

# 浅谈高水位深基坑止水帷幕施工与质量控制

梅国栋 范明星\* 黄路路

中国建筑第五工程局有限公司, 湖南 410000

**摘要:** 在建筑行业飞速发展的背景下, 面对不同的施工条件可以选择技术工艺更多, 能够更大程度上适应施工要求, 降低作业难度的同时, 保证较高的施工效率与施工质量。为缓解工程建设与土地资源之间的供需矛盾, 现代建筑工程加强了对地下空间的利用率, 出现了越来越多的深基坑项目。部分情况下的深基坑项目地下水位较高, 如果不采取措施有效处理, 很容易出现渗漏水问题, 威胁到工程整体结构的安全性及稳定性。本文主要就止水帷幕施工技术在高水位深基坑项目中的应用要点以及质量控制措施进行了简单分析。

**关键词:** 高水位深基坑; 止水帷幕; 施工要点; 质量控制

## 一、前言

在深基坑项目不断增加的情况下, 面对的施工条件也有着较大的差异, 如果是遇到高水位深基坑项目, 必须采取有效的措施来做好地下水位控制, 避免对深基坑施工质量产生影响。止水帷幕在高水位深基坑施工中比较常见, 施工技术已经比较成熟, 并在长期的施工中积累了大量的经验, 明确了技术要点, 可以更好地为工程施工提供技术指导。总结高水位深基坑止水帷幕施工常见问题, 并提前做好质量控制, 通过各节点的管理, 降低各类因素带来的不利影响, 达到与预期一致的施工效果。

## 二、止水帷幕施工技术特点

### (一) 止水帷幕施工要求

在选择止水帷幕进行深基坑施工时, 首先需要确定现场施工条件, 安排专人就现场环境进行全面勘察, 确定地质水文特点, 然后在此基础上设计施工方案, 确定施工要求和技术要点, 提高施工可行性, 避免环境因素带来的不利影响。就以往实践经验来看, 止水帷幕施工技术对不同地质环境具有较高的是影响, 包括淤泥土质、中强程度风化土质与全风化土质以及存在地下流动水类型的土质环境, 通过设置止水帷幕, 可以达到良好的止水效果, 确保工程结构的稳定性与安全性<sup>[1]</sup>。止水帷幕施工技术多数被应用在建筑行业深基坑项目中, 但是其在其他工程项目中也具有较大的应用优势, 包括水利工程、交通工程以及电力工程等, 均可以根据实际需求分析确定技术应用方法, 并通过各环节控制达到最佳施工效果。

### (二) 止水帷幕施工特点

#### 1. 注浆材料

止水帷幕施工技术已经相对成熟, 在深基坑项目中应用经验丰富, 通过合理规划可以有效降低施工难度, 减少质量问题的发生。在实际施工中对于止水帷幕所应用的材料比较常见, 例如水泥与水玻璃的混合材料, 可以直接作为注浆材料被应用到深基坑施工中<sup>[2]</sup>。基于材料成分以及施工工艺的特点, 在施工过程中可以更好地控制材料的凝固时间, 提高施工质量。同时, 水泥与水玻璃混合料具有良好的稳定性与凝固性, 受到水流因素的影响较小, 可以保证在较短的时间内达到凝固效果。

#### 2. 注浆施工

深基坑施工作业需要在地下环境进行, 可利用的作业空间较小, 对施工人员技能水平以及技术工艺均有着较高的要求。一般情况下, 为提高施工效率, 可选择竖井垂直管道类型注浆工艺施工, 严格按照专业规范做好每一道工序的控制, 提高注浆施工的标准性与专业性<sup>[3]</sup>。其中, 要注意对注浆层厚度的合理控制, 确保止水帷幕可以形成一个良好的整体。

\*通讯作者: 范明星, 1989年10月, 男, 汉族, 江苏连云港人, 就职于中国建筑第五工程局有限公司项目总工, 中级工程师, 本科。研究方向: 土建施工。

### 3. 施工操作

止水帷幕施工作业难度较小,现场操作简便,可保持较高的施工效率。从设备需求方面来讲,无须准备多类型、多数量的设备,并且操作人员只需要具备基础专业知识既可以满足施工要求,遵循相关标准要求进行施工,很大程度上可以保证最终效果达标,这是决定止水帷幕适用性强的主要因素<sup>[4]</sup>。深基坑施工比较特殊,选择止水帷幕作业可以降低设备的要求,可根据需求进行多台设备同时施工,保持较高施工效率,缩短施工工期,在保证施工质量的同时,减小施工进度压力。

### 三、止水帷幕对高水位基坑施工影响

#### (一) 对渗流影响

止水帷幕在高水位基坑项目施工的应用,可以促使地下水渗流路径发生改变,地下水水力梯度最大值降到止水帷幕底部,导致附近的地下水渗流速度增大,地下水将会绕过止水帷幕向基坑底部渗流,基坑中心所承受的水压力明显高于四周。当地下水位较高时,会使土体内孔隙水压力增大,当孔隙水压力消散后就会造成地表沉降,而通过设置止水帷幕,便可以较大程度上组织了孔隙水压力的消散,继而能够有效预防地表的沉降<sup>[5]</sup>。图1为止水帷幕对地下水渗流的影响示意图。

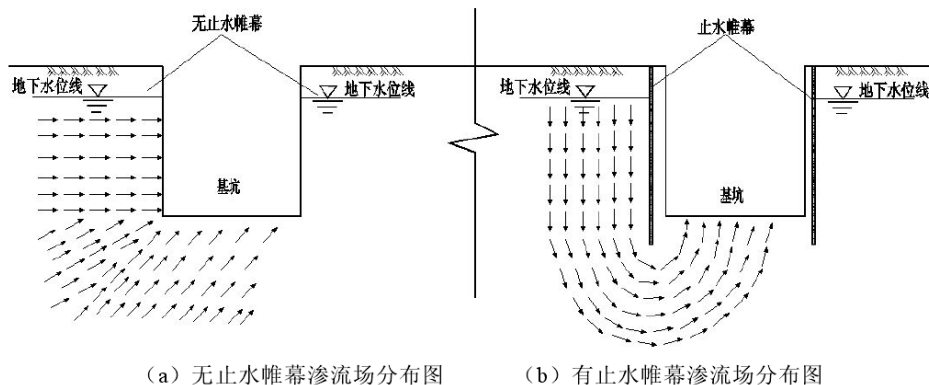


图1 止水帷幕对地下水渗流的影响示意图

#### (二) 对基坑变形影响

止水帷幕不仅具有止水效果,同时也具有良好的挡土作用,在基坑施工中的应用,可以进一步提高支护结构的稳定性与整体性。根据实践经验来讲,在选择应用一排、两排或三排等不同类型的止水帷幕施工时,基坑支护结构的稳定性大大提升,能够有效预防变形情况。当止水帷幕施工深度越大时,产生的地面沉降以及基坑侧壁位移等问题越小,一般可将止水帷幕底端设置到不透水层,确保达到最佳施工效果,以免深度过大而造成挡土效果削弱<sup>[6]</sup>。即便是遇到没有不透水层的情况,也需要将止水帷幕深度控制在基底之下,并且家那个水平止水帷幕设置在基底岩土体内,通过联合达到良好的防水防渗效果。

#### (三) 对周边环境的影响

通过设置止水帷幕,可以进一步减缓基坑外水位的下降速度与下降深度,相应的对周边环境产生的沉降以及变形问题就会大大削弱,确保了周边环境以及已存工程的安全性,避免威胁到结构性能,同时也确保了基坑施工质量<sup>[7]</sup>。

### 四、高水位基坑止水帷幕施工要点

#### (一) 设置止浆墙

在面对高水位基坑止水帷幕施工时,首先就是要设置止浆墙,一般注浆区域可选择应用C15~C20的混凝土材料,控制注浆厚度在20~30 cm左右。安排经验丰富的人员负责,做好每个环节的控制,杜绝出现冒浆的问题。

#### (二) 现场测量定位

提前对现场进行全面清理,清除所有杂物垃圾,且要进行平整处理,然后以设计图纸为依据,联合桩位布置图,完成桩位、控制点轴线的测量放线。由专业人员负责,现场测量放线前对现场周围设置永久性控制点和方向线,并结合施工图纸确定测量控制网,合理调节控制点和房现象与施工现场的间距,确保不会因为现场作业而受到损坏<sup>[8]</sup>。建立测量控制网以后,应用经纬仪与水准仪来进行各桩位的测量定位,保证测量参数的精确性,最后复核无误后确定钻

孔位置, 并进行标记。

### (三) 钻孔施工技术

根据施工现场地质勘查结果来选择合适的施工设备, 降低钻孔难度, 提高钻孔质量。根据准确测量定位的孔位进行钻孔施工, 要进行可靠的泥浆护壁处理。正式钻孔需要合理控制钻机速度, 且由专人指挥合理调整钻机设置的位置, 并要进行停放位置以及角度等方面的校准, 确保孔位准确, 调节钻杆与地面垂直便可进行钻孔。对于不同基坑工程, 对钻孔口径、钻孔深度等方面的要求不同, 施工人员需要严格按照施工方案进行, 保证每个环节落实的规范性, 在钻孔完毕后要引用清水进行清孔<sup>[9]</sup>。另外, 如果现场存在含水砂层, 为避免坍孔问题的发生, 可采取套管护壁的方法处理, 确保成孔质量达标。整个钻孔过程均需要严格记录, 为后续工序的开展提供可靠依据。

### (四) 安装注浆管

在进行注浆施工时, 需要根据相关标准与施工要求制定符合本工程实际情况的注浆方案, 应在降低作业难度的同时, 保证施工质量。一般无须注浆的位置, 应选择应用A型注浆管; 需要注浆的位置, 则应选择B型注浆管, 且需要在底部位置设置闷盖<sup>[10]</sup>。在注浆作业结束后, 需要根据相关要求对各注浆管进行可靠连接, 确保可以顺着钻孔位置一直下到孔底。

## 五、高水位基坑止水帷幕施工质量控制

为避免在施工过程中出现质量以及安全问题, 需要对整个施工流程进行动态监控量测, 确认每个环节执行是否专业规范。在基坑开挖与基础施工阶段, 应科学设置观测点并加强监测, 一旦监测数据超限或发生异常, 需要立即停止施工, 待问题处理后, 才可继续施工。注意如果在注浆喷射过程中出现喷嘴、管路堵塞的问题, 首先需要观察确认压力是否骤然增大, 然后针对高压泵、注浆泵的吸水管进口以及泥浆浆桶安装过1 mm的滤网。要求网筛面积必须能够全面覆盖进口位置, 充分发挥过滤作用。如果发现喷射过程中出现泥浆供应不足的问题, 应适当提高注浆管, 然后用清水清洗喷嘴和管道, 最后停止注浆泵运行做全面排查。并且, 在喷射作业结束后, 要及时检查清理管道和喷嘴, 以免出现泥浆硬化的问题。另外, 如果遇到高压泵排量不足的情况, 首先要排查高压泵阀和活塞缸是否正常, 对于发生异常的部件要及时更换。检查确认安全阀与管路是否存在泄露问题, 杜绝出现泄压的问题, 保证施工质量达标。

## 六、结语

高水位基坑施工环境比较特殊, 为保证支护结构的安全性与稳定性, 必须选择科学合理的技术工艺施工。止水帷幕在高水位基坑施工中具有较高的适应性, 足以应对不同土质条件项目施工要求, 通过对积累经验的分析总结, 确定施工要求与技术要点, 采取针对性措施的管理, 可以进一步提高工程施工质量。

### 参考文献:

- [1] 韩军. 富水区地铁深基坑止水帷幕局部渗漏处理技术[J]. 四川建材, 2019,45(11):122-123.
- [2] 朱家宏. 浅议深基坑止水帷幕选型与降水设计[J]. 山西建筑, 2019,45(19):60-61.
- [3] 刘亚兴, 孙江伟. 深基坑止水帷幕施工工艺与质量控制[J]. 住宅与房地产, 2019(30):145.
- [4] 董禄, 苗荣涛. 邻海杂填区深基坑止水帷幕施工技术研究[J]. 建筑施工, 2019,41(09):1601-1602+1605.
- [5] 夏玉州, 杨周宏, 赵剑, 胡谦, 付乐. 深基坑止水帷幕渗漏封堵综合处理施工技术[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(14):114-115.
- [6] 邹伟. 浅谈深基坑止水帷幕三轴搅拌桩质量控制要点[J]. 科学技术创新, 2019(08):101-102.
- [7] 陈清华. 水泥搅拌桩止水帷幕施工技术在深基坑边坡支护中的运用[J]. 建材与装饰, 2019(08):25-26.
- [8] 张国锋. 三轴搅拌桩作为基坑止水帷幕的应用[J]. 建筑机械, 2019(03):20-23.
- [9] 胡亚东. 深基坑止水帷幕失效原因分析及抢险措施研究[J]. 施工技术, 2019,48(01):50-52.
- [10] 高强. 不规则形状基坑止水帷幕渗漏问题分析与解决方案[J]. 常州工学院学报, 2018,31(02):14-18.