

文章编号: 1009-3850(2009)02-0104-03

Quickbird 卫星影像在汉源县小堡乡崩塌群识别中的应用

张景华, 张建龙

(成都地质矿产研究所, 四川 成都 610082)

摘要: 高分辨率的 Quickbird 卫星影像, 在地质灾害的调查中有广泛地应用。本文采用 Quickbird 卫星影像, 通过正射校正后, 获得高精度的遥感影像图, 作为地质灾害遥感解译的数据源, 准确、快速地识别了小堡乡崩塌群, 判定了其规模、稳定性和危害程度, 取得了较好的应用效果。

关键词: Quickbird 卫星影像; 小堡乡崩塌群; 识别; 应用
中图分类号: P694 **文献标识码:** A

1 引言

汉源县位于四川省雅安市西北部的大渡河流域, 区内地质环境条件复杂, 新构造活动强烈, 岩体破碎, 地质灾害频繁。遥感技术具有时效性好、宏观性强、信息量丰富等特点, 已成为地质灾害调查中的一种重要技术手段^[1], 特别是高分辨率的 Quickbird 卫星影像, 由于其分辨率高, 可以准确地识别地质灾害体, 在地质灾害的调查中有广泛地应用。本文对汉源县城及周边的重点调查区采用美国 Quickbird 卫星影像来解译地质灾害发育和分布情况, 取得了较好的效果。

2 遥感图像处理

2.1 数据源选用与质量评述

Quickbird 卫星为美国 DigitalGlobe 公司的高分辨率光学遥感卫星, 其空间分辨率为 0.61 m (全色), 拥有 4 个多光谱通道和 1 个全色通道, 由于其分辨率很高, 能够清楚地识别地质灾害体细节特征, 因此, 选择 Quickbird 卫星影像数据作为遥感信息源。本文的 Quickbird 卫星影像数据的成像时间为 2006 年 4 月 8 日, 云量极少、无雾, 由于成像时间在春季,

植被覆盖较浅, 图像清晰, 质量较佳。

2.2 图像处理

本次工作获得的 Quickbird 卫星影像数据为预正射产品 (Ortho Ready Standard), 带有 RPC (Rational Polynomial Coefficient, 有理多项式系数) 参数。由于工作区为中低山区峡谷区, 因此必须对 Quickbird 原始影像进行正射校正。由于获得的 Quickbird 数据为预正射产品, 采用有理函数模型 (Rational Function)^[2] 来对 Quickbird 原始影像进行正射校正, 即在 PCIGeomatics 遥感图像处理软件中采用 Quickbird 单景影像 + RPC + DEM + GCP 的模式, 对 Quickbird 原始全色影像进行正射校正。DEM (Digital Elevation Model, 数字高程模型) 由数字地形图 (DLG) 生成, GCP (Ground Control Point, 地面控制点) 通过 GPS 实测获得。正射校正后的 Quickbird 影像满足 1:1 万重点调查的精度要求。

彩色合成波段组合为红色 XS₃、绿色 XS₂、蓝色 XS₁, 这种自然彩色合成方式比较符合人眼的视觉习惯, 有利于地质灾害目视解译, 然后与全色影像配准, 采用自动融合算法—PANSHARP (Automatic Image Fusion) 进行融合, 并对融合后的影像进行拉伸增强、对比度和亮度调整, 获得分辨率为 0.61 m 的

彩色校正图像。

经过处理后的影像,精度满足要求、层次丰富、色调均匀、反差适中、清晰易读,可以作为地质灾害遥感解译的源数据。

3 小堡乡崩塌群遥感解译

小堡乡崩塌群位于四川省汉源县小堡乡,以校正后的 Quickbird影像为遥感解译数据源,采用机助解译的方法很容易识别小堡乡崩塌群。

3.1 小堡乡崩塌群遥感影像特征

从 Quickbird卫星影像图可以很清楚地看到,在小堡乡附近的山体上发育有大小不等共计 14处崩塌(图 1,图 2)。崩塌发育于大渡河右岸和宰骡河左岸的山坡上,崩塌群的平面展布形态酷似一个倒卧翻转的“L”形。崩塌体无植被,轮廓线明显,凹陷部分呈槽状,崩裂面新鲜,凹凸不平;崩落物质顺山坡而下,在坡脚或冲沟内形成崩塌堆积体。堆积体呈浅肉红色,与周围颜色截然不同,形态为扇形或舌形,表面坎坷不平、粗糙,可见有体积较大的滚石,大部分崩塌堆积体上无植被,但 4号崩塌堆积体上已经长出稀疏的植被。

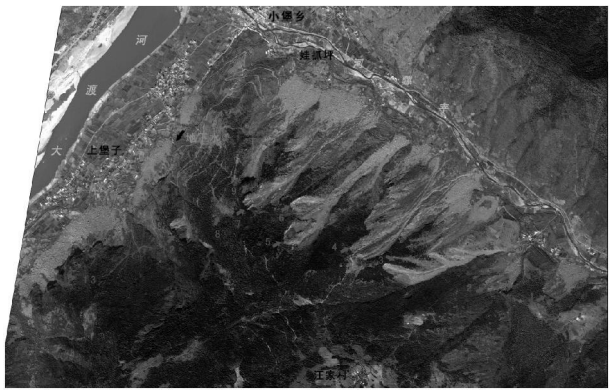


图 1 小堡乡崩塌群 Quickbird影像图
Fig 1 Quickbird satellite images of the rock avalanches in Xiaobao

3.2 小堡乡崩塌群影响因素分析

崩塌是在特定的自然条件下形成的,地貌、岩性和地质构造是崩塌形成的物质基础,降雨、地表水、地下水、风化作用以及人类活动对崩塌的形成发展也起着重要的作用^[3]。

小堡乡崩塌群主要发育于大渡河右岸和宰骡河左岸的山坡上,坡底海拔 800m,坡顶海拔 2074m,相对高差达 1274m。研究区地势高差悬殊,属于典型的中低山峡谷地貌,斜坡整体坡度大于 55°,局部更

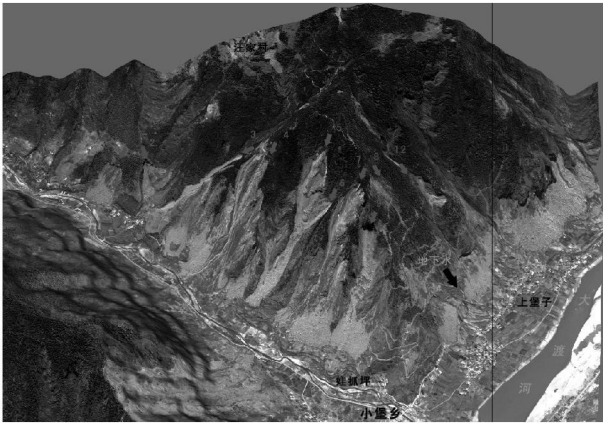


图 2 小堡乡崩塌群 Quickbird三维影像图
Fig 2 Three dimensional quickbird satellite images of the rock avalanches in Xiaobao

是达到了 70°,这种地貌条件极易发生崩塌。

小堡乡崩塌群的岩性为中元古代的花岗岩、钾长花岗岩,岩体内部无断层,但节理发育,受风化作用影响,结构较松散、多孔隙、岩体完整性较差,在自身重力作用下,易于发生崩塌。

从 Quickbird卫星影像图可以很清楚地看到,在 10号崩塌附近有一股地下水流出,说明岩体内可能含有较丰富的地下水,有可能降低结构面的抗剪强度和抗拉强度,同时受地表水冲刷,增加裂隙的张开度,容易发生崩塌。

人类工程经济活动对崩塌的产生起着很重要的作用。小堡乡崩塌群受花岗岩开采(现已停止)、切坡修路等人类活动影响,使岩体的完整性进一步遭到破坏,并使自然边坡变陡,导致边坡失稳塌。

3.3 小堡乡崩塌群规模和稳定性分析

小堡乡崩塌群以集群形式密集发育,单个崩塌体规模不大,都属于中小型崩塌,但其呈集群形式密集发育,就整个崩塌群来说,其规模较大。

从 Quickbird卫星影像图上可以看出,小堡乡崩塌群岩块脱落山体的槽状凹陷部分色调较浅,呈浅肉红色,与周围植被的暗绿色的深色调截然不同,其上部较陡峻,崩裂面新鲜,凹凸不平,无植被;绝大多数堆积体的颜色和色调都与崩裂面相似,为浅色调的浅肉红色,区别于周围植被深色调的暗绿色,且大多数堆积体上都无植被,堆积体成分以粗颗粒碎石土为主,见有巨大的滚石,其所覆盖的耕地也都没有复垦,表明小堡乡崩塌群是新近发生的,并不稳定。同时,受“5.12”汶川大地震的影响,小堡乡崩塌群存在进一步发展的可能性。

3.4 小堡乡崩塌群危害程度分析

从 Quickbird卫星影像图上来看,小堡乡崩塌群造成的主要危害是对植被、耕地和民居点造成破坏。在其坡下的上堡子、娃抓坪的大片耕地被覆盖,农作物受损,巨大的滚石滚入村落,严重危害村民的房屋。

由于小堡乡崩塌群尚处于活动时期,崩落物对人和牲畜的生命有着巨大的潜在威胁,同时,松散的崩塌堆积物在山坡和冲沟内堆积,遇有暴雨,极易引发泥石流,对居民的生命财产和经济活动潜在着巨大的威胁。

总的来说,小堡乡崩塌群危害比较严重。

4 结 论

(1) Quickbird卫星影像具有很高的空间分辨率,能够清楚地识别地质灾害体的细节特征,通过正射校正后,可以获得高精度的遥感影像图,非常适合作为大比例尺地质灾害遥感解译的遥感数据源。

(2)小堡乡崩塌群在 Quickbird卫星影像上的影像特征非常明显,容易识别,并具有典型的集群发育特征。

(3)地貌、岩性、风化作用和地下水对小堡乡崩塌群的形成起着重要的作用,降雨、地表水、地震以及人类活动对小堡乡崩塌群的形成发展也有着重要的影响。

(4)小堡乡崩塌群的危害较严重,目前不稳定,尚处于发展阶段。

参考文献:

[1] 王治华. 滑坡、泥石流遥感回顾与新技术展望[J]. 国土资源遥感, 1999, 41(3): 10—15
[2] 万里红, 杨武年, 李华天, 等. Quickbird遥感卫星影像几何精校正[J]. 测绘与空间地理信息. 2007, 30(2): 12—15
[3] 卓宝熙. 工程地质遥感判释与应用[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2002

Applications of the Quickbird satellite images to the recognition of the rock avalanches in Xiaobao, Hanyuan, Sichuan

ZHANG Jing hua, ZHANG Jian long
(Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610082, Sichuan, China)

Abstract: The high-resolution Quickbird satellite images as one of remote sensing techniques have been widely applied to the investigation of geologic hazards. The high-resolution remote sensing images are carried out by means of orthophotoscopic processes of the Quickbird satellite images. These images as the data sources for the remote sensing interpretation of geologic hazards have assisted in the rapid recognition of sizes, stability and risks of the rock avalanches in Xiaobao, Hanyuan, Sichuan.
Key words: Quickbird satellite images; rock avalanches in Xiaobao; recognition; application