



测绘科技专著出版基金资助

CEHUI KEJI ZHUANZHU CHUBAN JIJIN ZIZHU

多源遥感影像数据融合技术

贾永红 著

DATA FUSION TECHNIQUE FOR MULTISOURCE REMOTELY SENSED IMAGES

测绘出版社

测绘科技专著出版基金资助

多源遥感影像数据融合技术

贾永红 著

测绘出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书是作者近几年在多源遥感影像融合技术方面的总结。全书共分六章。第一章绪论,主要介绍多源遥感影像数据融合的目的、意义及国内外研究现状;第二章介绍多源遥感影像数据融合的理论基础;第三章论述多源遥感影像像素级融合技术;第四章论述基于 Bayes 融合法的多源遥感影像数据分类技术;第五章论述基于 Dempster-Shafer 证据理论的多源信息融合原理、方法及其在影像纹理识别中的应用;第六章论述基于改进的 BP 神经网络的多源遥感影像融合分类以及分类融合方法。

本书可供遥感、测绘、地质、国土资源与环境、电子信息工程、计算机科学等相关专业研究生、科研人员和工程技术人员参考。

© 贾永红 2005

图书在版编目(CIP)数据

多源遥感影像数据融合技术/贾永红著-北京:测绘出版社,2005.8

ISBN 7-5030-1251-X

I. 多... II. 贾... III. 遥感数据—数据处理
IV. TP701

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 045572 号

多源遥感影像数据融合技术

贾永红 著

测绘出版社出版发行

地址:北京市西城区复外三里河路 50 号 邮编:100045

电话:(010)68512386 68531558 网址:www.sinomaps.com

三河市艺苑印刷厂印刷 新华书店经销

开本:890mm×1240mm 1/32 印张:4.875 字数:128千字

2005年8月第1版 2005年8月第1次印刷

印数:0001—3000册

ISBN 7-5030-1251-X

定价:13.00元

如有印装质量问题,请与我社发行部联系

前 言

随着新型传感器的不断涌现,获取遥感影像数据的能力不断提高,遥感影像数据量急剧增加。而人们对遥感信息的分析和利用程度却远远落后于数据源增加的速度,多源遥感影像数据融合技术则为多源遥感影像数据的处理、分析与应用提供了全新的途径。多源遥感影像数据融合技术是数学、计算机科学、人工智能、遥感图像处理、模式识别等多种学科的交叉和具体应用,并随着在不同领域应用的深度和广度而不断地得到完善。

本书在全面分析和总结现有文献的基础上,对近几年本人所完成的系列科研项目成果进行了较系统地总结;在原博士论文的基础上,对有关内容进行了提炼和充实,尽可能系统地阐述多源遥感影像融合技术。

全书共分六章。第一章绪论,主要介绍多源遥感影像数据融合的目的、意义、国内外研究现状;第二章介绍多源遥感影像数据融合的理论基础;第三章论述多源遥感影像像素级融合技术;第四章论述基于 Bayes 融合法的多元遥感影像数据分类技术;第五章论述基于 Dempster-Shafer 证据理论的多源信息融合原理、方法及其在影像纹理识别的应用;第六章论述基于改进的 BP 神经网络的多源遥感影像融合分类方法以及分类融合方法。

本书成果是在国家基础测绘经费资助项目支持下取得的,并获得国家测绘科技专著出版基金资助项目。在本书出版之际,我首先感谢李德仁双院士、孙家柄教授在我攻读博士学位期间给予的指导和教诲。他们渊博的学识、敏锐的洞察力和执著的事业追求,使我受益匪浅。在本书的写作过程中,得到了武汉大学关泽群教授、郑儒根教授、江万寿副教授等和华中科技大学柳健教授、华中师范大学邹尚

辉教授和西安测绘研究所常本义研究员等的热情指导,以及原武汉测绘科技大学 832 班老同学的无私帮助,在此深表衷心的感谢!

本书可供遥感、测绘、地质、国土资源与环境、计算机科学、电子信息工程、城市规划、生物医学、林业和农业等相关领域科研人员和工程技术人员参考。

书中难免有不当之处,恳请读者批评指正。

作者

目 录

第 1 章 绪论	(1)
§ 1.1 多源遥感影像数据融合的目的和意义	(1)
§ 1.2 多源遥感影像数据融合的研究现状	(6)
§ 1.3 主要研究内容	(7)
第 2 章 多源遥感影像数据融合的理论基础	(8)
§ 2.1 多源遥感影像数据融合的概念	(8)
2.1.1 概念	(8)
2.1.2 有关术语	(10)
§ 2.2 多源遥感影像数据融合的层次、模型与结构	(11)
2.2.1 融合的形式	(11)
2.2.2 融合的层次	(12)
2.2.3 融合的一般模型	(14)
2.2.4 融合的结构类型	(16)
§ 2.3 多源遥感影像数据融合方法分类	(19)
2.3.1 按哲学观点分类	(19)
2.3.2 按融合层次分类	(21)
2.3.3 按融合理论分类	(22)
§ 2.4 本章小结	(23)
第 3 章 多源遥感影像像素级融合技术	(25)
§ 3.1 多源遥感影像像素级融合技术概述	(25)
3.1.1 影像像素级融合的基本概念	(26)
3.1.2 融合影像数据的选择	(26)
3.1.3 影像像素级融合过程、特点及其应用	(27)
§ 3.2 多源遥感影像的空间配准方法	(28)
3.2.1 基于数字地面模型的精纠正	(28)
3.2.2 多项式纠正	(29)

3.2.3	基于三角网(大面元)的纠正	(30)
3.2.4	小面元微分纠正	(30)
§ 3.3	影像像素级融合方法及其特点	(31)
3.3.1	空间域融合法	(32)
3.3.2	变换域融合法	(38)
§ 3.4	影像像素级融合影像质量评价	(51)
§ 3.5	试验与分析	(56)
3.5.1	试验数据简介	(56)
3.5.2	试验结果分析	(58)
§ 3.6	本章小结	(74)
第4章	基于 Bayes 理论的融合方法及其应用	(77)
§ 4.1	Bayes 统计理论	(78)
4.1.1	概率论要点	(78)
4.1.2	Bayes 统计理论	(79)
§ 4.2	基于 Bayes 理论的融合方法	(83)
§ 4.3	基于 Bayes 融合法的多源遥感影像分类	(84)
4.3.1	成像模型	(84)
4.3.2	上下文关系模型	(85)
4.3.3	融合模型	(87)
§ 4.4	试验与分析	(89)
§ 4.5	本章小结	(93)
第5章	基于 Dempster-Shafer 理论的信息融合及其应用	(95)
§ 5.1	Dempster-Shafer 证据理论简介	(96)
5.1.1	Dempster-Shafer 证据理论要点	(96)
5.1.2	Bayes 理论与证据理论的比较	(99)
§ 5.2	基于 Dempster-Shafer 的信息融合原理	(101)
§ 5.3	基于 Dempster-Shafer 融合法的影像纹理分类	(102)
5.3.1	纹理特征提取	(103)
5.3.2	在影像纹理识别中的应用	(110)

§ 5.4	试验与分析	(112)
§ 5.5	本章小结	(115)
第 6 章	基于 BP 神经网络的多源遥感影像分类方法	(117)
§ 6.1	概述	(117)
§ 6.2	BP 神经网络模型	(119)
6.2.1	神经元	(120)
6.2.2	感知器与最小均方学习算法	(121)
6.2.3	BP 学习算法及其特点	(124)
6.2.4	标准 BP 学习算法的改进	(127)
§ 6.3	基于 BP 神经网络的多源遥感影像分类方法	(130)
6.3.1	BP 神经网络的构造与实现	(130)
6.3.2	基于模糊融合的多源遥感影像分类	(132)
6.3.3	基于改进 BP 神经网络的多源遥感影像融合分类	(134)
6.3.4	基于改进 BP 神经网络的多源遥感影像分类融合	(135)
§ 6.4	试验与分析	(136)
§ 6.5	本章小结	(140)
参考文献	(141)

第 1 章 绪 论

§ 1.1 多源遥感影像数据融合的目的和意义

随着遥感技术的发展,由各种卫星传感器对地观测获取同一地区的多源遥感影像数据(多传感器、多平台、多空间分辨率、多光谱和多时相)越来越多,为自然资源调查、环境监测和国土整治等提供了丰富而又宝贵的资料,从而构成了用于全球变化研究、环境监测、资源调查和灾害防治等的多层次遥感影像金字塔(李德仁,1994)。

从获取影像的传感器而言,除了可见光黑白摄影、多光谱摄影、彩色摄影、彩红外摄影和紫外线摄影外,还有全景摄影机、红外扫描仪、多波谱段扫描仪、CCD 线阵扫描和矩阵扫描仪,以及各种雷达等。这些传感器通过不同载体在不同高度获得对地观测的多空间分辨率、多波谱段和多时相的遥感影像数据。

从遥感平台和高度而言,不仅包括低空气球、无人飞机、飞艇和航空飞机等航空遥感平台,而且包括人造卫星、太空站、航天飞机和各种太空探测器等航天遥感平台,这些遥感平台装载传感器从不同高度上获取各种不同比例尺和不同分辨率的遥感影像。

从空间分辨率而言,其跨度从 NOAA AVHRR 的 1.1 km, Landsat MSS 的 80 m, MOS-1 的 50 m, TM 和 ERS-1 AMI 的 30 m, MOMS-01 的 20 m, JERS-1 的 18 m, Landsat 7 的 15 m/30 m, SPOT-1/2 的 10 m/20 m, 提高到原苏联 KFA-1000, SPOT-3/4 及德国 MOMS-02 的 5 m, SPOT 5 的 2.5 m, Ikonos 和 Orbview 的 1 m/4 m, 以及 Quickbird 的 0.61 m/2.44 m。随着空间分辨率的提高,遥感影像可适用于更大比例

尺成图和调查,应用领域更广。

从光谱分辨率而言,获取遥感影像数据的波谱段已从多光谱段发展到超光谱段。这一方面是充分利用能透过大气的各类电磁波谱段(大气窗口);另一方面则是细分光谱段。例如美国 EOS 地球观测系统空间站,计划装有 $0.4\ \mu\text{m}\sim 1.04\ \mu\text{m}$ 的 64 波段中分辨率和 $0.4\ \mu\text{m}\sim 2.5\ \mu\text{m}$ 的 192 波段中高分辨率成像光谱仪,光谱分辨率达到了 10 nm,可获得非常丰富的波谱影像数据。微波遥感,尤其是合成孔径雷达包括 L 波段(24 cm)、C 波段(5.7 cm)、X 波段(3.1 cm)和 4 种不同极化方式(HH, HV, VH, VV),能获得全天候(阴天、雾天和雨天)的遥感影像数据。

从多时相而言,各种不同空间分辨率的传感器往往具有不同的时间分辨率。如每 30 分钟即可获得同一地区的 METEOSAT 图像,每天收到两次 NOAA 气象卫星图像, EOS 重复周期为 1~3 天, ERS-1 为 3 天, 陆地卫星为 16 天, MOS-1 为 17 天, 印度的 IRS-1 为 22 天, SPOT 为 26 天, 日本的 JERS-1 为 44 天。

由此可见,现代遥感技术为对地观测提供了多空间、多光谱、多时相分辨率的海量遥感影像数据,广泛用于地形测绘与地图更新、土地利用与城区识别、农业与森林资源调查、地质与洪涝灾害检测和军事领域等。表 1.1 给出了遥感影像的实际应用及其对遥感影像数据的时间、空间分辨率和光谱分辨率的最低要求(John R Jensen 等, 1999)。

表 1.1 遥感影像应用对时间、空间和光谱分辨率的最低要求

属 性	所要求的最小分辨率		
	时间	空间	光谱
土地利用/土地覆盖			
L1-USGS Level I	5~10 年	20~100m	V-NIR-MIR-Radar
L2-USGS Level II	5~10 年	5~20m	V-NIR-MIR-Radar
L3-USGS Level III	3~5 年	1~5m	Pan-V-NIR-MIR
L4-USGS Level IV	1~5 年	0.25~1m	Pan
建筑和产权基础设施			
B1-建筑物边长,面积	1~5 年	0.25~0.5m	Pan-V

续表

属性	所要求的最小分辨率		
	时间	空间	光谱
交通基础设施			
T1—普通道路中线	1~5年	1~30m	Pan-V-NIR
T2—路宽	1~2年	0.25~0.5m	Pan-V
T3—交通流量研究	5~10分钟	0.25~0.5m	Pan-V
T4—泊位研究	10~60分钟	0.25~0.5m	Pan-V
公共基础设施			
U1—普通公共基础设施线	1~5年	1~30m	Pan-V-NIR
U2—精确的公共基础设施	1~2年	0.25~0.6m	Pan-V
U3—电线杆、下水道	1~2年	0.25~0.6m	Pan
DEM生成			
D1—大比例尺DEM	5~10年	0.25~0.5m	Pan-V
D2—大比例尺坡度图	5~10年	0.25~0.5m	Pan-V
社会经济数据			
S1—本地人口估计	5~7年	0.25~5m	Pan-V-NIR
S2—区域人口估计	5~15年	5~20m	Pan-V-NIR
S3—生活质量指数	5~10年	0.25~30m	Pan-V-NIR
能量需求和保持			
E1—能量需求和生产潜力	1~5年	0.25~1m	Pan-V-NIR
E2—建筑物隔热调查	1~5年	1~5m	TIR
气象数据			
M1—天气预报	3~25分钟	1~8km	V-NIR-TIR
M2—现在温度	3~25分钟	1~8km	TIR
M3—清洁空气和蒸发模式	6~10分钟	1km	WSR-88D Radar
M4—严重气候模式	5分钟	1km	WSR-88D Radar
M5—城市热岛效应	12~24小时	5~30m	TIR
环境评价			
C1—静止敏感环境因子	1~2年	1~10m	V-NIR-MIR
C2—动态敏感环境因子	1~6月	0.25~2m	V-NIR-MIR-TIR
灾害应急反映			
DE1—灾前影像	1~5年	1~5m	Pan-V-NIR
DE2—灾后影像	12小时~2天	0.25~2m	Pan-V-NIR-Radar
DE3—受灾房屋、家畜	1~2天	0.25~1m	Pan-V-NIR
DE4—受灾交通	1~2天	0.25~1m	Pan-V-NIR
DE5—受灾公共设施	1~2天	0.25~1m	Pan-V-NIR

注: V(可见光)、NIR(近红外)、MIR(中红外)、WSR(气象服务雷达)、TIR(热红外)、Pan(全色波段)。

由于实际应用中所需的遥感影像数据在时间、空间和光谱方面差异很大,而各种传感器提供的遥感影像数据各有其特点,因此遥感技术应用的主要障碍,不是数据源的不足,而是从这些数据源中提取更丰富、更有用、更可靠信息的技术和能力。面对庞大的数据量,首先不可能用低水平的、人工作业方式为主的常规遥感图像处理方法;其次,各种单一的利用遥感手段获取的影像数据在几何、光谱和空间分辨率等方面存在明显的局限性和差异性,导致其应用能力是有限的,仅仅利用一种遥感影像数据是难以满足应用要求的。

与单源遥感影像数据相比,多源遥感影像数据所提供的信息具有冗余性、互补性和合作性。多源遥感影像数据的冗余性表示他们对环境或目标的表示、描述或解译结果相同,冗余信息的应用,可以降低误差和不确定性,提高识别率和精确度;互补性是指信息来自不同的自由度且相互独立,互补信息的应用,能提高最终结果的可信度;合作性是指不同传感器在观测和处理信息时对其他信息有依赖关系,合作信息的应用,可提高协调性能。因此把多源影像数据各自的优势结合起来加以利用,获得对环境或对象正确的解译是非常重要的。多源遥感影像数据融合则是富集这些多种传感器遥感信息的最有效途径之一,被认为是现代多源影像处理和分析中非常重要的一步(Bloch,1996)。

在遥感中,遥感影像数据融合属于一种属性融合,它是将覆盖同一地区的多源遥感影像数据进行处理,产生比单一信息源更精确、更完全、更可靠的估计和判断。多源遥感信息从层次上可分为像素级、特征级和决策级3个层次(Genderen,1994)。因此多源遥感信息融合就可相应地在3个层次上进行。

基于像元的融合是以像元为基础的影像复合,融合的影像作为一种新的增值产品,它具有这样的特点:不仅能提高清晰度和空间分辨力,而且判读水平、分类精度、多时相监测能力和制作专题图的精度都能提高。这仅是一种低水平的遥感影像数据融合。

基于特征的融合技术是中等水平的融合,它是对空间配准的数

据源先进行特征提取,然后进行特征融合并用于判决和估计。

基于决策水平的融合是最高水平的融合,它将每个数据源的解译结果进行融合,得到对被感知对象或环境更为准确的解译和更高层次的描述,实质上已属于信息融合的范畴。

总之,多源遥感影像数据融合有利于抑制或减少单一信息源对被感知对象或环境解译中可能存在的不确定性、不完全性或误差,最大限度地利用各种数据所包含的信息作出决策。其优越性表现在:

- (1) 锐化影像(Chavez,1991;贾永红,1997);
- (2) 提高平面测图和几何纠正精度(Strobl,1990);
- (3) 为立体摄影测量提供立体观测能力(Bloom,1988);
- (4) 利用光学、热红外和微波等成像传感器的互补性,如增强单一数据源中不清晰的那些特征(Leckie,1990),或实现某一影像中丢失的信息用另一传感器影像数据来替换(如可见光波段中的云层覆盖处,SAR数据的阴影)(Perlant,1994);
- (5) 用于改善分类精度(Schistad-Soberg,1994;贾永红,1999;2000;2001);
- (6) 利用多时相数据进行变化检测,提高时相检测能力(Duguay,1987);
- (7) 降低模糊度,使算法性能更稳健;
- (8) 克服目标提取与识别中数据不完整性,提高解译能力(Rogerman,1988)。

随着新型传感器的不断涌现,获取遥感影像数据的能力不断提高,遥感影像数据量急剧增加,而人们对遥感信息的分析和利用程度远远落后于数据源增加的速度。多源遥感影像数据融合对多源数据的处理、分析与应用提供了全新的途径。尽管多源遥感影像数据融合受成像时的轨道特性(高度、倾角、过赤道时间等)、成像特性(空间分解力、波段、动态范围、几何特性)、影像获取时间、大气与气候条件等很多因素的影响,随着数据融合技术的发展,多源遥感影像数据融合将如雨后春笋般用于测绘、土地利用、农业、森林、海岸/冰/雪、地

质、洪涝监测和军事等方面。

由此可见,多源遥感影像数据融合不仅是一种遥感影像数据处理技术,而且是一种遥感信息综合处理和分析技术。它不仅能成为基于遥感的地理信息系统数据更新的一种手段,而且能推动计算机视觉信息融合技术的发展,是目前遥感应用研究的重点之一。

§ 1.2 多源遥感影像数据融合的研究现状

20世纪70年代美国学者最早提出“数据融合”概念,于80年代建立其技术。军事上的迫切要求,使“数据融合”得到了很快的发展,并引起世界各国的普遍关注。在美、英、日、德、意等国家已开发出一些实用系统,一些研究成果在1991年的海湾战争中得到了实战验证,取得理想的结果。

在多源遥感影像数据融合方面,国外学者进行了大量的研究工作。主要是基于像元的影像融合法,如代数运算法(Campbell,1993; Yésou, 1993; Mouat, 1993)、高通滤波法(Schawegand, 1980; Chavez, 1989; Shettigara, 1992等)、HIS变换法(Haydn, 1982; Welsch, 1987; Chavez, 1991)、主分量分析法(Chavez, 1989; 1991; Yésou, 1993)、分量替换法(Singh, 1989; Shettigara, 1992; Campell, 1993)以及较热门的小波分析融合法(Ranchin等, 1993; 1996; Garguet-Duport等, 1996; Yocky, 1995; Alparone等, 1998)等。此外, Genderen和Pohl(1998)对基于像元的融合方法进行了总结。

基于特征和决策水平的融合,主要有Bayesian统计决策理论(Solberg AHS, 1994; Mascarenhas, 1996)、Dempster-Shafer证据推理(Chen SY等, 1993; Bloch I等, 1994; 1996)、模糊推理(Kent&Mardia, 1988; Kewley, 1992)和人工神经网络(Benedikts-son, 1990; Cappellini, 1994)等。

多源遥感影像数据融合在资源、环境、灾害调查与监测等领域有着广阔的应用前景,正从研究阶段向实际应用方向发展。国外文献

已报道多源遥感影像数据融合在地形测绘与地图更新、土地利用分类、农作物分类、森林分类、冰/雪/洪涝灾害监测、地质岩石识别等方面发挥了作用。

国内从 20 世纪 80 年代开始进行这方面研究,也主要是基于像元的影像融合(王野乔等,1987;舒宁等,1990;茹锦文等,1990),而基于特征和决策水平的融合(于秀兰等,1999)则起步较晚。

由于目前我国实际应用的需求牵引力增强,多源遥感影像数据融合的研究更具有探索性和应用性。虽然尚未形成一套完整的理论,但已有许多成功的应用。因此善于集各种不同遥感影像数据的优点——多源遥感影像数据融合的研究正成为遥感领域攻克的主题之一。

§ 1.3 主要研究内容

多源遥感影像数据融合作为一种遥感信息综合处理与分析的技术,其研究正成为遥感领域的主题之一。本书从研究多源遥感影像数据融合技术及其应用出发,以高空间分辨率的全色影像和低分辨率的多光谱影像为数据源,主要研究内容如下:

(1) 给出多源遥感影像数据融合的基本概念,分析和总结多源遥感影像数据融合的层次、模型、结构和技术的特点。

(2) 全面分析和比较基于像素的多源遥感影像数据融合技术的特点,提出融合影像质量评价指标,为选择遥感影像融合方法提供依据。

(3) 从遥感影像数据源成像模型和上下文关系模型出发,根据 Bayes 理论,推出多源遥感影像数据融合模型,并用于土地利用分类。

(4) 在提取纹理影像的分形特征和灰度共生矩阵熵特征基础上,提出基本概率赋值函数的构造方法,并根据 Dempster-Shafer 证据推理理论有效地识别影像纹理。

(5) 在研究 BP 神经网络的基础上,提出多源遥感影像数据融合分类与分类融合法。

第 2 章 多源遥感影像数据融合的理论基础

由于多源遥感影像数据融合涉及不同的学科领域,并随着在不同领域应用的深度和广度而被不断地完善和推广。目前多源遥感影像数据融合的研究都是根据问题的要求和应用来设计融合方法,并在此基础上形成融合方案。国际上关于该技术还没有形成一套完整的理论与方法。虽然 Pohl 等人(1998)对遥感影像数据融合技术作了较全面的论述,但只停留在功能性的描述上,并未上升到理论高度。本章从最早提出的“数据融合”一词出发,分析与探讨多源遥感影像数据融合的基本概念、融合的层次、模型和结构,并简介各种融合的方法及特点。

§ 2.1 多源遥感影像数据融合的概念

2.1.1 概念

“数据融合”(data fusion)这一概念是 20 世纪 70 年代初提出来的,在当时并未引起人们的足够重视。随着科学技术的迅猛发展,面对不同源数据的剧增和信息超载问题,对过多的信息进行消化、解释和评估的技术要求更加迫切。现在人们越来越多地认识到数据融合的重要性,尤其在军事目标跟踪、目标识别和态势评估、资源调查等中得到广泛应用之后,数据融合技术得到了长足的发展。

数据融合范围很广,很难给出数据融合的确切定义。由特定的获取工具或特定的应用等限制条件来简单地定义数据融合,显然是不恰当的。融合处理涉及很多不同的数学工具,以至于用这些工具去定义数据融合也是不可能的。

美国国防部门 JDL (Joint Directors of Laboratories) 从军事应用的角度将数据融合定义为这样一个过程:把来自多个传感器和信息源的数据和信息加以联合 (association)、相关 (correlation) 和组合 (combination), 以获得精确的位置估计 (position estimation) 和身份估计 (identify estimation), 以及对战场情况的威胁及其重要程度进行适时的完整评价。此后, Edward Waltz 和 James Llinas 对以上定义进行了补充和修改, 认为:“数据融合是一种多水平的和多方面的处理过程, 是对多源数据进行检测、关联、相关、估计和复合, 以获得精确的状态估计和身份估计, 以及完整、及时的态势评估和威胁估计。”这个定义将融合信息类型更一般化, 即多水平处理。

在遥感对地观测领域中, 数据源可分为: 像素级 (测量值)、特征级 (属性) 和决策级 (规则) 3 种水平或层次。这对系统地研究多源遥感影像数据融合技术, 给出多源遥感影像数据融合的定义显然是非常重要的。现已有一些文献给出了多源遥感影像数据融合的定义, 如 Luo (1989) 提出“基于像素融合算法的目标是将不同传感器获取的覆盖同一地区影像融合生成一套空间和光谱分辨率增强的数据集或将各波段有意义的特征汇集到影像上, 因此用于压缩信息、增强反差和纹理。”Pohl 和 Van Genderen (1994) 提出“影像融合是采用某种算法将两幅或多幅不同影像合并成一幅新的影像。”以上定义把输入与输出对象都限定为影像, 处理对象都为像素, 可见这样的定义有明显的局限性。Mangolini (1994) 把遥感影像数据融合扩展到一般信息融合并涉及融合质量, 他认为多源遥感影像数据融合是“为提高所需信息的质量, 对各种不同性质的遥感影像数据源进行处理所采用的方法、工具及措施的集合。”显然, 这个定义主要强调融合方法。Hall (1992) 与 Llinas (1997) 在定义数据融合时也涉及信息质量, 但仍然强调处理方法, 他们认为“多源遥感影像数据融合技术是将多种传感器的数据和相关数据库的有关信息进行复合, 获取比用单一传感器更高的精度和更精确的推理。”

在通常情况下, 多源遥感影像数据融合不仅仅只是遥感影像之