



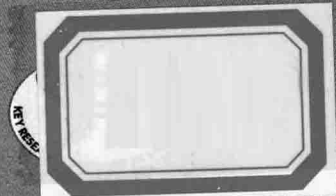
中国海洋大学“985工程”海洋发展人文社会科学研究基地建设经费资助
教育部人文社科重点研究基地中国海洋大学海洋发展研究院资助
教育部人文社会科学研究规划基金项目（13YJA840023）

海洋、城市 与生态文明 建设研究

王书明 马学广 杨洋 等著



人民教育出版社



中国海洋大学“985工程”海洋发展人文社会科学研究基地建设经费资助
教育部人文社科重点研究基地中国海洋大学海洋发展研究院资助
教育部人文社会科学研究规划基金项目（13YJA840023）

海洋、城市 建设研究

与生态文明

王书明 马学广 杨洋 等著



责任编辑:宫 共
封面设计:徐 晖

图书在版编目(CIP)数据

海洋、城市与生态文明建设研究/王书明等著. -北京:人民出版社,2014.9
(海洋公共管理丛书/娄成武主编)

ISBN 978-7-01-013639-4

I. ①海… II. ①王… III. ①海洋-关系-城市-生态环境建设-研究-中国
IV. ①X321.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 123655 号

海洋、城市与生态文明建设研究

HAIYANG CHENGSHI YU SHENGTAI WENMING JIANSHE YANJIU

王书明 马学广 杨 洋 等著

人民出版社 出版发行

(100706 北京市东城区隆福寺街 99 号)

北京市通州兴龙印刷厂印刷 新华书店经销

2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月北京第 1 次印刷

开本:710 毫米×1000 毫米 1/16 印张:17.5

字数:286 千字

ISBN 978-7-01-013639-4 定价:46.00 元

邮购地址 100706 北京市东城区隆福寺街 99 号

人民东方图书销售中心 电话 (010)65250042 65289539

版权所有·侵权必究

凡购买本社图书,如有印制质量问题,我社负责调换。

服务电话:(010)65250042

内容简介:

我国沿海地区是海陆生态系统复合地带，是自然生产力与社会生产力价值最高地带，是我国城市化发展最快的地区，也是生态文明建设率先推进的地区。因此，在生态文明理念的引导下，建立的社会、经济、自然协调发展，物质、能量、信息高效利用，技术、文化、景观充分融合，人与自然的潜力得到充分发挥，居民身心健康，生态持续，和谐发展的集约型人类聚居地，推行有效利用环境资源实现可持续发展的新的生产和生活方式，成为沿海地区发展必须探索的道路。本书选取了珠三角城市群、长三角城市群、环渤海城市群等沿海城市，研究了这些城市在生态文明理念引领下的海洋发展与城市发展存在的问题，提出了海洋发展与城市发展实现良性互动与整合的思路。

目 录

第一章 城镇用地信息提取的方法	(1)
一、数据	(3)
二、方法	(4)
三、结果分析与验证	(7)
四、结论与讨论	(9)
第二章 中国大陆城市蔓延状态的监测	(12)
一、数据	(16)
二、方法	(17)
三、结果分析与验证	(21)
四、结论与讨论	(25)
第三章 栽培型普洱茶树大规模种植适宜性评价	(26)
一、研究区概况	(27)
二、研究方法	(28)
三、结果与分析	(32)
四、结论与讨论	(36)
第四章 城市区域增长的网络化治理	(38)
一、国外研究进展	(38)
二、国内研究进展	(43)
三、研究展望	(45)
四、结论	(47)

第五章	“单位制”城市空间的社会生产	(48)
一、	“单位制”城市空间生产的政治经济基础	(49)
二、	“单位制”城市空间生产的特点	(51)
三、	“单位制”城市空间生产的问题与趋向	(54)
四、	结论	(57)
第六章	城市边缘区空间重构的驱动机理	(58)
一、	国外研究现状及发展动态	(58)
二、	国内研究现状及发展动态分析	(61)
三、	结论	(63)
第七章	大都市边缘区制度性生态空间的多元治理	(64)
一、	研究背景	(65)
二、	万亩果园空间治理政策网络的构成	(67)
三、	万亩果园空间治理政策网络的演变	(72)
四、	万亩果园空间治理政策网络的运作	(76)
五、	结论	(80)
第八章	城市边缘区社会—空间转型中的征地冲突	(81)
一、	作为土地征用冲突的外在表现的利益冲突	(82)
二、	作为土地征用冲突的运作环境的程序性冲突	(84)
三、	作为土地征用冲突根源的结构性冲突	(86)
四、	土地征用引发的冲突的治理策略	(88)
五、	结论	(89)
第九章	城中村空间的社会生产与治理机制	(91)
一、	空间生产与城市空间政治经济学	(92)
二、	城中村空间生产的经济基础	(94)
三、	城中村空间生产的属性和特征	(97)
四、	城中村空间生产的类型、过程与模式研究	(99)
五、	城中村空间生产的治理机制	(103)
六、	结论	(105)
第十章	政府合作型跨境区域治理	(107)
一、	大珠三角西岸地区跨境治理发展历程	(108)

二、大珠三角西岸地区跨境治理的基本架构	(111)
三、大珠三角西岸地区跨境治理的困境和问题	(116)
四、大珠三角西岸地区跨境治理的策略	(118)
五、结论	(120)
第十一章 为健康的未来建设生态城市	(122)
一、未来主义范式	(122)
二、人与自然平衡的原则	(127)
第十二章 建立和完善公众参与陆源污染防治机制	(132)
一、文献综述与研究谱系	(132)
二、合作治理的模式要求政府完善陆源污染防治法律制度， 保障公众参与机制畅通	(139)
三、通过公众参与，调动利益相关者企业防治陆源污染的 积极性	(143)
四、加强对公众海洋环保意识的教育和管理	(144)
第十三章 渤海污染及其治理研究回顾	(147)
一、污染状况研究	(147)
二、污染原因分析	(150)
三、渤海污染治理对策研究	(154)
第十四章 环渤海环境治理机制的个案分析	(162)
一、利益机制理论分析框架	(162)
二、环渤海利益机制互动博弈分析	(164)
三、结论	(170)
第十五章 辽宁沿海经济带发展的环境风险及其治理	(172)
一、辽宁沿海经济带发展的环境风险分析	(172)
二、沿海经济带环境风险的原因分析	(176)
三、沿海经济带发展产生的环境风险的治理对策	(178)
第十六章 辽中南城市群的水环境问题及其治理	(183)
一、辽中南城市群水环境问题产生的原因分析	(183)
二、辽中南水环境问题的治理对策	(185)

第十七章 黄三角地区城市与生态文化建设的基本思路	(189)
一、把软硬件文化设施打造成黄三角城市文化建设与发展的 基础平台	(189)
二、把文化产业打造成黄三角经济区文化建设的助推器	(192)
三、把社区文化打造成黄三角城市文化的细胞工程	(196)
四、把生态文化打造成黄三角经济区文化的突出特色	(199)
第十八章 山东半岛海洋环境问题合作治理模式	(205)
一、山东半岛海洋环境问题的治理政策的效果分析	(205)
二、山东半岛环境问题合作模式的探索	(208)
第十九章 长三角区域环保制度创新研究进展	(214)
一、关于长三角区域发展中的环境问题的研究	(214)
二、长三角区域现行环境保护制度的缺陷研究	(218)
三、长三角环保制度创新研究	(219)
四、新时期长三角环境保护工作的基本原则研究	(221)
五、展望	(225)
第二十章 利益相关者与北部湾生态功能区建设	(227)
一、生态功能区建设是多元利益相关者共同参与的过程	(227)
二、加强北部湾经济区生态功能区建设	(230)
第二十一章 北部湾经济区开放型生态文明建设	(235)
一、开放型生态文明建设的内容	(237)
二、从环境建构主义视角看北部湾经济区开放型生态文明 建设的条件	(243)
第二十二章 海南生态文明省建设的优势	(250)
一、海南生态省建设研究进展	(250)
二、海南的自然生态优势	(263)
三、海南独特的生态文化优势	(267)
四、海南生态省建设的战略优势	(270)
五、结论	(274)
后 记	(276)

第一章 城镇用地信息提取的方法^①

改革开放以来,中国大陆城镇化发展取得了举世瞩目的成就,但同时也一定程度上加剧了城镇空间拓展失控^②。快捷、准确地提取中国大陆城镇用地空间信息,对于认识和理解中国大陆城镇用地空间格局特征、调整和优化土地利用格局具有十分重要的作用^③。目前,针对整个中国大陆城镇用地进行的代表性研究主要包括两类。一类基于统计数据,既经济又快捷^④,但统计数据由于缺乏空间信息,往往难以满足城镇用地空间格局研究的需要。另一类基于遥感数据,主要以 Landsat TM 数据为基础、中巴地球资源二号卫星(CBERS-2)的 CCD 数据等为辅来获取整个中国的城镇用地空间信息^⑤。但这类研究由于成本高、历时长,难以快速、便捷地提供整个中国大陆的城镇用地空间信息,在一定程度上限制了其普适性。

美国军事气象卫星(Defense Meteorological Satellite Program, DMSP)搭载的 Operational Linescan System(OLS)传感器获取的全球夜间灯光数据是

① 本章根据杨洋、何春阳、赵媛媛、李通、乔云伟《利用 DMSP/OLS 稳定夜间灯光数据提取城镇用地信息的分层阈值法研究》(《中国图像图形学报》2011 年第 4 期)修改而成。

② 方创琳:《改革开放 30 年来中国的城市化与城镇发展》,《经济地理》2009 年第 1 期。

③ He, C. Y., Shi, P. J., Li, J. G., et al., Restoring urbanization process in China in the 1990s by using non-radiance calibrated DMSP/OLS nighttime light imagery and statistical data, *Chinese Science Bulletin*, Vol. 51, No. 13, July 2006, pp. 1614 - 1620.

④ 葛全胜、赵名茶、郑景云:《20 世纪中国土地利用变化研究》,《地理学报》2000 年第 6 期。

⑤ Liu, J. Y., Liu, M. L., Zhuang, D. F., et al., Spatial pattern of land-use change in China during 1995—2000, *Science in China*, Vol. 46, No. 4, April 2003, pp. 373 - 384.

从事大尺度城市化研究的一种有效的数据手段^{①②}。目前,利用 DMSP/OLS 数据提取城镇用地信息的方法可分为两大类:一类是基于若干区域阈值的以图像分割为特征的方法,主要包括经验阈值法^③、突变检测法^④、基于较高分辨率数据的比较法^⑤和基于统计数据的比较法^⑥等;另一类是基于像元的以图像分类为特征的方法,包括支持向量机(Support Vector Machine, SVM)分类方法^⑦和混合像元线性分解方法^⑧等。目前国内外应用较广泛的方法是前一类基于若干区域阈值的以图像分割为特征的方法。而后一类基于像元的以图像分类为特征的方法由于起步较晚,其应用于国家尺度的大范围城镇用地信息提取的普适性还没有得到有效的证实。而在基于若干区域阈值的以图像分割为特征的方法中,经验阈值法虽然简单易行,但其主观性较强;突变检测法虽消除了人为主观影响,但却忽略了城市发展的区域性差异特征;基于较高分辨率数据的比较法虽能同时从空间上和数量上控制提取结果的精度,但其数据获取的高成本和高难度限制了该方法在大范围内的广泛应用。中国国土资源部几乎每年都要发布一次中国大陆范围内的城镇用地面积统计数据。在假定该数据能够反映中国大陆各行政单元内城镇用地总量特征的前提下,以此统计数据为参考依据,将具有空间信息的灯光数据在不同阈值下提取的城镇用地面积与之进行比较,无疑能够既经济又快速便捷地获取中国

① 陈晋、卓莉、史培军等:《基于 DMSP/OLS 数据的中国大陆城市化过程研究——反映区域城市化水平的灯光指数的构建》,《遥感学报》2003 年第 3 期。

② 卓莉、史培军、陈晋等:《20 世纪 90 年代中国大陆城市时空变化特征——基于灯光指数 CNLI 方法的探讨》,《地理学报》2003 年第 6 期。

③ Croft, T., Nighttime images of the earth from space, *Scientific American*, No. 239, 1978, pp. 68 - 79.

④ Imhoff, M. L., Lawrence, W. T., Stutzer, D. C., et al., A technique for using composite DMSP/OLS "city lights" satellite data to accurately map urban areas, *Remote Sensing of Environment*, Vol. 61, No. 3, September 1997, pp. 361 - 370.

⑤ Henderson, M., Yeh, E. T., Gong, P., et al., Validation of urban boundaries derived from global night-time satellite imagery, *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 24, No. 3, 2003, pp. 595 - 609.

⑥ Cao, X., Chen, J., Imura, H., et al., A SVM-based method to extract urban areas from DMSP-OLS and SPOT VGT data, *Remote Sensing of Environment*, Vol. 113, No. 10, October 2009, pp. 2205 - 2209.

⑦ Lu, D. S., Tian, H. Q., Zhou, G. M., et al., Regional mapping of human settlements in southeastern China with multisensor remotely sensed data, *Remote Sensing of Environment*, Vol. 112, No. 9, September 2008, pp. 3668 - 3679.

⑧ Henderson, M., Yeh, E. T., Gong, P., et al., Validation of urban boundaries derived from global night-time satellite imagery, *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 24, No. 3, 2003, pp. 595 - 609.

大陆城镇用地空间信息。因此,相比之下,已成功应用于中国大陆城市化空间过程的重建以及区域城镇用地信息提取研究^{①②}的基于统计数据的二分比较法由于成本低廉、方法简便,更能满足国家尺度城镇用地空间信息提取研究的实际需要。但该方法实现的快捷程度,与统计数据的行政单元个数密切相关,需逐一求取每个行政单元的阈值。即,若有 N 个行政单元,需求取 N 次阈值。因此,当 N 值较大时,该方法必将因过多的重复性操作而效率低下。

鉴于此,本文将针对当前基于统计数据的二分比较法的不足,发展一种无须逐个行政单元求取阈值的分层阈值法。进而以该方法为基础,利用 2002 年 DMSP/OLS 稳定夜间灯光数据和城镇用地面积统计数据提取中国大陆城镇用地信息,并对提取结果的数量特征和空间格局进行检验。

一、数据

(一) 2002 年中国地区 DMSP/OLS 稳定夜间灯光数据。该数据源自全球 1992—2003 年逐年 DMSP/OLS 夜间灯光时间序列图像 (version2), 是由美国空军气象局 (Air Force Weather Agency, AFWA) 收集 DMSP/OLS 数据、NOAA 国家地球物理数据中心 (National Geoscience Data Center, NGDC) 对其进行处理而生成的 (地图略)。全球灯光图像的获取时间为当地时间的 20:30 到 21:30 之间。经计算,中国范围内各地灯光影像的获取时间间隔前后相差不超过 15 分钟。数据的有效 DN 值范围是 1—63 之间的整数,包含城市、村镇以及其他类型的稳定灯光,而火灾等短暂性事件的瞬时亮光则已被摒除,可在 1 km 空间尺度上提供人类的活动信息^③。从 2002 年全球 DMSP/OLS 稳定夜间灯光数据中得到中国地区的数据之后,将其投影转换为兰勃特等积方位投影 (Lambert Azimuthal Equal Area Projection)。这类投影只会使角度和长度变形由投影中心向周围增大,而在面积上并不会产生变形,可

① 谢志清、杜银、曾燕等:《长江三角洲城市带扩展对区域温度变化的影响》,《地理学报》2007 年第 7 期。

② 李景刚、何春阳、史培军等:《基于 DMSP/OLS 灯光数据的快速城市化过程的生态效应评价研究——以环渤海城市群地区为例》,《遥感学报》2007 年第 1 期。

③ Elvidge, C. D., Imhoff, M. L., Baugh, K. E., et al., Night-time lights of the world: 1994—1995, *ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing*, Vol. 56, No. 2, December 2001, pp. 81—99.

避免因面积变形而在城镇用地提取过程中产生误差。

(二) 2002 年中国大陆各省城镇用地面积统计数据^①，用于控制灯光数据提取的城镇用地总量。

(三) 2002 年季相较为一致且质量较好的 Landsat ETM + 影像。主要覆盖了北京 (123/32)、合肥 (121/38)、杭州—绍兴 (119/39) 三个地区，用于评价灯光数据提取结果的精度。对影像进行几何校正、投影变换等处理，投影方式及参数与灯光数据相同。

二、方法

(一) 传统的二比较法

基本思路是在 DMSP/OLS 图像中，采用二分法的思路，快速设定各行政单元的阈值，提取各行政单元的城镇用地空间格局特征和面积总量信息，并将提取结果中的面积信息与统计数据中各行政单元城镇用地面积进行比较，直到某一阈值条件下利用 DMSP/OLS 提取的各行政单元城镇用地面积总量与统计数据充分接近为止^②。具体而言，该方法主要包括以下几个步骤：

(i) 设定某行政单元的潜在城镇阈值 D_t 并计算该阈值下的城镇用地面积 D_a ：

$$D_t = \text{int}[(D_{\max} + D_{\min})/2] \quad (1)$$

式中， $D_{\max}$ 、 $D_{\min}$ 分别为该行政单元内灯光图像最大 DN 值、最小 DN 值；

$$D_a = \sum_{D_x=D_t}^{D_{\max}} f(D_x) \quad (2)$$

式中， D_x 表示介于 D_t 和 $D_{\max}$ 之间的某一 DN 值， $f(D_x)$ 表示该行政单元内 DN 值为 D_x 的城镇用地像元的总面积。

(ii) 比较该行政单元潜在阈值下的城镇用地面积 D_a 与统计数据中的城镇用地面积 S 之间的差值 $E(D_t)$ ，并调整阈值范围：

$$E(D_t) = D_a - S \quad (3)$$

① 樊志全：《土地统计》，地质出版社 2006 年版。

② He, C. Y., Shi, P. J., Li, J. G., et al., Restoring urbanization process in China in the 1990s by using non-radiance calibrated DMSP/OLS nighttime light imagery and statistical data, *Chinese Science Bulletin*, Vol. 51, No. 13, July 2006, pp. 1614 - 1620.

式中,若 $E(D_i) < 0$, 则 $D_{\max} = D_i$; 若 $E(D_i) > 0$, 则 $D_{\min} = D_i$ 。

(iii) 重新设定新的阈值,直到 D_a 与 S 充分接近为止。在步骤(ii)中确定的阈值范围中,转到公式(1)重新设定新的阈值,并按照公式(2)和公式(3)重复计算比较,直到满足公式(4)为止。此时的阈值 D_i 就是使提取的城镇用地面积总量与同期统计数据充分接近的该区最佳城镇用地提取阈值。

$$|E(D_i - 1)| \geq |E(D_i)| \leq |E(D_i + 1)| \quad (4)$$

式中, $E(D_i)$, $E(D_i - 1)$, $E(D_i + 1)$ 分别表示在阈值 D_i 及其邻域(取一个单位步长)条件下,依据公式(2)和公式(3)计算得到的 D_a 与 S 的差值。

(iv) 重复(i) — (iii)中的步骤,逐个求取其他行政单元的最佳城镇用地提取阈值。

按照上述步骤,每个行政单元需单独求取1次阈值。如果有 N 个行政单元,则共需求取 N 次阈值。一旦行政单元数量庞大,则提取城镇用地信息的效率势必会受到影响。

(二) 分层阈值法

1. 基本原理与流程

分层阈值法的基本思路是在采用二分法对整个行政区集合内1—63的阈值范围进行调整,使灯光数据提取的城镇用地面积总量与同期统计数据充分接近的同时,还根据城镇用地面积总量与同期统计数据之间的差值,采用分层分类的思想,不断地将集合内各个行政单元层层分类,使阈值相近的行政单元划分到同一个集合,阈值相差较大的尽可能划分到不同的集合,直至每个集合内的行政单元的阈值完全相同为止。设 $A_i B_j$ 为第 i 层第 j 类组成的集合, $A_0 B_0$ 为整个研究区内所有行政单元组成的初始集合,分层阈值法的分层分类思想如图1-1所示。

该方法的具体步骤如下:

(I) 根据二分法确定集合 $A_i B_j$ 的最佳阈值 D_i , 并计算该阈值下集合内各行政单元的城镇用地面积 D_k :

$$D_k = \sum_{D_x=D_i}^{D_{\max}} f(D_x) \quad (5)$$

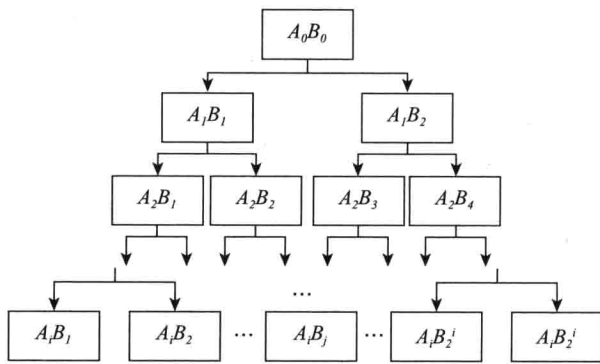


图 1-1 分层分类示意图

式中, k 为行政单元的编号, D_x 表示介于 D_t 和 $D_{\max}$ 之间的某一 DN 值, $f(D_x)$ 表示行政单元 k 内 DN 值为 D_x 的城镇用地像元的总面积。

(II) 比较集合 A_iB_j 潜在阈值 D_t 下集合内各行政单元的城镇用地面积 D_k 与统计数据中的城镇用地面积 S_k 之间的差值 $E(D_t)$, 并将各行政单元分类:

$$E(D_t) = D_k - S_k \tag{6}$$

将 $E(D_t) < 0$ 的行政单元组成集合 $A_{i+1}B_{2j-1}$, 此集合中 $D_{\max} = D_t$; 将 $E(D_t) > 0$ 的行政单元组成集合 $A_{i+1}B_{2j}$, 此集合中 $D_{\min} = D_t$ 。

(III) 令 $i = i + 1$, 转到步骤 (I) 重新计算各个集合的潜在阈值, 并按照公式 (6) 重复计算比较, 直到集合里所有的 $E(D_t)$ 值都满足公式 (4) 为止。此时, 集合 A_iB_j 的最佳阈值即为集合内各个行政单元共同的最佳阈值。

2. 优势分析

由于 DMSP/OLS 稳定夜间灯光数据的 DN 值为 1—63 之间的整数, 因此, 即使该范围内的每个 DN 值都能对应一个集合, 利用分层阈值法得到的第 i 层集合数 M 最多也只有 63 个。而根据分层阈值法的原理, 第 i 层的 M 个集合是由第 1, 2, 3, ..., $i - 1$ 层集合层一分为二得来, 故 i 的最大值为 6 层, 第 i 层以上的集合数 $M_0 \leq (2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5) = 63$ 。每个集合按照二分法求取 1 次阈值, 则不管行政单元的数量 (N) 多么庞大, 利用分层阈值法求出所有行政单元的阈值, 需要求取阈值的次数最多只有 63 次。

假设每次利用二分法求取阈值所耗时间相同, 为 T , 则分层阈值法最多

需时 $63T$ ，传统二分比较法需时 NT 。可以得出：

(1) 当 $N \leq 63$ 时， $63T \geq NT$ ，分层阈值法的效率不一定比传统二分法更高；

(2) 当 $N > 63$ 时， $63T < NT$ ，分层阈值法所需时间比传统二分法所需时间少，至少可以省时 $(N - 63)T$ ，至少比传统二分法提高效率 $\frac{(N - 63)}{63T} = \frac{N - 63}{63}$ 倍。

由此可以看出，当行政单元的个数大于 63 时，分层阈值法的效率将高于传统二分比较法，且行政单元的个数越多，分层阈值法的优势越明显。根据星球地图出版社出版发行的 1: 460 万 2009 年中华人民共和国地图，截至 2008 年 6 月底，中国地级市、自治州、地区、盟共有 333 个，县级市、县、自治县、旗、自治旗、市辖区及其他县级行政单元共 2859 个。若分别在中国地级行政单元和县级行政单元尺度上求取阈值，则分层阈值法比传统二分法求取阈值的效率将要分别高出约 4 倍和 44 倍。若在全球范围内提取城镇用地信息，分层阈值法获取结果的高效优势将会更加突出。

三、结果分析与验证

基于分层阈值法，利用 2002 年 DMSP/OLS 稳定夜间灯光数据和现有的中国大陆各省城镇用地面积统计数据，求取各省城镇用地提取阈值并提取中国大陆城镇用地信息（地图略）。

利用现有统计数据对灯光数据提取的中国大陆 2002 年城镇用地总量进行精度评价。在全中国大陆尺度，相对误差小于 2%；在省级尺度上，60% 以上省份的相对误差在 5% 以内，相对误差最大的省份其相对误差也没有超过 12%（见表 1-1）。可见，利用分层阈值法从 DMSP/OLS 数据中提取的城镇用地信息在面积上与统计数据是非常接近的。

进一步地，参考已有工作^①，选用较高分辨率的 Landsat ETM+ 遥感影像从空间上对 DMSP/OLS 数据提取结果进行精度评价。由于基于 5, 4, 3 波段

^① Henderson, M., Yeh, E. T., Gong, P., et al., Validation of urban boundaries derived from global night-time satellite imagery, *International Journal of Remote Sensing*, Vol. 24, No. 3, 2003, pp. 595 - 609.

合成的 Landsat ETM + 影像的空间分辨率为 30 m，远高于 DMSP/OLS 数据的 1 km，我们认为这种评价是基本可行和可靠的。考虑到数据成本和资料限制问题，结合已有数据积累情况，参考国家统计局中国经济景气监测中心发布的《中国城市发展研究报告》，分别从“大城市”、“中等城市”和“小城市”这三个不同等级的城市代表中，各选择一个城市代表进行精度评价。具体地，“大城市”中选取的城市代表为北京，“中等城市”中选取的城市代表为合肥，“小城市”中选取的城市代表为绍兴，但鉴于绍兴与杭州在地理位置上紧邻，故而可利用同一景 Landsat ETM + 影像同时评价杭州—绍兴地区 DMSP/OLS 数据提取结果的精度。在对 Landsat ETM + 影像进行几何纠正、投影转换等相关预处理后，首先提取北京、合肥、杭州—绍兴地区的城镇用地信息，然后将其与 DMSP/OLS 数据提取结果进行比较。由表 1-2 可见，以基于 ETM + 影像提取的城镇用地信息作为参考，三个地区 DMSP/OLS 提取结果的总精度都在 80% 以上，DMSP/OLS 提取的城镇用地空间格局与 ETM + 提取的城镇用地格局特征基本吻合。

表 1-1 利用统计数据对灯光数据提取结果的精度评价

北京	2506.67	2526	0.77	湖北	9653.33	8932	-7.47
天津	2320.00	2358	1.64	湖南	10360.00	10886	-5.08
河北	14646.67	14071	-3.93	广东	12993.33	12987	-0.05
山西	7340.00	7032	-4.2	广西	6526.67	6345	-2.78
内蒙古	11553.33	12469	7.93	海南	2173.33	2301	5.87
辽宁	11006.67	10777	-2.09	四川	13013.33	13470	3.51
吉林	8246.67	7412	-10.12	贵州	4326.67	3811	-11.92
黑龙江	11400.00	11664	2.32	云南	5786.67	5835	0.84
上海	2066.67	2063	-0.18	西藏	373.33	372	-0.36
江苏	14106.67	14001	-0.75	重庆	4520.00	4662	3.14
浙江	6360.00	6418	0.91	陕西	6880.00	6710	-2.47
安徽	12760.00	13439	5.32	甘肃	8700.00	7840	-9.89
福建	4333.33	4206	-2.94	青海	2513.33	2475	-1.53

续表

江西	6126.67	5780	-5.66	宁夏	1626.67	1572	-3.36
山东	19120.00	18617	-2.63	新疆	9460.00	9963	5.32
河南	18140.00	17011	-6.22	总计	250940.00	248005	-1.17

表 1-2 利用 ETM + 数据对 DMSP/OLS 提取结果的精度评价

北京	城镇用地比例/%	22.48	16.35	38.84
	非城镇用地比例/%	3.32	57.84	61.16
	总和/%	25.80	74.20	100.00
	总精度 80.32%			
合肥	城镇用地比例/%	10.16	13.89	24.05
	非城镇用地比例/%	0.43	75.52	75.95
	总和/%	9.99	90.01	100.00
	总精度 85.68%			
杭州—绍兴	城镇用地比例/%	9.17	13.51	22.68
	非城镇用地比例/%	1.33	75.99	77.32
	总和/%	10.50	89.50	100.00
	总精度 85.16%			

综上，灯光数据提取结果在数量上与统计数据保持基本一致，在空间上与 Landsat ETM + 遥感影像提取的城镇用地格局也基本吻合。可见，利用分层阈值法从灯光数据中提取的城镇用地信息，基本上可以反映 2002 年中国大陆城镇用地信息的实际情况，具有一定的可信度。

四、结论与讨论

在传统二比较法基础上发展而来的分层阈值法，其基本思路是根据城镇用地面积总量与同期统计数据之间的差值，采用分层分类的思想，不断地将各个行政单元层层分类，使阈值相近的行政单元尽可能划分到同一个集