

# 市政道路工程深基坑支护施工管理分析

王明玥

海河检测技术(天津)有限公司 天津 300000

**摘要:** 市政道路深基坑支护施工是城市基础设施建设的关键环节,受城区地质条件复杂、周边管线密集、施工空间有限等因素影响,施工安全与质量管控难度较大。本文围绕深基坑支护施工管理,分析施工选型、过程管控、监测预警等核心环节的重点与难点,结合市政工程特点提出针对性管理措施,实现安全管控、工期推进与成本控制的协同。研究结果可为同类市政道路深基坑支护施工管理提供实践借鉴,助力提升工程施工质量与安全水平。

**关键词:** 市政道路工程;深基坑支护;施工管理

**引言:** 随着城市城镇化进程加快,市政道路建设向地下延伸,深基坑工程日益增多,支护施工质量直接关系到道路工程整体安全、周边建(构)筑物及地下管线的稳定。当前,部分市政道路深基坑支护施工存在选型不合理、过程管控不严格、监测不到位等问题,易引发坍塌、管线破损等安全事故。基于此,本文聚焦市政道路深基坑支护施工管理,深入分析各环节管理要点,提出科学可行的管理策略,为市政道路工程安全高效施工提供支撑。

## 1 市政道路工程深基坑支护相关理论与技术基础

### 1.1 深基坑支护工程核心概念

(1) 深基坑界定标准:结合市政道路工程特点,深基坑界定需兼顾深度与规模,通常指开挖深度 $\geq 5\text{m}$ 的基坑;若开挖深度 $< 5\text{m}$ ,但周边存在重要建(构)筑物、地下管线或地质条件复杂(如软土、流沙层),也需按深基坑管理,确保道路施工及周边环境安全。(2) 支护工程核心作用:核心是保障基坑开挖过程中的自身稳定,防止坍塌、滑坡等事故;同时保护周边建(构)筑物、地下管线及道路通行安全,减少基坑开挖对周边土体扰动,避免引发沉降、开裂等次生灾害,为市政道路主体结构施工创造安全作业空间。

### 1.2 市政道路深基坑支护常见类型及适用条件

(1) 土钉墙支护:适用于地下水位较低、土层稳定性较好的市政道路基坑,技术特点是施工便捷、成本较低、工期短,可与土方开挖同步进行;优点是适应性强,缺点是抗侧移能力较弱,不适用于软土、流沙及地下水位较高的基坑。(2) 排桩支护:包括钢板桩和钻孔灌注桩,钢板桩适用于临时支护、地下水位较高的基坑,施工速度快、可回收复用;钻孔灌注桩适用于深度较大、周边环境复杂的基坑,刚度大、抗侧移能力强,技术要点是控制桩位偏差和混凝土浇筑质量。(3) 地下连续墙支

护:适用于地质条件复杂、地下水位高、周边有重要建(构)筑物的市政道路基坑,技术优势是刚度大、防渗性好、对周边扰动小,可兼作主体结构外墙,兼顾支护与承重功能。(4) 组合式支护:结合市政道路施工空间狭窄、交通疏导难度大的特点,采用土钉墙+排桩、地下连续墙+锚杆等组合方式,优化支护效果,兼顾安全性与经济性,适配道路施工中场地受限的场景<sup>[1]</sup>。

### 1.3 深基坑支护施工核心技术要求

(1) 地质勘察技术要求:重点勘察市政道路沿线土层分布、厚度、承载力及地下水埋深,查明不良地质(软土、流沙、断层)分布,明确周边地下管线、建(构)筑物位置及埋深,为支护类型选择和施工参数设计提供准确依据。(2) 支护结构施工技术标准:严格遵循各类支护施工工艺,控制土钉长度、排桩间距、地下连续墙厚度等关键参数;确保支护结构连接牢固,混凝土浇筑、锚杆张拉等工序符合规范,避免施工偏差引发安全隐患。(3) 降水排水技术要求:根据地质和地下水位情况,采用轻型井点、集水明排等方式,控制基坑内地下水位低于开挖面 $0.5\text{m}$ 以上;设置完善的排水系统,及时排出基坑积水,采取防渗措施防止管涌、流砂现象,保障基坑施工安全。

## 2 市政道路工程深基坑支护施工管理现状及存在问题

### 2.1 市政道路深基坑支护施工管理现状调研

(1) 调研范围与方法:选取不同区域、不同地质条件(软土、粉质黏土、砂层)的典型市政道路深基坑工程案例,涵盖城市主干道、次干道及支路改造项目,兼顾新建与改扩建工程。调研采用实地调研与资料分析相结合的方式,实地核查施工现场管理、支护施工工艺落实情况,收集项目施工方案、监理报告、验收记录等相关资料,结合访谈施工管理人员、监理人员及一线作业人员,全面掌握当前施工管理实际情况。(2) 调研结果:现

有施工管理模式以“施工单位自主管理+监理单位监督”为主，部分重点工程引入第三方检测机构进行全过程监测。管控流程已初步形成“方案编制-审批-施工实施-验收-监测”的闭环，但不同项目执行力度差异较大。整体实施效果呈现两极分化，重点工程管理规范、管控到位，支护施工质量和安全得到有效保障；部分中小型项目管理粗放，存在流程简化、管控不严等问题，易引发质量安全隐患。

## 2.2 施工管理存在的核心问题

(1) 技术管理问题：部分项目未结合市政道路地质条件、周边环境及施工空间限制，盲目选择支护类型，导致支护结构与实际需求不匹配；施工过程中未严格遵循施工工艺要求，存在土钉长度不足、排桩浇筑振捣不密实等问题；技术交底流于形式，未将支护施工要点、技术标准准确传递至一线作业人员，导致施工偏差频发。(2) 质量管理问题：材料进场验收环节把控不严，部分支护用钢筋、混凝土、锚杆等材料未达到设计标准，存在强度不足、规格不符等问题；施工工序验收不规范，隐蔽工程验收记录不完整，未严格执行“三检制”，部分质量问题未及时发现；质量隐患排查不及时、不全面，对支护结构裂缝、沉降等隐患未建立跟踪整改机制，易引发质量事故<sup>[2]</sup>。(3) 安全管理问题：部分施工单位安全管理制度不完善，未结合深基坑支护施工风险特点制定针对性安全管控措施；施工现场安全防护不足，基坑周边未设置规范的防护栏杆、警示标识，夜间施工照明不足；作业人员安全意识薄弱，存在违规作业、未佩戴安全防护用品等行为，且应急处置能力不足，难以应对坍塌、管涌等突发情况。

## 2.3 问题产生的原因分析

(1) 管理层面：施工管理责任体系不健全，各岗位责任划分不明确，存在“权责交叉”或“责任空白”现象；管理流程不顺畅，方案审批、工序验收等环节效率低下，部分流程流于形式；监管力度不足，监理单位未履行全过程监督职责，对违规施工行为未及时制止和整改，政府监管部门抽查频次不足、覆盖面有限。(2) 技术层面：地质勘察工作不细致，部分项目为缩短工期、降低成本，简化勘察流程，未全面查明地下水位、不良地质分布等情况，导致支护方案设计缺乏科学依据；施工单位技术水平参差不齐，部分中小型企业缺乏专业的支护施工技术团队，对复杂地质条件下的施工技术掌握不足；监测体系不完善，监测点位设置不合理、监测频率不足，监测数据未及时分析和反馈，无法及时预警安全隐患。(3) 人员层面：管理人员专业能力不足，部分

项目管理人员缺乏深基坑支护施工管理经验，对施工规范、技术标准掌握不熟练，难以有效开展管控工作；作业人员培训不到位，未进行系统的安全、技术培训，多依赖经验施工，对施工风险和技术要求认识不足，违规操作现象普遍。

## 3 市政道路工程深基坑支护施工管理优化策略

### 3.1 技术管理优化措施

(1) 优化支护类型选择：结合市政道路工程沿线地质勘察结果、周边建（构）筑物及地下管线分布、施工空间限制等因素，进行科学选型。对于软土、地下水位较高的区域，优先选用地下连续墙、排桩等刚度大、防渗性好的支护类型；对于土层稳定、地下水位较低且施工空间狭窄的路段，可采用土钉墙或组合式支护，确保支护类型与实际施工条件匹配，兼顾安全性和经济性和施工可行性。(2) 规范施工工艺：明确各类型支护施工的工序标准和技术参数，制定详细的施工工艺方案，对土钉墙的土钉植入、喷射混凝土厚度，排桩的钻孔精度、混凝土浇筑质量，地下连续墙的成槽、接头处理等关键工序，加强全过程技术管控。安排专业技术人员现场值守，及时纠正施工中的不规范操作，确保施工工艺严格遵循设计要求和行业规范<sup>[3]</sup>。(3) 完善技术交底与培训：建立分层技术交底制度，项目技术负责人向管理人员、监理人员交底整体施工方案和技术要点，管理人员向一线作业人员交底具体工序操作规范、质量标准和安全注意事项，交底需留存书面记录并签字确认。定期开展技术培训，邀请行业专家讲解复杂地质条件下的支护施工技术，提升施工人员的专业技能和技术水平，减少因技术操作不当引发的隐患。

### 3.2 质量管理优化措施

(1) 强化材料质量管控：建立材料进场检验、存储、使用全流程管理体系，材料进场时需提供质量合格证明，由专人负责抽样检测，对钢筋、混凝土、锚杆等核心支护材料，严格核查规格、强度等指标，不合格材料严禁进场。规范材料存储管理，根据材料特性分类存放，做好防潮、防锈措施，使用过程中严格按照设计要求配比，确保材料性能符合施工需求。(2) 规范施工工序验收：严格落实“三检制”（自检、互检、交接检），各工序施工完成后，施工班组先进行自检，合格后提交施工管理人员互检，最后由监理单位进行交接检，验收合格后方可进入下一工序。加强隐蔽工程、关键工序的质量验收，留存完整的验收记录和影像资料，对验收中发现的质量问题，明确整改责任人、整改措施和整改时限，确保问题闭环管理。(3) 建立质量隐患排查机制：制定定期质

量检查计划,每周开展一次全面质量排查,每月联合监理单位进行专项检查,重点排查支护结构裂缝、沉降、混凝土强度不足等质量隐患。建立隐患排查台账,对排查出的隐患进行分级分类管理,明确整改要求和复查标准,安排专人跟踪督办,确保隐患及时整改到位,防止小隐患演变成质量事故<sup>[4]</sup>。

### 3.3 安全管理优化措施

(1)完善安全管理制度:结合深基坑支护施工风险特点,完善安全管理体系,明确施工单位、监理单位、管理人员及作业人员的安全责任,签订安全责任书,将安全责任层层分解、落实到人,杜绝“权责不清、责任悬空”现象。制定针对性的安全管控措施,对基坑开挖、支护施工、降水排水等关键环节,明确安全操作规范,定期开展安全管理制度执行情况检查,确保制度落地见效。(2)加强现场安全防护:按照标准化要求设置施工现场安全防护设施,基坑周边设置高度不低于1.2米的防护栏杆,悬挂警示标识、警示灯,划分危险作业区域,严禁无关人员进入。规范现场作业行为,严禁违规开挖、违规操作,作业人员必须佩戴安全帽、安全带等安全防护用品,夜间施工配备充足的照明设备,设置专人值守,防范安全事故发生。(3)提升安全意识:定期开展安全培训,结合深基坑支护施工常见安全事故案例,讲解安全风险、安全操作规程及应急处置方法,提升作业人员的安全意识和自我防护能力。每月组织一次应急演练,针对基坑坍塌、管涌、管线破坏等突发情况,模拟应急处置流程,提升施工人员的应急反应和协同处置能力,确保突发事故发生时能够及时有效应对,减少人员伤亡和财产损失。

### 3.4 风险管控优化措施

(1)建立风险识别与评估体系:施工前组织专业技术人员、管理人员开展全面的风险识别,重点识别基坑坍塌、管线破坏、降水失控、人员坠落等潜在风险,结合地质条件、施工工艺、周边环境等因素,对识别出的风险进行分级评估,划分高、中、低风险等级,建立风险清单,明确风险防控重点及责任人员,实现风险分级

管控、精准防控。(2)完善监测预警机制:设置专业监测点位,针对基坑边坡变形、沉降、地下水位变化及周边建(构)筑物、地下管线沉降等情况,实行实时监测,明确监测频率,安排专人负责监测数据的收集、分析与反馈。建立监测预警阈值,当监测数据接近预警阈值时,及时发出预警信号,暂停施工,组织人员排查隐患,采取针对性防控措施,防止风险扩大<sup>[5]</sup>。(3)制定应急处置方案:针对基坑坍塌、管涌、管线破损等突发风险,制定详细的应急处置方案,明确应急组织机构、应急响应流程、应急处置措施及应急物资储备要求,配备充足的应急设备、物资,如挖掘机、抽水设备、急救药品等。定期检查应急物资储备情况,确保应急物资完好可用,同时加强应急队伍建设,提升应急处置能力,确保突发风险发生时能够快速响应、科学处置,最大限度降低事故损失。

### 结束语

市政道路深基坑支护施工管理是一项系统性、综合性工作,需贯穿勘察、选型、施工、监测全流程,核心是兼顾安全、质量与效率。通过优化支护选型、强化过程管控、完善监测预警机制,可有效规避施工风险,保障工程顺利推进。后续需结合工程实际,不断优化管理模式,融合先进施工技术与管理理念,持续提升深基坑支护施工管理水平,为城市市政道路基础设施高质量发展奠定坚实基础。

### 参考文献

- [1]陈胜,吴瑞.市政工程深基坑支护技术应用分析[J].百科论坛,2021,(19):190-193.
- [2]吴建华.市政道路工程深基坑支护施工管理探究[J].四川水泥,2023,(3):197-199.
- [3]于立栋.建筑工程中深基坑支护施工技术要点分析[J].工程技术研究,2021,6(7):72-73.
- [4]苏立军.建筑工程深基坑支护与土方开挖施工技术分析[J].中国建材科技,2022,31(4):92-93.
- [5]陈涛.建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理研究[J].建筑与预算,2023,(2):61-63.