国家基本比例尺地形图新旧图幅编号自动互换的实现

王腾军[1]　杨建华[1]　翟荷[2]

（1.长安大学地质工程与测绘工程学院　西安　710054；2.陕西工程测绘院　西安　710054）

摘　要：在采用新编号进行地图编制作业时，必然要用到大量的旧编号资料，这就需要进行新旧图幅编号的互换。本文在对我国基本比例尺地形图分幅与编号系统的演变加以综述的基础上，给出新旧图幅编号互换的数学模型，并在此基础上编制了软件，实现了新旧图幅编号自动互换。

关键词：地图编制　新旧图幅编号互换　数学模型　软件编制

1 引言

在1992年以前，我国基本比例尺地形图分幅与编号虽然经过多次变动，但均保持着分级型分幅与编号系统（称旧编号），其分幅与编号系统的演变大致可分为四个阶段。在1969年以前（第一阶段），我国地形图梯形分幅与编号系统是套用前苏联的分幅与编号系统；在1969—1973年期间（第二阶段），其分幅系统保持不变，只是对图幅代号进行大量的改动；在1974—1989年期间（第三阶段），对原来的分幅系统作了个别调整，对图幅代号重新做了改动；在1992年以后（第四阶段），完全摆脱了前苏联的分幅与编号系统的束缚，实施统一按百万分之一图幅进行分幅和按行列式编号的分幅与编号方法。1992年颁布施行的国家基本比例尺地形图分幅与编号方法，完全摆脱了过去的分级型体系，采用以1∶100万为基础图幅直接进行分幅与编号的全新体系（称新编号）。在采用新编号进行地图编制作业时，必然要用到大量的旧编号资料，这就需要进行新旧图幅编号的互换。对于一个制图单位而言，这种互换工作是经常的，有时还需要进行批量处理。因此，有必要实现自动化互换。本文在对我国基本比例尺地形图分幅与编号系统的演变加以综述的基础上，给出新旧图幅编号互换的数学模型，并根据数学模型设计了实现新旧图幅编号自动互换的软件。

2 新旧图幅编号互换的数学模型

由于新旧图幅编号的本质都是经纬度编号法，即其编号均由图幅所在的经纬度所确定。因此，在实现新旧图幅编号互换时，应以图幅所在的经纬度为“桥梁”来进行，其基本思路和流程如图1所示。

2.1 根据图幅编号确定图幅范围

2.1.1 根据新图幅编号确定图幅范围

若已知某图幅的新编号，即可按公式(1)求出该图幅的图幅范围，即：

$$\left.\begin{aligned} B_S &= H\times 4^\circ - c\cdot\Delta B; & B_N &= B_S + \Delta B \\ L_E &= (Z-31)\times 6^\circ + d\cdot\Delta L; & L_W &= L_E - \Delta L \end{aligned}\right\}\cdots(1)$$

式中 Bs、Bn 分别为图幅南、北图廓线的纬度；Le、Lw 分别为图幅东、西图廓线的经度；H、Z 分别为1∶100万图幅中的行号与列号；c、d 分别为本图幅在1∶100万图幅中的行号和列号；$\triangle B$、$\triangle L$ 分别为本比例尺图幅的纬差与经差。

2.1.2 根据旧图幅编号确定图幅范围

当已知某图幅的旧编号时，应先根据图号确定其图幅的比例尺，推知与该比例尺图幅有关的各种数据，即该图幅所在的1∶100万图幅的行号和列号，包含该图幅的各级基础图幅的图幅号，上一级图幅包含次一级图幅的行（列）数，各级图幅的经差与纬差等，然后按公式(2)计算该图幅的图幅范围，即

$$\left.\begin{aligned} B_S &= (H-1)\times 4^\circ + \left[\left(\mathrm{int}\ \frac{N_i^2 - I_i}{N_i}\right)\cdot\delta B_i\right]_1^n; & B_N &= B_S + \delta B_n \\ L_W &= (Z-31)\times 6^\circ + \left[\left(\mathrm{mod}\ \frac{I_i^2 - 1}{N_i}\right)\cdot\delta L_i\right]_1^n; & L_E &= L_W + \delta L_n \end{aligned}\right\}(2)$$

其中 H、Z 同上；Ni 为(i-1)级基础图幅包含第i级图幅的行(列)数；Ii 为i级图幅的序号；δLi、δBi 为第 I 级图幅的经差和纬差；n为1∶100万图幅延伸至本比例尺图幅的级别总数。

2.2 根据图幅范围确定图幅中某代表点的经纬度

图幅范围的经纬度是本图幅与相邻图幅所共有的地理特征，它们的综合作用方可确定该图幅的图号。但是，图幅中任何一点的经纬度均与该图幅的图号相对应。因此，在确定某图幅的图号时，应首先根据图幅范围确定该图幅中某点的经纬度，进而确定其图号。由于图幅中任何一点的经纬度均与该图幅的图号相对应，顾及到国家基本比例尺地形图图幅的经差和纬差均不小于1′，故可将各比例尺图幅的代表点统一选在距图幅西南角的经差、纬差均为1′处，即图幅代表点的经度(L)与纬度(B)分别为：

$$B = B_S + 1'; \qquad L = L_W + 1' \cdots(3)$$

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

2.3 根据图幅中某代表点的经纬度确定图幅的图号

2.3.1 根据图幅中某代表点的经纬度确定图幅的新编号

当1∶100万图幅的行号与列号(新旧图幅相同)以及图幅的比例尺代码确定之后，要确定新图幅编号仅需确定该图幅在1∶100万图幅中的行号(c)和列号(d)。根据该图幅中某地的经度(L)与纬度(B)，顾及到本比例尺图幅的经差(ΔL)和纬差(ΔB)，利用公式(4)即可算得。

$$\left.\begin{aligned} c &= \frac{4^\circ}{\Delta B} - \mathrm{int}\left(\frac{\mathrm{mod}\ \frac{B}{4^\circ}}{\Delta B}\right) \\ d &= \left(\mathrm{int}\ \frac{\mathrm{mod}\ \frac{L}{6^\circ}}{\Delta L}\right) + 1 \end{aligned}\right\} \cdots\cdots(4)$$

2.3.2 根据图幅中某代表点的经纬度确定图幅的旧编号

由于某比例尺图幅的旧图号均是在它的基础图号后接加上本比例尺图幅的代号，因此，在确定某比例尺图幅的图号时，首先应求出它的基础图号，再根据图幅中某代表点的经度(L)和纬度(B)按公式(5)计算本比例尺图幅的代号(I)

$$I = N^2 - \left\{\mathrm{int}\left(\frac{\mathrm{mod}\ \frac{B}{\Delta B}}{\delta B}\right) + 1\right\} \cdot N + \mathrm{int}\left(\frac{\mathrm{mod}\ \frac{L}{\Delta L}}{\delta L}\right) + 1 \cdots\cdots(5)$$

其中N为基础图幅中含有该比例尺图幅的行(列)数；ΔL、ΔB为基础图幅的经差与纬差；δL、δB为本比例尺图幅的经差与纬差。

应该指出，由于旧图幅编号的分级性，当该图幅是1∶100万图幅的二级或三级延伸时，在利用上式确定本比例尺图幅代号之前，先要利用上式一次或两次求出各级基础图幅的代号，以组成该比例尺图幅的基础图幅之图号。

3 新旧图幅编号自动互换软件设计及实现

软件首先要求输入新图幅编号(或旧图幅编号)，由软件自动识别其图幅编号属于新编号或旧编号，进而提取新图幅的比例尺、H、L、c、d、ΔB、ΔL等信息，或提取旧图幅的比例尺、H、L、Ni、Ii、δB、δL、n等信息，利用公式(1)或公式(2)计算该图的图幅范围，再由公式(3)计算该图幅中某点的经纬度，最后利用公式(5)或公式(4)计算要转换的图幅的编号。其流程图见图1所示。

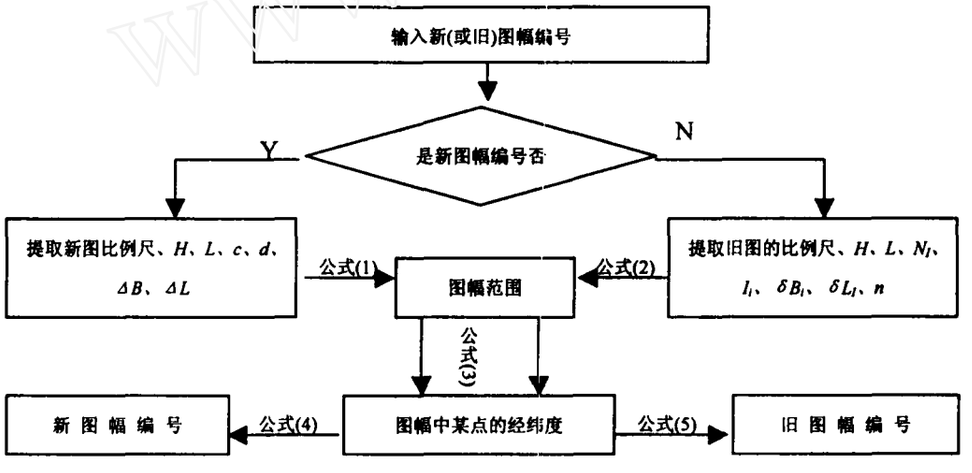


图1 新旧图幅编号互换流程

根据以上设计思想，作者利用C++编程语言编制了转换程序，经上机调试，可实现国家基本比例尺地图新旧图幅编号的自动转换，实践证明：该软件可直接用于地图制图和地理信息系统生产。

参考文献

[1] 祝国瑞，尹贡白.普通地图编制[M].北京：测绘出版社，1982

[2] 田青文.测量学[M].北京：地质出版社，1995

[3] Michael J. Yong著.邱仲潘等译.Visual C++6从入门到精通[M].北京：电子工业出版社，1999

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net