

# 如何培养一流博士生

喻海良

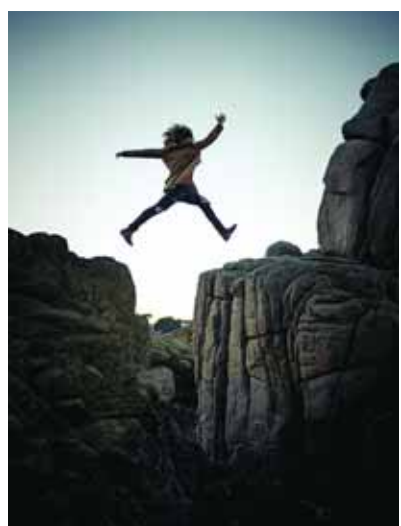
对于医生,拿得出手的成果是能够治病救人。对于工程师,拿得出手的成果是解决工程实际问题。对于大学老师,拿得出手的成果是培养一流人才。

一流的人才应该具有一流的科学视野、一流的科研思维、一流的创新意识、一流的家国胸怀、一流的责任担当。而不应该简简单单地将学生培养成为论文写手,那么在博士生培养中应当注重哪些问题呢?

首先要培养他们建立系统、严谨的科研思维。

一些博士生错误地认为,读博期间就是为了多发表一些学术论文。其实不然,有一些本科生在学习期间就能够发表多篇学术论文,但是,他们毕业的时候也只能拿本科学历。有一些硕士生在读博期间发表的论文比很多博士生发表的论文还要多,但是,硕士生也不能说自己的水平超过博士生。

一个博士生在读博期间能否发表很多论文,与他导师的方向以及他的



“为什么我们的学校总是培养不出杰出人才?”这一“钱学森之问”,究其内在原因和机制,值得每个人深思。近期,破除“唯论文”“SCI至上”等政策的出台,试图从科技管理角度引导科学家直面学术和社会发展实际问题,就是在培养大师、培育“从0到1”具有开创型的原创人才的环境下下功夫,让科研人员将科学研究工作落地、做扎实,进而实现原创与突破。

最近我读到对地理信息科学之父 Michael F. Goodchild 教授的一篇采访后,深有感触。

Michael F. Goodchild 是美国人,他说中国在 GIS(地理信息系统)方面取得的进步令人惊讶,特别是中国移动互联网方面取得突破性进展,将转化为 GIS 领域优势。中国人口基数大,在大数据库方面具有鲜明的优势。然而,当

具体课题直接相关。然而,一个合格的博士生通过博士学习应该建立系统、严谨的科研思维。通过博士生期间的学习,博士生要认识到他的课题的研究价值、掌握课题的核心研究内容、解决课题的核心科学或工程问题。然后,通过这些努力创造出一些新的知识和见解。

其次,培养博士生要有高的科研审美观。

一些高校博士生培养确实存在一些误区。比如,很多高校明确要求博士生发表 JCR 《(期刊引用报告)I 区论文,对于非 I 区期刊似乎有一些歧视。因而,很多博士生都失去了应有的审美观,以为影响因子高的期刊就是“牛”。

在我的研究领域就有这样一个期刊:Philosophical Magazine。在 PM 期刊的影响因子才 1 点多。国内一些博士生不愿意将论文投到这个期刊。

然而,这都是因为他们不知道这个期刊的历史。这是一个非常小众的期刊,每年发表 200 篇左右的论文。同时,它所在的出版社相对低调,没有多加宣传。因而,这些年影响因子一直不高。但是,这个期刊已经有超过 250 年

的历史,不知道有多少“牛人”在上面发表过论文。在 PM 期刊投过稿的人都知道,它是一个非常严谨、要求非常高的期刊。我相信这样一个经历了几百年风雨而存的期刊,一定是有所传承和积淀的。

因此,在博士生培养中,应该让他们知道有些期刊虽然影响因子不高,但是水平很高、影响力很大。而有些期刊影响因子虽然很高,但里面的论文水平参差不齐,在这样的期刊上发表或者不发差别不大。

第三,要让博士生以发表高水平的学术论文为傲。

现在教育部和科技部推出新的政策,主要是针对教师和科研人员的,而不是针对博士生和硕士生的。因此,博士生不要幻想不发表文章就可以顺利毕业。

不唯论文,绝对不是不要论文。相反,新政策下博士生毕业的要求更高。因为博士生毕业后找工作不再是以发表多少 SCI 论文为基准,而是以有没有发表过高质量的论文为基准。

因而,现在不要时不时地催促博士生将一些数据马上整理并写成学术

论文,然后匆匆忙忙找一个 SCI 期刊发表。相反,应该鼓励他们将一个工作做系统、做深入,然后,将这些系统的工作整理成一篇严谨的论文。只有这样,博士生的工作才能够称之为他们的“代表性成果”。

第四,应该鼓励他们从事原创、探索性研究工作。

在我的课题组里面,我对每一个博士生都强调,希望他们现在做的工作是前人没有做过的,或者很少人做过的。这样,理论上他们在读博期间都可以做出一些独创性发现。与此同时,在博士毕业后,这个课题还可以延续几年时间,为他们自己独立开展研究工作留下空间。

由于这些研究工作是没有人做过的,因而,他们要大胆地去尝试各种想法,而不是以“是否马上发表文章”论英雄。我们要告诉他们,一个原创性的发现远远超过 10 篇普通 SCI 的分量。反对“SCI 至上”,并不是简单地反对发表 SCI 论文。相反,是要发表高水平的、原创性结果的论文,显然,这个要求比以往都高了。

<http://blog.sciencenet.cn/u/yuhailiang>

# 开创型人才培养与科研文化的改变

信忠保

前中国 GIS 发展最大的短板是教育与人才问题。

他进一步说,相比美国的学生,中国的学生尊重教授、尊重老师,技术水平也普遍很高,但缺乏开创型的研究。他希望中国学生能够挑战老师的权威,培养其批判精神,只有这样才会有新的发现和成果。

Goodchild 的观点,从某种意义上回应了钱学森之问,即中国发展了几十年、社会经济取得了长足进步,但是培养大师方面显然不足,这和年轻人缺乏开创性或者原创性有关。

青年人原本富有朝气、思维活跃,具有叛逆性和批判精神,可是我们科研一线中的学术青年,却畏手畏脚,害怕说错话、做错事,缺乏批判性,失去了科研创新的勇气和魄力。

其背后的原因是什么?在我看来,科研一线的青年往往都有比较清楚的头脑,而且对自己的利益有比较深入的权衡,他们不去批判,而更多的是服从,在常规保险范围内辗转腾挪,因而无法批判性地开展开创性工作,是他们封闭保守的思维模式的选择,而这无疑有科研文化背景隐喻在其中。

我不禁想到现代河流地貌学的一代宗师 Stanley A. Schumm 的经历,或许从他身上能得到一些启示。

Stanley A. Schumm 在二战期间当兵参战,退伍后在哥伦比亚大学获得博士学位。在美国地质调查局从事了 13 年野外考察,其间积累了大量野外考察经验,撰写了大量开创性的论文。年仅 40 岁就在国际河流地貌学领域名声大噪,蜚声海内外。之后进入美国科罗拉多大学创建河流地貌学研究团队,终生致力于科学研究和人才培养工作。

Stanley A. Schumm 显著提升了世人对河流地貌的认识深度。他对现代河流地貌的贡献是全方位的,除了具体研究问题的贡献之外,更多贡献在于提高了河流地貌学研究的哲学思考水平,通过其创新性的思考,提出若干关键概念和理念,直接影响了近半个世纪以来的国际河流地貌学的研究。

在某些问题上的研究,我们国家相关学者多矣,并且还发表了很多 SCI 论文,的确也对很多现象给出了很好的解释,提出了一些有用的观点。但像 Stanley A. Schumm 如此深刻、系统地推动河流地貌学研究的学者,微乎其微。

Stanley A. Schumm 的论文绝对数量不多,但具有划时代的原创论文却很多。他发表的 SCI 论文大多都是干货,是实在的理念性的、开创性的、突破性的研究成果。

在他长达 55 年河流地貌学研究过程中,发表论文是其若干思维创新和概念提出的成果表达方式,更重要的是他撰写了一系列的学术专著,影响深远,成为现代河流地貌学家必读书,这也是其成为一代宗师的资本和底气。

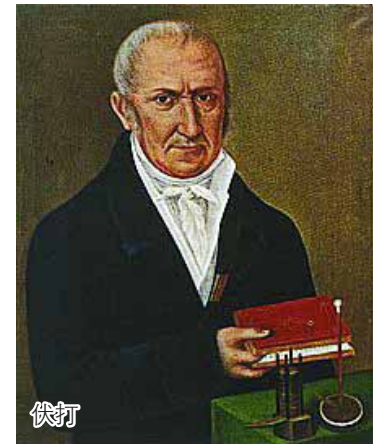
从 Stanley A. Schumm 的经历可以发现,他有几个特点。一是长期致力于某个领域研究,将自己从事的研究当做一生的事业去做,而非短暂的临时工作;二是在比较轻松的气氛下,走进自然、走进学术本身,凭着扎根野外考察的经验、对自然的好奇心做接地气

的好时代,需要我们每个人思考、探索并勇于实践:如何形成更加有利于创新型人才培养的环境,助力国家科学技术跨越式发展。

<http://blog.sciencenet.cn/u/xin>

# 半封信揭开电学帷幕

陈晨星



3月20日,今年的春分是个特殊的日子。在科学史上,牛顿于这个日子过世,而有一位意大利科学家在这一天写给英国皇家学会的一封信不为人熟知的信,揭开了人类日常使用的电池的序幕,并宣布了首个电池即伏打电堆的问世。

这位科学家就是亚历山德罗·伏打(1745—1827),来自意大利米兰附近有着丝绸之都美誉的小城科莫。当中国的蚕丝技术工艺在中世纪传到意大利并使科莫成为欧洲丝绸中心时,我猜想伏打应该也会使用摩擦过的丝绸来探索静电的奥秘吧。谨以此文纪念伏打电堆诞生 220 周年。

1800年3月20日,亚历山德罗·伏打给伦敦皇家学会主席约瑟夫·班克斯爵士写了一封信,宣布他发明了发电的新装置,即伏打电堆。

这封从意大利寄出的信必须经过当时与英国处于战争状态的法国,出于安全因素的考虑,伏打把信分成

两部分寄出。他在信中描述了在铜和锌金属圆片间插入没有盐水等潮湿材料的堆叠结果。信文的主题是关于通过简单地接触不同种类的导电物质而激发电流。

在信中,他自信地描述道:“经过长期沉默后,我荣幸地把我获得的惊人成果向您汇报,并通过您呈交皇家学会……30、40、60 或更多的铜片,银片更佳,每片再与锡片或锌片,以及等数目的水层或比纯水更利于传导的盐水、碱水等,再或者用浸有这些液体的纸片或皮革片接触两种金属……我的仪器就做成了。”

当前半部分信寄到的时候,班克斯马上把它拿给伦敦外科医生安东尼奥·卡里斯斯看。这封完整的信后来也被冠以标题发表在学会学报上。卡里斯斯和科学家威廉·尼克森立即尝试重复伏打的实验,不久即按信中的描述制成伏打电堆并稍加改进。4月,制成英国首块电池装置。同年5月2日,他们首次利用这套装置成功电解水,生成氢气和氧气。

当然,伏打电堆的发明与意大利医生、解剖学家伽伐尼(1737—1798)的发现是分不开的。1780年的一天,伽伐尼在实验室解剖青蛙,当他用铜刀尖端触到青蛙腿上的神经时,他和学生惊讶地发现青蛙腿突然痉挛起来。特别是后来他又继续研究发现铁和铜两种不同金属接触蛙腿时也有明显抽搐。经过近十年反复实验,他把痉挛起因归结于动物体自身存在的电,起名叫做动物电,并在英国皇家学会宣读论文。

此时的伏打已经由于发明了代替莱顿瓶的具有储电功能的起电盘

等贡献而获得科普利奖章,并成为皇家学会会员,从皇家学会的报告中得知伽伐尼的实验时,也被实验事实震惊,马上开始自己的研究。

他对伽伐尼动物电的说法深表怀疑,尽管自然界确有许多生物是带电的,比如亚里士多德就曾描述海底的电鳗。通过实验发现,电流的产生与有无生物肌肉神经组织无关。

这样迥异的观点引发了一场欧洲学界持久的争论,一方是伽伐尼和德国博物学家洪堡为代表的动物电支持者,另一方是伏打和法国物理学家库仑等人。

伏打在争论中不断研究,还进一步通过实验得出著名的伏打序列:锌、锡、铅、铜、银、金……在这个序列中排序在前的金属和排序在后的金属可以通过盐水、酸液等产生持续的电流。他发现序列中金属距离越远,产生的电越强。最终,于 1899—1900 年制成多层结构的伏打电堆。可惜伽伐尼此时已经去世,伏打虽与伽伐尼学术上有激烈的争论,但始终对他保持尊敬,甚至想把发明的电堆命名为伽伐尼电堆,成为科学史上的又一美谈。

伏打电堆的诞生,为英国和世界电学和电化学研究拉开了帷幕。继迈克尔·法拉第之后,戴维的发现以及安培、安培、毕奥、欧姆、法拉第等开展研究都离不开伏打所发明的电堆(电池),随着蓄电池和干电池相继问世,人类终于获得了持续的电流,物理学与化学从此大步向前。

1801年拿破仑曾这样由衷赞美伏打:“伟大而神秘的自然界面前的帷幕被天才揭开了一角……”  
<http://blog.sciencenet.cn/u/wozaiqx>



浙江省江山市雪岭沟边的蜡瓣花(摄于2018年3月14日)

# 早春花开

图/文 张庆费

早春山野,开花的植物并不多,花朵繁密鲜艳的蜡瓣花容易夺人眼目,蜡瓣花就是这样的一种花木。盛花的蜡瓣花,花序累累下垂,颇有“花繁聚压枝低”的感觉。



黄山山脚公路边坡岩石间的蜡瓣花(摄于2014年3月27日)

蜡瓣花属金缕梅科蜡瓣花属,落叶灌木,早春开花,先花后叶,总状花序下垂,黄色光泽如蜡,故得其名。

蜡瓣花是由英国探险家和植物引种家威尔逊(1876—1930)20世纪初在中国西部采集,由英国植物学家 William Botting Hemsley (1843—1924)于 1906 年发表。采集者威尔逊是《中国:园林之母》一书的作者,他于 1929 年完成该著作,从而有了“中国是世界园林之母”之美誉。当然,从英文书名看,中国是世界园林之母更恰当。其时威尔逊在他的著作前言里解释“花园之母”是指中国观赏植物资源极为丰富之意。

蜡瓣花属 Corylopsis 由 Corylus(榛属)与后缀 opsis(形态相似)组成,意为与桦木科榛属植物叶片相似。具有直脉,侧脉明显且直,直达叶片边缘,叶缘有波状小锯齿,叶基部

斜心形,小枝密被柔毛。蒴果卵圆形,种子黑色。

蜡瓣花花期早,不仅花序长而垂悬,色彩鲜亮,晶莹剔透,更有幽幽芳香;枝叶繁密,叶片倒卵圆形,形态优美,应该是很有开发前景的乡土观赏植物,可以弥补早春开花植物贫乏的窘境。

蜡瓣花分布于我国长江流域及其以南地区,自然生境多样,在干旱瘠薄的岩石坡、湿润的沟谷路边甚至溪涧间可见植株,其不仅耐旱,也耐水湿,生态幅度较宽。遗憾的是,在城市绿地难觅其踪影。如果通过营造适宜的土壤,筛选和培育优良品种,有望让美丽的蜡瓣花更多地用于城市,丰富绿地早春花灌木种类。  
<http://blog.sciencenet.cn/u/gardening>

# 超越「上限」突破「声障」

张宇宁

度低于“下限”,飞机仍然可以正常飞行,并不一定会遇到“声障”。另外,郭永怀更为敏锐地指出“上限”才是真正值得关注的,因为当飞行速度超过“上限”时飞机一定会遇到“声障”。上述研究是空气动力学领域的先驱性工作,具有划时代的意义。

在此思想的指导下,1947年10月14日,人类第一次突破了声障,实现了超音速飞行。具体而言,飞机想要突破“声障”需要在其外形设计方面下功夫,将机翼设计得更薄,部分飞机还将机翼做成了三角形等特殊形状。

与此同时,汽车领域的工程师和科学家也在紧锣密鼓地进行突破“声障”的研究。世界上第一辆突破“声障”的汽车是英国制造的 Thrust SSC。1997年10月15日,该车在沙漠中进行了实际运行,最高时速达到 1227.985 千米,成为当时世界上跑得最快的汽车。作为一段历史的见证,该车被永久地保存在英国考文垂市的交通博物馆之中。

突破“声障”的历史对本科生开展科学研究有如下启发。

基础知识,很多重要的创新均基于对基础知识的深入领会和掌握,并进行知识的灵活运用。例如,上述的很多流体力学故事中涉及的实验和想法,基本上源于大部分本科生流体力学课程中的常见概念和分析。

广泛阅读,通过读书、看报可以了解科学研究领域的最新思想和进展。初期,可以多看一些科普类的书籍,如果后续对某个专业领域比较感兴趣,再有针对性地看相关领域的杂志。

关注热点,即了解社会、科研领域当前的热点话题及其相关的讨论。例如,美国波音公司的 737MAX 飞机接连出事,其背后的原因可谓是众说纷纭。有兴趣的本科生可以找一些较为权威的资料进行阅读和思考,并与周边的同学讨论。

国家需求,关注感兴趣领域中国家的核心需求,有效地将个人的兴趣爱好与国家发展紧密地结合起来。比如,航空发动机一直是我们的软肋,迫切需要研发,其涉及到很多专业领域内的复杂问题,有很多的机会供同学们大展身手。

<http://blog.sciencenet.cn/u/upflyzhang>