

北京市地方标准

DB

编 号：DB11/T644-2009

备案号：J11436-2009

外墙外保温技术规程

(现浇混凝土模板内置保温板做法)

Technical Specification for External Thermal
Insulation on Outer-wall (Insulation board
in cast-in-place concrete form)

2009-05-27 发布

2009-09-01 实施

北京市住房和城乡建设委员会
北京市质量技术监督局

联合发布

北京市地方标准

外墙外保温技术规程

(现浇混凝土模板内置保温板做法)

**Technical Specification for External Thermal
Insulation on Outer-wall (Insulation board
in cast-in-place concrete form)**

编 号:DB11/T644-2009

备案号:J11436-2009

主编部门:北京市建筑设计研究院研究所
北京建院科技发展有限公司
北京城建科技促进会

批准部门:北京市住房和城乡建设委员会
北京市质量技术监督局

施行日期:2009 年 09 月 01 日

2009 北京

关于发布北京市地方标准 《外墙外保温技术规程（现浇混凝土模板内置 保温板做法）》的通知

京建科教〔2009〕458号

各区、县建委，各局、总公司，各有关单位：

根据北京市质量技术监督局《关于印发2006年北京市地方标准制修订项目计划的通知》（京质监标发〔2006〕229号）的要求，由北京市建筑设计研究院研究所等单位主编的《外墙外保温技术规程（现浇混凝土模板内置保温板做法）》已经北京市住房和城乡建设委员会和北京市质量技术监督局共同批准为北京市地方标准，编号为DB11/T644—2009，自2009年9月1日起实施，代替原北京市工程建设地方标准《外墙外保温技术规程（现浇混凝土模板内置保温板做法）》（DBJ/T01—66—2002）。

该规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市质量技术监督局共同负责管理，由北京市建筑设计研究院研究所负责解释工作。

北京市住房和城乡建设委员会

二〇〇九年六月十五日

关于同意北京市《外墙外保温技术规程 (现浇混凝土模板内置保温板做法)》 等两项地方标准备案的函

建标标备〔2009〕92号

北京市住房和城乡建设委员会：

你单位《关于北京市工程建设标准〈外墙外保温技术规程（现浇混凝土模板内置保温板做法）〉申请备案的函》（京建科标备便〔2009〕05号）和《关于北京市工程建设标准〈钢绞线网片—聚合物砂浆加固混凝土结构施工及验收规程〉申请备案的函》（京建科标备便〔2009〕06号）收悉。经研究，同意该两项标准作为“中华人民共和国工程建设地方标准”备案，其备案号为：

《外墙外保温技术规程（现浇混凝土模板内置保温板做法）》
J11436—2009

《钢绞线网片—聚合物砂浆加固混凝土结构施工及验收规程》
J11437—2009

该两项标准的备案公告，将刊登在近期出版的《工程建设标准化》刊物上。

住房和城乡建设部标准定额司
二〇〇九年七月二十八日

前 言

本标准为你推荐性标准。

本标准是按北京市质量技术监督局京质监标发〔2006〕229号文《关于印发2006年北京市地方标准制修订项目计划的通知》要求，由北京市建筑设计研究院主编完成的。

本标准共分为7章，主要内容包括：1. 总则；2. 术语；3. 基本构造；4. 性能要求；5. 设计要点；6. 施工工艺；7. 检验与验收。修编的主要内容是：改进板材形式、完善配套部品、增加制品品种并对系统和材料的性能提出更严格的要求。

本标准由北京市住房和城乡建设委员会和北京市质量监督局共同负责管理，北京市建筑设计研究院研究所负责具体技术内容解释，各单位在执行过程中，如有意见和建议，请将意见和资料寄至北京市建筑设计研究院研究所（地址：南礼士路62号，邮编100045，电话88043364）。

本规程主编单位：北京市建筑设计研究院研究所

北京建院科技发展有限公司

北京城建科技促进会

参编单位：北京豪斯沃尔新型建材有限公司

北京豪邸沃德科技有限公司

河南百通伟业保温工程有限公司

北京建筑材料科学研究总院有限公司

欧文斯科宁（中国）投资有限公司

可耐福保温材料（中国）有限公司

陶氏化学（中国）投资有限公司

北京建兴新型建材开发中心

中国建筑材料检验认证中心

北京首华建设经营有限公司

主要起草人：顾同曾 夏祖宏 李建中 邸占英 肖群芳

王新民 毕 波 张功利 田桂清 王建明

郑玉洁 徐凯讯 于承安 闫秀华 王 稚

李 磊 田 松 徐悟龙 林海华 姜岩松

主要审查人员：方展和 王庆生 金鸿祥 周 辉

钱选青 游广才 章银祥

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本构造	4
3.1	有网体系	4
3.2	无网体系	5
4	性能要求	6
5	设计要点	14
5.1	安全性要求	14
5.2	防裂措施	14
5.3	保温设计	15
6	施工工艺	18
6.1	有网体系保温板安装	18
6.2	无网体系保温板安装	18
6.3	模板安装	19
6.4	混凝土浇灌	19
6.5	模板拆除	19
6.6	混凝土养护	20
6.7	有网体系找平层抹灰	20
6.8	无网体系防护层抹灰	21
6.9	外装饰面层	23
6.10	成品保护措施	24
7	检验与验收	25
7.1	系统材料质量	25
7.2	施工质量	25

DB11/T644—2009

引用标准名录	26
本规程用词说明	28
条文说明	29

Contents

1. General Provisions	1
2. Terms	2
3. Basic constitution	4
3.1 Insulation board in cast—in—place concrete form (IBCF for short) reinforced with steel mesh	4
3.2 IBCF without steel mesh	5
4 Technical requirements	6
5 Key design points	14
5.1 Safety requirements	14
5.2 Crack control measures	14
5.3 Insulation design	15
6 Construction technology of insulation board in cast—in—place concrete system	18
6.1 Assembling construction of insulation board reinforced with steel mesh	18
6.2 Assembling construction of insulation board without steel mesh	18
6.3 Assembling construction of form	19
6.4 Concrete cast	19
6.5 Form removal	19
6.6 Concrete curing	20
6.7 Plastering of rendering mortar for IBCF reinforced with steel mesh	20

DB11/T644—2009

6.8	Plastering of rendering mortar for IBCF without steel mesh	21
6.9	Facing decorations	23
6.10	Safeguard	24
7	Inspection and acceptance	25
	Bibliography of normative standards	26
	Explanation of Wording in this standard	28
	Clause Explanation	29

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家建筑节能政策和北京市建筑节能标准，规范外墙外保温系统（现浇混凝土模板内置保温板做法）及其组成材料的技术要求、设计和施工做法及工程质量验收标准，统一试验方法，保证外墙外保温工程质量，制订本规程。

1.0.2 本规程适用于低层、多层和高层建筑的现浇混凝土外墙采用现浇混凝土模板内置保温板做法的外保温系统。

1.0.3 现浇混凝土模板内置保温板做法除应符合本技术规程外，还应符合国家、行业 and 北京地区的相关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 聚苯乙烯泡沫塑料板 Polystyrene foam board

专指化学成分为聚苯乙烯，加入阻燃剂，经加热发泡工艺制成，具有闭孔结构，符合 GB/T10801.1 或 GB/T10801.2 的保温板材。按照成型工艺分为模塑聚苯乙烯泡沫塑料板 (moulded polystyrene foam board)，简称模塑板或 EPS 板；挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板 (rigid extruded polystyrene foam board)，简称挤塑板或 XPS 板。

2.0.2 玻璃纤维网格布 Glass-fiber mesh

经过树脂涂覆后具有耐碱性能的玻璃纤维网格布，其用途是铺设在聚合物砂浆内，起增强和抗裂作用。

2.0.3 聚合物水泥砂浆 Polymer modified cement mortar

用无机和有机胶凝材料、骨料、掺合料以及其他外加剂等配制而成，用作外保温系统外表面的防护层。

2.0.4 锚栓 Anchor bolt

用于将保温板与混凝土墙体固定和连接的专用部件，应包括经防锈处理的金属螺钉或塑料钉和带圆盘的塑料膨胀套管两部分。

2.0.5 保温板胶粘剂 Polystyrene panel glue

用于保温板安装时，粘结保温板竖向高低槽口，对保温板无溶解性的粘接剂。

2.0.6 界面砂浆 Interface treating mortar

喷涂于保温板表面的处理剂，可使保温板与混凝土、找平层、防护层有良好的粘结力。在有网体系中应连同钢丝网一起喷涂使其成为网片的防锈层，同时增加找平层砂浆与钢丝网的握裹力。

2.0.7 轻质保温砂浆 Light-aggregate thermal insulation mortar

将含有多种外加剂的干粉料与轻质骨料加水拌合而成的一种保温浆料。

2.0.8 钢丝网架聚苯板 Steelmesh reinforced polystyrene foam board welded with askew Inserted steel wire

在工厂预制加工的保温板表面带有一钢丝网片与穿过保温板的斜插钢丝（又称腹丝）焊接而形成的三维空间形式的单面钢丝网架保温板。

2.0.9 专用抗裂砂浆 Anti-crack mortar

用于钢丝网架聚苯复合保温板表面找平层的掺有聚合物或其他抗裂剂，具有一定强度和抗裂性能的砂浆。

2.0.10 柔性腻子 Flexible putty

一种用聚合物和粉料等制备的，具有柔性的基底材料。

2.0.11 涂料型饰面 Painting surface

包括普通型涂料以及现场涂抹型砂壁状厚质涂料（如岩石漆）和预制型砂壁状厚质涂料（如柔性面砖，重量 $4\sim 5\text{kg/m}^2$ ）的饰面层。

2.0.12 有网体系 Insulation board in cast-in-place concrete form (IBCF for short) reinforced with steel mesh

保温板外侧带有单片钢丝网架与穿过保温板的斜插钢丝（又称腹丝）焊接形成三维空间的保温板与混凝土墙复合的做法，简称有网体系。

2.0.13 无网体系 IBCF without steel mesh

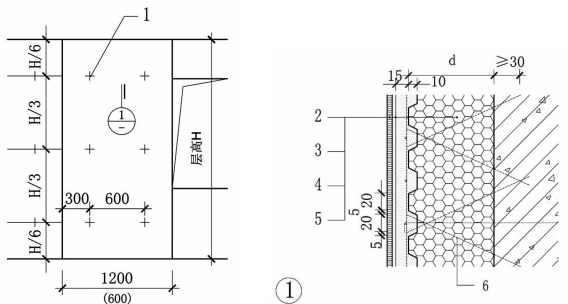
将保温板内侧加工成水平凹凸型齿槽或经处理的平板与混凝土墙复合的做法，简称无网体系。

3 基本构造

3.1 有网体系

采用阻燃型保温板，其正面有水平梯形凹槽，并将钢丝网片与穿过保温板的斜插钢丝焊接，形成三维空间的单面钢丝网架保温板，在保温板两面及钢丝网架上均喷涂界面砂浆。钢丝网片及穿过保温板的斜插钢丝（又称腹丝）均采用低碳镀锌钢丝。斜插钢丝数量平均每平方米为 100 ± 5 根。

具体做法是当外墙钢筋绑扎完毕后，即在墙体钢筋外侧安装保温板，并在板上按图 3.0.1 左图所示，插入塑料锚栓，锚栓伸入墙体 $\geq 50\text{mm}$ ，并与墙体钢筋绑扎，在同样位置的墙体外侧钢筋与保温板之间，应加水泥砂浆垫块，垫块厚度为设计要求的墙体钢筋保护层厚度（位置见图 3.0.1 左图所示），板缝处钢丝网用火烧丝绑扎间距 150mm 或用钢丝网片搭接，搭接宽度 50mm ，最后安装墙体内外模板。浇灌混凝土完毕后，保温层与墙体结合在一起，拆模后在有网板面层抹专用抗裂砂浆找平层，然后在找平层上粘贴面砖。如做涂料型饰面层，则宜在专用抗裂砂浆找平层外做聚合物水泥砂浆玻纤网格布防护层。

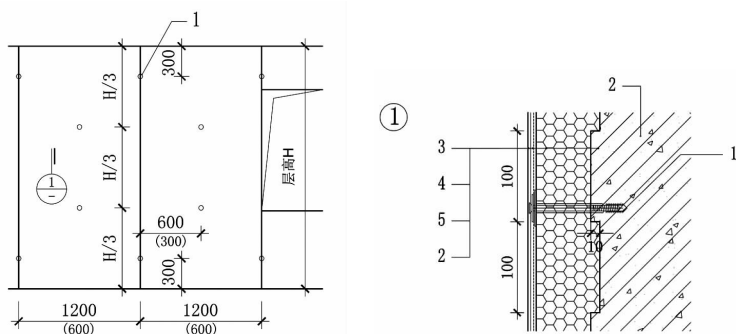


1—塑料锚栓及垫块位置 2—面砖饰面 3—专用抗裂砂浆找平层
4—d厚钢丝网架聚苯板 5—现浇混凝土墙

图 3.0.1 有网体系塑料锚栓及垫块位置及基本构造

3.2 无网体系

采用阻燃型，背面带有水平凹凸型齿槽的保温板（或经表面处理能满足与混凝土墙体粘结强度要求的平板）在保温板两面喷涂界面砂浆（EPS板可仅外侧喷涂界面砂浆）。保温板用塑料锚栓与墙体锚固，其安装方式是：当外墙钢筋绑扎完毕后，即在墙体钢筋外侧安装保温板，保温板垂直边高低槽之间用保温板胶粘剂粘结，按图 3.0.2 所示位置放入塑料锚栓，锚栓伸入墙体 $\geq 50\text{mm}$ ，与墙体钢筋绑扎，并在墙体外侧钢筋与保温板之间，加水泥垫块，垫块厚度为设计要求的墙体钢筋保护层厚度（位置见图 3.0.2 左图所示），然后安装墙体内外两侧模板，浇灌混凝土完毕后，保温层与墙体结合在一起，拆模后在保温板表面抹聚合物水泥砂浆，压入玻纤网格布，外做装饰饰面层，见图 3.0.2 右图。本体系适宜于做涂料型饰面层。如采用面砖作为饰面层，有关技术要求应参照北京市地方标准 DB11/T584《外墙外保温施工技术规程（聚苯板增强网聚合物砂浆做法）》。



1—塑料锚栓 2—现浇混凝土墙 3—涂料饰面和柔性腻子
4—聚合物砂浆玻纤网格布 5—d 厚聚苯板

图 3.0.2 无网体系塑料锚栓位置及基本构造

4 性能要求

4.0.1 系统性能要求见表 4.0.1。

表 4.0.1 外保温系统技术要求

项 目				指 标	检测方法依据
抗风压值，kPa				≥1.5 倍风荷载设计值	JGJ144
抗冲击强度（不包括面砖饰面）	标准做法			≥3.0J	JG149
	首层加强做法			≥10.0J	JG149
24h 吸水量（包括外饰面但不含面砖），g/m ²	无网体系			≤500	JG149
	有网体系			≤1000	DB11/T584
耐冻融（10 次）				无宽度大于 0.1mm 的裂纹，无粉化、空鼓、剥落现象	DB11/T584
热阻，m ² ·k/W				符合设计要求	JGJ144
透水性（24h）（包括外饰面，不含面砖），ml				≤3	DB11/T584
耐候性	外观			无宽度大于 0.1mm 的裂纹，无粉化、空鼓、剥落现象	JG149
	拉伸粘结强度 MPa	涂料或轻质材料饰面	EPS	切割至聚苯板表面≥0.10	JG144
			XPS	切割至聚苯板表面≥0.20	JG144
		面砖饰面	饰面砖	切割至抗裂砂浆找平层表面≥0.4	DB11/T584

4.0.2 保温板及制品性能要求。

1 保温板性能应满足以下指标要求。

表 4.0.2—1 保温板技术要求

项 目	模塑板（EPS）	挤塑板（XPS）		检测方法依据
		带表皮	不带表皮	
导热系数 W/（m•K）	≤0.041	≤0.030	≤0.032	DB11/T584
表观密度 kg/m ³	≥18.0	25~35		
压缩强度 kPa	≥100	150~250		
垂直于板面方向的抗拉强度 kPa	≥100	≥200		
尺寸稳定性%	≤0.5	≤1.2		
水蒸气透湿系数 ng/（Pa•m•s）	≤4.5	≤3.5		
吸水率%（v/v）	≤4	≤1.5		
燃烧性能	不低于 E 级			GB8624

2 保温制品性能应满足以下指标要求。

表 4.0.2—2 钢丝网架保温板技术要求

项次	项目	质量要求	检测方法依据
1	外观	保温板正面有横向梯形凹凸槽，槽中距 50mm，横向钢丝应对准凹槽中心，斜插丝每平米平均 100±5 根，穿出板背面长度 30mm。外表面或两面喷涂界面砂浆，界面砂浆与钢丝和保温板的粘结牢固，涂层均匀一致，不得露底，厚度不宜小于 1.0 mm。	DB11/T345
2	焊点强度	抗拉力≥330N，无过烧现象。	
3	焊点质量	网片漏焊、脱焊点不超过焊点数的 8‰，且不应集中在一处。连续脱焊不应多于 2 点，板端 200mm 区段内的焊点不允许脱焊虚焊，斜插筋脱焊点不超过 2‰。	
4	钢丝挑头	网边挑头长度≤6mm，插丝挑头≤5mm，穿透保温板挑头≥30mm。	
5	保温板对接	≤3000 长板中保温板对接不得多于两处，且对接处需用胶粘牢。	
说明：聚苯板凹槽线应尺寸准确，间距均匀。			

表 4.0.2—3 低碳钢丝技术要求

直径 mm	抗拉强度 N/mm ²	冷弯试验反复弯曲 18°	用途	检测方法依据
2.0±0.05	≥550	≥6 次	网片及 斜插钢丝	DB11/T345
2.5±0.05	≥550	≥6 次		
说明：用于有网体系的面层钢丝及斜插钢丝应镀锌。				

4.0.3 界面砂浆的技术性能应满足以下指标要求。

表 4.0.3 界面砂浆技术要求

项目		指标	检测方法依据
拉伸粘结强度 MPa（界面砂浆与保温板之间）	EPS	≥0.10	JC/T 907 ^[1]
	XPS	≥0.20	JC/T 907 ^[1]
[1] 将拉伸粘结强度试件制备更改如下：在保温板上涂刷相应界面砂浆，厚度为 1mm，24h 后在其上成型 40mm×40mm×3mm 的抗裂砂浆，每种拉伸粘结强度的准备试件不少于 10 个。			

4.0.4 塑料锚栓性能应满足以下指标要求。

表 4.0.4 塑料锚栓技术要求

项目	外管管径	镀锌螺丝	埋入混凝土深度	单个抗拔力		检测方法依据
				打孔安装式	预埋式	
指标	10mm	镀锌厚度 ≥10μm	≥50mm	≥1.0KN	≥1.5KN	DB11/ T 584

说明：单个抗拔力所示荷载为极限荷载。预埋式用于无网体系、有网体系。打孔安装式用于无网体系做面砖饰面层时补充锚栓的要求。

4.0.5 找平层、防护层材料性能应满足以下指标要求。

表 4.0.5—1 专用抗裂砂浆技术要求

项目	指标	检测方法依据
抗压强度 28d MPa	≥ 6.0	GB17671
抗拉强度 28d MPa	≥ 0.5	GB/T 16777 ^[1]
抗裂性	无裂纹	JC/T 951
线性收缩率, %	≤ 0.2	JGJ70
[1] 将标准中第 6 节内容做如下修改: 6.2.1 和 6.2.2 内容合并后改为“在”8“字模中灌入配好的抗裂砂浆, 捣实抹平, 24h 后脱模, 将砂浆试块在 (20±5)℃ 水中养护 7d, 风干备用, 每组制备 5 个试件。”		

说明: 用于有网体系找平层抹灰, 宜采用干粉料砂浆。

表 4.0.5—2 聚合物砂浆技术要求

项目		指标		检测方法依据
		EPS	XPS	
拉伸粘结强度，MPa	常温常态	≥0.10	≥0.20	JG149
	耐 水	≥0.10	≥0.20	
	耐冻融	≥0.10	≥0.20	
柔韧性	压折比（水泥基）	≤3.0		
	抗冲击，J	≥3		
抗拉强度（当做面砖饰面时），MPa	常温常态	≥0.5		同本 标准 中 抗 裂 砂 浆
	耐水	≥0.5		
	耐冻融	≥0.5		
可操作时间，h		≥2		DB11/T 584
与聚苯板的相容性，mm		剥蚀厚度≤1.0		

说明: 用于无网体系防护层及有网体系防护层 (当做涂料型饰面层时)。

4.0.6 玻璃纤维网格布性能应满足以下指标要求。

表 4.0.6 玻璃纤维网格布技术要求

项 目	指 标	检测方法依据
单位面积质量, g/m^2	≥ 130	DB11/T584
断裂应变, %	≤ 5	
耐碱断裂强力保留率(经纬向), %	≥ 50	
耐碱断裂强度(经纬向), $\text{N}/50\text{mm}$	≥ 750	

4.0.7 面层材料性能应满足以下指标要求。

表 4.0.7—1 保温板用腻子技术要求

试验项目		技术指标	检测方法依据
施工性		刮涂无障碍	DB11/T584
拉伸粘结强度, MPa	标准状态	≥ 0.6	
	冻融循环后	≥ 0.4	
耐水性, 96h		无异常	
耐碱性, 48h		无异常	
柔韧性		直径 50mm, 无裂纹	
吸水量, $\text{g}/10\text{min}$		≤ 2	

表 4.0.7—2 轻质保温砂浆技术要求

项 目	指 标	检测方法依据
抗拉强度, MPa	≥ 0.1	JGJ144
干密度, kg/m^3	≤ 600	JG158

说明：轻质保温砂浆用于无网体系的局部找平。

4.0.8 保温板胶粘剂性能应满足以下指标要求。

表 4.0.8 保温板胶粘剂技术要求

项 目		指 标	检测方法依据
拉伸粘结强度, MPa	EPS	≥ 0.10	DB11/T584
	XPS	≥ 0.20	
与聚苯板的相容性, mm		剥蚀厚度 ≤ 1.0	

4.0.9 轻质饰面层装饰材料性能应满足以下指标要求。

表 4.0.9 饰面砂浆技术要求

项 目		技术指标	检测方法依据
可操作时间, h		30 min 刮涂无障碍	JC/T1024
初期干燥抗裂性		无裂纹	
吸水量, g	30min	≤ 2.0	
	240min	≤ 5.0	
强度, MPa	抗折强度	≥ 2.5	
	抗压强度	≥ 4.5	
	拉伸粘结原强度	≥ 0.5	
	老化循环拉伸粘结强度	≥ 0.5	
抗泛碱性		无可见泛碱, 不掉粉	
耐污染性 (白色或浅色)		≤ 2	
耐候性 (750h)		≤ 1 级	

表 4.0.9—2 柔性面砖技术要求

项 目		技术指标	检测方法依据
初期干燥抗裂性		无裂纹	
耐水性		96h 涂层无起鼓、开裂、剥落，与未浸泡部分相比，允许颜色轻微变化	
耐碱性		96h 涂层无起鼓、开裂、剥落，与未浸泡部分相比，允许颜色轻微变化	
耐冲击性		涂层无裂纹、剥落及明显变化	
耐油污性		5 次循环试验后 2 级	
粘结强度, MPa	标准状态	≥ 0.70	
	浸水后	≥ 0.50	
人工老化 (1000h)		涂层无开裂、起鼓、剥落、粉化 0 级，变色 1 级	

表 4.0.9—3 柔性面砖粘结胶技术要求

项 目		技术指标
拉伸粘结强度 MPa		≥ 0.4
压折比		≤ 3.0
压剪粘结强度 MPa	原强度	≥ 0.6
	耐温	≥ 0.5
	耐水	≥ 0.5
	耐冻融 30 次	≥ 0.5
线性收缩率, %		≤ 0.3

4.0.10 饰面砖及配套材料性能应满足以下指标要求。

表 4.0.10—1 饰面砖技术要求

项 目	技术指标	检测方法依据
吸水率 ^注 , %	0.5—6.0	DB11/T584
单块面积, mm ²	≤15000	
厚度, mm	≤10	
单位面积质量, kg/m ²	≤20	
抗冻性	经冻融试验后无裂纹或破坏	
背面状况	有燕尾形背槽	

表 4.0.10—2 饰面砖胶粘剂技术要求

项 目		技术指标	检测方法依据
与饰面砖拉伸粘结强度，MPa	原强度	≥0.5	JC/T547
	浸水后	≥0.5	
	热老化后	≥0.5	
	冻融循环后	≥0.5	
20min 晾置时间，MPa		≥0.5	
横向变形，mm		≥1.5	

表 4.0.10—3 填缝剂技术要求

项 目	技术指标	检测方法依据
标准条件养护下 28d 的抗折强度, MPa	≥2.5	DB11/T 584
冻融循环后的抗折强度, MPa	≥2.5	
常温常态拉伸粘结强度, MPa	≥0.30	
压折比	≤3	
吸水量, g	30min	≤2.0
	240min	≤5.0
28d 的线性收缩值, mm/n	≤3.0	
抗泛碱性 ^[1]	无可见泛碱	JC/T 1024
[1]: 针对非白色勾缝剂		

5 设计要点

5.1 安全性要求

5.1.1 保温板与墙体必须连接牢固，安全可靠，有网体系、无网体系板面附加锚固件可用塑料锚栓，锚入墙内长度不得小于50mm。

5.1.2 保温板与墙体的自然粘结强度，EPS板应 $\geq 0.10\text{MPa}$ ，XPS板应 $\geq 0.20\text{MPa}$ 。当有网体系采用EPS板和XPS板、无网体系采用XPS保温板时，内外表面及钢丝网均应涂刷界面砂浆，当无网体系采用EPS保温板时，外表面应涂刷界面砂浆。

5.1.3 有网体系板与板之间垂直缝表面钢丝网之间应用火烧丝绑扎，间距 $\leq 150\text{mm}$ ，或用附加网片搭接。

5.1.4 无网体系板与板之间的竖向高低槽应用保温板胶粘剂粘结。

5.2 防裂措施

5.2.2 有网体系膨胀缝和装饰分格缝处理

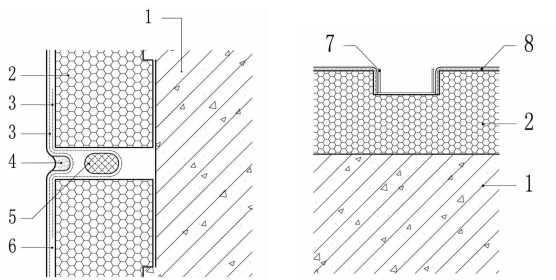
1 膨胀缝处理，水平膨胀缝宜留在层间，层间保温板和钢丝网均应断开，其间嵌入泡沫塑料棒，外表用嵌缝密封胶嵌缝。

2 装饰分格缝处理，即在抹灰层上做分格缝。如垂直缝一般设装饰分格缝，其位置宜按墙面面积留缝，在板式建筑中宜 $\leq 30\text{m}^2$ ，在塔式建筑中应视具体情况而定，一般宜留在阴角部位。

5.2.3 无网体系膨胀缝和装饰分格缝处理

1 水平膨胀缝宜留在层间，层间保温板断开，其间嵌入泡沫塑料棒，外表用嵌缝油膏嵌缝。

2 垂直缝一般在板上开槽（深度 $< 10\text{mm}$ ）设装饰分格缝，镶嵌塑料分格条。宜按墙面面积留缝，在板式建筑中宜 $\leq 30\text{m}^2$ ，在塔式建筑中应视具体情况而定。一般宜留在阴角部位。做法见图5.2.3。

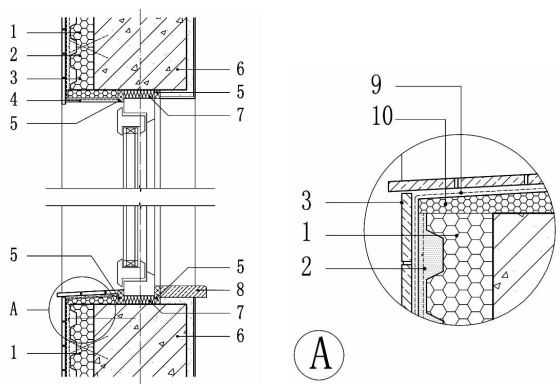


1—现浇混凝土墙 2—保温板 3—玻纤网格布 4—嵌缝油膏
5—泡沫塑料棒 6—聚合物水泥砂浆 7—塑料分格条 8—防护层

图 5.2.3 膨胀缝和分格缝构造

5.3 保温设计

5.3.1 门、窗框外侧四周墙面，应进行保温处理，做到既满足节能要求，避免“热桥”，但又不影响窗户开启，有网体系做法见图 5.3.1。无网体系做法见图 6.8.5。



1—钢丝网架聚苯板 2—专用抗裂砂浆找平层 3—面砖饰面
4—保温材料外抹聚合物砂浆防护层 5—嵌缝油膏 6—现浇混凝土墙
7—发泡聚氨酯 8—窗台板 9—聚合物砂浆防护层 10—保温板

图 5.3.1 窗口部位保温做法

5.3.2 热工性能计算参数取值：有网体系保温板导热系数修正系数取 1.50，无网体系保温板导热系数修正系数取 1.25。

5.3.3 有网体系和无网体系保温板由于外侧或内侧是齿槽型，因此计算保温板厚度的有效尺寸应为公称尺寸－5mm。

5.3.4 模板内置保温板做法热工性能选用表。

表 5.3.4—1 有网体系 EPS 保温板厚度及外墙主体部位热工性能

构造做法	保温材料厚度 (EPS)(mm)	传热阻 $R_o(m \cdot K/W)$	传热系数 $K(W/m^2 \cdot K)$	热惰性指标 D
1、外装饰层(涂料、面砖)	65(70)	1.30	0.77	2.53
2、抗裂砂浆找平层	75(80)	1.46	0.69	2.62
3、单层钢丝网架聚苯板 (EPS)	80(85)	1.53	0.65	2.66
4、200 mm厚现浇混凝土	90(95)	1.69	0.59	2.75
5、内墙面刮腻子	125(130)	2.25	0.44	3.05

表 5.3.4—2 有网体系 XPS 保温板厚度及外墙主体部位热工性能

构造做法	保温材料厚度 (XPS)(mm)	传热阻 R_o ($m \cdot K/W$)	传热系数 $K(W/m^2 \cdot K)$	热惰性指标 D
1、外装饰层(涂料、面砖)	45(50)	1.26	0.79	2.56
2、抗裂砂浆找平层	50(55)	1.38	0.73	2.62
3、单层钢丝网架聚苯板 (XPS)	55(60)	1.49	0.67	2.68
4、180 mm厚现浇混凝土	65(70)	1.71	0.59	2.81
5、内墙面刮腻子	90(95)	2.26	0.44	3.13

表 5.3.4—3 无网体系 EPS 保温板厚度及外墙主体部位热工性能

构造做法	保温材料厚度 (XPS)(mm)	传热阻 R_0 ($\text{m} \cdot \text{K}/\text{W}$)	传热系数 K ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)	热惰性指标 D
1、外涂料装饰层	55(60)	1.32	0.76	2.45
2、弹性腻子	60(65)	1.42	0.70	2.50
3、玻纤网格布防护层	70(75)	1.61	0.62	2.58
4、保温层(EPS)	75(80)	1.71	0.59	2.63
5、200mm 厚现浇混凝土	105(110)	2.28	0.44	2.89
6、内墙面刮腻子				

表 5.3.4—4 无网体系 XPS 保温板厚度及外墙主体部位热工性能

构造做法	保温材料厚度 (XPS)(mm)	传热阻 R_0 ($\text{m} \cdot \text{K}/\text{W}$)	传热系数 K ($\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)	热惰性指标 D
1、外涂料装饰层	40(45)	1.33	0.75	2.49
2、弹性腻子	45(50)	1.46	0.68	2.56
3、玻纤网格布防护层	50(55)	1.60	0.63	2.62
4、保温层(XPS)	55(60)	1.73	0.58	2.68
5、200mm 厚现浇混凝土	75(80)	2.26	0.44	2.94
6、内墙面刮腻子				

说明:1、无网体系聚苯保温板导热系数修正系数取 1.25。

2、无网体系保温板一面是齿槽型的板按括号内数据选择保温材料厚度。括号内保温板厚度为公称尺寸,有效尺寸为公称尺寸—5mm。

6 施工工艺

6.1 有网体系保温板安装

6.1.1 按照设计所要求的墙体厚度在地板面上弹墙厚线，以确定外墙厚度尺寸。同时按图 3.0.1 位置在外墙钢筋外侧绑扎水泥砂浆垫块（不得采用塑料垫卡）。

6.1.2 拼装保温板：安装保温板就位后，应将塑料锚栓按图 3.0.1 位置穿过保温板，深入墙内长度不得小于 50mm，并将螺丝拧入套管，让其尾部全部张开，其尾部与墙体钢筋用火烧丝绑扎作临时固定。

6.1.3 保温板和钢丝网宜按楼层层高断开，中间放入泡沫塑料棒，外表用嵌缝膏嵌缝。

6.1.4 板缝处钢丝网用火烧丝绑扎，间隔 150mm。或用钢丝网片搭接，搭接宽度 50mm。

6.2 无网体系保温板安装

6.2.1 绑扎墙体钢筋时，靠保温板一侧的横向分布筋宜弯成 L 形。绑扎完墙体钢筋后，应在外墙钢筋外侧绑扎水泥砂浆垫块（不得使用塑料卡）。安装位置参见图 3.0.2。然后在墙体钢筋外侧安装保温板。

6.2.2 安装顺序：应先安装阴阳角专用保温角板构件，然后再安装角板之间保温板，遇门窗洞口按尺寸留出洞口。（冬施时保温板上也可先不开洞口，待全部保温板安装完毕后再锯出洞口）

6.2.3 安装前应先在保温板高低槽口处均匀涂刷保温板胶粘剂，将竖缝两侧的保温板相互粘结在一起。

6.2.4 在安装好的保温板面上弹线，标出锚栓的位置。应用电烙铁或其它工具在锚栓定位处穿孔，然后在孔内塞入胀管，并拧紧螺栓，使套管尾部全部张开。其尾部与墙体钢筋绑扎作临时固

定。

6.2.5 当门、窗口模板宽度未考虑保温层厚度时，应对门窗洞口两边齿槽形保温板缝隙进行封堵。

6.3 模板安装

6.3.1 应按保温板厚度确定角模、平模板配制尺寸、数量，宜采用大模板施工。

6.3.2 模板安装时，应当下一层墙体混凝土强度达到 7.5MPa 时，开始安装上一层模板。

6.3.3 在安装外墙外侧模板前，须在保温板外侧根部采取可靠的定位措施，以防模板压靠保温板。将放在三角平台架上的模板就位，模板固定螺栓应从内向外穿，并紧固校正，连接必须严密、牢固，以防止出现错台和漏浆现象。严禁在墙体钢筋底部布置定位筋。宜采用模板上部定位。

6.4 混凝土浇灌

6.4.1 现浇混凝土的坍落度宜控制在 $180 \pm 20\text{mm}$ 。

6.4.2 在浇灌混凝土前，应在保温板槽口处连同外模板扣上金属“Ⅱ”型保护“帽”。混凝土应分层浇注，两次浇灌混凝土接槎处应均匀浇注 30—50mm 同强度等级的减石混凝土，当采用插入式振捣器捣实混凝土时，高度控制在振捣器作用部分长度的 1.25 倍。混凝土应连续浇筑，间隔时间不超过混凝土的初凝时间。

6.4.3 振捣棒移动水平间距宜为 400mm，严禁将振捣棒紧靠保温板进行振捣。

6.5 模板拆除

6.5.1 在常温条件下，墙体混凝土强度应能保证其表面及棱角

不受损伤，冬季施工墙体混凝土强度不应低于 4.0MPa 及达到混凝土设计强度标准值的 30% 时，方可以拆除模板，拆模时应以同条件养护试块抗压强度为准。

6.5.2 应先拆外墙外侧模板，再拆外墙内侧模板。并及时清除墙面混凝土边角和板面余浆。

6.5.3 穿墙套管拆除后，混凝土墙部分孔洞应用干硬性砂浆捻塞，并在外侧留出余量 (≥ 50 mm)，随后用保温材料堵塞。

6.6 混凝土养护

6.6.1 常温施工时，模板拆除后 12 小时内应喷水或用养护剂养护，不少于七昼夜，次数以保持混凝土具有湿润状态为准。冬期施工时，拆模后的混凝土表面应覆盖保温垫，并定点，定时测定混凝土养护温度，做好记录。

6.7 有网体系找平层抹灰

6.7.1 凡保温板有余浆与板面结合不好，有酥松空鼓现象者均应清理干净、做到无灰尘、油渍和污垢。

6.7.2 阴阳角、窗口四角加强网和拼缝网之间的钢丝，应用火烧丝绑扎，附加窗口角网，尺寸为 200×400 mm，与窗角成 45° 。

6.7.3 板面及钢丝上界面砂浆如有缺损，应予修补，要求均匀一致，不得露底。

6.7.4 抹灰层之间及抹灰层与保温板之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓现象。凹槽内砂浆饱满，并全面包裹住横向钢丝，抹灰层表面应光滑洁净，接槎平整，线条须垂直、清晰。

6.7.5 抹灰应分层抹，在常温下待第一层抹灰初凝后方可进行上层抹灰，每层抹灰厚度不大于 15mm。总厚度不宜大于 25mm（从保温板凹槽表面起始）。

6.7.6 分格条宽度、深度应均匀一致，平整光滑横平竖直，楞

角整齐，滴水线、槽流水坡间要正确，顺直，槽宽和深度不小于10mm。

6.7.7 如面层采用涂料型饰面层做法，常温下抹灰完成24小时后表面平整无裂纹即可在面层抹5~6mm厚聚合物水泥砂浆防护层，然后刮柔性腻子 and 做装饰涂料，腻子、涂料型饰面层和聚合物水泥砂浆防护层三者的材性应具有相容性。

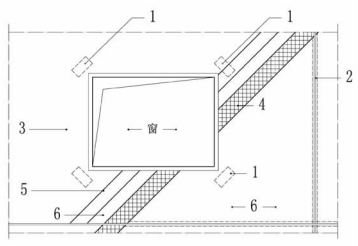
6.8 无网体系防护层抹灰

6.8.1 清理保温板面层，使面层洁净无污物，保温板部位堵塞穿墙螺栓孔洞应采用泡沫聚氨酯或其它保温材料。

6.8.2 板面、门窗口保温板如有缺损应用保温板加以修补，如局部有凹凸不平处抹界面砂浆后用轻质砂浆进行局部找平或打磨。

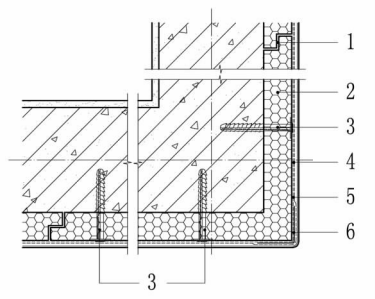
6.8.3 抹聚合物水泥砂浆，并按层高、窗台高和过梁高将玻璃纤维网格布在施工前裁好备用，待抹完第一层聚合物砂浆后，立即铺设玻璃纤维网格布，并用抹子将其压入聚合物砂浆内。网格布之间搭接长度宜 $\geq 80\text{mm}$ ，紧接再抹面层聚合物砂浆，以网格布均被浆料覆盖为宜。在首层和窗台四角部位则要压入两层网格布，工序同上。面层聚合物水泥砂浆，以盖住网格布为宜，距网格布表面厚度不得大于2mm。

6.8.4 在薄弱部位应用玻纤网格布加强，如门窗四角（四角网片尺寸为 $400\times 200\text{mm}$ 与窗角成 45° ），做法见图6.8.4—1，首层阳角处应加设一根角形 $50\text{mm}\times 50\text{mm}$ 宽，2m高冲孔镀锌铁皮护角。在抹完第一道抗裂聚合物砂浆后将冲孔金属护角调直压入砂浆内（以护角条孔内挤出砂浆为宜）然后同大面一起压入玻璃纤维网格布包裹金属护角，做法见图6.8.4—2。



1—四角加强网 2—分格缝 3—涂料饰面
4—玻纤网格布 5—柔性腻子 6—聚合物水泥砂浆

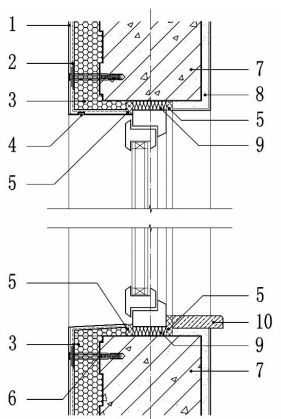
图 6.8.4—1 门窗四角加强网做法



1—高低缝用保温板胶粘剂粘接 2—聚苯板 3—塑料锚栓
4—玻纤网格布（双层） 5—聚合物水泥砂浆 6—带孔金属护角

图 6.8.4—2 底层阳角部位保温做法

6.8.5 门、窗框外侧墙面应做保温处理，保温材料距窗框边应留出 5~10mm 缝隙以备打胶。做法见图 6.8.5。



1—涂料饰面或柔性面砖 2—聚合物砂浆玻纤网格布 3—聚苯板
4—塑料滴水条 5—嵌缝油膏 6—塑料锚栓 7—现浇混凝土
8—内粉刷及涂料 9—发泡聚氨酯 10—窗台板

图 6.8.5 窗口部位保温做法

6.9 外装饰面层

6.9.1 有网体系：

外墙如贴面砖可在抹灰找平层上直接粘贴面砖，并按 JGJ110—2008《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》进行检验。如面层采用涂料型饰面层做法，抹找平层完成后，常温下 24 小时后表面平整无裂纹即可在找平层上抹聚合物水泥砂浆防护层，最后在表面做涂料型饰面层。

6.9.2 无网体系：

无网体系适宜做涂料型饰面层。在外墙做完防护层后，然后在外表做柔性腻子 and 面层涂料，防护层、腻子和涂料型饰面层相互之间的材性应相容。

6.10 成品保护措施

6.10.1 对包括保温材料在内的易燃材料在工地现场存放及施工时应符合北京市建设工程施工现场消防安全管理规定。

6.10.2 保温层的保护：

在施工过程中应避免碰撞保温板。首层阳角在脱模后，应及时用竹胶板或其它方法加以保护，以免棱角遭到破坏。外挂架下端与墙体接触面必须用板垫实。以免外挂架挤压保温层。模板拆除后，应及时在保温层上抹灰

6.10.3 防护层的保护：

做完防护层或找平层的墙面不得随意开凿孔洞，如确有开洞需要，如安装物件等，应在砂浆达到设计强度后方可进行，待安装物体完毕后修补洞口。

严禁重物、锐器冲击墙面。翻拆架子时应防止撞击已装修好的墙面，门窗洞口，边、角、垛处应采取保护措施。其它作业也不得污染墙面，严禁踩踏窗台。

7 检验与验收

7.1 系统材料质量

7.1.1 现浇混凝土模板内置保温板做法（有网体系、无网体系）的所有材料质量和技术性能应满足国家、行业和北京市相关标准及本规程规定的各项要求。

7.1.2 材料及制品的性能应按照国家、行业北京市相关标准规定的方法，由具有资质的检测部门进行检验，并出具报告。

7.2 施工质量

7.2.1 有网体系和无网体系的节能保温施工质量验收应按照国家 and 北京市建筑节能工程施工质量验收标准执行。

7.2.2 有网体系、无网体系施工质量的检验与验收应满足 GB50204—2002《混凝土结构工程施工质量验收规范》、DBJ01—82—2005《混凝土结构工程施工质量验收规程》、JGJ/T10《混凝土泵送施工技术规程》、GB50210—2001《建筑装饰装修工程质量验收规范》。

7.2.3 粘贴面砖应按照 JGJ110《建筑工程饰面砖粘接强度检验标准》、JGJ126《外墙饰面砖工程施工及验收规程》进行施工及检验。

引用标准名录

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB343—82	一般用途低碳钢丝
GB50210—2001	建筑装饰装修工程质量验收规范
GB50204—2002	混凝土结构工程施工质量验收规范
GB50411—2007	建筑节能工程施工质量验收规范
GB/T16777—1997	建筑防水涂料实验方法
GB/T17671—1999	水泥胶砂强度检验方法（ISO 法）
GB/T10801.1—2002	绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料
GB/T10801.2—2002	绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料
JGJ70—90	建筑砂浆基本性能试验方法
JG149	膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统
JGJ144	外墙外保温工程技术规程
JGJ110—2008	建筑工程饰面砖粘接强度检验标准
JC/T907—2002	混凝土界面处理剂
JC/T547—2005	陶瓷墙地砖胶粘剂
JC/T951—2005	水泥砂浆抗裂性能实验方法
DBJ/T01—40—98	建筑用界面处理剂应用技术规程
DBJ/T01—57—2001	建筑外墙弹性涂料应用技术规程
DBJ01—63—2002	外墙外保温用聚合物砂浆质量检验 评定标准
DBJ01—82—2005	混凝土结构工程施工质量验收规程
DBJ01—621—2005	公共建筑节能设计标准

DBJ11—602—2006

居住建筑节能设计标准

DB11/T345—2006

建筑外墙外保温用插丝聚苯乙烯泡沫板

DB11/T584—2008

外墙外保温施工技术规范（聚苯板增强网聚合物砂浆做法）

本规程用词说明

为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：

1 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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，首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

4 表示有所选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

北京市地方标准

外墙外保温技术规程
(现浇混凝土模板内置保温板做法)
**Technical Specification for External
Thermal Insulation on Outer—wall
(Insulation board in cast—in
—place concrete form)**

DB11/T644—2009

条文说明

2009 北 京

目 次

1	总则	33
3	基本构造	34
4	性能要求	36
5	设计要点	37
5.1	安全性要求	37
5.2	防裂措施	37
5.3	保温设计	38
6	施工工艺	39
6.1	有网体系保温板安装	39
6.2	无网体系保温板安装	39
6.3	模板安装	39
6.4	混凝土浇灌	39
6.5	模板拆除	40
6.7	有网体系找平层抹灰	40
6.8	无网体系防护层抹灰	41
6.10	成品保护措施	41

1 总 则

1.0.1 本规程是以北京市地方标准《外墙外保温技术规程（现浇混凝土模板内置保温板做法）》（DBJ/01—66—2002）为基础，根据应用过程中不断更新、改进的技术和材料，以及北京市地方标准《居住建筑节能设计标准》DBJ 11—602—2006、《公共建筑节能设计标准》（DBJ 01—621—2005）和节能工程验收标准的要求修编。

1.0.2 本规程适用于各类现浇混凝土剪力墙结构的低层、多层和高层建筑外墙模板内置保温板做法的外保温体系，适用于居住建筑，也适用于公共建筑。

1.0.3 本《规程》是北京市地方标准，除严格遵守本规程的规定外，还应符合国家、行业和地方相关的设计、施工和材料等方面的标准、规范的要求。

3 基本构造

3.0.1 有网体系

有网体系主要是适用于外保温墙体饰面做面砖等材料，方法是在保温层外部做一配筋（钢丝网）的砂浆面层，而这一面层又通过斜插钢丝和其它锚固件与主体结构连结。所以只要所贴面砖与砂浆层粘结牢固，面层荷载由结构层承担，而不是由保温层承担，因此在安全性方面有所保证。

塑料锚栓与墙体钢筋绑扎，既作临时固定，又是保温板与墙体的连接措施。

为防止钢丝网片锈蚀，和使保温板表面与外部找平抗裂砂浆有良好的结合，以及提高保温板的阻燃性能，在保温板两面及钢丝网架上均喷涂界面砂浆（EPS 保温板可仅在外表面喷涂界面砂浆）。

抗裂砂浆找平层作为粘贴面砖的基层应达到一定的强度，由于多孔轻质砂浆强度低；对钢丝网不起保护作用易生锈，因此抗裂砂浆找平层不得采用多孔轻质砂浆。

有网体系饰面也可做涂料型饰面层，一般情况下抹灰层（抗裂砂浆找平层）完成后就可直接做涂料型饰面层，但为保证不出现裂纹，建议在抹灰层表面再抹 3~5mm 聚合物水泥砂浆玻纤网格布防护层。

3.0.2 无网体系

无网体系主要是针对涂料型饰面层做法的外墙外保温体系，尤其适用于高层混凝土剪力墙结构的建筑，经多种试验表明，保温板背面带水平凹凸型齿槽可加强与混凝土剪力墙的剪切力和加大粘结面积，经表面处理（如打毛、刷界面砂浆）的平板加强了与混凝土剪力墙的粘结强度，如能满足与混凝土墙体粘结强度要求也可使用。根据试验结果，挤塑聚苯板与混凝土的自然粘结力

在是否涂刷界面剂的不同情况下差别很大，部分挤塑聚苯板只有在涂刷了配套的界面砂浆（剂）的条件下才能达到规定的抗拉强度，因此规定挤塑聚苯板必须涂刷配套的界面砂浆（剂）。同样根据试验结果模塑聚苯板与混凝土的自然粘结力在是否涂刷界面剂的不同情况下差别不大，仅与材料本身的性能有关，在满足本规程对材料性能要求的条件下，能达到规定的抗拉强度，因此不强调与混凝土粘结侧必须涂刷界面砂浆。

如拆模后局部不平整，应采用符合本规程要求的轻质保温砂浆局部找平。

外装饰层如采用涂料，一般要求采用水性有机涂料，但要注意和基层的相容性，如表面刮腻子后做涂料，则要注意腻子的质量，应具有一定弹性，且和基层及涂料型饰面层有较好的相容性。无网体系采取可靠的加强措施后也可做面砖饰面层。具体做法可参照北京市地方标准《外墙外保温施工技术规程（聚苯板增强网聚合物砂浆做法）》。

4 性能要求

4.0.3 本外保温做法的两种体系规定应采用砂浆型界面剂，对有网体系可以提高钢丝与找平层抗裂砂浆的粘结和防锈性能，同时砂浆型界面剂在施工过程中对保温板可起到一定的防火作用和防紫外线辐射的作用。

表 4.0.5—1 抗裂砂浆掺加聚合物应保证砂浆的碱性，避免对钢丝网产生锈蚀的影响。

表 4.0.5—2 其主要形式有两类，一类为单组分干粉料砂浆，由工厂将有机、无机胶结料、填料以及外加剂制成的可分散性粉料与水泥、砂拌合而成的干粉料，在施工现场加水后搅拌而成。另一类为现场配制聚合物砂浆，是在工厂配制加入外加剂骨料和填料的乳液与按比例配制的袋装水泥配套出厂，在施工现场将两者搅拌而成的聚合物水泥砂浆。

表 4.0.6 水泥属碱性，因此防护层所用玻纤网格布应采用涂塑的耐碱或中碱玻璃纤维网格布，以免腐蚀。

表 4.0.7—1 腻子是涂料面层与基层之间的一种具有较好弹性的过渡层，防止基层变形造成面层开裂。在本标准中用于无网体系防护层外表及有网体系抗裂砂浆找平层外表（当做涂料型饰面层时）。

表 4.0.7—2 用于局部找平的轻质保温砂浆首先应满足与保温材料和面层砂浆（聚合物砂浆）两层界面的粘结性能（包括界面砂浆的作用），用于堵孔和窗口四周的轻质保温砂浆应具有保温性能要求。

表 4.0.8 无网体系外保温板竖向两侧有高低槽口，用粘结胶将板之间相互粘结，形成整体，既可防止浇灌混凝土时缝隙跑浆，又使保温板形成整体，是该体系的安全措施之一。

5 设计要点

5.1 安全性要求

保温板与墙身的连接牢固程度是保温体系安全性的体现，这两种体系的安全性能都比较高，有几道安全措施，一是锚固，有网体系不仅通过保温板本身的 $100 \text{ 根}/\text{m}^2$ 斜插钢丝（后尾 30mm 埋入墙身），还有塑料锚栓加固。无网体系中采用塑料锚栓，埋入混凝土墙内 50mm 。所以锚固件在两种体系中有足够的安全储备。二是保温板与混凝土的自然粘结力，根据现场的拉拔力试验其粘结强度均满足保温板本身的抗拉强度，尤其无网体系在靠近混凝土一面带有齿槽形，加大了粘结面，增强了咬合力以及板与墙之间的抗剪强度，而且这两种体系的保温板与墙体均是“满”粘，不是点粘，尤其板的中下部有较大的侧压力，使粘结牢固。两种体系采用 XPS 板涂刷界面砂浆应有保证两者之间及和混凝土之间粘结性能的有效措施，如拉毛、开槽及采用配套材料等。三是无网体系保温板之间用聚苯胶相互粘结，有网体系的面层钢丝在板缝间还相互绑扎，使整个外保温板形成整体。加之外部找平砂浆在有网体系中形成的钢丝网抗裂水泥砂浆层以及无网体系中由聚合物水泥砂浆玻纤布加强形成的防护层也是一个整体。

5.2 防裂措施

防止面层开裂，首先要考虑抹灰材料的原材料的材性和配比，同时还应考虑其它措施，如减小由于温度变形或材料收缩引起的裂纹，其有效措施之一是在面层设膨胀缝或分格缝，即允许它在一定面积下的胀缩，不致造成面层开裂。膨胀缝要求保温板断开中间放泡沫塑料棒（可以后塞，也可安板时放入）表面用嵌缝膏处理。分格缝在有网体系中设在抹灰层中，在无网体系中则在板上开槽。这两类缝隙除防止板面抹灰层开裂外，还起装饰作用。

5.3 保温设计

根据试验和有关计算，有网体系保温板考虑每平米 100 根 $\phi 2.5$ 钢丝的影响，导热系数修正值取 1.5。无网体系考虑压缩和局部找平的因素，导热系数修正值取 1.25。

6 施工工艺

6.1 有网体系保温板安装

6.1.1 绑扎水泥垫块是用以保证混凝土保护层厚度并确保保护层厚度均匀一致。同样因塑料卡扁而薄也易破坏保温板，所以应用砂浆垫块而不得采用塑料卡作为保证钢筋保护层的垫卡。

6.2 无网体系保温板安装

6.2.1 墙体的分布钢筋，其方向与聚苯板垂直，很易戳破板材，因此分布钢筋靠近保温板一面应做成弯勾。

6.2.3 这种胶既要使板之间粘结牢固，但又不得溶化保温板，粘结的目的是为防止板缝跑浆和加强板的整体性。

6.2.4 在保温板上插入塑料锚栓时，禁止用这类零件直接从外向里插入，这样很易将保温板背面捅成一个锥形缺口，影响该部位的保温效果，甚至在该部位出现“热桥”，保温板碎块掉入模板内影响混凝土浇筑的质量。

6.2.5 一般当模板按墙厚配置时，门窗洞口两边齿槽形保温板会在模板外，应用100mm宽、10mm厚聚苯片满涂聚苯胶填补门窗洞口两边齿槽形缝隙的凹槽处，以免在浇灌混凝土时在该处跑浆。

6.3 模板安装

6.3.3 模板安装时，一般先安装角模，模板宜采用钢质大模板，关键是在模板根部应有较好的定位措施，模板固定必须平整牢固，必要时应附加支撑，以加强由于侧压力而造成跑浆和上下层的错台，安装模板的平整垂直度是做好本体系的关键，尤其是在无网体系中。

6.4 混凝土浇灌

6.4.2 浇灌混凝土应注意的几个问题。一是为防止在浇灌时破

坏保温板，或浆料进入保温板与模板之间，应在模板上部加金属保护“帽”，保护“帽”宽度为保温板厚+模板厚，遇到模板吊环可在保护“帽”上侧开口将吊环放在开口处。同时也应在保温板与内模内侧上部加以支撑，因浇灌混凝土时，保温板上部会向内倾斜。二是要注意窗台下部混凝土墙浇灌的密实性，浇灌时应在其两边同时下料。三是为保证混凝土墙体的密实性，每次混凝土浇灌高度不宜大于 500mm。

加保护是为防止浇灌混凝土时上部保温板内倾混凝土落入模板与保温板之间。

6.5 模板拆除

6.5.3 拆模在常温下一般为 24 小时，强度不低于 1.0MPa，拆模后，一是要检查混凝土的质量，如发现有可能出现质量问题的部位可采取回弹，取芯等非破坏检验方法或其它先进手段；二是保温板板面质量，如有网体系中，一定要检查横向钢丝是否居于凹槽之中，且其间是否有足够的空间能使抹灰砂浆包裹住钢丝，三是界面砂浆是否有缺损，四是穿墙洞口及板缝之间的跑浆污染板面，应及时清除。

6.7 有网体系找平层抹灰

6.7.5 养护方法可根据材料供应商的要求实施。

6.7.7 外墙抹灰及找平层的做法十分重要，在有网体系中其面层如贴面砖则应抹抗裂砂浆，对穿墙洞部位，其保温板部分一定要用保温材料填塞，如聚苯泡沫板，聚胺脂或轻质保温砂浆，填塞深度宜超过保温板厚度。有网体系对抹灰层的要求是一次抹灰不宜太厚，控制在 15mm 左右，第一次以盖住钢丝为宜，总厚度（从凸槽上表面起）应控制在 25mm 左右。对外表抹灰的质量要求，有网体系如外贴面砖则要求按高级抹灰质量标准，如外

装饰为涂料型饰面层，则要求普通抹灰质量标准。

6.8 无网体系防护层抹灰

6.8.5 外墙外保温防护层的做法十分重要，如采用聚合物乳液在工地对配砂子和水泥，要有专人负责。在抹灰前对保温板表面的缺损，如阳角或洞口边角部位应用切补方法，一般不平整的局部可采用轻质保温砂浆修补，严禁用普通砂浆修补。凸出部分可用砂纸打磨，对穿墙洞部位，其保温板部分一定要用保温材料填塞，如聚苯泡沫板，聚胺脂或轻质保温砂浆，填塞深度宜超过保温板厚度。在无网体系中对外表抹聚合物水泥砂浆的要求是砂浆厚度不宜太厚，平均厚度在 5~6mm 左右。尤其玻纤网格布外表的罩面灰不宜过厚，应小于 2mm。

6.10 成品保护措施

6.10.3 防护层的保护

成品保护有二层概念，一是拆模后外保温板的保护，主要是在安装上层模板时易磕碰下层保温板以及上层支模架压在下层保温板表面（尤其是无网体系）以及自上而下做装修时，如采用吊篮也易于磕碰坏保温板，在进行以上工序时应采取切实有效保护措施。二是饰面完成后的成品保护，主要是处理分格缝，安装门窗，附墙构件以及装饰线条的油漆、粉刷等。