

大华天缘华城 C1 地块项目

参建单位 上海东方雨虹防水工程有限公司

质量荣誉 2015 年度白玉兰奖

工程概况 工程地点：上海市宝山区
总建筑面积：45593.17 m²
防水工程面积：17 万 m²
竣工时间：2016 年 2 月

防水设计与施工要求

1 工程环境及项目要求

大华天缘华城 C1 地块由上海祁华房地产有限公司开发，位于上海市宝山区祁华路以北，华瑞路以东。本工程由 4 栋 5~14 层住宅及地下车库组成，用地性质为居住用地，总用地面积 17044.4m²，总建筑面积 45593.17m²。其中 1、2 号楼被评为 2015 年上海白玉兰建筑工程质量奖。

2 工程设计方案

2.1 地下工程防水

本工程地下工程防水等级为一、二级，采用内防、外防相结合、刚柔相济的防水设计原则，具体做法如下。

1) 地下室底板 采用 1.5mm 厚 JSA-101(II) 聚合物水泥防水涂料（内防）+3+3 厚 SBS 高聚物改性沥青防水卷材（外防）。

2) 地下室侧墙 地下室外墙（二级防水）采用 1.5mm 厚 JSA-101(II) 聚合物水泥防水涂料；地下室外墙（一级防水，III 型站、车库配电间、电信间、通讯机房）采用 3+3 厚 SBS 高聚物改性沥青防水卷材。

3) 地下室顶板 种植覆土顶板采用 4mm 厚 SBS 改性沥青防水卷材 +4mm 厚 ARC-701 高聚物改性沥青耐根穿刺防水卷材；非种植顶板（III 型站一级防水）采用 3+3 厚 SBS 高聚物改性沥青防水卷材。

2.2 屋面工程防水

本工程屋面工程防水等级为一级，防水做法为：

1.5mm 厚 SPU-311 双组分聚氨酯防水涂料（紧贴屋面混凝土结构板）+3mm 厚 APP 改性沥青防水卷材（于找坡找平层之上）。

2.3 卫生间防水

卫生间采用 1.5mm 厚 SPU-311 双组分聚氨酯进行防水设防，墙面采用 PMC-421 防水灰浆在湿区设防，上翻高度 1800mm。

防水材料选择

种植屋面（地下室顶板）一般均需考虑 2 道或 2 道以上防水设防，同时应选用 1 道耐根穿刺的防水卷材，这是保证种植屋面最终质量的关键。如果选用一些未通过试验验证的耐根阻的防水卷材，不仅会造成植物根穿透防水层导致屋面渗漏，严重时植物根还可穿透屋面结构层造成更大的破坏。

1 ARC 耐根穿刺改性沥青防水卷材

“雨虹”牌 ARC 聚合物改性沥青耐根穿刺防水卷材，是北京东方雨虹防水技术股份有限公司自主研发生产专门用于种植屋面的防水新产品。该产品以长纤聚酯纤维毡、特殊复合铜胎基或铝箔胎基为卷材胎基，添加进口化学阻根剂的 SBS/APP 改性沥青为涂盖材料，两面覆以聚乙烯膜、细砂或矿物粒料为隔离材料制成的改性沥青卷材；通过热熔法施工工艺，形成兼具防水和阻根双重功能的防水层。

根据天缘华城种植屋面（地下室顶板）的实际情况，以及材料性检验和有关种植试验结果，选用 ARC-701 型 SBS 改性沥青耐根穿刺防水卷材，卷材厚度为 4.0mm。该卷材具有以下特点：①具有防水和阻止植物根穿透双重功能；②既防根穿刺，又不影响植物正常生长；③可形成高强度防水层，抵抗压力水能力强，并抗穿刺、耐撕裂、耐疲劳；④改性沥青涂盖层厚度大，对基层收缩变形和开裂的适应能力强；⑤优异的耐高低温性能，冷热地区均可适用；⑥耐腐蚀、耐霉菌、耐候性好；⑦热熔法施工，操作方便，且接缝可靠、耐久。

2 弹性体 (SBS) 改性沥青防水卷材

种植屋面 (地下室顶板) 防水层选用的原则是,除了耐穿刺、耐腐蚀、耐霉菌外,还需耐长期水浸泡。因此冷胶粘贴或自粘型卷材就不宜用于此类工程。另外,当选用改性沥青卷材时,防水阻根层与普通防水层最好选用相同性质的匹配防水材料。本工程选用弹性体 (SBS) 改性沥青防水卷材作为普通防水层,其产品特点如下: ①可形成高强度防水层,抵抗压力水能力强; ②抗拉强度高,延伸率大,对基层收缩变形和开裂的适应能力强; ③优良的耐高低温性能,在 -50℃下仍保持功能,冷热地区均适用,尤其适用于寒冷地区; ④高强度聚酯胎厚度大,耐穿刺、耐撕裂、耐疲劳; ⑤耐腐蚀、耐霉菌、耐候性好; ⑥施工性能好,热熔法黏结一年四季均可施工,且热接缝可靠耐久。

3 JSA-101 水泥基防水涂料

“雨虹”牌 JSA-101 聚合物水泥防水涂料是以优质改性丙烯酸乳液和多种添加剂组成的有机液体,再以高铝高铁水泥及多种添加剂组成的无机粉料,经科学配方加工制成的双组分水性防水涂料,适用于建筑室内厨卫间防水、防渗、防潮,其特点为: ①无毒、无害、无污染,属环保型涂料; ②涂膜具有较高的拉伸强度,耐水、耐候性好; ③在潮湿基面上施工,并与基层黏结牢固; ④冷施工,操作方便,对基层含水率不受限制,可缩短施工工期。

4 SPU-311 双组分聚氨酯防水涂料

“雨虹”牌 SPU-311 双组分聚氨酯防水涂料是一种双组分反应固化型合成高分子防水涂料,使用时将 A、B 两组分按一定比例混合,搅拌均匀后,涂刷在需要施工的基面上,经数小时反应后固化成为富有弹性、坚韧、耐久的防水涂膜。本工程选用该涂料作为屋面防水层,其特点如下: ①固化速度快,黏结力强 (0.8MPa); ②拉伸强度高,延伸率大,弹性好; ③可厚涂,涂膜密实,无气泡、无针孔; ④不含苯类溶剂,无煤焦油成分,对环境无污染; ⑤液态,冷施工,固化速度快,施工方便; ⑥化学反应成膜,耐水、耐腐蚀、耐霉变、耐寒、不透水性强。

施工工艺

1 种植屋面 (地下室顶板)

1.1 施工工艺流程

基层清理→细部处理→涂刷基层处理剂→SBS 卷材铺贴 (热熔满粘)→收边收头处理→检查验收→4mm 厚 ARC-701 改性沥青化学耐根穿刺防水卷材铺贴 (热熔满粘)→收边收头处理→蓄水试验 / 淋水试验→检查验收。

1.2 构造做法

- 1) 滤水层及回填土做法详见景观设计。
- 2) 70mm 厚 C20 混凝土保护层,内配 $\phi 6@200$ 双向钢筋网。
- 3) 1:6 水泥焦渣找坡层最薄处 30mm 厚,表面加 DP20 抹灰砂浆 20mm 厚。
- 4) 铺 0.8mm 厚土工布隔离层 1 道。
- 5) 干铺 50mm 厚聚氨酯复合保温板。
- 6) 4mm 厚 ARC-701 阻根型改性沥青防水卷材,上翻至地坪面以上 500mm。
- 7) 3mm 厚 SBS 改性沥青卷材 (聚酯胎 PE 膜 I 型), 500mm 宽 3mm 厚 SBS 改性沥青卷材附加层。
- 8) P6 现浇钢筋混凝土顶板,随打随抹平。

2 卫生间

2.1 施工工艺流程

清理基层→细部处理→涂膜防水层→蓄水试验→检查验收→保护层施工 (或下一道工序)→基层处理→细部处理→涂膜防水层→蓄水试验→检查验收→保护层施工 (或下一道工序)。

2.2 构造做法

- 1) 预留 30mm 厚面层,用户自理。
- 2) 20mm 厚 DS15 地面砂浆向指定地漏找坡 1%。
- 3) 1.5mm 厚 JSA-101 II 型防水涂料 (墙面上翻 0.3m)。
- 4) 45mm 厚 C20 细石混凝土面层。
- 5) 0.2mm 厚真空镀铝聚酯薄膜。
- 6) 1.5mm 厚 SPU-311 聚氨酯防水涂料,1 道。
- 7) 20mm 厚 DS15 水泥砂浆找平层。
- 8) 钢筋混凝土楼板,清理干净。

3 上人 / 非上人屋面

3.1 施工工艺流程

清理基层→细部处理→涂膜防水层→蓄水试验→检查验收→下道工序→清理基层→细部处理→涂刷基层处理剂→细部附加处理→弹线→铺贴改性沥青防水卷材（热熔满粘）→检查、验收。

3.2 构造做法

- 1) 预留 100mm 厚面层，结合景观设计。
- 2) 40mm 厚 C20 细石混凝土保护层。
- 3) 铺 0.8mm 厚土工布隔离层一道。
- 4) 4mm 厚 SBS 防水卷材（聚酯胎 PE 面 I 型），栏板卷材上口处加压条固定，管道卷材收口加管箍固定。
- 5) 水泥焦渣找坡层最薄处 30mm 厚，表面加 DP20 抹灰砂浆 20mm 厚，一次成型，转角处抹成圆角（ $R=50\text{mm}$ ）。
- 6) 聚合物胶泥黏结 60mm 厚硬泡聚氨酯保温。
- 7) 1.5mm 厚 SPU-311 双组分聚氨酯防水涂料。
- 8) 现浇钢筋混凝土并修补平整，清理干净屋面板。

工程特点、难点及创新点

1 种植屋面工程创新技术

种植屋面工程通过正确选材与精心施工，确保了工程质量，达到了预期的要求。施工后经过几场大雨的考验，屋面未出现渗漏水现象，受到有关单位的好评。工程创新点如下。

1) 选用优质的耐根穿刺防水卷材“雨虹牌”ARC 耐根穿刺防水卷材是借鉴国外先进技术独立自主研制而成的。有关研究揭示，该产品的优越性主要体现在于在改性沥青中加入高质量的根系抑制物质后，能在长期使用中仍保持其优异的活性；而当植物根系刚接触到沥青防水材料时，就会产生化学反应而止步，并且

能保证防水卷材在长期使用过程中保持良好的物理力学性能。

2) 设计构造合理 因选用 ARC 耐根穿刺防水卷材与同类 SBS 改性沥青复合而成的防水层，不仅材料相容，而且通过热熔法施工工艺，可确保大面积与细部构造的整体防水效果。在地下室建筑形体较大的种植屋面上，可有效解决因温度与干湿交替变形而引发的开裂与渗漏质量通病，此点是选用其他防水材料无法比拟的。

3) 强调生态效益 过去种植屋面建成后，常见土壤干涸，植株倒伏，植被枯黄，垃圾成堆，并成为新的藏污纳垢的场所，是二次扬尘的重要污染源。在种植屋面工程建设中，园林科研部门及早介入设计图的会商，并结合植物品种、种植土种类，就排水、保水、保肥等作了深入研究和配套试验，因而对有关问题如雨水利用等进行配套设计、配套建设。因此，在改善生态环境的同时，又获得良好的经济效益。

2 地下工程防水创新技术

地下工程采用内防、外防相结合，刚柔相济的防水设计原则，可最大限度地发挥防水层的防水作用，安全系数较高，防水效果优异。

本工程地下室底板部分分部位进行设计：二级设防部位（丙类储藏间、无地下室商业首层地面、自行车库、水泵房、汽车库）采用 1.5mm JSA-101 聚合物水泥防水涂料；重要部位（III 型站电缆层、车库配电间、电信间、通讯机房）采用一级防水设防，即在迎水面采用 3+3 厚 SBS 高聚物改性沥青防水卷材，大大提高了防水可靠性。

地下室外墙部分迎水面采用防水性能优异的 SBS 改性沥青防水卷材及 SPU-311 双组分聚氨酯防水涂料，内防、外防相结合的防水设计，确保了工程后期防水效果，使防水系统安全、可靠。

参建单位简介

上海东方雨虹防水工程有限公司是上海东方雨虹防水技术有限责任公司的全资子公司，成立于 2003 年，注册资金 3000 万元。公司始终秉承“为人类为社会创造持久安全的环境”的企业使命，依托东方雨虹的产品、生产、应用、施工装备工艺四大研发中心平台，以大规模的定向采购，全球领先的生产制造优势，全面覆盖的产品体系为基础，致力于向国内外市场提供品质卓越的建筑防水工程服务。

上海东方雨虹防水工程有限公司具有防水防腐保温工程施工专业承包一级资质；通过了 ISO9001:2008 质量管理体系认证、ISO14001: 2004 环境管理体系认证和 GB/T28001-2001 职业健康安全管理体系认证。首推业内标准化施工体系，涵盖流程、工法、图集、工具、施工管理等各个方面，积极发展成套系统技术：沥青卷材热熔系统、防水涂膜、卷材机械化、热空气焊接、涂料喷涂及预铺反粘等多种施工技术。现有防水施工队伍 42 支，注册施工工人近千名，持证上岗率达 100%。

近年来公司成功地服务了上海世博中国馆、主体馆、世博轴地下综合工程、演艺中心、法国馆、泰国馆、瑞典王国馆、世博村、世博洲际酒店、浦东机场航站楼、世博花园等场馆，以及虹桥综合枢纽西航站楼、东郊磁浮、南北车库、京沪高铁、上海地铁、苏州地铁、杭州地铁、无锡地铁等多项长江三角洲地区的国家重点工程；承建了大华集团、金地集团、海尔地产集团、绿地集团、正荣集团、华为、宝龙、合景、新城、复地集团等诸多大型知名地产商防水工程，得到客户的一致好评及高度认可；并凭借专业的系统服务优势及标准化施工管理优势获得上海市建筑工程“白玉兰奖”、上海市“金楹奖”等诸多奖项。

工程图集

实景图



图 1 工程实景



图 2 材料堆放



图 3 JS101 涂料大面完成



图 4 管根加强



图 5 卷材施工



图 6 卫生间 JS101 涂料自检



图 7 压条施工



图 8 阴角加强层

工程图集

节点图

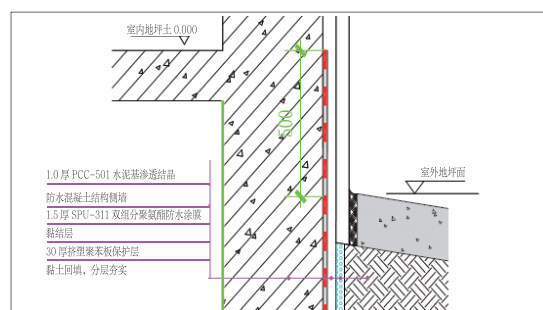


图 1 侧墙防水层上翻示意

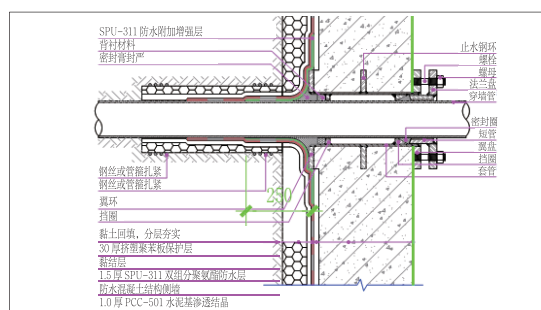


图 2 侧墙穿墙管细部节点处理示意

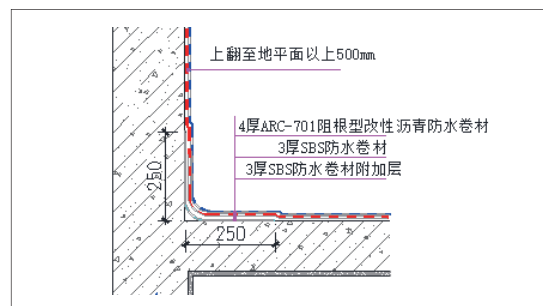


图 3 种植屋面（地下室顶板）阴角防水上翻示意

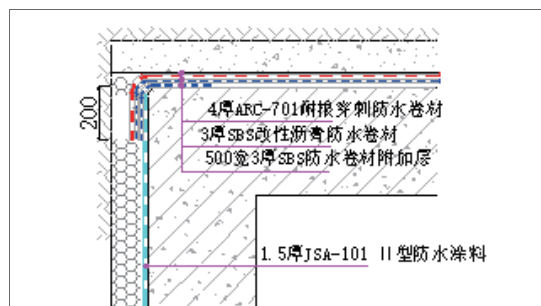


图 4 地下室顶板与侧墙阳角防水示意

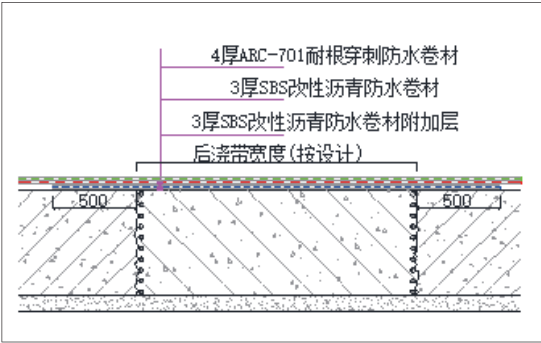


图5地下室顶板后浇带防水示意

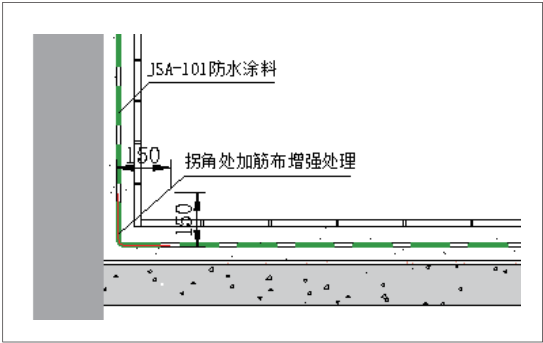


图6卫生间墙地面交接处附加增强做法

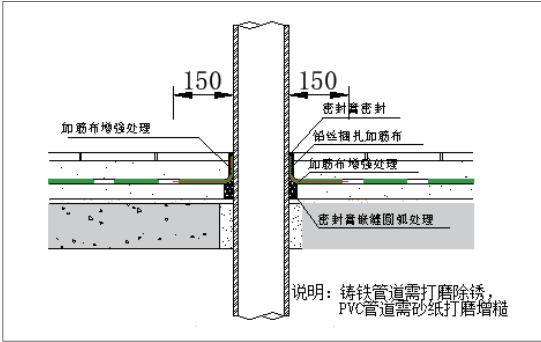


图7管根处防水做法

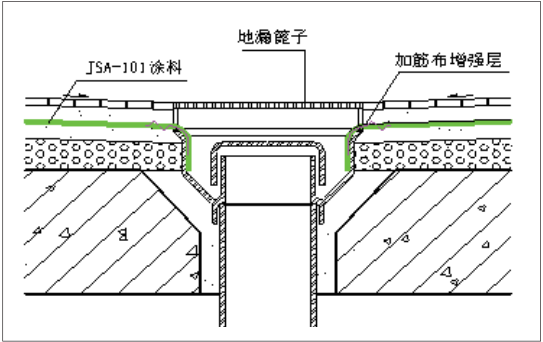


图8地漏防水做法

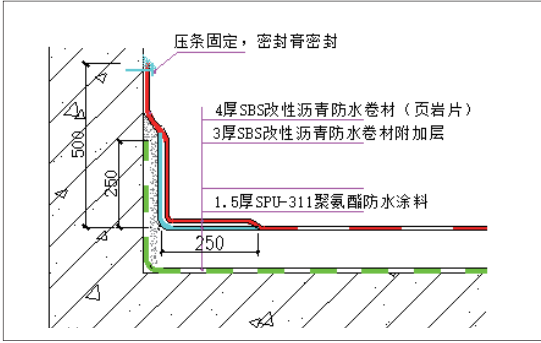


图9女儿墙阴角防水示意

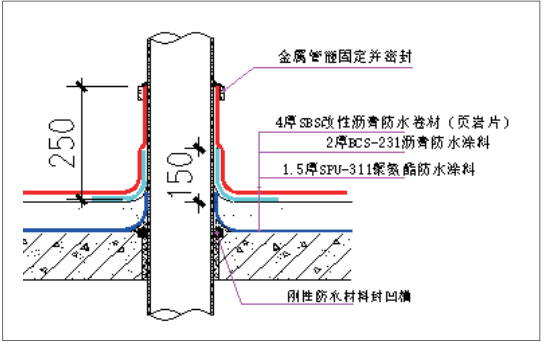


图10穿屋面板管根防水示意

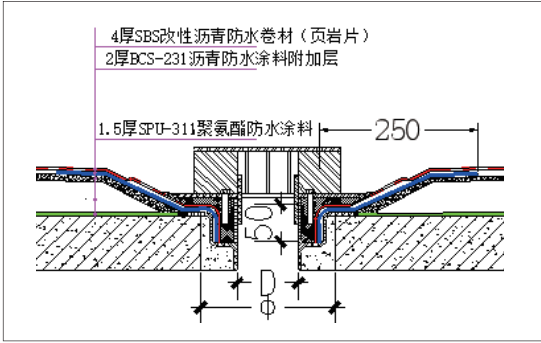


图11屋面板直式落水口防水示意

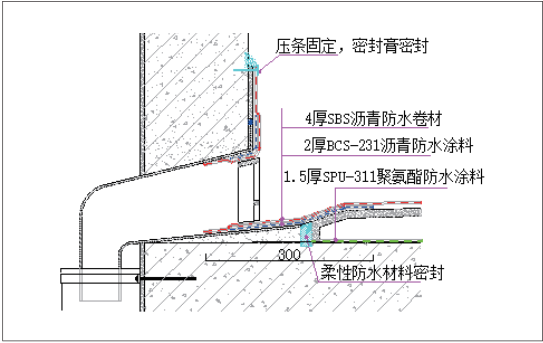


图12屋面板横式落水口防水示意