

建筑深基坑施工技术及施工安全管控策略

王习超 邓兴芬

德宏州兴昌建设有限责任公司, 云南 德宏 678400

[摘要] 本文结合建筑工程施工实际, 系统阐述深基坑核心施工技术要点, 深入剖析现阶段施工过程中存在的技术短板与安全管理问题, 针对性提出科学化、精细化、常态化的施工安全管控策略, 旨在提升建筑深基坑施工技术应用水平, 规避各类安全风险, 保障深基坑工程施工安全、稳定、高效推进, 为同类建筑深基坑工程施工提供理论参考与实践借鉴。

[关键词] 建筑工程; 深基坑; 施工技术; 安全隐患; 管控策略

DOI: 10.64635/ja.2026.1268

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Construction Technology and Safety Control Strategies for Deep Foundation Pits in Building Projects

Wang Xichao, Deng Xingfen

Dehong Prefecture Xingchang Construction Co., Ltd., Dehong, Yunnan 678400, China

Abstract: Based on the actual construction practices of building projects, this paper systematically expounds the key technical points of deep foundation pit construction and deeply analyzes the technical shortcomings and safety management problems existing in the current construction process. Targeted scientific, refined, and normalized construction safety control strategies are proposed, aiming to improve the application level of deep foundation pit construction technology, prevent various safety risks, and ensure the safe, stable, and efficient progress of deep foundation pit construction. The research provides theoretical references and practical guidance for the construction of similar deep foundation pit projects.

Keywords: building engineering; deep foundation pit; construction technology; safety hazard; control strategy

引言

近年来, 国内深基坑施工安全事故频发, 多数事故源于施工技术选用不当、工序操作不规范、安全管理体系缺失、风险排查不彻底等人为及管理因素, 不仅造成巨大的经济损失, 还严重威胁施工人员生命安全, 扰乱工程建设秩序。现阶段, 建筑行业对深基坑施工的安全性、规范性、精细化要求持续提升, 传统粗放式的施工模式与管理体系已无法适配现代深基坑工程建设需求。因此, 精准掌握深基坑核心施工技术, 梳理施工全过程安全隐患问题, 构建完善的安全管控体系, 是当前建筑深基坑工程施工管理的核心任务, 对推动建筑工程安全高质量发展具有重要现实意义。

1 建筑深基坑核心施工技术要点

1.1 土方开挖施工技术

土方开挖是深基坑施工的第一道工序, 开挖方案的合

理性直接影响基坑边坡稳定性。施工前需结合工程勘察报告、基坑设计图纸及场地周边环境, 明确开挖深度、开挖范围、分层厚度及开挖顺序, 遵循“分层开挖、先撑后挖、严禁超挖”的核心原则。对于深度较大、土质松软的基坑, 需采用分层分段对称开挖方式, 每层开挖厚度控制在 1.5~2m, 避免一次性大范围开挖导致土体应力突变, 引发边坡坍塌。同时, 开挖过程中需及时清理基坑内杂土、浮土, 保持开挖面平整, 为后续支护施工预留作业空间。针对软土地基基坑, 需严格控制开挖速率, 减少土体扰动, 必要时预留土坡护坡, 提升基坑临时稳定性。开挖产生的土方需及时外运, 禁止在基坑边缘堆载, 杜绝外力挤压引发边坡变形。

1.2 基坑支护施工技术

基坑支护是保障深基坑施工安全的核心技术, 主要用于抵御侧向土压力、防止边坡滑移坍塌, 需根据基坑深度、

地质条件、周边环境选用适配的支护形式。当前建筑工程常用支护技术包括：第一，排桩支护技术，适用于中深度基坑，通过钻孔灌注桩、钢板桩等桩体形成支护体系，刚度大、稳定性强，可有效抵御土体压力，适配城区狭小场地施工；第二，地下连续墙支护技术，多用于超深基坑及复杂地质条件，墙体整体性好、防渗性能优异，可同时实现支护与止水功能，能有效控制基坑变形及周边地面沉降；第三，土钉墙支护技术，施工便捷、成本较低，适用于土质均匀、开挖深度较浅的基坑，通过土钉与土体结合形成复合支护体系，提升边坡稳定性；第四，锚杆支护技术，常与排桩、土钉墙联合使用，通过锚杆锚固深层土体，大幅提升支护体系的抗拔能力，适用于高边坡、大深度基坑工程。支护施工需严格按照设计参数作业，保证桩体间距、土钉深度、锚杆拉力等指标符合规范要求。

1.3 降水排水施工技术

地下水是引发深基坑变形、坍塌、管涌、流沙等事故的核心诱因，科学的降水排水技术是保障基坑干燥、稳定施工的关键。施工前需精准勘察地下水位、含水层分布及渗透系数，制定针对性降水方案。常用降水技术包括轻型井点降水、深井井点降水、管井降水等，其中轻型井点降水适用于浅中层地下水、土质渗透系数较小的基坑，深井井点降水适配深层地下水、大水量基坑工程。降水施工需提前启动，保证基坑开挖前地下水位降至开挖面以下0.5~1m，且保持水位稳定。同时，需在基坑顶部设置截水沟、底部设置排水沟及集水井，及时收集排出雨水、渗水，避免雨水冲刷边坡、积水浸泡基坑基底，防止土体软化、承载力下降引发安全隐患。降水过程中需实时监测水位变化，根据施工进度动态调整降水速率。

1.4 基坑动态监测技术

深基坑施工全过程动态监测是提前预判风险、规避安全事故的重要手段，贯穿基坑开挖、支护、回填全流程。监测核心内容包括基坑边坡水平位移、竖向沉降、支护结构变形、地下水位变化、周边建（构）筑物沉降、地下管线变形等指标。施工单位需按照规范布设监测点位，采用自动化监测设备与人工巡检相结合的方式，定时采集监测数据，形成动态监测台账。若监测数据超出预警阈值，需立即停止施工，启动应急处置方案，分析变形原因并采取加固、卸载、补桩等管控措施，待数据恢复稳定后方可复工。通过实时动态监测，可实现风险提前预判、隐患及时处置，有效提升基坑施工的安全性与可控性^[1]。

2 建筑深基坑施工现存主要问题

2.1 施工技术应用不规范，方案落地性不足

部分施工单位存在重进度、轻技术的思想，深基坑专项施工方案编制流于形式，未结合工程实际地质条件、场地环境进行针对性优化，照搬通用模板，导致方案可行性、指导性不足。施工过程中，技术人员交底不到位，一线作业人员对分层开挖、支护施工、降水控制等核心技术要点掌握不扎实，存在超挖、无序开挖、支护滞后、降水不及时等违规操作。同时，部分施工单位为压缩工期、节约成本，擅自简化支护结构、缩减施工工序，降低技术施工标准，导致支护体系稳定性不足，基坑变形风险大幅提升，为后续施工埋下重大安全隐患。

2.2 安全管理制度不完善，责任落实不到位

现阶段多数建筑施工企业的深基坑安全管理体系存在漏洞，管理制度缺乏针对性与精细化，通用化管理条款无法适配深基坑高风险施工特点。安全管理岗位职责划分模糊，存在权责交叉、责任空缺问题，技术管理、现场监管、隐患排查、应急处置等岗位工作衔接不畅。同时，安全管理制度落实流于形式，日常安全检查、专项排查、技术复核等工作敷衍了事，对违规操作、隐患问题整改不及时、不彻底。部分项目未建立完善的奖惩机制，管理人员监管积极性不足，作业人员安全操作意识薄弱，常态化安全管理无法有效落地。

2.3 人员专业素养偏低，安全意识薄弱

深基坑施工技术专业性强、风险管控要求高，对技术人员及作业人员的专业能力要求较高。但目前建筑施工现场一线作业人员多为临时务工人员，文化水平偏低，未接受系统的深基坑施工技术培训与安全警示教育，对基坑施工风险认知不足，违规操作、野蛮施工现象频发。同时，部分现场管理人员专业能力不足，缺乏深基坑风险预判、隐患排查及应急处置能力，无法精准识别施工过程中的潜在风险，面对突发问题处置不当，极易导致风险扩大，引发安全事故。

2.4 风险监测与应急体系不健全

部分施工单位对基坑动态监测重视程度不足，监测点位布设不合理、监测频次不足，监测设备老旧精度不足，无法精准捕捉基坑微小变形数据，难以实现风险提前预警。同时，监测数据整理分析不规范，仅单纯记录数据，未结合施工进度、地质变化开展动态分析，无法为施工调整、风险管控提供有效依据。

3 建筑深基坑施工安全管控优化策略

3.1 规范施工技术管理, 强化方案落地执行

首先, 优化专项施工方案编制, 结合工程勘察数据、基坑设计要求、场地地质条件及周边环境, 针对性编制深基坑施工专项方案及安全专项方案, 杜绝模板化套用, 复杂地质、超深基坑工程需组织专家论证, 确保方案科学可行^[2]。其次, 严格落实技术交底制度, 施工前由技术负责人向管理人员、作业班组开展分级技术交底, 明确各工序施工标准、技术要点、禁忌操作及安全风险, 确保全员掌握施工规范。同时, 强化施工全过程技术管控, 严格执行“分层开挖、先撑后挖、限时支护”原则, 严禁超挖、堆载、违规施工, 安排专职技术人员现场旁站监督, 及时纠正不规范操作, 保障各项施工技术精准落地。此外, 结合施工动态监测数据, 实时优化施工参数, 动态调整施工方案, 适配基坑施工状态变化。

3.2 完善安全管理制度, 压实层级管理责任

构建精细化、系统化的深基坑安全管控体系, 结合项目施工特点, 修订完善安全检查、隐患排查、技术复核、设备管理、现场防护、应急管理专项制度, 填补管理漏洞, 实现施工全过程、全维度安全管控。明确项目经理、技术负责人、安全员、班组长、作业人员的层级安全职责, 细化各岗位工作内容与管控标准, 形成“全员有责、层层压实”的责任体系^[3]。建立常态化安全检查机制, 实行日常巡查、每周专项排查、月度综合检查相结合的排查模式, 对发现的安全隐患建立台账, 明确整改责任人、整改时限, 闭环落实整改。同时, 健全奖惩机制, 对规范施工、履职到位的人员予以奖励, 对违规操作、失职渎职人员严肃追责, 倒逼安全管理制度落地见效。

3.3 强化人员培训教育, 提升专业与安全素养

建立常态化人员培训体系, 针对管理人员、技术人员、一线作业人员开展分层分类专项培训。对管理人员重点开展深基坑风险预判、隐患排查、应急处置、现场管控等专业培训, 提升安全管理与统筹协调能力; 对技术人员开展新技术、新工艺、规范标准培训, 强化技术实操与方案优化能力; 对一线作业人员开展安全操作规程、风险识别、防护措施、应急自救等警示教育, 杜绝野蛮施工、违规操作。所有人员经培训考核合格后方可上岗作业, 同时定期组织复训, 更新行业规范与安全知识。

3.4 优化动态监测体系, 健全应急处置机制

升级基坑动态监测体系, 严格按照规范要求科学布设

监测点位, 配备高精度自动化监测设备, 实现基坑变形、地下水位、周边构筑物沉降等指标的实时、连续监测, 提高数据精准度。合理加密监测频次, 施工高峰期、雨季、地质薄弱段需增加监测频次, 实时跟踪基坑状态变化。安排专人负责监测数据的整理、分析、汇总, 建立数据预警机制, 设定分级预警阈值, 数据异常时立即发出预警, 暂停施工并开展隐患核查处置。同时, 完善深基坑专项应急预案, 针对基坑坍塌、边坡滑移、管涌流沙、积水浸泡、周边设施破损等各类风险, 制定细化、可落地的处置流程与抢险方案。定期组织应急演练, 提升全员应急响应、抢险处置及协同配合能力, 储备充足的抢险物资与设备, 确保突发事件能够快速、高效处置, 最大限度降低事故损失。

施工前全面开展场地周边环境排查, 精准梳理基坑周边既有建筑、市政管线、道路、轨道交通等设施的位置、结构、使用状态, 建立周边环境台账, 针对性制定专项防护方案。对临近老旧建筑、重要管线采取加固、隔离、支护防护措施, 在施工区域与周边敏感设施之间设置防护屏障, 降低施工扰动影响。严格控制施工荷载与机械作业范围, 禁止重型设备近距离碾压基坑边坡及周边土体, 规范土方堆放、外运管理。优化施工工序安排, 合理统筹土方开挖、支护、降水、桩基等交叉施工工序, 明确各工序施工时序, 避免工序冲突、相互干扰^[4]。同时, 加强雨季、汛期、高温、低温等特殊工况下的施工管控, 提前做好防雨、排水、边坡加固、防冻防护措施, 降低恶劣天气引发的安全风险。

4 结论

深基坑工程是建筑工程施工的高风险核心环节, 施工技术的规范性与安全管控的系统性直接关系到工程整体质量、施工安全与建设效益。现阶段我国建筑深基坑施工仍存在技术应用不规范、安全管理体系不完善、人员素养不足、风险预警与应急能力薄弱、周边环境管控缺失等诸多问题, 安全隐患防控形势依然严峻。

为有效规避深基坑施工安全风险, 必须立足工程实际, 精准把控土方开挖、基坑支护、降水排水、动态监测等核心施工技术要点, 从技术规范、制度建设、人员素养、监测预警、环境管控多个维度构建全方位、精细化的安全管控体系。通过规范施工技术落地、压实层级安全责任、强化人员教育培训、优化动态监测预警、细化周边环境防护, 全面提升深基坑施工安全管控水平, 有效防范各类安全事故发生, 保障建筑深基坑工程安全、优质、高效完成, 为

城市建筑工程高质量建设筑牢安全基础。

[参考文献]

[1]徐国伟,姜幸,薛大为.软土超深基坑施工诱发变形三维特性分析[J/OL].结构工程师,1-8[2026-06-10].

[2]刘号,齐晨,刘涛.岩土工程施工中的深基坑支护技术[J].中华建设,2026,(5):189-191.

[3]韩振彬.高层建筑深基坑支护施工技术应用分析[J].中

国房地产业,2026,(10):214-217.

[4]谷雪.深大基坑分区提前异步施工设计与实践[J].建筑科技,2026,10(1):72-76+89.

作者简介:王习超(1980.08—)男,汉族,云南省德宏州芒市人,大专,工程师,研究方向:建筑施工。

通讯作者:邓兴芬(1990.03—),女,汉族,专科,云南省昆明市人,工程师,研究方向:建筑施工。