

# 地理信息系统在兵工建设中的应用

陶亦军 余又生 梅听岳

(中国兵器工业勘察研究院 北京 100053)

**【提要】** 本文介绍了GIS在兵工建设中的地下管网信息系统的应用和设想,为将来构成兵总规模的GIS和现代化管理打下了基础。

**【Abstract】** The application and the tentative plan of GIS in the information system of underground pipe net in the ordnance industry construction is introduced in this paper. It laid a foundation for constituting the GIS of the ordnance industry and the modernize management.

## 0 前言

地理信息系统 (Geographic Information System) 简称GIS。它是载有与空间分布有关的经济、社会、人文等信息数据,在计算机软件、硬件的支持下对数据进行管理、分析和快速检索,能够为方案优选和决策提供支持的系统。它作为一个新兴的边缘学科近年迅速发展和兴起,从中央到地方各行各业对GIS的需求愈来愈多, GIS已经成为综合硬件生产、软件研制、数据采集、分析和咨询服务为一体的新兴信息产业,并开始成为政府、企业、科学技术等部门现代化管理和决策支持强有力的工具,显示了巨大的潜在市场。

但是,国内GIS开发也存在很多问题。我国基础薄弱,条块分割。如GIS最重要的基础资料—数字地图覆盖国土极少,只有北京、上海等几个城市情况稍好,很多地区规划中的基础资料如交通、电力、通讯、环境等资料残缺不全或配套不齐,且为各个部门以各种形式保存着。凡此种种,使国内GIS开发出现“炒得热,吃着凉”的现象。一些声势挺大的项目搞完论证、引进、开发试验区后便中途搁浅了。实践证明:建立一个成功的GIS,不仅仅是技术问题,而且涉及大量的经济、社会条件,管理机构运行机制等问题,有时后者甚至是成败的关键。美国

GIS权威学者卡尔金斯在谈到开发体会时有句名言:“GIS要从小的、简单的搞起。”概括了发达国家这方面的经验和教训。

在吸取前人成功经验和失败的教训基础上,我们认真地进行了可行性分析,在兵总建设局支持下确定了从兵工企业地下管网信息系统着手,并从1994年初批准为部级项目。经过两年的工作,该项目现已经完成。在此,就我们做的GIS方面的工作,及如何将GIS应用于兵工建设谈一下我们粗浅的认识。

## 1 用局部地理信息系统为兵工企业服务的可能性

地理信息系统按照它们所概括的地域范围可分为国家范围、一个区域(大中城市)范围或者一个局部范围(小城市、县)。考虑到管理的对象首先是兵器工业企业,地域上一般为 $5\text{km}^2$ ,承担的社会职能和管理的复杂程度均不亚于县级市。因此我们认为属于局部地理信息系统的范畴。

根据我们的条件,把开发GIS的方向首先确定在兵工企业是十分有利的。第一,我院现存档有大部分兵器骨干企业的测绘、工程地质、水文地质、环境及气象等资料,设计院存有规划设计等方面资料。两院对于兵器企业的情况又十分熟悉;况且我们现已有了GIS开发的技术实力。第二,兵工企业的

管理特点是它既是生产实体,又要行使地域内行政职能,在施行GIS开发时,只要得到企业的支持我们就能方便的得到建立GIS所需要的其它经济、社会、人文等基础资料。第三,兵器工业正处在第二次创业阶段,不少企业正在改革开放中兴起,需要引入GIS这样的先进管理手段,同时也有了经济基础。综上所述,有这样优越的条件,完全可以用不多的投资,逐步建立兵工企业级的GIS,并为建立整个兵器工业GIS创造条件。

## 2 兵工企业地理信息系统能为我们做些什么

### 2.1 为企业改、扩建提供决策支持

例如某厂需要选址进行增建,可以使用GIS的叠加分析功能,将GIS中的土地利用现状图、工程地质分区图、地质环境和灾害分区图等叠加起来进行分析,通过GIS的运算给出适宜建筑区域,在此基础上再和此区域地下管线、地上建筑物、道路、绿地等分层图一起进行叠置分析和缓冲区分析,选择出最优规划方案。这样的工作,如果只综合少数几张图,手工也是可以做的,但若是多至5~6张图,手工就难以完成了。况且即便手工能干,其所顾及的信息量、效率和精度也是不能和使用GIS相比的。

### 2.2 作为企业物业管理的助手

我们兵器企业一般地处偏远,生产和生活设施均在企业管理的范围内。有房产、地籍、机器设备、地下管线等诸项目。企业管理者面临的问题之一是如何对这些物业进行科学高效的管理。例如,企业有一管道需要维修或更新,物业管理者必定要回答下列问题:管道的确切位置在什么地方?其上端控制在哪儿?对它的开挖和维修会妨害哪些其它管线?当关闭了这段管道影响范围有多大?停电(水、热力)的通知需向哪些部门发出。这些,凭借旧的管理方式和资料形式无疑是极繁琐的,而如果借助于GIS则只需

几分钟,物业管理者即可了解清楚。

### 2.3 为企业管理提供现势性信息

空间、时间、属性是地理现象的三大要素,脱离了时间的空间数据都是没有任何意义的。自1992年以来,我院曾为兵总四五六厂、二九八厂等编绘了图集。图集囊括了企业的测绘、地质、环境、建筑物、规划远景等一系列图文。企业和我院都投入了比较大的精力,为企业的管理做了有益的尝试。当时为了保护这些投资,使图集使用寿命尽量延长很费了一些脑筋,曾经采用活页式编辑和装订,以便更换和更新。很显然,这只是一种补救。这种更新方式不可能保持各种专题图的一致性,唯一的方法是过若干年更新一次。但是如果使用GIS,对电子图集的维护和更新随时可方便的进行。工作量也不大。需强调的是,维护只需对专题图进行,其它专题图和综合图绝对能保证相关数据的一致性。考虑到图集制作的费用和它所能提供的功能,和GIS相比,后者的优越性更好。

### 2.4 作为企业管理信息系统(MIS)的基础

大家知道,现代企业管理走向MIS已经是必然趋势。这方面国内有些单位已经走在前面,有了成功的经验。对于兵工企业,由于社会经济、环境条件的特点,其MIS如果没有GIS支持是不可想象的,也就是说,MIS对物流的管理如果脱离了空间数据和地理属性是不可能的。那么MIS使用者进行日常操作时,能够及时参考空间信息就显得尤其重要了。特别是这种信息可以在机器上转瞬即得的话。

## 3 我院研制的地下管网信息系统简介

### 3.1 设计思想

选择适当的规模,模拟用户的要求,构造一个工具型的面向对象的局部GIS。在此过程中体会用户使用GIS的实际效果。为今后为特定用户开发建立一个好的软件环境并积累经验。具体实践中我们选择了兵总大、

中型企业地下管网作为对象,并试图建立一个为改扩建的规划设计和物业管理服务的工具型的局部信息系统。

### 3.2 系统硬件环境

能安装 WINDOWS 3.0 版以上的微机。

绘图机、打印机、数字化仪等外部设备。

内存8M以上,硬盘不低于400M。

### 3.3 系统软件环境

经过比较和论证,选用了美国 MAPINFO 公司 GIS 支撑软件 MAPINFO 2.0 版。该软件具有 EDIT、ANALYZE、TABLE、STYLE、WINDOWS、MAP 六大功能,内附 SQL,可管理内嵌式数据库并具备内嵌二次开发语言,该软件属于矢量化处理方式,无栅格分析功能。据最新消息,此公司现已推出 MAPINFO 4.0 版,其销售量也已经上升为全美 GIS 软件的首位。可以说,此软件为用户自建 GIS 应用系统创造了较好的环境。

### 3.4 地下管网信息系统的功能

我们在 MAPINFO 环境二次开发的工厂地下管网信息系统有以下六个功能模块:

(1) I/O 模块。完成用户的输入输出工作,管理文件,驱动外设。为方便用户及保护用户原有数据,还具有接受 AUTOCAD 的 DXF 文件、DBASE、EXCEL、ASC II 等格式图形或文本文件并加以自动转换的功能。

(2) 建库模块。为用户建立数据库之初而设。允许用户使用数字化仪或键盘输入数据,也可以进行大量不同格式数据的转换。

(3) 维护模块。持有特许口令的人员

可进入此环境对任意图形库或属性库进行插入、删除、修改、增加等日常维护,并保持很好的一致性。

(4) 查询模块。供用户查询诸如“某地有何物?”“某物在何地?”以及其相关属性,也可以进行结点大样图、干线剖面图的查询。

(5) 统计工具。用户在此打开各图层进行图上量算作业,如进行规划设计构思等。

(6) 分析模块。为用户提供多边形叠置、缓冲区叠置的分析,并给出计算结果。

此外,还备有屏幕图形缩放、平移、拾取等功能的窗口图形工具。

### 3.5 系统特点

(1) 开发周期短、投资省。一般企业包括野外补充测绘,信息收集调查,内业整理,图形数字化,建立属性库等工作在一年左右。由于开发周期短,加之环境条件要求不高,整个系统费用较低。

(2) 结构简单、容易建库。由于使用内嵌式数据库,使建库容易,安全性好,对用户以前的数据也让其可以共享。

(3) 易学、易用、可维护性好。考虑到具体应用人员的情况,全部界面使用中文。而且维护灵活、简便,一次改正,各相关图形、属性同步改变,一致性好。

## 4 推广应用设想

如上所述, GIS 应用已经具备了可能性和必要性,并能够对兵工建设和现代化管理有较大的帮助。我们设想:先选 2~3 个基础较好的企业作试点,然后推广。九五期间即可完成部分兵总骨干企业的 GIS 工作,为将来构成兵总规模的地理信息系统和现代化管理、宏观决策支持打下基础。