

UDC

中华人民共和国行业标准



JGJ/T 416 - 2017

备案号 J 2374 - 2017

P

# 建筑用真空绝热板应用技术规程

Technical specification for application of vacuum  
insulation panels for buildings

2017 - 05 - 18 发布

2017 - 11 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

建筑用真空绝热板应用技术规程

Technical specification for application of vacuum  
insulation panels for buildings

**JGJ/T 416 - 2017**

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 7 年 1 1 月 1 日

中国建筑工业出版社

2017 北 京

中华人民共和国行业标准  
**建筑用真空绝热板应用技术规程**

Technical specification for application of vacuum  
insulation panels for buildings

**JGJ/T 416 - 2017**

\*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京市安泰印刷厂印刷

\*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：2½ 字数：67 千字

2017 年 10 月第一版 2017 年 10 月第一次印刷

定价：**18.00 元**

统一书号：15112 · 30134

**版权所有 翻印必究**

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>

网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

# 中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 1556 号

---

## 住房和城乡建设部关于发布行业标准 《建筑用真空绝热板应用技术规程》的公告

现批准《建筑用真空绝热板应用技术规程》为行业标准，编号为 JGJ/T 416-2017，自 2017 年 11 月 1 日起实施。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2017 年 5 月 18 日

# 前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2013 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2013〕6 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，编制本规程。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 材料要求；5 系统性能要求；6 设计；7 施工；8 验收。

本规范由住房和城乡建设部负责管理，由中国建筑科学研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国建筑科学研究院（地址：北京市北三环东路 30 号，邮政编码：100013）。

本 规 程 主 编 单 位：中国建筑科学研究院

青岛科瑞新型环保材料有限公司

本 规 程 参 编 单 位：建研科技股份有限公司

上海建科检验有限公司

昆山市建设工程质量检测中心

安徽科瑞克保温材料有限公司

苏州维艾普新材料股份有限公司

福建赛特新材股份有限公司

昆山蓝胜建材有限公司

中亨新型材料科技有限公司

上海建科建筑节能技术股份有限公司

中国建筑建筑设计研究院

北京市建筑设计研究院有限公司

北京市燕通建筑构件有限公司

中铁建设集团有限公司  
 中国建筑一局（集团）有限公司  
 中冶京诚工程技术有限公司建筑设计  
 研究院  
 上海朗绿建筑科技有限公司  
 道康宁（中国）投资有限公司  
 苏州中材非金属矿工业设计研究院有  
 限公司  
 圣戈班石膏建材（上海）有限公司  
 东莞市万科建筑技术研究有限公司  
 鲲鹏建设集团有限公司  
 安徽中科保瑞特节能科技有限公司  
 南京惠科盛德节能科技有限公司  
 北京建筑大学

本规程主要起草人员：赵霄龙 翟传伟 王新民 艾明星  
 吴广彬 董士文 常卫华 李壮贤  
 葛召深 杨玉忠 岳 鹏 冯长伟  
 张 华 陈 舟 洪国莹 徐 征  
 耿彩红 杨思忠 赵长军 柯吉鹏  
 李运闯 张向东 张永刚 汪 静  
 管 雷 褚建军 周雨祯 柳建峰  
 程多明 李金伟 毛晨阳 高 宝  
 张成功 王 雪 张国伟  
 本规程主要审查人员：杨嗣信 徐 强 张仁瑜 黄祝林  
 鲍宇清 任 俊 朱传晟 高汉民  
 张永明 路国忠 李东彬

# 目 次

1	总则 .....	1
2	术语 .....	2
3	基本规定 .....	3
4	材料要求 .....	4
4.1	真空绝热板及其复合制品 .....	4
4.2	配套材料 .....	6
5	系统性能要求 .....	10
6	设计 .....	13
6.1	一般规定 .....	13
6.2	系统构造及设计要求 .....	14
7	施工 .....	22
7.1	一般规定 .....	22
7.2	薄抹灰外墙外保温工程 .....	22
7.3	外墙内保温工程 .....	25
7.4	保温装饰板外墙外保温工程 .....	26
7.5	屋面及楼面保温工程 .....	27
7.6	复合预制墙板制作及施工 .....	28
7.7	复合玻璃幕墙板制作及施工 .....	30
7.8	复合砌块制作及施工 .....	30
8	验收 .....	33
8.1	一般规定 .....	33
8.2	主控项目 .....	33
8.3	一般项目 .....	35
附录 A	真空绝热板保温系统使用和维护 .....	37
附录 B	拉伸粘结强度试验方法 .....	40

附录 C 真空绝热板建筑节能工程主要组成材料复验项目 ...	41
附录 D 真空绝热板与基层墙体拉伸粘结强度现场拉拔 试验方法 .....	42
本规程用词说明 .....	44
引用标准名录 .....	45
附：条文说明 .....	47

# Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms .....	2
3	Basic Requirements .....	3
4	Material Requirements .....	4
4.1	Vacuum Insulation Panels for Buildings and Composite Product .....	4
4.2	Accessory Material .....	6
5	Performance Requirements for Thermal Insulation System .....	10
6	Design .....	13
6.1	General Requirements .....	13
6.2	System Construction and Requirements .....	14
7	Construction .....	22
7.1	General Requirements .....	22
7.2	External Thermal Insulation on Walls .....	22
7.3	Interior Thermal Insulation on Walls .....	25
7.4	Vacuum Insulation Sandwich Composite Wall Panel .....	26
7.5	Insulation Roofing System and Insulation Floor System .....	27
7.6	Production and Construction for Vacuum Insulation Sandwich Composite Wall Panel .....	28
7.7	Production and Construction for Composite Glass Curtain Wall Panel .....	30
7.8	Production and Construction for Composite Block .....	30
8	Acceptance .....	33
8.1	General Requirements .....	33

8.2	Master Project .....	33
8.3	Ordinary Project .....	35
Appendix A	Operation and Maintenance of Vacuum Insulation Panels Insulation System .....	37
Appendix B	Test Method of the Bonding Strength .....	40
Appendix C	Re-inspection Items of Major Components about Building Energy Conservation Project .....	41
Appendix D	The Field Test Method of the Bonding Strength between Vacuum Insulation Panels and Basic Wall .....	42
	Explanation of Wording in This Specification .....	44
	List of Quoted Standards .....	45
	Addition; Explanation of Provisions .....	47

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范建筑用真空绝热板在建筑节能工程中的应用，做到技术先进，经济合理，安全适用，确保质量，制定本规程。

**1.0.2** 本规程适用于民用建筑中采用建筑用真空绝热板的建筑节能工程的设计、施工及验收。

**1.0.3** 建筑用真空绝热板的应用除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

**2.0.1 建筑用真空绝热板** vacuum insulation panels for buildings

以芯材和吸气剂为填充材料,使用复合阻气膜作为包裹材料,经抽真空、封装等工艺制成的建筑保温用板状材料。简称真空绝热板。

**2.0.2 复合阻气膜** laminated barrier film

由热封材料、阻气材料、保护材料等经高温粘合制成的具有阻止气体透过作用的复合薄膜。

**2.0.3 真空绝热保温装饰板** vacuum insulation decorative panel

由真空绝热板、装饰面板以及粘合材料等辅助材料构成,在工厂预制成型的具有绝热保温和装饰功能的复合板材,简称保温装饰板。

**2.0.4 真空绝热板复合预制墙板** vacuum insulation sandwich composite wall panel

由内叶板、真空绝热板、外叶板及连接件构成,在工厂预先制成的混凝土墙体构件,简称复合预制墙板。

**2.0.5 真空绝热板复合玻璃幕墙板** vacuum insulation panel module for glass curtain wall

在中空玻璃中紧密内嵌真空绝热板而形成的具有绝热保温和装饰功能的非透明复合板材,简称复合玻璃幕墙板。

**2.0.6 真空绝热板复合砌块** composite vacuum insulation panel blocks

在混凝土空心砌块空腔内填充真空绝热板而形成的复合砌块,简称复合砌块。

### 3 基本规定

**3.0.1** 真空绝热板建筑保温系统按照使用部位和使用方式，可分为薄抹灰外墙外保温系统、外墙内保温系统、保温装饰板外墙外保温系统以及屋面和楼面保温系统。

**3.0.2** 真空绝热板可作为复合预制墙板、复合玻璃幕墙板以及复合砌块等建筑制品的保温隔热材料使用。

**3.0.3** 真空绝热板建筑保温系统应按设计要求进行选用，不得更改系统构造和组成材料。

**3.0.4** 真空绝热板外墙外保温系统应符合下列规定：

1 系统应牢固、安全、可靠，并应适应基层正常变形而不产生裂缝、空鼓或脱落。

2 系统应长期承受自重、风荷载和室外气候反复作用而不产生有害的变形或破坏。

3 系统应具有物理-化学稳定性。

4 系统组成材料应相容，并应具有防腐性。

**3.0.5** 采用真空绝热板的建筑围护结构，其保温、隔热和防潮性能应符合国家现行标准《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、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134 和《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75 的有关规定。

**3.0.6** 真空绝热板建筑节能工程应具有防止水渗透性能。

**3.0.7** 真空绝热板在运输、贮存、施工及用于复合制品制作过程中，不得受损。

**3.0.8** 采用真空绝热板的建筑围护结构的使用和维护应符合本规程附录 A 的有关规定。

## 4 材料要求

### 4.1 真空绝热板及其复合制品

4.1.1 真空绝热板的性能指标应符合表 4.1.1 的规定，试验方法应按现行行业标准《建筑用真空绝热板》JG/T 438 的规定执行。

表 4.1.1 真空绝热板性能指标

项 目		指 标		
		I 型	II 型	III 型
导热系数 $[W/(m \cdot K)]$		$\leq 0.005$	$\leq 0.008$	$\leq 0.012$
穿刺强度 (N)		$\geq 18$		
垂直于板面方向的抗拉强度 (kPa)		$\geq 80$		
尺寸稳定性 (%)	长度、宽度	$\leq 0.5$		
	厚度	$\leq 3.0$		
压缩强度 (kPa)		$\geq 100$		
表面吸水量 ( $g/m^2$ )		$\leq 100$		
穿刺后垂直于板面方向的膨胀率 (%)		$\leq 10$		
耐久性 (30 次循环)	导热系数 $[W/(m \cdot K)]$	$\leq 0.005$	$\leq 0.008$	$\leq 0.012$
	垂直于板面方向的 抗拉强度 (kPa)	$\geq 80$		
燃烧性能		A 级 (A2 级)		

4.1.2 除面板与真空绝热板拉伸粘结强度的原强度、耐水强度、耐冻融强度不应低于 0.08MPa 外，保温装饰板的其他性能指标应符合现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T

287 和《金属装饰保温板》JG/T 360 的有关规定。

**4.1.3** 复合预制墙板的热工性能应符合设计要求，其他性能应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

**4.1.4** 复合玻璃幕墙板的热工性能应符合设计要求，其他性能应符合国家现行标准《中空玻璃》GB/T 11944、《建筑幕墙》GB/T 21086 及《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 的有关规定。

**4.1.5** 复合砌块性能指标除应符合表 4.1.5 的规定外，尚应符合现行行业标准《自保温混凝土复合砌块》JG/T 407 的有关规定。

**表 4.1.5 复合砌块性能指标**

项 目	指标		试验方法
	填充型	承重型	
密度 (kg/m <sup>3</sup> )	800~1200	1200~1500	现行国家标准《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111
最低强度等级	MU2.5	MU7.5	现行国家标准《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111
热阻	给出热阻值		现行国家标准《绝热稳态传热性质的测定标定和保护热箱法》GB/T 13475
干缩率 (%)	≤0.065		现行国家标准《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111
抗冻性能	冻融循环 35 次，质量损失≤10%		现行国家标准《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111
燃烧性能等级	A 级		现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
抗渗性	满足设计要求		现行国家标准《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111

## 4.2 配套材料

**4.2.1** 真空绝热板用于薄抹灰外墙外保温系统时，主要配套材料的性能指标应符合下列规定：

1 粘结砂浆的性能指标应符合表 4.2.1-1 的规定。

2 抹面胶浆采用的砂粒最大粒径不应大于抹灰层厚度的三分之一，其性能指标应符合表 4.2.1-2 的规定。

3 玻璃纤维网布应符合现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906 的有关规定。

4 用于板缝填充的保温浆料应符合现行行业标准《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》JG/T 158 的有关规定。

**表 4.2.1-1 粘结砂浆的性能指标**

项 目			指标	试验方法
与水泥砂浆 拉伸粘结强度 (MPa)	原强度		≥0.60	现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906，与真空绝热板拉伸粘结强度试验按本规程附录 B 执行
	耐水 强度	浸水 48h，干燥 2h	≥0.30	
		浸水 48h，干燥 7d	≥0.60	
与真空绝热 板拉伸粘结强度 (MPa)	原强度		≥0.08	
	耐水 强度	浸水 48h，干燥 2h	≥0.06	
		浸水 48h，干燥 7d	≥0.08	
可操作时间 (h)			1.5~4.0	

**表 4.2.1-2 抹面胶浆的性能指标**

项 目			指标	试验方法
与真空绝热板 拉伸粘结强度 (MPa)	原强度		≥0.08	现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906，与真空绝热板拉伸粘结强度试验按本规程附录 B 执行
	耐水 强度	浸水 48h，干燥 2h	≥0.06	
		浸水 48h，干燥 7d	≥0.08	
	耐冻融强度		≥0.08	
水泥基抹面胶浆压折比			≤3.0	
水泥基抹面胶浆可操作时间（h）			1.5~4.0	

**4.2.2 真空绝热板用于外墙内保温系统时，主要配套材料的性能指标应符合下列规定：**

**1 粘结砂浆的性能指标应符合表 4.2.2-1 的规定。**

**表 4.2.2-1 粘结砂浆的性能指标**

项    目			指        标		试验方法
			与水泥 砂浆	与真空 绝热板	
拉伸粘 结强度 (MPa)	原强度		≥0.60	≥0.08	现行行业标准《外墙外保 温工程技术规程》JGJ 144， 与真空绝热板拉伸粘结强度 试验按本规程附录 B 执行
	耐水 强度	浸水 48h， 干燥 2h	≥0.30	≥0.06	
		浸水 48h， 干燥 7h	≥0.60	≥0.08	
可操作时间（h）			1.5~4.0		现行国家标准《模塑聚苯 板薄抹灰外墙外保温系统材 料》GB/T 29906

**2 粘结石膏的性能指标应符合表 4.2.2-2 的规定。**

**表 4.2.2-2 粘结石膏的性能指标**

项 目		指标	试验方法
细度	1.18mm 筛网筛余 (%)	0	现行行业标准《粘结石膏》JC/T 1025
	150 $\mu$ m 筛网筛余 (%)	$\leq 25$	
凝结时间	初凝 (min)	$\geq 25$	现行行业标准《粉刷石膏》JC/T 517
	终凝 (min)	$\leq 120$	
抗折强度 (MPa)		$\geq 5.0$	现行行业标准《粘结石膏》JC/T 1025
抗压强度 (MPa)		$\geq 10.0$	
拉伸粘结强度 (MPa)	与真空绝热板	$\geq 0.08$	现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906，与真空绝热板拉伸粘结强度试验按本规程附录 B 执行
	与水泥砂浆	$\geq 0.50$	

### 3 抹面胶浆的性能指标应符合表 4.2.2-3 的规定。

表 4.2.2-3 抹面胶浆的性能指标

检验项目			指标	试验方法
拉伸粘结强度 (与真空绝热板) (MPa)	原强度		$\geq 0.08$	现行国家标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906, 与真空绝热板拉伸粘结强度试验按本规程附录 B 执行
	耐水强度	浸水 48h, 干燥 2h	$\geq 0.06$	
		浸水 48h, 干燥 7h	$\geq 0.08$	
拉伸粘结强度 (与水泥砂浆) (MPa)	原强度		$\geq 0.5$	
	耐水强度	浸水 48h, 干燥 2h	$\geq 0.3$	
		浸水 48h, 干燥 7h	$\geq 0.5$	
吸水量(g/m <sup>2</sup> )			$\leq 1000$	
不透水性(2h)			试样抹面层内侧无水渗透	
柔韧性	压折比(水泥基)		$\leq 3.0$	
	开裂应变(非水泥基)(%)		$\geq 1.5$	
可操作时间(水泥基)(h)			1.5~4.0	
放射性限量	内照射指数 $I_{\text{Ka}}$		$\leq 1.0$	现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
	外照射指数 $I_{\gamma}$		$\leq 1.0$	

注: 仅用于厨房、卫生间等潮湿环境时, 吸水量和不透水性应满足表 4.2.2-3 的规定。

4 玻璃纤维网布应符合现行行业标准《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261 的有关规定。

5 粉刷石膏的性能指标应符合表 4.2.2-4 的规定。

表 4.2.2-4 粉刷石膏的性能指标

项 目		指 标	试验方法
凝结时间	初凝时间(h)	$\geq 1$	现行行业标准《粉刷石膏》 JC/T 517
	终凝时间(h)	$\leq 8$	
保水率(%)		$\geq 75$	
抗折强度(MPa)		$\geq 2.0$	
抗压强度(MPa)		$\geq 4.0$	
粘结强度(MPa)		$\geq 0.4$	
拉伸粘结强度(与真空绝热板) (MPa)		$\geq 0.08$	附录 B
放射性 限量	内照射指数 $I_{K\alpha}$	$\leq 1.0$	现行国家标准《建筑材料放 射性核素限量》GB 6566
	外照射指数 $I_{\gamma}$	$\leq 1.0$	

4.2.3 真空绝热板用于保温装饰板外墙外保温系统时，主要配套材料的性能指标应符合下列规定：

1 粘结砂浆的性能指标应符合表 4.2.1-1 的规定。

2 锚固件应符合现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287 的有关规定。

3 硅酮建筑密封胶应符合现行国家标准《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683 的有关规定。

4.2.4 砌筑复合砌块的砌筑砂浆应符合现行行业标准《混凝土小型空心砌块和混凝土砖砌筑砂浆》JC 860 及《自保温混凝土复合砌块墙体应用技术规程》JGJ/T 323 的有关规定。

4.2.5 自承重复合砌块墙体系统抹面砂浆、界面砂浆及其他辅助材料应符合现行行业标准《自保温混凝土复合砌块墙体应用技术规程》JGJ/T 323 的有关规定。

## 5 系统性能要求

**5.0.1** 薄抹灰外墙外保温系统的性能指标应符合表 5.0.1 的规定。

**表 5.0.1 薄抹灰外墙外保温系统的性能指标**

项 目		性能指标	试验方法
耐候性	外观	无饰面层起泡或剥落、保护层空鼓或脱落等破坏, 无渗水裂缝	现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144, 拉伸粘结强度试验按本规程附录 B 执行
	抹面层与保温层拉伸粘结强度 (MPa)	$\geq 0.08$	
抗风荷载性能		系统抗风压值 $R_d$ 不小于工程项目的风荷载设计值	供需双方商定
抗冲击性		建筑物首层墙面易受碰撞部位: 10J 级; 建筑物二层以上墙面等不易受碰撞部位: 3J 级	现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144
吸水量 ( $\text{g}/\text{m}^2$ )		$\leq 500$	现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144
耐冻融性能	外观	饰面层无起泡或剥落、保护层空鼓或脱落等破坏, 无渗水裂缝	现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144, 拉伸粘结强度试验按本规程附录 B 执行
	抹面层与保温层拉伸粘结强度 (MPa)	$\geq 0.08$	

续表 5.0.1

项 目	性能指标	试验方法
水蒸气湿流密度 [g/(m <sup>2</sup> ·h)]	≥0.85	现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144
热阻	给出热阻值	现行国家标准《绝热稳态传热性质的测定标定和防护热箱法》GB/T 13475

**5.0.2** 外墙内保温系统的性能指标应符合表 5.0.2 的规定。

表 5.0.2 外墙内保温系统的性能指标

项 目	指标	试验方法
系统拉伸 粘结强度 (MPa)	≥0.04	现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144，拉伸粘结强度试验按本规程附录 B 执行
抗冲击性 (次)	≥10	现行行业标准《外墙内保温板》JG/T 159
吸水量	系统在水中浸泡 1h 后的吸水量 不得大于或等于 500g/m <sup>2</sup>	现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144
热阻	给出热阻值	现行国家标准《绝热稳态传热性质的测定标定和防护热箱法》GB/T 13475
水蒸气湿流密度 [g/(m <sup>2</sup> ·h)]	≥0.85	现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144

**5.0.3** 保温装饰板外墙外保温系统的性能指标应符合表 5.0.3 的规定。

**表 5.0.3 保温装饰板外墙外保温系统的性能指标**

项 目		指 标	试验方法
耐 候 性	外观	不得出现开裂、空鼓或脱落	现行行业标准《外墙外保温系统耐候性试验方法》JG/T 429, 拉伸粘结强度试验按本规程附录 B 执行
	面板与保温层的粘结强度 (MPa)	$\geq 0.08$	
抗风荷载性能		系统抗风压值 $R_d$ 不小于风荷载设计值	供需双方商定
拉伸粘结强度 (MPa)		$\geq 0.08$	应按本规程附录 B 执行
抗冲击性		建筑物首层墙面以及门窗洞口等易受碰撞部位: 10J 级; 建筑物二层以上墙面等不易受碰撞部位: 3J 级	现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144
吸水量 ( $\text{g}/\text{m}^2$ )		$\leq 500$	现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144
单点锚固力 (kN)		$\geq 0.30$	现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287
热阻		给出热阻值	现行国家标准《绝热稳态传热性质的测定标定和防护热箱法》GB/T 13475

**5.0.4** 真空绝热板屋面保温系统的性能应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 的有关规定。

## 6 设 计

### 6.1 一 般 规 定

**6.1.1** 选用真空绝热板保温系统时,不得更改组成材料、系统构造和配套材料。

**6.1.2** 建筑热工计算传热系数时,真空绝热板导热系数的修正系数 $\alpha$ 宜取值为1.10;当同时考虑真空绝热板产品自身及其施工过程中板材平均板缝宽度对传热系数的影响时,应采用综合修正系数 $\beta$ 对真空绝热板导热系数进行修正,并按表6.1.2取值。

表 6.1.2 真空绝热板导热系数的修正系数

项 目	平均板缝宽度( $d$ )		
	$\leq 5\text{mm}$	$5\text{mm} \sim 10\text{mm}$	$10\text{mm} \sim 20\text{mm}$
修正系数 $\beta$	1.2	$1.2 + 0.3 \times \left(\frac{d-5}{5}\right)$	$1.5 + 0.3 \times \left(\frac{d-10}{10}\right)$

注:板缝以相邻两块真空绝热板的芯材边界计算的,不包含热封边的尺寸。

**6.1.3** 真空绝热板墙体及屋面保温工程的热工和节能设计除应符合本规程第3.0.5条的规定外,外墙外保温工程还应符合下列规定:

1 保温层内表面温度应高于室内空气在设计温度、湿度条件下的露点温度。

2 门窗框外侧洞口四周、女儿墙、封闭阳台以及出挑构件等热桥部位应采取保温措施。

3 保温系统应考虑金属锚固件、承托件热桥的影响。

**6.1.4** 真空绝热板保温工程应做好密封和防水构造设计。设备或管道应固定于基层上,穿墙套管、预埋件应预留,并应做密封和防水处理。

**6.1.5** 真空绝热板外墙外保温系统可适用于钢筋混凝土、混凝土多孔砖、混凝土空心砌块、黏土多孔砖、加气混凝土砌块、粉煤灰蒸压砖等为基层的外墙保温工程。

**6.1.6** 真空绝热板薄抹灰外墙外保温系统的使用高度不宜超过100m,当高度超过100m时,应做专项设计方案技术论证。

**6.1.7** 真空绝热保温装饰板外墙外保温系统的使用高度应符合下列规定:

1 饰面层为涂料饰面的非金属饰面板保温装饰板,其使用高度不宜超过60m,超过60m时,使用高度应根据保温系统的设计抗风压值确定,并应做专项设计方案技术论证。

2 饰面层为薄型石材面板的保温装饰板,其使用高度不宜大于40m,并应进行专项设计,其安全性与耐久性应符合设计要求。

**6.1.8** 真空绝热板保温系统的设计,在重力荷载、风荷载、地震作用、温度作用和主体结构正常变形影响下,应具有安全性,并应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 和《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定。

## 6.2 系统构造及设计要求

### I 薄抹灰外墙外保温系统

**6.2.1** 薄抹灰外墙外保温系统应由粘结层、真空绝热板保温层、薄抹面层和饰面层组成,真空绝热板应采用粘结砂浆粘贴固定在基层墙体上,薄抹面层中应压入玻璃纤维网布(图6.2.1)。饰面层可采用涂料和饰面砂浆等。

**6.2.2** 真空绝热板应根据设计图纸绘制排版图,并宜采用合适尺寸的真空绝热板将保温墙体整体覆盖;当保温墙体边缘部位不能采用整块真空绝热板时,可选用其他保温材料进行处理。

**6.2.3** 真空绝热板与基层墙体的粘结面积不应小于80%。

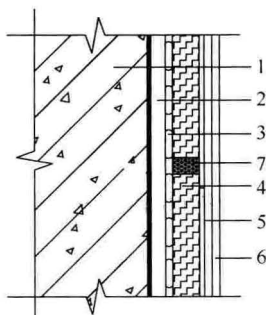


图 6.2.1 薄抹灰外墙外保温系统构造

1—基层; 2—找平层; 3—粘结层; 4—真空绝热板; 5—抹面层,内嵌玻璃纤维网布; 6—饰面层; 7—保温浆料或聚氨酯硬泡

**6.2.4** 真空绝热板应错缝粘贴,拼缝宽度不得超过 20mm;接缝处应进行隔热桥处理,并宜采用保温浆料或聚氨酯硬泡封堵。

**6.2.5** 在真空绝热板的阳角、阴角及门窗洞口的边角处应进行加强处理(图 6.2.5)。

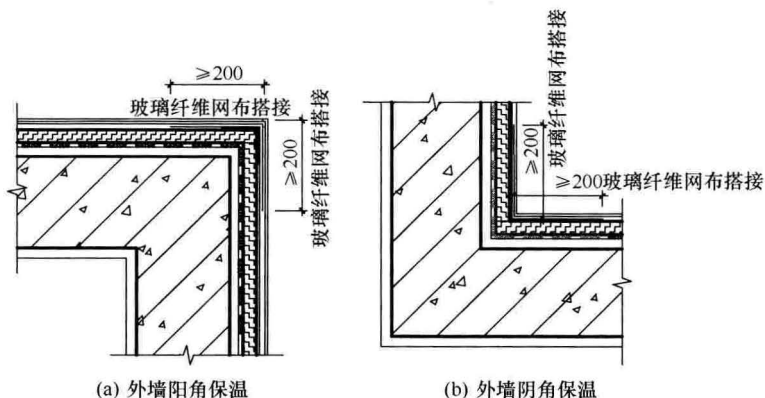


图 6.2.5 外墙阳角、阴角保温

**6.2.6** 门窗洞口部位的外墙外保温构造应符合下列规定:

1 门窗洞口侧边等热桥部位可选用真空绝热板,也可选用其他保温材料进行处理。

2 门窗洞口侧边等部位应做好密封和防水构造设计。

## II 外墙内保温系统

**6.2.7** 外墙内保温系统根据构造不同可分为薄抹灰内保温系统和龙骨面板内保温系统。

**6.2.8** 薄抹灰外墙内保温系统应由粘结层、真空绝热板保温层、薄抹面层和饰面层组成,真空绝热板应采用粘结砂浆或粘结石膏粘贴固定在基层墙体上,薄抹面层中应压入玻璃纤维网布,饰面层可采用涂料和墙纸或墙布等(图 6.2.8)。

**6.2.9** 龙骨面板内保温系统构造应由粘结层、真空绝热板保温层、龙骨固定件、防护面板和饰面层组成,真空绝热板应采用粘

结砂浆或粘结石膏粘贴固定在基层上,防护面板可为纸面石膏板、无石棉硅酸钙板或无石棉纤维水泥平板,饰面层可采用涂料和墙纸或墙布等(图 6.2.9)。

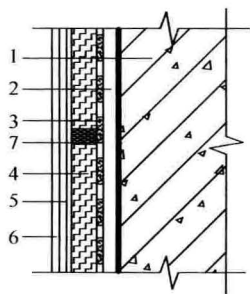


图 6.2.8 薄抹灰外墙  
内保温系统

1—基层; 2—找平层; 3—粘结层; 4—真空绝热板; 5—抹面层, 内嵌玻璃纤维网布; 6—饰面层; 7—保温浆料或聚氨酯硬泡

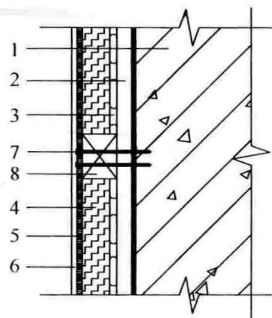


图 6.2.9 龙骨面板外墙  
内保温系统

1—基层; 2—找平层; 3—粘结层; 4—真空绝热板; 5—防护面板; 6—饰面层; 7—螺钉; 8—龙骨

**6.2.10** 真空绝热板应根据设计图纸绘制排版图,并应预留可安装设备、管道或悬挂重物等需要通过固定件固定到基层墙体的部位,并应标识明确。

### III 保温装饰板外墙外保温系统

**6.2.11** 保温装饰板外墙外保温系统应由粘结层、保温装饰板、专用固定组件、填缝材料、密封材料构成,保温装饰板应采用以粘为主、粘锚结合的方式固定在基层墙体上,板缝处应采用保温填缝材料填塞,并应采用硅酮建筑密封胶密封处理(图 6.2.11)。

**6.2.12** 保温装饰板的单板面积不宜大于  $1\text{m}^2$ 。

**6.2.13** 保温装饰板与基层粘结面积不应小于保温装饰板面积的 80%,拉伸粘结强度不应小于  $0.08\text{MPa}$ 。

**6.2.14** 固定保温装饰板的锚固件应符合下列规定:

1 锚固件应与保温装饰板的装饰面板连接。

2 每块保温装饰板的锚固件不应少于3个,每平方米不应少于6个。

3 单个锚固件的抗拉承载力标准值,混凝土基材不应小于0.6kN,砌块基材不应小于0.3kN。

4 锚入混凝土墙体的有效深度不应小于30mm,锚入其他墙体的有效深度不应小于50mm。

5 基层为非混凝土的墙体应进行现场拉拔试验,单个锚固件的抗拉承载力标准值不应小于0.3kN。

6.2.15 保温装饰板的安装缝隙宽度不宜超过15mm;应采用弹性保温材料密封,并宜采用硅酮建筑密封胶嵌缝。

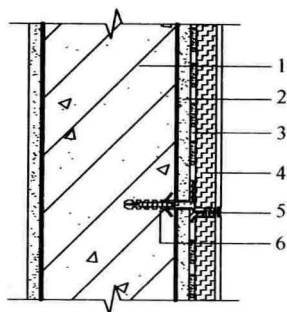


图 6.2.11 保温装饰板外墙  
外保温系统构造

1—基层;2—找平层;3—粘  
结砂浆;4—STP 保温装饰板;  
5—硅酮建筑密封胶;6—锚固件

#### IV 屋面保温系统

6.2.16 真空绝热板可应用于正置式屋面保温系统、倒置式屋面保温系统、正置式坡屋面保温系统和倒置式坡屋面保温系统(图 6.2.16-1~图 6.2.16-4)。屋面的找平层与防水层应符合国家现

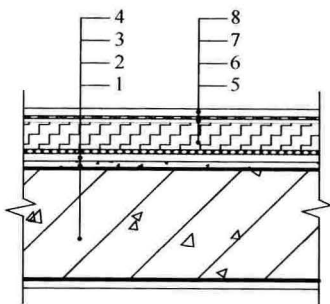


图 6.2.16-1 正置式平屋面保温系统  
1—基层;2—找坡层;3—找平层;  
4—粘结层;5—真空绝热板保温层;  
6—抹面层;7—防水层;8—保护层

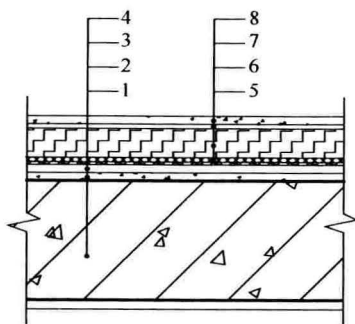


图 6.2.16-2 倒置式平屋面保温系统  
1—基层;2—找坡层;3—找平层;4—  
防水层;5—粘结层;6—真空绝热板保  
温层;7—抹面层;8—保护层

行标准《屋面工程技术规范》GB 50345、《坡屋面工程技术规范》GB 50693 和《倒置式屋面工程技术规程》JGJ 230 的有关规定。

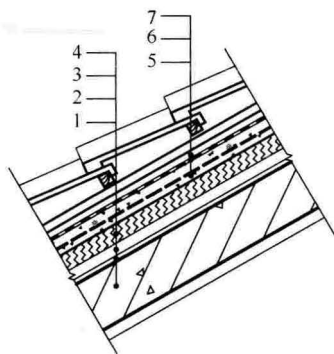


图 6.2.16-3 正置式坡屋面  
保温系统

1—基层；2—找平层；3—粘结层；  
4—真空绝热板保温层；5—抹面层；  
6—防水层；7—保护层

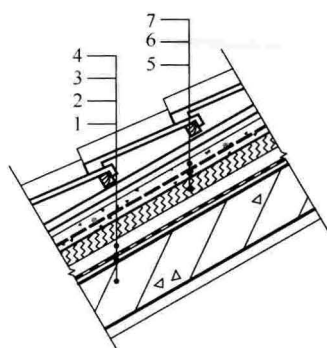


图 6.2.16-4 倒置式坡屋面  
保温系统

1—基层；2—找平层；3—防水层；  
4—粘结层；5—真空绝热板保温层；  
6—抹面层；7—保护层

**6.2.17** 屋面热桥部位应进行保温处理，屋面与室内空间有关联的天沟、檐沟处均应铺设保温层；天沟、檐沟、檐口与屋面交接处，屋面保温层的铺设应延伸到墙内，伸入长度不应小于墙厚的  $1/2$ 。

**6.2.18** 屋面保温系统所采用的配套材料应与真空绝热板相容，且宜选用涂膜类防水材料。

**6.2.19** 倒置式平屋面保温系统的屋面坡度不宜大于  $3\%$ ；倒置式平屋面的保温层与保护层之间应设置隔离层或在砂浆保护层中内嵌玻璃纤维网布进行增强处理。

**6.2.20** 屋面保护层材料应采用硅酸盐或普通硅酸盐水泥配制的水泥砂浆或细石混凝土。

**6.2.21** 保护层表面施工时应抹平压光，并应设置分格缝。水泥砂浆保护层分格缝面积宜为  $1\text{m}^2$ 。细石混凝土保护层其纵横间距不应大于  $6\text{m}$ ，分格缝宽度宜为  $10\text{mm}\sim 20\text{mm}$ ，并应用密封材料嵌缝。

## V 复合预制墙板

**6.2.22** 复合预制墙板及其接缝设计应满足结构、热工、防水、防火、隔声及建筑装饰等要求。

**6.2.23** 复合预制墙板宜采用一次成型预制的复合夹心保温墙体，其结构层与外侧保温构造层、保护构造层间应采用具有断热功能的拉结件进行可靠连接(图 6.2.23)。

**6.2.24** 复合预制墙板尺寸宜标准化、模数化，真空绝热板尺寸应与复合预制墙板的模数相适宜。

**6.2.25** 复合预制墙板宜采用清水混凝土，设计中应统一采用保护措施。

**6.2.26** 复合预制墙板设计时应绘制详图，并应确定明缝、对拉螺栓孔眼等的形状、位置和尺寸。对于饰面混凝土预制墙板，还应明确装饰图案和装饰片等的形状、位置和尺寸。

**6.2.27** 真空绝热板布置应与复合预制墙板分段一致，板缝位置应与拉结件设计协调。

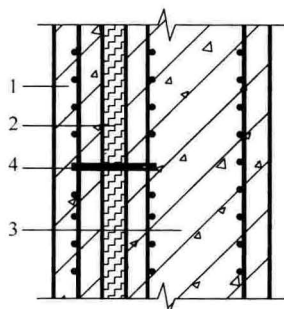


图 6.2.23 复合预制墙板构造

1—外叶墙板；2—真空绝热板；  
3—内叶墙板；4—拉结件

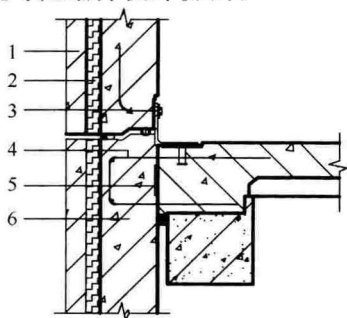


图 6.2.29 复合预制墙板预埋件布置图

1—外叶墙板；2—真空绝热板；3—限位连接件；4—连接钢筋；5—墙顶剪力键；6—内叶墙板

**6.2.28** 复合预制墙板接缝处的真空绝热板应进行防护处理，并根据接缝条件及气候条件等选用满足要求的材料和防水方式作防水处理。

**6.2.29** 复合预制墙板中的预埋件需穿过真空绝热板时，宜采用带有预制孔的真空绝热板，且应预留预埋件空隙，并应在空隙处采取保温及防水措施；连接件不宜穿过真空绝热板(图 6.2.29)。

**6.2.30** 外叶墙承载力、裂缝宽度及挠度应根据实际情况验算，并应符合现行行业标准《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

**6.2.31** 连接件布置应满足外侧保温构造层的安全性和变形要求，并应进行竖向荷载、风荷载和地震作用效应分析。竖向荷载、风荷载应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定取值，地震作用应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB 50011 的有关规定采用。

**6.2.32** 复合预制墙板应根据建筑、结构图进行深化设计，并应将建筑合理分成各种真空绝热板复合预制墙板，拆分过程应符合下列规定：

1 复合预制墙板拆分应满足建筑设计和结构安全的要求，应便于真空绝热板复合预制墙板吊装，并应保证结构安全。

2 真空绝热板布置应与复合预制墙板的拆分及施工措施埋件统一布置，应减少真空绝热板的型号种类，并应便于真空绝热板复合预制墙板生产。

3 复合预制墙板拆分时应按复合预制墙板分类编号，应制订预制计划、安装方案。

**6.2.33** 对复合预制墙板进行施工措施埋件设计时，应根据复合预制墙板重量和截面尺寸确定复合预制墙板的吊装方式、吊点数量和位置、吊钩或吊点埋件的形式和大样，并应符合下列规定：

1 真空绝热板板缝布置位置应与复合预制墙板中安全维护措施埋件及垂直运输机械设备附着埋件设计位置一致。

2 复合预制墙板的吊点应合理设定，应对吊点位置处真空绝热板进行防护处理，避免预埋吊钩、吊环或可拆卸的埋置式接驳器对真空绝热板造成破坏。

## VI 复合玻璃幕墙板

**6.2.34** 复合玻璃幕墙板系统的工程设计应符合国家现行标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 和《建筑幕墙》GB/T 21086 的

有关规定(图 6.2.34-1, 图 6.2.34-2)。

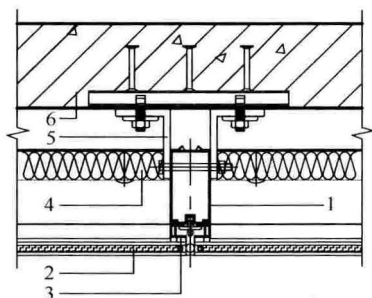


图 6.2.34-1 复合玻璃幕墙板系统横剖构造

1—幕墙龙骨; 2—复合玻璃幕墙板;  
3—硅酮结构密封胶; 4—防火保温  
棉; 5—幕墙码件; 6—主体结构

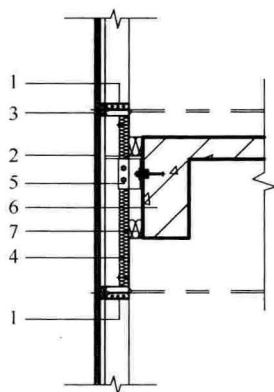


图 6.2.34-2 复合玻璃幕墙板系统竖剖构造

1—幕墙龙骨; 2—复合玻璃幕  
墙板; 3—硅酮结构密封胶;  
4—防火保温棉; 5—幕墙码件;  
6—主体结构; 7—防火封堵

**6.2.35** 复合玻璃幕墙板系统热工和节能设计除应符合本规程第 3.0.5 条的规定外, 尚应符合现行行业标准《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151 的有关规定。

## Ⅶ 复合砌块

**6.2.36** 复合砌块应由混凝土空心砌块、真空绝热板及块体封闭材料构成。

**6.2.37** 复合砌块中使用的混凝土空心砌块应当具有断桥的块体构造。

**6.2.38** 复合砌块的建筑设计、建筑构造设计应符合国家现行标准《砌体结构设计规范》GB 50003、《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》JGJ/T 14 及《自保温混凝土复合砌块墙体应用技术规程》JGJ/T 323 的有关规定。

## 7 施 工

### 7.1 一 般 规 定

**7.1.1** 真空绝热板外墙保温工程的施工应在主体结构工程验收合格后进行,施工前应对基层墙体质量进行检查验收。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《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的有关规定。

**7.1.2** 保温工程施工前,前道工序施工质量应验收合格;基层应坚实、平整。

**7.1.3** 保温工程施工前应按设计文件和相关标准编制专项施工方案,并应进行技术交底,施工人员应经过培训并经考核合格。

**7.1.4** 外墙施工时所采用的脚手架或吊篮等操作平台应编制专项施工方案并应在搭设完毕且验收合格后使用。

**7.1.5** 保温工程所用材料应统一分类存放于仓库内,并应设专人管理。

**7.1.6** 施工各环节不得对真空绝热板产生破坏,不得现场裁割,异形板应工厂定制,并应加强排板设计。

**7.1.7** 外墙外保温工程不得在风力大于 5 级和雨天时施工。雨期施工应做好防雨措施。保温工程施工期间以及完工后 24h 内,环境空气温度不应低于 0℃,平均气温不应低于 5℃。夏季应避免阳光暴晒。保温工程完工后应采取成品保护措施。

### 7.2 薄抹灰外墙外保温工程

**7.2.1** 基层应符合下列规定:

1 基层墙体应坚实平整、干燥,不得有开裂、空鼓、松动、泛碱、粉化、起皮、爆灰等现象,表面应清洁,无油污、脱模剂

等妨碍粘结附着物。

2 凸起、空鼓和酥松部位应剔除并找平。

3 基层表面吸水率过高或有其他影响真空绝热板粘贴情况时应对其进行界面处理。

4 基层墙体为加气混凝土、混凝土墙以及灰砂砖、硅酸盐砖砌体时宜进行界面处理，并宜进行砂浆找平。

5 找平层应与基层粘结牢固，不得有脱层、空鼓、裂缝。

6 外墙预埋件、管道、外门窗或其附框等应事先安装完毕并应验收合格。

7.2.2 横向及竖向基准线应根据排板设计确定楼层、阳角等的控制线。

7.2.3 粘结砂浆和抹面胶浆的配制与使用应符合下列规定：

1 应严格按产品说明书提供的配比和制作工艺在现场进行。

2 配制数量应适量，并应在规定的可操作时间内用完。

3 抹面胶浆宜采用喷涂的施工方式。

4 应在每次配料前将所用搅拌容器中残留的干固砂浆清理干净。

7.2.4 真空绝热板的粘贴应符合下列规定：

1 粘贴顺序应由下而上沿水平线进行施工，并应先粘贴阴阳角。

2 大墙面上的真空绝热板应进行错缝施工，局部最小错缝不宜小于 100mm。当选用有边板时，板缝宽度不宜超过 20mm，当选用无边板时，板缝宽度不宜超过 10mm。

3 粘贴方式应采用条粘法或满粘法，粘结面积不应小于真空绝热板面积的 80%。

4 真空绝热板在粘贴时应均匀挤压，挤出的粘结砂浆应及时清理。

5 粘贴过程中和完成后应对真空绝热板及时保护，真空绝热板不应被破坏。

6 应在真空绝热板粘贴完毕静置 12h 后进行接缝处理。

**7.2.5** 当真空绝热板厚度大于 10mm 时，搭接压边位置应用保温浆料等符合保温工程要求的填充材料进行填充，不得用抹面胶浆直接填充(图 7.2.5)。

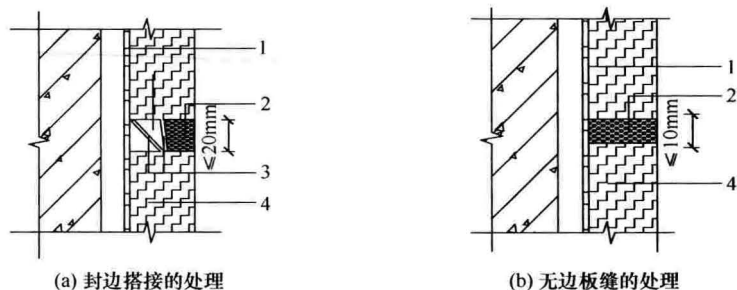


图 7.2.5 真空绝热板板缝施工示意图

1—粘结砂浆；2—保温浆料；3—真空绝热板热封边；4—真空绝热板

**7.2.6** 在外墙阴阳角处第一道抹面胶浆完成后，抹面胶浆可操作时间范围内，应按挂线把护角、鹰嘴粘在墙上均匀挤压，护角条上的玻璃纤维网布应同时压入抹面胶浆内，抹面胶浆应从护角的孔中挤出，并应把多余胶浆刮平，第二道胶浆应把护角完全埋入抹面胶浆中。

**7.2.7** 对于外墙上的管道等构件的连接卡子、连接件等应提前埋置好，并应在粘贴真空绝热板前检查其位置的准确性。

**7.2.8** 铺贴玻璃纤维网布应符合下列规定：

1 第一道抹面胶浆厚度应为 2mm~3mm，涂抹完毕后应立即将玻璃纤维网布压入抹面胶浆中，并应平整无褶皱。待第一道抹面胶浆稍干硬至可以触碰时，应涂抹第二道抹面胶浆，并且厚度应为 1mm~2mm。

2 墙体阴阳角、涂料饰面加铺的底层玻璃纤维网布，铺设时应加抹一道抹面胶浆，首层墙面上加铺的玻璃纤维网布的接缝应对接，接缝应对齐平整；墙体阴阳角两侧玻璃纤维网布应各为 200mm 长。

3 门窗洞口四角应预先沿 45° 方向增贴长 300mm、宽

200mm 的附加玻璃纤维网布(图 7.2.8)。

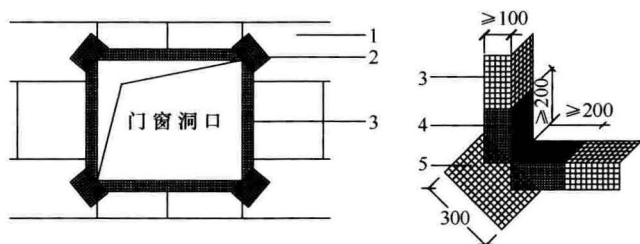


图 7.2.8 门窗洞口玻璃纤维网布加强示意图

- 1—真空绝热板；2—附加玻璃纤维网布；3—玻璃纤维网布翻包；  
4—玻璃纤维网布搭接；5—玻璃纤维网布

**4** 在真空绝热板安装起始部位及门窗洞口、女儿墙等收口部位应进行翻包处理，翻包玻璃纤维网布应压入真空绝热板两面，并且不应小于 100mm。

**5** 抹面胶浆施工间歇应在自然断开处。在连续墙面上的间歇处，第二道抹面胶浆不应完全覆盖已铺好的玻璃纤维网布，应与玻璃纤维网布、第一道抹面胶浆形成台阶形坡茬，留茬间距不应小于 150mm。

**6** 抹面胶浆和玻璃纤维网布铺设完毕后，不得扰动，静置养护不应少于 24h，完成静置养护后可进行下一道工序的施工。在寒冷潮湿气候条件下，应延长养护时间。

**7.2.9** 所有穿墙管线与构件，其出口部位应进行防水密封；各施工工序不得破坏真空绝热板。

### 7.3 外墙内保温工程

**7.3.1** 施工准备应符合下列规定：

**1** 外墙门窗框及各类管线、预埋件等应按设计安装完毕，并按内保温系统的厚度留出余量。

**2** 水暖及装饰工程需用的埋件、电气工程的暗管、接线盒应埋置完毕。

3 采用龙骨安装时,应保证龙骨的牢固性和安全性。

**7.3.2** 薄抹灰外墙内保温施工时,应搭设操作平台或室内用移动脚手架。

**7.3.3** 薄抹灰外墙内保温的细部构造应符合下列规定:

1 窗上下口及侧边应使用护角保护。

2 墙面阴阳角及墙面与楼板交界处应粘贴一层 300mm 宽加强玻璃纤维网布,两侧宽度应各为 150mm。

3 应在门窗洞口及电线盒四周对角线方向,斜向加铺不小于 300mm×200mm 的玻璃纤维网布。线盒处的真空绝热板的常用规格板材不满足粘贴要求时应定制或使用专用配板。

4 当房间为非潮湿房间,且饰面层为涂料饰面时,可根据现行行业标准《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261 的有关规定选用粘结石膏和抹灰石膏。

5 对于二次装修应根据设计要求做相应的预留位置。

## **7.4 保温装饰板外墙外保温工程**

**7.4.1** 分格线应根据建筑立面设计和排板图弹出,并应对墙面和保温装饰板进行准确测量、精确排板;在建筑外墙阳角、阴角处应挂垂直基准线;在保温墙面的边缘部位,当整块真空绝热保温装饰板不能完全覆盖保温部位时,可采用其他保温材料的保温装饰板进行粘贴。

**7.4.2** 墙面锚固位置的钻孔应在保温装饰板施工前进行,并应根据排板图确定的锚固位置钻孔备用,钻孔深度应满足设计要求或施工方案要求,并应立即清理钻孔灰尘及安装专用固定组件。

**7.4.3** 保温装饰板施工顺序应由下至上沿水平线进行,施工时应先安装阴阳角,按分格线将保温装饰板安装到墙面上,并应压实;板缝应控制成一条水平或垂直线。

**7.4.4** 保温装饰板在粘结时应自下而上均匀挤压,滑动就位,可用橡皮锤轻轻敲击固定。板周围挤出的粘结砂浆应及时清理。板与板之间的缝隙应均匀一致且应达到设计要求。

#### **7.4.5 保温装饰板接缝应符合下列规定：**

**1** 应待粘结砂浆干燥后再进行密封处理。处理前应清洁板缝及周边部位，并应在板缝中嵌入填缝材料，沿板缝两侧粘贴美文纸，挤注硅酮建筑密封胶。

**2** 应根据板间间隙的大小，选择合适的嵌缝条，填实板间间隙，嵌缝条与板面深度宜为 3mm~5mm。填塞深度应平直一致、无重叠，遇挂件断开时碰头缝应严密无缝隙。

**3** 待打胶的保温装饰板板缝隙及其周边部位应进行打扫、清洁，不得有灰尘、油污、积水和其他污染物。

**4** 打胶后应立即进行胶缝的修饰，可用有弹性的塑料板将硅酮建筑密封胶挤入缝隙内，并将保温装饰板表面的硅酮建筑密封胶修刮平整。

**5** 胶缝修刮完毕后可揭下美文纸，并应妥善处理。对于覆膜板面，应在撤脚手架时揭去保护膜。

**7.4.6** 空调搁板、挑檐、不封闭阳台、女儿墙内侧、门窗洞口侧面、穿墙孔洞等部位应采用专门的配板。

**7.4.7** 保温装饰板粘贴后，对因后续工程可能造成污染的部位应采取临时保护措施；对施工中可能发生碰撞的入口、通道、阳角等部位应采取临时保护措施。

### **7.5 屋面及楼面保温工程**

#### **I 屋面保温工程**

**7.5.1** 倒置式屋面保温系统在防水层涂刷或铺设完工，并进行闭水试验合格后，应将表面清扫干净，并应直接在防水层上铺设真空绝热板；真空绝热板应由屋面周边向屋面中心铺设，应采用条粘法将真空绝热板粘贴到屋面上，且粘结面积应达到 60% 及以上。

**7.5.2** 真空绝热板在粘结时应均匀挤压，滑动就位，应控制板面平整度，板周围挤出的粘结砂浆应及时清理。

**7.5.3** 每粘贴完一行真空绝热板，应立即整体找平、修补，并应对接缝处理后进行下一行真空绝热板的粘贴。

**7.5.4** 板缝宽不宜超过 15mm，板缝及真空绝热板封口边搭接位置应用保温浆料等符合保温工程要求的填充材料填充，不得用砂浆直接填充。

**7.5.5** 真空绝热板粘贴完毕静置 36h 后可进行下道工序的施工。

**7.5.6** 铺贴好的真空绝热板上不得随意上人行走、堆积重物，并应尽快进行面层的施工。进行下道工序的施工时，应穿平底鞋在真空绝热板上操作施工，表面散落的沙粒、浮灰等杂物应清扫干净。

**7.5.7** 坡屋面在挂瓦条和挂瓦施工时不得破坏真空绝热板保温层。

## II 楼面保温工程

**7.5.8** 楼板结构面符合基层质量要求时，可不做找平层处理，并可直接铺贴真空绝热板；对于楼板顶面有坡度要求时，应按设计要求提前做好找坡层。

**7.5.9** 钢筋混凝土楼板基层应采用界面处理剂进行处理。

**7.5.10** 楼面保温系统应在板缝处设置锚栓，每平方米不应少于 4 个锚栓。有效锚固深度不应低于 25mm。

## 7.6 复合预制墙板制作及施工

**7.6.1** 施工前应进行施工图深化设计，并应综合考虑施工工序对真空绝热板及清水混凝土饰面效果的影响。

**7.6.2** 钢筋工程应符合下列规定：

1 钢筋绑扎材料宜选用 20~22 号绑扎钢丝；每个钢筋交叉点均应绑扎，绑扎钢丝不得少于两圈，扎扣及尾端应朝向真空绝热板复合预制墙板截面的内侧。

2 钢筋笼入模前，应对绑扎钢丝进行外观检查，避免损坏真空绝热板。

### 7.6.3 混凝土振捣应符合下列规定：

1 插入式振动器移动间距不应超过振动器作用半径的 1.5 倍，与侧模应保持 50mm~100mm，插入下层混凝土深度应为 50mm~100mm。

2 平板式振动器的移动间距覆盖已振实部分不应小于 100mm。

3 混凝土振捣应达到混凝土停止下沉，无气泡冒出，表面呈现平坦、泛浆的要求。

### 7.6.4 铺设真空绝热板应符合下列规定：

1 应在混凝土泛浆面上铺设真空绝热板，应用专用的工具拍打真空绝热板，保证粘结牢固。

2 板与板之间的缝应严密，板贴好后无松动，严格控制板面之间的高差，板周围挤出的砂浆应及时清理。

3 应由前至后，沿水平方向铺设，板缝应对齐。

4 拉结件及对拉螺栓与真空绝热板发生冲突时，宜避让真空绝热板，并应在局部位置进行补强处理。

5 铺设真空绝热板后，应及时在真空绝热板上抹保护砂浆，厚度不应小于 5mm，应在砂浆达到初凝后进行下一步钢筋操作。

### 7.6.5 对裸露在混凝土外的真空绝热板，应对表面采用砂浆保护处理，并应符合下列规定：

1 在罩面前应对真空绝热板进行检查，应无漏气空鼓等现象，检查合格后应及时进行砂浆罩面。

2 抹面时应用抹子在真空绝热板上涂抹厚度为 1.5mm~3.0mm 的抹面胶浆，应将玻璃纤维网布压入抹面胶浆中，以覆盖玻璃纤维网布、微见轮廓为宜，并应平整无褶皱。

3 脱模起吊时的保护膜强度应符合设计要求。

### 7.6.6 拆模后应立即养护，养护中应对裸露的真空绝热板进行覆盖，不得采用对真空绝热板复合阻气膜有腐蚀的养护材料。

### 7.6.7 复合预制墙板应标志厂名或厂标以及复合预制墙板的型号、生产日期和生产班组；应建立系统的复合预制墙板编码方

案,并应指定专人进行复合预制墙板标示工作;质检员应及时对复合预制墙板标示进行核对。

#### **7.6.8 复合预制墙板的堆放应符合下列规定:**

1 现场堆放时,应按吊装顺序和复合预制墙板型号分区配套堆放,且位置应在吊车工作范围内。

2 应根据复合预制墙板的特点采用不同的叠放和装架方式,不得在裸露在混凝土外的真空绝热板上进行堆载。

3 对不能平放的复合预制墙板,支架应进行专门设计。

4 宜采用插放或靠放,放置的支架应有足够的刚度,并应支垫稳固,靠放时应对称放置,饰面朝外,倾斜角在 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 。

5 不同构件堆放之间宜设宽度为 $0.8\text{m}\sim 1.2\text{m}$ 的通道。

**7.6.9** 塔吊固定拉杆不得直接与外墙面固定。宜在内墙面窗口位置设置钢梁,塔吊固定拉杆与钢梁连接。

**7.6.10** 复合预制墙板的施工应符合现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1的有关规定。

### **7.7 复合玻璃幕墙板制作及施工**

**7.7.1** 复合玻璃幕墙板的生产制作应符合以下规定:

1 真空绝热板应与中空玻璃同时合片。

2 真空绝热板与中空玻璃合片后,应进行封胶处理。

3 真空绝热板应紧密内嵌于中空玻璃的空腔内。

**7.7.2** 复合玻璃幕墙板的施工应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102的有关规定。

### **7.8 复合砌块制作及施工**

**7.8.1** 复合砌块的生产制作应符合下列规定:

1 复合砌块中的空心砌块应预先生产,产品性能应符合国家现行相关标准的规定。

2 真空绝热板应紧密插入空心砌块的空腔中,真空绝热板插入空腔后与空心砌块内壁形成的空隙,应采用聚合物砂浆进行

封闭处理。

**3** 真空绝热板在插入空腔、砂浆封闭等制作过程中，不得损害真空绝热板。

**4** 内嵌于复合砌块的真空绝热板不应超出空心砌块的上下表面。

**7.8.2** 填充型复合砌块保温墙体可用于框架结构、框剪结构、剪力墙结构的填充墙使用，其施工应依据设计要求编制施工方案。

**7.8.3** 基层应按现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 进行主体结构工程验收，底层、楼地面等基层应平整、无浮灰、干净。不符合要求的应用水泥砂浆找平处理。

**7.8.4** 应配制专用的砌筑砂浆，且应搅拌均匀、无结块，并宜在 4h 内用完。砂浆稠度应为 50mm~80mm，砂浆强度等级不应低于 M5。

**7.8.5** 墙体砌筑应符合下列规定：

**1** 复合砌块应从门洞口向两边排，并应采取“反砌”，应将砌块底面向上，孔肋相对，错缝搭砌，使上下皮砌块的孔肋相对。

**2** 门窗侧复合砌块上下孔应对齐，芯柱下部应留清扫口，其搭砌长度不应小于基底的高差。

**3** 内外墙应同时砌筑，当不能同时砌筑时，应按规定留槎，并应做好接槎处理。

**4** 复合砌块水平、竖向灰缝的厚度不宜超过 3mm，饱满度水平缝应为 90%以上，竖向缝应为 85%以上，竖向缝的碰头灰应挤严。

**5** 复合砌体墙砌至顶部或梁时，应预留控制缝，缝宽不应大于 20mm，7d 后进行砌筑，缝隙大时应填塞同类材质的斜面砌块，缝隙小时应塞填保温材料，并应在外面用抹面砂浆填实抹平。

**7.8.6** 复合砌块砌筑法可分为外露柱嵌砌法及外包柱砌法，并

应符合下列规定：

1 外露柱嵌砌法可用于既有建筑节能改造工程。

2 外包柱砌法可用于专门为复合砌体墙体设计的框架结构工程；其墙体结构梁板热桥部位采用的外贴保温板等外保温施工应符合设计要求。

**7.8.7** 复合砌块填充墙与混凝土框架、梁、板、柱的连接应为脱开式连接，所留的控制缝及门窗洞口的接缝应采用保温材料填塞处理。处理后应在其表面铺设钢丝网或玻璃纤维网布，接槎处两边网长度不应大于 100mm，外面统一以抹聚合物水泥抹面砂浆处理。

**7.8.8** 复合砌块外墙面应按设计要求进行抹面、防水、涂装等饰面处理。

**7.8.9** 自承重复合砌块构造和施工应符合国家现行标准《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》JGJ/T 14 和《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的有关规定。

**7.8.10** 自承重复合砌块用于外墙时应做防渗、防水处理，并应符合现行行业标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ 325 的有关规定。

## 8 验 收

### 8.1 一 般 规 定

**8.1.1** 采用真空绝热板建筑保温系统的节能工程验收除应符合本规程的规定外，尚应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 和《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的有关规定进行施工质量验收。

**8.1.2** 采用复合预制墙板、复合玻璃幕墙板、复合砌块的节能工程验收，应分别符合国家现行标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1、《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 和《自保温混凝土复合砌块墙体应用技术规程》JGJ/T 323 的有关规定。

**8.1.3** 真空绝热板建筑节能工程所应用的主要组成材料应按本规程附录 C 规定进行现场抽样复验，抽样数量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 对于检查数量的规定。

**8.1.4** 真空绝热板建筑节能工程应按现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 的规定进行隐蔽工程验收。

**8.1.5** 真空绝热板建筑节能工程检验批和分项工程的施工质量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。

### 8.2 主 控 项 目

**8.2.1** 真空绝热板建筑保温系统及主要组成材料性能应符合本规程的规定。

检查方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

检查数量：全数检查。

**8.2.2** 真空绝热板的保温层厚度或真空绝热板复合制品的热阻应符合设计要求。

检查方法：核查产品质量证明文件。

检查数量：全数检查。

**8.2.3** 真空绝热板及真空绝热保温装饰板与基层墙体的粘结面积应符合本规程的规定。

检查方法：现场测量。

检查数量：粘结面积每个检验批抽查不少于 3 处。

**8.2.4** 真空绝热板及真空绝热保温装饰板与基层墙体的粘结强度应符合本规程的规定，应在同等条件下，进行拉伸粘结强度的拉拔试验。

检查方法：拉拔试验应按本规程附录 D 执行。

检查数量：每个单位工程抽查不少于 1 次。

**8.2.5** 粘贴真空绝热板的板缝宽度。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；检查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

**8.2.6** 内保温系统中，设备、管道或悬挂重物部位的预留部位应符合设计要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；检查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

**8.2.7** 热桥部位的处理应满足设计要求并应符合本规程的规定。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；检查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

**8.2.8** 复合预制墙板墙体的连接件与真空绝热板的位置应符合设计规定，并满足热工设计要求及力学计算的要求。

检查方法：观察法，核查质量证明文件或检查隐蔽工程验收

记录。

检查数量：全数检查。

**8.2.9** 复合玻璃幕墙板系统的真空绝热板及玻璃面板应完好，尺寸应满足设计要求；硅酮结构密封胶的打胶质量、胶深、胶宽应满足设计要求。

检验方法：采用相同材料、工艺和施工做法的幕墙系统，对其所采用的玻璃幕墙板进行割胶检查。

检查数量：割胶试验应在最初的 10 块组件中挑选 1 块进行，然后在最初的 50 块组件中挑选一块，之后在每 100 块组件挑选一块进行试验。

**8.2.10** 复合砌块砌体工程中的真空绝热板应与混凝土空心砌块填插严紧。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：同一厂家同一品种的产品，当单位工程保温面积在  $20000\text{m}^2$  以下时各抽查不少于 1 次；当单位工程保温面积在  $20000\text{m}^2$  以上时各抽查不少于 2 次。

### 8.3 一般项目

**8.3.1** 真空绝热板节能工程进场的组成材料外观和包装应完整无破损，并应符合设计要求和国家现行产品标准的有关规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**8.3.2** 粘贴真空绝热板外保温系统保温层表面垂直度和尺寸允许偏差应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的规定。

检验方法：观察，尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

**8.3.3** 复合预制墙板墙体的允许偏差和检验方法应符合《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的规定。

检验方法：观察，尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

**8.3.4** 抹面层和饰面层施工质量应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210 的规定。

**8.3.5** 阴阳角、门窗洞口及不同材料基体的交接处等特殊部位，真空绝热板应采取防止开裂和破损的加强措施。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：同一检验批内，按不同部位，每类抽查 10%，并不少于 5 处。

**8.3.6** 矩形复合玻璃幕墙板两对角线之差不应大于对角线平均长度的 0.2%。

检验方法：观察，尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 5 块。

**8.3.7** 复合砌块中的真空绝热板应完好，真空绝热板尺寸不应大于复合砌块边缘。

检验方法：观察，尺量检查。

检查数量：全数检查。

**8.3.8** 真空绝热板及其复合制品安装完成后，装饰效果和墙面装饰工程的尺寸允许偏差应符合设计要求和本规程的规定。

检验方法：观察，尺量检查。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

## 附录 A 真空绝热板保温系统使用和维护

### A.1 一般规定

**A.1.1** 工程竣工验收时, 承建方应向建设方或开发商提供真空绝热板保温系统使用维护说明书, 说明书应包括下列内容:

1 真空绝热板保温系统的设计依据、主要性能参数, 真空绝热板的原理和特性;

2 使用环境条件对真空绝热板及其保温系统的影响;

3 用户使用方法和注意事项;

4 日常维护和保养的要求;

5 检查维修的方法和工作程序。

**A.1.2** 真空绝热板保温工程竣工验收后, 其外表面不得随意破坏。

**A.1.3** 保温系统表面需安装的设施及部件应按设计和施工预留标示部位进行安装固定作业。

**A.1.4** 房屋在交付使用时, 建设方、开发商或物业管理部门应向每位用户发放真空绝热板保温系统使用维护说明书, 同时应制定相应管理制度和监督措施, 并应宣传到位。

### A.2 检查与维护

**A.2.1** 已交付使用的工程, 真空绝热板保温系统的日常检查和维护工作应由物业管理部门负责, 并应按计划进行, 用户应配合并服从物业部门的监督管理。

**A.2.2** 外墙和屋面保温系统在工程竣工验收后一年或保修期到期之前, 应对保温系统进行一次全面检查。此后保温系统宜每 3 年~5 年检查一次, 使用 10 年后宜进行一次全面检查和维护。

**A.2.3** 外墙外保温系统的检查内容和方法应符合下列规定:

1 重点查看保温系统不应有渗漏和空鼓现象；

2 用户自行安装空调、晾衣架和集热板等设施，其安装施工作业应严格按设计和预留标示部位进行。

**A.2.4** 保温装饰板外墙外保温系统的检查内容和方法应符合下列规定：

1 保温装饰板墙面不应有变形、错位和松动现象；

2 保温装饰板的主要承力构件、连接件和连接螺栓等连接应可靠、无锈蚀和损坏等；

3 装饰面板表面不应有污损或漆膜破坏现象；

4 硅酮建筑密封胶不应有脱胶、开裂、起泡，发泡胶条不应有老化等损坏现象；

5 整体墙面不应有渗漏；

6 遭遇台风、地震、火灾等灾害后，应及时对保温装饰板外墙外保温系统进行全面检查。

**A.2.5** 外墙内保温系统的检查内容和方法应符合下列规定：

1 室内墙体上的电器、重物和挂镜线等固定部件的安装，应严格按设计和施工预留标示位置进行；

2 墙面固定应首选粘结锚固方式，安装连接件处可选择预留或有龙骨位置进行，否则连接件锚固深度不得大于石膏板等墙面面板和表面墙皮抹灰的总厚度。

**A.2.6** 屋面保温系统的检查内容和方法应符合下列规定：

1 非上人的倒置防水屋面上不得堆放重物、易燃物体及硬质尖锐的物体，工作人员在屋面行走应穿平底胶鞋；

2 定期检查屋面情况，发生开裂或渗漏现象，应分析原因并及时修复。

**A.2.7** 对于外墙和屋面真空绝热板破坏或漏气的检查，可按现行行业标准《红外热像法检测建筑外墙饰面粘结质量技术规程》JGJ/T 277 的规定，并应选用红外摄像仪进行检查。

**A.2.8** 用户在使用期间若需变更固定位置、增加设置锚固件或进行其他破坏保温墙体表面的活动时，应书面向物业管理部门提

出申请，批准后应聘专业施工单位实施。

**A. 2. 9** 真空绝热板漏气或被破坏时，应及时进行处理或维修。维修应由承建方或专业施工队伍实施。

**A. 2. 10** 玻璃幕墙板系统的维护应符合国家现行标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 和《建筑幕墙》GB/T 21086 的相关规定。

## 附录 B 拉伸粘结强度试验方法

**B.0.1** 在试样表面切割出直径 50mm 的圆形拉伸粘结试样时应切至真空绝热板表面，但不得损伤真空绝热板表面复合材料。试样数量不应少于 6 个。

**B.0.2** 拉伸粘结试样应通过合适的粘合剂与相应尺寸的金属块进行粘贴。

**B.0.3** 拉伸粘结强度的测定应采用拉拔速度可控的拉拔仪，拉伸速度应为  $(5 \pm 1)$  mm/min。应记录每个试样破坏时的强度值，并同时记录破坏状态。破坏面在金属块粘合面时，数据应记为无效。

**B.0.4** 试验结果应为 6 个有效试验数据中 4 个中间值的算术平均值，并应精确至 0.01MPa。

## 附录 C 真空绝热板建筑节能 工程主要组成材料复验项目

**表 C.0.1 真空绝热板建筑节能工程主要组成材料复验项目**

类别	材料	复验项目
薄抹灰外墙 外保温工程	真空绝热板	单位面积质量、导热系数、垂直于板面抗拉强度
	粘结砂浆	与真空绝热板的拉伸粘结强度
	抹面胶浆	与真空绝热板的拉伸粘结强度、压折比
	玻璃纤维网布	单位面积质量、耐碱拉伸断裂强力、耐碱拉伸断裂强力保留率
外墙内保温工程	真空绝热板	单位面积质量、导热系数、垂直于板面抗拉强度
	粘结砂浆	与真空绝热板拉伸粘结强度的原强度
	粘结石膏	凝结时间、与真空绝热板拉伸粘结强度
	粉刷石膏	凝结时间、与真空绝热板拉伸粘结强度
	抹面胶浆	与真空绝热板拉伸粘结强度
	玻璃纤维网布	单位面积质量、拉伸断裂强力
保温装饰板外墙 外保温工程	保温装饰板	真空绝热板的导热系数，单位面积质量、保温层厚度、拉伸粘结强度
	粘结砂浆	与保温装饰板的拉伸粘结强度
	锚固件	拉拔力标准值
屋面及楼面保温工程	真空绝热板	单位面积质量、导热系数、垂直于板面抗拉强度
复合预制墙板工程	复合预制墙板	热阻、面密度、保温层厚度
复合玻璃幕墙工程	复合玻璃幕墙板	热阻
复合砌块砌体工程	复合砌块	热阻、密度、抗压强度

## 附录 D 真空绝热板与基层墙体拉伸粘结强度现场拉拔试验方法

### D.1 试样制备

**D.1.1** 试样材料选取及制备应在外保温系统组成材料进场后进行。

**D.1.2** 试样应现场制作，将配制好的粘结砂浆分别抹在基层墙体、真空绝热板表面，厚度应为 3mm~5mm，且应在实际工程环境下同条件养护 14d。

**D.1.3** 试样切割及数量应符合以下规定：

1 粘结砂浆与基层墙体拉伸粘结强度试样尺寸应为 95mm×45mm，并应切至基层墙体表面。

2 粘结砂浆与真空绝热板拉伸粘结强度试样尺寸应为直径 50mm，并应切至真空绝热板表面，但不得损伤真空板表面复合材料。

**D.1.4** 粘结砂浆与基层墙体拉伸粘结强度试样数量不应少于 3 个，粘结砂浆与真空绝热板拉伸粘结强度试样数量不应少于 6 个。

### D.2 试验过程

**D.2.1** 拉伸粘结试样表面应通过合适的粘合剂与相应尺寸的金属块进行粘贴。

**D.2.2** 拉伸粘结强度的测定，应采用拉拔速度可控的拉拔仪；拉伸速度为  $(5 \pm 1)$  mm/min。应记录每个试样破坏时的强度值，并同时记录破坏状态。破坏面在金属块粘合面时，数据应记为无效。

### **D.3 试 验 结 果**

**D.3.1** 粘结砂浆与基层墙体拉伸粘结强度试验结果应为 3 个有效试验数据的算术平均值，精确至 0.1MPa。

**D.3.2** 粘结砂浆与真空绝热板拉伸粘结强度试验结果应为 6 个有效试验数据中 4 个中间值的算术平均值，精确至 0.01MPa。

## 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

- 1 《砌体结构设计规范》GB 50003
- 2 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 3 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 4 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 5 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 6 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203
- 7 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 8 《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB 50210
- 9 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 10 《屋面工程技术规范》GB 50345
- 11 《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411
- 12 《坡屋面工程技术规范》GB 50693
- 13 《混凝土砌块和砖试验方法》GB/T 4111
- 14 《建筑材料放射性核素限量》GB 6566
- 15 《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624
- 16 《中空玻璃》GB/T 11944
- 17 《绝热稳态传热性质的测定标定和防护热箱法》GB/T 13475
- 18 《硅酮建筑密封胶》GB/T 14683
- 19 《建筑幕墙》GB/T 21086
- 20 《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906
- 21 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
- 22 《高层建筑混凝土结构技术规程》JGJ 3
- 23 《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》JGJ/T 14
- 24 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26

- 25 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75
- 26 《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102
- 27 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134
- 28 《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144
- 29 《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151
- 30 《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261
- 31 《红外热像法检测建筑外墙饰面粘结质量技术规程》JGJ/

T 277

- 32 《倒置式屋面工程技术规程》JGJ 230
- 33 《自保温混凝土复合砌块墙体应用技术规程》JGJ/T 323
- 34 《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ 325
- 35 《胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统材料》JG/T 158
- 36 《外墙内保温板》JG/T 159
- 37 《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287
- 38 《金属装饰保温板》JG/T 360
- 39 《自保温混凝土复合砌块》JG/T 407
- 40 《外墙外保温系统耐候性试验方法》JG/T 429
- 41 《建筑用真空绝热板》JG/T 438
- 42 《粉刷石膏》JC/T 517
- 43 《混凝土小型空心砌块和混凝土砖砌筑砂浆》JC 860
- 44 《粘结石膏》JC/T 1025

中华人民共和国行业标准

建筑用真空绝热板应用技术规程

**JGJ/T 416 - 2017**

条文说明

## 编制说明

《建筑用真空绝热板应用技术规程》JGJ/T 416-2017，经住房和城乡建设部 2017 年 5 月 18 日以第 1556 号公告批准发布。

本规程制订过程中，编制组进行了广泛的调查研究，总结了我国建筑用真空绝热板试验研究成果和工程应用的实践经验，许多单位和学者进行了卓有成效的试验和研究，为本次制订提供了极有价值的技术参数。

为了便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《建筑用真空绝热板应用技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

# 目 次

1	总则	50
2	术语	52
3	基本规定	53
4	材料要求	55
4.1	真空绝热板及其复合制品	55
4.2	配套材料	56
5	系统性能要求	57
6	设计	58
6.1	一般规定	58
6.2	系统构造及设计要求	59
7	施工	64
7.1	一般规定	64
7.2	薄抹灰外墙外保温工程	65
7.3	外墙内保温工程	66
7.4	保温装饰板外墙外保温工程	67
7.5	屋面及楼面保温工程	67
7.6	复合预制墙板制作及施工	68
7.7	复合玻璃幕墙板制作及施工	69
7.8	复合砌块制作及施工	69
8	验收	71
8.1	一般规定	71
8.2	主控项目	71

# 1 总 则

**1.0.1** 本条主要阐明制定本规程的目的，在于规范、控制和保证建筑用真空绝热板在建筑节能工程中的工程质量，促进建筑保温行业健康发展。

建筑节能与防火安全并重，是建筑节能发展的总趋势，也是执行国家节能降耗基本国策，关注民生安危的根本要求。真空绝热板具有保温隔热性能卓越、防火性能优异、施工方便快捷、生产安全环保等特点，符合国家“四节一环保”、“节能减排”的产业政策。建筑用真空绝热板可以广泛应用于建筑节能工程，对我国建筑节能、提高建筑保温系统防火性能均具有重要意义。为满足行业生产发展和工程建设的需要，规范真空绝热板在建筑节能工程中的应用，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量，制定本规程。这将对严格控制真空绝热板建筑节能工程施工质量，保证使用安全和工程建设质量具有重要意义，同时对促进行业技术进步，加快建筑材料新产品、新技术的推广，使经济合理、安全适用的新技术得到普及，起到推动作用。

本规程是依据现行国家和行业标准、规范的有关规定，并在对我国近些年来使用的建筑用真空绝热板进行调研的基础上，结合建筑用真空绝热板自身的特性和技术要求，同时参考了一些先进国家相关标准、规范而编制的。

**1.0.2** 本条对建筑用真空绝热板的适用范围作出了规定。本规程适用于采用建筑用真空绝热板的薄抹灰外墙外保温工程、外墙内保温工程、保温装饰板外墙外保温工程、屋面及楼地面保温工程，以及以真空绝热板为保温材料的复合预制墙板、玻璃幕墙板及复合砌块的制作、设计、施工和验收。工业建筑中采用真空绝热板时，可参照此标准执行。

**1.0.3** 凡国家现行标准中已有明确规定的，本规程原则上不再重复。在设计、施工及验收中除符合本规程的要求外，尚应满足国家现行有关标准的规定。国家现行强制标准包括建筑防火、建筑工程抗震等方面的标准和规范。国内外相关的配套专用技术，在满足本规程和相关标准规定的基础上，可参考采用。真空绝热板用于外墙外保温工程时，除应符合本规程的规定外，尚应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 的有关规定，真空绝热板用于外墙内保温工程时，除应符合本规程的规定外，尚应符合现行行业标准《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261 的有关规定。真空绝热板用于屋面保温工程时，除应符合本规程的规定外，尚应符合国家现行标准《屋面工程技术规范》GB 50345、《坡屋面工程技术规范》GB 50693 和《倒置式屋面工程技术规程》JGJ 230 的有关规定；真空绝热板玻璃幕墙板用于幕墙工程时，除应符合本规程的规定外，尚应符合国家现行标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 和《建筑幕墙》GB/T 21086 的有关规定。

## 2 术 语

**2.0.1** 真空绝热板的芯材通常包括超细玻璃丝棉、微硅粉及气相二氧化硅等材料；包裹材料通常为复合阻气膜。该条文直接引用了现行行业标准《建筑用真空绝热板》JG/T 438 的相关条款。

**2.0.3** 真空绝热保温装饰板应由带饰面层的面板、真空绝热板组成，必要时增加底衬且应在工厂预制。其中装饰板面板可采用硅酸钙板、水泥压力板、薄型石材、陶瓷板、铝板、铝塑板等，底衬宜采用由玻璃纤维网布增强的聚合物水泥砂浆或无机板类材料。饰面层可采用氟碳涂料、真石漆、外墙弹性涂料等。应根据装饰面板的类型，选用适合的保温系统配套材料。

**2.0.4** 真空绝热板复合预制墙板包括以下 2 种形式：

真空绝热板复合预制剪力墙：以真空绝热板为芯材，在工厂预制成型的具有绝热保温和外围护功能的复合剪力墙板。

真空绝热板复合预制混凝土挂板：以真空绝热板为芯材，在工厂预制成型的具有绝热保温和外围护功能的混凝土挂板。

**2.0.5** 对于真空绝热板复合玻璃幕墙板的定义，主要参照了现行国家标准《中空玻璃》GB/T 11944 的相关内容，并结合了真空绝热板复合玻璃幕墙板本身的产品特点。将真空绝热板设置在中空玻璃中空层内，是一种对真空绝热板良好的应用方式，可以克服真空绝热板传统应用上的很多弱点。通过实验数据可以发现，相比真空绝热板复合玻璃幕墙板中心点的传热系数，其整体（平均）传热系数要大很多，普通中空玻璃也是如此。这是由于更多的热损失是通过边部密封材料发生的。但设置了真空绝热板的中空玻璃，传热系数仍是相同厚度中空玻璃中最低的。

**2.0.6** 通过在混凝土空心砌块的空腔内，填充真空绝热板保温材料可形成具有自保温功能的真空绝热板复合砌块。

### 3 基本规定

**3.0.1** 本条对采用真空绝热板的建筑保温系统进行了分类，按照使用部位和使用方式，划分为外墙、内墙及屋面和楼地面等保温系统。

**3.0.2** 本条说明了真空绝热板除可以直接用于建筑保温工程外，也可以作为保温材料，与其他材料制成复合预制墙板、玻璃幕墙板以及复合砌块等建筑制品。

**3.0.3** 真空绝热板建筑保温系统是一个完整的整体，有其特定的系统构造和组成材料。整套组成材料都由系统供应商提供，系统供应商最终对整套材料质量负责。真空绝热板建筑保温系统的设计和安装是遵照系统供应商的设计和安装说明进行的，系统供应商应对建筑保温系统的所有组成部分做出规定；对真空绝热板建筑制品，在生产过程中，也应当充分考虑真空绝热板与其他构成材料的相容性，不得更改构造和组成材料。

**3.0.4** 本条是对真空绝热板外墙外保温工程或工程各部分的基本规定，编制时主要参考了现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 的有关规定。基层的正常变形，是指基层墙体或屋面由温度、含水率、风荷载、撞击力造成的正常变形，这种变形不应造成保温复合墙体或屋面的裂缝或形成空鼓脱落。系统的各构造层次间应具有变形协调能力，若基层墙体、保温层、保护层材料的弹性模量、线膨胀系数相差过大，由温度、湿度变化造成的变形率和变形速度不一致，易造成保温层裂缝。保温系统各组成部分的物理—化学稳定性，主要包括系统的耐久性和部件的耐久性。首先，外保温系统在温度、湿度和收缩的作用下应是稳定的；其次，在正常使用条件和正常维护下，所有组成材料在系统使用寿命期内均应保持其特性。彼此相容是要求保温系统中任

何一种组成材料应与其他所有组成材料相容；所有材料应是天然耐腐蚀或经耐腐蚀处理，这涉及玻璃纤维网布耐碱性、金属固定件镀锌或涂防锈漆等防锈处理。

**3.0.5** 本条规定了不同气候区域，真空绝热板建筑围护结构应当执行的保温、隔热和防潮性能的设计标准。对于具有热熔封边的真空绝热板，在进行节能计算时，应考虑板缝以及托架等材料产生的热桥影响。

**3.0.7** 真空绝热板整体板材的完整性，是保证其产品性能的必要条件，因此严禁真空绝热板在运输、贮存、施工以及用于复合制品制作过程中受到损害。

**3.0.8** 本条是基于真空绝热板的产品特性，规定了真空绝热板建筑节能工程交付后的使用维护及注意事项，以确保业主和物业公司遵循相关规定，正确使用维护该系统，以期实现保温系统达到相应的设计使用年限。

## 4 材料要求

### 4.1 真空绝热板及其复合制品

**4.1.1** 真空绝热板属于新型复合保温材料产品，具有独特生产工艺和优异的热工性能，目前国内产品有封边和背封边两种，本条文直接引用了现行行业标准《建筑用真空绝热板》JG/T 438 中对真空绝热板性能的规定。

**4.1.2** 目前真空绝热保温装饰板根据面板的材质构成，可分为非金属面板和金属面板两种。因此，本条参照了现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287 和《金属装饰保温板》JG/T 360 的有关规定，在性能指标上几乎没有变化，仅将面板与真空绝热板表面的拉伸粘结强度根据真空绝热板的特性对指标做了统一调整，以符合真空绝热板的实际应用情况。

**4.1.3** 复合预制墙板的性能主要包括热工、外观及力学性能。本规程主要是对其热工性能做出规定；而作为一类夹心类复合预制墙板，其外观及力学性能遵照现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的有关规定。

**4.1.4** 复合玻璃幕墙板性能指标相对玻璃幕墙板来说，主要是增加了保温功能，因此本条文主要对其热工性能做出了规定。该产品主要应用于玻璃幕墙的非透明部位，并属于玻璃幕墙系统的组成部分，因此应满足与玻璃幕墙相关的国家规范。复合玻璃幕墙板实际是由中空玻璃和真空绝热板复合而成的一种特殊的中空玻璃，因此其性能应当符合国家现行标准《中空玻璃》GB/T 11944、《建筑幕墙》GB/T 21086 以及《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 的有关规定。

**4.1.5** 复合砌块可作为框架结构、框剪结构的填充墙体使用，同时可作为承重结构的砌体墙使用，因此分为填充型及承重型两

种类别，分别做出不同的性能要求。

## 4.2 配套材料

**4.2.1** 本条对真空绝热板用于薄抹灰外墙外保温系统时的粘结砂浆、抹面胶浆、玻璃纤维网布、板缝填充保温浆料的性能做出了规定。粘结砂浆、抹面胶浆的性能参数主要参照了国家现行标准《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 29906、《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 制定，仅将与真空绝热板表面的拉伸粘结强度指标做了统一调整，以符合真空绝热板的实际应用情况；对于抹面胶浆中砂粒直径的规定，主要是为防止抹面时抹面胶浆中的砂粒对真空绝热板的膜材划伤。

**4.2.2** 本条对真空绝热板用于外墙内保温系统时的粘结砂浆、粘结石膏、抹面胶浆、玻璃纤维网布、粉刷石膏的性能指标做出了规定。各性能参数主要参照了现行行业标准《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261 以及真空绝热板的自身特性制定。其中粘结石膏和粉刷石膏是用于室内非潮湿条件下的外墙内保温系统的材料，其作用是替代粘结砂浆和抹面胶浆的，各地尤其是在长江流域及以南地区已有成熟的应用经验，值得推广，因此本规程将其列入。石膏基胶凝材料是目前在工程建设上非常好的低碳、节能、环保和可循环的绿色建筑材料；石膏材料在我国资源充足，加工成本低，耗能少，可重复利用；用于内墙墙体和保温工程优势巨大，它不但导热系数低，热容量大，而且具有呼吸功能，可以自动调节室内的湿度，同时还有很好的防火功能，因此应大力推广应用。

**4.2.3** 本条对真空绝热板用于保温装饰板外墙外保温系统时的粘结砂浆、锚固件、硅酮建筑密封胶的性能做出了规定，主要是参照现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287 制定的。

## 5 系统性能要求

**5.0.1** 本条文是为满足真空绝热板薄抹灰外墙外保温系统的整体性能要求，而需要对本系统进行控制和检验项目的要求。系统的性能要求和试验方法主要依据现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 并结合了真空绝热板的实际情况制定。抗风压安全系数通常为不小于 1.5。关于耐候性和耐冻融性能试验后抹面层与保温层的拉伸粘结强度，根据实验测定，“切割法”适用于建筑用真空绝热板与抹面层拉伸粘结强度的检测，但同时要求拉伸试验之后的标准状态应该为建筑用真空绝热板表面与粘结砂浆层完全断开，即建筑用真空绝热板表面尽可能无残留粘结砂浆，否则试验结果无效。

**5.0.2** 根据真空绝热板外墙内保温系统的整体要求，对系统拉伸粘结强度、抗冲击性、吸水量、热阻、水蒸气渗透阻作了规定。其性能指标及试验方法主要依据现行行业标准《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261 制定，其中系统拉伸粘结强度和吸水量依据现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 进行试验，抗冲击性按照现行行业标准《外墙内保温板》JG/T 159 进行试验，热阻按照现行国家标准《绝热稳态传热性质的测定标定和防护热箱法》GB/T 13475 进行试验。由于保温系统设置在墙体内侧，基本不受室外气候条件（温差、雨雪等的直接作用）的影响，耐候性、抗风荷载性能和耐冻融性能等不作要求。

**5.0.3** 根据真空绝热板保温装饰板外墙外保温系统的整体要求，对系统的耐候性、抗风荷载性能、拉伸粘结强度、抗冲击性、吸水量、单点锚固力和热阻作了规定。其性能指标及试验方法主要依据现行行业标准《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 和《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T 287，并结合了真空绝热板的实际情况制定。

## 6 设 计

### 6.1 一 般 规 定

**6.1.2** 真空绝热板导热系数的标称值和测试值一般均为板材中心部位的导热系数，其数值通常受其自身吸水率、板材厚度稳定性及板材尺寸大小等因素影响。为此，通常采用修正系数对导热系数进行修正，由于真空绝热板自身不吸水；板面本身承受一个大气压的压力，使用过程中厚度不发生变化，因此其导热系数的修正系数仅是对其边缘效应的修正，对于  $400\text{mm} \times 600\text{mm}$  的标准大小板材，修正系数宜取 1.10。在实际工程中，整个保温系统的传热系数除与真空绝热板的实际传热系数有关以外，还与板材的板缝宽度有关，依据测试结果分析，当同时考虑真空绝热板产品自身及其施工过程中板材平均板缝宽度对保温系统传热系数的影响时，应采用综合修正系数  $\beta$  对真空绝热板导热系数进行修正。为此，根据工程应用情况，将真空绝热板的板缝划分为两个区间， $5\text{mm} \sim 10\text{mm}$  以及  $10\text{mm} \sim 20\text{mm}$ 。对于平均板缝为  $5\text{mm} \sim 10\text{mm}$  的真空绝热板保温系统，平均板缝为  $5\text{mm}$  时， $\beta$  可取 1.2；平均板缝为  $10\text{mm}$  时， $\beta$  可取 1.5；平均板缝处于  $5\text{mm} \sim 10\text{mm}$  之间时， $\beta$  可采取数值插值法确定。对于平均板缝为  $10\text{mm} \sim 20\text{mm}$  的真空绝热板保温系统，平均板缝为  $10\text{mm}$  时， $\beta$  可取 1.5；平均板缝为  $20\text{mm}$  时， $\beta$  可取 1.8；平均板缝处于  $10\text{mm} \sim 20\text{mm}$  之间时， $\beta$  可采取数值插值法确定。此外，按《建筑用真空绝热板》JG/T 438 的规定，真空绝热板的尺寸是以真空绝热板的芯材为准的，施工中真空绝热板的板缝是指以相邻两块真空绝热板的芯材边界计算的，不包含热封边的尺寸。

**6.1.3** 要求基层外表面温度高于  $0^{\circ}\text{C}$ ，目的是保证基层和粘结砂浆不受冻融破坏。门窗框外侧洞口、阳台、女儿墙等热桥部位

都有相当大的传热损失。当外保温系统中采用金属固定件和承托件时,应考虑它们的热桥影响,需做修正。

**6.1.4** 由于真空绝热板本身具有防水性,因此主要是做好板与板接缝位置的密封和防水。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。
- 6.1.6** 本条文给出了真空绝热板薄抹灰外墙外保温系统的适宜使用高度,依据风荷载、安全系数以及现场施工的不确定性制定。
- 6.1.7** 本条文给出了真空绝热板保温装饰板外墙外保温系统的使用高度,依据风荷载、安全系数以及现场施工的不确定性制定,但随着保温装饰板产品技术的不断改进和提高,其使用高度在保证工程安全性和耐久性的前提下可适当放宽,但应提供通过专项技术论证的设计文件和施工技术方案。

## **6.2 系统构造及设计要求**

### **I 薄抹灰外墙保温系统**

**6.2.1** 本条文给出了薄抹灰外墙外保温系统的基本构造。真空

绝热板与基层墙体的连接应当采用粘结砂浆进行固定,不宜采用锚栓进行辅助固定。薄抹灰外保温工程的饰面层宜优先采用涂料饰面。由于外墙外保温系统粘贴饰面砖的理论研究比较缺乏,试验方法尚未确定,一般情况下外墙外保温系统饰面层不宜采用饰面砖。对于粘贴饰面砖的工程,应制定专项技术方案并组织专门论证,技术方案应符合相关标准,确定验收方法后实施。粘贴饰面砖的专项技术方案应包括饰面砖外墙外保温系统设计、施工、验收、高度限制等内容,同时提出对饰面砖质量、面积、厚度、缝宽和配套材料要求,还应做同等条件下基层墙体粘贴饰面砖的现场拉拔试验等。

**6.2.3** 粘结砂浆的面积不得小于80%,主要考虑了风荷载、安全系数以及现场施工的不确定性,80%指的是有效粘结面积。

**6.2.4** 由于薄抹灰外墙外保温系统中,真空绝热板拼接时存在有板缝,必须采用保温浆料或聚氨酯进行封堵,所采用的保温浆料宜具有较小的体积吸水性和与真空绝热板较高的粘结强度。

## II 外墙内保温系统

**6.2.8、6.2.9** 外墙内保温系统构造依据现行行业标准《外墙内保温工程技术规程》JGJ/T 261以及真空绝热板的工程应用情况制定。薄抹灰构造和龙骨面板构造是真空绝热板在外墙内保温工程中,最主要的两种应用方式。薄抹灰外墙内保温系统的具体做法与薄抹灰外墙外保温系统一致;对于龙骨面板系统,其中对无防水要求的部位,还可采用石膏基粘结和抹灰材料,以及选用木龙骨和石膏板体系。内保温系统比较适用于室内精装修建筑,但应防止二次装修破坏真空绝热板。

**6.2.10** 在内保温复合墙体上安装设备、管道或悬挂重物时,应当采用固定件将其固定在基层墙体上,由于真空绝热板的不可裁切性,这些部位应当采用其他的保温材料进行预先处理,并标识清楚。

### III 保温装饰板外墙外保温系统

**6.2.11** 保温装饰板外墙外保温系统采取粘贴为主、锚固为辅的构造方式，其中锚固件应固定于保温装饰板的面板上；锚固件与装饰面层的结合方式，可以根据产品设计，采用面板侧边开槽、背栓连接或板面穿洞等多种连接方式。

### IV 屋面保温系统

**6.2.18** 屋面保温系统的配套材料，应选用与真空绝热板保温系统所用粘结砂浆和抹面胶浆相容性和粘结性能好的涂膜类防水材料，如聚合物水泥防水涂料、JS防水卷材或聚合物防水浆料等。保温层使用的聚合物粘结砂浆和抹面胶浆本身具有一定的不透水性，防水系统的材料选用与其具有良好相容性的如聚合物水泥防水涂料（卷材）或聚合物防水砂浆等材料，可以使得两者粘结紧密牢固，并共同工作，且不会发生如使用沥青基防水材料那样的层间窜水现象，提高了屋面整体的防水性能。

**6.2.19** 设置隔离层是为了保护保温层，使其不受或减轻屋面保护层因温度变形对于保温层的破坏；找坡层选用轻质砂浆或轻骨料混凝土，不吸水或憎水的要求是设计的基本要求，应满足，主要目的是防止因渗漏而引起的对保温防水层的破坏。

**6.2.20** 保护层应采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥配制，不得采用掺加火山灰或粉煤灰材料的水泥或混凝土，否则保护层表面会因日晒、雨淋或冻融等原因，出现强度下降、碳化、粉化、起砂和起皮等现象，达不到保护层耐久性的要求。

**6.2.21** 采用细石混凝土保护层时，分格缝过密会造成施工困难，分格缝过大又难以达到防裂效果，根据工程实践经验，纵横间距不应大于 6m，分格缝宽度宜为 10mm~20mm。

### V 复合预制墙板

**6.2.23** 复合预制墙板由外叶墙板、真空绝热板以及内叶墙板三

部分组成,其中真空绝热板位于中心部位。外叶墙板与内叶墙板由钢筋混凝土制成,对真空绝热板起到防护作用,延长真空绝热板的使用寿命。

拉结件位于真空绝热板板缝位置,穿过保温层,连接外叶墙板与内叶墙板,满足受力和热工要求。设计时应与真空绝热板同时进行。

**6.2.24** 复合预制墙板拆分设计遵循标准化、模数化,可以降低预制墙板的制作加工工作量,也为真空绝热板的布板工作提供方便。

**6.2.25** 清水混凝土结构在制作、施工及运输过程中,应采取有效措施保护外墙面不受破坏,清水混凝土防护措施保证真空绝热板不发生漏气。

**6.2.27** 预制混凝土建筑设计完成后,应进行拆分设计,在拆分设计中应明确真空绝热板布置方案,保证真空绝热板与复合预制墙板分段一致。若复合预制墙板为T形、L形、Z形时,在墙体的阴角或阳角处,应明确真空绝热板的布置方案。复合预制墙板的对拉螺栓孔眼、空调孔应与真空绝热板板缝一致。

**6.2.28** 复合预制墙板的接缝处内叶墙板为现浇部分,真空绝热板的内表面裸露,对内表面应作防护处理,保证真空绝热板在运输及施工过程中不受破坏。

**6.2.29** 预制外墙结合部钢筋及预埋件穿过真空绝热板时,不应破坏真空绝热板,预埋件宜进行断桥处理。

**6.2.30** 外侧保温构造层承载力包括风荷载、地震作用、温度作用等,对外侧保温构造层进行承载力计算,保证外侧保温构造层在设计荷载的组合作用下不发生较大裂缝,挠度不超过限制范围。

**6.2.31** 拉结件是将外侧保温构造层连接到内叶墙板的连接件,在传力过程中承担着外侧保温构造层传来的重力荷载、风荷载、温度作用以及地震作用。

**6.2.32、6.2.33** 复合预制墙板拆分应与建筑图、结构图及设备

图相协调，与建筑设施、结构构造、管线布置要求一致，保证真空绝热板复合预制墙板拆分与真空绝热板布板相适宜。在复合预制墙板拆分过程中，宜将真空绝热板布板原则作为拆分真空绝热板复合预制墙板的原则之一。

## VI 复合玻璃幕墙板

**6.2.34** 复合玻璃幕墙板系统主要将应用于幕墙的非透明部位，并属于幕墙系统的组成部分，因此应符合国家现行有关幕墙的标准规定。

## 7 施 工

### 7.1 一 般 规 定

**7.1.2** 对于不同的几种保温系统，均应符合前道工序验收合格方可进行下道工序的要求。真空绝热板由于本身的厚度较薄，每层平整度要求直至最终的平整度对基层的依赖程度较高，故外保温工程，尤其对于薄抹面层外保温系统的抹面层和饰面层尺寸偏差很大程度上取决于基层。因此，基层的尺寸偏差应合格。

**7.1.3** 国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013 第 3.0.1 条规定，施工现场质量管理应有相应的施工技术标准。第 3.0.2 条规定，各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，应进行检查。

施工方案中一般包含以下内容：

1 施工工序及施工间隔时间；为使材料有时间充分硬化，需规定保温层、抹面层和饰面层各层施工的间隔时间；

2 施工机具；

3 基层处理；

4 环境温度和养护条件要求；

5 排板设计及施工方法；为了保证施工过程中不出现裁板等非模数的异形板造成现场难以施工，应在方案中进行排板设计，对异形板等进行工厂专门生产，排板设计应经建设单位、监理单位等确认；

6 材料保护及材料用量；

7 各工序施工质量要求；

8 成品保护。

**7.1.4** 对于外墙施工时采取的必要的操作平台应编制针对真空绝热板的专项施工方案，方案中不得缺少此类操作平台的搭设、

使用、拆除等过程中对板材及半成品、成品的保护措施，并应在施工中严格执行。此条的规定是对外脚手架或吊篮对真空绝热板可能造成的破坏采取的预防性措施，尤其是施工过程中的成品保护应实时控制。

**7.1.5** 通过专人保管、分类存放等措施来防止破坏真空绝热板的真空膜，以免影响保温效果。

**7.1.6** 规定了整个板材的使用周期内不得对真空绝热板产生任何破坏，否则保温性能会下降。

**7.1.7** 在高湿度和低温天气下，保护层和保温浆料干燥过程可能需要几天的时间。新抹涂层表面看似硬化和干燥，但往往仍需要采取保护措施使其在整个厚度内充分养护，特别是在冻结温度、雨、雪或其他有害气候条件很有可能出现的情况下。

5℃以下的温度可能会减缓或停止丙烯酸聚合物成膜而妨碍涂层的适当养护。由寒冷气候造成的伤害短期内往往不易被发现，但是长久以后就会出现涂层开裂、破碎或分离。

像过分寒冷一样，突然降温可影响涂层的养护，其影响很快就会表现出来。突然降雨可将未经养护的新抹涂料直接从墙上冲掉。在情况允许时，可采取遮阳、防雨和防风措施。例如搭帐篷和用防雨帆布遮盖。为保持适当的养护温度，可能不得不采取辅助采暖措施。

## **7.2 薄抹灰外墙外保温工程**

**7.2.1** 真空绝热板由于板厚度较小，因此对基层平整度的要求较高，否则粘贴完真空绝热板后则难以达到质量标准要求。应严格按照要求进行基层处理。为确保水泥砂浆找平层与基层墙体的粘结牢固，对灰砂砖、硅酸盐砖等表面粘结性较差的砌体，以及吸水较大的加气混凝土制品、无粗糙表面的混凝土墙体，在水泥砂浆找平层施工之前涂刷混凝土界面剂是必要的，或直接用普通聚合物抹面砂浆做找平施工。

**7.2.2** 排板设计是必不可少的环节，通过工程实例的考察和验

证,不进行排板设计,真空绝热板粘贴难以达到准确、完整,从而形成很多的热桥或后期工序对板材造成破坏。

**7.2.3** 粘结砂浆和抹面胶浆的配制需要按照供应商的使用说明书进行,不得随意更改其配比,且应按照规定的时间来使用。

**7.2.4** 对于真空绝热板的粘贴方法,可以选用多种方法中的一种或几种结合,需要保证粘结面积并均匀。真空绝热板周围的胶浆应及时清理,不得作为真空绝热板的替代品,否则会影响其保温性能。

**7.2.5** 接缝部位的处理对整面墙的导热会产生影响,应杜绝使用专用抹面胶浆来代替接缝材料。

**7.2.6** 对阴阳角细部的处理应逐项检查,提前处理,避免事后处理对真空绝热板造成破坏,如果出现破坏应及时更换真空绝热板。

**7.2.8** 粘贴好真空绝热板 24h 后应立即粘贴玻璃纤维网布,避免在空气中放置时间过长对板材造成破坏;抹面胶浆与玻璃纤维网布的相对位置,第一道抹面胶浆应以覆盖玻璃纤维网布、微见轮廓为宜;第二道抹面胶浆应以完全覆盖玻璃纤维网布为宜,且不得形成空鼓。

**7.2.9** 为了达到防水效果防止外界雨水或雪水等渗入到保温层,规定所有穿墙构件等应进行防水密封,防止冻融循环等对外墙造成破坏。

### **7.3 外墙内保温工程**

**7.3.1** 对采用龙骨作为连接的内保温系统,应验算龙骨的强度,根据设计来确定龙骨的材质、型号、间距等参数。

**7.3.3** 对外墙内保温系统由于涉及用户的室内精装修,应对细部详细处理,并应提供用户使用说明书,防止二次装修人为破坏。对于二次装修可预留出相关设施的位置并给予明确的标示。

## 7.4 保温装饰板外墙外保温工程

7.4.1 现场的分格弹线体现排板图的设计效果，是保证施工质量的重要前提，是不可缺少的重要一步，实施过程中应严格控制此项工作的落实情况。

7.4.2 对需要锚固的位置应根据排板图提前打孔备用，切不可粘贴完保温装饰板后再开孔。对孔径和孔深根据设计及方法要求来确定，逐个检查验收。

7.4.3 对保温装饰板粘贴顺序进行说明，是为了保证整体效果。

7.4.4 对保温装饰板粘贴方法进行说明，防止损坏漏气而影响质量。

7.4.5 为了保证保温装饰板的美观，应对板缝、打胶等仔细处理；保温装饰板的表面处理要仔细，保证观感效果。

7.4.6 对一些细部节点及凸出结构进行了特殊处理，避免使用现场裁板而使其保温效果受影响。

7.4.7 对成品的保护是十分必要的，通过工程实际施工，发现对成品保护做得不够，直接影响了保温效果且存在巨大的浪费和不良影响。

## 7.5 屋面及楼面保温工程

### I 屋面保温工程

7.5.1 规定了真空绝热板在屋面铺设的前提条件、铺设顺序和粘贴方法。

7.5.2 规定了真空绝热板铺设时的注意事项。

7.5.3 粘贴过程中应逐行保证其施工质量，避免返工。

7.5.4 对板缝宽度进行了界定，对板缝处理进行了说明，为了保证整体保温效果严禁用砂浆填充板缝。

7.5.5 对粘贴完真空绝热板的静置时间进行了规定，以保证粘贴的牢固性。

**7.5.6** 对成品保护进行了界定和要求，施工中需要严格遵守。

## **II 楼面保温工程**

**7.5.8** 不同部位的找平层可根据实际工程的具体情况灵活掌握和取舍。

**7.5.9** 对于楼板下方的真空绝热板粘贴需要进行界面处理，防止真空绝热板长时间使用发生空鼓或脱落，并应做好锚固。

### **7.6 复合预制墙板制作及施工**

**7.6.1** 复合预制墙板施工，应该避免对真空绝热板造成损坏，当复合预制墙板是清水混凝土饰面时，应考虑施工工序对清水混凝土饰面效果的影响，同时考虑真空绝热板和清水混凝土饰面效果两种因素，有利于施工工序统筹安排。

**7.6.2** 钢筋工程中钢筋绑丝尾部应朝向真空绝热板反方向，避免对真空绝热板造成破坏。弯折钢筋末端应避免接触到真空绝热板。

**7.6.3** 混凝土振捣振动器宜采用平板式振动器，有利于真空绝热板的保护。移动间距应小于平板式振动器宽度，覆盖已振实部分，保证振捣充分。

**7.6.4** 在铺设过程中真空绝热板应与混凝土充分粘结，粘结力能够保证真空绝热板不发生脱落。在内叶墙板与外叶墙板之间的真空绝热板，两侧均与混凝土粘结，不设锚栓。真空绝热板板缝应错缝，避免板缝集中形成热桥。

铺设真空绝热板应保证表面平齐，铺板时板缝挤出的砂浆及时清理，板缝之间填充的保温材料，厚度应与真空绝热板一致，保证钢筋保护层厚度。

**7.6.5** 复合预制墙板连接部分，外叶墙板上的真空绝热板裸露在外，在运输、安装以及施工过程中容易发生破坏，表面应进行严格防护。在布板的过程中，裸露的真空绝热板，宜进行单独排版，避免真空绝热板部分裸露、部分夹在内叶墙板与外叶墙板中

间。现浇混凝土之前进行最后检查，发现破损真空绝热板，及时进行更换。

**7.6.6** 复合预制墙板养护过程对于真空绝热板的质量至关重要，当裸露的真空绝热板表面保护层采用砂浆层时，应避免砂层强度未达到要求，真空绝热板受到破坏。

**7.6.7** 建立系统的复合预制墙板编码方案，是质量管理的重要方式，可提高复合预制墙板质量，发挥真空绝热板的优异保温能力。

**7.6.8** 复合预制墙板的堆放应设专用支架，支架与构件之间设专用支垫，保证构件在堆放过程中稳定。外墙板中部分裸露真空绝热板，堆放运输时真空绝热板朝内，减少真空绝热板运输过程中发生破坏。

**7.6.9** 塔吊固定拉杆与外墙面固定时，宜在门窗洞口设钢梁，与塔吊固定拉杆进行可靠连接。

## **7.7 复合玻璃幕墙板制作及施工**

**7.7.1** 复合玻璃幕墙板的生产工艺流程除安装真空绝热板环节外，其余的与中空玻璃的生产工艺流程是一致的。真空绝热板在间隔条边框内安装时应自下而上进行，并应避免真空绝热板的角部与间隔条之间反复大力摩擦，以免造成真空绝热板的破损。

**7.7.2** 复合玻璃幕墙板主要应用于幕墙的非透明部位，并属于幕墙系统的组成部分，因此应满足有关幕墙的国家规范。

## **7.8 复合砌块制作及施工**

**7.8.1** 复合砌块中采用的混凝土空心砌块产品性能应符合国家现行标准《轻集料混凝土小型空心砌块》GB/T 15229、《普通混凝土小型砌块》GB/T 8239、《粉煤灰混凝土小型空心砌块》JC/T 862 和《自保温混凝土复合砌块》JG/T 407 的有关规定。

**7.8.3** 砌筑时对主体工程结构和基层应验收、检查、清理，达到砌筑要求，设置轴线、立皮数杆；按工程实际制定排块图进行

排块，配制专用砂浆。

**7.8.4、7.8.5** 配制专用的砌筑砂浆进行砌筑，砌筑要反砌，上下皮砌块的孔肋相对，错缝搭砌，框架砌体与两边墙体做柔性连接，用于墙体减震之用。

砌块的灰缝厚度宜为 4mm~6mm，水平和垂直灰缝饱满度分别为 90% 和 85%。砌至顶面时应预留控制缝，稍后向缝内塞填实体砌块、保温板、保温砂浆、干硬性砂浆等，要填塞紧密，外部采用抹面增强处理。建筑地面需做保温时，在建筑底层第一皮砌块向地面以下 500mm 砌体外墙面应做外保温，保护外墙勒脚。

**7.8.7** 对复合砌体填充墙体与梁、板、柱及门窗、洞口，应留有控制缝，缝隙应用保温材料填塞实并对接缝处做增强处理，以消除热桥，防墙面开裂、防水抗渗。

**7.8.8** 复合砌块墙体外墙面应进行防水、防渗处理，按设计要求和相关标准做好各种饰面材料的装修。

**7.8.9** 自承重真空绝热板复合混凝土砌块墙体施工工艺与填充型真空绝热板复合砌块做法相同，其不同之处是砌块自身的强度为 7.5MPa、10 MPa、15 MPa 或 20MPa，所采用的砌筑砂浆强度大于 7.5MPa。构造柱、芯柱、过梁等起到建筑主体结构的作用，其位置和质量应按设计和工程要求配置。

**7.8.10** 自承重复合混凝土砌块外墙应做防水、抗渗处理，应遵循现行行业标准《建筑外墙防水工程技术规程》JGJ 325 的规定。

## 8 验 收

### 8.1 一 般 规 定

**8.1.1** 本条规定的真空绝热板建筑保温系统，包括薄抹灰外墙外保温系统、外墙内保温系统、保温装饰板外墙外保温系统以及屋面保温系统。

**8.1.2** 对于真空绝热板复合预制墙板、复合玻璃幕墙板、复合砌块的验收，本规程主要规定了其制作过程的质量验收，其工程验收应当符合各自的工程验收标准。

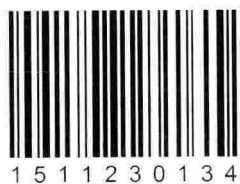
### 8.2 主 控 项 目

**8.2.2** 热工性能是建筑节能工程最重要的验收内容。对于真空绝热板薄抹灰外墙外保温系统、内保温系统、保温装饰板外墙外保温系统及楼地面系统，应对真空绝热板的厚度进行检查；而对于真空绝热板复合制品应进行热阻检查。

**8.2.2、8.2.3** 粘贴真空绝热板及保温装饰板系统中的真空绝热板粘结面积以及与基层墙体的粘结强度是保证保温系统重要的技术措施，因此作为该系统的主控项目。

**8.2.5** 板缝宽度与热工计算中真空绝热板的修正系数取值，对系统总的热桥影响具有直接的影响，是否符合设计要求是主控项目的重要内容之一。

**8.2.9** 真空绝热板放入真空玻璃中形成真空绝热玻璃幕墙板后，在外观、密封性等方面应符合现行国家标准《中空玻璃》GB/T 11944 的有关规定。



统一书号：15112 · 30134  
定 价： 18.00 元