

草原

生态实用技术

Caoyuan Shengtai Shiyong Jishu

2017

全国畜牧总站 编

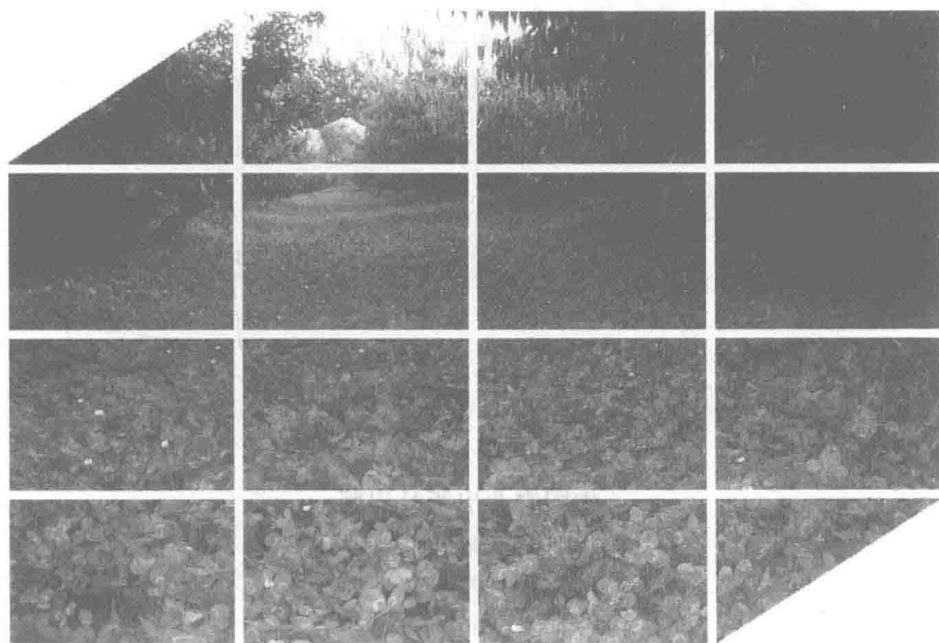


 中国农业出版社

草原生态实用技术

2017

全国畜牧总站 编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

草原生态实用技术. 2017 / 全国畜牧总站编. —北京:
中国农业出版社, 2018. 5

ISBN 978-7-109-23793-3

I. ①草… II. ①全… III. ①草原生态学 IV.
①S812

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 322037 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 赵 刚

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2018 年 5 月第 1 版 2018 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 700mm×1000mm 1/16 印张: 15.25

字数: 272 千字

定价: 48.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

编委会成员单位

主持单位：

全国畜牧总站

参加单位：

中国农业大学动物科技学院

中国农业科学院草原研究所

兰州大学草地农业科技学院

内蒙古农业大学草原与资源环境学院

甘肃农业大学草业学院

内蒙古大学经济管理学院

四川省草原科学研究院

河北省农林科学院农业资源环境研究所

宁夏农林科学院植物保护研究所

编 委 会

主 任： 负旭江

副主任： 李新一 董永平 黄 涛 毛培胜

吴新宏 侯扶江 李青丰 花立民

钱贵霞 周 俗 刘忠宽 张 蓉

成 员： 负旭江 李新一 董永平 黄 涛

洪 军 尹晓飞 王显国 吴新宏

刘忠宽 侯扶江 张 蓉 钱贵霞

周 俗 李青丰 花立民 张焕强

姜树珍 达 丽 王文成 刘昭明

张晓霞 李品红 乃晓峰 张瑞珍

张铁战 王炳煜 于红妍 黄文广

编 写 组

主 编：李新一 董永平

副 主 编：尹晓飞 王显国 吴新宏 周 俗 王伟共

编写人员：李新一 董永平 黄 涛 王显国 尹晓飞

吴新宏 周 俗 侯扶江 刘忠宽 张焕强

张 蓉 李青丰 钱贵霞 王伟共 赵青山

花立民 戎郁萍 赵萌莉 玉 柱 王 赞

程云湘 莫重辉 吉 高 罗 峻 关 龙

柳珍英 王加亭 陈志宏 刘 彬 杜桂林

齐 晓 赵恩泽 邵麟惠 闫 敏 薛泽冰

刘 新

技术撰稿（按姓氏笔画排序）：

乃晓峰 王 磊 王 蕾 冉华荣 刘 丽

刘贵河 孙晓金 严秀将 严振英 李 佳

李洪泉 李雪锋 杨春桃 肖冰雪 吴新宏

张泓源 张焕强 陈艳宇 周 俗 郑淑华

赵文吉 皇甫江云 耿金山 曹艳蕊 常生华

鲁 岩 谭建国

审 校：张院萍 田 喆 唐国策

前 言

我国正在大力度推进生态文明建设，深化供给侧结构性改革，加快发展草牧业，草原生态保护、饲草料生产体系建设和草畜结合发展形势喜人、前景光明。广大草业科技工作者积极顺应新时代要求和产业需要，开展了一系列新技术研究开发和中试熟化工作，积累了一批先进实用成果。

为了将这些成果尽快转化应用到生产实践中，提高我国草原生态保护和草业可持续发展的科技水平，我们组织有关大专院校、科研院所和技术推广部门，根据成果的持有情况和生产需要，分批次收集、整理并汇集成册。技术成果分为生产和生态两大方面。其中，生产方面技术包括规划设计、建植管理、绿色植保、产品加工、草种生产、草畜配套和统计监测等 7 类，生态方面技术包括调查监测、资源保护、防灾减灾、草场改良、生态修复、合理利用和价值评估等 7 类。经组织专家编撰、审核后，分别出版《草业生产实用技术》和《草原生态实用技术》，以期对教学科研、技术推广等机构，以及企业、合作社和农牧民等各类生产经营主体，开展草原生态保护和草业生产等工作起到引领、指导和帮助作用。

本书共收集草原生态实用技术 31 项，其中，调查监测技术 6 项、资源保护技术 5 项、防灾减灾技术 5 项、草场改良技术 7 项、生态修复技术 4 项、合理利用技术 3 项、价值评估技术 1 项。共有 93 位技术持有者或熟悉技术内容的专家学者、技术推广人员提供了技术，经全国畜牧总站组织各级草原技术推广单位收集、汇总，10 家高等院校、科研院所和技术推广部门的 38 位专家完成了书稿的编写和修改工作。在此，谨对各位专家学者、技术人员以及相关单位的辛勤付出表示诚挚的感谢！



由于我国地域广泛，发展需求多样，适宜不同地区的技术持有情况不同，本书收集的技术还不能完全满足各地区、各部门和广大读者的需求，加之时间紧张、能力有限，不足之处敬请读者批评指正。

编者

2017年12月

目 录

前言

第一章 调查监测	1
3S 技术在县域草原确权承包中的应用	1
草原生产力及保护工程效益监测	8
草原沙化遥感监测	16
草原生产力监测	24
西南岩溶地区草地石漠化治理工程效益监测	31
《NY/T 2997—2016 草地分类》解析	41
第二章 资源保护	52
青藏高原药用植物分布状况及保护性采收	52
基本草原划定技术	58
牧草种质资源繁殖更新技术	67
牧草种质资源田间鉴定评价	73
中国草地重要药用植物资源及利用	81
第三章 防灾减灾	117
河北坝上草原牧鸡治蝗技术	117
草原招鹰控鼠技术	121
高原鼯鼠种群动态和危害情况调查监测技术	125
草原防火技术要点	131
伊犁草原主要毒害草防除技术	140
第四章 草场改良	151
草原刺线围栏建设技术	151



坝上退化草地“松土+补播+封育”改良技术	156
高寒草甸中度退化草地免耕改良技术	160
青藏高原退化高寒草甸补播和围栏封育技术	164
羊草浅耕翻技术	170
西南岩溶地区草山草坡改良技术	172
黄土高原丘陵沟壑区天然草地补播技术	182
第五章 生态修复	188
人工种草治理黑土滩技术	188
辽西北沙化草原综合治理技术	192
川西北沙化草地治理技术	200
西南岩溶地区草地石漠化治理模式	206
第六章 合理利用	214
河北坝上天然草原合理载畜量计算	214
川西北草原生态载畜量核定和提高载畜量关键技术	217
丰宁县草畜平衡调控技术	223
第七章 价值评估	229
草原生态系统固碳释氧价值评估技术	229

第一章 调查监测

3S 技术在县域草原确权承包中的应用

——以丰宁县为例

一、技术概述

前二轮农村土地承包重点强调权属属性责任，而目前正在进行的第三轮农村土地承包确权，强化了对空间信息的管理需求。由于缺乏农用地的空间信息以及该空间信息并没有反映在使用权证书或承包经营权证书上，使土地承包权属信息不明确，造成在此基础上进行的流转、征地占用等行为，地方政府掌握的权属资料与实际情况存在较大误差，这与农村牧区社会经济发展的现实需求不相适应。

对于集体所有草原的确权登记，《草原法》第十一条规定，“……集体所有的草原，由县级人民政府登记，核发所有权证，确认草原所有权”。同时，县级农牧部门负责草原承包与流转合同管理、草原承包经营权证登记颁证等工作。因此，县级人民政府承担集体所有草原的确权和承包经营权的确权职责。做细做实上述工作，工作量大，需要明晰不同行政区域、不同经济组织、不同承包经营者的草原边界，搞清楚各自草原准确面积并予以登记颁证确定下来，提高外业和内业工作准确性，因此需要运用 3S 集成的空间技术和信息技术。

3S 技术集成应用研究大多集中在草原资源调查，草原退化、沙化和盐渍化监测，草原生物灾害和自然灾害监测，草原保护与建设工程监测以及农村土地确权上。目前，把 3S 技术直接应用到草原的确权与流转中的研究并不多见，而以县域做针对性应用研究基本上处于空白阶段，即使有零星研究，也并未在县域层面上的日常性相关业务工作中贯彻和应用。本技术成果以河北省丰宁县为例，阐述了 3S 技术应用于草原确权承包的方法和关键环节。

二、技术方法

(一) 试验区概况

丰宁县位于河北省北部、承德市西北，东经 $115^{\circ}50'$ ~ $117^{\circ}23'$ ，北纬 $40^{\circ}54'$ ~ $42^{\circ}01'$ ，北靠内蒙古，距北京市 181km。属华北农牧交错地带，整个地势自西北向东南按高原—中山—中低山—低山排列，呈半圆形台阶式循序降低。全县分为坝上高原、接坝山区、坝下山区三部分，坝上海拔 1 100~1 850m；接坝山区海拔 600~1 100m；坝下山区海拔 380~800m。高原占全县总面积的 16.6%，中山占 28%，低山占 54.5%，山麓平原占 0.9%。具有低纬度、高海拔的特点，山地相对高差 500~800m，坡度 20° ~ 40° 。

丰宁县草原资源丰富，是河北省畜牧业大县之一，也是全国商品牛基地县、秸秆养牛示范县。根据 1984 年国土面积调查统计：全县草原总面积 736 万亩*，其中草原建设面积 150 万亩；正常年产干草 7 亿~9 亿 kg，草原资源理论载畜量为 110 万个羊单位。

(二) 应用 3S 技术进行草原确权承包的技术路线 (图 1)

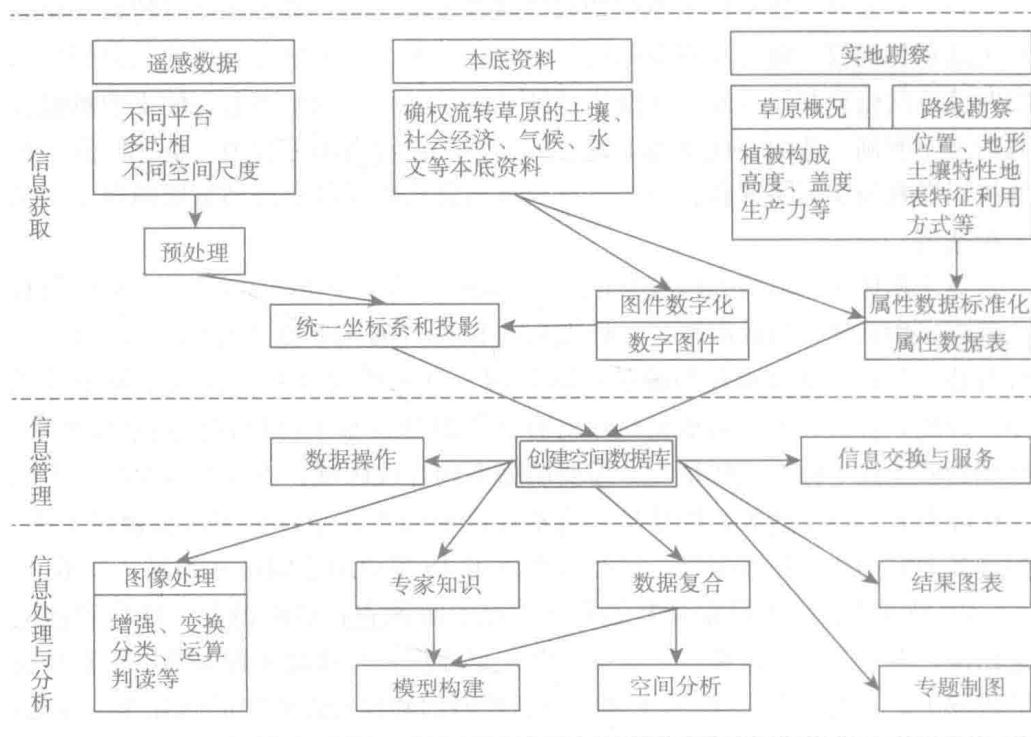


图 1 应用 3S 技术进行草原确权技术路线图

* 亩为非法定计量单位，1 亩≈667 平方米。



应用 3S 技术进行草原确权就是把 3S 技术融入草原确权承包信息的获取、管理、处理与分析并得出结果的过程（图 1）。首先是获取遥感影像及其他相关背景资料，在遥感影像上解译目标地（确权承包的草原）地理地貌状况，在影像上勾画出区域轮廓（RS 方面应用），利用 GPS 对目标地进行定位，确定其具体准确的坐标经纬位置，地面调查的确权承包地块的相关信息数据与遥感数据进行耦合、相互校正，进行处理分析，得出目标地的面积、方位、草原类型、土壤类型、海拔、生产力状况、植被生态状况、承包人信息等，建立数据库，绘制电子和纸质两种成果图（GIS 应用）；然后根据成果资料进行发证。

（三）数据来源与处理

1. 遥感影像信息提取与类型判读

在 GIS 软件环境中，将 TM 卫星影像与地形图、植被图等专业图叠加，人机交互式解译。通过各种信息源间的相互配合、相互验证、相互融合，建立解译标志，提取勾绘草原资源信息图斑，并赋予属性编码，预编确权承包草原的地块编号、草原类及其他属性的分布图（图 2）。



图 2 丰宁县草原遥感影像信息提取与类型判读

首先建立解译系统，把草原、林地、耕地、水域等主要土地类别建立一个解译样本——“训练区”，用遥感影像处理软件的监督分类结合非监督分类方法进行聚类，计算每类训练区的各种灰度特征，包括灰度平均值、均方差、空间频率、波段间灰度值之比例关系等特征；然后依据这些特征，对遥感图像各像元进行归类，完成分类任务。对难以判别的草原类型，如半牧区农田、撂荒



地、人工草原与天然草原插花分布,在 TM 影像判读时有一定的难度,在这些地区通过增加样地设置、访问调查方式,参考相关文献资料,使此类问题得以解决。

2. 地形图的绘制

用 1:50 000 地形图对丰宁全县所有图幅进行扫描,用 MapInfo 地理信息软件配准编号后,使地形图数字化、电子化,在计算机中进行编辑绘制图形,配准数字化后和地形图本身具有显著的坐标点标注,也为使用地形图校正遥感影像提供了方便。

3. 外业调查数据的获取

外业调查数据包括确权承包草原信息调查和草原生态状况、类型调查。确权承包草原信息调查包括:首先,获取基本信息。主要是获取承包确权草原所处的行政区域、社会经济状况、界址、承包人、承包合同、流转情况、四至等。其次,校验审核。依据野外样地的调查样方,参考地形图及有关专业图件和资料进行综合解译,检查验证草原与非草原的图斑界线、草原资源类、亚类、类型图斑界线及其属性编码。第三,经过样地印证、专家检验以及熟悉当地草原情况的技术人员进一步检查后,形成定稿的草原类型面积的图形。

承包确权草原生态状况及类型调查包括:首先,设置样地。在草原类型选择上,根据草原利用方式变化大小和各类草原典型地段进行样地设置。设置样地后通过路线调查和典型样地调查结合的方法,获取 GPS 准确定位的样地资料。其次,进行样方调查。在样地内设置具有代表性的 5 个样方,通过样方调查草原的植被高度、盖度、产量、牧草种类、灾害等状况。第三,划定草原等、级。依据样地、样方调查数据,划定确权承包草原的等、级。

4. 野外调查数据与遥感影像数据进行相互校正与耦合

对照室内预判的类型图,野外现场勾绘确权承包草原分布界线。通过野外调查建立草原信息提取的遥感解译标志,对在预判解译过程中出的误差通过野外调查来进一步订正。

5. 对确权承包草原植被状况及草畜平衡进行分析评估

遥感影像及其他专业图件叠加,按不同行政区域、不同草原类型,通过估产模型计算草产量(图 3)。若调查区面积较小、测产样点多,也可直接用草原类型测产的数据计算产草量。根据草原生产力监测数据估算各类草原适宜载畜量,并与现实载畜量进行比较,评估草畜平衡现状,提出草畜平衡对策。

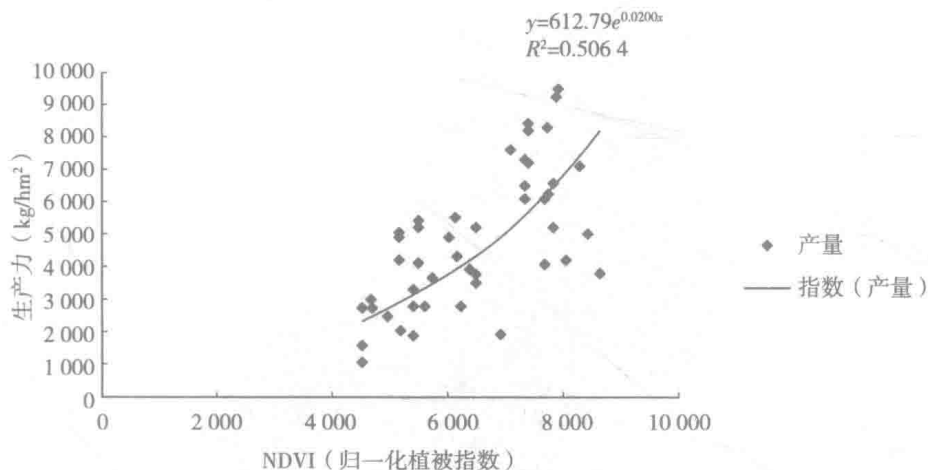


图3 丰宁县确权承包草原生产力估产模型

三、技术应用结果与分析

(一) 确权承包草原地籍图的绘制

运用底图编绘基本法则结合草原确权的专业要求,直观地展示草原确权调查成果的图面资料。基于 ArcGIS 软件,以遥感影像为底图,以野外采集的坐标点为基点,参照野外勾画的草图,逐地块进行绘制。与传统的手工制图相比,具有高效、便利、准确等优点。ArcGIS 的空间数据和属性数据之间有着明确的对应关系,有充足的编辑工具、分析工具用于进行数据整理和分析。ArcGIS 的统计工具和属性数据处理工具能够从现有的数据中挖掘出较深层次的信息,用于制作内容更加丰富的专题图。还可以将专题图制图参数和环境参数保存在数据库中,节省了制图时间,也保证同一专题图的表现风格具有一致性。

具体制图的程序和方法是:第一,数据准备。按统一标准,以乡镇行政区域为单位,分别按调查内容进行原始调查数据的电子化、制作各类图件、数据汇总统计,以及不同时期调查数据的对比分析等,如确权草原地块的坐标点数据、野外勾画的草图、校正好遥感影像、地形图等。第二,勾画图斑。以遥感影像为底图,利用采集的地块坐标点,参照野外勾画的草图,利用 ArcGIS 的编辑工具,勾画出确权承包的图形。第三,输入并编辑属性数据。编辑选定要素的属性,地块面积和周长系统内自动生成,其他属性数据需要人工录入。第四,成果精度验证。对调查的结果,采用抽样检查的方法,到实地直接验证结果的准确性;依靠其他来源的数据与本次调查结果相对比,进行平行数据验证。

第五，形成成果图。设置图面，添加内图廓线、标题、指北针、图例（图 4）。

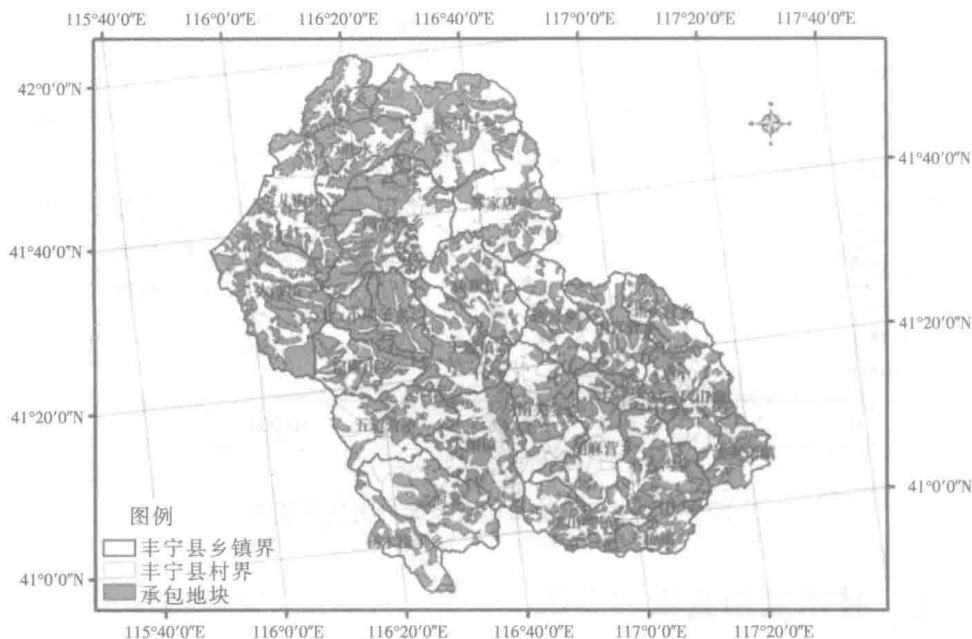


图 4 丰宁县确权承包草原地籍图

（二）建立草原承包经营权属数据库

该数据库是基于 ArcGIS、MapInfo 平台搭建的。基本方法是将传统调查与 3S 技术、数据库技术、网络技术结合在一起，按照统一标准和规范，建立县级草原确权信息平台，实现信息输入、查询检索、数据处理、信息发布等功能。

按统一坐标系统（西安 80 坐标）对野外 GPS 定位点进行整理及转换，对图斑的属性数据进行字段规范和标准化，统一格式，转换数据进行批处理，为管理系统平台模块开发做准备。数据库的主要模块设计如下：①地理信息数据。包括基础地理要素、承包地块要素和栅格数据。基础地理要素包括定位基础、境界与政区等基础地理信息，以及对承包地块四至描述有用的地物信息。承包地块要素包括描述承包地块空间位置、四至、面积、编码和毗邻关系的矢量数据。栅格数据包括描述承包地块空间分布、方位、毗邻关系的栅格数据。②权属数据。包括发包方、承包方、承包地块信息、权属来源、承包经营权登记簿、承包经营权证等（图 5）。

丰宁县基层技术人员在内业勾绘地块图中，使用的是 Mapinfo 软件，数据格式为 TAB，而在 ArcGIS 软件下勾绘地块的 shape 数据格式才是通行主流格式；同时，上报农业农村部承包地块必须要 shape 数据格式。为了不浪费基层

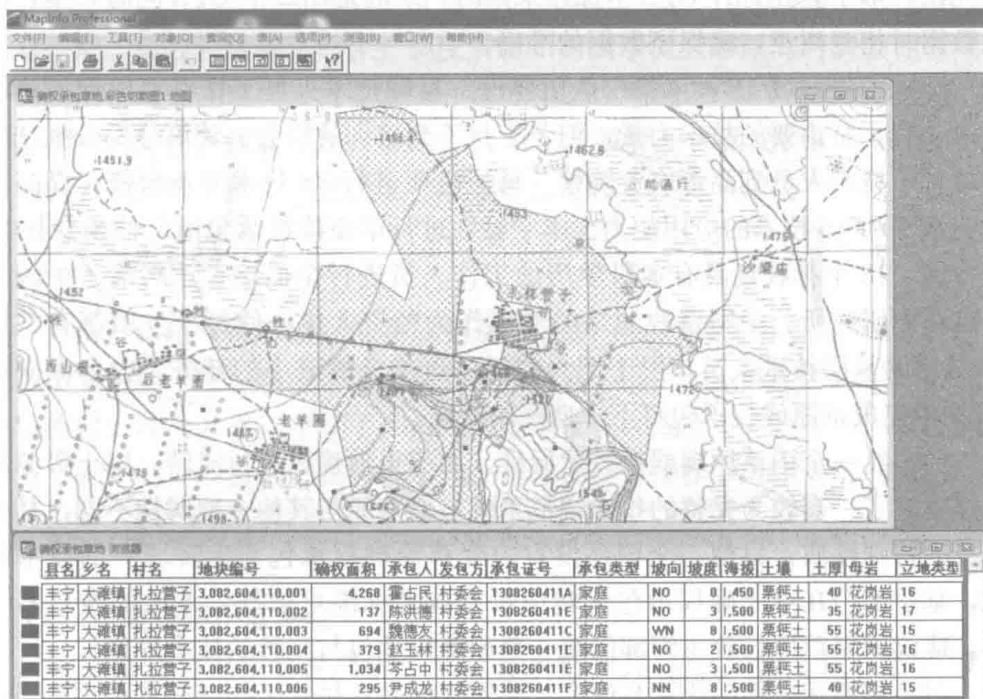


图5 丰宁县数据库中确权承包草原地块与相关属性信息

技术人员积累的大量 TAB 数据,经过长期探索,创新了 TAB 数据转换成 shape 数据的定义投影、转换投影方法,校正了地理信息参数,从而避免了因为获取 shape 数据而重新进行大量的外业勾绘工作;创新了 MapINFO 与 ArcGIS 数据互转的方法,即 TAB 数据与 shape 数据的交互应用。

(三) 技术应用有关问题的讨论

以遥感影像处理分析、外业数据获取、GIS 勾绘、GPS 定位、模型建立为主要关键技术,创建了草原承包经营权属与流转地理信息数据库,为国土资源部门和农牧业经营管理部门业务的处理提供动态的空间数据。此项业务模式在全国县域的层面上具有很强的推广价值。但在推广的过程中需要注意下列问题:

(1) 草原承包确权关系到牧户的切身利益和国家的生态安全,草原承包确权的纠纷一直是困扰各级政府管理部门的问题之一。草原承包确权是一项非常严肃和空间精度要求非常高的工作,3S 技术应用本身精度较高,但难点在于承包户所在村的行政边界、草原边界、林草边界、耕地与草原边界不清,争议大。所以,在承包中必须把有争议的边界问题事先解决好,再按 3S 的技术路线进行。做到证、账、地相符的技术方法是要保证野外 GPS 采集的坐标点准