

侧墙自黏式防水卷材施工技术研究

高峰 吴德嘉
中交一公局第六工程有限公司
DOI:10.32629/btr.v2i3.1963

[摘要] 城市地下工程受施工场地影响,技术方案实施受限,为解决深基坑工程施工环境受限时地下防水施工技术难题,通过对地下通道侧墙防水施工技术的研究,总结出自黏式防水卷材施工技术要点,从而保证工程整体施工质量,确保施工作业的正常进行。

[关键词] 深基坑; 防水; 网喷; 质量

引言

随着城市不断发展,城市中心地带地上可开发空间趋于饱和状态,逐步转为地下空间发展,地铁、地道等地下工程的迅猛发展对缓解城市交通压力发挥着极大的作用。地下工程受施工环境、施工位置、施工方式的限制较多,对施工技术提出更高的要求。通过在施工过程中组织科学技术研究,深化施工技术方案,经过不断总结和提高,总结出一整套侧墙自黏式防水卷材施工技术,值得在基坑施工环境受限时应用推广。

1 工程实例

呼和浩特市东影南路下穿农大地道建设工程,地道暗埋段全长 665 米,采用排桩支护形式,最大开挖深度 13 米。主体采用钢筋混凝土框架结构,框架外高度为 7.8m,其中 K0+400.5—K0+667.5 施工区域由于两侧紧邻商铺,且地下存在燃气、热力、雨水、污水、给水管线,基坑空间严重受限,围护结构外表面距主体结构侧墙间距仅为 0.1m,需在侧墙施工前进行防水处理,因此该区域采用了侧墙自黏式防水卷材施工技术。

1.1 技术特点

1.1.1 侧墙自黏式防水卷材施工在主体结构侧墙施工前进行,解决了主体结构侧墙施工后进行防水施工所需的空间问题,缩小施工占地。

1.1.2 侧墙自黏式防水卷材施工工艺效率高,施工速率约是两层 SBS 防水卷材施工速率的 2 倍。

1.1.3 侧墙自黏式防水卷材在施工中充分考虑了围护结构外表面网喷混凝土平整度问题,提高了施工质量。

1.1.4 侧墙自黏式防水卷材具有独特的蠕变性和自愈性,能适应各种基层变形和裂缝,受到穿刺破坏后能自行愈合。同时与多种材质基层粘结性良好,可把卷材破损引起的渗漏限制在局部范围,有效防止窜水现象,防水质量高。

2 工艺原理

侧墙自黏式防水卷材施工是在地下工程侧墙施工前即可进行的侧墙防水施工,由于基坑空间受限,围护结构距主体结构侧墙间距仅为 0.1m,需利用围护结构代替主体结构侧墙外侧模板,因此需提前施工侧墙防水保护层。该层防水施工前先对基坑围护结构外表面进行网喷混凝土处理,使之形成平整的外表面为自黏式防水卷材施工提供良好的基面。而后在网喷混

凝土外表面进行土工布挂设,起到对自黏式防水卷材进行缓冲及保护的作用,防止因网喷混凝土表面粗糙而对防水卷材造成破坏。最后进行侧墙自黏式防水卷材施工并对卷材间接缝进行细节处理,待防水卷材施工结束后就可以进行主体结构侧墙施工,利用自黏式防水卷材与侧墙混凝土发生的反应使之与侧墙粘结在一起最终起到防水作用。自黏式防水卷材粘结原理是在自粘胶膜体系中植入亲水基,自黏式防水卷材在压力作用下亲水“粒子”与聚合物水泥浆反应产生“凝胶”;同时聚合物水泥浆在水泥水化过程中产生水化热增强自粘胶的蠕变功能,并形成毛细管孔与水泥浆相互作用而发生一系列物理化学反应使之能与侧墙紧密粘接。通过对各个施工环节的严格把控,该技术施工效果良好,有效解决了城市地下工程防水施工场地受限难题,加快了施工进度,提高了施工质量。

2.1 工艺流程及施工技术要点

2.1.1 施工工艺流程



图 2.1 侧墙自黏式防水卷材施工工艺流程图

2.2 操作要点

2.2.1 基层处理

呼和浩特市东影南路下穿农大地道建设工程设计基坑维护结构为排桩支护,排桩桩径 1 米,间距 1.5 米,最大桩长 24 米。桩间施工高压旋喷桩,旋喷桩桩径 0.8 米,桩底位于基坑底以下 1 米。桩顶施工有 0.8×1.2 米冠梁,维护结构示意图如下:

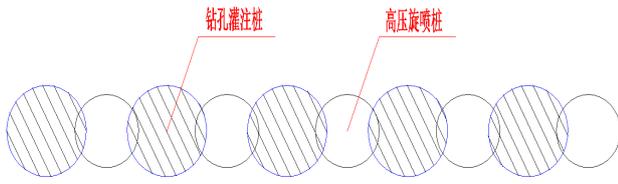


图 2.1.1-1 围护结构平面示意图

基坑开挖后围护桩体附着的松散土体及混凝土块,同时主体结构侧墙与围护桩间间距仅为 0.1 米,无法支设侧墙模板。为确保基坑安全及解决侧墙模板无法支设问题,采用在围护桩冠梁以下至基坑底施工网喷混凝土,利用网喷混凝土代替侧墙模板,同时由于需利用网喷混凝土基面进行防水卷材布设,因此对网喷混凝土有着高质量的施工要求。

为提高侧墙网喷混凝土平整度,通过施工中不断总结,确定了侧墙网喷混凝土不平整的现象主要有局部鼓包现象、喷射厚度不足或超厚、蜂窝麻面现象、部分钢筋网片外漏的情况。造成此现象原因主要有围护桩破除效果差、桩间杂土未清理、钢筋网片松动、钢筋网片突起、网喷人员责任心差等。施工中通过不断优化施工工艺,加强施工质量。通过将网喷混凝土基层表面清理干净,钢筋网片固定牢固、平整、无明显突出部位及加强混凝土喷射过程控制,最终提高了网喷混凝土表面平整度施工质量。铺设自黏式防水卷材前应先对侧墙网喷混凝土施工质量进一步检查,若存在表面不平整现象先用水泥砂浆做局部修补后在进行防水卷材施工。

节点处理:用水泥砂浆将底板与侧墙拐角处做成均匀一致、平整顺直的八字角或圆弧角(半径一般在 50~100mm 之间),防止主体结构施工过程中对防水卷材造成破坏。



图 2.2.1-2 钢筋网片固定 图 2.2.1-3 网喷混凝土施工
2.2.2 铺设土工布

2.2.2.1 在围护结构网喷混凝土上弹线定位,定位侧墙顶标高,以便确定土工布铺设高度及顺直度。

2.2.2.2 将土工布按要求铺设在网喷混凝土基面上,布设土工布顶高于主体结构侧墙顶标高最少 20cm。

2.2.2.3 采用暗钉固定法利用塑料衬垫及射钉对土工布进行固定,土工布间搭接宽度 ≥ 10 cm。

暗钉固定法中固定件间距约 500~600mm(可根据基面平

整度调整固定件的间距)。

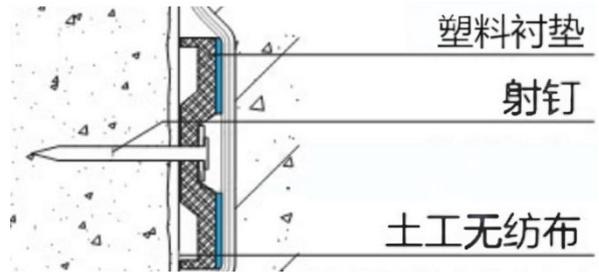


图 2.2.2-1 暗钉固定法示意图

2.2.3 铺设卷材

2.2.3.1 根据侧墙情况预先裁剪好自黏式防水卷材的长度,以方便卷材施工。裁剪时预留卷材搭接宽度 100mm,同时预留侧墙自黏式防水卷材与主体结构顶板及底板连接长度各 20cm。

2.2.3.2 铺贴卷材时先根据土工布布设位置布设自粘型防水卷材,首件防水卷材四周采用暗钉固定法固定,暗钉固定间距 500~600mm,而后相邻防水卷材与上一件防水卷材采用搭接的方式连接,搭接时,相邻防水卷材搭接处覆盖于上一件防水卷材上部,且完全覆盖上一幅卷材的固定暗钉,以此类推继续进行相邻防水卷材施工,卷材搭接边宽度约为 80~100mm。相邻卷材纵向搭接缝应错开 0.5 米。

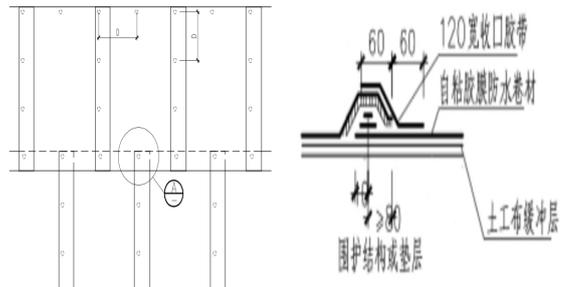


图 2.2.3-1 卷材搭接示意图 图 2.2.3-2 卷材搭接细部图

卷材采用暗钉法固定时,不能使卷材受拉伸而变形,应使固定件间距略小于卷材的间距,使卷材保持适度松弛的状态。依此类推,施工下一幅卷材。注意预留侧墙防水卷材与底板及顶板 20cm 搭接宽度,待主体结构底板及顶板防水施工时再进行连接及密封粘贴。侧墙防水卷材横向搭接缝需错开侧墙施工缝 1.5m 以上。



2.2.3-3 自黏型防水卷材施工图

2.2.3.3 卷材间用热风焊接进行粘结。

A. 采用热风焊接施工时,需先预热焊接机,将温度调至200℃~300℃,具体根据环境温度差异做适当的调节,使温度稳定。焊接前需要先试焊,看温度是否合适。可根据试焊情况调节温度。

B. 卷材焊接完后,不能直接将焊接机关掉电源,需要将温度调节调至0档,让焊接机进行降温后再关掉电源,以防损坏焊接机。

C. 焊接时热风焊接机焊嘴与焊接方向成45°角,压辊与焊嘴平行并保持约5cm左右距离,滚压不宜过快,焊接部位如果有水需先将水用抹布擦干后再进行焊接操作。使用焊嘴宽为40mm的大焊嘴施焊一道即可,焊接有效宽度不少于30mm。

D. 搭接缝粘接完成后,再用120mm宽的丁基胶带密封,用热风辅助粘贴。

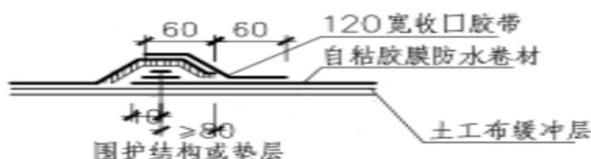


图 2.2.3-4 卷材搭接细部图

2.2.3.4 侧墙与底板及顶板连接处做2.1m宽的加强层,加强此处防水效果,防止造成防水卷材破坏。

2.2.4 主体结构施工

侧墙防水卷材施工结束后即可进行主体结构底板防水及钢筋混凝土工程施工,而后进行侧墙钢筋布设及混凝土浇筑工作,注意在进行侧墙钢筋布设时注意对自黏式防水卷材的保护,钢筋固定要牢固,无尖锐端朝向自黏式防水卷材,防止钢筋破坏防水卷材影响防水效果。同时在进行侧墙混凝土浇筑时要控制浇筑落差小于2m,防止混凝土骨料刺破防水卷材。

3 效益分析

3.1 经济效益

侧墙自黏式防水卷材施工通过合理组织和计划,有效地完成了侧墙防水施工任务。该工法技术可行性高,施工质量优,降低施工成本。本工程部分施工区域侧墙防水为非固化防水涂料+3mm厚SBS改性沥青防水卷材+非固化防水涂料+4mm厚SBS耐根穿刺防水卷材+5cm厚挤塑板,侧墙自黏式防水卷材施工与SBS防水卷材施工相比,经济效益如下。

3.1.1 材料效益

3.1.1.1 SBS防水卷材施工

3mm厚SBS改性沥青防水卷材单价:29元/m²;

两层非固化防水涂料单价:5元/m²;

4mm厚SBS耐根穿刺防水卷材单价:52元/m²;

5cm厚挤塑板单价:19元/m²;

每平方米综合单价:29+5+52+5+19=110元/m²。

3.1.1.2 自黏式防水卷材施工

自黏式防水卷材单价:65元/m²;

土工布单价:5元/m²;

每平方米综合单价:65+5=70元/m²;

每平方米可节约材料费:110-70=40元。

呼和浩特市东影南路下穿农大地道建设工程采用侧墙自黏式防水卷材施工的面积共计4100m²,仅材料节省费用4100×40=164000元。

3.1.2 人工效益

3.1.2.1 SBS防水卷材施工

人工数:5人;

人工费:320元/天/人;

施工效率:每个节段侧墙6天;

节段数:13;

合计费用:5×320×6×13=124800元。

3.1.2.2 自黏式防水卷材施工

人工数:5人;

人工费:320元/天/人;

施工效率:每个节段侧墙3天;

节段数:13;

合计费用:5×320×3×13=62400元。

人工费合计节省约:124800-62400=62400元。

3.1.3 综合效益

综合材料与人工效益,侧墙自黏式防水卷材施工与SBS防水卷材施工相比可节约成本164000元+62400元=22.64万元。

3.2 社会效益

3.2.1 极大减小基坑占地范围,减小施工对周边居民出行造成的影响。

3.2.2 提高了施工效率,加快了施工进度,缩短了施工占地周期。

3.2.3 无需进行防水卷材粘结层(如非固化防水涂料)施工,避免了刺激性气体排放,保护了环境。

4 结束语

通过对侧墙自黏式防水卷材施工技术研究,总结出侧墙自黏式防水卷材施工各技术要点。施工中基坑占地较小,施工进度快,施工质量高。本文对施工中各环节的实施措施进行了详细阐述,通过对各环节的严格把控,防水施工质量可达到良好的效果,该施工技术在施工城市地下工程,受施工作业面影响,基坑空间受限时,值得深入推广。

[参考文献]

[1]朱隆应.对地下防水施工现场质量控制问题的论述[J].建筑知识:学术刊,2013(9):13.

[2]杨学强,李忠文,张云.天津太阳城项目地下工程防水施工技术[J].中国建筑防水,2013(18):45.

[3]袁永清.探索建筑深基坑施工中的防水技术[J].建材发展导向:上,2015(1):61.