

# 长江上游泥石流预警体系和试验站的建立\*

钟敦伦 谢洪 韦方强

(中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所 成都 610041)

**提 要** 长江上游泥石流数量多,分布广. 对此在现阶段一方面积极采取预防措施,包括建立 11 个泥石流预警一级站,若干个二级站,较多的三级站和广泛开展群测群防工作,以实现减灾防灾;一方面积极建立以泥石流流域综合治理与经济开发相结合的试验站,以积累经验,为今后全面开展泥石流治理提供依据和范例.

**关键词** 长江上游 泥石流 预警体系 试验站 综合治理 经济开发

长江上游泥石流分布虽区域分异明显,但泥石流暴发频率高、规模大、数量多、分布广也很突出. 对这样的泥石流必须采取以防为主,防治结合的措施. 泥石流的预防和治理包含许多内容:当前在泥石流预防方面,主要建立泥石流预警体系,以实现减灾防灾;在泥石流治理方面,主要建立典型泥石流沟谷的综合治理与经济开发相结合的试验站,以积累经验,为今后全面开展泥石流综合治理提供依据和范例.

## 1 建立泥石流预警站的原则与条件

泥石流预警是借泥石流学科基础理论的不断发展和、并与先进技术紧密结合而实现的,具有很强的探索性、尖端性和实用性,需有泥石流预警站支持.

### 1.1 建立泥石流预警站的原则

据长江上游泥石流的活动和研究现状,建立泥石流预警站必须遵循下列原则.

#### 1.1.1 先试点后推广

建立泥石流预警站尽管已做了大量试探,取得了很大进展,但要有效地实现泥石流预报和警报,仍有不少问题需要解决,因此建站必须先试点再推广.

#### 1.1.2 先重点后一般<sup>1,2)</sup>

鉴于当前国力有限,不可能全面建站,因此必须突出重点,先在那些对国家和人民生命财产危害严重的沟谷上建站,日后再据实际情况加以逐步扩展.

#### 1.1.3 先城镇后乡村

城镇不仅人口密集,经济也相对发达. 泥石流发生在城镇,其危害远大于对乡村的危害,因此建站要从城镇向乡村扩大.

\* 长江水利委员会水土保持局资助项目.

1)钟敦伦,刘新民,刘世建等. 金沙江下游四川片泥石流、滑坡普查报告. 1991. 53.

2)甘肃省长江流域重点治理区水土保持工作领导小组办公室. 长江上游滑坡泥石流预警系统调查报告(陕南普查). 1990. 27—51.

本文收稿日期:1994-01-19.

#### 1.1.4 先经济发达区后经济待发展区

经济发达区泥石流危害对象多,同级的泥石流在经济发达区造成的危害,往往为经济待发展区所遭危害的数倍以至数十倍。因此建站需从经济发达区向经济待发展区推进。

#### 1.1.5 仪器监测与人工监测相结合

目前已研制出先进的泥石流监测仪器,但未批量生产而价格较昂贵。在监测过程中,一方面采用仪器监测,另一方面尽量采用人工监测,以便建立更多的监测站。

#### 1.1.6 专业队伍监测与群防群测相结合

长江上游需监测的泥石流沟谷众多。若全由专业队伍监测,不仅耗资大,而且也极不合理。最好是合理设置预警站后,以其为中心,向外辐射,建立一批群防点,点上可由预警站配备一定的监测仪器,由群众管理和监测。当群防点监测到有暴发泥石流迹象时,一方面作好安全避难的准备,另一方面迅速向预警站报告,预警站获悉后,应迅速上报,并请示当地政府是否发出泥石流预警报,再将最后结果迅速传达至群防点。这样不仅可减少建站投资,而且能培养群众的减灾防灾意识,提高群众抗灾能力。

### 1.2 建立泥石流预警站的条件

目前泥石流研究的理论水平和技术条件是完全可以作出泥石流预警的。对此不赘述。但要谈一下建立泥石流预警站必需考虑的几点。

#### 1.2.1 泥石流沟谷的危害程度和预警的难易程度

若一条泥石流沟谷危害轻微,保护对象又不重要,或容易治理,则可搬迁以避免泥石流危害,或加以治理来控制住,一般就不必建站。只有当一条泥石流沟谷危害严重,保护对象又重要,且难于治理,才要设站。关于设站的具体标准和规定,长江水利委员会水土保持局制定有《长江上游滑坡、泥石流预警系统调查工作大纲》,可参照执行。

#### 1.2.2 泥石流的代表性和典型性

这指的是能反映某一区域泥石流特征的沟谷,或能反映某一类型泥石流特征的沟谷,或能反映某一特定的泥石流危害对象的沟谷等,都应建站。

#### 1.2.3 交通状况

建立泥石流预警站,在建设过程中需要运送基建材料、仪器和设备、生活给养,建成后还需要器材维护、必需物资、对外联系,若交通不方便,势必会出现许多困难,因此必要的交通条件是应加以考虑和创造的。

#### 1.2.4 当地政府和人民群众的积极性

建立泥石流预警站,开展泥石流预警和预报,与当地政府和群众关系密切。他们的大力支持,是建立泥石流预警站和长期顺利开展泥石流预警的根本保证。泥石流预警站和当地之间的关系一定得协调好。

## 2 泥石流预警体系的建立

### 2.1 泥石流预警站的建立

#### 2.1.1 泥石流预警站的区域布局

长江上游泥石流预警站先应建在泥石流最重度危险区(I级区)和泥石流重度危险区

(Ⅰ级区),其次应建在泥石流中度危险区(Ⅲ级区)内的泥石流二级自然危险区(B级区)、经济高度发展区(1级区)、经济次高度发展区(2级区),第三应建在泥石流较轻度危险区(N级区);泥石流轻度危险区和基本无危险区(V级区)不需建站。

## 2.1.2 泥石流预警站的配置

根据长江上游泥石流危险区分布状况,对泥石流预警站拟作如下配置。

### 2.1.2.1 泥石流一级预警站(简称一级站)的配置

一级站(具有管理职能)应配置在泥石流最重度危险区、重度危险区和中度危险区内的泥石流二级自然危险区、经济高度发展区和经济次高度发展区,以及有控制性的泥石流较轻度危险区。当前应建立11个一级站,地点是:宜宾,西昌,雅安,汶川,康定,华蓥,万县,武都,东川,丽江,毕节(其中宜宾,武都,万县三处已建成)。

### 2.1.2.2 泥石流二级预警站(简称二级站)的配置

二级站(具有管理和预警双重职能)的配置,除考虑泥石流活动强度和经济发展程度外,还要考虑泥石流区域分布和建站后的控制面。在泥石流最重度危险区内,应1—2个县建立一个二级站;在泥石流重度危险区内,应2—3个县建立一个二级站;在泥石流中度危险区内,应3—5个县建立一个二级站;在泥石流较轻度危险区内,应根据泥石流预警网络或其他需要,建立二级站。

### 2.1.2.3 泥石流三级预警站(简称三级站)的配置

三级站(具有预警职能)是泥石流预警体系的基本组成单元,主要承担具体点上的泥石流预警任务。根据泥石流危害程度、保护对象重要程度、泥石流属性和泥石流治理难易程度,一个县可建一个至若干个三级站。

## 2.1.3 泥石流预警站建立的分期

长江上游需设泥石流预警站的点多量大,不可能一次性建成,必须分期分批进行。

### 2.1.3.1 第一期是建立泥石流试点预警站

长江上游已建立了第一批泥石流试点预警站,分别在金沙江下游、长江三峡地区、陇南地区和毕节地区。这些站点建成以来,运转正常,为今后建站提供了经验和范例,但区域代表性不广,应进一步扩大。

### 2.1.3.2 第二期是建立泥石流重点预警站

这应建立在泥石流活动强烈、危害严重的泥石流沟内。长江上游陇南地区(包括陕南一部分)、金沙江下游、长江三峡地区和贵州毕节地区,已提出了建立若干重点预警站的建议。但从整个长江上游来看,这还不够,需扩大至四川岷江上游和龙门山地区、大渡河下游和部分支流、安宁河、雅砻江中上游、华蓥山区和米仓山-大巴山区,金沙江中游的云南境内三条支流小江、普渡河和牛栏江等。

### 2.1.3.3 第三期是建立泥石流基本预警站

在泥石流重点预警站建立和运行取得经验、效益后,应据各级泥石流危险区的泥石流活动状况和经济发展的需要,建立泥石流基本预警站。这些站十分重要,是长江上游不可缺少的泥石流预警网络的组成部分,必须建好。

### 2.1.3.4 第四期是建立泥石流补充预警站

在基本预警站建立取得突破后,如发现站点布局不能满足泥石流预警网络或研究泥石流类型等的需要,还应建立一些补充预警站,以使泥石流预警体系日臻完善。

#### 2.1.4 以站为中心建立一批群防点

长江上游泥石流预警体系还应包括以泥石流预警站为中心的一批群防点,以利于形成一支群测群防队伍,与专业队伍共同减灾防灾,发展经济。当泥石流群测群防队伍和系统建立起来后,泥石流预警体系的建立将取得突破性的进展。

### 2.2 泥石流预警网络的建立

泥石流预警站建成后,如果每个站单独作业,仅能起到点的作用,而不能起到面的作用。若把各站联成一个网络,以网络联合作泥石流预警,那每个站就不仅能在一个点上起作用,而且能在泥石流预警网络中(面上)起作用,这便能提高每个站的综合作用和综合效益。因此在建立泥石流预警网络时,泥石流预警站的设置,不仅要考虑点上的需要,而且要考虑面上的需要,更要考虑泥石流预警网络的需要。

### 2.3 泥石流预警体制的建立

要建成泥石流预警网络,实行联合、高效预警,需解决好许多技术问题,更应解决好管理问题(泥石流预警体制的建立就是其中的一点)。

据长江上游泥石流预警站布局的现状与设想,建议在武汉建立一个泥石流预警中心,由长江水利委员会水土保持局直接领导。泥石流预警中心领导全部一级站,每个一级站领导一批二级站,每个二级站领导一批三级站,每个三级站除做好自身的泥石流预警监测和上报结果外,还应组织、管理群防点。一级站到三级站除受长江水利委员会水土保持局领导外,还应接受当地政府和水土保持部门、防汛部门的领导,服务于当地的减灾防灾和发展经济。

## 3 泥石流预警站的监测项目和主要目标

### 3.1 泥石流预警站的监测项目

监测项目大体有:1. 重力侵蚀和松散碎屑物质的动态;2. 天气形势;3. 降水;4. 泥石流过境状况(如地声等);5. 泥石流特征值(泥位和泥石流容重等)。

### 3.2 泥石流预警站的主要目标

这两个目标:1. 为泥石流预警网络 and 当地政府发布泥石流预报和警报,提供决策依据;2. 为当地泥石流治理积累资料 and 提供依据。

## 4 泥石流综合治理与经济开发试验站的建立

泥石流预警不失为一项积极的措施,它能预报泥石流以减灾防灾。然而预警不能改善环境,改变泥石流活动状况和控制泥石流危害。而泥石流治理却能办到。

从长远利益出发,长江上游有必要开展泥石流治理。在现阶段全面开展泥石流治理不大可能,但可在一些典型泥石流沟谷内开展泥石流综合治理,与此同时开发流域经济,使当地群众经治理泥石流而脱贫致富,激发群众治理泥石流的积极性,这样不但泥石流得到了治理,而且还发展了当地经济。因此建议:由长江水利委员会水土保持局牵头,在区

内选择 2—3 条泥石流沟谷,建立泥石流综合治理与经济开发相结合的试验站,总结出一套这方面的模式,为泥石流治理开创一个新局面。

## FOUNDING OF FORECASTING AND WARNING SYSTEM OF DEBRIS FLOW AND EXPERIMENTAL STATION IN THE UPPER REACHES OF CHANGJIANG RIVER

Zhong Dunlun Xie Hong Wei Fangqiang

(*Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences*

*& Ministry of Water Conservancy Chengdu 610041*)

### Abstract

Debris flow in the upper reaches of Changjiang River is characterized by high frequency, large scale, serious harmfulness, large quantity and wide distribution.

It should take prevention as the key measure, as well as combine prevention with control. Forecasting and warning are the main measures to prevent debris flow, i. e. founding the forecasting and warning station of debris flow. The principles to found stations are as follows: 1. to make experiment first, and then spread advanced experience; 2. the major area first, the ordinary area second; 3. towns first, countryside second; 4. developed areas first, awaiting development areas second; 5. to combine monitoring debris flow by monitors with by man; 6. to combine monitoring debris flow by professional contingent with by masses.

According to above principles, 11 I-grade, certain II-grade and a large number of III-grade forecasting and warning stations should be established step by step, as well as linked up as a forecasting and warning network of debris flow. The centre of the network (forecasting and warning centre) directly under Water and Soil Conservation Bureau of Changjiang River Water Conservancy Commission may be established in Wuhan.

From a long-term point of view, debris flow must be controlled to improve the environment in the upper reaches of Changjiang River for the measures of forecasting and warning may only take reduction hazards, but can't change the activities of debris flow and improve the environment (debris flow control can). At present, it is necessary to set up the experimental stations for the comprehensive control and economic development in some typical debris flow ravines. The comprehensive control and economic development experiments not only can make the local resident rich, and kindle their enthusiasm for controlling debris flow, but also can sum up a set of models of debris flow control and economic development.