

# 论建筑物特殊部位基坑支护加固工程施工控制对策

郑灿

湖南教建集团有限公司

**摘要：**近年来，建筑工程领域发展迅速，各类施工技术应用为建筑物安全使用带来了可靠保障。但对于一些建筑物特殊部位建设稳定问题，还需予以更高层次的关注，尤其一些建筑工程特殊施工需求下，建筑物特殊部位的施工条件、技术水平给建筑工程使用安全造成较大影响。因此，还需予以更为高度的重视，确保在建筑工程活动中，能够合理考虑各类建筑物特殊部位施工问题。如本文就是以“建筑物特殊部位基坑支护加固工程施工控制”为主要研究对象，旨在借助建筑物特殊部位基坑支护技术研究、必要性分析等，结合相应工程案例等，具体给出几点可行控制建议，助力提升建筑工程施工整体安全性、可靠性。

**关键词：**建筑物；特殊部位；基坑支护加固工程；施工控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.01.041

建筑物施工过程中，针对特殊部位的施工处理，尤其是支护施工方面，需要予以高度重视。从“支护”角度出发，特殊部位一定具有相应“承载”特征，对本建筑主体结构或者周围其他建筑物等有着明显的支撑作用，一旦施工方面出现问题，将严重影响该部位自身结构稳定性及整个建筑结构的安全稳定，给后续建筑物使用造成消极影响，严重甚至会造成一定的坍塌隐患。如部分建筑地下室施工等，基坑支护技术应用不当，整体“支撑力”受到影响的情况下，建筑主体结构使用安全方面也会受到严重威胁。本文也是从建筑物特殊部位基坑支护技术应用的主要目的角度出发，实际分析有关建筑物特殊部位的基坑支护技术应用合理性，会给建筑工程活动带来哪些影响，以此明确建筑物特殊部位基坑支护技术应用的必要性，坚定做好支护施工管控的信念。

## 一、建筑物特殊部位基坑支护加固施工技术

当前，各地区高层建筑遍布，随着建筑工程施工技术水平的不断提升，建筑质量、安全性得到有效保证。但这并不意味着建筑工程施工完全没有风险，如一些建筑特殊部位施工风险问题仍然较高，如地下车库、地下式以及旁深结构等，对特殊部位及建筑主体结构稳定性都具有非常直接的影响<sup>[1]</sup>。特殊部位基坑支护加固技术应用，旨在保障特殊部位基坑开挖、支护施工安全，不会对建筑主体结构及其周围建筑设施等造成不良影响，提升整体的施工安全性、可靠性<sup>[2]</sup>。

## 二、建筑物特殊部位基坑支护加固施工控制必要性分析

建筑物特殊部位基坑支护加固施工控制能够保证施

工安全性，保证工程后期使用安全，具体可以通过下列例证予以充分证明，便于进一步了解该项工作开展的必要性。

### （一）工程案例

XX建筑工程项目，目标主体为3栋高层商务楼，且每层高度设定为20层。工程平面设计中庭为园林，地下建停车场。整个工程项目开工存在一定阻力——建设资金不足，需要调整常规施工计划。具体规划设计为：将工程项目分成两部分来完成，一部分是其中1栋高层建筑（临市政道路）与其地下停车场；另一部分是剩余2栋高层建筑。

上述设计内容使得整个工程项目的基坑开挖不能够同步进行，支护作业则需要同步调整，且整个过程相对更加复杂。整个工程基坑支护施工面临的主要问题：

①路边商务楼主体结构施工完成，但其西侧7m位置的地下车库坡道（双向）出入口尚未施工，目前需要处理的支护问题施工区域正好位于该车库与主体结构交界的车库出入口位置。

②项目西侧有高压线路（110kv）杆塔，一期（路边高层）施工时，供电部门尚未给出安全影响批复文件，整个场地空间狭窄，难以确定施工方案；又因二期（剩余两栋）施工工期未定，整个项目基坑支护方案一直未得到充分落实。目前临时给出的方案为“先做楼体主体开挖，预留35m地下车库位置与二期工程同步进行”。

③高层主体开挖后才发现地质勘查数据与实际不符，实际土层分布由上至下依次为垃圾回填、厚粉土、黏土以及粉土，而黏土、厚粉土又恰好位于地下车库分层范围内，这种情况极容易引起滑坡或者是坍塌等危险情况<sup>[3]</sup>。

④设计将地下车库出入口西侧高压线路杆塔，调整为地下线缆，需要做入的电缆盘曲工作，预计向东延伸4m、向西复联两座110kv高压线路杆塔。整个过程施工需要注意保证电力供应，且不能够对周围环境及施工人员造成生命安全威胁，需要予以更加严格的开挖施工作业，严格把控施工方案的设计。

⑤基于上述情况，设计地下车库开挖深度控制在地下1m—6m范围内，确保杆塔所在位置开挖4m，坡道底部开挖6m。明确此处开挖对应的地上建筑是小区道路，且路面标高与开挖面高程相比高出1.3m左右，地下车库入口设定为浅埋式<sup>[4]</sup>。

⑥一期工程紧邻其他小区围墙，且其后侧为该小区露天车库、配电房，该范围内土层厚度不均，夹杂着黏

土,在雨季施工,容易出现滑坡问题,影响工程施工安全。

⑦一期工程基坑开挖过程中,在其围墙内侧布设了微型桩、混凝土钢筋网相结合的支护方式,但从整体的施工结果来看,效果不理想:围墙出现裂缝问题,且局部裂缝甚至达到了0.5cm以上,相邻小区也出现不同程度的道路微变形或者开裂现象,配电房不均匀下沉且造成配电设备自动跳闸、断电等问题。

### (二) 方案比选

针对上述工程案例中,遇到的施工难点、痛点问题,项目组请来了相关专家予以进一步鉴定、研究,最终总结出几点施工重点内容:

①关于110kv高压线路杆塔调转为高压电缆施工方面,传统土钉支护方案不适合,不仅会增加高压电击危险性,还会因土钉放坡问题,致使基坑外延的高压线路杆塔等产生倾斜危险,整体影响杆塔结构安全。

②杆塔一侧基坑开挖施工方案若确定为素喷混凝土,需保证放坡比例设计按照1:0.4进行。但结合现场实际施工条件来看,这一目标显然无法实现。

③在现场道路、市政道路埋管等施工结束,若采用土钉墙支护技术,土钉长度延伸会对小区道路及附近排水管网等,造成严重破坏,影响市政设施服务,且存在较为明显的安全隐患。因此,土钉墙支护技术应用显然不适用。

基于上述考虑,最终在选择该项目特殊部位基坑支护技术时,选择应用钻孔灌注桩加固方式,设计要求灌注桩直径为600mm,且埋入地下15m(保证有效桩长度控制在14m),嵌固深度控制在8m以上。桩身材料要求用钢筋混凝土模块(C30强度混凝土、主力钢筋按HRB400 $\phi$ 16 $\times$ 10标准分布、箍筋为 $\phi$ 8@150<sup>[5]</sup>、加强箍筋为 $\phi$ 14@2000型号)进行浇筑,保证内设钢筋均匀分布,且灌注桩间距也要保证均匀(一般按照1.2m间距控制),尤其是靠近高压线路杆塔位置的灌注桩,间距按照1根/m的标准进行控制。保证冠梁尺寸为500 $\times$ 800,钢筋按照HRB400 $\phi$ 18 $\times$ 10规格分布,箍筋及拉钩等则以 $\phi$ 8@200型号为准,整体采用C30强度混凝土进行浇筑,冠梁质量安全。

除此之外,针对地下车库的坡道、边坡以及出入口等位置,建议采用加强设计安全系数方式,用400 $\times$ 1300微型桩钢筋网、悬臂桩结构进行加固,过程借助理正软件等,建模设计确定支护结构抗拉指数以及内外部稳定性数据,予以结构、岩土以及电力规范等方面的验证,整体保证支护方案设计合理,安全系数可达到相应规范要求,能够保证整体的施工安全。

### (三) 质量监控

针对上述案例工程特殊部位基坑支护施工时,非常重视现场管理及质量检测、校核以及变形监测等工作落实,旨在保证工程施工安全。

如在现场管理方面,依据工程施工特点,严格落实

了施工组织、施工方案设计工作,要求非雨季施工,按照设计要求进行开挖,且需要严格遵守开槽支撑、先撑后挖以及分层开挖、严禁超挖等原则,以有效避免开挖土体不稳问题发生,缩短基坑开挖卸荷后的无支撑时间,全程保证了对称且均衡开挖,保证了土体位移自控能力<sup>[6]</sup>。

质量校核、变形监测方面,以委托第三方方式进行,通过委托具有测量资质单位予以变形监测,确定灌注桩的强度达标后,才准予开挖作业<sup>[7]</sup>。基坑边设置了3个位移观测点位及4个沉降观测点位,于高压线路杆塔东西格子位置,各设置了1个位移观测装置,且保证施工全程都能够在DSI仪器观测支持下,保证对沉降、水平位移等问题予以全站监测。依据工程施工要求,一般在开挖作业开始一周内,按1次/d频率进行观测,其后可将频率控制在3d一次内,及时记录观测数据且将其反馈至相应的项目部,保证严格按照施工方案进行。

### (四) 其他案例解析

除上述工程案例中涉及的地下车库这一特殊建筑部位施工外,建筑物地下时及其旁深结构的支护施工同样非常重要,下面就这两项内容予以进一步分析,确保能够在更为全面了解建筑物特殊部位施工问题基础上,逐步提升支护技术水平、施工保障水平,确保建筑物特殊部位基坑支护施工质量得到有效控制,保证整个建筑主体结构施工及使用安全<sup>[8]</sup>。

#### 1. 地下室结构支护

地下室结构支护方面,主要针对结构与边坡冲突部位施工为例进行叙述,如某工程(占地面积、总建筑面积分别为6848.70m<sup>2</sup>及100785.46m<sup>2</sup>),地上31层、地下3层(单层面积约为756m<sup>2</sup>),其中地下室3层设定为人防、平战结合功能,地下1、2层设计为设备用房及车库。

设计中该地下室2层与边坡部位存在冲突问题:边坡滑坡,下方难以支模。为解决这一问题,保证支护安全性,选择将该部位施工延后,且于地下3层外墙与地下2层梁板间设施工缝,待第3层防水施工结束后,再拆除区域外架<sup>[9]</sup>。用素混凝土,于地下2层悬挑结构投影底部位置浇筑反坎,后逐步剔凿冲突部位,且将该位置的梁板以及外墙钢筋等捆扎起来,浇筑混凝土完成边坡支护施工工作,消除冲突影响。

整个过程充分考虑了施工缝渗水、特殊部位结构冲突以及项目成本等问题,受建筑工程施工场地空间限制,完全利用混凝土浇筑施工会增加一定成本,正常情况下,可以先选择填土再混凝土浇筑,相对效果会更好且整体成本控制水平更高。

#### 2. 旁深基坑钢板桩支护

某地铁建筑工程旁深(运用库及联合检修库等)施工中,主要采用了钢板桩支护工艺,整个工艺施工中,对围堰、钢板桩打设以及基坑开挖、支撑安装等整个支护施工过程予以了高度的质量关注,在每一步施工过程中,都严格把关,且按照施工方案进行,依据《建筑

基坑监测技术规范》(GB50497-2009)<sup>[10]</sup>等文件要求,对整个开挖支护工序施工过程予以了有效监测,最终保证了施工安全及工程进度,基坑支护作业整体得到有效的质量保障。

### 三、建筑物特殊部位基坑支护加固施工控制对策

由上述内容已经可以看出,建筑物特殊部位基坑支护加固施工重要性,尤其在案例1地下车库及案例2地下室等特殊部位支护施工中,更加明显体现出基坑支护工作落实的必要性,加固施工工作落实,还需从以下几方面入手予以合理控制。

#### (一) 规范施工管理

规范施工是保障各项支护技术得以充分运用的关键,且在整个建筑物特殊部位基坑支护施工过程中,各道工序之间都具有较为严格界限要求,各道工序施工条件及施工影响、结果不同,在设计施工中,应该予以充分考量,综合各项因素,合理制定支护施工方案。严格按照各个工序施工要求进行,如基坑支护作业中,土方开挖、地下结构主体施工中,应该严格保证对各影响因素的全面且综合考虑,依据施工段水文地质环境,合理设计施工路线,保证施工操作规范,以此确保整个施工过程安全、可靠<sup>[11]</sup>。

#### (二) 培养安全意识

安全意识培养对特殊部位基坑支护工作的开展影响深刻,无论是施工方案设计人员,还是施工技术、一线施工人员,若具备较高水平的安全意识,会极大程度作用于设计、技术应用及施工操作过程,确保严格按照地质勘查数据,结合施工现场实际情况,合理设计施工方案,且施工技术人员会予以严格的技术把控,确保各项基坑支护技术应用合理,施工人员操作规范,整体保证支护施工质量安全、过程安全。因此,需在施工前,对全体人员进行安全意识宣传教育,确保工作人员在具备较高安全意识的基础上,自主规避施工风险问题,提高施工安全性、质量可靠性。

#### (三) 完善管控制度

建筑物特殊部位基坑支护加固施工管控工作落实,完善的管理制度是保证各项管理工作有效落实的前提。在具体施工前,还需依据建模、模拟施工结果,有效识别各类施工风险,且在安全意识、风险管控意识等的作用指导下,合理制定施工管控制度,配以责任制度,确保对施工设计、管理、一线施工人员等形成有效敦促作用,保证基坑支护施工安全<sup>[12]</sup>。

#### 结束语:

综上所述,建筑工程施工过程中,基坑支护工作的开展非常重要,其关系着整个建筑主体结构的安全性、稳定性,尤其是一些特殊部位施工方面,产生的影响更为明显,如上述内容中提到的地下室结构支护、建筑旁深基坑支护等,都是影响建筑主体结构及其周围建筑群安全、稳定的重要影响因素,且地下室、旁深结构等作为建筑主体的重要组成,其自身对建筑使用安全的影响

就非常明显,在确保基坑支护技术选择合理的情况下,更应该注重保证施工技术应用可靠,对施工操作、施工工序以及安全管理等各个方面予以高度重视,从管理制度完善、人员素质提升以及技术落实到位等角度出发,持续优化建筑物特殊部位基坑支护加固施工控制措施,确保其能够在保证建筑工程使用安全方面,提供更为积极可靠的保障作用。不仅如此,还需进一步结合现代信息技术、互联网技术以及大数据、云计算技术等,合理构建技术应用、施工操作监控系统,确保能够对整个施工过程予以更加精细化的管控,确保工程建设安全、使用安全。但就目前各个建筑企业对信息技术的应用情况来看,一些规模相对较小的企业对该技术的应用尚未达到可靠标准,这也说明建筑工程施工技术及其质量管控工作仍然具有很大的提升、发展空间。

#### 参考文献

- [1] 赵斌. 混合支护下深基坑开挖引起的近接建筑物稳定性分析[J]. 人民长江, 2021, 52(S01): 281-286308
  - [2] 陈鹏. 深基坑支护技术在建筑施工中的应用[J]. 四川水泥, 2021(5): 178-179
  - [3] 孙文林. 高层建筑地下室基坑支护工程结构与施工问题分析[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(7): 153-154
  - [4] 瞿杨, 徐锋, 强洪庆. 建筑物基础施工中深基坑支护施工技术[J]. 建筑技术开发, 2022, 49(2): 149-151
  - [5] 袁鹏飞. 重要建筑物临边明挖隧道深基坑支护施工技术的选择与应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(1): 53-56
  - [6] 张矿泉. 地下室结构与基坑支护边坡冲突部位施工技术研究[J]. 中国建筑金属结构, 2022(1): 86-87
  - [7] 马骁, 秦伟. 基于全过程控制的深基坑支护设计及施工研究——以江苏省综合建筑基坑工程为例[J]. 中国建筑金属结构, 2022(9): 73-75
  - [8] 程帅然. 建筑工程中深基坑支护设计与施工的协调管理研究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(7): 26-29
  - [9] 丁胜龙. 建筑工程深基坑支护施工[J]. 新材料·新装饰, 2022, 4(18): 106-108
  - [10] 江湛标. 建筑工程基坑排桩支护施工及土方开挖控制要点[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2022(6): 134-137
  - [11] 李为儒. 既有建筑物旁深基坑钢板桩支护技术研究[J]. 价值工程, 2022, 41(17): 83-85
  - [12] 钟钺康, 陆益斌. 关于深基坑支护施工技术在建筑工程中的应用策略分析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(3): 22-24
- 作者简介: 郑灿(1995-09), 男, 湖南省, 汉, 本科, 中级工程师, 工作方向: 土木工程。