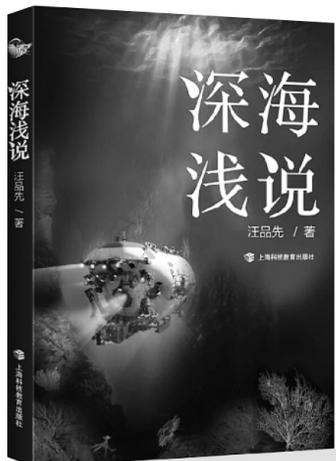


在元科普的海洋中领航

■卞毓麟



《深海浅说》，汪品先著，上海科技教育出版社 2020 年 10 月出版，定价：88 元

有时候，科普读物和教材之间的界限是模糊的。但是，倘若有人说一部科普作品“写得像一本教科书”，那么隐含的意思恐怕以负面居多。

但是，这也要看什么场合和语境。我读完《深海浅说》，觉得它就是一部出色的“教科书”。请别误会，我不是说它像一部讲深海的教科书——作者汪品先院士在“引言”中已经申明：本书“不是教科书”。我想说的是，《深海浅说》堪称“元科普”的典范，对于科普创作尤其是元科普作品而言，确实起到了教科书般的引领、指导作用。

经常有人说：“汪院士的科普真是不一样。”那么，请问：怎么就不一样呢？

我以为，简而言之，那就是：汪品先院士做的许多科普，都是很到位的元科普。

“元科普”这个概念，是我在 2017 年 5 月 19 日的一次会议上做题为“元科普与科普产业化”发言时首次提出和使用的。汪先生也出席了这次会议，并当即表示，其实他对此也考虑已久，只是没想到用什么恰当的词来表达这个概念。

两个月后，7 月 16 日《文汇报》“科技文摘”专版以整版篇幅论述“期待我国的‘元科普’力作”，同时刊登了汪先生的“书面发言”：

元科普这个概念的提出，相当有意义。在这个知识爆炸的年代，跨学科的能力变得越来越重要。学科的交叉点，往往就是创新的源头。可是，学科越分越细，谁来为学科的鸿沟架设桥梁？解铃还须系铃人，由做出发现的科学家本人来做是最合适的，因为没有人比他更清楚其中的曲折、关节和甘苦。这种第一手的科普作品可以让人最迅速、也是最准确地掌握该项发现的核心内容，令行外人一目了然，从而拓展跨界能力，对于创新的意义是相当大的。

汪先生还说：元科普的好处还在于防伪。中国目前的科普创作氛围还比较浮躁，产生了很多拼凑摘抄、令人不忍卒读的科普作品。很多文章在科学性上就有硬伤，由做出发现的科学家本人来做是最合适的，因为没有人比他更清楚其中的曲折、关节和甘苦。这种第一手的科普作品可以让人最迅速、也是最准确地掌握该项发现的核心内容，令行外人一目了然，从而拓展跨界能力，对于创新的意义是相当大的。

《深海浅说》一书，正是汪先生对此身体力行的成果。为了更清晰、准确地阐释“元科普”这一概念的内涵，我当时举了几个著名的例子。例如，爱因斯坦和英费尔德合著的《物理学的进化》、詹姆斯·D·沃森著的《双螺旋——发现 DNA 结构的个人经历》、斯蒂芬·温伯格著的《最初三分钟——宇宙起源的现代观点》、利昂·莱德曼著的《上帝粒子——假如宇宙是答案，究竟是什么问题？》、约翰·C·埃克尔斯著的《脑的进化——自我意识的创生》等。

没有列举《深海浅说》是因为汪先生还没有写这本书。做个事后诸葛亮的推测，我相信这本书的种子早已在汪先生的脑海中生根、发芽、成长，渐成雏形了。

二

在此，我们不妨再回顾一下，谈论科普，为什么要用这个“元”字？

《辞海》中，“元”的释义有十几项，主要意思包括：“始、第一”“为首的”“本来、原先”“主要、根本”等。用“元”字修饰科普，就是指科普中的元典之作。

宋朝是我国历史上一个非常重要的王朝。其开国者宋太祖赵匡胤，不仅建基立业，而且文治武功彪炳史册。后世史学家从多种角度对他进行研究与评价。得益于史料的丰富和研究功底深厚，由王育济、范学辉所著的《宋太祖传》即是一部研究赵匡胤的史学佳作，成功地把宋太祖安邦定国的深层次原因、意义与价值都挖掘了出来。该书近 65 万字，内容翔实，具有很高的学术价值，同时有良好的可读性。

两位作者深耕宋史多年，具有较高的学术水平，取得了学界公认的学术成就。第一作者王育济为山东大学历史学教授、宋史专家。第二作者范学辉师从王育济，现在也是山东大学历史学教授和宋史专家。

王育济 1994 年发现宋太祖遗诏，在宋代收兵权、冗兵等问题上多有独到的见解，曾被著名宋史专家、暨南大学教授张其凡赞为“我国宋史界的后起之秀”。宋太祖是一位推动历史发展的杰出帝王。本书开篇叙述了宋太祖的家世、出生、成长的时代与过程，包括颇具浪漫主义色彩的其父母相遇与成婚的“风雪村庄”，以及英雄主义色彩浓厚的“千里送京娘”，文笔优美，故事精彩，引人入胜。

书中还通过对宋太祖孝敬母亲、善待其兄弟姐妹，以及其他各种齐家事迹，客观真实地还原了一个践行儒家孝道人伦的宋太祖形象，让人倍感亲切——虽是一代伟大帝王，但宋太祖亦是平凡人。

众所周知，宋太祖通过“陈桥兵变，黄袍加身”开创了大宋基业。但是，《宋太祖传》认为，史料显示“陈桥兵变”不是一次简单的突发性军事哗变，而是时任后周禁军统帅赵匡胤及其幕僚与亲信精心策划的，甚至其家人（母亲与

更具体地说，元科普是工作在某个科研领域第一线的领军人物（或团队）生产的科普作品，这种作品是对本领域科学前沿的清晰阐释、对知识由来的系统梳理、对该领域未来发展的理性展望以及科学家亲身沉浸其中的独特感悟。

《深海浅说》对本领域科学前沿的阐释清晰而引人入胜。

例如，20 世纪晚期，美国古海洋学者布勒克为解释北半球气候突变，提出了“大洋传送带”假设，《深海浅说》对其成功之处做了生动的介绍。然而，作者突然出人意料地笔锋一转，写道：“近 30 年来，‘大洋传送带’的概念在学术界根深蒂固，似乎已经是天经地义的真理。但是学无止境，正在学术界为这项发现热烈欢呼的时候，最近的科学发现却从根子上对‘大洋传送带’提出了挑战。”

接着，在“南大洋才是中心”这一节中，作者介绍了 21 世纪的一系列研究工作，并引出结论：“多少年来，总是说北大西洋决定着全球的洋流，决定着全球的气候。现在终于弄明白：从海洋学上讲，南大洋才是世界大洋的中心……世界各大洋相互连接，其中心并不是北大西洋，而是南大洋。”

又如，《深海浅说》介绍始于 1968 年的大洋钻探，是 200 年来地球科学历史上影响最大、成果最佳的基础研究国际合作计划。书中的讲述震撼人心：“从组织的角度看，大洋钻探也是国际科学史上的奇迹：一项基础研究的国际合作计划，居然能历经 50 年而不衰。目前也正在研究 2050 年前的科学计划，总共吸引了 5000 位各国科学家参与，可称为‘深海研究的奥林匹克’。”

《深海浅说》对知识由来的系统梳理层次分明，不仅对“深海”这个总题目的探索历程有高层建筑的综述，而且对其中诸多重要方面也各有言简意赅的概括。

例如关于海底地形测量，书中是这样写的：“海底地形测量技术，从用绳子测点，到声波测线，再到遥感测量，经历了‘点—线—面’三部曲，在近几十年取得了巨大进步，但

是绝大部分海底至今缺乏详细的地形图，关键在于遥感技术应用的局限性……由于受几千米厚海水阻挡，人类对于海底地形的了解还不如月球背面，甚至不如火星。”作者在此展示了两幅同样比例尺的地形图，一幅是深海海底，一幅是火星表面，质量的差异一目了然。读者自然明白，海底地形测量依然任重道远。

又如，“阿尔文号”深潜发现深海热液的故事曲折而精彩。1977 年地质学家去找烟筒的航次，意外发现了热液生物群；1979 年生物学家去找热液生物的航次，却发现了黑烟筒。先前国内对此的科普阐述几乎都不准确，说是“阿尔文号”深潜加拉帕戈斯时意外遇上了黑烟筒，《深海浅说》特地纠正曰：“深海热液”的发现是学术界多年努力取得的突破，并不是偶然的巧遇。”这也再次凸显了“元科普”这个“元”字的重要性。

确实，这些问题远比想象的复杂得多。作者告诉我们，人类在海洋捕鱼相当于在陆地上狩猎。在陆地上，人类从狩猎转向农牧业，走上了可持续发展的道路。而今天的海洋，人类却在变本加厉地向“工业化捕鱼”的方向发展，这必然造成原有陆架和近海渔场的资源枯竭，渔民纷纷向深远海发展，其结果就是上世纪 80 年代起出现的全球性渔业资源下降……

深水生物新陈代谢缓慢。《深海浅说》写道，深海生物资源不能像开矿那样开发，不能像收割庄稼那样去深海水底捕鱼，深海生物资源的开发利用，必须另辟蹊径，最值得注意的就是生物基因资源。“其着眼点不在于从深海索取动物蛋白，而在于深海的生物多样性。”

深海生物有各种各样的“特异功能”——适

如果把科普比作一棵大树，那么元科普就是这棵大树的根。它不同于专业的论文综述，也不同于专职科普工作者的创作，而是科学前沿领军人物送来的一股“科学之泉”。

这样的元科普作品，为其他种种科普作品提供了坚实的依据——包括可靠的素材和令人信服的推理，真实地传递了探索和创新过程中深深蕴含的科学精神。

三

《深海浅说》对未来发展的理性展望，涉及面很广。此处仅以“深海生物资源”为例。作者首先提出：“什么才是‘深海生物资源’？‘深海生物资源’能不能开发？如果‘能’的话又该如何开发？”这一系列问题，已经摆到了海洋科学界的面前。”

确实，这些问题远比想象的复杂得多。作者告诉我们，人类在海洋捕鱼相当于在陆地上狩猎。在陆地上，人类从狩猎转向农牧业，走上了可持续发展的道路。而今天的海洋，人类却在变本加厉地向“工业化捕鱼”的方向发展，这必然造成原有陆架和近海渔场的资源枯竭，渔民纷纷向深远海发展，其结果就是上世纪 80 年代起出现的全球性渔业资源下降……

深水生物新陈代谢缓慢。《深海浅说》写道，深海生物资源不能像开矿那样开发，不能像收割庄稼那样去深海水底捕鱼，深海生物资源的开发利用，必须另辟蹊径，最值得注意的就是生物基因资源。“其着眼点不在于从深海索取动物蛋白，而在于深海的生物多样性。”

深海生物有各种各样的“特异功能”——适

应高温高压、在还原缺氧环境下繁盛、非人类尺度的长寿等等。“提供这些特异功能的基因就是无价之宝，有着给人类带来种福和潜力的潜力。”

生活在热液口、泥火山和冷泉口以及玄武岩孔隙里的微生物，具有我们完全陌生的生命活动方式，一旦解开这些生命之谜，将会进一步展示深海对于人类社会的价值所在。

《深海浅说》在全书最后一节“人类与深海”中打了个比方：“人类对陆地的认识已经获得了大学文凭，开始读研；而对海洋的认识至多有个小学毕业的水平，还没有考入初中。”是啊，路漫漫其修远，人类要有自知之明，要自强不息、努力进取啊！

阅读《深海浅说》，令我不时拍案叫绝，读毕却又觉得还不太过瘾。书中提到了我国的一些成就，例如“近年来我国快速发展深潜设备，接连涌现的‘蛟龙号’7000 米和‘深海勇士号’4500 米载人深潜器，以及多台遥控深潜器，都已经成为深海探索的尖兵”。

也提到了 2018 年春，“深海勇士号”和加拿大 ROPOS 遥控深潜器，“分别下南海对西沙的深水区和北部的海山进行探索，都在 1000—3000 米的深海底发现了成片分布的珊瑚林”等。

但我还想更多地知道我国科学家特别是汪先生本人及其团队在深海探测领域所取得的重大进展和成果。不过，作者在“引言”中已经有话在先，“为了集中主题，提高效率”，本书并不打算专门汇报国内进展。

我想，也许不久以后，我们将会读到汪先生（或其团队）专门介绍国内进展的新书。也许新书的书名会是“华夏深海谱新曲”吧？到那时，我们就可以更充分地领略中国科学家们特别是汪先生本人亲身沉浸在深海探索事业中的独特感悟了。

四

《深海浅说》清楚地表明，如果把科普比作一棵大树，那么元科普就是这棵大树的根。它不同于专业的论文综述，也不同于专职科普工作者的创作，而是科学前沿领军人物送来的一股“科学之泉”。

《深海浅说》也表明，这样的元科普作品，为其他种种科普作品提供了坚实的依据——包括可靠的素材和令人信服的推理，真实地传递了探索和创新的科学精神。

汪先生在“引言”中告诉我们：“撰写这本《深海浅说》，就是想提供一份既能获取深海知识，又能当作消遣读物的科普材料……从深海的基础知识，一直讲到深海的开发利用，说明海洋既不能当作聚宝盆，也不该用作垃圾桶。在学术方面……争取既能反映国际科研的最新进展，又能追溯历史，揭示科学发展的过程。”确实，作者想做的，不仅都做到了，而且做得很出色。

科普，是科学家不容辞的职责。但是，一线科学家首先要致力于科研，他们应该或能够花多少时间和精力来做科普呢？

因人而异。但也有共同点，那就是尽可能把时间和精力优先用于做别人难以替代、潜在社会影响最大的科普，而“元科普”正是非由一线科学家来做不可的事情。

我认为，汪先生在百忙之中花费时间和精力创作《深海浅说》，是将做科普的劲儿使在刀刃上了。这是一部公众期盼的、当之无愧的、有示范性的元科普精品，填补了中国深海科学元科普的空白，值得方方面面的人士一读再读。

域外

“只有向公众提供透明的信息，只有在核电管制相关政策制定过程中听取公民组织的声音，才能建立起信任，减少不同活动者之间的摩擦对抗。”

2020 年，德国慕尼黑德意志博物馆出版社出版了德国洪堡大学现代当代史讲师、德意志博物馆资深研究员 Astrid Mignon Kirchhoff 女士主编的著作 *Pathways into and Out of Nuclear Power in Western Europe: Austria, Denmark, Federal Republic of Germany, Italy, and Sweden*（本文作者译为“西欧走进和撤出核电的路径：奥地利、丹麦、联邦德国、意大利和瑞典的案例”）。

不同国家的核电发展史是不一样的，多数读者很少有机会了解其他国家走进核电和撤出核电之路。他们往往以为本国的核电发展史同全世界的情况是一样的，在科技发展范式内看待核电，而没有想到，自己的视角是有偏差的，在相当程度上是被本国的政治情况所框定了的。

本书提供了从多视角考察核电的宝贵机会，它是一项国际合作研究项目——核能与历史（HoNEst）的产物。本书由 5 篇研究报告组成，分别阐述了奥地利、丹麦、联邦德国、意大利和瑞典的核能政治学之政治、经济和文化状况。

HoNEst 项目也研究了其他国家的核电发展史。它之所以选择上述五国来重点分析，是因为它们都是市场经济导向且公民社会组织力量很强的民主制国家，也因为它们都经历了从欢迎核电到淘汰核电的历程。

本书的写法是聚焦核电发展史上发挥过关键作用的事件、活动者和公众参与情况，阐明五国之间的共性与差异。

书中叙述的某些事件，包括美国总统艾森豪威尔的和平利用原子能政策、苏联时期乌克兰境内的切尔诺贝利核电站事故、日本福岛核电站事故等，都具有跨国影响，影响着所有国家的核能政治。不同国家与美国和联合国的关系及五国之间的关系，对于推进核电站建设以及反核运动和示威也都发挥着重要作用。

但本书的研究表明，所有这些国际性事件和国际性联系的影响力十分依赖于各国内部的活动者——科学家、政治家、产业界和公民社会组织及其相互作用。各国核电政治的发展轨迹也受到各国自然环境和历史环境（各国的自然资源、在二战中的角色、当地的环境问题等）及围绕它们的叙事之强烈影响。

对五国情形的比较研究表明，他们走进核电的路径是各式各样的，十分复杂，有许多因素在发生作用。在丹麦、瑞典、联邦德国和奥地利，基于对科学技术乐观的未来叙事，其背后是政治家早期的大力推动，而意大利则是产业界的推动力更大。

五国的核电发展虽说都是组织化的行动，但从多方面说还是有相当的偶然性。各国淘汰核电的过程则远没有那么组织化了，有相当的偶然性。比如，本来意大利和德国支持核电的政策有复苏之势，福岛核电站事故给了核电支持者当头一棒。

为了解释何以五国当初都认为核电利大于弊但后来都决定淘汰核电，本书的作者分析了这些国家的公众对核能的接受程度。

他们认为关键是信任。百姓如何看待自己与各种机构、政府和企业的关系？相信谁的话？本书令人信服地表明，只有向公众提供透明的信息，只有在核电管制相关政策制定过程中听取公民组织的声音，才能建立起信任，减少不同活动者之间的摩擦对抗。

笔者对这一观点深表赞同。我在 1991 年发表的文章《巩固公众对核电的信心——介绍法国电气公司的核教育》中介绍说，法国电气公司（EDF）做了很多提高透明度的事，包括以下几个方面：

（1）让公众来核电厂参观。EDF 每年共接待 30 万人次的参观者。

（2）各核电厂的领导与核电厂所在地的政府官员与新闻界人士频繁接触，尽量满足他们的知情要求。

（3）EDF 在其每个核电厂所在地都成立了一个信息委员会，这种委员会负责回答公众提出的与核电有关的问题。EDF 发现，要清除公众对核电的过度恐惧，有效措施之一是使医生对核安全有正确的认识，因为公众十分相信医生的看法。1988 年以来，EDF 各地的信息委员会专门为医生组织了一些信息讨论会，约有 5000 名医生出席。

（4）EDF 特别注意向青少年作宣传。

（5）法国每一位拥有计算机终端者，都可以联机实时访问 EDF 核电厂的运行状况。

（6）在 EDF 参与下，法国能源部仿照地震测量的里氏震级的形式建立了核事故等级。EDF 努力使公众知晓不同核事故等级的含义，免得一听到“核事故”三个字就惊慌失措。法国的经验表明，在相当大的程度上，破除了神秘感也就破除了恐惧感。

西欧五国走进及撤出核电的故事

■武夷山

有“千里送京娘”“杯酒释兵权”，也有“陈桥兵变”“金匮之盟”

宋太祖的半百人生

■胡乐乐

妹妹）都事先知道。通过发起这次非常成功的“教科书级”政变，时年 34 岁的赵匡胤可以说以兵不血刃的方式迫使后周末帝柴宗训禅让，从而登上帝位。

随后，宋太祖不仅通过军事战争统一了大半个中国，而且治国颇有方法。比如“杯酒释兵权”，根除藩镇动乱的“三大纲领”（“稍夺其权”“制其钱谷”“收其精兵”），以及削弱相权、罢黜支郡、强干弱支、内外相维、三年一易、设置通判、创差遣制度等措施。

其中“杯酒释兵权”屡屡被后世称誉。客观而言，两次“杯酒释兵权”罢去禁军将领及地方藩镇的兵权，解决了自唐朝中叶以来地方节度使拥兵自重的局面，成功避免五代十国的军人改朝换代局面，非常有利于国家统一、政治安定、经济与社会及文教发展。当然，辩证地看，“抑武重文”的治国政策同时不可避免地带来宋对西夏、辽、金的军事困局。

宋太祖在位 16 年，武功文治卓著。建国初就相继平定了昭义节度使李筠和淮南节度使李重进发动的叛乱，迅速巩固了政权。在宰相赵普的谋划下，宋太祖不断加强中央集权、改革军制、发展生产，统治愈加巩固。

经过两年在政治、经济、军事等方面的准备，雄心勃勃的宋太祖确定“先南后北、先易后难”的统一战略，先后灭亡南方割据政权荆南、武平、后蜀、南汉及南唐，完成全国大部的统一。

在文治上，宋太祖澄清吏治、劝农桑、减轻徭役、赋税专收、整治河患、救济灾民、整顿河道、改革科举（实行锁院制、弥封制、誊录制度、别试）等，促进了社会经济的发展。这些举措不仅快速恢复了五代十国以来的战争创伤，而且使国家呈现出相对稳定繁荣的局面，出现了历史上享有盛名的“建隆之治”。

在对外关系上，宋太祖建宋后继承了后周与辽（契丹）、北汉的敌对关系，双方时有小规模战事。对于自后晋以来便被割让的燕云十六州，宋太祖一方面有着收复燕云故土之强烈责任感，认为燕云未复难称全国一统，另一方面对宋辽双方实力的估计又很实际，故而设计了以和平赎买的方式收复燕云。对此，王育济认为该策显示宋太祖在外交政策上的灵活、务实和理性。

关于宋太祖的一个重大历史谜题是其驾崩前风雪之夜的宫中“烛影斧声”、与之密切相关的是“金匮之盟”。

宋太祖的具体死因至今不明，近世学术界关于宋太祖的死有多种说法。其中一种是从医学的角度出发认为太祖死于家族遗传的躁狂忧郁症。本书秉持这种观点。但民间传说宋太祖的弟弟即宋太宗赵光义（原名赵匡义）在风雪之夜弑杀了宋太祖，从而继承大统，君临天下。

书中引用众多史料进行理性推断，认为“烛影斧声”不仅是过度演绎，而且当时并未发生弑兄。作者认为宋太宗的即位既是“金匮之盟”的必然结果，也是宋朝建立初期政局稳定的关键之举。

“主少国疑”是五代十国频繁更替的主要原因。宋太宗通过其生母昭宪太后（即杜太后）与其同胞兄宋太祖订立、赵普记录的“金匮之盟”继位，从而成功避免宋朝重蹈短命前朝的覆辙。

宋太祖的半百人生，充满仁爱、雄心与矛盾。作为一部严肃的史学力作，本书作者如实将宋太祖作为孝道、仁爱、雄心、积极有为帝王的正面形象呈现出来。

值得注意的是，尽管宋太祖由政变夺权——美其名曰被宋土迫使和禅让——立国被普遍认为得国不正，但本书从历史发展的客



《宋太祖传》，王育济、范学辉著，人民出版社 2021 年 3 月出版，定价：85 元

观规律出发，认为瑕不掩瑜，宋太祖建立宋朝不仅是顺势而为之举，还大大推动了中国历史的发展进程——结束地方政权割据的混乱局面，实现国家大部分统一。

宋太祖一生的评价，在儿宋真宗赵恒于大中祥符五年（1012 年）闰十月给予的定谥“启运立极英武睿文神德圣功至明大孝皇帝”确实客观。本书并无单独章节全面、系统评价宋太祖的一生，而且书末最后一句话里还有“我们仍然不能不对宋太祖……生发出一声长叹”，但是全书内容基调依然遵循了定谥。