

自密实材料在排水抢险施工中的应用

刘鑫

天津市排水管理事务中心 天津 300000

摘要:在排水管道应急抢险工程中,须迅速恢复交通和设施功能。在施工时间受限的特殊工况下,以往多采用打堵调水内衬管道的方法,其工况下也存在回填施工工艺复杂不易控等问题。基于对自密实回填材料-流态固化土应用情况和城市排水行业施工回填工艺的调研,我们提出开展以自密实回填材料-流态固化土作为回填材料的排水工程项目特殊工况下回填工艺的研究。

关键词:排水抢险施工;自密实材料;流态固化土

1 自密实材料简介

目前,自密实回填材料-流态固化土正逐步应用于排水管道工程正常的沟槽回填施工,利用其流动性特点依靠自身重力充满沟槽和空洞,达到固化密实的目的,以提高管道施工回填的质量要求、安全性和稳定性。自密实回填材料-流态固化土是由土料、胶凝材料、外加剂和水等原材料,按设定配比均匀拌和,形成具有流动性、均匀性和稳定性,回填施工无需外力碾压或振捣,能够在自重作用下流动充填沟槽空间,且固化后具有一定抗压强度的材料,具有施工便捷、易于填充,有一定的强度、体积稳定性、水稳性和抗渗性,更具有绿色环保的性能。与传统水泥固化剂相比,本施工过程采用的软土固化剂具有更多优点。将固化剂替代水泥与软土搅拌,会改善原状土的结构,得到具备良好水稳性、整体性和足够地基承载力,且耐久性好的固结体。从而在极大程度上解决水泥在高有机质、高含水率的软土中固化效果差的现状,而且充分的利用工业废渣,响应国家“低碳环保,节能减排”的号召^[1]。

2 研究方法

选择适宜天津市土质情况的排水管道回填材料;

随着我国城市建设的快速发展,作为回填材料的中粗砂越来越少,价格越来越贵,节省中粗砂资料已是当务之急。城市的快速发展,老城区的改造,产生了大量废弃建筑垃圾、泥浆及其他弃土,也对各地造成较大环境影响。流态固化土中需使用固化剂,其生产可消纳渣土,造价更低,另一方面它可利用大量各类工业废渣,主要生产能耗为粉磨,没有高能耗、高排放的煅烧过程。粗略估计,固化剂的碳排放量仅为水泥的30%,其低碳胶凝材料的特点和属性十分突出,是一种名副其实的绿色低碳胶凝材料,且固化效果远远优于水泥,愈发受到建设单位的青睐。

3 实验模拟应急抢险检查井破损工况采用固化土材料回填。

3.1 工程现状

模拟检查井在应用过程中会出现破损,漏水,造成地基土溶解、地面塌陷,因此在发生检查井破坏时,应及时对漏水点进行止水。



3.2 施工方案

取土—检验土质—固化剂配比—固化剂与土质拌合—运至现场—浇筑—现场留取试块—覆膜养护,工程实施在试验中,采用自密实材料——预拌固化土进行回填,针对本试验项目,根据设计初凝时间、强度要求,通过实验室配比试验,确定固化土配合比: M固: M土 = 1 : 6.7, 固化剂选用SS-W-S (3.0R)型,主要含有矿粉等成分^[2]。

将配比好的固化剂与土,在实验室进行预拌和,运输到试验现场,直接拆封回填,倒入井体破损漏水的试验池中,9点29分固化土贯入完毕,此时井内水位距井口是60公分。此时按照设计标准在试验池中取定量回填材料,留取3天、7天、28天抗压检测试块。最后对试验池内的回填材料进行抹面收平,并覆膜养护^[3]。

为检查固化土凝结效果,待固化土贯入完毕后,时刻检测检查井内水位变化。从下表可以看出,在凝结时间为36分钟时,检查井内水位已经不发生变化,漏点已封堵。

3.3 验收

从上述抢险试验中测得,自密实回填材料作为抢险材料的试验数据满足设计要求,具体如下:

抢险数据报告

检验依据	GB/T 50123-2019、JGJ/233-2011、T/CECS 1037-2022、GB/T 1346-2011		
代表批量	/	检验条件	温度(°C): 21 湿度(%): 60
土样用量: 8000g	固化剂用量: 1200g	水用量: 2760g	
固化土检验项目	固化土检测结果		备注
湿重度 (KN/m ³)	18.2		实验室检测
凝结时间 (min)	初凝时间	480	实验室检测
	终凝时间	540	实验室检测
粘聚力 (KPa)	315.2		实验室检测
内摩擦角 (°)	50.97		实验室检测
无侧限抗压强度 (MPa)	3d	0.3	现场留样
	7d	0.5	现场留样
	28d	1.7	现场留样
其他注明	/		
结论	该样品经检测, 固化土检测数据详见本检测报告		



现场留取试块

4 施工质量验收

流态固化土验收内容表

检验内容	分类	检查项目	规定值或允许偏差	检测方法
流态固化土 开盘鉴定	主控项目	资料检验和 留置试块	≥ 设计值	查施工记录
	一般项目	流动性	符合设计 要求	查施工记录
流态固化土 施工	主控项目	无侧限抗 压强度	符合设计 要求	无侧限抗压 强度
	一般项目	施工方量 检验	≥ 设计值	查施工记录
		标高检测	≥ 设计值	水准仪测标高

4.1 主控项目(括原料质量、压实度和强度)的质量检验应全部合格;

4.2 一般项目(外观检查)的合格率应达到80%以上, 且不合格点的最大偏差值不应大于规定允许偏差值的1.5倍, 否则必须进行返工处理;

4.3 应具备完整的施工自检记录和项目资料;

4.4 对验收工程项目外表状况应逐项进行全面检查, 如发现外观缺陷, 不满足规定要求, 需采取措施进行整修处理。

4.5 同一配合比连续浇筑的自密实回填材料的重度、坍落扩展度检验每200m³不应少于1次^[4]。

4.6 自密实回填材料应进行立方体抗压强度检测, 试件应在浇筑地点随机抽取, 并应符合下列规定:

4.7 同一配合比连续浇筑每200m应制取一组试件, 一组应为3个试件;

5 实验结果与分析

根据实验数据的分析和比较, 流态固化土作为回填材料具有较好的施工性能和工程效果^[5]。其坍落度、湿重度、抗压强度、初凝时间和终凝时间等参数均能达到设计标准要求。在试验室模拟沟槽内满水情况下回填泥态固化材料试验, 试验中取3.5公斤特种固化剂, 加入875g水(污水), 均匀拌合后, 分别注入盛满自来水和污水的两种水质的试验器皿中, 观察试验效果, 约40分钟后, 在自来水和污水中的泥态特种固化材料就已凝固。如下图所示:

沟槽内满水情况下试验



40分钟后已凝固(自来水)

40分钟后已凝固(污水)

结束语

在以往的抢修工艺中,首先需要潜水员对漏水点位进行打堵,并在现场配备发电机,架设移动泵车等施工机具,对漏水点位进行调水;再通过人工机械结合的方式,进行开槽设置支撑,并及时将开槽后的土进行外运,采取局部维修或更换的方式,对漏水点位进行修复处置;由此可见耗时较长、耗费人力、物力较多,耗费资金较多。

与传统工艺相比,采用自密实回填材料的施工工艺,一方面可以减小开槽作业面,进行带水作;另一方面其可以充分与现场土进行拌合,减少外运,也可以采用预拌和等多种方式;操作过程形式多样,可采用人工投放、机械投放、泵送等多种方式,并且可以根据实际需要灵活调整固化时间,在规定时间内形成良好的固化效果。

随着社会的进步、百姓对排水的需求越来越高,也为

了进一步地提高排水服务保障能力,自密实回填材料的施工工艺的灵活多变性可应用于各类排水抢险场景中。

参考文献

[1]安军.关于市政道路给排水工程设计的思考[J].建材发展导向(上),2020(10):390.

[2]严煦世,刘遂庆.给水排水管网系统[M].北京:中国建筑工业出版社,2021.

[3]陈妙乐.浅谈市政工程给排水管网建设存在的问题与对策[J].智能城市,2021,7(12):47-48.DOI:10.19301/j.cnki.zncs.2021.12.022.

[4]张述霞.市政给排水施工中常见质量问题及控制措施[J].建筑技术开发,2021,48(10):69-70.

[5]李伟,杨海燕.基于风险矩阵的排水管道施工风险评估与控制[J].中国给水排水,2019,35(8):46-50.

[6]李明,王烈.排水管道强险施工中的风险评估与控制[J].中国给水排水,2018,34(14):45-49.