

中国科学院

东川泥石流观测研究站 观测实验资料集

(1961~1984)

康志成 崔 鹏 韦方强 何淑芬◎编著



科学出版社
www.sciencep.com

中国科学院 东川泥石流观测研究站 观测实验资料集

(1961 ~ 1984)

康志成 崔 鹏 编著
韦方强 何淑芬



科学出版社

北 京

内 容 简 介

泥石流原型观测资料是进行泥石流理论研究、机理分析、物理和数学模拟的基础,是泥石流工程防治和泥石流预测预报、风险评估的基础资料。

本书是中国科学院东川泥石流观测研究站对云南省东川蒋家沟泥石流几十年进行观测研究的重要成果,其主要内容包括泥石流区的调查、降雨量记录、泥石流运动和样品分析,比较完整的是泥石流运动要素详细观测资料,包括流态、流速、泥深、容重等。

本书可作为泥石流研究、防治、教学的参考资料,也可用于国内外交流。

图书在版编目(CIP)数据

中国科学院东川泥石流观测研究站观测实验资料集(1961~1984)/康志成等编著. —北京:科学出版社,2006

ISBN 7-03-017351-1

I. 中… II. 康… III. 泥石流—研究—云南省 IV. P642.23

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第055969号

责任编辑:彭胜潮 韩 鹏 / 责任校对:朱光光

责任印制:钱玉芬 / 封面设计:王 浩

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006年7月第 版 开本:787×1092 1/16

2006年7月第一次印刷 印张:16 3/4 插页:4

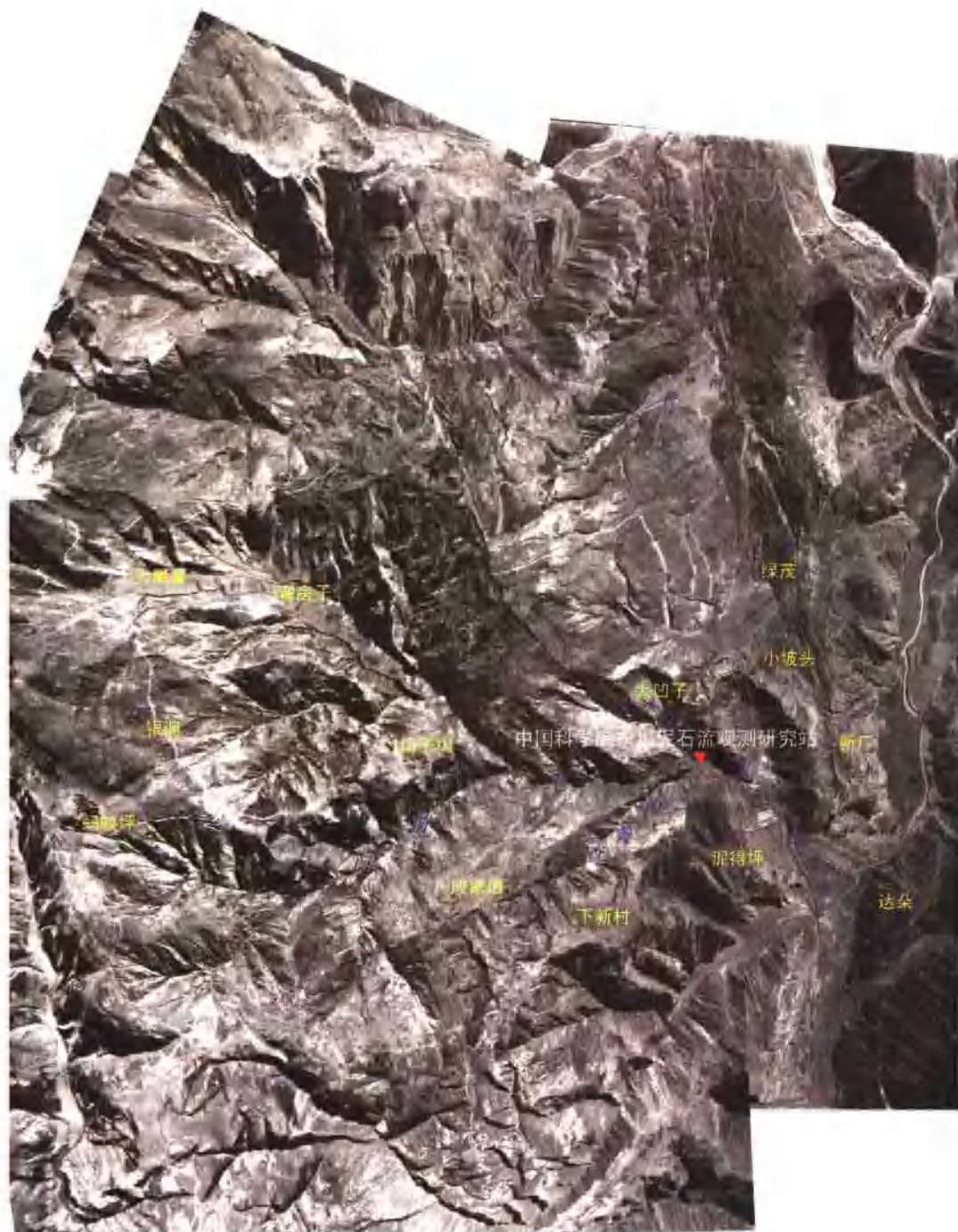
印数:1~1 500 字数:381 000

定价:55.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换<明辉>)



云南小江流域遥感影像图(TM)



蒋家沟航空像片镶嵌图



中国科学院东川泥石流观测研究站

前 言

东川蒋家沟系金沙江水系小江右岸的一条支沟,主沟长约 12.1km,流域面积 47.1km²。地势最高海拔 3269m,最低海拔 1088m。流域内共有大小支沟 201 条,其中主要支沟有门前沟、多照沟、大四子沟、查箐沟和老蒋家沟。据调查,除老蒋家沟外,其他支沟每年都有几次到几十次泥石流发生,现正处在活跃期。蒋家沟因其泥石流暴发频繁、类型齐全、过程完整、流态多样、历时长,而成为泥石流观测实验研究得天独厚的地方。泥石流观测是泥石流研究中最重要内容,因为它是泥石流理论研究、实验研究、机理分析、物理和数学模拟的基础。在泥石流学科尚未成熟之前,对泥石流原型调查和观测就显得特别重要。我国在 20 世纪 50~60 年代由于在山区建设中遇到许多泥石流问题,才开始着手解决和研究这方面的问题。

我国最早(1961 年)开展泥石流原型观测研究工作就是从云南省昆明市东川区(原东川市)的蒋家沟开始的(见本书《关于小江最近被阻塞情况的调查报告》)。经过 40 多年一批又一批泥石流工作者老的艰苦努力,已由一个人工简易观测、机械手动观测、半自动化观测系统,发展成一个全自动化的观测实验基地,并成为对国内外开放的国家泥石流观测实验站。该站的观测实验内容已由最初的泥石流运动要素、降雨、采样等扩大到泥石流的发生、运动、动力、流态、样品成分、物化性质、流变、预警报、泥石流防治工程和理论研究、现场模拟实验等。为了庆祝蒋家沟泥石流观测研究 40 年,我们编辑出版这本调查观测资料集,以颂扬那些为泥石流学科发展和泥石流防治工作提供基础资料的观测技术人员,并让这些资料在更广泛的学科领域和更多的专业技术人员中进行交流和应用。

1961~1984 年间蒋家沟泥石流调查观测资料集,这一时期是蒋家沟未正式作为泥石流观测研究站之前所做的调查和观测工作,它的目的是为泥石流防灾减灾及研究工作服务。由于蒋家沟泥石流观测工作是受当地政府和研究机构的需求来进行的,因此不同的时段又有不同的内容。有些年份由于工作条件和经费等原因而未进行观测。自从 1987 年该站作为中国科学院的开放站以后,才保证了泥石流观测研究每年正规有序地进行。

1961~1967 年间,当时的东川矿务局因蒋家沟泥石流多次堵塞小江,影响矿区交通和正常生产,而组织了一个多专业的十几位人员组成的调查组,负责蒋家沟泥石流调查和观测筹备工作。其中 1961~1964 年为调查筹备阶段,他们写了大量的有关蒋家沟泥石流堵塞小江的调查报告和上报文件(包括蒋家沟泥石流观测工作的目的、内容、项目、设备、人员和经费等)。1965~1967 年正式开展观测工作。据文件资料记录,调查组成员有李如松、崔昆华、郭永

贵(水文)、李兰芬(气象)、李木森、卜苗森、龙元鑫(地质)、尤文桑、宋家善、冯林(测量)等。蒋家沟泥石流观测主要内容有运动要素、降雨、径流、泥石流样品的机械组成等。1967年夏季中国科学院有7个研究所、几十个人参加了蒋家沟泥石流的地貌调查、观测和防治规划设计等专项工作。由于当时“文化大革命”的原因,7月中旬以后全部人员撤出,从此蒋家沟泥石流观测工作中断。1968年蒋家沟泥石流再次堵塞小江,使矿区交通和生产蒙受巨大损失。1972年受东川矿务局的邀请和委托,中国科学院兰州冰川冻土研究所派遣康志成同志到蒋家沟站筹备观测工作。进站后发现调查、观测资料散落在房间的地面、桌子、柜子内。首先,我们将这些资料认真地收拾起来,尔后经过冰川所的康志成、冯清华和北京大学马蔼乃老师初步整理,少部分资料得到应用,大部分资料因太乱和时间过长,未及集中时间和精力进行整编。

1972~1977年间,该站由中国科学院寒区旱区冻土与工程研究所(原中国科学院兰州冰川冻土研究所)负责,与北京大学地理系和东川矿务局合作,先后有几十人参加了蒋家沟泥石流调查和观测工作。这一阶段的重点已不是对每次每阵泥石流运动要素进行观测,单纯地求其总量,而是注重要素齐全、彼此对应的运动要素资料,以便为泥石流的运动、动力、冲淤变化、预测预报、综合治理的研究提供科学可信的原型资料。参加观测运动要素、降雨量、采样等观测的主要人员先后有康志成、陈景武、武晓龄、李培基、龙元鑫、杨仁文、陈琴德、马蔼乃、梁大兰等。

1982~1984年由中国科学院成都山地灾害与环境研究所主持蒋家沟泥石流观测研究工作。其重点仍然是泥石流运动要素、降雨量和采样分析。特别是蒋家沟泥石流观测研究站作为对国内外开放的研究基地以后,大大吸引了来自国内外的研究者,所以泥石流运动观测工作从1982年一直延续到现在。1987~1994年的观测资料已由张军、熊刚汇编成《云南蒋家沟泥石流运动观测资料集》,于1997年由科学出版社出版。1985~1986年的泥石流运动要素观测采用超声波和雷达测量,其数据量太大,对应取舍量大费时,短期内难于完成,可采用其他特别方式逐步整编刊布。

1982~1984年期间,运动要素、降雨量和采样分析的主要观测人员有:康志成、胡平华、陈景武、杨仁文、张军、王裕宜、陈精日、刁惠芳、罗贵生、吴积善、叶明富等。

为了庆祝东川站观测工作40周年,我们集中了一段时间,整理汇总这些资料成册,让那些辛辛苦苦用汗水换来的观测成果得到广泛交流和应用。

。由于资料历时时间长,数据量大,有的还不是我们亲手观测的,尽管花费了不少精力和时间,仍有不近原味和错误的地方,敬请批评指正。

康志成

2005年4月6日于成都

目 录

前言

运动观测资料整编说明	(1)
------------------	-----

第一部分 1961 ~ 1965 年泥石流观测筹备阶段 调查报告

关于小江近期被阻塞情况的调查报告(1961 年)	(11)
蒋家沟土壤侵蚀历史情况调查报告(1961 年)	(12)
关于小江被泥石流阻塞情况的报告(1961 年)	(15)
关于蒋家沟泥石流观测报告(1961 年 12 月)	(17)
东川地区泥石流踏勘报告(1963 年)	(23)
关于治理小江的报告(1964 年 9 月 26 日)	(31)
关于治理蒋家沟泥石流的紧急报告(1965 年 2 月)	(32)

第二部分 1965 ~ 1967 年泥石流观测调查报告

蒋家沟泥石流观测站年度观测资料整理报告书(1965 年)	(37)
1965 年蒋家沟泥石流特征值一览表	(44)
1965 年泥石流测验资料一览表	(45)
1965 年泥石流样品粒度分析资料	(46)
1966 年蒋家沟泥石流特征值一览表	(47)
1967 年泥石流观测值一览表	(48)
有关泥石流物理力学性质统计表(1966 年)	(49)
有关降雨量气象资料统计表	(54)
有关河床断面成果表	(60)
有关径流场观测记录(1966 年)	(63)
蒋家沟 1966 年泥石流运动要素数据表(编号 6601)	(76)
蒋家沟 1966 年泥石流运动要素数据表(编号 6602)	(81)
蒋家沟 1966 年泥石流运动要素数据表(编号 6603)	(84)
蒋家沟 1966 年泥石流运动要素数据表(编号 6604)	(87)
蒋家沟 1966 年泥石流运动要素数据表(编号 6605)	(90)
蒋家沟 1966 年泥石流运动要素数据表(编号 6606)	(94)
蒋家沟 1967 年泥石流运动要素数据表(编号 6702)	(96)
蒋家沟 1967 年泥石流运动要素数据表(编号 6703)	(98)
蒋家沟 1967 年泥石流运动要素数据表(编号 6704)	(101)
蒋家沟 1967 年泥石流运动要素数据表(编号 6705)	(105)

蒋家沟 1967 年泥石流运动要素数据表(编号 6706)	(107)
蒋家沟 1967 年泥石流运动要素数据表(编号 6707)	(110)
蒋家沟 1967 年泥石流运动要素数据表(编号 6708)	(114)
蒋家沟 1967 年泥石流运动要素数据表(编号 6709)	(116)
蒋家沟 1967 年泥石流运动要素数据表(编号 6710)	(119)

第三部分 1974 ~ 1975 年泥石流观测资料

1974 年蒋家沟泥石流观测试验资料汇编	(123)
蒋家沟 1974 年泥石流运动要素数据表(编号 7401)	(131)
蒋家沟 1974 年泥石流运动要素数据表(编号 7402)	(133)
蒋家沟 1974 年泥石流运动要素数据表(编号 7403)	(136)
蒋家沟 1974 年泥石流运动要素数据表(编号 7404)	(139)
蒋家沟 1974 年泥石流运动要素数据表(编号 7405)	(140)
蒋家沟 1974 年泥石流运动要素数据表(编号 7406)	(142)
蒋家沟 1974 年泥石流运动要素数据表(编号 7407)	(144)
蒋家沟 1974 年泥石流运动要素数据表(编号 7408)	(147)
蒋家沟 1975 年泥石流运动要素数据表(编号 7502)	(150)
蒋家沟 1975 年泥石流运动要素数据表(编号 7503)	(153)
蒋家沟 1975 年泥石流运动要素数据表(编号 7504)	(156)
蒋家沟 1975 年泥石流运动要素数据表(编号 7505)	(158)
蒋家沟 1975 年泥石流运动要素数据表(编号 7506)	(161)
蒋家沟 1975 年泥石流运动要素数据表(编号 7507)	(163)
蒋家沟 1975 年泥石流运动要素数据表(编号 7508)	(164)
蒋家沟 1975 年泥石流运动要素数据表(编号 7509)	(167)
蒋家沟 1975 年泥石流运动要素数据表(编号 7510)	(171)

第四部分 1982 ~ 1984 年泥石流观测资料

蒋家沟 1982 年泥石流运动要素数据表(编号 8201)	(175)
蒋家沟 1982 年泥石流运动要素数据表(编号 8202)	(176)
蒋家沟 1982 年泥石流运动要素数据表(编号 8203)	(179)
蒋家沟 1982 年泥石流运动要素数据表(编号 8204)	(182)
蒋家沟 1982 年泥石流运动要素数据表(编号 8205)	(184)
蒋家沟 1982 年泥石流运动要素数据表(编号 8206)	(187)
蒋家沟 1982 年泥石流运动要素数据表(编号 8207)	(190)
蒋家沟 1983 年泥石流运动要素数据表(编号 8301)	(194)
蒋家沟 1983 年泥石流运动要素数据表(编号 8302)	(195)

蒋家沟 1983 年泥石流运动要素数据表(编号 8303)	(197)
蒋家沟 1983 年泥石流运动要素数据表(编号 8304)	(199)
蒋家沟 1983 年泥石流运动要素数据表(编号 8305)	(201)
蒋家沟 1983 年泥石流运动要素数据表(编号 8306)	(202)
蒋家沟 1983 年泥石流运动要素数据表(编号 8307)	(203)
蒋家沟 1983 年泥石流运动要素数据表(编号 8308)	(207)
蒋家沟 1983 年泥石流运动要素数据表(编号 8309)	(208)
蒋家沟 1983 年泥石流运动要素数据表(编号 8310)	(210)
蒋家沟 1983 年泥石流运动要素数据表(编号 8311)	(215)
蒋家沟 1983 年泥石流运动要素数据表(编号 8312)	(217)
蒋家沟 1983 年泥石流运动要素数据表(编号 8313)	(219)
蒋家沟 1984 年泥石流运动要素数据表(编号 8401)	(228)
蒋家沟 1984 年泥石流运动要素数据表(编号 8402)	(230)
蒋家沟 1984 年泥石流运动要素数据表(编号 8403)	(234)
蒋家沟 1984 年泥石流运动要素数据表(编号 8404)	(237)
蒋家沟 1984 年泥石流运动要素数据表(编号 8405)	(240)
蒋家沟 1984 年泥石流运动要素数据表(编号 8406)	(243)
蒋家沟 1984 年泥石流运动要素数据表(编号 8407)	(248)
蒋家沟 1984 年泥石流运动要素数据表(编号 8408)	(249)

第五部分 泥石流运动要素综合数据总表

1974 ~ 1977 年泥石流暴发的基本情况表	(253)
1974 ~ 1975 年泥石流运动要素对应配套资料表	(254)
1982 年泥石流运动要素对应配套资料表	(256)

Contents

Preface

Remarks on data collection, calculation and nomenclatures (4)

Part I Investigation Report from the Duration of Preparation for Debris Flow Observation from 1961 to 1965

An investigation report of recent events of blocking in the Xiaojiang River (1961) (11)

A general survey of soil erosion history in the Jiangjia Valley (1961) (12)

A special report on the river blocking in the Xiaojiang River by debris flow (1961) (15)

A report on the observation of debris flow in the Jiangjia Valley (Dec. ,1961) (17)

A report on debris flow investigation in Dongchuan District(1963) (23)

A propositional report on hazards prevention along the Xiaojiang River (Sept. 26,1964)
..... (31)

An emergent report on debris flow control in Jiangjia Valley (Feb. ,1965) (32)

Part II Observation of Debris Flow from 1965 to 1967

A compiled reference of annual observations of debris flow in Dongchuan Debris Flow

Observation and Research Station (1965) (37)

Assembly list of eigenvalues of debris flow in the Jiangjia Valley in 1965 (44)

Assembly list of testing data of debris flow in 1965 (45)

Assembly list of eigenvalues of debris flow in Jiangjia Valley in 1966 (46)

Assembly list of observations of debris flow in 1967 (47)

Testing data of soil granularity of debris flow samples (1965) (48)

Statistical data of physicomechanical characteristics of debris flow (1966) (49)

Statistical data of precipitation (54)

Statistical data of riverbed sections (60)

Original record of water flow field (1966) (63)

Data of debris flow kinematic observation (Code 6601) (76)

Data of debris flow kinematic observation (Code 6602) (81)

Data of debris flow kinematic observation (Code 6603) (84)

Data of debris flow kinematic observation (Code 6604) (87)

Data of debris flow kinematic observation (Code 6605) (90)

Data of debris flow kinematic observation (Code 6606) (94)

Data of debris flow kinematic observation (Code 6702) (96)

Data of debris flow kinematic observation (Code 6703) (98)

Data of debris flow kinematic observation (Code 6704)	(101)
Data of debris flow kinematic observation (Code 6705)	(105)
Data of debris flow kinematic observation (Code 6706)	(107)
Data of debris flow kinematic observation (Code 6707)	(110)
Data of debris flow kinematic observation (Code 6708)	(114)
Data of debris flow kinematic observation (Code 6709)	(116)
Data of debris flow kinematic observation (Code 6710)	(119)

Part III Investigation Data of Debris Flow from 1974 to 1975

A compiled reference of observations and research on debris flow in the Jiangjia

Valley	(123)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7401)	(131)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7402)	(133)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7403)	(136)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7404)	(139)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7405)	(140)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7406)	(142)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7407)	(144)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7408)	(147)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7502)	(150)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7503)	(153)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7504)	(156)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7505)	(158)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7506)	(161)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7507)	(163)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7508)	(164)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7509)	(167)
Data of debris flow kinematic observation (Code 7510)	(171)

Part IV Investigation Data of Debris Flow from 1982 to 1984

Data of debris flow kinematic observation (Code 8201)	(175)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8202)	(176)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8203)	(179)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8204)	(182)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8205)	(184)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8206)	(187)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8207)	(190)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8301)	(194)

Data of debris flow kinematic observation (Code 8302)	(195)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8303)	(197)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8304)	(199)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8305)	(201)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8306)	(202)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8307)	(203)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8308)	(207)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8309)	(208)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8310)	(210)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8311)	(215)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8312)	(217)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8313)	(219)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8401)	(228)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8402)	(230)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8403)	(234)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8404)	(237)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8405)	(240)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8406)	(243)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8407)	(248)
Data of debris flow kinematic observation (Code 8408)	(249)

Part V General Data of Debris Flow Kinematic Observation

Statistical table of debris flow occurrences from 1974 to 1977	(253)
Corresponding tributary data to the Data of debris flow kinematic observation from 1974 to 1975	(254)
Corresponding tributary data to the Data of debris flow kinematic observation in 1982	(256)

运动观测资料整编说明*

蒋家沟每年泥石流运动观测资料包括两部分:一是常规观测场次,每场泥石流有三张详细的数据表;二是非常规观测场次,这些场次由于是在夜间雷电交加或停电情况下观测的,或撤站后由站上民工观测的,每场泥石流有三张数据表并有简短的文字资料说明。

每场常规观测泥石流的资料包括三张数据表:①泥石流运动要素数据表(主表);②泥石流运动要素统计数据表;③泥石流运动要素总体数据表。 $\times\times\times\times$ 年泥石流运动要素数据表(编号 $\times\times\times\times$)中的序号、流态、龙头时间、龙尾时间、泥面宽、泥深、测速距离、测速时间、容重等为原始观测数据,其他数据由计算得到。泥石流运动要素统计数据表中的数据、泥石流运动要素总体数据表中的数据,由计算统计得到。为表达方便,目录中只出现主表表名。

对各张数据表兹作如下说明。

1. 泥石流运动要素数据表

(1) 编号 Code

每场泥石流以四位数字的惟一编号标识,前两位表示年,后两位表示该年场次。如8913表示1989年第13场泥石流。

(2) 序号 No

一场泥石流中各阵的统计编号。

(3) 流态 Type

分为阵性流S、连续流C与缺测I。当阵与阵之间持续流量较大,或一阵持续时间很长则视为连续流C;当阵与阵之间明显断流时则为阵性流S;缺测I表示该阵没有观测数据,不能参加计算和统计。

(4) 龙头时间 T_1 (h: min: s)

龙头到达观测断面的时间。如4:27:08表示凌晨4点27分8秒,所有时间以24小时制表示。

(5) 龙尾时间 T_2 (h: min: s)

龙尾到达观测断面的时间。表示方法同龙头时间。

(6) 历时 T (s)

历时 $T: T_2$ (龙尾时间) - T_1 (龙头时间)

(7) 泥面宽 B (m)

泥石流流动时龙头的表面宽度,根据泥石流暴发前的断面观测资料及泥位高低确定。

(8) 泥深 H (m)

泥石流流动时龙头的深度。泥石流泥深的测量是利用系在绞车上的测绳,先后读出一阵泥石流经过观测断面前及流经断面时的读数,两读数之差即为实测泥深值。有些阵

* 参照张军、熊刚主编的《云南蒋家沟泥石流运动观测资料集》,科学出版社,1997。

次系参照实测泥深、沟槽断面测量结果、断面标记及泥位高低确定。

(9) 测速距离 L (m)

选取测定长度的顺直沟段,事先做好标记,用于测量泥石流龙头流速及历时。

(10) 测速时间 t (s)

用秒表计录的龙头经过选取的测速距离的时间。

(11) 流速 V (m/s)

$$V = L / t$$

式中, L 为测速距离(m); t 为测速时间(s)。

(12) 流量 Q (m³/s)

$$Q = V \times B \times H$$

式中, V 为流速(m/s); B 为泥面宽(m); H 为泥深(m)。

(13) 容重 r_c (t/m³)

进行了容重取样的阵,以所取样品容重为该阵的容重,没有取样的阵用该阵附近所取样品的容重或某时段内所取样品容重的平均容重值。

(14) 径流量 W_c (m³)

$W_c: Q \cdot T/2$,阵性流;

$W_c: Q \cdot T$,连续流;

式中, Q 为流量(m³/s); T 为历时(s)。

(15) 输沙量 W_s (m³)

$$W_s = W_c \times C_v \quad C_v = (r_c - r) / (r_s - r)$$

式中, W_c 为径流量(m³); C_v 为泥石流的体积比含沙量; r, r_c, r_s 分别为清水、泥石流、固体物质三者的容重(t/m³),其中 r_s 取2750kg/m³[参考泥石流物理力学性质统计表(1966年)中的实测值]。

(16) 备注 Note

该栏凡注有“sam”,均进行了容重取样。

2. 泥石流运动要素统计数据表

本表中数据主要对连续流和阵性流分别统计,缺阵仅统计阵流数。某项特征值的平均值为连续流或阵性流所有阵次的该项特征值之和除以各自的阵次总数。最大值为连续流或阵性流所有阵次的特征值中的最大值。这里仅对含沙量和输沙率作一说明,其余栏目已在前文中说明。

(1) 含沙量 S (kg/m)

$$S = r_s \times C_v$$

式中, r_s 为固体物质的比重,取2750kg/m³; C_v 为泥石流的体积比含沙量。

(2) 输沙率 Q_s (t/s)

$$Q_s = Q \times S / 1000 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

式中, Q 为流量(m³/s); S 为含沙量(kg/m³)。