

研究生生涯半程总结之一——如何开展科学研究

作者：康梓轩（Hins kang）

联系：hinskang.academic@csu.edu.cn

2019 年 11 月 29 日

前言

目前，第一篇文章的初稿告一段落了，在开始下一篇论文的写作前，我选择进行回顾和总结。一年半前，作为一位研究生新生，我感到最困惑的内容就是：如何开展科学研究。一年半后，我积累了一些经验，决定写下来和大家分享。我将分三个篇章对该内容进行阐述，依次是方法篇、心理篇和科研素养篇。

目录

1.方法篇	1
1.1 从了解哪里找到好的论文开始	1
1.2 深刻地理解什么才是好的论文	1
1.3 深刻地认识“科学贡献”和“科学训练”的差异	2
1.4 什么是有效地开展科学研究该做的事	3
1.4.1 大量的阅读	3
1.4.2 积累图片素材	3
1.4.3 好记性不如烂笔头	3
1.4.4 绝知此事要躬行	4
1.4.3 不要单纯地学编程	4
1.4.4 尽量参加学院举办的与自己专业相关的学术报告.....	4
1.4.5 多讨论	4
2.心理篇	4
2.1 正确认识导师扮演的角色	4
3.科研素养篇:	5
3.1 评判期刊质量的常用术语	5
3.1.1 检索	5
3.1.2 出版社	5
3.1.3 分区	5
3.1.4 影响因子	5
3.1.5 开源	6
3.2 期刊评审的常用术语	6
3.3 出图	6
3.3.1 常用的出图软件	6
3.3.2 图片格式	6
3.4 写作规范	6
3.4.1 数学公式	6
3.4.2 参考文献格式	6
3.4.3 小标题的单词大小写	7
3.4.4 Latex 的使用	7
3.5 投稿	7
3.5.1 期刊的选择	7
3.5.2Cover letter 的撰写	7
3.5.3 推荐审稿人的选择	7
3.6 效率	7
4.写在最后	8
4.1 从有 idea 至投稿各阶段用时	8
4.2 目标	8

1.方法篇

1.1 从了解哪里找到好的论文开始

好的论文一般来自好的期刊。在交通领域，我个人认为最好的期刊集中在 Elsevier 出版社，它们是：**Transportation Research Part A-F**，共 7 种期刊。简单介绍一下它们各自的 scope & aim。A 是交通政策与行为研究的顶级期刊（PS: Transport Policy 是第二好的交通政策研究期刊。里面的文章也很值得读）；B 是所有交通问题数学建模的顶级期刊；C 则是最近非常火热的深度学习应用于交通领域研究的顶级期刊；D 是交通能源、效率和环境研究的顶级期刊；E 则是偏向物流和运筹学的顶级期刊之一（PS:对于物流、运筹学等研究，就有比这个期刊多得多的顶级期刊了）；F 则是交通行为与心理学研究的顶级期刊。可以看出，不同期刊的 scope & aim 其实存在交叉。例如，A 和 F，都存在乘客出行行为的研究，再如 B 和 C，都存在机器学习和深度学习的应用。作为入门，我个人认为上面的文章已经足够多了。**时间宝贵且紧迫，时间需要留给最好的东西。**不建议一开始就了解很多期刊，这样只会造成恐慌和焦虑：天啊怎么这么多文章要看啊我怎么看啊？

还可以了解交通领域一些出名的会议，就举一个例子：Transportation Research Board. 每年 12 月在美国华盛顿举行。目测里面的期刊质量也不错。但请了解一个原则：**在交通领域，期刊论文质量高于会议论文。**这是因为很多会议论文的同行评议（peer review）都没期刊论文来得严格和正规。因此，我也是不建议一开始就阅读会议论文。

有好的论文自然就有“不好的”论文。**我个人十分强烈地建议：不阅读开源期刊（Open Access, OA）的论文。**大概率在浪费你的时间。

最后，除了经验，还有一些量化的指标用来判断一个期刊的质量。如何获取这些量化的指标和了解它们的意义将在“科研素养篇之和期刊有关的术语”阐述。

1.2 深刻地理解什么才是好的论文

什么是好的论文？看看好的论文就知道了。好的论文大多一样，不好的论文各有各的不好。按自己的理解，我把好的论文归纳成以下等式。

好的论文=一个很细微的切入点+恰到好处的方法+平易近人的表述+美观的图片

好的论文都离不开对一个“原创性问题”给出了回答。在如今方法爆炸的时代，一个“原创性问题”往往是最吸引人的。“原创性问题”或有现实意义，或与未来结合，分别举一个例子。现实意义：回答了三种常用的限制车牌数量策略（拍卖，摇号和拍卖和摇号），对不同类别城市选用哪类策略对车主和社会的效益最大？作者表示，解决这个问题只运用了高中数学的知识，但这丝毫不影响该成果发表在了 Transportation Research Part B。作者 Zhichun Li 表示，先拍卖再摇号和先摇号再拍卖哪种策略更优则是他们下一步研究的内容。未来结合：传统的研究是通过提示控制车速和加速度，使得一辆人工驾驶的汽车可以不停车通过红绿灯交叉口，加快交通流流速。作者 Ronghui Liu 把研究对象从一辆人工驾驶的汽车转换成一个混合人工和自动驾驶汽车的车列，并把人工和自动驾驶汽车的不同混合比例作为文章内不同的 cases study，使文章内容既丰满也有意义。作者精准地把握住了“自动驾驶车辆广泛使用后，很多问题有待重新解决”这个思路。即使模型的求解算法在商业软件已经集成，也不影响该成果发表在了 Transportation Research Part C。**这两篇文章其实有两个共同特点：第一，研究的问题范围很细，就像一把尖刀的刀尖，但内容很丰满；第二，解决问题的方法平实有效。**这两点其实很重要，也很难。如果翻开一些没那么优秀的论文，大概率都是恰好与这两个特点背道而驰。有时，他们的标题是这样组成的：几个很大的词和一个由两种或多种经典方法组合的新方法。实话实说，这篇文章大概率是唬人的空壳。举两个例子。第一，“基于交通网络的信号灯实时（或动态）多目标优化 XXX”。交通网络、实时、多目标，每一个词的研究范围都很大，一篇文章可以解决这么多问题？黄合来说：“我本来的博士学位论文研究内容就是回答一个问题：增加电子拍摄器能减少交通事故吗”。一个全球前 50 大学的博士学位论文也只希望解决一个问题罢了。第二，“基于 IPSO（改进粒子群算法）-XGB（极端梯度提升树）的城市轨道交通车站服务质量评价”。求一个评价体系的权重真的有必要使用改进的群进化算法并结合极端梯度提升树吗？据我所知，单纯使用决策树的求解这个问题的论文已经发表在 JCR1 区的期刊了。Qingfu Zhang 曾说：“不要用新概念去套旧方法”。我的导师也说过：“不要掉入盲目追求高难度、热点方法的陷阱，合适是最重要的。”事实上，被世人津津乐道的科学总是简洁且巧妙的，而不是知识的纯粹堆积和“炫耀”。如牛顿第二定律、欧拉公式、遗传算法。其实，寻找一个好的问题是很困难的，离不开大量的阅读积累和和导师的讨论，这将在 1.4.1 大量的阅读和 2.1 正确认识导师扮演的角色提及。而利用“浮夸”的方法作为主题的文章，大多是作者在没有经过广泛地阅读文献、深刻的思考，随意而写的文章。这类文章难登大雅之堂，要尽量避免。

好的文章读起来总是流畅、易懂的。你极少遇到文中忽然毫无道理地设立了一个参数或选用了方法；你极

少遇到看似是相同但用词却不一致的东西；你不会遇到一个只在摘要出现了、在引言的主要工作或结论又莫名地消失的东西..... 相反，读懂“不好的文章”可能要化身爱因斯坦。

好的文章大多都有高质量的图片。在你洋洋洒洒写下的几千字文稿中，审稿人首先阅读的往往是论文的图片。因此，审稿人对文稿的“定分”，大概由论文图片的质量决定。**细节决定成败，这句话在图片上体现得淋漓尽致。**你能发现的任何一点出现差错的细节都不能错过，自己看完后还应请同学帮忙看看。一副图绝对值得一而再，再而三地花时间作图、修改和美化，甚至用上写论文一半以上的时间，也丝毫不过分。色彩搭配、整齐度、饱满度和平衡感都是一副好图的关键。举个例子，红橙白搭配，甘特条有透明处理，对比度高，重点突出；文字标签与甘特条的距离一致，甘特图粗细一致，整齐度被高度满足；最挪命的是左端的文字和右端的圆点分别到坐标轴始末端的距离竟然保持一致，甘特图的基本均匀地从右上到左下分布，饱满感和平衡感一下子被满足；坐标轴的刻度、粗细处理都让这个图看起来出奇地和谐。这个教科书般的图真系值得一再再体。

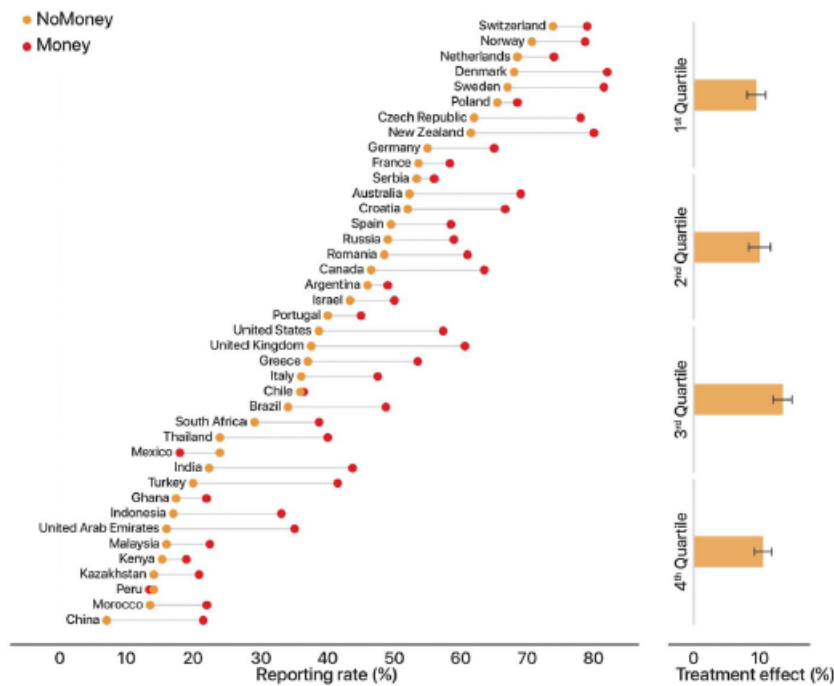


Fig. 1. Share of wallets reported in the NoMoney and Money conditions, by country. (Left) Share of wallets reported in NoMoney (US\$0) and Money (US\$13.45) conditions, by country. The amount of money in the wallet is adjusted according to each country's purchasing power. **(Right)** Average difference between Money and NoMoney conditions across quartiles based on absolute reporting rates in the NoMoney condition. Error bars represent standard errors of the mean.

(Cohn et al., 2019)

Cohn, A., Maréchal, M.A., Tannenbaum, D., Zünd, C.L., 2019. Civic honesty around the globe. Science (80-.). 365, 70–73. <https://doi.org/10.1126/science.aau8712>

其实，我们都应把以上提到的优点作为写作的部分目标。黄老师的“5C 法则”总结得好，文章应该清晰（clear）、准确（concise）、批判性（critical）、一致性（consistent）、具体（concrete）。

1.3 深刻地认识“科学贡献”和“科学训练”的差异

我曾多次听到“论文就是要研究别人没做过的东西。”当时的我似懂非懂，甚至产生过怀疑。“全世界这么大，这怎么可能啊”。直到导师的一番话：“科学贡献有两种：第一，解决别人没有解决过的问题；第二，质疑别人已经解决过的问题，并提出更合理、更深层的思考。评价一个人的学术水平，看的是他/她做出的科学贡献。你学会了神经网络、贝叶斯网络，你自己觉得很有收获，但你的科学贡献是零，因为你做的是科学训练。”这句话深深地印在我的脑海中。原来，研究生应以做科学贡献为目标，他们是带领着工程师走在黑暗的隧道中点上明灯的使者。印在小学、中学、大学书本的知识，都是经过无数科学家探究、发现、总结、提升最后凝结的结晶，这些知识都不是理所当然地自动出现的。我们完成的小学、中学、大学绝大多数作业、实验都是在重复无数科学家已经解决过的问题，这只是属于科学训练。如今，我们需要做的是科学贡献。对于刚摸到科研大门的研究生来说，这个目标仿佛只是镜中花，水中月。“我连单纯的科学训练都不懂，又如何做科学贡献呢？”也是我的真实写照。如何走出这个困境呢？我将在“什么是有效地开展科学研究该做的事”中阐述自己的看法。

1.4 什么是有效地开展科学研究该做的事

1.4.1 大量的阅读

首先，做大量的阅读积累，包括论文和工具书。借用一句我十分欣赏《权力游戏》内提利昂·兰尼斯特的一句台词：“*Well, my brother has his sword and I have my mind. And a mind needs books like a sword needs a whetstone. That's why I read so much, John Snow*——人若要保持思路清晰锐利，就得多读书，就好像宝剑需要磨刀石一样。”阅读文章的目的一般有两种作用：寻找继续研究的点和支撑你研究内容。阅读绝对是耗时耗力，并且没有任何捷径的。注意，慢就是快。有多耗时呢？据我身边的同学和自己的经历，这恐怕占据了从开始到第一篇论文初稿完成的一半时间。这里有三个关键点：第一，怎样通过阅读文献有效地进入研究领域；第二，怎样阅读文献。第三，读什么工具书。

对于第一点，我个人认为通过阅读文献有效地进入研究领域的方法是：博士学位论文→英文的 Review→英文的 Review 和博士学位论文的参考文献。博士学位论文的文献综述和英文的 Review 会系统地介绍被研究的科学问题、建立的模型、被使用的算法的发展脉络和各自的优缺点，相当于一份优秀的索引。当我们了解了应该阅读哪些优秀的期刊和不同类型的文章后，很重要的问题就是应如何阅读，即第二点。

对于第二点，我个人不建议新手使用一系列快速阅读文献的技巧，例如跳读、只读摘要和结论等等。我逐一解释原因。第一，新手需要通过精读了解或学习论文里面的方法论。假若我们是舵手，优秀的论文就像一个指南针，指引你应该学习哪些方法论，使你不在浩瀚的知识海洋迷失方向。第二，新手需要通过精读提高阅读文献的速度、专业名词和学习优秀论文的行文逻辑（e.g., 引言是怎样引入科学问题，进行文献综述的思路，讨论是如何展现深层次的思考而并不是单纯地描述图和表的数据和走向，结论是如何扣题和升华的）。你不仅要慢慢读，还应该一边读一边做读书笔记。我个人建议读书笔记的内容可以有：归纳每一个模块的中心思想、记录你觉得描述得精炼易懂的句子和用词、记录可能成为你参考文献的句子、你对文章的一切思考。冰冻三日，非一日之功。写作能力和阅读能力就是在一天天地阅读文献时提升。只读摘要和结论，后果可能是脑子没有留下任何信息。文献综述的写作也会索然无味，只是单纯的堆砌。更重要的是，把方法论跳过去后，你仍然是一个既不懂科学训练、也不会科学创造的人。既然阅读的速度是缓慢的，读高质量的文献就显得尤为必要。学到的方法、解决问题思路的正确性和质量都得到了保证。另外，在阅读文献时也请思考它们的作者究竟是如何做到满足“好的论文”的各种标准的。

对于第三点，分两种。第一种，打基础，阅读学科基础的书本。例如，做调查评价的，阅读统计学；做力学建模的，学微分方程；机器学习的，阅读统计学和线性代数；研究优化算法的，阅读最优化理论和智能优化算法。这里我推荐一些：统计学《调查研究中的统计学》，柯惠新等著；微分方程，麻省理工公开课（网易公开课有）；线性代数，麻省理工学院公开课（网易公开课有）；科学计算与建模，麻省理工学院公开课（网易公开课有）；智能优化算法，智能优化算法及其 MATLAB 实例；更详细或其他领域的推荐，可以上知乎或 Google 查询。第二种，学具体。阅读文献时发现论文提到的一种算法、模型，例如粒子群算法、SEM 模型，你觉得论文说得不是很明白的时候，去图书馆阅读相关专著吧。打铁趁热，尽量把阅读一整本书的时间控制在三周内。你可以做到的，本科的时候不也是两周从头到尾阅读一本教科书并且准备期末考的吗？

虽然说，阅读文献和工具书没有捷径，但还是有技巧可以简化这个过程的。我认为是：阅读你导师的文献，然后和他交流。他对你的讲解将节省你阅读文献的大量时间，但是知识在传递过程存在丢失，甚至文章年代久远，你的导师也早已忘记了大部分内容。虽然节省了时间，但是自己的阅读文献能力没有得到提升，导师阐述的过程也可能遗留了很多信息。所以，这是一种权衡。

1.4.2 积累图片素材

在阅读的过程中，要做好积累图片素材。我个人十分推荐积累 Nature 或 Science 的文章的图，因为它们的图实在是太高质量了。积累的图的范围可以是你觉得好看的，有创意的，或者是一些常用的图，如柱状图、折线图。对应上文提及的好图的要素，思考它们是如何把普通的图画得好看的。把带有积累图片素材作用的论文都另存到一个文件夹中，在为自己论文画图的时候，模仿它们！

1.4.3 好记性不如烂笔头

在所有场合，无论是课堂，还是讲座、文献、看书、思路、组会和老师讨论，即使那一刻你觉得听懂了，也请把他们的用自己的话写下来。因为过了一段时间，你可能会变得不理解甚至忘记，你需要笔记重新理解这些知识或加深它们的印象，人的记忆就是如此奇妙。我十分推荐使用 iPad + Goodnote + 一支电容笔或 Apple Pencil 记录笔记，它真的让你的学习如虎添翼。原因有两点。第一，不会遗失。从研一到研三的所有课堂、讲座、文献、看书、思路、组会和老师讨论的笔记都可以找到。第二，使用简单方便。支持拍照然后直接插入照片，适合图文并茂地记笔记；可以随时调整笔记的内容的顺序，适合复习考试时补充和整理笔记。除了使用 iPad 记录笔记，我个人在 Google 一

些问题后，假若我觉得它解答得很好，我会用 Google Doc 把该网页的连接保存下来，并分类。

1.4.4 绝知此事要躬行

学习过的知识一定要加以实践，不然很容易忘记，就像没有学习过一样的。怎样才算是“实践”，怎样才算真正“掌握”呢？举两个例子。解过的题目，要把答案盖住，直到能写出答案，理解就到位了；学习过的算法和概念，或能在计算机上实现一次，或能给一个从来没学过相关内容的人清晰地讲明白，理解就到位了。配合大量的阅读和不断思考，逐渐地，你既看到了可以做出科学贡献的方向，又掌握了科学训练。

1.4.3 不要单纯地学编程

我个人不建议不读文献就花长时间掌握一些“有用的”技能，尤其是编程。大家都知道编程的重要性，所以往往花了很多时间单独地学习编程，也有人从头到尾地阅读《XX 从入门到精通》。可是，**程序只是一种工具，它是一种科研训练，它不应该占据你大部分学习时间，你只需要花少部分时间掌握它基础的内容就可以了。**这两个原因。第一，编程语言是一种语言。回忆一下，你不是抱着字典读学会你的母语的。相反，你是通过听和说学会的。对应到编程语言，它就是实践。你不断地写程序，不断地遇到问题，不断地通过搜索引擎解决，你就在不断地学习、提高。第二，遇到计算机实现的困难之处在于你的算法、模型的逻辑不够严密、高效。当你的算法、模型的逻辑足够严密、高效，剩下的事情就简单了。鉴于 MATLAB 的强大和广泛使用，我推荐阅读它官方的帮助里面的入门文档和宋永峰博士写的快速入门短期讲义。时间分配方面，争取花一到两周左右的时间把它完成。

1.4.4 尽量参加学院举办的与自己专业相关的学术报告

然后，尽量参加学院举办的与自己专业相关的学术报告（例如，若你是运输专业的，则所有关于运输专业的讲座都可以参加），尤其是著名的学者。我个人认为，这些讲座就是研二研三的课堂。**重点思考三点：他们如何站在巨人的肩膀上提出选题？如何丰富文章的内容？我可以如何模仿？**对于这些获得成功的人，他们大多数都有自己的一套方法。听君一席话，胜读十年书。在提问环节，可以提问自己日常遇到的论文写作、回复审稿人等困难（注意，你不能询问类似编程的问题，这样别人无法回答的）。

1.4.5 多讨论

最后，多主动找师门的同学、其他同学和导师讨论。这是一个很重要的学习方法。**讨论的内容可以是提出的科学问题、解决问题的思路或者只是一个纠结的点。**当局者迷，他们可能会比你更快地找出漏洞或提出具有启发性的问题。有时候，即使只是向别人阐述一次自己的思路，混乱的部分也会清晰了很多。值得注意的是，一定要主动出击，不要等待他人来关心你。

2. 心理篇

2.1 正确认识导师扮演的角色

遇到过不少同学，包括我自己，也曾认为自己没有得到导师应有的帮助。其实，在我们想“吐槽”导师的时候，我们更应摆正自己的心态。

需要明白的是，攻读学位的是你，不是你老师。自然地，老师不能代替你阅读文献，构思模型、算法，更不能代替你编程、出图和写作。把导师当作一个比你更有经验的讨论对象就好了。我个人认为导师的作用主要有三点。第一，在你开始研究前，给你一个大致研究方向。这个大致的方向一般和他/她自己的“曾经”的研究方向或他/她现在手上的项目有关。关键的一点，这个方向究竟有多大？举个自己和身边的例子：导师的项目和研究方向主要是公共交通服务质量评价、公交发车优化、驻站策略的研究。我和他说过我想做轨道交通，碰巧他有一个服务质量评价的项目，那么我的研究方向就确定为城市轨道交通服务质量测评研究了。我的同门，恰好导师想申请公交驻站和发车研究的国家自然科学基金，找他写材料，那他的研究方向也确定为研究公交驻站研究。至于研究这个方向什么具体的科学问题呢？那就要自己通过阅读这个领域的文献发现了。其实通过这两个例子也可以看出，研究领域的选择，学生并没有大多的自由度，不是你想研究什么就可以研究什么，有时候是需要尊重客观的环境和平台的；第二，在你开始阅读文献后并可以提出自己的想法时，导师根据你的描述或展示，向你提出一些具有启发性、批判性的问题，促发你思考。导师还会纠正你开展科学研究的方法，防止你走偏。正如前文所述，你不能期望他直接告诉你使用什么什么方法，不然，要不他干脆。第三，在你完成初稿后，提出修改意见。关键的是，会怎么改呢？会帮你改模型公式，改算法，重新画图吗？不会！他会提示你如何谋篇布局，修改文章结构使整篇文章的逻辑更清晰严谨，他会评判你的摘要是否清晰并简洁，他会提示你引言引入科学问题的逻辑漏洞和需要充实的地方，他会评判结

论的描述是否到位、充实，他会和你讨论并确定题目。你根据他的评判自己修改。修稿意见返回后，这一步的工作将重复，直到文章发表。有些人可能会羡慕一些老师可以直接给出研究的科学问题，免除自己通过阅读文献发现研究的科学问题的费时费力，甚至手把手帮你做模型和算法的学生，也羡慕他们能特别快地出成果。我个人认为没有什么好羡慕的。他们得到的，可能是一次的奖学金，但错过的，可能是这辈子唯一的如此系统地锻炼自己思考并学会创造的机会。

所以，导师给予你的帮助远远不够。怎么办呢？没关系，我们还有 Google/Baidu/Bing/图书老师。我个人觉得 Google 配合中英文搜索，比 Baidu 好用太多了。YouTube 也有很多有用的网课，学校图书馆的藏书也能满足我们的需求。回看这一年半的岁月，它们真的给予了我很大的帮助，是我的第二个“导师”。

3. 科研素养篇：

3.1 评判期刊质量的常用术语

评判期刊质量的常用术语可以分为以下五类：检索、出版社、分区、影响因子和开源。

3.1.1 检索

检索相当于一个数据库，指该期刊属于哪个数据库。在交通领域，具有世界权威性的检索有 SCI, SCIE, SSCI, EI。因为 SCIE 的 E 代表 EXPANDED，导致可能造成一个误区：SCIE 的质量低于 SCI。作为筛选期刊是否进入 SCI 和 SCIE 的 Thomson Reuters，它给出解释是：我们以相同的准则和过程筛选期刊是否进入 SCI 和 SCIE 检索。它们唯一不同是存储方式。换句话说，SCI 和 SCIE 的质量是相同的。而 SSCI 则是社会科学版的 SCI，第一个 S 代表 Social，也和 SCI 同级。在交通领域，好像还没有中文杂志进入 SCI, SCIE, SSCI 检索，但 EI 就有中文杂志。一般来说，SCI (SCIE, SSCI) 检索质量优于 EI 检索，即被 SCI (SCIE, SSCI) 检索收录的期刊一般被 EI 检索收录，反过来则不一定成立。需要注意的是，国内某些被 EI 收录的期刊质量不亚于 SCI 检索，如自动化学报。一个期刊被哪个检索收录不是一成不变的，它根据期刊的表现变化而变化。所以，有期刊会被踢出 SCI 检索，也会有新加入 SCI 检索的期刊。怎样判断一个杂志是否被 SCI, SCIE, SSCI 检索收录呢？上学校图书馆的 Web of Science 的 Journal Citation Index 查询。Web of Science 会给出这个期刊属于的检索和它的分区。注意，Web of Science 其实是一个包含 SCI, SCIE, SSCI 等十余种检索的一个数据库，它不等于 SCI。本小节内容的更详细讨论可参阅 <https://academia.stackexchange.com/questions/26656/what-is-the-difference-between-sci-and-scie>。

3.1.2 出版社

一些常见的，也是国际上比较有声誉的出版社有 Nature, Science, Elsevier, IEEE, Springer, Taylor & Francis, Wiley, INFORMS。我们应该以在这些出版社发表期刊论文为奋斗目标。

3.1.3 分区

分区是依据期刊的排名，按不同的分位数划分的。所以，一般而言，分区越高，期刊质量越好。但凡事也有例外，如 IEEE Access，出名的。另外，有些老牌期刊口碑在业界很好，但它的分区不一定很高，例如 Transportation Research Record。常用的分区有 Journal Citation Reports (JCR) 分区和中科院 (Chinese Academy of Science, CAS) 分区。值得一提的是，JCR 在 2018 年已经有 Thomson Reuters 卖给了 Clarivate，后者成为 JCR 的出版社。JCR 分区以 25% 把期刊等分为 4 区；中科院分区则没那么简单，前 5% 为 1 区（也称 top 期刊），5%-15% 为 2 区，15-50% 为 3 区，其余 4 区。可以看出，中科院分区仿佛更“严格”。期刊的分区每年更新一次。至于对期刊进行排名的具体指标，我不是很清楚，也很少听到别人在谈论。

3.1.4 影响因子

影响因子 Impact Factor (IF)，是评价一个期刊贡献的常用指标，以每年或每五年为单位。以每年为单位的 IF，统计年的 IF 在下一年 6 月公布，由统计年前两年的数据计算而得。数据包括发表文章数量和文章被引数量。如期刊 2018 年的 IF 在 2019 年 6 月才公布，统计的数据是 2016 年和 2017 年发表文章数量和文章被引数量。同理，5 年影响因子的数据则是统计年前 5 年的发表文章数量和文章被引数量。至于发表文章数量和文章被引数量的统计范围，这个比较复杂，暂时没有必要了解。

这里顺便讲一下，除被引量以外，评价一个学者/机构学术贡献量的又一常用指标，那就是 h-index。它的计算比较复杂，可以把它理解为一个位置，类似 C++ 的指针。它的含义是：把一个学者/机构所有发表文章按被引量倒序排列，第 i 位上的论文的被引量大于等于 i，最大的 i 值被定义为 h-index。例如，你发了 5 篇文章，若被引量分别是

20, 15, 10, 4, 3, 那么 h -index 是 4; 若被引量分别是 100, 60, 5, 3, 3, 那么 h -index 是 3, 因为第四位的文章被引量只有 3。

3.1.5 开源

开源 (Open Access), 通俗地说就是文章录用后, 作者要交稿费。有钱使得鬼推磨。开源的期刊审稿周期 (Peer review duration) 奇快, 一般半个月到 1 个月即可。一般来说, 开源的期刊的质量就较不开源的期刊逊色, 但我遇见过开源的期刊的审稿人还是十分认真的。现在也有很多不开源的期刊支持开源的稿件了。

3.2 期刊评审的常用术语

和期刊评审有关的术语有同行评议 (peer review), 主编 (Editor-in-Chief), 副主编 (Associate editors) 和编委 (Editorial advisory board)。同行评议是指和你同一个领域的专家, 也称审稿人 (Reviewers) 评审你提交的文章的过程。每一轮评审的审稿人一般有 2-3 位, 由副主编或编委指定。一篇论文一般经过 1-2 轮评审。所有发表在期刊的论文, 都要经过同行评议。对于会议论文, 有些有同行评议有些则没有。一篇论文的下场: 大修 (Major Revision), 小修 (Minor Revision), 录用 (Accepted), 或拒稿 (Rejected), 由负责你文稿的副主编或编委根据审稿人的意见决定。审稿周期 (Peer review duration) 因期刊而已, 不开源的顶级期刊一般在 2-4 个月之间, 开源的期刊一般在半个月到 1 个月左右。

3.3 出图

这里需要讲解常用的出图软件和图片格式。

3.3.1 常用的出图软件

在交通领域, 常用的出图软件有 MATLAB, R, Python, Origin, Visio, PowerPoint。MATLAB, R, Python 由编程出图, 个人认为用好一款就够了, 因为它们都足够强大, 没有明显的优劣之分, 并且大多数功能是重叠的。例如你用 MATLAB 编程, 就用 MATLAB 出图。Visio 和 PowerPoint 主要作用是绘制流程图、示意图和 P 图 (e.g., 图片拼接、融合, 格式转换)。这里还提一款数据可视化软件, Tableau。总体比较傻瓜, 但它出图质量很高, 并且支持动态连接 EXCEL 数据和具有完善的官方支持文档。我个人的第一篇文章主要就用它来出图的, 使用体验感很好。另外, 请尽量避免使用 EXCEL 出图, 除非期刊要求只能用 EXCEL 绘图。**值得注意的是, 出图和编程同理, 只需掌握基本操作即可。遇到具体问题, 再边查边学边用, 在实践中提高。**学习 MATLAB 出图我推荐使用宋永峰博士的 MATLAB 短期讲义和它官方支持文档。学习 Tableau 也是首选它官方支持文档。

3.3.2 图片格式

请确保论文上的所有图片都是矢量图。不少编程软件输出的矢量图格式都是.svg, 可是直接插入 Word 的矢量图格式只有.wmf, .emf, .emz。相应的格式转换可以利用 Visio 很方便地完成。当需要把 Latex 输出的 PDF 文档或某个 PDF 的某个图插入 Word 时, 只是用截图, 图片会比较模糊。这时我们就需要把 PDF 转换成大小合适的矢量图方法了。具体步骤是: 使用 Inkspace 把 PDF 转换成.wmf 或.emf, 再用 Visio 转换成.emz 或.emf (这一步的转换目的是压缩图片大小)。个人经验, 若 PDF 含有比较多文字, 把 PDF 转换成.wmf 图片的失真较少。这个链接讲解得更加详细: <https://blog.csdn.net/shaoyubin999/article/details/79450168>。

3.4 写作规范

写作规范需要注意的内容主要有数学公式、参考文献格式和小标题单词的大小写。最后还谈及一下 Latex 的使用。

3.4.1 数学公式

推荐使用 MathType 输入数学公式。非试用版的 MathType 需要在它的英文版官网下载 (<https://store.wiris.com/en/products/downloads/mathtype/v6>)。请下载 version 6.9, 因为网上有破解的序列号。数学公式书写的大致规则是: 标准函数 (e.g., max, min, H0, s.t.) 用正体, 变量用斜体; 在正文的公式除法要使用 “/” 而不是分式, 使用 exp 表示 e 的指数函数; 数学公式是可以编辑的不能是图片。

3.4.2 参考文献格式

参考文献一定要使用文献管理软件插入。常用的文献管理软件有: NoteExpress, Endnote 和 Mendeley。第一个学校已帮助我们购买, 最后一个免费的, 而且特别兼容 Elsevier 出版社要求的参考文献格式。因此, 推荐第一个和

第三个结合使用。注意，若导入文献管理软件的 PDF 被重命名过，生成的参考文献会丢失大部分信息。补救的办法是在 Google scholar, Scopus 或者学校图书馆搜索栏下载 Refman 或 RIS 格式的题录，然后把题录导入文献管理软件。即使参考文献由文献管理软件生成，我们也需要检查参考文献的一致性，尤其是作者的名字。参考文献的插入看似简单，其实也和阅读文献一样，特别费时并且需要极高的耐性。就我个人经历，从学习使用文献管理软件、搜索并下载共 37 条题录、插入正文、检查参考文献一致性，用时约 7-8 小时。不够熟练是原因之一，但速度是通过实践提高的。因此，第一次插入给自己的论文插入参考文献一定要沉得住气。除了参考文献，不得不提，一定要善用交互引用，包括图、公式和小标题。

3.4.3 小标题的单词大小写

小标题的单词有特殊的大小写规则。为了突出重点，首末单词首字母大写，其余单词，单音节单词首字母小写，其余大写。

3.4.4 Latex 的使用

Latex 的排版真的很优美，但其实 Word 也不差。没有必要花费太多的时间和精力（e.g., 一周以上）去只学习 Latex。原因有两个。第一，大部分的期刊都提供期刊格式要求的 Latex，大部分的网站也有各种各样的 Latex 模板（e.g., 学位论文、问卷）。使用时，就像对着例子学习并且模仿，特别快。时间和精力应花费在 1.4 什么是有效地开展科学研究该做的事的事情上。第二，Latex 其实是使用编程排版。因此，他和编程和出图是同理，都是在实践中提高的。用得越多，遇到的问题遇到，就进步越大。开始使用前，只需要掌握基础就可以了。掌握什么基础呢？我个人认为这个链接说得不错：<https://liam.page/2014/09/08/latex-introduction/>

3.5 投稿

投稿需要注意的内容主要有期刊的选择、cover letter 的写作和推荐审稿人的选择。

3.5.1 期刊的选择

我个人建议的方法是：记录阅读文献的期刊，把大部分参考文献或与你文章类似的文献来源的期刊作为候选投稿期刊。原因有两点。第一，类似的文章已经发表在该期刊发表，说明论文很大概率符合该期刊接受稿件的目标和范围。第二，存在这个可能：看什么期刊的文章，影响写什么水平的文章，影响投什么水平的期刊。你写的论文可能符合这类期刊的水平。

3.5.2 Cover letter 的撰写

Cover letter 是作者写给期刊主编的信，最主要的目的是向编辑“推销”你的文章。我个人认为写 Cover letter 时需要把握以下三个要点。第一，避免不能单单罗列你的工作和结论，更不能直接复制摘要和结论。想法，你应该强调为什么做这个工作，这个工作完成后将产生什么积极的影响。第二，使用简单的句子并控制篇幅。编辑很忙并且不会有耐性去读长篇大论的文字，所以一定要把整个篇幅控制在一页。第三，要点齐全。包括声明投稿的杂志；第一次且只想在该杂志投稿；没有任何收受任何利益；阐述你的稿件为什么适合该期刊；可以声明建议的审稿人和不建议的审稿人，也可以不写这部分。不同出版社的 cover letter 要求存在差异，详情请自己查询。这里有一些模板和更详尽的描述：<https://www.aje.com/arc/writing-cover-letter/>；<https://authorservices.taylorandfrancis.com/writing-a-cover-letter/#>；<https://www.springer.com/gp/authors-editors/authorandreviewertutorials/submitting-to-a-journal-and-peer-review/cover-letters/10285574>。

3.5.3 推荐审稿人的选择

我们老师建议推荐核心参考文献的通讯作者作为推荐审稿人。原因是他们本来就比较了解你写的文章的领域，读你的文章速度会更快，给出的意见也更加中肯。记住，审稿人是来帮你的，不是为了挑你刺的。原因是审稿人是没有酬劳的，谁也不会这么有空特意地 challenge 你。

3.6 效率

常用的快捷键操作：MATLAB, Microsoft 软件通用：Ctrl+C（复制），Ctrl+V（粘贴），Ctrl+X（剪切），Ctrl+S（保存），Ctrl+A（全选）；MATLAB 专用：Ctrl+R（多行注释），Ctrl+T（取消多行注释），Ctrl+I（代码对齐）；Excel 专用：Shift+Ctrl+上下左右箭头（向上下左右快速选择所有表格）；Word 专用：Ctrl+A，后 F9（更新域代码）。

4.写在最后

4.1 从有 idea 至投稿各阶段用时

就个人经历而已，我花费是时间分配大致如下。

1. 阅读文献，发现初步可研究的科学问题，2019.2 尾~2019.6 尾；
2. 文献综述总结，并制 PowerPoint，2019.6 尾~2019.7 中；
3. 和导师多次讨论，修改并具体化研究的科学问题，2019.7 中~2019.8 中；
4. 学习方法（统计学、问卷设计），确定方法论，制作问卷，论文引言和方法论撰写，2019.8 中~2019.9 中；
5. 优化问卷，修改论文方法论，实证研究计划撰写，2019.9 中~2019.9 尾；
6. 实施实证研究，2019.10 初；
7. 数据分析、出图，论文结果和讨论、结论撰写，2019.10 初~2019.11 中；
8. 向导师递交初稿，修改，2019.11 中~2019.11 尾。

从我个人经历看出，阅读文献和发现可研究的科学问题是最耗时的，写作次之。相反，编程和实验则占据较少的时间。我自己也坚信，阅读文献和发现可研究的科学问题真是做研究时最困难的一个部分。不过，写完的文章自己一定要反复从头读到尾，检查句子的流畅度、小标题的逻辑等等，一定不能急，多花几天检查好再交给老师也没有问题，慢就是快。至于各阶段的耗时，它大概会因研究问题而异。例如，力学方面的研究（我本科毕业设计做的材料老化实验足足花了我 3 个月），做实验则会花费最大部分时。若是算法的研究，编程做实验才是最耗时的。

4.2 目标

麻省理工学院的校训是“既能动手，也能动脑”。这句话也成为了我在研究生阶段提升自己的目标：既能动手：把握每一个可以锻炼自己编程、出图、写作和制作 PowerPoint 的机会；动脑：积极动脑，从阅读文献、观察生活、聆听讲座中寻找科学问题，自己解决实验方案、模型、算法的设计。遇到问题，要尽量学会利用图书、网络自己解决。