

边坡工程问题的哲学思考

朱正伟,刘东燕

(重庆大学 土木工程学院,重庆 400045)

摘要:边坡的产生由来已久。自然边坡和人为边坡因其不稳定产生的滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害对人民的生命财产安全造成的损失巨大,因此对不稳定边坡的监测和治理是关系国计民生的重要事情。文章回顾了边坡监测和治理的技术和方法及其进展,从哲学的角度反思了这些治理方法和技术中的一些问题和不足,基于这些思考提出了以环境为本、以人为本的、可持续发展的边坡监测和治理原则及相应的方法。

关键词:问题;哲学思考;边坡;可持续发展

中图分类号:TU47;B0

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2009)02-0023-04

唯物论的基本原理告诉我们:世界是物质的,物质是可以认识的。辩证唯物主义认识论的基本原理告诉我们:认识的根本任务就是经过感性认识上升到理性认识,透过现象抓住事物的本质和规律。唯物辩证法的基本原理告诉我们:规律是事物运动过程中固有的、本质的、必然的联系。规律是客观的,是可以认识的。边坡作为自然界的产物,自然也受到这些原理和方法的约束,我们也必然可以在认识 and 实践中认识其本质,探求其规律,研究出更具科学性、时代性和可持续发展性的边坡监测和治理技术和方法。

一、不稳定边坡的危害

边坡一般指有临空面的、倾斜的坡体,通常带有人为的扰动因素,因多见于公路、铁路等路边而得名。边坡因其材料可分为土质边坡和岩质边坡。

由于边坡的产生可追溯到地球的产生时期,只是那时没有人类,也就不存在对人类的影响和对其的研究。随着时代的发展,因人们在生产、生活中对环境的改造而人为产生的边坡也越来越多,加之人类繁殖、扩张过程中对自然环境的破坏,使得边坡对人类的影响也越来越大。据报道,近一千多年来,中国发生的滑坡、崩塌和危岩垮塌等自然灾害达数千万起,仅长江边上的云阳县和忠县记载的就达数十万处,其中1026年、1542年秭归新滩的2次滑坡堵江、1933年四川迭溪的地震滑坡、1943年黄河上游龙羊峡滑坡、1965年云南禄劝县老深多崩塌($8\ 000\times 10^4\text{m}^3$)、1982年云阳县鸡扒子滑坡($1\ 916\times 10^4\text{m}^3$)、1983年甘肃东乡县洒勒山滑坡($4\ 000\times 10^4\text{m}^3$)、1985年长江三峡新滩滑坡($3\ 000\times 10^4\text{m}^3$)、1988年巫溪下堡乡中阳村崩塌($1\ 000\times 10^4\text{m}^3$)、1989年澜沧江中游某在建大型水电站左岸崩塌($10.6\times 10^4\text{m}^3$)、1994年重庆武隆白马鸡冠岭崩塌($325\times 10^4\text{m}^3$)、

收稿日期:2009-02-16

基金项目:国家自然科学基金项目(50808187)

作者简介:朱正伟(1975-),男,重庆大学土木工程学院副研究员,博士生,主要从事边坡稳定监测与治理

研究。(E-mail)zhuzw@cqu.edu.cn。
欢迎访问重庆大学期刊网http://qks.cqu.edu.cn

2001年重庆武隆县城江北西段崩塌(1.6x104m³)^[1]等是影响很大的部分灾害。仅在2005-2007年的3年时间内,据不完全统计,中国便发生滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地

质灾害11万余起,其中98.7%为边坡失稳灾害,致1800余人死亡,近1300人受伤,300多人失踪,直接经济损失达100多亿元^[2],具体情况如表1所示。

表1 近3年来地质灾害统计表

年度	灾害类型				引起原因		人员伤亡			直接经济损失/亿元
	滑坡/次	崩塌/次	泥石流/次	其他/次	自然/次	其他/次	死亡/人	失踪/人	受伤/人	
2005	7 552	1 162	218	151	7 058	2 025	578	104	339	36.5
2006	88 523	13 160	417	704	97 869	4 935	663	111	453	43.16
2007	15 478	7 722	1 215	949	24 349	1 015	598	88	444	24.75
合计	111 553	22 044	1 850	1 804	129 276	7 975	1 839	303	1 236	104.41

二、边坡监测技术的若干进展

由于边坡的稳定是相对的,不稳定是绝对的。为了找到这些边坡灾害产生的原因、运动的形式、作用的机制,掌握其普遍的规律,人们对边坡进行监测以使这些威胁的危害程度降到最低。对不稳定边坡的监测和治理始于20世纪初,据报道日本的斋藤迪孝可能算是先驱代表之一^[1],他于20世纪40年代中期就开始有关滑坡预报的实验研究,并提出了著名的“斋藤法”;而中国从20世纪60年代才开始比较强调和重视边坡工程的地质工作,即边坡的工程地质条件及岩体结构特性对边坡稳定性影响的研究,在80年代才有了比较成功的监测实例。“十五”期间,中国地质灾害造成人员伤亡和直接经济损失分别比“九五”期间下降了35.35%和33.33%。在最近3年的监测预报中^[2],预报成功率已较之以前有了很大的进步,而且在2007年主要通过群测群防的方法成功预报900多次灾害,避免财产损失5.5亿元,几乎是2005年、2006年的总和,这充分说明了中国现在监测技术应用日趋成熟。具体如表2所示。

表2 近3年来地质灾害成功预报统计表

年度	次数	避免损失/亿元	安全转移/人
2005	483	3.338	10 835
2006	478	2.39	20 566
2007	920	5.5	37 926
合计	1 881	11.228	69 327

经过几十年的发展,从最初的统计法到预测学的形成,以及现在利用现代高科技的全新预测法的出现,都说明了边坡稳定的监测理论、技术和方法有了长足的进步。比如:将不同频率的电磁波脉冲向地下发射,并接收反射上来的电磁波,然后采用与地

震反射法相同的方法进行数据处理和资料解释,以探查滑动面的探地雷达(地质雷达)法;运用弹性波传播理论的地震勘探法;基于Kaiser效应,探查岩质边坡的声发射技术;利用数码像机进行的数字化近景摄影测量方法;通过测量放射性核素铀、镭、钍等释放出的 α, β, γ 射线的放射性测量方法;以地理信息系统(GIS)、遥感遥测系统(RS)、全球定位系统(GPS)为基础的“3S”技术;以及以时域反射系统(TDR)、光时域反射系统(OTDR)、分布式光时域反射系统(BOTDR)为代表的新兴的光电监测技术^[3]等。

在上述监测方法中,探地雷达、地震勘探法、声发射技术、数字化近景摄影测量方法和放射性测量方法可统称为地球物理方法,由于有成熟的数学方法和计算机处理技术支持,其调查和监测成本低,施测快,结果精度相对较高,能直观明了地表达卸荷带的厚度、断层规模、走向和松动圈厚度等地质问题而使得其仍为现在的可选方法。但是物探技术引入岩土工程领域,更多的是作为一种手段,一种方法,而不是一种目的,与此相同,岩土工程也是一个专业性、实践性很强的学科,应将“岩土—物探”模式发展为“岩土—物探—岩土”模式^[4],促进边坡工程稳定性监测的发展。

“3S”技术为地质灾害的监测与防治提供了新的手段、描述语言和思维工具,在边坡稳定的监控、地质灾害的预报中也越来越受到重视,但由于高精度接收机价格高昂,对滑坡影响因素的遥感影像特征分析、滑坡形成条件及影响的GIS空间分析,以及如何将GPS监测数据直接传送给GIS系统,实现滑坡位移的跟踪和预报是制约其集成应用的重点技术

问题^[5]。

三、边坡治理方法的现状

对危险的边坡进行治理是解决边坡威胁的最有效方法之一。支挡、喷锚、减载、压脚、固腰、排水和植被等方法都是运用较多,而且效果较好的方法;治理技术一般有喷锚网支护技术^[6]、客土喷播技术^[7]、喷射混凝土技术、喷混植生防护技术^[8]、SNS柔性防护技术^[9]和植被防护护坡^[10]等。

(一) 边坡治理方案比选

对所处位置不同、材质不同、荷载形式不同、产生滑坡、崩塌等灾害后的影响和后果不同的边坡,其治理的方法、技术都不尽相同。因此在边坡治理方案和技术选择上,应根据边坡的具体情况,结合周边建筑物实施多措施综合治理原则。在方案设计上,应在保证边坡稳定和安全的的前提下,综合考虑相关建筑、周边环境以及整体美观、适用、经济等特点进行优化;在方案选择上,则要根据地层的工程性质、水文地质条件、荷载的特性、使用要求、原材料供应及施工技术条件等因素进行比选。方案选择的原则是:力争做到使用上安全可靠、施工技术上简便可行、经济上合理。因此,一般应做几个不同方案的比较,从中得出较为适宜而又合理的设计方案与施工方案。

(二) 边坡处治设计的方法和步骤

在一般情况下,传统边坡工程的治理方案是有经验的工程师根据边坡工程地质、水文地质及环境条件,经过稳定验算后,结合工程师实际的工程“经验”,综合实际的其他因素,多方比较而确定。但是理想的治理方案是将各种工程条件进行处理后,依次按各个方案进行优化设计,然后进行工程概算比较,选出最优方案。

四、当前边坡监测和治理技术的问题及其思考

现在欧美各国都在大力研究新的滑坡监测技术和方法。在美国内政部和美国地质调查局 2005 年撰写的《美国地质调查局滑坡灾害 5 年计划(2006 - 2010 年)》中明确指出要“提高基于地面的实时监测能力”,要“改进和发展动态滑坡环境的监测技术”;德国、英国、荷兰等国都纷纷提出新方法的建立计划。

近年来,中国加大了对这些地质灾害防治力度,国务院颁布了《地质灾害防治条例》,在基础调查、监测预警、群测群防、应急管理、工程治理等方面做了

大量工作。重庆市也出台了一系列地质灾害防治规划和地质灾害监测管理办法,如 2001 年 7 月颁布的《重庆市地质灾害防治管理办法》(重庆市人民政府第 115 号令),2004 年公布的《重庆市地质灾害防治规划(2004 - 2015 年)》(渝府发[2004]70 号),以及 2006 年起开始执行的《重庆市地质环境监测管理暂行办法》(渝办发[2006]192 号)等,对这些地质灾害的监测和防治起到了很好的促进作用。

但是,中国地质灾害防治管理还存在以下薄弱环节,如地质灾害防治管理体制不顺、防治和研究的经费投入不足、科技含量偏低、基层力量薄弱等,不能适应地质环境保护新形势的要求。因此,我们一定要保持清醒的认识,投入更多的精力,以更高的标准、更严的要求做好地质灾害防治工作^[11]。

首先,我们要树立地质灾害是可以被认识、可以被防治的必胜信心,理顺地质灾害防治管理体制,建立中央、地方、相关单位共同投入的地质灾害防治经费投入机制,多方筹集资金加大研究和防治经费投入力度,以科学的思想指导我们工作,以逻辑的思维帮助我们思考,以辩证的思想协助我们决策。

第二,国土资源部门对做好地质灾害的防治工作有义不容辞的责任,要把这些工作当作“一把手”工程来抓;各地的国土资源部门要积极寻求当地党委、政府的重视和支持,形成一级抓一级、层层抓落实的工作格局;要积极主动搞好部门之间的协调配合,建立联合工作制度,明确责任分工,形成合力的工作机制;要积极发动群众,紧紧依靠群众,加强对群众的地质灾害防治宣传教育和培训工作,树立全民防灾意识,建立提高广大人民群众自救互救能力的运行体制。

第三,地质科技工作者要针对当前的经济状况和实际条件,切实解决关乎国计民生的大事,依靠科学的思维方法和不断发展的科学技术,遵循可持续发展的运作原则,以环境为本、以人为本,积极探寻既经济节约、实时动态,又安全高效的边坡稳定监测和边坡治理的新技术、新方法,配合相关部门共同推动地质灾害防治工作。

五、结语

中国地理条件复杂,滑坡、崩塌、泥石流等边坡失稳灾害发生频次高、受灾面广,是世界上地质灾害最严重的国家之一。国土资源部李元副部长曾指出,2007 年中国的气候异常变化将引起地质灾害呈

长期高发态势。因此,防治地质灾害,解决边坡问题,快速而有效地监测、评估可能发生崩塌的区位,尽早予以实施调查、监测与治理是我们面临的重要课题和努力方向。

人们通过相关知识的学习发挥理论的指导作用,理论联系实际,正确认识边坡问题,将对问题的分析与综合相结合,提出解决问题的新方法,采用新技术、新工艺,解决好利用自然和改造自然之间的矛盾。正确认识边坡问题,解决好利用自然和改造自然之间的矛盾。本文结合哲学基本原理,简要阐述了解决边坡问题的监测和治理过程中的辩证关系,提出了以环境为本、以人为本,以科学技术为依托,以突发性地质灾害防治为重点的地质灾害防治原则。

参考文献:

- [1] 文海家,张永兴,柳源. 滑坡预报国内外研究动态及发展趋势[J]. 中国地质灾害与防治学报,2004(15)1:1-4.
- [2] 中国地质环境监测院,地质灾害调查与监测室. 地质灾害调查与监测案例[EB/OL] [2008-03-05]. 中国地质环境信息网 <http://www.cigem.gov.cn/bigClassdata>.

asp? typeid = 11&BigClassid = 81.

- [3] 朱正伟. 边坡稳定监测技术进展研究[J]. 重庆科技学院学报(自然科学版),2008,10(3):31-34.
- [4] 李兵. 物探技术在岩土参数测试中的应用[J]. 路基工程,2005(3):28-30.
- [5] 王志旺,李端有. 3S技术在滑坡监测中的应用[J]. 长江科学院院报,2005,22(5):33-36.
- [6] 韩秋贵. 高陡边坡喷锚网防护的施工实践[J]. 科技情报开发与经济,2003,13(8):293-294.
- [7] 顾卫,江源,余海龙,等. 我国北方地区边坡客土喷播技术应用现状与问题[J]. 公路交通科技(应用技术版),2007(3):36-39.
- [8] 刘大勇,张凌辉,郜东明,等. SNS柔性防护系统在建筑边坡中的应用[J]. 山西建筑,2007(12):89-91.
- [9] 张秉银,康觉. 喷混植生防护技术在高速公路边坡防护中的应用[J]. 公路,2006(8):338-340.
- [10] 朱海丽,毛小青,倪三川,等. 植被护坡研究进展与展望[J]. 中国水土保持,2007(4):26-29.
- [11] 新华网. 述评:充分认识地质灾害防治工作艰巨性[EB/OL] [2008-04-19]. http://news.xinhuanet.com/politics/2007-04/23/content_6016530.htm.

Philosophy reconsiderations on problems of slope engineering

ZHU Zheng-wei, LIU Dong-yan

(College of Civil Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, China)

Abstract: The slope has existed in the world for a long time. The geo-disaster such as landslides, collapses and mud-rock flow caused by instable slopes led great loss to people's lives and properties. Thus, it is very important to monitor and treat the instable slopes. We reviewed the past and development of slope probing and treating technologies, and reconsidered problems and deficiencies of these technologies using philosophy principles. According to the reconsideration, we proposed monitoring and treating methods based on principles of environment foremost, people oriented and sustainable development.

Keywords: problems; philosophy considerations; slope; sustainable development

(编辑 欧阳雪梅)