

建筑工程

施工质量监控与质量验收要点 对照使用手册

建筑工程

施工质量监控与质量验收要点

对照使用手册

手册编委会 编

中
册

黑龙江文化音像出版社

四、质量验收文件

1. 设计图纸及会审记录、设计变更通知和材料代用核定单。
2. 施工方案。
3. 技术交底记录。
4. 材料质量证明文件包括出厂合格证、质量检验报告和试验报告。
5. 分项工程质量验收记录、隐蔽工程验收记录、施工检验记录、淋水或蓄水检验记录。
6. 施工日志。
7. 工程检验记录。
8. 其他技术资料等。

第二节 涂膜防水屋面工程

一、防水涂料质量要求

《屋面工程质量验收规范》(GB 50207—2002)从工程应用角度,提出了对各类防水涂料和胎体增强材料的质量要求,见表7-20~表7-23。与此同时各材料生产厂在生产涂料时还应执行相关的建材行业标准,两者不可偏废。

沥青基防水涂料质量要求

表 7-20

项 次	项 目		质 量 要 求
1	固体含量		$\geq 50\%$
2	耐热度(80°C , 5h)		无流淌、起泡和滑动
3	柔性($10 \pm 1^{\circ}\text{C}$)		4mm 厚,绕 $\phi 20\text{mm}$ 圆棒,无裂纹、断裂
4	不透水性	压力(MPa)	≥ 0.1
		保持时间(min)	≥ 30 不渗透
5	延伸($20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 拉伸)(mm)		≥ 4.0

高聚物改性沥青防水涂料物理性能

表 7-21

项 次	项 目	性 能 要 求
1	固体含量	$\geq 43\%$
2	耐热度(80°C , 5h)	无流淌, 起泡和滑动
3	柔性(-10°C)	3mm 厚, 绕 $\phi 20\text{mm}$ 圆棒, 无裂纹, 断裂
4	不透水性	压力(MPa) ≥ 0.1
		保持时间(min) ≥ 30
5	延伸($20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 拉伸)(mm)	≥ 4.5

合成高分子防水涂料物理性能

表 7-22

项 目	性 能 要 求		
	反应固化型	挥发固化型	聚合物水泥涂料
固体含量	$\geq 94\%$	$\geq 65\%$	$\geq 65\%$
拉伸强度(MPa)	≥ 1.65	≥ 1.5	≥ 1.2
断裂延伸率(%)	≥ 350	≥ 300	≥ 200
柔性($^{\circ}\text{C}$)	-30 , 弯折无裂纹	-20 , 弯折无裂纹	-10 , 绕 $\phi 10\text{mm}$ 棒无裂纹
不透水性	压力	≥ 0.3	
	(MPa)		
	保持时间	≥ 30	
	(min)		

胎体增强材料质量要求

表 7-23

项 次	项 目		质量要求		
			I	II	III
1	外观		均匀, 无团状, 平整无折皱		
2	拉力(N) (宽 50mm)	纵向	≥ 150	≥ 45	≥ 90
		横向	≥ 100	≥ 35	≥ 50
3	延伸率	纵向	$\geq 10\%$	$\geq 20\%$	$\geq 3\%$
		横向	$\geq 20\%$	$\geq 25\%$	$\geq 3\%$

注: I 类为聚酯无纺布; II 类为化纤无纺布; III 类为玻纤网布。

固体是各类防水涂料的主要成膜物质, 根据防水涂料的特性, 以上各表中列出各类防水涂料最低的固体含量, 如果固体含量过低, 涂膜的质量就难以得到保证。

柔性是反映防水涂料对施工温度的适应性,根据防水涂料的特性,以上各表中列出了各类防水涂料的最低柔性要求。

不透水性是防水涂料的主要质量指标。根据防水涂料的特性,以上各表中列出了各类防水涂料最低的不透水质量要求,如能达到表中列出的质量要求,完工后的防水层就不会产生直接渗漏。

延伸性是反映防水涂料对基层变形的适应能力,保证防水效果。根据防水涂料的特性,以上各表中列出了各类涂料最低延伸性的要求。

二、施工过程质量监控

(一)工程质量控制要求

1. 涂膜防水层要求

(1)涂膜厚度必须达到标准、规范规定和设计要求。

(2)涂膜防水层不应有裂纹、脱皮、起鼓、薄厚不匀或堆积、露胎以及皱皮等现象。

2. 屋面涂膜防水工程的检查项目

(1)结构层 检查其平整度、预制构件安装稳固程度、板缝混凝土嵌填密实性、预留嵌填密封材料的空间尺寸。

(2)找坡层 检查其坡度及平整度。

(3)找平层 检查其排水坡度、表面平整度、组成材料的配合比、表面质量(是否有起砂、起壳等现象)、含水率。

(4)隔汽层 检查其表面平整、连续完整性、粘结牢靠性、防水隔汽性能,作为隔汽层涂膜的厚度或卷材的搭接宽度。

(5)保温层 检查其材料配比、表观密度、含水率、厚度。

(6)涂膜防水层 检查是否积水和渗漏、检查其涂膜厚度、涂膜完整性、连续性、与基层或其他材料粘结的牢固度。

(7)隔离层 检查其平整、连续性。

(8)保护层 检查作为保护层的粘结粒料或浅色涂层等的完整性及与防水涂膜粘结的牢靠性;检查刚性保护层的强度、厚度和完整性。对刚性块体保护层还须检查其平稳性。

(9)架空隔热层 检查其架空高度、架空板或架空构件的强度和完整性、表面平整度及板间勾缝质量。

3. 涂膜防水工程完工后,应达到下列要求

(1)防水工程完工后不得有渗漏和积水现象。

(2)工程所用材料必须符合国家有关质量标准和设计要求,并按规定抽样复查合格。

(3)结构基层应稳固,平整度应符合规定,预制构件接缝应嵌填密实。

(4)找平层表面平整度偏差不应超过 5mm,表面不得有酥松、起砂、起皮等现象;找平层排水坡度(含天沟、檐沟、排水沟、水落口、地漏等)必须准确,排水系统必须畅通。

(5)节点、构造细部等处做法应符合设计要求,封固严密,不得开缝翘边,密封材料必须与基层粘结牢固,密封部位应平直、光滑,无气泡、龟裂、空鼓、起壳、塌陷,尺寸符合设计要求;底部放置背衬材料但不与密封材料粘结;保护层应覆盖严密。

(6)涂膜防水层表面应平整、均匀,不应有裂纹、脱皮、流淌、鼓泡、露胎体、皱皮等现象;涂膜厚度应符合设计要求。

(7)涂膜表面上的松散材料保护层、涂料保护层或泡沫塑料保护层等,应覆盖均匀,粘结牢固。

(8)在屋面涂膜防水工程中的架空隔热层、保温层、蓄水屋面和种植屋面等,应符合设计要求和有关技术规范规定。

(二)工程质量控制要点

1. 涂料防水屋面基层

(1)找平层要有一定强度,表面平整、密实,不得有起砂、起皮、空鼓裂缝等

现象。用 2m 直尺检查其平整度不应超过 5mm。

(2) 基层与凸出屋面结构连接处及基层转角处应做成圆弧或钝角。

(3) 按设计要求做好排水坡度,无积水现象。基层含水率不超过 8% ~ 18% (现场试验方法是:铺盖 1m² 卷材,由傍晚至次日晨或在晴天约 1 ~ 2h,如卷材内侧无结露时即可认为基层已基本干燥)。

(4) 涂料施工前,应将分格缝清理干净,不得有异物和浮灰。

2. 涂料防水屋面薄质防水涂层

(1) 按设计要求对屋面板的板缝用细石混凝土嵌填密实或上部用油膏嵌缝。

(2) 突出屋面结构的交接处、转角处加铺一层附加层,宽度为 250 ~ 350mm。在板端缝、檐口板与屋面板交接处,先铺一层宽度为 150 ~ 350mm 塑料薄膜缓冲层,然后涂刷防水层。

(3) 玻璃丝布或毡片用搭接法铺贴,搭接宽度:长边 $\geq 70\text{mm}$,短边 $\geq 100\text{mm}$,上下层及相邻两幅的搭接缝应错开 1/3 幅宽,但上下层不得互相垂直铺贴。

(4) 上一道涂料未干燥前不得涂刷下一道涂料。整个防水层完毕后一周内不许上人行走或进行其他工序施工。

(5) 如用两组成分(A液、B液)的涂料,施工时按要求准确计量、搅拌均匀,当天用完。

3. 涂层保护层

(1) 保护层所用材料应符合设计要求和涂料说明书的规定。

(2) 铺散保护层应用胶辊滚压,使之粘牢,隔日扫除多余部分。涂刷浅色涂料,应在最后一道涂膜干后进行。要求涂刷均匀,不露底、起泡,未干前严禁上人。

三、质量验收标准

涂膜防水屋面工程中屋面找平层与保温层的质量验收标准与卷材防水屋

面工程相同。本节主要阐述涂膜防水层的质量验收。

(一)基本规定

1. 本标准适用于防水等级为 1~IV 级屋面防水。
2. 防水涂料应采用高聚物改性沥青防水涂料、合成高分子防水涂料。
3. 防水涂膜施工应符合下列规定：
 - (1) 涂膜应根据防水涂料的品种分层分遍涂布，不得一次涂成。
 - (2) 应待先涂的涂层干燥成膜后，方可涂后一遍涂料。
 - (3) 需铺设胎体增强材料时，屋面坡度小于 15% 时可平行屋脊铺设，屋面坡度大于 15% 时应垂直于屋脊铺设。
 - (4) 胎体长边搭接宽度不应小于 50mm，短边搭接宽度不应小于 70mm。
 - (5) 采用二层胎体增强材料时，上下层不得相互垂直铺设，搭接缝应错开，其间距不应小于幅宽的 1/3。
4. 涂膜厚度选用应符合表 7-24 的规定。

涂膜厚度选用表

表 7-24

屋面防水等级	设防道数	高聚物改性沥青防水涂料	合成高分子防水涂料
I 级	三道或三道以上设防	—	不应小于 1.5mm
II 级	二道设防	不应小于 3mm	不应小于 1.5mm
III 级	一道设防	不应小于 3mm	不应小于 2mm
IV 级	一道设防	不应小于 2mm	—

5. 屋面基层的干燥程度应视所用涂料特性确定。当采用溶剂型涂料时，屋面基层应干燥。
6. 多组分涂料应按配合比准确计量，搅拌均匀，并应根据有效时间确定使用量。
7. 天沟、檐沟、檐口、泛水和立面涂膜防水层的收头，应用防水涂料多遍涂刷或用密封材料封严。
8. 涂膜防水层完工并经验收合格后，应做好成品保护。

(二)主控项目(见表 7-25)

主控项目内容及验收要求

表 7-25

项次	项目内容	规范编号	质量要求	检验方法
1	涂料及膜体质量	第 5.3.9 条	防水涂料和胎体增强材料必须符合设计要求	检查出厂合格证、质量检验报告和现场抽样复验报告
2	涂膜防水层不得渗漏或积水	第 5.3.10 条	涂膜防水层不得有渗漏或积水现象	雨后或淋水、蓄水检验
3	防水细部构造	第 5.3.11 条	涂膜防水层在天沟、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	观察检查和检查隐蔽工程验收记录

(三)一般项目(见表 7-26)

一般项目内容及验收要求

表 7-26

项次	项目内容	规范编号	质量要求	检验方法
1	涂膜防水层厚度	第 5.3.12 条	涂膜防水层的平均厚度应符合设计要求,最小厚度不应小于设计厚度的 80%	针测法或取样量测
2	涂膜	第 5.3.13 条	涂膜防水层与基层应粘结牢固,表面平整,涂刷均匀,无流淌、皱折、起泡、露胎体和翘边等缺陷	观察检查
3	涂膜保护层	第 5.3.14 条	涂膜防水层上的撒布材料或浅色涂料保护层应铺撒或涂刷均匀,粘结牢固;水泥砂浆、块材或细石混凝土保护层与涂膜防水层间应设置隔离层;刚性保护层的分格缝留置应符合设计要求	观察检查

四、质量验收文件

1. 防水涂料产品合格证、现场取样复试资料。
2. 其他防水材料合格证、试验报告。
3. 防水试验检验记录。
4. 隐蔽工程验收记录。

第三节 刚性防水屋面工程

一、材料质量要求

1. 水泥 防水层的细石混凝土宜用普通硅酸盐水泥或硅酸盐水泥;当采用矿渣硅酸盐水泥时应采取减少泌水性的措施;水泥强度等级不宜低于 42.5,并不得使用火山灰质水泥。

这是因为火山灰质水泥干缩率大,宜开裂;矿渣硅酸盐水泥泌水性大,抗渗性差,碳化速度快,所以在刚性防水屋面上不得使用。42.5 级普通硅酸盐水泥和硅酸盐水泥的早期强度高,干缩性小,性能较稳定,耐风化,碳化速度慢,宜在刚性防水屋面上使用。

2. 石子 石子的最大粒径不宜超过 15mm,含泥量不应大于 1%。

因为细石混凝土的防水层的厚度一般仅有 40mm,如石子粒径超过板厚的一半,易造成局部的渗水通道。且石子粒径过大,沉降速度就大,混凝土中会造成沉降空隙,降低防水效果。含泥量过大,会影响混凝土的强度,降低混凝土的抗渗性能。

3. 砂子 细集料应采用中砂或粗砂,含泥量不应大于 2%。即使用粒径为 0.3~0.5mm 的中砂或粗砂。如含泥量过大,应用水清洗,确保混凝土的强度和抗渗性。

4. 拌合用水 应采用不含有害物质的洁净水。即在拌制混凝土的水中,

不得含有影响水泥正常凝结与硬化的糖类、油类及含有酸、碱等有害物质。一般的自来水和饮用水均可使用。夏季施工时应尽可能使用低温的地下水。

5. 钢筋 防水层内配置的钢筋宜采用冷拔低碳钢丝,目的是提高混凝土的抗裂度和限制裂缝宽度。

所用的钢丝应无锈蚀、无油污,各项性能符合规定。一般采用 $\phi 4$ 乙级冷拔低碳钢丝,既能满足构造要求,同时也比较经济。

6. 外加剂 在刚性防水层的混凝土或砂浆中掺用外加剂,可以提高和易性,有利于施工操作,还可以增强混凝土的密实度,提高混凝土的抗渗性能。目前混凝土外加剂的品种繁多,性能各异,掺量和使用方法也各不相同,因此,防水层细石混凝土使用的膨胀剂、减水剂、防水剂等外加剂,应根据不同品种的适用范围、技术要求来选择。

7. 密封材料 采用弹性或弹塑性材料,材料质量应符合产品的质量标准及设计要求。

8. 块体 块体是块体刚性防水层的防水主体,块体质量是影响防水效果的主要因素之一。因此使用的块体应无裂纹、无石灰颗粒、无灰浆泥面、无缺棱掉角,质地密实,表面平整。

二、施工过程质量监控

(一) 工程质量要求

1. 防水工程所用的防水混凝土和防水砂浆材料及外加剂、预埋件等均应符合有关标准和设计要求。

2. 防水混凝土的密实性、强度和抗渗性,必须符合设计要求和有关标准的规定。

3. 刚性防水层的厚度应符合设计要求,其表面应平整,不起砂,不出现裂缝。细石混凝土防水层内的钢筋位置应准确。分格缝做到平直,位置正确。

4. 施工缝、变形缝的止水片(带)、穿墙管件、支模铁件等设置和构造部

位,必须符合设计要求和有关规范规定,不得有渗漏现象。

5. 分格缝的位置应正确,尺寸标准一致。

6. 防水混凝土和防水砂浆防水层施工时,基底不得有水,雨季施工时应
有防雨措施。防水工程施工时,不得带水作业。

7. 防水层施工时,地下水位应降至工程底部最低标高 500mm 以下。降
水作业应持续至基坑回填完毕。

(二)材料质量检验

1. 防水材料的外观质量、规格和物理技术性能,均应符合标准、规范规
定。

2. 对进入施工现场的材料应及时进行抽样检测。刚性防水材料检测项
目主要有:防水混凝土及防水砂浆配合比、坍落度、抗压和抗拉强度、抗渗性
等。

(三)施工过程控制

1. 屋面预制板缝用 C20 细石混凝土灌缝,养护不少于 7d。

2. 在结构层与防水层之间增加一层隔离作用层(一般可用低强度砂浆,
卷材等)。

3. 细石混凝土防水层,分格缝应设置在装配式结构层屋面板的支承端、
屋面转折处(如屋脊)、防水层与突出屋面结构的交接处,并与板缝对齐,其纵
横间距一般不大于 6m,分格缝上口宽为 30mm,下口宽为 20mm。分格缝可用
油膏嵌封,屋脊和平行于流水方向的分格缝,也可做成泛水,用盖瓦覆盖,盖瓦
单边座灰固定。

4. 按设计要求铺设钢筋网。设计无规定时,一般配置 $\phi 4\text{mm}$ 间距 100 ~
200mm 双向钢筋网片,保护层不小于 10mm。用绑扎时端头要有弯钩,搭接长
度要大于 250mm;焊接搭接长度不小于 25 倍直径,在一个网片的同一断面内
接头不得超过钢丝断面积的 1/4。分格缝处钢筋要断开。

5. 细石混凝土配合比由试验室试配确定,施工中严格按配合比计量,并按规定制作试块。

6. 现浇细石混凝土防水层厚度应均匀一致,不宜小于 40mm。混凝土以分格缝分块,每块一次浇捣,不留施工缝。浇捣混凝土时应振捣密实平整,压实抹光,无起砂、起皮等缺陷。

7. 屋面泛水应按设计要求施工。如设计无明确要求时,泛水高度不应低于 120mm,并与防水层一次浇捣完成,泛水转角处要作成圆弧或钝角。

8. 细石混凝土终凝后养护不少于 14d。

(四)防水工程施工检验

1. 基层找平层和刚性防水层的平整度,用 2m 直尺检查,直尺与面层间的最大空隙不超过 5mm,空隙应平缓变化,每米长度内不得多于 1 处。

2. 刚性屋面及地下室防水工程的每道防水层完成后,应由专人进行检查,合格后方可进行下一道防水层施工。

3. 刚性防水屋面施工后,应进行 24h 蓄水试验,或持续淋水 24h 或雨后观察,看屋面排水系统是否畅通,有无渗漏水、积水现象。

4. 防水工程的细部构造处理,各种接缝、保护层及密封防水部位等均应进行外观检验和防水功能检验,合格后方可隐蔽。

三、质量验收标准

(一)基本规定

1. 本标准适用于防水等级为 I ~ III 级的屋面防水;不适用于设有松散材料保温层的屋面以及受较大震动或冲击的和坡度大于 15% 的建筑屋面。

2. 细石混凝土不得使用火山灰质水泥;当采用矿渣硅酸盐水泥时,应采用减少泌水性的措施。粗集料含泥量不应大于 1%,细集料含泥量不应大于

2%。

混凝土水灰比不应大于 0.55;每立方米混凝土水泥用量不得少于 330kg;含砂率宜为 35%~40%;灰砂比宜为 1:2~1:2.5;混凝土强度等级不应低于 C20。

3. 混凝土中掺加膨胀剂、减水剂、防水剂等外加剂时,应按配合比准确计量,投料顺序得当,并应用机械搅拌,机械振捣。

4. 细石混凝土防水层的分格缝,应设在屋面板的支承端、屋面转折处、防水层与突出屋面结构的交接处,其纵横间距不宜大于 6m。分格缝内应嵌填密封材料。

5. 细石混凝土防水层的厚度不应小于 40mm,并应配置双向钢筋网片。钢筋网片在分格缝处应断开,其保护层厚度不应小于 10mm。

6. 细石混凝土防水层与立墙及突出屋面结构等交接处,均应做柔性密封处理;细石混凝土防水层与基层间宜设置隔离层。

(二)主控项目(表 7-27)

主控项目内容及验收要求

表 7-27

项次	项目内容	规范编号	质量要求	检验方法
1	材料质量及配合比	第 6.1.7 条	细石混凝土的原材料及配合比必须符合设计要求	检查出厂合格证、质量检验报告、计量措施和现场抽样复验报告
2	细石混凝土防水层	第 6.1.8 条	细石混凝土防水层不得有渗漏或积水现象	雨后或淋水、蓄水检验
3	细部防水构造	第 6.1.9 条	细石混凝土防水层在天沟、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	观察检查和检查隐蔽工程验收记录

(三)一般项目(表 7-28)

一般项目内容及验收要求

表 7-28

项次	项目内容	规范编号	质量要求	检验方法
1	防水层施工表面质量	第 6.1.10 条	细石混凝土防水层应表面平整、压实抹光,不得有裂缝、起壳、起砂等缺陷	观察检查
2	防水层厚度和钢筋位置	第 6.1.11 条	细石混凝土防水层的厚度和钢筋位置应符合设计要求	观察和尺量检查
3	分格缝位置和间距	第 6.1.12 条	细石混凝土分格缝的位置和间距应符合设计要求	观察和尺量检查
4	表面平整度允许偏差	第 6.1.13 条	细石混凝土防水层表面平整度的允许偏差为 5mm	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查

四、质量验收文件

1. 防水工程设计图、设计变更及工程洽商记录等。
2. 防水施工中重大技术问题处理记录及事故处理情况报告。
3. 原材料、成品的质检证明文件及现场复测检验报告。
4. 施工检验记录、淋水或蓄水试验记录。
5. 隐蔽工程验收记录、验评报告等技术文件。

第四节 屋面接缝密封防水

一、材料质量要求

《屋面工程质量验收规范》(GB 50207 - 2002)从工程应用角度,提出了对屋面接缝密封材料的质量要求,见表 7-29 和表 7-30。除了遵守上述要求

外,还应结合使用部位,参照相关的建材行业标准生产合格的密封防水材料,两者不可偏废。

改性石油沥青密封材料物理性能

表 7-29

项 目		性 能 要 求	
		I	II
耐热度	温 度(℃)	70	80
	下垂值(mm)	≤4.0	
低温柔性	温 度(℃)	-20	-10
	粘结状态	无裂纹和剥离现象	
拉伸粘结性		≥125%	
浸水后拉伸粘结性		≥125%	
挥发性		≤2.8%	
施工度(mm)		≥22.0	≥20.0

注:改性石油沥青密封材料按耐热度和低温柔性分为 I 类和 II 类。

合成高分子密封材料物理性能

表 7-30

项 目		性 能 要 求	
		弹性体密封材料	塑性体密封材料
拉伸粘结性	拉伸强度(MPa)	≥0.2	≥0.02
	延伸率	≥200%	≥250%
柔 性(℃)		-30,无裂纹	-20,无裂纹
拉伸-压缩	拉伸-压缩率	≥±20%	≥±10%
循环性能	粘结和内聚破坏面积	≤25%	

二、施工过程质量监控

(一)质量控制要求

1. 密封材料的品种、性能、质量标准必须符合设计要求和有关标准的规定。
2. 接缝的宽度和深度必须符合设计要求,界面干燥、无浮浆、无尘土。

3. 非成品密封材料的配合比,必须通过试验确定,并符合施工规范规定。
4. 密封嵌缝必须嵌填密实,粘结牢固,无开裂,密封膏嵌入深度不得小于接缝宽度的 50%,密封膏的覆盖宽度必须超过接缝两边各 20mm 以上。

(二)板面裂缝治理

板面裂缝的治理方法为裂缝封闭法,可用防水油膏、二布三油或环氧树脂进行密封处理,处理过程如下:

1. 将裂缝周围 50mm 宽的界面清洗干净;将裂缝周边的浮渣或不牢的灰浆清除。
2. 用腻子刀或喷枪将密封膏挤入其中。
3. 在嵌缝材料上覆盖一层保护层。

具体施工可按图 7-1 进行。

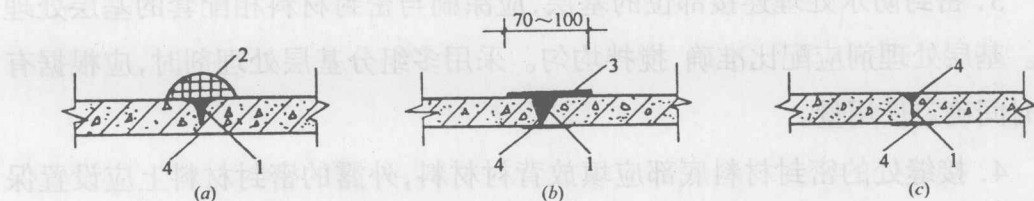


图 7-1 板面裂缝治理

(a)堆缝;(b)贴缝;(c)闭缝

1 - 裂缝;2 - 防水油膏;3 - 一布二油或二布三油;4 - 环氧树脂

(三)建筑接缝密封的维护

接缝密封胶及埋入的定型密封材料一般寿命较长,但并非一劳永逸,很少能同结构寿命等同。由于日光、大气、雨雪、高低温及腐蚀介质的侵蚀,风沙、伸缩位移应力的作用及意外损伤,接缝密封材料的性能将逐渐劣化,发生软化、硬化、龟裂、剥离或破裂,造成接缝密封失效,为了保证在建筑使用期内接缝有效密封,建筑定期检修、清洗或为其他目的进行检查时,注意密封失效的先兆,安排专业人员对接缝密封状态进行检查和维护,当接缝密封已经呈现失