

城镇地籍与地籍测量

CHENG ZHEN DI JI YU DI JI CE LIANG

茆云飞 康自修 左 寻 编著



山西科学教育出版社

城镇地籍与地籍测量

茆云飞 康自修 左 寻 编著

山西科学教育出版社

城镇地籍与地籍测量

茆云飞 康自修 左 寻 编著

山西科学教育出版社出版 (太原并州北路十一号)
山西省新华书店发行 山西运城报社印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 21.875 字数: 530千字
1990年8月第1版 1991年10月山西第2次印刷
印数: 3001—6000册

ISBN 7—5377—0286—1

T·56 定价: 11.8元

内 容 简 介

本书是根据我国即将开展城镇地籍调查的需要编写的培训教材。书中内容结合我国城镇地籍调查的试点经验与国家土地局制定的《城镇地籍调查规程》编写。全书主要阐述城镇地籍调查的技术方法、步骤和要求，同时也结合土地管理干部的专业情况，对地籍调查中地籍测量的基本知识、基本工作作了详细的介绍。针对土地管理干部和测绘工作者在实际工作中的需要，书中还对一些关键部分作了重点的介绍并收编了 BASIC 语言若干程序以便取用，因此本书除可作为土地管理干部的培训教材外，还可作为测绘工作者的作业参考书。

前 言

我国城镇地籍调查工作，即将全面展开，在开展这项工作前，国家土地管理局对土地管理干部的培训相当重视。中国土地勘测规划院地籍所曾于 1989 年编写印刷了这方面的培训教材，为统一方法、统一规格、统一名词等奠定了基础，使对《城镇地籍调查规程》的解释有了明确的文献可查。也同样是为了培训的目的，中国土地勘测规划院地籍所及山西省土地管理局地籍处，曾于 1989 年委托茆云飞同志编写一本以土地管理干部为对象的培训教材，编写的主题拟为较详尽地阐述城镇地籍调查的技术方法，编后，曾于 1989 年底在山西省土地管理干部培训班上试讲授。讲授中，基层土地管理干部及参加听课的院校要求将该培训教材尽快印刷出版，故而讲课后曾对培训教材进行了补充修改，虽然如此，本书仍保留了部分教材的形式。另外因本书包括权属调查与地籍测量两方面内容，按理应定名为“城镇地籍调查”，但因地籍测量是纯技术性工作，需要大量篇幅叙述，相对来说，权属调查主要偏重于行政和政策性内容，所占篇幅较少，为了表明这种差别，因此取书名为《城镇地籍与地籍测量》。

在编写本书时考虑到土地管理工作的需要及目前土地管理干部的特点，力求做到：概念清楚，由浅入深，避免过多的公式推导。为了使土地管理干部掌握地籍测量的大体设计或设计审批，以及对已有资料的利用和检查验收等方面的知识，本书结合全国城镇地籍调查试点经验，介绍了各种地籍测量方法、步骤、要求及适用范围，并对各大、中城市在进行地籍测量开始前对已有资料利用中必须要做的精度估算、考虑要点、处理方法等做了较详细的介绍。为了使本书具有一定的实用性，还收编了平面控制测量选点、观测、计算以及调查工作图、地籍图测绘，界址点测定，划拨地测量等方面的具体方法和实例。另外本书还收编有 SHARP EL-5100 计算器及 PC-1500 袖珍计算机的使用方法和程序，以备实际工作中取用，使那些概念基本清楚，但还不能胜任一般计算的作业人员也能进行计算工作。

在本书的编写过程中曾得到中国土地勘测规划院地籍所、山西省测绘局、山西省土地局地籍处、山西省土地勘测规划院、运城市土地局、山西省地矿局测绘队以及李妍姝、顾鹤松、霍义芳、介留典、王月明等单位与负责同志的大力支持与帮助，在此表示感谢。另外在本书收编过程中陆宝林、邱建国、茆锦玲曾参与部分工作和提供宝贵资料，张柳然、郭世信、杨学智、李洪良、张志远、朱烈峰、胡德蓓、孙丽萍、姚海峰、任述祖、唐雪贞、陕玉琴、吴新荷、梁鼎豫、荆仰泽、张万选、张秀珍等同志和各位绘图员、植字员、排印员均给予多方协助、支持与配合，在此一并表示感谢。

本书由茆云飞、康自修、左寻三人编写，其中康自修负责编写第十三章，左寻编写第十九章，其余章节均由茆云飞编写。本书由朱晓才、姚冬生审校。

最后还需说明的是，由于《城镇地籍调查规程》正在修订，因此书中可能有些内容与将来的《规程》不一致，在实际工作中应以最后《规程》为依据。

编者 1990 年 5 月

目 录

第一章 概 论	1
第一节 土地、地籍和地籍调查	1
第二节 我国地籍和地籍调查的发展概况	2
第三节 土地信息的三阶段	3
第四节 地籍图件和地籍调查的分类	3
第五节 初始地籍调查实施步骤	4
第六节 解析地籍测量和图解地籍测量	6
第七节 地上测量和航空摄影测量	8
第八节 城镇地籍图比例尺的选取	11
第二章 有关测绘的几个基本概念	13
第一节 地球椭球体与大地水准面	13
第二节 地理坐标和平面直角坐标	14
第三节 高斯平面直角坐标系	15
第四节 以水平面代替水准面的限制	17
第五节 地面高程及其与距离的关系	18
第六节 比例尺	20
第三章 地形图与地籍图	22
第一节 地形图	22
第二节 等高线和地貌符号	23
第三节 地形图与城镇地籍图的区别	26
第四节 地籍图符号	28
第五节 地形图和地籍图的分幅与编号	30
第四章 测量误差知识	35
第一节 测量误差及其分类	35
第二节 算术平均值	37
第三节 衡量精度的标准	37
第四节 误差传播定律	41
第五节 观测值的权	44
第五章 距离测量	46
第一节 概 述	46
第二节 普通距离测量	47
第三节 钢尺检定	53
第四节 基线或起始边测量	54
第五节 视距测量	60

第六章 直线方向与角度观测	64
第一节 直线方向	64
第二节 角度观测原理	66
第三节 经纬仪	67
第四节 水平角观测	70
第五节 垂直角观测	74
第六节 普通经纬仪的检验校正	78
第七章 光电测距	82
第一节 概 述	82
第二节 红外测距仪测距原理	86
第三节 DCH-2 型红外测距仪简介	88
第四节 Wild DI4L 红外线测距仪简介	90
第五节 测距仪的误差分析及仪器检验	92
第六节 光电测距作业要求	97
第八章 平面控制网的布设原理及国家三角网简介	103
第一节 平面控制网的基本原理和特点	103
第二节 平面控制网布设原则	106
第三节 国家三角网	108
第九章 城镇地籍基本平面控制网的布设	112
第一节 概 述	112
第二节 对城镇基本平面控制网的要求及布设方案	113
第三节 距离变形概念与对原网改造的原则	116
第四节 城镇地籍基本平面控制网的布设	118
第五节 平面控制网的精度估算	125
第六节 造标、埋石	139
第七节 三角测量验算	143
第十章 解析图根测量	153
第一节 概 述	153
第二节 导线测量外业	156
第三节 坐标计算基本公式	159
第四节 导线的计算	162
第五节 图根三角测量外业	168
第六节 图根网(锁)的内业计算	169
第七节 经纬仪测角交会法之计算	186
第八节 图根点的点位误差估算	191
第十一章 高程控制测量	193
第一节 高程控制网概述	193
第二节 水准点	194
第三节 三、四等水准测量	195

第四节	三角高程测量	197
第十二章	EL-5100 计算器的应用	201
第一节	电子计算器简介	201
第二节	EL-5100 电子计算器简介及键盘标注与作用	201
第三节	计算程序及实例	206
第十三章	权属调查与土地利用调查	217
第一节	权属调查的性质、内容、及准备工作	217
第二节	实施权属调查的程序	219
第三节	有关确权中的几个问题	220
第四节	土地利用分类	224
第十四章	调查工作图的测绘	227
第一节	调查工作图测绘的准备工作	227
第二节	平板仪定向及角度的描绘	230
第三节	图解三角测量	232
第四节	图解导线测量	234
第五节	调查工作图的测绘方法	236
第六节	地物测量的方式	238
第十五章	界址点测量	240
第一节	概 述	240
第二节	测定界址点的测站及割距导线与过墙导线	241
第三节	解析法界址点测量	244
第四节	解析法测定界址点的要求	246
第十六章	地籍图及其测绘	249
第一节	地籍图分类及其内容	249
第二节	地籍图基本测绘方法	251
第三节	勘丈法及宗地草图	254
第四节	地籍图测绘准备工作	257
第五节	大平板仪及其检查	261
第六节	测站上平板仪的整置	266
第七节	地籍图测绘	267
第十七章	面积量算	270
第一节	面积量算方法及其精度	270
第二节	解析法与几何要素计算法	272
第三节	图解法	275
第四节	量算面积的要求和平差	278
第十八章	划拨地测量和地籍变更测量	280
第一节	概 述	280
第二节	划拨地测量基本工作	280
第三节	在地面测设点位的方法	282

第十九章	原图清绘、地图编绘与制印	285
第一节	概 述	285
第二节	地籍图件的清绘	285
第三节	地图编绘	287
第四节	地图制印知识	289
第二十章	PC-1500 袖珍计算机使用及程序	293
第一节	PC-1500 袖珍计算机简介	293
第二节	按键功能简介	294
第三节	四则运算及函数运算	298
第四节	BASIC 语言编程程序的初步知识	301
第五节	磁带机的使用	303
第六节	使用说明与程序清单	307

第一章 概 论

第一节 土地、地籍和地籍调查

土地是土地管理工作的对象，地籍是土地管理的内容，地籍调查是土地管理的具体工作，因此作为一个土地管理人员首先必须搞清这三者的含义。

一、土 地

对土地的含义，不同的学科对它的解释也不同。土壤工作者认为土壤就是土地。而土壤是指地球陆地上具有疏松表层，且有一定的肥力，能够生长植物的那一部分地区。土壤工作者看来，土地仅是地球陆地表面的一部分。我国大部分地学学者，对 1972 年联合国粮农组织在荷兰瓦格宁根（Wageningen）召开的土地评价会上提出的定义表示赞同，这个定义是：“土地包括地球特定地域表面及其以上和以下的大气、土壤及基础地质、水文和植被。它还包含这一地域范围内过去和目前人类活动的种种结果”。从这个定义出发，那么土地不仅是地表，还包括地表以上和以下立体的内容，也就是不仅包括地上的大气，而且也包括地下的岩体。我国土地学术界从土地管理角度出发，认为土地是地球陆域表层，含内陆水域和沿海滩涂，而不包括地上的大气、地下的矿藏，认为大气、水文地质、基础地质等自然条件对土地的形成和发育虽起着重要作用，但不是土地的组成部分。

由上述可见，对土地的定义从不同的角度去看，对土地的解释也就各不相同。如果从土地管理的角度来看，可以把土地定义为：土地是地球陆域表层，包括内陆水域和沿海滩涂。土地是自然资源，也是生产资料。各种自然条件和社会经济条件对土地的形成和发展起着重要的作用，但不是土地本身。

二、地 籍

地籍又称为土地的户籍。地籍的概念，根据国际大地测量学者的一般定义，是“目录的汇集命名和同类物体的图形表示。这种命名大多采用复合词形式，如不动产地籍、堤坝地籍、管道地籍、道路地籍等等”。这种定义主要从测绘角度上出发。

地籍一词来自拉丁文 *Caputastrium*——课税对象登记或清册。俄文 *Кадастр* 出现较晚，*Кадастр* 表示清册或不动产征税调查资料的登记清册，或表示有关土地课税对象的注册登记。实际上，现在的地籍已不仅指课税对象的登记清册，而且有着更广的含义。因此，地籍的含义应是：有关土地的自然状况，土地的利用状况，以及土地的权属状况的调查记录、法人权登记、地籍图件和数据。

三、地籍调查

地籍调查是地籍管理的必须手段，它是土地管理的一项具体工作过程的全称。地籍调查在我国主要分为两类，这两类是以其调查对象的不同来分的。以农村和城镇郊区为对象的称为农村地籍调查，我国目前的“土地利用详查”即属于农村地籍调查一类；以城镇为对象的称为城镇地籍调查。由于城镇土地利用率高及土地价值较高，集约化程度与建筑密度都比较大，

土地的位置和交通条件给土地的级差收益带来悬殊的差异,所以城镇地籍工作需要大比例尺地籍图件(1:500、1:1000),并采用精度要求较高的地籍测量方法和面积量算方法。它在地籍调查的内容、方法和地权性质及资料成果等方面均较农村地籍调查复杂。

第二节 我国地籍和地籍调查的发展概况

我国是一个历史悠久的古国,据记载,早在公元前二千多年的殷、周时代,就建立了一种“九一而助”的土地管理制度,即“八家皆私百亩,同养公田”的井田制,并开展了简单的丈量工作。公元前548年楚国根据土地的性质、地势、位置、用途等方面来划分地类进行调查,按调查结果制成簿册,并根据它拟定每类土地应提供的兵卒、车马、甲盾的数量。

从秦汉到唐朝的很长历史时期内,都是将人口、土地、赋税统一登记在户籍册内,此时地籍是户籍册内容的一部分。由于均田制的废止,土地私有制的进一步加强,土地在确定门户等级和税额高低方面的作用愈来愈显得重要。从宋朝开始对土地进行清丈,令各户各乡建砧基簿(地籍簿),按规定格式记载各户田亩数量、质量和用途,并绘制地块图,标明四至,按图核地。明朝洪武廿年(1387年)编制全国鱼鳞图册(即地块图册),鱼鳞图上绘有地块图形、尺寸、四至、业主姓名及地块编号等,为此进行了全国大规模清查。清朝成立了清丈局,颁布了田亩“丈量规则”,绘制鱼鳞图,颁发田单,受理买卖过户和处理田产纠纷等。

到了近代,1914年成立了全国经界局,编制了《经界法规草案》,政府下令清理田亩,厘定经界。1922年孙中山先生为了推行“平均地权”政策,设置了土地局,全国各地相继进行了地籍测量和土地登记,颁发土地权状(契据)的试点。1928年南京国民党政府内政部设立了土地司(后改为地政司),并设科掌管全国土地测量事宜。1930年立法院通过了《土地法》,各省相继成立地政局,主管地籍测量和土地登记业务。1947年在原先的基础上改为地政部,地籍工作有了新的的发展。

解放后,中央人民政府于1950年6月颁布了《中华人民共和国土地改革法》,1953年全国大部分地区完成了土地改革,并结合土改分地进行土地清丈、划界、定桩、登记和颁发土地所有证等。在城市,解放不久相继成立了房地产管理机构,开始清理公私房产,接收整理旧地籍资料。在有条件的城市,房地产管理部门内部建立了专业测绘队伍,从事地籍测量,测制地籍图件,进行地籍管理。但以后由于“左”的错误指导思想,使房地产地籍管理工作遭到严重破坏,产权纠纷日增,地籍管理被动,远不能适应社会发展的需要。党的十一届三中全会以后,随着党的工作重点的转移,地籍工作提到党和政府议事日程上来,先后在全国九个不同类型的县进行了土地详查试点,并相继发布了有关土地的法规,如1982年发布了《关于加强城市(镇)房地产产权产籍管理工作的通知》,另外还有行文颁发的《关于城市(镇)房地产产权产籍管理暂行规定》,1986年6月25日发布了《中华人民共和国土地管理法》,1986年8月1日成立了国家土地管理局,对土地实行统一管理。在全国开展了土地详查工作,并逐步着手进行城镇地籍调查工作,1987年~1988年在全国一些城镇开展了地籍调查试点工作,在试点工作的基础上,于1989年评选出昆明、大庆、运城等几个城市为城镇地籍调查先进典型,为今后城镇地籍调查的全面开展打下基础。

第三节 土地信息的三阶段

自从有了私有制以来,人们为了保护他们的土地、房产和矿山的产权,总要以一种形式将它描述下来,并争取得到政府的承认,以得到保护,而政府又要依照它来征取土地税,这种描述土地状况的文字、证件、图纸,可看成是土地信息。

最早的土地信息,即是以地契、房契形式来说明其拥有土地状况的(之所以把地契、房契看成是信息,是因为可以拿它作为商品在市场上交易),这种土地信息持续了很长时间。我国在封建时代直至民国初期,虽然当时政府进行了一些清丈,有了较原始的一些资料,但大量存在的基本上仍是以文字为主,并以附近相关地物、地形来说明其地界位置的地契、房契,它是以户为单位的土地资料,因而它是分散的以文字为主的土地信息。虽然这样也可以确定地界,但其准确程度是有限的,而且,随着时间的推移,文字的解释,长度度量单位以及附近相关地物地形也会有变化。这种土地信息是当时生产力较低的必然产物,在现在看来,它是落后的。这是土地信息发展的初级阶段,可以称为分散的土地信息系统。

随着工业的发展、科学技术的进步,人们开始利用简单的仪器配合量距测绘地籍图。起初仍旧是分散的、单个的进行,以后逐步发展为整体测量。这在欧洲是在十九世纪中叶,我国在本世纪三十年代左右开始的。资料的形式主要是各种比例尺的地籍图。受到当时条件的限制,图的精度不一定理想,而权属范围却是由图解法及勘丈尺寸获得,这对于逐渐发展的工业城市是不够的,如若某块地域因天灾、战争等,遭到较大破坏或变动时,则很难恢复原先的位置,所以,发展至今获取土地信息的方法,是用图和数来共同确定地块位置。图可总观全貌,了解各相关地块之间的关系,并可以从图上获取一定精度的界址坐标;数主要是指以解析的方法确定各界址坐标,而界址坐标可按需要确定其精度。这种界址坐标和图一样都是在全区的统一系统中,而且是在国家机构的统一安排下,按同一规定作业的,这是土地信息系统发展的第二个阶段,即整体化土地信息系统阶段。

土地信息系统发展的第三个阶段,即电子计算机整体化土地信息系统。这个阶段的特点是利用电子计算机来储存地籍调查的文字、图件等信息,处理地籍资料的变更、综合、计算、绘图等工作,使土地信息向着快速化、自动化前进了一大步。我国目前多数较大单位都有了电子计算机,不少单位配有数字化仪、绘图仪等,全国许多单位正在研究计算机整体化土地信息系统软件,这都为我国土地信息系统进入第三阶段奠定了基础。

第四节 地籍图件和地籍调查的分类

一、地籍图件分类

在国外,地籍图主要是按照它的使用目的来分类的,比较原始的地籍图称为“地籍一览图”,它用于一般的定位,是一种草测的耕作地产图。为计税而作的,以求得面积的地籍图,称为“土地计税图”。土地计税图的精度和土地的价值成正比,它们之间保持了一定的合理关系。以规划为目的的“地籍规划图”和“地籍经济图”,是土地利用规划,工程规划和管理工作的基础。其他还有以确定地块边界为目的的“地籍边界图”。最高级的通用地籍图件称为“工程地籍图”,它测有各界址点坐标,具有解析地籍的性质。

在我国城镇现行地籍图件的测制，是按统一的精度标准进行的，主要目的是作为土地管理使用，由于施测的精度要求较高，实际可提供多方面使用，如：

(一) 用作土地管理方面：作为土地登记，土地使用证的颁发，土地的权属管理以及土地的划拨、变更的依据。

(二) 用作计税方面：可以提供土地面积的准确资料及确切的土地用途。

(三) 用作法律方面：可对仲裁界权纠纷提供可靠的依据。

(四) 为城市的平面规划及土地的合理利用，提供宏观及具体的资料。

(五) 为城市的房产管理提供一定精度的房产占地面积及房幢数、位置等资料。

在我国，凡能作为上述用途使用并按统一规程测制的地籍基本图称为“地籍图”。一些过渡或辅助图件采用别的名称，如根据内容的繁简、用途和精度来命名的“调查工作图”。“调查工作图”是一种草测图，主要用作权属调查的底图。有以范围来命名的“宗地图”，“宗地图”主要是表示单宗或数宗的图件，它是地籍图的辅助图件，当地籍图不能确切显示某宗情况时则需测制“宗地图”。在“宗地图”中又根据图形绘出的准确程度分为“宗地图”和“宗地草图”。前者图形是实测的，后者图形是根据实地勘丈尺寸绘出的，因此后者图形虽不准确，但尺寸是准确的，前者图形形状虽准确，但尺寸的准确程度则因比例尺等因素影响，使根据图形得出的尺寸较宗地草图勘丈尺寸的精度低。

二、地籍调查分类

地籍调查根据其调查对象来分，有农村地籍调查和城镇地籍调查两种。农村地籍调查的对象是城镇郊区及农村集体所有土地，国营农、林、牧、渔场和农民集体经济组织所使用的国有土地。城镇地籍调查的对象是城市和建制镇的建成区土地。

地籍调查根据其工作任务和时间来分有初始地籍调查和变更地籍调查。初始地籍调查在土地登记前进行，变更地籍调查在变更登记前进行。初始地籍调查是一项全面的大范围的工作，它是今后变更地籍调查的基础。由于地籍调查是一项现势性强的工作，而且我国又处在大规模的建设时期，城镇土地使用权的分离、合并、部分转让等内容时时都在发生，新建、改建、拆迁等也是接连不断的，为了取得适时的信息，就必须进行变更地籍调查。变更地籍调查常常是在局部范围内进行，但却是一项经常性的工作，所以又称作经常地籍调查。

第五节 初始地籍调查实施步骤

初始地籍调查的具体实施步骤，由于各地的实际情况不同，实施步骤也可能不同，但一般来说可按以下步骤进行：

一、收集分析已有资料

其中包括收集旧有的土地档案资料、调查区的控制资料、地形图及航空摄影照片，并对已有的各项资料进行分析，决定哪些可以利用，利用哪一部分。在分析资料中，主要应注意已有资料的作业年代，依据的规范、坐标系统、长度变形数据以及其精度能否满足现行《城镇地籍调查规程》（简称《规程》，下同）的要求等。

二、踏勘设计

在分析已有资料决定其利用价值的基础上，进行全区实地踏勘，了解全区共性和差异。并以适当比例尺的图纸，在实地绘出全区范围界线（有适合的旧有图件可利用时，应尽量利

用旧有图件)、主要街道、已有的控制点以及所选控制点的位置和图形组成等。根据实地了解的情况,在踏勘的图件上,制定具体的技术方案、实施细则、技术要求及预算。

三、调查工作图的测制

调查工作图主要用作权属调查和土地利用调查的底图,此图的数学精度不作严格的要求,但该图应配合注记能显示每一宗土地的形状、所在位置以及各宗地间相互关系。调查工作图的坐标系应尽量采用以后准备采用的系统,以便和今后正规的地籍图一致,使编号不致于混乱。分幅也应大致一致,便于相互对照和查找。

调查工作图的比例尺一般可比地籍图的比例尺小一至二倍。当该区已有适当比例尺的地形图时,则不必测绘。调查工作图也可利用航摄放大像片或正射投影图来代替。当有以上资料可利用时不仅能节省调查经费,且又能节省许多时间。

四、权属调查

权属调查主要工作内容包括:接受申请文件,过录地籍调查表,通知土地使用者到场,确定界址点位置,将界址点位置标定在调查工作图上,在界址点处埋设标志或作标记,仲裁权属纠纷等。在实际工作中一般将土地利用调查与权属调查同时进行。

在权属调查时,应根据界址点测定的难易情况,对无法解析测定界址点位置的宗地,应严格按照规定经勘丈绘制宗地草图。

权属调查后,在调查工作图上应标明以下内容:

- (一)街坊及宗地编号;
- (二)土地使用单位名称或个人名称;
- (三)界址点位置、编号及权属界线;
- (四)对确定土地权属有意义的建筑物、构筑物;
- (五)土地利用的类别。

除上述调查工作图外,权属调查后,还应提供宗地草图、指界人履行的行政手续及仲裁记录等有关资料。

五、地籍测量

地籍测量的任务是:在全区布设基本控制网,办理三角点、导线点的委托保管手续,布设图根控制网,进行界址点测量,地籍图测绘,在地籍图上综合注记地籍概图与面积量算内容,原图清绘复制等。经地籍测量后应提供下列资料:

- (一)测量设计书;
- (二)控制点展开图、分幅图及街坊编号图;
- (三)控制点点之记及委托保管书;
- (四)控制点观测手簿及平差计算手簿;
- (五)控制点成果表;
- (六)界址点观测手簿,计算手簿及界址点成果表;
- (七)地籍原图;
- (八)宗地面积量算手簿;
- (九)技术总结;
- (十)测量员或测量单位资格审查证书的复印件;
- (十一)仪器及量尺的检定资料。

六、面积量算

在城镇地籍调查中,面积一般采用界址点坐标计算法,当某宗地界址点不是解析法测定时,则要分别按实量尺寸或图上尺寸以几何图形计算宗地面积和建筑物面积。如果精度要求不太高时,可以采用格网板法,也可以借助于求积仪量算。最后进行图幅范围内面积量算的平差配赋和相邻图幅的破宗面积综合。

七、实地检查验收

对权属调查及地籍测量成果在实地进行巡视、调查和使用仪器检查,以确定调查成果的正确程度和实际达到的质量情况。对地籍调查地区的成果成图作出评价,编写检查验收报告。

八、清 绘

按图式标准及清绘要求,将铅笔地籍原图着墨注记。

九、复 制

按要求的数量对地籍图及土地登记证所需的宗地附图进行照像、制版、印刷。

十、最后的检查验收及上交资料

对所有的成果成图进行检查验收,作出评价,编写验收报告。汇总所有资料,制表上交存档。

以上所提出的初始地籍调查实施步骤,是假定权属调查和地籍测量由两部分人分别进行时的情况,如果这两种工作由一个单位去完成时,那么则可大大地简化调查工作图的测制,甚至不必再测制调查工作图。不过根据各地试验情况,权属调查走在地籍测量的前头,对保证质量,保证地籍测量的顺利进行,确实起着无可非议的作用。由于我国整体化的地籍调查工作起步时间尚不长,具体实施方案还需要在实践中摸索和改进。

第六节 解析地籍测量和图解地籍测量

一、解析地籍测量和图解地籍测量

解析地籍测量和图解地籍测量是两种基本地籍测量方法,现分述如下:

(一) 解析地籍测量

习惯上常称为数字地籍测量,实际上数字地籍测量的含义更广,它应包括数字地籍测量和地籍成果成图的数字化两方面。而我们现在所称的解析地籍测量是指使用测角和测距仪器,按数学公式计算出界址点坐标的方法,因此它的主要特征就是界址点的坐标由解析方法确定。所以又可以将解析地籍测量定义为界址点全部由解析法测定时称为解析地籍测量。

解析地籍测量是现在比较先进的地籍测量方法,尤其在整体化地籍测量中,由于作业的根据是全区的基本控制网,因而就有可能在全区任何位置,用解析法测定界址点坐标。这样不但可以根据情况任意选定其精度等级,并按选定了的精度等级,分别采用不同的方法、不同精度的仪器、不同的计算方法使其达到预定的要求,而且在全区任何部位所测定的界址点点位精度,都可以按一定要求的精度等级保持在基本一致的水平上。由于如此,在整体化基本控制网的控制下,不但可以准确地根据界址点的二维坐标,重新恢复它的原先位置,而且可以以任何一种合理的精度等级来确定每一宗土地的尺寸、位置和面积。

(二) 图解地籍测量

图解地籍测量是指界址点的位置、界址点间边长、界址线间相关方向等必要数据是由图解法得到的。它的数据来源有三个：大比例尺地籍图、宗地图和宗地草图。

1. 大比例尺地籍图：通过在地籍图上的量测，可以得到界址点间距离、界址点坐标和各界址线间的方向、角度，由于这些数据都是在地籍图上图解得到，它受到图件所能达到的实际点位精度、地籍图比例尺、量测工具的精确度和作业员技术熟练程度的制约，因此由地籍图上所获取数据的精度是有限度的。如以 m_d 表示地籍图上界址点相对于邻近界址点的点位中误差的限差，地籍图的比例尺分母以 M 表示，那么界址点相对于邻近界址点和图根点的实地点位中误差 m_D ，可以用下面最简单的式子表达为：

$$m_D = m_d \cdot M$$

如果界址点系由解析法测定，再展绘在图上，此时 m_d 可在 0.2mm 以内，如果界址点是按通常方法在测图时测定，那么我们可以取 0.4mm 为 m_d 的值。

假定界址点不是由解析法测定，有关数据均自图上量得， m_d 应取 0.4mm，那么根据上式计算，从 1:500 地籍图上所取得的数据相当于实地的中误差为 20cm；从 1:1000 地籍图上所取得的数据相当于实地的中误差为 40cm，显然这样的数据与《规程》中有关界址点的精度应达到 5cm 的要求相差是较大的。因此一般不能采用图解法来取得界址数据，但对于要求不高非界址的场合，如房屋占地面积等数据可自地籍图上直接量取计算。

2. 宗地图或宗地草图：这两种图件均是以单宗或数宗绘出，而不是像地籍图一样需要整幅绘出，但这两种图件的特点和形式均有区别。

(1) 宗地图：宗地图是指使用轻便仪器在实地实测的图件。由于图解尺寸的精度主要受测图比例尺的影响，因此一般宗地图的比例尺较地籍图的比例尺大一级至二级，以提高图解精度。假定宗地图的比例尺取用 1:200，图解中误差的限差取 0.4mm，那么图解数据相当于实地的中误差则是 8cm，这将比从 1:500 地籍图上所取得的数据的精度提高 2.5 倍，使宗地图在某些场合用来代替解析地籍测量有了可能，但是宗地图的比例尺不可能无限的扩大，同时扩大了宗地图的比例尺也即增加了工作量，因此也可采用“勘丈宗地图”，这种图除在实地测绘了宗地图形外，还在宗地图上注有宗地各有关图形的勘丈尺寸。这是一种较全面的宗地图，这种图可在确权、量算面积、装绘法地籍图中使用。

(2) 宗地草图：宗地草图的特点是：图形的比例尺是概略的，但尺寸是精确的。这是因为宗地各要素的尺寸是在实地经勘丈取得的，而宗地的图形是根据尺寸概略绘出的。根据《规程》规定宗地草图可在确权、量算面积、装绘法地籍图使用。这种图主要是通过实地勘丈和目视绘出的，因此在一些不规则的图形（如目视为 90° 而实际不成 90° ）；因有障碍物不能量取对角线时，造成界址线间带有较大的误差。但按工作量来说较“勘丈宗地图”小，因此，常在解析法无法达到的宗地使用，作为解析法的辅助资料。

宗地图和宗地草图与地籍图比较，它们的主要缺点是：由于均以单宗或数宗的形式出现，而且各自自成系统，与整体化的控制网不联系，因此只能反映和相邻宗间的关系，在本宗和相邻宗的地物发生较大变化时，则难以准确恢复原先的位置，但由于该图测绘不需要仪器，技术简单，所需费用较少，因此在地籍测量中常被采用。

二、解析地籍测量和图解地籍测量的应用

由上述分析可见，解析地籍测量优于图解地籍测量，但不等于进行了解析地籍测量，今后不必再测地籍图。这是由于解析地籍测量是指界址点系由解析法测定，宗地内的地物则不

可能由解析法一一测定，而且解析地籍测量远没有地籍图那样直观，在地籍图上，每一宗地的形状、位置、相互关系及宗地内容一目了然，这一点解析地籍测量则做不到。现在的问题不是不要测地籍图，而是要研究在什么情况下，减少用解析法测定的点，还可以满足精度要求。

应用图解地籍测量代替解析地籍测量时应满足下述条件：

$$m_{\text{限}} > m_d \cdot M$$

上式中 M 为测图比例尺分母， $m_{\text{限}}$ 为规定的界址点中误差，在我国所修订的《规程》中规定为 5cm、7.5cm 和 15cm 三级，我们将其分别称作 A 级、B 级和 C 级精度。假定我们采用勘丈宗地图的装绘法，假定此时宗地图比例尺较地籍图分别放大了 2.5 倍和 4 倍测绘，那么按地籍图比例尺计算的图上数据中误差也缩小了 2.5 倍和 4 倍，即为 0.16mm 和 0.1mm。如果测图比例尺为 1：500、1：1000、1：2000，那么图解地籍测量在什么情况下可以代替解析地籍测量呢？由下表来说明。

表 1.1

比例尺 精度等级	1：500	1：1000	1：2000	附 注
A 级精度	C 或 d_1	C	C	C ：解析地籍测量 d_1 ：图解地籍测量、0.1mm d_2 ：图解地籍测量、0.16mm
B 级精度	C 或 d_1	C	C	
C 级精度	C 或 d_1 或 d_2	C 或 d_1	C	

由上表可见，只有在 1：500 装绘法测图，当宗地图的比例尺放大四倍的情况下，才有可能从图上直接量取的数据的中误差相当于 A 级精度的限差。实际上放大四倍去测宗地图是不实际的，因此一般测绘宗地图时均实地勘丈了尺寸，以实地勘丈尺寸来代替图解数据。所以，从图上直接量取数据达不到《规程》的要求。但宗地图和宗地草图又如何与整体化的控制一致起来呢？于是提出以半解析法来进行地籍测量。所谓半解析地籍测量，就是街坊外围由解析法测定，街坊内部各宗地按宗地草图或有勘丈尺寸的宗地图进行装绘，也即街坊整体的面积、形状由解析测定的界址点去控制，街坊内部各宗地由宗地图和宗地草图的尺寸去决定。这里就又产生了一个新的问题，那就是当宗地草图尺寸和宗地图的形状存在误差时，要装绘在地籍图上，必然会产生宗地间边缘重叠或裂缝，这应如何平差呢？还需研究解决。

综上所述，解析地籍测量应是我们地籍测量的首选方法。其次，也可采用半解析地籍测量，但必须正确解决装绘后的误差配赋问题。至于图解地籍测量，一般只在解析法无法施测的少数宗地使用。但因我国各地经济发展不平衡，各地的条件有较大差异，因此在少数经济不发达且技术条件又不足的地区或是边远地区可以采用图解地籍测量，当条件成熟后，再进行补充工作，使其达到解析地籍测量的要求。

第七节 地上测量和航空摄影测量

地上测量和航空摄影测量是两种不同的测图方法，现分述如下：