

高层建筑深基坑施工技术与安全防护措施分析

宋白莹

新疆兵团城建集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

【摘要】：伴随着城市化发展加速，高层建筑日益增多，而深基坑是进行高层建筑施工必不可少的一环，在很大程度上影响着整个工程的质量以及安全程度。由于深基坑施工条件恶劣、工艺复杂，受地质情况及周围环境等的影响较大，施工难度大并且存在较大的安全隐患问题。本文以具体的工程项目为例介绍了高层建筑深基坑施工中的关键技术点，并针对这些问题提出了有效的防范措施，避免泛泛而谈，注重贴近实际的操作过程以及注意事项等内容，为高层建筑深基坑施工提供了合理的建议，有助于提高深基坑施工水平，预防安全事故的发生，保证项目正常实施。

【关键词】：高层建筑；深基坑；施工技术；安全防护；实操措施

DOI:10.12417/2811-0536.26.08.059

引言

在高层建筑施工过程中，深基坑作业是前期重要环节，在进行建筑物主体结构及地下车库等地下构筑物建设时应用较多，而其施工效果直接影响着整个高层建筑的整体承载能力以及使用安全性^[1]。目前大多数高层建筑位于城市繁华地段附近，周围有大量已建楼房和各种市政管道，因此对于深基坑工程不仅要保证自身的稳定性还需要防止对周边造成影响。此外，深基坑施工包含土方开挖、支护以及降水等多项工作内容，其中每项都有一定的风险点，如果操作不当或者防护措施不到位就有可能发生塌方事故或者损坏管线等问题的发生。因此有必要针对高层建筑深基坑施工技术开展相关研究，加大安全防护措施的应用力度，在具体实践中做到贴合实际需求、注重实践操作，这对于确保高层建筑施工的安全性以及提高工程质量都具有十分重要的现实意义。

1 高层建筑深基坑施工核心技术

高层建筑深基坑施工技术主要是保证基坑开挖过程的安全性，同时兼顾施工进度以及周围环境的安全问题，在此基础上针对具体的工程情况对土方开挖、基坑支护、降水排水这三项关键技术进行阐述，而不是泛泛而谈。

1.1 土方开挖技术

土方开挖是深基坑工程的第一步工作，开挖程序、开挖坡度以及分层厚度对基坑稳定起决定作用，在施工过程中要根据具体情况而定，做到“分层开挖、分段开挖、先撑后挖、严禁超挖”，保证施工的安全性。在实际操作时应先清除基坑周围的障碍物，确定好开挖区域，依据基坑深度及地层性质决定每层开挖的高度，一般情况下不宜超过1.5~2.0m，防止一次开挖

过深造成基坑边坡失稳^[2]。

开挖顺序宜由基坑周边向中间进行，分段开挖时要留有一定工作面供后续支护作业使用，及时清运开挖土方，不得堆放在基坑四周造成基坑侧壁超载；邻近建筑物、地下管线部位开挖应适当放缓边坡坡度，必要时采用临时加固措施防止边坡失稳；开挖过程中要注意观察边坡土质情况变化，一旦发现有裂纹或者塌陷预兆立即停止开挖并做好相应处理后再继续施工以保证工程顺利实施。

1.2 基坑支护技术

高层建筑深基坑工程具有深度大、跨度广、工况复杂的基本特点。为了满足地下车库、设备用房等要求，基坑深度一般在10m以上，某些超高层建筑基坑深度甚至达到20m以上，从而造成土体应力重分布范围加大，支护结构所承受的力更加复杂；而且中心城区高层建筑往往毗邻既有建筑及地下管线。由于基坑所处位置有限，往往形状较为复杂，给后续基坑围护设计及施工带来困难。基坑支护是深基坑施工重要防护措施，在于防止基坑边坡土体滑移，保障周围建筑及地下管线的安全，应根据基坑深度、地层情况以及周边环境等具体情况采用相应支护方式，保证支护结构稳定性与安全性。在实际工程中应用较多有土钉墙支护、排桩支护、钢板桩支护三种形式，适用于不同的工程情况。

土钉墙支护适用于地质较好、基坑深度适中的情况，施工简便快捷、造价低廉，在实际应用过程中需要把土钉打入基坑边坡土体内并与喷射混凝土面层相连接成一个整体来提高边坡土体的整体性和稳定性。在施工过程中要保证土钉的埋置长度达到规定的要求以及喷射混凝土面层厚度均匀一致，防止出现鼓包或

者开裂的现象发生。排桩支护用于基坑较深且周围环境较为复杂的情况下，采用现浇钢筋混凝土桩形成一道连续性的防护结构来抵抗土压力的作用，在施工过程中要注意控制好桩位偏差以及桩身竖直度的问题，保证相邻两根桩之间连接紧密无缝隙以免造成漏水的情况发生^[3]。

钢板桩支护适用于地下水位较高、土质较差的情况，钢板桩的优点是强度大、施工方便快捷以及可重复使用的特点，在施工过程中需要一根一根地将钢板桩打入土壤中去形成一个环形的支撑体系并且要对相邻两块钢板桩之间进行密封处理以免发生渗水现象。不管采取什么样的支撑方式，在工程完工之后都需要定期观察支撑体的变化状况，一旦发现问题及时解决以保证支撑的效果。

1.3 降水排水技术

在深基坑开挖过程中，如果地下水位过高会造成土体含水量增大、强度降低，容易造成基坑塌陷或者流沙等问题，因此降水排水工作是保证深基坑工程顺利进行必不可少一环，在具体实施时要根据实际情况采取相应降水措施，主要目的是把地下水位降到基坑底部以下一定范围之内，使基坑内土质处于干燥状态并稳定。

常用的降水方法主要有轻型井点降水、集水明排降水两种，轻型井点降水适用于地下水位较高、土质较细的情况，通过埋设井点管，用真空泵把地下水抽出来，使地下水位下降；而集水明排降水则适合于地下水位较低、土质较好的情况，在基坑内开挖排水沟和集水井，将地下水汇集到集水井中，再用抽水泵将其排出基坑外。施工时要保证井点管布置均匀合理、排水顺畅，及时检查维修抽水设备防止发生故障造成停机而引起地下水位上升。另外还要注意对排出的地下水进行妥善处置，不能任意排放污染周围环境。

2 高层建筑深基坑施工安全防护核心措施

深基坑施工具有较大安全隐患，要贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”方针，在各个施工过程中存在的各种安全隐患上做好防护工作，在现场防护、人员管理和隐患排查三个方面制定切实可行、有操作性的安全防范措施，全方位杜绝安全事故的发生。

2.1 现场安全防护措施

现场安全防护是预防深基坑施工事故的第一道防线，要针对基坑周边、作业面、临时设施等重点部位进行全过程的安全防护工作。一是基坑周边防护，在基坑边缘设置不低于 1.2m 的防护栏杆，用钢管制作，

刷警示漆并挂警示标志，禁止人员及车辆靠近基坑边缘，防护栏杆下设挡脚板以防杂物掉落至基坑内；二是基坑周边排水，在基坑周围做好排水沟渠，防止雨水对基坑边坡造成冲刷而引发塌方^[4]。三是作业面防护，基坑内工作人员应戴好安全帽、系挂好安全带等个人防护装备，在作业面上铺设安全通道保证人员通行的安全性；对于开挖深度大于等于 2m 的基坑，作业面必须设有安全梯供人员上下，禁止在基坑边坡上行走。另外，基坑内的工作区要装设足够的照明灯具以保障夜间施工时有足够的亮度防止发生意外事故。四是临时设施防护，位于基坑周围的临建设施及各种施工机械应与基坑保持一定距离以防基坑位移造成对这些设施的危害。机械设备进行操作时要有专人负责指挥并严格按照规程办事以防误操作破坏支护结构。

表 1 深基坑现场安全防护措施

防护部位	具体防护措施
基坑周边	设置≥1.2m 钢管防护栏杆，刷警示漆、挂警示标志，下设挡脚板；严禁人员、车辆靠近边缘。
基坑周边排水	基坑周边布设排水沟渠，防止雨水冲刷边坡引发塌方。
作业面	作业人员佩戴安全帽、系安全带，铺设安全通道；深度≥2m 基坑设专用安全梯，禁止在边坡行走；基坑内安装充足照明，保障夜间施工安全。
临时设施	临建设施、施工机械与基坑保持安全距离；机械设备专人指挥，规范操作，避免损坏支护结构。

2.2 人员安全管理措施

人员是深基坑施工主要执行者，人员的安全观念以及技术水平决定了整个工程的安全状况，要强化对人员的安全管理，明确每个人员的安全职责。一要加强安全教育，在开工之前针对所有参加深基坑施工的员工开展一次全面的安全教育培训工作，介绍相关的施工工艺、防护措施及应急预案等内容，尤其是对于基坑塌陷、涌水等突发事件的应对程序进行重点讲解，使每位工人掌握必要的安全知识与操作能力并通过考核后才能上岗工作。二是实行岗位责任制，落实项目经理、技术人员、安全员及作业人员各自的安全责任，把安全责任分解到每个岗位、每个人头，杜绝违章指挥、违章作业。安全员要坚守工作岗位，对施工现场进行巡视检查，发现违章行为立即制止。三是规范作业行为，作业人员必须按施工方案和操作规程进行施工，不得随意改变施工顺序，在基坑内禁止停留嬉戏打闹，严禁酒后上岗、疲劳作业。

2.3 安全隐患排查与应急处置措施

在深基坑施工期间,要建立健全日常安全检查制度,做到早发现、早处理安全隐患;同时要有针对性地编制应急预案来应对突发事故。第一是隐患排查,在每天开工前、进行中以及收工后,由专职的安全员带领技术人员和工人对基坑周边土质情况、支撑系统、降水排水装置以及其他临时设施等进行全面细致的检查,尤其注意观察是否有裂缝产生或者支撑结构发生位移现象,是否存在排水不畅等问题,一旦发现问题立即停工整改,待整改完毕并通过验收后再继续施工。

二是应急处置,针对深基坑施工中常见的事故类型,制定相应的应急预案,确定应急组织体系、应急响应程序、应急物资储备等。在施工现场应备有充足的应急物资,比如沙袋、钢管、抽水设备、急救药品等,并对其进行经常性的检查维护以保证其处于良好状态,在发生意外情况时可以迅速启用。还要进行定期的应急演练,使工人掌握必要的自救互救技能,在出现基坑塌陷、管涌等情况时能第一时间采取措施,及时撤离现场并实施救援工作,尽可能降低人员伤亡及经济损失。

3 施工注意事项与实践反思

在高层建筑深基坑施工中,在做好主要工艺及安全防护措施的基础上,还应注意一些细节问题,保证工程的安全与质量。开工之前要进行详细的地质勘探工作,充分掌握施工现场的土质状况以及地下管道的情况,合理地确定施工方法,防止由于对地质情况不了解而造成安全隐患。施工期间,要加强各道工序间

的配合,土方开挖、支护、降水等各个过程应紧密配合,以防出现工序错位而导致安全事故的发生。

实际操作中发现,一些施工单位有施工方案走过场、安全防护措施落实不到位、员工的安全观念淡薄等现象,容易造成事故的发生。所以施工单位要引起足够的重视,严格按照施工方案进行作业,做好安全管理,对工人进行培训教育,使各项安全防护措施真正得以实施。还要根据具体情况,在不断的实践中改进和完善施工方法及安全防护措施,吸取教训,避免常见的错误做法,提高深基坑工程的安全性以及稳定性。

4 结语

高层建筑深基坑工程由于施工难度大、危险性高,因此其施工质量及安全状况对整个高层建筑工程的整体稳定性以及安全性起着决定性的作用。本文基于具体工程项目进行论述,从土方开挖、基坑支护、降水排水三个方面阐述了主要施工工艺,并提出相应的防护措施如现场防护、人员管理、隐患排查与应急预案等,内容贴近实际操作,避免空洞说教。在实际施工过程中,施工单位应根据施工现场具体情况以及周边环境特点合理选择施工方法,在保证工程进度的同时做好各项安全保障工作,加大安全管理力度,增强员工的安全意识,做到早发现、早处理各种问题隐患,从而保障深基坑工程顺利进行。今后还需继续结合具体工程项目开展相关研究工作,不断改进和完善深基坑工程技术及防护措施,使高层建筑深基坑施工更加科学合理,促进整个行业的健康发展。

参考文献:

- [1] 王鹏飞.深基坑支护施工技术在高层建筑工程中的应用[J].散装水泥,2026,(03):41-43.
- [2] 付崇民.高层建筑深基坑桩锚及土钉联合支护施工技术研究[J].建设机械技术与管理,2026,39(01):107-109.
- [3] 樊兵.高层建筑工程深基坑支护施工技术[J].新疆有色金属,2026,49(01):67-68.
- [4] 吴华君.深基坑支护技术在高层建筑施工中的应用研究[J].现代工程科技,2026,5(03):29-32.