

冯之浚 张念椿 孙 章

科學名詞彙

广西人民出版社



科学启示录

冯之浚

张念椿

孙章

广西人民出版社

科学启示录

冯之浚 张念椿 孙 章



广西人民出版社出版

(南宁市河堤路14号)

广西新华书店发行 广西新华印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/32 5.125印张 112千字

1985年4月第1版 1985年4月第1次印刷

印 数 1—3,500册

书号: 3113·313 定价: 0.73元

自然科学家与社会科学家的联盟

——代序言

谈家桢

在当前新形势与新时期下，越来越迫切地感到社会科学家和自然科学家结成联盟的重要性，这是党的十二大提出的建设“两个文明”的需要。

从现代科学技术发展的特点来看

现代科学技术发展的特点是科学社会化，社会科学化。科学社会化表现在现代科学技术越来越倾向于集体化、国际化，而不再是以往的个体化，这是由现代科学技术的复杂性与综合性所决定。集体化反映在有些项目需要以企业化的形式来解决，有些项目需要以国家化、甚至国际化的形式来解决。唯有动员大量的人力、物力才能解决现代科学技术中的尖端项目。美国的阿波罗登月计划就是国家化形式的一个例子。它是从1961年开始，动用了全国各行各业约150万人，连续花了12年时间，花费了240亿美元。国际化形式的例子也不少，例如设在西德的欧洲分子生物研究中心，这是欧洲共同体组织的多国性的研究机关，研究经费的分配与人员的配备，都是由有关国家共同负担。科学社会化涉及到社会经济及政治等问题。现代科学技术已经列为国家事业的一部分，

在某些先进的国家里，科学技术的研究经费占生产总值的3~4%。对于某些科学技术上的问题，不仅依赖于自然科学的手段，还需考虑到社会科学诸因素。例如，人口问题就是这样。

目前，我国提倡一对夫妻只生一个孩子。如果仅从数量方面来说，就能够维持我国人口不增长，但这种说法不够全面。我们在考虑数量的同时还必须考虑到人口的质量。在新生儿中，大约有5%的婴儿带有先天性的或体质上或精神上的遗传缺陷，如白痴、低能等等。这给我们的国家与家庭都带来了沉重的负担。因此，从社会学角度来说，控制人口不增加，可以提倡一对夫妻只生一个孩子，从而抑制其人口的自然增长率。但从生物学角度来说，就涉及到生什么样的孩子，才使得我们国家、我们民族的每一个成员具有优良的体质与健全的精神。现在我们结合计划生育工作，已有一些生物学措施达到这个目的。在结婚怀孕后，我们可以采用羊水穿刺术，通过羊水穿刺，搜集胎儿屑粒，利用生物化学及细胞学方法，产前诊断胎儿是否带有先天性缺陷，以便及时进行人工流产。同时大力开展遗传咨询，即遗传门诊，应用遗传学原理确定胎儿患有某种先天性畸形或遗传病的几率，以便进行选择流产。并且广泛宣传近亲结婚的害处，因为近亲结婚，夫妇双方家庭史上有着遗传病的隐性基因碰在一起的机会就较多，他们所生的子女出现遗传病的几率也就高，这就直接影响了遗传素质。

生儿育女的问题同时也涉及到一些社会传统的观念及一些实际的社会性问题。如今我国传统的重男轻女思想还存在，尤其在农村的人口结构中，涉及到家庭劳动力、老年人生活保障等一系列问题。因此在人口控制问题上，既有许多自然

科学的问题，也有很多社会科学的问题，客观上要求我们把这两方面问题通盘考虑，制订出切实有效的控制人口的措施。

随着科学技术的高度发展，如电子科学的发展，使得我们现在生产实行自动化、电子化，企业管理科学化，这就改变原有社会的结构。有人说，现在在某些先进国家里，已在某种意义上开始实现缩小工农、城乡、脑力劳动与体力劳动间的差别，这个问题较复杂，有待于我们社会科学家与自然科学家共同研究与探讨。

从当代自然科学发展趋势来看

20世纪是自然科学突飞猛进的时期，它的特点是综合性强，周期性短。这个历史时期可以分为三个阶段：第一阶段为50年代以前，领先科学是物理学。在这个阶段中，由原子能研究、原子弹爆炸，到电子工业大发展，使物理学达到了登峰造极的地步。第二个阶段从50年代到70年代，领先科学转移到生命科学。第三阶段从70年代至今，领先科学为人的科学，倾向于研究更高级的物质运动形态——人的神经科学。

这个历史发展的进程，本身体现了物质运动形态从低级到高级发展的顺序。对高级运动形态的研究必须在了解低级运动形态的基础上，才有条件与可能得到发展。物理科学从物质运动形态来说，是低级的，是死的物质运动，生命科学则是高级的。有生命的运动规律也遵守低级物质运动的规律，此外它还具有独特的规律。应该说，人对客观世界的认识较之于人对自身的认识深刻得多，因为人具有生物性又具有社会性，使得研究人的一门科学——神经生物学成为更复杂、难度更大的一门科学。神经生物学是目前生命科学研究中的

前沿科学。

在哲学上唯物论与唯心论的对立，根本一条是唯物论坚持物质第一性，精神第二性。承认物质第一性，在研究客体时，就得找到它们的物质基础，不把物质基础搞清楚，唯心论就会钻空子。在达尔文进化论创立之前，有些哲学家在解释生命现象时，认为生物不是进化的而是特创的；有机体之所以有调节、再生的能力，并依据一定的目的达到一种完善的形式，是因为有机体本身有一种生机因素，即“隐得力希”（Ent—elechy）。甚至到了拉马克，他还认为生物具有一种本能向上的倾向。即使对达尔文来说，他所创立的进化论具有划时代的意义，但是他及他以后较长一段时期里，人们还没有找到生命的物质基础。恩格斯的《自然辩证法》指出：“生命是蛋白体的存在方式。”在当时科学水平下，能提出这个论断是很了不起的，但在今天看来，仍是很不够的。直到20世纪50年代，由沃生（Watson）与克里克（Crick）建成了DNA双螺旋结构模型，生物学经历了一次巨大的飞跃。实验证明，遗传物基础是DNA。

生命有机体的最基本的物质是由两种高分子组成。一种高分子称为核酸。它是生命物质的主体，从最简单的生物——噬菌体到最复杂的人类，他们一代一代传递下来的生命物质是核酸；另一种高分子称为蛋白质。生命有机体的各种性状、特征的表现，就是在各种各样生物酶的参与下的一连串生物化学反应所形成的。沃生与克里克的这个发现成为20世纪自然科学中重大的突破；自此以后，生命科学进入到一个新阶段，即分子生物学时期。

70年代以后，有一个情况值得注意：一些原先在分子生物学上作出杰出贡献的科学家，纷纷涉足于神经生物学的

研究。例如，德国著名生理学家、分子生物学家德尔伯里克，在40年代开始，他用最简单的生命体——噬菌体作为研究生命本质的实验材料，为现代分子生物学作出了杰出的贡献，并因此获得了诺贝尔奖金。到了70年代，德尔伯里克不满足已取得的成就，而勇敢地转向神经生物学研究。还有象60年代发现三体密码的尼龙伯、提出顺反子学说的本泽尔等著名分子生物学家都已转到神经生物学研究上来。这种情况也是不难理解的，因为研究人的科学必须在生命科学达到一定水平，搞清了生物的高级运动规律基础上，才有条件与可能研究人的发达的大脑，及其支配人的行为、能动性、记忆、思维、意识等区别于生物一般规律的特殊规律。而这些特征都是一定社会现象的反映，研究人的科学成为自然科学与社会科学联系中的桥梁。客观上需要生物学家与社会科学家携手前进，共同突破。

这里，也反映另一个问题。在科学上，一个卓越的科学家，当他在原有的研究领域中取得重大突破以后，他决不会囿守于原有的领域及已取得的成就，停留在原地，而总是高瞻远瞩，站在科学发展的最前沿，从物质层次上来说，他总是攀登更高一个层次进行深入研究。

从教育与科学的体制改革来看

应该说，目前我国的教育体制与科学体制，基本上还是50年代遗留下来的苏联那一套体制。很明显，这是不能适应我国“四化”要求的。教育与科学都要讲究经济效益与社会效应，在客观上要求我们在结构上加以改革。这里涉及到人才培养、我国教育与科学发展的方向等一系列方针政策等问题。这些问题单靠自然科学家抑或社会科学家来解决是不

行的，而越来越明显地感到需要自然科学家与社会科学家共同制订适应于我国国情的方案与规划。

综上所述，为加速我国的“两个文明”的建设，迫切需要我们自然科学家与社会科学家结成紧密联盟，这也是新形势新时期党赋予我们知识分子的重任。

希望我们的科学家，都要扩大知识面，自然科学家需要学习一些哲学、经济学、社会学、法律学等社会科学；社会科学家需要学习一些现代自然科学技术的基本知识。这对各自的研究是大有好处的。

冯之浚、张念椿、孙章三位同志在研究科学学的同时，围绕“自然科学与社会科学汇流”的主题，在报刊杂志上发表了很多短小精干、富有启发意义的短文。今天，集成成册，以便阅读，这对于促进自然科学与社会科学汇流是有积极意义的。

目 录

- 1 • 自然科学家与社会科学家的联盟
——代序言
- 1 • “启示”的力量
- 6 • 科学预言的光辉
- 12 • “思路”的可贵
- 18 • “外行”的功勋
- 22 • 学术争论的功过
- 27 • 科学上的有心人
- 32 • 勇敢的探索者
- 37 • 成才的三要素——知识·智力·想象力
- 40 • 科学家的大家庭——学派
- 45 • “科研合作”之花
- 50 • 剑桥三贤举良才
- 55 • 春光关不住
- 58 • 科学家的道德情操
- 63 • 自然科学与社会科学的汇流
- 72 • 方兴未艾的交叉学科
- 77 • 软科学
- 81 • 科学的科学
- 85 • 出售智慧的“外脑公司”

- 89 · 科学与艺术汇流
- 95 · 科学家的形象思维
- 100 · “知识爆炸”与发展智能
- 105 · “知识更新”与在职学习
- 110 · 时代的骄儿——通才
- 114 · 时代的需要——科学决策
- 120 · 决策者的三大法宝
- 125 · 提高科研效率的新学科——科学心理学
- 131 · 向外渗透的数学
- 137 · 数学“三部曲”
- 140 · 所谓“模糊”
- 145 · 电脑与人脑
- 148 · 征服自然，还是协调自然？
- 151 · 使哲学成为长青之树

“启示”的力量

翻开自然科学史册，可以看到，历史上重大科学发现都有“启示”的一份功劳。科学的道路充满着关山阻险，时常会出现“山穷水尽疑无路”的绝境，如果善于寻找和捕捉“启示”，乐于接受别人或别的学科的启发，往往就能“绝处逢生”，迎来“柳暗花明又一村”的美景。追溯一下科学史上互相启发的故事，对于我们的科学研究工作或许是有益的。

“天上”和“地下”

离地即天，天地相关。天文学负责研究“天上”，其目的却是为了“地下”。因而，天文学和物理学、地质学、生物学、数学、化学等学科结下了“不解之缘”。

例如，研究太阳黑子的活动，本来是天文学家的事，但是，太阳黑子的研究成果，却给地震学、气象学带来了很大启示，尤其是，它为地震预报开辟了一条新的途径。我国早在西汉时期就有了关于太阳黑子的文字记载，而伽利略是在1610年才用他的望远镜观察到的。1843年施瓦布首先发现太阳黑子数有周期性变化，周期约为10年。1852年沃尔夫根据大量观测资料，得出平均周期为11.1年。

黑子活动在太阳上，但是却给地球带来很大的影响。太阳黑子爆发时，强烈的粒子流抨击在电离层上，把大气高层压低了一些，这样，地球就象一个将手靠近身体旋转着的芭蕾

舞演员一样，获得了附加的加速度，造成地球自转速度的不均匀。这一事实的发现，大大启发了地质学家，使他们从埋头注目地下，到开始抬头凝视天上的动态。地球自转速度的不均匀，引起地球内部应力变化和断裂的复活，太阳黑子活动对地震的触发作用，逐步被人们所重视。特别是1960年发生的智利大地震，对这项研究工作，起了很大的推动作用。在本世纪的50年代，一些主张太阳黑子活动导致地震发生的科学家曾预言：在50年代末和60年代初，地球上将发生特大地震，理由是这一期间，正好是太阳黑子活动的11年周期、百年周期和数百年周期相重合的时期。果然，事实证明了他们的预言：1960年5月22日在智利发生了迄今最大震级的8.9级大地震。自此以后，世界上的地震学家都加紧研究地震和太阳黑子活动的关系。我国地震学家统计了1755~1977年之间，我国破坏性地震和太阳黑子活动的关系，取得了可喜的成绩。对太阳黑子的研究，大大启发和帮助人们去了解地震的真实面目，为地震预报直接提供了极其有用的线索。

善于接受别人的“启示”

生物进化论的创立者达尔文，当初并不是个进化论者，他在剑桥大学读书时，对于“神创论”、“物种不变论”是深信不疑的。1831年12月17日，达尔文是手里拿着《圣经》，脑袋里装着“物种不变论”，登上了去世界各地进行考察的贝格尔号军舰的。历时5年的环球旅行，千辛万苦的自然考察，大大促进了达尔文的转变。物种变异的大量事实教育了他，开始向“进化论”迈进。在达尔文进化论思想的发展过程中，地质学家赖尔曾给达尔文以深刻的启发，推动和加速了他向“进化论”的转化。

达尔文在贝格尔号的航行期间，经常阅读赖尔的名著《地质学原理》。在这本著作中，赖尔论证了地层变化与古生物化石之间的密切关系。地层年代愈老，生物类型与现存的物种差别愈大，地层的变化反映了生物的进化历史。赖尔的这种渐变论思想，恰恰同达尔文所见到的情况十分符合，因此，达尔文一直把《地质学原理》带在身边，作为他进行生物考察的理论指南。达尔文后来深有感触地说：“看了这本书一定会得到益处，反对常识的异教徒必须投降。”在这部著作的启示下，他不仅掌握了地层和古生物化石的关系，更重要的是孕育了他的进化论思想。为了感谢赖尔的“启示之恩”，达尔文后来把他的《考察日记》第2版献给了赖尔。首页上的献词是这样写的：“谨以感谢和愉快的心情将本书的第2版献给皇家学会会员查理士·赖尔先生。这本日记以及作者的其他著述，如有任何科学价值，那末主要是由于读了那本著名的、可钦佩的《地质学原理》得来的，特此致谢。”

启示是相互的。赖尔虽然在地质学领域中主张渐变论，可是在生物学领域中，特别是在人类的起源和发展的问题上，却坚持物种不变的错误观点。达尔文曾和他多次交谈，广泛地交换意见。赖尔在生物进化的大量事实面前，终于接受了生物进化的理论。于是，他在《地质学原理》第十次修改时，重新改写了有关物种方面的章节，抛弃了物种不变论，引用了生物进化的观点，用生物学的进化论进一步证实了地质渐变论，使他的地质学研究，有了一定程度的提高。

著名英国外科医生李斯特受益于法国微生物学家巴斯德，也是“启示”作用的表现之一。19世纪的欧洲，医学还是很落后的，尤其是外科学，病人手术后，恢复健康的人

数很少，多数死于伤口感染化脓。李斯特曾作过一个统计，他的病人有45%死于手术后，其他的外科医生则在每50个病例中只有一个成功的记录。伤口化脓的原因究竟在哪里？李斯特长期思考着、摸索着，但是并没有找到完满的答案。这时，巴斯德发表了关于有机液体腐败和发酵的研究成果，证明有机液体的腐败和发酵是由于微生物引起的。巴斯德的科研成果，给予李斯特极大的启发，使他联想到病人伤口化脓也是由微生物引起的一种腐败现象，于是，他开始寻找杀死微生物的化学方法。经过多次试验，终于在1865年发现从煤焦油中提取的一种名叫酚的物质，能起良好的防腐作用，他用酸水溶液喷射他的手术室和病人的伤口，使手术后的化脓现象大为减少，由原来的45%，下降到15%。为了感谢巴斯德对他的启发，1874年，李斯特写信给巴斯德，说道：“请你允许我乘这机会恭恭敬敬地向你致谢，感谢你指出微生物的存在是腐败的真正原因，只是根据这唯一可靠的原理，才使我找出了防腐方法。”1892年，当巴斯德70寿辰时，李斯特特地赶到巴黎庆贺，以表他对巴斯德的谢意。

发现电磁感应的英国科学家法拉第，在他科学活动的早期，主要是协助化学家戴维进行化学研究，他后来之所以更多地进行物理学研究，并作出重大贡献，又和丹麦科学家奥斯特对他的启发是分不开的。1820年奥斯特发现了一个有趣现象：一根通过电流的铁丝，能够影响附近的磁针，使针转动起来。这说明，电流能引起磁的现象。

一石击破井中天。奥斯特的发现，在法拉第的脑海中顿时激起涟漪。他想，既然电流能引起磁的现象，反过来，磁石能不能引起电流的产生呢？于是法拉第开始研究“转磁为电”的问题，经过10年的苦战，1831年法拉第终于发现了电

磁感应现象。“饮水思源”，法拉第的发现是和奥斯特的启发分不开的。

“启示”的力量，往往还会引起一系列的“连锁反应”。1895年德国伦琴发现了X光——伦琴射线，这件事启发了法国科学家贝克勒尔，促使他发现了“铀射线”。居里夫人受到了“铀射线”的启发，找到了钍、镭等放射性元素。在镭的研究中，贝克勒尔和居里戏剧性地被镭所“烫伤”，引起了戴洛医生的极大注意，启发他有系统地研究了镭射线对于动物的作用，开创了用放射性元素射线治疗疾病的道路。

今天的自然科学，有如一个百花争艳的大花园，光彩夺目，绿树千重。不但一门门新学科，“应运而生”，破土而生，就是那些古老的学科，也几经“推陈出新”，苞出了朵朵新蕾。边缘科学迅速发展，前沿阵地不断开拓。在今天的将近300门学科中，每一门学科都具有一定的深度和难度，需要人们用毕生精力来研究它。在这种情况下，更需要注意“启示”的作用，在共同努力、互相借鉴之下，去迎接科学园地的大好春天。

科学预言的光辉

自古以来，我们的祖先不断寻求着自然的真相，渴望能预知未来，但是由于历史条件和科学水平的限制，他们得到的只是猜测和幻想。自从科学取得了进展之后，人们不断揭示出自然的奥秘，逐步认识和掌握了自然发展的规律。至此，科学的预言才成为事实，给科学事业的发展带来极其深远的影响。

哈雷彗星回来了

晴朗的夜晚，满天星斗，好象是镶嵌在夜幕上的无数银灯，闪烁发光。有时，在寂静的夜空中，突然出现一位形状奇特的“不速之客”，犹如一把倒挂的扫帚高悬天际，这就是彗星，也有人形象地称它为扫帚星。由于彗星形貌古怪，平日少见，因此，在过去科学尚不发达的时代，人们怀着恐惧不安的心情，把它看作是不祥之兆，称它为妖星、灾星。随着天文学的不断发展，人们逐步地认识它、了解它，发现彗星并不是什么神秘的东西，它也是太阳系大家族的一个普通成员。

首先得到人们的注视和研究的彗星是哈雷彗星，它是第一颗被科学的预言所证实的著名彗星。但是，在17世纪的欧洲，人们还把彗星的出现视为一种奇怪而神秘的现象，不相信彗星的运行规律是可以探知的。英国科学家牛顿反对这种毫无科学根据的偏见，指出彗星的运行轨道可以用万有引