

建筑工程项目深基坑支护施工技术探讨

张志旺

甘肃谊诚水利水电建设工程有限公司 甘肃 兰州 730000

摘要：现在基坑施工，地质条件越来越复杂，场地周边的约束也多。传统那种粗放的施工模式，边坡变形、基坑渗水、土体滑坡，这些质量安全隐患容易跟着来。本文拿建筑工程项目深基坑支护施工技术当研究核心，把当前建筑工程里主流的深基坑支护类型系统性地梳理了一遍，并结合现场施工的实际情况，把基坑支护施工过程中的关键控制环节分析了一下，施工阶段常见的质量缺陷和安全问题也总结了出来。最后从支护体系选型、精细化施工管控、动态信息化监测这几个方面，提出了针对性的优化策略。

关键词：建筑工程项目；深基坑支护；施工技术

引言

深基坑施工，岩土力学、结构施工、水文治理，好几个专业领域都搅在一起。地质条件、地下水变化、周边建筑和管线分布，这些因素凑一块，施工风险高，动态性强。在建筑工程里头，它算是一道高风险的关键工序。不同支护技术，适用的场景不一样，施工要求差别也挺大。要是支护方案选得不合理，施工工艺落得不规范，过程管控又有疏漏，支护结构受力失衡就很容易出来。不光基坑施工进度和成型质量受影响，周边道路、管线、建筑物也得跟着遭殃，搞不好就是不可逆的破坏。

1 建筑工程常用深基坑支护施工技术

1.1 放坡开挖支护技术

跟其他复合型支护工艺比，这个技术对施工设备要求不高，现场作业灵活，施工成本也能控制住，浅中层深基坑施工里头，算是优选的基础工艺。（1）人工修整把基坑边坡倾角优化好，土体内部的应力合理释放掉，靠土体自重和土层抗剪强度去顶住侧向土压力，基坑边坡的整体稳定就从根上稳住了。施工前期，结合现场地质条件做精细化勘测，现场土层密实度、土质类别、地下水分布，这些都要精准判别^[1]。不同土质，粘结能力和抗滑移性能差别挺大。松软杂填土、粉质黏土这些稳定性弱的土层，边坡坡度得适当放缓。密实度高的原状土层，按规范标准合理调整坡率，安全保住了，施工场地也能省一点。（2）正式施工阶段，严格按分层分段、自上而下开挖，一次性超深开挖、大面积裸坡暴露，这些都不能有。机械开挖的时候，匀速往前推，每层开挖厚度严格控制住，别因为挖太快把原状土体结构扰动了。每层土挖完了，及时人工修坡，坡面上的松动浮土、零散土体、凸起结构清掉，坡面要平整、顺滑，土体应力集中的问题就能减少。施工过程中，机械严禁贴边坡边

缘作业，防止机械荷载把坡面挤裂了或者挤塌了。（3）边坡长效稳定性要想提上去，坡面修整完了，防护措施得及时跟上。裸露土体做表层封闭处理，素土夯实、坡面覆盖、薄层混凝土喷射，这些方式都能用，把外界雨水冲刷、风力侵蚀、温度变化对土体的破坏隔开。同时基坑顶部设防水挡边，基坑周边布通长的排水沟槽，地表积水及时疏导走，别让水一直往土层里头渗。

1.2 土钉墙与喷锚支护技术

土钉墙和喷锚支护，当前建筑深基坑工程里头，适用性特别强的柔性支护技术。施工灵活，造价可控，对场地适应性广，中层深度基坑施工多数都能用上。（1）这项技术，核心原则就是分层开挖、分层支护，一次性挖一大片土方，不行。每层土挖完了，先把基坑坡面全面修整一遍，表面松散的浮土、松动土块、不规则的凸起部位清掉，坡面要平整、紧实。坡面规整了，后面钻孔、挂网、喷混凝土就好干了，残留松散土体后期脱落、坍塌的安全隐患也能规避掉。（2）坡面处理完了，接着做土钉成孔、安装、注浆。施工人员按设计要求把孔位定好，钻孔的角度、孔径、钻进深度把住，成孔质量要达标，塌孔、孔道偏移这些问题不能有。成孔完了，孔里的渣土和杂物及时清掉，加工好的土钉钢筋平稳放进孔道里^[2]。然后用压力注浆把孔道空隙填满，浆液要充分渗透到周边土体缝隙里去。浆液凝固了，土钉就跟周围土体紧紧咬合到一块。靠土钉的拉结锚固作用，边坡土体就被牢牢锁住了，土层的侧向压力也能有效抵抗住。（3）土钉施工完了，做钢筋网铺设和混凝土喷射。现场把钢筋网片有序铺在坡面上，网片搭接要贴合紧密，不能悬空、不能起褶，整体网面形成均匀的受力结构，把坡面集中的应力分散开。钢筋网验收合格后，用分层喷射的方式做面层混凝土。喷射厚度和均匀度严

格把住,混凝土面层完整覆盖坡面,形成一道坚固的防护表层,雨水渗透和外界环境对土体的侵蚀破坏就隔开了。

1.3 排桩支护施工技术

(1) 排桩支护正式开干之前,全面的前期准备工作得落实。拿着现场的地质勘察数据,把桩体施工位置、桩径尺寸、埋设深度、整体排布间距都明确好。施工区域地表提前清理、平整,作业地面压实,保证钻孔设备放稳了,施工过程中设备倾斜移位不能有。地下水位偏高的地方,提前做好降水疏干,土层含水率降下来,成孔阶段塌孔、缩径、孔壁脱落这些施工缺陷就能减少,成桩作业就有了稳定的施工条件。(2) 成孔作业,排桩施工里头最要紧的基础工序。施工设备按既定点位精准就位,全程保持垂直、匀速钻进,土层软硬状态咋样,钻进速度就跟着咋调。松软土层或者夹层土体碰上了,施工节奏放缓,别把孔壁结构扰动了。钻孔到设计深度了,不能直接收工。孔底彻底清渣,孔里的淤积泥沙和悬浮渣土清干净,孔内整体干净、规整,桩底夹渣、桩体沉降不均这些质量隐患就能杜绝。(3) 成孔验收合格了,做钢筋笼制作、吊装和安放。严格按施工标准加工钢筋笼,钢筋焊接质量、整体尺寸、保护层厚度都要把住。吊装过程保持平稳、垂直下落,别让钢筋笼撞到孔壁把土体碰下来、孔壁弄破了。钢筋笼到位了,做好居中固定处理,防止钢筋偏移贴壁,后面混凝土浇筑成型才能均匀、规整。(4) 混凝土灌注阶段,连续施工不能断。导管埋深保持在合理区间,匀速提导管完成整体浇筑。断桩、夹泥、空洞这些结构性问题有效规避掉,桩身整体密实度和成型质量就有保证了。单根桩干完了、基础强度到了,再做下一根。

1.4 地下连续墙支护技术

(1) 地下连续墙施工,前期准备精度要求很高。正式开干之前,全面的场地处理和测量定位得做完。工作人员拿着场地地质资料和施工图纸,把墙体轴线和槽段边界精准放出来,每一段墙体的施工位置标好。施工区域表层的杂物和软弱土层彻底清掉,作业地面硬化压实处理一下,别让成槽设备施工的时候倾斜或者不均匀沉降,成槽作业的整体精度才能保住。同时场地降水和排水体系提前完善好,地下水波动对槽壁结构的软化影响降下来。(2) 导墙施工,地下连续墙成型质量的核心保障^[3]。开挖导沟、绑钢筋、浇混凝土,规整的导墙结构就这么构筑起来了。槽口位置被有效固定住,成槽施工范围约束好,槽口土体坍塌变形就能避免。导墙成型养护达标了,正式进到槽段开挖作业。用专用成槽设备分段开挖,全程保持匀速、平稳,土层软硬变了,开挖速度

跟着灵活调。快速掘进把槽壁土体弄松、塌孔、缩径这些质量问题不能有,槽段内壁要平整、顺直。(3) 槽段开挖完了,清底作业必须及时跟上。槽底淤积的泥沙和悬浮渣土彻底清掉,墙体底部夹渣、疏松这些缺陷就能避免,后面墙体结构受力才能均匀。清底验收合格了,提前预制好的钢筋笼平稳吊装、入槽。全程保持垂直下放,别碰着槽壁把土体碰掉。居中固定做好,钢筋保护层厚度才能均匀、合规。(4) 钢筋笼到位了,做水下混凝土连续灌注。灌注过程保持连贯、稳定,导管埋深和提升速度严格控制住,施工中断导致的分层、夹泥、断墙这些病害不能有。单段槽段浇成型了,再依次做剩下的各段,用专用接头工艺把各槽段紧密接起来,整体封闭的地下墙体就形成了。

2 深基坑支护施工技术优化策略

2.1 因地制宜优选支护体系

(1) 支护体系选型之前,现场实际的工况条件得吃透。施工技术人员拿着地质勘察报告,场地的土层分布特点、土体强度参数、土层稳定性规律,都得充分掌握。不同土体,承载能力、抗剪性能、渗透特性差别挺大。松散杂填土、软黏土、砂层这些软弱土层,稳定性差,对支护体系的刚度和止水能力要求更高。密实原状土层,整体稳定性更强,结构相对简明的支护形式也能适配。土质条件研判准了,选型的基础就奠定了。(2) 施工现场的外部环境因素也得综合考量,城市核心区,建筑密、管线乱、场地窄,大面积开挖放坡不合适,得优先选刚度大、扰动小、安全性高的刚性支护体系。场地开阔、周边没什么重要构筑物的城郊地块,安全标准满足的前提下,可以选经济性更强的支护技术。(3) 单一支护工艺满足不了复杂工况的需求,可以结合场地特点用组合式支护体系。柔性支护跟刚性支护搭着用,支护结构和降水排水工艺配合好,单一技术的性能短板就补上了,施工安全性和经济性两头都顾到^[4]。照搬图纸、套用通用方案那种粗放式设计模式,彻底扔掉。为图施工方便盲目选高规格支护,或者为了省钱选承载力不够的支护体系,这些都不能有。(4) 支护体系选得科学、配得合适,大部分施工隐患从源头就能规避掉。支护结构受力更合理,功能也更贴合现场需求。因地制宜的选型原则严格遵循好,结合地质、水文、场地环境、开挖参数综合判定支护形式,各类支护技术的应用优势就能最大化发挥出来。

2.2 细化精细化施工管控体系

(1) 精细化管控,头一条就是把各道工序的作业标准完善好。结合项目实际情况,把操作要求和验收尺度

细化出来。土方开挖、结构成孔、钢筋布设、混凝土浇筑这些核心环节,作业流程和操作要点都要明确,现场人员每一步该咋干,心里得清楚。过去靠经验干活那套,不搞了。用统一标准约束全员行为,人为操作带来的偏差就能减少。同时,不同支护工艺特性不一样,管控重点得区分开,柔性支护和刚性支护的管理方向分清楚,管控工作才能更有针对性。(2)现场工序衔接,精细化管理的重点也在这。深基坑施工,开挖和支护得互相配合,各工序的推进节奏要把控好。分层分段作业要求严格执行,土方开挖速度跟支护施工进度保持同步,别让土体长时间光着。每一道工序干完了,先自检,质量达标了再进下一道。上道工序不合格,绝不往下传,缺陷传递从流程上就给它断了。管理人员得全程跟着现场作业,不规范操作及时纠正,现场施工秩序维持住。

(3)材料和设备的常态化管理,也不能忽视。进场的各种建材,逐一核查状态,存放区域做好防护,材料受潮、变形、性能受损都不能有。施工用的机械和检测设备,定期检修、校准,设备运行状态要稳,检测数据要真。

2.3 强化动态监测与信息化管控

(1)动态监测工作,从基坑开挖到支护成型,再到主体施工,整个周期都得贯穿。支护结构位移、边坡沉降、土体深层位移、地下水位波动这些关键指标,施工过程中要持续监测。监测作业按常态化、规律性的原则走,基坑开挖进度变了,观测频次跟着调^[5]。土方开挖速度快、土层应力变化明显的阶段,监测次数适当加密。数据不间断地采回来,基坑支护体系的受力和变形状态就能持续掌握,潜在的失稳趋势提前就能识别出来。(2)监测工作不光是把数据采回来,更看重数据的

对比分析和趋势研判。工作人员拿实时监测数据跟设计阈值、前期观测数据比一比,数据异常波动就能及时发现。变形增速突然加快、水位异常升降,这些问题一旦冒出来,第一时间预警,施工节奏调一调,开挖进度放缓,支护加固处理同步跟上。(3)信息化管控体系,施工资料的实时归档和动态追溯也能实现。各工序施工记录规范好,资料遗漏、数据错乱这些问题都能避免。系统自动把监测变化趋势整理出来,辅助技术人员精准判断基坑整体稳定性。

结语

总之,不同支护技术,适用的工况不一样。因地制宜选型,工序管控往细里做,动态监测常态化,这三个是保障深基坑施工安全和质量的核心。施工工艺规范了,支护结构受力稳定性就能有效提上来。管控体系科学了,边坡变形、基坑渗水、结构缺陷这些施工问题从源头就能减少。深基坑施工对周边环境的扰动,也能最大限度降下来。

参考文献

- [1]杨泽龙.建筑工程项目深基坑支护施工技术研究[J].散装水泥,2026,(2):64-66.
- [2]施彤.建筑工程施工中深基坑支护施工技术[J].散装水泥,2026,(1):41-43.
- [3]滕孝基.深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用探讨[J].全面腐蚀控制,2026,40(3):400-402.
- [4]杨国兴,谭建新,韩东吉.建筑工程施工中深基坑支护施工技术管理[J].四川水泥,2026,(5):145-147.
- [5]黄子玮.建筑工程项目深基坑支护施工技术要点分析[J].门窗,2026,(2):64-66.