

续表 4.2.1

项 目	性 能 要 求			试 验 方 法
	I 型	II 型	III 型	
尺寸稳定性(70℃,48h)(%)	≤1.5	≤1.5	≤1.0	GB/T 8811
闭孔率(%)	≥90	≥92	≥95	GB/T 10799
吸水率(V/V)(%)	≤3	≤2	≤1	GB/T 8810
燃烧性能等级	不低于 B ₂ 级	不低于 B ₂ 级	不低于 B ₂ 级	GB 8624

4.2.2 抗裂聚合物水泥砂浆的物理性能应符合表 4.2.2 的要求。

表 4.2.2 抗裂聚合物水泥砂浆物理性能

项 目	性 能 要 求	试 验 方 法
粘结强度(MPa)	≥0.2	GB/T 29906
抗折强度(MPa)	≥7.0	GB/T 29906
压折比	≤3.0	GB/T 29906
吸水率(%)	≤6	JC 474
抗冻融性(-15℃~+20℃)25次循环	无开裂、无剥落	GB/T 29906

4.3 设 计

4.3.1 喷涂硬泡聚氨酯屋面保温层的设计厚度,应根据国家和当地现行建筑节能设计标准规定的屋面传热系数限值,通过热工计算确定。

4.3.2 喷涂硬泡聚氨酯保温防水屋面的基本构造应符合下列要求:

1 喷涂 I 型硬泡聚氨酯作为屋面保温层使用时,保温及防水构造应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 的有关规定。喷涂 II 型、III 型作为屋面保温防水层使用时,可作为一道防水层。

2 喷涂Ⅱ型硬泡聚氨酯作为复合保温防水层时,应在Ⅱ型硬泡聚氨酯的表面刮抹抗裂聚合物水泥砂浆,基本构造层次由结构层、找坡(找平)层、喷涂Ⅱ型硬泡聚氨酯层、抗裂聚合物水泥砂浆层组成(图 4.3.2-1)。

3 喷涂Ⅲ型硬泡聚氨酯作为保温防水层时,应在Ⅲ型硬泡聚氨酯的表面做保护层,基本构造层次由结构层、找坡(找平)层、喷涂Ⅲ型硬泡聚氨酯层、保护层组成(图 4.3.2-2)。

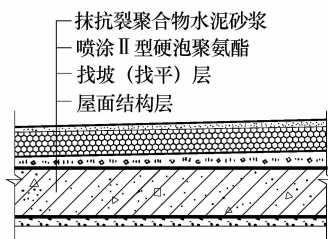


图 4.3.2-1 喷涂Ⅱ型硬泡聚氨酯保温防水屋面基本构造

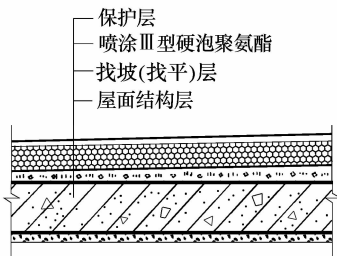


图 4.3.2-2 喷涂Ⅲ型硬泡聚氨酯保温防水屋面基本构造

4.3.3 喷涂硬泡聚氨酯屋面找平层应符合下列要求:

- 1 当现浇混凝土屋面板不平整时,应抹水泥砂浆找平层,厚度宜为 15mm~20mm;
- 2 水泥砂浆的配合比宜为 1:2.5;

3 喷涂 I 型硬泡聚氨酯保温层上的水泥砂浆找平层,宜掺加增强纤维;找平层应留分格缝,缝宽宜为 10mm~20mm,纵、横缝的间距均不宜大于 6m;

4 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。

4.3.4 装配式混凝土屋面板的板缝,应用强度等级不小于 C20 的细石混凝土将板缝灌填密实;当缝宽大于 40mm 或上窄下宽时,应在缝中放置构造钢筋;板端缝应进行密封处理。

4.3.5 喷涂硬泡聚氨酯上人屋面宜采用细石混凝土、块体材料等刚性材料作为保护层,保护层与喷涂硬泡聚氨酯之间应铺设隔离材料。细石混凝土保护层应留设分格缝,其纵向、横向间距均宜为 6m。

4.4 细部构造

4.4.1 檐沟、天沟保温防水构造应符合下列要求:

1 檐沟、天沟部位应直接连续喷涂硬泡聚氨酯;喷涂厚度不应小于 20mm;

2 檐沟外侧下端应做鹰嘴或滴水槽;檐沟外侧高于屋面结构板时,应设置溢水口。

4.4.2 屋面为无组织排水时,应直接连续喷涂硬泡聚氨酯至檐口附近 100mm 处,喷涂厚度应逐步均匀减薄至 20mm;檐口下端应做鹰嘴和滴水槽。

4.4.3 山墙、女儿墙泛水部位应直接连续喷涂硬泡聚氨酯,喷涂高度不应小于 250mm。

4.4.4 变形缝保温防水构造应符合下列要求:

1 应直接连续喷涂硬泡聚氨酯至变形缝顶部;

2 变形缝内应预填不燃保温材料,上部应采用防水卷材封盖,并放置衬垫材料,再在其上干铺一层防水卷材;

3 顶部应加扣混凝土盖板或金属盖板(图 4.4.4)。

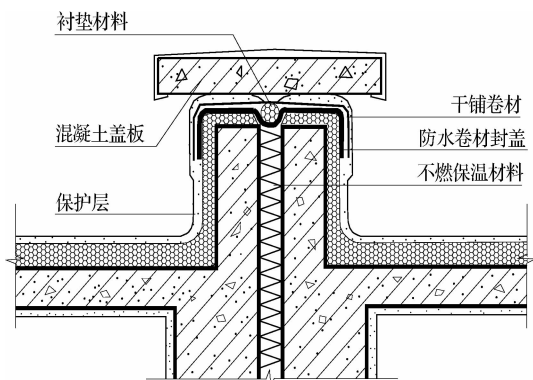


图 4.4.4 喷涂硬泡聚氨酯屋面变形缝防水构造

4.4.5 水落口保温防水构造(图 4.4.5)应符合下列要求:

- 1 水落口埋设标高应考虑水落口设防时增加的硬泡聚氨酯厚度及排水坡度加大的尺寸;
- 2 水落口周围半径 250mm 范围内的坡度不应小于 5%，喷涂硬泡聚氨酯厚度应逐渐均匀减薄;
- 3 水落口与基层接触处应留宽 20mm、深 20mm 凹槽，嵌填密封材料。

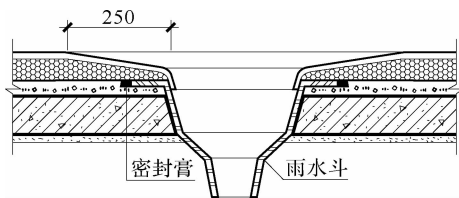


图 4.4.5 喷涂硬泡聚氨酯屋面直式水落口防水构造

4.4.6 伸出屋面管道保温防水构造(图 4.4.6)应符合下列要求:

- 1 管道周围的找平层应抹出高度不小于 30mm 的排水坡;
- 2 管道泛水处应直接连续喷涂硬泡聚氨酯,喷涂高度不应小

于 250mm；

3 收头处宜采用金属盖板保护，并用金属箍箍紧盖板，缝隙用密封膏封严。

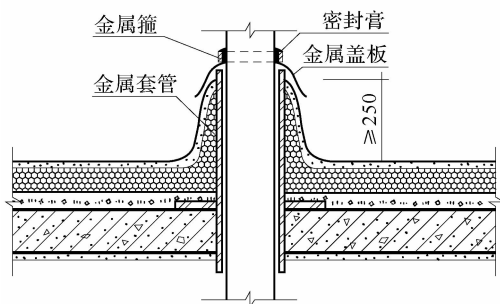


图 4.4.6 喷涂硬泡聚氨酯屋面伸出屋面管道防水构造

4.4.7 屋面出入口保温防水构造应符合下列要求：

1 屋面垂直出入口：喷涂硬泡聚氨酯应直接地连续喷涂至出入口顶部，防水层收头应在混凝土压顶圈下；

2 屋面水平出入口：喷涂硬泡聚氨酯应直接连续喷涂至出入口混凝土踏步下，并在硬泡聚氨酯外侧设置护墙。

4.5 施 工

4.5.1 伸出屋面的管道、设备、基座或预埋件等，应在喷涂硬泡聚氨酯施工前安装牢固，并做好密封防水处理；喷涂硬泡聚氨酯施工完成后，不得在其上凿孔、打洞或重物撞击。

4.5.2 喷涂硬泡聚氨酯表面不得长期裸露，硬泡聚氨酯喷涂后，应在 7d 内施工完成保护层。

4.5.3 喷涂硬泡聚氨酯屋面的基层应符合下列要求：

1 基层应坚实、平整、干燥、干净；

2 屋面与山墙、女儿墙、天沟、檐沟及突出屋面结构的交接处应符合细部构造设计要求；

3 对既有建筑屋面基层不能保证与喷涂硬泡聚氨酯粘结牢固的部分应清除干净,并修补缺陷和找平。

4.5.4 喷涂硬泡聚氨酯屋面保温防水工程施工应符合下列要求:

1 喷涂硬泡聚氨酯屋面施工应使用专用喷涂设备;

2 施工前应对喷涂设备调试,进行试喷,并预留试块进行材料性能检测;

3 喷涂作业时喷嘴与施工基面的间距宜为 800mm~1200mm,并应采取防止污染的遮挡措施;

4 根据设计厚度,一个作业面应分遍喷涂完成,每遍厚度不宜大于 15mm;当日的施工作业面必须于当日连续喷涂完毕;

5 硬泡聚氨酯喷涂后 20min 内严禁上人。

4.5.5 用于喷涂 II 型硬泡聚氨酯复合保温防水层的抗裂聚合物水泥砂浆施工应符合下列要求:

1 抗裂聚合物水泥砂浆施工应在硬泡聚氨酯层检验合格并清扫干净后进行;

2 施工时严禁损坏已固化的喷涂硬泡聚氨酯层;

3 配制抗裂聚合物水泥砂浆应按照配合比,做到计量准确,搅拌均匀;一次配制量应控制在可操作时间内用完,且施工中不得任意加水;

4 抗裂聚合物水泥砂浆层应分二至三遍刮抹完成;

5 抗裂聚合物水泥砂浆刮抹完成后应及时养护,保持表面湿润。

4.6 验 收

4.6.1 喷涂硬泡聚氨酯复合保温防水层和保温防水层分项工程应按屋面面积以每 1000m²划分为一个检验批,不足 1000m²也应划分为一个检验批。

4.6.2 主控项目的验收应符合下列要求:

1 喷涂硬泡聚氨酯保温层厚度应符合设计要求,且不得有负

偏差。

检验方法：用钢针插入和测量检查。

检验数量：每个检验批应按屋面面积每 100m²抽查 1 处，且不得少于 3 处。

2 喷涂硬泡聚氨酯及其配套辅助材料应符合设计要求。

检验方法：检查出厂合格证、质量检验报告和现场复验报告。

3 复合保温防水层和保温防水层不得有渗漏和积水现象。

检验方法：雨后或淋水、蓄水检验。

检验数量：全数检查。

4 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，必须符合设计要求。

检验方法：观察检查、检查隐蔽工程验收记录。

检验数量：全数检查。

5 坡度应符合设计要求。

检验方法：雨后或淋水、蓄水检验。

检验数量：全数检查。

4.6.3 一般项目的验收应符合下列要求：

1 喷涂硬泡聚氨酯应与基层粘结牢固，表面不得有破损、脱层、起鼓、孔洞及裂缝。

检验方法：观察检查及检查试验报告。

检验数量：全数检查。

2 抗裂聚合物水泥砂浆应与喷涂硬泡聚氨酯粘结牢固，不得有空鼓、裂纹、起砂等现象。

检验方法：观察检查。

检验数量：全数检查。

3 涂料防护层不应有起泡、起皮、皱褶及破损。

检验方法：观察检查。

检验数量：全数检查。

4 喷涂硬泡聚氨酯复合保温防水层和保温防水层的表面平

整度允许偏差为 5mm。

检验方法：用 1m 直尺和楔形塞尺检查。

检验数量：每个检验批应按屋面面积每 100m²抽查 1 处，且不得少于 3 处，每处不得小于 10m²。

4.6.4 喷涂硬泡聚氨酯屋面保温防水工程主要材料应见证复验以下项目：

1 喷涂硬泡聚氨酯复验项目：密度、导热系数、压缩性能、不透水性、燃烧性能；

2 抗裂聚合物水泥砂浆复验项目：压折比、吸水率、粘结强度。

4.6.5 喷涂硬泡聚氨酯屋面保温防水工程验收时，应提交下列技术资料并归档：

1 屋面保温防水工程设计文件、图纸会审记录、设计变更书、洽商记录单；

2 施工方案或技术措施；

3 主要材料的产品合格证、质量检验报告、进场复验报告；

4 隐蔽工程验收记录；

5 分项工程检验批质量验收记录；

6 淋水或蓄水试验报告；

7 其他必须提供的资料。

5 外墙外保温工程

5.1 一般规定

5.1.1 硬泡聚氨酯外墙外保温工程除符合本章规定外,尚应符合国家现行标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB 50411 和《外墙外保温工程技术规程》JGJ 144 的有关规定。

5.1.2 硬泡聚氨酯外墙外保温系统应具有适应基层正常变形、承受自重、风荷载及室外气候反复作用而不发生开裂、脱落、空鼓,并具有防渗性能以及阻止火势蔓延的性能。

5.1.3 硬泡聚氨酯外墙外保温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。

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

5.2 材料及系统性能

5.2.1 外墙用喷涂硬泡聚氨酯的物理及力学性能应符合表 5.2.1 的要求。

表 5.2.1 外墙用喷涂硬泡聚氨酯物理性能

项 目	性能要求	试验方法
表观密度(kg/m ³)	≥35	GB/T 6343
导热系数(平均温度 25℃) [W/(m·K)]	≤0.024	GB/T 10294 GB/T 10295
尺寸稳定性(70℃,48h)(%)	≤1.5	GB/T 8811

续表 5.2.1

项 目	性能要求	试验方法
拉伸粘结强度(与水泥砂浆, 常温) (MPa)	≥ 0.10 并且破坏部位 不得位于粘结界面	本规范附录 B
吸水率(V/V)(%)	≤ 3	GB/T 8810
燃烧性能等级	不低于 B ₂ 级	GB 8624

5.2.2 硬泡聚氨酯板的物理及力学性能应符合表 5.2.2 的要求。

表 5.2.2 外墙用硬泡聚氨酯板物理性能

项 目	性能要求	试验方法
芯材表观密度(kg/m ³)	≥ 35	GB/T 6343
尺寸稳定性(70℃, 48h)(%)	≤ 1.0	GB/T 8811
垂直于板面方向的抗拉强度(MPa)	≥ 0.10 并且破坏部位 不得位于粘结界面	本规范附录 C
芯材导热系数(平均温度 25℃) [W/(m·K)]	≤ 0.024	GB/T 10294 GB/T 10295
芯材吸水率(V/V)(%)	≤ 3	GB/T 8810
芯材燃烧性能等级	不低于 B ₂ 级	GB 8624

5.2.3 硬泡聚氨酯板的规格宜为 600mm×600mm、1200mm×600mm, 其允许尺寸偏差应符合表 5.2.3 的要求。

表 5.2.3 硬泡聚氨酯板允许尺寸偏差

项 目		允许偏差(mm)
厚度	>50mm	0~+2.0
	≤ 50 mm	0~+1.5
长度		±2.0
宽度		±2.0

续表 5.2.3

项 目	允许偏差(mm)
对角线差	3.0
板边平直	2.0
板面平整度	1.0

5.2.4 产品外观不得有裂纹、扭曲,不得有明显的压痕和凹凸等痕迹,不得有妨碍使用的缺棱、缺角,边部应整齐无毛刺、裂边。硬泡聚氨酯板的翘曲度不应大于 1.0%。

5.2.5 用于粘贴硬泡聚氨酯板的胶粘剂物理及力学性能应符合表 5.2.5 的要求。

表 5.2.5 胶粘剂物理及力学性能

项 目		性能要求	试验方法
可操作时间(h)		1.5~4.0	GB/T 29906
拉伸粘结强度 (与水泥砂浆)(MPa)	原强度	≥0.60	
	耐水强度(浸水 48h, 干燥 7d)	≥0.40	
拉伸粘结强度 (与硬泡聚氨酯)(MPa)	原强度	≥0.10 破坏发生在 聚氨酯板中	
	耐水强度(浸水 48h, 干燥 7d)		

5.2.6 用于硬泡聚氨酯抹面层的抹面胶浆物理及力学性能应符合表 5.2.6 的要求。

表 5.2.6 抹面胶浆物理及力学性能

项 目		性能要求	试验方法
拉伸粘结强度 (与硬泡聚氨酯) (MPa)	原强度	≥0.10 破坏发生 在聚氨酯板中	GB/T 29906
	耐水强度(浸水 48h,干燥 7d)		
	耐冻融		

续表 5.2.6

项 目		性能要求	试验方法
柔韧性	压折比(水泥基)	≤ 3.0	GB/T 29906
	开裂应变(非水泥基)(%)	≥ 1.5	
抗冲击性		3J级	
吸水量(g/m^2)		≤ 500	
不透水性		试样抹面层内侧 无水渗透	
可操作时间		1.5~4.0	

5.2.7 界面剂物理及力学性能应符合表 5.2.7 的要求。

表 5.2.7 界面剂物理及力学性能

项 目		单位	性能指标	试验方法
拉伸粘结强度 (与聚氨酯板)	原强度	MPa	≥ 0.10 破坏发生 在聚氨酯板中	GB/T 29906
	耐水强度(浸水 48h, 干燥 7d)			
	耐冻融			

5.2.8 找平浆料物理及力学性能应符合表 5.2.8 的要求。

表 5.2.8 找平浆料物理及力学性能

项 目		性能指标	试验方法
干表观密度(kg/m^3)		300~400	JG/T 158
抗压强度(MPa)		≥ 0.30	
导热系数[$\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$]		≤ 0.10	
线性收缩率(%)		≤ 0.30	
拉伸粘结强度(与 现喷硬泡聚氨酯) (MPa)	标准状态	≥ 0.10 不得破 环在界面层	
	浸水处理		

5.2.9 硬泡聚氨酯外墙外保温系统用玻纤网的主要物理及力学性能指标应符合表 5.2.9 的要求。

表 5.2.9 玻纤网的主要物理及力学性能

项 目	性能指标	试验方法
单位面积质量(g/m ²)	≥130	GB/T 29906
耐碱断裂强力(经向、纬向)N/50mm	≥750	
耐碱强力保留率(经向、纬向)(%)	≥50	
断裂伸长率(经向、纬向)(%)	≤5.0	

5.2.10 硬泡聚氨酯外墙外保温系统用锚栓的技术性能应符合现行行业标准《外墙保温用锚栓》JG/T 366 的要求。

5.2.11 硬泡聚氨酯外墙外保温系统的性能要求应符合表 5.2.11 的要求。

表 5.2.11 硬泡聚氨酯外墙外保温系统性能要求

项 目		性能要求	试验方法
耐候性	外观	无可见裂缝,无粉化、空鼓、剥落现象	GB/T 29906
	拉伸粘结强度(MPa)	≥0.10	
吸水量		≤500g/m ²	
抗冲击强度(J)	二层及以上	3J 级	
	首层	10J 级	
水蒸气湿流密度[g/(m ² ·h)]		≥0.85	
耐冻融	外观	无可见裂缝,无粉化、空鼓、剥落现象	JGJ 144
	拉伸粘结强度(MPa)	≥0.10 破坏发生在聚氨酯板中	

5.3 设 计

5.3.1 外墙硬泡聚氨酯保温层的设计厚度,应根据国家和当地现行的建筑节能设计标准规定的外墙传热系数限值进行热工计算确定。

5.3.2 硬泡聚氨酯外墙外保温墙体的热工和节能设计应符合下列要求:

- 1 考虑热桥影响后的外墙平均传热系数应符合节能设计要求;

2 外墙的热桥部位均应进行保温处理,热桥部位的内表面温度不应低于室内空气设计温、湿度条件下的露点温度。

5.3.3 喷涂硬泡聚氨酯外墙外保温系统构造、硬泡聚氨酯板外墙外保温系统构造见图 5.3.3-1、图 5.3.3-2。

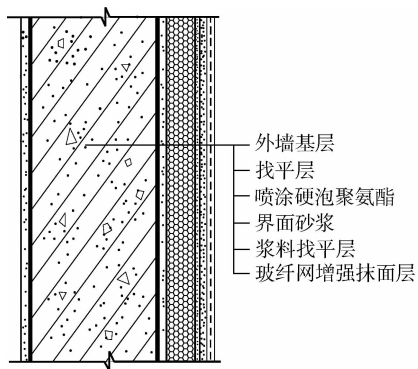


图 5.3.3-1 喷涂硬泡聚氨酯
外墙外保温系统构造

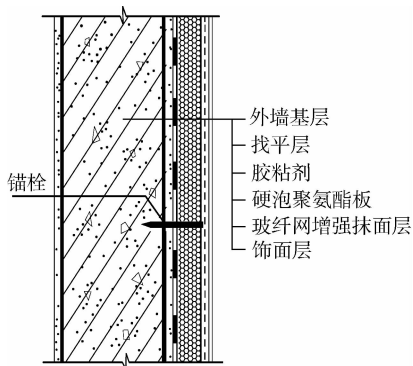


图 5.3.3-2 硬泡聚氨酯板
外墙外保温系统构造

5.3.4 喷涂硬泡聚氨酯外墙外保温系统中的浆料找平层厚度不