

北京市地方标准

DB

编号：DB11/T 1103-2024

泡沫玻璃板建筑保温工程
施工技术规范

Technical specification for construction of thermal insulation
of cellular glass board for building

2024—12—26 发布

2025—04—01 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

泡沫玻璃板建筑保温工程施工技术规程

Technical specification for construction of thermal
insulation of cellular glass board for building

编 号：DB11/T 1103-2024

主编单位：北京工业大学

德和科技集团股份有限公司

中铁建设集团有限公司

批准部门：北京市市场监督管理局

实施日期：2025 年 04 月 01 日

2024 北京

前 言

根据北京市市场监督管理局《2023 年北京市地方标准修订项目计划（第一批）》（京市监函[2023] 5 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，修订本规程。

本规程主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 技术要求；5 外墙外保温工程施工；6 屋面保温工程施工；7 外墙外保温工程验收；8 屋面保温工程验收。

本规程修订的主要技术内容是：

1. 扩充了泡沫玻璃板的型号范围；
2. 修订了胶粘剂、抹面胶浆、玻璃纤维网布技术要求；
3. 完善了外墙外保温系统细部节点做法与施工要求；
4. 删除了附录 A 和附录 B。

本规程由北京市住房和城乡建设委员会、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、组织实施，并负责组织编制单位对本规程技术内容进行解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送至北京工业大学《泡沫玻璃板建筑保温工程施工技术规程》规程编制组（地址：北京市朝阳区平乐园 100 号，邮政编码：100124；电话：010-67396085；电子信箱：sunshibing@bjut.edu.cn）。

本规程主编单位：北京工业大学

德和科技集团股份有限公司

中铁建设集团有限公司

本规程参编单位：河北中泰天成节能科技有限公司

海能发防腐保温工程有限责任公司

北京市建筑节能与建筑材料管理事务中心

中国建筑材料科学研究总院有限公司

中国国检测试控股集团股份有限公司

北京城建北方集团有限公司

北京国际建设集团有限公司

北京京西建设集团有限责任公司

北京城建一建设发展有限公司

北京城建十六建筑工程有限责任公司

北京住总集团有限责任公司

南通建工集团股份有限公司

上海建科检验有限公司

本规程主要起草人员：孙诗兵 田英良 管金国 程庆华

徐 斌	汪 成	刘全迎	张 宏
陈慧娜	张 凡	张金成	姜 健
马国超	张春春	郝 雪	苏小东
谢 锋	李相军	徐 颖	曲智道
金晓冬	刘 辉	周建君	李永生
李鹏伟	王晟旭	徐 磊	曾春燕
陈 斌	宋立民	宋绪军	
本规程主要审查人员：	周 辉	王 甦	张显来 杨玉忠
	王建明	孙立新	刘东华

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
4 技术要求	4
4.1 构造	4
4.2 系统要求	5
4.3 材料	6
5 外墙外保温工程施工	7
5.1 一般规定	7
5.2 施工要点	8
6 屋面保温工程施工	16
6.1 一般规定	16
6.2 施工要点	16
7 外墙外保温工程验收	18
7.1 一般规定	18
7.2 主控项目	18
7.3 一般项目	19
8 屋面保温工程验收	21
8.1 一般规定	21
8.2 主控项目	21
8.3 一般项目	22
本规程用词说明	23
引用标准名录	23
附：条文说明	25

Contents

1 General provision	1
2 Terms	2
3 Basic requirements	3
4 Technical requirements	4
4.1 Construction.....	4
4.2 Requirement of system.....	5
4.3 Materials	6
5 Construction of external thermal insulation composite systems.....	7
5.1 General provisions	7
5.2 Key points of execution.....	8
6 Construction of thermal insulation for roof	16
6.1 General provisions	16
6.2 Key points of execution.....	16
7 Acceptance of construction of external thermal insulation composite systems .	18
7.1 General regulations	18
7.2 Domination items.....	18
7.3 General items	19
8 Acceptance of construction of thermal insulation for roof.....	21
8.1 General regulations	21
8.2 Domination items.....	21
8.3 General items	22
Expanation of wording in this specification	23
List of quoted standards.....	23
Addition: explanation provision	25

1 总 则

1.0.1 为规范泡沫玻璃板在建筑保温工程中的应用，做到技术先进、经济合理、质量可靠，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于北京市行政区域内新建、改建、扩建和既有建筑节能改造的民用建筑中采用泡沫玻璃板的外墙外保温工程和屋面保温工程的施工和验收。

1.0.3 泡沫玻璃板建筑保温工程除应符合本规程外，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 泡沫玻璃板 cellular glass board

以玻璃和发泡剂为主要原料，经过加热、发泡和退火等工艺，形成具有闭孔结构的硬质板状绝热制品。

2.0.2 泡沫玻璃板外墙外保温系统 external thermal insulation composite systems (ETICS) based on cellular glass board

采用泡沫玻璃板、胶粘剂、抹面胶浆、玻璃纤维网布、饰面材料及锚栓与托架等系统组成材料，在建筑物外墙外表面与基层墙体采用以粘为主的连接方式所形成的保温系统，本规程简称外墙外保温系统。

2.0.3 泡沫玻璃板建筑保温工程 thermal insulation construction for building based on cellular glass board

泡沫玻璃板用于建筑外墙外保温和屋面保温工程的总称，本规程简称建筑保温工程。

2.0.4 泡沫玻璃板外墙外保温工程 construction of ETICS based on cellular glass board

通过施工将泡沫玻璃板外墙外保温系统安装固定在外墙外表面上所形成的非承重建筑构造实体，本规程简称外墙外保温工程。

2.0.5 泡沫玻璃板屋面保温工程 thermal insulation construction for roof based on cellular glass board

采用泡沫玻璃板对屋面进行保温施工所形成的建筑构造实体，本规程简称屋面保温工程。

2.0.6 托架 bracket

设在泡沫玻璃板底部，与基层墙体连接，起承托作用的固定件。

3 基本规定

3.0.1 建筑保温工程应在基层验收合格后进行施工。

3.0.2 建筑保温工程的施工应制定专项施工方案并进行书面交底；工程施工人员应经过岗前培训，合格后方可上岗作业。

3.0.3 外墙外保温系统所采用的组成材料应配套供应，并提供型式检验报告。型式检验报告中应包括系统耐候性和抗风压性能检验项目以及配套组成材料的名称、生产单位、规格型号及主要性能参数。

3.0.4 建筑保温工程各组成部分应具有物理及化学稳定性。所有组成材料应彼此相容并应具有防腐性。在可能受到鼠害、虫害等生物侵害时，建筑保温工程还应具有防生物侵害性能。

3.0.5 建筑保温工程能适应基层的正常变形而不产生裂缝或空鼓。

3.0.6 外墙外保温工程应能长期承受自重、风荷载和室外气候的长期反复作用而不产生有害变形和破坏。

3.0.7 外墙外保温工程应与基层墙体有可靠连接，在正常使用过程中或不超过设计设防烈度地震时不应发生脱落。

3.0.8 外墙外保温工程不宜使用饰面砖，确需采用该做法的，应制定专项施工方案和验收方法，并应组织专家论证。

3.0.9 外墙外保温工程应具有抗水渗透性能，且应符合《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 的相关规定。

3.0.10 屋面保温工程施工前伸出屋面的管道、设备、基座或预埋件等应安装牢固，并做好密封防水处理。

3.0.11 建筑保温工程的热工性能应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176、北京市现行地方标准《居住建筑节能设计标准》DB11/ 891 和《公共建筑节能设计标准》DB11/T 687 的有关规定。

3.0.12 在正确使用和正常维护的条件下，外墙外保温工程的使用年限不应少于 25 年。

3.0.13 本规程检测数据的判定应采用现行国家标准《数值修约规则与极限数值的表示和判定》GB/T 8170 中规定的修约值比较法。

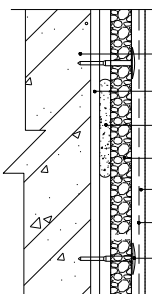
4 技术要求

4.1 构造

4.1.1 外墙外保温系统的基本构造应符合表 4.1.1 的要求，并应符合下列规定：

- 1 应结合基层墙体情况，按照《建筑与市政工程防水通用规范》GB 55030 要求制定相应的防水构造措施；
- 2 应根据基层的类别选用不同类型的锚栓，宜采用旋入式锚栓；
- 3 宜使用柔性腻子，且性能应符合现行行业标准《建筑外墙用腻子》JG/T 157 的规定；
- 4 饰面层宜采用涂料或饰面砂浆。

表 4.1.1 外墙外保温系统基本构造

系统构造						构造示意图
基层 ①	找平层 ②	粘结层 ③	保温层 ④	抹面层 ⑤	饰面层 ⑥	 <div>基 层 ① 找平层 ② 粘结层 ③ 保温层 ④ 抹面层 ⑤ 饰面层 ⑥ 锚 栓 ⑦</div>
混凝土墙及 砌体墙	找平材料 (工程需 要时采 用)	胶粘剂	泡沫玻璃 板	抹面胶浆+ 玻璃纤维网 布	柔性耐水 腻子+涂料 (或饰面砂 浆)	
锚栓 ⑦						

4.1.2 普通屋面的保温构造可按图 4.1.2-1 进行；坡屋面的保温构造可按图 4.1.2-2 进行；倒置式屋面的保温构造可按图 4.1.2-3 进行。其它构造形式的屋面应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 和现行地方标准《屋面保温隔热技术规程》DB11/T 643 的相关规定。

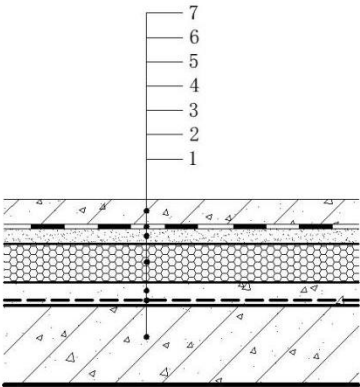


图 4.1.2-1 普通屋面保温构造

1—基层；2—防水层；3—找坡层；4—保温层；5—找平层；6—防水层；7—保护层

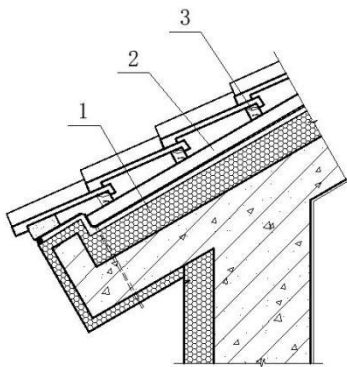


图 4.1.2-2 普通屋面保温构造

1—保温层；2—顺水条；3—挂瓦条

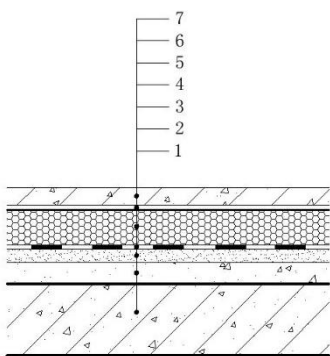


图 4.1.2-3 倒置屋面保温构造

1—基层；2—找坡层；3—找平层；4—防水层；5—保温层；6—隔离层；7—保护层

4.2 系统要求

4.2.1 外墙外保温系统性能指标应符合表 4.2.1 的要求。

表 4.2.1 外墙外保温系统性能要求

项 目		指 标	试验方法
耐候性	外观质量	无可渗水裂缝，无粉化、空鼓、起泡、剥落现象	GB/T 35169
	防护层与保温层拉伸粘结强度 (MPa)	≥ 0.10	
抗风压		不小于工程项目的风荷载设计值	GB/T 36585
耐冻融	外观质量	无空鼓、脱落，无渗水裂缝	JG/T 469
	防护层与保温层拉伸粘结强度 (MPa)	≥ 0.10	
抗冲击强度, J	首层	10J 级	
	二层及以上	3J 级	
1h 吸水量 (g/m ²)		≤ 500	
抹面层不透水性		2h 不透水	
防护层水蒸气湿流密度		符合设计要求	GB/T 17146
热 阻		符合设计要求	GB/T 13475

4.2.2 外墙外保温系统应具有两年以内的有效的系统型式检验报告。

4.3 材 料

4.3.1 泡沫玻璃板常规板面尺寸不应小于 600mm×450mm。

4.3.2 泡沫玻璃板外观质量应符合现行行业标准《泡沫玻璃绝热制品》JC/T 647 的要求，尺寸允许偏差应符合现行行业标准《泡沫玻璃外墙外保温系统材料技术要求》JG/T 469 的要求。

4.3.3 泡沫玻璃板物理性能应符合现行行业标准《泡沫玻璃绝热制品》JC/T 647 中建筑用泡沫玻璃制品物理性能的要求。泡沫玻璃板的蓄热系数和抗热震性应符合现行行业标准《泡沫玻璃外墙外保温系统材料技术要求》JG/T 469 的要求。

4.3.4 外墙外保温系统用胶粘剂性能应符合现行行业标准《泡沫玻璃外墙外保温系统材料技术要求》JG/T 469 的要求。

4.3.5 外墙外保温系统用抹面胶浆性能应符合现行行业标准《泡沫玻璃外墙外保温系统材料技术要求》JG/T 469 的要求。

4.3.6 外墙外保温系统用玻璃纤维网布应符合现行行业标准《泡沫玻璃外墙外保温系统材料技术要求》JG/T 469 和《耐碱玻璃纤维网布》JC/T 841 的要求。

4.3.7 外墙外保温系统锚栓应符合现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的要求。

4.3.8 外墙外保温系统的托架材质应为厚度不小于 1.0mm 的热镀锌（或热镀锌）薄钢板、不锈钢板或厚度不小于 2.0mm 的铝合金件，不得使用普通型钢。托架外挑尺寸宜为比保温板厚少 10mm。

4.3.9 与外墙外保温系统配套建筑涂料、饰面砂浆等饰面材料应符合相关标准的要求，还应与外墙外保温系统相容。

4.3.10 屋面保温系统所用的配套材料应符合现行地方标准《屋面保温隔热技术规程》DB11/T 643 的相关技术要求。

5 外墙外保温工程施工

5.1 一般规定

5.1.1 外墙外保温施工前应进行以下技术准备：

- 1 施工前应编制专项施工方案，并应经施工单位、监理单位审批；
- 2 施工前应对相关人员进行技术交底，并留存技术交底记录；
- 3 施工前应制作样板，经确认验收后方可进行正式施工。样板墙应包括保温系统典型构造和做法。施工单位应结合样板墙的制作，进行施工操作、质量控制要点的培训和施工质量控制要点的指导。

5.1.2 材料存放应满足下列要求：

1 宜在库（棚）内存放，存放环境应通风、防潮和防火，不得雨淋和水浸。如露天存放应垫高至少 200mm 保管，并苫盖严密；

2 应分类存放并挂牌标明材料名称、规格、型号、进场时间、代表数量、复试单号等。

5.1.3 施工前应准备好磅秤、电动搅拌机、电锤（冲击钻）、角磨机、自动（手动）螺丝刀、手板锯、扫帚、钢丝刷、砂纸、墨斗、线坠、卷尺、角尺、抹子、阴阳角抿子、托线板、2m 靠尺等主要机具。

5.1.4 外墙外保温工程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 的要求。如有找平层，找平层与基层墙体应粘结牢固，粘结强度不应小于 0.3MPa，找平层垂直度和平整度应符合现行国家标准《建筑装饰工程质量验收标准》GB 50210 的有关规定。

5.1.5 既有建筑节能改造应检验胶粘剂与墙体基面的拉伸粘结强度，检验方法应符合现行行业标准《外墙外保温工程技术标准》JGJ 144 的规定。并根据实测粘结强度，按照公式 5.1.5 计算确定工程施工方案的粘结面积比。粘结面积比计算结果不应大于 80%，不应小于 50%。如粘结面积比为 80% 时仍不能满足要求，应结合锚栓的现场抗拉承载力设计特定的连接方案。

$$F=B \cdot S \geq 0.10 \quad (5.1.5)$$

式中：F—外保温系统与基层墙体单位面积的实有粘结力（N/mm²）；

B—基层墙体与所用胶粘剂的实测粘接强度（N/mm²）；

S—粘结面积率（%）。

5.1.6 外墙外保温工程的基层墙面应坚实平整。粘结强度不能满足本规程第 5.1.5 条的要求的基层应进行铲除、剔凿、打磨等方法处理，并用聚合物砂浆补平修复。修复的墙体粘结强度应符合本规程第 5.1.5 条的要求。

5.1.7 在正式施工前，施工单位应与监理共同确定墙体典型部位，采用与施工方案相同的材料和工艺制造样板墙，并进行下列现场检测。样板墙应经过监理的验收后开始正式施工。

1 胶粘剂与基层墙体的拉伸粘结强度现场检测。检验方法应符合现行行业标准《外墙外保温

工程技术标准》JGJ 144 的规定，拉伸粘结强度平均值不应小于 0.3MPa，且粘结界面脱开面积不应大于 60%；

2 锚栓抗拉承载力现场检测。同一工程不同类型的基层墙体应分别进行检测，均不应少于 15 个拉拔试件且应兼顾不同朝向和楼层，检测方法应符合现行地方标准《民用建筑节能现场检验标准》DB11/T 555 的规定，检测结果的最小值不应低于设计的锚栓抗拉承载力取值。

5.1.8 施工前应对下列材料性能进行复验，复验应为见证取样检验；并应使用复验合格的材料施工。

1 泡沫玻璃板的导热系数、体积密度、抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水量；其中泡沫玻璃板的导热系数和体积密度应在同一报告中；

2 胶粘剂的拉伸粘结强度；

3 抹面材料的粘结强度、压折比；

4 单位面积质量、耐碱断裂强力、耐碱断裂强力保留率；

5 锚栓抗拉承载力标准值。

5.1.9 外墙外保温工程施工前，外门窗框或附框应安装完毕，并应做防水处理。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，并预留出外保温层的厚度。

5.1.10 外墙外保温工程施工中环境温度不应低于 5℃，风力不应大于 5 级，夏季施工时作业面应避免阳光暴晒。施工时应有防雨措施；如遇突遇降雨，雨后应对作业面进行检查，对损坏处返工处理或进行修补。

5.1.11 泡沫玻璃板在运输、储存和施工过程中应采取防潮、防水、防火等保护措施。

5.1.12 施工用吊篮或专用外脚手架搭设应牢固，并安全验收合格。

5.2 施工要点

5.2.1 外墙外保温工程宜按图 5.2.1 工艺流程进行施工。

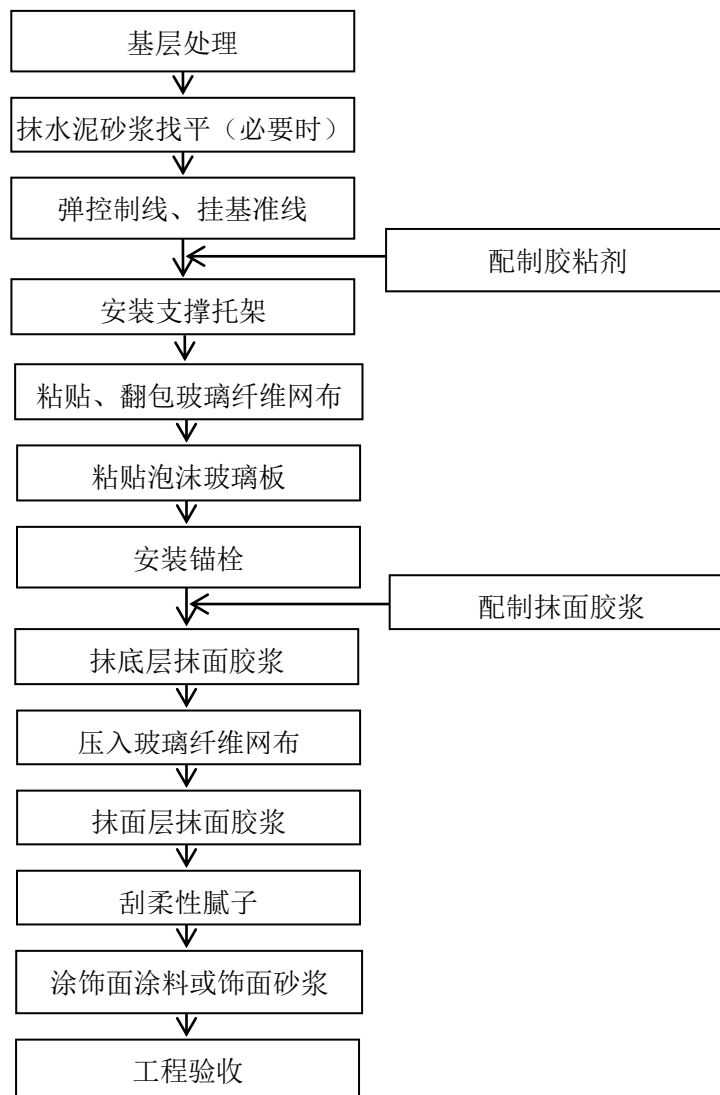


图 5.2.1 外墙外保温工程施工工艺流程

5.2.2 应根据建筑立面设计和外墙外保温技术要求，在墙面弹出外门窗水平和垂直控制线及伸缩缝线、装饰缝线等。

5.2.3 应在建筑外墙阳角、阴角及其他必要部位挂垂直基准线，每个楼层适当位置挂水平线，控制泡沫玻璃板的垂直度和平整度。

5.2.4 需要设置托架时，托架宜 2 层~3 层楼设置一道，在勒脚或突出阳台安装起始位置宜设置托架。托架宜采取一个托架支撑两块泡沫玻璃板方式，安装在两块泡沫玻璃板的结合处。托架采用机械锚栓固定（图 5.2.4 a）。托架的外伸部分宜比泡沫玻璃板板厚收缩 15mm（图 5.2.4 b）。起步托架的泡沫玻璃应翻包。

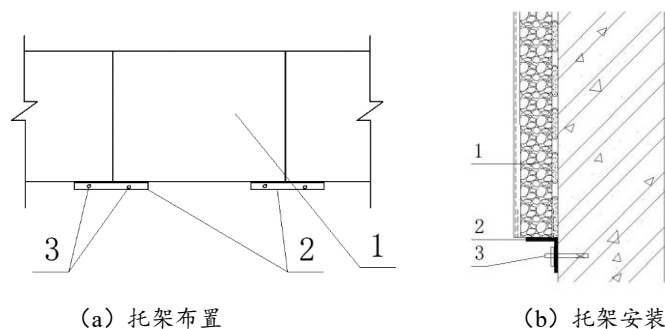


图 5.2.4 支撑托架做法示意图

1—泡沫玻璃板；2—托架；3—锚栓

5.2.5 应根据生产厂商使用说明书提供的配合比配制胶粘剂，并应按照说明书的要求搅拌均匀使用。

5.2.6 粘贴泡沫玻璃板在伸缩缝、沉降缝、门窗洞口等侧面外露边时，应采用玻璃纤维网布翻包处理。翻包的玻璃纤维网布在泡沫玻璃板的两侧的宽度不应小于 100mm。

5.2.7 粘贴泡沫玻璃板应符合下列要求：

1 泡沫玻璃板的厚度应符合设计要求。粘板时及时清除板边溢出的胶粘剂，板与板之间不得有“碰头灰”。板缝拼严，较大板缝采用泡沫玻璃薄片填塞。拼缝高差不大于 1.5mm，否则应打磨平整；

2 泡沫玻璃板宜采用点框法粘贴，粘贴面积不应小于 60%。下列部位应满粘：

- 1) 阳角两侧 300mm 及洞口沿边 150mm 范围内的墙面；
- 2) 女儿墙顶或挑檐下 300mm 范围内的墙面；
- 3) 凸窗、封闭阳台及出挑构件底板。

3 排板时按水平顺序排列，上下错缝粘贴，阴阳角处错茬排列，错缝长度宜为 1/2 板长，且不应小于 100mm，最小块宽度不应小于 200mm（图 5.2.7）。

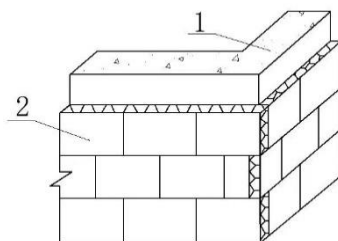


图 5.2.7 泡沫玻璃板错缝排布示意图

1—基层墙体；2—泡沫玻璃板

5.2.8 锚栓安装应至少在胶粘剂施工 24h 后进行，孔径应根据锚栓直径确定。锚栓的型号、数量、布局 and 锚固深度应符合设计要求。混凝土基层有效锚固深度不应小于 35mm，其他基层墙体有效锚固深度不应小于 50mm。

5.2.9 抹面胶浆的抹灰施工应在泡沫玻璃板安装完毕检查后进行。抹灰应分底层和表层两次施工。

5.2.10 底层抹灰施工应平整、厚薄均匀、不得遗漏，厚度宜为 3mm~5mm，同时应将翻包的玻璃纤维网布压入抹面胶浆中。如遇泡沫玻璃板淋湿时，应待泡沫玻璃板完全干燥后进行抹灰工序的施工。

5.2.11 将玻璃纤维网布绷紧后贴于底层抹面胶浆上，用抹子由中间向四周将玻璃纤维网布压入抹面胶浆的表层，应平整贴实，不得皱褶。玻璃纤维网布不应压入过深，表面应暴露在底层抹面胶浆之外。不得采用“干挂网”施工。玻璃纤维网布的长度不应超过 6m，长度方向搭接不应小于 100mm，宽度方向搭接不应小于 80mm。

5.2.12 底层抹灰凝结后进行面层抹灰，厚度宜为 2mm，以仅覆盖玻璃纤维网布、微见网格布轮廓为宜。抹面胶浆表面应平整，玻璃纤维网布不应外露。

5.2.13 首层与其它需加强部位应采用加强型玻璃纤维网布或双层普通型玻璃纤维网布增强处理。采用双层普通型玻璃纤维网布时，先抹底层抹面胶浆并压入玻璃纤维网布，抹面胶浆稍干后抹第二道胶浆并压入第二层增强玻璃纤维网布，然后抹面层抹面胶浆。加强部位抹面胶浆总厚度宜为 5mm~7mm。

5.2.14 阳角宜采用护角增强（图 5.2.14 a）和不带网护角和有网护角做法（图 5.2.14 b）；也可采用普通型玻璃纤维网布双网搭接增强（图 5.2.14 c），或增强型玻璃纤维网布增强。阴角可采用普通型玻璃纤维网布双网搭接增强（图 5.2.14 d），或有网护角及增强型玻璃纤维增强。阳角和阴角采用双层普通型玻璃纤维网布搭接增强时，增强玻璃纤维网布沿角线两侧的重叠宽度不应小于 200mm。

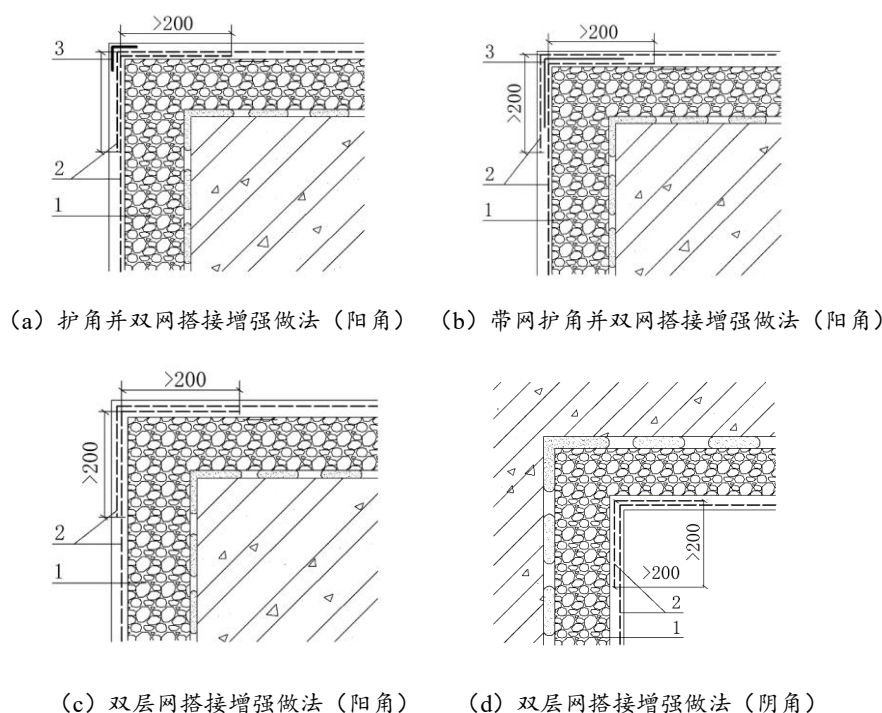


图 5.2.14 阳角和阴角增强做法示意图

1—泡沫玻璃板；2—玻璃纤维网布；3—护角

5.2.15 门窗洞口四角的泡沫玻璃板应采用整板裁成“L”型，不得拼接。接缝距洞口四角距离应大于 150mm（图 5.2.15）。

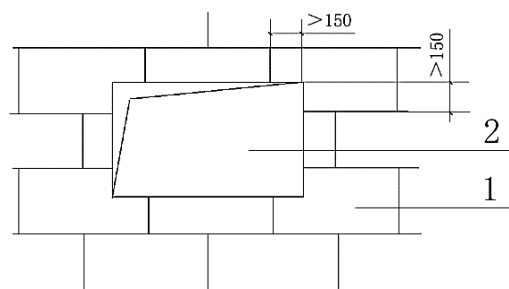


图 5.2.15 门窗洞口排板做法示意图

1—泡沫玻璃板；2—洞口

5.2.16 门窗洞口外侧周边部位的抹面层中采用附加一层玻璃纤维网布增强，增强的玻璃纤维网布搭接宽度不应小于 200mm。洞口外侧四角应在 45°方向加贴 200mm×400mm 的玻璃纤维网布增强（图 5.2.16 a）。洞口泡沫玻璃端面应采用玻璃纤维网布翻包，翻包宽度不应小于 200mm（图 5.2.16 b）。

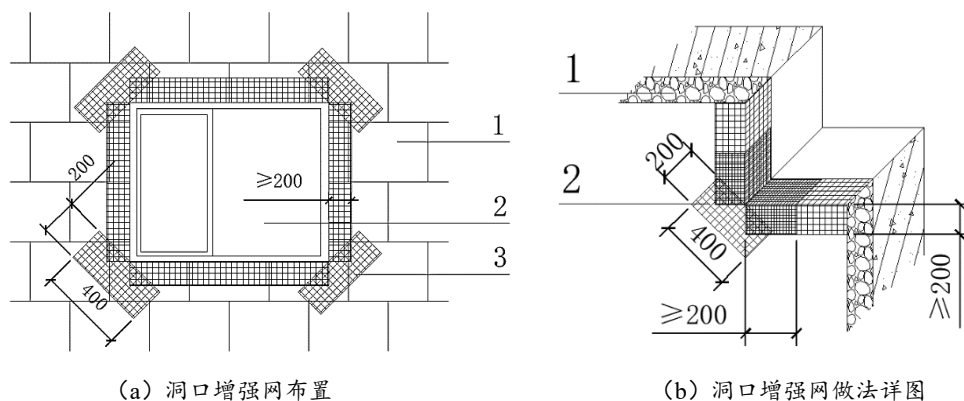
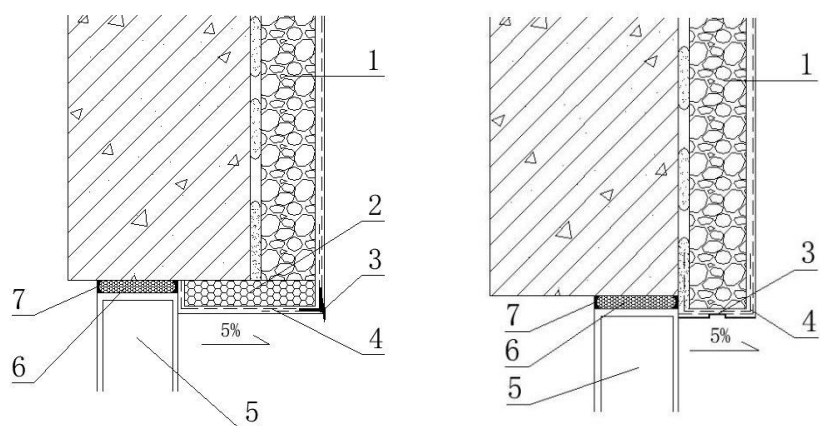


图 5.2.16 门窗洞口增强做法示意图

1—泡沫玻璃板；2—洞口；3—增强玻璃纤维网布

5.2.17 门窗洞口上沿应做滴水处理，向滴水方向倾斜不应小于 5%，宜采用成品鹰嘴滴水线（图 5.2.17 a）；或采用成品凹槽滴水线（图 5.2.17 b）。外墙外保温系统与门窗框之间应做防水密封及防开裂处理，建筑密封膏应打胶饱满，粘结可靠。

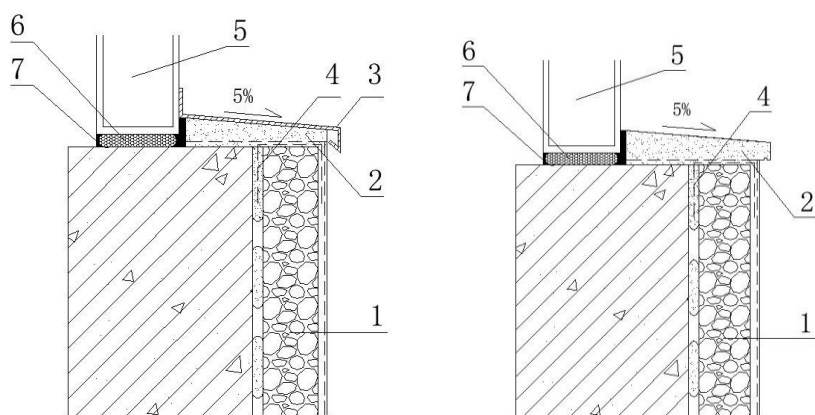


(a) 上洞口做法 (鹰嘴滴水线) (b) 上洞口做法 (凹槽滴水线)

图 5.2.17 外窗洞口上沿做法示意图

1—泡沫玻璃板; 2—保温板或保温浆料; 3—成品滴水线; 4—翻包玻璃纤维网布
5—外窗; 6—发泡聚氨酯; 7—建筑密封膏

5.2.18 外窗洞口下沿应向外倾斜不应小于 5%，宜采用成品窗台金属盖板 (图 5.2.18 a)；或保温浆料配合抹灰施工 (图 5.2.18 b)。建筑密封膏应打胶饱满，粘结可靠。窗台部位应采取防踩踏破坏的措施。



(a) 下洞口做法 (窗台板) (b) 下洞口做法 (抹灰)

图 5.2.18 外窗洞口下沿做法示意图

1—泡沫玻璃板; 2—保温板或保温浆料; 3—窗台板; 4—翻包玻璃纤维网布
5—外门窗; 6—发泡聚氨酯; 7—建筑密封膏

5.2.19 勒脚深入地下的保温应采用低吸水性、强度高的保温材料，并与基层墙体满粘。系统外表面应做防水处理。外墙外保温工程与散水之间应做防水处理。无地下室、有地下室和框架结构勒脚保温做法可分别采用图 5.2.19 (a)、图 5.2.19 (b) 和图 5.2.19 (c) 的做法。建筑密封膏应打胶饱满，粘结可靠。

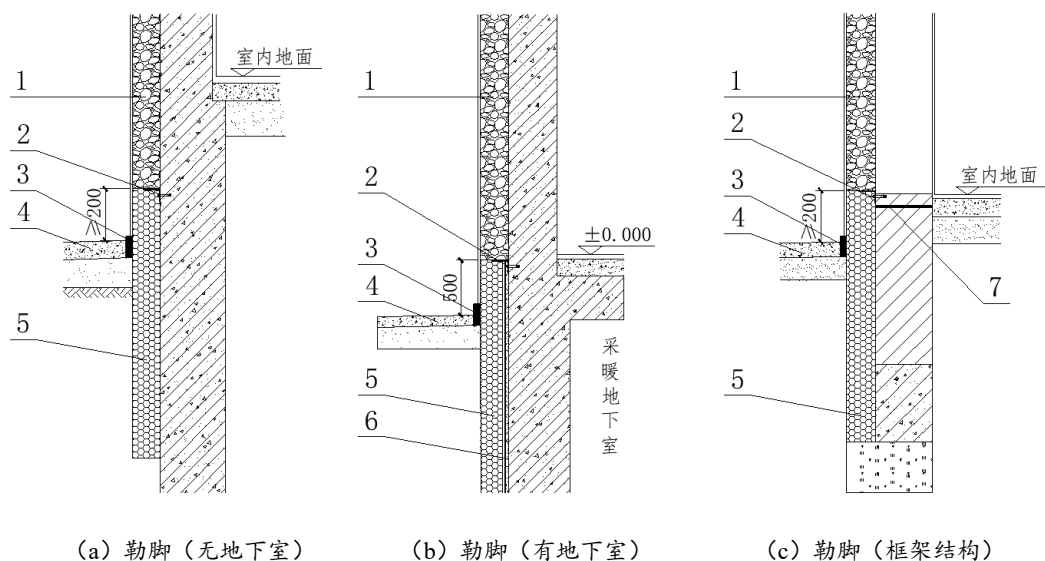


图 5.2.19 勒脚做法示意图

- 1—泡沫玻璃板；2—托架；3—建筑密封膏；4—散水；
5—低吸水率保温板；6—防水层；7—防潮层

5.2.20 女儿墙顶面应设置金属盖板或混凝土压顶板，顶面应向屋面一侧排水，坡度不应小于 5%。压顶内侧下端应做滴水。女儿墙外保温与屋面交接部位应做密封及防水处理。避雷设施或安全护栏等设施穿透女儿墙压顶或墙面保温层等部位时，应做防水密封处理。泡沫玻璃板与泛水防水层之间宜采用热熔有机类胶粘剂粘贴。其中钢筋混凝土结构女儿墙保温做法见图 5.2.20。

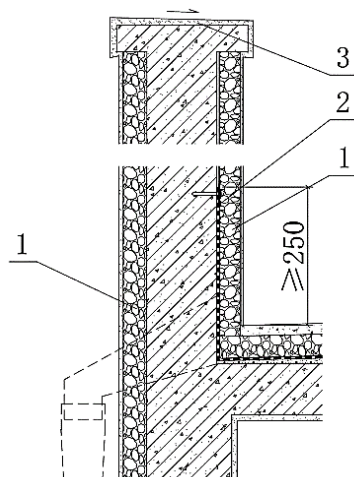


图 5.2.20 女儿墙保温做法示意图（钢筋混凝土）

- 1—泡沫玻璃板；2—防水层泛水；3—保温砂浆

5.2.21 普通穿墙管应有向外下倾，下倾坡度不应小于 5%；内侧应采用预压止水带扎紧密封，外侧塑料件密封（图 5.2.21）。

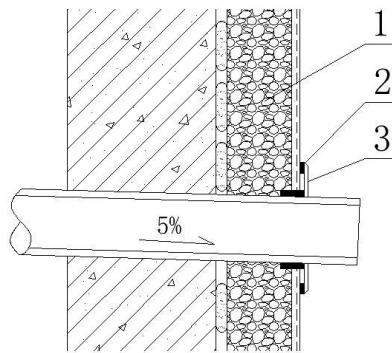


图 5.2.21 普通穿墙管做法示意图

1—泡沫玻璃板；2—硅胶板环；3—预压止水带

5.2.22 饰面层施工前应对基层进行隐蔽工程验收。饰面层施工的基层应洁净，含水率应符合饰面层施工的要求。饰面层应不渗水，外墙外保温层与其他部位交接的收口处，应采取水密性措施。

6 屋面保温工程施工

6.1 一般规定

6.1.1 屋面保温工程施工前应进行以下技术准备：

- 1 对施工图中的细部构造及有关技术要求进行审查；
- 2 针对工程特点及保温材料特性，应编制屋面保温工程专项施工方案，并应经监理（建设）单位审查确认后实施；
- 3 施工人员应培训考核合格方可上岗，应对施工技术人员进行技术交底和安全交底。施工单位应掌握施工细部构造及有关技术要求。

6.1.2 热桥部位应按照设计要求细化阻断热桥施工技术措施。

6.1.3 施工前应对下列材料性能进行复验，复验应为见证取样检验；并应使用复验合格的材料进行施工。

- 1 泡沫玻璃板的导热系数、体积密度、抗压强度、垂直于板面方向的抗拉强度、吸水量，其中泡沫玻璃板的导热系数和体积密度应在同一报告中；
- 2 胶粘剂的拉伸粘结强度。

6.1.4 铺设保温层的基层应平整、干燥、干净。伸出屋面的管道、设备、基座或预埋件等，应在保温施工前安装牢固密实。

6.1.5 倒置式保温工程施工前，应对施工完的防水层进行淋水或蓄水试验，并应在试验合格后开始保温工程施工。

6.1.6 屋面保温工程施工时应符合下列规定：

- 1 不得在雨天和 5 级风及以上时施工。施工前应做好降雨应对方案，准备充分的苫盖材料，如遇降雨，应及时苫盖；
- 2 采用粘贴法施工泡沫玻璃板环境温度应在 5℃ 以上；
- 3 屋面周边和预留孔洞部位应设置安全护栏和安全网或者其他防止坠落的防护措施；
- 4 屋面坡度大于 30% 时，应采取防滑措施；
- 5 施工人员应戴安全帽，系安全带；坡屋面施工时应穿防滑鞋。

6.2 施工要点

6.2.1 施工前应清理干净基层的灰浆、浮灰、杂物等，保持作业面干净、干燥。

6.2.2 相邻泡沫玻璃板之间应错缝拼接，分层铺设的板材上下层之间应相互错缝，板间缝隙应用切割的泡沫玻璃垫稳，嵌填密实。

6.2.3 采用干铺法施工时，泡沫玻璃板可直接铺在结构层或隔汽层上，逐行铺设铺平、垫稳、错缝对齐，厚度应一致。保温层与基层连接的节点收口部位，应按表面形状修整泡沫玻璃板，过渡平滑。

6.2.4 采用砂浆粘贴法施工时，粘结剂应与泡沫玻璃板相容，应满铺粘贴，粘结剂的厚度不应小于 5mm。板材之间应贴严，板缝间应用楔形泡沫玻璃填塞。粘结剂固化前不得上人踩踏。

6.2.5 采用热熔有机类胶粘剂粘贴法施工时，应满铺粘贴。有机类胶粘剂的加热应避免明火作业。

6.2.6 采用机械固定法施工时，固定件应固定在结构层上，固定件规格、布置方式、布置间距应符合设计要求。

6.2.7 如遇雨淋，应在作业面完全干燥后方可进行接续施工。

6.2.8 倒置式屋面施工时，应铺设临时保护措施，对防水层进行保护。

6.2.9 倒置式屋面宜采用热熔有机类粘结剂施工，可在基层浇注胶粘剂将泡沫玻璃板满铺满粘平稳，同时将粘结剂在板与板之间碰头粘结，泡沫玻璃板四周粘接剂应饱满。

7 外墙外保温工程验收

7.1 一般规定

7.1.1 外墙外保温工程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、《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015 和《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的相关规定。

7.1.2 外墙外保温工程的检验批应按下列规定划分：

1 采用相同材料、工艺和施工做法的墙面，扣除门窗洞口后的保温墙面面积每 1000m² 面积划分为一个检验批，不足 1000 m² 也为一个检验批；

2 检验批的划分也可根据与施工流程相一致且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；

3 在同一工程项目中，同厂家、同类型、同规格的材料，当获得建筑节能产品认证、具有节能标识或连续三次见证取样检验均一次检验合格时，其检验批的容量可扩大一倍，且仅可扩大一倍。扩大检验批后的检验中出现不合格情况时，应按扩大前的检验批重新验收，且该产品不得再次扩大检验批容量。

7.1.3 外墙外保温工程应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应有详细文字记录和必要的图像资料：

- 1 保温层附着的基层墙体及其处理；
- 2 泡沫玻璃板的粘贴面积；
- 3 锚栓、托架的设置及其固定方式；
- 4 保温层的厚度；
- 5 玻璃纤维网布的铺设；
- 6 热桥的断热处理；
- 7 抹面层厚度；
- 8 各种变形缝处的节能施工做法。

7.1.4 现场检查外墙外保温系统时，应核对系统所采用的材料是否与型式检验时的系统材料相一致。

7.2 主控项目

7.2.1 工程所用材料、构件等进场后应进行进场验收，验收结果应经监理工程师检查认可，且应形成相应的验收记录。材料和构件质量证明文件与相关资料应齐全，并应符合设计和有关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：按照进场批次，每批随机抽取 3 个试样进行检查；质量证明文件应按照其出场检验批次进行核查。

7.2.2 外墙外保温工程使用的材料应复验合格。

检验方法：核查复验报告。

检查数量：同厂家、同品种产品，按照扣除门窗洞口后的保温墙面面积所使用的材料用量，在 5000m² 以内时应复验 1 次；面积每增加 5000m² 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，可合并计算抽检面积。

7.2.3 外墙外保温工程施工前基层处理应符合要求。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.2.4 外墙外保温工程各层次构造做法应符合设计要求。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

7.2.5 各构造层之间的粘结或连接应牢固。粘结强度与连接方式应符合设计要求。其中，泡沫玻璃板与基层的粘结强度不小于 0.10MPa，试验应按现行地方标准《民用建筑节能现场检验标准》DB11/T 555 方法进行。泡沫玻璃板的粘贴面积不小于 60%。

检验方法：观察，施工过程中抽样检查，粘接强度试验报告；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 1 次；不足 1000 m² 时抽查 1 次。

7.2.6 泡沫玻璃板的厚度应符合设计要求。

检验方法：测量；核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。

7.2.7 抹面胶浆与泡沫玻璃板应粘结牢固，无脱层、空鼓，面层无裂缝。

检验方法：用小锤轻击和观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查不少于 3 处。

7.2.8 外墙热桥部位采取的隔断热桥和保温措施应符合设计要求。

检验方法：对照设计文件检查；查验隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批的每种热桥部位抽查 20%。

7.2.9 窗口外侧四周墙面应按设计要求进行保温处理。

检验方法：对照设计文件观察检查；查验隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 5%，并不少于 5 个洞口。

7.2.10 锚栓数量、锚固深度、锚固力应符合设计和施工方案的要求。

检验方法：观察检查，实测锚固深度；核查锚固力现场检验报告和隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 5 处。

7.3 一般项目

7.3.1 泡沫玻璃板进场时，其外观和包装应完整无破损。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

7.3.2 泡沫玻璃板安装应上下错缝，板间应挤紧拼严，拼缝平整，碰头缝不得有胶粘剂。安装后表面应平整，板缝均匀一致。

检验方法：观察检查；查验隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查 10%，并不少于 5 处。

7.3.3 墙体上的阳角、门窗洞口及不同基体的交接处等部位，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，每类抽查 10%，并不少于 5 处。

7.3.4 玻璃纤维网布应铺压严实，包覆于抹面胶浆中，不得有空鼓、褶皱、翘曲、外露等现象，搭接长度必须符合规定要求。增强部位的玻璃纤维网布做法应符合设计和本规程的要求。

检验方法：观察检查；查验隐蔽工程验收记录。

检查数量：按照不同部位，每个检验批抽查不少于 5 处，每处不少于 2m²。

7.3.5 外墙外保温工程的泡沫玻璃板安装允许偏差应符合表 7.3.5 的规定。

表 7.3.5 泡沫玻璃板安装允许偏差和检验方法

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 查 方 法
1	表面平整度	≤4	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	垂直度	≤4	用 2m 托线板检查
3	阴、阳角垂直	≤4	用 2m 托线板检查
4	阳角方正	≤4	用 200mm 方尺检查

检查数量：每个检验批抽查 10 处。

7.3.6 外墙外保温墙体的允许偏差和检验方法应符合表 7.3.6 的规定。

表 7.3.6 外墙外保温面层的允许偏差和检验方法

项次	项 目	允许偏差 (mm)	检 查 方 法
1	表面平整度	≤4	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	垂直度	≤4	用 2m 托线板检查
3	阴、阳角方正	≤4	用 200mm 方尺检查
4	分格缝(装饰线)直线度	≤3	拉 5m 线，不足 5m 拉通线，用钢直尺检查

检查数量：每个检验批抽查 10 处。

8 屋面保温工程验收

8.1 一般规定

8.1.1 屋面保温工程验收应符合现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 和《屋面工程质量验收规范》GB 50207 中的相关规定。

8.1.2 屋面保温工程应在基层验收合格后进行。施工过程中应及时进行质量查验、隐蔽工程验收和检验批验收。施工完成后进行屋面保温工程验收。

8.1.3 屋面保温工程的检验批应按下列规定划分：

1 采用相同材料、工艺和施工做法的屋面，扣除天窗、采光顶后的屋面面积，每 1000m² 为一个检验批，每处 10m²，且不得少于 3 处；

2 热桥部位的保温做法全数检查；

3 在同一工程项目中，同厂家、同类型、同规格的材料，当获得建筑节能产品认证、具有节能标识或连续三次见证取样检验均一次检验合格时，其检验批的容量可扩大一倍，且仅可扩大一倍。扩大检验批后的检验中出现不合格情况时，应按扩大前的检验批重新验收，且该产品不得再次扩大检验批容量。

8.1.4 屋面节能工程材料进场时，应对泡沫玻璃板的导热系数、体积密度、抗压强度、吸水量进行复验，复验应为见证取样检验。每一检验批应复验 1 次，不足一个检验批也应复验 1 次；同工程项目、同施工单位且同期施工的多个单位工程，可合并计算抽检面积。

8.1.5 屋面保温工程应在基层质量验收合格后进行施工，施工过程中应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应有详细文字记录和必要的图像资料。

1 基层及其表面处理情况；

2 保温层的敷设方式、厚度；板材缝隙的填充方式；

3 屋面热桥节点处理；

4 隔汽层。

8.2 主控项目

8.2.1 屋面保温工程使用的泡沫玻璃板及配套材料应进行进场验收，验收资料应齐全并应形成验收记录。

检验方法：观察，尺量检查；核查质量证明文件。

检查数量：按照进场批次，每批随机抽取3个试样进行检查；质量证明文件应按照出厂检验批次进行核查。

8.2.2 泡沫玻璃板的体积密度、导热系数、抗压强度、吸水量应复验合格。

检查方法：进场复验报告。

检查数量：同一厂家的产品复验随机抽查不少于3组。

8.2.3 屋面保温层的铺设方式、厚度、缝隙填充质量及屋面热桥部位的保温做法应符合设计要求和相关标准的规定。

检验方法：观察、尺量检查；查验隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查3处，每处10m²。

8.3 一般项目

8.3.1 保温层铺设施工应按照施工方案进行，板材应固定牢固、缝隙严密、铺平垫稳、平整。平整度允许偏差5mm/2m，接缝高低允许偏差2mm。

检验方法：观察、尺量检查；查验隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批抽查3处，每处10m²。

8.3.2 瓦坡屋面当采用铺设于屋面内侧的泡沫玻璃板时，保温层应有防潮措施，其表面应有保护层，保护层的做法应符合设计要求。

检验方法：对照设计文件观察检查；查验隐蔽工程验收记录。

检查数量：按照检验批要求。

8.3.3 屋面与山墙、女儿墙、天沟、檐沟以及突出屋面结构连接处的连接方式和结构形式应符合设计要求。

检验方法：对照设计文件观察检查；查验隐蔽工程验收记录。

检查数量：按照检验批要求。

本规程用词说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待，对于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，首先应该这样做的词：

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	《民用建筑热工设计规范》	GB 50176
2	《砌体结构工程施工质量验收规范》	GB 50203
3	《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB 50204
4	《屋面工程质量验收规范》	GB 50207
5	《建筑装饰装修工程质量验收标准》	GB 50210
6	《建筑工程施工质量验收统一标准》	GB 50300
7	《屋面工程技术规范》	GB 50345
8	《建筑节能工程施工质量验收标准》	GB 50411
9	《建筑节能与可再生能源利用通用规范》	GB 55015
10	《建筑与市政工程防水通用规范》	GB 55030
11	《数值修约规则与极限数值的表示和判定》	GB/T 8170
12	《绝热 稳态传热性质的测定 标定和保护热箱法》	GB/T 13475
13	《建筑材料及其制品水蒸气透过性能试验方法》	GB/T 17146
14	《建筑外墙外保温系统耐候性试验方法》	GB/T 35169
15	《外墙外保温系统动态风压试验方法》	GB/T 36585
16	《外墙外保温工程技术标准》	JGJ 144
17	《建筑外墙用腻子》	JG/T 157
18	《外墙保温用锚栓》	JG/T 366
19	《泡沫玻璃外墙外保温系统材料技术要求》	JG/T 469
20	《泡沫玻璃绝热制品》	JC/T 647
21	《耐碱玻璃纤维网布》	JC/T 841
22	《民用建筑节能现场检验标准》	DB11/T 555
23	《屋面保温隔热技术规程》	DB11/T 643
24	《公共建筑节能设计标准》	DB11/T 687
25	《居住建筑节能设计标准》	DB11/ 891

北京市地方标准

泡沫玻璃板建筑保温工程施工技术规程

**Technical specification for construction of thermal insulation of
cellular glass board for building**

DB11/T 1103—2024

条文说明

2024 北 京

目 次

1 总则	27
2 术语	28
3 基本规定	29
4 技术要求	30
4.1 构造	30
4.2 系统要求	30
4.3 材料	32
5 外墙外保温工程施工	33
5.1 一般规定	33
5.2 施工要点	33
6 屋面保温工程施工	35
6.1 一般规定	35
6.2 施工要点	35
7 外墙外保温工程验收	36
7.1 一般规定	36
8 屋面保温工程验收	37
8.2 主控项目	37
8.3 一般项目	37

1 总 则

1.0.2 泡沫玻璃板具有低导热系数、A 级不燃、吸水量低、抗冻融性能好、轻质高强、施工操作性好等特点，可用于建筑墙体保温、屋面保温及地下保温，其中主要在外墙外保温和屋面保温应用，本规程主要针对建筑外墙外保温工程和屋面保温工程的施工和验收。

2 术 语

2.0.1 制造泡沫玻璃的主要原料是碎玻璃和发泡剂，辅助原料可含有稳泡剂、助熔剂等。这些原料加工成粉末混合均匀。混合料加热到适宜温度时玻璃软化，同时发泡剂发生化学反应生成气体，气体膨胀压力将软化的玻璃鼓起，形成泡孔。冷却固定泡孔结构，经退火形成泡沫玻璃毛坯，然后切裁加工成为板状及其它形状制品。依据发泡剂的种类及发泡温度的不同，泡沫玻璃可形成开孔和闭孔两种孔结构。其中闭孔结构具有绝热、吸水率低等性能，应用于建筑及工业的保温隔热。开孔的泡沫玻璃具有吸声性能，主要应用于建筑物与构筑物（如声屏障）的吸声。在建筑中泡沫玻璃通常为板状，如需要生产企业可加工不同形状的异形制品，如弧面制品。

2.0.2 在泡沫玻璃板外墙外保温系统中，泡沫玻璃板构成保温层。胶粘剂及辅助锚栓构成连接层。抹面胶浆内置玻璃纤维网布构成抹面层，保护泡沫玻璃板并起到抗裂、防水和抗冲击作用。饰面材料构成饰面层，对外墙外保温系统起到装饰和保护作用。抹面层和饰面层构成防护层。

3 基本规定

3.0.1 外墙外保温工程和屋面保温工程均是在上一道工序基础上进行的，本条强调前后工序之间的衔接关系。了解和掌握基层验收状况，是制定针对性专项施工方案的前提。

3.0.2 专项施工方案是依据个体建筑的保温工程设计和基层状况而制定的，用于指导保温工程施工的重要技术文件。技术交底对于施工人员全面掌握工程具体情况、工程做法、技术要求、质量控制要点具有重要作用。

3.0.3 外墙外保温系统是一种产品形式，是由保温材料、胶粘剂、抹面胶浆、玻璃纤维网布、锚栓与托架、饰面层等材料有机地组合而成，形成相应的保温构造。系统供应商经过构造设计、材料组合、试验验证等而获得相应的系统性能，通过系统材料的施工，在建筑保温工程体现系统相应的性能。配套供应强调材料系统性和系统供应商的责任，防止系统材料“拼盘”供应。系统耐候性是其中重要验证内容，在检测报告中载明系统材料的名称、生产单位、规格型号、主要性能参数等，从而准确地描述系统及其材料的构成。

系统材料供应商对外墙外保温系统及配套材料进行第三方认证，有利于促进系统供应商质量建设和能力提高，防止简单的材料堆砌，抑制系统材料“拼盘”供应。

3.0.4 建筑保温工程所采用系统材料的种类多，相容性是材料之间能够形成有效粘结连接的基本要求。典型的相容性能包括胶粘剂与基层、胶粘剂与泡沫玻璃板、抹面胶浆与泡沫玻璃板、腻子与抹面层、饰面材料与腻子等之间的相容性等。泡沫玻璃为无机硬质材料，能够防止啮齿类动物（如鼠类）及鸟类破坏。国内外大量的泡沫玻璃应用工程表明，泡沫玻璃未发现鼠害、虫害等生物侵害现象。

3.0.8 饰面砖连同粘贴饰面砖的瓷砖粘结剂重量大，形成较大的下坠剪切力；依附于保温层外侧，形成较大的力臂和力矩，对外保温系统的连结安全性和耐久性会产生较大影响。因此，外墙外保温工程不宜使用饰面砖。

3.0.9 外墙外保温工程抗水渗性是指外墙外保温系统本身及其与建筑其他部位连接具有的防止水渗透的能力。外墙外保温系统的抗水渗性能主要通过抹面层实现，对应于系统性能检测中的抹面层不透水性。外墙外保温系统与建筑其他部位连接的抗水渗性能主要通过构造措施和材料实现，其中重点是外墙外保温系统在洞口、变形缝等部位的收口密封与防水渗透节点处理。由于外墙外保温系统具有抗水渗性，一旦外墙外保温工程出现渗水缺陷，水分进入保温系统将很难排除，产生渗水、潮湿及发霉等症状。

3.0.10 泡沫玻璃具有很好的现场加工性，根据伸出屋面件外形需要，采用手板锯、铁皮等简单工具方便地加工出异形保温包围件，如包括圆管、弧面、凸出、凹进等形状。当保温工程完工后，伸出屋面的管道、设备、基座或预埋件等防水做法将成为隐蔽工程，且屋面开口向上，密封防水处理对于整体屋面的防水有很大影响。

3.0.12 定期检查和修缮是正常维护的主要内容，现行行业标准《建筑外墙外保温系统修缮标准》

JGJ 376 规定了周期性检查时限、评估方法、修缮设计、施工及验收等方面的要求。

4 技术要求

4.1 构造

4.1.1 当基层墙体平整度满足要求时，可不需要找平层。

柔性耐水腻子具有一定的变形性能，对外墙外保温系统具有一定抗变形保护作用。

外墙保温用锚栓可分为敲击式锚栓和旋入式锚栓两种。敲击式锚栓可对脆性的泡沫玻璃板产生损伤，安装时注意敲击手法和力度，减少或避免损伤。旋入式锚栓安装时力度可控性好，便于减少对泡沫玻璃板的损伤。

4.1.2 屋面构造的类型很多，如架空屋面、种植屋面以及新兴的光伏屋面等，每一类型屋面因防水材料、屋面材料的不同，以及是否上人等要求，其层次构成有一定的差别。普通屋面和坡屋面是最常见的屋面。泡沫玻璃板具有较高的抗压强度、低吸水率，与热熔型粘结剂配合使用时，可具有较好的防水渗透性能，由此构成的倒置屋面在既有建筑节能改造中简单易行。

4.2 系统要求

4.2.1 本条内容包括以下内容：

1 抗风压性能依据建筑所处的地理位置、建筑高度等经计算设计：

泡沫玻璃板外墙外保温工程属于建筑围护结构，按照国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012，风荷载标准值 w_k 应按下列式计算：

$$w_k = \beta_{gz} \times \mu_{sl} \times \mu_z \times w_0 \quad (1)$$

式中： w_k — 风荷载标准值（ kN/m^2 ）；

β_{gz} — 高度 z 处的阵风系数；

μ_{sl} — 风荷载局部体型系数；

μ_z — 风压高度变化系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 取值。建筑物高度一半及以上部位的离地面高度取建筑物离地面最大高度，建筑物高度一半以下部位取建筑物离地面最大高度的一半；建筑物高度指室外地面至建筑物主要屋面的高度，不包括突出屋面的电梯机房、水箱、构架等高度；

w_0 — 基本风压，应按国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012 规定的重现期 R 为 50 年的值取用（ kN/m^2 ）。

外墙外保温工程抗风荷载承载力应符合下列式规定：

$$w_k = \frac{R_k}{K} \quad (2)$$

式中： w_k — 风荷载标准值（ kN/m^2 ）；

R_k — 外墙外保温工程抗风荷载承载力标准值（ kN/m^2 ）；

K — 外墙外保温工程抗风荷载安全系数。

按照北京市地方标准《薄抹灰外墙外保温工程技术规程》DB11/T 584-2022 中 5.4 抗风荷载设计取值，按照下式计算外墙外保温工程的抗风荷载承载力标准值：

$$R_k = \sigma_T \times \rho_A \quad (3)$$

式中： R_k — 外墙外保温工程抗风荷载承载力标准值（ kN/m^2 ）；

σ_T — 系统拉伸粘接强度标准值，取 100 kN/m^2 ；

ρ_A — 有效粘结面积率，按照本规程 5.1.7 取值。

有效粘贴面积为 60% 的抗风荷载承载力标准值为 60 kPa 。

计算得到典型构造形式、典型建筑高度的风荷载安全系数如表 1 所示。

表 1 典型高度、典型局部体型系数的风荷载安全系数计算表

高度, m	基本风压, w_0 (kPa)	风压高度变化 系数, μ_z	风荷载局部体 型系数, μ_{s1}	阵风系数, β_{gz}	风荷载标准值, W_k (kPa)	安全系数, 粘 接面积 60%
北京市 C 类地区墙面						
50	0.45	1.1	1.4	1.81	1.25	47.83
100	0.45	1.5	1.4	1.69	1.60	37.57
150	0.45	1.79	1.4	1.63	1.84	32.64
200	0.45	2.03	1.4	1.59	2.03	29.51
北京市 C 类地区墙角、墙边、阳台、檐口等						
50	0.45	1.1	2	1.81	1.79	33.48
100	0.45	1.5	2	1.69	2.28	26.30
150	0.45	1.79	2	1.63	2.63	22.85
200	0.45	2.03	2	1.59	2.90	20.65
北京市 B 类地区墙面						
50	0.45	1.62	1.4	1.55	1.58	37.93
100	0.45	2	1.4	1.5	1.89	31.75
150	0.45	2.25	1.4	1.47	2.08	28.79
200	0.45	2.46	1.4	1.45	2.25	26.70
北京市 B 类地区墙角、墙边、阳台、檐口等位置						
50	0.45	1.62	2	1.55	2.26	26.55
100	0.45	2	2	1.5	2.70	22.22
150	0.45	2.25	2	1.47	2.98	20.16
200	0.45	2.46	2	1.45	3.21	18.69

北京市地方标准《薄抹灰外墙外保温工程技术规程》DB11/T 584-2022 对以粘为主外墙外保温工程抗风荷载安全系数 K 设置值为 11.7；

2 热阻依据建筑节能标准要求进行计算设计；

3 防护层的水蒸气渗透阻性能因外墙外保温系统的整体构造（包括外饰面）存在差异。因此，抗风压、热阻和水蒸气渗透阻三项性能要求需要依据建筑物个体状况确定，并符合设计要求；

4 耐冻融、抗冲击强度、吸水量、抹面层不透水性是外墙外保温系统常规的技术参数。泡沫玻璃是脆性硬质保温材料，具有特殊性。《泡沫玻璃外墙外保温系统材料技术要求》JG/T 469 是针对该特殊性而制定的，因此表 1 采用其试验方法。

4.3 材 料

4.3.1 泡沫玻璃板板面尺寸与模具的大小相关，提高板面尺寸便于施工，有利于提高产品的切裁率，减少废料，也有利于提高施工效率。

4.3.3 现行行业标准《泡沫玻璃绝热制品》JC/T 647 中，将泡沫玻璃划分为工业用泡沫玻璃制品和建筑用泡沫玻璃制品，并对两种用途泡沫玻璃制品性能分别进行了规定。

由于泡沫玻璃属于多孔脆性材料，JC/T 647 在规范性附录 A、附录 B、附录 D、附录 E 分别对制品的抗压强度、抗折强度、吸水量和耐碱性的试验方法进行了规定。

泡沫玻璃板随密度增加，材料的强度抗压强度、抗折强度和垂直于板面方向的抗拉强度等相应提高，导热系数升高，使用时可根据个体工程的需要选用。屋面保温对抗压强度有要求，根据不上人屋面、上人屋面、上车屋面等抗压强度的使用要求选取不同型号的泡沫玻璃板。

4.3.4 鉴于泡沫玻璃制品的材质的特殊性，现行行业标准《泡沫玻璃外墙外保温系统材料技术要求》JG/T 469 中，对胶粘剂的拉伸粘结强度试验方法的规定。

4.3.5 现行行业标准《泡沫玻璃外墙外保温系统材料技术要求》JG/T 469 中，对抹面胶浆的拉伸粘结强度试验方法的规定。压折比一定程度反映抹面胶浆的柔性，规定抹面胶浆的压折比以平衡泡沫玻璃板的刚性。国家现行标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 中要求，严寒和寒冷地区外保温使用的抹面材料，其冻融试验结果应符合该地区最低气温环境的使用要求。北京市属于寒冷地区，故要求进行抹面胶浆的耐冻融强度试验。

4.3.9 外饰面与外墙外保温系统的相容性一般包括腻子与外墙外保温系统表面、腻子与底涂、底涂与面涂的相容性，即物理和化学相容的有效结合。

5 外墙外保温工程施工

5.1 一般规定

5.1.1 专项施工方案是以设计为依据,根据个体工程特点而制定的,阐述外墙外保温系统构造、细部节点法、系统材料配置、固定方法、材料用量等关键技术措施和参数。专项施工方案也是监理制定保温工程监理大纲和监理方案的依据。

5.1.5 既有建筑的基层粘结强度不足常见原因有:(1)表面粉化、破损;(2)表面抹灰层或饰面层空鼓、起皮等;(3)基层与水泥基粘结剂相容性差(如表面油污,或者既有建筑原有涂料)。以上可采取铲除、剔凿、打磨、修补、油污清理等方法进行处理。

5.1.6 新建建筑基层粘结强度不足常见原因有:(1)表面浮灰,可采用笤帚等工具清理;(2)浮浆,可采用笤帚、钢丝刷等清理;(3)脱模剂与油污,可采用清洗剂、打磨、清扫等方法处理。

5.1.7 样板墙的制作作用是熟悉和验证施工方案,同时结合样板墙的施工对工人进行交底和培训。墙体典型部位的选择包括尽可能典型做法,如一般构造做法、起步做法、洞口做法、阴角和阳角做法、变形缝做法等。

5.2 施工要点

5.2.3 基准线控制保温层厚度和墙面顺平,施工中注意经常检查,以防止在交叉作业时位置移动。

5.2.4 托架在施工过程中起辅助固定作用,防止施工中下坠滑落。

5.2.5 本条强调配置胶粘剂的配制要求,抹面胶浆同理。配制胶粘剂和抹面胶浆违反操作规程常见的做法有:(1)加水比例不按照要求,造成水料比失调;(2)搅拌不匀;(3)陈化时间不足即投入使用;(4)超过操作时间,加水调节稠度接续使用等。

5.2.7 泡沫玻璃板为刚性较大的材料,“碰头灰”将板材之间连接成为一个整体,在热胀冷缩时产生应力累积。无“碰头灰”拼砌的制品间狭缝可为板材独立收缩提供余地。泡沫玻璃板板面尺寸不大时,可以采用点粘结。

5.2.8 泡沫玻璃板有一定的脆性。锚栓的位置处于板材中部有利于固定板材。钻孔时可将钻头轻轻插入泡沫玻璃板至墙面,然后启动钻机向墙面打孔。锚固过程常见的错误做法有:(1)锚固深度不足;(2)选用的钻头直径与锚栓直径不匹配;(3)钻头摆动未及时更换,形成扩孔效果,增大孔径;(4)旋拧锚钉不到位等。

5.2.10 泡沫玻璃板为闭孔结构,切割时表面为开孔结构。当遇到雨淋时,存留在开孔表面的水分会改变抹面胶浆的水灰比,影响粘结强度。

5.2.11 将玻璃纤维网布紧贴在墙面点粘,然后抹灰,称为“干挂网”施工。它是完全错误的施工做法。其一,抹灰的厚度得不到保障;其二,玻璃纤维网布起不到应有的抗裂和抗冲击作用,因此在施工中应当禁止。

5.2.12 玻璃纤维网布是对防护层进行增强抗裂,其处在防护层外侧,此时眼观微见玻璃纤维网布

轮廓，但手摸时表面平滑。

5.2.15、5.2.16 洞口的四个角部因应力集中，易产生从角部外延的裂缝，俗称“嘴角缝”。泡沫玻璃板整板裁成“L”型及 45° 方向加贴 300mm×400mm 的玻璃纤维网布增强均是为了防止“嘴角缝”的产生。

5.2.17、5.2.18 所在条文推荐采用成品滴水线和窗台板。这些产品可避免了抹灰施工中的操作不到位、滴水散水效果不佳等问题，同时对檐口和窗台有保护作用，施工方便，提高生产效率。

5.2.21 为了保证泡沫玻璃板与穿墙管的配合严密，可采用薄金属板根据穿墙管的直径弯制简易圆筒模具。按照穿墙管坡度斜度插入泡沫玻璃板，取出管芯中的泡沫玻璃，即可得到斜度带孔的泡沫玻璃板。

5.2.22 饰面层施工前对基层（即除饰面层之外的外墙外保温系统其他构造层）进行隐蔽工程验收，包括外墙外保温系统各层次的构造符合性及粘结状况。

6 屋面保温工程施工

6.1 一般规定

6.1.5 倒置式屋面的防水层置于保温层之下，一旦保温层施工后防水层便成为隐蔽工程，很难进行返工。防水效果试验既是过程隐检，也是防水工程的验收过程之一。

6.1.6 屋面保温施工为露天空中（高空）作业。坡屋面工程施工安全条款在现行国家标准《坡屋面工程技术规范》GB 50693 为强制性条文。现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345、《坡屋面工程技术规范》GB 50693 对施工环境要求也有专门要求。

6.2 施工要点

6.2.1 相对于墙面，屋面更容易承接浮灰。浮灰、灰浆及其他杂物的存在将形成粘结隔离，产生虚粘现象。

6.2.5 热熔有机粘结剂具有一定的柔性，允许其在泡沫玻璃板的四周连接。由于泡沫玻璃板和热熔有机粘结剂均具有不透水性，因此这种组合具有辅助防水性质，在实际工程中得到应用。采用热熔有机粘结剂时，其加热温度应满足材料说明书的要求，以保证其操作所需的粘稠度和粘结力。在使用热熔施工时应注意防火安全。

7 外墙外保温工程验收

7.1 一般规定

7.1.3 隐蔽工程验收是施工质量过程控制的重要内容，本条给出了隐蔽工程质量控制和检验的内容，施工单位可根据工程实际，建立日常检查方案，做到每道作业面不留隐患。影像资料是指在工程验收时记录验收过程或状态的照片、摄像等资料。

8 屋面保温工程验收

8.2 主控项目

8.2.1 本条强调按照现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 的规定，验收结果应经监理工程师检查认可，且应符合相关标准的要求。

8.3 一般项目

8.3.2 当屋面保温层敷设在屋面内侧时，如果保温层未进行密封防潮处理，室内空气中湿气渗透到保温层，在保温层和屋面基层之间结露，降低保温效果，同时容易滋生细菌而发霉。因此必须对保温材料采取有效防潮措施。