

Research on Testing Methods and Difficult Points of Water Environment Pipeline Network Reconstruction Projects

Zongwen Chen

CCCC (Changsha) Construction Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410000, China

Abstract

In recent years, China has been vigorously developing urban and rural pipe network reconstruction projects and increasing investment in the reconstruction and upgrading of urban rainwater and sewage discharge. Based on the severe situation of rainwater and sewage discharge in various regions, it is necessary to treat the water environment and maximize the basic situation of water resources in various regions. During the construction of water environment pipeline network reconstruction projects, the detection of various construction processes is a key content. The Zhuzhou Lukou environmental treatment project participated by the author uses the existing urban pipe network for reconstruction and reconstruction to further strengthen the utilization of urban underground pipe network and rainwater and sewage discharge, which involves a lot of test and detection related work.

Keywords

water environment pipeline network; detection method; detection difficult treatment

水环境管网改造工程检测方法及难点研究

陈宗文

中交（长沙）建设有限公司，中国·湖南长沙 410000

摘要

近年来，中国在大力发展城乡管网改造工程，对城市雨污水排放的改造提升也加大投入，基于现在各地区雨污水排放的严峻状况，须针对水环境进行治理，最大化改善各地水资源的基本状况。而在水环境管网改造工程施工过程中针对各项施工过程的检测是一个重点内容，笔者参建的株洲渌口水环境治理项目利用现有城市管网进行改造重建，进一步加强城市地下管网利用及雨污水排放，其中涉及了诸多试验检测相关工作。

关键词

水环境管网；检测方式方法；检测难点处理

1 引言

随着国家城市化的不断发展，水环境问题的不断凸显，城乡管网改造工程成为当今市政工程的燃眉之急，而在水环境管网改造工程中对整个施工过程的质量监管和相关检测就显得尤为重要。工程质量检测是一项较为系统的工作，涉及的内容较多，因此需要把握好每一个环节的检测操作水平，需要各项检测分析数据具有代表性、准确性、精密性、可比性，只有这样才能确保工程建设整体质量水平处于良好状态。

【作者简介】陈宗文（1991-），男，中国湖南益阳人，本科，工程师，从事工程原材料检测到各类现场检测的研究。

2 水环境管网改造工程检测的重要性

2.1 重视水环境管网改造工程检测

水环境管网改造工程是结合城市排水现状和城市未来发展，将老城区现有的合流制系统逐步改造成为完全分流制系统，调整、完善城区内的污水收集系统。在施工过程中，试验检测工作就显得尤为重要，检测工作是对整个施工质量的检验，只有施工质量得到保证，才能更加有效地发挥城乡管网的效用，才能响应国家长江大保护的相关要求及号召。

2.2 加大宣传力度，引导技术人员参与

水环境工程项目的检测是一项繁琐细致的工作，单单由检测人员进行管控很难有效进行保障，这就需要所有相关技术人员的积极参与，予以水环境工程项目检测工作支撑。对此，有关部门可以通过宣传教育的形式加强各技术人员认

识到水环境工程项目检测工作的重要性,增强其质量检测意识。只有各个技术人员自觉参与到水环境工程项目检测工作之中,才能从根本上实现水环境工程项目质量的有效提升。

3 管网改造检测要点分析探讨

3.1 加强检测方案的设计

在市政管网改造设计及管网施工方案的规划的过程中,应当提前编制好完善有效地试验检测方案,针对市政管网工程的特点及不同施工条件编制相应的试验检测内容,管网改造工程中涉及各种类型管道、井室,且其数量也是工程项目中比较大的,应当作为重点检测方向。在现有传统的试验检测方法的基础上,还应当尽量引进新型试验检测方式方法和理念,提升对于管网改造工程质量的要求和标准,满足工程项目质量水平的需要。

3.2 加强检测过程中的控制

在工程项目施工检测的过程中,应当加强检测前的验收过程,避免检测出现不合格的情况,从而导致检测工作的重复,也会对施工的进度产生影响。检测过程中应当加强与工程项目技术质量部门的沟通,确定设计及规范标准的要求,在设计及规范标准要求的基础上完善检测流程,确保检测工作能有序进行,对于检测要求的重点项目进行重点把关^[1]。

4 水环境项目质量检测方法

4.1 回填土及回填砂的检测

在管网改造中,回填土及回填砂的检测是一项十分重要的检测工作。一般的,对于回填土和回填砂密实度检测方法主要有环刀法、核子密度仪法以及灌砂法等。此处主要介绍灌砂法,其具体操作步骤如下,首先按照灌水法试验中的挖坑步骤进行试坑的开挖,并称量试样质量,测定其对应的话含水率。之后则向砂瓶内注满砂,关闭阀门后进行称量。将密度器置于空口上,打开阀门使砂注入试坑。注满时关闭阀门,称量总质量。由此便完成了整个测试的操作步骤,后续还需要根据所得数值进行相应的计算。

$$\text{试样密度} = \text{取试坑内式样的质量} \div$$

$$(\text{注满试坑所用标准砂质量} \div \text{标准砂的密度})$$

$$\text{试样的干密度} = [\text{取自试样坑内的试样质量} \div (1 + 0.01w)] \div$$

$$(\text{注满试坑所使用标准砂的质量} \div \text{标准砂的密度})$$

在进行回填土及回填砂的压实度检测前还需取样进行击实试验,以此来确定土样及砂样的最佳含水量及最大干密度值,现场检测试样干密度 \div 最大干密度则为实测压实度值,本项目砂垫层压实度要求为 90%,管道两侧回填砂压实度为 95%,管道顶 500mm 回填砂为 90%,以上回填土压

实度为 94%。在现场实际检测过程中经常会遇到雨季施工导致的回填材料含水率超标的情况,从而导致回填压实度达不到设计要求,因此在回填之前应当要求施工队伍对回填材料进行翻晒等方法进行处理。在处理过程中,及时进行回填材料含水率的检测,达标之后方可进行回填作业^[2]。

4.2 沥青面层的检测

沥青面层的检测工作涉及范围较广,一般包括八大项检测,即路基厚度检测、原材料质量检测、沥青质量检测、沥青厚度检测等。对于沥青面层压实度的检测而言,试验室一般会采用钻芯取样的方式进行检测,即测定其最大密度并与理论值相比较,根据实际情况将压实度控制在 93%~97%。此外,核子密度仪也是常用的检测仪器,但在实际使用之前需要进行校准操作,这两种方法以钻芯取样为主。沥青面层厚度检测也采用路面取芯法,从沥青路面获取芯样,并测试芯样的高度,根据实际情况需要几层就取几层,以此测量出路面厚度。但该方法会破坏路面,对此也常借助于超声波等仪器进行沥青路面厚度测量。沥青面层材料检测内容较多,包括表观相对密度、颗粒组成、压碎值等都包含在内,其中颗粒组成一般需要根据规范要求进行质量控制,检测频度为每 2000m³ 检测一次,表观相对密度需要每 1000m³ 检测一次,控制其值 ≥ 2.50 。沥青施工质量检测涉及沥青原材料、沥青拌和过程质量控制,沥青现场摊铺质量控制等诸多方面,这就需要检测及技术相关人员从源头就开始进行把关。

4.3 闭水试验及 CCTV 检测

闭水试验是在重力管道施工完成后,取其中的一段管路,将其两端封死后注入一定量的水,当水位达到一定高度时开始测算时间,观察其水位下降的具体情况,若下降高度超过了规定数值,则说明闭水实验失败,管道施工存在漏水点,需要重新进行检修。对于克拉管和混凝土管道而言,必须依照市政施工要求在回填前做好闭水试验,闭水试验对于现场条件往往有着一定的要求,需要确保现场的水源满足闭水试验基本要求,且不能影响其他方面的用水。具体流程如下所示:一般闭水试验是分段进行的,即上游试验完成后才能进行下游充水,以此实现节约用水。试验开始时需将水注入到指定的水位:①试验段上游设计水头不超过管顶内壁时,试验水头应以试验段上游管顶内壁加 2m 计;②试验段上游设计水头超过管顶内壁时,试验水头应以试验段上游设计水头加 2m 计;③计算出的试验水头小于 10m,但已超过上游检查井井口时,试验水头应以上游检查井井口高度为准。开始记录渗水量测定时间,将时间调整在 30min 左右,然后根据井内水面的下降值进行计算,渗水量不能超过规定值。因本项目基本采用无压管道,无压钢筋混凝土

土管道允许渗水量计算公式： $Q=1.25D^{\frac{1}{2}}$ ，式中的 Q 即代表渗水量（ $m^3/24h \cdot km$ ）， D 为管道内径（ mm ），化学管材的允许渗水量计算公式： $Q=0.0046D$ 。闭水试验成功的关键在于各个管道连接处及管道与接口处的连接质量，现在最常用的管道连接方式是通过管道接口处的电熔丝，进行电热熔之后进行闭合，也是现今连接质量比较好的一种方式。

对于 CCTV 检测而言，其也是管道检测的重要技术手段。CCTV 可以用推杆式或是爬行器进行大小不同管径的探测，且各种复杂的管道情况都十分适用。在具体的检测过程中，相关操作人员仅需要在地面通过控制器或推杆，对方如管道内的携带摄像镜头的爬行器进行有线控制，便可以使其在管道内行走，工作人员由监视器观察管道内的实际情况。后续的处理中将借助于检查软件对录像结果进行分析，以此确定管道内部可能存在的破坏情况，作为管道养护修复的基本依据^[3]。

4.4 管材检测

现在雨污水管道大多使用钢筋混凝土管材和化学管材，钢筋混凝土管材需要控制其混凝土质量及钢筋质量，一般通过取样试块及钢筋检测。混凝土管材荷载裂缝实验也是控制管材质量的重要检测方法，由于项目施工过程中大多使用 II 级管，试验时按裂缝荷载的加荷速度分级加荷，每级加荷量为裂缝荷载的 20%，恒压 1min。逐级加荷至裂缝荷载

的 80% 时，观察有无裂缝，宽度较小或无裂缝，可继续加荷至裂缝宽度达到 0.2mm，读取裂缝荷载值。继续按破坏，若未破坏可继续按破坏荷载的 10% 加荷至破坏荷载，恒压 3min，检查破坏情况，如仍未破坏可继续分级加荷至破坏。管体已经破坏不能继续能受荷载时的荷载值为破坏荷载^[4]。

化学管材质量检测主要控制指标为冲击性能环刚度及环柔性，本项目采用的基本为 SN8 和 SN12.5，即环刚度分别应当大于 $8kN/m^2$ 和 $12.5kN/m^2$ 。

5 结语

目前，水环境治理及检测工作愈发重要，人民也逐渐认识到水体环境保护的重要性。后续相关检测工作仍将不断细化，检测技术也将趋于自动化、全面化，这也将成为水环境保护检测的重要发展趋势。

参考文献

- [1] 张铮.市政污水管网改造工程施工管理策略探讨[J].工程技术研究,2020,5(23):2.
- [2] 邓玉海.老旧供水管网改造工程项目进度管理研究[D].广州:华南理工大学,2019.
- [3] 庞微.市政工程项目管理施工中的进度控制要点研究[J].建材与装饰,2018(51):2.
- [4] 戴雄奇,朱戈文,边靖.城市供水管网GIS系统的建设管理与维护[J].中国给水排水,2011(10):27-30.