

PCCP 输水管道接头加固及防渗处理方法研究

王军

新疆额尔齐斯河流域开发工程建设管理局 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: PCCP 管道以其所具有的承压能力强、施工成本低、施工效率高等优势,被广泛应用于各种输水工程项目中。但是由于其材质和施工技术等方面因素影响,使得其在检测和使用环节会出现接头缝隙明显,坚固性不足甚至是明显的渗漏现象。本文在简述 PCCP 管道安装工艺的基础上,对接头漏水原因进行深入分析,结合实际提出对应的防渗处理措施,以此为相关工程施工提供参考。

关键词: PCCP 输水管道; 接头加固; 防渗处理

PCCP(预应力钢筒混凝土管)在发达国家的应用已经有七十多年历史,包括管材设计、制造、质量检测、安装、运维管理等各个环节,都已经形成较为规范的体系,在城市大型供水管线和水利工程等方面具有较为广泛的应用。我国在这方面的生产应用起始于 20 世纪 90 年代,但是在 2006 年之后,其在各种输水工程项目中才得以广泛应用。由于 PCCP 管道自身材质等方面因素影响,使得其必须采用阴极保护措施,在施工过程中必须要做好这方面的控制,有效避免漏水现象的发生。

1、PCCP 管道安装工艺

在目前 PCCP 管道安装工艺中,主要有填弧法和开弧法两种具体形式。填弧法是先进行垫层安装,之后利用人工或机械方式对管道底部和腋下位置进行回填,以达到管道固定的目的。开弧法则是先进行数据处理,在安装位置修筑圆弧形断面,在弧形断面上利用人工或机械方式对 PCCP 管道进行局部回填处理,避免管道发生位移现象。管道安装流程如下所述:在管道运输至安装区域后,先安装密封圈后,再将管材卸车到指定位置,将承口与插口之间保留 7-15cm 距离,将管道高程和轴向调整到与已安装管道对应位置,利用内拉法完成承接操作 [1]。在出现位置偏移时,需要利用起重装置或导链葫芦进行微调,以确保连接符合规范要求。在连接完成后,需要及时水压检验,检验合格后进行下一节管道安装,避免出现人为处理不当而造成的接头加固不到位,使得管道运行中出现渗漏现象。

2、PCCP 管道接头漏水原因

2.1 承接口椭圆变形

PCCP 管道连接,是利用接头处的两个橡胶圈起到止水作用,如果承接口因外部因素出现变形,则会造成橡胶圈无法充分积压,进而造成椭圆变形。承插口在缠丝、浇筑及外部腐蚀因素影响下,都会出现不同程度的变形现象。同时,在管道的运输、吊装和存放等各个流程中,如果操作不够规范,也会出现承插口椭圆变形情形。在椭圆变形超出一定范

围的情形下,将会直接使得变形无法矫正,造成经济效益方面损失。

2.2 管道承插口钢圈公差值过大

在管道生产、运输和施工等不同环节中,都会对承插口变形造成一定影响。因此在施工流程开始前,必须要准确计算承插口钢圈最大公差值,确保最大公差值满足施工规范要求下才能进行安装流程。在安装过程中,如果接头发生偏转,使接头缝隙超出最大限度要求,则会使橡胶圈失去止水作用。因此在施工过程中,必须要做好方向精确调整,避免引起偏差现象。

2.3 地基处理不当

PCCP 管道施工环境相对较为复杂,地质条件类型多样,在地基处理不当的情形下,将会使管线在安装和使用过程中,出现不同程度的沉降现象,使管道口受力不够均匀,进而产生接口缝隙过大而出现渗漏现象。例如在西北地区的施工环境中,常会出现岩石地基与湿陷性黄土地基交错分布的情形,同时还存在公路、河道、池塘等构筑物 [2]。这些不同的地质条件,要求在地基处理中需要采用不同的垫层处理方法,如果处理不当,则无法满足管道铺设和安装的基本要求。

2.4 止水胶圈质量问题

止水胶圈质量问题是引起 PCCP 输水管道渗漏较为常见的因素,在部分工程项目施工中,对于材料质量的检测不够标准,胶圈本身质量达不到设计标准。由于管理方面因素影响,所采购的胶圈来自于不同的生产厂家,与管道承插口之间的配套存在一定不足。还有部分施工人员在安装过程中技能水平不足,胶圈安装不到位。这些问题的存在,会使得安装过程中出现并圈现象,阻塞管道两端的打压孔。在长期运行过程中,将会造成橡胶圈出现各种问题,丧失应有的密封性,出现渗水或者漏水现象。

2.5 水位变化

PCCP 管道工程通常施工距离都比较大,在部分施工标段会穿越一些水位较高的区域,如果地基处理或者回填处理不到位,将会由于地下水位发生变化,使管道受到浮力影响。

在接头位置浮力长期作用下,不仅会导致管道水渗漏现象,还有可能会由于地下水压力过高而渗入管道内部现象。

3、PCCP 管道防渗处理措施

3.1 承插口加固处理

要避免 PCCP 管道在施工和运行中出现渗水现象,必须要采取合理的措施对承插口进行处理。首先来说,应当严格做好管材生产和运输环节的质量控制,对于施工单位而言,应当全面做好质量检测工作,确保每一节管材的承插口尺寸和钢圈公差都能够符合施工要求,对于出现椭圆变形的部位,要做好标记并准确记录相应的数值。对于合格产品和已经出现偏差但符合施工规范要求的管材,在施工过程中,要采用规范的焊接操作,确保钢环与连接钢板等达到共同受力状态。为防止焊接过程中出现热变形现象,还应当在连接钢板与绝缘接头之间保留一定的间隙,焊接方式为均匀对称电焊,不能进行满焊处理。在加固完成后,需要在橡胶条处填塞聚硫密封胶。以某 PCCP 输水管道工程项目为例,其承插口加固措施如图 1 所示。

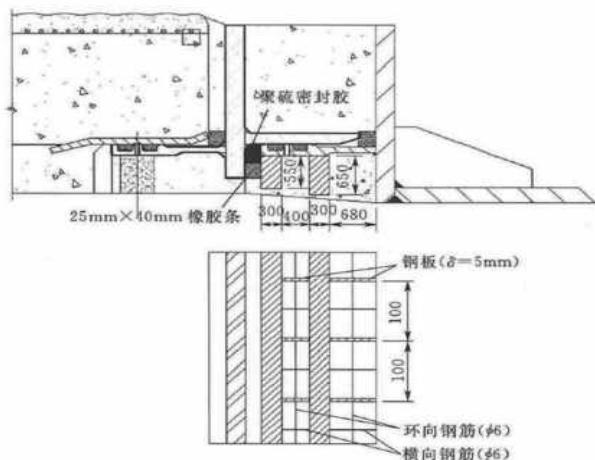


图 1 PCCP 输水管道承插口加固措施图

3.2 外水内渗处理措施

外水内渗现象发生概率较小,一般是在地下水位较为丰富的区域,对于这种现象的处理,需要在绝缘头加固完成后,将原安装胶条位置清理干净,将设置 32mm 规格的聚硫密封胶后,进行胶条安装,其高度以达到绝缘接头过渡环齐平位置为标准。在安装完成后,继续清理现场并采用 C35 补偿收缩细石混凝土进行填充,同时在混凝土内布置灌浆孔,在混凝土密实并达到 3d 强度后,利用灌浆孔灌注聚氨酯止水,最终达到防止外部水分渗透的目的^[3]。

3.3 内水外渗处理措施

内水外渗现象的处理较为复杂,根据常见渗漏现象发生的原因,首先需要技术人员对地质勘察数据进行分析,结合实际制定完善的地基处理方案,对于较为复杂的地质地形情况,则需要根据实际情形进行分段设计。其次对于不同

地质条件相互交错部位,应当采用过渡处理的方式,避免由于软硬地基转换而造成管道沉降[4]。再次是在施工流程开始前,应当做好止水橡胶圈的质量检测工作,在确保质量达到规范标准前提下,依照标准要求进行存放并完成施工。最后是要严格依照施工流程进行操作,在前序施工达到施工规范要求后,才能够进行后续流程操作。

3.4 防渗处理资源保障措施

为确保管道接头防渗施工处理效果达到最优化水平,确保各个施工流程之间能够有效衔接,在施工开始前必须要做好相应的设备、材料和人员准备。在一般的施工处理过程中,需要的设备类型包括发电机、电焊机、液压千斤顶、工具车、手推车及工作桁架等。需要准备的周转材料主要包括对应规格的钢板、钢管、高强度螺丝、照明灯及电缆线。所需要配备的人员包括工长、电工、电焊工和必要数量的杂工。在进行施工处理前,要求各个工种人员能够熟练掌握自身工作内容,尽量提升操作水平,能够较好的解决接头漏水、渗水现象,为确保输水管道健康运行奠定坚实基础。

3.5 做好日常运维管理工作

在 PCCP 输水管道长期运行过程中,还应当建立完善的日常运维管理制度,尽量避免外部因素对管道运行产生的影响。一方面而言,每年应当进行两次以上的阀井检修工作,尤其是对排气阀井,要依据实际运行要求进行全面检测。在冬季还应当做好特殊部位的保温防冻工作,避免气温变化产生爆裂现象。另一方面是要做好日常巡检工作,尤其是在人口居住较为密集的区域,要避免在管线两侧出现倾倒垃圾的现象,避免由于土壤受到侵蚀而使管道环境发生变化。在管道附近严禁实施大型机械作业,避免出现土质结构变化而造成的管道接口位移。

结束语:

PCCP 管道在输水工程中具有明显的应用优势,随着我国各种水利工程建设水平的提升,其应用水平将会不断得以提升。对于相关工作人员而言,必须要充分重视管道接头位置的渗水现象,从勘察阶段开始,就能够分析不同因素对接头部位运行产生的影响,及时采用对应的处理方案,有效解决管道加固问题,为管道实际运行水平提升奠定良好基础。

参考文献:

- [1] 纪国勇,李玉龙,李卫丰.大型 PCCP 输水管道绝缘接头加固及防渗处理方法[J].水利水电施工,2019(02):49-54.
- [2] 姚园园. PCCP 在不良地质条件下关键施工技术的研究[D].华北水利水电大学,2017.
- [3] 赵翼行.如何解决 PCCP 管道安装中出现的接头漏水问题[J].黑龙江水利,2016,2(01):85-87.
- [4] 席志斌.关于 PCCP 管道安装中出现接头漏水问题的探讨[J].山西建筑,2012,38(12):133-134.