

探究预应力锚索抗滑桩在滑坡治理中的应用

韩 成

(甘肃智广地质工程勘察设计有限公司,甘肃 兰州 730000)

摘 要:预应力锚索抗滑桩是针对高边坡加固的一项新兴技术措施,相对于传统的锚固、拦石墙等加固工艺来说,该技术整合了预应力锚索与抗滑桩的优势,且具有施工难度低、结构简单、成本低廉的特点,现已被广泛应该用于高边坡加固中。文章以预应力锚索抗滑桩工法特点、工艺原理为切入点,探究其在滑坡治理中的具体应用流程与方法,以供参考。

关键词:预应力锚索;抗滑桩;滑坡治理;应用

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2021.08.188

1 预应力锚索抗滑桩概述

传统抗滑桩以大悬臂作为主要的受力点,借助地面对桩身的反力抵消滑坡的推理,因受力过于集中且对桩长、横截面积等要求较高,导致抗滑桩在实际应用中材料消耗体量较大、稳定性不足。预应力锚索抗滑桩改变了传统抗滑桩的受力机制,可缩短桩长、减小其横截面积,并可大幅度提升抗滑桩的加固效果。以下为预应力锚索抗滑桩的工法特点与工艺原理。

1.1 预应力锚索抗滑桩工法特点

预应力锚索抗滑桩实际上是预应力锚索与抗滑桩两项加固工艺的联合,整合了两种工法的优势,所形成的加固结构新颖、施工操作便捷、材料使用量较低、加固效果优秀。

作为一种被广泛应用于道路、水利等工程边坡治理、泥石流防治等领域内的有效加固技术措施,预应力锚索抗滑桩具有主动支护、柔性支护的显著特点。在传统抗滑桩结构基础上增设一排或多排锚索,位于滑面以下稳定基岩内的锚索为锚固段,位于其他部位

的锚索为张拉段。其主要的构造为在抗滑桩的桩顶与桩增加锚索孔,在锚索上施加预应力,借助锚具将预应力锚索与抗滑桩连接,充分发挥锚索与抗滑桩优势共同抵挡滑坡的推力。

传统抗滑桩力学模式相当于固定于滑床中的悬臂梁,悬臂为主要的受力点,桩身的剪力与弯矩较大,为抵挡住滑坡的推力,需要加大桩身长度、增加桩身的横截面积,抗滑效果不佳且钢筋等材料消耗量巨大。在桩身或桩顶加设抗滑桩,使悬臂主动受力,并借助预应力锚索的压力既可以改变桩身的受力状态,又可以控制桩身的位移,能够使预应力锚索与抗滑桩共同组成的桩锚档位体系具有较强的抗滑性能^[1]。

1.2 预应力锚索抗滑桩工艺原理

预应力锚索抗滑桩结构由锚索、抗滑桩及锚具等组成。一部分锚索被固定在滑面以下的稳定基岩内,另一部分则被固定于滑内。在实际施工中,将抗滑桩贯穿并锚固在滑床之中,底端与滑床相锚固,顶端略高于滑床。同时,以斜拉的方式将锚索穿过边坡的滑动

面,臆断锚固在滑动面以内的稳定基岩中,另一端则固定在抗滑桩桩身或桩顶的相应锚孔内。并在锚索上施加一定的预应力。

预应力锚索能够改变滑动土体应力由单压力与低围压转变为高围压与三向应力,结构面处于压紧状态,降低了结构面对于岩体稳定性的负面影响。通过分析预应力锚索受力情况,借助相应的计算公式可知,锚索的预应力可以从两个方面提升边坡的稳定性:一方面,预应力锚索可直接在滑动面上产生抗滑阻力,并且通过增加滑动面正应力提升其抗摩擦阻力,进而提高边坡岩体整体性、结构的稳定性,避免其下滑、落石;另一方面,预应力锚索改变了抗滑桩的受力状态,原本以阻力防止边坡下滑、以反力抵消滑动面推理的受力机制转变为主动、柔性受力,提升了抗滑桩桩身内部的稳定性,以提升加固结构整体的抗滑效果^[2]。

2 预应力锚索抗滑桩在滑坡治理中的应用

滑坡是三大自然灾害之一,其影响范围广、后果严重,会威胁人们的生命及财产安全。不仅如此,滑坡的成因十分复杂,既包括地震、强降雨等自然因素,也涉及人为工程因素的干扰。在应用预应力锚索抗滑桩治理滑坡时,首先需了解滑坡区地质条件、气候环境、水文特质等,精准计算出达到加固效果所需的抗滑桩桩长、横截面积、锚索预应力等相关参数。在根据实际的施工条件、施工环境及相应的技术规范等组织施工,保证施工质量。预应力锚索抗滑桩在滑坡治理中的应用路径具体如下:

2.1 预应力锚索抗滑桩滑坡治理设计方法

预应力锚索抗滑桩滑坡治理设计是一项综合性、系统性、复杂性的工作。首先,全面收集滑坡区气候条件、空气温湿度、降雨分布、降雨量、地貌特点、地形坡角、碎石及块石含量与粒径、土质类型、岩层及土层厚度、岩层重心至滑动带距离、不同岩层平均厚度及容重等资料、信息、数据,为后续的设计参数计算奠定坚实基础;其次,确定相应的计算参数、锚索拉力、抗滑桩桩身内力、锚固段桩身内力等。其中相应的计算参数是指抗滑桩的桩长、界面、锚索固定段深入基岩部分的长度、每一排锚索与抗滑桩桩顶之间的距离、锚索自由段的长度等。基本参数确定后才能够计算抗滑桩与锚索的受力情况,以此为依据确定锚索的拉力大小。通常情况下,滑坡推力、锚索自由段的长度是影响锚索与抗滑桩内力的两大关键因素。在滑坡推力固定的前提下,锚索自由段长度越小,锚索的压力越大,抗滑桩桩身的剪力与弯矩则越小,抗滑桩所能承受的荷载力便越大,反之亦然。因此在实际的施工中,可在保证锚固段长度不变的基础上通过注浆的方式缩小锚索自由段的长度,可提升抗滑结构受力的合理性及其整体的稳定性。

2.2 预应力锚索抗滑桩滑坡治理施工流程

2.2.1 桩身成孔

桩身成孔工艺需依据地形情况、岩层厚度、抗滑桩桩长等实际情况而定。通常情况下,如果滑坡区地形条件较为复杂、桩身设计较长且岩层平均厚度较大,亦采用人工挖孔施工工艺。

首先,测量放样。对即将进行挖孔作业的场地进行平整处理,清除场地内杂物,尽量保证场地表面并不存在明显的凹凸不平部位。同时,精确放样,根据设计要求及实际数据精准确定每一抗滑桩的具体位置。此外,挖孔施工应遵循先两端,中心的原则,开挖深度达到1.5米时进行中心轴线放样,避免抗滑桩中心位置偏移。

其次,土方开挖施工。每开挖1.2米深度采取一次护壁措施,可采用浇筑混凝土的方式避免孔壁坍塌,等待混凝土凝固并达到设计强度后方可进行后续作业。同时,随着开挖深度的增加,孔壁所承受的土体压力加大,可能会出现坍孔、隆起等病害,为保证施工人员的生命安全,提升施工质量,需精准控制炸药的用量及爆破点,避免破

坏围岩结构。

2.2.2 锚索施工

锚索施工包括成孔及张拉施工两个阶段。其一,在挖孔施工中应严格按照设计标准确定孔深与孔径。通常情况下锚索需贯穿至中风化岩层5m深度,才能保证锚固的稳定性,提升成孔的效率与质量。同时,针对土层及岩层采用不同的钻孔施工工艺。在土层钻进中宜采用跟管旋转钻进成孔技术,既可以保证成孔效率,又可以快速清除残留的土体,保证孔壁内部平整清洁;针对岩层宜采用冲击钻进成孔技术,主要原因在于岩层结构强度较大,该技术钻孔速度较快,优势明显。其二,在锚索张拉施工中,首先应全面检查夹板与锚板锥孔,如果发现其上部粘有泥浆,则需要对其进行清洁处理;如果加班与锚板锥孔有轻微锈蚀情况,则需要采取适宜的除锈技术将表面的浮锈彻底清除。其次,检验钢绞线的质量,不允许钢绞线表面有划痕、锈蚀等质量缺陷^[3]。再次,等待注浆浆体与台座混凝土强度达到设计强度80%以上进行张拉锁定。如果锚孔为被选定的试验对象,则需要等待混凝土强度达到设计标准并检验合格后才可进行张拉锁定。张拉系统使用时,应确保锚斜托台座的承压面与锚索轴线方向垂直且平整,保证锚具与锚板、千斤顶对中且结合紧密,千斤顶与锚孔、锚索的中心轴线一致。同时,锚索张拉施工需经历预张拉阶段,具体施工方法为以设计张拉荷载的10%至20%对钢绞线进行张拉,张拉次数以1至2次为宜,保证整条钢绞线水平。最后,不同单元锚索自由长度、锚固长度不同,应当根据实际的需求进行分步张拉,保证锚索张拉施工质量。

3 预应力锚索抗滑桩治理滑坡中的常见问题及解决对策

在应用预应力锚索抗滑桩治理滑坡时,常见的问题为锚索张拉施工阶段出现滑丝现象。该现象产生的主要原因包括两个方面:其一为锚板、锥孔、钢绞线、垫板的清洁程度不足,如钢绞线表面有油污、垫板粘附泥浆等都会导致滑丝问题的出现;其二为锚具安装位置不精确、限位板尺寸不合理。如锚具安装位置偏离垫板便会导致滑丝问题。在实际施工中如果遭遇滑丝问题,需要借助单根前卡式千斤顶以及退锚器取出滑丝夹片,更换新夹片后再进行张拉施工。如果仍未解决滑丝问题,则需要将钢绞线全部从锚具上卸下,全面检查锚具位置、锚板等的清洁程度等,找到最根本的问题并予以解决,方可进行张拉作业。

4 结束语

预应力锚索抗滑桩是一种在传统抗滑桩结构上发展而来的新型抗滑结构,其借助锚索的预应力提升岩体结构的稳定性,改善抗滑桩的受力机制与状态,可从岩体稳定、抗滑桩主动及柔性受力两个方面增强抗滑与加固效果。在滑坡治理中,应用预应力锚索抗滑桩需根据工程、地质等资料精准计算相应的设计参数,在保证其抗滑性能的基础上科学组织挖孔、钻孔及锚索张拉施工,注重对关键及特殊工序的质量控制,根据实际情况采取相应的措施解决锚索张拉阶段的滑丝问题,以此提升预应力锚索抗滑桩在滑坡治理中的应用效果。

参考文献

- [1]陆伟鑫.预应力锚索抗滑桩滑坡治理设计与稳定性分析[J].冶金管理,2021(09):91-92.
- [2]高超.公路滑坡治理中预应力锚索抗滑桩的应用探讨[J].交通建设与管理,2021(01):70-71.
- [3]王钊鑫.预应力锚索抗滑桩在滑坡治理中的应用[J].科技与创新,2019(02):142-143.