

基于 Global Mapper 利用 ASTER GDEM 提取 输电线路断面的应用研究

贾永基

(中国电力技术装备有限公司郑州电力设计院, 河南 郑州 450016)

摘 要: 本文首先介绍了开放 DEM 数据 ASTER GDEM, 然后阐述了使用 Global Mapper 软件和 ASTER GDEM 数据提取输电线路断面的技术方法, 并以实际工程为例, 分析 ASTER GDEM 数据提取输电线路的精度及其在输电线路设计初期的适用性, 以期对相关研究者提供借鉴。

关键词: ASTER GDEM; 输电线路; 断面提取

中图分类号: TM75; P23

文献标识码: A

文章编号: 1003-5168(2018)02-0019-02

Study on the Application of Extraction for Transmission Lines Section Based on Global Mapper and ASTER GDEM Data

JIA Yongji

(Zhengzhou Electric Power Design Institute, China Electric Power Equipment and Technology Co., Ltd., Zhengzhou
Henan 450016)

Abstract: In this paper, free Dem ASTER GDEM first was introduced, also the technical method of extraction for transmission lines section based on Global Mapper and ASTER GDEM data were studied. Finally, extract values were compared to predicted ones, and explored applicability of this technical method in transmission lines early design stage. The author hopes that this paper can provide reference for the relevant scholars.

Keywords: ASTER GDEM; transmission lines; section extracting

1 研究背景

随着 3S 技术的发展, 数字摄影测量技术日趋成熟, 在电力工程勘测领域得到了广泛应用, 为电力勘测设计提供了高精度的正射影像和数字高程模型。然而, 无论是传统航空摄影还是新近发展的无人机摄影测量, 其测量资料获取的成本一般都比较低, 难以适用于中小规模输电线路设计的初期。Google Earth 网络卫星影像及各种 DEM 数据资源的开放, 使我们通过寻求一种简单、低成本的前期勘测手段成为可能, 相对于摄影测量作业模式, Google Earth 网络影像及 DEM 数据的使用, 使前期勘测周期更短、成本降低^[1]。

Global Mapper 软件具备三维地形可视化的优势, 不仅可以大范围、多视角地显示出线路方案所在区域内的三维地形, 还可以对 DEM 数据进行剖面分析, 因此, 针对

预选路径, 我们可以利用开放免费的 DEM 数据资源提取高程数据, 生成线路路径的断面图, 实现杆塔初步排位, 为杆塔规划和塔材估算提供基础数据支持, 为线路设计规划提供较为准确的预算, 提高设计方案的经济性, 尤其在输电线路设计的可行性研究和初步设计阶段, 能大大降低外业勘测作业量, 降低输电线路的规划设计成本。

2 ASTER GDEM 和 Global Mapper 简介

2.1 ASTER GDEM 数据

ASTER GDEM 数据是美国 NASA 和日本 METI 共同推出的全球数字高程模型, 由 Terra 对地观测卫星观测并制作完成。数据覆盖范围为北纬 83° 到南纬 83° 之间的所有陆地区域, 达到了地球陆地表面的 99%。其空间分辨率约为 30m, 垂直分辨率为 20m, 空间参考为 WGS84/EGM96^[2], 并于 2009 年 6 月 29 日对外发布。由于 V1 版本

收稿日期: 2017-12-10

作者简介: 贾永基(1989—), 男, 硕士, 研究方向: 电力工程测量。

的原始数据在局部地区存在异常, NASA 和 METI 采用了一种先进的算法对 V1 版 GDEM 影像进行了改进处理, 并加入新采集的影像, 提高了数据的空间分辨率精度和高程精度, 于 2011 年 10 月对外开放。通过 2011 年的修正, 最新 ASTER GDEM V2 版本是迄今为止为用户免费提供的最完整、最可靠的全球数字高程数据, 本文研究采用数据源为 V2 版本, 来源于中科院地理空间云数据中心。

2.2 Global Mapper 软件

Global Mapper 是 Global Mapper 软件公司推出的一款小型化多功能图形管理和操作软件, 该软件集成了多种 GIS 制图、空间分析功能^[3]。Global Mapper 软件能浏览、编辑显示多种栅格图形和矢量数据, 支持不同格式数据的叠加分析、剖面分析等功能。此外, 软件提供了高斯-克吕格、墨卡托、UTM 等多种投影方法, 并内置了 WGS84、北京 54 坐标系等多种大地坐标系参数, 为不同数据间基准的统一和叠加分析操作提供了支撑。

3 输电线路路径高程提取方法

在线路设计初期, 通常在 Google Earth 中预选走径方案, 形成线路路径。首先将 Google Earth 软件中预选的路径存储为通用的 KML 交换格式文件。Google Earth 平台采用 WGS-84 参考系, 因此导出的 KML 数据文件包含了路径转角的 WGS-84 坐标。GDEM 数据同样采用 WGS-84 参考系, 保证了导出的线路 KML 路径与 DEM 数据参考基准一致。在 Global Mapper 软件中打开输电线路方案区域的 GDEM 数据和线路路径的 KML 文件, 进行叠加显示。

利用 Global Mapper 的 3D 剖面线功能, 沿输电线路路径转角进行结点捕捉, 将路径设置为剖面线, 纵切 DEM 数据, 获取线路路径的剖面图。同时, 该功能可以指定采样的间距, 考虑到 GDEM 数据的平面精度, 一般间隔 10~15m 提取一个高程点, 将提取的数据保存为 UTM 投影(X,Y,Z)数据格式。

4 工程应用案例

4.1 内蒙古兴安盟 110kV 工程

内蒙古兴安盟 110kV 工程是位于内蒙古兴安盟突泉县内, 沿线地形地貌以平原、丘陵为主, 地形较为单一, 海拔为 265~370m。笔者选取其中 J1-J7 共计 12.804km 作为实验测试路径, 探讨采用 ASTER GDEM 提取断面的可行性和精度。

4.2 ASTER GDEM 提取断面精度分析

笔者在 Global Mapper 软件中提取线路路径高程点, 间隔 10m 为一个采样点, 并在 AutoCAD 中生成断面图, 同时将 GDEM 数据提取的断面与后期工测断面进行叠加对比, 如图 1 所示。通过对比可以看出, GDEM 提取断面能较好地与工测断面吻合, 部分区段存在一定误差。

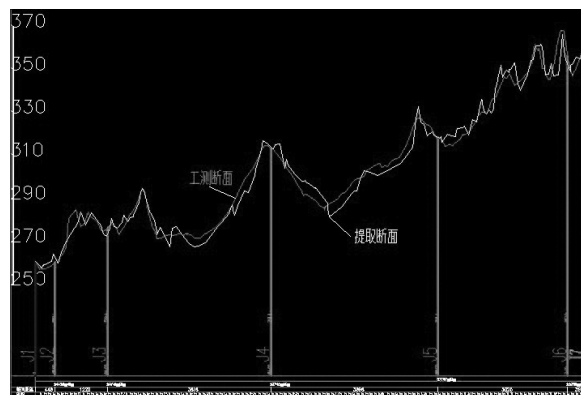


图 1 提取断面与工测断面对比

以 J1 为基准点, 对比 GDEM 数据提取断面和工测断面的相对误差, 共计采集 177 个工测点。通过分析图 2 发现, 80% 点位相对误差在 5m 以内, 满足输电线路设计前期的排杆定位工作需求。

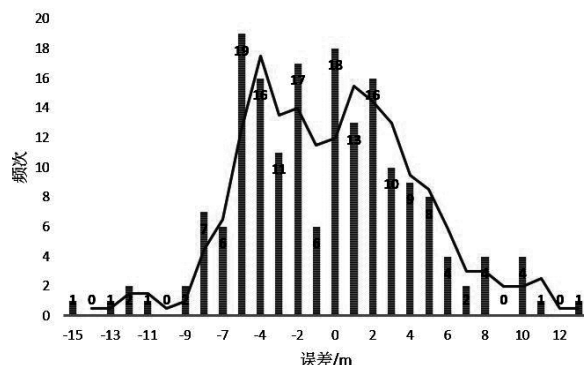


图 2 相对误差分布频次统计图

5 结语

本文通过 Global Mapper 软件平台利用 GDEM 数据提取输电线路断面, 探讨分析了免费的 GDEM 数字高程模型资源在输电线路设计初期的应用。通过分析实际工程案例可知, GDEM 提取线路路径的断面虽然存在一定误差, 但可以满足输电线路规划设计初期排杆定位的需求。一方面, 国内输电线路工程建设周期要求越来越短; 另一方面, 随着国内输电线路设计行业竞争加剧, 国外市场开发力度加大, 但一些国外项目存在前期资料匮乏的问题, 在这种情况下, ASTER GDEM 数据的优势得以显现。

参考文献:

- [1] 刘琪. SRTM 数据在电力勘测领域的应用研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2016.
- [2] Shafaroudi A M, Karimpour M H. Hydrothermal alteration Mapping in northern khur, Iran, Using ASTER image processing: a new insight to the Type of copper mineralization[J]. Acta Geologica Sinica(English Edition), 2013(3): 830-842.
- [3] 刘方兰, 肖波. Global Mapper 系统在海洋调查中的应用[J]. 海洋地质动态, 2011(1): 24-26.