

高等学校遥感信息工程实践与创新系列教材

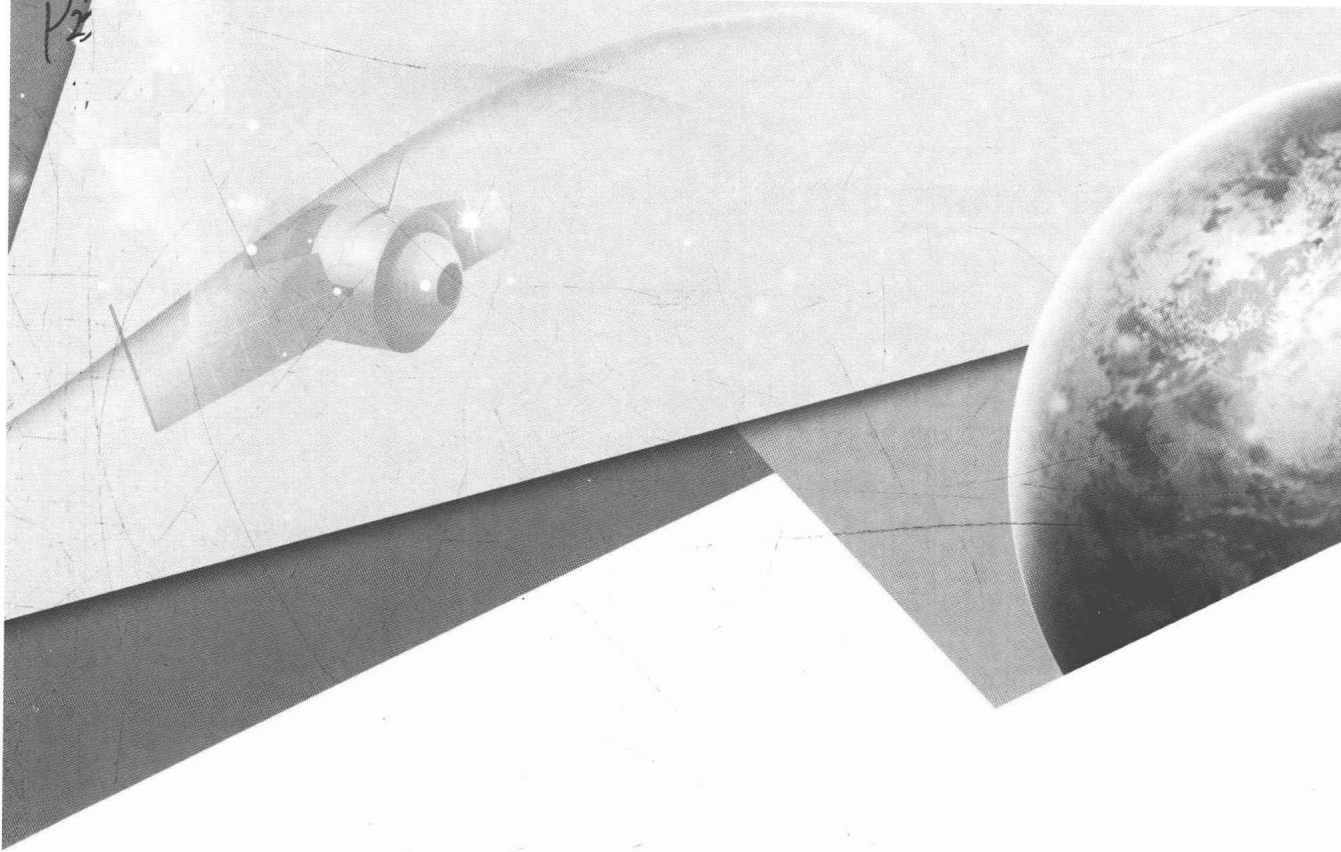
R语言空间数据处理与 分析实践教程

卢宾宾 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社



高等学校遥感信息工程实践与创新系列教材

R语言空间数据处理与分析实践教学

卢宾宾 编著

高等学校遥感信息工程实践与创新系列教材编审委员会

顾问 李德仁 张祖勋 龚健雅 郑肇葆

主任委员 秦昆

副主任委员 胡庆武

委员 (按姓氏笔画排序)

马吉平 王树根 王玥 付仲良 刘亚文 李欣 李建松

巫兆聪 张熠 周军其 胡庆武 胡翔云 秦昆 袁修孝

高卫松 贾永红 贾涛 崔卫红 潘励



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

R 语言空间数据处理与分析实践教程/卢宾宾编著. —武汉: 武汉大学出版社, 2018. 10

高等学校遥感信息工程实践与创新系列教材

ISBN 978-7-307-20546-8

I. R… II. 卢… III. 程序语言—应用—空间测量—数据处理—高等学校—教材 IV. P236-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 217606 号

责任编辑: 鲍 玲

责任校对: 李孟潇

版式设计: 汪冰滢

出版发行: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: cbs22@whu.edu.cn 网址: www.wdp.com.cn)

印刷: 湖北民政印刷厂

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 9.75 字数: 231 千字 插页: 7

版次: 2018 年 10 月第 1 版 2018 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-20546-8 定价: 29.00 元

版权所有, 不得翻印; 凡购我社的图书, 如有质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。

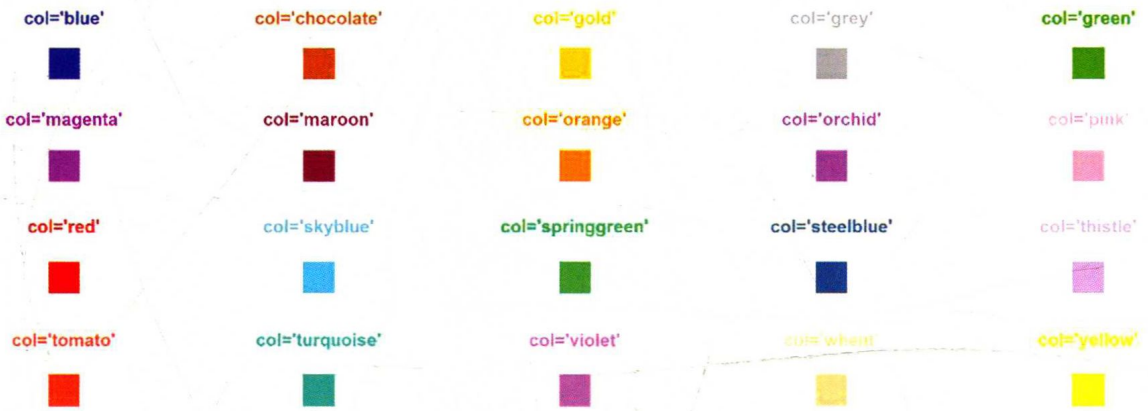


图 4-3 函数 plot 中参数 pch 对应不同色调的颜色

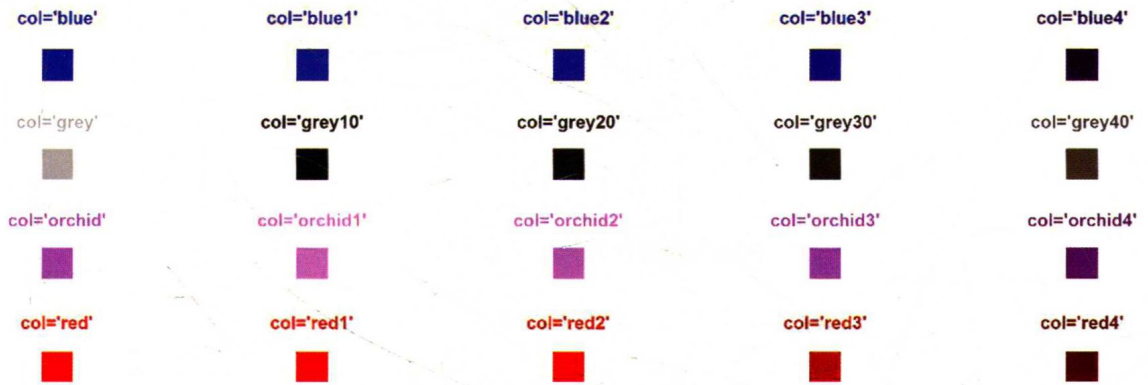


图 4-4 函数 plot 中参数 pch 对应不同饱和度的颜色

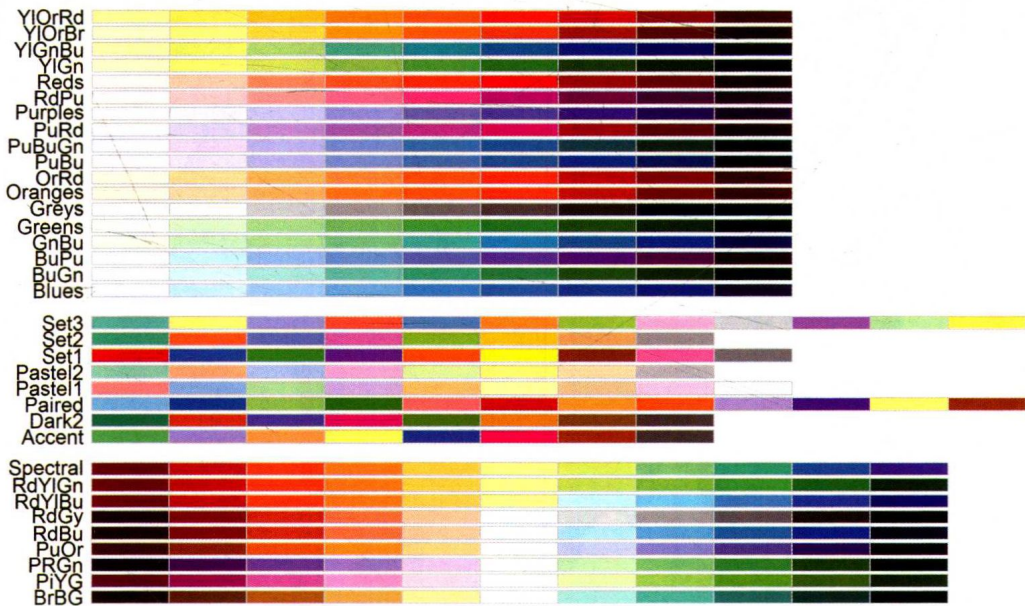


图 4-5 RcolorBrewer 调色板

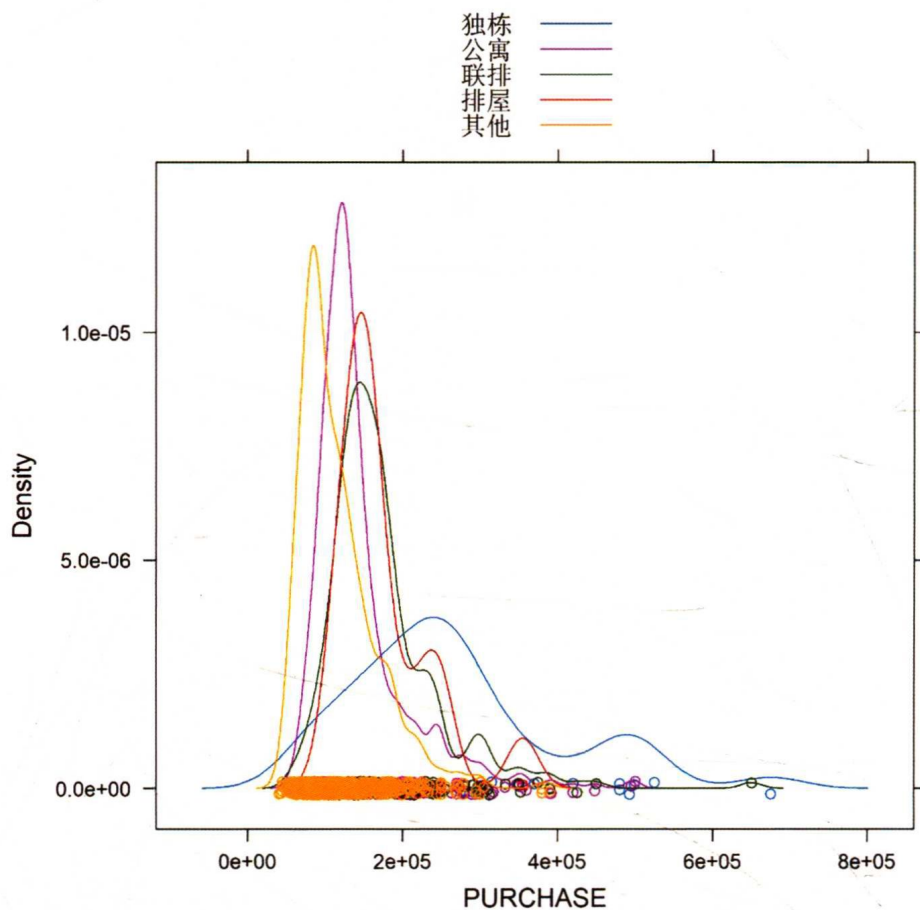


图 4-24 将多个条件变量结果叠加显示

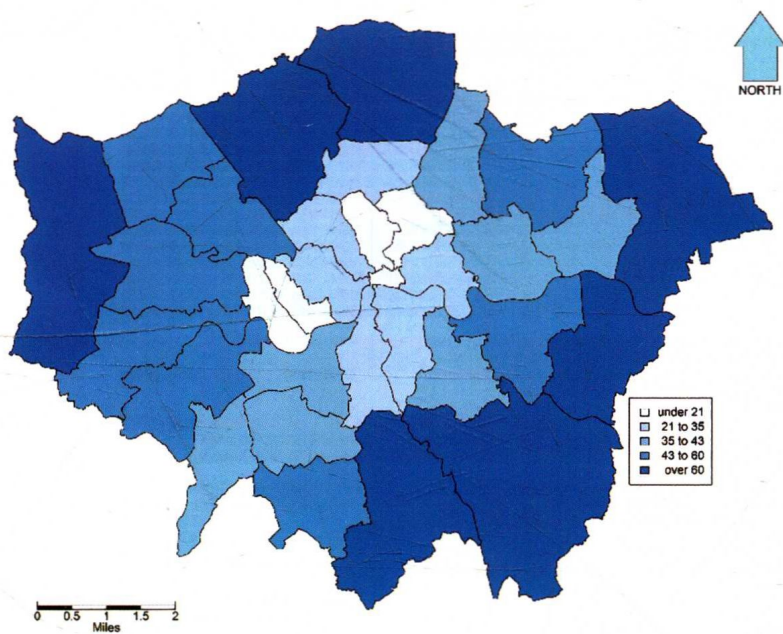


图 5-11 choropleth 函数制作专题图示例(蓝色主题)

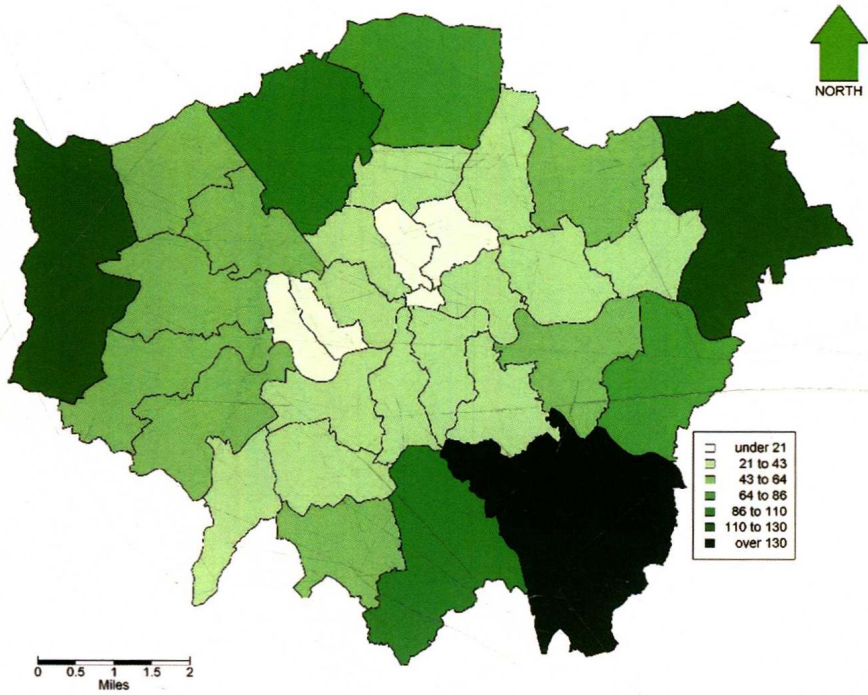


图 5-12 choropleth 函数制作专题图示例(绿色主题)

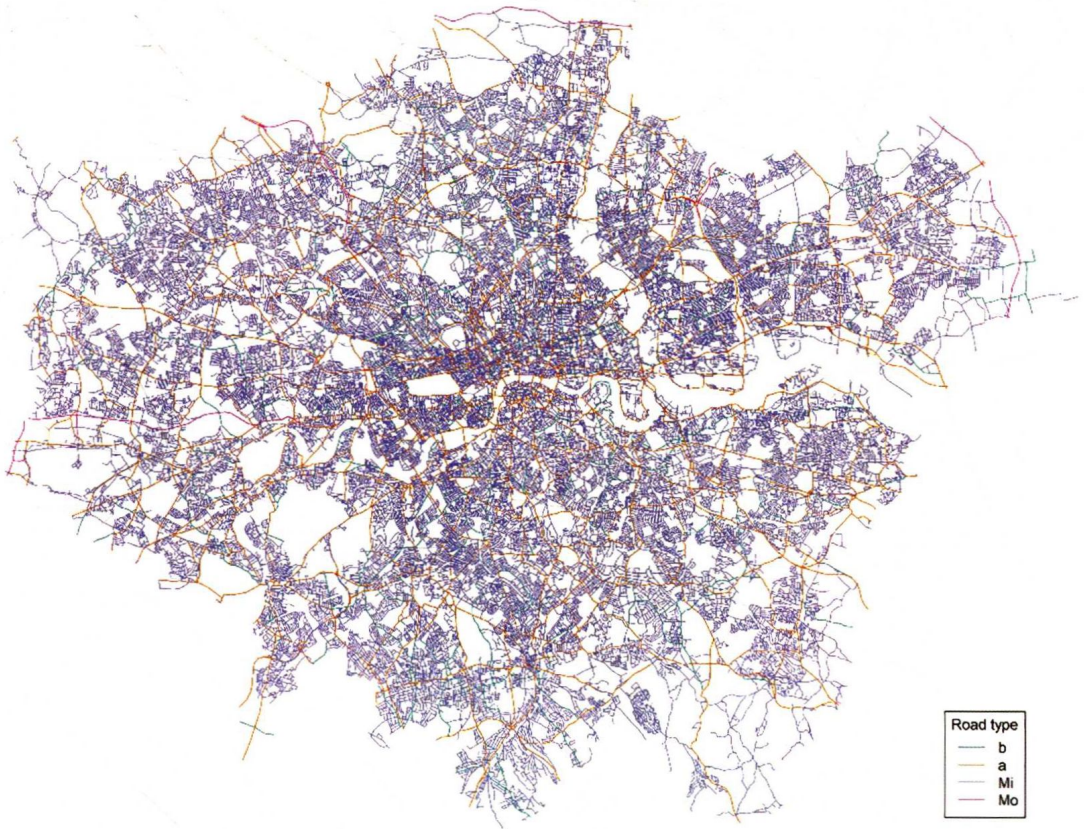


图 5-13 伦敦市道路网络数据类别可视化



图 5-14 伦敦市道路网络数据类别可视化(颜色+线型)

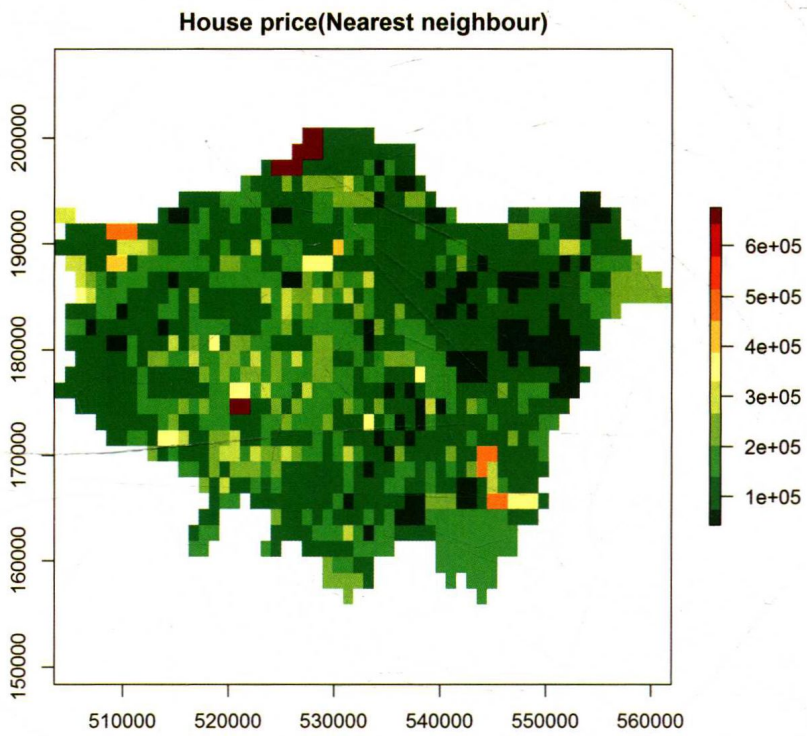
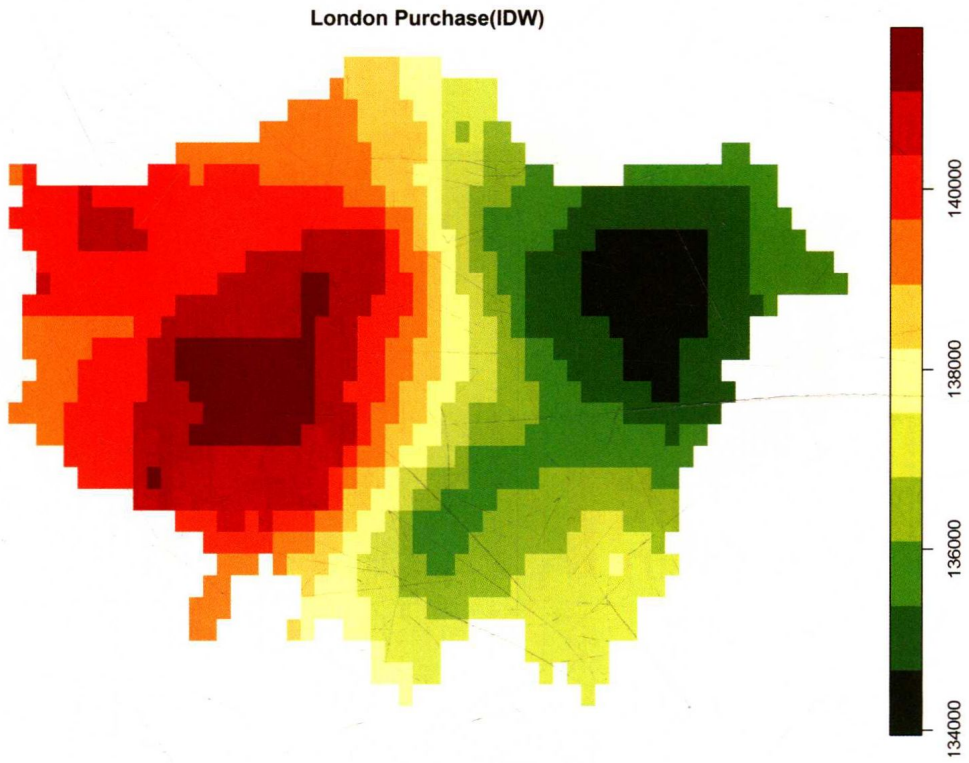


图 6-1 房屋价格最邻近插值操作结果



(a) $\beta = 0.3$ 时的插值结果



(b) $\beta = 10$ 时的插值结果

图 6-2 IDW 插值(函数包 `gstat`)

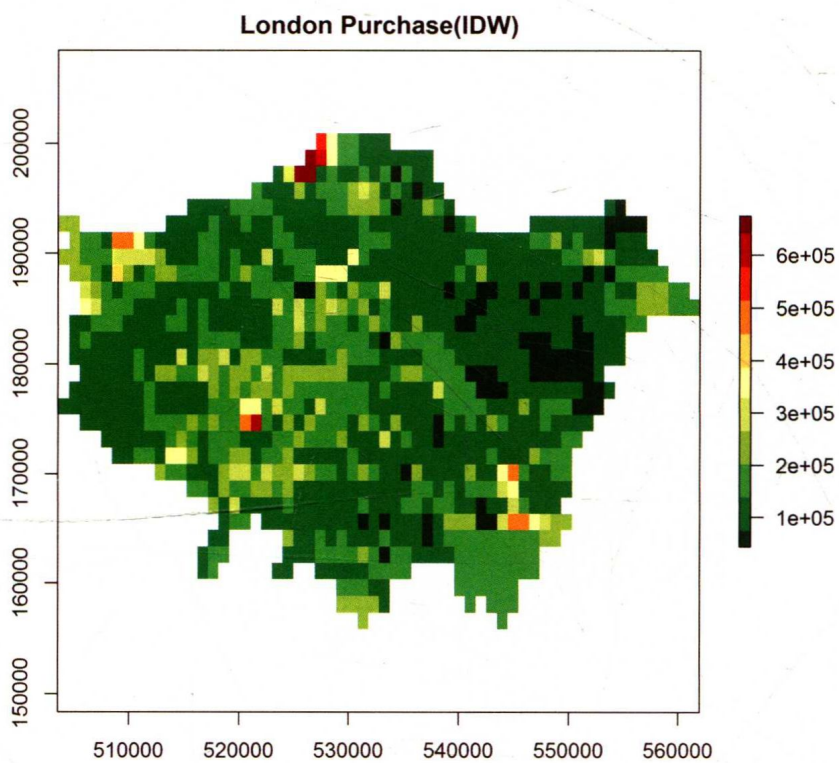
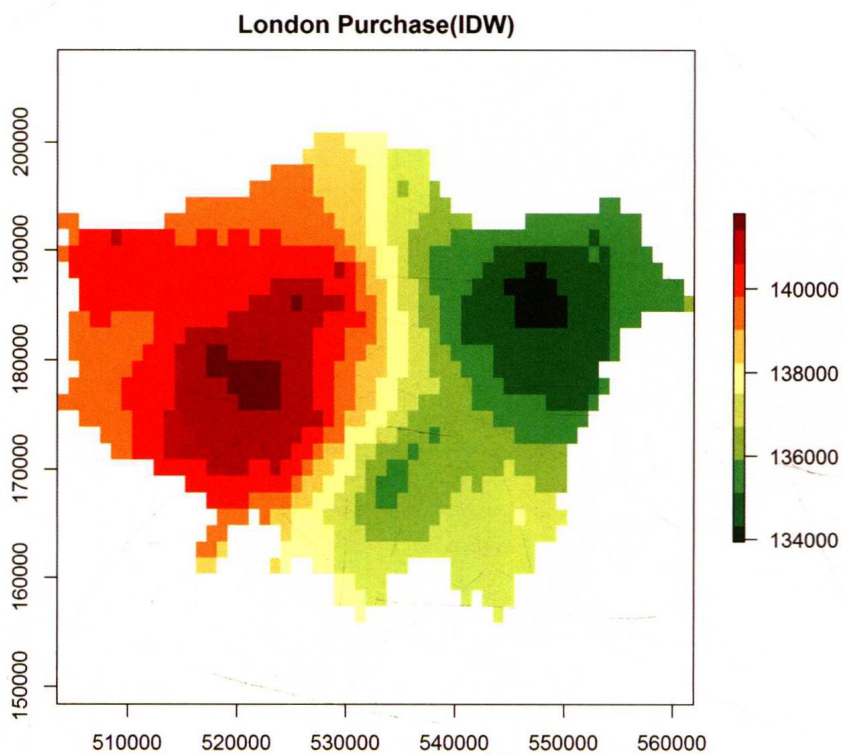


图 6-3 IDW 插值(函数包 raster)

London Purchase(Ordinary Kriging)

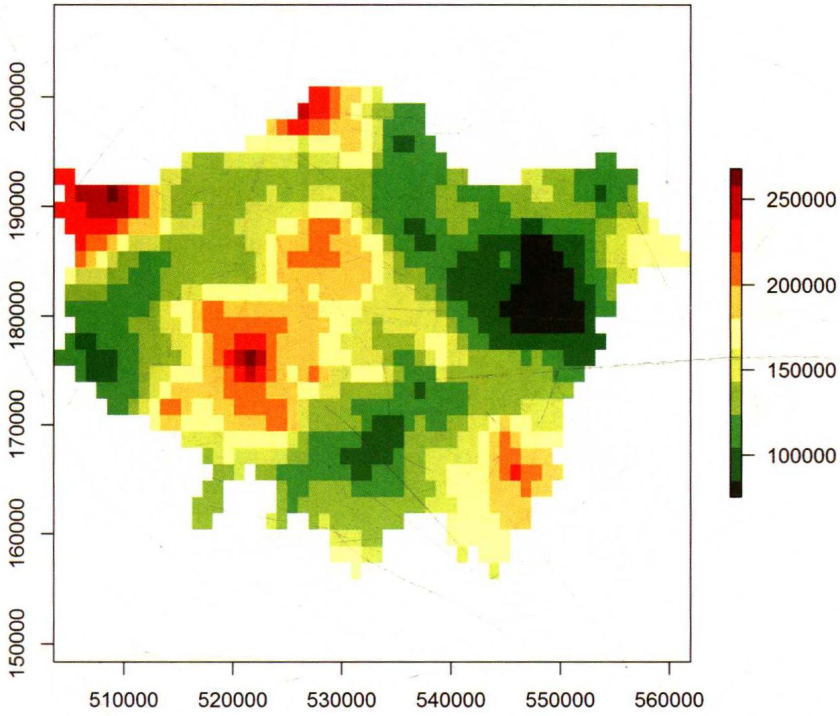


图 6-6 克里金插值结果(fit. variogram 函数返回模型)

London Purchase(Ordinary Kriging)

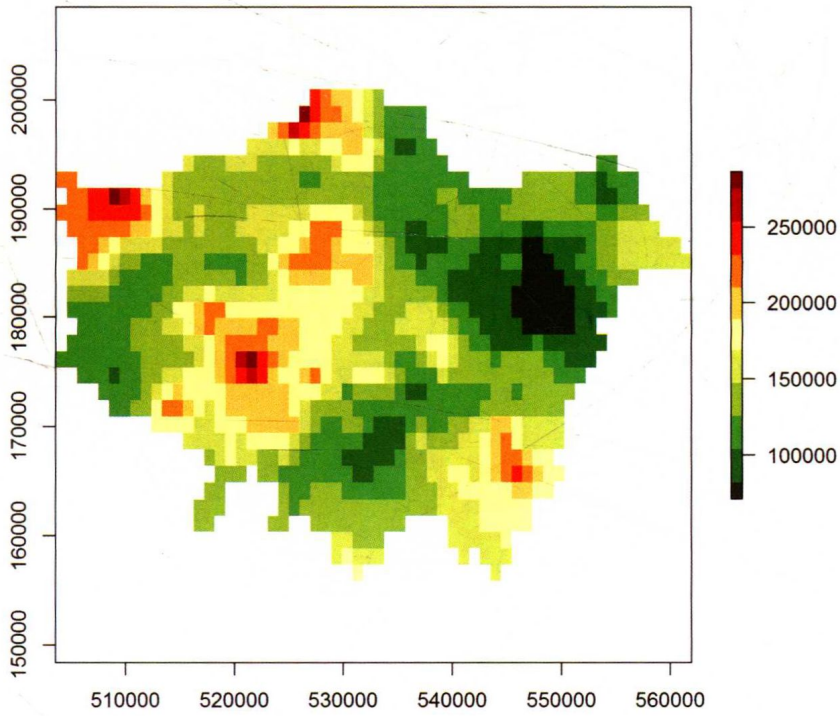
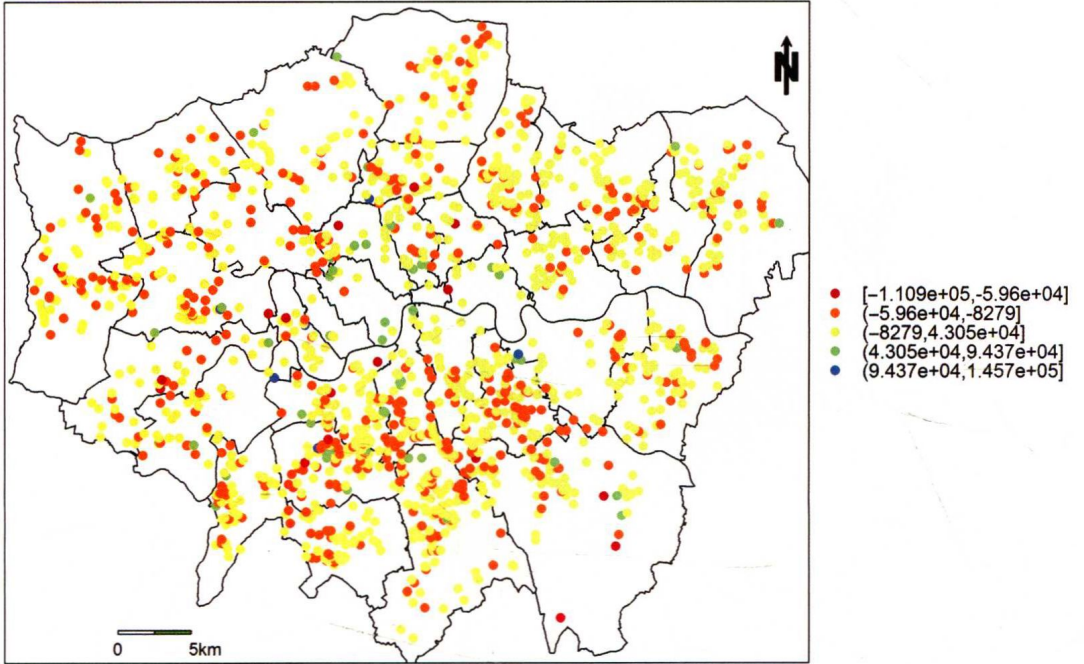


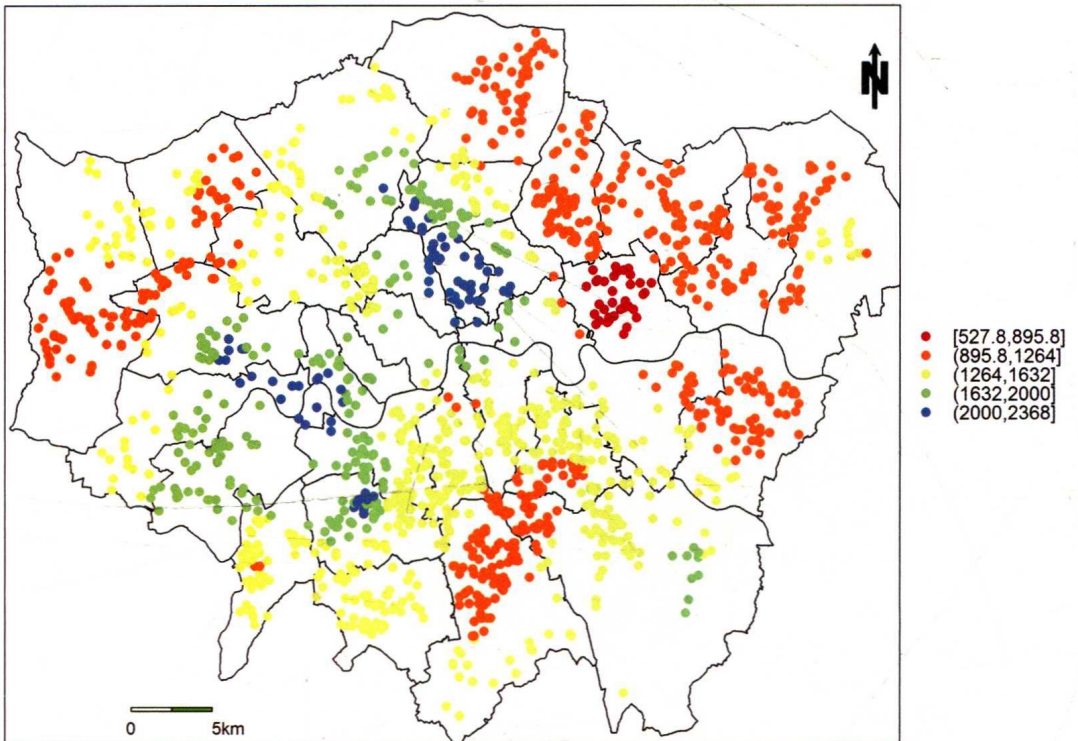
图 6-7 克里金插值结果(autofitVariogram 函数返回模型)

Basic GW regression coefficient estimates for residual



(a) residual 参数 GWR 结果可视化

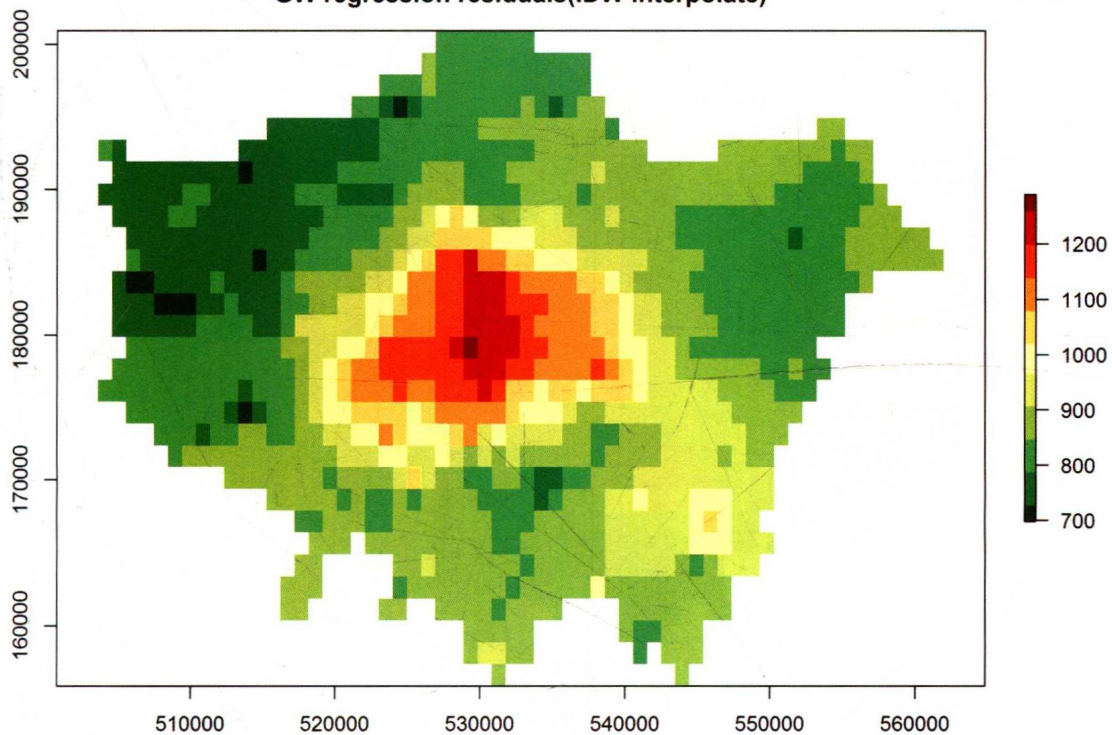
Basic GW regression coefficient estimates for floor size



(b) FLOORSZ 参数 GWR 结果可视化

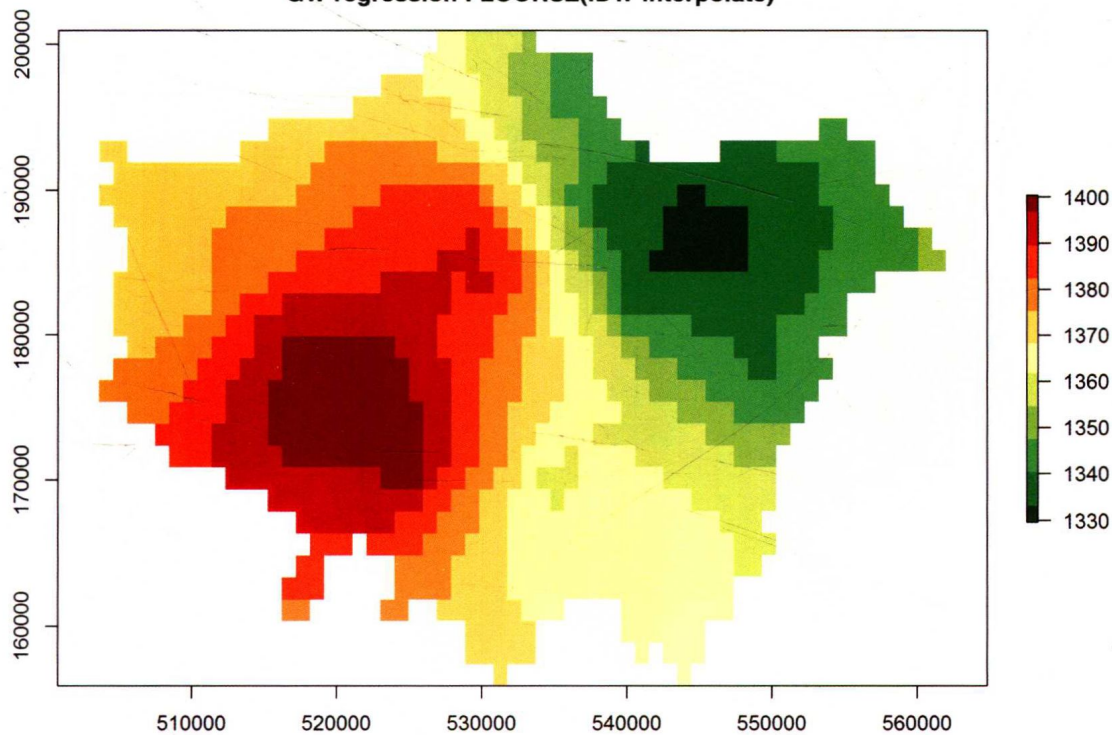
图 6-27 GWR 结果可视化

GW regression residuals(IDW interpolate)

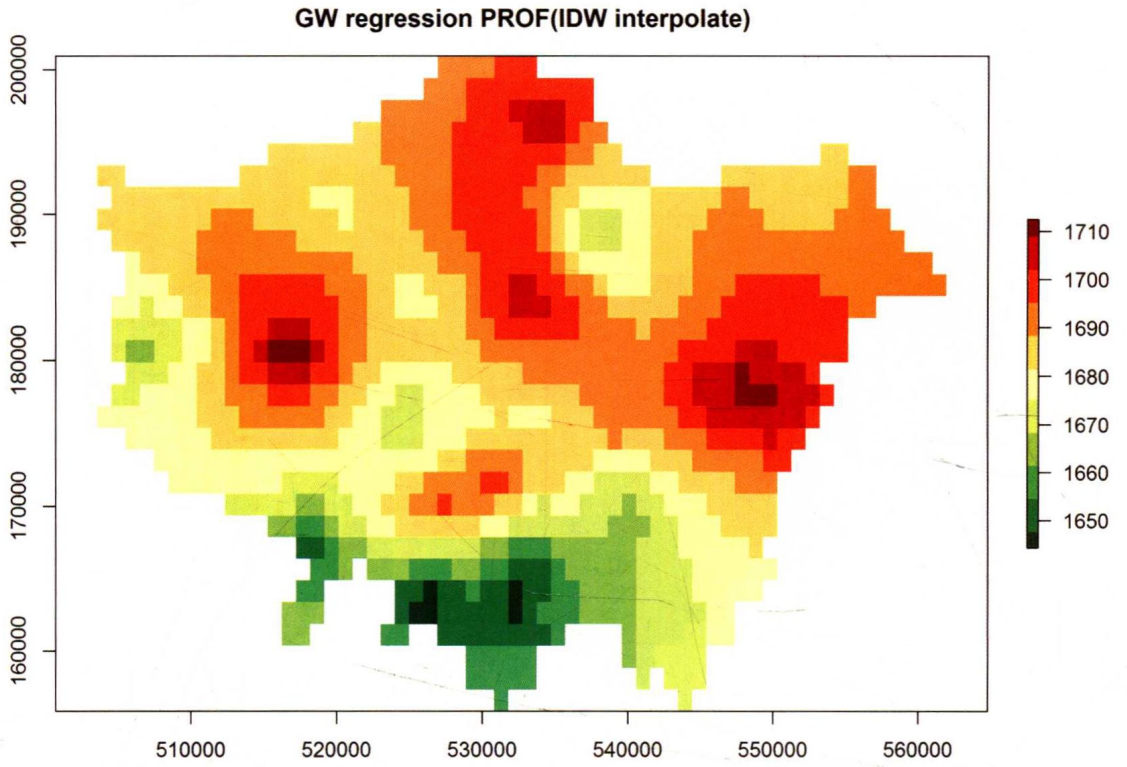


(a) residual 参数结果

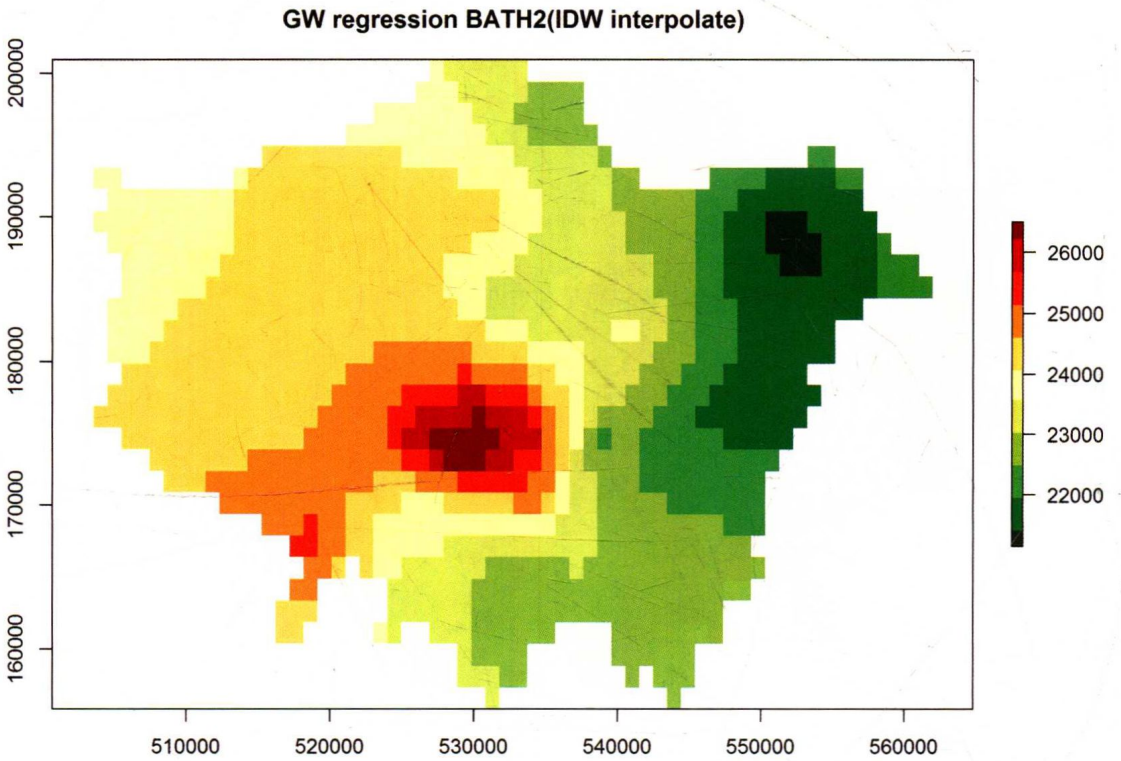
GW regression FLOORSZ(IDW interpolate)



(b) FLOORSZ 参数结果

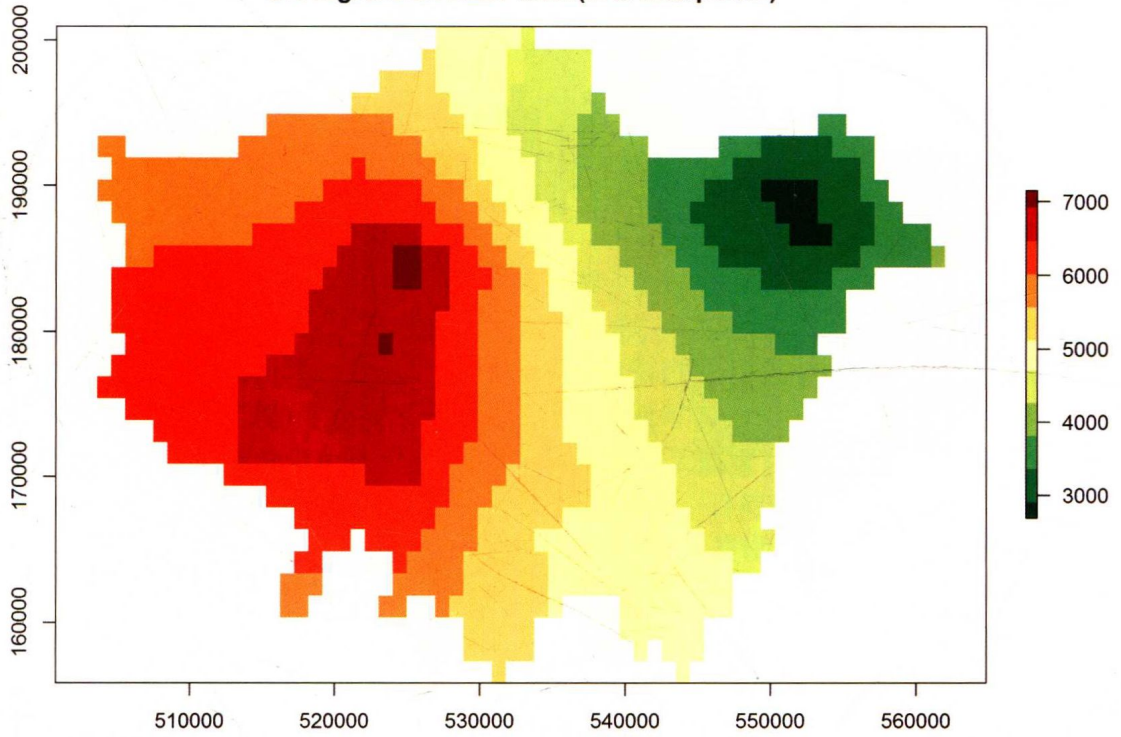


(c) PROF 参数结果



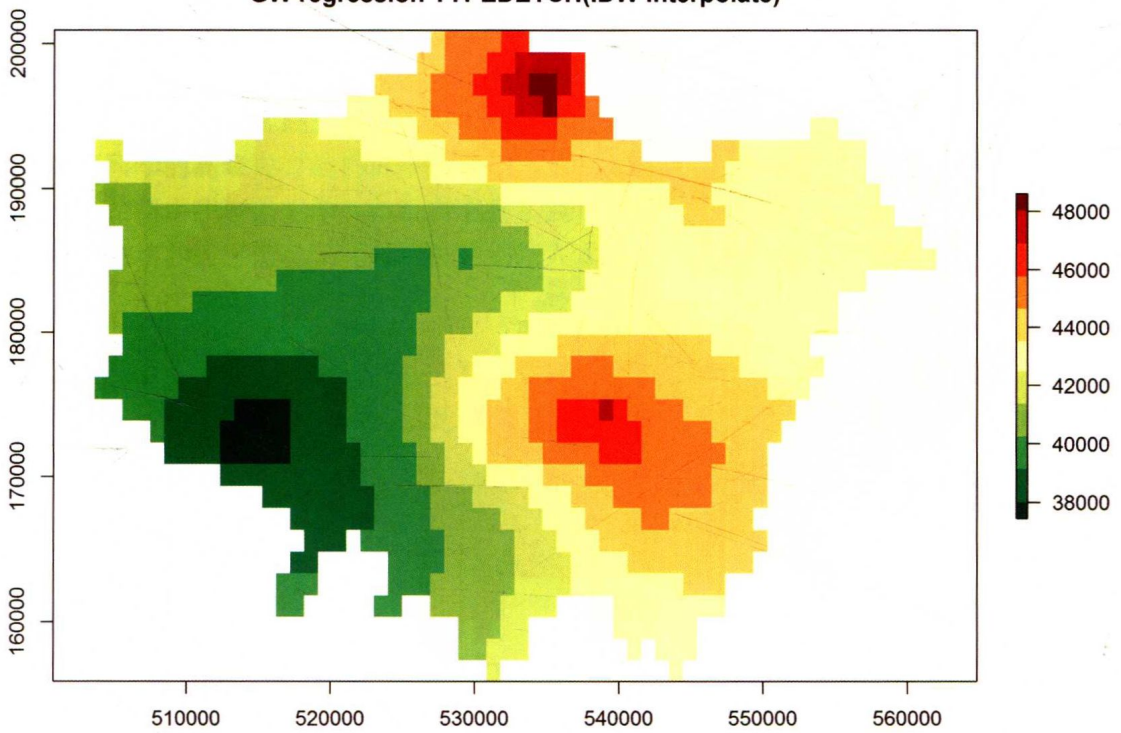
(d) BATH2 参数结果

GW regression BLDPWW1(IDW interpolate)



(e) BLDPWW1 参数结果

GW regression TYPEDETC (IDW interpolate)



(f) TYPEDETC 参数结果

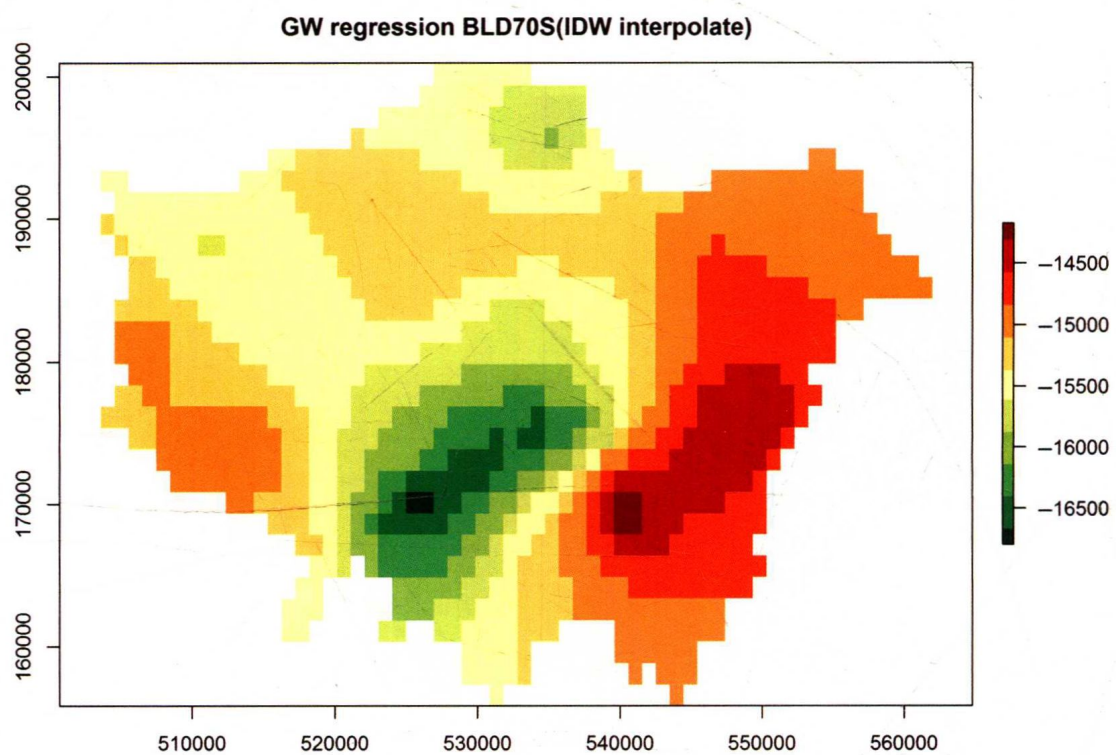
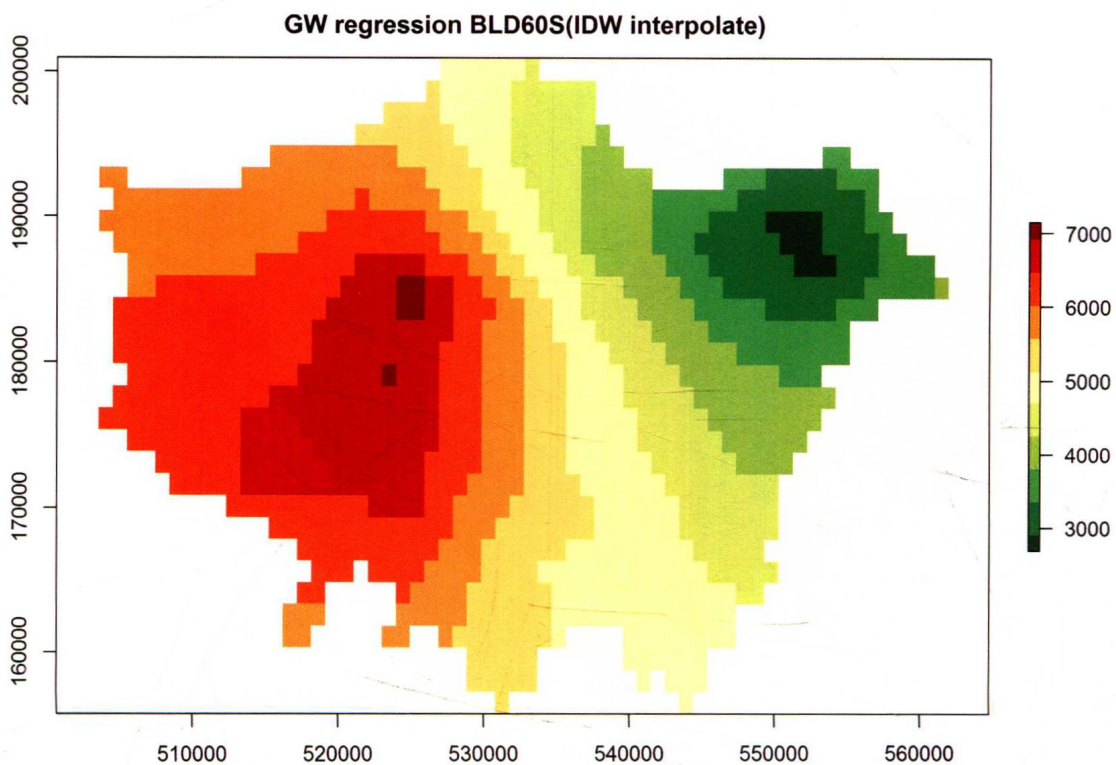


图 6-29 GWR 模型求解系数 IDW 插值结果

序

实践教学是理论与专业技能学习的重要环节，是开展理论和技术创新的源泉。实践与创新教学是践行“创造、创新、创业”教育的新理念，实现“厚基础、宽口径、高素质、创新型”复合型人才培养目标的关键。武汉大学遥感信息工程类(遥感、摄影测量、地理国情监测与地理信息工程)专业人才培养一贯重视实践与创新教学环节，“以培养学生的创新意识为主，以提高学生的动手能力为本”，构建了反映现代遥感学科特点的“分阶段、多层次、广关联、全方位”的实践与创新教学课程体系，目的在于夯实学生的实践技能。

从“卓越工程师计划”到“国家级实验教学示范中心”建设，武汉大学遥感信息工程学院十分重视学生的实验教学和创新训练环节，形成了一套针对遥感信息工程类不同专业和专业方向的实践和创新教学体系，形成了具有武大特色以及遥感学科特点的实践与创新教学体系、教学方法和实验室管理模式，对国内高等院校遥感信息工程类专业的实验教学起到了引领和示范作用。

在系统梳理武汉大学遥感信息工程类专业多年实践与创新教学体系和方法的基础上，整合相关学科课间实习、集中实习和大学生创新实践训练资源，出版遥感信息工程实践与创新系列教材，以更好地服务于武汉大学遥感信息工程类在校本科生、研究生实践教学和创新训练，并可为其他高校相关专业学生的实践与创新教学以及遥感行业相关单位和机构的人才技能实训提供实践教材资料。

攀登科学的高峰需要我们沉下去动手实践，科学研究需要像“工匠”般细致入微地进行实验，希望由我们组织的一批具有丰富实践与创新教学经验的教师编写的实践与创新教材，能够在培养遥感信息工程领域拔尖创新人才和专门人才方面发挥积极作用。



2017年1月

前 言

R语言是当前最流行的统计计算、数据分析和图形可视化的开源平台软件之一，尤其在空间统计与分析领域发挥的作用越来越大，也被国内外越来越多的学者所接受和使用。为了使相关专业的本科生了解并学会使用**R**语言，接触空间统计分析领域的最新进展，笔者特编写了本书。

本书将从**R**语言入门基础开始，由浅入深、循序渐进地介绍如何利用**R**软件及相关的函数包实现常用类型空间数据的导入、导出、处理和基础空间统计分析操作，并初步涉猎了统计可视化和空间可视化技巧的相关知识。在本书的撰写过程中，笔者主要采用一套数据进行举例与设置练习，帮助读者领会不同方法的融会贯通。在本书最后一章，通过一个选址分析案例实现对之前所学方法和技巧的综合训练与能力提高。

本书可作为地理信息工程、地理国情监测、遥感科学与技术等测绘科学与技术专业的本科生教材，也可作为使用**R**语言进行空间数据处理分析、空间统计和可视化等方面学习的参考用书。

本书在编写过程中，使用了笔者攻读博士期间所学课程和科研中的数据与代码，在此对 Martin Charlton、Chris Brunsdon、Paul Harris 和 Urška Demšar 等人在这方面的悉心指导深表感谢。此外，本书也参考了诸多相关书籍、论文和在线资料，笔者对所有作者，尤其是一些开源资料和教程的无私贡献者一并表示感谢。最后，笔者对参与本书部分章节编写和校对工作的伍琛、谢嘉仪同学表示衷心感谢！

由于本人水平有限，书中必然存在不足和不当之处，恳请读者不吝指正(binbinlu@whu.edu.cn)！

卢宾宾

2017年12月

本书相关代码和数据的下载地址：

<http://res.wdp.com.cn/res?id=121&sub=1513>