

地下污水防渗改造技术在项目施工中的应用

严强 赵军平

乌鲁木齐石化设备安装有限责任公司

摘要:近年来,环保治理问题越来越受到国家政府的重视,环保整顿力度加大,成效显著,环保高压将是各行业将要面对的实际问题。地下水作为不可或缺的生态资源,由于地下水的环

关键词:地下水污染治理;防渗;HDPE土工膜;膨润土防水毯

本文结合2019年XXX渣场地下水污染防控治理项目的施工过程,从材料的选用,技术要求,施工工法,施工重难点等方面详细阐述地下污水防渗改造施工的全过程。

一、工程说明

(一) 建设意图

为改善废渣厂污染地下水的状况,阻隔季节性污染地下水继续向下游迁移。

(二) 技术说明

本项目技术方案采用阻隔+地下水抽出-处理工艺,并协同监测自然衰减技术对地下水进行长期监测。同时通过改造地表水流路径,减少地表径流对防控区地下水的入渗量。

(三) 实施手段

1、渣场下游端新建集水抽水井。为及时将产生的季节性浅层地下水收集并抽出,在渣场北侧设置4条集水沟和4眼集水抽水井,用于收集产生的季节性浅层地下水,并及时抽排运输至污水处理厂进行处置。通过自然衰减,置换达到净化防控区内污染地下水的目的。

2、新建防渗截流断面。为控制渣场北侧河沟内的季节性污染地下水继续向下游迁移,在渣场外北侧设置防渗截流断面沟2条,并设置2眼抽水井,兼做监测井,定期监测浅表层地下水水质及水量,并及时抽排运输至污水处理厂进行处置。

3、地表径流改造。为了减少流经防控区的地表径流入渗至地下的水量,对流经防控区的地表径流进行改造,在地表径流底部铺设土工材料。改造后的地表径流总长度约为1100m。

4、施工地点气候条件及工期:施工地点为乌鲁木齐市米东区,施工时间2019年11-12月。施工期间平均气温8℃。

二、施工材料的选用。

石化行业目前应用的防渗材料主要有天然黏土、抗渗混凝土、膨润土和高分子HDPE防渗膜等。该项目选用高密度聚乙烯(HDPE)土工膜作为防渗截流断面的防渗层,主要利用高密度塑料薄膜所具有得良好的拉伸强度、耐腐蚀性及耐水溶性。选用内衬膨润土防水毯作为地表明渠的防渗层,主要利用膨润土遇水能形成高密度隔膜,透水性低,不会对周围环境造成污染,不易发生老化或腐蚀现象,抗渗性能不受环境温度限制等优点。

三、施工工艺及技术要求

(一) 防渗截流断面沟和集水沟施工

2条防渗截流断面用于防止污染地下水继续向下游迁移,设计长度100m,深度4m。在迎水面铺设复合排水网,在背水面及沟底铺设防HDPE防渗膜以阻隔污水向下游扩散,并导入抽水井内。沟底中部放置一根HDPE花管并通入抽水井,回填20~200mm直径卵石至地面-1m处,上部回填黏土至地面高度。4条集水沟用

于收集产生的季节性浅层地下水,通过置换和衰减达到净化污染地下水的作用。设计长度25m,深度4m。集水沟迎水面、背水面及沟底铺设复合排水网,沟底中部放置HDPE花管并通入集水井。回填20~200mm直径卵石至地面-1m处,上部回填黏土至地面高度。

1、土方开挖

应根据现场情况,采用分层开挖。挖土采用端头挖土法,即挖土机从基坑的端头以倒退的方法进行开挖。应注意宜先从低处开挖,形成一定坡度,以利排水。在开挖过程中,应随时检查沟壁和边坡的状态,做好基坑的支撑准备,以防坍塌。表层无污染土方就近留存备用,挖出含水污染土应运至污土暂存场地。

2、HDPE防渗膜施工

(1) HDPE防渗膜的铺设。在铺设中,可在沟边先将成卷的防渗膜展开,从沟顶至坡脚沿纵向铺设,防渗膜与边坡贴合平整,避免产生人为褶皱,温度较低时,应尽量拉紧,铺平。膜与膜的搭接宽度一般不小于10cm。通常使焊缝排列方向平行于坡度方向排列。在拐角及畸形地段,应尽量减短接缝长度,合理选择铺设方向,在应力集中区域1.5米范围内,不得有水平焊缝。铺设完毕后,应根据现场实际情况采取合理灵活的锚固方式,防止滑落。

(2) HDPE防渗膜的焊接。施焊时气温一般应在5~40℃之间,当环境温度高于40℃或低于5℃时,无保护措施的前提下应该停止焊接,低温时防渗膜应拉紧些,高温时防渗膜应放松些。焊机分为单轨式和双轨式,本项目采用双轨式焊机施焊。焊接大致可分为:调节加热、定速恒温、搭接检查、启动焊接四道工序。为保证焊接质量,在每天正式焊接前要进行试焊,试焊长度不应小于1m,搭接宽度与正式焊缝一致。试焊结束,现场撕拉试样,焊缝不被破坏、母材被撕裂认为合格,可用试焊的速度、温度进行正式焊接。焊接温度一般在250度到360度之间,根据施工现场的温度来调整。本项目施工期间平均气温较低,焊接温度控制在300~320℃。焊机速度控制在2~3m/min。防渗沟集水井处焊缝会产生搭接,搭接时,应先把横向焊缝焊好,再焊纵缝,横向焊缝相距不得小于50cm,行成T型接头。纵横向焊缝交点处应用挤压焊机加强。焊接时应选用稳压性好的电源,如发现有漏焊、熔化点等现象,当用塑料焊枪或热风机进行补焊,对于大的破洞和缺口采用补缀的方法修补或附加覆盖层修补。

(3) 质量检验。分为外观质量检验和空气压力试验,外观质量主要检查焊缝成型,应是两条宽为10mm的焊线,焊缝整齐、美观、不得有虚焊、漏焊现象。检查焊缝搭接宽度不得小于100mm。空气压力试验的方法及合格标准参照《聚乙烯(PE)土工膜防渗工程技术规范》(SLT231-98)“3.4焊缝质量检测”执行。

3、复合排水网的施工。

本工程集水沟两侧和防渗截流断面迎水面采用的7mm厚复合排水网。土工复合排水网的水流方向为材料卷的长度方向,即土工排水网长度方向沿沟槽顶部向沟槽底部铺设。在铺设土工复合排水网的过程中如遇到障碍物需拼接时,应保证障碍物和材料之间没有缝隙。上层土工布的剩余部分要足够折回到下层排水网的下面,包裹住露出的排水网芯,防止小土粒进入下层排水网的液

(下转第396页)

检测。每一个样品需要多次测定，至少两次，然后采用单因素方差的手段对所采集的测验结果予以极细，然后评判标准样品的实际均匀性。其均匀性检验样品测定数据结果如下表1所示，然后根据估算， $F=1.92$ ，其临界值为3.02。而此时F值不超过F的临界值，这就进一步表示了95%的范围之内，试剂瓶中的样品差异并不显著，此时瓶中和各瓶之间是一个总体，相关的工作人员所制作的苯胺标准样品，它们的实际均匀性较佳。同时，样品均匀性的不确定程度是0.3%，明显要低于预期不确定程度5%，这就进一步说明了这些标准样品的实际均匀性较佳。

表1 样品均匀性检验结果的数据

瓶号	1	2	3	4	5
测定取值1	0.995	0.998	0.997	1.002	0.996
测定取值2	0.995	0.994	0.999	0.996	0.992
平均取值	0.995	0.996	0.998	0.998	0.994
瓶号	6	7	8	9	10
测定取值1	0.996	1.004	1.000	0.998	0.997
测定取值2	0.994	0.994	0.995	0.994	0.999
平均取值	0.995	0.996	0.996	0.996	0.998

(三) 稳定性检验结果分析

稳定性就涵括了两方面的稳定性，即长期稳定和短期稳定，在本次研究之中，相关的工作人员需要将研究重点放置于长期稳定性上，即在一定的湿度及温度条件下，其试剂样品的长时间稳定程度。根据“先密后疏”的基本准则，在适宜温度下予以储存，然后在既定的周期内，相关的工作人员对样品提供稳定性监测。按照随机抽样的方式，每次抽出三瓶样品，每一瓶样品需要重复检测两次，由此减少误差，进而提升结果的准确性，最后取得平均值，样品稳定性的观测结果如下表2。而在适合的温度进

(上接第378页)

流通道。复合排水网相邻边的搭接部分不应小于75mm。

4、明渠施工。

明渠防渗结构为底层铺设复合土工膜，土工膜上铺膨润土防水毯。因防水毯内衬膨润土，自重较重，大捆防水毯的铺设宜采用拖拉机、卷扬机等机械；小捆防水毯，可采用人工铺设。在渠边两侧坡顶应挖不小于300*300的锚固沟，将防水毯埋入锚固沟内用卵石覆盖压实，防止滑落。需要注意在铺设时，必须沿水流方向上游防水毯压下游防水毯铺设。搭接宽度不应小于300mm，且不应在拐角处搭接。

四、施工重难点及注意事项

本项目施工重难点主要有防渗截流沟的降水排水和低温环境下HDPE防渗膜的焊接。

(一) 降水排水

在做方案时主要考虑两种情况，一是开挖深度在地下水位以上时，可在新建抽水井（防渗截流沟最低点）的两侧挖积水坑并用潜水泵抽除坑内地表层积水用槽车运送至污水处理厂。二是开挖深度在地下水位以下时，降水排水难度增大，可采用放坡大开挖，明沟和集水井排水的方案。即土方开挖时，沿基坑一侧、两侧或周边设置排水明沟、在四角设集水井，使地下水汇集于集水井内，再用潜水泵将积水排出基坑后用槽车运送至污水处理厂。本项目开挖后属于第一种情况。

(二) HDPE防渗膜的焊接

除满足上述章节中的要求外，还应注意，HDPE膜的焊接宜采用双轨热熔焊机焊接，挤压焊或热风枪仅用在修复、覆盖或热熔

行储存之后，即使是在36个月之后也无出现异样，因此本次试验的标准样品稳定性没有产生趋势性的改变，其稳定性较佳。

表3 样品稳定性的检测结果

时间间隔	0月	0.5月	1月	2月	4月
测定平均取值/(mg·L ⁻¹)	0.993	0.992	0.981	0.989	1.02
时间间隔	6月	12月	18月	24月	36月
测定平均取值/(mg·L ⁻¹)	1.00	0.982	0.990	1.02	0.980

五、结束语

综上所述，本研究详细地说明了适用于监测水源水以及污水之中所含苯胺化学物品的标准样品制作过程。所有的试剂样品制作环节都是依据标准样品工作指南的标准予以操作，对它们的实际纯度、稳定性以及均匀性等多个方面提供了专业化的观测和分析，在此期间，总共经历了长达三十六个月的稳定性评估，相关的工作人员也发现，本次试验的标准样品稳定性没有产生趋势性的改变，其稳定性较佳。同时，也利用了协作定值发现，本次试剂样品均匀性的不确定程度是0.3%，明显要低于预期不确定程度5%，这就进一步说明了这些标准样品的实际均匀性较佳。本次研究弥补了当前有机类标准样品内水介质样品的不足之处，给水源水以及污水内苯胺的污染监测工作奠定重要的基础。

参考文献

[1] 邢书才,孙自杰,田衍.水污染监测用水中苯胺标准样品的研究[J].化学试剂,2015(09):53-55.
 [2] 邢书才,樊强,田衍.水质检测用水中苯胺分析校准标准物质的研究[J].应用化工,2017(08):11-12.
 [3] 刘海萍,黄林艳,赵亚娴,水中3种苯胺类混合标准样品的研究初探[J].化学试剂,2019(05):491-494.

作者简介:

李天皓,男,本科,工程师,主要从事环境监测工作。

焊机达不到的地方。施工时应确保环境温度大于5度，本项目实施时选择在中午气温最高时进行HDPE膜的焊接，平均气温在8-12度间。如环境温度达不到要求，应采取搭设暖棚或局部加热的措施。应由经验丰富的专业人员进行HDPE膜的焊接。焊缝搭接面应清理干净，不得有污垢、沙土、积水（包括露水）等影响焊接质量的杂质存在。

(三) 其他应注意事项

1、HDPE防渗膜，排水网铺设完毕后应及时做好锚固措施，防止滑落造成膜的损伤。在排水管及抽水井施工完毕后应及时回填，防止人为损伤。

2、防渗沟、集水沟回填时为保证排水管不受损伤，严禁自卸车居高临下，不分层次直接向沟内倾倒卵石，应先采用铲车或挖机由下而上分层铺填，每层厚度不宜大于300mm。

五、结语

防渗施工的施工过程中容易受到环境、气候、材料等多方面因素的影响。我们只有在施工过程中严格按照施工规范以及技术标准进行操作，并做好施工过程的质量控制，才能有效消除不利因素的影响，从而保证工程质量。

参考文献

[1] SL/T 231-98聚乙烯(PE)土工膜防渗工程技术规范[S]
 [2] CECS 282-2010 建筑排水高密度聚乙烯(HDPE)管道工程技术规程[S]
 [3] 许可.略谈地下水污染与防治[J].黑龙江科技信息,2007,(23):14.