**一、成果基本信息**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **成果名称** | **主要完成人** | **主要完成单位** | **奖种** | **提名者** | **拟提名等级** |
| 1 | 传染病时空传播及阈值动力学性态研究 | 刘贤宁、王稳地、张天然、王开发、张旭 | 西南大学 | 自然科学奖 | 重庆市教育委员会 | 一等奖 |

**二、项目简介**

本成果研究内容属于应用数学领域(生物数学方向)，汇集了完成人在传染病时空传播和阈值动力学研究中获得的系列新发现和新结果。其内容涉及自治、时变、时滞、非局部反应扩散系统动力学性态的理论研究，并提供了具有普适性的新基本再生数公式及数值计算程序。所获研究发现主要体现在：

(1) 对疾病基本再生数计算，分别针对具有时间周期结构和空间结构的流行病模型，理论上建立了其基本再生数等价于某个正算子的谱半径，第一次给出了两类新的具有普适性的基本再生数公式并提供了计算示例，并还针对空间传播的非局部因素及时滞效应建立了基本再生数的计算方法，为流行病的阈值动力学研究夯实了基础。

(2) 对全局稳定性问题，在宏观建模层面，拓展了年龄依赖传染病模型全局稳定性的证明方法，该思想可应用于其他相关模型全局稳定性的证明，具有较好普适性。在微观建模层面，丰富了病毒感染模型全局稳定性证明方法，在更广泛意义下对病毒感染进程的动力学性态进行了刻画。

(3) 对非合作反应扩散方程，创造性地引入了持续生存理论来研究系统行波解的存在，并进一步得到最小波速的存在性，有力地推动了反应扩散方程行波解理论研究范畴。同时，对具有SI结构的时空传染病模型明确解决了几个重要问题：疾病能否成功入侵、入侵之后的传播速度、动力学性态。

(4) 对疾病复杂的传播模式，在宏观建模层面，得到了依赖于医疗资源丰度的后向分支存在性条件，这可为公共卫生管理部门提供决策依据。在微观建模层面，针对抗原刺激产生免疫细胞的时滞效应，研究了新系统混沌动力学性态，创造性地拓展了宿主体内病毒感染模型研究范畴，结果被后续研究者高度认同并被评价为“免疫延迟是病毒动力学领域中平衡点稳定性开关的两种产生机制之一”。

上述研究内容先后受到6项国家自然科学基金面上项目及教育部重点项目等3项省部级项目的大力支持。所获成果也已刊发在众多国内外知名主流期刊， 如J Differ Equations、SIAM J Appl Math、SIAM J Math Anal、Nonlinear Anal RWA等。已刊发的论文也得到众多等国内外知名主流期刊的引用，引起了学者的极大关注。截止目前，20篇主要论文SCI他引1695次、他引共计1878次。其中，5篇代表性论文SCI他引460次、他引共计533次、平均SCI他引次数92次/篇、有2篇已被ESI收录成为高被引论文。

**三、代表性论文、专著目录(不超过5篇)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文、专著名称/刊名/作者 | 影响  因子 | 年卷页码  （xx 年xx  卷-xx 页） | 发表时间  年 月 日 | 是否国内完成 | 通讯作者 | 第一作者 | SCI 他引次数 | 他引总次数 |
| 1 | Global stability of an SEIR epidemic model with age-dependent latency and relapse/Nonlinear Analysis: Real World Applications/Lili Liu, Jinliang Wang, Xianning Liu | 2.238 | 2015年24卷-18-35页 | 2015-08-01 | 是 | 刘贤宁 | 刘利利 | 45 | 45 |
| 2 | Basic reproduction numbers for reaction-diffusion epidemic models/SIAM Journal on Applied Dynamical Systems/Wendi Wang, Xiao-Qiang Zhao | 1.453 | 2012年11卷-1652-1673页 | 2012-12-01 | 是 | 王稳地 | 王稳地 | 186 | 223 |
| 3 | A nonlocal and time-delayed reaction-diffusion model of dengue transmission/SIAM Journal on Applied Mathematics/Wendi Wang, Xiao-Qiang Zhao | 1.425 | 2011年71卷-147-168页 | 2011-02-01 | 是 | 王稳地 | 王稳地 | 89 | 117 |
| 4 | Minimal wave speed for a class of non-cooperative diffusion–reaction system/Journal of Differential Equation/Tianran Zhang, Wendi Wang, Kaifa Wang | 1.988 | 2016年260卷-2763-2791页 | 2016-08-05 | 是 | 王稳地 | 张天然 | 31 | 34 |
| 5 | Backward bifurcation of an epidemic model with saturated treatment function/Journal of Mathematical Analysis and Applications/Xu Zhang, Xianning Liu | 1.046 | 2008年348卷-433-443页 | 2008-12-01 | 是 | 刘贤宁 | 张旭 | 109 | 114 |
| 合计 | | | | | | | | 460 | 533 |