

# 被动式超低能耗建筑节能工程施工 及验收标准

Standard for construction and acceptance of energy-saving engineering for passive  
ultra-low energy consumption residential buildings in Hunan province

# 目 次

1 总则 .....	8
2 术语和符号 .....	12
2.1 术语 .....	12
2.2 符号 .....	13
3 基本规定 .....	14
4 墙体节能工程 .....	16
4.1 一般规定 .....	16
4.2 施工与控制 .....	17
4.3 质量验收 .....	22
5 屋面节能工程 .....	30
5.1 一般规定 .....	30
5.2 施工与控制 .....	30
5.3 质量验收 .....	33
6 地面与楼面节能工程 .....	38
6.1 一般规定 .....	38
6.2 施工与控制 .....	38
6.3 质量验收 .....	40
7 门窗遮阳节能工程 .....	43
7.1 一般规定 .....	43
7.2 施工与控制 .....	43
7.3 质量验收 .....	44
8 气密性措施工程 .....	48
8.1 一般规定 .....	48
8.2 施工与控制 .....	48
8.3 质量验收 .....	51
9 供暖、通风与空调系统 .....	54

9.1 一般规定 .....	54
9.2 施工与控制 .....	54
9.3 质量验收 .....	55
10 能耗监测工程 .....	57
10.1 一般规定 .....	57
10.2 计量装置的安装 .....	57
10.3 传输线缆敷设及设备安装 .....	60
10.4 建筑能耗监控室 .....	61
10.5 供电与接地 .....	62
10.6 施工与安全 .....	62
10.7 系统调试 .....	62
10.8 系统检测 .....	64
10.9 系统验收 .....	67
11 可再生能源工程 .....	69
11.1 太阳能光热系统 .....	69
11.1.1 一般规定 .....	69
11.1.2 施工与控制 .....	69
11.1.3 质量验收 .....	70
11.2 太阳能光伏系统 .....	72
11.2.1 一般规定 .....	72
11.2.2 施工与控制 .....	72
11.2.3 质量验收 .....	73
11.3 空气源热泵系统 .....	75
11.3.1 一般规定 .....	75
11.3.2 施工与控制 .....	75
11.3.3 质量验收 .....	76
12 验收 .....	78
12.1 围护结构实体检验 .....	78

12.2 设备系统节能性能检验 .....	78
12.3 工程验收 .....	79
附录 A 构造做法 .....	80
附录 B 新风热回收装置热回收效率现场检测方法 .....	83
附录 C 建筑外围护结构整体气密性能检测方法 .....	84

# 1 总则

**1.0.1** 为加强被动式超低能耗居住建筑质量管理,统一被动式超低能耗居住建筑施工及质量控制,保证工程施工质量,结合湖南省气候特点和具体情况,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于湖南省新建、扩建和改建的被动式超低能耗居住建筑施工及质量控制。

**1.0.3** 被动式超低能耗居住建筑的施工及质量控制除应符合本标准外,还应符合国家、行业和湖南省现行有关标准的规定。

## 2 术语和符号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 被动式超低能耗居住建筑 Passive ultra-low energy residential buildings

被动式超低能耗居住建筑，是指适应气候特征和自然条件，通过被动式技术手段，采用保温隔热性能和气密性能更好的围护结构，运用高效新风热回收技术和合理利用可再生能源，最大程度地降低建筑供冷供暖需求，合理利用可再生能源，以更少的能源消耗提供更舒适室内环境的居住建筑，简称超低能耗居住建筑。

#### 2.1.2 建筑气密性 air tightness of building

建筑物在封闭状态下阻止空气渗漏的能力。可表征建筑物或房间在正常密闭情况下的无组织空气渗透量。通常采用压差实验检测建筑气密性，以换气次数 $N_{50}$ ，即室内外 50Pa 压差下换气次数来表征建筑气密性。

#### 2.1.3 防水隔汽材料 anti-water and air tightness material

对建筑外围护结构室内侧的缝隙进行密封、防止空气渗漏的材料。

#### 2.1.4 防水透汽材料 anti-water and breathe freely material

对建筑外围护结构室外侧的缝隙进行密封的防水及透出水蒸气的材料。

#### 2.1.5 气密层 air tightness layer

位于外围护结构内侧，由防水隔气材料、抹灰层、气密性部件等形成的防止空气渗漏的连续构造层。

#### 2.1.6 一次能源消耗量 Primary energy consumption

单位住宅套内使用面积的供冷、供暖和照明系统的一次能源消耗量之和，计算时应将不同形式的能源需求统一折算到一次能源后求和。

#### 2.1.7 断热桥锚栓 anchor bolt of thermal insulation bridge

通过特殊的构造设计，能有效减小或阻断锚钉热桥效应的锚栓，根据安装方式可分为沉入式和非沉入式两种类型。

#### 2.1.8 断热桥承重连接件 load bearing thermal insulating elements

由不锈钢钢筋、碳钢钢筋、保温材料、抗剪材料等组成，通过特殊构造设计用于降低悬挑构件和主体结构之间热桥效应且保证结构承载的连接件。

### 2.1.9 内置保温系统 Built-in insulation system

施工现场在保温层两侧同时浇筑混凝土结构层、防护层，由穿过保温层的钢丝焊接网架或点式连接件连接成一体的结构受力与外墙保温层及防护层的复合保温系统。

### 2.1.10 钢丝网喷涂砂浆复合保温板 Wire mesh spraying mortar composite insulation board system

工厂标准化生产，在保温板与珍珠岩板贴合形成的无空腔复合保温板内斜插金属腹丝，腹丝与复合保温板外单侧或双侧的钢丝网片焊接形成三维钢丝网架的板状制品。

## 2.2 符号

$L_{50}^{+}$ —室内外压差为 50Pa 下空气流量的平均值；

$L_{50}^{-}$ —室内外压差为-50Pa 下空气流量的平均值；

$N_{50}^{+}$ —室内外压差为 50Pa 下房间的换气次数；

$N_{50}^{-}$ —室内外压差为-50Pa 下房间的换气次数。

## 3 基本规定

**3.0.1** 被动式超低能耗居住建筑施工现场应具有健全的质量管理体系、相应的施工技术标准、施工质量检验制度和综合施工质量水平评定考核制度。施工现场质量管理可按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的有关要求进行检查。

**3.0.2** 被动式超低能耗建筑节能工程分部工程可划分为墙体节能工程、屋面节能工程、地面与楼面节能工程、门窗遮阳节能工程、气密性措施工程、供暖、通风与空调系统、能耗监测系统、可再生能源工程等分项工程，各分项工程可根据与生产和施工方式相一致且便于控制施工质量的原则，按进场批次、楼层、施工段等划分为若干个检验批。

**3.0.3** 被动式超低能耗居住建筑单位工程的质量验收，应在墙体节能工程、屋面节能工程、地面与楼面节能工程、门窗遮阳节能工程、气密性措施工程、设备与能耗监测系统、可再生能源工程等分项工程验收合格的基础上，进行质量控制资料检查、观感质量验收及本标准第 12 章规定的进行节能工程质量验收。

**3.0.4** 分项工程的质量验收应在所含检验批验收合格的基础上进行质量验收记录检查。

**3.0.5** 检验批的质量验收应包括实物检查和资料检查，并应符合下列规定：

1 主控项目的质量经抽样检验应合格；

2 一般项目的质量经抽样检验应合格；一般项目当采用计数抽样检验时，除本规范各章有专门规定外，其合格点率应达到 80%及以上，且不得有严重缺陷；

3 应具有完整的质量检验记录，重要工序应具有完整的施工操作记录。

**3.0.6** 检验批抽样样本应随机抽取，并应满足分布均匀、具有代表性的要求。

**3.0.7** 当同一栋居住建筑分为超低能耗建筑和非超低能耗建筑两部分时，分界处保温隔热和气密性处理措施应满足设计要求。

**3.0.8** 被动式超低能耗居住建筑施工和质量控制除应满足现行国家标准《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 及其他相关标准要求外，应针对围护结构的保温隔热、热桥控制、遮阳设施、气密性保障等关键环节，制定专项施工方案，通过细化施工工艺，严格过程控制，保障施工质量。

**3.0.9** 被动式超低能耗居住建筑各分项工程所使用的材料、构件和设备应满足下列规定：



1 所使用的材料在运输、储存和施工过程中应采取良好的防水、防潮和防火等保护措施。

2 所使用的材料、构件和设备的各项性能指标应符合设计要求及国家、行业和湖南省现行有关标准的要求。严禁使用国家和湖南省明令禁止使用或淘汰的材料和设备。

### **3.0.10 材料和设备的进场验收应符合下列规定：**

1 对材料和设备的品种、规格、包装、外观和尺寸等进行检查验收，并应经监理工程师（建设单位代表）确认，形成相应的验收记录；

2 对材料和设备的质量合格证明文件进行核查，并应经监理工程师（建设单位代表）确认，纳入工程技术档案。所有进入施工现场用于节能工程的材料和设备均应具有出厂合格证、中文说明书及相关性能检测报告。进口材料和设备应按规定进行出入境商品检验；

3 被动式超低能耗居住建筑节能工程使用的材料和设备，应按照本标准的规定和设计文件要求进行抽样复验，复验应为见证取样送检。当复验结果不合格时，该材料、构件和设备不得使用。

**3.0.11 被动式超低能耗居住建筑热桥控制应符合设计要求，并应满足国家、湖南省现行有关标准的要求。**

**3.0.12 被动式超低能耗居住建筑围护结构保温层应连续、完整。围护结构各部分的传热系数及采用的保温系统材料与气密性材料性能指标、构造做法应符合设计要求，并应满足本标准以及国家、湖南省现行有关标准的要求。**

**3.0.13 被动式超低能耗居住建筑围护结构气密性处理措施应满足设计要求，施工期间应对典型房间进行气密性抽查，外围护结构和气密层施工完成后应进行建筑气密性检测。**

**3.0.14 被动式超低能耗居住建筑应全装修竣工交付，以避免装修对建筑围护结构热工性能和气密性的损坏，以及对新风气流组织的影响；室内装修应采用无污染环境友好型材料和部品。**

**3.0.15 用于被动式超低能耗居住建筑工程质量验收的各项检测，应由具备相应资质的检测机构承担。**

# 4 墙体节能工程

## 4.1 一般规定

4.1.1 墙体节能工程所采用保温材料的性能除符合本标准外，还应符合国家、行业和湖南省现行有关标准的规定。

4.1.2 穿墙管预留孔洞直径应大于管径 100mm 以上。墙体结构或套管与管道之间应填充厚度不小于 50mm 的保温材料。

4.1.3 外墙外保温系统应采用断热桥锚栓。当基层墙体为钢筋混凝土时，锚栓的有效锚固深度应符合设计要求，且不应小于 50mm；当基层墙体为加气混凝土等砌体结构时，锚栓的有效锚固深度应符合设计要求，且不应小于 65mm。

4.1.4 当分隔供暖与非供暖空间的隔墙、分户墙采用保温砂浆进行保温处理时，应分层进行抹灰，每层抹灰厚度不宜超过 20mm。

4.1.5 在垂直方向上的被动区域与非被动区域交界处，被动区域隔墙底部应采用保温砌块进行砌筑，且应符合下列规定：

- 1 保温砌块的保温性能和抗压性能符合设计要求；
- 2 砌块高度不低于该层楼（地）面保温层厚度。

4.1.6 防火隔离带的设置应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

4.1.7 围护结构上的悬挑构件应符合下列规定：

1 当采用断热桥承重连接件时，其承载性能应符合相关国家标准的要求，其连接方式、热工性能应符合设计要求；

2 当采用普通预埋件连接时，其与基层墙体之间的保温隔热垫块厚度应符合设计要求。

4.1.8 外墙金属支架、金属托架、金属固定件必须在进行焊接作业后再与隔热垫块及墙体固定。严禁与隔热垫块固定后进行高热焊接操作。

4.1.9 施工现场除应满足正常的场地准备外，还应留设保温层构件存放或垫块制作场地。场地宜设在吊装设备工作范围之内，面积应满足施工现场的进度要求，且应进行平整、硬化及排水措施。塔吊、专用吊篮、吊具等专用机具准备齐全且工作正常。

## 4.2 施工与控制

### 4.2.1 外保温工程施工作业条件应符合下列规定：

- 1 环境温度和基层墙体温度不得低于5℃，风力不得大于 5 级；
- 2 夏季施工，施工面应避免阳光直射，必要时可在脚手架上搭设防晒布遮挡
- 3 雨天不得施工，如施工中突遇降雨，应采取有效措施防止雨水冲刷施工面
- 4 预制混凝土保温墙板系统应在工厂预制成型，养护完成后运送至工程现场，吊装施工时环境温度不应低于-5℃，风力不应大于3级，雨天不得施工；
- 5 外保温工程施工现场应采取可靠的防火安全措施，并符合国家和湖南省有关标准的要求。外保温工程施工期间现场不应有高温或明火作业。

### 4.2.2 内置保温系统、钢丝网喷涂砂浆复合保温板系统施工前，应具备下列条件：

- 1 编制并审批完成专项施工方案，方案应符合设计要求；
- 2 按照专项方案的要求加工制作各种零部件；
- 3 确定混凝土的原材料后进行配合比设计及试配工作，并经检测其强度及工作性能达到设计要求和本标准相关规定；
- 4 确定外墙保温系统所用零、部件符合设计要求和相关标准要求，确定材料进场计划；
- 5 建筑结构强度应符合后续施工要求；检查验收各项预留、预埋构件和插筋符合设计要求。

### 4.2.3 内置保温系统、钢丝网喷涂砂浆复合保温板系统保温层施工应符合下列规定：

- 1 保温层构件应按设计要求实行工厂化定制生产，不宜在现场切割拼装；
- 2 保温层构件应进行深化设计，并应进行编号，详细表述所在楼层、单元等具体位置信息。该编号应同时标注在保温层构件显著位置和施工图中对应位置；
- 3 保温层构件应根据施工进度提前进场。装卸时严禁摔震、踩踏，存放时宜按使用顺序斜立式靠放在存放架两侧。存放时间较长时应做好防雨、防潮、防风、防火的措施；
- 4 保温层构件入场后，应根据本标准相关规定及设计要求进行检查验收，形成验收记录，并按检验批进行复检；
- 5 保温层构件安装前，施工平面应逐层引测墙身、洞口等的垂直和水平控制

线 竖向搭接的附加绑扎钢筋或焊接钢筋、边缘构件及墙身等普通钢筋绑扎完毕，混凝土强度达到施工许可条件；对柱、墙身的普通竖向受力钢筋进行纠偏；

6 保温层构件的吊装应采取加固措施，垂直运输应按顺序采用吊篮集中吊装

7 保温层构件的安装应按逐间封闭、顺序连接的方式进行，就位后应及时按设计要求用附加钢筋与边缘构件钢筋进行连接固定；

8 保温层构件安装完成后，应将保温板安装拼缝进行封缝处理，宜用聚氨酯等材料现场进行发泡处理；

9 保温层构件固定后方可进行墙身内的管线、电箱及预埋件的敷设和安装

10 保温层构件固定后应安装定位垫块，垫块应位于钢筋焊接网十字交叉处，并应排列有序、均匀分布，其间距不宜大于 500mm。垫块应具有足够的刚度和强度，应可靠固定保温板，并应控制钢筋的保护层厚度。

#### 4.2.4 内置保温系统混凝土施工应符合下列规定：

1 剪力墙结构层钢筋安装完成后方可进行保温层、拉结件及防护层钢筋焊接网的施工，保温层的位置应采用垫块或连接件上的卡具进行控制；

2 模板施工应符合现行行业标准《建筑施工模板安全技术规范》JGJ162 的规定；

3 内置保温系统结构层和防护层的混凝土应同时连续浇筑；

4 内置保温系统的防护层宜采用自密实混凝土进行浇筑，当采用其他类型混凝土时，应有可靠措施保证防护层的密实度；

5 混凝土入模前，应对其工作性能进行检测，合格后方可浇筑；

6 混凝土泵送施工应符合《混凝土泵送施工技术规程》JGJ/T 10 的规定；

7 内置保温系统混凝土应严格控制粗骨料粒径不大于 20mm，初次浇筑前应对泵车及混凝土输送管道进行清洗，浇筑时应在泵车进料口设置筛网；

8 混凝土浇筑点应设置在墙体相交部位的边缘构件处；

9 内置保温系统保护层模板的上口应设置漏斗或挡板，禁止混凝土自输送管口下落后直接落入模板内；

10 内置保温系统混凝土浇筑时，任一截面处保温板两侧混凝土的液面高差不应大于 400mm；

11 同一浇筑点宜采用推移式连续浇筑，在多个浇筑点之间切换时应在前层

混凝土初凝之前浇筑次层混凝土；

12 内置保温系统采用自密实混凝土进行浇筑时，应先浇筑其他部位普通混凝土构件，然后再浇筑自密实混凝土构件。普通混凝土与自密实混凝土的交接部位应设在垂直于剪力墙的边缘构件外侧；

13 内置保温系统混凝土浇筑时，不应造成保温板的破坏或位移；

14 模板拆除后，应及时采取覆盖或涂刷养护剂等养护措施；

15 外墙装饰层施工前应对螺栓孔进行封堵。封堵螺栓孔应先填入与保温板等厚的保温材料，再用干硬性砂浆或细石混凝土将孔洞两端填实，并在外表面涂刷防水涂层。

#### 4.2.5 外保温施工前，应具备下列条件：

1 基层墙体应已验收合格；

2 外门窗、基层墙体上的预埋件、连接件、穿墙管道等安装完成并验收合格；

3 穿透保温层的（设备、管道的）联结件、穿墙管线应已采用断热桥做法安装完毕并验收合格，做法可按本标准及设计文件的规定执行；

4 外门窗、断热桥承重连接件、普通预埋件和连接件、穿墙管道套管等应已安装完成并验收合格，断热桥做法可按本标准及设计文件的规定执行；

5 穿透外墙的管道等部位应完成气密性处理；

6 施工用吊篮或专用外脚手架搭设应牢固，并应经安全验收合格。

4.2.6 粘贴保温板时，其排板宜按水平顺序进行，上下应错缝粘贴，阴阳角处应做错茬处理。当保温板采用分层粘贴时，应符合下列规定：

1 每层上下两块保温板接缝应错开；

2 第一层保温板粘结可选择点框法或条粘法，基面平整度较差时宜选用点框法，粘结面积率应符合相关地方标准规定；

3 第二层保温板粘贴方式应采用条粘法；

4 第一层和第二层保温板应进行错缝处理。

4.2.7 粘锚薄抹灰外墙外保温系统施工应符合下列规定：

1 施工前应根据保温材料规格进行排板，确定锚固件的数量及安装位置；

2 当分层粘贴保温材料时，第一层保温板宜采用点框法进行粘贴，粘贴面积率不小于 70%，第二层宜采用满粘法进行粘贴；

- 3 当在墙体双侧单层粘贴保温板时，应分别采用点框法自下而上进行粘贴
- 4 同层和上下层保温板之间必须错缝粘贴，严禁出现通缝；
- 5 相邻保温板间超过 2mm 的缝隙应采用聚氨酯发泡剂进行填充；
- 6 采用粘锚薄抹灰外保温系统的外墙，存在填充墙时，为保障建筑气密性和外保温锚固受力，填充墙部分宜采用实心砌块，且砌块容重不小于 800kg/m<sup>3</sup>；
- 7 使用的锚固件应为断热桥锚栓，其性能指标、安装数量、锚固位置和锚入基层的有效深度应符合设计要求。当基层墙体为钢筋混凝土时，锚栓的有效锚固深度不应小于 50mm，当基层墙体为加气混凝土砌块等砌体结构时，锚栓的有效锚固深度不应小于 65mm；
- 8 锚栓应在保温板粘贴强度达到设计要求后安装；
- 9 应先在锚孔中注入聚氨酯发泡剂，然后立即安装锚栓；
- 10 应使用保温砂浆将锚栓圆盘凹进保温板表面部位填实抹平；
- 11 应在保温板固定牢固后进行抗裂砂浆涂抹和耐碱玻纤网格布铺设等后续工序施工；
- 12 墙体防火隔离带应符合设计要求，防火隔离带采用分层粘贴方式时，各层保温材料均应采用满粘法，应错缝搭接，搭接高度不应小于 50mm；
- 13 外门窗处保温板粘贴前应先将连接线条固定在窗框上，固定位置在距离窗框外边缘 2/3 窗框宽度处；
- 14 外门窗处保温板应外压覆盖住窗框，并应符合下列规定：
  - 1) 粘贴后的首层保温板与凸出墙面的窗框厚度一致时，除预留遮阳装置等设施的部位外，第二层保温板应外覆盖住门窗框宽度的 2/3 尺寸；
  - 2) 当首层保温板厚度大于窗框厚度时，应对保温板进行适当裁剪，使其外压覆盖住窗框宽度的 2/3 尺寸。
- 15 外门窗处门窗连接线条的网格布在垂直方向应与保温板上铺设的耐碱玻纤网格布进行搭接。

#### 4.2.8 钢丝网喷涂砂浆复合保温板系统防护层砂浆喷涂施工应符合下列规定：

- 1 砂浆应符合设计要求和有关标准的规定；
- 2 砂浆喷涂前，保温板表面应进行界面处理，保温板的拼缝应进行密封处理
- 3 钢丝网喷涂砂浆复合保温板应与结构可靠连接，砂浆喷涂施工时，应采取

措施保证保温板不变形、不移位；

- 4 防护层砂浆应分层喷涂，第一层喷涂厚度不应超出钢丝网表面；
- 5 砂浆喷涂应连续进行，喷涂工艺应保证砂浆层密实、厚度均匀；
- 6 砂浆喷涂结束后应及时养护；

7 应采取措施，防止砂浆防护层开裂。防护层砂浆喷涂结束后，养护期间保温墙体不应受到扰动。

**4.2.9** 预制混凝土保温墙板系统应在工厂预制成型，养护完成后运送至工程现场，吊装施工时环境温度不应低于-5℃，风力不应大于3级，雨天不得施工。

**4.2.10** 预制混凝土保温墙板系统施工应符合下列规定：

- 1 现场存放、吊装过程中，保温材料裸露部分应做保护；
- 2 预制构件安装完成后的保温系统应整体连续；
- 3 预制混凝土保温墙板系统与现浇混凝土转换层外保温交接处产生错台时，

应进行防水处理。

**4.2.11** 管道穿被动区域外墙处宜使用气密套环，当无气密套环时，应使用防水隔（透）汽膜、密封胶带和专用密封胶等进行断热桥施工，并应符合下列规定：

1 管道穿过被动区域室外地坪以下外墙处断热桥施工应符合下列规定：

- 1) 管道置入预留的刚性防水套管后应进行同心定位和固定；
- 2) 管道和刚性防水套管之间的空隙应使用聚氨酯发泡剂进行填充，填充前

前应设模板；

3) 应对固定套管及管道时在墙体上产生的孔洞进行封堵和防水处理。

2 管道穿被动区域室外地坪以上外墙处断热桥施工应符合下列规定：

- 1) 穿墙管道应与预留洞口或套管同心定位并进行固定；
- 2) 应从室内侧向洞口或套管与管道之间的缝隙内注入聚氨酯发泡剂进行

填充，填充前应设模板；

3) 墙体室内外两侧应分别粘贴防水隔汽膜、防水透汽膜；

4) 应采用预压自膨胀密封带对保温板与管道之间的缝隙进行填充，预压自膨胀密封带的自粘侧粘贴在管道上。

**4.2.12** 外墙金属支架应进行断热桥施工，并应符合下列规定：

- 1 金属支架制作完成后，应做热镀锌防腐处理；

- 2 固定金属支架的基层墙面应通过验收；
- 3 金属支架与墙体之间应加断热桥隔热垫层，安装固定隔热垫层的膨胀螺栓时，成孔后应将孔内浮尘等杂物清理干净，注满聚氨酯发泡剂后及时安装膨胀螺栓；
- 4 粘贴保温板前，应对金属支架处保温板切割开孔，开孔尺寸应与支架尺寸适应；
- 5 金属支架处保温板粘结强度达到设计要求后，应将固定件与保温板之间的缝隙填充密实；
- 6 内置保温系统、钢丝网喷涂砂浆复合保温板系统外墙上存在吊挂荷载时，支吊架应设置在结构墙体上，支吊架与结构墙之间采取隔热措施，支架应进行防腐处理，支架与防护层之间应采用密封胶进行密封处理。

## 4.3 质量验收

### I 一般要求

#### 4.3.1 墙体节能工程验收应符合下列要求：

1 墙体节能工程质量验收，除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行标准《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》GB50411 的规定；

2 外墙外保温系统应由同一供应商提供配套的组成材料和型式检验报告。型式检验报告中应包括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 粘锚薄抹灰外墙外保温系统的墙体节能工程，应在基层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，施工完成后应进行墙体节能分项工程验收；

4 内置保温系统、钢丝网喷涂砂浆复合保温板系统墙体节能工程应与混凝土结构工程同时验收；

5 内置保温系统、钢丝网喷涂砂浆复合保温板系统钢筋、模板、混凝土分项质量验收应符合钢筋混凝土结构有关验收标准的规定。

4.3.2 墙体节能工程应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和图像资料。



- 1 保温层附着的基层及其表面处理；
- 2 整窗或窗框锚固节点做法；
- 3 外墙锚固件节点做法及热桥部位处理；
- 4 保温板粘结与拼缝（如有多层分层检查）；
- 5 保温板锚固件及锚固节点做法；
- 6 保温材料厚度；
- 7 内置保温系统、钢丝网喷涂砂浆复合保温板系统保温层构件或预制装配式保温墙板的位置、界面处理、板缝、构造节点及固定方式。点连式连接件的规格、数量、安装位置、安装方式；
- 8 门窗角部位抗裂网铺设及整体增强网铺设；
- 9 托架安装（设计有要求时）；
- 10 防火隔离带的设置（设计有要求时）；
- 11 抹面层厚度；
- 12 各种变形缝处的节能施工做法；
- 13 管线穿越外墙和楼、地面的密封做法，防水隔（透）汽膜的粘贴做法。

#### 4.3.3 墙体节能工程验收的检验批划分，除另有规定外应符合下列规定：

- 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 1000m<sup>2</sup>划分为一个检验批；
- 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，由施工单位与监理单位双方协商确定。

## II 主控项目

4.3.4 墙体节能工程使用的材料、构件应进行进场验收，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。各种材料和构件的质量证明文件与相关资料应齐全，并应符合设计要求和国家及湖南省现行有关标准的规定。

检查方法：观察、尺量检查；检查系统和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：按进场批次，每批次随机抽取 5 个试样进行检查；质量证明文件应按出厂检验批进行核查。

4.3.5 外墙体外保温工程使用的材料、产品进场时，应进行施工现场见证取样复

验，结果应符合设计要求：

1 保温隔热材料的导热系数或热阻、密度、压缩强度或抗压强度、垂直于面板方向的抗拉强度、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）；

2 复合保温板等墙体节能定型产品的传热系数或热阻、单位面积质量、拉伸粘结强度、燃烧性能（不燃材料除外）；

3 粘结材料的拉伸粘结强度；

4 抹面材料的拉伸粘结强度、压折比；

5 增强网的力学性能、抗腐蚀性能；

6 内置保温系统、钢丝网喷涂砂浆复合保温板系统钢筋焊接网片及腹筋的力学性能，点连式连接件的抗拉强度。

检验方法：核查质量证明文件；随机抽样检验，核查复验报告，其中：导热系数（传热系数）或热阻、密度或单位面积质量、燃烧性能必须在同一报告中。

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 5000m<sup>2</sup>以内时应复检 1 次；面积每增加 5000 平米应增加 1 次，增加的面积不足规定数量时也应增加 1 次。同工程项目、同时供单位且同期施工的多个单位工程（群体建筑），可合并计算抽检面积。

**4.3.6** 外墙保温工程应采用预制构件、定型产品或成套技术，并应由同一供应商提供配套的组成材料和型式检验报告。型式检验报告中应包括抗冻融、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。

检验方法：质量证明文件和型式检验报告。

检查数量：全数检查。

**4.3.7** 预制混凝土保温墙板系统的结构性能、热工性能及与主体结构的连接方法应符合设计要求，与主体结构连接应牢固。

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。

检查数量：全数检查。

**4.3.8** 墙体节能工程施工前应按照设计和相关标准的要求对基层进行处理，处理后的基层应符合设计和相关标准的要求。

检验方法：对照设计和相关标准观察检查。

检查数量：全数检查。

#### 4.3.9 墙体节能工程各层构造做法符合设计要求和相关标准的要求。

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。

#### 4.3.10 墙体节能工程的施工质量，必须符合下列规定：

1 保温隔热材料的厚度不得低于设计要求。

2 粘锚薄抹灰外墙外保温系统保温板材与基层之间及各构造层之间的粘结或连接必须牢固。保温板材与基层连接方式、拉伸粘结强度和粘结面积比应符合设计要求。保温板材与基层之间的拉伸粘结强度应进行现场拉拔试验，且不得在界面破坏。粘结面积比应进行剥离检验。

3 采用锚固件固定时，锚固件数量、位置、锚固深度、锚固力应符合设计和施工方案的要求；锚固力应做现场拉拔试验。

4 内置保温系统、钢丝网喷涂砂浆复合保温板系统的腹丝的材质、位置、数量、长度以及和钢筋焊接网片的连接强度应符合设计要求；拉结件位置、数量、抗拉强度和耐腐蚀性应符合设计要求。

检验方法：观察、手板检查；核查隐蔽工程验收记录和检验报告。拉伸粘结强度按照检验方法进行检验；粘结面积比按照检验方法进行检验；锚固力检验应按现行行业标准《保温装饰板外墙外保温系统材料》JG/T287 的试验方法进行；锚栓拉拔力检验应按现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T366 的试验方法进行。

检查数量：每个检验批应抽查 5 处。

4.3.11 内置保温系统、钢丝网喷涂砂浆复合保温板系统保温板的安装位置应正确，保温板拼缝应严密或采用填充处理；保温板应固定，在浇筑混凝土过程中不应移位、变形；保温板表面应采取界面处理措施，与混凝土粘接应牢固。施工及质量验收应符合设计文件和相关技术标准要求。

检验方法：观察、尺量检查，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：隐蔽工程验收记录全数核查，其他项目按照表 4.3.11 检验批最小抽样数量的规定进行抽查。

**表 4.3.11 检验批最小抽样数量**

检验批容量	最小抽样数量	检验批容量	最小抽样数量
-------	--------	-------	--------

2~15	2	151~280	13
16~25	3	281~500	20
26~90	5	501~1200	32
91~150	8	1201~3200	50

**4.3.12** 内置保温系统、钢丝网喷涂砂浆复合保温板系统保温层构件安装时，基础或楼板处与复合保温板竖向连接的附加钢筋的预留应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**4.3.13** 内置保温系统、钢丝网喷涂砂浆复合保温板系统保温板两侧应安装垫块。

检查数量：同一检验批内抽检不少于其数量的10%，且不少于3块。

检验方法：观察。

**4.3.14** 粘锚薄抹灰外墙外保温系统防火隔离带保温材料的燃烧性能等级应为 A 级，并应符合设计和相关标准要求。

检验方法：核查质量证明文件及检验报告。

检查数量：全数检查。

**4.3.15** 墙体保温层的铺设方式、厚度和板材缝隙填充质量应符合设计和相关标准的要求。

检验方法：对照设计和相关标准观察检查；保温材料厚度采用钢针插入或剖开尺量检查；粘接强度核查试验报告。

检查数量：全数检查。

**4.3.16** 被封闭保温材料的厚度应符合设计要求。

检验方法：现场尺量、钢针插入。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

**4.3.17** 防火隔离带分层粘贴时，其重叠部分高度应符合设计和本规程的要求。

检验方法：观察、现场尺量；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

**4.3.18** 门窗洞口四周节点处理应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

**4.3.19** 锚固件种类和数量、锚固位置和深度、锚盘位置和规格应符合设计和相

关标准的要求，锚固力应进行现场拉拔试验。

检验方法：观察检查；实测锚固深度；施工前随检验批制作样板墙，并在样板墙进行现场锚固力拉拔试验。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

**4.3.20** 穿墙管道热桥部位施工，管道与套管的固定，管道、套管和保温板之间的空隙断热桥处理措施应符合设计和相关标准的要求。

检验方法：对照设计和相关标准观察检查。

检查数量：全数检查。

**4.3.21** 断热桥承重连接件的规格、位置、承载性能、热工性能应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核查型式检验报告。

检查数量：全数检查。

**4.3.22** 外墙金属支架热桥部位施工，支架防腐处理、金属支架与墙体之间隔热垫层设置、固定件与保温板之间的缝隙填充处理应符合设计和相关标准的要求。

检验方法：对照设计和相关标准观察检查。

检查数量：全数检查。

### III 一般项目

**4.3.23** 当保温材料与进场构件进场时，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。

**4.3.24** 外墙砌筑工程中水平灰缝和垂直灰缝的砂浆饱满度不得小于 90%。

检验方法：采用百格网检查。

检查数量：全数检查。

**4.3.25** 施工产生的墙体缺陷，如穿墙套管、脚手架眼、孔洞、外门窗框或附框与洞口之间的缝隙等，应采取隔断热桥措施，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。

检验数量：全数检查。

**4.3.26** 墙体上的阴阳角、门窗洞口及不同材料基体的交接处等部位，其保温层应采取防止裂开和破损的加强措施。当采用增强网作为防止开裂的措施时，增强网的铺贴和搭接应符合设计和专项施工方案的要求。砂浆抹压应密实，不得空鼓，

增强网应铺贴平整，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：按不同部位，每类抽查 10%，每个检验批抽查不少于 5 处，每处不少于 2m<sup>2</sup>。

**4.3.27 内置保温系统、钢丝网喷涂砂浆复合保温板系统应符合下列要求：**

**表4.3.27-1 与保温板相邻的绑扎受力钢筋的保护层厚度允许偏差**

构件名称	允许偏差 (mm)	检验方法
边缘构件、柱	0, +10	钢尺检查
墙	0, +5	钢尺检查

**表4.3.27-2 保温层构件的表观质量**

项 目	要 求
钢筋焊接网	平整，无明显翘曲、变形，漏焊、脱焊点每平方米不应超过 1%，最外边钢筋上的焊点不应漏焊、脱焊。
腹筋	腹筋表面防腐涂层应均匀、光滑、连续，无目视可分辨的小孔、裂缝、脱皮及其它有害缺陷。位置、间距、方向符合设计要求。
保温板	无破损、掉角，拼接处拼接牢固
内置垫块（若有）	排列规律、均匀，与钢筋焊接网连接牢固、不松动

**表4.3.27-3 保温层构件允许偏差**

项目	允许偏差 (mm)	检验频率	检验方法
长度、宽度	±10和规定尺寸	长、宽各取3个点	钢尺检查
总厚度	±5	周边选取6个点	游标卡尺检查
焊接网钢筋直径	±0.05	任取3处	千分尺检查
焊接网钢筋间距	±10	任取3处	钢尺检查
腹筋直径	±0.05	任取3处	千分尺检查
保温层厚度	+2	周边选取6个点	游标卡尺检查
保温层距钢筋焊网间距	±5	任取3处	钢尺检查

**表4.3.27-4 保温层构件安装的允许偏差**

项目	允许偏差 (mm)	检验频率	检验方法
----	-----------	------	------

立面垂直度	±4	任取3处	吊线、钢尺检查
表面平整度	±4	任取3处	2m靠尺、钢尺检查
阴、阳角垂直度	±4	任取3处	吊线、钢尺检查
阳角方正	±4	任取3处	直角尺检查
接茬高差	±1.5	任取3个点	直尺和楔形塞尺检查
保温板距设计位置	±4	任取3个点	钢尺检查
距门、窗洞口保护层厚度	±5	任取3个点	钢尺检查

检查数量：在同一检验批内，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间。

**4.3.28** 防护层混凝土外装饰层施工前，应对施工穿墙孔洞进行清理，应填塞保温材料，两端应采用水泥砂浆封堵，并应涂刷防水涂层。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录。

# 5 屋面节能工程

## 5.1 一般规定

- 5.1.1 屋面节能工程所采用保温材料的性能除符合本标准外，还应符合国家、行业和湖南省现行有关标准的规定。
- 5.1.2 当屋面保温采用多层保温时，宜采用粘贴施工的方式，且不应形成上下贯通的缝隙。
- 5.1.3 当屋面女儿墙等部位采用断热桥承重连接件时，其连接方式、热工性能、承载性能应符合设计要求，且满足国家、行业和湖南省现行有关标准的规定。
- 5.1.4 屋面保温、防水工程施工时，应对水箱基础、设备基础应采取防积以及排水措施。
- 5.1.5 屋面保温层施工完成后，应及时进行后续施工或加以覆盖。
- 5.1.6 当设计有防火隔离带时，防火隔离带宽度不应小于 500mm，并应与保温层同步施工。
- 5.2.7 女儿墙、屋面雨水口、穿屋面管道和屋面设备基础等部位均应进行断热桥施工。当女儿墙采用断热桥承重连接件时，其连接件规格、数量、布置间距应符合设计要求。

## 5.2 施工与控制

- 5.2.1 屋面找坡层和找平层施工前应将屋面表面的灰浆、杂物清理干净。
- 5.2.2 屋面保温工程施工作业条件应符合下列规定：
  - 1 环境温度不得低于5℃，风力不得大于5级；
  - 2 雨、雪天气不得施工。
- 5.2.3 屋面保温施工前，应具备下列条件：
  - 1 屋面保温施工应在基层质量验收合格后进行；
  - 2 保温层施工应在隔汽层施工完成并经验收合格后进行，并应防止隔汽层被破坏；
  - 3 隔离层应已施工完成并通过验收。铺设保温层的基层应平整、干燥、干净；
  - 4 穿过屋面结构层的管道、设备基座、预埋件等应已采用断热桥措施安装完成并通过验收。



#### 5.2.4 屋面保温施工要点：

- 1 屋面保温施工应选在晴朗、干燥的天气条件下进行；
- 2 施工前，应对基层进行清理，确保基层平整、干净；
- 3 防水层施工前，应对施工部位保温材料进行保护，防止降水进入保温层
- 4 隔汽层施工时，应注意保护，防止隔汽层出现破损，影响对保温层的保护效果；
- 5 对管道穿屋面部位应进行封堵，并应妥善设计封堵工艺，确保封堵紧密充实。

#### 5.2.5 屋面保温板铺设应符合下列规定：

- 1 当保温板采用干铺法时，应分段、分块铺设保温板，铺设完的保温板应及时采取保护措施；当保温板采用粘结法时，屋面大面可采用点粘法粘贴保温板，天沟、檐沟、边角处应采用满粘法；
- 2 同层及上下层保温板应错缝铺设，严禁出现通缝，保温板拼缝应拼严，缝宽超出2mm时应用相应厚度的保温板片或发泡聚氨酯填塞；局部不规则处保温板可现场裁切，切口应与板面垂直。保温层应铺设紧密，表面平整；
- 3 采用保温板粘贴做法时，应设置透气管，透气管不得破坏防水隔汽层。

5.2.6 防水层、保护层的施工应满足设计要求，并应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345 的规定。当防水层采用热粘法或热熔法施工时，其在施工前应对保温层采取保护措施。水箱基础、设备基础顶宜增设一道卷材防水层，并与下方屋面防水层竖向收头处形成交叠固定密闭。

#### 5.2.7 屋顶女儿墙节点处施工应符合下列规定：

- 1 女儿墙与屋面楼板交接处应同时进行防潮层施工；
- 2 女儿墙内侧和外侧墙体保温板应分层错缝粘贴；
- 3 女儿墙内侧竖向保温板应与女儿墙内侧周圈屋面防火隔离保温板错缝搭接；
- 4 女儿墙内侧保温板粘贴完毕后应与屋面同时进行防水层施工；
- 5 女儿墙端面应与内外侧保温板同时进行罩面处理；
- 6 应利用膨胀螺栓将自带坡度的方木垂直固定于女儿墙上部，并将铝合金盖板固定在方木上，盖板宽度应大于墙体（含保温层）的厚度，盖板两侧向下延伸

不少于150mm，并应有滴水鹰嘴；

7 铝合金盖板兼做避雷针接闪带时，应与兼做避雷引下线的主筋可靠连接。

#### 5.2.8 屋面雨水收集口处断热桥施工应符合下列规定：

1 应预先将雨水口预留洞口处四周及侧壁清理干净；

2 应在完成防潮层施工后将雨水收集口放入预留孔洞中，排水管伸出墙外应进行固定；

3 管道与孔洞之间空隙应用聚氨酯发泡填充，后续工序应在聚氨酯发泡固化后进行；

4 应用自粘防水卷材将雨水收集口内表面覆盖；

5 女儿墙体内侧保温板应粘贴至雨水收集口处；

6 屋面保温板上进行防水施工时应在雨水收集口处做泛水处理；

7 女儿墙保温以及面层施工完毕后，应在雨水收集口处用水泥砂浆做防护处理后安装雨水篦子。

#### 5.2.9 出屋面管道断热桥施工应符合下列规定：

1 隔汽层应已施工完成并通过验收；

2 应按管道断面形状切割保温板后粘贴于防水隔汽层上，保温板应紧贴管道

3 应在保温层上面确定套管位置并临时固定，套管内径应大于管道直径至少100mm；

4 套管与管道之间应用发泡聚氨酯填充密实，并应在粘贴保温板前已通过验收；

5 管道高出成型屋面尺寸应符合设计要求；

6 找平层施工完成后应进行防水层的施工，防水高度应满足设计和相关标准要求；

7 宜在管道周围做保护墩。

#### 5.2.10 屋面设备基础部位断热桥施工应符合下列规定：

1 施工前，应将设备基础范围内的基层清理干净；

2 在结构基层上固定处理过的防腐木；

3 屋面防潮层施工时应将防腐木梁全部覆盖；

4 在防腐木基础上部支模板，然后浇筑混凝土，振捣密实后进行养护。

## 5.3 质量验收

### I 一般要求

#### 5.3.1 屋面节能工程验收应符合下列要求：

1 屋面节能工程质量验收，除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行标准《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》GB50411 的规定；

2 屋面节能工程应在基层质量验收合格后进行施工，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，施工完成后应进行屋面节能分项工程验收；

3 铺设保温层的基层应平整、干燥和干净。保温材料应铺平垫稳，上下贴严粘牢，平面接缝应挤紧拼严。屋面保温隔热层施工完成后，应及时进行找平层和防水层的施工。保温隔热层不应受潮、浸泡和受损。

#### 5.3.3 屋面节能工程应对下列部位进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 基层及其表面处理；
- 2 保温材料的种类、厚度、保温层的敷设方式；板材缝隙填充质量；
- 3 屋面热桥部位处理；
- 4 隔汽层、防水层；
- 5 排汽管；
- 6 防火隔离带的设置（设计要求时）。

#### 5.3.5 屋面节能工程施工质量验收的检验批划分，除另有规定外应符合下列规定

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 1000m<sup>2</sup> 面积划分为一个检验批；

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，由施工单位与监理单位协商确定。

### II 主控项目

5.3.6 屋面节能工程使用的材料、构件应进行进场验收，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。各种材料和构件的质量证明文件与相关技术资料应齐全，并应符合设计要求和国家及湖南省现行有关标准的规定。

检查方法：观察、尺量检查；检查系统和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：按进场批次，每批次随机抽取 5 个试样进行检查；质量证明文件应按出厂检验批进行核查。

**5.3.7** 屋面节能工程所用材料进场时，应进行施工现场见证取样复验，结果应符合设计要求；复验项目见表 5.3.7。

表 5.3.7 屋面节能工程材料复验项目

序号	材料名称	复验项目
1	保温材料	密度、导热系数或热阻、压缩强度或抗压强度、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）
2	反射隔热材料	太阳光反射比、半球发射率
3	防火隔离带	燃烧性能、导热系数、吸水率

检验方法：现场随机见证取样送检，核查复验报告。其中，导热系数或热阻、密度、燃烧性能必须在同一个报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，按照扣除天窗、采光顶后的屋面面积，每 1000m<sup>2</sup> 屋面使用的材料应复验 1 次，不足 1000 m<sup>2</sup> 时也应复验 1 次。同厂家、同品种的保温材料，其燃烧性能每种产品应至少复验 1 次。同工程项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程（群体建筑），可合并计算屋面抽检面积。

**5.3.8** 屋面保温隔热层的敷设方式、厚度、缝隙填充质量及屋面热桥部位的保温隔热做法必须符合设计要求和相关标准的规定。

检验方法：观察、用钢针插入和尺量检查。

检查数量：每个 100m<sup>2</sup> 抽查 1 处，每处不得少于 10m<sup>2</sup>。整个屋面抽查不得少于 3 处。

**5.3.9** 屋面的通风隔热架空层，其架空高度、安装方式、通风口位置及尺寸应符合设计及有关标准要求。架空层内不得有杂物，架空层面层应完整，不得有断裂和露筋等缺陷。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：每个 100m<sup>2</sup> 抽查 1 处，每处不得少于 10m<sup>2</sup>。整个屋面抽查不得少于 3 处。

**5.3.10** 出屋面管道等部位阻断热桥的措施应符合设计和本标准的要求。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**5.3.11** 屋面的隔汽层位置应符合设计要求，隔气层应完整、严密。

检验方法：对照设计观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个 100m<sup>2</sup> 抽查 1 处，每处不得少于 10m<sup>2</sup>。整个屋面抽查不得少于 3 处。

**5.3.12** 内部贴有铝箔的封闭空气间层屋面，其空气间层厚度、铝箔位置应符合设计要求。空气层不得有杂物，铝箔应铺设完整。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：每个 100m<sup>2</sup> 抽查 1 处，每处不得少于 10m<sup>2</sup>。整个屋面抽查不得少于 3 处。

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

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

**5.3.14** 女儿墙断热桥承重连接件的规格、位置、承载性能、热工性能应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核查型式检验报告。

检查数量：全数检查。

**5.3.15** 种植屋面的构造做法、植物种类、植物密度、覆盖面积、植物存活率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。

检查数量：每个 100m<sup>2</sup> 抽查 1 处，每处不得少于 10m<sup>2</sup>。整个屋面抽查不得少于 3 处。

**5.3.16** 种植屋面挡墙排水孔的留设应符合设计要求，并不得堵塞。

检验方法：观察、尺量检查。

检查数量：全数检查。

### III 一般项目

**5.3.17** 屋面保温隔热层应按专项施工方案施工，并应符合下列规定：

1 板材应缝隙严密、平整，粘贴牢固；

2 现场采用喷涂、浇注、抹灰等工艺施工的保温层，应按配合比准确计量、分层连续施工、表面平整、坡向正确。

检验方法：观察、尺量检查、检查施工记录。

检查数量：每个 100m<sup>2</sup>抽查 1 处，每处不得少于 10m<sup>2</sup>。整个屋面抽查不得少于 3 处。

**5.3.18** 反射隔热层屋面的颜色应符合设计要求，色泽应均匀一致，没有污迹，无积水现场。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**5.3.19** 坡屋面、架空屋面当采用将保温材料敷设与屋面内测做内保温隔热时，应采用无机类部位材料，保温隔热层应设有防潮措施，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：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：每个 100m<sup>2</sup>抽查 1 处，每处不得少于 10m<sup>2</sup>。整个屋面抽查不得少于 3 处。

**5.3.20** 金属板保温夹芯屋面应铺装牢固、接口严密、表面洁净、坡向正确。

检验方法：观察检查；核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

**5.3.21** 种植屋面应按施工方案施工，并应符合下列规定：

1 种植屋面应有 1%~3%的坡度；

2 种植区四周应设挡墙；

3 种植介质表面平整且比挡墙墙身低 100mm；

4 介质层材料和种植植物的质（重）量应符合设计要求，施工时介质材料、植物等应均匀堆放，不得损坏防水层。

检验方法：观察、尺量检查、检查施工记录。

检查数量：每个 100m<sup>2</sup>抽查 1 处，每处不得少于 10m<sup>2</sup>。整个屋面抽查不得少于 3 处。



# 6 地面与楼面节能工程

## 6.1 一般规定

6.1.1 本章适用于被动式超低能耗居住建筑的楼面和采暖空调房间接触土壤的地面、不采暖的地下室上面的楼板、不采暖车库上面的楼板、接触室外空气或外挑楼板的楼面等节能工程的施工及质量验收。

6.1.2 用于地面节能工程的保温隔热材料的厚度、密度和导热系数等参数必须符合设计要求和有关标准规定，各种保温材料的厚度不得有负偏差。

6.1.3 地面及地面下其他部位所采用的保温材料除符合本标准外，还应符合国家、行业和湖南省现行有关标准的规定。

6.1.4 地下室外墙内侧、内隔墙、柱等部位应根据设计要求进行断热桥措施的施工。

6.1.5 用于下列部位的保温材料应采用吸水率低的保温板，保温板宜满铺，保温板的抗压强度应满足荷载设计要求。当保温无法满铺时，室内隔墙、基坑隔墙应根据设计要求进行断热桥措施的施工。

- 1 位于供暖地下室与土壤接触的顶板和地面；
- 2 首层与土壤接触的地面；
- 3 供暖房间下面从室外地坪至其以下 2m 的非供暖地下室顶板；
- 4 供暖房间下面从室外地坪至其以下 2m 的非供暖地下室外墙。

## 6.2 施工与控制

6.2.1 楼、地面保温工程施工前应编制专项技术方案并进行技术交底。

6.2.2 材料应完成进场验收，见证取样复验项目均应合格。

6.2.3 楼、地面保温工程施工前，楼、地面主体工程应施工完成，并验收合格。

6.2.4 楼地面保温工程施工前，应完成基层处理并应符合下列规定：

- 1 墙面抹灰已完成，地面已清理干净、无积水；
- 2 穿过楼板的管线施工完毕，管洞封堵密实，楼地面相关管线预埋已完成，并验收合格。

6.2.5 楼地面保温工程施工条件应符合下列规定：

- 1 施工现场供水或供电满足施工生产需求，有材料储放场地；



2 施工的环境温度不宜低于 5℃；若在低于 0℃的环境下施工时，现场应采取升温措施。

**6.2.6** 楼地面保温应按如下流程施工：基层清理→测量弹线→节点处理→铺贴或固定保温板→验收，并应符合下列规定：

1 地面保温施工应在主体结构质量验收合格后进行，基层地面应平整坚实，保温施工前应弹出标高线。

2 铺贴或固定保温板时，缝宽超过 2mm 时应用相应厚度的保温板片或发泡聚氨酯填塞。

3 当保温层位于非采暖地下室顶板下表面时，宜采用粘锚结合的固定方式，锚栓数量每平方米不应少于 4 个，且每块保温板上不应少于 1 个。

**6.2.7** 位于地下室外墙的保温应采用条粘法粘贴，并按下列操作工艺进行：

1 当保温板分层粘贴时，上下接缝应错开，两层保温板之间也应采用条粘法粘贴。局部不规则处保温板可现场裁切，切口应与板面垂直；

2 保温板施工完成后应进行底层抹面胶浆施工，底层抹面胶浆应均匀涂抹于板面，底层抹面胶浆厚度应为（2~3）mm；

3 玻纤网应在底层抹面胶浆可操作时间内压入抹面胶浆，玻纤网应从中央向四周抹平，玻纤网应拼接严密；

4 在底层抹面胶浆凝结前或 24h 后应进行面层抹面胶浆施工，面层抹面胶浆厚度应为（1~2）mm，以仅覆盖玻纤网、微见玻纤网轮廓为宜。

**6.2.8** 当地下室顶板下侧的保温采用真空绝热板时，锚栓锚固不应穿透真空绝热板。

**6.2.9** 位于垫层、底板和基坑底板上侧的保温应错缝干铺，拼接严密。当保温板分层粘贴时，上下接缝应错开。

**6.2.10** 当地下室隔墙等部位设计有下翻保温层时，宜在保温层底部起始位置安装起步托架，再进行保温板粘贴、抹面砂浆和玻纤网施工。保温板粘贴可采用条粘法或点框法，当保温板分层粘贴时，保温板之间粘贴应采用条粘法。抹面砂浆和玻纤网施工应符合本规程第 6.2.7 条的规定。

**6.2.11** 当地下室隔墙、电梯基坑隔墙等部位设计有上翻保温层时，应符合本规程第 4 章的规定。

6.2.12 管道室内穿楼板管道施工应符合下列规定：

- 1 在预留洞口处安装的套管与混凝土楼板间缝隙应采用细石混凝土进行封堵；
- 2 穿楼板管道与套管之间的空隙应采用聚氨酯发泡填充；
- 3 套管上口 20mm 范围内应采用防火胶泥封堵。

## 6.3 质量验收

### I 验收规定

6.3.1 楼地面保温工程质量验收除符合本标准规定外，尚应符合《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411 的规定。

6.3.2 地面保温工程施工中应对下列部位进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 基层及其表面处理；
- 2 保温材料种类和厚度；
- 3 保温材料粘结或铺设；
- 4 地面热桥部位处理。

6.3.3 地面节能分项工程检验批划分应符合下列规定：

- 1 检验批可按施工段或变形缝划分；
- 2 采用相同材料、工艺和施工做法的地面，每 1000m<sup>2</sup> 面积划分为一个检验批，不足 1000m<sup>2</sup> 也应划分为一个检验批；
- 3 不同构造做法的地面节能工程应单独划分检验批。

### II 主控项目

6.3.4 工程所用材料进场时，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、尺量或称重检查；核查质量证明文件。

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

6.3.5 地面保温工程所用保温材料进场时，应对其导热系数、表观密度、抗压强度或压缩强度、吸水率、燃烧性能（不燃材料除外）进行施工现场见证取样复验，结果应符合设计要求。

检验方法：随机见证取样送检，核查复验报告。其中，导热系数或热阻、密度、燃烧性能必须在同一个报告中。

检查数量：同厂家、同品种产品，地面面积在 1000m<sup>2</sup> 以内时应复验 1 次；当面积每增加 1000m<sup>2</sup> 应增加 1 次；增加的面积不足规定数量时也应增加 1 次。同工程项目、同施工单位且同时施工的多个单位工程（群体建筑），可合并计算地面抽检面积。

**6.3.6** 当地下室顶板下表面需进行保温处理时，其保温材料应固定牢靠，当采用粘结方式固定时，拉伸粘结强度应符合设计要求；当采用机械锚固固定时，抗拉承载力应符合设计要求。

检验方法：施工前进行样板件现场拉伸粘结强度检验或锚栓抗拉承载力检验，施工过程中检查保温材料粘结面积率或连接情况。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

**6.3.7** 地面保温工程所用保温材料的厚度应符合设计要求。

检验方法：用钢针插入和尺量检查。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处。

**6.3.8** 地面保温的构造做法应符合设计要求，并按专项施工方案施工。

检验方法：对照设计和专项施工方案观察检查、尺量检查。

检查数量：每个检验批应抽查 3 处，每处 10m<sup>2</sup>。

**6.3.9** 穿越地面与超低能耗建筑边界外建筑材料或空气直接接触的管道应封闭严密。

检验方法：观察检查。

检查数量：全数检查。

**6.3.10** 铺贴或固定保温板时，应进行错缝处理，保温板拼缝处应用保温材料进行填充。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 3 处，每处不得少于 10m<sup>2</sup>。

### III 一般项目

**6.3.11** 施工前，基层处理应符合设计和施工方案的要求。

检验方法：对照设计和施工方案观察检查。

检查数量：全数检查。

**6.3.12** 保温层的表面防护层应符合设计要求。

检验方法：观察检查，核查隐蔽工程验收记录。

检查数量：全数检查。

**6.3.13** 铺贴或固定保温板时，应进行错缝处理，保温板拼缝处应用保温材料进行填充。

检验方法：观察检查。

检查数量：每个检验批抽查 3 处，每处不得少于 10m<sup>2</sup>。

# 7 门窗遮阳节能工程

## 7.1 一般规定

- 7.1.1 被动式超低能耗居住建筑用门、窗洞口尺寸应符合设计要求,并满足国家、行业和地方相关标准的规定。
- 7.1.2 被动式超低能耗居住建筑门窗节能工程应优先选用具有国家建筑门窗节能性能标识或绿色建材认证的产品。当门窗采用隔热型材时,应提供隔热型材所使用的隔热断桥材料的物理力学性能检测报告。
- 7.1.3 被动式超低能耗居住建筑外门窗安装方式应符合设计要求,并宜采用整窗进场安装。
- 7.1.4 外门窗安装工程验收合格后,外门窗的室内和室外侧均应进行成品保护。
- 7.1.5 装配式建筑的外窗宜在预制构件上安装好再进行整体吊装。
- 7.1.6 外门窗、玻璃幕墙与主体结构的连接处应采取断热桥措施。外门窗宜采用连续型的节能附框等阻断热桥的处理措施。
- 7.1.7 外窗遮阳设施的性能、尺寸应符合设计要求和产品标准;遮阳设施安装位置应正确、牢固,满足安全和使用功能要求。
- 7.1.8 外遮阳应与主体建筑结构可靠连接,联结件与基层墙体之间应设置保温隔热垫块。

## 7.2 施工与控制

- 7.2.1 门窗安装前,门窗洞口的平整度、垂直度以及阴阳角的尺寸应验收合格。
- 7.2.2 外门窗固定件的位置和数量应根据外门窗尺寸进行确定。
- 7.2.3 外门窗安装施工应符合下列规定:
- 1 外门窗安装应便于更换;
  - 2 节能型附框与门窗洞口的间隙不大于 10mm,并且应用防水保温砂浆填塞密实;
  - 3 应根据外门窗尺寸确定窗框底部两侧固定件的位置;
  - 4 放置门窗框后应检测窗框的水平度、垂直度和平整度,检验合格后确定其他固定件的位置;
  - 5 固定件与墙体之间应采用隔热垫片进行隔断;

6 防水透汽材料和防水隔汽材料宜在室外气温 5℃以上施工；

7 铝合金窗框与钢连接件之间应采取绝缘措施。

**7.2.4** 当采用外挂式安装时，应符合下列规定：

1 门窗框内表面应与基层墙体外表面齐平，门窗应位于外墙外保温层内；

2 外门窗的连接件与基层墙体连接时应采用阻断热桥的处理措施；

3 锚固件和连接件应采用耐候、耐腐、高强度的材料，施工前应提供连接安全计算书，施工中应将连接件牢固安装于基层墙体上。

**7.2.5** 门窗框与固定件连接后，应在门窗框与墙体交接处室内外两侧分别用密封材料进行密封。

**7.2.6** 门窗有副框或尺寸大于洞口尺寸的，应在门窗框与固定件连接前半小时将自粘型预压膨胀密封带自粘侧固定于门窗框侧面上，胶带宽度不应小于窗框厚度的一半，胶带应粘贴平整、顺直、无褶皱，胶带搭接处应采用斜角处理。

**7.2.7** 门窗框与墙体相交处用密封胶密封后，应粘贴防水隔（透）汽膜，且应符合下列规定：

1 室内侧应粘贴防水隔汽膜，室外侧应粘贴防水透汽膜，防水透（隔）汽膜应褶皱地覆盖在墙体与门窗框上，防水隔（透）汽膜的搭接宽度不应小于 15mm；

2 防水隔（透）汽膜自粘侧与门窗框粘贴搭接，距门窗框边缘 10mm 处用密封胶将防水隔（透）汽膜与基层墙体直线粘贴密封，转角处应用防水隔（透）汽膜曲线密封；

3 施工过程中不得损坏防水隔（透）汽膜；

4 严禁在防水透汽膜附近进行明火作业（含电焊施工）。

**7.2.8** 窗台板安装施工应符合下列规定：

1 窗台板粘贴固定时，窗台板与基层之间应粘接牢固、密封良好；

2 窗台板两端与墙体保温衔接处的缝隙可用聚氨酯发泡剂进行发泡填充；

3 窗台板与窗框之间的缝隙应采用结构密封胶进行密封。

## 7.3 质量验收

### I 一般要求

**7.3.1** 被动式超低能耗建筑门窗节能工程施工及质量验收除应符合本标准外，尚应符合国家现行标准《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》GB50411、以及其他相关标准的规定。

**7.3.2** 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。应对下列部位或内容进行隐蔽工程验收，并应有详细的文字记录和必要的图像资料：

- 1 外门窗与墙体的连接件；
- 2 外遮阳设施连接件；
- 3 隔热附框；
- 4 隔热垫块。

**7.3.3** 检验批的划分应符合以下规定：

- 1 同一厂家的同材质、类型和型号的门窗应每 200 樘划分为一个检验批，不足 200 樘也应为一个检验批；
- 2 同一厂家的同一品种、类型的外遮阳设施应每 200 副划分为一个检验批，不足 200 副也应为一个检验批；
- 3 异形或有特殊要求的门窗检验批的划分也可根据其特点和数量，由施工单位与监理单位协商确定。

## II 主控项目

**7.3.5** 建筑门窗节能工程使用的材料、构件应进行进场验收，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。各种材料和构件质量证明文件和相关资料应齐全并应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检查方法：观察、尺量检查，核查质量证明文件。

检查数量：按进场批次每批随机抽取 3 个试样进行检查，质量证明文件应按期出厂检验批进行核查。

**7.3.6** 门窗节能工程使用的材料构件进场时，应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411 的规定进行复验。检验方法和检查数量均应符合 GB50411 的规定。

**7.3.7** 金属外门窗框的隔断热桥措施应符合设计要求和产品标准的规定。

检验方法：随机抽样，对照产品设计图纸，剖开或拆开检查。

检查数量：同厂家同材质同规格的产品各抽查不少于一樘。

**7.3.8** 外门窗所用防水透汽膜、防水隔汽膜进场时，应进行质量检查和验收，其品种、规格、性能应符合设计和相关标准的要求。

检验方法：观察、尺量检查；核查质量证明文件。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/805033201330011142>