

关于测绘、规划设计CAD衔接中 数字地图的若干问题

梅 听 岳 陶 亦 军

(中国兵器工业勘察研究院 北京 100053)

【摘要】本文论述了测绘、规划设计CAD系统之间数据传递形式——数字地图及如何在已形成的测绘、规划设计各自系统基础上实现数据传输的方法。

【Abstract】The data transmit form between CAD system in the surveying and plan design—the numerical map and the method of data transmitting on the basis of the formed surveying and planning design system is introduced in this paper.

0 前言

近十几年来,计算机辅助设计技术在计算机应用领域里,取得了迅速发展,促进了勘察、设计部门大力采用计算机,提高了勘察、设计技术工作的自动化程度。

勘察行业的测绘部门在应用计算机于大型数值计算的同时,开发与研究大比例尺地形测量机助制图系统,取得了可喜的进展,相继出现了各具特色的机助制图系统,在生产中的应用范围也越来越广。与此同时,设计部门在各个专业领域里应用计算机,提高设计部门工效,其中规划设计部门研究出规划设计CAD系统,并在规划设计应用日趋普遍。

在这种形势下,凭藉地图衔接传统勘察设计行业的生产工序与这些行业采用计算机辅助设计技术之间,出现了新矛盾:一方面勘察测绘部门采用机助制图系统自动绘制地图,供设计部门使用的依然是绘出的传统地图;一方面设计部门的规划设计采用CAD系统,把地图经扫描仪或数字化仪等手段处理后才能使用。这里做了本来可以不做的琐碎的重复工作,还可能丢失测绘部门采集数据的已有精度,严重地影响了勘察、设计CAD系统各自的效率。

解决这里产生的矛盾,有两条途径。第一条途径由设计部门从规划设计角度出发,

设计大比例尺地形测量机助制图系统。这时勘察测绘部门按要求采集数据,向设计部门提供采集数据的软盘。这里对野外采集数据的要求极严格,有时甚至不可能实施,不仅不能充分发挥测绘部门的效率,而且丧失了数据采集不典型时补救的机会。设计部门处理由测绘部门提供的原始数据,在不了解实际地物、地貌情况下,制图后可能出现局部失真。不仅如此,由设计部门设计测绘制图系统形成的数字地图,包容信息面窄,用途单一,不能满足社会上各行业使用地图的多功能要求,因此局限性太大,实不可取。另一条途径由勘察测绘部门从规划设计角度出发,充分利用测绘专业技术设计大比例尺地形测量机助制图系统。这时测绘部门提交规划设计的,不只有系统所绘地图,而且提供DWG文件即数字地图。这里的数字地图可以满足社会上各种情况的用图要求,也可以做为地理信息系统(GIS)的信息源。

目前勘察测绘部门的CAD系统与设计部门的规划设计CAD系统,均在自我封闭状态下形成的,无论哪个系统也没有考虑前后工序的关系,只是各自从常规工序关系的立足点研究考虑本系统。这样勘察测绘部门建立大比例尺地形测量机助制图系统,只考虑系统如何能完美地成图,满足规范要求,

向社会各行业提供地图;而规划设计CAD系统的形成,是按设计人员的想法安排数据传递标准基础上进行的,没有考虑测绘部门提供的最合理数据传递形式,造成本应有有机衔接的测绘、规划设计CAD系统成为两个不兼容的系统,无法偶合。为了克服这种不兼容性,不需要放弃各自系统,只要求各系统在尽可能范围内协调数据传递标准,重新研究各自系统,增补某些功能,使测绘规划设计CAD系统有机地衔接起来。

勘察测绘市场面临这样一个事实,规划设计不仅需要地图,而且在目前要求部分数字地图,将来甚至要求全部提供数字地图。

数字地图是以磁介质为载体,包含了空间定位坐标、拓扑信息和属性信息,可被通用图形支撑系统接受的地图数据文件的集合。数字地图或作为GIS信息源,其形式多为关系(或网络)型的图形数据库,或作为规划设计基础资料,其格式为CXF或DWG文件。本文所述数字地图专指后者。

1 规划设计部门对数字地图的要求

上面已经说明了数字地图就是以数字形式表示和存储的地图,为了弄明白规划设计部门对数字地图的要求,需从地图功能说明开始。

测绘部门提供的地图,必须遵循国家颁布的有关法式和测绘理论,从社会综合要求出发满足多用户要求,因而图面信息量大。在供规划设计使用时,图上有些信息可能是不必要的,同时也可能需要的信息又不存在。

规划设计使用地形图,是从地物、地貌等自然地理要素和建构筑物、植被分布情况等社会经济要素,结合实地合理地选择总体规划,进行面积、土方、坡度和距离等量算,作为设计方案的比较和施工设计的依据。

由上可知,规划设计对数字地图的基本要求,应为能在屏幕上确定方位,提取任一点的三维坐标,能方便地求得为计算面积、

土方和坡度等必要的计算参数,能正确地给出统计地类、地物等各种社会经济要素的计算元素,能使规划设计人员结合自己的设计形成各类图件,例如用地规划组织示意图,功能分区示意图、地形改造示意图等等。

尤其需要注意的是由于各设计院的规划设计CAD软件运行环境和驻留平台的不同,可能还会有以下要求。依据数字地图设计的空间会受到计算机容量的制约,希望每幅图信息量占据的字节数为最小,以便尽可能多地装入若干幅图运行;也可能要求装入的数字地图同时能把形成它的某些信息传递过来,例如测图的比例尺、相邻图幅的信息等等。

2 测绘、规划设计CAD衔接中数字地图要解决的几个问题

勘察测绘部门仅仅为了提供地图,已有的大比例尺地形测量机助制图系统是较为完善的。但从测绘、规划设计CAD系统之间的有机衔接来看,目前提供的数字地图还需要做某些工作。

2.1 由于绘图单位可以是1mm,也可以是0.1mm;比例尺可以是1:1,也可以按实际需要,例如1:500、1:1000比例尺设计。这样各自封闭状态下形成的测绘、规划设计CAD系统之间,单位和比例尺可能不一致,造成数据传递后使用的麻烦。因此要求测绘、规划设计CAD系统之间,这些参数要一致。

2.2 大比例尺的地形测量机助制图系统在图形层次安排上是随意的,仅仅考虑数据、图形编辑时的便利。以数字地图作为测绘、规划设计CAD系统之间数据传递,应考虑规划设计在某些情况下一些数字地图上的信息不一定要出现,或者只要出现某一类信息且顾及层次可以随时关闭与打开,把各类信息按类分层存放是可取的,这时层次的安排是需要约定的。

2.3 以数字地图为衔接测绘、规划设计

CAD系统,除原地图幅编号外应按某种规律另行编排,以便在规划设计CAD系统输入若干相邻幅数字地图后,能按重新编排的序号自动拼接。

地图图幅编号若以国家或地方坐标系中的排列,图幅号涵义可以表示该幅图的地理位置,也显示相邻图幅的关系,因此图幅编号变得相当复杂。数字地图图幅编号可以是双重的,在把数字地图绘成地图时要用原地图图幅编号,作为规划设计CAD系统设计的基础资料时,用一定规律的新编号显示相邻图幅关系,更为可取。为此把原分幅扩展成以一幅图为中心的长(正)方形,然后在分幅图上以自然数为序自左至右、自上而下编号。设分幅图经扩展后有 m 行 n 列,除边沿行列外,第 J 幅图的相邻图幅可如下推求,

$$A = J/n, B = J - A \cdot n$$

$$I = (A - 1) \cdot n + B, \quad K = (A + 1) \cdot n + B$$

式中 $/$ 表示整除,则第 J 幅图的关键为

$I - 1$	I	$I + 1$
$J - 1$	J	$J + 1$
$K - 1$	K	$K + 1$

至于边沿图幅关系,也是容易求得的。

2.4 勘察测绘部门设计的大比例尺地形测量机助制图系统建立块及其属性,往往只考虑数据与图形编辑和消隐的问题。若以数字地图为测绘、规划设计CAD系统衔接方式,那末测绘CAD系统建立块及其属性时应考虑由它传递给规划设计CAD系统需要的某些信息,即块及其属性还应顾及后继工序需要而补充。

2.5 在DWG文件中应充分考虑环境允许用户使用系统变量,定义规划设计CAD系统需要的某些系统变量值,使两系统之间数据传递更好地提高规划设计效率。

不论以何种方式使数字地图包含上述问

题的必要信息后,才能使测绘、规划设计CAD系统之间有机地衔接,实现测绘、规划设计CAD系统一体化。

3 实现测绘、规划设计CAD衔接需要测绘部门提供的若干工具

上面已经论述了实现测绘、规划设计CAD系统之间的有机衔接,不要求也不需要放弃原来已经形成的测绘、规划设计CAD系统,只要求各个CAD系统从测绘、规划设计CAD系统数据传递最优出发,解决环节中的问题。为此应从测绘专业及大比例尺地形测量机助制图系统结构等方面,向规划设计CAD系统提供若干工具——一些提取数字地图信息的算法或子程序,以便规划设计CAD系统接受数字地图时提高自身系统的自动化。

规划设计常常需要在地形图上量取某些已测地物特征点坐标,例如房屋角点坐标。规划设计CAD系统依据数字地图设计时,也需要这样做,不过在屏幕上直接量取坐标的方法显得不方便:一方面量取每幅图上某类地物特征点的坐标相对于图幅左下角点的相对坐标,需要把相对坐标还原到测图系统的坐标;另一方面量取相对坐标精度受到取位限制,往往丢失精度。但从数字地图上提取已测细部点坐标是方便的,不过这时需要了解大比例尺地形测量机助制图系统的结构,设计某种提取数据的方法才能实现。这样测绘部门提供有关子程序,在规划设计CAD系统需要量取坐标的地方调用它。

上面也曾提到,正如地形图一样数字地图上也有着规划设计部门需要的某种信息是不存在的,这时应允许利用数字地图上某些信息源,藉助于数学原理来获得它。例如规划设计往往在设计区域的某局部要计算开挖、填土方量,这时要求这些区域内点的密度,远大于测图时采集点的密度。为了弥补这个缺陷,需要在已测点密度上加密若干点。

沉降变形曲线的机助绘制 (一)

(PC-1500A+CE-158+CE-515P)

牟 朝 云

(机械部第二勘察研究院 成都 610061)

【提要】 绘制沉降变形曲线图是高层建筑沉降观测成果整理分析中的一项不可缺少的重要内容。本文介绍一种实用程序,用以实现沉降变形曲线的机助绘制,这种方法可以取代以前的手工作业,而且很省时省力,质量也较好。

【Abstract】 Graphing settlement curves is an important content in the analysing of the settlement observing results for high building. A practical program used to graph settlement curves with computer is introduced in this paper. This method can replace manual work and save time and energy largely, and the quality is also better.

0 前言

随着经济和社会的发展,城市现代高层建筑(构)筑物日益增多,为了高层建筑运营的安全,经常对高层建筑进行各时期的沉降变形监测,以防止事故的发生就显得格外

重要。在沉降观测成果的整理分析中,绘制沉降变形曲线图(沉降量 s 、荷载 p 与时间 t 的关系曲线图)更是十分重要的一项工作。常规的做法是:先在毫米格纸(或其它坐标纸)上展点,以光滑曲线连成图。以上工序

这些加密点的数据的获得,在提供传统地图时由设计人员直接量取,而采用数字地图时设计人员直接量取是不方便的,应有测绘部门提供算法或子程序,供规划设计CAD系统需要计算土方量加密点时调用。

4 结束语

这里仅仅举了两例来说明测绘、规划设计CAD系统最优衔接时需要统筹兼顾的情况,规划设计CAD系统到底需要测绘部门提供哪些算法,与测绘、规划设计CAD系统结构和自动化水平有关,应根据不同情况分别对待。

测绘、规划设计CAD系统之间的有机衔接不仅解决了工序之间的矛盾,提高了测绘、设计人员的工作效率,而且更好地保证了设计需要的精度。测绘部门按规划设计要求拟定的野外采集数据精度,不至于像常规设计那样在反复复制的地形图上设计因图纸变形而丢失,致使将图上设计放到实地时(尤

其是城市)发生矛盾,有时不得不修改设计或采取补救措施。

实现各行业测绘、规划设计CAD系统用一个数据传递标准衔接会遇到一定的困难。因为各行业测绘部门设计的CAD系统结构是不一样的,自动化程度也不一样,提供的DWG文件可提取信息(不是图素信息)差别,可能很大;而设计部门的规划设计CAD系统结构也不一样,自动化水平也不一样,对数字地图要求也不一样。由于测绘、规划设计CAD系统结构的多样性,企图用一个数据传递模式去衔接,条件不成熟。但是对一个对口系统来说,先在各自行业例如机械、冶金、化工、国防等系统内实行,条件是许可的。

我们在对口系统进行了这方面工作的尝试,取得了肯定的成果,经试验,效果也是显著的。