

## 中国科学院东川泥石流观测研究站研究内容和特色

东川站配备有完善的科研观测设施和土力学分析实验设备,依托蒋家沟得天独厚的泥石流原型资源、多功能的野外试验场和自行研制的半自动化泥石流野外观测研究系统与设备,以观测和实验为主要手段,开展各类泥石流发生、运动、堆积机理与过程等基础性研究和泥石流发生预测预报、警报系统、综合防治以及极度退化生态环境修复等应用基础研究,形成了许多独具特色的科学研究内容。

### 1 泥石流形成和起动

为了研究泥石流的形成和起动机理,在海拔2 000~3 000 m的蒋家沟上游进行了土壤含水量、土壤水势和土壤孔隙水压力观测,人工降雨试验,形成过程摄像监测,研究土体失稳、土壤侵蚀、地表径流、滑坡向泥石流的转化、泥石流体的起动以及泥石流汇流。

### 2 泥石流动力学特征观测

在观测站附近的流通段和下游顺直沟槽段,建有观测楼和固定观测平台,使用超声波物位仪、物位测量雷达、泥石流运动图像解析以及人工辅助计时等手段记录泥石流的历时、流深、流速、流量、流态,为了研究泥石流的冲击破坏作用,在流通段的中流线设立冲击力测试桩,安置冲击力传感器获取冲击力数据。

### 3 泥石流静力学与流变学特征研究

泥石流体的物理和化学组成对泥石流流动过程中能量的传递和耗散、固相和液相之间动量交换等至关重要,研究站使用电动铅鱼式采集不同流态不同部位的活体泥石流样品,用激光粒度仪、Rheostress 600流变仪、土体直剪仪、直剪预压仪、固结仪等分析泥石流容重、流变特性、颗粒级配、土体强度、化学成分等。

### 4 泥石流地貌和沟道演变

研究上游源区各种细沟和冲沟的侵蚀地貌,中游泥石流沟道演变和坡岸侵蚀,下游堆积扇地貌;研究泥石流独特的沉积特征:分选、倒粒序。使用蔡司全站仪测量每一场泥石流过后从上游汇流口到小江入汇口的断面变化,研究泥石流的输沙与冲淤特征。

### 5 泥石流与主河关系研究

东川站常年记录蒋家沟每场泥石流的输沙率和年输沙率,记录小江干流的水文和泥沙数据,测量每场泥石流过后入汇口附近河床的地形变化,为研究如何减少泥石流堵江提供科学依据和可靠的基础数据。



泥石流冲入主河

理开发利用泥石流形成的滩地。

### 8 泥石流综合治理

泥石流的治理主要包括工程措施和生物措施,东川站联合东川区泥防所在东川的大桥河、深沟、石羊沟、老干沟等20多条灾害性泥石流沟研究,并实际应用了工程措施和生物措施对泥石流沟进行综合治理。经过治理的泥石流沟不仅可以开发为农业和工业用地,而且有力地保障了下游公路、铁路交通畅通和城镇居民生命财产的安全。

东川站通过对泥石流的形成机理、运动规律、动力特征、冲淤特性等的综合测试研究,探索泥石流与环境背景的关系、泥石流的发生、汇流过程及其发展深化趋势、泥石流成灾规律及其减灾对策,为泥石流灾害防治、山区经济建设与持续发展、环境评价以及生态环境改良与恢复重建提供基本参数和科学依据,推动泥石流和山地灾害学的发展。

(胡凯衡)



泥石流静力学实验

### 6 灾害预警报

东川站从1970年代就开始研究通过短历时暴雨和前期雨量来预报泥石流。目前,在形成区和站区设置了8个翻斗式自记电子存储式雨量计和两套自动综合气象观测仪,通过DTU和RTU实时传输雨量数据系统发送到观测楼的综合控制系统。东川站通过研究土壤中水分的变化和前期雨量的关系来发展泥石流长期预报的方法。此外,还发展了利用泥石流运动过程发出的地声和次声波来预警报泥石流的方法。

### 7 生态环境恢复和土地利用

进行了极度退化生态环境监测、生态环境气象要素观测和生态环境修复效益监测,设置了不同土地利用类型的径流观测场,研究适宜泥石流沟的植被类型以及人类活动对泥石流流域生态环境的影响,合