

深基坑边坡喷锚支护在岩土工程设计中的运用

赵乐玮 任旅燕

(大连大勘岩土工程有限公司, 辽宁 大连 116000)

摘要: 岩土工程施工条件相对复杂, 为保证工程整体结构的稳固性, 便于其他工程项目顺利开展, 则应强化基础结构质量, 对深基坑部位进行边坡喷锚支护, 保证基坑结构在投入使用期间的安全、稳定。实际运用边坡喷锚支护技术的过程中, 先要明确该技术的应用原理, 结合岩土工程施工环境的实际情况, 制定合理的施工方案, 选择合适的支护方式, 并对每个阶段的施工作业内容进行合理规划, 保证边坡支护效果, 以免出现塌方情况。本文结合工程实例对深基坑边坡喷锚支护技术的工艺流程和应用要点进行了分析, 望可以为岩土工程施工设计提供有效参考。

关键词: 岩土工程设计 深基坑 边坡结构 喷锚支护技术

DOI: 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.30.184

深基坑边坡喷锚支护技术的推广运用可显著提升岩土工程支护结构的质量与水平, 对于以往工程建设中存在的问题能够进行严格管控, 提高工程整体施工设计水平, 保障岩土工程项目整体施工质量。技术人员在实操过程中需要结合工程施工要求提前做好准备工作, 并严格按照工艺流程进行规范作业, 对于各方面影响因素要进行严格把控, 保证深基坑边坡喷锚支护效果, 为工程后续施工的顺利进行奠定基础。由此可见, 加强对深基坑边坡喷锚施工技术的研究对岩土工程施工技术水平的进一步提升有重要意义。

一、深基坑边坡喷锚支护原理与边坡支护的目的

(一) 技术应用的主要原理

喷锚支护技术主要利用锚杆、钢筋网和混凝土材料等对深基坑边坡结构进行加固和支护, 这一技术的应用能够实现对外界作用力的均匀分布, 充分发挥每个支护结构的作用, 强化深基坑边坡结构的质量与强度, 降低集中应力的影响, 控制变形问题出现。喷锚支护技术的适用范围相对广泛, 可满足不同类型建设工程深基坑边坡结构的支护需求, 延长工程使用寿命。一般在施工区域土体质量不达标、深基坑结构强度低和岩性比较差的建设工程中较为实用, 切实强化岩土工程深基坑边坡结构质量效果^[1]。

(二) 深基坑边坡支护的主要目的

深基坑边坡支护结构可以起到挡水作用, 防止深基坑外部的渗透水渗透到结构内部, 保证基层结构的质量与性能。目前运用的边坡支护结构比较多, 比如深层搅拌桩、旋喷桩等, 都可获得良好的挡水效果, 降低由水因素对深基坑边坡稳定性的影响; 挡土系统主要运用钢筋混凝土材料设置板桩, 或者运用钻孔灌注桩和地下连续墙等, 能够抵御外部土体对深基坑结构的压力, 使其整体结构保持相对稳

定的状态; 还能够起到支撑与支护作用, 切实发挥每种支护结构体系的内支撑作用, 能够对深基坑边坡结构进行固定, 以防出现位移情况。

二、深基坑喷锚支护选型

实际运用深基坑喷锚支护技术的过程中, 会根据施工区域的环境条件、地质情况、开挖深度和周围环境等进行具体支护技术方法的合理选择, 应做到因地制宜, 同时也要充分考虑施工条件, 实现针对性设计, 通过对每种技术方案的对比分析后选择最佳方案, 在保证支护质量的同时选择经济性良好和安全可靠的支护方案。深基坑喷锚支护结构的适用范围较为有限, 地下水位较高或深基坑位置存在软弱土层时不建议使用支护技术。喷锚支护体系的合理建设, 能够将侧向土压力通过喷锚支护结构传递到稳定土体结构层, 平衡作用力, 以防出现边坡位移的情况, 从而固定深基坑边坡土体。锚杆与岩土层和混凝土面层相连接, 形成重力式复合结构, 可以控制滑动荷载对整体结构的影响, 从而获得良好的支护效果。

三、喷锚支护施工技术的应用优势

深基坑喷锚支护结构整合了多种材料的功能作用, 构建了相对完整的支护体系, 可以充分利用锚杆、钢筋网和喷射混凝土对岩土结构层土体进行锚固支护, 保证基坑结构的稳固性, 使其在实际使用期间可满足岩土工程的建设需要。该技术的应用优势主要体现在以下两方面: 第一, 工艺合理。喷锚支护施工技术在应用过程中可以同时开挖和支护两项工作, 先对深基坑开挖一定深度后, 就可以进行支护施工, 能够随时掌握边坡结构的质量和状态变化情况进行针对性的施工处理。第二, 支护效果良好。喷锚支护技术已经逐渐趋于成熟, 工艺流程也较为完善, 在

实际应用过程中能够充分发挥技术优势,强化基坑结构部位质量和稳定性,提高抵御外界作用力的能力,而且可以一直处于相对稳定的状态,降低多方面因素的影响,提升建设工程深基坑施工水平^[2]。

四、喷锚支护施工技术在岩土工程设计中的实践应用分析

(一) 工程概况

以某高层建筑工程为例,该高层建筑主要由地下室和建筑主体结构组成,基坑结构需要开挖3-3.8m,该工程在深基坑施工阶段运用喷锚支护技术对边坡结构进行支护处理,由于施工现场的岩质边坡比较多,需要构建科学完善的支护体系来强化整体结构的稳定性。在实际进行岩土工程设计时,应了解建设区域的地质情况和环境条件,收集多方面资料和信息,通过综合分析后设计科学的施工方案。

(二) 前期阶段的准备工作

应以设计图纸为依据,以方案内容为指导,根据现场实际情况进行统筹规划与部署,确保施工技术能够得到充分落实,同时也要保证每个过程的规范作业,这是提高施工质量的关键。对于锚杆材料应进行科学设计,确定具体的施工位置,以图纸中的相关参数为依据做好测量放线,确定施工范围,对作业区域进行准确标记。对于使用的每种材料进行质量和性能方面的检查与测试,确定没有问题后才能应用到实际施工中。对于后续施工工序也要进行可行性分析与评估,将其与现场情况进行对比,若发现异常情况需要及时修改。对于施工物料资源应进行合理分配,保证每个环节施工作业的顺利进行。

(三) 基坑土方开挖及边坡修整

基坑开挖作为岩土工程深基坑边坡支护中的基础内容,需要以相关规范制度要求标准为依据进行施工作业,充分考虑到深基坑坡面情况,保证开挖深度的合理性。一般会采用分层开挖的方式,确定不同土层的开挖深度,不能出现超挖的情况。深基坑开挖至支护作业面时,应对边坡结构进行平整处理使其处于相对稳定的状态,严格按照施工方案要求标准进行规范施工,对各项误差要进行严格控制,以免施工作业参数不合理影响基坑结构的外形和尺寸,导致后续工作无法顺利进行。边坡修整作为前期阶段的一项重要工作,通常会根据岩土工程施工需要进行针对性修整,保证深基坑边坡结构的稳定性。

(四) 提前组织锚杆试验

在具体施工之前,为保证相关技术的应用效果,还需要提前组织锚杆试验,根据岩土工程设计内容进行锚杆试

验,根据试验结果对各项参数进行合理调整,从而确定实际施工中的最佳参数。通过锚杆设计试验可以获得一套完整的参数方案,注浆密度试验还能确定锚杆的类型和塑料管的尺寸,使每种材料都能满足施工要求。根据试验结果获得的数据参数可以为后续施工作业开展提供可靠依据,在一定程度上提高了施工精度与可靠性^[3]。

(五) 钻孔施工技术

钻孔施工是深基坑边坡喷锚支护的关键环节,应根据施工设计图纸,使用精度高的测量仪器来确定锚杆孔位,进行清晰标记,方便后续打孔施工。钻机设备的钻头规格主要根据锚杆参数进行确定,规范进行钻孔施工,保证钻孔质量,控制误差问题产生,否则会对喷锚施工质量和效果造成影响。同时也要明确锚杆孔的方向需要与开挖作业面保持垂直状态,对于施工结构相对薄弱的位置可以通过增加锚杆数量的方式进行强化处理。钻孔后需要对孔的质量进行全面检查,确定钻孔角度、钻孔深度等是否存在偏差,应将各项偏差控制在合理范围内。钻孔成型后,如果先将锚杆插入其中,再进行注浆施工,钻孔时需要对孔径进行合理调控,一般要超过锚杆直径的15mm,也可以根据实际情况适当增加孔径。如果采用先注浆后插入锚杆的施工顺序,则应保证孔径要超过锚杆直径的25mm以上,否则会影响锚杆的顺利插入。钻孔工作在施工完成后都需要进行清孔处理,若不能及时注浆或者插入锚杆,还需要对孔洞进行临时封堵,待正常施工后再进行针对性处理。

(六) 锚杆安装施工

锚杆施工之前先要检查好锚杆的质量,确定质量达标后才能进行安装,主要对其外观、尺寸和质量等进行检查。本工程中主要运用先注浆后锚杆的施工顺序,应确定锚杆的安装方向,若在插入的过程中出现受阻的情况,可将锚杆适当旋转,使其能够顺利插入。具体操作期间需要对插入的力度进行有效控制,同时也要调整速度,若在插入时出现泥浆外溢的情况,则应进行及时封堵。如果在安装施工的过程中出现长时间中断的情况,锚杆没有达到指定位置后砂浆就出现凝固现象,则应拔出锚杆,向孔内加入适量水,从而稀释内部材料,增加砂浆的流动性,确保锚杆能够顺利插入。

(七) 绑扎钢筋网

先确定钢筋网的规格,根据工程施工的实际情况设计钢筋网的尺寸,而后采用焊接的方式进行连接处理,钢筋网也需要与锚杆结构连接在一起,使其成为一个整体,也是采用焊接连接方式。具体操作过程中,对于钢筋网的质

量和形状等进行检查,同时保证整体的干净整洁,对于弯曲的钢筋要进行调直处理,对于表面存在锈蚀的钢筋则要及时清理并做好防护,以免影响后续施工质量,便于焊接作业快速完成。喷射混凝土之前,应将钢筋网挂设到指定的位置,并做好连接工作,还要设置专门的保护层,一般在2cm左右。钢筋网施工时,应保证安装位置边坡结构的平整性,否则影响钢筋网的贴合度,应将二者之间的间隙控制在3cm以内。具体操作期间也要做好现场管理工作,将影响施工作业顺利开展的杂物及时清理干净,确保能够为后续混凝土施工作业的顺利开展打下基础,促进钢筋网与混凝土面层的充分结合。

(八) 喷射混凝土

根据现场条件和施工情况确定混凝土施工方式,本工程主要运用干喷施工方式,结合岩土工程施工的实际情况提前制备所用的材料,混凝土拌合完成后需要及时应用到实际施工中,做到随拌随用,保证混凝土材料的使用性能,强化混凝土的喷射效果。施工厚度一般会根据施工情况进行灵活调整,主要根据边坡的土质进行确定,比如土质边坡的喷射厚度一般要超过12cm,岩质边坡的喷射厚度一般要在8cm以上。实际操作期间需要技术人员对作业流程进行规范控制,保证喷射角度合理、厚度适宜。喷嘴的位置一般距离施工位置1-1.2m,第一次喷射时,厚度一般为5cm,同时要保证喷嘴与喷射面保持垂直状态,以免影响喷射效果。为提升混凝土材料质量,还可以加入适量速凝剂,能够优化材料性能,缩短凝结时间,以免凝结时间过长出现混凝土流淌的情况。钢筋网挂设到指定位置后还需要再次喷射混凝土材料,按照初喷的工艺流程进行操作,但喷射的厚度需要增加4-8cm。两次喷射完成后可以获得较为稳定的混凝土面层,可实现对深基坑边坡的有效防护^[4]。

(九) 施工完成后的养护处理

混凝土喷射完成后需要对整体结构进行养护处理,通常会根据实际情况制定合理的养护方案,采用针对性的养护处理技术,要保证外界环境温度适宜,使其在良好环境下成型,以免出现质量问题。由于混凝土层的厚度有限,容易受到高温条件的影响而出现水分快速流失的情况,从而导致裂缝出现,严重情况下还会导致整体结构的稳定性受到影响,无法发挥喷锚支护结构的真正作用。因此,需要运用洒水养护的方式,让混凝土面层保持相对湿润的状态,具体的洒水量应根据混凝土成型的时间、质量以及外界环境因素等进行确定,避免干缩裂缝问题出现。养护的时间通常在一周以上,也可以根据工程需要适当延长。

五、深基坑边坡喷锚支护施工中的注意事项与质量控制

为保证喷锚支护技术的施工质量与效果,在实际运用该技术时需要对各方面影响因素进行严格管控,先要做好原材料质量把控工作,安排专业人员进行质量检测,合格的材料才能允许进入施工现场。同时,对于注浆材料的质量进行试验检测,通过合理养护后确定质量是否满足工程要求,保证试验结果合格后才能将其作为后续施工的依据。要想在施工工期内完成作业任务,可以在混凝土材料中加入适量的早强剂和速凝剂,能够改善浆液性能,快速达到施工作业要求。深基坑支护阶段,要对各项参数的变化情况进行动态分析,将其作为施工设计的主要依据。施工人员需要了解深基坑施工区域的地质情况,对于数据变化要实时监测,可以根据现场情况适当更改设计内容,保证施工设计的合理性。若在施工过程中遇到突发事件和异常情况,需要及时与其他部门进行沟通交流,共同商讨解决办法,便于后续施工顺利开展,提高支护施工的规范性,保证喷锚支护质量^[5]。

六、结语

深基坑作为建设工程的基础结构和重要组成部分,施工质量的好坏以及结构的稳固性直接影响工程整体的质量效果。喷锚支护技术的应用提高了深基坑施工技术水平,可保证深基坑边坡结构的稳固性,保障建设工程使用期间的安全可靠。岩土工程的条件相对特殊,在实际施工中需要考虑到地质条件的影响,运用喷锚支护施工技术能够实现对该工程深基坑边坡的加固处理,降低基础结构坍塌、变形情况的出现。在相似工程建设时,应注重该技术的合理运用,能够结合工程实际对喷锚支护技术进行精准把控,加强质量控制,以促进岩土工程深基坑施工作业科学、高效开展。

参考文献

- [1]刘子毅,李超,上官云龙.岩土工程设计中深基坑边坡喷锚支护的应用[J].四川水泥,2019(06):106.
- [2]李跃民.某深基坑边坡喷锚支护监测在岩土工程中的应用分析[J].福建建材,2019(03):48-49,16.
- [3]褚飞.深基坑边坡喷锚支护在岩土工程施工中的应用研究[J].城镇建设,2021(17):65.
- [4]潘朝慨.深基坑边坡喷锚支护在岩土工程施工中的应用[J].资源信息与工程,2018,33(03):105,107-108.
- [5]木勋.深基坑边坡喷锚支护在岩土工程设计中的应用[J].建筑工程技术与设计,2020(8):1165.