

市政地下综合管廊结构工程中的防水施工工艺研究

陈 君

武汉市汉阳市政建设集团有限公司 湖北武汉 430050

摘 要:市政地下综合管廊结构工程中,防水施工为管廊运行提供保障。防水施工工艺,能够有效填补各处施工缝和预留缝等,保证施工的紧密度,避免了地下水渗入管廊,对管廊质量造成影响。本文针对管廊结构防水施工,简单介绍施工技术,详细阐述工程项目中,防水施工工艺的实操操作,旨在降低管廊结构发生事故,保障管线安全,为城市基础设施稳定运行提供保障。

关键词:市政工程;地下综合管廊结构;防水施工工艺

引言:

为了有效完善城市基础设施建设,为居民提供所需能源,需要配备用于电力、燃气、排水等综合性能的管道。地下综合管廊,为各个管道提供地下空间,支撑线路正常运行。然而运行期间,地下水和雨水因素,容易导致水汽侵入管廊中,对管线造成影响,导致管线故障等事故发生。为了保障居民生活质量,需要基于不同类型管线,科学做好管廊防水施工,为管线运行和城市稳定提供支撑。

一、城市地下综合管廊防水施工要点

随着城市中人们对于各种能源的需求量增大,各类管线布设占据空间。为了综合管理,将各类管线集中在地下综合管廊中。然而管廊受到雨水和地下水影响,频繁出现渗漏现象,增加了管廊内部湿度,降低管廊运行效果,影响内部设备、管线的使用寿命。地下管廊防水结构以自防水为主,外包防水为辅。施工期间,除了对主要结构大面积防水处理外,还需要格外注意施工缝、变形缝等位置,提高整体防水施工质量。在施工前,应根据工程做好设计规划,尽可能减少施工缝储量,对于不可避免的施工缝,要做好科学处理。

二、市政地下综合管廊防水施工技术

城市地下综合管廊施工过程中,需要注意地下水位。多数工程施工期间,防水施工都是重点难点。尽管少数地下水不会对管廊造成影响,但是日积月累导致内部湿度提升,影响管线寿命。对此,需要全面把控施工技术,做好对各处的防水处理。

(一)暗挖施工的特殊防水施工技术

综合管廊结构工程中,防水施工处于地下,防水技术之一就是暗挖施工的特殊防水技术。该技术使用塑料板材设置防水层,固定后采用焊接的方式衔接构件。保证连接后的主体与构件达到一定厚度后,确保防水层有效排水。为了避免二衬结构与防水板之间窜水,需要选择高分子自粘胶膜作为铺贴的防水材料,使用高分子自粘类防水材料,能够最大强度强化防水板与主体之间的粘合度。避免渗漏现象发生。对于暗挖施工防水技术应用,能够有效控制渗水现象,便于出现渗漏情况,人员及时维修,避免渗水带来的影响,增强综合管廊结构的使用安全性。

(二)结构接缝的防水施工技术

管廊结构工程中,其二的施工技术是结构接缝施工,管廊结构

接缝包含三种,根据作业情况合理对接缝处理。使用材料黏贴在接缝中,又或者是使用密封膏填补缝隙,提高变形缝防水能力,强化止水性能。钢边橡胶止水带,与上述的材料相比,止水效果更佳,还能与其他结构的止水带连接,形成完整的闭环,连接成环状,强化防水效果。

(三)顶板、底板的防水施工技术

综合管廊结构工程中,防水施工还需要对顶板、底板工作处理,对结构内阴阳角、施工缝进行防水处理,使用黏合材料填充缝隙。当施工环境过于潮湿时,则采用横纵结合的方式施工,涂抹聚氨酯材料,使用工具刮涂,以此来促进混凝土的止水效果^[1]。

市政工程中,地下综合管廊防水施工,需要注意地下水位。大多数时候,防水施工一直是困扰行业的施工难点。尽管少数地下水浸入管廊造成的影响不大,但是随着地下水数量增加,使得管廊内部空气湿度上升,降低了管廊使用寿命。因此,在实际施工中,需要尽可能对缝隙、通风口等位置进行防水防渗处理,最大限度提升防水施工效果。

三、市政地下综合管廊结构工程防水施工

(一)工程结构设计

选择某市中心的地下综合管廊作为施工项目,该市政地下综合管廊结构工程全长 5.6km,设置管线包括电力、给水、天然气等。由于管线结构复杂,施工难度较大。防水是工程的关键。要求施工单位做好现场调查,制定合理的防水方案,确保防水施工工艺发挥作用,提高防水效果。结构设计方面,通常按照百年使用年限设计,确保抗震等级和荷载等级,设置防火区域以及逃生口。

(二)防水设计

防水设计方面,可以参考整体湿地面积,渗水量等,确保防水结构的抗渗性能。选择强度 C35 的混凝土施工,注重提高防水材料与管理结构贴合效果,保证结构不渗水、不漏水。防水准严格遵守防、排、截、堵的原则,合理配置混凝土,增强结构耐久性,有效提升防水施工效果。重视各处位置的变形缝、施工缝防水处理工作,将其作为重点。不同位置的防水需求不同,最主要的是做好顶板、底板、侧墙的防水工作,使用高分子自粘胶膜预铺卷材,参数如表 1 所示。对管廊通风口、变形缝等位置,使用防水胶带。防水处理

选择环保、无有害的材料，避免对地下水造成污染。

表 1 主要防水选材参数

部位	防水材料参数
顶板位置	1.5mm 厚
底板位置	1.2mm 厚
侧墙位置	1.2mm 厚材

(三) 防水施工工艺

1. 基层处理

为了保证管廊结构防水施工效果，需要在施工前，做好基层处理。将防水材料预铺在混凝土垫层表面，保证基层平整性。基层结构处理，包括结构层、表面裂缝等细节部分。组织人员在现场进行检查，根据基层凹凸情况，使用水泥砂浆找平。保证基层表面光滑，否则结构沉降会影响防水卷材。对于表面突出的位置，可以使用工具铲除，处理分隔缝中的灰浆等。防水层施工前，需要安装穿墙管件，并对其稳定性检查，发现裂缝和松动现象，需要及时灌缝补救。

2. 预铺防水卷材

(1) 底板位置

底板位置的施工，需要人员控制基层表面整洁。做好定位测量，定准位置后，根据中心点铺设卷材。防水卷材铺设固定后，确认搭接位置紧密度。高分子自粘胶膜防水卷材使用时，需要配备专用胶带，颗粒面朝上铺设。逐一将防水卷材铺设在垫层上。防水卷材搭接控制好偏差值，控制在规定范围内。长边与短边搭接时，分别采用碾压和胶带黏结的方式处理，保证处理效果。

(2) 顶板位置

顶板处施工，也是对基层表面清理，加大对节点处的处理力度。根据定位线铺设防水卷材，做好搭接处理，将卷材内气体排出。顶板部分防水层施工与侧墙部位防水层基本相同，铺贴过程中需要控制好温度。高温环境下，会影响隔离膜揭除效果，还会导致卷材卷边。卷材铺贴后空鼓现象，需要使用尼龙压条固定。加固好防水卷材后，安装补丁覆盖处理。补丁厚度与防水层一致。低温环境下，为了保证铺贴效果，需要实现对卷材预热，提高黏结效果^[2]。

(3) 侧墙位置

侧墙施工与顶板相似，需要注意阴阳角、施工缝等特殊位置的施工效果。结合实际情况，使用水泥钉固定，保证基层坚实度。施工后对基层表面整洁度和平整度检查。阴阳角、施工缝涂刷加强层，依次做好长短边搭接，保证防水层施工效果。

顶板、底板、侧墙处理完毕后，需要配置自防水混凝土进行浇筑和填补。选择符合项目需求的原材料，对拌和好的混凝土抗渗等级确认，水胶比不得超出 0.45，混凝土含碱量不大于 $3.0\text{kg}/\text{m}^3$ 。对原材料中的水泥、外加剂、骨料等科学控制，使其在误差范围内。现浇过程中，采用分层振捣的方式，确保混凝土塌落高度，振捣以混凝土均匀不冒气泡为准。浇筑后度各处施工情况验收，确保符合市政地下综合管廊结构工程标准，提高管廊防水的可靠性。

3. 节点部位处理

节点部位处理时，应重视划线定位和细部节点处理，如阴阳角、施工缝等。节点部位处理，使用大面积卷材铺贴，根据卷材厚度计算预留尺寸，控制预留宽度尺寸不超出范围。结合施工技术标准，控制搭接宽度保持 80mm。使用密贴方式处理搭接缝，提前布设垫块，增设卷材增强厚度。材料运输打破现象后，直接进行预铺反粘，发挥防水卷材的优势。能够保证卷材与基层更紧密贴合，防止地下水损伤后，地下水在结构内部流动，影响管线。预铺卷材能够保证粘结性能，避免了渗漏点带来的影响。潮湿环境下，也不会对防水层造成过多影响，值得应用在市政地下管廊工程中。

3. 施工缝的防水处理

施工缝和变形缝等属于细部节点，也是市政地下综合管廊结构工程中的施工重点。由于施工缝与变形缝防水情况较为薄弱，为了有效应对。需要采取复合防水设计，从而达到防水效果。以往对于缝隙的处理，通常使用止水胶带等，传统的防水处理方法，延长了渗水路线，需要使用大量混凝土浇筑，不仅增加混凝土厚度，发挥的作用有局限性。为了弥补传统技术的不足，使用外贴止水带，配合中卖钢板。或是遇水膨胀的胶条，能够更好填补施工缝。这一环节中，需要注意不能按照竖直方向进行施工缝施工，减少纵向水平施工缝储量，按照图一的处理方法，保证施工后的防水效果。水平施工缝选择镀锌钢板止水带，处理至 $10\mu\text{m}$ 厚。采用焊接的方式搭接，最后使用防水涂料在施工接缝面涂抹，进一步提升防水效果^[3]。

5. 变形缝防水施工

为了保证变形缝施工后的防水效果，采用与施工缝相同的设计方式。使用中埋式止水带与外贴防水层、膨胀胶条等，结合实际情况选择。处理变形缝时，使用的材料，围绕着底板、侧墙和顶板，形成环状设置，固定在钢筋夹上。安装时以固定好的形状，固定于钢筋框，避免止水带产生气泡、渗水现象。

结论：

综上所述，市政地下综合管廊结构工程防水施工时，施工单位应加大对施工现场的勘察力度。保证管廊工程防水性能提升，结合现场实际情况，针对性设计，编制与实际相符的方案，保证防水施工工艺效果。并选择适合的施工材料和技术，强化防水效果。避免渗漏现象发生，提高管廊内管线运行安全性。

参考文献：

[1]陶东辉.城市地下综合管廊全封闭式防水施工技术要点探讨[J].建设监理, 2024 (01): 102-104.
[2]许慧.基于 BIM 技术的市政工程项目全过程造价管理研究[D].河北地质大学, 2024.
[3]李蕾,唐圣钧,丁年等.超大城市建筑废弃物减量化与综合利用策略研究——以深圳市为例[J].环境卫生工程, 2023, 31 (06): 105-110.