

地 理 科 学 丛 书

Series of Geographical Science

地 理 科 学 导 论

自然科学与社会科学的“桥梁科学”

Introduction to Geographical Science

“Bridge Science” between Natural Science and Social Science

马蔼乃 著

by Ma Ainai



高等教育出版社

地理科学丛书
Series of Geographical Science

地 理 科 学 导 论

Introduction to Geographical Science

自然科学与社会科学的“桥梁科学”
“Bridge Science” between Natural Science and Social Science

马蔼乃 著
by Ma Ainai



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

内 容 提 要

地理科学是自然科学与社会科学之间的桥梁科学。本书立足于当代航天技术与计算机技术的基础上,从自然科学与技术发展到社会科学。所介绍的地理科学是包括地理建设与地理系统工程、地理信息科学与人地信息系统、理论地理科学与地理哲学的一部概述性专著。全书共分十章:第一章为解读钱学森的地理科学、第二章为地球表层演化、第三章为地理科学形成、第四章为现代地理科学、第五章为理论地理科学、第六章为地理信息科学、第七章为遥感信息模型、第八章为人地信息系统、第九章为地理系统工程、第十章为可持续发展战略。本书可以作为大学生、研究生的教材,也可供国家各级领导干部、各个部门的专业管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

地理科学导论:自然科学与社会科学的“桥梁科学” /
马蔼乃著. —北京:高等教育出版社, 2005.10
ISBN 7-04-017940-7

I. 地… II. 马… III. 地理学 IV. K90

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 112815 号

策划编辑 林金安 责任编辑 林 琳 叶玲玲

封面设计 王 睢 责任绘图 朱 静 责任印制 孔 源

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
		网上订购	http://www.landaco.com
经 销	北京蓝色畅想图书发行有限公司		http://www.landaco.com.cn
印 刷	河北新华印刷一厂		
开 本	787×960 1/16	版 次	2005 年 10 月第 1 版
印 张	14.5	印 次	2005 年 10 月第 1 次印刷
字 数	216 000	定 价	32.50 元
插 页	7		

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 17940-00



北京大学教授，博士生导师。
1960年开始进行水文与地貌的跨学科研究；1975年研究遥感信息，开始进行数学、物理、地理的跨学科研究；1990年研究人地系统，开始进行自然科学与社会科学的跨学科研究。

1984年出版《遥感概论》（科学出版社），1997年出版《遥感信息模型》（北京大学出版社），1998年出版《河流动力地貌学》（北京大学出版社，合作），1999年出版《长江地区可持续发展研究丛书》（武汉出版社，群作，8册），2000年出版《地理科学与地理信息科学论》（武汉出版社），2004年出版《中国泥石流研究》（科学出版社，合作）等专著6部，发表中、英文论文100余篇，曾获国家、省部级一、二等奖5次，培养硕士、博士共65名，并多次在国内外为外籍学生用英语授课，曾获美国政府地质调查局荣誉证书和英国世界名人中心《地理信息科学》荣誉证书。

地理科学丛书

■ 地理科学导论

——自然科学与社会科学的“桥梁科学”

地理信息科学

——天地人机信息一体化网络系统

地理系统工程

——可持续发展战略的基础

理论地理科学与哲学

——复杂性科学理论

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街 4 号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打电话：(010)58581118

前 言

20 世纪 30 年代以来,经过半个多世纪的发展,以描述性为主的地理学已经从定性到定量地发展成为系统的、由航天技术与计算机技术支持的地理科学。1987 年钱学森提出了“地理科学”的概念与内容^[1],1996 年作者在北京大学学报(自然科学版)上发表了“论地理科学的发展”一文^[2],提出现代地理科学分三个层次,理论层次上为理论地理科学,相当于物理学中的理论物理学;技术层次上为地理信息科学,主要是航天信息与地理信息一体化网络系统;应用层次上是地理系统工程,包括人口、资源、环境、生态、灾害、城镇、基建、产业为主的复杂系统网络工程,实际上地理系统工程概括了国民经济的主战场。作者的论文得到了钱学森的赞同并提出了建议^①。1999 年中国教育部决定在大学中取消自然地理、经济地理、人文地理、地貌等专业,改为地理科学、地理信息系统、资源环境与城市规划与区域管理三个专业。2000 年中国科学院地理研究所与综考会合并,改名为中国科学院地理科学与资源研究所。2001 年作者应邀在中国工程科学上发表“钱学森论地理科学”一文^[3],在理论地理科学、地理信息科学与地理系统工程的基础上,进一步提到地理哲学的层次。由于地理科学是 20 世纪 80 年代中国人在科学上的创造与发展,国内外学术界与社会舆论对地理科学不太了解,不了解地理科学的理论地理科学^[4]是建立在人类出现以来的地球表层在人地关系中进化的、开放的、复杂巨系统的基础之上的,是**复杂性的科学**;不了解地理科学的技术是以**天地人机信息一体化网络**为基础的^[5]技术科学;不了解地理科学在应用层次上是地理系统工程^[6],是为国民经济主战场服务、为可持续发展的信息社会服务的。不了解地

① 1996 年 1 月 18 日钱学森给马蔼乃的信中提到:“现代地理科学的体系”一节中的“结构表”很好。并提出在现代地理科学的体系中应该有“基础设施建设”的地位。

理科学是介于自然科学与社会科学之间的“桥梁科学”,桥梁科学与交叉科学、边缘科学不同,众所周知,如天文物理、物理化学、生物化学、地球物理等是交叉科学;技术物理、半导体物理、红外物理等是物理科学的边缘科学;桥梁科学是从自然科学到社会科学之间的桥梁,具有独特的对象,既非交叉科学又非边缘科学。原来的地理学受到自然科学与社会科学的局限,将自身一分为二,成为自然地理与经济地理;20世纪80年代在二分法的基础上,又一分为三,分为自然地理、经济地理、人文地理。显然地理科学的进步在于将自己定义为自然科学与社会科学之间的桥梁科学,是上升到与自然科学与社会科学同等位置的一系列学科,从而理论加强了、内容丰富了、方法明确了、服务清楚了、在科学体系中的地位确定了。

当前中国的西部大开发问题、东北的重建问题、中部的崛起问题、南水北调与水资源问题、人口问题、城市化问题、资源能源问题、防灾减灾问题、国家偶遇突发事件的快速反应系统问题、国民经济信息化问题、电子政务、电子商务、远程教育、远程医疗问题、可持续发展战略问题等等重大课题,需要大批的懂得地理科学理论、掌握地理信息技术、具有建设地理系统工程能力的人才。实际上从中央到地方,乡镇、县市、省区,以及组成国民经济各个基础与产业部门,社会纵横网络组织的各个节点上,都需要具有地理科学知识的专门人才,教育部门、科研部门、政府部门、企业部门、事业部门也都需要普及地理科学。

目前的地理专业改革,尚不完善。大学的专业应该是地理科学、地理信息科学、地理系统工程三个专业,理论地理科学与地理哲学可以在研究生阶段培养。课程的设置更是需要下工夫改革的大问题,目前的科研与师资队伍远远不能满足需要。大部分地理学学者,经过再学习,加强数学与物理的基础,尤其是对航天技术与计算机技术的掌握,是可以成为地理科学家的。更为重要的是需要有一大批青年学者,包括博士、硕士、学士和已经在工作岗位上的各类专业人员,自觉地、按照地理科学的目标、任务主动学习,紧密结合国家建设的实际,自学成才,至少需要再学习,理解地理科学的常识。

本书是在北京大学全校通选课的基础上编著的,目的是为所有需

要地理科学知识的大学生,包括文、理、工各科的学生而写作的。同时也能提供给全国各行各业需要地理科学知识的人员自学应用。本书的出版如能给读者一些启示与帮助,就是作者最大的欣慰。由于地理科学是崭新的复杂性科学,涉及面很广,作者的研究是初步的,谬误之处在所难免,敬请读者不吝赐教。

参考文献

- [1] 钱学森. 发展地理科学的建议[J]. 大自然探索, 1987, 6(19)
- [2] 马蔼乃. 论地理科学的发展[J]. 北京大学学报(自然科学版), 1996, 32(1): 120 ~ 129
- [3] 马蔼乃. 钱学森论地理科学[J]. 中国工程科学, 2002, 4(1): 1 ~ 8
- [4] 马蔼乃. 论地理科学[J]. 地理与地理信息科学(原地理学与国土研究改刊), 2003, 1(1)[19(1)]: 1 ~ 6
- [5] 马蔼乃. 航天信息与地理信息一体化网络系统及其应用[J]. 北京大学学报(自然科学版), 1998, 34(4): 533 ~ 541
- [6] 马蔼乃. 全国河流水系网络化与渤海淡化工程的思考[J]. 南水北调与水利科技, 2003, 1(1): 20 ~ 22



图 1 外层空间人造卫星构成的空间信息网络
Fig.1 The Deep Space Information Network by Satellites



图 2 城市内部结构(华盛顿,1991 航空影像)
Fig.2 Urban Structure of Washington D.C.(1991 Air Photo)

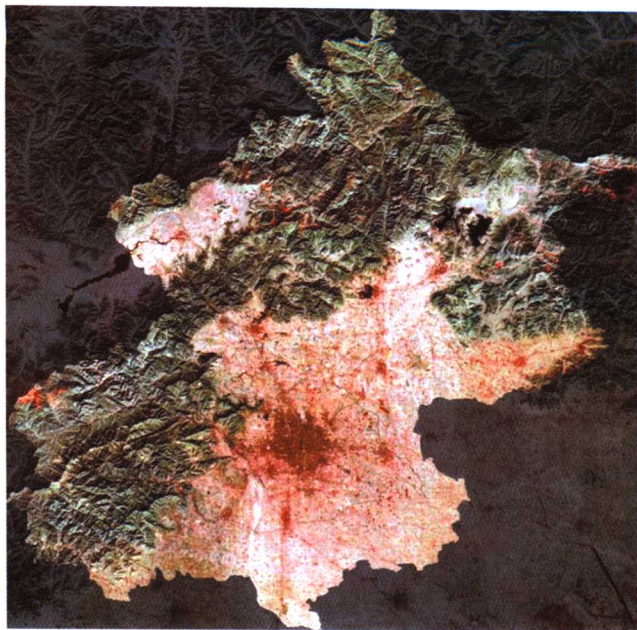


图3 区域城市结构(北京市,2004 CBERS IRMSS 影像)

Fig.3 Region City Structure of Beijing (2004 CBERS IRMSS Image)

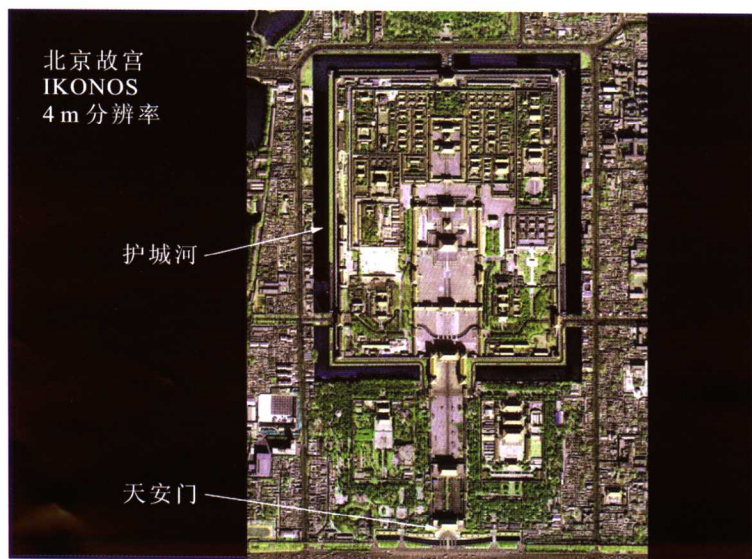


图4 北京故宫卫星影像

Fig.4 Satellite Image of Forbidden City, Beijing

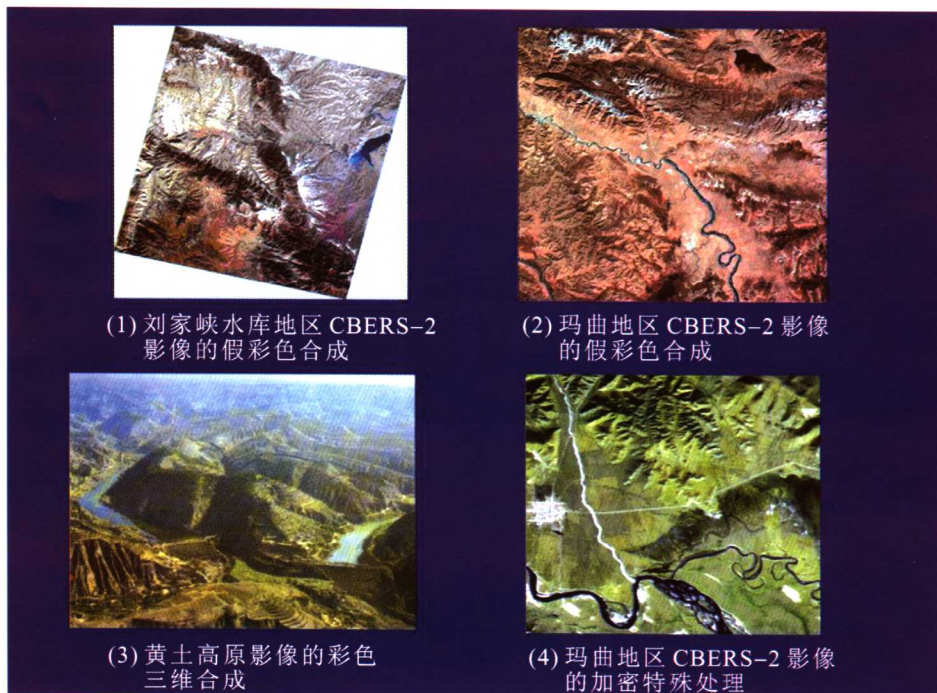


图 5 一、二、三、四级遥感产品示例

Fig.5 The Demonstration of 1,2,3,4 Class Remote Sensing Productions

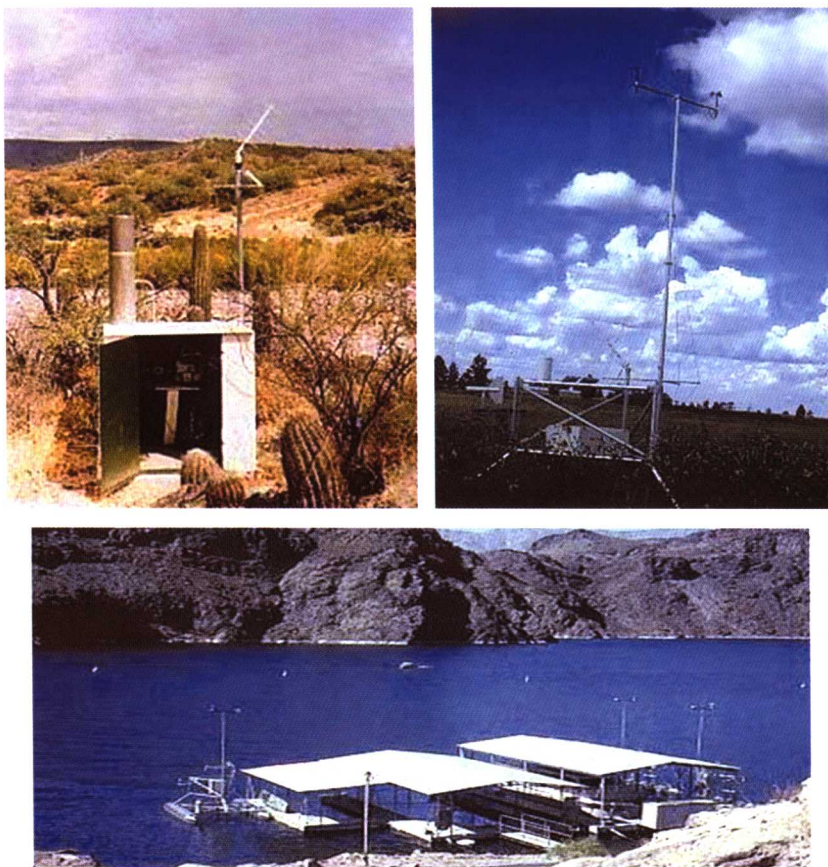


图 6 美国的气象与水文遥测台站

Fig.6 The Remote Metering of Weather and Water Stations in USA



图 7 长江流域的水文遥测站

Fig.7 Remote Metering Stations in the Yangtze River



①



②



③



Chinese Taiwan NOAA Ch.1+2, Ch.4+5 Compose Image-SST

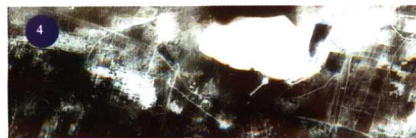
⑤



⑦



⑨



Taiyuan Power Station Cooling Water Pool -
Black and White Thermal Infrared Scan Air Photo at Night

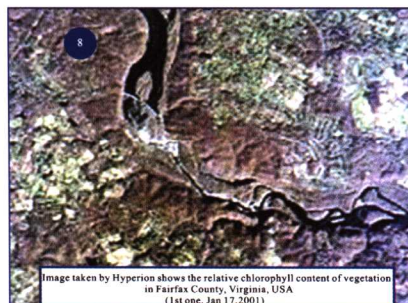


Taiyuan Power Station Cooling Water Pool -
Black and White Thermal Infrared Scan Air Photo in the Day

④



⑥



⑧



⑩

图 8 各种遥感影像

Fig.8 Different Kinds of Remote Sensing Images

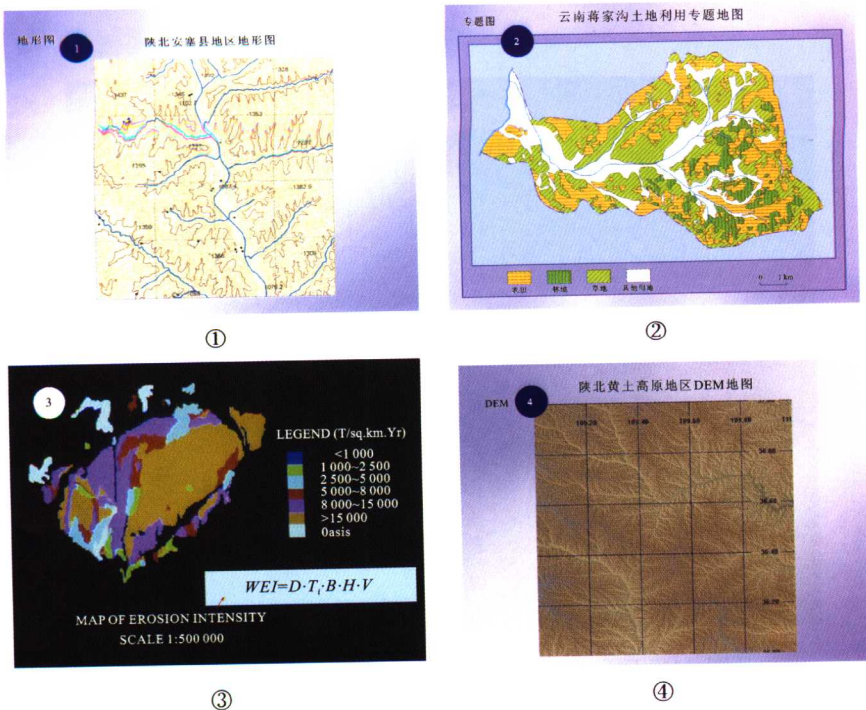


图 9 各种地图图形
Fig.9 Graphes for Different Kinds of Maps

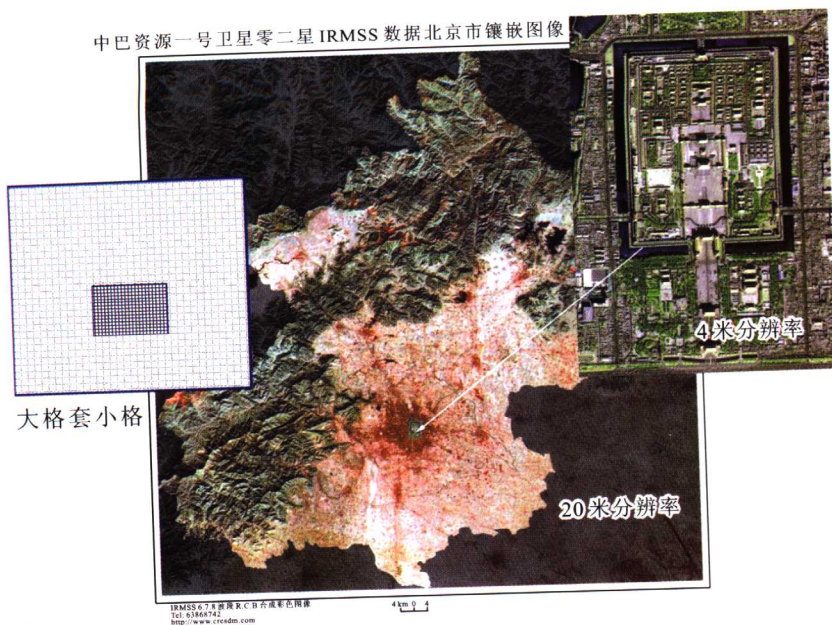


图 10 不同分辨率的遥感图像配准
Fig.10 Matched Different Resolution Images

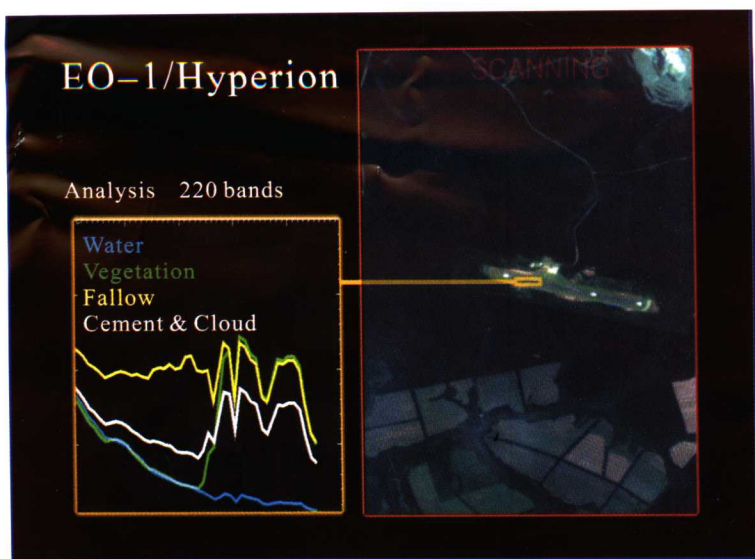


图 11 EO-1/Hyperion 220 波段的影像波谱曲线
Fig.11 Imagery Spectrum Curve of EO-1/Hyperion 220 Bands

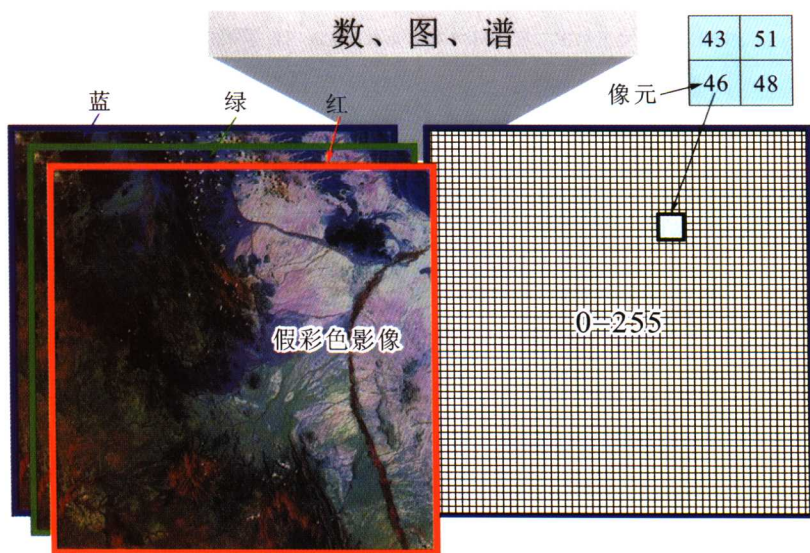


图 12 数、图、谱构成遥感信息
Fig.12 Digital, Images, and Spectrum Composite Remote Sensing Information