

华盛顿大学经济系生存指南

徐瑾*

2025 年 3 月 26 日

*感谢 Andy Wang 对计算机，尤其是 Python 的学习和解决问题方面提出的建设性意见。

目录

1 前言	5
1.1 本文写给哪些同学?	5
1.1.1 大学生的素养	6
2 申请经济系需要知道的内容	6
2.1 什么是经济学?	6
2.2 华盛顿大学的经济系	7
2.3 申请的前置条件有哪些?	8
2.3.1 微积分	8
2.3.2 数理统计	8
2.3.3 微/宏观经济学基础	8
2.3.4 GPA	9
2.4 什么时候申请?	9
2.5 RTW 考试需要做什么准备?	9
3 进入经济系,我应该注意什么?	10
3.1 时间规划	10
3.2 数学,数学,数学!	11
3.2.1 多元微积分	11
3.2.2 微分方程	11
3.2.3 线性代数	12
3.2.4 数学论证	12
3.2.5 实分析	12
3.2.6 概率论与数理统计	12
3.3 编程与统计工具	13
3.3.1 Python	13
3.3.2 R	14
3.3.3 Stata	14
3.4 经济素养	15
3.4.1 阅读	15
3.4.2 分析	17
3.4.3 写作	17

目录	3
3.5 学习方法	18
3.5.1 学习装备	18
3.5.2 学习策略	19
3.6 去探索	21
4 荣誉学士项目	22
4.1 利与弊	22
4.2 申请指南	22
4.3 我该做些什么?	23
4.3.1 科研主题	23
4.3.2 科研方法	23
4.3.3 科研工具	23
4.3.4 时间规划	24
4.3.5 及时止损	24
4.4 联系导师	24
4.5 申请不上荣誉学士怎么办?	24
5 资源	24
5.1 校内学术资源	24
5.1.1 图书馆	24
5.1.2 免费图书	24
5.2 校内其他资源	24
5.2.1 奖学金	24
5.2.2 工作机会	25
5.2.3 CIRCLE	25
5.3 校外资源	25
5.3.1 数据库	25
5.3.2 研究助理	25
5.3.3 旁听	25
6 结语	25
7 附录	25
7.1 经济系相关的常用网页链接	25
7.2 数学系相关的所有网页链接	26

7.3	学校图书馆相关的网页链接	26
7.4	学术资源相关的网页链接	26
7.5	其他资源的相关网页链接	27
7.6	经济学参考书及部分下载链接	27
7.6.1	微观经济学	27
7.6.2	宏观经济学	28
7.6.3	计量经济学	28
7.6.4	博弈论	28
7.6.5	其他有趣的经济学话题	28
7.7	数学参考书目及部分下载链接	28
7.7.1	微积分学	28
7.7.2	微分方程	29
7.7.3	线性代数	29
7.7.4	数学证明	29
7.7.5	实分析	30
7.7.6	概率论与数理统计	31
7.8	编程与统计工具参考书目	31
7.8.1	Python	31
7.8.2	R	32
7.9	阅读相关参考书目	32
7.10	写作相关参考书目	32
7.11	学习方法类参考书目	32

摘要

华盛顿大学本科经济系是资源相对匮乏的专业，相当多的学术资源需要学生自行搜索整理并采取有效行动。本文通过作者自身经历简要探究了如何在华盛顿大学经济系获得尽可能的回报，并提供了行之有效的建议。

1 前言

欢迎来到华盛顿大学。这是一所历史相对悠久，人文底蕴相对充裕的理工科学校。作为华盛顿州西雅图市的公立学校，这里充斥着形形色色的人群，可以说应该可以为诸位的大学时光增添不同色彩（也可能是挑战）。限于本人在学校经常处于两耳不闻窗外事的情况，八卦趣闻本人暂无法提供。此文仅从作者在华大经济系度过的一年时光中来探讨，如何最大化利用学校里的学术资源，为自己的成才之路添砖加瓦（也可能是增添更多的悲观情绪，毕竟经济学一向被称“dismal science”）。

1.1 本文写给哪些同学？

本文献给以下类型的同学：

1. 有主观能动性的学生
2. 有着明确申请经济系 PhD 动机的学生；
3. 想要尽可能在本科阶段夯实基础知识的学生；
4. 想要在华盛顿大学体验高强度学术生活的同学；
5. 想要感受经济学魅力的愿意挑战自我的同学；
6. 想要了解学校资源的同学；
7. 想要了解如何获取资源的同学；
8.

作者特意筛选上述类型的同学，主打一个真心换真心。希望各位同学能在华盛顿大学的学习时光中，获得充分展现自己，拓展自己的机会。作者本人在求学经历中颇为坎坷，进入经济系后更是陷入纠葛。仅以此文愿你走得一路顺风。

1.1.1 大学生的素养

本文虽然着眼于为华大经济系或者新生提供在经济海洋中指明方向的海图，但是掌舵的工作仍然要交还给各位同学自己。因此本文建立在这样的一个假设之上，即：读者有基础的大学生素养，能主动使用互联网的工具，根据本文提供的线索主动查询需要的各种资源。因此，本文将忽略某些基础的互联网搜索技巧，仅提供一般性的资源导览和个人经验。

为了方便各位同学，以及秉持着学术开放的思想，作者会提供某些资源的网站（考虑到部分 PDF 阅读器无法跳转页面，作者特意没有设置文字超链接，供此类同学复制网址查询），但更多的内容需要读者自行使用浏览器，通过关键词组合搜索得到自己想要的结果。尤其是考虑到某些网站可能更改其地址导致访问失败，或者因为作者的疏忽以及客观条件的更改，某些网站及其所含信息随着时间发生变动，因此，同学们使用互联网标题搜索进行二次验证是更为稳妥的做法。

除此之外，本文并没有遵循一般的写作规则。各位无需通读，仅通过目录检索自己需要的部分即可。

2 申请经济系需要知道的内容

2.1 什么是经济学？

经济学是一门由来已久的学科。简单来说，经济学是研究稀缺资源最优配置的学科，不过其定义在不同时期经历过扩充和更新，我们得从历史角度观察它的演变。

从历史角度看，经济学源远流长。中国古书《管子》就有经济实践的重要记录。虽然经济思想和我们的日常生活密不可分，但是更加严格化、学理化、一般化的经济学思想，还是直到 1776 年亚当斯密所著《国民财富的性质和原因的研究》（简称：《国富论》）被首次提出。其中，斯密注意到经济学的一些一般规律，例如劳动分工、专业化、真实价格、名义价格...当时的经济学相当于我们现在所耳熟能详的政治经济学。

而后，这门学科经过马尔萨斯、边沁、李嘉图、马克思等人的不断努力，在解决类似钻石与水悖论、劳动价值论问题的过程中，获得了源源不断的生命力。经济学科随着数学家与逻辑学家的介入，得到了全新的发展。比如在经济学的边际革命期间，在杰文斯，阿尔弗雷德·马歇尔（参见商务印书馆

《经济学原理（上、下）》）等人的努力下，经济学分析框架引入了微积分等工具，革命性地改造了经济学科，使之成为我们今日看到的模样，甚至成为了我们逐渐看不懂的模样（详见各顶刊经济学理论模型）。

数学在经济学现代化发展中起着重要作用。20 世纪初，剑桥大学的统计系学生跳槽到经济系开始大杀四方，主张政府强力管控，开创了经济学的全新分支——宏观经济学，其本人也因思想超前，支持其观点的经济学家称其主流思想为——凯恩斯主义。

而后 20 世纪 50 年代，普林斯顿的数学家约翰·纳什用短短几页的论文，在冯·诺伊曼的基础上，拓展了经济分析的全新应用框架——博弈论。当代许多重大政治、商业、匪徒之间的博弈，都有博弈论的身影。

经济学现在仍然在蓬勃发展，甚至逐渐将它“看不见的手”伸向其他领域。虽然有很多其他学者批评经济学家的行为叫做“经济学帝国主义”，批评的声音在加里·S·贝克尔的时代达到巅峰。其人创新性地利用经济分析框架展开了对大量非传统经济问题的研究，譬如本人最感兴趣的犯罪问题，以及其他类似家庭时间分配、婚育等。（详见《人类行为的经济分析》）但是随着时间的发展，经济分析的框架逐渐在现实生活中得到广泛应用。例如心理学家结合经济分析提出的行为经济学以及其他各种看似随便拿个名词就能存在的各类经济学。虽然经济学对于社会关切的问题只能提出一部分解释，但是可量化、可供政策指导的特性仍然让经济学家获得了政府大量的资金支持。

总之，萨缪尔森认为，我们生活在需求与供给的恩赐之下。此言不虚。

2.2 华盛顿大学的经济系

华盛顿大学经济系位于 Savery Hall 3 楼，与哲学系共享一层。从学术角度而言，华大的本科经济学教育在国内学科评级为 A，课程难度不大，微观与计量尚处简单水平。校内学科以微观经济和计量经济为主，但是听同学所述，宏观经济的教学有许多可圈可点之处。本人对宏观打不起兴趣，因此没有上过太多宏观与金融类的课程，无法加以评判。

我校学术资源有限，这也是作者写作此文的主要原因。三位顾问要应对数百位经济系学生，很难兼顾每个同学的需求；此外，教授数量有限，很难指导每一个学生，因此，作者希望仅以此文，通过弥补信息差，最大化同学们的效用。

2.3 申请的前置条件有哪些？

经济学申请相关信息请访问经济系官网，Program&Course 下，Undergraduate 中的 How to Apply 页面¹。虽然页面文字繁多，但是主要内容就以下几条：

2.3.1 微积分

微积分，相当于国内高校的高等数学，在华大的课号是 Math 12X 序列。其中 124 是微分，125 是积分，126 是多元微分、双重积分、向量等。如果是申请经济 BS 学位的同学，在申请时应当至少上完 124 和 125，可以在学习 126 的时候申请经济系。微积分对经济的作用主要体现在边际运算，尤其是在测量边际效用以及得出最优解的时候，需要用到一阶导数求最值。其次，在计算消费者剩余，尤其是面对曲线供求曲线的时候，需要使用积分来进行运算。

2.3.2 数理统计

对于经济系，统计学前置课程只有 Stat311。本人并不推荐这门课程，但是作为必修课程，各位是需要完成这个前置条件的。在上这门课的同时，各位可以考虑 Math 394 概率论，或者自学数理统计来为后续计量经济学的学习打下良好的理论基础。Stat311 的用途可能是为各位提供一个使用 R 软件的机会，各位应当在学习过程中平衡好理论与实操，尤其可以参考附录 7.8.2 的 R 语言参考书目。

2.3.3 微/宏观经济学基础

申请经济系需要至少完成 Econ 200（初级微观经济）和 Econ 201（初级宏观经济），不过 Econ 300（中级微观经济）和 301（中级宏观经济）是没有专业限制的。因此，有时间限制的同学或是第一次申请失败的同学，可以考虑学习完 300-level 的课程再进行申请。300-Level 的经济学内容上和 200 阶段无差异，但是会涉及到更多数学运算以及最优化条件等，需要有扎实的微积分功底。

¹<https://econ.washington.edu/apply-economics-major>

2.3.4 GPA

作者上学从没有考虑过 GPA 的影响。如果因为 GPA 而畏首畏尾，每次都在为自己能错多少题而精打细算，或是为了保住 GPA 选一些水课浪费学习时间，这些在作者眼里都是非常不具效率的行为。因此作者没有办法给出 GPA 最低标准之类的数据，具体可以自行查阅学校网站。没有学术热情，很难在这条路上走得更远。至于热情的部分，作者在3.6《去探索》中会稍有涉及。

2.4 什么时候申请？

每个学期（除了夏季），经济系都会开放申请链接。学生需要提前提交两个内容：1. 经济系申请（包括成绩单、学习背景、申请文书）；2. RTW 考试注册。链接都在专业官网，请诸位同学仔细阅读网页内容。同样值得注意的是，经济系的录取会在下一个学期生效，例如秋季学期申请，冬季学期才能进转业。因此，请提前做好课程规划，以免出现抢课专业条件不达标的情况。

2.5 RTW 考试需要做什么准备？

RTW 类似于托福写作，只不过主题更加偏向经济。作者曾听闻 RTW 的考试是英文系的研究生阅卷，因此作者花了很大功夫进行模拟写作以及语法复习；不过有一日听到一位经济系的研究生说自己要批改 RTW 考试，可能学校的规章制度又有所变化。

对于 RTW 考试而言，同学们可以针对性复习。就作者本人的观察而言，RTW 考试的出题范围有其以下特征：

1. 学期敏感

通过观察以及访问，作者有以下经验：秋季学期申请普遍考察微观经济的题目；冬季学期考察微观、宏观相互杂糅的主题；春季学期更有可能考察宏观主题。

2. 新闻敏感

虽然主题的基调大部分符合上述，但是考察内容具有极高的不可预测性。一般而言，考试前 2-3 个月的热点新闻内容是其考察目标，但是这项经验观察仍然有待验证。

因此，为了更高效率的复习，各位可以通过参考经济学教科书，类似曼昆著《微观/宏观经济学原理》的章节后名词表来巩固自己的记忆。经济学的写作是解读的艺术，RTW 考试更加看重行文的流畅和内容的一致性。合理运用经济学原理进行分析并自圆其说，便能体现出考试人员的批判性思维与写作水平，更容易考取高分。

RTW 考试作为经济系入门考试，是整体评测的其中一环。一般而言，RTW 考取 3 分（满分 6 分）以上就可以，如果学生有极强的学术背景，譬如数学成绩等绩点显著，RTW 略差也不会带来太大负面影响。RTW 官网上明确说到，这个考试是给写作优秀但是成绩略低的学生一个申请经济系的机会，因此，如果各位学理背景满足条件，甚至具有优势，只需要平日按照作者在后文 3.4《经济素养》中所述，多积累，多思考，多输出，通过 RTW 考试并非难事。

3 进入经济系，我该注意什么？

如果成功进入经济系，各位不能轻易放松警惕。因为本文着眼于为申请 PhD 的同学提供指南，根据作者和不少教授的沟通结果来看，进入经济系可能才是 PhD 申请的不幸源泉，只因经济博士项目太看重数学与编程能力，或许政治经济学才是不少对古典经济学抱有幻想的同学最终的归宿。如果你读到这里仍然没有考虑去选择数学系或者统计系，那么接下来的内容，希望你能注意。**因为，你已经逃不出数学的圈套了。**

以下内容是根据作者自身思考，访谈，以及各种资料搜集后得出的结论²。因为作者自身实力的限制，没有办法提供更高阶的建议，毕竟作者自己在学校里仍有许多遗憾。不过以下内容经过多种交叉比对，作者可以为内容的重要性担保。如果各位有志向申请 PhD，请一定要提前规划好学习计划，以免错失良机。

3.1 时间规划

经济系的一学年课程纲要可以在经济系网站 Preliminary Course Offering 中查询³。虽然该网站的时间表可能会稍有变动，但是就实际观测而言具

²对于研究生学科的设置，请参考此处：<https://www.aeaweb.org/resources/students/grad-prep/math-training>。至于访谈，详见附录页面以及脚注9

³<https://econ.washington.edu/preliminary-course-offerings>

有极佳的参考意义，尤其是提前知晓授课老师，并针对性地安排本科课程规划。本人就根据这个时间表，提前两年规划完了选课，并用 3 个季度完成了经济系毕业要求。⁴

3.2 数学，数学，数学！

数学是经济学不可缺失的重要一环。虽然关于数学在经济学中的垄断地位得到不少批评⁵，而且很多经济学专业讨论版块都在抱怨看不懂经济学顶刊的经济模型，但是学校招生策略的转变是极为缓慢的。用林毅夫教授的话来说，各位必须要学好数学才能拿到经济学俱乐部的入场券。这就是现实，这就是经济之路的固定成本。

3.2.1 多元微积分

前文所述，BS 的要求便是 Math 126。学会多元微积分并非坏事，甚至是帮助理解两个商品的效用方程最大化的绝佳工具。实际上，两个商品的效用方程，即 $U = U(X, Y)$ ，其实质就是三维图像中的图形。以 Cobb-Douglas 效用方程举例， $U(X, Y) = X^\alpha Y^\beta$ ，商品 XY 分别对应 x 和 y 轴，特定的 xy 组合决定了某个独特程度的效用，效用等级分布于 z 轴。因此，通过偏微分就可以计算出每增加一单位的 X 商品或者 Y 商品对于效用的边际影响。在图像上即可类比为按照某个特定 X 或 Y 看去的斜率。而效用函数和预算限制条件（一般是线性函数，因此在三维中为一个沿 z 轴延展的平面）在三维空间中的交点便是最优化问题的解。

作者发现，通过数学图形的类比来研究经济学最优化问题，比单纯顶着代数表达式分析来的要更佳直观，理解上也更加容易。

3.2.2 微分方程

目前在本科的经济学中，作者还尚未接触到任何需要使用微分方程求解的经济问题。但是微分方程讨论函数及其导数之间的关系，常应用在经济建模中。当考虑到某一个经济模型，其随着初始值的变动，其变化率并非恒定，则需要通过微分方程求解。

⁴作者大三转学至华大，大四秋季才进专业。感叹时日无多，不能做得再多一点，遂撰此文，供学弟学妹参考。

⁵详见“Too much Maths, too little History: The problem of Economics”这个视频。

3.2.3 线性代数

线性代数讨论多维向量空间以及映射之间的关系，其最直接的应用体现在计量经济中。多元线性回归方程可以考虑为 N 个等式求解 N 个变量的情况，用偏微分求解异常麻烦。线性代数可以通过矩阵对自变量的系数进行 OLS 求无偏估计量。R 语言计算的底层原理正是对线性代数的应用。

3.2.4 数学论证

数学论证作为单独学科其实对于经济学学习并无直接作用。然而，数学论证作为数学实分析前置学科，对于理顺经济学定理背后的推导过程十分重要。数学论证包括对于集合的定义、数学证明的几大方法、数理逻辑、可数集、映射……，该学科对于提升各位同学的逻辑水平，尤其是掌握理论分析的一致性而言，非常有帮助。如果各位时间仍有充裕，作者非常推荐 Philosophy 120（逻辑学）作为选修科目。该科目介绍符号逻辑，通过演绎的形式教授大家演绎推理的各种定理和方法，内容生动有趣，是本人非常享受的一节课。

3.2.5 实分析

实分析主要探究实数以及实数函数的性质，主要探究的内容涉及到极限、连续性、微分、积分、级数等。相较于一般微积分而言，实分析更加严格，对于研究生阶段的经济学而言，我们需要对各种效用函数做分析，包括其单调性，连续性，无差异曲线是否与横纵轴相交等。通过学习实分析，同学们应该能更有信心去阅读研究生阶段的经济学，尤其是微观经济学教科书⁶。

3.2.6 概率论与数理统计

概率论的学习对于掌握博弈论、行为经济学以及其他涉及到不确定性的经济学模型至关重要。古典经济学，或者说本科阶段的微观经济学经常假设行为人具有充分的信息和理性，可以精准地执行边际收益大于边际成本的这一假设理性人假设。然而，概率论允许诸位同学将这个强假设松绑，通过考虑特性的概率⁷，或者投资等收益概率最大化效用，是概率论常见的用处。其

⁶详见附录7.6.1的研究生阶段高级微观教科书以及博弈论教科书。

⁷详见 Econ 485 博弈论：Dynamic Game with imperfect information，或者见7.6.4博弈论本科教科书第四章节。

次，行为经济学中也会大量涉及到概率论的应用，尤其是人类误判贝叶斯条件概率的失误等情况。概率论与数理统计的相关内容简介可以在附录7.6.1中级微观¹，Microeconomic Theory: Basic Principles and Application 第二章获得简要了解。

3.3 编程与统计工具

新的世纪，我们要掌握新的工具，更高效地处理新的问题。编程与统计软件正是为了这样的目的而诞生。在众多计算机工具中，经济学的研究主要着重于两种：编程语言和统计软件。

3.3.1 Python

Python 作为一种高层次的编程语言，集合了解释性、编译性、互动性和面向对象的特性，对于经济学实证研究的数据处理与分析十分重要。虽然经济系理科学士学位要求中没有做强调，但是各类间接证据，包括申请 Pre-doc Fellow 及研究助理 (Research Assistant) 的各种前置要求，充分证明了数据处理对经济学研究的重要性。Python 有其独特的扩展性，使得它可以胜任多种任务，包括但不限于网络数据爬取，数据清理，以及数据可视化，或许这就是研究助理工作强调熟练 Python 运用的原因之一。

经济学的研究在机器学习的火爆热潮下也出现了不少重大转向，包括利用机器学习和大模型来进行微观交易行为，金融市场，以及宏观经济的分析。Python 正是这个转变中的重要成分。无论是从功利的升学角度考虑，还是从学术角度出发，掌握这样一门工具对于提升工作效率以及实证分析能力百利而无一害。

学校 CSE160 以及 Econ481 会教授 Python 相关知识，但是作为一门工具语言，正如附录7.8.1中所提及的学习方法，作为经济系的学生，我们不需要了解代码背后运行的计算机底层原理。这样不仅是对学习效率的严重折损，更提高了我们的机会成本，实在得不偿失。学校计算机系的每一门课，包括课程代码以及作业要求都会上传至 CSE160 网站⁸，时间上有困难的同学推荐自学。

自学过程中，建议同学多利用 AI 等生成式模型对代码进行校正。“大模型经过几年的发展，在生成低复杂度的代码质量和稳定性上已经有了巨

⁸详见<https://courses.cs.washington.edu/courses/cse160/>，网站左侧可以看到往期的授课内容。

大的提升。你需要做的就是，准备好运行环境，向大模型准确地表达你的需求，描述清楚你的文件格式，数据格式，处理要求，输出格式等，这个过程需要尽可能详细，才能保证少出错误。对于较为复杂的数据处理任务，你可以将它们分解为多个小任务，依次解决。关于 debug：多在中间过程使用 `print` 语句来监测是否出现问题，解决了代码方面的疑惑，请动手在这个句代码旁边写上详细的注释以及自己是如何解决的（这个过程同样可以求助大模型），这会帮助你今后更加熟练地运用，相信我，你以后一定会遇到相同的问题。不要因为使用大模型，而产生‘我这样做似乎没有熟练掌握工具’的心理。先进的生产力必然会取代落后的生产力，我们始终是以解决问题为导向，更何况只是处理一点数据呢？”⁹

因此，在掌握了基本的 Python 语法后，面对复杂问题或者自学的时候，请多向能保证正确率并完成任务的人或物请教。对于经济系的学生而言，解决问题才是首要任务。

3.3.2 R

R 是一个免费开源统计软件。一般配合 R-studio 图形界面获得更好的统计体验。R 最重要的部分就是各统计学家编写的包，通过下载和调用就可以方便地进行数据处理、数据可视化、以及数据分析。R 语言的数据分析能力极强，其底层原理是利用线性代数，将数据面板中的内容转换为矩阵传入计算机，再通过线性代数的运算，譬如计量经济学中的 sandwich function 求得异方差线性回归分析的系数方差。

作者在学习 Stat 311 之前从未接触过 R，在学习 Stat311 的过程中并没能很好的掌握 R 语言的基本原理和使用方法，以至于产生了对 R 语言的厌恶心理。直到在其他课程上意识到了 R 的强大，才对此逐渐改观。各位同学可以通过学习 Info201 学习基本的 R 语言，或者通过线上教程自学。自学教科书详见附录。

3.3.3 Stata

作者并不清楚为什么很多 RA 申请需要熟练的 Stata 使用技巧。尤其是考虑到华大不再免费提供 Stata 学生账户，而且此软件无论是租还是买都相对昂贵。好消息是，Savery Hall 1 楼 The Center for Social Science Computation and Research (CSSCR) 的每一台电脑都安装了 Stata 供学生使用。如

⁹摘自 Andy 与徐瑾的私人通信。

果各位同学感兴趣，可以通过普林斯顿的自学网站 *Getting Started in Data Analysis using Stata and R*: <https://www.princeton.edu/~otorres/> 掌握基础 Stata 使用方法。

3.4 经济素养

成为经济系的学生，并为通往经济学高等研究打下坚实的基础，重要的是通过日积月累提升自己的经济素养。经济学作为独特的社会科学，其数理的推导、实证的研究方法、人文的学科角度，适合不同背景的同学用自己独特的视角来思考经济现象。就笔者而言，人类社会的犯罪现象是本人极为感兴趣的领域。犯罪行为背后的动机，犯罪人的选择，成本和风险的博弈是构成这个领域的基石。这些内容并非普通大学教科书所能涉及，其内涵往往藏在诸多文献和其他书籍当中。因此，经济系的同学在提升经济素养的道路上，往往需要结合多种手段，在本科阶段通过不同策略提升对经济现象的认知。

3.4.1 阅读

成为一名经济系的学生，或者说成为一个大学生，阅读往往是获取知识的首要途径。考虑到我们身处美国，再考虑到经济学书籍的质量和数量，作者尤其建议各位同学首选英文材料。理由有三：其一，大量新奇有趣的英文材料没有对应的中文翻译；其二，大量阅读英语材料是提升诸位同学英文水平的良好途径，可以为日后申请 PhD 备考 GRE 打下坚实基础；其三，在美工作学习，与教授或同学交流，往往需要使用经济学独有的学术名词，不少中文翻译书籍，或者教科书，并没有对应的英文名词释义，因此为同学们学术交流增添困难。考虑到以上种种，笔者通过自身经验，选出以下主题供同学们参考，参考书目详见附录7.9。

经济学教科书 提升经济学素养，最快最高效的策略自然是阅读教科书。上课可能会遇到的问题基本上都在教科书内有解答，如果没有，那就可以考虑多参考其他教科书。美国的教科书一般比较厚，但是内容全面详细，而且章节后的习题比较丰富，期末考试常从教科书中选取题目。如果初次学习，在上课前阅读对应章节是非常好的学习策略。阅读教科书不仅是掌握学科知识的手段，更是以后回顾知识的前提。学校的季度制安排时常导致期末考试结束后，知识呈现指数递减的遗忘问题。因此，为了回顾学科知识，通读浏

览一遍教科书也能帮助我们回忆每个知识点的位置。至于教科书的获取，请参考第5章节——《资源》篇。

经济学论文 读经济学论文或许是本科阶段第二高效的学习方法了。阅读学术论文第一能了解学术研究的方法，第二能了解一些学术的思路，第三还能学到学术写作的结构。读不懂学术论文不要紧，重要的是习惯阅读学术论文的过程。获取学术论文或者其他与论文相关的资源，请参考4.3.3。

经济类报纸 华盛顿大学提供不少财经类杂志或新闻媒体的学生订阅权限。可供学生访问的内容包括但不限于 Economist, New York Times, Wall Street Journal, Financial Times, The Atlantic……同学们可以访问学校图书馆数据库，在经济系数据库内根据对应指示注册账户¹⁰。

文史哲类图书 经济理论往往根植于我们的日常生活。从产权理论到需求定理，这些现象在历史中屡见不鲜。经济学有一分支领域，经济思想史，特征极为鲜明。该领域往往通过大量历史材料，回归溯源经济要素在不同历史时期的作用，譬如经济史学家提出边际收益理论来解释人口迁徙。

除了历史，哲学往往也是研究经济学不可缺失的部分。不少政治经济学的思想脱胎于政治哲学，边沁、李嘉图、约翰·穆勒、马克思等人正是这样。更重要的是，不少具有着重影响力的经济理论，往往也能上升到哲学层面。广泛阅读文史哲类图书，能给各位同学提供不一样的视角。正如萨缪尔森所述：“社会必须致力于兼顾无情的‘市场规则’与慷慨的‘国家福利’。只有在充满热情的同时保持冷静的头脑，经济科学才能够发挥作用，才能为一个富有效率、繁荣和公正的社会寻找到恰当的平衡点”，而这往往是一个应然的哲学问题。

文史哲类图书更重要的作用，或许在于提醒诸位同学经济学的缺陷。在通过经济学研究社会现象时，我们往往沉湎于数学推导的严谨性，而忽视了为了逻辑推导所建立的假设。社会生活繁杂多元，解读视角难以穷尽。广泛阅读文史哲，能尽最大程度避免经济学陷入帝国主义的指责当中。

自学数学 有别于一般所认为的数学学习，笔者坚定地认为数学是可以通过阅读教材而自学的。虽然这是因为时间或者其他原因而不得不作出的妥

¹⁰<https://guides.lib.uw.edu/c.php?g=341327&p=2298166>，或者通过关键词：UW library + research + subject + economics

协，但是阅读数学材料往往也是学习数学中必不可少的一环。虽然数学很重要，但同学们往往忽视数学对提升经济素养的相关性和重要性。经济理论作为对现实的抽象，为了保证理论的内部逻辑性，必须通过数学语言加以精确描述。数学作为工具学科，是帮助我们严密分析经济现象背后的逻辑关系的手段，而非目的。正如历史上的政治经济学，常使用文字语言来解释经济现象，并不影响理论的实用性。但是一旦面对一些棘手而复杂的现象，或者出于教学的目的，引入数学工具才能方便地解决。

不过现在经济学的研究，尤其是 PhD 层面的学习，数学能力俨然已经成为登船的船票。无论是出于提升自己的逻辑能力，或者从功利角度出发，数学都是同学们不可或缺的能力。

3.4.2 分析

经济学主要还是一门用来解释现象的应用学科。虽然经济研究领域常常分为理论研究和实证研究两种，但是这门学科本身终究还是要回归到解释人类社会中具有经济要素的那一部分。解释现象的这一过程，我们称作经济分析。使用课堂内学到的诸多经济理论，并对现实生活进行分析解读，往往也是提升经济学素养的一个有效途径。

而现阶段最准确也最高效的分析练习，就是通过完成教科书章节后的习题。不仅可以通过习题掌握一般性的经济分析原理和方法，对于实证类型的研究，习题还能提供练习代码分析的机会。对于申请 PhD 的同学而言，掌握统计软件的使用或许是除了理论学习之外，目前最重要的技能了，在申请研究助理（RA）等工作的时候尤其显著。

3.4.3 写作

为什么要写作？ 写作是一个科研工作者不可避免的活动，从另一个角度讲，科研工作的重点就是写作，而科研工作者就是特定主题的作者。我们必须掌握扎实的写作能力才能把我们的发现告诉同行。从学科的角度而言，华大经济系内提供写作训练的科目少之又少，往往是通过数学考试即可。然而，**经济系的 PhD 需要提交至少 15 页的学术写作样本**，因此，无论是从中学角度还是学术能力的训练，写作都是同学们在学校学习过程中不可忽视的一点。

经济系写作指南 作者实际上并没有太多经济学写作的训练¹¹。正如上文所述，校内提供这样练习的机会很少。因此，作者往往只能通过在个人网站上写写经济现象的小散文（类似 RTW 考试）或者通过参与独立研究的途径学习（详见下一篇《荣誉学士》4）。就笔者本人上课的经验来看，经济学的有如下内容：

理论研究：一般是先介绍写作主题的背景，然后再介绍理论模型的框架，接着进行比较静态分析，即如果其他条件不变，某个变量单独变动对整个体的影响，因此涉及到多元微积分的内容。如果可能的话，再提供一些实例进行分析参考。

实证研究：介绍主题的背景，然后是抽样的策略和实验的策略。接着提供实验的结果，无论是双重差分，随机控制，或是工具变量等方法，最终都需要提供回归数据得到的表格。得到回归结果是实验的目的，但是写作的目的是解读图表。Econ424 的教授曾说过，经济学研究某种程度上就是提供一个故事。通过数据我们能讲出一个怎样的故事或许是经济训练的核心主题。

3.5 学习方法

每个人的学习方法各有千秋，此处，笔者仅提供自身的学习方法供各位参考。

3.5.1 学习装备

纸张与笔记本 每学期初，笔者都会购入一包纯白 A4 或者 letter-size 大小的纸用来当作草稿或者写作业。纯白的纸张因为没有横线等格式的框架，让作者在课堂上可以随性将笔记记在任何自己想得起来的位置（当然，考虑到回顾的问题，通常还是非常有结构的）。如果有横线，作者发现在听课的时候，会不由自主地把笔记记在横线间隔中，而且一定要存在某种类似本文的结构，继而降低学习效率。因此，白纸往往是作者文件夹中常备的物品。

可靠的文具 作者笔袋中常备铅笔、中性笔、钢笔。只要写字顺滑流畅，作者认为都不成问题。不过，学校 Ave 书店中时常贩卖一些重量过轻且笔尖过细的文具，笔者认为为了良好的书写体验，可能笔身需要具有一定的重量。

¹¹ 参考资料详见附录7.10

计算器 学校不少科目的考试允许使用计算器。个人非常推崇 Casio fx-82ES Plus A，质量可靠，价格实惠（作者初中购入的价格是 ¥70）。可以进行更加直观的分式、指数、幂函数运算，并且在角度和弧度制之间切换，甚至可以一键转换分式和小数表达。不过，某些考试，教授要求只能使用极低端的普通加减乘除计算器或者 TI-30X IIs（常见于数学考试），个人建议如果能提前自备就别在美国购买，或者其实使用我上述推荐的款式（只要没有函数存储功能）其实也没有问题。

不少同学也会考虑购入 TI-Nspire CX II-T CAS 800 或者 TI-Nspire CX II CAS 绘图计算器用来进行函数可视化计算。个人认为如果不是真心喜欢，完全可以用软件平替。类似 Geogebra 或者 Desmos 完全可以免费达到函数绘图的目的，除此之外，同学们还可以通过使用 Python、Matlab 等软件。

3.5.2 学习策略

时间安排 提前根据上课时间段，在日历等软件中做好规划。具体详见4.3.4。

预习 学校学期开始前会下发一学期的授课大纲¹²，包括上课的内容和时间安排。因此，上课前可以快速阅读对应章节，提前了解相关内容，以此获得最佳上课体验。

上课不记笔记，只记问题 学校某些学科上课的进度会比较快，因此教授的语速往往超过同学们手写笔记的速度。更考虑到，手写笔记往往需要分出一部分心思，因此，作者上课只会全神贯注地听讲（极大仰赖于前一晚的睡眠）。作者在草稿纸上一般只会记录教授讲到的例子，或者是教授在推导过程中我产生的某些疑问。值得庆幸的是，大部分教授都会提前分享讲课的 PPT 和笔记，因此无需把所有内容都记下来，如果某些课程教授没有 PPT，可能就得依靠笔记和教科书进行学习了。

如果上课一定要记笔记，作者也不推荐使用电脑打字。作者上心理学课的时候，教授曾分享过一篇论文 *The Pen Is Mightier Than the Keyboard: Advantages of Longhand Over Laptop Note Taking*。因为电脑打字速度比较快，所以同学们往往机械式地捕捉教授的话，而非像手写笔记需要凝练，因此回忆的效果更差。

¹²<https://econ.washington.edu/undergraduate-course-syllabi>，这个网站可以查询经济系往期 syllabus。

参与课堂讨论 作者观察到华大经济系的课堂上，学生参与程度有限。基本上都是教授在台上讲，学生在台下听。之间的往来互动极为有限。尤其是当教授提问时，台下寂静无声是常有的现象。作者本人习惯在课堂上发问，比方说教授板书令人困惑、公式推导有误、或者其他相关情况下发问。鉴于作者习惯坐在第一排，因此不知道周围同学对此有何评价，不过作者认为如果课上纠正教授笔误，可以减少其他同学抄笔记时犯错的概率，有正外部性。

除此之外，因为作者坐在第一排，主动抛弃了上课偷玩手机的“权利”，迫使自己全神贯注。坏处可能是一个学期都不清楚课上有哪些同学，毕竟上课时没有功夫东张西望。这个权衡取舍需要同学们自行判断。

下课及时复习 华大的课间时间极为紧凑，只有 10 分钟间隔，而且有些课程安排的教室距离十分遥远，时间全用来赶路。如果同学们的课程安排是连续的，那么这 10 分钟时间用来快速回顾一下上课的内容是非常有利的。

如果下课后能有相对长的一段时间，譬如 1 个小时。那么，本人更推荐使用这段时间将 PPT 和上课在草稿纸上记录的笔记结合起来，整理到笔记本上。

Office Hour 在教授的 Office hour 向教授询问问题是最有效的获取反馈策略。教授们的学术实力在我们目前的阶段而言深不见底，对于上课讲述到的内容，教授们往往能在 office hour 通过多种不同的方式重新讲解。除此之外，office hour 也是一个让教授记住你的机会，问一些高质量的，经过思考的问题更能体现学生的水平，在申请 PhD 要推荐信时，教授对你的描写可以更加生动立体。

EUB/CLUE Economics Undergraduate Board(EUB) 经济系学生组织的学习辅助小组，每学期都会举办各类学术/社交活动。除了活动，EUB 还提供 200/300/部分 400 阶段的课程辅导，全部由 EUB 成员提供讲解，同学们在遇到学习困难时可以根据 EUB 网站上的日程表去经济系 328 办公室询问。EUB 每季度还会制作经济系校刊 *The Economist*¹³，同学们可以积极供稿，锻炼自己英语写作水平。

CLUE 则是学校提供的学习辅助组织，主要提供写作、数学、物理、生物、化学、计算机的指导。有需要可以去 Marry Gates Hall 寻求帮助。

¹³<http://depts.washington.edu/ecnboard/economizer/>，作者的小散文刊登在 Autum 2024，有兴趣可以自行浏览。

作业与刷题 华大的课程难度不大，作业量也不多。一般而言，一星期只有一项作业，所以平均下来的训练量有限。有些课程几周只有一个 problem set，每个关键知识点可能只有一到两道习题，所以在复习阶段容易遗忘。因此，及时完成作业只是练习与回顾的开始，有意识地刷题才是关键。从教科书中选取带答案解析的题目是刷题的良好策略，没有答案的题目无法提供反馈，进而无法得知正确与否。

睡眠 尽量保证充足的睡眠。对于作者而言，在学期进行的时候，常见的作息是 11:30 入睡，5:30 起床。不过也会因为作业、学习任务、或人性的缺陷陷入熬夜的境地。对于作者而言，熬夜就意味着第二天精神匮乏，从而无法高效听课。

3.6 去探索

经济学里仍有许多子学科不在学校的课程安排中，却极为有趣。比方说通过经济学研究犯罪现象、婚恋市场、教育问题。一些学校内提供的课程也可以额外凭兴趣进行拓展，比如大数据在经济学的应用，博弈论的课外读物，行为经济学等。经济学的研究方法和视角已经逐步渗透到很多领域，在指导人类生活方面，经济学可以提供很多有价值的见解。

作者坚信学习是兴趣的延伸。华大虽然课程难度不大，但是能很好的提供这样一个自我启发式的学习氛围。作者尤其喜欢漫步在学校，凭借自己的兴趣研究各种奇奇怪怪的东西¹⁴。凭借兴趣与热情，在这个校园里总能有意外收获。作者尤其建议各位可以多转转图书馆，总能发现有意思的内容。对于作者而言，最高兴的莫过于 Allen Library 三楼 HV80XX 书列上的刑事侦查学相关书籍，闲暇时阅读收获颇丰。兴趣也是上课专注的动力源泉，这种发自内心的喜爱或许才是迎难而上的充分条件。

总之，如果说这个手册有什么核心要义，那就是去培养兴趣，用兴趣去作为教育的动力。

¹⁴ 比如在作者发布在博客中的《苏萨罗图书馆部分细节调查报告》：<https://jinx0106.github.io/posts/ea0c7d90.html>

4 荣誉学士项目

个人认为，荣誉学士项目才是填补本科经历的最后一片拼图。因为荣誉学士项目给本科生提供研究机会并要求写作毕业论文，尤其是在写作机会极为稀缺的华大经济系，申请荣誉学士基本上是申请 PhD 项目的一个必选项。

4.1 利与弊

正如经济学第一课讲到的概念，每个选择都有其利弊，必须经过权衡取舍。对于荣誉学士项目而言，作者可以想到的利弊分别如下：

利 在机会贫瘠的经济系，荣誉学士项目提供了宝贵的独立研究机会。这个项目长达两年，期间需要完成学术研讨会性质的课程，自行寻找课题，完成文献综述、开题报告、毕业论文，最后还要通过论文答辩与评审。这一整套学术流程可以为同学提供宝贵的科研经历，探索自己的兴趣，以及确认自己是否有进行研究的恒心与毅力。除此之外，完成本科毕业论文可以用于提交 PhD 申请的写作样本要求。

弊 耗时且累。写学术论文是一个极耗费心力的工作，尤其是其长达两年的培训，需要上不归属于经济系毕业要求的科目，因此课程量会变多。对于在本科申请双专业，例如数学与经济学的同学而言，申请荣誉学士项目可能会带来不必要的负担。

综上，作者认为，如果时间允许，并且意志坚定，那么申请荣誉学士项目是利大于弊的选择，值得一试。

4.2 申请指南

一般荣誉学士项目在大三的冬季学期，即 1 至 2 月截止，届时必须满足以下条件：

1. 基础经济学课程 200/201 成绩较高；
2. 已经进入经济系
3. 专业 GPA 3.5 以上

4. 总分 GPA 3.3 以上

申请时还需要提交写作样本，一般来说是一篇 5 页的小论文，学校会提供参考题目，内容详见附录7.1：荣誉学士网站。

4.3 我该做些什么？

测试

4.3.1 科研主题

测试

4.3.2 科研方法

测试

4.3.3 科研工具

学术论文订阅 关注学术主题，可以通过不同的学术杂志聚合软件。

1. Research Gate：学术界 twitter，不过很多教授都不怎么更新了；
2. Researcher：本人用过的最好的 RSS 订阅软件，现已停服，期待有朝一日重新上线；
3. 催化剂加（Catalyst Plus）：订阅服务类似于 Researcher，不过没有移动端平台；
4. zotero：通过 RSS 订阅对应期刊；
5. Google Scholar：通过邮件订阅。

文献管理工具 测试

PDF 阅读与编辑器 测试

笔记相关工具 测试

写作相关工具 测试

4.3.4 时间规划

测试

4.3.5 及时止损

测试

4.4 联系导师

测试

4.5 申请不上荣誉学士怎么办？

测试

5 资源

测试

5.1 校内学术资源

测试

5.1.1 图书馆

测试

5.1.2 免费图书

测试

5.2 校内其他资源

测试

5.2.1 奖学金

测试

5.2.2 工作机会

测试

5.2.3 CIRCLE

测试

5.3 校外资源

测试

5.3.1 数据库

测试

5.3.2 研究助理

测试

5.3.3 旁听

可以通过给对方学校的教授发邮件，申请旁听的资格来体验其他学校的授课氛围。

6 结语

祝各位在华大经济系学有所成。

7 附录

7.1 经济系相关的常用网页链接

经济系主页 <https://econ.washington.edu>

本科生页面 <https://econ.washington.edu/undergraduate-programs>

荣誉学士 <https://econ.washington.edu/economics-honors-program>

EUB <http://depts.washington.edu/ecnboard/>

学科安排表 <https://econ.washington.edu/preliminary-course-offerings>

各学年课程大纲 <https://econ.washington.edu/undergraduate-course-syllabi>

Grader 工作申请 <https://econ.washington.edu/academic-student-employees>

经济系日程表 <https://econ.washington.edu/calendar>

7.2 数学系相关的所有网页链接

测试

7.3 学校图书馆相关的网页链接

测试

7.4 学术资源相关的网页链接

American Economic Association: <https://www.aeaweb.org>

美国经济学协会，五大经济学顶刊之一。网站内容包括播客、就业机会、学习建议、研究数据、开放期刊等。

Econometrica: <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/14680262>

五大经济学顶刊之一，主要涉及计量经济学。

The Quarterly Journal of Economics: <https://academic.oup.com/qje>

五大经济学顶刊之一，由哈佛大学主编。内容广泛，课题前沿，论文格式排版美观（个人觉得比 Econometrica 好看，因此也好读不少）。

The Review of Economic Studies: <https://academic.oup.com/restud>

五大经济学顶刊之一，但很少读到这里的内容。

Journal of Political Economy: <https://www.journals.uchicago.edu/toc/jpe/current>

五大经济学顶刊之一，由芝加哥大学主编。曾发布过很多极具争议性的论文，包括作者很喜欢的 *Crime and Punishment: An Economic Approach* by Gary S. Becker，被抵制了数年后得以于 1968 年发表。

7.5 其他资源的相关网页链接

RA 申请

<https://www.nber.org/career-resources/research-assistant-positions-not-nber>

<https://www.predoc.org/opportunities>

7.6 经济学参考书及部分下载链接

7.6.1 微观经济学

入门：

1. Microeconomics - Paul Samuelson

非常全面的入门级微观经济学，同学们也可以购买中文版《经济学》（商务印书馆）来获得更加简单的入门体验。

2. Principles of Microeconomics - Mankiw

常见的微观经济学教科书，通过十大经济学原理入手确实是一个非常好的角度。对于基础的经济学概念讲述得十分贴切。

中级微观：

1. Microeconomic Theory: Basic Principles and Applications - Walter Nicholson, Christopher Snyder

华大 Econ 300, 400 指定教科书。非常好的中级微观教材。第一章节讲述经济学基本概念，第二章节列出了书中涉及到的基础数学知识。无论对于自学还是复习，直接翻阅第一二章节都是非常高效的方式。从第三章节开始像传统教材一样介绍消费者行为、生产者行为、市场均衡。值得一提的是，本书同样讲授了博弈论、保险、行为经济相关的内容作为拓展与延伸，对于感兴趣的同学而言是非常好的参考材料。

2. Intermediate Microeconomics: A Modern Approach - Hal Varian, Marc Melitz

另一常见的中级微观经济学教材。

高级微观：

1. Microeconomic Theory - Andreu Mas-Colell, Michael D. Whinston, Jerry R. Green

简称微观经济 MWG，誉为微观经济学圣经。内容非常全面，但写于 1995 年，内容对于前沿领域而言略显古板。不过对于研究生阶段的经济学学生而言，是非常基础的微观经济学教科书，可以学到扎实的经济学分析技术。

2. Microeconomic Analysis - Hal Varian

另一常见微观经济学教材。

7.6.2 宏观经济学

7.6.3 计量经济学

7.6.4 博弈论

7.6.5 其他有趣的经济学话题

7.7 数学参考书目及部分下载链接

7.7.1 微积分学

1. Calculus - James Stewart

数学微积分序列指定教科书。内容翔实全面，例题与习题丰富多样，是预习与自习的良好书目。对于有学习自主性的同学而言，可以考虑同时入手一本 solution manuel 用于提供额外练习的习题反馈。

2. 普林斯顿微积分读本

快速复习微积分概念的良好读物。尤其适合很多之前学过微积分，但是长时间没有上数学课，需要短时间内补习的同学。

3. 微积分学 - 菲赫金哥尔茨

非常硬核的微积分书籍，套用了很多实分析的内容。

7.7.2 微分方程

1. Elementary Differential Equations and boundary value problems - Boyce and Diprima

Math 207 教科书, 内容丰富。华大课程进度太快, 不能涵盖很多内容, 因此更推荐下面的这本书以供自学。

2. Notes on differential equations - Jiri Lebl

免费下载链接: <https://www.jirka.org/diffyqs/>, 选择下载 pdf。类似于授课笔记, 内容更加精简直接, 适合快速查询。

3. Schaum's Outline of Differential Equations, 4th Edition

习题册, 提供额外练习。下载链接: https://prodifisikauhn.gnomio.com/pluginfile.php/455/mod_resource/content/1/Differential%20quation.pdf

7.7.3 线性代数

1. Linear Algebra with Application - Jeffrey Holt

Math 208 教科书, 十分推荐提前阅读并自学相关概念。

2. Linear Algebra Done Right - Sheldon Axler

采用的教学方法很不一般。本书从向量空间出发, 矩阵的相关知识随着介绍的深入逐步展开。可以配合 MIT Open Course 18.06SC 读着自娱自乐。

7.7.4 数学证明

1. Reading, Writing, and Proving - Ulrich Daepf, Pamela Gorkin

非常好的自学用书。本书讲述了基础的数学论证相关内容, 包括逻辑、函数、映射、集合、数列、级数等在实分析内容需要用到的基础知识。其中也介绍了基本的数学论证方法, 对于 Math 300 的预习或者复习都是极好的参考书。

2. Mathematics: A Discrete Introduction - Edward R. Scheinerman

Math 300 教科书，内容丰富，但是介绍角度单一。对于某些难以理解的定义或者论证（对本人而言是无穷可数集的定义与证明），可以与其他教科书配合阅读。

3. Mathematical Reasoning: Writing and Proof - Ted Sundstorm

同为 Math 300 的教科书，是上面那一本的良好对比阅读教材。

4. An Introduction to Mathematical Reasoning - Matthew M. Conroy and Jennifer L. Taggart

Math 300 教科书，由学校数学系的教授所著。本人没读过这本书，但从目录来看，书籍的编排和上课的进度是同步的，可以参考本书预习。

5. A Transition to Advanced Mathematics - Smith

经济系退休教授留下的数学教科书。作者通读一遍后感觉十分受用。内容全面，由浅入深，通过集合论讲到实分析，极好的自学读物。

7.7.5 实分析

1. Principles of Mathematical Analysis - Walter Rudin

Math 327 教科书。以内容简练严格著称，适合大三以上至研究生阶段的同学阅读。

2. 数学分析新讲 - 张筑生

非常好的自学复习教材。遗憾的是本书没有习题，需要自行参考其他资料。另外，本书对于连续性的分析是规范小数的做法，方法上和美国教材有很大差别。

3. 数学分析 - 卓里奇

俄系数学教材，硬核。好处是有中文。

4. 数学分析习题 - 吉米多维奇

4000+ 数学分析题目，内容由易到难，逐层深入。华大各类课程题量太少，本书是硬核同学的不二之选。

上述教科书，诸位同学盯着一本适合自己的阅读即可。贪多无用，学有余力再做横向对比。

7.7.6 概率论与数理统计

1. Introduction to Probability - David F. Anderson, Timo Seppäläinen, and Benedek Valkó
Math 394 教科书。
2. Introduction to Mathematical Statistics - Robert V. Hogg, Joseph W. McKean, and Allen T. Craig
非常翔实的数理统计教科书，推荐自学用。

7.8 编程与统计工具参考书目

7.8.1 Python

1. Python Crash Course - Eric Matthes

中文版《Python 编程：从入门到实践》，可以在浏览器搜索其 PDF 文档。本书通过实际项目入手，介绍 Python 的基础框架。适合快速自学，内容并不复杂。

针对本书的学习建议：“在学习的时候，不需要像学习数学推导那样理解每一句代码的细节和特性，不需要通过反复记忆来强迫自己记住（除非你要参加某类考试）。你只需要大致浏览书籍，配置好环境后，手动敲几个案例，哪怕只是抄写也是没问题的。以后在遇到代码问题，能够根据曾经的模糊记忆，查阅工具书来解决即可。”¹⁵

2. A Byte of Python - C.H.Swaroop

线上免费文档，请访问该链接：<https://python.swaroopch.com>。中文版为《Python 简明教程》，适合快速入门。

3. Python for Data Analysis - Wes McKinney

进阶 Python 的使用。尤其讲述了如何用 Python 进行数据处理，对于后续申请 RA 等工作必不可少。

¹⁵摘自 Andy Wang 与徐瑾的私人通信

7.8.2 R

1. Hands-On Programming with R - Garrett Grolmund

与 Python 入门教材类似，通过项目学习编程语言是一种高效的学习方式。

2. A Beginner's Guide to R - Alain F. Zuur, Elena N. Ieno, and Erik H.W.G. Meesters

给喜欢古典硬核的同学用于参考。

3. R for Beginners - Emmanuel Paradis

同上

4. R Cookbook - Paul Teetor

非常全面，还有习题与解答。

7.9 阅读相关参考书目

7.10 写作相关参考书目

7.11 学习方法类参考书目