

UG

北京市地方标准

DB

编号：DB 11/T X X X—20 X X

备案号：J×—20××

非透明幕墙保温工程施工技术规程

Technical code of practice for construction of non-transparent curtain
wall insulation project

20××—××—××发布

20××—××—××实施

北京市住房和城乡建设委员会

北京市市场监督管理局

联合发布

北京市地方标准

非透明幕墙保温工程施工技术规程

Technical code of practice for construction of non-transparent curtain
wall insulation project

编号：DB11/TXXX-20 XX

备案号：J× -20××

主编部门：北京城建亚泰建设集团有限公司

中国建筑第八工程局有限公司

北京城建亚泰宏禹建筑装饰工程有限公司

批准部门：北京市市场监督管理局

施行日期：20××年×月×日

20×× 北京

前 言

根据北京市市场监督管理局关于印发 2019 年北京市地方标准制修订项目计划的通知（京市监发[2019]21 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外标准，并在广泛征求意见的基础上，制定了本规程。

本规程的主要技术内容是：1、总则；2、术语和定义；3、基本规定；4、材料性能要求；5、设计构造；6、施工；7、工程质量验收；8、安全与节能环保。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同负责管理，北京市住房和城乡建设委员会归口并负责组织实施，北京城建亚泰建设集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送北京城建城建亚泰建设集团有限公司（地址：北京市朝阳区东土城路 9 号；邮编：100013；邮箱：cjytjsfzxx@163.com；电话：010-64481394）。

本规程主编单位：北京城建亚泰建设集团有限公司

中国建筑第八工程局有限公司

北京城建亚泰宏禹建筑装饰工程有限公司

本规程参编单位：北京建筑材料检验研究院有限公司

国家建筑节能质量监督检验有限公司

北京市建筑设计研究院有限公司

中国建筑标准设计研究院有限公司

中建一局集团第三建筑有限公司

北京市第三建筑工程有限公司

北京城建八建设发展有限责任公司

北京城建九建设工程有限公司

北京城建十六建筑工程有限公司

北京市朝阳区田华建筑集团公司

北京城建亚泰金典建设工程有限公司

北京市顺金盛建设工程监理有限责任公司

北京金隅节能保温科技（大厂）有限公司

普莱斯德节能科技（廊坊）有限公司

北京振利建筑工程有限责任公司

重庆中岩建设工程有限公司

北京东方泰洋装饰工程有限公司

北京工业大学

北京城泰建翔检测科技有限公司

北京亚泰智博科技发展有限公司

北京博大经开建设有限公司

中国新兴建设开发有限责任公司

主要起草人：xxx

主要审查人：xxx

目 次

1	总则.....	1
2	术语.....	2
3	基本规定.....	3
4	材料性能要求.....	4
4.1	一般规定.....	4
4.2	保温材料.....	4
4.3	辅助材料.....	7
5	设计构造.....	10
5.1	一般规定.....	10
5.2	细部设计要求.....	11
5.3	平均传热系数的计算.....	12
6	施 工.....	14
6.1	一般规定.....	14
6.2	保温系统施工准备.....	15
6.3	外墙粘锚型保温系统施工要点.....	16
6.4	框架嵌入型保温系统施工要点.....	20
6.5	面板复合型保温系统施工要点.....	21
6.6	半成品和成品的保护.....	22
7	工程质量验收.....	24
7.1	一般规定.....	24
7.2	主控项目.....	25
7.3	一般项目.....	27
8	安全与节能环保.....	29
8.1	一般规定.....	29
8.2	安全要求.....	29
8.3	节能环保要求.....	30
附录 A	幕墙保温的施工构造.....	32
附录 B	保温材料复验项目.....	35
附录 C	幕墙保温的热工性能.....	36
附录 D	幕墙保温工程施工质量验收记录表.....	37

本规程用词说明.....	39
引用标准名录.....	40

Contents

1	General principles.....	1
2	Terminology and definition.....	2
3	Basic provisions.....	3
4	Material performance requirements.....	4
	4.1 General provisions.....	4
	4.2 Heat preservation materials.....	4
	4.3 Auxiliary materials.....	7
5	Design.....	10
	5.1 General provisions.....	10
	5.2 Detailed design requirements.....	11
	5.3 Calculation of average heat transfer coefficient.....	12
6	Construction.....	14
	6.1 General provisions.....	14
	6.2 Preparation for thermal construction of insulation system.....	15
	6.3 Key points of construction of thermal insulation system that adheres and anchors to wall.....	16
	6.4 Key points of construction of thermal insulation system that embeds to frame.....	20
	6.5 Key points of construction of composite panel thermal insulation system.....	21
	6.6 Protection of semi-finished and finished products.....	22
7	Engineering quality acceptance.....	24
	7.1 General provisions.....	24
	7.2 Main items.....	25
	7.3 General items.....	28
8	Safety, energy saving and environmental protection.....	30
	8.1 General provisions.....	30
	8.2 Safety requirements.....	30

8.3 Energy saving and environmental protection requirements.....	30
Appendix A: Methods of curtain wall insulation construction.....	32
Appendix B: Reinspection items of thermal insulation materials.....	35
Appendix C: Thermal performance of curtain wall insulation.....	37
Appendix D: Inspection and acceptance record for construction quality of curtain wall	38
Explanation of wording in this specification.....	39
List of quoted standards.....	40
Addition:Explanation of Provisions.....	42

1 总则

1.0.1 为贯彻落实国家及北京市建筑节能有关政策和法律法规，规范北京市非透光幕墙保温工程的设计、施工及验收，保证工程质量和施工安全，结合北京市实际情况，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于北京市新建、改建、扩建非透光幕墙保温工程的设计、施工和验收。

1.0.3 非透光幕墙保温工程的设计、施工和验收除应符合本规程外，尚应符合国家及北京市现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 非透光幕墙保温系统 opaque curtain wall insulation system

由保温层、保护层和固定材料（胶粘剂、锚固件等）构成并且安装在非透光幕墙工程中的非承重保温构造总称。

2.0.2 非透光幕墙保温工程 opaque curtain wall insulation project

非透光幕墙保温系统施工安装的工艺过程及所形成的建筑物实体。

2.0.3 外墙粘锚型保温系统 external wall stick-anchor insulation system

保温层与主体结构的连接采用粘贴方式、锚固件固定或者以其中一种连接方式为主另一种方式为辅的幕墙保温系统。

2.0.4 框架嵌入型保温系统 frame embedded insulation system

保温层通过机械固定件或专用挂件与主体结构或幕墙龙骨直接连接的幕墙保温系统。

2.0.5 面板复合型保温系统 composite panel thermal insulation system

使用保温装饰一体板成品形成保温层，并通过幕墙支撑体系与主体结构连接的幕墙保温系统。

3 基本规定

3.0.1 建筑幕墙保温系统应与幕墙工程同步设计、同步施工、同步投入使用，其各项指标系数应符合建筑节能设计要求。

3.0.2 幕墙保温系统当长期承受自重作用时，不应变形及破坏，当长期承受室外气候反复作用时，不应破坏，在规定的抗震设防烈度下，不应脱落，并应满足防火、防水性能。

3.0.3 幕墙保温系统变更时，建筑节能性能不得降低，且不得低于国家现行有关建筑节能设计标准规定。幕墙保温系统的变更应经设计单位、建设单位或监理单位确认。

3.0.4 施工单位应建立质量管理体系，施工前应在幕墙施工方案中明确幕墙保温系统施工内容。

4 材料性能要求

4.1 一般规定

4.1.1 建筑幕墙保温系统，宜采用燃烧性能为 A 级的保温材料；不宜采用 B₁ 级保温材料，不应采用 B₂ 级及以下保温材料，设置保温系统的基层材料的耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

4.1.2 当幕墙的保温材料的燃烧性能为 B₁ 级时，保温材料的基层材料应采用不燃材料，厚度不应小于 50mm。

4.1.3 设置人员密集场所的建筑，其幕墙保温材料的燃烧性能应为 A 级。

4.1.4 除设置人员密集场所的建筑外，与基层墙体、面板间有空腔的幕墙保温系统，其保温材料应符合下列规定：

- 1 建筑高度大于 24m 时，保温材料的燃烧性能应为 A 级；
- 2 建筑高度不大于 24m 时，保温材料的燃烧性能不应低于 B₁ 级。

4.1.5 当幕墙保温系统采用燃烧性能为 B₁ 级的保温材料时，应符合下列规定：

- 1 建筑外墙上门、窗的耐火完整性不应低于 0.50h；
- 2 应在幕墙保温系统中每层设置水平防火隔离带。防火隔离带应采用燃烧性能为 A 级的材料，防火隔离带的高度不应小于 300mm。

4.2 保温材料

4.2.1 岩棉制品应符合下列规定：

- 1 幕墙保温系统中岩棉板性能指标应符合表 4.2.1-1 的规定，岩棉条性能指标应符合表 4.2.1-2 的规定。

表 4.2.1-1 岩棉板性能指标

项目		性能指标	试验方法
密度偏差 (%)		±10	GB/T 5480
导热系数[W/(m·K)]		≤0.040	GB/T 10294 或 GB/T 10295
尺寸稳定性 (%)		≤1.0	GB/T 30806
质量吸湿率 (%)		≤0.5	GB/T 5480
憎水率 (%)		≥98.0	GB/T 10299
化学成分	酸度系数	≥1.8	GB/T 5480
	氧化钾和氧化钠含量 (%)	≤5	GB/T 1549
压缩强度 (kPa)		≥10	GB/T 13480
短期吸水量 (Kg/m ²)		≤0.5	GB/T 30805
放射性核素	内照射指数	≤1.0	GB 6566
	外照射指数	≤1.0	
燃烧性能等级		A ₁ 级	GB 8624
注：岩棉制品应通过对所覆盖金属的腐蚀性试验。			

表 4.2.1-2 岩棉条性能指标

项目		性能指标	试验方法
密度 (kg/m ³)		标称值±10%	GB/T 5480
导热系数[W/(m·K)]		≤0.045	GB/T 10294 或 GB/T 10295
尺寸稳定性 (%)		≤1.0	GB/T 30806
质量吸湿率 (%)		≤0.5	GB/T 5480
憎水率 (%)		≥98.0	GB/T 10299
化学成分	酸度系数	≥1.8	GB/T 5480
	氧化钾和氧化钠含量 (%)	≤5	GB/T 1549
垂直于表面的抗拉强度 (kPa)		≥100	GB/T 30804

续表 4.2.1-2 岩棉条性能指标

项目		性能指标	试验方法
短期吸水量 (Kg/m ²)		≤0.5	GB/T 30805
放射性核素	内照射指数	≤1.0	GB 6566
	外照射指数	≤1.0	GB/T 5480
燃烧性能等级		A ₁ 级	GB 8624
注：岩棉制品应通过对所覆盖金属的腐蚀性试验。			

2 岩棉板、条的尺寸允许偏差应符合表 4.2.1-3 的规定。

表 4.2.1-3 尺寸允许偏差

类型	长度允许偏差 (mm)	宽度允许偏差 (mm)	厚度允许偏差 (mm)	直角偏离度 (mm/m)	平整度偏差 (mm)	试验方法
岩棉板	+10	+5	+3	≤5	≤6	GB/T 5480
	-3	-3	-3			
岩棉条	+10	+3	+2			
	-3	-3	-2			

4.2.2 玻璃棉制品应符合现行国家标准《建筑绝热用玻璃棉制品》GB/T 17795 的规定。

4.2.3 挤塑聚苯板应符合现行国家标准《挤塑聚苯板(XPS)薄抹灰外墙外保温系统材料》GB/T 30595 的规定。

4.2.4 模塑聚苯板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 的规定。

4.2.5 聚氨酯板应符合现行国家标准《建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料》GB/T 21558 的规定。

4.2.6 泡沫玻璃板应符合现行行业标准《泡沫玻璃绝热制品》JC/T 647 的规定。

4.2.7 框架嵌入型保温系统、面板复合型保温系统中，金属面复合保温板应符合现行国家标准《建筑用金属面绝热夹芯板》GB/T 23932 的规定。非金属面复合保温板应符合现行行业标准《保温装饰外墙外保温系统材料》JC/T 287 的规定。

4.3 辅助材料

4.3.1 胶粘剂应与保温板相容，且技术要求应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 胶粘剂技术要求

项目		技术要求						试验方法	
		与岩棉板	与挤塑聚苯板	与模塑聚苯板	与聚氨酯板	与泡沫玻璃板	与岩棉条		与水泥砂浆
拉伸 粘结 强度	常温常态 (MPa)	≥0.010	≥0.20	≥0.10	≥0.10	≥0.10	≥0.10	≥0.60	GB/T 29906
	浸水 48h, 干燥 2h (MPa)	≥0.010	≥0.10	≥0.06	≥0.06	≥0.10	≥0.10	≥0.40	
	浸水 48h, 干燥 7d (MPa)	≥0.010	≥0.20	≥0.10	≥0.10	≥0.10	≥0.10	≥0.60	
可操作时间 (h)		1.5-4.0							
注：1. 拉伸粘结强度测试应使用系统配套的保温材料，若使用的保温材料需用配套界面剂时，试验前应在保温材料上涂刷界面剂；2. 在外墙粘锚型保温系统中不宜选用玻璃棉作为保温材料。									

4.3.2 抹面胶浆应与保温板相容，且技术要求应符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 抹面胶浆技术要求

项目		技术要求					试验方法	
		与岩棉板	与挤塑聚苯板	与模塑聚苯板	与聚氨酯板	与岩棉条板		与泡沫玻璃
拉伸 粘结 强度	常温常态 (MPa)	≥0.010	≥0.20	≥0.10	≥0.10	≥0.10	≥0.10	GB/T 29906
	浸水 48h, 干燥 2h (MPa)	≥0.010	≥0.10	≥0.06	≥0.06	≥0.10	≥0.10	

续表 4.3.2 抹面胶浆技术要求

项目		技术要求						试验方法
		与岩棉板	与挤塑聚苯板	与模塑聚苯板	与聚氨酯板	与岩棉条板	与泡沫玻璃	
伸粘 结强 度	浸水 48h, 干燥 7d (MPa)	≥0.010	≥0.20	≥0.10	≥0.10	≥0.10	≥0.10	GB/T 29906
	耐冻融 (MPa)	≥0.010	≥0.20	≥0.10	≥0.10	≥0.10	≥0.10	
柔韧 性	压折比	≤3.0						GB/T 29906
不透水性		试样抹面层内侧无水渗透						JGJ 144
吸水量 (g/m ²)		≤500						DB11 /T 584 中附录 C
可操作时间 (h)		1.5~4.0						JGJ 144
注：1. 拉伸粘结强度测试应使用系统配套的保温材料，若使用的保温材料需用配套界面剂时，试验前应在保温材料上涂刷界面剂；2. 在外墙粘锚型保温系统中不宜选用玻璃棉作为保温材料。								

4.3.3 玻纤网技术要求应符合表 4.3.3 的规定。

表 4.3.3 玻纤网技术要求

项目	技术要求	试验方法
单位面积质量 (g/m ²)	≥160	GB/T 9914.3
断裂应变 (%)	≤5	GB/T 7689.5
耐碱断裂强力保留率 (经纬向) (%)	≥50	快速法：JC 561. 2 中附录 A 或标准方 法：GB/T 20102, GB/T 7689.5
耐碱断裂强力 (经纬向) (N/50mm)	≥1000	
注：GB/T 20102规定的方法为仲裁试验方法。		

4.3.4 锚栓应符合下列规定：

1 锚栓应采用原生聚酰胺、聚乙烯或聚丙烯材料的塑料膨胀件和塑料膨胀套管，不宜采用再生材料的塑料膨胀件和塑料膨胀套管。锚栓应采用不锈钢或表面经防锈防腐处理的碳钢。

2 外墙粘锚型保温系统中锚栓的长度不应小于有效锚固深度、胶粘剂、保温层厚度和

底层抹面胶浆之和。

3 锚栓性能指标应符合表 4.3.4 的规定。

表 4.3.4 锚栓性能指标

序号	项目		外墙粘锚型保温系 统	试验方法
1	抗拉承载力 标准值 F_k (kN)	普通混凝土墙体 (C25)	≥ 0.60	JC/T 366
		实心砌体墙体 (MU15)	≥ 0.50	
		多孔砖砌体墙体 (MU15)	≥ 0.40	
		混凝土空心砌块墙体 (MU10)	≥ 0.30	
		蒸压加气混凝土砌块墙体 (A5.0)	≥ 0.30	
2	锚盘抗拉拔力标准值 F_{Rk} (kN)		≥ 0.50	
3	锚盘直径 (mm)		≥ 60	
4	膨胀套管直径 (mm)		≥ 8	

4.3.5 幕墙面板密封胶应采用与幕墙保温系统相容的聚氨 ANI、硅酮、丙烯酸醋型材料，技术要求应符合国家现行标准《建筑用硅酮结构密封胶》GB 16776、《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482、《丙烯酸酯建筑密封胶》JC/T 484 的规定。

5 设计构造

5.1 一般规定

5.1.1 非透光幕墙设计应选用适宜的保温系统不得更改保温系统的构造和组成材料。对材料和施工质量有特殊要求时，应在设计文件中注明。改变设计体构造或构造，应征得设计单位同意。

5.1.2 非透光幕墙保温系统可根据保温层与幕墙或基层墙体的构造选用外墙粘锚型保温系统、框架嵌入型保温系统、面板复合型保温系统，可按图 5.1.2 选用。外墙粘锚型保温系统应根据保温层与基层墙体的连接形式选用粘结式、锚固式外墙粘锚型保温系统中的锚固式的施工做法，可按本规程附录 A 中图 A.0.1 或图 A.0.3 选用。框架嵌入型保温系统的施工做法，可按本规程附录 A 中图 A.0.2 执行。

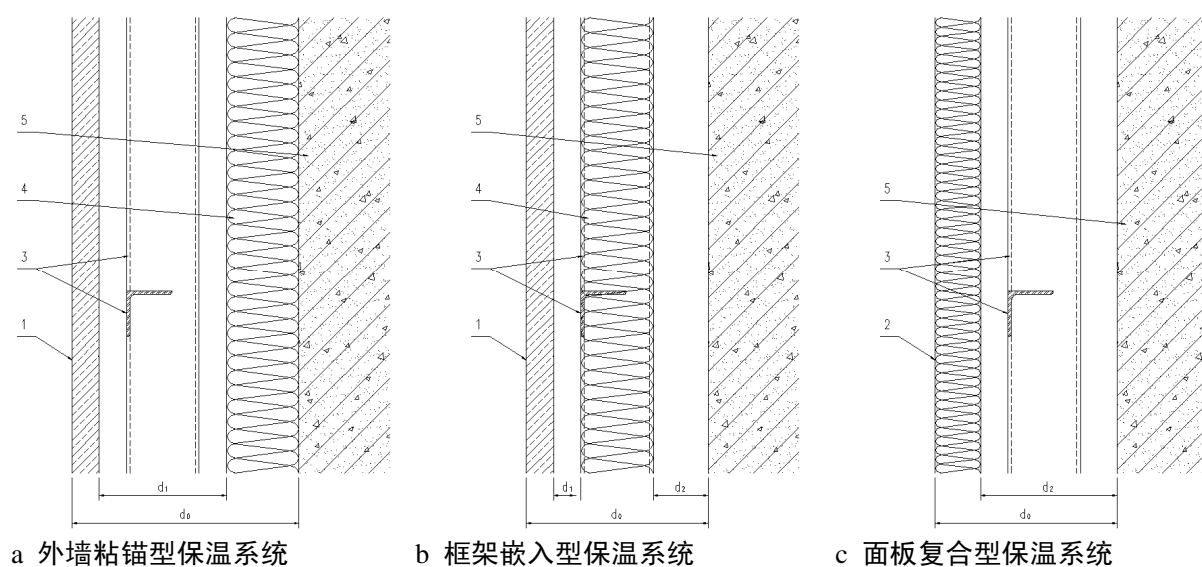


图 5.1.2 非透光幕墙保温系统型式

1—幕墙饰面层；2—幕墙保温装饰一体板；3—幕墙支承结构体系；4—幕墙保温层；

5—基层主体结构墙体； d_0 —幕墙饰面与基层主体结构之间的距离；

d_1 —幕墙饰面内侧与幕墙保温层之间的净距； d_2 —幕墙保温层与基层主体结构之间的净距

5.1.3 框架嵌入型保温系统与基层主体结构墙体外表面之间应设置空气层，空气层厚度应大于 50mm；非透光玻璃幕墙玻璃面板内侧应设置空气层，空气层厚度应大于 50mm。

5.1.4 非透光幕墙在外门窗洞口四周侧面、女儿墙、出挑构件及附墙构件等热桥部位应采取保温增强、防结露、防渗漏的构造设计措施；防结露应进行验算，热桥内表面温度应高于房间空气露点温度；防渗漏措施中，水不应渗入保温材料及基层墙体。

5.1.5 非透光幕墙保温系统水平防火封堵构造应采用不小于 1.5mm 镀锌钢承托板，并应与主体结构、幕墙框架可靠连接；钢承托板支撑构造与主体结构、幕墙构件（或部件）及钢承托板之间的接缝处应采用防火密封胶密封。

5.1.6 非透光幕墙保温系统的保温层应连续设置，保温层与水平防火封堵构造的交接部位，应设置防止窜火的构造措施。

5.1.7 非透光幕墙保温系统应符合国家现行标准《建筑幕墙》GB/T 21086、《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133、《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 和《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 的规定。

5.2 细部设计要求

5.2.1 空气层设置应符合下列规定：

- 1 外墙粘锚型保温系统，空气层不应设置在保温层与基层主体结构之间；
- 2 框架嵌入型保温系统，空气层应设置在保温层与基层主体结构、幕墙面板之间；
- 3 面板复合型保温系统，空气层不应设置在保温层与幕墙面板之间；
- 4 保温层与基层主体结构、幕墙面板之间的空气层，应在外门窗洞口四周侧面、每层楼板处采用防火封堵材料封堵。

5.2.2 机械固定的幕墙保温系统，锚固件的数量每平方米不应少于 9 个，圆盘直径宜选用 140mm。

5.2.3 非透光幕墙的保温材料应采取防水、防潮隔汽措施。水平或倾斜的出挑部位及延伸至地面以下的部位等应做防水处理。勒脚等易受潮部位应采用吸水率低的保温材料。

5.2.4 底部第一排保温层的下侧板端与散水之间应留有不小于 200mm 且不宜大于 600mm 的距离，应采用防水性能好的保温构造进行保温处理，第一排保温板下部应使用锚固件安装在经防腐处理的金属托架上。

5.2.5 非透光开放式幕墙不具备完整的排水体系时，应在保温材料的室外侧设置完整连续的防水层。

5.2.6 非透光玻璃幕墙的玻璃面板应选用中空玻璃，且应有防止玻璃及其四周支承结构结露的有效措施。非透光玻璃幕墙的保温材料与玻璃面板之间的空腔内宜设置衬板。

5.2.7 非透光玻璃幕墙与每层楼板的缝隙应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定，并宜采用上下两层水平防火封堵构造。

5.3 平均传热系数的计算

5.3.1 非透光幕墙主断面的传热系数应按构造组成及各材料层热阻相加的方法确定，并按下式计算：

$$K_{zd} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_n} + \sum R + \frac{1}{\alpha_w}} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_n} + \sum \frac{\delta}{\beta\lambda} + \frac{1}{\alpha_w}} \dots\dots\dots (5.3.1)$$

式中：

K_{zd} —— 非透光幕墙主断面传热系数 [W/(m²·K)]；

α_n —— 内表面换热系数 [W/(m²·K)]，取 $\alpha_n=8.7$ ；

α_w —— 外表面换热系数 [W/(m²·K)]，按现行地方标准《居住建筑节能设计标准》DB 11/891附录C取值；

R —— 各材料层的热阻 (m²·K/W)；

δ —— 各材料层的厚度 (m)；

λ —— 各材料的导热系数计算参数 [W/(m·K)]，根据材料性能确定，可参考现行地方标准《居住建筑节能设计标准》DB11/891附录C；

β —— 导热系数的修正系数，可参考现行地方标准《居住建筑节能设计标准》DB 11/891附录C取值。

5.3.2 非透光幕墙平均传热系数应考虑幕墙框架的热桥等对传热系数的影响，可按下式计算：

$$K = \varphi \cdot K_{zd} \dots\dots\dots (5.3.2)$$

式中：

K -- 非透光幕墙的平均传热系数 $[W/(m^2 \cdot K)]$ ；

K_{zd} -- 非透光幕墙主断面传热系数 $[W/(m^2 \cdot K)]$ ；

ϕ -- 非透光幕墙主断面传热系数的修正系数；可参考现行地方标准《居住建筑节能设计标准》DB 11/891附录C或《公共建筑节能设计标准》DB 11/687附录A取值。

6 施 工

6.1 一般规定

- 6.1.1 施工现场应建立质量管理体系、施工质量控制和检验制度。
- 6.1.2 非透光幕墙保温工程应对施工人员进行技术交底和实际操作培训。
- 6.1.3 进入施工现场的保温系统材料应系统配套供应，采用的所有配件应与外保温系统性能相容，其性能指标应满足本规程、设计要求及相关标准的规定。
- 6.1.4 非透光幕墙保温工程材料进场，应按本规程第 7 章及附录 B 的规定进行见证取样复试，复验合格后方可施工。
- 6.1.5 对进入现场的保温材料应分类存放并挂标识牌，并应标明材料名称、规格、种类、数量、使用部位、进场日期、责任人以及复试编号等内容。
- 6.1.6 进入现场的保温材料应在库（棚）内存放，应通风、防潮，不应雨淋；露天存放时，应采取苫盖、防水布包裹等防潮防雨措施。
- 6.1.7 基层及环境温度低于 5℃、5 级以上大风天气和雨天，保温工程不应施工。夏季施工时作业面应避免阳光曝晒。
- 6.1.8 施工人员应严格遵守安全施工相关规定，佩戴劳动防护用品，做好职业健康保护。
- 6.1.9 大面积施工前，应在现场采用相同材料、构造做法和工艺制作样板墙，并应经有关各方确认后方可进行施工。
- 6.1.10 幕墙工程热桥部位断热节点的连接应牢固；锚固保温板的锚固钉或锚栓应为断热桥锚固钉或锚栓；外墙出挑构件及阳台、雨罩、女儿墙、靠外墙阳台栏板、空调室外机搁板、附墙柱、凸窗、装饰线和靠外墙阳台分户隔墙等热桥部位，及外窗和阳台门洞口外侧四周墙面，其隔断热桥或保温措施应符合设计和相关标准要求。
- 6.1.11 勒脚等易受潮部位施工时应采用吸水率低的保温材料。
- 6.1.12 外墙粘锚型保温系统施工中，外保温工程应在系统的起端、终端及檐口、勒脚处进行翻包或包边处理。装饰缝、门窗四角和阴阳角等部位应设置增强玻纤网。
- 6.1.13 外保温工程施工现场应采取可靠的防火安全措施应符合下列规定：

- 1 在外保温专项施工方案中，应按国家现行标准要求，对施工现场消防措施做出明确规

定；

- 2 可燃、难燃保温材料的现场存放、运输、施工应符合消防的有关规定；
- 3 外保温工程施工期间现场不应有高温或明火作业；
- 4 粘贴保温板薄抹灰外保温系统中的保温材料施工上墙后应及时做抹面层；
- 5 防火隔离带的施工应与保温材料的施工同步进行。

6.1.14 幕墙与主体结构连接的预埋件，应在主体结构施工时埋设。预埋件应牢固，位置准确，预埋件的位置误差应进行复查。

6.1.15 在正确使用和正常维护的条件下，外保温工程的使用年限不应少于设计要求的年限。

6.1.16 建筑幕墙保温系统与基层墙体、面板间有空腔时，应在每层楼板处采用防火封堵材料进行封堵，并应填充密实。

6.2 保温系统施工准备

6.2.1 施工前应采用书面与口头结合的形式进行方案交底和技术交底。技术交底应根据现场实际情况，通过图表表示为主、文字描述为辅的方式，对细部做法进行细化。

6.2.2 非透光幕墙工程为危大工程时，幕墙施工方案中幕墙保温系统的内容应经专家论证。

6.2.3 施工前应准备计量工具、电动搅拌器、电锤（冲击钻）、自动(手动)螺丝刀、剪刀、抹子、钢丝刷、阴阳角抿子、扫帚、棕刷、开刀、墨斗、压子、托线板、2米靠尺等主要机具。

6.2.4 除采用 EPS 板现浇混凝土外保温系统和 EPS 钢丝网架板现浇混凝土外保温系统外，外保温工程施工前，外门窗洞口应通过验收，洞口尺寸、位置应符合设计要求和质量要求，门窗框或辅框应安装完毕。伸出墙面的消防梯、水落管、各种进户管线和空调器等的预埋件、连接件应安装完毕，并按外保温系统厚度留出间隙。

6.2.5 施工用吊篮或专用外脚手架搭设应牢固，并经安全技术验收合格，必要的施工机具和劳动防护用品应准备齐全。

6.2.6 工程施工前应按设计和施工方案的要求对基层进行检查或处理，处理后的基层应符合保温层施工的要求。

6.2.7 基层墙体应干燥、平整、垂直，墙体表面应清洁，无油污、蜡、脱膜剂、憎水剂、

涂料、风化物、污垢、霜、泥土等妨碍粘结的物质。

6.2.8 基层墙体应经验收合格，墙面的残渣和脱模剂应清理干净，墙面平整度超差部分应剔凿或修补，伸出墙面的联结件（设备、管道）应安装完毕，墙上的施工孔洞应堵塞密实。

6.2.9 当基层墙面需要进行界面处理时，宜使用水泥基界面砂浆。

6.3 外墙粘锚型保温系统施工要点

6.3.1 外墙粘锚型保温系统根据保温层与基层墙体的连接形式可分为锚粘结合式、粘结式、锚固式等，施工流程应符合下列规定：

1 粘锚结合式保温系统施工流程：

基层处理、测量放线、挂基准线、配制粘结胶浆、保温板粘贴、安装锚固件、板缝处理、清理面层、验收

2 粘结式保温系统施工流程

基层处理、测量放线、挂基准线、配制粘结胶浆、保温板粘贴、板缝处理、清理面层、验收

3 锚固式保温系统施工流程

基层处理、测量放线、挂基准线、金属板锚固件安装、金属板安装、保温材料安装固定、板缝打胶处理、清理面层、验收

6.3.2 保温系统施工应符合下列规定：

1 幕墙保温系统的安装施工，应在主体工程验收合格后进行；

2 应根据建筑立面设计和幕墙保温技术要求，在墙面弹出外门窗水平和垂直控制线及伸缩缝线、装饰缝线；

3 应在建筑外墙大角（阴角、阳角）及其他必要处挂垂直基准线，每个楼层适当位置挂水平线，保温材料应垂直和平整；

4 保温板排版宜按水平顺序进行，上下应错缝，阴阳角处错槎排列。错开尺寸不宜小于 200mm，阴阳角处应做错槎处理，保温板的拼缝位置不得在门窗口的四角处；

5 墙面边角处保温板的短边尺寸不应小于 300mm；

6 门窗洞口四角的保温材料应采用整板裁成“L”型，不得拼接。接缝距洞口四角距离应大于 150mm；

- 7 保温板应挤紧、拼严，局部不规则处粘贴保温板可现场裁切，切面应于板面垂直；
- 8 保温板安装完毕后，将板缝用同种保温板或聚氨酯发泡剂填塞。用壁纸刀切除多余的部分，使板缝与保温板面平齐；
- 9 设置托架时，托架宜每 2~3 层楼设置一道。托架应采取一个托架支撑两块保温板的方式，安装在两块保温板的结合处，托架应采用机械锚栓固定；
- 10 用膨胀螺栓将托架固定于墙体的勒脚、阳台栏板、窗口上沿等保温板安装的起始位置和设计要求的部位；
- 11 变形缝构造处理和保温层开槽、开孔及装饰件的安装固定应符合设计要求。

6.3.3 锚粘结合式保温系统施工应符合下列规定：

- 1 保温板安装起始部位及门窗洞口、女儿墙等收口部位粘结翻包玻纤网，在粘贴保温板前完成。玻纤网宽度应超出保温板厚 200mm，长度应根据施工部位具体情况确定；
- 2 胶粘剂应在现场按比例配制，并应计量准确、机械搅拌，搅拌均匀。搅拌好的胶粘剂应避免太阳直射。胶粘剂一次的配制量宜在 60min 内用完。已凝结的胶粘剂不得再加水搅拌使用；
- 3 保温板应采用点框粘法或条粘法固定在基层墙体上。建筑高度不大于 24m 时，保温板与基层墙体的粘结面积率不应小于 40%；建筑高度大于 24m 时，保温板与基层墙体的粘结面积率不应小于 60%。模塑聚苯板(EPS 板)与基层墙体的有效粘贴面积不得小于保温板面积的 40%，并宜使用锚栓辅助固定。挤塑聚苯板(XPS 板)、聚氨酯板(PUR 板或 PIR 板)与基层墙体的有效粘贴面积不得小于保温板面积的 50%，并应使用锚栓辅助固定；
- 4 粘贴的保温材料侧边外露边应采用保温材料玻纤网做翻包处理；
- 5 粘贴保温板时应清除板边溢出的胶粘剂。
- 6 采用锚粘结合式的外保温系统时，施工前应做墙体与保温板材的拉伸粘结强度检验、固定锚栓抗拉承载力试验，拉伸粘结强度值、粘结界面脱开面积及抗拉承载力应符合设计要求和相关规范规定。

6.3.4 粘结式保温板施工应符合下列规定：

- 1 保温板安装起始部位及门窗洞口、女儿墙等收口部位粘结翻包玻纤网、玻纤网宽度应超出保温板厚 200mm，长度应根据施工部位具体情况确定，在粘贴保温板前完成；
- 2 胶粘剂应在现场按比例配制，并应计量准确、机械搅拌，搅拌均匀。搅拌好的胶粘

剂应避免太阳直射。胶粘剂一次的配制量宜在 60min 内用完。已搅拌的胶粘剂不得再加水搅拌使用；

3 保温板上墙前宜双面进行界面处理；

4 保温板与基层墙体宜采用点框法粘结，粘结面积率不应小于设计要求；

5 保温板在阳角处应留马牙槎，伸出阳角的部分不应涂抹胶粘剂；

6 粘板时应轻柔均匀挤压板面，随时用托线板检查平整度，每粘完一块板，用 2m 靠尺将相邻板面拍平，并应及时清除板边缘挤出的胶粘剂；

7 采用粘结式固定的外保温系统，施工前应按本规程 7.2.11 的规定做基层墙体与保温板材的拉伸粘结强度检验，拉伸粘结强度值、粘结界面脱开面积应设计要求和相关规范规定。

6.3.5 锚固式保温系统施工应符合下列规定：

1 金属板锚固件安装位置应在结构构件上。当安装在砌体等二次结构上时，应经计算确定。不满足要求时，应进行处理，直至满足要求后方可进行安装；

2 应根据基层墙体类别选用锚栓。多孔砖砌体基层墙体和空心砌块基层墙体应采用通过摩擦和机械锁定承载的锚栓。拧入式锚栓不得采用敲击式安装方法；

3 金属板锚栓应穿过砂浆层，在基层中的锚固深度及拉拔力和锚栓数量应满足设计要求；

4 金属板、锚固件等应为不锈钢或有镀锌等防腐措施；

5 外墙热桥部位应采取节能保温等隔断热桥措施；

6 采用锚固定式外保温系统，施工前应按设计要求做固定锚栓抗拉承载力试验，抗拉承载力应设计要求和相关规范规定。

6.3.6 幕墙保温工程应做密封和防水施工，保温层及基层不应渗入水。

6.3.7 保温板及基层应粘结或连接牢固。保温板与基层的连接方式应符合设计或相关标准的要求，施工过程中应检查保温板的粘结面积和连接情况。

6.3.8 保温板锚栓施工应符合下列规定：

1 锚栓安装应在保温板粘结完/底层玻纤网铺设完 24h，并经检查验收合格后进行。

2 锚栓打孔用钻头直径应按现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的规定进行选择，基层墙体为加气混凝土时不应使用电锤和冲击电钻。钻孔深入基层墙体深度应符合设计和相关标准的要求；

3 钢筋混凝土剪力墙和承重混凝土砌块墙可直接钻孔锚固。陶粒混凝土砌块外，宜分层加抹 25mm 厚聚合物砂浆；

4 锚栓应按设计数量呈梅花型均匀布置，锚栓应加垫板；

5 锚固式保温系统锚栓数量应通过试验确定，且每平方米不应小于 7 个。单个锚栓抗拉承载力和基层力学性能应符合设计要求；

6 锚固式保温系统金属固定件、锚栓和承托架应做防锈处理；

7 面积大于 0.1m²的保温板/带均应设置锚栓。

6.3.9 抹面层施工应符合下列规定：

1 抹面层施工工艺应符合下列规定：

1) 保温板应安装完毕后进行抹灰施工。在保温板上抹底层抹面胶浆的同时将翻包玻纤网压入抹面胶浆中；

2) 玻纤网应平整贴实，不应褶皱；同时玻纤网不得压入过深，表面应暴露在底层抹面胶浆之外。玻纤网搭接时，横向搭接不应小于 100mm，纵向搭接不应小于 80mm；

3) 应在底层抹面胶浆凝结前抹下一层胶浆，厚度应为 1mm~2mm，宜仅覆盖玻纤网、微间轮廓。抹面胶浆表面应平整，玻纤网不得外露。

2 抹面层施工应符合下列规定：

1) 粘结式保温系统的抹面胶浆施工应在保温板粘结完毕 24 小时且经检查验收合格后进行；

2) 抹面胶浆应按照比例配制，并应计量准确、机械搅拌、搅拌均匀，一次的配制量宜在 1 小时内用完，超过可操作时间后不得再用；

3) 抹面胶浆应均匀涂抹于板面；

4) 抹面材料应从中央向四周抹平，并应拼接严密；

5) 抹面层应采用双层玻纤网增强，锚栓圆盘应压住底层玻纤网；

6) 阴角和阳角采用双层玻纤网增强时，增强玻纤网沿角线两侧的重叠宽度不应小于 200mm；

7) 抹面胶浆施工间歇位置宜在伸缩缝、挑台等自然断开处。连续封面上停顿时，面层抹面胶浆不应完全覆盖已铺好的玻纤网，应与玻纤网、底层抹面胶浆呈台阶形坡茬，留茬宽度不应小于 150mm；

8) 门窗外侧周边部位的抹面层中应附加一层玻纤网增强,增强的玻纤网搭接宽度不应小于 200mm,洞口外侧四角应在 45 度方向加贴 200mm×400mm 的玻璃纤维网增强;

9) 保温层的饰面应选用涂料、饰面胶浆等轻质材料。饰面层应与保温系统其它组成材料相容,与抹面层组合后的透气性应与基层墙体、保温材料相协调;

10) 玻纤网应经表面经高分子材料涂覆处理、具有耐碱功能,并应内置于抹面胶浆中,与抹面胶浆共同形成抹面层,其技术要求应符合相关要求;

11) 抹面胶浆应具有一定变形能力和良好粘结性能;

12) 抹面层与保温层或相邻构造层应粘结牢固,不应脱层、空鼓,面层不应裂缝。

6.3.10 门窗框外侧洞口四周、女儿墙、封闭阳台及出挑构件等热桥部位应预留出保温板的厚度,并应采取保温措施。

6.3.11 保温板与基层的粘结或连接应牢固。保温板与基层的粘拉伸粘结强度或连接方式应符合设计和相关标准的要求,施工过程中应检查保温板粘结面积或连接情况。

6.4 框架嵌入型保温系统施工要点

6.4.1 框架嵌入型保温系统施工流程:

幕墙构配件安装、保温材料填入框架、保温材料固定、构配件热桥处理、外框间缝隙处理、层间封修钢板安装、层间封修保温材料安装、层间封修面层钢板安装、打耐侯胶嵌缝、收边收口修补、成品保护、清理面层、验收

6.4.2 保温板施工应符合下列规定:

1 保温板单面铝箔纸封面应在嵌入前检查铝箔纸,破损时应在施工完毕后补贴;

2 保温材料在嵌入框架前,框架和保温材料均应通过验收,保温板外形应平整,不应明显膨胀和收缩变形,不得有油渍和杂质;

3 保温板使用前应设计嵌入方式,并应计算尺寸后剪裁下料。剪裁边缘直线误差应小于 5mm,拼缝不应大于 2mm;

4 保温板嵌设应自下而上相互联接,保温板应按顺序嵌入,当遇到门窗洞口、埋件等,其连接封闭及翻包应符合相关设计要求;

5 嵌入框架内的保温板应有防止脱落的技术措施;

6 保温层应按设计节点做密封和防水构造施工,保温层及基层不应渗入水。水平或倾

斜的出挑部位及延伸至地面以下的部位，应做防水处理；

7 层间封修宜与同层板块同时安装，并应进行密封处理，不应渗水、破坏棉类物质；

8 变形缝处保温构造应符合设计要求，盖缝板宜选用铝板或不锈钢板；

9 被封闭的保温材料厚度应符合设计和相关标准的要求，现场应使用尺量、钢针插入或剖开检查厚度；

10 采用框架嵌入型的外保温系统，保温板材与墙体基层采用粘结方式连接时，施工前应按设计要求，做墙体与保温板材的拉伸粘结强度检验，拉伸粘结强度值、粘结界面脱开面积及抗拉承载力应符合设计要求和相关规范规定。

6.4.3 框架嵌入型保温系统，保温材料与基层主体结构墙体表面应有 50mm 以上的空气层。应按保温系统密封和防水构造设计施工，保温材料不应渗入水；开放式幕墙应在保温材料外部设置完整连续的防水层或幕墙自身具有完善的排水体系。

6.5 面板复合型保温系统施工要点

6.5.1 面板复合型保温系统施工流程：

基层检查与处理、弹线分割、排版、安装首层角码及干挂连接件、安装面板复合型一体板、清缝、打胶密封、板面清理、质量验收

6.5.2 面板复合型保温系统施工应符合下列规定：

1 施工前应对基层墙体进行检查和处理。凸起超过 5mm 时，应剔凿平整，凹陷超过 5mm 时，应修补找平，表面平整度和竖向垂直偏差应满足要求后，方可开始施工；

2 在符合要求的基层墙体上，应根据建筑立面设计和幕墙保温的相关技术要求，在墙面上弹出外门窗水平、垂直控制线及膨胀缝线、装饰缝线等；在墙面上应根据设计图纸要求弹出保温装饰一体板的安装线；在建筑外墙阳角、阴角及其他必要处应挂垂直基准线，每个楼层适当位置应挂水平线，保温装饰一体板应在施工过程中垂直和平整；

3 插锚安装的保温装饰一体板板缝宽度宜为 5mm~10mm，板边卡锚安装的板缝宽度宜为 3mm~5mm；

4 保温装饰一体板不宜在施工现场切割。当确需在施工现场切割时，施工现场应使用锚固件安装槽专用开槽机和板材专用切割机，保温装饰一体板切割尺寸应符合设计要求；

5 面板复合型一体板间留缝及打胶部位应采用湿润棉布清除浮灰，嵌缝材料距离板面

深度不宜小于 5mm；当采用硅酸钙水泥板、石膏板或耐火纤维绳等防火嵌缝材料时，防火嵌缝材料应填塞横向板缝，十字缝应连续，不应在竖向板缝处中断；

6 应在填塞嵌缝材料后打密封胶，并应使用专用胶枪；打密封胶应从上往下进行；在分格缝之间堵塞密封条前，应清除分格缝端面的飞边毛刺及打胶部位多余的胶粘剂，再刮涂勾缝耐候胶；密封胶应均匀适量，密封深度不应小于 5mm，与保温装饰板板面搭接宽度不应小于 1mm，在保温装饰板上的厚度宜为 1mm~3mm；

7 待耐候胶初凝时按要求安装透气件，在十字交叉处或板缝中间按 3m~5m 间距钻孔，安装排气塞，并在孔内和排气塞四周打上勾缝胶。排气孔应朝下，不应进水；

8 采用保温装饰一体板型的外保温系统，当保温板材与墙体基层采用粘结方式连接时，施工前应按设计要求，做墙体与保温板材的拉伸粘结强度检验，拉伸粘结强度值、粘结界面脱开面积及抗拉承载力应符合设计要求和相关规范规定。

6.5.3 面板复合型保温系统施工应符合下列规定：

1 面板复合型保温系统上安装设备管线、管道或悬挂重物时，其支承构件应固定于基层墙体上，并按密封和防水设计节点施工。

2 面板复合型保温应自下而上沿水平方向安装，板缝宽应均匀，相邻板面应齐平。面板复合型保温之间的缝宽应符合设计要求；

3 门窗外侧洞口四周墙体，面板复合型一体板内保温层厚度不应小于设计要求；面板复合型一体板应与窗框间留缝，宽度应为 6mm~10mm，并应打硅酮耐候密封胶；窗台应设排水坡度，窗顶应设滴水线；

4 面板复合型保温系统应在变形缝处断开，缝中可填充燃烧性能不应低于 A 级的保温填缝材料，其构造应符合设计及规范要求；

5 主体结构埋件与幕墙立柱、立柱与横梁连接节点施焊后，其表面应采取有效的防腐措施。

6.6 半成品和成品的保护

6.6.1 保温板表面不得长期裸露，保温板不得受潮。

6.6.2 施工过程中，应设专人管理。保温施工各分项工程和子分部工程完工后应做好成品保护。施工中的每道工序应经检查、验收合格后，方可移交至下一工序。

6.6.3 保温工程使用的保温材料在安装施工中应采取防潮、防水等保护措施。

7 工程质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 非透光幕墙保温工程应在主体结构工程质量验收合格后施工。施工过程中应及时进行质量检查、隐蔽工程验收和检验批验收，施工完成后应进行幕墙节能分项工程验收。

7.1.2 非透光幕墙保温工程施工中应对下列部位或项目进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 被封闭的保温材料厚度和保温材料的固定；
- 2 幕墙周边与墙体、屋面、地面的接缝处保温材料的填充、密封构造；
- 3 构造缝、结构缝保温、密封构造；
- 4 隔汽层；
- 5 热桥部位、断热节点；
- 6 单元式幕墙板块间的保温、密封接缝构造。

7.1.3 非透光幕墙保温工程检验批划分应符合下列规定：

采用相同材料、工艺和施工做法的幕墙，每 1000m² 面积划分为一个检验批，不足 1000 m² 也为一个检验批；

7.1.4 施工单位应对非透光幕墙保温工程施工全过程进行质量控制，相关隐蔽工程验收应有记录，记录应包括隐蔽部位照片。施工质量的检验批验收应包括现场检查原始记录。非透光幕墙保温工程质量验收前，施工单位应进行自检。施工单位专业质量检查员应按本规程附录 D 中表 D.0.1 的要求填写检验批质量验收记录，应由监理工程师或建设单位项目专业技术负责人组织施工单位专业质量检查员等进行验收，并按本规程附录 D 中表 D.0.1 记录。

7.1.5 建设单位及监理单位应对非透光幕墙保温工程施工全过程进行质量监督，并应组织参与非透光幕墙保温工程质量验收。非透光幕墙保温工程质量验收应按本规程附录 D 中表 D.0.2 的要求填写；应由监理工程师或建设单位项目专业技术负责人组织施工单位专业技术、质量负责人等进行验收，必要时请设计单位相关专业人员参加，并按本规程附录 D 中表 D.0.2 记录。

7.1.6 非透光幕墙保温工程施工质量验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统

一标准》GB 50300、《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411、《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定。

7.2 主控项目

7.2.1 用于非透光幕墙保温工程的材料、构件等应进行质量检查和验收，其品种、规格、性能必须符合设计和相关标准的要求。

检验方法：观察、尺量检查；核查材料性能型式检测报告、产品合格证和出厂检验报告等质量证明文件。

检查数量：品种、规格按进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文件应按其出厂检验批进行核查。

7.2.2 非透光幕墙保温工程使用的材料、构件应对下列性能进行复验，复验应为见证取样检验：

1 框架嵌入型保温系统所用保温隔热材料的密度、导热系数或热阻、燃烧性能（不燃材料除外）、吸水率；

2 外墙粘锚型保温系统所用保温隔热材料的密度、导热系数或热阻、压缩强度或抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、燃烧性能（不燃材料除外）、吸水率；粘结材料的拉伸粘结强度；

3 面板复合型保温系统所用定型产品的单位面积质量、传热系数或热阻、燃烧性能（不燃材料除外）；

检验方法：核查质量证明文件、计算书、复验报告，其中：导热系数或热阻、密度、燃烧性能必须在同一个报告中，随机抽样检验。

检查数量：同厂家、同品种产品，幕墙面积每 3000m²时应复验 1 次，面积每增加 3000m²时应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽验面积。

7.2.3 非透光幕墙保温构造施工完成后，应进行保温构造的检验，保温构造应符合设计要求，检验应在监理工程师见证下实施。

检验方法：核查质量证明文件、钻芯检验报告。

检查数量：一个单位工程每种保温做法至少取 3 个芯样，随机抽取且取样部位宜均匀分布、具有代表性。

7.2.4 非透光幕墙保温工程使用的保温材料，其厚度应符合设计要求，并应安装牢固，不得松脱。

检验方法：现场尺量、钢针插入或剖开检查；手扳检查。

检查数量：按检验批抽查 10%，并不少于 10 处。

7.2.5 非透光幕墙保温工程施工前应按照设计和施工方案的要求对基层进行处理，处理后的基层应符合保温层施工方案的要求。

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：全数检查。

7.2.6 非透光幕墙保温工程构造做法应符合设计要求，并应按照经过审批的施工方案施工。

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：全数检查。

7.2.7 当设置防火隔离带时，其设置方式、高度、粘结面积应符合设计和相关标准要求。

检验方法：对照设计和施工方案，观察检查。

检查数量：按检验批抽查 10%，并不少于 3 处。

7.2.8 非透光幕墙保温工程热桥部位的隔断热桥措施应符合设计要求，隔断热桥节点的连接应牢固。

检验方法：对照幕墙节能设计文件，观察检查。

检查数量：按检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

7.2.9 非透光幕墙保温工程隔汽层应完整、严密、位置正确，穿透隔汽层处的节点构造应采取密封措施。

检验方法：对照设计和施工方案，观察检查。

检查数量：按检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

7.2.10 采用外墙粘锚型保温系统的非透光幕墙保温工程的施工，抹面层与保温层或相邻构造层必须粘结牢固，无脱层、空鼓，面层无裂缝。

检验方法：用小锤轻击，观察检查。

检查数量：按检验批抽查 10%，并不少于 3 处。

7.2.11 采用外墙粘锚型保温系统的非透光幕墙保温工程的施工，应符合下列规定：

1 保温板材与基层及各构造层之间的粘结或连接必须牢固。粘结强度和连接方式应符合

合设计要求。保温板材与基层的粘结强度应做现场拉拔试验；

2 当非透光幕墙保温工程的保温层采用预埋或后置锚固件固定时，锚固件数量、位置、锚固深度和拉拔力应符合设计要求。后置锚固件应进行锚固力现场拉拔试验。

检验方法：观察；手扳检查；保温材料厚度采用钢针插入或剖开尺量检查；粘结强度和锚固力检查试验报告；检查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

7.2.12 采用框架嵌入式保温系统及面板复合型保温系统的非透光幕墙保温工程的施工，应符合下列规定：

1 保温板材与支撑结构体系之间的连接必须牢固。连接方式应符合设计要求；

2 当非透光幕墙保温工程的保温层采用与主体混凝土结构通过预埋件连接时，预埋件应在主体结构混凝土施工时埋入，预埋件的位置应准确；当没有条件采用预埋件连接时，应采用其他可靠的连接措施，并通过试验确定其承载力。埋件数量、位置、埋置深度应符合设计要求。

检验方法：观察；手扳检查；保温材料厚度采用钢针插入或剖开尺量检查；锚固力检查试验报告；与主体混凝土结构通过后锚固螺栓连接应进行承载力现场试验，必要时进行极限拉拔试验；检查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

7.2.13 非透光幕墙保温工程采用面板复合型保温系统时，应符合下列规定：

1 面板复合型一体板的安装构造、与基层墙体的连接方法应符合设计要求，连接必须牢固；

2 面板复合型一体板的板缝处理、构造节点做法应符合设计要求；

3 面板复合型一体板板缝不得渗漏；

4 面板复合型一体板的锚固件应将保温装饰一体板固定牢固。

检验方法：核查型式检验报告、出厂检验报告和隐蔽工程验收记录。对照设计观察检查；淋水试验检查。

检查数量：型式检验报告、出厂检验报告全数检查；板缝渗漏检查应按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积，在 5000m²以内时应检查 1 处，面积每增加 5000m²应增加 1 处。

7.3 一般项目

7.3.1 对容易碰撞的阳角、门窗洞口及不同材料基体的交接处等特殊部位，其保温层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：按不同部位，每类检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

7.3.2 设置集中供暖和空调的房间，其热桥部位应按设计要求采取隔断热桥措施。

检验方法：对照专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：隐蔽工程验收记录应全数检查。隔断热桥措施按不同种类，每类检验批抽查 10%，最小抽样数量每种不得少于 5 处。

7.3.3 非透光幕墙保温工程的保温板材接缝方法应符合施工方案要求。保温板接缝应平整严密。

检验方法：对照专项施工方案，剖开检查。

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 块保温板材。

7.3.4 进场节能保温材料与构件的外观和包装应完整无破损，符合设计要求和产品标准的规定。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

7.3.5 施工产生的墙体缺陷，如穿墙套管、脚手眼、孔洞等，应按照施工方案采取隔断热桥措施，不得影响墙体热工性能。

检验方法：对照专项施工方案检查施工记录。

检查数量：全数检查。

7.3.6 当采用加强网作为防止开裂措施时，加强网的铺贴和搭接应符合设计和施工方案的要求。砂浆抹压应密实，不得空鼓，加强网不得褶皱、外露。

检查方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于 5 处，每处不少于 2m²。

7.3.7 非透光幕墙保温工程采用面板复合型保温系统时，面板复合型一体板安装后表面应平整，板缝均匀一致。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 1%，并不少于 10 处。

8 安全与节能环保

8.1 一般规定

8.1.1 非透光幕墙保温工程应符合施工组织设计中的要求，并应符合国家现行标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905、《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定。

8.1.2 安全生产应急预案、消防应急预案、防火技术方案，及职业健康安全管理方案中应包括非透光幕墙保温工程施工的相关内容。

8.1.3 管理人员应持证上岗。应对工人进行三级安全教育，合格后方准进入现场施工。

8.1.4 机具和吊篮使用前应检查，合格后方可使用。

8.1.5 现场噪声排放应符合现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 的规定。

8.1.6 施工作业应采取洒水、吸尘等降尘措施，不应污染环境。

8.1.7 应建立环境和职业健康安全管理体系，并应制定管理制度，定期对现场进行职业健康和环保检查，在施工中不应污染环境、不得危害人员健康安全。

8.1.8 现场材料应采取标准化管理，材料应按分类、规格整齐码放。

8.1.9 施工中应优化施工方案，并应降低施工废弃物的排放。

8.2 安全要求

8.2.1 非透光幕墙构造安全应符合下列规定：

1 平面凸凹的墙面，凹入墙面形成 270 度角的三面围合部位，非透光幕墙保温的防火措施应作为施工防护重点；

2 当非透光幕墙保温施工至室外地坪，且未与地下室保温构造闭合前，非透光幕墙保温材料点粘施工，呈开口状态的保温墙体下口应用砂袋封堵；

3 非透光幕墙保温工程的施工采用 B₁ 级保温材料时，应分区段进行，各区段应保持一定的防火间距，并宜尽早安排覆盖层的施工。保温层施工时，没有保护面层的保温层不得超过三层楼高，裸露不得超过 2 天；

4 非透光幕墙的支撑构件和空调机等设施的支撑构件，其电焊等工序应在保温材料铺设前进行。确需在保温材料铺设后进行的，应在电焊部位的周围采用防火毯覆盖等防火保护措施。

8.2.2 施工安全应符合下列规定：

- 1 爬架、吊篮、脚手架等设施，使用前应经有关单位按规定验收，并应做好验收及交付使用的书面手续。未经验收或验收不合格时，不得使用；
- 2 施工机具的使用，外脚手架、吊篮施工时应符合现行行业标准《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 的规定；
- 3 在吊篮上施工时，扳手等工具应使用防坠绳器牵牢，螺丝、螺帽等散碎配件应袋装。吊篮内或脚手板上的废弃物应及时清理，窗台、栏杆上不得放置施工工具；
- 4 现场焊接作业前，应清除焊接施工位置下方楼层和地面上的可燃物。焊接施工时，应在焊接点的下方设置接火斗。接火斗应采用镀锌钢板制成，接火斗内部应敷设岩棉毡并喷洒清水，焊渣不应飞溅；
- 5 采用新技术，使用新设备、新材料，推行新工艺之前，应对有关人员进行安全知识、技能、意识的的教育；
- 6 施工人员作业时应佩戴安全带、安全帽，并配备工具袋，不应穿高跟鞋、拖鞋或硬底带钉等易滑鞋作业；
- 7 患有高血压、心脏病等不适应高空作业者，不得上脚手架或吊篮操作，不应酒后作业；
- 8 作业人员在脚手架上时，最大作业高度不应超出正常操作范围，架板上不应加垫器物或单块脚手板；
- 9 当非透光幕墙保温作业与主体结构施工交叉作业时，在主体结构施工层的下方应设置防护网；距离地面 3m 高度处，应设置挑出宽度不小于 6m 的水平防护网。

8.3 节能环保要求

8.3.1 非透光幕墙构造节能环保应符合下列规定：

- 1 纤维保温材料应进行包裹，或采用砂浆进行表面覆盖、局部封闭；
- 2 易吸湿保温材料应采取防潮措施；
- 3 贴墙面的金属骨架应采取防热桥措施。

8.3.2 施工节能环保应符合下列规定：

- 1 应对垃圾、洞口和临边的安全设施等定期管理，并应符合文明施工的要求；
- 2 施工现场及楼层内的建筑垃圾、废物应及时清理，并应定点堆放；易燃垃圾应及时清理，并应及时清运出场，施工场地的清洁和施工道路应畅通；不应高空抛接物料；
- 3 保温材料应按分类、规格堆放，并作标识，并应依材料性质采取必要的防雨、防潮、防晒、防

火、防损坏等措施；材料堆放场地应设置消防设施，施工人员应能正确使用消防器材；

4 飘窗、空调板、门窗口角等部位，锯切标准尺寸的保温材料时，应精确测量，并应及时封堵截面，保温材料不应飘逸污染；

5 保温工程施工过程中，应及时清理材料残渣，切割及安装保温材料时不应产生颗粒状轻质垃圾；

6 施工现场宜使用低噪音、低振动机具；

7 采用纤维类保温材料，在运输、储存及安装过程中，应包裹；施工过程中施工人员应做防护，并应穿戴专用连体工作服、手套、口罩等。

附录 A 幕墙保温的施工构造

A.0.1 A级防火保温材料（外墙粘锚型保温系统）

1 外墙外保温典型横剖示意图

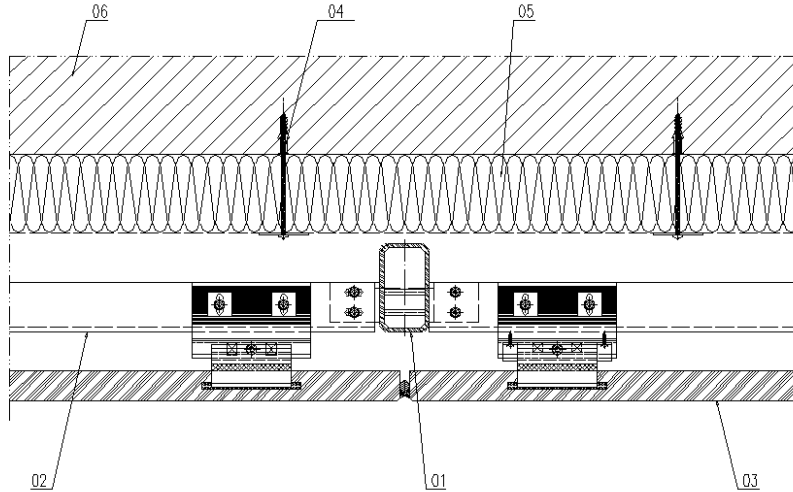


图 A.0.1-1 外墙外保温典型横剖示意图

01—幕墙竖龙骨；02—幕墙横龙骨；03—石材面板；04—保温板固定钉；05—A级保温材料；06 建筑主体结构；

2 外墙外保温典型竖剖示意图

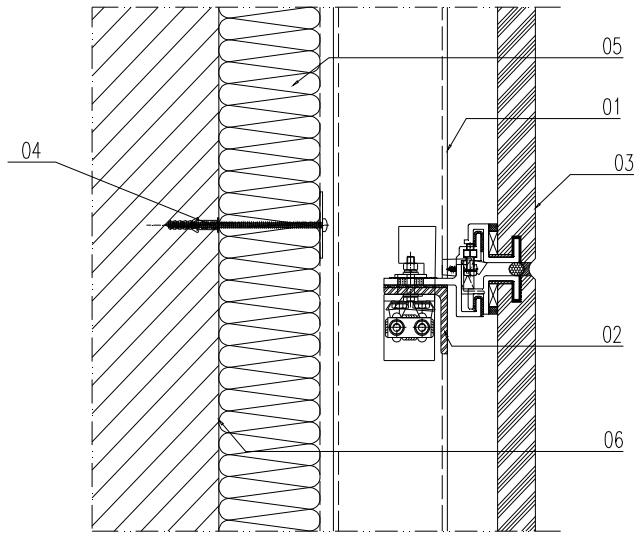


图 A.0.1-2 外墙外保温典型竖剖示意图

01—幕墙竖龙骨；02—幕墙横龙骨；03—石材面板；04—保温板固定钉；05—A级保温材料；06 建筑—主体结构

A.0.2 A级防火保温材料（框架嵌入型保温系统）

1 外墙外保温典型横剖示意图

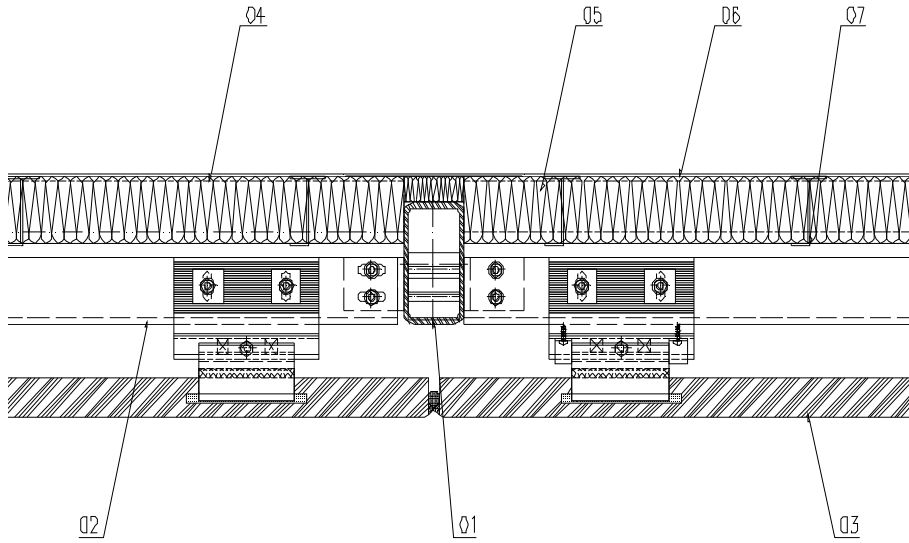


图 A.0.2-1 外墙外保温典型横剖示意图

01—幕墙竖龙骨；02—幕墙横龙骨；03—石材面板；04—金属板支撑龙骨；05—A 级保温材料；06—金属板；07—岩棉钉

2 外墙外保温典型竖剖示意图

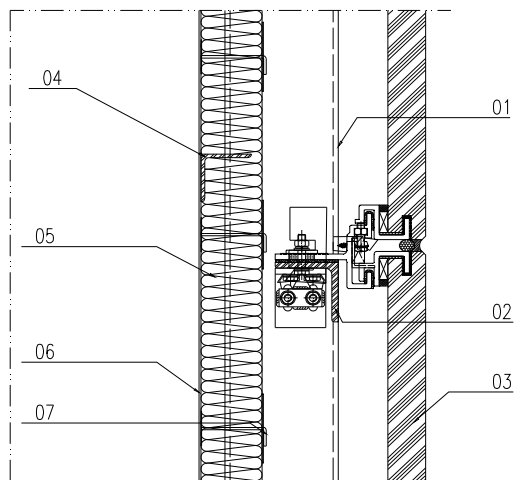


图 A.0.2-2 外墙外保温典型竖剖示意图

01—幕墙竖龙骨；02—幕墙横龙骨；03—石材面板；04—金属板支撑龙骨；05—A 级保温材料；06—金属板；07—岩棉钉

A.0.3 B₁级防火保温材料：适用非人员密集场所且建筑高度不大于 24m 的建筑。不燃材料防护层厚度首层不应小于 15mm，其它层不小于 5mm。

1 外墙外保温典型横剖示意图

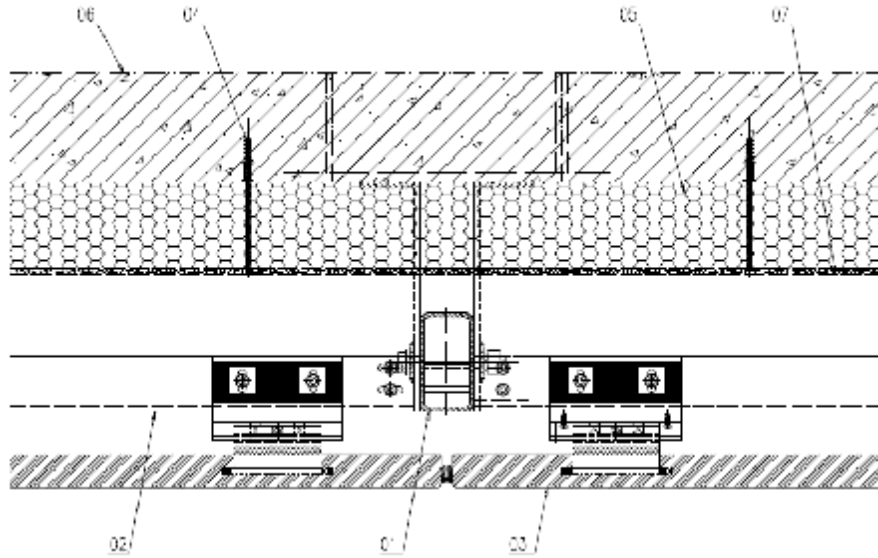


图 A.0.3-1 外墙外保温典型横剖示意图

01—幕墙竖龙骨；02—幕墙横龙骨；03—装饰面材；04—保温板固定钉；05—B1 级保温材料；06 建筑主体结构；07—不燃材料保温层

2 外墙外保温典型竖剖示意图

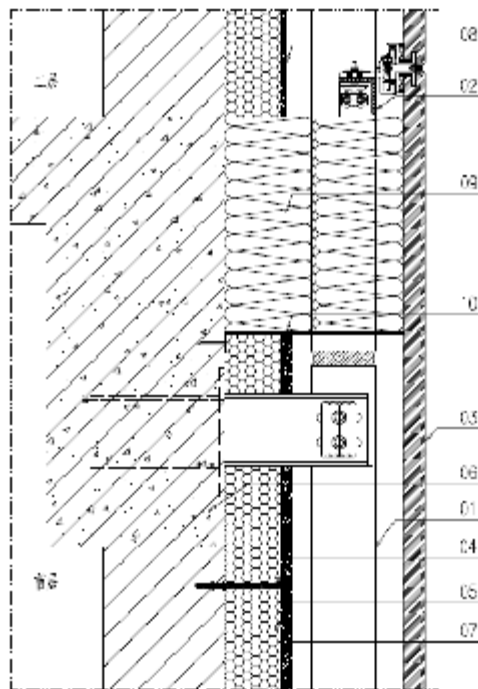


图 A.0.3-2 外墙外保温典型竖剖示意图

01—幕墙竖龙骨；02—幕墙横龙骨；03—装饰面材；04—保温板固定钉；05—B1 级保温材料；06 建筑主体结构；07—不燃材料保温层 $\geq 15\text{mm}$ ；08—不燃材料保温层 $\geq 5\text{mm}$ ；09—A 级不燃材料 $\geq 300\text{mm}$ ；10—1.5mm 镀锌钢板；

附录 B 保温材料复验项目

B.0.1 幕墙保温材料复验项目表

表 B.0.1 幕墙保温材料复验项目表

序号	材料名称	复验项目	组批原则	备注
1	岩棉板（带）	导热系数、密度、吸水率、燃烧性 能	应符合本规范 7.2.1 要求	
2	玻璃棉板（毡）	导热系数、密度、吸水率、燃烧性 能	应符合本规范 7.2.1 要求	
3	模塑聚苯板	导热系数、密度、吸水率、燃烧性 能	应符合本规范 7.2.1 要求	
4	挤塑聚苯板	导热系数、密度、吸水率、燃烧性 能	应符合本规范 7.2.1 要求	
5	聚氨酯板	导热系数、密度、吸水率、燃烧性 能	应符合本规范 7.2.1 要求	
6	酚醛泡沫板	导热系数、密度、吸水率、燃烧性 能	应符合本规范 7.2.1 要求	

附录 C 幕墙保温的热工性能

C.0.1 幕墙保温热工性能表

表 C.0.1 幕墙保温热工性能表

材料名称	密度 ρ (kg/m ³)	导热系数 λ [W/(m.K)]
钢筋混凝土	2500	1.74
加气混凝土、泡沫混凝土	700	0.22
水泥砂浆	1800	0.93
水泥石灰砂浆	1700	0.87
石灰砂浆	1600	0.81
建筑保温浆料	240~300	0.070
岩棉板（用于外墙外保温）	≥ 140	0.040
岩棉条（用于外墙外保温）	100	0.048
岩棉板、矿棉板	64~120	0.044
玻璃棉板	24~96	0.043~0.033
挤塑聚苯板（XPS）	22~35	0.032（不带表皮） 0.030（带表皮）
模塑聚苯板（EPS）	18-22	0.039

附录 D 幕墙保温工程施工质量验收记录表

D.0.1 幕墙保温工程施工质量检验验收记录表

表 D.0.1 幕墙保温工程施工质量检验验收记录表

_____幕墙保温工程分项工程质量验收表 编号: _____

单位(子单位)				分部(子分部)			
工程名称				工程名称			
分项工程数量				检验批数量			
施工单位				项目负责人		项目技术人	
分包单位				分包单位项目 负责人		分包内容	
序号	检验批 名称	检验批 容量	部位/区段	施工单位检查结果		监理单位验收结论	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
说明:							
施工单位检查结果				专业项目负责人: 年 月 日			
监理单位验收结论				专业监理工程师: 年 月 日			

D.0.2 幕墙保温工程施工质量检验验收记录表

表 D.0.2 幕墙保温工程施工质量检验验收记录表

工程名称				分项工程名称		验收部位	
施工单位				专业工长		项目经理	
分包单位				分包项目经理		施工班组长	
验收规范规定				施工单位检查评定纪录		监理（建设）单位验收记录	
主控项目	1		第 条				
	2		第 条				
	3		第 条				
	4		第 条				
	5		第 条				
	6		第 条				
	7		第 条				
	8		第 条				
	9		第 条				
	10		第 条				
一般项目	1		第 条				
	2		第 条				
	3		第 条				
	4		第 条				
施工单位检查评定结果				项目专业质量检查员： （项目技术负责人） 年 月 日			
监理（建设）单位验收结论				监理工程师： （建设单位项目专业技术负责人） 年 月 日			

本规程用词说明

- 1 为便于在执行本规范条文时区别对待，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 条文中指定应按其他有关标准执行时，写法为“应按……执行”或“应符合……规定”。

引用标准名录

- 1 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 2 《民用建筑热工设计规范》 GB 50176
- 3 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 4 《建筑装饰装修工程质量验收标准》 GB 50210
- 5 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 6 《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》 GB 50404
- 7 《建筑节能工程施工质量验收标准》 GB 50411
- 8 《建筑幕墙》 GB/T 21086
- 9 《建筑幕墙术语》 GB/T 34327
- 10 《建筑用硅酮结构密封胶》 GB 16776
- 11 《绝热用岩棉、矿渣棉及其制品》 GB/T 11835
- 12 《建筑绝热用玻璃棉制品》 GB/T 17795
- 13 《建筑用岩棉绝热制品》 GB/T 19686
- 14 《建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料》 GB/T 21558
- 15 《建筑外墙外保温用岩棉制品》 GB/T 25975
- 16 《模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料》 GB/T 29906
- 17 《挤塑聚苯板(XPS)薄抹灰外墙外保温系统材料》 GB/T 30595
- 18 《矿物棉及其制品试验方法》 GB/T 5480
- 19 《建筑机械使用安全技术规程》 JGJ 33
- 20 《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ 46
- 21 《建筑施工高处作业安全技术规范》 JGJ 80
- 22 《玻璃幕墙工程技术规范》 JGJ 102
- 23 《建筑玻璃应用技术规程》 JGJ 113
- 24 《金属与石材幕墙工程技术规范》 JGJ 133
- 25 《外墙外保温工程技术标准》 JGJ 144
- 26 《人造板材幕墙工程技术规范》 JGJ 336

- 27 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》 JGJ/T 110
- 28 《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》 JGJ/T 151
- 29 《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》 JGJ/T 480
- 30 《外墙保温复合板通用技术要求》 JG/T 480
- 31 《聚氨酯建筑密封胶》 JC/T 482
- 32 《丙烯酸酯建筑密封胶》 JC/T 484
- 33 《外墙保温用锚栓》 JG/T 366
- 34 《岩棉薄抹灰外墙外保温系统材料》 JG/T 483
- 35 《公共建筑节能施工质量验收规程》 DB11/ 510
- 36 《公共建筑节能设计标准》 DB11/ 687
- 37 《居住建筑节能设计标准》 DB11/ 891
- 38 《居住建筑节能工程施工质量验收规程》 DB11/ 1340
- 39 《保温板薄抹灰外墙外保温施工技术规程》 DB11/T 584
- 40 《岩棉外墙外保温工程施工技术规程》 DB11/T 1081
- 41 《泡沫玻璃板建筑保温工程施工技术规程》 DB11/T 1103
- 42 《非透明幕墙建筑外保温系统应用技术规程》 DB37/T 5023
- 43 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB 12523

北京市地方标准

非透光幕墙保温工程技术规程

Technical code of practice for opaque curtain wall insulation project

DB11/T X X X—20 X X

条文说明

目 次

1 总 则.....	44
2 术语.....	45
3 基本规定.....	46
4 材料性能要求.....	47
4.1 一般规定.....	47
4.2 保温材料.....	48
4.3 辅助材料.....	48
5 设计构造.....	50
5.1 一般规定.....	50
5.2 细部设计要求.....	51
5.3 平均传热系数的计算.....	51
6 施 工.....	52
6.1 一般规定.....	52
6.2 保温系统施工准备.....	53
6.3 外墙粘锚型保温系统施工要点.....	53
6.4 框架嵌入型保温系统施工要点.....	53
7 工程质量验收.....	54
7.1 一般规定.....	54
7.2 主控项目.....	55
7.3 一般项目.....	57
8 安全与节能环保.....	59
8.1 一般规定.....	59
8.2 安全要求.....	59
8.3 节能环保要求.....	60
附录 A 幕墙保温的施工做法.....	62
附录 B 保温材料复验项目.....	63
附录 C 幕墙保温材料的热工性能.....	64
附录 D 幕墙保温工程施工质量检验验收记录表.....	65

1 总 则

1.0.1 北京市行政区域内非透光幕墙应用广泛，但缺少相应标准对非透光幕墙保温工程进行规范，因此制定本规程对非透光幕墙保温工程各个工作阶段提出要求。

1.0.2 本规程适用于北京市行政区域内所有新建的非透光幕墙保温工程。对于改建、扩建的非透光幕墙保温工程，如工程的构造设计、保温系统、施工方式、验收标准与新建工程无异，本规程同样适用。

2 术语

- 2.0.1 本条定义对非透光幕墙保温系统的构成和范围进行了说明。
- 2.0.2 本条定义对本规程中使用的非透光幕墙保温工程一词的含义进行说明。
- 2.0.3 本规程将幕墙保温层与主体结构紧密连接，两者间不存在空气层的保温构造划分为一类保温系统，根据其不同的连接方式，制定本条定义。
- 2.0.4 本规程将幕墙保温层与主体结构和面板间均存在空气层的幕墙保温构造划分为一类保温系统，根据其不同的连接方式，制定本条定义。
- 2.0.5 由于保温装饰一体板已经实际应用幕墙保温工程中，且其保温构造形式与现有的均不相同，因此将保温装饰一体板通过幕墙支撑体系与主体结构连接形成的幕墙保温构造划分一类幕墙保温系统，并制定本条术语对此类幕墙保温系统进行说明。

3 基本规定

- 3.0.1 根据不同类型的保温系统，由设计单位提供各项性能指标系数。
- 3.0.2 幕墙保温系统需要在其自重、外力荷载下不产生有害变形，在地震荷载作用下与结构不脱落。
- 3.0.3 本条文参考现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411 中 3.1.2 的规定，设计变更涉及建筑节能时，应在实施前办理设计变更手续，变更手续需建设单位、设计单位、监理单位及施工单位签字盖章。
- 3.0.4 承担幕墙保温施工的施工单位，应具备幕墙施工资质，且具备深化设计能力。

4 材料性能要求

4.1 一般规定

4.1.1 本条规定了建筑幕墙系统中保温材料燃烧性能的基本要求，不同幕墙建筑，其燃烧性能要求有所差异。A级材料属于不燃材料，火灾危险性很低，不会导致火焰蔓延。因此，在幕墙系统中，要尽量选用A级保温材料。具有必要耐火性能的建筑外围护结构，是防止火势蔓延的重要屏障。耐火性能差的屋顶和墙体，容易受到外部高温作用而被破坏或引燃建筑内部的可燃物，导致火势扩大。

4.1.2 本条规定当采用B₁级保温材料时，保温材料两侧的保护层需采用不燃烧材料，基层材料厚度不应小于50mm。所规定的保温体系主要指夹芯保温等系统，保温层处于结构构件内部，与保温层两侧的墙体和结构受力体系共同作为建筑外墙使用，但要求保温层与两侧的墙体及结构受力体系之间不存在空隙或空腔。该类保温体系的墙体同时兼有墙体保温和建筑外墙体的功能。

4.1.3 有机保温材料在我国建筑外保温应用中占据主导地位，但由于有机保温材料的可燃性，使得外墙外保温系统火灾屡屡发生，并造成了严重后果。国外一些国家对外保温系统使用的有机保温材料的燃烧性能进行了较严格的规定。对于人员密集场所，独立建造的老年人照料设施，与其他建筑组合建造且老年人照料设施部分的总建筑面积大于500m²的老年人照料设施，火灾容易导致人员群死群伤，故本条要求人员密集的建筑或设置有人密集场所的建筑，其幕墙保温材料应采用A级材料。

4.1.4 与基层墙体、面板间有空腔的幕墙保温系统一旦被引燃，因烟囱效应易造成火势快速发展，迅速蔓延，且难以从外部进行扑救。因此要严格限制其保温材料的燃烧性能，同时，在空腔处要采取相应的防火封堵措施。

4.1.5 有耐火完整性要求的窗，其耐火完整性按照现行国家标准《镶玻璃构件耐火试验方法》GB/T 12513中对非隔热性镶玻璃构件的试验方法和判定标准进行测定。有耐火完整性要求的门，其耐火完整性按照现行国家标准《门和卷帘耐火试验方法》GB/T 7633的有关规定进行测定。

4.2 保温材料

4.2.1 岩棉制品

1 本条对于幕墙保温系统中幕墙岩棉板及岩棉条的各项指标及其试验方法做出了规定。幕墙系统内由于有面板的存在，其内部的保温材料不承受负风压，满足其施工完整性和其他指标的同时，无需考虑其拉拔强度。在湿法施工时，宜选用密度为 $140\text{kg}/\text{m}^3$ 的岩棉板或密度为 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 的岩棉条。岩棉板在无外覆层时燃烧性能应达到 A_1 级，有外覆层时，外覆层燃烧性能不应低于 B_1 级。

2 本条给出了岩棉板、岩棉条的尺寸允许偏差。岩棉制品的尺寸一致性是非常重要的，尺寸偏差过大会造成厚度不一致或者拼缝处缝隙过大影响其保温性能，增加施工难度。

4.2.2-4.2.6 规定了非透光幕墙保温系统内玻璃棉制品、挤塑聚苯板（XPS 板）、模塑聚苯板（EPS 板）、聚氨酯板（PU 板）、泡沫玻璃板的性能要求。

4.2.7 本条规定了金属面绝热夹芯板复合保温材料的性能要求，非金属面复合保温材料的性能要求。

4.3 辅助材料

4.3.1 胶粘剂主要用于非透光幕墙的外墙粘锚型保温系统施工中，胶粘剂的性能指标关键是与保温板的附着力，胶粘剂的拉伸粘结强度不是越高越好，指标超过可能会造成浪费。本条规定了胶粘剂的关键性能指标，胶粘剂的其他性能指标及要求可参照相关产品标准执行。

4.3.2 抹面胶浆主要用于非透光幕墙的外墙粘锚型保温系统施工中，抹面胶浆的拉伸粘结强度过高会增大抹面层的水蒸气渗透阻，不利于墙体内水分的排出。本条规定了抹面胶浆的关键性能指标及要求，抹面胶浆的其他性能指标及要求可参照相关产品标准执行。

4.3.3 玻纤网主要用于非透光幕墙的外墙粘锚型保温系统施工中，本条规定了玻纤网单位面积质量、耐碱拉伸断裂强度和断裂保留率，对玻纤网的材料成分未做规定。

4.3.4 锚栓主要应用于锚固式和锚粘结合式的外墙粘锚型保温系统。在锚粘结合式系统中的锚栓可参考现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的规定。由于在幕墙保温系统中，保温材料没有承受负风压，故向外的拉拔力要远小于薄抹灰系统，在锚固式系统中的锚栓也可参考现行行业标准《岩棉薄抹灰外墙外保温工程技术标准》JGJ/T480 中岩棉条薄抹灰系

统的规定。

4.3.5 本条规定了不同材质的密封胶的性能指标应参考其相应的标准，其应用性能与施工性能应与幕墙保温系统相容。

5 设计构造

5.1 一般规定

5.1.1 本条为非透光幕墙保温系统的总体要求。在幕墙设计的各个阶段如改变保温系统的构造和组成材料，需经主体建筑设计单位确认。

5.1.2 本条具体明确了三类幕墙保温系统。幕墙保温的施工做法，在附录 A 中以参考做法的形式出现，施工单位可参考使用。

5.1.3 50mm 空气层的规定引用了现行行业标准《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133-2001 第 4.3.4 条和《建筑玻璃应用技术规程》JGJ 113-2015 第 6.2.2 条。

5.1.4 本条明确了热桥部位应有细部做法。在实际工程中，热桥部位特别是非透光玻璃幕墙或外门窗洞口四周出现不同程度的保温性能不达标，甚至出现结露、渗水是很普遍的现象。而结露、渗水对业主的工作、生活等势必造成较大影响，业主反应会非常强烈，因此有必要对非透光玻璃幕墙或外门窗洞口周边进行保温、防结露、防渗漏的针对性设计。例如，保证洞口的保温厚度满足热工与节能要求；幕墙龙骨或门窗副框与墙体间缝隙宜采用保温岩棉或干硬性保温水泥砂浆塞缝且塞缝必须保证密实；窗框和副框间缝隙及幕墙龙骨或门窗副框外侧可塞入隔热毡等高隔热性能材料并压实；幕墙龙骨或窗框外侧可设置防水板压住保温材料且收头处固定，嵌缝加注密封胶封堵；窗框外侧与结构墙体外侧边缘距离宜 $\geq 20\text{mm}$ ，避免窗框与结构墙体间朝天缝，确保窗框不会出现在结构外皮以外；窗上口设置滴水，窗下口找坡，实现有序导水；为保证保温防渗漏的效果，密封胶除满足现行国家标准外，还可以采用质保 25 年的新行标高性能密封胶；通过先进的设计构造，实现避免热桥，防止结露，防止渗漏的效果。

5.1.5 本条为非透光幕墙保温系统的防火要求。应满足现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018 年版）第 6.7.8 条及第 6.7.9 条、现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102-2003 第 4.4.11 条的相关内容。建筑幕墙因存在空腔结构，这些空腔上下贯通，在火灾时会产生烟囱效应，如不采取一定分隔措施，会加剧火势在水平和竖向的迅速蔓延，导致建筑整体着火，难以实施扑救。幕墙与周边防火分隔构件之间的缝隙、与楼板或者隔墙外沿之间的缝隙、与相邻的实体墙洞口之间的缝隙等的填充材料，存在受震动和温差影

响易脱落、开裂等问题，故规定幕墙与每层楼板、隔墙处的缝隙，要采用具有一定弹性和防火性能的材料填塞密实。具体构造应满足幕墙现行国家标准、行业标准的相关要求。

5.1.6 本条为非透光幕墙保温系统的防火要求补充说明。

5.1.7 本条明确了非透光幕墙的保温系统需要满足幕墙现行国家标准、行业标准等要求。

5.2 细部设计要求

5.2.1 本条具体明确了三类幕墙保温系统空气层的位置。

5.2.2 本条为非透光幕墙保温系统的保温层采用机械固定时的要求。

5.2.3-5.2.5 本条为非透光幕墙保温系统的防水隔汽要求。

5.2.6 本条为非透光玻璃幕墙保温系统的细部构造。在实际工程中，非透光玻璃幕墙热桥部位，特别是每层楼板的上下两道幕墙横梁以及贯穿非透光区的幕墙立柱等部位，出现不同程度的保温性能不达标，甚至出现结露、渗水也是很普遍的现象，有个别工程采用非中空玻璃面板、玻璃室内侧无背衬板等，种种不规范的构造设计严重影响了幕墙性能，有必要规范保温、防结露、防渗漏的细部做法，满足水密与气密、热工与节能等性能要求。

5.2.7 本条为非透光玻璃幕墙保温系统的层间防火设计要求，应满足国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016-2014（2018年版）第6.2.6条、《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102-2003第4.4.11条的规定。

5.3 平均传热系数的计算

5.3.1 本条为非透光幕墙主断面传热系数的计算方法，本条直接引用了现行地方标准《公共建筑节能设计标准》DB11 687、《居住建筑节能设计标准》DB11 891的规定，同时参考了国家现行标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189、《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《建筑门窗玻璃幕墙热工计算规程》JGJ/T 151的规定，其中修正系数可参考取值。

5.3.2 本条为非透光幕墙平均传热系数的计算方法，本条直接引用了现行地方标准《公共建筑节能设计标准》DB11 687、《居住建筑节能设计标准》DB11 891的规定，其中修正系数可参考取值。

6 施 工

6.1 一般规定

6.1.2 本条规定要求工程的每一道程序都合规合法，施工按设计意图和要求进行，施工操作人员任务明确，有序施工，以减少各种质量通病，保证施工质量。

6.1.4 建筑材料见证取样和送检工作是保证建设工程质量检测公证性、科学性、权威性的首要环节，对提高工程质量、实现质量目标有重要作用，需要严格执行。

6.1.10 幕墙工程热桥部位的隔断热桥措施是保证节能效果的重要环节，施工中应重点检查热桥是否被有效隔断：（1）金属型材截面是否采用隔热型材或隔热垫有效隔断；隔热型材与金属型材结合是否安全；隔热型材或隔热垫及其配件的材质是否符合要求；（2）通过金属连接件、紧固件的传热路径是否采取了隔断措施；（3）中空玻璃是否采用了暖边间隔条。

6.1.11 材料的拉伸粘结强度对于整个幕墙保温系统的安全性至关重要。保温层与基层之间能否牢固地粘结在一起，不脱落、不空鼓，关键在于粘结材料的粘结强度。因此，在检测过程中，对于粘结材料的拉伸粘结强度检测要求非常严格。

6.1.13 门窗洞口四个侧边的外转角可采用包角条或双包网的方式进行防撞加强处理，并可在洞口四角粘贴 200mm×300mm 的玻纤网进行防裂增强处理。墙身阴阳角均应进行增强处理，可以采用玻纤网双包的方式。若增强玻纤网存在搭接情况时，搭接长度不宜小于 200mm。

6.1.15 使用年限的含义是，当预期使用年限到期后，外保温工程性能仍能符合本标准规定。

正常维护包括局部修补和防护层维修。对局部破坏应及时修补。对于不可触及的墙面，防护层正常维修周期一般不小于 5 年。德国甚至有为了增加节能效果而在早年 EPS 板薄抹灰外保温外表再做一层外保温的工程案例。

6.1.16 本条文对非透光幕墙保温系统的防火提出了要求。本条文内容参考了现行国家标准《建设设计防火规范》GB 50016 中 6.7.8 和 6.7.9 的规定，同时参考了现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102 中 4.4.11 条的规定。建筑幕墙因存在空腔结构，这些空腔上下贯通，在火灾时会产生烟囱效应，如不采取一定分隔措施，会加剧火势在水平和竖向的迅速蔓延，导致建筑整体着火，难以实施扑救。

6.2 保温系统施工准备

6.2.1 技术交底工作应该在正式作业前进行，不但要口头讲解，而且应有书面文字材料，并履行签字手续。技术交底必须具体、明确、针对性强，以图表为主，有利于接受交底人更直观的理解和掌握交底内容。

6.2.5 施工吊篮安装方便、作业效率高、占地面积小，但施工吊篮危险性较大，吊篮倾覆、钢丝断裂引起的高处坠落时有发生。所以施工吊篮的安全管理需引起特别重视。

6.3 外墙粘锚型保温系统施工要点

6.3.2 保温系统施工基本要求：

6 门窗洞口四角是应力集中部位，规定门窗洞口四角处保温板不得拼接，应采用整块保温板切割成形是为了避免因拼接板缝而产生裂缝。

9 安装密度较大的保温材料，需要设置外墙保温托架，并采用机械锚栓固定，不得使用化学锚栓或膨胀螺栓。

6.3.3 锚粘结合式保温系统施工要点：

4 粘贴的保温材料侧边外露边，如伸缩缝、建筑沉降缝、温度缝等缝线两侧、门窗口处，翻包可以解决网格布搭接的问题，减少应力集中。

6.3.8 保温板锚栓施工

3 凝土剪力墙和承重混凝土砌块墙可直接钻孔锚固。陶粒混凝土砌块外，宜分层加抹 25mm 厚聚合物砂浆。

抗压强度大于等于 3.5MPa 的轻集料混凝土砌块墙锚固直径 6 胀管螺钉的锚固握裹力，经检测，平均 2.9KN，故也可直接锚固；陶粒混凝土砌块外，宜分层加抹 25mm 厚聚合物砂浆，增加胀管螺钉的抗拉力。

6.4 框架嵌入型保温系统施工要点

6.4.3 国内建筑节能领域对幕墙保温的要求越来越严格，要做好保温隔热的交圈封闭，同时应做好防排水施工，防止雨水进入造成渗漏水和水渗入保温材料，导致保温材料自重过大脱落。

7 工程质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 非透光幕墙与透光幕墙在选材和构造上存在差异，所以明确此章节质量验收的内容仅适用于非透光幕墙保温工程。

7.1.2 隔汽层或保温层附着在建筑主体实体墙上的非透光幕墙保温工程，保温材料或隔汽层需要在实体墙的墙面质量满足要求后才能进行施工，否则隔汽层（或防水层）附着不理想，保温材料可能粘贴不牢固。另外，主体结构往往是土建单位施工，幕墙是专业分包，在施工中若不进行分阶段验收，出现质量问题时容易发生纠纷。

7.1.3 非透光幕墙保温工程材料复验工作，是保证工程质量的重要环节，应在大面积保温工程施工前进行，以便提前发现材料问题进行更换、改善解决问题。而且因为非透光幕墙工程应用的区域环境不同，根据设计或合同要求针对相关保温材料可以适当增加必要的其它性能检测。

7.1.4 对非透光幕墙保温工程施工进行隐蔽工程验收是非常重要的。这样一方面可以确保节能工程的施工质量，另一方面可以避免工程质量纠纷。

1 在非透光幕墙中，幕墙保温材料的固定是否足够牢固，会直接影响到节能效果。如果固定不牢，保温材料可能会脱离，从而造成部分部位无保温材料，影响保温隔热效果；

2、3、5 幕墙周边与墙体间接缝处的保温填充，幕墙的构造缝、沉降缝、热桥部位、断热节点等，这些部位虽然不是幕墙能耗的主要部位，但处理不好，也会大大影响幕墙的节能。这些部位主要存在密封问题和热桥问题。密封问题对于冬季节能非常重要，热桥问题则容易引起结露和发霉，所以必须将这些部位处理好；

4 幕墙的隔汽层是为了避免非透光幕墙部位结露，结露的水渗漏到室内，使室内的装饰发霉、变色、腐烂等。一般如果非透光幕墙保温层的隔汽性好，幕墙与室内侧墙体之间的空间内就不会有凝结水；

6 单元式幕墙板块间的缝隙密封是非常重要的。由于单元缝隙处理不好，修复特别困难，所以应该特别注意施工质量。这里质量不好，不仅会使得气密性能差，还常常引起雨水渗漏。

一般，以上这些部位在幕墙施工完毕后，都将隐蔽，为了方便以后的质量验收，应该进行隐蔽工程验收。

7.1.5 本条规定的原则与现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定保持一致，应注意非透光幕墙保温工程检验批的划分并非是唯一或绝对的，当遇到较为特殊的情况时，检验批的划分也可根据方便施工与验收的原则，由施工单位与监理（建设）单位共同商定。

7.1.6 检验批是施工过程中条件相同并有一定数量的材料、构配件或安装项目，其质量水平基本均匀一致，因此可作为检验的基本单元，并按批验收。

检验批是工程验收的最小单位，是分项工程、分部工程、单位工程质量验收的基础。检验批验收包括资料检查、主控项目和一般项目检验。

7.1.7 分项工程的质量验收各检验批的质量均应符合本规范的规定。

7.1.8 非透光幕墙虽然与墙体有着一样的节能指标要求，但由于构造的特殊性，施工与墙体有着很大的不同，所以不适于和墙体的施工验收放在一起。另外，由于非透光幕墙保温工程的设计施工往往是另外进行专业分包，因此施工验收应按照现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定进行。

7.2 主控项目

7.2.1 本条是对非透光幕墙保温工程中使用的材料、构件的基本规定。要求材料、构件的品种、规格等应符合设计要求，不能随意改变和替代。通常应在材料、构件进场时划分检验批抽取试样，对试样采用目视、尺量或称重等方法进行检查，并对其质量证明文件进行核查确认。抽样检查数量为每种材料、构件按进场批次每批次至少随机抽取 3 个试样进行检查。当能够证实多次进场的同种材料属于同一生产批次时，也可按该材料的出厂检验批次和抽样数量进行检查。如果发现问题，应扩大抽查数量，最终确定该批材料、构件是否符合设计要求。

7.2.2 对于非透光幕墙保温工程，保温材料的导热系数非常重要，应不大于设计值。保温材料的密度与导热系数和燃烧性能也有很大关系，密度是影响材料相关性能的重要因素，因此本条按照现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定要求导热系数或热阻、密度或单位面积质量、燃烧性能必须在同一个报告中。

非透光幕墙的框架嵌入型保温系统中保温材料所在区域处于幕墙面板内侧，内部存在空隙，长期处在非透光潮湿环境中且不易维护更换，保温材料的吸湿性直接影响其使用寿命。虽然在施工过程中会采取多种质量控制手段，但是在使用过程中效果如何仍难以确认，因此确实环境特殊，比如阴暗、潮湿等，应增加保温材料的吸湿性测试。

7.2.3 非透光幕墙保温构造钻芯检验的检验报告应至少包括：

- 1 保温材料的种类；
- 2 保温层厚度；
- 3 保温层构造做法。

非透光幕墙保温构造钻芯检验方法可按照现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 附录 F 的规定进行。

7.2.4 在非透光幕墙保温工程中，幕墙保温材料的固定是否牢固，会直接影响到节能的效果。如果固定不牢，容易造成部分部位无保温材料。

保温材料的厚度越厚，保温隔热性能就越好，所以厚度应不小于设计值。由于幕墙保温材料一般比较松散，采取针插法即可检测厚度。有些板材比较硬，可采用剖开法检测厚度。

7.2.5 为了保证非透光幕墙保温工程的施工质量，需要先对墙体基层表面进行处理，再进行保温层施工。基层表面处理对于保证安全和节能效果很重要，由于基层表面处理属于隐蔽工程，施工中容易被忽略且事后无法检查。本条强调对基层表面进行的处理应按照设计和专项施工方案的要求进行，以满足保温层施工工艺的需要。并规定施工中应全数检查，验收时则应核查所有隐蔽工程验收记录。

7.2.6 除面层外，非透光幕墙保温工程各层构造做法均为隐蔽工程，完工后难以检查。因此本条规定了施工中实体检查和验收时资料核查的两种检查方法和检查数量。在施工过程中对于隐蔽工程应随做随验，并做好记录。检查的内容主要是非透光幕墙保温工程各层构造做法是否符合设计要求，以及施工工艺是否符合专项施工方案要求。

7.2.7 鉴于非透光幕墙保温防火隔离带在发生火灾时的重要性，验收时应核查专项施工方案、对照设计观察检查。

7.2.8 从建筑节能角度，热桥是幕墙缺陷，对幕墙总体保温效果影响较大，应首先处理。处理的方法应按设计要求采取隔断热源或节能保温措施。当缺少设计要求时，施工单位应要求办理洽商，或按照专项施工方案进行处理。

7.2.9 隔汽层的主要作用是防止室内空气中的水分进入保温层造成保温效果下降，进而造成结露等问题。本条针对隔气层容易出现的破损、透气等问题，规定隔气层设置的位置、使用的材料及构造做法，应符合设计要求和相关标准的规定。要求隔气层应完整、严密，穿透隔气层处应采取密封措施。隔气层冷凝水排水构造应符合设计要求。

7.2.10 抹灰工程的质量关键是粘结牢固，无开裂、空鼓与脱落。如果粘结不牢，出现空鼓、开裂、脱落等缺陷，会降低保护作用，且影响装饰效果。经调研分析，抹灰层之所以出现开裂、空鼓和脱落等质量问题，主要原因是基体表面清理不干净，如：基体表面尘埃及疏松物、隔离剂和油渍等影响抹灰粘结牢固的物质未彻底清除干净；基体表面光滑，抹灰前未作毛化处理；抹灰前基体表面浇水不透，抹灰后砂浆中的水分很快被基体吸收，使砂浆中的水泥未充分水化生成水泥石，影响砂浆粘结力；砂浆质量不好，使用不当；一次抹灰过厚，干缩率较大等，都会影响抹灰层与基体的粘结牢固。

7.2.11~7.2.12 对非透光幕墙保温工程施工提出 2 款基本要求，这些要求主要关系到安全和节能效果，十分重要。拉伸粘结强度和锚固力试验应委托具备见证资质的检测机构进行试验。对仅起辅助作用的锚固件，如：以粘结为主、以锚固为辅固定的保温隔热板材，可只进行数量、位置、锚固深度等检查，可不做锚固力现场拉拔试验。

核查隐蔽工程验收记录和检验报告，以有无检验报告以及隐蔽工程验收记录与检验报告是否一致作为判定依据。

7.2.13 当非透光幕墙保温工程采用面板复合型保温系统时，面板复合型一体板与基层墙体或支撑结构体系的连接应可靠、安全。每块面板复合型一体板应有防止自重下滑移位的固定措施，其所有锚固件应将面板复合型一体板固定牢固，板缝不得渗漏。

7.3 一般项目

7.3.1 保温材料强度较低，墙体上的阳角、门窗洞口等部位容易碰撞破损；不同材料基体的交接处由于材料收缩，面层容易开裂。本条主要针对这些部位，要求采取加强措施，防止损坏和开裂。具体防止破损和开裂的加强措施通常由设计或专项施工方案确定。

7.3.2 设置集中供暖和空调的房间通常室内外温差较大，其幕墙热桥对节能的影响较大。实施中如果设计未给出处理措施，施工单位应提出办理洽商，或按照专项施工方案进行处理。

7.3.3 保温板粘结时应上下错缝，避免形成通缝。

7.3.4 在出厂运输和装卸过程中，节能保温材料与构件的外观如棱角、表面等容易损坏，其包装容易破损或受外力冲击，这些都可能进一步影响到材料和构件的性能。如：包装破损后材料受潮，构件运输中出现裂缝等。因此本条对这种情况作出了规定：要求进入施工现场的节能保温材料和构件的外观和包装应完整无破损，并符合设计要求和材料产品标准的规定。

7.3.5 施工产生的墙体缺陷修补措施，如果设计未作规定，应在专项施工方案中给出。

7.3.6 本条是对于玻纤网格布的施工要求。玻纤网格布属于隐蔽工程，其质量缺陷完工后难以发现，故施工中应加强管理和严格要求。

7.3.7 面板复合型一体板安装质量将严重影响非透光幕墙的使用安全和装饰效果，故施工中应加强管理和严格要求。

8 安全与节能环保

8.1 一般规定

8.1.1 幕墙保温施工一般采用高处作业吊篮。这种定型工业产品一般是租赁方提供，由总包统一管理的。由于操作架体是机械产品，幕墙施工人员使用前，应熟悉其机械性能，使用过程中遵守相关安全规范。

8.1.2 幕墙保温施工高空作业、露天施工，是施工风险比较高、操作环境比较艰苦的施工项目。应按安全管理规定，提前编制安全生产和消防应急预案；针对施工环境影响，制定现场操作人员的职业健康管理方案。

8.1.3 持证上岗是施工安全的底线；安全教育是施工安全的第一道防线；都是作业人员必须遵守的从业原则。

8.1.4 幕墙施工垂直运输所使用的自制炮车，应检查吊装位置、抗倾覆配重、刹车装置；吊篮在使用前要重点检查前支腿稳定、后支腿配重、连接销轴完好、保险、限位等安全装置是否灵敏有效。

8.1.5 根据现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 的规定，建筑施工场界环境噪声排放限值昼间不超过 70 分贝，夜间不超过 55 分贝。

8.1.7 幕墙保温施工是施工现场环境和职业健康的管理体系重要组成部分。应当在总承包体系管理规划下，制定专项管控体系和有针对性的管控措施。确保施工人员职业健康和降低施工过程对环境的不良影响。

8.1.8 幕墙工程往往是多种幕墙组合。不同幕墙种类的墙面保温有所差异。应分类标识，防止误用。

8.1.9 《建筑工程绿色施工评价标准》要求施工现场实施垃圾减量化，在施工中应优化施工方案，合理选择材料下料方案，降低损耗率，对建筑垃圾合理回收利用，减少施工废弃物的排放。

8.2 安全要求

8.2.1 幕墙构造安全要求：

1 为使每个房间都获得较好的通风采光效果，住宅工程往往在外立面形成凸凹。个别部位还会形成凹入墙面，三面围合、直通屋面、类似烟囱的 270 度角闭合空间。在风旋作用下，该部位地面极易积累塑料袋、纸屑等质轻易燃物品；被引燃后，拔烟现象明显，热辐射在空间内快速反射、相互叠加，火灾荷载倍增，燃烧极其迅速。包括交工后的不少火灾事故，都发生在此区域；

2 不少墙体保温材料与墙体的连接是点粘（条粘）与拉锚相结合。保温板块与墙体之间是存在空腔的。尽管层间做了层间防火隔离带，火势依然会沿空腔向上发展。保温施工到地面部位，往往要等地下墙体防水、保温收头，地面散水完善，方能处于封闭状态。此期间遇有明火有一定的火灾风险；

3 装修期间各工种交叉作业，难免有施焊焊渣掉落；锯切金属火花迸溅，对于 B₁ 级保温材料防火安全有一定威胁。所以在保护层施工前不宜裸露时间过长。对于岩棉等易吸湿材料，也不宜长时间暴露在湿度较大的环境中，以免降低保温性能。

8.2.2 施工安全要求：

1 爬架下行、吊篮升降、脚手架装修期间的连墙件有效性，均应在使用前进行安全性确认，并办理相关认定手续；

3 吊篮使用时晃动较大，工具和金属散碎材料若把握不牢，会对吊篮下方施工区域人员和成品保护造成威胁；

5 新技术、新设备、新材料、新工艺在施工安全和节能环保方面与成熟的施工习惯往往存在差异。

8.3 节能环保要求

8.3.1 幕墙构造节能环保要求：

3 纤维（岩棉、玻璃棉）保温材料容易受潮，如封闭措施不到位除影响保温性能外，还会出现变形、霉变等问题。A 级保温材料岩棉、玻璃棉裸露状态下，容易吸收空气中的水分，含水率的提高，会显著降低其保温性能，并影响其体积稳定性。外敷防潮膜可稍有改善，但也应注意防止破损情况的发生；

4 连接于墙体、梁、楼板的幕墙金属竖框，无论是焊接还是栓接，都直接与室内结构相连。其隔热处理和局部保温，是幕墙保温的薄弱环节。此部位处理不当，易在局部形成结

露。

8.3.2 施工节能环保要求：

3 施工现场在装修阶段，施工工种和项目较多。比如地下防水层的保护层、屋面保温层等，也在大量使用保温材料，存在错用误用风险。所以分规格堆放、做好标识，既是整洁场容、规范管理的需要，也是防止将防火等级、保温性能不同的保温材料误用的必要措施；

4 以聚苯板（EPS 板）等为芯材的复合保温板，有一定的规格尺寸。遇有飘窗、空调板、门窗口角等部位，锯切、裁截板材不可避免。裸露的芯材颗粒（纤维）极易随风飘逸，对环境形成污染；

6 保温材料锚栓打眼固定，尽量不用射钉枪、冲击钻，选择低速电钻。

附录 A 幕墙保温的施工做法

A.0.1- A.0.3 在幕墙的实际施工过程中，幕墙保温施工的做法越来越多，但国内尚无相关做法的标准或指导规范。本节中的做法借鉴了实际工程的施工做法，同时考虑了有关规范的要求，为幕墙保温做法提供了参考。

施工做法中明确了幕墙保温的构造体系，并且对不同情况及不同保温材料做出了说明。对于幕墙保温工程中防火等级不同的保温材料（如 A 级防火材料、B₁ 级防火材料）的使用情况、使用方式、保护层等提出了具体的要求并做了指导性做法说明。

附录 B 保温材料复验项目

B.0.1 幕墙保温材料复验项目表

本条列出了目前幕墙保温施工做法中所使用的保温材料。对于不同保温材料，根据工程实际需要以及现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 对主控项目的复验要求，提出复验项目类别为导热系数、密度、吸水率、燃烧性能。根据实际工程中出现的问题，提出在必要时增加岩棉酸度系数检验。复验组批原则遵循现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 的规定，同一厂家的同一品种产品抽查不少于一组。

附录 C 幕墙保温材料的热工性能

C.0.1 幕墙保温热材料工性能表

幕墙保温材料的热工性能表根据现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 及《绝热用岩棉、矿渣棉及其制品》GB/T 11835 中常用建筑材料热物理性能计算参数表进行编制。

附录 D 幕墙保温工程施工质量检验验收记录表

D.0.1-D.0.2 幕墙保温工程施工质量检验验收记录表，参见现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收标准》GB 50210 及《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 规定中的施工质量验收记录表，进行了针对性的调整。