

水利工程中的顶管掘进施工技术

朱磊 宋岩 高贇丰

淮安市淮安区水利建筑工程公司

DOI:10.12238/hwr.v8i12.5893

[摘要] 随着社会经济的不断发展与进步,水利工程建设数量也在逐渐增加。顶管掘进施工技术是水利工程中常见的施工方法之一,对这一技术加以应用,有利于提高水利工程的施工效率和施工质量。掌握水利工程中的顶管掘进施工技术要点,就能够为水利工程的安全建设提供更加稳固的保障。本文先阐述了水利工程概述,并从多方面概括了水利工程中的顶管掘进施工技术要点。希望能够具有一定的参考价值。

[关键词] 水利工程; 顶管掘进; 施工技术

中图分类号: TU74 文献标识码: A

Construction technology of pipe jacking and driving in hydraulic engineering

Lei Zhu Yan Song Yunfeng Gao

Huai'an Huaian district water conservancy construction engineering company

[Abstract] With the continuous development and progress of social economy, the number of water conservancy projects is also gradually increasing. Pipe jacking and driving technology is one of the common construction methods in water conservancy projects, and its application is conducive to improving the construction efficiency and construction quality of water conservancy projects. Mastering the key technical points of pipe jacking and driving in hydraulic engineering can provide a more stable guarantee for the safety construction of hydraulic engineering. This paper first describes the overview of water conservancy engineering, and summarizes the main technical points of pipe jacking and driving construction in water conservancy engineering from many aspects. Hope it can have certain reference value.

[Key words] water conservancy project; Pipe jacking; Construction technique

引言

在新时代的背景下,建筑行业面临的发展机遇与挑战越来越大。想要更好地满足新时代提出的各种要求,就要注重技术水平方面的优化,保证施工过程中的高标准。尤其是在我国水利工程项目逐渐增加的情况下,这一举措有利于解决以往工程施工效果不佳等问题,有利于提高我国水利工程的整体建设效果和效率。

1 水利工程概述

1.1 定义与分类

水利工程是为了控制、利用和保护地表及地下的水资源与环境而修建的各项工程建设的总称。按目的或服务对象可分为以下几种类型: (1)防洪工程。用于抵御洪水灾害,保护人民生命财产安全,包括堤防、防洪闸、分洪区等。(2)农田水利工程。防治旱、涝、渍灾,为农业生产服务,包括灌溉和排水工程等,提高农作物的产量和质量,实现农业的高效发展。(3)水力发电工程。利用水能资源发电,包括水电站、水库、尾水渠等,为经

济社会发展提供清洁能源。(4)航道和港口工程。改善和创建航运条件,包括河道整治、港口建设等。(5)供水和排水工程。为工业和生活用水服务,并处理和排除污水和雨水,包括水源地、水厂、输配水管网等。(6)海涂围垦工程。围海造田,满足工农业生产或交通运输需要。

1.2 特点

水利工程具有以下几个显著特点: (1)系统性和综合性。水利工程特别是一些大型水利工程,往往具有防洪、供水、灌溉、发电、航运等多方面服务功能,这些功能之间存在对立统一的关系,需要综合规划和协调。(2)工作条件复杂。水利工程中的建筑物多承受水的推力、浮力、渗透力、冲刷力等的作用,加之建筑物所在地区的水文、地形、地质条件各异,其设计、施工和运行管理都较为复杂。(3)影响面广。水利工程不仅通过其建设任务对所在地区的经济和社会产生影响,还对江河、湖泊以及附近地区的自然面貌、生态环境、自然景观甚至区域气候都将产生不同程度的影响。(4)效益具有随机性。水利工程的效益往往受

到每年水文状况的影响,农田水利工程还与气象条件的变化有密切联系。(5)规模大、投资多、技术复杂、工期较长。水利工程多为公益性项目,资金投入大,除发挥其效益外没有可观的经济收益。且多为露天施工,受自然环境及天气因素影响较大^[1]。

1.3 作用与意义

水利工程作为重要的基础设施建设项目,对于社会经济发展和人民生活水平的提升具有不可忽视的重要性。其作用与意义主要体现在以下几个方面:(1)能够解决水资源问题。水利工程建设可以有效地调节水资源的供应,提高水资源利用率。通过水利工程的运用,可以储存雨水、蓄水、水资源调度,解决缺水问题,确保人民的饮水安全和农田的灌溉需求。(2)能够实现防洪排涝与灾害减轻。洪涝灾害对人民生命财产造成重大损失。水利工程可以通过构建堤坝、水库、引导河道等方式,有效地减轻洪涝灾害的影响。此外,水利工程还能够排泄雨水,预防城市内涝,为城市的可持续发展提供保障。(3)能够促进经济发展*:通过建设水电站和水力发电设施等水利工程,可以实现对水能资源的有效利用,为经济发展提供稳定的清洁能源。同时,水利工程的建设和运维还可以带动相关产业的发展,如建筑业、制造业、运输业等。(4)能够保护生态环境。虽然水利工程建设会对生态环境产生一定的影响,但通过科学规划和采取有效措施,可以实现水利工程建设与生态环境的协调发展。例如,采用环保材料、注重生物多样性保护等。

2 水利工程中的顶管掘进施工技术要点

2.1 施工测量

施工测量属于水利工程中的顶管掘进施工技术要点之一,做好施工测量的工作,能够让这一技术得到更加科学规范的应用。施工测量内容如下。

(1)布置平面控制网。在施工前布置平面控制网,能够推动施工的顺利进行。设计人员需要结合水利工程的实际需求,按照设计图纸布置平面控制网,确保布置的完整性和准确性。在这一过程中,还可以注重全站仪等先进设备的应用,从而计算出准确的数据,作为平面控制网布置的参考依据^[2]。(2)加密高程控制网。在完成平面控制网的布置后就要对高程控制网进行加密,从而实现对施工过程的控制。这一步骤可以注重水准测量方式的应用,优化整体的施工效果。但是由于高程控制网加密的特殊性,为了确保加密符合标准要求,还需保证测量的仪器达到标准。(3)复测控制网。这一步是对顶管施工测量进行复测,并整理分析及复测的数据,及时发现其中存在的问题。在这一过程中,一旦发现顶管施工中发现控制点被破坏等情况,要立即上报给领导,从而优化并调整施工方案。(4)设立基站。设立基站的主要目的是为了保证施工测量的准确性,能够通过基站的控制点,将顶管工程中的高程进行传递。在设立基站时,需要确保基站数量的充分。实现对各个区段的全面测量,保证测量的准确性。

2.2 顶管进出洞

顶管进出洞也属于水利工程中的顶管掘进施工技术要点之一,通过保证顶管进出洞的科学性与合理性,能够为施工的正常开展提供更加稳固的保障。在开展顶管进出洞施工时,需要满足以下几点要求。

(1)明确顶管的实际情况。在开展顶管施工时需要结合顶管的长度和类型的选择合适的进出洞方式。设计人员需要提前根据实际情况制定顶管的顶进方案,确保能够让管道在顶进面的中心位置与工作井之间进行水平连接,实现管道的持续推进。(2)选择合适的出洞方式。水利工程中的顶管掘进施工技术出洞方式有很多,选择合适的出洞方式,能够提高顶管的效率,保证施工效果。如:在公路中进行顶管时,需要采用两个接收井的方式。并将止水措施作为辅助措施,避免管道出现上浮的情况。(3)加固工作井口和接收井口。由于在进行顶管进出洞时,可能会出现倒土现象。加固工作井口和接收井口,有利于提高工程整体的安全性,避免顶管出现上浮等情况。在这一过程中,可以采用管底浇筑混凝土盖板的方式进行加固。并检查洞口的止水效果,了解实际的加固程度,确保满足实际的施工要求。

2.3 顶管工作坑操作

在开展水利工程中的顶管掘进施工技术时,还需做好工作坑操作,保证技术的有效性。水利工程的工作状态也会因此更加稳定,能够满足实际的施工要求。但是由于不同水利工程建设需求存在差异,还需结合实际情况确定工作坑的大小、参数等,确保满足设备维护的要求。具体的操作内容如下。

(1)顶管工作坑规划。水利工程顶管工作坑的规划是通过明确工作坑的大小,从工作坑的长度和宽度角度出发,进行工作坑尺寸的核算,实现工作坑的深度开发。在规划的过程中,需要确保包括混凝土浇灌土层和导轨布置等多项工作流程,为工作的开展奠定良好的环境基础。(2)顶管工作坑开挖。按照设计要求和地质条件,采用适当的机械设备进行坑口的开挖^[3]。安装支撑结构,如混凝土底板、支护设备等,确保工作坑的安全稳定。(3)顶管工作坑顶进。在工作坑内安装推进千斤顶、掘进机、进水设备和抽浆设备等。安装导轨,为顶管提供准确的顶进方向。调试顶进设备,确保其正常工作。(4)顶管工作坑回填。待顶管施工完成后,逐步抽取支撑结构。进行工作坑的清理和回填工作,确保施工区域的恢复和道路的通畅。(5)顶管工作坑注意事项。需要注意的是,以上步骤仅为一般性描述,具体操作需根据工程实际情况和顶管掘进施工技术的具体要求进行调整。同时,在施工过程中应严格遵守相关规范和标准,确保施工质量和安全。由于顶管掘进施工技术涉及多个专业领域和复杂的技术细节,需要在实际工程中咨询专业的施工团队和技术人员,以确保施工的顺利进行和工程质量的达标。

2.4 顶管施工纠偏

通过采用顶管施工纠偏工作,能够有效校准水利工程中的顶管掘进方向和角度,避免施工存在过大误差。顶管施工纠偏技术也因此成为了技术要点之一,会对施工的准确性与完善性产生决定性的影响。顶管纠偏方法如下。

(1)人工纠偏法。人工纠偏法是采用人工的方式解决顶管偏离的问题,如:可以清除顶管偏离区域的土层。这一方式主要适用于短距离的顶管轴线偏离情况,可以通过适当的人工调整解决,其中存在的问题。当偏差较大,如超过二十毫米,并出现套管低头现象时,可以使用顶木纠偏。具体做法是将顶木一端支撑在管子偏向的另一侧管壁上,另一端斜撑在有垫板的管前土层上,顶木牢固后顶进,配合超挖纠偏法,边顶边支。(2)机械纠偏法。与人工纠偏方式相比,机械纠偏法更适用于长距离的顶管轴线纠偏。可以采用液压系统的设备实现机械纠偏,通过对顶管顶端位置进行液压处理,实现纠正。当顶管施工的轴线和高程出现较大偏差时,还可以通过调整挖土量来进行纠偏。具体做法是根据高程偏差,向上挖土以纠正正向偏差,或者减少挖土量以纠正负向偏差;从轴线偏差角度来看,可以在一侧挖土较少,而在另一侧挖土较多。(3)强制纠偏法。强制纠偏法主要包括两种:一种是主压千斤顶校正法,当顶管的距离较短时,如果发现管轴线存在偏差,可以使用主压千斤顶进行校正。例如,如果管轴线向右偏移,可以将右侧的顶铁比左侧的顶铁多延长十毫米左右。当千斤顶向前推进时,右侧的顶力大于左侧,可以纠正右侧的偏差。其他强制校正方法在这里不再详细讨论。另一种是工具管校正法。工具管在尾部均匀设置了四个校正千斤顶。这些千斤顶用于校正偏差,其中一个端口与工具管连接,另一个端口与后部钢筋混凝土管的末端相连,充当后座。最大纠偏角度应该根据

接缝宽度来确定,通常不超过三十毫米^[4]。

3 结论

综上所述,通过掌握水利工程中的顶管掘进施工技术要点,能够有效提高水利工程的施工效率,从而进一步提高水利工程的经济效益和社会效益。因为顶管掘进施工技术在水利工程中的应用优势较大,能够实现施工效果的优化。在建设工程的过程中,只需做好顶管掘进施工技术要点的掌控,就能够以此技术为基础,实现工程的创新与优化,满足人们日益多样化的办公和居住需求。

[参考文献]

- [1]付俊雯.顶管技术在水利输水工程中的应用分析[J].水上安全,2024,(19):188-190.
- [2]王琦.水利工程下穿高速全断面破岩顶管施工技术研究[J].工程技术研究,2024,9(11):75-77.
- [3]刘大海,周星毅,常帅.大口径顶管施工技术在城市水利工程中的应用[J].云南水力发电,2023,39(12):7-10.
- [4]杜磊.水利工程顶管施工工期影响因素及保证措施[J].河南水利与南水北调,2023,52(04):87-88.

作者简介:

朱磊(1990—),男,汉族,江苏淮安人,本科,工程师,研究方向:工程造价。