



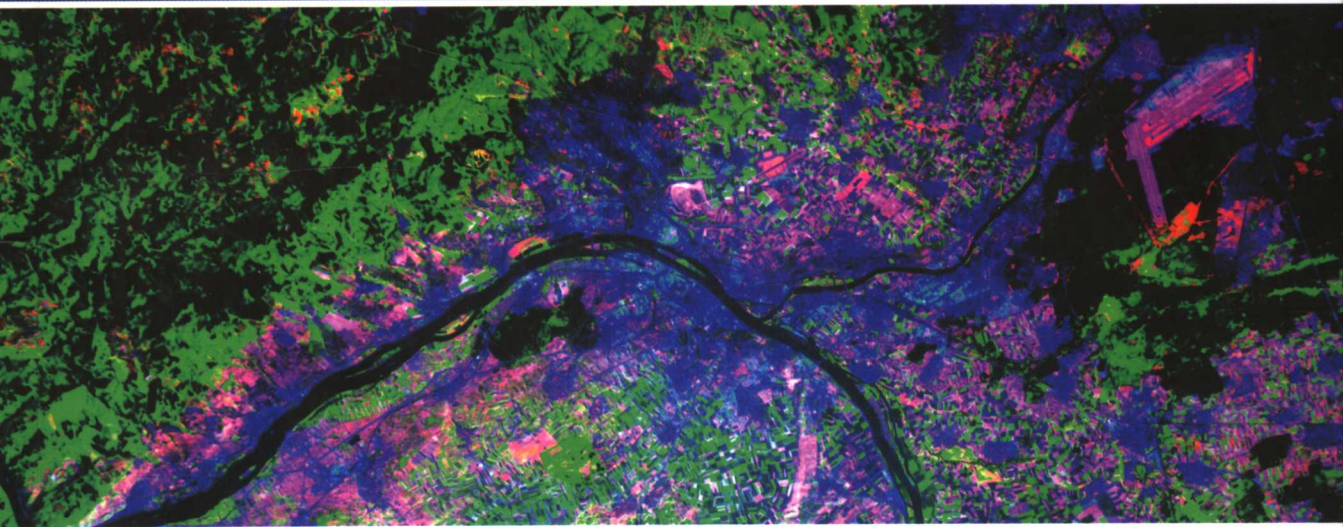
普通高等教育“十一五”国家级规划教材

● 高等学校摄影测量与遥感系列教材

遥感图像解译

Remote Sensing Image Interpretation

关泽群 刘继琳 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高等学校摄影测量与遥感系列教材

遥感图像解译

关泽群 刘继琳 编著

武汉大学出版社

虫
第
C,
学
及,
re-
ley
学
ns-
hic
im-
99

图书在版编目(CIP)数据

遥感图像解译/关泽群,刘继琳编著. —武汉:武汉大学出版社,
2007.1

高等学校摄影测量与遥感系列教材

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

ISBN 978-7-307-05307-6

I. 遥… II. ①关… ②刘… III. 遥感图像—图像解译—高等学校—教材 IV. TP753

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 134712 号

责任编辑:王金龙 责任校对:黄添生 版式设计:支 笛

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:wdp4@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:武汉大学出版社印刷总厂

开本:787×1092 1/16 印张:13.25 字数:319千字

版次:2007年1月第1版 2007年1月第1次印刷

ISBN 978-7-307-05307-6/TP·224 定价:25.00元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

内 容 提 要

本书是一本比较系统、全面地介绍遥感图像解译的基本理论和方法及人机交互图像解译的教材,它引出了地物信息传递问题和遥感图像解译的任务。全书分为九章:第一章遥感图像解译的一般问题;第二章遥感研究对象的特性;第三章遥感数据的物理属性和成像性能;第四章遥感数据的信息性能;第五章图像的解译标志;第六章遥感图像解译的信息单元;第七章遥感图像解译方法;第八章遥感图像人机交互解译;第九章实习指导书。该教材的主要特色体现在:(1)将航天遥感图像和航空遥感图像的解译融为一体;(2)既重视遥感图像解译的基础理论,也重视遥感图像解译的实践方法;(3)将现实中的目视解译方法和发展中的计算机人机交互解译技术共同展现在读者面前。

本书涉及面广,具有较为广泛的适应性,可作为与遥感有关专业的本科生的教材,或作为相关专业的研究生的参考教材,也可供从事遥感技术和遥感应用研究的科技人员阅读参考。

前 言

遥感图像解译既是一门学科,又是图像处理的一个过程。作为一门学科,遥感图像解译的目的是为了从遥感图像上得到地物信息所进行的基础理论和实践方法的研究。作为一个过程,它完成地物信息的传递并起到解释遥感图像内容的作用,其目的是取得地物各组成部分和存在于其他地物的内涵的信息。

遥感图像解译的基础是遥感数据。随着遥感技术的发展,获取空间和环境信息的手段越来越多,数据也就越来越丰富。它们可以来源于各种遥感平台,其高度、运行速度、观察范围、图像分辨率等都不相同,因而也导致对其解译的方式发生深刻变化。

最初的遥感图像解译主要利用特定时段的遥感数据,利用简单技术手段(甚至主要利用人本身的功能)对观测目标作定性分析,或确定其空间分布规律。在此基础上,人们也一直想利用遥感手段探测遥感对象的变化规律,但在一段相当长的时间中只有气象卫星等少数卫星可以通过时间序列的对比,反映研究对象不同时间轨迹的动态变化。目前,随着各类小卫星群的发展,按照遥感对象的变化规律设计遥感探测周期已渐渐成为可能,使得遥感技术有可能作为生产管理和动态监测的手段,其间的对象信息的传递也为遥感图像解译增添了许多新的内容。

到目前为止,很多人理解的遥感图像解译主要是对黑白和彩色遥感图像上目标的色和形信息进行分析,也就是说遥感图像的影像要素或特征概括起来分“色”和“形”两大类。色:色调、颜色、阴影、反差;形:形状、大小、空间分布、纹理等。图像解译的任务就是从图像上反映的各种各样的色、形信息推断观察目标电磁波特征的差异。这种说法反映了遥感图像解译的重要特性,但不是全部特性。近年来,遥感传感器的光谱探测能力在快速提升,成像光谱仪的出现,能探出目标在某些狭窄波区光谱辐射特性的差别,另外,传感器的空间分辨率也有显著提高,某些商用卫星上的遥感传感器的空间分辨率已小于1m。这些都为以物理手段、数学方法和专题分析为基础的综合性方法处理和应用遥感数据提供了条件,也使得通过实验的或物理的模型将遥感信息与观测目标参量联系起来,将遥感信息定量地反演或推算为某些地学、生物学及大气等观测目标参量越来越变得现实起来。它们构成了遥感图像解译的另外特性,即根据遥感图像对目标电磁波特征的差异作物理的和数量上的说明。

综合对遥感图像解译的各种认识,本书大致分为四个部分:

第一部分,地物信息的传递过程。遥感技术系统所代表的过程是一个从地表实体原型到遥感信息模型,再到地表实体模型的过程,并受到许多因素的影响。该部分介绍了这些因素的变化造成遥感信息本身具有不同的物理属性,以及相应于这些属性遥感研究对象也存在着一些重要的特性,同时说明了它们与遥感图像解译的关系。

第二部分,遥感数据的信息性能及其特征。图像的信息性能可理解为图像的一种能力,这种能力是指在可理解的形式中反映地物和现象的详尽程度。该部分介绍如何用人工或机

器的方式将图像所传递的这些目标信息的质量和数量提取出来。

第三部分,遥感图像解译的方法研究。遥感图像解译中的一些重要思维方式和研究思路,如地学分析、形象思维和空间推理、图像模拟、数据反演等,对得出有效的图像解译方法有重要指导作用。另外,还介绍了遥感图像解译的一个重要发展方向——遥感图像人机交互解译。

第四部分,遥感图像解译的实践。本书的最后一部分附有七个实习。其中前六个是与阶段学习有关的实习,后一个是综合性的实习,它们主要是为了加深对本书的基础理论和知识的认识所提供的实际训练。

遥感信息是多源的,可以来自高低不同的平台,其中航天遥感和航空遥感是主要的载体形式。以往在介绍图像解译时,通常是将它们分开来加以说明。本书将航天遥感图像和航空遥感图像的解译融为一体,在介绍各种解译方法时没有着意区分它们。

长期以来,目视解译一直是遥感图像解译的主要实现方式,因而一般人通常把目视解译与遥感图像解译等同起来,并且认为它是一种定性的图像识别方法。本书拓宽了对遥感图像解译的看法,既介绍了与“色”和“形”有关的定性解译标志的识别,也介绍了遥感信息定量化提取方法。

越来越多的人已经认识到,在遥感图像信息提取和解译过程中,一方面要使图像解译人员能充分运用他们的解译经验,同时又需要发挥计算机处理图像信息的优势。这也就是目前许多人采用的人机交互图像解译方法。本书对此作了较详细的介绍。

本书的主要内容已作为武汉大学的本科教材教授多次,在教学中不断地修改、增删,但限于个人的水平和视野的局限性,难免存在不足和缺陷,欢迎读者批评指正。此外,为了方便教师的 PPT 实验教学和学生自学,我们配套制作了《遥感图像解译实习指导》课件,并在光盘中刻录提供了(遥感图像解译教材配套实习数据)文件夹,以供师生实习使用。

宋代词人苏东坡曾说:“横看成岭侧成峰,远近高低各不同;不识庐山真面目,只缘身在此山中。”对于遥感图像解译来说可能就是这样一种状况,因而需要不断地“超越”自己的能力,寻求更适当的平台,达到新的境界,不断探索图像中蕴涵的自然奥秘。

作者

2006年8月

目 录

前 言	1
第一章 遥感图像解译的一般问题	1
1.1 信息传递与图像解译	2
1.2 遥感图像解译的任务与实施	8
1.3 遥感信息的利用方式及技术支撑	10
1.4 遥感图像解译的质量要求	12
第二章 遥感研究对象的特性	15
2.1 空间分布	15
2.2 波谱反射和辐射特征	16
2.3 时间特征	24
2.4 解译对象的划分	27
第三章 遥感数据的物理属性和成像性能	34
3.1 遥感数据的多源性	34
3.2 遥感图像的量测性能与几何分辨率	37
3.3 辐射信息与辐射分辨率	40
3.4 多光谱图像及光谱分辨率	44
3.5 遥感中的时间因素与时间分辨率	48
3.6 遥感图像的成像性能	51
第四章 遥感数据的信息性能	56
4.1 图像解译的可能性	56
4.2 影响遥感图像可解译性评价的主要因素	59
4.3 简单人工地物可识别性分析	61
4.4 简单自然地物解译可能性	64
4.5 复杂地物识别概率	66
4.6 提高遥感图像解译质量的途径	71
4.7 识别过程的模式	72
4.8 图像的信息性能	73

第五章 遥感图像特征和解译标志	77
5.1 解译标志的定义和分类	77
5.2 遥感图像特征与解译标志的关系	89
5.3 遥感图像的时空特性	94
5.4 遥感图像中的独立变量	98
5.5 地物统计特征的构造	100
第六章 遥感图像解译的信息单元	104
6.1 遥感信息单元	104
6.2 光谱响应与参比数据	110
6.3 混合像元与像元的分解	111
6.4 遥感图像多阶抽样估算地物面积	121
第七章 遥感图像解译方法	127
7.1 遥感地学分析	127
7.2 地学信息图谱	135
7.3 解译过程的物理模拟	141
7.4 遥感数据反演	144
7.5 图像解译中的分析推理方法	147
第八章 遥感图像人机交互解译	149
8.1 图像解译过程中人的因素	149
8.2 图像解译的界面	154
8.3 尽可能发挥计算机处理图像信息的能力	158
8.4 交互环境	161
8.5 交互方式	164
第九章 遥感图像解译实习指导书	168
9.1 遥感图像解译实习的实施步骤	168
9.2 课间实习内容	170
9.3 土地利用类型遥感解译	193
附录 I 《土地分类》(过渡期适用)	197
附录 II 土地利用术语和空间对象的定义	201
附录 III 更新调查外业调绘、补测记录表	203
参考文献	204

第一章 遥感图像解译的一般问题

2004年5月11日欧洲空间局(ESA,简称欧空局)网站首页以“从太空看万里长城”为题,发布了一张 PROBA 卫星于2004年3月25日过境时获取的高分辨率卫星图像(图1.0.1),其文字说明指出:该图右上方一条蜿蜒曲折的细线条是延伸7240km的长城,图左下方一条色调很明亮的宽线状影像为长达1500km的大运河。与此同时,该公告还认为,如果天气、光照等条件合适,宇航员可以用肉眼看到长城,并引用了美国宇航员尤金·塞尔南2004年2月访问新加坡时说的话,“在高度为160~320km的地球轨道上确实能用肉眼看到长城”。公告刊出后仅隔一天,美国宇航局(NASA)网站转发了这条信息。

两家国际公认的空间科技权威机构发布的信息立刻引起广泛关注,类似“从太空看到长城并非神话”等肯定性报道,出现于国内多家媒体。但与此同时,质疑欧空局公告准确性,否定人眼能从太空看到长城的意见也纷纷见诸报端和网站。在热烈争论中,欧空局于5月19日发布纠错公告,承认5月11日公布的图像发生解释错误,把一条注入密云水库的河流误判为长城,至于那条被判为大运河的影像是否有错以及宇航员肉眼能否看到长城等问题则未提及。更有意思的是,5月27日新华社报道,北京市测绘设计研究院的科技人员用航片、1:1万地形图与ESA公布的图像进行叠加分析后提出新的看法,长城、河流之说都不正确,是一条山间公路。

看来ESA发布的公告已引起激烈争论,争论的核心涉及如何正确认识人眼视觉能力和如何准确理解卫星遥感这门还在蓬勃发展的技术。

为了大致掌握常人在晴朗天气条件下识别细小物体的能力,从事生理光学研究的学者依据对比敏感度测定法原理,提出“眼睛分辨率”的概念,以刚好可以被眼睛分辨的两点或两线对瞳孔中心的张角来表征。据测定,一般人眼的张角为 $6'$,即 0.1° ,相当于圆周的 $1/3600$,也就是说,当一个物体进入眼瞳形成的张角正好是以其距离为半径的圆周长度的 $1/3600$ 左右时,这个物体就表现为一个与背景有别的像点而被人眼看到。如果距离增大或物体缩小,这个物体的像点就融入背景中而不能被眼睛识别。就以这个数据来推算肉眼能够看到长城的最远距离,假设长城宽度达到10m,则人眼可辨别长城的最远距离约为36km,这个距离远低于太空高度(至今太空高度尚无统一定义,已发射的载人太空飞行器其最低高度为160km,大多为300~400km,甚至更高),据此,可以判定宇航员在太空仅用肉眼不太可能看到长城。

以上事实虽然基本上否定了人眼从太空看到长城的可能性,但深信随着卫星遥感这门技术的发展,完全能够不断延伸视觉器官功能,使人们不受视力的限制就可以看得更深更远,甚至可以把肉眼看不到的地物目标或其所具有的某些特征信息变成可视图像而被感知,这正是遥感这门现代技术的特点与优势,与此相关的遥感图像解译当然也成了发展的目标。

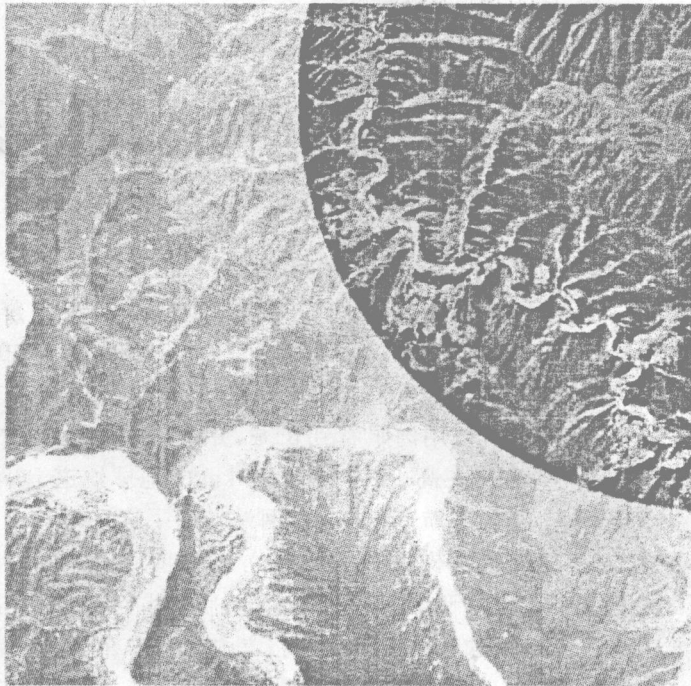


图 1.0.1 欧空局网站上发布的 PROBA 卫星图像

1.1 信息传递与图像解译

信息传递现象对人们来讲并不陌生。讲话是一种信息传递过程,声波把说话者的思想传送给听者。收发电报是一种信息传递系统,发报时将文字编码,经过电讯传输,接收者收到电报后,经过译码,变为能使人们懂得的文字。因此,为了传送和记录有用的信息,人们已经研究出了各种有用的方法和技术。它们有语言的、文字的和数字的方法,通过图解的手段进行传递也是重要的方法。这种方法也叫图解法。它包括从遥感图像到绘制的图画、图形和图表等。所有的图解法都有一个区别于其他传递技术的共同点,就是用二维空间来表示概念和思想。当然,遥感图像与一般的图画、图形和图表是不同的,主要区别在于遥感图像是传感器所获取的地物信息的载体,并不直接包含人造的信息。

为了有效地应用任何一种信息传递系统,就必须了解一些它的基本特性。虽然各种信息传递的方法是不同的,但是,它们还是有许多共同之处。一个最简单的信息传递结构是由信息源、传递信息的信道和接收信息的接收者所组成的。现在把这种信息传递系统引进到遥感领域里,形成了如图 1.1.1 中所示的地物信息的传递过程。

从图 1.1.1 中可以看出,地物信息的传递过程主要由七个部分组成,同时,受到多种因素的影响。这些因素包括地物信息获取的目的、图像处理人员的知识和经验、图像处理的外部条件、数据获取和图像处理的方法、地学信息处理人员的知识、经验和思维过程、地学信息处理人员的兴趣和需要、地学信息处理方法和手段等。图 1.1.1 展示的七个主要部分和上面提到的各种影响因素共同构成了复杂的地物信息传递过程,它们可以概括为下面几个主

要环节。

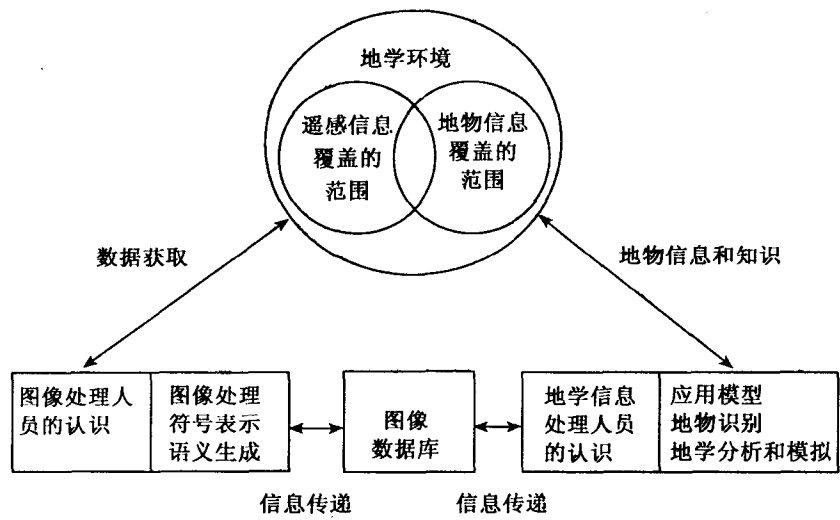


图 1.1.1 地物信息的传递过程

1. 有选择地观测地学环境

地物信息的传递是从数据获取开始的。数据获取实质上是由传感器代替人直接观测地学环境,通常情况下是围绕某项任务,有计划、有目的地开展,因而也可叫有选择地观测地学环境。这一环节的关键,主要是运用相关的专业知识和技能确定实物、现象与图像信息之间的关系。

在此,实物指地面实况,如土地、水体、植被、岩石、城镇、道路等;现象指自然、社会在发展、变化过程中的存在形式和联系,如台风、环境污染等。遥感图像接近地面实况,但遥感信息在传输中消耗能量,并有噪声介入,因此,遥感图像无论是模拟的还是数字的,都是信息而不是实物或现象本身。图 1.1.2 大致表达了图像信息与地物(实物或现象)的关系。

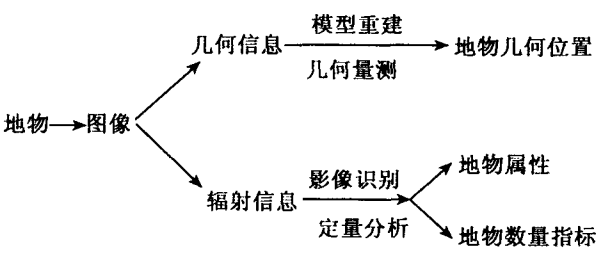


图 1.1.2 图像信息与地物(实物或现象)的关系

光谱信息是遥感的基础。地物波谱特征是复杂的,它受到多种因素的控制,而且地物波谱特征本身也往往因时因地在变化着,所以实物、现象与遥感图像信息之间的关系的确定是一个困难的过程。

2. 由数据产生的局部概念模型

通过有选择性地观测地学环境,图像处理人员可以得到反映部分地学环境的数据。但遥感提供的是一种综合的信息,不仅表现在它反映的地学要素——地质、地貌、水文、土壤、植被、社会生态等的综合,它是由互相关联的自然及社会现象所构成的;而且表现在遥感信息本身的综合,即它是不同空间分辨率、波谱分辨率、时间分辨率的遥感信息的综合。不同专业由于研究对象和研究任务不同,各自从不同的角度,运用不同的方法,从这一“综合信息”中各取所需,寻找与提取各自有关的专题信息,换句话说,在相同的图像数据下会形成图像处理人员各自理解的局部概念模型,产生图像处理人员脑中的信息内容。

在这一环节中,图像处理人员的知识、经验、能力和思维方式对地学环境观测数据的实际信息量有重要作用。例如,面对同样的有关河流的 TM 图像,有的人脑中会产生复杂的河流概念,有的人只会产生简单的河流概念,有的人甚至不知道河流的存在。这种差别对地物信息的传递有着至关重要的影响。

3. 将地物图像数据转变成图像信息

运用遥感方法来解决某些专题问题必须经历一个复杂的过程——数学处理、物理处理、地学处理过程。也就是说,在局部概念模型的指导下,原始数据经过一系列处理过程,如纠正、符号表示、语义生成等,逐步转化为更有次序和用途的信息,而数据量则随着过程的进行而逐步压缩。在此环节中,图像处理人员的认识对其有着强烈的制约作用,越是缺乏经验的图像处理人员越难以控制数据转化为信息的过程,很容易在某个处理过程中出现不希望的结果,也不太可能去纠正它们,结果就会使错误在地物信息传递中被继承。

4. 图像信息的组织和管理

地物数据转变成图像信息后可能有多种存在形式,如图像、符号表示和语义描述等,后续的传递和使用也可能有多种形式,因此需要对其进行有效的组织和管理,它涉及将图像处理、符号表示、语义生成的结果送入图像数据库。这是一个重要的中间环节,是图像处理人员与地学信息处理人员可以发生关系的重要场所。

5. 将图像信息在新的层次上还原为地物信息

经过图像信息的组织和管理,地学信息处理人员有可能在新的层次上获得图像信息与地学信息的关系,也就是要由图像的几何和辐射信息得到地物的几何位置、属性、数量指标等信息,当然,其中要经过图像处理、符号表示、语义生成等过程。这一环节的重要特征是图像处理人员在地物信息传递中的主导地位正被地学信息处理人员所取代,人们将会更多地用地学语言来描述被传递的地物信息。

该阶段有两个重要的工作:一是把遥感图像上未体现的信息补充上去,即补充其他地学相关信息;二是依赖原有的图像信息以及与这些信息相关的地学信息,来分析推断出上面未反映的信息。这些都需要地学知识的支持。

6. 由地学信息产生的局部概念模型

前面提到,当图像处理人员面对被获取的地学环境数据时,会在脑中形成局部概念模型。实际上,当地学信息处理人员面对来自图像数据库的图像信息时,也会产生自己所理解的局部概念模型。只是这种局部概念模型的基础不是图像及其符号表示和语义描述,而是表述地物的几何位置、属性、数量指标等信息的点、线、面标记和关系表等。在这一环节中,地学信息处理人员的知识、经验、能力和思维方式同样对地物信息的实际信息量有重要作

用。例如,由于一种信息用另一种信息表达的可能性是很多的,有经验的地学信息处理人员可能很容易确定高压线与 IKONOS 图像上条带的关系,而没有经验的地学信息处理人员对此可能无从下手。

另外,同一地物在图像上,由于它的地理区位不同,表现形式不一;而表现形式相同的,也未必是同一现象或地物,即存在着“同物异谱、异物同谱”现象,使解译结果不是惟一的,具有不确定性。因此,必须在识别地物或专题信息时,把它与区域环境联系起来,进行综合分析,探索专题目标本身的规律以及研究周围环境条件,从而揭示专题目标的发生、发展和空间分布规律,找出事物的内在联系。

因此,同样的地物信息经过不同的地学信息处理人员传递,其效果是不一样的。

7. 按照地学应用要求进行加工

经过多个传递环节的地物信息,最终将会传递到需要使用这些信息的使用者手里。这些信息或者丰富了他们的知识和经验,或者变为他们实际活动的一部分;当然,也可以对这些地物信息进行进一步加工,以便在更深层次上加以利用。不管是上面哪一种情形,有一点特别重要,就是地物信息的使用和加工必须适应具体地学应用的要求。

由上面的信息传递过程可以看出,遥感图像信息所反映的地学环境的综合性与复杂性,以及遥感信息本身的综合特点,决定了遥感信息单纯数学、物理处理结果具有不确定性或多解性。为了提高解译结果的正确性与可靠性,地学知识的介入是必不可少的。实际上,地物遥感信息涉及面十分广泛,它与地学、生物、数学、物理、信息技术都有不同程度的关联。因而,地物信息与具体应用的结合会涉及各种相关知识的运用。

1) 地学方法的应用

遥感图像解译的对象主要是各类地物或地学现象,在解译时一般会有相关的专业人员配合,但作为解译者若想得到比较满意的解译结果,相关的地学知识在解译时应或多或少地知道一些。例如,解译与地质构造有关的空间对象,类似图 1.1.3 的知识可能需要知道一些。

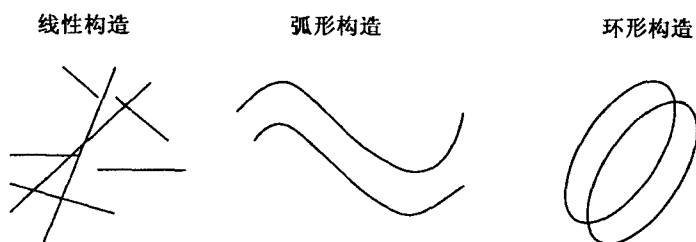


图 1.1.3 与地质构造有关的空间对象示意图

2) 物候学的应用

物候是比较特殊的地学现象,与时间和空间都有关系,并具有周期性。对于大多数生命现象,物候都有明显意义,因而解译与生命现象有关的物体(包括动、植物)时,对物候的了解程度可能决定解译工作的好坏。例如,华中地区的遥感植被调查就需要知道如下几个关键时段:

4 月份	展叶期
5 月份	开花期
7 ~ 8 月份	茂盛期
10 ~ 11 月份	果熟期, 叶变色期

由此可知,解译 5~6 月份单季稻,可选 5~6 月份图像;判别湖泊藻类,可选 8~9 月份图像;调查植被可选 11 月~次年 5 月份图像。

3) 生物学知识的应用

农业、林业、海洋、生态等调查都与生物有关,在遥感信息方面也有重要的概念对应,如植被指数、热惯量等。其中,植被指数就是通过比较分析叶绿素与光谱反射率之间的关系得出的新的概念(见图 1.1.4)。可见,生物学方面的一些常识会给许多遥感应用提供便利。

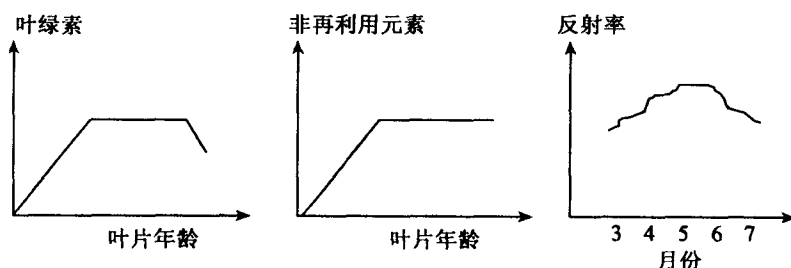


图 1.1.4 叶绿素与光谱反射率之间的关系

4) 物理方法的应用

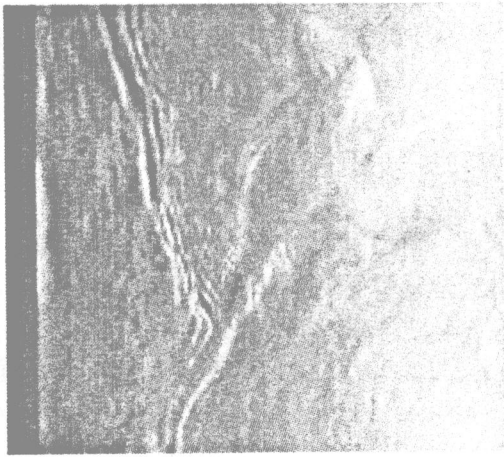
遥感图像解译的对象,特别是一些空间现象经常涉及一些物理过程,其中有些比较简单,有些十分复杂,但都需要把物理方法与遥感信息的使用相结合,并形成独特的物理-遥感信息模型。例如:河床演变模型、土壤侵蚀模型、波浪运动模型等。图 1.1.5 是根据 SAR 图像,利用数学物理方法研究波浪运动特点的实例。

5) 数学方法的应用

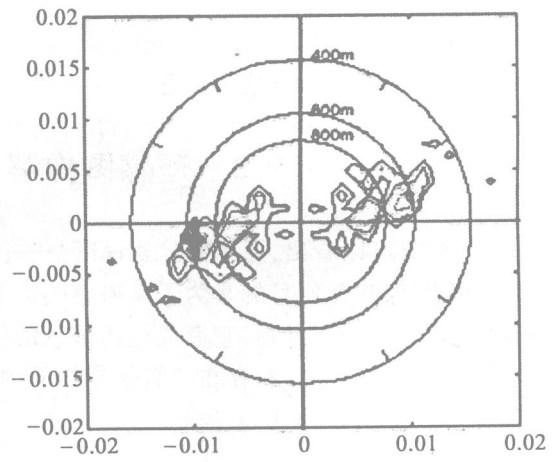
对于数字遥感图像,各种数学方法的使用是其显著的特点。除了自动分类属于典型的统计计算外,色谱直方图也是有利的统计工具;各类算子可以用来完成图像增强,密度分割则可通过设置阈值轻易完成;目前,边界、区域、关系描述也部分可以通过算法实现。此外,数学物理方法也被用于一些特殊的遥感图像解译问题。对于多光谱或多源数据,数学方法也是有利的融合和分析手段,例如,TM 图像具有较多的波段,SPOT 图像有较高的空间分辨率,可以用数学方法把二者结合在一起,使其既具有较好的光谱特性,又具有较好的空间特性。又如,可利用小波算法作为多光谱或多源数据的融合和分析工具。

6) 各种可视化方法的应用

遥感图像解译的过程和成果大多与图表、图形或图像有关,因而各种可视化方法对其有重要作用,例如各种 3 维图、专题图(见图 1.1.6)、光谱曲线等都是各类对象解译过程中常用的可视化表达方式。



(a) 波浪SAR图像



(b) SAR图像的FFT变换结果，图上显示了波浪方向、频率与波幅的关系

图 1.1.5 物理-遥感信息模型示例

基于高光谱数据的影像专题图



图 1.1.6 影像专题图示例

以上我们在大的学科范围内讨论了地物信息传递问题,并且知道它与地学、生物、数学、物理、信息技术等多门学科有关联。那么,遥感图像解译在其中起什么作用呢?从总体上说,遥感图像解译与图 1.1.1 中的各个环节都有关系,其最主要的作用是在地物信息传递过程中,将图像信息转变为地物信息。

1.2 遥感图像解译的任务与实施

从 1.1 节可以看出,遥感图像解译既是一门学科,又是图像处理的一个过程。作为一门学科,遥感图像解译的目的是为了从遥感图像上得到地物信息所进行的基础理论和实践方法的研究。作为一个过程,它完成地物信息的传递并起到解释遥感图像内容的作用,其目的是取得地物各组成部分和存在于其他地物的内涵的信息。从以上两方面出发,可以引出遥感图像解译的任务和实施方法。

1.2.1 图像解译的任务

1. 根据应用领域划分

按照应用领域,遥感图像解译的目的和任务主要分为两种:普通地学解译和专业解译。

普通地学解译主要为了取得一定地球圈层范围内的综合性的信息,常见的是地理基础信息解译和景观解译。地理基础信息一般由地形信息、居民地、道路、水系、独立地物、植被、地貌和土质等构成。景观主要指多个地学要素有规律的地域结合。在地理基础信息解译中,地形解译(包括其他三维地物的识别)的数据在编制普通地理地图时被广泛地应用。地形解译是编制和更新地图的工艺流程中的重要环节之一,通常占花费的 $1/3 \sim 1/2$ 。景观解译以区域性或分类性的地表区域规划为目的,对地球表面的研究有重要意义。

专业解译可以分为很多类,主要是为了解决各部门的任务,用于提取特定要素或概念的信息,主要包括地质、林业、农业、军事等(见图 1.2.1)。

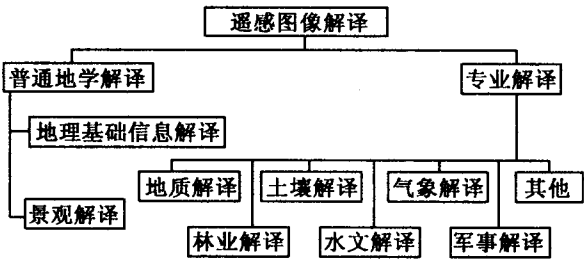


图 1.2.1 遥感图像解译的领域划分

2. 根据应用范围划分

各种遥感目的对空间分辨率的要求不同,因此遥感图像解译的任务又可分为巨型地物与现象、大型地物与现象、中型地物与现象、小型地物与现象等一些类型的解译。其中巨型地物与现象,虽然要求的图像空间分辨率很低,但涉及的范围很大,通常会牵扯到多个国家,有些会是世界范围,因此这一类遥感任务,一般需要在国际组织协调下进行。第二类所涵盖

的大型地物与现象涉及的范围也比较大,对图像空间分辨率的要求也不是很高,主要用于较大范围内的区域调查。第三类所涵盖的中型地物与现象与人们的生产、生活关系已经比较密切,特别是与各种资源调查关系密切,因而对图像空间分辨率的要求也较高。至于小型地物与现象通常会涉及各种人工地物或较小的人类活动区域,因而对图像空间分辨率的要求很高,这一方面的遥感观测与调查其商业用途也比较广泛。

1.2.2 图像解译的实施

遥感图像解译的组织方法可分为四种方式:

(1)野外解译,直接在实地完成。该结果可以揭示所有指定的地物,其中包括图像上没有显示的地物。

(2)飞行器目视解译,通常是由飞机上或直升飞机上识别地物的图像。

(3)室内解译,是一种无需去野外,只需要研究遥感图像性质,以便识别地物并取得地物的特性的方法。

(4)综合解译,以上两种或以上方式的结合。一般情况下,找出和识别地物的主要工作在室内条件下完成,而在野外或飞行中,查明或识别那些在室内不可能揭示的地物或者它们的特性。

以上方式无例外地都需要至少采用下述三种方法之一实施并完成工作:目视法、机器法(自动法)和人机交互法。

遥感图像解译的目视方法的特点是人工作业。当前,这是主要的解译方法。在目视解译中,图像信息的认识和处理,是由执行者——解译员的眼睛和大脑来完成的。这也包括利用一些扩大眼睛能力的技术手段。在这种情况下,就叫做工具目视解译。

遥感图像解译的机器(自动)方法是借助专门的设备完成所有的步骤。这是一种正在发展着的图像解译方法(见图 1.2.2)。

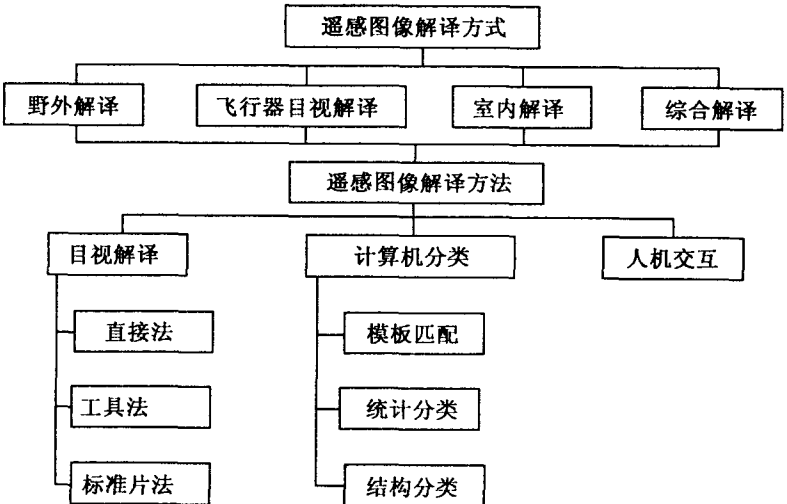


图 1.2.2 遥感图像解译的组织和实施