

文/冯长根

年轻科研人员如何走向成功(7) ——“机遇”是什么?

上文^[1]我谈了“实验设计的共性、优化以及新的实验方法”。本文要谈的是实验和科研中的“机遇”这类问题。

科技界把一类科技人员称为有“绿色手指”的研究者。“绿色手指”科研人员可能是一位技术员,一位博士生,或者一位经验丰富的研究员,他们总是掌握着实验技术运行自如,在别人解决不了的情况下解决了难题,他们总是得到有用的数据。这种成功部分地决定于小心和专注、手巧、熟练以及经验丰足。即使在很好的科研项目中,不能关注细节(顺便说一说,本刊今年“新年寄语”谈到了“不瞄准文化”之害^[2])、粗枝大叶地实施技术,或者笨手笨脚的实验室行为肯定是成功的障碍。有一些实验技术需要你付出比另一些技术更多的小心,更不用说与燃、爆、毒、害有关的研究,要有许多额外的关照。当然,有一些研究你只需实践即可。但是,所有这些实验和研究,都需要思想。人们常常把第一批实验数据(不管它们看起来多么有用)丢弃,因为你此时处于“研究曲线”中的学习阶段。许多人会遇到或与这样一些人共事:他们不仅仅是小心和精确,而且看起来十分“幸运”。你失败了的实验他们做了,他们的结果总是令人兴奋,经常会得到意外的结果。他们常常是许多人相当羡慕的对象。我们当然不能不承认在科学研究中存在着称为“幸运”的东西,这其实是一种机会,一

种处于正确的时间正确的地方做了正确的实验的机会,而且多数科学技术的重大突破都不是意料之中的。事实上,幸运的事件只是所有科学技术研究成功中的一小部分。真正的关键在于你要关注你原先并不注意的现象,在于你能否认识到这个意外的现象究竟意味着什么。我们在各种场合经常引用的科学家 Alexander Fleming 发现青霉素的例子,即有一种孢子从实验室打开的窗子中飘落到他的盘子上,并且杀死了他培养中的细菌,其实是被人们大大地夸张和润色了。关键的事实是,他注意到了不正常的现象,而别人对此可能只会忽略或错过。有一句话——“机会只给予有准备的人,用于研究之中是非常恰当的。”

“绿色手指”科研人员研究做得好,原因在于他从未停止对于他们正在做的科研的思考。他们总是很快地看到问题的存在。如果可能,他们总是在问题出现前发现了问题。要做到这一点是难的,特别是在进行日常的或者常规的测量时。他们在找出看起来不太对劲的东西时,在发现不正常的现象时,在把每一个实验与较早完成的实验进行比较以确定一致性时,以及如有疑问就停下实验并且重新评价时,都是快速的。这恰恰也是你需要做的。要使自己永远处于寻找和关注那些不正常的和意外的现象的状态。能够带给你重大突破的,不是那些期待中的和正常的结果,恰恰

是这些不正常的和意外的结果。这时候当然不能仅仅是照看和检查——你需要评判能力。你得找出一个典型实验中的决定性步骤(也就是需要特别关注和精度的步骤),而不是在那些精度并不重要的实验过程中花费好几个小时。有时候,正是意外的因素造成了成功和失败之间的巨大差别。几个实验步骤的先后顺序,在哪个房间里对样品做了测量,有时甚至一年之中的不同时间,都可能成为意外的影响因素。要关注一个典型实验中每一阶段的本质性误差。当一个不可避免的变量只能准确到1%时,就没有必要在另一个步骤中追求0.001%的精度。要区别哪些是预料之中的结果,哪些不是,常常是困难的,对于没有经验的研究人员更是困难。前者给出的结果只受误差和正常变量的影响,后者常揭示出令人兴奋的新的信息。在后一种情况下,你至少要了解,把每一件事都记录下来以及与更多的有经验的人讨论是十分重要的。你做了记录,通常也就丢弃了或不公开了,但有时候,即使是已经过了几个月甚至几年,这都可能是非常有价值的记录。说到底,请在研究和实验中,要多多留心,特别是意外的结果。(待续)

参考文献

- [1] 冯长根. 科研人员如何走向成功(6)——谈实验设计的共性、优化以及新的实验方法. 科技导报, 2009, 27(2): 111.
- [2] 本刊编辑部. 新年寄语. 科技导报, 2009, 27(1): 1.

·科学共同体介绍·

读者:看了本栏目,对科学共同体有了初步了解。但是还有一些迷惑,比如前文提到的中国科协,与科学技术部、中国科学院之间是什么关系,他们都是干什么的?

小编:中国科学技术协会和中华人民共和国科学技术部、中国科学院、中国工程院、国家自然科学基金委员会就是俗称的“五科”。要了解中国的科学技术发展、了解国内的科学共同体就必须要知道这五个与中国科技密切相关的单位。

中国科协前文已经介绍,在此就不再赘述。

中华人民共和国科学技术部是国务院组成部门。大家耳熟能详的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》、《国家“十一五”科学技术发展规划》等科技规划以及863计划

五科

(中国高技术研究发展计划)、973计划(国家重点基础研究发展计划)、火炬计划和星火计划等都是由科技部牵头拟定并组织实施和监督检查的。《中华人民共和国科学技术进步法》也是由科技部牵头起草的。

中国科学院诞生于1949年,是国家在科学技术方面的最高学术机构和全国自然科学与高新技术的综合研究与发展中心。1955年成立中国科学院学部,学部现设有数学物理学部、化学部、生物学部、地学部和技术科学部五个学部。中国科学院院士从国内外最优秀的科学家中选出,每两年增选一次,目前有院士687人,其中外籍院士41人。

在王大珩、师昌绪、张光斗、张维、罗沛霖、侯祥麟等院士的倡议下,1994年中国工程院应运

而生。中国工程院是中国工程科学技术界的最高荣誉性、咨询性学术机构,由院士组成,对国家重要工程科学技术问题组织开展战略性研究,提供决策咨询,致力于促进工程科学技术事业的发展。中国工程院全体院士现有715名。增选院士每两年进行一次。

国务院于1986年2月14日批准成立国家自然科学基金委员会。国家自然科学基金委员会是管理国家自然科学基金的国务院直属事业单位。20多年来,自然科学基金在推动我国自然科学基础研究的发展,促进基础学科建设,发现、培养优秀科技人才等方面取得了巨大成绩;为提升基础研究创新能力进行了有益的探索,积累了宝贵的经验,为我国基础研究的发展和整体水平的提高做出了积极贡献。(责任编辑 宁方刚)