

# 复合式屋面防水施工工艺应用研究

沈毅 鞠敬 夏国书 于永哲 房鑫研

中建一局集团第三建筑有限公司 中国·北京 100000

**摘要:**随着建筑科技的发展,工程质量成为业主最关心的问题,屋面工程作为建筑工程中的重要一环,其防水质量问题一直备受关注。屋面防水施工的问题主要集中在施工技术 with 防水材料耐久性方面,施工不当会造成屋面渗漏隐患。针对传统屋面做法的优缺点进行综合对比,本文结合北京金茂府二期 L02 项目情况将正置式和倒置式做法进行结合,采用全新的复合式屋防水面做法,通过双层保护层,将屋面防水渗漏隐患降到最低。

**关键词:**屋面工程;防水;复合式屋面防水;防渗漏

在建筑施工领域当中,建筑工程屋面防水施工一直是施工问题多发环节。通过对建筑屋面漏水问题进行分析可以明确,导致相关问题的原因非常复杂,最突出的是屋面设计合理性较低、施工方法以及施工工艺科学性不足、施工管理不到位等等。因此,为了有效解决相关问题,技术人员需要针对相应原因提出有针对性的解决对策,采取有效的屋面防水施工技术,防止建筑屋面渗水、漏水,进一步提升建筑房屋的使用寿命,并且该项工作对于节约后期的房屋维修成本也具有重要的实际意义。

## 1 建筑屋面防水技术在土木工程中的重要性

建筑物屋面防水施工是当前屋面防水工程中的重要组成部分,是施工人员进行防水作业的实际使用手段。在建筑物屋面防水施工技术中,屋面密封防水以及卷材防水是相对较为常见的防水施工技术手段。在当前的土木工程施工建设中,将建筑屋面防水技术充分的应用到实际的施工环节,是提升土木工程施工质量的重要手段之一,同时建筑屋面防水技术施工也是当前土木工程施工中的重要组成部分。切实做好建筑屋面防水技术的有效运用,可以提升建筑屋面结构的防渗质量。当前,绝大多数土木工程在具体施工过程中,常对建筑屋面的防水施工忽视不顾,从而导致土木工程项目在完工之后,经常性的出现屋面结构渗漏问题,严重的影响居民的生活。这在一定程度上增加了土木工程单位的建筑返修次数,提高了土木工程单位的建筑维修成本,极大的削弱了建筑物的使用舒适度,导致建筑物的综合价值大大的下降。同时对土木工程施工单位的信誉度以及市场口碑造成一定影响。

## 2 施工方案选定

随着建筑科技的发展,工程质量成为业主最关心的问题,屋面工程作为建筑工程中的重要一环,其防水质量问题一直备受关注。屋面防渗漏施工的问题主要集中在防水材料耐久方面,防水材料老化、开裂,会造成屋面渗漏隐患。在使用维护方面,如出现渗漏时,渗漏点难找且防水层返工修复极其复杂,难以处理。针对传统屋面做法的优缺点进行综合对比。将正置式和倒置式做法进行结合,通过双层保护层,将屋面防水渗漏隐患降到最低。

## 3 复合式屋面施工工艺原理

复合式屋面防水工程是一种新型屋面防水做法。首先将钢筋混凝土屋面板基层清理,清理完毕后,将 1.5mm 厚聚氨酯防水涂料(一布三涂),待聚氨酯防水涂料涂刷完毕后,铺贴无纺聚酯纤维布。然后铺设 100 厚挤塑聚苯板保温层,铺设完毕后采用 C20 细石混凝土找坡,后在找坡层上采用 3mm 厚自粘聚合物改性沥青防水卷材。在防水卷材贴无纺聚酯纤维布,浇筑 40mm 厚 C20 细石混凝土,内配 4@200\*200 双向钢筋网片。

## 4 屋面工程防渗漏技术措施的具体分析

### 4.1 复合式屋面防水施工工艺流程及操作要点

#### 4.1.1 钢筋混凝土楼板基层清理

屋面基层必须清理干净,无杂物;裸露钢筋头、钉子等割除,并涂刷防锈漆;将出屋面管道与预留洞口之间的缝隙用细石混凝土

灌注,混凝土必须密实。屋面防水层阴角处需做 R=100mm 抹角砂浆,阳角处需做 R=30mm 打磨处理,防水层禁止直角弯折。

#### 4.1.2 聚氨酯防水涂料施工(1.5mm 厚)

在聚氨酯防水涂料施工前需进行基层处理。表面必须平整,凹陷处要用 1:2.5 水泥砂浆找平。然后进行第一次防水材料涂布,首先应先涂立面节点后涂平面,先对屋面节点、周边、拐角、等部位进行附加层处理,单侧宽度不小于 250mm,然后再大面积涂布。

涂布第一道聚氨酯涂膜防水材料,可用橡皮板刷均匀涂刷,力求厚薄一致,平面或破面施工后,在防水层未固化前不宜上人踩踏,涂抹施工过程中应留出退路,可以分区分片用后退法涂刷施工,注意要均匀涂布、厚薄一致不得漏涂,以增强涂层的粘结力。泛水按设计要求高出完成面 250mm。

然后进行第二遍涂布,待前一遍涂层干燥或固化后成膜后,并认真检查每一遍涂层表面无气泡、无皱折、无凹坑、无刮痕、等缺陷时,方可进行后一道涂层涂布,每遍涂布方向应相互垂直并覆盖所有细部节点附加层。最后进行无纺布铺设及第三遍涂布,第二道涂膜固化后在上方铺贴无纺布,均匀铺设,在其上均匀涂刷第三道涂膜,其涂刷方向与第二道的涂刷方向垂直,保证聚氨酯防水涂料厚度为 1.5m。最终所有涂膜收头均应采用聚氨酯多遍涂刷。

#### 4.1.3 隔离层无纺聚酯纤维布施工(150g/m<sup>2</sup>)

待防水涂料验收合格后铺设隔离层,清理防水涂料表面杂物,采用聚合物抗裂砂浆找浆覆盖,保证找浆平整,不露底。

#### 4.1.4 挤塑聚苯板保温层施工(100mm 厚)

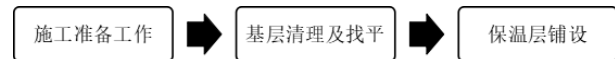


图 2 挤塑聚苯板保温层施工流程图

保温层施工前基层应平整、干燥、干净,基层不平整处,应采用抗裂砂浆修补。铺设前,应按设计坡度弹出标准线。然后根据弹出的标准线进行保温层的铺设,采用空铺法铺设,铺设时表面两块相邻的板边厚度应一致,挤塑板长边方向平行于屋面女儿墙铺贴,相邻板块左右应错缝 1/2 拼接,女儿墙周边 500 范围先内铺设岩棉防火隔离带,长边方向平行于屋面女儿墙铺贴,岩棉防火隔离带应延女儿墙贯通,厚度同保温板厚,再铺设挤塑板。

最后屋面保温层应设置纵横相同的排气通道,排气通道宽度宜为 150mm,内设 UPVC 材质平卧排气管,管径 40mm,管壁开孔直径 10mm,孔距 100mm,与立管用三通连接。排气通道内采用 20-40 碎石填满,与保温层等高,以防找坡找平层混凝土堵塞排气孔。

4.1.5 最薄处 30mm 厚 C20 细石混凝土找坡找平随打随抹平,找坡 2%

最薄处 30mm 厚 C20 细石混凝土找坡找平随打随抹平,找坡 2% (阳角磨圆,阴角 DS 砂浆 100R 角)。

在铺设找坡层之前把保温层上部杂物清理干净。然后对找坡处先弹线,按照设计要求最薄 30mm 厚 C20 细石混凝土加气块找 2% 坡。在女儿墙和其它突出屋面的墙体、管道上弹出找坡层上平标高

线和控制线,屋面的墙体、管道上弹出找坡层上平标高线和控制线,施工前按照屋面找坡图提前做分水线标高控制墩。

在找平层混凝土铺设过程中,混凝土铺设应从一端开始,由内向外铺设。在铺 C20 细石混凝土时,用铁锹将混凝土铺在基层上,以已做好控制墩为标准将混凝土铺平,然后用平板振捣器振实找平。随即用大杠细找坡、找平,在振捣和滚压过程中,局部撒垫调整坡度和平整度,经振捣和反复滚压平整出浆,达到要求的厚度和坡度。此项工作要一次完成,要一次浇够厚度。在厚度较薄处可随铺随用铁锹和特制木拍板拍压密实,并随即用刮杠找平,用木抹子搓平或用铁滚滚压密实,全部操作过程要在 2h 内完成。

应该注意的是浇筑细石混凝土找坡层时尽量不留或少留施工缝,如必须留施工缝时,应用木方或木板挡好断茬处,接搓时应在施工缝处涂刷水泥浆(W/C 为 0.4~0.5)结合层,再继续浇筑。浇筑后应进行洒水养护。强度达 1.2MPa 后方可进行下道工序操作。最后对墙根、边角、管根周围不易滚压处,应采用木拍板或木抹子拍打平实。

#### 4.1.6 自粘聚合物改性沥青防水卷材施工

在自粘聚合物改性沥青防水卷材试铺后,先将要铺贴的卷材剪好,反铺于基面上(即是底部隔离纸朝上),撕剥去卷材隔离纸。撕剥时,已剥开的隔离纸宜与粘结面保持 45~60 度的锐角,防止拉断隔离纸,尽量保持在自然松弛状态,但不要有皱折。

然后待卷材铺贴完成后,用软橡胶板或滚筒等从中间向卷材搭接方向另一侧刮压并排出空气,使卷材充分满粘于基面上。搭接铺贴下一幅卷材时,将位于下层的卷材搭接部位的隔离纸揭起,将上层卷材对准搭接控制线平整粘贴在下层卷材上,刮压排出空气,充分满粘。

在单面粘卷材搭接边施工过程中,短边相邻卷材之间为平行搭接,用 HNP 胶粘带盖条加温粘(屋面胶粘带盖条宽度 100 mm)。长边为加温自粘搭接,搭接宽带不小于 80mm。大面积铺贴完成后 24 小时再进行搭接边施工,施工时清理干净搭接边部位的泥浆及灰尘,再揭除上下卷材搭接隔离膜(短边不用撕隔离膜),用热风枪边加温边粘。

#### 4.1.7 隔离层无纺聚酯纤维布施工(150g/m<sup>2</sup>)

待防水卷材验收合格后铺设隔离层,清理表面杂物,铺设无纺聚酯纤维布,铺设应平整,不得有褶皱。

#### 4.1.8 C20 细石混凝土保护层

隔离层铺设验收完成后,上浇筑 40mm 厚 C20 细石混凝土,表面压光,内配 $\phi$ 4@200×200 双向钢筋网片,完成面下 5mm 压一层网格布 160g/m<sup>2</sup>;平面四周(沿墙和水沟边)设分格缝,缝宽 20mm,缝内嵌改性沥青密封膏;平面内间距 $\leq$ 3000mm 设分格缝;女儿墙、设备基础等竖向构件周边 200mm 宽度范围内留设分格缝,缝宽 20mm,建筑油膏或沥青砂嵌填密实。

保护层施工工艺流程:弹线→贴灰饼→打底找坡→放底板底层钢筋位置线→摆放垫块铺设绑扎钢筋→铺设面层→压实找平→压光→养护。

首先需按间距 3m×3m 用 20mm 宽聚苯板条设置分格缝,后期用建筑油膏或沥青砂嵌填密实,分格缝两侧用砂浆固定调整好标高。然后根据坡度要求拉线找坡贴灰饼,灰饼间距为 1.5m。最后浇筑 C20 细石混凝土,浇筑完成后进行赶光压实。

浇筑完成后应注意混凝土保护层的养护措施,应在施工完成后 12h 左右覆盖和洒水养护,每天不少于 2 次,严禁上人,养护时间不少于 7d。当面层达到强度后,分格缝顶部 20mm 高范围内使用建筑油膏或沥青砂嵌填密实。

#### 4.1.9 地砖面层施工

防水保护层施工完成后,首先将基层上的污物等清理干净;若有油污,应用 10%的火碱水刷净,并用清水冲净。然后弹线、分格、排砖:砖缝为 5~8mm,分格缝为 20mm,分格块按纵横轴线见

方控制,要求严格控制好方正、坡度,与女儿墙、机房外墙、出屋面烟风道墙及砼台相交处必须留设分格缝。

铺结合层:

贴灰饼:应使用 1:3 干硬性水泥砂浆,距离 1.5m,找好坡度。刷素水泥浆一道:用扫帚将 1:1 素水泥浆扫匀,应随扫随铺 1:3 干硬性水泥砂浆(干硬程度以手捏成团,落地即散为宜)至设计厚度 25mm。根据灰饼标高,用小平锹或木抹子将砂浆摊平、拍实,小杠刮平,并用木抹子搓毛,铺设面积不宜过大,随铺随贴砖。

铺砖:

刷素水泥浆前,应试铺地砖,试铺好后每两皮砖设一控制线,弹在分格缝内,然后拉通线控制坡度和砖缝。最后根据控制线在结合层上刷一道 1:1 水泥胶灰。在分格块的四周按标高拉线,要求拉线与砖缝统一,坡度符合要求,根据完成面标高进行挂线,以控制贴砖坡度,平整度,砖缝宽度,然后从里到外,分区进行贴砖,便于成品保护,保证质量。

地砖铺贴好后 2 昼夜可进行勾缝处理,勾缝材料采用稀水泥浆(采用同品种、同标号、同颜色的水泥),勾缝前将缝内多余的砂浆扫出,要求缝内砂浆密实、平整、光滑。

## 4.2 效益分析

本工程采用此工法施工,加快推进对屋面防水工程质量提升的发展,降低由于防水卷材老化、破损、维修困难等质量问题、通过增加防水保护层,达到对防水卷材的保护作用,解决了屋面防水时久渗漏的一系列难题,达到了质量、安全、工期等各方面目标,同时不增加施工成本。

### 4.2.1 经济效益

本防水施工技术将原 4mm 厚耐根穿刺改性沥青防水卷材改为 3mm 厚自粘聚合物改性沥青防水卷材。将原 2mm 厚非固化沥青防水涂膜改为 1.5mm 厚聚氨酯防水涂料。虽增加了一层防水保护层,但在成本上无增加费用。

### 4.2.2 工期及质量效益

本防水施工技术在屋面防水工程施工,采用复合式屋面防水施工。与原屋面防水施工工艺相比,工期没有额外增加。

在与传统屋面防水做法上,避免了因防水卷材老化、开裂、无法维修等问题。在防水质量上有显著的提高。在不增加成本及工期的情况下通过双层的防水保护层,杜绝了屋面防水渗漏这一难题。

## 5 结语

复合式屋面防水工程是一种新型屋面防水做法,首先将钢筋混凝土屋面基层清理,清理完毕后开展一系列防水措施的施工。将正置式和倒置式做法进行结合,通过双层保护层,将屋面防水渗漏隐患降到最低。北京金茂府二期 L02 项目作为首个实际应用的防水屋面工程,降低由于防水卷材老化、破损、维修困难等质量问题、通过增加防水保护层,达到对防水卷材的保护作用,解决了屋面防水时久渗漏的一系列难题,达到了质量、安全、工期等各方面目标。在今后的施工过程中,必须重视屋面的防水工作,合理地运用防水技术,并采取有效的管理措施,逐渐提高屋面的防水性能。

## 参考文献:

- [1]石军敏.土木工程施工中建筑屋面防水技术的作用[J].四川水泥, 2021(8): 147-148.
- [2]贾俊峰.建筑屋面防水技术在土木工程施工中的应用[J].中国高新科技, 2021,(05): 75-76.
- [3]张学友.土木工程施工中的建筑屋面防水技术分析[J].住宅与房地产, 2021(6): 205-206.
- [4]裴利剑,代秀.建筑屋面防水技术在土木工程施工中的应用[J].工程技术研究, 2021,6(1): 37-38.
- [5]赵伟.土木工程施工中建筑屋面防水技术的应用[J].城市建设理论研究(电子版), 2020(16): 114.