

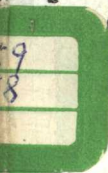
# 科学家谈科学

中央人民广播电台科技组

科学普及出版社编辑部

编

3



一九八五年四月五日

科学普及出版社

50.57  
5058  
3

科学广播

# 科学家谈科学

3

中央人民广播电台科技组 编  
科学普及出版社编辑部

科学普及出版社

039203

## 内 容 提 要

本书为中央人民广播电台在《科学知识》节目中播出的《科学家谈话》专栏讲话稿的选辑。它是电台科技组和科普出版社编辑部负责编辑，由科普出版社分集出版的，书名叫作《科学家谈科学》，此为第三集。编入本书第二集和第三集的是《科学家谈话》专栏1980年至1981年上半年播出的大部分稿件；也少量地选用了科技工作者或科普作者为这个节目所写的广播稿。编入此集的，共有33篇文章。内容涉及地理学、化学、医学、生物学、金属学及农业、能源等各种学科的新发现、新成绩；对某些新兴的科学也作了简明通俗的介绍。

本书为综合性、多学科的科学普及读物，它适合具有中等文化程度的一般读者，以及爱好科学的广大青少年阅读。

### 科 学 广 播 科 学 家 谈 科 学

3

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

北京市怀柔县平义分印刷厂印刷

开本：787×1092毫米1/32 印张：5<sup>3</sup>/<sub>8</sub> 字数：118千字

1982年11月第1版 1982年11月第1次印刷

印数：1—14,500册 定价：0.53元

统一书号：13051·1307 本社书号：0481

## 目 录

从近代历史看科学、技术和生产三者

|                   |              |
|-------------------|--------------|
| 的关系               | 杨沛霆 (1)      |
| 必须重视农村节能问题        | 杨纪珂 (7)      |
| 新兴起的核医学           | 王世真 (12)     |
| 展望八十年代的地球科学       | 张秋生 (17)     |
| 地理科学在经济建设中的地位和作用  | 李旭旦 (22)     |
| 城市建设和地理科学         | 陈可馨 (27)     |
| 光学发展简史            | 尚惠春 (32)     |
| 我国光学科学技术的发展       | 王大珩 (37)     |
| 在伽利略之前两千年的一项发现    | 席泽宗 (46)     |
| 金属热处理             | 周志宏 (51)     |
| 谈谈焊接技术            | 潘际奎 (56)     |
| “潜科学”的诞生          | 赵红洲 (60)     |
| 谈谈植树造林            | 吴中伦 (64)     |
| 学一点遗传学            | 方宗熙 江乃萼 (68) |
| 生物学的一门分支学科——生物数学  | 徐克学 (77)     |
| 试管鲫鱼              | 陈宏溪 (82)     |
| 微妙的生物膜            | 杨福愉 张玉中 (87) |
| 谈谈放线菌             | 阎逸初 (93)     |
| 怎样快速检测环境中的有害的化学物质 | 赵寿元 (97)     |
| 被人忽视的磨损——磨粒磨损     | 陈立 (101)     |
| “少切削”和“无切削”新工艺    | 孙永余 (106)    |

|                     |          |
|---------------------|----------|
| 飞速发展的石油化学工业.....    | 夏巨敏(110) |
| 色彩缤纷的合成纤维.....      | 夏巨敏(115) |
| 全息照相.....           | 刘振堂(119) |
| 时间放大镜.....          | 富治荣(123) |
| 一种优异的新型材料——碳纤维..... | 孙嘉陵(128) |
| 神通广大的功能高分子.....     | 陈步时(133) |
| 溶液的学问.....          | 孙家宾(138) |
| 琳琅满目的胶的世界.....      | 崔金泰(143) |
| 玻璃和特殊玻璃.....        | 郑化顺(152) |
| 祖国的大豆.....          | 佟屏亚(156) |
| 奇异的天然原子反应堆.....     | 鲍云樵(160) |
| 奇妙的失重世界.....        | 朱毅麟(164) |

# 从近代历史看科学、技术和 生产三者的关系

杨沛霆

为了弄清楚科学、技术和生产的关系，先说说什么是科学？什么是技术这些普通的概念。

什么是科学呢？科学（这里指自然科学）是人们对自然界客观事物运动规律的认识。它的任务就是要揭示事物发展的客观规律。而这种规律又往往是因果关系的探索和扩大。譬如，古人说过：“月晕而风”，“础润而雨”，也就是说，月亮周围出现光圈的时候，就要刮风，墙脚房基潮湿了，就要下雨。人们就是通过自然界现象的观察，总结出了因果关系，并从中发现了新事物、新规律，这也就是科学理论的萌芽。一个刚刚懂事的小孩，出于好奇总要向大人提出许许多多“为什么”：“为什么自行车比人跑得快？”“为什么天会下雨？”等等。如果顺着这些问题连着问几个“为什么”，往往就能触及到事物的本质。人们就是在不断寻求答案的过程中，逐渐总结、归纳、类推、发现事物运动规律的，于是也就有了“科学”理论。

什么是技术呢？人们为了解决某一个具体问题而提出来的具体方法和手段就是技术。如果说，科学是了解自然所获得的知识，那么技术就是变革自然、改造自然的知识和技能。所

以说，技术跟生产的关系最密切，而科学往往要演变成技术以后才能转化为生产力。西方“技术”这个字原出于拉丁文，含义是“熟练”的意思，可见技术是在生产实践中熟能生巧的产物。十八世纪以前，搞科学的人一般是上层人士，搞技术的多半是工匠。比如近代科学开创时期的大科学家、思想家培根和哥白尼都是牧师，天文学家第谷·布拉赫是贵族，物理学家伽利略也是贵族出身，是专门搞实验研究的教授，近代化学奠基人拉瓦锡也是出身于官僚贵族。但是发动产业革命，在技术革命中作出贡献的，不少却是工人。例如，发明水力纺织机的阿克赖特，发明炼铁技术的达比以及我们熟知的瓦特和斯梯芬逊等发明家，几乎都是工人。这说明当时搞科学和技术工作的人没有什么直接联系。科学和技术在十八世纪以前是泾渭分明的。搞科学的只是进行实地观测实验，搞技术的主要是从事生产的研究。所以在这个时期，科学转化为技术，进一步形成生产力需要一个很长的过程。

可是到了十九世纪，人们开始重视实践经验的总结，重视科学理论和生产技术的匹配结合，这就进一步推动了生产的发展。因此，研究分析近二百年科学技术和生产之间的变换转化关系，就是一个很有意思的课题了。

从近代科学技术史上，我们发现这样一个事实，就是在不同的历史时期，科学成果是成批涌现的，技术成果也是成批涌现的，生产建设有高潮和低潮，社会思潮也有活跃时期或沉闷的时期。这样一些现象是史学家们公认的事实。既然这是事实，那么它们之间有没有内在的联带关系呢？经初步分析研究，在近三百年，科学、技术和生产三者之间，有个周期性的循环变化规律。

从文艺复兴到现在，发生过两次科学、技术、生产的循

环。这两次循环大体上是从思想启蒙开头，接着科学、技术相继发生革命，最后科学技术转化为生产力，形成生产建设的高潮。

第一次思想启蒙是文艺复兴运动，代表人物是达·芬奇。他是意大利著名的画家、工程师和科学家。当时他提醒人们：“我们必须在各种各样的情况和环境下向经验请教，直到我们从这样多的事例中引伸出它们所包含的普遍规律。”他呼吁要重视从实践中总结科学理论。而后产生了英国的科学思想家培根和法国的科学方法论的首创者笛卡儿等人的哲学思想体系。他们通过著书立说进行思想启蒙的宣传。他们反对人受神的支配，把人摆在支配自然、改造自然的地位，把科学技术看成是人类认识自然、改造自然的武器。笛卡儿反对经院哲学的“本本主义”，提出了“到整个世界这本大书里去”的口号。他用十年的时间游遍欧洲，又用五年时间把观察到的一切总结成理论，写成《论世界》这本巨著。当时，他甚至指着一筐用来解剖的兔子告诉他的朋友说：“这就是我的书，”这是笛卡儿厌恶“本本主义”重视实践的表现，是对宗教、圣经和神权的公然挑战。至于培根给英国以及整个欧洲学术界的思想影响那就更大了。他认为科学技术能满足人们的各种要求，是社会进步的动力，提出了“知识就是力量”的不朽名言。特别是他向往的科学技术起支配作用的“理想国”，大大鼓舞了后来的牛顿、胡克、波义耳等很多科学家为这一“理想”而奋斗。英国皇家学会也就是在这个思想鼓舞下建立起来的。从而使十七世纪诞生了以牛顿力学为代表的近代科学成果，十七世纪成为“科学革命的世纪”。

十七世纪科学革命带来了十八世纪的技术革命，这就是达比父子焦炭炼铁的钢铁技术革命，克隆普顿“螺机”带来



的纺织工业革命；瓦特蒸汽机带来的工业动力革命。这就形成了以英国为代表的世界规模的产业革命运动。

十八世纪的技术，到十九世纪转化为生产力，形成经济建设高潮，欧美出现了一些工业化国家。在这个时期，美国在三十年当中工业总产值增长了五倍。

十六世纪的科学启蒙、思想解放运动，为十七世纪的科学革命作了思想准备。十七世纪的科学革命又为十八世纪的技术革命奠定了基础。十八世纪的技术革命又为十九世纪的经济的发展创造了条件。这就完成了历史上科学、技术、生产的第一个大的循环。

第二次科学、技术、生产循环是从十八世纪思想启蒙运动开始的。这一时期，新兴资产阶级的哲学家、思想家伏尔泰、孟德斯鸠和卢梭提倡民主和尊重科学的思想，不但成为法国大革命的导火线，而且为发展科学事业铺平了道路。特别是以狄德罗和达兰贝尔为代表的思想家、科学家们编印出版的《百科全书》，大大推动了后来科学研究的发展。《百科全书》不只是给人们知识，更重要的是给人们思想，启发引导人们走上正确认识世界的道路。当时社会上轻视技术重视科学的，而《百科全书》把技术摆在与科学同等的重要地位，并宣传科学与技术的结合和相互促进的正确思想。这对当时的僵化思想是个巨大冲击，冲破了“科学家高贵，技术专家低贱”这个迂腐的传统观念的束缚。

和文艺复兴运动一样，十八世纪的思想解放运动推动了社会的进步，迎来了十九世纪科学的“黄金时代”。近代化学、热力学、电磁学、生物学等等都是在这个年代里诞生的。现代科学的重要理论大体上是在十九世纪奠定的基础。整个十九世纪，是由搜集材料的科学向整理材料的科学过渡

的时期。最有代表性的是能量守恒原理、生物进化论和麦克斯韦电磁场理论的完成。

二十世纪初，相对论和量子论的重大科学理论的突破，不只是物理学革命的中枢，而且带来了自然界认识的思想变革，成为化学、生物学、金属学、电子学等许多学科前进的动力，使科学理论达到前所未有的高度。

十九世纪末到二十世纪初的科学革命，为本世纪三、四十年代的技术革命奠定了基础。十九世纪的热力学、电磁学和内燃机理论，使二十世纪出现了汽车、飞机和无线电“三大文明”。随之而来的还有盘尼西林、电视、塑料、火箭、加速器、磺胺药、尼龙、合成橡胶、DDT、半导体、雷达等等很多重要技术，这是十九世纪以来的又一次技术革命高潮。

这样广阔范围的技术革命必然促成经济事业的发展。本世纪六十年代是人类史上最大限度地发挥科学技术的经济效益的时代，很多国家在这一时期由工业落后的国家变成工业比较发达的中进国家。盛极一时的大型化技术成为发挥经济效益的重要出路，工业产品的成本有较大幅度下降，日本在应用和推广大型化技术方面走在前头，在发展经济事业上捞到很大好处。但是到七十年代，种种专业设备大型化纷纷到顶。五千立方米高炉、30万吨乙烯、30吨卡车等，曾经为企业谋取高额利润、增加收入作出过贡献。但是到七十年代已没有什么潜力了。超过五千立方米的高炉，因为焦炭不能承受更大的压力而不能使用；超过30万吨的乙烯设备的经济效益增长也不明显了；超过30吨的卡车的行驶，需要重修高速公路。所有这些迹象表明，旧有技术的潜力差不多已经挖尽，蕴酿着一种新的科学技术的重大突破，需要有新技术代替旧技术。譬如，人们在谋求使用原子能炼铁来代替高炉，但是何时实现？一

时还看不到它实现的前景。这就意味着经济工作中最活跃的因素——技术，开始失去活力，急待科学理论的突破来增加技术发展的新势头。

第一次科学、技术、生产的大循环经过了五、六百年，第二次只有一百年。当前我们面临着科学技术重大突破的前夕，世界科学技术事业正在进入一个新的转折时期。目前，工业发达国家也由于不能提供最新技术而放慢了经济发展的速度，使一些国家出现了所谓“资金过剩”、“技术过剩”的现象。现在的国际趋势是，一方面加强基础理论研究，加大技术突破的势头；另一方面是把更多的技术力量放在生产第一线，从事世界范围的跨行业、跨地区的技术转移工作，使现有技术的潜力得到更大的发挥。特别是发展中国家，为了发展本国的经济事业，确立了以技术研究为基础的重视技术引进与转移的政策。这表明，八十年代仍然是技术转移的时代，是现有新技术在更广大地区得到应用推广，使技术更多更快地转化为生产力的时代。其规模将不只限于工业发达国家之间，将迅速扩大到全世界。

## 必须重视农村节能问题

杨纪珂

我国能源问题目前比较突出，解决能源的办法，不外是开源和节流两个方面。事实上，我国农业发展的关键也在于节约能源。农业上节约能源不但潜力很大，而且也是农业迈开现代化步伐所必不可少的先决条件之一。

以安徽省农村能源消费为例，全省913万户4000万农民，以平均每户每天烧柴禾14斤来计算，一年总共烧掉生物有机燃料达2330万吨。以其发热量来计算，相当于1690万吨的煤炭。以其中的氮损失来计算，相当于83万吨的氮肥。按全省69个小化肥厂耗煤量的比例来计算，就需要煤360万吨。因此，安徽省农村每年所烧掉的生物有机燃料相当于耗煤2050万吨。这项巨大的农村能源消费量确实是不容忽视的。

试问在这么多的农村燃料消费中，究竟浪费了多少能源呢？这只要跟城市居民每户的燃料消费量作个比较，就能够大略地估计出来。要是农民也象城市居民那样以煤为燃料，以每户每年烧煤球1800斤来计算，全省913万户农民只要原煤710万吨就已经够用，而不是目前实际所消耗的相当于2050万吨原煤的生物有机燃料了。两者相减，就估计出来全省农民因为烧掉生物有机燃料浪费的能源，相当于1340万吨当量煤。如果要靠工业生产出这么巨大的能源，需要建年产60万吨的煤矿井22对，这需要投资15亿元和10年以上的

时间。

以安徽省人口大约占全国总人口1/20的比例来计算，估计全国农民每年所烧掉的生物有机燃料总数要达到3.5—4.7亿吨的光景。其中浪费的部分就有2亿到3亿吨。根据这个大略的数字，确实使我们一方面感到当前农村节能潜力是很大的，另一方面也有一种紧迫感，即感到目前应该把节能工作的重点优先放到农业上来，至少应当跟工业节约能源问题同等地重视起来。

我国农村能源事实上已经达到极度匮乏的程度。各地农村的秸秆、稻草、麦秆、茬根、豆叶、杂草、草根罗掘皆穷的情况逐年扩大。在安徽省各处都可以看到墙上贴着一张张“牛屎巴巴”，那是晒干以后作为燃料烧饭用的。可见农村燃料的紧张已经达到把宝贵的粪肥作为燃料的严重程度。淮北的农民到没有办法可想的时候，只得忍痛把为数有限的、本来可以作为粮食的山芋干作为燃料。

这种情况所造成的最严重的后果，是使土壤中的有机质和含氮量每况愈下。以淮北二十个县的情况来说，土壤中的有机质已经普遍地降低到0.9%以下，全氮量已经降到0.1%以下，有效磷已经降低到百万分之六以下。目前淮北各县所报道的平均单产大都是250斤左右，但实际亩产量还远低于此数，有很大一部分耕地亩产不到100斤。

可是在淮北，凡是解决了能源问题的社队，却没有一个不是变落后为先进，变贫穷为富裕的。例如，淮北市马桥公社雷山大队，离开烈山洗煤厂很近，家家用洗煤的副产品煤泥作为燃料，使秸秆得以全部直接或者间接还田。这样做除了保持小麦亩产640斤、水稻亩产800斤以外，还养了250头牛，680头猪，980只羊和1000多只兔子。加上二十种副业，使得人均

收入达到300元。再看涡阳县郊区大王大队，小麦亩产是660斤，其关键也在于大搞秸秆还田。去年每亩还田秸秆是200多斤，此外还加施氮肥90斤，磷肥75斤。那么农民烧饭的柴禾从哪里来呢？原来农民每拿一斤粮食，就可以到淮北市换到煤炭17斤，解决了燃料问题，替出了大约77斤秸秆。以此来还田，光是含氮一项就相当于4斤碳铵，更不用说还有有机质和磷钾等好东西。其效益大约可以增收粮食11斤左右。这两地的事例生动地说明了解决农村能源对培土和增产的关键作用。淮北农民烧煤一般都使用风箱，烧煤是很省俭的，五口之家只要每年供应1000斤原煤就可以解决他们的燃料问题。据此，淮北20个县300多万户1700万农民每年只要供应170万吨原煤，烧饭的问题就可以全部解决了。秸秆就可以全部还田，农、林、牧业可以逐渐复苏翻身了。

目前许多地区的燃料既然极度匮乏，秸秆还不了田，肥料就只能依赖于化肥和绿肥。可是，施化肥也有副作用。一是多施化肥从短期来看，可以希望增收，但是从长远来看，效应就渐渐减弱，而且对土壤的理化结构也会起不良的作用。其次是为了争取丰收，大家都去买化肥，以后如果更多地依赖化肥，化肥的供应就必然更加紧张。可是化肥厂的建设又需要投资，又需要煤作原料，还需要时间，这并不是一蹴而就的。应当说，化肥固然是不可缺少的，但是专靠化肥以提高单产，无疑是饮鸩止渴。

目前生产低效化肥，也就是碳铵的小化肥厂遍布各个省市。就安徽省而论，年产32万吨合成氨的69个小化肥厂，年耗79万吨的原料煤和41万吨的燃料煤，外加供电折合成煤20万吨，共计140万吨煤。要是这些煤不作生产碳铵之用而直接卖给农民来烧饭，仍然以每户用煤1000斤计算，那么就可以满

足280万户农民的需要。从而就可以节省出715万吨的秸秆。这些秸秆要是拿来作为肥料还田，其中的含氮量虽然在成分上只相当于26万吨碳铵的含氮量，但是鉴于碳铵挥发性很高，实际功效只有30%，因此在实效上相当于87万吨的碳铵，还不算那些至为宝贵的而为碳铵所没有的大量有机质和磷、钾等元素。换句话说，以煤为原料在小化肥厂中生产碳铵和以煤作为农户的燃料以替出秸秆来堆肥还田，两相比较起来，小化肥厂之得不偿失是显而易见的。

目前，就全世界来讲，工业固定氮气所产生的化肥中，所固定的氮大约为5000万吨。但是，通过豆科植物等生物固定的氮却达到一亿八千万吨。它是工业固氮量的3.6倍。即使在大量使用农业化肥的美国，以含氮量来计算，化肥也只不过占总量的1/3，生物固氮却占2/3。因此必须使绿肥的面积大大扩展，才能培养土壤和减轻化肥的供求失调问题。比如淮北利辛县魏楼生产队小麦面积从1972年的309亩缩减到1979年的172亩，绿肥从20亩增加到135亩。可是小麦的总产量不仅不少，而且从三万两千斤增加到七万三千斤，亩产量从102斤提高到424斤。不仅如此，这个队所饲养的家畜从1972年的25头猪、10头牛增加到1979年的145头猪、25头牛、80只羊、123只兔子。所施厩肥从每亩1360斤增加到5240斤。他们以绿肥来促牧，以牧促农，尝到了甜头。

由此可见，从生态平衡的角度来衡量，氮平衡的解决方案主要在于燃料、肥料、饲料三料的解决。涡阳县大王大队和利辛县魏楼生产队的经验值得我们借鉴。前者是以粮换煤，以煤代草，以草沤肥，以肥增粮，后者是改部分麦田为肥田，以绿肥饲家畜，以畜粪入麦田，以增加小麦的总产量，兼得牧业之益。如果把这两种方式联合起来，通过核算

就可能会有下面一个开发淮北的较佳方案：

第一，设法调拨170万吨煤来供应淮北20个县300多万农户作为燃料之需。这样就节约秸秆等生物有机燃料大约767万吨。

第二，在不减少耕地面积的条件下，在淮北20个县中腾出800万亩的荒地和比较贫瘠的土地种植耐旱耐涝但是固氮能力强的绿肥和牧草，再腾出800万亩营造薪炭林。

第三，把秸秆跟绿肥作为饲料来发展畜牧业，估计可以增产畜牧产品10亿斤，并且每年还可以积含氮0.3%的厩肥2000万吨。

第四，以此厩肥连同适量的磷肥和氮肥施之于这20个县的3380万亩粮食和经济作物田中，在一般的年成中，就可以比现在至少增收60亿斤的粮食和其他经济作物。在以上两项的经济增益上，如果没有旱涝之灾，农业和牧业能各增收7亿元的光景。这样，就可以把淮北建成为一个农林牧业相联合的基地。

第五，在这个基础上，再大搞薪炭林和沼气池，速度还可以大大加快。

总之，研究如何解决农村能源问题，实为当务之急。解决的方法或是靠煤炭来起步，或者靠薪炭林，或者靠沼气池，或者兼采并用。这都需要根据当地实际情况予以灵活变通，制定出最为相宜的方案。



## 新兴起的核医学

王世真

提起核医学，大家可能比较陌生，而对于用同位素检查的方法来诊断疾病，大家就比较熟悉了，甚至本人或者亲友还做过这种检查。对于肝脏或者是心脏、肾脏、肺脏、脑子和甲状腺等有毛病的人，大夫为了确诊病人的疾病，往往让病人做一做同位素检查。在美国，平均每三个就诊病人，就有一个做过同位素检查。同位素，特别是放射性同位素，不仅能够用来诊断疾病，还可以用来治疗疾病，研究疾病。另外，加速器里产生的射线也可以用来治疗和研究疾病。

近些年来，随着原子核科学技术的发展，同位素和加速器在医学方面的应用越来越广，核技术和医学的关系也越来越密切，从而形成了一门新兴的学科，这就是原子核医学，简单说就是核医学。可以这么说，核医学是一门研究同位素和加速器在医学上应用的科学。它的主要任务是用同位素和加速器产生的核射线来诊断、治疗和研究疾病。

那么，同位素是怎样用来诊断疾病的呢？在谈这个问题以前，先谈谈什么是同位素。大家知道，世界上的任何物质都是由元素构成的，元素又是由原子构成的。对于同一种元素的原子，原子核里质子的数目都是一样的，而中子的数目并不一定相同。这样，同一种元素就可能有几种原子。比如，碳元素有六种原子，它们的原子核里都含有六个质子，