

奥维互动地图在赫章高位隐蔽地质灾害排查中的应用

郭志军, 谢红东, 艾灿伟

(贵州省煤田地质局174队, 贵州 贵阳 550081)

[摘要]常规的“图纸+GPS”野外调查方法已无法满足现阶段地质灾害排查工作的需要,为寻求高效、精准、高质量的地质灾害数据采集技术,作者结合赫章县高位隐蔽性地质灾害隐患专业排查项目,以奥维互动地图的应用为研究对象,通过分析奥维互动地图的技术优势,并针对地质灾害排查工作中存在的导航找点难、信息采集过程繁琐、调查底图制作费时等系列问题,探索了奥维互动地图在赫章县高位隐蔽地质灾害排查中的应用,包括外部矢量数据源处理与导入、地质灾害解译、路线导航、点位查找、信息采集、位置共享以及内业成果处理等;提出了较为系统高效的地质灾害野外调查技术与方法。研究成果可为今后地质灾害野外调查环节提供技术参考。

[关键词]地质灾害排查;奥维互动地图;赫章县

[中图分类号]TP79;P642.2;X141 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1000-5943(2019)-03-0267-06

1 引言

赫章县高位隐蔽性地质灾害隐患专业排查工作是以人口密集区和采矿活动区为调查对象,通过对区内地质环境特征进行调查与分析,开展高位隐蔽性地质灾害隐患专业排查和现状地质灾害隐患点的核查工作,以摸清赫章县地质灾害隐患点的分布及影响因素特征,为制定地质灾害防治规划和实施地质灾害预警工程提供基础地质依据(吕天权等,2010;吕刚,2016;麻秋景等,2009;孟凡涛等,2010;王顺祥,1995;尹先娥等,2016;张洪信等,2004)。常规的野外调查多采用“底图制作及打印—野外调查图表填绘—底图矢量化及数据录入整理”流程,一般方式为“图纸+GPS导航”,但纸质图易破损丢失信息,且受图幅限制,内容查看及显示效果不佳;GPS导航虽能实时显示位置,但其地图信息不能满足野外调查需要,特别是偏远山区道路信息少,难以精准、快速的完成路线导航;且常规的野外调查方式费时费力、劳动强度大、定位精准度低且质量保障度不高(张洪达等,

2018),在一些内容的填写时(地理位置、人文经济等),往往采用调查访问的方式,增加许多不必要的工作。上世纪90年代中叶,贵州区域地质调查研究院就采用遥感进行全省地质灾害解译,且是行之有效的。本文笔者在奥维互动地图解译结果基础上,针对地质灾害排查中面临的导航找点难、信息采集过程繁琐等系列问题,以赫章县地质灾害排查工作为例,以简化流程、提高效率及及时解译出一些新近已发生的或潜在的地质灾害为目的,探索奥维互动地图在地质灾害野外调查工作中的应用,以期实现高效、精准、高质量的野外数据信息采集技术,为地质灾害野外排查工作提供技术支撑。

2 奥维互动地图介绍

奥维互动地图是由北京元生华网公司开发的基于Google API与Sogou API的跨平台地图,整合了Google地图、Google卫星图、Google卫星混合地图、Google地形图、Bing卫星图、OpenCyde等高线图、百度地图、搜狗地图等数据。其是一款支持多

[收稿日期]2019-01-23 **[修回日期]**2019-06-02

[基金项目]贵州省赫章县高位隐蔽性地质灾害隐患专业排查(黔府办函[2017]191号-19)。

[作者简介]郭志军(1988—),男,河南商丘,工程师,硕士研究生,主要从事地质矿产勘查及地质灾害调查评价。

源、多格式的地图工具,支持iOS(iPhone、iPad)、Android、Windows、Windows-Phone和Web 5大平台,是基于Google API、BaiduAPI和Sogou API的跨平台地图浏览器,具有实时定位、查看、跟踪、位置分享、信息传递、语音导航、轨迹记录、测距及面积等多种功能(北京元生华网软件有限公司,2016),这些功能在地质灾害野外排查中应用较为广泛,可以大大提高其工作效率。奥维地图支持多源、多格式,可加载矢量、栅格等多种数据,不受专业GPS终端限制,可在普通智能手机、平板电脑上使用。目前,奥维地图在森林资源调查(黄贝,2015)、地质勘查(唐俊林等,2017)、水土流失调查(张洪达等,2018)、土地质量调查(李春亮等,2017;张海等2018)已有少量探索与实践;但多是单纯利用导航、定位标签、轨迹记录及矢量数据导入,未能全面系统地结合自定义地图、测量、图形编辑、拍照等进行综合应用,尤其是在地质灾害排查方面尚未见到相关技术方法的探索与应用。

3 外部矢量数据导入奥维地图

3.1 外部矢量数据准备

外部矢量化数据包括MAPGIS中的点、线、面数据,外部矢量数据导入奥维互动地图后,奥维互动地图可直接读取MAPGIS设计文件并将其转化为奥维对象,将您的设计内容显示在地图之上,同时也能够将奥维浏览器图片及奥维对象直接转换为MAPGIS底图与矢量对象,让您进一步在MAP-

GIS上做精细设计。下面以调查区制作的1:10万MAPGIS地层区文件转换为奥维互动地图文件为例进行简单说明(奥维互动地图转为MAPGIS文件步骤相反)。一、误差校正:在奥维互动地图上通过量距功能,测量出导入的矢量图上的标志点与该点实际所在位置间的偏移,如x东偏100m,y北偏80m,则在图1b中平移x处填-100,平移y处填-80m。二、将制作好的MAPGIS区文件直角坐标投影成经纬度:(1)打开MAPGIS主菜单-实用服务-投影变换-文件菜单-打开文件-选择目标文件-打开-窗口出现打开文件。(2)投影变换菜单-工作区直接投影变换-选择文件-选择投影文件-将“转换过程中使用文件的TIC点”前面的勾去掉-确定。(3)设置好当前投影参数(图1a)和目的投影参数(图1b)-开始投影-显示菜单-复位窗口-选择目标文件-确定。(4)文件菜单-另存文件-设置文件名-保存。三、利用MAPGIS文件转换功能,将MAPGIS的wp文件转换为shape格式文件。(1)打开MAPGIS主菜单-图形处理-文件转换-文件菜单-装入区文件-选择目标文件-打开-确定-鼠标右键-复位窗口-窗口出现打开文件。(2)输出菜单-输出SHAPE文件-选择目标文件夹-命名-保存。四、将SHAPE文件导入奥维地图中。打开奥维地图pc端-系统-导入对象-选择保存的SHAPE文件-打开-导入。在电脑端点击与云端同步对象-选择本地上传覆盖云端-点击开始同步-在跳转的对话框继续点击开始同步,即可将电脑上的点传到云端储存。在手机上奥维互动地图用户界面登陆自己的账号,点



图1 投影变换参数

Fig. 1 Projection exchange parameters

击收藏-点击菜单-点击同步-选择从云端下载对象合并入本地-点击开始同步-在跳转的界面继续点击开始同步-提示同步成功-返回收藏-即可看到收藏夹里增加的内容。或者直接将其SHAPE文件拷贝到手机端奥维地图的数据文件路径下(Android-data-com.ovital.ovitalMap-files-omap-data),利用此方法可以将县内地层分布图、行政区划图、矿产分布图等一些图件导入奥维地图中(图2),在野外可以随时查询所在地理位置及地质环境及人类活动情况,提高工作效率。

3.2 外部矢量数据处理及导入

本次工作基础数据处理主要基于MAPGIS平台,将野外调查工作所需要的基础数据(表1)进行坐标、格式转换等处理。其中奥维地图使用的坐标系为WGS84坐标系,我们搜集及制作的各类图纸主要为北京54或西安80坐标系,因此,需要将其坐标系转换为WGS84坐标系,再将其数据格式保存为SHAPE格式,处理后的基础数据,在电

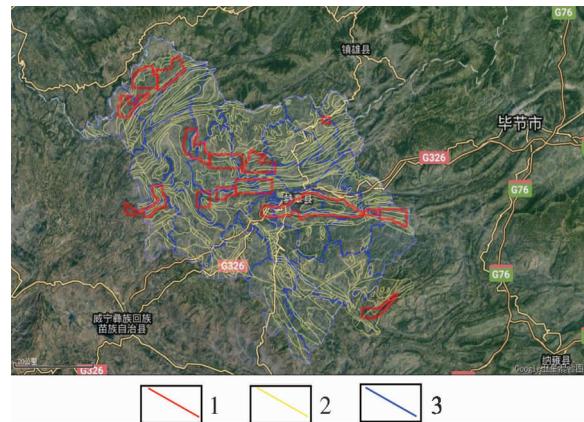


图2 赫章县地层分布、行政分布、矿产分布图

Fig. 2 Stratigraphic, administrative and mineral

distribution of Hezhang county

1—煤矿边界;2—地层界线;3—乡镇边界

脑端通过系统-导入对象将其导入然后再同步到手机客户端或者直接将其SHAPE文件拷贝到手机端奥维地图的数据文件路径下(Android-data-com.ovital.ovitalMap-files-omap-data),野外调查时根据实际调查内容需要切换显示内容即可。

表1 野外调查基础数据

Table 1 Basic data of field survey

数据类型	详细分类	数据格式	坐标/投影
矢量数据	1:10万地层分布图	.shape	西安80坐标系
矢量数据	1:10万行政区划边界图	.shape	西安80坐标系
矢量数据	1:10万赫章县煤矿分布图	.shape	西安80坐标系
矢量数据	赫章县降雨等值线图	.shape	西安80坐标系
矢量数据	1:5万图幅编号图	.shape	西安80坐标系
矢量数据	赫章县已有台帐点分布	.shape	西安80坐标系
矢量数据	土地利用	.shape	西安80坐标系

4 奥维互动地图在地质灾害排查中的应用研究

奥维地图在地质灾害排查野外调查工作中的应用主要体现在地质灾害解译、线路地形地貌考察、路线导航、点位查找、信息采集、位置共享5个方面。

4.1 地质灾害解译

利用高分辨率奥维互动地图,依据前人建立的各地质灾害解译标志(姚月等,2018),解译研究区可能存在的地质灾害特征,提高高位地质灾害

排查工作效率。本文主要从滑坡、崩塌、泥石流方面进行阐述。

1) 滑坡解译

图3是赫章县菁营村马旦土组滑坡,图中可以看出滑坡体滑动迹象,滑坡体影像颜色较周边浅,此为判断滑坡体的主要依据,另一个关键点在于滑坡体滑动产生约10 m左右的高差。

2) 崩塌解译

图4是赫章县天桥村上街组刘路丫口崩塌,图中可以看到山体开裂,且此处岩石类型为灰岩,判断是否为崩塌的主要特征是崩塌体部位是否有开裂,下部是否有落石,所处位置地面坡度及裸露基岩情况。



图 3 菁营村马旦土组滑坡解译

Fig. 3 Interpretation of Madantu Formation Landslide
in Jingying Village



图 6 黄家寨村杨家寨组地面塌陷解译

Fig. 6 Interpretation of ground subsidence of Yangjiazhai Formation in Huangjiazhai Village

4.2 线路地形地貌考察及调查路线安排

项目组进场之后,通过奥维互动地图可以直观的了解调查区地势高程变化情况、交通情况、已有地质灾害点分布情况及遥感解译区段分布情况。这样可以整体把握本次调查情况,明确调查重点区及一般区,为下一步制定具体工作计划与分组分工情况提供依据。

根据前期赫章县整体地形地貌及灾害点、遥感区段分布情况,分五个小组,分别驻安乐溪乡、可乐彝族苗族乡、六曲河镇、城关镇、兴发苗族彝族回族乡5个乡(镇)开展野外工作,调查路线部署,可通过电脑版奥维互动地图,结合灾害点分布、遥感区段分布、地形、居民点分布及交通情况,设计各调查小组调查路线(图7)。调查小组每天调查完毕,将已调查数据及时分享给项目组整理,以便项目组掌握整体调查进度,邻近调查小组调查到接洽边界时,每天将各自调查数据及时分享给对方,并保持沟通,防止对调查点的重复调查。



图4 天桥村上街组刘路丫口崩塌解译

Fig. 4 Interpretation of Liu Luyakou Collapse in Shangjie Formation, Tianqiao Village

3) 泥石流解译

图5是赫章县观音村大冲组泥石流，属于沟谷型泥石流，图中可见谷内类似基岩裸露面，且坡度较陡，实地考察谷内为村民堆积土体，雨季较大时节可能夹带周边泥沙流动。



图 5 观音村大冲组泥石流解译

Fig. 5 Interpretation of Debris Flow in Dachong Formation, Guanyin Village

4) 地面塌陷

图6是赫章县黄家寨村杨家寨组地面塌陷，图中间黑色部位是采矿坑，周边为渣土堆。



图 7 各调查小组调查路线

Fig. 7 Route of investigation by each investigation teams

4.3 路线导航及轨迹纪录

地名与自定义标签导航。在明确要到达的调查单元后,在奥维地图通过搜索目的地名称,自动规划相应路线及导航。若调查点位偏僻,且附近没有详细的村、镇地名作参考时,使用自定义标签进行导航,在地图合适位置添加定位标签作为导航目的地实现路线导航。同时,奥维互动地图可选择叠加高程,沿着等高线到点位更节省体力。比较上述2种导航方式,自定义标签导航更加灵活、精准、实用,建议野外调查中采用自定义标签导航方式。

轨迹记录。在调查行进过程中,利用奥维地图记录行驶轨迹并储存,可辅助对工作情况的回顾。能为后续开展长序列的动态监测提供参考,对调查的连续性、精确性起到了重要的作用,还可结合轨迹提取拍照点位空间位置信息。

4.4 点位查找

到达调查单元后,结合土地利用图斑、等高线及遥感影像,通过地图缩放快速浏览调查区域,明确调查内容顺序后,利用奥维地图的GPS定位、电

子罗盘实时显示功能,快速直观的判断出与调查点方位及距离。系统自带的三维和地形图可以帮助您观察取样点周围地形地貌、地块分布情况、利用类型等,同时用GPS对采样点进行精确定位,完成野外采样工作和记录。根据方向指示信息迅速到达调查点,实现精准调查。此方法节省了调查人员读图时间,大幅提高了实地踏勘工作的效率。

4.5 信息采集

地质灾害排查野外调查工作涉及内容较多,针对具体地质灾害点调查内容,需要实地踏勘及访问方可得知,但对于遥感区段调查及地质灾害点调查中一些公有内容,如图幅、地理位置、地层岩性、构造部位、地震烈度、地形地貌、降雨、人类活动、植被发育等方面,只需现场核实即可,这省去不少工作量。

1) 人类活动、地理位置及图幅

人类活动情况可以直接在奥维互动地图上读取采矿活动(图8c)、村寨分布、公路(图8d),地理位置(图8b)及图幅(图8a),可以直接打开奥维收藏夹里的1:5万图幅及赫章乡行政区边界文件,点击即可显示。

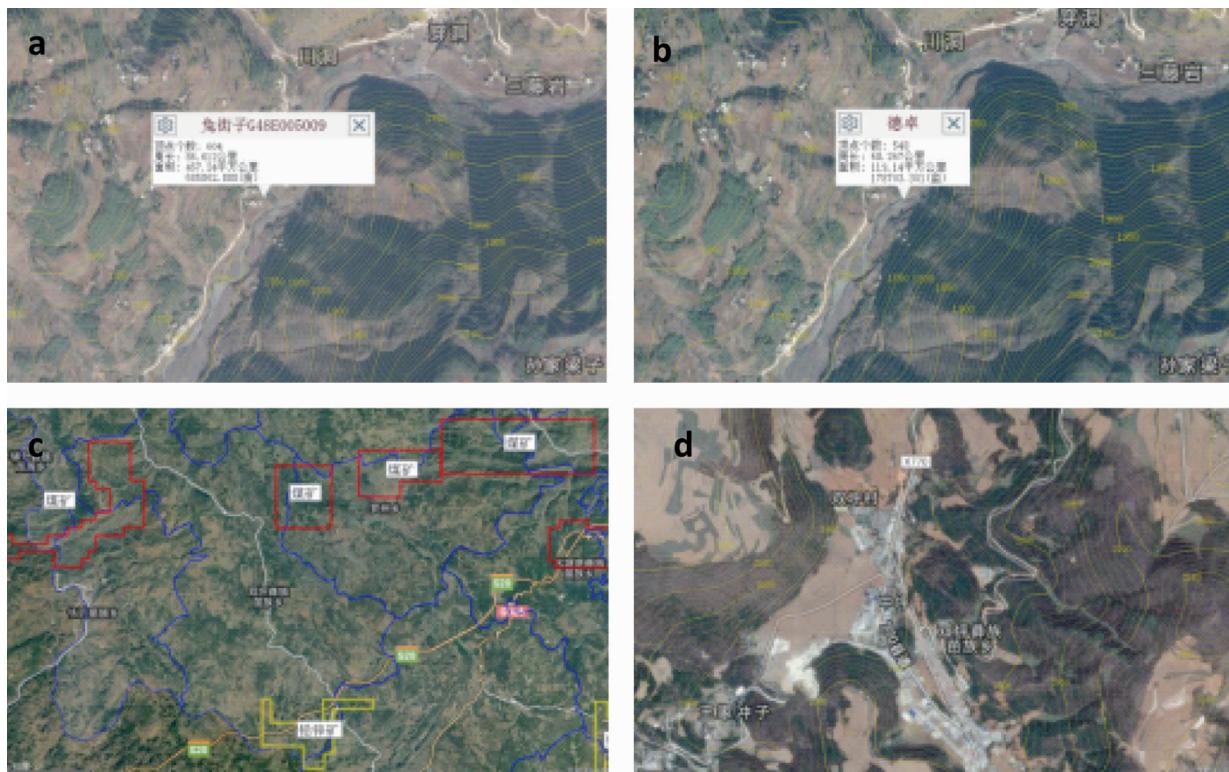


图8 人类活动、地理位置及图幅

Fig. 8 Human activities, geographical location and maps

2) 地层岩性

到达调查点附近之后,将手机奥维地图收藏夹里的赫章县地层区属性文件打开,点击一下即可获得所在地地层岩性情况,实地进行核实,并测量地层产状(图9)。

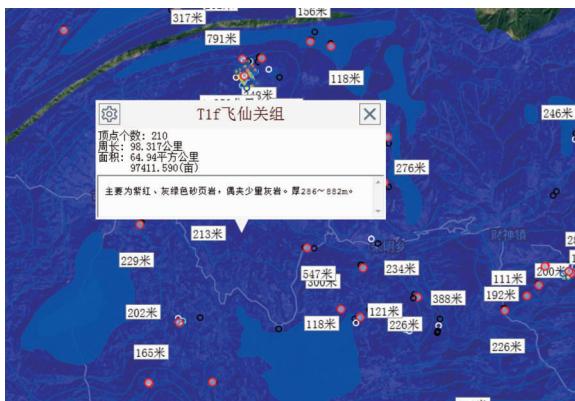


图9 地层岩性分布图

Fig. 9 Distribution of stratigraphic lithology

3) 地形及植被

地形情况可打开奥维地图叠加高程选项,对区域地形地貌进行描述,灾害点实地微地貌以实地勘察为主,植被发育情况实地勘察结合奥维地图综合描述。其中坡长调查时可结合定位借助编辑功能绘制出其空间位置(图10)。



图10 地形及植被分布图

Fig. 10 Topography and vegetation distribution Map

5 结论

结合奥维互动地图的特点,将外部矢量数据导入奥维互动地图,从而实现必要数据的采集及空间位置的定位,提高地质灾害排查中野外实地调查工作效率。其在地质灾害排查工作中的应用具有如下特点:一是在室内设计阶段能够

及时提供有效的数据信息,正确划分重点、一般调查区,提高设计路线及片区划分的合理性及代表性,达到项目总体设计要求。二是地质灾害解译、线路考察、安排中,通过奥维互动地图可以直观的了解调查区可能存在的地质灾害情况、地势高程变化情况、交通情况、已有地质灾害点分布情况及遥感解译区段分布情况,可以有效的设计调查路线,迅速到达目的地,节省时间提高工作效率。三是在实地野外调查工作中,对调查点数据信息的采集,可以通过已经导入奥维互动地图中的地层、行政边界、矿山分布等图件,快速提取必要的数据信息,满足工作需要。四是奥维互动地图的分享功能,能够快速整理项目数据,对项目组了解项目进展情况,整体部署工作提供便利。

[参考文献]

- 北京元生华网软件有限公司. 奥维互动地图手机用户手册[M]. 北京,2016;2.
- 黄贝. 2015. 奥维互动地图在云南省森林资源二类调查中的应用[J]. 林业建设, (2):4-6.
- 吕天权,郑文祥,丁恒,等. 2010. 剑河县地质灾害发育特征及成因[J]. 贵州地质,27(3):236-239.
- 吕刚. 2016. 贵州重大地质灾害及影响因素分析[J]. 贵州地质, 33(2):108-112.
- 李春亮,张炜. 2017. 奥维互动地图在土地质量地球化学调查中的应用[J]. 甘肃科技,33(4):13.
- 麻秋景,黄会. 2009. 贵州省铜仁市地质灾害发育分布特征及形成条件浅析[J]. 贵州地质,22(2):154-159.
- 孟凡涛,杨元丽. 2010. 修文县地质灾害发育分布特征[J]. 贵州地质,27(4):306-308.
- 唐俊林,黄敏,曾华栋. 2017. 奥维地图在野外地质勘查中的应用探讨[J]. 新疆地质,35(5):350.
- 王顺祥. 1995. 贵州西部地质灾害研究[J]. 贵州地质,12(4):351-361.
- 姚月,朱大明,李小华,等. 2018. 高分系列卫星数据在地质灾害解译中的应用[J]. 勘察科学技术, (1):61-64.
- 尹先娥,常智胜. 2016. 水城县地质灾害时空分布规律及影响因素分析[J]. 贵州地质,33(2):113-131.
- 张洪信,任定权. 2004. 修文县地质灾害特征、成因及防治建议[J]. 贵州地质,22(3):178-184.
- 张洪达,王保一,牛勇,等. 2018. 奥维地图在区域水土流失监测野外调查工作中的应用[J]. 中国水土保持科学,16(5):85-94.
- 张海,郭佩佩,王彪. 2018. 奥维互动地图在贵州耕地质量地球化学调查评价中的应用研究[J]. 贵州地质,35(1):55-59.

(下转第285页)