

《社会科学的空间分析》研究生课程大纲

清华大学社会科学学院

2021 春季学期

授课教师: 陈冲

教师电邮: chongchen@tsinghua.edu.cn

教师办公时间: 周二下午 13:00-15:00 或邮件预约

教师办公室: 明斋 312

课程网页: learn.tsinghua.edu.cn

上课时间: 星期一第二大节 9:50-12:15

上课教室: 四教 4401

课程简介

空间数据 (spatial data) 广泛存在于社会科学研究中, 其空间依赖的特质对传统数据分析方法提出了挑战。近年来政治学、国际关系等社会科学学科对空间数据以及地理信息系统 (GIS) 的应用和兴趣迅速增加。如何读取、存储、处理和分析空间数据, 尤其是在大数据时代, 如何利用空间数据分析揭示社会政治经济生活的规律和模式, 成为社会科学家面临的一项挑战。作为为政治学、国际关系及其他社会科学专业研究生的专业基础课, 本课程旨在介绍空间分析在社会科学中的基本原理和应用, 着重培养学生利用空间数据和空间统计解决政治学、国际关系、经济学、社会学等社会科学中的实际研究问题的能力。由于这是定量研究方法的专题应用课程, 因此期待选课学生具有一定的统计学基础, 对 **R** 语言具备一定的了解 (例如选修过 70700173 或 30700452)。这门课程的所有操作将通过免费的 **R** 软件进行, 主要的内容包括空间数据的导入与导出、空间数据的可视化、空间数据的操作、管理、运算、分布, 以及空间数据的回归模型和模型评估。课程的主要案例均来自社会科学研究中的真实数据, 突出实用性、可操作性、可重复性和科学性。作为配套工具, 课程会介绍如何使用 RMarkdown、Git/Github、 $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 等工具。

课程目标

课程结束时, 学生被期望能阅读和理解主流期刊上的使用空间分析方法的研究论文, 能运用所学方法去复制和延伸本领域的相关研究。课程将贯彻“边做边学” (learning by doing) 这一理念, 通过教师讲授、学生练习、学生合作、师生互动等方式, 增加学习效果。课程分为两大部分: 第一部分着重介绍如何使用 **R** 软件管理空间数据; 第二部分着重介绍空间回归模型。具体而言, 在课程结束时, 学生被期望达到以下目标:

- 能够掌握空间分析在社会科学中的基本概念、工具和研究路径
- 能够熟练地使用 **R** 软件, 进行空间数据的运算、可视化和管理工作
- 能够独立收集、清理和分析空间数据, 完成高质量的空间分析研究论文
- 能够阅读和批判一流期刊上的空间定量分析论文
- 能够有效地展示、有效交流和表达研究成果
- 具备较强的合作能力, 适应团队工作, 应用空间分析方法解决现实世界的问题

教材和阅读材料

本课程没有必需的指定教材, 所有阅读的材料将会提前在课程网站或者教学系统中公布。鼓励学生在上课之前阅读完该周指定的参考材料。

本课程推荐的教材：

- Robin Lovelace, Jakub Nowosad, and Jannes Muenchow, *Geocomputation with R*, CRC Press, 2019.
- Michael D. Ward and Kristian Skrede Gleditsch, *Spatial Regression Models* (2nd Edition), Sage, 2018.
 - 中译本：迈克尔·D. 沃德、克里斯蒂安·格里蒂奇：《空间回归模型》(宋曦译)，格致出版社，2016 年
- Roger S. Bivand, Edzer J. Pebesma, and Virgilio Gómez-Rubio, *Applied Spatial Data Analysis with R*, Springer, 2013.

本课程推荐的参考书：

- Giuseppe Arbia, *A Primer for Spatial Econometrics With Applications in R*, Palgrave Macmillan Press, 2014.
 - 朱塞佩·阿尔比亚：《空间计量经济学入门——在 R 中的应用》，中国人民大学出版社，2018 年
- Christopher K. Wikle, Andrew Zammit-Mangion, and Noel Cressie, *Spatio-Temporal Statistics with R*, CRC Press, 2019.
- Chris Brunsdon and Lex Comber, *An Introduction to R for Spatial Analysis and Mapping*, Sage, 2015

软件、数据和代码

本课程将使用免费的统计软件 **R** 和 **RStudio**。**R** 是目前一款主流的应用统计软件，具有强大的统计计算能力。课程初期将会介绍如何使用 RMarkdown，学生提交的作业和论文均需通过 **R** 和 **RStudio** 完成，利用 RMarkdown 提交，确保 100% 的可复制性。安装过程如下：

- 首先安装 **R**，下载网址 <https://www.r-project.org/>。
- 其次安装 **RStudio**，下载网址 <https://rstudio.com/>。

课程中的讲义 (slides)、**R** 代码和数据将会在课前公布在课程的网站和 GitHub 上，鼓励学生在课前课后使用讲义中的数据 and 代码练习。

课程考核与课堂政策

本课程为 48 学时，课堂内容分为两个部分，其中前三分之二时间以教师讲授 (lecture) 形式为主，学生需要积极参与到课堂讨论与展示中；课堂后三分之一时间为实验操作 (lab sessions)，鼓励学生在电脑上进行代码的练习，并需要积极与小组成员合作。本课程没有考试，学生的最终成绩取决于个人部分 (占 40%) 和小组部分 (占 60%)。

成绩构成

- 个人部分 (40%)
 - 课堂参与 (10%)：出勤、发言和提问。如有正当原由确实无法到课，须提前以邮件形式书面请假，说明事由
 - 课后作业 (30%)：课程中后期学生有 2 次个人独立完成的课后作业

- 小组部分 (60%)

- 小组作业 (20%): 前期课程主要学习如何使用 **R** 进行空间数据的管理, 学生有 2 次以小组为单位完成的课后作业
- 小组课堂展示 (10%): 学期末最后一次课为小组课堂展示, 学生以小组为单位报告期末论文。
- 小组期末论文 (30%): 期末考核为一篇 15-20 页的小组研究论文

- 注意事项:

- 分组: 根据选课人数, 学生会按照 2-4 人一组的方式完成课后作业和期末论文。分组的方式在第二次课上宣布。鼓励学生自由组合。
- 作业: 课程前期的课后作业以运用 **R** 进行空间数据处理的实践为主, 课后作业按小组评分; 课程后期的作业以个人为主, 强调学生对空间分析模型的理解和解读。学生通常有两周的时间完成课后作业, 课后作业和期末论文的截止日期为指定日期当日的 **23:59pm**。迟交或者不交将会按照每天扣除 10% 的比例扣除该部分的成绩, 迟交一星期该部分将不会有成绩。如有特殊情况, 需要在截止日提前 1 天以 email 形式正式获得教师许可。
- 期末论文: 学生以小组形式自由选定一个研究问题, 提出自己的研究假设, 并通过收集、清理、和探索性分析空间数据以及空间回归分析, 完成假设检验, 报告研究结果。论文正文长度在 15-20 页之间 (包括图表、参考文献在内)。论文正文一般包括研究问题、理论和研究假设、数据和方法、统计分析和讨论等部分。学生在第 6 周结束之前需要向教师报告论文选题, 并获得许可方可进行。
- 课程作业、课堂展示和期末论文均需使用 RMarkdown 或者 L^AT_EX 完成, 教师会提供相应的模板, 同时鼓励小组作业和期末论文的合作通过 GitHub 平台完成。期末论文同时应提交相应的复制材料 (replication materials) 如数据、R 代码等。

等级制成绩

课程最终成绩采取等级制, 教师在学期末根据学生的表现可能会进行相应调整 (grading on a curve), 每个等级人数没有限制。具体标准如下:

≥ 93	A	70 - 72	C
90 - 92	A-	67 - 69	C-
85 - 89	B+	63 - 66	D+
80 - 84	B	60 - 62	D
77 - 79	B-	≤ 59	F
73 - 76	C+		

手机和电脑使用规则

课堂上严禁使用手机, 请在上课之前将手机关机或者调为静音或飞行模式。学生可以使用电脑或平板电脑记笔记, 在课堂的实验操作环节进行代码练习。

课后如何寻求帮助

每周二下午 13:00-15:00 为教师开放交流时间, 鼓励学生在此时间段到教师办公室进行交流。若以上时间存在冲突, 学生也可以通过邮件与教师另行约定时间。同时鼓励学生自主在网络上寻求问题答案, 大部分的 debugging 问题其实已经存在于网络上 (例如 <https://stackoverflow.com>), 如何将问题用准确的语言表述出来既是挑战, 也是本课程的训练目标之一。

课程进度安排

学生在课前需要阅读每周指定的材料，在课后按时完成作业。注意：课程的阅读材料有可能根据课程的进度做细微调整。鼓励学生及时查看课程网站或者教师的邮件通知。清明和“五一”的课程根据校历进行调课。

第一部分：空间数据管理

第 1 周, 2021-02-22: 课程导论与空间依赖性 (Spatial Dependence)

阅读材料:

- Ward and Gleditsch, chapter 1
- Lars-Erik Cederman and Nils B. Weidman, “Predicting armed conflict: Time to adjust our expectations?” *Science*, Vol. 355 (6324), 2017, pp. 474-476.

第 2 周, 2021-03-01: R & RStudio 回顾 (R & RStudio Recap)

阅读材料:

- Lovelace et al., chapter 1
- Bivand et al., chapter 1

第 3 周, 2021-03-08: 空间数据可视化 (Visualising Spatial Data)

阅读材料:

- Lovelace et al., chapter 8
- Bivand et al., chapter 3
- Wikle et al., chapter 2.3

第 4 周, 2021-03-15: 空间数据的读取与存储 (Spatial Data Import & Export)

- Bivand et al. chapter 4
- Lovelace et al., chapter 7

第 5 周, 2021-03-22: 空间数据运算 (Spatial Data Operations)

阅读材料:

- Lovelace et al., chapter 4
– 小组作业 (一) 截止

第 6 周, 2021-03-29: 空间几何运算 (Spatial Geometry Operations)

阅读材料:

- Lovelace et al., chapter 5
– 提交期末论文选题

第 7 周, 2021-04-05: 无课 (清明节)

第 8 周, 2021-04-12: 空间坐标体系 (Coordinate Systems & Data Projection)

阅读材料:

- Lovelace et al., chapter 6
- Ward and Gleditsch, chapter 2

第二部分：空间数据分析

第 9 周, 2021-04-19: 空间点模式分析 (Spatial Point Pattern Analysis)

阅读材料:

- Bivand et al., chapter 7
– 小组作业 (二) 截止

第 10 周, 2021-04-26: 空间值插入 (Spatial Interpolation)

阅读材料:

- Bivand et al., chapter 8

第 11 周, 2021-05-03 (五一调课至 5 月 6 日): 空间权重及自相关 (Spatial Weights & Autocorrelation)

阅读材料:

- Bivand et al., chapter 9
- Ward and Gleditsch, chapter 3
- Nathaniel Beck, Kristian Skrede Gleditsch, and Kyle Beardsley, “Space is more than geography: Using spatial econometrics in the study of political economy,” *International Studies Quarterly*, Vol. 50, No. 1, 2006, pp. 27-44.

第 12 周, 2021-05-10: 空间滞后模型 (Spatially Lagged Models)

阅读材料:

- Ward and Gleditsch, chapter 4
- Bivand et al., chapter 10
- Arbia, chapter 3
– 个人课后作业 (一) 截止

第 13 周, 2021-05-17: 空间残差模型 (Spatial Error Models)

阅读材料:

- Ward and Gleditsch, chapter 5
- Arbia, chapter 3

第 14 周, 2021-05-24: 空间面板数据模型 (Spatial Panel Data Models)

阅读材料:

- Wikle et al., chapter 3
- Ward and Gleditsch, chapter 6
- Javier Osorio, “The Contagion of Drug Violence: Spatiotemporal Dynamics of the Mexican War on Drugs,” *Journal of Conflict Resolution*, Vol 59, No. 8, 2015, pp. 1403-1432.

第 15 周, 2021-05-31: 空间模型评估 (Spatial Model Evaluations)

阅读材料:

- Wikle et al., chapter 6
- Robert J. Franzese and Jude C. Hays, "Spatial-Econometric Models of Cross-Sectional Interdependence in Political-Science Panel and TSCS Data," *Political Analysis*, Vol. 15, No. 2, 2007, pp. 140-164
 - 个人课后作业 (二) 截止

第 16 周, 2021-06-07: 学生课堂展示 (Student Presentation)

阅读材料:

- 小组期末论文截止日期: 第 17 周, 2021-06-14