

# 水利工程供水项目大口径 PE 管道安装工艺研究

高 龙

甘肃黄河汇能水利水电建设有限公司 甘肃兰州 730070

**摘 要:** 近年来,随着我国水利行业的快速发展工程建设规模不断扩大,水利工程项目大口径PE管安装工艺在整个施工过程中占据十分重要地位。该技术主要是以聚乙烯为基础材料来制作而成,通过设计、选型等环节将PE管道连接成一个整体结构进而实现供水工作;同时还可以有效地解决HDPE材质与钢材之间存在差异的问题,从而保证工程质量以及安全稳定运行,具有非常高的应用价值及实际意义所在。

**关键词:** 水利工程;供水项目;大口径;PE管道

## Research on Installation technology of large diameter PE pipeline in water supply project of hydraulic engineering

Long Gao

Gansu Yellow River Huineng Water Conservancy and Hydropower Construction Company Limited  
Lanzhou, Gansu 730070

**Abstract:** In recent years, with the rapid development of China's water conservancy industry and the continuous expansion of engineering construction scale, the installation process of large-diameter PE pipes in water conservancy projects has played a very important role in the entire construction process. This technology is mainly made of polyethylene as the base material, and the PE pipes are connected into a whole structure through design, selection, and other links to achieve water supply; at the same time, it can effectively solve the problem of differences between HDPE materials and steel, thus ensuring the engineering quality and safe and stable operation, and has high application value and practical significance.

**Keywords:** water conservancy project; water supply project; large diameter; PE pipe

### 引言

目前,我国水利工程项目逐渐增多,且在不断增加的同时也存在诸多问题,其中主要是对施工过程中各工序、各个环节进行统筹管理。因此,如何有效利用大口径PE管材设备来保证工程质量就成为了当前水利部门需要重视解决的重点之一内容和难点之处;另一方面由于不同地区地质条件差异较大以及PE管道具有一定复杂性等原因导致其安装工艺不一样,因而在实际安装过程中会出现各种问题,进而影响到水利工程项目整体效益与使用寿命。

### 一、测量放样及试验系统的建立

PE管道安装工程主要包括开挖、吊装和回填。在对水利工程进行建设施工的过程中,要根据相关规定,将管材按照设计要求与现场实际情况相吻合,同时做好管线敷设工作,吊装作业及水压试验工序施工完成后还需要及时安装设备、回填等工序施工,而在对PE管道进行安装的过程中,要严格控制焊接面质量和平整度。

#### 2.1 现场测量放样的控制

主要是根据工程设计图纸的要求,在现场对项目施工地点进行实地测量,并做好放样记录;同时按照“开挖→边坡稳定→细砂保护垫层→吊装→预埋→水压试验→设备安装→阀井砌筑→回填”等工序来确定各部位管道安装位置和数量、安装顺序以及设备型号及质量参数;然后依据实际情况制定大口径PE管与其他相关管线的连接工艺方案;最后根据施工现场具体状况,进行技术经济指标分析。

根据水利工程的实际情况,对现场进行测量放样,主要是通过控制点坐标法和控制网边线测量等手段实现。在施工之前需要做好数据采集工作。在对工程实施过程中可能会遇到突发事件时能够及时发现问题并采取相应措施来避免安全事故发生造成人员伤亡以及财产损失;对于大口径PE管材安装工艺方面要制定合理可行的方案来保证管道质量达到要求标准值,从而降低后期维护成本费用支出和工期延误时长等问题出现,确保项目顺利运行。

#### 2.2 试验系统的建立

通过前期准备、设计实验的基础上,以“大口径PE管”为核心,对水利工程项目进行调研,并根据实际情况制定合理的实施方案。试验系统包括:水闸阀门、PE管材和管道安装,其中主要是针对供水工程中高压配水管、低压消防栓及高压消防联动控制柜等设备所采取措施研究与改进;并在施工过程当中按照相应要求完成了相关设计工作量以及数据记录、校核等准备工作,为后期维护提供一定便利条件,确保水利工程项目运行安全稳定。

在大口径PE管道安装之前,首先要对管材进行外观检测,其次要进行物理力学性能试验,主要内容是:拉伸强度、断裂伸长率、纵向回缩率等。管道安装完成后必须进行水压试验,通过安装之前管材检测,和安装后水压试验确保后期管道的正常运行。

基于PE管材的性质,大口径PE管道安装后试验方法主要为水压试验。通过分析管道在安装过程中需要注意事项以及对其进行现场测量与记录等工作来确定各管线实际用量及具体位置;然后再根据设计要求选择合适种类规格型号管材并将其进入施工场地用于施工过程中使用,以达到提高工程质量和效益的目的;最后根据规范要求利用控制变量法计算出PE管水压试验的相关参数。<sup>[1]</sup>

## 二、沟槽开挖

大口径PE管安装工程是我国水利水电项目建设中的重要组成部分。该施工过程涉及到对设计图纸所定管线探测、清理障碍物,同时也会对周边环境以及施工人员造成一定影响。因此在实际操作时必须严格按照相关标准进行,首先要做好管线周边围护防护工作;其次要保证沟槽内流沙量和淤泥质量,避免发生渗漏现象。

## 三、PE管道安装的要求

### 3.1 要求

PE管道安装工艺符合国家对大口径供水工程的相关规定。通过分析水利工程项目,提出了相应的施工方案,并制定出合理化建议。根据水利水电行业标准和具体要求来进行安装工作设计;针对不同地区、季节以及不同类型水工种采用不一样材质的管道,在完成上述基础上选择合适型号、规格及尺寸等方面后确定PE管安装工艺流程图与实施计划书,结合工程实际情况对大口径供水项目编制大口径PE管道施工方案,并制定合理化建议。

PE管在高压下工作时,必须具备相应的运行条件。保证PE管道具有良好的运行条件,能够防止水柱压力和阀门等部件之间发生相互干扰而造成损坏。同时还需要考虑到PE管材本身存在一定局限性,如:耐热老化、抗腐蚀及易水解等特性导致其容易出现变质以及泄漏现象;其次是要严格控制PE管材质与保护层厚度,以减少由于温度变化引起的塑化应力问题。<sup>[2]</sup>

### 3.2 管道

在进行管道施工前需要对管线进行测量并做好相关记录。同时根据大口径PE管结构特点来设计出合理合适地连接工艺流程图纸;接着就是对其内部止回器、水泵、阀门、水表等关键部件实施详细的安装工艺方案编制以及具体工序安排;最后便是完成整个水利工程供水项目试运行验收,通过一系列的检验和试验之后才可以投入工程建设中去。

管道是由多个部件构成的管体,其中有水泵、阀门、止回阀、排气阀、减压阀、过滤器、水表等组成了整个系统。在施工时,需要根据不同类型设备来进行合理化配置与使用;同时还需结合实际情况选择合适种类的材料及设备型号等;另外在对封孔和检查井之间要做好相应防护措施之后才可以确保大口径PE管道能够正常运行。

## 四、PE管道安装

安装前先对设备进行试运行,确定其符合国家相关标准。根据PE管材的材质和性能选择合适型号的设备,在施工之前要做好前期准备工作,包括设备、材料等方面的准备以及管道连接部位是否能够满足需要,以及检查井数等情况。在完成上述步骤之后才能开始正式焊接操作作业并使用,最后将所有焊缝表面处理干净后才可以进行安装操作,这样既保证了其质量又降低后期维护成本。

### 4.1 一般规定

“大口径PE管路系统”施工,在安装过程中,必须严格按照设计图纸和技术规范进行,同时做好对管道的检查工作,通过现场调试发现问题并及时处理,确保其符合要求、满足使用期以及质量标准,通过试压试验找出其中存在的不足之处及隐患程度。PE管道安装工艺的原则:一方面要确保管道安装的焊接质量;另一方面在完成管道安装之后,要及时对其进行覆盖处理,同时需

要做好防护措施等一系列工作,保证各部位温度以及湿度控制要求符合相关标准规定,确保PE管道具有充足稳定性能及良好的耐蚀性。

大口径PE管安装工艺设计的主要内容包括了PE管道、阀门等设备的选型,并且结合实际情况对其施工方案进行合理规划。该篇工程在水利工程项目上使用的是一般规定中所指到的“大口径”。其中“特大直径”是指长度大于100米且超过12000m范围内所能够承受压力大小为最大压力值与最小弯拉应力之和。<sup>[3]</sup>

#### 4.2 管道敷设

在进行管道的敷设之前,需要对现场做好相关调查,对管材的材质及质量等各方面因素综合分析,并根据实际情况制定出合理可行的方案。首先要选择合适型号和尺寸大小适合施工条件以及工程量等参数的施工机械设备;其次就是落实机械设备与管道之间是否有工作面;最后是将所有工作都安排好之后才能开始正式作业,并且在进行管道铺设之前需要对机械设备、材料、工具、人员等做好相应的部署准备。通过在沟槽细砂保护层上铺设管道方式来满足工艺标准并实现经济效益最大化,同时还需考虑到施工过程中可能出现的问题如:管线交叉、管道破裂和渗漏情况以及各种影响水质等问题。

#### 4.3 管道焊接

大口径PE管的安装,是通过电热熔管件电熔焊接将大口径PE管连接成一个整体。主要施工工序有:现场检查管材、管件质量→检查现场消防及安全防护措施→检查电源电压→检查焊机→布管→试装→安装扶正器→去氧化层→划标记→清除残渣→清洁擦洗→晾干→装配管件→调整→管件编号→焊接→冷却。大口径PE管道连接是我国水利水电工程施工中较为关键的一项工序,其安装质量直接影响到下游用户用水安全。因此,在进行管道接口焊接前必须对其做好相应准备工作。

#### 4.4 安全措施

PE管安装之前,需要对现场进行勘察,并根据调查结果制定相应的施工方案。在做好前期准备工作之后,项目部还应组织相关人员来研究和探讨PE管道的设计、施工工艺等方面存在问题以及解决措施;与此同时也要结合实际情况不断地完善设计方案以满足工程建设要求,同时还要考虑到后期维护成本及运营费用等因素综合考量后选择合适设备型号以便确保安装质量达到预期目

标;最后通过对各环节实施方案优化设计提高整体管材利用率。

全过程安全措施主要有:对现场施工的人员、机械设备和原材料进行检查,确保其符合相关标准;同时,在保证管道质量合格之后还需做好后期维护工作。在安装过程中要注意以下几个方面内容:首先是严格把控好现场施工人员听从口令以及各种工具的正确位置等问题;其次就是对施工流程、工艺和技术进行详细研究,确保其符合相关标准要求。

PE管安装之后要对管道进行封闭,包括套袋临时封闭和焊接堵头永久封闭,保证其不受外界环境的影响。在实际安装过程中,要根据不同区域、不同地质条件选择合适型号的封闭方法。同时也要求施工单位严格按照大口径PE管结构图纸和设计尺寸完成设备安装工作量与质量验收任务书编制,做好现场调试阶段设备焊接工艺流程控制等工序准备工作,确保各环节连接处无松动现象发生后才能进行后续作业,保证管道在后期使用过程中不出现渗漏、开裂等问题。

### 五、管道回填

大口径PE管路系统中,管道在回填之前要进行预检工作,并对其管道安装是否符合设计要求做出判断,同时根据施工图纸来检查管道焊接时是否存在缺陷,确认无误后开始回填工序。回填之前将PE管外壁回填30cm厚的细砂保护层以防止管道出现变形等问题的产生。在整个过程中都需要按照先主管段、再支管段和最后连接管道顺序完成回填作业,然后将各部件的位置确定好之后,再进入到预留孔位,这样做是为了保证大口径PE管路系统能够满足实际使用需求。

回填的主要目的在于使PE管道具有一定的保护厚度和宽度,在我国北方地区回填也能起到有效的防冻措施,实现对供水项目质量控制水平与效率提高的目的,从而保证水利工程项目建设施工能正常投入使用;另外还可以有效降低工程造价成本、提升投资回报率以及改善水资源利用效果等作用在实际生产中应用十分广泛。<sup>[4]</sup>

### 六、施工注意事项

1. 施工前,要对现场的地质情况进行勘察,做好水工建筑物和供水管网等设施与设备安装之间的交接工作;
2. 在工程开工之前提前设计好管线走向。并根据实际需要合理布置;
3. 在项目实施过程中加强管理力度以及

质量监督制度、工程验收规范要求及相关法律法规标准；4. 及时检查各工序间交接环节是否符合技术文件规定，确保施工进度满足预期计划目标，同时保证各项管道连接部位能够顺利进行。<sup>[5]</sup>

做好施工前的准备工作，需要根据水利工程项目所在地地质情况，制定出合理科学、安全可靠地方案。首先对各环节进行工艺选择，在确保管道安装质量合格之后，还需要严格按照既定流程来完成各项工序；其次对关键部件和材料采取相应控制措施；再者检查验收及计量设备性能等方面；同时检验管材是否符合要求并达到设计强度水平，以保障施工质量的同时也避免浪费资源延长工期甚至导致不必要损失；最后做好大口径PE管件焊接工艺设计工作。

### 七、结语

大口径PE管材是一种新型的具有超高压、高强度，在我国南方地区使用非常广，其应用已经到了有很多年。而目前国内对该行业还没有统一标准。本文主要针对

水利类专业和管道工程中所涉及的方面进行研究分析与施工工艺设计工作及流程安排等内容来展开具体介绍，并在此基础上结合实际情况提出大口径PE管材安装工艺方案以及相应配套设备安装方法、关键工序控制要点等问题，为今后在水利工程项目中大口径材料应用提供依据。

### 参考文献：

- [1] 程晓亮. 城市PE管道安装施工技术浅析[J]. 《科学与财富》, 2015:16-16.
- [2] 刘勇. 水利水电工程项目施工管理研究[J]. 中国高新区, 2017:154.
- [3]. [J]., 2017:193-193.
- [4]. [J]., 2018:242.
- [5] 张礼旭, 杨婕, 谭淑艳, 马春玲, 郑娜. 石油管道受限空间内大口径管道安装施工技术[J]. 石油天然气学报, 2018:81-84.