

21世纪高等院校教材

现代地籍测量

李天文 张友顺 编著



科学出版社
www.sciencep.com

21 世纪高等院校教材

现代地籍测量

李天文 张友顺 编著

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是作者根据多年地籍测量教学经验和科研实践,并参阅国内外大量文献资料编写而成。全书共11章,第1章至第4章分别介绍了地籍测量的基本理论、基本技能;第5章至第7章分别阐述了房产调查、建设项目用地勘测定界、变更地籍调查与测量的方法技术;第8章至第10章为适应现代高新技术的发展,突出介绍“3S”(GIS、GPS、RS)技术在地籍测量领域的应用;第11章介绍了土地工程测量的知识与技能。本书以地籍测量为主线,以现代测量技术应用为核心,注重结合当前土地管理、房产管理的特殊要求,培养学生独立思考能力和实践操作能力。

本书可作为高等院校土地管理、测绘、GIS本科专业的教材,也可供其他相关专业的师生及科研工作者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代地籍测量/李天文,张友顺编著. —北京:科学出版社,2004
21世纪高等院校教材

ISBN 7-03-013849-X

I. 现… II. ①李…②张… 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(2004)第068124号

责任编辑:杨红 李久进/责任校对:赵桂芬

责任印制:钱玉芬/封面设计:陈敬

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年9月第一版 开本:B5(720×1000)

2004年9月第一次印刷 印张:17

印数:1—3 000 字数:324 000

定价:25.00元

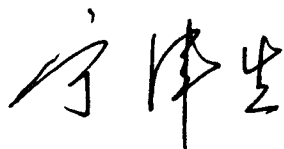
(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

序

随着经济的发展，土地需求不断增加，土地资源相对匮乏的矛盾不断加剧。人们对地籍的划分也越来越细，出现了诸如税收地籍、产权地籍、综合地籍等，相应地出现了房产调查与测量，建设项目用地的勘测定界，土地工程测量等测绘问题。同时，随着现代测绘技术的发展，高精度、高效率的新型测绘仪器的出现，地籍测量与现代测绘新技术的结合逐渐紧密，地籍测量的仪器和方法都有了较大的改变。传统的地籍测量手段已经难以满足实际工作的需要，现代测绘技术和方法在地籍测量中正发挥着巨大作用。

《现代地籍测量》一书是作者在多年地籍测量教学经验和科研生产实践的基础上，参阅了国内外大量文献资料编写而成的。全书共分 11 章，重点阐述了土地调查和地籍测量的基本理论及其技术方法，同时为了适应现代高新技术的发展，突出地介绍了“3S”（GIS、GPS、RS）技术在地籍测量领域中的应用，并结合当前土地管理、房产管理等特殊需要，介绍了房产调查、建设项目用地勘测定界、土地工程测量的基本知识与技能。

该书充实了地籍测量的内容，扩大了应用领域，适应了 21 世纪科学技术发展的需要。其理论体系严谨、技术手段先进、结构合理、论述清晰。它不仅可供高等院校地理信息系统和相关专业教学使用，也可供相关专业领域的科研生产管理人员参考。



中国工程院院士

中国测绘学会教育委员会主任委员

2004 年 7 月 12 日于武汉大学

前 言

地籍测量是服务于土地管理、房产管理与开发的一种专业测量工作，它是研究如何确定土地及房产位置、大小、权属、数量、用途等要素的一门科学，是我国综合性大学和高等师范院校地学类专业本科生学习的重要内容与技能。自 20 世纪 80 年代以来，随着计算机技术的发展，现代测量技术和“3S”（GIS、GPS、RS）技术已逐步渗透到传统的地籍测量中。因此为适应科学技术的发展和土地管理工作的需要，本教材力求采用新技术、新内容、新思路。在编写过程中，作者根据多年地籍测量教学实践，广泛征求测绘、土地管理、地理信息系统等专业部门的意见，并参考收集到的国内外相关资料和一些生产单位的实践经验，对传统的地籍测量体系做了补充和调整，以便尽可能多地反映现代科学技术在地籍测量与土地管理工作中的应用前景。

全书共分 11 章，主要内容包括地籍测量、土地调查、房产调查、建设项目用地勘测定界、土地工程测量等的基本理论、基本知识和基本技术，突出“3S”（GIS、GPS、RS）技术在上述测量与调查中的应用。在每章后附有思考题，便于学生在课程学习的基础上，全面理解本章的学习重点，做到理论与实践相结合，以取得更好的教学效果。

本书的编写得到了西北大学曹明明教授、陕西师范大学刘胤汉教授、长安大学金其坤教授的热情指导和帮助；吴琳参与了第 2、4、5 章的编写，陈盼盼参与了第 2、10、11 章的编写，杨蕾参与了第 4、5 章的编写，在此一并表示衷心的感谢。

由于土地科学的不断发展，测绘新技术、新手段的不断涌现，同时也由于作者的水平有限，本书不足之处在所难免，敬请各位专家及广大读者批评指正。

李天文

2004 年 6 月于西北大学

目 录

序

前言

第 1 章 绪论	1
1.1 地籍概述	1
1.1.1 地籍与地籍的特点	1
1.1.2 地籍的种类	3
1.1.3 地籍的发展简史	4
1.1.4 地籍在土地管理中的作用	4
1.2 地籍测量	6
1.2.1 地籍测量任务	6
1.2.2 地籍测量的特点	6
1.2.3 地籍测量的内容	6
1.2.4 我国地籍测量的发展	7
1.3 现代技术在地籍测量中的应用	7
1.3.1 现代测量技术在地籍测量中的应用	7
1.3.2 遥感技术在地籍测量中的应用	8
1.3.3 GIS 技术在地籍测量中的应用	8
思考题	9
第 2 章 地籍调查	10
2.1 地籍调查概述	10
2.1.1 地籍调查的任务	10
2.1.2 地籍调查的种类	10
2.1.3 地籍调查的基本程序	11
2.1.4 地籍调查单元的划分与编号	11
2.2 土地分类体系及其含义	13
2.2.1 土地分类的基本概念	13
2.2.2 土地利用分类原则	14
2.2.3 土地利用分类体系的调整	15
2.3 土地权属调查	20
2.3.1 土地权属	20
2.3.2 土地所有权调查	22

2.3.3	土地使用权调查	24
2.4	土地利用现状调查	26
2.4.1	土地利用现状调查的目的、任务及原则	26
2.4.2	土地利用现状调查的主要工作	28
2.4.3	土地利用变更调查	32
2.5	城镇地籍调查	34
2.5.1	城镇地籍调查的目的、内容及成果	34
2.5.2	城镇地籍调查方法与步骤	35
2.6	土地质量调查	37
2.6.1	土地质量调查的目的与内容	37
2.6.2	土地性状调查要点	39
2.6.3	土地分等定级概述	42
	思考题	44
第3章	地籍控制测量	46
3.1	国家大地测量与城市控制测量	46
3.1.1	国家控制网	46
3.1.2	城市测量控制网	50
3.2	地籍控制测量概述	52
3.2.1	地籍控制测量的含义及目的	52
3.2.2	地籍控制测量原则	53
3.3	地方坐标系与国家坐标系	54
3.3.1	地方独立坐标系	54
3.3.2	国家坐标系	54
3.3.3	坐标系统转换	55
3.3.4	城镇地籍控制测量的坐标系统	57
3.4	地籍控制测量的要求	61
3.4.1	地籍控制测量点的布设	61
3.4.2	地籍控制测量的精度要求	61
3.5	地籍控制测量的方法	64
3.5.1	利用 GPS 测定控制点坐标	64
3.5.2	地籍导线测量	69
3.5.3	地籍三角测量	76
3.5.4	利用航测法测定控制点坐标	83
3.5.5	已有控制成果的利用	83
	思考题	84

第 4 章 地籍勘丈	85
4.1 地籍勘丈概述	85
4.1.1 地籍勘丈的目的	85
4.1.2 地籍勘丈的内容	85
4.1.3 地籍勘丈的基本精度要求	86
4.2 界址点及其地籍要素的测量	87
4.2.1 土地权属界址的含义与界桩	87
4.2.2 界址点的测量方法	88
4.2.3 测定界址点坐标的工作内容	90
4.2.4 界址点坐标计算	92
4.3 地籍图的测绘	95
4.3.1 地籍图概述	95
4.3.2 地籍图的内容	98
4.3.3 分幅地籍图的测制	102
4.3.4 宗地图的绘制	104
4.4 土地面积量算	107
4.4.1 土地面积量算的概念	107
4.4.2 土地面积量算方法	109
4.4.3 土地面积的汇总统计	114
思考题	116
第 5 章 房产调查	117
5.1 房产调查	117
5.1.1 房产调查的目的与内容	117
5.1.2 房屋调查	121
5.1.3 房产要素的编号	127
5.1.4 房屋用地调查	128
5.2 房产分幅图测绘	130
5.2.1 房产分幅图的内容与要求	130
5.2.2 房产用地界址点测定精度	131
5.2.3 房产分幅图的测绘方法	132
5.3 房产分丘图和分层分户图测绘	134
5.3.1 房产分丘图的测绘	134
5.3.2 房产分层分户图的测绘	136
5.4 房屋建筑面积与使用面积计算	137
5.4.1 建筑面积计算	137

5.4.2	用地面积量算与平差改正	140
5.4.3	共有面积的分摊	141
5.5	房产变更测量	144
	思考题	145
第6章	建设项目用地勘测与定界	146
6.1	概述	146
6.1.1	勘测定界的目的与工作质量	146
6.1.2	勘测定界的工作程序	146
6.1.3	勘测定界的准备工作	147
6.2	建设项目用地放样	148
6.2.1	确定放样数据	148
6.2.2	解析法及关系距离法放样	148
6.2.3	线型工程与大型工程放样	149
6.2.4	界址点的设置	149
6.3	勘测定界图	151
6.3.1	勘测定界图的含义	151
6.3.2	勘测定界图实例	153
6.4	建筑项目用地勘测定界的主要成果	154
	思考题	158
第7章	变更地籍调查及测量	159
7.1	变更地籍调查及测量概述	159
7.1.1	变更地籍调查的目的及特点	159
7.1.2	地籍变更的内容与申请	160
7.1.3	变更地籍调查及测量的准备	162
7.2	农用地变更地籍调查技术要求	162
7.2.1	准备工作底图	162
7.2.2	外业调查方法	163
7.2.3	外业调查技术要求	163
7.2.4	内业工作	164
7.2.5	图件更新	164
7.3	变更界址点调查及测量	164
7.3.1	变更地籍要素的调查	165
7.3.2	地籍资料变更的要求	165
7.3.3	更改界址的变更界址测量	167
7.3.4	不更改界址的变更界址测量	168

7.4 界址的恢复与鉴定	168
7.4.1 界址的恢复	168
7.4.2 界址的鉴定	169
7.5 日常地籍测量	170
7.5.1 日常地籍测量的目的及内容	170
7.5.2 土地出让中的界桩放点和制作宗地图	171
7.5.3 房地产登记发证中的地籍测量工作	172
7.5.4 房屋预售调查和房改中的房屋调查	174
7.5.5 工程验线	175
7.5.6 竣工验收测量	176
7.5.7 征地拆迁中的界址测量和房屋调查	176
思考题	177
第8章 现代测量技术在地籍测量中的应用	178
8.1 概述	178
8.2 GPS 测量技术在地籍测量中的应用	178
8.2.1 GPS 简介	178
8.2.2 利用 GPS 静态相对定位技术测定测区首级网	180
8.2.3 利用 RTKGPS 技术加密测区控制	185
8.2.4 利用 RTKGPS 技术测绘宗地图	188
8.3 全站仪在地籍测量中的应用	189
8.3.1 全站仪的基本构造与功能	189
8.3.2 加密地籍测量控制点	194
8.3.3 测制宗地图	194
思考题	196
第9章 遥感技术在地籍测量中的应用	197
9.1 遥感技术概述	197
9.1.1 遥感与遥感技术系统	197
9.1.2 遥感的类型	198
9.1.3 遥感技术在地籍测量中的应用	199
9.2 航测法地籍控制测量	200
9.2.1 像控点的布点	200
9.2.2 控制点的布标和选刺	202
9.2.3 控制点的施测	203
9.3 航测法测量地籍界址点	204
9.3.1 航测法测量地籍界址点坐标的思路与方法	204

9.3.2	电算加密界址点的作业要点	205
9.3.3	解析空中三角测量加密界址点试验	207
9.4	利用遥感图像制作地籍图	208
9.4.1	影像地籍图的制作	208
9.4.2	解析测图仪测绘地籍图	211
9.4.3	航测数字化地籍成图	212
9.4.4	数字摄影测量与数字摄影测量系统简介	213
9.5	地籍调绘与宗地草图制作	214
9.5.1	航片地籍调绘	214
9.5.2	利用航空遥感图像制作宗地草图	215
	思考题	216
第 10 章	GIS 在地籍测量中的应用	217
10.1	数字地籍测量的基本概念	217
10.1.1	数据采集	217
10.1.2	数据处理	219
10.1.3	成果输出	219
10.1.4	数据库管理	219
10.2	数字地籍测量的基本原理	219
10.2.1	地籍信息编码	220
10.2.2	地籍信息的数据结构	223
10.2.3	地籍符号库的设计原则	226
10.3	数字地籍测绘系统	226
10.4	土地利用现状数据库建设	228
	思考题	231
第 11 章	土地工程中的测设技术	232
11.1	测设的基本技术与方法	232
11.1.1	已知水平距离的测设	232
11.1.2	已知水平角的测设	234
11.1.3	已知高程的测设	235
11.2	点的平面位置的测设	236
11.2.1	直角坐标法	237
11.2.2	极坐标法	237
11.2.3	角度交会法	238
11.2.4	距离交会法	239
11.3	曲线的测设	239

11.3.1 圆曲线的测设	240
11.3.2 有缓和曲线的圆曲线的测设	242
11.3.3 竖曲线的测设	245
11.4 中线测量	246
11.4.1 测设交点和转折点	246
11.4.2 里程桩和加桩的设置	248
11.5 断面测量	248
11.5.1 纵断面测量	248
11.5.2 横断面测量	251
11.6 土方计算与边坡放样	254
11.6.1 土方计算	254
11.6.2 边坡放样	254
思考题	255
主要参考文献	256

第1章 绪 论

1.1 地籍概述

1.1.1 地籍与地籍的特点

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。简单地讲，地籍是为征收土地税而建立的土地登记簿册，这是地籍最古老、最基本的含义。随着社会、经济和科学技术的发展，测绘、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。很显然，多用途地籍的内涵和外延更加丰富。多用途地籍或现代地籍（以下简称地籍）是指由国家监管的、以土地权属为核心、以地块为基础的土地及其附着物的权属、位置、数量、质量和利用现状等，并用数据、表册、文字和图等各种形式表示出来。其包括以下5个特点。

1. 地籍是由国家建立和管理的

地籍自出现至今，都是国家为解决土地税收或保护土地产权的目的而建立的。尤其是19世纪以来，地籍更明显地带有国家权利性。在国外，各国对地籍测绘也称为官方测绘。在我国的漫长历史中，历次地籍的建立都是由朝廷或政府下令进行的，其目的是为了保证政府对土地税收的收取并兼有保护个人土地产权之作用。现阶段我国进行的地籍工作，其根本目的是保护土地，合理利用土地，以及保护土地所有者和土地使用者的合法权益。

2. 地籍的核心是土地权属

地籍是以土地权属为核心对土地诸要素隶属关系的综合表述，这种表述毫无遗漏地针对国家的每一块土地及其附着物。即不管是所有权还是使用权，是合法的还是违法的，是农村的还是城镇的，是企事业单位、机关、个人使用的还是国家和公众使用的（如道路、水域等），是正在利用的还是尚未利用的或不能利用的土地及其附着物，都是以土地权属为核心进行记载的，都要建立地籍档案。地籍档案中表述的内容具有法律意义和法律效力。

3. 地籍是以地块为基础建立的

一个区域的土地根据被占有、使用等原因而分割成具有边界的、空间连续的许多块土地，每一块土地即称之为地块。地籍的内涵之一就是以土地的空间位置为依托，对每一地块所具有的自然属性和社会经济属性进行准确的描述和记录，由此所得到的信息称之为地籍信息。

4. 地籍在记载地块的状况时，还要记载地块内附着物的状况

地面上的附着物是人类赖以生存的物质基础之一。在城镇，土地的价值是通过附着在地面上的建筑物内所进行的各种活动来实现的，建筑物和构筑物的用途是对土地的用途进行分类时的重要标志。现代社会生活中出现的“房地产”的概念就是基于土地和建筑物、构筑物相互依存、共同贡献的原则而产生的。因此，土地和附着物是不可分离的，尤其是土地与建筑物和构筑物是不可分离的，它们各自的权利和价值相互作用，相互影响。历史上最早的地籍只对土地进行描述和记载，并未涉及地面上的建筑物、构筑物，但随着社会和经济的发展，尤其产生了房地产交易市场后，由于房、地所具有的内在联系，地籍必须同时对土地及附着在土地上的建筑物、构筑物进行描述和记载。图 1.1 表达了土地、地块、附着物与地籍的关系。

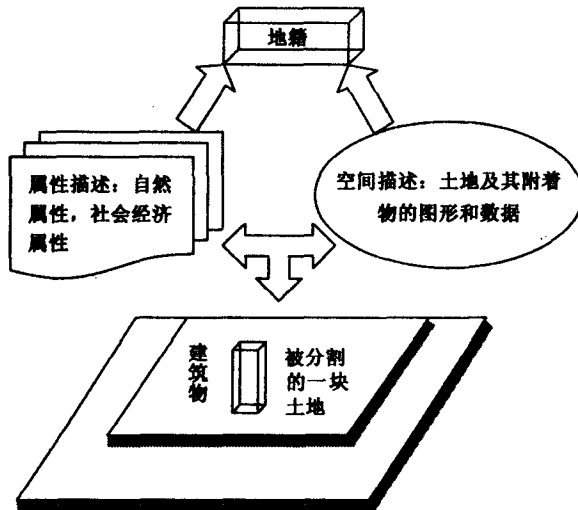


图 1.1 土地、地块、附着物与地籍的关系示意图

5. 地籍是土地基本信息的集合

土地基本的信息集合，简称地籍信息，包含着地籍图集，地籍簿册，它们之间通过特殊的标识符（关键字）连接成一个整体，这个标识符就是通常所说的地块号（宗地号或地号）。

地籍图集：它主要是用图的形式来表达地籍信息，即用图的形式直观地描述土地和附着物之间的相互位置关系，它包括地籍图、专题地籍图、宗地图等。

地籍数据集：它主要是用数字的形式描述土地及其附着物的位置、数量、质量、利用现状等要素，如面积册、界址点坐标册、房地产评价数据等。

地籍簿册：它主要是用表册的形式对土地及其附着物的位置、法律状态、利用现状等基本状况进行文字描述，如地籍调查表、各种相关文件等。

1.1.2 地籍的种类

按地籍工作的目的和发展阶段可分为税收地籍、产权地籍和多用途地籍。

(1) 税收地籍——主要是丈量地块的边界、估算土地的面积，并对土地等级进行评价，据此按土地等级收税。

(2) 产权地籍——主要是保护土地的产权，为进行土地的转让和交易服务。因此比税收地籍要求更高，需要精确测定宗地（确定地产权的单元）界址点的位置，较准确地计算其面积。

(3) 多用途地籍——不仅为土地所有权、税收、交易服务，而且还为城乡规划、市政管理等服务，是建立土地信息系统的一个重要组成部分。因此要求测量的内容更广泛，测量的精度要求也更高。

按地籍的特点和任务划分可分为初始地籍和日常地籍。

(1) 初始地籍——是指在某一时期内，对其行政辖区内全部土地进行全面调查后，最初建立的地籍图簿册，而不是指历史上的第一本地籍簿册。

(2) 日常地籍——是针对土地数量、质量、权属及其分布和利用、使用情况的变化，并以初始地籍为基础进行修正、补充和更新的地籍。

初始地籍和日常地籍是不可分割的完整体系。初始地籍是基础，日常地籍是对初始地籍的补充、修正和更新。如果只有初始地籍而没有日常地籍，地籍将逐步陈旧，缺乏现实性，失去其实用价值。相反，如果没有初始地籍，日常地籍就没有依据和基础。

按城乡土地的不同特点划分，地籍可分为城镇地籍和农村地籍。

(1) 城镇地籍的对象是城镇的建成区的土地，以及独立于城镇以外的工矿企业、铁路、交通等用地。

(2) 农村地籍的对象是城镇郊区集体所有土地、农村集体所有土地、农村居民点用地和国营农场用地。

1.1.3 地籍的发展简史

地籍是使用土地与管理土地的产物，其产生和发展也是社会进步、生产力发展、科学技术水平不断提高的结果。国家的出现是地籍产生的根本原因。在原始社会中，土地处于“予取予求”的状态；人们共同劳动，按氏族内部的规则分享劳动产品，无需了解土地状况和人地关系。随着社会生产力的发展，出现了国家。这时，地籍作为维护者和国家机器运作的工具出现了。它在维护土地制度、保障国家税收方面发挥了重要的作用。

中国、古埃及、古希腊、古罗马等文明古国都存在着一些古老的地籍记录。在当时的社会背景下，地籍是一种以土地为对象的征税簿册，记载的是有关土地的权属、面积和土地的等级等。这种征税簿册涉及土地所有者或使用者本人，所采用的测量技术也很简单，无图形，土地质量的评价主要依据是农作物的产量。运用征税簿册所征收到的税费，主要作为维持社会发展的基金，它是国家工业化之前的最主要的收入来源之一。这也就是我们所说的税收地籍。

直到 18 世纪，社会结构发生了深刻变革，土地的利用更加多元化，出现了农业、工业、居民地等用地类型，而测量技术的发展，具有确定权属的地块能精确的定位，计算的面积也更加准确，并且已可用图形来描述地籍的内容。到 19 世纪，欧洲的经济结构发生了重大变化，地籍作为征收土地税费的基础，由于它能提供一个完整、精确的地理参考系统（这是由精确的测量系统所带来的），因而担当起以产权登记册来实现产权保护的任务，地籍也因此变成了产权保护的工具体，从此产生了含义明确的产权地籍（税收仅是其目的之一）。

基于以上原因，西方各国建立起了覆盖整个国家范围的国家地籍，对地籍事业的发展起到了决定性的作用。进入 20 世纪，由于人口迅速增长及工业化等因素，在技术方面，土地质量评价的理论、技术和方法日趋完善，土地的质量评估资料被纳入地籍中。科学技术的发展为测量技术提供了一个更加精确、可靠的手段，地籍图的几何精度和地籍的边界数据精度越来越高，使地籍的内容更加丰富，从而扩展了地籍的传统任务和目的，形成了我们所说的多用途地籍，在现在的各类书籍中称之为现代地籍。

1.1.4 地籍在土地管理中的作用

地籍是以土地权属为核心，以地块为基础的土地及其附着物的权属、数量、

质量、位置和利用现状的土地基本信息的集合，它不仅是土地管理工作的成果之一，而且是全面、统一、依法、科学管理土地时必不可少的数据、表册和图件。

现阶段的土地管理主要任务是国家为了保护和合理利用土地资源，制定并实施土地政策，运用各种手段对土地资源进行调查、规划和利用，对土地的权属、土地产生的利益关系进行计划、协调，协调处理土地纠纷，解决有关的土地问题等。为此，地籍在土地管理中的作用主要表现在以下4个方面。

1) 制定土地政策的科学依据

土地政策包括土地制度改革政策，与土地有关的经济制度、环境保护、人类生存、个人投资或企业投资等方面的政策。这些政策的制定与准确掌握土地资源的数量、质量、用途状况是分不开的。地籍所提供的多要素、多层次、多事态的土地资源的数量、自然和社会经济状况，为国家制定土地政策，编制国民经济发展计划，制定各项规划提供了基本依据，为组织工农业生产和进行各项建设提供了基本资料。

2) 促进土地管理工作的开展

地籍所提供的有关土地类型、数量、质量和权属等基本资料是调整土地关系，合理组织土地利用的基本依据。土地利用状况及其境界位置的资料是进行土地分配、再分配和征拨土地工作的重要依据。土地的数量、质量及其类型分布规律是编制土地利用总体规划、村镇规划、城市规划的基础。因此，在开展土地管理工作中，地籍是不可缺少的。

3) 保护土地产权不受侵害，避免纠纷

地籍调查和管理是国家政策支持下的依法进行土地管理的行政行为，所形成的地籍信息具有空间性、精确性、现势性和法律性。因此，在调处土地纠纷，恢复界址，确定地权，认定房地产权，进行房地产转让、买卖、租赁等土地管理工作中，地籍提供法律性的证明材料，从而保护了土地所有者、使用者的合法权益，避免土地纠纷的发生。

4) 为土地的经济活动提供参考

地籍产生的最初原因最明显的莫过于用于土地税费的征收。利用地籍提供的土地及其附着物的位置、面积、用途、等级和使用权、所有权状况，结合国家和地方的有关法律法规，为以土地及其附着物的经济活动（如土地的有偿转让、出让，土地和房地产税费的征收，防止房地产市场投机等）提供可靠准确的基本资料，从而促进以土地为目标的经济活动正常进行。