

泥水平衡式顶管施工技术在排水管道施工中的运用

赵 岩

天津市政工程设计研究总院有限公司 天津 300457

【摘 要】为有效防止因为地下工程施工所造成的建筑物或地表出现大规模沉降问题，需要在进行排水管道施工时，做好顶管施工操作。文章将通过对泥水平衡式顶管施工技术基本情况介绍，对该项技术应用要点进行分析，并会以此为切入点，对该项技术在排水管道施工中的应用展开深度探究，旨在提高泥水平衡式顶管施工技术应用水平，保证排水管道工程最终施工效果。

【关键词】地下管线沉降；中继站施工技术；排水管道；泥水平衡式顶管施工技术

采用顶管施工处理模式，能够有效防范在施工范围内出现建筑或地表大规模沉降的状况，可以有效提高排水工程施工安全性和可靠性，为后续排水管道的合理使用提供可靠保障。与传统顶管施工技术有所不同，泥水平衡顶管施工技术属于机械自动化顶管施工模式，具有安全性高以及施工效率理想等方面的优势，可以完成连续顶进操作，采用全断面土体切割处理模式，整体施工效果较为理想，值得进行深入研究。

1 泥水平衡式顶管施工技术

在使用该项技术过程中，会通过运用泥水压力的运用完成顶进工作面土压力以及水压力的平衡处理，会通过运用机械进行自动化施工的方式，完成相应掘进任务。在施工过程中，当开启机头刀盘电动机之后，会驱动刀盘以较为均匀的速度完成土体切削操作，会按照土压制动进行刀盘的前后移动。会利用机械支撑开挖面功能，保证挖掘面土压能够维持在理想范围之内。会利用刀盘实施切削操作，将管子顶入到土壤同体积泥土之中，使其进入到泥水仓之内，泥土会在其中和泥水混合形成泥浆，带出相应残渣。在掘进操作过程中，会通过运用循环水压力的应用，完成地下水压力平衡处理，会通过运用压油缸实施连续顶进操作的方法，做好排泥以及切土等一系列操作。会在顶进过程中利用泥浆完成管道周围空隙填充，形成泥浆保护套，对地层形成良好支撑效果，能够达到降低顶进阻力和地面沉降问题的目标，施工图如图1所示。



图1 泥水平衡式顶管施工现场图

2 泥水平衡式顶管施工技术应用要点

2.1 施工勘察以及测量纠偏

在正式展开泥水平衡式顶管施工操作之前，需要进行工程施工范围内的整体土质以及建筑物等各项情况检测，做好前期勘察工作，并且通过安装激光经纬仪等设备的方法，做好管道测量。需要保证在掘进操作时，掘进机测量目标中心能够和激光光斑中心始终处于重合状态，以便对掘进机顶部推进方向进行合理控制。再进行偏差测量过程中，需要将测量目标图像传输到监视器中，方便技术人员进行分析和纠偏操作。会通过提前设置偏差警告角的方法，展开微调处理，确保偏差问题能够得到妥善解决。

2.2 顶进施工技术

实施该项顶进施工操作的关键，是需要做好顶管进出

洞的处理,强调在进行掘进机进洞施工操作之前,对洞口进行合理防护,在预留洞附近完成膨胀螺栓的设置,并且对600毫米以上预留洞进行橡胶圈设置,配合膨胀螺栓完成固定。会在掘进机进洞之前,将多余橡胶圈预留在洞内部,保证掘进机能够顺利进洞,企业会同时做好流砂以及地下水处理,做好预留洞洞口的保护。需要对掘进机设备进行全面检查,展开试运转操作,确定止水胶板具体安装位置,做好外夹板的安装。当进洞之后,需要对止水胶板进行检查,实施均匀压入施工,并且在出洞时,对顶进偏差问题进行严格控制,保证中心偏差能够始终控制在50毫米以下。

2.3 中继站施工技术

会通过对中继站施工技术的应用,规避顶进施工中出现施工不达标问题,确保能够在长距离施工中,始终保持较为理想的顶进状态。由于在实施连续顶进操作时,管道摩擦阻力也会出现随之加大的情况,所以需要运用中继站分担主站开机压力,通过设置多个中继站的方法,高质量完成分段施工操作。

2.4 地下管线沉降保护

当管道外第一段钢管进入到土层之中后,需要保证切割头主刀能够和压浆主刀保持在较为合理的状态。通过对泥水平衡施工工艺进行有效控制的方法,对开挖结构稳定性问题进行合理处理,保证在对较软弱地层进行施工时,能够利用该项技术完成地层结构损失的有效控制,确保泥浆板结问题能够得到合理处理。通过使用驱动装置进行通电误差分析的方法,做好角度纠偏,合理对驱动系统误差进行控制。

2.5 泥水平衡顶进施工技术

2.5.1 普通泥水平衡顶进施工技术

会通过对泥水压力的运用,完成对工作面土压力以及水压力的平衡,保证掘进施工能够顺利实施。会利用掘进刀盘完成土层掘进操作,在泥水仓中完成切削土壤和水的混合,形成泥水砂浆,利用排泥管完成泥水砂浆排出处理。需要保证泥水砂浆仓压强能够达到相应标准要求,保证掘进设备能够在泥水压力的状态下稳步前进。在使用该工艺

进行施工操作时,需要保证砾石直径在6厘米以下,以防对工程施工质量产生干扰。

2.5.2 岩石机顶进施工

此种顶管顶进施工技术会对土体进行全断面切削操作,完成大颗粒砾石粉碎处理,会通过对泥水砂浆加压结构的应用,完成地下水压和土压的平衡。该项进系统主要包括作业平台以及掘进机等各项设备,会通过编程控制柜的方法,由地面操作平台发出相应动作信号,对机头动作实施有效控制。切割盘会在掘进过程中处于不断运转状态,排泥管也会不断完成混有废渣泥浆的排出处理。主轴两端电机负责掘进刀盘驱动,会利用刀盘旋转完成砂砾和土壤的切割,并通过实施偏心运动方式进行石头碾压处理。在泥仓间隙相对较小的状态时,碎石能够进入到泥仓之中经由排水管排出,完成相应施工操作。

在实施顶进施工操作时,机头可能会出现下沉问题。该项问题的产生多是由于顶管机自身重量过大所造成的,会因为在工作过程中的剧烈震动,而导致土质出现液化问题,进而造成其承载力下降,导致机头出现下沉情况。为有效规避该项问题,需要在进行施工时合理控制施工速度,适当调低泥浆浓度,或者通过略微提高机头高度的方法,对机头下沉问题进行妥善解决。在对泥水管堵塞问题进行解决时,需要做好泥浆净化处理,保证泥浆冲击力,并通过适当增加送水量的方式,确保整体工程施工能够顺利进行。应对排泥泵性能进行定期检查,并在停止推进作业时,对排泥管道进行冲洗,保证管道堵塞和沉淀等问题能够得到妥善处理。

3 施工技术在排水管道中的具体应用

为更好的对泥水平衡式顶管施工技术应用展开深层次分析,在此将以某地实际排水管道工程施工为例,对技术应用情况展开综合探讨。

3.1 工程基本情况介绍

某地区排水管道工程施工在经过前期调查之后发现,该工程施工需要穿越多条城市主干公路,施工范围内有较多住宅区,土层地质情况如表1所示,整体工程施工容易造成建筑沉降和公路沉降问题。为避免工程施工造成不良干

扰，设计人员经过综合考量之后，决定采用泥水平衡式顶管施工模式。

表1 土层的钻探勘测结果

土层	粘聚力kPa	重度kN/m ³
粉质黏土	26.1	20.1
填土耕土	16.2	18.2
淤泥	9.8	17.3

3.2 施工技术具体应用

3.2.1 基坑导轨安装施工

在经过前期调查之后，需要根据调查结果选定泥水平衡式顶管机具体型号，并完成基坑导轨的安装。需要做好导轨长度和导轨间距的设置，在实施安装之前，对管道中心位置进行校正和确定，通过边安装边进行位置校核的方法，保证最终导轨安装准确度。在完成导轨安装之后，需要实施副导轨安装，在预留洞内完成相应安装操作，保证其轴线高程能够和主导轨处于一致状态，确保整体顶管施工能够顺利实施。

3.2.2 入洞控制

展开参数计算，在实施漏洞施工操作之前，做好密度以及泥浆数量等各项数值的再次验算，并且对相关施工需要使用的材料和设备进行检验，确定其达到施工标准要求之后，才能够对其进行应用。根据实际施工情况，对泥浆相对密度进行合理调整，保证泥浆压力平衡状态能够达到设计要求。在具体进行泥浆使用之前，先需要运用机械设备完成搅拌施工，在确定其搅拌均匀之后，将其灌入到专用储浆罐之中，在静置24小时之后，对其比重以及黏度等各项数值进行检测，在确定其达到标准之后，便可以利用其展开施工操作。

3.2.3 沉降监测

在完成全部排水管道顶管施工操作之后，需要根据施工范围以及施工监测需求等各项信息，完成沉降监测点的设置，对工程施工之后沉降具体情况进行实时监测。会按照相关工程标准内容对地表以及建筑物等沉降情况进行综合分析，确定工程施工是否符合标准要求。

3.3 施工结果分析

根据沉降监测的结果显示，本次工程施工地表沉降以及建筑物沉降均处于可控范围之内，表明整体工程施工达到预期施工效果，不会对后续建筑物和其他部分使用产生不良干扰，能够在保证建筑物和公路使用性能的同时，确保排水管道工程施工能够达到预期要求，所以整体施工效果较为理想。

4 结束语

需要明确认识到排水工程施工的特殊性，在工程施工过程中合理对顶管施工技术进行选择和使用。应进一步加大对泥水平衡式顶管施工技术的研究和应用力度，合理对施工设备以及施工材料等进行选择，并且对刀盘等进行合理应用，在确定工程施工基本情况的基础上，合理设置顶管施工方案，保证该项技术各项优势能够得到充分性发挥，能够对建筑物沉降以及地表沉降等问题进行有效控制，确保整体排水管道工程施工可以安全、顺利进行。

参考文献：

- [1] 陈培君. 建筑给排水设计施工中的缺陷及问题探讨[J]. 建材与装饰, 2019(36): 103-104.
- [2] 周玉刚. 顶管技术在市政给排水施工中的应用研究[J]. 住宅与房地产, 2019(36): 193.
- [3] 刘赛凤. 市政工程给排水管道施工中质量控制略谈[J]. 门窗, 2019(24): 267.
- [4] 陈顺成. 市政排水管道施工中导向钻进施工技术的应用[J]. 福建建材, 2019(12): 48-50.
- [5] 杨涛. 中成大道排水工程管道顶管施工研究[J]. 九江学院学报(自然科学版), 2019, 34(04): 49-51.
- [6] 冯力争. 浅析市政工程道路排水管道施工技术要点[J]. 农业科技与信息, 2019(23): 124-125+128.
- [7] 吴青东, 郭亚章, 高强, 丁吉祥. 侧排式直埋件技术在排水管道施工中的应用[J]. 建筑机械化, 2019, 40(12): 52-54.
- [8] 茅小明. 提高市政排水管道工程施工质量管理的有效方法分析[J]. 四川水泥, 2019(12): 165.