

岩土工程施工中锚固技术分析

盛海峰

浙江勤工建设有限公司

[摘要] 岩土工程施工建设过程中，锚固施工属于关键的施工内容，为了提高岩土工程锚固施工内容的施工建设质量，需要施工单位加强对锚固施工技术的交流学习，以便在后续的岩土工程施工建设期间，可以结合锚固施工技术的要点内容，良好的完成锚固施工工作，从源头降低工程项目锚固施工发生质量问题。本文主要分析岩土工程施工中锚固技术要点分析

[关键词] 岩土工程； 施工计划； 锚固技术； 要点； 应用价值

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.1530

引言：

现阶段，我国城市中建筑物的高度日益增加。在进行这类工程建设过程中，需要基坑边坡具备较高的稳定性能，这就充分发挥锚固技术的作用，结合岩土工程项目基本情况和需求，合理利用锚固技术来加强边坡的稳定性能。

一、锚固技术

岩土锚固技术是由预应力锚杆和非预应力锚杆共同组成的。在进行深基坑支护工程建设期间，需要确定支护的结构以及嵌固的深度。一般情况下，工作人员都会选择悬臂结构，深度确定在半倍至一倍深基坑之间，简单来说就是将深度确定在5m-10m的范围内。预应力锚杆在深基坑支护工程的建设中应用较为广泛，这主要是因为预应力锚杆的可靠性较高，其不仅能够降低嵌固的深度，还可以促进受力性得到进一步的提升，从而降低对于施工材料的需求，也能够减少施工的时间。锚头、杆体以及锚固体是预应力锚杆的组成部分。其中锚头主要发挥传力的作用，锚杆则是在锚头和支护结构的连接下形成的，预应力主要是施加在锚杆的位置，并利用锚头的传力作用来实现预应力的传递。锚头与锚固体是通过杆体进行连接的，杆体的弹性以及形变力较强，也可以完成传递预应力的操作。锚固体需要被固定在地层，并向地层转移拉力。

二、锚固技术特点

基于岩土工程施工特点，近年来对于其施工技术以及管理方案的研究力度不断加大，工程建设体系逐渐完善，尤其岩土锚固技术已经得到了广泛应用。为充分发挥锚固技术在岩土工程中的作用，一般需要就结构、工艺、材料等方面进行综合分析，提高技术适应性，以求更大程度上来提高锚固技术受力效果与承载性能，更大程度上来适应劣质地层环境工程与特殊工程结构。面对不同的岩土工程环境，所适用的锚固技术不同，因此工艺管理方案也存在较大差异，例如工程对锚杆长度要求不同，可通过套接方式来增加锚杆长度，最长可达到20m以上，满足工程施工要求^[1]。现在锚固技术在岩土工程中应用积累了大量经验，但是在后续施工过程中，务必要基于实际条件来分析，遵循专业原则，科学选择和规范应用锚固技术，争取提高岩土工程施工质量。

三、锚固技术的应用原则

(一) 经济性原则

对于施工技术的优缺点在岩土工程项目施工的过程中应该要进行充分的考虑，这样才可以使得施工技术的作用在工程建设的过程中最大程度地发挥出来。所以，在岩土工程建设过程中应用锚固技术之前，对于施工的现场则需要有关的工作人员进行研究和调查，经过对现场气候、地貌还有地形等因素进行分析，以此来研究怎样在建设过程当中对于锚固技术进行科学合理的应用，同时，对于与其他部门之间的合作交流施工单位也应该要加强。锚固技术因为其具有的特殊性会使得对施工现场进行调查的工作的人员遇到很多的困难，所以在进行调查的过程中工作人员一定要懂得变通，对于岩土项目的具体情况要进行充分的把握，以此来评估锚固技术的应用，在选用锚固技术的过程当中，对于锚固技术的适应性工作人员一定要重视，

进而选择出最为合适的锚固技术。

(二) 实践性原则

岩土工程施工条件复杂度比较高，且因为各因素干扰很容易出现质量与安全问题，对锚固技术的依赖性比较强。锚固技术的应用与施工效果，对岩土工程施工质量来讲起到了关键性作用。基于此在选择以及应用锚固技术时，需要以现场地质条件作为依据，而单纯、简单的技术性分析与理论探讨并不能作为了解工程的根本，务必要将实践性原则落实到位，基于地质勘查结果与施工方案，结合现场条件进行综合分析，全面性分析施工特点，确定施工要求，确保所选锚固技术具有较强的适应性^[2]。在准备完善施工技术与机械设备的情况下，影响施工质量的关键为锚固技术方案以及岩土工程施工技术方法，必须提高对此方面的重视。

(三) 实用性原则

锚固技术在岩土工程中的应用，为减少质量问题的产生，需要提前做好充分的调研，了解并判断锚固技术在实际应用中的可行性与科学性。为达到最佳施工效果，还需要做好各部门之间的协调管理，使其保持良好沟通，实现信息共享，掌握锚固施工实际情况，随时来根据现场情况来对施工方案进行调整，将各项因素干扰降到最低，确保岩土工程可以顺利实现。尤其是锚固技术自身特征并不明显，无法应用统一单位标准与统一工程技术来对施工技术进行评判，因此实际施工需要坚持实用性原则，并不是最好的就是最合适的。

四、岩土工程施工中锚固技术要点分析

(一) 前期准备阶段

岩土工程锚固施工期间，需要施工单位前期准备阶段做好下列工作：首先，施工技术交底，岩土工程锚固施工过程中，容易发生技术应用不到位，导致锚固支护效果不理想的情况，引发了滑坡、塌方等安全事故。为了避免此种问题继续发生，需要施工现场管理人员提前对本次施工建设的岩土工程施工方案与图纸内容，进行全面研究，召集工程项目全体施工人员对其进行施工技术交底，确保施工人员经过学习，可准确把握施工建设工程的建设目的、锚固施工范围、锚固施工技术与应用要点、锚固施工质量标准等内容。降低锚固施工质量问题发生风险，有效规避工程施工问题风险。做好施工材料质量审核与配比试验工作，岩土工程锚固施工过程中会使用到较多的锚杆、水泥、外加剂等材料，需要施工单位在使用材料期间，对材料加强质量检测。如果检测结果显示，施工材料质量性能差，不可在锚固施工过程中使用。施工人员提前在靠近岩土工程锚固施工场所选择一处试验地进行水泥、水等多种原材料配置试验，结束后对于配置材料性能进行检测。如测试合格的锚杆可以用在锚固施工中。

(二) 施工阶段

首先，钻孔。岩土工程锚固施工过程中，施工人员需要使用准备好的钻具、钻头在施工区域进行钻孔施工，使锚杆可以放入钻孔发挥固结土体的效果。其中进行小直径浅孔钻入施工期间，施工人员可以使用气动冲击钻机进行钻入操作，常规情况下需要控制钻入孔直径大小在45mm以下，钻孔深度不可超过

4m。在进行大直径长锚杆钻孔施工操作过程中,施工人员可以选择采用旋转钻或者冲击钻等设备开展钻入处理工作,确保长锚杆钻入孔钻入施工质量符合要求。具体进行岩土工程施工区域钻孔钻入施工过程中,需要施工人员选择最佳的钻入设备,在经过测量放线处理的区域进行设备角度、位置的调试,确定钻入设备无任何使用问题后,施工人员方可操作设备进行钻孔。如果相应的参数显示已达到要求的标准,可以进行稳钻操作,5min后停止施工,防止立即停止钻孔所致的孔底尖灭、钻孔杂物无法清理的问题发生。钻孔深度达到要求后还需要继续进行超出原有深度50cm的钻入,如果施工人员在钻孔操作期间发生钻孔卡顿的问题,施工人员需要及时对钻孔附近地方积土进行清洁处理,避免钻孔设备卡。

(三) 锚筋制作与安装

岩土工程施工单位施工人员需要采用质量检查合格的原材料进行锚筋的切割制作工作,要求锚筋材料整齐且误差达到施工方案的要求。对锚筋挤压强度进行检测分析,要求该指标参数超过200kN,锚筋材料预留张拉段钢绞线长度控制为1.5m较合适。所有锚筋制作完成后,需要施工单位设置一处专门的场地进行材料存放,防止雨水的腐蚀情况发生。

(四) 注浆

注浆能有效加强锚杆和其周围土体的黏合力度。一般情况下会在锚杆的安装孔内部进行水泥浆的注入,注浆操作期间要重视压力的控制,其压力不能高于0.6MPa,同时不能低于0.4MPa,这样能够确保锚杆和孔壁之间的注浆质量。注浆操作一般是由内向外的顺序,施工人员首先要封住孔口,避免出现水泥浆流出,当水泥浆注入工作完成后,要在水泥浆和孔口的距离处于30cm~40cm的情况下,使用水泥砂浆将孔口填实。施工人员要根据锚杆的技术参数完成注浆操作,同时,也应当满足施工方案中的要求,在注浆过程中应当避免对周围环境造成不利影响。施工人员要时刻关注注浆情况,准确把握二次注浆的操作。一般孔口的二次注浆主要发生在完成锚索的施工以及张拉操作后,采用水泥及水玻璃的浆液来进行二次注浆操作,采用这种浆液的主要原因是该浆液的黏度不高,浇灌较方便,且浆液在水的作用下能够迅速凝固,具有较高的结石强度,此外,该浆液不含有毒物质,不会对水资源造成污染。

五、锚固技术在岩土工程中的具体应用

(一) 工程概况

某工程项目位于中低山区之内,工程沿线路上的地层岩性相对比较简单,但岩层的产状却较为复杂,很容易形成顺层边坡。在道路施工中,深路堑的开挖,对坡体的自然平衡状态造成了一定程度的影响,极有可能引起逐层塌落变形的情况。所以需要采取行之有效的措施对边坡进行治理。经过初步研究之后,决定采用岩土锚固技术对边坡进行加固。其中一级和二级边坡全部采用锚固技术中效果较好的锚杆进行加固,锚杆为直径20mm的高强度精轧螺纹钢预应力锚杆框架护坡,下面重点对锚杆加固的施工技术要点进行分析。

(二) 锚杆孔位测量放线

根据设计图纸中给出的相关要求,在锚杆的施工范围内,由专业的测量人员在起止点处,使用相应的仪器设备,如经纬仪等,对固定桩进行测设,并按照现场的具体条件确定是否需要加密布设,固定桩应当采取有效的保护措施,以免施工中造成损坏。同时,可以将固定桩作为基准,采用钢尺丈量的方法,对其他孔位进行统一放样,必须保证所有孔位的偏差都在规范标准允许的范围之内,不得超出。

(三) 锚杆孔钻进

1. 钻机进场就位。本工程中,采用的是锚杆专用钻机,以跟管钻进技术对孔位进行钻设。用脚手架搭设钻孔平台,借助锚杆和边坡的坡面对平台进行固定,利用三角支架将钻

机提升至平台上使钻机就位。随后对钻机进行调整,确保钻机与孔位中心的误差在±50mm以内,钻孔倾斜角度的最大允许偏差为±1.0°,锚杆与水平面之间的交角应当控制在10°~30°。2. 确定钻进方式。锚杆孔要求采用干钻的方法进行钻进,如果使用水钻,可能会引起边坡岩土体的工程地质条件恶化。由于是干钻,所以应当对钻孔速度进行合理确定,并按照钻机的性能和锚固地层对钻孔速度进行控制,避免孔位出现变径、扭曲等情况,影响锚杆的正常下放。3. 孔位钻进。在对锚杆孔进行钻进的过程中,应当由专人负责记录各个孔的地层变化、钻压、钻速等情况。若是钻进时遇到塌孔、缩孔等问题,则应当立即停止钻进,采取固壁灌浆的方法进行处理,并在砂浆初凝之后,重新打孔钻进。锚杆孔的孔径和孔深应当不小于设计值,其中孔径的允许偏差为±50mm以内,孔深的最大允许偏差为20cm。4. 清孔。当锚杆孔钻至设计深度之后,应当保持一定的转速1~2min左右,孔壁不得存在水体黏滞和沉渣等现象,要及时进行清孔。具体做法如下:使用压缩空气,将孔内的岩石粉末、水体等清除干净,以免对砂浆和孔壁的黏结强度造成影响。清孔时尽可能不要采用高压水冲洗的方法。若是孔内有承压水流出,则可采取灌浆封堵的方法进行处理。

(四) 锚杆体制安装

1. 制作锚杆。本工程中使用的锚杆采用的是螺纹钢,直径20mm,制作的过程中,沿着锚杆轴线方向每隔1.5m左右布设定位器。锚杆体的尾端进行防腐防锈处理,端头与框架梁钢筋进行牢固焊接。2. 锚杆安装。在对锚杆进行安装前,应当进行全面检查,看杆体是否顺直,表面有无锈迹和油污,并对锚杆编号进行核对,确认无误后,用压缩空气对孔内进行吹扫,由施工人员将锚杆缓慢插入到孔内,并用钢尺对锚杆露在孔外的长度进行测量,以此来计算孔内下放的长度,保证锚杆的入孔深度达到设计要求。

(五) 锚固注浆

在完成锚杆下放操作以后,需及时开展锚固注浆作业。在此工程项目中,以水泥净浆为主,在锚固段出现强风化岩层的情况下,应选择使用高压劈裂注浆方式,使得锚固力得以不断提高。而浆液必须遵循实验室确定的配合比加以制备,并且均匀搅拌,浆液强度不允许低于40MPa。在注浆的过程中,应选择孔底返浆方法,尽量将注浆的压力控制在2MPa。若孔口溢出新鲜浆液,即可停止注浆作业。

(六) 锚杆张拉

可在锚孔注浆完毕7d后,对锚杆进行预应力张拉,应当确保张拉力不超过设计值的30%。在本工程中,可以分批进行张拉,并按照设计要求进行锁定。当注浆体的强度达到设计强度在80%以上,便可进行张拉锁定作业。锚具的安装应当与锚垫板和千斤顶的轴线保持一致,以此来确保承载力的均匀性。

结束语:

综上所述,岩土工程项目建设最重要的就是固定技术,在利用锚固技术施工时,施工单位要充分把握锚固技术的应用原则,充分发挥锚固技术的作用和价值。施工人员要根据岩土工程的情况,科学运用锚固技术,从而提高岩土工程项目的整体施工水平。

参考文献:

- [1] 邹清祺. 锚固技术在岩土工程中的应用[J]. 居舍, 2020(14): 29.
- [2] 刘同合. 岩土工程中边坡治理的岩土锚固技术探讨[J]. 建材与装饰, 2020(02): 219-220.
- [3] 孙光武, 张健. 边坡治理的岩土锚固技术在岩土工程中的应用[J]. 四川水泥, 2015(01): 231.