

职场巅峰期在哪儿？怎样组团更易出成果？

科研“职场成功学”，有论文有真相

■本报记者 张文静

科学家要破解宇宙运行、物种演化等深邃奥秘，但作为“职场人”，他们免不了要考虑那些关乎职业发展的现实问题。比如，科学家一般在什么年龄达到最佳工作状态？科学创新的生命周期是多久？科学家职业生涯中出现突破性进展的迹象是否存在？什么样的合作会带来成功？年轻科研人员如何将成功的概率最大化？

一些科学学研究者正致力于解答这些问题。这个新兴的研究以“科学”为研究对象，用量化方式认识科学的演化路径，探讨科研活动涉及的种种因素与其产出之间的关系。

他们的研究会给科学家的职业发展带来启示，从这个角度上说，这些研究或许可以称为科研人员的“成功学”。

你的“奇迹年”什么时候到来？

1905年被称为爱因斯坦的“奇迹年”。就在这一年，爱因斯坦接连发表了数篇彻底改变物理学的论文。他解释了布朗运动，印证了原子和分子的存在；他发现了光电效应，向量子力学迈出了关键一步，并因此在1921年获得诺贝尔物理学奖；他创立了广义相对论，完全改变了我们对时间和空间的认知。在这一年的年末，他写下了世界上最著名的公式： $E=mc^2$ 。

虽然爱因斯坦的高度是常人难以企及的，但他这种研究成果集中爆发的“连胜”现象却引起了研究者的兴趣。爱因斯坦的连胜仅仅是一种巧合吗？在更多科学家的职业生涯中，重磅的研究成果也会倾向于在某段时间内接连到来吗？如果有这种连胜期存在，会发生在什么时期呢？

在不久前出版的《给科学家的科学思维》一书中，美国西北大学科学学与创新中心主任王大顺和美国东北大学教授艾伯特·拉斯洛·巴拉巴西共同探讨了这一问题。这些探讨基于王大顺等人2018年发表在《自然》上的一项研究。

在研究连胜现象之前，王大顺就对一万多名科学家的职业生涯做过研究分析。他发现，研究人员发表最有影响力的论文的时间完全是随机的，其出现在研究生涯早期、中期或晚期的概率是一样的。

而在2018年的研究中，王大顺等人不仅关注科学家的最佳作品，而且关注他的最佳作品、第三佳作品，考察这些作品出现的时机是否具有统计学上的有效规律。

他们使用谷歌学术搜索和Web of Science平台获得了超过两万名科学家的研究论文数据，这些数据包括每篇论文在发表十年之内的引用情况。他们还将研究范围扩展到学术界以外，考察了艺术家和电影导演的作品情况。

研究人员首先计算了个体的三个最佳作品产生的时间间隔，然后进行模拟。他们随机打乱了三个最佳作品在个体职业生涯中出现的顺序，并再次计算了它们之间的时间间隔。

他们发现，与随机数据相比，现实数据中一个人的两个巅峰作品有更大概率在相近时间内出现。也就是说，无论是科学家、艺术家还是电影导演，职业生涯中的连胜期都是存在的。

通过进一步深入研究，研究人员发现大多数人至少会经历一次连胜期，他们连胜期的长度随职业的不同而不同，比如艺术家大多持续5.7年、电影导演持续5.2年，而科学学会持续3.7年。

声音

“我们还要制作全媒体配套产品，站在新的历史起点上，继续讴歌中国科技工作者自立自强、勇于担当的精神风貌。”

5月10日，以两院院士、国家最高科学技术奖获得者顾诵芬为原型的广播剧《逐梦长空》在沈阳首发。首发仪式上，该剧创作团队“沈阳原创基地”总监郭志英如此表示。

广播剧《逐梦长空》根据《中国工程院院士传记·顾诵芬传》改编，讲述了“顾诵芬”等航空工业科学家，建立新中国飞机空气动力学设计体系、开创我国自行设计研制超声速歼八歼击机、主持国家大飞机工程、实现“大客大运并举”并进行航空工业领军人才培养等感人故事。

创作期间，主创团队循着顾诵芬从沈阳到北京的工作轨迹，多次

虽然连胜期出现的原因还有待进一步研究，但在王大顺看来，这项研究能给我们带来一些启示，比如在鉴别或培养有潜力的科学家时，可以将连胜这一概念纳入考量因素，否则可能会错失机遇。

在这方面，耶鲁大学有过一次教训。化学家约翰·芬恩在67岁时发表了研究成果，证实了一个新的电喷雾离子源。这是一个重大突破，至少他自己认为是。但耶鲁大学仍然让他退休，将他请出了校园。

此后，约翰·芬恩不太情愿地在弗吉尼亚联邦大学重新安顿下来，该校为他提供了实验室继续从事研究。自此，他的连胜期开启了。1984至1989年，约翰·芬恩的研究论文一篇接一篇发表，最终创立了电喷雾离子化的质谱分析法，使大分子和蛋白质的测量更快、更准确，促进了癌症诊断和治疗上的许多创新，这使他获得了2002年的诺贝尔化学奖。

多样化的科研团队，影响力更大？

除了个人科研产出之外，如何组建一支优秀的科研团队也是很多科学家最关心的话题。科学家是拉上彼此熟悉的、有“共同语言”的人一起工作好，还是选择多样性更强的合作伙伴好呢？一些研究给出了数据。

近年来，不少研究都对科研团队多样性产生的影响进行了探讨。这些多样性因素包括国籍、种族、所在院校或机构、性别、学术年龄和专业背景，等等。毫无例外，这些研究都显示，科研团队的多样性有助于提升团队效率，无论是在产出量上还是在产出更具影响力的论文上。

有研究分析了1985—2008年由美国作者撰写的250多万篇研究论文涉及的种族多样性情况。研究人员发现，来自4或5个不同种族的作者撰写的论文，比全部来自相同种族的作者所撰写的论文，获得的引用量平均要高5%~10%。

针对国籍或机构多样性的研究也呈现出相似的结果。有研究人员对1996—2012年8个学科的所有论文进行分析，结果表明来自不同国家的科研人员撰写的论文，更有可能被高影响力期刊发表，而且往往会获得更多的引用。

有趣的是，在针对多样性的研究中，团队的种族多样性因素对论文影响力的提升作用似乎最显著。

2018年发表在《自然—通讯》上的一项研究，分析了由600万名科学家撰写的900多万篇论文，探究科研影响力与种族、学科、性别、隶属关系、学术年龄等五种多样性因素之间的关系。

研究人员将这五种多样性指标与团队成果的五年总引用量进行比较，发现种族多样性与影响力的相关程度比任何其他指标都更强。即使他们控制了论文发表年份、作者人数、研究领域、论文发表前作者的影响力以及大学排名等因素后，团队的种族多样性仍提升了10.63%的团队影响力。

对此有一种解释认为，能与

更多样化的同事合作的科研人员，科研也会做得更好。也就是说，论文影响力的提升可能是由于团队成员思想开放、善于合作导致的，而非由于种族多样性本身。

为了验证这个观点，研究人员设计了一种“个体多样性”指标，通过采集某位作者所有的早期共同作者情况，测量其种族多样性的程度。然后，再将它与“团队多样性”进行比较，即某篇论文共同作者中的种族多样性程度。结果表明，虽然团队多样性和个体多样性都具有很高的价值，但前者对科研影响力有更大的促进作用。

不过，王大顺在《给科学家的科学思维》一书中也提醒，这些研究依据的都是论文发表数据，因此这些发现可能仅限于那些足以成功发表论文的团队。也就是说，当团队真正形成并有了论文产出之后，多样性才能与更高的影响力联系在一起。

科学家陷入盲人摸象的困局？

在论及上述科学学研究的价值时，《给科学家的科学思维》译者、西南大学计算机与信息科学学院教授贾韬表示，一位成功的科学家在科学研究实践中，通过观察自己以及身边的科研活动，对各种规律进行符合逻辑的归纳总结，也有可能形成系统化的科学认知，这些认知将进一步为他的成功助力。然而，个人对科学的观察往往局限于“身边”。

当涉及跨学科、跨国家的复杂问题时，

缺少大规模数据的量化分析，而仅仅依赖身边的经验，也许会让科学家陷入盲人摸象的困局中。

贾韬举例说，国内科研人员很可能会基于直观感受，认为医学、生物、农业和化学这样的学科是“劳动密集型”的，六七十个人共同完成一项工作、合作发表一篇论文是学科的常态，因此人力投入是发展这些学科的必要条件。

这种直观感受在一定程度上是正确的，因为在我国这些研究领域，2017年作者人数少于5人的论文占比在25%以下。然而在全球其他国家，这一比例约为50%甚至更高。也就是说，这些领域中，规模较小的研究队伍创造了一半的科研产出，而这才是这些学科在全球发展的常态。

“脱离大数据的系统性分析，仅仅依靠自身的感知，我们很可能会走向与世界其他国家不同的学科发展道路。”贾韬表示。2019年，《自然》发表了一项对科研团队的研究，发现小团队比大团队更能做出颠覆式的创新成果。“考虑到小型研究队伍在颠覆性创新上的特有能力和选择可能会给我们带来一系列其他问题。”

同时，在贾韬看来，目前一些科学学研究，比如关于团队多样性的研究，所基于的数据主要是英语国家的论文产出，相关的结论是否适用于我国，仍有待于进一步研究。

“我们在一些初期工作中，已经发现了我国高被引论文的国际影响力呈现出与其他国家不同的规律，但是这些观察结果到底是对应着不同的机制，比如高被引论文在我国不能准确地反映其科学影响力，还是对应着相同机制下的不同参数，比如我国的论文发表增速全球最高，还需要大量的后续研究分析。”贾韬说。

无论如何，在贾韬看来，当我国逐步从科技的追赶者变为全球的创新中心，科学学的结构性变革必然到来。在这样的背景之下，科学学的研究变得极为重要。



图片来源：视觉中国

在很长一段时间内，由于潜水技术的限制，人类仅能将目光落在陆地文物的发掘与研究上，几乎无暇顾及水下文物。

1960年，美国考古学家乔治·巴斯在土耳其格里多亚角海域，展开对公元7世纪拜占庭沉船遗址的考古调查和发掘，正式拉开人类利用水下考古技术进行水下考古的序幕。乔治·巴斯也由此被称为“水下考古之父”。

曾被忽视的水下“宝藏”

我国水下考古工作开始的时间较晚，直至上世纪80年代后期，除了完成了一些淤陆地和岛屿古代遗址的调查和少量发掘之外，在水下考古技术领域仍然是一片空白。但在国内，水下考古却进行得如火如荼，并且有很大一部分牵涉到辉煌的中华文明。

1986年4~5月，英国著名寻宝人迈克·哈彻在荷兰拍卖了他在中国南海打捞的荷兰东印度公司从南京开往阿姆斯特丹的“歌德马尔森”号上的15万件瓷器、125块金锭。其总价值达2000万美元，价格之高让我国派出的参与竞拍的专家甚至连举手的机会都没有。

而这些瓷器还只是整船瓷器的1/4，其余的被迈克·哈彻砸碎扔掉。有报道称，迈克·哈彻共打捞出古代沉船50余艘，获宝无数。而美国人格雷科·比利时人海曼斯等都在我国南海疯狂打捞水下文物。

1987年8月，英国一家打捞公司通过查阅史料，推测属于英国东印度公司的莱茵堡号沉船沉没于中国南海台山海域，随后与广东省救捞局合作进行了探测，结果证实为一艘中国南宋时期的沉船，也就是后来著名的“南海一号”。

在打捞时，工作人员用巨大的抓斗抓取的精美的长达1.72米的金腰带，以及200多件来自中国龙泉窑系和景德镇窑系的瓷器，让中方人员认识到这艘沉船的重要性。

惨痛的经历刺激着国人的神经。前国家科委、文化部连续出台多份关于加强我国水下考古工作的意见，得到了党中央、国务院的批示，标志着中国水下考古事业正式提上日程。1987年11月，中国历史博物馆水下考古研究室正式成立。

水下考古填补历史空白

就出土的文物数量和考古界的影响力而言，“南海一号”被学者比喻为“海上敦煌”，甚至媲美“秦兵马俑”。其所载文物反映了我国宋代的农业生产、社会生活、文化艺术与先进科学技术，为研究古代造船技术、航海技术及生产技术、手工业水平等提供了极好素材。

而且它位于“海上丝绸之路”主航道上，对研究“海上丝绸之路”历史、造船史、陶瓷史、航海史、中西交流史等都有极为重要的科学价值。

笔者虽未全程参与“南海一号”的打捞工作，却有幸在2004年培训期间下水探摸了当时还在海底的“南海一号”，参与了平潭东海水域“碗礁一号”清代康熙年间贸易沉船的发掘工作，并对平潭东海水域的其他地点进行了调查和探摸；2006年，参与了福州闽江水域古代沉船的调查。

闽浙赣交界地区和太湖南部是中国印纹硬陶和原始瓷器诞生的主要地区，开创了3000多年辉煌的瓷器文明。这些地区烧造瓷器的窑址已有不少发现，但印纹硬陶窑址却凤毛麟角，成为学界争议的公案。

2016年太湖水下调查发现的直径8~12米的众多石圈，为考古界一直搜寻不见的商周硬陶窑址提供了新的线索。同时太湖水下发现的大量古代村落、遗迹、遗物等遗存也为太湖的形成史和形成原因研究提供了重要材料。

水下文物仅包括沉船上的货物吗？答案是否定的。由于地震、火山喷发、海啸等自然灾害，一些位于水边的居址、港口、墓葬等沉没于水中；由于水陆变迁、沧海桑田，一些位于水下的遗存也可能处于淤陆或城市之中，等等。

水下考古除了发掘水下的古代遗址、打捞沉船和水下文物外，还研究位于陆地上的古代船只、码头、海洋性聚落，专为海上贸易而生产的产

水下考古

挖掘被水「掩埋」的历史

赵东升

品基地等。另外，古代造船术、航海术、海上交通和贸易等也属于水下考古学的研究对象。

水下考古存在瓶颈

目前，我国的水下考古专门技术已比较完备，能较好地应用于全方法、全流程的工作，但还缺乏在高等教育中的普及。建立水下考古虚拟实验室、购置必要的设备，培养更多的后备人才应该成为下一步中国水下考古需要努力的方向。

不仅如此，我国的水下考古在国际视野方面还有所欠缺，即主要探求我国水域内的水下遗存，这些遗存与海外有什么联系、如何联系则相对缺乏，即便知道了沉船大致从哪里出海，但目的地在哪里，又是如何与海外交接的还缺乏必要的证据。造成这些问题的原因一方面与目前我国不重视档案材料的留存有关，另一方面也与缺乏国际化考古有关。

眼下，国际上更多地使用海洋考古学的提法，关注海洋史的问题。海洋史学家研究的领域包括海洋航行、贸易路线、停靠港口、来往于不同目的地的货物、海上生活、航海科学，以及其他一切有助于理解人类为何以及如何与海洋环境联系在一起的事物。

考古学可以通过揭示船上的未知货物，如史前器物、技术仪器等，为海洋历史学家提供其他任何方式都无法获得的信息。

也就是说，水下考古学实则只是海洋考古学的一部分内容，海洋考古学包括水下考古技术和海洋考古学理论，我国的水下考古技术处于领先地位，但理论建设有待加强。

新《条例》引领水下考古新发展

目前，我国水下考古工作面临的挑战还有以下几方面。

首先，我国水域面积大，涉水文化遗存非常丰富，所以保护任务重；其次，我国各种生产、生活对水下文化遗存的破坏较大，而且相关管理较难，无法与已有广泛认知的地面文物保护等而视之；第三，专业力量不足；第四，投入成本大，见效慢。此外，还受到水域条件影响，工作开展难度较大。

4月1日，修订后的《中华人民共和国水下文物保护管理条例》（以下简称《条例》）正式施行，为解决上述问题带来希望。与此前相比，新修订的《条例》制度更加完善，内容更加明确，要求也更加具体，针对性和操作性也更强。

在《条例》指引下，我国将会加快水下考古工作基地和队伍建设，加快开展沿海和内陆重点水域的水下文物资源调查，公布一批保护单位和水下文物保护单位；央地合作，组织实施一批重点水下项目；组织海上综合执法，迅速遏制盗捞和走私活动。同时，高校也会加强学科建设，加快培养后备人才。

我深信，水下考古的春天很快会到来。

（作者系南京大学历史学院考古系副教授，本报记者袁一雪采访整理）



「碗礁一号」沉船船货 赵东升供图