

中华人民共和国行业标准



JGJ/T 316-2013

备案号 J 1671-2013

P

单层防水卷材屋面工程技术规程

Technical specification for single-ply roofing

2013-11-08 发布

2014-06-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准

单层防水卷材屋面工程技术规程

Technical specification for single-ply roofing

JGJ/T 316 - 2013

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 1 4 年 6 月 1 日

中国建筑工业出版社

2013 北 京

中华人民共和国行业标准
单层防水卷材屋面工程技术规程
Technical specification for single-ply roofing
JGJ/T 316 - 2013

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）
各地新华书店、建筑书店经销
北京红光制版公司制版
廊坊市海涛印刷有限公司印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：2 $\frac{3}{4}$ 字数：72 千字
2014 年 5 月第一版 2014 年 5 月第一次印刷
定价：14.00 元
统一书号：15112·23862

版权所有 翻印必究
如有印装质量问题，可寄本社退换
(邮政编码 100037)

本社网址：<http://www.cabp.com.cn>
网上书店：<http://www.china-building.com.cn>

中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 218 号

住房和城乡建设部关于发布行业标准 《单层防水卷材屋面工程技术规程》的公告

现批准《单层防水卷材屋面工程技术规程》为行业标准，编号为 JGJ/T 316 - 2013，自 2014 年 6 月 1 日起实施。

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。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2013 年 11 月 8 日

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2012 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2012〕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，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制本规程。

本规程的主要技术内容是：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。

本规程由住房和城乡建设部负责管理，由中国建筑防水协会负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送中国建筑防水协会（地址：北京市海淀区紫竹院南路 2 号，邮编：100044）。

本 规 程 主 编 单 位：中国建筑防水协会

中国江苏国际经济技术合作集团有限公司

本 规 程 参 编 单 位：中冶建筑研究总院有限公司

中国建材检验认证集团苏州有限公司

上海市建筑科学研究院（集团）有限公司

北京东方雨虹防水技术股份有限公司

西卡渗耐防水系统（上海）有限公司

广东科顺化工实业有限公司

上海岛海实业有限公司

凡士通建筑产品公司

徐州卧牛山新型防水材料有限公司

深圳市卓宝科技股份有限公司

辽宁大禹防水科技发展有限公司
江苏凯伦建材股份有限公司
潍坊市宏源防水材料有限公司
洛科威防火保温材料（广州）有限公司
山东思达建筑系统工程有限公司
欧文斯科宁（中国）投资有限公司
胜利油田大明新型建筑防水材料有限责任公司
四川新华西建筑防水有限公司
上海新型建材岩棉有限公司
天津滨海澳泰防水材料有限公司
北新集团建材股份有限公司
山东鑫达鲁鑫防水材料有限公司
天津市东方巨龙供热设备有限公司

本规程主要起草人员：朱冬青 李承刚 朱志远 蔡昭昀
尚华胜 葛 兆 王作军 陈玉山
周长鑫 李建军 吴经德 郭 青
杨蔚清 李国干 林旭涛 陈伟忠
薛彦民 钱林弟 张广彬 鲍 娜
冉隆全 乐海琴 杨春光 田 辉
柳志国 张建伟 孟凡城 王亚洲
刘军光 赵金彪 张叶风
本规程主要审查人员：叶林标 张道真 陈晓民 姜永彪
霍瑞琴 高延继 曲 慧 张玉玲
胡 骏 张 勇 瞿培华

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	材料	5
4.1	一般规定	5
4.2	隔汽材料	5
4.3	绝热材料	5
4.4	防水卷材	7
4.5	固定件	7
4.6	胶粘材料	8
4.7	覆盖材料	8
4.8	压铺材料	9
4.9	其他材料	9
5	设计	10
5.1	一般规定	10
5.2	风荷载设计	11
5.3	隔汽层	13
5.4	绝热层	13
5.5	防水层	13
5.6	压铺层	20
5.7	细部构造	20
6	施工	26
6.1	一般规定	26
6.2	隔汽层	27
6.3	绝热层	28

6.4	防水层机械固定法施工	29
6.5	防水层满粘法施工	29
6.6	防水层空铺压顶法施工	30
7	质量验收	31
7.1	一般规定	31
7.2	隔汽层	32
7.3	绝热层	32
7.4	防水层	33
7.5	压铺层	34
7.6	细部构造	34
附录 A	单层防水卷材主要性能指标	35
附录 B	卷材屋面系统抗风揭试验方法	42
附录 C	进场材料检验项目	46
本规程用词说明	49
引用标准名录	50
附：条文说明	53

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	3
4	Materials	5
4.1	General Requirement	5
4.2	Vapor Barrier	5
4.3	Thermal Insulation Materials	5
4.4	Waterproof Sheet Membrane	7
4.5	Fasteners	7
4.6	Adhesives	8
4.7	Coverage Materials	8
4.8	Ballasting Materials	9
4.9	Supplementary Materials	9
5	Design	10
5.1	General Requirement	10
5.2	Wind Load Design	11
5.3	Vapor Barrier	13
5.4	Insulation Layer	13
5.5	Sheet Membrane Waterproof Layer	13
5.6	Ballast Layer	20
5.7	Detailings	20
6	Construction	26
6.1	General Requirement	26
6.2	Vapor Barrier Layer	27
6.3	Insulation Layer	28

6.4	Mechanically Fastened Application of Sheet Membrane	29
6.5	Fully Adhered Application of Sheet Membrane	29
6.6	Loosely Laid Application of Sheet Membrane	30
7	Quality Acceptance	31
7.1	General Requirement	31
7.2	Vapor Barrier Layer	32
7.3	Insulation Layer	32
7.4	Sheet Membrane Waterproof Layer	33
7.5	Ballast Layer	34
7.6	Detailings	34
Appendix A	Technical Requirements of Sheet Membranes	35
Appendix B	Test Methods for Wind Uplift Resistance of Single-ply Roof Assemblies	42
Appendix C	Materials Admission Test Item	46
	Explanation of Wording in This Specification	49
	List of Quoted Standards	50
	Addition: Explanation of Provisions	53

1 总 则

1.0.1 为规范单层防水卷材屋面工程技术应用，保证工程质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于新建、扩建和改建的工业建筑、民用建筑采用单层防水卷材的屋面工程的设计、施工及质量验收。

1.0.3 单层防水卷材屋面工程的设计、施工及质量验收应遵守国家有关环境保护、建筑节能和安全的规定。

1.0.4 单层防水卷材屋面工程的设计、施工及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 单层防水卷材屋面 single-ply roofing

采用一层防水卷材与相关材料构成的屋面系统。

2.0.2 机械固定法 mechanically fastened application

采用固定件将防水卷材固定在屋面基层上的施工方法。

2.0.3 满粘法 fully adhered application

采用胶粘剂将防水卷材全部粘结在屋面基层上的施工方法。

2.0.4 空铺压顶法 loose-laid and ballasted application

将防水卷材空铺于屋面基层上，在其上铺设压铺材料的施工方法。

2.0.5 热风焊接 hot-air welding

采用热空气焊接设备将卷材与卷材连接的方法。

2.0.6 固定件 fixation components

将防水卷材、相关材料机械固定于屋面基层的部件，包括固定钉、垫片、套管和压条等。

2.0.7 抗风揭 wind uplift resistance

防止由风力产生的屋面向上荷载的措施。

2.0.8 隔汽材料 vapor barrier

阻挡水汽透过的材料。

3 基本规定

3.0.1 屋面工程应根据建筑物的性质、重要程度、地域环境和使用功能要求设计，防水等级依据屋面防水层设计使用年限分为Ⅰ级和Ⅱ级，并应符合表 3.0.1 的规定。

表 3.0.1 防水等级

项 目	屋面防水等级	
	Ⅰ 级	Ⅱ 级
防水层设计使用年限	≥20 年	≥10 年
适用范围	大型公共建筑、医院、学校等重要建筑屋面	一般屋面

注：工业建筑屋面的防水等级按使用要求确定。

3.0.2 风荷载计算应根据工程所在地区的最大风力、建筑物高度、屋面坡度、基层状况、卷材性能、地面粗糙度、建筑环境和建筑形式等因素，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的有关规定进行。

3.0.3 单层防水卷材的最小厚度应符合表 3.0.3 的规定。

表 3.0.3 单层防水卷材的最小厚度 (mm)

防水卷材名称	Ⅰ 级	Ⅱ 级
高分子防水卷材	1.5	1.2
弹性体改性沥青防水卷材 塑性体改性沥青防水卷材	5.0	4.0

3.0.4 绝热材料的品种和规格应满足屋面工程的热阻要求，宜按国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176、《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26、《夏热冬暖地区居住

建筑节能设计标准》JGJ 75、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134、《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的相关规定执行。

3.0.5 当屋面基层为钢板或木板时，隔汽层和绝热层宜采用机械固定方式施工。

3.0.6 混凝土屋面的找坡层、找平层、保护层的设计、施工和质量验收应按现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 和《屋面工程质量验收规范》GB 50207 的有关规定执行。

3.0.7 当屋面采用有组织排水时，排水方式和水落管的数量应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的有关规定确定。

3.0.8 防水卷材可采用机械固定法、满粘法或空铺压顶法等方法施工。

3.0.9 改性沥青防水卷材不得直接在绝热层表面采用热熔法或热沥青粘结的方法固定。

3.0.10 当防水卷材采用机械固定法或满粘法施工时，绝热层和隔汽层可采用机械固定或粘结方式施工；当防水卷材采用空铺压顶法施工时，绝热层和隔汽层可采用空铺、机械固定或粘结方式施工。

3.0.11 防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的规定。

3.0.12 屋面防雷设施应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的规定。

4 材 料

4.1 一 般 规 定

4.1.1 屋面采用的材料应符合下列规定：

1 材料的品种、规格、性能等应符合国家相关产品标准和设计规定，应满足屋面防水等级的要求，并提供产品合格证书和性能检测报告；

2 宜采用绿色、节能和环保型材料；

3 材料进场后，应按规定抽样复验，并提供试验报告；

4 材料宜贮存在阴凉、干燥、通风处，不得日晒、雨淋和受潮，并应隔离火源。

4.1.2 屋面使用的材料应符合国家有关建筑防火规定的要求。

4.2 隔 汽 材 料

4.2.1 隔汽材料的水蒸气透过量不应大于 $25\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h})$ 。

4.2.2 隔汽材料的厚度应符合下列规定：

1 当采用聚乙烯膜、聚丙烯膜时，其厚度不应小于 0.3mm ；

2 当采用复合金属铝箔时，其厚度不应小于 0.1mm ；

3 当采用其他隔汽材料时，应符合其材料标准的规定。

4.3 绝 热 材 料

4.3.1 绝热材料可采用聚苯乙烯泡沫塑料、硬质聚氨酯泡沫塑料、硬质泡沫聚异氰脲酸酯和岩棉等绝热板材，并应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的相关规定。

4.3.2 聚苯乙烯泡沫塑料绝热板材应符合表 4.3.2 的规定，其他指标应符合现行国家标准《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料

(XPS)》GB/T 10801.2 的规定。

表 4.3.2 聚苯乙烯泡沫塑料绝热板材主要性能

项目	压缩强度/ (kPa)	导热系数/ [W/(m·K)]	尺寸稳定性 (70℃, 48h) /(%)	透湿系数 /(ng/Pa·m·s)	吸水率 (浸水 96h)/ (%)
指标	≥150	≤0.030	≤2.0	≤3.5	≤1.5

4.3.3 硬质聚氨酯泡沫塑料绝热板材应符合表 4.3.3 的规定, 其他指标应符合现行国家标准《建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料》GB/T 21558 的规定。

表 4.3.3 硬质聚氨酯泡沫塑料绝热板材主要性能

项目	芯密度/ (kg/m³)	压缩强度/ (kPa)	导热系数/ [W/(m·K)]	尺寸稳定性 (70℃, 48h) /(%)	水蒸气透过 系数/(ng/ Pa·m·s)	吸水率 /(%)
指标	≥30	≥120	≤0.024	≤2.0	≤6.5	≤4.0

4.3.4 硬质泡沫聚异氰脲酸酯绝热板材应符合表 4.3.4 的规定, 其他指标应符合现行国家标准《绝热用聚异氰脲酸酯制品》GB/T 25997 的规定。

表 4.3.4 硬质泡沫聚异氰脲酸酯绝热板材主要性能

项目	压缩强度 (kPa)	导热系数 /[W/(m·K)]	尺寸稳定性 (105℃, 7h) /(%)	透湿系数 /(ng/ Pa·m·s)	体积吸水率 /(%)
指标	≥150	≤0.029	≤5.0	≤5.8	≤2.0

4.3.5 岩棉绝热材料的主要性能应符合现行国家标准《建筑用岩棉、矿渣棉绝热制品》GB/T 19686 的规定; 用于机械固定方式施工时, 尚应符合表 4.3.5 的规定。

表 4.3.5 岩棉绝热材料主要性能

项目	厚度/ (mm)	压缩强度(压缩 比 10%)/ (kPa)	点荷载 强度 (变形 5mm)/ (N)	导热系数 [平均温度 (25±2℃)] /[W/(m· K)]	酸度 系数	尺寸稳定性(长度、 宽度和厚度 的相对 变化率)/ (%)	质量 吸湿 率/ (%)	憎水 率/ (%)	短期吸 水量 (部分 浸入)/ (kg/m ²)
指标	≥50	≥30 ≥60	≥200 ≥500	≤0.040	≥1.6	≤1.0	≤1	≥98	≤1.0

4.3.6 当绝热材料制品采用机械固定法施工时，其主要性能应符合下列规定：

- 1 在 60kPa 的压缩强度下，压缩比不应大于 10%；
- 2 当纤维状绝热材料采用单层铺设时，压缩强度不应小于 60kPa；当采用多层铺设时，每层压缩强度不应小于 30kPa，防水层下方的绝热材料，压缩强度不应小于 60kPa；
- 3 在 500N 的点荷载作用下，变形量不应大于 5mm。

4.4 防水卷材

4.4.1 屋面防水层选用的防水卷材应进行人工气候老化试验，并应符合国家现行有关标准的规定，外露使用时的辐照时间不应小于 2500h。

4.4.2 单层防水卷材的主要性能指标应符合本规程附录 A 的规定。

4.4.3 当聚氯乙烯防水卷材、热塑性聚烯烃防水卷材采用机械固定法铺设时，应选用内增强型产品。

4.4.4 改性沥青防水卷材应选用玻纤增强聚酯毡胎基产品；外露使用的防水卷材表面应覆有页岩片、粗矿物颗粒等耐候性、难燃性保护材料。

4.5 固定件

4.5.1 固定件应符合下列规定：

1 固定件、配件的规格及技术性能应符合相关标准的规定，并应满足屋面防水等级和安全的要求；

2 固定件应具有耐腐蚀性能；

3 当固定岩棉等纤维状绝热材料时，宜采用带塑料套管的固定件。

4.5.2 在高湿、高温、腐蚀等环境下，或室内常年湿度大于70%时，应采用不锈钢螺钉。

4.5.3 固定件宜提供抗松脱测试报告。

4.5.4 固定件应进行现场拉拔试验。

4.6 胶 粘 材 料

4.6.1 高分子防水卷材采用的胶粘剂，应符合现行行业标准《高分子防水卷材胶粘剂》JC/T 863 的规定。

4.6.2 三元乙丙橡胶防水卷材搭接胶带主要性能应符合表4.6.2的规定。

表 4.6.2 三元乙丙橡胶防水卷材搭接胶带主要性能

试验项目	性能要求
持粘性(min)	≥20
耐热性(80℃, 2h)	无流淌、无龟裂、无变形
低温柔性(℃)	-40, 无裂纹
剪切状态下粘合性(卷材)(N/mm)	≥2.0
剥离强度(卷材)(N/mm)	≥0.5
热处理剥离强度保持率(卷材, 80℃, 168h)(%)	≥80

4.6.3 隔汽材料搭接采用的胶粘材料性能指标应符合现行行业标准《丁基橡胶防水密封胶粘带》JC/T 942 的规定。

4.7 覆 盖 材 料

4.7.1 B1、B2 级绝热材料的不燃覆盖层宜采用耐火石膏板、玻镁防火板 and 水泥加压板，其厚度不应小于 10mm。

4.7.2 当覆盖层采用配筋细石混凝土时，其强度等级不应小于 C20，厚度不应小于 40mm。

4.8 压 铺 材 料

4.8.1 压铺材料可采用卵石或块体材料。

4.8.2 用于压铺材料的卵石直径宜为 25mm~50mm，密度不应小于 2650kg/m^3 。

4.8.3 用于压铺材料的块体材料单位体积质量不应小于 1800kg/m^3 ，厚度不应小于 30mm，单块面积不应小于 0.1m^2 。

4.8.4 块体压铺材料表面应平整，无裂纹、缺楞掉角等缺陷。

4.9 其 他 材 料

4.9.1 聚酯无纺布或丙纶无纺布等柔性隔离层材料的单位面积质量不宜小于 120g/m^2 。

4.9.2 自粘泛水材料应符合现行行业标准《自粘聚合物沥青泛水带》JC/T 1070 和《丁基橡胶防水密封胶粘带》JC/T 942 的规定。

4.9.3 接缝密封防水应采用高弹性、低模量和耐老化的密封材料。

4.9.4 当防水卷材采用空铺压顶法施工时，保护材料可采用单位面积质量不小于 300g/m^2 的无纺布。

5 设 计

5.1 一 般 规 定

5.1.1 屋面工程应根据建筑物的建筑造型、使用功能和环境条件设计，应包括下列主要内容：

- 1 确定屋面防水等级和设防要求；
- 2 屋面构造设计；
- 3 确定屋面坡度；
- 4 屋面排水设计；
- 5 节点构造设计；
- 6 屋面工程材料选择；
- 7 屋面工程施工方法。

5.1.2 屋面工程的坡度宜大于 1%。采用空铺压顶法施工的屋面，坡度不应大于 10%。

5.1.3 屋面工程的排水设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015 的规定，并应符合下列规定：

- 1 多雨地区的屋面应采用有组织排水；
- 2 檐口高于 6m 时，应采取有组织排水；
- 3 高低跨屋面的水落管出水口处应采取防冲刷措施。

5.1.4 屋面上应设置维修需要的安全防护设施。

5.1.5 当采用机械固定法施工时，屋面基层应符合下列规定：

1 压型钢板的基板厚度不宜小于 0.75mm，基板的最小厚度不应小于 0.63mm，当基板厚度在 0.63mm~0.75mm 时应通过固定钉拉拔试验；

2 钢筋混凝土板的厚度不应小于 40mm，强度等级不应小于 C20，并应通过固定钉拉拔试验；

3 木板的厚度不应小于 25mm，并应通过固定钉拉拔试验。

5.1.6 以压型钢板为基层的屋面设计为种植屋面时,耐根穿刺防水层选用的聚氯乙烯防水卷材、热塑性聚烯烃防水卷材的厚度不应小于 2.0mm,并应符合下列规定:

1 种植屋面设计应符合现行行业标准《种植屋面工程技术规程》JGJ 155 的相关规定;

2 种植屋面使用的单层防水卷材应具有耐根穿刺性能,并应符合现行行业标准《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》JC/T 1075 的相关规定。

5.1.7 压铺层与卷材防水层之间应设置保护层。

5.1.8 屋面工程所使用的、防水材料 with 基层及绝热层材料相互之间应具有相容性。防水层与相邻材料不相容时,应增铺与防水层相容的隔离材料。采用背面覆无纺布的防水卷材可不增铺隔离材料。

5.2 风荷载设计

5.2.1 当防水卷材采用机械固定法时,风荷载计算应符合下列规定:

1 固定件的承载能力设计值取值 w_g 不宜大于 600N/个;当 w_g 取值大于 600N/个时,应通过屋面系统抗风揭验证试验获得设计荷载取值;

2 单位长度固定件数量 n 应由下式确定:

$$n = L \times w_d / w_g \quad (5.2.1-1)$$

式中: n ——单位长度上固定件数量 (个/m);

L ——固定件排距 (m);

w_d ——围护结构的风荷载设计值 (N/m²);

w_g ——固定件承载能力设计值 (N/个);

3 固定件间距 S 由下式确定:

$$S = 1/n \quad (5.2.1-2)$$

式中: S ——固定件间距 (m/个);

n ——单位长度上固定件数量 (个/m)。

4 封闭式矩形平面房屋的双坡屋面应按屋面的风压区域分布划分为: 屋脊区域 (R_d)、中心区域 (R_c)、周边区域 (R_b) 和角部区域 (R_a) (图 5.2.1a); 封闭式矩形平面房屋的单坡屋面, 其屋面的风压区域分布应划分为中心区域 (R_c)、周边区域 (R_b) 和角部区域 (R_a) (图 5.2.1b); 其中 E 应取高度 $2H$ 和迎风宽度 B 中较小者;

5 中心区域固定点行距应根据风荷载计算值确定; 当基层

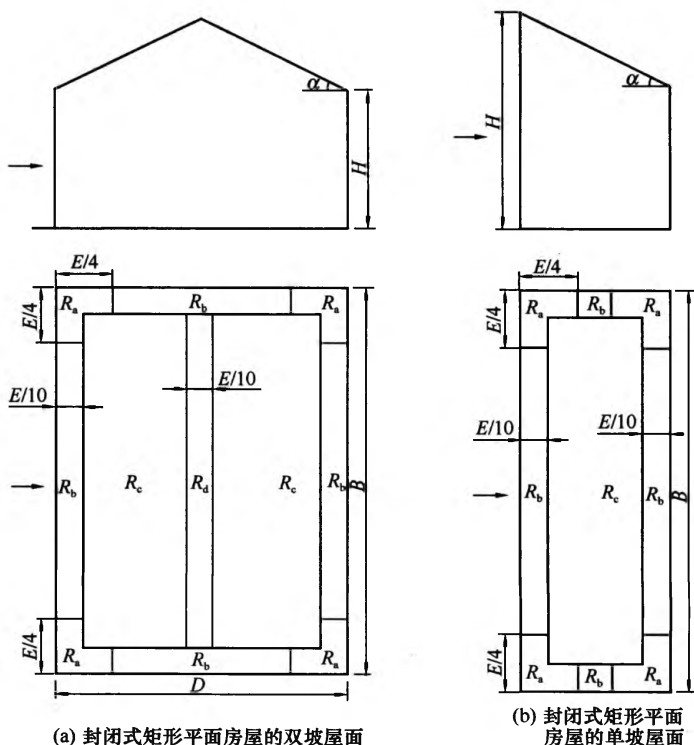


图 5.2.1 屋面区域划分

R_d —屋脊区域; R_c —中心区域; R_b —周边区域; R_a —角部区域;

H —高度; D —宽度; B —迎风宽度

为压型钢板时,固定点间距应根据压型钢板的波峰间距确定,且应为波峰间距的倍数;

6 加密区域宽度应根据卷材的幅宽确定,为卷材幅宽的倍数;当基层为压型钢板时,固定点间距应根据压型钢板的波峰间距确定,且应为波峰间距的倍数。

5.2.2 当防水卷材采用机械固定法和满粘法施工时,应对设计选定的防水卷材、绝热材料和固定件等组成的屋面系统按本规程附录 B 进行抗风揭试验,试验结果应满足风荷载设计要求。

5.3 隔 汽 层

5.3.1 严寒及寒冷地区,当屋面结构冷凝界面内侧的实际水蒸气渗透阻小于所需值,或其他地区建筑物室内的水蒸气有可能透过屋面结构层进入绝热层时,应设置隔汽层。

5.3.2 当绝热层铺设在金属屋面承重基板上时,宜在绝热层下设置隔汽层。

5.4 绝 热 层

5.4.1 应根据气候环境、工程条件和热工要求,确定屋面绝热层的传热系数、热阻,选用相应的绝热材料。

5.4.2 严寒和寒冷地区屋面的热桥部位,应按设计要求采取隔断热桥措施。

5.4.3 当屋面设置内檐沟、天沟时,应满足热工要求。

5.5 防 水 层

5.5.1 防水层设计应根据防水等级、建筑构造、基层条件、使用功能和环境条件等因素选择防水卷材的品种及施工方法。

5.5.2 应根据基层条件及防水卷材的品种,选择下列相应的施工方法:

1 当绝热层采用固定件固定时,卷材宜选用机械固定法

施工；

2 当基层为水泥胶结材料找平层时，卷材宜采用满粘法施工；

3 防水卷材的品种根据相应的施工方法，宜按表 5.5.2 选择。

表 5.5.2 防水卷材及相应施工方法

防水卷材	型 号	机械固定法	满粘法	空铺压顶法
聚氯乙烯防水卷材	H	×	×	○
	L	×	●	●
	P	●	×	○
	G	×	×	○
	GL	×	●	●
热塑性聚烯烃防水卷材	H	×	○	○
	L	×	●	●
	P	●	○	○
三元乙丙橡胶防水卷材	无增强	○	●	●
	内增强	●	○	○
弹性体改性沥青防水卷材	PYG	●	×	×
塑性体改性沥青防水卷材	PYG	●	×	×

注：●——宜选，○——可选，×——不选。

5.5.3 机械固定法施工的无易燃材料覆盖的屋面系统可包括结构层、隔汽层、绝热层、隔离层、防水层等构造层次（图 5.5.3-1）；有易燃材料覆盖的屋面系统可包括结构层、隔汽层、绝热层、易燃材料覆盖层、防水层等构造层次（图 5.5.3-2）。

可根据屋面形式、屋面结构层耐火极限和绝热层材料选择等情况，增减屋面构造层次。

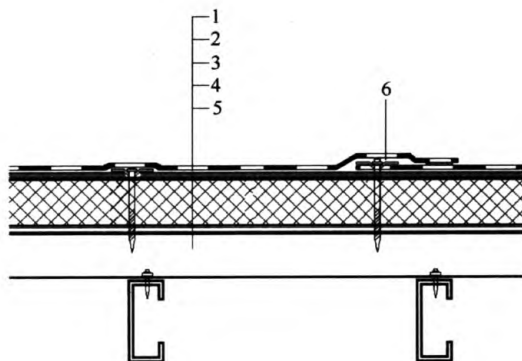


图 5.5.3-1 无不燃材料覆盖的屋面构造层次

1—防水层；2—隔离层；3—绝热层；
4—隔汽层；5—结构层；6—固定件

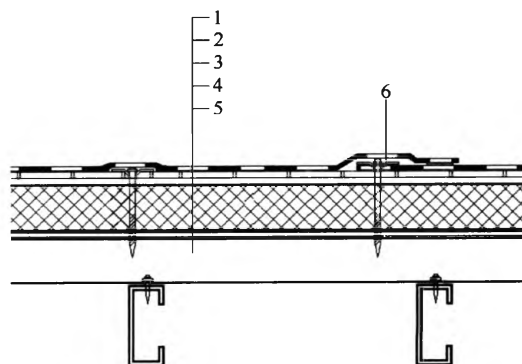


图 5.5.3-2 有不燃材料覆盖的屋面构造层次

1—防水层；2—不燃材料覆盖层；3—绝热层；
4—隔汽层；5—结构层；6—固定件

5.5.4 满粘法施工的屋面系统可包括结构层、隔汽层、绝热层、隔离层或不燃材料覆盖层、防水层等构造层次（图 5.5.4）。

可根据屋面形式、屋面结构层耐火极限和绝热层材料选择等情况，增减屋面构造层次。

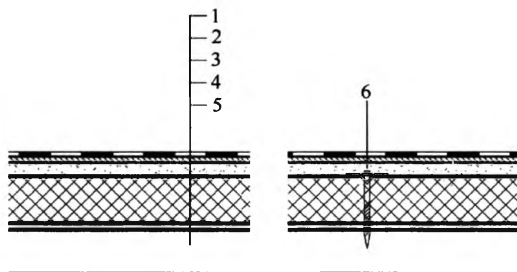


图 5.5.4 满粘法屋面构造层次

1—防水层；2—粘结基层；3—绝热层；
4—隔汽层；5—结构层；6—绝热层固定件

5.5.5 空铺压顶法施工的屋面系统可包括结构层、找平层、找坡层、隔汽层、绝热层、隔离层、防水层、保护层、压铺层等构造层次（图 5.5.5）。

可根据屋面形式、屋面结构层耐火极限和绝热层材料选择等

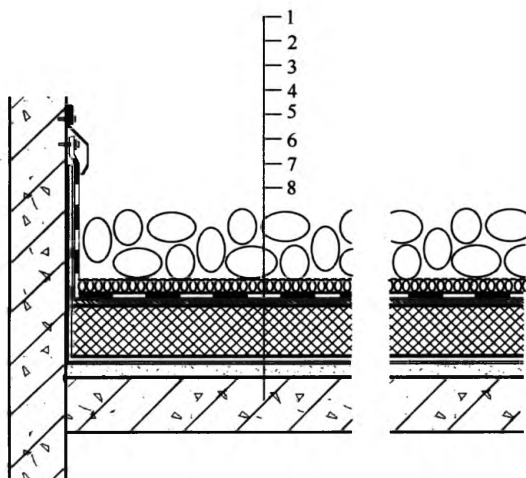


图 5.5.5 空铺压顶法屋面构造层次

1—压铺层；2—保护层；3—防水层；4—隔离层；
5—绝热层；6—隔汽层；7—找平层；8—结构层

情况，增减屋面构造层次。

5.5.6 单层防水卷材的搭接宽度应符合表 5.5.6 的规定。

表 5.5.6 单层防水卷材搭接宽度 (mm)

防水卷材名称	搭接方式							
	机械固定法				满粘法		空铺压顶法	
	热风焊接		搭接胶带		热风焊接	搭接胶带	热风焊接	搭接胶带
	搭接处无固定件	搭接处有固定件	搭接处无固定件	搭接处有固定件				
高分子防水卷材	≥80 且有效焊缝宽度 ≥25	≥120 且有效焊缝宽度 ≥25	≥120 且有效粘结宽度 ≥75	≥200 且有效粘结宽度 ≥150	≥80 且有效焊缝宽度 ≥25	≥80 且有效粘结宽度 ≥75	≥80 且有效焊缝宽度 ≥25	≥80 且有效粘结宽度 ≥75
弹性体、塑性体改性沥青防水卷材	≥80 且有效焊缝宽度 ≥40	≥120 且有效焊缝宽度 ≥40	—		—		—	

注：采用热风焊接双道焊缝搭接方式时，每条焊缝的有效焊接宽度不应小于 15mm。

5.5.7 机械固定法应符合下列规定：

1 应根据设计确定的间距布置固定件；当结构层为混凝土时，应先在混凝土结构层上钻孔，后固定防水卷材；

2 当采用点式固定法时，固定垫片内侧边缘距离卷材搭接线不应小于 50mm，外侧边缘距离卷材边缘不应小于 10mm（图 5.5.7-1）；

3 当采用线性固定法时，防水卷材纵向搭接两道焊缝间的空腔宽度不应小于 80mm（图 5.5.7-2）；

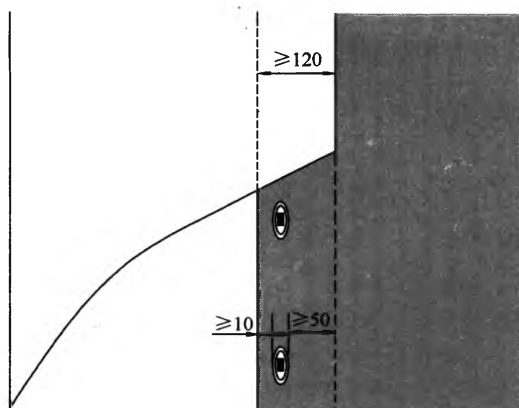


图 5.5.7-1 点式固定示意图

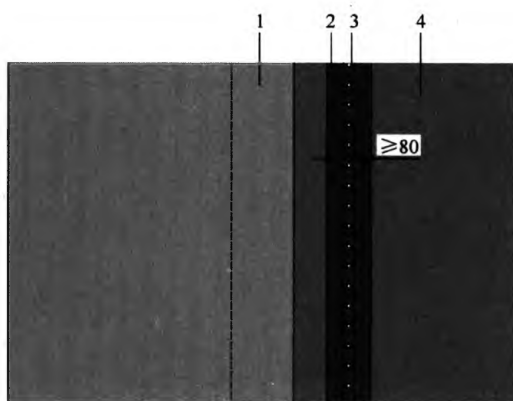


图 5.5.7-2 线性固定示意图

1—卷材搭接；2—卷材覆盖压条；3—压条；4—防水卷材

4 无穿孔固定法应符合下列规定：

- 1) 当三元乙丙橡胶防水卷材采用无穿孔固定法时，用于机械固定的固定条带宽度不应小于 250mm。固定条带应选用自粘聚酯纤维内增强型产品。防水卷材和固定

条带应采用搭接胶带连接，且有效搭接宽度不应小于 150mm (图 5.5.7-3a)；

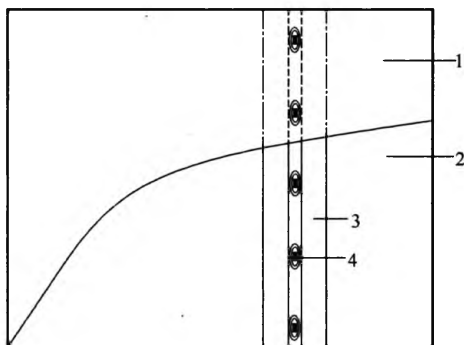


图 5.5.7-3 无穿孔固定 (a)

1—防水卷材；2—基层；3—自粘固定条带；4—固定件

- 2) 聚氯乙烯防水卷材、热塑性聚烯烃防水卷材与垫片的连接应采用焊接；焊接垫片的直径不应小于 75mm，表面应有与卷材同质的涂层 (图 5.5.7-3b)。

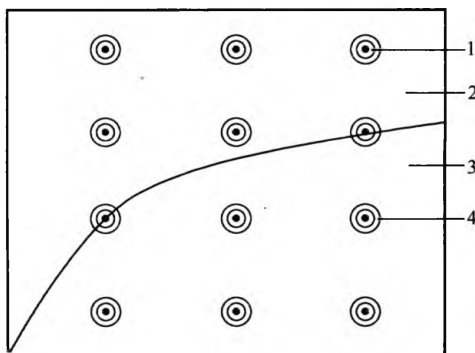


图 5.5.7-3 无穿孔固定 (b)

1—已与卷材焊接的固定件；2—防水卷材；
3—基层；4—带涂层的焊接垫片

5.6 压 铺 层

5.6.1 当防水卷材采用空铺压顶法时,应根据屋面工程风荷载设计要求确定压顶荷重。

5.6.2 压铺材料的荷重不宜小于设计值的 2 倍。

5.7 细 部 构 造

5.7.1 细部构造设计应满足使用功能、温差变形、施工环境条件和工艺的可操作性等要求。

5.7.2 檐口、檐沟外侧下端及女儿墙压顶内侧下端等部位均应做滴水处理。

5.7.3 机械固定法细部构造设计应符合下列规定:

1 山墙和女儿墙泛水卷材宜铺设至外墙顶部边沿(图 5.7.3-1);也可设置泛水,高度不应小于 250mm,并应采用金属压条收口后密封,墙体顶部应采用盖板覆盖(图 5.7.3-2)。

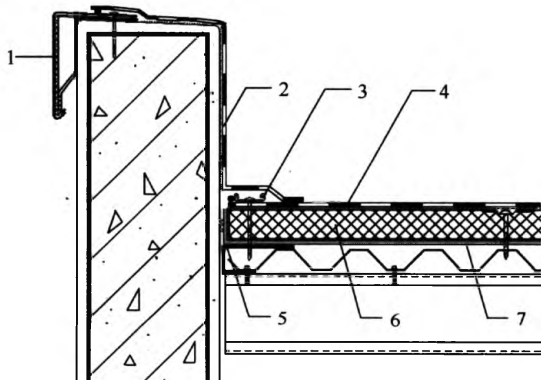


图 5.7.3-1 山墙和女儿墙 (a)

1—复合成品压檐; 2—泛水; 3—固定件; 4—防水卷材;

5—收边加强钢板; 6—绝热层; 7—隔汽层

2 檐口部位应设置外包泛水,外包泛水应包至隔汽层下方(图 5.7.3-3)。

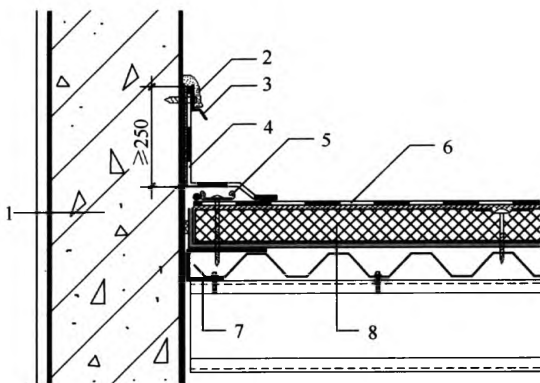


图 5.7.3-2 山墙和女儿墙 (b)

1—墙体；2—密封胶；3—收口压条及螺钉；4—泛水；5—金属压条；
6—防水卷材；7—收边加强钢板；8—绝热层

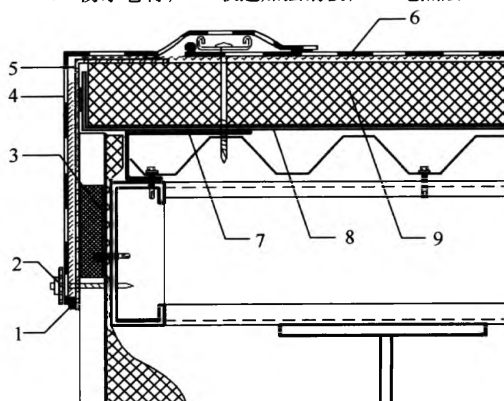


图 5.7.3-3 檐口

1—外墙填缝；2—收口压条及螺钉；3—泡沫堵头；4—泛水；5—封边钢板；
6—防水卷材；7—收边加强钢板；8—隔汽层；9—绝热层

3 穿出屋面设施构造应符合下列规定：

- 1) 当穿出屋面设施开口尺寸小于 500mm 时，泛水应直接与屋面防水卷材焊接或粘结，泛水高度应大于 250mm，并应采用不锈钢金属箍箍紧（图 5.7.3-4）。

- 2) 当穿出屋面设施开口尺寸大于或等于 500mm 时, 穿出屋面设施开口四周的防水卷材应采用金属压条固定, 每条金属压条的固定钉不应少于 2 个, 泛水应直接与屋面防水卷材焊接或粘结, 泛水高度应大于 250mm, 并应采用不锈钢金属箍箍紧 (图 5.7.3-5)。

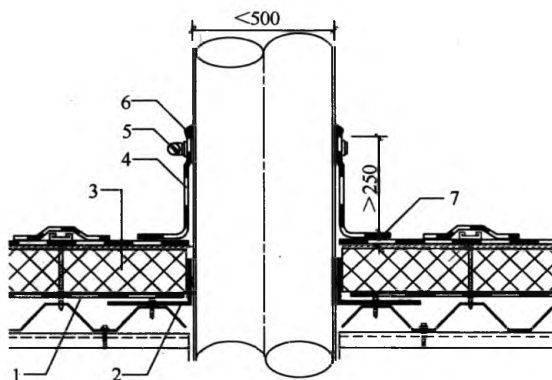
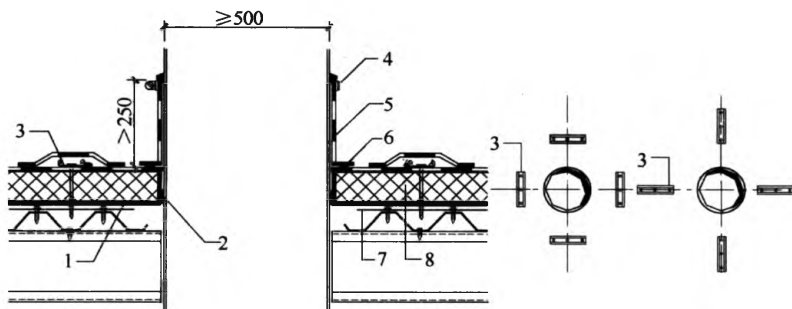


图 5.7.3-4 穿出屋面设施 (a)

- 1—隔汽层; 2—隔汽层连接胶带; 3—绝热层; 4—成品泛水;
5—不锈钢金属箍 (密封); 6—密封胶; 7—热风焊接



压条布置平面图

图 5.7.3-5 穿出屋面设施 (b)

- 1—隔汽层; 2—隔汽层连接胶带; 3—金属压条; 4—不锈钢金属箍或金属压条 (密封); 5—成品泛水; 6—热风焊接; 7—收边加强钢板; 8—绝热层

4 变形缝内应填充泡沫塑料，缝口应放置聚乙烯或聚氨酯泡沫棒材，并应设置盖缝防水卷材（图 5.7.3-6）。

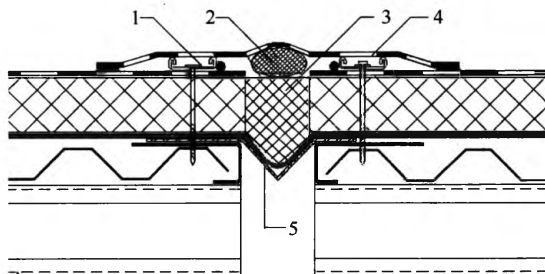


图 5.7.3-6 变形缝

- 1—金属压条；2—聚乙烯或聚氨酯泡沫棒材；3—发泡聚氨酯；
4—盖缝防水卷材；5—金属 V 形板

5 水落口构造应符合下列规定：

1) 直式水落口卷材覆盖条应与水落口和卷材粘结牢固（图 5.7.3-7）；

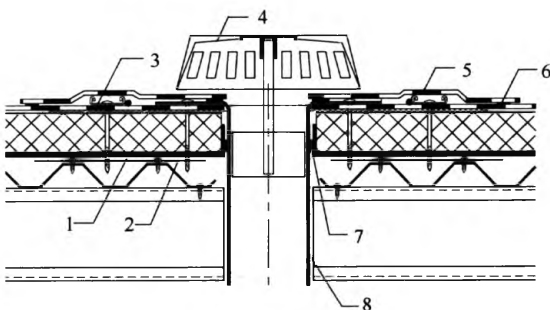


图 5.7.3-7 直式水落口

- 1—隔汽层；2—收边加强钢板；3—金属压条；4—雨算子；5—覆盖条；
6—热风焊接；7—隔汽层连接胶带；8—成品水落口

2) 横式水落口应伸出墙体，覆盖条与防水卷材和水落口连接处应粘结牢固（图 5.7.3-8）。

5.7.4 满粘法细部构造设计应符合下列规定：

1 墙体与屋面交接处的泛水部位应采用压条固定，并应采

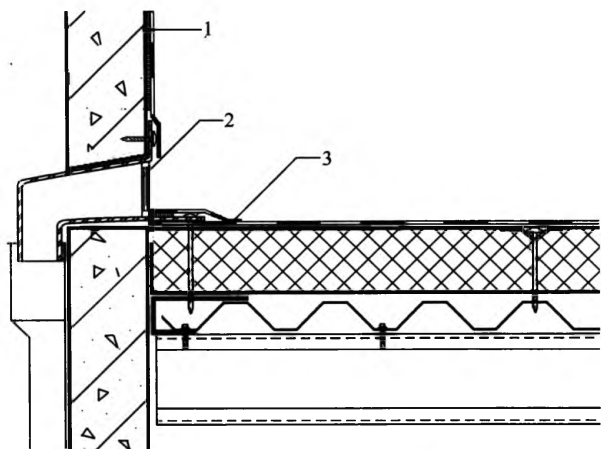


图 5.7.3-8 横式水落口

1—胶粘剂；2—雨算子；3—焊接接缝

用覆盖条覆盖；

2 当山墙侧墙无泛水板时，宜在墙顶处收口，并应采用密封胶密封；当有泛水板时，应在泛水板下方收口，并应采用密封胶密封（图 5.7.4-1）。

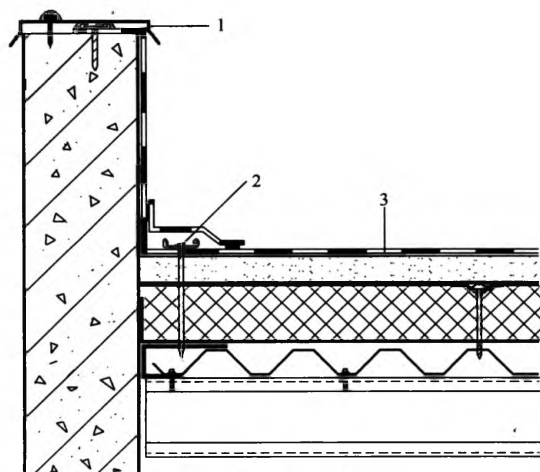


图 5.7.4-1 山墙

1—金属板盖板及螺钉；2—压条及固定螺钉；3—防水卷材

3 高低跨变形缝（图 5.7.4-2）应符合下列规定：

- 1) 变形缝内应填充泡沫塑料，缝口应放置聚乙烯或聚氨酯泡沫棒材，并应设置盖缝防水卷材；
- 2) 当变形缝两侧为墙体时，墙体应伸出绝热层不小于 100mm。

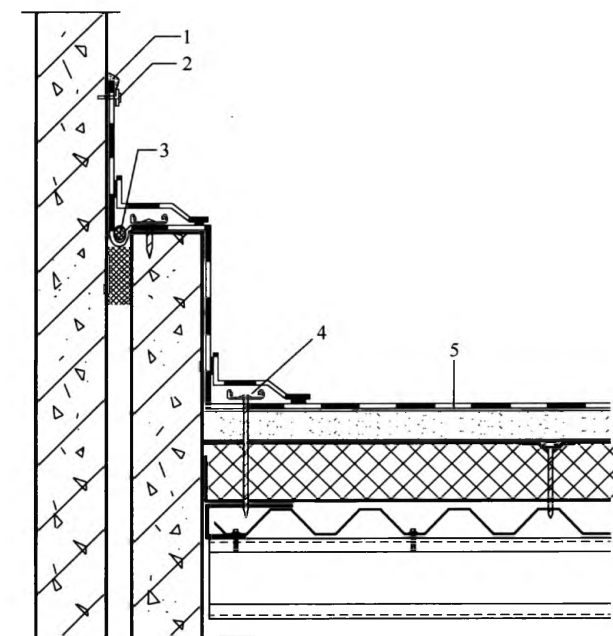


图 5.7.4-2 高低跨变形缝

- 1—密封胶；2—收口压条及固定螺钉；3—聚乙烯泡沫棒；
4—压条及固定螺钉；5—防水卷材

5.7.5 满粘法施工的檐口、女儿墙、穿出屋面设施、变形缝、水落口等细部构造设计宜按本规程第 5.7.3 条的规定执行。

5.7.6 空铺压顶法细部构造设计应符合本规程第 5.7.3 条和第 5.7.4 条的规定。

6 施 工

6.1 一 般 规 定

6.1.1 屋面工程施工前应通过图纸会审，对施工图中的细部构造进行审查，施工单位应编制施工方案、技术措施，并进行技术交底。

6.1.2 屋面工程应由专业队伍施工，操作人员应持证上岗。

6.1.3 进场材料应提供材料出厂检验报告，主要材料应按规定见证抽样复验，经法定检测单位复验合格后方可使用。

6.1.4 每道工序完成后，应检查验收并有完整的检查记录，合格后方可进行下道工序施工。相邻工序施工时，应对已完工的部分进行清理和保护。

6.1.5 隔汽层、绝热层、不燃材料覆盖层可采用机械固定法一次施工；无不燃材料覆盖层的绝热层施工完毕后，应及时进行防水层施工。

6.1.6 防水卷材施工应符合下列规定：

1 基层应坚实、平整、干净、干燥；细石混凝土或水泥砂浆基层不应有疏松、开裂、空鼓等现象；

2 防水卷材施工前应试铺定位；铺贴和固定的防水卷材应平整、顺直、松弛，不应扭曲、皱折；

3 防水卷材宜平行屋脊铺贴；平行屋脊方向的搭接宜顺流水方向，短边搭接缝相互错开不应小于 300mm；

4 卷材搭接部位表面应干净、干燥，搭接尺寸应准确；

5 防水卷材的收头部位宜采用压条钉压固定，并对收头进行密封处理；

6 高分子防水卷材厚度大于或等于 1.5mm 时，T 型搭接处可采用做附加层或削切处理。附加层应为同材质的匀质高分子

防水卷材，圆形附加层的直径不应小于 200mm；矩形附加层的角应为光滑的圆角；削切处理应采用修边刀将卷材边缘的焊缝前端切成斜面，削切区域应大于焊接区域。

6.1.7 穿出屋面的设施、管道和预埋件等，应在防水层施工前安装固定。

6.1.8 压铺材料的自重应符合建筑结构承载力要求，并应满足风荷载设计要求。

6.1.9 屋面工程安全施工必须符合下列规定：

1 屋面周边和预留孔洞部位，必须按临边、洞口防护规定设置安全护栏和安全网；

2 施工人员应戴安全帽，系安全带和穿防滑鞋；

3 严禁在雨天、雪天和五级风及其以上时施工；

4 施工现场应备消防设施，并应加强火源管理。

6.1.10 当高分子防水卷材采用满粘法施工时，环境温度不宜低于 5℃；焊接施工时，不宜低于 -10℃。

6.1.11 铺设屋面材料时，分批使用的材料在屋面上应均匀分散堆放。

6.1.12 屋面使用的材料应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的规定。

6.2 隔 汽 层

6.2.1 隔汽材料可采用空铺、机械固定或粘结等方法铺设。

6.2.2 当隔汽层采用聚乙烯膜、聚丙烯膜或复合金属铝箔时，可空铺于屋面板上，并应符合下列规定：

1 隔汽层施工前，基层应清理干净；

2 隔汽材料的搭接宽度不应小于 100mm；在搭接和收口部位、屋面开孔及周边部位的隔汽层应采用宽度不小于 10mm 的防水密封胶粘带密封；

3 隔汽层铺设应松弛、平顺；并应采用压辊压实。

6.2.3 当采用防水垫层材料作隔汽层时，可空铺或满粘铺设，

搭接缝应满粘。

6.2.4 当屋面有女儿墙时，周边隔汽层应沿墙面向上连续铺设，高出绝热层上表面不应小于 150mm。

6.3 绝 热 层

6.3.1 绝热材料可采用机械固定、空铺或粘结等方法铺设。板状绝热材料宜采用机械固定法施工。

6.3.2 板状绝热材料施工应符合下列规定：

- 1 基层应平整、干燥、干净；
 - 2 铺设应紧贴基层，铺平垫稳、拼缝严密，错缝铺设、固定牢固；
 - 3 绝热板材多层铺设时，上下层绝热板材的板缝不应贯穿；
 - 4 绝热层上覆或下衬的保护板及构件的品种、规格应符合设计要求和相关标准的规定；
 - 5 采用机械固定法施工时，固定件的规格、布置方式和数量应符合设计要求。
- 6.3.3 绝热板材的固定垫片应与绝热板材表面平齐；固定件应垂直固定在受力层上；固定件穿透钢板不应少于 20mm，嵌入混凝土基层不应少于 30mm，嵌入木板的有效深度不应小于 25mm。
- 6.3.4 当板状绝热材料采用机械固定法施工时，固定件的数量和位置应符合表 6.3.4 的规定。

表 6.3.4 板状绝热材料固定件数量和位置

绝热材料	每块板固定件最少数量		固定位置
挤塑聚苯板（XPS） 聚异氰脲酸酯板 硬泡聚氨酯板	各边长均 $\leq 1.2\text{m}$	4 个	四个角及沿长向中线均匀布置，固定垫片距离板材边缘 $\leq 150\text{mm}$
	任一边长 $> 1.2\text{m}$	6 个	
岩棉板	—	2 个	沿长向中线均匀布置

注：其他类型绝热板材固定件布置设计由系统供应商提供。

6.4 防水层机械固定法施工

6.4.1 机械固定法施工防水卷材应符合下列规定：

1 固定件数量和间距应符合设计要求；固定件应在压型钢板的波峰上固定，并应垂直于屋面板，与防水卷材结合紧密；在收边和开口部位，当固定件不能设在波峰上时，应增设收边加强钢板，固定钉应固定在加强钢板上；

2 螺钉穿出金属屋面板的有效长度不应小于 20mm；当基层为混凝土时，嵌入混凝土的有效深度不应小于 30mm；当基层为木板时，嵌入木板的有效深度不应小于 25mm；

3 卷材的铺贴和固定方向宜垂直于屋面压型钢板的波峰方向；

4 当高分子防水卷材搭接部位采用热风焊接施工时，搭接部位不应漏焊或过焊；

5 当改性沥青防水卷材搭接部位采用热风焊接时，应均匀加热、满粘，不得漏焊或过焊；当采用热熔法焊接时，绝热材料的防火等级应为 A 级。

6.4.2 机械固定法施工可采用点式固定或线性固定等方式。防水卷材的固定应采用专用固定件。施工过程中不应采用点焊方式临时固定防水卷材。

6.5 防水层满粘法施工

6.5.1 细石混凝土、水泥砂浆、不燃材料覆盖板、复合绝热板材等可作为粘结基层。粘结基层应坚实、平整、干净、干燥。

6.5.2 防水卷材的收头部位、屋面周边及穿出屋面设施部位，应采用压条或紧固件固定，并应进行密封处理。

6.5.3 满粘法施工防水卷材应符合下列规定：

1 防水卷材粘结面、粘结基层表面均应涂刷胶粘剂；

2 胶粘剂应涂刷均匀、不露底、不堆积；

3 防水卷材铺贴时，应排除卷材与粘结面间的空气，辊压

粘贴牢固；

4 当绝热材料覆有保护层时，可在保护层上用胶粘剂粘贴防水卷材。

6.5.4 满粘法施工防水卷材，在基层应力集中易开裂部位，宜选用空铺、点粘、条粘或机械固定等施工方法；在坡度较大和垂直面上粘贴防水卷材时，宜先采用机械固定法固定卷材，固定点应密封。

6.5.5 三元乙丙橡胶防水卷材应采用密封胶带搭接。

6.6 防水层空铺压顶法施工

6.6.1 压铺层铺设前，防水层上应设置保护层。

6.6.2 保护层可空铺在防水层上，搭接宽度不应小于 80mm，并应完全覆盖防水层。

6.6.3 空铺压顶法施工的基层包括现浇混凝土、水泥砂浆、硬质绝热板材等，基层应坚实、平整、干净、干燥，不应有疏松、开裂、空鼓等现象。

6.6.4 防水卷材的收头部位、屋面周边及穿出屋面设施部位，应采用压条或垫片与基层固定，或与基层满粘，粘结宽度不应小于 800mm。

6.6.5 块体压铺材料的拼缝宽度宜为 10mm，板缝处理应先用砂浆填缝至一半高度，再用 1：2 水泥砂浆勾成凹缝。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.1 单层防水卷材屋面工程的分部、分项工程应按表 7.1.1 划分。

表 7.1.1 单层防水卷材屋面工程的分部、分项工程

分部工程	分 项 工 程
屋 面	找坡层、找平层、隔汽层、绝热层、隔离层、防水层、保护层、压铺层、细部构造

7.1.2 施工过程中应对分部工程和分项工程规定的项目进行验收，并应进行记录。

7.1.3 屋面工程施工验收前，施工单位应提交下列文件并归档：

- 1 工程设计图纸、会审记录和设计变更通知单等；
- 2 防水施工单位主要操作人员上岗证；
- 3 施工组织设计或施工方案，技术交底、安全交底文件；
- 4 主要材料的出厂合格证、质量检验报告和进场抽样复验报告；
- 5 分项工程的施工质量验收记录；
- 6 隐蔽工程检查验收记录；
- 7 蓄水或淋水检验记录；
- 8 其他重要检查验收记录。

7.1.4 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制度，并应有完整的检查记录。每道工序完成后，应经检查验收，合格后方可进行下道工序施工。

7.1.5 屋面各分项工程宜按屋面面积每 $500\text{m}^2 \sim 1000\text{m}^2$ 划分为一个检验批，不足 500m^2 应按一个检验批。找坡层、找平层、

隔汽层、绝热层、隔离层、防水层、保护层、压铺层的每个检验批应按屋面面积每 100m^2 抽检一处，每处应为 10m^2 ，且不得少于 3 处；接缝密封防水应按每 50m 抽检一处，每处应为 5m，且不得少于 3 处；细部构造的每个检验批应全数检验。

7.1.6 屋面工程进场材料检验项目应按本规程附录 C 的规定执行。

7.1.7 质量验收应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《屋面工程质量验收规范》GB 50207、《坡屋面工程技术规范》GB 50693 的有关规定。

7.2 隔 汽 层

I 主 控 项 目

7.2.1 隔汽材料的质量应符合设计要求。

检验方法：检查出厂合格证、质量检验报告。

7.2.2 隔汽材料的搭接质量和宽度应符合设计要求。

检验方法：观察检查和尺量检查。

II 一 般 项 目

7.2.3 隔汽材料应平整，不得有破损现象。

检验方法：观察检查。

7.3 绝 热 层

I 主 控 项 目

7.3.1 绝热材料及其配套材料的质量应符合设计要求。

检验方法：观察检查和检查出厂合格证、质量检验报告和进场抽样复验报告。

7.3.2 采用机械固定法施工的绝热板材固定件的规格、布置方式、位置和数量应符合设计要求。

检验方法：观察检查和尺寸检查。

II 一般项目

7.3.3 板状绝热材料铺设应紧贴基层，铺平垫稳，拼缝严密，固定牢固。

检验方法：观察检查。

7.3.4 板状绝热材料平整度的允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

检验方法：用2m靠尺和楔形塞尺检查。

7.3.5 板状绝热材料接缝高差的允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。

检验方法：用直尺和楔形塞尺检查。

7.4 防水层

I 主控项目

7.4.1 防水卷材及其配套材料的质量应符合设计要求。

检验方法：观察检查和检查出厂合格证、质量检验报告和进场抽样复验报告。

7.4.2 采用机械固定法施工的防水卷材固定件的规格、布置方式、位置和数量应符合设计要求。

检验方法：观察检查和尺寸检查。

7.4.3 防水卷材屋面竣工后不应有渗漏或积水现象。

检验方法：雨后或进行淋水2h、蓄水24h，观察检查。

7.4.4 防水卷材的搭接方式和搭接宽度应符合设计要求。

检验方法：观察检查和尺寸检查。

7.4.5 卷材防水层在天沟、檐沟、檐口、水落口、泛水、变形缝和穿出屋面设施的细部构造，应符合设计要求。

检验方法：观察检查或检查隐蔽工程验收记录。

II 一般项目

7.4.6 防水卷材的铺贴方向应正确，卷材搭接宽度允许正偏差。

检验方法：观察检查和尺量检查。

7.4.7 防水卷材搭接部位应可靠、均匀、平整。

检验方法：观察检查。

7.4.8 防水卷材短边接头部位相互错开不应少于 300mm。

检验方法：尺量检查。

7.5 压 铺 层

主 控 项 目

7.5.1 压铺材料质量和厚度应符合设计要求。

检验方法：检查出厂合格证、质量检验报告。

7.5.2 压铺层荷重允许偏差为 $\pm 15\%$ 。

检验方法：对目测最轻处约 1m^2 面积，称取压铺材料质量，并计算荷重。

7.5.3 现浇压铺层的平整度不应大于 4mm。

检验方法：用 2m 靠尺和楔形塞尺检查。

7.6 细 部 构 造

主 控 项 目

7.6.1 天沟、檐沟的排水坡度应符合设计要求。

检验方法：用水平仪（尺）、拉线和尺量检查。

7.6.2 天沟、檐沟、檐口、水落口、泛水、变形缝和穿出屋面设施的细部构造应符合设计要求。

检验方法：观察检查、尺量检查和检查隐蔽工程验收记录。

附录 A 单层防水卷材主要性能指标

A.0.1 聚氯乙烯防水卷材主要性能应符合表 A.0.1 的规定，其他指标应符合现行国家标准《聚氯乙烯（PVC）防水卷材》GB 12952的规定。

表 A.0.1 聚氯乙烯防水卷材主要性能

序号	项 目		指 标				
			H	L	P	G	GL
1	中间胎基上面树脂层厚度(mm)		—		≥0.40		
2	拉伸性能	最大拉力(N/cm)	—	≥120	≥250	—	≥120
		拉伸强度(MPa)	≥10.0	—	—	≥10.0	—
		最大拉力时伸长率(%)	—	—	≥15	—	—
		断裂伸长率(%)	≥200	≥150	—	≥200	≥100
3	热处理尺寸变化率(%)		≤2.0	≤1.0	≤0.5	≤0.1	≤0.1
4	低温弯折性(℃)		-25，无裂纹				
5	不透水性(0.3MPa，2h)		不透水				
6	抗冲击性能(0.5kg·m)		不渗水				
7	抗静态荷载(20kg)		—	—	不渗水		
8	接缝剥离强度(N/mm)		≥4.0 或 卷材破坏		≥3.0		
9	直角撕裂强度(N/mm)		≥50	—	—	≥50	—
10	梯形撕裂强度(N)		—	≥150	≥250	—	≥220
11	吸水率 (70℃，168h)(%)	浸水后	≤4.0				
		晾晒后	≥-0.40				

续表 A.0.1

序号	项 目		指 标				
			H	L	P	G	GL
12	热老化 (80℃， 672h)	外观	无起泡、裂纹、分层、粘结和孔洞				
		最大拉力保持率(%)	—	≥85	≥85	—	≥85
		拉伸强度保持率(%)	≥85	—	—	≥85	—
		最大拉力时伸长率保持率(%)	—	—	≥80	—	—
		断裂伸长率保持率(%)	≥80	≥80	—	≥80	≥80
		低温弯折性(℃)	—20，无裂纹				
13	耐化 学性	外观	无起泡、裂纹、分层、粘结和孔洞				
		最大拉力保持率(%)	—	≥85	≥85	—	≥85
		拉伸强度保持率(%)	≥85	—	—	≥85	—
		最大拉力时伸长率保持率(%)	—	—	≥80	—	—
		断裂伸长率保持率(%)	≥80	≥80	—	≥80	≥80
		低温弯折性(℃)	—20，无裂纹				
14	人工气 候加速 老化 (2500h)	外观	无起泡、裂纹、分层、粘结和孔洞				
		最大拉力保持率(%)	—	≥85	≥85	—	≥85
		拉伸强度保持率(%)	≥85	—	—	≥85	—
		最大拉力时伸长率保持率(%)	—	—	≥80	—	—
		断裂伸长率保持率(%)	≥80	≥80	—	≥80	≥80
		低温弯折性(℃)	—20，无裂纹				

注：1 抗静态荷载仅对用于压铺屋面的卷材要求。

2 非外露使用的卷材不要求测定人工气候加速老化。

A.0.2 热塑性聚烯烃防水卷材主要性能应符合表 A.0.2 的规定，其他指标应符合现行国家标准《热塑性聚烯烃(TPO)防水卷材》GB 27789 的规定。

表 A.0.2 热塑性聚烯烃防水卷材主要性能

序号	项 目		指 标		
			H	L	P
1	中间胎基上面树脂层厚度(mm)		—		≥0.40
2	拉伸性能	最大拉力(N/cm)	—	≥200	≥250
		拉伸强度(MPa)	≥12.0	—	—
		最大拉力时伸长率(%)	—	—	≥15
		断裂伸长率(%)	≥500	≥250	—
3	热处理尺寸变化率(%)		≤2.0	≤1.0	≤0.5
4	低温弯折性(℃)		-40, 无裂纹		
5	不透水性(0.3MPa, 2h)		不透水		
6	抗冲击性能(0.5kg·m)		不渗水		
7	抗静态荷载(20kg)		—	—	不渗水
8	接缝剥离强度(N/mm)		≥4.0 或 卷材破坏	≥3.0	
9	直角撕裂强度(N/mm)		≥60	—	—
10	梯形撕裂强度(N)		—	≥250	≥450
11	吸水率(70℃, 168h)(%)		≤4.0		
12	热老化 (115℃, 672h)	外观	无起泡、裂纹、分层、粘结和孔洞		
		最大拉力保持率(%)	—	≥90	≥90
		拉伸强度保持率(%)	≥90	—	—
		最大拉力时伸长率保持率(%)	—	—	≥90
		断裂伸长率保持率(%)	≥90	≥90	—
		低温弯折性(℃)	-40 无裂纹		
13	耐化学性	外观	无起泡、裂纹、分层、粘结和孔洞		
		最大拉力保持率(%)	—	≥90	≥90
		拉伸强度保持率(%)	≥90	—	—
		最大拉力时伸长率保持率(%)	—	—	≥90
		断裂伸长率保持率(%)	≥90	≥90	—
		低温弯折性(℃)	-40, 无裂纹		

续表 A.0.2

序号	项 目		指 标		
			H	L	P
14	人工气候加速老化 (2500h)	外观	无起泡、裂纹、分层、粘结和孔洞		
		最大拉力保持率(%)	—	≥90	≥90
		拉伸强度保持率(%)	≥90	—	—
		最大拉力时伸长率保持率(%)	—	—	≥90
		断裂伸长率保持率(%)	≥90	≥90	—
		低温弯折性(℃)	-40, 无裂纹		

注：抗静态荷载仅对于压铺屋面的卷材要求。

A.0.3 三元乙丙橡胶防水卷材主要性能应符合表 A.0.3 的规定，其他指标应符合现行国家标准《高分子防水材料 第1部分 片材》GB 18173.1 的规定。

表 A.0.3 三元乙丙橡胶防水卷材主要性能

序号	试验项目		性能要求	
			无增强	内增强
1	最大拉力(N/10mm)		—	≥200
2	拉伸强度 (MPa)	23℃	≥7.5	—
		60℃	≥2.3	—
3	最大拉力时伸长率(%)		—	≥15
4	断裂伸长率 (%)	23℃	≥450	—
		-20℃	≥200	—
5	钉杆撕裂强度(横向)(N)		≥200	≥500
6	撕裂强度(kN/m)		≥25	—
7	低温弯折性(℃)		-40, 无裂纹	-40, 无裂纹
8	臭氧老化 (500pphm, 40℃, 50%, 168h)		无裂纹 (伸长率 50%时)	无裂纹 (伸长率 0 时)
9	热处理尺寸变化率(80℃, 168h)(%)		≤1	≤1
10	接缝剥离强度(N/mm)		≥2.0 或卷材破坏	≥2.0 或卷材破坏

续表 A.0.3

序号	试验项目		性能要求	
			无增强	内增强
11	浸水后接缝剥离强度保持率 (常温浸水 168h)(%)		≥70 或卷材破坏	≥70 或卷材破坏
12	热空气老化 (80℃, 168h)	拉力(强度)保持率(%)	≥80	≥80
		伸长率保持率(%)	≥70	≥70
		低温弯折性(℃)	-35	-35
13	耐碱性 (饱和 Ca(OH) ₂ , 常温 168h)	拉力(强度)保持率(%)	≥80	≥80
		伸长率保持率(%)	≥80	≥80
14	人工气候 加速老化 (2500h)	拉力(强度)保持率(%)	≥80	≥80
		伸长率保持率(%)	≥70	≥70
		低温弯折性(℃)	-35	-35

A.0.4 弹性体改性沥青防水卷材主要性能应符合表 A.0.4 的规定，其他指标应符合现行国家标准《弹性体改性沥青防水卷材》GB 18242 的规定。

表 A.0.4 弹性体改性沥青防水卷材主要性能

序号	项 目		指 标
			PYG
1	可溶物含量 (g/m ²)	4mm	≥2900
		5mm	≥3500
2	耐热性 (105℃) (mm)		无流淌、滴落，滑移≤2
3	低温柔性 (℃)		-25，无裂缝
4	不透水性 (30min, 0.3MPa)		不透水
5	拉力	最大峰拉力 (N/50mm)	≥900
		次高峰拉力 (N/50mm)	≥800
		试验现象	拉伸过程中，试件中部无沥青涂盖层开裂或与胎基分离现象

续表 A. 0. 4

序号	项 目		指 标
			PYG
6	第二峰时延伸率 (%)		≥15
7	浸水后质量增加 (%)	M	≤2. 0
8	热老化	拉力保持率 (%)	≥90
		延伸率保持率 (%)	≥80
		低温柔性 (℃)	-20, 无裂缝
		尺寸变化率 (%)	≤0. 3
		质量损失 (%)	≤1. 0
9	渗油性	张数	≤2
10	接缝剥离强度 (N/mm)		≥1. 5
11	钉杆撕裂强度 (N)		≥300
12	矿物粒料粘附性 (g)		≤2. 0
13	卷材下表面沥青涂盖层厚度 (mm)		≥1. 0
14	人工气候 加速老化 (2500h)	外观	无滑动、流淌、滴落
		拉力保持率 (%)	≥80
		低温柔性 (℃)	-20, 无裂缝

- 注：1 钉杆撕裂强度仅适用于单层机械固定法施工卷材。
2 矿物粒料粘附性仅适用于矿物粒料表面的卷材。
3 卷材下表面沥青涂盖层厚度仅适用于热熔施工的卷材。

A. 0. 5 塑性体改性沥青防水卷材主要性能应符合表 A. 0. 5 的规定，其他指标应符合现行国家标准《塑性体改性沥青防水卷材》GB 18243。

表 A. 0. 5 塑性体改性沥青防水卷材主要性能

序号	项 目		指 标
			PYG
1	可溶物含量 (g/m ²)	4mm	≥2900
		5mm	≥3500

续表 A.0.5

序号	项 目		指 标
			PYG
2	耐热性(130℃)(mm)		无流淌、滴落, 滑移 ≤ 2
3	低温柔性(℃)		-15, 无裂缝
4	不透水性(30min, 0.3MPa)		不透水
5	拉力	最大峰拉力(N/50mm)	≥ 900
		次高峰拉力(N/50mm)	≥ 800
		试验现象	拉伸过程中, 试件中部无沥青涂盖层开裂或与胎基分离现象
6	第二峰时延伸率(%)		≥ 15
7	浸水后质量增加(%)	M	≤ 2.0
8	热老化	拉力保持率(%)	≥ 90
		延伸率保持率(%)	≥ 80
		低温柔性(℃)	-10, 无裂缝
		尺寸变化率(%)	≤ 0.3
		质量损失(%)	≤ 1.0
9	渗油性	张数	≤ 2
10	接缝剥离强度(N/mm)		≥ 1.0
11	钉杆撕裂强度(N)		≥ 300
12	矿物粒料粘附性(g)		≤ 2.0
13	卷材下表面沥青涂盖层厚度(mm)		≥ 1.0
14	人工气候加速老化 (2500h)	外观	无滑动、流淌、滴落
		拉力保持率(%)	≥ 80
		低温柔性(℃)	-10, 无裂缝

注: 1 钉杆撕裂强度仅适用于单层机械固定法施工卷材。

2 矿物粒料粘附性仅适用于矿物粒料表面的卷材。

3 卷材下表面沥青涂盖层厚度仅适用于热熔施工的卷材。

附录 B 卷材屋面系统抗风揭试验方法

B.0.1 本方法为静态试验法，可用于基层为钢筋混凝土板、金属板和木板，采用机械固定法或满粘法施工的正置式单层防水卷材屋面系统。

B.0.2 金属板和木板为基层的单层防水卷材屋面系统应采用正压法，钢筋混凝土板基层的单层防水卷材屋面系统应采用负压法。

正压法所需压力应 100% 来自试验构件下部；负压法所需压力应 100% 来自试验构件上部。

B.0.3 抗风揭实验室温度应为 $5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度应为 25%~75%。

B.0.4 试验设备应符合下列规定：

1 试验设备应包括模拟风压测试压力容器、真空负压箱、涡轮增压装置和液体压力计等，其性能应满足测试要求；

2 模拟风压试验设备最小尺寸应为 $3700\text{mm}\times 7300\text{mm}\times 50\text{mm}$ （图 B.0.4）；

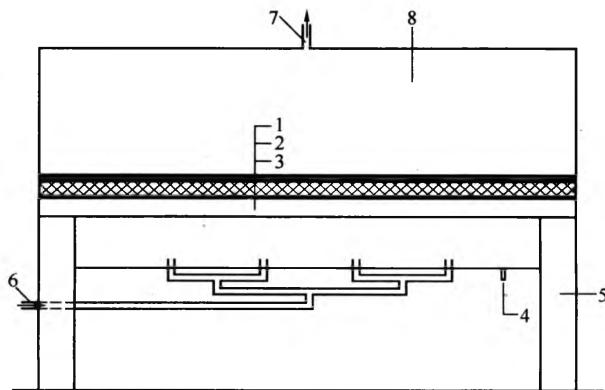


图 B.0.4 抗风揭试验设备示意图

1—防水卷材；2—绝热材料；3—基层；4—压力计连接孔；

5—压力容器；6—进气口；7—出气口；8—真空负压箱

3 真空负压箱最小尺寸应为 $3700\text{mm} \times 7300\text{mm} \times 1200\text{mm}$, 并应密闭;

4 涡轮增压装置气体产生量不应小于 $17\text{m}^3/\text{min}$, 并通过压力容器底部四个等间距的进气口供气;

5 液体压力计精度不应小于 0.05kPa , 并可直接读出压力值。

B.0.5 试验用材料应符合下列规定:

1 基层应采用工程使用的屋面基层材料;

2 绝热材料的品种和厚度应符合屋面系统传热系数的规定, 性能应符合国家现行有关标准的规定, 并应符合相关建筑热工设计规范和防火设计规范的相关规定;

3 防水材料的性能应符合国家现行有关标准的规定;

4 固定件和配件的规格和技术性能应符合相关标准的规定, 固定件应选用具有抗松脱功能螺纹的螺钉, 应具有抗腐蚀涂层, 并应满足屋面防水层设计使用年限和安全的要求。

B.0.6 试件安装应符合下列规定:

1 试件的各个部件应按制造商要求装配和养护; 胶粘剂施工时养护时间不应超过 28d;

2 当基层为金属板时, 其固定在框架上应能承受预计的荷载;

3 试件框架与压力容器应采用夹具固定牢固, 并密闭。

B.0.7 试验过程及方法应符合下列规定:

1 初始测试压力宜为 0.7kPa , 允许误差应为 0.1kPa ;

2 每个测试压力等级应为 0.7kPa , 气压上升速率宜为 $(0.07 \pm 0.05) \text{kPa/s}$;

3 当压力达到每个测试压力等级时, 应在此压力下保持 60s;

4 每个测试压力等级结束后, 应检查试件并记录;

5 当不能满足符合性判定或是试件不能保持在某一压力等级时, 应中止试验。

B.0.8 用于屋面系统的材料和部件应符合下列规定，并得到相应的模拟抗风揭等级：

1 屋面基层应符合下列规定：

- 1) 在整个分级评价过程中，其结构应完整；
- 2) 模拟的建筑结构的试验框架，在固定部位不应出现脱落、分离和松动等现象；
- 3) 不应出现破裂、裂纹、断裂以及固定件脱落等现象。

2 绝热层应符合下列规定：

- 1) 不应出现破裂、断裂或拔出固定件帽、垫片和压条等现象；
- 2) 与面层或相邻部件的粘结不应出现分层或脱开；
- 3) 绝热板材在机械固定点间允许产生挠曲，但绝热板材应无破裂、断裂或开裂。

3 防水卷材应符合下列规定：

- 1) 不应有撕裂、穿孔、破裂或出现开口等现象；
- 2) 卷材不应在相邻部件分层或脱开。

4 固定钉、垫片、压条应符合下列规定：

- 1) 固定钉应埋入或穿透屋面基层和其他结构基层，并将其连接起来；
- 2) 固定钉与垫片、压条或基层之间的连接，不应出现拔出、脱离或松脱等现象；
- 3) 不应出现破裂、分离、断裂等现象。

5 在施工中，胶粘剂应与部件需要粘合部位的表面满粘；粘结部位不应有分离、分层、破裂或剥离等现象；

6 接缝、隔汽层、基层或卷材不应出现撕裂、穿孔、破裂、脱离、脱落、分层或贯穿开口等现象。

B.0.9 试验最低等级是 1.4kPa，然后每增加 0.7kPa 为一个等级。

B.0.10 试验报告应包括下列内容：

- 1** 试验所采用的标准名称及编号；

- 2 试验室名称和试验日期；
- 3 受检单位、生产单位、材料名称；
- 4 试验材料，包括钢板的厚度和屈服强度、绝热板材尺寸规格和抗压强度、安装固定件、固定方式、间距、防水卷材厚度和宽度、焊接温度、焊接速度等；
- 5 试件安装形式；
- 6 试验方法、试验样品和试验结果等信息。

附录 C 进场材料检验项目

C.0.1 进场材料检验项目应符合表 C.0.1 的要求。

表 C.0.1 进场材料检验项目

材料类别	材料名称	现场抽检数量	外观质量检验	性能检验
防水材料	聚氯乙烯防水卷材	每 10000m ² 卷材为一批, 不足 10000m ² 也可作为一批, 每批抽 3 卷进行规格尺寸和外观质量检验。在外观质量检验合格的卷材中, 任取一卷裁取样品进行物理性能检验	表面平整、边缘整齐, 无裂纹、孔洞、粘结、气泡和疤痕, 每卷卷材的接头	拉伸性能、热处理尺寸变化率、低温弯折性、不透水性、抗冲击性能、接缝剥离强度、直角撕裂强度、梯形撕裂强度、吸水率、热老化、耐化学性、人工气候加速老化
	热塑性聚烯烃防水卷材			
	三元乙丙橡胶防水卷材	每 8000m ² 卷材为一批, 不足 8000m ² 也可作为一批, 每批抽 3 卷进行规格尺寸和外观质量检验。在外观质量检验合格的卷材中, 任取一卷裁取样品进行物理性能检验	表面平整, 无影响使用性能的杂质、机械损伤、折痕及异常粘着等缺陷, 气泡、凹痕	最大拉力、拉伸强度、最大拉力时伸长率、断裂伸长率、钉杆撕裂强度(横向)、撕裂强度、低温弯折性、臭氧老化、热处理尺寸变化率、接缝剥离强度、浸水后接缝剥离强度保持率、热空气老化、耐碱性、人工气候加速老化
	弹性体改性沥青防水卷材	每 10000m ² 为一批, 不足 10000m ² 也可作为一批, 每批抽 5 卷进行规格尺寸和外观质量检验。在外观质量检验合格的卷材中, 任取一卷裁取样品进行物理性能检验	表面平整, 无孔洞、缺边和裂口、疙瘩、矿物粒料粒度, 每卷卷材接头	可溶物含量、耐热性、低温柔性、不透水性、拉力、第二峰时延伸率、浸水后质量增加、热老化、渗油性、接缝剥离强度、钉杆撕裂强度、矿物粒料粘附性、人工气候加速老化
	塑性体改性沥青防水卷材			

续表 C.0.1

材料类别	材料名称	现场抽检数量	外观质量检验	性能检验
绝热材料	绝热用挤塑 聚苯乙烯 泡沫塑料	同类型、同规格 按 100m ³ 为一批， 不足 100m ³ 按一 批计 在每批产品中随 机抽取 10 块进行规 格尺寸和外观质量 检验。从规格尺寸 和外观质量检验合 格的产品中，随机 抽样进行性能检测	表面平整， 无夹杂物，颜 色均匀；无明 显起泡、裂口、 变形	压缩强度、导热 系数、尺寸稳定性、 渗湿系数、体积吸 水率、绝热性能
	硬质聚氨酯 泡沫塑料 绝热板材	同原料、同配方、 同 工 艺 条 件 按 100m ³ 为一批，不 足 100m ³ 按一批计 在每批产品中随 机抽取 10 块进行规 格尺寸和外观质量 检验。从规格尺寸 和外观质量检验合 格的产品中，随机 抽样进行性能检测	表面平整， 无严重凹凸 不平	芯密度、压缩强 度、导热系数、尺 寸稳定性、水蒸气 渗透系数、吸水率、 压缩蠕变
	硬质泡沫聚 异氰脲酸酯 绝热板材	同原料、同工艺、 同品 种 按 2000m ² 为 一 批，不 足 2000m ² 按一批计 在每批产品中随 机抽取 10 块进行规 格尺寸和外观质量 检验。从规格尺寸 和外观质量检验合 格的产品中，随机 抽样进行性能检测	表面平整， 无伤痕、污迹、 破损	压缩强度、导热 系数、尺寸稳定性、 透湿系数、体积吸 水率

续表 C.0.1

材料类别	材料名称	现场抽检数量	外观质量检验	性能检验
绝热材料	岩棉	同原料、同工艺、同品种、同规格按 2000m ² 为一批, 不足 2000m ² 按一批计 在每批产品中随机抽取 10 块进行规格尺寸和外观质量检验。从规格尺寸和外观质量检验合格的产品中, 随机抽样进行性能检测	表面平整, 无伤痕、污迹、破损, 外覆层与基材粘贴	压缩强度、点荷载强度、导热系数、酸度系数、尺寸稳定性、质量吸湿率、憎水率、短期吸水量
胶粘材料	高分子防水卷材胶粘剂	每 5t 产品为一批, 不足 5t 按一批抽样	均匀液体, 无杂质、无分散颗粒或凝胶	黏度、不挥发物含量、剪切状态下的粘结性、剥离强度
	搭接胶带	每 1000m 为一批, 不足 1000m 按一批抽样, 抽取满足检验用量的样品	表面平整, 无固团、杂物、空洞、外伤及色差	持粘性、耐热性、低温柔性、剪切状态下粘结性、剥离强度、剥离强度保持率

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：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 2 《建筑给水排水设计规范》GB 50015
- 3 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 4 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 5 《民用建筑热工设计规范》GB 50176
- 6 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 7 《屋面工程质量验收规范》GB 50207
- 8 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 9 《屋面工程技术规范》GB 50345
- 10 《坡屋面工程技术规范》GB 50693
- 11 《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720
- 12 《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料(XPS)》GB/T 10801.2
- 13 《聚氯乙烯(PVC)防水卷材》GB 12952
- 14 《高分子防水材料 第1部分 片材》GB 18173.1
- 15 《弹性体改性沥青防水卷材》GB 18242
- 16 《塑性体改性沥青防水卷材》GB 18243
- 17 《建筑用岩棉、矿渣棉绝热制品》GB/T 19686
- 18 《建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料》GB/T 21558
- 19 《绝热用聚异氰脲酸酯制品》GB/T 25997
- 20 《热塑性聚烯烃(TPO)防水卷材》GB 27789
- 21 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26
- 22 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75
- 23 《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134
- 24 《种植屋面工程技术规程》JGJ 155
- 25 《高分子防水卷材胶粘剂》JC/T 863

- 26** 《丁基橡胶防水密封胶粘带》JC/T 942
- 27** 《自粘聚合物沥青泛水带》JC/T 1070
- 28** 《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》JC/T 1075

中华人民共和国行业标准

单层防水卷材屋面工程技术规程

JGJ/T 316 - 2013

条 文 说 明

制 订 说 明

《单层防水卷材屋面工程技术规程》JGJ/T 316 - 2013 经住房和城乡建设部 2013 年 11 月 8 日以第 218 号公告批准、发布。

本规程制订过程中，编制组进行了单层防水卷材屋面工程技术的相关研究，总结了我国单层防水卷材屋面工程建设的实践经验，同时参考了国外先进技术法规、技术标准，并通过试验取得了单层防水卷材屋面材料的重要技术参数。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《单层防水卷材屋面工程技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规程正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规程规定的参考。

目 次

1	总则	57
2	术语	58
3	基本规定	59
4	材料	60
4.1	一般规定	60
4.2	隔汽材料	60
4.3	绝热材料	60
4.4	防水卷材	61
4.5	固定件	62
4.6	胶粘材料	64
4.7	覆盖材料	64
4.8	压铺材料	64
4.9	其他材料	64
5	设计	65
5.1	一般规定	65
5.2	风荷载设计	67
5.3	隔汽层	70
5.4	绝热层	70
5.5	防水层	70
5.6	压铺层	71
5.7	细部构造	72
6	施工	73
6.1	一般规定	73
6.2	隔汽层	74
6.3	绝热层	74

6.4	防水层机械固定法施工	74
6.5	防水层满粘法施工	75
6.6	防水层空铺压顶法施工	75
7	质量验收.....	76
7.1	一般规定	76
7.2	隔汽层	76
7.3	绝热层	76
7.4	防水层	77
7.5	压铺层	77
7.6	细部构造	77

1 总 则

1.0.1 近十几年来,我国单层防水卷材屋面系统技术有了很快发展,从单层防水卷材材料标准、配套材料标准、施工技术、检测技术和施工机具等方面都有了很大进步。

因此,制订针对单层防水卷材屋面工程的技术规程十分必要,有利于规范和引导单层防水卷材屋面系统技术,确保工程质量,促进单层防水卷材屋面系统技术的发展。

1.0.2 本条明确了本规程的适用范围,是单层防水卷材屋面工程的专项技术标准。本规程的实施将对单层防水卷材屋面工程的设计、施工和质量验收提供技术指导,确保工程质量。

1.0.3 环境保护和建筑节能是我国的重大技术政策,关系到经济建设可持续发展的战略决策。单层防水卷材屋面工程设计和施工应从材料选择、系统设计、施工方法等方面着手,考虑其对周围环境的影响程度以及建筑节能效果,采取相应措施。工业建筑屋面工程的节能设计可参照执行。

2 术 语

2.0.1 单层防水卷材屋面是指采用有特殊性能要求的防水卷材单层铺设于屋面,以满足屋面防水层设计使用年限要求。本系统技术包括屋面的基层、找坡层、找平层、隔汽层、绝热层、保护层、防水层等多项技术。

根据多年的工程实践经验,目前可用于单层防水卷材屋面的防水材料主要有聚氯乙烯(PVC)防水卷材、热塑性聚烯烃(TPO)防水卷材、三元乙丙橡胶(EPDM)防水卷材、弹性体(SBS)改性沥青防水卷材、塑性体(APP)改性沥青防水卷材等,施工方法包括机械固定法、满粘法和空铺压顶法三种。

2.0.2 机械固定法采用的固定件包括固定钉、垫片和压条等,是用于固定绝热材料、防水卷材和其他构造层次材料的一种施工方法,包括点式固定和线性固定两种方式。

基层通常指屋面结构层,也指用来承受固定件固定或胶粘剂固定的受力层。

2.0.3 满粘法是目前比较成熟的一类施工方法,需要注意的是如何达到满粘的效果。一般认为,粘结面积占总粘结面积的80%即为达到满粘效果。

2.0.7 屋面风荷载的影响因素包括气候、地形、环境、建筑物高度、坡度、粗糙度等,对防水卷材固定采取的措施主要有机械固定、满粘、压顶等。风揭力会造成屋面系统破坏,危害建筑安全,影响使用功能,因此必须引起重视。为安全起见,应根据设计要求进行屋面系统的抗风揭试验,以验证是否符合屋面风荷载设计要求。

3 基本规定

3.0.1 屋面工程设计要遵循“保障功能、构造合理、防排结合、优选材、美观耐用”的原则。本规程规定防水等级分为二级，防水层设计使用年限分别定为 20 年和 10 年。与《屋面工程技术规范》GB 50345 和《坡屋面工程技术规范》GB 50693 的防水等级划分一致。工业建筑屋面根据业主使用要求可由设计确定防水等级和防水层设计使用年限。

关于防水层设计使用年限的确定，主要是根据建设部《关于治理屋面渗漏的若干规定》(1991)370 号文中“……选材要考虑其耐久性能保证 10 年”的要求，以及考虑我国的经济水平、防水材料的质量和建设部《关于提高防水工程质量的若干规定》(1991)837 号中有关精神提出的。经过多年来的工程实践经验，屋面防水设计和施工可以保证防水层设计使用年限的要求。

3.0.3 对于同质防水材料来说，使用寿命与其厚度有关，通常材料越厚耐久性越好、使用寿命越长。单层防水卷材应满足防水层设计使用年限要求，并达到表 3.0.3 要求的厚度，不得折减。

3.0.9 本规程采用的改性沥青防水卷材以机械固定法施工为主。

4 材 料

4.1 一 般 规 定

4.1.1 单层防水卷材屋面工程所采用的防水材料、绝热材料、固定件等,要达到其产品标准要求和设计规定,同时要提供产品合格证书和性能检测报告。

进入施工现场的材料,监理、施工单位应按规定进行抽样复验,并提出复验报告。抽样复验不合格的材料不得用在工程上。

从安全方面和保证材料各项技术指标方面考虑,材料的运输和贮存要符合安全、储存和运输的各项要求。

4.1.2 随着建筑构造形式和新型材料越来越多,应加强屋面系统的防火安全。

4.2 隔 汽 材 料

4.2.1 隔汽材料主要有塑料薄膜、复合金属铝箔等类型,除要达到一定的厚度外,还应满足水蒸气透气率等物理性能要求。

4.3 绝 热 材 料

4.3.1 目前,单层防水卷材屋面采用的绝热材料主要包括聚苯乙烯泡沫塑料、硬质聚氨酯泡沫塑料、硬质泡沫聚异氰脲酸酯和岩棉等绝热板材。

硬质玻璃棉绝热板材在市场上也有一定应用,其主要性能见表1。

表1 硬质玻璃棉绝热板材的主要性能

厚度(mm)	吸水率 (%)	密度 (kg/m ³)	密度允许偏差 (%)	导热系数[W/(m·K)] 平均温度(23±3℃)
≥50	≤1	≥72	±13	≤0.045

硬质玻璃棉板材是将玻璃棉板切成一定宽度的板条，旋转 90° ，经粘贴硬质覆面材料后所制成的用于绝热的玻璃棉制品。是《绝热用玻璃棉及其制品》GB 13350 中定义的玻璃棉带在单层屋面系统保温中特殊应用的一种材料。为了预防硬质玻璃棉变形过大和由于局部受力应力集中产生硬质覆面材料碎裂、破损等问题，硬质玻璃棉板材的抗压强度应大于 60kPa 。同时，硬质玻璃棉经覆面后的点荷载强度也应大于 500N 。

4.3.2~4.3.5 单层防水卷材屋面采用的绝热材料种类很多，标准中仅列出了常用的板状绝热材料。

4.3.6 为抵抗风荷载，采用固定件将绝热层固定在屋面板上，因此对绝热材料的抗压强度、点荷载、变形量提出了要求。如不能满足要求，绝热层上应增设水泥加压板、石膏板或防火板等增强层。

4.4 防 水 卷 材

4.4.1 本标准涉及的防水卷材均为单层使用，因此对防水卷材的物理性能指标提出了更高要求，特别是耐老化性和耐久性，所以将外露使用的防水卷材人工气候老化试验的辐照时间定为 2500h 。

4.4.2 本规程采用的聚氯乙烯防水卷材、热塑性聚烯烃防水卷材、三元乙丙橡胶防水卷材、弹性体改性沥青防水卷材、塑性体改性沥青防水卷材等五种防水卷材，是经过工程实践检验质量可靠的可用于单层防水卷材屋面使用的防水材料。

4.4.3 采用机械固定法施工时，对防水卷材的机械强度和尺寸稳定性等有较高的要求。热塑性防水卷材，例如聚氯乙烯防水卷材、热塑性聚烯烃防水卷材，只有织物内增强型的卷材才能在机械固定法单层防水卷材屋面中使用。热固性防水卷材，例如三元乙丙橡胶防水卷材，在发达国家是一种被广泛使用的高分子防水卷材，即使是匀质卷材也可用于机械固定法单层防水卷材屋面。为提高和规范我国单层防水卷材屋面的质量，当匀质三元乙丙橡

胶防水卷材应用于机械固定法单层防水卷材屋面时，防水卷材的主要性能除应符合本规程规定外，防水卷材生产商还应提供与工程项目相对应的屋面系统试验报告，如抗风揭试验报告，以证明该屋面系统的安全性及可靠性。改性沥青防水卷材采用机械固定法施工应选用玻纤增强聚酯胎基产品。

4.5 固 定 件

4.5.1 固定件包括固定钉、垫片、套管和压条。

1 我国地域广大，气候条件差异较大，从屋面防水等级和安全性方面考虑，固定件的材质、形状、强度和使用寿命应满足系统设计要求。

2 在常年干燥或相对湿度低于 70% 的使用环境下可选用碳钢固定件，但应通过不少于 15 个周期的抗酸雨试验，表面红锈腐蚀面积不超过 15%；抗盐雾试验不得低于 1200h，无红锈。抗酸雨试验应按《金属和其他无机覆盖层 通常凝露条件下的二氧化硫腐蚀试验》GB 9789 进行，抗盐雾试验应按《人造气氛腐蚀试验 盐雾试验》GB/T 10125 进行。

3 纤维状绝热材料的抗压强度不高，采用一般的固定件容易对防水层造成破坏，采用带塑料套管的固定件可以避免防水层破坏，同时具有减少固定件的热桥效应。

国外对套管紧固件在常温下的耐冲击（脆性）测试要求如下：

- 1) 套管在 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 温度，相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 的条件下放置 14d；
- 2) 套管的上部边缘被来自 45° 方向的力撞击，撞击力为 $(2.0 \pm 0.01)\text{kg}$ ，高度不应小于 1m；
- 3) 样品中的任何 5 个套管都可通过上述撞击力，且没有任何损坏。

国外对套管紧固件在老化后的耐冲击（脆性）测试要求如下：

- 1) 套管在 78℃~82℃ 的温度条件下放置 28d;
- 2) 套管的上部边缘被来自 45° 方向的力撞击, 撞击力为 (2.0±0.01)kg, 高度不应小于 1m;
- 3) 样品中的任何 5 个套管都可通过上述撞击力, 且没有任何损坏。

4.5.2 在极端恶劣环境下, 如近海、海岛及极端化学腐蚀环境下应采用奥氏体不锈钢螺钉。

4.5.3 固定件在长期使用中会产生松脱或螺钉反旋, 松脱或螺钉反旋与固定件的螺纹设计和材质相关, 因此有必要对固定件进行抗松脱测试。

欧洲《柔性屋面防水卷材机械固定系统欧洲技术认证指南》ETAG006 对固定件的抗松脱性能要求见表 2。

表 2 固定件抗松脱性能要求

测试内容	测 试 要 求
抗松脱性	循环测试 500 次, 位移不超过 1/4 圈 循环测试 900 次 (测试结束), 位移不超过 1/2 圈 循环测试 900 次后, 钉头垂直位移不应大于 1mm, 允许稍微倾斜

4.5.4 固定钉和垫片 (或套管) 要配套共同做拉拔测试, 得到的抗拉拔力可作为设计参考值。

在机械固定单层防水卷材屋面系统中, 固定件的拉拔力至关重要。因为, 在风荷载的作用下, 屋面的抗风揭能力是由屋面的防水卷材、绝热材料、隔汽材料、固定件和屋面结构 (如压型钢板) 等组成的屋面系统承担的, 屋面材料承担的抗风揭力是通过固定件传递给屋面结构的。因此, 屋面系统的抗风荷载设计计算可以用固定件的拉拔力表示, 同时应通过屋面系统抗风揭试验, 最终验证所选用的防水卷材、绝热材料和固定件是否满足风荷载设计要求。

对于套管紧固件还应测试套管与固定钉的结合力, 并与固定

钉的抗拔力比较后，取较小值作为套管紧固件的抗拔力值。

拉拔试验可参照欧洲《柔性屋面防水卷材机械固定系统欧洲技术认证指南》ETAG 006 的相关规定。

对于混凝土结构基层，应单独进行现场拉拔测试。

4.6 胶 粘 材 料

4.6.1~4.6.2 高分子防水卷材大面积施工采用的粘结材料和接缝搭接材料均应符合相关的产品标准。

4.7 覆 盖 材 料

4.7.1 单层防水卷材屋面工程使用的覆盖材料，应按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 规定。

4.8 压 铺 材 料

4.8.1 压铺块体可采用细石混凝土、水泥砂浆、石材等材料预制而成。压铺材料也可采用卵石，但应进行风荷载计算以确定其粒径和厚度等。

4.9 其 他 材 料

4.9.1 隔离层材料一般可采用聚酯无纺布覆盖绝热材料，推荐选用不小于 80g/m^2 的长纤纺粘法聚酯无纺布或不小于 120g/m^2 的短丝针刺法聚酯无纺布，也可选用经防水卷材生产商根据隔离效果确认的隔离材料。

5 设 计

5.1 一 般 规 定

5.1.1 单层防水卷材屋面工程设计不仅要考虑建筑造型的新颖、美观，而且要考虑建筑的使用功能、造价、环境、能耗、施工条件等各种因素，经技术经济分析后确定屋面形式、构造和材料。

1 屋面防水等级应根据建筑物的类别、重要程度、使用功能要求确定。根据最新修订的《屋面工程技术规范》GB 50345，屋面防水工程分为一级和二级。按照本规程的要求，单层防水卷材屋面的防水层均采用单层卷材。

3 针对卷材屋面是一个连续整体，确定屋面坡度对于风荷载设计和排水设计等是十分必要的。

4 屋面排水方式的选择，应根据建筑物屋顶的形式、气候条件、使用功能等因素确定。屋面排水方式可分为有组织排水和无组织排水，有组织排水包括普通重力排水和虹吸排水，近些年在大跨度大面积屋面工程中，虹吸排水系统的应用越来越多，但这种排水方式需要根据雨水流量、汇水面积、屋面坡度、天沟尺寸等进行具体设计。

6 目前，国内屋面工程设计深度严重不足，设计者可以不进行认真选材，任意套用通用图，施工方也可以任意采用建筑材料，使得监理方认可或不认可均无依据。因此，有必要强调设计时必须考虑使用功能认真选择材料。

7 屋面基层为压型金属板时，通常采用机械固定法施工；混凝土屋面板基层主要采用满粘法和空铺压顶法施工。

5.1.2 对于采用空铺压顶法施工的屋面来说，大型屋面坡度较小，一般在3%左右；小型屋面坡度大，但不超过10%。因此，

本条规定坡度不应大于 10%。此外，国内的压铺屋面采用卵石
的很少，大多采用混凝土砌块，因此，需要规定一个坡度。

5.1.5 采用机械固定法施工，屋面基层应通过拉拔试验来验证
其强度，拉拔试验参照本规程条文说明第 4.5.4 条进行。

对不同类型的屋面板提出厚度要求主要是为了满足螺钉的拉
拔力和抗风揭能力，为此，有必要通过规定的厚度以保证足够的
螺钉拉拔力。

2 钢筋混凝土板的厚度不应小于 40mm，是为保证具有足
够的螺钉拉拔力。螺钉应嵌入混凝土基层至少 30mm，预钻孔的
深度应大于螺钉嵌入混凝土的深度，以确保螺钉和预钻孔不穿透
混凝土板。

3 鉴于木材密度和强度差异较大，在施工前应进行拉拔
试验。

5.1.6 以钢筋混凝土为基层的种植屋面在《种植屋面工程技
术规程》JGJ 155 中已有具体规定，本规程主要针对以压型钢
板为基层的情况，允许采用具有耐根穿刺性能的防水卷材单
层使用，但选用的高分子防水卷材的厚度不应小于 2.0mm。
以压钢板为基层的大跨度种植屋面应采用简单式种植或容
器种植。

2 行业标准《种植屋面用耐根穿刺防水卷材》JC/T 1075 -
2008 正在修订，该标准实施后，防水卷材耐根穿刺性能要符合
新标准的规定。

5.1.7 为了防止压铺材料损伤防水卷材，应在卷材表面铺设
保护材料，通常采用无纺布或高密度聚乙烯防护排水板等。采
用聚氯乙烯防水卷材时，保护材料应与卷材相容，通常采用无
纺布。

5.1.8 由于目前屋面系统中，较多使用各种不同性质的有机材
料，而对有机材料之间的相容性是需要引起重视的，如聚氯乙烯
防水卷材与沥青、聚苯乙烯泡沫塑料、各类涂料等之间就是不
相容的，易使聚氯乙烯防水卷材中的增塑剂析出，从而降低卷材的

耐老化性能和屋面防水层的使用年限。

此外，还要重视基层与防水层材料的相容性问题。软质基层一般是指绝热层。当软质基层与防水层不相容时，在防水层与软质基层之间应铺设隔离层。

5.2 风荷载设计

本节条文主要适用于装配式屋面系统。

5.2.1 风荷载深化设计应由有资质的单位进行，按公式（1）进行计算：

$$w_d = \gamma_Q w_k = \gamma_Q \beta_{gz} \mu_{s1} \mu_z w_0 \quad (1)$$

式中： w_d ——围护结构的风荷载设计值（N/m²）；

γ_Q ——可变荷载的分项系数，通常为 1.4；

w_k ——围护结构的风荷载标准值（N/m²）；

β_{gz} ——高度 z 处的阵风系数；

μ_{s1} ——风荷载局部体型系数；

μ_z ——风压高度变化系数；

w_0 ——基本风压（kN/m²）。

根据《建筑结构荷载规范》GB 50009 - 2012 中表 8.6.1 选取或插值计算阵风系数 β_{gz} ；

风荷载局部体型系数 μ_{s1} 应同时考虑外部负风压及内部压力两部分。外部负风压风荷载局部体型系数，根据屋面不同类别按《建筑结构荷载规范》GB 50009 中表 8.3.3 取值，并应将屋面风压区域进行划分；内部压力部分应根据建筑物封闭形式取值，封闭式建筑局部体型系数通常取 -0.2，与外部负风压部分叠加考虑。当多个建筑物，特别是群集的高层建筑，相互间距较近时，宜考虑风力相互干扰的群体效应，一般可将单体建筑物的体型系数 μ_{s1} 乘以相互干扰系数；非直接承受风荷载的围护构件局部体型系数可按构件的从属面积折减。

封闭式矩形平面房屋的双坡屋面体型系数参照表 3。

表 3 封闭式矩形平面房屋的双坡屋面体型系数

α		≤ 5	15	30	≥ 45
R_a	$H/D \leq 0.5$	-1.8 0.0	-1.5 +0.2	-1.5 +0.7	0.0 +0.7
	$H/D \geq 1.0$	-2.0 0.0	-2.0 +0.2		
R_b		-1.8 0.0	-1.5 +0.2	-1.5 +0.7	0.0 +0.7
R_c		-1.2 0.0	-0.6 +0.2	-0.3 +0.4	0.0 +0.6
R_d		-0.6 +0.2	-1.5 0.0	-0.5 0.0	-0.3 0.0
R_e		-0.6 0.0	-0.4 0.0	-0.4 0.0	-0.2 0.0

- 注：1 E 应取 $2H$ 和迎风宽度 B 中较小者；
 2 中间值可按线性插值法计算（应对相同符号项插值）；
 3 同时给出两个值得区域应分别考虑正负压的作用；
 4 风沿纵轴吹来时，靠近山墙的屋面可参照表中 $\alpha \leq 5$ 时的 R_a 和 R_b 取值。

封闭式矩形平面房屋的单坡屋面体型系数参照表 4。

表 4 封闭式矩形平面房屋的单坡屋面体型系数

α	≤ 5	15	30	≥ 45
R_a	-2.0	-2.5	-2.3	-1.2
R_b	-2.0	-2.0	-1.5	-0.5
R_c	-1.2	-1.2	-0.8	-0.5

- 注：1 E 应取 $2H$ 和迎风宽度 B 中较小者；
 2 中间值可按线性插值法计算；
 3 迎风坡面可参考第 2 项取值。

风压高度变化系数 μ_z 根据《建筑结构荷载规范》GB 50009—2012 中表 8.2.1 选取或插值计算，并应考虑山区建筑物或远海

海面和海岛建筑物的修正系数；

基本风压 w_0 根据《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012 中附录表 E.5 选取，如附录表 E.5 中无对应地区城市，应根据《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012 中 E.6.3 全国基本风压分布图选取。

2 固定件布置和数量由设计单位负责审查、确认；

5 根据计算得出的固定件排布密度，按卷材的幅宽确定固定件排布。

5.2.2 风荷载设计是单层防水卷材屋面工程技术规程的核心，按照国际通常分类，单层防水卷材屋面工法分为机械固定法、满粘法和空铺压顶法。在国内市场，现行相关规范对满粘法和空铺压顶法均有涉及，而机械固定法正处于发展阶段。机械固定法的技术核心就是风荷载计算，通过计算和设计应确保屋面绝热层和防水层不因风的负压而被揭起。欧洲的风荷载计算方法和美国的方法又不尽相同，为此，确定适合我国特点的计算和设计方法显得尤为重要。

本规程要求按照《建筑结构荷载规范》GB 50009-2012 进行风荷载设计，其计算结果应针对既定建筑物和采用的材料，得出屋面中心区域和周边区域机械固定螺钉的布置，包括株距和行距。在计算过程中，需要设定相关参数，包括阵风系数、体型系数、风压高度变化系数、基本风压等，其中固定件的基本设计荷载值是关键参数，取值高低直接决定螺钉布局，影响抗风载的功能。鉴于不同防水卷材即使在同样的基础环境下（包括结构层、绝热层、固定件等），抗风揭能力是有区别的，本规程采取相对稳妥的基本荷载值不应高于 600N 作为计算依据，如果取值高于 600N，应通过抗风揭验证试验得出。

按照聚氯乙烯防水卷材和热塑性聚烯烃防水卷材标准，采用机械固定法的单层防水卷材，其抗风揭能力的模拟风压等级不应低于 4.3kPa，按此计算，螺钉的单钉设计荷载为 600N，这是 600N 取值的由来。

风荷载试验值一般取设计值的 2 倍，故需要根据设计值的 2 倍荷载铺设压铺材料。

根据工程实践，满粘法施工时，防水卷材与基层之间的剥离强度不应小于 30N/50mm；在高风荷载地区应通过抗风揭试验确定。

5.3 隔 汽 层

5.3.1 装配式屋面应设置隔汽层。

5.3.2 绝热层铺设在金属屋面承重基板上时，尤其是在环境湿度较大的长江以南地区，夏季环境相对湿度较大的地区，宜在绝热层下设置隔汽层。

5.4 绝 热 层

5.4.2 对屋面构造中容易形成热桥的部位应采取保温处理，以保证热桥部位的内表面温度不低于室内空气的露点温度。

5.5 防 水 层

5.5.1 防水卷材应具有适用于工程所在区域的环境条件、耐紫外线和环保等特性，外露的防水层应选用耐候性好的防水卷材。

5.5.2 表 5.5.2 中所列产品型号在相应的标准和附录 A 中有规定。

改性沥青防水卷材和无背衬材料的高分子防水卷材满粘使用时，应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 的规定。

5.5.3 根据相关的建筑设计防火规定，本条给出了机械固定法施工的无易燃材料覆盖的单层防水卷材屋面和有易燃材料覆盖的单层防水卷材屋面的构造层次。基层为金属屋面板时，还可在 B1、B2 级绝热材料两面设置易燃材料。

由于我国地域广大，气候条件不同，设计可根据实际情况增减相关层次。

5.5.4 满粘法单层防水卷材屋面可应用于多种建筑结构形式，如钢筋混凝土结构、钢结构及木结构等。满粘法单层防水卷材屋面的构造层次应与建筑结构相适应。

5.5.5 空铺压顶法单层防水卷材屋面的构造层次可以按照正置式屋面或倒置式屋面设计。按照倒置式屋面设计时，应符合现行行业标准《倒置式屋面工程技术规程》JGJ 230 相关的规定，防水等级按照Ⅰ级防水设计。

5.5.6 单层防水卷材的搭接宽度对形成整体防水层有重要影响，直接影响屋面抗风揭性能和搭接部位的防水效果。

采用满粘法施工时，由于防水卷材粘结在基层上，粘结面积一般不小于80%，可发挥抗风揭作用。

在一般情况下，聚氯乙烯防水卷材、热塑性聚烯烃防水卷材等高分子防水材料既可采用热风焊接搭接，也可采用双面自粘胶带搭接；而三元乙丙橡胶防水卷材不能采用热风焊接方式搭接，只能采用双面自粘搭接胶带搭接，搭接宽度应按表5.5.6的规定执行。

考虑到卷材的特点，宜采用不同的施工方式，如热塑性高分子防水卷材的焊机需要占用60mm左右卷材的位置等因素，对于不同防水卷材和不同屋面构造系统应使用不同的搭接宽度。

5.5.7 机械固定法包括点式固定、线性固定和无穿孔固定等方法。

2 采用点式固定方式，考虑到垫片在防水卷材搭接处所占的位置以及焊机在焊接时占用的卷材宽度，防水卷材需设置120mm搭接宽度。覆盖固定件的卷材过宽可能导致剩余搭接部分过窄而无法进行焊机操作。

3 采用线性固定方式，位置和间距不受防水卷材幅宽影响，可根据风荷载要求设置在任意波峰位置。通常在卷材搭接区域内无固定件，搭接宽度与短边搭接相同，均为80mm。

5.6 压 铺 层

5.6.2 为确保单层防水卷材屋面的抗风揭能力，美国FM（即

美国 FM Approval 认证公司) 规定: 压铺材料的荷重采取不小于设计值 2 倍的安全系数, 国内厂家在设计压铺材料荷重时一般参考美国 FM 的此项规定。

5.7 细部构造

5.7.1 细部构造设计要遵循“多道设防、复合用材、连续密封、局部增强”的原则。细部构造主要包括山墙、女儿墙、檐口、檐沟和天沟、泛水、水落口、变形缝、穿出屋面设施等部位。

5.7.3 本条列出了采用机械固定法施工的山墙、女儿墙、檐口、穿出屋面设施、变形缝、水落口等典型细部构造的一般做法, 如有特殊施工要求, 可按照其要求对细部构造的处理作适当调整。

1 山墙和女儿墙的泛水宜铺设到外墙顶部的边沿, 对顶部形成全包, 以满足防水要求。

4 变形缝处的防水层, 伸缩变形较大, 铺设盖缝防水卷材时应适当宽松。

5.7.4 本条列出了采用满粘法施工的山墙、高低跨变形缝的一般做法, 如材料供应商有特殊施工要求, 可对细部构造的处理作适当调整。其他细部构造节点部位可参照机械固定法的一些做法施工。

5.7.6 空铺压顶法的细部构造做法与机械固定法和满粘法的细部构造做法没有区别, 可以参照设计。

6 施 工

6.1 一 般 规 定

6.1.1 施工单位在施工方案、技术措施中应按设计要求进行深化设计。深化设计主要包括：屋面布置图、抗风揭螺钉布置方式、固定钉间距等，必要时，还应编制抗风荷载试验计算书。

6.1.2 由于单层防水卷材屋面不同于传统意义上的屋面，需要专业施工队伍，施工人员需经过屋面系统的施工培训，并取得相应的资格证书。

6.1.3 单层防水卷材屋面使用的材料性能要求与其他屋面材料有诸多特殊要求，材料的生产企业应提供相应的生产许可证和出厂检验报告。此外，材料进场后还应现场抽样复验，合格后方可使用。

6.1.4 工程施工过程中的验收可采用分段、按工序分别验收的方式进行，以确保工程质量。

6.1.6 5 防水卷材的收头部位应根据收口外露情况选择合适的压条，压条上的固定件数量需符合屋面系统供应商的要求，并使用屋面系统供应商认可的密封胶将压条上方与立面进行密封处理。

6.1.8 单层防水卷材屋面采用空铺压顶法的压铺材料的自重应在建筑结构承载力允许范围内，并足以平衡风荷载的作用。根据相关因素、相关标准的有关规定应进行风荷载验算，以确保整个屋面系统安全可靠。

6.1.9 屋面工程施工具有一定高度，易发生施工人员安全事故。施工单位应遵守有关施工安全、劳动保护、防火和防毒的法律法规，建立相应的管理制度，并应配备必要的设备、器具和标识。

本条是针对屋面工程的施工范围和特点，着重进行危险源的

识别、风险评价和实施必要的措施。屋面工程施工前，对危险性较大的工程作业，应编制专项施工方案，并进行安全交底。坚持安全第一、预防为主和综合治理的方针，积极防范和遏制建筑施工生产安全事故的发生。

6.2 隔 汽 层

6.2.2 2 隔汽层需连成一体方能起到整体隔汽作用。考虑到隔汽层材料变形、施工误差以及踩踏等施工影响，隔汽材料的搭接宽度需要 100mm，密封胶粘带需要粘贴在接缝中间。

6.2.3 卷材类隔汽层可采用高分子或沥青类材质，并满足国家相关标准要求。由于卷材隔汽层上有其他构造层次，因此作为隔汽层的卷材只需空铺即可。

防水涂料也可以作为隔汽层使用，厚度不宜小于 1mm。采用涂膜做隔汽层时，涂料应涂刷均匀，涂层应无堆积、起泡和露底现象。

6.3 绝 热 层

6.3.3 混凝土屋面板应采用混凝土专用螺钉。

6.3.4 根据不同绝热材料的规格和性能（材料尺寸、尺寸稳定性、变形应力等），所需的固定件数量会有不同要求。不满足固定件数量及固定位置要求的固定将可能引起绝热层变形甚至导致屋面系统提前破坏。

固定绝热材料的固定件数量除与绝热材料的材质有关，也与屋面坡度和大小有关，当屋面坡度较大时，宜适当增加固定件数量。

6.4 防水层机械固定法施工

6.4.1 1 考虑到钢板受力、螺钉固定长度等多种因素，螺钉应固定于钢板波峰上。对于需要加强钢板的情况，加强钢板需首先牢固固定于基层钢板上。

3 当屋面坡度较大（超过 25%）时，如果卷材平行于屋脊方向铺设，卷材铺设和焊机操作都将非常困难，因此一般垂直于屋脊方向铺设。

4 为保证焊接质量，需尽量避免使用接缝胶等其他辅助材料。根据《屋面工程质量验收规范》GB 50207 的要求，有效焊缝宽度不应小于 25mm。

5 改性沥青防水卷材的搭接缝可采用沥青熔出物封边密封。

6.4.2 线性固定方式主要用于高抗风揭要求和抗风揭增强部位。

如采用点焊临时固定防水卷材，则屋面系统完成后，点焊位置可能会首先破坏，造成渗漏，故本条规定施工过程中不得采用点焊方式临时固定防水卷材。

6.5 防水层满粘法施工

6.5.1 单层防水卷材屋面满粘法的防水卷材可粘结于现浇混凝土板、木板、钢板等基层；也可粘结于硅酸钙板、石膏板、水泥纤维板等屋面盖板；还可以粘结于复合面层的绝热板材等，如复合玻璃纤维面层的聚异氰脲酸酯板（PIR）等。

6.5.3 1 含有增塑剂的高分子防水卷材，如聚氯乙烯防水卷材，为避免和胶粘剂中的挥发性有机溶剂直接接触，满粘法施工应使用带纤维背衬的防水卷材。

6.6 防水层空铺压顶法施工

6.6.1 压铺材料与防水卷材或绝热材料之间应设置保护层，避免铺设压铺材料过程中破坏防水卷材或绝热材料。

6.6.2 保护层本身具有一定形变，并且在施工过程中和使用中可能产生位移，因此需要进行搭接和采用点焊或胶粘带连接。

7 质量验收

7.1 一般规定

7.1.2 单层防水卷材屋面工程各道工序之间，常常因上道工序存在的问题未解决，而被下道工序所覆盖，给屋面留下质量隐患。因此，需强调按层次、工序进行检查验收，即每道工序施工完成后，首先在施工人员自查合格的基础上，进行工序间的交接检验和专职质量检验员的检查，检查结果应有完整的记录，然后经监理单位或建设单位进行检查验收，并做好验收记录，特别是对工程的隐蔽部分，需在分项工程验收合格后方可进行下项工程的施工，达到消除质量隐患的目的。

7.2 隔汽层

7.2.1 隔汽层材料的水蒸气透过量、耐老化、抗撕裂和抗拉伸等性能应符合相关产品的技术要求，隔汽层材料的厚度会影响隔汽效果，需符合设计要求。

7.2.3 隔汽材料的表面若不平整，或有破损，会影响隔汽效果。

7.3 绝热层

7.3.2 绝热板材采用机械固定法施工时，若固定件的规格、布置方式、位置和数量不符合设计要求，将会导致绝热板材的铺设不平整或固定不牢固，影响保温效果，进而影响防水层的施工。

7.3.3 板状绝热材料铺设应按本条规定，检查施工要点和施工质量，是否错缝铺设。

7.3.4、7.3.5 板状绝热材料铺设平整是保证绝热层质量的关键。

7.4 防 水 层

7.4.2 防水卷材采用机械固定法施工时，若固定件的规格、布置方式、位置和数量不符合设计要求，将会导致防水卷材的铺设不平整或固定不牢固，影响防水效果。

7.4.5 天沟、檐沟、檐口、水落口、泛水、变形缝和穿出屋面设施等细部构造部位，是防水工程中渗漏隐患最严重的部位，需严格按照设计要求施工和验收。

7.4.7 防水卷材热熔搭接和热风焊接时，应将接缝表面的油污、尘土、水滴等脏物擦干净后，才能进行施工，否则会影响防水卷材的搭接质量。

7.4.8 为避免卷材短边焊缝形成十字接头（或近似）影响防水性能，需相互错开至少 300mm。

7.5 压 铺 层

7.5.1 压铺层使用的材料质量是确保屋面工程质量的基本条件。若压铺材料质量不好，配合比不准确就难以达到对防水层的压铺作用。

7.6 细 部 构 造

7.6.1 天沟、檐沟的排水坡度和排水方向应保证雨水及时排走，充分体现防排结合的屋面工程设计思想。

7.6.2 天沟、檐沟、檐口、水落口、泛水、变形缝和穿出屋面设施等细部构造部位，是屋面工程中极易出现渗漏的薄弱环节，需符合设计要求。



统一书号: 15112 · 23862
定 价: 14.00 元