

危旧房屋改造项目中深基坑支护工程施工研究

●黄炳寅



[摘要] 随着城镇化进程的不断推进,为了提升居民的居住环境质量,各地陆续开展危旧、老旧房屋的改造项目。危旧房屋使用中存在较大的安全隐患,对危旧房屋进行改造势在必行。在危旧房屋改造过程中,必须加强对深基坑支护工程施工的重视,否则极易造成安全事故。笔者结合多年工作经验,以高峰林场危旧房改造项目三期工程为例,概述了本工程存在的不利条件以及风险因素,在此基础上对此类项目的工程管理要点进行了研究。

[关键词] 房屋改造;工程风险;基坑支护

基于城市发展的需要,危旧房屋的改造和加固成了城市建设重点任务之一。在危旧房屋改造过程中,深基坑支护是一个复杂而重要的环节,该环节的管理水平与施工水平不仅影响改造后房屋的使用年限,而且与施工人员的安全有直接的关系。大量研究数据表明,危旧房屋往往存在结构老化、地基不稳等问题,进行改造时需要进行深基坑开挖,这就要求有稳固的支护结构来保证施工人员的安全和周围环境的安全。在危旧房屋改造过程中,若深基坑开挖深度较大,土壤稳定性差,则需要采用科学的深基坑支护技术以有效保证基坑的稳定性,确保施工的顺利进行。一般而言,常用的深基坑支护方式有:排桩内支撑、排桩锚索、SMW 钢支撑、组合式钢支撑(张弦梁)、土钉墙、双排桩(组合式)等。在具体施工实践中,采用哪种支护方式需要根据具体的工程情况进行选择。同时,在项目工程的施工管理中,管理人员要重点关注当地的地质资料和周边环境资料。地质资料是进行深基坑支护的基础资料,要通过初勘、详勘或基坑专项勘察来落实。周边环境资料同样重要,深基坑往往对周边已有构筑物有一定的影响,因此在深基坑支护方案选择时要充分考虑周边环境资料。总的来说,危旧房屋改造中的深基坑支护是一个需要综合考虑地质条件、周边环境、施工技术等多方面因素的复杂工程,只有科学合理地施工并展开管理,才能确保施工安全、保证施工质量。

Q 高峰林场危旧房改造项目三期工程项目概况

(一)项目规模概况

本工程总建筑面积 41166.95m²,地下室建筑面积

11576.47m²,地下室基坑顶开挖面积约 8226m²,开挖周长约 350m,基坑底开挖面积约 6568.09m²,周长约 334m。2 层地下室,支护范围约 334m,地下室底板标高 92.85m~93.75m,筏板板面标高 C#楼为 93.40m, D#楼为 92.90m。开挖边线范围内自然地面标高约 94.50m~103m,基坑开挖深度约 2.3m~9.6m。

(二)项目环境概况

本项目的四个方位都有建筑物,且距离施工现场较近,具体来说:北侧约 10m 处为挡土墙,墙外为一层厂房。东侧约 8m 处有相对稳定的挡土墙,围墙外约 28m 为澳华小学建筑。南侧与一期地下室相连,一期设一层地下室,底板标高为 98.6m,与一期 2 栋的 33 层建筑物相距约 22m。西侧为林场大院废弃游泳池和项目部办公区,距地下室边线约 15m。经调查,场地及其附近地段未发现崩塌、泥石流、滑坡、塌陷等不良地质作用。在基坑西南角有一条自来水管、一条排污管以及一条地下电缆线,走向为至西向东,自来水管埋深约为 1m,排污管以及地下电缆线埋深约为 1.5m。基坑东侧有一条 10kV 架空高压电缆,在基坑支护工程开始施工前,应及时迁移或进行保护性施工,基坑周边环境条件较为复杂。

Q 项目施工的不利条件分析

(一)基坑开挖无放坡条件

项目的西南面与一期住户及快环建材市场出入口相邻,是交通流量较大的城市次干道。因此,项目施工过程中建筑车辆的进出场效率较低,且易造成交通安全事故。此外,项目的外墙轴线与周边街道的用地红线距离过近,勘测

结果显示最近距离仅有 4m 左右。这样的现场环境不仅不利于项目的开展,而且存在造成街道地基塌陷的风险。同时,项目所在地的东面为小学教学楼,与场地最近距离仅仅 28m。本项目无论是与周边公路还是住宅楼都相距过近,在基坑开挖的过程中没有放坡的条件。因此,周边环境不利于该项目的开展,在进行项目施工和管理的过程中,要注意与周边环境的协调。

(二) 基坑上方有高压线

施工场地上方一条 10kV 高压线缆横处于项目基坑支护范围内。高压电线带有高电压,如果基坑开挖过程中不小心接触到电线,可能会导致电击事故,对施工人员和周围人员的安全构成威胁。为了保证安全,施工队伍需要在有高压电线区域采取额外的保护措施,如使用绝缘材料覆盖基坑顶部,或者在施工过程中限制人员进入该区域,这无疑提升了施工的复杂性和成本。

(三) 基坑北侧紧靠厂房

场地内的基坑北侧约 10m 处为挡土墙,墙外为一层厂房。项目计划使用直径 1500mm 的支护桩。据此估算,支护桩与厂房基础边缘的最小距离仅为 7.45m。项目将使用旋挖机进行施工,施工前需要在地面上埋设长度为 6m 的钢护筒,该钢护筒的直径为 1800mm,其边缘与毛石混凝土基础的距离为 5.95m。

Q 工程风险因素

(一) 管理因素

从上述对本危旧房屋改造项目不利因素的分析可知,本项目的难点主要在于周边环境不便利,因此本工程的风险主要源自现场管理。根据朗肯土压力理论,土壤对基坑侧壁的土压力除了与土壤自身的性质和与地表的垂直高差有关外,还受到地表外部压力的影响。因此,在基坑周围区域,必须采取措施减小和防止外部荷载的影响。即从现场管理的角度,需要降低地表外压,来提升项目安全性。具体来说,要尽量避免在基坑周围堆放重物。例如,项目施工中尽量避免重型机械在现场停放,且建筑材料不宜堆积过多,应借助便利的交通环境做到即用即送。同时,开挖的速度要控制在合理的范围内,避免快速改变土层的原始平衡状态。在基坑的不同开挖阶段,需要严格控制挖掘深度,防止超挖现象,以免给支护结构带来过大的上部压力,导致支护强度不足。此外,基坑施工的时间也应该得到合理控制,尽量缩短基底土壤暴露在空气中的时间,以减少土体的回弹,这有助于保持支护结构的稳定性。还需要避免地下水位短期内快速降低,因为这样可能导致基坑壁和坑底出现漏水和涌水等问题,引起水土流失,进而对基坑周边的市政道路、住宅楼楼梯等造成沉降、开裂和倾斜等安全隐患。

(二) 技术因素

除了管理因素外,技术因素是影响此类项目开展的核心因素。如前所述,在深基坑支护工程领域有若干种技术体系,如排桩内支撑、排桩锚索、SMW 钢支撑、组合式钢支撑(张弦梁)、土钉墙、双排桩(组合式)等,这些技术体系有各自的优缺点,适用于不同的环境和建筑场景。因此,需要在对现场有充分调研的前提下,选择适合本项目的技术,从而确保工程质量。具体来说,在支护结构的施工过程中,若工程质量控制不严,可能导致渗漏水问题,进而引起支护结构后侧土体的流失,削弱甚至丧失其支护功能。如果基坑开挖时间过早,在支护结构尚未达到期望强度之前就承受荷载,会导致支护结构强度和刚度的实际值不足,从而产生异常变形。在施工过程中如果没有充分利用地质勘探资料,对支护桩所承受土体的整体稳定性和抗滑移能力进行全面的评估和准确的计算,可能会导致验算的错误,使得支护结构在实际工作中强度不足、抗滑移性能差、整体稳定性差,最终导致结构的整体破坏。

Q 项目施工优化措施

(一) 针对工程不利条件,逐一采取对应措施

在基坑支护桩施工前,必须重新对周围环境进行详细核实。包括现场勘探,以确认邻近建筑物和构筑物的基础情况、地下电缆线路、给排水管道以及地下构筑物的基础数据。为了确保相邻地基和管线的安全,必须采取相应的保护措施。针对这些不利条件逐一采取应对措施。对于横贯现场的 10kV 高压电线,应该在动工之前与电力部门进行沟通,申请电线迁移,确保现场的安全。同时为了维护周边居民与行人的安全,应该在现场周边设置明显的安全警示标志,提醒现场人员和过往行人注意安全。并采用符合规范的钢管搭设全封闭防护栏杆,满挂密目安全网。上道护栏离地高度应大于 1100mm,立杆间距不应超过 2000mm。同时,应制定应急救援预案,对可能发生的紧急情况进行预判,并准备好相应的应急物资和设备。

(二) 针对工程风险因素,科学组织施工

针对施工场地东面的施工区域,采取特殊施工措施以减少对邻近住宅楼基础的干扰。在旋挖钻机开始作业前,首先采用人工挖孔的方法进行预处理,直至到达邻近住宅楼毛石混凝土基础下方的 0.5m 处。在此过程中,密切监测住宅楼基础的沉降和位移情况,确保其稳定性。只有在基础稳定之后,才允许旋挖钻机进行进一步的开挖工作。施工过程中,严格遵循施工方案,按照预定的施工段进行分层开挖,严禁超挖,并控制挖土的速度。确保混凝土支护桩和挂网喷射混凝土达到期望强度要求后,才能进行下一道工序,以保证施工质量。一旦基坑开挖完成,将立即进行基

底处理和保护工作，并紧跟筏板施工的进度。

(三)项目安全管理计划

项目部负责制定安全管理计划，根据施工各个时期的特点、施工进度以及部位和要求，分别有针对性地编制安全管理计划和措施，确保安全生产顺利进行。

设两名专职安全员，做到全方位的安全消防监督管理。对进行深基坑施工的全体施工人员进行安全、消防教育，不留死角。并做好各项安全、消防交底工作，进行详细具体的书面交底，开好交底会，强调进行全面的、面对面的交底，使参与施工的全体人员清楚、自觉、有效地执行交底。虚心听取各级检查机构的批评和意见，并及时改正存在的问题。必须执行我国有关安全生产和劳动保护的法规，建立安全生产责任制，加强规范化管理，进行安全交底、安全教育和安全宣传，严格执行安全技术方案。各类机械操作人员必须持证上岗，各种机械要有专人负责维修、保养，并经常对机械运行的关键部位进行检查，预防机械故障及机械伤人。机械使用时操作员要密切注意机上的仪器、仪表、指针是否超出安全范围，机体是否有异常振动及发出异响，出现问题及时停电关机处理，不得擅自离岗、隐瞒不报。施工现场的各种安全设施和劳动保护器具，必须定期进行检查和维护，及时消除安全隐患，保证其安全正常使用。

委托具有相关资质的单位进行第三方监测，将基坑周边1H~3H(H为基坑开挖深度)的范围作为监测的区域，重点关注基坑支护结构及基坑周边的高层建筑物。基坑监测内容主要有支护结构顶部水平竖向位移、锚杆(索)内力、周边地表竖向位移、周边建筑物沉降观测、周边建筑及地表裂缝、深层水平位移等方面，实施动态设计和信息化施工应用信息指导现场施工工作并及时掌握基坑动态变化及稳定情况，指导基坑开挖和支护结构的施工，确保基坑支护结构和相邻建筑物的安全，积累工程经验，为提高基坑工程的设计和施工

的整体水平提供依据。

Q 结束语

综上所述，在高峰林场危旧房改造项目三期工程的施工过程中，项目管理团队对工程的不利条件和风险点进行了详细分析，提出了针对性的措施和解决方案。通过进行精细的勘察监测，采取严格的工程控制策略，项目团队确保了基坑开挖和支护安全性，为后续的筏板和主体结构施工奠定了坚实的基础。

参考文献

- [1]李鹏,艾雪奎,沈康.写字楼建筑深基坑支护施工技术及其质量控制研究[J].工程建设与设计,2023(24):112-114.
- [2]谢进发.建筑工程中的深基坑支护施工关键技术的应用实践[J].居业,2023(12):47-49.
- [3]马健.基于岩土工程勘察的深基坑支护设计及施工问题研究[J].西部探矿工程,2023,35(06):4-6.
- [4]马成圆,石金鹏.公路工程土建施工中的深基坑支护施工技术运用[J].运输经理世界,2023(16):13-15.
- [5]张欣.建筑工程深基坑的支护设计与施工技术[J].建筑工程技术与设计,2020(22):477.
- [6]陈朋.建筑工程深基坑的支护设计与施工技术[J].建筑工人,2020(03):39-42.
- [7]程周炳,闫艳艳,唐敏,等.建筑工程施工中深基坑支护施工技术研究[J].科技创新与应用,2023,13(29):177-180.
- [8]许景达,梁明,许李鹏.探究建筑工程施工中下穿隧道深基坑支护的施工技术管理[J].中国住宅设施,2022(10):112-114.

作者简介:

黄炳寅(1986—),男,壮族,广西南宁人,本科,工程师,广西壮族自治区国有高峰林场,研究方向:建筑工程管理。