

文章编号: 1008-2786-(2010)5-607-09

# 尼洋河流域主要地质灾害及其对策

古格·其美多吉, 索朗仁青, 次仁, 鲁连仲, 白玛

(西藏大学理学院城市与资源学系, 西藏 拉萨 850000)

**摘要:** 尼洋河流域地处雅鲁藏布江大断裂的北盘, 地质灾害的类型、规模和危害程度有其自身的特点。在总结前人研究成果的基础上, 结合野外地质调查成果, 分析了尼洋河流域主要地质灾害形成及发育的特点, 并提出了防治措施, 以图防灾减灾提供指导。

**关键词:** 尼洋河流域; 地质灾害; 类型; 防治

中图分类号: P642.2

文献标识码: A

尼洋河位于藏东南林芝地区, 界于  $26^{\circ}23' \sim 30^{\circ}38'N$   $92^{\circ}10' \sim 94^{\circ}39'E$  处于藏东南东西向与南北向山脉的交汇复合处, 高原与藏东南峡谷的过渡地区。流域面积  $17\,864\text{ km}^2$ , 平均海拔  $4\,700\text{ m}$  左右, 海拔高于  $4\,500\text{ m}$  的土地面积占全流域面积的  $68.13\%$ , 地势西北高、东南低。流域内水系发育, 支流众多。由于青藏高原大面积隆起, 导致河流的不断下切, 流域内地形起伏很大, 区域地质地貌复杂, 大小山脉纵横交织, 形成了许多沟壑谷川, 在沟谷源头广泛分布第四系及现代海洋性冰川。

长期以来, 为确保公路的正常运行, 许多科研设计单位针对地质灾害的形成及其防治做了大量工作。如中国科学院成都山地灾害与环境研究所等单位对川藏公路沿线地质灾害的特点、形成机制等进行了研究, 认为川藏公路西藏境内的地质灾害分布最密、类型最多、频率最高, 是全线的“盲肠地段”<sup>[1]</sup>。尚彦军等对川藏公路沿线区域地质灾害的分布规律进行了研究<sup>[2]</sup>。廖秋林等对川藏公路林芝—八宿段地质灾害特征及形成机制进行了研究<sup>[3]</sup>。本文从整个尼洋河流域的角度对地质灾害进行研究。

## 1 地质灾害形成机制

### 1.1 地质地貌背景

尼洋河流域位于青藏高原东南面, 横跨羌塘青南段褶皱东部转折的部位。地形上北面为念青唐古拉山脉, 南面沿米拉山以东到色季拉以西, 为深切的高山峡谷地貌。山地海拔一般  $5\,000 \sim 6\,000\text{ m}$ , 谷地海拔  $3\,000 \sim 4\,000\text{ m}$ , 相对高度  $1\,500 \sim 2\,000\text{ m}$ , 谷坡陡峻。该流域位于拉萨—波密褶皱带, 为东西向构造体系, 即帕米尔—喜马拉雅“歹”字形构造东翼<sup>[4]</sup>, 其构造特征是一系列近东西向的断裂、褶皱、花岗岩体为主。大型沟谷中普遍都有古冰川活动的历史, 古冰碛分布在沟谷两侧的坡面上。地震活动频繁,  $1921 \sim 1980$ 年5级以上的地震达50余次, 其中7级以上1次。流域内温泉和热泉出露, 甚至断裂复活, 强烈影响第三系与第四系岩层, 致使产生一系列断裂。地层以海相或海陆相成因为主, 陆相多见于白垩系, 岩性主要为熔岩及火山碎屑岩, 局部夹页岩、灰岩、砂岩、板岩等; 还有二叠系, 岩性为灰、米黄色和紫色砂岩、板岩、灰岩夹白云岩、砾岩和片岩等。第四系发育于各级河流、谷地、山麓及其边缘,

收稿日期 (Received date): 2009-09-15; 改回日期 (Accepted): 2010-05-29.

基金项目 (Foundation item): 国家自然科学基金项目《基于 CA模型的滑坡泥石流灾害的模拟研究》(40661001)阶段成果之一。 [ Supported by National Natural Science Foundation of China (40661001). ]

作者简介 (Biography): 古格·其美多吉 (1967); 西藏大学理学院城市与资源学系副教授, 研究方向历史地理、灾害地理。 [ Qimeiduoji (1967), Associate Professor, City and Resources Department of Science Faculty Tibet University ]

©1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

成因有崩积、残积、坡积、冲积、洪积和冰川堆积。由于流域地处喜马拉雅运动影响最强的青藏高原南部,在印度板块对欧亚板块俯冲的作用下,内动力作用尤为活跃,主要为强烈的地壳抬升和地下深部的挤压变形,表现在上升速度的不一致。当内动力作用在深部是挤压作用时,地壳上隆使地表山体中出现侧向拉应变,促进地壳初始高压应力的释放,造成结构松弛,山崩、滑坡、泥石流频繁发生。

## 1.2 气候与水文条件

流域内年平均气温  $8.8^{\circ}\text{C}$ ,最高气温  $30.4^{\circ}\text{C}$ ,最低气温  $-16.5^{\circ}\text{C}$ ,年蒸发量  $1\,745.0\text{ mm}$ 。6~9月受西南季风的影响,从孟加拉湾输送的暖湿气流推进到尼洋河流域,配合本流域的地形,形成降水量大,降水日数多、过程长、范围广、垂直变化大、多夜雨的降水特性。多年平均降水量,林芝站(海拔  $3\,000\text{ m}$ )  $707.19\text{ mm}$ 、久巴站( $3\,070\text{ m}$ )  $881.18\text{ mm}$ 、雪卡站( $3\,370\text{ m}$ )  $918.14\text{ mm}$ 、工布江达站( $3\,400\text{ m}$ )  $619.18\text{ mm}$ 。

林芝站多年平均降水日数  $167\text{ d}$ 其中5~9月每月都有  $20\text{ d}$ 以上的降水日数。在泥石流、滑坡等灾害的主要诱发因子中,降水的特征决定了灾害多发生的年份和季节。一般情况,在连续  $4\sim 6\text{ d}$ 降水较大时,容易发生泥石流和滑坡等灾害。降水在该流域内的分布,表现在降水量沿河谷自下游向上游呈现出明显的“凸”字型分布,其峰值在中游巴河一带,且降水量的水平和垂直分带明显。从表1可看出,流域内多暴雨,如更张最大  $10\text{ min}$ 暴雨量达  $21.3\text{ mm}$ 、林芝  $24\text{ h}$ 暴雨量达  $57.4\text{ mm}$ (西藏最大出现在察隅,达  $90.8\text{ mm}$ )。从工布江达、久巴水文站历年资料统计,年最大洪峰多发生在7、8月,占  $97\%$ 以上,个别年份发生在6月。洪水过程以复峰型居多,历时短则  $15\text{ d}$ 左右,长则  $30\text{ d}$ 左右<sup>[5]</sup>。降水量集中、丰富的冰雪融水、频繁的地震活动和雷

击,为地质灾害的形成提供了动力条件,尤其是在强大暴雨袭击下沟谷侵蚀迅速发展,导致该流域内的泥石流、滑坡等灾害。

尼洋河为雅鲁藏布江中游左岸一级支流,发源于念青唐古拉山的南麓,全长  $286.7\text{ km}$ ,天然落差  $2\,080\text{ m}$ 平均坡降  $0.42\%$ 。在则拉附近汇入雅鲁藏布江,具有切割深度大、纵坡大、河谷宽窄相间的特点;支流众多,大约每隔  $4\sim 5\text{ km}$ 就有一条常年流水的沟谷。为了研究需要,我们将其分成了18个支流流域(图1)其中水量较大的支流有巴河、巴朗曲等13条。众多支流水流湍急,坡降较大,支流的比降最小  $12\%$ ,最高达  $139\%$ (表2)故河流的产汇流速度快,冲刷和切割能力强,成为诱发泥石流、崩塌等灾害的最活跃因素之一。

根据尼洋河河道的自然特点,分为三段:发源地至工布江达为上游,工布江达至八一镇为中游,八一镇至河口为下游。其中中游集水面积  $15\,694\text{ km}^2$ ,占总流域面积的  $87.9\%$ ,主要洪峰来自中游。该流域内的崩塌、泥石流等灾害多出现在中游段。

## 土壤与植被状况

尼洋河流域内海拔由低到高分布着褐土、棕壤、棕色针叶林土,亚高山草甸土,高山草甸土等土壤。在流域上中游的向阳山坡上,主要为灌丛桧柏疏林,阴坡有大面积的次生杨桦混交林。中下游地区为高山栎和高山松。高山上部和一些深切的沟谷中,因土壤湿度大,分布有大量的云杉、冷杉林。海拔  $4\,200\text{ m}$ 以下为森林,  $4\,200\sim 4\,500\text{ m}$ 为灌丛草甸,  $4\,500\sim 5\,200\text{ m}$ 为高山草甸,  $5\,200\text{ m}$ 以上为高山寒冻带和高山冰雪带。虽然植被覆盖度较高,但是由于大多数山体坡度  $> 45^{\circ}$ ,土壤疏松,植被根系不深,尤其草甸和草原覆盖的坡面,历史上被开发成梯田,坡面土壤极不稳定,很容易引发滑坡和坍塌等灾害。

表1 尼洋河流域 1978~2000年间不同时段最大降水量统计

Table 1 The maximum precipitation statistic for the period 1978~2000 of Niyang rivers basin

(mm)

代表站	最大 10 min		最大 30 min		最大 1 h		最大 3 h		最大 6 h		最大 24 h	
	雨量	时间	雨量	时间	雨量	时间	雨量	时间	雨量	时间	雨量	时间
工布江达	14.2	1986-06-18	15.8	1990-06-04	17.0	1990-06-04	24.5	1982-08-20	30.5	1985-06-15	51.2	1983-07-26
更张	14.5	1980-09-07	21.3	1989-09-03	23.2	1989-09-03	25.1	1989-09-03	30.2	1998-08-30	51.6	1985-07-03
八一	11.0	1987-09-24	11.7	1987-09-24	16.8	1991-09-25	23.7	1986-07-23	31.5	1996-06-23	57.7	1996-06-20
林芝	9.0	1989-07-28	13.1	1999-06-28	18.8	1985-07-17	18.7	1999-06-28	32.1	1991-09-16	57.4	1994-06-23

资料来源:西藏自治区山洪灾害防治规划编制组. 西藏自治区山洪灾害防治规划, 2005

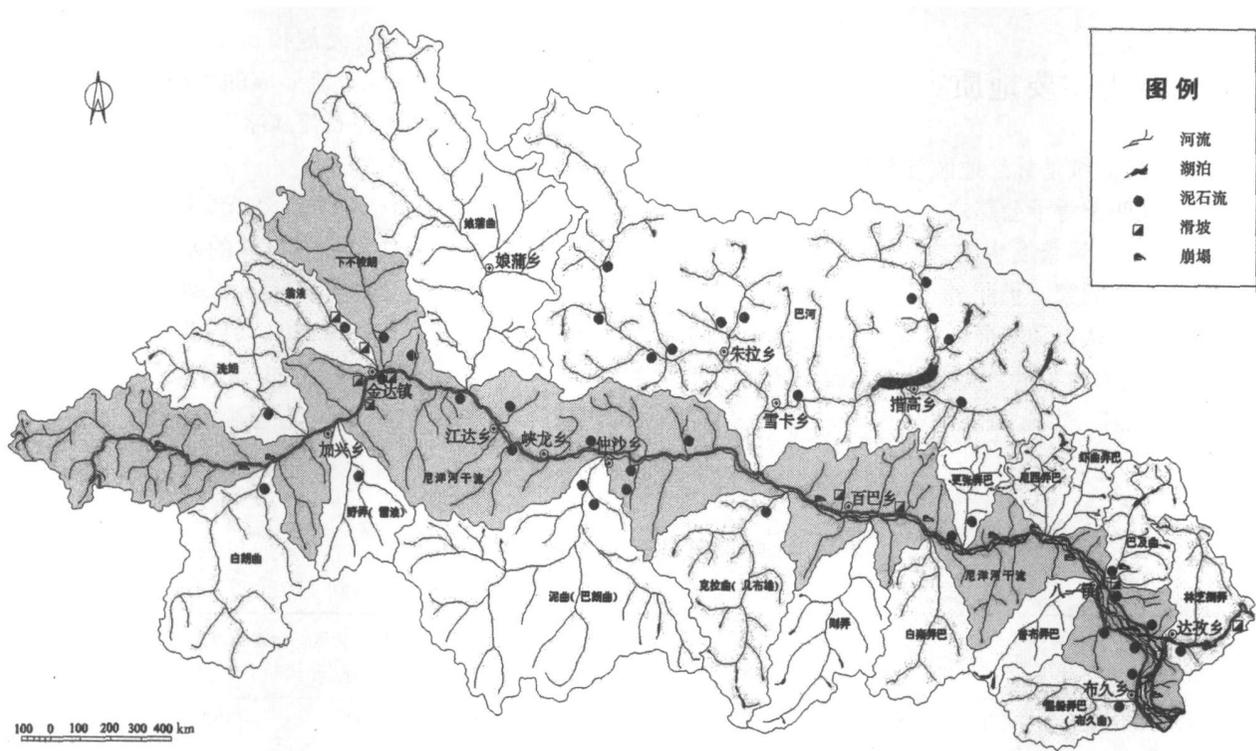


图 1 尼羊河流域地质灾害分布图

Figure 1 Geological disaster-prone of Niyang rivers basin

表 2 尼羊河支流特征统计表

Table 2 Statistics feature of the Niyang River basin

流域名称	流域面积 (km <sup>2</sup> )	河流长度 (km)	河流比降 (‰)	灾害类型
白朗曲	344.25	49.1	27.6	泥石流、山洪
野弄(雪浪)	147.80	30.2	44.3	泥石流、山洪
泥曲(巴朗曲)	715.91	42.3	28.8	泥石流、山洪、滑坡
克拉曲(几布雄)	452.68	34.3	15.1	泥石流、山洪
则弄	541.48	49.0	22.4	泥石流、山洪
白雍弄巴曲	401.16	36.0	44.4	泥石流、山洪
普布弄巴	241.93	32.0	46.8	泥石流、山洪
墨躲龙巴(布久曲)	310.89	28.0	60.7	泥石流、山洪
洗郎曲	165.83	37.2	31.7	泥石流、山洪
翁浪	311.66	45.4	35.6	泥石流、山洪
下不梭郎曲	672.29	46.7	33.4	泥石流、山洪
娘蒲曲	1849.33	72.1	19.8	泥石流、山洪
巴河	1716.85	93.2	19.3	泥石流、山洪、滑坡
更张弄巴	159.54	24.0	54.0	泥石流、山洪、滑坡
尼西弄巴	172.62	21.0	54.0	泥石流、山洪
虾曲弄巴	164.53	26.0	62.0	泥石流、山洪
八及曲	306.59	29.0	48.0	泥石流、山洪
林芝捌弄	326.62	39.0	39.0	泥石流、山洪

## 2 流域内主要地质灾害类型

尼洋河流域是林芝地区重点开发建设的区域之一,是西藏四条骨干公路之一的川藏公路必经之地,也是地质灾害频繁发生的地区。地质灾害类型多,分布广,活动频繁。但是各种灾害的发生均有一定的规律可循,认识和掌握这些规律,将有助于我们减少或防止灾害的发生。流域内危害最大的地质灾害主要有泥石流、崩塌、滑坡等。

### 2.1 泥石流

本流域已发生较大规模的泥石流灾害 28 起(表 3)。根据流域泥石流形成的水动力条件,可分为冰川泥石流、雨洪泥石流和冰川—雨洪泥石流。

#### 1. 雨洪泥石流

尼洋河流域由于夏季暴雨径流对松散固体物质的侵蚀、搅和、搬运,导致泥石流的发生。流域内洪水属雨水、融水混合补给型。降水、融雪水的分布变化及特点,决定了本流域的洪水特性。汛期的降水和融水是形成尼洋河洪水的主要因素。尼洋河流域汛期期为 6~9 月,这一期间也是雨洪泥石流的多发生期(表 4)。

表 3 尼洋河流域泥石流堆积基本情况一览表

Table 3 Basic debris flow deposition situation in the Niyang river basin

地 点	已发灾害 次数	泥石流堆积扇 体积 (m <sup>3</sup> )	堆积扇长度 (m)	堆积扇宽度 (m)	扩散角 (°)
工布江达县错高乡落池村的帕拉弄巴沟	1	590 913	550	185	21
工布江达县仲莎乡麦村的多荣普	1	1 166 100	1 200	520	72
工布江达县仲莎乡差格村的棍巴普	1	1 185 938	1 320	1 250	60
工布江达县仲莎乡贡巴村的锅普	1	122 389	550	258	58
工布江达县仲莎乡贡巴娘村的娘曲绒	1	47 438	250	300	115
工布江达县仲莎乡拉岗村忠自然村的忠普	1	81 851	650	300	52
工布江达县仲莎乡拉岗村的拉岗普	1	234 600	850	600	112
工布江达县仲莎乡的决浦	1	690 000	800	750	120
工布江达县江达镇拉果潘村的且康普	1	132 825	550	350	32
江达镇帮果潘村的帮果浦	1	58 650	500	300	105
工布江达县江达镇宾格村的拉弄普	1	55 062	450	380	78
工布江达县仲莎乡仲沙村的泥曲沟	1	179 400	800	300	25
工布江达县金达镇拉绒村的拉绒	1	43 125	150	100	60
工布江达县金达镇乃格村的乃格	1	595 125	900	1 000	57
工布江达县加兴乡雪朗村的雪朗	1	11 437	153	200	43
工布江达县金达镇下巴村	1	51 750	200	300	43
工布江达县金达镇甲玉村	1	313 950	700	600	42
工布江达县加兴乡雪虫	1	10 063	50	70	44
八一镇久巴村的久巴村西沟	1	13 800	200	100	28
八一镇玉米村的尼西弄巴	1	13 800			
林芝县八一镇加定村东南 200 m 的青岗岭沟	1	69 000	500	200	22
林芝县八一镇电厂沟的八及弄巴	1	15 525	150	150	53
林芝县八一镇农牧学院下游 1 000 m 的显布弄巴	1	5 495			
八一镇水文村北 300 m 的龙布沟	1	5 750	100	50	45
林芝县布久乡马列崩村南西 500 m 的马崩沟	1	41 400	300	200	37
林芝县麦巴村南 500 m 的麦巴沟	1	5 750	100	50	45
林芝县林芝镇卓沙村南东 100 m 的托卡浦沟	1	39 675			
林芝县林芝镇嘎拉村北西约 300 m 的嘎拉沟	1	39 675	300	200	19

资料来源:西藏自治区山洪防治规划,西藏自治区山洪灾害防治规划编制组,2003

表 4 尼洋河流域雨洪泥石流灾情统计表

Table 4 The statistics for debris flow disasters of the Niyang river basin

时间	地点	灾情
1996-07-12	白绒沟	泥石流冲毁乡村公路 500 m,河堤约 40 m, 3.33 hm <sup>2</sup> 麦地被淹,减产 40%左右, 0.33 hm <sup>2</sup> 小麦地颗粒无收, 1.33 hm <sup>2</sup> 草场被乱石覆盖。尼洋河右岸漫滩约 33.33 hm <sup>2</sup> 草地被水毁和泥沙淤埋,造成牧业生产损失
1996年	无名沟	6月下旬至 7月 3号连降暴雨,引发泥石流,冲毁森林 4 hm <sup>2</sup> 、公路 50 m
	金达镇 强洛村	强洛村后山发生泥石流和山体裂缝,泥石流淹没农田 6.67 hm <sup>2</sup> ,冲毁农田 3 hm <sup>2</sup> ;泥石流和山体裂缝直接危及 35户 173人的生命财产安全,出现房屋墙体裂缝、地面向下陷等现象
2004-07-27	金达镇 仲堆村	仲堆村后山发生泥石流,淹没农田 5.33 hm <sup>2</sup> ,冲毁农田 1 hm <sup>2</sup> ,直接危及到群众的生命财产安全,群众家中进水,墙体裂缝、地面向下陷,房屋受损严重
	加兴乡 吉朗村	多处发生泥石流,冲毁农田 8 hm <sup>2</sup> (其中青稞 7 hm <sup>2</sup> ,油菜 1 hm <sup>2</sup> ),给该村 47户 264人造成严重缺粮现象
2007-07-05	朱拉乡 四章村	泥石流使 15户 84名农牧民群众生命财产受到威胁,其中 7户进水,300 m公路路基被冲毁和淹没
2007-07-12	错高乡 琼巴村	尼玛荣山沟发生泥石流,造成 9 hm <sup>2</sup> 农田受害,其中 4 hm <sup>2</sup> 绝收

## 2. 冰川泥石流

尼洋河流域许多支流源头分布着规模不等的冰川湖,流域内冰川总面积约 975.0 km<sup>2</sup>,占该流域面积的 5.5%,均为海洋型冰川。其消融强烈,运动速度较快,冰雪融水补给量大,在合适的气候条件下,冰雪崩塌入湖,造成冰湖突然溃决,产生溃决洪水,进而引发泥石流。冰川泥石流夹带着大量冰碛物,由冰湖溃决洪水、冰川及冰雪融水为水动力的条件而形成。冰湖溃决泥石流分布不多,发生频率较低,但是暴发时间和地点具有相当的随机性,危害极大。由于冰湖多分布在沟源,海拔高,交通极为困难,很难搜集到溃决前后的有关信息,因而较难防控。还有一类冰川泥石流是以冰川融雪与降水作为水动力条件,即沟道下游的暴雨径流和上游的冰雪融水叠加而产生的混合型泥石流,其规模较大。如 1964-09-26 工布江达县江达乡甘丹岗村上游,由于雷击冰体滑坡,使达门拉咳冰湖溃决发生特大泥石流,泥石流从海拔 5 210 m 降到 4 954 m 的 1.5 km 距离内,溃流水深达 10 m,在河口形成高约 20 m,长约 800 m,顶宽 150 m 的泥石流堆积大坝,堵塞尼洋河使水位升高达 10 m,回水 3 000 m,造成 1 人死亡,冲毁海拔 4 800 m 以下主沟两侧的大片森林、牧场,以及沟口的 100 m<sup>2</sup> 农田和房屋 12 间,冲埋公路 22 km,断道时间 > 20 d。

根据大比例尺地形图分析,尼洋河流域分布有大小冰川数百条。流域内众多河流的源头为冰川湖

泊,其中冰川比较多的支流有普布弄巴曲、墨躲弄巴曲、白雍弄巴曲、克拉曲、八及弄巴、尼西弄巴、巴河及干流源头。由于全球气候变暖,冰川泥石流发生可能呈现上升趋势,有必要加强监测,预防冰湖溃决引发的冰川泥石流。

### 滑坡、崩塌

在流域峡谷段,山坡陡峻,岩石风化强烈,疏松破碎,稳定性差,容易产生滑坡、崩塌。滑坡、崩塌发生频繁,类型多样,规模以中小型为主,偶发特大的,如巴松湖就是特大崩塌堵塞巴河形成的堰塞湖。流域内滑坡分布较广,危害性较大者分布在地质构造交叉复合部位和新构造运动活跃的峡谷地段,是川藏公路阻车严重、治理困难的地质病害。川藏路全线有坍塌灾害点 348 处,累计直接危害公路 42.45 km。

工布江达县金达镇扎布村,2003-08 距山顶约 200 m 处发生山体裂缝,最宽达 1 m;2004 年金达镇从中堆村至嘎龙村一带山体出现不同程度的裂缝,长 3 km,平均宽 20~30 cm,最宽 80 cm,平均深 1 m,最深处 1.5 m。2006 年雨季林芝县公仲村后的半山腰以上出现 10 处裂缝,2007-05-28 林芝县国土局组织人员调查,发现在 2006 年的基础上出现 3 处新裂缝,长 5~10 m,宽 5~10 cm。在加兴乡罗马村后山坡也有滑坡裂痕,一旦出现大暴雨也有一定的险情。我们在林芝县境内 318 国道卡呢村至 115 道班 5 km 路段发现有共险情 12 处,其中岩崩 3

处,崩塌 9处。

### 3 地质灾害监测

根据实地调研,尼洋河流域整个区域属于泥石

流易发区,其中金达镇和措高乡为多发区,前述的易发泥石流区域仍有潜在发生的可能,滑坡高发区为金达镇境内,在尼洋河干流两岸及公路沿线崩塌现象比较普遍。地质灾害的分布和成因、发展趋势及防灾措施详见表 5和图 1、图 2。

表 5 尼洋河流域易发地质灾害区域灾害隐患点分布及防灾措施

Table 5 Geological disaster points in Niyang river basin

序号	乡镇	灾害隐患地点	危害对象	灾害类型	灾害规模	防灾措施	潜在经济损失 (万元)
1		磅村	17户 83人、房 70间、农田 2 hm <sup>2</sup>	泥石流	巨	监测、临时转移	187
2		支布村	19户 95人、房 204间、农田 6.67 hm <sup>2</sup> 、牧畜 468头	泥石流	巨	监测、临时转移	190
3	金达镇	加玉村	276人的财产及牧畜	泥石流	巨	监测、临时转移	550
4		镇政府对面山沟	41户 227人	泥石流、滑坡	巨	监测、迁移	3 500
5		扎布村后山	41户 201人、农田 9.33 hm <sup>2</sup> 、乡村公路 4 km	滑坡、地裂缝	大	整体搬迁	451
6		江达村	14户 50人、房 16间、牧畜 450头	泥石流	巨	监测、临时转移	160
7		借朗村	5户 20人、房 31间、农田 3.47 hm <sup>2</sup> 、牧畜 286头	泥石流	巨	监测、临时转移	58
8	江达乡	巴村	8户 39人、房 54间、农田 4 hm <sup>2</sup> 、牧畜 142头、乡级公路 300m	泥石流	巨	监测、临时转移	91
9		皮康村	4户 20人、房 25间、农田 0.67 hm <sup>2</sup> 、牧畜 79头	泥石流	巨	监测、临时转移	48
10		拉果旁村	17户 102人、房 85间、农田 5.33 hm <sup>2</sup> 、牧畜 380头、村办小学一所	泥石流	巨	监测、临时转移	190
11		扎西哲布村	10户 39人、房 62间、农田 2 hm <sup>2</sup> 、牧畜 173头	泥石流	巨	监测、临时转移	120
12		娘当村	23户 102人、农田 18.4 hm <sup>2</sup>	泥石流	中	监测、临时转移	258
13	工布江达镇	西日村	16户 67人、农田 1 hm <sup>2</sup>	泥石流	大	监测、转移	185
14		结地村	40户 199人、房 240间、农田 13.3 hm <sup>2</sup> 、牧畜 950头、县政府驻地及相关单位 10多家	泥石流	巨	监测、临时转移	450
15		拉龙村	28户 92人、农田 18.46 hm <sup>2</sup>	泥石流	中	监测、转移	308
16		扎玛村	53户 203人、农田 30.93 hm <sup>2</sup>	泥石流	巨	监测、临时转移	590
17		支布村	8户 40人、房 45间、牧畜 263头	泥石流	巨	监测、临时转移	90
18		吉村	12户 61人、房 72间、牧畜 148头、农田 4 hm <sup>2</sup>	泥石流	巨	监测、临时转移	132
19		贡巴娘村	8户 47人、房 48间、牧畜 180头	泥石流	巨	监测、转移	90
20	仲莎乡	公巴村	40户 170人、房 230间、牧畜 804头	泥石流	大	监测、临时转移	450
21		麦村	45户 243人、房 360间、牧畜 971头	泥石流	巨	监测、临时转移	495
22		那岗村	13户 78人、房 78间、农田 4.67 hm <sup>2</sup> 、牧畜 239头	泥石流	巨	监测、临时转移	145
23		帮达村	38户 164人	泥石流	巨	监测、转移	418
24	娘蒲乡	米村	9户 64人、房 55间、农田 6 hm <sup>2</sup> 、牧畜 480头	泥石流	大	监测、临时转移	96
25	巴河镇	堆果村	8户 51人、房 48间、牧畜 357头、农田 8 hm <sup>2</sup>	泥石流	巨	监测、临时转移	87
26		扎堆村	21户 99人、房 102间、牧畜 375头	泥石流	大	监测、临时转移	231
27	朱拉乡	崩嘎村	19户 123人、房 144间、农田 14 hm <sup>2</sup> 、牧畜 508头	泥石流	巨	监测、临时转移	209
28		巴堆村	10户 50人、房 50间、农田 7.33 hm <sup>2</sup> 、牧畜 242头	泥石流	中	监测、临时转移	109
29		噶当村	9户 64人、房 108间、牧畜 510头	泥石流	巨	监测、临时转移	98

续表 5

序号	乡镇	灾害隐患地点	危害对象	灾害类型	灾害规模	防灾措施	潜在经济损失 (万元)
30		扎拉村	23户 144人、房 138间、农田 6 hm <sup>2</sup> 、牧畜 310头	泥石流	巨	监测、临时转移	253
31	措高乡	麦错姆村	22户 130人、房 138间、农田 1.67 hm <sup>2</sup> 、牧畜 387头	泥石流	大	监测、临时转移	242
32		措高村	47户 231人、房 292间、农田 8 hm <sup>2</sup> 、牧畜 2100头	泥石流	巨	监测、临时转移	517
33		钟松弄巴	可能受灾面积 225 km <sup>2</sup> 、人口 272人	泥石流	大	冰湖监测、临时转移	995
34		电厂沟左侧	土地面积 950.67 km <sup>2</sup> 、耕地 235.27 hm <sup>2</sup> 、人口 5 100人、可能受灾 0.3 km <sup>2</sup>	滑坡	巨	暴雨监测、临时转移	1 000
35	八一镇	二级电站枢纽工程西侧	土地面积 950.67 km <sup>2</sup> 、耕地面积 235.27 hm <sup>2</sup> 、总人口 5 100人、可能受灾 0.3 km <sup>2</sup>	滑坡	大	暴雨监测、临时转移	500
36		玉米村	村庄、渠道、耕地	泥石流	大	群测群防	100
37		加定村	村庄、渠道、耕地	泥石流	大	群测群防	50
38		水久村	村庄、果园	泥石流	大	群测群防	30
39	林芝镇	军分区	军分区大院	滑坡	中	群测群防	50
40		达卓沙村	村庄、地板厂	泥石流	大	群测群防	100
41	百巴镇	章巴村	整个村庄、4.67 hm <sup>2</sup>	滑坡	大	群测群防	129
42		折巴村	村庄、耕地、川藏公路	滑坡	中	群测群防	30
43	米瑞乡	丁让村	米瑞电站	滑坡	大	群测群防	100
44	布久乡	仲沙巴村	村庄、耕地	泥石流、滑坡	中	群测群防	40
45		马崩村	村庄、耕地、果园	泥石流	大	群测群防	100

注: 表中 4、5 点已发生灾害, 其余的地点目前未发生灾害, 为潜在危害。资料来源: 林芝县和工布江达县国土资源局和实地调研。

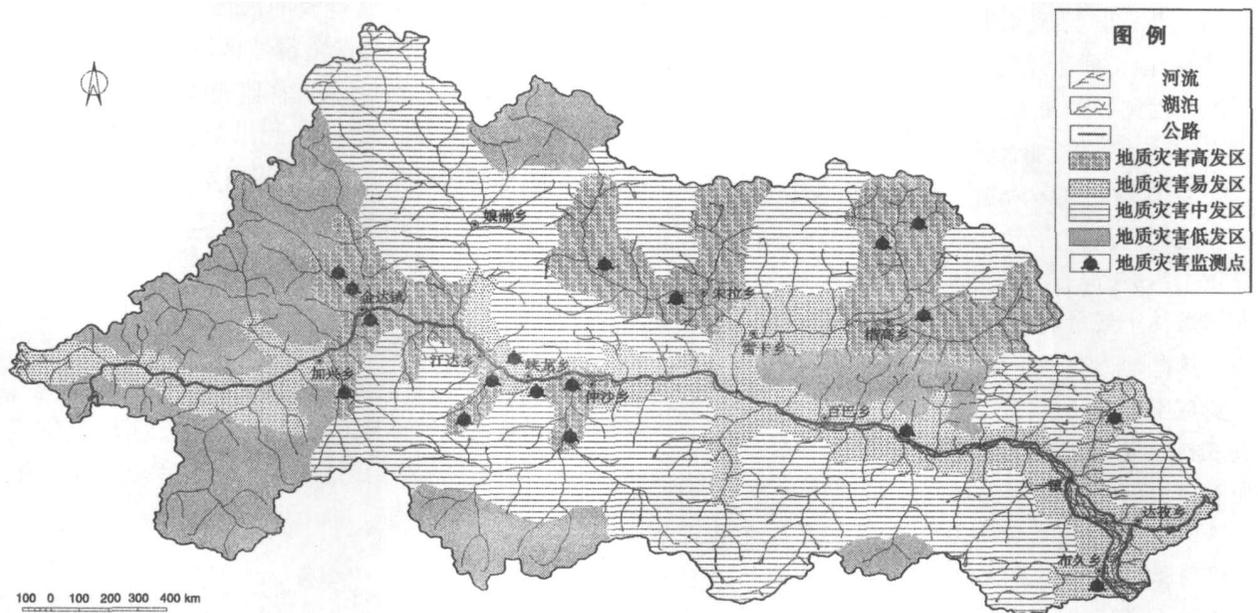


图 2 尼洋河流域地质灾害区划图

Fig 2 Disasters zoning plan of Niyang River basin

## 4 地质灾害防治措施

发生大量的崩塌、滑坡、泥石流等灾害, 防治灾害形势十分严峻。

### 1. 正确评判地质灾害多发区域

尼洋河流域地质环境条件脆弱, 每年汛期都要

地质灾害普查工作是开展灾害预测预报、治理

和提高防治水平,减轻灾害损失的基础工作。我们有必要了解地质灾害发生的环境条件、灾害的分布规律,灾害危害的范围及主要对象等基本情况,圈出地质灾害的多发区。

## 2. 灾害防治与工程设计建设相结合

尼羊河流域地质灾害富集,建在其中的许多交通干线是在劈山、削坡、架桥、填方的情况下修建的,破坏了山体自然边坡的稳定。在河流沿岸,由于河水的冲刷及一些水电工程项目的建设,也极易引发地质灾害。如该流域中的巴河、老虎嘴等水电工程的建设,由于水库蓄水,水位抬升,改变了边坡前缘或整体的受力条件,造成水电站库区边岸失稳,成为地质灾害易发区。因此在水利工程建设中,必须解决好库区边岸失稳的问题。对于已查清地质灾害的各种特征的区域,应设计各类工程措施来防灾减灾。例如在工布江达县金达镇东南上方的滑坡,虽已修建拦挡、排导槽、桥涵等工程,但是工程设计不符合实际,还可能促进泥石流的活跃和发展,尤其是后期的工程建设项目没有考虑泥石流及滑坡的危险,使新建的公安派出所及一些民宅正好对准泥石流导排口。经实地调查,我们发现在金达镇政府对面山上的滑坡体是历史上多次滑坡形成的堆积物,2003年在其上部又出现新的滑坡,虽已采取蓄洪导洪等工程措施,但工程建设仍达不到有效控制滑坡险情的标准。因此在地质灾害多发、易发地带,要重视地质灾害的防治工作,加大防灾工作的投入。

## 3. 地质灾害防治与新农村建设相结合

尼羊河流域由于山高坡陡,地质条件较差,较易发生滑坡、泥石流等灾害,有些地方整个村庄坐落在滑坡体上或滑坡体下方,承受极大的地质灾害威胁。这些地方交通不便、经济落后,自身无力治理,投资成本也较高。因此,应从实际出发,结合山区的新农村建设,采取搬迁避让的方法从根本上解除地质灾害威胁。尼羊河流域新农村建设虽然已完成90%以上,但是有些偏僻山村,仍有被泥石流冲走的险情。例如巴河上游的有些村落位于仅高河边1m的平地上,夏季到处积水泥泞,上游有冰川和冰湖,下部又有巴松湖湖水上涨威胁。应通过多种途径筹措资金,尽快完成受地质灾害威胁严重的山村搬迁,下山避灾,重建家园,走出一条避灾下山建立新村的建设之路,取得“双赢”效益。

## 4. 灾害防治与生物工程措施相结合

地质灾害频发,是生态环境失衡的恶果之一。

因此,加强生态环境建设与保护,遏制生态环境破坏,对于防治地质灾害,减轻其危害,促进可持续发展具有重大意义。目前工布江达县提出了“生态立县”的口号,加大了对生态环境建设的投入,开展绿化造林,整治水土流失,严格资源开发修复补偿制度,建立了相应的自然保护区。

按轻重缓急,科学实施流域综合治理。例如在滑坡险情比较多的金达镇境内,动员发动群众,选择生长期短、见效快、根系发达、适宜本地区生长的速生林品种进行引种,提高人工林的覆盖率。经调查发现,在25°以上山坡上开荒种植农作物的耕地随处可见。目前这些曾经开垦过的耕地由于灌溉及管理困难而废弃,极易造成水土流失;应尽快实施人工植树造林。要通过生物防治和工程措施相结合的方法,控制地质灾害的发生和发展,以达到长期治理的要求,同时也有利于环境的保护。

## 5. 坚持“以防为主,防治结合”的方针

为了全面掌握和控制尼羊河流域各种地质灾害的现状和发展趋势,应建立流域地质灾害数据库,进而建立预报及防灾体系,以防患于未然。通过实地调查我们发现,在工布江达县金达镇境内已发生了数起滑坡、泥石流灾害,应加强组织乡村基层力量,查清和注意发生异常规模的滑坡和泥石流的可能性。在金达镇境内的严重滑坡区域,建议采用打桩定期观测或边坡测斜仪、位移监测等方法,及时掌握灾害的发展动态。此外,每到汛期,由于降雨集中,是崩塌、滑坡、泥石流等灾害的高发时段。汛期地质灾害防治已成为防汛的重要任务之一,在防汛经费中,需安排防灾专项,用于雨情、水情动态监测和防控。

本流域大多数地质灾害隐患点分布于广大农村,特别是偏僻落后的山区,为了达到“以防为主”,必须普及地质灾害基本知识,提高防灾意识,定期观察灾害隐患区域,才能达到有效地防治灾害,减少生命财产损失的目的。

## 参考文献 (References)

- [1] Zhu Hanhua, Shang Yuejin and Jin Renxiang, et al. Typical Disease Control Technology with Tibet of the Sichuan-Tibet Highway [J]. Beijing: China Communications Press, 2004, 4~12 [朱汉华, 尚岳金, 金仁祥, 等. 川藏公路西藏境内典型病害防治技术 [M]. 北京: 人民交通出版社, 2004, 4~12]
- [2] Shang Yanjun, Yang Zhiqin, Liao Qiujiu, et al. Geological hazard distribution and prevention in North of Yaju Canyon, Tibet [J]. The Chinese Journal of Geological Hazard and Control, 2001, 12

- (4): 30~40 [尚彦军, 杨志法, 廖秋林, 等. 雅鲁藏布江大拐弯北段地质灾害分布规律及防治对策 [J]. 中国地质灾害与防治学报, 2001, 12(4): 30~40]
- [3] Liao Qiulin, Li Xijiao, Dong Yanhui, et al. Characteristics and Formation Mechanism of Geological Hazards along the section from Nyangchi to Baxoi of the Sichuan-Tibet Highway [J]. Journal of Geomechanics, 2003, 10(1): 33~39 [廖秋林, 李晓, 董艳辉, 等. 川藏公路林芝—八宿段地质灾害特征及形成机制初探 [J]. 地质力学学报, 2003, 10(1): 33~39]
- [4] Duan Yuansheng, Yang Qin, Liu Shubao. Floods characteristic of Nyang River basin [J]. Water Resources and Hydropower of Northeast China, 2000, (3): 31 [段元胜, 杨昕, 刘书宝. 尼洋河流域洪水特性 [J]. 东北水利水电, 2000, (3): 31]
- [5] Xu Yan. Floods disaster analyzed in Nyang River basin [J]. Tibet Science and Technology, 2004, (3): 46~47 [许燕. 尼洋河流域洪水灾害成因分析 [J]. 西藏科技, 2004, (3): 46~47]

## Research on the Main Geologic Disaster of Nyang River and Countermeasures

Qimeiduoji, Sonamrenqing, Tsering, LU Lianzhong, Baïna

(Civil and Resources Department of Science Faculty, Tibet University, Lhasa 850000, China)

**Abstract:** Nyang River is located on the northern side of Yarlong Tsangpo break, it has self characteristics which types of disaster, size and endanger degree. In this article, based on the summarizes in the predecessor research results, combined with field geological survey results, analysis of the main geological disaster Nyang river form and development of various distinctive features, according to types of the main geological disaster Nyang river, provide guidance for it to prevent and reduce disaster.

**Key words:** Nyang River; geologic disaster; types; prevention; Tibet