

土木工程中深基坑土方开挖的施工技术分析

方广涛

同济大学土木工程学院 上海 200092

【摘要】：随着我国经济的发展和科学技术的进步，土木工程发展迅速，其数量也日趋增多。我国土木工程的设施种类广泛，主要包括普通的民房设施的公共建筑基础设施，有效利用了城市了上层建筑空间和地下空间。其中深基坑土方开挖施工技术是土木工程施工过程中主要运用到的技术，本文基于此，就深基坑土方开挖施工技术简要分析了其特点、施工流程及施工过程中相关注意问题，进一步探讨他在土木工程中的利用价值并为以后的实践提供可借鉴经验。

【关键词】：土木工程；深基坑；土方开挖；施工技术

基坑挖土的质量影响着土木工程的质量。我国目前的建筑行业已经进入一个全新的发展阶段，基坑开挖过程中采用先进的设备的科学技术以保证基坑的精确性和稳定性，同时也大大提高了挖土速度，缩短了工程时期，同时也保证了工程质量和提高了企业的经济效益。但是基坑挖土是一个复杂的过程，工作之前需要勘察施工条件并设计出合理的工程示意图，施工过程中还需要考虑多方面因素。因此，探究土木工程中深基坑土方开挖的施工技术能为工程施工寻找到更为科学、全面、安全、便捷的方案。

1 土方开挖施工技术的原则与施工

1.1 初步准备

准备工作是保证工程顺利开展的前提，影响整个流程的效率和效益，土方挖掘工程的准备工作更应该受到重视。首先，设计人员都现场勘察，根据现象具体情况计算出深坑的高度和宽度，并形成相应的设计稿，涉及图稿后附有详细的施工流程，如材料和设备的选择、工作推进的方法及注意事项、人员安排和资金安排、工期及其任务等。所有条件确定以后，严格按照施工方案准备所有施工资源，做好土方开挖工程的准备工作。实际施工过程中，掌握核心知识技术的人员覆盖面小，大部分施工人员都是施工技术专业不达标的务工人员。因此，需要对他们呢进行几种培训，综合考虑他们的学习能力和工作能力来确定任务量。

此外，还需高度关注结构工程的使用材料，混凝土是工程建设中的重要材质，混凝土的强硬决定着建筑物的质量，水泥石块、水以及相关添加剂的配置比需要严格遵循设计要求调配。那么方案设计之初最重要的一内容就是勘察施工现场的水质条件，保证有稳定的纯净水来源。同时还需要合理设计开挖的层次，寻找适宜施工现场土质条件和工程结构的最佳施工方法，也能提高工作效率和降低成本。

1.2 工程特点

深基坑工程项目对人员的专业素质要求高，涉及领域宽广，包括力学、基础工程、结构力学、地质学、原位测试等多个学科。深基坑工程项目也非一朝一夕能建成，其工期长、技术要求高，且由于施工过程复杂、面积大，施工过程难度大，需综合考虑环境条件、气候条件和现场施工条件的影响。其次，在施工过程中不可避免地会受到其他因素的干扰而导致实际工程项目与最初设计的有误差，比如防水工程欠佳、工程建筑建材不合格出现结构变形、勘察资料不完善、工程人员缺乏职业素养等。因此，深基坑工程项目是一个技术要求高、风险高、投资大、过程复杂的系统。

除此之外，深基坑开挖施工仅仅只是工程建设中的一个重要环节，密切影响着施工前后的环节，如果前一个环节的支护结构质量得不到保证，在出现摇晃、变形时不及时补救，那么就会增加引起工程事故的风险。而后一个环节的基坑底板没有得到及时处理，也会影响工程质量。深基坑开挖施工是整体中的一部分，在探讨他自身工程特点的同时，也需要我们运用联系的观点将其与与之相联系的环节进行综合考虑，并对工程中可能出现的风险状况提前预估和找出解决办法，这样才能保证土方开挖工程的工程质量和提高施工过程中的安全性。

1.3 原则与方法

1.3.1 开挖机械与路线选择

一般而言，坑基挖掘的主要方式为开挖机械工具，并根据土方开挖的层次而选择不同的机械，第一层土方为进口型履带式 1m^3 反铲挖机；第二层土方为 1m^3 履带式挖掘机，若在挖掘过程中遇到管桩较稀的状况则仍然采用 1m^3 反铲挖机。但是挖掘机体庞大且笨拙，操作人员拥有一定的实现盲区，通常情况下将会在基坑中放置检测器，如果偏离原来的设计要求，检测器就会产生反应，这能够保证机械工具在

运行过程中灵活调整,使实际挖出的深度和宽度符合设计要求,从而提高工程的整体质量。

除此之外,机械工具遇到有坡度的路面难以做到平整,也难以开展坑底清理工作,那么这种时候需要人工进行平整和清理工作,清理出来的碎石和弃土将由汽车负责运送。同时工程建设是一个工程面积大的建设项目,一般采用分区挖掘的方式且每个挖掘区域设置两个不同的作业面:从南向北和从西向东。在开始作业之前,还需沿着基坑设置挖掘作业面和在坡面上填上碎碴,这能满足喷锚施工工作面的需求和防止陷车情况。开挖地基过程中可能会碰到管桩,为了防止管桩损坏,需要在坡道处管状进行提前截桩,同时工程机械运作必须沿着放基坑开挖边线和两层土方开挖坡底线进行,并于两旁放置标记着挖土边线和挖土标高的承台,用来表示工作进程,及当弃土过多时也能保证工作人员及时清理。

1.3.2 土方开挖施工

首先,土方开挖必须遵循先撑后挖,严禁超挖的原则,严禁超挖诱发的风险将会和相关注意事项中指出。其次,在实际操作过程中需要根据施工场地的环境条件、施工条件、天气状况诱发的意外事件等因素灵活调整方案。深基坑的土方开挖方法多样,目前我国主要采用分层、分段、盆式、和中心岛式者四种开挖方法。

分层挖土,顾名思义,是按照一定的条件对基坑进行分层然后逐层作业,我国大多数工程按照土壤性质划分,分为软土地基和硬质土地基,其厚度分别在2m以内和5m以内,具体施工过程分为三种方法,一是从基坑的一边平行开挖,二是做好标记然后从基坑两两同时开挖,三是基坑中间向两边平行开挖。

分段挖土即是将基坑分为若干段,每一段为单独为一个作业,其划分条件一般根据施工场地的具体情况和基坑的深度划分每段大小。为保证工程建筑的稳定性,在开挖过程中需要辅以浇筑和混凝土垫层。

盆式挖土具备时间效应小、稳固性强、流程清晰的优点,但由于是先基坑中间的土方,等中间的结构施工完成以后再开挖周围,其盆式方法无法及时运输中央挖出来的土方,需聚集达到一定数量后方可集装运输。盆式挖土最突出的一项工作是需要放坡,一般需要勘察施工现场的土质,然后按照1:1~1:1.25的比例放坡,以达到稳定的效果。

中心岛式挖土需要同分层挖土相结合,一般是先地基周边的土方挖开,挖出的弃土不做清理而是留在中央当作栈桥的支点,钢筋材料搭建的栈桥可以承载运来往运输弃土的汽车;随后挖去表面一层,依然留置中间土堆,其余部分依此

分层挖开。

1.3.3 土方开挖注意事项

(1) 禁止超挖

基坑超挖是根据基础设计图标号位置以后,按照各项数据,如基底标高和基础平面尺寸等,直接挖出的大坑,但是在施工过程中需坚决杜绝超深挖土。因为超挖会增大工程风险并带去一系列复杂的问题。主要表现在以下几个方面:①导致围护结构墙体变形,由于超挖是直接挖出,会增大围护结构的暴露面积,相应地增加了其支撑安装的时间,长时间大面积的暴露便会发生变形与沉降。②地面发生位移与沉降,底部超挖也会增加围护墙体博爱路面积,从而导致其埋深不够,同时也会增大土体的卸荷总量,坑底周围和底部发生沉降和走动现象。③坑底超挖同时会延长底板浇筑的时间,暴露的部分来不及浇筑便无法巩固粘性土,最终在墙体被动压力区内土体位移和墙外土体向坑内位移的双重作用下泥土开始松动,进一步增加沉降的可能性。

(2) 防止边坡失稳

由于机械工具动能强大,挖掘速度快,会破坏原来土体整体的稳定性和平衡性,加之粘土多为流性土,施工过程中可能会发生软土移位、流动的情况,甚至可能会诱发滑坡,引发工程事故。为了稳定边坡和增强工程安全性,容易滑坡的位置尽量采用分层挖土的方式并设多级平台,开挖厚度不超过1.5m,深度不超过4m,且及时清理施工现场的碎石和挖土,并定期检查和护理坡面。

(3) 雨季、冬季注意事项

一般而言,雨季和冬季都不适宜开工,如果必须要赶工或者工程出现部分问题需要及时补救,恰好赶上雨季,那么此时应该进项减小开挖的工作面,并根据操作的难易程度、安全系数和缓急程度逐段、逐片分期完成。但需要强调的是,在雨期施工需要时刻注意开挖基坑应边坡稳定性,避免表面泥土流失,如果降雨量过大,可适当放缓边坡坡度,或者利用其他工具设置支撑面以保护坡面。同时在基坑内部提前开挖排水沟,避免雨水聚集于槽内。施工人员必须每天定时检查,发现问题需及时处理。

冬季施工的工程,需要事先咨询相关专业人士编制冬季施工方案,并严格按照试行方案实施。由于冬季温度低,夜晚和早晨起雾,为避免建筑工程被冻坏或者发生压缩现象,需要用适当厚度的松土或保温材料覆盖在建筑表面,起到防冻、防水的效果。

2 土方开挖施工技术应用期间的质量控制

2.1 制定完善的质量控制制度

工程质量控制工作目的是对开挖施工过程进行严格的质量管控,保证建筑整体质量,在土木工程建设中占据着重要位置,具体表现在施工前、施工中、施工时这三个环节中。施工前,需要在专业素质高的专业工程人员的带领下,对工程其他施工技术人员进行统一培训,例如施工技术的要求和注意事项、设备的规范操作和定期护养问题等,以强化施工技术人员的质量控制意识。施工中,需要根据土方开挖施工技术事前规划好的要求及方案开展工作,保证施工顺序正确、施工操作规范、施工技术达到专业水平,例如土木工程在开展之前需要安装良好的浇筑模板,浇筑模板能起到较好的支撑作用和维护作用,有利于加速混凝土的凝固,那么在施工过程中就要检查模板是否平整和安全、是否出现变形及其变形程度,并根据实际情况采取适当的补救措施,以保证工程顺利进行。同时,需要严密监控工程的施工进度,并做好相应的文字记录,形成施工监督小册。施工结束后,派遣土木工程的专业人员前来检查质量,符合国家标准以后才算正式完工,且需要向上级递交工程合格的各项证明,并做好备份。

2.2 实际应用过程中的质量控制要点

深基坑土方开挖技术是一项复杂的过程,实际应用过程中需要抓住主干,重点控制工程的重点内容,然后在在对细节性的部分进行补充和完善。主要体现在施工前对于地基勘察和材料选择的把控。地基勘察是土木工程开展工作的前

提,掌握挖掘区域的地基情况,在电脑上绘制地理示意图,并通过科学的数据和考量计算出相应的高度、宽度和厚度,然后于示意图上表明,形成详细、准确的施工方案设计图。除此之外,混凝土的配置比例需要严格控制,因为混凝土的成分对工程整体框架的强度起决定性作用,并影响使用效果和工程寿命。那么在材料选择之初,便需严格按照设计方案里的要求进行选材和配比,混合过程中还应该选择选定干净的水源以及水泥,必要时可加入坚硬碎石加以调和,但是必须严格控制量且避免出现其他杂质。其次深层石灰搅拌桩也是土木工程必不可少的设备之一,在实际施工过程中大部分工程采用这种质地柔软、细腻的石灰,保证石灰颗粒大小在2mm以内以降低石灰颗粒粘度、使其分散难以聚集,最终能最大限度地保持石灰的纯度,在涂抹石灰的时候能增加工程表面的光滑度和平整性。

3 结论

首先,在土木工程深坑土坑施工之前,需要根据施工区的环境状况、工程的人力资源和资金资源和坑区的相关情况进行一个全面、细致的研究。其中,由于地基是土木工程的基础,混凝土浇筑技术格外受到重视且技术要求高,必须由经验老道、专科学历丰富的工程人员开展工作并定期检查以保证建筑质量,他也是整体建筑施工的核心部分和混凝土建筑通用技术中的重要环节。在施工过程中由专业人员严格把控能最大限度推进工程稳步开展和保证深基坑土方开挖的质量,从而提高建筑企业的经济效益和提升建筑业发展的水平。

参考文献:

- [1] 彭涛,彭青顺,邓帮,苗雨.临近地铁线路的深基坑施工风险调查与评估[J].土木工程与管理学报,2020,37(6):5.
- [2] 倪茜,车拿单,郁万荣,等.基于开挖方法对深基坑变形的分析与施工优化[J].科学技术与工程,2021,21(16):10.
- [3] 危鼎,周建民,柴干飞,等.深大基坑水力机械与土方机械组合开挖施工技术[J].施工技术,2021,50(7):4.
- [4] 黄良诚,曹树辉,路顺,等.地铁深基坑中水平封底应用的分析与设计实践[J].施工技术,2020(S01):3.
- [5] 吴波,彭逸勇,蒙国往,等.宁波软土地区相连深基坑开挖施工时空效应实测分析[J].铁道科学与工程学报,2020,17(1):13.
- [6] 选彬王.建筑工程深基坑支护及土方开挖施工技术分析[J].建筑技术研究,2020,3(5).
- [7] 林芙艳.土木工程施工中深基坑支护的施工技术研究[J].居舍,2020(25):71-72.