



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



测绘科技专著出版基金资助

CEHUI KEJI ZHUANZHU CHUBAN JIJIN ZIZHU

地籍测量

(第二版)

Cadastral Survey

王 依 廖元焰 主编

测绘出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
测绘科技专著出版基金资助

地 籍 测 量

Cadastral Survey

(第二版)

王 依 廖元焰 主编

测 绘 出 版 社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,并获“测绘科技专著出版基金”资助。全书共分 11 章,其内容是:地籍测量概论、初始地籍调查、地籍控制测量、GPS 技术在地籍测量中的应用、初始地籍测量、变更地籍调查、面积量算、航测法地籍测量、数字地籍测量、土地利用现状调查和地籍管理信息系统等。

本书可作为土地管理、地籍测量和测绘类有关专业的四年制本科教材,以及测绘类专业研究生的辅助教材,也可作为第二次全国土地调查、土地管理、城市规划、土建工程、房地产等科技工作者的专业参考书和培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

地籍测量/王依,廖元焰主编. —2 版. —北京:测绘出版社,2008. 9

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-5030-1873-2

I. 地… II. ①王…②廖… III. 地籍测量—高等学校—教材 IV. P271

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 109298 号

责任编辑 田 力

封面设计 李 伟

出版发行 **测 绘 出 版 社**

社 址 北京西城区复外三里河路 50 号

电 话 010-68512386 68531558

印 刷 北京市通州次渠印刷厂

成品规格 184mm×260mm

字 数 400 千字

版 次 1996 年 10 月第 1 版 2008 年 9 月第 2 版

印 数 17001—22000

邮政编码 100045

网 址 www.sinomaps.com

经 销 新华书店

印 张 14.75

印 次 2008 年 9 月第 6 次印刷

定 价 28.00 元

书 号 ISBN 978-7-5030-1873-2/P·492

如有印装质量问题,请与我社发行部联系

第二版前言

土地管理事业近几年来发展十分迅速,地籍管理体系得到了进一步完善,地籍测量作为地籍管理的基础工作,受到了土地管理部门的高度重视。与此同时,随着测绘科学技术的迅速发展,测绘仪器已更新换代,土地管理对地籍测量的要求越来越高。2006年12月国家发布了《国务院关于开展第二次全国土地调查的通知》,决定2007年开展第二次全国土地调查工作,并于2007年制定了《第二次全国土地调查技术规程》(TD/T 1014—2007)和《土地利用现状分类》(GD/T 21010—2007),为完善地籍管理制度,实现土地调查信息的社会化服务,打下了坚实的基础。为了贯彻执行《第二次全国土地调查技术规程》、《土地利用现状分类》的新规定,为了紧密结合土地调查的实际,为了适应土地管理发展的新形势和高等学校教学的需要,将原计划于2006年开始修订此书的工作,推迟到2007年才进行全面的修订。

本次修订力求做到以地籍测量为主线,以测绘新概念、新技术为重点,紧密结合新一轮土地调查的实际,更好地为土地管理和教学服务。修订内容主要包括以下几个方面:

(1)充实新内容、删减旧内容,提高教材的先进性。如增加GPS技术在地籍测量中的应用和地籍管理信息系统等两章新内容;更新了仪器设备;删除PC—1500、平板仪测图等内容;压缩传统地籍测量方法;增加和充实现代地籍(多用途地籍)、数字地籍、地籍信息管理系统等概念和内容。

(2)为满足土地利用现状调查的需要和贯彻执行《第二次全国土地调查技术规程》的新规定、新内容,增加土地利用现状调查一章,同时还增加了用GPS/PDA/GIS集成系统进行土地调查新技术的内容。

(3)为了突出重点,力保主线,对传统的、暂不使用的技术方法、仪器设备及有关内容进行了删减;对后续课程还要讲述的内容,进行了压缩;并对有关章节进行了调整。

(4)对书的文字、图、表、公式等进行了精减和修改。

本书由王依(合肥工业大学)、廖元焰(华中农业大学)主编,王依统稿和定稿。编写分工是:廖元焰编写第一、二、八章及第十章的§10-1、§10-2、§10-4、§10-5;王依编写第五、六章,并从《第二次全国土地调查技术规程》中摘录了附录A、附录B;高飞编写第九章;王红编写§10-3、§10-7、§10-8;焦明连编写第十一章和§10-6;吴兆福编写第三、四、七章,并对本书的电子书稿及插图进行了整理。

本书由同济大学程效军教授、解放军信息工程大学翟翊教授评审,对全书进行了全面审阅,并提出了很多宝贵的修改意见,在此深表感谢!

在编写过程中,国家土地局土地勘测规划院的廖琴兰、刘光成以及合肥市国土信息中心的胡小华主任对本书提供了相关资料;编者所在单位和测绘出版社都给予了大力支持。在此一并表示衷心的感谢。

对于本书存在的问题和缺点,欢迎批评指正。

编者

2008年3月

第一版前言

随着我国土地管理工作的加强,土地管理方面的专业有所增加。为了适应这些专业教学改革的需要,按照测绘教材“八五”选题计划,我们在多年使用《地籍测量讲义》的基础上,经过调研和广泛征求意见,吸收了兄弟院校的经验,并根据教学计划和教学大纲,编写了本教材。鉴于土地管理专业和地籍测量专业在地籍测量课程之前,已经学过测量学、地形绘图等课程;后续课程还有土地管理(或地籍管理)、航测与遥感及土地信息系统等,因此本教材本着既要避免重复,又要满足教学要求的原则,精选教材内容。在测量学课程中讲授的内容,在此一般不作介绍,主要突出地籍测量的特点和应用。关于土地管理方面的内容,与地籍测量关系不大的留作以后土地管理课程讲授,非讲授不可的只作简单介绍,例如土地登记、土地统计等只介绍了基本概念,以求地籍调查概念完整。同时,还根据当前测绘科学技术和土地管理事业的发展,尽量介绍一些先进技术和设备,体现教材的先进性。

本教材以城镇地籍测量为重点,同时也介绍了农村居民点地籍测量;至于土地利用现状调查部分,只对与地籍调查有关的内容作了一般性的介绍。鉴于我国目前开展的地籍测量多以颁发土地使用证为目的,故本教材内容主要适用于土地发证时的地籍测量。

本教材共分九章,第一、二、三章为基本部分,主要介绍地籍调查和测量的基本概念、基本知识和基本理论,其中地籍控制测量部分,为了避免重复,只对地籍测量需要的作了一些补充,主要是突出地籍测量的特点和要求。第四、五、六、七章为专业部分,系统阐述了地籍测量的基本知识和技术;第八、九两章,是现代地籍测量方法的介绍。

该书由王依(合肥工业大学)、廖元焰(华中农业大学)主编。编写分工是:廖元焰编写第一、二、三、八章及附录一、三;王依编写第四、五章及§2-5;崔卫平(郑州测绘学院)编写第七章;李国燮(合肥工业大学)编写第六章及附录二;高飞(合肥工业大学)编写第九章及§3-4。

在编写过程中,经审阅和修改,力求重点突出,简明扼要,概念清楚,便于自学;并且注意到教材内容的先进性和教材的系统性;同时尽量结合我国现阶段地籍测量的实际,介绍行之有效的地籍测量方法和技术。另外,自始至终注意贯彻土地法规和地籍测量方面的规范、规程。

本书由东北农学院韦兆同教授、李磊副教授,哈尔滨工程高等专科学校季斌德高级工程师审稿;在编写过程中,还得到了哈尔滨工程高等专科学校邵自修教授、武汉测绘科技大学王爱朝博士的指导,在此一并表示感谢。

由于编者水平所限,书中错误和缺点在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

1995年5月

目 录

第一章 地籍测量概论	1
§ 1-1 概述	1
§ 1-2 地籍测量的坐标系统	3
§ 1-3 地籍图的比例尺和分幅方法	7
§ 1-4 土地利用现状图图幅元素的获取	8
§ 1-5 地籍图与地形图的差别	10
第二章 初始地籍调查	13
§ 2-1 地籍调查概述	13
§ 2-2 地籍调查的内容及步骤	13
§ 2-3 土地权属的概念	16
§ 2-4 土地权属的确认	17
§ 2-5 地籍调查单元及其编号	21
§ 2-6 权属调查	23
§ 2-7 土地分类体系	29
§ 2-8 房产调查的有关问题	31
第三章 地籍控制测量	34
§ 3-1 概述	34
§ 3-2 地籍控制测量的技术要求	35
§ 3-3 地籍控制测量的方法	38
§ 3-4 城镇地籍测量坐标变换	55
第四章 GPS 技术在地籍测量中的应用	63
§ 4-1 概述	63
§ 4-2 GPS 卫星定位的原理	67
§ 4-3 GPS 测量实施	75
§ 4-4 GPS 在地籍测量中的应用	81
第五章 初始地籍测量	87
§ 5-1 概述	87
§ 5-2 地籍图的成图方法	89
§ 5-3 农村居民点地籍测量	95
§ 5-4 宗地图的绘制	97
§ 5-5 地籍测量的成果	98
第六章 变更地籍调查	99
§ 6-1 概述	99
§ 6-2 变更地籍调查的工作程序	100
§ 6-3 变更权属调查的内容和方法	101

§ 6-4 宗地的合并及分割	104
§ 6-5 地籍资料的变更	109
第七章 面积量算	112
§ 7-1 面积量算要求	112
§ 7-2 面积量算方法	114
§ 7-3 面积的汇总统计	126
第八章 航测法地籍测量	128
§ 8-1 航测法地籍测量概述	128
§ 8-2 航测法地籍像控点测量与地籍调绘	131
§ 8-3 航测法地籍图测绘	135
§ 8-4 数字摄影测量	138
第九章 数字地籍测量	144
§ 9-1 数字地籍测量概述	144
§ 9-2 电子全站仪的使用	144
§ 9-3 地籍测量野外数据采集	150
§ 9-4 数字地籍成图硬件配置与使用	154
§ 9-5 数字地籍成图软件概述	160
第十章 土地利用现状调查	166
§ 10-1 概述	166
§ 10-2 第二次全国土地调查几点专项要求	168
§ 10-3 正射影像图的制作与航天遥感图像的处理	171
§ 10-4 影像判读调绘的基本技术	173
§ 10-5 土地利用现状调查基本内容	175
§ 10-6 土地利用现状调查新技术	181
§ 10-7 土地利用现状调查成果	185
§ 10-8 遥感技术在土地利用现状监测中的应用	190
第十一章 地籍管理信息系统	193
§ 11-1 概述	193
§ 11-2 地籍管理信息系统的构成与设计	200
§ 11-3 地籍管理信息系统的建设	206
§ 11-4 土地利用现状调查数据库建设	211
参考文献	216
附录 A 第二次全国土地调查土地分类	218
附录 B 土地利用现状分类与已有土地分类对应转换关系	222

第一章 地籍测量概论

在人类生活、生产发展的过程中,产生了国家、境界线、地界、地籍等概念。一个国家要长治久安,土地的权属和地籍管理是重要的国家大事。而地籍测量是地籍管理的基础,在此,先讨论与地籍测量有关的几个基本概念。

§ 1-1 概 述

一、土地的含义

土地是人类赖以生存的物质基础和立足场所,是一切生产和一切存在的源泉。正如马克思所说,“土地(在经济学上也包括水)最初以食物、现存的生活资料供给人类,它未经人的协助,就作为人类劳动的一般对象而存在”,“劳动是财富之父,土地是财富之母”。可见土地对人类是何等重要。谈到土地,人们常常把它与土壤相混淆。实际上,尽管二者有着很密切的联系,但土地不等于土壤。一般来说土壤是地球表层含有腐殖质、能够生长植物的疏松表层。而对于土地,目前不同的学科对它的解释是不尽一致的,一般认为,土地是指地球表层的陆地部分(包括内陆水域和沿海滩涂)及其附着物,但也有的学者认为不仅如此,它还包括地球特定区域内表面及其以上一定高度和以下一定深度范围内的土壤、岩石、大气、水文和植被所组成的自然资源综合体。在这个综合体中,土地的质量与作用取决于全部构成因素的综合影响。离开这个综合体,各单个的构成因子都不能理解为土地,而只能是它本身。

土地与国土不是一个概念,土地是具有自然属性的,它是自然的产物。围海造田也只是改变土地的形态和位置,不是创造新的土地。地球上土地的面积是有限的,具有总量不变性和位置的固定性。只要人类重视对土地的保护和改良,土地就具有永久利用性,这与一般的生产资料是不同的。而国土是一个具有政治意义的概念,是政治的产物,它指的是一国主权管辖范围内的版图,包括其领土、领海和领空。因此,一国的国土可能随着政治的变化而变化,这种事例古今中外屡见不鲜。虽然构成国土的自然资源中也包含了土地,但它不等于土地。

二、地籍的概念

地籍一词在我国古代就已沿用,是中国历代王朝(或政府)登记田亩地产作为征收赋税的根据。汉语的“籍”具有簿册、登记、税收之意。地籍就是记载每宗地的位置、四至、界址、面积、质量、权属、利用现状及用途等基本情况的簿册。简言之,地籍就是土地的户籍。

世界各国对于地籍一词的含义虽说法不一,但大同小异。地籍一词的英文写法是cadastre,据文献记载,美国的地籍名词是关于一宗地(地块)的位置、类型、所有权、估价、法律状况、四至的公开记录,即不动产地籍。它具有明显的产权地籍,即法律地籍的意义,是资本主义国家为维护土地私有制,方便土地交易,保护土地买卖双方的权益而实行的国家措施。登记以后的土地、房地产权是受法律保护的资本。前苏联对地籍的解释提到了对土地利用的统筹

安排和规划问题,带有明显的国有化的特征,是社会主义土地公有制的产物。不同的国家、不同的政治和经济体制对地籍的用途和含义略有区别,它为上层建筑同时也为经济基础服务。

从地籍分类来看,产权地籍资料除用簿册、文书等形式加以认定外,还应用了测绘技术绘成较精密的地籍图件。这种图件资料与文字地籍资料能够互为补充和佐证,同样具有法律效力,使得产权地籍资料更完善、更便于管理。

随着科学技术的发展,测绘技术、信息技术、地籍管理、城市管理等各学科之间相互渗透、相互配合,使得单一用途的地籍产生了飞跃,发展成为多用途地籍,也可称为现代地籍。其目的不仅为税收和产权服务,而且为城市规划,土地利用,住房改革,交通、管线、水务建设等方面提供信息和基础资料,为广泛的现代化经济建设服务。这样,它在内容上就包括:文字型地籍资料(控制测量成果、地籍簿册、登记卡、地名集等)、线划和数字图形地籍资料(地籍图、规划图、影像图等)、人文资料(人口状况、教育状况、文化与公共设施等)、自然资源资料(能源、环境、水系、植被)和经济资料(工矿、市场、金融、商业)等。多用途地籍综合运用了信息工程、电子技术、光电技术、航空航天遥感技术等高新技术和方法,并建立了地理信息系统,为实现地籍管理工作现代化和数字城市建设服务。

三、地籍管理

地籍管理是国家或地方政府为了掌管土地权属,行使国家土地所有权,掌握土地信息,保护土地所有者、使用者的合法权益,仲裁土地纠纷,研究有关土地政策而采取的行政、法律、经济和技术的综合措施体系。

地籍管理属国家地政管理的范畴,是执行国家土地法令法规、维护国家土地政策的基础环节。因此,地籍管理具有鲜明的阶级性和政治性。资本主义国家的地籍管理与我们国家的地籍管理有着根本性的区别。在资本主义国家,地籍管理是维护土地私有制和土地垄断者利益,是为巩固资本主义生产关系服务的国家行政措施。而我国实行土地公有制,即土地属于国家全民所有和集体所有,消灭了少数人占有大量土地的社会形态。在土地公有制度下,地籍管理是为全体公民和全社会服务的。因此,我国的地籍管理是为合理利用土地、计划协调用地,按照国家批准的项目进行土地征地、划拨和出让,保护国有和集体土地,维护土地使用者合法权益的国家行政措施。在加快我国经济改革、对外开放和推进现代化建设的进程中,地籍管理担负着贯彻科学发展观、促进经济建设的可持续发展和土地使用制度改革的历史重任。它对城镇土地使用税和土地增值税的征收,起着督导的作用;对国有土地的有偿使用、转让、土地市场调控;对控制非农业建设用地,提供基础资料和保证。

按照我国实际情况的需要,现阶段地籍管理的内容是:土地调查、土地登记、土地统计、土地分等定级、土地估价和建设用地审批、地政政策实施、地籍档案及地籍信息管理。

土地登记是土地权属管理的一种手段,是指土地所有权和土地使用权的登记,是国家对土地权属认定的一项法律措施,土地一经登记就受法律保护。土地登记分初始登记和变更登记两种。初始登记经登记申请、审查、勘丈、核实批准后,填写土地登记卡和土地证书,颁发国家统一印制的《国有土地使用证》、《集体土地所有证》和《集体土地使用证》。变更登记是第一次土地登记之后,由于土地权属、用途、地类、面积等因素变化而进行的土地登记。土地统计的基本任务是对土地权属、利用类别、土地面积和土地等级等进行统计分析,为国家提供土地动态资料数据,实行政策管理和统计监督的行政措施。

四、地籍调查

地籍调查是土地调查的一部分,是政府为取得土地权属和利用状况等基本地籍资料而组织的一项系统性社会调查工作。它的基本任务是查清每块宗地的坐落、地号、地类、等级、所有者、使用者、权属、权源、面积和利用状况等资料,由测量工作提供其权属界线的地理位置,以便编制地籍簿册和进行地籍图件注记,为科学的地籍管理提供依据。地籍调查可分为初始地籍调查和变更地籍调查,前者是首次的大规模的综合调查,而后者是日常性管理工作。

地籍调查按调查区域的不同,分为农村地籍调查和城镇地籍调查两大部分。按以前的土地分类体系,农村地籍调查结合土地利用现状调查进行。城镇地籍调查包含着城市和建制镇的地籍调查。随着城乡一体化进程的加快,在实施统一的新的全国土地分类体系后,村庄亦包含在地籍调查之列。

地籍调查包括土地权属调查和地籍测量两部分工作,在权属确定之后,由测量工作测定权属界线。有时两者又是交叉进行的。

为了保证地籍调查资料的完整性、统一性和可靠性,地籍调查必须做到如下基本要求:按统一的技术规程和符合质量要求的图件进行调查,以权源文件或权属双方指界签约或协议书为依据,办理土地登记后,地籍成果方能生效。

2006年12月国家发布了《国务院关于开展第二次全国土地调查的通知》,决定从2007年7月1日起,开展第二次全国土地大调查。为此,国家发布了《土地利用现状分类》(GB/T 21010—2007)和《第二次全国土地调查技术规程》(TD/T 1014—2007),其调查成果必将为贯彻科学发展观,又好又快地发展社会主义经济建设作出贡献。

五、地籍测量

地籍测量是调查和测定土地(宗地或地块)及其附着物的界线、位置、面积、质量、权属和利用现状等基本情况及其几何形状的测绘工作。在权属调查的基础上,地籍测量所绘制的地籍图件有地籍图、宗地图和宗地草图。宗地图为分户地籍图,作为土地权属登记的附图;而地籍图一般是分幅图。一般来说,地籍图的内容包括地籍控制点、必要的地形要素(如道路、水系等)、全部地籍要素(如房屋、界线、界址点等)和文字、数字注记。在地籍测量之前必须进行权属调查和权属界线的实地勘丈,绘制宗地草图,为土地登记确权和发放土地证提供依据。通过颁发土地证和建立土地登记卡,地籍测量资料方成为具有法律效力的文件。因此,权属调查与地籍测量是同一项外业工作的两个阶段。地籍测量与城市测量有着密切的联系,只不过城市测量偏重于城市界线范围内土地整体利用与城市规划,而地籍测量偏重于城镇宗地单元的权属和界址。地籍测量也应遵循“由整体到局部,先控制后碎部”,“步步检核”的测绘原则进行,方能得到精确、合格的地籍成果。

§ 1-2 地籍测量的坐标系统

我国地籍测量遵循的行业技术标准是:《城镇地籍调查规程》(TD 1001—93)(本书以下简称《规程》);《第二次全国土地调查技术规程》(TD/T 1014—2007);《城市测量规范》(CJJ 8—99)(本书以下简称《规范》)等。根据上述《规程》和《规范》的基本精神和要求,“地籍平面控制

测量坐标系尽量采用国家统一坐标系,条件不具备的地区可采用地方坐标系和任意坐标系”。其中,国家统一坐标系是指我国 1954 年北京坐标系和 1980 年西安坐标系,采用 3° 带、 1.5° 带投影;地方坐标系是指部分城市采用的局部坐标系,它通常是采用克拉索夫斯基椭球元素,以任意子午线为中央子午线的 3° 带高斯平面直角坐标系;任意坐标系是在面积较小的城镇和农村居民点,未与国家坐标系联网而采用假定起始点坐标和方位角的平面直角坐标系。地方坐标系和任意坐标系都是独立坐标系。

关于农村地区地籍测量坐标系一般都采用国家坐标系,按高斯-克吕格投影,用 3° 分带。对于大比例尺农村宅基地地籍测量,有时采用独立坐标系。

使用国家统一坐标系有如下几个优点:其一,它有利于地籍成果的通用性,便于成果共享,使地籍测量不仅能为地籍管理奠定基础,而且能为城市规划、工程设计、土地整理、管道建设、房产管理等多种用途提供服务;其二,统一坐标系有利于图幅正规分幅,图幅拼接、接合和各种比例尺图幅的编绘;其三,它有利于地籍、房地产等各部门之间的合作,甚至可将地籍图、地形图、房产图等进行跨部门综合测图,然后分类出图,即所谓“三图并出”,这将加快地籍测量的进度,提高效益和节约经费。

一、国家坐标系

(一) 1954 年北京坐标系

1954 年前我国有些地区曾建立过地方坐标系,例如南京坐标系、长春坐标系。但当时由于经济处于恢复时期,大地测量没有普遍开展起来,实际上这些坐标系没有得到广泛应用。

1954 年以后,伴随着国民经济建设和国防建设的发展,需要建设统一的坐标系统。限于建国初期社会经济和政治历史条件,决定暂时采用克拉索夫斯基椭球元素,以较为简捷的方法建立大地坐标系,即将我国东北北端边境地区呼玛、吉拉林、东宁三个基线网,同前苏联境内的大地控制网联结,将其坐标延伸到我国,并在北京建立了名义上的坐标原点,定名为 1954 年北京坐标系。因此,1954 年北京坐标系,实际上是前苏联 1942 年坐标系在我国的延伸,原点不在北京,而在普尔科沃。尽管这样,几十年来我们根据该坐标系建立了全国大地控制网,完成了包括西藏和南海在内的全国首轮基本图的测绘任务,满足了社会主义建设和国防建设的需要。

(二) 1980 西安坐标系

党的十一届三中全会后,我国现代化经济建设和国防建设进入了一个新的发展时期。鉴于 1954 年北京坐标系不完全适合我国的实际情况,例如定位后的椭球面与我国东部的大地水准面拟合得不够好。为此,我国测绘主管部门——国家测绘局和总参测绘局为建立我国新的国家坐标系作了论证和准备。确定对该坐标系的主要技术要求是:选用国际大地测量协会推荐的 1975 国际椭球元素,参考椭球面将与我国大地水准面有良好的拟合,尤其在我国东南部高程异常较小、椭球短轴指向明确;要求原点选在我国中部、地质构造稳定、交通方便、视野开阔的地区。经过广泛调查和综合分析,最后确定在西安以北 60 km 的陕西省泾阳县永乐镇,建立中国大地测量原点。国家大地测量原定于 1978 年 12 月建成,1980 年启用。但是,1954 年北京坐标系使用了几十年,用它施测的大量的大地点和地形图,在近期内不可能弃之不用。因此,两种坐标系并用一段时期,或者将 1954 年北京坐标系的成果转换成 1980 西安坐标系(简称“80 坐标系”)的成果,继续发挥它的作用,即将 $(X, Y)_{54}$ 转换成 $(X, Y)_{80}$,具体计算方法请参

阅 § 3-4 或有关专业书籍。

(三) 新 1954 年北京坐标系

如上所述,由于 1980 西安坐标系与 1954 年北京坐标系的椭球参数和定位均不同,因而大地控制点在两个坐标系中的坐标存在较大差异,最大达 100 m 以上,这将引起成果换算的不便和地形图图廓以及方格网线位置的变化,而且 1954 年北京坐标系的已有成果很多,作为过渡,就建立了新 1954 年北京坐标系(简称“新 54 坐标系”)。

新 54 坐标系是通过将 1980 西安坐标系的三个定位参数平移至克拉索夫斯基椭球中心,长半径与扁率仍采用原来的克拉索夫斯基椭球的几何参数,而定位与 1980 西安坐标系相同(即大地原点相同),定向也与 80 椭球相同。因此,新 54 坐标系的精度与 80 坐标系的精度相同,而坐标值与 1954 年北京坐标系的坐标值接近。

二、地方独立坐标系

地籍平面控制测量通常使用国家坐标系或独立坐标系。但是,当测区(城市)离国家坐标系的中央子午线较远时,可考虑按《规范》的要求,使用地方坐标系。

所谓地方坐标系,是指在局部地区建立地籍控制网时,可以根据实际需要采用任意子午线作为中央子午线进行投影的一种坐标系,其椭球元素和投影方法与国家坐标系相同,投影计算中可选择测区内某控制点作为原点,通过该点的子午线作为该地方坐标系的中央子午线,以此作为个点坐标的起始数据。城市坐标系属于地方坐标系范畴,它常常选取通过本市的某子午线作为中央子午线,采取 3°带、1.5°带或任意带投影。这种坐标系的特点是:点位、长度和面积变形小,长度变形不超过 2.5 cm/km,能满足大比例尺地籍测图的要求和工程测量的需要。其缺点是对所测图件及资料的相互利用带来一些困难。

独立坐标系是一种不与其他坐标系直接联系的直角坐标系。需要确定起始点的坐标和某边的方位角,最简单而又方便的方法是用 GPS 定位系统进行定位,很快就能测定起始数据,但这需要一定的设备。如果无 GPS 设备,可以根据较小比例尺地形图,图解起始点的坐标和方位角,来确定独立坐标系,除非迫不得已,一般不使用。

三、地心坐标系

1954 年北京坐标系和 1980 西安坐标系是建立在地球参考椭球上,故均为参心坐标系。参心坐标系包括参心大地坐标系和参心空间直角坐标系,二者可以换算。目前,该坐标系是地籍控制测量的依据。

地心坐标系是建立在总地球椭球上,坐标原点位于总地球椭球中心(地球质心)故称地心坐标系。该坐标系也有两种表达形式,即空间直角坐标系和大地坐标系。如图 1-1 所示,该坐标系的空间直角坐标系的原点 O 与地球质心重合, Z 轴指向地球的北极, X 轴指向起始子午面与地球赤道的交点, Y 轴垂直于 XOZ 平面,构成右手坐标系。该坐标系的大地坐标是地球椭球的中心与地球质心重合,椭球

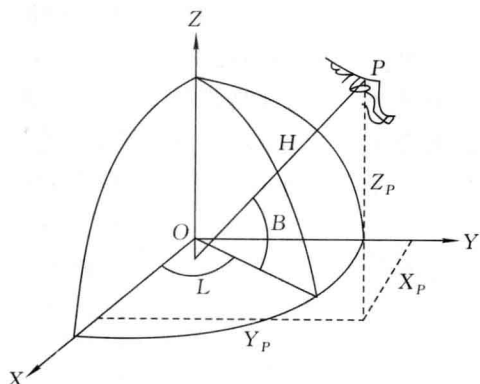


图 1-1

的短轴与地球的自转轴重合,大地纬度 B 为过地面点的椭球法线与椭球赤道面的夹角,大地经度 L 为过地面点的椭球子午面与起始子午面的夹角。某点 P 的位置,在地心坐标系中空间直角坐标表示为 $(X, Y, Z)_P$, 大地坐标表示为 $(B, L, H)_P$ 。

我国利用 20 世纪 70 年代建立的激光测卫(SLR)站、80 年代建成的甚长基线干涉(VLBI)站和 90 年代后布设的 GPS 网、GPS A、B 级网,初步建立了我国地心坐标系框架,但精度还有待进一步提高。

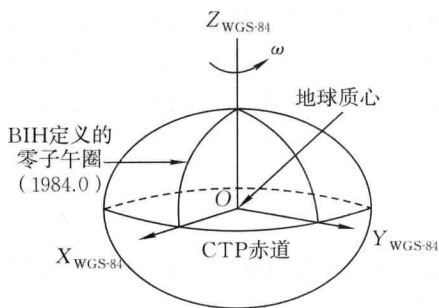


图 1-2

世界大地坐标系(WGS-84)是空间大地测量极为重要的地心坐标系,它是由国际时间局(BIH)定义的协议地球参考系(CTS),根据修正参考系(NSWC9Z-2)的原点和尺度变化,并旋转其参考子午面与 BIH 定义的零度子午面一致而得出的。如图 1-2 所示,WGS-84 大地坐标系的原点是地球椭球的质心 O , Z 轴指向 BIH1984.0 定义的协议地球极(CTP)方向, X 轴指向 BIH1984.0 的零度子午面和(CTP)赤道的交点。 Y 轴与 Z 、 X 轴构成右手坐标系。WGS-84 椭球采用国际大

地测量与物理学会联合会第十七届(IUGG 17)大会推荐值,其长半轴 $a = (6\,378\,137 \pm 2)\text{m}$,扁率 $f = 1/298.257\,223\,563$ 等参数。

参心大地坐标系与地心坐标系 WGS-84 通过一定的数学模型可进行转换,包括大地坐标变换和空间直角坐标变换。GPS 观测得到的测量数据须在 WGS-84 坐标系中进行测量平差,然后将其化算到用户所采用的区域性坐标系统中,即完成世界大地坐标对国家坐标系的转换(参见第三章)。这些转换是借助计算机软件来完成的。

四、1985 年国家高程基准

在通常的情况下,地籍测量的地籍要素是以二维坐标表示的,不必测量高程。但是,现代地籍(多用途地籍)不仅仅是为土地管理服务,还要为城市建设、房地产管理服务。因此,测量高程是必要的。

以前测量高程使用的是 1956 年黄海高程系,它以黄海平均海面为高程起算面,这个系统已沿用几十年。1987 年 6 月 25 日,我国测绘主管部门发布通告,决定启用“1985 国家高程基准”。这样,1956 年黄海高程系统即完成历史使命而载入史册。

两个高程系的验潮站和原点基本未变,只是后者更为精密。它是通过 1952 年至 1979 年二十多年的验潮观测资料,推算出验潮井口之横安铜丝距平均海面的高度为 3.571m ,即该横安铜线以下 3.571m 为黄海平均海面。1980 年用精密水准测量测得它与青岛水准原点的高差为 68.689m ,即青岛水准原点的高程为

$$H_0 = 3.571 + 68.689 = 72.260\text{m}$$

并将该系统定名为“1985 国家高程基准”。而 1956 年黄海高程系统的水准原点高程为 72.289m ,两者相差 29mm ,这对测绘等高线基本无影响。

为了将 1985 高程系的成果与以前使用过的高程系成果进行换算,将 1985 高程系与其他高程系的点进行了联测比较,得出的数据列于表 1-1 之中。令两高程的零点差为 δ_{hi} ,1985 高程基准的高程为 H_{0i} ,其他高程系零点的高程为 H_i ,则有

$$H_{0i} = H_i + \delta_{hi} \quad (1-1)$$

表 1-1

高程系	1985 国家 高程基准	1954 黄海系	1956 黄海系	废黄河 口 系	大 沽 零 点	吴 淞 零 点	坎 门 零 点	珠 江 高程系	广 州 高程系
零点差	0	0.055	-0.029	-0.092	-1.952	-1.856	0.231	0.557	-4.443

例:从大地点成果表中查得 1962 年施测的狮子山高程为 63.28 m,该点在 1985 高程系中的高程为

$$H_{0\text{狮}} = H_{\text{狮}} + (-0.029) = 63.28 - 0.029 = 63.251 \text{ m}$$

§ 1-3 地籍图的比例尺和分幅方法

一、地籍图的比例尺

《规程》对基本地籍图比例尺规定“1:500 或 1:1 000,城镇宜用 1:500,独立工矿和村庄也可采用 1:2 000”。近二十年来,我国开展了大量城市和农村的地籍测量,不但取得了丰富的地籍测量经验,同时各地区地籍图比例尺也早已确定。特别是伴随着测绘技术的飞速发展,用数字地籍测量,界址点的精度已不是按照地籍图的比例尺确定的,而是由测量精度决定的,与比例尺的大小无关。《第二次全国土地调查技术规程》明确规定城镇土地调查宜采用 1:500 比例尺。故此,对于一个城镇而言,按规定城区用 1:500 比例尺,城乡结合部用 1:2 000 比例尺。农村土地调查以 1:10 000 比例尺为主。

二、地籍图的分幅方法

(一)城镇地籍图分幅编号

城镇地籍图一般采用正方形分幅,如图 1-3 所示,而不采用经纬度分幅。这是因为地籍图比例尺较大,它属于把局部水准面当作水平面的平面测量,往往只管理本城市的权属界址和房地产问题,故按经纬度分幅已无实际意义。如测量学中所述,通常的分幅方法是 1:2 000、1:1 000、1:500 图幅边长为 50 cm×50 cm(或 50 cm×40 cm),图上每 10 cm 为一方格,它们分别为 25 个或 20 个方格。编号是将西南角坐标按整公里数编码,组成坐标串图号。坐标串的取位是:1:2 000 和 1:1 000 取到小数点后一位,1:500 取到小数点后二位, x 坐标在前, y 坐标在后,中间用短线连接。图 1-3 所示的图号、图幅大小见表 1-2。

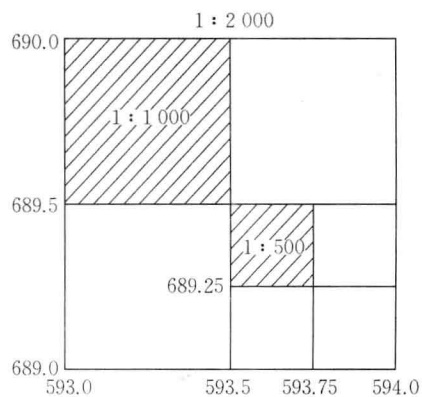


图 1-3

表 1-2

比例尺	编 号	面 积/ km^2	方格数
1:2 000	689.0—593.0	1	25
1:1 000	689.5—593.0	0.25	25
1:500	689.25—593.50	0.0625	25

需要说明的是,如果采用独立坐标系测制地籍图,图幅编号可以采用更灵活的方式。

(二)农村地籍图分幅编号

农村居民点地籍图的分幅如前所述,如采用统一坐标的正方形分幅,其编号仍按西南角坐标编排。若是独立坐标系统,则按县、乡(镇)、行政村、组(自然村)给予代号排列而成。

农村 1:1 万比例尺土地利用现状图按经纬度分幅编号,其具体方法见测量学有关教材,这里不再详述。

无论是城镇地籍图,还是农村地籍图均应取注本幅图内最著名的地理名称或企事业单位、学校等名称作为图名,以前已有的图名一般应该沿用。

§ 1-4 土地利用现状图图幅元素的获取

由 § 1-3 知,由于城镇地籍测图比例尺大,一般采用正方形分幅,故图幅尺寸大小是规格化了的,它的大小不随经纬度而变化。同时,图廓线与高斯坐标纵横线重合,容易读出图廓点坐标,所以,无须查取图幅元素。而土地利用现状图大多是 1:1 万~1:5 万比例尺,是利用经纬线分幅的,要讨论这种图的图幅元素的获取,以计算图幅的面积。

一、图幅元素

图幅元素是表示图幅位置和大小的一组数据。这些数据包括:

大地经纬度	$L、B$
高斯平面直角坐标	$X、Y$
南北及东西图廓线长	$a_{南}、a_{北}、c(\text{cm})$
图幅对角线长	$d(\text{cm})$
图幅面积	$p(\text{km}^2)$
子午线收敛角	γ (此项也可省略)

地籍调查人员接收任务后,应查取图幅元素,以了解图幅的位置和大小,展绘图廓点。在整理成果时,图幅元素还必须填写到图历档案中去,以供内业使用。在土地利用现状调查中,图幅元素之面积将作为真值,用以控制各乡、各村和各类土地面积的总和,以求土地面积的闭合差。据此进行面积平差配赋,因此,它有着特殊的使用价值。

由高斯投影可知,当知道图廓的地理坐标之后,可用高斯投影正算公式逐一解算出图廓点的坐标 $x_i、y_i$ 和其他元素。但是,为了使用方便,有关部门编制了软件,以供使用。

二、用计算机软件计算图幅元素

现以北京淘源科技有限公司开发的中国国家基本地形图计算软件(China Map Ver 1.10)为例,供读者参考。其具体公式详见椭球体测量学或地图投影学有关教材,也可直接使用《高斯-克吕格 3°带投影图廓坐标表》所载之面积计算公式,解算图幅面积。请读者自行编程练习。

例:用计算机解出 J-50-8-(44)的图幅元素,并打印结果。

开机运行中国国家基本地形图计算软件,其界面如图 1-4 所示。点击计算图幅参数标签,在相应的文本框中输入图号。点击计算标识按钮,即可获得该图号相对应的图幅之间的元素,如图 1-5 所示。

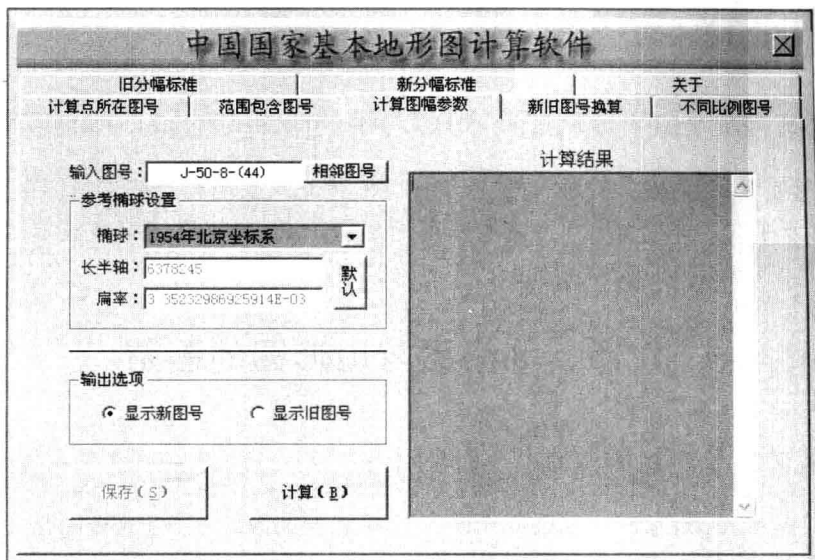


图 1-4

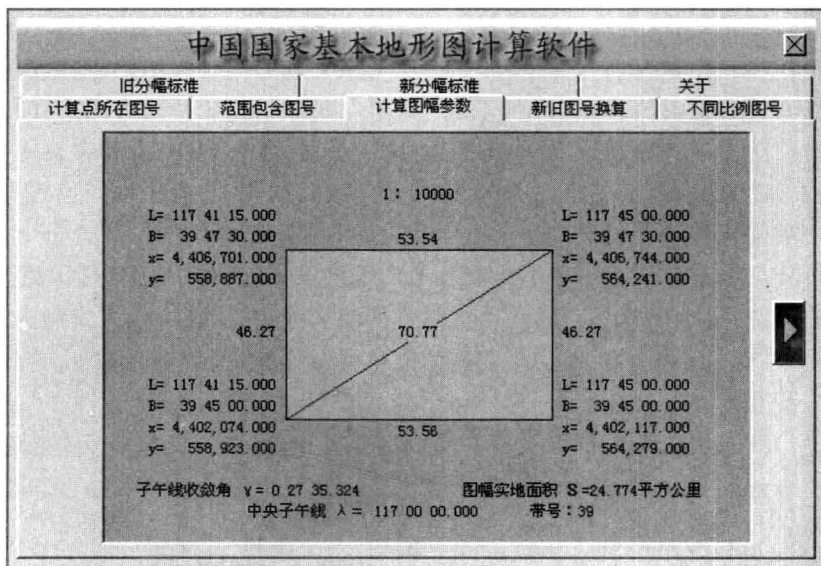


图 1-5

三、用高斯投影图廓坐标表查取图幅元素

过去,由于计算机不够普及,为了查取图幅元素,有关测绘部门编制了高斯投影图廓坐标表,按照查表说明进行查取,也较方便,这些表有:

(1)1:1万比例尺高斯投影图廓坐标表。该表有两册,第一册适用于纬度 $0^{\circ}\sim 30^{\circ}$,第二册适用于纬度 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$,用它们可查取1:5000和1:1万比例尺的图幅元素。

(2)《高斯-克吕格 3° 带投影图廓坐标表》。用它可查取按经纬度分幅的1:2000~1:1万比例尺之图幅元素。

(3)《高斯-克吕格 6°带投影图廓坐标表》。可供查取较小比例尺(1:1 万~1:20 万)图幅元素之用。

四、用《第二次全国土地调查技术规程》中的附录 D 查取图幅面积

国土资源部于 2007 年 7 月发布的 TD/T 1014—2007 土地调查技术规程中,载有 1980 西安坐标系 1:5 000、1:1 万、1:5 万之图幅理论面积,可以按纬度为引数查取,其面积数值是以平方米为单位,可作为图幅控制面积。

§ 1-5 地籍图与地形图的差别

一、服务对象及用途的差别

地形图是基础用图,它广泛地服务于国民经济建设和国防建设;地籍图是专门用图,主要应用于土地管理,行使国家对土地的行政职能。

地形图反映自然地理属性,它完整地描绘地物地貌,真实反映地表形态;而地籍图主要反映土地的社会经济属性,完整地描绘地产位置、数量,以及反映房产和城市建设有关的信息,有选择地描绘一般地物,或概略地描绘地貌。

地形图可作水利工程设计、铁路、公路、地质勘察等施工的工程用图;地籍图作为不动产管理、征税、有偿转让土地的依据,是处理房地产民事纠纷的具有法律效力的文件。

地形图可在图上量测地面坡度、纵横断面、土石方量、水库容积、森林覆盖面积和水源状况等;地籍图能在图上准确地量测土地面积、土地利用现状面积,注有房地产位置等状况,可供分析土地利用合理配置等基本情况。

地形图可作为编制专题地图和小比例尺地形图的基础图件和底图,是国家地理信息数据库的重要资料来源,接受用户关于测绘信息等方面的查询;地籍图可作为编制土地利用图和城市规划图的重要图件,是国家土地信息数据库的重要资料来源,接受用户关于土地信息、房地产转让、贷款、税收等方面的查询。

随着国民经济发展的需要和测绘科学技术的进步,地籍测量已向着多功能地籍发展,地籍图的功能也越来越齐全,其服务对象也越来越广泛。在服务对象上和用途上的差别越来越小。

二、表示内容的差别

地籍图上除了某些地物、地貌符号(如道路、水域等)与地形图表示方法基本相同外,其主要表示地籍要素,如宗地、界址点和权属关系等。图 5-1 所示的是地籍图示例,从图中可初步了解地籍图的基本特征。地形图是按照《地形图图式》(GB/T 7929—1995)进行绘制,如测量学所述的地形图,图上地貌、地物符号较多,而房屋只作为地物要素表示,而非地籍要素,控制点表示齐全,突出了地形要素。地籍图的地籍要素主要是按照《规程》的规定进行绘制,图中所涉及的地形要素可用相应比例尺的《地形图图式》中的符号绘制,显然两者表示的内容有差别。但是,如前所述,现代地籍是多用途地籍,在地籍图上除了表示地籍要素外,还要求表示城市建设、房产管理等多方面的内容,因此,两者表示的内容越来越相近。