

UDC

中华人民共和国行业标准

**JGJ**

P

JGJ 230 - 2010  
备案号 J 1124 - 2010

---

## 倒置式屋面工程技术规程

Technical specification for inversion type roof

2010 - 11 - 17 发布

2011 - 10 - 01 实施

---

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

PROFESSIONAL STANDARD  
OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA  
中华人民共和国行业标准

倒置式屋面工程技术规程  
Technical specification for inversion type roof

**JGJ203—2010**

主编单位：中达建设集团股份有限公司

实施日期：2011年10月01日

中国建筑工业出版社  
2011 北京

# 中华人民共和国住房和城乡建设部

## 公 告

第 805 号

### 关于发布行业标准《倒置式屋面工程技术规程》的公告

现批准《倒置式屋面工程技术规程》为行业标准，编号为 JGJ230-2010，自 2011 年 10 月 1 日起实施。其中第 3.0.1、4.3.1、5.2.5、7.2.1 条为强制性条文，必须严格执行。

本规程由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

二〇一〇年十一月十七日

## 前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发<2009年工程建设标准规范制订、修订计划>的通知》（建标[2009]88号）的要求，由标准编制组经广泛调查研究，总结和吸收国内外近年来倒置式屋面工程的研究成果和实践经验，参考了相关国家标准和国外先进标准的基础上，制定了本规程。

本规程的主要内容有：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 材料；5. 设计；6. 施工；7. 质量验收；附录A 倒置式屋面工程保温材料标准和试验方法标准；附录B 倒置式屋面工程保温材料现场抽样复试要求。

本规程以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

本规程由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释，由主编单位负责具体技术内容的解释。

本规程主编单位：中达建设集团股份有限公司  
（地址：上海市吴中路1050号，邮政编码：201103）

本规程参编单位：中国建筑科学研究院  
中国工程建设标准化协会  
浙江省建设工程质量安全监督总站  
同济大学  
浙江省建筑设计研究院  
山西建筑工程(集团)总公司  
江苏久久防水保温隔热工程有限公司  
欧文斯科宁（中国）投资有限公司  
嵊州市科达新型建材有限公司  
苏州市新型建筑防水工程有限责任公司

本规程主要起草人：庞堂喜 胡 斌 周锡全 吴松勤 高本礼  
南建林 赵霄龙 余绍锋 许世文 刘屠梅  
姚 军 李振宁 史志远 花海东 杨铜兴  
姜静波

## 目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	材料	5
4.1	一般规定	5
4.2	防水材料	5
4.3	保温隔热材料	5
5	设计	8
5.1	一般规定	8
5.2	设计要求	8
5.3	细部构造	10
6	施工	17
6.1	一般规定	17
6.2	找坡层施工	17
6.3	找平层施工	17
6.4	防水层施工	18
6.5	保温层施工	18
6.6	保护层施工	19
6.7	既有建筑屋面改造施工	21
7	质量验收	22
7.1	一般规定	22
7.2	屋面找平(找坡)层工程验收	22
7.3	屋面防水工程验收	23
7.4	屋面保温隔热工程验收	23
7.5	屋面细部构造工程验收	24
7.6	屋面保护层工程验收	24
附录 A	倒置式屋面工程保温材料标准及试验方法标准	26
附录 B	倒置式屋面工程保温材料现场抽样复试要求	27
	本规程用词说明	28
	本规程引用标准名录	29
	条文说明	30

## 1 总 则

**1.0.1** 为规范倒置式屋面工程的设计、施工和工程质量验收，保证工程质量，制订本规程。

**1.0.2** 本规程适用于新建、扩建、改建建筑工程倒置式屋面工程的设计、施工和工程质量验收。

**1.0.3** 倒置式屋面工程的设计、施工和工程质量验收，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

**2.0.1** 倒置式屋面 inversion type roof

将保温层设置在防水层上的屋面。

**2.0.2** 憎水性保温材料 hydrophobic insulation materials

当水分子之间的内聚力大于水分子与保温材料表面分子之间的吸引力时，材料表面不会被水浸润的保温材料。

**2.0.3** 挤塑型聚苯乙烯泡沫塑料板 extruded polystyrene foam board

以聚苯乙烯树脂或其共聚物为主要成分，添加少量添加剂，通过加热挤塑成型而制得的具有闭孔结构的硬质泡沫塑料板。

**2.0.4** 模塑型聚苯乙烯泡沫塑料板 molded polystyrene foam board

采用可发性聚苯乙烯珠粒经加热预发泡后，在模具中加热成型而制得的具有闭孔结构的保温隔热用板材。

**2.0.5** 喷涂硬泡聚氨酯 polyurethane spray foam

现场使用专用喷涂设备在屋面基层上连续多遍喷涂发泡聚氨酯后，形成无缝的硬质泡沫体。

**2.0.6** 硬泡聚氨酯板 prefabricated rigid polyurethane foam board

在工厂预制一定规格的硬泡聚氨酯制品。通常分为不带面层的硬泡聚氨酯板和直接经层压机双面复合增强材料的硬泡聚氨酯复合板。

**2.0.7** 硬泡聚氨酯防水保温复合板 composite waterproof and insulation prefabricated rigid polyurethane foam board

工厂化生产以硬泡聚氨酯为芯材，底层为易粘贴界面衬材，面层覆以某种防水卷材（或涂膜）材料，具有防水保温一体化功能的复合板材。

**2.0.8** 泡沫玻璃 bubble glass

由碎玻璃、发泡剂、改性添加剂和发泡促进剂等，经过细粉碎和均匀混合后，再经过高温熔化，发泡、退火而制成的无机非金属玻璃材料。

**2.0.9** CCP复合板 CCP composite board

采用水泥聚苯乙烯泡沫颗粒复合材料与细石混凝土保护层结合在一起保温隔热材料。

**2.0.10** 密封材料 sealing material

能承受接缝位移达到气密、水密目的而嵌入建筑接缝中的材料。

### **2.0.11 点粘法 spot adhibiting method**

铺贴防水材料时，卷材、打孔卷材或硬泡聚氨酯防水保温复合板与基层采用点状粘结的施工方法。

### **2.0.12 条粘法 strip adhibiting method**

铺贴防水材料时，卷材或硬泡聚氨酯防水保温复合板与基层采用条状粘结的施工方法。

### **2.0.13 空铺法 border adhibiting method**

铺贴防水和保温材料时，防水卷材或保温板与基层在周边一定宽度内粘结，其余部分不粘结的施工方法。

### **2.0.14 钢丝网连接 Steel mesh connection**

铺设坡屋面保温材料时，在屋面阴角和阳角接槎处保温板上设置的固定钢丝网，防止保温板上防水砂浆裂缝。

### **2.0.15 导热系数 thermal Coefficient**

稳态条件下，1m厚物体，两侧表面温差为1K，1h内通过1m<sup>2</sup>面积传递的热量。

## **3 基本规定**

**3.0.1 倒置式屋面工程防水设计等级不应低于Ⅱ级防水设防，防水层合理使用年限不得少于15年。**

**3.0.2 倒置式屋面工程应根据工程特点、地区自然条件等，按照屋面防水等级的设防要求，进行防水系统设计，重要部位应有细部构造详图。**

**3.0.3 倒置式屋面结构层应具有足够的刚度和整体性。**

**3.0.4 倒置式坡屋面必须采取在檐口部位设置挑口等有效措施防止防水层、保温层、保护层的下滑。**

**3.0.5 倒置式屋面的保温隔热材料必须采用低吸水率和长期浸水不腐烂的憎水性保温材料。**

**3.0.6 倒置式屋面工程施工应编制施工方案，经施工单位技术负责人批准后方可组织施工。**

**3.0.7 倒置式屋面防水工程应由有相应资质的施工单位承担，作业人员应持有上岗证。**

**3.0.8 如保温板直接铺设于防水层上，保温板与防水材料及其粘结剂应相容匹配，否则应在防水层和保温层之间设隔离层。**

**3.0.9 倒置式层面防水工程完成后，平层面应进行24h蓄水检验，坡屋面应进行持续3h淋水检验，检验合格后方可进行保温工程施工。**

**3.0.10 倒置式屋面工程应建立管理、维修、保养制度，屋面排水系统应保持畅通。**

## **4 材 料**

### **4.1 一般规定**

4.1.1 倒置式屋面的防水和保温材料选用应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345 的规定。

4.1.2 倒置式屋面应选用耐霉烂性能好、拉伸强度高和接缝密封保证率高的防水材料。

4.1.3 倒置式屋面应选用密度小、压缩强度大、导热系数小、吸水率低的保温隔热材料，不得使用松散保温隔热材料。

4.1.4 防水、保温隔热材料必须具有出厂合格证书、质量检验报告和现场抽样复验报告，材料的品种、规格、性能应符合现行国家产品标准和本规程要求。保温材料应符合本规程附录 A 中所列标准的规定。

4.1.5 防水、保温隔热材料进场后，应现场进行抽样，并应送有资质的检测机构进行复试。保温隔热材料现场抽样复试应符合本规程附录 B 的规定。

4.1.6 防水保温隔热材料应符合环境保护要求。

## 4.2 防水材料

4.2.1 防水材料的质量和性能应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345 的要求。

## 4.3 保温隔热材料

4.3.1 保温隔热材料的性能应符合下列规定：

- 1 热工性能指标、力学性能指标和耐久性能指标应满足设计要求；
- 2 压缩强度不得小于150kPa；
- 3 体积吸水率不得大于3%。

4.3.2 倒置式屋面的保温隔热材料可选择挤塑型聚苯乙烯泡沫塑料板、硬泡聚氨酯板、硬泡聚氨酯防水保温复合板、喷涂硬泡聚氨酯及泡沫玻璃保温板等。用于倒置式屋面的模塑型聚苯乙烯泡沫塑料板、CCP复合板的吸水率应符合设计要求。

4.3.3 挤塑型聚苯乙烯泡沫塑料板的主要物理性能应符合表4.3.3的要求。

表4.3.3 挤塑型聚苯乙烯泡沫塑料板主要物理性能

测试项目	单位	测试标准	FM150	FM250	FM300	FM350	FM450	FM600
压缩强度	kPa	GB8813	≥150	≥250	≥300	≥350	≥450	≥600
表观密度	kg/m <sup>3</sup>	GB6313	≥20					
导热系数	W/m·K	GB3399	≤0.03	≤0.03	≤0.03	≤0.03	≤0.03	≤0.03
尺寸变化率	±%	GB8811	≤2	≤2	≤2	≤2	≤2	≤2
水蒸气渗透系数	ng/m.s.Pa	QB/T2411	≤3.5	≤3	≤3	≤3	≤2	≤2



续表4.3.3

测试项目	单 位	测试标准	FM150	FM250	FM300	FM350	FM450	FM600
吸水率	V/V%	GB8810	≤1.5	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0
燃烧性能		GB/T2406	≥B2					

4.3.4 模塑型聚苯乙烯泡沫塑料板的主要物理性能应符合表4.3.4的要求。

表4.3.4 模塑型聚苯乙烯泡沫塑料板的主要物理性能

测试项目	单 位	测试标准	III 型	IV 型	V 型	VI 型
压缩强度	KPa	GB8813	≥150	≥200	≥300	≥400
表观密度	Kg/m <sup>3</sup>	GB6313	≥30	≥40	≥50	≥60
测试项目	单 位	测试标准	III 型	IV 型	V 型	VI 型
导热系数	W/m·K	GB3399	≤0.039			
尺寸变化率	±%	GB8811	≤2	≤2	≤2	≤1
水蒸气渗透系数	ng/Pa.m.B	QB/T2411	≤4.5	≤4	≤3	≤2
吸水率	V/V%	GB8810	≤2.0			
燃烧性能		GB/T2406	≥B2			

4.3.5 喷涂硬泡聚氨酯的主要物理性能应符合表4.3.5的要求。

表4.3.5 喷涂硬泡聚氨酯主要物理性能

项 目	性能要求			试验方法
	I 型	II 型	III 型	
密度 (Kg/m <sup>3</sup> )	≥35	≥45	≥55	GB/T 6343
导热系数[W/m·K]	≤0.024	≤0.024	≤0.024	GB 3399
压缩性能 (形变 10%) (KPa)	≥150	≥200	≥300	GB/T 8813
不透水性 (无结皮) 0.2MPa, 30min	—	不透水	不透水	GB 50404
尺寸稳定性 (70 <sup>0</sup> C, 48h) (%)	≤1.5	≤1.5	≤1.0	GB/T 8811
吸水率 (%)	≤3	≤2	≤1	GB 8810
燃烧性能	≥B2			

4.3.6 硬泡聚氨酯板和硬泡聚氨酯防水保温复合板的主要物理性能应符合表4.3.6的要求。

**表4.3.6 硬泡聚氨酯板和硬泡聚氨酯防水保温复合板的主要物理性能**

项 目	性能要求			试验方法
	硬泡聚氨酯板		硬泡聚氨酯 防水保温复 合板	
	I 型	II 型		
密度 (kg/m <sup>3</sup> )	≥35	≥35	≥35	GB/T 6343
导热系数[W/m·K]	≤0.024	≤0.024	≤0.024	GB 3399

**续表4.3.6**

项 目	性能要求			试验方法
	硬泡聚氨酯板		硬泡聚氨酯 防水保温复 合板	
	I 型	II 型		
压缩性能（形变 10%） （kPa）	≥150	≥200	≥200	GB/T 8813
拉伸强度, kPa	≥150	≥200	≥200	JGJ 144
拉伸粘结强度, kPa	≥150	≥200	≥200	JGJ 144
不透水性（无结皮） 0.2MPa, 30min	不透水	不透水	不透水	GB 50404
尺寸稳定性（70 <sup>0</sup> C, 48h） （%）	≤1.5	≤1.0	≤1.0	GB/T 8811
闭孔率（%）	≥90	≥95	≥95	GB/T 10799
吸水率（%）	≤3	≤1	≤1	GB 8810
卷材或涂膜厚度	—		≥1mm	

注：I 型是指不带面层的硬泡聚氨酯板，II 型是指直接经层压机双面复合增强材料的硬泡聚氨酯复合板。

**4.3.7** 泡沫玻璃保温板的主要物理性能应符合表4.3.7的要求。

**表4.3.7 泡沫玻璃保温板主要物理性能**

项 目	表观密度 (kg/m <sup>3</sup> )	导热系数 [W/(m·K)]	压缩强度(kPa)	吸水率(%)
性能要求	≥150	≤0.062	≥400	≤0.5

**4.3.8** CCP复合板的主要物理性能应符合表4.3.8的要求。

**表4.3.8 CCP复合板主要物理性能**

项目	表观密度 (kg/m <sup>3</sup> )	导热系数 [W/(m·K)]	压缩强度 (kPa)	吸水率(%)
性能要求	≥280	≤0.07	≥200	≤3

**4.3.9** 挤塑型聚苯乙烯泡沫塑料板、模塑型聚苯乙烯泡沫塑料板、硬泡聚氨酯板

等保温板材在运输和储存中应远离火源和化学溶剂,应避免日光曝晒、风吹雨淋、并应避免长期受重和其他机械损伤。

**4.3.10** 喷涂硬泡聚氨酯的原材料应密封包装,在贮运过程中严禁烟火,应注意通风、干燥,应防止曝晒、雨淋,不得接近热源和接触强氧化、腐蚀性化学品,进场后应加标志分类存放。

**4.3.11** 泡沫玻璃板在运输中应有防震、防潮措施,进场后应在室内存放,堆放场地应坚实、平整、干燥。

**4.3.12** CCP复合板在运输和储存过程中,应将CCP复合板的保护层面相向侧立堆放、靠紧挤实、堆码整齐,每垛高度不得超过1.8米,不得碰撞损坏和品种混杂。

## 5 设计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 倒置式屋面设计应包括下列内容:

- 1 确定屋面防水等级、设防要求、保温和隔热要求;
- 2 屋面构造;
- 3 屋面的节能计算;
- 4 防水层及隔离层选用的材料品种、规格及主要物理性能;
- 5 保温层选用的材料品种、规格及主要物理性能;
- 6 屋面排水保护层及排水系统的设计;
- 7 细部构造的设计。

**5.1.2** 倒置式屋面保温防水基本构造宜由找坡层、找平层、防水层、隔离层、(根据需要设置)、保温层、隔离层(根据需要设置)及保护层组成。采用CCP复合板做保温层时,可不另设保护层。

**5.1.3** 倒置式平屋面坡度不宜小于3%。

**5.1.4** 当屋面坡度大于3%时,应在结构层采取防止防水保温层及保护层下滑的措施。坡度大于5%时,应沿垂直于坡度的方向设置防滑条,防滑条应与结构层有可靠连接,其高度宜小于保温层厚度,应避免形成冷桥,防滑条间距应根据坡度和保温材料种类确定。

**5.1.5** 选用防水材料时,可考虑保温材料对防水层的保护作用,可优先选用涂膜防水材料。

**5.1.6** 选用硬泡聚氨酯保温材料时,不宜将保温层作为一道防水设防。

**5.1.7** 保护层的设计应根据屋面的使用功能、自然条件、建筑坡度合理确定。

**5.1.8** 天沟、檐沟的纵向坡度不应小于1%,沟底水落差不应超过200mm,檐沟排水不得流经变形缝和防火墙。

**5.1.9** 屋面水落管的数量,应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB50015的有关规定,通过水落管的排水量及每根水落管的屋面汇水面积计算确定。

**5.1.10** 每一屋面或天沟不宜少于2个排水口。

## 5.2 设计要求

### 5.2.1 屋面找坡层设计应符合下列规定：

- 1 平屋面宜采用结构找坡；当单向坡长大于 9m 时，应结构找坡。平屋面结构找坡的坡度不宜小于 3%；
- 2 平屋面采用材料找坡时，坡度宜为 3%，厚度不得小于 20mm。找坡层可采用轻质材料或保温隔热材料；
- 3 材料找坡层上应设找平层。

### 5.2.2 屋面找平层设计应符合下列规定：

- 1 找平层可采用水泥砂浆、细石砼、沥青砂浆找平。当采用水泥砂浆找平时，水泥砂浆的配合比宜为 1：3，可掺抗裂纤维，厚度宜为 15mm 至 20mm 之间，并应设分格缝，缝宽宜为 5mm 至 20mm 之间，纵横缝的间距不宜大于 6m，分格缝内应嵌填密封材料；
- 2 坡屋面及结构找坡的平屋面可原浆表面抹平、压光；
- 3 在突出屋面结构的交接处以及基层的转角处均应做成圆弧形，圆弧半径不应小于 50mm。

### 5.2.6 防水层设计中的材料选用应符合下列规定：

- 1 防水涂料品种选择应根据地基变形程度、结构形式、自然条件选择耐腐蚀、耐霉烂、适应基层变形能力强的防水涂料；
- 2 涂膜防水层应沿分隔缝增设带有胎体增强材料的空铺附加层，其空铺宽度宜为 100mm；
- 3 防水卷材应根据地基变形程度、结构形式、自然条件选用耐腐蚀、耐霉烂、适应基层变形能力强的防水卷材；
- 4 防水卷材宜采取自粘法、空铺法、条粘法或点粘法。但在檐口、屋脊和屋面转角处及突出屋面的连接处，应用胶结材料将卷材与基层粘牢，其宽度不得小于 800mm。叠层铺贴的各层卷材应满贴；
- 5 防水卷材采用满粘法时，找平层的分隔缝处宜空铺，空铺的宽度宜为 100mm；

### 5.2.7 保温层设计中的材料选用除应符合本规程第 4.3 节的要求外，并应符合下列规定：

- 1 保温材料按屋面使用性质不同推荐使用挤塑型聚苯乙烯泡沫塑料板，本规范所列的其他保温材料的选择应根据自然条件、屋面使用性质选定；
- 2 **屋面系统保温层的设计厚度，应根据热工计算确定，并应符合有关节能标准的规定。按现行国家标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176 附表 4.1 计算保温层厚度；按保温层的计算厚度增加 25% 取值。**应遵循《民用建筑热工设计规范》、《民用建筑节能设计标准采暖居住建筑部分》、《旅游旅馆建筑热工与空气调节节能设计标准》。采用挤塑型或模塑型聚苯乙烯泡沫塑料板时，其厚度不宜小于 25mm。

### 5.2.8 CCP 复合板保温层可用于上人或不上人的平屋面工程，保温层厚度应根据节能计算选定。

### 5.2.9 保护层可选用卵石、预制砼板块、水泥砖、地砖、金属板材、人造草皮、蔓生植物种植、多年生植物种植、水泥砂浆、细石混凝土、平瓦等材料。保护层

设计应符合下列规定：

- 1 保护层材料应根据屋面的使用功能、自然条件和建筑坡度合理选择；
- 2 保护层的质量应保证最大风力时保温板不被刮起和保证保温层在积水状态下不浮起；
- 3 当屋面坡度大于3%时，不应采用卵石等松散性的保护层，且保护层材料应有可靠的固定措施，必要时，应与保温层的防滑条连接；
- 4 当采用卵石、预制混凝土板块和混凝土地面砖作保护层时，在保温层与保护层之间应设置一层无纺聚酯纤维布；预制砼板块四角可设置支承底座；砼地面砖可不固定铺放；
- 5 当选用卵石作保护层时，其直径应在20mm至60mm之间；
- 6 当采用板块材料作上人屋面保护层时，应用水泥砂浆座浆平铺，板缝应用砂浆勾缝处理。当屋面是非功能性上人屋面时，可采用干铺板块材料的方法进行压埋，预制板应有一定强度，厚度不应小于30mm；
- 7 当采用蔓生植物和多年生植物种植保护层时，在保温层与保护层之间应设置一层无纺聚酯纤维布；多年生植物种植保护层无纺聚酯纤维布下应设置渗透性材料层；
- 8 水泥砂浆保护层表面应设分格缝，分割面积宜为 $1\text{m}^2$ ，缝深宜为10mm，并应嵌填密封材料；
- 9 上人屋面宜采用细石混凝土保护层，表面应设分格缝，分割面积不宜大于 $36\text{m}^2$ ，块材分割面积不宜大于 $100\text{m}^2$ ，分格缝宽度不宜小于20mm，并应嵌填密封材料；
- 10 细石混凝土保护层与女儿墙之间应预留宽度为30mm的缝，并应嵌填密封材料；
- 11 当采用平瓦作为坡屋面保护层时，瓦上应预留钉眼或绑扎所需的孔眼，沿檐口两行、屋脊两侧的一行和沿山墙的一行瓦应采取钉或绑的固定措施。平瓦铺瓦方式可采用水泥砂浆卧瓦、钢挂瓦条挂瓦、木挂瓦条挂瓦等方式；
- 12 当采用油毡瓦作为坡屋面防护层时，应采用以钉为主、钉粘结合的方式。瓦的排列、搭接、粘结要求和下钉位置及数量要求应符合产品及其他有关规定。

## 5.3 细部构造

5.3.1 屋面细部构造的设计应符合下列规定：

- 1 全面考虑结构变形，温差变形，干缩变形、振动诸因素；
- 2 应采用柔性密封、防排结合、材料与构造防水相结合的做法；
- 3 节点应以卷材、涂料、密封、刚性防水材料等互补的多道设防进行技术设计；
- 4 应具有整体设防能力，应达到防水耐用年限；
- 5 应避免在挑檐、檐沟、山墙、女儿墙、分格缝、变形缝、雨水管卡具等部位形成热桥，保温应严密。

5.3.2 天沟、檐沟的防水保温构造应符合下列规定：

- 1 天沟、檐沟的防水保温构造应符合图 5.3.2 的要求；

2 天沟、檐沟应增铺防水附加层。附加层与屋面交界处的空铺的宽度不应小于 200mm;

3 防水卷材应从沟底翻上至沟外沿顶部, 收头应用水泥钉固定, 并用密封膏封严;

4 天沟、檐沟应满铺保温材料。

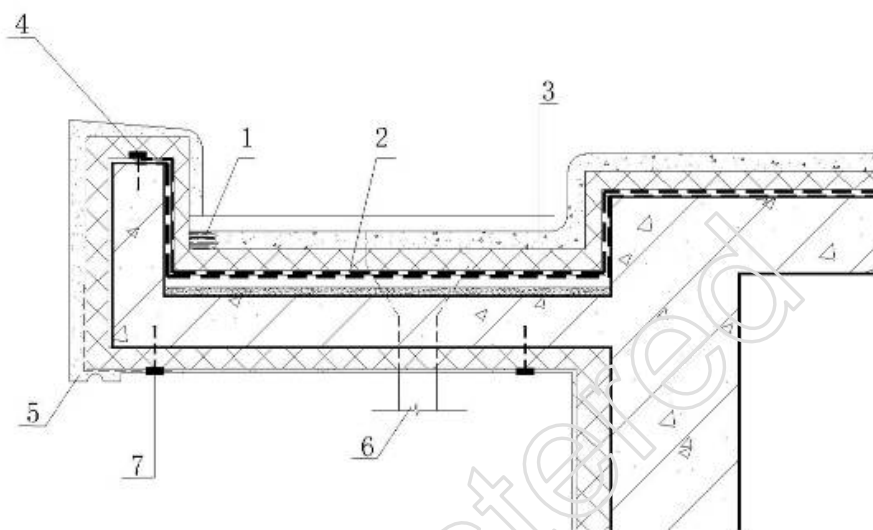


图 5.3.2 天沟、檐沟的防水保温构造

1—密封材料; 2—防水层; 3—防水附加层; 4—压条钉压; 5—滴水; 6—水落口;  
7—螺栓固定

**5.3.3** 山墙、女儿墙泛水防水保温构造应符合下列规定:

1 山墙、女儿墙泛水防水保温构造应符合图5.3.3-1、5.3.3-2的要求;

2 山墙、女儿墙可采用现浇混凝土或预制混凝土压顶, 可采用金属制品或合成高分子卷材封顶;

3 铺贴泛水处的卷材应采用满贴法;

4 当墙体有压顶时, 防水材料泛水可直接地连续铺至墙体压顶下凹槽部位, 泛水收头应采用水泥钉配镀锌薄钢板垫片钉压固定和密封膏封严(图5.3.3-1);

5 当墙体无压顶时, 防水材料泛水应连续地铺至墙顶, 收口应采用胀管螺栓固定, 钉头应采用密封材料封严, 墙体顶部应盖金属盖板, 并应固定牢固(图5.3.3-2);

6 女儿墙内侧应满铺保温层, 泛水卷材面铺设保温材料后应抹水泥砂浆保护或采用涂刷浅色涂料、粘贴铝箔保护层。

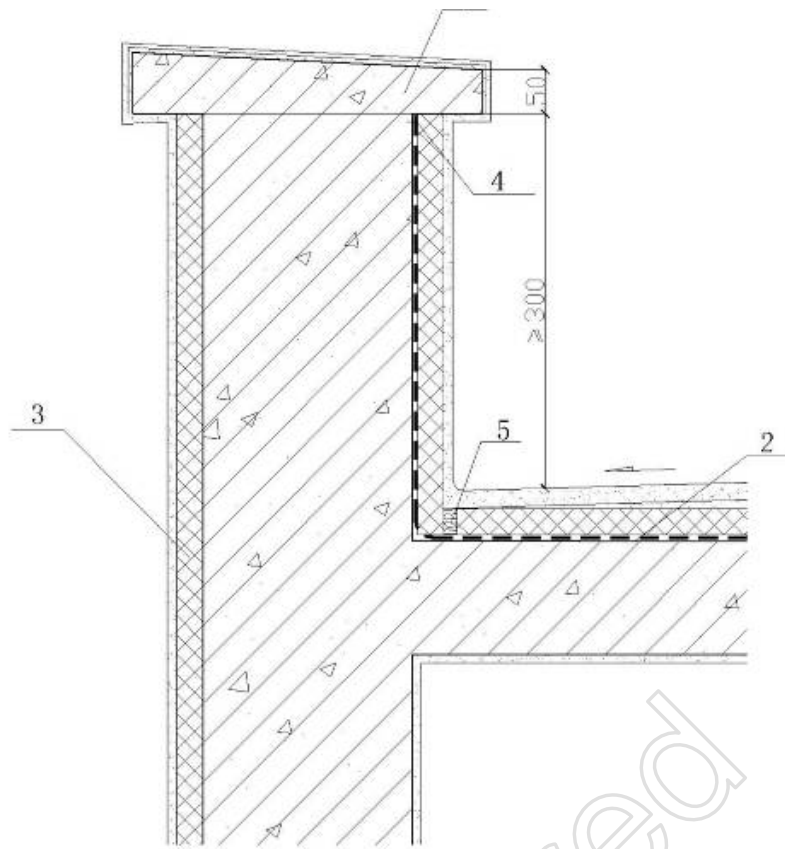


图5.3.3-1 有压顶山墙、女儿墙泛水防水保温构造  
1—压顶；2—防水层、防水附加层；3—外墙保温；4—压条钉压；5—密封材料

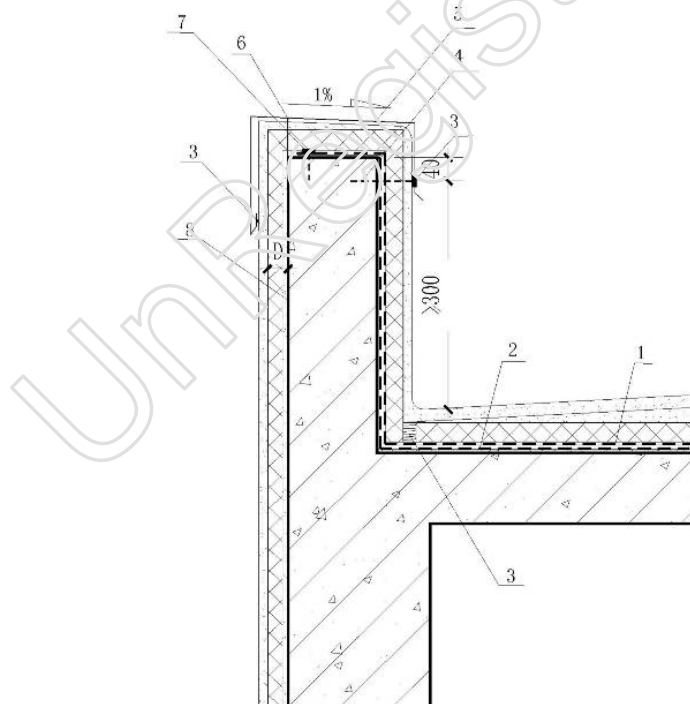


图5.3.3-2 无压顶山墙、女儿墙泛水防水保温构造  
1—防水附加层；2—防水层；3—密封材料；4—螺栓固定；5—金属盖板；6—屋面、外墙保温分界线；7—压条钉压；  
8—外墙保温

5.3.4 屋面变形缝处保温防水构造应符合下列规定：

- 1 屋面变形缝处保温防水构造应符合图5.3.4的规定；
- 2 变形缝的泛水高度不应小于250mm；
- 3 防水层应铺贴覆盖变形缝两侧挡墙的上部；
- 4 变形缝内应填充聚苯乙烯泡沫塑料，上部应填放衬垫材料，并应用卷材封盖；
- 5 变形缝顶部应加扣混凝土或金属盖板，混凝土盖板的接缝应用密封材料嵌填(图5.3.4)。

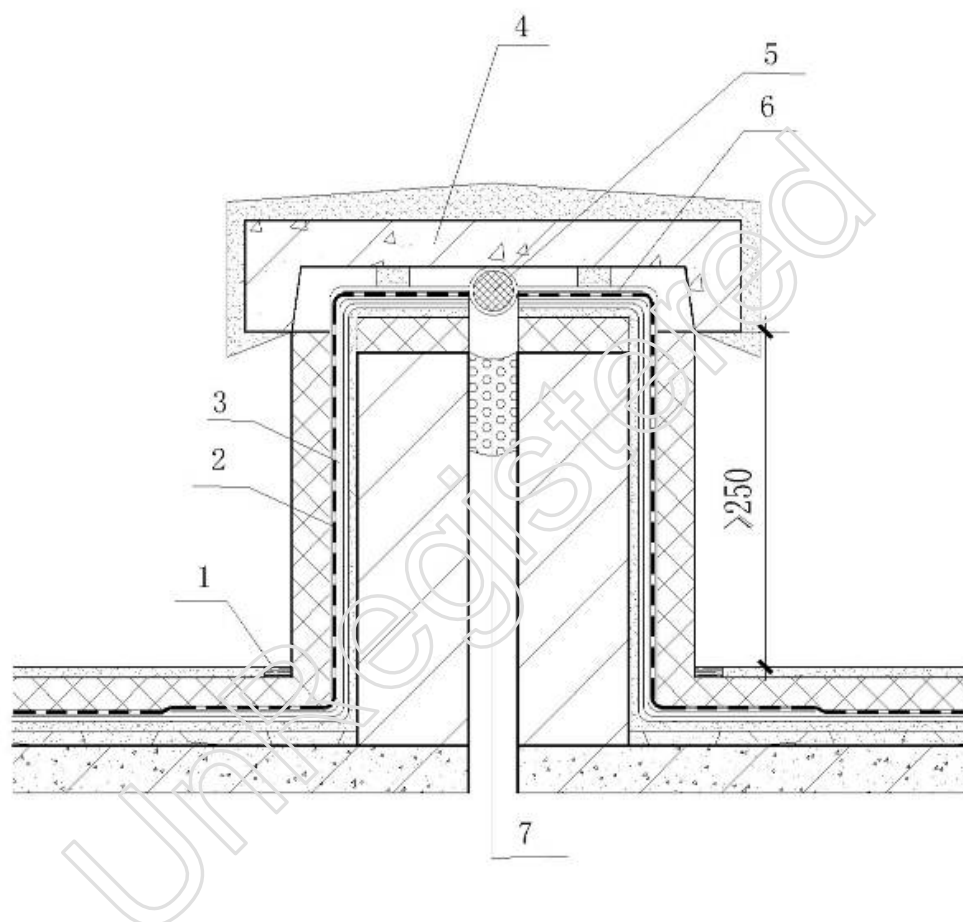


图5.3.4 屋面变形缝处保温防水构造

- 1—密封材料；2—防水层；3—防水附加层；4—盖板；5—聚乙烯泡沫塑料棒；6—附加卷材托棒；7—塑料条密封

5.3.5 屋面高低跨变形缝处保温防水构造应符合下列规定：

- 1 屋面高低跨变形缝处保温防水构造应符合图5.3.5的规定；
- 2 变形缝的泛水高度不应小于250mm；
- 3 变形缝部位应设置附加防水层，顶部水平段不宜粘牢；
- 4 变形缝内应填充聚苯乙烯泡沫塑料，并应与墙体粘牢；
- 5 变形缝应采用金属板材覆盖，水平段宜采取泛水处理，接缝应用密封材料嵌填(图5.3.4)。



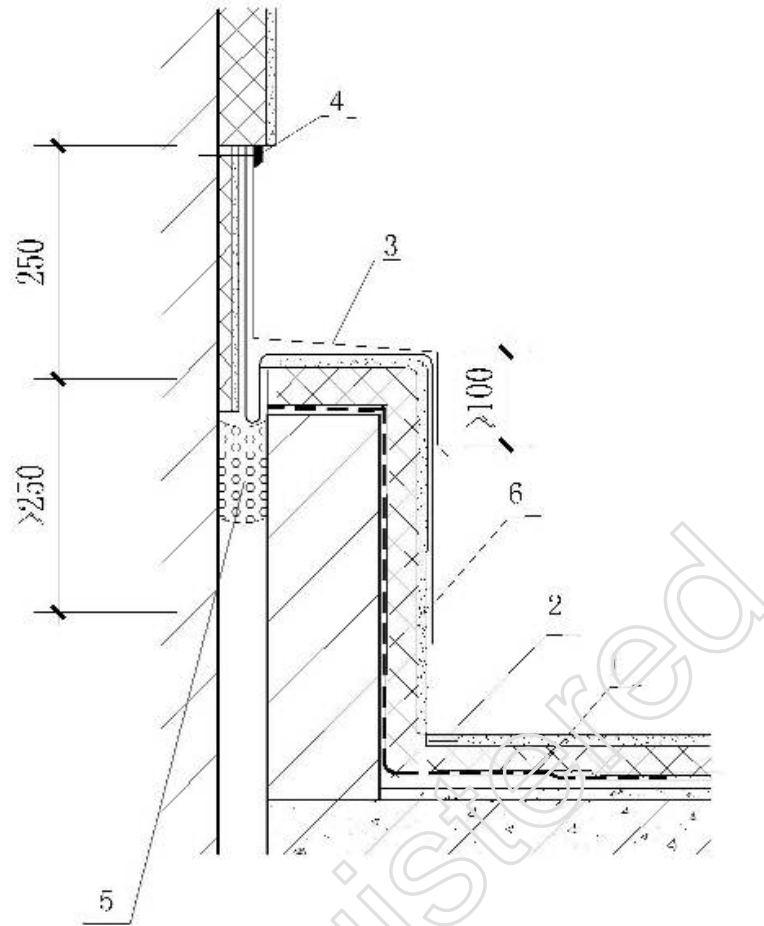


图5.3.5 屋面高低跨变形缝处保温防水构造

1—防水层及防水附加层；2—密封材料；3—铝板泛水；4—压钉条固定；5—塑料条密封；6—防水附加层

### 5.3.6 屋面水落口处保温防水构造应符合下列规定：

- 1 屋面水落口处保温防水构造应符合图5.3.6-1、图5.3.6-2的规定；
- 2 排水口距女儿墙（山墙）端部不宜小于0.5米；
- 3 水落口宜采用金属或塑料制品，水落口杯上口的标高应设置在沟底的最低处；
- 4 防水层贴入水落口杯内不应小于50mm，且以水落口为中心直径500mm范围内的坡度不应小于5%，并采用防水涂料或密封涂料封，其厚度不应小于2mm；
- 5 水落口杯与基层接触应留宽20mm、深20mm凹槽，并应嵌填密封材料；
- 6 保温板材距水落口500mm的范围内应逐渐均匀减薄，最薄处厚度不应小于15mm；
- 7 水落口杯与基层接触凹槽内应设置钢板网滤水盘。

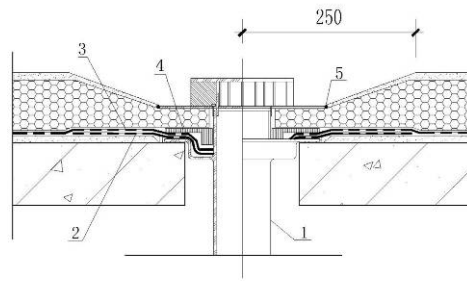


图5.3.6-1 直排水落口处保温防水构造

1、水落口 2、防水附加层 3、防水层 4、滤水盘 5、密封材料

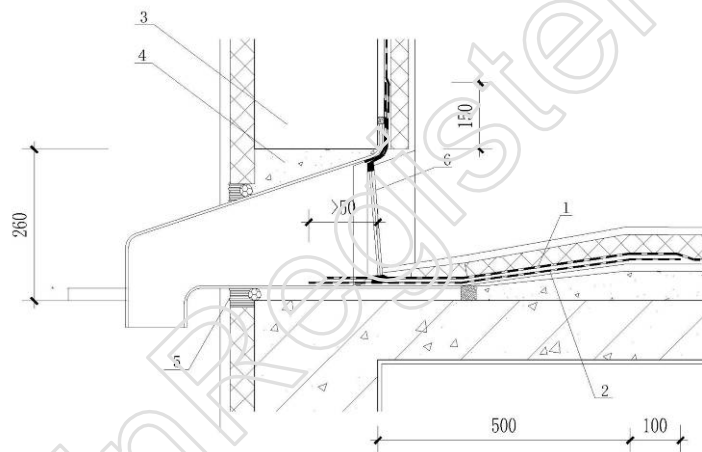


图5.3.6-2 侧水落口处保温防水构造

1、防水层 2、防水附加层 3、女儿墙 4、C20细石混凝土 5、密封材料 6、出水口算子

### 5.3.7 屋面出入口处保温防水构造应符合下列规定：

- 1 屋面出入口处保温防水构造应符合图5.3.7-1、图5.3.7-2的规定；
- 2 屋面水平出入口防水材料应直接连续铺至出入口混凝土踏步下，收头应采用金属压条钉压固定和密封材料封严，屋面踏步与屋面保护层接缝处应采用密封材料封严（图5.3.7-1）；
- 3 屋面垂直出入口防水材料收头，应压在混凝土顶圈下，收头应采用金属压条钉压固定和密封材料封严（图5.3.7-2）。

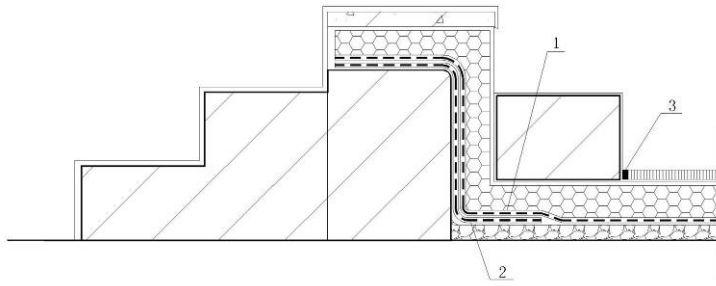


图5.3.7-1 屋面水平出入口处保温防水构造

1—防水层；2—防水附加层；3—密封材料

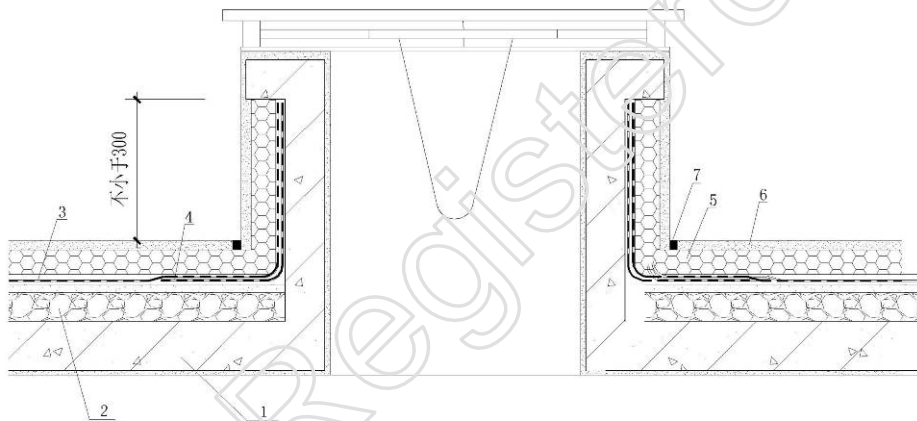


图5.3.7-2 屋面垂直出入口保温防水构造

1—结构层；2—找坡层；3—防水层；4—防水附加层；5—保温层；6—保护层；  
7—密封材料

**5.3.8** 伸出屋面管道保温防水构造应符合下列规定：

- 1 伸出屋面管道保温防水构造应符合图5.3.8的规定；
- 2 在管道根部外径100mm范围内，找平层应抹出高度不小于30mm的圆台；
- 3 在管道周围与找平或细石混凝土防水层之间，应预留20mm×20mm的凹槽，并应采用密封材料嵌填严密；
- 4 管道根部四周应增设附加层，宽度和高度均不应小于300mm。管道上的防水层收头处应用金属箍紧固，并应采用密封材料封严。

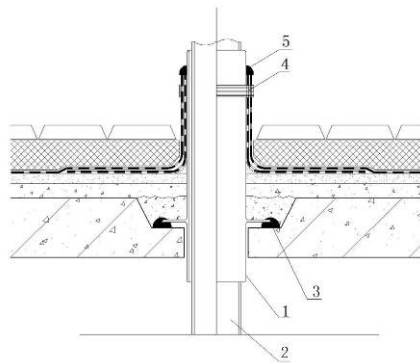


图5.3.8 伸出屋面管道保温防水构造

1—套管；2—伸出屋面管道；3—密封材料；4—金属箍；5—密封材料

**5.3.9** 屋面设施基础的防水保温构造应符合下列规定：

1 在设施基座与结构层相连处，防水层和保温层应包裹设施基座的上部，并在地脚螺栓周围应做密封处理；

2 在屋面保护层上放置设施时，设施基座区域保护层应采用浇筑细石混凝土，其厚度不应小于 50mm，设施下部的防水层应做卷材增强层。

**5.3.10** 平瓦斜屋面细部构造应符合下列规定：

1 平瓦斜屋面细部构造应符合图5.3.10的规定；

2 保温材料在挑檐部位应满铺；

3 屋面板内应预埋一排锚筋，锚筋间距宜为1.5m，伸出保温层长度不得小于 25mm，锚筋四周应采用密封材料封严。

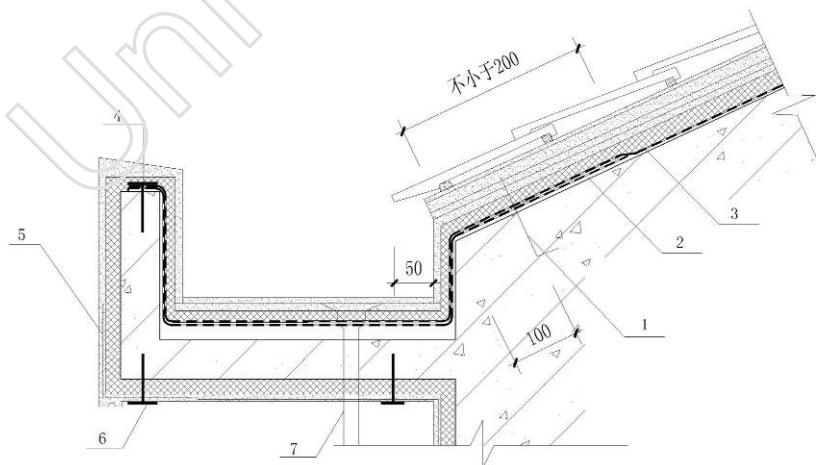


图5.3.10 平瓦斜屋面细部构造

1—锚筋；2—防水附加层；3—防水层；4—压条钉固定；5—外墙保温做法；6—螺栓固定；7—水落口

5.3.11 平瓦斜屋面天沟构造应符合下列规定：

- 1 平瓦斜屋面天沟构造应符合图5.3.11的规定；
- 2 天沟底部应设置附加防水层，每边宽度不应小于450 mm，并应深入平瓦下；
- 3 天沟部位应设置彩色钢板瓦覆盖，在平瓦下应上翻，并应和平瓦结合严密。

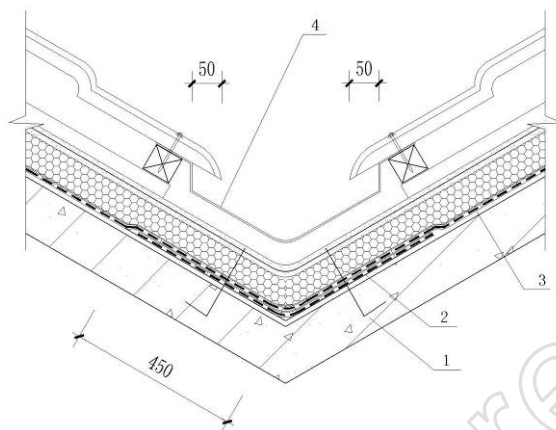


图 5.3.11

1—预埋锚筋；2—附加防水层；3—防水层；4—防水钢板

5.3.12 聚氨酯防水保温复合板板缝构造应符合下列规定：

- 1 聚氨酯防水保温复合板板缝构造图5.3.12的规定；
- 2 应采用专用防水密封胶刮入接缝并抹至缝两侧，宽度不应少于150mm，贴压合成高分子防水卷材，并应再用防水密封胶进行边缘密封。

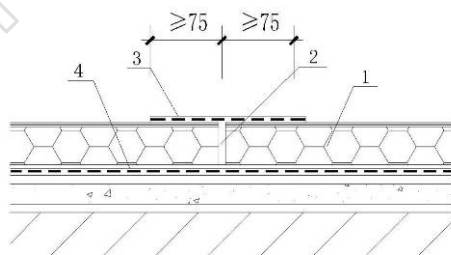


图 5.3.12 聚氨酯防水保温复合板板缝构造

1—聚氨酯防水保温复合板；2—板缝填充防水密封胶；3—粘贴防水卷材盖缝；4—防水卷材

## 6 施 工

### 6.1 一 般 规 定

- 6.1.1** 在倒置式屋面施工前，施工单位应进行图纸会审，应明确细部构造和技术要求，并应编制施工方案。在施工作业前，应对施工操作人员进行技术交底。
- 6.1.2** 在倒置式屋面工程施工中，应进行过程控制和质量检查，并应有完整的检查记录。
- 6.1.3** 在倒置式屋面工程施工后，应注意成品保护，不得随便打洞、运输或堆放重物。
- 6.1.4** 伸出屋面的管道、烟道、设备、零星设施（过管道爬梯、避雷针等）或预埋件等，均应在结构层固定，并应在找坡层施工前安装完毕，防水层和保温层应紧密包裹，顶部应做密封处理。
- 6.1.5** 嵌填完毕的密封防水层应避免碰撞及污染，必要时应采取遮挡措施。
- 6.1.6** 水落口应采取临时封口措施，应防止杂物堵塞。
- 6.1.7** 屋面的防水层和保温层严禁在雨天、雪天和五级风及其以上时施工，施工环境气温应符合表 6.1.7 的要求。

表 6.1.7 屋面防水层和保温层施工环境气温

项 目	施工环境温度
高聚物改性沥青防水卷材	冷粘法不低于 5℃；热熔法不低于-10℃
合成高分子防水防水卷材	汽粘法不低于 5℃；热风焊法不低于-10℃
高聚物改性沥青防水	溶剂型不低于-5℃；水溶型不低于 5℃
合成高分子防水防水	溶剂型不低于-5℃；水溶型不低于 5℃
保温层	胶粘剂或水泥砂浆不低于 5℃

- 6.1.8** 当坡度大于 15% 的坡屋面施工时，应有防滑梯、护身栏杆等安全防护设施。

### 6.2 找坡层施工

- 6.2.1** 对屋面结构层应进行隐蔽工程验收，验收合格后，方可进行找坡层施工。
- 6.2.2** 找坡层材料及配比应符合设计要求，表面应平整、干燥。
- 6.2.3** 当找坡层采用水泥拌和的轻质材料时，施工环境温度应在 5℃ 以上，当低于 5℃ 时应采取冬季施工措施。
- 6.2.4** 找坡层施工时应将基层表面清理干净，并应进行浇水湿润后刷素水泥浆或其他界面处理材料。
- 6.2.5** 找坡层施工应根据设计要求的标高、坡度确定基准线，并根据坡度要求，应按 1m 至 2m 间距做砂浆塌饼标高。

## 6.3 找平层施工

- 6.3.1** 找平层分格缝设置应符合本规程第 5.2.2 条的规定。
- 6.3.2** 水泥砂浆铺设应按由远而近、由高到低的顺序进行，在每个分格内应一次连续铺成，应严格掌握坡度。
- 6.3.3** 细石混凝土找平层应振捣密实，其塌落度应小于 100mm。
- 6.3.4** 基层与突出屋面结构（女儿墙、变形缝、管道、山墙等）的交接处找平层应符合本规程第 5.2.2 条的规定。水落口周围的找平层应做成凹坑，并应采用密封材料密封。
- 6.3.5** 找平层完工后应进行覆盖湿润养护，不宜采用大量浇水或蓄水的养护方法，养护期宜为 7 天，养护期间应避免踩踏。
- 6.3.6** 斜屋面的固定钢筋应与屋面结构层的钢筋连接牢固。

## 6.4 防水层施工

- 6.4.1** 屋面防水层施工应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345 的规定。

## 6.5 保温层施工

- 6.5.1** 在保温层施工前，应对防水层进行蓄水或淋水检验，应确认无渗漏、无积水，并应质量验收合格。
- 6.5.2** 防水层表面应平整、洁净、干燥，冬季施工时应无结冰、霜冻现象，对表面尘土、杂物等应清理干净。
- 6.5.3** 在保温层施工时应应对防水层进行保护，可铺设临时保护层。
- 6.5.4** 当采用板状保温材料时，对坡度不大于 3% 的不上人屋面可采取空铺法，上人屋面宜采用粘结法；坡度大于 3% 的屋面应采用粘结法，并采取固定防滑措施，固定处采用密封材料填实。
- 6.5.5** 在铺设保温板时，应边靠边地紧密铺设。
- 6.5.6** 保温板应采用专用工具裁切，裁切边应垂直、平整，拼缝处应严密，不得张口。在出屋面管道、设备基础周围铺设保温板处，应对保温板准确切割，铺贴应严密吻合。
- 6.5.7** 在落水口周边 500mm 范围内，保温材料厚度应均匀减薄，并应形成 5% 坡度。
- 6.5.8** 在落水口位置预留的洞口内应放入钢板网滤水盆，并应保证保温层中的水流畅通。
- 6.5.9** 当板状保温材料采用空铺法时，应符合下列规定：
- 1 铺设板状保温材料的基层应平整、干燥和干净；
  - 2 保温材料应紧靠在基层表面上，并应铺平垫稳。相邻板块应错缝拼接，板

边厚度应一致，分层铺设的板块上下层接缝应相互错开，板间缝隙应采用同类材料填嵌密实；

3 节点收口部位应严格处理，对保温层与基层连接部位，应按表面形状修整保温层。对保温层周边与垂直面交汇处，应处理成平滑的过渡；

4 施工中应将材料压紧，应防止大风时被刮走、飘落。施工中应保证板块的完整，应防止损伤、断裂、缺棱。

**6.5.10** 当板状保温材料采用粘贴法时，应符合下列规定：

1 当采用专用胶粘剂粘贴板状保温层时，保温材料与基层之间应满涂胶结材料，并应使其互相贴严、粘牢，板缝间和缺角处应用碎屑加胶粘剂拌匀填补严密；

2 当采用有机胶粘剂粘贴板状保温材料保温层时，施工环境温度应符合表 6.1.7 的规定；

3 胶粘剂厚度不应小于 5mm；

4 采用粘贴法铺贴的保温材料在铺设后，在粘接剂凝固前不得上人踩踏；

5 保温层施工完毕若不立即保护层，必须在保温板上铺设压重材料，以防止保温板与基层松滑、起拱。

**6.5.11** 喷涂硬泡聚氨酯保温层施工应符合下列规定：

1 喷涂硬泡聚氨酯屋面保温施工应使用专用喷涂设备，喷涂设备不得置于已喷涂的硬泡聚氨酯层上；

2 喷涂硬泡聚氨酯的配比应准确计量，发泡厚度应均匀一致；

3 施工前应对喷涂设备进行调试，宜喷涂三块 500mm×500mm、厚度不小于 50mm 的试块、进行材料性能检测；

4 喷嘴与施工基面的间距宜为 200mm 至 800 mm 之间；

5 根据设计厚度，一个作业面应分几遍喷涂完成，每遍厚度不宜大于 15mm。当日的施工作业面应于当日连续地喷涂施工完毕；

6 在天沟、檐沟的连接处应连续喷涂。在伸出屋面的管道、屋面与山墙间变形缝以及保温层收口处应连续喷涂至泛水高；

7 施工环境温度宜为 15℃-30℃，风力不宜大于三级，空气相对湿度宜小于 85%；

8 硬泡聚氨酯喷涂后 30min 内严禁上人。

**6.5.12** 硬泡聚氨酯防水保温复合板施工应符合下列规定：

1 硬泡聚氨酯防水保温复合板应采用专用粘结砂浆点粘法或条粘法施工；

2 施工前应对基层质量进行验收，基层面排水坡度应符合设计要求，表面应做到平整、坚实、干燥、干净。对既有建筑屋面基层不能保证与硬泡聚氨酯防水保温集成板粘结牢固的部分应清除干净，并修补缺陷和找平；

3 施工条件应符合 6.1.7 的规定；

4 夏季粘贴板材前，应将施工基层用清水润湿；

5 板材粘贴就位 24 小时后，应对接缝进行防水处理。

**6.5.13** 坡屋面板状保温材料施工应符合下列规定：

1 应自屋盖的檐口向上铺贴，阴角和阳角处的板块接槎时应割成角度，接槎应紧密，并应用钢丝网连接，钢丝网宽度应大于 300 mm；

2 屋面及檐口处的板块应采用预留好的埋件固定牢固，固定点应采用密封材料密封；

3 泡沫玻璃作为保温层时，应对泡沫玻璃表面加设玻纤布或聚酯毡保护膜。



## 6.6 保护层施工

6.6.1 保护层的施工应在屋面保温层完全干固、验收合格后进行。

6.6.2 保护层施工应符合下列要求：

- 1 不得损坏保温层；
- 2 坡度应符合设计要求；
- 3 保护层与保温层之间得隔离层应满铺，不能漏底，搭接宽度不宜小于100mm；
- 4 天沟、檐沟、出屋面管道和落水口处防水层外露部分应采取有效的保护措施。
- 5 保护层的分格缝应与找平层的分格缝上下对齐。

6.6.3 卵石保护层施工应符合下列规定：

- 1 卵石直径应符合本规程第 5.2.9 条的规定，卵石应满铺、铺压均匀；
- 2 重量应符合设计要求；
- 3 宜在卵石下铺设带支点的塑料板排水网，通过空腔层排水；
- 4 应先铺设聚酯纤维无纺布等隔离再铺设卵石，并应保持雨水口和天沟的畅通。

6.6.4 板块材料保护层施工应符合下列规定：

- 1 板块材料保护层的结合层可采用砂或水泥砂浆；
- 2 在板块铺砌前应根据排水坡度挂线以满足排水要求，铺砌的块体应横平竖直，板块的接缝应对齐；
- 3 在砂结合层上铺砌块体时，砂结合层应洒水压实，并用刮尺刮平以满足块体铺设的平整度要求，块体应对接铺砌，缝隙宽度宜为 10mm；
- 4 在块体铺贴完成后，应洒水并轻拍压平，以免产生翘角现象；
- 5 板缝应先用砂填至一半高度，然后用 1：2 水泥砂浆构成凹缝；
- 6 为防止砂流失，在保护层四周 500mm 范围内，应改用低强度等级水泥砂浆作结合层；
- 7 块体材料保护层宜留设分格缝，其纵横间距不宜大于 10m，分隔缝宽度不宜小于 20mm。

6.6.5 整体现浇混凝土保护层施工应符合下列规定：

- 1 混凝土的厚度应符合设计要求，水灰比不应大于 0.55，且应采用机械搅拌、机械振捣。混凝土收水后应进行二次压光。抹压面层时，严禁在表面洒水、加水泥浆或撒干水泥；
- 2 混凝土应密实，表面应抹平压光，并留设分格缝，分格缝设置应符合本规程第 5.2.9 条的规定；
- 3 一个分格内的混凝土应连续浇筑，不应留施工缝，并应采用铁辊滚压或人工拍实，表面应抹平压光；
- 4 当采用配筋细石混凝土保护层时，钢筋网片应设置在保护层中间偏上部位，钢筋网片在分格缝处应断开；
- 5 混凝土保护层浇筑完后应及时养护，养护期不得少于 7d，养护完后应将分格缝清理干净，并应嵌填密封材料；
- 6 保护层与女儿墙、山墙和凸出屋面墙体之间的预留缝内密封材料应嵌填严

密。

**6.6.6** 分格缝位置的设置应符合下列规定：

- 1 设置在屋面板的端头；
- 2 设置在凸出屋面交接处的根部；
- 3 设置在现浇屋面的转折处；
- 4 纵横向分格缝交接处必须相通，不宜成为 T 字形或 L 字形缝；
- 5 屋脊处应留纵向分格缝；
- 6 分格缝纵横向间距均不大于 6m；
- 7 分格缝应与板缝位置一致，位于开间处，分格缝应延伸到挑檐、天沟内。

## 6.7 既有建筑屋面改造施工

**6.7.1** 在既有建筑屋面改造施工前，应对屋面进行勘察，对屋面坡度、防水质量应进行评估，施工单位按照勘察评估结果应编制施工技术方案。

**6.7.2** 应对原房屋结构进行复验算，当不能满足改造施工要求时，应采取结构加固措施。

**6.7.3** 当屋面原有防水层有效时，可直接增加倒置式保温做法。

**6.7.4** 当需拆除屋面原有保温层和防水层时，应符合下列要求：

- 1 应从屋面结构基层施工，各层次作法应按本规程第6.1节至6.6节规定执行；
- 2 面层与基层结合不牢固以及污染严重的面层、空鼓开裂的砂浆面层等应彻底清除，表面应用适宜强度的水泥砂浆或聚合物砂浆找平；
- 3 屋面找坡层应采用轻质材料，保护层宜采用水泥砂浆面层或人造草皮面层；
- 4 保温材料与基层的结合宜采用专用界面剂进行处理，界面剂性能应满足相关标准要求。

**6.7.5** 处理原有屋面保温层时，应避免对周围环境的影响。

## 7 质量验收

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 倒置式屋面工程施工应建立各道工序自检、交接检和专职人员检查的“三检”制度，并有完整的检查记录。每道工序完成后，应经监理单位（或建设单位）检查验收，合格后方可进行下道工序的施工。

**7.1.2** 倒置式屋面施工的各种材料，应对其外观质量、质量证明文件进行检查，并按规定进行见证取样，各项指标应符合现行国家标准和设计要求，并经监理单位（或建设单位）检查验收合格后方可用到工程中去。

**7.1.3** 倒置式屋面工程各子分部工程和分项工程划分，应符合表7.1.3的要求。

**表7.1.3 倒置式屋面工程分部工程和分项工程的划分**

分部工程	分项工程
倒置式屋面	找坡层、找平层、防水层、保温层、保护层、细部构造

**7.1.4** 倒置式屋面各分项工程的施工质量检验批应符合下列规定：

- 1 按屋面面积每100m<sup>2</sup>抽查一处，每处10m<sup>2</sup>，且整个屋面不得少于3处。
- 2 接缝密封防水，每50m应抽查一处，每处5m，且整个屋面不得少于3处。
- 3 细部构造应全部进行检查。

**7.1.5** 分部、分项工程验收应有完整的质量验收记录和质量控制资料。

**7.1.6** 防水和保温工程应由专业资质单位施工，作业人员应具备相应的上岗证书。

**7.1.7** 倒置式屋面分部工程验收时，应提交下列文件和记录：

- 1 工程设计图纸及会审记录、审图记录、设计变更通知单、技术核定单等；
- 2 施工组织设计，防水、保温施工方案；
- 3 防水、保温隔热材料产品合格证、质量检验报告和现场抽样复检报告；
- 4 施工质量验收记录；
- 5 隐蔽工程验收记录；
- 6 施工检测记录：屋面蓄水池和淋水检验记录；
- 7 其他质量记录。

## 7.2 屋面找平（找坡）工程验收

**7.2.1** 倒置式屋面找平（找坡）工程主控项目应符合下列规定：

- 1 材料质量及配合比应符合设计要求。
- 2 排水坡度应符合设计要求。

**7.2.2** 倒置式屋面找平（找坡）工程一般项目应符合下列规定：

- 1 屋面找平层表面应压实平整、不得有酥松、起砂、起皮现象，表面平整度允许偏差为 5mm；
- 2 屋面找平层宜留设分格缝，缝宽符合设计要求，并应嵌填密封材料，分格缝应留设板端缝处，其纵横缝的最大间距为：水泥砂浆和细石混凝土时不宜大于 6mm；沥青砂浆找平层时不宜大于 4mm；
- 3 基层与突出屋面结构的交接处和基层的转角处，均应做成圆弧形，且应整齐平顺。

## 7.3 屋面防水工程验收

**7.3.1** 屋面防水工程验收应符合现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB50207的规定。

## 7.4 屋面保温隔热工程验收

7.4.1 倒置式屋面保温隔热工程应对下列部位进行隐蔽工程验收,并有详细的文字记录或必要的图像资料:

- 1 基层;
- 2 保温层的敷设方式、厚度;板材缝隙填充质量;
- 3 保温材料的保护层;
- 4 屋面热桥部位。

7.4.2 倒置式屋面保温隔热工程主控项目应符合下列规定:

1 用于屋面保温隔热工程的保温隔热材料,其品种、规格应符合设计要求和相关标准的规定;

2 屋面保温隔热工程使用的保温隔热材料,其导热系数、密度、抗压强度、燃烧性能应符合设计和本规程要求;

3 屋面保温隔热工程使用的保温隔热材料,进场应对其导热系数、密度、抗压强度、燃烧性能进行复验,复验应为见证取样送检,检查数量应符合本规程附录B的规定;

4 屋面保温隔热层的敷设方式、厚度、板材缝隙填充质量及屋面热桥部位的保温隔热做法,应符合设计要求和相关标准的规定;

**5 坡屋面板材保温层应固定牢固。**

7.4.3 倒置式屋面保温隔热工程一般项目应符合下列规定:

1 保温隔热层应按施工方案施工;

2 板材保温层应缝隙严密、平整;

3 现场采用喷涂施工的保温层,应配合比计量准确、搅拌均匀、分层连续施工、表面平整、坡向正确;

7.4.4 倒置式屋面保温隔热工程允许偏差项目应符合表7.4.4的规定:

**表 7.4.4 保温(隔热)层的允许偏差**

项次	项 目	允许偏差(mm)	检验方法
1	整体保温层表面平整度	无找平层	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
		有找平层	
2	保温层厚度	整体	用钢针插入和尺量检查
		板状材料	
3	隔热层相邻高低差	3	用直尺和楔形塞尺检查

7.4.5 保温层完工后,应委托具备检测资质的检测机构,测量屋面内外表面温度差及通过屋面的热量计算出被检验屋面的实际的传热系数和热阻,实际的传热系数和热阻应符合设计要求。

## 7.5 屋面细部构造工程验收

**7.5.1** 倒置式屋面细部构造工程主控项目应符合下列规定：

- 1 天沟、檐沟的排水坡度应符合设计要求；
- 2 天沟、檐沟、檐上、水落口、泛水、变形缝和伸出层管道防水构造应符合设计要求。

**7.5.2** 倒置式屋面细部构造一般项目应符合下列规定：

1 女儿墙的防水构造：铺贴泛水处的卷材应采用满粘法。当砖墙上的卷材直接铺压在女儿墙压顶下时，压顶应做防水处理；当砖墙上的卷材压入女儿墙凹槽内固定密封时，凹槽距屋面保护层不应小于250mm，凹槽上部墙体应做防水处理。混凝土墙上的卷材收头上口应进行密封处理，并应采用铝合金板遮盖。涂膜防水层应直接涂刷在女儿墙压顶上；

2 水落口的防水构造：水落口杯上口的标高应设在沟底的最低处，防水层应贴入杯内不应小于50mm，水落口周围直径500mm的坡度不应小于5%，落水口应设“将军帽”；

3 伸出屋面管道的防水构造：伸出屋面管道周围的找平层应做成30mm圆台，管道与找平层应留设20mm×20mm的凹槽，并应嵌填密封材料，防水层在管道收头处，应用金属箍箍紧，并用密封材料封严；

4 变形缝的防水构造：变形缝泛水高度距保护层应不小于250mm，防水层应贴到变形缝两侧砌体上部，变形缝内应填聚苯乙烯泡沫塑料，上部填放衬垫材料并应采用卷材封盖，变形缝顶部应加镀锌铁皮，铁皮应按顺水流方向搭接，并固定牢固；

5 天沟、檐沟的防水构造：沟内附加层在天沟、沟檐与屋面交接处宜空铺，空铺的宽度不应小于200mm。涂膜的头应用防水涂料多遍涂刷，也可采用密封材料密封。卷材防水层应由沟底翻上至沟外檐顶部，卷材收头应采用水泥固定，并用密封材料封严。天沟、檐口与细石混凝土交接处应留设凹槽，并用密封材料封严；

6 檐口的防水构造：涂膜收头应用防水涂料多遍涂刷或用密封材料封严，卷材收头应压入凹槽，采用金属压条钉压，并用密封材料封口。铺贴檐口800mm范围内的卷材应采用满粘法，檐口下端应抹出鹰嘴和滴水槽。

## 7.6 屋面保护层工程验收

**7.6.1** 保护层主控项目应符合下列规定：

- 1 细石混凝土的原材料及配合比应符合设计要求；
- 2 块体材料导热系数、密度、抗压强度、燃烧性能应符合设计和本规程要求；
- 3 细石混凝土块体材料保护层不得有渗漏或积水现象，排水应符合设计要求；
- 4 卵石保护层质（重）量应符合设计要求；
- 5 密封材料质量应符合设计要求，嵌填应密实、连续饱满、粘结牢固、无气

泡开裂，脱落等缺陷。

**7.6.2** 保护层一般项目应符合下列规定：

**1** 细石混凝土保护层应表面平整、压实持光，不得有裂缝、起壳、起砂等缺陷，厚度和钢筋位置应符合设计要求；

**2** 块体材料保护层应表面平整、勾缝密实、表面平滑、缝边应顺直、排水通畅，不得有积水现象；

**3** 细石混凝土块体材料保护层分格缝位置和间距应符合设计和规范要求，表面平整度的允许偏差 5mm；

**4** 卵石保护层应满铺，卵石分布应均匀，直径应符合设计要求；

**5** 嵌填密封材料的基层应牢固、干净干燥，表面应平整、密实，无凹凸不平的现象，其密封防水接缝密度允许偏差为±10%。

## 附录 A 倒置型屋面工程保温材料标准和试验方法标准

**A.0.1** 现行建筑保温材料标准和试验方法标准应按表 A.0.1 的规定选用。

表 A.0.1 现行建筑保温材料标准和试验方法标准

类别	标准名称	标准号
保温隔热材料	1、建筑物隔热用硬质聚氨酯泡沫塑料	GB10800-89
	2、泡沫玻璃绝热制品	JC/T647-1996
	3、绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料	GB/T10801.1-2002
	4、绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料	GB/T10801.2-2002
	5、喷涂聚氨酯硬泡体保温材料	JC/T998-2006
保温隔热材料 试验方法	1、保温材料憎水性试验方法	GB10299-89
	2、硬质泡沫塑料试验方法	GB/T 8810-8813-88
	3、塑料燃烧性能试验方法	GB/T2406-93
	4、无机硬质绝热制品试验方法	GB/T 5486-2001

## 附录 B 倒置型屋面工程保温材料现场抽样复试要求

**B.0.1** 保温材料现场抽样复试应符合表 B.0.1 的规定。

表 B.0.1 保温材料现场抽样复试要求

序号	材料名称	现场抽样数量	外观质量检验	物理性能检验
1	挤塑型聚苯乙烯泡沫塑料板	同一厂家同一品种的产品各抽查不少于 3 组	外形基本平整,无严重凹凸不平;厚度允许偏差为 5%,且不大于 4mm	导热系数、密度、抗压强度、燃烧性能
2	模塑型聚苯乙烯泡沫塑料板	同 1	同 1	同 1
3	喷涂硬泡聚氨酯	按喷涂面积, 500m <sup>2</sup> 以下取一组, 500-1000m <sup>2</sup> 取两组, 1000 m <sup>2</sup> 以上每 1000 m <sup>2</sup> 取两组。	表面平整,无破损、脱层、起鼓、孔洞及缝隙,厚度均匀一致	导热系数、密度、抗压强度、尺寸稳定性、燃烧性能
4	硬泡聚氨酯板	同 1	同 1	同 1
5	泡沫玻璃	同 1	同 1	同 1
6	CCP 复合板	同 1	表面洁净光滑、色彩一致、无松散颗粒,尺寸准确、缺棱掉角不超过 1 个、平面弯曲不得大于 3mm、无裂纹	同 1

## 本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 规程中指定按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定（要求）”或“应按……执行”。



## 本规程引用标准名录

- 《屋面工程技术规范》 GB 50345  
《屋面工程质量验收规范》 GB 50207  
《民用建筑热工设计规范》 GB 50176  
《硬泡聚氨酯保温防水工程技术规范》 GB 50404  
《种植屋面工程技术规程》 JGJ 155  
《建筑给水排水设计规范》 GB 50015  
《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300

UnRegistered

中华人民共和国行业标准

倒置式屋面工程技术规程

**JGJ203 – 2010**

条文说明

UnRegistered

## 目 次

1	总则	32
2	术语	33
3	基本规定	34
4	材料	35
4.1	一般规定	35
4.2	防水材料	35
4.3	保温隔热材料	35
5	设计	37
5.1	一般规定	37
5.2	设计要求	37
5.3	细部构造	38
6	施工	40
6.1	一般规定	40
6.2	找坡层施工	40
6.3	找平层施工	41
6.4	防水层施工	41
6.5	保温层施工	41
6.6	保护层施工	43
6.7	既有建筑屋面改造施工	44
7	质量验收	46
7.1	一般规定	46
7.2	屋面找平(找坡)层工程验收	47
7.3	屋面防水工程验收	47
7.4	屋面保温隔热工程验收	47
7.5	屋面细部构造工程验收	48
7.6	屋面保护层工程验收	49

# 1 总 则

**1.0.1** 围护结构的保温隔热（主要包括外墙、屋面、门窗等）是建筑节能设计的重要环节，是降低建筑物能耗的必要措施。倒置式屋面采用高绝热系数、低吸水率材料作为保温层，并将保温层设置在防水层之上，具有节能、保温隔热、延长防水层使用寿命、施工方便、劳动效率高、综合造价经济等优点。倒置式保温防水屋面的应用在国内，特别是在经济发达地区发展的很快，因此制订一部主要针对倒置式屋面工程的技术规程十分必要，有利于提高我国房屋建筑的节能技术水平，确保屋面防水和保温质量，促进倒置式屋面工程的发展。

**1.0.3** 根据住房和城乡建设部印发的建标[2008]182号《工程建设标准编写规定》，本条文采用了“……除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定”的典型用语。

## 2 术 语

住房和城乡建设部建标[2008]182号《工程建设标准编写规定》第二十三条规定：标准中采用的术语和符号，当现行标准中尚无统一规定，且需要给出定义或涵义时，可独立成章，集中列出。

本规程术语共有15条，分两种情况：

1 在现行国家标准、行业标准中无规定，是本规程首次提出的。如：憎水性保温材料、硬泡聚氨酯防水保温复合板、泡沫玻璃、CCP复合板等。

2 虽在现行国家标准、行业标准中出现过这一术语，但比较生疏的。如：倒置式屋面、干铺法、导热系数等。

UnRegistered

### 3 基本规定

**3.0.1** 现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345中，将倒置式屋面定义“将保温层设置在防水层上的屋面”，随着挤塑型聚苯乙烯泡沫塑料板（XPS）等憎水性保温材料的大量应用，由于防水层得到保护，避免拉应力、紫外线以及其它因素对防水层的破坏，从而延长了防水层寿命和加强了屋面的实际防水效果。所以，拟将采用倒置式屋面的防水等级提高。

**3.0.2** 参照《屋面工程技术规范》GB50345-2004第3.0.2条。

**3.0.3** 屋面的结构层受外荷载和变形荷载影响，会产生屋面开裂，导致屋面裂缝，应采取有效措施加固补强后，方可进行上部屋面构造施工。

**3.0.4** 坡屋面保温层、防水层、保护层的固定较难，应采取措施防止下滑。

**3.0.5** 参照《屋面工程技术规范》（GB50345-2004）第3.0.6规定。

**3.0.6** 参照国务院第393号《建设工程安全生产管理条例》

**3.0.7** 参照《屋面工程技术规范》（GB50345-2004）。

**3.0.8** 倒置式屋面的防水层与保温层直接接触，防水层中挥发的分子、物质对保温层有害，因此，两种材料要有相应匹配性。

**3.0.9** 按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300的规定，建筑工程施工质量验收时，对涉及结构安全和使用功能的重要分部工程应进行抽样检测。因此，屋面工程验收时，应检查屋面有无渗漏、积水和排水系统是否畅通，可在雨后或持续淋水2h后进行。有可能作蓄水检验的屋面，其蓄水时间不应少于24h。检验后应填写安全和功能检验（检测）报告，作为屋面工程验收的文件和记录之一。

**3.0.10** 目前部分屋面的渗漏以致返修，管理维护不善也是原因之一。不少工程交付使用后，又在屋面上增设电视天线，太阳能热水器等设施。尤其是高层建筑中增设广告牌，对屋面防水层造成损坏，导致屋面渗漏。排水系统不但交工时要畅通，在使用过程中仍要经常检查，防止堵塞以免造成屋面长期积水大雨时溢水。为此，要求使用者加强管理和维护使之经常化、制度化，以利及时发现问题及时进行维修，延长防水层使用寿命。

## 4 材 料

### 4.1 一 般 规 定

**4.1.1** 本规程对防水和保温隔热材料的选用除遵守现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345 中相关规定外尚根据倒置式屋面的特殊性，作出相应的规定。

**4.1.2** 由于倒置式屋面防水层设置在保温层下面，且保温层上采用刚性面层或卵石等覆压，保温层内长期或间歇积水，因此要求防水材料耐霉烂性能好，接缝密封保证率高，同时要求防水材料拉伸强度高，是指倒置式屋面选用的防水材料的拉伸强度和延伸率综合性能指标高，例如选用聚合物改性沥青防水卷材胎体应为聚酯胎，氯化聚乙烯防水卷材为增强型等。

**4.1.3** 倒置式屋面选用密度小、压缩强度大、导热系数小、吸水率低的保温隔热材料，是根据倒置式屋面的特点，确保屋面的保温性能；松散保温材料除了含水率过高，保温层铺压不实或过分压实均会影响使用功能，不能满足倒置式屋面的要求。

**4.1.4** 为了控制工程中所用的防水、保温隔热材料的质量，保证使用的材料符合设计要求，要求出厂时必须提供“出厂合格证”和“质量检验报告”，做到工程中使用的材料质量从源头把关；“现场抽样复验报告”是指材料进场，工程开工前或使用过程中，施工现场随机抽样检验，做到工程施工过程中对材料质量把关。同时要求生产厂家提供的“质量检验报告”和“现场抽样复验报告”均应符合现行国家产品标准和本规程要求。

随着防水工程的技术进步，防水材料更新换代，防水材料标准近两年重新修订或正在修订的比较频繁，同时随新产品的不断涌现，新的材料标准也将不断出现。例如 EVA 防水卷材，聚脲防水涂料等标准的制定工作也在进行中。

**4.1.5** 防水、保温隔热材料进场后，应按要求现场抽样，送有资质的检测机构复试，产品合格后方可施工。已施工的防水工程，出现防水材料抽样复验不合格，判定该分部工程不合格。《屋面工程质量验收规范》GB50207 中把此条作为主控项目之一。

**4.1.6** 建筑防水工程的技术进步既要考虑防水工程的耐久性和可靠性，又要考虑到环境保护要求，要求防水材料不能造成环境污染，建设部在《建设部推广应用限制禁止使用技术》（建设部公告第 218 号）文中，明确以下禁用产品：

- 1、S 型聚氯乙烯防水卷材；
- 2、焦油型聚氨酯防水涂料；
- 3、水性聚氯乙烯焦油防水涂料；
- 4、焦油型聚氯乙烯建筑防水接缝材料。

### 4.2 防 水 材 料

**4.2.1** 现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345 对防水材料的要求做了比较

详细的规定，本规程防水材料的要求执行《屋面工程技术规范》GB50345。

### 4.3 保温隔热材料

**4.3.1** 保温材料要有较高的强度，主要是为了运输、搬运、施工时及保护层压置后不易损坏，保证屋面工程质量。材料的含水率对导热系数的影响颇大，特别是负温度下更使导热系数增大，而倒置式屋面的特点决定了必须采用低吸水率的材料。

**4.3.2** 目前适用于倒置式屋面的保温隔热材料主要有挤塑型聚苯乙烯泡沫塑料板、硬泡聚氨酯保温板、硬泡聚氨酯防水保温复合板、喷涂硬泡聚氨酯及泡沫玻璃保温板等。模塑型聚苯乙烯泡沫塑料板、CCP复合板一般吸水率较大，当用于倒置式屋面时，应根据设计要求，优选低吸水率的材料。

**4.3.3** 对于用于倒置屋面的挤塑型聚苯乙烯泡沫塑料板来说，只要压缩强度满足要求，其表观密度越小越好，所以根据目前产品的一般状况，对其表观密度要求只需要不低于 $20\text{ kg/m}^3$ 即可。

对于挤塑型聚苯乙烯泡沫塑料板的燃烧性能要求还是按照分级来控制较为合理，此处规定为B2级即可。

根据不同使用条件和工程需要，用于屋面工程的挤塑型聚苯乙烯泡沫塑料板按照压缩强度分为FM150~FM600若干等级。

**4.3.4** 在性能满足设计要求前提下，模塑聚苯乙烯泡沫塑料板也可用于倒置屋面工程。

根据不同使用条件和工程需要，用于屋面工程的模塑型聚苯乙烯泡沫塑料板按照压缩强度分为I型~VI型若干型号。

**4.3.5, 4.3.6** 硬泡聚氨酯由于具有较低的导热系数，保温隔热性能优异，适合用于屋面保温工程。尤其是聚氨酯硬泡具有很高的闭孔率（一般都可高于90%），所以具有良好的防水性能和不透水性，非常适合用于倒置式屋面工程。喷涂硬泡聚氨酯还具有保温层整体性好，可以形成整体保温防水层，有助于提高倒置式屋面工程的整体保温防水性能。硬泡聚氨酯防水保温复合板由于在硬泡聚氨酯板材上附加了一层防水卷材，防水性能更加优良，只要做好板缝的防水处理，便可以作为独立的一道防水设防。

**4.3.7** 泡沫玻璃板具有具有容重轻、化学稳定性好、不燃烧、不吸水、不透湿、耐热抗冻、导热系数低、抗老化、使用寿命长等优点，近年来也逐步在建筑保温工程中得以推广应用。泡沫玻璃板的上述优点也决定了其适合用于倒置屋面工程。

**4.3.8** CCP复合板具有导热系数较低、不易燃等优点，只要控制好其吸水率，用于倒置屋面也是一种性能良好的保温材料。

**4.3.9** 挤塑型聚苯乙烯泡沫塑料板、模塑聚苯乙烯泡沫塑料板、硬泡聚氨酯板等有机聚合物保温板材一般都具有一定的燃烧性，耐溶剂腐蚀性能及耐紫外线老化性能也弱于无机材料，所以应远离火源和化学溶剂，应避免日光暴晒。

**4.3.10** 喷涂聚氨酯的原材料包括黑料和白料，具有一定的可燃性和挥发性，所



以应注意防火和密封保存。

**4.3.11** 泡沫玻璃板具有一定的易碎性，所以应注意防震。

**4.3.12** 根据CCP复合板的构造特点规定了在储运过程中的保证措施。

## 5 设计

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 根据屋面形式、建筑功能、气候条件、防水等级、选材不同、屋面构造和经济条件不同，必须根据具体工程进行具体设计。3、4 防水和隔离层材料、保温层材料的选用除考虑防止假冒伪劣产品外，最重要的是选择合理的和经济性的防水和保温材料，要体现倒置性屋面对防水材料的保护作用。5、6 屋面排水系统要求更高，保温层不能有积水，因此要求有设计详图。

**5.1.2** 倒置式屋面的隔离层的设置是根据具体选择的防水材料 and 保温层的材料相容性以及保护层材料的选择来决定的。倒置屋面一般不需设隔气层。

**5.1.3** 为防止屋面保温层长期积水，使积水能够顺畅排走，需适当加大屋面的坡度，故做出此项规定。

**5.1.4** 在坡度大于 5% 的倒置式屋面中，防滑条的作用主要是防止保温层和保护层的向下滑动，防滑条的材料和形式根据设计具体情况确定，其间距根据屋面坡度和保温材料种类确定。防滑条设计应避免采用断开保温层的导热性材料，以免形成冷桥效应。

**5.1.5** 屋面工程根据建筑物的性质、重要程度、使用功能要求以及防水层耐用年限等，把屋面防水分成四个等级，按不同等级进行设计应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345中所列表的要求。对于倒置屋面，如果仍遵循上述规范要求，显然过于保险了，倒置屋面中的防水材料耐用年限可以适当延长，或者可选用较低档次的防水材料，否则将会较大幅度地提高屋面工程的造价。因为既能防水又可绝热且强度较高的建筑材料价格较高，这对于大规模推广应用倒置屋面不利。

**5.1.6** 现喷硬泡聚氨酯保温材料老化易产生开裂，会漏水。

**5.1.7** 寒冷地区的采暖建筑，如华北地区，宜采用卵石排水保护层涂膜防水倒置屋面或种植排水保护层涂膜防水倒置屋面。严寒地区的采暖建筑，如东北和西北地区，宜采用松铺混凝土板块排水保护层涂膜防水倒置屋面。炎热地区或冬季较冷夏天较热需要空调降温的建筑，如华东、华南及中南等地区，宜采用卵石排水保护层涂膜防水倒置屋面或松铺混凝土板块排水保护层涂膜防水倒置屋面。多雨地区不宜采用封闭式倒置性屋面。

**5.1.8** 防止天沟积水，参照《屋面工程技术规范》(GB50345-2004) 4.2.4。

**5.1.9** 参照《屋面工程技术规范》(GB50345-2004) 4.2.12。

**5.1.10** 参照《屋面工程技术规范》(GB50345-2004) 4.2.12。

## 5.2 设计要求

**5.2.1** 宜结构找坡,因材料找坡层中的水分很难在短时间内排出,影响防水层的使用性能。材料找坡并且增加荷重。

**5.2.2** 水泥砂浆、细石砼、沥青砂浆找平层极易因失水而开裂,施工时因砂浆自身水灰比过大和砂浆含泥量大或细料比例过大收缩过快而开裂,因此要设置分格缝。转角处弧形以确保防水层的粘贴牢固。

**5.2.6** 防水层长期处于潮湿的环境中,必须选用长期在潮湿环境中抗腐蚀性能好、不变质、耐老化,热稳定好,各项物理性能要符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345中的有关规定的材料。一般选用玻纤胎、无胎卷材或聚氨脂、聚氯乙烯胶泥等涂膜做防水层材料。防水层宜选用两种防水材料复合使用,耐老化、耐穿刺的防水材料应设在防水层的最上面。防水层上面受到保温层和镇压层的压重,卷材防水层不必满粘,可采取空铺法施工。这不仅提高了施工速度,节省了材料和人工,也提高了防水层适应基层变形的能力。

**5.2.7** 保温层在防水层之上,因此要求保温材料不吸水或吸水率低,否则降低了保温材料的保温功能,同时根据不同的屋面还要满足表观密度小、导热系数低、抗压强度的要求。当有雨水浸入绝热材料下部时,一般在晴热天,便可蒸发掉,当然这指的是开敞式压置层的情况。当此现象发生在冬季时,则因室外气温低,会在绝热材料与压置层之交界面及其联通部位,出现内部结露。如果能靠材料的呼吸作用消除这些水分,那么结露导致的保温效果的下降并不持久,随着水分的逐渐散去,便可恢复。若这些水分不能消除,则将逐年蓄积。因此,应考虑到经过10-20年后,保温层的导热系数会比初期增大。即使材料的吸水率为零,若蒸汽渗透阻系数不是无穷大,则由于内部结露所造成的材料被水湿润的情况仍是难以避免的。所以,实际应用中常常控制无害蓄水量的范围,并以适当增大绝热材料的厚度作为补偿。保温层应能够有效保护防水层,减小防水层的温度变形,延缓防水材料的老化速度和使用寿命。

**5.2.8** CCP板只适用于平屋面的范围限制,是参考郑州大学综合设计研究院编制的河南省工程建设标准《CCP保温隔热复合板倒置式屋面》DBJ41/T039-2000的构造做法确定的。

**5.2.9** 倒置式屋面的保温层不直接暴露在大气中,为了防止紫外线的直接照射、人为的损害,以及防止保温层泡雨水后上浮,故在保温层上做压置层(亦称保护层),在国家标准图集《平屋面建筑构造(一)》99J201-1中,倒置屋面构造的压置层则只包括开敞式。即在保温层上只有砂铺压块、水泥砂浆及卵石3种供选择。这3种压置层均无防水作用。如果倒置式屋面保护层分上人、非上人屋面和使用屋面,那么上人屋面宜采用砼板块、地砖、粘土砖、种植等做为保护层,非上人屋面宜采用卵石做保护层;使用屋面宜用刚性保护层或铺地面砖保护层。保护层必须能保护下面的保温层,避免紫外线的直接照射和外力的损坏。

## 5.3 细部构造

**5.3.1** 节点设防上应增设附加层,以适应基层的变形,在构造防水层的铺设上以空铺法为宜,在选材上可用高弹性、高延伸材料做相应处理。节点上使用的材料性能指标,特别是耐老化性能应高于其他部位。由于每栋建筑不一定全部相同,应根据建筑物的情况进行个别设计,节点的设计应有灵活性,即按照设计原则与标准大样并结合具体情况而设计,不宜统一套用标准图。

**5.3.2** 天沟、檐沟是排水最集中的部位,也是容易产生热桥的部位。为确保防水质量,需增铺附加层部位宜设置涂膜和卷材复合的防水层。为避免产生热桥,保温材料应覆盖整个天沟、檐沟表面,并采用适当方式固定,以免坠落。

**5.3.3** 女儿墙内侧的保温材料应固定牢固,宜采用机械固定法,也可采用外墙外保温相同的固定方法,固定点应采用密封材料密封。

**5.3.4** 为避免变形缝处产生热桥,变形缝挡墙两侧和上部均应铺设保温材料,挡墙中间用衬垫材料和聚乙烯泡沫塑料棒填嵌。

**5.3.5** 高低跨两侧沉降差和变形较大,为避免防水层撕断,将防水层在低跨屋面挡墙上部断开,上部采用金属板泛水封盖。

**5.3.6** 应采用双层水落口,在底层水落口周边设置钢板网滤水盘,使保温层积水畅通流入底层水落口中,防止保温层积水,影响保温效果。保温材料在距水落口500 mm 的范围内应采用切割等方式逐渐减薄,铺设至水落口处,防止产生热桥。水落口周边和基层接触处,混凝土易出现裂缝,故在水落口和基层接触的周围嵌填柔性密封材料,避免渗漏发生。女儿墙上侧水落口应设置一定坡度,防止倒泛水。

**5.3.7** 出入口有水平式及垂直式出入口。水平式出入口多为开门的水平出入,对出入口防水层收头应压在混凝土踏步下,保温材料也应连续铺至混凝土踏步下,混凝土踏步铺设时应设置向外流水坡度,并做滴水,以防止下雨时,出现爬水,向室内流水。屋面垂直出入口防水层和保温材料收头应压在混凝土压顶下的凹槽内,防止人员出入时踩坏防水和保温材料。应对卷材收头边处采用配套密封胶密封。

**5.3.8** 伸出屋面穿过防水层管道多种多样,包括伸出屋面排汽管道、换气管道等等。应采用套管防水处理,即浇灌混凝土时先预埋套管,并焊有一道或多道止水片,当管道通过套管后,两端用密封材料填嵌。为防止混凝土干缩与套管周边脱开裂缝而导致渗漏,设计时须在套管四周与混凝土找平层间留有凹槽,一般 20 mm×20mm,填嵌密封材料,并将管根部垫高,做成 1/10 排水坡,以利排水,然后做防水层。防水层与管道套管用金属箍配橡胶垫绑扎牢固,再以密封膏密封。保温材料铺至套管周围。

**5.3.9** 保温层应覆盖包裹整个设施基础,防止此部位产生热桥。搁置在保护层上的设备,为防止压坏保护层、保温层和防水层,作出了相应的规定。

**5.3.10** 斜屋面坡度较大,为有效防止保温层和防水层下滑,应在屋面结构层内预埋锚筋,锚筋直径宜为 10mm,间距 1500mm,伸出保温层 25mm,锚筋在伸出防水层和保温层时四周均应做密封处理,防止渗漏。

**5.3.11** 平瓦斜屋面天沟是排水最集中的部位,也是积水和雨水冲刷严重的部位,该节点应以柔性防水材料和刚性防水材料互补的多道设防进行技术设计,故在天沟底部设置钢板,既可以防水,又可以抵抗雨水冲刷。

**5.3.12** 因聚氨酯防水保温复合板可以作为一道防水层,板缝的处理极为关键。粘贴卷材的胶粘剂应为卷材配套专用,满粘卷材,卷材覆盖板缝的宽度严格控制,

不得小于 150mm，卷材应铺贴牢固，尺寸准确，不应有空鼓、扭曲褶皱情况，卷材边缘用防水密封胶密封严密。

## 6 施 工

### 6.1 一 般 规 定

**6.1.1** 施工前进行图纸会审、编制施工方案和作业前的技术交底是为了保证倒置式屋面的构造做法与细部构造符合设计意图，并做到质量的预控。

**6.1.2** 各构造层次的过程控制和质量检查及完整记录备案为了保证各构层次的质量，从而保证了整个屋面分部工程的质量。

**6.1.3** 对倒置式屋面工程的成品保护是一个非常重要的环节。如屋面工程完工后，又要上人进行其他作业操作，会造成防水层、保温层局部破坏出现渗漏或保温层局部失效。本条文规定当屋面工程施工完成后，进行其它工序或相邻工程施工时，对屋面工程已完成的部分，应采取有效的保护措施，以防止损坏。

**6.1.4** 本条文强调伸出屋面的管道、烟道、设备、零星设施或预埋件等，均应在防水层施工前固定、安装完毕，并采用防水附加层对其节点加强，顶部密封严密，以防止防水层甚至屋面工程完成后再进行出屋面管道等施工造成对防水层、屋面工程的破坏。

**6.1.5** 本条文要求对嵌填完毕的密封防水层进行保护，防止碰撞及污染，从而防止密封防水层被硬物戳穿或污染后不能与防水层良好结合密封造成的渗漏。

**6.1.6** 水落口施工应在防水层及其它构造层次施工前完成，而后序的防水层及其它构造层次施工时易有杂物掉入水落口，造成水落口堵塞，影响正常使用时屋面排水。为防止造成这样的后果，在水落口施工完成后，其它后序工序施工前对水落口进行临时封堵。

**6.1.7** 屋面工程均为露天施工，且防水层和保温层施工对基层含水率、气温等要求较为严格，若环境气温不适合防水层和保温层施工，将无法保证其工程质量，所以在防水层和保温层施工时，有雨雪、大风天气禁止施工，环境气温还应符合表 6.1.7 中的要求。

**6.1.8** 在坡度大于15%的坡屋面进行屋面工程施工时，因倾角较大，施工易发生危险，所以必须设置可靠的防滑和防护设施。

### 6.2 找坡层施工

**6.2.1** 结构层属于隐蔽工程，所以在找坡层施工前，应对结构层进行检查，查看是否存在质量问题，检验无质量问题填写隐蔽工程验收记录后，再进行找坡层施工。

**6.2.2** 找坡层材料及配比应符合设计要求，保证材料内不含对结构层和防水层有腐蚀等有害物质。找坡层强度应满足设计要求。结构层平整、干燥。

**6.2.3** 找坡层采用水泥拌和轻质材料时，施工环境应在 5℃ 以上，以防止找平层在终凝前被冻坏而达不到设计强度，从而影响整个屋面工程的质量。所以当低于 5℃ 时应采取冬季施工措施。

**6.2.4** 为防止找坡层空鼓、裂缝，应使找坡层与基层良好结合，应在施工前将基层表面清理干净，并浇水湿润后刷素水泥浆或其他界面处理材料。

**6.2.5** 倒置式屋面排水坡度主要由找坡层控制，在找坡层施工时应根据设计要求的标高、坡度，1-2m 距做砂浆塌饼控制找坡层的厚度和坡度。保证屋面工程的排水坡度和排水方向。

## 6.3 找平层施工

**6.3.1** 为防止找平层出现内部应力产生裂缝，找平层宜设置分格缝，缝内嵌密封材料。

**6.3.2** 本条文强调了每一个分格内的找平层连续铺成，以防止两次或多次铺筑形成的冷缝。

**6.3.3** 找平层若采用细石混凝土时，应严格控制塌落度等技术参数，并应振捣密实，以防止出现质量问题。

**6.3.4** 基层与突出屋面结构（女儿墙、变形缝等）的交接处转角应做成圆弧形，是为了防止这些部位防水层出现空鼓，提高防水层的使用寿命。水落口周围做成凹坑采用密封材料密封，是为了防止找平层与水落口之间的缝隙渗漏，而采用密封材料将其联结，能收到良好的密封效果。

**6.3.5** 找平层施工完成后应进行覆盖湿润养护，不宜采用大量浇水或蓄水养护，是因为防水层施工多对基层含水率有严格要求。若采用大量浇水或蓄水养护会造成基层含水率过大或拖延工期。

**6.3.6** 本条文强调了斜屋面的固定钢筋应与屋面结构层的钢筋连接牢固，既预埋进屋面结构层，以防止因固定钢筋不牢固而影响屋面工程质量。

## 6.4 防水层施工

**6.4.1** 现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345 对防水层的施工做了比较详细的规定，本规程防水层的施工执行现行国家标准《屋面工程技术规范》GB50345。

## 6.5 保温层施工

**6.5.1** 本条文强调了倒置式屋面的保温层施工前，应对防水层进行质量检查，在倒置式屋面工程中，防水层属于隐蔽项目，所以在保温层施工前应对防水层进行蓄水或淋水检验，确认无质量问题后方可进行保温层施工。

**6.5.2** 保温层施工前，应保持防水层表面平整、洁净、干燥，冬季施工时无结冰、霜冻现象，防水层表面的尘土、杂物应清理干净。为防止在施工保温层时上人作

业踩踏时，局部防水层被破坏。

**6.5.3** 保温层施工保温层时，上人作业或堆放材料、机具易对防水层造成破坏、损坏，所以在施工保温层时，视情况可在防水层上铺设临时保护层。

**6.5.4** 板状保温材料与屋面防水层之部摩擦系数较小，为防止上人走动导致板状保温材料移位而造成屋面工程质量问题，所以对于坡度不大于 3% 的上人屋面的板状保温材料宜采用粘结法施工；坡度大于 3% 的屋面应采用粘结法施工，并采取固定防滑措施。

**6.5.5** 为防止保温层后序的工序的其它材料填充入保温板间的缝隙中形成冷桥，在铺设保温板时应边靠边地紧密铺设。

**6.5.6** 在非整张板和有出屋面管道等铺设保温板时，需对保温板进行裁切，裁切应使用专用工具，保证裁切边垂直、平整，保证板与板、板与出屋面管道拼缝严密，防止拼缝过大，缝隙中填充入其它材料形成冷桥。

**6.5.7** 为保证落水口周边的排水坡度，在使用时排水顺畅，落水口周边 500 mm 范围内保温材料厚度均匀减薄，形成 5% 的坡度，使屋面大部分雨水等直接流入落水口。

**6.5.8** 为防止落水口被杂物阴塞，在落水口位置预留的洞口内应放入钢板网滤水盆；为防止屋面防水层上积水，还应保证保温层中水流畅通。

**6.5.9** 本条文强调了板状保温材料采用干铺时应注意的事项。

1~2 本条款强调了板状保温材料铺设对基层的要求以及铺设时的各项注意事项。

3 本条款着重强调了屋面保温层施工时各节点收口部位的处理，屋面工程的质量问题多存在于节点收口处，严格对节点收口处进行处理能有效防止屋面工程质量问题。

4 因为板状保温材料质轻、面大且强度较低，所以在施工时应将材料压紧，防止大风时刮走、飘落，施工中还应注意保证板块的完整。

**6.5.10** 本条文强调了板状保温材料采用粘贴法时应注意的事项。

1 粘结板状保温材料时，应采用与保温材料相对应的专用胶粘剂，并且要满涂，保证保温层与防水层粘结牢固，板缝间和缺角处应用碎屑加胶拌合填补。

2 本条款强调了粘贴法铺设板状保温材料对环境气温的要求。

3 基层防水层若采用卷材防水时，因搭接处有高低差，为保证保温层完好附着在保水层上，其胶粘剂厚度就不小于 5 mm，从而消除因卷材搭接造成的基层高低差。

4 在保温材料粘贴完成后，粘结剂未凝固前不得上人踩踏，以防止影响保温材料的粘结质量。

5 为防止保温层粘结完成后，因温度变形造成松滑起拱，在保温层施工完成后应尽快施工保护层，若工序难以衔接时，必须在粘结好的保温板上均匀铺设压重材料临时保护。

**6.5.11** 本条文强调了采用喷涂硬泡聚氨酯保温层时施工注意事项。

1-4 为保证喷涂硬泡聚氨酯保温层质量及保温隔热性能和其它技术参数，喷涂硬泡聚氨酯保温层施工应采用专用设备，配比应准确计量，发泡厚度均匀，并且在正式施工前应对设备进行调试并喷涂样板进行性能检测，检测合格后方可正式施工。喷涂施工时，喷嘴与施工基层间距宜为 800 mm~200 mm。

5 为保证成品质量，喷涂作业应分几层完成，每遍喷涂厚度不宜大于 15 mm，

且当日施工的作业面必须在当时连续喷涂完成。

**6** 因为环境气温、风力、空气相对湿度等因素均会影响喷涂硬泡聚氨酯保温层施工质量,所以在施工喷涂硬泡聚氨酯保温层时其环境气温等因素应符合本条文规定。

**7** 硬泡聚氨酯喷涂完后不能立即达到其最终强度,为防止影响其保温性能,在喷涂后 30min 内严禁上人。

**6.5.12** 本条文强调了硬泡聚氨酯防水保温复合板施工中应注意的事项。

**1** 基层与硬泡聚氨酯防水保温复合板会因外界气温影响均会产生小量形变,且膨胀系数差异较大,若采用满粘法施工,在因温度变形时因形变量不同易对硬泡聚氨酯防水保温复合板造成破坏,所以在硬泡聚氨酯防水保温复合板施工时应采用专用粘结砂浆采用点粘或条粘法施工。

**2** 为保证屋面工程质量和排水坡度等,应在硬泡聚氨酯防水保温复合板施工前对基层进行质量验收。对既有的建筑屋面基层进行检查,清除影响防水保温层与基层粘结质量的油污等不利因素,并对局部缺陷进行修补、找平。

**3** 同样,硬泡聚氨酯防水保温复合板施工对环境气温也有较高要求。

**4** 夏季温度较高,水份蒸发快,粘结砂浆易干,再施工前在基层上适当用清水润湿,能有效保证砂浆强度。

**5** 板材粘贴后 24h 内砂浆强度还未达到设计强度,粘结力差,若这时进行接缝处理易造成因踩踏而影响硬泡聚氨酯防水保温复合板粘结强度,从而也影响屋面工程质量。

接缝防水处理方法:用防水密封胶刮入接缝并抹至宽度 150~180 mm,贴压合成高分子防水卷材,再用防水密封胶进行边缘修饰;板材粘贴完毕后,对天沟、檐沟、檐口、水落口、泛水、变形缝和伸出屋面管道的防水构造等特殊部位进行防水处理;对施工中可能发生碰撞的入口、通道等部位,应采取临时保护措施。

**6.5.13** 本条文强调了板状保温材料在坡屋面上施工时应注意的事项。

**1** 为防止板材在铺设时下滑和拼缝不严密,在坡屋面上铺设板材时应遵循自下向上的原则,在阴阳角处的接搓面也应切割成相应的拼接角度。并在接缝处设钢丝网或满铺钢丝网,以防止后道工序的防水砂浆出现裂缝。

**2** 为防止板材下滑,坡屋面上要留设预埋件用以固定保温板材,并在固定点用密封材料密封,防止出现防水层薄弱点。

**3** 设置玻纤布或聚酯毡保护膜保护泡沫玻璃保温层,用来防止施工过程中对保温层的破坏和增加保温层整体性,还能提高保温层耐久度。

## 6.6 保护层施工

**6.6.1** 保护层施工后,保温层也属于隐蔽项目,为保证屋面工程质量,在保护层施工前要对保温层进行质量验收,验收合格后方可进行保护层施工,并填写相应的质量管理资料。

**6.6.2** 本条文强调了保护层施工的注意事项。

**1** 加强成口(半成品)保护,施工保护层时应避免损坏保温层。

**2** 排水坡度是保证屋面有序排水的重要措施之一,保护层以前的工序已经形

成排水坡度，在施工保护层时要控制保护层厚度，严禁出现倒坡。

**3** 为防止保护层施工时灰浆渗入保温层，影响保温层保温隔热性能或与保温材料发生不良化学反应，在保护层与保温层之间应满铺隔离层，且不能漏底，隔离层铺设应搭接且搭接宽度不宜小于 100 mm。

**4** 为有效保护各细部节点处的防水层外露部分，应采取有效的保护措施。

**5** 为了保证因温度变形能达到上下各层间绝对变形而相对不变，以避免出现裂缝，保护层的分格缝应与找平层的分格缝上下对齐。

**6.6.3** 本条文强调了采用卵石做为保护层时的施工注意事项。

**1** 为保证保护层能有效起到对下部工序的保护作用，卵石直径应在 20~60 mm，满铺均匀。

**2** 铺设卵石过薄难以起到保护作用，而过厚过重会给屋面结构层加大荷载，为保证屋面工程质量，其重量也应符合设计要求。

**3** 卵石铺设时，为保证屋面排水顺畅，应保持雨水口、天沟等部位排水畅通。

**6.6.4** 本条文强调了板块材料作为保护层时施工应注意的事项。

**1** 为保证板块材料保护层铺设后均匀着力于下部构造，就设置结合层，可选用砂或水泥砂浆，禁止干摆干铺。

**2** 为保证屋面工程排水顺畅、不积水，在铺设板状材料保护层时也应按设计坡度挂线、抄平，防止在铺设时出现反坡、倒流水等现象。还应保证铺砌的块体横平竖直，板块接缝对齐，以保证保护层的保护作用以及屋面工程美观。

**3** 为保证铺设质量，采用砂结合层时，砂应适当洒水（最佳含水率）压实，并用刮尺刮平，以防止块材松动及保证平整度。板块拼缝宽度宜控制为 10 mm，以方便勾缝处理和保证美观。

**4** 为保证平整度和排水坡度，在块材铺设完成后，还应洒水并轻拍压平，同样也保证块材不会翘角、空鼓。

**5** 板缝处理时应先用砂将缝填至一半高度，然后用 1:2 水泥砂浆勾成凹缝，保证缝内无空隙，保证勾缝质量。

**6** 采用砂结合层时，在使用过程中，因雨水等冲刷，会造成结合层砂流失而导致保护层破坏，为防止上述情况发生，应在保护层四周 500 mm 范围内改用低强度等级水泥砂浆作为结合层。

**7** 为防止温度应力造成块材保护层接缝处开裂，块材保护层宜留设纵横间距不大于 10m 的分隔缝，缝宽不宜小于 20 mm。

**6.6.5** 本条文强调了采用整体现浇混凝土保护层时施工中应注意的事项。

**1** 混凝土收水后应进行二次压光，以切断和封闭混凝土中的毛细管，提高其密实性和抗渗性。抹压面层时，在表面洒水、加水泥浆或撒干水泥，会造成表面龟裂脱皮，降低防水效果。

**2** 为防止温度应力造成混凝土保护层裂缝，混凝土保护层应留设分格缝；若采用水泥砂浆保护层，也应留设分格缝，面积每格不大于 1 m<sup>2</sup>。

**3** 为保证每个分格内的混凝土（砂浆）不出现冷缝、分层，每格内的混凝土（砂浆）应连续浇筑。

**4** 为保证分格缝有效防止温度应力裂缝，若保护层配筋时，钢筋网片应在分格缝处段开。

**5** 养护是保证混凝土保护层质量的关键因素之一，为保证保护层质量，在保护层浇筑完成后应及时养护并不少于 7d；最后清理分格缝并嵌入密封材料。



6 为防止保护层受温度变形影响质量,在保护层与女儿墙、山墙和凸出屋面墙体之间应预留宽度为 30 mm 的缝隙,并用密封材料嵌实。

**6.6.6** 为保证保护层质量,本条文专门针对分格缝的位置设置进行了要求。

1 设置在屋面板的端头,既保护层的边缘必须设置。

2 在保护层与凸出屋面交接处应设置分格缝。

3 在屋面的转折处,因纵横向的形变量不一致,保护层易出现裂缝,所以在此部位应设置分格缝。

4 为保证屋面美观以及各分格之间相对变形小,分格缝设置在交接处必须相通,不宜成为 T 字形或 L 字形缝。

5 在坡屋面的屋脊处或平屋面分水线处应留设分格缝。

6 分格越大,每个分格受温度影响变形越大,为保证保护层质量,分格缝纵横间距均不应大于 6m。

7 为防止因结构屋面板变形而影响保护层质量,分格缝应与结构板缝位置一致,位于开间处,并延伸至挑檐、天沟内。

## 6.7 既有建筑屋面改造施工

**6.7.1** 为保证对既有建筑屋面改造编制的施工技术方案合理、可行,应对既有建筑屋面进行勘察,对坡度、防水质量进行评估,在保证改造施工质量的前提下最大节约成本。

**6.7.2** 为保证结构安全性,应对改造施工荷载进行统计,并按统计荷载对原屋面结构进行受力复核,若不能满足要求,应对屋面结构采取加固措施。

**6.7.3** 为节约成本,经重新勘察、评估,原有防水层有效时,可直接增加倒置式保温做法。

**6.7.4** 本条文强调了当需拆除原有屋面的保温层和防水层时的应注意事项。

1 为保证屋面工程施工质量,拆除后各层次再施工应严格按照本规程第 6.1 节至 6.6 节规定执行。

2 为保证新做屋面工程与基层结合牢靠,保证屋面工程质量,对于原有屋面结构层存在的结合不牢固、面层污染、空鼓、开裂等部位应彻底清除,再用适宜强度的水泥砂浆或聚合物砂浆找平。

3 为防止屋面结构承载力不足,屋面找坡层必须采用轻质材料,保护层宜采用水泥砂浆或人造草皮面层等较薄、较轻质的保护层。

4 为保证屋面工程质量,保温材料与基层的结合宜采用专用的界面剂处理。

**6.7.5** 为防止环境污染等,在处理原有屋面保温层时,应避免对周围环境造成影响。

## 7 质量验收

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 倒置式层面工程施工应建立施工班组自检，合格后报质量员验收，质量员检查验收合格后，报送监理单位（或建设单位）检查验收，合格后方可进行下道工序施工，并有完整的检查记录，严格控制各工序质量，确保层面工程检验批、分项、分部工程质量的合格。

**7.1.2** 材料质量直接关系到工程质量，所以在施工过程中严把材料质量关，现场材料抽样复验过程往往需要一段时间，在施工过程中先施工后有检验报告现象较多，因此材料外观质量，质量证明文件，检验报告等经监理单位（或建设单位）检查验收合格后，材料方可用到工程中去，使屋面工程所用到材料全部合格。

**7.1.3、7.1.4、7.1.5** 分项工程划分成检验批进行验收有助于及时纠正施工过程中出现的质量问题，确保工程质量，也符合施工实际需要。检验批验收包括主控项目和一般项目验收，主控项目是检验批的基本质量起决定性影响的检验项目，因此必须全部符合有关专业工程验收规范规定。这意味着主控项目不允许有不符合要求的检验结果，即这种项目的检查具有否决权，鉴于主控项目对基本质量的决定性影响，从严要求是必须的。

一般项目应合格，一般项目可分为定性、定量检查，定性检查是施工质量符合要求，定量检查合格率应 90%以上，其余检查不合格点：不超过允许偏差 1.5 倍的严重缺陷。分项工程合格所含合格检验批全部合格，有完整的质量验收记录，完整的质量控制资料。分部工程合格所含分项工程质量全部合格，有完整的质量验收记录，完整质量控制资料。

**7.1.6** 层面防水和保温分项工程是屋面重要的分项工程，直接关系到层面工程质量，防水保温工程施工实际上是对防水、保温材料的一次再加工，必须由专业队伍进行施工，才能确保防水保温工程的质量。本全文所指的专业资质单位是由当地建设行政主管部门对防水、保温施工企业的规模、技术水平、业绩等综合考核后颁发资质证书的防水、保温专业队伍。作业人员应经过防水、保温专业培训，达到符合要求的操作技术水平，由当地建设行政主管部门颁发上岗证书。对非专业队伍和非专业人员施工，当地质量监督部门应责令其停止施工。

**7.1.7** 层面工程验收的文件和记录体现了施工全过程控制，必须做到真实、准确、不得有涂改和伪造，各相关人员签字盖章后方可有效。施工组织设计应体现防水、保温的内容，另外专门要编制防水、保温施工方案，由施工单位，监理单位（或建设单位）共同审批后，严格按施工方案施工。隐蔽工程的后续的工序和分项工程覆盖、包裹、遮挡的前一工序和各项工程，应经过检验符合质量标准后方可进行隐蔽，避免因质量问题造渗漏，或不易修复而直接影响层面质量。按现行国家标准《建筑工程施工质量验收同意标准》GB50300 的规定，建筑工程质量验收时对涉及结构安全和使用功能的重要分部工程进行抽样检测，因此层面工程验收时，应检查层面有无渗漏、积水和排水系统是否畅通，可在雨后持续淋水 2h 后进行。有可能做蓄水检验的层面，其蓄水时间应不少于 24h。检验后应填写记录、相关人员签字盖章，作为验收文件。

## 7.2 层面找平（找坡）工程验收

**7.2.1** 水泥砂浆找平层采用 1：2.5~1：3（水泥沙）体积比，水泥强度等级不得

低于 32.5 级，细石混凝土找平层采用强度等级不低于 C20；沥青砂浆找平层采用 1: 8（沥青: 砂）质量比，沥青可采用 10 号、30 号的建筑石油，沥青或其熔合物，其材质和配合比必须符合设计要求。层面找平层是防水层的基层。在调研中发现平层面（坡度 3%~5%）天沟、檐沟，由于排水坡度过小或找坡不正确，会造成屋面排水不畅或积水现象。基层找坡正确，能将层面上的雨水迅速排走，延长了防层、保温层的寿命，其排水坡度须符合设计要求

**7.2.2** 由于目前一些施工单位对找平层的施工质量不重视，致使水泥砂浆、细石混凝土找平层的表面有酥松，起砂、起皮和破裂现象，直接影响防水层和基层的粘结质量或导致防水层开裂。沥青砂浆找平层表面不密实会产生蜂窝现象，使卷材胶结材料或涂膜的厚度不均匀，直接影响防水质量。对找平层的质量要求、表面应坚固密实、平整，水泥砂浆，细石混凝土找平层应充分进行养护，使其水泥充分水化，以确保找平质量。经调研，表面平整度，其允许偏差 5mm，提高平整度的要求，可使其卷材胶结材料或涂膜的厚度均匀一致。保证层面的工程质量。经调查分析认为，卷材、涂膜防水层的不规则拉裂，是由于找平层的开裂造成的，水泥砂浆找平层面积大开裂是难免的，找平层合理分格后，可将变形集中到分格缝处。规范规定其纵横缝的最大间距：水泥砂浆或细石混凝土找平层，不宜大于 6m；沥青砂浆找平层，不宜大于 4m，因此找平层分格缝的位置和间距应符合设计要求。基层与突出层面结构的交接处以及基层的转角处做成圆弧形，以保证卷材，涂膜的防水层的质量。

### 7.3 层面防水工程验收

**7.3.1** 现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB50207 对防水工程的验收做了比较详细的规定，本规程防水工程的验收执行现行国家标准《屋面工程质量验收规范》GB50207。

### 7.4 层面保温工程验收

**7.4.1** 在建筑围护结构中屋面构造中最为复杂，各层之间相互关联，后一层覆盖前一层，层层隐蔽，前一层的质量对后一层有直接影响，因此在进行后一层施工前应对前一层施工质量进行验收。层面热桥部位（女儿墙、檐沟）不仅要注意其防水，而且要注意保温，如果处理不当，将会在热桥部位产生结露，这不即影响节能保温效果，而且结露发霉变黑，影响使用效果。

**7.4.2** 材料进场时一定要检查出厂合格证，使用说明书，产品质量检验报告以及试验报告。对照设计文件检查保温材料种类，品种和规格是否符合设计要求，按进场批次，每批随机抽取 3 个试验进行检查，质量证明文件应按照其出厂检验批进行检查，在层面保温工程中，保温材料的性能对于层面保温隔热的效果起决定性的作用。保温隔热材料的导热系数，密度或干密度指标直接影响到层面保温隔热效果。抗压强度或压缩强度影响到屋面层的施工质量、燃烧性能是防止火灾隐患的重要条件，因此，在选择保温隔热材料时，应对保温隔热的导热系数、密度、

干密度、抗压强度或压缩强度及燃烧性能严格控制，必须符合设计要求及相关施工规范要求，材料的导热系数，密度抗压强度或压缩强度应进场复验。不同厂家，不同品种的保温隔热材料进行不少于 3 次复验，复验报告齐全，复验样品应由监理人员现场见证取样，样品检验单位应取得相应的资质。燃烧性能可不必进场复验，但需核其质量证明文件。保温材料的厚度，敷设方式以及热桥部位的处理等是影响层面保温隔热效果的主要因素，在一般情况下，保温隔热材料的热工性能和厚度，敷设方式均达到设计标准要求。其保温效果也基本上达到设计要求。因此对保温材料的厚度，敷设方式以及热桥部位应重点控制。

**7.4.3** 屋面保温层施应事先制定施工方案，施工方案应科学合理，保温层的施工质量应保证表面平整，坡向正确，铺设牢固、缝隙严密，对现场配料还应检查配料记录。

**7.4.4** 保温层厚度将体现屋面保温的效果，检查时应给出厚度的允许偏差，过厚浪费材料，过薄则达不到设计要求，这里规定整体现浇保温层的允许偏差为+10—-5%，板状材料保温层的允许偏差为±5%。且不得大于 4mm

**7.4.5** 一个单位工程每种节能保温做法屋面至少检测一处传热系数和热阻，进行检测时应由建设单位委托具备检测资质的检测机构承担。检测方法、抽样数量、检测部位也可在合同中约定，检测应选具有代表性的部位，热流与温度测试点应避开冷热桥部位，且热流测试点间距大于 500mm。随机取点，测点数目不得少于 3 个。

## 7.5 屋面细部构造工程验收

**7.5.1** 天沟、檐沟的排水坡度和排水方向应能保证雨水及时排走，充分体现防排结合的屋面工程设计思想。如果屋面长期积水或干湿交替，在天沟等低洼处滋生青苔，杂草或发生霉烂，最后导致屋面渗漏。屋面的天沟、檐沟、水落口、泛水、变形缝和伸出屋面管道的防水构造是屋面工程最容易出现渗漏的薄弱环节。对屋面工程的综合治理，应体现材料是基础，设计是前提，施工是关键，管理维护要加强原则，因此对屋面细部的防水构造必须符合设计

### 7.5.2

**1** 砖砌女儿墙，山墙常因抹灰和压顶开裂使雨水从裂缝渗入砖墙，沿砖墙流入室内，故砖砌女儿墙，山墙及压顶均进行防水处理，墙泛水收头若处理不当易产生翘边现象，使雨水从开口渗入防水层下部，故应按设计要求进行收头处理。

**2** 因为水落口与天沟、檐沟的材料不同，环境温度变化的热胀冷缩会使水落口与檐沟间产生裂缝，故落水口应固定牢固。水落口杯周围 500mm 范围内，规定坡度不应小于 5%以利排水并采用密封材料封严，以防开裂而产生渗漏。

**3** 伸出屋面管道通常采用金属或 PVC 管材，温差变化引起材料收缩会使管壁四周产生裂纹所以在管壁四周用密封材料封严，并增设附加层，上翻至管壁的防水层用金属箱或铁丝紧固再用密封材料封严。

**4** 变形缝的宽度变化大防水层容易断裂，防水设防时，应充分考虑变形的幅度，设置能满足变形要求的防加层。

**5** 天沟，檐沟与屋面交接出的变形大，防水层极易被拉裂，故该部位应做附

加层，附加层宜空铺，空铺的宽度不应小于 200mm。天沟、檐沟的混凝土在搁置梁部位均会产生开裂现象，所以防水层应从沟底上翻至外檐的顶部。为防止收头翘边，卷材防水层应用压条条钉压固定。涂料防水层应增加涂刷遍数，必要时应用密封材料封严。

6 檐口部位的收头和滴水是檐口处理的关键，檐口下端用水泥砂浆摸出鹰嘴和滴水槽，檐口上 800mm 范围内的卷材应采取满粘法铺贴，留凹槽，将防水层压入槽内，用金属压条条钉压，密封材料封口。

## 7.6 屋面保护层工程验收

**7.6.1** 细石混凝土保护层采用强度等级不得低于 C20，其材质与配合比必须符合设计需求。保护层排水坡度不正确，常会造成屋面排水不畅或积水现象，排水正确能迅速将屋面上的雨水迅速排走，延长屋面的使用寿命。由于目前施工单位对保护层嵌填质量不够重视，使嵌填不够密实、不连续饱满、不粘结牢固、气泡裂开脱落等缺陷，直接影响下一层保温及防水层，因此要严格控制，不能产生以上现象。

**7.6.2** 细石混凝土保护层裂缝、起壳、起砂等缺陷，影响保温层与防水层，表面应平整、密实。在施工过程中，保护层收水后应采用二次压光，并采取浇水、喷养护剂、涂刷冷底子油等手段充分养护保证水泥充分水化，以确保保护层质量。细石混凝土块体面积大造成开裂难以避免的。保护层应分格，可将变形集中到分格缝处、保护层的分格缝的位置与间距应符合设计要求，平整度的允许偏差为 5mm，提高保护层的平整度的要求，以确保保护层工程质量。