

技术方法

# 基于 Google Earth 的 1:50000 地质地理底图更新

王宏俊

(紫琅职业技术学院, 江苏南通 226002)

**摘要:**数字地理底图是地质环境调查不可缺少的组成部分,但现有数据大多现势性较差,如何更新值得探讨。文中提出利用 Google Earth 进行地理底图更新的方法,并介绍了更新的步骤和精度,该方法简单快捷、可操作性较强,具有一定的实用价值。

**关键词:**Google Earth; 地理底图; 更新; 精度

中图分类号:P237

文献标识码:B

## 0 引言

数字地理底图是具备地图数学基础和基本地理要素(水系、居民地、道路交通、行政区界、地形等),用作专题地图数据库或专题地图产品的骨架和控制的统一地理基础的数字地图。1:50 000 数字地理底图为地质部门提供了编制各种专题图的基本地理要素,为专题信息的定位及其与周围地理环境的关系和分布规律提供了重要依据。因此数字地理底图是地质环境调查工作中不可缺少的组成部分,其精度、制图综合、现势性直接影响到地质环境调查的成果质量。

2010 年 2 月,某供水水源地水文地质项目,要对约 600 km<sup>2</sup> 的区域进行勘查,现有的 1:50 000 地理底图基础数据大多是在 20 世纪 70 年代成图的基础上形成的,近 20 年来,随着国民经济的迅速发展,道路、居民地、河流、行政区界等要素发生了巨大的变化,原有地理底图的现势性已经不能满足要求。因此,地理底图更新是一个比较突出的问题,如何经济快捷地更新地理底图值得探讨。

## 1 Google Earth 简介

Google Earth 是美国 Google 公司于 2005 年 6 月推出的全球地理信息系统搜索软件,Google Earth 采用了成熟的宽带流技术,能实时地为客户提供数据,

Google Earth 上的全球地貌影像的有效分辨率一般为 30 m,在某些区域分辨率为 1 m 或 0.6 m 的高精度影像,在局部区域甚至可达 0.15 m,且影像以免费的形式发布,相对传统的信息获取渠道,Google Earth 无疑节省了大量的投资。

Google Earth 的出现对传统的 GIS 平台形成了强大的冲击,它以免费、开放、简单易用的特点,吸引了大量的使用者。基于 Google Earth 的地理信息开发与应用已经出现在多个领域,例如陈建平等利用 Google Earth 进行了陕西省土壤分类信息系统开发研究<sup>[1]</sup>,黄舒寒懋等人研究了 Google Earth 在数字九寨沟中的应用<sup>[2]</sup>,杨翼飞等人利用 Google Earth 进行土地利用更新<sup>[3]</sup>,余丰华等人利用 Google Earth 进行地质灾害管理<sup>[4]</sup>,陈强等人利用 Google Earth 进行了地震应急方面的应用<sup>[5]</sup>等。

## 2 基于 Google Earth 的地质地理底图更新

### 2.1 地理底图更新的要求

地理底图更新的目的是在保证基本图精度的前提下,提高底图的现势性和实用性。地图数据地物更新要求应参照文献[6,7],在平原和丘陵地区为图

上 0.5 mm,在山地为图上 0.75 mm。因此,1:50000 地理底图平原及丘陵地区地物变化在 25 m 以上需要更新,山区在 37.5 m 以上需要更新。

\* 收稿日期:2010-07-08; 修订日期:2010-07-26; 编辑:陶卫卫

作者简介:王宏俊(1969—),男,江苏海安人,高级工程师,主要从事测绘方向科研及教学工作;E-mail:hjwangnt@139.com。

通常情况下人对纸质地图的目视分辨率在0.07~0.1 mm左右,地理底图更新要求影像分辨率一般应达到图上0.1 mm,即1:50000地理底图更新要求影像的分辨率应该在5 m以内。

## 2.2 可行性分析

### 2.2.1 Google Earth 影像的现势性

Google Earth中可以查看影像的拍摄时间。其影像大多为2006年以后,部分区域已经更新至2010年,现势性较强。该供水水文地质勘查项目地理底图更新区域的影像拍摄于2009年6月及2009年12月,现势性可以满足要求。

### 2.2.2 影像分辨率

Google Earth上的全球地貌影像的有效分辨率一般为30 m,在某些区域是分辨率为1 m或0.6 m的高精度影像,在局部区域甚至可达0.15 m。该项目地理底图更新区域的影像采用的是geoeye融合后的高清晰影像,分辨率为0.41 m,可以准确地判读出地物信息,完全可以满足该次地理底图更新要求。如图1位置在以前地理底图中为耕地,现为采煤塌陷地,部分已经进行复垦。图2位置在更新前为耕地,更新后变为工矿用地。从影像上可以清晰地判读出变化的区域轮廓及相关的地物信息。



图1 治理后的塌陷地

### 2.2.3 技术可行性分析

目前利用遥感影像更新中小比例尺地图技术已经成熟,相关部门已经有了很多应用实践<sup>[8,9]</sup>,利用Google Earth更新1:50 000地理底图从技术方面完全可行。

## 2.3 更新的方法及步骤

### 2.3.1 Google Earth 影像的获取及处理

利用第三方软件或利用Vs.net等开发平台采用屏幕捕捉或对Google Earth缓存数据处理,获取



图2 新增的企业

Google Earth的分块影像,利用程序对采集影像进行拼接。实践生产过程中,采用GetScreen软件,先确认捕捉范围,然后对Google Earth进行屏幕捕捉(注意:在捕捉过程中关闭Google Earth的Terrain选项,捕捉结束后自动完成图像的拼接)。

在获取图像后,通过遥感处理软件ENVI或ERDAS,可将一系列的遥感影像利用像控点产生的重叠,进行叠加合成,并选取像控点对影像进行校正,在校正时像控点应该均匀分布在影像图上,且密度足够。校正完成后形成一幅工作底图。

### 2.3.2 地理底图更新

在地理底图更新时可以使用MapGIS等地理信息软件,将原有的1:50 000地理底图矢量数据与处理后的影像数据透明叠加分析,以影像数据作背景,采用人机交互方法进行影像判读,对矢量数据在影像图上可判定已经不存在的要素应删除,当地物、地貌变化较大(平原及丘陵地区25 m,山区37.5 m)应进行更新,对与地质信息密切相关的地形地物信息应该进行重点更新。

相对1:50 000比例尺地理底图,地面高程相对变化较小,一般不需要更新。

## 3 精度评定

在地理底图更新完成后,使用GPS RTK对部分更新区域进行了检查,共检查地物点40点,基本覆盖整个更新区域,平面较差结果见表1。

从表1可以看出,更新的地物点平面较差大多在10 m以下,占检查总点数的80%,精度较好。

以GPS RTK测量结果为真值,计算平面中误差:

$$M = \pm \sqrt{\frac{[dd]}{n}} = \pm 7.8 \text{m}$$

式中: $d$ 为坐标平面较差; $n$ 为检查总点数。

表1 GPS RTK 检查结果

平面较差范围(m)	个数	%
0~5	22	55
5~10	10	25
10~15	6	15
15~20	2	5

文献<sup>[10]</sup>要求图上地物点相对附近控制点的平面位置中误差一般不得大于图上0.5 mm,即实地25 m。由上可以看出,利用Google Earth进行地理底图更新可以满足要求。

## 4 结语

利用Google Earth的影像数据,在经过影像处理、配准校正后,进行1:50 000地理底图更新,可以满足精度要求,且该方法数据源获取方便,数据现势

性较好,有一定的实际应用价值。

## 参考文献:

- [1] 陈建平,常庆瑞,陶文芳,等.基于Google Earth的GIS专题制图技术研究与应用[J].水土保持通报,2008,28(6):63~66.
- [2] 黄舒寒慰,苗放,叶成名,等.基于Google Earth的数字九寨沟应用[J].地理空间信息,2009,7(2):97~99.
- [3] 杨翼飞,唐诗华,文鸿雁.基于Google Earth的3S技术在桂林市土地更新中的应用[J].测绘通报,2008,(11):61~63.
- [4] 余丰华,姜云. Google Earth 在浙江省地质灾害管理中的应用[J]. 地质灾害与环境保护,2007,18(3):98~103.
- [5] 陈强,姜立新,帅向华. Google Earth 在地震应急中的应用[J]. 地震,2008,28(1):121~128.
- [6] DZ/T 0157~95.1:50000 地质图地理底图编绘规范[S].
- [7] DZ41~86. 区域地质图地理底图编绘及地质图清绘规程比例尺1:50000[S].
- [8] 刘天光,曹培国,孔琴. SPOT5 卫星遥感影像在土地利用数据库系统更新中的应用[J]. 山东国土资源,2007,23(6~7):55~56.
- [9] 孙成忠,李成名,洪志刚. 基于卫星遥感影像的城市地图快速更新技术[J]. 测绘通报,2002,(12):17~19.
- [10] GB12343~90.1:25000,1:50000 地形图编绘规范[S].

## Renew of Geological Base Map with the Scale of 1: 50000 Based on Google Earth

WANG Hongjun

(Zilang Vocational Technical College, Jiangsu Nantong 226002, China)

**Abstract:** Digital geographical base map is an indispensable part of the geological environment investigation. Since most of the base map datas is not present datas, it is necessary to discuss how to renew them. In this paper, the method for renewing geological base maps based on Google Earth is introduced, its steps and precision are analyzed as well. It is regarded that this is a simpler and effective method with wide application field.

**Key words:** Google Earth; geographic base maps; renew; precision