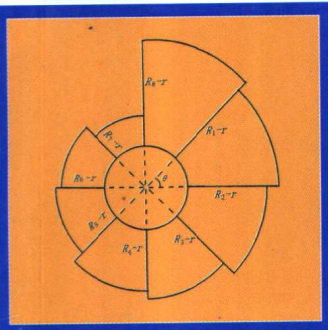
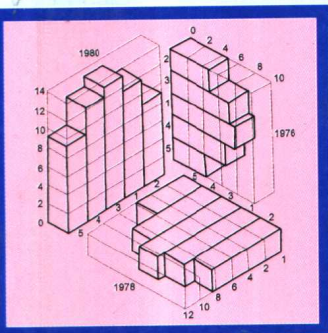
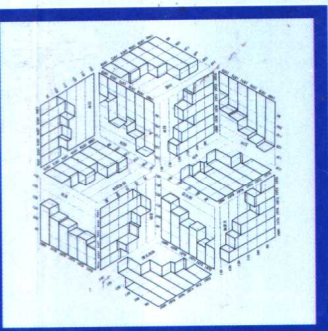




斜角坐标系 量化图形学

谷宝庆 胡文亮 韩宪生 张军海 著

科学出版社

斜角坐标系量化图形学

谷宝庆 胡文亮 韩宪生 张军海 著

科学出版社

2000

内 容 简 介

本书从制图需要出发,研究建立了“斜角坐标系”,为量化图形奠定了新的数学基础;突破了笛卡儿直角坐标系的局限,拓展了各种组合型的量化图形,将其提高到了“多功能、大信息量、高表现力”的新水平,实现了图形的“多样化、复式化与立体化”。

全书共分九章,在全面介绍量化图形斜角坐标系数学基础的前提下,侧重推荐出各类组合图形,包括双坐标系组合图形、多坐标系中心组合图形、三面体组合图形、反转组合图形等。最后介绍了“微型计算机辅助制图”,侧重介绍屏幕显示与打印图形等实验软件,为推广这种图形提供技术条件。

本书可供从事专题地图制图,各规划、统计部门和其他公益宣传设计单位的工作人员及有关大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

斜角坐标系量化图形学/谷宝庆等著. -北京:科学出版社, 2000

ISBN 7-03-008127-7

I. 斜… II. 谷… III. 地图制图学 IV. P282

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 61453 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经售

*

2000 年 9 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2000 年 9 月第一次印刷 印张:14 1/4

印数:1—1 000 字数:322 000

定价:29.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

前言

本书是在“斜角坐标系组合图型的研究”成果基础上撰写的一部专著。这项研究于1992年获河北省教委科研基金的资助，并于1993年获国家自然科学基金的资助。其阶段成果与总体成果，分别于1993年与1995年通过了专家鉴定，并连续发表了学术论文。由于这项成果属于应用基础研究，因此缺少实用图形的先例，为此，又经过两年多的开发，按实际统计数据共编绘出200多幅实用图形，使本书具备了理论与实践的全部内容。在本书中，推出一种新的复式量化图形，可供地学、统计、测绘与经贸专业人员参考。

这项研究是在陈述彭先生的学术思想指导下开展的，主要目的是为完善专题地图的图形展现提供基础条件，而这项成果又可以直接用来传递量化信息，因此也是为发展统计制图学的一种尝试。

书中首先从制图需要出发，研究建立起“斜角坐标系”，为量化图形奠定了新的数学基础。由于斜角坐标系的全面引进，突破了笛卡儿直角坐标系的局限，从而拓展出各种组合型的量化图形，将量化图形提高到“多功能、大信息量、高表现力”的新水平，初步实现了图形的多样化、复式化与立体化。

本书在介绍数学基础与基础图形的前提下，侧重推荐出各类组合图形，包括双坐标系组合图形、多坐标系中心组合图形、三面体组合图形、反转组合图形等。在每种组合图形中，首先列举各种组合形式，这些由坐标网构成的组合形式，又是各种组合图形的数学基础，它提供了尽可能多的构图形式与构图的可能性，是设计中进行创新的重要参考。同时还列举了大量的实用图形，为理解和应用这种图形提供了实例。

书中“曲轴坐标系图形”部分，是根据正在研究中的阶段成果整理出来的。这种图形更加生动，潜力也很大，是平面坐标系量化图形发展的又一重要途径。特此选择部分图形供参考。

书中“斜角坐标系的其他组合形式”部分，是阐明除前面各种组合形式外，还有其他各种形式，而且不仅限于斜角坐标系之间，还有不同坐标系之间的组合形式，又进一步展示了这种图形的发展前景。

本书最后介绍的“微型计算机辅助制图”部分，是结合斜角坐标系量化图形特点提出的，侧重介绍屏幕显示与打印图形等实验软件，为推广这种图形提供技术条件。

这项研究成果是在国家自然科学基金委地球科学部、河北省教委、河北

省科学院和河北师范大学科技处、教务处等大力支持下完成的；这部著作得到河北省教委著作出版基金的大力资助，还得到河北师范大学教务处与河北省科学院应用数学研究所的出版资助。

这项研究始终得到陈述彭、吴传钧二位院士与吴忠性、陆漱芬二位教授的关怀和指导；得到廖克、刘岳与傅肃性三位研究员的多方协助，在此表示衷心的感谢。给以关心和帮助的还有吕竹青研究员、朱允雄与杨传正高级工程师以及马常银、谷达、丰春雷等同志，在此一并致谢。

参加这项研究工作的还有张从宣、石满华、胡波、高新法、刘淑霞、黄连霞与胡引翠等同志。

这项研究虽已历时十余载，但究竟是一种新图型，既缺乏参考，又限于条件和水平，会有错误与不当之处，恳请读者批评指正。

目 录

前 言	
导 言	(1)
一、斜角坐标系量化图形及其功用	(1)
二、量化图形的平面坐标系	(1)
三、量化图形的斜角坐标系	(2)
四、斜角坐标系量化图形的组合形式	(2)
五、直轴坐标系与曲轴坐标系	(3)
六、量化图形中的直角坐标系	(4)
七、量化图形与统计图	(4)
八、基础图形与组合图形	(5)
九、柱状图形	(5)
十、理论图形与实用图形	(6)
十一、编绘问题	(6)
第一章 量化图形的斜角坐标系	(8)
第一节 量化图形的数学基础	(8)
一、直角坐标系	(8)
二、极坐标系	(9)
三、三角形坐标系	(11)
四、透视坐标系	(12)
五、周角坐标系	(13)
六、零角坐标系	(16)
第二节 斜角坐标系的构成原理	(17)
一、坐标轴——直线坐标轴	(18)
二、坐标轴的交角与交点	(18)
三、坐标轴的分划	(18)
四、数学中的斜角坐标	(20)
第三节 斜角坐标系的分类	(21)
第四节 斜角坐标网的变形规律	(21)
一、斜角坐标网的变形概念	(21)
二、斜角坐标网的面积变形	(22)
三、斜角坐标网的形状变形	(23)
四、两轴交角的选择范围	(23)
第五节 斜角坐标网的计算公式	(24)
一、斜角坐标系下的计算公式	(24)

二、直角坐标系下的计算公式	(24)
三、斜角坐标与直角坐标之间的转换公式	(25)
第六节 斜角坐标系的曲轴形式	(26)
一、曲轴坐标系的特点	(26)
二、直曲轴坐标系	(26)
三、全曲轴坐标系	(28)
四、曲轴坐标网的变形规律	(29)
第二章 单坐标系基础图形	(31)
第一节 坐标网的构成	(31)
一、坐标轴	(31)
二、坐标网	(32)
第二节 内容图形	(34)
一、几何图形	(34)
二、图形排列	(36)
三、柱状图形的视点变化	(38)
第三节 完整图形的构成要素	(39)
一、内容图形	(39)
二、坐标网	(39)
三、图名	(40)
四、注记	(40)
五、图例	(41)
六、数据表	(41)
七、文字说明	(41)
第四节 单坐标系的基础图形	(43)
一、点、线与条形图	(43)
二、柱状图形	(44)
第三章 双坐标系组合图形	(48)
第一节 概述	(48)
一、组合图形的概念	(48)
二、组合条件	(48)
三、组合类型	(49)
四、组合图形的基本要求	(49)
五、双坐标系的组合形式	(50)
第二节 直角坐标系与斜角坐标系的组合图形	(54)
第三节 斜角坐标系的轴边组合图形	(60)
一、横轴组合图形	(60)
二、竖轴组合图形	(63)
三、斜轴组合图形	(65)
第四节 斜角坐标系的顶角组合图形	(69)

第四章 多坐标系中心组合图形	(73)
第一节 概述	(73)
一、多坐标系中心组合的概念	(73)
二、多坐标系中心组合的构成	(73)
三、中心组合中的中心交角与坐标网组合数量	(74)
四、等交角、不等交角、全方位、非全方位	(74)
五、多坐标系中心组合的分类	(75)
六、中心组合形式	(75)
第二节 等交角全方位中心组合图形	(82)
第三节 等交角非全方位中心组合图形	(93)
第四节 不等交角全方位中心组合图形	(100)
第五节 不等交角非全方位中心组合图形	(105)
第五章 三面体组合图形	(110)
第一节 概述	(110)
一、三面体组合的概念	(110)
二、三面体的分类	(110)
三、三面体的组合形式	(112)
第二节 三面体的轴边组合图形	(123)
一、排列组合图形	(123)
二、中心组合图形	(128)
三、中空组合图形	(132)
第三节 三面体的顶角组合及其他组合图形	(136)
一、顶角组合图形	(136)
二、其他组合图形	(139)
第六章 反转组合图形	(144)
第一节 概述	(144)
一、反转图形与反转组合	(144)
二、反转图形与无理图形	(144)
三、反转组合的基础形式	(145)
四、反转组合形式	(146)
第二节 排列与交叉组合图形	(155)
一、排列组合图形	(155)
二、交叉组合图形	(156)
第三节 中心组合图形	(158)
第四节 中空组合图形	(165)
第七章 曲轴坐标系图形	(171)
第一节 曲轴坐标网	(171)
一、直曲轴坐标网	(171)
二、全曲轴坐标网	(172)

第二节 曲轴坐标网的组合形式	(172)
一、排列与交叉组合形式	(172)
二、中心组合与中空组合形式	(174)
三、三面体组合与反转组合形式	(175)
第三节 曲轴坐标系基础图形	(177)
一、点状图形	(178)
二、线状图形	(178)
三、条形图	(178)
四、柱形图	(179)
第四节 双坐标系组合图形	(180)
一、横轴组合图形	(180)
二、竖轴组合图形	(180)
三、斜轴组合图形	(182)
第五节 多坐标系中心组合图形	(182)
第六节 三面体与反转组合图形	(185)
一、三面体组合图形	(185)
二、反转组合图形	(187)
第八章 斜角坐标系的其他组合形式	(190)
第一节 其他中心组合形式	(190)
一、双坐标系的中心组合形式	(190)
二、三坐标系的中心组合形式	(191)
第二节 其他三面体组合形式	(192)
第三节 其他反转组合形式	(193)
第四节 其他交叉组合形式	(195)
第五节 斜角坐标系与周角（或极）坐标系组合形式	(197)
一、单斜角坐标网的组合形式	(197)
二、双斜角坐标系的组合形式	(198)
三、多斜角坐标系的组合形式	(198)
四、直曲轴坐标系与周角坐标系组合形式	(199)
第六节 斜角坐标系与三角形坐标系的组合形式	(200)
第九章 斜角坐标系微机辅助制图	(201)
第一节 斜角坐标系量化图形软件设计步骤	(201)
一、研究图形特点，掌握构图原理	(201)
二、分析图形结构，确定算法设计	(201)
三、软件程序设计，上机运行调试	(202)
第二节 斜角坐标系绘图软件的功能设计	(202)
一、软件的设计思想	(202)
二、软件的结构体系	(202)
三、软件的功能设计	(204)

第三节 斜角坐标系量化图形的展现形式·····	(205)
一、斜角坐标系量化图形的分类 ·····	(205)
二、斜角坐标系量化图形的构成 ·····	(206)
三、斜角坐标系量化图形的展现形式 ·····	(206)
第四节 斜角坐标系组合图形绘图软件的算法设计·····	(207)
一、单独型算法设计 ·····	(207)
二、综合型算法设计 ·····	(208)
第五节 斜角坐标系实验软件绘图实例·····	(212)
一、实验软件设计路线 ·····	(213)
二、实验软件的运行环境 ·····	(213)
三、实验软件的绘图功能 ·····	(213)
四、实验软件的绘图实例 ·····	(213)
五、实验软件的特点 ·····	(215)
主要参考文献·····	(217)

导 言

一、斜角坐标系量化图形及其功用

斜角坐标系是平面坐标系中的一种,是量化图形的数学基础。量化图形即数量化的图形,是以图形显示量化信息的一种方式。斜角坐标系量化图形也就是建立在斜角坐标系基础之上的量化图形。

斜角坐标系量化图形的特点,是直观形象,生动易懂,具有一目了然的效果,而且对比性很强。它是以图解形式反映事物的数量特征和量变过程,从而使读者能快速准确地把握事物发展的状况,发展的过程,发展的趋向与发展的规律。因此,斜角坐标系量化图形是传递量化信息的有效方式,应用的范围十分广泛,包括经济、科教、国防、管理以及各行各业。本书的主要对象是各有关的专业,包括地学、统计、测绘与经贸等人员。

二、量化图形的平面坐标系统

平面坐标系是量化图形的一种数学基础,也是常用的一种。按目前研究情况,至少有七种,即直角坐标系、极坐标系、三角形坐标系、透视坐标系、周角坐标系、零角坐标系与斜角坐标系等。

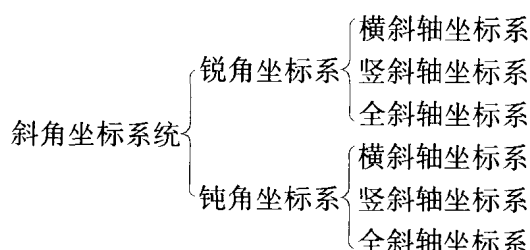
各种平面坐标系构成了种类繁多的量化图形,并决定了各种量化图形的基本形态和基本功能。而不同的坐标系所构成的量化图形,其基本形态和功能也不相同。例如由直角坐标系构成的图形,其基本形态由坐标网限定为正方形或长方形的范围。并以几何图形的高低与长短来表示数量;再如由极坐标系所构成的图形,其基本形态由坐标网限定为全圆形、环形或扇形、环扇形等,并以扇形面积或环扇形面积的大小表示百分比;又如由周角坐标系所构成的图形,其基本形态由坐标网限定为全圆、半圆、多半圆或少半圆等,并以几何图形的长短表示数量等等。可见,在量化图形的构成中,坐标系起着决定性与实质性的作用,只要明确了各种坐标系的构成原理,也就明确了量化图形的构成原理,这样,就可以根据构图原理进行创造性地设计与创新。因此,坐标系就成为区分各种量化图形的重要分类标准,这也是本书命名为《斜角坐标系量化图形学》的主要根据。

量化图形的平面坐标系统是一种独立的坐标系统,它可以根据不同的需要和不同的内容进行设计,是比较简便灵活的。量化图形的平面坐标系统与数学中的平面坐标系统也有区别,它是从制图的需要出发的,是为制图服务的,也就是为有效地显示量化信息服务的。所以对这些平面坐标系统不宜过多的限定,以免影响量化图形的发展。

三、量化图形的斜角坐标系统

斜角坐标在数学中已经提出,但没有形成坐标系统,为此,根据量化图形的制图需要,经研究,初步建立了斜角坐标系统。由于在量化图形中全面地引进了斜角坐标系统,突破了笛卡儿直角坐标系的局限,使坐标系的两个坐标轴交角可大可小,可锐可钝,随机性很强;使两个坐标轴的轴向可以在 360° 全方位内任选,其自由度也很大;此外原点也可以在斜角坐标网的四个顶角处任选等等。正因为斜角坐标系有这么多的机动灵活的优越条件,将斜角坐标网组合成各种不同形式就成为可能,从而为实现量化图形的多样化与复式化提供了条件。

斜角坐标系是由两个坐标轴相交成斜角而构成的,因此,两轴的交角大小不同,成为区分斜角坐标系的标准之一。正由于两坐标轴的交角为斜角,所以两轴的轴向必然有一轴为斜向轴,或者两轴均为斜向轴,那么轴向不同也成为区分斜角坐标系的标准之一。其中,坐标轴的轴向在图形上很容易识别,尤其横轴、竖轴与斜轴很容易区分。而当交角相差较小时,图形反映并不明显,所以交角大小不好细分,但是直角、锐角与钝角还是一看便知的。因此按交角与轴向不同,形成了以下斜角坐标系统:



为什么将横斜轴、竖斜轴与全斜轴构成的坐标还称为坐标系?这是因为无论哪种斜角坐标系都含有斜向轴,而斜向不同于正向,斜向包括了除去横、竖正向以外的所有方向。因此,以横斜轴坐标系为例,横向为正向,以横轴为准,斜向轴既可以位于横轴的上方或下方,左方或右方,而且还有向左倾斜或向右倾斜之分,这样,又形成了一个子系统,故称之为横斜轴坐标系。

四、斜角坐标系量化图形的组合形式

斜角坐标系的组合功能很强,斜角坐标系组合图形已经形成了一个较大的图形系列,而斜角坐标系组合图形的组合形式,主要体现在各坐标网之间的连接上。因此,组合形式也就是组合图形的数学基础,是构成各种组合图形的基本原理。

斜角坐标网为平行四边形,其周缘有四个轴边和四个顶角,这就是组合形式中相邻坐标网相连接的部位,所以通常分为轴边组合、顶角组合与边角组合等,都是按连接的部位划分的。

组合形式很多,目前能够成为系列的有:

(1) 双坐标系组合形式,这是最简单的组合形式,只要是由两个坐标网组成的,均属此类。

(2) 多坐标系中心组合形式,这是由 3 个或 3 个以上坐标网在同一个中心周围组合而成的,又根据坐标网的中心交角是否相等、坐标网之间是否留有空隙等再划分为四种。

(3) 三面体组合形式,即将 3 个坐标网全方位中心组合后作为单元,进行再组合的一种形式,又分为排列组合、中心组合与中空组合等形式。

(4) 反转组合形式,即所组合成的坐标网图形,具有反转效应的一种组合形式,也是一种再组合的形式,也可分为排列,中心与中空形式等。

此外,还有许多组合形式,但目前尚未形成系列,因此暂称之为其他组合形式,其中的很可能是另一种组合形式的具有发展潜力的苗头,应该继续开发。

量化图形所反映的内容是多方面的,也是很复杂的。一般来讲,内容与形式相比较,形式应该适应内容的需要,形式应该服务于内容,所以内容多样,形式也应多样。同时,一种内容可以用几种形式加以显示,而一种形式也可以显示几种不同的内容,但是其显示效果不会完全相同,这就需要通过实验对比后进行选择,形式越多,选择的余地越大,越能接近理想的目标。

在此还要明确一点,就是任何一种组合形式都不是万能的,不可能适用于任何一种内容;因此,不能先选好一种形式,然后再用内容往里套,应该是先根据内容的实际,再来选择适当的组合形式。正因为如此,在本书中尽可能多地提供了组合形式,但并非全部,读者还应举一反三。

此外,组合形式还必须满足集中、有序、成形与易读的要求,它不是坐标网的任意拼接,更不是越多越好,要考虑到图形效果,要保持一目了然的特点。本书中所提出的各种组合形式都属于理论图形,供选择与发展的参考。

五、直轴坐标系与曲轴坐标系

直轴坐标系是指两个坐标轴为直线轴的坐标系,是传统的平面坐标系中常用的一种形式。由直轴坐标系所构成的量化图形,均由平行于轴边的直线所构成,简便易行,已为大家所熟悉,也很容易被接受。因此,本书中首批推出的斜角坐标系量化图形,就是以直轴的斜角坐标系量化图形为主体。

曲轴坐标系是由曲线轴构成的坐标系,这也是从制图角度提出的。在研究直轴斜角坐标系时,发现直轴的斜角坐标系虽然在两轴交角、两轴的轴向与原点位置等,都突破了笛卡儿直角坐标系的局限,但是轴边的形状还都是直线,那么笛卡儿直角坐标系的轴形能否突破呢?也就是说能否用曲线轴来代替直线轴呢?经研究这是肯定的。而且由曲轴坐标系所构成的量化图形别具一格,别开生面,使量化图形更加生动,更具有表现力,还有一定的造型功能,因此曲轴坐标系成为量化图形继续发展的又一个重要途径。

曲轴坐标系要比直轴坐标系复杂得多,它除去有交角、轴向与原点位置的变化外,还有轴边的凸向以及曲率的变化;而直线正好位于不同凸向的两曲线之间,又当曲线的曲率无限小或圆弧的半径无限大时,也趋近于直线,可见直线也只是一个特例而已。

从总体上看,由曲轴坐标系构成的图形比直轴坐标系的图形变形要大,而且曲率越大时,变形也越大,所以曲轴的曲率不宜过大,或采用圆弧的半径不宜过小。经研究,在直轴坐标系与曲轴坐标系之间,有个过渡型的坐标系,它是由一个直线轴与另一个曲线轴组成

的,即直曲轴坐标系,由这种坐标系构成的图形,其变形比全曲轴坐标系要小,也比较容易被接受。因此在本书中,借少量篇幅作为曲轴坐标系中的重点加以介绍,从中可以看出,它的潜力还很大,很值得进一步开发。

六、量化图形中的直角坐标系

直角坐标系可以按轴向不同分为正轴的直角坐标系与斜轴的直角坐标系。笛卡儿直角坐标系就是正轴直角坐标系中的一种,这种坐标系已有悠久的历史,而且是传统的量化图形中的主要数学基础,又由于正轴直角坐标系所构成的图形最为饱满,而且是正形,所以广泛应用,发挥了很大的作用,相信仍将发挥很大的作用。正因为如此,在推出斜角坐标系量化图形中,丝毫没有否定直角坐标系的意思。前面只是为了对比和解除认识中的障碍,提出了突破笛卡儿直角坐标系的局限,这种局限并非坐标系本身,而是人们长期形成的习惯和意识,也就是说,不能局限在认定一种坐标系而排斥其他坐标系方面。

从斜角坐标系的交角来分析,它既可以是锐角,又可以是钝角,而直角正好居中。再从平面坐标系来分析,斜角坐标系、直角坐标系与周角坐标系、零角坐标系等均属同一坐标系列,都是双轴坐标系,它们的主要区别就只是双轴的交角不同。尤其是斜角坐标系与直角坐标系更为接近,当斜角坐标系两轴所交的锐角无限大或钝角无限小时,至少在图形上与直角坐标系是无法区分的。综上所述,在斜角坐标系量化图形中,不仅没有理由排斥直角坐标系,而且还应该充分地加以利用。为此,在本书中的组合图形部分,多处应用了直角坐标系所构成的图形,并在多坐标系中心组合形式中,将直角坐标系归纳为四个坐标系等交角全方位中心组合形式。

由于直角坐标系量化图形具有悠久历史,并且应用广泛,在统计制图中已有详细介绍,因此在本书中没有单列,而是混在其中。

七、量化图形与统计图

在统计制图中认为“统计图是表现统计资料的一种形式”,“是根据统计资料所绘制的图形”,“利用图形来描述统计资料的方法称为统计图示法”。很明显,是将统计图限定在统计学专业范围之内,是为统计专业服务的,并成为统计专业中的组成部分。在这种需要情况下,统计图的提法是无可非议的,就如同将地图经常限定在地理学专业范围一样。不过,这种图形的作用很大,应用范围广泛,远远超出了统计专业的范围,所以若将它仍限定在某种专业范围内进行研究,就会有很大局限性,可能会对它的发展不利。为此,本书改用了量化图形。

实际上量化图形所包括的面也较宽,如各种量化地图、各种工程图、各种机械图、各种用具设计图、各种规划或计划图以及统计图等等。因此,在量化图形之前冠以斜角坐标系,就使这种量化图形与其他图形区分开来。

选用量化图形的目的,是想将这种图形作为传递信息的一种形式。在传递信息的各种形式中,主要有语言、文字、声响与图像等,量化图形就是图形中的一种,是传递量化信息的一种图形。这样,就将这种图形从具体专业中解脱出来,置于广阔的领域,而具有无

际的性质。这既体现了它的作用与价值,又使它不受限制地得到发展;反过来还会更好地为各有关专业服务。

量化图形属于图形科学,主要体现在以下三方面:

(1) 量化图形是建立在严密的数学基础之上,如建立在各种坐标系之上。

(2) 内容图形是经过科学加工、再加工、精加工后编绘而成。它不应该仅仅是原始资料的图形化,而应该是在原始资料基础上,经过分析研究、设计加工以及对比选择后的成果。

(3) 成图过程采用当代高新技术,是在不断地实现现代化过程中,高质高效地提供成品。

图形学的特点,就是以图形为主体,这是因为各种量化图形都是有形的、具体的、可视性的,很难用语言和文字明白无误地加以描述,因此要用图形来表达,用图形来体现。本书就是以图形为主体的一种图形学。

八、基础图形与组合图形

基础图形是指由单坐标系构成的图形,故称之为单坐标系基础图形,它的主要特点就是由一个坐标网构成的。所谓基础图形,主要是针对组合图形提出的,组合图形是由若干个单坐标系图形组合而成的,这样,单坐标系图形就成为组合图形中的最小单元,故称之为基础图形。

组合图形是将若干个单坐标系基础图形,按一定形式组合成为一个整体的图形。组合图形中的各基础图形,在内容方面都是相关的;在所处地位方面,可以是平列型的,或主辅型的,或混合型的;在显示方面,既可以单独显示,又可以成对或成组显示。多坐标系的组合图形,能显示出很长时间、很多地点、很多条件的内容,信息量很大,能使读者从总体上一目了然地获得明确的概念,又可从细部了解到准确的数量。同时,组合形式多种多样,能使组合图形常见常新,改变过去那种单调划一的状态。因此,本书中即将各种组合图形作为重点。

九、柱状图形

柱状图形是显示内容的图形,显示内容的图形又是量化图形的主体,是量化信息的图形体现。显示内容的图形可分为两类,一为几何图形,二为象形图形。几何图形虽然比较抽象,但是图形简洁,容易分辨,对比性强,而且显示的精度较高,所以是常用的一类。象形图形比较直观形象,通俗易懂,多用于普及宣传等方面。

几何图形主要包括点、线、条、柱等,其中柱状图形是在条形图的基础上加工而成的,而条形图是在线状图形基础上加工而成,线状图形又是在点状图形基础上加工而成。所以柱状图形中基本上包含了几种几何图形,能够编绘出各种柱状图,其他图形的显示也就迎刃而解了。

柱状图形的种类较多,主要包括正方柱、长方柱、扁方柱、三棱柱、多棱柱、楔形柱、圆形柱以及椭圆柱等,其中最常用的是各种方形柱。

方形柱的立体效果很明显,这种立体感受符合人们平时观察外界物体的常态,是广大读者喜闻乐见的形式,因此,图形立体化也是提高表现力的重要环节。

方形柱的可变因素比较多,除有长短变化外,还有宽度变化、厚度变化以及视点位置变化等。当长、宽、厚度不同时,所构成的柱形也不相同;当视点位置变化时,相应的辅助线的方向随之改变,从而产生不同的立体效果,如视点位置偏上方时,即使柱形产生俯视的效果,视点位置偏下方时,即产生仰视效果。如果再适当地配合色彩,还会提高柱状图形的分辨力与表现力,能使柱状图形产生明暗反差,从而进一步强化立体效果。基于以上认识,在本书中,主要选用柱状图形来显示各种内容。

十、理论图形与实用图形

理论图形是按照构图原理编绘的理想化的图形,包括各种坐标网的组合形式与各种图形的内容都是假设的,是随意性的,是从构图的最佳效果出发的,是基础理论图形的体现。理论图形具有典型性与代表性,它反映了同类图形的基本构成形式与基本效能,具有普遍的参考价值。

构成理论图形的各种坐标网组合形式已在前面介绍过了,要编绘完整的理论图形时,首先要将坐标网按一定形式构成,然后即可以在坐标网中直接按设想将内容图形绘出,还可以将几种设想图形拿来分析比较后,从中选出具有代表性的图形。由于不受具体数据与分划值的限制,编绘理论图形比较简便,随手可成,因此,在编绘实用图形中多用于设计和实验。

实用图形是按照一定的目的,根据实际数据编绘成的图形。实用图形的编绘较理论图形要复杂,因为无论坐标网还是内容图形,都要受实际数据的制约,而实际数据也很复杂。所以在编绘时,最好通过理论图的分析对比后,再联系实际进行设计,这是理论联系实际的过程,也是创新的过程。

实用图形往往不像理论图形那样规则整齐,但却反映了实际的差别;同时,还能保持相应理论图形的基本形式与效能,有时二者很相近,这种巧合还不是很个别的现象。本书中大多数实用图形,都是参考理论图形编绘而成的,使原来所附的理论图形都被实用图形代替了,而理论图形功不可没,应该充分地加以利用。

十一、编 绘 问 题

斜角坐标系量化图形,由简到繁已经形成了一个较大的图形系列,其表现形式之多,是空前的,初步实现了多样化、复式化与立体化。在这种情况下,在编绘这种图形时,应该充分地利用这些优越条件。

一般情况下,可以由简到繁地逐步推广应用,以便给读者一个适应过程,不过对有关专业人员来讲,完全可以直接提供各种组合型的复式图形,因为最复杂的量化图形也比地图简单。在开始编绘组合图形时,可能会遇到一些困难,所以初期时可以适当地模仿已有的图形,但不要停留在单纯的模仿阶段,应该首先掌握构图原理,再参考有关图形,进行创造性的设计,这样,才能达到更高境界,才能不断创新,从而使量化图形在实践中得到发

展。

本书中的实用图形,都是按常规的程序和手工方式编绘而成的,不过图形都经过了计算机处理。由于斜角坐标系量化图形是一种新的图形,目前尚没有相应的软件可以全面支持,不能满足实际需要,因此结合斜角坐标系组合图形具体特点,先行一步,研制了实验软件,在本书的最后一章中列出了斜角坐标系量化图形的微机辅助制图等问题,为全面实现机助制图提供参考。

关于常规的手工编绘问题,在本书中没有列入,因为这种手工方式,在许多制图学中都有论述,都是常用的工具与方法,可以满足需要,因此不再重复。此外,设计组合图形中的一些具体处理技巧,均在各幅实用图中体现了,读者一看便知,一想就通,一作就会。