

# 市政道路工程深基坑施工工艺及质量安全控制

丁领岭

(上海城建养护管理有限公司, 上海 200000)

**摘要** 当前道路工程建设规模不断扩大, 施工期间面临的地质环境更为复杂, 具体实施过程中需要加强深基坑施工全过程管控力度, 完善深基坑流程, 制定出切实可行的深基坑施工质量管控措施。基于此, 本文将分析市政道路工程深基坑施工特征, 介绍深基坑施工技术种类, 制定深基坑施工质量安全控制对策, 以供相关人员参考。

**关键词** 市政道路; 深基坑; 质量安全控制

中图分类号: U415

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)01-0085-03

## 1 市政道路深基坑工程特征

### 1.1 施工环境复杂

现阶段城市发展进程不断加快, 市政道路物密集, 地上与地下管线种类繁多, 交错复杂, 施工条件限制更多, 对市政道路深基坑施工工作提出了更高要求。深基坑工程在不同地质条件下的差异性不同, 需要结合实际情况优化基坑施工方案。

### 1.2 施工风险较多

深基坑施工规模大, 施工环节涉及的流程复杂。土体开挖后会长期暴露在外环境下, 导致基坑稳定性下降<sup>[1]</sup>。深基坑工程存在的事故隐患多, 从开挖到地面以下多数为隐蔽工程, 地下管线错综复杂, 在挖掘过程中极易产生破坏。开挖支护后来自四周的土压力和水压力都会对基坑支护结构产生影响, 从而导致支护结构出现变形情况, 最终酿成严重的人员及经济损失。

### 1.3 深基坑支护方式多样

现阶段市政道路施工技术日渐完善, 在深基坑施工环节也应用到了更多新材料与新设施。常见的市政道路深基坑支护结构主要包括钻孔灌注桩、高压旋喷桩、SMW 工法桩、钢板桩和深层搅拌桩等, 不同结构的应用性能存在一定差异, 应当在施工前进行方案比选。

## 2 市政道路深基坑施工前准备工作

### 2.1 施工现场勘察

在市政道路工程设计工作开展之前, 需要对现场水文、地质与地下管线情况进行详细勘察, 然后根据勘察报告结合现场地貌, 选择合适的基坑开挖和支护结构。

### 2.2 结构设计

深基坑是市政道路工程中必要的结构体, 要求结

构稳定性强、抗变形能力显著。深基坑结构的极限承载能力就是基坑在破坏、倾倒以及滑动等作用下的失稳情况, 要求深基坑在设计环节的极限承载力应当具备较高安全系数, 避免深基坑施工对周边建筑安全性造成不利影响。针对深基坑设计理论, 还应当明确结构的变形力, 将深基坑变形值控制在合理范围之内。

严格审核施工图纸, 明确施工现场标高数据以及结构位置, 对施工图纸进行不断优化, 派遣专业人员研究场地管线。综合分析勘察报告内容, 在审批通过后, 才可进入正式施工环节。

### 2.3 合理分配施工职责

在市政道路深基坑施工过程中, 施工人员专业水平也是项目管理的重要内容, 需要明确施工期间的责任、技术及安全管理规范, 通过协调各成员工作关系, 确保施工期间的各项职责及任务能够更好地落实。深化施工检测机制, 保障深基坑施工工作高质高效开展。

## 3 市政道路深基坑支护施工技术

### 3.1 钻孔灌注桩支护技术

应用在市政道路工程钻孔灌注桩施工期间的测量设备均需要经过检测单位鉴定以及认证, 合格后方可使用。在施工前应结合建设单位提供的控制网展开同等级复测, 认真做好施工测量环节的检查及复测。

钢护筒埋设后应使用 GPS 测量技术对钢护筒进行平面测量, 钢护筒的项口处均匀测量三点, 利用三点共圆原理计算出钢护筒中心位置, 与设计桩位坐标比较, 确定桩位平面偏差。

设置钻桩平台时应当首先确定桩位点, 铺设枕木、钻架平台以及钻架。钻架到位后设置平面位置, 做好垂直度的定位检测, 再复测桩位点, 将检测数据记录在案。

护筒埋设前需要根据控制点精准测量出桩位, 在

钻孔周边设定四个定位桩矫正桩位<sup>[2]</sup>。将定位桩埋设在钻孔中心位置,使护筒中心与钻孔中心相互重合。定位桩应当使用8~12厘米的钢筋打入土内并加以保护。

在埋设钢护筒过程中,应当使用挖填方式,配合使用人工挖孔手段,在预定装备掘进到指定深度后才可以埋设护筒。护筒的埋设深度应当结合桩位的水文地质情况确定。

循环泥浆在泥浆池中还需要对泥浆的指标进行检测,泥浆应每隔三个小时检测一次,主要检测泥浆池回流泥浆指标。结合泥浆检测情况以及钻孔情况,可以适当加入羧甲基纤维素或者膨脹剂。

清孔工作应当在钻孔完毕后实施,配合使用清孔手段,将钻进设备提升至距离孔底适当距离处空转,使泥浆能够实现正常循环,去除密度较大的泥浆与钻渣,确保泥浆指标与设计要求的相符。在泥浆灌注环节应当着重检查沉淀层的厚度值,在泥浆检验不合格的情况下还需要及时更换泥浆,依照施工需求优化泥浆配比方案。

钢筋笼制作环节还需要结合钻孔灌注桩的施工特征,分段制作钢架结构,在钢筋笼安装过程中还需要着重考虑到吊装条件,尽量减少分段的段数。在钢筋笼安装过程中,需要依照设计要求在每一处指定位置焊接定位钢筋,安装保护层时还需满足设计要求。

钻孔灌注桩施工前需要做好混凝土配合比设计工作,混凝土运输到现场后,需要在首盘浇筑后实施桩基连续灌注,浇筑前还需要做好浇筑准备工作并编制应急预案。混凝土浇筑至桩顶标高应当进行严格检测,切实保障桩身强度。

### 3.2 高压旋喷桩

高压旋喷桩主要是利用高压旋转喷嘴设施,将水泥浆液喷入土层中,与土体结构充分混合,在基础结构处生成连续搭接的水泥加固体。相较于其他深基坑支护结构而言,高压旋喷桩施工期间的占地面积较小、噪声低。

高压旋喷桩适用于淤泥、淤泥质土、软塑与可塑性粘土、粉土等复杂土体处理环节。在地基中存在较多大粒径块石、坚硬黏性土、有机质土的情况下,应当根据现场试验结果确定适用性及技术参数。

高压旋喷注浆材料主要为水泥、水等,在必要情况下还是要加入少量的外加剂。高压喷射注浆水泥品种与水泥标号应该结合施工环境及工程需求确定,通常为硬度等级是42.5级的普通硅酸盐水泥。水泥应当符合质量标准,运输到施工现场后缩短存放时间,不得使用过期或受潮结块的水泥。

高压悬喷桩施工前应当整平场地,清理地面及地

下可移动障碍,避免出现施工机械设备失稳情况。设置施工临时设施、临时房屋及材料库,配备废水、废浆处理与回收系统。

高压旋喷注浆需要首先分排孔进行,每排孔应分工序施工。在单孔喷射不会影响邻孔的情况下,可依次进行施工。钻机的主钻杆需要对准孔位,用水平尺测量机体水平值、立轴垂直度,将钻机垫平牢固。

喷射注浆需要采用自下而上的连续顺序,喷头可分为单嘴、双嘴、多嘴形式。在注浆管下到设计深度,喷嘴达到设计标高后才可以喷射注浆。喷浆环节如果出现压力异常变化等情况,需要查明原因并进行立即处理。

### 3.3 SMW工法桩

为避免市政公路工程施工期间出现边坡松散、溜塌、溜坡等问题,还可以使用SMW工法桩。SMW工法桩需使用多轴型钻掘搅拌机,对现场进行钻掘,利用钻头处喷出的水泥强化剂与地基土进行反复搅拌,然后将H型钢插入没有凝固的水泥土中,作为应力补强材料,形成具有一定强度、刚度、连续完整的地下墙体。

SMW工法桩需首先开挖导沟,放置导轨,设置施工标识。正式施工时开展钻掘与重复搅拌,然后在没有充分凝结的水泥材料中插入并固定应力补强钢板。

相较于其他深基坑支护方式而言,SMW工法桩不会影响到周边土体,避免基坑开挖产生临近地面沉降、房屋倾斜、道路裂损以及地下设施位移等情况。SMW工法桩的施工工期较短,施工期间的废土外运量比其他工法更少。

### 3.4 钢板桩支护技术

钢板桩结构需要将型钢、锁口与、钳口相互连接,构成桩板结构体系。在深基坑施工环节的U型基坑、Z型基坑主要使用直腹板形钢板桩,具有施工便捷、阻隔效果良好,但由于钢板装的质地较为柔软、容易出现变形问题,需要结合钢板桩的优缺点及施工现场实际情况进行充分考量。

### 3.5 深层搅拌桩支护技术

深层搅拌桩可以增强市政道路结构的稳定性,通过使用水泥等固化剂材料进行综合搅拌处理,在材料经过物理、化学反应后可以与基础土壤固结在一起,使基础结构的稳定性更加良好。

### 3.6 降排水系统施工技术

基坑开挖工作开展前需要根据地质勘查结果采取措施控制地下水位,增强基坑整体的水平抗力,避免基坑结构出现变形问题,保障基坑结构的稳定性能,

控制基坑底部隆起情况。基坑降水环节还需要增加渗井,检查邻近建筑工程与地下管线,做好灌水处理工作。

深基坑开挖工作实施环节,在开挖面低于地下水位的条件下,地下含水层被切断,地下水会不断渗入坑中,这就要及时进行基坑内积水明排,基坑排水期间的工具主要包括电动水泵、机动水泵、真空及虹吸泵等。在选择水泵种类的情况下,水泵的排水量需要为提供流量的 1.5~2 倍。基坑、沟槽开挖时的地下水位下降方式较多,常见方式为开设明沟、设置集水井。

## 4 市政道路工程深基坑施工质量安全控制对策

### 4.1 做好施工现场监测工作

对深基坑水平位移监测。在基坑开挖工作中,周边构筑物会出现水平位移情况,要在深基坑的坡顶以及灌注桩的灌梁上部设置水平位移观测点<sup>[3]</sup>。测点需要布置在测顶或者支桩顶,基坑周围中部、阳角处还需要设置监控点,监测点的间距应当控制在 20 米范围内。在坡顶垂直位移监测时,应当设置三个以上的监测点。

深基坑坡顶的沉降值也是重要监测项目,能够直观反映出外围结构的土体变形情况。在布置测点过程中,需要在坡顶水平位置设置监测点,对高程测点的裂缝进行监测。

基坑周边还需要选择具有代表性的裂缝布置监测点,如果在基础结构存在裂缝或者裂缝变化有加深趋势的情况下,需要适当增加监测点数量。每一条裂缝需要设置两组监测点,在裂缝最宽度以及裂缝末端还需要进行巡视检查。

在深基坑结构施工过程中,结构成型质量主要体现在灌梁处裂缝结构、止水帷幕开裂与渗漏、沉降与滑移情况等方面。在深基坑施工过程中,基坑分层开挖期间的高程值以及开挖长度需要与设计相符,避免出现超挖或者欠挖等问题,确保施工现场的地表水以及地下水能够顺利排放。在设置监测点过程中,需要观察基准点、测点处的现场情况,有无影响观测点的障碍物。

### 4.2 建立健全质量安全监管体系

建立起完善的深基坑施工质量管理体系,落实市政道路工程深基坑质量安全监管职责,为市政道路工程建设质量及安全管理提供规范支持。明确深基坑质量安全监管法律执行依据,落实市政道路深基坑施工质量安全监管责任单位及责任人管理制度,将深基坑工程质量安全监管职责落实到具体单位及具体责任人,实施质量问题追查制度,提升市政道路工程深基坑质量管理水平<sup>[4]</sup>。

转变传统市政道路建设深基坑质量安全监管方式。要落实深基坑监管与技术监管原则,转变原有质量安全监管模式。依照建设项目管理权限以及管理原则,细分深基坑质量安全监管责任体系。

### 4.3 加大质量安全信息管控力度

结合市政道路工程深基坑建设特征发现,施工风险因素较多,施工期间的流程较为复杂,为实现质量安全管理目标,需要探索高质高效的深基坑管理方式。结合现阶段存在于深基坑施工质量安全监管中的问题,搭建信息化管理系统,加强各单位管控力度,建设综合支撑平台、大数据中心以及业务管理系统,实现市政道路工程深基坑建设全过程的全面管理,增强市政道路深基坑建设质量管理水平<sup>[5]</sup>。

### 4.4 实施标准化深基坑施工技术管理机制

市政道路施工技术规范及技术标准是保障工程质量的重要因素,在深基坑技术标准及规范建立后,管理部门需要组织施工人员教育培训工作,确保施工人员能够掌握标准,做好施工期间的监督管理,保障工程顺利开展。

深基坑技术方案汇集了所有有价值的技术资料,通过归档与整理,可以为管理人员及质量监管工作提供必要的信息资料支持。施工技术档案也是深基坑竣工验收时为验收工作准备的技术方案,内容包括施工全过程。

## 5 总结

总而言之,现阶段我国经济发展速度不断加快,市政道路工程建设规模日渐扩大,在基坑施工过程中也需要使用多种手段相结合的方式。由于基坑结构环境较为复杂,在制定基坑技术手段过程中还需要做好地质勘察工作,分析工程所在区域地质条件特征,切实优化深基坑施工技术手段。

## 参考文献:

- [1] 龚永洪. 市政道路工程深基坑施工工艺及质量安全控制[J]. 门窗, 2019(22):193-194.
- [2] 杨进. 市政道路工程深基坑施工工艺及质量安全控制对策[J]. 现代物业(中旬刊), 2018(11):182.
- [3] 江力. 浅析市政工程深基坑施工工艺及质量安全控制[J]. 农业科技与信息, 2017(19):31-32.
- [4] 雷磊, 杜仲洋. 市政道路工程深基坑施工工艺及质量安全控制[J]. 居舍, 2018(24):83,112.
- [5] 游海山. 解析市政道路深基坑施工工艺及质量安全控制[J]. 建材与装饰, 2016(15):256-257.