

云南蒋家沟泥石流 运动要素观测数据整编*

杨仁文 叶明富 陈精日

(中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所、中国科学院东川泥石流观测研究站 成都 610041)

提 要 根据中国科学院东川泥石流观测研究站所在地蒋家沟的多年观测数据,利用成熟的计算和分析方法,按建立数据库的要求对泥石流运动要素的原始观测数据进行了计算机处理,提出了建立泥石流运动要素数据库的内容及其指标和计算公式,并对数据库的编建原则、特点及结果表达进行了讨论。

关键词 蒋家沟 泥石流运动要素 数据库

对泥石流原始观测数据的采集、处理和分析是泥石流野外观测研究工作中的三个极其重要的组成部分。如何有效地对这些观测资料进行整理、加工分类和存贮,不仅关系到如何最大限度地利用获取的资源,为揭示新的规律服务,而且对观测内容的更新和系统化也起着积极作用。

进入八十年代以来,随着泥石流研究的日渐成熟,其量化研究不断深入,观测手段和工具逐渐机械化、自动化,观测内容和数据的激增,使得手工处理已成为不可能。与此同时,计算机和信息处理技术日新月异,特别是数据库技术迅猛发展,为环境信息采集、储存、综合评价和自动输出提供了更有利的技术条件。基于此背景,我们尝试以数据库形式来处理 and 储存原始观测资料,希望以此推进泥石流的计算机分析模型的研究和发展。

1 观测沟背景资料

蒋家沟流域面积 48.6 km^2 ,主沟长 13.9 km ,流通沟段长 5 km ,观测沟段选在流通段内较直沟道,长度 270 m ,纵坡降约为 6% ,沟道横断面接近箱形,在长 200 m 沟道两岸设置观测标记来进行观测。

2 泥石流运动要素数据库输入内容及获取方法

输入内容^[1,2]分别由直接观测和按成熟计算公式计算获得(表 1)。

3 泥石流运动要素观测数据库的编建特点

该数据库用 DBASEIII 语言设计,可在 DBASEIII. IV 中及中文环境中使用,系统采用了多级菜单选择、多窗口显示等方法,对用户的每个操作步骤给出了显示信息,以逐步

* 基本数据来源于中国科学院东川泥石流观测研究站 1990 年年报资料。

收稿日期: 1998-04-05, 改回日期: 1998-08-30。

指导用户灵活、自由地选择各个功能完成所需任务,具有一定的智能性,为不熟悉计算机的用户提供了方便,系统中使用了口令、数据和程序分盘存放、临时数据库等安全保护措施,为泥石流观测资料数据的保密和一致性提供了保证,使得只有经过授权的用户才能使用该系统,由于有严格的操作合法性检查及修复功能,用户不必担心在操作中出差错,系统具有较强的可修改性和可恢复能力。

表 1 数据库输入内容
Table 1 the contents inputed to database

输入内容	获取方式	说 明
流 态	直接观测	流态为阵性流及连续流 1.经过两断面时间 2. T_1 为龙头到达时间, T_2 为龙尾结束时间 3. V_s 、 V_g 、 V 分别为泥石流体、颗粒实体、水的容重
测速时间 T	直接观测	
流体宽度 B (m)	直接观测	
流体深度 H (m)	直接观测	
测速距离 L (m)	直接观测	
流体历时	$T_s = T_2 - T_1$	
流体容重 V_c (t /m ³)	取样直测	
流速 V_c	$V_c = L / T$	
流量 Q	$Q_c = V_c \cdot B \cdot H$	
体积比含沙量 C_v	$C_v = (V_c - V_g) \cdot (V_s - V_g)$	
混合含沙量 S	$S = C_v \cdot V_g$	
输沙率 R_g	$R_g = Q_c \cdot S$	
径流量 Q_w	Q_w (阵性流) = $1/2 Q_c \cdot T_s$ Q_w (连续流) = $Q_w \cdot T_s$	
输沙量 Q	$Q_s = Q_w \cdot C_v$	

所有输入和处理的数据由相应阵次编号作标识,都按数据库方式组织和存放,系统共有三个数据库,一个用于存放原始数据,另两个存放总体和统计数据,以 1997年 8月 28日泥石流观测资料为例,其原始资料数据库和总体数如表 2和表 3所示。在编辑过程中系统将建立一个暂存数据库,只有在被确认完整无误后,才被传送到原始数据库中存放和进行统计处理。

表 2 泥石流运动要素总体数据表

Table 2 the general data of debris flow kinematis factors			
平均容重 (t/m ³)	2. 016	最大流速 (m /s)	11. 11
最大流量 (t/m ³)	622. 2	最大泥深 (m)	1. 6
总径流量 (m ³)	119311	总输沙量 (m ³)	73463
总体积比含沙量	0. 616	最大流量阵流号	14

4 结 语

泥石流运动要素数据库在数据处理、规范化、分析方式和共享等方面较传统手工方法有许多优点。它为进一步研究东川站所在地泥石流运动过程和规律从而建立数学分析模型提供了原始的历史数据检索源),必将大大推动泥石流运动内在规律的研究。限于篇幅,省略了数据提取方法、使用范围等资料,如需了解请与作者本人或中科院东川泥石流站联系。

表 3 泥石流运动要素数据表

Table 3 the caculating data of debris flow kinematic factors

阵 流 号	龙头 ¹⁾ (hms)	历时 (s)	泥面宽 (m)	泥深 (m)	测速 距离 (m)	测速 时间 (s)	容重 (t/m ³)	流量 m ³ /s	径流量 (m ³)	输沙量 (m ³)	流速 (m/s)	体积比 含沙量	混合 含沙量 (kg/m ³)	输沙率 (t/s)
1	174500	660	5.0	0.40	200	60.0	1.750	6.7	4422	2012	3.33	0.455	1205.8	8.08
2	175600	60	10.0	0.30	200	52.0	1.900	11.6	696	379	3.85	0.545	1444.2	16.75
3	175700	25	20.0	0.30	200	40.0	1.950	30.0	750	432	5.00	0.576	1526.4	45.79
4	175928	32	25.0	0.35	200	40.0	1.950	43.8	701	404	5.00	0.576	1526.4	66.86
5	180041	29	25.0	0.40	200	33.0	2.000	60.6	878	532	6.06	0.606	1605.9	97.32
6	180236	24	25.0	0.50	200	31.0	2.030	80.6	967	604	6.45	0.624	1653.6	133.28
7	180433	30	28.0	0.80	200	26.0	2.050	172.3	2584	1644	7.69	0.636	1685.4	220.39
8	180914	26	30.0	1.00	200	25.0	2.100	240.0	3132	2081	8.00	0.667	1767.6	424.22
9	181149	19	30.0	1.10	200	23.0	2.145	287.1	2728	1893	8.70	0.694	1839.1	523.01
10	181310	25	30.0	1.20	200	23.0	2.145	313.2	3915	2717	8.70	0.694	1839.1	576.01
11	181730	20	30.0	1.00	200	26.0	2.145	230.7	2307	1601	7.69	0.694	1839.1	424.28
12	181850	24	30.0	1.20	200	22.0	2.145	327.2	3926	2725	9.09	0.694	1839.1	601.75
13	182451	29	35.0	1.50	200	19.0	2.145	552.8	8016	5563	10.53	0.694	1839.1	1016.65
14	183012	24	35.0	1.60	200	18.0	2.200	622.2	7466	5428	11.11	0.727	1926.5	1198.67
15	183332	28	30.0	1.20	200	25.0	2.200	288.0	4032	2932	8.00	0.727	1926.5	554.83
16	183500	33	30.0	1.00	200	27.0	2.200	222.3	3668	2666	7.41	0.727	1926.5	428.26
17	184016	22	35.0	1.20	200	24.0	2.200	349.9	3849	2798	8.33	0.727	1926.5	674.08
18	184530	21	35.0	1.50	200	21.0	2.180	499.8	5248	3752	9.52	0.715	1894.8	947.02
19	184631	19	35.0	1.20	200	25.0	2.180	336.0	3192	2282	8.00	0.715	1894.8	636.65
20	184937	23	35.0	1.30	200	22.0	2.150	413.6	4756	3316	9.09	0.697	1847.0	763.92
21	185718	22	35.0	1.20	200	25.0	2.150	336.0	3696	2576	8.00	0.697	1847.0	620.59
22	185955	25	30.0	0.60	200	30.0	2.150	120.1	1501	1046	6.67	0.697	1847.0	221.82
23	190236	16	28.0	0.50	200	37.0	2.150	75.7	606	422	5.41	0.697	1847.0	139.82
24	190359	16	30.0	1.00	200	33.0	2.130	181.8	1454	996	6.06	0.685	1815.3	330.02
25	190632	22	30.0	0.80	200	30.0	2.130	160.1	1761	1206	6.67	0.685	1815.3	290.63
26	190840	11	30.0	0.50	200	37.0	2.100	81.2	446	298	5.41	0.667	1767.6	143.53
27	191052	10	25.0	0.40	200	39.0	2.100	51.3	256	171	5.13	0.667	1767.6	90.68
28	191355	12	28.0	0.40	200	39.0	2.050	57.5	345	220	5.13	0.636	1685.4	96.91
29	191705	22	30.0	1.10	200	31.0	2.050	212.8	2341	1489	6.45	0.636	1685.4	358.65
30	191902	15	30.0	1.00	200	32.0	2.050	187.5	1406	894	6.25	0.636	1685.4	316.01
31	192117	57	20.0	0.30	200	38.0	2.000	31.6	900	546	5.26	0.606	1605.9	50.75
32	192324	16	25.0	0.40	200	34.0	2.000	58.8	470	2285	5.88	0.606	1605.9	94.93
33	192503	17	20.0	0.30	200	40.0	1.980	30.0	255	152	5.00	0.594	1574.1	47.22
34	192555	16	25.0	0.50	200	35.0	1.980	71.4	571	339	5.71	0.594	1574.1	112.39
35	192728	14	15.0	0.30	200	46.0	1.980	19.6	137	82	4.35	0.594	1574.1	30.85
36	192817	23	25.0	0.50	200	35.0	1.950	71.4	821	473	5.71	0.576	1526.4	108.98
37	192924	19	25.0	0.50	200	33.0	1.950	75.8	720	414	6.06	0.576	1526.4	115.70
38	193058	22	15.0	0.40	200	45.0	1.950	26.6	292	168	4.44	0.576	1526.4	40.60
39	193139	13	20.0	0.50	200	37.0	1.950	54.1	352	202	5.41	0.576	1526.4	82.58
40	193210	470	10.0	0.40	200	40.0	1.918	20.0	9400	5226	5.00	0.556	1473.4	29.47
41	194000	600	8.0	0.30	200	50.0	1.918	9.6	5760	3203	4.00	0.556	1473.4	14.14
42	195000	1800	6.0	0.30	200	60.0	1.734	6.0	10800	4806	3.33	0.445	1179.2	7.08
43	202000	600	4.0	0.30	200	70.0	1.600	3.4	2040	743	2.86	0.364	964.6	3.28
44	203000	1800	4.0	0.30	200	75.0	1.500	3.2	5760	1745	2.67	0.303	802.9	2.57

1)因计算的需要,需将连续流的时间控制在一定的范围内,故人为将连续流分为几个不同的时段,但时间是连续的.表中* 为连续流,其余为阵性流.

参 考 文 献

- [1] 田连权, 吴积善, 康志成等. 泥石流侵蚀搬运与堆积. 成都: 成都地图出版社, 1993, 79~ 80
- [2] 杨仁文. 超声波泥位计的研制和应用效果. 山地研究, 1998, 16(1), 77~ 78

第一作者简介 杨仁文, 男, 51岁, 工程师. 长期从事泥石流的野外考察、调查、泥石流工程设计以及泥石流运动要素观测等工作. 并作为副主编, 参加了 1987~ 1994年泥石流运动要素观测资料的整编工作 (这些资料现已公开出版), 以及“云南东川地区泥石流形成发展、运动规律和综合治理研究”、“云南东川大桥河综合治理研究”等科研课题, 分别获得云南省科技进步二等奖, 中科院科技进步一等奖, 国家科技进步三等奖. 公开发表有关泥石流论文 12篇, 其中独立发表 5篇.

RESEARCH ON DATABASE OF THE DEBRIS FLOW MOTION CHARACTERISTICS IN JIANGJIA GULLY

Yang Renwen Ye Mingfu Cheng Jingri

(Dongchuan Debris Flow Observation and Research Station, Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences & Ministry of Water Conservancy, Chengdu 610041)

Abstract

Based on informations of observation in Jiangjia Gully for many years, we use database method to deal with the observation data of debris flow successfully. It is a sound fundation to analysis debris flow model by computer in the future.

Key Words Jiangjia Gully, debris flow motion characteristics, database