

建筑工程施工中深基坑支护的相关技术探讨

胡胜

(中铁十二局集团建筑安装工程有限公司, 山西 太原 030000)

摘要: 随着城市化水平持续提高, 国家经济繁荣发展, 高层建筑越来越多。建筑建设中, 基础项目稳固性与承载力特别关键, 基坑是整个建筑的核心部位, 其施工质量十分关键。施工企业要深度探究与改进支护技术, 根据建筑实际情况科学分析与整理, 采取先进的支护方法提升建筑物基础建设质量。建筑结构中深基坑既能提升整体质量, 也可以保证后期施工工作顺利开展。因此, 合理利用深基坑支护方法, 实施先进的管理措施, 是保障建筑质量与经济效益的重要途径。本文首先介绍深基坑支护处理过程中常见的不足, 其次从地下连续墙方法、钢板桩方法、土钉墙支护框架技术方法、土层锚杆方法等方面介绍建筑物建设中深基坑支护常用方法, 最后阐述建筑物建设中深基坑支护处理环节的工作要点。

关键词: 建筑物建设; 深基坑支撑; 土钉墙; 钢板桩

中图分类号: TU753 **文献标志码:** A



随着城市化进程日益加快, 城市人口逐渐增多, 城市房屋用地越来越紧张。所以, 为达到节地目的, 同时体现建筑个性特点, 高层建筑逐渐增多。建造高层建筑时, 深基坑支护应用非常普遍, 它既可以保证建筑物有很强的稳固性, 还能延长工程使用寿命。但就具体操作情况来说, 建筑物建设中深基坑支护方法还有许多问题, 限制技术快速发展。由此, 需要相关人员持续提升深基坑项目综合效果, 以保障建筑物质量。

1 深基坑支护处理过程中常见的不足

1.1 具体施工情况与原定计划不一致

正式应用支护方法前要做好设计与规划, 保证深基坑支护总体效果。同时, 许多建筑物建设过程与深基坑原定方案之间有较大不同, 降低深基坑支护综合效果及效率。具体施工情况与原定计划不一致的原因较多, 例如施工时工作人员未根据项目设计要求应用水泥, 导致水泥强度不够, 质量不达标^[1]。此外, 施工时工作人员缺少责任心, 部分工序质量不满足施工标准, 导致具体施工情况与原定计划不一致。另外, 许多施工企业为获得更多经济利益, 对施工技术缺少高度重视, 选用质量不达标的原材料, 施工环节削减对材料的应用, 如此深基坑支护方法就无法发挥出最大优势, 还给建筑结构留下严重的安全隐患, 引起安全故障。

1.2 边坡修理效果不好

边坡修理任务要在深基坑支护前完成, 如此方可

更好地保证顺利使用深基坑支护方法。如今, 在深基坑工程中的边坡修理任务还有问题, 例如有些施工企业为加快工作进度, 单纯追求作业效率, 未对边坡修理高度重视; 有些施工者专业素养不高, 不清楚自身的岗位责任, 导致边坡修理效果差, 最后降低深基坑支护综合效果及效率。

1.3 土方挖掘效果较低

土方挖掘项目对深基坑支护而言有非常关键的作用, 但就实际状况来说, 许多施工企业并不注重土方挖掘, 给深基坑支护效果造成不良影响。土方挖掘过程中由于每个班组缺少良好沟通, 导致工作效率大幅度下降。有些施工企业在土方挖掘过程中加快操作进度, 未控制好质量, 所以土方挖掘缺少稳固性, 总体质量较低^[2]。另外, 从具体操作环节发现, 许多深基坑支护参与方在施工过程中现场非常混乱, 原材料随便堆放, 未根据国家标准作业, 引起一系列安全风险。如此以来, 就不能保证深基坑支护效果及效率, 同时不能顺利开展各种任务。

1.4 工作人员素养偏低

随着市场经济繁荣发展, 时代快速进步, 社会对人才需求量越来越多, 为保证建筑物质量, 施工企业对工作人员的专业素养提出更高要求, 需要施工企业具备一支高素质、高技能的人才队伍, 适应时代发展要求。但是, 就目前深基坑支护处理情况来看, 工作人员素养大多不高, 许多深基坑支护参与者大都是农民工, 未接受过系统、专门的学习与培训, 施工过程仅凭个人

经验,遇到新技术与新知识时无法接受,影响深基坑支护方法的不断发展。

2 建筑物建设中深基坑支护常用方法分析

2.1 地下连续墙方法

在部分地下水位很高的软黏土与砂土层内常常采用地下连续墙方法。该方法属于一种在浆液护壁环境下开展分槽段的混凝土墙体工艺方法。随着建筑行业的快速发展,工艺技术及机械设备均有明显改进,地下连续墙方法使用更为普遍。该方法通常用于地下结构中,这是拟建主体框架的侧墙操作方法,地下连续墙具备其他项目不可比拟的优点,比如刚度与防渗性能较好、承重性较高、对环境和交通影响很小等,这些都符合高层建筑建设中对基础建设的需要^[3]。地下连续墙方法通常采取逆作法,即在基坑下方若存在较深软土层,同时作业深度超过80 m,厚度超过1.4 m,插进墙体。但地下连续墙方法操作十分烦琐,非常困难,所需资金很多,所以在我国不常见。

2.2 钢板桩方法

该方法使用比较简便,应用时总体操作简单,工序较少,只要在工程现场完成拼装就可以完成任务,事前配置热轧钢板,基于现场不同位置的设计和规划,构成总体性衔接,就可以形成钢板墙,对附近环境发挥出支护作用。稳固性与安全性由钢板强度决定,一般凭借自身强度就可以对墙体发挥出基坑稳定效果,钢板支护质量较好,外部因素影响小,很难产生土层塌陷与地下水渗透问题。如今,这种方法已十分成熟,钢板墙作业模式涉及“U”形、“Z”形等截面,针对深基坑软基支撑有显著防护作用^[4]。同时,它还满足环保需求,施工完成后,可以循环使用钢板,其成本少、风险低,使用效果很好。但其实际应用环节对技术标准要求很高,施工期间会产生噪声污染,影响周围居民日常生活,因此,应用钢板桩方法之前必须研究周围环境,防止产生异常影响。

2.3 土钉墙支护框架技术方法

(1)土钉墙支护方法。土钉墙支护方法指对原土体整体加筋的支护方法:将细长金属配件放在土层中,再采取浇筑方法令金属配件与土层变成整体,将面层安装的钢筋网与混凝土喷射的面层加固支撑整个边坡的技术方法。土钉墙支护框架设计应按照勘察单位提供的勘测报告确定其结构大小与适应性。一般土钉长度要比土体坡度小,针对黏结性土钉而言,其长度通常是0.5~0.8 m^[5]。操作土钉墙支护时应从上至下逐层开展,每层挖掘长度需按照现场土体稳固时长与具体工艺方法决定,一般挖掘深度要超过土钉部位0.3~0.5 m。施工阶段,土钉水平和竖向距离及土钉直径与长度需符合: $S_x S_y = KDL$ (S_x 指水平距离; S_y 指竖向距离; KD 指土钉直径; L 指土钉长度),一根土钉的防拔承载力需符合: $R_{kj}/N_k, j \geq K_t$ (K_t 指土钉防拔安全指数; N_k, j 指第j层土钉轴向方面的拉力规范

值; R_{kj} , j 指第j层土钉极限承载力规范值)。

(2)复合土钉墙支撑方法。现如今,复合土钉墙工艺应用更经济、科学,整体性更明显,得到设计单位与承建单位的认可。许多工程均验证该技术能用于特殊土质区域、软土富水等环境下,在软土层内基坑总体挖掘深度尽量 ≤ 6 m,在其他土层内挖掘深度维持在13 m下,能使放坡的土方挖掘深度维持在18 m下,18 m以上的深基坑利用率最高,安全性最好的支撑框架。

2.4 土层锚杆方法

土层锚杆方法借助锚杆钻机开展工作,先把钻机放在特定地方开始钻孔,然后注浆以维护钻孔,再穿入绞线,及时补浆,满足施工标准后将之锁定。利用土层锚杆支护方法提升工程安全性及可靠性,若想保证土层锚杆支护方法起到保护建筑的作用,施工时必须注意以下几点:①施工人员要先检测锚杆部位再确定最好的锚杆固定点,然后调节锚杆高度与角度;②认真检测锚杆安全性;③钻孔过程中要管控钻入深度,如果遇到阻碍立即停钻,清理干净后才可以继续工作。钻孔浇灌过程中要按照支护技术标准合理配置浆液,采用边搅拌边反复浇灌方法,确保浆液性能。

2.5 深层搅拌方法

深层搅拌支撑是选择水泥作为固化剂,借助机械搅拌,强制搅拌固化剂与软土剂,令固化剂与软土剂间发生各种物理化学反应再慢慢硬化,构成总体性、稳固性与强度大的水泥土桩墙用作支护框架,基坑挖掘深度不能超过6 m。施工方对现场工艺技术缺乏有效操作,很多潜藏隐患严重影响建筑质量,这些均是施工方工作不足引起的严重结果。缺少技术体系影响建筑工程整体效益,容易引发返工、返修等情况,这些均不利于建筑项目规划和改建。

2.6 排桩支护方法

排桩支护框架是依靠一些常见的桩体规范排列后形成的挡土支护框架。排桩支护方法能用在软土质区域,一般是间隔柱列分布,能把相邻的桩集中排列与间隔排列,存在较高的可行性与灵活性。排桩支护框架规划中要通过以下公式求出排桩支档作业深度: $Ea(z_a - hm) - Ep(H - hd + zp) = 0$ 。操作时钻机安装需要转盘中心和钻架上的滑轨处于同一个垂面,误差小于2 cm。结合现场土层条件选取最合适钻具,同时在钻孔注浆环节认真检测泥浆参数。钻机回转终孔检验后借助压风机和正循环清孔法处理孔眼,令孔下与孔壁泥垢沉积厚度满足建筑质量要求。

3 建筑物建设中深基坑支护处理环节的工作要点

建筑建设地方决定深基坑项目的难易度,处理深基坑支护项目时必须详细掌握所在建设范围的地质条件,因地制宜地选取最合适的支护方法,为整个施工环节奠定坚实基础,在确保支护可靠性的同时提高建

筑建设效果。

3.1 建筑结构深基坑支护操作流程

深基坑支护处理时要先检测放线、明确挖掘线、支护桩部位线等，分布外形勘察观测点进行初始观测，建立支护桩、建筑桩、旋喷止水帷幕以及连续梁、冠梁等各种支护梁，再在坡顶位置建造截水沟与安全保护围栏。深基坑第一次挖掘土方项目中，需挖掘到腰梁地方停止，先进行基坑壁挂网喷射混凝土再处理腰梁与内支护梁。深基坑二次挖掘土方项目中，要加强主体支护，建造坡底排水槽。建筑结构内的深基坑支护项目在整个施工环节均要遵守先支护再挖掘的原则，提升建筑建设的安全。

3.2 规范检测和监测工作

挖掘深基坑项目时，如果由于一些客观原因导致深基坑支护项目主体框架和尺寸等产生问题，不能与设计方案相一致，施工人员要及时和方案设计师交流，保证后期工作规范进行。针对工程地下水变动状况的检测需制定系统性检测计划，保证该方案得到周期性执行、地下水管理设备可以24 h充分发挥作用。施工现场必须安排专人巡查，同时把巡查结果记录在书面上。

3.3 冠梁处理要点

在建筑物深基坑支护处理阶段，冠梁通常被分布在桩的上方，是把挡板与支挡桩相融合变成稳定结构的重要部分，其能衔接各桩，令各桩一同承担作用力同时增强各支档框架刚度。处理冠梁时，要先挖掘各桩间的土方同时挖凿护壁，抹平放线后选择C15混凝土用作作业垫层（混凝土垫层厚度尽量为10 cm，垫层宽度要超过冠梁宽度20 cm），设置结构钢筋加工模具，借助混凝土输送泵浇灌C30水下混凝土，待混凝土总体强度满足设计标准与建筑需求后拆卸模板，开始养护工作，在冠梁最表面边线10 cm地方提早留出安全保护围栏的杆件插孔，采用长为50 cm、直径为75 mm的PVC（聚氯乙烯）材料，同时以2.5 m为间距逐一预留布置。冠梁处理时尽可能削减作业缝，保证冠梁处理的持续性。

3.4 角撑梁、内撑梁处理环节的工作要点

（1）角撑梁处理要点。角撑梁处理时要清除桩表层浮土，检测放线后于旋挖桩挖凿混凝土层桩的主筋位置接上斜拉吊筋，对应地方设置钢筋笼，加固模板，浇筑混凝土后及时养护。处理角撑梁时要保证相同标高下梁顶整体，着重关注存在安全隐患的地方^[6]。比如稳固性差的基坑凌空面，如果施工高度>1.5 m，就要做好安全措施，设置配套安全网，高空施工人员要遵循标准操作，实施安全防护机制。

（2）内撑梁处理要点。处理内撑梁时要严格根据工艺流程进行。操作前要安装立柱，使冠梁与腰梁构成首道支护面，土方挖掘后建立第二道、第三道支护再开始地底主体结构施工，换撑板处理完后逐一拆卸第三

道、第二道、首道支护与立柱。为保证施工环节支护设置的科学性，设计必须和施工状况一致。

3.5 做好工程勘察工作

建筑建设中采用深基坑支护方法时，工程勘察非常重要，其既能提升建筑质量还能保证技术水平。值得注意的内容有两点：其一，深基坑支护前要仔细勘察工程所在地的土质环境，再初步勘察所要支护的地方，然后保证制定的评估体制规范可行，具体从项目变更条件、不同地质条件与地下水所在地方等方面考虑，逐步制定行之有效的设计计划；其二，为防止周围环境阻碍深基坑支护方法的顺利使用，以及系统研究建筑物建设所在的周围环境，要求工程勘察人员在操作中展现出专业技能，保证建筑结构的安全与质量。

3.6 基坑挖掘要点

为提升建筑建设整体效果，需要在基坑挖掘过程中仔细监测本地环境，同时检测地下水位状况，科学管控水位，确保作业的持续。为保障施工有序开展，要科学把控地下水深度，确定基底标高，通常不得超过基底标高50 cm。系统规划出可行的施工方案，按照方案需求进行施工工作。基坑开挖需要加固好周围建筑，仔细监测地质环境，保证建设安全。

3.7 喷射混凝土面板处理环节的工作要点

喷射混凝土面板项目要先清除干净坡面，坡面修整好后开始喷射底层混凝土、挂网与设置钢筋，面板表面混凝土处理结束后开始养护与质量检测。

4 结束语

综上所述，随着国内经济产业格局持续调整，建筑领域在经济体系建立中占有主导位置，建筑工程发展直接关系地区经济转型发展。最早深基坑结构支护处理没有施工作业体系，施工企业简单追求进度和质量等，导致建筑物建设缺乏有序性，限制部分建筑结构改造进度。现在建筑结构规划取得创新转型，施工企业在整个建筑建设方面将起到十分关键的作用，其能保证质量、安全与检验效果等，使施工作业流程更加规范。

参考文献

- [1] 叶留华.探究建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理[J].房地产世界, 2022(2): 136-137.
- [2] 张鹏.建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理[J].住宅与房地产, 2021(31): 178-179.
- [3] 郑建坤.建筑工程施工中深基坑支护的施工技术控制[J].四川水泥, 2021(10): 172-173.
- [4] 鹿秀萍.建筑工程施工中深基坑支护施工技术探讨[J].四川水泥, 2021(10): 176-177.
- [5] 胡琦兄.建筑工程施工中深基坑支护的施工技术管理[J].建筑技术开发, 2021, 48(13): 153-154.
- [6] 魏奇斌.探究建筑工程施工中深基坑支护的施工技术措施[J].四川水泥, 2021(7): 246-247.