



大学批判性思维课



【美】路易斯·E·纽曼 著
黄妙译



中山大学出版社

斯坦福大学学术指导主任
本科教学质量全美第一 卡内基学院副教授
40年教授与学术顾问经验

【美】路易斯·E·纽曼 著
Louis E. Newman

黄妙译

The Essential Handbook
for Student Success

Thinking Critically in College

“信息只有经过批判才能成为知识
而思考能力是你永远保值的财富”

别盲目盲选专业、按部就班、混日子
快速找准你的大学主线
掌握个人成长、学术深造、职业发展不可或缺的关键

达特茅斯学院、加州大学伯克利分校、
波士顿大学等高校
“大学成功课程”指定读物



中山大学出版社

大学批判性思维课

 Cover Image

版权信息

COPYRIGHT

书名：大学批判性思维课

作者：【美】路易斯·E. 纽曼

译者：黄婷

出版社：中山大学出版社

出版时间：2026年6月

ISBN：9787306087683

字数：155千字

(免费书分享在Yabook.org)

这才是大学里最重要，却从来没人教你的能力。

从元认知到独立研究，大学高阶思维的落地演练。

人工智能的迅猛发展与社交媒体革命的双重冲击，使得培养清晰有效的思维能力变得至关重要。

但当今每位大学新生都会发现：大学课程的学术挑战远超预期，更远比高中课程艰深。教授们不仅要求学生吸收知识，更期待他们能分析整合信息、考量多元视角、评估矛盾证据，并能在新情境中灵活运用所学。

《大学批判性思维课》与多数大学预备读物不同：那些书只建议你去咨询教授、保证睡眠、做好笔记、学会与室友相处。本书则详尽阐释了这些能力培养之道。这本通俗易懂的综合指南涵盖：

- ◆元认知：自我认知、自我评价、自我反省；
- ◆基础批判性思维技能：提出有价值的问题；
- ◆大学级别的高难度阅读、学术写作与分析实验方法；
- ◆自然科学、社会科学和人文学科等不同学科思维方法；
- ◆解读大学课程实际作业要求与解题思路；
- ◆研究项目的攻克策略：研究方向、资源搜集和成果展示。

路易斯·E. 纽曼教授不仅提供了应对挑战的成功路径，更传授了如何汲取大学教育的深层价值。大学是掌握学习之道的殿堂，是培养深度思考与广域认知能力的训练场。这本著作不仅指导学生，某种意义上也在教导我们所有人如何最大化利用有限时光。

本书不仅是为学生和教育工作者
量身定制的指南，
更是为广泛立志奋发图强的大学生
提供了必要的指导。

谨致

给予我悉心教导的诸位教师

为我树立教学榜样的各位同事

让我见证教与学能点亮人生的学生

本书赞誉

乔治·D. 库 (George D. Kuh)

印第安纳大学布卢明顿分校高等教育研究中心荣誉校长

市面上有不少关于“如何上大学”的书，可惜都未能在提高学业水平、培养素养方面为大学生提供深入的指导。而路易斯·E. 纽曼的《大学批判性思维课》，通过丰富且极具启发性的生动范例，引导大学生学会思考和学习，以便从容应对大学期间以及毕业后将要面临的种种学习挑战，并从中获得成长。

苏珊·辛格 (Susan Singer)

罗林斯学院学术副校长兼教务长

《大学批判性思维课》满足了人们对高等教育资源的迫切需求。虽说有关这方面的研究不少，指导高校教师如何培养学生持续学习能力的书籍也层出不穷，各大学也在不断增设关于如何学习的课程，可惜却没有一本书能够直接为大学新生提供指导。《大学批判性思维课》恰好填补了这一空白，值得每一位大学新生阅读。在我看来，路易斯·E. 纽曼的这本著作堪称标杆之作。

苏珊娜·里维拉-米尔斯 (Susana Rivera-Mills)

鲍尔州立大学教务长兼常务副校长

这本书的问世可谓“及时雨”！在家庭初代大学生比例不断增加的今天，《大学批判性思维课》恰逢其时地为大学新生提供了宝贵的指导，助力他们在大学期间及毕业后不断取得佳绩。路易斯·E. 纽曼对许多学生眼中的“教师语言”进行了全面阐释，指导读者运用语言和工具来建立有意义的人际关系、学习宝贵的技能、探索学术奥秘。如果你对读大学的意义存在质疑，不妨从这本书里找到答案吧！它堪称是大学生，尤其是大一新生的学习宝典。

彼得·费尔顿 (Peter Felton)

伊隆大学沉浸式学习中心主任兼教学助理教务长

《大学批判性思维课》为大学生提供了不可或缺的指导，我都迫不及待地想把它推荐给大一的学生了。路易斯·E. 纽曼凭借几十年来积累的专业经验和最新的研究成果，为学生提供了最佳指导，教他们学会批判性思维，以及如何学习、如何

写作等核心技能。我非常欣赏书中的“学会提问”和“迈向大学成功之路”两个板块，因为它们指明了获得成功的具体方法。阅读并讨论本书必将使每一位学生受益。

托马斯·埃尔利希(Thomas Ehrlich)

印第安纳大学荣誉退休校长、宾夕法尼亚大学前教务长

《大学批判性思维课》可以作为最好的高中毕业礼物送给大学新生。它能够让学生不断受益，度过充实的本科学习阶段。书中针对如何进行批判性思维、如何有效地沟通，提出了丰富而实用的建议。路易斯·E. 纽曼不仅悉心指导大学生该如何去学习，而且针对不同的学业任务，列举了许多有益的范例。正如本书的英文副标题所说，它不愧为“学生成功的基本手册”。

迈克尔·麦克弗森(Michael McPherson)

玛卡莱斯特学院荣誉退休校长、斯宾塞基金会荣誉会长

《大学批判性思维课》其实相当于3本书。其创作初衷是帮助大学生获得更充实、更持久、更有益的学习体验，实际上也在无形中指导大学教授如何提升授课和作业质量，促进学生的学习。对于打算在大学毕业后继续深造、拓展知识面的学生来说，阅读这本书有助于充分利用空余时间，获得更加高效且有益的学习效果。

李·S. 舒尔曼(Lee S. Shulman)

斯坦福大学查尔斯·E. 杜科蒙教育荣誉教授、卡内基教学促进基金会会长

“怎么没人告诉我还有这本书呢？”这是路易斯·E. 纽曼的一名本科学生对本书的读后感，充分说明了这本佳作的影响力。《大学批判性思维课》既是为大学生而作，也能让教师受益匪浅。路易斯·E. 纽曼着重围绕本科教育的核心内容——各门学科，进行了深入思考和研究，并著成本书。他的真知灼见对学生和教师来说都是一笔宝贵的财富。

史蒂文·G. 波斯坎泽(Steven G. Poskanzer)

卡尔顿学院荣誉校长

很少有学校向学生阐释批判性思维的真正含义。路易斯·E. 纽曼的著作《大学批判性思维课》正好填补了这一空白。他对批判性思维的定义、重要意义以及培养方法的阐释具有很强的实用价值。如果一所大学的学生能够认真领会纽曼的思想，教师也能够注重传授书中的知识，那么这所学校必定能大展宏图。

推荐序

成为知识的探索者，而不是追随者

尚卡尔·韦丹塔姆(Shankar Vedantam)

哈佛大学尼曼学者

伍德罗·威尔逊国际学者中心

高级学者

《隐秘的大脑》播客主持人

教育家们经常谈到具备批判性思维对学生来说有多么重要。那么，到底什么是批判性思维呢？它又为什么如此重要呢？在回答这些问题之前，我想分享一个故事：社会科学家林晓东曾和同事们一起向一群高中生介绍物理学家爱因斯坦等科学家的故事。^[1]对于一部分学生，他们只介绍说爱因斯坦是一位天才：

爱因斯坦的思想观点非常先进，如今许多科学家依然在研究他发表的450篇论文。1999年，爱因斯坦被《时代》杂志评选为“世纪伟人”。^[2]

而对于另外一部分学生，林晓东和同事们不仅介绍了爱因斯坦的伟大成就，还讲述了他在理论研究过程中遇到的诸多困难——无法破解的难题、事倍功半的困窘、消磨意志的坎坷经历。林晓东告诉我，被告知爱因斯坦的奋斗历程和失败经历的这部分学生比那些只知道他是天才的学生在物理课上更加用心地学习，也学得更好，而且对自己未来在科学领域能有所作为更有信心。

我在美国国家公共电台对此事进行了报道，并始终念念不忘。^[3]为什么得知爱因斯坦也有短板的学生比只了解其成就的学生更加自信、积极进取、勤奋好学呢？

首先，学生在得知爱因斯坦的真知灼见并非凭空出现时，就会与他产生更多的共鸣。爱因斯坦之所以能取得伟大的成就，是因为他刻苦钻研、持之以恒，而这些品质同样可以通过学生自身的努力得以培养。显然，把爱因斯坦看作人而不是神，会让学生对他更感兴趣。

然而，我认为还有更深层的原因。

我们往往以为，教育的目的就是教师把知识教授给学生、师傅把技能传授给徒弟。因此，大部分教育机构都采用教师向学生授课的方式。可惜的是，所有大学生在毕业短短几年后基本就把学校里学到的知识都忘了，仅存的一点知识也随着日新月异的科研发展而惨遭淘汰。如果在学校里学到的知识很快就会被遗忘或者淘汰，那么上学还有什么意义呢？

对于这个问题的答案，我们可以从林晓东的研究中找到线索：如果我们能够探究每个概念的诞生背景，做到既知其然，又知其所以然，我们才能理解它的宝贵之处和来之不易，那么我们与知识的关系就能发生转变。

不仅如此，我们还要探究事实是如何结合起来的，留意研究过程中发生过的失误和错误，了解研究中“撞过的南墙”和“走过的弯路”。这种区别就像是坐在台下观看演出与亲自走进后台探秘之间的差异。当我们坐在剧院里时，看到的只是一场精心打造的演出。它包含恰如其分的“服化道”、精彩绝伦的构思、一气呵成的演绎。而这背后蕴含的却是导演和演员的全情投入；灯光师和音效师为营造氛围而默契配合；剧作家对剧本的精心打磨。

这时，我们才恍然大悟，原来眼前的这场演出不过是无数种可能性之一。于是，我们不禁开始琢磨：“要是剧作家当初选择了另外一种情节，会是什么情形呢？要是导演当初安排一名女演员而不是男演员来当主演，又会是怎样呢？它究竟是一出喜剧还是悲剧呢？”可见，我们在受邀进入后台以后才明白过程改变结果的道理。于是，我们意识到，我们或许也能打造自己的人生剧本。

就教育来说，不论是物理学还是人类学、历史学还是神经科学，如果我们能够了解每个概念的诞生背景，我们就会明白，自己也可以成为知识的探索者，而不是追随者，自己也能成为爱因斯坦。

由此可见，上述问题的答案就是：没错，我们在大学里学到的大部分知识很快就会被遗忘和淘汰。工程专业的大学生在毕业几年后也许会因为生活变化和职业变动而成为记者（这就是我自己的亲身经历）。

然而，如果我们在大学期间既专注于学习知识、研究事实，又肯在“后台”下功夫，了解知识是如何形成的，那么就算记不住事实也无妨。因为我们已经掌握了比它更重要的东西：关键之处不在于“能否记住大学里学到的东西”，而在于“能否重拾那些被遗忘的东西，能否明辨是非”。假如明天就是世界末日，那么连你在内的少数幸存者能否凭借自己的聪明才智，找回我们失去的一切呢？

当然，我并不希望世界末日降临。大多数人，几乎所有的大学生在一生中都会不止从事一份职业。每一份职业都要求求职者不仅具备大学里学不到的技能，而且

具备在以往的工作经历中不曾掌握的技能。从入职伊始，雇主就迫切地希望我们迅速进入工作状态，为单位创造效益。在过去，人们只需要掌握区区几项技能就足以度过一生；而如今，我们必须不断地重塑自我，才能立足于社会。

那么，重塑自我需要具备哪些技能和思维习惯呢？其实它们大都属于广义上的批判性思维技能，而批判性思维技能不过是独立思考能力的一种时髦说法。我们可以对别人的话存疑。比如，你刚入职一家公司，经理告诉你，公司一直都是这样经营的。对此你不必深信不疑，完全可以亲身去感受。始终保留不同的、相互矛盾或对立的观点，是一项难能可贵的技能。

重要的一点是，独立思考绝不仅仅指持有对立的看法，也不等于把他人的观点一律视为无稽之谈。许多人热衷于批评他人的观点，而且其中不少人在社交媒体上不惜浪费时间批驳他人的错误之处，但这并不是批判性思维技能的体现。实际上，批判性思维最重要的一项技能，莫过于审视自己的想法和偏见，以谨慎的态度看待自己的结论，并毫不留情地反复质问自己：“我为什么坚信自己的观点？我会不会是错的？”物理学家理查德·费曼曾对此做出了恰当的总结：“首要原则就是不要自欺欺人，因为自己最容易被自己欺骗。”

路易斯·E. 纽曼的这本著作作为广大立志奋发图强的大学生提供了必要的指导。书中的内容以他几十年来针对学生的差异表现而开展的研究为基础。要是你在上大学前就能阅读本书并按照书中的建议去做，必将获得无比充实的大学生活。《大学批判性思维课》不仅是为学生和教育工作者量身定制的指南，更是一份发人深省的宣言，呼吁我们每一个因固执己见而忽视不同声音的社会成员重新审视自己。它挑战了那些坚信某些有线频道掌握“真相”，而其他频道不过是信口开河的人，也为那些在盲目跟风与全盘否定之间摇摆不定的人提供了明确的指引。

本书热切呼吁每个人以审慎的态度对待各种观点，但绝非一味地悲观控诉，而是让我们意识到，思考是一种可以学习并掌握的技能。这是一部兼具经验之谈、渊博学识、深切关爱的佳作，它邀请我们每一个人坐到学术研讨桌前，耐心地倾听他人的看法，并以谨慎、质疑的态度去思考，从而为构建人类的知识宝库作出贡献。

前言

现代大学生急需实现从高中到大学的思维转变

我依然清晰地记得当初萌生撰写这本书念头的那一刻。

当时，我和一名学生正在复盘她不久前在我的研讨课上所做的演讲视频。她是一名大四的学生，也是当年本系的优秀学生之一。我一边观看视频，一边点评道：“雷切尔，你的演讲内容很充实，充分表达了你的观点。要是你在一开始就指出研究的问题是什么，那就更好了，大家就能确切地理解这些问题是如何通过你提供的翔实信息得到解答的。”

她听了我的话后，面露惊讶而好奇的神色。于是，我继续说道：“从问题出发是更有效的方法。无论你想说什么，都应该先列出问题，然后通过材料加以解答。每当阅读时，你都应该问问自己：作者提出的问题是什​​么？他为什么要以这样的方式来解答？”

这时，雷切尔坐直身体，认真地思考着我的话。于是，我继续点拨她：“其实，当你拿到课程大纲的时候，就应该问问自己：这门课要解决什么问题？为什么教授要以这种方式来选编教材、开展研究？学习就在于关注问题，尤其是隐含在言外之意里的问题。”

雷切尔此时睁大双眼，像发现了新大陆一样惊奇。最后，她问道：“为什么没有人给我讲过这些呢？”这句话在此后的十年里一直回响在我的耳畔。她的语气中透着一丝难过和沮丧，在此前和此后几乎再没有哪个学生提出的问题令我如此难忘了。

当时我的第一个念头就是：“像雷切尔这样优秀聪慧的学生为什么读到大四才第一次听到这些道理呢？”这个念头转瞬又被另一个问题所取代：“我们为什么不在学生入学伊始就告诉他们，问题才是理解的关键、研究的法宝、分析万物的秘诀呢？要是我们能把这个道理连同培养大学思维的关键方法都传授给学生，而不是让他们自己去摸索，那么他们会不会学得更好呢？”

结束这段讨论后，我回到了办公室，一直在思考。当时，我已经在本科教学岗位上工作了近30年，我很纳闷：为什么我花了这么长时间才意识到，我和同事们所提倡的批判性思维是需要传授给学生的？正是雷切尔的尖锐提问，让我下定决心撰写这本书。



大学生需要具备哪些技能和习惯，才能取得优异的成绩呢？



我们应该在他们入学伊始如何有效地传授这方面的知识呢？

这两个问题促成了本书的问世。在求解的过程中，我广泛借鉴了教育心理学家、学习专家、批判性思维的倡导者以及深耕于各领域的学者们的研究成果。同时，我还与各个学校的许多同行进行了交流，确保书中的经验之谈能够提升对大一新生授课的教学质量。为了切实解决学生在入学之初遇到的问题，我还与学生讨论了书中的部分内容，并组织了多场小组访谈。

此外，我还研究了不少有关“大学成功之道”的书籍，了解其他作者提出的指导建议。令我惊讶的是，竟然没有一本书提及学生在各科学习中遇到的问题。这些书的主题大都围绕做笔记、向教授请益、时间管理、学习技能，甚至合理饮食、保证睡眠、与室友和谐相处等。我原本期待能从中获取一些更有针对性的指导建议，以便帮助像雷切尔一样的学生应对学业挑战，结果却令我大失所望。

我写本书的初衷是帮助学生适应大学阶段的学习。随着写作不断深入，我逐渐发现自己要解决的问题远不只是帮助学生高效地完成课业。学生对学习方法的需求反过来也推动高等教育以培养学生的职业发展潜力、公民参与度和人生价值为己任。

目前，大家普遍认为大学并未履行其承诺，没能把大学生培养成具备批判性思维、能够以敏锐的眼光来看待铺天盖地的信息的个体。

广大教师可以做证，大学生经常分不清什么是言之有理、什么是逻辑混乱，更谈不上对逻辑混乱的论点进行有理有据的评论了。大学生急需在教师的帮助下，完成从高中思维向大学思维的转变，因为前者只需单一地吸收和重复知识，而后者则需要对现象产生的各种可能原因加以分析、整合、思考和权衡。

各大学都声称自己致力于培养学生的批判性思维、“终身学习”能力以及公民责任感。要是你不信，不妨看一看各所大学的使命宣言就知道了。然而，从这些大学的通识教育要求上，我们会惊讶地发现，几乎找不到专门针对智力技能开设的课程。因此，我真心希望本书能为解决高等教育领域存在已久的问题添砖加瓦。

引言

整装待发：开启大学智力探险之旅

教育的价值……不在于学习事实，而在于训练思维。

——阿尔伯特·爱因斯坦(Albert Einstein)

出发前的思考题

你即将开启一段冒险之旅：接受大学教育。与其他冒险一样，这次你也将获得丰富的体验——既有兴奋也有焦虑，既有期待也有观望。你还会提出许多问题，包括下列全部或部分问题：



高中阶段的学习是否为我进入大学做好了准备？



我能否交到新朋友？我会喜欢大学生活吗？



我应该选什么课，修读什么专业？



我该如何平衡学业与其他事情，比如工作、社团、娱乐活动？

结合你的个人情况，你可能还会提出以下问题：



离开家后，我该如何在经济或精神上给家人提供支持？



大学里的同学都很优秀，我能被他们接纳吗？我会有归属感吗？



没上过大学的家人和邻居能否理解我的经历和认知呢？



我的学业落后是否影响我的大学表现？有没有相关的援助服务呢？

无论你来自哪里，大学生活都将是一次全新的体验，所以，我建议你把它看作一段精彩的冒险之旅。当我们打算前往一个陌生的地方时，最好提前做好准备，比如学习常用的方言、了解当地历史、熟悉当地独特的风俗习惯以及旅游胜地。当然，说走就走的旅行也未尝不可，但是有备而来的旅程会更顺利，体验也会更丰富。

因此，我的第一条建议就是：自问自答基本问题，为进入大学做好充分准备。

问题1：我上大学的目标是什么？

给自己留点空间，仔细地想一想这个问题，并把你的想法记录下来。

你的回答取决于几方面：首先是入读的学校、所修专业和课程大纲。虽然这本书主要面向攻读四年制学士学位的学生，但其中许多内容同样适用于所有大学生。需要明确的是，你选择的学校一定要符合你的目标 and 需求。

有75%~80%的学生表示，读大学是为了将来的职业发展或者提高收入潜力，这两个目的都无可厚非。^[1]这些学生或许已经发现，近几十年来，要求应聘者具备大学文凭的职位占比已有所增加，而且预计还会继续增加。^[2]不仅如此，大学毕业生的终身收入普遍高于高中毕业生。^[3]因此，获得大学文凭是一项明智的长期投资，哪怕依靠贷款完成学业也是值得的。当然，在决定申请大额贷款前，尤其是担心自己无法顺利毕业的时候，你应该慎重地考虑自己的经济情况。

然而，读大学与职业发展之间的关系并不像上述数据这么简单。我们当然希望耗费了大量时间和金钱的大学教育在我们毕业后的第二份、第三份、第四份工作中都能派上用场。毕业后的第一份工作大概率只是一个跳板而已。据统计，年轻人在18~24岁期间平均跳槽5~7次。因此，把大学当作一份固定工作的铺路石的想法未免太狭隘了。^[4]

此外，大多数人从小学开始就会思考一个问题：长大后自己想做什么。通常，答案的选择往往局限于自己听说过的职业领域。其实，潜在的职业选择比你 and 同学们知道的总和还要多。请记住，在科技发展如此迅猛的今天，新兴职业是层出不穷的。计算机科学家、软件工程师等职业在不久前还鲜为人知，而如今，它们连同相关的机器设备都已经和我们的日常生活息息相关了。所以，你应该考虑的是如何让大学教育为未来的新兴职业铺路。

最后要说的是，招聘单位希望聘用的人才不仅要具备通用技能，也要具备创造性思维、擅长分析复杂问题、拥有出色的写作和表达能力、具备团队合作精神。至于岗位专项能力，则被认为可以在工作中培养。^[5]可喜的是，这些关键技能和思维习惯都可以通过学习获得。实际上，大部分毕业生现在从事的工作与大学所修专业几乎毫无关联。你在大学里学到的知识可以让你获得一份理想的工作，但未必会促进你的职业发展。

由此可见，大学文凭，尤其是四年制大学授予的学位，从经济角度来说是有价值的，但它的价值与你学过的课程并没有太大的关系。无论你获得哪个专业的学位，都能得到许多就业机会。我的第二条建议就是：无论未来的职业发展方向是什么，我们都要充分利用大学时间，用知识武装自己。我们应该学习一切令自己感兴趣的知识，持之以恒，顺利获得学位。同时要少关注信息，多关注技能培养。信息在十年后或者更短的时间内也许就过时了，而智力技能和思维习惯将伴随我们一生，助力我们的每一份工作。

问题2：面对大学里的挑战，我做好准备了吗？

大学阶段的要求很高。学生不仅要投入大量时间和金钱，而且由于每个人接受的高中教育程度不同，在学习上也会面临不同的挑战。大学教材的内容更加复杂，论文篇幅更长，计算难度也更大。此外，导师的评分标准更高，要求学生具备更强的自主学习能力，作业完成时限要求也更严格。

学生不仅要刻苦学习，应对学业挑战，还要兼顾其他事务，比如兼职工作挣钱、参与社交活动获得课外学分等。如果你是住校生，可能还要适应第一次离开家的生活。大学与高中不同，你曾经依赖的人和物都不在身边了，难以随时联系，而社交、新爱好及多姿多彩的校园生活会逐渐吸引你的注意力。对许多大学生来说，时间管理是大学期间最大的挑战。

大学阶段将是你成长过程中的关键时期，尤其是对于从高中直升大学的学生来说。^[6]在此期间，你的价值观和个性可能会发生变化；你可能会对性产生兴趣，并以全新的方式探索和发展亲密关系；还可能接触多元化的环境，与来自世界各地的学生交流。他们的观点与你不同，从而让你对那些曾经视为理所当然的事物

产生质疑。大学阶段的学习会让你敞开心扉，接受令你深感不安、兴奋不已或二者兼具的新思想、新观点。

面对上述种种挑战，难怪大学生深感压力重重。^[7]新冠疫情的暴发及其后续影响进一步加剧了大学生的心理健康问题。^[8]经济压力、家庭责任、遭受排挤等其他因素更是令现状雪上加霜。

为了应对这一切，你应该全力以赴、未雨绸缪。所以，我的第三条建议就是：在入学伊始，花点时间去构建自己的支持系统，并及时扩展和调整它。支持系统是因人而异的。有些人把家人、朋友和室友视为重要的支持来源，而有些人则认为辅导员、宿舍管理员或者教师才是。每一所大学都会为学生提供健康服务。你应该了解如何获得健康服务。

此外，你还应该主动融入集体，与具有相似的生活背景、兴趣爱好和（或）面临同样困境的学生交流。以上种种都需要时间来完成，所以很关键的一点就是保持耐心。构建支持系统具有重要的意义。许多研究均已证明，具有归属感和成功建立人际联接的学生，成功的概率会更高。^[9]

除了学业方面的准备以外，你还要对自己入学后所需的支持系统进行预测，知道如何获得支持，以便更好地适应大学生活。与前往陌生的地方旅行一样，大学之旅将带给你想象不到的全新体验。再自信的学生都会遇到挑战。因此，你要允许意料之外的事情出现，坦然面对前行道路上的种种波折。如果你能做到，就不会在事与愿违的时候，陷入不知所措的境地了。

请记住上述这些道理，并把能够帮助你开启大学之旅的所有支持来源都列出来。

一旦你明确了自己的目标 and 需要的支持，就可以问自己最后一个问题。

问题3：我需要具备哪些技能，才能在大学里取得优异的成绩？

无论你希望在大学里获得什么，有一点是肯定的：学习。大学阶段要求学生以不同于以往的方式去学习新知识。无论你的个人爱好和长远规划是什么，如果你无意接受更多的教育，肯定也不会把时间和金钱耗费在高等教育上。然而，许多大学新生并没有思考过这个问题，也不知道自己想如何度过大学生活。

大学并不是高中的延续。它的宗旨是培养学生以更加成熟的方式思考，并有能力实现自己计划内或计划外的目标。许多学生在高中阶段的学习模式基本就是听教师直接讲授知识或者从课本上直接获取知识，然后对简单直接的问题作出书面回

答，证明自己已经掌握了这些知识。这种模式只是学习的一方面，尤其适合学习既定知识，比如热力学原理、西班牙语词汇等。你在大学阶段当然也可以继续沿用这一模式，但是教授会默认为你已经懂得如何学习了。实际上，大学阶段要求学生具备高阶思考技能，或者说批判性思维技能。

批判性思维技能包含诸多方面，本书不可能手把手地教你应对每一科的学业挑战，只能着重阐述优秀的大学生必备的基本技能，即关键的批判性思维技能。其实它们并不神秘。许多作者都在有关批判性思维、研究方法以及写作方面的书籍中作过阐述。教授们都学过这些技能，并且会在教学工作中加以运用，却很少向学生作明确的介绍，更不用说传授如何获得、运用并提升这些技能了。

在后续章节，尤其是第2章，我将详细地阐述批判性思维技能，介绍如何通过大学作业来识别这些技能。我的初衷是帮助学生掌握大学思维模式和学习工具，从而在大学期间以及毕业后都能更加细致、熟练地加以应用。

把这些技能看作学习工具不失为一个好办法。如果你曾做过家里房屋的修缮工作，那么你一定知道，不同的工作所需的工具是不一样的，学会熟练地使用工具箱里的工具也是需要花费时间的。随着工作量增加，你要迅速确定该怎么做、选择什么工具最有用。解决学业问题同样如此。教授会提出各种各样的问题，而你能否做出正确的、有说服力的回答，取决于你掌握了多少学习工具，以及能否熟练地运用它们。

若是你目前还不具备这些技能，请别担心——因为你的同学多半也和你一样。根据我担任教授和导师的经验来看，许多聪明能干的大学生也不知道自己需要什么工具，更不会熟练运用。实际上，许多人都不清楚自己的学习任务是什么。大多数学生都是从不断试错中成长起来的。试错法虽然行得通，却会导致学习进展缓慢、成绩不理想。我们不妨仍以探险来打比方，这就如同在一个陌生的地方迷了路，我们既没有地图，也没有导航系统，虽然最终可能摸索着找到了出路，却为此浪费了大量的时间。

这本书将在你的大学求知旅途中为你导航。当然，它并不能保证你所有的作业都取得高分，却能帮助你熟悉大学阶段面临的挑战和掌握必备技能，迅速明确目标，取得进步。每一项作业都是锻炼和提高批判性思维技能的好机会，会令我们受用一生。通过锻炼，你的思维将变得更加敏捷，能够应对更加复杂的问题，同时也会以更广阔和富有创造力的方式与世界互动。

本书使用指南

本书围绕大学生必备的重要技能和思维习惯编写而成。第一部分介绍了大学教授所提倡的思维方式、对新学科的理解、高效完成作业等方面的基本知识。第1章着重阐述了心理学家所说的“元认知”，即关注自身的思维方式。通过反思自己的学习过程，你会注意到学习是如何发生的，思考如何成为高效的、有能力的学习者。

第2章介绍了批判性思维的基本要素，包括探究背景、考虑所有可能性、权衡证据、探究潜在影响与新应用。这些都是大学阶段经常要思考的问题。一旦扎实掌握这些技能，你就能更加深入、全面地理解所学的知识了。

第3章介绍了学科方面的内容，阐述了如何适应新学科的学习、如何抓住重点——深耕于各学科领域的学者们所提出的问题、运用的方法、采用的证据，以及尚存争议的问题。

第4章列举了一些大学作业范例，并加以分析，帮助你准确地领会教授的要求。读到这里你会发现，第2章介绍的批判性思维技能往往隐含在作业之中，但并不是显而易见的。而且，即使历史作业和生物作业各不相同，其基本的批判性思维技能却是一样的，始终贯穿于各学科之中。

在讲解完上述基本知识后，本书的第二部分介绍了如何把批判性思维技能运用到阅读（第5章）、写作（第6章）和定量推理（第7章）之中。反复阐述这些基本技能看似多余，其实不然，因为你要在更加严格的要求下磨炼并运用它们——阅读和分析更加复杂的材料；在写作中提升批判性思维技能并学会清晰地表达自己的观点；对数据进行推理，尤其是有关实验结果和统计分析的数据。

第8章介绍了如何开展研究。当你在学习上达到一定水平时，不仅要掌握前人总结的知识，还要创造新知识。若想开展研究，你必须对本书中学到的技能加以运用——选择调研问题、收集证据、研究论证的各种可能性，以及向相关对象指明研究的意义。开展独立研究将成为你大学生活里最有意义的一段经历。

各章节之间还穿插了简短的“迈向大学成功之路”板块，旨在强调大学期间应该培养的关键思维习惯。它们都是基于我40年来与学生相处的经验之谈。能否度过充实的大学时光，不仅取决于智力技能的提高，也取决于开放的心态和好奇心。

在结论部分，我想请你思考一下，为什么学习大学思维是我们的毕生追求？为什么值得学习？读大学除了有利于就业，还能给你提供思考和解决复杂问题的工具，令你终身受益。

本书的编排是按照从基本技能介绍到实际应用的顺序，但你不必拘泥于该顺序。你可以根据每一章开头的概述，快速找到自己关注的某项技能，也可以根据个人需要和兴趣爱好，有的放矢地阅读。此外，由于许多要点在书中多次出现，每一次阐述的角度不尽相同，我特意做了标注。本书的末尾还附有参考资料，以便你对某项技能进行深入研究。

本书的主旨是：掌握批判性思维就是学会如何更加有效地学习。优秀的大学生会关注自己的思维方式，学会更加高效、宏观、深入地学习。为此，学生必须明确自己要获得、提高并熟练掌握的技能到底是什么。

我建议你在本书的陪伴下，开启自己的智力探险之旅，让它为你踏入这片陌生而充满挑战的新领域指引方向。大学生活时而令人望而却步，时而令人欢欣鼓舞。我们无须感到困惑与低落。我希望本书成为你学习上的“导航系统”，引领你更加自信地扬帆远航。

迈向大学成功之路

学会寻求帮助

无论你入读哪所大学，都将面对各种挑战。你要面对的选择，无论是学习还是社交方面，都比以前多了；学校环境令你感到陌生；大学同学比高中同学更加多样化；你要承受的经济压力也更大；学业要求也比以前严格得多。

这一切难免令你无所适从。几乎所有的大学生都表示，自己在大学期间曾经历过黯然失意的阶段。但可喜的是，学校里有许多人愿意帮助你走出困境。你只需要说出来就行。

寻求帮助本身也是一种挑战。没有人愿意成为他人眼中的弱者或者穷人。也许你以为别人的生活都是一帆风顺的，所以不想暴露自己的无助。其实，每个人都有自己的难处，只不过和你一样不愿意承认罢了。也许你从未求助过别人，现在是第一次。也许你的家庭或文化背景一直强调自力更生，不提倡向他人寻求帮助。也许你体会过求助的不易，因此早已习惯了单打独斗。无论你属于以上哪种情况，寻求帮助都不是一件容易的事。

为了顺利度过大学生活，最重要的就是：承认自己需要帮助，并寻求帮助。一般来说，大学的入学培训课都会向新生们介绍各种校园援助服务，包括医疗、咨询、资助和学业辅导等。要是你忘记了服务的内容和地点，不妨问问辅导员、宿舍协管员、教师或者高年级同学。各大学提供的服务内容不尽相同，但是只要你愿意求助，基本都能找到为你提供帮助的人。

许多有关大学成功之道的书籍都强调了教授请益时间的重要性。它是教授专门预留给学生的交流时间。可惜的是，许多学生都不敢承认自己很害怕向深耕某领域的专家教授请教问题。为了证明自己的能力和表现，你宁可废寝忘食地自己琢磨，也不愿承认自己遇到了困难。请记住：教师就是来帮助你学习专业知识的。这是他们选择成为大学教师的初衷。他们能为你提供最好的支持和鼓励。

多年来，我一直担任大学教授和导师。我都记不清到底有多少次听见学生对我说：“当初要是早点寻求帮助就好了。”无论是课堂上遇到了不懂的知识，还是生活中遇到了棘手的困难，如果我们对问题放任不管，它就会变得越来越严重。

因此，最重要的一点就是，对于大学里的挑战，你大可不必独自去面对。根据我的经验，优秀的学生不是不需要帮助，而是很早就知道自己什么时候需要帮助、如何获得帮助。如果你能牢记这一点，就能缓解孤独感，减轻压力，更从容地应对挑战。此外，通过应对各种挑战、从求助中获得成长，你将为毕业后进入社会做好充分的准备。

第一部分

掌握基本技能：
学习、提问、上课、做作业

Thinking
Critically
in College

许多大学新生尚未完成从高中思维向大学思维的转变。

本部分基于认知科学成果与数十年教学观察，系统阐述高等教育所倡导的智力技能与思维习惯：

- 聚焦“元认知”，引导你关注自身认知过程并改进学习策略；
- 解析批判性思维的四大核心技能；
- 阐明学科思维的构成要素与研究方法；
- 通过真实作业范例，揭示隐含其中的思维挑战。

旨在帮助你从容应对大学期间以及毕业后的学习挑战。

第1章

学会学习

智者自省其身。

——阿尔贝·加缪(Albert Camus)

本章介绍了如何运用行之有效的学习策略来获得最佳的学习效果，分享了如何在遇到困难或犯错误的情况下，学习自我关注与监督技巧（元认知），并提高学习能力。



高效学习：磨练学习技能

激活你的学习脑

- 经科学证实的高效学习策略
- 提高阅读理解速度的方法



成为学习高手：践行元认知

- 什么是元认知？
- 自我认知——关注自己当前的学习方法
- 自我评价——及时调整学习策略
- 自我反省——树立学习目标，追踪学习进度



顶级学习高手的思考练习



迈向大学成功之路 相信自己，培养韧性

我们每个人无时无刻不在学习。至少从小学起，我们就开始学习接收新知识，然后消化理解，最后完成教师布置的作业，确保自己已经学会了。到了大学，我们依然想沿用以前的学习方法，但是教材内容变得更加陌生、更加深奥难懂，授课进度也加快了。因此，我们需要不断提升自己，掌握新的学习技能，以便更好地适应大学的学习要求。

大学生生活会带来多重的、前所未有的挑战。想要成为佼佼者，我们不仅要学好教材，还要持续地思考自己的学习过程。优秀的大学生会关注自己的学习策略，评估其有效性，并进行必要的调整。这种自我反思的能力被称为元认知——关注自己的认知过程，并加以改进。从这个意义上说，学习包含了两部分：掌握知识和学会学习。可惜的是，大多数大学新生既不能牢固地掌握知识，也不了解该如何学习。本章将着重阐述如何更有效地学习，才能在获取知识与提高自我认知两方面同时提高效率。

高效学习：磨炼学习技能

请花一分钟回想一下，你上一次坐下来完成作业是什么情形。当时你是在看化学书，读英语短文，还是学习西班牙语？你是如何完成这项学习任务的？请将你的回答写在下面。

大多数学生可能不做任何准备就埋头做作业了，而佼佼者会在学习前，先让自己做好充分的准备。

1. 明确意图和目标

每当你坐下来准备写作业的时候，尽量不要把它当作一件不得不完成的苦差事，也不要去看自己还有多少事情没完成。你只需花一分钟思考即将要做的事情，尤其是从以下问题中选择几个问问自己，就能迅速调整状态，做好准备：



我要认真地学习什么？



我需要运用哪些技能才能完成这项作业？



如果我学会了这个知识，会有什么帮助？

这么做只需花费短短一分钟，却能让你以更好的心态来应对学习上的各种挑战。

2. 时间和地点很重要

我们每个人都会在某些特定的时刻感到思维敏捷、精力充沛。也许你在饭后容易犯困，而在锻炼后劲头十足。因此，我们需要关注自己的状态规律并加以遵循。千万不要在昏昏欲睡的时候学习，否则不仅效率低下、浪费时间，还可能影响记忆效果。

我们还要选择适宜的学习地点。也许你喜欢坐在书桌前或者靠在舒服的椅子上学习，喜欢在完全安静的环境里或者充斥着噪声的咖啡馆里沉思，喜欢独处或者与他人共处。无论你属于哪种情况，找到最适合自己的地点，并在状态欠佳的时候换个地方调整一下。优秀的学生会注意周围的环境，并选择能够向自己的身体和大脑发出“我已准备就绪”信号的学习地点，从而激发最佳状态。

3. 注意力

提前规划好每一项作业要花费的时间以及中途休息的时间。要是你一坐下来就没头没尾地不停学习，难免会疲劳走神。而当你事先知道自己在学习间歇还能让大脑放松一下的话（比如，查看一下消息、吃点零食或者给朋友打个电话），反而会在学习时集中注意力，获得事半功倍的效果。

尽量在学习的时候避免走神。写作业的时候，要关掉电子设备或者调到静音模式，并放到自己看不到且伸手也拿不到的地方。在课堂上也要这么做，因为许多教授认为学生在听课时查看社交媒体是令人反感的无礼行为。也许你觉得自己可以做到一心多用，但是研究表明，这么做会干扰大脑记忆。^[1]也许一心二用的做法在高中阶段很管用，但是大学的学业任务需要付出更多的心力，这么做是行不通的。

以上几点都属于准备工作——在合适的时间、合适的地点，集中注意力，让自己进入准备就绪的状态。当真正开始学习时，又会发生什么呢？什么策略对于掌握和巩固新知识是最有效的呢？

激活你的学习脑

在大学阶段，所有作业都属于课程体系的一部分，旨在帮助学生掌握学科知识。因此，我们应该多思考一下：“这个知识点对我学习这门课程有什么帮助？它是否能巩固我已经掌握的知识或者帮助我厘清相关概念？”

许多大学生在阅读书籍或听课时，常常陷入一种机械式地接收信息的状态。殊不知，优秀的学生会针对即将学习的知识，主动思考、研究、琢磨每个知识点的学习目的和原因。他们在学习时就像玩拼图一样，不停地琢磨每一块拼图的合适位置，直到拼出一幅完整的图案。这个方法可以帮助学生从大量信息中筛选出最有价值的部分，从而在处理信息时更加从容、高效。

可喜的是，最近，认知科学家和教育研究者针对学习的过程、降低知识遗忘概率等方面开展了研究，并把研究所得分享给了我们。^[2]可悲的是，大部分学生，甚至教师，并未采用这些科学的方法，仍在沿用那些早已被证明是无效的方法。

学习专家发现，我们的大脑天生会以某种方式获得最佳的学习效果，尤其是在知识记忆方面。一想到学习，我们往往认为最基本的方法就是：接受知识、记忆知识，然后等到需要的时候，从大脑中检索出来。

但问题在于，反复学习或者死记硬背这些使用最广的记忆方法，并不能长期奏效。也许你经过长时间背诵，能够解答出考试题，但是经过一两周后就全都忘光了。若只是为了应付考试，死记硬背也许是管用的。然而，读大学并不是为了应付考试，而是为了记住并运用学到的知识。这才是值得付出大量时间和金钱的意义所在。

经科学证实的高效学习策略

为了真正学到知识，我们需要让大脑开动起来。大脑就像肌肉一样，它的工作方式远远超乎我们的想象。研究表明，我们越开动大脑，知识就学得越快、记得越久。以下是一些现成的学习方法，有助于获得事半功倍的效果。

1. 检索而非复习

许多研究表明，我们在学习上少复习、多检索，知识才能记得更长久。反复背诵只能快速、简单地把知识灌输到大脑里，而采用自问自答、检索知识的做法，才能学得更好。即使你只能回忆起一部分内容，它也能够发挥作用。你应该把注意力放在没记住的知识上，加以复习，然后再考一考自己，看看能否想起来。这个方法比单纯地一遍遍复习更费时间和功夫，因此记忆效果更好。

当你打算背诵一串术语的时候，不妨试试这个方法：先花30分钟学习一下术语，然后休息1个小时，接着考一考自己，看看你能记住哪些，忘了哪些。然后再复习一遍，着重去记刚才忘掉的术语。接着再休息2个小时，然后再考自己，再复习一

遍。接下来，休息6个小时后再重复一遍。到第2天再来一遍，如此循环。逐渐延长休息间隔，能够促进大脑逐渐开动起来，最终记住所有知识。

2. 交叉学习法

经验丰富的学习者，还会通过其他方法来增加学习难度，从而获得更好的学习效果。其中一种方法就是把若干科目穿插起来学习，也就是学者们所说的“交叉学习法”。

比如，你要在一晚上学习数学、历史和化学3门课，最有效的方法是先学30分钟化学，再学30分钟数学，最后学30分钟历史，接着回过头去学化学。这样做能够让大脑来回切换，努力回忆刚才学过的内容。这么做不仅能够避免长时间学一门课的单调乏味，杜绝分心走神，还能在每一次回过头学习的时候，再次加深印象。培养这种在更短、更集中的时间里学习的习惯还有助于充实大学生活，充分利用上课、课外活动、工作之余的碎片时间。

3. 避免死记硬背

在短时间内把大量知识“填鸭式”地塞进大脑里，是无法真正学到知识的。你看似在高强度地用脑，但对知识的掌握流于表面，很快就会忘记。临阵磨枪的做法往往只能在短期内奏效，而循序渐进、不断重复，才能获得持久的效果。

以上策略均可归结为一点，即学习上并无捷径可走。经常锻炼肌肉，它就会越来越结实；经常锻炼大脑，它就会更高效地运转。需要注意的是，这个问题的关键不在于教材的难易程度，而在于付出的努力有多少。假如你是物理专业的大学新生，废寝忘食地钻研复杂的量子物理学并不能给你带来什么好处，就好像初出茅庐的运动员不应按照奥运会选手的标准去训练一样。这样做无疑既痛苦又折磨人，成功的可能性也很低。在学习大学的高阶课程之前，学生首先要掌握基础知识，具备一定的学术能力，才能避免在学习中感到力不从心。有时，仅靠学校的规定还不够，我们还要为自己树立合理的学习目标。

提高阅读理解速度的方法

前文介绍了有效的学习策略。然而，学习不只是背诵和记忆这么简单，还包含理解。第2章将专门讲解深入思考、仔细研究、全面理解知识的方法。而在这里，我想强调几个提高理解速度的方法。

1. 着眼于大局

许多学生总是孤立地看待各项作业，认为它们彼此之间毫无关联。殊不知，知识是相通的，每一个新知识点都与学过的知识有关联。为了真正理解知识，你应该把每

个知识纳入宏观的知识体系之中来看待。要是你能够洞悉每个知识点在整个理论体系中的位置，就能快速理解它的含义了。它不是一块随意拾起的拼图碎片，而是在整体中具有特定位置的组成部分。

有时，我们可以用概念图（关于一组概念或术语之间关系的示意图）来表示知识之间的关联。用直观的结构图来展示概念，可以让我们一目了然地明白因果关系、论证关系，以及一般与特殊之间的关系。绘制出适合你的概念图，有助于厘清概念，如呼吸过程的概念图（见图1.1）。^[3]

2. 以教促学

如果你不确定自己是否真正理解了某个知识，不妨给别人（比如朋友或室友）讲一讲。在此过程中，别人会提问，而你必须作出条理清晰的解答。如果你做到了，就能对所学知识加以强化；如果做不到，就会发现自己理解不到位的地方。对于自己无法清晰扼要地作出解答的知识，你要加强复习，直到完全掌握并能清楚地向他人讲解为止。

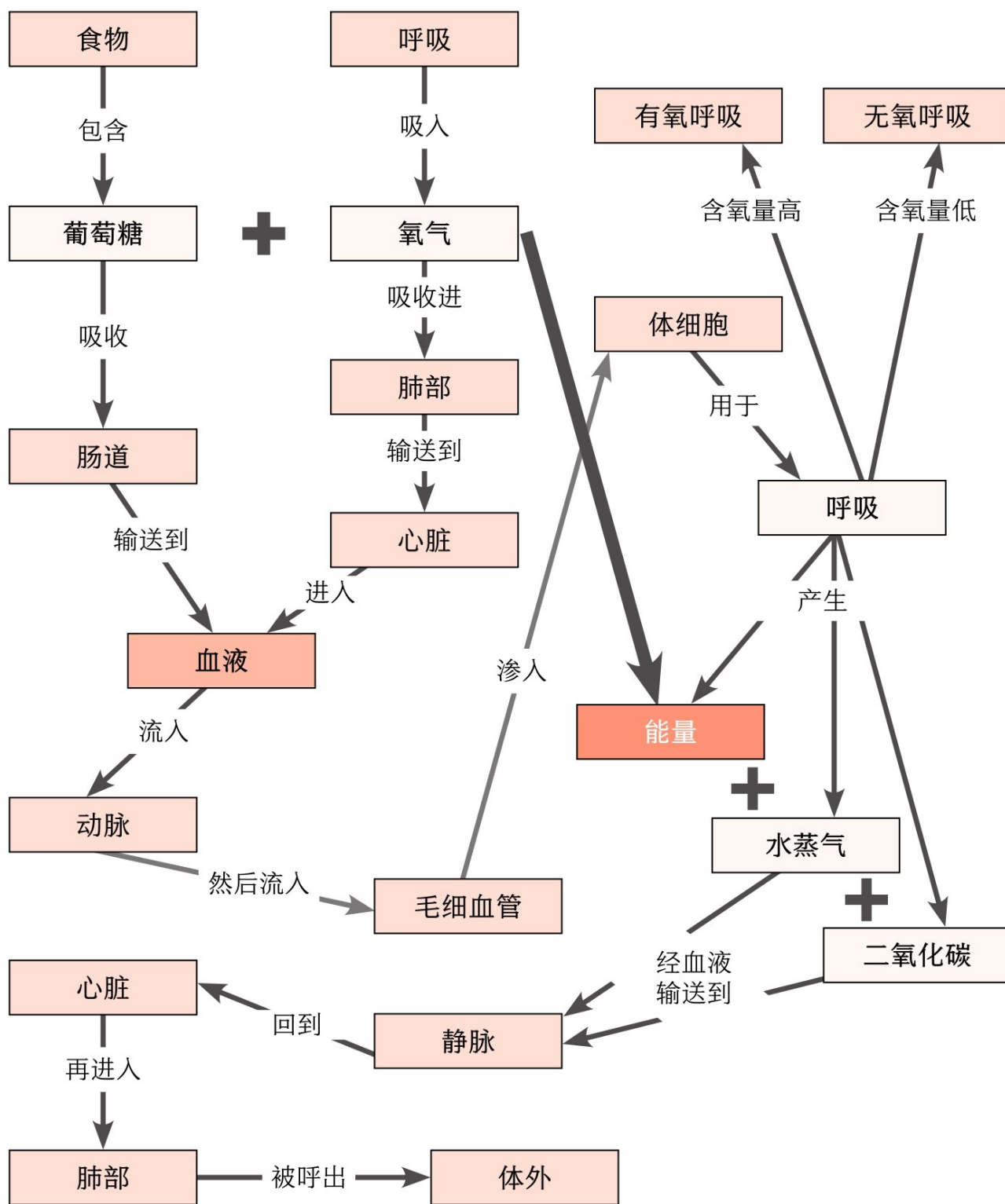


图1.1 呼吸过程概念图 注：呼吸过程是非常复杂的，我们只需关注其中一个环节在整体中的关系，比如氧气进入血液和转化为能量的过程，就能加深理解了。

“理解”知识的过程属于一种内在的思维活动，而“运用”知识的过程则属于外化行为（通常采用图文或声音的形式），这也是设置考试的原因所在。在向别人讲授知识的过程中，你可以检验自己是否真正学会了。

这一点也说明了学习小组的重要性。有益的学习小组不仅有助于扩充社交圈，丰富学习生活，而且能够营造组员之间相互学习的良好氛围。要是你学会了某个知识，不妨教给别人；要是你还没弄懂，别人也可以反过来教你。只要大家集思广益，共同钻研难题，每个人都能从中受益。如果你擅长独立学习或习惯在安静的环境中学习，学习小组可能就不太适合你了。还有一点也不容忽视，就是要提前和教授确认该课程是否允许学习小组集体完成作业。

每当你学习新知识时，务必做到：



定期地考一考自己，看看哪些知识已经掌握了，哪些还没掌握；



交叉式学习，锻炼自己在一定时间内学习不同科目或者不同类型的知识的能力；



逐渐延长自测的时间间隔，直到能够在几天或者几周后轻松地回忆起所学知识；



注意看似孤立的知识点之间的关联，以及知识所属的整个体系；



把知识讲给朋友或室友听。如果你回答不了他们的问题，这是好事，说明你还没有完全掌握知识；



犯错是难免的，不要把它视为前进路上的绊脚石，而要视为进步的阶梯。

3. 接受错误

学生往往把错误等同于失败。一提起错误，我们往往会想到小学教师在错题上用红笔写下的批注，进而怀疑自己的学习能力。而优秀的学生会把犯错当作一次好机会，对错误进行复盘，准确地找到症结所在，并加以改正。任何错误，只要你接受它，都能提升学习效果。所以，当你下一次拿到教师发下来的试卷或者论文时，不要过于关注正确的地方，而要特别留意错误之处或者教师批注需要修改的地方。我们面临的挑战不是不能犯错，而是从错误中总结经验。毕竟每个人都会犯错，我们要做的是确保以后不再出现类似的错误。

成为学习高手：践行元认知

要想成为学习高手，仅靠高效学习还不够，还需要培养自己的学习思维。首先，请完成下面的学习习惯调查问卷。

(1)你多久会拿出以前的作业或者考试卷来复盘错题？

- A. 从不。
- B. 很少（只在刚拿到成绩的时候）。
- C. 在作业/考试不及格的时候。
- D. 经常（大部分作业和考试卷都会复盘）。

(2)你在面对难题感到灰心丧气的时候会怎么做？

- A. 把书扔到墙上去。
- B. 利用请益时间，向教师寻求帮助。
- C. 给朋友打电话求助，共同探讨。
- D. 审视自己的做法是不是有遗漏之处。

(3)你了解自己的学习过程吗？哪些形式或方法让你比别人学得更轻松？哪些内容让你学起来比别人更容易？为什么？

(4)你最近一次评价自己在学习效能方面的进步是什么时候？

什么是元认知？

围绕如何学习、如何才能更好地思考学习的过程被称为元认知。简单地说，元认知就是对思维过程的思考。^[4]学习不只是为了学懂教材中的知识，更是为了成为更出色、更自信的学习者。问题在于如何做到这一点。

想要解决这个问题，我们不妨把元认知分解为3个要素：自我认知、自我评价、自我反省。由此可见，在学习新知识之前、期间和之后思考学习过程，都能让我们受益。

自我认知——关注自己当前的学习方法

提高自我认知的首要方法就是运用前文所讲的第一个策略——明确学习的意图和目标。树立目标有助于我们集中注意力，有的放矢地规划学习时间，而不是漫无目的的，空谈抱负。

要想践行元认知，你还可以回顾一下上文讲过的高效学习策略，然后问一问自己：“时隔多久我能主动地运用这些策略？我有没有在定期练习知识检索时，逐渐延长间隔时长？我有没有交叉切换学习内容？”知道哪种学习策略最管用是一回事，而监督自己是否运用策略又是另一回事。践行元认知的第一步就是关注自己当前的做法。

要想提高自我认知，还有一个有趣的方法，它是我在许多年前从一位同事那里学到的经验。她在撰写一篇专业论文的时候，把自己的时间安排、每个阶段的进展都事无巨细地记录了下来。

当她第一次给我看她的日志时，我觉得很多内容都是多余的。但是我后来开始欣赏她的做法，因为日志能够使自己一目了然地看到自己所做的一切——做研究、写概要、打草稿、修改等环节分别花费了多少时间，还能使她追踪整个过程，留意学习过程中遇到的难题、取得的突破。

每当她感到沮丧失意的时候，翻一翻日志里的进展就能让她备受鼓舞。写日志提高了她的认知能力，尤其是从事这种周期很长的大型研究项目。

无论你是否喜欢记日志，只要按照自己的方式去关注自己的做法和花费的时间就好。自我认知就是监督自己的学习过程。

自我评价——及时调整学习策略

学习是个苦差事，从来都不是一帆风顺的。关注学习上遇到的难题，对它进行评价并找到解决方法，是元认知的重要内容。除了自我认知能力，元认知还包含自我批

评能力，即关注自己未做到或做错的地方。

多年来，我听过不少学生抱怨：在学习上耗费了大量精力却始终毫无头绪，而且深受失眠困扰，日渐消沉沮丧，陷入茫然无措的境地。我们在学习上遇到困扰时，往往很难回头去想一想其他的出路。其实，此时此刻正是践行自我评价的最佳时机。

以下提供了一些具体的元认知策略，有助于解决学习上的难题。

1. 回顾基础知识

所有新知识都是以原有的知识为基础的。我们之所以在学习新知识时遇到阻力，是因为当初学过的基础知识已经忘了或者根本没有完全掌握。这时，暂且把问题放到一旁，复习一下基础知识，也许问题就迎刃而解了。这就像跨栏比赛前的助跑一样，经过一段助跑再跨越前方的（学习上的）栏架会更加轻松，而站在栏架前直接跨越则困难得多。有时，我们只需复习一下课本里或者课堂笔记上学过的内容，就会恍然大悟，原来它正好能解决眼下的问题。

2. 瞄准问题本身

有时，我们无法解决问题是因为没有找准问题。对此，一个有效的策略就是从表达入手，把不懂的地方大声地讲给自己或别人听，或者写出来，从而洞悉问题所在。比如，你需要把某理论运用到一组新数据上，或者对两个毫无共同之处对象进行比较，可是你根本无从着手。这时，只要你清晰透彻地找到问题所在，解决的概率就会大大增加。

3. 检验假设

有时，我们找不到问题的突破口是因为我们对答案的假设是错的。你以为当前的问题能够套用以前的成功模板，然而经过仔细检验后才发现这个假设是错的。总之，有时我们看到的东​​西受限于自己的自以为是。只要我们回过头去审视一下自己的假设，就能发现所走的弯路。正如我们熟知的猜谜游戏，之所以迟迟猜不出谜底，就是因为我们对它做了无端的假设。

比如下面这个智力小游戏，也许有人见过。请观察排列成方阵的9个圆点（见图1.2），然后用4条直线一笔连接所有圆点（见图1.3）：

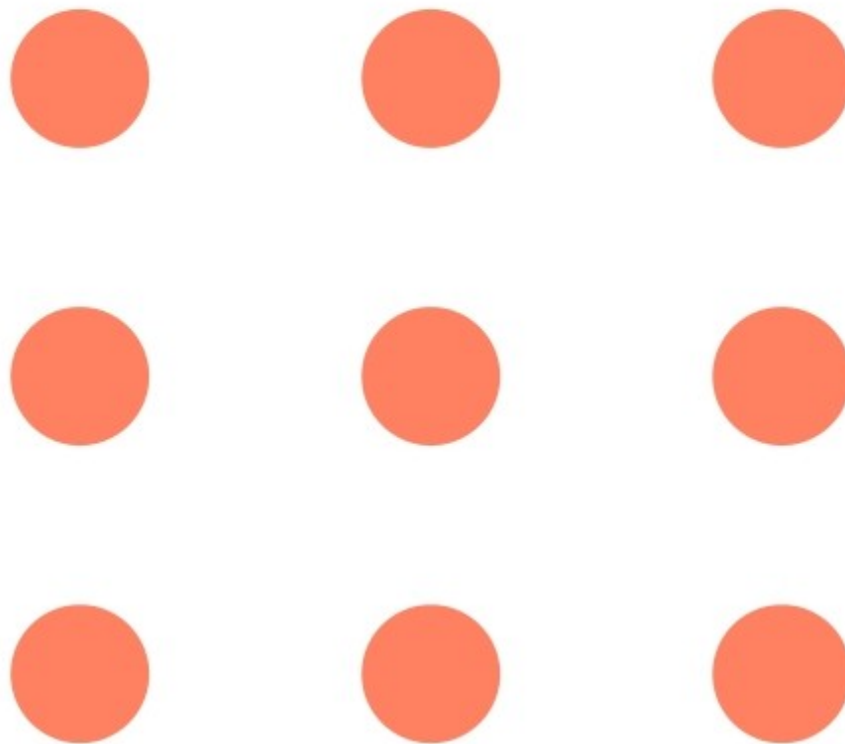


图1.2 9个圆点排成一个3行3列的矩阵形式

这道题看似无解，因为根本不可能用4条直线来连接9个圆点，但其实答案是这样的：

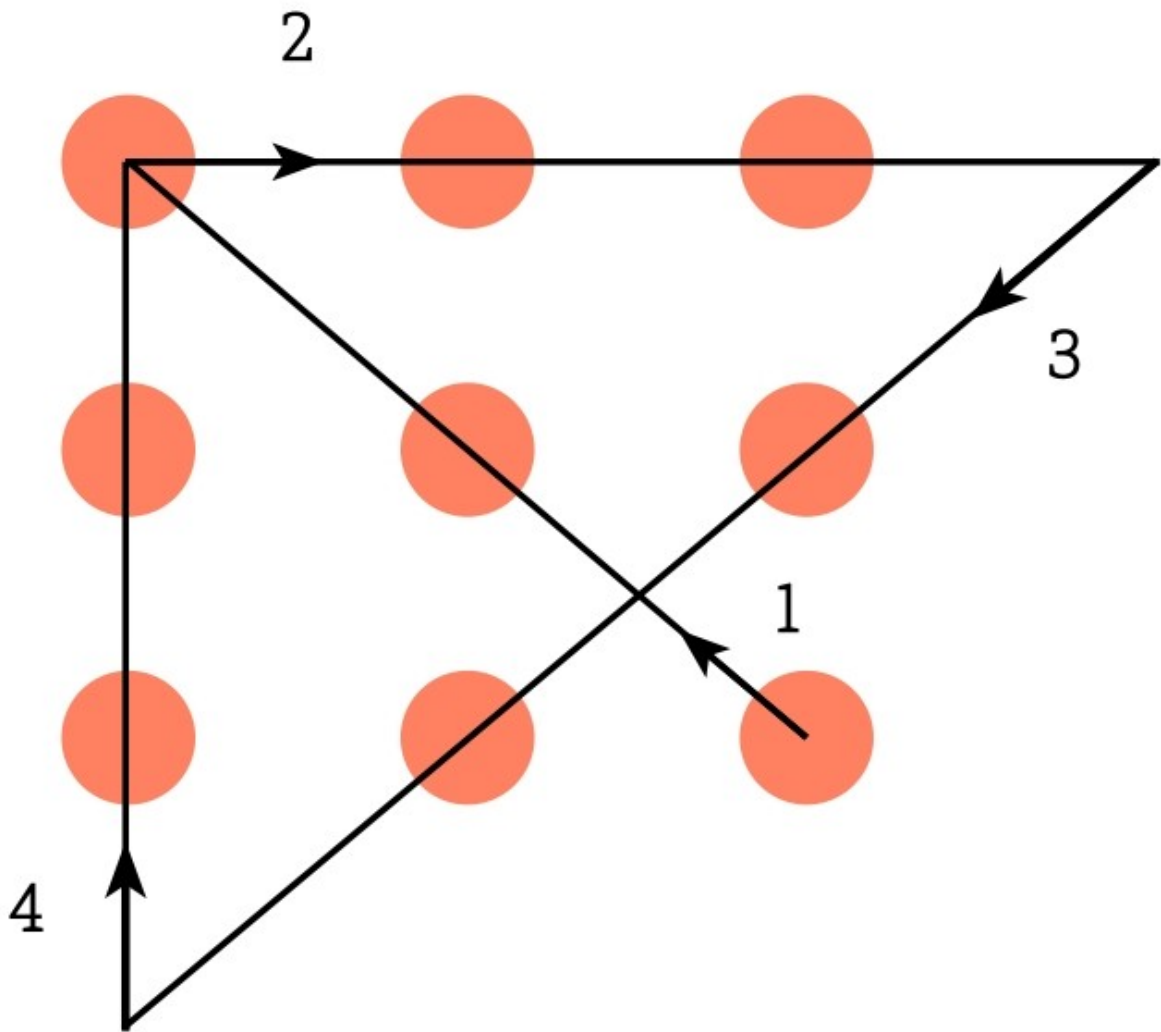


图1.3 每条直线相连且穿过所有圆点

答案其实很简单。它之所以看起来无解，是因为我们以为四条线必须画在圆点围合的区域内——这就是问题所在。同样，如果我们能够在关注自己的主观臆断并加以质疑，努力跳出思维定式，那么许多问题也就迎刃而解了。

4. 探寻言外之意

有时，我们对事物的理解是基于无意中建立起来的隐含关联。下面这则对话体现了语言学家所说的“言外之意”，请认真思考：

玛丽：你还要多久？

乔治：先找把椅子吧。

虽然乔治没有直接回答玛丽的问话，却表达出了他的意思。“找把椅子”的言外之意是肯定要比玛丽预计的等待时间还要久。学习上同样如此。两个知识点之间的联系是隐含不明的。从表面上看，二者毫不相关，而从深层探究，它们却是有机关联的。只要你积极培养这种能力，就会对每个知识点产生新的理解，解决问题的办法也就更易找到了。

5. 寻求类比

当我们遇到障碍时，不妨找一个类似的问题，从中寻找解决办法。在许多情况下，你会发现自己以前解决过类似的问题，通过研究二者之间的关联，解决办法也就更加明朗了。这条重要的策略就是，问一问自己：“这个概念/问题，是否和以前遇到过的概念/问题类似？它们之间的共同点是什么？以前遇到过的概念/问题，能否适用于当前的问题？”

6. 暂停一下再继续

我们在面对问题毫无头绪的时候，往往盯着问题久久不放，以为只要坚持不懈，就能找到解决办法。其实，一刻不停地思考问题很难找到突破口。在大多数情况下，我们应该反其道而行之，暂时从问题中跳出来，把注意力转移到其他事物上，等回过头再看时，就能获得新的视角或新的眼光。这样做能够让我们受益匪浅，正如 D. N. 珀金斯(D. N. Perkins)在其著作《最强大脑》(*The Mind's Best Work*)中指出的：

从问题中跳出来的做法是有益的，理由有很多，比如有助于恢复精力，振奋精神。当我们再次回到问题上来时，也许会忘掉之前的思路、理解或态度，再次产生距离感，即使没忘记，那种“我都花费了这么多时间，必须解决它”的情感执念也会减少，从而接纳其他可能性。此外，人们往往会在做其他事情的时候，从看似无关的情境中找到解决问题的线索。^[5]

自我反省——树立学习目标，追踪学习进度

学会如何学习是一个长期的过程。除了在学习前和学习期间践行元认知以外，我们还应该在整個教育阶段培养自我反省的能力。我们除了选修的课程以外，还有一门成绩单上看不到的隐形课程：成为更好的学习者。无论你学什么，这门课始终是内在修为的一部分。

我们不妨对此展开联想。假设你正在学习“成为更好的学习者”这门课，那么课程大纲上会写什么？分数该如何确定？这个问题的答案是因人而异的，大三、大四学生的回答很可能与大一新生不同。但是，关于这门虚拟课程的构成要素，的确存在一些共同的思路：

(1) 树立目标。针对每一次学习、每个学期、每个学年，我们都要树立目标，而且内容要具体。学习的过程包含哪些步骤？假如未来的你实现了学习目标，那么你是怎么想的？又是怎么做的？

(2) 评价与跟进。你是如何为实现目标而努力的？你在哪方面获得了成功？在哪方面遇到了困难？你运用了什么资源（比如写作指导中心、教师请益时间等）来提升学习效果？

(3) 运用。课外有哪些机会可以运用自己的学习技能？假如你正在学习如何进行批判性阅读、如何细致地分析数据、如何撰写有说服力的文章，你会如何将学到的技能运用于工作中、志愿者服务中，甚至日常挑战中？

这门课并没有分数，却有助于定期评价学习进展，让你在学习课业的同时，关注（至少部分地关注）自己的技能。有证据表明，大学教授并不要求学生在20年后依然记得授课内容，却希望他们成为积极的学习者，充分发挥所学技能。^[6]而其中一项技能就是元认知，因为自我认知度越高，学习起来就越容易。

顶级学习高手的思考练习

循序渐进、专心致志地学习，要比强迫自己快速背诵新知识更有效。我们要在学习新知识上少花时间，而在思考学习过程上多花工夫，从而获得更好的学习效果。在学习过程中犯错也能让我们受益匪浅。在遇到困难时，最好的办法就是暂停思考，休息一下再继续。

上述结论听起来可能有些不可思议，执行起来也会很难。对此，我有两大关键原则：一是学习时遵循大脑天生的思维方式，从而获得最佳效果；二是定期以旁观者的角度审视学习过程，从而获得提升。为了有效地学习，我们要从总体上（以人类思维方式为基础）和个体上（以自己大脑的最佳思维方式为基础）认识自我。

元认知的真正价值在于让我们关注学习过程，而不是学习内容。内容导向型学习的确有助于掌握知识，这一点也很重要，但是仅限于此，而过程导向型学习有助于从学习中获得成长和进步。我们学到的每一个新知识不仅丰富了知识储备，也提供了反省和改进学习方法的好机会。可以说，审视自己的学习过程能够让我们了解其中

的优劣之处，具备学习任何知识的能力。学会这一点将令我们受益一生，游刃有余地应对任何学习挑战。

(1) 你是否实践过元认知？如果没有，想一想最近哪一次作业可以运用元认知？如果有，当时你注意到了什么？

(2) 从大学阶段开始把不断提高元认知能力作为毕生目标。你是从什么时候开始实践元认知的？假如你每天只有10分钟来实践元认知，你将如何提高对思维方式和最佳学习状态的认知？

(3) 请思考一件对你而言来之不易的事情。元认知是如何在这个过程中发挥作用的？请把它运用到目前你正在学习的科目上。

迈向大学成功之路

相信自己，培养韧性

你认为自己的智力水平是固定不变的，还是有待提高的？

斯坦福大学心理学教授卡罗尔·德韦克(Carol Dweck)的研究结果表明，我们对这个问题的回答会极大地影响我们的学业表现。德韦克教授把人分为“固定型思维”和“成长型思维”两类，前者认为能力是固定不变的，而后者则相信能力可以提升。结果发现，这两种态度会成为自证预言。^[7]

这两类人群学习新事物的方式是不同的。学习有时并不容易，甚至令人灰心丧气。具有固定型思维的人在遇到困难或者失败的时候总想放弃。在他们看来，自己的学习能力已经达到了极限，再努力也无济于事，自己注定是无法成功的。

而具有成长型思维的人会把挑战和挫折视为机遇，认为自己能够从错误中吸取教训，因此愿意付出更多的努力去掌握新知识，即使再难也不怕。同理，他们会把教授的批评看作指导，因为它能让自己关注到不足之处。对于成长型思维的人来说，成功路上唯一的绊脚石就是自己是否愿意付出努力，实现成长。相信自己就成功了一半。

相信自己是韧性的核心所在。韧性让你敢于面对挫折并自信地坚持下去。它让我们相信未来一定与过去不同，犯错也不代表我们自身有问题，只能说明当前的能力不足而已。相信自己能够进步并不代表最终一定会进步，但是不相信自己，一定会在行动前就削弱成功的可能性。从现实意义上来说，成长型思维能够提升积极思考的能力。相信自己能够从错误中吸取教训，有助于提升这一能力。

关注成长还有助于减少我们对成绩的关注。说到成绩，它是对工作质量的评价，比如你的作业、习题、论文获得的评分。成绩几乎说明不了我们学到了多少知识。不妨想一想那些在高科技行业里创业失败的企业家吧。他们的每一次失败都可以被判定为“不及格”，但是通过从失败中总结经验教训，也许下一次创业就成功了。同理，思考一下你的学习情况。如果你能够关注进步，把失败看作必经之路，那么学习过程就会成为你关注的重点。成绩固然很重要，尤其是对那些打算以高平均学分(GPA)申请奖学金或者深造研究生的大学生来说，但是我们应在学习的征途上稳步前进，少关注成绩，多关注成长。

当然，我们有可能在学习某方面知识上已经达到了能力极限，这时候很重要的一点就是接受这一事实，并找准时机换一门课或者专业重新学习。一般来说，经验丰富的导师能帮助学生判断何时应该放弃学不动的课程，改学其他课程。但问题是，学生经常在尚未培养出足够的韧性去越过学习上的障碍时，就过早地决定放弃了。要是你观察过蹒跚学步的儿童或者学习骑自行车的人，就一定能明白这个道理。他们总是一次次摔倒之后又爬起来继续练习，直到学会为止，因为他们下定了决心，相信自己一定能学会。

在大学期间遭遇挫折和失意是你无法掌控的，但如何应对这些挑战却完全在于你自己。如果你能借鉴以往攻坚克难的经验，相信自己能够取得进步，并在此基础上培养坚韧品质，那么一定能大幅提升成功的概率。

第2章

学会提问

信息只有经过批判才能成为知识。

——约翰·查菲 (John Chaffee)

本章将阐述培养批判性思维的4项技能。它们是完成大学作业的必备工具。运用这些工具你将知道自己应该提出什么问题，例如背景、所有的可能性、证据、潜在影响等，这有助于我们更加深入地学习、分析和评价生活中遇到的各种信息。



如何独立思考并提出有价值的问题？



培养批判性思维的4项技能

- 它来自哪里：探究背景
- 未选择的路：考虑所有的可能性
- 证据确凿：权衡证据
- 如何学以致用：探究潜在影响与新应用



顶级学习高手的思考练习



迈向大学成功之路 关注教师在课堂上的提问

如何独立思考并提出有价值的问题？

大学教授通常要求学生通过说明(explain)、分析(analyze)、阐释(interpret)和评论(critique)4个步骤来完成作业，但很少给予相关指导。而本章将帮助学生领会教授所提倡的思维方式是什么，以及如何培养批判性思维技能。首先，我们要明白提问的重要性。决定学业优劣的关键就是学会提问。

为什么学会提问是培养批判性思维的前提和核心呢？当我们提出一个新问题，或者在新的情境下提出一个老问题时，我们会发现以前在学习中被我们遗漏的知识。如此一来，我们不仅能知其然，还可知其所以然，明白某事物为什么具有重要性、特殊性或争议性。我们看待事物的角度，会从关注事物本身，转变为探究它背后的形成原因。培养提问的习惯并关注他人提出的问题，有助于我们更加全面、深入地理解事物。

当然，有时候我们只需背诵知识就够了，比如熟记某氨基酸的名称、某国家或地区爆发革命的“导火索”事件等。但大学阶段的学习难点其实在于质疑教材，这需要花费更多的脑力劳动，而且不太可能借鉴以往的经验。大学教育的核心在于培养学生深究问题的习惯，使其学会更加深入且批判性地思考。

你可能会问：“我该提出什么样的问题呢？我怎么知道自己是必要的或有用的呢？”简单来说，万事开头难。大学阶段的挑战之一就是**通过一次次实践，逐渐学会提出有意思且有用的问题**。你可以通过独立思考提出问题，也可以参考教授在作业中给出的问题，但是不要让自己受限于此，而是从中获得启发、独立提问，然后尝试回答其中最相关、最重要的问题。

一般来说，针对同一个知识点可以提出无数个问题。比如，面对近几年全国20个城市的平均月度气温的大规模数据集，你可以提出多种相关的问题：导致各月份气温差异的原因是什么？各地气温差异的原因是什么？气温变化呈现出怎样的趋势，以及导致这种趋势的因素是什么？有时，同时带着几个问题去学习一个知识点不失为一个卓有成效的方法。我们会发现，自己看到的（或参与的）最有意思的争论其实都可以归结为一点，即争议点并不在于事实本身，而在于谁的问题最有意思或者最有用。

培养批判性思维的4项技能

要想成为优秀的大学生，我们首先要明白：学习就是要善于提问。此外，还要理解培养批判性思维所包含的特定技能，反复实践，并将其运用到各种情境中。本章主要围绕培养批判性思维技能展开阐述，后续章节将为如何在大学里实践这些技能提供具体指导。

如何培养批判性思维，学者们的观点不尽相同，但是有四项技能是大多数大学教授一致推崇的^[1]：



它来自哪里：探究背景



未选择的路：考虑所有的可能性



证据确凿：权衡证据



如何学以致用：探究潜在影响与新应用

培养上述技能需要提出一些特定的问题。下面我们依次进行讨论。

它来自哪里：探究背景

无论是论文、数据集还是乐曲，有些学生对这些学习材料的出处一无所知，把它们看作一个个孤立的事物，完全不考虑其诞生背景。而优秀的大学生会积极探究材料的相关背景（包括知识背景）。由于学习材料的内容各不相同，关于背景的问题也五花八门，但有3个基本问题是必不可少的：

1. 哪些历史条件催生了这一现象？

万事万物都是时间与地点的产物。也许你手头的作业恰好就是思考作者生平或所处的历史环境对其作品的影响，比如社会环境对某个运动的影响，或第二次世界大战及其后果如何为20世纪60年代的女权运动和民权运动奠定基础。

科研领域同样如此。17世纪诞生的观测与假设验证法就是源于人们对宗教权威和传统的质疑，比如16世纪的新教改革(the Protestant Reformation)。我们要探究的是：什么样的历史条件、事件、流行思想、社会和经济环境催生了我所看到的观点？这个答案也许无法解开一切疑问，但是从历史背景中看待事物，的确有助于我们洞悉其来龙去脉和重要作用。

2. 作者想解答的问题是什么？

每一篇论文的背后都隐含着一个问题，我们应从论述倒推出问题，时刻问一问自己：“作者通过这篇文章想提出什么问题？这些问题为什么显得如此重要？”这些问题往往以隐晦含蓄的方式呈现，而非一目了然。为了弄明白作者的创作动机，我们要找出他心里所想的难题、问题和疑问。经过研究，你才会明白为什么看似理所当然的事物实际上并非如此，为什么看似无足轻重的事物实际上意义非凡。

珍妮·古道尔(Jane Goodall)在20世纪60年代对坦桑尼亚的黑猩猩开展研究之初，许多人甚至科学家同行都觉得她疯了。后来当大家明白了她的研究是为了解答“研究近缘物种的行为对于人类行为有什么启示”这个问题时，许多质疑者才纷纷转为支持者。

3. 作者提出的假设是什么？

任何论点、学术立场或方法都建立在一系列假设之上。作者或研究者往往对其假设不作明确说明，因为他们的目标读者是已经具备重要背景知识的专家。而我们作为大学生尚不具备这方面的知识，因此需要去了解背景信息，才能明白材料内容。请务必问一问自己：“这篇材料的作者或者创作者提出的假设是什么？”

准确地找出内在的假设，有助于我们理解并评价阅读材料。在某一背景下，有用或合理的假设在另一背景下往往并不成立。如果我们无法确定相关背景下的假设是什么，就无从发现其局限性。在研究初期提出的看似理所当然的假设（比如，通过测量人的头围大小来判断智商高低），现在已不再成立。养成探究事物背后假设的习惯，不仅有助于深化理解，还能帮助我们认识其局限性。（第5章将重点讲解如何通过关注多重背景，实现批判性阅读。）

现在让我们就这3个基本问题做一项练习，请阅读亚伯拉罕·林肯(Abraham Lincoln)著名的《葛底斯堡演说》(*Gettysburg Address*)片段：

87年前，我们的先辈们在这片大陆上创立了一个全新的国家，它孕育于自由，并且献身于一种理念，即所有人都是生来平等的。如今我们正在从事一场伟大的内战，以考验我们国家，或任何一个有这种主张和这种信仰的国家，能否长存。现在，我们在这个伟大的战场上集会。我们来到这里，奉献战场的一部分土地，作为那些为国家的存亡而英勇献身者的永久安息之地。我们的做法是十分合情合理的。

现在请根据上文，回答下面3个基本问题：

(1) 什么历史背景对作者产生了影响？

(2) 作者想解答的问题是什么？

(3) 作者提出的假设是什么？

未选择的路：考虑所有可能性

我们在大学期间研讨的多是悬而未决的问题。有些课程知识属于定理，尤其是数学和自然科学，但大部分课程，甚至STEM课程^[2]，研究的多是学术界尚存争议的问题。我们需要持续地评估：哪些观点更令人信服、更具有影响力？反之，也能从中验证自己的观点。哪种解释更有道理？作者的结论是否经过了合理论证？为了提出并证明一个观点，我们需要考虑所有可能性，并衡量各自的优劣。

在大学期间养成考虑所有可能性的习惯具有重要的意义。首先，它有助于避免我们肤浅地接受某个看法或论点，因为表象并不能反映全貌。其次，它能够让我们意识到自己的偏见，避免主观倾向，还有助于找出上文提到的假设。再次，它有助于我们评价某个观点的说服力，因为我们是以前所有观点（真实或虚构）为参照的。对此，我将逐一阐述。

每当你审视或者表述论据时，务必问一问自己：



我是否研究了不同出处的各种观点，确保考虑全面，没有遗漏？



我是否对自己可能反对的观点进行了阅读及深入思考？



我是否不仅研究了所有相关观点，而且考虑到了作者没想到的其他观点？



我是否探究了作者采纳该观点而不采纳其他观点的影响因素？

1. 探究所有可能性对于研究信息背景、获取充分信息具有重要作用

从广义上来说，考虑所有可能性会产生两个结果：一是发现了一些能够有力地反驳自己结论的观点。对此，我们可以加以利用，将其与自己的论点相结合，从而增强论证的说服力。二是发现了一些缺乏说服力的观点。这同样是好事，有助于我们坚持己见，提升论证信心。由此可见，每当我们阅读或者聆听他人的观点时，都有必要问一问自己：“围绕这个结论、方法、解释或者观点，还有哪些可能性？”

评估所有可能性对于立论具有举足轻重的作用（比如，为了验证假设而开展实验、围绕指定的阅读材料撰写读后感）。在作出结论之前，无论是在文章中采纳某个观点还是陈述某个观点，我们都要确保对所有可能性进行探究，尽可能保证观点的说服力、完整性和全面性。当遇到言之有理的不同观点时，我们需要运用批判性思维，进行成熟的思考，并加以分析反驳，从而进一步完善自己的论点。

2. 探究所有可能性有助于认识并直面自己的偏见

我们每个人都有一些不愿意改变或者放弃的信念。实际上，研究者已经证实，我们对于不符合自己成见的信息，会自动地采取不相信、不理会的态度，而对于符合成见的信息，则全盘接纳，这就是证实偏差(confirmation bias)。[3]我们的大脑天生会保留并坚守既定的信念，因为不断地重建信念会扰乱思维，甚至令人不快。而培养批判性思维的核心价值之一就是克服这种本能倾向。

在面对不同观点时，我们的第一反应往往是进行解释，即通过各种理由来坚持己见，哪怕它经不起推敲也不愿放弃。我们都有过为了避免失望而找借口的经历，比如，我们会说：“虽然我没得到那份工作，但说实话，我其实并不想去。”在学术领域同样如此，但目的不是为了避免负面情绪，而是不想承认错误。比方说，如果我们反对提高最低工资标准，因为我们认为这样做会导致失业率增高，那么我们会对许多经济学家经过研究而得出的相反结论视而不见。[4]对于大学生来说，培养批判性思维的难点不仅在于察觉对方是如何合理化自己的行为，更重要的是意识到自己也在进行辩解。

愿意甚至渴望挑战成见，这是需要理性和勇气的。没有人愿意看到曾经坚信不疑的信念被推翻，尤其是在一旦改旗易帜就无法再融入原先的群体的情况下，这难免令人感到尴尬或被孤立。许多学生在学习中或者在与观点不同的同学交往中，都会面对不同的挑战。简单来说，你要重新审视自己的固有看法，然后要么做出改变，要么更加坚定，但是采取的方式要更加切合实际、更加成熟。

3. 探究所有可能性，确定（或质疑）其重要性

探究所有可能性有助于确定某种看法或者解释的重要性。如果我们一上来就对大家普遍反对的观点进行论证，恐怕没有人能接受。我们在阅读时，应该问一问自己，对于“这是唯一可能的解释”，是否已达成广泛的共识。如果是，为什么？如果还有其他可能性，那么它是什么？为什么作者赞同这种观点而非其他观点？

在大学里，许多作业都要求学生如此思考，比如下面这项历史作业：

南非国民党(the National Party)上台执政并实施种族隔离政策，是如何成为南非政治历史上真正变革的转折点的？种族隔离政策与之前的政策之间存在多少连续性？你如何平衡变化性与连续性？

这项作业的要求是：论证实行种族隔离政策是南非政治史上的“真正变革的时刻”，及这一历史事件的解释所具有的重要意义。与其他解释相比，它标志着南非国民党长期政治目标的最终实现，而且并未违背以前的政策。这类作业要求学生在一组事实及进展情况进行全面地权衡和考量。其中隐含的假设是：我们只有在考虑了其他解释之后，才能确定第一种解释是否成立。

还有一点也很重要，即不要以为只能二选一。有些作者为了让你认同他们的观点，可能会故意让你觉得只有两种可能性存在，而且其中一种可能性是不可取的（也许缺少依据或者违背常识）。然而经过进一步研究，你会发现其实还有更好的选择。这就是探究所有可能性的意义所在。

我们有时会在文章结尾看到作者提请读者考虑所有可能性。研究者虽然会根据研究结果给出自己的解释，但是也会为其他解释留出空间，甚至明确地提出来。这么做有助于促进深入研究。以下是一项心理学研究的内容片段。该研究指出，人们对自己从多个选项中做出的选择往往不太满意。这个结论并不符合我们通常认为的“选择越多，越快乐”的观念。研究者艾扬格(Iyengar)与莱珀(Lepper)意识到对此可以提出更多的问题。

面对如此多的机会，人们为什么还不满意呢？目前的研究结果不仅对这个问题给出了结论，也为后续的研究提出了许多兼具理论性和实践关联性且值得思考的问题。也许人们并不是对从诸多选项中做出决策而不满，而是因为自己没有履行好从各种选项中分辨优劣的责任，这才是令人倍感压力的原因所在。^[5]

上述研究的作者一直在权衡研究结果的所有解释，同时也欢迎更多的人加入。

我们在评价他人的观点时，非常有必要去探究所有可能性，从而确定其重要性。在评价自己的观点时，尤为如此。在思考某个看法、提议、论点、解释的整个过

程中，我们都要考虑到所有可能性，以便确立其重要性。

现在请你练习一下如何考虑所有可能性。思考一个存在争议而你却持有坚定看法的问题（比如，你对于接种疫苗、流产、气候变化、军事行动等问题的态度），然后回答下列问题：

(1) 当初是什么原因让我持有这种看法？

(2) 现在我依然坚持这种看法的理由是什么？

(3) 对该问题持相反意见的人是出于哪些常见的理由？

(4) 这些常见的理由具有哪些合理性？（抓住这个培养同理心的好机会，真正地从对方的角度来看问题。）

证据确凿：权衡证据

学术辩论或争论的实质无非就是理由，就是证据。我们必须有理由证明自己的观点。理由总是以证据或者数据的形式出现，并辅以论证的过程。观点的说服力取决于证据的充分性。在大学期间，你有可能收到教授这样的作业点评：“你的结论是合理的，但是没有提供适当的证据来佐证。”论点往往因为证据不够充分或者证据与结论之间的关系有误而无法令人信服。衡量证据的效力和适用性是批判性思维的关键内容。

每当你检验证据时，无论是为了证明自己的结论，还是为了评价他人结论的正确性，都应该问一问自己下列问题：

1. 该证据确实是真实且具有说服力的吗？它与结论是否密切相关？

大学新生要面临的一个最大挑战就是学会评价证据的效力，因为高中阶段的学习并未要求我们对学到的知识进行仔细审查。什么能作为证据？在哪儿可以找到证据？这些问题的答案因学科不同而大相径庭。不少课程作业都要求学生用给出的材料作为证据，来证明或反驳某个观点；而有些作业则要求学生从数据库、档案

文件等资料中搜寻出立论所需的信息。在这种情况下，学生面临的挑战就是迅速确定信息搜寻的最佳途径。

证据与结论之间的关联越多、越清晰，论点就越具有说服力。同时，我们也要为他人留出质疑的空间——引用我们没有考虑到的证据以及对证据进行不同的解释，或者质疑证据的可靠性。大学阶段的学习目标主要是：锻炼自己的证据评价能力，确保证据充分地支撑论点。

许多学生以为论证必须是说一不二的，结果导致论点过于绝对、证据不够充分、缺乏说服力，反而不如承认论点中的潜在局限性更可取。实际上，我们的任务是谨慎地选择和权衡证据，并据此证明自己的结论是言之有理的。从这个意义上来说，大学阶段支持学生摒弃非黑即白的思维方式，以及要么肯定一切、要么否定一切的观念，培养学生成为更加成熟的思考者，使其在评估和确立论点时更加谨慎细致。^[6]

2. 该佐证信息的来源是可靠的——既符合要求，又不偏不倚吗？

我们在论证过程中常常会遇到与自己的论点相符的信息来源，就如同找到志同道合的朋友一样，但它并不能保证我们（或者朋友）的观点是正确的。所以，我们下一步要面临的挑战就是，确定信息是准确可靠的。为此，我们需要检验信息来源，评估其可信度。

学生往往以为，在论文中引用某位大学学者说过的、符合自己观点的话就大功告成了。殊不知，优秀的大学生会进一步思考：该学者是以什么成就而闻名的？同行们对他的成就作何评价、是否认可？他的成就是否受到后来学者的质疑？他是否得到某个别有用心机构的支持？（比如，制糖企业是否资助了有关“糖对我们并没有太大危害”的研究？^[7]）该学者的观点所涉及的领域是不是他所擅长的？

在大学期间，我们要对“证据”展开调查，避免只看表象，轻信盲从。我们要根据材料上的脚注来考证信息来源，比如，了解刊登某篇文章的杂志的口碑、核查引文作者的资历等。对于科学数据，我们要了解得出该数据的实验是如何开展的、刊登某论文的杂志的行业口碑如何、研究结果是否被他人复制。我们会发现，即使是证据充分的科研结论也有可能若干年后因为收集或论证的方法有误而被推翻。^[8]思考这类问题有助于确保证据的可信度和可靠性。

3. 作者是否运用修辞策略来扭曲事实？

内容空洞的“证据”可以诉诸各种各样的手段来粉饰。在许多情况下，这些粉饰看似“合情合理”，其实经不起仔细推敲，根本无法支撑观点，实属谬误。谬误

在广告宣传、政治辞令，甚至日常交谈中都屡见不鲜。下面列出了最常见的六种谬误，大学生应注意规避：



诉诸流行——即支撑论点的“证据”仅靠人多势众。比如“，因为有几千人都在使用某产品，所以该产品一定好用”。实际上并没有证据能够证明该产品的功效。



诉诸权威——即利用某个人的社会地位而不是相关证据来支撑论点。比如，“因为美国职业橄榄球运动员汤姆·布拉迪(Tom Brady)喝了这款运动饮料，所以它一定有助于在训练期间补充能量”。诚然，我们作为外行经常向各学科领域的专家求教。但是专家的看法经常与我们不同，而且他们针对的多是他们并不擅长的领域，所以我们在听信权威方面一定要格外谨慎。



滑坡谬误——即我们不应该相信或支持某个要求，因为这样做会导致原本可以避免的不利结果出现。比如，“如果我们放任学生不管，他们的行为很可能变本加厉，最终变得无法无天，甚至一事无成”。这个结论是否正确，实际上取决于一连串主观臆测，而不是实证。



以偏概全——即用个别人的观察所得和经验来支撑一般性结论，而不考虑个体经验是否能代表一般规律或普遍经验。比如，“我一天都没吃麸质食品，感觉很不舒服，所以无麸质饮食一定不健康”。或者反过来说，“我一天都没吃麸质食品，感觉好多了，所以无麸质饮食一定很健康”。个体经验并不能证明一般规律。



“稻草人”谬误——即故意歪曲对立的观点，弱化其说服力，以便自己进行驳斥。比如，“候选人×提出的提高百万富翁的个人所得税的提案，可能会让政府将我们的辛苦钱浪费在不必要的项目上”。请注意，政府是否存在开支浪费的问题与为什么要提高百万富翁的个人所得税的问题（比如有助于纠正税法中的不公平政策）之间并无关联。



“你也一样”谬误——即通过指责对方虚伪，尤其是对方犯了同样的错误，来反驳对方的观点。比如，“你说这项政策有问题，可是你去年还是支持的”。请注意，即使对方的做法是事实，也不能说明政策本身是否存在问题。

从上述修辞手段中可以发现，它们都隐含了把“证据”与结论连接起来的假设。比如，“有几千人使用的产品一定是好产品”“放任学生不管就会让他们行为失控”等等。因此，我们一定不能把空洞的推理作为证据。

4. 你是否对反面证据视而不见？你该如何把它们与自己的论点结合起来？

为了确保我们的论点站得住脚，最重要的方法就是秉持着合理怀疑的态度去思考。找到支撑论点的证据并不难，但对自己的论证过于笃定，而有意或无意地忽视一切异常之处，这种情况也很常见。然而，我们只有收集大量的证据并从中找出反面证据，才能使自己的论证更具说服力。对此，我们要么推翻自己的论点，要么加以修正。无论采取哪种做法，其目的只有一个：确保证据的全面性，提高论证的说服力。

在学术研究方面，尤其是对人类生活和健康具有潜在影响的研究（比如医学研究），我们只有对治疗方法进行证实并排除合理怀疑后，才能认定它是安全且有效的。而学术争论领域往往存在着很多难以界定的灰色地带。争论的目的不是非要分出胜负。一般来说，只要观点足够合理就可以了，它要有说服力，但未必无懈可击。

总之，要想具备批判性思维，我们需要把自己培养成公正的怀疑论者，不能一概认为所有公开发布的信息都是正确的；不能认为一经发表，被视为正确的信息就一定是正确的；也不能认为正确的信息一定能够支撑某个结论（正确的信息也可能与结论相矛盾）。保持合理怀疑的态度能够让我们在日常生活中受益匪浅，在实践中学会对证据的效力、可靠性和适用性，以及证据所支撑的观点进行质疑。

请判断下列句子分别属于哪一类谬误：

(1) 我见过三位计算机科学专业的学生，他们仅仅是为了高薪才想去谷歌公司工作。这说明计算机专业的学生都是为了钱才工作的。

(2) 每20名美国人中就有1人每天吸电子烟，因此电子烟并没有太大的危害性。

(3) 候选人×提议削减国家人文基金会的资金，这将导致全国的重要博物馆、个人艺术家和保护计划都不复存在。

如何学以致用：探究潜在影响与新应用

在大学期间，我们要掌握的知识不只是教材里的一点皮毛，还要理解在不同的环境中每个知识点有什么用、如何运用，以及它的潜在影响是什么？这就好比平面的一维视角与深入的三维视角之间的区别。为了更深入地掌握知识，我们必须对一切已知事物进行探究。正如怀特海所说：“它是一门很难传授的艺术”。可喜的是，大学生可以通过一些具体的策略来学习这门艺术。

为了细化知识的吸收和应用，我们应该始终思考以下几个问题。

1. 该信息的潜在影响是什么？它意味着什么？

一切看法都具有潜在的影响，所有结论都会产生后果。要想全面地了解事物，我们就要了解它的潜在影响，从某个看法、论点、结论延伸下去，了解它的重要性（或不足之处）。《独立宣言》(*the Declaration of Independence*)宣称：“人人生而平等，造物主赋予他们若干不可剥夺的权利。”当托马斯·杰斐逊(Thomas Jefferson)提笔写下这句话的时候，“他们”显然不包括奴隶、女性、移民、残疾人及其他边缘群体。然而，一代又一代的社会改革家和活动家却因为这句话而备受激励，呼吁国民为实现其所代表的理想、为争取普世权利而不断奋斗。这句话的影响力虽然在18世纪尚未显现，却为这一思想注入了强大的活力，使其经久不衰。

同样，我们在大学阶段也要根据看法和观点的潜在影响对其进行评价。如果你提出了一个论点，并进行了合乎逻辑的论证，最后却得出了令人无法接受的结论，这就说明思考得还不够深入细致。我们可以检验某个看法，比如“所有物体都是按照一定方式下落的”，是否适用于所有情况，或者问一问自己：“如果这个假设是正确的，那么还有什么也是正确的？”

2. 该信息为什么重要，对谁来说很重要？这个结论与谁息息相关，为什么？

正如我在前文所说，批判性思维是通过提问来实现的。一个问题是否值得提出来，是否值得投入大量时间去研究，这在很大程度上取决于它的潜在影响。有些问题很重要，而有些却无关紧要。第8章将会讲到，为了制订研究计划，我们先要

回答“那会怎样？”的问题。不论是从实际的角度，还是根据你对重大问题的理解，如果你都能做出角度不同但令人信服的回答，会有什么不同呢？但是，如果你对问题的重要性一无所知，就无法明白真正的问题是什么。正是出于这个原因，大部分研究论文都会在结尾提出一系列问题，以便在该成果的基础上进一步开展研究。通过推测某个看法或发现的重要性，我们能够推动某个研究方向的学术交流，从而更加清晰地洞悉其他问题，或者发现某项政策应重新予以审视。

以下示例在结尾部分指出了研究的潜在影响：

总之，我们发现：静脉注射该剂量的瑞德西韦(Remdesivir)对新型冠状病毒感染的重症患者来说是可耐受的，但是不会产生显著的临床或抗病毒疗效。然而，我们不能排除存在临床意义上的差异，也不能忽视部分临床指标的下降。通过不断扩大样本量，我们将进一步研究瑞德西韦对新型冠状病毒的疗效。

此外，我们将对新型冠状病毒感染的重症患者进行严谨细致的研究，从而寻找有效的方法来提高瑞德西韦的抗病毒效力。比如，提高注射剂量、与其他抗病毒药物配合使用，或者使用严重急性呼吸系统综合征冠状病毒2型(SARS-CoV-2)中和抗体；使用IL-6、IL-1或TNF- α 抑制剂，以减轻免疫病理宿主反应，避免新冠肺炎症状进一步加重。^[9]

上述研究指出，样本量小造成了研究的局限性，因此得出的结论是瑞德西韦“对于重症患者不会产生显著的临床或抗病毒疗效”。其作者承认了这一潜在问题的影响，并建议开展进一步研究，尤其是扩大样本量，对新型冠状病毒感染的重症患者进行深入研究。而具体的建议，即结合其他治疗方法，进一步研究瑞德西韦的疗效，需要对其研究发现进行应用和解释后才能做出。

3. 如何把所学知识运用在新情境中或者新数据上？

大学阶段的学习不仅要求我们记住所学知识，还要在全新的情境中灵活应用。例如，在考试中遇到一道从未见过的问题时，利用已有知识找到解题方法。这意味着我们要深入理解概念，并在不同环境中运用自如。这种学习方式有助于培养更高阶的思维能力，这是高中阶段无法比拟的，同时也是为未来的职业生涯奠定基础的关键。毕竟，职场里没有课本和考试，我们要在工作中创造性地运用知识来解决新问题。

在大学期间，许多作业都要求我们以新的方式来运用知识，把抽象理论运用到具体材料中，以此证明我们牢固地掌握了所学知识。要做到这一点往往离不开类比思维，即找到已知事物与研究对象之间的相似之处。它是把知识从熟悉的情境移到不熟悉的情境的法宝。

请思考以下内容的潜在影响。

“热力学第二定律告诉我们，孤立系统的熵（物质动力学中不能做功的能量）不会减少，只会增加或者保持不变。”它对许多现实情况和（或）实际问题具有重要意义。你能想到几个例子吗？

史蒂文·列维茨基(Steven Levitsky)和丹尼尔·齐布拉特(Daniel Ziblatt)在其合著的《民主国家如何死亡》(*How Democracies Die*)一书中指出，一旦关键的民主准则被破坏，民主国家就会走向衰退之路。其中两个准则是“相互包容”与“制度克制”：前者是指只要政敌是在自由、公正的选举中获胜的，就认可其合法性；后者是指政治行动者不以制度操控为武器来排挤政敌。^[10]你认为这些结论具有什么潜在影响呢？

每当我们对所学知识的价值或潜在影响进行评估时，务必问一问自己：



为什么该观点在本文以外的情境中也具有重要意义？



如果我接受了这一论断，对我的信仰、后续研究、后续分析会产生什么后果？



我该如何运用这个信息去分析其他问题？

顶级学习高手的思考练习

批判性思维不像数学公式那么简单，一学就会。它更像语言学习的过程，我们在这个过程中从新手逐渐成长为表达流利、口齿清晰、用词准确的语言高手。在语言学习过程中有许多技能必须熟练地掌握（比如词汇、语法、句式、成语等），这样才能有效地进行交流。培养批判性思维也需要掌握四项技能，详见本章中探究背景、考虑所有可能性、权衡证据、探究潜在影响与新应用。每项技能的作用各不相同，不应孤立地看待。大部分作业都会同时用到其中两个、三个或全部技能。正如外语学习者在经过多年学习以后依然会遇到不懂的短语，我们在自认为

已经掌握了批判性思维技能之后依然会遇到困惑。此时请记住，你的教授也会遇到同样的问题。学者们在自己擅长的领域里能够熟练地进行批判性思维，而在陌生的领域里却做不到，这种情况其实并不少见。

对部分学生来说，这种学术语言很陌生，甚至格格不入，尤其是那些从小到大都没接触过能流利使用这种学术语言的人。实际上，不论你来自什么背景，在大学里都会受邀参加学术社团，与大家一起按照特定的方式去思考、提问、分析、交流和写作。

如果你对这一切感到陌生，就要转换思维，融入集体。起初你难免会感到不适应，尤其是在校内必须使用的学术语言与日常在家和亲戚朋友交流的思维方式和说话方式之间需要来回切换的时候。如果你属于这种情况，我建议你向有经验的人求助，尤其是向本来就是家里第一代大学生的教师求助。我希望你能尽快地适应新环境，习惯使用更加正式、严谨的思维方式和说话方式，达到大学的要求。

培养批判性思维的基本技能是值得研究的，因为它们适用于所有学科。从根本上说，一切知识都是通过探究背景，考虑所有可能性，权衡证据，探究潜在影响与新应用来发现并完善的。因此，只要我们如前文所述不断地磨练这些技能，就能为大学阶段的学习做好充分的准备。

无论学习内容是什么，只要我们多加练习，就会对批判性思维技能更加熟悉，运用起来也更加得心应手。当练习到一定程度时，我们就会自然而然地掌握并运用这些技能。这个过程类似于学习第二语言，当我们成功跨越流利运用的障碍后，就会自然地用新语言进行思考了。

谈到这里就不能再用外语来做比喻了，因为批判性思维语言其实与我们的母语是分不开的。我们并不能像切换英语和法语一样，完全在批判性思维和非批判性思维之间来回切换。无论我们说的是哪种自然语言，无论我们是在校内还是校外，批判性思维终将成为习惯性思维的一部分。这就是学习大学思维的根本目的，它能够让我们学会质疑一切。

大学阶段不仅能让我们增长才智，积累知识，也能促进思维敏捷，有助于我们明辨是非、分清主次、分辨真假。一旦掌握这些能力，我们将受益一生，即使我们早已把大部分课堂知识都忘了。

(1) 本章明确了培养批判性思维的4项技能——探究背景、考虑所有可能性、权衡证据，以及探究潜在影响与新应用。你以前运用过哪些技能呢？在哪儿运用呢？它是如何帮助你更加深入地研究事物的呢？

(2)在接下来的一周时间里，当你在阅读书籍或者听讲座的时候，一定要留意作者或者演讲者在何时运用了批判性思维技能，以及运用的频率。它们在学术观点的论证中发挥了什么作用？是从该阅读材料或者讲座中清晰地找到批判性思维技能的应用还是隐含其中？

(3)当你下一次进行阅读练习时，把这四项批判性思维技能写到小卡片上，并放在桌上。每当读完一节内容的时候，都暂停一下，看一看卡片，并想一想你可以运用其中哪些技能来分析或评论阅读材料。你也可以针对阅读内容提出自己的问题，并带到学校，看看你的问题和教授布置的问题是否相同。有机会的话，不妨向教授或同学提问。

迈向大学成功之路

关注教师在课堂上的提问

在大学阶段，教授是为我们传道授业解惑的人。他们都是行业专家，即使是第一次授课或者讲授专业领域以外的课程，也比我们博学得多。学生往往以为学习过程就是理解教授在课堂上讲授的内容，然后证明自己牢固掌握了即可。

有时的确如此，而更多的情况却是：教授传授给我们的是一种全新的思维方式。要想掌握它，我们必须密切关注教授是如何思考的。与其单纯地记录教授所讲的知识，不如关注他们提出的问题。当你记录教授的问题时，还应该思考下列问题：



如果你提不出问题，为什么？或者说，具体哪部分内容导致教授提出这个问题？



教授的问题是否有助于你换个角度来理解所学知识？它是如何帮助到你的？



如果教授提出的一系列问题对整堂课的内容起到了提纲挈领的作用，请你留意提问的顺序。每一个问题是如何在前一个或几个问题的基础上提出来的？它们是如何通过一系列主题引导你更加深入地研究材料的？



当教授示范如何解决问题的时候，请你留意每个步骤及其顺序。如果你对其中任何一步没有弄清楚，一定要请教教授。



当教授对其他学生的看法或者问题进行点评的时候，你要格外留意。如果教授指出了其中的错误，那么其原因是考虑不周还是理解有误？重点知识往往是通过教授的课堂点评传授给学生的。所以请记住，即使教授没有直接和你交流，也一样在教你重点知识。

关注教师的问题和点评有助于了解教师的思维方式，或者说至少是针对当前课题的思维方式。如果你对教授提出的问题感到疑惑不解，说明你尚未掌握重点知识，最好利用向教授请益时间，虚心请教。

有时，教授在课堂上只讲授知识，并不解释这个知识点是如何解答他们的所思所想。这时，学生往往感到困惑不解，虽知其然，却不知其所以然。此时最好的做法就是举手提问：“我们现在要解决的问题是什么？”此外，我们还可以回顾一下培养批判性思维的4项技能，至少有助于我们准确地找到问题所在。

熟能生巧。只要我们多加练习，就会善于找到问题，甚至在踏进教室前就能预测出问题。当你的思维水平达到教授的高度时，就会发现学习不仅变得更轻松了，而且更有趣了。

教师之所以能够达到现在的学识水平，是因为他们学会了深度思考。因此，我们应该观察并模仿教师的思维方式，而不只是接受他们传授的知识，这样才能成为该学科的学习高手。

第3章

我们到底要在课堂上学什么？

无论哪一门学科，其一切研究的基础都是对学者们心目中的正论所作的假设。

——斯蒂芬·D. 布鲁克菲尔德(Stephen D. Brookfield)三次世界成人教育文献奖获得者

本章将阐述学科(discipline)是什么，以及各学科之间的区别。关注学者们提出的问题、了解其解答问题的方法以及争论的问题，有助于我们适应大学阶段的各科学习。



什么是学科？学科为什么很重要？



自然科学——如何研究自然现象？

- 自然科学家提出的问题
- 自然科学中的研究方法
- 自然科学界的争论与挑战



社会科学——如何研究人类社会？

- 社会科学家提出的问题
- 社会科学中的研究方法
- 社会科学界的争论与挑战



人文学科——如何研究人类创造与实践？

- 人文学者提出的问题
- 人文学科中的研究方法
- 人文学科界的争论与挑战



跨学科研究



顶级学习高手的思考练习



迈向大学成功之路 加入学习小组

什么是学科？学科为什么很重要？

想象一下这样的场景：你步入一间宽敞的房间，里面有很多人正在热烈地讨论学术问题。

你在房间里一边四处踱步，一边侧耳倾听大家的谈话。大家或三五成群，或两两一组，虽然各自分散讨论，但话题却比较集中，而且相互关联，你能不时地听到重复的内容。谈话的气氛时而融洽，时而激烈。

随着时间的推移，你逐渐发现，有的人虽然已离开这里多年，但是他的看法和问题依然被留下的人讨论着。房间里不断有新人加入讨论，继续重复着前人的话题，或加以补充，或表示反对。每个人都在陈述这些话题与自己的关系。你在这里一连待了好几周，试图弄清楚到底是谁和谁在交谈、谁赞成谁的意见、讨论的话题是什么。终于，除了个别细枝末节以外，你基本明白了所有讨论内容。

当你清楚这个房间里的讨论内容后，走出房门，沿着走廊进入另一间宽敞的房间。那里同样充斥着各种深入且相互关联的讨论，只不过话题有所不同。这间房间里的人说着不同的词汇，关注着不同的看法，讨论着不同的话题，除此之外，与前一个房间并无两样。每一间宽敞的“讨论厅”里都有一群志同道合却思维迥异的人在探讨着一个个话题。

其实，每一间“讨论厅”就相当于一门学科。在大学里，学生也要如此这般地穿梭于各门学科之间。每一门学科都可以看作一个研究领域，它是由研究的内容、提出的问题以及探讨问题的方式决定的。在大学阶段，我们不仅要了解定理——学者们基本达成一致的知识，而且要努力探究什么是真理、如何了解真理。在这个过程中，学者们会围绕哪些新证据具有重要意义、为什么重要，哪些理论恰如其分地阐释了现象发生的原因，何时需要对理论进行修改，甚至用什么词语来描述研究课题等诸多方面进行交流。

从上述角度看待大学教育会让我们受益匪浅：



我们会意识到，每一门课程都是了解该领域知识体系的好机会。



我们既关注课程内容，也关注教材所反映的问题，以及教学大纲上列出的阅读材料所代表的各种理论。



我们会思考教授对这门学科的核心问题持什么观点、支持哪一方、为什么支持。



我们开始明白，各学科之间的区别不仅在于内容，还在于研究方法。

每当你面对新的学科领域时，不妨问一问自己：



该领域的学者提出的问题是什么？



他们解答这些问题的方法是什么？



该领域当前争论的问题和悬而未决的难题是什么？

总之，我们会更快地适应大学里各门新学科的学习。

思考上述问题不仅有助于我们从宏观角度了解学科体系，尽快参与学科研究，而且有助于抓住重点问题。

本章无法涵盖大学里的所有学科，而是着重介绍学科的三大类别：自然科学、社会科学和人文学科。虽然各类别包含的学科大相径庭，比如物理与生物、历史与哲学，但是它们在大体上存在共同之处，有助于我们了解各类别所特有的思维方式。

自然科学——如何研究自然现象？

纵观人类历史，我们始终对大自然无比着迷。^[1]尽管科学家们通过各种各样的方法研究了无数现象，但自然科学的关注点始终围绕着了解大自然、改造大自然。自然科学主要分为四部分：

物理：关注物质与能量的本质及其相互关系。

化学：关注原子和分子的结构与变化。

生物学：关注生物的构造、功能、起源及其相互作用。

地质学与地球科学：关注地球的诞生及其演化过程。

需要注意的是，这些学科之间的界限并没有我们想象的那么泾渭分明。试想一下，药品作为化合物是如何在由复杂的生物系统所组成的人体中发挥疗效的，我们就不难理解各学科在很多重要方面是相互交叉影响的。

在各科学领域里，理论与实验研究是截然不同的。理论研究旨在通过理论和数学模型，了解大自然的构造、组成和历史；而实验研究旨在观察现实生活，描述各种现象，关注人为因素对自然过程的影响。比如，理论物理学家会利用计算机建模，对自然现象做出预测；而实验物理学家则利用实验室仪器对经过大量辐射的材料进行测试。

值得注意的是，许多科学家会通过科研来解决实际问题。你在大学期间有可能学习医学、计算机科学、农业科学、产品设计等方面的课程，还有可能学习包含土木工程、航空工程、机械工程、生物医学工程等诸多领域的工程学课程。

自然科学家提出的问题

自然科学家提出的问题包含多种类型。我们在高中时都上过自然科学课，但很少考虑过自然科学家是如何思考的，以及他们思考的问题是什么。如果我们能够关注自

然科学研究的本质，就能更深入地理解自然科学课程的内容。

1. 我们该如何精确地描述大千世界的各种现象？

自有史记载以来，人类一直在观察世界，试图了解自己所看到的一切。在公元前3世纪，阿基米德(Archimedes)等人就发现了物理学、力学、数学等领域的知识，并一直沿用至今。

随着时间的推移，自然科学家们逐渐建立起用于描述自然界的，专门且复杂的体系。这些体系包含专业词汇、符号和分类规则。得益于这种具有技术性的科学语言，科学家们可以分享并相互检验研究成果。然而，对非专业人士来说，这种专门语言有点令人犯难，因为要想理解每一位自然科学家的研究成果，还要额外掌握技术性语言才行。比如，我们都对物体的运动有感知。对此，物理学家通常用定量变量来描述，它们是由数学关系或描述物体位置、速度和加速度的方程式决定的，详见下列示例。

假如 X_1 代表物体在时间 t_1 时的位置， X_2 代表物体在时间 t_2 时的位置，那么该物体的平均速度公式为：

$$\bar{v} = \frac{X_2 - X_1}{t_2 - t_1}$$

2. 自然现象是如何发生的、为什么会发生？

自然科学家不仅要描述大自然，还要了解大自然。为此，他们需要探究现象的起源和原因。从某种意义上来说，自然科学家研究问题始终围绕着三个核心问题，即世界是如何形成的、为什么会形成、它是如何运行的。鉴于宇宙从次原子粒子的运动到黑洞性质的高度复杂性，可供我们研究的现象多如牛毛。对于任何现象，科学家都要找出能够解释该现象或者能够从该现象推导出来的一般规律或者自然规律。请看以下示例：

物理学：为什么在真空中同时下落的羽毛和石头会同时落地？

回答：因为物体在真空中只受到重力作用，而重力加速度在地表附近是恒定的，与物体的质量无关。

生物学：我们在感到寒冷的时候为什么会发抖？

回答：因为下丘脑中的传感器感知到体温下降后，向肌肉发出了收缩的信号。

在上述两个示例中，科学家均向我们解释了现象的发生原理。但需要注意的是，二者的“解释”类型是不同的。在物理学示例中，如果回答能够指出现象与基本规律之间的联系，那么就是可取的——该回答描述并解释了重力在真空中对物体的影响，说明我们确已理解了该现象（比如，羽毛和砖头在真空中下落的方式）。

而在生物学示例中，大脑中的传感器会对体温变化做出反应，并向肌肉发出信号，这个答案只能解释我们在感到寒冷时发抖的原因，却无法解释我们的身体为什么发抖。由于生物学家研究的对象是生物，不是毫无生命的物体和作用力，因此还要研究生物现象的意义（比如，生物为什么会进化出有利于生存的特征）。上述示例的最佳答案其实是，发抖有助于动物在寒冷的环境中保持体温。以上两个示例说明，不同学科领域的科学家所提出的问题存在诸多细微的差异。但是在探究自然现象的起因方面，所有自然科学都是一致的。

3. 我们能否预测自然系统的运行方式？

科学家们一旦了解自然现象的各种因果关系，就能对自然系统在特定条件下的运行方式做出预测。请思考一道典型的物理入门题：如果在串联电路中增加一个灯泡，原先的灯泡亮度会发生什么变化？

为了预测增加一个灯泡所产生的影响，我们首先要理解灯泡的发光原理：有电流通过灯丝时，灯泡会发光。接下来，我们应该思考增加灯泡后，流经原先灯泡的电流会发生什么变化。由欧姆定律可知，电路的电阻增大，电流减小。^[2]因此，我们根据灯泡的发光原理以及电阻与电流之间的关系可以推断，在串联电路中增加一个灯泡会导致原先的灯泡变暗（见图3.1）。

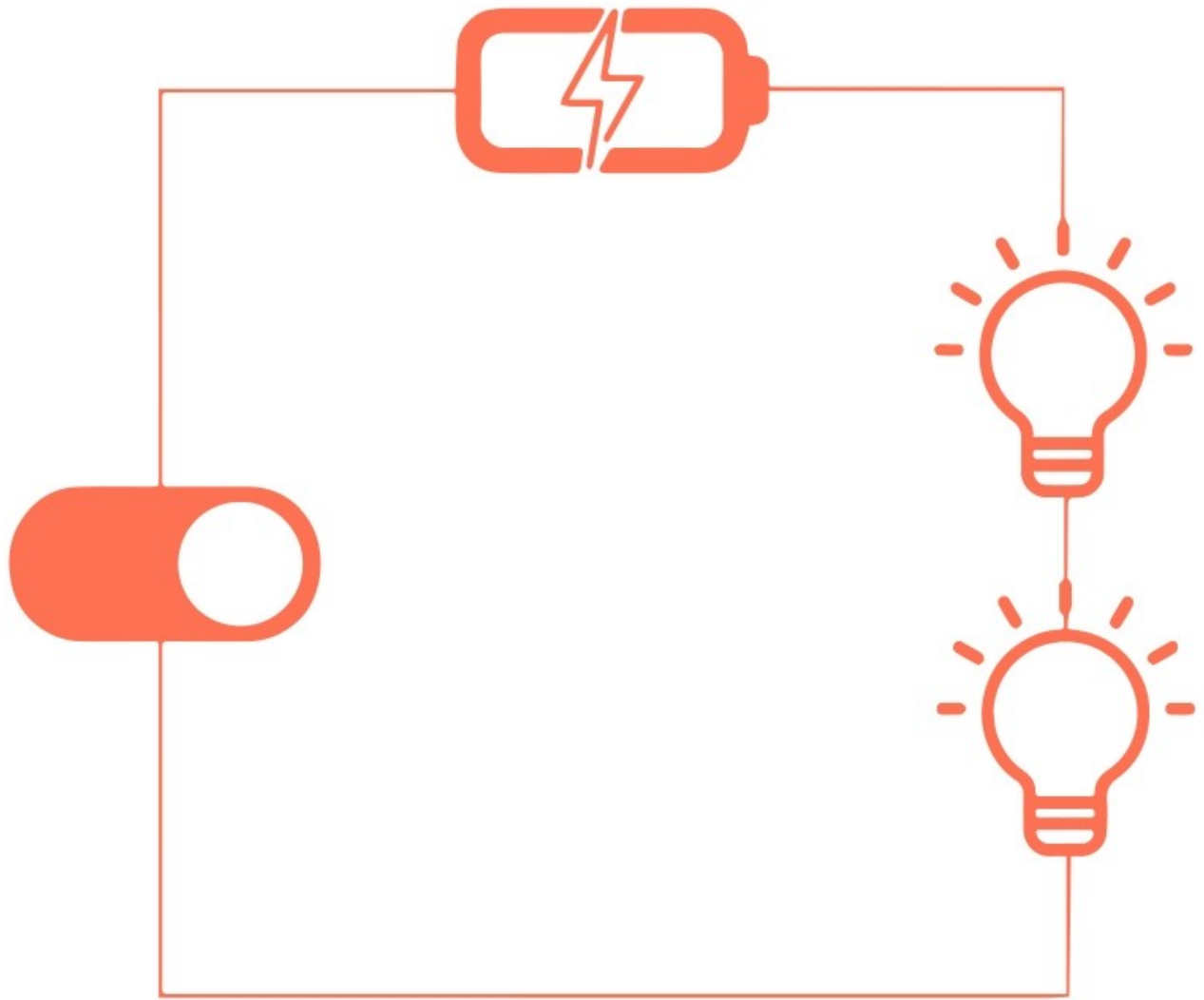


图3.1 串联电路示意图

高中阶段的自然科学课旨在让学生理解并正确地解释各种科学事实、概念和体系，并运用基本数学方程式做出预测。而大学阶段的自然科学课在此基础上，还要从根本上培养学生学会像科学家一样思考。自然科学课本里的所有知识都是数百年来众多科学家通过上述方式刻苦研究大自然得出的成果。那么问题是，科学家们是如何做的呢？为了总结自然规律，提出翔实且技术性强的理论知识，科学家们分析信息并据此得出结论的独特方法是什么呢？答案就是概念组织法、分步骤解题法，以及归纳推理与演绎推理结合法。下面我将逐一进行阐释。

自然科学中的研究方法

1. 概念组织法

我们在自然科学课上会遇到大量概念，很难全部记住并完全理解其含义。如果我们不理解定义和公式的含义，单纯依靠背诵来记忆，效果不会太好。成功的关键之一就是理解概念之间的关系，以及概念是如何组成更大的体系，从而帮助科学家解答问题。

自然科学概念往往是分层组织的。我们应该关注广义概念及其子概念。只关注子概念就如同拼图游戏里只看到一个个拼图碎片而不考虑整个图案一样。我们实际上要找到每一个碎片与整个图案之间的关系。广义概念与子概念之间的关系有时是非常复杂的，一个概念可能与多个概念有关联，对此我们应有所了解。比如，化学和物理学中的理想气体定律(ideal gas law)描述了体积、压强和温度之间的关系。体积虽然包含在理想气体定律里，但其实也可以用来计算密度。通过把它们之间的关系相结合，我们就可以根据温度和压强计算出理想气体的密度。

除了探究概念与体系之间的相互关系，科学家们还孜孜不倦地研究事实与一般原理之间的关系。一般原理可以对一系列广泛、多样的事实进行解释。把手放到范德格拉夫起电机(Van de Graaff generator)上会导致头发竖起（见图3.2），这只是陈述了一个孤立的事实，而对此现象的最佳解释是静电的产生以及同性电荷相斥的原理。



图3.2 把手放到范德格拉夫起电机上导致头发竖起 来源：美国科学与能量博物馆中的范德格拉夫起电机，位于美国田纳西州橡树岭。

一旦我们认识到自然科学概念是分层组织起来的，而且一般原理可以用来解释孤立的事实，就不难理解大部分自然科学思考都是为了找到一系列事实或概念与另一系列更复杂或更简单的事实或概念之间的关联。

有些自然科学的解释需要我们把复杂的体系还原为一个个组成部分，这种还原思维类似于通过拆解内燃机并分析活塞、火花塞、阀门等零件的功能，来研究它的工作原理。而有些自然科学的解释则与此相反，需要通过研究零件之间的相互作用来了解整体。比如，气候学家必须把大气动力学、海洋动力学、极地冰盖动力学等知识结合起来，才能预测气候变暖对全球气象形态的影响。在结束本节关于概念组织的阐述之前，我们先思考两个影响我们掌握自然科学概念的常见误区。

一是没有认识到概念的广泛适用性。比如，我们能够轻松地理解两个不同分子之间发生的化学反应，却不明白同一个分子内部也会发生类似反应。其问题在于，我们只知道两个不同分子之间可以发生反应，却忽视了另外一种可能性，即同一个分子内部也满足该反应发生的条件。由此可见，要想全面理解某个原理的适用性，最佳方法就是在各种情境下加以应用。其中许多情境看似不同（比如，一个分子内部的反应与两个分子之间的反应），其实内在概念是一致的。^[3]

二是没有认识到概念的不适用条件。科学领域包含大量概念。它们在初学者眼里毫无二致，其实却因适用条件不同而存在本质区别。比如，即使物理考试允许携带公式表，你也有可能因为混淆概念、误判公式的使用条件而用错公式。为了掌握概念的适用条件，最佳方法就是多关注一些看似相同但内在概念不同的案例。比如，在解答物理题时，我们不仅要重视正确的公式，还要清楚为什么其他类似的公式也能或者不能得出同样的答案。比如，这道题为什么属于力学问题，而不是做功问题？^[4]

当你面对自然科学原理、概念、事实感到不知所措的时候，务必问一问自己：



这些概念与其他概念之间有什么关系？哪些属于高阶或低阶、广义或狭义概念？



该科学概念或科学原理是如何解释某些观察发现或现象的？



它是属于通过拆分组成部分来解释整个复杂的体系，还是属于通过研究组成部分来全面了解复杂体系？



该概念的适用范围是什么？不适用的范围是什么？为什么？

2. 分步骤解题法

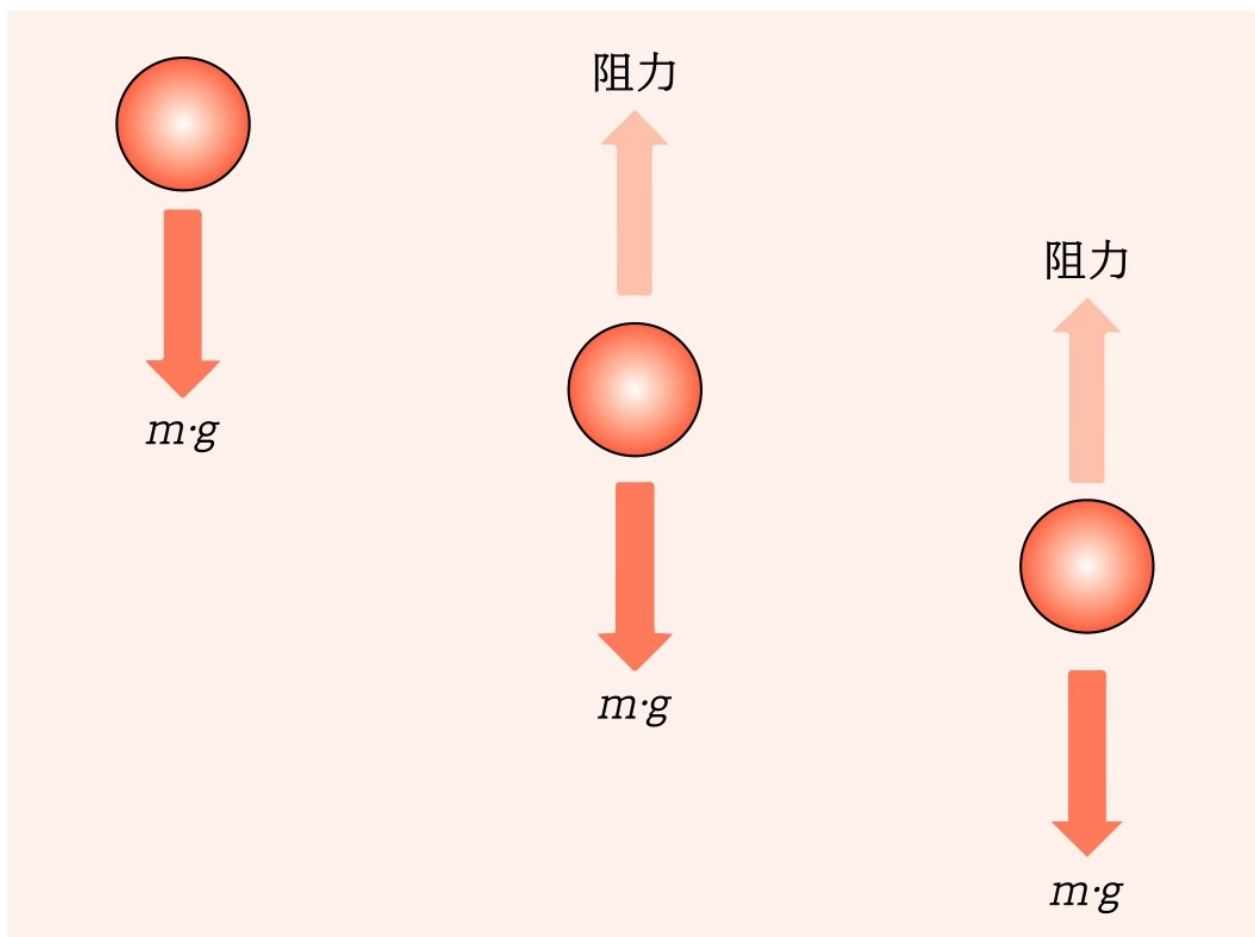
自然科学家的主要思维特点是条理清晰、循序渐进。如果你以前主要靠背诵公式，然后把数据或数值代入公式来求解，那么进入大学后，你将在自然科学课上面对全新的挑战，因为大学阶段的学习目标是弄明白为什么必须用某些公式来解决某类问题。为此，我们需要进一步掌握解决问题的方法。许多学科里的定量问题，从物理、化学到种群生物学，往往通过以下5个步骤来解决。

第1步：描述问题。科学家通常用抽象的符号来表示具体的研究现象。比如，物理学家在研究石头下落的特定条件时，首先要对研究对象是石头而不是其他物体这一事实进行抽象概括。由于物理学中没有针对石头的具体公式或原理，研究者就用描述重力对物体影响的通用公式来表示石头下落问题，即用一个圆球（表示物体）和一个向下的箭头（表示重力）组成的示意图（见图3.3）。它被称为自由体受力图（free body diagram）。

这种直观表示法有助于指引我们找出符合题意的一般原理（比如重力），通过简洁、清晰的形式呈现我们对某个现象的理解。

第2步：确定已知条件、未知条件与假设。对于所要研究的自然现象，我们要重点关注相关的已知信息和未知信息。应该得出的数量是多少？需要注意的是，无关因素是否可以忽略不计，也就是说，我们能否假设某些因素是无需考虑的，以便对问题进行简化？

第3步：选择适当的原理或公式解决问题。我们要思考哪条科学规则或原理适用于这个问题。只有与已知条件和未知条件直接相关的原理或公式才是适当的。我们有时会找不到明显合适的原理或公式，这时应该把问题分解为一系列子问题，再用我们熟知的相关原理或公式去解决。分解问题离不开周密的规划，我们要确定分解步骤及其顺序，从而根据已知条件得出答案。我们还要确定每一步需要用到的原理或公式。



自由下落的物体

物体加速下落过程中的受力情况

达到终端速度时的受力情况

图3.3 自由体受力图

在选择适当的原理时，我们最好问一问自己：“我是否见过类似的问题？它是如何解决的？”我们应探寻二者之间深层的概念相似性，而不局限于表面的相似。比如，两个同样都与水桶有关的问题，其中一个水桶进行旋转木马式运动，而另一个则绕着绳子旋转。尽管它们都属于转动问题，却未必适用同一个物理原理。此外，我们还要确保选择的原理符合该问题的特定条件。大部分物理原理都是在特定条件下才能成立的，比如上文提到的物体在真空中下落的例子，真空说明其适用条件是空气阻力为零，所以我们在运用该原理前，必须确保答题时不考虑（或者忽略）空气阻力。

第4步：运用所选的原理或公式。这个步骤通常涉及计算。对于复杂的问题，还会用到计算机。

第5步：评估答案。解题步骤越多意味着出错概率越大，既包括技术性错误（代数/算术错误），也包括概念性错误（模型/公式选择不当）。因此，我们有必要对答案进行事实核查。以下提供了3种简便的核查方法：



把自己的答案与公认信息或基准量进行对比。比如，已知光速（ 3×10^8 米/秒）是“宇宙中最快的速度”，如果你的答案大于光速，要么说明这一情况根本不可能存在，要么（很可能）说明你的计算过程有误。



换一种正确的方法进行计算。比如，调整公式的顺序再次计算，看看能否得出同样的答案。



确保答案的单位与题目要求的单位一致。比如，题目要求以体积（立方米）作答，而你的答案是千克（质量单位），这就说明解题过程有误。

一旦你通晓某一类问题的解答思路，自然就能自主判断答案是否合理了。当然，只有通过大量练习和复习，才能达到这个程度。

如果经与事实比对核查后发现答案不正确，我们应实践元认知：问题出在哪？问题的表述是否有误？原理或公式是否使用不当？是否出现计算错误？

把一个质量为1.0千克的粒子放在电场中，并在其右侧施加2.0牛顿的恒力。如果该粒子最初处于静止状态，那么10秒后的速度是多少？

第1步：描述问题。

第2步：确定已知条件、未知条件与假设。

第3步：选择适当的原理或公式来解决问题。

第4步：运用所选的原理或公式。

第5步：评估答案。

3. 归纳与演绎逻辑法

自然科学推理离不开两种思维方式——归纳与演绎。^[6]归纳推理是指从一系列观察所得中总结出一般规律。比如，你经过反复观察后发现，松开手里的物体后，它总会落到地面，于是你预测下一次依然如此。而演绎推理正好与此相反，它不是从特殊推出一般，而是从一般推出特殊。

自然科学领域通常以一般规律为基础，运用演绎推理来预测世界的运行规律。比如，根据牛顿万有引力定律，即任意两个有质量的物体之间都有相互吸引力，我们可以推断出，有质量的下落的物体最终会落到地球表面。大部分理论数学、物理学和化学都是从基本规律的数学运算中推导出具体公式的。大多数基础物理学公式都是由牛顿三大定律推导得出的。

我们所说的“自然科学方法”就是把归纳推理和演绎推理相结合，对上述各类科学观察所提出的问题予以解答。^[6]下面我将通过17世纪科学家弗朗切斯科·雷迪(Francesco Redi)开展的一项著名实验，来详细阐述科学方法的步骤。该实验推翻了自生论(the theory of spontaneous generation)，即生命可以从无生命物质中产生的观点。^[7]

与所有伟大的科学家一样，雷迪也是从现象观察入手，找到研究课题，总结出一般规律。他发现，暴露在外的肉块会滋生蝇蛆和苍蝇，起初只有寥寥几只，后来却数量剧增。对此，当时人们普遍认为苍蝇是肉块“自生”出来的。雷迪却感到好奇：“肉块上后来出现的新苍蝇会不会是从别处飞来的苍蝇在此繁殖出来的？”

他想到一个可验证、可证伪的假设：如果新苍蝇都是从别处飞来的，那么密封在罐子里的肉就不会滋生苍蝇。这就是演绎推理——雷迪根据一般规律，（针对密封的肉）作出了具体推断。^[8]如果罐子里的肉能够滋生苍蝇，说明苍蝇不是从别处飞来的，一定是从肉里滋生出来的。因此，雷迪的假设是可证伪的。

于是，雷迪对自己的假设进行了验证。他发现，暴露在外的肉块很快就滋生出苍蝇，而密封的肉块却没有。这印证了他最初的假设，即所有的苍蝇都是繁殖出来的。通过归纳推理，他把这一假设概括为所有生物的普遍规律，认为“一切生物都是由生物体产生的”。对此，有人提出反对意见，认为密封罐不仅隔绝了苍蝇，也隔绝了新鲜空气，达不到肉块自生苍蝇的条件。

为了批驳这一观点，雷迪再次进行了实验。他在罐子上划开几道小口子，足以让空气进入，而苍蝇进不去。经观察发现，这一次即使罐子里的肉暴露在新鲜空气里，依然没有滋生苍蝇，这再次印证了自己的假设。即便如此，仍有一些科学家对雷迪总结的一般规律“繁殖离不开生物体”表示质疑，他们认同苍蝇是被繁殖出来的，却对真菌、飞蛾等其他生物是否同样如此仍然存疑。

自然科学界的争论与挑战

正如上述事例所示，自然科学家们经常对同行的结论表示质疑，认为其研究方法选择不当或对研究结果的解释不妥。不同的研究方法往往会导致不同的结果，即使是同一个结果也会存在多种解释。因此，科学研究在发表前往往要经过严格的同行评议，即由客观中立的自然科学家对其研究方法和收集的数据进行评审，从而判定其结论是否合理。

导致自然科学争论的原因是各种各样的，其中之一就是证据不足。2003年，印度尼西亚科学家发现了一具体型矮小的古人类化石，昵称其为“霍比特人”(hobbit)。^[9]围绕它是属于不同于我们的智人(Homo sapiens)的新人类物种还是属于骨骼发育异常的现代人，自然科学家们展开了激烈的争论。究其原因，主要是考古证据尚不够充分，我们也不可能回到过去一睹霍比特人的真实模样。

其实这两种猜想都符合当时的考古发现情况。后来，自然科学家们又发现了9具类似的化石，经分析推测，它们比智人早出现至少1万年，从而平息了众多考古学家的争议。根据考古发现，这些化石更像是另一种体型矮小的古人类物种，即“弗洛勒斯人”(Homo floresiensis)。该争议说明了自然科学研究的渐进性和动态性。自然科学家们必须根据现有证据，得出最合理的结论，但它必将随着更加翔实的证据不断被发现而持续完善。

证据不足并非引起自然科学分歧的唯一原因。不同的学科视角和假设也是原因之一。^[10]我们不妨以现代物理学为例。现代物理学是由两大理论决定的：一是爱因斯坦的相对论(Einstein's theory of relativity)，主要描述行星、黑洞等宏观物体的运动规律；二是量子力学(quantum mechanics)，主要阐述亚原子粒子的运行规律。这两大理论在各自领域内都是颠扑不破的真理，但它们立论的假设却是完全矛盾的。相对论认为，宇宙是由时间和空间共同组成的，时空会在庞大的天体周围发生物理扭曲；而量子力学则认为，时空是恒定不变的。对于强调逻辑一致性的

学科来说，这两大核心理论在基本假设方面存在如此之大的分歧，着实令学者们深感不安。自爱因斯坦以来的一代代物理学家始终在锲而不舍地寻求一个统一的理论，从而调和二者之间的矛盾，但目前仍未成功。

社会科学——如何研究人类社会？

人类是社会性生物。我们习惯于群居，即使是离群索居的人也是人类大家庭的一分子。社会科学是研究社会性质和个体行为的学科集合。社会科学家在研究例如我们对某种食物的偏好、职业的选择等个体经历和行为时，倾向于把个体纳入群体之中来看待。毕竟，每个人的经历和行为都不是独立产生的，而是在与他人的交往中形成的。社会科学家能够帮助我们了解社会运行的规律和原因、人与人之间的交往方式，以及人类适应环境的方式。

社会科学家提出的问题

社会科学包括社会学、经济学、心理学、人类学、语言学、政治学、国际关系、管理与商业、教育学、社会工作、地理学、犯罪学和法律等学科。显然，该领域的学者可以提出的问题是包罗万象的，比如：



社会群体是如何树立并维护权威的？



什么能促进经济发展？



选举行为的动机是什么？



单亲家庭会对孩子的童年发展产生什么影响？



如何有效地推销新产品？



影响人类幸福的主要因素是什么？



母语对人的思想和认知有什么影响？



最有效的授课方法是什么？我们该如何提高学生的学习能力？

为了回答上述问题及其他许多问题，社会科学家常常组织大批参与者参与长期研究，以期发现人们的行为模式、了解社会现象的成因和影响，并总结出人类行为的一般规律。其研究目的是改善人类的体验，影响公共决策。即便不是出于这个目的，也会产生如此影响。

社会科学与自然科学一样，也注重观察和实验，因此二者存在部分相同之处。许多社会科学家在提出假设后，会在各种实验条件下或者真实情境中加以验证。与自然科学不同的是，社会科学的目的是找到人类群体经历或行为在某方面的一般规律。当然，社会科学家明白，自己与研究对象多有相似之处，并且经常交流，因此还要面对许多随之而来的挑战。

社会科学中的研究方法

社会科学并非一律以观察和实验为依据，却离不开观察和实验得出的数据。除此之外，社会科学家还采用多种方法收集和分析数据，包括开展调查、小组访谈、对政府等机构收集的统计数据进行分析、性能测试、观察生理反应、收集和分析当事人的感受等等。这些方法从总体上可以分为定量法(quantitative approach)和定性法(qualitative approach)两大类。需要注意的是，二者之间并不是泾渭分明的，而是逐渐过渡的。许多学者会将其结合起来使用。

定量研究与自然科学领域的研究非常类似，其研究过程也是提出假设，生成数据，作出具有群体适用性的结论。一般来说，定量研究依赖于随机选择研究对象，或者至少要尽可能消除引起偏差的因素。无论是民意调查员就选举意向开展调查，还是教育学家研究学生的在线学习效果，都是为了获得尽可能客观、科学的结果，以便对选民的行为或者同类学生的行为作出预测。有关定量推理的运用知识将在第7章中详细阐述。

定性研究侧重了解人类的经历和行为中不能简化为数据或者不能简单地靠数据来解释的方面。定性研究者通过采访、案例研究、观察、书面/口头陈述个人经历等

方式，了解研究对象的生活质量和意义。定性研究更依赖个例，因为它强调的是，仅靠实验或者数据是无法完全理解人类经历的组成要素的，比如家庭关系。

每位学者的研究方法在一定程度上取决于他提出的问题类型以及相关学科的惯例。比如，犯罪学家在预测罪犯再次犯罪的可能性时，采用定量法会更奏效，可以根据数千名罪犯的案例建立统计模型。

而人类学家若想了解囚犯的经历以及囚犯群体与狱警之间的关系，采用定性法会更有帮助。定量法有助于作出更客观、有效的预测，但是对研究对象的生活和个人处境的重要方面缺乏关注。定性法有助于更全面、细致地了解社会现象，但容易受到研究对象的个体影响，以及研究者个人偏见（有意或无意）的影响。

这两种方法各有利弊，因此，许多社会科学家会把二者结合起来使用。比如，为了研究提升医治效果的专题培训是否有效，研究者可以查验患者的病历，了解其治疗反应（定量法），还可以采访若干患者，了解他们与医生之间的交流情况（定性法）。由于医生与患者之间存在交流，单纯从医疗数据上并不能全面地反映出病人的治疗感受，而他们的感受反过来会影响治疗效果。

社会科学家在与研究对象交流时提出的问题或者对研究结果的解释难免掺杂个人偏见。从根本上来说，研究者与研究对象之间的交流会影响研究对象的行为，因为人们在得知自己被研究的时候，可能会表现得和平时不一样。对于这些风险，人类学家早已从跨国文化研究中深有体会，他们既要作为客观公正的旁观者，还要尽可能设身处地地熟悉该文化。为了达到二者之间的平衡，他们要么牺牲客观性，要么改变研究对象的行为，要么兼而有之。

此外，社会科学家和我们一样，同为人类，其思维方式、信念和看待他人的方式也会受到自身经历的影响，因此会有意或无意地把个人偏见掺杂到其研究过程中或者研究结果的解释中。对于判断一项研究是否受到偏见的影响，我们并无万全之策。正因如此，研究者更在意研究结果是否具有可复现性，更在意其他研究者是否根据同样的资料得出了类似的结论。

社会科学家还要面对的一个挑战是：研究对象未能如实地提供反馈。对此，自然科学家毫无担心，因为他们的研究对象是无生命的物体。当研究课题具有争议性或者涉及禁忌话题时，这个问题尤为突出，比如研究种族主义者的态度、人们与权威人士之间的关系等。研究者要格外谨慎，避免轻信他人，因为人们未必会对发生在自己或他人身上的事情做出客观描述，或者对自己或他人的行为做出可信的解释。

许多社会科学研究都离不开案例研究，即对某一背景、对象、文件库或事件进行详细的调查。研究个案能够启发我们举一反三，理解其他情境下的诸多类似现象。但

需要注意的是：选择的个例是否具有代表性、是否遗漏重要信息。案例研究的根本目的是通过具体案例，洞悉更广泛的现象。

最后，调查和问卷调查是社会科学家最常用的研究工具。调查内容既包含定量问题（如请用1~5分为客户服务体验打分），也包含定性问题（如请将你的旅行体验告诉我们）。你也许有所不知，不同的问题措辞会导致不同的回答。“请将你的旅行体验告诉我们”与“请将你旅行中最喜欢（最不喜欢）的体验告诉我们”得到的回答很可能是不同的。调查可用于多种情况，比如打算开展客户服务评价的公司、通过美国人口普查每十年收集一次人口统计数据等。

一切调查都有出错的风险，包括调查（非调查）对象出于某种利益而歪曲事实。比如，对客户服务深感不满的人比对客户服务感到满意的人更愿意参与调查。社会科学家已经研究出成熟的统计方法来尽量修正潜在错误，但永远都无法消除错误。因此，调查结果一般会标注“误差率”（margin of error）。我们在设计调查时，应格外留意这些问题。对这些问题加以解释，或者对给出的解释进行合理性评估，也是个管用的方法。

以下列出了社会科学家可能追求的研究目标，请指出每一个研究问题更适合采用定量法还是定性法（或二者兼有）。



经济学家希望了解近100年来美国的基尼系数发生了怎样的变化，并运用该数据来预测未来20年的变化趋势。



心理学家希望询问精神分裂症患者的幻听感受。



经济学家希望询问低收入家庭的失业申请过程。



心理学家希望检查记忆训练期间的海马神经元激活水平。



社会学家希望了解声称自己每天都遭受种族歧视的非洲裔美国人的数量占比变化情况。

社会科学界的争论与挑战

所有社会科学研究都会引起深刻的伦理问题。研究他人会对他人造成影响，因此，研究者可能会对研究对象造成伤害。在20世纪，社会科学家总结出了几条总体原则，并得到了广泛认可，以下是最重要的4条原则：

(1) 获得研究对象的知情同意是非常必要的。研究对象需要知悉研究的性质和问题，并同意参与研究。他们有权知道，自己的任何个人信息都不会透露其身份，并且/或者未经本人允许不会被公布。

(2) 在结束对弱势群体的研究后，应采取额外措施，保护其不受伤害。弱势群体包括儿童、患有认知缺陷或其他缺陷的人群，以及罪犯等边缘群体。

(3) 研究对象需要知悉自己可以随时退出研究，且不受任何影响，还需知悉自己如有顾虑，可以联系谁。

(4) 所有社会科学研究都要接受独立机构，即伦理审查委员会的审查。其宗旨是在研究开始前审查研究提案，并确保研究过程符合公认的伦理标准。

之所以制定上述伦理原则，是因为曾有研究者通过欺骗、人为操控等手段开展实验，给研究对象造成了身心创伤。

即使研究项目符合伦理标准，社会科学家也要面对其他问题。假如我们要检验“女性比男性更擅长一心多用”这个假设正确与否，那么我们需要选取具有代表性的女性和男性样本，确定一心多用的具体内容，设置观察时长，界定并衡量“成功的一心多用”是什么。随后，我们要对实验结果进行显著性分析，判断数据差异出于偶然的概率有多大。

即使如此，也不能完全解决问题。假设我们的研究结果证实了女性比男性更擅长一心多用，我们能否真正找出符合研究结果的行为差异呢？男性确实不擅长一心多用吗？他们经过练习和培训能否得到显著提高呢？我们对“一心多用”的定义能否经得起仔细推敲呢？假如延长观察时间，该结果是否依然成立呢？研究对象的年龄是否影响研究结果呢？他们的种族/民族是否影响研究结果呢？如果改变一心多用的内容，该结果是否依然成立呢？研究结果能够让我们了解有关人类行为的事实，却无法解释两性之间为什么存在这一区别，以及该区别与其他方面的区别之间存在何种关联。

上述示例旨在强调，有关人类行为的科学研究始终是复杂的，涉及研究设计和数据分析等诸多因素。因此，社会科学领域的研究比自然科学领域的研究更具暂时性，必然会被后续围绕同一课题但采用不同方法、得出不同结果的研究所修正或推翻。此外，与从事实验室研究的自然科学家不同，社会科学家无法控制研究对象的状态并反复多次实验。试想一下，要是让父母长期不和孩子说话，以此研究它对儿童语言能力的影响，该多么可怕。这种局限性往往会限制社会科学家对人类行为的结论。

从更抽象的层面来说，许多宏观问题能够促进社会科学的发展。由于社会科学的研究目的是从个体和群体的角度，解释人类行为和进化过程，因此，该学术领域的核心是深刻的哲学问题。



人类在多大程度上是由环境决定的？人类的特征在多大程度上是由生物机理决定的？这两个因素之间有什么关系？



我们如何准确地预测人类行为？如何提高预测的准确性？



我们的行为在多大程度上是出于私心？我们能在多大程度上做到真正的无私？



某些社会结构是自然出现的吗？如果不是，它们在不同文化中的普遍存在是出于什么原因？



假如研究者和研究对象受到的影响是相同的，那么社会科学能具有多少客观性？



某类行为是不正常的吗？为什么会这样？



我们应该用什么方法和标准来理解人类行为？

以上只列举了社会科学家研究的诸多问题中的几个，却足以表明社会科学研究对于了解人类存在的重要意义。

我们在大学毕业后，会在各行各业接触到社会科学家的研究工作。从事新产品开发和推销的企业希望了解人们的兴趣爱好和需求，掌握开发新客户的有效策略；政府希望了解哪项政策对于实现目标是最有效的。当然，各行各业的从业者都希望了解社会运行规律、个体的思维方式和行为方式、群体之间的关系、语言对思维的影响等问题。对此，社会科学家始终处于研究的最前沿，帮助我们认识自己。

人文学科——如何研究人类创造与实践？

人类是具有创造力的生物。自有史以来，人类就通过故事和艺术创作来表达看法，思索自己存在的意义——梦想与抱负、生老病死、童年与家庭、工作与休闲。此外，人类还通过各种文化形式来呈现和认识自身经历，包括语言与文学、哲学与宗教、音乐与戏剧等。

这些都属于人文学科的核心内容——旨在通过各种表现形式，了解人类生存的目的、范围和意义。在大学里，涉及人文学科的院系和专业主要包括语言学、文学、历史、哲学、艺术、宗教研究、古典文化研究、地区研究（比如中东研究）、考古学及其分支领域。

由于其学科跨度大，开设的课程多，我们很难对人文学科的相关问题和方法作出统一的概括和定义，但是它们都有一个共同点，即通过人工制品，比如书面文件、艺术品、建筑、文化习俗等，了解其创造者的经历，以及它们对于其他人的意义和价值。人文学科还研究人类社会史——有影响力的事件，社会、文化与人之间的关系，过去发生的事件对未来的影响，等等。总之，人文学科的宗旨是了解人类的一切创造和实践，从而更加深刻地理解人类存在的复杂性。

人文学者提出的问题

人文学者通常提出的问题包括：该人工制品或历史事件的意义和影响是什么？它反映了人类生存的哪些方面？它的意义是否发生了变化？该人工制品或历史事件在宏观背景下发挥了什么作用，比如在某种文化范畴内、某个政治斗争中，或者某个文学或艺术传统中。

由于人文学科涉及人类生存的诸多方面，这些问题在各学科中的表现形式也各不相同。以下是几个典型示例。



英国文学：什么是叙事？某些作者的风格特色是什么？有些作者对其他作者的影响是什么？某部文学作品的历史背景或表现形式是什么？某部作品的文学形式与意义之间的关系是什么？



历史：某历史事件或运动的发生原因是什么，该原因还造成了什么后果？人们对过去的认识会对现在和未来产生什么影响？政治、社会和经济实力是如何形成、维持以及面临挑战的？



艺术：什么是艺术？什么不属于艺术，回答这个问题有什么潜在影响？艺术的目的是什么？谈论一件艺术品的含义是否有意义？如果有，是什么？比起其他媒介，艺术品是否有助于我们以不同的方式了解世界、融入世界？艺术是如何影响受众、唤起内心感触、引起下意识反应的？



古典文化：古文明作品（西方大学主要关注希腊和罗马文明，但也经常涉及其他文明）是如何启发我们了解民众的信仰、价值观和文化的？这些（文学、建筑、艺术）作品对后续文明有什么影响？



哲学：我们是如何获得现有知识的？我们如何理解善的本质、追求善的义务？什么是真实或事实？自我的本质是什么？什么是因果？



宗教研究：宗教的起源是什么？某些宗教传统是如何形成的？宗教的构成元素是什么？它们之间的关系是什么？宗教、社会与文化之间的关系是什么？

上述示例足以说明人文学科研究的复杂性和多样性。显然，研究人类历史和创造物不宜采用科学家在研究大自然时所使用的、系统的实验方法。那么，人文学者会如何回答上述问题呢？他们会运用哪些工具呢？他们如何检验或证实研究结果呢？

人文学科中的研究方法

大多数人文学者一致认同，他们提出的问题无法像大部分物理题或化学题一样得到明确的答案。毕竟，人类的生存经历是包罗万象的、动态变化的、相互影响的，因此需要多层次的解释。然而，没有统一的答案并不意味着既有的观点就是合理的。各领域的学者对于如何使用研究资料都有各自的做法和标准，由此构成了诠释学 (hermeneutics)，即解释的方法。他们在研究方法上的分歧不亚于研究结论上的分歧。

我们在研究人文学科时，应该重点关注那些用于证明解释方法正确性的理论。比如，历史课布置的阅读作业或者专题讲座是运用马克思主义阶级斗争理论或者有关性别不平等的女权主义理论，解释某项社会运动。有时，相关理论并不予以明确说明。因此，在文学或艺术史课上，教授可能会从作者或艺术家的生平、创作的历史背景、读者或观众的反馈等角度来解读作品。每一种方法都离不开对研究材料的意义和影响的理解。同一门课也有可能要运用多种方法来理解主题思想。

这些方法的共同点在于，它们更依赖定性信息而不是定量信息。许多人文学科课上都看不到图形、图表或方程式。毕竟，我们的理解对象是人类的创造力，而它通常是无法用数量来表示的。

即便如此，近年来，一些人文主义者也开始采用计算、统计和信息科学领域的方法，加快或深化人文学科研究。这个新兴领域被称为“数字人文”(digital humanities)，目前正在开展许多振奋人心的研究工作。比如，通过利用计算机程序梳理英国小说书名数据库，我们可以发现，英国小说书名在19世纪更加简短。究其原因，也许是连载小说的兴起和出版业的蓬勃发展。^[11]数据库不仅便于检索单词，还可以分析比以往更多的素材，推进研究工作。此外，许多数字人文项目还涉及计算机存储照片、地图、口述历史以及其他档案资料，便于开展数字分析。

从广义上来说，人文学者常用到两大诠释方法——外在诠释(extrinsic approach)或语境诠释(contextual approach)和内在诠释(intrinsic approach)。外在诠释或语境诠释是指我们只有关注事物产生的环境或者创造者，才能准确地理解事物的意义。而内在诠释侧重关注事物组成部分之间的关系，从事物本身的角度诠释其价值或意义，而不考虑其语境。这两大诠释方法分别包含了许多具体的方法。

语境主义者有时会关注作者或艺术家的生平或心路历程，探寻他们的经历与作品之间的关联。语境主义者可能提出的问题有：

梵高(Van Gogh)的精神疾病对他的绘画作品产生了什么影响？他的绘画风格和审美是如何透露或者隐藏他内心抗争的？

语境主义者的关注点有时并非创作者本身，而是作品诞生的制度和社会环境。这个方法常用于性别和性学研究，以及种族和民族研究，因为其关注重点是特定时间内

的社会主流权力结构。关注制度和社会环境的人文主义者可能思考的问题有：

哪些社会力量推动了19世纪废奴运动的兴起？它们又是如何推动妇女选举权运动的？

有些制度或社会环境诠释者根据“人类社会的一切态度、价值观和表现形式都与日常经济环境息息相关”的理论，着重关注经济环境的影响。比如：

18世纪的工业化发展对人们闲暇时间的长短和内容有什么影响？人们生活方式上的这种变化是否促进了小说的流行？

有些人文主义者不太关注作品的社会和经济背景，更关注它在思想史中所处的地位。他们有时被称为思想史家，侧重关注思想本身所具有的影响和活力。在他们看来，要理解某个作品，就要把它置于哲学、宗教、科学、社会等领域思想的发展历史中去看待。比如：

17世纪的思想家约翰·洛克(John Locke)的社会契约论对亚历山大·汉密尔顿(Alexander Hamilton)、托马斯·杰斐逊(Thomas Jefferson)、詹姆斯·麦迪逊(James Madison)等人的政治哲学产生了什么影响？

最后，有些人文学者关注的是艺术形式或流派的历史和发展过程。他们认为，想要理解作品的意义，就要关注其具体的表达形式。比如，诗歌在发展过程中一度惯用十四行诗(sonnets)的形式和韵律。关注形式的发展过程对于我们欣赏作品的美学价值和意义具有重要作用。关注形式和流派的人文主义者可能会提出以下问题：

现代主义作家詹姆斯·乔伊斯(James Joyce)、弗吉尼亚·伍尔芙(Virginia Woolf)和埃兹拉·庞德(Ezra Pound)对长期公认的写作习惯带来了怎样的改变或挑战？

贝多芬(Beethoven)的《第三交响曲》(*Symphony No. 3*)如何突破了早期的交响乐形式？

人文学科的内在诠释法则在20世纪得到了众多学者的支持。其部分原因是人们长期忽视作品的内在要素，只关注外部语境。这些学者强调要把作品视为独立自主的表达和交流方式，只重视作品的形式要素。作品的形式在文学领域体现为性格塑造、情节和叙事体，而在绘画领域体现为色彩与色调、透视和构图。比如：

罗伯特·弗罗斯特(Robert Frost)在其诗歌《雪夜林边小驻》(*Stopping by Woods on a Snowy Evening*)中是如何运用自然意象唤起人类体验的？

此外，这些学者还关注作品的组成要素之间的关系。比如：

这条电视政治广告的设计者是如何把美国国旗图案、新闻短片、竞选者的画外音，以及屏幕上滚动的书面宣传结合成如此富有感染力的画面，从而令对手相形见绌的？

以下是人文主义者围绕人工制品可能会提出的一些问题。请指出每一个问题属于外在诠释还是内在诠释。

(1) 库尔特·冯内古特(Kurt Vonnegut)的哪些个人经历促使他写出了《五号屠场》(*Slaughterhouse Five*)？这些经历在故事中是如何体现的？

(2) 拍摄角度、音效和剪辑是如何在阿尔弗雷德·希区柯克(Alfred Hitchcock)的电影《惊魂记》(*Psycho*)中营造悬疑气氛的？

(3) 说唱音乐自20世纪80年代以来在美国的流行对非洲裔美国人和拉丁族裔年轻人自我认知的形成，产生了什么影响？

(4) 宗教神话在表现和处理人类的对立统一性方面发挥了什么作用，比如生与死、自然与文化、男性与女性？

(5) 影响毕加索(Picasso)创作《格尔尼卡》(*Guernica*)的政治环境是什么？为什么立体主义风格非常适合这幅作品？

(6) 个人主义观念对霍布斯(Hobbes)、洛克(Locke)和卢梭(Rousseau)著作中的社会契约概念产生了什么影响？

人文学科界的争论与挑战

人文学科领域是纷繁复杂的。自然科学界对于大多数问题的解决方法已达成广泛一致，而人文学科界仍然存在相当大的分歧。毕竟，人具有独立思考的能力，会受到所处的时代和文化的影响。

人与人之间的关系，以及人与环境之间的关系都是复杂多样的；人的无意识思维导致我们对许多事物仍然一无所知；我们会受到（他人的，甚至自我的）欺骗；我们会运用象征和比喻，委婉含蓄地表达看法，也会通过多种形式和媒介直言不讳；我们明白人生苦短，总想突破自身的局限。

正是出于以上种种原因以及诸多其他原因，人类一直锲而不舍地了解自己实践或创造的一切，永无止境。当你步入人文学科的教室时，会目睹各种争论。究其原因，要么是缺乏既定的、公认的事实，要么是缺乏公认的问题解决方法，要么二者兼而有之。以下是不同人文学科的示例。



哲学：我们有自由意志吗？



历史：阿尔及利亚革命 (Algerian Revolution) 的起因是什么？



英语文学：莎士比亚 (Shakespeare) 的所有戏剧都是他一个人写的吗？如果不是，是谁写的？

在人文主义者看来，这些学科的复杂性和不确定性并非缺点，而是特色。探究人类存在的丰富性和复杂性，能够让我们了解遥不可及的古人，同时洞悉我们自己的人生意义。对研究过的课题作出新的诠释，有助于赋予我们看待人类存在的新视角，获得新感悟。

跨学科研究

我们不妨回顾一下本章开头的比喻，“讨论厅”里的学者时而穿梭于各个大厅之间，与不同的人群讨论问题、方法或观念。后来，各个群体逐渐融合，萌生出新的、融合的、跨学科的话题。此外，对同一门学科感兴趣却分散于不同学科大厅的学者有时还会一同前往另一间大厅里单独讨论，一个全新的研究领域由此诞生了。

有些最具创新性的研究诞生于传统学科的交叉领域，比如生物医学工程（涉及生物学、医学和工程学）、基因组学（涉及计算机科学和遗传学）、民族音乐学（涉及民族研究和音乐史）、心理语言学（涉及心理学和语言学）。其中许多研究都需要相关学科的诸多学者集思广益，从不同的角度开展研究。美国研究、中东研究等领域同样如此，需要历史学家、社会学家、文学家等共同献计献策，研究特定时空下的文化和社会发展情况。

值得注意的是，某些赞成跨学科研究的学者认为，各学科之间的界限是人为设定的，会限制学科发展。从某种意义上来说，这些学者是反对学科设置的。重要的是，大学院系和课程的数量和范围并不是一成不变的，而是随着社会变迁和教师的兴趣点而不断变化的。对此，我想以环境科学为例，进行简要阐释。

环境科学属于自然科学（涉及生物学、地质学和化学）与社会科学（涉及经济学、公共政策、公共卫生和政治学）的交叉学科。它是典型的随着社会环境的变化而诞生的学科。随着人们对环境危害的认识不断增强，以及1970年美国国家环境保护局

(the Environmental Protection Agency)的成立，美国各大学自20世纪60年代末和70年代初，陆续开设了环境研究课程。其宗旨是杜绝危害环境和健康的行为，科学地研究环境变化，提高公众的环保意识，并制定相关的公共政策。随着全球气候变暖问题日益严重，环境科学家亟待解决的问题不再限于空气和水资源保护，还包括食品安全、气候科学、能源系统、全球生物多样性以及可持续发展。

顶级学习高手的思考练习

一旦你步入教室，就加入了学术探讨的行列。你会面临各种挑战，包括了解该领域的学者所提出的问题，以及他们解决问题的方式。每一堂课、每一门学科都涉及学术探讨，哪怕你只做旁观者，无意参与争论，也无法置身事外。

为什么旁听别人的讨论也具有价值呢？你能从大学课堂上的各种讨论以及逐渐熟悉的高谈阔论中得到什么收获呢？其实，你参与的每一场学科讨论或跨学科讨论都会赋予你了解世界的新视角，扩大你的词汇量，帮助你理解各种各样的问题——从自然界的构成到人类社会的发展；从人类历史到当代发展。即使你始终无法掌握这门新语言，不能为学科发展做出贡献，也无须担心，因为你将走出校门，更深入地了解整个世界，毕竟它才是我们一生都离不开的地方。

学生往往以为课程目标就是学会教学大纲上的内容。其实不然。真正的目的是从教材里学会独特的提问、思考和理解方式。教育的本质是让学生获得从不同视角看待世界的能力。正是出于这个原因，各大学才会提出通识教育要求，各行各业的单位才更青睐大学毕业生。

如果你能够主动切换不同的视角来看待问题，你就具备了创造力、灵活的头脑和开放的思想。它们不仅有助于你掌握各门课程，也能够在走出校门后学以致用，以不同的视角看待世界。世界在你眼中将永远是崭新的。

(1) 当你下一次坐在教室里聆听导师讲授新课或者在课后复习笔记时，不妨把这门课所解决的问题和使用的方法都列出来，经常翻看，并根据课程进度，适时地加以补充或修改。让这一做法成为你的习惯。

(2) 每当你阅读时，无论是课内阅读还是课外阅读，不妨围绕阅读的主题，从不同的角度假想一场讨论。比如围绕教育改革的主题，你可以想象一下父母、教师、学校负责人、（市级或州级）立法委员对此都有什么看法。他们会提出什么设想？什么因素会让他们认为改革是必要的（或者不必要的）？

(3) 采访几位不同专业的大学毕业生，询问他们在大学期间的学习情况。大学期间学到的哪些知识至今令他们受益匪浅，具体情况如何？他们的专业培养了什么样的

思维习惯或视角？这些思维习惯和视角是开阔了他们的眼界，还是限制了他们的眼界？

迈向大学成功之路

加入学习小组

在大学期间，我们很可能要参与小组讨论。与同学协作完成一项作业是极具挑战性的任务，但是通过互相帮助、完善彼此的想法和策略，有助于提高我们的创造力。在课堂上，即使我们没有参与协作，学习过程本身也是与他人有关联的。学习是一项集体活动。

每当你走进教室坐下来时，不妨环顾一下四周，认识一下和你携手并肩共赴学习之旅的伙伴。

在大多数场合里，你们彼此并不相识，但是成为同学后，你们在学习上会互相帮助。当你在课堂上认真聆听同学提问或发表见解时，不妨把它当作一个学习的好机会，因为：



如果同学的见解比你高明，你可以从中得到启发。



如果同学对阅读材料或作业的理解有误，你能通过他们的问题加深理解。



同学的问题有可能启发你对自认为已经明白的问题重新思考。

通过上述方式关注同学的发言，有助于促进自己的学习。即使同学的想法有误，也依然有帮助。

这种情况多见于小型研讨型课堂，因为讨论和互动就是课内规定的作业内容（有些还纳入课程考评）。即使在大型讲座课上，学生都坐在座位上，各自学习教材，只要你把互不相识的同学视为并肩作战的伙伴，依然能从他们身上受益。

这也是学生经常进行小组学习的原因所在。大家都明白“三个臭皮匠顶个诸葛亮”的道理。集思广益、相互协助的方式有助于激发学习热情。别人对待学习的积极态度会促使你摆脱厌学情绪，令你一筹莫展的难题经过与同学讨论后也会迎刃而解。

和同学一起复习有助于巩固知识，尤其是把知识讲给没学会的同学听。他们提出的问题能帮助你发现知识的漏洞，促使你把学会的知识清晰地讲出来，帮助你找到薄弱之处。

和许多学生共处一间教室似乎很像和陌生人搭乘同一架飞机或同一辆公共汽车。其实不然。在公共交通工具上，无论你是否与邻座的乘客合作，都能到达目的地。而在教室里，你的发言、你对别人发言的关注都会帮助你更快地抵达学习的彼岸，甚至抵达比原定目的地更好的地方。

第4章

作业应该怎么做？

学习不能靠投机取巧，只能靠热情和勤奋。

——阿比盖尔·亚当斯(Abigail Adams)女权运动先驱

本章将阐述如何识别作业中的常见要素、如何关注作业中的批判性思维挑战，从而有效地完成大学里的各项学业任务。只要按照该方法，每做完一项作业都有助于下一项作业的完成。



完成作业的4条实用建议



组成大学作业的3大要素



各学科作业示例

- 工程学
- 数学
- 政治学
- 心理学
- 历史学
- 英语



顶级学习高手的思考练习



迈向大学成功之路 学习需要全情投入

除了考试，大学阶段的大部分任务就是完成作业，包括论文、习题集和项目研究报告。许多学生把作业视为令人讨厌却又不得不做的苦差事，因为我们只有完成所有必修课程的所有作业，才能抵达大学之旅的终点，获得学位。

虽说各项作业对学业的促进作用不尽相同，当然也不是都令人感兴趣的，但它们都有助于锻炼我们的学习技能。通过完成作业，我们可以锻炼批判性思维技能，确保牢固掌握某一学科的概念和方法。从这个角度来看，作业会比我们想象的更有意思、更有价值。

我们不能孤立地看待作业。如果你能发现作业之间的关联，它就会变得更简单。首先，大多数课程的作业都是逐级递进的。我们只有熟练地完成初级的、简单的作业，才能处理高级的、复杂的作业。其次，所有作业都隐含了一个内在要求，即运用第2章讲过的批判性思维技能：探究背景、考虑所有可能性、权衡证据、探究潜在影响和新应用。

从这个意义上来说，作业是已完成的任务的延续，即使在其他课上已经完成了，也要继续做。如果我们能够关注作业之间的关联，就能从每一项作业中锻炼技能，为下一项作业做好准备。识别作业中隐含的批判性思维技能并非易事，我将通过几个真实的大学作业示例帮助你理解。

完成作业的4条实用建议₁

明确作业提交要求

我们应着重关注作业要求、给出的资料、设定的前提以及预期效果。有时还要注意格式、引用、篇幅方面的要求。对此，我将在后续示例中加以标记。班级里总有学生出现作业认真完成却被教授评为低分的情况，其原因就在于不符合要求。

2. 及时求助

如果你不清楚自己的任务是什么，请咨询教授或助教。也许靠自己猜测或抱有侥幸心理对你来说更简单、更舒服，但是了解作业批改人的意图会为你节省大量时间，避免走弯路，还能获得更多启发和信心，从而高质量地完成作业。

3. 先检查，再提交

我们在完成作业的过程中难免出错，尤其是在匆忙赶作业或者熬夜写作业的情况下。如果你在提交作业前认真检查一遍，就能发现错误之处。我们应仔细校对，检查有无遗漏，反复检查计算过程。这个过程很费时间，却有助于发现错误，提高我们的元认知能力。

4. 按时提交作业

每一项作业都规定了完成时限。对此，我们要格外留意，规划好完成时间，并预留出因事延误和检查修改的时间。如果你确实因为突发情况需要延长作业时间，请礼貌地提出申请。不要贸然迟交作业，等到事后才说明理由。如果已经迟了，要做好扣分的准备，具体要求以教授为准。养成守时的习惯不仅有助于学业，也会让你受益终身。

组成大学作业的3大要素

组成大学作业的3大要素为“作业”“范围与假设”和“行动事项”。以下提供了不同类型的大学作业示例。每一个示例所涉及的批判性思维技能均用斜体字表示。在进行批判性思维之前，我们需要把作业分解为若干组成部分，了解其包含的内容以及采用的步骤。需要注意的是，我在许多示例中把需要格外留意的要素均进行了标记，比如：

作业=你要完成的东西，比如毕业设计、论文、报告、演示文稿等。



范围与假设=你需要解答什么问题，才能完成这项作业？你应该提出什么假设，需要在什么范围内完成？



行动事项=你需要采取哪些步骤，才能完成作业？你需要运用哪些具体方法来完成这项作业？

本章列出了几份真实的作业（为了便于分析，部分作业进行了缩减）。每一份作业后面还附有一系列有助于启发你思考作答的问题，以及我的指导建议。

各学科作业示例

工程学

作业1：土木工程（能源规划）

本报告对国家、地区、省、州、市、镇、社区的各能源部门所消耗的现有终端能源进行了量化，并提出了关于用风能、水能、太阳能(WWS)所产生的清洁的、可持续能源取代现有能源的方案。现有能源包括煤、石油、天然气、生物燃料/生物质能、核能、可再生热能和/或可再生电能。多用途能源包括电能、交通能源、建筑供暖/制冷能源、工业能源，以及除此之外的其他能源。假定目前能够实现上述能源转换，因此无需再预测未来的能源利用情况。

下一步是运用课堂上讲过的方法，把现有燃料转换为风能、水能、太阳能发电或发热。

接下来，计算出风能、水能、太阳能利用技术所能满足的终端需求占比。每一项技术的终端负荷（即总终端负荷乘以每一项技术的分数值）应转换为设备需求数量。比如，对于向岸风和离岸风，首先要找出轮毂高度平均风速数据，然后计算出普通风力涡轮机在各点位的容量，再据此估算出为了满足终端需求中的风能需求而需配置的陆上风力涡轮机和海上风力涡轮机的数量。同样，对于其他技术来说，也要估算出各设备安装点位的容量因数，然后倒推出设备需求数量。

根据常用间距和接地面积，估算出每项技术的所需面积。务必仔细检查，确保所需面积不超过可用面积。对于市级以下地区，假定除了屋顶光伏以外的能源设备均可安装在城外。

本报告应包含若干图表和/或数据。图表和数据可以另外附纸提交。报告中的所有数据均应标注出处。本季度末，可由几位学生自愿进行研究成果展示。

对于每一项作业，我们都要问一问自己：

(1) 我应该如何理解上述作业提示？

(2) 我已经明白了哪些内容，还不明白哪些内容？我需要什么帮助？

(3) 我应该采取哪些步骤来着手完成作业？

(4) 我能从中运用哪些批判性思维技能？

这项作业非常复杂。在阐述其中涉及的批判性思维技能之前，我们先对目标和步骤进行分解。它的总体目标是把现有能源的生产和利用与完全可再生的新能源加以对比。该作业提示还概括了完成该项作业所需的步骤，并要求学生按照教授规定的范围完成。以下是我总结的步骤清单，供你参考，但你最好先自己写一份清单：

第1步：界定研究范围——国家、城市、公司等。

第2步：分门别类地对现有终端能源进行量化（比如民用、商用）。

第3步：通过以下方式，用可再生能源取代现有能源生产：



找到替代后的终端能源（该论文假定了替代后的能源最终用途将发生变化）。



找到新的可再生能源组合，以满足终端需求。

第4步：估算出新能源供给所需的面积。

第5步：估算出能源供给的容量因数或功率。

第6步：据此得出所需设备的数量。

第7步：按照给出的面积比/设备比，估算出所需面积。

该作业提示其实还隐含了几个额外步骤，可以与给出的步骤结合起来：

第8步：对现有能源进行量化。这么做有助于我们理解目前在用的可再生能源是什么，避免在最后进行能源供给预测时，出现重复计算。

第9步：找到相关研究领域内的可再生能源。这么做有助于我们理解可用的可再生能源组合有哪些，并计算出容量因数。该容量因数取决于可再生资源的质量。

为便于完成这项复杂的作业，如下所示，教授已给出了若干假设条件和范围。对此，我们应格外留意，因为它们规定了我们的研究范围。



教授已经给出了终端能源的定义，即“电能、交通能源、建筑供暖/制冷能源、工业能源，以及除此之外的其他能源”。



我们应假定目前能够实现上述能源转换，因此无需再计算由于人口增长、发电站建设周期长而导致的能源需求增加量。



该作业规定要运用“课堂上讲过的方法”，因此，我们应复习课堂所学知识，确保正确运用该方法来解决该问题。



我们应通过如何计算普通风力涡轮机的容量，来阐述如何计算其他可再生能源，比如计算太阳能和水力发电。



最后，如果我们选择的研究范围是某个城市，那么可以假定能源设备（比如风力涡轮机、太阳能电池板等）均可安装在城外。

请记住，我们不必局限于作业中的提示，可以根据需要提出其他假设，但别忘了把它们写到报告里。

如何完成作业：一旦我们清楚该项作业的目的、需要提出的问题、研究的范围、报告中应包含的要素，就可以着手列出具体的步骤了。它可能与教授给出的步骤有出入，因为它必须符合你自己的需要。你应对已知条件、下一步研究的内容、需要教授解答的问题都进行认真思考。你需要采取哪些具体的步骤？这些步骤必须具有可操作性，便于自主完成。

第1步：选择研究领域（为了便于阐述，我们不妨选择犹他州^[1]）。

第2步：找出犹他州的终端能源数据，包括电能、交通能源、供暖能源等。

第3步：找出犹他州的能源数据，包括化石燃料、可再生能源、核能等。

第4步：找出犹他州的可再生能源潜力。

第5步：对以上数据进行梳理和分析。

第6步：计算出最终能源组合。

第7步：运用课堂上讲过的方法，从你研究的终端能源中找出最终端能源。

第8步：根据最终终端能源，以及犹他州的可再生能源潜力，找到新的可再生能源组合。

第9步：根据犹他州的可再生能源潜力，找出平均容量因数。

第10步：根据可再生能源和容量因数，计算出设备数量和所需土地面积，确保该面积小于犹他州的面积（或者研究的面积）。

从以上步骤中，我们可以更加清楚地看到其中涉及的批判性思维技能。我们需要围绕犹他州的现有能源利用情况和可再生能源容量，收集相关证据，评价证据的效力和可信度，与有关替代能源的证据（数据）进行对比，探究不同能源的选用对未来的潜在影响，并最终把课堂上学到的知识（把现有燃料转换为可持续能源的方法）运用到一组新数据集上。

数学

作业2：数学习题集（预备微积分）

（请注意，习题集有时也包括阅读参考书。阅读参考书能够为解答习题集或者后续讲座提供背景信息。）

1. 构建数学模型

家用轿车的每月开销取决于行驶距离。林恩发现，5月份她一共行驶了772千米，花费了380美元；6月份行驶了1287千米，花费了460美元。

(a) 假定月度开销与行驶距离之间存在线性关系，可构建适当的模型，则月度开销 C 是变量行驶距离 d 的函数。

(b) 根据(a)，预测每月行驶5000千米的开销。

(c) 画出线性函数图。图中的斜线代表什么意思？

(d) c 截距代表什么含义？

(e) 为什么本题中的线性函数能够构建出适当的模型呢？

2. 复习函数及其类型

(a) 如果 f 和 g 都是偶函数，那么 $f + g$ 是不是偶函数？请加以证明或提出反例。

(b) 如果 f 和 g 都是奇函数，那么 $f + g$ 是不是奇函数？请加以证明或提出反例。

3. 了解函数的性质。按照函数规则 $f(x) = \ln(x + 3)$ ，请思考：

(a) f 的定义域是多少？请用区间表示法写出你的答案。

(b) 求函数 f^{-1} 。

4. 运用几何学和三角学，对该题进行简化。假设 θ 为三角形的一个角，且满足 $\sin \theta = x/2$ ：

(a) 写出包含 x 的 $\tan \theta$ 表达式。提示：画图。

(b) 写出包含 θ 的 $(4 - x^2)/x^2$ 表达式。

5. 运用表达式。求下列有理函数的部分分式分解。

(a) $(x^3 - 2x^2 + 3x)/(x^2 - 2x + 1)$ (b) $(2x^2 + x - 5)/(x^3 - 2x^2 + x - 2)$ **如何完成作业：**习题集，通俗地称为“课后练习”，是最常见的大学作业类型之一，尤其对于STEM课程来说。习题集与高中阶段的常规家庭作业类似，是我们在下一堂课学习新知识前要完成的一套题。大多数习题集的目的是练习教材内容，巩固课堂上讲过的概念。通过习题集，我们不仅能检验自己是否已经理解了概念，能否运用它解决新问题，还可以反思自己的解题过程。

习题集为我们提供了锻炼元认知能力的好机会。当你在答题时，不妨问一问自己：

做这套题时我是否感到沮丧？如果是，为什么？是因为我总是出错？是因为我没明白题目要求？还是因为我完全不懂？我花了多长时间来完成这套题？比我预计的时间更长还是更短？有没有我没想到的其他解题方法？如果我遇到难题，能否向教授、助教或同学求教？

上一套课后练习题我完成得怎么样？如果不顺利，有哪些知识没掌握？（由于大部分课程知识都是层层递进的，如果前面的知识没掌握，应该及时求助解决，否则会越积越多，难以跟上教学进度。）

课后练习为我们提供了许多锻炼批判性思维技能的好机会。以下列举几项有益的技能：

探寻所有可能性：这道题有哪些解题方法？

权衡证据：我是否使用了所有相关数据，并且正确无误地将其套用到数学公式里？

潜在影响与应用：这个知识点还能怎样运用？这道题的解题思路还可以用到哪些题目上？

政治学

作业3：政治学

本作业要求你针对收入不平等问题，提出自己的假设，并用数据加以验证。

其中，因变量是美国某通勤区(CZ)的收入不平等情况，自变量可以从种族隔离程度、高中辍学率、人口外流率、离异人群占比、宗教人士占比、制造业从业人员占比、暴力犯罪率、单身母亲家庭占比中任选一个。

请提出一个可以用给出的数据集进行验证的假设。确定一个自变量、假设以及因果逻辑。须知：即使它们是错的，也无妨！然后，判断数据是支持你的假设，还是挑战你的假设。你的论文必须以数据为基础，对假设进行严谨细致、言简意赅的阐述。论文应包含引言、假设、数据解释和结论四部分。

提出并验证假设是社会科学类学科的基本技能，其内容包括*评价证据的来源与效力，探寻与观点（假设）相关的证据的所有解释，对挑战结论的证据进行考量，以及斟酌观点的合理性*。需要注意的是，该作业要求你“判断数据是支持你的假设，还是挑战你的假设”。请记住，你的任务是证明假设的合理性，而不是证明自己是绝对正确的。

该作业提示还特别强调了一点：“即使它们是错的，也无妨！”须知，即使有证据表明你的假设是错的，它也是有意义的收获。毕竟，你只有在“以数据为基础”对观点进行评估之后，才能知道它是否正确。也就是说，你的做法是完全符合作业要求的。仅仅是在作业中将人类经历或行为中的任意两个元素之间建立因

果关系，就如在你选择的任一自变量与某地区收入不平等情况之间建立因果关系，总是带有一定的推测性。该作业的核心内容在于，根据证据提出假设，然后经过合理的论证，证明假设是成立的。

如何完成作业：你需要确定哪个自变量与收入不平等问题最有关联，或者至少说哪个自变量是你最感兴趣的。在检验给出的数据集之前，你应该先思考一下，如果假设是正确的（或者不正确的），相应的数据应该是什么样。需要注意的是，有一些证据可能会挑战你对收入不平等根源问题的固有偏见，对此你应格外留意。

虽然该作业提示没有明确要求你运用课堂上学过的其他知识，但是你应该时刻牢记这一点。每一项作业都是为了检验或加深你对教材的理解。因此，你应该仔细想一想，学过的内容或方法是否与收入不平等或者其他类似的社会和经济问题有关系。在本示例中，逻辑问题可能是与数据和假设最相关的知识点。在分析数据时，你应该时刻注意，最终的论文要包含四部分：引言、假设、数据分析和结论。你要确保各部分内容都是经过深思熟虑的，数据解释也应尽可能细致缜密。

心理学

作业4：心理学

本课程的目标是提高学生对发展心理学研究的理解和评价能力。为此，你需要围绕发展心理学方面的争议，写一篇批判性论文。论文应做到：

提出论题，并解释其为什么具有理论趣味性和重要性。

介绍围绕该主题的一个争议。

针对该争议的解决，开展研究，探讨研究发现支持哪一方观点及其原因。

提出反方所持有的（或者将要/可以持有的）对立观点。

结论（应包含你的个人观点）。

请再读一遍上述作业提示，然后回答下列问题：

(1) 我要完成的作业是什么——毕业设计、论文、报告、演示，还是其他形式？

(2) 这项作业要解决什么问题？我应该提出什么假设，规定的范围是什么？

(3) 我需要采取什么步骤，才能完成作业？需要运用什么方法？

(4) 这项作业会用到哪些批判性思维技能？

该作业的侧重点是评价发展心理学领域的争议。估计你已经在这门课上了解到不少争议性问题，比如先天与后天在人类发展中的相对重要性、人类行为的可塑性、人类发展过程中的显著阶段等。围绕这些问题，该领域的学者们已经争论了数十年。而该作业要求你参与争论，并表明自己的立场。为此，你需要了解学者们的立场都是什么，并思考：



他们提出的假设是什么？关于该现象，有哪些不同的解释？



作者的立场是否合理？



是否有证据挑战该理论？对立的理论有哪些潜在影响，即使其作者并没有明说。

为了完成这项作业，你需要像心理学家一样去思考，对人类存在复杂性的各种解释理论进行优劣评价。需要注意的是，该作业的目的不是对争议作出定论，而是表明自己的立场，并证明其合理性。毕竟，学者们投入毕生心血都未能找到答案。

如何完成作业：鉴于争议性问题可以自主选择，因此，你应该选择学者们之间真正存在分歧的问题。比如，有人认为童年时期的创伤会对一生的幸福产生持久的影响，对此，你需要将重点放在学者们存在分歧的问题上，比如，影响的程度有多深或多广、影响的程度是否受到其他因素的影响（比如创伤发生的时间或频次）。

由于该作业的重点是争议性问题，因此，你首先应确定一个争议性论题。为此，可以思考争议双方的优劣之处，甚至对每一种理论或立场的利弊进行梳理和记录。其次，选择一种有助于你了解争议的研究方式。为此，你也许要运用课堂以外的知识才能完成。在选择研究方式时，你应该想象一下别人会如何质疑研究效果，并把它记录下来。

该作业提示清晰地阐明了论文的构成要素。你应确保自己的论文包含这些要素，并且排序得当。请记住，虽然提示里简要地说明了论文各部分的内容，但并不代表各部分必须均匀着墨。

该作业的目的是考查你对发展心理学研究的理解和评价能力。提出争议性问题、开展研究论证、分析对立观点这三部分应构成论文的主要内容。

历史学

作业5：历史学

历史学家需要具备的最重要的技能之一就是找到并分析各种原始资料。监控类史料^[2]虽说不计其数，但使用难度较大。而且相关档案中的文字内容往往言辞隐晦。从这个意义上来说，解读监控类史料有助于我们对内容不明的资料来源进行推断和分析。

政府机关和其他机构可以提供大量监控类原始资料，以供研究。本课的主要作业就是从数据库中找出监控类原始资料，并撰写一篇资料分析报告（500~1000字）。由于篇幅不长，你需要精心挑选出引人入胜或发人深省的资料，然后围绕该资料的实质内容，以及历史学家可能采用的分析方法，撰写一篇有针对性的报告。

撰写一篇500字的文章不难，但是用500字讲清楚事件的重要性却非易事。因此，你要深入思考，认真完成。

所有资料分析报告均应首先介绍资料的基本情况（作者、主题、日期、来源国、存档地点等）；其次，对原始资料进行简要概述，以便没看过资料的人也能理解其内容；最后，在报告主体部分展开分析。

分析报告的主题可以因原始资料不同而各异，但是都应结合资料的历史背景，作出相关推论，指出资料中避而不谈的内容，仔细研究其中费解的部分，明确其他相关问题。

你在思考这项作业的时候，不妨问一问自己：

(1)我应该如何理解作业提示？

(2)我已经明白了哪些内容，还不明白哪些内容？我需要什么帮助？

(3)我应该采取哪些步骤，着手完成作业？

(4)我能从中运用到哪些批判性思维技能？

这项作业的实质是找到并分析监控类原始资料。请记住，“分析”离不开提问题。该作业提示已经明确提出了部分问题：该资料是如何反映其历史背景的？其中避而不谈的内容具有什么意义？还要注意的，该作业提示还要求你考虑到潜在影响：作出的相关推论，以及有待进一步研究的潜在问题。

该作业的宏观目标是让你像历史学家一样去思考，这也许就是这门课的根本目的。因此，该项作业要求你在报告中明确“该资料的实质内容，以及历史学家可能采用的分析方法”。为此，你要问问自己，历史学家感兴趣的问题是什么？他们会如何回答这些问题？

如何完成作业：找出令你感兴趣的监控类原始资料。该资料应具有历史和政治影响，而且内容丰富，可供分析研究。你也可以从课堂上讲过的资料（档案、数据库等资料库）入手，并在此基础上发掘新资料。该作业提示规定了报告内容：介绍资料的基本情况、概述和分析。因此，你要确保自己500字的报告严格按照规定的顺序撰写完成。

英语

作业6：英语语言文学（哥特文学）

你需要在论文中对本学期读过的两部著作进行有针对性地、明确地比较。其目的不仅是找出两部作品之间有趣且具体的相同点和不同点，而且是针对二者之间的关系，提出一个有意义的论点——围绕相同点和不同点的意义（请注意，由于这两部作品在本质上是不同的，因此，你的论点大概率是围绕二者不同点的意义）。在构思过程中，你或许要考虑，通过作比较，能够反映出两位作者、两部

作品、哥特式流派及其发展的哪些内在特点，或这种文学形式所面临的挑战等方面的内容。

作比较在大学作业中很常见，属于老生常谈的内容。该作业提示明确告诉我们，仅找到相同点和不同点是不够的，尽管它是开展批判性分析的前提。你还要围绕二者的异同点，提出相关问题。

这些异同点反映了作者或作品的哪些内在特点？它们是否传达出有关写作目的、受众、写作风格等方面的重要信息？作比较的方法能否阐明两部作品所属的更大类别（比如哥特式流派）的某些特点呢？你应根据比较结果提出论点。为此，你需要思考二者之间的异同对其他问题的潜在影响是什么。实际上，你应问问自己：“在了解这两部文学作品的异同之后，我能够得出什么结论？了解其异同为什么如此重要？”

该作业提示对同类作业中常常隐含的内容，也作出了明确说明——*我们应该探寻研究对象的潜在影响*，从而了解它们是如何印证或者反映出这门课所讲述的重大课题和问题的。由于该作业的侧重点是潜在影响，因此，教授把比较对象的选择权交给你。从根本上来说，分析什么并不重要，关键是通过比较分析得出重要的结论。透彻且敏锐的分析才是硬道理。因此，我们在挑选作品的时候，要格外谨慎。哪些作品既具有足够多的共同点又便于比较，且具有许多有意思的不同点而值得比较呢？作品的选择实际上应该以服务论点为前提。

如何完成作业：撰写比较类论文离不开谋篇布局。你是打算先分析A作品的所有特点，再分析B作品的所有特点，最后对二者进行比较分析？还是按照比较的要点谋篇布局，通过反复分析两部作品，强调对比结果？其实，采用哪种结构都可以，关键是要选择有助于你针对两部作品之间的关系，提出一个有意义的论点，并且对论点予以强调突出，便于读者理解。当然，你还要确保自己准确理解两部作品的精髓，避免遗漏重要内容。

虽然该项作业明确指出了批判性思维的目的，但其他比较类作业，例如比较两种方法、两件艺术品、解决问题的两种流程，可能就没有这么明确了。请记住，无论作业提示是否作出明确说明，作比较都不是我们的最终目的，而是针对超越具体问题，表明重要观点的手段。只要我们专注于此，作比较就会变得更简单、更有意义。

顶级学习高手的思考练习

大学作业虽然形式多样，却都离不开批判性思维技能。有些作业会明确指出涉及哪些批判性思维技能，便于学生完成；有些作业只能从字里行间领会导师的意

图。无论属于哪一种情况，我们都要明白，写作业的目的是提升我们的高阶思维能力，让我们在课堂以外也能学以致用。即使你觉得某些作业可有可无，也应认真努力完成，从中发现自己的兴趣点，巩固知识，提升能力。

关注作业中普遍涉及的批判性思维技能，是成为成熟的学习者和优秀大学生的关键。即使面对一项完全陌生的作业，我们也不必担忧，因为必备的批判性思维技能已经在我们的反复实践中烂熟于心了。我们要把每一项作业视为完成下一项作业的跳板。学习中积累的技能适用于所有作业和所有学科，就像某个运动项目需要敏捷的反应、良好的平衡能力、团队合作精神，这些同样适用于其他项目，哪怕这两个项目的规则是完全不同的。归根结底，要想成为具有批判性思维的出色学习者，我们要善于借鉴以往的学习经验。一旦养成这个习惯，你会发现自己的收获远远超出作业本身，还包括足以解决任何问题的扎实本领。

(1)请回想一下高中阶段的作业。哪些作业难度最大？哪些作业最有趣、最吸引你？原因是什么？哪些作业带给你的收获最大？

(2)哈佛大学一位著名的哲学教授常常在期末考试中出这样一道题：“请提出一个问题，并予以回答。”（思考一下，什么样的回答能运用第2章讲过的批判性思维技能？）当你学完一门课程的时候，不妨问问自己：“哪些有趣的问题有待解答？我该如何解答？”

(3)当你坐下来准备写作业的时候，不妨先问问自己：“这项作业包含的挑战是什么？教授让我学习、练习和运用的知识是什么？我该如何完成这项作业，才能证明自己已经掌握了知识？”

迈向大学成功之路

学习需要全情投入

运动场上有两类人：观众与运动员。观众无需参与比赛，时而为运动员呐喊助威；时而遥相观望、评头论足。他们置身事外，心不在焉，甚至百无聊赖。而运动员却置身其中，无论是初出茅庐的小将还是经验丰富的老将，无论获胜还是失败，都别无选择，只有参赛。他们必须充分发挥实力，不畏艰险，哪怕受伤也在所不惜。

作为运动员，你必须相信自己的比赛实力，相信自己能够为团队争光，相信自己已经具备娴熟的技能，足以在比赛中获胜。

你曾经有过自我怀疑，尤其是在面对挑战却得不到家人或学校支持的情况下。即使获得进步犹如攀登高峰一样艰难，你也要始终提醒自己：整装待发、勇上赛

场、全力以赴是值得的。你会惊讶地发现，自己对团队的贡献是超乎想象的。

大学阶段的学习要求我们全情投入。知识并不是触手可及的，只有不畏艰险，才能获得。当你大声说出某道数学题的解法或者阐述自己对某首诗的理解时，也许会遇到挑战，被教授和同学批评指正，导致自尊心受损，深感尴尬。

然而，失败乃成功之母，赛场上没有常胜将军。比赛的目的在于全力以赴，发挥实力，发现不足，然后重来。当然，这一切离不开坚韧不拔的毅力和坚定不移的决心。但首先，你要愿意参赛。正如著名的冰球运动员韦恩·格雷茨基(Wayne Gretzky)所说：“你不去尝试，就100%会错过机会。”学习虽非易事，却能带给我们快乐和成就感，甚至带来振奋人心的美好时刻。[\[1\]](#).美国犹他州煤的蕴藏量达1150亿吨，是密西西比河地区的主要产煤区。石油蕴藏量估计有4.1亿桶。犹他州还是美国唯一生产硬沥青的州。主要制造业有食品加工、运输机械、石油提炼等。[\[2\]](#).通常指由政府、机构或权力部门为监视、记录特定人群或社会活动而系统收集的一手历史资料。

第二部分

修炼进阶技能：
阅读、写作、实验、做研究

Thinking
Critically
in College

在掌握基本技能的基础上，本部分要求在更严格的要求下磨炼并运用批判性思维：

- 针对高难度学术材料，提供深度阅读与信息鉴别策略；
- 将写作视为思考过程中不可或缺的一部分，通过三阶段写作法完善思考路径；
- 聚焦定量推理，培养用数据思考与论证的能力；
- 引导你从吸收知识走向创造知识，掌握独立研究的核心流程。

这些高阶技能将伴随你一生，助力每一份职业发展。

第5章

阅读2.0：如何读出言外之意、读懂字里行间？

阅读是主动且富有想象力的行为。唯有用心才能阅读。

——卡勒德·胡赛尼(Khaled Hosseini)《追风筝的人》作者

本章介绍了阅读高难度材料的技巧，以及有助于我们更深入、更具批判性地阅读的一些思考问题。此外，还阐述了在解读可视化图像、网络信息时可能遇到的挑战。



高难度材料阅读策略



带着6个问题进行批判性阅读

- 作者是谁？
- 这篇文章有什么特点？
- 阅读材料中是否包含专业术语？
- 历史背景是什么？
- 目标受众是谁？
- 写作目的是什么？



解读可视化信息



如何阅读和鉴别网络信息？



顶级学习高手的思考练习



迈向大学成功之路 培养好奇心

我们每个人都会阅读，从上小学起就开始阅读了。一般来说，阅读书籍并不难。但是大学阶段的阅读在以下两个方面比高中阶段更有挑战性：一是大学的阅读材料难度更大，更具技术性，内容更丰富，也更令人费解。阅读高难度材料需要我们投入更多精力和专注力。只有更用心地阅读，才能领会作者的意图；二是大学阶段的阅读要求更高，因为教授不希望学生对阅读材料的理解仅流于表面，而是希望学生进行批判性阅读，思考材料的创作背景，留意其中的隐含内容，针对作者的意图提出问题，等等。本章将介绍一些阅读高难度材料的方法。

高难度材料阅读策略

大学阶段的许多阅读材料都难以理解。有的包含陌生的技术术语；有的篇幅不长但信息量巨大，令人难以掌握文章主旨；有的逻辑模糊，结构不明，令人难以理解篇章要点；更有甚者，兼具以上所有难点。

以下是经验丰富的学生总结出来的阅读策略，供你在阅读高难度材料时参考使用。

1. 预读

首先对阅读材料进行概览。在细读前，先快速浏览全文，大致了解各章节的主题和篇章结构。一旦掌握了材料的主旨，细节也就更易理解了，章节主次和阅读重点也更易分辨了。

2. 前后对照

大多数学生以为材料内容要逐字逐句地依次阅读。殊不知，有经验的读者会不时地回顾前文，回溯论证过程，或者跳到后续章节，了解下一步进展。通过前后参照，我们能迅速了解各部分是如何有机融合起来的。

3. 反复阅读

有些内容在我们初次阅读时能看懂，有些却看不懂。面对内容复杂的阅读材料，我们有必要对其中信息量大或者令人费解的章节反复阅读，甚至对个别语句进行结构拆分和语法分析，逐字逐句地理解，然后再加以整合。在阅读时，要循序渐进、细致严谨；不能避重就轻，否则难以有所收获。

4. 概括并查找关键术语

我们要格外留意阅读材料的题目、标题以及用底色、下划线、加粗、斜体等形式加以标注的词句。它们是作者谋篇布局、突出重点的手段（本书就采用了这些方法）。如果你能留意这些标记，就能更轻松地领会作者的意图。

5. 做标注与做笔记

每句话的重要性是不同的。我们应把要点标注出来，以便在后续复习时或者在自己的文章中加以引用时，能迅速找到相关内容。

6. 查阅资料

大学阶段的阅读作业经常包含陌生的单词和概念。如果它们不影响你对总体内容的理解，可以忽略；如果有影响，就要挑出不懂的单词和概念，查阅相关资料进行学习。

7. 反思式阅读

深入阅读者在阅读时，始终注意自己对材料的理解程度。他们思考的问题包括：



哪些内容我没看懂？原因是什么？



该材料与我以前读过或听说过的内容是否类似？



该材料对我目前的学习是否有帮助，无论是学习这门课还是其他方面？

以上阅读策略适用于各种材料，尤其适合教材学习。大学和高中一样，许多课程都有必修教材。它们在本质上都包含大量的信息——旨在以相对较少的篇幅，涵盖丰富的知识。对此，我们很难悉数掌握。最佳做法是先预读一遍，快速浏览章

节内容，留意标题、摘要以及特殊标注的词语，并针对个别看不懂的地方，采取前后对照法阅读。

带着6个问题进行批判性阅读

除了上述通用策略以外，大学阶段的阅读还要求学生围绕作者、文章及其反映的社会现实（背景）提出问题，实现从肤浅的认识向深刻且具有批判性的理解转变。以下列出了一些通用的重要问题。

1. 作者是谁？

阅读材料的内容并非凭空出现，而是某个人的心声。因此，我们在阅读时，首先要思考的问题就是：“谁在文中和我对话？我们对作者的情况了解多少？”^[1]作者的情况可以包括职业从属关系、资历、个人经历和所属时代。

有时候，我们对作者的了解会令阅读锦上添花。比如，对于美国烟草行业研究委员会(Tobacco Industry Research Committee)于1954年在报纸上刊登的《致广大吸烟者的肺腑之言》(*A Frank Statement to Cigarette Smokers*)一文和经同行评议的美国胸科医师学会(American College of Chest Physicians)医学期刊《胸腔》(*Chest*)上刊登的《吸烟的全身性影响》(*Systematic Effects of Smoking*)一文，你会作何理解？^[2]这两篇文章都阐述了吸烟对人体健康的影响，但是由于发表的主体和目的不同，提出的观点也大相径庭。^[3]睿智的读者善于思考：“作者与这篇文章的主题有什么关系？”以下是一篇文章示例：

在某些阶段，位高权重的人必须……公开向组织作出承诺。如果你打算采取行动，并且确信该行动是正确之举，那么你就放手去做，勇敢面对一切。你务必谨慎地挑选时机，确保历史站在你这一边……我们对成立非洲人国民大会(African National Congress)武装组织“民族之矛”(MK)的决定进行了讨论，是因为在1953年沃尔特同志即将出国，我对他说：“抵达中华人民共和国后，一定要告诉他们，我们要开展武装斗争，请求他们提供武器支援。”

……我在索菲亚镇(Sophiatown)作过一场演讲。虽然因此而受阻，但是我始终坚信我们的行动是正确的。后来在地下工作期间，我与沃尔特同志讨论了此事，一致决定在工作委员会的会议上正式提出来。我们提了，但是……被轻易地驳回了，因为……党委书记……认为时机未到。^[4]

纳尔逊·曼德拉(Nelson Mandela), 《与自己对话》(*Conversations with Myself*) (2010年)

为了理解上文，我们有必要知道，纳尔逊·曼德拉是非洲人国民大会的领导人，在种族隔离时期，领导南非黑人为争取权利而斗争。我们还应知道，曼德拉及非洲人国民大会起初是主张非暴力斗争的，后来由于南非白人政府的种种作为，转而采取了暴力抵抗。上文选自曼德拉的自传。

他在自传中叙述了自己领导抵抗运动的经过，以及对政治变革最佳途径的看法发生转变的过程。需要注意的是，我们无需了解他的所有生平事迹，只需了解与上文相关的重点经历即可。如果我们阅读的是关于他个人经历的文章，那么，我们的关注点就该围绕他的三次婚史和两次离异史了。

每当阅读的时候，不妨问一问自己：



作者是谁？他/她的哪些经历与本文的主题相关？



作者与其所写的主题之间有什么关系？



作者出于什么动机写下了本文？



作者的个人经历对文中的观点或论点有什么影响？

2. 这篇文章有什么特点？

有经验的读者会关注每一篇读物的特点。其实，我们每个人都在这样做，只不过没有意识到而已。不妨想一想，阅读报纸社论、课本、诗歌或事项清单有什么区别？批判性阅读者会对此进一步深究，并仔细思考：“本文的特点反映出它的什么主旨、目的？我该如何阅读它？”发言者和作家告知、说服、激励他人的技巧被称为“修辞”。人类从古至今一直在研究修辞手法。通过分析文章的修辞特点，我们可以注意到它们在文章中所起的作用。

大学阶段涉及的修辞手法无法在此逐一详述，但是我想通过一个示例帮助你理解如何从文本形式中找到理解的线索。有时，文本形式会透露出写作目的，比如：

决议认为，妇女已经安于各种限制太久了。这些针对妇女的限制是陈规陋习和对经典的肆意曲解造成的。决议认为，现在是妇女步入伟大的造物主所赋予她的更广阔天地的时候了。

决议认为，确保妇女神圣的选举权是我国妇女的职责。

决议认为，人权的平等是人人能力与责任相同这一事实的必然结果。

因此，决议认为，由于造物主赋予男女相同的能力以及运用这些能力的相同责任感，所以，男女显然都有相同的权利和责任，利用一切正义的手段，促进一切正义的事业。尤其在道德和宗教这些重大问题上，不言而喻，妇女有权同她的兄弟一道，在私下和公开场合，通过文章和演讲，运用任何合适的手段，在任何合适的集会上，开宗明义地宣讲。这是不言自明的真理，它是从神圣的人性原则中产生的，任何与之相违背的习俗和权威，无论是现代的还是陈腐的，都将被视作不言而喻的虚伪，是违背人类利益的。^[5]

塞尼卡福尔斯妇女权利大会 (Seneca Falls Women's Rights Convention), 《决议》 (*Resolutions*) (1848年)

上文中，每句话的开头反复出现“决议认为”一词，说明它是一项原则声明、一篇宣言。其作者（一群男女）为了说服那些犹豫不决的受众，采用了反复强调的形式。

人们对于公认的事物一般不会撰写宣言，由此我们可以推断，该宣言的内容是具有争议的，至少在当时是有争议的。当然，如果我们能够进一步了解各位作者的情况以及该大会的举办背景，就会对理解上文更有帮助。但是仅从上文的写作形式，我们已经可以获知不少信息了。

以下是另一个示例，供你思考：

跟我来，跟我走，跟我燃烧，跟我发光，

为我赋诗一两首。

与我眠，与我醒，与我付出，与我收获，

如我爱你般爱我。

和你疯，和你笑，和你哭，

有你陪伴忧郁的我。

和你静，和你闹，日日有你，夜夜有你，

包容一切，深爱我。

和我忙，和我乐，和我跑，和我留，

同甘共苦，你和我。

善待我，抚摸我，温柔体贴地拥抱我，

你的宿命就是我。

和我求，和我错，和我失，和我得，

用爱慰藉受伤的我。

和我进，和我退，和我躲，

从此我们代替了我。[\[6\]](#)

弗兰·兰德斯曼(Fran Landesman)，《跟我来吧》(*Come with Me*)
当你看到一篇文章采用了反复的修辞手法，比如反复使用某些词语、短语，运用排比、比喻、韵头或者特定语法结构时，务必问一问自己：



作者通过这些修辞手法，想让我们关注什么？



该修辞手法如何透露出作者的写作意图？



该写作风格如何传达出作者的主旨？

3. 阅读材料中是否包含专业术语？

大学阶段的另一大阅读挑战就是专业术语的使用。我们都会遇到不懂的词语，在大学里尤为常见。此外，熟悉的词语也会有全新的、技术性的或者特定的含义。这些词语不仅包含常见含义，还包含某种不明显的特定含义。有时，它们的新含

义才是我们阅读的关键。在遇到专业术语时，我们应查阅字典，或者从同一作者的其他文章中查找该词语的含义。

当你遇到陌生词语或者老词新用时，务必问一问自己：



哪些词语或短语我还没懂，从哪儿可以查出它们在本文中的含义？



我在查阅生词后，能否按照自己的方式对本文进行释义？

以下是经济学领域的文章示例：

昨天（2019年11月20日），我向众议院预算委员会(Committee on the Budget of the House of Representatives)做证。约翰·亚姆斯(John Yarmuth)担任该委员会主席，史蒂夫·沃马克(Steve Womack)担任首席成员。此次听证会的主题是“重审债务经济成本”。我汇报说：“以降低债务率为目标的财政整顿计划会直接导致国内生产总值(GDP)持续增长。”

这次重审说明我们急需可靠的财政整顿战略。按照该战略，支出仍会增加，但增速会低于国内生产总值的增长速度，从而使债务占国内生产总值的份额比当前的预测有所减少，有利于美国经济的发展。此外，该举措还有助于降低债务攀升的风险。这一结论是经得起检验的。

20世纪70年代，美国实行工资和物价管控，美联储通过货币扩张，化解联邦赤字，结果导致经济恶化，失业率升高，通货膨胀加剧。这一问题在20世纪70年代末至80年代初，通过减少货币增长而得到遏制。该事例说明，经济推理不当会导致经济政策不力、经济表现不佳。等经济回暖、政策调整之后，这种局面将得到扭转。^[7]

《关于迅速增长的政府债务成本的国会证词》(*Congressional Testimony on the Costs of Rapidly Growing Government Debt*)

需要注意的是，上文中出现了许多熟悉的词语，比如财政、整顿、计划等。但它们组合起来却成了经济术语，需要我们研究清楚，才能理解作者的主旨。工资和物价管控、国内生产总值，甚至通货膨胀，都属于经济学家熟悉而普通读者不熟悉的专业术语。

4. 历史背景是什么？

了解文本的创作历史背景，有助于理解写作目的或意义，尤其是基于某个历史事件而创作的作品，比如列宁(Lenin)在布尔什维克革命(Bolshevik Revolution)期间写给美国工人的信。^[8]由玛尔维娜·雷诺兹(Malvina Reynolds)在1962年创作的，后来由民谣歌手皮特·西格(Pete Seeger)唱红的歌曲《小盒子》(*Little Boxes*)也是如此。

小盒子

小小盒子铺满山腰，
小小盒子粗制滥造，
小小盒子铺满山腰，
小小盒子一模一样；
绿盒子、粉盒子，
蓝盒子、黄盒子，
粗制滥造，
一模一样。
一座座房子里一个个人，
成群结队上大学，
一个个走进盒子里，
一模一样地走出来，
有医生、有律师，
还有经理，
粗制滥造，
一模一样。^[9]

这首歌的歌词简单易懂，其真正的创作目的是讽刺20世纪50~60年代盛行的郊区生活方式。当时，人们普遍青睐安装方便、成本低廉的预制房屋，纷纷在郊区安

家，结果导致居民区随处可见预制房屋，而且每家每户都一模一样。“粗制滥造”指的是便宜、劣质的建筑材料。雷诺兹用一模一样、质量低劣的房子比喻住在其中的人有医生、有律师，还有经理，这些人在大学里接受千篇一律的教育。我们只有了解歌词背后的历史背景，即郊区房屋的发展情况，才能明白作者的抨击对象和原因。

当我们读到一些影射某些人、事件、运动或观念的材料时，务必问一问自己：



我对该文章的背景信息了解多少？我是否遗漏了关键信息？



哪些事件、观念或因素造就了作者的这一观点？



作者对其所属时代的争议问题持什么立场？

5. 目标受众是谁？

作者的写作对象有时是明确的，有时则不然。许多学术作家作品的受众是精通学科背景知识的业内同行。而教材的受众是刚接触学科知识的广大学生。受众群体有时会具体到某个出版物。比如，《纽约时报》(*The New York Times*)的读者往往比《华尔街日报》(*The Wall Street Journal*)的读者更开明，而流行歌曲的受众则更广泛。当然，作者的目标受众有时并不是单一的。作为读者，我们应该始终留意阅读材料的所有潜在受众。

大学里布置给学生的阅读材料经常是学术著作，其原本的目标受众是业内专家。请思考下面这篇科学文章的摘要：

题目：关于阿巴拉契亚(Appalachian)大学生群体的饮食与心理健康之间的关系

摘要：由于缺乏健康食物，以及过大的压力和大学环境所引起的严重心理健康症状，阿巴拉契亚的年轻人可能会出现营养不良问题。本文采用横断设计(cross-sectional design)，通过开展调查，研究该群体的饮食摄入与心理健康状况之间的关系。参与者的反馈($n = 1956$)显示，学生在近30天里感到抑郁的平均天数为 9.67 ± 8.80 ，感到焦虑的平均天数为 14.1 ± 10.03 。水果和蔬菜的日平均摄入次数为 1.80 ± 1.27 ，添加糖的日平均摄入次数为 1.79 ± 1.26 。36.7%的学生存在摄食不

足的问题。变量之间的关系通过单因素方差分析(One-way ANOVA)和卡方(Chi-Squared)分析予以确定。重要变量被代入完全逻辑回归模型(full logistic regression model)。摄食不足以及水果和蔬菜的摄入量是预示男性患有抑郁症的两大指标。比值比 $OR(odds\ ratio)=2.33$, 95%置信区间 $CI(confidence\ interval)$ 为1.47~3.71; 当 $OR=68$ 时, 95% CI 为50~89。而摄食不足是预示女性患有抑郁症的主要指标: $OR=2.26$, 95% CI 为1.67~3.07。摄食不足和添加糖摄入量是预示男性患有焦虑症的两大指标: $OR=2.33$ 时, 95% CI 为1.47~3.71; $OR=1.09$ 时, 95% CI 为0.91~1.3。添加糖摄入量和摄食不足是预示女性患有焦虑症的两大指标: $OR=1.18$, 95% CI 为1.05~1.32; $OR=1.65$, 95% CI 为1.27~2.16。通过增加健康食物供给来改善大学生的饮食摄入情况, 有助于促进他们的身心健康。[\[10\]](#)

上文显然默认读者已经知晓了科学分析方法。如前文所述, 我们在遇到技术性强的语言时, 需要对诸如横断设计、单因素方差分析、卡方分析、逻辑回归等术语进行查阅学习。另外, 由于这类科学研究报告都遵循固定的格式, 如果我们能了解这些格式, 有助于迅速、准确地找到研究和研究结果的重点内容。所有科学摘要都包含下列要素:



题目



研究课题



方法



发现



结论

为了找到上述要素, 我们应迅速弄清作者提出的问题、解答的过程、得出的结论, 以及为了进一步扩展研究或者解答研究过程中产生的新问题, 需要开展的追

踪调查。即使你欠缺相关的背景知识，只要知道自己该查阅什么、如何从摘要（及下文）中找到，就无须感到沮丧了。

每当你阅读的时候，务必思考一下作者的目标受众是谁？



该文本隐含的假设是什么？作者默认读者已经知晓或者需要知晓的信息是什么？



哪些群体（种族、文化、宗教或者专业人士，具有某种性别特征或者社会经济地位的群体）会对该文本感兴趣？



目标受众对作者的写作意图、语气、措辞、习语的使用等方面会产生什么影响？



如果我知道作者原本没打算发表该作品（比如个人日记或者写给挚友的信），我的阅读方式是否会受到影响？

6. 写作目的是什么？

如果我们知晓作者的写作目的，那么理解阅读材料就会轻松很多了。作者的写作目的是多种多样的，在此无法一一赘述，我仅介绍4种最常见的写作目的。

分享信息

我们在大学期间阅读的许多材料（尤其是教材），都是为了以最直接、最高效的方式传达知识。如果知识是全新或复杂的，阅读的难点就在于理解和记忆。

解释或阐释理论

有些文本不仅为了提供信息，还为了解释事物存在或运行的原因。在这种情况下，事实是包含在某种理论之中的，通过抽象的、概括性的原理加以解释。此类文本的阅读难点在于理解这些解释的含义，以及该理论是如何解释事实的。

社会或政治评论

许多作者希望读者通过他们的观点，了解当前发生的事件或者社会趋势。有些评论文章会为事件或群体赋予特殊倾向，往往采用公开赞颂或讽刺挖苦的语言。而有些作者会对相反的观点视而不见，其个人偏见更不易察觉。

这类文本的阅读难点在于确定作者的假设，并评估自己是否同意作者的评价。

启发或激励

许多文本旨在激励或启发读者。这类文本常常包含鼓励大家战胜困难、关注长远目标、强调某项事业的正义性或成功的必然性等内容。

其阅读难点在于我们必须兼具读者和作者的思维，理解他们各自的动机。

对于下列每一种文本，选出你认为正确的写作目的——分享信息、解释或阐释理论、社会或政治评论、启发或激励。

(1) 高中化学课本

(2) 马丁·路德·金(Martin Luther King)的《我有一个梦想》(*I Have a Dream*)演讲

(3) 报纸社论

(4) 医生办公室里张贴的一幅有关中风征兆的海报

(5) 戈登·奥尔波特(Gordon Allport)于1954年撰写的一篇文章，文中首次提出了群际接触(intergroup contact)假设。

当你在阅读时，务必问一问自己：



该文本要实现什么目的？作者的目标是什么？



这些目标会对我看待本文的立场产生什么影响？我是被动地接受信息，评价作者观点的正确性？还是受到作者的感染而主动去做的？

解读可视化信息

虽说语言是交流信息和观点的主要媒介，但是视觉手段也可以用来传递和获取大量信息。不妨想一想广告画面、网络图片、企业标志以及宣传海报。图像与文字一样，能够用于人和物的传达、说服、激励、启发和解释。图像还能令人直观地感到愉悦或不悦，它可以是简单的或复杂的，也可以是真实的或虚构的。请看下面这张图片（见图5.1），它是我从互联网上找到的，完全看不出想要表达什么。
[\[11\]](#)

很容易看出来，这幅图的构成元素是一张人脸和一双手，但是经过叠加、合并后，变成了一幅合成图，从而产生了超现实主义效果。我们都会用双手捂住自己的脸，而在这幅图里，脸与手相融合，双手成了脸的一部分，或脸成了双手的一部分。

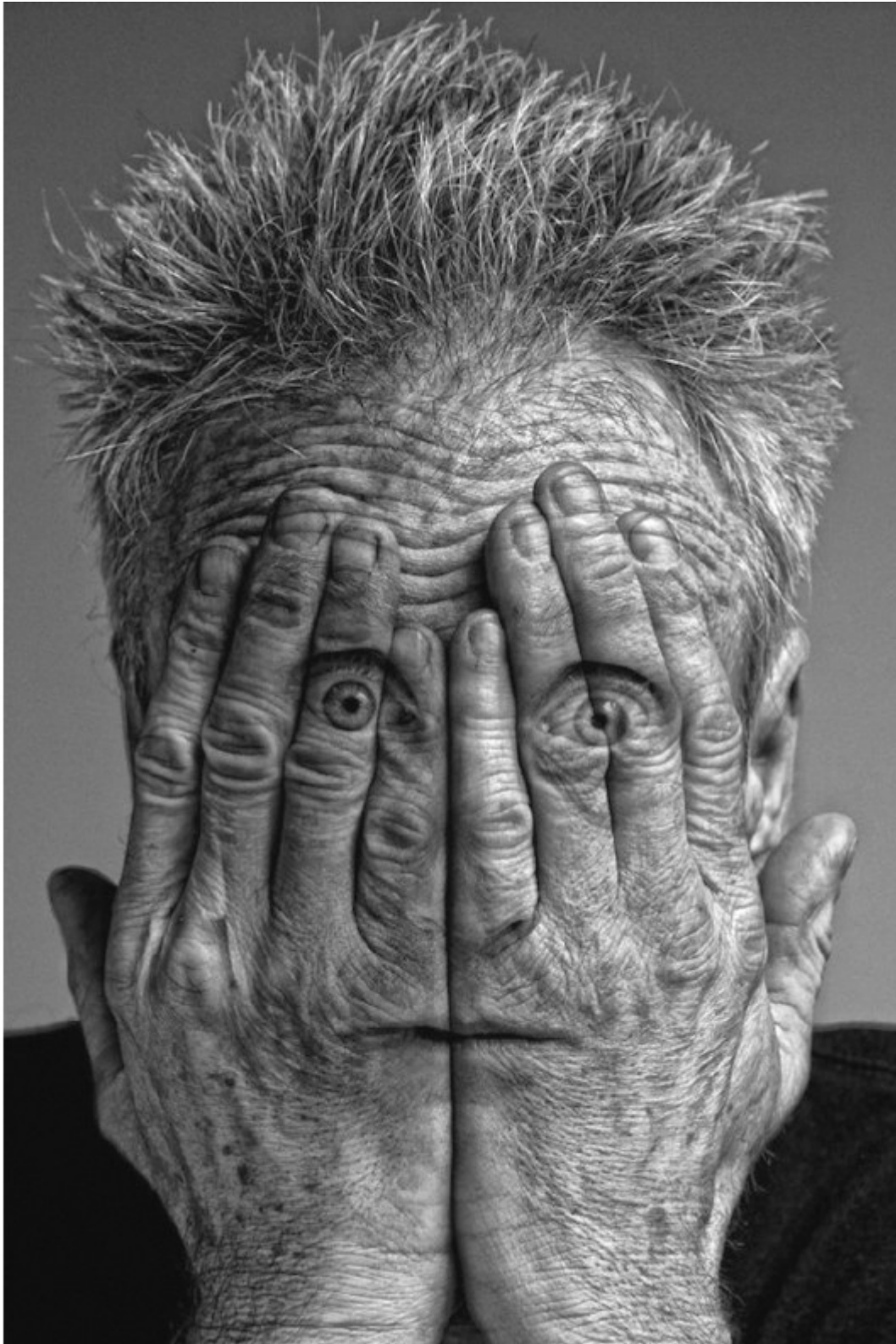


图5.1 一位老者用双手捂住自己的脸

这幅图非常引人注目，因为它呈现的内容是我们既熟悉又不可能存在的事物。我们在思考这样一幅图片的含义时，要记住，也许我们并不能破解它的所有含义。

一幅图想要传达什么或者希望受众作何反应，对此并无定论。但是经过再次细看，我们会发现一些遗漏的细节，就像反复阅读文章一样。观看视觉材料的时间越长，我们就越善于观察细节，越容易发现创作者的创作初衷。

如何阅读和鉴别网络信息？

与前几代大学生不同，我们如今会在互联网上进行大量阅读。互联网阅读虽说能提供海量信息，却存在一大挑战：我们难以辨别网络信息的准确性。由于人人都可以建立网站或博客，我们无法立即判断网络信息是否可靠，是他人的无知妄语，还是故意欺骗。

当你看到一幅视觉图像时，不妨思考下列问题：



谁创作了这幅图？我们对这个人及其生活和工作经历有什么了解？



它的目标受众是谁？



这幅图在创作和/或展示时的历史背景和现实环境是怎样的？



创作者的目的或意图是什么？



它最突出的特点是什么？



这幅图给我带来什么样的感受？



它能否让我回想起过往的经历（比如用手蒙住自己的脸的场景）？



它包含什么象征意义？这些象征代表什么，以及如何得到运用的（比如，通过平常的或者新颖的方式）？

近期的研究表明，大多数学生，甚至教授都无法在互联网上明辨是非。^[12]幸运的是，该研究也给我们提供了一些鉴别网络信息真实性的简单方法。

1. 横向阅读

大多数人都知道网站里的信息可能具有误导性，于是很多人会试图搜寻出证明偏见存在的蛛丝马迹。请仔细思考一下，如果我们对网站的准确性和可靠性存疑，根本无需再阅读其内容，尤其是当我们仍处于入门学习阶段的时候（这也是我们当初搜索该网站的原因）。我们只有在查阅该网站的信息来源后，才能确定其内容的价值。

因此，鉴别网站可靠性的首要方法就是打开该网站的源网页，了解相关机构或作者的信息。比如，某网站看似是官方网站，旨在提供某学科领域的客观信息。这时，我们要重新搜索该官方机构的名称以及该网站中提到的人名（比如其创始人、官员或赞助方）。由此可以了解到网站里没有呈现的相关信息（比如该机构是否为某行业提供了资助、是否具有某种政治企图）。

你可以把这个方法大致等同于雇主们通常采用的背景调查。我们对他人所说的话不必完全当真，只需亲自去搜寻一下信息来源，就能了解其背景和语境了。

2. 透过现象看本质

大多数人很容易被网站的外观和浏览感受所蒙蔽。如果某网站比较专业，网址以 .org 结尾，网站里出现的人有博士头衔，而且合作伙伴或赞助方是大学，因此认为该网站一定是可信的。

我们在生活中会因为别人光鲜亮丽的衣着、侃侃而谈的自信对其产生信任。殊不知，外表和语言都具有欺骗性，尤其是在互联网上。不妨仔细想想，企图在网站上散布误导性信息或不实信息的人，必定想方设法地使其外观和语言都像官方网站一样。因此，我们在网上查阅课题信息时，一定要提醒自己不要对所有信息一概信以为真。

3. 探寻多种信息来源

如果我们过于信赖某个单一的信息来源，无论信息是源自互联网，还是其他来源，都难免会缺失批判性眼光。争议性问题尤为如此，如果你没阅读过反对者的论文，又怎会知道某个问题具有争议性呢？为了全面地了解事物，我们需要查阅各种信息来源，评价这些来源是否被曲解、提供的信息是否可靠，否则会把偏见误作有价值的信息。

此外，我们还要避免只点击互联网“搜索引擎”上显示出来的第一批链接。它们是“搜索引擎”根据你输入的词语，通过算法得出的最相关的链接。然而，我们的搜索目的不是找出最受欢迎或搜索频率最高的信息来源，而是以批判性眼光看待数不清的信息来源。当然，这并不是说，排名靠前的搜索结果都是不可取、不可信的，其中并不缺乏有价值的信息。关键问题在于，我们无法从区区一两个来源中获得全部信息。

4. 注意个人偏见

我们在开展研究时，几乎难以做到完全客观中立。我们的偏好、信仰、主观臆断和个人偏见都会影响信息的理解和评价。许多研究表明，人们对于符合自己认知的信息，会欣然接受；而对于不符合认知的论点或观点，会更怀疑，甚至不假思索地摒弃。心理学家称之为“证实偏差”，即人们倾向于相信那些符合自己成见的信息。^[13]

成为具有批判性思维的学习者的一大要素：不仅限于通过互联网搜索，而是对既有观点进行自我认知。如果我们带着某种倾向去开展研究，难免对内容的可信度缺乏细致的考证，不愿对信息来源开展应有的背景调查。提升自我认知能力有助于降低因成见而盲目采信的概率。

5. 现状核实

世界上充斥着欺骗和毫无根据的阴谋论，其中许多都是通过所谓的新闻传播网站和社交媒体散布的。比如，“信息战”(Infowars)网站发布阴谋论说，2012年12月发生的桑迪胡克小学枪击案是支持反枪支立法的“危机演员”扮演的。该网站创始人亚历克斯·琼斯(Alex Jones)随后被判犯有诽谤罪，并被要求向受害家庭支付损害赔偿金。该判决最终导致该网站破产。其他常见的阴谋论包括：肯尼迪总统遇刺论、美国政府为了攻击非洲裔美国人社区，故意引发艾滋病传播等。

无可否认，耸人听闻的事情时有发生。我们至少应立即怀疑是否有人图谋不轨，所谓的“新闻”是否纯属杜撰。事情越反常，我们越要进行批判性思维。为此，

我们应该对作者或消息来源、作者或机构的口碑、证据的效力，以及事实核查者的身份（如有）开展调查。

如今，每个人都可以随时随地发表看法，并在全球范围内传播。对此，我们应采取必要的措施，保护自己不受误导，甚至欺骗。

当你在互联网上收集信息时，务必问一问自己：



证实该看法的依据是什么？



信息背后的操纵者是谁？



其他信息来源对此有何看法？

顶级学习高手的思考练习

阅读内容深奥、复杂、模棱两可的材料对我们的要求很高。我们在阅读时，要留意关键词、历史背景、结构、作者的意图等诸多因素。如果我们能够运用本章讲述的技巧完成大学里的各项阅读作业，那么我们分析难懂且陌生材料的能力就会得到提高。

当然，这一切都需要投入大量的时间。也许你会问：“何必这么麻烦呢？如果我通过略读就能基本了解阅读材料的大意，何必再付出这些精力呢？”

这个问题的答案包含几个方面。

1. 阅读是我们了解他人观点的途径

认真阅读他人的文字，说明我们在认真地对待他人的观点。这是尊重他人的表现，包括与你观点不同的人。对于观点不同的人，我们反而更应该仔细地阅读他们的著作，理解并欣赏他们的观点。

2. 阅读是我们理解信息的主要方式

在大学里，我们会接收到海量的新信息，它们会丰富甚至改变我们对自己、对大自然、对社会、对历史的认知。通过略读得到的理解是肤浅的，而精读得到的理解是深刻的。

3. 批判性阅读是培养批判性思维的关键

秉持质疑的态度去阅读，理解的深度将不再流于文字表面。我们将透过文字，洞悉创作过程和创作结果的含义、背景、问题和潜在影响。阅读材料将不再是毫无生气的字词堆砌，而是开启新视角的一扇窗户，把我们自己的见闻与从其他窗户或文本里获得的见闻联系起来。培养既开放又具批判性、既乐于接受又善于分析的思维习惯是大学教育的最大收获之一。它只有通过培养批判性阅读技能才能获得。

(1) 你认为哪类阅读最容易？最困难？为什么？

(2) 你在读不懂的时候，一般会怎么做？跳过去？再读一遍？画线标注出来，并做笔记？还是找一本参考书（比如字典），查阅生词？

(3) 你是怎样与文本交流的？做注释？还是用颜色标注？你会写哪种注释？为什么你认为这个做法有效？还有没有其他文本交流方法？

(4) 你是否曾有意识地提高自己的阅读能力？你是如何做的？你可以怎么做？

(5) 当你下一次做难度较大的阅读作业时，把你不懂的问题都列出来。然后等阅读完成后，浏览一遍问题，并带着这些问题再读一遍，最后对会答的问题进行回答，即使你不确定答案是否正确，也没关系。

(6) 附加题：尝试一次深度阅读。遇到不懂的单词就查。如果作者提到的观点、人、地点是陌生的，你可以用自己喜欢的搜索引擎去查询。如果作者在同一本书、同一篇文章中做了2~3次脚注（或许说明它是重要的信息来源），请追查该来源，并认真阅读。

迈向大学成功之路

培养好奇心

好奇心是想要了解事物的意愿，是一切学习的核心。它是推动我们去探究一个问题或难题，甚至是棘手难题的动力。

在孩童时期，我们曾对周围的一切都充满好奇，不停地提问：“为什么天空是蓝色的？”“‘讽刺’是什么意思？”“汽车是怎么开动的？”随着我们逐渐长

大，许多人已经懂得了大部分的生活道理，不再对初次遇到的事物追根究底。我们有其他重要的事情要做，因此提出问题、回答问题似乎变得无关紧要了。

然而，作为大学生，我们需要再次唤醒自己与生俱来的、孩子般的好奇心。大学能够开阔我们的眼界，通过各门学科让我们见识世界的错综复杂——从原子粒子的运动方式到社会的形成、个体的成长。当然，我们不可能对开设的所有学科都保持好奇。一般来说，大学鼓励学生出于个人兴趣而专注于某领域、某专业的学习。

对于自己不感兴趣的学科，我们同样得学习。为了应对这一挑战，我们需要充分发挥想象力，克服“这门课真无聊”的认知，唤醒自己天生的好奇心。为此，我们要越过“学习这门课有什么意义？”的问题，不再单纯关注某学科的实用性，注重探究其内在复杂性和学科奥秘。我们要留意那些非同寻常、出乎意料的知识，比如“为什么原子粒子的位置和速度无法同时确定”。以更广阔的视角看待熟悉的事物会赋予我们新的认知，比如“随着社会发展，婚姻制度等社会制度不再如我们以往认为的那样稳定”。我们要从最平凡的事物中发现不平凡之处，比如“小孩学习走路的过程”。

如果你能唤醒自己天生的好奇心，甚至对看似无趣的学科产生好奇，你将获得更多的学习乐趣，再次明白孩童都懂得的道理：只要我们真正地关注周围的世界，一切都将充满惊喜。

如果你不信，不妨和着迷于你不感兴趣的科目的同学交流一下。通过培养好奇心，你会发现趣味迥异的人也有诸多共同之处。而达到一定程度后，你会发现，能够激发好奇心的事物远远超乎想象。从这个意义上来说，好奇心不仅是天生的，也是可以传递的。

第6章

从阅读到输出的学术写作法

写作既是运用批判性思维的过程，又是传达批判性思维结果的产物。

——约翰·C·比恩(John C. Bean)西雅图大学教授

本章着重阐述如何把写作融入思考过程。如果我们把写作视为交流的好机会，既能与读者交流，又能与围绕相同主题著书立说的其他作者交流，那么我们就更能思考得更透彻，交流得更顺畅，获得更多的快乐。



在写作过程中完善思考路径



写出好论文的3个阶段

- 为明确想法而写
- 为表达想法而写
- 为促进交流而写



论文的检查 and 修改



7种提升写作技巧的实用练习



顶级学习高手的思考练习



迈向大学成功之路 敢于冒险

在写作过程中完善思考路径

我在写作本书期间，努力把40年来积累的重要教学经验和学生指导经验结合起来，并尽力把其他领域的学者们所从事的工作简要地概括出来，比如培养批判性思维技能、写作以及定量推理。此外，我还乐于聆听同行和学生的建议，然后决定本书要具体阐述什么问题、哪些话题可以顺便提及、哪些问题不属于我的研究范围。我还要挑选示例和练习题，以便进一步阐释我的观点。另外，我还精心编排了章节顺序，设置了“迈向大学成功之路”板块，确保内容衔接流畅，便于读者通读。

在上述种种挑战中，有些是源于我的个人经历和写作目的，有些则属于常见问题，无论是大一新生还是资深教师都会在写作时遇到。写作就是要决定自己对于某个课题的看法，决定与目标受众分享其中哪些看法以及最佳的分享方式。这些问题很少有现成的答案。为此，我们始终一步一个脚印地努力着，经常绞尽脑汁、磕磕绊绊。

也许我们起初朝着某个方向出发，中途却改弦易辙；也许我们在写作过程中改变了想法；也许我们从别人的阅读反馈中发现自以为清楚明了的内容实际上并非如此，于是重新再写。这些都是导致写作难度大、挫败感强的原因，但它们也说明了写作和反复修改对于思考过程的重要性。以我为例，你们现在看到的这本书与我几年前的初稿相比堪称天壤之别。

写作不仅关系到准确、有效地表达自己对某个课题的理解，而且是理解事物、辨别知识、厘清思路的过程。写作不仅是思考完成后才开展的工作，也是思考过程中不可或缺的一部分。

如果缺乏有效的交流，一切知识都是空谈。交流的媒介是多种多样的，比如图像、图表、图形、数学公式、艺术媒介等。对大多数学科来说，最常用的学术交流形式就是采用平常的叙述性语言（如本章内容）。写作是除了说话以外，人们在交流想法、计划和目标时最常用的形式。因此，大多数大学都通过开设写作课等方式，评估和提升学生的写作能力。

写出好论文的3个阶段

如上文所说，思考和写作过程包含3个主要阶段：为明确想法而写，为表达想法而写，为促进交流而写。需要注意的是，我们在完成作业的时候，会多次循环这3个阶段，而且顺序也不固定。后续我将对此进行详细阐述。

为明确想法而写

经验丰富的作家非常清楚“早动笔、多动笔”的好处。^[1]与动笔前就已深思熟虑的方式相比，更有效的写作方式是一边思考，一边把信息、想法（甚至不成熟的想法）、有待进一步研究的问题，甚至初步结论都记录下来。其原因如下：

1. 写作是具有生成性、创造性的过程，能够启发新思路

众所周知，写作行为本身能够促进思考。^[2]当我们把想法付诸文字的时候，大脑会不停地运转，为我们的想法赋予某种具体的（语言）形式，并不断地通过词汇联想，激发大脑产生一个又一个新想法。

2. 写作能够使我们的想法清晰可见

写作能够外化我们的想法，有助于我们实时地了解自己的思考过程。从这个意义上来说，写作有助于我们追踪和回顾思考过程，更易发觉自己在哪里陷入了僵局、在哪里思考未果。

3. 写作有助于厘清思路

在大学阶段，撰写论文的难点之一就是条理清楚地铺陈想法。写作有时就像玩1000块拼图一样，无论我们如何努力拼凑，也只能勉强拼出一部分图案，而对完整的图案一无所知。有时，把各种想法都写下来，能够帮助我们看清它们之间被忽略的关联。

在写作的初级阶段，自由地思考和写作是非常重要的，我们无需对自己的想法作出判断或自我审查。这一点看似简单，实则很难。许多人都习惯性地认为，落到纸面的（或者输入电脑的）内容必须是正确的。殊不知，若等到深思熟虑之后才动笔，我们的创造力就会被扼杀，写作过程也会变得更艰难、更有挑战性。在初稿阶段就要求自己做到条理清楚、内容全面、结构清晰是不切实际的。

从这个意义上来说，写作就像作曲一样。作曲家一般不会等到构思出完整的乐谱后，才动笔记录，而是先从一个想法入手，也许只是一段简短的旋律，把它如实记录下来，然后不断地打磨、修改、完善、增添，确定器乐谱、填词、和声……直到自己满意为止。写作过程同样如此，它是暂时的、轻松的、可扩展的、不受限的过程。作为思考工具，写作应该是一项低成本活动。

写作指导教师常常称之为“自由写作”，说明我们在这个阶段应该充分发挥自己的创造力。以下提供了几条自由写作的实用建议：



在写作前先熟悉作业要求。反复研读教授的作业要求，着重关注其中的要点及规定的范围。作业提示或说明往往会规定思路范围，提醒我们不要误入歧途。



给你的潜意识一些时间，让它理解课题、引发思考。不要低估沉思以及随手记录关键词、主题或信息来源的价值，它们能够为进一步思考指明方向。持续思考，把你对某课题的了解、读过的资料、教授在讲座中传授的知识都结合起来，然后做笔记，把不成熟的想法写下来。（注意：这么做并不会耽误作业完成时间，而是让你一旦产生不成熟的想法就立即行动起来。）



复习笔记是个管用的方法，尤其是当笔记的内容与要写的论文课题紧密相关的时候。这么做有助于我们回忆课堂上研讨过的问题或者自己曾提出的相关问题，进而产生新想法，为写作奠定基础。



为了加快自由写作进度，我们需要花费一定的时间（大概10~15分钟），写下所有相关的想法。在此过程中无需进行任何自我判断，只管把自己的所思所想都记录下来即可。其关键就是秉持随性、轻松的态度，避免自我审查。接下来，我们要收集更多信息、做更多笔记、进一步沉思、继续尝试自由写作，直到想法已汇聚成形，而且自己也感觉准备就绪了，就可以着手列提纲、写论文了。

以下是一位学生围绕“媒体如何描述人机交互”这一主题，完成的自由写作：

人机信任关系是令我感兴趣的课题……我能对此提出哪些新见解呢？

我可以广泛地整合媒体研究的分析方法，但是它与人机交互有什么关联呢？这个学期，我们围绕人们对科技的态度展开了热烈的讨论……从哪里可以获得有关人们如何看待机器人可靠性方面的原始资料呢？也许机器人电影评论者对此最有发言权……那么电影制作人又持何种观点呢？并非所有电影制作人都会把自己的观点植入电影之中。机器人电影制片人必须挑选出最具代表性的机器人，传达他们

对于机器人是否可靠以及为何可靠的看法。也许我不应参考电影评论者的看法，而应对电影进行分析，了解电影制作人对于人机信任关系的突出感受……我需要把他们的态度与科学文献进行比较，所以，我的论文是以经验证据和公认数据为基础的，而不只是对非科学家群体的想法进行揣测……也许我可以把电影制作人的态度（通过分析他们是否有意让自己塑造的机器人显得可靠，以及他们用来暗示这一点施加的特征或特点）与现有的相关科学文献加以比较，从而了解人们对于机器人为什么可靠这一问题的直觉是否符合那些经研究证明会影响人们作出判断的准则。

这位学生的自由写作过程表明，“从写作中思考”有助于厘清思路、专心思考。她先从笼统的主题——人机信任关系入手，确定研究对象是电影。接着，她提出了一系列问题，并进行了深入思考——从哪里可以找到与主题相关的资料（包括电影评论、电影制作人的感想，以及科学文献），以及与值得研究的问题相关的资料（把电影制作人的态度与科学文献进行比较）。经过自由写作练习后，她就可以着手收集所需资料，然后编撰成文了。

自由写作的价值在于帮助我们逐步地整合想法，并随时关注自己的进度。我们在着手实施某个计划之前，不妨顺其自然，跟随自由写作的步伐，找到前进的道路。

看过上述学生的自由写作示例之后，现在轮到你进行练习了。请在5分钟内围绕个人爱好这一话题尽情写作，写作目的是说服陌生人喜欢上某项活动。好好享受你的写作吧！

你在着手写作之前，务必问一问自己：



我是否清楚写作要求？



该课题有什么令人惊奇/感兴趣/矛盾之处？



我在收集信息、做笔记、沉思、检查所写内容的时候，脑海中浮现出了什么——调查的焦点问题、一连串想法，还是组织架构？



我现在处于哪个写作阶段？



我是否准备好进入下一阶段？背景研究是否充分？我在动笔写草稿前，是否厘清了思路？

为表达想法而写

我们一旦明确初步思路，就要确定写作内容了。并非所有想法都会被用到论文里。此外，论文内容的先后顺序与它们在你脑海中出现的顺序无关。比如，你在自由写作期间，思路可以从A点直接跳到X点，但是若论文也同样跳跃无序、毫无条理，则会令读者感到无所适从。读者希望作者清晰、连贯、条理清楚地表达自己的想法。因此，在这个阶段，我们要面对的关键挑战就是组织内容，即对随性、跳跃的想法进行合理排序。

1. 要时刻心系读者

我们要考虑读者的知识面，思考如何把论文课题与读者的兴趣结合起来。在大多数情况下，论文的真正读者是我们的导师，他也许是唯一阅读我们的论文并给予评分的人。然而，我们在写作时也可以把同学当作自己的读者。要是你能想象自己为他们而写，甚至越过眼前摆放着电脑的课桌，想象出了同学的模样，就能准确地判断出他们对论文课题的了解程度，以及该课题与课堂上讲过的知识之间有多大的关联。部分出于这个原因，有些教授甚至会把同学互评纳入写作要求之中。阅读同学的论文能够帮助对方发现漏洞，也有助于提高我们自己的写作水平。

除此之外，还有一个群体也同样重要，值得我们关注——发表过相关著作的作者。我们从来都不是凭空而写，必定读过他人的作品。因此，我们要把写作视为自己与他人的思想交流。其实，如果我们能够有意识地思考自己的观点与他人的观点是否存在异同、是否以他人的观点为基础、是否对他人的观点进行了修改或扩充，那么厘清思路就会更容易。

由此可见，在大学阶段，我们要面对的一个写作挑战就是收集并整合各种信息，书籍、文章、数据集、视觉材料……从根本上说就是一切相关资料。^[3]（第8章将对此进行详细阐述。）这些资料通常包括课程学习中遇到的资料或者开展研究期间找到的资料。它们可以通过多种方式为我们的论文所用^[4]：



作为背景信息，阐述已知信息。



作为可供引用的证据，支持论文的论点或要点。



作为参考观点，据此提出自己的看法。

无论属于上述哪一种情况，我们都应该谨慎细致地承认自己的借鉴行为。为此，我们要：



对所有引用信息提供准确的出处。



清晰地区分自己的观点与交流对象的观点。（有关适当引用与避免抄袭方面的内容，将在第8章进一步阐述。）

2. 构建论点

大部分学术写作的核心就是构建论点，即观点的简要表述。它是我们围绕某个课题，经过漫长的思考之后领悟到的道理。在《写作问题解决策略》(*Problem-Solving Strategies for Writing*)一书中，论点被定义为：

构建论点是对于某个课题，你认为是正确的并且打算在论文中予以证实和解释的看法。如果我们能够跟随作者的思路，就会发现它的顺序往往是从论文到问题、再到论点。面对某个课题或某种情况时，作者首先会找出一个自己感到有难度、值得思考的问题，然后对该问题或矛盾作出更加清晰的定义，接着分析问题，得出结论。该结论反之又成为作者愿意证实的论点。^[5]

有别于朋友之间的随意聊天，在学术背景下，我们不仅要分享自己的看法，还要根据事实、数据以及开展过广泛细致研究的专家的意见，对自己的看法进行解释、证实和维护。

在教授看来，学生的作业中普遍存在的问题是通篇叙述，缺乏分析或突出的论点。仅仅是对收集到的大量信息加以概括很难达到大学的写作要求，除非作业要求就是描述某个现象或者概括他人的观点，无需表达自己的立场或者作出判断。由于培养批判性思维是大学阶段的核心内容，因此，我们通常要针对某一课题表明立场，并予以证明。

以下提供了几条构建论点的有用建议：



缩小课题范围。学生经常犯“贪多嚼不烂”的错误。比如，北美的鸟类迁徙问题属于宽泛的课题，学生很难对此做充分了解，并构建出有意义的论点。如果我们把它的范围缩小到某个物种、某一地区，那么理解起来就会更容易，确定论点也会更轻松。当然，在“为明确想法而写”的初期阶段，我们需要“广撒网、多捕鱼”，才能找到可用资料，确定自己感兴趣的研究方向。但是有一条重要经验不容忽视，即写作的课题越宽泛，构建的论点就越肤浅（越不重要）。如果论点聚焦其中某一方面，那么研究将会更加细致、更有意思。



关注兴趣点。对于自己不感兴趣的事物，我们往往很难下笔。在思考课题时，我们要关注自己感兴趣的问题，并进行研究。为此，我们有时需要付出大量精力，因为也许很难收集到足够的信息来研究自己最感兴趣的课题。同时，我们还要格外仔细，不能忽视作业提示，避免出现内容精彩却不符合作业要求的情况。



寻找争议。面对大量公认事实或者学者们普遍达成的共识，我们很难再挖掘出有意思的话题。反之，学术圈尚存争议的问题能够为我们研究分歧、比较各种解释、表明学术立场提供好机会。构建有意义的论点还有一个好方法，即找到各领域对此持相反观点的学者，通过比较他们的观点，我们可以从孰是孰非、相辅相成等角度提出自己的论点。

要想构建有力的论点，我们不仅要明白自己想表达什么，还要清楚为什么表达，以及它为什么很重要。值得维护的论点也要能予以合理的反驳。这是我们不遗余力地阐述它、维护它的原因所在。我们的论点既无需与众不同，也无需突破创新，但必须有意义——清晰、具体、具有争议性。我们只有经过一番苦心钻研，与他人进行思想的碰撞，才能知道自己的观点是否具有意义。

最后，我们不应把论点视为最终定论，而应视为进一步研究的邀约。在大学期间，我们会受邀与知识的探究者（学者和同学）开展交流。我们应秉持虚心的态度，因为交流的目的在于献计献策，而不是盖棺论定。因此，我们表明立场最好是自己坚信的、愿意维护的且希望与他人一起深入研究的观点。他人的参与也许会带来新思路，帮助你完善自己的初步结论。

当你在构建论题或论点时，务必问一问自己：



我的主旨是什么？我能否言简意赅地表述出来？



我的论点是什么？我对它的理解有多深？我能否把它清晰地概括出来，并讲给外行听？



我的论点是否令人感兴趣？是否有独创性？我为什么关注这种解释？



为什么我的论点对于相关专业人士和非专业人士均具有重要意义？是否有人在看到我的论点后的反应是：“那又怎样？”



我是否本着欢迎进一步探讨的态度，坚定而虚心地表述自己的论点？

3. 组织论文

一旦确定论点，我们就要在论文的主体部分展开论证了。为此，我们要收集证据、运用证据来论证论点，并阐释证据的重要性。作为作者，我们应该帮助读者理解：(a) 每一条论据；(b) 论据之间的关系；(c) 所有论据是如何佐证论点的。

从根本上来说，这属于论文组织问题。我们可以用大量论据来证明论点，但是不能把它们简单堆砌起来，否则读者很难理解它们为什么可以作为证据。这方面的挑战有点类似拼图游戏，除了无法预知完成后的效果以外，我们要决定哪一片与哪一片拼合在一起，以及如何把所有碎片拼成一幅完整连贯的图案。足够幸运的

话，所有碎片都能自然地拼合而成，也就是说，我们能明显地看出哪条证据能够证明哪个观点，而且知道如何把各种观点融入论证之中。然而，大多数情况并没有如此幸运，我们需要花费一番工夫，才能找到每一片拼图的位置，明白如何向读者呈现出最佳论述。以下是在初级写作阶段需要考虑的问题：



寻找关系。我们在面对大量信息时，比如厚厚的笔记、天马行空的想法，应该着重关注它们之间的关系。不同的观点之间有什么联系？它们是一致的、不一致的、相辅相成的，还是毫无交集的？如果这么做对你来说有难度，可以使用在线概念构图程序，从图中直观地找出论文各部分之间的关系。

你也可以采用技术性不强的方法，即把每一条重要信息（数据、引文、关键的想法）分别写在一张单独的索引卡上，然后全部摆在桌上。接下来，你可以用多种方式来编排这些卡片，直到找出行之有效的排列顺序。参考以前的笔记也是个好办法，有助于你回忆自己的思路以及各部分之间的联系是如何产生的。



找到论述轨迹或方向。对于有关历史发展方面的论文，我们可以采用时间顺序或者倒序编排内容；对于有关某个现象的因果关系方面的论文，我们可以围绕因果关系框架来编排材料；对于比较和对比两个事物方面的论文，其结构要围绕二者之间的关键异同点。论文写作的关键在于能否向读者阐述清楚。



恰到好处。我们在写作时，既要避免内容过于具体繁杂，令读者茫然无措，导致只见树木、不见森林，又要避免内容过于简要笼统，导致读者只见森林、不见树木。对此，我们不妨采用一个两全其美的办法，既包含概述、总则和概括性观点，又包括详细的证据、数据或示例，达到两方面的平衡，让读者既能了解整体中的细节，也能了解细节所支撑的主旨。



删减多余信息。我们往往忍不住想把自己知道的一切都写进论文里。我们一定要避开这一误区。在研究过程中，我们难免要对许多内容有趣、值得研究的信息痛下狠手，不予保留。不要害怕删减信息。如果有些内容与主要观点有一定关联，却非重点，不妨把它们作为脚注或尾注。

4. 列提纲

一旦我们明白了论文的组成部分、总体结构、具体内容以及可以删除或移作注释的内容，就可以进入列提纲环节了。提纲是指导我们推进论文写作的书面路线图，随时提醒我们各部分内容在整篇论文中的所属位置，避免在写作过程中迷失方向。提纲与计划一样，在撰写过程中也会随时调整——比如，某部分内容经过顺序调整后，衔接得更流畅。以下是一篇关于对比美国早期的政治思想家持有的联邦主义(Federalist)观点和反联邦主义(anti-Federalist)观点的论文提纲：

背景：联邦主义者赞成批准美国宪法(the United States Constitution)，反联邦主义者却反对。然而，联邦主义和反联邦主义资料显示，双方在许多问题上都具有广泛共识。那么，双方的分歧是什么？为什么？

提纲：

(1) 引言

- A. 联邦主义著作和反联邦主义著作中包含许多相同的目标。
- B. 双方的主要分歧在于，宪法提案能否实现这些目标。
- C. 问题：双方观点差异的根源是什么？

(2) 思路与论点

重建反联邦主义者对无限制政府的担忧，并对担忧的原因提出假设。

- A. 反联邦主义者认为，宪法应以约束为主。他们出于对权力授予和滥用的顾虑，担心权力的灵活性会赋予政府非必要的权力。
- B. 他们认为，人民，而非官员，有权决定什么是“必要和适当的”。（宪法第一条第8款规定，国会有权实行“必要和适当的”措施，行使宪法明确授予的权力。）

(3) 杜绝权力滥用

- A. 宪法的作用之一就是限制权力滥用的可能。
- B. 反联邦主义者希望出台权利法案，保护人民不受政府权力滥用的影响。

(4) 权力灵活性，何时授予？

A. 限制权力滥用并非易事，因为我们对未来缺乏了解，政府也要应对不断变化的环境。

B. 双方均赞成授予一定的权力灵活性，但是围绕应该先行授予国会权力灵活性，还是等到必要时才授予，双方仍存在分歧。

C. 对先行授予权力灵活性的顾虑主要是担心权力不明会威胁自由。

(5) 破坏社会契约

A. 对反联邦主义者来说，权力不明会影响社会契约的达成。

B. 宪法允许先行占用权力，从本质上剥夺了子孙后代决定社会契约范围的机会。

(6) 结论

A. 联邦主义者和反联邦主义者怀有共同的信念和顾虑。

B. 双方的分歧主要集中在经验预测方面。

C. 之所以出现预测差异，部分原因是反联邦主义者认为，先行授予权力在原则上和实际上都是毫无道理的。

D. 他们的顾虑在于，宪法中的必要和适当的条款会造成权力的肆意滥用。

即使我们对18世纪的联邦主义者和反联邦主义者的观点知之甚少，也能通过上述提纲略知一二。这位学生首先清晰地指明了问题，接着分析了反联邦主义者对批准通过美国宪法产生顾虑的影响因素。提纲中的每一个要点都逻辑清晰地承前启后，引导读者逐步了解反联邦主义者的立场及其内在逻辑。在结构严谨的论文中，每一段落都要与前文紧密相关，避免令读者陷入茫然境地：“作者为什么要阐述这一点，它与前文有什么关系？”

当你在撰写提纲时，务必问一问自己：



我的论述结构是否合理？是否具有逻辑性？



各部分的位置是否编排得当？



读者是谁？我的论文能否满足他们的需求，或者为他们答疑解惑？

为促进交流而写

学生在电脑里输入完最后一句话后，往往以为写作到此结束，论文“大功告成”。而有经验的作者深知，初稿绝不是终稿。它要经过几轮修改，才能成为终稿。改写或修改是指在写作过程中不断检查、完善草稿，直到论文达到内容清晰、措辞准确、结构流畅、语法正确的程度。完美的终稿离不开辛苦的付出，在此期间，你可能会感到厌倦，迫不及待地想推进到下一环节。殊不知，修改是创造佳作的必要环节。

论文的检查 and 修改

修改文章的一个重要步骤是回顾作业要求，检查自己的论文是否符合要求。导师常常要求论文包含指定的内容（比如，课内参考读物、课外读物等），或者作出其他规定（比如，比较X和Y、研究作者观点的潜在影响）。即使论文本身完美无瑕，如果不符合要求，也无法得到满意的分数。

以下是论文题目示例，并附有写作指导以及学生撰写论文的第一部分正文。

观点：互联网上的社区和工厂（生产和交换的场所）是一回事。

对此，你可以赞同、反对或保持中立。

评分标准：

一篇高质量的读后感论文应具备以下条件：



根据课程读物和研讨内容，编排论点；



提出一个案例，并对其影响进行深入研究（而不是研究多个观点）；



能够证明学生已经掌握课程教材，能够综合运用课堂知识并写出高质量论文，能够超越课内知识，提出自己的论点。

虚拟社区其实是工厂

早期互联网的核心是交流和消费。20世纪90年代中期至21世纪初，随着互联网接口不断发展，互联网用户对网络空间与多元互动之间关系的思考也日益复杂深入。互联网能催生虚拟社区，因此应受到严格监管。有些人认为虚拟社区体现了互联网的统一性和人文性，有些人则认为它不过是真实交流的象征——因此，其真正的主角是商品，而不是人。这些看法虽然各不相同，却都反映出互联网的本质：交换的场所。正因如此，霍华德·莱茵戈德(Howard Rheingold)早在1988年就对自己与互联网用户之间的互动，作出了阐释：“这种不成文的、未言明的社会契约是人们出于各种动机而发生的紧密连接与松散连接的结合，其中既有失，也有得。”尽管莱茵戈德的总体态度是乐观的，但是他对虚拟社区资源分配方式的认识却更加实际：参与社区活动是讲求回报的。

这篇论文的主题应围绕互联网既是社区，也是“工厂”（生产和交换的场所）展开，内容应涵盖课内阅读材料，提出一个案例并分析其影响，并综合各种读物和观点，提出自己的论点。我们在检查自己的论文时，如果发现它不完全符合作业要求，应在终稿中加以修正。

当我们确认论文完全符合作业要求后，在修改过程中还要注意许多事项。以下列出了其中部分事项。

1. 遵守学科规定

不同的学科有不同的表述标准。对此，我们要格外留意，确保论文符合相关规定。比如，科学论文通常采用特定的结构和格式——包括引言、假设、方法、结果、论述和结论。

这些要求一般会以作业说明的形式出现。如果你不清楚，请直接向导师请教。此外，不同学科还会因格式规范不同而采用不同的引用方法。相关指导资料，比如《芝加哥手册》(*The Chicago Manual of Style*)、《MLA手册》(*The MLA Handbook*)可以从互联网上轻松地找到，我们应经常查阅学习。第8章将对此进行详细阐述。

2. 体现个人风格

学术写作比我们熟知的写作形式，比如推文或电子邮件，更加正式。学生在撰写学术论文时会感觉不自然，像在做外语或者以非同寻常的方式说话一样，甚至认

为学术散文必然晦涩难懂、满篇术语。实际上，我们的文章不应千篇一律，而应独树一帜，通过字斟句酌体现个人风格。正如某写作手册所说，“掌握学术写作本领并不是让我们彻底摒弃自己的一贯风格，一味使用生硬刻板、晦涩难懂、华而不实的语言。学生常常以为如此。实际上，它是基于我们的原有风格而衍生出的新风格。”^[6]

3. 表述简洁

能用5个字表达清楚的内容，就不要用10个字表达。长篇大论、词不达意、间接迂回的表达方式都会令读者深感不满。一旦我们确定了写作内容，就要简明扼要地把它表达出来。

4. 行文流畅

我们都希望自己的文章如行云流水般流畅。为此，我们应注意避免内容生硬松散，注意句式变换，而不要一味使用“主-谓-宾”式的单一句型。我们的文章虽说无需达到艺术杰作或获奖水平，但也不能呆板无趣。不妨检查一下，看看“to be”这类平铺直叙的简单句型11在你的文章中出现了多少次。如果你能多使用一些丰富多彩的动词，文章就会更生动、更简洁。

5. 加强语法及其他方面

词汇、标点符号、句法使用等方面有许多规则。如果你在高中阶段没有学过这些知识，现在就要注意加强了。（关于格式方面的指导资料有很多，本书末尾列出了一些资料，供你参考。）不妨选一本参考书放在手边，随时查阅。此外，在提交作业前，务必再次检查错别字，认真校对所有内容。

在写作与改写的最后环节，我们不仅要注意技巧和格式方面的问题，它们当然很重要，还要回过头再检查一遍，对论点、论据、结构、受众、样式等方面反复斟酌。其原因在于，如果文章的风格或措辞欠佳、篇幅冗长、形式单调，说明思路还不够清晰。我们煞费苦心修订文章不仅是为了完善它，也是为了在反复修改的过程中，再次审视草稿和思路。

当你进行到最后的修改环节时，务必问一问自己：



该论文是否具有易读性？是否令读者费解？



该论文是否具有可读性？语言是否细腻有趣？



该论文的结构是否符合学科要求？

7种提升写作技巧的实用练习

写作离不开苦功，即使是最成功的作家也不例外。我们只有经过坚持不懈的练习，才能找到最适合自己的写作技巧。有些学生认为自己在戴上耳机、聆听响亮的音乐时，写作状态才最好。而我却需要绝对安静的环境。大多数作者都能找到合适的方法构思、完善、表达自己的想法，从事人类所特有的书面写作工作。以下介绍了7种辅助写作方法，仅供参考。

1. 笔耕不辍

即使是最知名的作家，他们写过的书稿也比出版的作品多。但是，没出版的稿件并非毫无价值，它们对于磨炼思考和写作技能起到了至关重要的作用。如果我们把写作视为细水长流的过程，而不是为了创造杰作而全力一搏的任务，就会少一些烦恼失意，多一些妙笔生花。

2. 阅读不止

我们应留出阅读的时间，尤其是阅读备受赞誉的作品。在阅读时，我们要关注作品的特点。当我们读到语言考究、论证充分的篇章时，不妨停下来，把作者的思路、措辞等方面的优点都记录下来。

3. 分而治之

写作是一项艰巨的任务。学生要查阅大量资料，思考诸多问题，做出各种选择。对此，把写作过程分为若干独立步骤，是个管用的办法。每完成一步都会为我们带来成就感，激励我们继续努力。如果我们把论文分为几部分，不必强迫自己一蹴而就，那么写起来就会更加得心应手、充满信心，从而缓解焦虑情绪，克服心理障碍。^[1]

4. 及时求助

大多数大学都开设写作中心或者写作服务处，配备专人帮助学生提升写作技能以及口语技能。不妨向这些工作人员求助，因为他们都是写作教学方面的专家，能帮你摆脱困境。你若是把草稿拿给他们看，就能得到具体的修改建议。即使是擅

长写作且出版过著作的教授，也会把自己的草稿分享给这些同事，以期获得他们的反馈。如果写作中心的导师比较忙，你也可以让同学或室友阅读你的文章，并提出改进意见。对自己最有帮助的反馈意见，请务必了解清楚。^[8]

5. 朗读草稿

朗读比阅读更有助于发现问题。在朗读时，长句里的不当措辞或者含糊措辞会更加明显，晦涩难懂的语句也会更突出，从而提示自己哪里有误。

6. 设置虚拟截止日期

假如论文的截止日期是周五，你不妨自己把它定为周三。虽然你知道真正的截止时间，但是设定一个提前的时间有助于留出更多时间进行修改，同时也能给自己预留缓冲时间，以防因进度滞后而导致作业延误。

7. 劳逸结合

我们的大脑只能持续高效地运转一段时间。有过通宵熬夜经历的人一定明白这个道理。我们在精疲力尽的时候，很难达到最佳工作状态，即使靠喝咖啡提神，也无法促进批判性思维能力或创造力。^[9]但是在休息前，我们应花点时间确认一下当前的写作进度、写作内容以及下一步安排。如此一来，即使我们已经停笔去做其他事情了，潜意识却依然停留在写作上。当我们再次动笔时，就会为自己简直是不费吹灰之力就取得了突飞猛进而大吃一惊！

顶级学习高手的思考练习

我们应把写作视为持续不断的自我提升过程，而不是达成目的的手段。我们能从写作中觉察自己的想法，并懂得如何分享给读者，达到告知、愉悦、说服读者的效果。与批判性阅读能力一样，写作能力也可以通过反复练习、听取建设性反馈意见、阅读他人著作等方式得到提升。正如本书所强调的，大学阶段是培养批判性思维技能的好时机，而最佳的培养方法之一就是写作。毕竟，写作是看得见的思考。

写作能力显而易见且无可辩驳是我们一生中最常用的技能之一。雇主们常把清晰的表达能力，包括书面和口头表达能力，作为招聘时考量的重要技能之一。^[10]因此，即使我们无意成为专业作家，也应具备出色的写作技能。

从许多方面来说，写作都是表达自我的途径。只要我们笔耕不辍，就能形成独特的个人风格。某些词汇和短语会自然而然地脱口而出，个人特色也会愈发鲜明。

我们将从真实且独特的自我表达中获得愉悦。从这个意义上来说，写作会成为我们表达个性的又一个途径。

我们还能以更深刻的方式表达自我。由于写作是思考不可或缺的一部分，我们写得越多，想法就越明确，写起来也越投入。我们会理解思想的重要性，明白与人分享自己的想法是让自己永存于世的重要方式。写作不仅是自我表达的途径，也是自我塑造的手段。实际上，写作能够让我们脱胎换骨，有别于以往那个不够重视写作的自己。假如你在大学毕业时只坚守一个新的信念，那么它应该是独立思考的力量。如果你做到了，说明你对思考以及写作给予了足够的重视。

(1) 你如何描述自己与写作的关系？你目前的写作过程是什么情形？你最有益的写作经历是什么？最不愉快的写作经历是什么？为什么？你本可以采取哪些不同的方式？

(2) 如果你想把写作当作思考过程的一部分，而不只是为了完成作业，你会怎么做？你需要怎么做，才能转变思维方式？

(3) 回想一篇你引以为傲的文章。它的独特之处是什么？你是如何完成的？

(4) 有一位写作专家指出：“担心自己写不好很可能是阻碍人们培养写作能力的绊脚石……如果我们过于在意自己写不好，就会因太过小心谨慎、忧心忡忡而无法放手去写……反之，如果你追求卓越，希望写出大家真正想看的作品，就要摒弃求稳的心态：放手去写，勇于尝试，超越极限。哪怕你对前路一片迷茫，写出的文章也很糟糕，感觉这条路比战胜惧怕心理更加遥不可及，你也要相信自己终将获得回报。”^[11]

(5) 你在写作时有多勇敢？遇到的阻碍是什么？如果摒弃求稳的心态，你认为自己会获得什么收获？

迈向大学成功之路

敢于冒险

人类天生具有不同程度的风险承受能力。有的人非常享受跳伞和蹦极所带来的刺激，有的人则闻之丧胆。有的人对陌生的地方和美食深感好奇，有的人则故步自封，安于现状。除了会伤及他人的冒险行为以外，其他冒险行为并无好坏之分，只关乎个人品位和爱好。

我们能够且应该对冒险行为的代价和好处加以衡量。比如，我们参加一场陌生人的聚会，可能会感到不自在，但也有可能结识一位投缘的新朋友；我们买了一款

从未用过的新产品，可能会爱不释手，也可能感到失望后悔。我们每天都要为承受或放弃风险，作出一个又一个选择。风险会为我们提供尝试与练习、成长与学习的机会。

教育同样如此，只是其代价要高于我们的想象。到目前为止，我们的高中教育一直采用一套标准课程，可能还有一些选修课。这些学科是我们所熟知的，因此，在我们选修大学课程时，它们是相对稳妥的选择。我们知道这些课程的内容，如果高中阶段学得不错，那么在大学阶段也会更有信心。

然而，大学阶段的选择远远多于高中，包括许多闻所未闻的学科，例如语言学、人类学、神经科学、电气工程等。修读其中任何一门学科都会让我们感到冒险，因为我们将步入未知的学习领域。对此，我们应问问自己：“我在理智上有多抗拒风险？如果我走出舒适区，钻研全新的学科，会得到什么收获？”

这个问题没有标准答案。它在很大程度上取决于你希望通过大学教育获得什么、你的职业目标有多明确、你对平均学分绩点(GPA)有多重视，等等。但是，钻研新学科会为你带来超乎想象的收获。此外，请记住：大多数大学都允许学生修读一定数量的“及格/无学分”课程，不会影响平均学分绩点。

新知识能够开阔我们的眼界，让我们对以前一无所知的人类生活和世界的各个方面有所了解。我们还要学习不同的思维方式，这个过程既充满挑战，又令人兴奋，因为每一门学科都有特定的思维方式（详见第3章）。总之，我们看待世界的视野会拓宽，发现自以为已经理解的概念其实复杂得多。在这个过程中，我们还会对自己产生新认识，以新眼光看待自己，摒弃未经检验的主观臆断。

我们也许会对以前毫无兴趣的学科产生极大的学习热情。

根据我多年来的教学经验，许多学生不选某一学科是因为他们以为自己已经懂得这方面知识了。比如宗教学，他们一直在上主日学校，并且大多数人对此非常反感。而当他们在大学里真正学习宗教课之后才发现，学习与自己的猜想大相径庭。于是，宗教课在他们心目中突然变得有趣且重要了，有的学生甚至以此为主修专业，并打算攻读研究生。而对于没有以新学科为业的学生来说，也能从自己的专业中探索新乐趣，开阔人生眼界和视角。

在大学阶段，我们要面对许多关键抉择，要么尝试新鲜而陌生的事物，要么继续待在舒适区里。这是大学阶段最重要的课题之一。如果你选择稳妥，没人会横加指责；如果你选择冒险，就能从课程学习、完成的作业、寻求帮助的人（包括导师）以及参加的活动中，学得更多、成长得更快。毕竟，这是一次千载难逢的冒

险之旅。[\[1\]](#)。“to be”句型是指英语中以“be”动词(am, is, are, was, were)为核心的不定式句型，主要用于表示存在、状态或特征。

第7章

做实验：用数字思考与推理

我们要能够分析统计数据，它们可以用来证明或削弱几乎任何论点。

——玛丽莲·沃斯·莎凡特(Marilyn Vos Savant) 吉尼斯世界纪录全世界智商最高的人

认知心理学告诉我们，人类的大脑在无外力协助的情况下，容易受到诸多谬误或错觉的干扰，因为它依赖的是对趣闻轶事的记忆，而非条理清晰的统计数据。

——史蒂芬·平克(Steven Pinker) 哈佛大学认知心理学教授

本章将介绍定量推理的基本知识：如何用数字来思考，以及如何看待数字。学会理解统计数据及展示数据，不仅是许多大学课程的重要内容，也是我们一生中进行信息评价的必备技能。



如何进行数据分析？

- 变量的类型
- 可视数据
- 标准差
- 变量之间的关系



从样本推导群体

- 抽样程序
- 置信区间
- 统计显著性



建立因果关系

- 区分因果关系与相关性
- 实验设计



顶级学习高手的思考练习



迈向大学成功之路 保持客观

请思考下列问题：

2016年，大多数民意调查机构都预测，希拉里·克林顿(Hillary Clinton)将战胜唐纳德·特朗普(Donald Trump)，在美国总统选举中获胜；2020年，这些机构又预测，特朗普将以较大差距败给乔·拜登(Joe Biden)，但是实际差距并不大。那么，他们为什么出现了预测错误呢？

医学研究报告几乎每天都会报道各种药物和疾病治疗方法的有效性，或者特定饮食的风险与好处。这些新报告经常质疑或反驳其他专家曾对此发表的看法。那么，这些报告可信吗？

我们无时无刻不被各种数据所包围。我们在一生中要做出各种抉择：接受哪种治疗方法、选择哪种饮食最健康、投资什么项目，等等。学会对各种数据的含义进行评价，对于我们的人生抉择至关重要。然而，高中阶段的数学课主要讲授抽象的公式和定理，并不能解决实际的数量化问题。

我们在大学阶段要面对诸多学习挑战，其中之一就是如何在特定的经济趋势、心理实验、事件发生的概率等情况下思考数据问题。这项能力常被称为“定量推理”，许多大学都对此提出了要求。[11](#)定量推理不仅需要计算技能，还要对分析和解读定量数据的工具有所了解。

本章将围绕上述部分能力，以及如何运用它们来解决现实问题进行阐述，并介绍几个有关定量推理的关键概念，比如变量之间的关系、从样本推导群体、统计显著性、区分因果关系与相关性等。这些内容都与数学公式和推导有关，本书对此不作讲解。如果你有兴趣，不妨报一门统计课。本章着重强调要培养定量推理能力，它

是自然科学和社会科学（比如心理学、社会学、经济学）的基础。随着人们对“数字人文”的兴趣日益增长，也可以用这些技能来分析文学作品和历史文物。

如何进行数据分析？

假设你的任务是汇总高中毕业班学生的基本信息。为此，你需要收集每一位学生的多项信息：民族、性别、身高、平均学分绩点、家庭收入等。现在你已经把这些数据汇总到了一张电子表格里。然而，如果学生人数众多且类型多样，仅靠滚动浏览这一张表格，几乎无法收集到有用信息。

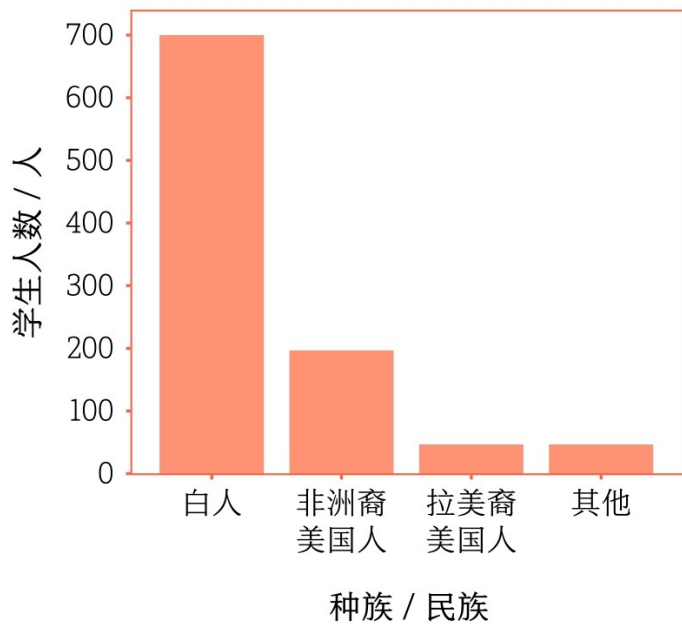
变量的类型

为了使用上述数据来解答问题，我们首先要注意数据的不同类型。有些属于分类数据，有些属于数值数据。比如，社团成员就属于分类变量。所有学生均可按照所属社团进行分类，而身高和家庭收入则属于数值数据，因为它们无法从一系列类别或群组中选择。我们可以按照从低到高的顺序，把学生的身高或家庭收入数值绘制成图表。

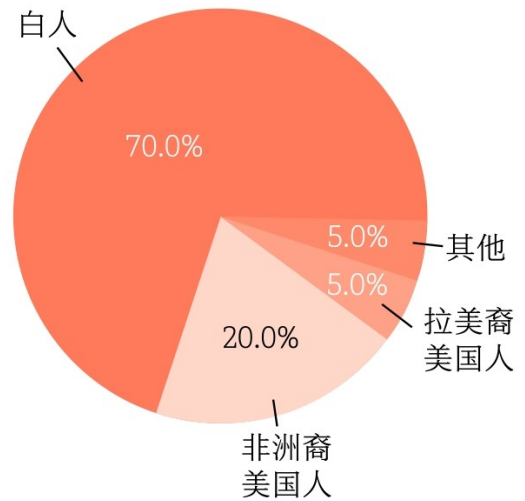
分类数据的处理在很大程度上取决于类别的定义。比如，在美国人口普查表中，普查对象的种族身份被分为若干类别，比如白人、非洲裔美国人、美洲原住民、阿拉斯加原住民等，并预留了一些空白栏目，以便后续添加其他类别或者跨类别的混血种族。然而，随着社会发展，这些类别已经发生了变化，因此，研究者在使用这些信息时，需要注意类别范围与实际情况是否相符、是否全面。同理，不同领域的学者在分析同一组数据时，也会采用不同的分类方法。

可视数据

一旦我们确定了数据类型，就该思考如何对数据进行适当的可视化处理了。分类数据常用条形图或者饼状图表示（见图7.1）。在条形图中，竖条的高度与相应类别的项目数量成正比；在饼状图中，每个扇形的面积代表相应类别的占比。通过对项目分布或者数据点进行可视化处理，我们可以一目了然地看到各类别在数据上的显著差异，并探究其原因。请思考下列关于高中生种族构成的饼状图[见图7.1(b)]——白人学生数量明显更多。它是否反映出周边社区的人口分布特点，或者说说明该学校的招生政策存在偏见？



(a) 条形图



(b) 饼状图

图7.1 X高中的种族与民族构成情况

上述高中生群体的定量分析还表明，数据的呈现可以放大或改变我们的感知。比如，“本校90%的高中生都能顺利毕业”给人的感觉是可喜的，而“10%的学生无法毕业”则令人担忧，尽管这两种说法从数学角度来说是一模一样的。

又如，假设你要用图表来汇报高中男生（比如40%）与高中女生（比如45%）的毕业率差异（见图7.2），这两个数值看起来感觉差不多，对吧？然而，请注意下图：左边的条形图通过缩小Y轴显示范围，从视觉上放大了男女生的毕业率差异。

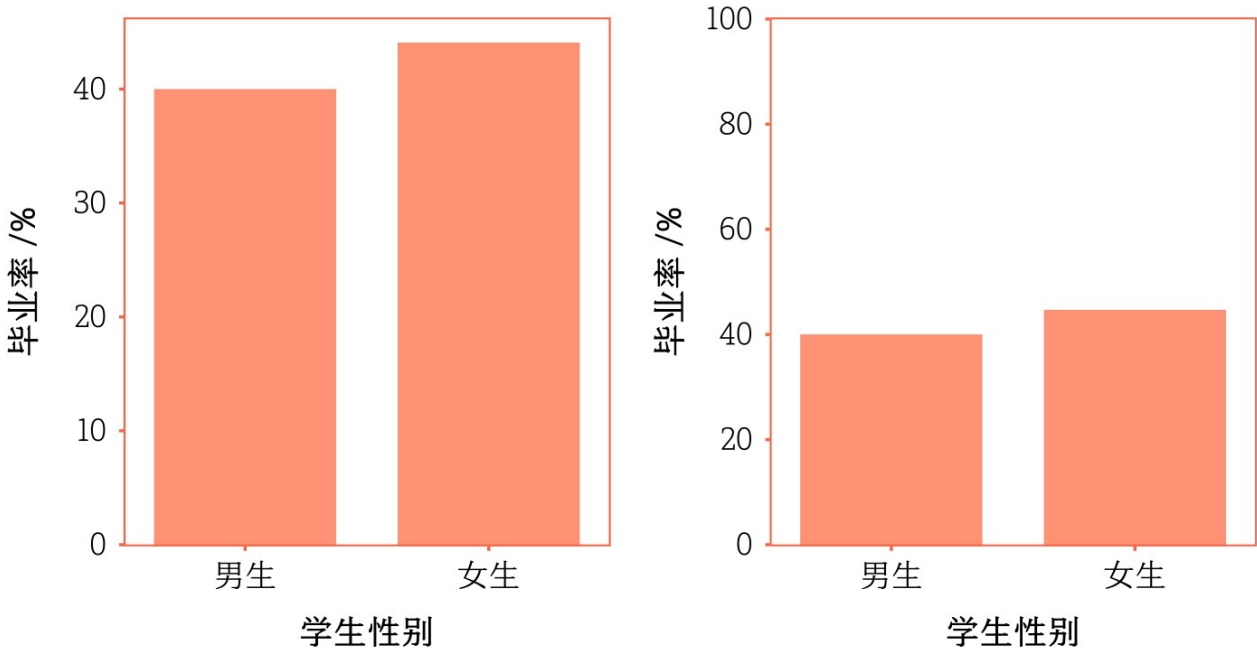


图7.2 X高中的男女生毕业率_{注：调整Y轴显示范围能够放大或缩小人们对分类差异的感知。}

上述示例表明，同一个数学事实可以用不同方式呈现出来。它取决于我们的侧重点和表达方式。无论是在汇报定量分析结果时，还是检查他人的数据呈现方式时，我们都要时刻牢记这一点。

每当我们使用分类统计信息时，务必问一问自己：



谁设置了这些类别，出于什么目的？



这些类别是否一直用于分析该数据？



如果我们重新划分该数据的类别或者彻底更换类别，是否会得出不同的结论？



如何对分类计数分布进行可视化处理，从中能获得哪些有用信息？

更常见的问题是：



如何将各数量的分布情况直观呈现出来，这样做能为我们提供哪些有用的信息？



数据是如何呈现的？它是否代表了某种特定的侧重点，甚至引导受众作出某种反应？该数值数据的呈现方式反映出谁的观点或利益？

使用数值数据还会带来其他挑战。不妨思考一下如何呈现一位普通学生的家庭年收入情况。我们经常运用平均数来表述这类数值信息，从而概括出普通家庭的年收入情况。但是，平均数有时会引起误解。比如，如果有一两个家庭的年收入超过50万美元或者低于2万美元，就会拉高或降低平均数，无法准确地反映出大多数学生的家庭年收入情况。^[2]因此，我们不仅要参考平均数，还要对数据进行可视化呈现。

直方图(histogram)能够展示出各收入区间的家庭数量情况（见图7.3）。

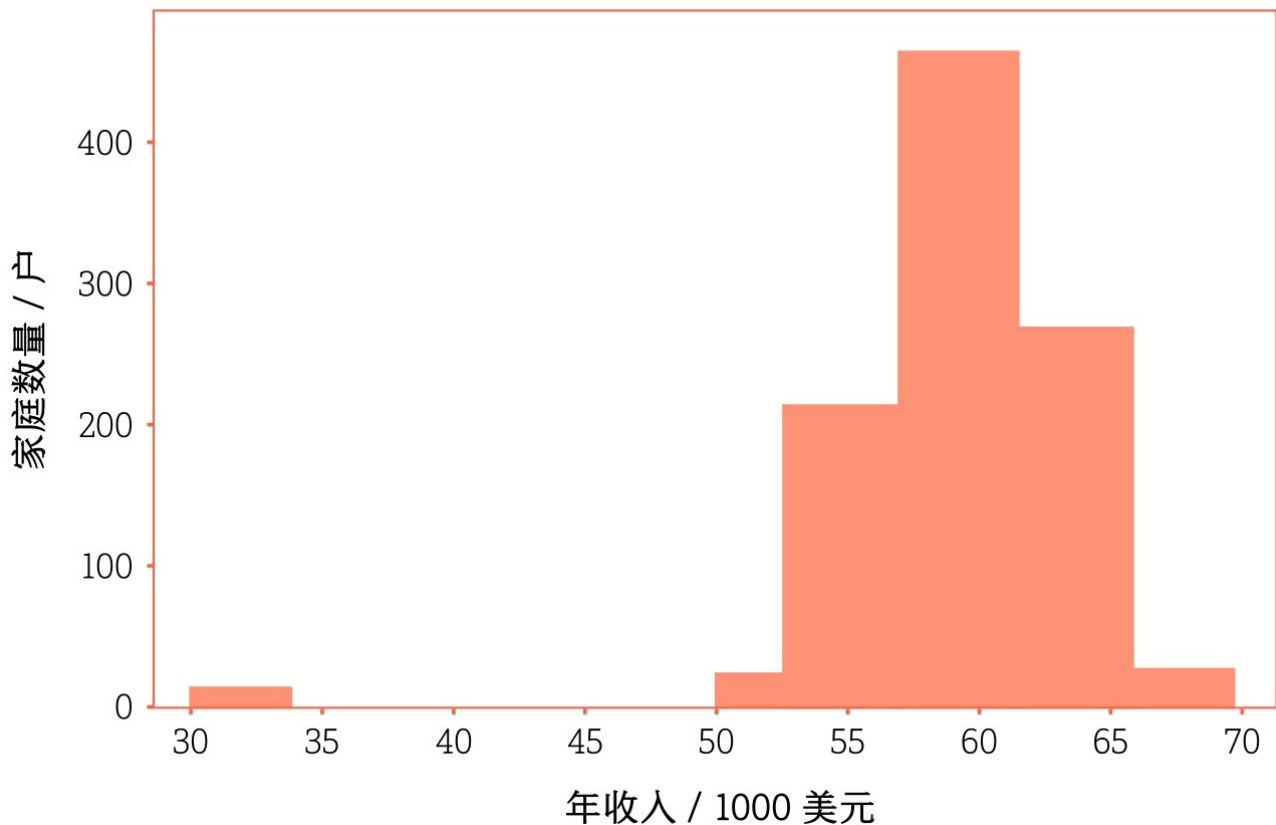


图7.3 X高中的家庭收入分布情况

普通家庭的年收入可能为5.5万美元至6.8万美元，而个别家庭的年收入更低。直方图使我们更加细致地了解该校学生的家庭年收入分布情况。然而，这个方法也存在难点。我们该以多少临界值来收集数据呢？我们划分的子群数量，以及各子群的上限和下限设定值，都会影响我们对该校学生家庭收入情况的了解。

标准差(standard deviation)

数据分布在其他方面也具有重要意义。比如有两所学校，其中X学校的学生家庭年收入都在5万美元左右，见图7.4 (a)，而Y学校的学生家庭年平均收入为5万美元，但是具体收入有高有低，差异较大，见图7.4 (b)。

由此可见，两所学校的家庭平均年收入都是5万美元，但(a)图能很好地概括X学校学生家庭的整体情况，而(b)图中实际年收入接近平均值的Y学校学生家庭数量较少。因此，我们还要了解数据偏离平均值的程度，用标准差来表示，即数据与平均值的偏离程度或距离远近的度量单位。标准差大，说明数据的跨度范围广，存在明显高于或低于平均值的数据。^[3]

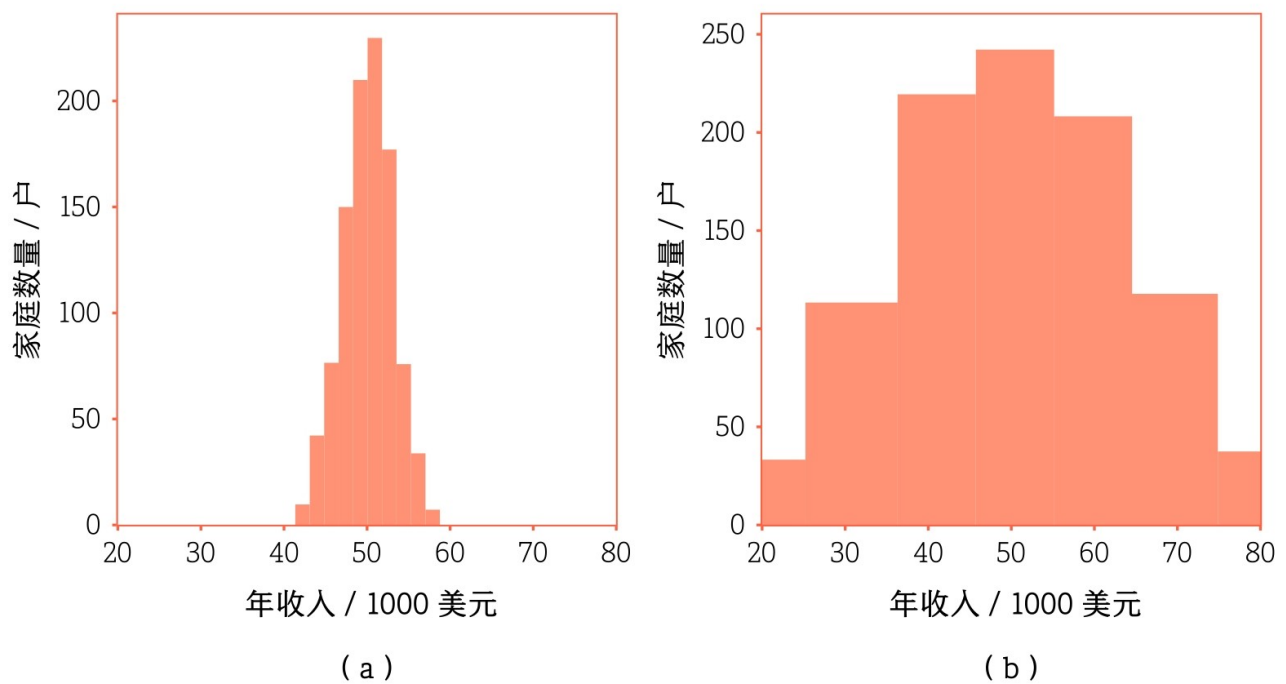


图7.4 X高中(a)和Y高中(b)的学生家庭年收入分布情况

每当我们使用数值数据时，务必问一问自己：



在数据集中，“典型的”数据点是什么样的？



除了参考平均数以外，数据的分布是否分散？它们是集中在某些数值上，还是比较均匀地散布在整个数据范围内？是否存在过高或过低的数据点？



这些数据是如何汇总到各子群里的？临界值是如何设定的？

变量之间的关系

一些有意思的定量问题需要把分类数据和数值数据结合起来才能解决。比如，我们想了解 X 高中学生的平均学分绩点均值是否高于 Y 高中。为此，我们要同时用到分类数据（就读哪所学校）和数值数据（平均学分绩点均值）。又如，我们为了研究男生的辍学率是否高于女生（类别：男生/女生、辍学者/非辍学者），需要对两类群体进行比较。此外，我们有时还要对两组数据集进行比较，比如，观察家庭收入与学生的平均学分绩点之间的关系。

我们在分析数据集之间或者两个变量之间的关系时，一定要探究其中一方发生变化能否引起另一方随之变化。能够引起另一方变化的变量被称为“自变量”（independent variable），随着自变量的变化而发生变化的变量被称为“因变量”（dependent variable）。在上述示例中，高中（自变量）能够引起平均学分绩点（因变量）发生变化，性别（自变量）能够引起辍学率（因变量）发生变化，家庭收入（自变量）能够引起平均学分绩点（因变量）发生变化。我们经常弄不清楚哪个变量影响哪个变量，这时不妨猜一下。如果猜错了，再反过来猜。下面我将详细阐述如何分析自变量和因变量之间的关系。

假设男生辍学的可能性高于女生。我们首先对比男生辍学人数占比（比如10%）和女生辍学人数占比（比如8%）。我们该如何描述这一差异呢？人们经常好奇两组对象之间的关系，它被称为“相对危险度(relative risk)”。在该示例中，相对危险度计算公式就是男生占比10%除以女生占比8%，结果为1.25。这个方法能够有效地表示男女辍学生的相对比例，说明男生辍学的可能性是女生的1.25倍。

类似的统计方法也常用于临床医学试验，旨在衡量某种治疗方法的疗效，也就是说，接受治疗的病人出现某种反应的可能性更大（或更小）。统计数据还可表示从事某种风险性行为（比如吸电子烟）的人患某种疾病的可能性更大（或更小）。很重要的一点是，我们要认识到这类报告很容易被误解。

假设吸电子烟的人在未来20年里罹患肺癌的可能性相对来说是非吸烟者的3倍，听起来是不是很糟糕？其实，相对危险度必须结合绝对危险度(absolute risk)一起考量。在该示例中，绝对危险度是实际遭受电子烟危害的人数除以当地总人数。假设在1000名电子烟吸烟者中有3人患有肺癌，而在1000名非吸烟者中仅有1人患癌，前者是后者的3倍之多。如果用绝对危险度来表示，二者的危险度分别为3‰和1‰——依然是3倍，但数值却很小。

每当你比较两组或两组以上数据时，务必问一问自己：



仅凭两组数据之间的关系，能够作出什么合理推断？除了考虑过的因素以外，还有哪些因素可能会造成比较结果的差异？



在分析相对风险时，其绝对风险是什么？我们不仅要知道出现其中一种结果的可能性有多大，还要清楚总体可能性有多大。

还要注意的，并非所有的差异都有参考意义。假设 X 高中学生的平均学分绩点均值高于 Y 高中，这能否说明 X 高中的学生总体上比 Y 高中的学生更聪明、更用功呢？未必。也许真正的原因是 X 高中的授课内容更简单、两个学校的评分标准不同、 X 高中的学生得到了更多的课业辅导，甚至经常考试作弊，等等。其中任何一个原因都会导致分数差异。发现两组数据之间的差异与洞悉其原因和意义之间存在着天壤之别。

有时，我们还要研究两组数值数据之间的关系。比如，我们需要对“富裕家庭孩子的学业表现更好”这一假设进行验证，那么家庭年收入就是自变量，学生的平均学分绩点就是因变量，它们之间的关系可以用常用且相对简单的散点图(scatter plot)来表示（见图7.5），其中每个点代表一名学生的家庭收入（ X 轴）和平均学分绩点（ Y 轴）。

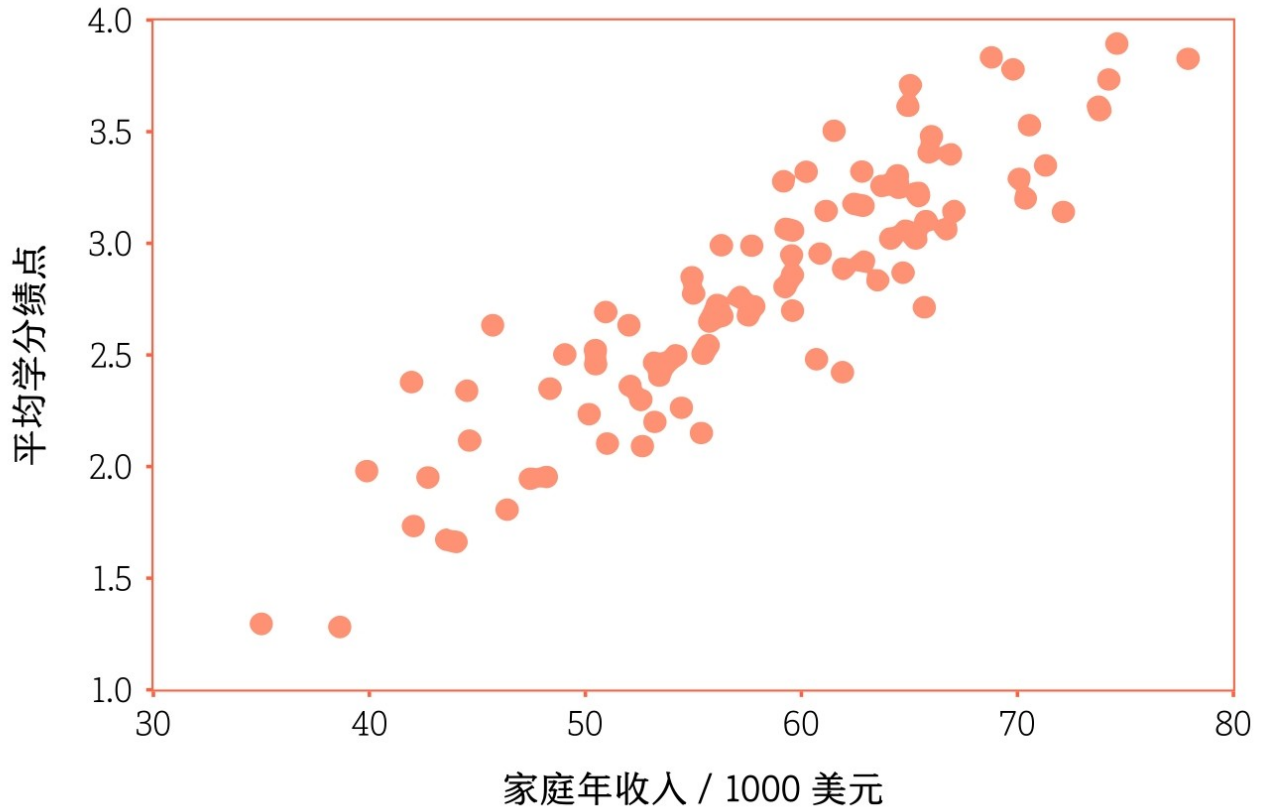


图7.5 *I*高中的学生平均学分绩点与家庭年收入的关系

该散点图清晰地呈现出数据趋势，即平均学分绩点在总体上随着家庭年收入的增加而升高，而且平均学分绩点很高的学生，比如3.0及以上，集中在高收入区间，而平均学分绩点较低的学生，比如2.0~3.0，既存在于低收入区间，也存在于高收入区间。

社会科学家常常热衷于分析几组数据之间的关系。假设我们要研究一所大学的本科生规模与毕业率之间的关系，需要知道本科生数量对毕业率的影响。那么，其自变量是学生规模，因变量是毕业率(0~100%)。在图7.6中，每一个点代表了该校的毕业率和平均学生人数。

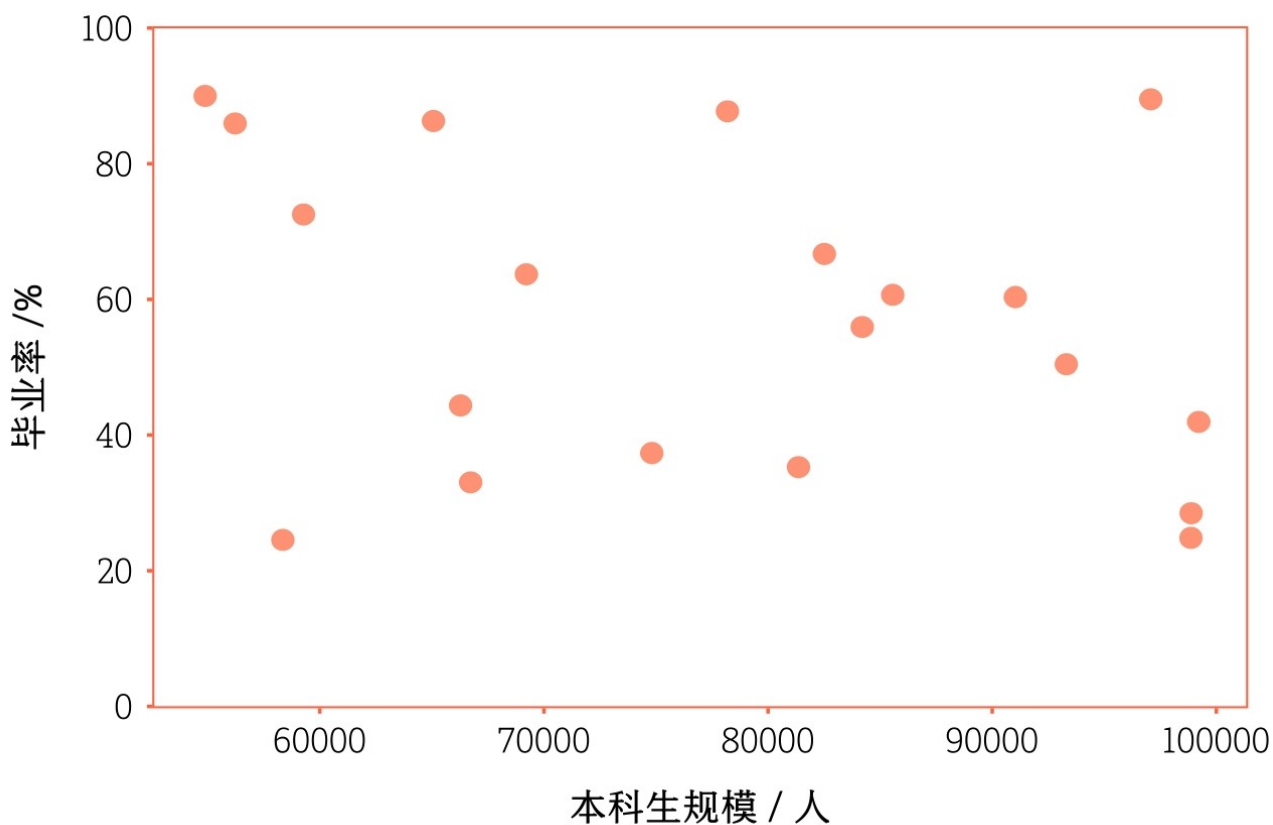


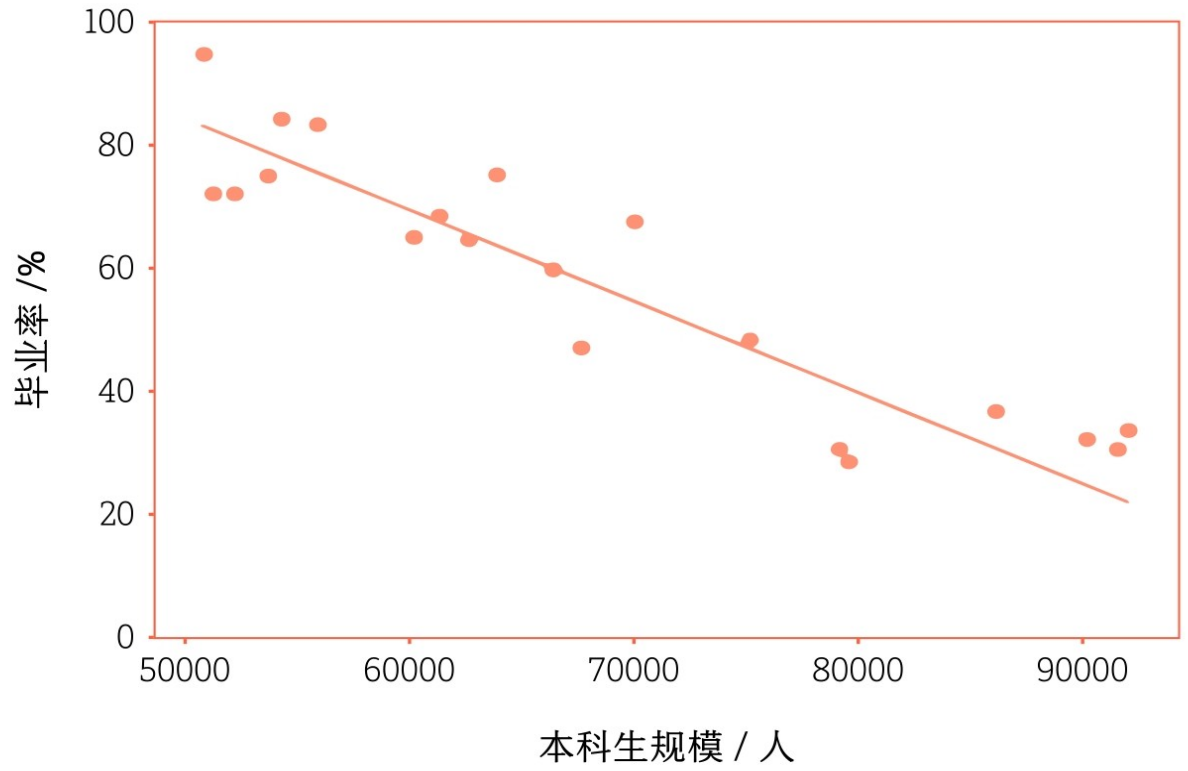
图7.6 本科生规模与毕业率的关系

由图7.6可见，学生规模与毕业率之间并无关系。也就是说，图里的圆点是随机分布的，两个变量之间不存在相关性（相互关联）。

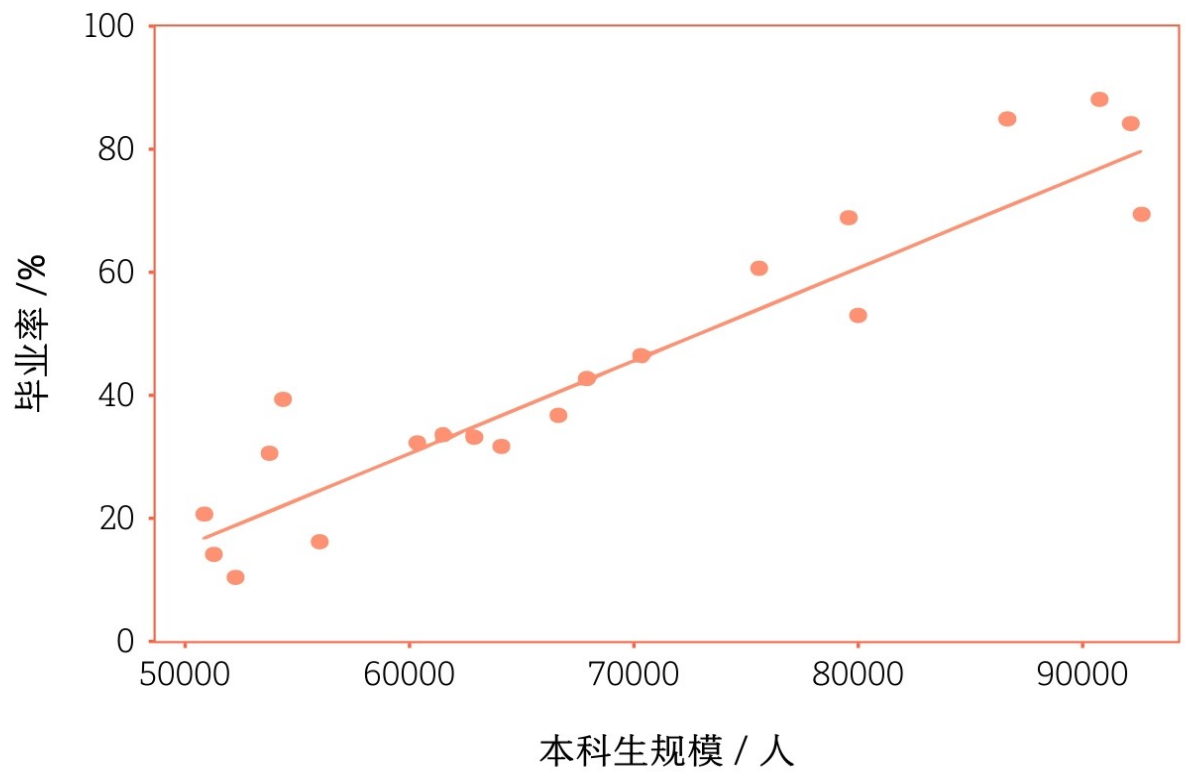
我们再看看另一种可能性：

图7.7中的数据呈线性分布，即本科生人数与毕业率之间关系的变化率始终是一致的。也就是说，毕业率随着学生人数的增加而发生相应变化——要么持续升高（正相关），要么持续降低（负相关）。其中，(a)表示线性负相关，因为随着学生规模增大，毕业率却降低了；而(b)表示线性正相关，因为随着学生规模增大，毕业率升高了。两幅图中的数据走向趋势都是平稳的，各区间的升降幅度也是均匀的。

我们还要注意线性关系的强弱程度。如果学生规模与毕业率之间的相关性很强，图中的圆点就会紧密聚集在直线附近。如果达到完全相关，则意味着我们能根据学生人数，准确地预测出毕业率，在这种情况下，所有圆点都将落在直线上。



(a) 线性负相关



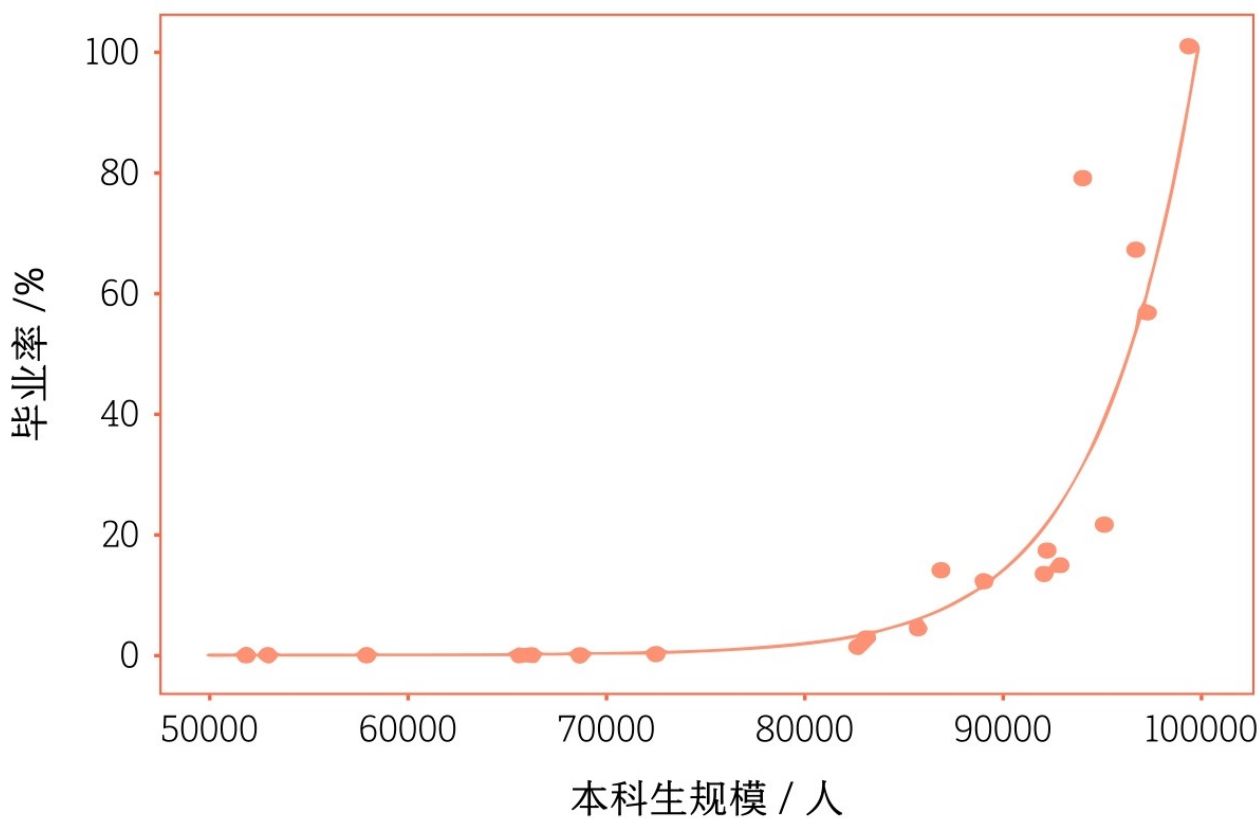
(b) 线性正相关

图7.7 本科生规模与毕业率的关系

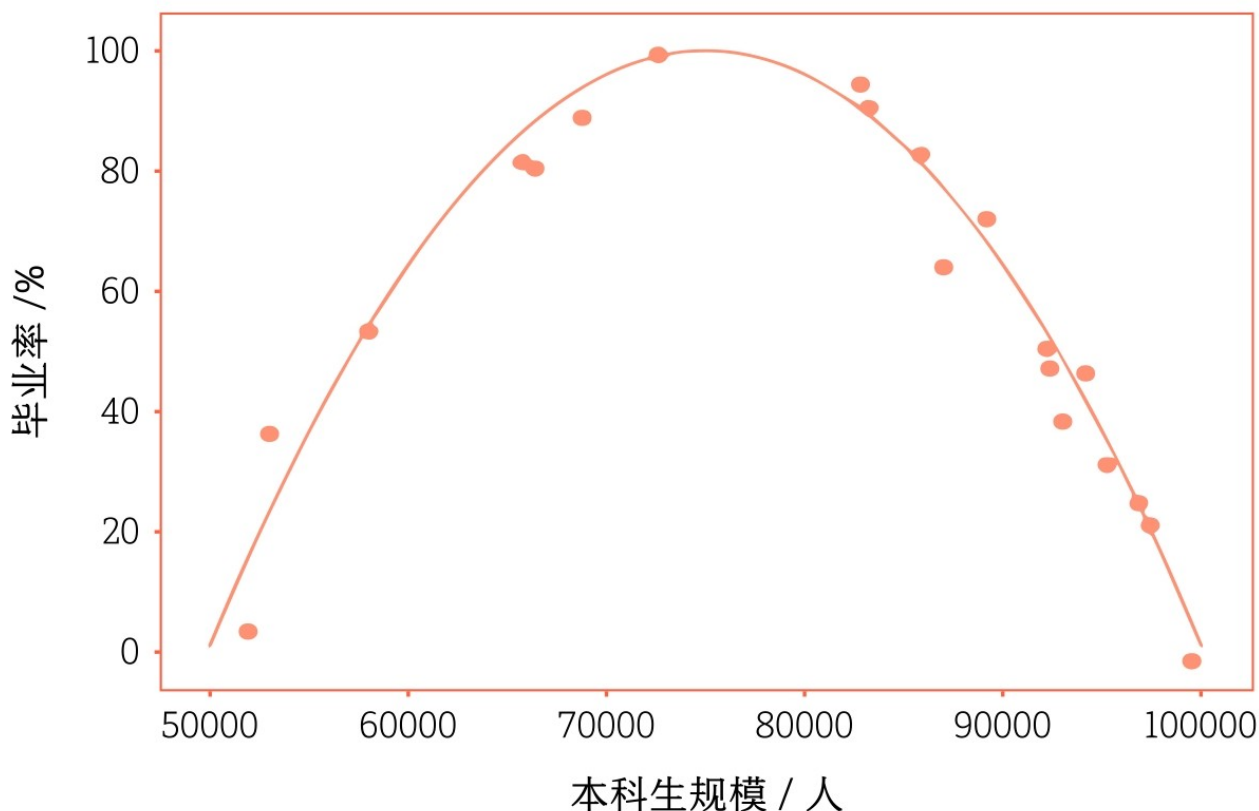
我们还可以通过相关系数(correlation coefficient)围绕趋势线的紧密程度,来衡量定量变量之间的关系强度。如果变量之间不存在相关性,如上面的随机散点图,那么相关系数就为0。完全正相关的相关系数为+1,而完全负相关的相关系数为-1。在该示例中,并不是所有圆点都落在趋势线上,因此(a)图(负相关)的相关系数为-1至0之间,(b)图(正相关)的相关系数为0至+1之间。

最后,还有一种可能性:

以上属于非线性数据。可见,毕业率与学生规模之间的关系可能会随着学生规模的变化而发生变化。在学生规模从最小增至中等的过程中,毕业率并未发生显著变化;而当学生规模达到最大时,毕业率却显著攀升,见图7.8 (a)。在学生规模从最小增至中等的过程中,毕业率显著上升,直至最高点,然后开始下降;当学生规模达到最大时,毕业率却降至最低,见图7.8 (b)。你还能想到哪些非线性关系呢?



(a) 规模递增效应



(b) 规模不经济效应

图7.8 非线性关系散点图

上述所有可能性都是在描述两个变量（学生规模与毕业率）之间的关系。收集数据并输入表格，呈现出走向趋势（如果有的话）只是数据处理的第一步。下一步，我们还要解读数据。数据集只能描述事实，不能解释事实。因此，我们还要考虑社会环境以及数据采集对象的态度。比如，采访各大学的学生，倾听他们对于本校本科生规模对毕业率影响的想法；或者针对某大学在近十余年显著增加的学生规模与毕业率之间的关系收集更多数据。这些调研有助于我们找出数据背后的原因。

最后，以上各图中代表走向趋势的线段被称为最佳拟合线(lines of best fit)，它们紧密跟随各数据点，与各点之间的距离最短。它们不仅能根据学生规模和毕业率的数据，呈现出走向趋势或作出预测，而且有助于我们进行社会科学家所说的插值计算(interpolation)，即根据趋势线，按照给出的学生人数，计算出毕业率。我们可以借助电子表格软件，轻松地完成计算。

每当你分析两组数据集时，务必问一问自己：



数据中是存在某种趋势，还是随机分布？



如果存在趋势，其强度如何？自变量与因变量之间的关系是正相关、负相关，还是随自变量的变化而变化的？



我还需要收集哪些信息，才能理解数据趋势的意义？

从样本推导群体

另一项重要的定量分析技能就是从少量样本中推导出群体共性。这项技能可以用于多种情境。每当我们读到政治民意调查消息时，我们看到有多少选民支持某个候选人或者赞成全民公决，这都是统计抽样结果。

我们也许要对某一湖泊中的鱼群作出推断，对某个国家出现的某种流行病进行研究。无论属于哪一种情况，研究目标群体中的所有单独个体都是不现实的。因此，我们要抽取少量样本，从中概括出整个群体的普遍特性。那么，我们该如何确保样本能够代表整体呢？我们如何知道自己从样本中得出的推论是有效的呢？^[4]

抽样程序

其关键就在于抽样程序是否合理，以及抽取的样本是否真正代表目标群体。比如，我们要对选民进行抽样，可以在大学校园里随机选择路人，询问他们支持哪位候选人。但是需要注意的是，大学校园里的受访者的受教育程度很可能高于整个选举人群体，因此会导致抽样结果存在无意偏差(inadvertent bias)^[2]。^[5]假设我们要了解湖鱼的重量，如果只从一处地点抽样，那么此处的水深会高于或者低于整个湖泊的平均深度，从此处抽样的鱼是缺乏代表性的。当然，如果我们只想了解具有大学学历的选民的看法或者湖里某一位置的鱼的重量，那么上述做法就再合适不过了。

为了确保抽样的随机性，我们可以考虑采用抽签的办法。比如，为了从选民中随机抽取样本，我们可以获取选民登记表，然后打乱顺序，从中选择序号为整百的选民开展调查。此外，我们还要考虑联系方式是否妥当。如果给选民邮寄调查问卷，那么我们很可能收不到贫困人群的回复，因为他们经常搬家。如果通过固定电话联系选民，那么很可能难以联系到年轻人群体，因为他们通常只有手机，没有固定电话。

样本数量也是不容忽视的问题。如果仅选取10位选民作为样本，以此推断100万选民的观点，即使他们是随机抽样的，也没人相信其可靠性，因为样本数量太少，无法为判断整体提供可靠的依据。

目标群体的变化范围或者说标准差，也是一个关键因素。假设湖里每一条鱼的重量都差不多，比如1.5千克~1.7千克。如果我们只抽取10条鱼作为样本，且它们的重量恰好都属于这一范围，那么我们有充分的理由推断其他鱼的重量也是如此。反之，如果这10条鱼的重量各不相同，那么我们就需要抽取更多的样本来证实其多样性。仅凭几条鱼的重量不足以说明整个鱼群的重量范围。

置信区间

上述示例说明，即使是随机抽取的样本，也难免存在误差。其原因包括样本规模有限、多变性较高、其他偏差，甚至纯属偶然。我们无法确定样本能否准确地反映整体。该误差幅度被统计学家称为“置信区间”：包含样本均值在内的可能值范围。

我们可以合理推断，总体均值(population mean)也包含在该范围内。比如，抽样选取的鱼平均重量为2千克，那么它的置信区间就是2千克~2.27千克。再举一个更熟悉的例子，政治民意调查中经常报告其“误差幅度”为“正/负多少个百分点”。其原因在于，民意调查员只能选取少数选民作为样本，因此，调查结果只能代表一定规模的选民群体的想法，而不是全体选民。

为了弄清楚为什么要用数值区间来表示误差，我们不妨假设在A湖泊和B湖泊各抽取一些鱼作为样本。两份样本的平均重量均为2千克，但是A湖泊的样本数量为100条，而B湖泊只有10条。而且，A湖泊所有样本的重量几乎都是2千克左右（即样本的标准差较小），而B湖泊样本的重量不等，从小于0.45千克到大于9千克都有（即样本的标准差较大）。

在这种情况下，我们不能简单地推断两份样本的总体均值是2千克。我们对预测A湖泊的均值更有把握，因为样本数量更多、多样性更低。我们应该把样本均值、标准差、样本规模等因素都纳入考量范围，设置均值所在的可能值区间。如果我们因为样本规模小、标准差大等因素，不确定自己的推断是否准确，那么应该把可能值区间设定得宽一些；如果对自己的推断很有把握，那么可以设定得窄一些。

置信区间的计算公式并非本书的研究内容，但是我们可以直观地理解A湖泊的置信区间更窄（比如，2千克~2.27千克），B湖泊的置信区间更宽（比如，1.36千克~2.72千克）。^[6]

每当你根据样本作出推断时，务必问一问自己：



我对分析对象是否作出了明确界定？以开展政治民意调查为例，我该听取所有选民的意见、注册选民的意见，还是仅有投票意愿的人的意见？不同的对象会导致不同的分析结果。



抽样是如何进行的？样本能否代表目标群体，抽样过程是否有可能引起处理数据的无意偏差？



样本规模有多大，样本的度量单位可否改变？它对我作出群体推断有什么影响？

统计显著性

如上文所说，我们经常热衷于评估两个变量之间的关系。比如，我们首先提出一个假设，即吸烟者比非吸烟者的就医频次更高。该假设是关于分类自变量（吸烟者/非吸烟者）与定量因变量（每年就医次数）之间的关系。^[7]然后，我们从吸烟者和非吸烟者中随机抽样，询问他们的就医次数，并据此计算出非吸烟者每年平均就医次数为5.5次，吸烟者为7.0次。我们往往据此就直接得出结论，即吸烟者与非吸烟者在就医频次方面的确存在差异。^[8]然而，鉴于抽样过程难免存在随机误差，即使两个群体的均值相同，两份样本的均值也有可能不同。

由此产生一个问题：假如吸烟者和非吸烟者这两个群体的实际平均就医次数是一样的，那么其样本均值出现非吸烟者5.5次，吸烟者7.0次差异的可能性有多大？我们不妨参考抛掷硬币的过程。假设我们对硬币做了手脚，使其在抛掷后正面朝上的概率更大。抛掷了三次硬币，结果均为正面朝上。再用正常硬币抛掷三次后正面朝上的概率应为 $50\% \times 50\% \times 50\% = 12.5\%$ ，对比来看，该结果不算反常，我们无法辨别硬币是否做了手脚。如果我们抛掷100次，结果均为正面朝上，而正常硬币相应的概率应为 50% （或 $0.50^{100} = 7.8 \times 10^{-31}$ （接近于零）），现在我们就有充分的证据表明这枚硬币是被做了手脚的。

我们再回到吸烟者就医频次的例子。其问题在于，吸烟者和非吸烟者的样本能否准确地反映两个群体的情况。我们可以用条形图来表示这两个群体的样本均值以及95%置信区间（以竖线的长度来表示），从而判断其是否具有显著性差异（见图7.9）。

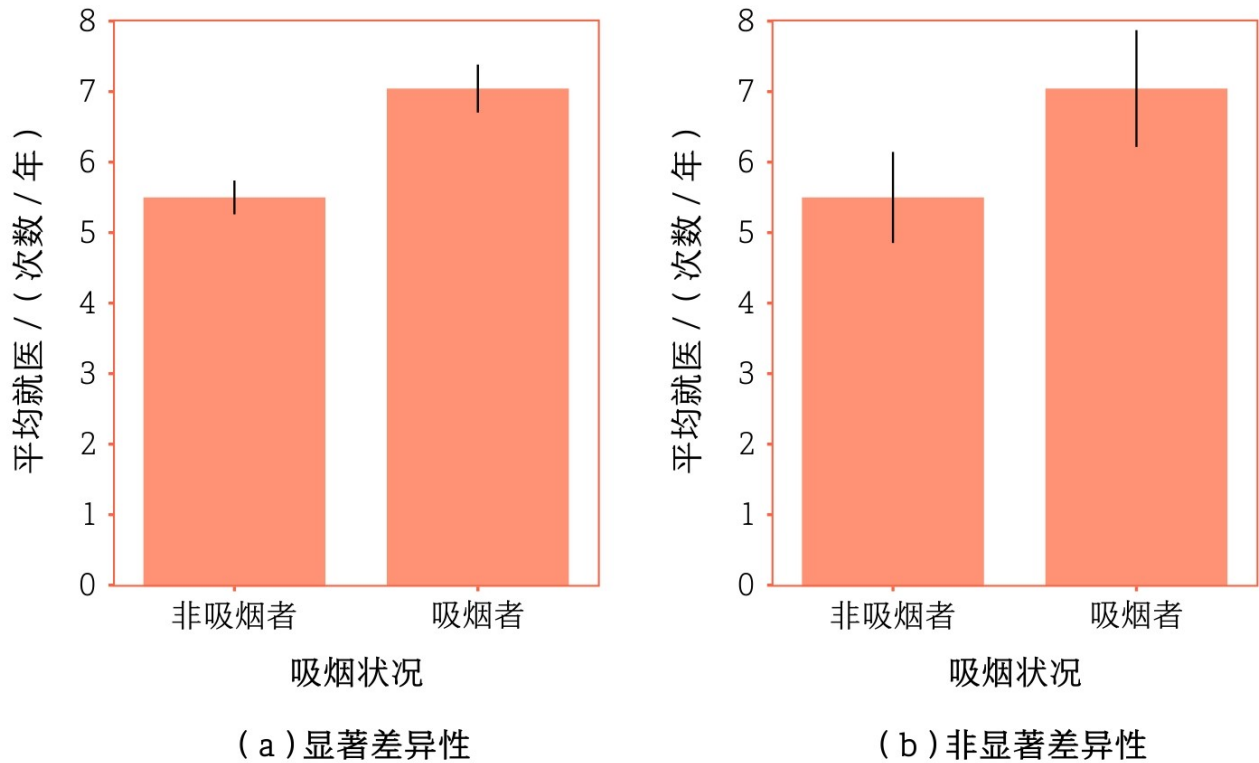


图7.9 吸烟状况与就医频次的关系注：条形图显示，不同类别的数值变量具有显著性差异(a)和非显著性差异(b)。

请注意，(b)图中的置信区间存在许多重叠，而(a)图中的区间划分得更加清晰。因此，(a)图中的总体均值相同的概率小于右图。

总体均值相同的概率可以通过统计检验得出，以 p 值（概率值，probability value）来表示。比如， p 值为0.10的含义是，当总体均值相同时，样本均值出现差异的概率为10%。 p 值越小，说明差异越显著——随机差异的出现概率就越小。(a)图中的均值差异 p 值小于(b)图。大多数学科采用0.05的 p 值临界值(p -value cutoff)或显著性水平(significance level)，即 p 值小于0.05的统计检验结果被视为具有显著性。

值得注意的是，一些学科最近采用小于0.01的阈值来判断显著性。如果就医次数均值比较 p 值为0.03，则可以认定吸烟者和非吸烟者的就医次数均值存在显著性差异。

请注意，我们对显著性差异作出推断的依据是样本，因此始终会受到抽样误差的影响。当 p 值低于设定的临界值时，可以认定随机差异的出现概率很低。但是，只要 p 值不为0，就存在随机差异的可能。在这种情况下，如果就医次数比较 p 值是显著的(<0.05)，说明就医次数均值相同的概率仍有5%。

还有一种情况是，就医次数总体均值存在差异，而样本均值并未出现显著差异（ p 值不小于0.05）。由此可见，统计分析为我们处理抽样过程中的不确定性提供了系统的方法，但无法完全消除不确定性。

当你打算分析样本的差异显著性时，务必问一问自己：



该差异属于随机差异而非真正差异的概率（ p 值）有多大？



p 值是否已足够低，可以视为具有显著性（低于预设的显著性水平）？



如果出现的差异具有统计显著性，那么它是否同样具有实际显著性？

最后，我们应注意区分统计显著性与实际显著性。吸烟者与非吸烟者在就医次数方面的统计显著性差异是否意味着他们在医疗费用或生活质量方面也存在相应的差异呢？统计显著性让我们有理由相信这两类群体的确在医疗水平方面存在差异，但未必说明他们在健康方面也存在差异。这一点有待于进一步研究和专业知识。^[9] 统计分析工作始终应结合问题的原始背景，评价实际显著性。

建立因果关系

上文介绍了如何找出两个变量吸烟与就医次数之间存在统计上显著关联的证据。接下来我们将发现，它与证明吸烟会导致就医次数增加之间是有区别的。

区分因果关系与相关性

为了理解相关性与因果关系之间的区别，我们不妨先思考一个问题，即从事社区服务工作能否减压。假设我们从社区服务者和非社区服务者中分别选出一批人作为两个样本组，并经观察发现，社区服务者组的压力水平明显较低（通过问卷调查方式）。这能否说明从事社区服务工作能够减压呢？换句话说，即使没有从事社区服务工作，低压力组是否也能保持较低的压力水平呢？

问题在于，上述压力水平差异会不会是其他原因造成的。也许是因为社区服务者拥有较高的社会经济地位，而不是社区服务本身有助于减压。在这种情况下，社会经济地位就是混杂变量(confounding variable)。假设我们要找出变量 X 与变量 Y 之间

的关系，那么混杂变量就是影响这两个变量的第三个变量，它让我们误以为 X 的变化会引起 Y 的变化，或者让我们对 X 与 Y 之间的因果关系强度作出误判。在该示例中，社会经济地位可能会影响社会服务和压力水平。我们再举一个混杂变量的特例。行人交通事故有可能在人们吃冰激凌的时候更加频发。吃冰激凌会导致行人交通事故增加吗？其实，天气是潜在的混杂因素：天气越暖和，人们越有可能吃冰激凌，越喜欢待在户外，从而增加事故风险。

我们已经对混杂变量有所了解。现在请你针对就医次数与吸烟之间的相关性，想出两个混杂因素，并将你首先想到的内容记下来。

由此可见，两个变量之间存在相关性，并不意味着其中一个发生变化就会引起另一个变化，其原因之一就在于混杂变量。比如，社区服务者样本组的压力水平明显较低，并不意味着社区服务工作能够减压。

最后，我们还要考虑一种可能性，即较大的压力的确会影响人们从事社区服务工作——也许压力会导致人们不再热衷于帮助他人。在该示例中，也存在这种相关性：非社区服务者样本组的压力水平高于社区服务者样本组。显然，它把社区服务能够减压这一结论反过来了。这就是反向因果关系(reverse causation)，即我们以为 X 与 Y 之间的相关性在于 X 的变化会引起 Y 的变化，而实际上却是 Y 的变化会引起 X 的变化。又如，假设经验丰富的校长能够使该校在全地区考试中取得更好的成绩，这要么说明经验丰富的校长更善于教导学生全力备考，要么说明经验丰富的校长更受好学校的青睐。

每当你变量之间的关系作出因果判断时，务必问一问自己：



还有哪些（混杂）变量会影响我所观察到的关系？



反向因果关系是否构成一个因素？



可能存在的混杂变量是否在研究中得到了控制？

实验设计

既然从相关性推导因果关系的做法存在问题，我们该如何证明从事社区服务工作能够减压呢？关键做法不是寻找既有的相关性，而是开展实验，通过直接改变自变量，观察因变量的变化。为此，我们可以招募一些非社区服务者作为研究样本，并随机把他们分为两组：一组从事有偿的社区服务工作（实验组），另一组从事有偿的非服务活动，如阅读。

我们之所以设置非服务活动组，是因为获得报酬或者参与研究本身也会影响人们的压力水平。在医疗临床试验中，只有在受试者相信自己正在接受治疗的情况下，才有助于恢复健康。实验者为了确保检验项目只涉及自变量，而不受其他因素的影响，于是增设了对照组(control group)。

除了自变量以外，该组在其他方面均与实验组完全相同，以便为开展公平比较提供依据。比如，在临床试验中，为了避免只有实验组知道自己在接受治疗而导致实验结果不均衡，对照组也需服用安慰剂或者“假药”。由此可见，要想证明社区服务（而不是其他因素）能够减压，我们需要增设对照组，为开展比较提供依据（在该示例中，对照组由从事阅读活动的参与者组成）。

至关重要的一点是，受试者应随机分配到实验组和对照组中。这两个组在理论上除了从事的活动不同以外（自变量），其他方面均应一模一样。当然，在实际操作中，由于受试者性别、种族、基因、背景等方面各不相同，往往很难达到理论状态。他们本身具有的可变性可能会造成实验结果差异，而这种差异不是由自变量导致的。

假如女性的压力水平不同于男性，那么我们就不能把所有女性都分配到实验组，把所有男性都分配到对照组，因为由此出现的差异在很大程度上是由性别这个混杂变量引起的，而不是社区服务这个自变量导致的。因此，为了最大限度地减少对照组与实验组之间的系统性差异，我们应随机分配受试者。

通过直接操控自变量、采取适当的控制措施，以及随机分配受试者，我们才能确立因果关系。

那么开展相关性研究的目的是什么——比如研究吸烟与就医次数之间的关系？有时，出于实际或道德原因，我们无法对随机控制实验中的自变量进行直接操控。比如，我们在明知吸烟有风险的情况下让实验组的受试者吸烟，这是违背道德的行为。为此，我们可以将吸烟者与人口统计学意义上完全相同（种族、性别以及社会经济地位）的非吸烟者进行对照，比较二者的就医次数。

如果我们怀疑饮酒行为是混杂变量，也可以根据饮酒程度来匹配吸烟者与非吸烟者。由此产生的差异就更可能是吸烟导致的，而不是种族、性别等混杂变量引起的。虽然人为干预的做法比单纯观察法有所改进，但是确立因果关系的黄金标准依

然是控制实验。我们应对根据观察作出的推断保持更多的怀疑，而不是对通过实验研究得出的结论保持更多的怀疑。^[10]

每当你为了评估因果关系推断而进行实验设计或者解读时，务必问一问自己：



为了说明影响因变量的因素是自变量，而不是混杂变量，需要设置哪些对照组？



研究对象是随机分配的吗？



控制实验是否切实可行且符合道德准则？如果不是，观察性研究中应考虑哪些混杂因素？

对于下列各项假定的研究发现，请指出其自变量与因变量之间是否存在因果关系或相关关系？

(1) 教育研究者在对加利福尼亚州一所高中的学生SAT^[3]平均分开展调查后发现，女生的分数往往比男生高（15分）。

自变量：性别

因变量：SAT分数

(2) 运动技能学研究者发现，与随机分配进行对照活动（基础拉伸）的受试者相比，随机分配接受定期理疗的受试者的膝关节疼痛有所缓解。

自变量：体育活动类型

因变量：膝关节疼痛

(3) 心理学家发现，与随机指派连续2个月每晚写普通日记（记录当天的经历）的受试者相比，随机指派连续2个月每晚写感恩日记的受试者自述明显感觉到幸福感增强。

自变量：日记类型

因变量：自述的幸福感

(4)两位医生对200名病人开展调查。其中100人每周跑步3天，每次45分钟；另外100人每周跑步5天，每次30分钟。结果显示，每周跑步5天的病人与每周跑步3天的病人相比，血压明显降低。

自变量：跑步频率（即一周跑步几次）

因变量：血压

顶级学习高手的思考练习

据马克·吐温(Mark Twain)说：世界上有三种谎言，一是谎言，二是该死的谎言，三是统计数据。^[11]马克·吐温之所以如此贬低统计数据，可能是因为人们普遍认为统计数据能够轻而易举地骗人。有时的确如此。我们不妨看一看一些事实核查网站将政治家的言论列为“真实但具有误导性”的频率有多高就知道了。政治言论经常迅速且随意地使用统计数据。

然而，深层真相是，整个社会充斥着大量的数字化信息。互联网的发展使完全虚假或半真半假的信息得以轻易传播，考验人们对数据进行批判的能力。在这种情况下，我们更要培养自己的定量推理能力，成为谨慎的信息用户。为此，我们要认真思考本章所提出的问题：数据是如何收集和分类的、我们对数据的准确性有多大的把握、数据的呈现形式是否放大或缩小其意义。此外还要留意，针对某一特定数据的实验结果常被赋予毫无根据的意义，这种现象已经屡见不鲜了。我们当初以为意义深远的实验结果在经过进一步分析之后却被证实纯属偶然；我们武断地认为两项数据之间存在因果关系，但其实它们只是先后出现而已，并无因果关联。

本章仅介绍了几项定量推理技能。它们有助于促进我们在大学阶段的学习，让我们学会对数据进行批判，并从中受益一生。熟练掌握定量推理技能不仅有助于我们评价广告词，比如“75%的牙医都推荐使用这个牌子的牙刷”，而且有助于评价具有潜在深远意义的说辞，比如某种治疗方法的疗效。就学业来说，定量推理技能有助于我们对课堂作业中涉及的研究项目进行准确评价，最终成功地开展独立研究，并获得准确且令人信服的研究成果。

定量推理能够让我们真正地超越个体，着眼全局。不妨以前文列举的高中生家庭年收入为例，我们每个人对此都有自己的看法，但是只有经过数据收集和分析之后，才能真正地了解其收入分布情况。此外，定量推理还有助于我们对各高中进行比较，提出更多的问题。而这些问题的答案只有通过分析大规模数据集，才能找到。

善于用数字思考还有助于提升我们的思维水平。我们经常在阅读材料上看到作者写道，“许多”“一些”“大多数”人都具有某种行为方式或者都相信某事是真的。但问题是，“许多”到底是多少？如果缺乏准确的数字，我们很难评价这些论断的意义。定量推理技能能够使我们的思维更加精准，在写作中避免含糊粗略，并对他人作品中的含糊粗略之处进行认真地思考。

定量推理是我们对整个世界，至少是对生活中可量化的事物，运用批判性思维的重要组成部分。它有助于我们评价证据的效力，这也是大学阶段需要掌握的关键技能之一。此外，它还能为我们开展比较奠定基础，提供个人经验以外的参照点，从而赋予我们更广阔的视角来看待世界。对数据进行细致思考有助于提升我们对复杂世界的认识。

(1)你什么时候在作业中遇到过定量推理？在日常生活中呢？（请跳出传统的数学和科学课程范围来思考这个问题，定量推理是无处不在的。）

(2)人们经常在定量证据不够充分的情况下进行主观臆断，用“许多”“一些”“大量”“几乎所有”等词语对定量描述“含糊其辞”。请在一周时间内，记录自己或他人作出的、有待改进的含糊论断。为了证明这些论断，你会收集哪些数据？你会如何对数据进行可视化处理、如何分析数据？

(3)即使有定量证据，人们也会经常有意或无意地以误导性的方式使用证据。请根据本章介绍的方法，列举几个错误运用定量推理的事例。

(4)把相关性关系误作因果关系是最常见、最具误导性的统计谬误之一。下一次当你观看新闻、聆听含蓄或明确的因果关系论断时（比如，“ I 饮食能够预防 X 疾病”、“ X 政府计划能够提升 I 成果”），请思考，该因果关系论断是根据控制实验还是相关性研究得出的？如果是后者，除了直接因果关系以外，还有哪些因素能够导致相关性？反向因果关系是否成立？你能想到哪些可能的混杂变量？

(5)第二个常见错误是根据不具有群体代表性的样本，对群体作出推断。下一次当你遇到政治民意调查或者问卷调查时，不妨追查一下研究者的抽样程序。该研究的目标群体是什么（比如，加利福尼亚州所有符合选举年龄的成年人、大学里的所有大一新生）？你认为该样本能否代表整个群体？抽样程序可能会引起哪些偏差（比如，目标群体是否接听调查电话）？

(6)请回想一下上一次看到的一个有关概率、检验结果等统计信息方面的论断。你是否了解该论断的推导过程？你对其中的细节是一览而过，还是停下来仔细思考结论的产生过程？在读过本章之后，你现在能提出什么问题？

迈向大学成功之路

保持客观

我们在学习自己感兴趣的新事物时最为轻松，而且最感兴趣的事物往往是与自己有关的事物。比如，我们之所以想研究某项宗教传统或文化习俗，是因为它在自己的生活中产生了重要影响；我们之所以想深入了解某种音乐类型，是因为自己爱听这种音乐。我们总是自然而然地对与自己有关的事物更感兴趣、也更有学习的动力，尤其是学习难度大的事物，因为我们能预见到收获；因为它是值得的，所以我们愿意全情投入。

然而，从事学术研究还要求我们与研究对象保持一定距离，尽可能地保持客观的态度。我们必须以证据为准绳，以令人信服的方式呈现自己的研究发现。大学的宗旨就是教会学生对衡量证据、证明结论的常用标准予以确定和运用。从这个意义上来说，我们要避免数据及其呈现方式出现偏差，坚守自己的信念或使命，即研究这项课题的初衷。

其目的并不是刻意回避自己感兴趣的课题，而是在全情投入与客观无私之间寻求平衡，避免个人感情对结论产生影响。这么做确非易事，但只要假以时日，就能成功。

我们在研究与自己有关的课题时，很难以学术态度开展信息评价，甚至难以察觉个人信念对自己的观点造成的影响，因为它是潜移默化的。当我们选择研究自己感兴趣的课题时，务必对挑战自己的信念和价值观的信息保持警惕，留意自己对这类信息有意弱化或摒弃的主观倾向。

我们应保持开放的心态，接受一切可能性，允许自己对长久以来所坚持的信念和价值观进行重新审视。这么做难免令人不安，却能让我们获得最深入、最重要的学习成果。总之，我们要让个人因素成为激发学习兴趣的助推器，而不是左右观点、干扰结论的绊脚石。^[1]平均学分绩点反映学生课程成绩的加权平均值。区别于我国的5分制体系，美国采用4分制体系。

^[2]指在学习或决策过程中，由于各种原因无意中引入的偏差。这种偏差可能源于多种因素，包括模型选择、数据处理、奖励机制等。^[3]SAT，全称为Scholastic Assessment Test，即学术能力评估测试，也称“美国高考”，是由美国大学理事会(College Board)主办的一项标准化的、以笔试形式进行的高中毕业生学术能力水平考试。其成绩是世界各国高中毕业生申请美国高等院校入学资格及奖学金的重要学术能力参考指标。

第8章

从事研究：从吸收知识到创造知识

如果我们知道自己在做什么，那就不叫研究了，不是吗？

——阿尔伯特·爱因斯坦

本章将阐述研究是什么，以及如何设计和开展独立研究。此外，还将介绍研究中常见的挑战及其应对方法。

研究是什么？



研究的类型



做研究前的准备

- 寻找课题
- 提出问题
- 阐明理由



4个步骤推进研究过程

- 查找信息来源
- 记录与引用信息来源
- 管理信息来源
- 整合信息来源，提炼论点



如何展示研究成果？



顶级学习高手的思考练习



迈向大学成功之路 学会评价而非批评

我在阐述学科思维的时候（第3章），首先请你想象一下自己在一间大房间里，一边踱步，一边聆听学者们围绕各自所擅长的领域的话题进行热烈讨论的场景。对我们来说，尤其是大一和大二的学生，仅要理解这些学科（以及跨学科）的讨论内容都是极具挑战性的。有时，我们不仅要理解它们，还要对这些话题提出自己的观点。为此，我们要开展相关领域的重点研究。有些学校规定，开展独立研究是完成专业学习或获得专业荣誉的必要条件之一。许多学生在本科期间也许就能开展独立研究了。

研究是什么？

到底什么是研究呢？它又为什么如此重要呢？研究代表着前沿知识，它是我们发现新事物、扩展和提升当前知识水平的途径。由于研究领域各不相同，我们需要采用新方法理解自然界的运行规律、社会的组织和发展规律，以及人类个体和整体的存在意义。这些内容对我们来说并不是完全陌生的。到了一定阶段，我们还要开展研究，主动地创造新知识。开展研究可以成为我们拓展学科知识、融入学术界的好机会，也是大学阶段最艰巨的学习任务之一。

无论研究是令人兴奋的还是令人生畏的（很可能二者兼具），它都具有重要的价值，不仅因为它能为相关领域做出贡献，而且因为它有助于扩展和提高我们的批判性思维技能。此外，多项研究表明，研究工作是一项“高强度活动”，有助于提升学生的信心，提高独立思考能力，加深师生关系，增强主动学习意识。^[1]如果你有继续深造的打算，本科阶段的研究经历将为你在研究生阶段从事更加广泛、深入而复杂的研究奠定坚实的基础。即使你无意深造，许多职业也要求求职者具备基本的研究能力，所以，研究工作始终是有价值的。

在阐述研究中的挑战及其应对方法之前，我们有必要思考一下研究是什么。

1. 研究是讨论

从事研究要求我们参与学科讨论。有些讨论内容是学者们一致（或几乎一致）认可的，有些则存在分歧。显然，我们在提出自己的观点之前，首先要明白当前的学术争议是什么？尚未完全解决（或根本没有解决）的问题是什么？我们必须明白，从事研究就意味着参与学术讨论，而且意见分歧是被重视和提倡的。

2. 研究是人类的事业

有人说，以研究推动知识进步是人类最崇高的事业之一。然而，由于知识是人类创造的，人类的许多品质和局限性也会注入知识之中。尽管我们努力保持研究的客观性，但获取知识的过程难免受到个人偏见、文化假设、技术发展水平等诸多因素的影响。曾经“公认的知识”遭到后世学者推翻的例子也不胜枚举。^[2]

3. 研究是探索

由于研究是为了发现或理解事物而付出的努力，因此，我们的研究对象并非众所周知的、被广泛认可的事物。个别研究项目是为了对已知概念进行完善，而大多数研究项目都是出于研究者与生俱来的好奇心而开展的。从这个意义上来说，研究的广度受制于人类的好奇心，而人类的好奇心是无穷的。

4. 研究是提问

正如我在本书中反复强调的：批判性思维，包括研究，是从问题中得以推进的。因此，我们在寻找研究课题时，应从提问入手。无论研究课题是什么，我们都应问一问自己：



你认为当前的研究忽略了什么问题？



他人围绕该课题所开展过的研究中，有哪些方面可以质疑、补充或改进？



目前的学术讨论中，有哪些方面是最紧迫、最相关、最棘手的？

5. 研究是循环往复

研究过程包含若干步骤，具体将在下文进行阐述。需要注意的是，在探究问题的过程中，这些步骤很少会像烤蛋糕的过程一样按部就班地依次进行，而是反复多次，顺序也会发生变化。究其原因，研究是一项复杂的工作，常常需要我们回顾前期工作、检查工作过程和假设，从而解决研究过程或研究结果中存在的问题。

研究过程一般包括确定课题、查找资料、收集信息、产生新见解或新观点、提出新问题、概括论点、扩充或缩减研究范围等环节（见图8.1）。随着我们不断地了解新知识、提出新问题、关注重点问题，这一过程会全部或部分反复地循环。

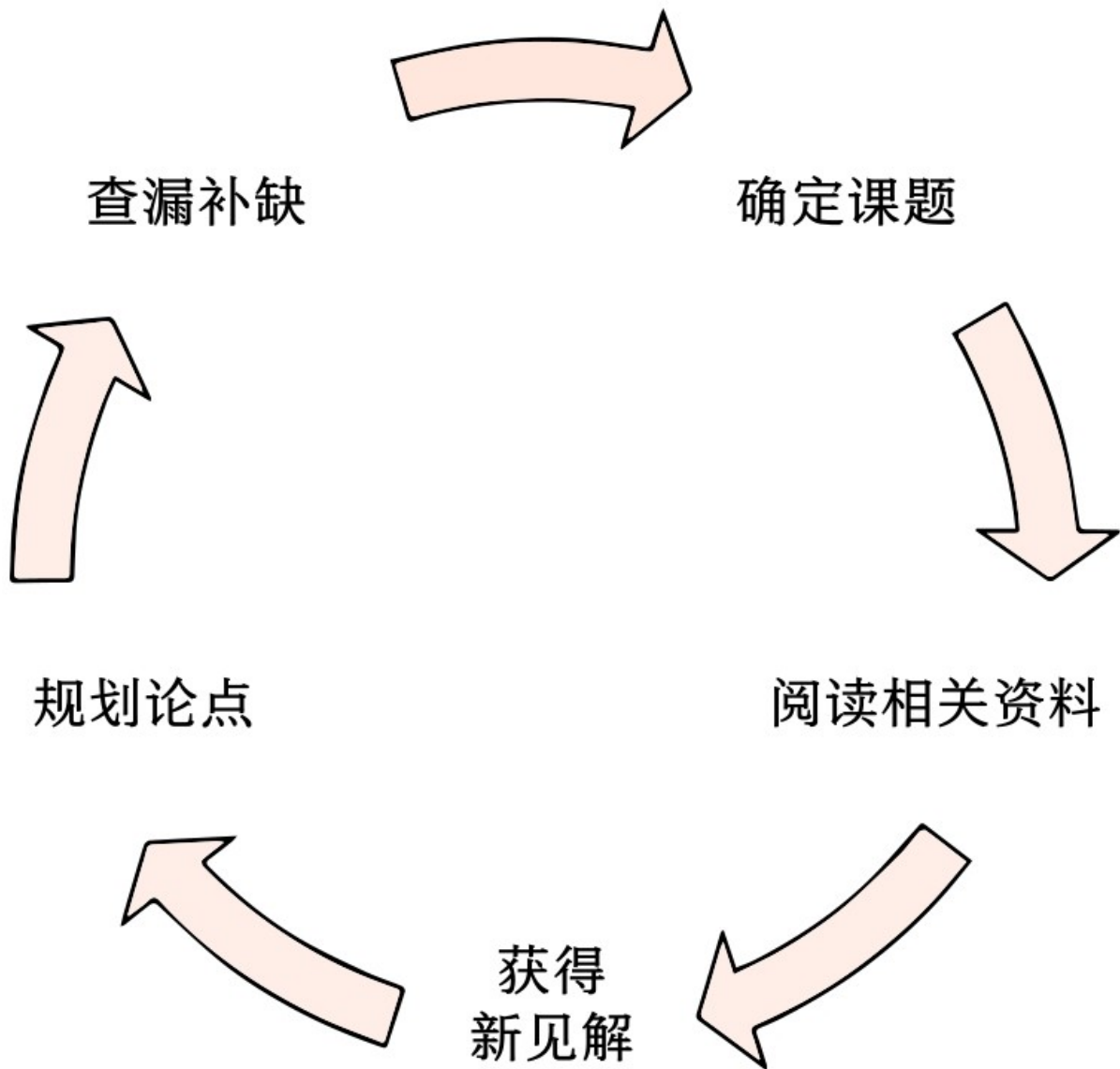


图8.1 研究是一个循环往复的过程

6. 研究是挑战

研究并非易事，因为越钻研，越发现学无止境。正是出于这个原因，筛选信息、完善问题、调整研究范围，也就是重复研究的循环过程才会显得如此重要。作为大学生，我们要从浩瀚的知识体系中找出并掌握其中一小部分，作为开展研究的背景知识。

此外，当我们最初的假设未能从数据或信息中得到证实时，我们难免感到沮丧失落，认为自己一败涂地。其实不然。一切发现都具有重要的意义，哪怕我们的结论

不够完善。这也再次说明研究常常是循环往复的过程。

最后，研究的挑战性仅仅在于，我们必须充分发挥批判性思维，才能为学术讨论贡献真知灼见。本书前文讲过的所有批判性思维技能都将在你的首个大学研究项目中派上用场。

研究的类型

须知，并非所有研究都针对同一类问题。有些研究旨在解决实际问题，有些则是为了解决概念问题。前者我们并不陌生，比如，在Yelp[\[1\]](#)网站上浏览餐馆评论或在亚马逊(Amazon)[\[2\]](#)网站上浏览商品评论。学术领域的许多研究项目也是以解决实际问题的为目的。请思考下列示例：



一位化学家为了研究某种新型抗抑郁药物，针对它对于选择性血清再吸收抑制剂(SSRIs)的效果进行了检验。该研究要解决的问题是：该新药可能并不是治疗抑郁症的最佳药物，经过微调后也许疗效会更好。



一位音乐史学家为了确定某首乐曲是不是贝多芬的作品，对贝多芬及其同代人的音乐手稿进行了研究。该研究要解决的问题是：有一首乐曲未署名，大家想知道它的作曲者是谁。



一位网站开发人员设计了一个新脚本，能够缩短33%的网站搜索时间。该研究要解决的问题是：网站运行得太慢，提高运行速度会吸引更多用户。

而概念研究旨在填补知识空白或提高我们对世界的认知。概念研究有时也能影响现实问题的解决，但其主要目的不在此。概念研究要解决的问题是，人们对某事物一无所知或者知之甚少。请对比上述示例和以下示例：



一位研究者分析了选择性血清素再吸收抑制剂(SSRIs)对大脑功能的影响。该研究是为了加深人们对选择性血清素再吸收抑制剂与大脑功能之间的关系的了解。



一位音乐史学家为了了解贝多芬独特曲风的形成过程，对他的作品进行了研究。



一位计算机科学家为了了解计算预测模型的局限性，对它的失败条件进行了检验。

我们除了按照目的对研究进行分类以外，还可以按照资料进行分类。

1. 初级研究(primary research)

指从现场或实验中收集新数据或原始资料。初级研究包括与自然科学和社会科学领域相关的大部分研究工作，如实验、观察、采访、调查等。比如，某研究者采访人们对于死刑的看法，并把采访结果与以前的调查结果进行比较，以此判断人们的态度是否发生了变化。虽说初级研究大多与上述领域相关，但是请记住，任何领域其实都可以开展初级研究。

2. 次级研究(secondary research)

指根据现有数据、原始资料以及研究者本人的看法，提出新的见解。次级研究常常包括对文物进行全新解读、对众所周知的现象提出全新的解释理论。比如，根据人口普查数据，分析1980至2020年期间某地区城市人口与郊区人口的分布趋势。

由于各学科研究的问题类型不同，使用的证据种类也各异，因此采用的研究方法也不同。我们很难对大学里的众多学科逐一进行概括，但是它们在研究方法上的确存在广泛差异。

在自然科学和工程学领域（生物、化学、物理、计算机科学），研究者通常采用控制实验法开展研究。他们通过反复实验、分析数据，将实验结果与现有的研究结果进行比较，最终得出新结论。

在人文学科领域（历史、艺术、音乐、文学、哲学、宗教），研究者常用的方法是检验资料（原始资料或二手资料）、精读资料、运用各种理论框架分析资料、比较各种解释，并对各种观点和看法进行综合。

在社会科学领域（心理学、经济学、社会学、政治学、人类学、语言学），研究者常用的方法是设计采访、开展观察性研究、开展社会实验、基于现有方法开展调查、分析研究数据、将实验结果与现有的研究结果进行比较，最终得出新结论。

请记住，以上内容并不详尽，各领域的学者会采用各种各样的方法来解决研究问题。重点在于：无论研究课题是什么，我们都要熟知该领域公认的研究形式。

做研究前的准备

无论研究课题是什么，我们在研究中都会面临挑战。关键在于未雨绸缪，以便从容不迫、准备充分地予以应对。

韦恩·C.布斯(Wayne C. Booth)、格雷戈里·G.卡洛姆(Gregory G. Colomb)、约瑟夫·M.威廉姆斯(Joseph M. Williams)在其共同撰写的经典著作《研究是一门艺术》(*The Craft of Research*)中，对研究项目的总体结构作出了言简意赅的阐述。书中指出：

我们的目的是阐释：

(1)我们所写的内容是什么——课题：“我研究的是……”

(2)我们未知的内容是什么——问题：“因为我想了解……”

(3)我们为什么希望读者了解该内容——理由：“为了帮助读者更好地了解……”

[\[3\]](#)

上述示例展示了一个研究项目的基本结构，包括确定课题或主题、围绕该主题提出一个或多个问题，以及阐述提问原因或者回答“那又怎样？”之类的问题。我们不仅要在研究项目完成后检查这三个方面是否完整，而且要在研究开始前就按照这个思路做好规划，但不必严格按照该顺序。下面我将逐一进行阐述。

寻找课题

如果导师未指定研究课题，那么你要面对的第一个挑战就是确定研究内容。最简单的办法就是从课堂上学过的知识或者以往的独立研究经验入手，选择最令你感到好奇的内容。不妨问一问自己：“我最想了解什么？”如果你不确定某个课题是否值得研究，请咨询教授。

你也许要经过一番研究才能确定课题，这不足为奇。可能你需要经过初步调查，才能对某领域有所了解，也可能在调查过程中不期而遇的信息会帮助你找到研究方向（或促使你调整研究方向）。在这个阶段，你要像举着广角相机拍照的摄影师一样，首先大面积取景，然后逐渐缩小焦距至适当状态，并随着拍摄不断推进，再次缩小焦距。有时，阅读一篇文章也能引发我们的兴趣，促使我们围绕其主题进行深入探究。无论采用什么方法，我们都要花费工夫，集思广益，才能找到合适的课题。比如：

你在阅读完一篇有关20世纪初期非洲裔美国人身份认同方面的文章后，打算围绕20世纪20年代的黑人儿童状况，撰写一篇研究论文，作为哈莱姆文艺复兴^[3](the Harlem Renaissance) 课的作业。

你在心理课上学过“安慰剂效应”^[4](placebo effect)后，打算围绕人们的心理状态对身体健康的促进作用开展研究。

提出问题

这是设计研究项目的关键步骤。我们要清楚哪些问题值得提、哪些问题行不通，这对于大学阶段的学习是至关重要的。如何构思问题决定着我们该如何寻找资料、能获得什么发现，以及如何把资料整合为令人信服的论点。甚至问题中的细微变化都会导致研究方向大相径庭。那么，我们如何才能知道自己提出的问题是否合适呢？

一般来说，研究的问题应遵循SOFA原则：简洁(succinct)、开放(open-ended)、重点得当(focused)、允许争议(arguable)。下面逐一进行讲述。

1. 简洁

问题长度应控制在一句话或两句话内。问题重点应围绕自己不懂却很好奇的内容。问题句式为：“我想了解为什么/如何/是否/在多大程度上……”

错误问题示例：在移民人数增加、出生率上升时期，人口增长与发展对明尼阿波利斯市区及周边地区的农村和郊区的城市化进程会产生什么影响或作用？（该问题既存在重复——“影响或作用”，又包含无关因素——“农村和郊区”以及“明尼阿波利斯市区及周边地区”。）

你能把以上问题修改得简洁一些吗？

2. 开放

我们提出的问题不应用“是”或“否”简单作答，也不应隐含答案。为了提出适当的开放性问题，我们有必要进行深入分析和复杂推理。

简单问题示例：人为造成的生物多样性丧失对亚马孙雨林的影响显著吗？（该问题可以用“是”或“否”回答，而且绝大多数学者都认为答案为“是”，因此回答该

问题并不需要深入推理或分析。)

诱导性问题示例：哪些环境和社会灾害会导致亚马孙雨林的生物多样性骤降？（该问题暗示了极端恶劣灾害和生物多样性骤降这两个因素，说明提问者已经知道答案。该问题其实是为已知论点寻找证据，而不是从证据中得出论点。）

你能把以上问题修改为开放性问题吗？

3. 重点得当

问题范围既不能太宽，也不能太窄。找到适当的重点并非易事，这在一定程度上取决于可用的资料有多少。如果问题过宽，难免泛泛而谈；如果问题过窄，则无法找到足够的资料来阐述。我们要注意把问题范围限制在某个特定的地理区域、文化、时间段、学科或群体内。参见以下示例：

问题范围过宽：在商业管理课上，你打算围绕流行病对企业的影响，撰写一篇论文。

问题范围过窄：你打算围绕2020年5月新型冠状病毒对加利福尼亚州西南部麦当劳餐厅的牛肉供应链的影响，撰写一篇论文。

你能把以上问题修改为重点得当的问题吗？

4. 允许争议

为了确保我们的问题和答案均令人感兴趣，我们需要围绕人们可以合理反驳的问题进行提问。为了提出有价值的问题，我们要了解其他学者的相关看法。在进行初步研究的过程中，我们还要留意那些存在学术分歧和或学者们认为有待进一步研究的问题。

缺乏争议的问题：你打算围绕警察逮捕和枪击的主要对象是否为有色人种公民，撰写一篇论文。（所有证据都表明，事实的确如此，因此该问题不存在太多争议。）

你能把以上问题修改为允许争议的问题吗？

5. 阐明理由

优秀的研究项目具有更广泛的影响力，即研究结论具有重要意义，有助于加深我们对更大的课题或问题的理解。我们可以把自己所从事的、具体且有针对性的研究项目视为一个深入了解外界的窗口、一个以全新的视角看待外界的窗口。它也是研究的一部分，属于上述研究项目结构的第三部分，即该研究能帮助读者深入了解哪些知识？为此，不妨问一问自己：



该研究有助于解决哪些更广泛的关切或课题？



该研究对相关学术讨论有哪些贡献？



该研究有哪些影响？



它有助于我们进一步提出什么问题？

如果你能回答其中一个或多个问题，那么你的研究就不再停留于围绕着有趣的课题提出一个适当问题的阶段，而是上升到影响读者的层面了。在研究伊始，我们往往并不清楚研究的意义。然而，随着研究逐渐深入，我们想要探究更大的问题，以及它们与自己的研究之间的关联性。而这些潜在影响常常体现在我们的研究结论中。

研究过程有点类似下列示例：

你对哈莱姆文艺复兴时期的儿童生活状况很感兴趣。为了找到有价值的问题，你搜索了学术数据库，从中找到一本名为《哈莱姆文艺复兴时期的儿童文学》(*Children's Literature of the Harlem Renaissance*)的学术著作。该著作指出，该时期的儿童诗歌反映出人们对黑人身份的意义存在争议。于是，你缩小研究范围，着眼于其中一个具体的争议点：哈莱姆文艺复兴时期的儿童诗歌如何反映并呼应W. E. B. 杜波依斯(W. E. B. DuBois)与布克·T. 华盛顿(Booker T.

Washington)之间的分歧？你在研究过程中发现，如果作者认为父母教导子女的方式在社会变革中无关紧要，那么其儿童文学作品就不会如此关注社会问题了。因此，你的研究课题可以围绕20世纪初，黑人社会作家如何想象育儿与社会变革之间的关系。

总体研究概要：你研究的是哈莱姆文艺复兴时期的儿童（课题），因为你想了解儿童诗歌是如何反映出杜波依斯与华盛顿之间关于种族认同的争议（问题），从而阐明教育子女在促进社会变革方面发挥的作用（理由）。

4个步骤推进研究过程

除了了解研究项目的设计框架以外，我们还有必要了解其组织编排过程。我们在选择课题、完善问题、确定研究意义的过程中，该如何做呢？其中每个步骤都是必不可少的，但是可以根据需要，多次重复或者灵活调整顺序。所有步骤都涉及对信息来源的处理。

查找信息来源

如前文所说，从事研究工作需要我们参与学术讨论。为此，我们要了解学者们的相关看法，而了解的途径有很多，但都离不开广泛阅读，从中了解学者们所说的“问题现状”。

查找信息来源的第一步通常是文献检索，包括浏览书目、搜索相关数据库、在图书馆查找资料、查阅相关学术期刊，等等。在这个阶段，我们只需收集信息，为确定课题范围、了解学者们公认的问题，为有待研究的问题奠定基础。这么做有助于我们关注以往研究中的空白领域、研究方法上的差异，以及具有研究价值的重大问题。

我们在进行文献检索时，务必涵盖各种类型的信息、媒介和观点。文献检索的宗旨不仅是找到支撑论点的资料，而且是了解相关领域的知识、学术讨论的内容，以及学术观点的多样性。也许你在进行文献检索前，已经构思了一个论点，但是在获得新证据后，还要及时做出调整。由于文献检索有助于构思论点，所以有些领域的常见做法就是把检索结果全部整理出来，作为研究过程中的一个独立环节。以下是5种常见的信息来源。

1. 学术刊物

需要注意的是，并非所有信息都是同等重要的。学术刊物的黄金标准是同行评议，即作者必须把自己的作品提交给其他学者进行匿名评审，从而确保其研究方法、分

析过程和提出的论点均符合业内标准。有些著名学术刊物的标准是相当高的，仅对作品中的小部分片段予以发表。因此，我们在查阅刊物时，应了解清楚它是否经过严格的审查程序。与之相反，想一想那些在网站或博客里发布的内容、别有用心的机构出版的资料，以及其他自行出版的资料。这些资料也许不乏有价值的信息和观点，但若是用于研究，我们应格外谨慎，甄别其中未得到公认的偏见，尽力确保内容准确可信。不妨参阅第5章介绍过的有关如何核查互联网信息来源及可靠性方面的建议。

2. 数据库

查找信息的最佳方式是从在线数据库入手。大学图书馆里基本都有在线数据库。数据库是为了便于检索，按照学科（或学科组合）分类登记的学术资料，主要收录学术文章，也包含书籍、杂志、期刊、档案资料、照片、多媒体资料、微缩胶片等。我们可以搜索通用数据库，如Academic Search Primer、ProQuest，或者使用“谷歌学术”（Google Scholar）搜索引擎，也可以咨询图书馆管理员，获取特定学科的数据库。

搜索数据库也是一门学问。首先，我们要花费工夫才能获得最有用的资料。除了按照作者和题目搜索以外，还可以按照关键词搜索。这些关键词都是各领域的学者们精挑细选出来的，便于对相关学科的所有书籍和文章进行标记和分类。其中有些关键词也许你暂时还不明白，有些则看似与文章题目无关。比如，经济学家史黛西·贝克(Stacie Beck)与秀东·帕克(Soodong Park)于2018年共同撰写的《全球化与劳动参与》(*Globalization and Labor Force Participation*)一文的关键词包括财政政策、税收竞争和补偿假说。

3. 图书索引

有时，我们可以通过查阅图书索引或书目，找到所需资料，即根据引文作者的姓名、参考书目和参考文章清单，不断地追根溯源，从一本书找到一篇文章，再从该文章中的引文作者找到其作品，然后根据该作品中的脚注找到另一本书。这个过程有点像寻宝游戏——如果你能抱着同样的探险心态，那就最好不过了。

4. 图书馆

如果你更喜欢面对面的、技术性低的检索方式，可以在大学图书馆的一排排书架间尽情浏览。图书馆里的书籍都是按照学科分类的，如果你找到一本与研究课题相关

的书籍，不妨看看摆放在它周围的书，因为它们很可能也与此相关。

5. 维基百科或其他百科式网站

维基百科^[5]是研究初期，尤其是找课题阶段的一个重要信息来源。如果把它纳入论文终稿之中，我们应格外谨慎。维基百科的信息是实时编辑和更新的，几乎互联网上的任何人都可以对其进行编辑/更新。维基百科的信息质量也因此参差不齐，存在无法预知的偏见，也会遭受不实信息或误导性信息的破坏。

我们可以在论坛上提问，也可以轻而易举地跳转到相关文章和来源页面。其中许多学科的信息量都是无可匹敌的。尽管它有质量控制，却永远不会像印刷资料一样呈现为“成品”。

我们应查阅信息来源，了解文章中包含的偏见，找到该文章链接的其他来源，并审查文章的背景。请记住，要通过永久链接来引用维基百科（或其他网站）中的信息，确保引用的版本是正确的。

记录与引用信息来源

我们在收集信息时，需要把信息来源都记录下来，以便在论文终稿中参考，并在论文末尾附上完整的参考书目(bibliography)。

这个环节非常重要，其原因包含几方面。首先，我们既然参与了学术讨论，就要认可并感谢他人的贡献，指明自己借鉴的内容。其次，这么做不仅能够展示我们的学业成果，也说明我们具备学术诚信精神。此外，我们不应误导读者，让他们以为文中所写的内容都是我们自己原创的。

信息来源（书籍、文章、电影、网站等）的引用格式因学科不同而五花八门。其中最常用的格式为MLA格式(Modern Language Association)、芝加哥格式（以芝加哥大学出版的《芝加哥手册》“*Chicago Manual of Style*”为基础）和APA格式(American Psychological Association)。MLA格式一般用于大多数人文学科，芝加哥格式用于历史学、大部分艺术学以及部分自然科学，APA格式用于社会科学及其他科学。

此外，各学科还有许多其他的格式要求，因此，我们应询问清楚教授所要求的格式是什么。^[4]以下是按照上述3种最常见的格式列出的书籍和期刊文章引用示例（见表8.1）。

表8.1 MLA、APA、芝加哥3种格式参考期刊论文和书籍典型引用示例

MLA 格式	<p>模板示例：作者姓氏，名字。“文章标题。” 期刊名，卷号（期号），出版年份，起始页码 - 终止页码。</p> <p>英文示例：Suzuki, Koji. “Approximating the Number of Integers without Large Prime Factors.” <i>Mathematics of Computation</i>, vol. 75, no. 254, 2006, pp. 1015-1024.</p> <p>中文示例：Suzuki K. “关于无大质因数的整数个数估算问题。” 计算数学，第 75 卷，第 254 期，2006，1015-1024.</p> <p>（期刊）</p>
-------------------	--

（续表）

<p>MLA 格式</p>	<p>模板示例：作者姓氏，名字 . 书名 . 出版社名称，出版年份 . 英文示例：Curran, Kevin. <i>Renaissance Personhood: Materiality, Taxonomy, Process</i>. Edinburgh: Edinburgh University Press, 2020. 中文示例：Curran K. 文艺复兴时期的人格：物质性、分类学、过程 . 爱丁堡：爱丁堡大学出版社，2020. （书籍）</p>
<p>APA 格式</p>	<p>模板示例：作者姓氏，名字首字母 . (发表年份) . 文章标题 . 期刊名，卷号（期号），页码范围 . 英文示例：Suzuki, K. (2006). Approximating the Number of Integers without Large Prime Factors. <i>Mathematics of Computation</i>, 75(254), 1015-1024. 中文示例：Suzuki K. (2006) . 关于无大质因数的整数个数估算问题 . 计算数学，75（254），1015-1024. （期刊）</p>
	<p>模板示例：作者姓氏，名字首字母 . (出版年份) . 书名 . 出版社名称 . 英文示例：Curran, K. (2020). <i>Renaissance Personhood: Materiality, Taxonomy, Process</i>. Edinburgh: Edinburgh University Press. 中文示例：Curran K. (2020) . 文艺复兴时期的人格：物质性、分类学、过程 . 爱丁堡：爱丁堡大学出版社 . （书籍）</p>
<p>芝加哥 格式</p>	<p>模板示例：作者姓氏，名字 . “文章标题 .” 期刊名，卷号（期号），出版年份，页码范围 . 英文示例：Suzuki, Koji. “Approximating the Number of Integers without Large Prime Factors.” <i>Mathematics of Computation</i> 75, no.254 (2006): 1015-1024. 中文示例：Suzuki K. 关于无大质因数的整数个数估算问题 . 计算数学 75，第 254 期（2006）：1015-1024. （期刊）</p>

(续表)

芝加哥 格式	模板示例：作者姓氏，名字 . 书名 . 出版地：出版社名称，出版年份 . 英文示例：Curran, Kevin. <i>Renaissance Personhood: Materiality, Taxonomy, Process</i> . Edinburgh: Edinburgh University Press, 2020. 中文示例：Curran K. 文艺复兴时期的人格：物质性、分类学、过程 . 爱丁堡：爱丁堡大学出版社，2020. (书籍)
-----------	---

我们有时还要提供注释性参考文献目录(annotated bibliography)，即在罗列的每一条信息来源后面，附上简短的（一般2~3句话）标注，说明其出处及相关性，以便读者查阅书目中的信息来源。同时，这也能让教授知道，你的确读过这些信息，而不是把它们罗列出来应付差事。

如果你能认识到这是从事研究工作的必然要求，就应在阅读所有信息来源时，认真记录其内容和价值。即使它不是硬性规定，我们也应在笔记中做好注释，便于自己追查重要信息。以下是注释性参考文献目录中的条目示例：

Davidson, Hilda Ellis. *Roles of the Northern Goddess*.

London: Routledge, 1998.

戴维森的这部著作深入探讨了北欧神话中的诸多女神在人们日常生活中的地位，包括狩猎、农业、家庭工艺（如编织）、家务、死亡等。作者对相关考古证据、象征图案和仪式，以及以往的研究成果进行了探究。书中还附有大量文物的黑白照片。

[\[5\]](#)

管理信息来源

我们查询到的信息来源有助于提供思路、缩小课题范围、完成论文终稿或墙报。它们在研究中发挥着许多作用。

有些信息能为我们提供相关背景知识。背景信息还能为我们提供参考书目或者其他相关的信息来源，帮助我们了解课题情况、产生背景，并从宏观角度掌握其所处地位。

比如，在学习生态学课程时，你打算围绕旱雀麦的入侵对当地植物群及其复原能力的影响，撰写一篇论文。为此，你可以选择一本关于当地植物及其特性的实地指南，作为论文的背景信息来源，从中获取有用的基本信息。

有些信息来源还能作为证据，佐证我们的观点。数据信息能够证明我们关于某种治疗方法疗效的结论，史实信息能够帮助我们确立论点，证明某些事件能够影响某种现象的发展。有些信息来源本身就是证据，能够帮助我们解读某部短篇小说。

比如，你认为近五年的降雨量与旱雀麦的长势有关，那么降雨量就是证明你的论点的关键证据。你可以结合其他信息来源，对此进行分析。

有些信息来源能够帮助我们确立并完善论点。信息来源的作者一般会表明自己的立场，对此我们可以表示赞同、反驳，也可以予以解释或扩充。从本质上来说，我们是借由信息来源，与相关领域的专家进行交流。

比如，有一篇文章描述了旱雀麦对某个宏观生态系统中的野火发生周期和当地植物群的影响。你可以对其正确性加以证实，也可以指出其中的不足，以此作为自己的论点。

有些信息来源有助于解释某种研究方法。我们不妨把方法视为一种独特的思维方式、分析过程或者分类方式。有些信息来源提供的方法与我们的研究课题无关——仅仅有助于解答研究问题。实际上，最具创造性的研究需要借鉴某个领域的方法，将其运用到其他领域。^[6]

比如，有一条信息来源描述了葛根对伊利诺伊州温带森林的影响。你对其采用的葛根影响分析方法非常认可，于是在自己的论文中加以借鉴，用来分析旱雀麦的影响。

值得注意的是，信息来源的用途并非一目了然。从事研究工作的挑战之一就是确定哪些信息来源能够为我们所用，以及如何使用它们。在同一个研究项目中，一个信息来源或其中一部分发挥多种用途的情况也并不少见。

美国地质勘探局(United States Geological Survey)针对美国国内的土壤质量及其对植物的影响，撰写了一篇报告。你可以用其研究结果来分析旱雀麦的影响，从而进一步证明自己的论点；也可以用其中的数据作为证据，围绕土壤质量与入侵物种之间的关系，阐明自己的观点。

信息来源可以被灵活使用。我们还有可能因研究需要或者关注重点发生了变化，而采用新方式来使用以前的信息来源。

比如，你打算对入侵物种对美国大陆本土植物群的影响进行比较，于是找到了大量实验现场日志，其内容均与葛根对奥沙克国家森林公园(Ozark National Forest)的影响有关，却找不到与旱雀麦的影响有关的资料。由于你对葛根研究中采用的实验方法非常认可，于是打算加以借鉴，在学校的生物实验室里开展旱雀麦实验。在该示例中，以往的葛根研究既帮助你确立了论点，又提供了可借鉴的方法。

扎实的研究项目离不开既能提供证据，又能证明论点的信息来源。也就是说，信息来源要提供素材，供你解读和研究。如果我们仅从信息来源中获得背景信息或借鉴方法，那么我们只是在概括他人的信息，而不是表达自己的观点。

图书馆仍旧是重要的信息来源。即使在当今互联网时代，图书馆依然是获取信息、开展研究的重要场所。大学图书馆藏书量惊人，而且编目清晰有序，包括特色馆藏、缩微胶片、传统书籍、期刊（包括学术期刊和大众媒体期刊）、数字光盘(DVD)等电子媒体，以及政府文件。此外，大学图书馆通常还允许学生免费使用数据库、软件，甚至设备。

图书馆管理员都是研究专家。他们深谙研究程序和资源，能够在研究的各个环节为我们提供帮助。他们致力于帮助学生充分利用图书馆里的各种资源，因此，我们应尽早且经常请教他们。

整合信息来源，提炼论点

我们在获得大量信息、观点和论点后，需要把它们整合成条理清晰、内容明确、言简意赅的研究报告。关于写作方面的具体内容，请参阅本书第6章。我在此着重讲述整合阶段需要思考的几个问题。

我们应确保收集到的信息是有用的，即能够解答我们提出的问题，并阐明其重要性。

每当你处理信息来源时，务必问一问自己：



信息来源是否充分？



收集到的信息来源有哪些用途（或者问题）？



信息来源是否适当，即能否提供背景信息、证据、论点和方法？



是否需要扩大或缩小课题范围？



是否需要根据收集到的信息来源，调整结论？

如果你确信信息来源的数量、范围和质量都妥当无误，就可以按照一定的逻辑顺序，把它们组织起来，以便读者理解你所提出的问题以及解答问题的方式。

每当你组织信息时，务必问一问自己：



这些信息来源之间有什么关联？



其中一些信息来源能否阐述另一些信息来源？



信息来源之间的衔接思路是什么？



信息组织对研究报告的总体结构有什么影响？



结论是什么？

在此阶段，我们应为下一步概括论点、要点以及构思研究报告做好准备工作。为此，我们要条理清晰地组织内容，恰到好处地向读者传达信息。各部分之间的联系应清晰明确，避免让读者自行揣摩。我们必须清楚证据是否支持观点、论文能否解答我们的问题、结论能否为更深远的研究添砖加瓦。

整合信息环节的一项重要内容就是把我们的观点与通过上述种种方式借鉴的他人观点区分开来。我们可以直接引用他人的观点，因为他人的观点正是我们想表达的内容，或者我们需要用他人的观点来丰富研究报告。我们也可以对收集到的观点或证据加以释义或概括，还可以把信息中的背景知识作为参考，而不纳入论文之中。无论属于哪种情况，我们都要根据项目要求，在脚注或参考书目中列出所引用的内容。

若研究论文中未能正确地标注信息来源，则会被视为学术不端，因为这种行为会误导读者把他人的观点当作作者的观点。对于抄袭行为，大学教授会比高中教师更加严格，情节严重的可能作业被评零分、该门课不予及格，甚至受到学校学术诚信委员会的惩罚。

毫无疑问，直接引用其他学者的观点却不加以标注、把他人的研究成果据为己有、通过互联网购买论文等行为都是不可取的。此外，我们还要注意几种不同的抄袭形式：



自我抄袭(Self-plagiarism)：即重复使用以前写过的内容，用一份作业获得两次学分。为了避免该问题，我们每次都应撰写新论文，除非教授明确允许使用以前的论文。



马赛克抄袭(Mosaic plagiarism)：也被称为“拼合式写作”，即把自己释义的内容与直接引用的内容混合起来，不作区分。为了避免该问题，我们要么准确地引用重要且独创的原始文本，要么用自己的语言进行释义，概括其主要论点。



无意抄袭(Accidental plagiarism)：即在撰写注释时，因粗心大意而忘记标注引用内容。为了避免该问题，我们应在注释中用彩色编码、下划线、突出显示等方式，明确标注出直接引用的内容。

如何展示研究成果？

我们完成信息来源的查询、记录、使用、整合后，就可以着手撰写研究报告，向读者传达我们的研究成果了。毕竟，我们做这一切的目的不仅是为了学习新知识，也是为了与他人分享所得。分享的形式是各种各样的。

1. 研究论文

研究成果常常以论文或文章的形式与他人分享。教授们经常在学术会议上宣读研究论文，并将其发表在学术期刊或书籍上。尽管有些会议和期刊可供发表本科研究论文，但是我们主要的分享方式还是与教授、同学交流，或者在公开场合发布自己的研究成果。

2. 墙报

在许多领域，尤其是自然科学和社会科学领域，研究结果是以墙报的形式与他人分享的。墙报能够直观地展示我们的研究工作，简明扼要地概括我们提出的研究问题、运用的方法和得出的结论，有些还包括有待进一步研究的问题。墙报通常展示在大型场合，例如学术会议中，便于人们走动交流，集中了解多项研究结果。研究者一般会站在墙报旁，向边走边看的参会者作简要介绍。设计高质量的墙报是极富挑战性的工作。许多学生错在内容过多、面面俱到，使观看者眼花缭乱，难以理解。

研究性墙报的独特难点在于，既要具备美感，引人入胜，又要通过简洁直观的形式，有效地传达大量复杂信息。墙报（见图8.2）能够一目了然地展示研究问题（简介）、项目的关键要素（用底色突出显示的小标题）、结论和参考文献。其结论通过右下角的底色方框加以突出显示，对弗雷斯诺县水资源枯竭的日期予以强调。



加利福尼亚州弗雷斯诺县淡水安全问题

亚历山大·李 | 斯坦福大学

本研究着重强调弗雷斯诺县的淡水问题，并对其后续影响作出预测。

简介

弗雷斯诺位于圣华金河谷，是加利福尼亚州中部主要农业中心，拥有 97.5 万人口，面积为 15585 平方公里（约 6000 平方英里），目前面临重大的水资源挑战。^[1] 气候变化、水质差、地下水超采等问题令该市面临艰难抉择（见图 1）。

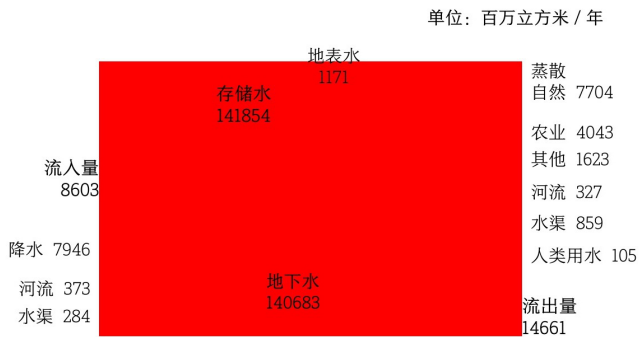


图 1 弗雷斯诺县箱式模型

流入

其降水量呈季节性分布，且每年各不相同（见图 2），因此需要注意储水，确保供水稳定。

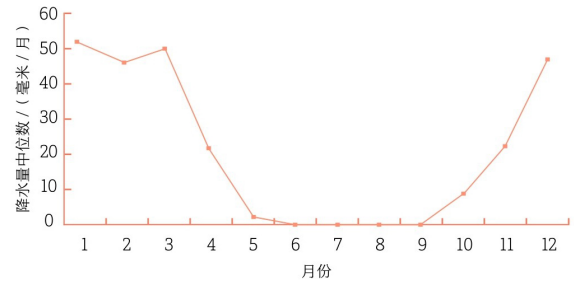


图 2 弗雷斯诺机场降水量中位数^[2]

图8-2 一幅关于美国加利福尼亚州弗雷斯诺县淡水安全问题的墙报

三角洲一门多塔运河以及山川溪流是该地区的重要水源。^[3] 它们从北部流入，水质优良，满足休闲娱乐和湿地维护需要。

存储水

水库能够全年持续供水，并满足休闲娱乐、供电以及野生动物生存需要。三大水库包括松树坪水库、米勒顿水库和大溪群水库。

地下水是该地区重要的储水“银行”。然而，多年来的水资源透支问题已导致水质变差、地面沉降，还有可能引起蓄水层塌陷。^[4]

参考文献

- [1] 2017. U.S. Census Bureau. Quick Facts: Fresno County, California. 11 January 2018.
- [2] 1990. NOAA. Fresno/Air Terminal CA Climate Variable Descriptions. 10 January 2017.
- [3] 2017. U.S. Bureau of Reclamation. Central Valley Operations, Reports of Operations Monthly Delivery Tables. 19 Feb 2018.
- [4] Bertoldi G L, Johnston R H, Evenson KD. 1991. Groundwater in the Central Valley, CA-A Summary Report. USGS. USGS Professional Paper, Vol 1401-A. 10 February 2018.
- [5] Allen R, Pereira L, Rase D, Smith M. 1998. Food and Agricultural Organization of the UN. Crop Evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation Drainage Paper 56. Chapter 6. 01 Feb 2018.
- [6] 2014. CA Dept. Water Resources. CADWR Land Use Viewer. 25 January 2018.
- [7] 09 December 2016. U.S. Geological Survey. Estimated Use of Water in the U.S. County Level Data for 2010. 22 February 2018.
- [8] 2015. CA State Water Resources Control Board. Geotracker GAMA: Water Quality Summary for Fresno County. 04 March 2018.
- [9] 2018. Environmental Working Group. EWG's Tap Water Database. 04 March 2018.
- [10] 2017. NOAA. Climate Resilience Toolkit. 18 January 2018.

流出

自然蒸散是该地区水分散失的主要原因。农业蒸散也会造成水分散失。近年来，随着耗水量大的作物不断增加，蒸散量也有所增加（见图3）。

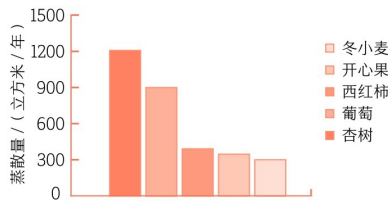


图3 蒸散量排名前五的作物^[5-6]

弗里恩特-克恩运河将米勒顿水库的水从南部输送至缺水的图莱里县和克恩县。^[3] 圣华金河一路向北，最终汇入旧金山湾。

城市居民用水量在总用水量中占比不高，却覆盖了大多数人口。公共用水量和家庭用水量大致相同（见图4）。

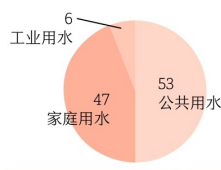


图4 城市用水^[7]
单位：百万立方米/年

水质

由于农业污染、地下水超采、废物处理不当等原因，自然水质已出现下降。

水质等级
C+

常见污染物包括：^[8-9]

- 铀、镭
- 砷、铬、锰
- 氯化消毒副产物
- 挥发性有机化合物
- 硝酸盐、杀虫剂、盐类

未来

弗雷斯诺的人口在不断增加，气候日益炎热、极端。^[10] 因此，会导致城市用水量增多，蒸散量增加，依靠降水维持用水的可能性降低。

结论

弗雷斯诺将在不久的将来面临淡水安全危机。如果人们不能采取措施稳定用水量、预防水污染、应对气候变化，那么该市将在一代人的时间里面临水资源危机。

该市的净流量为 -81.81 亿立方米/年。
水源枯竭之日为
2041 年 8 月 14 日，星期三

图8-2 一幅关于美国加利福尼亚州弗雷斯诺县淡水安全问题的墙报（续）

每当你设计研究性墙报时，务必问一问自己：



最重要/最有趣的研究发现是什么？



我能否直观地分享研究结果？能否使用图形、图表、照片或图像来呈现？如何将文本和画面进行有机融合，以实现最佳表达效果？



我该如何使墙报具有视觉吸引力，吸引人们观看，并轻松地找到所需信息？

3. 其他形式

根据不同的学科、研究范围以及具体的作业要求，我们可以通过多种形式分享研究结果，包括实验报告、案例研究、新闻报道、艺术项目、视频、幻灯片展示、讲座等等。我们应根据学科和受众类型，选择最适合的展示形式。

在项目收尾阶段，我们应再次检查，确保研究报告终稿包含以下要素：

题目：研究课题的简短描述。简短且内容清晰的题目是最有效的。

摘要：研究内容的概述，应包含所有重要内容：研究的问题、采用的方法和研究结果。读者会根据摘要（我们在从事研究时也是如此）来判断该文章是否令自己感兴趣。

简介/文献检索：对有待解决的问题和现有的相关文献进行简要概述，包括阐释选择该课题的原因、提供背景信息以便读者理解、展示以往研究者的相关成果。写过注释书目的学生将不难完成这部分内容。

论点/实验/研究：论文的核心，需要对信息来源加以整合，作为证据，并提出论点。

方法：阐释如何解答研究问题，包括数据收集和分析方法、提出的假设，以及解释框架。

结论：对研究结果及其意义的概括，应包括研究结果的应用和值得进一步研究的问题。

参考书目：研究中采用的所有信息来源清单，包括引用信息和未引用信息。

上述要素可以各自独立成段，甚至用小标题加以区分。无论是否严格采用上述组织结构，成功的研究项目都离不开这些要素。

顶级学习高手的思考练习

我在本章开头已经指出，研究工作代表了大学阶段的最高水平。它要求我们把前期磨练的所有思维习惯和批判性思维技能都调动起来，创造出能够代表我们理解能力、分析能力和沟通能力的作品。从事研究工作需要我们从吸收知识转变为创造知识，因此，它的要求是相当高的。

研究带给我们的回报同样也很丰厚。作为研究者，哪怕是新手，我们也能深入了解到多年来阅读和学习的一本本书籍、一篇篇文章是如何诞生的。研究能够让我们更加深刻地领会知识构建和争论的过程，因为我们经过确定问题、收集并衡量证据、

考虑所有观点、评价研究发现的影响等一系列环节，能够切实体会到其中包含的种种挑战。学者们和我们一样，也要在各个环节作出抉择和判断。

与生活中的许多事物一样，研究能够使我们进步——通过聆听教授的批评意见，以及开展自我反思。在前进途中，我们也许偶尔会停下脚步，重新翻看自己以前做过的作业，思考该如何进一步完善，并很快就发现自己在哪方面可以分析得更透彻、采用更充分的证据、作出更大胆的结论、表达得更清晰。研究是批判性思维的最佳训练场。每一个新研究项目都是证明自己懂得如何学习的好机会。

我们要怀着冒险精神和谦虚态度，完成每一项作业。并非所有冒险都是按部就班地进行的。我们经常会遇到意想不到的障碍，感到茫然无措。如果前期准备足够充分，我们就不会惊慌失措、灰心丧气。撞过的南墙和走过的弯路恰恰能让我们迅速成长起来。如果我们保持虚心的学习态度，就会发现，研究工作让我们有机会参与探讨前辈们曾经潜心钻研的问题，而且我们的后辈依然会继续探讨这些问题。也许我们无法为此留下浓墨重彩的一笔，却也献出了微薄之力。

请记住，教授并不要求我们都成为专家，正如高中篮球教练从未要求队员们都达到职业水平一样，他们只希望大家充分发挥自己的技术水平。大学阶段的研究项目也是如此——我们只需积极参与、竭尽全力就好。关键不在于输赢，而在于从中获得多少成就感。

(1) 请完成下列练习：

A. 选择课堂上布置的一篇文章，仔细阅读其中的引文（引用或注释），并问一问自己：“作者从哪里获得了证据？作者借鉴了什么样的信息来源？”

B. 选择两处引文，追溯其原始出处。为此，你很可能需要去图书馆查阅资料才能完成。当你找到原始引文、片段或数据时，思考一下它的产生背景。为此，你也许要浏览整篇原始文章或章节才能完成。

C. 评价一下作者是如何运用这些信息来源来确立论点的。请思考下列问题：



信息来源是否引用恰当？



为什么要在这里引用，而不是其他地方？



信息来源是否得到慎重使用？



你对作者的解读是否持批评或保留意见？该信息来源是否反映出某种偏见，从而影响研究发现或者削弱结论的可靠性？



信息来源是如何用作证据的？你是否认为该信息来源能够支持作者的观点，并令你相信作者的论点？如果不是，你认为哪种类型的信息来源有助于提升论点的可信度？



如果引文没有用作“证据”，那么作者使用了什么类型的证据来构建论点？

(2) 研究工作对你的生活产生了什么影响？请回想几个你在媒体上见到的、具有启发性的研究项目。你能想象其研究者是如何开展研究工作的吗？他们花费了多少时间、遇到了哪些挑战？

(3) 假设100年后的一名历史系学生正在学习美国教育史这门课，并打算围绕21世纪的学生生活撰写一篇研究论文。那么他的研究问题可能会是什么？你认为现在的哪类信息来源有助于撰写这篇论文？该学生会如何使用这些信息来源？哪些更广泛的问题有可能促进这项研究？

(4) 尝试了解研讨的过程。找一篇你感兴趣的学术文章，把它的主题概括出来，并写在一张纸的中间。然后，从其引文中找出另一篇学术文章，把它的主题也概括出来，用一条线连接这两段概括文字。接着，从第二篇文章的引文中再找出一篇文章，也概括其主题，然后也用线连接起来。你发现它们之间有什么意想不到的关联？你能连接起来多少门独立学科或多少位作者？

(5) 你在研究过程中是如何记笔记、如何记录信息来源的？你如何对它们进行修改和完善，从而提高效率，并防止无意抄袭？

(6) 在大学阶段首次从事研究项目难免令人望而生畏，尤其是接触行业专家的著作并试图想象自己也要达到同样水平的时候。请记住，这些已经出版的书籍和文章是各位专家经过多年钻研才完成的。不妨选择一本关于学生研究项目的刊物，即使它

与你的研究课题无关也无妨。其中哪些文章具有启发性？你能借鉴，甚至模仿其中哪些方面？

迈向大学成功之路

学会评价而非批评

大学阶段旨在教会我们批判性思维。大学生往往认为，批判性思维就是要吹毛求疵，即寻找一切阅读材料中的弱点，戳穿他人（包括同学）的观点或论点中的漏洞。其实，大学阶段的关键不只是学会批判性思维，也是为了成为更细致、更敏锐的思考者，学会从不同角度看待事物，对同一个问题的各种答案，逐一衡量其说服力。

有时，我们的确需要洞悉他人观点的不足之处，或者比较两种观点并指出其中一种比另一种更有说服力。然而，成为具有批判性思维的学习者并不意味着否定一切。

通常，教授会要求我们作出评论，而不是批评。那么它们之间有什么区别呢？评论文章、书籍、艺术品或实验方案是指均衡地考量其优劣之处。为此，我们要解释为什么其中有些部分阐述得更充分，或更有说服力、更精巧、设计得更精美。评论通常包含对优点的认可，以及改进的建议。如果我们只罗列缺点，难免失之偏颇，因为我们的视角并不全面。

为了作出谨慎的评论，我们要考虑到错误或缺点的相对重要性。作者难免会犯错误或者忽略某些要素，对此，我们要在评论中予以指出，同时还要指出该缺点的重要性。毕竟，学术工作和日常生活一样，有些错误并不算严重。

对此，我们不妨用建筑结构加以类比。在建筑中，有些横梁负责支撑屋顶，起到承重作用，而有些横梁仅作为装饰。有些缺点关系到作者的研究本质，而有些则无关大局。评论时是要注意到问题的重要性或严重程度。

总之，评论不是为了挑错，更不是说错误找得越多就越好，而是以均衡、成熟、细致的方式，认真审视并评价优点。为此，我们既要运用本书中讲到的批判性思维技能，也要区分某个论点（或者艺术品、流程）里的重要与非重要方面。真正明智的评论，既指出缺点，也认可优点。

最后谈谈你在提交作业/研究报告后，可能遭遇的情况。收到作业点评时，我们难免带有个人情绪。批评性的话或许会令你备受打击，觉得自己在别人眼里不够聪明、不够努力、不够优秀。但我们既要学会提出建设性评论，也要学会以开明、感恩的心态接受评论。从这个意义上来说，大学阶段也是为未来的人生做准备。无论我们做什么，都会受到他人的评价。大学阶段能够让我们以相对较小的代价，锻炼

自己承受批评的能力。[\[1\]](#).Yelp是美国著名商户点评网站，囊括各地餐馆、购物中心、酒店、旅游等领域的商户，用户可以在该网站中给商户打分、提交评论、交流购物体验等。[\[2\]](#).亚马逊网站(Amazon)是一家美国电子商务平台，不仅提供品种齐全的商品，还尽可能为顾客提供个性化的购物体验。[\[3\]](#).又称黑人文艺复兴，20世纪20年代到经济危机爆发这10年间美国纽约黑人聚居区哈莱姆的黑人作家所发起的一种文学运动。[\[4\]](#).指病人虽然接受的是无效治疗，却“预料”或“相信”治疗有效，而使病患症状得到舒缓的现象。[\[5\]](#).是一个基于维基技术的百科全书式的协作计划，是用多种语言编写而成的网络百科全书。

结语

最后一道防线：成为有教养的人

我认为教育即生活，而非未来生活的预备。

——约翰·杜威(John Dewey)现代教育学的创始人之一

读大学的原因是各种各样的。有些人纯粹是为就业做准备。有些人虽然还不清楚未来想从事什么工作，却明白大学毕业生的终身收入远远高于非大学毕业生。^[1]有些人所幸无需为生计担忧，读大学只是为了开阔眼界，学习自己真正感兴趣的科目；还有些人只是为了不辜负家人的期望，不得已而读大学，并非心甘情愿。

读大学的确能令我们受益匪浅——获得工作机会、提升收入潜力、开阔眼界，等等。然而，本书的宗旨在于：虽说以上理由都无可厚非，但是最显著、最持久的收获是学会以更加复杂、严谨、成熟的方式去思考。无论我们未来从事什么工作、挣多少钱、培养什么兴趣爱好，批判性思维技能都能提升我们的生活品质。

大学教育旨在培养我们的批判性洞察力，即探究和质疑信息的意愿。只要浏览一下新闻就不难发现，轻信毫无根据的阴谋论、对有违逻辑的观点不加斟酌、不愿以批判性眼光审视自己信念的人大有人在。许多人甚至无法区分个人喜好与支持或反对某种观点的合理论据之间的差异。你有多少次听到有的人以“每个人都有权发表自己的意见”为借口，考虑不周却固执己见？我们有权发表意见，但不是所有观点都具有同等重要性。学会区分言之有理与无稽之谈，是我们在大学阶段要掌握的一项关键技能。

无论我们从事什么工作，都要在日益复杂的社会里面对海量的信息。此外，我们还会遇到经历、信念、价值观都与自己大相径庭的人，不可避免地面对各种挑战，深入且富有创造性地思考自己想成为什么样的人、承担什么责任、生活在什么样的社会 and 世界里，以及自己将给世界留下什么。我们必须应对这些全新的挑战，以适应日新月异的社会、经济、政治和生态环境。对此，你将如何做准备呢？

大学教育是应对上述挑战的最佳准备途径之一。其根本目的是教会我们更加清晰地思考、更加细致地分析问题、更加深刻地看待他人的观点、更加坦诚地审视自己的假设。当然，谁也无法保证获得大学学位就一定得到这些收获，始终怀有偏见、固执己见、轻信他人的大学生并不少见。有时，即使获得了良好的大学教

育，也无法克服人性的弱点。但是，只要我们在大学里真正接受并培养有益的思维习惯，就会获得受益一生的技能。它不仅能改变我们的思维方式，还将改变我们的人生。^[2]

我在此阐述的是常被称为“通识教育”的好处。数百年来，人们围绕它的范围和目的争论不休，但是普遍认为它能够让我们从困惑和偏见中“解脱”出来，自由地探索 and 了解世界——既包括外部世界，也包括内心世界。通识教育不仅让我们成为更优秀的公民，对广泛的社会、经济和政治问题发表意见，而且有助于培养忍耐力，战胜偏见，学会在深思熟虑的基础上作出决策。

我们在大学阶段既要学习不同的科目，也要培养思维习惯。在和大学毕业生交流后，你会发现，在毕业几十年后，他们曾经学过的知识早已过时，学习的具体内容并不是他们一直念念不忘且最看重的东西。他们学到的是思维方式、交流方式和合作方式，出乎意料地令他们受益一生。实际上，企业管理者经常宣称，招聘时更看重应聘者的清晰思考能力和有效沟通能力，而不是专业知识和内容性知识。^[3]因为他们明白，这些能力是通用的，可以广泛地用于各项工作或项目中。它们与容易过时的具体技能和知识体系不同，永远能够发挥作用。思考能力是你永远保值的财富。

许多学生把大学教育视为一种手段——实现个人目标、获得稳定工作或者攻读硕士学位，认为它就像一张飞机票，带大家飞往目的地。通过大学教育来实现个人目标，当然是无可厚非的。但是很少有学生会想：飞机票只能使用一次，只能前往一个目的地。一旦我们抵达目的地，它的使命就宣告结束，成为毫无用处的废纸，遭到丢弃。

我建议大家把大学教育视为可以反复使用的护照。它在到期后可以续签，还能前往任何目的地，甚至记录所有去过的、难忘的地方。因此，许多人在更换新护照后，依然保留着旧护照。^[4]大学教育就像护照一样，能够让你前往任何从未去过，甚至从未听说过或者不存在的地方。

大学教育在某些方面比护照更强大。我们可以持有护照却从不使用它，可以选择待在家里，回避国际旅行带来的种种挑战（同时也放弃了其中的种种好处）。而教育的意义却不限于此。一旦在大学里获得批判性思维技能，我们不可能不运用它。我们的思想时刻伴随着自己，时刻被大学里学到的思维习惯和分析方法所塑造。

众所周知，世界正在以前所未有的速度迅猛发展。我们无法预知未来一两代人将要面临的挑战。面对种种不确定性，我们始终可以确定的一点是：为了应对这些挑战，我们必须以严谨且具有创造性的方式，思考复杂问题。正因如此，读大学

无疑是对每个人未来的最佳投资，也是对世界的最佳投资，因为我们始终都需要擅长批判性思维的人才。

给教师的寄语

我们在培养立志读大学的高中生和大学新生的过程中，都体会过用新思想启发学生带来的兴奋感，也感受过指导学生进行批判性思维面临的挑战性。我们大都经过了学科培训，始终以深入浅出地向学生传授知识为己任，一直把教学内容作为授课的重点。学生需要学习的知识非常庞杂——包括概念与词汇、方法与理论。如果我们不能把相关课程知识传授给学生，他们就无法为下一步深造打好基础。至于一般性问题，我们往往就无暇顾及了——比如，如何进行分析思考或量化思考，更不用说如何高效地学习、如何培养元认知能力了。

许多大学新生对教师所提倡的思维方式一无所知。就算知道，他们也只能摸着石头过河，结果往往不尽如人意。一方面，学生为自己不懂大学思维、不会思考而灰心丧气；另一方面，教师因为学生没学会而倍感沮丧。在我看来，出路只有一条：教师应该明确地阐释批判性思维是什么，以及如何进行批判性思维，然后通过授课、作业、点评的方式加以详细说明。我希望这本书能在不影响正常授课的前提下，为教师们提供简洁易读的指导。

教师们可以把这本书作为课程教材来使用，根据自己和学生的需求，让它物尽其用。书中的章节内容不必全盘采用，顺序也可以灵活调整。教师们可根据书中的内容是否与课程相关、能否作为课程的有益补充来决定什么时候（或者是否需要）使用。如果您打算使用整本书，那么需要注意的是：部分要点会在书中多次予以强调，比如寻求帮助、通过批判性思维来认识自己的偏见。

每章节末尾列出的思考题同样仅供参考。我原本打算把它们作为学生的书面思考题，后来又补充了一些提示，帮助学生针对篇章内容进行练习，思考如何把书中的内容运用到学习上。其目的是帮助学生复习章节要点、反思自己的学习过程，从中找到学以致用的方法。

在我写作期间，举国上下刚刚经历了为期两年的新型冠状病毒疫情。在此期间，学生因学习环境的变化而深受影响。但我认为，这些干扰并没有改变我们的教育初衷，即指导学生以批判性和创造性思维来学习教师布置的教学内容。但是，学生的学习状态的确受到了疫情影响。因此，您在讲授本书的时候，要注意循序渐进，不宜操之过急，毕竟连与学生见面交流都成了难事，这些情况可能都会影响本书的使用。总之，我希望这些关于培养大学思维的指导建议，能为那些急需补充基础知识的学生提供及时的指导与帮助。

最后，值得铭记的是，学会批判性思维是一辈子的事。现在我们顶多算是奠定了基础——首先阐述了这是高等教育的长期目标，其次介绍了一些学生需要的工具

及具体使用方法。请不要以为学生通过读一本书就能掌握受用一生的批判性思维技能，这种想法不仅会误导学生，还可能阻碍教育事业的发展。我们可以且必须指导大学生通过完成作业来培养具有批判性的思考技能，并告诉他们这些技能对于未来职业发展的重要作用。从这个意义上来说，本书的目标并不算高远，但我相信它对教育工作者而言意义重大。

致谢

本书的创作动力源于我与那位优秀学生的交流，而创作的底气则来自我多年来积累的工作经验、与应届和往届学生的交流，以及与同事们的探讨。

此外，我还专门研读了有关培养学生批判性思维方面的文献，并得到了斯坦福大学几位优秀学子的鼎力协助，他们是：约拿·格利克-安特曼(Jonah Glick-Unterman)、诺亚·霍华德(Noah Howard)、阿耶莎·帕莎(Ayesha Pasha)、里沙布·卡普尔(Rishabh Kapoor)、劳拉·托巴尔(Laura Tobar)、丽芙·詹克斯(Liv Jenks)、维亚·兰贝尔蒂(Via Lamberti)、亚历克斯·李(Alex Li)、福里斯特·多林斯(Forrest Dollin)、艾丽西亚·普尔普尔(Alicia Purpur)、爱莉安娜·达瓦尔帕纳(Ariana Davarpanah)——他们在本书的编写过程中作为我的研究助理，不仅阅读、摘录、梳理各类文献，供我参考，也是我的思想伙伴，帮助我挑选内容，使本书在学生读者的眼里更具趣味性和可读性。我非常感谢他们的细致工作、创造精神和全情付出。此外，我的往届学生也在本书部分内容的编写上提供了莫大的帮助，他们是：凯莱布·拉克斯特罗-莫恩(Caleb Rakestraw-Morn)、乔希·皮特科夫斯基(Josh Pitkovsky)、杰西·罗斯曼(Jesse Rothman)、乔恩·凯根-坎斯(Jon Kagan-Kans)、那达夫·齐夫(Nadav Ziv)。

几位曾与我在卡尔顿学院共事的同事也给予了大力支持，包括在选题方面出谋划策、认真读书稿并提出宝贵的编辑建议。他们是：利兹·吉内尔(Liz Ciner)、贝丝·麦肯锡(Beth McKinsey)、奇科·齐默尔曼(Chico Zimmerman)、弗雷德·哈格斯特朗(Fred Hagstrom)、德博拉·阿普尔曼(Deborah Appleman)。另外，我在斯坦福大学的几位同事也不遗余力地校阅了部分书稿，并提供了宝贵的意见，他们是：萨姆·温伯格(Sam Wineburg)、汤姆·埃尔利希(Tom Ehrlich)、乔·博尔勒(Jo Boaler)、丹·埃德尔斯坦(Dan Edelstein)、吉姆·坎贝尔(Jim Campbell)、马文·第欧根尼(Marvin Diogenes)、蒂姆·兰达佐(Tim Randazzo)。正是因为他们帮我完善细节、修改措辞，才让本书更具可读性。我还要特别感谢斯坦福大学教学与学习中心学术督导尼古拉斯·桑塔斯科(Nicholas Santascoy)，他帮我针对书中的材料，组织召开专题研讨会，使我得以完善书的内容和编排。

除此之外，其他学校的许多同行也不吝赐教，他们是：美国犹太大学埃利奥特·多尔夫(Elliott Dorff)、石溪大学安德鲁·弗莱舍(Andrew Flesher)、约翰卡罗尔大学保罗·劳里岑(Paul Lauritzen)、布林莫尔学院乔尔·施洛塞尔(Joel Schlosser)、圣塔克拉拉大学菲莉丝·布朗(Phyllis Brown)、鲍尔州立大学贾森·里维拉和凯西亚·麦克布赖德(Jason Rivera and Kecia McBride)、圣何塞州

立大学达琳·格雷罗(Darlene Guerrero)、威拉姆特大学托德·西尔弗斯坦(Todd Silverstein)、伊隆大学杰夫·克劳森(Geoff Clausen)、内布拉斯加大学林肯分校马克斯·穆勒(Max Mueller)、菲兰德史密斯学院拉扎·拉扎菲曼加托(Laza Razafimanjato)、麦迪逊维尔社区学院莎拉·亚当斯(Sara Adams)。我还要感谢两位在公立学校里一直任教的好朋友罗伯特·里斯(Robert Rees)和特莉·埃尔金(Terri Elkin)，正是因为他们的宝贵意见，本书才兼具面向高中生读者的指导价值。

我还得到了来自东帕洛阿尔托学院的学生的宝贵建议。这所学校招收了大量的有色人种学生，有望将他们培养成为家里的第一个大学生。此外，塔玛佩斯山学院的部分学生，同时也是圣昆廷监狱的服刑人员，也欣然同意阅读本书的部分章节，并提供了反馈意见。我还与斯坦福大学的学生分批讨论了他们在学习“像大学生一样思考”方面的心得体会，并得到了他们对本书相关章节的读后感。我非常感谢他们和我分享自己的经历，并协助我完善了大量的细节。

我对卡尔顿学院的鼎力相助感激不尽。要是没有来自该学院荣誉退休教师科研基金的慷慨资助，没有特许我查阅其写作课的作业档案，这本书是无论如何也不可能完成的。

我还要特别感谢斯坦福大学负责本科教育的前副教务长哈里·埃兰(Harry Elam)和现副教务长萨拉·丘奇(Sarah Church)一直以来的支持，感谢他们允许我开展研究、完成写作，即便占用了处理其他工作的时间。

我的经纪人彼得·伯恩斯坦(Peter Bernstein)对本书的出版倾注了极大的心血，对此我无比感谢。为了找到合适的出版商，他倾尽全力，即使延期也坚持不懈，始终是我的坚强后盾。我非常感谢他对本书的信任和对我的专业指导。我还要感谢编辑马克·弗雷茨(Mark Fretz)、发行统筹埃文·费尔(Evan Phail)以及Radius Book Group整个团队。能够与他们全程合作完成这本书的出版，我感到非常荣幸。

我的妻子艾米始终全心全意地支持着我，为我提供宝贵的意见。在25年的相处中，她一如既往地支持我的事业，鼓励我战胜一个又一个困难和挫折。她的支持体现在这本书的字里行间，她的关爱和奉献让我感到无比幸福。

我要把这本书献给我的教师、同事和学生，因为我知道它是教与学的毕生结晶。通过这本书，我想与学生直接交流，就像与卡尔顿学院的学生经常在课内外交流一样。多年来，我从他们身上学会了如何通过提问来提升授课效果，了解学生对知识的掌握程度，从而因材施教。通过教学相长的方式，我会根据学生的情况，

合理布置作业，帮助他们不断地取得进步。同时，我也从中进一步懂得了如何对学生的作业进行点评，以达到更好的学习效果。

各位同事也对我的教学工作给予了宝贵的指导，其中许多人都是我的学习榜样。他们在教学方面对我的帮助不胜枚举。总之，这本书倾注了我毕生的教学经验，以及与卡尔顿学院的各位敬业的同事长期共事的经历。期间我还担任过珀尔曼学习与教学中心的主任，我很荣幸能够成为卡尔顿学院的一员并为之工作了33年，感激之情溢于言表。

着手写这本书的时候，我幸福地拥有了三个孙子孙女——亚丁、以斯拉和纳瓦。他们的到来为我们家带来了难以想象的快乐和幸福，重新唤起了我的好奇心。我不禁在想：人类诞生之初是如何掌握探索和学习本领的？如何向不断扩大的价值体系注入新内容，并将其运用到新的、不熟悉的领域中？我不知道自己能否幸运地看到孙子孙女上大学，只希望那一天到来的时候，他们能捧起这本书，想起爷爷为了助力他们的大学生活而付出的点滴努力。

延伸阅读资源/建议

引言

整装待发：开启大学智力探险之旅

Bader J. *Dean's list: 11 habits of highly successful college students*[M]. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2011.

Light R J. *Making the most of college: students speak their minds*[M]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2001.

第1章

学会学习

Brown P C, Roedinger III H L, McDaniel M A. *Make it stick: the science of successful learning*[M]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2014.

Doyle T, Zakrajsek T. *The new science of learning: how to learn in harmony with your brain*[M]. Sterling, VA: Stylus Publishing, 2013.

Hacker D J, Dunlosky J, Graesser A C. *Metacognition in educational theory and practice* [M]. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1998.

Perkins D N. *The mind's best work*[M]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1981.

第2章

学会提问

Bailin S, Case R, Coombs J R, *et al.* Common misconceptions of critical thinking[J/OL]. *Journal of Curriculum Studies*, 1999a, 31(3): 269-283. DOI:10.1080/002202799183124.

Bailin S, Case R, Coombs J R, *et al.* Conceptualizing critical thinking[J/OL]. *Journal of Curriculum Studies*,1999b, 31(3): 285–302. DOI:10.1080/002202799183133.

Barnet S, Bedau H. *Critical thinking, reading, and writing:a brief guide to argument* [M]. Boston: Bedford/St. Martin's, 2014.

Bers Trudy, Chun M, Daly W T, *et al.**Foundations for critical thinking*[M]. Columbia, SC: University of South Carolina Press, 2015.

Browne M N, Keeley S M. *Asking the right questions:a guide to critical thinking*[M]. 2nd ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1986.

Chaffee J. *Thinking critically*[M]. 9th ed. Boston:Houghton Mifflin,2009.

Forte J M, Horvart C P,et al. *Critical thinking*[M]. New York:Nova Science Publishers, 2011.

Haber J. *Critical thinking*[M/OL]. Cambridge. MA:MIT Press,2020. <https://doi.org/10.7551/mitpress/12081.001.0001>.

Kurfiss J G. *Critical thinking:theory, research, practice, and possibilities*[M]. Washington, DC: Association for the Study of Higher Education, 1988.

Lewis A,Smith D. Defining higher order thinking[J/OL]. *Theory into Practice*,1993 32, (3): 131–137. DOI:10.1080/00405849309543588.

Paul R, Elder L.*Critical thinking:tools for taking charge of your learning and your life* [M]. Boston: Pearson, 2012.

Paul R, Elder L.*The miniature guide to critical thinking concepts and tools*[M]. Dillon Beach, CA: Foundation for Critical Thinking Press, 2010.

Vaughn L. *The power of critical thinking: effective reasoning about ordinary and extraordinary claims*[M]. 5th ed. New York: Oxford University Press, 2016.

Wisdom S, Leavitt L. *Handbook of research on advancing critical thinking in higher education*[M/OL]. Hershey, PA: IGI Global, 2015.

<http://doi:10.4018/978-1-4666-8411-9>.

第3章

我们到底要在课堂上学什么？

Buehl D. *Developing readers in the academic disciplines*[M]. Newark, NJ: International Reading Association, 2011.

Donald J G. *Learning to think:disciplinary perspectives*[M]. San Francisco: Jossey-Bass, 2002.

Pace D, Middendorf J. *Decoding the disciplines:helping students learn disciplinary ways of thinking*[M]. San Francisco: Jossey-Bass, 2004.

Schwartz D L, Tsang J M, Blair K P. *The ABCs of how we learn:26 scientifically proven approaches, how they work, and when to use them*[M]. New York: W. W. Norton, 2016.

“Scientific reasoning” and “Scientific method.” [Z/OL]. Boundless (2021-03-05). [2022-09-30].

https://bio.libretexts.org/Courses/Chemeketa_Community_College/Cell_Biology_for_Allied_Health/01%3A_The_Study_of_Life/1.01%3A_The_Science_of_Biology/.

Wineburg S. *Historical thinking and other unnatural acts:charting the future of teaching the past*[M]. Philadelphia: Temple University, 2001.

第5章

阅读2.0：如何读出言外之意、读懂字里行间？

Adler M J, Van Doren C. *How to read a book:the classic guide to intelligent reading* [M]. New York: Simon & Schuster, 1940.

Klayman J. Varieties of confirmation bias[M]//Busemeyer J, Hastie R, Medin D L. *Decision making from a cognitive perspective*. San Diego: Academic Press, 1995:385-414.

Miller S. *Rescuing the subject: a critical introduction to rhetoric and the writer*[M]. 2nd ed. Carbondale, IL: Southern Illinois University Press, 2004.

Nickerson R S. Confirmation bias: a ubiquitous phenomenon in many guises[J/OL]. *Review of General Psychology*, 1998, 2 (2): 175-220. DOI: 10.1037/1089-2680.2.2.175.

第6章

从阅读到输出的学术写作法

Arapoff N. Writing: a thinking process[J/OL]. *TESOL Quarterly*, 1967, 1 (2): 33-39. <https://doi.org/10.2307/3585751>.

Bean J C. *Engaging ideas: the professor's guide to integrating writing, critical thinking, and active learning in the classroom*[M]. 2nd ed. San Francisco: Jossey-Bass, 2011.

Burke K. *The philosophy of literary form: studies in symbolic action*[M]. New York: Vintage, 1957.

DaFoe N. *Breaking open the box: a guide for creative techniques to improve academic writing and generate critical thinking*[M]. Lanham, MD: Roman & Littlefield Education, 2013.

Elbow P. *Writing with power: techniques for mastering the writing process*[M]. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 1998.

Flower L. *Problem-solving strategies for writing*[M]. New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1981.

Graff G, Birkenstein C. *They say/I say: The moves that matter in academic writing*[M]. 4th ed. New York: W. W. Norton, 2018.

Hacker D, Sommers N. *A writer's reference*[M]. 10th ed. New York: Bedford/St. Martin's, 2021.

Harvey M. *The nuts and bolts of college writing*[M]. 2nd ed. Indianapolis: Hackett, 2013.

Huck G. *What is good writing?* [M]. New York: Oxford University Press, 2015.

Klein P D, Boscolo P, Kirkpatrick L, *et al.* *Writing as a learning activity*[M]. Leiden, Netherlands: Brill, 2014.

Levy M. *Accidental genius: using writing to generate your best ideas, insight, and content*[M]. 2nd ed. San Francisco: Berrett-Koehler, 2010.

Menary R. Writing as thinking[J/OL]. *Language Sciences*, 2007, 29 (5): 621–632. <https://doi.org/10.1016/j.langsci.2007.01.005>.

Oatley K, Djikic M. Writing as thinking[J/OL]. *Review of General Psychology*, 2008, 12 (1): 9–27. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.12.1.9>.

Rosenwasser D, Stephen J. *Writing analytically*[M]. Fort Worth, TX: Harcourt Brace College Publishers, 1997.

Strunk W Jr, White E B. *The elements of style*[M]. 4th ed. Needham Heights, MA:Pearson, 2000.

Woodford F P. Sounder thinking through clearer writing[J/OL]. *Science*, 1967, 156 (3776): 743–745.

<https://doi.org/10.1126/science.156.3776.743>.

第7章

做实验：用数字思考与推理

Bock D E, Velleman P F, De Veaux R D. *Stats: modeling the world*[M]. Boston:Pearson, 2007.

Elrod S. Quantitative reasoning: the next “across the curriculum” movement[J]. *Peer Review*, 2014, 16 (3): 4–8.

Khan S. *Statistics and probability*[M/OL]. [S.l.]: Khan Academy, 2020. www.khanacademy.org/math/statistics-probability.

Spiegelhalter D. The art of statistics: how to learn from data[M]. New York: Pelican, 2019.

第8章

从事研究：从吸收知识到创造知识

Bizup J. BEAM: a rhetorical vocabulary for teaching research-based writing[J/OL]. *Rhetorical Review*, 2008, 27 (1): 72-86.
<http://dx.doi.org/10.1080/07350190701738858>.

Bock P. *Getting it right: R&D methods for science and engineering*[M]. San Diego: San Diego Academic Press, 2001.

Booth W C, Colomb G G, Williams J M, *et al.* *The craft of research*[M]. 4th ed. Chicago: University of Chicago Press, 2016.

Collins J, Hussey R. *Business research: a practical guide for undergraduate and postgraduate students*[M]. 4th ed. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan, 2013.

Conducting primary research[EB/OL]. [2022-09-30].
https://owl.purdue.edu/owl/research_and_citation/conducting_research/conducting_primary_research/index.html.

Maree K. *First steps in research*[M]. Pretoria, South Africa: Van Schaik, 2007.

Thody A. *Writing and presenting research*[M]. Thousand Oaks, CA: Sage, 2006.

Wikipedia: researching with wikipedia[EB/OL]. [2022-09-30].
https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Researching_with_Wikipedia.

结语

最后一道防线：成为有教养的人

DeNicola D R. *Learning to flourish: a philosophical exploration of liberal education*[M]. New York: Continuum International, 2012.

Freedman J O. *Liberal education and the public interest*[M]. Iowa City: University of Iowa Press, 2003.

Gamson Z F. *Liberating education*[M]. San Francisco: Jossey-Bass, 1984.

Hadzigeorgiou Y. Reclaiming liberal education[J/OL]. *Education Sciences*, 2019, 9 (4):264. <https://doi.org/10.3390/educsci9040264>.

章节练习答案

注：部分章节问题无答案。

第2章

学会提问

第40页

林肯著名的葛底斯堡演说片段：

(1) 历史背景：美国当时处于内战期间，人们集会的地方就是内战中伤亡最惨重的一场战役的战场。

(2) 作者想解答的问题是：“我们国家，或任何一个有这种主张和这种信仰的国家，能否长续久存？”作者认为，尽管存在敌对怨恨和流血牺牲，美国作为一个国家依然能存在下去。

(3) 作者提出的假设是：听众们也希望向阵亡将士致敬，希望国家长续久存，并赞同“所有人都是生来平等的理念”。

第49页

问题：判断下列句子分别属于哪一类谬误：

(1) 以偏概全

(2) 诉诸流行

(3) 诉诸权威

第52页

热力学第二定律的实际影响：

物质在循环使用时，每次都会发生少量折损。目前，我们还无法实现100%回收利用玻璃、金属等物质。可再生能源的获取手段（比如，太阳能电池板、风力涡轮机等）在不断发展的同时，利用效率也在不断提升。把所有能源转化为可再生能源的主

要问题在于：储能电池的容量还不足以在无法使用可再生能源的情况下（比如冬季、无风期）满足人们的需要。电池在闲置期间也会不可避免地持续损耗大量能源。

第53页

“相互包容”与“制度克制”的影响：

一是民主取决于政治行动者是否自愿为了整个制度的延续而牺牲权力，有时必须牺牲自我，大公无私；二是民主国家是非常脆弱的，若个人或政党的利益凌驾于政治制度之上，会导致民主国家走向衰亡。

第3章

我们到底要在课堂上学什么？

第71页

问题：物理题

第1步：描述问题。

$$\epsilon = 2.0 \text{ N}$$

$$mg = (40\text{kg})(9.8\text{m/s}^2) = 9.8 \text{ N}$$

第2步：确定已知条件、未知条件和假设。

已知条件：力、时间、物体重量

未知条件：速度

假设：地球上、粒子（即不发生旋转）

第3步：选择适当的原理或公式解决问题。

匀加速运动： $v(t) = at$

牛顿第二定律： $F = ma$

$$F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

合力（距离公式）：

第4步：运用所选原理或公式。

$$\begin{aligned} F &= \sqrt{(2 \text{ N})^2 + (9.8 \text{ N})^2} \\ &= \sqrt{100.04} \\ &\approx 10 \text{ N} \end{aligned}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{10 \text{ N}}{1.0 \text{ kg}} = 10 \text{ m/s}^2$$

$$v = (10 \text{ m/s}^2)(10 \text{ s}) = 100 \text{ m/s}$$

第5步：评估答案。

该答案看起来比较合理，因为重力是主导力。

第79页

定量法还是定性法：

- (1) 定量法
- (2) 定性法
- (3) 定性法
- (4) 定量法
- (5) 定性法和定量法

第88页

外在诠释还是内在诠释：

- (1) 外在诠释 从作者或艺术家的生平或心理层面，把其经历与作品联系起来。
- (2) 内在诠释 单从形式要素入手，尝试理解作品。
- (3) 外在诠释 探究年轻人爱听的音乐与自我认同的发展之间的关系。
- (4) 内在诠释 探究语法和句法如何把单个单词与深层含义联系起来。
- (5) 外在诠释 探究这幅作品诞生的制度或社会环境。
- (6) 外在诠释 思考其作品是如何与思想发展史相融合的。

第5章

阅读2.0：如何读出言外之意、读懂字里行间？

第135页

判断文本目的：

- (1) 分享信息
- (2) 启发或激励
- (3) 社会或政治评论
- (4) 分享信息

(5) 解释或阐释理论

第7章

做实验：用数字思考与推理

第191页

有关就医次数与吸烟之间相关性的混杂变量：

压力可能是一个混杂变量。人们经常因深感压力而吸烟，以此放松神经。慢性压力与许多健康问题都有关。吸烟者很可能还从事其他危险行为，比如酗酒，因此需要获得更多医疗保健服务。

第198页

因果关系还是相关关系：

- (1) 相关关系
- (2) 因果关系
- (3) 因果关系
- (4) 相关关系

第8章

从事研究：从吸收知识到创造知识

第214页

修改为简洁问题：

移民增加、出生率上升所导致的人口增长是否影响明尼阿波利斯市周边郊区的发展？

修改为开放性问题：

人为造成的生物多样性丧失会对亚马逊雨林产生哪些影响，谁来承担后果？

修改为重点得当的问题：

你应围绕2020年春季新型冠状病毒对美国服务业的影响，撰写一篇论文。

修改为存在争议的问题：

你应研究近五年来导致美国大城市暴力犯罪率下降的因素。（犯罪学家对影响犯罪率的因素一直存在争议。）

注释

推荐序

成为知识的探索者，而不是追随者

[1]Lin-Siegler X D, Ahn J N, Chen J, *et al.* Even Einstein struggled: effects of learning about great scientists' struggles on high school students' motivation to learn science [J]. *Journal of Educational Psychology*, 2016, 108 (3): 314-328.

[2]同[1]320.

[3]Vedantam S. How stories told of brilliant scientists affect kids' interest in the field[Z/OL]. NPR(2016-06-07) [2022-09-30]. <https://www.npr.org/2016/06/07/481058613/how-the-stories-told-of-brilliant-scientists-affect-kids-interest-in-the-field>.

引言

整装待发：开启大学智力探险之旅

[1]Stolzenberg E B, Aragon M C, Romo E, *et al.* *The American freshman:national norms fall 2019*[M/OL]. Los Angeles: Higher Education Research Institute, UCLA, 2020. <https://heri.ucla.edu/publications-tfs/>.

[2]美国劳工统计局预计，“2016年至2026年期间，要求应聘者具有学士学位的岗位数量将增长10%。” Khine K. A greater number of jobs require more education, leaving middle-skill workers with fewer opportunities[EB/OL]. (2019-5-10) [2022-09-30]. stat ch@t (web series). University of Virginia, Weldon Cooper Center for Public Service. <https://statchatva.org/2019/05/10/a-greater-number-of-jobs-require-more-education-leaving-middle-skill-workers-with-fewer-opportunities/>.

[3]“具有学士学位的男性的终身收入中位数比高中毕业生高约90万美元，而具有学士学位的女性的终身收入中位数比高中毕业生高约63万美元。” Social

Security Administration. Research, statistics and policy analysis[EB/OL]. (2015-10) [2022-09-30]. Education and Lifetime Earnings. www.ssa.gov/policy/docs/research-summaries/education-earnings.html.

[4]Bureau of Labor Statistics. Number of jobs, labor market experience, marital status, and health: results from a national longitudinal survey[EB/OL]. (2021-08) [2022-09-30]. USDL-21-1567. www.bls.gov/news.release/pdf/nlsoy.pdf.

[5] “比如，有十分之九的雇主认为，接受当代通识教育是非常重要的，获得大学文凭也是值得的。” American association of colleges and universities. How college contributes to workforce success: most employers view liberal education as essential for workforce preparation[J/OL]. *Liberal Education*, 2021-04-01. www.aacu.org/article/how-college-contributes-to-workforce-success#:~:text=Responses%20show%20that%20employers%20think,necessary%20for%20their%20new%20roles.

[6]2019年秋季，44.4%的美国高中毕业生或高中同等学力者升入大学，开始为期四年的大学学习。National Center for Education Statistics. Recent high school completers, and their enrollment in college, by sex and level of institution: 1960 through 2019[J/OL]. *Digest of Educational Statistics*, 2020-07. table 302.10. https://nces.ed.gov/programs/digest/d20/tables/dt20_302.10.asp.

[7]据最近一项国际调查显示，“来自8个国家、共计19所大学的大一新生参加了一项自评调查，其中三分之一的学生至少呈现出一项DSM-IV焦虑、情绪或物质障碍阳性。” Auerbach R P, Mortier P, Bruffaerts R, *et al.* WHO World Mental Health Surveys International College Student Project:prevalence and distribution of mental disorders[J]. *Journal of Abnormal Psychology*, 2018, 127(7): 623-638.

[8]美国杰德基金会(Jed Foundation)致力于提高年轻人的心理健康，并于2020年10月开展了一项调查，其结果显示，“有很大一部分学生存在焦虑(82%)，其次为社交隔离/孤独(68%)、抑郁(63%)、注意力不集中(62%)、难以通过健康的方式应对压力(60%)。Jed Foundation. Survey of college student mental health in 2020[EB/OL]. (2020-10-22) [2022-09-30]. <https://jedfoundation.org/news-views/survey-of-college-student-mental-health-in-2020/>.

[9] Strayhorn T L. *College students' sense of belonging: a key to educational success for all students*[M]. New York: Routledge, 2018. 另见 Hausmann L R M, Ye F, Schofield J W, *et al.* Sense of belonging and persistence in white and African American first-year students[J]. *Research in Higher Education*, 2009, 50(7): 649-669.

第1章

学会学习

[1] Blasiman R N, Larabee D, Fabry D. Distracted students: a comparison of multiple types of distractions on learning in online lectures[J/OL]. *Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*, 2018, 4 (4): 222-230. <https://doi.org/10.1037/stl0000122>.

[2] The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. How people learn II: learners, contexts and cultures[M]. Washington, DC: National Academies Press, 2018. 另见 Brown P C, Roedinger III H L, McDaniel M A. *Make it stick: the science of successful learning*[M]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2014. 另见 Doyle T, Zakrajsek T. *The new science of learning: how to learn in harmony with your brain*[M]. Sterling, VA: Stylus Publishing, 2013.

[3] Respiration concept map[EB/OL]. (2008-11-18) [2022-09-30]. <https://www.slideshare.net/dhmcmillan/respiration-concept-map-presentation>.

[4] 从事学习过程研究的学者们对元认知的定义各不相同。Livingston J A. Metacognition: an overview[R]. 2003-02-26. Educational Resources Information Center, US Department of Education, 2003.

[5] Perkins D N. *The mind's best work*[M]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1981: 52.

[6] Lang J M. What will students remember from your class in 20 years? [PP/OL]. (2018-09-30) [2022-09-30]. Chronicle of Higher Education. www.chronicle.com/article/what-will-students-remember-from-your-class-in-20-years/.

[7]Dweck C S. Mindset: the new psychology of success[M]. New York: Random House Digital, 2008.

第2章

学会提问

[1]Facione P A. Critical thinking: a statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction[R]. Millbrae, CA: California Academic Press, 1990. 批判性思维被定义为“有目的的、自我校准的判断。它会导致人们对作出判断的证据、概念、方法、标准或情境进行解释、分析、评估、推论以及说明。”批判性思维的大多数定义都包含“推理/逻辑、判断、元认知、反思、质疑和心理过程”。Fischer S C, Spiker V A, Riedel S L. Critical thinking training for army officers, vol. 2, A model of critical thinking[R]. Santa Barbara: Anacapa Sciences, 2009.

[2]Noland K. Context[EB/OL]. [2022-09-30]. Sharecom. www.sharecom.ca/noland/nolandtalk.html. (1988年3月于康涅狄格州哈特福德演讲)

[3]Lord C G, Taylor C A. Biased assimilation: effects of assumptions and expectations on the interpretation of new evidence[J/OL]. *Social and Personality Psychology Compass*, 2009, 3 (5): 827-841. DOI:10.1111/j.1751-9004.2009.00203.x. 另见Nickerson R S. Confirmation bias: a ubiquitous phenomenon in many guises [J/OL]. *Review of General Psychology*, 1998, 2 (2): 175-220. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.2.175>.

[4]Cooper D. Raising the federal minimum wage to \$15 by 2024 would lift pay for nearly 40 million American workers[R/OL]. 2019-02-05. <https://www.epi.org/publication/raising-the-federal-minimum-wage-to-15-by-2024-would-lift-pay-for-nearly-40-million-workers/>. 另见Card D, Krueger A B. Minimum wagger and employment: a case study of the fast-food industry in new jersey and pennsylvania[J]. *American Economic Review*, 1994, 84 (4): 772-793.

[5]Iyengar S S, Lepper M R. When choice is demotivating: can one desire too much of a good thing? [J/OL]. *Journal of Personality and Social*

Psychology, 2000, 79 (6):1004. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.79.6.995>.

[6]Close M J, Bergmann T J. Dogmatism and attained educational level: a field study [J/OL]. *Psychological Reports*, 1979, 44 (2): 671-673. <https://doi.org/10.2466/pr0.1979.44.2.671>. 另见Lehman I J. Changes in critical thinking, attitudes, and values from freshman to senior years[J/OL]. *Journal of Educational Psychology*, 1963, 54 (6): 305-315. <https://doi.org/10.1037/h0045302>. 8.

[7]Domonoske C. 50 years ago, sugar industry quietly paid scientists to point blame at fat[EB/OL]. (2016-09-13) [2022-09-30]. <https://www.npr.org/sections/thetwo-way/2016/09/13/493739074/50-years-ago-sugar-industry-quietly-paid-scientists-to-point-blame-at-fat>. 9. The Two-Way (blog).

[8]Oransky I. Journal retracts 16-year-old paper based on debunked autism-vaccine study[EB/OL]. (2018-10-16) [2022-09-30]. Retraction Watch Database. <https://retractionwatch.com/2018/10/16/journal-retracts-16-year-old-paper-based-ondebunked-autism-vaccine-study/>.

[9]Wang Yeming, Zhang Dingyu, Du Guanhua, *et al.* Remdesivir in adults with severe COVID-19: a randomised, double-blind, placebo-controlled, multicentre trial[J/OL]. *The Lancet*, 2020, 395 (10236): 1569-1578. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)31022-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)31022-9/fulltext).

[10]Levitsky S, Ziblatt D. *How democracies die*[M]. New York: Crown, 2018.

第3章

我们到底要在课堂上学什么？

[1]A science checklist[Z/OL]//Understanding science. University of California Museum of Paleontology. https://undsci.berkeley.edu/article/whatisscience_03.

[2]根据欧姆定律，当电压不变时，若电阻增大，则电流减小。

[3] Schwartz D L, Tsang J M, Blair K P. *The ABCs of how we learn: 26 scientifically proven approaches, how they work, and when to use them*[M]. New York: W. W. Norton, 2016: 14-24.

[4]同[3]44-59.

[5]1.1B: scientific reasoning[Z/OL]//General biology, Boundless, 2020. https://bio.libretexts.org/Courses/Chemeketa_Community_College/Cell_Biology_for_Allied_Health/01%3A_The_Study_of_Life/1.01%3A_The_Science_of_Biology/1.1B%3A_Scientific_Reasoning.

[6]1.1C: the scientific method[Z/OL]//The study of life, Boundless, 2021. https://bio.libretexts.org/Courses/Chemeketa_Community_College/Cell_Biology_for_Allied_Health/01%3A_The_Study_of_Life/1.01%3A_The_Science_of_Biology/1.1C%3A_The_Scientific_Method.

[7]Carr S M. Redi experiment(1665)[EB/OL]. [2022-09-30]. Memorial University of Newfoundland, 2018. www.mun.ca/biology/scarr/4270_Redi_experiment.html.

[8]科学假设必须通过实验结果来证伪。非证伪的观点不能作为科学假设。

[9]The controversy journey[EB/OL]. [2022-09-30]. FutureLearn, University of Wollongong. www.futurelearn.com/courses/homo-floresiensis/0/steps/15867.

[10]Falk D. The 7 biggest unanswered questions in physics[EB/OL]. [2022-09-30]. Mach, NBC Universal, 2017. www.nbcnews.com/mach/science/7-biggest-unanswered-questions-physicsnca789666. 另见Greene B. Why string theory still offers hope we can unify physics[EB/OL]. (2015-01)[2022-09-30]. Think Big! Smithsonian Magazine, 2015. www.smithsonianmag.com/science-nature/string-theory-about-unravel-180953637.

[11]Williams J. The new humanities[EB/OL]. [2022-09-30]. Chronicle Review. www-chronicle-com.stanford.idm.oclc.org/interactives/20191113-TheNewHumanities.

第5章

阅读2.0：如何读出言外之意、读懂字里行间？

[1]我们在阅读小说或戏剧时，应对作者和角色的身份都给予重视。

[2]Tobacco industry research committee[EB/OL]. (2020-02-07) [2022-09-30]. Tobacco Tactics, University of Bath, <https://tobaccotactics.org/wiki/tobacco-industry-research-committee>. 另见Yanbaeva D G, Dentener M A, Creutzberg E C, *et al.* Systematic effects of smoking[J/OL]. *Chest*, 2007, 131 (5): 1557-1566. <https://doi.org/10.1378/chest.06-2179>.

[3]在许多情况下，尤其是科学出版物，读者希望作者公布其本人是否与其著作内容存在个人或经济关系，以便甄别其中包含的偏见或倾向。

[4]Mandela N. *Conversations with myself*[M]. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2010: 112.

[5]Women's Rights Convention. The first convention ever called to discuss the civil and political rights of women[A/OL]//Stanton E C. *A declaration of sentiments and resolutions*. Seneca Falls, New York, July 19-20, 1848. https://liberalarts.utexas.edu/coretexts/_files/resources/texts/1848DeclarationofSentiments.pdf.

[6]Landesman F. *The collected poems*[M/OL]. New York: Permanent Press, 2015.

[7]Taylor J B. Congressional testimony on the costs of rapidly growing government debt [EB/OL]. (2019-11-21) [2022-09-30]. <https://economicsone.com/2019/11/21/congressional-testimony-on-the-costs-of-rapidly-growing-government-debt/>. 经作者许可引用。

[8]Lenin V I. *A letter to American workers 1918*[M]. New York: International Publishers, 1934.

[9]Reynolds M. *Little boxes and other handmade songs*[M]. New York: Oak Publications, 1964.

[10]Wattick R A, Hagedorn R L, Olfert M D. Relationship between diet and mental health in a young adult appalachian college

population[J]. *Nutrients*, 2018 10 (8):957. DOI:10.3390/nu10080957.

[11]Gibbon G. Steve[EB/OL]. (2012-03-15) [2022-09-30]. 照片参见 <https://500px.com/photo/5890333/Steve-by-gerald-gibbon/>.

[12]有关该问题的主要研究均由斯坦福历史教育集团(Stanford History Education Group)开展。参见Evaluating information: the cornerstone of civic online reasoning[EB/OL]. [2022-09-30]. Stanford History Education Group. <https://purl.stanford.edu/fv751yt5934>. 另见Wineburg S, McGrew S. Lateral reading and the nature of expertise: reading less and learning more when evaluating digital information[J/OL]. *Teachers College Record*, 2019, 121 (11): 1-40. <https://cor.stanford.edu/research/lateral-reading-and-the-nature-of-expertise/>.

[13]Nickerson R S. Confirmation bias: a ubiquitous phenomenon in many guises [J/OL]. *Review of General Psychology*, 1998, 2 (2): 175-220. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.2.175>. 另见Klayman J. Varieties of Confirmation Bias [M]//Busemeyer J, Hastie R, Medin D L. *Decision making from a cognitive perspective*. San Diego: Academic Press, 1995:385-414.

第6章

从阅读到输出的学术写作法

[1]Graff G, Birkenstein C. *They say/I say: the moves that matter in Academic writing* [M]. New York: W. W. Norton, 2009: 125.

[2]这句话是仿照“早投票、多投票”的说法而写的，表达了民众对大量政治腐败现象的不满，尤其是对芝加哥政坛的不满。

[3]Oatley K, Djikic M. Writing as thinking[J/OL]. *Review of General Psychology*, 2008, 12 (1): 9-27. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.12.1.9>. 另见Arapoff N. Writing: a thinking process[J/OL]. *TESOL Quarterly*, 1967, 1 (2): 33-39. <https://doi.org/10.2307/3585751>. 另见Woodford F P. Sounder thinking through clearer writing[J/OL]. *Science*, 1967, 156 (3776): 743-745. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.156.3776.743>.

[4]有些作业只是让学生进行自我反省或者表达意见，无需参考他人的观点。而大多数大学作业实质上都属于议论文，要求学生提出论点，并运用该学科的特定方法予以证明。

[5]Flower L. *Problem-solving strategies for writing*[M]. New York: Harcourt Brace Jovanovich, 1981: 31.

[6]同[1]118.

[7]同[5]45-46.

[8]比如，如何征求有用的反馈意见，参见
<https://writingcenter.unc.edu/tips-and-tools/getting-feedback/>.

[9]Kronholm E, Puusniekka R, Jokela J, *et al.* Trends in self-reported sleep problems, tiredness and related school performance among finnish adolescents from 1984 to 2011[J]. *Journal of Sleep Research*, 2015, 24 (1): 3-10.

[10]Hart Research Associates. It takes more than a major: employer priorities for college learning and student success[R/OL]. 2013-04-10. www.aacu.org/sites/default/files/files/LEAP/2013_EmployerSurvey.pdf.

[11]Elbow P. *Writing with power: techniques for mastering the writing process*[M]. New York: Oxford University Press, 1981:302.

第7章

做实验：用数字思考与推理

[1]定量推理以数学为基础，但又超越了数学、不同于数学：“运用基本数学技能，比如代数，来分析和解释某一学科或跨学科的实际定量信息，并得出与学生的日常生活息息相关的结论。Elrod S. Quantitative reasoning: the next “across the curriculum” movement[J]. *Peer Review*, 2014, 16 (3): 4-8.

[2]集中趋势的其他衡量指标（众数、中位数）可以用来描述数据分布的“中心”，并且不受异常值的影响，但是也有一定的局限性。

[3]关于集中趋势，还有一些指标也可以衡量数据集的分布，其中之一就是高中学过的四分位距(IQR)，它常与中位数配合使用。

[4]Roth-Johnson L. Introduction to inferential statistics[EB/OL]. [2022-09-30]. Visionlearning, 2016. www.visionlearning.com/en/library/Math-in-Science/62/Introduction-toInferential-Statistics/224.

[5]需要注意的是，统计偏差的意义和内涵不同于日常概念。该偏差是指抽样结果与根据所有数据点抽样，假设应出现的“实际”结果之间存在显著不同。

[6]置信区间在一定的置信度下，用百分比来表示。比如，鱼的平均重量的90%置信区间为3.5~4.5磅。这意味着，如果我们从同一群鱼中挑选10条类似的鱼，那么其中9条鱼的置信区间应包含总体均值。

[7]分析类型可以扩展为不同变量的组合：定量变量与定量变量、分类变量与分类变量、定量变量与分类变量，等等。具体的检验类型不属于本书研究范围，但是它们都有 p 值，可以与显著性水平进行比较。

[8]当然，如果我们把所有吸烟者和非吸烟者视为一个总体，那么其差异自然是显著的。之所以出现不确定性，是因为我们仅进行了分别抽样。

[9]我们在评价差异的实际意义时，不妨思考以下问题：额外就诊的平均费用是多少？是否影响病人的生活质量（下班时间、家庭等）。

[10]该怀疑态度并不是说，我们无法从观察性研究中得到有价值的见解。比如，吸烟有害健康这一研究发现就是几十年来细致观察的结果（因为我们从道德层面上是不能招募参与者吸烟的）。这些研究并非实验结果，这意味着科学界需要进行更加复杂的数学计算、收集更多数据，才能对吸烟与疾病之间的因果关系做出一致的判断。我们现在对香烟中的化学物质如何与我们的细胞相互作用并导致疾病已经有了机理性的理解。

[11]该引文虽然因马克·吐温而在美国广为人知，但是出处不明。

第8章

从事研究：从吸收知识到创造知识

[1]Kuh G. *High-impact educational practices: what they are, who has access to them, and why they matter*[M]. Washington, DC: Association of

American Colleges and Universities, 2008. e-book.

[2]比如，牛顿物理学在20世纪被量子力学推翻，19世纪有关种族与智力方面的“科学的”观点也已遭到驳斥。

[3]Booth W C, Colomb G G, Williams J M. *The craft of research*[M]. 2nd ed. Chicago: University of Chicago Press, 2003:52. 第四版于2016年出版，由约瑟夫·毕祖普(Joseph Bizup)、威廉·T. 菲茨杰拉德(William T. FitzGerald)更新。

[4]我们可以运用在线工具来辅助文献引用工作，确保引文格式符合作业要求。这些工具属于付费订阅项目。如果研究项目规模大、引用量大，使用这些工具非常有助于节省时间。比如，NoodleTools、EasyBib。

[5]Annotated bibliography samples[EB/OL].[2022-09-30]. Purdue Online Writing Lab (OWL), Purdue University, https://owl.purdue.edu/owl/general_writing/common_writing_assignments/annotated_bibliographies/annotated_bibliography_samples.html.

[6]具体示例参见第7章关于数字人文的介绍。

结语

最后一道防线：成为有教养的人

[1]据美国社会保障管理局于2015年11月报道，“具有学士学位的男性的终身收入中位数比高中毕业生高约90万美元，而具有学士学位的女性的终身收入中位数比高中毕业生高约63万美元。”美国社会保障管理局，研究、统计与政策分析，2015年11月。<https://www.ssa.gov/policy/docs/research-summaries/education-earnings.html>.

[2]朱莉·林奎斯特，引自《学术茫然》（杰拉尔德·格拉夫，纽黑文：耶鲁大学出版社，2003年）第24页：“人们学习时，与其说是接受新知识，不如说是接受一种新身份。”

[3]Hart Research Associates. It takes more than a major: employer priorities for college learning and student success[R/OL].2013-04-10. https://dgm81phhvh63.cloudfront.net/content/user-photos/Research/PDFs/2013_EmployerSurvey.pdf.

[4]在此感谢我的好友兼明尼苏达大学同事里夫·艾伦·普雷尔教授帮我构想出这个比喻。

作者简介_[



美]路易斯·E. 纽曼

Louis E. Newman

斯坦福大学学术指导主任

本科教学质量全美第一 卡尔顿学院副教务长

高校学生“大学成功”咨询顾问

卡尔顿学院全体教师的“非正式”导师

路易斯·E. 纽曼曾任斯坦福大学学术指导主任兼本科教育副教务长。他在卡尔顿学院执教三十三载，期间曾担任学院副教务长，主导升级了导师培训体系并创建多个学术支持项目，还曾任珀尔曼学习与教学中心主任。在此岗位上，他同时扮演着卡尔顿全体教师的非正式导师角色——该学院连续多年被《美国新闻与世界报道》评为本科教学质量全美第一。

他曾就大学成功、批判性思维教学、学术指导、教师发展、学术领导力、机构变革、课程开发和评估等广泛问题，为教师、学生和其他教职员工作演讲。他曾在波士顿大学、达特茅斯学院、乔治敦大学等十几所高等学府演讲。

纵观其职业生涯，数以百计的学生与同僚见证了他作为卓越教师与人生导师带来的深远影响——不论是课堂上的智慧启迪，还是人生道路上的谆谆指引，他都以独特的方式重塑了无数人的学术轨迹与生命历程。