热力管线数字化成图

Digital Mapping of Thermal Pipeline

马顺利

Shunli Ma

北京市热力工程设计有限责任公司
中国·北京 100020
Beijing Thermal Engineering Design Co., Ltd,
Beijing, 100020, China

【摘要】数字化成图是用现代测量仪器进行实地数据全解析采集得出坐标和高程,经计算机处理绘制成电子地图的测图方法。论文阐述数字化成图的概念,分析数字化成图的作业理论、方法及特点,探讨数字化测图在热力管线设计中的重要性,以供参考。

【Abstract】Digital mapping is a mapping method that coordinates and elevation are obtained by analyzing and collecting field data with modern measuring instruments, and an electronic map is drawn by computer processing. This paper expounds the concept of digital mapping, analyzes the operation theory, method and characteristics of digital mapping, and discusses the importance of digital mapping in thermal pipeline design, for reference.

【关键词】数字化测图;数字地图;野外数据采集;数字测图系统;热力管线数字化

【Keywords】digital mapping; digital map; field data acquisition; digital mapping system; thermal pipeline digitization

【DOI】10.36012/etr.v2i2.1099

1 数字化成图

1.1 数字化成图的基本概念

数字化成图是采用解析法、计算机辅助的测图方式,它使得地形测量成果不再仅仅是绘制在纸上的地形图,而是以计算机存储介质为载体的,可以供计算机传输、处理、多用户共享的数字地形信息^[1]。

数字化成图又称为计算机成图,主要包括:实地解析法测图、纸质地形图扫描数字化成图、激光三维扫描及航测数字测图、计算机地形图制图,在实际工作中,大比例尺数字化测图主要指野外实地测量即地面数字测图,也称野外数字化测图^[2]。

热力管线数字化成图具体操作流程:首先,利用全站仪、GPS 等获取地形数据;其次,利用计算机传输软件将数据从外业采集设备中传输下来,利用数据处理软件、图形编辑软件完成地形数据的处理及图形的编辑;最后,导入 GIS 管理系统或者利用绘图仪等设备进行图形输出。

1.2 数字地形图与纸质地形图的不同点

①数字地形图是以计算机存储和显示的图形信息。②数字地形图的线划、颜色、符号、注记等表示地物类别和形状的符号丰富多样,而且地理属性特征准确详细。③数字地图没有比例尺的限定,显示地图内容的详略程度可以随意调控,内容

可以分块分层显示,而纸质地图不容易变换编辑。④数字地图的内容可以按规定变化情况随时修改更新,并且能把图形、图像、声音和文字合成在一起,而纸质地图则不能随意改变形式。⑤数字地图必须借助计算机及其配套的外部设备,而纸质地图则不需要。⑥数字地形图方便存储管理,占用空间小,经济实用,纸质地图不容易存放管理,查找不方便且占用空间大。

2 数字化成图的作业理论及方法

2.1 数字化测图的理论

通过测量仪器(全站仪、GPS、三维激光扫描仪、航摄影仪等)中的各种电子设备,对地物地貌等特征信息进行采集,以点坐标(x, y, z)或者影像的形式存储。再通过图形图像处理软件,对测得的点进行连线编辑,或者对影像进行矢量化,最后形成电子地形图^[3-6]。

2.2 数字化测图的各种方法

数字化测图主要是采集地物点的坐标或者地物的影像后通过影像处理软件提取特征点坐标。采用的测量方法有:①全站仪、GPS 直接采集地物点坐标,对点进行编号和编码存储;②全站仪、GPS 采集点坐标并配合实地绘制草图;③电子平板仪配合全站仪实时编辑成图;④航空摄影测量,用摄影机拍摄测区影像,内业处理图像成图^[7-9]。

3 数字化成图的特点

3.1 点位精度高

数字测图直接测量点位坐标,测量过程中的累积误差少。1:500 地形图测量中,点位精度 $\pm 2\text{cm}$,完全符合 CJJ/T 8—2011《城市测量规范》^[10]的要求。

3.2 改进了传统的测量方式

传统的测量方式主要是人工记录、人工绘制地形图等,工作量大效率低,容易出错。数字化测图自动解算,自动成图,自动化程度高。错误率小,精度高,绘制的图形精细美观规范。

3.3 便于图件的更新和成果得深加工利用

实地地形地物有变化时,采集变化点的坐标后能直接在电子地图上修改更新。地形图成果可以随意改变形式,绘制成各种专题图:地下管线综合图、道路桥梁图等。

3.4 可作为 GIS 系统的重要地理信息数据资源

GIS 系统具有强大的空间分析、空间查询、辅助决策的功能,实现这些功能最主要的是需要大量的空间数据。数字化测图成果为 GIS 系统数据库提供了重要的数据源。

4 数字化测图在热力管线设计中的重要性

4.1 数字管道的概念

应用数字采集系统(全站仪、航空摄影仪、网络 RTK 等)、全球定位系统(GPS)、地理信息系统(GIS)、业务管理信息系统、计算机网络和多媒体技术、现代通信等高科技手段,对管道资源、环境、经济等各个复杂系统的数字化、数字整合、仿真等信息集成后形成数据中心系统。管理和组织各种 GIS 数据(如 MapGIS、ArcGIS 数据等)、各种数据库数据(Oracle、SQL、Access 等),各种文档数据(如 Word、PDF、Excel、Access、图像等)并在可视化的条件下提供决策支持和服务。

4.2 热力管线数字化管理的方法

热力管线是城市管网中的一种,符合数字管道的概念。但是热力管线有不同于其他管线的特点,如高温、高湿、高压、流速快、膨胀力大等,属于危险性较高的市政管线,因此,对热力管线的运行进行实时监控和定位尤为重要。要实现此功能,通过对热力管网的数字化成图后再采用 GIS 系统进行管理来完成。热力管网的数字化包括实地井位和管线设施的坐标采集,实地拍照,已有管线图纸的扫描矢量化,已有管线属性的文字说明进行电子文档的输入等方法。

4.3 热力管线数字化管理的意义

4.3.1 数据更完整

城市热力管网覆盖面积大,隐蔽(埋设在地下)、复杂(种

类多、纵横交错、密如蛛网)、动态(城市建设不断扩大,新管网不断增加旧管线也不断在更新废弃)、信息量大。对于大量的信息进行数字化管理与过去传统数据获取和图纸文本管理的方式相比,内容更丰富,更新速度更快,数据描述更加完整,数据表达也更加直观,后期成本低,数据精度高。

4.3.2 查询操作方便信息全面

数字化热力管线实现了整个管线的统一管理,使得数字化管线能够在真实、可视的三维环境下或者平面中展示到用户面前,用户通过客户端或者交互方式对管线的公用信息进行查询和操作,方便快捷。对管线的三维信息和属性信息能更多更全面的查询,充分体现了数字管线的空间特征。

4.3.3 为拟建或者改造热力管线提供了准确的信息

通过 GIS 系统提供了地理信息服务,有效地消除了“信息孤岛”,实现了全局热力管网的协同工作。更准确地为新建热力管线提供全面的参考资料。还可以采用 GIS 技术对热力管线风险进行管理,并采取相应的改造措施降低管线事故发生率。

4.3.4 管线更新方便现势性好

数字化管线数据传输方便,通过 GIS 系统管理,方便管线动态更新,局部更新信息可随时加入系统,更新原有数据,使管线数据保持较好的现势性。

5 热力管线数字化成图总结

热力管线是城市中重要的基础设施,因此,安全可靠的地下管线运行很重要。所以高效、准确、详细的掌握地下管线的各种信息,才能保证地下管线的稳定运营。

热力管网的各种配套设施及管理都将实现数字化,热力行业实现先进现代,绿色优质的服务的理念。要实现上述所有的功能,那么热力管网数字化成图及管理必不可少,并且需要不断加强热力管网的数字化管理和运营的建设。

参考文献

- [1]潘正风,杨正尧,程效军.数字测图的原理与方法[M].武汉:武汉大学出版社,2004.
- [2]谭美景.摄影测量数字测图系统[D].长春:吉林大学,2000.
- [3]GB/T 17160—1997 1:500、1:1000 地形图数字化规范[S].
- [4]GB/T 18314—2001 全球定位系统(GPS)测量规范[S].
- [5]GB 50026—2007 工程测量规范[S].
- [6]DB11/T 316—2015 北京市地下管线探测技术规程[S].
- [7]CJJ/T 73—2010 卫星定位城市测量技术规范[S].
- [8]GB/T 24356—2009 测绘成果质量检查与验收[S].
- [9]CH 1016—2008 测绘作业人员安全规范[S].
- [10]CJJ/T 8—2011 城市测量规范[S].