**浙江省科学技术进步奖推荐书**

（2019 年度）

**一、项目基本情况**

推荐号： 奖励类别：软科学

推荐单位（盖

章） 浙江大学 推荐奖励等级 二等奖

项目名称

（中文） 时空统计方法及其在肠道传染病的时空流行病学中应用

主要完成人员 李秀央、顾华、李剑、蒋征刚、蔡剑、徐丹戈、江涛、王山、樊文洁

主要完成单位

（本省第一完成

单位盖章）

浙江大学；浙江省疾病预防控制中心；杭州市江干区疾病预防控制中心

主题词 时空统计；ARIMA 模型；扫描统计量；肠道传染病；Bayesian 时空模型

学科分类 名称

1 流行病与卫生统计学 代码 100401

2 代码

3 代码

所属国民经济行业

任务来源

具体计划、基金的名称和编号（不超过 300 字）

 浙江省科技厅重点软科学研究计划项目，城市化建设与肠道传染病之间关系的时空流行病 学研究，计划编号：2015C25027 浙江省医药卫生科技计划项目，浙江省城市化推进与居民 肠道性疾病之间关系的地理流行病学研究，计划编号：2015KYA070

论文（篇） 17 专著（本）

授权发明专利(件) 其他知识产权(件)

直接经济效益（万 元）

科技成果登记号 18015135

间接经济效益（万 元）

项目起止时间 起始：2015.7 完成：2016.12

推荐书版本：

**二、推荐意见**



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 推荐单位 | 浙江大学 |  |
| 通讯地址 | 杭州市余杭塘路 866 号 |  | 邮政编码 | 310058 |
| 联 系 人 | 赵彬 办公电话 | 0571-88981082 | 移动电话 | 13858042889 |
| 电子邮箱 | Kjckf2@zju.edu.cn |  | 传 真 |  |

推荐意见（限 600 字）

本项目在调研浙江省关于城市化和肠道传染病事实数据的基础上，总结了国内外时空统计技术发展经 验，分析了城市化建设与肠道传染病之间关系的时空流行病学研究的意义。特别是对时间分布模型和 浙江省伤寒/副伤寒的 Bayesian 时空模型进行深入研究，提出了在加速城市化过程中降低浙江省肠道 传染病的对策建议，为流行病学开展时空模型分析提供了借鉴与参考。该项目方法已经在多家单位推 广使用，发表论文 17 篇，培养研究生 6 名，具有较大的科学价值和社会效益。

推荐该项目为省科技进步奖 二 等奖。

声明：

我单位严格按照《浙江省科学技术奖励办法》及其实施细则和省科学技术厅对推荐工作的具体要求，

对该项目进行了严格审查，确认该项目符合规定的推荐条件，推荐材料全部内容属实，且不存在任何违

反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科技成果保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的

情形。项目主要创新内容、列入的知识产权和论文专著等成果为本项目独有，且未在已获的国家、省科

技奖励项目或本年度其它推荐项目中使用。如推荐项目发生争议，愿意协助调查处理。

我单位承诺将严格按照浙江省科学技术厅的有关规定和要求，认真履行作为推荐单位的义务并承担

相应的责任。

推荐单位公章

年 月 日

**三、项目简介**

主要技术内容、授权知识产权情况、技术指标、应用推广及取得的经济社会效益等（限 1000

字）

为了了解城市化建设与肠道传染病之间的关系，本研究采用时间序列图和统计地图对肠道 传染病发病率和城市化率进行统计描述，对肠道传染病发病率的时间规律及预测采用时间 序列分析模型，对疾病的时空聚集性采用空间自相关和扫描统计量方法，对城市化建设与 肠道传染病之间的关系采用 Bayesian 时空模型。研究结果显示：浙江省 2006-2014 年间城 市化率呈现上升趋势，肠道传染病发病率呈下降趋势，并具有季节性和空间分布存在变异 性等分布特征；在控制了人均国民生产总值和性比例情况下，伤寒发病率与城市化率呈负 相关的关系，同时发现伤寒与气温、降水量有统计关联，控制了气温与降水量之后，没有 发现伤寒发病率与城市化之间的统计关联。结论：季节性时间序列模型能更好地对肠道传 染病发病率进行拟合和预测，Bayesian 时空模型能很好地分析城市化建设与肠道传染病之 间的关系，关于多区域多时间段同时空间协变量交互作用的 Bayesian 时空模型有待于进 一步开展研究。

**五、第三方评价**

评价结论、检测结果等（限 1200 字）

一、 主要验收报告

浙江省软科学研究计划重点项目《城市化建设与肠道传染病之间关系的时空流行

病学研究》（2015C25027）主要验收意见（2017.12）：（1）提供的验收资料齐全、规范，符 合验收要求。（2）项目在调研浙江省关于城市化和肠道传染病事实数据的基础上，总结了 国内外时空统计技术发展经验，分析了城市化建设与肠道传染病之间关系的时空流行病学 研究的意义。特别是对时间分布模型和浙江省伤寒/副伤寒的 Bayesian 时空模型进行深入 研究，提出了在加速城市化过程中降低浙江省肠道传染病的对策建议，为流行病学开展时 空模型分析提供了借鉴与参考。（3）项目完成论文 6 篇，研究报告 1 篇，完成了项目合同 规定的任务。（4）项目经费预算 8 万元，其中财政科技补助经费 7 万元。经浙江大学财务 处决算，实际支出 8 万元，其中财政科技补助经费 7 万元。经费使用基本合理。

验收组认为，该项目完成了项目任务书规定的研究内容和成果形式，同意通过验

收。

二、 主要成果查新报告（2019.1）

通过对检索到的相关文献进行分析对比，国内外公开发表的中外文文献中：

1、除此查新项目组成员发表的文献（文 1，文 47-48）外，未见有关建立 Bayesian 时空模

型探究时间、空间及时空效应，探索城市化对伤寒/副伤寒发病的影响的文献报道。未见

有关利用分层 Bayesian 模型对伤寒/副伤寒空间风险进行定量评价的文献报道。未见有关

时间跨度长达 61 年（1953-2014 年）的伤寒/副伤寒的流行病学研究的文献报道。

2、除此查新项目组成员发表的文献（文 10）外，未见有关对甲肝患病率资料采用确定性

分析、随机性分析、确定性和随机性混合性分析以及不依赖数据原始分布特征的 4 种时间

分布模型拟合甲肝的流行趋势效果并进行比较研究的文献报道。未见有关对同一资料分别

采用自回归求和滑动平均模型（ARIMA）、指数平滑法(Exponential smoothing method)、残

差自回归模型(Auto-Regressive Model)以及灰色模型（Grey Model，GM）对甲肝发病率进

行拟合，并对模型拟合效果进行评价的文献报道。未见有关对甲肝预测模型的短期预测与

长期预测的效果进行比较研究的文献报道。

3、除此查新项目组成员发表的文献（文 19-21，文 66）外：未见有关采用对数似然比法

评价手足口病在某区域是否存在聚集性的文献报道。未见有关采用等高线地图描述手足口

病风险 RR 值的空间分布情况的文献报道。

4、除此查新项目组成员发表的文献（文 79）外：未见有关采用趋势面分析和 IDW 图来

研究戊型肝炎的时空分布特征及流行趋势的文献报道。

**六、推广应用情况、经济效益和社会效益**

**1．完成单位应用情况和直接经济效益**

新增应用量 新增销售收入（单位：万元） 新增税收（单位：万元） 新增利润（单位：万元）

单位名称

2016 年 2017

年

2018

年 2016 年 2017 年 2018 年

2016

年

2017

年

2018

年 2016 年

2017

年

2018

年

浙江大学 32 30 37

浙江省疾病预防

控制中心 51 64 57

杭州市江干区疾

病预防控制中心 83 89 90

166 183 174

合 计

523

5

**2．推广应用情况和经济效益（非完成单位）**

新增应用量 新增销售收入(万元) 新增税收(万元) 新增利润(万元)

应用单位名称 起止 时间

宁波大学医学院 2015.7-

单位联系

人、电话

董长征

2016

年

2017

年

2018

年

2016

年

2017

年

2018

年

2016

年

2017

年

2018

年

2016

年

2017

年

2018

年

2018.12

13567439558 30 49 48

衢州市疾病预防控制中心 2015.7-

2018.12

占炳东

18967037628

60 68 75

合 计：

90 117 125

332

6

**3.社会效益和间接经济效益（限 600 字）**

（1） 本项目中的时空统计方法为疾病监测数据的分析提供强有力的技术支撑，丰富了肠道 传染病流行病学的内容，为空间流行病学研究提供方法学借鉴。本项目负责人受邀参加 2017 年中英双边国际会议（受邀发言：Association Urbanization and Typhoid Fever Based on Bayesian Spatio-Temporal Approach in Zhejiang Province, China ）、2017 英国皇 家统计年会（海报：Bayesian Spatio-Temporal Analysis of Small Area Typhoid Fever in Zhejiang Province,China)，2018 年中国卫生统计学年会（受邀发言：Typhoid Fever

and Assciate Factors in Zhejiang Province, China:A Bayesian Spatio-Temporal Approach）；（2）后续立项相关的科研项目 4 项，为相关内容可以进一步做深入研究；（3） 发表专业论文 17 篇，其中 SCI 论文 9 篇，IF>5 的有 4 篇；国际会议论文 2 篇，国内会议论 文 1 篇，博士研究生学位论文 1 篇，硕士研究生学位论文 5 篇，本科生毕业论文 3 篇；（4） 培养研究生 6 人；（5）举办多期时空统计方法专业培训，受益人数百人。

7

**八、主要知识产权证明目录**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权类别 | 知识产权具体名称 | 国家（地区） | 授权号 | 授权日期 | 权利人 | 发明人（培育人） |
|  |  |  |  |  | \_ |  |
|  |  |  |  | - ' | :VVl |  |
|  |  |  |  | hh |  |  |
|  |  |  | t |  |  |  |
|  |  |  |  | -.;:.'1ß |  |  |
|  |  |  | 2τ\_- |  |  |  |
|  |  |  | .. y\_f').'"": |  |  |  |
|  |  |  | *t* |  |  |  |
|  |  | fyd" | J |  |  |  |
|  | ) | ;X J |  |  |  |  |

8

**九、代表性论文专著目录**

作 者 论文专著名称/刊物 年卷期 页码

发表 时间

（年、

SCI 他 引次数

他引 总次数

李秀央，陈坤\*

樊文洁，王山，曹红艳， 江涛，李秀央

郑卫军，李秀央，陈坤

\*

**扫描统计量的理论及其在空间**

**流行病学中的应用/**中华流行病

学杂志

**时空统计方法/**中华流行病学杂 志

**空间流行病学研究中的贝叶斯 统计方法/**浙江大学学报（医学 版）

**浙江省 2006-2014 年伤寒/副伤**2008；29

（ 8 ）：

828-831

2015；36

（ 1 ） :8

3-86

2008；37

（ 6 ）：

642-647

21

2008-

08

2

2015-01

7

2016-06

0

樊文洁,导师：李秀央

王山,导师：李秀央 江涛，蔡剑，刘魁，孙

**寒与城市化之间关系时空流行 病学分析**/浙江大学学位论文

**时间分布模型在甲肝流行趋势 分 析 中 的 应 用** /浙江大学学位 论文

**浙江省 2005-2014 年肾综合征**

2016 2016-04

2

2016 2016-06

2016；32 10

继民，柴程良，李秀央

\*，E Marian Scott

王山，樊文洁，俞婉琦， 李剑，徐丹戈，曹红艳， 奚颖，李秀央\*

蔡剑\*, 陈恩富, 顾华, 柴程良，傅桂明，王笑 笑

陈琴，刘志芳，董长征， 易波，许国章，顾华\*

张添方,刘志芳,祝苗, 易波,许国章,顾华,董 长征\*

**出 血 热 时 空 分 析** / 中 国 公 共 卫

生

**SF-36 量表应用于城市化居民 生命质量评价的信度和效度分 析/**中华流行病学杂志

**2008-2013 年 浙 江 省 手 足 口 病 时空扫描聚集性分析/**中华预防 医学杂志

**宁波市 2008-2012 年手足口病 流行特征与空间聚集性分析/**中 国公共卫生

**宁波市 2008-2012 年手足口病 时空聚集性分析 /** 宁 波 大 学 学 报：理工版

（10）：

1357-

2016 ；

37(3):33

8-341

2014,48 (6):451-

455

2016,32 (6):832-

835

2017,30 (3):106

-109

2016-10

20

2016-03

14

2014-06

2

2016-06

0

2017-03

合 计: 78

**承诺：**上述第八、九部分的知识产权、论文、专著用于报奖的情况，已征得未列入项目 完成单位或完成人的发明人（培育人）、权利人、作者的同意。

第一完成人签字：

**十、主要完成人员情况表**

姓 名 李秀央 排 名 1 行政职务 课程组组长 技术职称 副教授 现从事专业 流行病与卫生统计学

工作单位 浙江大学

二级单位 医学院 完成单位 浙江大学

对本项目主要科技创新的创造性贡献（限 300 字）

本人在科技创新 1）、2）、3）和 4）中均做出了实质性贡献；负责课题设计、申报、实施中 分工安排、时空统计方法选择、时空模型建立、全面负责分析结果解释、论文的撰写发表、 指导研究生开展相关科研工作、项目验收、成果登记及报奖工作。以第一作者和通讯作者发 表论文 9 篇，指导研究生完成与本项目相关的学位论文 5 篇，并通过举办培训班将研究成 果在数家单位推广应用（旁证资料见附件）。在本项目研究投入的工作量占本人总工作量的

50%。

姓 名 顾华 排 名 2 行政职务 主任

技术职称 副主任医师 现从事专业 公共卫生事业管理

工作单位 浙江省医学科技教育发展中心

二级单位 办公室

完成单位 浙江省疾病预防控制中心

对本项目主要科技创新的创造性贡献（限 300 字）

组织开展肠道传染病数据库开发建设，并通过 GIS 等技术对我省肠道传染病时空聚集性进 行分析，对于手足口病、伤寒副伤寒等肠道传染病的预警预测模型进行研究开发，并指导技 术用于工作实践。完成了博士学位论文《浙江省伤寒副伤寒流行病学特征分析与预警预测 技术研究》，以第一或通讯作者发表相关论文 6 篇，在本项目科研时间占本人总工作时间的

40%。

姓 名 李剑 排 名 3 行政职务 主任

技术职称 主任医师 现从事专业 疾控预防与控制

工作单位 杭州市江干区疾病预防控制中心

二级单位 办公室

完成单位 杭州市江干区疾病预防控制中心

对本项目主要科技创新的创造性贡献（限 300 字）

在本项目实施前，在辖区开展城市化推进和居民健康情况关系的流行病学调查研究，在项 目实施期间，举办时空统计方法在疾病预防与控制中的应用与推广讲座，对辖区医疗卫生 机构相关专业人员进行培训，规范开展辖区肠道传染病的监测、评估，提高辖区肠道传染病 预防与控制能力。发表了期刊论文《SF-36 量表应用于城市化居民生命质量评价的信度和 效度分析》（排名第 4）。

姓 名 蒋征刚 排 名 4 行政职务 科长

技术职称 主任医师 现从事专业 公共卫生专业 公 共

工作单位 浙江省疾病预防控制中心

二级单位 科研信息处

完成单位 浙江省疾病预防控制中心

对本项目主要科技创新的创造性贡献（限 300 字）

完成了肠道传染病相关数据的收集、整理与分析，揭示了相关肠道传染病的时间、空间 分布特点，揭示疾病的流行特点。发表了《中国大陆地区 2011 年伤寒、副伤寒疫情 GIS 空间分析》（排名第 1）。在本项目科研时间占本人总工作时间的 40%。

姓 名 蔡剑 排 名 5 行政职务

技术职称 主任医师 现从事专业 传染病预防控制 公 共

工作单位 浙江省疾病预防控制中心

二级单位 传染病预防控制所

完成单位 浙江省疾病预防控制中心

对本项目主要科技创新的创造性贡献（限 300 字）

本人在肠道传染病防控领域发现了手足口病发病存在时空聚集性，时间分布具有季节 性，地区分布按是否沿海地区形成不同的聚集地。主要贡献为使用时空扫描技术，发现 了浙江省手足口病时空聚集圈，且发病受历史发病影响较大，对传染病的发病规律有了 重新认识。此外，还发现手足口病的病原学变化存在季节性，上半年发病高峰以 EV71 为 主，下半年以其他肠道病毒为主。这些发现对了解重症、死亡病例的发生，以及聚集性 疫情的控制提供了依据。并将研究发现实际在手足口病等许多传染病现场暴发疫情处置 中应用。发表了论文《2008-2013 年浙江省手足口病时空扫描聚集性分析》，列第 1 位。 在本项目科研时间占本人总工作时间的 40%。

姓 名 徐丹戈 排 名 6 行政职务 副主任/副书记

技术职称 主任医师 现从事专业 疾控预防与控制 工作单位 杭州市江干区疾病预防控制中心

二级单位 办公室

完成单位 杭州市江干区疾病预防控制中心

对本项目主要科技创新的创造性贡献（限 300 字）

在本项目实施前，在辖区参与组织开展城市化推进和居民健康情况关系的流行病学调查研 究，在项目实施期间，协助举办时空统计方法在疾病预防与控制中的应用与推广讲座，对辖 区医疗卫生机构相关专业人员进行培训，发表了期刊论文《SF-36 量表应用于城市化居民 生命质量评价的信度和效度分析》（排名第 5）。在本项目科研时间占本人总工作时间的 30%。

姓 名 江涛 排 名 7 行政职务 科长

技术职称 高级工程师 现从事专业 公共卫生信息管理 公 共

工作单位 浙江省疾病预防控制中心

二级单位 科研信息处

完成单位 浙江省疾病预防控制中心

对本项目主要科技创新的创造性贡献（限 300 字）

本人发现了浙江省肾综合征出血热疫情的流行病学时空特征，掌握了其时空变化特点， 识别疾病高发地区，为肾综合征出血热的防控提供参考。在第一完成人指导下，完成了 硕士论文《浙江省肾综合征出血热时空聚集性特征分析》，并发表了《浙江省 2005-2014 年肾综合征出血热时空分析》，列第 1 位。

姓 名 王山 排 名 8 行政职务

技术职称 初级统计师 现从事专业 临床统计学 公 共

工作单位 河南省人民医院

二级单位 心血管内科

完成单位 浙江大学

对本项目主要科技创新的创造性贡献（限 300 字）

主要发现时间分布模型可以用以甲肝发病的短期预测较长期为优，Winters 乘法指数平 滑法预测效果最优，精确度最高；SF-36 量表用于城市化居民生存质量评价具有良好的 信度、集合效度、区分效度和标准关联效度，但结构效度欠佳；戊肝在浙江省发病具有 时间和空间聚集性，时间序列模型是戊肝发病预测有效的手段。完成学位论文《时间分 布模型在甲肝流行趋势分析中的应用》，期刊论文《SF-36 量表应用于城市化居民生命 质量评价的信度和效度分析》（列第 1 位）和文 【79】（列第 3 位）。

姓 名 樊文洁 排 名 9 行政职务

技术职称 现从事专业 公务员 公 共

工作单位 杭州市西湖区卫生监督所

二级单位 办公室 完成单位 浙江大学

对本项目主要科技创新的创造性贡献（限 300 字）

本人完成了伤寒和副伤寒的时间、空间和时空聚集性分析，探索了自然地理、社会人口、 城市化进展等相关变量和伤寒、副伤寒发病率的影响；发现了浙江沿海区县的伤寒发病 率显著高于非沿海区县，伤寒有空间正相关关系，伤寒聚集于沿海区县分布而副伤寒则 分散分布，比较了浙江省各区域的空间风险性。完成学位论文《浙江省 2006-2014 年伤 寒/副伤寒与城市化之间关系时空流行病学分析》，并以共同第一作者发表 SCI 论文【47】

（列第 2 位）。

**十一、主要完成单位情况表**



|  |  |
| --- | --- |
| 单位名称 | 浙江大学 |
| 排 名 | 1 |
| 对本项目科技创新和推广应用支撑作用情况（限 300 字） |
| 作为第一完成单位，浙江大学提供高水平的科研平台和技术支撑，学校各级领导非常重视和 支持科研工作，严格遵守科学研究基金管理的有关规定，积极督促项目负责人、项目成员以 及本单位相关管理部门按照规定及时报送有关材料，对科研计划实施所需的人力、物力给与 保障，并保证提供相应的科研工作时间，对本项目科技创新和推广起支撑和监督作用。 |

单位名称 浙江省疾病预防控制中心

排 名 2

对本项目科技创新和推广应用支撑作用情况（限 300 字）

作为主要完成单位，本单位提供了项目相关的疾病数据和调查研究现场，根据城市化建设与 肠道传染病之间关系的时空流行病学研究成果，举办时空统计方法在疾病预防与控制中的 应用与推广讲座，对医疗卫生机构相关专业人员进行培训，规范开展肠道传染病的监测、评 估，提高辖区肠道传染病预防与控制能力。

单位名称 杭州市江干区疾病预防控制中心

排 名 3

对本项目科技创新和推广应用支撑作用情况（限 300 字）

对本项目科技创新和推广应用支撑作用情况：在本项目实施前，在辖区首先开展城市化推进 和居民健康情况关系的基础研究，为本项目的实施提供科学的参考数据和可行的研究方法， 为本项目提供调查研究现场，并实施城市化推进与负责现场的调查和资料的收集整理；根据 城市化建设与肠道传染病之间关系的时空流行病学研究成果，举办时空统计方法在疾病预 防与控制中的应用与推广讲座，对辖区医疗卫生机构相关专业人员进行培训，规范开展辖区 肠道传染病的监测、评估，提高辖区肠道传染病预防与控制能力。

完成人合作关系说明（格式）

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责， 特此声明。

第一完成人签名：

**完成人合作关系情况汇总表**

**序号 合作方式 合作者 合作时间 合作成果 证明材料编号 备**注

1 立项合作 李秀央、顾华、 李剑、蒋征刚、 蔡剑、徐丹戈、 江涛、王山、樊 文洁

2 立项合作 李秀央、李剑、 徐 丹 戈 、 倪 志 敏、王山

2015.7-

2018.12

2014.4-

2014.6

城 市 化 建 设 与 肠 道 传 染 病 之 间 关 系 的 时 空 流行病学研究 浙 江 省 城 市 化 推 进 与 肠 道 传 染 病 之 间 关 系 的地理流行学研究

城 市 化 推 进 与 居 民 健 康之间的关系研究

立项合同书

立项合同书

3 立项合作 李秀央、顾华、 李剑

2019.1-

2020.12

浙 江 省 城 镇 化 建 设 与

5 岁 以 下 儿 童 死 亡 之

间 关 系 的 时 空 流 行 病

学研究

立项合同书

4 指导 研究 生

5 指导 研究 生

6 指导 研究 生

江涛 201.9-

2016.12

王山 2013.9-

2016.3

樊文洁 2014.9-

2016.6

浙 江 省 肾 综 合 征 出 血 热 时空 聚 集 性 特 征 分 析

时 间 分 布 模 型 在 甲 肝 流 行 趋 势 分 析 中 的 应 用

浙江省 2006-2014 年 伤寒 / 副伤寒与城市 化 之 间 关 系 时 空 流 行 病学分析

浙江大学 学位 论文

浙江大学 学位 论文

浙江大学 学位 论文

**知情同意报奖证明：**指未列入项目主要完成单位或完成人的代表性

论文（专著）作者，知识产权发明人（培育人）、权利人签字盖章后 出具的知情同意报奖证明。