

逆作法在深基坑支护工程中的应用技术探讨

巩 敏

新疆鼎信中孚工程管理有限公司 新疆 石河子 832000

【摘要】：当前国内城镇化建设高速推进，城市核心区高层建筑、地下交通枢纽、地下商业综合体项目大量落地，深基坑工程施工环境愈发复杂，普遍存在施工场地狭窄、周边建筑物密集、地下管线错综复杂、基坑变形控制标准严苛等施工难题。传统深基坑顺作施工工艺依赖大量临时支撑体系，存在施工工期长、基坑裸露时间久、土体变形量大、周边环境扰动强、资源浪费严重等诸多弊端，无法适配城区超深基坑、紧邻建筑物基坑的施工建设要求。逆作法作为现代化绿色基坑施工技术，摒弃了传统临时支撑支护模式，依托“以板代撑、两墙合一、上下同步施工”的核心施工理念，将主体结构 with 基坑支护结构有机结合，大幅提升基坑整体刚度与稳定性，有效控制基坑侧向变形与地面沉降，同时可大幅压缩施工工期、节约工程造价、减少施工污染。本文系统阐述逆作法施工原理与核心技术优势，梳理标准化施工工艺流程，重点探究地下连续墙、一柱一桩、分层土方开挖、节点连接等关键施工技术，分析现场施工重难点问题，制定完善的质量安全管控措施，可为城市复杂工况下深基坑支护工程施工提供可靠的技术参考与实践依据。

【关键词】：深基坑；逆作法；支护技术；一柱一桩；质量控制

DOI:10.12417/3041-0630.26.08.013

1 引言

城市建设用地资源日益稀缺，建筑工程逐步向高空延伸、地下纵深拓展，深基坑工程呈现大深度、大体量、高密度、高风险的施工特点。传统顺作法采用“先开挖、后支护、自下而上”的施工顺序，施工过程需要布设大量临时钢支撑、混凝土支撑，支撑安装、拆卸工序繁琐，施工周期长，基坑长期裸露易受土体应力、雨水、温差影响，引发墙体位移、地面沉降、管线破损、边坡坍塌等安全隐患。尤其在老旧城区、地铁沿线、密集建筑群区域，传统施工工艺对周边环境扰动大，施工安全性与适用性严重不足。

逆作法是适配城市复杂深基坑的新型施工工艺，打破了传统基坑施工模式，利用建筑主体地下梁板结构替代临时支护支撑，实现围护结构与主体结构一体化施工，同时可开展地上地下立体交叉作业，极大提升施工效率。该技术具备安全性高、变形可控、工期紧凑、节能环保、经济效益突出等优势，现已广泛应用于城市超高层建筑地下室、地下空间开发、老旧城区改造、地铁配套基坑等重点工程。因此，深入剖析逆作法核心施工工艺，梳理施工重难点，落实全过程质量安全管控，对提升深基坑工程施工质量、规避安全风险、实现绿色施工具有重要的工程实践价值。

2 逆作法施工原理与技术优势

2.1 施工基本原理

逆作法核心施工原理为自上而下逆向施工、上下同步交叉作业。施工前期优先完成基坑周边地下连续墙施工，同步施工内部一柱一桩竖向支撑体系，构建稳固的基坑围护结构与竖向

承重结构。待地面首层梁板结构浇筑成型并达到设计强度后，以首层楼板作为基坑第一道水平永久支撑，逐层向下开展土方开挖、梁板结构施工，依次完成地下各层结构施工，直至地下室基础底板浇筑封底。在地下结构逆向施工的同时，地上主体结构可同步向上施工，形成地下逆向建造、地上正向施工的立体作业模式，最大化压缩施工工期。

2.2 核心技术优势

第一，基坑变形控制效果优异。逆作法以主体钢筋混凝土梁板作为水平支撑，结构整体刚度大、整体性强、变形模量小，可有效抵消基坑侧向土压力、水压力，大幅抑制围护墙体位移和周边土体沉降，最大限度保护周边建筑、市政管线及道路安全，适配高变形控制要求的城区基坑工程。

第二，施工工期大幅缩短。该工艺省去传统支护临时支撑安装、拆卸、换撑等繁琐工序，同时实现地上地下同步施工，极大缩短基坑裸露周期和整体建设工期，解决了传统基坑施工周期长、场地占用久的问题。

第三，综合经济效益显著。实现“两墙合一”，地下连续墙兼具支护、止水、建筑外墙多重功能，无需额外施工永久外墙，大幅减少建材消耗，降低临时支护成本，减少建筑垃圾，有效控制工程总造价。

第四，绿色安全施工性能突出。施工逐层开挖、逐层封闭，基坑始终处于稳固支撑状态，稳定性极强，受风雨、温差等天气影响较小。同时施工工序集中、扬尘噪音小，符合城市建筑绿色施工标准，适配城区受限施工环境。

3 逆作法核心施工工艺流程

逆作法施工工序紧凑、系统性强、衔接度高，各工序紧密关联，任何工序不达标都会影响整体结构稳定性。标准化施工工艺流程为：施工场地平整清理→基坑围护地下连续墙施工→一柱一桩竖向支承体系施工→基坑降水、土体加固处理→首层楼板结构整体浇筑养护→分层对称向下土方开挖→地下各层梁板结构逆向施工→地下室基础底板封闭浇筑→竖向剪力墙、柱结构二次施工→基坑收尾、回填及工程质量验收。

施工全过程严格遵循先围护、后立柱、先封闭、后开挖、逐层成型、全程支护的核心原则，杜绝超挖、裸挖、无支撑施工，保障基坑全程稳定可控。

4 逆作法关键施工技术要点

4.1 地下连续墙施工技术

地下连续墙是逆作法工程的核心围护主体，承担挡土、止水、承重、外墙四大作用，施工质量直接决定基坑整体安全性。施工过程中需精准把控槽段开挖精度，严格控制槽壁垂直度、平整度，采用优质泥浆全程护壁，根据土层情况动态调整泥浆比重，杜绝槽壁坍塌、缩径、夹渣等缺陷。钢筋笼加工标准化、吊装精准对位，严格把控钢筋保护层厚度、搭接长度与焊接质量。墙体混凝土采用连续匀速递筑工艺，避免出现断墙、蜂窝、渗漏等质量问题。槽段接缝增设止水止水带、止水钢板等构造，强化节点防渗能力，彻底解决地连墙接缝渗水通病。

4.2 一柱一桩竖向支承施工技术

一柱一桩是逆作法施工阶段唯一的竖向承重体系，承担地上地下所有施工荷载、结构自重与临时施工荷载，是工程核心关键工序。桩基施工需精准定位孔位，严格控制成孔垂直度、孔底沉渣厚度，做好清孔处理，保障桩基竖向承载力满足设计要求。格构柱、钢管柱安装过程实时监测调平，严格控制柱身垂直度、顶面标高、平面位置偏差，杜绝立柱偏位、倾斜、沉降不均等问题，避免后期梁板结构受力失衡、开裂变形，保障整体结构受力均匀、稳定可靠。

参考文献：

- [1] JGJ120-2012,建筑基坑支护技术规程[S].北京:中国建筑工业出版社,2012.
- [2] 王超.深基坑逆作法施工关键技术及质量控制研究[J].工程技术研究,2024(07):89-91.
- [3] 李志强.城市密集区建筑深基坑逆作法应用探析[J].建材与装饰,2024(11):124-126.
- [4] 张峰.逆作法施工在超深基坑工程中的优势及管控要点[J].住宅科技,2023(09):67-69.

4.3 分层土方开挖技术

土方开挖坚持分层、分段、对称、均衡、随挖随封的施工原则，严禁超挖、突击开挖、单侧开挖。开挖深度严格匹配各层楼板设计标高，开挖一层、成型一层、封闭一层，最大程度缩短基坑无支撑暴露时间。基坑内部狭小作业空间采用小型挖掘机械配合人工开挖，避免大型机械碰撞、扰动竖向立柱与地下连续墙。开挖全过程同步开展基坑监测，根据沉降、位移数据动态调整开挖速度与施工顺序，保证基坑受力稳定。

4.4 梁板结构与节点施工技术

各层楼板作为水平刚性支撑，需保证整体封闭、无缝隙、受力均匀。逆向施工模板体系需适配自上而下施工特点，严控楼板厚度、平整度及混凝土浇筑密实度。重点优化地连墙与楼板接驳节点、梁柱交接节点、施工缝节点施工质量，通过预埋接驳器、钢筋可靠搭接锚固，实现新旧结构整体受力。施工缝浇筑前彻底凿毛清理、冲洗湿润，采用注浆补强、密封处理，有效规避节点开裂、渗水、受力薄弱等质量缺陷，保障结构整体性。

5 结语

逆作法凭借高稳定性、小变形、短工期、低能耗的突出优势，完美适配城市密集区复杂深基坑施工场景，有效弥补了传统顺作法的技术短板。该技术通过两墙合一、以板代撑、立体同步施工的创新模式，实现了基坑支护、结构施工、节能增效的有机统一，大幅提升深基坑工程的安全性、经济性与环保性。

在实际工程施工中，施工单位需精准把控地下连续墙、一柱一桩、分层土方开挖、节点细部处理等核心关键技术，严格落实全过程质量管控、安全监测与成品保护措施，有效解决沉降不均、墙体渗漏、立柱偏位、节点失效等质量通病。随着城市地下空间开发持续推进，逆作法技术将不断迭代优化，在超深、超大、高风险基坑工程中得到更广泛的应用，为城市建筑工程安全高效、绿色低碳施工提供坚实的技术保障。