



颜晓川 编著

麻省理工

学生的采访笔记

世界百余学界权威谈专业

理学卷

Stanford Harvard 清华大学
Caltech 北京大学
MIT Stanford Caltech
Harvard Stanford MIT
Berkeley 清华大学
Caltech 北京大学
Stanford Stanford
Harvard
Harvard 江苏教育出版社
JIANSHU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

一位

麻省理工

学生的采访笔记

世界百余学界权威谈专业

Harvard 清华大学
MIT Caltech Stanford
MIT Stanford Stanford
Caltech Berkeley Harvard
Caltech 北京大学
Stanford Berkeley
Harvard

理学卷

江苏教育出版社
JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

一位麻省理工学生的采访笔记. 理学卷 / 颜晓川著.
—南京: 江苏教育出版社, 2013. 12
ISBN 978 - 7 - 5499 - 3703 - 5

I. ① —… II. ①颜… III. ①高等学校 - 专业 - 介绍
IV. ①G642.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 291451 号

书 名 一位麻省理工学生的采访笔记·理学卷
作 者 颜晓川
责任编辑 王建军
出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏教育出版社(南京市湖南路1号A楼 邮编210009)
苏教网址 <http://www.1088.com.cn>
照 排 南京前锦排版服务有限公司
印 刷 常熟市兴达印刷有限公司(电话 0512 - 52381162)
厂 址 常熟市梅李镇通港工业园旋力路 56 号
开 本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16
印 张 17.25
版 次 2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978 - 7 - 5499 - 3703 - 5
定 价 35.00 元
网店地址 <http://jsfhjy.taobao.com>
新浪微博 <http://e.weibo.com/jsfhjy>
邮购电话 025 - 85406265, 85400774 短信 02585420909
盗版举报 025 - 83658579

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
提供盗版线索者给予重奖



前言

寄语

上大学、选专业可能是大多数同学第一次独立地做人生的重大决定。选对专业，或者用古话说“入对行”，是每个人的人生大事。但是，目前的情形是，大家对待其他的人生大事，例如选房子、选车子、选对象等都很讲究，只有选专业的时候，对每个专业都还没有足够的了解和接触，就匆匆地做决定。这也导致了一系列的后续问题，在第一章里我们都会讲到。

我写这套书的初衷，就是想让同学们能够比较深入、全面、综合地了解 and 接触到很多不同学科。我想让同学们在初步接触的基础上，发现自己对哪些学科有兴趣。我希望同学们能把这本书当做一个探索各个学科深邃内涵的起点。

这本《理学卷》覆盖了理学大类里的 12 个学科，包括数学、物理、天文、化学、地理、地质、地球物理、生物、心理、统计、大气科学、海洋科学。这 12 个学科，是根据中国教育部 2012 年颁布的《普通高校本科专业目录》里理学大类里的 12 个专业类别确定的。

创作历程

我在麻省理工学院(MIT)上大学的时候，接触过几个不同的领域。在大二结束的时候，基本完成了土木与环境工程专业的所有课程。大三的时候，完成了物理学的大部分专业课程。大四的时候，又完成了经济学专业的课程。同时，我还完成了管理学的辅修专业，并选修了四门生物学的课程，以及四门哈佛大学法学院(HLS)法学博士(J.D.)的课程。

于是,很多新入学的学弟学妹们就经常来问我:这个专业是做什么的,那个专业是做什么的;这个专业好还是那个专业好;我是不是适合学这个专业。我每次都会和他们讲很久,经常从吃完晚饭一直讲到凌晨两三点。因为每一个专业里面都有一整个不可思议的世界,都有好多好多精彩的故事讲不完。后来,我觉得每次都回答类似的问题,讲类似的故事,还不如直接把我知道的东西都整理出来,给还没有选专业的同学做参考。

在整理这份资料的过程中,我发现我自己对各个学科的理解并不是很深入,也不一定具有代表性。所以我开始联系我的老师们,求他们为我提供素材。在美国最好的几所大学任教的教授几乎都是全世界最顶尖的学者,有一些甚至是其学科的创始人,例如麻省理工学院语言学系的乔姆斯基(Chomsky)教授,是当代语言学之父;还有计算机系的伯纳斯-李(Berners-Lee)教授,是万维网的发明人,互联网之父。除了这些创始人以外,还有许多各个领域无人不知的元老级人物,例如哈佛大学心理学系的品客(Pinker)教授,斯坦福大学统计学系的埃弗郎(Efron)教授,麻省理工学院物理系的杰瑞米·弗里德曼(Jerome Friedman)教授(夸克的发现人、诺贝尔奖)、丁肇中教授(J粒子的发现人、诺贝尔奖)等。

他们在各自的领域摸爬滚打了几十年,接触过很多的同行,所以他们对自己的领域有非常深入、全面的认识。他们教过成百上千的学生,而且他们写的教材,在全世界很多国家的大学里面都有使用,甚至我们在各个学科里面学的各种理论,都是以他们的名字命名的。因此,他们是各个领域的标杆和风向标。所以,我就想,为什么不去挖掘一下,看看这些各个学科的“掌门人”对高中生选专业,特别是就他们自己的专业而言,都有些什么建议?于是,我开始了我的采访工作。我的采访的范围也逐渐从麻省理工学院和哈佛大学扩展到了加州理工学院、斯坦福大学、加州大学伯克利分校等。

我最初的设想只是写英文版的书,但是在2010年初,我和一位哈佛的同学拜访了时任中国新闻出版总署副署长的邬书林老师。我们当时向他询问了这样一套书对中国的图书市场有没有价值。邬老师当时对我们的想法非常鼓励,并且告诉我,如果能写出来,能算得上对中国高中生的一件“功德”。我当时深受触动。

其实当时想到中国国内的情况,觉得国内的学生和家长更需要这样一套书。美国的大部分大学录取的时候是不分专业的。学生可以在大三再选专业,所以可以用两年时间,在大学里亲自去尝试和体验不同的学科。他们

可以去上各个专业的课,还可以去和各个专业的教授们交流。在与这些学科的接触和磨合中,发现自己到底喜欢什么,适合什么。而中国国内的同学,在双脚都还没有踏进大学校园的时候,在对大多数专业都没有亲身接触的情况下,就要决定自己未来四年甚至整个人生的方向。想一想,在这种情况下,要选到一个非常合适的,其实是挺难的一件事情啊。

另外,我们在中学接触到的那几个学科(语文、数学、物理、化学等)只是整个学术世界的冰山一角。这个世界上还有那么多的有趣的、神奇的、有前景的学科,而我们大部分的高中生对它们都不了解。这些学科的本质和意义都是什么?它们具体的工作是什么?它们是否能吸引你,让你产生热情?它们都有什么特点?适合什么样的人?它们有什么难点?需要怎样的天赋和能力?它们的前沿是什么样的?它们都有哪些不为人知的秘密?有没有学生后悔选了某个学科,为什么?等等。如果大家不知道这些关键的信息,又如何做选择?

我回国以后,在采访中发现,现在很多同学选专业都还比较盲目,甚至有的同学和家长只看了看就业率、起薪这么几个数字,就把这么大的事情匆匆地定下来了。当时我在《中国青年报》上看到一篇文章,他们做的调查显示,全国有超过70%的学生对自己选的专业不满意。这也是我后来决定先回国写中文版的原因。

在国内,我也找到了各个学科最重要的一批教授、学者。他们对各个学科在国内的具体情况都有深入的了解。同时我也采访了国内相关专业的大学生,特别是本科四年级的学生,因为他们对专业的了解比较深,而且也处在一个能够反省自己大学经历的阶段。

最后,我要感谢一些帮助与支持过我的同学。包括麻省理工学院的 Monica Oliver, Kevin Cedron 等,哈佛大学的段应康、程婉芯、曾理等,以及加州理工学院的 Sharjeel Aziz、Stephanie Tan、刘汇、朱宇祺、戎可欣、陈健驰、靳兆融、刘聪等。



本卷采访名单(一)

国外著名学者(按姓氏字母排序)

大卫·巴尔的摩(David Baltimore)

加州理工学院生物学教授。诺贝尔奖得主(获奖时仅 37 岁)、美国国家科学奖得主、美国科学院院士、加州理工学院前校长、洛克菲勒大学前校长、美国科学促进会前会长、麻省理工学院 Whitehead Institute 创始人。

山姆·波云(Samuel Bowring)

麻省理工学院地质学教授。曾发现全世界最古老的岩石。

史蒂芬·布赫瓦尔德(Stephen Buchwald)

麻省理工学院化学教授。美国国家科学奖得主、美国科学院院士。化学中著名的布赫瓦尔德-哈特维希反应(偶联反应)就是以他的名字命名的。

伊曼诺·肯蒂斯(Emmanuel Candes)

斯坦福大学统计学系、数学系以及电子科学系的三聘教授。他曾经和华裔数学家、菲尔兹奖得主陶哲轩(Terrence Tao)共同完成了一项重要的研究。正是因为这项研究,一个崭新而重要的领域 Compressed Sensing(压缩传感)便孕育而生。来自法国。

司考特·爱德华(Scott Edwards)

哈佛大学生物学教授。世界鸟类研究的权威专家,掌管世界著名的哈佛自然历史博物馆的鸟类标本收藏室。

布拉德利·埃弗郎(Bradley Efron)

斯坦福大学统计学教授。当代统计学的奠基人。美国国家科学奖得

主、美国科学院院士。坦福大学统计学系前系主任、科学学院前副院长、顾问委员会前主席。斯坦福大学本科生应用数学专业的总负责人。

杰瑞米·弗里德曼(Jerome Friedman)

麻省理工学院物理学教授。诺贝尔奖得主、美国科学院院士。他发现了物理学里的一种重要的东西,叫做“夸克”,然后因为这个发现获得了诺贝尔奖。弗里德曼教授毕业于芝加哥大学,当时师从了 20 世纪最伟大的物理学家之一费米(Fermi)。

威廉姆·弗里德曼(William Friedman)

哈佛大学植物学教授。哈佛大学阿诺德植物园园长。

安娜·福瑞博(Anna Frebel)

麻省理工学院物理系助理教授。含铁量最少的恒星的发现人,世界纪录保持者。来自德国。

爱丽莎·古德曼(Alyssa Goodman)

哈佛大学天文系教授。现担任哈佛大学本科天文学专业的总负责人、美国科学促进会天文分会的主席。

艾恩·盖特立博(Ian Gotlib)

斯坦福大学心理系教授。斯坦福大学心理系主任。斯坦福大学社会科学学院前副院长、美国精神病研究协会前主席。

斯古德·黑格森(Sigurdur Helgason)

麻省理工学院数学系教授。冰岛科学院院士、美国科学与艺术院院士、丹麦皇家科学院院士。来自冰岛。

托马斯·赫尔云(Thomas Herring)

麻省理工学院地球科学教授。美国大地测量学委员会主席、美国地球物理联盟大地测量分会会长。欧洲地球物理联盟的 Vening-Meinesz 奖得主。来自澳大利亚。

罗伯特·希尔斯特(Robert Hilst)

麻省理工学院地球物理学教授,地球、大气和行星科学系主任。地球资源实验室前主任、美国地球物理联盟地震学分会前会长。来自荷兰。

霍比·霍艾克斯塔(Hopi Hoekstra)

哈佛大学生物学教授。哈佛大学分子与细胞生物学系、个体与进化生物学系双聘教授。哈佛大学动物历史博物馆哺乳类动物负责人。

苏珊·福尔摩斯(Susan Holmes)

斯坦福大学统计学教授。斯坦福大学数学与计算科学专业的总负责人。来自法国。

大卫·杰瑞森(David Jerison)

麻省理工学院数学系教授。本科毕业于哈佛大学,之后到普林斯顿大学数学系读博士,师从著名的斯泰恩(Stein)教授。美国科学与艺术院院士、麻省理工学院理论数学委员会主席。

艾恩·乔士敦(Iain Johnstone)

斯坦福大学统计学教授。斯坦福大学统计学系前系主任、科学学院前院长、科学与人文学部前部长。来自澳大利亚。

大卫·凯瑟(David Kaiser)

麻省理工学院科技与社会系主任。在哈佛大学获得了两个博士学位,分别为物理学和历史学。著有多本和物理学相关的科普著作。

马克·卡斯特尼(Marc Kastner)

麻省理工学院物理系教授。科学学院院长(统管物理系、数学系、化学系、生物系、认知与神经科学系)、物理系前系主任。美国科学院院士。

史蒂芬·里帕德(Stephen Lippard)

麻省理工学院化学系教授。美国国家科学奖得主、美国科学院院士、爱

尔兰皇家学会荣誉院士、德国科学院院士、马克思·普朗克学会荣誉会员。世界著名的无机化学学家。目前在国际主要学术刊物上已经发表超过 800 篇学术论文。

阿维·洛布(Avi Loeb)

哈佛大学天文系教授。哈佛大学天文系系主任、美国科学与艺术学院院士、哈佛大学 Frank B. Baird, Jr. 科学荣誉教授、哈佛大学理论与计算中心主任。发表了 400 多篇论文,对天文学事业做出了巨大的贡献。著有著名的科普书《恒星和星系是怎样形成的》。曾经当过《时代》周刊、《科学美国人》以及《天文》杂志等重要刊物的封面人物。来自以色列。

鲁道夫·马可斯(Rudolph Marcus)

加州理工学院化学系教授。诺贝尔奖得主、美国国家科学奖得主、著名的马可斯理论之父。美国科学院院士、中国科学院外籍院士、中国科学院爱因斯坦讲座教授。

斯蒂芬·品客(Steven Pinker)

哈佛大学心理学教授。世界著名心理学家、认知科学家、科普作家。他的科普著作 *Language Instinct*, 以及 *How The Mind Works* 都成了全世界范围内的畅销书,他也曾两次进入普利策奖的决赛。他曾被美国《时代》杂志评为“全世界最有影响力的 100 个人之一”,纽约时报也曾将其学术观点冠以“品客主义(Pinkerism)”的称谓。

李·罗斯(Lee Ross)

斯坦福大学心理学教授。社会心理学的世界权威、“基本归因理论”的命名人。在国际和平谈判的心理学研究领域中有很深的造诣,对于人们在谈判时的心理障碍的研究也曾是学术界关注的焦点。

迈克·斯普斯(Michael Sipser)

麻省理工学院数学系教授、数学系主任。著有著名的《计算科学原理导论》的教材。

罗杰·萨默斯(Roger Summons)

麻省理工学院地球物理系教授。澳大利亚科学院院士、英国皇家科学院院士。来自澳大利亚。

杰克·肖斯塔克(Jack Szostak)

哈佛大学医学院教授。诺贝尔奖得主,端粒体的发现人。美国科学院院士。目前正在从事生命起源的生物化学研究。

纳菲·陶克萨斯(Nafi Toksoz)

麻省理工学院地球科学退休教授。美国阿波罗登月计划核心成员。麻省理工地球资源实验室创始人。

罗伯特·韦因伯格(Robert Weinberg)

麻省理工学院生物学教授。美国国家科学奖得主、美国科学院院士、瑞典皇家科学院院士。世界著名的分子生物学家,全世界第一个发现人类肿瘤基因的人。



本卷采访名单(二)

国内著名学者(按姓氏拼音排序)

陈家宽

复旦大学生物学教授。复旦大学生物多样性科学研究所所长。国家环保总局国家级自然保护区评审委员会副主任、国家林业局国家级自然保护区评审委员会副主任、中国环境与发展国际合作委员会生态安全组成员、国家最高科技奖励评审委员会委员、国家自然科学奖学科评审组成员。

耿 直

北京大学数学科学学院教授。中国统计学会副会长、中国现场统计研究会理事长、中国数学会概率学会理事长。曾编著多部重要的著作与教材,例如《统计研究》、《应用概率统计》、《信息与统计论坛》等。

顾秋生

南京大学天文与空间科学学院教授、副院长。毕业于南京大学天文系,曾在墨西哥国立自治大学、欧洲南方天文台、巴西弗洛里洛大学、哈佛大学做过交换。目前分管学院的科研工作。

韩茂莉

北京大学历史地理研究中心教授。她讲授的《历史地理学》是北京大学最受欢迎的课程之一,年年爆满。

黄永峰

南京大学天文与空间科学学院教授、副院长。国际天文学联合会会员,

中国天文学会会员。目前分管学院的教学工作。

金 力

复旦大学生物学教授,复旦大学副校长。复旦大学生命科学学院前院长。德国马普学会外籍会员、国际人类基因组组织理事、上海市遗传学会理事长、上海市人类学会理事长,以及《基因组研究》等9家国际学术杂志的编委。

黎乐民

北京大学化学系教授。中国科学院院士、中国科学院化学学部常委会副主任。中国人民政治协商会议第十届全国委员会委员、常务委员。是新中国成立后,第一批打造“两弹一星”的人。

李 彦

北京大学化学系教授。2001年起,开始讲授北京大学针对新生的第一门化学课:《普通化学》。

林金泰

北京大学大气与海洋科学系教授。毕业于北京大学以及美国伊利诺伊大学。还不到三十岁时,就被北大聘为正教授。

吕咸青

中国海洋大学海洋科学教授。曾经在华东师范大学、清华大学、中国科学院海洋研究所以及中国海洋大学物理海洋教育部重点实验室等多个地方学习和工作过。曾任中国海洋大学海洋科学专业本科生的班主任,对本科生的教育有很深的认识。

其 鲁

北京大学化学系教授。他目前主要研究方向是改善锂电池的性能。目前已经让北京市不少公交车实现零排放。

唐晓峰

北京大学地理学教授。中国人文地理学著名专家。北京大学历史地理研究中心主任。

王建平

北京师范大学心理学教授。心理治疗、心理疾病、精神病领域的权威专家。综合医院心身医学科(新疆医科大学第一附属医院)的创始人、北京师范大学心理学院心理咨询与研究中心的创始人。目前也担任北京首都医科大学临床心理系副主任。

吴小山

南京大学物理学教授、物理学院副院长。中国物理学会及中国晶体学会理事。

徐勤丰

复旦大学管理学院统计学专业副教授。曾参与编著统计学教材《例解回归分析》。

翟茂林

北京大学化学系教授。日本原子能研究机构特聘研究员。

张捷

中国科学技术大学地球物理学教授。中国科学技术大学地球物理研究所的所长、国家“千人计划”特聘专家。全世界第一个获得国际勘探地球物理学会金奖的华人。

张立飞

北京大学地质学教授、地空学院副院长。长江学者特聘教授。担任本科教学工作,教授《普通岩石学》和《地球科学前沿》等课程。曾经在美国斯坦福大学、澳大利亚国立大学以及香港大学做过访问研究。

周仁来

北京师范大学心理学院教授、副院长。北京师范大学认知神经科学与学习国家重点实验室的研究员。

朱 良

北京师范大学地理学与遥感科学学院副院长。担任本科生《地图学》等核心的课程的教学任务。



本卷采访名单(三)

相关专业学生(按姓氏拼音排序)

敖银勇(北京大学)

陈若愚(中国科学技术大学)

郭 洁(北京大学)

黄晓翰(中国海洋大学)

蓝建航(北京师范大学)

纪旭鹏(中国海洋大学)

梁小力(中国海洋大学)

刘 畅(宾州州立大学)

马荣芳(北京大学)

朴 琳(北京大学)

任继泽(复旦大学)

沈志超(中国科学技术大学)

王飞燕(北京师范大学)

王 莉(乔治亚大学)

王 舜(北京师范大学)

魏子晗(中国农业大学)

晁国芳(中国海洋大学)

张宁潇(南京大学)

张绍博(北京师范大学)

赵云龙(北京师范大学)

郑圆圆(北京师范大学)

周瀚洋(北京大学)

周 平(南京大学)

朱冬琳(中国海洋大学)

朱 潇(苏州大学)



目 录

前言 / 001

本卷采访名单(一)——国外著名学者 / 001

本卷采访名单(二)——国内著名学者 / 001

本卷采访名单(三)——相关专业学生 / 001

选专业的艺术 / 001

第一章 高贵的游戏——数学 / 012

第二章 抽象与直觉——物理学 / 029

第三章 神秘的星与猎奇的心——天文学 / 053

第四章 上帝都没有做的事情——化学 / 070

第五章 培养领导的学科——地理学 / 092

第六章 听石头说话——地质学 / 121

第七章 拍西瓜——地球物理 / 142

第八章 活的——生物学 / 163

第九章 我们是“玩”人的——心理学 / 190

第十章 数据时代的财富——统计学 / 223

第十一章 同一个地球——海洋科学与大气科学 / 245