

科学家谈科学

中央人民广播电台科技组

科学普及出版社编辑部

编

2

一九八三年四月十日



科学普及出版社

科学普及出版社

科学广播

科学家谈科学

2

中央人民广播电台科技组
科学普及出版社编辑部 编

科学普及出版社

内 容 提 要

本书为中央人民广播电台在《科学知识》节目《科学家谈话》专栏编辑第二集。其中大部分稿件是在1980年至1981年上半年播出；讲述生动，深入浅出，深受听众欢迎，本集内容包括能源、胰岛素、干扰素、环境科学、森林采伐、工程心理学以及水稻、植棉等现代科学技术知识。

本书为综合性、多学科的科学普及读物，适合具有中等文化程度的一般读者阅读。

科 学 广 播 科 学 家 谈 科 学

2

中央人民广播电台科技组
科学普及出版社编辑部 编

责任编辑：任杏华

封面设计：王维娜

科学普及出版社出版（北京白石桥紫竹院公园内）
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京怀柔平义分印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/32 印张：5¹/₈ 字数：112千字

1982年11月第1版 1982年11月第1次印刷

印数：1—14200册 定价：0.50元

统一书号：13051·1336 本社书号：0595

目 录

保持生态平衡, 加快发展大农业.....	侯学煜(1)
必须重视技术科学.....	张 维(5)
人类自身有计划发展的时代已经到来.....	宋 健(10)
能源的后起之秀——核裂变能.....	姜圣阶(14)
胰岛素的人工合成.....	张友尚(19)
利用细菌制造干扰素.....	罗明典(28)
谈谈环境科学.....	熊 毅(32)
世界能量资源.....	徐寿波(36)
能源安全性的评价问题.....	俞佩琛(41)
森林在陆地生态系统中的主导作用.....	陶东岱(46)
森林的合理采伐.....	王 战 陈传国(50)
力学到底是干什么的.....	谈镐生(55)
计量科学的新发展.....	沈乃澄 汤冠英(60)
缩小了的空间.....	刘自健(64)
水和北京城.....	邹新炎(69)
人材和人材科学.....	周 济(74)
工程心理学.....	陈 立(79)
射电天文五十年.....	王绥瑄(83)
从天文钟到原子钟.....	李荣成(88)
开辟新糖源, 大力发展果糖生产.....	张力田(92)
物质的超导性和超导体.....	赵丰猷(97)
不可忽视的静电.....	鲍重光(101)

中国和日的文化交流，可以追溯到

- 旧石器时代·····盖培 刘秋生(110)
- 人造元素的成就·····解强(115)
- 日新月异的合成橡胶工业·····夏巨敏(120)
- 第三代半导体——化合物半导体·····秦福(124)
- 化学钢化玻璃·····王利民(128)
- 木制家具工业科学技术的发展方向·····黄公芬(132)
- 翻开水稻的“家谱”·····佟屏亚(141)
- 我国植棉的历史·····汪子春(146)
- 空间科学实验基地——航天站·····朱毅麟(150)
- 引人注目的空间核动力·····鲍云樵(155)

保持生态平衡,加快发展大农业

侯学煜

长期以来,人们对于“平衡”这个词存在一种错觉,认为“平衡”就是保守、消极、落后的东西,而打破平衡才是进步、积极、革命的思想。这种错觉来源于把“平衡”与“静止”这个词当作同义语,也就是把“平衡”与变化、运动、发展对立起来看待,认为讲平衡就是讲固定不变、讲停滞不前、讲不发展。这种观点完全是一种误解。为了说明这个问题,先举几个例子。

就森林这个生态系统来说,森林植物在一定气温条件下利用大气中二氧化碳,吸收土壤中水分和矿物养分,在叶绿素内不断地把太阳能转化为化学贮藏能,就是转变为碳水化合物、蛋白质、脂肪、维生素等,供给动物作食料。食肉动物又吃其他动物。动植物残体经过微生物分解后变为矿物养分,又归还给植物吸收利用。因此,在森林生态系统中,物质在不断地循环,太阳能在不断地转化为化学贮藏能。

从这个例子可以看出,在自然界中,生物和非生物无时不在运动着,它们之间存在着一种生态平衡的现象。这种平衡关系实际上就是动物、植物、微生物等生物成分之间,以及它们与水、土、气、光、热等非生物成分之间存在着一种相互联系、相互依存、相互制约的关系,其中的任何一种成分,都受到周围其他各种成分的影响,也反过来影响其他各

种成分。如果有一个成分发生了变化，就会使其他各种成分发生一系列的连锁反应。

例如，人们把森林内的地面落叶取走，就等于取走养分，影响森林的正常生长，这就破坏了森林生态系统。在森林生态系统中，昆虫一般总能够维持正常数量，不致繁殖过多，这是由于森林内有鸟类和其他动物不断地吃昆虫，自动地保持着平衡状态。但如果过量地猎取鸟类，昆虫就会繁殖过多，因而就会危害森林了。在东北森林内，松鼠吃红松子。但因有黄鼠狼、紫貂吃松鼠，松鼠就不致繁殖过多来危害红松。一旦过量捕捉松鼠的天敌，就会使松鼠成灾。有些地方，曾用毒剂灭虫灭鼠，造成了把吃虫的鸟类和吃鼠的黄鼠狼、紫貂也被毒死，反而引起虫害、鼠害的猖狂，甚至吃光树叶树皮，造成树木死亡。这也是破坏森林生态平衡的事例。保持森林生态平衡，根本的问题还在于不能搞掠夺式的采伐，不能采取“吃肥肉、啃骨头”的办法，把森林砍光为止。众所周知，矿产、石油、深层地下水等非生物资源开发了多少，就少了多少，永远不会恢复。森林是更新的资源，砍伐森林一定要与抚育更新相结合，要尽量维持有利于恢复原有的生态平衡。维持森林内物质循环和能量交换的正常进行，使得生物量和生产力不断地增加，这才是衡量生态平衡的标准。

我国农业上采取了地养地的各种耕作制度。如水旱倒茬，豆科作物或绿肥与粮食作物的倒茬、轮栽，还有因地制宜推广新品种，采取合理的株行距，合理灌水排水，秸秆还田，无机肥与有机肥并用，病虫害防治等等，都是保持生态平衡的一系列措施，即保持农田生态系统中农作物与水、土、光、气、热以及昆虫、微生物等之间的平衡。其目的正

是为着农作物能够更好地进行物质循环和能量交换，使产量不断提高。根据前些年我在广西南部蹲点研究和去年在云南南部、广西北部等处调查，看到双季稻地区的晚稻往往在分蘖期或孕穗期发生一种生理性的水稻黄叶病。其原因是有的地方由于施用未腐熟有机肥，或未施追肥，或把肥沃表土挖走，以致土壤缺少氮肥和养料的供应；有的水稻田由于只灌不排，使土壤发生沼泽化，稻根变黑、缺氧，难以呼吸，土壤中即使有充足的养分，稻根也难以吸收进去。这样就造成了水稻生育期所需的养分和土壤养分供应的收支不平衡，因而就不得不从老叶中分解叶绿素以提供养分。叶绿素分解掉了，剩下黄色素，所以就表现为黄叶病，水稻生长发育自然就不正常，结果造成每亩减产数百斤不等。对这种情况，如果采取合理施肥、作好平整土地、干干湿湿排灌等措施，就能达到保持稻田生态平衡的目的，不断提高产量。

草原生态系统中的牧草和灌木，为羊、马、牛以及兔、鼠、鸟、昆虫等提供了食料。在一般情况下，草原上因有老鹰、黄鼠狼以鼠为食料，因而平时田鼠就不致成灾。昆虫因有鸟类吃它，也不致成灾。草原上在某时或某地鼠的数量突然增多，就应该研究它的消长规律，采取措施以控制其数量。但是，现在有许多地方用毒药消灭老鼠，不仅草原本身被污染，而且老鹰、黄鼠狼，以及吃昆虫的鸟类也同时被毒死。这样，一方面损害了鸟类和皮毛兽，另一方面反而会引起鼠害、虫害的猖狂发生。有的地方甚至牛、羊也被毒死了，这是破坏草原生态平衡的突出事例。在草原上放牧，如果只强调牲畜头数增多，不考虑草场载畜量的大小，会使牲畜所需要的饲料与牧草供应不平衡，造成牲畜瘦弱或饿死。由于这样过度放牧，优良禾草变少、变矮，尤其豆科牧草逐渐消

失，草场载畜量越来越小，形成恶性循环。另外，乱垦草原，粮食既长不起来，草场也被破坏了。过去我亲眼看到内蒙古开垦后的荒地，十几年来一直长着牛羊不吃的臭蒿，而且还会引起土壤的沙漠化和盐渍化，实在得不偿失。

前几年来，全国各地围湖造田，既缩小了水域面积，又因缺乏水源灌溉，加深了旱象发生。雨季则因缩小了储水面积，容易发生水灾。湖边的优质芦苇被毁，减少了纺织工业和造纸的原料。尤其是水面缩小，破坏了水产资源，造成鱼类减产，影响到人民的生活。这显然是湖泊生态平衡破坏的后果。

干旱荒漠地区由于缺水，植物生长十分缓慢。新疆某地白梭梭林由于乱砍滥伐，使得许多固定和半固定沙丘变为流沙，以致危害农田和牧场。1958年以后，新疆某农垦单位“号召砍尽千年红柳包，使沉睡的大地苏醒”，青海柴达木盆地近年来由于开垦和筑路，大量砍伐“红柳包”。这些“红柳包”是自然界千百年来自然形成的防护林带，一旦破坏，会引起严重的风沙和盐碱灾害，附近农田和牧场遭到威胁，造成沙漠地区生态平衡的严重失调。

从上面几个例子可以看到，在自然界中，森林、农田、草原、湖泊、沙漠等生态系统，从分析观点看，它们都是植物、动物、微生物等生物成分和光、水、土、气、热等非生物成分所组成。但是每一成分都不是孤立地存在着，而是相互联系、相互制约地形成一个统一的、不可分割的综合体。对于这些生态系统都要注意保持其生态平衡，否则就会受到自然界的一系列惩罚。因此，保持生态平衡应是经常的、持久的，而打破平衡只是暂时的、过渡的、有条件的。我们一定要强调生态平衡，只有这样，才能保证和提高生物资源的产量和生产力，使农林牧副渔五业迅速发展。

必须重视技术科学

张 维

技术科学是二十世纪迅速发展起来的一个独立的科学领域。它产生、发展的历史不算长，但它的地位和作用却越来越受到人们的重视。

一般地说，科学，是指自然科学，或称基础科学，如：数、理、化、天、地、生这些历史悠久的学科；技术，通常是指工程技术，如：土木工程、水利工程、电机机械工程、化学工程等等，它们都有很具体的研究对象。概括起来说，基础科学的主要任务是认识世界，认识物质世界变化的规律。而工程技术一般属于改造物质世界的性质。所以，在我们的科技队伍中有科学家和工程师之分。

从历史上看，在十九世纪以前，科学家和工程师往往是分不开的。同一个人常常既是研究自然科学的科学家，又是从事工程技术的工程师。牛顿就是这样。他既是著名的数学家、物理学家，又是一位工程师。英国剑桥大学有一座木桥，就是牛顿当年设计的。欧拉既是一位有名的数学家、力学家，又是一位有名的工程师。他是最早设计水轮机，利用水的位能来作功的人。历史上这种例子很多。但是到了十九世纪末叶，情况有了变化，经典的自然科学逐渐脱离了生产、脱离了实际、趋向于纯抽象，走进了死胡同。譬如力学，十九世纪搞力学的人基本上钻进了数学的圈子。为了便于

用数学公式来表达，他们把自己研究的一切自然现象都加以高度的抽象化和简化。这样抽象化得出来的理论和实际有一段比较大的距离，既不能解决工程中的具体问题，也不能解释许多自然和工程现象。到了二十世纪初，随着生产的日益发展和工程建设的需要，迫切要求冲破旧理论的限制。这样，情况又起了新的变化。

著名的力学家、近代流体力学的创始人普朗特就是这一新变化的一个先行者。他在设计压缩空气管道的实践中发现，用经典力学的理想流体模型来进行工程设计行不通。于是，他根据实际存在的客观情况，提出粘性流体的边界层理论，使他的设计获得成功。这类从实际现象引出的理论脱离了原来的限制而向前发展，成为近代力学。第二次世界大战以后，这种例子就更多了。比如，为了提高劳动生产力，自动化理论、运筹学、控制论、最优化设计等新学科不断出现，使技术科学又前进了一大步。

现在，整个科学技术，已经不再象十九世纪那样只分两大类，而应该分为三大类了，这就是自然科学、技术科学和工程技术三类。象流体力学、固体力学、自动化、工程控制、工程热物理以及近二十多年来新发展的计算机科学、材料科学、环境科学等，都属于技术科学的范畴。

下面谈谈技术科学的性质、地位和作用。

自然科学、技术科学和工程技术，这三者是缺一不可的，人们把它们的关系比做一棵大树的根、枝、叶的关系。自然科学好比树根，工程技术好比树叶，而技术科学就象树干和树枝。技术科学是介于自然科学和工程技术两者之间的“桥梁”，要想使整个科学技术发展，就必须根深、枝壮、叶茂。技术科学这个树干、树枝，对整棵树起传递营养

的作用。这个比喻形象地说明了技术科学的这种桥梁作用。技术科学虽然是“桥梁”，但是，它有它的独立的内容，是一个独立的科学领域。比如燃烧现象，虽然在物理学热学部分早有论述，但近代燃烧理论已大大超出了经典物理学所能包括的范围。为了解决能源问题，许多人在研究煤的气化，其中有一个煤的燃烧原理需要研究。这是燃烧学中新出现的问题。对这个问题，物理学家不一定有兴趣。而搞能源科学技术的人，如搞工程热物理的人就要研究它。这就是技术科学的独立性。

实践证明，工程技术的发展对技术科学的进步是一个推动。反过来，技术科学的发展又会促进工程技术的改造。同时，技术科学的进步已经能够对基础科学的发展起到很好的推动作用。比如系统工程的研究，人们把一个对象的整个生产过程看成是一个系统，要求寻找整个系统的许多参数之间的关系。这就要用到数学中的运筹学，从而促进了数学研究的发展。当然，也有一些科学技术的发展是由自然科学发展到技术科学，再由技术科学发展到工程技术的。比如，从原子核裂变的理论到原子能的实际应用，就是这样的一个过程。

技术科学和基础科学不同的地方，在于它不是研究物质运动最普遍的规律，而是研究一定特殊范围的规律。但是，对于工程技术来说，技术科学的研究成果又具有普遍性和通用性。因为技术科学是从不同的工程技术领域中提炼或发展出来并有共同性的学科，所以它的理论和规律又可以应用到不同的工程技术领域中去。例如，近代流体力学中的一些理论，本来是由航空工程发展出来的。但是，这些理论不仅可以应用在航空工程中，而且同样也适用于造船工程、化学工

程和动力机械的设计。

既然技术科学是联系基础理论和工程技术的桥梁和纽带，那么它在国民经济建设中的地位当然就很重要了。特别是在我国建设四个现代化过程中，必须重视技术科学的研究和发展。

技术科学对发展工农业生产，提高工业产品的质量和数量特别重要。如果说，二十世纪初，工业设计和生产还只是根据经验、经验公式或半经验公式来进行，或仅仅根据一些简单的理论就可以解决问题的话，现在就需要更加复杂的理论才能解决问题了。以能源为例：设计制造大容量的动力机械是保证国民经济持续发展的关键设备之一。半个世纪以来，动力机械如水轮机和汽轮机，由一台机器带动发电机发电几万千瓦发展到几十万千瓦，甚至超过一百万千瓦。要设计好这样大功率的动力机械，必须进行属于技术科学范畴的固体力学、流体力学、工程热力学、摩擦磨损学、调节原理等学科的研究工作。又如锅炉的设计制造，本世纪初锅炉的强度设计很简单，把它看成是一个四周受到内压力的圆环，只需要应用圆环公式就可以解决问题了。今天的锅炉或高压容器就不同了。它是一个相当复杂的壳体结构，有的要经受一、二百个大气压力，化工反应器甚至要经受一千个大气压。这就需要按照固体力学的壳体理论和其他技术科学的理论，进行精确的计算和设计。

另一方面，技术科学对一个国家的整个经济有直接的推动作用。第二次世界大战结束时，美苏两国对德国科学技术的重视，特别是对德国科学技术人员的争夺就可以说明这个问题。曾经在希特勒德国负责设计飞弹V-1、V-2的冯·布劳恩由战犯而成为美国宇航局局长。现在，美国、西德之所

以能够在科学技术上有很高水平，工业有很强的竞争能力，与他们重视技术科学的作用和重视技术科学人材的培养很有关系。英国工程技术相对地落后于美国、西德，这是由于英国长期以来过于偏重自然科学而轻视技术科学和技术科学教育所造成的严重后果。

在我国，人们对技术科学的认识，也是经历了一个较长的过程。直到1978年制定科学规划的时候，技术科学才争取到与基础科学和工程技术同等的地位。我们要实现四个现代化，必须以自力更生为主，引进外国技术为辅。所以，我们必须重视技术科学，必须重视技术科学干部的培养，只有这样，才能使我国的科学技术不断发展。

人类自身有计划发展的 时代已经到来

宋 健

研究人口问题离不开自然科学的成就，这一点已经为科学发展的历史所证明。进化论科学地阐明了生物界的发展历史和人类在自然界中的地位，正确地解释了从猿到人的革命性转变发生的原因和过程；天文学弄清了人类赖以生存的地球在宇宙中的地位和环境；马克思主义用历史唯物主义的观点发现了人类社会自身发展进步的根本规律。近几十年来，科学技术上的伟大成就，又进一步为人类认识和改造自身及其生存环境，提供了新的科学观点和工具。人类世代代积累起来的科学知识和技术成就引导着人类本身从蒙昧和幼稚中走出来，走上了科学思维的道路。

但是，人们在认识和改造世界的过程中，还常常容易为某些偏见所迷惑。例如，当人们用“人定胜天”的口号鼓舞大家去改造自然的时候，往往不愿意承认人类的能力是有限度的；又例如，当人们肯定“人是世界上一切事物中最宝贵的”这一正确论断的时候，往往又排斥人口的发展必须有所控制的科学概念和理论。正因为这样，我们今天在研究人口问题和制定人口政策的时候，应该坚决屏弃那种以感情和偏见去代替或者排斥科学论断的倾向。

科学的统计和估算数据表明，近十几年来，世界人口的增长速度达到了人类历史的高峰。人类在地球上生存了几百万年，1830年世界总人口发展到了十亿。一百年以后，也就是1930年，达到二十亿。以后的增长速度就更快了，1960年为三十亿，1975年为四十亿，预计到本世纪末，世界人口将超过六十亿。这就是说，在最近一百五十年内，世界人口每增加十亿的时间间隔分别是一百年，三十年，十五年和十年。我国人口的发展情况也很类似，在清朝初期，也就是1760年，我国有两亿人口，1900年为四亿，1954年为六亿，1969年为八亿，预计1982年将超过十亿。这个数字表明，从1760年到1969年间，我国每增加两亿人口的时间间隔是140年，54年，15年和13年。

现在世界人口大约每年增加八千万左右。我国人口如果保持1975年的生育水平，到2000年将达到十四亿，一百年以后将要达到四十二亿。这个数字几乎等于现在全世界人口的总和。所以，人口增长速度必须降下来，逐步把自然增长率降低到零，才能保持今后人类社会人口的稳定。这能不能做到呢？回答是肯定的。在控制论和计算机的帮助下，定量人口理论，人口预测，人口控制等，都可以得到准确的解决。用现代控制论的科学方法可以证明，要使人类社会保持一个适中的人口数量和使人口自然增长率等于零，那么，每对夫妻平均生育子女数应该在2.1到2.2之间。但是，由于现阶段我国人口的基数很大，青少年占一半以上，所以如果一对夫妻平均生两个孩子，我国人口还要持续增长七十年，到2050年人口将达到十五亿，而后，自然增长率才能大体上保持零。所以，为了使我国人口不再大幅度增长，现阶段应该提倡每对夫妻只生一个孩子。即使这样，我国人口还要持续增长

25年，到本世纪末还将增加一亿人口。应该指出，实行一对夫妻只生一个孩子，并不是我国长远的人口政策，而是为了纠正六十年代和七十年代人口猛增三亿这个历史性错误所必须付出的代价。

几千年来，人类幻想过在“九重天外”找到自己的同类和邻居，一旦地球变得拥挤，人类可以搬到那里去居住。过去十年间，人们对太阳系的星球进行了探测。情况怎样呢？从1969年到1972年，先后有六批美国宇航员登上了月球，他们看到的月亮是一个没有空气、没有水的世界，如果不穿宇宙服，任何生物都要窒息而死。1976年，一艘宇宙飞船降落在离地球最近的火星上，实地探测了这个人类历来认为最有希望找到“绿洲”的星球。然而，发回来的照片和数据令人大失所望。那里大气非常稀薄，几乎没有氧气，没有水，夜间温度达到零下130度，没有找到任何生物的痕迹，人类根本不可能在上面居住。1975年还有一艘宇宙飞船降落在金星上，同样传来了令人生畏的数据。那里大气稠密，几乎全部都是二氧化碳，大气压力比地球高一百倍，昼夜温度都在摄氏五百度左右，地球的生物在这种条件下将立即化为灰烬。另外，对太阳系的其它行星，比如水星、土星、木星等，也都进行了考察结果表明，那里更没有人类可以生存的条件。那么，太阳系以外有没有高级生命呢？天文学家早已查明，离地球最近的一个恒星叫做半人马座比邻星，它离地球有四十多万亿公里，乘坐每秒三十公里的飞船，也要四万年以上才能到达。至于那里有没有人类和适合人类居住的地方，科学还无法作出回答。总之，人类赖以生存的地球，只不过是浩瀚宇宙中的一叶“孤舟”。在太阳系内，我们没有邻居，没有任何可以迁居的地方。所以，地球上的人口问题，只能在地球上解决。