

施一公：科学没有捷径， 优秀学生应思考时间取舍

■ 施一公



施一公，清华大学生命科学学院院长

我曾是 300 万留学生之一，而现在是归国群体中的一员

1967 年，我出生在河南省郑州市。两岁时，随父母举家迁往位于河南中南部驻马店市的一个偏远村庄。在村子里生活了三年之后，我们搬到了附近的一个镇上。1978 年，在我小学四年级的时候，我第一次见到了外国人——一位来自新西兰的游客。全镇为此举办了一场特别的表演，热情欢迎这位远道而来的客人。我在驻马店市度过了 11 年的难忘时光。1985 年，我进入清华大学学习生物学并于 4 年后获得学士学位。

1990 年春，我在上海虹桥机场与母亲、姐姐和祖父母告别，前往美国约翰·霍普金斯大学学习分子生物物理学，在马里兰州巴尔的摩度过了 5 年的时光。在那里，我不仅痴迷于前沿的科学研究，而且享受着奥里奥尔棒球比赛和切萨皮克海湾的蓝蟹。1996 年，我又开启人生的另一段旅程——前往位于纽约的斯隆凯特林癌症研究中心开始了博士后的研究生涯。在那里，我接受了更多在生物物理领域的训练，特别是学会了如何利用 X 射线晶体学解析蛋白结构。

从童年起，在我的心目中，“学术”二字便与一个美丽的小镇普林斯顿联系在一起——爱因斯坦在那里度过了他生命中最后 22 年的时光，但我从未想到将来有一天我也能成为普林斯顿大学的终身教授。1998 年我博士后训练结束后，成为普林斯顿大学分子生物学系一名助理教授，并很快一路晋升，最终成为分子生物学系建系以来最年轻的全职教授——梦想成真！对于程序性细胞死亡的研究使我获得诸多荣誉，我的家人和我一起享受着在“花园之州”——新泽西的生活，我的“美国梦”似乎已经实现。

然而，在我内心却始终有一个声音在召唤。自 1992 年以来，中国的经济和社会生活经历着前所未有的发展，变化日新月异！作为一个传统的中国人，我不想做一个大洋彼岸的旁观者，我希望成为祖国发展的积极参与者！我在中国接受了良好的从初级

到本科的教育，我的成功离不开那些一路支持我的人——我在乡村的伙伴、敬业奉献的恩师、相互关心的邻居、我敬爱的父母和曾经在各种情况下帮助过我的人们，我希望回报他们。内心的召唤难以抗拒！2008年初，我全职回到清华大学，并辞去了在普林斯顿大学的终身教职。我的举动震惊了我在美国和中国的同事。我告诉在河南年迈的母亲：您的儿子回来了！我百岁的祖父给我发来一封手写的四页长信，表达了他对于我决心回国的赞许和喜悦。过去的六年半时间是我整个人生中最快乐的时光。作为一名清华教授，我尽最大努力教导充满创新精神的本科学生如何进行批判性思维；作为一名科学家，我与我的博士生一起致力于结构生物学的前沿研究；作为生命科学学院的院长，我招募了80多位优秀的年轻学者来清华开始他们的独立学术生涯；作为一名“海归”，我引入了基于终身制的人才引进和评价体系，推动了学校人事制度改革；作为政府顾问，我协助起草了千人计划草案，以吸引卓有成就的海外优秀学者。

我的个人经历也是我们这代人的一个缩影。对我们来说，1979年1月中美正式建立外交关系开启了一个新的时代。自那时起，越来越多的中国内地学生和学者赶赴美国深造，寻求接受教育和进行研究的机会。迄今，已有超过300万中国学生曾赴西方学习，造就了可能是史上最大的留学浪潮。这一浪潮对中国乃至整个世界都产生了深远影响。这其中100多万名留学生已经回国。我曾是300万留学生之一，而现在是在归国群体中的一员。

1847年，第一位赴美留学生容闳到达美国东岸，在美国耶鲁大学学习并于1854年获得学士学位。1872年，他帮助首批30名中国幼童赴美学习。在很大程度上，容闳可以说是现代中国留学生之父。容闳先生有一个梦想——他希望中国和她的人民和平崛起，走向繁荣。非常可惜的是，他生前未能看到实现这个梦想的一丝曙光。幸运的是，他的梦想被其后一代代中国人所传承。我有与容闳先生一样的梦想，我为了这个梦想赴

美深造，又为了这个梦想回到了祖国。与容闳不同的是，我将会看到这个梦想变成现实。

科学领域没有捷径

在此我想谈一下优秀学生应具备的品质。

第一点是时间的付出。之前总会有学生问我：“施老师，曾有老师和同学跟我说，成功不仅要靠努力，还要依赖运气，运气很重要。”

我很不赞成这个观点，因为运气完全是靠你的努力创造出来的，它不是独立于你的努力之外的，我完全不认为“天上会掉馅饼”，从来不会。你们当中也许有很多人觉得目前做科研做得很辛苦，在此，我想举一个例子。

清华大学生命科学学院（前身为生物系）首位系主任，我们叫他老蒲——蒲慕明。他是一位非常出色的学者，2001年前后曾登上美国媒体的新闻头条，因为他给实验室的每位学生都发了封邮件，信中有句话说：“你必须尽自己最大努力去工作（You have to work as hard as you can）”。这封邮件一周内在网上被转发了两万多次。

像老蒲这样卓有建树的学者，他曾在1990~1992两年时间里在顶级期刊《自然》上发表了9篇文章，这是非常不可思议的。他曾对实验室的学生们说：“要想成为一个成功的人、一位成功的科学家，每个礼拜都要至少工作60个小时。”这样计算下来，每天都要工作8小时以上。

这8小时，绝对不包含任何休闲的时间，而是完全都在集中精力做研究。如果你的专业是生物科学的话，你要站得两腿发麻，像灌了铅似的，像这样刻苦的学习，才叫做工作。因此我觉得时间的付出非常非常重要。

在座的同学们如果觉得自己可以“截取近途”，不需要用时间、不用付出代价就能做好，我个人认为你已经想错了。现今的科学领域没有这样的捷径，你一定要付出极大的努力。

我的博士后导师尼古拉·帕瓦拉蒂奇（Nikola Pavletich）只比我大一岁半，很年轻，

是美国科学院院士，他曾8年间在《自然》和《科学》上发了30篇论文，我认为他的工作可以写成两本教科书。

优秀学生会思考时间的取舍， 以及方法论的转变

在此，我想说方法论中很重要的一点，也就是——不能简单地接受别人告诉你的事情，你自己要去思考，而且要有批判性思维（critical thinking）。

我想举一个较为“极端”的例子。

记得我在麻省理工学院面试博士后时，尼古拉的导师（也是美国科学院院士）告诉我，尼古拉特别聪明，他能精读26种科学期刊（journal），知识渊博，能力非常强。我听后特别震惊，因为我自己也读文章，但是读上两三期后就没有时间做研究了，觉得读文章很占用时间，这样会顾此失彼。

我想，一个人怎么会这么强大，做这么好的研究，读这么多的文章，还什么都懂——这也是我去他的实验室做博士后的原因。

有一天，我看到《自然》上有篇文章非常精彩，它阐述的是结构生物学领域的一项重大发现。我把它精读了一遍，想证明自己读得很不错。当时这个成果刚刚发布一个礼拜，我就拿着文章去办公室找尼古拉。

“尼古拉，这篇文章做得很漂亮，我很想和你讨论一下。”我说。

“这个……”他看着我很尴尬地笑了笑，“一公，抱歉，这篇文章我还没有读。”

我想这可能是他最近太忙的缘故，有些遗憾。

又过了一两个月，我再次看到了一篇很好的文章，我又花了几个小时精读了一遍，而且读得很透。我再次去敲尼古拉的门，因为我觉得这是对对我很有帮助的一件事情，我希望我的导师知道，我将来要努力成为一位独立的科学家，也要有自己的实验室，和他一样优秀。

“尼古拉，这篇文章发表两周了，做得很漂亮。

我觉得有些东西可以学，和你讨论一下如何？”

尼古拉再次尴尬一笑，说：“我还没读。”

我着急起来了：“尼古拉你到底读不读文章啊？”

他看了看我，把笑容一收说：“一公，你知道为什么吗？世界上最难以复制的就是时间。我的时间是很有限的，我真的没有多余的时间去读这篇文章。”

这点对我的触动非常大，这使我懂得在不同领域、不同课题阶段会有不同的要求，在他当时的那个阶段，他当然没有时间去读这样的文章。他是一位卓越的科学家（brilliant scientist），他要做的是更高层面的、更具有创造性的事情，并不是要按照传统的说法“一定要怎么做”。

我再讲一个例子。有一次，我们在尼古拉教授的实验室里做一个生物学实验，实验内容是尝试抽放一个蛋白质的蛋白，做了整整两天还没能拿到，我不知道哪里出了问题，感到很失望。

“结果如何？”尼古拉过来问我。

“抱歉，我还没有得到任何结果。”我说，“但是不用担心，我会尽全力找到问题出在哪里，找出原因再重新做。”

“一公，你为什么一定要找到实验没有成功的原因呢？”尼古拉问我。

我听后很惊讶，当时我说：“尼古拉，如果你不知道失败原因的话，怎么能继续工作呢？”

尼古拉的回答非常干脆：“再仔细做一遍，就会成功。”

对一个生物学的大型实验来说，两三天的实验中会有几十个步骤。如果要一个一个步骤地做下来，以此弄清哪一步出问题的话，至少得花费半个月的时间。

尼古拉说“再做一次”，有可能就是实验中的酶加错或有其他原因，再做一遍的成功性很大。后来的结果证实果然如此。

这让我明白了——做科研并非找不出原因就无法进步，而要视情况来定。如果一个问题困扰你多年，不把问题找出来课题无法往前走的话，那么确实需要继续努力；但如果是一个技术错误，



施一公（中）与学生在实验室

你是不需要花费时间去找原因的。这就是他给我第二个启发。

我再举第三个例子——我认为这些都跟方法论以及批判性思维有关。

不知在座的本科生同学有没有意识到，高中阶段以学习知识为主，对我们来说那时并不特别注重举一反三的思维训练。但是，迈入大学以后，你们就要开始自觉转变——从汲取知识到创造知识。等你攻读硕士、博士的时候，你就可能创造知识。

可以想象，本科阶段的一节课是前人工作几十年总结出的经验，而你只用 50 分钟就学完了。然而等到你读博士的时候，也许你五六年的科研工作还很难成为教科书里的只言片语。

这就是其中的艰辛和艰难，成长和转变是很不一样的。你需要在大学伊始尽快转变思维，这就是方法论的转变。

当前，好多中国人都喜欢和大师、科学家在一起，有机会的话定会去与他们交谈，这是正

确的，在这个阶段你们一定要这样做。

但有件事情引发了我的思考。记得有一次，1993 年诺贝尔生理学或医学奖得主菲利普·夏普（Phillip A·Sharp）来做讲座，他希望能见尼古拉谈一谈。

我知道他举办讲座的那一天尼古拉在，因为上午我们曾一起讨论如何写一篇文章。可我听到尼古拉对秘书说：“抱歉，请告诉夏普我那天有事，谢谢他，我们以后有机会再见面。”

夏普来做讲座的那天，尼古拉把自己关在办公室里，上午跟我谈话，下午专心做自己的机理研究。我觉得，很少有人有这样的定力，这是不可思议的一件事。

这个例子不是让同学们去效仿，而只是想让大家思考时间的取舍，以及方法论的转变。

（本文为作者在“基础学科拔尖学生培养试验计划”学生学术交流会上的发言，由胡雨寒、程玺、田姬熔整理，转载自《光明日报》）