙面以及门窗口等易受碰撞部位	
3	吸水量 (kg/m^2)		水中浸泡 1h，系统的吸水量	JGJ 144—2004 附录 A.6 节
4	耐冻融性		对于饰面层粘结于保温层的外保温系统，30 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 0.1MPa ，破坏部位应位于保温层。对于饰面层干挂的外保温系统，30 次冻融循环后，系统各部分外观无明显变化	JGJ 144—2004 附录 A.4 节
5	热 阻		系统热阻应符合设计要求	$\geq$ 设计值 GB/T 13475
6	抹面层不透水性		浸水 2h	不透水 JGJ 144—2004 附录 A.10 节
7	水蒸气渗透阻		水蒸气湿流密度 $\geq 0.85\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ，符合设计要求	JGJ 144—2004 附录 A.11 节， GB/T 17146

续表

序号	项 目	指标要求	检测方法
8	燃烧性能	热释放速率峰值 $\leq 10\text{kW/m}^2$ ，总放热量 $\leq 5\text{MJ/m}^2$	GB/T 16172
9	系统耐候性	对于饰面层粘结于保温层表面的外保温系统，经过耐候性试验后，系统不得出现饰面层起泡或剥落、保护层空鼓或脱落等破坏，不得产生渗水裂缝；具有抹面层的系统，抹面层与保温层的拉伸粘结强度不得小于 0.1MPa ，且破坏部位应位于保温层。对于饰面层干挂的外保温系统，经过耐候性试验后，系统外观不得出现明显变化	JGJ 144—2004 附录 A.2 节

注：水中浸泡 24h，若只带有抹面和带有全部保护层的系统吸水量均小于 0.5kg/m^2 时，可不检验耐冻融性能。

（二）聚氨酯硬泡外墙外保温系统性能〔摘自《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》（GB 50404—2007）〕应符合表 1-3 要求。

表 1-3 硬泡聚氨酯外墙外保温系统性能

序号	项 目	性能要求	检测方法
1	耐候性	80 次热/雨循环和 5 次热/冷循环后，表面无裂纹、粉化、剥落现象	JGJ 144—2004
2	抗风压值（kPa）	不小于工程项目的风荷载设计值	
3	耐冻融性	30 次冻融循环后，保护层（抹面层、饰面层）无空鼓、脱落，无渗水裂缝；保护层（抹面层、饰面层）与保温层的拉伸粘结强度不小于 0.1MPa ，破坏部位应位于保温层	
4	抗冲击强度（J）	普通型 ≥ 3.0 ，适用于建筑物二层以上墙面等不易受碰撞部位	
		加强型 ≥ 10.0 ，适用于建筑物首层以及门窗洞口等易受碰撞部位	
5	吸水量	水中浸泡 1h，只带有抹面层和带有饰面层的系统，吸水量均不得大于或等于 1000g/m^2	

续表

序号	项 目	性能要求	检测方法
6	热阻	复合墙体热阻符合设计要求	JGJ 144—2004
7	抹面层不透水性	抹面层 2h 不透水	
8	水蒸气湿流密度（ $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ）	≥ 0.85	

注：水中浸泡 24h 后，对只带有抹面层和带有抹面层及饰面层的系统，吸水量均小于 500g/m^2 时，不检验耐冻融性能。

（三）燕尾槽 XPS 板薄抹灰系统性能应符合表 1-4 要求。

表 1-4 燕尾槽 XPS 板薄抹灰系统性能

序号	项 目	指 标	检测方法
1	水平抗拉强度（MPa）	≥ 0.09	
2	耐冻融性后的水平抗拉强度（MPa）	≥ 0.09	
3	耐冻融性后的抗剪切强度（MPa）	≥ 0.10	
4	吸水量（ kg/m^2 ）	水中浸泡 1h ≤ 1.0	JGJ 144—2004 第 A.6 节
5	抗冲击性（J）	二层以上墙面 > 3.0	JGJ 144—2004 第 A.5 节
		二层以下及门窗洞口 > 10.0	
6	抗风性能	工程抗风压值 系统抗风压值 $R_d \geq$ 风荷载设计值。安全系数 $K \geq 2$	JGJ 144—2004 第 A.3 节，由设计值降低 1kPa 试验
7	耐冻融性	30 次冻融循环后的保护层 无空鼓、脱落、渗水、裂缝；与保温层的拉伸粘结强度 $\geq 0.10\text{MPa}$	破坏部位应位于燕尾槽 XPS 板的凸榫根部
8	热 阻	应符合设计要求 $\geq$ 设计值	JGJ 144—2004 第 A.9 节
9	抹面层不透水性	浸水 2h 不透水	JGJ 144—2004 第 A.10 节
10	保护层水蒸气渗透性	符合设计要求	JGJ 144—2004 第 A.11 节
11	系统耐候性	对于饰面层粘结于保温层表面的外保温系统，经过耐候性试验后，系统不得出现饰面层起泡或剥落、保护层空鼓或脱落等破坏，不得产生渗水裂缝；具有抹面层的系统，抹面层与保温层的拉伸粘结强度不得小于 0.1MPa ，且破坏部位应位于保温层。对于饰面层干挂的外保温系统，经过耐候性试验后，系统外观不得出现明显变化	JGJ 144—2004 第 A.2 节

注：水中浸泡 24h，若只带有抹面和带有全部保护层的系统吸水量均小于 0.5kg/m^2 时，可不检验耐冻融性能。

三、外墙外保温、地面辐射供暖和屋面防水使用年限

（一）外墙外保温系统，在正确使用和正常维护的条件下，使用年限应不少于 25 年。

（二）低温地面辐射供暖系统应满足至少 50 年的非连续正常使用寿命。

（三）屋面防水工程应根据建筑的性质、重要程度、使用功能要求防水层合理使用年限，按不同防水等级进行设防。Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级防水层合理使用年限分别不得少于 25 年、15 年和 10 年。

第二章 节能建筑系统材料要求

第一节 外墙外保温系统材料性能

一、喷涂、浇注聚氨酯硬泡系统材料性能

(一) 聚氨酯硬泡原料质量及其硬泡产品性能

1. 喷涂、浇注聚氨酯硬泡原料质量

现场喷涂、浇注聚氨酯硬泡，是由 A 组分料与 B 组分料混合而成。A、B 组分料混合后，乳白、发泡、固化应控制在最佳工艺时间之内。

(1) A 组分料（组合料）质量

A 组分料由硬泡用聚醚（或与聚酯适量混合）、发泡剂、催化剂、匀泡剂和阻燃剂等组合而成，其组分应符合环保要求，不含对大气臭氧层起破坏作用的 CFC 产品。外观淡黄色，均匀不分层，在标准温度条件下，贮存稳定性不宜低于 3 个月。

(2) B 组分料（聚合 MDI）质量

聚合 MDI 质量应符合表 2-1 要求。

表 2-1 聚合 MDI 质量

项 目 指 标	外 观	NCO 含量 (%)	黏度 (25℃) (mPa·s)	密度 (g/m ³)	水解氯含量 (%)
聚合 MDI	褐色透明液体	30~32	150~250	1.22~1.25	≤0.2

2. 喷涂聚氨酯硬泡性能

(1) 喷涂聚氨酯硬泡物理力学性能 (JC/T 998—2006) 应符合表 2-2 要求。

表 2-2 物理力学性能

顺次	项 目	指 标		
		I (1)	II - A (2)	II - B (3)
1	密度 (kg/m ³)	≥ 30	35	50
2	导热系数 [W/(m·K)]	≤ 0.024		
3	粘结强度 (kPa)	≥ 100		
4	尺寸稳定性 (70℃, 48h) (%)	≤ 1		
5	抗压强度 (kPa)	≥ 150	200	300
6	拉伸强度 (kPa)	≥ 250	—	—
7	断裂伸长率 (%)	≥ 10		
8	闭孔率 (%)	≥ 92		95
9	吸水率 (%)	≤ 3		
10	水蒸气渗透性 [ng/(Pa·m·s)]	≤ 5		
11	抗渗性 (mm) (1000mm 水柱 × 24h 静水压)	≤ 5		
12	阻燃性能	B2 级 (离火 3s 自熄)		

注：(1) 用于墙体；(2) 用于非上人屋面；(3) 用于上人屋面。

(2) 外墙用 (I 型) 喷涂硬泡聚氨酯物理性能 [《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》(GB 50204—2007)] 应符合表 2-3 要求。

表 2-3 外墙用喷涂硬泡聚氨酯物理性能

项 目	单 位	指 标
密度	kg/m ³	≥ 35
导热系数	W/(m·K)	≤ 0.024

续表

项 目	单 位	指 标
压缩性能（形变 10%）	kPa	≥150
尺寸稳定性（70℃，48h）	%	≤1.5
拉伸粘结强度（与水泥砂浆，常温）	MPa	≥0.10 并且破坏部位不得位于粘结界面
吸水率	%	≤3
氧指数	%	≥26

(3) 外墙用喷涂硬质聚氨酯物理性能应符合表 2-4 要求。

表 2-4 硬质聚氨酯泡沫塑料性能

项 目	单 位	指 标
喷涂效果	—	无流挂、塌泡、破泡、烧芯等不良现象，泡孔均匀、细腻，24h 后无明显收缩
密 度	kg/m ³	30 ~ 50
导热系数	W/（m·K）	≤0.025
吸水率（体积分数）	%（V/V）	≤3
压缩强度	kPa	≥150
抗拉强度	kPa	≥150
水蒸气透湿系数 （温度 23±2℃）（相对湿度 0%~85%）	ng/（Pa·m·s）	≤6.5
尺寸稳定性（70℃·48h）	%	≤5
燃烧性 （垂直燃烧法）	平均燃烧时间	s ≤30
	平均燃烧高度	mm ≤250

3. 模浇聚氨酯硬泡性能要求

模浇聚氨酯硬泡物理性能应符合表 2-5 要求。

表 2-5 模浇聚氨酯硬泡性能

项 目	单 位	指 标
密 度	kg/m ³	≥30
导热系数	W/（m·K）	≤0.024
抗拉强度	MPa	≥0.15

续表

项 目	单 位	指 标
压缩强度（变形 10%）	MPa	≥0.15
尺寸稳定性	%	≤4
闭 孔 率	%	≥90
吸 水 率（体积分数）	%（V/V）	≤3
水蒸气透过率	ng/（Pa·m·s）	≤5
燃 烧 性		B2
断裂伸长率	%	≥5

4. 聚氨酯硬泡性能和保温装饰复合板偏差

聚氨酯硬泡性能应符合表 2-6 要求，保温装饰复合板允许尺寸偏差应符合表 2-7 要求。

表 2-6 聚氨酯硬泡性能

序号	项 目	单 位	指 标		
			喷涂法	浇注法	粘贴法或干挂法
1	表观密度	kg/m ³	≥35	≥38	≥40
2	导热系数 [（23±2）℃]	W/（m·K）	≤0.023		
3	拉伸粘结强度	kPa	≥150 ^①	≥100 ^②	≥150 ^③
4	拉伸强度	kPa	≥200 ^④	≥200 ^⑤	≥200
5	断裂延伸率	%	≥7	≥5	≥5
6	吸水率	%	≤4		
7	尺寸稳定性（48h）	%	80℃ ≤2.0		
			-30℃ ≤1.0		
8	阻 燃 性 能	平均燃烧时间	s	≤70	
		平均燃烧范围	mm	≤40	
		烟密度等级	SDR	≤75	

注：①是指与水泥基材料之间的拉伸粘结强度。

②是指与水泥基材料之间的拉伸粘结强度。

③是指聚氨酯硬泡材料与其表面的面层材料之间的拉伸粘结强度。

④拉伸方向平行于喷涂基层表面（即拉伸受力面垂直于喷涂基层表面）。

⑤拉伸方向垂直于浇注模腔厚度方向（即拉伸受力面平行于浇注模腔厚度方向）。