

高温热浪的 人文因素研究

祁新华

程煜

程顺祺

等

／著

| A Study on Human Dimension of Heatwaves |



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

非外借

高温热浪的 人文因素研究

A Study on Human Dimension
of Heatwaves

祁新华 程煜 程顺祺

林荣平 叶士琳 金星等 / 著



社会科学文献出版社
SOCIAL SCIENCES ACADEMIC PRESS (CHINA)

图书在版编目(CIP)数据

高温热浪的人文因素研究 / 祁新华等著. -- 北京 :
社会科学文献出版社, 2018. 12
ISBN 978 - 7 - 5201 - 3495 - 8

I. ①高… II. ①祁… III. ①全球变暖 - 社会因素 -
研究 IV. ①P467

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 214927 号

高温热浪的人文因素研究

著 者 / 祁新华 程 煜 程顺祺 等

出 版 人 / 谢寿光

责任编辑 / 姚冬梅 易 卉

文稿编辑 / 许文文

出 版 / 社会科学文献出版社

地址: 北京市北三环中路甲 29 号院华龙大厦 邮编: 100029

网址: [www. ssap. com. cn](http://www.ssap.com.cn)

发 行 / 市场营销中心 (010) 59367081 59367083

印 装 / 三河市尚艺印装有限公司

规 格 / 开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 19.75 字 数: 310 千字

版 次 / 2018 年 12 月第 1 版 2018 年 12 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978 - 7 - 5201 - 3495 - 8

审 图 号 / 闽 S [2018] 98 号

定 价 / 79.00 元

本书如有印装质量问题, 请与读者服务中心 (010 - 59367028) 联系

 版权所有 翻印必究

第一作者简介

祁新华，福建林学院园林学士，福建农林大学生态学硕士，中山大学人文地理学博士，福建师范大学地理科学学院教授，美国奥本大学（Auburn University）访问学者（2012 年 7 月至 2013 年 7 月）。1998 年由福建省委组织部选调到宁德市柘荣县，1998 ~ 2003 年先后在乡政府、县建设委员会与县政府办公室工作。目前主要从事人文地理学与生态学交叉领域教学与科研工作。主持国家社会科学基金一般项目、国家重点研发计划项目子课题、教育部人文社科基金、教育部留学回国人员科研基金、民政部重点课题等纵向课题 10 多项；主持国家部委、省厅（局）及地方委托项目 30 多项。以第一作者或通讯作者身份在 *CLEAN - Soil, Air, Water* 和 *Urban Forestry & Urban Greening* 等 SCI/SSCI 源刊，《地理科学》《地理研究》《生态学报》等权威刊物上发表论文 50 多篇。两次获得福建省社会科学优秀成果一等奖，一次获得教育部高校科研优秀人文社科成果三等奖。

序

大量科学证据表明，主要由人为因素引发的气候变暖已经成为不可逆转的严峻事实，高温热浪作为一种极端气候是其突出的表征之一。尽管存在显著的区域差异性与一定的不确定性，这一结论仍然得到了绝大多数学者的认同。高温热浪可能在 21 世纪末成为一种常态化气象灾害与生态安全事件，不仅会给自然生态系统造成不可逆转的冲击，也会对人类经济社会与健康产生巨大的负面影响。中国是高温热浪现象最为突出的国家之一，高温热浪对国民经济，民众生活、工作与健康是一种严峻的挑战。近年来，受全球气候变暖和盆地地形影响，加上城镇化的快速推进，福州市已成为“中国新四大火炉”之首，受到了高温热浪的强烈影响与严重侵害，引起了广大民众、各级部门与学界的高度关注。

早在 1990 年，在全球变化领域，国际科学联盟理事会就曾发起“人文因素计划”（Human Dimensions Programme，简称 HDP），1996 年改为“国际全球环境变化人文因素计划”（International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change，简称 IHDP）。高温热浪是气候变化的重要表征之一，其人文因素同样不能被忽略。事实上，国内高温热浪研究历来比较关注人文因素，并在 2010 年前后表现出显著的人文“转向”（turning）特征，包括在机理研究中纳入城镇化因素、人为适应成为主要应对策略、风险感知成为研究热点、人文学科交叉渗透等，主动性适应、脆弱性评估、社区与农村、脆弱性群体也成为关注焦点。

本书主要从人文地理学角度出发，跟踪国际上高温热浪研究中显著的人文“转向”，围绕“感知、影响、适应”三个方面，重点探讨高温热浪的人文因素问题，具体包括以下内容。第一章为绪论部分，首先，介绍研究背景、目的意义、特色与创新点、区域概况等；其次，在简要辨析极端高温、高温热浪、脆弱性等核心概念的基础上，系统地梳理了国内外高温热浪的研究进展，为下文做铺垫。第二章主要分析近 60 年来福建省以及福州

市的平均气温、(极端)高温、高温热浪的时间演变过程、特点与规律。第三章与第四章主要分析福州市中心城区地面亮温的空间格局,并揭示高温对城镇化的响应以及高温环境的驱动机制。第五章则通过大量的问卷调查数据,分析城市居民、流动人口、大学生对高温热浪及其影响的感知与适应。第六章首先分析福建省高温热浪风险的时空格局并对高温热浪风险类型进行划分;其次探讨高温热浪脆弱性评估,包括暴露—敏感—适应性三维脆弱性评估与胁迫—脆弱性评估。第七章主要探讨居民在应对高温热浪时的支付意愿及其影响因素。第八章分别探讨高温热浪背景下避暑旅游偏好与健身行为及其影响因素。第九章主要探讨高温热浪的应对,首先,从规划调控角度提出高温热浪的应对举措,包括医疗设施等公共服务设施配置、纳凉点设置等;其次,尝试构建高温热浪的预警机制、协同联动与应急预案的框架体系。第十章在上述研究的基础上,提出应对高温热浪的政策启示,希望为相关部门制定政策提供科学依据与决策参考。

各个章节的主要撰写人员如下:第一章,祁新华、程煜;第二章,祁新华、林荣平、叶士琳、金星星、高丽娟;第三章,林荣平、祁新华;第四章,林荣平、祁新华;第五章,叶士琳、祁新华、金星星、陈晔倩;第六章,金星星、祁新华、郑雪梅、靳姝豫;第七章,王怡、祁新华;第八章,祁新华、谢婉莹、金星星、张陈文;第九章,程煜、祁新华、程顺祺、金星星、陈琨、林玥希、林荣平;第十章,程煜。祁新华与程煜负责全书的统筹。

本书获以下项目联合资助:国家重点研发计划(2016YFC0502900)、中国清洁发展机制基金赠款项目“福建省‘十三五’应对气候变化规划思路研究”、教育部人文社会科学项目(14YJCZH112)、教育部留学回国人员科研启动基金(教外司留〔2014〕1685号)、福建省科技厅公益类项目(K3-360)。本书部分章节来源于叶士琳、林荣平、金星星的硕士毕业论文,部分章节发表于《生态学报》、《地理科学进展》、《气候变化研究进展》、《福建师范大学学报》(自然科学版)、《亚热带资源与环境学报》、《海南师范大学学报》(自然科学版)、《云南地理环境研究》等刊物,编辑部与审稿专家曾提出宝贵修改意见,特此说明并致谢。

限于作者水平和时间,本书还存在许多缺憾与不足,敬请专家与读者批评指正,在此一并感谢。

目 录

第一章 绪论	001
1.1 研究背景	001
1.2 价值意义与研究特色	004
1.3 思路框架与技术路线	006
1.4 研究区概况与资料来源	008
1.5 基本概念与研究进展	012
第二章 高温热浪的历史演变	029
2.1 平均气温年际变化特征	029
2.2 高温变化趋势与阶段特征	031
2.3 极端高温变化	033
2.4 高温热浪变化	039
2.5 福州市与全球气温变化的关联	048
2.6 本章小结	048
第三章 地面亮温的空间格局	050
3.1 研究方法与数据处理	050
3.2 福州中心城区地面亮温空间变化	053
3.3 福州中心城区地面亮温变化特征	055
3.4 本章小结	061
第四章 高温热浪的产生机制	063
4.1 城镇化与高温关系国内外研究进展	064
4.2 高温热浪对城镇化的响应	066
4.3 高温热浪驱动因素分析	073

4.4	本章小结	079
第五章	高温热浪的感知与适应	081
5.1	高温热浪的感知	082
5.2	高温热浪的适应	104
5.3	本章小结	112
第六章	高温热浪的评估	115
6.1	高温热浪的风险评估	116
6.2	高温热浪的脆弱性评估	123
6.3	本章小结	142
第七章	高温热浪的支付意愿	144
7.1	研究方法与样本属性	145
7.2	高温热浪支付意愿分析	147
7.3	支付意愿的影响因素分析	150
7.4	本章小结	153
第八章	高温热浪背景下的居民行为	156
8.1	高温热浪背景下避暑旅游偏好	156
8.2	高温热浪背景下健身行为	163
8.3	本章小结	170
第九章	高温热浪的应对	172
9.1	高温热浪的规划调控	172
9.2	高温热浪的预警机制	192
9.3	高温热浪的协同联动机制	200
9.4	高温热浪的应急预案	209
9.5	本章小结	220
第十章	应对高温热浪的政策启示	222
10.1	完善应对高温热浪规划调控体系的政策启示	223

10.2	缓解城市热岛效应的政策启示	225
10.3	保护城市居民免于高温热浪侵害的政策启示	227
10.4	降低人群高温热浪脆弱性的政策启示	228
10.5	发展避暑旅游的政策启示	229
10.6	本章小结	230
参考文献		232
附 录		262
附录 1：民众对高温热浪的感知与适应问卷调查表		262
附录 2：大学生高温热浪的感知与适应问卷调查表		276
附录 3：城市公共纳凉点满意度问卷调查表		287
附录 4：避暑旅游偏好问卷调查表		290
附录 5：高温热浪对城市居民体育锻炼的影响及其健康效应问卷 调查表		295

第一章 绪论

本章摘要 第一, 交代了研究背景, 即全球变暖趋势明显与负面影响日益加剧, 中国快速城镇化进程中城市高温热浪形势日益严峻; 第二, 梳理了研究的理论价值与实践意义, 并且归纳了研究特色与创新, 即构建了高温热浪人文因素研究框架以及研究视角的多学科融合与尺度转换等; 第三, 梳理了研究思路与技术路线; 第四, 介绍了福建省与福州市的区域概况; 第五, 辨析了本书的核心概念, 并且从国内、国外两个层面系统地回顾与展望了高温热浪相关研究。

1.1 研究背景

1.1.1 全球变暖趋势明显与负面影响日益加剧

人类经济活动, 尤其是工业革命以来矿物燃料消耗的急剧增加以及大尺度土地利用和植被的变化, 增加了大气中 CO_2 等温室气体的浓度, 破坏了地球表面的辐射平衡, 影响了全球大气结构, 使气候逐渐变暖。全球气候突变发生的时间尺度已经由千年缩小到十年之内 (Cheng, 2004; 张强等, 2005), 全球地表持续升温、极端气候频发 (沈永平等, 2013), 高温事件也发生了大范围变化 (史军等, 2009; 陈少勇等, 2012), 其发生频率、影响范围、持续时间屡屡打破地区观测纪录 (陆琛莉等, 2012)。2013 年联合国政府间气候变化专门委员会 (Intergovernmental Panel on Climate Change, 简称 IPCC) 在瑞典首都斯德哥尔摩发布的第五次评估报告指出: 气候变暖毋庸置疑, 过去的 30 年里, 每十年的全球温度都高于 1850 年以来的任意一个十年, 北半球 1983 ~ 2012 年的 30 年甚至是过去 1400 年以来的最暖时期。

基于温室气体排放情景对全球平均地表气温进行模拟预估，相对于 1986 ~ 2005 年，未来的 2046 ~ 2065 年、2081 ~ 2100 年全球地表均温增幅将分别达到 1.4 ~ 2.6℃ 与 2.6 ~ 4.8℃（RCP 8.5），对应海平面将分别升高 22mm ~ 38mm 与 45mm ~ 82mm（IPCC，2013）。

目前，全球变暖问题已成为各国政府、社会公众以及科学界共同关心的重大问题（于淑秋，2006）。除引发极端天气事件、海平面上升外，全球变暖还通过生物多样性丧失、环境退化、诱发疾病与死亡率上升等方式对人类社会做出了多种反馈，对人类生存、社会经济的可持续与健康发展构成了严重威胁。欧美国家研究表明，法国、德国和意大利等在 2003 年高温热浪天气中相继出现了大量异常因高温死亡的人口（Luterbacher 等，2004）。据不完全统计，这些国家因高温热浪直接死亡的人数均在 1000 ~ 5000 人（刘建军等，2008；Bouchama，2004）。美国每年因极端高温死亡的人数有 600 ~ 1800 人，高于其他天气灾害造成的死亡人数（Uejio 等，2011）。为了应对气候变暖，包括欧美国家在内的一些国家的州政府和地方政府纷纷制订、参与相应的行动计划，以减少温室气体排放，应对并减缓气候变暖。

1.1.2 中国快速城镇化进程中城市高温热浪形势严峻

改革开放以来，中国进入了快速城镇化轨道，城镇化水平从 1978 年的 17.92% 增加到 2016 年的 57.35%，平均每年增幅超过 1 个百分点（国家统计局，2017）。与此同时，高温热浪现象席卷中国的大部分地区，中国已成为世界上受高温热浪影响最为严重的国家之一（见表 1-1）（黄崇福，2001；谈建国等，2004；Gosling 等，2009）。

据中国气候变化监测公报（2016），1901 ~ 2016 年，中国地表年平均气温上升了 1.17℃，且最后的 20 年是 20 世纪初以来的最暖时期。1951 ~ 2016 年，中国地表年平均气温呈显著上升趋势，增温速率为 0.23℃/10 年（中国气象局气候变化中心，2017）。2007 年 8 月国务院办公厅印发了《国家综合减灾“十一五”规划》，将高温热浪列为影响中国的十三种主要自然灾害之一（新华网，2007）。中央气象台监测数据表明，2013 年 8 月 8 日 17 时，全国共有 112 个国家气象观测站日最高气温突破历史极值，8 月 6 日至 7 日，高温影响范围 180 万 ~ 190 万平方千米，影响人口约 7 亿（新华网，2013）。

表 1-1 近年来中国部分重大高温热浪事件

时间 (年)	地区	日最高 气温(℃)	影 响
1994	江南、长江 中下游和 淮河流域	35 ~ 42	加重旱情，全国受旱面积超过 1730 万公顷，2740 万人、1660 多万头牲畜饮水困难；不少城镇水、电供应紧张；酷热时心脏病、脑血管病、中暑等疾病发病率上升，各大医院收治的中暑人数和肛肠门诊量剧增
1997	北 方	35 ~ 41.2	北京各大医院就诊人数急增，老年心脑血管疾病患者及因此死亡的人数有所增加；7 月上旬，北京市有 180 多名交警中暑；7 月 13 日，天津市有 50 多名 60 岁以上老人因高温而死亡，因进食大量冷饮导致肠炎、胃炎、痢疾的患儿数量大增
1999	华 北	35 ~ 42.2	用电量猛增导致供电设备故障频发，7 月下旬一周内就发生各类供电故障 1000 多起；北京多家医院中暑就诊病人明显增多，其中儿童医院门诊量高于 3000 人；120 急救中心平均每天收治高温引起的并发症患者 30 多例，且以老年人为主
2000	全国大部分 地 区	35 ~ 43.7	加快了旱情的发展，使全国最大受旱面积一度大于 2000 万公顷，一些地区作物被高温逼熟或枯萎死苗。医院收治中暑和感冒发烧病人数量急剧增加，6 月上旬广州市各大医院急诊科收治病人比平时增加 2 成以上；武汉市儿童医院日门诊量 2200 ~ 2600 人，较非炎热季节增加 15% ~ 20%
2003	南 方	35 ~ 43	持续高温给各行业生产及人们正常生活等造成不同程度的影响。南方地区的高温天气范围之广、持续时间之长、温度之高为历史同期罕见
2010	21 个省份	35 ~ 42.9	上海市各大医院高峰时段门诊、急诊量陡升，平均每天都在 8000 人次左右，最高突破 1 万人次。各大医院急诊室爆满，每天晚上急诊量都在 700 ~ 800 人次
2013	南方多地	35 ~ 44.1	导致部分地区旱情发展迅速，部分早稻遭受“高温逼熟”，千粒重降低；造成部分地区高温中暑人数和用电负荷剧增；森林火险等级偏高，多地先后发生森林火灾；8 月上旬鄱阳湖、洞庭湖水体面积分别较 1989 年以来同期平均值减少约 2% 和 26%，比 2012 年分别减少 25% 和 29%
2016	全国中、东 部地区	35 ~ 41.2	22 个省份的 1300 余个县市出现超过 35℃ 的高温天气。重庆、湖北、湖南、上海、浙江、江西、陕西、云南等省份的 40 个县市超过 40℃，68 个县市 7 月最高气温突破历史极值。其中，湖南衡阳（40.8℃）、沅江（39.7℃），江苏如东（39.1℃）、阜宁（37.7℃），广东普宁（38.1℃）日最高气温突破历史极值；重庆万州（41.2℃）、开县（41.2℃）最高气温超过 41℃

资料来源：新华网，http://news.xinhuanet.com/local/2010-03/26/c_124547.htm，2010-03-26；全球气候变化信息中心，2013 年夏季我国南方持续高温天气特点及成因分析 [EB/OL]，<http://www.globalchange.ac.cn/view.jsp?id=52cdc05440aa386e0140b9b592b20000>，2013-08-26。

福建省会福州位于亚热带季风气候区域，夏季的炎热高温经常成为困扰人们生活的重要天气因素。据气象部门统计，福州城区 2003 年从 6 月 29 日起连续 24 天最高气温超过 36℃，创下 1957 年以来持续高温时间最长的纪录（王朝春，2006）。2007 年福州市出现的持续高温天数创百年纪录（林雅茹，2008）。根据 1981~2010 年年均高温日数，福州市以年均 32.6 天超过重庆的 29.6 天成为“内地大城市最热城市”（新华网，2013）。

尤其值得注意的是，随着全球气候变暖愈演愈烈和中国城镇化快速发展而导致的城市热岛效应不断增强，高温热浪对中国城市的影响也将持续增强。城市中心区作为区域生产生活资料以及能源消耗的集中区，人口与经济活动高度集聚，大量化石燃料燃烧、温室气体排放、混凝土建筑及不透水路面等进一步加快了城市热环境的形成，致使下垫面温度升高，城乡温度差异扩大，城市热岛效应也将进一步加剧（麦健华等，2011）。研究表明，伴随着中国改革开放以来城镇化水平的快速提升，城市热岛强度也出现了跃变式的增加，且随着硬化下垫面与城市建筑群扩大，城市热岛范围显著扩大（于淑秋等，2006）。

1.2 价值意义与研究特色

1.2.1 价值意义

1.2.1.1 理论价值

遵循国内外高温热浪研究领域的人文“转向”，基于人文地理学视角，结合地理学、气象学、生态学、社会学、心理学等多学科研究视角与方法，构建快速城镇化背景下高温热浪的时空格局演变序列，并在高温热浪影响与适应过程中导入感知环节，统筹考虑不同人群的感知及其差异，实现宏观的高温热浪、城镇化与微观个体的感知、适应问题的尺度转换，通过定性与定量相结合，揭示高温热浪的影响程度与机制，以及居民尤其是脆弱性人群将影响、感知转化为适应性行动的内在机制，为研究高温热浪及其影响与适应提供多学科交叉与尺度转换的分析框架，验证与深化对高温热

浪及其对人类社会影响与适应的科学认识。

1.2.1.2 实践意义

探讨快速城镇化进程中典型区域的高温热浪时空效应，揭示高温热浪对居民生产、生活的影响程度、影响机理与居民的适应机制，有助于全面评估快速城镇化对高温热浪效应的贡献程度，提出应对高温热浪的规划调控方案，尝试构建应对高温热浪的预警机制、协同联动与应急预案的框架体系，帮助居民采取恰当措施应对高温热浪的冲击与危害，增进专家、决策人员及公众之间的沟通，为福州市及同类城市制定应对高温热浪的公共政策，建立综合风险管理体系提供科学依据与决策参考。

1.2.2 研究特色

1.2.2.1 构建了高温热浪人文因素研究框架

本研究遵循国内外高温热浪研究领域的人文转向，构建了高温热浪人文因素的研究框架，包括高温热浪对快速城镇化的响应，不同人群对高温热浪及其影响的感知与适应，高温热浪的规划调控，应对高温热浪的预警机制、协同联动与应急预案的框架体系等，拓展高温热浪研究的范畴，为后续相关研究奠定了一定的基础。

1.2.2.2 多学科研究视角融合与研究尺度转换

从人文地理学角度，结合地理学、气象学、生态学、社会学、心理学等研究视角与方法，关注快速城镇化的高温热浪时空效应，探讨居民尤其是脆弱性群体对高温热浪感知与适应的影响因素与结构性差异。同时，在快速城镇化的背景中将高温热浪这一宏观尺度的气候问题转化为微观个体尺度的影响与适应问题，并将感知环节引入高温热浪影响与适应过程，实现尺度转换与逻辑关联。

1.3 思路框架与技术路线

1.3.1 关键科学问题

快速城镇化进程中，高温热浪频发，影响日益加剧，城乡居民的生产、生活与健康受到巨大的影响，其中脆弱性人群受冲击最大，适应能力最弱。本研究以人文因素为核心，结合地理学、气象学、生态学、社会学、心理学等研究方法视角，并将感知环节引入高温热浪影响与适应过程，在城镇化的背景中将高温热浪这一宏观尺度的气候变化问题转化为微观个体尺度的影响与适应问题，并试图回答三个依次递进的科学问题。

高温热浪在不同历史阶段的演变过程有何特征与规律，在不同区域有何差异，快速城镇化的影响机制如何？

高温热浪对居民的影响程度有多大，产生机制如何，对不同人群尤其是脆弱性群体的影响是否存在结构性差异？

居民的个体感知如何转化为高温热浪适应行动，快速城镇化背景下政府如何制定保护居民尤其是脆弱性人群的公共政策？

1.3.2 研究思路

针对上述关键科学问题，围绕“感知、影响、适应”三个方面，本研究的思路如下。

第一，高温热浪研究呈现显著的人文“转向”，尝试构建高温热浪人文因素的研究框架。考虑到高温热浪主要是由人为因素引起的，并已成为一种常态化气象灾害与生态安全事件，是人地关系失衡的一种体现，需要从人文地理学角度出发，结合地理学、气象学、生态学、社会学、流行病学、心理学等研究方法视角，寻找解决方法。

第二，高温热浪与城镇化均属于宏观尺度的问题，而影响与适应则是微观个体尺度的问题，如何实现二者之间的尺度转换是关键。本研究尝试将高温热浪、城镇化及其影响与个体适应置于同一研究框架内，并将感知纳入其中，通过问卷调查、遥感、GIS手段及数理统计方法实现尺度转换。

第三，高温热浪感知及其转化为适应策略的过程与机理比较复杂，除

了通过问卷访谈等手段反映基本特征、实现主观基础上的客观综合外，还需引入心理学与行为地理学等相关学科的方法，并通过数理模型探讨其影响因素与内在机制的结构性差异。

1.3.3 技术路线

本研究的框架与技术路线如图 1-1 所示。

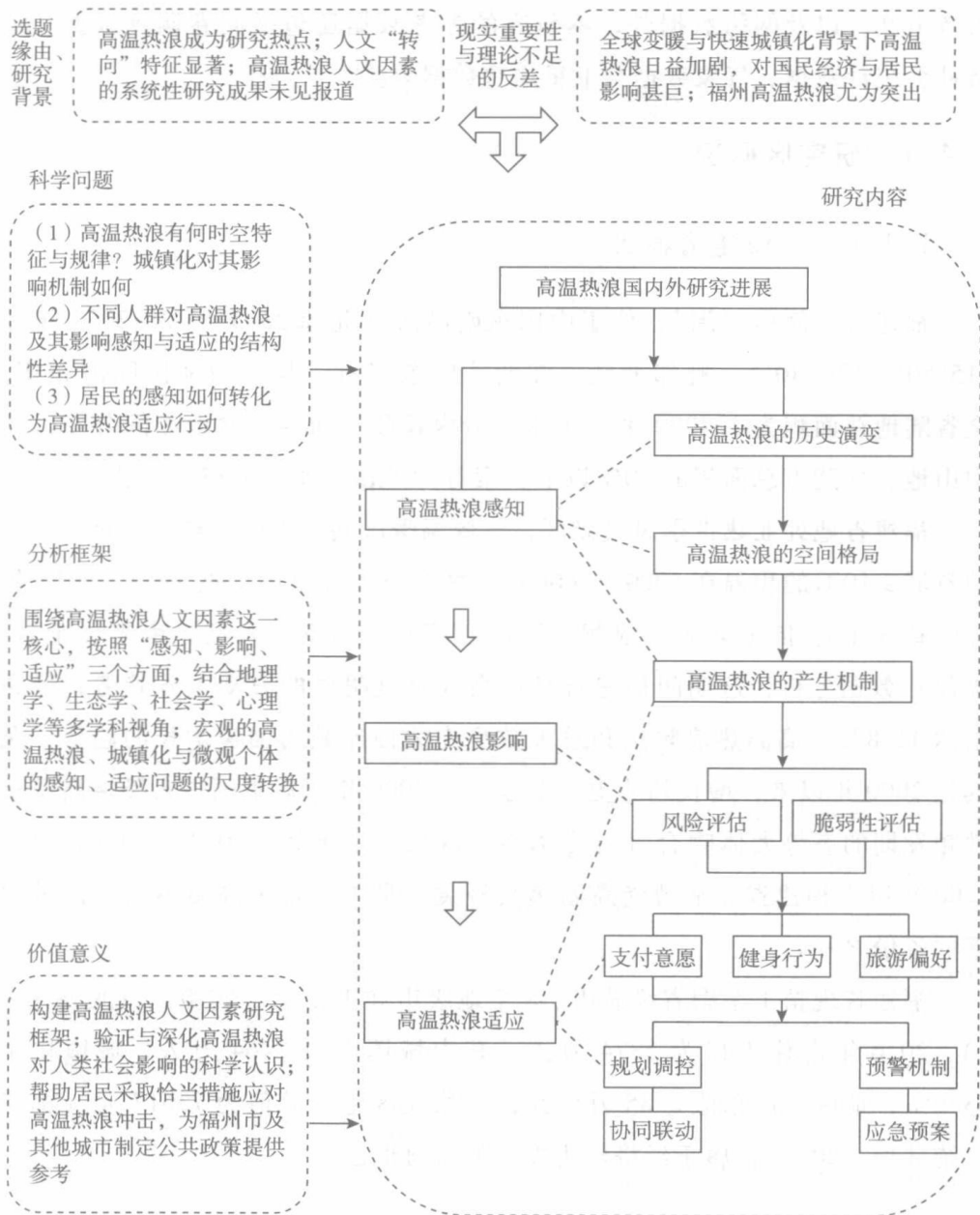


图 1-1 本研究的框架与技术路线

1.4 研究区概况与资料来源

本研究目标区域主要集中于福州市市域，尤其是高温热浪突出的中心城区，风险评估与脆弱性评估则拓展至福建省全省。除了国内外相关文献、IPCC 历次气候变化评估报告、中国政府应对气候变化（包括高温热浪）相关政策文件以及网络数据外，本研究的参考数据还包括问卷调查数据、经济社会统计数据、气象数据与卫星遥感数据等。

1.4.1 研究区概况

1.4.1.1 福建省概况

福建省，简称“闽”，位于中国东南沿海（北纬 23°33′~28°20′、东经 115°50′~120°40′），毗邻浙江、江西、广东三省，与台湾地区隔海相望，全省陆地总面积为 124000 平方千米。境内丘陵、河谷、盆地相间分布，其中山地、丘陵占总面积的 80% 以上，素有“八山一水一分田”之称。

福建省地处亚热带季风气候区，气候温暖湿润，光照、热量充足，70% 的省域 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温在 5000~7600 $^{\circ}\text{C}$ ，夏季长且气温高。据 1954~2015 年福建省 8 个标准气象站（福州、厦门、漳州、惠安、永安、南平、龙岩、福鼎）数据分析，这期间福建省日最高气温呈明显的波动上升趋势，最高温达 41.8 $^{\circ}\text{C}$ ，高温热浪频次和总天数呈先缓慢递减后加速增长的趋势，尤其是 2000 年以来，增长趋势更为明显，与 2000 年以后中国进入极端高温事件频发期的态势大体吻合（叶殿秀等，2013；王艳姣，2013）。由此可见，2000 年以来福建省经常遭受高温热浪侵袭，是中国发生高温热浪事件最频繁的省份之一。

福建省现辖 1 个副省级城市、8 个地级市和 1 个综合实验区（见图 1-2），2016 年常住人口为 3874 万人，其中城镇人口 2464 万人，城镇化率 63.6%，地区生产总值 2.85 万亿元，人均地区生产总值为 73617 元（福建省统计局，2017），属于经济较为发达的沿海地区。