

浅析滑坡地质灾害勘查与治理设计

石楠

西安中交公路岩土工程有限责任公司 陕西 西安 710000

摘要：滑坡是指土体或岩石因种种原因在几种强降雨的冲刷、浸泡、岩体风化以及地震等重力因素的作用下，沿一定软弱结构面、软弱带等顺坡下滑的自然现象。滑坡出现后，会使人民生命财产、人类活动、物质基础产生严重威胁。我国属于多山国家，尤其是在西北、华南山区。当滑坡、泥石流等地质灾害频繁发生后，对当地经济及人生安全产生严重的影响。因此做好滑坡地质灾害勘查工作，结合调查情况进行有效的治理设计非常重要。

关键词：滑坡；地质灾害；勘查；治理设计

引言

滑坡的定义和类别：因为地质岩层的特性不同，即使是相同的地理环境和水文条件下，也会因为人为因素的原因，比如人工修建水库工程，随意挖采土地等因素，使土层发生一定程度的倾斜，再加上地球重心引力的作用，处于高位置的土层可能会因为种种原因，发生水平或垂直程度的滑动。土壤表层有很多颗粒物，加上雨水的原因，就会造成滑坡现象。如果想要探究滑坡的构成，就需要研究土壤、土质、气候环境变化和地理条件等众多因素。

1 滑坡工程特征及地质勘探要点

1.1 滑坡的工程特性

滑坡工程多为基岩裸露、岩体风化及土质边坡。土质边坡受外界自然条件的干扰，土体的物理性质发生变化，边坡稳定性会出现问题。岩质边坡虽然较土质边坡稳定，但一旦发生滑坡，其危害比土质边坡更大。滑坡的性质是地质灾害的一种表现形式。如果发生土质或岩质边坡滑坡，将对周围生态产生直接影响。道路建设、水利建设、人员、矿山等都将对区域环境造成极大破坏^[1]。滑坡事故多发生在强降雨季。

1.2 滑坡工程地质勘察要点

滑坡工程地质勘探主要通过钻探反映，并通过相应区域岩土类型、地质构造信息、水文地质特征、人类活动、地震活动等获得最终勘探报告，对边坡稳定性进行分析和设计。根据地质勘探成果，制定有针对性的防治方案的核心仍然是环保、保护为主。对于不稳定边坡，经过勘探和试验，要准确圈定易滑坡的关键部位和结构，掌握地质灾害的成因，对关键部位进行治理，最大程度地降低甚至避免滑坡事故发生^[2]。

2 矿山地质灾害的成因分析

①矿山内部的事故。出现此类矿山工程地质灾害是

由于矿山地质条件发生了变化，由于某些特殊因素而引起的无法挽救的灾难。常常表现的类型主要有瓦斯爆炸，煤层自燃，矿井塌陷等。②矿井因地下水水位提高及强降雨引起的水渗透而发生的灾害。矿井突水突水是一种普遍存在的地质灾害，由于地下水位的变动，给矿井带来了极大的威胁，也会对矿井工作的人员产生危害。地下水位的变化会导致地表出现塌陷、涌出淤泥的现象，这是矿坑突水的一种灾祸。如果在开采过程中，突然遭遇一个蓄水的洞穴，洞穴中不仅有水，还会夹杂着大量的泥沙和碎石，这些泥沙和碎石也会随着水流一起流入。另外，由于渗水断层和地裂缝的存在，会有大量的淤泥流入到坑洞中，淤泥会将矿洞填满，矿工和机器都会遭遇掩埋的危险，严重的话还会摧毁整个矿场^[3]。③人为的影响。一般情况下，一个区域的滑坡主要是因为地壳的移动，或者是因为当地的人工活动，导致了大量的树木被砍伐，从而出现了土壤的含水量下降，进而导致了土壤遭受了侵蚀。特别是在雨季，更是如此。由于人们的经济情况不好，很多人会在未经批准的山里随意挖采土地和矿石，这样会使山体的稳定性受到影响，从而影响到山体内部的地表水流，从而引发滑坡现象。

3 滑坡地质灾害勘查

3.1 勘查目的与任务

3.1.1 主要目的

本次滑坡地质灾害勘查的主要目的如下：通过科学合理行之有效的勘查技术手段，查明滑坡灾害在勘测区域内的分布范围和规模，明确诱发滑坡的关键因素，了解滑坡当前的稳定状况及发展变化趋势，分析其可能产生的危害及危害程度，提出滑坡滑动带、滑体和滑床的物理力学参数，对滑坡体的稳定性进行计算，针对滑坡体的特征，提出综合治理工程比选方案，从中选取最佳方案，为治理工程施工图设计提供可靠依据^[4]。

3.1.2 勘查任务

本次滑坡地质灾害勘查的主要工作任务如下：

(1) 查明滑坡区域内的地质环境条件，包括：地形地貌、地层岩性、地质构造等，并查明滑坡的形成、发育特征、物质组成、岩土结构、空间分布等，取得岩土层的物理力学指标。

(2) 查明滑坡区的水文地质条件，评价滑坡地下水的水动力特征及其对滑坡稳定性的影响，分析滑坡的整体稳定性、变形破坏模式以及危害程度。

(3) 查明治理工程滑坡部位的地质条件，对已有滑坡治理工程的效果进行调查，勘查拟进行工程治理的地段和部位，为治理工程设计提供平剖面图及工程地质参数；调查工程治理区的施工条件，包括水电、原材料、施工道路以及作业场地等，提出合理的滑坡防治工程方案建议。

3.2 勘查质量评述

3.2.1 工程测量

在本次滑坡地质灾害勘查中，工程测量的主要内容包括以下方面：控制测量、地形测量、断面测量、工程点定位测量等，施测过程中，采用RKT和拓普康GTS-311全站仪，实现地形图数字化成图。现场开展控制测量时，布设3个E级GPS网点，

3.2.2 地形测量

地形测量过程中，利用RTK和全站仪进行采点，全数字化成图，对滑坡所在的斜坡区域开展1:500比例尺的地形图实测，具体要素如下：居民地、交通基础设施、各类管线、园地、坟地、旱地、小路、排水沟、滑坡体特征点、周界。先利用采点获得的相关数据信息，制成初始图纸，通过野外调绘、补充，修改完善之后，方可作为本次滑坡地质灾害勘查的正式用图。断面测量采用全站仪实测，比例尺为1:200，在现场测量的过程中，由地质人员随同进行地质编录。定点测量采用全站仪实测，包括钻孔、探槽点、物探极点、主要地质及水文点、堆积体边界点，要保证测量精度与图根点的精度相同。用于测量作业的仪器精度及技术要求，应当按照GB 50026-2007《工程测量规范》执行。

3.2.3 工程地质测绘

将勘查区实测的地形图作为底图，测绘范围、比例全部与平面测量保持一致。实测绘制内容包括以下几个方面：地质界线点、水文点、物源、沟道特征等，点位全部采用半仪器定点上图的方法，主要的地质点采用仪器定点上图、拍照。为加快作业速度，缩短勘查时间，断面测绘与断面测量同步开展，本次测绘的内容与质量

均达到国家现行规范标准的规定要求^[5]。

4 勘查滑坡地质灾害的有效方法

4.1 高密度电阻率法

高密度电阻率法属于常规电阻率法，其原理基本与常规电阻法相同。高密度电阻率法有着数据密度相对较大、测量点间距较小等特点，以岩、矿石的电性差异为基础进行勘察，通过观测和研究人工建立的地下稳定电场的分布来解决工程地质问题，实际勘察中这一类方法主要是利用岩体的导电性差异来进行勘查，借助一次性完成电极布设，并做好勘查工作，最大限度降低电极差异性对勘查工作所产生的不利影响，确保勘查工作的高效性。

4.2 地震映像法

地震映像法的主要工作流程是：由于地表岩层的弹性不同，人工地震波经过岩土边界时，会产生相对的反射或折射状况。因此，需要借助专门的测量仪器，对地震波的传播方向和地震仪器波形的变化情况进行分析，从而进一步确定岩土的酸碱性、地表构造等勘探参数，避免出现不可挽回的地质灾害的发生，保证人民生命和财产的安全。

4.3 钻探与挖探法

挖探还是钻探都是需要从实地观察上来进行探究的一种方法，使用这一方法时，其他影像因素较少，需要提前布置好钻探点位行进钻探取芯、检测。针对大、中型矿山滑坡进行勘查时，钻探技术属于比较实用的勘查方法，钻探过程中必须考虑的重点^[6]。第一，物探调查及时了解滑坡体岩石、土壤的结构及性质，检测其范围与坡体厚度等，进一步掌握具体情况，必须对地下水位、水位法发育程度、裂隙等情况进行分析，明确与滑坡之间的关系。在钻探过程中需深入到稳定层下一米，在掌握其土质特点的基础上明确土体厚度等，对钻探出来的芯样进行保管、归类，做岩性质量、定性分析处理工作。挖探工作开始前需要针对周边、裂缝等进行调查，收集资料，这也是勘察前对山体的详细调查。挖探方法也属于滑坡地质勘察工作中比较重要的技术之一，目前主要分为井探、坑探、槽探以及硐探四种。在使用挖探技术进行勘查时，需要掌握地质特点，以最为适合的方法来进行勘查。一般对于一些破坏性大且具备一定复杂性的滑坡勘查工作来讲，就可以借助井探与硐探法，掌握地质滑坡具体情况，明确其结地质构造以及地形地貌组成。而对于确定分析滑坡体组成物质、范围、危害程度等来讲，就可以借助槽探与坑探的方法来进行分析，将这两种方法钻探到采集原状岩石样本、滑动带性质、

产状等在实验室分析,得到最精确的资料,来具体分析勘察情况。由于槽探与坑探有着揭露面较大、简单实用等特点,所以也就成为了比较常用的勘察方法。所以说目前在滑坡地质勘察中挖探技术的使用能够便于勘察和直观地掌握地质情况,同时也可以实现对地层、岩石性质等的分析,对钻孔鉴定滑动带等工作开展提供了支持。

5 滑坡地质灾害治理设计

5.1 增强对地表水的防治

从以上几种类型的滑坡成因中,可以发现,水流对滑坡的影响也是很大的。因此,有关单位和人员要做好地面排水工作,尽量减少对其造成的影响。①排除地面水流:在滑坡地质灾害防治中,排除地面水是防治滑坡地质灾害的一种重要的手段,它可以采取排水沟、设置拦截沟、栽种树木花草等措施,以防止地下水流经过滑坡地区,出现大规模的滑坡。②排水:地下水具有很好的隐蔽和流动特性,在工程实践中常用的处理措施是:为了清除周边的地下水,可以采取截流盲渠,或者在山坡上设置导水盲道的方式,来进行排水;③河道管理。在崩塌的上游设置了大坝,可以很好的对河道的主干方向进行了导向;在斜坡上设置钢筋混凝土排水沟,能有效地沙石对地表土层的冲刷和侵蚀现象。

5.2 加强滑坡灾害工作的宣导

做好滑坡地质灾害预防工作的第一要务是提高公众的防灾意识,各级有关部门要在每年的汛期来临前,通过组织观看视频、收听广播等形式,向周边居民宣传防灾工作的重要程度,并在灾难来临时需要做到的保命措施。为保证降雨量出现多少的准确性,必须在高发区设置降雨监测设备,来保证科学性;同时,还可以组织相关单位开展滑坡地质灾害防治知识宣传和教教育,以警示广大群众,让人民群众感受到自然灾害的威力,并能在灾难来临时,保持冷静,尽全力去保证自己的生命安全。

5.3 全面管理

在进行边坡治理工作时,要多加注意,避免把重点放在边坡治理工作上。相反,我们需要及时观察边坡的周边情况,利用综合治理的方法安排辅助措施,消除安全隐患。因此,在具体的管理工作中,要找准重点,确

保整体管理的效率。一是要做好边坡周边人类活动管理工作,及时与有关部门沟通,制定完善的管理措施,禁止在边坡周边修路、采石等作业。二是周边禁止放牧、种植。三是要加强对周边地区和边坡部位的监测,找出存在的问题,制定有效的解决方案。第四,对边坡上的裂缝、崩塌应及时夯实,避免大气降水的渗入,确保边坡整体稳定。第五,在分析勘探成果的基础上,明确地质灾害的形成特征,从科学发展的角度制定高安全系数的工程方案。方案中要保证技术可靠性,注重经济合理性和结构简单,提高施工方便性,坚持因地制宜,节约治理成本。

结束语

当今社会,我国经济的迅速发展和人口的迅速增加,人们对自然资源的需求也日益增加。由于对自然资源的过分开开发与不合理的使用,造成了自然生态系统发生恶化和破坏,也让环境污染问题越来越严重。地质灾害是一种重要的生态环境退化形式。当前,地质灾害已经成为一个不容忽视的社会和经济发展的的问题。让人们意识到地质灾害的发生原因,可以在一定程度上,让人们减轻对大自然的破坏,实现人与自然的和谐相处。

参考文献:

- [1]高大坚.地质灾害治理工程施工中边坡稳定问题及滑坡治理方法[J].世界有色金属,2019(22):230+232.
- [2]赵乙衡,苏生云,蒋国良.滑坡地质灾害治理工程施工及其质量控制研究[J].中国标准化,2019(24):128-129.
- [3]申佳洪,汪蒙.高密度电法在某高位隐蔽滑坡地质灾害勘察中的应用[J].冶金与材料,2020,38(06):149-15.
- [4]李佳男,杨殷哲.滑坡地质灾害勘察和防治治理[J].华北国土资源,2020(03):51-52.
- [5]张莉莉.浅论如何加强地质灾害治理施工的质量控制[J].科研,2020(1):00156-00156.
- [6]宋亚坡,王子义.矿山地质灾害类型的危险性与地质灾害勘察技术方法[J].资源信息与工程,2020,32(05):186-187.