

西藏墨脱县甘登乡滑坡遥感应急调查

王治华

(中国国土资源航空物探遥感中心,北京 100083)

摘要:利用 4 个类型 11 个时相的卫星数据,采用“数字滑坡”技术进行处理及解译获取灾害特征信息,基于地学原理进行的动态空间分析认为:最近发生在我国雅鲁藏布江大拐弯下游右岸,西藏甘登乡菊汤蒙的堵江性质为原已存在的一崩滑群的局部复活,为一自然重力侵蚀现象。自 2008 年汛期以来曾有过 3 次较大规模的活动堵江,崩滑活动的规模约为 $500 \times 10\text{m}$ 。卫星监测表明,菊汤蒙崩塌群正处于活动期,会经常发生堵江。该段河流位于高山峡谷,滑坡坝堵江后可在较短时间冲开,溃坝可能在下流造成一定的灾害,建议作为重大地质灾害卫星监测区域。

关键词:遥感监测;滑坡;西藏

中图分类号: TP79 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3177(2009)104-

1 引言

2009 年年初从水利部获悉我国甘登乡,东经 $95^{\circ}18'36''$,北纬 $29^{\circ}43'48''$ 发生滑坡堵江。堵江段位于林芝区墨脱县菊汤蒙下游(南)约 800m,甘登乡下游(南)约 1800m,在墨脱县以北 45km,如图 1。

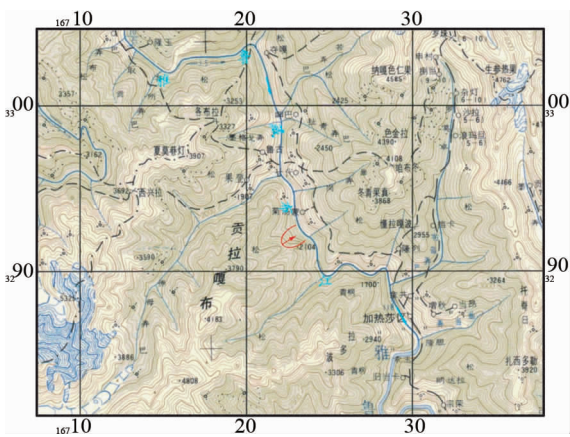


图 1 菊汤蒙崩塌群堵江位置

接到滑坡堵江消息后,我们立即收集了滑坡前后的 EIM、ALOS、ASTER 和中国环境减灾小卫星 CCD 影像共 4 种类型,11 个时相的卫星数据,采用“数字滑坡”技术进行处理及解译。初步解译结果如表 1。

2 堵江段性质及地理环境

经堵江前后 4 个类型、多时相卫星影像遥感解译,认为本次堵江为原已存在的一崩滑群或者坡面泥石流的局部复活,为一自然重力侵蚀现象,暂称其为菊汤蒙崩塌群。

该崩塌群位于我国西藏雅鲁藏布江大拐弯峡谷下游右(西)岸,南迦巴瓦峰东北坡的一条支脉贡拉嘎布的坡脚处,该处贡拉嘎布峰高 4183m 和 4808m,江面高程约 1000m~1100m,岭谷高差超过 3000m,该江段比降 34‰。

3 堵江前的崩滑体

菊汤蒙崩塌群总体呈三角形,崩塌群高程为 1050m~2500m,投影面积约 1.2km^2 ,斜坡平均 55° ,斜坡面积约 1.74km^2 ,由若干条坡面支沟泥石流沟、滑坡及崩塌组成,如图 2,估算潜在灾害活动规模超过 $3000 \times 10^4\text{m}^3$ 。

位于斜坡上游部分的 3 条支沟活动迹像明显,最上游(西北端)的一条沟长约 1500m,另 2 条长 650m 和 630m。支沟两岸有大量崩塌和滑坡分布,2003 年初已在坡下形成一约 0.22km^2 的新堆积区如图 2 左图,推测其为 2002 年汛期发生的崩滑或泥石流活动,说明该河段在几年前就有崩滑或泥石流活动。

收稿日期:2009-03-05 修订日期:2009-06-11

作者简介:王治华,中国国土资源航空物探遥感中心教授级高工、中国科学院遥感应用研究所兼职研究员,博导,研究方向:地质灾害遥感应用。

E-mail: wzh@agrsc.cn

表 1 菊汤蒙崩滑遥感监测使用的卫星数据

卫星类型	接收时间	图像分辨率(m)	图像反映灾害体情况	堵江长度(m)	堵江河道上游宽度(m)
减灾卫星	2008-11-13	30	大部被阴影遮盖	850	80
	2008-12-14		全部被阴影遮盖	未堵江	60
	2008-12-20		大部被阴影遮盖	未堵江	60
	2008-12-30		大部被阴影遮盖	1060	230
	2009-01-16		大部活动崩滑显现	1000	220
	2009-02-14		活动崩滑显现	1000	230
ALOS	2006-12-25	10	全部阴影	未堵江	30-80
	2008-12-30		大部阴影	堵江坝被冲开	210
	2009-02-14		清晰可见,部分遮盖	970	240
ASTER	2006	15	清晰可见	未堵江	60
ETM	2003年初	15	清晰可见	未堵江	60

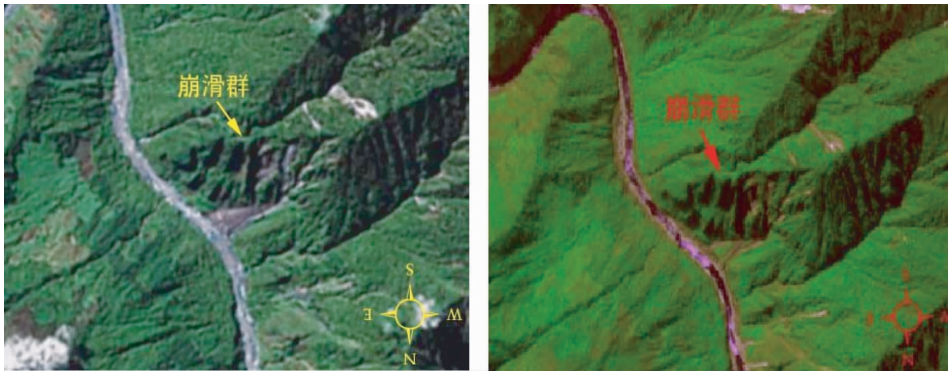


图 2 堵江前菊汤蒙崩滑群 ETM(左)和 ASTER(右)卫星影像

4 最近堵江时间及规模

由这次堵江前后 3 个时相的 ALOS 卫星和 2008-11-13~2009-02-14 6 个时相的环境减灾卫星解译判断堵江时间及规模。

(1) ALOS 卫星解译(图 3)

2006-12-25 的 ALOS 影像表明菊汤蒙崩滑群虽大部被阴影覆盖,但该处江段尚清楚,江上可见较多块石分布,江面 30m~80m 宽窄不等,但江水是畅通的,不排除之前发生过短暂堵江。

2008-12-30 ALOS 影像表明:江水通畅,但此前曾发生过较大规模堵江,在崩滑群上游形成宽度 $\geq 210m$ 的壅水或堰塞河道。

2009-02-14 ALOS 影像表明:在 2008-12-30 之后和 2009-02-14 之前又发生了一次崩滑活动,造成约 970m 江段堵塞,堵江坝宽约 200m,上游壅水宽度增加到 240m。

ALOS 卫星解译认为 2008 年汛期曾发生过崩滑或泥石流流活动,造成江道堵塞。最近一次堵江时间发生在 2009 年年年初至 2 月 14 日前。如堵江坝厚度为 10m,则堵江坝规模约为 $194 \times 10^4 m^3$,坡上还

有更多的崩滑堆积物未到达江中,由此估算该次崩滑碎屑流活动的规模约为 $500 \times 10^4 m^3$ 。

(2) 环境卫星解译

堵江前后 6 个时相的环境卫星解译(图 4):2008-11-13 图像显示约 850m 长的江段被堵,上游壅水宽度约 80m,从壅水宽度与正常江道相差不多判断,此时江水已经有一个狭窄的通道,由于图像分辨率太低,难以反映,但该现象说明此前发生过江道堵塞。一个月后,2008-12-14 图像的蓝色江水表明江道是完全通畅的。6 天后,2008-12-20 图像表明江水还是通畅的。又过 10 天,2008-12-30 图像表明有约 1060m 江道被堵塞,但同时接收的 10m 分辨率的 ALOS 图像表明,实际上江水已经冲开了一条狭窄的通道(图 3 右上图),壅水宽度接近堵江时的江宽,说明堵江坝被冲开的时间不长,即在 2008-12-20 和 2008-12-30 之间发生过另一次崩滑堵江。

距 2008-12-30 图像后的 16 天及 45 天,2009-01-16 及 2009-02-14 图像表明江道是堵塞的,堵江长度大约 1000m,这说明在 2008-12-30 以后的 2009-01-01 至 2009-01-16 之前的某一时间又发生了第 3 次较大规模的堵江,至 2 月 14 日未通。

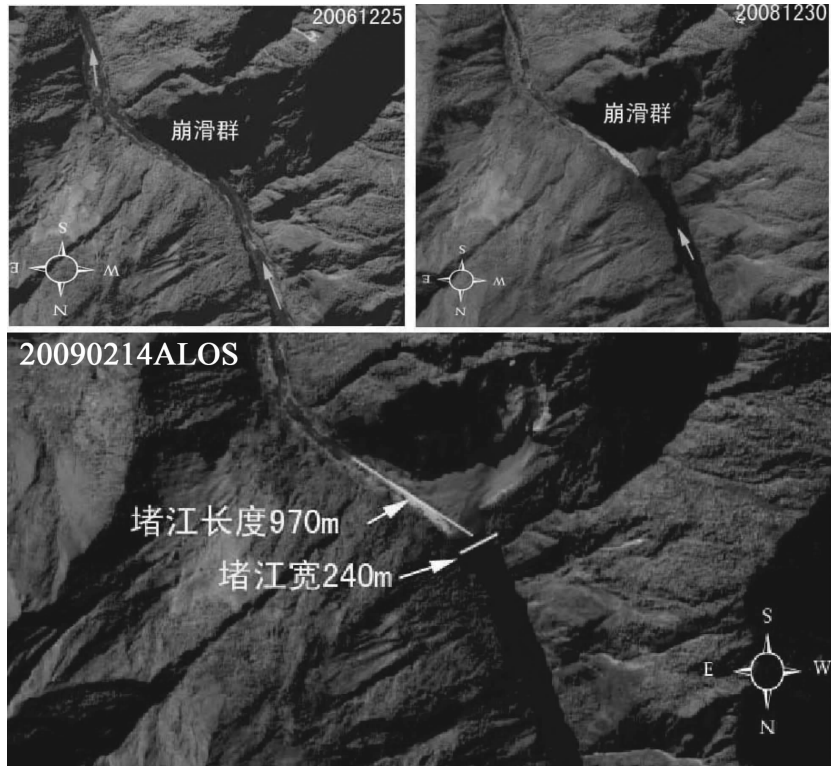


图3 堵江前后的 ALOS 卫星影像

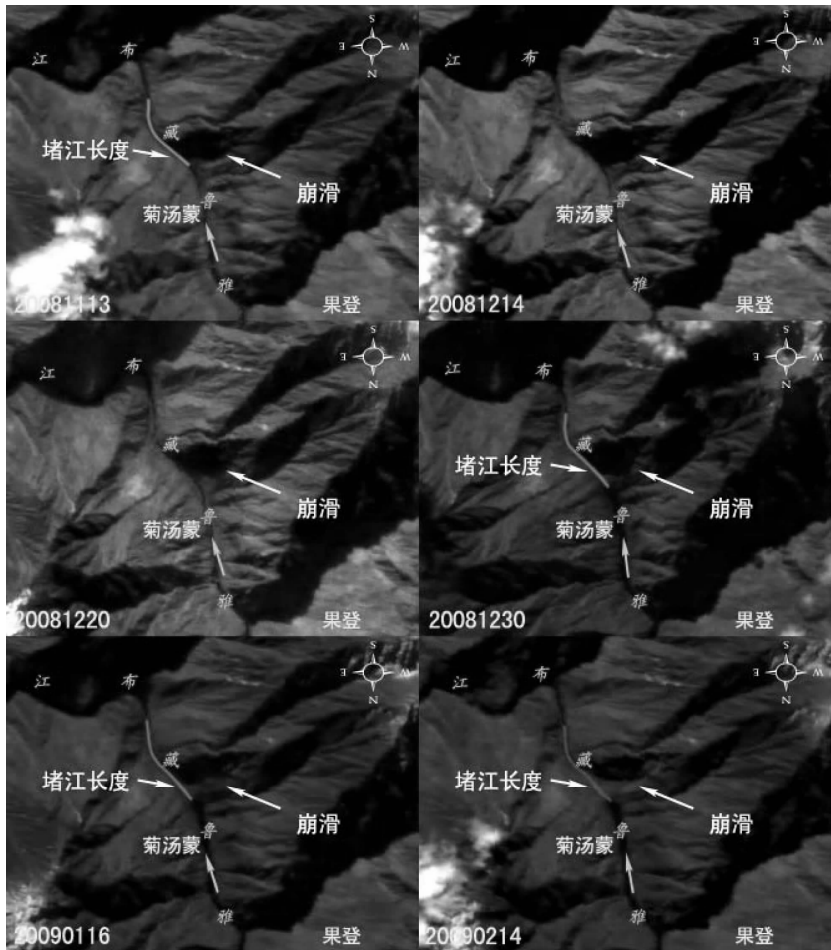


图4 堵江前后的环境卫星影像

5 结束语

(1) 卫星遥感监测表明我国雅鲁藏布江大拐弯下游右岸, 西藏墨脱县以北 45km 的菊汤蒙附近有一投影面积约 1.2km² 的崩滑群, 近几年活动频繁, 自 2008 年汛期以来曾有过 3 次较大规模的活动堵江, 堵江时间为以下时段的某一天: 2008-11-13 以前的汛期, 2008-12-26 至 29 之间和 2009-01-01 至 16 之前。

(2) 雅鲁藏布江菊汤蒙崩塌群江段正常江面宽

在 30~80m 范围, 近几次堵江长度在 850~1060m, 其上游壅水段江面可达 200m 左右, 这些数据可作为卫星监测堵江依据。

(3) 由于菊汤蒙崩塌群正处于活动期, 会经常发生堵江。该段河流比降高达 34%, 江水湍急, 故堵江后将在较短时间溃坝, 可能在下流造成一定的灾害, 建议作为重大地质灾害卫星监测区域。

致谢: 徐斌和孙路同学参加了本研究的部分图像处理及计算工作, 童立强提供了一个时相的 ASTER 卫星数据。

参考文献

- 1 王治华. 数字滑坡技术及应用[J]. 现代地质, 2005, 19 (2): 157~164
- 2 武佳丽, 余涛, 顾行发, 等. 中国资源卫星现状与应用趋势概述[J]遥感信息, 2008(6): 96.

Emergency Remote Sensing Investigation for Landslide Activity Dammed the Yarlung Zangbo in Gandeng village Modog Xian Tibet China

WANG Zhi-hua

(China Aero Geophysical Survey & Remote Sensing Center for Land and Resources; Beijing 100083; China)

Abstract: Taking 4 types and 11 temporal satellite data as the remote sensing data resources and with "Digital Landslide" technique, the disasters characteristics information was captured. Based on the information the temporal spatial analysis consider that the dammed river event occurred in the right bank of the lower reach of the great bend of the Yarlung Zangbo Jutangmeng Gandeng village Modog Xian Tibet China is as a revival of the landslides, a natural gravity erosion phenomena. Since the rain season of 2008, there has been landslides dammed the river for three times, the recent activity scale is about $500 \times 10^4 \text{ m}^3$. Satellites monitoring have also showed that Jutangmeng landslides have been in the active conditions nowadays, the dammed river events would happen frequently. The landslide dam will be burst in a rather short time because the river section is located in the high mountain and deep canyon area and that may cause some disaster in the lower reach, so it is suggested that taking the area as the key area for the Environmental satellite monitoring.

Key words: remote sensing monitoring; landslide activity; Tibet