

开题报告

修格致

2020 年 1 月 25 日

目录

1 选题背景	5
2 研究现状与问题归纳	7
2.1 流行病的传统数学模型	7
2.2 社会接触模型	7
3 研究内容	9
3.1 研究框架	9
3.2 研究内容	9
3.2.1 流动配置问题	9
3.3 预期创新点	9
4 论文组织结构及时间安排	11
4.1 论文组织结构	11
4.2 时间安排	11
参考文献	13

Chapter 1

选题背景

2020 年一月，新型冠状病毒 2019-nCoV 流感在武汉开始肆虐，并迅速传遍全国。该事件映射出大城市在面对突发灾害时，应对能力之差，以及公共应对措施的匮乏。城市政策应该是规模、密度、形态三位一体的 [2]。如何更好地理解城市在面对突发情况时合理的宏观应对措施，应是每个有地理学思维人的共同问题。

数学模型可以作为真实系统的一个很好的模仿。一个好的数学模型可以解释很多对真实世界的观测结果，给出洞见，并提升我们对系统本质的理解，对未来的决策也有指导意义。对于疾病传播来说，网络科学是一个比较合理的建模方式。我们也可以找到比较成熟的方式来对该类问题进行处理 [1]。

Chapter 2

研究现状与问题归纳

流行病学在数学上有着悠久的历史。现在的主流框架将问题归纳为两个层次：单点的疾病发展，以及疾病在网络框架下的传播。

2.1 流行病的传统数学模型

传染病的基本数学模型就是 SEIR 模型该模型假定人群分为 4 种，分别是：易感者 (SUSCEPTIBLES)，潜在的可感染人群 (EXPOSED)：潜伏者，已经被感染但是没有表现出来的人群；感染者 (INFECTIVES)，表现出感染症状的人；抵抗者 (RESISTANCES)，感染者痊愈后获得抗性的人。亦有称 R 为 RECOVERER 的，也就是恢复者，但是实际上如果是致死性疾病，死者也是算进这一项里的，毕竟死者妥善处理以后无法被感染也无法感染别人，和恢复者是一样的。通过对这几种人群数量的动态演化观测，我们可以确定疾病传播的不同阶段，进而制定防疫策略。

2.2 社会接触模型

Chapter 3

研究内容

3.1 研究框架

3.2 研究内容

3.2.1 流动配置问题

静态资源配置问题已经被广泛研究

3.3 预期创新点

Chapter 4

论文组织结构及时间安排

4.1 论文组织结构

第一章为**绪论**。主要介绍文章的研究背景、研究意义，梳理网络上流行病学研究现状，探索其在空间上扩展的潜力。并描述论文研究框架。

第二章为空间疾病传播模型的临界现象。

第三章为空间抗打击规划及应急疏散方案。

第四章为交互时间修正的重力模型对疾病传播的动态影响分析。

第五章为结论及展望。

4.2 时间安排

2020 年 7 月，完成论文的绪论部分，并完成空间疾病传播临界现象的小论文撰写。

2020 年 8 月，整理、敲定论文第二章；

2020 年 11 月，完成论文第三章撰写；

2021 年 6 月，完成论文第四、五章撰写；

2021 年 12 月至 2020 年 2 月，完成博士论文初稿；

2021 年年 3 月，结合导师意见完善博士论文；

20 年年 4 月，完成博士论文，开展博士论文答辩工作；月，完成博士论文，开展博士论文答辩工作；2020 年年 5 月至月至 2020 年年 6 月，参

照评审意见对博士论文进行修改，并完成学月，参照评审意见对博士论文进行修改，并完成学位论文提交。位论文提交。

参考文献

- [1] István Z Kiss, Joel C Miller, Péter L Simon, et al. Mathematics of epidemics on networks. *Cham: Springer*, 598, 2017.
- [2] 修春亮 and 祝翔凌. 针对突发灾害: 大城市的人居安全及其政策. *人文地理*, 18(5):26–30, 2003.