

中文翻译版

传染病信息学与 生物监测

*Infectious Disease
Informatics
and Biosurveillance*

主编 Daniel Zeng
Hsinchun Chen
Carlos Castillo-Chavez
William B. Lober
Mark Thurmond

主译 宋宏彬 王立贵
蒲 卫 曹志冬



科学出版社

中文翻译版

传染病信息学与生物监测

Infectious Disease Informatics and Biosurveillance

主 编 Daniel Zeng
Hsinchun Chen
Carlos Castillo-Chavez
William B. Lober
Mark Thurmond

主 译 宋宏彬 王立贵
蒲 卫 曹志冬

科学出版社

北 京

图字:01-2012-3440 号

内 容 简 介

本书对传染病信息学和生物监测等多个领域的高质量理论研究成果进行了综述,并对当前的先进技术进行了系统评价;强调从信息学的角度阐述各系统的优缺点,并给出大量的案例分析,是一本容易掌握的跨学科的传染病信息学和生物监测手册。

本书可以作为参考书、独立教材或补充资料使用,公共卫生、兽医学、生物统计学、信息系统学、计算机科学、公共管理和政策等多个不同学科的在校本科生和研究生均可从本书中获益;本书还适合传染病信息学研究者和公共卫生/IT/公共政策研究者,以及公共卫生领域的流行病学家和兽医卫生部门工作人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

传染病信息学与生物监测 / 曾大军 (Daniel Zeng) 等主编; 宋宏彬等译. —北京: 科学出版社, 2014. 1

书名原文: Infectious Disease Informatics and Biosurveillance

ISBN 978-7-03-039355-5

I. 传… II. ①曾… ②宋… III. ①传染病—信息学 ②生物监测
IV. ①R51 ②X835

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 309554 号

责任编辑: 郑 红 向小峰 / 责任校对: 刘亚琦

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 范璧合

版权所有, 违者必究。未经本社许可, 数字图书馆不得使用

Translation from English language edition:

Infectious Disease Informatics and Biosurveillance

by Daniel Zeng, Hsinchun Chen, Carlos Castillo-Chavez, William B. Lober and Mark Thurmond

Copyright © 2011, Springer US

Springer US is a part of Springer Science+Business Media All Rights Reserved.

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

骏杰印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014 年 1 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2014 年 1 月第一次印刷 印张: 21 1/2

字数: 481 000

定价: 128.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《传染病信息学与生物监测》翻译人员

主	审	李悦	李振军	袁正泉	孙岩松
主	译	宋宏彬	王立贵	蒲卫	曹志冬
副主译		王勇	李鹏	郝荣章	王姣姣
参译及审校者	(按姓氏汉语拼音排序)				

曹志冬	陈勇	陈泽良	褚宸一
段伟	郭金鹏	郝荣章	胡晓丰
黄小燕	贾雷立	李浩	李鹏
李承毅	李青华	李申龙	李振军
刘加奇	刘雪林	柳楠	蒲卫
戚丽华	邱少富	宋宏彬	苏文莉
孙海龙	王建	王勇	王姣姣
王立贵	王玉飞	王中强	温亮
吴志豪	谢靖	徐元勇	杨光
杨超杰	杨振洲	易胜杰	尹志涛
袁正泉	张传福	张文义	赵荣涛
朱昭南			

主 编 介 绍

Daniel Zeng, 卡内基-梅隆大学工商管理学硕士和博士, 中国科学技术大学经济学和运筹学学士, 中国科学院自动化所研究员, 亚利桑那大学信息管理系统学院教授。主要研究领域包括情报和信息安全、时空数据分析、传染病信息、社会计算、推荐系统、软件代理以及运筹学和游戏理论在电子商务和在线广告系统中的应用。出版了一部专著并发表 170 多篇文章, 参编 14 本书籍和会议集, 并主持召开了 25 次技术研讨会, 包括 IEEE 情报与信息安全国际会议、生物监测和生物安全研讨会及社会计算国际研讨会。担任 15 种国际信息技术系统相关杂志的编委。积极参与信息系统和公共卫生信息学专业活动, 是 IEEE 智能传输系统协会副会长和人工智能 INFORMS 学会主席。研究工作主要由美国国家科学基金会(NSF)、中国国家自然科学基金委、中国科学院、美国国土安全部、中国科技部和中国卫生部资助。

Hsinchun Chen, 亚利桑那大学管理信息系统教授, 亚利桑那大学人工智能实验室和霍夫曼电子商务实验室创始人。曾获台湾交通大学学士学位, 纽约州立大学布法罗工商管理硕士学位和纽约大学信息系统博士学位。ACM 交易管理信息系统(ACM TMIS)杂志和 Springer 信息安全杂志主编; IEEE 智能系统杂志副主编。担任 10 个出版物的编委: *ACM Transactions on Information Systems*、*IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*、*Journal of the American Society for Information Science and Technology*、*Decision Support Systems* 和 *the International Journal on Digital Libraries*。主编和参编著作 45 部, 发表 200 篇 SCI 期刊文章和审阅涵盖网络计算、搜索引擎、数字图书馆、情报分析、生物信息学、数据/文本/网络数据挖掘和知识管理等方向 130 余篇会议论文。曾多次担任亚洲数字图书馆国际会议的会议或程序联合主席, 2003 年至今任 IEEE 情报和信息安全国际会议主席。Knowledge Computing Corporation (KCC) 创始人, KCC 为大学高技术企业, 是法律实施、情报信息共享和数据挖掘的市场领导者, 在 2009 年被私人股权公司收购, 是美国国家科学基金会、司法部、国防部、国土安全部及其他国际研究项目如数字图书馆、数字政府、医疗信息和国家安全等方面的顾问以及美国国家医学图书馆、“台湾中央研究院”和中国国家图书馆的顾问。其研究工作主要由国家科学基金和其他公共机构资助。他还是 IEEE 和 AAAS 研究员, 2006 年获 IEEE 计算机协会技术成就奖, 2008 年获得 INFORMS 设计科学奖。

Carlos Castillo-Chavez, 亚利桑那大学人类进化和社会变迁学院董事、亚利桑那大学数学和统计学学院教授。建立了数学、计算和模拟科学中心。Castillo-

Chavez 以共同作者的身份发表了近 200 篇文章,并在 2001 年版生物数学教科书中撰写了数学模型在国土安全的应用(SIAM's Frontiers 应用数学系列,2003)(与 Tom Banks 共同完成)、人类疾病动态的数学研究:新的范例与挑战(美国数学会,2006)和流行病学的数学和统计估算方法(Springer-Verlag,2009)等卷,突显了他在新发和再发疾病数学应用领域研究。Castillo-Chavez 是圣菲研究所特聘研究员,康奈尔大学兼职教授和以下机构成员:美国科学促进会(AAAS)、工业和应用数学学会和美国流行病学会。获得 2 次白宫奖(1992,1997)、2007 年 AAAS 导师奖和第 12 届美国数学学会杰出公共服务奖。曾是总统国家科学勋章委员会、国家研究委员会高等教育和员工部成员。目前是三个数学科学学科咨询委员会成员:国家数学和生物合成研究所(NIMBioS)、统计和应用数学研究所(SAMSI)和班夫国际研究站(BIRS)。研究获得美国国立卫生研究院、NSF、美国国家安全局(NSA)和 Sloan 基金会的资助。

William B. Lober, 华盛顿大学医学、护理学和公共卫生学院卫生信息学和全球卫生副教授。担任临床信息研究组主任、艾滋病国际教育培训中心主任和华盛顿大学公共卫生信息中心副主任。毕业于加州大学旧金山分校/伯克利分校的联合医学培养计划,在亚利桑那大学急诊科完成了住院医师实习并获 EM 认证。此外,还获得了国家图书馆医学信息会员资格。除了临床和博士后训练,还曾获塔夫茨大学电子工程学士学位并拥有 10 年硬件和软件工程经验。主要研究领域包括个人和群体卫生信息系统的开发、集成和评估。负责指导全球卫生信息工程和海地、肯尼亚、科特迪瓦、莫桑比克、纳米比亚和越南的国家信息系统。公共卫生领域的研究包括监测、病例报告和支持公共卫生行为的公共信息交换应用。临床信息研究领域包括互动能力框架、企业架构、资源贫乏地区系统实施、观察性队列研究和病人报告输出。是 2005 年症候群监测会议主席和疾病监测进展的共同创办人。2005 年承担国际社会疾病监测,并成为 AMIA、CSTE、华盛顿州卫生署和其他组织会议及委员会的成员。

Mark Thurmond, 加州大学兽医学院预防兽医学学士、硕士,佛罗里达大学乳品科学-流行病学博士。过去 40 年间,一直从事用于建立和运行牛传染病监测系统研究。他的教学和研究与家畜传染病流行病包括疾病探测系统密切相关。目前任加州大学戴维斯分校名誉教授,同时作为动物疾病建模和监测中心主任,从事传染病监测系统研究。

参与编著者简介

Neal Altman, 社会和组织系统计算分析中心高级程序员, BioWar 开发小组领导者。卡内基-梅隆大学人机交互学硕士和匹兹堡大学人类学硕士 (E-mail: na@cmu.edu)。

Kathleen M. Carley, 1984 年获哈佛大学社会学博士学位, 1978 年获麻省理工学院政治学和经济学学士双学位。社会和团体系统计算分析中心主任, 卡内基-梅隆大学计算机学院计算、团体和社会学教授。其研究涵盖认知科学、社会网络和计算机科学解决复杂的社会和团体问题。特色研究领域是动态网络分析、社会和团体计算理论、适应与进化、文本挖掘和群体内和群体之间电信技术与政策对沟通、信息扩散、疾病蔓延的影响, 尤其是对灾难或危急情况下的影响。Dr. Carley 是北美社会和团体计算科学学会会员, 美国社会学协会、IEEE 协会和计算机协会会员 (E-mail: Karley@cmu.edu)。

Ta-Chien Chan, 具有卫生信息学和卫生地理信息系统 (GIS) 研究经验。2006 年毕业于阳明大学生物医学信息研究所并获得硕士学位。2010 年获得台湾大学传染病流行病学博士学位。曾在台湾卫生研究所 (NHRI) 和台湾疾病预防控制中心从事环境卫生数据分析、公共卫生地理信息系统应用和传染病监测工作。主要研究地理信息系统在公共卫生领域的应用、疾病监测时空聚类算法、传染病与气候变化、流感流行病学和监测。

Yi-Da Chen, 1996 年获中国台湾中山大学信息管理系统学院工商管理学学士学位, 2000 年获政治大学信息管理系统学院工商管理学硕士学位。2002 ~ 2004 年作为设备自动化工程师在台湾半导体制造公司参与第一个 12 英寸半导体的制造。目前在亚利桑那大学信息管理系统学院攻读博士学位, 主要研究方向为文本挖掘、传染病信息学和在线社区。

Steven A. Cohen, 塔夫茨医学院公共卫生和社区医学系助理教授。作为公共卫生人口统计学家, 他的研究主要集中于人口老化对老年人感染动力学的研究和评估与年龄有关的疾病模式的变化。他与多个跨学科研究项目就群体动力学如何促进群体健康以及发生的途径开展合作研究。曾获约翰霍普金斯大学公共卫生学院公共卫生博士学位 (DrPH) 和塔夫茨医学院生物统计学和流行病学硕士学位 (MPH) (E-mail: steven_a.cohen@tufts.edu)。

Jeff Collmann, 乔治敦大学护理与健康研究学院国家和全球卫生法 O'Neill 研究所疾病预防和卫生中心主任和副教授, 澳大利亚阿德莱德大学社会人类学博士。其研究主要集中于了解官僚主义和其他复杂形式组织对日常生活的影响。

响。其关于澳大利亚土著人之间社会变革的研究结果已经发表了多篇文章并形成一本专著(*Fringedwellers and Welfare: the Aboriginal response to bureaucracy*)。在美国田纳西大学哲学系完成了临床医疗伦理的博士后研究工作。在1992年1月进入乔治敦大学放射科ISIS中心,在确保组织上遵从卫生信息安全规则的领域在国际上享有盛誉。协助制定了军队卫生系统的HIPAA安全方案。Dr. Collmann通过对社会分裂理论的贡献和研究协助建立了Project Argus系统。承担乔治敦大学生物防御、传染病和澳大利亚文化人类学课程。于2008年2月进入O'Neill研究所(E-mail: collmanj@georgetown.edu)。

Jean O'Connor, 关键信息集成和交换政策办公室(Office of Critical Information Integration and Exchange, OCIE)副主任。在此之前,曾担任未成年无烟研究负责人、MayaTech公司及佐治亚州州长Roy Barnes的健康政策和法律咨询中心副主任。作为公共卫生政策的研究者,她从事过公共卫生的多个领域工作,如应急准备、联邦制、禁烟、医疗保健及公共卫生与刑事司法系统的关联性研究。她在州和联邦立法战略发展方面研究已取重要成就,通过与媒体和公共健康决策者的沟通,开展了公共卫生政策比较分析研究。

Jean获得了埃默里大学法学博士和公共卫生硕士学位,同时获得北卡罗来纳州大学的公共卫生博士学位,她在2009年完成了北卡罗来纳州大学公共卫生博士毕业论文,她的培训包括在美国疾病预防控制中心(CDC)法律总顾问办公室、佐治亚州技术转让和蓝十字及蓝盾计划(Blue Cross Blue Shield)办公室。她是埃默里大学罗林斯公共卫生学院卫生政策的兼任助理教授,相关研究成果发表在Annals of Emergency Medicine, the Journal of Law, Medicine and Ethics等期刊上(E-mail: jgo6@cdc.gov)。

Yan Dang, 上海交通大学计算机科学学士、硕士。目前在亚利桑那大学信息管理系统学院攻读博士学位。主要研究方向为人机交互和文本挖掘。

Artur Dubrawski, Auton实验室主任,卡内基-梅隆大学计算机科学学院科学家。研究智能系统的实际自主权。其工作涉及新分析算法和数据结构的研究以及在科学、政府和工业领域的应用。Dr. Dubrawski衷心感谢来自美国国家科学基金会、美国疾病预防控制中心、美国农业部、美国食品药品监督管理局、美国国防部、美国国土安全局和几个公司合作伙伴的资助。Artur Dubrawski在卡内基-梅隆大学亨斯学院讲授数据挖掘和智能商务研究生课程,同时也是匹兹堡大学生物医学信息学兼职教授。

Zhanhai Gao, 澳大利亚新南威尔士大学应用数学(数学建模)博士,中国西北大学数学学士和硕士。在获得应用数学博士学位(艾滋病病毒和丙型肝炎病毒在澳大利亚流行的数学建模)和完成博士后研究(家畜寄生虫生物学和传染病学以及疫苗可预防疾病数学建模)后,2008年4月进入新南威尔士大学公共

卫生和社会医学学院。主要研究方向包括数学建模和传染病计算与生物统计学分析、数学生物学、临床实验数据管理和动力学系统。

Ivan J. Gotham, 博士, 纽约卫生部高级研究员和 Healthcom 信息系统与信息学主任。纽约州立大学奥尔巴尼分校(公共卫生学院)生物统计和流行病学助理教授。曾担任联邦信息资助项目负责人, 曾撰写信息学领域的同行评审出版物, 与纽约卫生信息技术转化办公室在全州卫生信息交换网建设方面密切合作。

Taku Horie, Chiimiya-Horie 诊所医生, 2007 年出任 Izumo 市医疗协会副会长, 1976 年毕业于 Iwate 医科大学, 曾接受麻醉师和内科医生培训。

Amy Ising, MSIS, 北卡罗来纳大学教堂山分校急诊医学部兼任助理教授。北卡罗来纳州疾病事件追踪和流行病学收集工具(NC DETECT)项目主任。负责 NC DETECT 的维护和开发, 在处理公共卫生监测数据的提取、标准化和应急部门数据的审核和报告方面有十几年的经验。她参加过多个与健康信息学和生物监测有关的研究项目。她以优异的成绩获得弗吉尼亚大学的硕士学位, 并获得北卡罗来纳大学教堂山分校信息科学学士学位。

Kiyoshi Kikuchi, 日本 Shimane 县立中央医院执行主任(病人安全)、副院长、资深儿科医生。1977 年毕业于京都大学医学院儿科, 1977~1980 年在 Kurashiki 中心医院工作, 1980~1986 年在京都大学工作, 1986~1995 年在 Shimane 医科大学工作。1995 年进入 Shimane 县立中央医院。1989 年获京都大学医学院博士学位。1989~1992 年曾就读于华盛顿大学医学院(圣路易斯, 美国)学习分子生物学。

Chwan-Chuen King, 台湾大学公共卫生学院流行病学研究所教授。承担以下传染病课程教学: 流行病学、传染病学、新发和再发传染病现状和应对、虫媒传染病流行病学、病毒性疾病病理学和疫苗学。主要研究领域包括登革热和登革热出血热的流行病学和致病机制、传染病监测、流行病学变迁和种间流感病毒的传播以及流行病学和公共卫生政策。台湾疾病预防控制中心消灭脊髓灰质炎、严重急性呼吸系统综合征(SARS)流行病学与卫生政策和流感大流行防范等方面的顾问。曾是台湾教育部门负责人自由教育计划的顾问、台湾科学月刊的常委。目前还是传染病和公共卫生、科学和政策以及高等教育方面的自由作家。

Kazuo Kodama, Kodama 诊所内科医生。2004 年任 Shimane 县医疗协会常务主任。1975 年毕业于 Kansai 医学院, 消化内科医生。

Eileen Koski, Medco 保健公司分析咨询主任。在哥伦比亚大学时曾在医疗数据库和报告系统的设计开发方面积累了丰富的丰富经验, 担任 NIH 赞助的大型多中心临床试验执行主任。担任奎斯特诊断公司信息研究部主任, 其工作领域包括医疗数据的图形展示尤其是报告设计和地理信息系统、以人口为基础的数据分析技术标准的制定和实施。Eileen 目前是卫生研发联合咨询工作组生物监测工

具和人力发展分组主席,曾担任 ACLA HIT 标准委员会主席、ANSI HITSP 人口卫生技术委员会共同主席和 HIT 标准与生物监测相关委员会成员。曾获哥伦比亚大学生物学学士学位和哲学硕士学位(E-mail: EileenKoski@gmail.com)。

Catherine Larson, 亚利桑那大学人工智能实验室副主任, MIS 学院副研究员。曾获伊利诺伊大学厄巴纳香槟分校学士学位,主修西班牙语和人类学,辅修葡萄牙语。获得伊利诺伊大学图书馆和信息科学硕士学位。随后到美国爱荷华大学图书馆,先是作为媒体目录编著,后作为图书馆第一保护部部门领导,主要负责赠款资助微缩项目。1994 年被任命为亚利桑那大学图书馆艺术/人文科学小组领导。1998 年成为 UA 图书馆首席数据服务馆员,负责规划和实施数据服务计划和数字图书馆项目(E-mail: cal@eller.arizona.edu)。

Linh Le, 纽约州卫生署研究人员,协调网络系统管理局信息学研究和发展项目。原纽约州综合卫生预警和报告系统(HAN)技术设计师。主要研究包括决策支持系统、医疗信息交换的操作标准、数据可视化、医疗资源利用率预测模型、不良健康影响因素的计算机建模和环境污染物的地理分布。

Thomas Lotze, 马里兰大学应用数学和科学计算项目博士生。他的论文研究是采用统计方法研究时间序列中的异常发现,重点是进行疾病暴发的早期预警。其他研究还包括机器学习、信息可视化和网络分析。曾获哈佛大学计算机科学学士学位。

Hsin-Min Lu, 获台湾大学工商管理学士学位、经济学硕士学位和美国亚利桑那大学信息系统博士学位。台湾大学信息管理学院助理教授。主要研究数据挖掘、文本挖掘和应用计量经济学。

Raina MacIntyre, 新南威尔士大学公共卫生和社会医学学院院长,传染病流行病学教授。负责一项具有高度战略意义的项目,该项目覆盖流行病学、疫苗、数学建模、公共卫生和传染病临床试验。在传染病的传播动力学及预防,尤其是呼吸道病原体如流感、肺结核、疫苗可预防性疾病等方面和以老年人为重点的成人疫苗接种方面具有独特的研究。

Eric Malloy, 社会和组织系统计算分析中心模拟专家。创建了 BioWar 中的并行执行构架,同时参与仿真代码开发(E-mail: emalloy@cmu.edu)。

Elena N. Naumova, 统计学家,主要研究疾病监测、暴露评估和生长研究中时间序列和纵向数据分析工具。研究重点是开发和使用统计工具来评估一个极端和(或)中等时间和空间模式对事件的影响。研究领域涵盖了传染病学、环境流行病学、分子生物学、免疫遗传学、营养与生长学(E-mail: elena.naumova@tufts.edu)。

Yasushi Ohkusa, 日本国家传染病研究所传染病监测中心资深科学家。2005 年获 Tsukuba 大学医学博士学位,2001 年获大阪大学经济学博士学位。主要研

究症候群监测、数学建模和疫苗成本的效益分析。

Nobuhiko Okabe, 医学博士, 日本国家传染病所传染病监测中心主任。1971年毕业于 Jikei 大学医学院, 儿科研究生, 曾在多家医院儿科工作。为进行医学研究学习过传染病。曾就读于美国范德比尔特大学, 1970~1978 年任儿科传染性疾病研究助理。1990~1994 年任世界卫生组织在菲律宾的西太平洋地区办事处传染病地区顾问。1997 年回到日本 Jikei 大学医学院工作, 任儿科副教授, 同年转入国家传染病研究所。

Adam D. Robinson, MITRE 公司国土安全中心应急、防护和处置部主任。Robinson 为大规模解决方案的部署带来了多达 25 年的政府和商业经验。他曾为国家和国际组织提供系统架构、设计, 以及领导实施包括业务和政策指导相关工作。具有较强的企业系统工程能力, 他还受聘于哥伦比亚特区律师协会和弗吉尼亚州律师协会。他从佛蒙特大学获得数学硕士学位和学士学位, 从美国哥伦布法学院的天主教大学获得法学博士学位(E-mail: arobinson@mitre.org)。

Henry Rolka, 美国疾病预防控制中心信息集成和交换办公室副主任, 负责信息交换。曾担任疾控中心国家公共卫生信息中心高级顾问、国家免疫规划统计分析部门的领导, 是疾控中心监测系统集成项目的创始人之一, 同时还是流行病情报服务部项目的统计顾问。为 Biosense 项目第一阶段的早日实施作出极大贡献。作为疾控中心的代表参与了预防研究计划机构的 BioAlert 项目和国土安全部国家生物监测综合系统的设计审查, 同时还是疾控中心统计咨询小组主席。Henry 获得了堪萨斯州立大学统计学硕士学位, 研究内容包括非线性模型的应用和模拟技术对模型的评估。同时拥有卫生服务管理学位、注册护士和美国军队人工智能技术方面背景。自 20 世纪 70 年代以来从事监测和对策管理工作, 当时负责一种新型疫苗在非洲农村人口中的效果评估(E-mail: HRolka@CDC.gov)。

Matthew Scholer, 医学博士, 博士, FACEP, 急诊医学助理教授, 急诊内科执业医师。Scholer 博士自 2003 年在 UNC Chapel Hill 急诊医学系工作后便涉足公共卫生信息学。自 2004 年成为 NC DETECT 症候群定义工作组主任, 领导了一个跨学科小组, 该小组成员包括流行病学专家和信息专家。Scholer 博士获得纽约医学院医学博士/药学博士学位, 在 UNC Chapel Hill 完成了急诊医学住院医师实习。

Loren Shaffer, 俄亥俄州大学公共卫生硕士、兽医流行病学博士。Shaffer 博士曾是美国前陆军预防医学官员, 2003 年起从事民众公共卫生工作。主要研究成果集中在公共卫生应急准备、地方和国家公共卫生早期疫情暴发探测的症候群监测系统的开发。Shaffer 博士主要研究方向包括寻求疾病暴发的动物和人类关系和利用现有兽医数据资源改善疫情暴发探测(E-mail: loreneshaffer@gmail.com)。

Galit Shmueli, 美国马里兰大学史密斯商学院决策、行为和信息技术学院统计学副教授。eMarkets 研究室主任, 隶属于卫生和信息决策系统中心及电子市场和企业中心。主要研究现代数据结构的统计和数据挖掘方法, 其主要应用领域是生物监测和信息系统, 特别是电子商务。

Debra L. Sottolano, 博士, 纽约州卫生警报网协调员, 纽约州卫生部卫生网络系统管理处信息科主任。信息科的职责包括开发和培训公共卫生应急处置的基础通讯和数据可视化工具。Sottolano 博士与当地卫生部门、医疗服务者、实验室和纽约州卫生部从事卫生数据交换的同事在开发和实现数据交换工具及其应用上密切合作。作为纽约卫生警报网的协调员, Sottolano 博士与疾病预防控制中心和其他州在发展最优化措施和帮助公共卫生应急处置决策发布方面进行交流。Sottolano 博士曾获奥尔巴尼大学组织研究博士学位、市场营销 MBA 和奥尔巴尼大学生物化学学士学位。

Tamie Sugawara, 日本国家传染病研究所传染病监测中心研究员。2006 年获 Tsukuba 大学博士学位, 模拟或症候群监测地理信息系统专家。

Hiroaki Sugiura, 内科医生, Sugiura 诊所副主任。1991 年毕业于 Shimane 医科大学。曾在多家医院进行实习, 自 2003 年起在 Sugiura 诊所工作。

Kiyosu Taniguchi, 日本传染病研究所传染病监测中心一部部长。毕业于国立 Mie 大学医学院, 曾作为一名儿科医生在多家医院工作了 15 年。1996 年进入传染病研究所, 2000~2002 年参与 WHO/CDS/CSR 相关工作, 2003 年至今一直在该岗位工作。

Debbie Travers, 博士, RN, FAEN, 北卡罗来纳大学护理学院和急诊医学学院助理教授, 研究信息学已超过 15 年, 起初开始于临床信息学, 现在作为研究员和教师从事这一领域。自 1981 年以来担任急诊护士。曾作为主要负责人参与过卫生信息学相关项目研究, 是 NC DETECT 项目首席负责人。Travers 博士曾获美国堪萨斯大学护理学学士学位、UNC-CN 护理学硕士学位和 UNC-CN 信息学和图书馆科学博士学位。

Anna Waller, 理学博士, 北卡罗来纳大学教堂山分校急诊医学部副教授, 北卡罗来纳大学公共卫生学院健康行为和健康教育学兼职教师, 北卡罗来纳州卫生信息中心主任。北卡罗来纳州疾病事件追踪和流行病学收集工具 (NC DETECT) 项目负责人, 卫生信息学相关项目主要负责人。参加公共卫生监测工作 25 年以上, 并从 1994 年开始关于紧急数据访问的公共卫生研究。Waller 博士曾获 UNC-CN 文学学士学位 (BA) 和约翰·霍普金斯大学公共卫生学院博士学位。

Rochelle Watkins, 科廷科技大学澳大利亚生物安全合作研究中心高级研究员。起初是一名理疗师, 后获社会流行病学博士, 主要进行传染病流行病学和疾病监测领域的应用研究。目前研究地理信息系统在疾病监测和评价中的应用。

James Wood, 曾就读于昆士兰大学数学系, 2004 年获数学物理学博士学位。国家免疫研究监测中心博士后出站后, 2008 年任新南威尔士大学公共卫生和社会医学学院高级讲师。主要从事传染病预防和控制建模, 以及结核流行病学的建模研究, 并进行疫苗预防流感的传播和评估疫苗可预防疾病的控制效果方面的研究。

Inbal Yahav, 马里兰大学史密斯商学院决策、行动和信息技术学院访问助理教授。主要从事行为研究和统计数据建模的结合研究。Inbal 曾在多次会议及已出版的书籍和杂志上介绍自己的工作。曾获以色列技术研究所计算机科学文学学士学位、工程学理学硕士学位、马里兰大学帕克分校运筹学和数据挖掘博士学位。

Yulei Zhang, 中国上海交通大学计算机科学理学学士、生物信息学理学硕士。目前在亚利桑那大学管理信系学院攻读博士学位。主要研究文本挖掘和人机互换。

前 言

信息系统对研究如何行之有效地预防、探测、减缓及管理人类和动物传染病疫情十分重要,传染病信息学(infectious disease informatics, IDI)作为生物信息学的一个分支,与收集、共享、报告、分析和可视化传染病数据的技术方法的发展密切相关,并能够为传染病的预防、探测、减缓及管理决策的制定提供数据支持。传染病信息学的发展对国家安全是十分重要的。与生物信息学应用密切相关的生物监测主要侧重于传染病暴发的早期探测和重大或新发传染病风险的早期识别。

传染病信息学和生物监测研究对公共卫生和动物卫生机构采取多种措施应对和处置传染病有直接帮助。传染病信息学和生物监测能够为相关政府应对国内外传染病决策的执行提供计量方法和计算工具。除此之外,传染病信息学也为预防和及时应对故意释放生物战剂有关法律的实施和国家安全问题提供重要帮助。鉴于动物和人类传染病持续危害国家安全,实验室、医疗机构和地方、州、国家及国际各级政府机构正在收集大量相关传染病数据。实际上,负责收集数据的很多机构已经建立了信息获取、分析和报告系统,而系统的复杂程度不一。已有流行病学、统计学、应用数学、计算机科学、机器学习与数据挖掘等众多领域的研究人员致力于促进实时数据收集和存取技术的发展,并且已经研究出分析数据所需要的计算法则。

本书对在传染病信息学和生物监测多个子领域收集到的高质量的理论研究成果进行了汇编,以对当前的先进技术提供及时的综合性评价;本书通过利用独特方法和创新应用的经验以促进交叉学科研究为目标,发现技术和策略上的机遇和挑战;强调从信息学出发的观点(如信息系统的设计、数据标准、生物监测算法的计算和系统评价),而不仅仅是统计建模和分析工作,补充了文献中在系统性方面的空缺;最后,本书在对传染病信息学和生物监测案例研究的背景下,为从业者提供“现成的”机会来提高他们对系统监测的重要性、适用性和技术方案局限性的理解。

范围和组织

本书汇集了传染病信息学技术与策略研究以及在生物监测应用前沿的杰出科学家和研究小组的最新观点,收录的章节分为三个部分。

第一部分对近年来生物监测研究进行了概述,同时重点介绍了传染病信息

学和生物监测活动背景下的相关法律和政策,还包括传染病信息学数据源的确
定和信息收集地、共享和传播问题,以及伦理道德上的考虑。

第二部分包含了对多种类型监测方法的回顾,这些方法被用来分析公共卫
生和生物恐怖背景下的传染病信息学数据。设计的特定计算技术包括文本挖
掘、时间序列分析、多重数据流方法、监测方法集成、空间分析和可视化、社会网
络分析和智能模拟。

第三部分探讨信息技术和公共卫生事件响应及生物防御的决策支持,包括
讨论发展中国家公共卫生和生物监测系统、技术应用及重大事件的症候群监测
的经验教训。

上述三个部分包括以下章节:

第一部分 信息框架与数据源

实时公共卫生生物监测:本章回顾了近期公共卫生生物监测的成就,主要是
相关的法律政策和生物监测系统设计者所面临的各种制约。

设计符合伦理道德的生物监测:本章借鉴 Argus 项目的经验,简述了当前生
物监测系统设计和操作中道德和法律的尺度获取。

使用急诊数据进行生物监测:本章介绍了利用传染病信息学和生物监测应
急部门数据的效益和挑战,列举了众所周知的生物监测系统 NC DETECT 中的详
细案例。

生物监测的临床实验室数据:本章概述了传染病信息学和生物监测所使用
的数据类型,并对生物监测数据源中临床实验室数据及相关数据的共享和分析
问题进行了讨论。

基于兽医诊断实验室的生物监测:本章讨论使兽医诊断实验室作为生物监
测数据源的检测单的使用。分享包含动物源性传染病病原体暴发探测和生物监
测所的意见。

第二部分 监测分析

探测传染病暴发的马尔可夫转换模型(Markov switching models):本章介绍
利用症候群基数时间序列探测暴发的模型。该模型源于马尔可夫转换模型,并
有众多可取的计算性能。

基于多源监测数据的事件探测:本章回顾了可用来同时监测多个数据流的
分析方法,介绍多元分析方法和近年来不涉及多重数据流共有模型的方法。

提高生物监测性能算法集合:本章介绍一种基于现有计算规则整合而成
的新的暴发探测方案。通过管理日常预诊断数据证实了该方案在传染病信息学
的应用价值。

空间和时间建模:本章介绍一个开放源码的传染病信息学和生物监测软件
系统:时空流行病学建模(spatial-temporal epidemiological modeler, STEM),作为

传染病流行传播定义和可视化模拟的共同平台。

利用空间和时间聚类方法对传染病进行监测和流行病学分析:本章回顾了常用的时间、空间和时空聚类方法,并讨论了这些方法是如何用到暴发探测、疾病地图绘制和预测建模中的。

国家生物监测系统年龄调整:本章介绍生物监测中的群体监测,其重点为年龄和年龄调整。对用来进行群体监测的数据源和相关分析工具进行了讨论。

免疫和生物监测研究中的建模:本章介绍了适用于可以用疫苗预防的疾病的数学建模技术,讨论了关于免疫接种建模与生物监测和公共卫生响应间界面的问题。

生物监测中的自然语言处理:本章介绍各种已经应用到疫情探测和特征分析中的自然语言处理技术,与医疗访问相关的文本数据的四个常用类和适用的数据处理技术一并进行了介绍。

生物恐怖相关文献的知识地图绘制:本章介绍了主要的知识图谱技术,尤其是文本挖掘和引文网络分析方法,并列举了一个关于生物恐怖相关文献研究的案例。

接触追踪的社会网络分析:本章介绍了社交网络分析技术如何促进流行病学调查和公共卫生策略评价,对其在2003年中国台湾SARS疫情的应用进行了案例研究。

第三部分 应急响应与个案研究

多智能体生物学模型和化学威胁:本章介绍了基于多Agent系统(multi-Agent)技术和作为评估公共卫生和生物安全策略的计算工具的BioWar系统的市级动态网络模型,列举了使用BioWar系统评估当大流感发生时关闭学校和采取隔离措施的影响的一项案例研究。

综合卫生预警与报告:本章讨论一个关于州级综合卫生预警和报告系统的设计和操作的详细案例研究。

公共卫生准备的信息学框架设计和执行:本章讨论模型的信息学框架,旨在为公共卫生应急准备提供支持,并介绍一例模拟流感疫情演习中评估该框架的评价研究。

系统评估和用户技术采纳:本章着重介绍了进行系统评价的重要性和以促进传染病信息学系统为目的的用户研究,介绍了两个实证研究和测算工具,并对评估和研究设计进行了详细讨论。

北海道八国峰会的症状监测:本章报告一例为重大事件进行症候群监测的详细国际案例研究。

致读者

本书的目的是提供一本容易掌握的、跨学科的传染病信息学和生物监测手册,作为参考书、独立教材或补充资料。公共卫生、兽医学、生物统计学、信息科学、计算机科学、公共管理和政策等多个不同学科的在校本科生和研究生均可从传染病信息学和生物监测的概念与技术的学习和实践过程中获益。

对传染病信息学感兴趣的研究人员,包括传染病信息学研究者和公共卫生/IT/公共政策研究者,能在本书中发现该领域最新的研究进展。

本书综合阐述了传染病信息学与生物监测从理论到实践方面的最新进展,并对目前探测算法进行评价和个案讨论。本书提出的信息技术和观点对公共卫生领域的流行病学家和兽医卫生部门的工作人员,以及医疗 IT 从业人员是非常有益的。

我们对美国国家科学基金会以下的赞助表示感谢: NSF 信息技术研究基金 IIS-0428241、IIS-0748308 和 IIS-0839990,同样感谢来自美国国土安全部 2008-ST-061-BS0002(“DHS 边境安全和移民中心”)及国家医学情报中心的基金支持。

我们的工作还获得以下中国项目的资助:国家自然科学基金(90924302 和 60621001)、中国科学院项目基金(2F07C01 和 2F08N03)、科学技术部项目(2006CB705500 和 2006AA010106)及国家科技重大专项(2013ZX10004-218 和 2008ZX10005-013)、国家科技支撑计划(2010BAH57B03 和 2010BAH57B04)。