文章类型：论文|刊号（ISSN）：2529-7821 /（中图刊号）：868GL002

长距离输水管线安全供水技术的探究

王泽业
新疆昌源水务准东供水有限公司
DOI:10.32629/hwr.v4i7.3161

[摘　要] 水是生命之源,是生存之本。供水工程中的建设项目与人们的日常生活息息相关。长距离水管是确保向数千个家庭供应水资源的重要设备。水管供水系统关键环节是外部防腐技术的选择。引水工程供水管线长,覆盖面大,管材路线复杂。为了保证管材的安全运行,本文件主要研究了供水工程长距离输水管材的设计要点。
[关键词] 供水工程；长距离输水管材；设计要点

引言

根据埋在地下的管材的不同腐蚀机理和传输介质本身的腐蚀机理,各种防腐技术的实施可确保管材使用寿命和安全性,并防止二次水污染。改善了钢管的水分配能力,并获得了显著的经济效益。由于长距离输水管材的规模较大,在短距离输水管材中可以避免许多问题可能会出现在长距离输水管材施工中,文章分析远程水管设计中的关键点。

1 案例概述

该供水项目位于新疆巴音郭楞蒙古自治州,水源位于米兰河以西。主供水管材为239.704公里,旁路流量为0.58立方米/秒。取水工程规模为50,000立方米/天,位于两个当地水库旁边。该项目在两个水库中建设取水泵站。泵站的土木工程的建造速度为50,000立方米/天,设备的安装速度为25,000立方米/天。

2 设计难点

2.1管材选择。在输水施工工程中,管材占了投资的很大一部分,并且有许多因管材材料选择不当或不必要的资金增加而导致事故。水管材料在长距离水管的设计中非常重要。工作压力、地形、工期、安全性和资金是紧密相连的,因此,如果未正确选择管材,将会产生负面影响。因此,管材的选择应根据项目的具体情况来进行。在各个方面进行分析比较,并在完全平衡后确定材料,借鉴全国长距离输水管材选择的经验,在工程案例中,管材市场上的管材种类很多,每种都有其优缺点,因此很难区分选择。管材选择的一般原则如下:(1)考虑项目的规模和重要性;(2)管材直径及承受的内部压力和所需的外部载荷;(3)管材性能安全维护不良；(4)管材使用寿命长；(5)管材输水能力不变,成本低；(6)管材符合地质,地形技术条件。由于水管距离长,有必要选择大口径的管材以减少水的损失,大口径的管材将导致该项目的投资增加,合理选择管材直径更加困难[1]。

2.2环境因素。供水工程规模巨大,所面临的环境条件非常复杂,大致可分为城市和荒野环境。在城市环境中,如果采用短距离管材设计方法,则长距离管材可能会部分暴露在外面,很容易受到人为破坏,从而降低了工程质量。如果采用全断面埋入方式,必然会遇到其他管材,两者之间存在冲突,因此在设计工作中造成了困难。在施工时需要系统地培训技术人员,并时刻注意天气变化;在开始施工之前,请做好现场勘察工作,以了解项目现场的基本特征和一些设施问题,制定更好的路线设计计划,了解地质结构和地下条件,并确定方向和位置进行施工。野外施工时有许多植被和动物,此时,管材可能被植物的根系缠结或被动物咬伤,从而导致管材故障。

3 供水工程中长距离水管的设计要点

3.1管材的比较与选择在中国,管材的发展已有几十年的历史。不同的管材具有不同的应用领域。

球墨铸铁管(DIP)主要由球墨铸铁制成。该材料本身具有铁的刚度和抗冲击性,强大的承受内外压力的能力以及很高的耐腐蚀性。同时,内表面用水泥砂浆覆盖,外表面喷锌,再涂沥青,具有很高的耐腐蚀性和较长的使用寿命。其缺点是自身重量大,并且运输和安装需要起重设备。

钢管(SP)具有良好的机械强度,可以承受较高的内外压力,重量轻,对地形的适应性最大。缺点是它必须在管材内外都做防锈和防腐蚀工序。

预应力钢管混凝土管(PCCP)是由高强度钢丝、薄钢板和混凝土制成的复合管。它可发挥钢的拉伸强度以及混凝土的抗压和抗腐蚀性能。具有高密封性,高强度和高强度。缺点是管材的重量非常大,运输和安装需要起重设备,预应力钢丝和钢管的钢板在腐蚀性水和土壤中会受到腐蚀和损坏,从而影响使用寿命[2]。

3.2管材防腐设计。

3.2.1表面预处理。在对钢管进行防腐蚀涂层处理之前,必须根据适用的要求进行喷砂和除锈,并且表面处理效果必须至少为Sa2.5,并且在使用手动工具时表面处理效果必须为Sa3.0。除锈合格后,必须在8小时内涂上防腐层。万一生锈,必须重复表面处理。通过喷涂(喷涂)

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

除锈后,必须通过锉光/打磨去除确定为不完整表面的管线。必须再次喷涂(喷涂)单个区域>5cm或故障数量>3的管材。

3.2.2阴极保护法。当前,在长距离供水管材中,外加电流法是使用最广泛的阴极保护方法。在长距离供水工程的输水管材抗腐蚀中,这种方法具有许多鲜明的特点,包括相对较大的保护距离和电流密度,经济性与保护距离成正比,并且可以连续调节输出电流。地下金属管材腐蚀造成的破坏和损失逐渐引起人们的关注。实践表明,结合使用保护涂层和阴极保护是一种经济有效的措施。阴极保护投资少,管理简单,可以有效地将管材的使用寿命延长一倍以上。在城市地下金属管材中使用保护涂层和阴极保护是必然的发展趋势[3]。

3.2.3涂层施工。钢管的加热温度应满足三层PE涂层系统制造商建议的要求,但最高温度不应超过275° C,并且应至少每小时记录一次温度。粘合剂的施加必须在环氧粉末的胶凝过程中进行。3PE涂层的外表面必须确保当管材出海时,混凝土的重物层不会打滑,获得表面,使得PE的表面均匀且连续,地面部分不能使用波纹聚乙烯表面。

表1 涂层等级

防腐蚀等级	涂层结构	漆膜厚度/mm
轻型防腐蚀	一层底漆二层面漆	0.2
普通型防腐蚀	一层底漆一层玻璃布三层面漆	0.4
加强型防腐蚀	一层底漆二层玻璃布四层面漆	0.5

表2 涂料耗量情况 kg/m²

涂料	轻型防腐	普通防腐	加强防腐
底漆	0.08	0.08	0.08
面漆	0.4	0.4	0.4

3.2.4焊点处的防腐层处理。焊点处防腐层厚度不得小于规定值的70%,管接头采用从热缩胶带进口的两层结构,总厚度>12.7mm,脂肪马蹄胶的厚度≥1.7mm,基部的厚度材质≥1.0mm可热收缩胶带(套)的三层结构总厚度≥2.5mm,其中环氧底漆≥0.20mm,热熔胶的厚度≥1.0mm,基材厚度≥1.5毫米3PE材料由烧结环氧粉末的底层,粘合剂的中间层和聚乙烯的外层组成。三层PE中使用的每种材料必须完全匹配。

3.2.5管的末端处理。钢管两端的预留长度为(140±10)mm,预留部分的表面不得涂覆,聚乙烯层端面形成的倒角≤30。并要求可焊防锈漆D-4的3倍,涂层干膜的厚度≥35μm。

4 管材的运行方式设计

通过对运行模式和安全管理的分析,在外部供水工程的设计中,戈壁滩段的管材以静水压力作为设计压力。静水压力是开始高度和结束高度之间的高度差。由于管材较长,考虑对管材进行维修或在发生事故时应关闭截止阀,戈壁范围段中管材的最大压力是静水压力加上水锤压力。为了确保管材安全,可以设想管材的两种运行方式:(1)盐荒地段的整条管材都耐内部轴承。压力大于1.6MPa的水管无需考虑减压和压力稳定措施,并且对控制阀不需要特殊的关闭要求。(2)采用内部压力低于0.8MPa,对整个盐沙漠具有高耐腐蚀性的自来水管材(PE100、超高分子量管材、PVC-M、玻璃纤维增强塑料、丝网骨架)必须考虑降低压力稳定措施,需要特殊的阀门关闭要求,例如尾部控制,这一要求很难管理并且安全性相对较低。这种运行模式需要制定特殊的管理程序,尤其是尾部控制阀的关闭时间和关闭方法。因为一旦泄压和稳定措施失败,就会导致管材破裂,给工程带来压力。

5 结束语

本文主要分析了供水工程中长距离输水管材的设计要点,并通过分析得出结论:通过案例概述,对工程长距离输水管材的基本结构的理解;在设计长距离输水管材分析时遇到困难,这些困难也给案例工程带来了一些困难;在进行工程项目设计中,需要通过对工程环境等因素的分析,选择管材,并做好管材防腐措施,为确保工程质量,实现水资源运输,提供了一定的参考。

[参考文献]

[1]郭晓宇,范志宏,延耀兴.供水工程中管材安全防护探讨[J].水利规划与设计,2019,(11):83-86+98.

[2]王科.工业供水工程压力管路的安全防护措施[J].黑龙江科学,2019,10(14):100-101.

[3]门妮.长距离多起伏压力输水管材水锤防护方案的研究[D].长安大学,2015.

作者简介:

王泽业(1990--),男,上海市静安区人,汉族,大专,助理工程师,研究方向:长距离输水管道运营;从事工作:运营管理。

Copyright © This word is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.