

怎么做好科研与写好论文

Xiang-Gen Xia

夏香根

特拉华大学

Dept. of Electrical and Computer Engineering

University of Delaware

Newark, DE 19716, USA

xxia@ece.udel.edu

<http://www.eecis.udel.edu/~xxia>

大纲

- 特拉华大学的简单介绍
- 做科研的目的
- 怎样做好科研
 - 打好课程基础
 - 科研入门
 - 努力努力努力
- 怎样写好论文
 - 目的
 - 题目
 - 结果
 - 一些细节
- 我自己的研究生与博士后的经历
- 科研的几个阶段
- 共勉



美国特拉华州 (State of Delaware)

特拉华大学 (University of Delaware)

**电子与计算机工程系 (Department of
Electrical and Computer Engineering)**



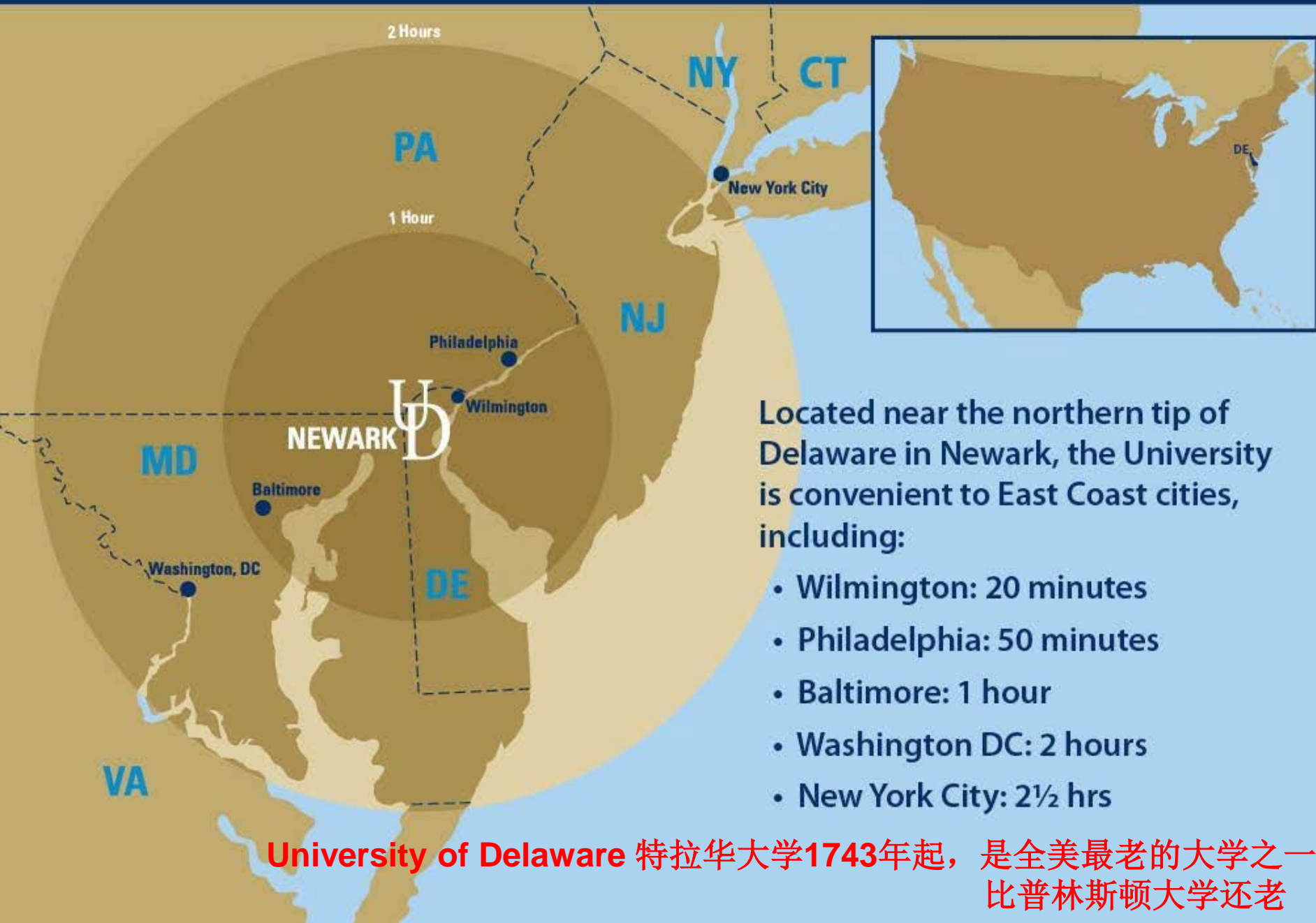
特拉华州

第二小州

雅名:

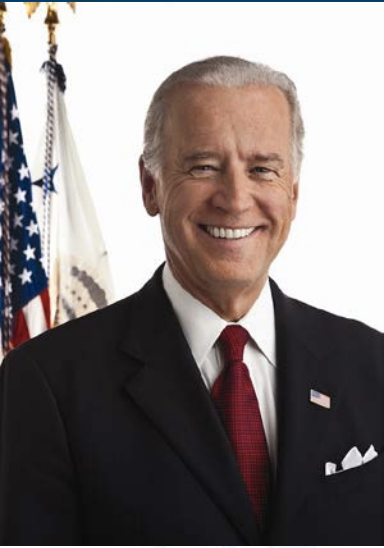
The First State

Our Location at the Center of the East Coast of the United States



秋天的校园





Famous Alumni

- Joe Biden, the President of USA.
- Chris Christie, Governor of New Jersey and potential presidential candidate.
- Joe Flacco, NFL Super Bowl MVP (most valuable player).
- Xin Wang, builder of RenRen Net (人人网) 美团
- Wayne Westerman, inventor of multi-touch interface.

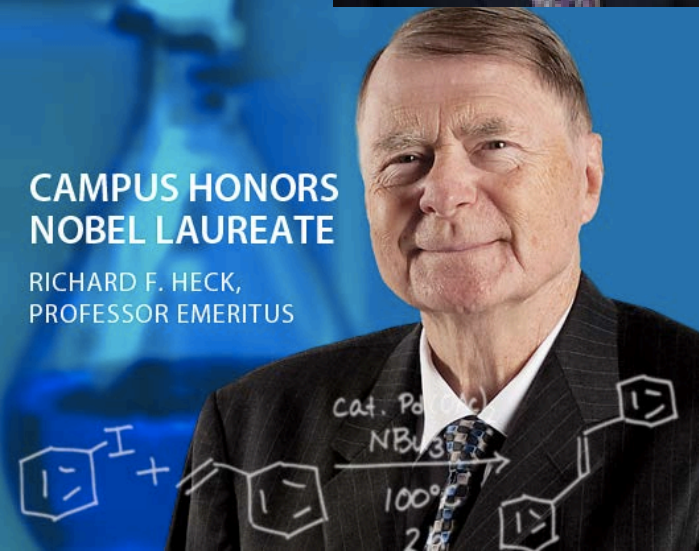


在美国只有5所大学产生过上面两种校友



Famous Faculty

- **Dave Farber, Internet pioneer.**
Pioneer's Circle of Internet Hall of Fame
网络先驱者名人墙
- **Dave Mills, Internet pioneer and inventor of the Network Time Protocol.**
- **Richard Heck, 2010 Nobel Prize in Chemistry.**



CAMPUS HONORS
NOBEL LAUREATE

RICHARD F. HECK,
PROFESSOR EMERITUS



Innovating in leading tech sectors

FingerWorks, a company started by Electrical and Computer Engineering Professor John Elias and UD alumnus Wayne Westerman, developed the key technology in the iPhone's multi-touch interface.



“The iPhone would not have been possible without the engineering solutions of Professors John Elias and Wayne Westerman of the University of Delaware who developed multi-touch sensing capabilities” --- Steve Jobs’ biography



2005年Apple公司买了 FingerWorks公司后 2007年才有iPhone

而真正的智能手机又是从iPhone开始的



中文《乔布斯传》：

技术问题解决了，下面摆在乔布斯面前的就是生产出一种支持多点触动技术的触控板。这时候特拉华州一家小企业闯入了乔布斯的视野。这是一家名为 Finger Works 的小公司，公司创始人是美国特拉华大学的学者约翰·埃利亚斯和韦恩·韦斯特曼。当乔布斯将眼光投向这家公司的时候，它已经研发出了具有多点触控功能的平板电脑，并为这项将手指动作转化为有用功能的技术申请了专利。乔布斯发现这家企业后，很快就通过收购获得了该公司及其全部专利，这其中就包括触控缩放和滑动浏览两项专利，两位创始人也转为苹果公司员工，开始为苹果公司的发展出谋划策。

“The iPhone would not have been possible without the engineering solutions of Professors John Elias and Wayne Westerman of the University of Delaware who developed multi-touch sensing capabilities” --- Steve Jobs’ biography

做科研的目的

- 我们每个人来到这个世界都是偶然的，是非常非常小的小概率事件
- 如果来一趟这个世界就这么匆匆地走了，没留下一点点痕迹，不太遗憾了么？
- 做创新研究是你最能给这个世界留下点东西的一个可行性较高的途径
 - 留下子嗣是本分，留下符号是超越
- 容易么？答：不，但是你应该尝试！
- 可能么？答：可能，只要你努力！

Aug. 11, 1942.

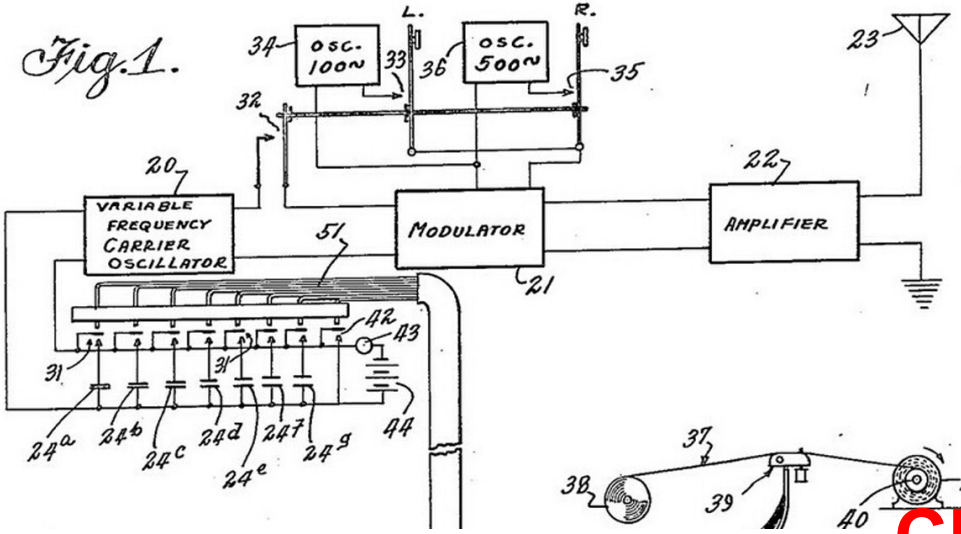
H. K. MARKEY ET AL

SECRET COMMUNICATION SYSTEM

Filed June 10, 1941

2 Sheets-Sheet 1

Patent



Wireless goddess

CDMA is based on the famous star actress Hedy Lamarr's invention of frequency hopping spread spectrum communications

(88 frequencies, using piano role unpredictably change the signal, 88 black and white keys on a keyboard)

to protect the allies wireless signals for radio-controlled torpedoes to avoid jamming, thus improve the hitting rate



Frequency-hopping with Helwig Klesler, aka Hedy Lamarr
EleWillyaughley 2014

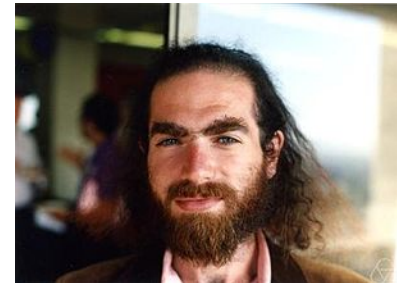
张益唐

- 1) 2013年还是Univ. of New Hampshire代课老师
- 2) 2013年58岁时做出了著名古老的国际数学难题“孪生素数猜想”的最重大的一步
- 3) 博士毕业后没找到合适的工作，在餐馆打工，送外卖等
- 4) 成为最近几十年全世界数学界最传奇的三位人物之一



90年代普林斯顿大学的 Andrew Wiles 证明了费尔马大定理 (Fermat's Last Theorem), 消失了7年

2000年代俄罗斯的 Grigori Perelman证明了庞加莱猜想 (Poincare Conjecture)
拒绝领Fields和100万美金的Clay等大奖



国际数学4大期刊之一的《Annals of Mathematics》 1945年第4期部分目录

第一篇：

On the General Partial Sums of a Fourier Series (pp. 511-532)

Liang-Pi Chu (西迁的浙江大学**朱良璧**)

第六篇：

A Generalization of the Relativistic Theory of Gravitation (pp. 578-584)

Albert Einstein

第十二篇：

On the Curvatura Integra in a Riemannian Manifold (pp. 674-684)

Shiing-shen Chern (西南联大**陈省身**)

朱先生和陈先生都是在战乱时期做的科研工作，当时都是30多岁

朱先生最近刚刚去世，享年108岁。她是著名数学家陈建功先生的夫人

怎样做好研究

打好课程基础

如就偏系统和算法领域

- 打好本专业课程基础

Digital Signal Processing, Statistical Signal Processing, Digital Communications, Information Theory, Digital Image Processing Detection and Estimation, Error Correction Coding, Radar Imaging and Systems

- 打好数学课程基础

Linear Algebra (Matrix Theory), Mathematical Analysis, **Probability Theory**, Statistics, Stochastic Processes, Abstract Algebra, Real Analysis, Number Theory

- 在研究生二年级前学完

科研入门

- 参加讨论班
 - 导师组织的
 - 同学自己组织的
- 认真读别人的论文
 - 认真理解论文，多问为什么
 - 报告论文
 - 每次认真做PPT
 - 让导师或其他老师和同学问问题
- 真正理解别人的论文是做科研的开始
 - 千万不能把读和报告别人的论文作为导师给自己的任务，然后以完成任务了事
 - 千万不要盲目地相信别人的论文
 - 要自己或者其他（如导师）提出论文的问题和怀疑
- 凡事开头难

认真做科研

- 把科研作为每天早上开始工作的头一件事做
 - 不要每次做的第一件事是看新闻
 - 不要把自己每天的时间安排得满满的
 - 真正好的科研往往是在你觉得闲得无聊时才有的
- 多去图书馆或教室让自己静下心来
- 每天在科研上花足够多的时间
- 一定要尽快地抓住所要做的科研问题的本质
 - 敢做和碰硬核问题
 - 不要老停留在问题的表面

怎样做写论文

写和发论文需目的端正

- 只有把你写和发表论文的目的端正了，才能写出好论文
- 写和发表论文的**唯一目的**是让其他人了解你做的新的研究成果
 - 不光你自己知道了，还要让别人知道

做论文的题目问题

- 要做全世界没人明白或没想到的题目问题
- 一个词：**新意**！
- 只要是新的、是本质的，不要去管它是大是小
 - 开始做研究往往是不知道所做问题的大小，也许不一定非常重要，自己做多了就能做出大的问题和成果
 - 有人认为一开始就做大问题。在我们领域我不主张这样，因为**往往不知道什么叫大**。
 - 千万不能眼高手低

论文的结果

- 先需做出新的研究成果
 - 有新的理论成果
 - 有新的应用成果
- 两个字：创新！
- 我认为，研究结果只要是新的，就无大小
- 做多了新的成果，一定会有人们认为的大成果

发表论文的目的

- 首先是让自己把问题搞明白
- 其次是不光让自己明白,还要再让别人明白
- 要把读你文章的人看成你的客户, 让他/她们**最容易地明白**你的成果

写和发表论文---三要和三不要

- 三要
 - 要喜欢做论文,想让同行知道你承认你
 - 要喜欢问问题
 - 要喜欢自己写的论文
 - 把你写的东西放在手边不停地读
- 三不要
 - 不要只为发论文而发论文
 - 不要有侥幸心理
 - 不要无谓的耽搁和压仓,千万不要被自己耽搁

写论文一定要逻辑清楚

- 写论文逻辑清楚最重要
 - 一定要知道什么该写，什么不该写，什么先写，什么后写
 - 只有这样，别人才能容易读懂你写的论文
- 要站在读者的角度上来写

写论文一定要做到最认真

- 在投稿前要把笔误减少到最少
- 在投出文章前，如果没有别的紧迫任务要完成，一定要以该论文为首要，你需花你的所有时间在读此文上
- 只要还没投出去，就一定要一直读它
- 要做到集中精力一气呵成
- 要把她看成你自己的孩子

it is your baby!

- 作为导师，一定要非常认真地修改学生写的任何一篇论文，做论文最后的把关

写论文一定要自信

- 你自己要对你的结果自信
 - 不要用“could”，用“can”
 - 不要模拟两可

写论文一定不要照搬别人的语句

- 每个语句要自己写，尽管有些方式可以参考别人怎么写的

一些细节

- 论文题目：简单准确
- Abstract：简单准确，没有公式，不引文献
- Introduction：
 - 不要写太长（double space长文不超过3页，短文不超过2页）
 - 无需把每篇已有相关论文都要总结，有不少可以一带而过，如 in [2]-[4]
 - 用自己的语言，开头和引别文千万不要照搬别人的论文，语言要简练
 - 一般不写公式，尽量少写公式
- 正文：定义，结论，公式一定要写清楚
- References：格式要一致

不要有偏见

- 现在网传博士生发表论文越多，质量就越差：成物及必反了
 - 希望这不会给年轻学子们造成不动手做、写论文的借口
- 在每篇论文都**求新**以及在投稿时**最完整**的前题下，我认为**多发表论文不是罪过**
- 做科研没有诀窍也不应有偏见
 - 除了动脑/手做还是动脑/手做

我的研究生与博士后的经历

我的硕士时代（83-88，南开大学）

- 我的第一篇论文发在1986年的<<科学通报>>上,证明了T. S. Huang (黄熙涛, 信号处理学会, 特别是图像处理, 里的一位代表人物) et al 的一个猜测. 那年23岁
夏香根, “我的第一篇科研论文,” via 《科学网》
<http://blog.sciencenet.cn/blog-3395313-1180400.html>
- 发了两篇在IEEE Trans. on ASSP (TSP 的前身)上, 那可才是80年代, 国内发的非常少
 - 那时, IEEE TASSP两月一刊（一年6刊）, 每刊不到一厘米厚
 - 国内只有影印本, 出版6个月后才能读到
 - 南开大学没有, 需到隔壁的天津大学去读
- 这段时间我共发表了9篇期刊论文, 证明了T. S. Huang et al 的两个猜测

我的博士时代（90-93， USC）

- 我博士期间做了两个不搭界的方向。
 - 编码方向：
 - ✓ 这个方向发了4篇,其中三篇在 IEEE Trans. on Information Theory.
 - 信号处理方向: 我去U S C的第一个学期就写了两篇论文被 IEEE Trans. on Information Theory 和 IEEE Trans. on Signal Processing 接收了（没到第一学期完,两篇论文就已被接受了）
- 我在U S C的两年多的时间里发了18篇期刊论文,其中4篇IEEE Trans. on Information Theory, 5篇IEEE Trans. on Signal Processing, 1篇 SIAM Journal, 1篇J. Math Analy. Appl.
 - 我的博士论文只用了我这18篇里的3篇论文
 - 写博士论文不是博士期间做科研的唯一目的
- 那时的期刊总页数最多只是现在的百分之一（1%）

我的博士后时代

也是最高产时期**1993.11-1995.2**（14个月）

- 在一个不知名的地方（空军理工学院）做博后，但是**给了我自由的时间**
- **两个成果**
 - 首先系统地提出了多重小波的预处理方法
 - 首先提出向量值小波和向量值内积空间
- 发表了**12篇**期刊论文，其中有**7篇TSP**论文
- 也发表了我最快的一篇论文（**DSP**），从看到斯坦福大学**Paulraj's** 在**DSP**上的论文到我写的论文投出去就大半天时间
- 我的老大也出生了 😊

我自己的科研黄金阶段

- **30到40岁的10年时间：最有创造力的10年**
- **工作：每周6满天，每天至少12个小时**
 - 在办公室：周日到周五，早上7点到晚上7点
- **最绝大多数时间是两点一线：家和办公室**
 - 那时家里没有电脑，也没手机
 - 在家时就修改自己写的论文，读了又读
- **非常少地做其它杂事：一心别无杂念**
- **并没有任何压力，只是自己有做不完的科研问题要做：自己推定理，做仿真，写论文**

科研的几个阶段

• 学习阶段

- 这个阶段主要是研究生阶段。在这个阶段，看到别人发表的论文你就羡慕，你对作者们也无比羡慕，希望自己有朝一日也能做出科研成果而发表论文。

• 初级阶段

- 在这个阶段，你也许已经发表过一些论文，也许发表过论文的载体不一定是业界最高档次的，也许也不知道自己做的研究到底重不重要，也许只是为了毕业或者提职称或者完成任务或者挣业绩点或者为了得奖金。在这个阶段，每每看到别人在业内公认的高档载体（如CNS等期刊）上发表论文，你会羡慕。你特别在意也能在这些高档载体上发表你的论文。在这个阶段，你也许不一定关心自己做的成果重不重要，只要能 在高档载体上发表即可。在这个阶段，你也许关心自己发表论文的数量，更关心高档载体上发表的论文数量。

科研的几个阶段

• 中级阶段

- 在这个阶段，你已经历过了初级阶段，你也许已经在业内的高档载体上发表了数篇论文，你也许已经尝到了做科研的乐趣，但是，你也许还在为自己是否已得到了业界的认可而自言自语地问自己。

• 高级阶段

- 在这个阶段，你也许自己已经发表了足够多的论文，或者 / 且自己已经真正做了足够多的科研（不是别人做的），你有自己的主见，你知道什么成果真正重要（有新意）、什么是跟风。在这个阶段，你只会关心你做的成果本身的重要性，而不再关心你做的成果在什么载体上发表或发表了多少篇，也不会在乎能不能得奖或者各种排名了。

学生和老师

- **互等, 互信, 互赢**
Fair, Mutual Trust, Win Win
- 作为老师, 不能太自私, 要给满学生的 Credits
- 作为学生, 就一件事, 即全心全意做好科研, 写好论文。你只是为自己在努力做!

共勉

- 一定要把研究放在每天最重要的位置
- 如对自己的研究有高要求的话 (why not? you should never under-estimate yourself), 一天花在你的研究上的时间应不低于10小时
- 做学问一定要安定, 安心, 坚持, 不放弃
- **永远不要低估自己**, 真不知道20年后, 或许是你自己, 或许是你身边的人已做出惊人的成绩

“If you feel you cannot get helped by your school’s name, you help your school name ”
by Xiang-Gen Xia

谢谢