

浅析岩土工程中边坡加固工程施工技术

郑翔

江西省地质局第三地质大队

摘要:在进行岩土工程施工时,施工单位需要对影响边坡稳定性的因素进行重点关注,同时也要加强对边坡加固工程的重视程度。从而避免因各种因素而造成工程质量出现问题,甚至在工程建造过程中留下安全隐患,对施工人员的生命安全造成威胁。边坡加固工程直接影响着岩土工程能否顺利进行以及工程的质量,基于此,本文将立足于实践,浅析影响边坡稳定性的几点因素,并提出解决问题的相应措施,以期能够对边坡加固技术进行良好应用,切实提升岩土工程的质量。

关键词:岩土工程;边坡加固工程;施工技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.08.081

引言

在岩土工程当中,边坡稳定性不足是时常发生的事情,同时也是阻碍岩土工程顺利施工的重要因素之一。一旦发生边坡失稳的现象,将会为整个工程带来不利影响,不仅会降低工程质量,还会对施工人员以及后续应用人员造成生命财产安全威胁。因此,在工程中需要重点关注边坡的稳定性,采取针对性措施去应对失稳问题,对问题进行深入探究,为提升岩土工程质量,保证工程安全提供有力保障。

一、影响边坡稳定性的重要因素

(一)地质地形对边坡稳定性的影响

施工现场的地质地形是影响边坡稳定性的一大重要因素。例如一些视野比较开阔,可进行工程建造面积比较大的平原地区,或者是山间区域较为平缓的地带,以及山体河流经过较多的区域,这类区域在夏季降水量较多的季节极容易出现大面积积水。通常情况下,地上水会与地下水产生联系,在它的相互作用之下,会与岩土层造成一定的侵蚀,也就会导致岩土边坡的稳定性减弱,出现失稳现象。

如果在地质条件相对复杂的区域,地质地貌受到工程建造的影响,很可能会产生一定的地壳运动,对边坡的稳定性造成威胁。同时也会影响岩土工程的质量,降低工程建造的效率,甚至会对施工人员的生命安全造成威胁。例如在斜河谷地带,该区域的边坡稳定性本就比较差,再加上那个工程建造过程中可能会引起边坡岩层发生变化,更加减轻了边坡的稳定性,很容易发生失稳现象。严重时会发生山体滑坡,其带来的后果将不堪设想。

(二)岩体结构对边坡稳定性的影响

岩体结构主要由结构面和结构体构成,进行工程建造的过程中,会对岩体结构造成一定程度的影响,岩体

结构发生变化,就会对边坡稳定性造成影响。在岩石物质当中,不连续的面和其分界面被称为结构面。结构面在地质当中具有固定的形态、方向和规模的特点。而结构体则是由被分割成不同个体的岩石块组合而成。影响边坡稳定性的因素主要有结构面的倾向、数量以及结构面表面性质及连续性都会造成一定程度的影响^[1]。

(三)人为因素对边坡稳定性的影响

影响边坡稳定性的重要因素除了上述中提到的地质、地形、地貌、地质结构以及岩体结构,还有一大重要因素,就是人为因素对岩土造成的不良影响。在岩土工程建造的施工过程中,需要注意所挖的坡高和坡比。如果在建造过程中坡高与坡比成正比,那么就会在一定程度上减弱边坡的稳定性。如果在建造过程中坡高与坡比成反比,那么就会在一定程度上增强边坡的稳定性。除此之外,还需要注意所挖的深度,如果向下挖的深度低于或者超过了根据实际情况设计的高度。那么都将会破坏边坡的稳定性,甚至导致边坡岩土发生位移或者坍塌,最终导致工程质量降低或者直接影响工程的开工,甚至如果操作不当还会出现人员伤亡。

二、岩土工程中边坡加固施工技术探析

(一)降低雨水侵蚀,增强边坡稳定性

针对雨水侵蚀影响边坡稳定性的问题,可以在岩土工程上使用HDPE防渗膜。HDPE防渗膜在原理上能够实现雨水与边坡岩体的隔离,防止雨水下渗到岩土层当中,从而对边坡岩体结构的稳定性造成威胁。基于此,边坡结构不会因为自身重量超标而降低边坡稳定性。通常情况下,HDPE防渗膜应用到岩土工程建造当中,充当边坡岩土的保护膜,能够在实际应用中有效隔绝雨水的侵蚀,使雨水无法下渗到岩土层当中,也就不会对边坡稳定性造成威胁。避免了工程主体出现破裂的现象,也不会引发边坡岩土层的位置发生偏移。

在实际的工程应用当中，HDPE防渗膜在铺设之前，需要保证边坡表面的平整，对边坡表面进行整平工作。另外HDPE防渗膜的厚度需要根据施工现场的实际情况和施工区域的降水情况进行选择。通常情况下HDPE防渗膜的厚度都会设置在1.0mm范围之内。然后，在将HDPE防渗膜铺设覆盖在边坡上面时，需要借助沟槽锚固法进行加固，一般都会将沟槽的深度控制在0.5mm范围之内，宽度为0.6mm。最后，还需要重点关注防渗膜搭接宽度参数，一般会设置成1m，需要对接缝与坡脚线的平行状态不断进行维护。这种方法在岩土工程建造中发挥着重要作用，并且方法比较简单，易于操作，成本也比较低。在面对突发状况时随便几名施工人员就可以完成整套操作，不必等待相关技术人员到来。该方式能够广泛应用在多种气质地貌上，对环境也没有过多要求，只需要关注操作过程中的注意事项即可，满足了多种边坡加固的需要，在维护边坡的稳定性上面发挥重大作用。

（二）抗滑桩支护加固技术的应用原理

抗滑桩是通过凭借桩和周围岩体的合力作用，将滑坡体的推力通过滑动面传递到稳定底层，然后通过稳定底层的锚固作用以及被动抗力来平衡传递下去的推力。抗滑桩的抗滑能力极强，并且安装技术要求不高，基本上不会出现安装失败的现象，桩位的安装地点根据实际岩土工程建造地点的情况灵活变动位置。对岩土地质并没有什么特殊要求，抗滑桩的设备设施也比较简单，相对于其他大型设备来说会更加便于携带和安装。与防渗膜的使用一样，没有什么技术性要求，也不需要施工人员具备过强的专业技能。与此同时，在采用抗滑桩对边坡岩土层进行加固时，可以对有利于开挖桩孔效率和地质的情况清晰了解。这种操作方式会使运用设计图纸进行检验、核对等工作时更加方便快捷，操作也会比较简单，减少了人力物力的耗用。因此，抗滑桩支护加固技术在保证边坡的稳定性方面得到了广泛应用^[2]。

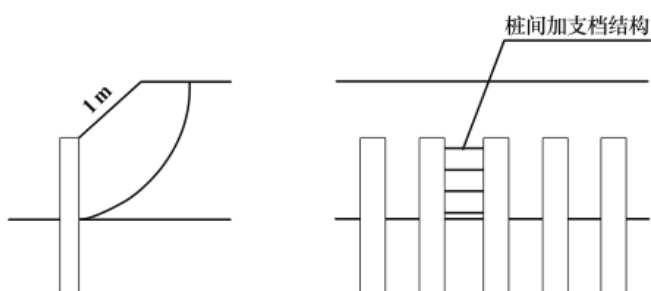


图1 抗滑桩结构示意图

（三）运用多种排水措施，减小水体对边坡稳定性

的威胁

在边坡的加固工作当中，进行排水是比较常见也是比较简单的工作，通常情况下会使用两种方式进行排水，一种是地表排水，另一种则是坡内排水。地表排水比较适用于影响边坡稳定性的因素在滑体外部的情况下。将截水沟设置在滑体的外部，能够切实有效地阻挡地表水进入滑坡内。在滑坡内部，可以利用天然沟谷，达成排水从而保证稳定性的最终目的。除此之外，也可以结合实际的工程建造情况，修建沟渠，构建一个有效的排水构造和排水流程，以便能够及时排出滑坡内部的积水，减少水体对边坡岩石的侵蚀面积。

在进行坡内排水的过程当中，要根据实际的工程建造情况为标准，并且结合在工程施工之前对周边地质、水源、气候情况的排查结果，充分考虑到可能会引起边坡岩土变化的因素。构建一个科学合理加固边坡岩土稳定性的方案，合理地使用各种排水设施，还可以根据工程建造的实际情况，选择不同的排水方式进行建设。在排水设施的广泛应用下，坡体内部的水位能够得到有效降低，从而降低水体侵蚀边坡岩石的面积，减小作用于边坡滑体上的水荷载，在维护边坡稳定性上面发挥巨大作用。

排水加固技术在具体的岩土工程边坡加固工作中，能够有效减少水体对边坡稳定性带来的危害。尤其是在数据信息加固计算与设计施工中，专业的项目工作人员应该从不同角度运用排水设施，保证岩土工程边坡的稳定性。首先，工作人员在具体排水设施管理中，应该进一步保留自然边坡、放缓边坡植被覆盖、坡体稳定边坡，进而为后续排水加固技术应用阶段各项工作效能的提升提供基础制衡。如果在岩土工程项目施工阶段，坡体过高或坡度过大现象的出现会影响到后续排水工作的有效开展，这也就需要工作人员通过人工削坡的方式放缓原坡体，进而保证边坡稳定性达到排水工程项目施工的安全标准。

其次，建立边坡截排水系统，可以帮助岩土工程项目施工阶段水资源排放不合理问题的有效解决，尤其是在坡顶截水沟、坡面急流槽、坡底排水沟组成的网络排水系统中，每一个结构在工作阶段都能够承担相应的排水任务，进而减少岩土工程施工管理阶段制约性因素出现的可能性。坡顶截水沟在岩土工程边坡加固技术当中，主要就是通过利用主体结构排水系统工作的方式，设置坡顶无主体结构保证人行道运行额度安全性，更是减少了水资源外流对坡面造成不必要影响问题的可能性

出现。坡面急流槽在排水加固技术中的应用,不仅能够将坡顶截留水引至坡底,保证汇水面积坡面设置间距的合理性,更能够根据坡面起伏的实际状态汇聚坡面面流,保证过流断面呈弧形。坡底排水沟是将所有自坡顶、坡面汇聚的雨水经坡底排水沟流至排水管网的一种工作模式。检查井也被称之为是消能池,需要在每条急流槽与坡底排水沟交界处设置。

(四) 预应力锚索加固

预应力锚索加固技术是岩土工程边坡加固施工中最主要的技术手段之一,在具体的工作过程中能够通过外端固定的方式保证其在坡面中的稳定性。在预应力锚固加固工作开始阶段,工作人员需要将锚固固定在统一位置,进而保证在滑动面以下稳定岩体中,边坡滑动面的预应力穿过钢绞线,有效降低其在坡面中的滑力,增大了抗滑摩擦阻力。预应力锚索加固工作技术手段的全面应用,能够保证岩体边坡结构面压紧状态,提高边坡岩体的整体性,改善岩体的力学性能。如果能够保证其自身所处位置的稳定性与合理性,更能够避免其中出现比较明显且严重的安全问题,更是促进了岩土工程边坡加固施工工作中各项工作效能与优势的提升。为进一步确保所使用锚索的完整性,能够增强边坡本身的加固效果,并且保证各个细节锚索加固的稳定性,减少了不确定因素出现的可能性。在加固工作阶段展开动态化的监测分析,可以确保边坡加固的合理性,更是有效避免了影响工程项目质量性能问题出现的可能性。

表1 边坡锚杆支护设计表

检查项目	允许偏差数值	检查方法
浆体强度	设计要求	式样送检
锚杆长度	正负30mm	钢尺
锚杆位置	正负100mm	钢尺
锚杆锁定力	设计要求	现场实测

三、岩土工程边坡加固施工需要注意的事项

(一) 提高对工程质量检测的重视

在岩土工程边坡加固工程的实施过程当中,一定要做好每个环节的检测工作,对每个环节的质量都能够进行良好把控。在工程进行施工之前,需要根据以往的施工经验和当前的气候条件推测可能会发生的问题,制定针对性的应急预案,保证在面对突发状况时能够拿出相应的对策。与此同时也要提升施工人员的专业能力,确保施工人员在面对突发情况时能够做到临危不惧,从容淡定地按照部署来应对问题。还要确保施工材料的质量安全监测到位,施工材料的质量是整个工程的基础,监

管工作应及时跟进。从确定供应商,第一次拿货,对施工材料进行安全检测质量检测等等,都需要进行严格的把控,才能够在基础上确保工程不会出现质量问题。这也是工程能够顺利建造的前提保障。

(二) 做好边坡加固施工管理工作

边坡加固的施工管理工作常常会被忽视,由于对比起来其他的工程建设环节显得不起眼,因此相关工作人员重视程度不足。事实上,施工管理工作一直是工程建设的一个重点,由于岩土工程的施工条件比较特殊,需要对施工现场的细节进行严格把控,这就需要工程管理发挥相应的作用。必须加强施工技术人员的专业能力和理论知识,促进将理论与实践相结合。地质勘查人员也要对勘察数据进行记录,整理好相关资料,并在每一个环节结束之后都进行总结,为后续的工作积累更多的实践经验^[3]。

(三) 对施工过程进行严格管理

在岩土工程的施工过程中,会有很多影响施工的因素产生。因此,施工人员需要对施工现场进行严格管控,例如,保证每道施工工序都是按照严格的施工流程以及施工标准实行的。在每个环节的施工结束之后,派专门的监管人员对施工情况进行验收检查,保障施工的质量,从而提高整体工程的质量。

结语

综上所述,边坡加固施工质量将会直接影响到岩土工程的施工情况,关乎到整体工程建造的安全性,一旦出现边坡失稳的现象,就会造成严重的滑坡事故,严重者会对施工人员的安全造成严重威胁。边坡加固施工的操作相对来说会比较复杂,尤其是开始施工之前的一些琐碎工作应该重点关注,做好整体规划。避免施工过程中会发生坍塌、滑坡等现象,保障工程能够顺利施工,同时也在保障施工人员的生命安全,保障边坡的稳定性。

参考文献

- [1]程绍萍.岩土工程中边坡加固工程施工技术分析[J].散装水泥,2022,(04):120-121+124.
- [2]许涛涛,卢士涛,方欣.基于岩土工程中边坡加固工程施工技术分析[C].北京恒盛博雅国际文化交流中心.2021年10月建筑科技与管理学术交流会议论文集,2021:49-50.
- [3]徐明曙.关于岩土工程中边坡加固工程施工技术的探讨[J].中国设备工程,2021,(13):218-219.