

屋面工程质量预控

一、卷材屋面开裂

1. 施工准备:

- (1) 屋面工程施工前, 施工单位应通过图纸会审, 掌握施工图中的细部构造及有关技术要求, 并应编制防水施工方案或技术措施。
- (2) 施工负责人应向班组进行技术交底。内容包括: 施工部位、施工顺序、施工工艺、构造层次、节点设防方法、增强部位及做法, 工程质量标准, 保证质量的技术措施, 成品保护措施和安全注意事项。
- (3) 防水层所用的材料应有材料质量证明文件, 并经指定的质量检测部门认证, 确保其质量符合技术要求。进场材料应按规定取样复试, 提出试验报告, 严禁在工程中使用不合格产品。
- (4) 准备好熬制或拌合胶粘剂、运输防水材料、涂刷胶粘剂、嵌填密封材料、铺贴卷材、清扫基层等施工操作中各种必需的工具、用具、机械以及安全设施、消防器材。
- (5) 为使檐口立面清洁美观, 必要时可在檐口立面上先刷一层滑石粉、石灰浆等隔离材料, 以防止污染檐口立面的饰面层(待防水层施工完毕后, 再将其清理干净)。
- (6) 检查找平层的施工质量是否符合前述要求。当出现局部凹凸不平、起砂起皮、裂缝以及预埋不稳等缺陷时, 可进行修补。

2. 施工工艺:

- (1) 基层处理剂的涂刷
基层处理剂前要首先检查找平层的质量和干燥程度并加以清扫, 符合要求后才可进行, 在大面积喷、涂前, 应用毛刷对屋面节点、周边、拐角等部位先行处理。
 - 1) 冷底子油的涂刷
冷底子油作为基层处理剂主要用于热粘贴铺设沥青卷材(油毡)。涂刷冷底子油的品种要视卷材而定, 不可错用。涂刷要薄而均匀, 不得有空白、麻点、气泡, 也可用机械喷涂。如果基层表面过于粗糙, 宜先刷一遍慢挥发性冷底子油, 待其表干后, 再刷一遍快挥发性冷底子油。涂刷时间宜在铺毡前1~2d进行, 使油层干燥而又不沾染灰尘。
 - 2) 基层处理剂的涂刷
铺贴高聚物改性沥青卷材和合成分子卷材采用的基层处理剂的一般施工操作与冷底子油基本相同。此外施工时应掌握其产品说明书的技术要求, 还应注意下列问题:
 - a. 施工时应将已配制好的或分桶包装的各组份按配合比搅拌均匀。

- b. 一次喷、涂的面积, 根据基层处理剂干燥时间的长短和施工进度的快慢确定。面积过大, 来不及铺贴卷材, 时间过长易被风沙尘土污染或露水打湿; 面积过小, 影响下道工序的进行, 拖延工期。
- c. 基层处理剂涂刷后宜在当天铺完防水层, 但也要根据情况灵活确定。如多雨季节、工期紧张的情况下, 可先涂好全部基层处理剂后再铺贴卷材, 这样能防止雨水不渗入找平层, 而且基层处理剂干燥后的表面水分蒸发较快。
- d. 当喷、涂两遍时, 第二遍喷、涂应在第一遍干燥后进行。等最后一遍在基层处理剂干燥后, 才能铺贴卷材。一般气候条件下基层处理剂的干燥时间为4h左右。

(2) 卷材铺贴

- 1) 铺设方向卷材的铺设方向应根据屋面坡度和屋面是否有振动来确定。当屋面坡度小于3%时, 卷材宜平行于屋脊铺贴; 屋面坡度在3%~15%时, 卷材可平行或垂直于屋脊铺贴; 屋面坡度大于15%或受振动时, 沥青卷材应垂直于屋脊铺贴, 高聚物改性沥青卷材和合成高分子卷材可根据屋面坡度、屋面是否受振动、防水层的粘结方式、粘结强度、是否机械固定等因素综合考虑采用平行或垂直屋脊铺贴。上下层卷材不得相互垂直铺贴。
- 2) 施工顺序防水层施工时, 应先做好节点、附加层和屋面排水比较集中部位(如屋面与水落口连接处, 檐口、天沟、檐沟、屋面转角处、板端缝等)的处理, 然后由屋面最低标高处向上施工。铺贴天沟、檐沟卷材时, 宜顺天沟、檐口方向, 减少搭接。铺贴多跨和有高低跨的屋面时, 应按先高后低、先远后近的顺序进行。大面积屋面施工时, 为提高工效和加强管理, 可根据面积大小、屋面形状、施工工艺顺序、人员数量等因素划分流水施工段。施工段的界线宜设在屋脊、天沟、变形缝等处。
- 3) 搭接方法及宽度要求铺贴卷材采用搭接法, 上下层及相邻两幅卷材的搭接缝应错开。平行于屋脊的搭接缝应顺流水方向搭接; 垂直于屋脊的搭接缝应顺年最大频率风向(主导风向)搭接。叠层铺设的各层卷材, 在天沟与屋面的连接处应采用叉接法搭接, 搭接缝应错开; 接缝宜留在屋面或天沟侧面, 不宜留在沟底。坡度超过25%的拱形屋面和天窗下的坡面上, 应尽量避免短边搭接, 如必须短边搭接时, 在搭接处应采取防止卷材下滑的措施。高聚物改性沥青卷材和合成高分子卷材的搭接缝宜用与它材性相容的密封材料封严。
- 4) 卷材与基层的粘贴方法卷材与基层的粘结方法可分为满粘法、点粘法和空铺法等形式。通常都采用满粘法, 而条粘、点粘和空铺法更适合于防水层上有重物

覆盖或基层变形较大的场合,是一种克服基层变形拉裂卷材防水层的有效措施,设计中应明确规定、选择适用的工艺方法。空铺法:铺贴卷材防水层时,卷材与基层仅在四周一定宽度内粘结,其余部分不粘结的施工方法;条粘法:铺贴卷材时,卷材与基层粘结面不少于两条,每条宽度不小于150mm;点粘法:铺贴防水卷材时,卷材或打孔卷材与基层采用点状粘结的施工方法。每平方米粘结不少于5点,每点面积为 $100\times 100\text{mm}$ 。无论采用空铺、条粘还是点粘法,施工时都必须注意:距屋面周边800mm内的防水层应满粘,保证防水层四周与基层粘结牢固;卷材与卷材之间应满粘,保证搭接严密。

5) 屋面特殊部位的铺贴要求

a. 檐口

将铺贴到檐口端头的卷材裁齐后压入凹槽内,然后将凹槽用密封材料嵌填密实。如用压条(20mm宽薄钢板等)或用带垫片钉子应敲入凹槽内,钉帽及卷材端头用密封材料封严。

b. 天沟、檐沟及水落口

天沟、檐沟卷材铺设前,应先对水落口进行密封处理。在水落口杯埋设时,水落口杯与竖管承插口的连接处应用密封材料嵌填密实,防止该部位在暴雨时产生例水现象。水落口周围直径500mm范围内用防水涂料或密封材料涂封作为附加层,厚度不少于2mm,涂刷时应根据防水材料的种类采用不同的涂刷遍数来满足涂层的厚度要求。水落口杯与基层接触处应留宽20mm、深20mm的凹槽,嵌填密封材料。由于天沟、檐沟部位水流量较大,防水层经常受雨水冲刷或浸泡,因此在天沟或檐沟转角处应先用密封材料涂封,每边宽度不少于30mm,干燥后再增铺一层卷材或涂刷料作为附加层。天沟或檐沟铺贴卷材应从沟底开始,顺天沟从水落口向分水岭方向铺贴、边铺边用刮板从沟底中心向两侧刮压,赶出气泡使卷材铺贴平整,粘贴密实。如沟底过宽时,会有纵向搭接缝,搭接缝处必须用密封材料封口。铺至水落口的各层卷材的附加层,均应粘贴在杯口上,用雨水罩的底盘将其压紧,底盘与卷材间应满涂胶结材料予以粘结,底盘周围用密封材料填封。

c. 泛水与卷材收头

泛水是指屋面的转角与立墙部位。这些部位结构变形大,容易受太阳曝晒,因此为了增强接头部位防水层的耐久性,一般要在这些部位加铺一层卷材或涂刷涂料作为附加层。泛水部位卷材铺贴前,应先进行试铺,将立

面卷材长度留足,先铺贴平面卷材至转角处,然后从下向上铺贴立面卷材。如先铺立面卷材,由于卷材自重作用,立面卷材张拉过紧,使用过程易产生翘边、空鼓、脱落等现象。卷材铺贴完成后,将端头裁齐。若采用预留凹槽收头,将端全部压入凹槽内,用压条钉压平服,再用密封材料封严,最后用水泥砂浆抹封凹槽。如无法预留凹槽,应先用带垫片钉子或金属压条将卷材端头固定墙面上,用密封材料封严,再将金属或合成高分子卷材条用压条钉压作盖板,盖板与立墙间用密封材料封固。

d. 变形缝

屋面变形缝处,附加墙与屋面交接处的泛水部位,应作好附加层;接缝两侧的卷材防水层铺贴至缝边;然后在缝中填嵌直径略大于缝宽的背衬材料,如聚乙烯泡沫塑料棒等,也可以在缝中填以沥青麻丝作为背衬材料,为了使沥青麻丝不掉落,在附加墙砌筑前,缝口用伸缩片覆盖,附加墙砌好后,将沥青麻丝填入缝内。嵌填完背衬材料后,再在变形缝上铺贴盖缝卷材,并延伸至附加墙立面。卷材在立面上应采用满粘法,铺贴宽度不小于100mm。为提高卷材适应变形的能力,卷材与附加墙顶面不宜粘结。高低跨度变形缝处,低跨的卷材防水层应铺至附加墙顶面缝边。然后将金属或合成高分子卷材盖板上、下两端用带垫片的钉子分别固定在高跨外墙面和低跨的附加墙立面上,盖板两端及钉帽用密封材料封严。

e. 排气洞与伸出屋面管道

排气洞与屋面交角处卷材的铺贴方法和立墙与屋面转角处相似,所不同的是流水方向不应有逆槎,排气洞阴角处卷材增加附加层,上部剪口交叉贴实。伸出屋面管道卷材铺贴与排气洞相似,但应加铺两层附加层。防水层铺贴后,上端用沥青麻丝或细铁丝扎紧,最后用密封材料密封,或焊上薄钢板泛水。附加层卷材裁剪方法参见水落口做法。

f. 阴阳角

阴阳角处的基层涂胶后要用密封膏涂封距角每边100mm,再铺一层卷材附加层,附加层卷材要剪成要求的形状。铺贴后剪缝处用密封膏封固。

g. 高跨屋面向低跨屋面自由排水的低跨屋面,在受水冲刷的部位应采用满粘法加铺一层整幅的卷材,再浇抹宽300~500mm、厚30mm的水泥砂浆或铺相同尺寸的块材加强保护。如为有组织排水,水落管下加设钢筋混凝土水簸箕,应座浆,安放平稳。

h. 板缝缓冲层

在无保温层的装配式屋面上铺贴卷材时, 避免因基层变形而拉裂卷材防水层, 应沿屋架、梁或内承重墙的屋面板端缝上, 先干铺一层宽为300mm的卷材条作缓冲层。为准确固定干铺卷材条的位置。可将干铺卷材条的一边点粘于基层上, 但在檐口处500mm内要胶结材料粘贴牢固。

3. 预控措施:

- (1) 在应力集中、基层变形大的部位, 如屋面板拼缝处等, 先干铺一层卷材条作为缓冲层, 使卷材能适应基层伸缩的变化。
- (2) 找平层宜留设分格缝, 缝宽一般为20mm, 缝口设在预制板的拼缝处。当采用水泥砂浆材料时, 分格缝间距不宜大于6m; 采用沥青砂浆材料时, 不宜大于4m。分格缝处应附加200~300mm宽的卷材, 单边点贴覆盖。
- (3) 选用合格的卷材, 腐朽、变质者应剔除不用。
- (4) 沥青胶结料先经过试配, 耐热度、柔韧性和粘结力三个指标必须全部符合质量标准。在寒冷地区施工, 还应考虑胶结料的冷脆问题。
- (5) 沥青和胶结料的熬制温度不应过高, 熬制时间不能过长, 以免影响沥青胶结料的柔韧性, 加速材料的老化。熬制脱水后的恒温加热时间以3~4h为宜。
- (6) 卷材铺贴前, 其表面应加以清理, 并反卷过来。卷材搭接宽度应符合施工规范的要求。卷材铺贴后, 不得有粘结不牢或翘边等缺陷。

二、卷材屋面流淌

1. 施工准备:

- (1) 屋面工程施工时前, 施工单位应通过图纸会审, 掌握施工图中的细部构造及有关技术要求, 并应编制防水施工方案或技术措施。
- (2) 施工负责人应向班组进行技术交底。内容包括: 施工部位、施工顺序、施工工艺、构造层次、节点设防方法、增强部位及做法, 工程质量标准, 保证质量的技术措施, 成品保护措施和安全注意事项。
- (3) 防水层所用的材料应有材料质量证明文件, 并经指定的质量检测部门认证, 确保其质量符合技术要求。进场材料应按规定取样复试, 提出试验报告, 严禁在工程中使用不合格产品。
- (4) 准备好熬制或拌合胶粘剂、运输防水材料、涂刷胶粘剂、嵌填密封材料、铺贴卷材、清扫基层等施工操作中各种必需的工具、用具、机械以及安全设施、灭火器材。
- (5) 为使檐口立面清洁美观, 必要时可在檐口立面上先刷一层滑石粉、石灰浆等隔离材料, 以防止污染檐口立面的饰面层(待防水层施工完毕后, 再将其清理干净)。

(6) 检查找平层的施工质量是否符合前述要求。当出现局部凹凸不平、起砂起皮、裂缝以及预埋不稳等缺陷时,可进行修补。

2. 施工工艺:

(1) 基层处理剂的涂刷喷、涂基层处理剂前要首先检查找平层的质量和干燥程度并加以清扫,符合要求后才可进行,在大面积喷、涂前,应用毛刷对屋面节点、周边、拐角等部位先行处理。

1) 冷底子油的涂刷冷底子油作为基层处理剂主要用于热粘贴铺设沥青卷材(油毡)。涂刷冷底子油的品种要视卷材而定,不可错用。涂刷要薄而均匀,不得有空白、麻点、气泡,也可用机械喷涂。如果基层表面过于粗糙,宜先刷一遍慢挥发性冷底子油,待其表干后,再刷一遍快挥发性冷底子油。涂刷时间宜在铺毡前1~2d进行,使油层干燥而又不沾染灰尘。

2) 基层处理剂的涂刷铺贴高聚物改性沥青卷材和合成分子卷材采用的基层处理剂的一般施工操作与冷底子油基本相同。此外施工时应掌握其产品说明书的技术要求,还应注意下列问题:

- a. 施工时应将已配制好的或分桶包装的各组份按配合比搅拌均匀。
- b. 一次喷、涂的面积,根据基层处理剂干燥时间的长短和施工进度快慢确定。面积过大,来不及铺贴卷材,时间过长易被风沙尘土污染或露水打湿;面积过小,影响下道工序的进行,拖延工期。
- c. 基层处理剂涂刷后宜在当天铺完防水层,但也要根据情况灵活确定。如多雨季节、工期紧张的情况下,可先涂好全部基层处理剂后再铺贴卷材,这样能防止雨水不渗入找平层,而且基层处理剂干燥后的表面水分蒸发较快。
- d. 当喷、涂两遍时,第二遍喷、涂应在第一遍干燥后进行。等最后一遍在基层处理剂干燥后,才能铺贴卷材。一般气候条件下基层处理剂的干燥时间为4h左右。

(2) 卷材铺贴

1) 铺设方向:卷材的铺设方向应根据屋面坡度和屋面是否有振动来确定。当屋面坡度小于3%时,卷材宜平行于屋脊铺贴;屋面坡度在3%~15%时,卷材可平行或垂直于屋脊铺贴;屋面坡度大于15%或受振动时,沥青卷材应垂直于屋脊铺贴,高聚物改性沥青卷材和合成高分子卷材可根据屋面坡度、屋面是否受振动、防水层的粘结方式、粘结强度、是否机械固定等因素综合考虑采用平行或垂直屋脊铺贴。上下层卷材不得相互垂直铺贴。

2) 施工顺序:防水层施工时,应先做好节点、附加层和屋面排水比较集中部位(如

屋面与水落口连接处、檐口、天沟、檐沟、屋面转角处、板端缝等)的处理,然后由屋面最低标高处向上施工。铺贴天沟、檐沟卷材时,宜顺天沟、檐口方向,减少搭接。铺贴多跨和有高低跨的屋面时,应按先高后低、先远后近的顺序进行。大面积屋面施工时,为提高工效和加强管理,可根据面积大小、屋面形状、施工工艺顺序、人员数量等因素划分流水施工段。施工段的界线宜设在屋脊、天沟、变形缝等处。

- 3) 搭接方法及宽度要求:铺贴卷材采用搭接法,上下层及相邻两幅卷材的搭接缝应错开。平行于屋脊的搭接缝应顺流水方向搭接;垂直于屋脊的搭接缝应顺年最大频率风向(主导风向)搭接。叠层铺设的各层卷材,在天沟与屋面的连接处应采用叉接法搭接,搭接缝应错开;接缝宜留在屋面或天沟侧面,不宜留在沟底。坡度超过25%的拱形屋面和天窗下的坡面上,应尽量避免短边搭接,如必须短边搭接时,在搭接处应采取防止卷材下滑的措施。高聚物改性沥青卷材和合成高分子卷材的搭接缝宜用与它材性相容的密封材料封严。
- 4) 卷材与基层的粘贴方法:卷材与基层的粘结方法可分为满粘法、点粘法和空铺法等形式。通常都采用满粘法,而条粘、点粘和空铺法更适用于防水层上有重物覆盖或基层变形较大的场合,是一种克服基层变形拉裂卷材防水层的有效措施,设计中应明确规定、选择适用的工艺方法。空铺法:铺贴卷材防水层时,卷材与基层仅在四周一定宽度内粘结,其余部分不粘结的施工方法;条粘法:铺贴卷材时,卷材与基层粘结面不少于两条,每条宽度不小于150mm;点粘法:铺贴防水卷材时,卷材或打孔卷材与基层采用点状粘结的施工方法。每平方米粘结不少于5点,每点面积为 $100\times 100\text{mm}$ 。无论采用空铺、条粘还是点粘法,施工时都必须注意:距屋面周边800mm内的防水层应满粘,保证防水层四周与基层粘结牢固;卷材与卷材之间应满粘,保证搭接严密。
- 5) 屋面特殊部位的铺贴要求
 - a. 檐口--将铺贴到檐口端头的卷材裁齐后压入凹槽内,然后将凹槽用密封材料嵌填密实。如用压条(20mm宽薄钢板等)或用带垫片钉子应敲入凹槽内,钉帽及卷材端头用密封材料封严。
 - b. 天沟、檐沟及水落口--天沟、檐沟卷材铺设前,应先对水落口进行密封处理。在水落口杯埋设时,水落口杯与竖管承插口的连接处应用密封材料嵌填密实,防止该部位在暴雨时产生例水现象。水落口周围直径500mm范围内用防水涂料或密封材料涂封作为附加层,厚度不少于2mm,涂刷时应根据防水材料的种类采用不同的涂刷遍数来满足涂层的厚度要求。水落口杯与基层

接触处应留宽20mm、深20mm的凹槽,嵌填密封材料。由于天沟、檐沟部位水流量较大,防水层经常受雨水冲刷或浸泡,因此在天沟或檐沟转角处应先用密封材料涂封,每边宽度不少于30mm,干燥后再增铺一层卷材或涂刷料作为附加层。天沟或檐沟铺贴卷材应从沟底开始,顺天沟从水落口向分水岭方向铺贴、边铺边用刮板从沟底中心向两侧刮压,赶出气泡使卷材铺贴平整,粘贴密实。如沟底过宽时,会有纵向搭接缝,搭接缝处必须用密封材料封口。铺至水落口的各层卷材的附加层,均应粘贴在杯口上,用雨水罩的底盘将其压紧,底盘与卷材间应满涂胶结材料予以粘结,底盘周围用密封材料填封。

- c. 泛水与卷材收头—泛水是指屋面的转角与立墙部位。这些部位结构变形大,容易受太阳曝晒,因此为了增强接头部位防水层的耐久性,一般要在这些部位加铺一层卷材或涂刷涂料作为附加层。泛水部位卷材铺贴前,应先进行试铺,将立面卷材长度留足,先铺贴平面卷材至转角处,然后从下向上铺贴立面卷材。如先铺立面卷材,由于卷材自重作用,立面卷材张拉过紧,使用过程易产生翘边、空鼓、脱落等现象。卷材铺贴完成后,将端头裁齐。若采用预留凹槽收头,将端全部压入凹槽内,用压条钉压平服,再用密封材料封严,最后用水泥砂浆抹封凹槽。如无法预留凹槽,应先用带垫片钉子或金属压条将卷材端头固定墙面上,用密封材料封严,再将金属或合成高分子卷材条用压条钉压作盖板,盖板与立墙间用密封材料封固。
- d. 变形缝—屋面变形缝处,附加墙与屋面交接处的泛水部位,应作好附加层;接缝两侧的卷材防水层铺贴至缝边;然后在缝中填嵌直径略大于缝宽的背衬材料,如聚乙烯泡沫塑料棒等,也可以在缝中填以沥青麻丝作为背衬材料,为了使沥青麻丝不掉落,在附加墙砌筑前,缝口用伸缩片覆盖,附加墙砌好后,将沥青麻丝填入缝内。嵌填完背衬材料后,再在变形缝上铺贴盖缝卷材,并延伸至附加墙立面。卷材在立面上应采用满粘法,铺贴宽度不小于100mm。为提高卷材适应变形的能力,卷材与附加墙顶面不宜粘结。高低跨度变形缝处,低跨的卷材防水层应铺至附加墙顶面缝边。然后将金属或合成高分子卷材盖板上、下两端用带垫片的钉子分别固定在高跨外墙面和低跨的附加墙立面上,盖板两端及钉帽用密封材料封严。
- e. 排气洞与伸出屋面管道—排气洞与屋面交角处卷材的铺贴方法和立墙与屋面转角处相似,所不同的是流水方向不应有逆槎,排气洞阴角处卷材增加附加层,上部剪口交叉贴实。伸出屋面管道卷材铺贴与排气洞相似,但应加铺两层附加层。防水层铺贴后,上端用沥青麻丝或细铁丝扎紧,最后用密封

材料密封,或焊上薄钢板泛水。附加层卷材裁剪方法参见水落口做法。

f. 阴阳角——阴阳角处的基层涂胶后要用密封膏涂封距角每边100mm,再铺一层卷材附加层,附加层卷材要剪成要求的形状。铺贴后剪缝处用密封膏封固。

g. 高跨屋面向低跨屋面自由排水的低跨屋面,在受水冲刷的部位应采用满粘法加铺一层整幅的卷材,再浇抹宽300~500mm、厚30mm的水泥砂浆或铺相同尺寸的块材加强保护。如为有组织排水,水落管下加设钢筋混凝土水簸箕,应座浆,安放平稳。

h. 板缝缓冲层——在无保温层的装配式屋面上铺贴卷材时,为避免因基层变形而拉裂卷材防水层,应沿屋架、梁或内承重墙的屋面板端缝上,先干铺一层宽为300mm的卷材条作缓冲层。为准确固定干铺卷材条的位置。可将干铺卷材条的一边点粘于基层上,但在檐口处500mm内要胶结材料粘贴牢固。

3. 预控措施:

(1) 找平层应平整、坚实、清洁,以提高防水层与基层之间粘结力。

(2) 沥青胶结料的耐热度必须经过严格检验,其标号应按规范选用。垂直面用的耐热度还应提高5~10号。

(3) 每层沥青胶结料厚度必须控制在1~1.5mm,确保卷材粘结牢固,长短边搭接长度满足规范要求。

(4) 用作保护层的绿豆砂必须过筛,事先烘干预热,在胶结料涂刷后。趁热撒铺均匀,使砂粒牢固嵌入沥青胶结料中。

(5) 在垂直面上,可在铺完防水层并涂刷热沥青胶结料后,浇筑较稠的细石混凝土作保护层这种构造对立铺卷材流淌滑坡有一定的阻止作用。

三、卷材起鼓

1. 施工准备:

(1) 屋面工程施工时前,施工单位应通过图纸会审,掌握施工图中的细部构造及有关技术要求,并应编制防水施工方案或技术措施。

(2) 施工负责人应向班组进行技术交底。内容包括:施工部位、施工顺序、施工工艺、构造层次、节点设防方法、增强部位及做法,工程质量标准,保证质量的技术措施,成品保护措施和安全注意事项。

(3) 防水层所用的材料应有材料质量证明文件,并经指定的质量检测部门认证,确保其质量符合技术要求。进场材料应按规定取样复试,提出试验报告,严禁在工程中使用不合格产品。

- (4) 准备好熬制或拌合胶粘剂、运输防水材料、涂刷胶粘剂、嵌填密封材料、铺贴卷材、清扫基层等施工操作中各种必需的工具、用具、机械以及安全设施、灭火器材。
- (5) 为使檐口立面清洁美观,必要时可在檐口立面上先刷一层滑石粉、石灰浆等隔离材料,以防止污染檐口立面的饰面层(待防水层施工完毕后,再将其清理干净)。
- (6) 检查找平层的施工质量是否符合前述要求。当出现局部凹凸不平、起砂起皮、裂缝以及预埋不稳等缺陷时,可进行修补。

2. 施工工艺:

- (1) 基层处理剂的涂刷喷、涂基层处理剂前要首先检查找平层的质量和干燥程度并加以清扫,符合要求后才可进行,在大面积喷、涂前,应用毛刷对屋面节点、周边、拐角等部位先行处理。

- 1) 冷底子油的涂刷冷底子油作为基层处理剂主要用于热粘贴铺设沥青卷材(油毡)。涂刷冷底子油的品种要视卷材而定,不可错用。涂刷要薄而均匀,不得有空白、麻点、气泡,也可用机械喷涂。如果基层表面过于粗糙,宜先刷一遍慢挥发性冷底子油,待其表干后,再刷一遍快挥发性冷底子油。涂刷时间宜在铺毡前1~2d进行,使油层干燥而又不沾染灰尘。

- 2) 基层处理剂的涂刷铺贴高聚物改性沥青卷材和合成分子卷材采用的基层处理剂的一般施工操作与冷底子油基本相同。此外施工时应掌握其产品说明书的技术要求,还应注意下列问题:

- a. 施工时应将已配制好的或分桶包装的各组份按配合比搅拌均匀。
 - b. 一次喷、涂的面积,根据基层处理剂干燥时间的长短和施工进度的快慢确定。面积过大,来不及铺贴卷材,时间过长易被风沙尘土污染或露水打湿;面积过小,影响下道工序的进行,拖延工期。
 - c. 基层处理剂涂刷后宜在当天铺完防水层,但也要根据情况灵活确定。如多雨季节、工期紧张的情况下,可先涂好全部基层处理剂后再铺贴卷材,这样能防止雨水不渗入找平层,而且基层处理剂干燥后的表面水分蒸发较快。
 - d. 当喷、涂两遍时,第二遍喷、涂应在第一遍干燥后进行。等最后一遍在基层处理剂干燥后,才能铺贴卷材。一般气候条件下基层处理剂的干燥时间为4h左右。

(2) 卷材铺贴

- 1) 铺设方向:卷材的铺设方向应根据屋面坡度和屋面是否有振动来确定。当屋面坡度小于3%时,卷材宜平行于屋脊铺贴;屋面坡度在3%~15%时,卷材可平行或

垂直于屋脊铺贴;屋面坡度大于15%或受振动时,沥青卷材应垂直于屋脊铺贴,高聚物改性沥青卷材和合成高分子卷材可根据屋面坡度、屋面是否受振动、防水层的粘结方式、粘结强度、是否机械固定等因素综合考虑采用平行或垂直屋脊铺贴。上下层卷材不得相互垂直铺贴。

- 2) 施工顺序:防水层施工时,应先做好节点、附加层和屋面排水比较集中部位(如屋面与水落口连接处,檐口、天沟、檐沟、屋面转角处、板端缝等)的处理,然后由屋面最低标高处向上施工。铺贴天沟、檐沟卷材时,宜顺天沟、檐口方向,减少搭接。铺贴多跨和有高低跨的屋面时,应按先高后低、先远后近的顺序进行。大面积屋面施工时,为提高工效和加强管理,可根据面积大小、屋面形状、施工工艺顺序、人员数量等因素划分流水施工段。施工段的界线宜设在屋脊、天沟、变形缝等处。
- 3) 搭接方法及宽度要求:铺贴卷材采用搭接法,上下层及相邻两幅卷材的搭接缝应错开。平行于屋脊的搭接缝应顺流水方向搭接;垂直于屋脊的搭接缝应顺年最大频率风向(主导风向)搭接。叠层铺设的各层卷材,在天沟与屋面的连接处应采用叉接法搭接,搭接缝应错开;接缝宜留在屋面或天沟侧面,不宜留在沟底。坡度超过25%的拱形屋面和天窗下的坡面上,应尽量避免短边搭接,如必须短边搭接时,在搭接处应采取防止卷材下滑的措施。高聚物改性沥青卷材和合成高分子卷材的搭接缝宜用与它材性相容的密封材料封严。
- 4) 卷材与基层的粘贴方法:卷材与基层的粘结方法可分为满粘法、点粘法和空铺法等形式。通常都采用满粘法,而条粘、点粘和空铺法更适用于防水层上有重物覆盖或基层变形较大的场合,是一种克服基层变形拉裂卷材防水层的有效措施,设计中应明确规定、选择适用的工艺方法。空铺法:铺贴卷材防水层时,卷材与基层仅在四周一定宽度内粘结,其余部分不粘结的施工方法;条粘法:铺贴卷材时,卷材与基层粘结面不少于两条,每条宽度不小于150mm;点粘法:铺贴防水卷材时,卷材或打孔卷材与基层采用点状粘结的施工方法。每平方米粘结不少于5点,每点面积为 $100\times 100\text{mm}$ 。无论采用空铺、条粘还是点粘法,施工时都必须注意:距屋面周边800mm内的防水层应满粘,保证防水层四周与基层粘结牢固;卷材与卷材之间应满粘,保证搭接严密。
- 5) 屋面特殊部位的铺贴要求
 - a. 檐口--将铺贴到檐口端头的卷材裁齐后压入凹槽内,然后将凹槽用密封材料嵌填密实。如用压条(20mm宽薄钢板等)或用带垫片钉子应敲入凹槽内,钉帽及卷材端头用密封材料封严。

- b. 天沟、檐沟及水落口——天沟、檐沟卷材铺设前,应先对水落口进行密封处理。在水落口杯埋设时,水落口杯与竖管承插口的连接处应用密封材料嵌填密实,防止该部位在暴雨时产生例水现象。水落口周围直径500mm范围内用防水涂料或密封材料涂封作为附加层,厚度不少于2mm,涂刷时应根据防水材料的种类采用不同的涂刷遍数来满足涂层的厚度要求。水落口杯与基层接触处应留宽20mm、深20mm的凹槽,嵌填密封材料。由于天沟、檐沟部位水流量较大,防水层经常受雨水冲刷或浸泡,因此在天沟或檐沟转角处应先用密封材料涂封,每边宽度不少于30mm,干燥后再增铺一层卷材或涂刷料作为附加层。天沟或檐沟铺贴卷材应从沟底开始,顺天沟从水落口向分水岭方向铺贴、边铺边用刮板从沟底中心向两侧刮压,赶出气泡使卷材铺贴平整,粘贴密实。如沟底过宽时,会有纵向搭接缝,搭接缝处必须用密封材料封口。铺至水落口的各层卷材的附加层,均应粘贴在杯口上,用雨水罩的底盘将其压紧,底盘与卷材间应满涂胶结材料予以粘结,底盘周围用密封材料填封。
- c. 泛水与卷材收头——泛水是指屋面的转角与立墙部位。这些部位结构变形大,容易受太阳曝晒,因此为了增强接头部位防水层的耐久性,一般要在这些部位加铺一层卷材或涂刷涂料作为附加层。泛水部位卷材铺贴前,应先进行试铺,将立面卷材长度留足,先铺贴平面卷材至转角处,然后从下向上铺贴立面卷材。如先铺立面卷材,由于卷材自重作用,立面卷材张拉过紧,使用过程易产生翘边、空鼓、脱落等现象。卷材铺贴完成后,将端头裁齐。若采用预留凹槽收头,将端全部压入凹槽内,用压条钉压平服,再用密封材料封严,最后用水泥砂浆抹封凹槽。如无法预留凹槽,应先用带垫片钉子或金属压条将卷材端头固定墙面上,用密封材料封严,再将金属或合成高分子卷材条用压条钉压作盖板,盖板与立墙间用密封材料封固。
- d. 变形缝——屋面变形缝处,附加墙与屋面交接处的泛水部位,应作好附加层;接缝两侧的卷材防水层铺贴至缝边;然后在缝中填嵌直径略大于缝宽的背衬材料,如聚乙烯泡沫塑料棒等,也可以在缝中填以沥青麻丝作为背衬材料,为了使沥青麻丝不掉落,在附加墙砌筑前,缝口用伸缩片覆盖,附加墙砌好后,将沥青麻丝填入缝内。嵌填完背衬材料后,再在变形缝上铺贴盖缝卷材,并延伸至附加墙立面。卷材在立面上应采用满粘法,铺贴宽度不小于100mm。为提高卷材适应变形的能力,卷材与附加墙顶面不宜粘结。高低跨度变形缝处,低跨的卷材防水层应铺至附加墙顶面缝边。然后将金属或合成高分子卷材盖板上、下两端用带垫片的钉子分别固定在高跨外墙面和低跨的附加墙

立面上, 盖板两端及钉帽用密封材料封严。

- e. 排气洞与伸出屋面管道——排气洞与屋面交角处卷材的铺贴方法和立墙与屋面转角处相似, 所不同的是流水方向不应有逆槎, 排气洞阴角处卷材增加附加层, 上部剪口交叉贴实。伸出屋面管道卷材铺贴与排气洞相似, 但应加铺两层附加层。防水层铺贴后, 上端用沥青麻丝或细铁丝扎紧, 最后用密封材料密封, 或焊上薄钢板泛水。附加层卷材裁剪方法参见水落口做法。
- f. 阴阳角——阴阳角处的基层涂胶后要用密封膏涂封距角每边100mm, 再铺一层卷材附加层, 附加层卷材要剪成要求的形状。铺贴后剪缝处用密封膏封固。
- g. 高跨屋面向低跨屋面自由排水的低跨屋面, 在受水冲刷的部位应采用满粘法加铺一层整幅的卷材, 再浇抹宽300~500mm、厚30mm的水泥砂浆或铺相同尺寸的块材加强保护。如为有组织排水, 水落管下加设钢筋混凝土水簸箕, 应座浆, 安放平稳。
- h. 板缝缓冲层——在无保温层的装配式屋面上铺贴卷材时, 为避免因基层变形而拉裂卷材防水层, 应沿屋架、梁或内承重墙的屋面板端缝上, 先干铺一层宽为300mm的卷材条作缓冲层。为准确固定干铺卷材条的位置。可将干铺卷材条的一边点粘于基层上, 但在檐口处500mm内要胶结材料粘贴牢固。

3. 预控措施:

- (1) 找平层应平整、清洁、干燥, 冷底子油涂刷均匀, 这是防止卷材起鼓的主要措施。
- (2) 原材料在运输和贮存过程中, 应避免水分侵入, 尤其是要防止卷材受潮。卷材铺贴应先高后低, 先远后近, 分区段流水施工, 并注意掌握天气预报, 连续作业, 一气呵成。
- (3) 防水层施工前, 应将卷材表面清刷干净; 铺贴卷材时, 胶结料应涂刷均匀, 并认真做好压实工序, 以增强卷材防水层与基层的粘结能力。
- (4) 不在雨天、大雾、大风或风砂天施工, 防止基层受潮。
- (5) 当屋面基层干燥确有困难, 而又急需铺贴卷材时, 应采用排气屋面作法。

四、山墙、女儿墙部位漏水

1. 施工准备:

- (1) 屋面工程施工时前, 施工单位应通过图纸会审, 掌握施工图中的细部构造及有关技术要求, 并应编制防水施工方案或技术措施。
- (2) 施工负责人应向班组进行技术交底。内容包括: 施工部位、施工顺序、施工工艺、构造层次、节点设防方法、增强部位及做法, 工程质量标准, 保证质量的技术措施,

成品保护措施和安全注意事项。

- (3) 防水层所用的材料应有材料质量证明文件, 并经指定的质量检测部门认证, 确保其质量符合技术要求。进场材料应按规定取样复试, 提出试验报告, 严禁在工程中使用不合格产品。
- (4) 准备好熬制或拌合胶粘剂、运输防水材料、涂刷胶粘剂、嵌填密封材料、铺贴卷材、清扫基层等施工操作中各种必需的工具、用具、机械以及安全设施、灭火器材。
- (5) 为使檐口立面清洁美观, 必要时可在檐口立面上先刷一层滑石粉、石灰浆等隔离材料, 以防止污染檐口立面的饰面层(待防水层施工完毕后, 再将其清理干净)。
- (6) 检查找平层的施工质量是否符合前述要求。当出现局部凹凸不平、起砂起皮、裂缝以及预埋不稳等缺陷时, 可进行修补。

2. 施工工艺:

- (1) 基层处理剂的涂刷喷、涂基层处理剂前要首先检查找平层的质量和干燥程度并加以清扫, 符合要求后才可进行, 在大面积喷、涂前, 应用毛刷对屋面节点、周边、拐角等部位先行处理。

1) 冷底子油的涂刷冷底子油作为基层处理剂主要用于热粘贴铺设沥青卷材(油毡)。涂刷冷底子油的品种要视卷材而定, 不可错用。涂刷要薄而均匀, 不得有空白、麻点、气泡, 也可用机械喷涂。如果基层表面过于粗糙, 宜先刷一遍慢挥发性冷底子油, 待其表干后, 再刷一遍快挥发性冷底子油。涂刷时间宜在铺毡前1~2d进行, 使油层干燥而又不沾染灰尘。

2) 基层处理剂的涂刷铺贴高聚物改性沥青卷材和合成分子卷材采用的基层处理剂的一般施工操作与冷底子油基本相同。此外施工时应掌握其产品说明书的技术要求, 还应注意下列问题:

- a. 施工时应将已配制好的或分桶包装的各组份按配合比搅拌均匀。
- b. 一次喷、涂的面积, 根据基层处理剂干燥时间的长短和施工进度的快慢确定。面积过大, 来不及铺贴卷材, 时间过长易被风沙尘土污染或露水打湿; 面积过小, 影响下道工序的进行, 拖延工期。
- c. 基层处理剂涂刷后宜在当天铺完防水层, 但也要根据情况灵活确定。如多雨季节、工期紧张的情况下, 可先涂好全部基层处理剂后再铺贴卷材, 这样能防止雨水不渗入找平层, 而且基层处理剂干燥后的表面水分蒸发较快。
- d. 当喷、涂两遍时, 第二遍喷、涂应在第一遍干燥后进行。等最后一遍在层

处理剂干燥后,才能铺贴卷材。一般气候条件下基层处理剂的干燥时间为4h左右。

(2) 卷材铺贴

- 1) 铺设方向:卷材的铺设方向应根据屋面坡度和屋面是否有振动来确定。当屋面坡度小于3%时,卷材宜平行于屋脊铺贴;屋面坡度在3%~15%时,卷材可平行或垂直于屋脊铺贴;屋面坡度大于15%或受振动时,沥青卷材应垂直于屋脊铺贴,高聚物改性沥青卷材和合成高分子卷材可根据屋面坡度、屋面是否受振动、防水层的粘结方式、粘结强度、是否机械固定等因素综合考虑采用平行或垂直屋脊铺贴。上下层卷材不得相互垂直铺贴。
- 2) 施工顺序:防水层施工时,应先做好节点、附加层和屋面排水比较集中部位(如屋面与水落口连接处,檐口、天沟、檐沟、屋面转角处、板端缝等)的处理,然后由屋面最低标高处向上施工。铺贴天沟、檐沟卷材时,宜顺天沟、檐口方向,减少搭接。铺贴多跨和有高低跨的屋面时,应按先高后低、先远后近的顺序进行。大面积屋面施工时,为提高工效和加强管理,可根据面积大小、屋面形状、施工工艺顺序、人员数量等因素划分流水施工段。施工段的界线宜设在屋脊、天沟、变形缝等处。
- 3) 搭接方法及宽度要求:铺贴卷材采用搭接法,上下层及相邻两幅卷材的搭接缝应错开。平行于屋脊的搭接缝应顺流水方向搭接;垂直于屋脊的搭接缝应顺年最大频率风向(主导风向)搭接。叠层铺设的各层卷材,在天沟与屋面的连接处应采用叉接法搭接,搭接缝应错开;接缝宜留在屋面或天沟侧面,不宜留在沟底。坡度超过25%的拱形屋面和天窗下的坡面上,应尽量避免短边搭接,如必须短边搭接时,在搭接处应采取防止卷材下滑的措施。高聚物改性沥青卷材和合成高分子卷材的搭接缝宜用与它材性相容的密封材料封严。
- 4) 卷材与基层的粘贴方法:卷材与基层的粘结方法可分为满粘法、点粘法和空铺法等形式。通常都采用满粘法,而条粘、点粘和空铺法更适用于防水层上有重物覆盖或基层变形较大的场合,是一种克服基层变形拉裂卷材防水层的有效措施,设计中应明确规定、选择适用的工艺方法。空铺法:铺贴卷材防水层时,卷材与基层仅在四周一定宽度内粘结,其余部分不粘结的施工方法;条粘法:铺贴卷材时,卷材与基层粘结面不少于两条,每条宽度不小于150mm;点粘法:铺贴防水卷材时,卷材或打孔卷材与基层采用点状粘结的施工方法。每平方米粘结不少于5点,每点面积为100×100mm。无论采用空铺、条粘还是点粘法,施工时都必须注意:距屋面周边800mm内的防水层应满粘,保证防水层四周与基层粘结牢

固;卷材与卷材之间应满粘,保证搭接严密。

5) 屋面特殊部位的铺贴要求

- a. 檐口——将铺贴到檐口端头的卷材裁齐后压入凹槽内,然后将凹槽用密封材料嵌填密实。如用压条(20mm宽薄钢板等)或用带垫片钉子应敲入凹槽内,钉帽及卷材端头用密封材料封严。
- b. 天沟、檐沟及水落口——天沟、檐沟卷材铺设前,应先对水落口进行密封处理。在水落口杯埋设时,水落口杯与竖管承插口的连接处应用密封材料嵌填密实,防止该部位在暴雨时产生例水现象。水落口周围直径500mm范围内用防水涂料或密封材料涂封作为附加层,厚度不少于2mm,涂刷时应根据防水材料的种类采用不同的涂刷遍数来满足涂层的厚度要求。水落口杯与基层接触处应留宽20mm、深20mm的凹槽,嵌填密封材料。由于天沟、檐沟部位水流量较大,防水层经常受雨水冲刷或浸泡,因此在天沟或檐沟转角处应先用密封材料涂封,每边宽度不少于30mm,干燥后再增铺一层卷材或涂刷料作为附加层。天沟或檐沟铺贴卷材应从沟底开始,顺天沟从水落口向分水岭方向铺贴、边铺边用刮板从沟底中心向两侧刮压,赶出气泡使卷材铺贴平整,粘贴密实。如沟底过宽时,会有纵向搭接缝,搭接缝处必须用密封材料封口。铺至水落口的各层卷材的附加层,均应粘贴在杯口上,用雨水罩的底盘将其压紧,底盘与卷材间应满涂胶结材料予以粘结,底盘周围用密封材料填封。
- c. 泛水与卷材收头——泛水是指屋面的转角与立墙部位。这些部位结构变形大,容易受太阳曝晒,因此为了增强接头部位防水层的耐久性,一般要在这些部位加铺一层卷材或涂刷涂料作为附加层。泛水部位卷材铺贴前,应先进行试铺,将立面卷材长度留足,先铺贴平面卷材至转角处,然后从下向上铺贴立面卷材。如先铺立面卷材,由于卷材自重作用,立面卷材张拉过紧,使用过程中易产生翘边、空鼓、脱落等现象。卷材铺贴完成后,将端头裁齐。若采用预留凹槽收头,将端全部压入凹槽内,用压条钉压平服,再用密封材料封严,最后用水泥砂浆抹封凹槽。如无法预留凹槽,应先用带垫片钉子或金属压条将卷材端头固定墙面上,用密封材料封严,再将金属或合成高分子卷材条用压条钉压作盖板,盖板与立墙间用密封材料封固。
- d. 变形缝——屋面变形缝处,附加墙与屋面交接处的泛水部位,应作好附加层;接缝两侧的卷材防水层铺贴至缝边;然后在缝中填嵌直径略大于缝宽的背衬材料,如聚乙烯泡沫塑料棒等,也可以在缝中填以沥青麻丝作为背衬材料,为了使沥青麻丝不掉落,在附加墙砌筑前,缝口用伸缩片覆盖,附加墙砌好

后,将沥青麻丝填入缝内。嵌填完背衬材料后,再在变形缝上铺贴盖缝卷材,并延伸至附加墙立面。卷材在立面上应采用满粘法,铺贴宽度不小于100mm。为提高卷材适应变形的能力,卷材与附加墙顶面不宜粘结。高低跨度变形缝处,低跨的卷材防水层应铺至附加墙顶面缝边。然后将金属或合成高分子卷材盖板上、下两端用带垫片的钉子分别固定在高跨外墙面和低跨的附加墙立面上,盖板两端及钉帽用密封材料封严。

- e. 排气洞与伸出屋面管道——排气洞与屋面交角处卷材的铺贴方法和立墙与屋面转角处相似,所不同的是流水方向不应有逆槎,排气洞阴角处卷材增加附加层,上部剪口交叉贴实。伸出屋面管道卷材铺贴与排气洞相似,但应加铺两层附加层。防水层铺贴后,上端用沥青麻丝或细铁丝扎紧,最后用密封材料密封,或焊上薄钢板泛水。附加层卷材裁剪方法参见水落口做法。
- f. 阴阳角——阴阳角处的基层涂胶后要用密封膏涂封距角每边100mm,再铺一层卷材附加层,附加层卷材要剪成要求的形状。铺贴后剪缝处用密封膏封固。
- g. 高跨屋面向低跨屋面自由排水的低跨屋面,在受水冲刷的部位应采用满粘法加铺一层整幅的卷材,再浇抹宽300~500mm、厚30mm的水泥砂浆或铺相同尺寸的块材加强保护。如为有组织排水,水落管下加设钢筋混凝土水簸箕,应座浆,安放平稳。
- h. 板缝缓冲层——在无保温层的装配式屋面上铺贴卷材时,为避免因基层变形而拉裂卷材防水层,应沿屋架、梁或内承重墙的屋面板端缝上,先干铺一层宽为300mm的卷材条作缓冲层。为准确固定干铺卷材条的位置。可将干铺卷材条的一边点粘于基层上,但在檐口处500mm内要胶结材料粘贴牢固。

3. 预控措施:

- (1) 转角处应按规定做成钝角,垂直面与屋面之间的卷材应分层搭槎。
- (2) 木砖、木条需进行防腐处理,卷材收口应钉设牢固。
- (3) 压顶板宜用钢筋混凝土预制板,板缝之间应用沥青胶结料或油膏浇缝。
- (4) 垂直面撒铺绿豆砂的工序不得省略,并要认真做好。

五、天沟漏水

1. 施工准备:

- (1) 屋面工程施工时前,施工单位应通过图纸会审,掌握施工图中的细部构造及有关技术要求,并应编制防水施工方案或技术措施。
- (2) 施工负责人应向班组进行技术交底。内容包括:施工部位、施工顺序、施工工艺、

构造层次、节点设防方法、增强部位及做法,工程质量标准,保证质量的技术措施,成品保护措施和安全注意事项。

- (3) 防水层所用的材料应有材料质量证明文件,并经指定的质量检测部门认证,确保其质量符合技术要求。进场材料应按规定取样复试,提出试验报告,严禁在工程中使用不合格产品。
- (4) 准备好熬制或拌合胶粘剂、运输防水材料、涂刷胶粘剂、嵌填密封材料、铺贴卷材、清扫基层等施工操作中各种必需的工具、用具、机械以及安全设施、灭火器材。
- (5) 为使檐口立面清洁美观,必要时可在檐口立面上先刷一层滑石粉、石灰浆等隔离材料,以防止污染檐口立面的饰面层(待防水层施工完毕后,再将其清理干净)。
- (6) 检查找平层的施工质量是否符合前述要求。当出现局部凹凸不平、起砂起皮、裂缝以及预埋不稳等缺陷时,可进行修补。

2. 施工工艺:

- (1) 基层处理剂的涂刷喷、涂基层处理剂前要首先检查找平层的质量和干燥程度并加以清扫,符合要求后才可进行,在大面积喷、涂前,应用毛刷对屋面节点、周边、拐角等部位先行处理。

1) 冷底子油的涂刷冷底子油作为基层处理剂主要用于热粘贴铺设沥青卷材(油毡)。涂刷冷底子油的品种要视卷材而定,不可错用。涂刷要薄而均匀,不得有空白、麻点、气泡,也可用机械喷涂。如果基层表面过于粗糙,宜先刷一遍慢挥发性冷底子油,待其表干后,再刷一遍快挥发性冷底子油。涂刷时间宜在铺毡前1~2d进行,使油层干燥而又不沾染灰尘。

2) 基层处理剂的涂刷铺贴高聚物改性沥青卷材和合成分子卷材采用的基层处理剂的一般施工操作与冷底子油基本相同。此外施工时应掌握其产品说明书的技术要求,还应注意下列问题:

- a. 施工时应将已配制好的或分桶包装的各组份按配合比搅拌均匀。
- b. 一次喷、涂的面积,根据基层处理剂干燥时间的长短和施工进度的快慢确定。面积过大,来不及铺贴卷材,时间过长易被风沙尘土污染或露水打湿;面积过小,影响下道工序的进行,拖延工期。
- c. 基层处理剂涂刷后宜在当天铺完防水层,但也要根据情况灵活确定。如多雨季节、工期紧张的情况下,可先涂好全部基层处理剂后再铺贴卷材,这样能防止雨水不渗入找平层,而且基层处理剂干燥后的表面水分蒸发较快。
- d. 当喷、涂两遍时,第二遍喷、涂应在第一遍干燥后进行。等最后一遍在层

处理剂干燥后,才能铺贴卷材。一般气候条件下基层处理剂的干燥时间为4h左右。

(2) 卷材铺贴

- 1) 铺设方向:卷材的铺设方向应根据屋面坡度和屋面是否有振动来确定。当屋面坡度小于3%时,卷材宜平行于屋脊铺贴;屋面坡度在3%~15%时,卷材可平行或垂直于屋脊铺贴;屋面坡度大于15%或受振动时,沥青卷材应垂直于屋脊铺贴,高聚物改性沥青卷材和合成高分子卷材可根据屋面坡度、屋面是否受振动、防水层的粘结方式、粘结强度、是否机械固定等因素综合考虑采用平行或垂直屋脊铺贴。上下层卷材不得相互垂直铺贴。
- 2) 施工顺序:防水层施工时,应先做好节点、附加层和屋面排水比较集中部位(如屋面与水落口连接处,檐口、天沟、檐沟、屋面转角处、板端缝等)的处理,然后由屋面最低标高处向上施工。铺贴天沟、檐沟卷材时,宜顺天沟、檐口方向,减少搭接。铺贴多跨和有高低跨的屋面时,应按先高后低、先远后近的顺序进行。大面积屋面施工时,为提高工效和加强管理,可根据面积大小、屋面形状、施工工艺顺序、人员数量等因素划分流水施工段。施工段的界线宜设在屋脊、天沟、变形缝等处。
- 3) 搭接方法及宽度要求:铺贴卷材采用搭接法,上下层及相邻两幅卷材的搭接缝应错开。平行于屋脊的搭接缝应顺流水方向搭接;垂直于屋脊的搭接缝应顺年最大频率风向(主导风向)搭接。叠层铺设的各层卷材,在天沟与屋面的连接处应采用叉接法搭接,搭接缝应错开;接缝宜留在屋面或天沟侧面,不宜留在沟底。坡度超过25%的拱形屋面和天窗下的坡面上,应尽量避免短边搭接,如必须短边搭接时,在搭接处应采取防止卷材下滑的措施。高聚物改性沥青卷材和合成高分子卷材的搭接缝宜用与它材性相容的密封材料封严。
- 4) 卷材与基层的粘贴方法:卷材与基层的粘结方法可分为满粘法、点粘法和空铺法等形式。通常都采用满粘法,而条粘、点粘和空铺法更适用于防水层上有重物覆盖或基层变形较大的场合,是一种克服基层变形拉裂卷材防水层的有效措施,设计中应明确规定、选择适用的工艺方法。空铺法:铺贴卷材防水层时,卷材与基层仅在四周一定宽度内粘结,其余部分不粘结的施工方法;条粘法:铺贴卷材时,卷材与基层粘结面不少于两条,每条宽度不小于150mm;点粘法:铺贴防水卷材时,卷材或打孔卷材与基层采用点状粘结的施工方法。每平方米粘结不少于5点,每点面积为100×100mm。无论采用空铺、条粘还是点粘法,施工时都必须注意:距屋面周边800mm内的防水层应满粘,保证防水层四周与基层粘结牢

固;卷材与卷材之间应满粘,保证搭接严密。

5) 屋面特殊部位的铺贴要求

- a. 檐口——将铺贴到檐口端头的卷材裁齐后压入凹槽内,然后将凹槽用密封材料嵌填密实。如用压条(20mm宽薄钢板等)或用带垫片钉子应敲入凹槽内,钉帽及卷材端头用密封材料封严。
- b. 天沟、檐沟及水落口——天沟、檐沟卷材铺设前,应先对水落口进行密封处理。在水落口杯埋设时,水落口杯与竖管承插口的连接处应用密封材料嵌填密实,防止该部位在暴雨时产生例水现象。水落口周围直径500mm范围内用防水涂料或密封材料涂封作为附加层,厚度不少于2mm,涂刷时应根据防水材料的种类采用不同的涂刷遍数来满足涂层的厚度要求。水落口杯与基层接触处应留宽20mm、深20mm的凹槽,嵌填密封材料。由于天沟、檐沟部位水流量较大,防水层经常受雨水冲刷或浸泡,因此在天沟或檐沟转角处应先用密封材料涂封,每边宽度不少于30mm,干燥后再增铺一层卷材或涂刷料作为附加层。天沟或檐沟铺贴卷材应从沟底开始,顺天沟从水落口向分水岭方向铺贴、边铺边用刮板从沟底中心向两侧刮压,赶出气泡使卷材铺贴平整,粘贴密实。如沟底过宽时,会有纵向搭接缝,搭接缝处必须用密封材料封口。铺至水落口的各层卷材的附加层,均应粘贴在杯口上,用雨水罩的底盘将其压紧,底盘与卷材间应满涂胶结材料予以粘结,底盘周围用密封材料填封。
- c. 泛水与卷材收头——泛水是指屋面的转角与立墙部位。这些部位结构变形大,容易受太阳曝晒,因此为了增强接头部位防水层的耐久性,一般要在这些部位加铺一层卷材或涂刷涂料作为附加层。泛水部位卷材铺贴前,应先进行试铺,将立面卷材长度留足,先铺贴平面卷材至转角处,然后从下向上铺贴立面卷材。如先铺立面卷材,由于卷材自重作用,立面卷材张拉过紧,使用过程中易产生翘边、空鼓、脱落等现象。卷材铺贴完成后,将端头裁齐。若采用预留凹槽收头,将端全部压入凹槽内,用压条钉压平服,再用密封材料封严,最后用水泥砂浆抹封凹槽。如无法预留凹槽,应先用带垫片钉子或金属压条将卷材端头固定墙面上,用密封材料封严,再将金属或合成高分子卷材条用压条钉压作盖板,盖板与立墙间用密封材料封固。
- d. 变形缝——屋面变形缝处,附加墙与屋面交接处的泛水部位,应作好附加层;接缝两侧的卷材防水层铺贴至缝边;然后在缝中填嵌直径略大于缝宽的背衬材料,如聚乙烯泡沫塑料棒等,也可以在缝中填以沥青麻丝作为背衬材料,为了使沥青麻丝不掉落,在附加墙砌筑前,缝口用伸缩片覆盖,附加墙砌好

后,将沥青麻丝填入缝内。嵌填完背衬材料后,再在变形缝上铺贴盖缝卷材,并延伸至附加墙立面。卷材在立面上应采用满粘法,铺贴宽度不小于100mm。为提高卷材适应变形的能力,卷材与附加墙顶面不宜粘结。高低跨度变形缝处,低跨的卷材防水层应铺至附加墙顶面缝边。然后将金属或合成高分子卷材盖板上、下两端用带垫片的钉子分别固定在高跨外墙面和低跨的附加墙立面上,盖板两端及钉帽用密封材料封严。

- e. 排气洞与伸出屋面管道——排气洞与屋面交角处卷材的铺贴方法和立墙与屋面转角处相似,所不同的是流水方向不应有逆槎,排气洞阴角处卷材增加附加层,上部剪口交叉贴实。伸出屋面管道卷材铺贴与排气洞相似,但应加铺两层附加层。防水层铺贴后,上端用沥青麻丝或细铁丝扎紧,最后用密封材料密封,或焊上薄钢板泛水。附加层卷材裁剪方法参见水落口做法。
- f. 阴阳角——阴阳角处的基层涂胶后要用密封膏涂封距角每边100mm,再铺一层卷材附加层,附加层卷材要剪成要求的形状。铺贴后剪缝处用密封膏封固。
- g. 高跨屋面向低跨屋面自由排水的低跨屋面,在受水冲刷的部位应采用满粘法加铺一层整幅的卷材,再浇抹宽300~500mm、厚30mm的水泥砂浆或铺相同尺寸的块材加强保护。如为有组织排水,水落管下加设钢筋混凝土水簸箕,应座浆,安放平稳。
- h. 板缝缓冲层——在无保温层的装配式屋面上铺贴卷材时,为避免因基层变形而拉裂卷材防水层,应沿屋架、梁或内承重墙的屋面板端缝上,先干铺一层宽为300mm的卷材条作缓冲层。为准确固定干铺卷材条的位置。可将干铺卷材条的一边点粘于基层上,但在檐口处500mm内要胶结材料粘贴牢固。

3. 预控措施:

- (1) 按设计要求做好天沟的找坡层。
- (2) 雨水口处要比周围低20mm,短管要紧贴在基层上。雨水口及水斗四周卷材以及附加层应粘贴牢固。卷材层数应符合设计要求。

六、油膏嵌缝涂料屋面开裂

1. 施工准备:

- (1) 机具和材料:密封材料嵌填前,应充分作好施工机具、安全防护设施、材料的准备工作。进场材料应按规定要求抽检,合格后才能使用。
- (2) 施工气候条件:密封材料严禁在雨天或雪天施工;五级风及其以上时不得施工。施工环境气温改性沥青密封材料宜为0~35℃,溶剂型合成高分子密封材料宜为0~

35℃,水乳型合成高分子密封材料宜为5~35℃。

- (3) 基层的检查与修补:密封防水施工前应首先进行接缝尺寸和基面平整性、密实性的检查,符合要求后才能进行下一步操作。如接缝宽度不符合要求,应进行调整或用聚合物水泥砂浆处理;基层出现缺陷时,也可用聚合物水泥砂浆修补。对基层上沾污的灰尘、砂粒、油污等均应作清扫、擦试。接缝处浆可用钢丝刷刷除,然后宜采用小型电吹风机吹净。卷材搭接缝的密封应待接缝检查合格后才能进行。
- (4) 配料与搅拌:当采用双组份密封材料时,必须把甲、乙组份按规定的配合比准确配料并充分搅拌均匀后才能使用。配料时,甲、乙组份应按重量比分别准确称量,然后倒入容器内进行搅拌。人工搅拌时用搅拌棒充分混合均匀,混合量不应太多,以免搅拌困难。搅拌过程中,应防止空气混入。搅拌混合是否均匀,可用腻子刀刮薄检查,如色泽均匀一致,没有不同颜色的斑点、条纹,则为混合均匀。采用机械搅拌时,应选用功率大、旋转速度慢的机械,以免卷入空气。机械搅拌的搅拌时间为10min左右,为了达到均匀混合的目的,每搅拌2~3min,需停机用刀刮下容器壁和底部的密封材料后继续搅拌,直至色泽均匀一致为止。
- (5) 粘结性能试验:根据设计要求和厂方提供的资料,在实际施工前,应采用简单的方法进行粘结试验,以检查密封材料及基层处理剂是否满足要求,其试验方法如下:以实际粘结体或饰面试件作粘结体,先在其表面贴塑料膜条,再涂以基层处理剂,然后在塑料膜条和涂层上粘上条状密封材料,置于现场固化后,用手将密封材料条揭起,当密封拉伸直到破坏时,粘结面仍留有破坏的密封材料,则可认为密封材料及基层处理剂粘结性能合格。

2. 施工工艺:

- (1) 填塞背衬材料:背衬材料的形状有圆形、方形的棒状或片状,应根据实际需要选定,常用的有泡沫塑料棒或条、油毡或其它卷材以及沥青麻丝等。填塞时,圆形的背衬材料其直径应大于接缝宽度的1~2mm;方形背衬材料应与接缝宽度相同或略小,以保证背衬材料与接缝两侧紧密接触。如果接缝较浅时,可用扁平的片状背衬材料起隔离作用。背衬材料的填塞应在涂刷基层处理剂前进行,以免损坏基层处理剂,削弱其作用。填塞的高度以保证设计要求的最小接缝深度为准。由于接缝口施工时难免有一些误差,不可能完全与要求的形状一致,因此要备有多种规格的背衬材料,供施工时选用。
- (2) 涂刷基层处理剂:涂刷基层处理剂前,必须对接缝作全面的严格检查,待全部符合要求后,再涂刷基层处理剂。基层处理剂可采用市购配套材料或密封材料稀释后使用。涂刷基层处理剂应注意以下几点:

- 1) 基层处理剂有单组份与双组份之分。双组份的配合比,按产品说明书中的规定执行。当配制双组份基层处理剂时,要考虑有效使用时间内的使用量,不得多配,以免浪费。单组份基层处理剂要摇匀后使用。基层处理剂干燥后应立即嵌填密封材料,干燥时间一般为20~60min;
 - 2) 涂刷时要用大小合适的刷子,使用后用溶剂洗净;
 - 3) 涂刷有露白处或涂刷后间隔时间超过24h,应重新涂刷一次;
 - 4) 基层处理剂容器要密封,用后即加盖,以防溶剂挥发;
 - 5) 不得使用过期、凝聚的基层处理剂。
- (3) 嵌填密封材料:由于基层处理剂一般均含有易挥发溶剂,涂刷后,如其溶剂尚未挥发或未完全挥发即嵌填密封材料,会影响密封材料与基层处理剂的粘结性能,降低基层处理剂的使用效果。因此,嵌填密封材料应待基层处理剂表干后才能进行。同时,表干后应立即嵌填密封材料,否则基层表面易被污染,也会削弱密封材料与基层的粘结力。密封材料的嵌填操作可分为热灌法和冷嵌法施工。改性煤焦沥青密封材料常用热灌法施工,而改性石油沥青密封材料和合成高分子密封材料常用冷嵌法施工。
- 1) 热灌法:采用热灌法工艺施工的密封材料需要在现场塑化或加热,使其具有流塑性后使用。热灌法适用于平面接缝的密封处理。密封材料的加热设备塑化炉,也可在现场搭砌炉灶,用铁锅或铁桶加热。将热塑性密封材料装入锅中,装锅容量以2/3为宜,用文火缓慢加热,使其溶化,并随时用棍棒进行搅拌,使锅内材料升温均匀,以免锅底材料温度过高而老化变质。在加热过程中,要注意温度变化,可用200~300℃的棒式温度计测量温度。其方法是:将温度计插入锅中心液面下100mm左右,并不断轻轻搅动,至温度计停止升温时,便测得锅内材料的温度。加热温度一般在110~130℃,最高不得超过140℃。若现场没有温度计时,温度控制以锅内材料液面发亮,不再起泡,并略有青烟冒出为度。液化或加热到规定温度后,应立即运至现场进行浇灌,灌缝时温度不宜低于110℃,若运输距离过长应采用保温桶运输。当屋面坡度较小时,可采用特制的灌缝车或塑化炉灌缝,以减轻劳动强度,提高工效。檐口、山墙等节点部位灌缝车无法使用或灌缝量不大时宜采用鸭嘴壶浇灌,为方便清理可在桶内薄薄地涂一层机油,洒上少量滑石粉。灌缝应从最低标高处开始向上连续进行,尽量减少接头。一般先灌垂直屋脊的板缝,后灌平行屋脊的板缝,纵横交叉处,在灌垂直屋脊缝时,应向平行屋脊缝两侧延伸150mm,并留成斜槎,灌缝应饱满,略高出板缝,并浇出板缝两侧各20mm左右。灌垂直屋脊板缝时,应对准缝中部浇灌,灌平行屋脊板

缝时,应靠近高侧浇灌。灌缝时漫出两侧的多余材料,可切除回收利用,与容器内清理出来的密封材料一起,在加热过程中加入重新使用,但一次加入量不能超过新材料的10%。灌缝完毕后应立即检查密封材料与缝两侧面的粘结是否良好,有否气泡,若发现有脱开现象和气泡存在,应用喷灯或电烙铁烘烤后压实。

- 2) 冷嵌法:冷嵌法施工大多采用手工操作,用腻子刀或刮刀嵌填,较先进的有采用电动或手动嵌缝枪进行嵌填的。用腻子刀嵌填时,先用刀片将密封材料刮到接缝两侧的粘结面,然后将密封材料填满整个接缝。嵌填时应注意不让气泡混入密封材料中,并要嵌填密实饱满。为了避免密封材料粘在刀片上,嵌填前可先将刀片在煤油中蘸一下。采用剂出枪施工时,应根据接缝的宽度选用合适的枪嘴。若采用筒装密封材料,可把包装筒的塑料嘴斜切开作为枪嘴。嵌填时,把枪嘴贴近接缝底部,并朝移动方向倾斜一定角度,边挤边以缓慢均匀的速度使密封材料从底部充满整个接缝。接缝的交叉部位嵌填时,先填充一个方向的接缝,然后把枪嘴插进交叉部位已填充的密封材料内,填好另一方向的接缝。密封材料衔接部位的嵌填,应在密封材料固化前进行,嵌填时应将枪嘴移动到已嵌填好的密封材料内重复填充,以保证衔接部位的密实饱满。填充接缝端部时,只填到离顶端200mm处,然后从顶端往已填充好的方向填充,以保证接缝端部密封材料与基层粘结牢固。如接缝尺寸大,宽度超过30mm,或接缝底部是圆弧形时,宜采用二次填充法嵌填,即待先填充的密封材料固化后,再进行第二次填充。需要强调的是,允许一次嵌填的应尽量一次性进行,以避免嵌填的密封材料出现分层现象。为了保证密封材料的嵌填质量,应在嵌填完的密封材料表干前,用刮刀压平与修整。压平应稍用力朝与嵌填时枪嘴移动相反的方向进行,不要来回揉压。压平一结束,即用刮刀朝压平的反方向缓慢刮压一遍,使密封材料表面平滑。

3. 预控措施:

- (1) 尽可能选用预应力屋面板,混凝土强度等级一般不低于C40。宜选用425号以上的普通硅酸盐水泥;石子最大粒径应小于板厚的1/3,并应有良好的颗粒级配。宜选择较小的水灰比(如采用中砂时,一般水灰比为0.38~0.42,坍落度为1~3cm)。当采用非预应力板时,混凝土强度等级不宜低于C30。
- (2) 自防水屋面板应优先采用长线台座阴模叠层生产、胎模或钢模单层生产的工艺,使板的迎水面充分振压密实,达到表面光洁。禁止采用翻转脱模工艺生产。
- (3) 混凝土养护7~10d,养护时宜加覆盖,保持湿润,以减少板面干缩裂缝。蒸汽养

护会降低混凝土的抗渗性能,如必须采用时,宜在屋面板上先涂刷一层经过稀释的厚质涂料。

(4) 预应力槽瓦一般应整叠出槽、堆放与运输,以减少破裂损失。

七、油膏嵌缝涂料屋面渗漏

1. 施工准备:

(1) 机具和材料:密封材料嵌填前,应充分作好施工机具、安全防护设施、材料的准备工作。进场材料应按规定要求抽检,合格后才能使用。

(2) 施工气候条件:密封材料严禁在雨天或雪天施工;五级风及其以上时不得施工。施工环境温度改性沥青密封材料宜为 $0\sim 35^{\circ}\text{C}$,溶剂型合成高分子密封材料宜为 $0\sim 35^{\circ}\text{C}$,水乳型合成高分子密封材料宜为 $5\sim 35^{\circ}\text{C}$ 。

(3) 基层的检查与修补:密封防水施工前应首先进行接缝尺寸和基面平整性、密实性的检查,符合要求后才能进行下一步操作。如接缝宽度不符合要求,应进行调整或用聚合物水泥砂浆处理;基层出现缺陷时,也可用聚合物水泥砂浆修补。对基层上沾污的灰尘、砂粒、油污等均应作清扫、擦试。接缝处浆可用钢丝刷刷除,然后宜采用小型电吹风机吹净。卷材搭接缝的密封应待接缝检查合格后才能进行。

(4) 配料与搅拌:当采用双组份密封材料时,必须把甲、乙组份按规定的配合比准确配料并充分搅拌均匀后才能使用。配料时,甲、乙组份应按重量比分别准确称量,然后倒入容器内进行搅拌。人工搅拌时用搅拌棒充分混合均匀,混合量不应太多,以免搅拌困难。搅拌过程中,应防止空气混入。搅拌混合是否均匀,可用腻子刀刮薄检查,如色泽均匀一致,没有不同颜色的斑点、条纹,则为混合均匀。采用机械搅拌时,应选用功率大、旋转速度慢的机械,以免卷入空气。机械搅拌的搅拌时间为10min左右,为了达到均匀混合的目的,每搅拌2~3min,需停机用刀刮下容器壁和底部的密封材料后继续搅拌,直至色泽均匀一致为止。

(5) 粘结性能试验:根据设计要求和厂方提供的资料,在实际施工前,应采用简单的方法进行粘结试验,以检查密封材料及基层处理剂是否满足要求,其试验方法如下:以实际粘结体或饰面试件作粘结体,先在其表面贴塑料膜条,再涂以基层处理剂,然后在塑料膜条和涂层上粘上条状密封材料,置于现场固化后,用手将密封材料条揭起,当密封拉伸直到破坏时,粘结面仍留有破坏的密封材料,则可认为密封材料及基层处理剂粘结性能合格。

2. 操作工艺:

(1) 填塞背衬材料:背衬材料的形状有圆形、方形的棒状或片状,应根据实际需要选定,常用的有泡沫塑料棒或条、油毡或其它卷材以及沥青麻丝等。填塞时,圆形的背衬

材料其直径应大于接缝宽度的1~2mm;方形背衬材料应与接缝宽度相同或略小,以保证背衬材料与接缝两侧紧密接触。如果接缝较浅时,可用扁平的片状背衬材料起隔离作用。背衬材料的填塞应在涂刷基层处理剂前进行,以免损坏基层处理剂,削弱其作用。填塞的高度以保证设计要求的最小接缝深度为准。由于接缝口施工时难免有一些误差,不可能完全与要求的形状一致,因此要备有多种规格的背衬材料,供施工时选用。

(2) 涂刷基层处理剂:涂刷基层处理剂前,必须对接缝作全面的严格检查,待全部符合要求后,再涂刷基层处理剂。基层处理剂可采用市购配套材料或密封材料稀释后使用。涂刷基层处理剂应注意以下几点:

- 1) 基层处理剂有单组份与双组份之分。双组份的配合比,按产品说明书中的规定执行。当配制双组份基层处理剂时,要考虑有效使用时间内的使用量,不得多配,以免浪费。单组份基层处理剂要摇匀后使用。基层处理剂干燥后应立即嵌填密封材料,干燥时间一般为20~60min;
- 2) 涂刷时要用大小合适的刷子,使用后溶剂洗净;
- 3) 涂刷有露白处或涂刷后间隔时间超过24h,应重新涂刷一次;
- 4) 基层处理剂容器要密封,用后即加盖,以防溶剂挥发;
- 5) 不得使用过期、凝聚的基层处理剂。

(3) 嵌填密封材料:由于基层处理剂一般均含有易挥发溶剂,涂刷后,如其溶剂尚未挥发或未完全挥发即嵌填密封材料,会影响密封材料与基层处理剂的粘结性能,降低基层处理剂的使用效果。因此,嵌填密封材料应待基层处理剂表干后才能进行。同时,表干后应立即嵌填密封材料,否则基层表面易被污染,也会削弱密封材料与基层的粘结力。密封材料的嵌填操作可分为热灌法和冷嵌法施工。改性煤焦沥青密封材料常用热灌法施工,而改性石油沥青密封材料和合成高分子密封材料常用冷嵌法施工。

- 1) 热灌法:采用热灌法工艺施工的密封材料需要在现场塑化或加热,使其具有流塑性后使用。热灌法适用于平面接缝的密封处理。密封材料的加热设备塑化炉,也可在现场搭砌炉灶,用铁锅或铁桶加热。将热塑性密封材料装入锅中,装锅容量以2/3为宜,用文火缓慢加热,使其溶化,并随时用棍棒进行搅拌,使锅内材料升温均匀,以免锅底材料温度过高而老化变质。在加热过程中,要注意温度变化,可用200~300℃的棒式温度计测量温度。其方法是:将温度计插入锅中心液面下100mm左右,并不断轻轻搅动,至温度计停止升温时,便测得锅内材料的温度。加热温度一般在110~130℃,最高不得超过140℃。若现场没有温度计时,温度

控制以锅内材料液面发亮,不再起泡,并略有青烟冒出为度。液化或加热到规定温度后,应立即运至现场进行浇灌,灌缝时温度不宜低于110℃,若运输距离过长应采用保温桶运输。当屋面坡度较小时,可采用特制的灌缝车或塑化炉灌缝,以减轻劳动强度,提高工效。檐口、山墙等节点部位灌缝车无法使用或灌缝量不大时宜采用鸭嘴壶浇灌,为方便清理可在桶内薄薄地涂一层机油,洒上少量滑石粉。灌缝应从最低标高处开始向上连续进行,尽量减少接头。一般先灌垂直屋脊的板缝,后灌平行屋脊的板缝,纵横交叉处,在灌垂直屋脊缝时,应向平行屋脊缝两侧延伸150mm,并留成斜槎,灌缝应饱满,略高出板缝,并浇出板缝两侧各20mm左右。灌垂直屋脊板缝时,应对准缝中部浇灌,灌平行屋脊板缝时,应靠近高侧浇灌。灌缝时漫出两侧的多余材料,可切除回收利用,与容器内清理出来的密封材料一起,在加热过程中加入重新使用,但一次加入量不能超过新材料的10%。灌缝完毕后应立即检查密封材料与缝两侧面的粘结是否良好,有否气泡,若发现有脱开现象和气泡存在,应用喷灯或电烙铁烘烤后压实。

- 2) 冷嵌法:冷嵌法施工大多采用手工操作,用腻子刀或刮刀嵌填,较先进的有采用电动或手动嵌缝枪进行嵌填的。用腻子刀嵌填时,先用刀片将密封材料刮到接缝两侧的粘结面,然后将密封材料填满整个接缝。嵌填时应注意不让气泡混入密封材料中,并要嵌填密实饱满。为了避免密封材料粘在刀片上,嵌填前可先将刀片在煤油中蘸一下。采用剂出枪施工时,应根据接缝的宽度选用合适的枪嘴。若采用筒装密封材料,可把包装筒的塑料嘴斜切开作为枪嘴。嵌填时,把枪嘴贴近接缝底部,并朝移动方向倾斜一定角度,边挤边以缓慢均匀的速度使密封材料从底部充满整个接缝。接缝的交叉部位嵌填时,先填充一个方向的接缝,然后把枪嘴插进交叉部位已填充的密封材料内,填好另一方向的接缝。密封材料衔接部位的嵌填,应在密封材料固化前进行,嵌填时应将枪嘴移动到已嵌填好的密封材料内重复填充,以保证衔接部位的密实饱满。填充接缝端部时,只填到离顶端200mm处,然后从顶端往已填充好的方向填充,以保证接缝端部密封材料与基层粘结牢固。如接缝尺寸大,宽度超过30mm,或接缝底部是圆弧形时,宜采用二次填充法嵌填,即待先填充的密封材料固化后,再进行第二次填充。需要强调的是,允许一次嵌填的应尽量一次性进行,以避免嵌填的密封材料出现分层现象。为了保证密封材料的嵌填质量,应在嵌填完的密封材料表干前,用刮刀压平与修整。压平应稍用力朝与嵌填时枪嘴移动相反的方向进行,不要来回揉压。压平一结束,即用刮刀朝压平的反方向缓慢刮压一遍,

使密封材料表面平滑。

3. 预控措施：

- (1) 改进节点防水设计及构造。关于板面搭接及盖瓦节点构造可参见有关资料。
- (2) 屋面防水构件在制作、运输、吊装过程中，应采取防裂措施。对于已开裂的构件，必须修补合格后方可安装。
- (3) 与嵌缝油膏接触的混凝土表面，必须平整密实，不得有蜂窝、露筋、起皮、起砂和松动等现象，否则必须清除修补后，方可涂刷冷底子油并嵌填油膏。
- (4) 板缝必须洁净、干燥，嵌缝前应刷去并吹净浮灰、杂物，随即满涂冷底子油，待其干燥后，立即冷嵌或热灌油膏。如延至第二天嵌灌时，应重新涂刷冷底子油。
- (5) 选用质量稳定、性能可靠的嵌缝材料。
- (6) 热灌油膏应由下向上进行，并尽量减少接头数量。一般是先灌横缝，后灌纵缝。灌横缝时，应在纵、横缝交叉处将纵缝左右各灌出150mm，并留成斜槎。
- (7) 冷嵌油膏宜采用嵌缝枪进行。也可将油膏切割成条，随切随嵌，用力压实嵌满，其接头宜采用斜接。油膏不得沾染任何杂物，以保证其粘结性。不论是热灌或者冷嵌油膏，其覆盖宽度在板缝每侧应不小于20mm。

八、砼刚性防水屋面开裂

1. 施工准备：

- (1) 屋面结构层为装配式钢筋混凝土屋面板时，应用细石混凝土嵌缝，其强度等级应不小于C20；灌缝的细石混凝土宜掺膨胀剂。当屋面板缝宽度大于40mm或上窄下宽时，板缝内应设置构造钢筋。灌缝高度与板面平齐。板端应用密封材料嵌缝密封处理。
- (2) 刚性防水层的混凝土、砂浆配合比应按设计要求由试验室通过试验确定。尤其是掺有各种外加剂的刚性防水层，其外加剂的掺量要严格试验，获得最佳掺量范围。
- (3) 按工程量的需要，宜一次备足水泥、石、砂等需要量，保证混凝土连续一次浇捣完成。
- (4) 由室内伸出屋面的水管、通风管等须在防水层施工前安装，并在周围留凹槽以便嵌填密封材料。
- (5) 施工前应准备好施工机具，并检查是否完好。
- (6) 檐口挑出支模及分格缝模板要按要求制作并刷隔离剂。
- (7) 施工环境温度宜在5~30℃，不得在负温和烈日曝晒下施工，也不宜在大风天气施工，以避免混凝土、砂浆受冻或失水。

2. 操作工艺：

(1) 隔离层施工--在结构层与防水层之间增加一层低强度等级砂浆、卷材、塑料薄膜等材料，起隔离作用，使结构层和防水层变形互不受约束，以减少防水混凝土产生拉应力而导致混凝土防水层开裂。

1) 粘土砂浆隔离层施工预制板缝填嵌细石混凝土后板面应清扫干净，洒水湿润，但不得积水，将按石灰膏：砂：粘土=1：2.4：3.6配比的材料拌合均匀，砂浆以干稠为宜，铺抹的厚度约10~20mm，要求表面平整，压实、抹光，待砂浆基本干燥后，方可进行下道工序施工。

2) 石灰砂浆隔离层施工施工方法同上，砂浆配比为石灰膏：砂=1：4。

3) 水泥砂浆找平层铺卷材隔离层施工用1：3水泥砂浆将结构层找平，并压实抹光养护，再在干燥的找平层上铺一层3~8mm干细砂滑动层，在其上铺一层卷材，搭接缝用热沥青胶结料。也可以在找平层上直接铺一层塑料薄膜。做好隔离层继续施工时，要注意对隔离层加强保护，混凝土运输不能直接在隔离层表面进行，应采取垫板等措施，绑扎钢筋时不得扎破表面，浇捣混凝土时更不能振酥隔离层。

(2) 普通细石混凝土防水层施工

(3) 分格缝留置与钢筋网片施工--分格缝留置是为了减少防水层因温差、混凝土干缩、徐变、荷载和振动、地基沉陷等变形造成防水层开裂，分格缝部位应按设计要求设置。如设计无明确规定时，可按下述原则设置分格缝。

1) 分格缝应设置在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，并应与板缝对齐。

2) 纵横分格缝一般不大于6m，或“一间一分格”，分格面积不超过36m²为宜。

3) 现浇板与预制板交接处，按结构要求留有伸缩缝、变形缝的部位。

4) 分格缝宽宜为10~20mm。

(4) 钢筋网施工：

1) 钢筋网铺设按设计要求，一般设置直径为4~6mm、间距为100~200mm双向钢丝网片。网片采用绑扎和焊接均可，其位置以居中偏上为宜，保护层不小于10mm。

2) 钢筋要调直，不得有弯曲、锈蚀、沾油污，绑扎钢丝的搭接长度必须大于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超过钢丝断面面积的1/4。

3) 分格缝处钢丝要断开。为保证钢丝位置留置准确，可采用先在隔离层上满铺钢丝绑扎成型后，再按分格缝位置剪断的方法施工。

(5) 浇捣细石混凝土防水层

- 1) 浇捣混凝土前,应将隔离层表面浮渣、杂物清除干净;检查隔离层质量及平整度、排水坡度和完整性;支好分格缝模板,标出混凝土浇捣厚度,厚度不宜小于40mm。
 - 2) 材料及混凝土质量要严格保证,随时检查是否按配合比准确计量及规定的坍落度,并按规定制作检验的试块。加入外加剂时,应准确计量,投料顺序得当,搅拌均匀。
 - 3) 混凝土搅拌应采用机械搅拌,搅拌时间不少于2min。混凝土运输过程中应防止漏浆和离析。
 - 4) 混凝土的浇捣按“先远后近、先高后低”的原则进行。
 - 5) 一个分格缝范围内的混凝土必须一次浇捣完成,不得留施工缝。
 - 6) 混凝土宜采用机械振捣,如无振捣器,可先用木棍等插捣,再用小滚(30~40kg、长600mm左右)来回滚压,边插捣边滚压,直至密度和表面泛浆,泛浆后用铁抹子压实抹平,并确保防水层的设计厚度和排水坡度。
 - 7) 铺设、振动、滚压混凝土时必须严格保证钢筋间距及位置的准确。
 - 8) 混凝土收水初凝后,及时取出分格缝隔板,用铁抹子第二次压实抹光,并及时修补分格缝的缺损部分,做到平直整齐;待混凝土终凝前进行第三次压实抹光,要求做到表面平光,不起砂、起层、无抹板压痕为止,抹压时,不得洒干水泥或干水泥砂浆。
 - 9) 待混凝土终凝后,必须立即进行养护,应优先采用表面喷洒养护剂养护,也可用蓄水养护法或稻草、麦草、锯末、草袋等覆盖后浇水养护不少于14d,养护期间保证覆盖材料的湿润,并禁止闲人上屋面踩踏或在上继续施工。
- (6) 补偿收缩混凝土防水层施工--补偿收缩混凝土防水层是在细石混凝土中掺入膨胀剂拌制而成,硬化后的混凝土产生微膨胀,以补偿普通混凝土的收缩,它在配筋情况下,由于钢筋限制其膨胀,从而使混凝土产生自应力,起到致密混凝土,提高混凝土抗裂性和抗渗性的作用。其施工要求与普通细石混凝土防水层大致相同,但存在以下的特殊要求:
- 1) 在直径为4~6mm、间距为100~200mm配筋条件下,补偿收缩混凝土的自由膨胀率应为0.05%~0.10%,其掺量一般为10%~14%。
 - 2) 混凝土配合比方法确定,要根据条件参考有关数据和经验选定三个不同配比。试验时按选定配比拌合制作三组(每组三块)30mm×30mm×290mm不同配比的试件,经24h拆模,用卡尺量出试件初始长度 l_0 ,然后置试件于水中养护,每天测量一次直至最大膨胀值。 $\Delta l_{\max} = (l_{\max} - l_0) / l_0 \times 100\%$ 式中 $\Delta l_{\max}$

l_{pmax} ——混凝土最大自由膨胀率; l_{max} ——试件最大实测长度(mm); l_0 ——试件一天龄期的初始实测长度(mm)。根据测量数据, 计算每组三个试件的最大自由膨胀率的算术平均值应在0.05%~0.10%范围之内, 该组份值即可确定。

3) 膨胀剂的掺量一般按内掺法计算, 即取代水泥百分数。每立方米所用膨胀剂的重量与每立方米实际水泥重量之和作为每立方米混凝土的水泥用量。

4) 原材料配比应按重量称量, 其允许偏差值为: 水泥, $\pm 1\%$; 膨胀剂, $\pm 1\%$; 骨料, $\pm 2\%$; 水, $\pm 1\%$ 。

5) 搅拌投料时, 膨胀剂应在与水泥同时加入, 混凝土连续搅拌时间不应少于3min。

(7) 小块体细石混凝土防水层施工——小块体细石混凝土防水是在混凝土中掺入密实剂, 以减少混凝土的收缩, 避免产生裂缝。混凝土中不配置钢筋, 而实施除板端缝外, 将大块体划分为不大于 $1.5m \times 1.5m$ 的分格块体的一种防水层。设计和施工要求与普通细石混凝土要求完全相同, 不同点只在 $15 \sim 30m$ 范围内留置一条较宽的完全分格缝, 宽度宜为 $20 \sim 30mm$, $1.5m$ 的分格缝, 缝宽宜为 $7 \sim 10mm$, 分格缝中应填嵌高分子密封材料。

(8) 块体刚性防水施工——块体刚性防水层是用块体材料(如粘土砖)在底层砂浆上座浆铺砌, 再铺抹面层砂浆而形成的。由于块体本身干缩小, 热胀冷缩率低, 屋面温度和干湿变形被均匀分散在排列整齐的块体之间的缝隙中, 有利于避免屋面产生较大的可导致渗漏的缝隙。而且掺入防水剂的面层和底层砂浆作为主体防水层起着防水作用。块体刚性防水层采用MU7.5以上的烧结普通砖或其它块材, 且应使用整砖, 不得用碎砖拼铺。砖的质地要密实, 表面平整, 无石灰质颗粒, 无缺棱掉角和暗裂, 使用前浇水湿润或提前一天浸水5min后取出晾干。砂子宜采用中砂或粗砂, 质地坚硬干净。水泥宜采用不低于325号的普通硅酸盐水泥或425号矿渣水泥。水泥砂浆中应掺加一定量的防水剂, 并用机械搅拌均匀, 随拌随用。

1) 铺砌砖块体——结构板面或找平层在铺砌前应浇水润湿, 但不得积水。铺砌砖块体时, 应先进行试铺并作出标准点, 然后根据标准点挂线, 顺线采取挤浆法砌, 使砖铺砌顺直。铺设形式宜为直行平砌, 并与结构板拼缝垂直。严禁采用人字形铺设, 砖四周缝宽均为 $12 \sim 15mm$ 。结合层砂浆一般用1:3的水泥砂浆, 厚度应不小于 $20 \sim 25mm$ 。随铺随砌, 避免砂心干涩, 粘结不实, 挤浆高度宜为 $1/3 \sim 1/2$ 砖厚, 砖缝中过高过满的砂浆应及时刮去。砌第二排砖时, 要与第一排错缝 $1/2$ 砖。砖块体铺砌应连续进行, 中途不宜间断, 必须间断时, 接缝处继续施工前块体侧面的残浆应清除干净。砖块体铺设后, 在铺砌砂浆终凝前, 严禁上人踩踏, 以免碰损防水层。

- 2) 抹水泥砂浆面层—待铺完砖块体24h后, 就可以铺抹水泥砂浆面层, 面层砂浆配合比为1: 2(水泥: 砂), 并掺加防水剂, 厚度应不小于12mm。铺抹时砖面要适当喷水湿润, 先将砂浆刮填入砖缝, 然后抹面层, 用刮尺刮平, 再用木抹子抹实搓平, 并用铁抹子紧跟压头遍。当水泥砂浆开始初凝, 即上人踩踏有印但不塌陷时, 即可开始用铁抹子压第二遍, 抹压时应压实、压光、不漏压, 并要消除表面气泡、砂眼。在水泥砂浆终凝前, 再用铁抹子压第三遍, 抹压时用力要大些, 并把第二遍抹压留下的抹纹、毛细孔压平、压光。抹面时如遇表面水分过多, 切勿撒干水泥压光, 可以撒同配比的干砂浆抹压, 抹面层时, 严禁在已铺砌的砖上走车和整车倒灰, 应搭铺脚手板或垫板。
- 3) 养护—面层压光后, 视气温和水泥品种, 一般在12~14h后即可进行浇水或覆盖砂、草帘等养护, 有条件时应尽量采取蓄水养护, 养护时间不少于7d。

(9) 分格缝处理

- 1) 分格缝可采用嵌填密封材料并加贴防水卷材的办法进行处理, 以增加防水的可靠性。
- 2) 嵌缝工作应于混凝土浇水或蓄水养护完毕后用水冲洗干净且达到干燥(含水率不大于10%)时进行。雾天、混凝土表面有冰冻或有霜露时不得施工。
- 3) 所有分格缝应纵横相互贯通, 如有间隔应凿通, 缝边如有缺边掉角须修补完整, 达到平整、密实, 不得有蜂窝、露筋、起皮、松动现象。
- 4) 分格缝必须干净, 缝壁和缝两外侧50~60mm内的水泥浮浆、残余砂浆和杂物, 必须用刷缝机或钢丝刷刷除, 并用吹尘机具吹净。
- 5) 嵌填密封材料处的混凝土表面应涂刷基层处理剂, 不得漏涂。凡已涂刷基层处理剂的分格缝都应于当天嵌填密封材料, 不宜隔天嵌填。

3. 预控措施:

- (1) 刚性防水屋面不得用于有高温或有振动的建筑, 也不适用于基础有较大不均匀下沉的建筑。
- (2) 为减少结构变形对防水层的不利影响, 在防水层下宜设置纸筋灰、麻刀灰、低强度等级砂浆或卷材隔离层。
- (3) 防水层必须分格。分格缝应设在装配式结构的板端、现浇整体结构的支座处、屋面转折(屋脊)处、混凝土施工缝及突出屋面构件交接部位。分格缝的纵横间距不宜大于6m。
- (4) 混凝土防水层厚度不宜小于40mm, 内配 4间距为100~200mm的双向钢筋网片。钢筋网片宜放置在混凝土防水层的中间或偏上, 并应在分格缝处断开。

- (5) 防水层的混凝土不应低于C25, 水泥用量不少于330kg/m³, 水灰比不宜大于0.55, 并宜采用普通硅酸盐水泥。粗骨料的最大粒径不应大于防水层厚度的1/3, 细骨料应用中砂或粗砂。
- (6) 混凝土防水层的厚度应均匀一致, 浇筑时应振捣密实, 压实、抹平, 收水后应随即一次抹光。
- (7) 在有条件的地方, 应积极采用补偿收缩混凝土, 以减少刚性屋面的收缩裂缝。
- (8) 混凝土养护时间一般宜控制在10~14d, 视水泥品种和气候条件而定。

九、砼刚性防水屋面的渗漏

1. 施工准备:

- (1) 屋面结构层为装配式钢筋混凝土屋面板时, 应用细石混凝土嵌缝, 其强度等级应不小于C20; 灌缝的细石混凝土宜掺膨胀剂。当屋面板缝宽度大于40mm或上窄下宽时, 板缝内应设置构造钢筋。灌缝高度与板面平齐。板端应用密封材料嵌缝密封处理。
- (2) 刚性防水层的混凝土、砂浆配合比应按设计要求由试验室通过试验确定。尤其是掺有各种外加剂的刚性防水层, 其外加剂的掺量要严格试验, 获得最佳掺量范围。
- (3) 按工程量的需要, 宜一次备足水泥、石、砂等需要量, 保证混凝土连续一次浇捣完成。
- (4) 由室内伸出屋面的水管、通风管等须在防水层施工前安装, 并在周围留凹槽以便嵌填密封材料。
- (5) 施工前应准备好施工机具, 并检查是否完好。
- (6) 檐口挑出支模及分格缝模板要按要求制作并刷隔离剂。
- (7) 施工环境温度宜在5~30℃, 不得在负温和烈日曝晒下施工, 也不宜在大风天气施工, 以避免混凝土、砂浆受冻或失水。

2. 操作工艺:

- (1) 隔离层施工--在结构层与防水层之间增加一层低强度等级砂浆、卷材、塑料薄膜等材料, 起隔离作用, 使结构层和防水层变形互不受约束, 以减少防水混凝土产生拉应力而导致混凝土防水层开裂。
 - 1) 粘土砂浆隔离层施工预制板缝填嵌细石混凝土后板面应清扫干净, 洒水湿润, 但不得积水, 将按石灰膏: 砂: 粘土=1: 2.4: 3.6配比的材料拌合均匀, 砂浆以干稠为宜, 铺抹的厚度约10~20mm, 要求表面平整, 压实、抹光, 待砂浆基本干燥后, 方可进行下道工序施工。
 - 2) 石灰砂浆隔离层施工施工方法同上, 砂浆配比为石灰膏: 砂=1: 4。

3) 水泥砂浆找平层铺卷材隔离层施工用1:3水泥砂浆将结构层找平,并压实抹光养护,再在干燥的找平层上铺一层3~8mm干细砂滑动层,在其上铺一层卷材,搭接缝用热沥青胶结料。也可以在找平层上直接铺一层塑料薄膜。做好隔离层继续施工时,要注意对隔离层加强保护,混凝土运输不能直接在隔离层表面进行,应采取垫板等措施,绑扎钢筋时不得扎破表面,浇捣混凝土时更不能振酥隔离层。

(2) 普通细石混凝土防水层施工

(3) 分格缝留置与钢筋网片施工——分格缝留置是为了减少防水层因温差、混凝土干缩、徐变、荷载和振动、地基沉陷等变形造成防水层开裂,分格缝部位应按设计要求设置。如设计无明确规定时,可按下述原则设置分格缝。

- 1) 分格缝应设置在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,并应与板缝对齐。
- 2) 纵横分格缝一般不大于6m,或“一间一分格”,分格面积不超过36m²为宜。
- 3) 现浇板与预制板交接处,按结构要求留有伸缩缝、变形缝的部位。
- 4) 分格缝宽宜为10~20mm。

(4) 钢筋网施工:

- 1) 钢筋网铺设按设计要求,一般设置直径为4~6mm、间距为100~200mm双向钢丝网片。网片采用绑扎和焊接均可,其位置以居中偏上为宜,保护层不小于10mm。
- 2) 钢筋要调直,不得有弯曲、锈蚀、沾油污,绑扎钢丝的搭接长度必须大于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超过钢丝断面面积的1/4。
- 3) 分格缝处钢丝要断开。为保证钢丝位置留置准确,可采用先在隔离层上满铺钢丝绑扎成型后,再按分格缝位置剪断的方法施工。

(5) 浇捣细石混凝土防水层

1) 浇捣混凝土前,应将隔离层表面浮渣、杂物清除干净;检查隔离层质量及平整度、排水坡度和完整性;支好分格缝模板,标出混凝土浇捣厚度,厚度不宜小于40mm。

- 2) 材料及混凝土质量要严格保证,随时检查是否按配合比准确计量及规定的坍落度,并按规定制作检验的试块。加入外加剂时,应准确计量,投料顺序得当,搅拌均匀。
- 3) 混凝土搅拌应采用机械搅拌,搅拌时间不少于2min。混凝土运输过程中应防止漏浆和离析。
- 4) 混凝土的浇捣按“先远后近、先高后低”的原则进行。

- 5) 一个分格缝范围内的混凝土必须一次浇捣完成，不得留施工缝。
 - 6) 混凝土宜采用机械振捣，如无振捣器，可先用木棍等插捣，再用小滚(30~40kg、长600mm左右)来回滚压，边插捣边滚压，直至密度和表面泛浆，泛浆后用铁抹子压实抹平，并确保防水层的设计厚度和排水坡度。
 - 7) 铺设、振动、滚压混凝土时必须严格保证钢筋间距及位置的准确。
 - 8) 混凝土收水初凝后，及时取出分格缝隔板，用铁抹子第二次压实抹光，并及时修补分格缝的缺损部分，做到平直整齐；待混凝土终凝前进行第三次压实抹光，要求做到表面平光，不起砂、起层、无抹板压痕为止，抹压时，不得洒干水泥或干水泥砂浆。
 - 9) 待混凝土终凝后，必须立即进行养护，应优先采用表面喷洒养护剂养护，也可用蓄水养护法或稻草、麦草、锯末、草袋等覆盖后浇水养护不少于14d，养护期间保证覆盖材料的湿润，并禁止闲人上屋面踩踏或在上继续施工。
- (6) 补偿收缩混凝土防水层施工——补偿收缩混凝土防水层是在细石混凝土中掺入膨胀剂拌制而成，硬化后的混凝土产生微膨胀，以补偿普通混凝土的收缩，它在配筋情况下，由于钢筋限制其膨胀，从而使混凝土产生自应力，起到致密混凝土，提高混凝土抗裂性和抗渗性的作用。其施工要求与普通细石混凝土防水层大致相同，但存在以下的特殊要求：
- 1) 在直径为4~6mm、间距为100~200mm配筋条件下，补偿收缩混凝土的自由膨胀率应为0.05%~0.10%，其掺量一般为10%~14%。
 - 2) 混凝土配合比方法确定，要根据条件参考有关数据和经验选定三个不同配比。试验时按选定配比拌合制作三组(每组三块)30mm×30mm×290mm不同配比的试件，经24h拆模，用卡尺量出试件初始长度 l_0 ，然后置试件于水中养护，每天测量一次直至最大膨胀值。 $\text{膨胀率} = (l_{\text{max}} - l_0) / l_0 \times 100\%$ 式中 l_{max} ——混凝土最大自由膨胀率； l_{max} ——试件最大实测长度(mm)； l_0 ——试件一天龄期的初始实测长度(mm)。根据测量数据，计算每组三个试件的最大自由膨胀率的算术平均值应在0.05%~0.10%范围之内，该组份值即可确定。
 - 3) 膨胀剂的掺量一般按内掺法计算，即取代水泥百分数。每立方米所用膨胀剂的重量与每立方米实际水泥重量之和作为每立方米混凝土的水泥用量。
 - 4) 原材料配比应按重量称量，其允许偏差值为：水泥，±1%；膨胀剂，±1%；骨料，±2%；水，±1%。
 - 5) 搅拌投料时，膨胀剂应在与水泥同时加入，混凝土连续搅拌时间不应少于3min。
- (7) 小块体细石混凝土防水层施工——小块体细石混凝土防水是在混凝土中掺入密实

剂,以减少混凝土的收缩,避免产生裂缝。混凝土中不配置钢筋,而实施除板端缝外,将大块体划分为不大于 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 的分格块体的一种防水层。设计和施工要求与普通细石混凝土要求完全相同,不同点只在 $15\sim 30\text{m}$ 范围内留置一条较宽的完全分格缝,宽度宜为 $20\sim 30\text{mm}$, 1.5m 的分格缝,缝宽宜为 $7\sim 10\text{mm}$,分格缝中应填嵌高分子密封材料。

(8)块体刚性防水施工—块体刚性防水层是用块体材料(如粘土砖)在底层砂浆上座浆铺砌,再铺抹面层砂浆而形成的。由于块体本身干缩小,热胀冷缩率低,屋面温度和干湿变形被均匀分散在排列整齐的块体之间的缝隙中,有利于避免屋面产生较大的可导致渗漏的缝隙。而且掺入防水剂的面层和底层砂浆作为主体防水层起着防水作用。块体刚性防水层采用MU7.5以上的烧结普通砖或其它块材,且应使用整砖,不得用碎砖拼铺。砖的质地要密实,表面平整,无石灰质颗粒,无缺棱掉角和暗裂,使用前浇水湿润或提前一天浸水 5min 后取出晾干。砂子宜采用中砂或粗砂,质地坚硬干净。水泥宜采用不低于325号的普通硅酸盐水泥或425号矿渣水泥。水泥砂浆中应掺加一定量的防水剂,并用机械搅拌均匀,随拌随用。

1)铺砌砖块体—结构板面或找平层在铺砌前应浇水润湿,但不得积水。铺砌砖块体时,应先进行试铺并作出标准点,然后根据标准点挂线,顺线采取挤浆法砌,使砖铺砌顺直。铺设形式宜为直行平砌,并与结构板拼缝垂直。严禁采用人字形铺设,砖四周缝宽均为 $12\sim 15\text{mm}$ 。结合层砂浆一般用1:3的水泥砂浆,厚度应不小于 $20\sim 25\text{mm}$ 。随铺随砌,避免砂心干涩,粘结不实,挤浆高度宜为 $1/3\sim 1/2$ 砖厚,砖缝中过高过满的砂浆应及时刮去。砌第二排砖时,要与第一排错缝 $1/2$ 砖。砖块体铺砌应连续进行,中途不宜间断,必须间断时,接缝处继续施工前块体侧面的残浆应清除干净。砖块体铺设后,在铺砌砂浆终凝前,严禁上人踩踏,以免碰损防水层。

2)抹水泥砂浆面层—待铺完砖块体 24h 后,就可以铺抹水泥砂浆面层,面层砂浆配合比为1:2(水泥:砂),并掺加防水剂,厚度应不小于 12mm 。铺抹时砖面要适当喷水湿润,先将砂浆刮填入砖缝,然后抹面层,用刮尺刮平,再用木抹子抹实搓平,并用铁抹子紧跟压头遍。当水泥砂浆开始初凝,即上人踩踏有印但不塌陷时,即可开始用铁抹子压第二遍,抹压时应压实、压光、不漏压,并要消除表面气泡、砂眼。在水泥砂浆终凝前,再用铁抹子压第三遍,抹压时用力要大些,并把第二遍抹压留下的抹纹、毛细孔压平、压光。抹面时如遇表面水分过多,切勿撒干水泥压光,可以撒同配比的干砂浆抹压,抹面层时,严禁在已铺砌的砖上走车和整车倒灰,应搭铺脚手板或垫板。

- 3) 养护一面层压光后,视气温和水泥品种,一般在12~14h后即可进行浇水或覆盖砂、草帘等养护,有条件时应尽量采取蓄水养护,养护时间不少于7d。

(9) 分格缝处理

- 1) 分格缝可采用嵌填密封材料并加贴防水卷材的办法进行处理,以增加防水的可靠性。
- 2) 嵌缝工作应于混凝土浇水或蓄水养护完毕后用水冲洗干净且达到干燥(含水率不大于10%)时进行。雾天、混凝土表面有冰冻或有霜露时不得施工。
- 3) 所有分格缝应纵横相互贯通,如有间隔应凿通,缝边如有缺边掉角须修补完整,达到平整、密实,不得有蜂窝、露筋、起皮、松动现象。
- 4) 分格缝必须干净,缝壁和缝两外侧50~60mm内的水泥浮浆、残余砂浆和杂物,必须用刷缝机或钢丝刷刷除,并用吹尘机具吹净。
- 5) 嵌填密封材料处的混凝土表面应涂刷基层处理剂,不得漏涂。凡已涂刷基层处理剂的分格缝都应于当天嵌填密封材料,不宜隔天嵌填。

3. 预控措施:

- (1) 非承重山墙与屋面板连接处,先灌以细石混凝土(或干硬性砂浆),然后分二次嵌填防水油膏并压实,油膏深30、宽15~20mm。再按常规作法做卷材泛水,并增加干铺卷材一层。民用建筑空心板与由墙圈梁或嵌缝板相连接,并设置不小于25×25mm的嵌缝槽。
- (2) 当屋面坡度大于或等于1:5时,宜将天沟板靠屋面板一侧的沟壁外侧改成斜面,构成合理的接缝。
- (3) 选择屋面板荷载级别时,以板的刚度(而不以板的强度)作为主要依据。
- (4) 为了保证细石混凝土灌缝质量,板缝底部应吊木方或设置角钢作为底模。
- (5) 施工时使防水层分格缝和板缝对齐。嵌缝材料及施工质量应符合规范、规程要求。
- (6) 南方夏季暴雨多,雨量大,墙体迎水面泛水高度应不小于24cm,非迎水面以不小于18cm为宜;通气管泛水高度不小于15cm。
- (7) 做泛水前,应先将女儿墙浇水湿透,阴角处泛水应做成圆弧。防水层以上的混凝土烟囱块宜取消,用砖砌烟囱代替。
- (8) 泛水部位混凝土应拍打(或插捣)密实,并注意将表面收光,抹压密实,加强养护。特别在夏季,养护时间不应少于10~14d。
- (9) 尽量使泛水和板面上的防水层一次浇成,不留施工缝。若已形成施工缝,则在泛水施工前,应先将结合面凿毛,并刷1:0.4水泥浆一道,然后再浇泛水处的新混凝土。

- (10) 防水层施工前应先安装弯头，下铺卷材一层，与弯头搭接不少于5cm，再浇筑防水层混凝土，使之填实弯头下部空隙，且与弯头端部连接顺畅，随后抹压密实，避免出现施工缝。
- (11) 在有条件时，应尽量选用定型的钢或铸铁雨水斗。雨水斗与防水层之间的接缝，宜采用聚氯乙烯胶泥等优良嵌缝材料填塞。
- (12) 严格控制防水混凝土的水灰比。当采用特细砂时，水灰比不超过0.5；当采用中、粗砂时，不超过0.55。
- (13) 泛水顶部与管子相接处应抹压光滑，避免形成台阶，使雨水停滞。
- (14) 施工前应向操作人员作详细技术交底。对坡度变化复杂的屋面，施工时可设置临时标杆(冲筋)，保证正确找坡。

十、涂膜防水屋面的防水层粘贴不牢

1. 施工准备：

- (1) 施工前应做好材料、施工机具、安全防护等的物资准备和技术准备。防水材料进场后应抽检合格。
- (2) 检查基层(找平层)质量是否符合要求，并加以清扫。出现缺陷应及时加以修补。
- (3) 涂膜防水的施工顺序也应按“先高后低，先远后近”的原则进行。遇高低跨屋面；相同高度屋面上，要合理安排施工段，先涂布距上料点远的部位，后涂布近处；同一屋面上先涂布排水较集中的水落口、天沟、檐口等节点部位，再进行大面积涂布。
- (4) 需铺设胎体增强材料，且坡度小于15%时可平行屋脊铺设；坡度大于15%时，应垂直屋脊铺设，并由屋面最低处向上施工。胎体增强材料长边搭接宽度不得小于50mm，短边搭接宽度不得小于70mm。采用二层胎体增强材料时，上下层不得互相垂直铺设，搭接缝应错开，其间距不应小于幅度的1/3。
- (5) 在涂膜防水屋面上如使用两种或两种以上不同防水材料时，应考虑不同材料之间是否相容(即亲合性大小，是否会发生侵蚀)，如相容则可使用，否则会造成结合减弱，或相互侵蚀引起防水层短期失效。在天沟、檐口、泛水或其它基层采用卷材防水时，卷材与涂膜的接缝应顺流水方向搭接，搭接宽度不应小于100mm。
- (6) 涂膜防水层的厚度：沥青基防水涂膜在Ⅲ级防水屋面上单独使用时不应小于8mm，在Ⅳ级防水屋面或复合使用时不宜小于4mm；高聚物改性沥青防水涂膜不应小于3mm，在Ⅲ级防水屋面上复合使用时，不宜小于1.5mm；合成高分子防水涂膜不应小于2mm，在Ⅲ级防水屋面上复合使用时，不宜小于1mm。
- (7) 在涂膜防水层实干前，不得在其上进行其它施工作业。涂膜防水屋面上不得直接

堆放物品。

2. 施工工艺:

(1) 沥青基涂料施工

1) 涂布前的准备工作

- a. 涂料使用前应搅拌均匀, 因为沥青基涂料大都属厚质涂料, 含有较多填充料。如搅拌不匀, 不仅涂刮困难, 而且未拌匀的杂质颗粒残留在涂层中会成为隐患。
- b. 涂层厚度控制试验采用预先在刮板上固定铁丝或木条的办法, 也可在屋面上作好标志控制。
- c. 涂布间隔时间控制以涂层涂布后干燥并能上人操作为准, 脚踩不粘脚、不下陷时即可进行后一涂层的施工, 一般干燥时间不少于12h。

2) 涂刷基层处理剂

基层处理剂一般采用冷底子油, 涂刷时应做到均匀一致, 覆盖完全。石灰乳化沥青防水涂料, 夏季可采用石灰乳化沥青稀释后作为冷底子油涂刷一道; 春秋季宜采用汽油沥青冷底子油涂刷一道。膨润土、石棉乳化沥青防水涂料涂布前可不涂刷基层处理剂。

3) 涂布

涂布时, 一般先将涂料直接分散倒在屋面基层上, 用胶皮刮板来回刮涂, 使它厚薄均匀一致, 不露底、不存在气泡、表面平整, 然后待其干燥。流平性差的涂料刮平待表面收水尚未结膜时, 用铁抹子进行压实抹光。抹压时间应适当, 过早抹压, 起不到作用; 过晚抹压, 会使涂料粘住抹子, 出现月牙形抹痕。因此, 为了便于抹压, 加快施工进度, 可以分条间隔施工, 如图11.10所示, 待阴影处涂层干燥后, 再抹空白处。分条宽度一般为0.8~1.0m, 以便抹压操作, 并与胎体增强材料宽度相一致。涂膜应分层分遍涂布。待前一遍涂层干燥成膜后, 并检查表面是否有气泡、皱折不平、凹坑、刮痕等弊病, 合格后才能进行后一遍涂层的涂布, 否则应进行修补。第二遍的涂刮方向应与前一遍相垂直。立面部位涂层应在平面涂刮前进行, 视涂料流平性能好坏而确定涂布次数。流平性好的涂料应薄而多次进行, 否则会产生流坠现象, 使上部涂层变薄, 下部涂层变厚, 影响防水性能。

4) 胎体增强材料的铺设

可采用湿铺法或干铺法进行, 但宜用湿铺法。湿铺法时在头遍涂层表面刮平后, 立即铺贴胎体增强材料, 铺贴应平整、不起皱, 但也不能拉伸过紧。铺贴后用刮板或抹子轻轻刮压或抹压, 使布网眼中(或毡面上)充满涂料。待干燥后继续进行第二遍涂料施工。湿铺法操作工序少, 但操作技术要求高。干铺法是待头遍涂料干燥后, 用稀释涂料将胎体增强材料先粘在头

遍涂层上面，再将涂料倒在上面进行第二遍刮涂，第二层涂层刮涂时，要用力刮涂，使网眼中填满涂料，但注意勿使胎体增强材料刮皱，然后将表面刮平或抹压平整。

- 5) 收头处理—收头部位胎体增强材料应裁齐，防水层应作在滴水下或压入凹槽内，并用密封材料封压，立面收头待墙面抹灰时用水泥砂浆压封严密，勿使露边。

(2) 高聚物改性沥青涂料及合成高分子涂料的施工—高聚物改性沥青防水涂料和合成高分子防水涂料在涂膜防水屋面使用时其设计涂膜总厚度在3mm以下，一般称之为薄质涂料，其施工方法基本相同。因此，将这两类涂料的施工合并在一起，予以介绍。

1) 涂刷前的准备工作

- a. 基层干燥程度要求—基层的检查、清查、修整应符合前述要求。基层的干燥程度应视涂料特性而定，对高聚物改性沥青涂料，为水用型时，基层干燥程度可适当放宽；为溶剂型时，基层必须干燥。对合成高分子涂料，基层必须干燥。
- b. 配料和搅拌—采用双组份涂料时，每份涂料在配料前必须先搅匀。配料应根据材料生产厂家提供的配合比现场配制，严禁任意改变配合比。配料时要求计量准确(过秤)，主剂和固化剂的混合偏差不得大于 $\pm 5\%$ 。涂料混合时，应先将主剂放入搅拌容器或电动搅拌器内，然后放入固化剂，并立即开始搅拌。搅拌筒应选用圆的铁桶或塑料桶，以便搅拌均匀。采用人工搅拌时，要注意将材料上下、前后、左右及各个角落都充分搅匀，搅拌时间一般在3~5min。搅拌的混合料以颜色均匀一致为标准。如涂料稠度太大涂布困难时，可根据厂家提供的品种和数量掺加稀释剂，切忌任意使用稀释剂稀释，否则会影响涂料性能。双组份涂料每次配制数量应根据每次涂刷面积计算确定，混合后的材料存放时间不得超过规定的可使用时间，无规定时以能涂刷为准。不应一次搅拌过多使涂料发生凝聚或固化而无法使用。夏天施工时尤需注意。单组份涂料一般有铁桶或塑料桶密闭包装，打开桶盖后即可施工，但由于涂料桶装量大(一般为200kg)且防水涂料中均含有填充料，容易沉淀而产生不匀质现象，故使用前还应进行搅拌。单组份涂料的一种较简便的搅拌方法是，在使用前将铁桶反复滚动，使桶内涂料混合均匀，达到浓度一致。最理想的方法是将桶装涂料倒入开口的大容器内，用机械搅拌均匀后使用。没有用完的涂料，应加盖封严，桶内如有少量结

膜现象，应清除或过滤后使用。

c. 涂层厚度控制试验—涂层厚度是影响涂膜防水质量的一个关键问题，但手工要准确控制涂层厚度是比较困难的。因为涂刷时每个涂层要涂刷几遍才能完成，而每遍涂膜不能太厚，如果涂膜过厚，就会出现涂膜表面已干燥成膜，而内部涂料的水分或溶剂却不能蒸发或挥发的现象，使涂膜难以实干而形不成具有一定强度和防水能力的防水膜。当然，涂刷时涂膜也不宜过薄，否则就要增加涂刷遍数，增加劳动及及手工艺延施工工期。因此，涂膜防水施工前，必须根据设计要求的每平方米涂料用量、涂膜厚度及涂料材性事先试验确定每道涂料涂刷的厚度以及每个涂层需要涂刷的遍数。如一布二涂，即先涂底层，再加胎体增强材料，再涂面层，施工时就要按试验的要求，每涂层涂刷几遍，而且面层至少应涂刷二遍以上。合成高分子涂料还要求底涂层有1mm厚才可铺设胎体增强材料，这样才能较准确地控制层厚，并且使每道涂料都能实干，从而保证施工质量。

d. 涂刷间隔时间试验—在涂刷厚度及用量试验的同时，可测定每遍涂层的间隔时间。各种防水涂料都有不同的干燥时间(表干和实干)，因此涂刷前必须根据气候条件经试验确定每遍涂刷的涂料用量和间隔时间。薄质涂料施工时，每遍涂刷必须待前遍涂膜实干后才能进行，否则单组份涂料的底层水分或溶剂被封固在上层涂膜下不能及时挥发，而双组份涂料则尚未完全固化，从而形不成有一定强度的防水膜，而且后一遍涂刷时容易将前一遍涂膜刷皱起皮而破坏。一旦遇雨，雨水渗入易冲刷或溶解涂膜层，破坏涂膜的整体性。薄质涂料每遍涂层表干时实际上已基本达到了实干。因此，可用表干时间来控制涂刷间隔时间。涂膜的干燥快慢与气候有较大关系，气温高，干燥就快；空气干燥、湿度小，且有风时，干燥也快。一般在北方常温下2~4h即可干燥，而在南方湿度较大的季节，二三天也不一定能干燥。因此涂刷的间隔时间应根据气候条件来确定。

2) 涂刷基层处理剂—基层处理剂的种类有以下三种：若使用水乳型防水涂料，可用掺0.2%~0.5%乳化剂的水溶液或软化水将涂料稀释，其用量比例一般为：防水涂料：乳化剂水溶液(或软水)=1：0.5~1。如无软水可用冷开水代替，切忌加入一般水(天然水或自来水)。若使用溶剂型防水涂料，由于其渗透能力比水乳型防水涂料强，可直接用涂料薄涂作基层处理，如溶剂型氯丁胶沥青防水涂料或溶剂型再生胶沥青防水涂料等。若涂料较稠，可用相应的溶剂稀释后使用。高聚物改性沥青防水涂料也可用沥青深液(即冷底子油)作为基层处理剂，

或在现场以煤油：30号石油沥青=60：40的比例配制而成的溶液作为基层处理剂。基层处理剂涂刷时，应用刷子用力薄涂，使涂料尽量刷进基层表面的毛细孔中，并将基层可能留下来的少量灰尘等无机杂质，象填充料一样混入基层处理剂中，使之与基层牢固结合。这样即使屋面上灰尘不能完全清理干净，也不会影响涂层与基层的牢固粘结。特别在较为干燥的屋面上做溶剂型涂料时，使用基层处理剂打底后再进行防水涂料的涂刷，效果相当明显。

- 3) 涂刷防水涂料—涂料涂刷可采用棕刷、长柄刷、胶皮板、圆滚刷等进行人工涂布，也可采用机械喷涂。用刷子涂刷一般采用蘸刷法，也可边倒涂料边用刷子刷匀。涂布时应先涂立面，后涂平面，涂布立面最好采用蘸涂法，涂刷应均匀一致。倒料时要注意控制涂料的均匀倒洒，不可在一处倒得过多，否则涂料难以刷开，会造成厚薄不匀现象。涂刷时不能将气泡裹进涂层中，如遇起泡应立即消除。涂刷遍数必须按事先试验确定的遍数，切不可为省事、省力而遍涂刷过厚。同时，前一遍涂层干燥后应将涂层上的灰尘、杂质清理干净后再进行后一遍涂层的涂刷。涂料涂布应分条或按顺序进行，分条进行时，每条宽度应与胎体增强材料宽度相一致，以避免操作人员踩踏刚涂好的涂层。每次涂布前，应严格检查前遍涂层是否有缺陷，如气泡、露底、漏刷、胎体增强材料皱折、翘边、杂物混入等现象，如发现上述问题，应先进行修补再涂布后遍涂层。应当注意，涂料涂布时，涂刷致密是保证质量的关键。刷基层处理剂时要用力薄涂，涂刷后续涂料时则应按规定的涂层厚度(控制材料用量)均匀、仔细地涂刷。各道涂层之间的涂刷相互垂直，以提高防水层的整体性和均匀性。涂层间的接槎，在每遍涂刷时应退槎50~100mm，接槎时也应超过50~100mm，避免在搭接处发生渗漏。
- 4) 铺设胎体增强材料—在涂料第二遍涂刷时，或第三遍涂刷前，即可加铺胎体增强材料。由于涂料与基层粘结力较强，涂层又较薄，胎体增强材料不容易滑落，因此，胎体增强材料应尽量顺屋脊方向铺贴，以方便施工、提高劳动效率。胎体增强材料可采用湿铺法或干铺法铺贴。湿铺法就是边倒料、边涂刷、边铺贴的操作方法。施工时，先在已干燥的涂层上，用刷子将涂料仔细刷匀，然后将成卷的胎体增强材料平放在屋面上，逐渐推滚铺贴于刚刷上涂料的屋面上，用滚刷滚压一遍，务必使全部布眼浸满涂料，使上下两层涂料能良好结合，确保其防水效果。这里必须注意，铺贴胎体增强材料时，应将布幅两边每隔1.5~2.0m间距各剪15mm的小口，以利铺贴平整。铺贴好的胎体增强材料不得有皱折、翘边、空鼓等现象，也不得有露白现象。如发现露白，说明涂料用量不足，应再在

上面蘸料涂刷,使之均匀一致。由于胎体增强材料质地柔软、容易变形,铺贴时不易展开,经常出现皱折、翘边或空鼓情况,影响防水涂层的质量。为了避免这种现象,有的施工单位在无大风情况下,采用干铺法取得较好的效果。干铺法就是在上道涂层干燥后,边干铺胎体增强材料,边在已展平的表面上用橡皮刮板均匀满刮一道涂料。也可将胎体增强材料按要求在已干燥的涂层上展平后,先在边缘部位用涂料点粘固定,然后再在上面满刮一道涂料,使涂料浸入网眼渗透到已固化的涂膜上。采用干铺法铺贴的胎体增强材料如表面有部分露白时,即表明涂料用量不足,就应立即补刷。由于干铺法施工时,上涂层是从胎体增强材料的网眼中渗透到已固化的涂膜上而形成整体,因此当渗透性较差的涂料与比较密实的胎体增强材料配套使用时不宜采用干铺法。胎体增强材料可以是单一品种的,也可采用玻纤布和聚酯毡混合使用。如果混用时,一般下层采用聚酯毡,上层采用玻纤布。铺布时切忌拉伸过紧,因为胎体增强材料和防水涂膜干燥都会有较大收缩。经验证明,涂膜防水屋面出现转角处受拉脱开、布面错动、翘边或拉裂等现象就是由于收缩所造成的。铺布也不能太松,过松时布面出现皱折,使网眼中的涂膜极易破碎而失去防水能力。胎体增强材料铺设后,应严格检查表面是否有缺陷或搭接不足等现象。如发现上述情况,应及时修补完整,使它形成一个完整的防水层。然后才能在其上继续涂刷涂料,面层涂料就至少涂刷两遍以上,以增加涂膜的耐久性。如面层做粒料保护层,可在涂刷最后一遍涂料时,随时撒铺覆盖粒料。

- 5) 收头处理--为防止收头部位出现翘边现象,所有收头均应用密封材料压边,压边宽度不得小于10mm。收头处的胎体增强材料应裁剪整齐,如有凹槽时应压入凹槽内,不得出现翘边、皱折、露白等现象,否则应先进行处理后再涂封密封材料。

3. 预控措施:

- (1) 屋面基层必须平整、密实、清洁。局部有高低不平处,应事先修补平整,并清扫干净。
- (2) 薄质涂料的一次成膜厚度为0.2~0.3mm,并不大于0.5mm;厚质涂料的一次成膜厚度为1~1.5mm,并不大于2mm。
- (3) 在水泥砂浆基层上铺贴玻璃丝布时,砂浆应有7d以上龄期,砂浆强度应达到5MPa以上。
- (4) 涂料的施工温度以10~30℃为宜。不能在负温下施工,以选择晴朗、干燥的天气为佳。涂料施工时,基本含水率宜控制在8%左右,且不允许基层表面有水珠,同时不应

在雾天或雨天操作。

- (5) 施工期间应掌握天气预报, 并置备防雨塑料布, 供下雨时及时覆盖。表干的涂膜即可抵抗雨水的冲刷, 而不影响与基层的粘结性。
- (6) 防水层每道工序之间一般应有12~24h的间歇, 并以24h为佳。整个防水层施工完后, 应至少有一周以上的养护期限(自然干燥)。
- (7) 选用与涂料配套的中碱玻璃布, 其中尤以130I型及120D型为佳。这类产品表面平整, 抗断裂强度高, 密度渗透力好, 与涂料粘贴牢固, 铺贴时布面也不位移。
- (8) 不得使用已经变质失效的涂料。

十一、涂膜防水屋面的防水层破坏

1. 施工准备:

- (1) 施工前应做好材料、施工机具、安全防护等的物资准备和技术准备。防水材料进场后应抽检合格。
- (2) 检查基层(找平层)质量是否符合要求, 并加以清扫。出现缺陷应及时加以修补。
- (3) 涂膜防水的施工顺序也应按“先高后低, 先远后近”的原则进行。遇高低跨屋面; 相同高度屋面上, 要合理安排施工段, 先涂布距上料点远的部位, 后涂布近处; 同一屋面上先涂布排水较集中的水落口、天沟、檐口等节点部位, 再进行大面积涂布。
- (4) 需铺设胎体增强材料, 且坡度小于15%时可平行屋脊铺设; 坡度大于15%时, 应垂直屋脊铺设, 并由屋面最低处向上施工。胎体增强材料长边搭接宽度不得小于50mm, 短边搭接宽度不得小于70mm。采用二层胎体增强材料时, 上下层不得互相垂直铺设, 搭接缝应错开, 其间距不应小于幅度的1/3。
- (5) 在涂膜防水屋面上如使用两种或两种以上不同防水材料时, 应考虑不同材料之间是否相容(即亲合性大小, 是否会发生侵蚀), 如相容则可使用, 否则会造成结合减弱, 或相互侵蚀引起防水层短期失效。在天沟、檐口、泛水或其它基层采用卷材防水时, 卷材与涂膜的接缝应顺流水方向搭接, 搭接宽度不应小于100mm。
- (6) 涂膜防水层的厚度: 沥青基防水涂膜在Ⅲ级防水屋面上单独使用时不应小于8mm, 在Ⅳ级防水屋面或复合使用时不宜小于4mm; 高聚物改性沥青防水涂膜不应小于3mm, 在Ⅲ级防水屋面上复合使用时, 不宜小于1.5mm; 合成高分子防水涂膜不应小于2mm, 在Ⅲ级防水屋面上复合使用时, 不宜小于1mm。
- (7) 在涂膜防水层实干前, 不得在其上进行其它施工作业。涂膜防水屋面上不得直接堆放物品。

2. 操作工艺:

(1) 沥青基涂料施工

1) 涂布前的准备工作

- a. 涂料使用前应搅拌均匀, 因为沥青基涂料大都属厚质涂料, 含有较多填充料。如搅拌不匀, 不仅涂刮困难, 而且未拌匀的杂质颗粒残留在涂层中会成为隐患。
- b. 涂层厚度控制试验采用预先在刮板上固定铁丝或木条的办法, 也可在屋面上作好标志控制。
- c. 涂布间隔时间控制以涂层涂布后干燥并能上人操作为准, 脚踩不粘脚、不下陷时即可进行后一涂层的施工, 一般干燥时间不少于12h。

2) 涂刷基层处理剂

基层处理剂一般采用冷底子油, 涂刷时应做到均匀一致, 覆盖完全。石灰乳化沥青防水涂料, 夏季可采用石灰乳化沥青稀释后作为冷底子油涂刷一道; 春秋季节宜采用汽油沥青冷底子油涂刷一道。膨润土、石棉乳化沥青防水涂料涂布前可不涂刷基层处理剂。

3) 涂布一涂布时

一般先将涂料直接分散倒在屋面基层上, 用胶皮刮板来回刮涂, 使它厚薄均匀一致, 不露底、不存在气泡、表面平整, 然后待其干燥。流平性差的涂料刮平待表面收水尚未结膜时, 用铁抹子进行压实抹光。抹压时间应适当, 过早抹压, 起不到作用; 过晚抹压, 会使涂料粘住抹子, 出现月牙形抹痕。因此, 为了便于抹压, 加快施工进度, 可以分条间隔施工, 如图11.10所示, 待阴影处涂层干燥后, 再抹空白处。分条宽度一般为0.8~1.0m, 以便抹压操作, 并与胎体增强材料宽度相一致。涂膜应分层分遍涂布。待前一遍涂层干燥成膜后, 并检查表面是否有气泡、皱折不平、凹坑、刮痕等弊病, 合格后才能进行后一遍涂层的涂布, 否则应进行修补。第二遍的涂刮方向应与前一遍相垂直。立面部位涂层应在平面涂刮前进行, 视涂料流平性能好坏而确定涂布次数。流平性好的涂料应薄而多次进行, 否则会产生流坠现象, 使上部涂层变薄, 下部涂层变厚, 影响防水性能。

4) 胎体增强材料的铺设

可采用湿铺法或干铺法进行, 但宜用湿铺法。湿铺法时在头遍涂层表面刮平后, 立即铺贴胎体增强材料, 铺贴应平整、不起皱, 但也不能拉伸过紧。铺贴后用刮板或抹子轻轻刮压或抹压, 使布网眼中(或毡面上)充满涂料。待干燥后继续进行第二遍涂料施工。湿铺法操作工序少, 但操作技术要求高。干铺法是待头遍涂料干燥后, 用稀释涂料将胎体增强材料先粘在头遍涂层上面, 再将涂料倒在上面进行第二遍刮涂, 第二层涂层涂刮时, 要用力刮涂, 使网眼中填满涂料, 但注意勿使胎体增强材料刮皱, 然后将表面刮平或

抹压平整。

- 5) 收头处理—收头部位胎体增强材料应裁齐,防水层应作在滴水下或压入凹槽内,并用密封材料封压,立面收头待墙面抹灰时用水泥砂浆压封严密,勿使露边。

(2) 高聚物改性沥青涂料及合成高分子涂料的施工—高聚物改性沥青防水涂料和合成高分子防水涂料在涂膜防水屋面使用时其设计涂膜总厚度在3mm以下,一般称之为薄质涂料,其施工方法基本相同。因此,将这两类涂料的施工合并在一起,予以介绍。

1) 涂刷前的准备工作

- a. 基层干燥程度要求—基层的检查、清查、修整应符合前述要求。基层的干燥程度应视涂料特性而定,对高聚物改性沥青涂料,为水用型时,基层干燥程度可适当放宽;为溶剂型时,基层必须干燥。对合成高分子涂料,基层必须干燥。
- b. 配料和搅拌—采用双组份涂料时,每份涂料在配料前必须先搅匀。配料应根据材料生产厂家提供的配合比现场配制,严禁任意改变配合比。配料时要求计量准确(过秤),主剂和固化剂的混合偏差不得大于 $\pm 5\%$ 。涂料混合时,应先将主剂放入搅拌容器或电动搅拌器内,然后放入固化剂,并立即开始搅拌。搅拌筒应选用圆的铁桶或塑料桶,以便搅拌均匀。采用人工搅拌时,要注意将材料上下、前后、左右及各个角落都充分搅匀,搅拌时间一般在3~5min。搅拌的混合料以颜色均匀一致为标准。如涂料稠度太大涂布困难时,可根据厂家提供的品种和数量掺加稀释剂,切忌任意使用稀释剂稀释,否则会影响涂料性能。双组份涂料每次配制数量应根据每次涂刷面积计算确定,混合后的材料存放时间不得超过规定的可使用时间,无规定时以能涂刷为准。不应一次搅拌过多使涂料发生凝聚或固化而无法使用。夏天施工时尤需注意。单组份涂料一般有铁桶或塑料桶密闭包装,打开桶盖后即可施工,但由于涂料桶装量大(一般为200kg)且防水涂料中均含有填充料,容易沉淀而产生不匀质现象,故使用前还应进行搅拌。单组份涂料的一种较简便的搅拌方法是,在使用前将铁桶反复滚动,使桶内涂料混合均匀,达到浓度一致。最理想的方法是将桶装涂料倒入开口的大容器内,用机械搅拌均匀后使用。没有用完的涂料,应加盖封严,桶内如有少量结膜现象,应清除或过滤后使用。
- c. 涂层厚度控制试验—涂层厚度是影响涂膜防水质量的一个关键问题,但手

工要准确控制涂层厚度是比较困难的。因为涂刷时每个涂层要涂刷几遍才能完成，而每遍涂膜不能太厚，如果涂膜过厚，就会出现涂膜表面已干燥成膜，而内部涂料的水分或溶剂却不能蒸发或挥发的现象，使涂膜难以实干而形不成具有一定强度和防水能力的防水膜。当然，涂刷时涂膜也不宜过薄，否则就要增加涂刷遍数，增加劳动及及手工艺延施工工期。因此，涂膜防水施工前，必须根据设计要求的每平方米涂料用量、涂膜厚度及涂料材性事先试验确定每道涂料涂刷的厚度以及每个涂层需要涂刷的遍数。如一布二涂，即先涂底层，再加胎体增强材料，再涂面层，施工时就要按试验的要求，每涂层涂刷几遍，而且面层至少应涂刷二遍以上。合成高分子涂料还要求底涂层有1mm厚才可铺设胎体增强材料，这样才能较准确地控制层厚，并且使每道涂料都能实干，从而保证施工质量。

d. 涂刷间隔时间试验——在涂刷厚度及用量试验的同时，可测定每遍涂层的间隔时间。各种防水涂料都有不同的干燥时间(表干和实干)，因此涂刷前必须根据气候条件经试验确定每遍涂刷的涂料用量和间隔时间。薄质涂料施工时，每遍涂刷必须待前遍涂膜实干后才能进行，否则单组份涂料的底层水分或溶剂被封固在上层涂膜下不能及时挥发，而双组份涂料则尚未完全固化，从而形不成有一定强度的防水膜，而且后一遍涂刷时容易将前一遍涂膜刷皱起皮而破坏。一旦遇雨，雨水渗入易冲刷或溶解涂膜层，破坏涂膜的整体性。薄质涂料每遍涂层表干时实际上已基本达到了实干。因此，可用表干时间来控制涂刷间隔时间。涂膜的干燥快慢与气候有较大关系，气温高，干燥就快；空气干燥、湿度小，且有风时，干燥也快。一般在北方常温下2~4h即可干燥，而在南方湿度较大的季节，二三天也不一定能干燥。因此涂刷的间隔时间应根据气候条件来确定。

2) 涂刷基层处理剂——基层处理剂的种类有以下三种：若使用水乳型防水涂料，可用掺0.2%~0.5%乳化剂的水溶液或软化水将涂料稀释，其用量比例一般为：防水涂料：乳化剂水溶液(或软水)=1：0.5~1。如无软水可用冷开水代替，切忌加入一般水(天然水或自来水)。若使用溶剂型防水涂料，由于其渗透能力比水乳型防水涂料强，可直接用涂料薄涂作基层处理，如溶剂型氯丁胶沥青防水涂料或溶剂型再生胶沥青防水涂料等。若涂料较稠，可用相应的溶剂稀释后使用。高聚物改性沥青防水涂料也可用沥青深液(即冷底子油)作为基层处理剂，或在现场以煤油：30号石油沥青=60：40的比例配制而成的溶液作为基层处理剂。基层处理剂涂刷时，应用刷子用力薄涂，使涂料尽量刷进基层表面的毛

细孔中,并将基层可能留下来的少量灰尘等无机杂质,象填充料一样混入基层处理剂中,使之与基层牢固结合。这样即使屋面上灰尘不能完全清理干净,也不会影响涂层与基层的牢固粘结。特别在较为干燥的屋面上做溶剂型涂料时,使用基层处理剂打底后再进行防水涂料的涂刷,效果相当明显。

- 3) 涂刷防水涂料—涂料涂刷可采用棕刷、长柄刷、胶皮板、圆滚刷等进行人工涂布,也可采用机械喷涂。用刷子涂刷一般采用蘸刷法,也可边倒涂料边用刷子刷匀。涂布时应先涂立面,后涂平面,涂布立面最好采用蘸涂法,涂刷应均匀一致。倒料时要注意控制涂料的均匀倒洒,不可在一处倒得过多,否则涂料难以刷开,会造成厚薄不匀现象。涂刷时不能将气泡裹进涂层中,如遇起泡应立即消除。涂刷遍数必须按事先试验确定的遍数,切不可为省事、省力而遍涂刷过厚。同时,前一遍涂层干燥后应将涂层上的灰尘、杂质清理干净后再进行后一遍涂层的涂刷。涂料涂布应分条或按顺序进行,分条进行时,每条宽度应与胎体增强材料宽度相一致,以避免操作人员踩踏刚涂好的涂层。每次涂布前,应严格检查前遍涂层是否有缺陷,如气泡、露底、漏刷、胎体增强材料皱折、翘边、杂物混入等现象,如发现上述问题,应先进行修补再涂布后遍涂层。应当注意,涂料涂布时,涂刷致密是保证质量的关键。刷基层处理剂时要用力薄涂,涂刷后续涂料时则应按规定的涂层厚度(控制材料用量)均匀、仔细地涂刷。各道涂层之间的涂刷相互垂直,以提高防水层的整体性和均匀性。涂层间的接槎,在每遍涂刷时应退槎50~100mm,接槎时也应超过50~100mm,避免在搭接处发生渗漏。
- 4) 铺设胎体增强材料—在涂料第二遍涂刷时,或第三遍涂刷前,即可加铺胎体增强材料。由于涂料与基层粘结力较强,涂层又较薄,胎体增强材料不容易滑移,因此,胎体增强材料应尽量顺屋脊方向铺贴,以方便施工、提高劳动效率。胎体增强材料可采用湿铺法或干铺法铺贴。湿铺法就是边倒料、边涂刷、边铺贴的操作方法。施工时,先在已干燥的涂层上,用刷子将涂料仔细刷匀,然后将成卷的胎体增强材料平放在屋面上,逐渐推滚铺贴于刚刷上涂料的屋面上,用滚刷滚压一遍,务必使全部布眼浸满涂料,使上下两层涂料能良好结合,确保其防水效果。这里必须注意,铺贴胎体增强材料时,应将布幅两边每隔1.5~2.0m间距各剪15mm的小口,以利铺贴平整。铺贴好的胎体增强材料不得有皱折、翘边、空鼓等现象,也不得有露白现象。如发现露白,说明涂料用量不足,应再在上面蘸料涂刷,使之均匀一致。由于胎体增强材料质地柔软、容易变形,铺贴时不易展开,经常出现皱折、翘边或空鼓情况,影响防水涂层的质量。为了避免这

种现象,有的施工单位在无大风情况下,采用干铺法取得较好的效果。干铺法就是在上道涂层干燥后,边干铺胎体增强材料,边在已展平的表面上用橡皮刮板均匀满刮一道涂料。也可将胎体增强材料按要求在已干燥的涂层上展平后,先在边缘部位用涂料点粘固定,然后再在上面满刮一道涂料,使涂料浸入网眼渗透到已固化的涂膜上。采用干铺法铺贴的胎体增强材料如表面有部分露白时,即表明涂料用量不足,就应立即补刷。由于干铺法施工时,上涂层是从胎体增强材料的网眼中渗透到已固化的涂膜上而形成整体,因此当渗透性较差的涂料与比较密实的胎体增强材料配套使用时不宜采用干铺法。胎体增强材料可以是单一品种的,也可采用玻纤布和聚酯毡混合使用。如果混用时,一般下层采用聚酯毡,上层采用玻纤布。铺布时切忌拉伸过紧,因为胎体增强材料和防水涂膜干燥都会有较大收缩。经验证明,涂膜防水屋面出现转角处受拉脱开、布面错动、翘边或拉裂等现象就是由于收缩所造成的。铺布也不能太松,过松时布面出现皱折,使网眼中的涂膜极易破碎而失去防水能力。胎体增强材料铺设后,应严格检查表面是否有缺陷或搭接不足等现象。如发现上述情况,应及时修补完整,使它形成一个完整的防水层。然后才能在其上继续涂刷涂料,面层涂料就至少涂刷两遍以上,以增加涂膜的耐久性。如面层做粒料保护层,可在涂刷最后一遍涂料时,随时撒铺覆盖粒料。

- 5) 收头处理--为防止收头部位出现翘边现象,所有收头均应用密封材料压边,压边宽度不得小于10mm。收头处的胎体增强材料应裁剪整齐,如有凹槽时应压入凹槽内,不得出现翘边、皱折、露白等现象,否则应先进行处理后再涂封密封材料。

3. 预控措施:

- (1) 坚持按施工程序施工,待屋面上其它工程全部完工后,再铺贴防水层。
- (2) 当基层强度不足或有酥松、塌陷等现象时,及时返工。
- (3) 防水层施工后一周以内严禁上人。

十二、粒状保温材料的颗粒大小不合适。

1. 施工准备:

- (1) 材料准备--所用材料的表观密度、含水率、导热系数等技术性能必须符合设计要求和施工规范的规定。松散的保温材料应使用无机材料,如选用有机材料时,要先做好材料的防腐处理。

1) 松散材料:

- a. 炉渣或水渣:粒径一般为5~40mm,不得含有石块、土块、重矿渣和未烧尽

的煤块,表观密度为 $500\sim 800\text{kg/m}^3$,导热系数为 $0.16\sim 0.25\text{W/mK}$ 。

b. 矿渣棉:应控制小珠的含量,使用前应加疏松,表观密度为 $110\sim 200\text{kg/m}^3$,导热系数为 $0.031\sim 0.067\text{W/mK}$ 。

2) 水泥:325号及其以上普通硅酸盐水泥或矿渣水泥。

(2) 作业条件

1) 基层施工宽,清除吊钩、拉绳等杂物。

2) 有隔气层的屋面,先铺设隔气层。

3) 穿屋面的管根等部位用豆石混凝土固定好。

2. 施工工艺:

(1) 基层清理:将预制或现浇混凝土的基层表面尘土、杂物等清理干净。

(2) 铺设隔气层:有隔气层要求的屋面,应按设计要求或规范规定铺好油毡隔气层。

(3) 铺设保温层:

1) 松散保温材料如采用炉渣或水渣,应经过筛选,严格控制粒径;并应进行加水预闷。

2) 松散保温材料应分层铺设,并进行适当压实,每层铺设的厚度,应不大于 150mm ,其压实的程度及厚度应根据设计要求确定;保温层的允许偏差为 $+10\%$ 或 -5% 。

3) 铺设水泥焦渣层前,应根据设计要求的厚度拉线,找出 2% 的泛水;铺设 $1:6$ 水泥焦渣,最薄处为 30mm ;铺设顺序应从一端开始退着向另一端进行,要振捣密实,表面抹光。

(4) 倒置式屋面--如设计要求采用倒置式屋面,其防水层要平整,不得有积水现象;保温层使用憎水性胶结材料,要用机械搅拌均匀;对于檐口抹灰、薄钢板檐口安装等,应严格按照施工顺序,在找平层施工前完成。

3. 预控措施:

(1) 使用松散保温材料时,应选用具有最佳热阻值的粒级。如粒状膨胀珍珠岩粒径小于 0.15mm 的含量不应大于 8% ;膨胀蛭石粒径一般为 $3\sim 15\text{mm}$;炉渣或水渣的粒径一般应控制在 $5\sim 40\text{mm}$ 。

(2) 在松散保温材料中过大颗粒或粉状颗粒含量过多时,应在使用前过筛,分别将大颗粒或粉末筛除。

十三、粒状保温层含水率太高

1. 施工准备:

(1) 材料准备--所用材料的表观密度、含水率、导热系数等技术性能必须符合设计要求和施工规范的规定。松散的保温材料应使用无机材料,如选用有机材料时,要先

做好材料的防腐处理。

1) 松散材料:

a. 炉渣或水渣:粒径一般为5~40mm,不得含有石块、土块、重矿渣和未烧尽的煤块,表观密度为500~800kg/m³,导热系数为0.16~0.25W/mK。

b. 矿渣棉:应控制小珠的含量,使用前应加疏松,表观密度为110~200kg/m³,导热系数为0.031~0.067W/mK。

2) 水泥:325号及其以上普通硅酸盐水泥或矿渣水泥。

(2) 作业条件

1) 基层施工完,清除吊钩、拉绳等杂物。

2) 有隔气层的屋面,先铺设隔气层。

3) 穿屋面的管根等部位用豆石混凝土固定好。

2. 施工工艺:

(1) 基层清理:将预制或现浇混凝土的基层表面尘土、杂物等清理干净。

(2) 铺设隔气层:有隔气层要求的屋面,应按设计要求或规范规定铺好油毡隔气层。

(3) 铺设保温层:

1) 松散保温材料如采用炉渣或水渣,应经过筛选,严格控制粒径;并应进行加水预闷。

2) 松散保温材料应分层铺设,并进行适当压实,每层铺设的厚度,应不大于150mm,其压实的程度及厚度应根据设计要求确定;保温层的允许偏差为+10%或-5%。

3) 铺设水泥焦渣层前,应根据设计要求的厚度拉线,找出2%的泛水;铺设1:6水泥焦渣,最薄处为30mm;铺设顺序应从一端开始退着向另一端进行,要振捣密实,表面抹光。

(4) 倒置式屋面——如设计要求采用倒置式屋面,其防水层要平整,不得有积水现象;保温层使用憎水性胶结材料,要用机械搅拌均匀;对于檐口抹灰、薄钢板檐口安装等,应严格按照施工顺序,在找平层施工前完成。

3. 预控措施:

(1) 材料进场后应妥善保管,防止下雨受潮。

(2) 保温材料含水量过大时,在使用前应进行晒干或烘干。

(3) 经防腐处理的有机松散保温材料,必须晾晒干燥后方可使用。

(4) 屋面松散材料保温层铺好后,应立即进行上部防水层施工。如在未做好防水层前天气突变,应采用苫布覆盖等防雨措施。

十四、粒状保温层密实度不合适

1. 施工准备:

(1) 材料准备—所用材料的表观密度、含水率、导热系数等技术性能必须符合设计要求和施工规范的规定。松散的保温材料应使用无机材料,如选用有机材料时,要先做好材料的防腐处理。

1) 松散材料:

a. 炉渣或水渣:粒径一般为5~40mm,不得含有石块、土块、重矿渣和未燃尽的煤块,表观密度为 $500\sim 800\text{kg/m}^3$,导热系数为 $0.16\sim 0.25\text{W/mK}$ 。

b. 矿渣棉:应控制小珠的含量,使用前应加疏松,表观密度为 $110\sim 200\text{kg/m}^3$,导热系数为 $0.031\sim 0.067\text{W/mK}$ 。

2) 水泥:325号及其以上普通硅酸盐水泥或矿渣水泥。

(2) 作业条件

1) 基层施工完,清除吊钩、拉绳等杂物。

2) 有隔气层的屋面,先铺设隔气层。

3) 穿屋面的管根等部位用豆石混凝土固定好。

2. 施工工艺:

(1) 基层清理:将预制或现浇混凝土的基层表面尘土、杂物等清理干净。

(2) 铺设隔气层:有隔气层要求的屋面,应按设计要求或规范规定铺好油毡隔气层。

(3) 铺设保温层:

1) 松散保温材料如采用炉渣或水渣,应经过筛选,严格控制粒径;并应进行加水预闷。

2) 松散保温材料应分层铺设,并进行适当压实,每层铺设的厚度,应不大于150mm,其压实的程度及厚度应根据设计要求确定;保温层的允许偏差为+10%或-5%。

3) 铺设水泥焦渣层前,应根据设计要求的厚度拉线,找出2%的泛水;铺设1:6水泥焦渣,最薄处为30mm;铺设顺序应从一端开始退着向另一端进行,要振捣密实,表面抹光。

(4) 倒置式屋面—如设计要求采用倒置式屋面,其防水层要平整,不得有积水现象;保温层使用憎水性胶结材料,要用机械搅拌均匀;对于檐口抹灰、薄钢板檐口安装等,应严格按照施工顺序,在找平层施工前完成。

3. 预控措施:

(1) 无论是坡屋顶还是平屋顶,松散保温材料每层虚铺厚度不宜大于150mm。压实程序与厚度,应根据设计要求,经试验确定的压缩比(虚实比)进行。

(2) 压实好后的保温层上,不得直接行车或堆放重物。

十五、粒状保温层铺设坡度不合适

1. 施工准备:

(1) 材料准备--所用材料的表观密度、含水率、导热系数等技术性能必须符合设计要求和施工规范的规定。松散的保温材料应使用无机材料,如选用有机材料时,要先做好材料的防腐处理。

1) 松散材料:

a. 炉渣或水渣:粒径一般为5~40mm,不得含有石块、土块、重矿渣和未燃尽的煤块,表观密度为 $500\sim 800\text{kg/m}^3$,导热系数为 $0.16\sim 0.25\text{W/mK}$ 。

b. 矿渣棉:应控制小珠的含量,使用前应加疏松,表观密度为 $110\sim 200\text{kg/m}^3$,导热系数为 $0.031\sim 0.067\text{W/mK}$ 。

2) 水泥:325号及其以上普通硅酸盐水泥或矿渣水泥。

(2) 作业条件

1) 基层施工完,清除吊钩、拉绳等杂物。

2) 有隔气层的屋面,先铺设隔气层。

3) 穿屋面的管根等部位用豆石混凝土固定好。

2. 操作工艺:

(1) 基层清理:将预制或现浇混凝土的基层表面尘土、杂物等清理干净。

(2) 铺设隔气层:有隔气层要求的屋面,应按设计要求或规范规定铺好油毡隔气层。

(3) 铺设保温层:

1) 松散保温材料如采用炉渣或水渣,应经过筛选,严格控制粒径;并应进行加水预闷。

2) 松散保温材料应分层铺设,并进行适当压实,每层铺设的厚度,应不大于150mm,其压实的程度及厚度应根据设计要求确定;保温层的允许偏差为+10%或-5%。

3) 铺设水泥焦渣层前,应根据设计要求的厚度拉线,找出2%的泛水;铺设1:6水泥焦渣,最薄处为30mm;铺设顺序应从一端开始退着向另一端进行,要振捣密实,表面抹光。

(4) 倒置式屋面--如设计要求采用倒置式屋面,其防水层要平整,不得有积水现象;保温层使用憎水性胶结材料,要用机械搅拌均匀;对于檐口抹灰、薄钢板檐口安装等,应严格按照施工顺序,在找平层施工前完成。

3. 预控措施:

(1) 按设计图纸要求的屋面坡度,应在屋面上设坡度标志

(2) 铺设保温层时,应按坡度标志进行铺设。

十六、用水泥拌合的保温材料颗粒不好

1. 施工准备:

(1) 材料准备。炉渣和水渣, 粒径一般为5~40mm; 膨胀蛭石粒径一般为3~15mm; 膨胀珍珠岩粒径小于0.15mm的含量不应大于8%。325号以上的普通水泥。60号石油沥青。

(2) 基层表面应平整、干燥、洁净。

2. 施工工艺:

(1) 干铺的保温层可在负温度时施工。用沥青胶结材料粘贴的板状材料, 可在气温不低于-20℃时施工; 用水泥砂浆铺贴的板状材料, 可在气温不低于+5℃时施工, 如气温低于上述温度, 应采取保温措施。

(2) 干铺的板状保温材料, 应紧靠在需保温结构的表面上, 铺平、垫稳。分层铺设时, 上下接缝应互相错开, 接缝应用同类型材料的碎屑填嵌饱满。

(3) 粘贴的板状保温层, 应砌严、铺平, 分层铺设的接缝要错开。用沥青胶结材料粘贴时, 板状材料相互之间和基层之间, 均应满涂(或满蘸)热沥青胶结材料, 以便相互粘结牢固。热沥青的温度为160~200℃, 沥青胶结材料的软化点, 北方地区不低于30号沥青, 南方地区不低于10号沥青。

(4) 用水泥砂浆铺贴板状保温材料时, 一般可用1:2(体积比)水泥砂浆粘贴, 板间缝隙应用保温灰浆填实并勾缝。保温灰浆配合比一般为1:1:10=水泥:石灰:同类保温材料的碎粒(体积比)。

(5) 当用钉子固定矿棉或有机纤维板时, 应加铁皮垫圈或木条。

3. 预控措施:

(1) 使用的膨胀珍珠岩或蛭石, 应符合规定的材质标准, 要有出厂证明。材料进场要抽样复验, 合格后方可使用。

(2) 水泥与膨胀珍珠岩或蛭石宜采用人工拌合。如必须采用机械拌合时, 应采用强制式搅拌机。

(3) 拌合时应先将水泥和松散材料按配合比拌匀, 再按规定加水拌合均匀。

(4) 如炉渣中粉末状的含量过多时, 应用细筛过筛, 将粉末筛出。

十七、用水泥拌合的保温材料含水率太高

1. 施工准备:

(1) 材料准备。炉渣和水渣, 粒径一般为5~40mm; 膨胀蛭石粒径一般为3~15mm; 膨胀珍珠岩粒径小于0.15mm的含量不应大于8%。325号以上的普通水泥。60号石油沥青。

(2) 基层表面应平整、干燥、洁净。

2. 施工工艺:

- (1) 干铺的保温层可在负温度时施工。用沥青胶结材料粘贴的板状材料, 可在气温不低于一20℃时施工; 用水泥砂浆铺贴的板状材料, 可在气温不低于+5℃时施工, 如气温低于上述温度, 应采取保温措施。
- (2) 干铺的板状保温材料, 应紧靠在需保温结构的表面上, 铺平、垫稳。分层铺设时, 上下接缝应互相错开, 接缝应用同类型材料的碎屑填嵌饱满。
- (3) 粘贴的板状保温层, 应砌严、铺平, 分层铺设的接缝要错开。用沥青胶结材料粘贴时, 板状材料相互之间和基层之间, 均应满涂(或满蘸)热沥青胶结材料, 以便相互粘结牢固。热沥青的温度为160~200℃, 沥青胶结材料的软化点, 北方地区不低于30号沥青, 南方地区不低于10号沥青。
- (4) 用水泥砂浆铺贴板状保温材料时, 一般可用1:2(体积比)水泥砂浆粘贴, 板间缝隙应用保温灰浆填实并勾缝。保温灰浆配合比一般为1:1:10=水泥:石灰:同类保温材料的碎粒(体积比)。
- (5) 当用钉子固定矿棉或有机纤维板时, 应加铁皮垫圈或木条。

3. 预控措施:

- (1) 用水泥作胶结材料的整体式保温层, 应预先试验制定材料配合比, 在拌合时要严格控制用水量。
- (2) 施工时要有足够的防雨措施, 当突然下雨时, 应将铺设好的保温层覆盖, 以防雨淋。
- (3) 现浇保温层铺设好以后, 如果含水量过高, 不宜马上抹找平层或防水层, 而应晒干后才能继续施工。

十八、用沥青拌合的保温层表面不平

1. 施工准备:

- (1) 材料准备。炉渣和水渣, 粒径一般为5~40mm; 膨胀蛭石粒径一般为3~15mm; 膨胀珍珠岩粒径小于0.15mm的含量不应大于8%。325号以上的普通水泥。60号石油沥青。
- (2) 基层表面应平整、干燥、洁净。

2. 操作工艺:

- (1) 干铺的保温层可在负温度时施工。用沥青胶结材料粘贴的板状材料, 可在气温不低于一20℃时施工; 用水泥砂浆铺贴的板状材料, 可在气温不低于+5℃时施工, 如气温低于上述温度, 应采取保温措施。
- (2) 干铺的板状保温材料, 应紧靠在需保温结构的表面上, 铺平、垫稳。分层铺设时, 上下接缝应互相错开, 接缝应用同类型材料的碎屑填嵌饱满。
- (3) 粘贴的板状保温层, 应砌严、铺平, 分层铺设的接缝要错开。用沥青胶结材料粘贴时, 板状材料相互之间和基层之间, 均应满涂(或满蘸)热沥青胶结材料, 以便相互

粘结牢固。热沥青的温度为 $160\sim 200^{\circ}\text{C}$, 沥青胶结材料的软化点, 北方地区不低于30号沥青, 南方地区不低于10号沥青。

(4) 用水泥砂浆铺贴板状保温材料时, 一般可用1:2(体积比)水泥砂浆粘贴, 板间缝隙应用保温灰浆填实并勾缝。保温灰浆配合比一般为1:1:10=水泥:石灰:同类保温材料的碎粒(体积比)。

(5) 当用钉子固定矿棉或有机纤维板时, 应加铁皮垫圈或木条。

3. 预控措施:

(1) 在进行沥青胶结保温材料施工时, 要事先根据保温层厚度定出标尺, 随摊铺材料, 随即趁热用刮杠将其按标尺刮平, 以免冷后不易操作。

(2) 滚压热沥青拌合料时, 应事先准备2~3个辗碌, 当发现粘碌时, 应立即换冷的辗碌, 以利将保温层表面压平、压光。

十九、白灰炉渣保温层含水率太高

1. 施工准备: 材料准备。进场的炉渣应经筛选, 粒径一般选用 $5\sim 40\text{mm}$ 选用好的白灰。事前做好虚实比和配合比及含水量。

2. 操作工艺:

(1) 炉渣和白灰按试验确定的配合比, 在现场拌合。

(2) 分层分格铺设炉渣白灰混合物, 每层不超过 150mm , 然后拍实。拍实时用标尺控制虚实比。

3. 预控措施:

(1) 拌合时的用水量应事先由试验决定, 施工中严格控制。

(2) 白灰炉渣保温层施工时, 不宜用平板振捣器振实, 以防表面板结, 影响内部水分排出。

二十、板状制品铺贴保温层含水率太高

1. 施工准备:

(1) 材料准备: 所用材料的表观密度、含水率、导热系数等技术性能必须符合设计要求和施工规范的规定。

1) 板状保温材料: 外观整齐, 厚度应按设计要求确定, 一般不小于 3cm , 使用前应按设计要求检查其表观密度及强度。

a. 泡沫混凝土板: 表观密度不大于 $500\text{kg}/\text{m}^3$, 抗压强度应不低于 0.4MPa 。

b. 加气混凝土板: 表观密度为 $500\sim 600\text{kg}/\text{m}^3$, 抗压强度不低于 0.2MPa 。

c. 聚苯板块: 表观密度为 $<45\text{kg}/\text{m}^3$, 抗压强度应不低于 0.18MPa , 导热系数为 $0.043\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 。

2) 水泥:325号及其以上普通硅酸盐水泥或矿渣水泥。

(2) 作业条件

- 1) 基层施工宽, 清除吊钩, 拉绳等杂物。
- 2) 有隔气层的屋面, 先铺设隔气层。
- 3) 穿屋面的管根等部位用豆石混凝土固定好。

2. 施工工艺:

- (1) 基层清理: 将预制或现浇混凝土的基层表面尘土、杂物等清理干净。
- (2) 铺设隔气层: 有隔气层要求的屋面, 应按设计要求或规范规定铺好油毡隔气层。
- (3) 铺设保温层: 干铺加气混凝土板或聚苯板块等保温材料, 应先将基层清扫干净, 板块铺平垫稳, 分层铺设的板块, 其上下两层的接缝应错开, 各层板间的缝隙, 应用同类材料的碎屑嵌填密实, 表面应与相邻两板高度一致。
- (4) 倒置式屋面如设计要求采用倒置式屋面, 其防水层要平整, 不得有积水现象; 保温层使用憎水性胶结材料, 要用机械搅拌均匀; 对于檐口抹灰、薄钢板檐口安装等, 应严格按照施工顺序, 在找平层施工前完成。

3. 预控措施:

- (1) 制品进场时应有标明容重、含水率、导热系数、强度、尺寸偏差的质量证明文件, 必要时应作抽样检查。制品进场后应堆码在室内, 如条件不允许而堆码在室外时, 下面应垫板, 上面设置防雨水设施。
- (2) 在铺设好的保温层上抹找平砂浆时, 应用喷壶洒水, 不得用胶管浇水。
- (3) 找平用水泥砂浆, 可掺加减水剂或微沫剂, 以增大流动性, 减少用水量。
- (4) 待保温层干燥至允许含水率之后再作防水层。
- (5) 复合墙板的保温层如位于结构层中间, 应采用憎水性胶结料作的制品。

二十一、板状制品铺设不平

1. 施工准备:

- (1) 材料准备: 所用材料的表观密度、含水率、导热系数等技术性能必须符合设计要求和施工规范的规定。
 - 1) 板状保温材料: 外观整齐, 厚度应按设计要求确定, 一般不小于3cm, 使用前应按设计要求检查其表观密度及强度。
 - a. 泡沫混凝土板: 表观密度不大于 500kg/m^3 , 抗压强度应不低于 0.4MPa 。
 - b. 加气混凝土板: 表观密度为 $500\sim 600\text{kg/m}^3$, 抗压强度不低于 0.2MPa 。
 - c. 聚苯板块: 表观密度为 $<45\text{kg/m}^3$, 抗压强度应不低于 0.18MPa , 导热系数为 $0.043\text{W/m}\cdot\text{K}$ 。

2) 水泥:325号及其以上普通硅酸盐水泥或矿渣水泥。

(2) 作业条件

1) 基层施工宽, 清除吊钩, 拉绳等杂物。

2) 有隔气层的屋面, 先铺设隔气层。

3) 穿屋面的管根等部位用豆石混凝土固定好。

2. 施工工艺:

(1) 基层清理: 将预制或现浇混凝土的基层表面尘土、杂物等清理干净。

(2) 铺设隔气层: 有隔气层要求的屋面, 应按设计要求或规范规定铺好油毡隔气层。

(3) 铺设保温层: 干铺加气混凝土板或聚苯板块等保温材料, 应先将基层清扫干净, 板块铺平垫稳, 分层铺设的板块, 其上下两层的接缝应错开, 各层板间的缝隙, 应用同类材料的碎屑嵌填密实, 表面应与相邻两板高度一致。

(4) 倒置式屋面如设计要求采用倒置式屋面, 其防水层要平整, 不得有积水现象; 保温层使用憎水性胶结材料, 要用机械搅拌均匀; 对于檐口抹灰、薄钢板檐口安装等, 应严格按照施工顺序, 在找平层施工前完成。

3. 预控措施:

(1) 屋面板上表面平整度在安装时应严格控制好。

(2) 在铺设预制保温块时, 严格控制厚度, 要求基本一致。

(3) 铺设保温块时, 上口要挂线, 用以控制板的坡度和平整度。

二十二、 砼刚性防水层起壳、起砂

1. 施工准备:

(1) 屋面结构层为装配式钢筋混凝土屋面板时, 应用细石混凝土嵌缝, 其强度等级应不小于C20; 灌缝的细石混凝土宜掺膨胀剂。当屋面板缝宽度大于40mm或上窄下宽时, 板缝内应设置构造钢筋。灌缝高度与板面平齐。板端应用密封材料嵌缝密封处理。

(2) 刚性防水层的混凝土、砂浆配合比应按设计要求由试验室通过试验确定。尤其是掺有各种外加剂的刚性防水层, 其外加剂的掺量要严格试验, 获得最佳掺量范围。

(3) 按工程量的需要, 宜一次备足水泥、石、砂等需要量, 保证混凝土连续一次浇捣完成。

(4) 由室内伸出屋面的水管、通风管等须在防水层施工前安装, 并在周围留凹槽以便嵌填密封材料。

(5) 施工前应准备好施工机具, 并检查是否完好。

(6) 檐口挑出支模及分格缝模板要按要求制作并刷隔离剂。

(7) 施工环境温度宜在5~30℃，不得在负温和烈日曝晒下施工，也不宜在大风天气施工，以避免混凝土、砂浆受冻或失水。

2. 施工工艺：

(1) 隔离层施工--在结构层与防水层之间增加一层低强度等级砂浆、卷材、塑料薄膜等材料，起隔离作用，使结构层和防水层变形互不受约束，以减少防水混凝土产生拉应力而导致混凝土防水层开裂。

1) 粘土砂浆隔离层施工预制板缝填嵌细石混凝土后板面应清扫干净，洒水湿润，但不得积水，将按石灰膏：砂：粘土=1：2.4：3.6配比的材料拌合均匀，砂浆以干稠为宜，铺抹的厚度约10~20mm，要求表面平整，压实、抹光，待砂浆基本干燥后，方可进行下道工序施工。

2) 石灰砂浆隔离层施工施工方法同上，砂浆配比为石灰膏：砂=1：4。

3) 水泥砂浆找平层铺卷材隔离层施工用1：3水泥砂浆将结构层找平，并压实抹光养护，再在干燥的找平层上铺一层3~8mm干细砂滑动层，在其上铺一层卷材，搭接缝用热沥青胶结料。也可以在找平层上直接铺一层塑料薄膜。做好隔离层继续施工时，要注意对隔离层加强保护，混凝土运输不能直接在隔离层表面进行，应采取垫板等措施，绑扎钢筋时不得扎破表面，浇捣混凝土时更不能振酥隔离层。

(2) 普通细石混凝土防水层施工

(3) 分格缝留置与钢筋网片施工--分格缝留置是为了减少防水层因温差、混凝土干缩、徐变、荷载和振动、地基沉陷等变形造成防水层开裂，分格缝部位应按设计要求设置。如设计无明确规定时，可按下述原则设置分格缝。

1) 分格缝应设置在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，并应与板缝对齐。

2) 纵横分格缝一般不大于6m，或“一间一分格”，分格面积不超过36m²为宜。

3) 现浇板与预制板交接处，按结构要求留有伸缩缝、变形缝的部位。

4) 分格缝宽宜为10~20mm。

(4) 钢筋网施工：

1) 钢筋网铺设按设计要求，一般设置直径为4~6mm、间距为100~200mm双向钢丝网片。网片采用绑扎和焊接均可，其位置以居中偏上为宜，保护层不小于10mm。

2) 钢筋要调直，不得有弯曲、锈蚀、沾油污，绑扎钢丝的搭接长度必须大于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超过钢丝断面积的1/4。

- 3) 分格缝处钢丝要断开。为保证钢丝位置留置准确,可采用先在隔离层上满铺钢丝绑扎成型后,再按分格缝位置剪断的方法施工。

(5) 浇捣细石混凝土防水层

- 1) 浇捣混凝土前,应将隔离层表面浮渣、杂物清除干净;检查隔离层质量及平整度、排水坡度和完整性;支好分格缝模板,标出混凝土浇捣厚度,厚度不宜小于40mm。
- 2) 材料及混凝土质量要严格保证,随时检查是否按配合比准确计量及规定的坍落度,并按规定制作检验的试块。加入外加剂时,应准确计量,投料顺序得当,搅拌均匀。
- 3) 混凝土搅拌应采用机械搅拌,搅拌时间不少于2min。混凝土运输过程中应防止漏浆和离析。
- 4) 混凝土的浇捣按“先远后近、先高后低”的原则进行。
- 5) 一个分格缝范围内的混凝土必须一次浇捣完成,不得留施工缝。
- 6) 混凝土宜采用机械振捣,如无振捣器,可先用木棍等插捣,再用小滚(30~40kg、长600mm左右)来回滚压,边插捣边滚压,直至密度和表面泛浆,泛浆后用铁抹子压实抹平,并要确保防水层的设计厚度和排水坡度。
- 7) 铺设、振动、滚压混凝土时必须严格保证钢筋间距及位置的准确。
- 8) 混凝土收水初凝后,及时取出分格缝隔板,用铁抹子第二次压实抹光,并及时修补分格缝的缺损部分,做到平直整齐;待混凝土终凝前进行第三次压实抹光,要求做到表面平光,不起砂、起层、无抹板压痕为止,抹压时,不得洒干水泥或干水泥砂浆。
- 9) 待混凝土终凝后,必须立即进行养护,应优先采用表面喷洒养护剂养护,也可用蓄水养护法或稻草、麦草、锯末、草袋等覆盖后浇水养护不少于14d,养护期间保证覆盖材料的湿润,并禁止闲人上屋面踩踏或在上继续施工。

(6) 补偿收缩混凝土防水层施工——补偿收缩混凝土防水层是在细石混凝土中掺入膨胀剂拌制而成,硬化后的混凝土产生微膨胀,以补偿普通混凝土的收缩,它在配筋情况下,由于钢筋限制其膨胀,从而使混凝土产生自应力,起到致密混凝土,提高混凝土抗裂性和抗渗性的作用。其施工要求与普通细石混凝土防水层大致相同,但存在以下的特殊要求:

- 1) 在直径为4~6mm、间距为100~200mm配筋条件下,补偿收缩混凝土的自由膨胀率应为0.05%~0.10%,其掺量一般为10%~14%。
- 2) 混凝土配合比方法确定,要根据条件参考有关数据和经验选定三个不同配比。

试验时按选定配比拌合制作三组(每组三块)30mm×30mm×290mm不同配比的试件,经24h拆模,用卡尺量出试件初始长度 l_0 ,然后置试件于水中养护,每天测量一次直至最大膨胀值。 $\text{膨胀率} = (l_{\text{max}} - l_0) / l_0 \times 100\%$ 式中 l_{max} ——混凝土最大自由膨胀率; l_{max} ——试件最大实测长度(mm); l_0 ——试件一天龄期的初始实测长(mm)。根据测量数据,计算每组三个试件的最大自由膨胀率的算术平均值应在0.05%~0.10%范围之内,该组份值即可确定。

3) 膨胀剂的掺量一般按内掺法计算,即取代水泥百分数。每立方米所用膨胀剂的重量与每立方米实际水泥重量之和作为每立方米混凝土的水泥用量。

4) 原材料配比应按重量称量,其允许偏差值为:水泥,±1%;膨胀剂,±1%;骨料,±2%;水,±1%。

5) 搅拌投料时,膨胀剂应在与水泥同时加入,混凝土连续搅拌时间不应少于3min。

(7) 小块体细石混凝土防水层施工——小块体细石混凝土防水是在混凝土中掺入密实剂,以减少混凝土的收缩,避免产生裂缝。混凝土中不配置钢筋,而实施除板端缝外,将大块体划分为不大于1.5m×1.5m的分格块体的一种防水层。设计和施工要求与普通细石混凝土要求完全相同,不同点只在15~30m范围内留置一条较宽的完全分格缝,宽度宜为20~30mm,1.5m的分格缝,缝宽宜为7~10mm,分格缝中应填嵌高分子密封材料。

(8) 块体刚性防水施工——块体刚性防水层是用块体材料(如粘土砖)在底层砂浆上座浆铺砌,再铺抹面层砂浆而形成的。由于块体本身干缩小,热胀冷缩率低,屋面温度和干湿变形被均匀分散在排列整齐的块体之间的缝隙中,有利于避免屋面产生较大的可导致渗漏的缝隙。而且掺入防水剂的面层和底层砂浆作为主体防水层起着防水作用。块体刚性防水层采用MU7.5以上的烧结普通砖或其它块材,且应使用整砖,不得用碎砖拼铺。砖的质地要密实,表面平整,无石灰质颗粒,无缺棱掉角和暗裂,使用前浇水湿润或提前一天浸水5min后取出晾干。砂子宜采用中砂或粗砂,质地坚硬干净。水泥宜采用不低于325号的普通硅酸盐水泥或425号矿渣水泥。水泥砂浆中应掺加一定量的防水剂,并用机械搅拌均匀,随拌随用。

1) 铺砌砖块体——结构板面或找平层在铺砌前应浇水润湿,但不得积水。铺砌砖块体时,应先进行试铺并作出标准点,然后根据标准点挂线,顺线采取挤浆法砌,使砖铺砌顺直。铺设形式宜为直行平砌,并与结构板拼缝垂直。严禁采用人字形铺设,砖四周缝宽均为12~15mm。结合层砂浆一般用1:3的水泥砂浆,厚度应不小于20~25mm。随铺随砌,避免砂心干涩,粘结不实,挤浆高度宜为1/3~1/2砖厚,砖缝中过高过满的砂浆应及时刮去。砌第二排砖时,要与第一排错

缝1/2砖。砖块体铺砌应连续进行，中途不宜间断，必须间断时，接缝处继续施工前块体侧面的残浆应清除干净。砖块体铺设后，在铺砌砂浆终凝前，严禁上人踩踏，以免碰损防水层。

2) 抹水泥砂浆面层—待铺完砖块体24h后，就可以铺抹水泥砂浆面层，面层砂浆配合比为1:2(水泥:砂)，并掺加防水剂，厚度应不小于12mm。铺抹时砖面要适当喷水湿润，先将砂浆刮填入砖缝，然后抹面层，用刮尺刮平，再用木抹子抹实搓平，并用铁抹子紧跟压头遍。当水泥砂浆开始初凝，即上人踩踏有印但不塌陷时，即可开始用铁抹子压第二遍，抹压时应压实、压光、不漏压，并要消除表面气泡、砂眼。在水泥砂浆终凝前，再用铁抹子压第三遍，抹压时用力要大些，并把第二遍抹压留下的抹纹、毛细孔压平、压光。抹面时如遇表面水分过多，切勿撒干水泥压光，可以撒同配比的干砂浆抹压，抹面层时，严禁在已铺砌的砖上走车和整车倒灰，应搭铺脚手板或垫板。

3) 养护—面层压光后，视气温和水泥品种，一般在12~14h后即可进行浇水或覆盖砂、草帘等养护，有条件时应尽量采取蓄水养护，养护时间不少于7d。分格缝处理

- a. 分格缝可采用嵌填密封材料并加贴防水卷材的办法进行处理，以增加防水的可靠性。
- b. 嵌缝工作应于混凝土浇水或蓄水养护完毕后用水冲洗干净且达到干燥(含水率不大于10%)时进行。雾天、混凝土表面有冰冻或有霜露时不得施工。
- c. 所有分格缝应纵横相互贯通，如有间隔应凿通，缝边如有缺边掉角须修补完整，达到平整、密实，不得有蜂窝、露筋、起皮、松动现象。
- d. 分格缝必须干净，缝壁和缝两外侧50~60mm内的水泥浮浆、残余砂浆和杂物，必须用刷缝机或钢丝刷刷除，并用吹尘机具吹净。
- e. 嵌填密封材料处的混凝土表面应涂刷基层处理剂，不得漏涂。凡已涂刷基层处理剂的分格缝都应于当天嵌填密封材料，不宜隔天嵌填。

3. 预控措施:

- (1) 刚性防水屋面不得用于有高温或有振动的建筑，也不适用于基础有较大不均匀下沉的建筑。
- (2) 为减少结构变形对防水层的不利影响，在防水层下宜设置纸筋灰、麻刀灰、低强度等级砂浆或卷材隔离层。
- (3) 防水层必须分格。分格缝应设在装配式结构的板端、现浇整体结构的支座处、屋

面转折(屋脊)处、混凝土施工缝及突出屋面构件交接部位。分格缝的纵横间距不宜大于6m。

- (4) 混凝土防水层厚度不宜小于40mm, 内配 4间距为100~200mm的双向钢筋网片。钢筋网片宜置在混凝土防水层的中间或偏上, 并应在分格缝处断开。
- (5) 防水层的混凝土不应低于C25, 水泥用量不少于330kg/m³, 水灰比不宜大于0.55, 并宜采用普通硅酸盐水泥。粗骨料的粒径不应大于防水层厚度的1/3, 细骨料应用中砂或粗砂。
- (6) 混凝土防水层的厚度应均匀一致, 浇筑时应振捣密实, 压实、抹平, 收水后应随即一次抹光。
- (7) 在有条件的地方, 应积极采用补偿收缩混凝土, 以减少刚性屋面的收缩裂缝。
- (8) 混凝土养护时间一般宜控制在10~14d, 视水泥品种和气候条件而定。
- (9) 砼中的水泥用量不应过高, 细骨料应尽可能采用中砂或粗砂。如无中、粗砂时, 可采用水泥石屑面层。此时, 水泥用425号, 其配合比水泥:粒径3~6mm石屑(或瓜米石)=1:2.5, 水灰比≤0.4。
- (10) 切实做好清基、摊铺、碾压、收光、抹平和养护等工序。特别是碾压, 一般宜用石滚(重30~50kg, 长600mm)纵横来回滚压40~50遍, 直至砼表面压出拉毛状的水泥浆为止, 然后抹平。待一定时间后再抹压第二、第三遍, 务使砼表面达到平整光滑。
- (11) 砼应避免在酷热、严寒气温下施工, 也不要风沙和雨天施工。
- (12) 刚性屋面宜增加防止涂料保护层或加气砼砌块保护层。