

CHENGSHI DILI GUOQING JIANCE
LILUN FANGFA YU YINGYONG

城市地理国情监测 理论方法与应用

杨伯钢 王 森 黄迎春 等著

中国建筑工业出版社



ISBN 978-7-112-25226-3

北京：中国建筑工业出版社，2012

ISBN 978-7-112-25226-3

中—文图—地理—监测—理论—方法—应用

中国图书馆分类号 (2012) 地理学 CIP 数据源 910 图书馆 410 图书馆 410

号 G814.50 类 (2012) 年期 2012 年 11 月 10 日 10:00:00

城市地理国情监测理论方法与应用

杨伯钢 王森 黄迎春 等著

随着城市地理国情监测的深入开展，城市地理国情监测理论方法与应用的研究日益受到重视。本书系统总结了城市地理国情监测的理论方法与应用成果，为城市地理国情监测的理论方法与应用提供了重要的参考依据。

城市是人类活动的中心地区，也是人类文明的核心区域。随着中国城市化进程的加快，未来20年中国城镇常住人口将达80%左右，以北京为首的城市“城市病”问题将更为突出。地理国情监测和治理是城市治理的重要基础，也是城市治理的重要支撑。本书系统总结了城市地理国情监测的理论方法与应用成果，为城市地理国情监测的理论方法与应用提供了重要的参考依据。

本书共分4章。第1章介绍城市地理国情监测的背景、意义和现状；第2章介绍城市地理国情监测的理论框架、主要内容、关键技术与方法；第3章重点介绍城市地理国情监测的成果应用；第4章介绍城市地理国情监测的未来展望。



中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

城市地理国情监测理论方法与应用 / 杨伯钢, 王森, 黄迎春等著.
北京: 中国建筑工业出版社, 2019.5
ISBN 978-7-112-23256-7

I. ①城… II. ①杨… ②王… ③黄… III. ①地理—监测—研究—中国 IV. ①K92

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第024160号

地理国情是重要的基本国情,本书是作者在地理国情监测领域多年研究成果的总结。全书共分为4篇,包括:概述、关键技术与方法、统计分析与应用、未来与展望,详细阐述了城市地理国情监测的背景、方案、框架和监测成果,城市地理国情监测内容与指标、数据获取、数据处理、挖掘分析等关键技术,城市地理国情监测分析、服务和应用体系,新时代、新技术背景下城市地理国情监测未来发展和应用展望。本书内容全面、翔实,可供政府有关部门领导、测绘地理信息行业从业人员参考使用。

责任编辑:王砾瑶
责任校对:姜小莲

城市地理国情监测理论方法与应用
杨伯钢 王 森 黄迎春 等著

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)
各地新华书店、建筑书店经销
北京光大印艺文化发展有限公司制版
天津翔远印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 24 $\frac{1}{4}$ 字数: 441千字
2019年7月第一版 2019年7月第一次印刷
定价: 138.00元

ISBN 978-7-112-23256-7

(33556)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换
(邮政编码 100037)

前言

地理国情是重要的基本国情,是了解国情、把握国势、制定国策的重要基础。地理国情监测能够科学准确地摸清家底、发现规律、预测变化和支持决策,对一个国家和地区的政治、经济、社会、文化和生态文明可持续发展具有重要的现实意义和深远的历史意义,是中国测绘地理信息领域一个新的、极为重要的发展方向,促进测绘地理信息“由数据服务向决策服务”的转型升级。

城市是人类活动的中心地区,既是人类文明的核心区域,又是文明进步的前沿地带。随着中国城市化进程的加快,未来20年中国城镇居住人口将达80%左右,以北京为代表的大城市在住房、交通、人口、环境等方面的“城市病”问题将更为突出。地理国情监测作为一项重大国情国力调查,是城市规划、建设和治理的重要基础,也是监测“城市病”的重要手段。为支撑“城市病”治理在相关技术、方法、数据和应用的需求,迫切需要创建面向城市的地理国情监测技术、方法、装备、软件服务体系。《城市地理国情监测理论方法与应用》一书旨在从技术方法和应用服务的角度,系统地介绍城市地理国情监测,以满足治理“城市病”的迫切需求。

本书主要阐述城市地理国情监测的背景、方案、框架和监测成果,城市地理国情监测内容与指标、数据获取、数据处理、挖掘分析等关键技术,城市地理国情监测分析、服务和应用体系,新时代、新技术背景下城市地理国情监测未来发展和应用展望,全书共分为4篇、14章。第1篇概述包含3章,第1章介绍地理国情监测的背景、内涵与意义、发展现状及其分类;第2章介绍地理国情监测的总体框架、主要内容、技术路线与方法、关键技术及创新、数据特点;第3章重点介绍地理国情监测的成果内容与形式,包括公报、专报及成果审核发布等内容。第2篇关键技术与方法包含6章,第4章介绍地理国情监测对象、分类和描述方法,分别

对基础性、专题性和城市地理国情监测的内容与指标进行阐述,并从基本统计汇总、综合统计分析、专题分析评价三方面描述统计分析内容与指标;第5章介绍地理国情监测数据获取与整合、地面车载移动测量、二三维一体化监测、众源式地理国情监测数据获取、地理国情信息整合等关键技术;第6章介绍数字正射影像制作、航测遥感控制点数据采集和建库、无像控匹配与处理、遥感影像预处理、遥感影像信息提取应用等高分辨率遥感影像处理与信息解译关键技术和内容;第7章介绍大比例尺、机载LiDAR、摄影测量等不同数字高程模型建立方法;第8章介绍数据组织模型、多源多尺度数据集成、数据压缩、数据库优化设计、数据维护与更新等数据库建库技术;第9章从空间分析技术出发,深入分析空间大数据分析技术、地理国情统计分析体系等空间数据分析与挖掘技术。第3篇统计分析与应用包含3章,第10章分别介绍基本统计汇总、综合统计分析、专题统计评价的地理国情监测分析成果;第11章介绍城市房屋、交通、水务、生态环境、公共安全、总体规划及实施评估等城市地理国情监测专题服务;第12章介绍面向城市治理的海绵城市下垫面、地表沉降、疑似违法用地违法建筑治理、城市体检评估分析等典型应用。第4篇未来与展望,包含2章,第13章面向自然资源综合管理、多规合一、“减量发展”等新时代背景,展望地理国情监测的发展方向 and 趋势;第14章介绍在“互联网+”、大数据、人工智能等新时代下,地理国情监测未来的科技创新、技术发展和服务领域。

在此谨向对本书撰写提供支持与帮助的单位领导、行业专家和研究人员表示诚挚的谢意。

地理国情监测理论与技术正处于快速发展之中,应用实践不断丰富,许多概念、技术方法还在不断地完善,由于笔者知识和能力有限,书中疏漏在所难免,欢迎各界同仁批评指正。

2019年1月于北京

目 录

第1篇 概述.....	1
第1章 地理国情监测概述.....	2
1.1 背景介绍.....	2
1.2 地理国情监测的内涵与意义.....	3
1.2.1 地理国情监测的概念.....	3
1.2.2 地理国情监测的特点.....	5
1.2.3 地理国情监测的差异性.....	6
1.2.4 地理国情监测的定位.....	6
1.2.5 地理国情监测的意义.....	7
1.3 地理国情监测的认识.....	8
1.3.1 地理国情监测概念认识.....	8
1.3.2 学术界对地理国情监测的认识.....	9
1.3.3 测绘主管部门对地理国情监测的认识.....	9
1.3.4 地理国情监测与相关学科的关系.....	11
1.4 地理国情监测发展现状.....	12
1.4.1 国际上地理国情监测概况.....	12
1.4.2 国内地理国情监测概况.....	14
1.4.3 我国地理国情普查概况.....	18
1.5 地理国情监测的分类.....	20
1.5.1 按监测的地理范围尺度分类.....	20
1.5.2 按监测比例尺度或分辨率分类.....	21
1.5.3 按监测的时效性分类.....	21
1.5.4 按监测的工作体系分类.....	21
1.6 城市地理国情监测.....	22

1.7 本章小结.....	23
本章参考文献.....	23
第2章 地理国情监测框架.....	26
2.1 概述.....	26
2.2 地理国情监测框架内容.....	26
2.3 地理国情监测主要工作内容.....	27
2.4 地理国情监测技术路线与方法.....	32
2.4.1 地理国情监测总体技术路线.....	32
2.4.2 地理国情监测关键技术方法.....	33
2.5 地理国情监测的关键问题.....	35
2.6 城市地理国情监测的数据特点.....	36
2.7 本章小结.....	38
本章参考文献.....	38
第3章 地理国情监测成果.....	40
3.1 概述.....	40
3.2 成果构架.....	40
3.3 数据库成果——以北京为例.....	42
3.4 统计分析及报告成果.....	46
3.4.1 基本统计分析及成果内容.....	46
3.4.2 综合统计分析及成果内容.....	47
3.4.3 专题分析评价及成果内容.....	48
3.4.4 数据汇编.....	48
3.4.5 公报.....	48
3.4.6 专报.....	49
3.5 监测应用成果.....	50
3.6 信息系统成果.....	52
3.6.1 国情信息外业调查软件的设计开发.....	52
3.6.2 动态监测系统.....	57
3.6.3 用地演变与分析.....	58
3.6.4 辅助决策软件.....	59
3.6.5 协同审批发布.....	59

3.6.6	天地图发布	60
3.7	图件成果	61
3.7.1	图集	61
3.7.2	图册	61
3.7.3	挂图	62
3.7.4	遥感解译样本图集	62
3.8	本章小结	62
	本章参考文献	63
第2篇 关键技术与方法		65
第4章 地理国情监测内容与指标体系		66
4.1	概述	66
4.2	地理国情监测对象	66
4.3	地理国情对象分类与描述方法	67
4.3.1	地理国情对象分类方法	67
4.3.2	地理国情对象描述方法	69
4.4	基础性地理国情监测内容与指标	69
4.5	专题性地理国情监测内容与指标	76
4.5.1	国土空间开发监测	76
4.5.2	生态环境保护监测	77
4.5.3	资源节约利用监测	77
4.5.4	城镇化发展监测	77
4.5.5	国家重大战略和区域总体规划实施监测	78
4.6	城市地理国情监测内容与指标	78
4.6.1	城市基础性地理国情监测	79
4.6.2	城市专题性地理国情监测	81
4.7	地理国情监测统计分析内容与指标	82
4.7.1	地理国情监测统计分析单元	82
4.7.2	基本统计内容与指标	82
4.7.3	综合统计内容与指标	83
4.7.4	专题分析内容与指标	84

4.8 本章小结.....	85
本章参考文献.....	85
第5章 地理国情监测数据获取与整合.....	87
5.1 概述.....	87
5.2 航空航天遥感地理国情监测数据获取技术.....	88
5.2.1 遥感数据来源.....	88
5.2.2 遥感信息处理.....	89
5.2.3 分辨率.....	90
5.3 地面车载移动测量技术.....	91
5.3.1 地面车载移动测量数据获取流程.....	91
5.3.2 地面车载移动测量数据采集.....	92
5.3.3 地面车载移动测量系统特点.....	93
5.4 二三维一体化监测技术.....	94
5.4.1 二三维一体化内容.....	94
5.4.2 二三维一体化技术应用.....	95
5.5 众源式地理国情监测数据获取技术.....	96
5.5.1 众源式地理数据支撑技术.....	97
5.5.2 众源式地理数据处理.....	98
5.5.3 众源式地理数据的分析与应用.....	99
5.6 地理国情信息整合.....	99
5.6.1 整合需求.....	99
5.6.2 整合原则.....	100
5.6.3 数据整合方法.....	101
5.7 本章小结.....	107
本章参考文献.....	108
第6章 高分辨率遥感影像处理与信息解译.....	110
6.1 概述.....	110
6.2 遥感分类和数据获取.....	110
6.2.1 遥感和分类.....	110
6.2.2 遥感影像获取方法.....	112
6.3 基于航空航天遥感数据的数字正射影像制作.....	114

6.3.1	航空正射影像制作	115
6.3.2	遥感正射影像制作	116
6.3.3	航测遥感控制点数据采集和建库	117
6.3.4	基于无像控匹配技术的时点核准影像制作	118
6.4	遥感影像特征提取方法	118
6.4.1	遥感影像判读	118
6.4.2	遥感影像分类和不同地物提取方法	120
6.4.3	PS-InSAR 技术开展城市地表沉降方法	132
6.5	遥感影像信息提取应用	136
6.5.1	基于遥感影像变化检测的国土查违	136
6.5.2	基于星载雷达干涉测量技术监测城市地表沉降	138
6.6	本章小结	140
	本章参考文献	141
第 7 章	高精度数字高程模型数据处理	143
7.1	概述	143
7.2	数字高程模型分类和应用	143
7.2.1	数字高程模型定义	143
7.2.2	数字高程模型的主要类型	144
7.2.3	DEM 的应用	145
7.2.4	常用数字高程模型数据	145
7.3	数字高程模型的建立方法	146
7.4	基于大比例尺地形图的 DEM 制作	147
7.4.1	大比例尺地图制作 DEM 的原理	147
7.4.2	基于地形图制作数字高程模型方法	148
7.4.3	基于地形图制作数字高程模型流程	148
7.5	基于机载 LiDAR 的 DEM 制作	150
7.5.1	机载 LiDAR 的特点	150
7.5.2	基于机载 LiDAR 提取高精度数字高程模型方法	151
7.5.3	基于机载 LiDAR 提取高精度数字高程模型流程	151
7.6	基于摄影测量的 DEM 制作	155
7.6.1	摄影测量提取 DEM 的原理	155
7.6.2	基于航卫片提取高精度数字高程模型方法	155

7.6.3 基于航卫片提取高精度数字高程模型流程.....	156
7.7 本章小结.....	157
本章参考文献.....	157
第8章 数据建库与更新.....	159
8.1 概述.....	159
8.2 地理国情数据组织模型.....	161
8.2.1 概念模型.....	161
8.2.2 逻辑数据模型.....	163
8.2.3 物理数据模型.....	163
8.2.4 数据库结构确定.....	164
8.3 多源、多尺度数据集成与入库.....	166
8.3.1 地理国情数据入库流程.....	166
8.3.2 地理国情数据集成.....	167
8.3.3 多源多尺度数据的组织与缩编.....	169
8.3.4 数据预处理与检查.....	170
8.3.5 建立数据库索引.....	173
8.3.6 数据库集成测试.....	173
8.4 数据库优化设计.....	174
8.4.1 硬件优化.....	174
8.4.2 权限管理.....	175
8.4.3 数据库结构优化.....	175
8.5 地理国情数据维护与更新.....	176
8.5.1 数据库成果.....	176
8.5.2 数据库维护.....	177
8.5.3 增量更新.....	178
8.6 本章小结.....	179
本章参考文献.....	180
第9章 空间数据分析与挖掘技术.....	182
9.1 概述.....	182
9.2 空间分析技术.....	182

9.2.1 基本空间分析	182
9.2.2 地理空间分析	183
9.2.3 相关性分析	188
9.3 空间大数据分析技术	189
9.3.1 空间大数据并行处理技术	189
9.3.2 大数据分析技术	192
9.4 地理国情统计分析体系	193
9.4.1 基本原则	194
9.4.2 统计分析体系	194
9.4.3 成果形式	197
9.5 本章小结	197
本章参考文献	197
第3篇 统计分析与应用	199
第10章 地理国情监测分析体系	200
10.1 概述	200
10.2 基本统计汇总	200
10.2.1 统计内容	200
10.2.2 技术体系	201
10.3 综合统计分析	202
10.3.1 统计内容	203
10.3.2 技术体系	209
10.4 专题统计评价	210
10.4.1 统计内容	210
10.4.2 技术体系	215
10.5 本章小结	217
本章参考文献	218
第11章 城市地理国情监测专题服务	219
11.1 概述	219

11.2	城市房屋精细管理专题服务	219
11.2.1	房屋建筑规模分析	219
11.2.2	房屋建筑的用途分析	221
11.2.3	居住小区分析	222
11.2.4	城镇综合功能单元分析	225
11.3	城市交通管理专题服务	227
11.3.1	道路分布分析	227
11.3.2	轨道交通站点服务能力分析	229
11.3.3	地铁通达性分析	231
11.3.4	城市规划道路实施分析	232
11.4	城市水务管理专题服务	234
11.4.1	洪涝灾害监测点位分析	234
11.4.2	汇水分析	238
11.4.3	洪水淹没分析	243
11.5	城市生态环境专题服务	244
11.5.1	城市绿地率分析	244
11.5.2	居住环境适宜性评价	251
11.6	城市公共安全管理专题服务	257
11.6.1	城市积水风险分析	257
11.6.2	应急避难场所分析	258
11.6.3	危险化学品分析	263
11.7	城市总体规划及实施评估专题服务	264
11.7.1	职住平衡分析与评估应用	264
11.7.2	生态红线划定	268
11.7.3	新一轮百万亩平原造林	271
11.7.4	生态功能用地核查	272
11.7.5	社会感知	273
11.8	本章小结	274
	本章参考文献	275
第 12 章 面向城市治理的典型应用		277
12.1	概述	277
12.2	海绵城市下垫面监测应用	277

12.2.1	背景和意义	278
12.2.2	基于海绵城市建设的下垫面监测研究理念	278
12.2.3	下垫面研究内容与方法实现	280
12.2.4	基于下垫面的降雨地表径流分析技术	281
12.2.5	总结与建议	282
12.3	地表沉降监测应用	284
12.3.1	研究背景	284
12.3.2	地表沉降监测关键技术	285
12.3.3	总结与建议	286
12.4	疑似违法用地违法建设监测应用	287
12.4.1	研究背景	287
12.4.2	违法建筑评估	288
12.4.3	违法建筑监测关键技术	288
12.4.4	总结与思考	290
12.5	城市体检评估分析应用	290
12.5.1	城市体检需求	290
12.5.2	城市体检的思路	292
12.5.3	城市体检评估指标	293
12.5.4	评估分析及应用	293
12.6	无障碍设施的可达性评价分析	296
12.6.1	研究思路	296
12.6.2	道路距离角度的活动场所与小区位置关系评价	297
12.6.3	现状无障碍设施对活动可达性的贡献	303
12.6.4	无障碍设施普及情景的可达性评价	305
12.7	本章小结	311
	本章参考文献	312

第4篇 未来与展望315

第13章 新时代下的城市地理国情监测..... 316

13.1 概述316

13.2 面向自然资源综合管理的城市地理国情监测 316

13.2.1	新时代、新机构、新职责	316
13.2.2	自然资源调查、登记与城市地理国情监测	317
13.2.3	自然资源利用、保护与城市地理国情监测	318
13.3	多规合一下的城市地理国情监测	320
13.3.1	“多规合一”的由来	320
13.3.2	地理国情监测在“多规合一”中的作用	321
13.3.3	地理国情监测服务“多规合一”的路径	323
13.4	“减量发展”下的特大城市地理国情监测	326
13.4.1	以北京为代表的特大城市发展模式改变	326
13.4.2	“减量发展”本质与概念	327
13.4.3	地理国情监测在“减量发展”中的作用	328
13.5	本章小结	333
	本章参考文献	334
第 14 章	新技术下的城市地理国情监测	335
14.1	概述	335
14.2	网络时代下的地理国情监测	335
14.2.1	网络时代与“互联网+”	335
14.2.2	“互联网+”地理国情监测数据获取	336
14.2.3	“互联网+”地理国情监测应用服务	338
14.3	大数据时代下的地理国情监测	340
14.3.1	大数据时代的到来	340
14.3.2	城市地理国情监测数据获取向全面感知方向发展	340
14.3.3	城市地理国情监测数据分析向空间大数据挖掘方向发展	343
14.4	人工智能时代下的地理国情监测	346
14.4.1	人工智能时代的曙光	346
14.4.2	城市地理国情监测数据处理向智能化方向发展	347
14.4.3	城市地理国情监测应用服务向智慧化方向发展	348
14.5	本章小结	349
	本章参考文献	350
附图		351

13.2.1 新时代、新征程、新担当	316
13.2.2 自然资源调查、登记与城市地理国情监测	317
13.2.3 自然资源调查、保护与地理国情监测基础	318
13.3 结束语	320
参考文献	320
附录	321
附录1	323
附录2	326
附录3	328
附录4	329
附录5	330
附录6	331
附录7	332
附录8	333
附录9	334
附录10	335
附录11	336
附录12	337
附录13	338
附录14	339
附录15	340
附录16	341
附录17	342
附录18	343
附录19	344
附录20	345
附录21	346
附录22	347
附录23	348
附录24	349
附录25	350
附录26	351
附录27	352
附录28	353
附录29	354
附录30	355
附录31	356
附录32	357
附录33	358
附录34	359
附录35	360
附录36	361
附录37	362
附录38	363
附录39	364
附录40	365
附录41	366
附录42	367
附录43	368
附录44	369
附录45	370
附录46	371
附录47	372
附录48	373
附录49	374
附录50	375
附录51	376
附录52	377
附录53	378
附录54	379
附录55	380
附录56	381
附录57	382
附录58	383
附录59	384
附录60	385
附录61	386
附录62	387
附录63	388
附录64	389
附录65	390
附录66	391
附录67	392
附录68	393
附录69	394
附录70	395
附录71	396
附录72	397
附录73	398
附录74	399
附录75	400
附录76	401
附录77	402
附录78	403
附录79	404
附录80	405
附录81	406
附录82	407
附录83	408
附录84	409
附录85	410
附录86	411
附录87	412
附录88	413
附录89	414
附录90	415
附录91	416
附录92	417
附录93	418
附录94	419
附录95	420
附录96	421
附录97	422
附录98	423
附录99	424
附录100	425

第1章

地理国情监测概述

1.1 背景介绍

地理环境对于一个民族、一个国家的发展变迁有着十分重大的影响。目前,我国正处于工业化、城镇化加快发展时期,也是地表自然、人文地理快速变化的时期,如何科学布局工业化、城镇化,如何统筹规划、合理利用国土发展空间,如何有效推进重大工程建设成为研究的重点和热点。随着社会各项事业的发展对地理信息的形式、内容、专题层次、尺度等应用需求不断扩大和深化,把握自然资源和环境等地理要素的空间分布特点和发展规律成为科学研判我国经济社会发展形势的基础,越来越重要。

改革开放以来,我国经济社会飞速发展,目前中国已成为世界第二大经济体,城镇化率也达到60%左右。与此同时,经济社会可持续发展的资源环境约束不断强化。国务院在印发《全国主体功能区规划》(国发[2010]46号)指出,近年来我国耕地减少过多过快,保障粮食安全压力大;生态损害严重,生态系统功能退化;资源开发强度大,环境问题突显;空间结构不合理,空间利用效率低;城乡和区域发展不协调,公共服务和生活条件差距大。为适应经济社会发展、国防建设和科学管理需要,更好地反映我国各类地理环境要素的分布与相互关系,党和国家从战略高度审时度势,要求测绘地理信息部门开展地理国情监测工作,并对地理国情监测工作作出一系列重要指示。

习近平总书记指出,我国一些领域底数不清、数据不实情况仍然存在。2010年