

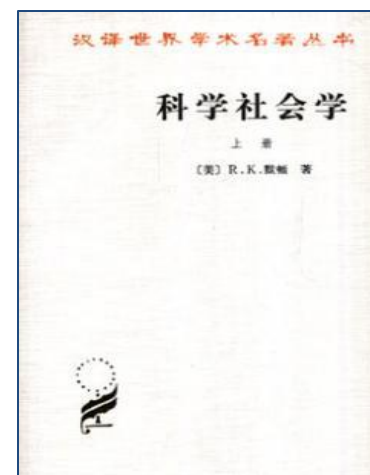
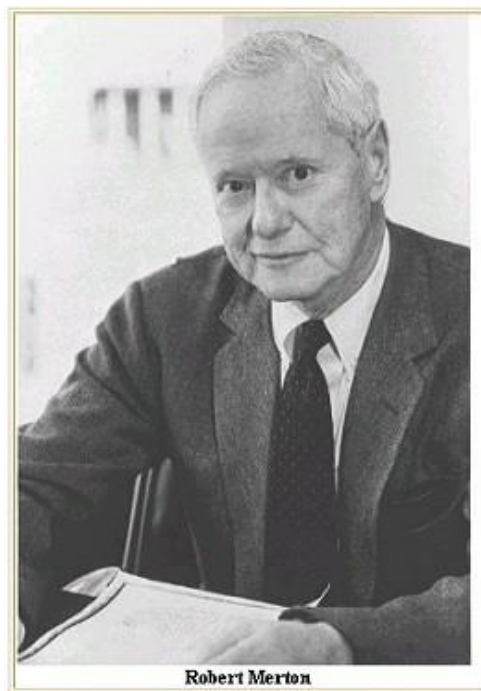
学术道德和科研方法漫谈

李国杰
2011.09.14

学术道德纵横谈

默顿：科学社会学



- 罗伯特·金·默顿，美国著名的社会学家，科学社会学的奠基人。
- 默顿提出了其著名的构成“科学精神”的四大规则，也是科学共同体社会结构的基本准则：
 - **普遍性**：评价科学知识的唯一标准是其与观察和早已被证实了的知识相一致，而与发现者的个人属性和社会属性无关。
 - **公有性**：科学发现是科学共同体和全社会的公有财产，不属于任何个人。
 - **无私利性**：科学家从事科学活动的唯一目的是发展科学知识而不是任何个人利益。
 - **有根据的怀疑性**：科学家对于自己和别人的工作都不要轻信，而应该持一种有根据的怀疑和批判态度



学术道德的本质是诚信与责任

- 科学研究是以诚实守信为基础的事业，科研诚信是科技创新的基石。
- 近十年来社会普遍关注的学术道德问题，本质上是社会转型期科技人员**诚信与责任心下降**。这是事关国家前途的大事，若不能及时整顿学风，中国的现代化将成泡影。
- 杜甫：“**文章千古事，得失寸心知**”。
- 关键是在科技人员中提倡**负责任的科研行为**。
- 科研诚信教育不能游离于科研能力培养之外，严谨的态度和正确的方法是科研诚信的前提和基础。

我国科研诚信问题严重

- 自2006年至今，《自然》杂志有110多篇文章、《科学》杂志有近70篇文章涉及科研诚信，其中十分之一与中国有关。IEEE发来的“黑名单”。
- 2010年4月举行的美国科学院院士年会上，一批美国科学院院士聚集在一起专门召开半天会议，讨论关于中国研究人员在论文中造假的问题。
- 6月28日，美国《华盛顿邮报》发表文章《中国挑战科学道德极限》。
- 韩国科学家黄禹锡的造假事件，到现在，韩国科学家送到国际顶尖期刊的论文，常常都要受到更严格的审查
- This kind of mistake is a career-ending mistake
“这种事一旦犯了，你的职业生涯就结束了”。
——《分子细胞学》主编陈枫

IEEE Prohibited Authors List



The following list is intended to identify authors who have been prohibited from submitting manuscripts to IEEE publications for a prescribed period in accordance with section 8.2.4.C of the IEEE PSPB Operations Manual.
Please be sure to confirm the accurate identification of an author before rejecting a manuscript.

Care should be taken not to disclose information contained in this Prohibited Author List to anyone, unless warranted by duties related to the Publication. Questions regarding the proper use, distribution, interpretation, etc., of this list should be directed to the IEEE Intellectual Property Rights Office at 1-732-562-3966 or at copyrights@ieee.org.

Last updated 2 May 2011

	Author Name	Author Affiliation	Paper Title	Prohibited From	Start Date	End Date
1	Adnan, Azliza J.M.	TM Research and Development, Lebu Silikon, Malaysia	"1310/1550 nm Photonic Crystal Based on Multimode Interference Demultiplexer"	All IEEE publications	18-May-2010	18-May-2014
2	Ahmed, Asif	Computer Science and Engineering Discipline, Khulna University, Bangladesh	"An Approach to Recognize Handwritten Bengali Numerals for Postal Automation"	All IEEE publications	25-Apr-2011	25-Apr-2013
3	Alves, Roberto	Universidad Simón Bolívar, Sartanejas, Estado Miranda, Caracas - Venezuela	"Bearing Damage Detection of the Induction Motors using Current Analysis"	All IEEE publications	6-Jan-2010	6-Jan-2013

	A	B	C	D	E
40	33		Chen, Hua	College of Computer Science Zhejiang University	"Cognitive Overhead Reducing Based on Collaborative Filtering in Project Management"
41	34		Chen, Hua	Dept of Communications Engineering, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing China	"Full Wave Analysis of Multilayer Microstrip Problems by Fast Directional Multilevel Algorithm"
42	35		Chen, Ru Shan	Dept of Communications Engineering, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing China	"Full Wave Analysis of Multilayer Microstrip Problems by Fast Directional Multilevel Algorithm"
43	36		Chen, Tianding	Institute of Communications and Information Technology, Zhejiang Gongshang University, Hangzhou China	"A Novel Method for Protecting Sensitive Knowledge in Association Rules Mining"
44	37		Chen, Zhuolei	Research Center of Cluster and Enterprises Development, Business and Management School, Jiangxi University of Finance and Economics	"A Cooperative Method for Risk Management Based on Evolutionary Game Theory"
45	38		Cheng, Baowei	National Digital Switching Center, P.R. China	"Joining Power Control and Smart Antenna U Kalman Algorithm for CDMA Communication Systems"



什么是科研不端行为？

- 狭义的界定(故意的不端行为, **FFP**)。以美国联邦政府著名的“**FFP**”定义为代表, 将科研不端界定为“在计划、实施或评议研究项目, 或在研究结果时发生的**伪造** (**Fabrication**)、**篡改** (**Falsification**) 或**剽窃** (**Plagiarism**) 行为”。
- 广义的界定 (有问题的研究行为, Questional Research Practice, **QRP**)。以学术研究领域的定义为代表, 将科研不端行为界定为“科研机构和个人在从事科技活动时, 未能遵守正式承诺、履行约定义务, 未能恪守科学精神和科学价值准则、**违反科学共同体公认的科研行为准则**的各类行为”; 或认为“科研不端行为一般包括违反科研道德伦理、学术规范、部门规章和法律法规的行为, 在概念界定上兼顾**学术道德和伦理规范**”。

科研活动中的不端行为

一、科研项目申请阶段的不端行为

- 1、夸大申请项目的理论意义和应用前景
- 2、隐匿或忽视科研项目实施后可能存在的负面影响
- 3、剽窃他人学术思想和研究计划
- 4、在项目申请书中提供虚假信息
- 5、侵犯他人知情权和署名权

二、科研项目实施阶段的不端行为

- 1、实施主体的变更
- 2、科研经费的不当使用
- 3、伪造没有实施的研究活动

三、科研成果形成阶段的不端行为

- 1、伪造实验数据
- 2、剽窃他人成果

四、科研成果评价阶段的不端行为

- 1、夸大自己科研成果的价值
- 2、同行评议中的偏见
- 3、利益冲突引起的不公正评议

五、科研成果发表阶段的不端行为

- 1、科研成果不当署名
- 2、侵占他人科研成果
- 3、盲目追求论文数量
- 4、科研论文一稿多投
- 5、引文不当或故意不引有关论文

不能隐形剽窃别人的思想

- 在与他人讨论中了解到别人提出的一些建议或想法，如果这些思想对自己的研究起到明显作用，就应该在论文中明确写出别人的贡献（也可在致谢中表达）。在论文中实事求是地说出思想的来源，并不会降低别人对你的评价，这是表示对别人的尊重。如果对此只字不提，就是对别人科学思想的“**隐形剽窃**”。
- 在审稿或项目评审过程中，恶意“枪毙”或拖延别人论文的发表，但却窃取别人有价值思想写类似文章抢先发表，则是更恶劣的“隐形剽窃”。由于没有文字证据，“隐形剽窃”难于判定，但在同行中会严重败坏剽窃者的声誉。
- 国外流行将科研成果（未发表的论文）最先寄给自己的竞争对手，这是出于相信同行不会剽窃自己的成果。

英文论文的文字抄袭问题

- 由于英语不是我们的母语，多数中国科技工作者难以写出达到出版标准的英文。有些学者觉得实验和数据是我自己做的，导言等部分字借用一下无妨，便整句甚至整段抄录别人文字。
- 文字写作也是一种脑力劳动，文章的词句是其劳动成果。因此，文字抄袭也被视为剽窃行为。**通常只要连续三句话一字不差抄袭它文，即可确定为文字抄袭。**
- 即使是具有共性的科学背景介绍，如何表达得准确、易懂、有吸引力，也是思维的成果，一字不变的抄袭也是不允许的。
- 2011年两名计算所已毕业博士以计算所名义联名投稿 ISCA，发现Introduction 部分有文字抄袭，被通报取消。

“成功学”的诱惑



不要抱怨别人在“忽悠”

- ▣ 不少科研人员认为自己做不出好的科研成果，甚至把自己弄虚做假，都归结为周边的人都在“忽悠”，认为是急功近利的环境“逼良为娼”。
- ▣ 环境是每一个构成的。目前这种人人责备“环境”、责备政府官员的思维模式并不有利于改善科研大环境。应当提倡“从自己做起”、提倡人人自律。
- ▣ 科技人员必须有“慎独”和“出污泥而不染”的良知。培养一种健康的心态和严于律己的科学作风比写几篇论文更重要。科技人员“慎独”的水平决定中国科学技术的前途。

上世纪初美国的进步运动

- 十九世纪下半叶，美国社会经历了资本主义野蛮发展期，其“礼崩乐坏”的程度比今天的中国有过之无不及。（参看“资本之城”等历史书）
- 1900～1917年间美国发生了一场政治、经济和社会改革运动，称为“**进步运动**”。这是以中产阶级为主体、社会各阶层参与的资产阶级改革运动，目的在于消除美国从自由资本主义过渡到垄断资本主义所引起的种种社会弊端，重建社会价值体系和经济秩序。
- 进步运动的范围包括市政改革、反托拉斯、救济穷人、改善工人待遇、自然资源保护等等，影响深远。
- 中国也需要一次与美国“进步运动”类似的自我完善。

中国科学院科学理念的宣言

- 科学精神是人类文明中最宝贵的部分之一，源于人类的**求知、求真**精神和**理性、实证**的传统，并随着科学实践不断发展，内涵也更加丰富。历史上，科学精神曾经引导人类摆脱愚昧、迷信和教条。在科学的物质成就充分彰显的今天，科学精神更具有广泛的**社会文化价值**，并已经成为全社会的**共同精神财富**，照耀着人类前行的道路。
- 科学精神是对真理的追求。不懈**追求真理和捍卫真理**是科学的本质。科学精神体现为继承与怀疑批判的态度，科学尊重已有认识，同时**崇尚理性质疑**，要求随时准备否定那些看似天经地义实则囿于认识局限的断言，接受那些看似离经叛道实则蕴含科学内涵的观点，不承认有任何亘古不变的教条，认为**科学有永无止境的前沿**。

科学道德准则

- **诚实守信**。科技工作者在项目设计、数据资料采集分析、科研成果公布以及在求职、评审等方面，必须实事求是；对研究成果中的错误和失误，应及时以适当的方式予以公开和承认；在评议评价他人贡献时，必须坚持客观标准，避免主观随意。
- **信任与质疑**。把科学研究中的错误归之于寻找真理过程的困难和曲折，同时始终保持对科研中可能出现错误的警惕，不排除科学不端行为的可能性。
- **相互尊重**。尊重他人的著作权，通过引证承认和尊重他人的研究成果和优先权；尊重他人对自己科研假说的证实和辩驳，对他人的质疑采取开诚布公和不偏不倚的态度。
- **公开性**。只有公开了的发现在科学上才被承认和具有效力。在强调知识产权保护的今天，科学界强调维护公开性，旨在推动和促进全人类共享公共知识产品。

有关学术规范、科研道德方面的书

- (美)Francis L. Macrina : 《科研诚信：负责任的科研行为教程与案例》（基金会、科技部等组织翻译）
- 中国科学院:《科研活动道德规范读本》~
- 北京大学出版社：《科研道德：倡导负责行为》；
- 华东师范大学出版社出版:《诚实做学问：从大一到教授》
- 清华大学出版社:《科研伦理入门》
- 北京理工大学出版社:《怎样当一名科学家:科学研究中的负责任行为》

召唤知识分子的责任与良知

- 中国知识分子继承了中国传统文化中的“士” 的特点：具有明确而稳定的价值观，不被强权左右，能牺牲自己的声誉、财富、安宁为代价追求正义。
- 论语：“士不可以不弘毅，任重而道远”。
- 孔子：“行己有耻，使于四方不辱君命，可谓士矣”
- 北宋大儒张横渠：“为天地立心，为生民立命，为往圣继绝学，为万世开太平”。
- 范仲淹：“先天下之忧而忧，后天下之乐而乐”。
- 爱因斯坦：“大多数人说，是才智造就了伟大的科学家。他们错了，是人格。”
- 今天需要呼唤知识分子的责任与良知。知识分子是民族文化的标杆，也是社会道德的牵引者。只有具有知识分子的“人格”，才能成为合格的科学家和工程师。

仰望天空，重塑科学精神

- 康德：“有两种东西，我对它们的思考越是深沉和持久，它们在我心灵中唤起的赞叹和敬畏就会越来越历久弥新，一是我们头顶浩瀚灿烂的星空，一是我们心中崇高的道德法则。”
- 温家宝：“一个民族有一些关注天空的人，他们才有希望；一个民族只是关心脚下的事情，那是没有未来的。”
 - 泰勒斯
- 每个时代都需要一批青年先驱，能否在一些学校、科研单位或更小的范围内形成心灵高尚的“殿堂”。

令人神往的青年沙龙

- 20世纪30年代北京市有一个以**梁思成**、**林徽因**夫妇为中心的“文艺沙龙”，周围聚集了一批中国杰出的文化精英，如诗人**徐志摩**、文化领袖**胡适**、哲学家**金岳霖**、政治学家**张奚若**、物理学家**周培源**、考古学家**李济**、作家**沈从文**等；自美国来华的学者**费正清**、**费慰梅**夫妇等也加入了，使沙龙具有“国际俱乐部”特色。
- 这些文化精英常在星期六下午，陆续来到梁家聚会，按照西欧习惯品尝“下午茶”并且聊天。梁家的沙龙影响深远，曾激发许多文化人的灵感、引起当时许多知识分子特别是文学青年的心驰神往。

科学技术研究应追求“真善美”

- 美国普林斯顿大学附近的高等研究院（Institute for Advanced Study）的院徽上写着：**TRUTH(真)**与**BEAUTY(美)**，这个院徽代表了美国科学家的追求。
- 中国的传统文化追求“真、善、美”，比美国人多了一个“善”的追求。
- 所谓“善”是指做事的目的，科技人员应该追求“善良”的目标。一般而言，科学研究更崇尚“求真”，技术研究更应“求善”，应追求改善绝大多数人的生活，追求与自然和谐友善。
- 杨叔子：科学精神是**求真**的人文精神，人文精神就是**求善**的科学精神。



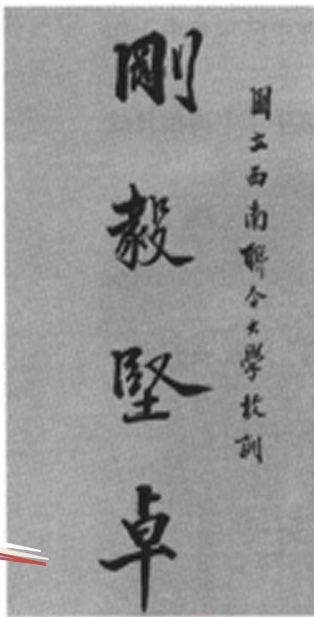
对中国历史有重大影响的两所大学

- 黄河之滨，集合着一群中华民族优秀的子孙。人类解放，救国的责任，全靠我们自己来担承。

——延安抗大校歌



西南联大校训



西南联大校训



中国科研人员的楷模



郭永怀



邓稼先



钱学森



袁隆平



王选

智能中心的“传家宝”

中国一流的计算机科研人员的聪明才智未必低于国外，只要凝聚了一批**脚踏实地**，**不慕虚荣**，决心为振兴民族高技术产业而努力拼搏创新的斗士，外国一流计算机实验室能做到的事，我们也应该能做到。

——《智能中心通讯》题词



人生能有几回搏！

在计算所形成求真务实的氛围

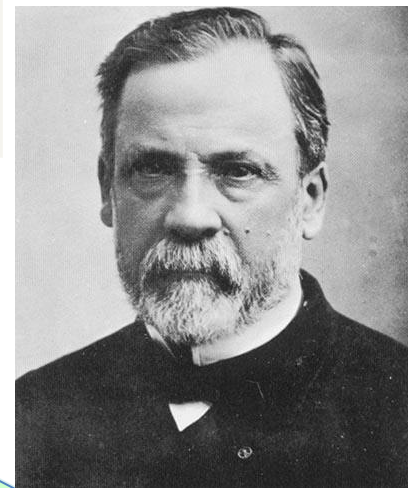
- 总的来讲，整个国家的科研环境在变坏。科研人员以争取经费、发表论文、申请专利、报奖为目标，相当多的科研人员已失去真正的动力。单位之间都是竞争对手，缺少真诚的合作。弄虚作假之风盛行，科学家的良心在逐步丧失。
- 我们无法短期内改变整个科研环境，但我们有必要也有能力在计算所内形成求真务实的科研氛围。不随波逐流，不人云亦云，凭着对国家的忠诚和自己的良知做事。
- 任何时代都有一批先驱者，引领社会的进步。在抗日战争那样艰苦的岁月里，中国北有“**抗大**”、南有“**西南联大**”，成为培养救国人才的摇篮。计算所人应当像这些前辈一样，不愧为中华民族的优秀子孙，要在科技界树新风，真正做到“**脚踏实地、不慕虚名**”，“**为国分忧、与民造福**”。

科研方法漫谈

什么是好的科研题目 —Jim Gray

- ☐ **Understandable**: The goal should be **simple to state**. A sentence, or at most a paragraph should suffice to explain the goal to intelligent people.
- ☐ **Challenging**: It should not be obvious how to achieve the goal
- ☐ **Useful**: If the goal is achieved, the resulting system should be clearly useful to many people
- ☐ **Testable**: Solutions to the goal should have a simple test so that one can measure progress and one can tell when the goal is achieved.
- ☐ **Incremental**: It is very desirable that the goal has intermediate milestones so that progress can be measured along the way.

适合中国国情的“巴斯德模式”



追求
根本性认识

波尔模式

巴斯德模式

公益性研究

爱迪生模式

应用研究
结合基础
研究

主要从应用需求中发现科学问题，以科研成果的**产出影响**为导向；为解决国家面临的**战略挑战问题**和企业**技术升级换代**进行**前瞻性研究**。

经济效益驱动

来自计算所“百星”小将们的箴言

- ▣ **研究成果影响力 = 研究方法 + 研究问题**。国内的研究方法在不断地提高，实验室仪器设备不比国外差。和世界一流研究成果相比，我们落后在**研究问题的价值**上，研究问题价值的不足导致人才的浪费。
- ▣ 研究问题来自应用需求。想出一个idea很容易，难的是**想出一个有价值的idea并实现这个idea**。这需要我们去看世界、接触应用、分析需求，**从办公室之外获得灵感**。
- ▣ 做有用的研究。从工程中来，到工程中去。衡量科研成果的标准应该是**科学性和实用性**。科学性要求创新，实用性要求有用。两者缺一不可。影响因子和引用次数往往不能真实反映成果的优劣。
- 计算机系统结构最高水平的国际会议**ISCA2010论文**（确定性重放），只用1个半月业余时间完成，工业上还没有用到，陈云霁不认为是最满意的成果。

无用研究的恶果！

- 美国政府统计署（GAO）的数据：全球最大的软件消费者——美国军方——每年要花费**数十亿美元**购买软件，而在其所购软件中，可**直接使用的只占2%**，另外**3%**需要做一些修改，其余**95%都成了垃圾**，没有满足他们的需求。
- 从众多面向对象建模的描述中，你可以很清楚地看到这些恶果。而且它们还经常伴随着有关现实世界建模的非常美好的词汇。然而，仔细看看，你就会发现它们**其实是彻头彻尾的编程对象**！如果说有任何和现实世界对象相似的地方，不管是活是死，纯属巧合。.

没有把握完成的研究 可能取得跨越性的成果

- ☐ 曙光1 号、曙光1000 和龙芯1 号开始立项时，我们并没有完成任务的把握，主要研制者也不完全清楚水有多深，课题组的大多数成员都没有研制计算机或CPU 的实际经验。
- ☐ 只要有相关的技术基础和高度的责任心，大的方向把握准了，加上努力拼搏，就能超水平发挥，做出让人眼睛一亮的成果。
- ☐ 如果立项时可行性报告做得很充分，实现的细节已考虑得很周到，完全有把握完成，这样的成果往往没有大的创新，更谈不上跨越发展。**决策者要有挑战风险的胆识与魄力。**

研究生与大学生的区别

- ▣ 大学生基本上是用来接受学问、接受知识的，硕士尤其是博士时期，应该准备开始创造新的知识，由接受知识到创造知识，从被动的接受者变成是一个主动的探索者，是研究生最大的特色。
- ▣ 美国的博士学位证书，有一段看不懂的拉丁文，里头写的是：“**恭喜你对人类的知识有所创新**，因此授予你这个学位。”
- ▣ 研究生不再是对于各种新奇的知识照单全收的容器，等着老师把某些东西倒进“茶杯”里，，应该有一个关注的焦点，博士论文是你个人所有武功的集合，必须要重视问题取向的安排。

“self-help”学习方式

- ▣ 李远哲在柏克莱大学读博士时，他的导师马亨教授只给他一张支票，可以花钱，碰到他时只问他“有没有什么新发现”，但从来不教他任何东西。隔壁另一个教授的学生却每天跟着老师学习。
- ▣ 李远哲问导师：“你为什么不教我点东西呢？”
马亨教授说：“**如果我知道结果，那我要你来这边念书做什么？我就是因为不知道，所以要我们共同探索一个问题、一个未知的领域。**”
- ▣ 两种教法都有用处，最好的方式是将这两个方式结合起来。研究生学习是一种在老师的引导下“self-help”学习方式。

信息领域科研中常见的弊端

- ▣ 跟随一个“大腕”开辟的方向，不管这个方向实际上是不是有实用前景。计算机科研的几十年历史中，一些已经死去或半死不活的研究方向曾经有成千上万的学者投入过精力。
- ▣ 从文章到文章（P2P），做研究没有Motivation
- ▣ 用做工程的方法做基础研究，问题越做越细，假设（脱离实际的Assumption）越来越多，论文题目越来越长（定语越来越多），实验结果别人不可重复，不可比较。
QOS: ACM 10158篇论文，IEEE 7297篇论文
- ▣ 把Tradeoff当科研，在一大堆参数中做点权衡取舍，取自己实验中较好的结果与已有的结果做比较，自己的结果不如别人的地方就不写进论文。实际上是在解空间中取一个点而已
- ▣ 把平凡的问题搞复杂，用一大堆符号（十分复杂的下标）吓唬工程人员，美其名曰“形式化”。

工程技术报告和研究论文的区别

- ▣ 许多研究生把研究论文写成项目实施的工程技术总结报告，没有弄清楚两者的区别。
- ▣ 工程技术总结报告主要是叙述你做了什么工作，有许多可能是重复前人的工作，不一定与众不同。
- ▣ 学术论文关注的是要解决的科学问题而不是工程实施过程。一定要讲清楚你做的工作与别人有什么不同，**发现了什么新现象，得出了什么新结论，增添了什么新知识。**
- ▣ 从工程实践中可以发现一些原有知识不能解释的现象，或者发现一些还不令人满意、需要改进的地方，这就是可研究的问题。做研究时可以搭建与工程实施不同的平台（一般要做一些简化，忽略一些不重要的约束条件），提出改进的原理与方法。

不要被互联网上泛滥的信息俘虏

- ▣ 台湾大学有个钟每小时钟声有二十一响。因为傅斯年当台大校长的时候，曾经说过：“人一天只有二十一个小时，另外三小时是要思考的。”
- ▣ “行成于思，毁于随”。多思是对研究生的基本要求，不但要三思而后行，而且要三行而后思。
- ▣ 互联网带来快捷方便的交流方式，别人的“高明”见解有可能非常迅速地将你俘虏与征服。因此，不那么与时俱进，坚持在独立思考的人，也许倒孕育着更多创新的种子。
- ▣ 取得突破性进展的人往往在一段时间内忽视别人正在做的事情，而只在自己的领地上耕耘。

建构一个属于自己的知识树

- ❖ 硕士与博士学习都是一个训练过程。不要指望一篇博士论文定终身。
- ❖ 所要完成的是一份有创新思想、结构严谨、论述清楚的论文，不要一开始就期待它是经典之作。要知道从哪里放手，**不要无限的追下去。**
- ❖ 要建构一个属于自己的知识树，不要不断的挂不相关的东西，**要舍掉一些挂不上去的东西**
- ❖ 在被很多细节和繁琐的推导淹没的时候，要适时跳出来想一想，所做的东西有什么意义？这个意义有没有更广泛地连结到**更大层面的知识价值。**

把握“深度优先”研究的度

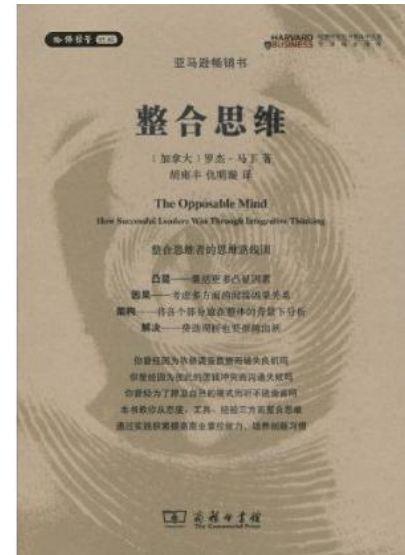
- ▣ 科研工作中为解决一个问题，常常面临不同方法的选择，如同在一颗树上搜索。每到一个选择点就要决定下一步采用什么方法，挑选一个方向就不断深入下去，直到无法再做为止，这种研究方法称为“深度优先” (Depth-first Search)研究方法。
- ▣ “深度优先”的深度可能反映一个人的基础知识和做科研的毅力。但这样越做越深。可能劳而无功，每一次Backtracking代价很大。而且容易给人失落感。因此**要把握“深度优先”研究的度。**
- ▣ 科研工作需要**耐心与毅力**，更需要**眼光** (insight),或者叫洞察力，有时是一种**直觉和顿悟能力**。大师和一般学者的区别主要在眼光上。眼光与知识面有关系，不是一朝一夕形成的，但研究生期间也要多开阔视野，培养洞察力

从异常实验结果中发现科学问题

- ▣ 许多研究生苦于找不到论文题目，文献看了一大堆，就是没有地方下手做论文。其实**许多科研问题是工程和研究过程中冒出来的**。问题是我们留意不留意。
- ▣ 我在美国做博士研究时，发现用多个计算机并行做组合搜索，有时加速比大大超过线性，有时又比单机还慢。这种异常当时的知识无法解释。我抓住这种异常现象做了两年的深入研究，在ISCA、AAAI、ICPP等国际学术会议和IEEE Computer、IEEE Trans. On Computer、IEEE Trans. On Software Engineering 等学术期刊上发表了20多篇有关并行搜索效率的论文，至今还有学者引用。
- ▣ **发现异常 (Anomaly)往往是研究工作的起点**。凡是实验或模拟结果与预想的结果不同，这里可能就藏着要研究的问题。

整合思维 (Integrative Thinking)

- 整合思维是头脑中**同时处理两种相互对立的观点**，并从中得出汇集两方优势的解决方案。**不要说“要不然...”**。
- **建模**是整合思维的一个重要方法，通过建模能够将问题的逻辑和因果关系理清，从而能够采用适当的方法解决问题
- 中国学生能够很好地解决良构问题，但**缺乏解决劣构问题的能力**。整合思维擅长于分析复杂、动态、模糊状态，把问题看作一个不可分割的整体，**从不同立场分析多个方向的非线性关系**，最后做出决策。
- 整合思维非常强调实践能力的培养，强调“知行合一”。



培养团队精神和学术交流的能力

- ▣ IBM、Motorola、微软等跨国公司中国研究院的院长几乎一致地告诉我：国内培养的研究生与国外名牌大学的研究生大概有两年的差距。差距不在知识水平，而在于**国内培养的博士一般需要两年才能在团队中找准自己的位置。**
- ▣ 不要怕别人“偷”了你的想法，养成交流最新成果和成熟想法的习惯，国内的期刊和会议还缺乏思想碰撞和百家争鸣的氛围。
- ▣ 一般而言，在技术上没有刷子的人，基本上比较友善；有一、两把刷子的人，往往自我感觉太好，不易合作；但真正有本事的人，反而非常友善，平易近人。
- ▣ David Patterson：**成功的团队中没有失败的个人，失败的团队中没有成功的个人。**

培育交流互动的学术环境

- 王晓东：**中国与美国学术界的区别**是，美国大学教授在一起多半是谈与学术研究有关的事，而中国学者相聚多半是谈一些道听途说的与实际科研工作关系不大的事。
- 上世纪30年代的**哥本哈根学派**的餐桌
- 学校生活的许多活动，老师和研究生在餐厅里谈论的，都可能直接或间接与做学问相关。**周培源**回忆在国外留学德尔生活，认为对他启发最多的时间是每天的Café break
- 随时交换思想的气氛不是花钱就能获得的。一个卓越的大学和科研单位一定有一个好的学术环境，**如果没有大家关注科研研究的环境，即使要再好的园区也不可能成为一流大学或科研单位。**



请批评指正！