

水利工程施工中顶管施工技术研究

王杲 刘卓

渭南市东雷抽黄工程管理中心

DOI:10.12238/hwr.v8i2.5206

[摘要] 顶管施工技术具有非开挖和少开挖的特性,能够极大地减少工作量,提升工程的安全性。水利工程施工中该技术已经得到了广泛使用,极大地提升了工程施工的效率和质量。水利工程施工中施工人员要充分利用顶管施工技术开展工作。具体顶管技术的运用可以从测量工作、管材选用、顶管安装、顶管施工、洞口止水、摩擦控制、注浆控制、施工纠偏等方面加以展开。除此以外,在施工中施工人员还需要做好安全准备工作,注意安全防范事项。

[关键词] 水利工程; 顶管施工; 技术

中图分类号: TV5 文献标识码: A

Research on Pipe Jacking Construction Technology in Water Conservancy Engineering Construction

Gao Wang Zhuo Liu

Weinan Donglei Yellow River Drainage Project Management Center

[Abstract] Pipe jacking construction technology has the characteristics of non excavation and less excavation, which can greatly reduce workload and improve the safety of the project. This technology has been widely used in water conservancy engineering construction, greatly improving the efficiency and quality of engineering construction. In water conservancy engineering construction, construction personnel should actively use pipe jacking construction technology to carry out their work. The specific application of pipe jacking technology can be carried out from the aspects of measurement work, pipe selection, pipe jacking installation, pipe jacking construction, hole waterproofing, friction control, grouting control, construction correction, etc. In addition, construction personnel also need to make safety preparations and pay attention to safety precautions during construction.

[Key words] Water conservancy engineering; Top pipe construction; technology

顶管施工技术是一种非开挖或少开挖的管道埋设施工方式^[1]。该种方式的有效使用能够极大地提升水利工程的施工效率,保证水利工程施工的安全性。该技术在使用中不会对原有的环境产生重要的影响,原有的交通不会进行长时间的中断。目前,在水利工程施工中顶管施工技术已经得到有效的使用。

1 水利工程施工中顶管施工技术内容

1.1 测量工作

随着城市水利建设项目的增多,城市水利建设项目所处的施工环境日趋复杂,顶管施工技术在水利工程中得到有效的使用^[2]。水利工程施工中顶管工作开展的前提条件是对施工内容的测量和精准把握。施工人员需要对顶进设备、管线高程、方向等内容展开测量。在测量中获取相应的测量数据要进行不断的整合与研究,将测量的具体数据标注在施工方案中。具体主要标准地质条件、管道直径等相关内容。在具体的施工中,施工方

采取不同的施工技术往往导致的施工效果存在较大的差异。因此,施工人员需要根据测量获取的数据信息来科学合理地选择合适的施工方案,尽可能地降低成本,提高施工效率。除此以外。在测量工作中,施工人员需要根据测量的结果对预设的设计方案进行相应的验证,尽可能保证施工设计方案能够有效地达成。

1.2 管材选用

水利工程施工中最为关键的内容就是管材的选用。管材的质量直接影响到水利工程的施工效果。一般而言,水利工程中的管材使用年限较长,维修困难并且成本较高。因此,在水利管材的选取上应当严格地按照技术标准和使用途径来加以选择,保证选用管材材料的有效性。目前水利工程中使用到的管材类型较为丰富,管材的质量和用途有着明显的差异。因此,具体管材的使用应当结合工程的实际开展来加以判定。从水利工程中管材的使用寿命来看,目前较为常用的就是钢制管材。钢制管材本身

的质量较小、具有较高的密封性、硬度高的特点。在水泥混凝土的挤压下能够保证不变形,安全有效地使用。同时,钢制管材便于运输,吊装难度较小。钢制管材在安装中只要准接口,然后采取焊接的方式即可。

1.3 顶管安装

水利工程施工中在管材科学合理地选定后需要按照相应的使用要求来对其进行相应的安装。顶管安装的精准度直接关系到水利工程的质量。施工人员在安装中必须精准地控制操作平台进行安装,将安装误差控制在合理的范围内。在实际的顶管安装中,顶管往往会受到各种不利因素的影响。比如,地下水、地质环境等都会对顶管的安装产生不良的影响。一般而言,顶管的施工作业通常在各种复杂的环境中展开,埋藏的顶管处含有大量的淤泥、砂石、黏土。顶管的口径通常比较大,占据较大的空间,需要有专门的工程人员进行安装与拼接。在具体的实际施工中,施工人员需要根据实际工程施工的需求来配备水泵、吊装机、焊接器等相关的机械设备,确保顶管能够有效进行安装。

1.4 顶管施工

水利工程中顶管施工的有效开展必须实际考虑到施工的环境特征要求。顶管通常埋藏在地底,需要考虑到泥浆的黏稠程度和压力值,避免埋藏的水管压力过大导致顶管出现变形开裂等问题。在顶管的施工安装中施工人员要认真地观察周边的土质特征,有计划有目的地腿泥浆的黏稠程度进行相应的处理与安排。除此以外,在顶管施工中施工人员还需要控制机械设备的顶进速度,动态化地检测泥水的压力值,确保其符合相应的施工技术标准。在施工中施工人员需要对地表的状态进行实时的监测,全方位地把握顶管的施工进度。在具体的施工中,施工人员需要对地表的乘降值进行相应的测量,避免出现乘降程度过大影响顶管的实际安装,最大程度上避免出现坍塌等安全问题。在泥水的注入中施工人员需要对泥水的压力值进行测量与安排,避免泥水压力值过大导致地表出现隆起等问题。施工人员在施工中需要根据工程设定的技术标准及时调整水泥的压力值。在长距离的顶管施工中,施工人员可以借助敞开式顶管机、土压平衡式顶管机来开展相应的工作。但是在遇到地质条件不稳定的环境下,顶管工作的开展必须从安全性加以考虑和安排。

1.5 洞口止水

水利工程顶管施工中通常需要尽可能地扩大管节外径井的预留洞口,确保选定的水管能够在井洞中进行有效使用。水管的放置中需要考虑到水管的密封性,要将放置的水管进行防水封闭处理,避免水管在放置中导致流沙、地下水等渗入水管中。在具体水管的具体实际安装中,工作人员需要考虑到安装环境的安全性,需要对安装区域进行环境观察。当放置区域出现大量的积水需要及时撤离,利用抽水机进行抽水,及时查明原因,避免出现安全隐患。在查明原因后施工人员需要及时采取止水封闭处理工作,避免出现水患。

1.6 摩擦控制

水利工程建筑施工中必须考虑多种施工影响因素,要将各

种危险控制在许可的范围内。因此,在水利工程施工中顶管施工技术的运用中必须充分考虑摩擦力所带来的不利影响。尤其是当水管顶进距离过长的情况下水管的质量将会不同程度地增加。机械设备在使用的过程中将要面临存在摩擦力过大的问题。因此,施工人员在施工中需要将摩擦力进行有效的控制与安排,避免摩擦力过大对水管产生不利影响。在具体的施工中,施工人员可以借助水管等工具将水适当地洒在水管的周围,保证水管周围的湿润,减少同周边涂层接触中产生的摩擦力。但是上述方法的使用具有较大的限制。该方法通常只能够在短距离、工期规模较小的水利工程中进行相应的使用。在长距离的顶管使用中效果不佳,同时,需要安排另外的水管进行喷水湿润,水利工程建筑施工成本提升。在大规模、长距离的水利工程施工中可以借助专门的润滑剂来降低水管与周边的摩擦。工作人员具体可以采用如下的方式来制作润滑剂。施工人员将水、石碱、膨润土按照一定的比例来进行充分的搅拌和混合。在充分搅拌的混合下能够充当润滑剂进行相应的使用。在施工中施工人员将制作的润滑剂对顶管进行相应的涂抹即可。除此以外,施工人员还可以采用接力环的方式来降低摩擦。该种方式主要是减少水管同地面的接触。具体工作方法如下。施工人员在水管中加入接力环,同时在水管的中间设置油缸。油缸在启动后发挥着后置顶管的作用。这种方式主要适用于长距离的顶管施工,有助于分解顶进过程中产生的摩擦力,但这种方法需要耗费大量成本,因此需要结合工程施工要求科学运用这种方法^[3]。

1.7 注浆控制

水利工程建设施工中施工人员需要对管道顶进的压力进行有效控制与安排,避免压力过大对顶如的水管产生质量安全,应对工程的施工进度。在施工中施工人员可以通过采用注入水泥浆的方式来减少其阻力。究其原因在于在水泥浆的有效注入下水管的外壁容易形成一个泥浆的润滑套,从而实现阻力的降低。在具体但是为了保证水管在施工中不会受到损伤和破坏需要在水管的外壁进行工具管的安装。一般而言,工具管的尺寸需要控制在2—5厘米左右。但是工具管的尺寸必须超过管外的口径,确保能够有效地减小管外壁的摩擦阻力在施工中施工人员需要避免对管体进行碾压,而是借助压力将泥浆充填到土层空隙中去。该种方式能够有效在中间层中形成有效的保护和支撑。同时,还能够有效地提升顶管的工作进度,在短时间内增加顶管管路的距离。

水泥浆的设计与控制在水利工程中顶管施工技术中占据着关键性的地位和作用,直接影响到水管的安全和质量。在水泥浆的配置中需要配比一定的掺和剂、水、膨胀土等相关材料。在配比结束后利用搅拌机进行充分的搅拌,当搅拌的内容呈现出泥浆的形态后才可以停止搅拌。在泥浆搅拌结束后需要对其触变性指标、pH值、稳定性、失水量、粘度、比重等相关内容进行相应的测量,确保其符合相应的技术标准要求。在水泥浆的设计符合相应的技术标准后就可以进行相应的施工。

在水利工程顶进工作施工中施工人员需要严格地控制水泥

浆的注入量和注入水泥浆的压力值,避免注入水泥浆的压力过大和注入的水泥浆质量不达标而无法对摩擦阻力进行有效控制,引发安全事故。在水泥浆的注入中需要对其压力和进度进行有效控制,注入工作人员要及时观察附近地表的变化,避免注入压力和注入量过大导致顶管凸起。除此以外,在顶进施工中施工人员需要严格地按照相应的操作准则和要求来进行施工,保证施工流程的规范性。当出现安全隐患的时候必须及时停止注入,对安全隐患进行排查。当安全隐患排查结束后才能够进行相应的注入。在注入工作快要结束的时候需要进行水泥浆的替换。在替换的过程中要考虑到泥浆在凝固后产生的体积变化,同时还要考虑到泥浆在注入中会伴随着一定的空气流入产生一定的空隙。在长距离的顶管施工中施工人员需要考虑到长时间的施工容易出现泥浆失水导致触接水泥的质量降低。因此,在施工中需要按照设定的图纸来科学地进行补浆孔的打入,及时将水泥浆注入其中。在水泥浆注入全部完成以后,工作人员需要开展穿墙工序。具体穿墙工序的开展要根据水泥浆的实际凝聚程度来进行相应的安排。

1.8 施工纠偏

水利工程施工中水管的埋设的过程中往往会出现不同程度的偏差。这只是在这是自然和正常的现象。但是偏差过大则会影响到水利工程的施工。因此在水利工程施工中顶管技术还应当包含施工纠偏的环节和内容。从现有的施工纠偏来看施工人员主要是借助千斤顶来对顶进施工进行偏差的纠正。当管道在施工中右侧区域出现偏差的时候,施工人员可以利用千斤顶采取右伸左缩的方式来进行校准。相反,如果左侧区域出现上述问题可以采用相反的工序和方法来加以解决。在纠偏的过程中施工人员必须小心翼翼,尽可能地降低其纠偏的幅度,避免纠偏幅度过大导致出现新的偏差。施工人员要多次进行相应的测量,进行微小的调动。只有这样,顶管纠偏的效果才能够得到有效地提升。在纠偏的过程中,施工人员在适当的工程量结束以后要及时对其展开相应的测量,判定其是否符合相应的技术标准设定。严禁在工程施工结束后对其进行纠偏。

2 水利工程施工中顶管施工技术使用注意事项

水利工程在利用顶管技术进行施工时,必须结合施工的特点内容做好相应的安全防护处理,避免在施工中出现安全隐患问题。在水利工程的顶管施工中,施工人员应当在以下方面开展安全防范工作。

一是,控制管道通风。随着水利工程施工的不断推进和深入,施工的环境容易变成一个密闭式的环境空间。在密闭式的环境

空间中往往含有大量的有毒气体。尤其在含有氨气、沼气的特定区域进行顶管施工中需要加以相应的注意。在密闭的环境空间下施工容易引发安全问题。因此,在施工中需要保证管道通风。具体而言,可以通过以下方式来加以有效地解决。在施工中,施工人员需要通过安装特定的抽风机来对密闭室内的空气进行相应的抽取,便于新鲜空气流入其中。

二是,保证顶进施工的连续性。水利工程顶管施工中施工人员要保证顶进施工的连续性,避免出现施工中中断导致设备的损坏、鼎力压力的增大,影响整个施工流程进度。因此在最大程度上为了保证施工质量安全需要连续性的作业。

三是,管线安全保护工作。水利工程施工必然会对原有的地表和地质结构产生一定的破坏影响作用。当这种破坏影响属于可控的范围内则不会出现安全问题。但是超出安全许可范围后将会引发坍塌等事故。在水利工程施工中顶管技术的使用中必须对施工环境进行额外的关注。在具体的施工中施工人员需要对地表地质环境进行相应的勘探。在勘探中着重探查是否出现地表沉降。当沉降在可控的范围内可以进行施工。但是当沉降超过可控的范围后需要进行及时的探查,着重探查是否对建筑物产生裂缝等问题。同时,在能够体现不均匀沉降特征的位置处布设沉降观测点,日监测频率不少于1—3次^[4],判断沉降的可能性,确保水利工程能够继续进行安全施工。

3 总结

水利工程建设与我国民生发展存在密切的关联,提高水利工程施工的施工水平已成为推动现代化城市发展的必然选择^[5]。水利工程施工中工作人员要积极通过对顶管技术的有效使用来提升其工作效率和质量。在具体的工作开展中,施工人员需要从八大方面来开展工作,确保顶管技术在水利工程中得到有效利用。

[参考文献]

- [1]沈印.试谈顶管施工技术在水利工程中的应用[J].建材与装饰,2020,(18):278-279.
- [2]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.
- [3]达云玲.顶管施工技术在长距离水利管道工程中的应用研究[J].黑龙江水利科技,2019,47(07):138-140.
- [4]韩显达.水利工程建设中顶管施工技术的应用研究[J].地下水,2022,44(05):270-272.
- [5]李晓楠.水利工程建设中顶管施工技术的应用探讨[J].建材发展导向,2023,21(08):154-157.