

关于大比例尺地形图图式规范问题的探讨*

姜东方¹, 王小龙²

(1. 陕西省测绘局 基础测绘管理处, 陕西 西安 710054; 2. 陕西国土测绘工程院, 陕西 西安 710054)

摘要:针对现行大比例尺地形图的测绘标准、分类编码和表示方法在实际应用中存在的问题, 对现行《1: 500、1: 1 000、1: 2 000 地形图要素分类与代码》提出了一些建议, 以期使其更规范, 以便能更好地为社会服务。

关键词:大比例尺; 地形图要素; 图式; 编码; 规范

中图分类号: P 201 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007 - 9394(2008)01 - 0033 - 03

Thinking about Large-Scale Topographic Map Symbols Standard Problem

JIANG Dong-fang¹, WANG Xiao-long²

(1. Administration Section of Basic Surveying and Mapping of Shanxi Bureau, Xi'an Shanxi 710054, China; 2. Shanxi Engineering Institute of Surveying and Mapping of Land, Xi'an Shanxi 710054, China)

Abstract: There are many problems of actual large-scale surveying and mapping criterion, classifying coding and indicial method during practice application. This paper brings forward some special suggestions to current 1: 500, 1: 1 000, 1: 2 000 Topographic Map Essentials Classifying and Coding. The paper makes proposal that it has rationality to service more well the society.

Key words: large-scale; essential of topographic map; map symbol; coding; standard

0 引言

国内划分地形图比例尺时, 将 1: 500、1: 1 000、1: 2 000 的地形图称为大比例尺地形图。大比例尺地形图的要素表示主要是指它的空间位置、形状和表示符号。地形图要素的空间位置、形状由地形图的数学精度决定, 表示符号采用 GB/T7929 - 1995《1: 500、1: 1 000、1: 2 000 地形图图式》, 要素编码采用 GB14804 - 93《1: 500、1: 1 000、1: 2 000 地形图要素分类与代码》。

近年来, 随着测绘科学技术的发展, 用户对大比例尺地形图的要求越来越高, 与此同时, 测绘产品的应用领域也在不断地延伸和拓展, 它作为一种服务性产品的特性也随之体现。由于现行大比例尺地形图的测绘标准、分类编码和表示方法尚不能完全满足测绘产品的服务性要求, 因此对大比例尺地形图要素的精度衡量标准、表示方法和编码体系进行研究, 具有一定的现实意义。

本文通过对现行大比例尺地形图要素的平面精度衡量标准、高程要素表示方法和要素编码体系存在问题的讨论, 对 GB14804 - 93《1: 500、1: 1 000、1: 2 000 地形图要素分类与代码》提出了一些意见和建议, 以期使《代码》更具合理性, 使测绘产品能更好地满足城建、国土、规划、公安、旅游等众多部门的需求。

1 现行大比例尺地形图要素的精度标准与地貌表示方法

1.1 大比例尺地形图平面精度衡量标准

目前, 国内大比例尺地形图要素的数学精度, 基本上还是建立在以纸质作为载体的基础上, 地形图的基本精度取决于比例尺精度。而地形图的比例尺精度是相当于图上 0.1 mm 的实地距离。如 1: 500、1: 1 000、1: 2 000 在 CJJ 8 - 99《城市测量规范》中的平面位置精度为: 城市建筑区和平坦、丘陵地对最近野外控制点的图上点位中误差小于 ± 0.5 mm; 山地、高山地等对最近野外控制点的图上点位中误差小于 ± 0.75 mm。上述精度均是建立在地形图比例尺精度(纸质作为载体)基础上的, 其对应实地精度, 如表 1 所示。

从表 1 可看出, 在大比例地形图中同一个地物点在图上的表示误差随比例尺的不同而变化。这在纸质作为载体的时代是无可厚非的。但是, 随着数字化成图技术的日趋完善, 测绘技术已进入数字化时代, 地形图的载体发生了质的变化, 地形图重要要素的位置已不再因比例尺的改变而变化, 其精度不再由比例尺精度确定, 而是由外业测量方法决定, 制图过程中不再产生新的误差(除编辑过程中的合理综合和取舍), 测绘项目的质量检查基本上采用矢量数据进行统计, 废除了以纸质数据为基础的

统计。目前在项目实施中,很多用户提出的重要地物的精度要求是以实地尺寸确定。如,一类地物中误差要求为 $\pm 0.05\text{ m}$,二类地物中误差要求为 $\pm 0.10\text{ m}$,三类地物中误差要求为图上 0.5 mm 。因此,大比例尺地形图规范的精度要求与实际生产不一致,存在平面精度衡量标准与测绘产品需求不协调的问题。

表 1 大比例尺地形图平面精度标准

Tab. 1 Large-scale topographic map plane precision criterion

区 域		比 例 尺			备 注
		1: 500	1: 1 000	1: 2 000	
建筑区和平坦丘陵地	图上/mm	0.5	0.5	0.5	
	实地/m	0.25	0.5	1.0	
山地、高山地	图上/mm	0.75	0.75	0.75	
	实地/m	0.375	0.75	1.5	

1.2 大比例尺地形图高程要素表示方法

在表示地面起伏上,地形图表示的方法主要采用两种表达形式,一是高程注记点——采用文本说明方式;二是等高线——采用虚拟线(在实地无法找到)方式表示。通过这两种方式,将三维的地表转换为二维表示在纸上,简单明了,在地形图纸质载体时代发挥了重要作用,但它存在的问题是可读性差。要正确读懂需要一定的专业知识,不能直观地反映出全部地貌特征;实地用图时,也会发现看图时对地貌的印象和实地总是存在着差距,这种差距就是由地貌表示方式缺乏直观性带来的。如,实地

的坡度是对人视角反映最强烈,但在图上只是一种虚拟线的密和疏,基本无法和实地地貌的情况发生直接的联系,坡度只能靠数学关系利用虚拟线(等高线)计算得出。目前虽然 DEM 数据可以通过相关软件直接反映出地貌各类特征,但如何将 DEM 转换为其它形式(易读、逼真)与地物要素叠加,在二维下产生新的三维可视地形图是一个值得研究的问题。

自采用文本加线(等高线)表示地貌起伏的方法以来,基本没有新的方法可以十分完美地表示地貌特征。随着大比例地形图的广泛应用,易用(易读)的需求非常迫切,在现有测绘技术条件下,寻求一种新的地貌特征表示方法是一个值得探讨的问题。

2 大比例尺地形图地物要素的表示

大比例尺地形图要素的表示基本上是按 GB/T7929 - 1995《1: 500、1: 1 000、1: 2 000 地形图图式》(文中简称《图式》)进行表示,由于 1995 年颁布的国标推荐标准,是以当时的测绘技术为前提,并考虑到了今后的技术进步,以大比例尺地形图的应用范围为基础颁布实施的,在当时起到了积极的作用。标准颁布 10 余年来,是测绘技术发展最快的时期,也是我国国民经济高速增长的时期,大量的新型人工地物不断涌现,尤其是大比例尺地形图的应用范围发生了质的变化,人们不再满足仅有一张纸图,目前,一般较大的项目最终成果均将建立空间地理数据,因此现行标准已无法正确反映地物的基本特征,主要表现在以下几个方面。

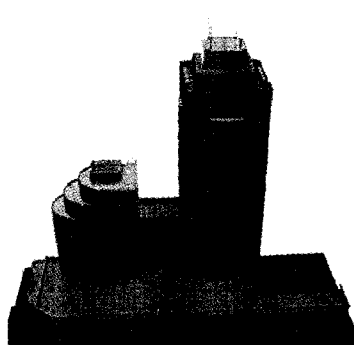


图 1 建筑物模型

Fig. 1 Building model

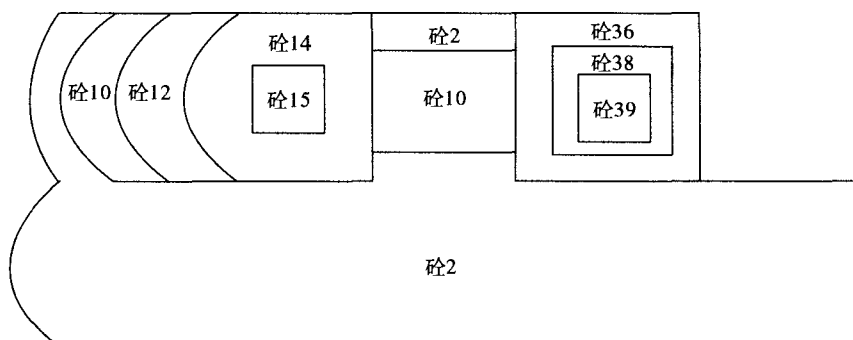


图 2 按图式分割表示的建筑物

Fig. 2 Buildings denoted by schema division

2.1 表示方法不合理

图 1 所示的建筑物在建筑设计上是一个整体,按现行《图式》绘制的图形如图 2 所示,一栋十分完整优美的建筑被分割得支离破碎,其不合理性显而易见。

2.2 对要素没有进行级别划分

大比例尺地形图要素十分繁杂,标准只划分了 10 大类,而

且各大类要素没有进行级别划分,也未提出各类级别要素划分原则,因此,在制图中许多问题处理只能按照各单位的作业习惯进行,同一幅地形图,在执行同一个标准时,不同单位会做出不同风格的表示方式。

如图 3 所示,一个院子的房屋被绘成 3 种风格,图中的虚线

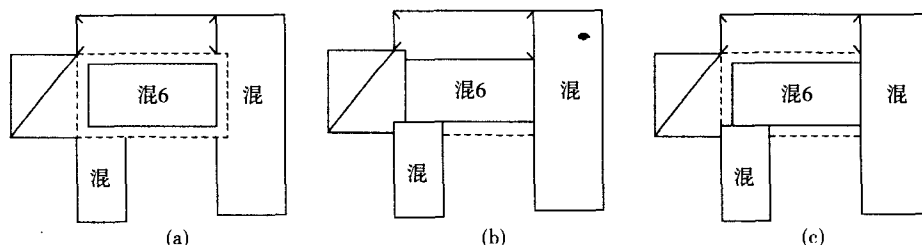


图 3 不同作业单位表示房屋及附属设施的 3 种类型

Fig. 3 Three types of houses and their accessory in different work units

为“混6”房屋的房檐,图3(a)是按房屋的高低决定房屋要素的主次;图3(b)是按房屋与房屋的附属设施决定房屋要素的主次;图3(c)则按普通房屋及附属设施级别高于棚房和简易房屋。

从上例可以看出,只有对地形图的要素有较清晰的级别定义,才能确保地形图产品表示的统一性和一致性。

2.3 缺乏规范性指导

规范性指导是指《图式》的简要说明部分应有较准确的定性指导意义,否则就会给使用者造成误解。

众所周知,所有高速公路一般均有护栏,而且护栏肯定与路边线重合,图4为按《图式》表示的高速公路,在简要说明中并未对要素的定位进行描述。高速公路是以护栏为准,内实线移位表示;还是以实线为准,护栏移位表示;或者可理解为护栏和内实线是一个完整的符号;同时也没有给出符号的尺寸,因此不同的人对图4会存在不同的理解。

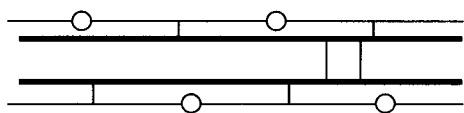


图4 高速公路表示

Fig. 4 Expression of autobahn

由于此类问题的存在,其结果是在地形图表示中,存在这类问题的地形图要素可能会增加一项误差——《图式》理解偏差,这将会严重影响地物要素的平面精度。

2.4 线要素表示的符号类型不明确

线要素表示的符号类型按《图式》表示方法可以分为两类,即轮廓线绘制和符号绘制。

《图式》中的多线符号表示的要素没有明确规定是按地物轮廓线绘制还是利用一组符号绘制。

如图5所示,《图式》中指出细线是路基线,粗线为铺面线,按这句话可以理解它属地物轮廓线绘制,但在说明中,又明确地提出当路肩小于图上1mm时按1mm绘出,按这句话可以理解它属于符号,也就是说,凡等级公路在大比例尺地形图上必须是4条线表示。若理解为地物轮廓线绘制,在遇到路堤等要素时,可以按要素级别处理,如果理解它为符号,就不能进行处理,应保持符号的完整性。

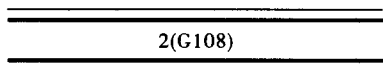


图5 等级公路表示

Fig. 5 Expression of classified highways

现实中的很多公路基本上没有路肩,路基线和铺面线重合,这对应用《图式》中的等级公路符号,带来了不确定性。

《图式》中此类问题还有很多,导致同一要素在地形图中的表示出现多样性,使《图式》标准效率降低。

3 大比例尺地形图要素的分类编码

大比例尺地形图要素编码采用 GB14804 - 93《1:500、1:1000、1:2000地形图要素分类与代码》(下文简称《代码》),其目的是为了标识要素的相关信息,便于数据存储、交换和管理。

当然,一个要素分类与代码体系首先应考虑到合理性,不应

该只是要素的罗列,《代码》颁布了近15年,人们对要素编码的作用及意义也有了深度理解,为此结合实际工作中出现的问题,对《代码》提出几点建议。

3.1 分类依据

《代码》的分类依据是《图式》,而制订《代码》时使用的《图式》已在1995年5月废止,新版 GB/T 7929 - 1995《图式》颁布后,《代码》的分类依据已发生变化,但《代码》至今未做修订。

3.2 分类、编码的合理性

要素的分类应考虑到当今数据管理和应用技术,重点应关注在实地应用出现的问题。实践证明,要素的分类并不是越细越多越好,应全面考虑在实际中的应用和效果。例如《代码》中的8521未加固陡坎和853梯田坎在实际作业中是无法区分的,因此,将它进行区分毫无意义。再如,同是反映地表土质的沙地,在地貌大类中有分类,水系中也有,类似情况很多,这样的要素分类对数据使用没有实质性的意义,只会造成数据成本增加。

要素分类、编码合理性的问题应该从地形图的定义谈起,地形图指的是地表起伏形态和地物位置、形状在水平面上的投影图,人们关注的是地表要素。在大类上分为地表陆地和水域。对于大比例尺地形图而言,重点是陆地,在分析陆地信息时不难看出,大比例尺地形图表示陆地信息分为6类:地表起伏,地表土质,地表植被,地表地物,地表水系和地表要素注记。

各类要素中交叉类应做归并处理(包括人工修筑的各类陡坎、斜坡等,它的实质是反映地表的起伏),不能采用罗列的方式,这样才能确保分类的科学性。由于测绘学科仅是地理学的一个分支,因此其反映地表要素分类应尊重地理、地质学的分类体系。

实际应用中,很多分类要素可以通过要素叠加分析获得(如道路的路堤等),一个科学合理的分类体系将为社会节约大量财富。

4 结束语

随着国民经济的发展,大比例尺地形图作为经济发达地区最重要的基础空间数据的地位已得到确立,各行各业均在建立自己的空间数据库,如各地城市规划部门和土地部门都有自己的基础数据(个别地区还出现多个坐标系统问题)。上述问题的出现除了各种历史背景外,主要的因素是没有一个真正可以被各行业认可的规范,从而导致各个行业的项目执行各自行业的标准,也导致大比例尺地形图空间数据在建设上的浪费。

随着社会的发展,测绘行业以个人成果说了算的时代已经过去,整个行业已肩负服务于社会的重任,因此,测绘行业应该为数据共享担负起社会的责任,尤其是标准制定部门应该带头征求主要应用行业的意见,并联合各个行业编写能最大限度满足各个行业要求的地形图规范、图式与分类代码,为迎接数据共享打好技术基础。

[参考文献]

- [1] GB/T7929 - 1995, 1:500、1:1000、1:2000地形图图式[S].
- [2] GB14804 - 93, 1:500、1:1000、1:2000地形图要素分类与代码[S].
- [3] CJJ 8 - 99, 城市测量规范[S].

作者简介:姜东方(1958~),男,山东荣城人,工程师,现主要从事基础测绘管理方面的工作。