

# 基坑围护与结构安装协同施工的关键技术及应用实践

骆云建

上海兴庚基础工程有限公司, 上海, 201800;

**摘要:** 为推动深基坑工程施工与主体结构安装的深度融合, 提升工程建设效率、质量与安全管控水平, 本研究从基坑围护与结构安装协同施工的核心控制原则出发, 提出精准识别工程地质条件、优化工序搭接方案、构建“围护体系—结构安装—协同管控”一体化施工闭环等技术策略, 进一步形成“工况研判—分层实施—效能提升”的基坑围护与结构安装协同施工技术体系, 助力建筑工程在复杂施工环境下实现安全稳定、工期优化、成本可控与质量达标的综合建设目标。

**关键词:** 深基坑工程; 基坑围护; 结构安装; 协同施工

**DOI:** 10.69979/3029-2727.26.02.068

工程建设的高质量发展是建筑行业转型升级的核心导向, 深基坑工程作为城市地下空间开发与高层建筑建设的基础性环节, 承担着场地稳定、周边环境保护与主体结构施工支撑的多重功能<sup>[1]</sup>。基坑围护体系与主体结构安装工序之间存在紧密的时空关联与技术耦合关系, 当前工程实践仍面临围护体系与结构安装工序脱节、协同管控机制缺失、地质风险应对不足、工序衔接效率偏低等问题, 传统分段独立施工模式难以充分发挥基坑工程与主体结构施工的协同效能。因此, 本文从协同控制原则、关键技术体系、现场实施路径等角度, 系统阐述基坑围护与结构安装协同施工的技术逻辑与应用方法, 为深基坑工程安全高效施工提供理论支撑与实践参考。

## 1 基坑围护与结构安装协同施工的工程价值

基坑围护与结构安装协同施工的系统化实施, 是保障深基坑工程稳定运行与主体结构顺利安装的基础前提, 需紧密结合场地工程地质条件、基坑围护结构特性、主体结构安装工艺要求与现场安全管理规范, 实现精准匹配、动态适配、全程可控, 使围护体系的支撑功能、结构安装的实施流程与工程整体建设目标形成有机统一, 推动基坑工程从“分段独立施工”向“协同一体化建设”转型<sup>[2]</sup>。

从精准适配角度来看, 工程技术人员在开展围护体系设计、结构安装方案编制时, 必须以现场实际工况为核心依据, 聚焦地质水文条件、围护结构受力特性、结构安装时序与空间位置等关键要素, 避免脱离工程实际的围护设计与盲目工序安排。同时结合不同基坑深度、

场地环境与结构类型, 对协同施工目标进行分层拆解, 将复杂的协同控制要求转化为可执行、可监测、可调控的具体技术指标, 保障基坑围护与结构安装在技术、工序、管理层面实现高度契合。

## 2 基坑围护与结构安装协同施工的核心控制原则

### 2.1 工况引领, 围护、结构与管控协同融合

工程技术人员开展围护体系设计、结构安装规划与现场组织管理, 必须以工程实际工况为核心引领, 建立基坑围护、主体结构安装与全过程安全质量管控的动态协同机制, 突破“分段施工、独立管控”的传统模式局限, 聚焦围护结构受力稳定、结构安装精度控制、施工工序时空衔接与全过程风险防控的协同优化, 通过工况研判、参数设计、工序优化、动态监测的层层推进, 实现围护体系安全、结构安装质量与施工综合效益的同步提升。

技术团队可根据不同基坑类型、地质条件、结构形式与建设管控要求, 建立差异化的协同施工控制指标体系, 确保围护结构选型、施工时序安排、安装精度控制与现场管理措施具备良好的适配性与实效性, 为协同施工的稳步推进提供技术保障。

### 2.2 场地适配, 强化施工安全与工序流畅性

场地条件适配是保障基坑围护与结构安装协同施工落地实施的重要原则。工程实施全过程需遵循场地空间约束、地质水文特征与现场施工组织规律, 摒弃脱离实际的理想化设计与粗放式工序安排, 将复杂的协同施工逻辑拆解为符合场地条件、满足工艺要求、便于现场

执行的具体控制要点,构建“工况条件—方案优化—现场实施—动态调控”的协同管控闭环。

技术与管理团队应制定贴合场地实际的协同施工控制标准,以工程现场视角对围护体系施工、结构安装流程与交叉作业环节进行系统性优化,推动协同施工从“理论设计”向“现场落地”转变,从“被动应对风险”向“主动预判调控”转变,全面提升施工过程的安全性及流畅性<sup>[3]</sup>。

### 2.3 效能导向,实现安全管控与施工效率同步提升

效能提升是基坑围护与结构安装协同施工的核心目标。工程建设需立足建筑工程高质量发展要求,将安全稳定、工期优化、成本控制与质量保障作为协同施工的核心导向,避免重进度轻安全、重施工轻管控、重单体轻协同的工程实施倾向。通过协同施工技术优化降低基坑失稳、结构偏差、工期延误等风险,通过工序搭接提升施工效率,实现安全管控与施工效率相互支撑、同步提升,使工程在建设过程中同时达成技术可行、经济合理、安全可靠、质量达标等多重建设目标。

## 3 基坑围护与结构安装协同施工的关键技术

### 3.1 精准研判工程工况,提炼分层化协同控制指标

针对基坑围护与结构安装施工中工况识别不充分、协同控制脱离现场实际的工程痛点,技术团队需将工程地质与场地条件研判作为核心工作,推动协同施工控制指标从“笼统化设计”向“分层化、精准化”转变,实现围护体系、结构安装与现场管控的协同增效。

这一技术路径需打破“重方案轻现场、重理论轻实践”的设计局限,立足工程地质条件、基坑规模、围护形式、结构类型与现场施工条件,建立“工况研判—参数分析—方案提炼—工序拆解—现场适配”的五维协同控制体系,为基坑围护与结构安装协同施工奠定坚实技术基础。

技术团队可构建“现场勘察—参数确定—方案优化—协同定位—场地适配”的五维指标体系,以工程核心条件分析为牵引,结合地质水文、基坑深度、周边环境、结构形式等关键要素,按照基坑工程的不同实施阶段,将协同施工技术要求与管控目标拆解为适配各阶段的控制指标。低风险浅基坑阶段聚焦基础稳定控制、简易工序搭接、常规安全监测等基础目标;中等风险中基坑侧重围护体系受力控制、工序时序优化、结构安装精度

管控;高风险深基坑与复杂环境基坑强调整体稳定控制、动态风险预警、多工序协同调控、全周期监测反馈。

工程团队需建立“工况条件—技术指标—管控要点—实施要求”动态适配机制,将协同施工控制指标纳入基坑工程全流程设计与施工组织,通过整合现场勘察、工况分析、方案设计、施工组织等环节,实时优化技术参数与实施路径,确保协同施工方案贴合现场条件、满足技术规范、符合管理要求。

### 3.2 优化工序搭接方案,推动协同施工流程化落地

在基坑工程实施过程中,工序搭接与流程优化是突破围护施工与结构安装脱节、交叉作业效率偏低、风险管控薄弱等问题的核心手段。技术团队既要设计符合围护体系受力规律与结构安装工艺要求的施工流程,又要保证工序安排适配现场施工组织条件,推动协同施工从“分段独立推进”向“一体化流程实施”转型,从“被动管控”向“主动协同”转型。

工程团队需建立“技术要点—管控目标—工序设计—现场适配”的联动优化机制,将协同施工目标拆解为施工准备、围护实施、支撑布设、结构安装、监测反馈、工序转换等具体实施环节,结合基坑围护类型、主体结构形式与施工工艺特点,制定差异化的工序搭接方案。针对支护式围护体系,优化围护施工、支撑安装、土方开挖与结构安装的时序关系,保障围护体系受力均衡与施工空间充足;针对重力式围护体系,强化围护成型质量控制与土体变形监测,合理安排结构安装介入时机;针对复杂环境下的深基坑工程,构建多工序并行、多专业协同的施工组织模式,提升整体施工效率。

同时,应推动工序搭接方案与工程安全质量管控体系有机融合,将协同施工要求嵌入基坑施工全过程,使围护体系控制、结构安装精度、工序转换衔接与现场安全管理深度融合。在工序实施过程中,技术与管理团队需结合现场施工动态与监测数据,实时调整工序节奏与管控方式,依托工程现场管理平台与施工质量安全跟踪体系,实时采集围护变形、结构偏差、施工进度、风险状态等核心指标,动态优化工序搭接方案与施工组织设计,确保施工流程既满足技术规范要求,又实现安全、质量、效率的协同控制目标。

### 3.3 构建全流程施工管控体系,提升协同建设综合效益

基坑围护与结构安装协同施工的技术核心,在于构建覆盖全周期的施工管控体系。工程团队需推动施工准备阶段、现场实施阶段、验收运维阶段的协同发力,全面提升基坑工程与主体结构施工的综合建设效益,这一体系直接决定协同施工落地效果,也是实现工程安全高效建设的核心支撑。

这一实施过程需跳出传统基坑工程“分段管控、独立验收”的局限,将施工准备、现场实施、验收监测等环节深度融合,推动基坑工程从“阶段性管控”向“全流程协同管控”转型。工程技术人员、现场管理人员、监理与监测单位作为管控体系的核心主体,其协同配合能力与技术执行水平,是保障协同施工稳定运行、实现综合建设效益的关键因素。

工程团队可构建“施工准备—现场实施—监测调控—验收延伸”四位一体的基坑工程协同管控体系,以“工况研判—技术实施—过程管控—质量达标”为核心逻辑。该体系深度契合深基坑工程建设规律、现场施工组织要求与工程安全质量管控标准,通过施工准备阶段的方案优化与资源配置、现场实施阶段的工序衔接与动态管控、验收阶段的质量核验与风险排查、运维阶段的状态监测与反馈优化,形成“准备奠基础、实施重协同、监测保安全、验收促达标”的全流程基坑工程管控模式。其核心价值在于将基坑工程建设从“分段独立作业”转向“全流程协同管控”,从“现场被动施工”转为“准备充分、实施规范、监测及时、验收严格”的一体化建设路径,使四位一体管控体系成为提升工程综合效益的核心支撑。

### 3.4 集成智能化监测技术,赋能协同施工安全增效

在建筑工程信息化与智能化发展背景下,工程团队可借助智能化监测与数字化管控技术,为基坑围护与结构安装协同施工提供技术支撑,突破传统施工管控的时空限制,提升风险识别、实时监测与动态调控能力。

技术团队可利用自动化监测设备、数据传输系统、可视化管控平台等技术手段,实时呈现基坑围护结构变形、土体位移、支撑轴力、地下水位等关键参数,降低现场风险识别难度,提升安全预警能力;利用数字化施工平台、实时通信系统、协同管理软件,搭建一体化协同管控界面,优化工序衔接与现场组织效率。智能化技术与基坑工程施工的深度融合,能够使协同施工管控更精准、风险防控更及时、工序衔接更高效,全面提升基坑围护与结构安装协同施工的技术水平与综合效益。

## 4 基坑围护与结构安装协同施工的应用实践要点

基坑围护与结构安装协同施工的现场应用,是一项覆盖技术、管理、工序与安全的系统化工程实践。工程团队通过精准研判工程工况、优化分层化协同控制指标、制定适配性工序搭接方案、构建全流程管控体系、集成智能化监测技术,可有效破解基坑工程施工中工序脱节、管控薄弱、风险突出、效率偏低等难题,推动基坑工程实现围护体系稳定、结构安装精准、施工过程安全、建设效能提升的协同发展目标。

在实际工程应用中,协同施工技术需结合场地地质条件、基坑规模、结构形式与周边环境进行动态调整,坚持安全优先、质量为本、效率兼顾的实施原则,强化现场技术交底、过程监测与动态调控,确保协同施工方案落地见效。通过系统化应用协同施工关键技术,建筑工程能够在复杂建设条件下实现安全稳定运行、工期合理优化、建设成本可控与工程质量达标,为城市地下空间开发与高层建筑工程高质量建设提供可靠技术保障。

## 5 结论

基坑围护与结构安装协同施工是推动建筑工程高质量发展、提升深基坑工程建设水平的重要技术路径。工程团队通过精准识别工程工况并制定分层化协同控制指标、优化现场工序搭接方案、构建全流程施工管控体系、集成智能化监测与管控技术,可有效解决传统施工模式下工序脱节、管控薄弱、风险偏高、效率不足等问题,推动基坑工程实现围护体系安全、结构安装精准、施工过程可控与建设效能提升的协同发展。

### 参考文献

- [1] 吴斌. 地铁保护范围内超大深基坑的设计与施工[J]. 山西建筑, 2026, 52(08): 110-115.
- [2] 朱思静, 马丽丽, 顾晓强, 等. 杭州深基坑围护结构变形与地表沉降特征分析[J]. 地基处理, 2026, 8(02): 155-168.
- [3] 李明. 岩溶地区地铁深基坑围护结构钻孔灌注桩施工技术[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2026, (09): 127-129.

作者简介: 骆云建(1987.08-), 男, 汉, 籍贯: 江苏省宜兴市, 学历: 本科, 职称: 无, 研究方向: 建筑施工。