

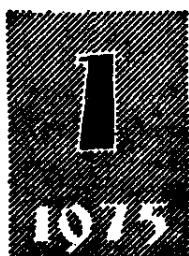
自
然
科
学
杂
志

杂志

1975

毛
絲
雜
誌
法

雜志



上海人民出版社

自然辩证法
杂志

一九七五年第一期(总第七期)

上海人民出版社出版
(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海商务印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 6.5 字数 149,000

1975年3月第1版 1975年3月第1次印刷

定价：0.48元

目 录

土壤肥力是能够不断提高的

- 从上海市郊区土壤肥力调查看“土壤肥力递减论”的破产 上海市农业科学院 (1)
评大脑生理学中的唯心论倾向 单世谊 (11)
薛定谔的“捷径”通向何处?
——评《生命是什么》一书 槐 屏 (23)
法家路线和秦汉农业科学技术的发展 谭 谦 (32)

广阔天地 大有作为

- 喜看沃土育新苗 宋志清 (42)
利用变异规律培育水稻良种
..... 上海市跃进农场七连 (46)
喝令盐碱荒滩献粮棉
..... 上海市前哨农场五·七战斗连 (50)
我们也种出了丰产棉 上海市新海农场二连六班 (54)
新型喷雾器的诞生 上海市红星农场七连 (59)
猪棚里面有学问 上海市东风农场第六饲养场 (62)
大田接种“五四〇六”菌肥的体会
..... 江苏省太仓县鹿河公社知识青年 李镇桐 (65)

从实践中学习自然辩证法

努力赢得种田的自由

- 上海市金山县金卫公社八二大队党支部 (69)

多快好省研制井岗霉素 上海市农药研究所 (77)
土地少也能多种经营

..... 上海市宝山县吴淞公社张建浜大队 (83)
低产鱼塘是怎样实现高产的

..... 上海市南汇县水产养殖场 (87)
河蟹为什么又多起来了 上海市水产研究所 (94)
动物园里有哲学 上海西郊公园革委会 (99)
毛主席的军事思想指挥我们战斗

——一位严重挤压伤病员是怎样抢救过来的?

..... 上海第一医学院中山医院 (105)

科技工作者笔谈：坚持走理论联系实际的路

..... 中国科学院上海冶金研究所 陈念贻 (113)

自然科学史讲话

燃素说的兴衰 金若水 (119)

自然辩证法史料

《齐民要术》选注 (143)

海克尔论变异和遗传的矛盾 (158)

随笔：沙漠归来 上海科学教育电影制片厂 殷 虹 (169)

科学家介绍：北宋时期的著名科学家——沈括 史 肖 (181)

外论选译：意识经验论两篇 (192)

土壤肥力是能够不断提高的

——从上海市郊区土壤肥力调查看
“土壤肥力递减论”的破产

上海市农业科学院

在毛主席革命路线指引下，在“农业学大寨”群众运动的推动下，近十年来，上海郊区在土地复种指数增加，粮食连年丰收的同时，土壤肥力也不断地有所提高。据我们近二、三年来的调查，发现黄泥头等主要土壤的潜在养分含量均比十年前上升。其中特别是对肥力影响较大的氮素还比过去高出40%左右。这个事实，不仅使有些原来担心土地会不会越种越瘦的同志，得到了一个颇受鼓舞的答案，而且也是对资产阶级“土壤肥力递减论”的一个有力批判。它证明：“土壤肥力是靠人工达到的”。（《马克思恩格斯全集》第28卷，第263页）人类合理的耕作活动，是提高土壤肥力的重要条件。某些资产阶级学者说什么农业生产会“破坏自然界的天然平衡”、“破坏土壤结构”，只有“绝对休闲”才能恢复地力等等，是完全没有根据的。

(一)

肥力，是土壤不可分割的属性。土壤和土壤肥力是地壳表

面自有植物生长以后的产物。在植物出现以前，地壳表面没有肥力的岩石风化层只是土壤的“母质”，而不能算是土壤。岩石风化层使植物有了赖以扎根生存的基地；同时，植物的生长又以它们的代谢物和死亡后的遗体，向岩石风化层提供有机养分，再经过复杂的化学过程和生物学过程而逐渐形成腐殖质。这样才产生了肥力，才有了土壤。因此最初的土壤肥力既是植物生长的前提，又是植物生长的结果。离开了植物的生长等生物活动，就没有土壤，也没有任何土壤肥力可言。

自从有了人类的农业生产活动，土壤肥力就逐渐增加，大大超过了由于植物的自然生长而产生的原始肥力。随着农业生产的发展，一方面，各种农作物向土壤“提取”的养分大大增加了；而另一方面，各种作物由于它们的生长、死亡以及被人畜消耗利用而产生的有机肥源也愈来愈多了。这种有机肥源，如果不能重新返回到土壤中去，只“用”不“养”，消耗大于补充，土壤固然不可避免地会越种越瘦；但如果人们对土地既“养”又“用”，养用结合，最大限度地使农业生产过程中从土壤“提取”出来的有机质重新返回到土壤中去，并且达到补充大于消耗，那末土壤肥力就完全能够随着农业生产的发展而不断提高，使土壤越种越好。郊区的许多社队之所以能在提高复种指数的同时，又提高了土壤的肥力，一个重要原因就是他们看到了高度利用土壤，不仅有消耗肥力的一面，而且有增加肥力的一面，从而正确地处理了“用”与“养”的辩证关系。

当然，人们也不是轻易地达到一致的认识的。在推行三熟制过程中，少数社队一度出现过“化肥当家”的情况，就反映了认识上的一种片面性。有的同志认为，复种指数提高以后，土壤中的有机肥源必然“入不敷出”，因而只有依靠增施化肥，才能避免土壤肥力下降。这里，问题显然不是在于是否需要增施化肥。

化肥浓度高，肥效迅速，有其独特的优点。随着生产的发展，增加化肥的施用量是完全必要的。问题是在于，复种指数的提高，土地的高度利用，是否必然会造成土壤中的养分“入不敷出”？对此，一些连年持续高产的社队却提出了完全不同的看法。他们认为，不是土壤养分必然“入不敷出”，而是没有充分发挥人的能动作用，来使土壤中被大量地“提取”出来的有机肥源重新返回“老家”。而只要人们发挥了这种能动作用，对土壤有“用”有“养”，使返回土壤的有机肥料逐年增多，达到高产、稳产、持续增产，是完全可能的。

他们的实践证明，情况确实如此。

复种指数提高，人们从土地上收获的庄稼更多了，同时也使土地得到的有机物质增加了。据估计，郊区两熟改三熟以后，仅作物根系的残留量每年每亩就比两熟作物增多约二、三百斤。这些断根残茬，连同庄稼的枯枝落叶，经过微生物的分解以后，都能转化成为土壤中的营养物质。

土地高度利用，有可能使土地由肥变瘦，但只要人们巧于利用土地，也就有了更大的可能来使土地由瘦变肥。在这一方面，合理轮作，适当种植绿肥作物，对于培养肥力的效果尤其显著。当然，种植绿肥作物要占用一些耕地，减少一些粮、棉、油的种植面积。但豆科绿肥既能够通过根部的根瘤菌作用从空气中固氮；又由于它是深根植物，能把淋溶到土壤下层的养分，通过根系吸收到土壤上层。把经过沤制的绿肥施放到土壤中去，就能有效提高肥力。因此适当种植豆科绿肥，能使粮、棉、油因种植面积减少而造成的有限损失，转化为产量上的较大增加。如金山县金卫公社八二大队在复种指数高达 260% 的情况下，间作套种，见缝插针，经常保证绿肥面积占耕地面积的 26%，每年每亩保证二百担以上的优质草塘泥，做到“肥发土，土保肥”，对十三年

持续增产起了积极作用。奉贤县青村公社，冬绿肥一般占耕地面积的40%，除直接作基肥外，还以较多数量用于养猪积肥和沤制草塘泥，在轮作换茬安排中，每二、三年要轮作一次绿肥，使土壤发小又发老，保证了稳产高产。贫下中农说：“一年红花草，三年地脚好，改良土壤产量高”，就是充分说明了巧用土地、种植绿肥对于提高土壤肥力的重要意义。

断根残茬和绿肥作物能直接地被土地“回收利用”，就是已经离开土地，被人、畜消耗了的粮食作物，也能转化成为土地的主要有机肥源——人畜粪肥。因此，从一定意义上说，复种指数的提高，粮食产量的增加，也是增加了土地的有机肥源。嘉定县朱桥公社朱桥五队贫下中农，正是由于大力发展养猪事业，达到了平均每亩田五头猪的高水平，就有效地培育了土壤肥力，提高了粮食单产。一头猪就是一个小“化肥厂”。粮多猪多肥多，猪多肥多粮多。现在郊区一些高产社队的实践经验几乎都证明了这个粮、猪、肥相互促进的辩证法。

以田造肥田更肥。郊区推行三熟制以后，粮食产量接近翻了一番，不但化肥大量增加，有机肥的施用量也增加将近一倍。可见，“一切矛盾都依一定条件向它们的反面转化着。”土壤肥力的不断消耗完全可以在一定条件下转化成为对土壤肥力的源源补给；自然界的不平衡完全可以在一定条件下转化成为更高水平上的平衡。这个条件就是人的能动作用的充分发挥和合理的施肥耕作等措施的不断加强，而不是什么土地的“绝对休闲”。所谓耕作会“破坏自然界的天然平衡”云云，岂不是十足的胡说吗？

(二)

增加有机肥料的施用量，大大地补充了土壤中的有机质来

源。但有机质的增加，是不是就反映了肥力的提高呢？不一定。土壤中的养分也有不同的状态。当有机质没有充分氧化分解的时候，含量虽多，也并不能为植物所吸收利用。例如青浦县城东公社的“青紫泥”，有机质含量约为4.35—5.98%，其中全氮约为0.225—0.346%，但可被植物吸收利用的水解氮仅占全氮的1.75—3.08%。而金山八二大队的“黄泥头”，有机质含量仅2.52—2.86%，其中全氮为0.13—0.14%，几乎都比“青紫泥”少一倍，但可被吸收利用的水解氮却占全氮的3—5%，要比“青紫泥”来得多。这就说明，有机质只有经过氧化分解，其中的潜在养分才能转化成为能够被庄稼所吸收利用的有效养分。正象食物进入人体以后，还必须经过肠胃消化，才能被吸收一样。

有效养分的高低与产量有密切关系，但潜在养分怎样才能转化成为有效养分呢？这又取决于人们正确的耕作措施。

和世界上一切事物一样，土壤和土壤肥力也不是静止的、孤立的，而是处于不断的矛盾运动之中，并且和周围的自然环境紧密地联系着。这里，有有机质的不同成分之间的矛盾运动，也有有机质与周围的微生物、水分、空气、热量之间的矛盾运动。其中，有机质本身的矛盾转化，它的合成与分解，显然要在很大程度上受微生物以及水、气、热等因素的制约。没有足够的有机质，微生物活动就失去了必要的能源和对象，周围的水、气、热状况也会受到影响。但如果周围的水、气、热条件不适当，微生物活动不能顺利进行，有机质的分解和合成也要受到阻碍，使潜在养分向有效养分的转化发生困难。因此，所谓正确的耕作措施，就是要恰当协调肥、水、气、热，为旺盛的微生物活动创造条件，促使潜在养分向有效养分顺利转化。

然而，土壤中的矛盾错综复杂，应当从何入手，才能促进这个转化，却是一个不容易解决的问题。毛主席教导我们：“研

究任何过程，如果是存在着两个以上矛盾的复杂过程的话，就要用全力找出它的主要矛盾。捉住了这个主要矛盾，一切问题就迎刃而解了。”显然，解决问题的关键，就在于能否从错综复杂的矛盾中抓住这个主要矛盾。

为此，郊区的贫下中农进行了大量的调查研究工作。他们通过对一些低产田的调查发现，低产的原因虽然是因地而异，但不同之中又有同。这就是它们往往都是那些地下水位高，或者常年种植水稻，土壤长期处于淹水状态的地方。从这个带普遍性的现象入手，进行分析研究，他们逐步认识到：一些地区土壤中的含水量过多，特别是实行三熟制以后，由于双季稻面积的扩大，土壤的浸水时间比单季稻延长四十天左右，这就是有机质分解缓慢的一个重要原因。

那末，为什么水分过多会影响有效养分的形成呢？进一步的研究表明：土壤中的有效养分主要是通过微生物的活动形成的。原来，有机质的分解必须通过土壤中好气性微生物的作用，而好气性微生物的特性就在于“喜欢”空气，它们的生存和繁殖一点也离不开一个通气透水的适宜环境。但在土壤中，水和空气在同一空间却是互为消长，相互制约的。如果水分含量过多，空气就会显得不足，使好气性微生物失去良好的活动条件。因此，水和气的矛盾，就成了影响土壤中潜在养分向有效养分转化的主要矛盾。而在这矛盾着的两方面中，由于上海郊区地下水位一般偏高，三熟制后浸水时间又一般偏长，解决水的问题，又成了矛盾的主要方面。只有抓住这个矛盾方面，适当地“抑”水“扬”气，使矛盾的主要方面发生变化，才能为根系的正常生长和微生物活动创造良好环境，提高土壤中的有效养分，促使作物茁壮成长。

实践证明，地下水位高，浸水时间长，这些造成土壤含水量

过多的不利条件，也都是可以通过人们正确的技术措施加以改变的。

地下水位高，但郊区广大贫下中农大搞农田水利基本建设，努力做到排灌分开，就能在一定程度上使地下水位由高变低。松江、青浦、金山三县的一部分低洼地，就是由于大搞水利建设，使河沟水位降至最低田面以下1.2公尺左右，夏熟作物地下水位降至地面80公分以下，使“低田”变成了“高田”。当地贫下中农在种植水稻期间，还注意经常排干农田垅沟水，增快土壤渗漏速度，使日渗漏量基本达到3—12毫米，促使地下水与地面水分分离，做到了“灌得进、排得爽、降得下、搁得快”，使水气协调，为作物根系正常生长发育和微生物活动创造了条件，加速了有机质的分解释放，促进了潜在养分向有效养分的转化。

长期连年种植水稻，土地浸水时间必然延长。水稻虽“喜”水，棉花、油菜等却是旱作物。根据不同作物的不同特性，许多社、队的贫下中农就合理安排轮作，使土地水旱交替，这样就显著改变了土壤的状况：土壤浸水时间由长变短；土壤中空气含量由少变多；有机质的分解由于旱作时好气性微生物的旺盛活动而由慢变快；有效养分的数量也随之而由少变多。“年花年稻、眉开眼笑”，生动地说明了水旱轮作对提高土壤肥力的作用，充分反映了广大贫下中农利用自然界本身的规律性来制服自然界的胜利喜悦。

“水利是农业的命脉”。郊区贫下中农正是抓住了水利这个根本，不断协调土壤中水、气、微生物和有机质之间的矛盾关系，保证了农业生产和土壤肥力的同时增长。这个事实，又一次说明了人的生产活动不是破坏土壤肥力，而正是提高土壤肥力的最能动、最积极的因素。

(三)

“抑”水“扬”气，促进了潜在养分向有效养分的转化，这并非意味着土壤中的水分越少越好。庄稼“有水无肥空欢喜，有肥无水干着急”。水是溶解有机养分和无机养分，形成土壤溶液的溶剂。有了水，土壤中各种生物化学反应和物理化学反应才能发生，有机质的合成和分解才能充分展开，植物根系和土壤之间的相互作用才能活跃起来，通过渗透作用，使土壤中的有效养分为植物所吸收利用。因此为了提高土壤肥力，既要通气透水，又要保水蓄水，保持足够的水分含量。这又是一个矛盾。

这个矛盾也只能靠合理的施肥耕作措施，造成良好的土壤结构来解决。

没有不良的土壤，只有不良的耕作。前几年，随着三熟制面积的扩大，作物换茬间隙的缩短，有些社队单纯使用手扶拖拉机旋耕，忽视了耕作质量，曾经一度出现浅耕的倾向。有的地方由于连年浅耕，犁底层上升，不但限制了作物根系的深扎，吃不到下层养分，而且不利于调节水、气矛盾，显著降低了土壤保肥、供肥的能力，导致作物早衰、倒伏。原因何在？就在于浅耕在一定程度上妨碍了良好的土壤结构的形成。

原来，土壤的结构也是千差万别的。千差万别的土壤结构又大体可有两种不同的状态：一种是，土壤中的微细粒子结合成为不同大小的团聚体，使土壤比较疏松，这就是所谓有结构的土壤；另一种情况则是土壤粒子不结合为团聚体，而在整个耕作层里结成密实的物体，没有结构。在后一种情况下，由于土壤的孔隙小，不但透气性差，水也难以渗透流通。这样就既不利于微生物的作用，也不利于有机养料的被分解和吸收利用。

但在有结构的土壤中，情况就大不一样。由于微小粒子首先结合成为团聚体，土壤中就出现了两种不同的孔隙：团聚体内部的毛细管孔隙和团聚体之间的大孔隙。后者犹如空气的走廊，有利于好气性微生物的活动，成为分解有效养分的场所；而前者则能保蓄水分，利于嫌气性过程和积累潜在养分，好似一个肥水“小仓库”。“小仓库”中积累的潜在养分不断地被外面的好气性微生物所分解，被植物所吸收；外面好气性微生物活动过程中对于氧气的消耗，又为团聚体内部嫌气性过程的展开和潜在养分的积累创造了条件。这样水和气这两个本来互相对立的成分，就由于土壤具有团聚体结构这个条件而“一面互相对立，一面又互相联结、互相贯通、互相渗透、互相依赖”。这种情况的出现，就同合理施肥和适当的深耕有关。

据金山县新农公社牡丹四队深、浅耕土地的对比试验测定：深耕的土壤容重（即单位体积内土壤的干重，容重大，说明土壤坚实）每立方厘米为 0.84 克，孔隙率（孔隙率大，表示土壤疏松）达 68.3%，空气含量为 36.6%，雨后一天表土含水量为 38.4%。浅耕土壤容重每立方厘米为 1.02 克，孔隙率为 61.5%，空气含量仅 22.4%，雨后一天表土含水量为 43.6%。二者相比，深耕比浅耕空气含量增加了约 55%，而含水量只减少 12%。这就充分说明深耕能改善土壤结构，使土壤既能通气透水，又适当保水蓄水。

当然，深与浅也是相比较而存在的。深耕并不是越深越好。如果一刀切或一次耕得过深，乱了土层，将大量犁底层的死土翻入表层，又不注意及时增施有机肥料，也会引起土壤肥力降低，造成减产。但广大贫下中农不断总结实践经验，看田深耕，逐年加深，不乱土层，同时注意深耕结合大量增施有机肥料，促使土肥相融，以形成良好的土壤结构，使土壤达到“松、软、酥、肥、

厚”，取得了良好效果。不但作物根系显著增多，而且由于解决了土壤中保水和透气、供肥和保肥的矛盾，微生物活动和繁殖能力大大增加，各种有益的细菌几倍、几十倍甚至成千倍的增多，大大加快了土壤有机质向有利于植物吸收的方向转化。

“深耕一寸，好比上粪”，“深耕一寸，增产一成”。郊区贫下中农通过合理深耕，改善土壤结构，提高土壤肥力的实践经验，正是对所谓深耕必然“破坏土壤结构”，降低土壤肥力等谬论的有力驳斥。

列宁曾经指出：“‘土地肥力递减规律’完全不适用于技术正在进步和生产方式正在变革的情况”。（《列宁全集》第5卷，第88页）上海市郊区实行三熟制以后土壤肥力不断提高的事实证明：在劳动人民当家作主的社会主义社会条件下，只要有一条马克思主义的路线，充分发挥广大劳动人民的无穷智慧和革命干劲，认真贯彻农业八字宪法，实行科学种田，就一定可以使土地越种越好，产量不断提高。我们伟大祖国的辽阔大地，必将在已经成为土地主人的劳动人民手里，为一日千里的社会主义建设事业，发挥愈来愈大的潜力，作出愈来愈大的贡献！

土壤肥力下降的情况现在还有没有呢？有的。在苏修社会帝国主义那里，过去相当肥沃的大片农田，已经变成几乎无法耕种的荒漠。不过，这不是因为土壤肥力递减，而是苏修叛徒集团疯狂复辟资本主义的结果。当今的资本主义世界，经济危机日益深重，粮食危机的阴影确实威胁着广大劳动人民。但这也决不是由于存在着什么“土壤肥力递减”的自然规律，而正是资本主义农业掠夺经营的结果，是资本主义制度病入膏肓、行将垂死的表现。在工人阶级和革命人民推翻了反动的资本主义制度之后，被剥削阶级破坏得贫瘠不堪的农田，就会在劳动人民手里变成沃野良田。

评大脑生理学中的 唯心论倾向

单世谊

近一、二十年来，大脑生理学经历着由宏观到微观的巨大变革，使人们对大脑细胞的微观结构以及脑细胞的物理化学变化有了更为深入和精细的了解，对意识活动的生理过程取得了一些新的认识。但是，“正因为现代自然科学经历着急剧的变革，所以往往会产生一些大大小小的反动的哲学学派和流派。”（列宁：《论战斗唯物主义的意义》）在西方大脑生理学界中，有一些人断言意识是先于人脑或支配人脑的“精神实体”，另一些人则认为意识纯粹是人脑的生理活动或理化过程。这两种观点似乎势不两立，其实殊途同归，最后都陷入了唯心论的泥坑。分析一下大脑生理学中的唯心论倾向，看一看他们是怎样在大量新发现、新材料面前，由于没有正确的思想指导而走上歧路，又是怎样适应资产阶级和现代修正主义的政治需要的，可以从反面教育我们：必须坚持用辩证唯物论指导自然科学研究，用马克思主义占领自然科学阵地。

（一）

人类意识活动有没有生理物质基础？这是哲学家和生理学

家长期以来争论不休的一个问题。自然科学的研究早已证明：意识“是叫作人脑的这样一块特别复杂的物质的机能”。（《唯物主义和经验批判主义》）现代大脑生理学由于广泛运用物理学、化学的新技术和新成就，来观察、分析脑细胞内部的物理变化和化学变化，研究大脑神经活动在意识产生过程中的作用，进一步证明了意识活动是有生理物质基础的。

许多事实说明，处在不同的功能状态下，脑神经细胞的结构和成分会出现明显的变动。比如，随着后天实践活动的增加，脑神经细胞上的突起以及相互之间形成的突触^①的数目会增多。一个成年人的某种脑神经细胞上，树突可以多达六千个以上。婴儿的脑电波形很简单，同成年人熟睡、麻醉时的脑电波形相似。动物试验也表明，动物经过“学习”某种动作的特殊训练后，脑神经细胞里一种叫 S₁₀₀ 的酸性蛋白质增加了，核糖核酸的含量和组成也有变化。有人把同一窝刚生下的小鼠分成三组，一组养在标准的实验室笼子里；一组养在“丰富多彩”的环境下，每天给以新鲜的玩意，如转环、钻洞、登高等；另一组单只养在笼子里，除供应必要的食物饮水外，不让它接触更多的外界事物。一个月后解剖这窝小鼠，发现：生活在丰富多彩环境条件下的小鼠大脑皮层的重量、厚度、传导物质的酶活力都增加，脑神经细胞的体积和核也增大，枕叶区树突侧棘增多，突触连接也增多。可见，大脑的结构和功能都同它所反映的外界事物有着密切的关系。

但是，大脑对客观事物的反映，并不象镜子那样简单、呆板。艾德里安、霍奇金等人用电生理的方法揭示出：感官在外界刺激

① 人脑由上千亿个细胞组成，大脑皮层就有一百几十亿个神经细胞。脑神经细胞的形态结构和人体其他部分的细胞有所不同，一般分三部分：中间是细胞体，一端是状如树枝的树突，一端是轴突或称神经纤维。神经细胞相互接触的地方叫“突触”。

作用下产生断续发放的生物电，即神经冲动而传递至大脑。神经冲动都具有一定波形的生物电。神经冲动传到脑后，经过脑的整合加工，便形成特定的感觉。每一种感觉都由不同的神经纤维所传递，并由不同的神经细胞所整合。从五十年代开始，当代著名的神经生理学家、澳大利亚人艾克尔斯用“微电极”即尖端直径小于一微米、内灌导电溶液的玻璃毛细管记录单个脑细胞及脑细胞群的生物电的方法，较详细地研究了脑细胞的生物电波形，对突触的细微结构及其在神经冲动传递过程中的作用提供了不少新材料。他认为，在形成特定感觉的整合过程中，突触起着重要作用。如果外界刺激不断重复，脑细胞里就会留下“记忆痕迹”；以后出现同样的刺激时，便会闪现出相同波形的脑电活动，引起回忆。艾克尔斯还注意到，感官发放的生物电波形不仅与外界事物不同，而且与单位脑电图形、脑电波形都有很大差异。

为什么外界刺激通过感官会形成与外界事物不同的电波图形？为什么感官传递的电波图形又与脑细胞和大脑皮层中出现的电波图形完全两样？在这些崭新的实验事实面前，由于没有正确的哲学观点作指导，艾克尔斯连已经摆在面前的真理也抓不住，只能无可奈何地问道：“这些模式怎么会给以外部世界的真实图景呢？”由此出发，艾克尔斯认为“有必要把我对意识经验的解释建立在我自己的经验基础上，采用一种纯粹是个人的或以我为中心的表述方法。”也就是说，意识并不是客观外界的反映，而客观外界倒是意识“派生的实在”。他说：“对于我们每个人来说，第一性的实在是我们的意识”，“我只是从这些知觉经验中引出了一个芸芸众生的外部世界的概念”。在艾克尔斯看来，大脑只是受意识支配的工具，供意识居住和活动的“旅馆”。他说：“脑从意识精神那里接受到一个有意志的动作，并把

意识经验转交给心灵”。

这是对大脑生理学的曲意篡改。任何反映都必须通过物质运动形式的相互转化才能实现，因而反映物和被反映物之间，总是又相象又不相象，又同又不同。即使象镜子这样简单的反映，被反映物也要通过一定频率和波长的光波等，才能被反映到镜子中；在黑夜里，镜子就反映不出什么东西来。大脑对客观外界的反映，意识的形成过程，也是物质运动形式相互转化的过程，只是这个过程比镜子的反映复杂得多罢了。现已初步证明，外界事物通过感官向大脑的传递所产生的电变化，仅仅是神经冲动的伴随物之一，同时还发生热等变化。就电变化来说，其波形所反映的也不是外界事物本身，而是外界事物引起的感官和大脑神经兴奋活动的时间变化。外界事物的形状和强度可能是通过脑电的频率及其不同的空间组合表现出来的，外界事物的颜色则可能是通过脑电的频率的时间性差异或传导速度而表现出来。因此，外界事物和脑电活动不一样是毫不奇怪的，这正是大脑对外界事物反映的必然结果。如果外界事物和脑电活动一模一样，那还有什么反映可言？比如电视，舞台上的演出通过发射机发放出来的是各种波长和频率的电磁波，到接收机上再复原为舞台上的形象。倘若我们根据发射机发放的电磁波不同于舞台上的人物和布景，就断言电视屏幕上展现出来的不是舞台上的真实形象，岂不是很可笑吗？当然，不管反映物和被反映物之间在表现形式上如何不同，它们之间却仍然存在着严格的对应关系。也就是说，差别中包含着同一。例如，一定的形状总引起一定频率的电磁波，一定的颜色，对应着一定波长的电磁波，等等。因此，头脑中出现的电波图形不是随意的，而取决于被反映物的客观特性。“似曾相识燕归来”。只有这样，大脑才能从千差万别、千变万化的脑电图形整合出和外界事物相似的形象来，意

识才能正确反映外部世界。辩证唯物论的反映论坚持反映物和被反映物的对立统一，它既不象机械唯物论那样否认反映物和被反映物之间的差别；又不象唯心主义那样否认反映物和被反映物之间的同一。列宁在批判马赫主义时指出，“唯心主义哲学的诡辩就在于：它把感觉不是看作意识和外部世界的联系，而是看作隔离意识和外部世界的屏障、墙壁”。（《唯物主义和经验批判主义》）脑电活动，无论它与外界事物不同的一面也好，对应的一面也好，都是意识和外部世界联系的一种表现。而艾克尔斯却抓住它与外界事物不同的一面，把它看作是隔离意识和外部世界的屏障、墙壁，从而否定意识的生理物质基础。因此，尽管艾克尔斯穿上了“微观水平”的时髦服装，也改变不了他理论上唯心主义的实质。

为什么一个对大脑的生理功能深有研究的学者竟会得出如此荒谬的结论呢？我们不妨回顾一下十九世纪以来生理学唯心主义思潮的发展。十九世纪上半叶，德国生理学家弥勒积极运用物理学和化学的新方法研究感官的生理机能，发现：用同一种刺激物刺激不同的感官，会产生不同的感觉；用不同的刺激物作用于同一个感官，会引起同质感觉。这就说明，感觉不仅依赖于外部刺激物，而且依赖于感官的机能分化，反映过程是在主体和客体辩证统一的基础上实现的。但是，由于弥勒不懂得辩证法，片面夸大感官的机能分化，割断感觉和客体之间的联系，否定感觉是客观实在的反映。他认为，人们所感觉到的并不是客体，而只是感官所释放的固有能量。因此，“通过感觉认识外部世界永远也不能揭示这个世界的本性和本质；感觉永远也不会使我们直接感知事物的本性”。

十九世纪末二十世纪初，英国生理学家、艾克尔斯的老师谢灵顿作了一系列切断动物脑干的实验。他发现，在去掉青蛙大

脑的情况下，加强对一只蛙腿的刺激时，不仅这只腿会屈起来，而且另一只腿也会伸展。谢灵顿认为，这是一侧的脊髓中枢兴奋导致对侧相应中枢抑制的结果。本来，这些实验对于推进人们对脊髓神经中枢功能的认识是有意义的，但他却由此作出了意识与大脑无关的结论。他的逻辑是，既然在没有大脑的情况下蛙腿仍能屈能伸，那就表明大脑对神经系统的活动无关紧要。至于意识，尽管它和人脑的生理活动有某种时间上和空间上的对应关系，但只是表面现象，是偶然的重合，而不是必然的因果联系。谢灵顿声称，意识活动既“显示不出颗粒性结构”，也“不能以一种能量形式来检验”，因而“我们没有科学的权利把精神经验同生理经验联系起来”。这样，谢灵顿就沿着把意识和人脑、心理活动和生理活动完全割裂开来、对立起来的斜坡，跌进了唯心论的深渊。

艾克尔斯实际上和弥勒、谢灵顿走的是同一条道路。他用“微电极”深入到了脑神经细胞这个“原始森林”中，诧异地看到这是一个有着许多奥秘尚待揭示的领域，但又对它的“无限复杂性”束手无策；他触及到了意识活动的某些特殊性，认为不能简单地把意识归结为头脑的理化过程，但又在意识的特殊性面前望而却步。正如他自己所哀叹的，“我同意哲学家的意见，即意识经验是不能归结为物理学的，而且我们还没有任何合适的方法去研究脑和精神的问题。对脑的科学的研究进展愈大，这个问题甚至愈难处理。”真的“没有任何合适的方法去研究脑和精神的问题”吗？不。唯物辩证法早已指明了研究脑和精神关系的正确方法。但艾克尔斯的资产阶级地位和世界观却决定了他不可能接受唯物辩证法，而只能跟在弥勒、谢灵顿后面，歪曲大脑生理学的新发现、新材料，鼓吹意识是居于包括头脑在内的客观事物之上的“绝对的实在”。

这个在大脑中发号施令、神通广大的意识是从那里来的呢？大概是碍于“科学家”的身份吧，艾克尔斯没有明讲，罗马教皇保罗六世却一语泄露了他的天机：教皇一再夸奖艾克尔斯触及到了“研究人类灵魂的途径”，并且颇为得意地欢呼在他的“严格”科学的研究中看到了“神的超然存在的光辉”。很明显，艾克尔斯的意识只不过是抹上了科学油彩的上帝的化身罢了。

研究脑生理的专门家，到头来却否定脑是意识的生理基础；经常同客观世界打交道的自然科学家，却不承认意识是外部世界的反映，甚至投入了上帝的怀抱。奇怪吗？并不奇怪。从思想方法来看，生理学的唯心主义者有一个共同特点，就是片面夸大感觉或意识的特殊性。弥勒夸大感官的特殊能量，谢灵顿强调意识的非“颗粒性”，艾克尔斯则夸大脑电活动与外界事物的差异。感觉或意识确实和通常的物理、化学过程有着本质的区别，但又同人脑中的物理、化学运动有着密切的联系，同它所反映的外界事物有着密切的联系，否认这种联系，把意识活动夸大为脱离了物质的神化了的绝对，就势必象艾克尔斯那样，把意识说成是某种凌驾于物质运动之上的神乎其神的“彼岸”的东西，成为最坏的哲学的奴隶。我们不是很可以从中吸取应有的教训吗？

(二)

在西方生理学界，除了露骨的唯心论如沉渣泛起外，还刮起了一股“还原论”的小台风，就是把意识的本质还原、归结为人脑中的某些生物高分子。

近年来，随着对构成生命物质的高分子化合物，如核酸、蛋白质等的结构和功能的深入研究，人们对生物高分子在大脑活

动过程中的作用和变化的认识，取得了重大进展。大量实验材料表明，在大脑的兴奋和抑制状态下，除发生电变化外，某些蛋白质以及氨基酸的成分也发生相应的变化，并对神经兴奋和抑制起调节作用。在大脑活动所需能量的供给上，某些高能磷酸化合物，如三磷酸腺苷等起着重要作用。在神经冲动的传递过程中，乙酰胆碱等化学介质把守着神经通路的道道“关口”。在大脑信息的贮藏过程中，核糖核酸，特别是核酸碱基排列的改变关系很大。例如，著名的瑞典神经生物化学家许顿等人，用训练老鼠走迷宫和强迫老鼠用左前肢走路等试验发现：被训练的老鼠大脑中有关神经细胞的核糖核酸含量明显增加，碱基排列也发生了变化。还有一些临床观察表明，在头脑中注射某种高分子化合物，可能引起对往事的回忆，阻断某种蛋白质的合成则会影响记忆。

怎样认识这些实验事实呢？我们认为，大脑生理学深入到了生物高分子的水平，如同它深入到单个脑细胞和脑细胞群的电生理水平一样，进一步证明了意识活动是有生理物质基础的，而不是神秘莫测、不可捉摸的。大脑活动的生化图景，从另一个侧面为辩证唯物论的反映论提供了新的自然科学材料。

但是，某些资产阶级学者却无限夸大大脑细胞里某些生物高分子的作用，把复杂的意识活动和这些分子混为一谈，似乎只要提炼或合成出这些生物高分子，大脑就可以不用实践而自动产生意识。七十年代初，有人搞出了一个轰动一时的试验：先后让四千多只经过训练的大鼠进入暗处，并给以电击，这样反复多次，使大鼠形成对黑暗的恐惧，不敢再到暗处。然后把大鼠杀死，从它们的脑物质中“提纯”出所谓“恐暗素”，再注射到未经训练的大鼠脑里。据说这么一搞，未经训练的大鼠从此“弃暗投明”，喜欢黑暗的本性改变了，恐惧黑暗的“记忆”随同“恐暗素”

转移过去了。这个试验本身有很大问题，别人都重复不出。即使承认这个试验，也有各种不同解释。许多人指出，电击造成的影响是全身性的，怎么能断言形成了“恐暗素”呢？可是，竟有人异想天开地试图在化学试管中合成某种特殊的“记忆”分子，或者从某些“天才”的头脑中提取“天才”的生物高分子，然后注射到别人脑子里去。这样一来，那些不学无术的垄断资产阶级只要花上几个臭钱，就能买上几个“天才”的脑袋集于一身，成为比天才更天才的“超天才”了。钱能通天，岂不妙哉！然而，这只能是痴人说梦。“不学而知”、“不虑而能”的孔孟之道，在二千年前是实现不了的，今天仍然实现不了，今后也永远不可能实现。

恩格斯早就指出：“终有一天我们可以用实验的方法把思维‘归结’为脑子中的分子的和化学的运动；但是难道这样一起来就把思维的本质包括无遗了吗？”（《自然辩证法》）在意识的形成过程中，某些生物高分子如同生物电一样，确实起着重要的作用。今天，我们对这种作用的认识还很肤浅，还远远谈不上用实验的方法把思维“归结”为脑子中的分子和化学的运动。随着科学的发展，必将对大脑中的分子和化学运动有更多、更深入的了解，在物质结构的微观层次上揭示大脑活动的规律性。但是，人的意识“不是从头脑中，而仅仅是通过头脑从现实世界中得来的”。（《反杜林论》）意识是客观存在通过实践作用于人脑的结果，是人脑对客观存在的反映，而不是头脑里所固有的。正如月亮的光辉不是它本身发出的，而只是对太阳的反射得来的一样。如果脱离社会实践，仅仅凭借大脑或大脑中的物理、化学运动就可以产生意识，那好比不要太阳而祈求月亮放出光辉一样荒唐。当然，头脑对现实世界的反映，不象月亮对太阳的反射那样消极、被动，而是积极的、能动的反映。马克思说，物质的东西移入人的头脑必须“在人的头脑中改造过”。（《资本论》第二版跋）头脑不是

仓库，而是加工厂。其加工的过程即“去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里”的过程，也就是从现象到本质的过程。人脑的这种能力，抽象思维的能力也不是从天上掉下来的，或头脑所固有的，而是在劳动中获得的，在长期的社会实践中形成和发展起来的。“因而，意识一开始就是社会的产物，而且只要人们还存在着，它就仍然是这种产物。”（《德意志意识形态》）在阶级社会里，最基本的存在是阶级和阶级斗争。每一个人都用各自阶级的眼睛去看，阶级的头脑去想，因而意识总是带有强烈的阶级性，往往对于同一事物不同的阶级有不同的、甚至截然相反的看法、认识。正如毛主席所说：“在阶级社会中，每一个人都在一定的阶级地位中生活，各种思想无不打上阶级的烙印。”

资产阶级和修正主义者总是竭力否定意识的社会本质。十九世纪的庸俗唯物论者曾经断言意识是人脑的分泌物，好象肝脏分泌的胆汁一样。今天的还原论者走得更远，认为只要模拟出人脑中的物理化学过程，就可以不要人脑而产生意识。苏修的一个通讯院士公然鼓吹：“意识活动的物质基础完全不必要是‘生物学’的”，“在下世纪中期以前，人类实际的全部‘脑力’与‘体力’活动将由控制装置实现”。美国的一个教授也危言耸听地宣称，“计算机正朝着活的、能思维、能繁殖、能改进的进化超计算机进化着”，而且“人会成为计算机思想家的玩物或害虫”。这种把意识看作纯粹的理化过程的观点，表面上看来似乎也承认意识的生理物质基础，但它却否认意识活动和物理化学运动的本质区别，否认意识的社会本质，因而是形而上学和唯心论的大杂烩。如果意识就是头脑里的电子运动或生物分子运动，甚至是电子计算机里的电子运动，那意识还有什么自身的本质特性呢？如果只要仿制出人脑中的某种生物高分子，模拟出人脑中的电子运动，比人类“意识”更高级的“人造理智”、“各种最巧

妙的思维”就会源源而来，那还要社会实践干什么呢？这样，还原论者就从另一个极端走上了唯心论的先验论的歧路。

现代修正主义者正是通过否定人及其意识的社会本质来宣扬天才论和英雄史观的。他们狂热鼓吹：“记性好和记性坏的人，工作能力高和工作能力低的人之间，受生物学制约的差异是很大的”，“基因型在决定高天赋和低天赋不同类型中起着极为重要的作用”，“科学技术进步的速度取决于有特殊天赋的人才的多寡”。请看，记性好、能力高等等都是天生的，而科学的进步、社会的发展又取决于这些天生的人才。总之，一切都是天生的，一切都在冥冥之中安排好了。听天由命吧，乖乖地做“天才”们的奴隶吧！这就是苏修御用学者们借助于还原论得出的政治结论。真妙啊，既穿上了“最新科学”的漂亮外衣，又可以把特权阶层的统治、劳动人民的贫困统统归之于“天赋”，把复辟资本主义的罪行洗刷得一干二净。难怪乎他们要如获至宝般地叫嚷：“控制人的生物学以及借此来控制人的心理的新方法，能够而且应该成为人类的伟大财富，成为改造人体及其精神（人的感觉、意志、记忆、创造可能性）的武器”。

一个快要淹死的人，把手里抓到的一根稻草当作“伟大财富”和救命“武器”，结果稻草却随他一起沉没了。苏修叛徒集团企图凭借生物学的新方法来掩盖日益尖锐的阶级矛盾，“控制”工人阶级和广大人民群众的反抗，维护其反动统治，也正是他们“忽喇喇似大厦倾，昏惨惨似灯将尽”的写照。然而，一根稻草怎能支撑倾倒的大厦，延续将尽的昏灯？请看叛徒、卖国贼林彪的下场。林彪象他的主子苏修叛徒集团一样，无耻吹嘘自己“天分”高、“天赋”好，爹妈给的脑袋“特别灵”，并且把这种天才论作为他反党的理论纲领。但是，正当他利用天才论策动反革命政变之时，也是他反革命阴谋败露之日。“机关算尽太聪明，反算

了卿卿性命”。天才论的破烂武器，非但救不了林彪反党集团的命，反而加速了他们的灭亡。

谁说自然科学领域是与阶级斗争无关的“净土”？在大脑生理学的研究中，两个阶级、两种思想的斗争是多么激烈而复杂啊！伴随着大脑生理学的发展，在大量新发现、新材料面前，有些人看到了意识活动特殊性的一面，但又片面夸大这一面而否认它同物理化学运动的联系；另一些人看到了意识活动同物理化学运动联系的一面，但也片面夸大这一面而否认它们的区别。他们都不懂得个性和共性、特殊性和普遍性的辩证法，更不懂得意识的社会实践本质，因而都走上了唯心论，都为资产阶级和现代修正主义提供了思想武器。这个事实深刻地说明，搞自然科学研究不仅要有先进的物质技术装备，而且要有先进的思想武装。正如列宁所说，“自然科学进步得那样快，正处于各个领域都发生那样深刻的革命变革的时期，以致自然科学无论如何离不了哲学结论。”（《论战斗唯物主义的意义》）如果没有正确的世界观作指导，就会这样那样、自觉不自觉地引出种种荒谬的结论来，为资产阶级和修正主义服务。我们一定要认真学习马克思主义、列宁主义、毛泽东思想，深入批林批孔，努力改造世界观，把自然科学领域的革命大批判进行到底！

薛定谔的“捷径”通向何处？

——评《生命是什么》一书

槐 屏

《生命是什么》一书，是奥地利理论物理学家埃尔温·薛定谔（公元1887—1961年）四十年代的作品。一九四三年，他先在爱尔兰都柏林三一学院作了有关这个问题的讲演。一九四四年又将讲演稿整理成书。出版以后，在西方科学界影响颇大。

生命究竟是什么？这个问题，哲学史和科学史上都进行过长期的论争。古代哲学家们对生命所作的朴素唯物主义猜测，曾经显示过灿烂的思想光辉，但不久就为“活力”、“灵性”等神创论的迷雾所盖罩淹没。上升时期的资产阶级哲学，曾经对生命领域中的唯心主义进行过猛烈的冲击，但后来政治上的反动和哲学上对辩证法的蔑视，又使这种冲击变成了对唯心主义的投降。薛定谔所处的时代，资产阶级哲学对于揭示生命以至任何一种自然现象，已经完全无能为力。但薛定谔却宣称：仅仅依靠现代物理学，就足以“把所有已知的知识综合成为一个统一体”来“无所不包”地解释世界，并且为人们认识生命的本质，提供一条“真正的终南捷径”。正是在《生命是什么》一书中，他首先应用热力学和量子力学理论，对生命进行了新的物理学的论证。这就不能不引起人们的注意。四十年代以后，许多物理学家纷纷拥入生物学领域，就同薛定谔所铺设的这条“终南捷径”有关。

这条“捷径”果真能够帮助人们揭开生命的奥秘吗？就让我们也来领略一下它的由来和去向吧！

大家知道，将近一百年前，无产阶级的伟大导师恩格斯，就已对生命的本质作了如下的论断：“生命是蛋白体的存在方式，这种存在方式本质上就在于这些蛋白体的化学组成部分的不断的自我更新”。（《反杜林论》）这一论断，第一次把生命科学放到了辩证唯物论的世界观和方法论的基础之上。它一方面揭示了生命的物质性，肯定了生命也是物质的一种运动形式，生命现象中并不蕴含什么超物质的神秘；另一方面又揭示了生命运动的辩证法，指出了有机体的生命运动与非生命物质的运动形式之间，存在着质的区别，批判了形形色色的形而上学。这样就为人类认识生命的奥秘指出了一条正确的道路。历史在前进，生命科学也在不断发展。但这方面的每一成就都只能证明恩格斯上述论断的正确，证明只有遵循辩证唯物主义的道路，才能解开生命这个难解的“宇宙之谜”。

薛定谔把现代物理学引入生物学，推动了生命科学的研究的进一步深化。自十九世纪以来，化学曾经有力地促进了生命科学。特别是核酸的发现，蛋白质和核酸功能结构的被逐步探明，人工合成胰岛素的成功等等，都大大地加深了人们对生命的物质基础的认识，使恩格斯当年称之为“蛋白体”的东西得到了更加具体的说明。薛定谔关于生命问题的论证，则是一个物理学的抽象。他完全撇开了生命的具体物质内涵和错综复杂的运动形式，把一切生命有机体统统看做是许多微观粒子在热运动中的某种组织状态或“秩序”。他指出，原来按照热力学第二定律，构成一般物体的分子、原子由于受热运动的干扰，其组织状态都有一个由“有序”走向“无序”，也就是“熵”（“无序”状态的量度）不断增大，最后达到热力学平衡而“衰退”、“死寂”的基本趋势。

有机体则由于能够通过吃喝呼吸，不断地从环境取得“负熵”（“有序”状态的量度）来抵销熵的增加，它的分子就在热运动中部分地倾向于“保持着现存秩序”，就避免了“衰退”和“死寂”，就有了生命。薛定谔应用“熵”和“序”的概念，对生命所作的这一论证，用现代物理学补充了化学，使人们的视野进入了更深的物质层次，涉及到有机体分子的分布排列，这当然是一个进步。但这个进步，充其量也只是从一个侧面，即从有机体在热运动中的微观组织程度，描述了蛋白体的存在方式。

然而，薛定谔却把一个侧面当做了全体。生命是什么？他说“生命似乎是物质的有秩序有规律的行为”。他根据“精确的物理学定律”所作的这一回答表明：他就是企图在辩证唯物主义道路之外另辟蹊径，用他的物理学来概括生命的全部本质。他透过热力学和量子力学的“显微镜”，看来看去，认为生命有机体除了一大堆在热运动中比较“守秩序”、“守纪律”的分子、原子之外，再也没有别的什么了。因此，要认识生命的本质，就只要掌握微观粒子“有序”性的物理学就行。他所推荐的“终南捷径”，也就是要人们和他一样完全钻到微观粒子世界中去，把复杂的有机体还原为简单分子、原子，把复杂的生命运动，还原为分子、原子分布排列的简单物理运动，走一条“还原之路”。

生命科学本身的发展证明，这条道路是一条死胡同。

根本的问题是在于：微观粒子的“有序”状态毕竟离不开生命物质的特定属性，生命运动毕竟是不能等同于一般物质运动的。不错，如同世界上一切事物一样，生物也是无限可分的，也包含了分子、原子以至更深一层的物质层次。因此，从微观粒子的组织化程度来研究宏观生命现象，当然会有助于了解生命有机体的结构、功能。近三十年来分子生物学的发展，显著地促进了生理学、遗传学的进步，就是一个证明。但“纯粹的量的分割

是有一个极限的，到了这个极限它就转化为质的差别”。生命有机体可以分析为蛋白质和核酸等有机分子，后者又可进一步分析为碳、氢、氧、氮、硫、磷等原子，但所有这些粒子都没有生命现象，也都同有机体本身存在着质的差别。地球上的生命现象，这是自从出现了蛋白体这种特殊的物质以后的产物。当然，这里并没有不可逾越的鸿沟。归根到底，生命有机体就是通过这些微观粒子的物理化学运动转化而来。但生命有机体一经产生之后，物质运动的形式就进入了一个在质上完全不同于非生命物质的更加高级的领域。在这个领域内，一种以蛋白体的“不断自我更新”为特征的运动形式就变成了主导的、居于支配地位的物质运动形式。如果这种运动形式也可以算做是一种物理化学过程的话，那末它是一切非生命物质所没有的“自我完成”的物理化学过程。“它不是由某种从外面造成的过程所引起的”，而是通过不断的新陈代谢、吐故纳新、遗传、变异等主动活动来“自我更新”其本身的组成成分。因此实质上已经远远超出了一般物理化学的范围。正是这种运动形式决定了生命的全部特征和全部内容，反映了生命的本质。如果离开了生命的物质基础，离开了它的基本运动形式，睁眼只见一大堆微观粒子的分布排列，那末虽然明足以察分子、原子之末，也必然是舍本逐末，抓不住认识生命本质的要领，找不到彻底揭开生命之谜的正确途径。

薛定谔把微观粒子的“有序”性当作生命的本质，这是他通过深入考察了物质的热运动后得出的结论。那末，热运动是否是生命运动的一种形式呢？是的。其实，何止热运动！在有机生命的领域内，还有例如肌肉活动中的机械运动，消化过程中的化学运动，神经传导中的电子运动等等。但所有这些运动形式都只是整个生命运动的一个组成部分，都是为蛋白体的“自我更新”这一基本的运动形式所制约，所决定的。从生命运动的整体

看，这些各别的运动形式虽然各有其独自的规律性，但它们都只处于次要的、从属的地位，都只能反映生命现象的一个侧面，而不能反映它的全部本质。这正如恩格斯所指出的，有机生命不能没有机械的、分子的、化学的、热的、电的等等变化，但是“这些次要形式的存在并不能把每一次的主要形式的本质包括无遗”。（《自然辩证法》）现在薛定谔却正是把生命运动中的某些次要形式当做了本质。这样一来，生命运动就被归结为某种物理运动；高级运动形式与低级运动形式之间的质的差异就被归结为性质相同的微观粒子组织程度高低的差异。生命运动与非生命运动的特殊性给抹煞了，还怎么能谈得上什么认识生命的本质呢！

运动本身就是矛盾。生命运动也充满了矛盾。生命的奥秘，只有通过具体揭示生命运动中的矛盾性，揭示其中各个矛盾方面之间的对立统一关系来认识。在这个问题上，薛定谔的“捷径”也被证明是“此路不通”。

当然，薛定谔并非完全无视生命运动中的矛盾的。例如他说“有机体赖负熵为生”，把生命看做是“负熵”和“熵”、“有序”和“无序”之间的一场斗争，就反映了他对这方面矛盾性的某种承认。但能否认为“有序”和“无序”的矛盾就是生命运动的一切，承认了这方面的矛盾表现，就是触及了生命的本质呢？不能，远远不能。在生命运动中，作为蛋白体“不断自我更新”这一总过程的各个组成部分，存在着例如摄食和排泄，同化和异化，合成和分解，生长和死亡等一系列具体的矛盾。这里，摄食、同化、合成、生长如果可以称是“秩序”的建设或者“有序”的话，那末排泄、异化、分解、死亡就是“秩序”的破坏，就是“无序”。因此“有序”和“无序”的矛盾，其实只是蛋白体自我更新过程中一系列具体矛盾在微观组织结构上的反映。孤立地抓住这方面的矛盾表现，不及其余，当然根本不可能触及生命的本质。一个更为重要

的事实是，所有这些矛盾着的方面，又都是可以互相转化的。生命离不开摄食、同化、合成和生长。但没有排泄就没有摄食，没有异化就没有同化，没有分解就没有合成，没有旧秩序的破坏就没有新秩序的形成。生命科学的任务就是要花力气去弄清楚，这些相互对立着的矛盾方面是在什么条件下相互转化的？为什么“在无生命物体中成为破坏的原因的东西，在蛋白质中却是生存的基本条件”？（《反杜林论》）这就需要从生命物质本身去寻找这种转化的内在根据。否则，如果只是描述矛盾，而不能说明矛盾，人们的认识就只能始终停留在生命的现象上，而永远无法真正触及生命的奥秘所在。现在薛定谔把生命归结为“有序”对“无序”的克服，把“有序”当作生命的一切，完全闭口不谈生命运动中矛盾转化的内在根据。《生命是什么》一书，洋洋数万言，却就是在这个节骨眼上，默不作声，无可奉告。这其实就说明了他只能用现象代替本质。他那条“终南捷径”，既不能指引别人也不能帮助他自己达到生命问题的真正解决。

薛定谔有没有就此改弦易辙？没有。为了摆脱困境，维护他的生命“有序”论，在他自己开辟的“捷径”上走到底，他又使出了“量子论的魔法”，架设了一座“基因有序”论的渡桥。他说，有机体的一切“有序”现象，归根到底是因为有机体每个细胞内的基因分子是一个“最高级的有序的原子集合体”。这种原子集合体，根据量子论的“不连续性原理”，除非供给它以提高到邻近能级所需的能量差额，它的构型是不会改变的。但在自然界中，出现足以改变基因分子构型的能量条件是十分罕见的，因此基因的突变也十分罕见，而它的不变性或者“有序”性则稳如泰山。基因的“有序”性决定有机体的全部“有序”性，这样，“有序来自有序”，“有序”本身就成了“有序”的原因。到这里，薛定谔就干脆撇开矛盾，诉诸于赤裸裸的形而上学。

至于为什么基因分子除非出现十分罕见的情况，一般不会改变它的“最高级的有序”性？“素朴物理学家”薛定谔，又对这个难题作了一个十分“素朴”的解答：这简单地是因为“有序”的基因分子同“有序”的钟表装置一样都是一种“固体”。他明确地认为，二者之间存在着一个“简单而又唯一的相似点”，就是它们都“依靠一种固体而大大地摆脱了热运动的无序”。钟表依靠齿轮、发条等部件的固体结构，保证了它能够“有序”地报告时刻，不致在热运动中走向混乱；有机体则依靠它所特有的“齿轮”——基因的固体结构，保证了它能够“有序”地生活、成长，免于在热运动中趋于衰亡。所不同的，只是基因分子是“非周期性固体”，并非一般固体而已。这样，绕了偌大一个圈子，薛定谔终于沿着他所铺设的“还原”之路，把人们带到了他所要达到的地方：生命有机体原来就是一架和钟表一样的机器，而基因则是“有机体的齿轮”。如此这般，生命的奥秘似乎也就全部揭开了。

但从这种颇为新鲜而又“深奥的物理学理论”中，人们却似乎又一次地听到了早已过时了的十八世纪陈词滥调。一百多年前，机械唯物论者拉·美特利不是说过“人的身体是一架钟表，不过是一架巨大的极其精细的钟表”吗？这种理论，力图把超物质的神灵排挤出生命领域之外，曾经在当年资产阶级反宗教神权的斗争中起过进步作用。但由于它完全抹煞了生命有机体与非生命物质之间的质的区别，虽然把人体同钟表类比得维妙维肖，弄到后来却终于无法说明人体这架钟表怎么会产生“天然的或固有的摆动”的。最后只好把原因归之于有机体被赋予了一种“运动始基”。“运动始基”是什么，由谁赋予的，神秘莫测，只有天知道。人们不禁要问：薛定谔是否最后也要向神秘主义求助呢？

《生命是什么》一书告诉我们，情况正是如此。这是因为薛

定谔最后也面临了他的哲学前辈们曾经碰到过的同样难题：钟表的齿轮要有人上紧发条才能“有序”地走动；有机体的齿轮又靠谁的发动才使它得以创造生命运动的全部“秩序”呢？热力学和量子力学理论对此也无法回答。薛定谔惶惑了。怎么办？同样的形而上学世界观使他只好也和他的前辈们一样地向神秘主义，不，这回是直接地向上帝伸出他的求援之手。“这种单个齿轮不是粗糙的人工制品，而是沿着上帝的量子力学路线完成的最精美的杰作”。这就是《生命是什么》一书的最后一句话，也是全书的一个要害。到此，人们才总算走完了薛定谔所铺设的全部“还原”之路：通过把生命有机体还原为有机体分子的“有序”，又把有机体分子的“有序”还原为无生命的机器的“有序”，最后把所有这一切还原为“上帝”的精美杰作。把路修到了上帝那儿，一切疑难当然就都很快地解决了。

一个“素朴物理学家”竟然滑向神创论，最新的物理学理论还得向腐朽的神学投降，这件事看来有点令人奇怪。其实，说怪也不怪。形而上学从来就同唯心主义结不解缘。而蔑视辩证法，则是“从自然科学到神秘主义的最可靠的道路”。（《自然辩证法》）物理学家牛顿建立了经典力学体系，实现了近代自然科学的第一次综合。但他在形而上学机械论世界观的支配下，相信自然界绝对不变、自然界的一切都只是为了证明造物主的智慧，而终于回到了上帝的怀抱。他晚年埋头于研究约翰启示录，宣称“无神论使人感到它荒唐可恶”，甚至不惜从自己著作的“箭囊”里“拔出无比锋利的武器来对付这些不信神的人们”。生物学家华莱士曾经与达尔文不谋而合地同时提出了以自然选择为基础的进化理论。他也是由于根深蒂固的形而上学机械论世界观，似乎离开了非物质的“动因”就无法理解生物的由来，终于通过“动因”这座桥梁，由一个进化论的先驱者变成了醉心于颅相学和降

神术的神学奴仆。这些都是历史上一些有名的例子。薛定谔怀着对物理学的“高度忠诚”和对辩证法的极大蔑视，最后到上帝面前顶礼膜拜，当然也是完全合乎逻辑的。

《生命是什么》这本书值得一读。这是因为它虽然作于三十年之前，仍然代表着当前自然科学界的一种倾向。这就是妄图用关于分子和原子的物理化学运动规律来说明生命，说明一切。否认矛盾，否认质变，否认发展，否认唯物辩证法。这种倾向，同一百多年前旧机械论泛滥时以牛顿力学来说明一切的情况，有点类似。但现在的机械论者比起它百年前的先辈来，已经只有不及而无过之了。因为今天的资产阶级已经完全失去了当年向封建主义精神统治进军时的豪迈热情，剩下的只是力图掩盖矛盾，阻止变革，维护资本主义现存“秩序”的主观意愿。这本书刊行以后，西方一些学者吹捧薛定谔是“把他的天才带到了生物学的门口”的人，一片叫好之声，也正是反映了薛定谔在生命科学领域内鼓吹还原论，强调“有序”性，在现代物理学的掩盖下宣扬唯心主义，完全符合于资产阶级的政治需要。因此读一读这本书，对于在自然科学领域内识别各种各样的错误思潮，坚持用辩证唯物论指导生物学和一切自然科学的研究，提高自然科学工作者改造世界观的自觉性，应该说是颇有裨益的。

法家路线和秦汉农业 科学技术的发展

谭 谦

秦汉时期是我国古代社会发生大变动的时期，也是我国古代社会生产力大解放，科学技术大发展的重要时期。

在这个重要时期里，新兴的封建制度终于战胜了腐朽的奴隶制度，建立了统一的、中央集权的封建国家。当时，作为新兴地主阶级的政治代表及其思想家的法家人物，都是敢作敢为、生气勃勃的革命者。他们同以儒家为代表的奴隶主复辟势力进行了长期的、激烈的复辟和反复辟的斗争。他们在政治上推行法治，反对礼治，坚持统一，反对分裂，坚持前进，反对倒退；在经济上重农抑商，奖励耕战，在意识形态上大力宣传唯物主义的自然观，反对唯心主义的天命论。这条革新的法家政治路线，对社会生产和科学技术的发展，特别是对农业生产和农业科学技术的发展，起了显著的促进作用，使我国的农业生产和农业科学技术，处于当时世界上最先进的水平。

(一)

马克思指出：“各种经济时代的区别，不在于生产什么，而在于怎样生产，用什么劳动资料生产。劳动资料不仅是人类劳动

力发展的测量器，而且是劳动借以进行的社会关系的指示器。”
(《马克思恩格斯全集》第23卷,第204页)秦汉时期我国农业生产和农业科学技术飞跃发展的一个重要标志，就是铁制农业生产工具的广泛使用。

铁制农业生产工具在春秋时期就出现了。当时，铁被称为恶金，主要用于制造农业生产工具。但是，在春秋时期，铁器的发展相当缓慢，使用范围也不广。到战国中期以后，随着封建制生产关系的普遍建立，铁器的制造和使用出现了第一次大发展。耜、鋤、镢、锄、铲、镰等农业生产工具，斧、锯、钻、凿等手工业生产工具，刀、锥、针等缝纫工具，都已用铁制造。特别是在秦国，由于坚决执行法家路线，比较彻底地变革了奴隶制生产关系，在经济上重农抑商，奖励耕战，以及实行盐铁官营，有力地促进了冶铁业的迅速发展和铁器的迅速普及。据《山海经》记载，当时有著名铁山三十七处，其中现在已考定的三十一处，秦国就占十处。秦始皇统一全中国以后，进一步把全国山泽资源都置于国家控制之下，并设立了铁官，专门管理冶铁业和铁制农具的生产，促使铁器在全国迅速推广，农业的劳动生产力显著提高。

铁器的发展出现这种先慢后快的现象，是由生产关系的变革决定的。春秋时期，腐朽的奴隶制度已经成了生产力发展的严重障碍。奴隶主对奴隶的残酷剥削和压迫，迫使奴隶们经常用破坏工具以及怠工、逃亡、起义等办法进行反抗。因此，在奴隶制度下，铁制生产工具不可能得到迅速发展。战国时期，生产关系发生了大变动，新兴的封建制度在各国逐渐确立，新兴的地主阶级和从奴隶制度下解脱出来的广大农民，迫切要求发展农业生产，迫切要求利用先进的生产工具来提高农业的劳动生产力。这就决定了先进的铁制生产工具得到迅速发展。

西汉中期，铁制生产工具第二次大发展。铁器的数量大增，

质量提高。这也是统一的、中央集权的封建国家建立和巩固的结果。特别是在汉武帝刘彻时，为了进一步巩固国家的统一，打击地方割据势力和大工商主，以及解决国家资财不足问题，于公元前 119 年，重用杰出的法家人物桑弘羊等。桑弘羊非常重视发展治铁业。他反复强调：“铁器，民之大用也。”“铁器者，农夫之死生也。”为此，他大刀阔斧地推行盐铁官营，在全国四十九个冶铁重点地区设置铁官，负责冶铸农具和武器；不出铁的郡，设置小铁官，负责熔化旧铁，重铸新农具，从而有力地促进了冶铁业的大发展和铁制农具的大普及。当时，冶铁业已经遍及全国，不仅中原地区有，就是两广、云贵等边远地区也有。三万人以上的大冶铁工场，全国有四十多处。官营冶铁工场的主要任务，就是根据国家颁布的统一规格，冶铸大型铁犁。当时，由于生铁冶铸技术的发展和普及，铁价已下降到铜价的四分之一。农民可以用粮食换取铁制农具。铁制农具的逐渐普及，对当时社会生产力的飞跃发展起了重要作用。

随着铁制农具特别是大型铁犁的广泛应用，牛耕也逐渐推广开来。用牛耕田，虽然也是古已有之。但直到汉武帝时，赵过发明了耦犁和耧车等用牛做动力的新农具以后，才得到大力推广。据记载，耦犁用二牛挽二犁，二人各扶一犁，一人牵引二牛，共二牛三人，每年可耕地五顷。耧车是播种器，一人一牛，一天可播种一顷。贫苦农民，无力养牛，赵过又教农民换工，用人力拉犁，效率虽不如耦犁，但是，人力多一天能耕三十亩，人力少一天也能耕十三亩。（《汉书·食货志上》）比“一人蹛耒而耕，不出十亩”（《淮南子·卫木》）提高不少。而在西欧，直到公元五世纪末，人力还是唯一的农耕动力。只是在十四世纪制造出新的马轭以后，畜力的利用才得到了发展。而这种新马轭，最初就是从我国传到西欧的。

汉武帝晚年，大力提倡先进的大型铁制农具，命令大农丞派有技术的工匠制造赵过发明的新农具，并命令全国郡守，派遣所属县令、三老、力田（地方小农官）及乡里老农，到都城学习新农具的使用方法。铁制农业生产工具的不断革新和逐步推广，把西汉农业生产提高到了一个崭新的阶段，为大规模开垦荒地和大规模兴修水利创造了条件，也为精耕细作创造了前提。

（二）

秦汉时期，我国农业生产和农业科学技术飞跃发展的第二个重要标志是大规模兴修水利。都江堰、郑国渠、灵渠等著名的大型水利工程，都是在秦国废除奴隶制、确立封建制以后兴修的。它们对战胜自然灾害，改变农业生产面貌，加强新兴封建国家的经济实力，起了重要作用，同时也生动地显示出我国古代劳动人民战天斗地、改造自然的光荣传统，以及我国古代水利科学技术的卓越成就。

农田水利工程的大规模兴修，同铁制农业生产工具的迅速发展一样，取决于生产关系的根本变革。在奴隶制度下，是根本不可能大兴水利的。因为，兴修大型农田水利工程，必然要打破井田制的阡陌封疆，甚至要打破诸侯国界，只有废除了井田制，建立了统一的封建国家，才有可能办到。春秋战国之际，各国修筑堤防，都是各自为政，不能统一规划，因此收效甚微，甚至“以邻为壑”，“以水代兵”，变水利为水害，直接破坏了农业生产的稳定发展。秦自商鞅变法以后，生产关系实现了根本变革，新兴的封建制度的建立，为统一规划、大兴水利创造了前提。法家路线一贯注重兴修水利，以确保农业生产的稳定发展，巩固统一的封建国家的经济基础，实现富国强兵。

都江堰就是在秦灭蜀以后，即在四川废除了奴隶制，建立了蜀郡以后兴修的。这是我国古代规模和效益最大、科学技术水平最高的水利工程。据东汉末应劭著《风俗通》记载，当时“挑夫筑堰者亿万人”，历时十年左右才建成。整个工程的总体规划很完善，有独到的科学性和创造性，完全实现了“分洪以减灾，引水以灌溉”的双重目的，并且有控制水量、疏浚渠道等科学管理制度。因此，灌溉效益大，使用时间长，当时就有十四个县，三百多万亩农田受益，把原来水旱灾害频繁的成都平原，改造成了“沃野千里”的“天府之国”。直到今天，都江堰还在为成都平原的农业生产服务。解放以来，经过大规模整修，灌溉面积已扩大到八百万亩。

秦始皇为了加强秦国的经济实力，准备统一全国的战争，非常重视兴修水利，发展农业。郑国渠就是秦始皇在统一六国前兴修的一项大型水利工程，经十多年时间建成，沟通了泾水和洛水，全长三百多里，可灌溉农田四万余顷，不仅有利于战胜自然灾害，而且有利于改良土壤，提高单位面积产量。据《泾阳县志》记载：未凿渠之前，土壤瘠薄含盐碱，自修渠后，由于用淤水灌溉压盐碱，农业生产面貌大为改观，“于是关中为沃野，无凶年，秦以富强，卒并诸侯。”（《汉书·沟洫志》）

秦始皇统一六国以后，为了巩固和发展统一事业，继续大兴水利，决通堤防，屯垦营边。在宁夏兴修秦渠，把河套地区改造成了“塞外江南”。公元前219年，秦始皇又任用水利工程技术员史禄，主持开凿灵渠，沟通了长江水系和珠江水系。这条人工开凿的运河，在今广西壮族自治区兴安县城东南湘水和漓水距离最近的地带，既可以通航，又可以灌溉，在技术上利用了都江堰水利工程的先进经验。四川广西，相距千里，只有建立了统一的封建国家，才有可能使都江堰“巧夺天工”的技术成就，穿山越

岭，在灵渠上开花结果。

汉代大型水利工程的主要内容是治理黄河。公元前132年（汉武帝元光三年），黄河河道向南决口，造成了严重的水灾。当时，围绕着治黄问题，儒家和法家之间展开了一场激烈的斗争。汉武帝曾任用“常毁儒”的法家人物汲黯和郑当时，负责组织民力堵塞决口，初时堵了几次没有堵好。于是，“好儒术”的丞相田蚡就钻空子，对汉武帝说：“江河之决皆天事，未易以人力为彊塞，塞之未必应天。”（《史记·河渠书》）这种反动的唯心主义天命论，严重地阻碍了治黄工程的进展。二十多年中，“岁因以数不登，而梁楚之地尤甚。”其实，田蚡宣扬天命论的用心是极端丑恶的，根本原因在于他的奉邑在鄃。“鄃居河北，河决而南则鄃无水菑，邑收多。”为了维护他一己的私利，就公开反对堵塞决口，至于人民的死活，国家的富强，那是一概不管的。后来，汉武帝巡视全国，亲眼看到了黄河泛滥不止所造成的严重灾害，便在公元前109年，下决心发卒数万人，堵塞黄河决口，并“令群臣从官自将军以下皆负薪窪决河”，终于堵塞了这个为害二十多年的瓠子决口，使“梁楚之地复宁，无水灾”。这是法家人定胜天思想的一大胜利，也是对儒家天命论的沉重打击。

汉武帝在堵塞黄河决口成功以后，进一步在全国各地大兴水利，奖励朔方、西河、张掖、酒泉、敦煌、北地等边郡开渠溉田，借以巩固边防。公元前95年，又采纳白公的建议，在关中开凿白渠，全长二百里，溉田四千五百余顷。秦汉时期，由于郑、白两渠的建成，使关中地区成为当时农业生产最发达的地区。农民歌颂说：“郑国在前，白渠起后，举亩为云，决渠为雨，泾水一石，其泥数斗，且溉且粪，长我禾黍，衣食京师，亿万之口。”（《汉书·沟洫志》）至于各地兴修的小型水利灌溉工程，更是不可胜数，对西汉中期农业生产的稳定发展，发挥了重大效益。

(三)

秦汉时期，我国农业生产和农业科学技术飞跃发展的第三个重要标志是，开始形成了精耕细作的优良传统，农业科学技术知识开始系统化、理论化。

伟大的法家思想家荀子和韩非，对农业生产的实践经验都作了认真的研究。荀子说：“楷耕（楷音户，粗放地耕作）伤稼”，“多粪肥田”，“田肥以易（整治）则出实百倍”，“田瘠以秽（荒芜）则出实不半”。韩非也说：“耕者且深耘（深耕）熟耘（仔细地除草）”，“尽巧而正畦陌（精细地整地做畦）”，“积力于田畴，必且粪灌”。他们特别强调人的因素在发展农业生产中的决定作用。荀子说：“今是土之生五谷也，人善治之，则亩益数盆，一岁而再获之。”这就是说，发展农业生产，应当靠人为的努力，在认识和利用自然规律的基础上，采取适当的农业技术措施，才能使产量不断提高。荀子对人和自然界作斗争的经验作了深刻的理论总结，提出了“制天命而用之”的战斗口号，同儒家宣扬的唯心主义天命论进行了针锋相对的斗争。这种唯物主义的自然观和人定胜天的光辉思想，充分体现了新兴地主阶级生气勃勃的进取精神，和改造自然的必胜信心。

在法家思想影响下，先秦时期新兴地主阶级的知识分子中出现了一批农家人物。他们对劳动人民的农业生产经验，进行了总结，写了一批农书。秦始皇统一中国后，特别下令注意保护农书。但是由于后世孔孟之徒的扼杀，多已失传。从间接保存下来的一些材料中可以看出，当时的农家对农业生产中的许多问题已经进行了相当细致的研究。他们十分强调人的因素在发展农业生产中的决定作用。并且已经认识到，种田不仅要“得耕

稼之时”，而且要“知耕稼之术”。认为作物的生长与土壤、气候有密切关系，必须精耕细作，才能获得好收成。他们对土壤已进行了相当细致的研究，认识到土壤既不宜太粘重板结，以致不透水，也不宜太柔弱粗松，以致失水太快；土壤含肥、含水也要适度，太肥、太瘦、太干、太湿，都不利于作物生长。

随着实践的发展，认识在不断深化，战国末期出现了我国最早的精耕细作的畦种栽培法。认为要根据地势的高低开沟作垄，高旱地要把作物种在垄沟里，低湿地应把作物种在垄上，即所谓“上田弃亩，下田弃畎（沟）。”同时对整地、播种等生产环节，也提出了一系列技术措施。当时已经认识到，深耕和锄地能促进作物生长，还可以消灭杂草和病虫害；开沟作垄，可以调节土壤含水量。播种既不可太多，也不可太少；匀苗要留强去弱，而且要视土地肥瘠以定疏密。二千多年前就能有这样细致的分析，是很可贵的。

西汉初期和中期，新兴地主阶级的政治代表继续奉行法家路线，政治上巩固了统一的、中央集权的封建国家，经济上以农为本，重农抑商，对于在农业、蚕桑、畜牧、园艺、种树以及天文、医学等方面有真才实学的人，也都给予奖励。并且选拔老农和对农业科学技术有研究的人物任农官，负责总结和推广民间先进生产技术。这些措施对西汉农业生产和农业科学技术的发展都起了促进作用。

西汉农业科学技术的突出成就之一，就是把战国末期精耕细作的畦种法发展为代田法和区种法。代田法是一种适应旱作地区的耕作方法，主要技术内容是：在田里开沟筑垄，作物种在沟里，每年轮换耕作。这样可以使幼苗避风，并减少水分损失，保护幼苗健壮成长。苗生三叶以上，拔垄土培壅苗根，使苗根扎得深，既不畏风旱，又防止倒伏。和古老的缦田法比，“用力少而

得谷多”。(《汉书·食货志》)

区种法是代田法的发展，也是一种旱作地区的耕作方法。它标志着作物栽培开始田园化，综合利用了深耕作区，选用良种，溲种施肥，整地保墒，点播密植，中耕灌溉等丰产技术，费劳动力虽多，但收成比较可靠，而且可以利用山陵、城丘等零星土地，适合于贫苦农民的需要。这方面的农业技术成就，在汜胜之编写的《汜胜之书》中，有相当系统的论述。

《汜胜之书》对作物栽培的全过程，作了全面的总结。书中指出：“凡耕之本，在于趣时（及时耕作），和土（土地的利用和改造），务粪（施肥），泽（灌溉），早锄（中耕除草），早获。”并且认识到，这六个环节都是相互联系、相互影响的。无论哪一个环节掌握得不恰当，都会影响收成，并把这些环节联系起来加以考察，看到了诸因素之间的多种多样的关系，形成了整体观念，得到了规律性的认识；又以这种普遍性的认识为指南，对禾（谷子）、黍、麦、稻、稗、豆、麻（大麻）和桑等十多种作物的栽培法，进行了具体分析，认识了各种作物生长的特殊规律，提出了适合各种特点的技术措施，形成了我国最早的作物栽培理论。

《汜胜之书》还在我国农学史上最早论述了种子在农业生产中的作用，并提出了“选种法”、“溲种法”等先进的农业技术。书中指出：“取麦种”要“择穗大强者”；取禾种，要“择高大者”。良种必须晒干扬净，以防霉烂，和药物（艾）杂藏以防虫。还提出了有名的溲种法，即将种子用兽骨骨汁（或雪汁），和以某种药物、蚕矢、羊矢加以处理，在晴天晒干，可以使庄稼耐旱，不受虫害，收成倍增。该书还提出施肥要合理，除重施基肥外，下种时要施种肥。随着作物的生长，还要追肥。追肥可以用蚕矢，也可以用“溷中熟粪”，即厕所里的腐熟的人粪尿。同时指出了施肥同防旱保墒、防虫抗寒的关系。西欧直到十世纪才开始施肥，比我国

晚一千多年。

秦汉时期农业生产和农业科学技术的大发展证明，生产和科学技术的大发展，从根本上说，取决于先进的社会制度和正确的政治路线。新兴的封建制度的建立，意味着生产关系的变革，新的生产关系使千百万劳动人民从奴隶转化为农民，显著地提高了他们的生产积极性。当时，新兴地主阶级的政治代表，一贯推行法家路线，在政治上坚决镇压分裂割据势力的复辟阴谋，巩固了统一的中央集权的封建国家，造成了安定的政治形势，在经济上以农为本，重农抑商，在意识形态上尊法反儒，用法家生气勃勃的革新进取精神来鼓舞人们去同自然界作斗争。社会制度的变革和法家政治路线，在一定程度上解放了社会生产力，对恢复和发展农业生产，繁荣封建经济和文化，起了促进作用，推动我国古代社会进入了一个全盛时期。但是，封建制度的建立，毕竟只是用新的剥削制度来代替旧的剥削制度，农民在封建社会中仍然要受到地主阶级的剥削和压迫，社会生产力不可能得到彻底解放。只有无产阶级革命，彻底消灭一切剥削制度，才能使劳动人民得到彻底解放，促进社会生产和科学技术以空前的规模和速度飞跃发展。

广阔天地 大有作为

喜看沃土育新苗

宋 志 清

在无产阶级文化大革命和批林批孔运动的推动下，扎根农村的广大知识青年，沿着毛主席指引的方向，正在更加奋发昂扬地前进。这里的一组文章，虽然只是知识青年用唯物辩证法战天斗地、征服自然的几个侧面，但是，一代新农民为社会主义事业劈风斩浪的壮志豪情感人心弦，社会主义新农村的绚丽春色如在目前，值得一读。

毛主席说：“农村是一个广阔的天地，在那里是可以大有作为的。”“知识青年到农村去，接受贫下中农的再教育，很有必要。”在毛主席的伟大号召下，知识青年浩浩荡荡地奔赴农村，积极投身于阶级斗争、生产斗争、科学实验三大革命运动。他们在党的领导和贫下中农关怀下，迅速成长为建设社会主义新农村的一支朝气蓬勃的力量。请看：青年们喝令盐碱荒滩献粮棉，连野草都不大长的盐碱滩只得乖乖低头，献出越来越多的粮棉；过去不辨稻麦菽粟的中学生，已经成为育种“土专家”；“只知猪肉香，不知如何养”的城里人，如今成了养猪能手；几个二十来岁的小青年，造出了具有先进水平的超低量喷雾器。总之，知识青年活跃在那里，那里就出现一派热气腾腾的景象。这是毛主席无产阶级革命路线的伟大胜利，也是对孔孟之道和刘少奇、林彪修正主义路线的有力批判。

农业是国民经济的基础。农业发展的步伐能进一步加快，社会主义工业就能更快地发展，我们的无产阶级专政的祖国就能更加繁荣昌盛。加速农业的发展和农村的建设，不仅对于我国在本世纪内建设成为社会主义的现代化强国有着重大的现实意义，而且是缩小城乡差别、工农差别、体力劳动和脑力劳动差别的重要途径，有着深远的历史意义。

实现农业现代化，需要大批有社会主义觉悟、懂得农业、能够根据“八字宪法”科学种田的人材。这样的新型劳动者，光靠农业院校培养行吗？不行。在农业生产斗争的实践中培养，才是多快好省的有效途径。农村也是大学。天地十分广阔社会主义农村，是造就一代新人的大好课堂，发展科学技术的肥壤沃土。无论是从事作物的栽培管理，良种培育，还是进行以农为主，林、牧、副、渔的多种经营；无论是搞水利建设，土壤改良，还是搞农业的机械化、电气化；无论是发展农村的文化教育事业，还是进一步改善农村的医疗卫生状况，都十分需要科学文化知识。一部农业“八字宪法”，就是一门极为丰富的综合性学问，涉及到许多科学领域的尖端问题。随着农业生产日新月异的发展，不断地向生产的深度和广度进军，新事物层出不穷，有待于解决的问题也层出不穷。这一切，呆在远离农业生产第一线的高楼深院里能学到吗？根本不能。从那些现成的农业书本里能找到满意的答案吗？也不能。只有到农业生产的第一线去，踏踏实实，埋头苦干，才能学到为革命科学种田的有用知识，学到发展农业的过硬本领。知识青年和贫下中农一起，在农业生产上搞出的许许多多使那些“专家”、“权威”们目瞪口呆的发明创造，就是对这个问题的最好回答。

农村不仅是生产斗争和科学实验的大课堂，更是阶级斗争的重要战场。在农村和农业战线上，同样存在着两个阶级、两条

道路、两条路线的斗争。因此，知识青年到农村去，不仅能够经受生产斗争的锻炼，更能够经受阶级斗争和路线斗争的锻炼。海阔凭鱼跃，天高任鸟飞。有作为的知识青年，应当在农村扎下深根，和贫下中农紧密地结合在一起，坚持毛主席的革命路线，和天斗，和地斗，和阶级敌人斗，和资本主义道路及资本主义自发势力斗，和剥削阶级的传统观念斗。在火热的斗争中经风雨，见世面，把自己锻炼成坚强的无产阶级革命事业接班人。为此，就要认真学习马克思主义关于无产阶级专政的理论，努力提高无产阶级专政下继续革命的觉悟，学会识别什么是马克思主义，什么是修正主义；什么是社会主义道路，什么是资本主义道路，这样才能在农村这两个阶级、两条道路、两条路线激烈斗争的战场上，更好地贯彻执行党在整个社会主义历史阶段的基本路线，风吹浪打不转向，沿着毛主席指引的方向胜利前进。

知识青年上山下乡，是社会主义的新生事物，是反修防修、培养千百万无产阶级革命事业接班人的重要途径。这是对缩小三大差别、限制资产阶级法权有深远意义的伟大事业。各条战线上的同志，都应当热情支持这一革命的新生事物，多为青年一代着想，从政治思想上、工作上、生活上很好地关怀他们，使知识青年这支朝气蓬勃的力量，在三大革命实践中充分发挥战斗作用。同时，要与阶级敌人破坏知识青年上山下乡的阴谋活动进行坚决的斗争，要坚决批判和抵制毒害腐蚀青年一代的剥削阶级歪风邪气和习惯势力，保证青年一代健康地成长。

知识青年上山下乡的洪流一浪高过一浪，形势大好。但是，我们也应当看到，在怎样看待知识青年上山下乡这个问题上，仍然存在着斗争。所谓“下乡没有作为”、“务农没有出息”，就是这个斗争的一种反映。怎样才算“有作为”，什么叫做“有出息”，无产阶级和一切剥削阶级是完全对立的。在剥削阶级的词典里，所

谓“作为”和“出息”，只不过是争名夺利、升官发财、过剥削他人的寄生生活的同义词。这种所谓“出息”和“作为”是从阴沟洞里刮出来的，是“学而优则仕”、“耕读学禄”、“劳心者治人，劳力者治于人”等孔孟之道的余毒，是刘少奇、林彪鼓吹的“读书做官”、“下乡镀金”、“劳动惩罚”、“变相劳改”等谬论的翻版。无产阶级的扫帚不到，这些肮脏的垃圾不会自己跑掉。我们应当在普及、深入、持久地开展批林批孔的运动中，彻底肃清其流毒。

无产阶级只有解放全人类才能解放自己。对于一个革命青年来说，彻底与传统观念决裂，一切从革命的利益出发，从国家的前途着想，就大有作为。坚持扎根农村，把青春献给人民，就大有出息。毛主席曾经极为殷切地对革命的青年一代说：“世界是你们的”，“希望寄托在你们身上”。革命的青年一代，肩负着把我国无产阶级专政下的革命进行到底，在本世纪内把我国建设成为社会主义的现代化强国的伟大历史使命。加速建设社会主义的新农村，就是实现这个宏伟目标的重要组成部分。有作为的青年，应当积极地奔赴农村干革命，一切革命的家长，特别是革命干部、共产党员，应当带头鼓励子女扎根农村。“我们要保持过去革命战争时期的那么一股劲，那么一股革命热情，那么一种拚命精神，把革命工作做到底。”知识青年应当继承和发扬革命前辈拚命干革命的优良传统，挑起革命的重担，为壮丽的社会主义事业做出更多的贡献。

利用变异规律 培育水稻良种

上海市跃进农场七连

选育优良品种，是争取高产稳产的重要条件。我们刚到农场时，对育种还摸不上门，单靠外地引种。遇到种子不够时，连商品粮也当作种子撒下，造成品种参差不一，成熟期有早有晚，大田里好比“高高低低三层楼房，早早晚晚三代同堂”。结果，产量也就提不高。

随着生产实践的深入，我们逐渐懂得，地理、气候等条件不同，种子的适应性也不同，不能不顾本地情况，盲目引种，而要自己动手培育适合农场生长的良种。前几年，我们从引进的“桂花黄”品种中，选出了一棵穗大粒多的单株，用“一穗传”的方法，精心培育。通过连续几年的选育，新品种逐步适应了农场的气候、土质等特点。推广到大田后，第一年全连的水稻亩产就从四百斤猛升到七百二十三斤。我们尝到了自己育种的甜头，心中可高兴了！

但是高兴了才一、二年，原来田里整齐的长势就有了高低参差。更急人的是，尽管每年穗选，产量总突不破八百斤，并有下降趋势。仔细观察，发现品种正在变异，原来“品貌端正”的株系，逐渐显出了千姿百态的异株奇穗。

为什么良种不能保持它的优点呢？学习了唯物辩证法，我们

认识到品种的稳定总是相对的，由于种子内部“遗传和适应的不断斗争”，变是绝对的，绝对不变是没有的。遗传的一面使种子年复一年地保持原有的基本性状，适应的一面又使种子不断地因外界条件的影响发生变异。我们这几年的选种工作，注重的是保持原有品种，提高品种纯度，目的都是加强遗传的一面。然而，“遗传在本质上是过程中保守的、肯定的方面，适应是过程中革命的、否定的方面。”这就启示了我们，单是消极地使种子保持原有性状不行，应当积极地利用变异的作用，设法“推陈出新”，培育出新的品种。

根据这个指导思想，我们到田里仔细观察。在形形色色的变异株中，发现有十余个单穗表现的性状优于原种。我们把这些单穗采集下来，第二年按株系分别种植在一块田里，进行严格的观察、比较。在这些株系中，选出了一种分蘖力强、株形紧凑、叶片挺拔的品种，第二年扩大种植后，一分田就收到一百二十斤。第三年，我们把这个从变异种选育出来的新品种推广到大田里试种鉴定，亩产达到了一千一百斤以上，大大地突破了原种的水平，大家高兴地给它取名为“跃农 2 号”。

然而，利用天然变异来培育良种，变的幅度总是有限的，变的方向也不能根据我们的需要预先控制，在很大程度上还得受自然界支配。近几年来，轰轰烈烈的农场翻身仗，急需要我们自己培育更多的高产品种。因此，我们又给自己定下了新的奋斗目标：培育更多更好的良种。

我们边研究，边摸索，发现了一个新的现象：一些变异幅度较大的株系，后代很容易分离，具有杂种的特点。其中有些分离株系，很象当地农家品种“老姜黄”。这是偶然的巧合吗？一查前几年的田间档案，发现这批种子来自一块“桂花黄”和“老姜黄”间种的原种圃里，很可能掺进了两个品种间的天然杂交种。水

稻是一种自花授粉作物，只是在一些特殊的情况下，才会有少量的天然异花授粉，产生天然杂交。天然杂交容易引起品种混杂，影响种子纯度，在以往选种过程中是力求避免的，但这次引起了我们的注意。我们想，事物总是一分为二的，正因为“杂”，打破了原来的“纯”，孕育着有产生新品种的可能；天然杂交的自由授粉，又比人工授粉更能动摇亲本的遗传性，使杂交后代有希望产生较大的突破。天然杂交还可以省去人工杂交所需要的设备、条件，便于大量进行。于是，我们大胆地设想：利用天然杂交来培育水稻新品种。

事情没有这么顺利。水稻的天然杂交率很低，通常不超过百分之一。尽管我们把两种生育期相仿的品种栽植在一起，它们之间却如咫尺天涯，并不杂交。试验的失败引起了不少议论，据说国外有个挺有名气的农业学家早就讲过：自花授粉植物的天然异花授粉“仅仅在个体发育方面得到好处，而在品种更新中，这样的植物比野生植物所起的作用小得多”。我们没有被洋权威迷住，继续坚持试验。为了摸索提高天然杂交率的规律，我们经过反复观察，又发现了一个新的现象：在“桂花黄”原种和其他品种组成的杂交组合中，其后代杂种寥寥无几；由“桂花黄”变异种和其他品种组成的杂交组合中，后代的杂种要多一些。为了弄清其中的道理，我们在第二年水稻扬花时，对它们的开花过程做了细致的观察。水稻的花蕊包在颖壳里面，开花时，颖壳渐渐张开，雄蕊的花丝急速伸长，二、三分钟后开裂，花粉飞散，落入雌蕊柱头。由于这个时间很短促，颖壳张开的角度又小，便不容易接受异株花粉。但我们发现，变异株的颖壳张开角度要大些，开花的时间也较长，异株花粉进入颖壳的机会就多些。那末，这些“乘隙而入”的异株花粉能否被雌蕊接受呢？为了进一步摸索，我们就把选来的“农垦 57”变异株与“老姜黄”栽植在一起。

“农垦 57”变异株是矮秆形，分蘖力较强，谷粒大，但秕粒多；“老姜黄”株形高，谷粒不大，但秕粒少，米质好。收获的后代在第二年果然发生了大幅度的变异，株高、穗形、谷粒上都出现了介于两个品种间的性状。这就进一步说明，水稻对来自异株的花粉并非一概排斥。

原来，水稻雌蕊中的卵细胞，虽然对花粉具有很敏锐的选择性，表现为“亲者近，疏者远”，但这个选择性是能够变化的，它与植物遗传性的保守程度有着密切的关系。遗传保守性强，选择范围就狭；遗传保守性弱，选择范围就大。与原种相比，变异株系在遗传保守性上已经有所动摇，这就使原来不能被接受的异株花粉有可能“入选”，产生天然杂交。由于植物受精过程中还可以出现多重性的现象，即一定数量的花粉对发育的胚胎发生集体的生理作用，所以，还可以同化为养料而被胚胎吸收，从而给后代的种性打上自己的“烙印”。

天然杂交试验成功后，我们从大田里选出了许多具有独特性能的变异株，与性状稳定的农家品种互相组合，建立了一个“别具一格”的杂交圃。这里，奇株异穗互相交错，鳞次栉比。乍看去，高高低低，很不整齐。然而，正是高低相差，有利于花粉的传授并为产生新品种提供了更多的可能。每年，我们都能从这个杂交圃里选出一批单穗，供第二年继续选种、鉴定。如此年年不断，新品种层出不穷。前几年，我们培育出一种苗期抗寒力强、生育期短、穗大粒多的早稻新品种，而且不易落粒，就是在地上甩也掉不下来，很适合农场的机械化收割。同志们亲昵地给它起了个外号叫“甩不煞”，推广后单产达到九百十八斤。去年，我们又选出了一种穗粒特多的新株系，每穗粒数多至六百粒以上，少的也有三、四百粒，具有很大的高产潜力。几年来，我们培育的新品种不断地在崇明岛上扎下了根，结出了高产稳产的累累硕果。

喝令盐碱荒滩献粮棉

上海市前哨农场五·七战斗连

我们连地处崇明岛东北角，是长江泥沙淤积成的滩地。六年前，我们刚来到这里的时候，只见在一条条自然沟分割成许多块的荒滩上，碱草丛生；东南风一刮，就是白花花的一片。有的同志听说这就是盐，用食指蘸了些送到舌尖尝尝，惊奇地说：“真咸着那！”

我们一百多名青年就在这样的自然条件下安了家。夜晚，同志们在草棚油灯下热烈地谈论着连队的未来，大家豪迈地说：毛主席指示记心间，定叫荒滩献粮棉。一场改造盐碱荒滩的战斗轰轰烈烈地打响了。

第二年开春，我们起早摸黑地整地、播种、插秧。但插下的稻秧三天后就枯黄了；棉苗补种了三次，还只出了三分之一。这一年，我们虽然大干了一场，但亩产水稻只有三百多斤，棉花才四十七斤。当地老贫农告诉我们：“农场的土地并不差，只是脾气有点犟”。这话使我们懂得，光凭热情不行，还要学会科学种田，摸透盐碱地的脾气，掌握制服它的规律。

冬天，我们对整个滩地的盐碱情况做了调查。滩地地势坎坷，各处含盐量并不相同。同样的庄稼，排水沟附近长得比较旺盛，离沟稍远就显得稀稀拉拉；雨过天晴，大部分地面白花花的泛盐，也有少数地方泛盐较轻，保持着灰黑土色。是谁给土地抹上了这灰白不同的色彩？是水。原来，盐和水有着紧密的联系，

盐水相溶，盐水相随。水处在不停的运动中，盐也跟着不停地运动。大雨淋漓，盐溶水中；天晴后水分受热蒸发，盐留土中，形成了白花花的盐碱。而在排水沟附近，积水能及时排出，盐也随水而去，庄稼能正常生长。这就启发了我们：解决水的出路问题是治服盐碱的关键。于是我们大搞农田水利基本建设，开沟挖渠，平整土地。全连迎着风霜，苦战三个冬春，使大田里水网交叉，渠道纵横，不仅积水能及时排除，还降低了地下水位，避免了盐碱的上升。同时，我们结合种植水稻，用灌溉水冲洗盐碱，土地的含盐量逐步减少。

但过了一个时期，地里的盐碱又“还原”了，尽管每天日灌夜排，含盐量却有增无减。经测定，引进的灌溉水已不是淡水，而是咸水。这是怎么回事呢？原来，这里处于长江入海口，水质变化多端。一遇海水倒灌，江水就由淡变咸，这时就要关闭断水，使闸外咸水不能进来。但闸外江水在变化，闸内河水也在变化。河水在轮番冲洗盐碱土以后，含盐量逐步提高，过去潺潺流入江内，再从江中放进淡水，所以问题不大。现在闸门一关，不进不出，死水一潭，变成了含盐量很高的“宿水”。再继续用于灌溉，自然越灌含盐量越高。以后，我们就特别注意灌溉水的水质变化，水色又清又绿，往往是宿水，不能用来灌溉；水色又浑又黄，倒是淡水，可以灌溉。通过“察颜观色”等各种方法，灌溉洗盐的效果大大提高，全连六百多亩土地的含盐量基本上下降到千分之二以下。

事物总是一分为二的。水可以冲洗盐碱，也容易冲走土壤中的可溶性养分。以水驱除盐碱的时间一长，盐少了，地也薄了。如何解决这个矛盾呢？“土壤肥力是靠人工达到的”。我们发动全连，广开肥源，把可以弄到的有机肥料不断地往大田里直接投放。可是效果并不显著。是肥料少吗？我们已在几百亩土地上

整整盖了一厚层，是肥料成分不够丰富吗？我们施的猪粪、鸡粪、河泥、青草中，氮、磷、钾应有尽有。这些肥料如果施于一般土壤，是足够肥的了。可是盐碱地情况特殊。它土质紧凑空隙少，土壤微生物赖以生存活动的空气、温度等条件比较缺乏。微生物一缺少，有机肥料就不容易分解。同时，盐碱土沙性大，团粒结构还没有形成，保肥能力差，随着雨淋水冲，投下的肥料很快就流失了。事实教育了我们，不同的矛盾要用不同的方法去解决。我们改变了原来的施肥方式，大搞草塘泥式的堆制，使各种肥料发酵腐熟后，搭配成“一锅炒什锦”再挑到田里，通过深翻、埋施，使肥料与耕作层土壤充分结合，以利植物根系均匀吸收。这样，既增强了肥力，又有效地改变了土壤结构，使原来僵硬的土层，逐渐变得疏松、柔软。

治水制盐碱，施肥改滩田。不能等到盐碱全制服了，滩田全改好了，再耕耘播种。我们的办法是边治边种，治种结合。生产实践告诉我们，消极地等、孤立地治，都制服不了盐碱、改变不了面貌。曾经有过同样的两块地，第一年种下的棉花，开始都长不出。其中的一块栽上了别处移来的棉苗，枯了再栽，栽了又枯还是栽，几经反复，终于使棉苗郁郁葱葱地扎下了根。另一块地没有这样花气力“争”，留下白地一块。第二年，两块地就显出差别了，前一块含盐量降低，土质变松，以后一熟接一熟，越种越好；后一块地却面目如旧。我们连的许多地，都有过前一种地的“经历”，同志们把这叫做“硬种”。大家说，保住了苗，也就保住了这块地。这话有道理。在大自然中，土壤和植物，本来就有互相依存、互相作用的对立统一关系。一颗颗种子撒下地，青葱葱的禾苗长起来，植物要靠从土壤中吸取养料、水分才能成长，肥沃的土壤又是在植物的不断作用下形成和发展的。植物的根系伸展穿插，促进了土壤团粒结构的形成，并把原来分散的肥力逐步集

中，积累到土壤上层。植物的残体又是土壤有机质的重要组成部分。正是这对矛盾的不断转化，使得土壤中肥力代代增益，土壤上作物生生不息。盐碱地更是如此，当土层表面长上一层庄稼以后，茂密的茎叶就象一把把绿色的伞，遮住了炎炎烈日，减少了地面水分的蒸腾，抑制了地下盐碱水的上升。近几年来，我们总结了实践经验，加强了套种和播种耐盐碱的绿肥，同时采用深沟浅盖、换土盖肥、增加密度等躲盐巧种法，提高秧苗的存活率。这样，把治水、施肥和耕作三者结合起来，加快了改造盐碱地的步伐。

六年的生产斗争实践，使我们对改造盐碱地的规律有了初步认识。现在，我们连粮、棉都已超了“纲要”，昔日荒滩，展现一派新面貌。但是，客观事物在不断发展，我们对改造盐碱地的认识还没有完。经过初步改造的盐碱滩，增产潜力还大得很；仅就崇明岛来说，有待开发、改造的盐碱滩还很多。为了全面贯彻农业“八字宪法”，加速发展我国的社会主义农业，“还有许多战斗在后头，还要努力作战”。我们决心遵照毛主席关于理论问题的重要指示，认真学习马列著作和毛主席著作，提高无产阶级专政下继续革命的觉悟，坚决贯彻毛主席的无产阶级革命路线，继续批判林彪一类政治骗子攻击知识青年上山下乡的反动谬论，坚持扎根农村干革命，为社会主义革命和社会主义建设事业奋斗终身。

我们也种出了丰产棉

上海市新海农场二连六班

人们经常以天上的繁星来形容棉花的丰收景象，我们知识青年却喜欢用茫茫雪景来比拟今日国营农场白絮盛开的广阔棉田。以前潮来时白茫茫一片汪洋，潮落时风瑟瑟一片芦荡的荒碱滩，如今成了米粮仓；新涨沙“生地茄子熟地瓜，生地菜子熟地花”的老黄历，早被粮棉双高产的捷报所代替。去年，我班的棉花又获丰收，一块八亩面积的试验田，亩产达到了二百五十余斤。

这个成就是怎样取得的？是唯物辩证法指导我们这群从小生长在大城市里的知识青年，掌握了棉花丰产的一些规律。

干湿可变 人定胜天

棉花要增产，必须早出苗、出全苗。前几年我们采用了“毛底浅削一条线，细土薄盖不露籽”的播种方法，这样既减少了棉籽嫩芽遭受土蚕、蝼蛄等地下虫害的机会，又解决了遇雨后表土板结影响全苗的可能。但是，这种浅播法，棉籽盖的是“薄被”，受天气的影响很大。如遇晴天水分缺少，晚上露水稍微把棉籽滋润了一下，白天太阳一晒又干了，一时难以萌芽。

在新的困难面前，我们并没有后退半步。学了辩证法，我们心中有底：事物是在不断的矛盾运动中前进的，要夺高产，就要

解决矛盾。如何解决浅播缺水的矛盾呢？我们展开了讨论，大家从麦子播种时用河泥浆作基肥的事情上得到了启发。河泥是一种很好的有机肥料，保水性能也很强。用它来作种棉花的基肥，不是既可以提高肥效，又可以增加“基水”吗？我们就试用泥浆播种，果然棉籽在很浅的表土层内也能获得足够的水分，较快地发芽出苗。但事情并没有就此完结。最近两年，棉籽一下土就遇上了较长时间的干旱，播种时泥浆中的水分经过一个星期之后也消耗殆尽。为了不使正在萌芽的棉籽中途夭折，我们就把棉田的深排水沟灌满水，用面盆、饭碗进行泼水抗旱。一个星期之后，棉苗终于按时出土了。实践使我们认识到：棉花虽然是一种喜干性作物，可是没有适当的湿度就不能正常地生长；缺水虽然是一个不利的条件，但经过人的努力可以向有水的方面转化。

随着棉苗的蓬勃生长，需水量也日益增大，但棉田水分过多，又会影响棉花的正常生长。去年五月下旬，天下雨了，起初大家认为这是一场及时雨，很合棉苗的胃口。可是连续多天下个不停，大家又转喜为忧。因为雨水一多，棉田的地下水位就高，土地板结，气孔受阻，棉苗扎根不深。经过分析，大家感到排水沟虽然通畅，但因抗旱、松土、除草，泥土下落，沟已变浅。虽然也能雨停田干，但仅是表面现象，地下水位还是很高。于是，我们就穿上雨衣，卷起裤腿，提着铁锹，冒雨加深排水沟，及时降低了地下水位。雨停之后，又及时松土，棉苗毫无损害，继续按着我们的要求茁壮成长。大家自豪地说：靠天不能吃饭，靠人万事能办，干湿我们掌握，夺取棉花高产。

促中有控 控中有促

要想棉花长得好，就必须进行“促”，不促长不出好棉花。促，

主要有锄促与肥促。俗话讲：锄花要锄黄梅汛，锄头落地长三寸。在苗期，我们多次用锄松土，促苗早发。尤其是雨过天晴之后，为了不使表土板结和杂草繁生，影响棉苗生长，总要及时松土、除草。同时，又及时间隔施用人畜粪和速效肥。这样，棉花长势既旺盛又壮实，迅速搭起高产架子。但事物总是一分为二的，棉花在有效生长的同时，还有无效生长。无效生长多了，有效生长就少。对于这对矛盾，开始我们并不注意。刚到农场时，我们只认得棉花，不懂得长棉桃的是果枝，不长棉桃的是木枝，更不知道棉花还有消耗养分的“小耳朵”。只管促，不知控，促到后来，看着长势蛮好，但收成产量不高。以后逐渐分清了果枝、木枝和“小耳朵”，可是还没有真正认识控与促的辩证关系，对无效生长的现象熟视无睹，光促不控，产量还是上不去。最近几年，我们懂得了控中有促，控实际上是促的另一种表现形式，重视了对无效生长的控制，产量逐渐上去了。去年那块八亩试验田，我们见它发得早、长势好，就打破框框，提早开始整枝、摸“小耳朵”，尽量把无效生长控制在最低限度，集中营养，促使棉花更好地有效生长，夺得了高产。

每一株棉花的发展史，都是一部有效生长与无效生长的矛盾斗争史，棉花高产，意味着有效生长的胜利。但是，同一块棉田中株与株之间，也存在着激烈的斗争，需要人的促、控，使它们均衡生长。

一块棉田，远远望去绿油油平崭崭，走近细看却不然：一些大的苗株“鹤立鸡群”，独霸一方，侵入弱小苗株的领空，遮住别的株叶的阳光。如果任其下去，壮苗周围的弱苗就会被排挤，形成细脚零丁、不结棉桃的“雄棉花”。俗话讲：独木不成林，一花不算春。单靠部分壮苗是不能夺取高产的。为了使每亩五千株棉花都能发育良好，我们就让小苗“吃小灶”，施补助肥，促使它

们迅速生长，及时赶上大苗的长势，按时同赴万花争艳的“盛会”。小苗赶上了大苗，是由于用肥促其快长的缘故，也是因为控制大苗相对漫长的结果。在这里，施肥对小苗是促，对没有施肥的大苗就是控。施补助肥是为了长势的平衡，但平衡总是暂时的、相对的，这就需要我们再促。促了这批控了那批，棉苗就在快与慢、平衡与不平衡的矛盾运动中不断发育成长，逐渐搭起高产的架子。

防患于未然 治虫于未发

棉花在正常生长的同时，又经常遇到虫害，遭受“飞来横祸”的打击。如何防治虫害，保护棉花的正常生长，这是夺取高产的一项重要工作。

盲蝽象是一种刺吸性害虫，棉花一被刺吸，“三角包”就要脱落。前几年我们对它认识不足，吃了不少亏。亏吃得多了，人也变得聪明起来。我们开始仔细观察盲蝽象的活动情况，可是只见一只只被害棉蕾，却不见虫的影子。有其迹，必有其虫，为了解开白天虫在何处的谜，我们从清晨四、五点钟起就打着手电筒到田头观察，并跟踪追迹，终于发现了它白天的老窝就是田边杂草，同时又发现它的趋嫩性很强，棉花比较嫩绿的田块受害也比较严重。掌握了盲蝽象这两个特点，我们就在棉田除草的同时，把以前忽视的田边杂草除个一干二净，使盲蝽象在田间喷药后无藏身之地。同时，根据盲蝽象趋嫩性和棉花施肥之后一时发嫩的情况，又在发虫期间的每次施肥之后立即打一次药水进行预防。采取了主动出击的方针后，盲蝽象的危害率有了显著的降低。

实践使我们认识到，管好虫害，必须采取以防为主，防治结

合的方针。防是积极主动的，但治也不能消极被动，同样要掌握虫害的规律，走在虫害暴发之前，才能省力有效。红蜘蛛这个棉花生长中的另一大敌，每年我们都要花费不少劳动力围着它转，结果还是受害不浅。原因是什么呢？治法不当。前几年治红蜘蛛，总是根据场里发的病虫情报，不管各块棉田发虫的具体情况如何，一律普打药水。结果，虫害严重的田块治不好，红蜘蛛仍然会蔓延到还未发生虫害的棉田。去年，我们总结了这种平均使用力量、盲目治虫的教训，采取了集中优势兵力打包围战的方法。在发虫期，派人在田间巡回，一发现虫害，治虫队立即赶到现场，几架喷雾器围绕发虫的田块集中“火力”围歼，并在四周适当扩展喷药范围进行预防，把治虫的人力和物力充分地用在刀口上。由于改进了治的措施，去年红蜘蛛发生量很小，受害面积大大减少，还节省了农药和人工，争得了治红蜘蛛的主动权。

棉花生产的实践使我们体会到：苦干是巧干的基础，巧干是苦干的结果；科学种田没有终点，越干窍门越多。为了打好农场比赛，我们必须继续认真学习马列著作和毛主席著作，努力提高无产阶级专政下继续革命的觉悟，坚持党在社会主义历史时期的基本路线，学会更好地用辩证法指导生产，与天奋斗，与地奋斗，夺取棉花更高产。

新型喷雾器的诞生

上海市红星农场七连超低量喷雾器试制小组

我们七人都是中学毕业不久的知识青年，平均年龄只有二十岁。去年，在党组织的关怀和支持下，用较短时间试制成功了一种新式的植保器械——“红星Ⅰ型”超低量喷雾器。它的重量只有背负式喷雾器的十分之一，效率却提高了三十倍。经过大田反复试验，证明它性能良好，使用方便，适合我国的实际情况，有关部门已决定大批投产。

我们是一个果园连队，经常需要为果树喷洒农药，防治病虫害。在生产实践中我们深深感到，现有的喷雾器跟不上生产发展的需要。你看，背上十几公斤重的药液筒，在果园里攀高喷洒，忙上一天，打不上几亩田，遇到病虫害猖獗时，更急人。能否设法扔掉这个笨重的“包袱”？我们几个人经常在一起琢磨。有的同志说：喷雾器太重，关键は用水量大，如果不喝水，药液筒的重量不就可以大大减轻了吗？这个建议打开了大家的思路。我们又翻阅了一些国外科技资料，提出试制超低量喷雾器的设想。这种喷雾器同常规喷雾器的一个主要区别，是喷出的雾滴非常细小，直径在一百微米以下，很少剂量的药液就能分布在很大的面积上。这就可以直接喷洒原液，不必再用水稀释农药，重量也就轻得多了。目前，正在研制和试用这种喷雾器的国家还不多，而且把它吹得神乎其神。我们只是在一本科技杂志上看到过简单的报道和一张模糊的照片，一无样机，二少资料，三缺设备，要试

制可真象“老虎吃天，无从下口”。但是我们想，既然外国人能造，我们为什么不能造？决心因陋就简，动手试制。

经过商量，我们决定从分析成雾的道理入手。常用喷雾器是依靠一股压力，使药液在喷嘴内形成剧烈的旋涡运动，然后高速喷出，与空气磨擦成雾。它雾化的程度取决于压力的大小。要使雾滴变小，势必要增添压力泵，这达不到结构简化的目的。不用压力，能否成雾呢？做了许多试验，都行不通。毛主席的哲学思想启发了我们：事物的运动是由其内部的矛盾性决定的，得从液体内部的运动中寻找成雾原因。液体是由不停地运动着的分子组成，分子间既有引力，又有斥力，它们的相互作用决定了液体向各种状态的转化。当斥力和引力的矛盾激化到一定程度，斥力胜过引力之后，液体就容易雾化。思想开了窍，办法就来了。我们又从“甩水机”上得到启发，设想使药液通过一个高速旋转的叶轮，甩成微小的细粒。

但叶轮该采取什么形状，转速要有多少，还是心中无数。实践是一切真知的源泉。大家找来了许多废旧塑料片，用一把剪刀，一把废钢锯，一只火油炉，在宿舍里试验开了。我们先把塑料片制成各种形状的叶轮，用一只玩具马达带动，再用眼药水瓶往上滴水。开始时，叶轮一转，飞出来的都是“水片”，不是细雾；后来，渐渐地能成雾了，但一瞬间又没有了。我们就抓住这“一瞬间”进行分析研究，改进装置。大家说：只要把这“一瞬间”成雾的原因搞清，就可以使它变成十秒、十分钟以至更长时间的连续成雾，坚持就是胜利。经过反复试验，我们终于用这套简陋的装置，造出了第一架超低量喷雾器。

尽管这架喷雾器还远远不够理想，却受到上级党组织的热情鼓励和支持，并让我们参加了科技交流活动。这时，我们看到了一架从国外进口的样机，发现它的叶轮是双曲形带锯齿边，机

身也比我们的复杂得多。我们的喷雾器目前喷出的雾滴不够理想，是否因为叶轮结构太简单了呢？于是就另外搞了八只形状不同的复杂叶轮，再试验。可是，得到的雾滴仍然不理想。这时，有人说：“国外研究了二十多年才搞出来，你们能仿造成功就不错了”。我们认为：对于国外技术应该有所分析，“批判地吸收”，不能盲目地在洋人后面爬行。我们对这八只叶轮进行仔细的对比试验，发现用同一只电动机，带动简单的叶轮成雾较好，带动复杂的叶轮成雾反而差。可见成雾是否理想，并不取决于叶轮结构的复杂或简单。进一步的实验证明：在成雾系统中占主导地位、起决定作用的是离心力的大小。由于离心力的作用，使药液在叶轮表面铺展成极薄的液层，从而削弱了分子间的引力，能以微量单位飞离叶轮，形成细雾。因此，加快转速，增强离心力，成雾就较理想了。反之，叶轮无论如何复杂，如果它转得很慢，产生的雾滴很大，超低量喷雾也就不能成功。我们掌握了这个规律后，大胆地对复杂的叶轮结构开刀，改用最简单的一片光面叶轮。装在电动机上试验时，叶轮转得又轻又稳，到一定转速时，喷出的雾滴又细又均匀，完全合乎理想。由于叶轮结构简单，自重减轻，旋转时空气阻力也很小，这样就减小了电动机的负荷，可以改用功率更小的电动机，需要的电池也少了。这样，使整个喷雾器结构简化，体积缩小，自重不到一公斤，造价大大降低。回头再看那架从资本主义国家进口的样机，它那复杂的结构原来是故弄玄虚，既笨拙又不合理。就像他们商品上光怪陆离的装潢一样，打上了深深的资产阶级烙印。

“红星Ⅰ型”的试制成功使我们深深体会到，实践出真知，实践长才干，农村这个广阔天地大有作为。

猪棚里面有学问

上海市东风农场第六饲养场

小猪围着我们欢蹦乱窜，大猪绕着我们擦身打转，肥猪一批批送到市场。目睹着这幅喧闹动人的情景，我们心里充满着喜悦。谁说养猪工作平凡简单？猪棚里有着丰富的学问。

养大猪得先养好小猪。开始养猪的时候，我们认为只要母猪奶水足，奶猪就会长得好，就千方百计地使母猪增加产乳量。奶猪果然头头肥胖、红润可爱。可是好景不长，一个月之后，母猪的奶水开始供不应求，小猪对补助饲料又不感兴趣，长势渐渐减慢，断奶之后更是食欲不振，一些小猪成了“僵猪”。大家费尽心机，配了不少“美餐”，小猪却总是食欲不振。经过仔细分析才发现：小猪的口味是个表面现象，实质是消化系统不够发达。母猪的奶水虽然营养丰富，但哺乳期间如不适当喂料，就使小猪失去了磨炼消化系统的机会，成了“温室里的花朵”。要使小猪消化系统发达，就要让它及早吃饲料进行锻炼。根据这个想法，我们决定对奶猪进行早喂料、多喂料。什么时候开始喂料最合适呢？有一次解剖了一只刚生下四天就死掉的小猪，发现肠胃内已有少量饲料。我们再到圈边观察，又发现刚生下几天的小猪就已喜欢跟着母猪舐食地上的饲料。于是我们就有意地把一些精料倒在圈内地上，让母猪带着刚生下才几天的小猪共同进食，并在母猪圈内增设一个窄长浅槽，供小猪自由舐食。到哺乳后半期，利用奶猪哺乳之后喜欢吃料饮水的习性，投其所好，抓紧增喂新鲜

饲料，特别注意增喂“晚餐”。这样，奶猪的消化系统日益发达，食欲旺盛，两个月断奶时，一窝小猪总重量一直保持在四百斤以上，有的甚至高达五百多斤。

奶猪成长的基础打好了，大家很高兴。为了让它快快长大，一断奶我们就让它们吃精、粗、青混合料，“正规喂养”。不料，红润油光的小猪渐渐泛白，长毛不长肉，“僵化”起来。原来，事物发展都得有个过程，小猪虽然在断奶前已经能吃精料，但对“正规”的精、粗、青混合料，需要有一个逐渐适应的过程。因此，对于断奶后小猪的食料配制，也必须根据小猪消化系统发展的客观规律进行，不能希望“一口吃成个胖子”。于是，小猪刚断奶时，我们仍然先喂精、青饲料，随着消化系统的发展逐渐掺入粗料，逐渐改变饲料的配比成分，确保了断奶小猪的正常生长。

断奶一个月后，小猪不小了，采食量越来越大。这时的消化系统已逐渐具备了采食大量青、粗饲料的能力，可是怎么喂青料也有讲究。开始，我们是把水葫芦、山芋藤之类青料整棵成堆地投入圈内，猪吃起来不方便，使采食时间拉长，违反了“因好长膘”这一生长规律。此后，我们就用菜刀把青料一棵棵地切细，有的青料单独喂猪不爱吃，就与精、粗料拌在一起喂。近几年来，我们又使用了打浆机，大大提高了生产效率。用打浆机加工大头菜和一些老的青料，又快又好，猪很爱吃。但有些青料成浆后猪却不太爱吃，什么缘故呢？一个同志捧起一把凑近鼻子一嗅：本来清香可口的青料现在带有一种刺激性气味了。原来这些鲜嫩青料叶绿素很多，一经打成浆液，便发出一种难闻的青腥味。为了适合猪的口味，我们仍坚持对部分嫩绿青料用菜刀细切，并放在大猪饱食后增喂。这样做尽管人累些，但看到猪的肚子吃得圆滚滚的，我们心里乐滋滋的。

猪越养越大，营养需要也越来越多。为了能满足大猪的营养

生长需要，在适当增加精料的条件下，必须使猪对青、粗料具有较大的采食量。但猪多吃青料后，就要挑挑拣拣，影响食欲。根据猪喜欢“争食”的特点，我们就采用少吃多餐的方法刺激它的食欲，增大采食量。但也不是喂食次数越多越好。一个同志为了让猪多吃些，就一天喂十多次，结果猪忙于采食，整天不得安宁，反而长不快。经过反复实践，我们终于摸到了比较合理的日喂料次数，达到了少吃精料多吃青、粗料，猪同样能长膘的目的。

大与小是相对的，小猪群中有大猪，大猪群中有小猪。每一圈中数十头猪来自几个窝，窝与窝之间有差异，每头猪的消化机能、性情强弱也不同，猪长势也就有差异。性情横暴的壮猪采食时独霸一槽、抢吃精料，造成性情柔弱的猪尽吃剩料、半饥半饱，成为长期长不大的“落脚猪”。针对这种情况，我们就一餐多次喂，让横暴的猪吃饱后，再喂其他猪；或是一餐分散喂，使那些横暴的猪顾此失彼。对于个别弱小的“僵猪”，我们就另设小棚，多加精料并掺刺激生长素，促其及时赶上同窝猪的生长水平。由于合理喂养，每头猪自生至售的七个月时间，平均体重能达到一百八十斤以上。

科学养猪育新人，猪棚里面学问深。我们这些本来“只知猪肉香，不知如何养”的城市知识青年，在连续十年的养猪过程中，逐渐学会了养猪，而且越养越好。仅仅去年就向国家交售肥猪一千余头，盈余资金三万多元。更重要的是，平凡的养猪工作改造了我们的思想。我们爱上了农场，爱上了养猪棚，决心沿着毛主席的革命路线继续前进，当一辈子社会主义的新农民。

大田接种 “五四〇六”菌肥的体会

江苏省太仓县鹿河公社知识青年 李镇桐

一九六八年，我响应伟大领袖毛主席的号召，来农村插队落户。几年来，在贫下中农的再教育下，从应用“五四〇六”抗生菌肥料的实践中，我认识到：农村是个广阔天地，在农村这所大学里有学不完的知识。

开始使用“五四〇六”抗生菌肥料的工艺流程为：斜面菌种——一级扩大——二级扩大——三级堆肥——大田施用。这个工艺流程需用大量肥土、劳力和场地。随着使用面积的扩大，在大忙季节造肥和用肥的矛盾越来越突出了。贫下中农提出了能否改进“五四〇六”抗生菌肥料土法生产使用的要求。

在大面积推广、应用过程中，有一次发现在堆制用于棉花“当家肥”的菌肥时，散落在地上的饼土，经过几天后，也都长成“五四〇六”菌肥。这个偶然的现象给了我们启示：能不能让“五四〇六”抗生菌肥料三级堆肥的发酵过程在大田里进行呢？如果能实现这一步的话，就能解决大面积使用中季节、劳力紧张的矛盾。我们把这个偶然的发现作为入门的向导，进行大田接种实验。有关资料上说：每克土壤中含有的各类微生物数目常达几百万到一亿之多，现在让“五四〇六”三级堆肥的发酵过程在大田中进行，对于大田中的微生物来说是相当少的。大田接种

能成功吗？我们把二级菌种与细饼粉拌匀后，直接施入大田。五、六天后，掘开表土一看，撒有“菌饼粉”的地方，均成为银白色具有冰片清凉味的“五四〇六”抗生菌肥料。单施饼粉的地方，看不到银白色颗粒，也闻不到冰片清凉味。真是实践长才干。这使我认识到，原来对于少与多的看法犯了片面、凝固化的毛病，没有看到少与多在一定条件下可以相互转化。施入大田的“五四〇六”放线菌数量对于大田中的微生物总数来说是绝对的少，处于绝对的劣势。但在施有“五四〇六”菌饼粉的土壤周围这个局部，“五四〇六”放线菌则是相当的多。在饼肥的诱发下，可以在大田中实现三级发酵。从棉花施用后的考查情况来看，“当家肥”使用“五四〇六”抗生菌肥料大田接种法，比对照等量饼肥棉花百铃重明显增加，亩产皮棉亦增加，单株结铃数增加一个半左右，与原来经三级堆制的菌肥相比较结果差不多，或者是略微好一些。大田接种法，在棉花“当家肥”上得到了推广，解决了棉花“当家肥”上，大面积应用“五四〇六”抗生菌肥料时劳力、季节紧张的矛盾。

棉花“当家肥”上可以采用“五四〇六”大田接种，那末棉花基肥上能不能也采用呢？据有些资料介绍，“五四〇六”放线菌在饼土中生长，需要一定的温度及通气、营养条件。通气、营养等条件比较好办，关键是温度。棉花播种时温度低。但温度变化同任何物质运动一样，在不断变化过程中，也有相对不变的一面。一般早上太阳升起到晚上太阳落山，这时地温可稳定在20℃以上，其中有较长一段时间可稳定在25℃左右。这时极有利于“五四〇六”放线菌的繁殖生长。一般经过五、六天，均能成为质量较好的“五四〇六”菌肥。由于“五四〇六”抗生菌肥料是活的肥料，施入土壤后，只要条件适宜，它继续繁殖生长，不断转化土壤中不能被植物所吸收利用的氮、磷元素，提高土壤肥力。

经过广大贫下中农的努力，“五四〇六”抗生菌肥料大田接种从气温较高的棉花“当家肥”期间使用，逐步发展到气温相对较低的棉花基肥上应用。

根据贫下中农以往多年的实践经验，新鲜的饼粉作棉花的基肥，会引起虫害，造成大量缺苗。饼粉经三级堆制后变成了“五四〇六”菌肥，则不存在这个危险了。现在用新鲜的饼粉拌入“五四〇六”菌种直接下田，与棉花出苗的关系又如何呢？我查阅了有关资料，一九七四年进行了小区试验，我们对试验情况进行了分析，通过分析，使我认识到，采用“五四〇六”抗生菌肥料大田接种作棉花基肥时，要因时、因地制宜。一般情况下采用沟施，气候较干旱时采用散施。沟施，由于较集中，要注意控制用量，饼粉一般掌握为每亩二十五斤左右，不要超过三十斤，并且要加入适量细土，施用时力求均匀。散施，由于较分散，应多些，每亩掌握饼粉五十斤左右。使用前要注意天气变化，选择有利天气及时使用。总之，“五四〇六”抗生菌肥料大田接种法要合理地使用，这个合理性是具体的、发展的、视条件变化而变化的，不是抽象的、凝固的、一成不变的。

在大田调查中，碰到了一些“奇怪”的现象。有个生产队，在一大片棉麦间作大田中，都采用“五四〇六”抗生菌肥料大田接种法做基肥，即开沟播种后，先撒棉籽，后撒“五四〇六”菌饼粉的方法。但是畦畦背上出苗稀稀拉拉，而条条沟肩处出苗情况很好。从条条沟肩出苗正常来看，畦背上出苗不齐，显然不是因为使用“五四〇六”大田接种法后造成的。这又是什么原因呢？伟大领袖毛主席教导我们：“群众是真正的英雄。”贫下中农是最有实践经验的战士。我从贫下中农那里了解到，畦背上原种有绿肥大草，后全入土中做基肥，为了防止虫害，大草上撒有六六六药粉。那末，会不会是六六六药物中毒呢？如果是的话，稀稀

拉拉出了的苗也是保不住的，必须全部重新补种。经过到田头“会诊”，排除了药物中毒的可能性，弄清了影响出苗的原因是：整地质量差，形成“畦背上有沟”。播种棉籽后，前期天气较干旱，不出苗，棉籽吸收到适量水分，开始发芽，结果又有大雨积水，造成烂种，严重影响出苗。沟肩处能出水，故出苗情况良好。在畦背中凡是出苗处，均为较高的地方，能够出水的地方。“吃一堑，长一智”，今后整地的质量一定要到家，防止“畦中有沟”这个影响全苗的情形出现。我们又来到另一块田中，这里也是采用“五四〇六”大田接种沟施的方法，但麦垅中的棉花出苗差，而在麦垅中的棉花出苗情况良好。贫下中农、老队长、农技员等仔细观察了棉苗后，从棉苗的颜色上，可以判断这些棉籽是上一年“晚发花”棉籽，这种棉籽在正常情况下，出苗问题不大。七四年天气较干旱，在麦垅中，由于麦根吸水关系，使棉籽出苗受影响。今后，留棉籽种时，一定要留质量好的棉籽，“晚发花”不要用来作种花籽留种。通过与贫下中农一起对实际问题的观察、分析，使我受到了一次极其深刻的唯物辩证法的教育。“自然界的一切归根到底是辩证地而不是形而上学地发生的。”自然界的辩证法，要到自然界中去学，要在战胜自然、改造自然的实践中去学。农村有学不完的知识，知识青年在这里可以大有作为。

现在，旱地作物上施用大田接种法是成功了，但是，如何更好地在水田施用，并进一步改进“五四〇六”母剂的土法生产，提高母剂的含菌量，等等，又都是新的课题。我决心认真学习马列著作和毛主席著作，认真学习唯物辩证法，为大办农业，为微生物应用于农业生产作出新的贡献。

（刊载时本刊有删节）

从实践中学自然辩证法

努力赢得种田的自由

上海市金山县金卫公社八二大队党支部

我们大队在连年丰产的基础上，一九七四年粮食亩产又取得了二千四百零五斤的好收成。这是坚持党的基本路线，深入开展阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命运动的胜利成果。

毛主席说：“人们为着要在社会上得到自由，就要用社会科学来了解社会，改造社会进行社会革命。人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。”我们的粮食连年大幅度增产，正是由于在毛主席无产阶级革命路线的指引下，不断地进行社会主义革命，同时又不断地开展科学实验，逐步地掌握了粮食生产的自然规律所取得的成果。

三百六十五天怎样当四百三十五天用？

粮食生产实行三熟制（一熟麦两熟稻）以后，三熟作物的平均生长期加起来共需四百三十多天，扣除两熟水稻在秧田里的生长期，一年三百六十五天还缺五到十天。两熟水稻都必须在无霜期内生长，而上海郊区全年无霜期只有二百二十天左右，再除去夏熟作物占去的五十多天，两熟水稻在大田可以利用的无霜期不足一百七十天。如果品种、茬口安排不当，或遇到天气不

正常，一部分后季稻就会不灌浆或出现秕谷。

解决这个矛盾，关键在于选择好三熟的品种，合理地安排好茬口。那末，怎样选择好品种呢？有的认为生长期短就好，于是，三熟作物都种生长期较短的品种。这当然可以缓和争时间的矛盾；然而，生长期较短的品种，由于积累的营养物质少，增产潜力一般都不如生长期长的来得大。也有的抱住一个生长期长的高产品种不肯放。那样做对当季增产虽有利，但由于成熟期推迟，容易贻误季节，影响下一熟，也不利于全年增产。

在这方面，我们是有过经验教训的。前几年，我们没有完全认识这个问题，生长期较长的晚熟早稻品种多种了些，结果，早稻高产的目的是达到了，但挤掉了后季稻的生长时间，使后季稻不能够正常灌浆结实，造成空谷、瘪谷增多，有的田块亩产只有二、三百斤。一九七二年，我们发动群众总结这方面的经验教训。大家一致感到，过去后季稻产量不高，主要原因就是没有用辩证的方法看一个品种，只看到晚熟品种一般产量较高的一面，忽视了它对全局的影响；不懂得“只有丧失才能不丧失”的道理，吃了形而上学的亏。从这一年开始，各生产队都根据季节要求和本队劳力、土地等具体条件，对矛盾各方的特点进行具体分析，从全年增产这个全局出发，根据前熟为后熟，熟熟为全年，今年为明年的原则，合理安排每一熟作物的品种、茬口。每一熟都贯彻早字当头，着眼于高，立足于稳。做到全年早打算，熟熟巧安排，季季有要求，队队有本账，墙上有张表，田头有块牌。麦子和早稻，我们要求以早熟为主，早中求高；后季稻要求晚中带早，稳中求高。为了获得全年高产稳产，我们有时候宁可压缩一点虽高产但晚熟的品种，为下一熟争取主动权。

一九七二年，我们这样做了。夏熟作物以早熟品种为主，兼顾高产，使早稻移栽做到了两头早（动手早、结束早），从五月下

旬开始移栽，到芒种已全部结束。第二熟早稻，也是以早熟品种为主，不仅以早成熟养老稻夺得了高产，而且有利于后季稻早栽夺高产。第三熟后季稻，我们以早、中熟晚梗为主，在八月六日左右移栽完，使晚梗生育期得到满足，结果产量稳而高。这一年，全大队一千一百多亩粮田，平均亩产二千二百四十多斤，比一九七一年每亩猛增四百多斤。

每亩土地怎样充分利用？

粮食，无论水稻或麦子，其产量都是由有效穗、每穗实粒数和千粒重这三个因素组成。这三个因素中，有效穗是基础。有效穗，一部分是由移栽秧苗的植株（基本苗）直接形成的，另一部分则由分蘖出来的新株形成。在这里，基本苗处于主导地位：有了基本苗，才能产生分蘖穗；基本苗过多，分蘖又会受影响，有效穗就要减少。在一亩地这六十平方丈的面积上，究竟插多少株秧，才能争得尽可能多的有效穗？

我们的体会是，处理基本苗同分蘖的关系，必须从三熟制水稻的特点出发，辩证地而不是形而上学地看问题。既要确保基本苗，又不能把有效穗的指标都寄托于基本苗；既要充分利用作物分蘖这个自然特性，又不能对分蘖寄予过高的希望。一九七二年，我们把分蘖的指标打算得足足的，早稻移栽时每亩只插四万五至四万六千穴，基本苗二十七万株左右。但由于早稻的有效分蘖期短，许多迟生的分蘖来不及形成自己的根系，只能依赖主茎营养，因而中途死亡，形成无效分蘖。结果，每亩有效穗一般只有四十万左右。虽然平均亩产一千一百多斤，但并不理想。一九七三年，我们进一步研究了基本苗同分蘖的辩证关系，认识到对双季稻的分蘖寄予过大希望是不行的，但基本苗还可增加。于是

把每亩基本苗增加为三十二万株左右。这样，分蘖率虽然仍保持在百分之一百五十左右，可是基本苗多了，还是争到了较多的有效穗。

但是，基本苗一多，又同争大穗（实粒数多）往往产生矛盾。光合作用是农作物生命活动的基本方式。因此，光合作用的条件好坏，直接影响农作物的生长。苗一多，势必枝叶茂密。而茂密的枝叶，不仅影响受光面积，而且阻挡株间的空气流动，使田间的热量和水汽不易散发出去，造成郁闷不通气，不能满足光合作用对二氧化碳的需要。为了解决这个矛盾，我们采取了“匀株密穴，增穴增苗，密中有稀”的办法，将每亩移栽穴数增加到五万一千至五万三千。穴数增加，看起来是密了，但从每一穴来看，插的株数少了，通风透光的条件反而好，空间利用更合理、更充分了。这就协调了个体与群体之间的矛盾，使每一株基本苗的光合作用能很好地进行，对生长发育大为有利，不但多争了有效穗，而且为争大穗打下了基础。

密度提高以后，养分的需求也变化了。充足的肥料，是夺取高产的物质基础。如果这一条跟不上，即使有了较多的基本苗，争大穗、争千粒重还会落空。我们一九七三年早稻移栽密度提高了百分之十五点四，用肥也相应地增加了两成左右。

养分的供应，不只是个数量问题，而且还要用得适当。作物生长过程中不同的生育期对肥料的要求都是不一样的。其前期（分蘖阶段），养分的供应主要为保苗攻蘖争多穗，促使秧苗“三天活棵长新根，七天始蘖叶发嫩，十天盛蘖棵叉开，壮苗平衡根系旺”。对于这个要求，单靠基肥是不够的，必须用速效的化肥来促。但是，如果只追施化肥，而没有雄厚的有机质肥料打底，中期发育的养料就供应不上。水稻中期（幼穗分化阶段）养分的供应目标是保株壮秆攻大穗，长势应当是：“叶片厚挺色褪淡，足

苗封行不封顶，棵脚清爽无枯叶，茎秆粗壮有弹性”。这时如果多用化肥，就会造成苗势过旺，枝叶发嫩，不但通风透光差了，而且病虫害严重。因此，水稻中期所需的养分光靠化肥又不行了，必须靠移栽前重施的有机肥。后期（成穗至成熟阶段）养分的供应目标是为了提高结实率和千粒重，造成“棵大穗多稻头齐，剑叶挺直不发披，绿中带黄活力强，青秆活熟根健壮”，既不能使长势过旺，披叶遮荫，也不能长势过弱，缩叶落顶，而要使剑状叶保持一定的长度和宽度，剑叶顶和穗顶保持一定的差距，这就要看苗追肥。

为了达到上述目的，我们在水稻肥料的使用上，掌握两个为主、四个结合的原则。即：以有机肥为主，以基肥为主；底肥同面施结合，有机肥同无机肥结合，迟效肥同速效肥结合，氮肥同磷钾肥结合。每亩早稻的基肥是草塘泥九十至一百担，其中青蚕豆梗或红花草二千斤以上；后季稻基肥每亩是六十至七十担，其中青草二千斤左右。这样还不足以促成早发，移栽前还得施上一定数量的氨水作面肥。同时，分蘖肥要早施重施，一次打中，一般在移栽后五天左右，每亩施上几十斤碳酸氢铵和过磷酸钙。

一九七三年，我们在早稻上开始实行“匀株密植”，并且注意了养分供应的平衡，结果，一千多亩早稻平均亩产达到一千二百零七斤。

水稻与水的关系怎样处理？

有人说：“水稻水稻，不怕水多怕水少。”这话对不对呢？不对，因为这把水稻同水的关系看绝了。水稻是水生作物，地里没有水当然不能种水稻。但是，任何事物总是有它的两重性，水稻对水的要求并不是无条件的。

通过长期的生产斗争和科学实验，我们认识到：水稻喜欢水，因为水不仅是构成淀粉（米的主要成分）的主要成分，而且水稻植株在生长过程中的新陈代谢作用，也都是依靠从根部吸收的水分作为媒介的。但是，水稻对水的需要又是有限度的，超过了限度，也要影响产量。过去，我们对水的问题也并不太重视。后来发现，在一些渠道梢上的田里，同样的稻种、同样的施肥，茎秆却特别粗壮。为了把这个问题探个究竟，我们就从靠近渠道梢上的田中拔起一把稻苗观察，只见根部长满了新根。原来，渠道梢上的田，排水容易断水快，每当排水的时候，其他田中心还有一脚背心水，而这里已经断水了。我们又从排水慢、不断水的田中拔了一把稻苗观察，情况完全相反，茎秆细软，稻根发黑。根是水稻吸收养分的主要器官。水稻被作为群体（一穴）移栽以后，其个体（一株）要接受阳光，进行光合作用，主要靠地下部分从土壤里吸收养分，输送给地上部分，从而扩大新的叶面积；而绿色部分（枝叶）在光合作用下所造成的有机物，又提供给根部生长发育。所以地下部分同地上部分是相依赖而存在，相伴随而变化的。根和叶的相互依存，表现为根养叶，叶保根。根发黑，茎秆就必然细软，而不可能健壮。

水多的田块里，为什么茎秆细软，稻根发黑呢？我们透过这一现象，去摸索本质性的东西，原来稻根发黑，一般是土地板结不透气和影响吸收养料所引起的。浸在水里的田块，气就进不去。水多气就少，水少气就多。特别是实行三熟制以后，连续两季，水稻，土壤一年淹水时间长达五个月以上，土地更容易板结。土地不透气，有机质肥料就不易分解，这样，稻根既伸展不开，又得不到充足的养料，必定发黑。那些断水快的田块之所以茎秆粗壮、青秀有力，也就是由于地下通气较好，养分分解充分，根系发育良好。从这里，我们体会到，水稻的生长对水的要求有它一定

的限度，超过了这个限度，就会走向反面。

水稻虽然怕水多，水太少了也不行。我们曾经为了不使田里的水过多，在秧苗栽下以后，过些时候就把田里的水放掉，等田干了再灌上。但是有一次，把一块田的水放干后，忽然发现这块田的稻苗由叶秆青秀而返黄了。拔起苗一看，由于泥土太干，稻根都被崩断了。从而又知道了，水稻对水的要求，不仅有一个上限，而且还有一个下限。

水稻对水的要求的两个界限如何掌握，虽然不象工厂造机器那样有把握，但也要尽可能符合或接近实际。稻田干干湿湿，干到什么程度，湿到什么程度，有没有标准呢？有。我们遵照毛主席关于“一切经过试验”的教导，反复试验和比较，得出了一个标准：干到田边开细缝，湿到田中不陷脚，泥土抓在手里团得拢，使劲一捏不出水。但是，水到了田里，还要受“天性”、“地性”的影响。这“天性”就是气温的高或低，“地性”就是田脚的烂或硬。所以在灌水的时候，除了要看苗的长势外，还要注意看天、看地。如气温高，就要“日灌夜排，以水降温”；气温低，就要“夜灌日排，以水保温”。看地就是高田灌得深些，低田灌得浅些；漏水田灌得深些，保水田灌得浅些；远田难灌的灌得深些，近田易灌的灌得浅些。

水稻的两重性，决定了它在一定的条件下不需要水，而需要干。“搁稻”（或称烤田）就是遵循了它的这个规律。水稻中期的烤田很重要，因为这时是水稻由营养生长（长根、叶、秆）进入生殖生长（长穗、长粒）的转折关头，根系的呼吸很旺盛，如果土壤中缺少空气，就会妨碍根系的深化，造成地下部分与地上部分的生长失去平衡，难以保证生殖生长的正常进行。烤田可以使土壤中的水分为空气所代替。土壤中空气充实了，根部的呼吸活跃起来，就能促使新根的发生和老根的分枝。烤田的时候，同样要

看苗、看天、看地、看季节，这叫做“四看烤田”。发棵早、苗数足、长势旺的，烤得早一点；发棵晚、苗数少、长势差的，烤得晚一点；天气正常，烤的时间短一些；天气阴雨，烤的时间长一些；田脚烂、土质好、排水不爽的，烤得重一点；田脚硬、土质差、出水爽的，烤得轻一些；漏水田不烤。另外，到了一定季节（早稻在夏至前，后季稻在处暑前），即使苗数不足，也要适当烤田，以促使水稻正常发育生长。

几年来，我们坚持“抓革命，促生产”，深入开展“农业学大寨”运动，虽然取得了一些成就，但和社会主义革命事业对我们的要求比，还差得很远。和大寨等全国农业先进单位比，还有很大的距离。人家的自然条件比我们差得多，对国家的贡献却比我们大得多。最近，我们学习了四届人大文件，特别是毛主席关于理论问题的重要指示，贫下中农的思想觉悟进一步提高，革命干劲也进一步增强，为革命种好田的思想进一步确立。我们决心遵照伟大领袖毛主席的教导，认真学习无产阶级专政的理论，更好地贯彻执行毛主席的无产阶级革命路线，深入开展农村中两个阶级、两条道路和两条路线的斗争，批判资本主义自发势力，抵制资产阶级思想的侵袭、腐蚀，坚决走社会主义道路。以阶级斗争和路线斗争为纲，以大寨为榜样，认真实行科学种田，努力提高单位面积产量，开展以粮为主的多种经营，争取为国家做出越来越大的贡献。

多快好省研制井岗霉素

上海市农药研究所

一种防治水稻纹枯病的新型高效无毒农药——井岗霉素，已经诞生了。水稻纹枯病是我国水稻高产区三大病害之一。这是由一种担子菌引起的真菌性病害。随着我国水稻增产措施（早栽、密植等）的推行，稻株成长茂密，给水稻纹枯病菌的蔓延造成了有利条件，对水稻高产稳产威胁很大。以前使用的化学农药“稻脚青”，对纹枯病虽有一定防治效果，但在水稻灌浆孕穗时应用，易损伤水稻，造成减产，用得多了，还容易污染环境。井岗霉素经过大田试验，证明不仅药效高，也无化学制剂那种副作用。它的研制成功，为我国“独立自主，自力更生”，多快好省地发展新型农药、保证水稻增产开辟了一条新途径。

去粗取精 挑选菌种

井岗霉素是微生物生长过程中分泌出来的有机化合物。因此，必须首先寻找能产生这种物质的微生物。井岗霉素产生菌生活在土壤里，土壤中微生物的数量和种类又很多，到哪里去找？我们花了一年多的时间，跑遍了八、九个省市，行程二万里，采集了三千多份土样。但是，井岗霉素产生菌与细菌、霉菌、酵母菌、放线菌等混杂在一起。怎样从中把井岗霉素产生菌分离出来呢？“离开具体的分析，就不能认识任何矛盾的特性。”各种微

生物虽有共同性，但是，同中又有不同，各有各的特性。能够分泌抗菌素的微生物中，放线菌占的比例最大，最有实际应用价值。找到了放线菌这个特点，分离工作中就有的放矢了。

挑选菌种，一般是在 28°C 进行。其实，这个温度，是微生物生长的普遍性，细菌、霉菌、酵母菌、放线菌都能生长。这样，放线菌与其他菌种就混杂在一起，难以分离。如果对菌种逐个检验，筛选量大，费时费力，不符合多快好省的要求。“在我们认识了事物的共同的本质以后，还必须继续研究那些尚未深入地研究过的或者新冒出来的具体的事物”，“找出其特殊的本质”。为了寻找井岗霉素产生菌的特殊性，我们把温度升高。这时，细菌、霉菌、酵母菌、放线菌都展开了激烈的挣扎。温度再高一些，细菌、霉菌和绝大部分放线菌就都死亡了，只有极少放线菌能生存下来。我们觉察到放线菌有好热的特性后，就继续升高温度。但物极必反，这些放线菌也死亡了，它的好热性是有限度的。经过用不同温度反复试验，我们找到了最适合放线菌生长的温度。这样，我们迅速地把筛选范围缩小到能在这个温度生长的放线菌上，很快从三千份土样中分出了四千余株放线菌株。

但是对经过温度考验的放线菌形态特征的解剖发现，它又分成许多类群，不同类群产生的抗菌素，防治病害效果也不同。根据以往的经验，吸水类群产生的抗菌素，对植物病害有较好的防治效果。我们就挑出吸水放线菌一百五十余株，经过反复分析和挑选，选出了四株比较理想的菌种。

由此及彼 发酵培养

挑选出的菌种，还必须经过发酵培养。菌种在发酵过程中，繁殖生长，新陈代谢，产生抗菌素。发酵试验需要养料——培养

基。开始，我们用上等的蛋白质、麦芽糖、蛋白胨等作培养基。可是，事与愿违，菌种却没有分泌出抗菌素来。后又配制了四种不同的培养基进行发酵，菌种仍然没有分泌抗菌素。

那末菌种在培养基里为什么不能正常地新陈代谢呢？“任何运动形式，其内部都包含着本身特殊的矛盾。”菌种和其他微生物一样，是通过摄食和排泄实现其新陈代谢的，抗菌素就是菌种新陈代谢的产物。在大自然的环境中，菌种从土壤中吸收养料，经过同化储藏于体内，并且不断地进行着异化，分解体内储存的养料，排泄出有机化合物——抗菌素。在大自然中生活得很好的菌种，迁居到人工制造的土壤——培养基中时，生活环境发生了极大的变化。环境不同，微生物的代谢途径就不同。微生物产生抗菌素的能力只有在一定的发酵条件下才能显示出来。在初次发酵时，我们只是盲目地给它含氮物质较多的养料，没有给它爱吃的、易于同化的含碳养料，它自然不能正常分泌抗菌素。后来，我们针对菌种的胃口，调整了“食谱”，配制了十种“碳源”、“氮源”和无机元素组成的比例不同的培养基。经过多次调整食谱，终于摸到了菌种的最佳胃口，即对碳源、氮源利用的“关节点”。随后由此及彼，摸索到了菌种产生井岗霉素的理想发酵时间、温度等规律。使它在培养基中分泌出了大量的抗菌素。

但是事情并没有完结，在菌种的新陈代谢中，又出现了反常的现象：有一批菌种在适宜的发酵条件下竟一点儿抗菌素也没有分泌。为什么这批菌种不象其他几批那样茁壮成长？事物发展的根本原因，在于事物内部的矛盾性。一切生物都有其寿命。“朝菌不知晦朔，蟪蛄不知春秋。”菌种的寿命，虽然不长，可是它的生命过程也经历“幼年”、“成年”、“老年”三个时期。我们发现，这一批菌种由于在冰箱中存放时间过长，新陈代谢机能退化，已濒于死亡。此时，即使给予最好的营养条件，也不能使其

延年益寿，更谈不上分泌抗菌素了。这又使我们认识到，培养菌种，不仅要养料对“胃口”，还要注意它的“年龄”。经过反复实践，发现种龄七、八天左右的新陈代谢机能最旺盛，产生抗菌素最多。

从自然土壤中采来的菌种，处在不停的变异之中。大多数菌种趋于变坏，只有少数菌种向好的方面变异。菌种易变，这对取得较好的菌种是不利的，然而菌种易变这个特点，又是选育菌种的有利条件。微生物的变是绝对的，变好变坏在一定条件下是可以转化的。我们就利用菌种易变的特点，经过反复的人工选育，取得了一批优良菌种，分泌出数量比较理想的抗菌素。

去伪存真 仔细鉴定

菌种分泌出来的抗菌素，必须进行药效测定。

对抗菌素的测定有离体和活体两种方法。离体法是从水稻病株上取下染病部分，进行制病能力的试验。常用的离体法是“抑菌圈”法；活体法是在水稻病株上作直接的制病能力试验。在“离体”和“活体”测定时都显示出制病的效果，才算有效。

当我们用“抑菌圈”法测定时，某些药样没有显示出抑制病菌的圆圈，这表示抗菌素无制病能力。可是，把这些药样置于水稻病株上却显示了较好的制病能力。为什么两种测定方法效果不同？这时，我们回想起“春雷霉素”用“抑菌圈”法测定时，起先也无抑菌圈出现，改变了测定方法，加入一些水稻稻汁后，就出现了明显的抑菌圈。这个经验说明，现象与本质是对立统一的，现象反映本质，但是，现象对本质的反映，又是曲折、复杂的。因此，必须透过现象看本质，不能被某些现象以至假象所迷惑。抗菌素有无制病能力是本质，有无“抑菌圈”则是现象。找到现象和本质的内在联系，才能把握现象和本质对立统一的辩证关

系。这就说明，一直被许多人视为金科玉律的“抑菌圈”法，虽能反映出一般抗菌素的本质，可是，抗菌素制病的方式是多种多样的：有的抗菌素通过产生酶，使病菌在酶中自溶死亡而显示其制病能力；有的抗菌素通过抑制病菌生长来显示其制病能力；而有的抗菌素则是刺激病菌，使其发生形态变化，不能正常生长而显示其制病能力的。如此多种多样的制病方式，“抑菌圈”法并不能全都正确地反映出来。

为了更正确地测定这种抗菌素的制病能力，我们继续用多种方法进行测定。当我们用稀释法进行测定时，出现了令人喜悦的制病现象：将井岗霉素与纹枯菌置于同一器皿中，井岗霉素就渗入纹枯菌，使菌丝在生长时发生形态变化，产生不正常分枝，丧失了致病能力。因此我们用“稀释法”进行测定，使井岗霉素的制病作用，在离体和活体时都能充分显示出来。这就证明，它符合作为选取井岗霉素产生菌的条件。

不过，光这样还不能判定它的实用价值。

在过去的抗菌素研制工作中，有些抗菌素在进行药效测定时制病效果可达百分之百，而经阳光一照，就分解了。这是由于有些多烯类化学结构不稳定的物质，容易被阳光所分解。前车之覆，后车之鉴。我们便对井岗霉素的化学结构进行“光谱审查”，看它在紫外光谱上是否呈“特征吸收峰”。在光谱上无“特征吸收峰”的，说明化学结构稳定，有效；有“特征吸收峰”的，说明化学结构不稳，经不住阳光照射，必须淘汰。但是，当我们把应该淘汰的有“吸收峰”的抗菌素置于水稻病株上时，却出现了稳定而持久的制病效果。光谱为何不能正确地反映抗菌素的本质呢？我们分析：光谱上呈现的“特征吸收峰”很可能是由于提炼不纯，假象掩盖了本质。

我们对有“吸收峰”的抗菌素再次进行分离提纯，终于拨开

了迷雾。原来是一个与井岗霉素紧密结合的非活性物质，以假乱真，光谱上的“特征吸收峰”就是它在作怪。果然，分离了这个“杂质”，也就消除了掩盖井岗霉素本质的“特征吸收峰”。

抓紧时间 大田试验

人是要有一点精神的。为了使这种新农药尽快在农业生产上发挥作用，我们除了筛选菌种时，外地采土取样和所内分土筛选同时并举以缩短筛选时间外，还打破了“一年小区试、二年大田试、三年肯定药效、四年搞中试”的条条框框，一年内迅速肯定了药效。这个传统框框，主要是形而上学地等待水稻生长季节形成的。我们认为，春夏秋冬一年四季虽然无法改变，但是我国地域广阔，各地气候条件差异很大，空间可以转化为时间。我们一面鉴定药效，一面利用我国各地气候的差异，三月份就在已开始转暖的海南岛先作早稻大田试验。随着气温的变化，先后继续在广东、浙江、江苏、上海等十多个省市，从早稻到晚稻，在半年时间内，共做了一万亩的大田试验。这些大田试验证明，井岗霉素对防治水稻纹枯病效果达百分之九十以上，使水稻平均增产百分之十以上，完全能起到防病增产的作用。井岗霉素还具有良好的耐雨水冲刷性能。与常用杀虫剂和杀菌剂混用，也不影响药效。对各地十多个水稻品种以及在水稻孕穗、破口、抽穗等各个生育期用药，也均未发现药害现象。

井岗霉素生产原料简单，而且生产过程中不存在环境污染问题。可在城市大规模工业生产，也可以在农村用简单的设备进行土法生产。两年来研制井岗霉素的实践告诉我们：研制高效无毒、无残毒新农药，应当多快好省，也完全可以多快好省，以便为社会主义农业的最大发展作出更多的贡献。

土地少也能多种经营

上海市宝山县吴淞公社张建浜大队

我们大队地处吴淞工业区，平均每人只有八分多土地。在这样的条件下，能否做到以粮为纲，多种经营，使农、林、牧、副全面发展呢？我们的体会是：土地有限潜力大，种田要靠辩证法。

见缝插针植树

种田要有田。以粮为纲发展多种经营，首先碰到的问题就是土地少。起初，有的同志认为，我们大队庄稼种到河边，房子造到路边，土地块块利用，一年四季不闲，连插针的缝都没有了。要保粮棉，就无法发展多种经营。

真的“无缝可插”吗？经过大家调查研究，发现不但有“缝”，而且还很大。纵横交错的渠道、房前、屋后、“四旁”、“十边”，零碎的土地加起来，全大队就有近百亩。但这些地方种上粮棉，易受畜伤水淹，生长不好。大家说，不能种粮棉，咱们就植树。根据院前屋后、河旁路边等不同地形，先后种上了白榆、水杉、梧桐和樟树五万八千多棵。

原来认为是“无插针之地”，现在种上了这么多的树，“缝”是否插满了呢？毛主席教导说：“客观现实世界的变化运动永远没有完结”。树木占空间大，占地少。这个特点给了我们新的启发，是否也可以使某些作物向空间发展？我们根据攀藤作物有架就

能向上爬的特性，在新开的机耕道两旁，种上了葡萄，把因机械化的发展而占去的土地又从空中把它夺了回来。杞柳喜湿耐水，我们就把它种到河堤、渠道的斜坡上。这样既有利于杞柳的生长，又不妨碍水流的畅通，还起到了护堤作用，不必年年修渠整堤了。而且落叶掉在河底腐烂，还为河泥提供了更多的有机质。几年来挖起的河泥又厚又肥，成了育秧培苗的好肥料。

经过六年找缝植树，现在已绿树成行，杞柳成片。不仅提供了丰富的农业用材，也直接为粮棉生长出了力。我们大队因靠近吴淞口，过去，每逢水稻抽穗扬花时，易受台风侵袭，影响产量。现在出现了一道道挡风的“墙”，减轻了风力，为粮食增产创造了有利条件。

田中夺田种菜

不宜种植粮棉的土地，我们逐渐利用了，但这样多种经营还是有限的。能否把“针”插到大田里去，充分利用大田发展多种经营呢？有的同志担心，这样会侵地争肥，恐怕行不通。

事实并非如此。一九六九年冬季，我们大队的姚家宅生产队在果园里播种了五亩榨菜，第二年，菜果双丰收。原来，各种作物的生长虽然都离不开土壤、肥料和阳光，但不同的作物生长的时间、季节、习性和占用空间又各不相同。社员们根据榨菜是冬种春收，果树是冬季落叶的规律，在果园里播种榨菜，进行合理布局，充分发挥土地作用，田中夺田种好菜。

果园里能播种榨菜，麦垅里该也可以套种吧。第二年，我们在麦垅里种植了不少榨菜。菜长得虽不错，麦子却出现了疯长现象，这是为什么呢？原来麦子是“春肥腊施”，冬天长根需要较多的速效肥，开春分蘖后则不能多施速效肥。可是榨菜开春后，

长势很快，需肥量大，榨菜和麦子根系的深浅较相近。施了重肥，就会好了榨菜坏了麦。我们以前只注意了它们没有争地的矛盾，却忽视了它们在肥料需求上的矛盾，所以麦子长不好。那末，果园里为什么没有这个矛盾？因为果树根深耐肥，肥浇在菜上，大部分被菜吸收了，余下的肥恰好可为正在发芽长叶的果树吸收利用，促进了果树的生长。

摸清了这些规律以后，我们在给榨菜施肥时，就采取少吃多餐的办法。这样既能保证榨菜的用肥，又不至于使麦子多得肥而疯长，做到了一肥两用，相互促进。去年套种榨菜的麦田，榨菜长得好，麦子亩产也达到了八百多斤。

果园里能插种，麦垅里能套种，秧板田里是否也能种？过去我们大队的秧板田一般都是空闲过冬的，最多种上一点绿肥或饲料菜，这叫“养田”。能不能以用促养呢？开始我们担心会越种越瘦，使来年的早稻受影响。经过试种使我们懂得，这种担忧是多余的。在早稻秧板田上种了榨菜，由于经常为菜松土锄草、施肥，土壤不断得到改造，并不影响土地的肥力。而且榨菜的叶子本身也是一种含氮丰富的绿肥，一担茎块三担叶，为稻田提供了很好的基肥。种田能养田，用肥能产肥，达到了粮菜双丰收。

肥中取肥 农副两旺

在大田里套种榨菜，确保了粮棉的增长，又为多种经营的发展开辟了一条新途径。但套种插种还毕竟有限。为了更广泛地开展多种经营，我们又相继搞起了榨菜加工、杞柳编织、自制农药等项目。种蘑菇也是其中一项。

种蘑菇不占地，却有一个与大田争肥的矛盾。种一千平方尺的蘑菇约需二、三百担干粪。一九五八年就因畜粪缺乏，蘑菇这

个项目上了马又下马。无产阶级文化大革命以来，我们大力发展了畜牧业，七个小队办起了八个养猪场，喂了三十多头牛，还养了近百只羊和五千多只鸡。畜粪逐渐增多了，为大田提供了大量有机肥料，也为蘑菇种植创造了条件。然而，粮食增产要更多的肥，蘑菇扩展也要肥，争肥的矛盾缓和了一下，没有解决，我们就采取“抑菇保粮”的方法，少种一点蘑菇。

究竟能不能做到农副两旺呢？一件事引起了我们注意。有一年，谭家宅生产队的一块稻田里，因为基肥不够，就把种过蘑菇的肥料施上了，当时生怕肥力不足，还多施了一些。不料这块田却出现了稻子贪青疯长的现象。经过分析才明白，畜粪在种蘑菇前经过一个多月的堆放，得到了发酵。同时，蘑菇尽管从畜粪中吸收了不少养料，然而它又促使了拌入干粪中的麦秆、稻草腐烂发酵。这样，种过蘑菇的肥料就成了一种含磷钾较多的速效肥，反而提高了原来肥料的质量。

此后，我们根据肥中取肥能增肥的特点，重视对肥料的合理使用，努力使相互争肥的矛盾向有利的方面转化。过去用生肥，往往流失多，见效慢，有时甚至产生晚发现象，影响产量的提高。现在将这种“咀嚼”过的肥料合理施用，不仅见效快，还能促使作物茎秆粗壮，防止倒伏。几年来，我们大力发展蘑菇种植，队队有蘑菇房，全大队已发展到三万多平方尺，不仅支援了国家市场，增加了集体收入，而且开辟了新肥源，促进了粮棉丰产。这真是肥中取肥，农副两旺。

掌握辩证法，有限土地多种经营，越搞越兴旺。“以粮为纲，全面发展”大有可为。我们决心在新的一年里，以大寨为榜样，大干快干，为社会主义作出新贡献。

低产鱼塘是怎样实现高产的

上海市南汇县水产养殖场

鱼在水里生，水里长，水质的好坏和鱼的产量关系十分密切。过去，我们基本上是靠天养鱼，不大注意研究鱼和水之间的关系。所以，鱼长得很慢，产量年年停留在每亩三、四百斤的水平上。无产阶级文化大革命以来，我们在唯物辩证法的指导下，从生产实践中摸索出一些养鱼的规律，逐步使低产塘转化为高产塘，既扩大了养鱼的品种，又使产量不断提高。去年全场三百多亩鱼塘，总产量达二千五百担。其中十八亩一分高产塘，平均亩产十七担，创造了建场以来的最高记录。

以肥养水 饵丰鱼肥

鱼儿离不开水，离开水就不能生存。然而，“水至清则无鱼”。如果水中没有适量的饵料和氧气，鱼即使不离开水，也仍然要死亡。水中饵料和氧气的多少，直接影响鱼的生长和产量。

解放初，我们曾经用豆浆、豆饼做饵料，鱼虽然长得较快，但成本太高，饲料来源也有限。随着养殖面积的扩大，鱼的增产和饵料之间的矛盾尖锐起来了。有一段时间，我们就不投放饲料，任鱼自然生长。可是，饲养一年的鲢、鳙鱼，还是又瘦又小，往往不超过半斤。后来，我们在长期捕鱼和养鱼的实践中发现，有些没有投放精料的鱼塘，例如猪棚牛舍边的池塘，水面长瓢莎（芜

萍)的池塘,农田边上的池塘,鱼照样长得又肥又大,与喂过精料的鱼相比毫无逊色。这是什么道理呢?原来,这些地方的水都比较肥:农田或猪棚牛舍里的肥料往往会被雨水冲入附近池塘中,能长瓢莎的池塘水质也比较肥。

水里肥料多了,鱼为什么就长得好呢?我们在瓢莎塘中舀起一碗水来,只见多种多样的小生物熙熙攘攘,好不热闹,它们都是鱼的上等饵料。这使我们开了窍:要使鱼长得肥大,不是只要使水里保持丰富的浮游生物就行了吗?水中有了肥料,浮游生物就能大量繁殖生长。浮游植物既是鲢鱼的饵料,又是浮游动物的饵料,浮游动物则是鳙鱼的饵料,而鱼的排泄物又是浮游植物所需要的养料。正如恩格斯所指出:“在此时或此地是结果,在彼时或彼地就成了原因”。(《反杜林论》)这样,只要使池水肥沃,就能使水中浮游生物生生不息,给鱼提供取之不尽的饵料。于是,我们就开始在全场推广用肥料代替精料养鱼的新方法。鲢鱼爱吃绿藻、硅藻、隐藻等浮游植物。我们对以鲢鱼为主的池塘,就施些猪粪,促使浮游植物大量生长。鳙鱼爱吃轮虫、红虫等浮游动物,鳙鱼较多的池塘,我们则施牛粪和豆科植物等腐熟肥料,促使浮游动物生长。这样有针对性地施肥,既节约了精饲料,又养肥了鱼。

但是,“自然界和社会中的一切界限都是有条件的和可变动的,没有任何一种现象不能在一定条件下转化为自己的对立面”。(列宁:《论尤尼乌斯的小册子》)鱼和饵料既相生又相克,成鱼的食物常常是幼鱼的凶恶敌人。鱼虫(剑水蚤)本来是鳙鱼的上等菜,但各种家鱼在幼苗阶段,容易被鱼虫的两个螯刺伤致死。红虫也是鱼的食物,但红虫大量繁殖时,常常密集一团,造成局部水域严重缺氧。幼鱼游进去,会因缺氧而死去。过去我们没有看到鱼与食物的这种矛盾性质,幼鱼遭受不少损失。为了取其利

避其害，我们利用它们之间的矛盾关系，在养幼鱼的池塘里，预先放养一定量的成熟鳙鱼，做池塘的“清道夫”扑灭鱼虫。然后，捕出成鱼放进幼鱼。这样鱼虫便葬身鱼腹，既肥了大鱼，又防止幼鱼的受害，提高了幼鱼的成活率；鱼长大后，我们再适时施肥，促进浮游生物生长，给鱼提供饵料。

施肥巧 水质好

鱼的饵料找到了新途径，问题并没有解决。有一次，我们在一个鱼塘施了肥料后，第二天却发生了“浮头”和“泛塘”，光死鱼就捞了四十担。渔民们心痛地说：“百日养鱼一浮清”。这是什么原因呢？“分析的方法就是辩证的方法。所谓分析，就是分析事物的矛盾”。原来，施肥过多，又碰到“雷响忽显阵头雨”的闷热气候条件，水中各种浮游生物大量生长繁殖，肥料中的有机物迅速分解，消耗了水中大量的氧气，鱼、浮游生物都因缺氧而窒息，一起遭到了“灭顶之灾”。

这件事告诉我们，肥料也有两重性：一方面，它给水生生物提供了养料，有利于它们的生长繁殖；另一方面，施肥过多，又容易造成“泛塘”，有利会转化成有害。施肥不足会使饵料不足，施肥过多又会缺氧。这里，肥料的量是“利”“害”变化的关键。要充分发挥肥料的作用，避免它的危害，就要根据水的肥瘦和气候条件，合理施肥。那末，水的肥瘦有没有朕兆可寻呢？有的。水的颜色就是水质的一个标志。比如，鲢鱼塘的水色呈油绿色或褐绿色，鳙鱼塘的水呈茶褐色，就表明水质较肥，饵料丰富。如果水色在一天之中有变化，“早晨清，傍晚绿，中午混浊浊”，说明浮游生物生长正常，含氧量也正常。水的好坏还表现为一定的透明度。经验告诉我们，用一块白铁片放入水中，在二、三十公分处看

不见，说明肥瘦恰当，浮游生物数量适中；如在三十公分以下还一目了然，说明水质过瘦，要多施点肥；如在二十公分以内就茫无所见，说明浮游生物过多，应少施肥或不施肥，并要在黄昏和清晨最易缺氧的时候开动曝氧机，使原来的“一潭死水”活动起来，增加氧的溶解量。如果水质过坏，我们就抽去陈水，注入新水，来个“吐故纳新”。

水中含氧量也和气候条件有关，因此施肥也要看天气。气清日朗、天高云淡时，气压较高，氧的溶解度大，多施一点肥没关系。风云多变、雷雨交加的夏天，气温高、气压低，氧的溶解度小，就要注意少施肥或不施肥。

但是，防总是被动的，防不胜防。要夺取高产，就要变被动为主动，尽量避免“泛塘”。我们在实践中发现，池塘越小、越浅，水质越不易控制。我们就把原来二、三亩的小塘改成七、八亩的大塘，一、二公尺的浅塘变成二、三公尺的深塘，这样，水量多了，塘面开阔，微风吹过，波光粼粼，风推浪移，扩大了水与空气的接触面积，增加了氧的溶解度，给鱼创造了较好的生活环境。

但是，塘的面积也不是越大越好。事物的变化超过了一定的量就要引起质变。我们曾经挖了一只三十六亩的大塘，缺氧问题固然解决了，水质却不易培育得肥沃，施了大量肥料，还是饵料不足。这个大塘水又较深，水底与水面的温度相差四、五度，不适宜鱼的生长。从施肥育饵到肥多缺氧，从扩塘增氧到塘大水瘦这个辩证过程说明：世界上的事情是复杂的，是由各方面的因素决定的。我们养鱼既要看到有利因素，也要看到不利因素，并要看到它们在一定条件下的相互转化。要养好鱼，就要加强主观努力，创造有利条件，克服不利因素，化不利因素为有利因素。

我们正是在实践中逐步认识和掌握了客观事物发展变化的

辩证法的一些道理，使鱼和饵料的矛盾逐步得到解决，促进了养渔业的发展。每亩放养量从原来三、四百条增加到一千条左右；一条鱼原来养一年仅半斤上下，现在能长到一斤左右。产量年年上升，精料消耗年年下降。

择长避短 相互促进

青、草、鲢、鳙、鲤、鳊、鲫等不同习性和食性的鱼放在一起混养，可以充分利用水域和饵料。

但是，“没有什么事物是不包含矛盾的，没有矛盾就没有世界”。水底世界也是如此。各种鱼同处一塘，总是有矛盾，有斗争的。它们相互争夺饵料，也要求不同的生态环境。往往这种鱼肥了，那种鱼却瘦了，生长很不平衡。

生活在中层的草鱼喜欢清水，生活在上层的鲢、鳙鱼则喜欢肥水，二者的习性泾渭分明。水清，有利于草鱼的生长，却对鲢、鳙的生长不利；水肥，给鲢、鳙鱼的生长增添了饵料，但草鱼在这种环境中容易停食、减食，生长滞缓。不仅生活在不同水层的鱼之间存在矛盾，同一水层的鱼当中也有矛盾。鲢鱼与鳙鱼在形态、习性上有许多相似之处，但又不一样。鲢鱼吃浮游植物，鳙鱼吃浮游动物，而浮游植物又是浮游动物的饵料，鲢鱼摄食大量浮游植物，就会抑制浮游动物的生长，从而减少鳙鱼的食料。有一年，我们在一个密养的鲢鱼塘中每亩放养了二百五十条鳙鱼，另一个同样的塘中每亩放养了一百条。过了九个月，第一个塘中鳙鱼瘦弱不堪，每条只有四、五两，而稀养塘中的鳙鱼却长得丰腴肥壮，每条重达一斤左右。鲢、鳙之间的矛盾还是转弯抹角的，同是生活在底层的青鱼、鲤鱼和鳊鱼之间，却常常发生争食的现象。青鱼在摄食螺蛳时，喜欢把摄得的食物咬碎后悠然自得

地吐出吐进。潜伏在一旁的鲤鱼，往往会一窜而上，夺得食物，便扬长而去。

这些情况说明，各种鱼同饮一池水，既有利，又有弊。根据我们的体会，只要仔细摸清各种鱼的不同习性，妥善解决它们之间的矛盾，就能使有利的一面得到进一步发展，使有害的一面向有利方面转化。要做到这一点，关键在于分清主次，择长避短，合理搭配鱼种。我们的混养塘，一般以鲢鱼为主，约占放养量的一半左右，因为水中它的食物最为丰富。上层鱼中还养少量的鳙鱼，以充分利用浮游动物。中层配养适量草鱼，它食草，又很贪食，粪便排泄也多。草鱼不仅不与鲢、鳙鱼争食，它的大量粪便还会促进浮游生物生长，为鲢、鳙鱼增加食料来源。鲢、鳙吃掉了浮游生物，则有利于使水质保持清新，又反过来给草鱼的生长创造了适宜的环境。只要草鱼和鲢、鳙鱼的比例得当，就能互相促进。

在底层鱼中，我们大体上以鲤鱼为主，鳊鱼为辅。因为鲤鱼、鳊鱼是以其他鱼类的食物残渣为食，可以充分利用饵料资源。鲤、鳊还是勤劳的“清道夫”，它们不知疲倦地在水底啃泥觅食，翻动底土，能使固锁于池底的肥料加速分解，既可增加水中的肥料，又可避免水底有机质的发酵腐败，这就能够比较有效地防止泛塘。

这样，不同种的鱼，各自生活在不同的水层，又各自摄取不同的食饵。混养之后可做到层层有鱼，寸水不荒。各类鱼也能各得其所，互不相扰，相互促进，共同生长。近几年来，我们又把鲢、鳙、草鱼和珠蚌放在同一个池塘里进行试养，也收到了较好的效果。

在养鱼过程中，我们深深感到，养鱼的每个环节都有它的规律性。只要努力用马列主义、毛泽东思想武装头脑，克服形而上

学，按照客观规律办事，就能夺取高产。近山知鸟音，近水识鱼性，只要我们努力实践，认真总结经验教训，并且不断地把经验上升为理论，客观规律是完全可以掌握的。当然，“客观现实世界的变化运动永远没有完结，人们在实践中对于真理的认识也就永远没有完结”。在养鱼这个领域，还有许多问题尚未被我们认识。我们决心继续以唯物辩证法作指导，进一步探索和掌握成鱼饲养的规律，生产更多更好的鱼，努力为社会主义革命和社会主义建设事业作出新的贡献。

在养鱼的实践中，我们还越来越深切地感到，淡水养鱼大有可为，水面利用的潜力还很大。就拿我们养殖场来说，自然条件差不多的池塘，鱼产量的差距却很大。出现这种差距的最主要的原因，是在于我们自己的主观能动性发挥得不充分。推而广之，再拿我们全县和我们上海市的整个郊区来说，潜力就更大了。我们上海郊区地处江南水乡，可以用来养鱼的水面很多，但是，现在还有许多可以利用的水面没有充分利用，有的几乎还没有真正开发利用。如果能够把可以利用的水面都充分利用起来，每年就可向国家提供数量十分可观的水产品。当然，开发利用这些水面，会有人力、物力等多种多样的实际问题。但是，只要认真遵照毛主席关于理论问题的重要指示，努力学习马列著作和毛主席著作，不断提高无产阶级专政下继续革命的觉悟，坚持批判资本主义倾向和资本主义自发势力，充分调动广大贫下中农和专业人员的社会主义积极性，坚持以粮为纲，多种经营，这个问题是完全可以解决得越来越好的。

河蟹为什么又多起来了

上海市水产研究所

河蟹，俗称大闸蟹、螃蟹，肉味鲜美，营养价值很高。沿海各地均有它的踪迹，资源极为丰富，是我国珍贵的水产品之一。

解放以来，河蟹生产有了很大发展，仅上海地区，每年产量达二万担左右。但从五十年代末开始，产量却逐年下降，以至有的生产单位曾一度收起网具，停止作业。

为什么河蟹少了？是不是捕捞过多影响了它的传种接代？不是，河蟹的繁殖力很强，有关资料证明，捕捞量的增加并不会造成河蟹减少。又有人说：农药用多了，造成河蟹减少。经调查，农药的使用对河蟹的影响是有限的，也不致使它骤然减少。那末，到底是什么原因呢？唯物辩证法告诉我们：必须“从事物的内部、从一事物对他事物的关系去研究事物的发展”。河蟹虽然长在河湖里，每至秋天却要到海里交配产卵，它是海里生、河里长的洄游性动物。是河里起了什么变化，影响了它的洄游吗？经过实地调查，发现随着农田水利建设的发展，沿海江河的出口处多已陆续建闸，仅长江口至江苏省江阴、靖江两县这段二百四十公里的两岸，就有水闸一百三十八座。这些水闸犹如一道道“关卡”，阻碍了河蟹“少小离家老大归”的道路，成蟹出不了海，蟹苗归不了河。这才是河蟹减少的真正原因。

能不能用“破闸”的办法消除这个“关卡”？不能，“水利是农业的命脉”。我们必须管好闸门，控制旱涝，保证粮食增产，以粮

为纲,多种经营。那么,有没有别的办法解决这个矛盾? 经过进一步调查,我们发现水闸这个“关卡”也不是卡得那么死。成蟹中的一些体力较强的个体,仍然能“翻山越岭”,缘堤入海;而蟹苗由于体小力微,就无法越闸进河。这样,水闸对蟹苗发生的矛盾要比成蟹更为突出。河蟹只出不进,产量当然要逐年减少。任何事物都有两面性。水闸“拒”蟹苗于闸门之外,却又招来蟹苗的麇集,于是水闸附近就形成一个个小小的产苗场,可以在这里捕捞蟹苗,及时运往各地放流。这样就在保闸的前提下,为蟹苗进入内河开辟了新的途径,河蟹锐减的现象初步得到控制。

但是矛盾没有全部解决。蟹苗何时游到各闸口? 什么时候才适于捕捞? 一时还提不出比较正确的答案。一九七〇年,蟹苗人工放流工作在一些地区得到推广,领导上要我们担当蟹苗汛期的预报工作。我们仅仅根据一九六九年蟹苗发汛的日期就作出预报,各地渔民都按时前来捕苗,不料老皇历不管用,蟹汛期姗姗来迟,造成人力、物力的浪费。事后,我们总结这次预报失败的教训,体会到这种“守株待兔”式的盲目行动,是吃了对河蟹生活规律缺乏认识的亏。只有摸清河蟹的个体生活史,特别是找到它的产卵场,摸清卵的孵化和蟹苗的活动规律,才能克服盲目性,作出正确预测预报。

闸外长江连大海,水逐浪高,茫茫一片。到哪儿去找产卵场呢? 一切真知来源于实践。我们到河蟹产地的渔业大队进行访问,渔民们说,每年十二月到来年三月间,内河的蟹少了,长江口一带水域内蟹却多了。在捕蟹作业中,经常可以捕到正在抱卵的亲蟹,有时甚至可以捕到正在交配的亲蟹。我们据此推测,河蟹产卵场可能就在崇明附近的海面上。毛主席教导我们:“你要知道梨子的滋味,你就得变革梨子,亲口吃一吃。”在渔民们的支持和帮助下,我们乘上风帆船,在崇明以东海面上,用网拖蟹,寻

找产卵场，发现有几段水域亲蟹云集，产卵场找到了。这为弄清河蟹的繁殖和幼体生长发育提供了重要材料。

但是，第二年我们重新来到那几段水域的时候，产卵场的位置却发生了变化。这是什么道理呢？开始，我们怀疑水温是亲蟹改变产卵地点和时间的主要因素。经过对各个水域进行水温测定比较，并没有什么差别，这个因素可以排除。我们又对产卵场水质情况进行分析，发现凡是亲蟹集中的地区，水质的盐度总在一定的范围内。超过或低于这个盐度就找不到亲蟹的踪迹。这说明，一定的盐度才是决定产卵场位置的主要因素。经过几年的观察，进一步证实了这个结论。长江口是河水与海水的交汇地区，适于河蟹产卵的盐度区域的具体地点，随长江入海水量的多少而变动。长江入海的径流量愈少，形成海水倒灌，河蟹产卵场就移近河口，远离外海；反之，径流量愈多，产卵场就与外海靠近，离河口则较远。河蟹产卵场的位置虽然年年在变，却总是以水质的盐度为转移，变中又有不变，这就为寻找河蟹产卵场提供了基本依据。

不过，产卵场找到之后，如果不知道河蟹的发育成长过程，仍然不能准确测报。以前我们有过一种想法：国外在五十年代就有了关于河蟹生态方面的研究成果，只要把它照搬过来就可以了。因此，对这方面的问题没有充分研究，以致有些同志把麇集在闸口的蟹苗，误认为是一种只可以喂鸡养鸭的“水虫”。群众是真正的英雄。住在水闸附近的居民告诉我们，“水虫”会变为幼蟹。这件事给了我们很大的教育，一切真知都来源于实践，即使别人的有用的经验，也要经过自己实践的检验。图省事，抄近路，光是关在办公室里啃洋本本非要碰钉子不可。我们批判了轻视实践的错误，走出研究所，再一次到产卵场附近渔民中进行实地调查，向有经验的同志学习，终于弄清了河蟹的早期生活史，并

且打破了国外河蟹生态学的一些框框，提出了新见解。

河蟹的生活史是怎样的？原来，成蟹洄游到海口，开始交配。大量受精卵在母体上孵化，经过二至四个月的胚胎发育，至四月底、五月初破膜而出，形成溞状幼体，便与母体分离，过着随波逐流的漂浮生活。大约经过一个月的时间，溞状幼体经历五次蜕皮变成大眼幼体，这就是我们平常说的蟹苗。这时的蟹苗已具备一定的游泳能力，对淡水非常敏感，开始由海水转向淡水，并在六到十天的时间内迅速回归江河湖泊，再次蜕皮变成幼蟹，在淡水里定居下来。正是由于蟹苗溯河洄游到沿江河口闸门，才能在这些地方捕捞到蟹苗。通过对河蟹早期生活史的研究，我们摸清了每年五月底至七月初有大量蟹苗经过长江口的洄游规律，从而断定长江口附近在六月份会出现一年一度的蟹苗汛期。

但是，这仍然不够。渔业生产要求我们能够较准确地预报蟹苗汛期的高峰出现在哪几天，以便不失时机地组织捕捞。我们经过几年的调查，发现各河口闸外蟹苗麇集的高峰，往往与月亮的圆缺，即与潮汛的大小有联系。开始，我们曾被这一表面现象迷惑过，以为后期溞状幼体蜕皮变态为蟹苗可能与潮汛有关。后来，在人工培育河蟹幼体的过程中，否定了这一看法；同时，又发现即使不在大潮汛期间，各河口也每天都有后期溞状幼体变态为蟹苗，这就进一步证实了我们的试验。经过进一步观察研究，我们终于把“谜”揭开了。原来，溞状幼体蜕变为蟹苗的过程，是受水温、盐度、饵料、水流等外界条件影响的。比如，在溞状幼体的发育过程中，对盐度的要求越来越低，逐步由海水转向淡水，如果不能及时转移，就会延迟变态。随着一次次的蜕皮成长，蟹苗的主动能力也不断增长。但它毕竟体小力微，在茫茫海域里，前进的距离是有限的，遇到逆风退潮，退退进进，便不易进入河

口。反之，大潮汛这个巨大的力量，则成了蟹苗进入内河的重要推动力，这就是苗汛的高峰必然出现在大潮汛期间的原因。

这样，问题又转到潮汛上来了。潮汛的变化是有规律性的。大潮汛，每月出现两次；小潮汛，每天出现两次，小潮汛对蟹苗进入淡水影响不大，大潮汛是蟹苗进入河口的动力。大潮汛每半个月的周期内又分为起汛潮、大汛潮、跌汛潮和小汛潮四个阶段。前两个阶段海水上涨，游泳能力较差的蟹苗，便随波逐浪，从长江口溯江而上，进入内河。这样，以潮汛的规律来推算蟹苗的汛期，就能较准确地预测、预报蟹苗汛期到来的高峰，及时组织人力到有关水域捕捞蟹苗。

“认识从实践始，经过实践得到了理论的认识，还须再回到实践去。”一九七三年起，我们根据上述蟹苗汛期出现的规律，较准确地报出了高峰期，对及时组织捕捞蟹苗做出了成绩。由于蟹苗能及时大量捕捞，蟹苗的人工放流也已从沿海地区扩大到全国十多个省区，连内蒙古自治区等内陆地区，人们也可以吃到当地生长的肥美河蟹了。曾经一度由多变少的河蟹之所以又逐渐由少变多，重要原因之一是，唯物辩证法为我们打开了对河蟹认识的大门。

掌握河蟹的繁殖规律，不仅有利于在自然条件下增产河蟹，而且为人工繁殖提供了可能。这方面的有关试验，已取得了一些可喜的成绩。我们决心加倍努力，为发展我国的水产养殖事业作出更大的贡献。

动物园里有哲学

上海西郊公园革委会

我们公园展出的品种繁多的珍贵禽兽，来自山南海北，世界各地。在自然界中，“动物的正常生存，是由它们当时所居住和所适应的环境造成的”。（《自然辩证法》）这种适应性是在长期的生活过程中形成的。自然环境有了较大的变化，动物的生存和生长就要受到严重影响。我们园林工人运用唯物辩证法，发挥主观能动性，认识动物，养好动物，做动物的转化工作，终于使这些在不同自然环境中生长起来的动物，也能在同一自然环境中，正常生活，繁衍不息。

气候，是各种动物赖以正常生存的一个重要因素；气候条件的变化，也就成了饲养工作中遇到的一个难题。就拿水貂来说，它是一种怕热耐寒的皮毛兽，原产于气候寒冷的北方。把这种产于寒带的动物放到温带的上海来饲养，就是个很大的矛盾。苏修专家曾断言，从中国的气候特点来说，“水貂的饲养过不了长江”。然而，在无产阶级文化大革命中，我们园林工人认真贯彻园林为生产服务的无产阶级方针，破除迷信，解放思想，办起了水貂驯养场，成功地使它们在温暖的江南落户。

要水貂过长江，关键在于解决“热”的矛盾。由于热，水貂就会中暑、厌食以致死亡。那末，如何解决“热”的问题呢？毛主席教导我们：“指导战争的人们不能超越客观条件许可的限度期求战争的胜利，然而可以而且必须在客观条件的限度之内，能动地争

取战争的胜利。”在我国，南热北冷是自然界的客观规律。然而，这种热与冷也不是僵死的，凝固的，一成不变的；而是相对的，有条件的。北方虽冷，也有夏天，冷中有热。江南也有冬天，热中有冷。江南冬天的气温就要比北方夏天的气温低得多。这说明判断自然状况的冷与热不能仅以地点为依据，还要考虑到时间因素。因此，水貂并不是全年都不能过江南，困难只存在于夏季。夏季也不是千篇一律的热，只不过集中表现在七、八、九三个月这个高温季节的中午，即使是这些时候，也不是天天都热，例如遇到阴雨乃至台风来临，气温就有明显差异。掌握了南方热的规律，饲养就有了主动权。我们就在“盛夏”因地制宜，因陋就简地用石灰水把水貂舍顶刷白，加强日光反射，并注意自然通风。中午，烈日当空，气温比较高，水貂容易中暑，我们就防止它昏睡，创造条件增加它的散热机会。水貂畏热厌食，我们就把它的进食改在早晚“风凉”的时候，避开热的高峰。通过这一系列的措施，水貂终于闯过了南方的“盛夏关”。多年的实践证明：水貂完全可以在江南落户了，所产的貂皮还柔软轻灵，别具风格哩。

但是，也不能凭主观想象办事，以为寒带来的动物一定怕热，热带来的动物一定怕冷。例如，躯体庞大的河马，虽说老家在非洲赤道附近，却不象一般人所想象的那样怕冷。因为它虽然生长在赤道附近，却是住在一些河流的上游——高山地带。那里不但不是终年常热，而且是比较冷的。不仅如此，非洲赤道附近还有终年白皑皑的雪山哩。所以，不能形而上学地看问题，应当掌握辩证法，学会对具体问题做细致的具体分析。

当然，自然环境的变化并不仅仅是气候的改变，还反映在食料的变化上。动物如果不适应新的饲料，生存也要受到威胁。这是我们饲养工作遇到的又一个困难。来自西双版纳的大象，根据我们在当地的调查和观察，知道它对香蕉、糯谷、竹叶等有很

好的“胃口”。当大象初到上海的时候，我们对它特别“优待”，千方百计满足它们的“口味”。每天给它吃二、三十斤香蕉，十多斤糯谷和大量的竹叶，饲料的成本花费很大。这样的状况长此下去肯定是不行的。要解决这个矛盾就必须改变大象的食性。大象是食草性动物，它的食性实际上就是对自然环境天然资源的选择性。这种选择性决不是天生的，而是受客观条件所制约的，被选中的食物固然是为它机体所需要的，但反过来说，它从未吃过的食物也不能说就是它不需要的。没有香蕉、竹叶、糯谷的地方也有大象，没有大象的地方也有香蕉、竹叶和糯谷。实际上，野生的大象并不能经常吃到香蕉和糯谷，而是以芭蕉、竹叶等为主食。它爱吃香蕉、糯谷的“口味”，是在人工驯养条件下形成的。因此，从根本上讲，大象的食性也是完全可以改变的，变是绝对的，稳定是相对的。

于是，我们对象的“口味”改造进行了探索。当我们把大象故乡的饲料香蕉改为本地饲料胡萝卜的时候，它嗅了嗅就走开，连看也不再去看一看；又用把碎米粥拌和麸皮做成的什锦团子喂它，也是连尝都不尝。它宁肯饿着肚皮，就是不吃这些新食物。这是什么原因呢？毛主席指出：“人们要想得到工作的胜利即得到预想的结果，一定要使自己的思想合于客观外界的规律性，如果不合，就会在实践中失败。”经过分析，我们认识到：动物的食性既有可变的一面，还有难变的一面。西双版纳热带植物那样丰富，为什么大象只爱吃那几样？这说明是经过长期选择的结果。它的食性的形成经历了一个漫长的过程，是渐变的过程。因此也就形成根深蒂固的传统习惯。要动物在长期形成的“口味”在一瞬间来个突变，它们当然要“绝食”。然而，全体的突变可以用部份的渐变来实现，全体的改变也可以通过部份的改变而逐步完成。

认识了这一点，我们改变了原来的做法，把产地饲料和本地饲料搭配起来，在香蕉里嵌进少量的胡萝卜丝，做成“夹心香蕉”，然后，再逐渐减少香蕉的供应量。“量变改变事物的质和质变同样也改变事物的量”。（《反杜林论》）由于象吃胡萝卜数量的增加和香蕉数量的减少，引起了象的“口味”改变的质的飞跃。现在，象不仅能大量吃胡萝卜、什锦团子，而且还吃卷心菜、番茄和多种草料。这些饲料既能长年供应，又减少了运输、管理方面的困难，符合少花钱多办事的原则。由于“食谱”的多样性，还促进了象的健康。

自然环境的变化，还表现在动物活动范围的变化上。野生动物无所拘束，活动范围相当广。到了动物园，进了“牢笼”，它的活动面大大缩小了，这又产生了新的矛盾。我园的那只长颈鹿，是北京动物园转赠的“非洲来客”。虽然很受珍视，可它有遗尿陋习。如果是在野外，随地大小便对它的体质是没有什么影响的。但到了园内，每夜都要将铺草溺湿，而且迟早不定，使饲养人员无法及时更换。日长时久，受“湿”太深，逐渐体弱多病。要改善长颈鹿的健康状况，就要想办法控制长颈鹿的遗尿。为此，我们就在改变它的生活习性上动脑筋。有一次，我们在为长颈鹿的治病过程中，它摇摆不定的尾巴妨碍操作，我们就把它的尾巴拎了起来，不料，这么一拎，它就小便了。这偶然的现象引起了饲养人员的注意。因为，偶然性始终是受内部的隐蔽着的规律支配的。拎起长颈鹿的尾巴它就小便，这虽是偶然的发现，但偶然之中有必然，又试了几次，果然长颈鹿的尾巴和它的泌尿系统有着密切的联系，通过拎尾巴可以刺激它泌尿。这样，我们就可以改变长颈鹿的陋习了，在夜晚适当的时候，拉拉长颈鹿的尾巴，使它定时便溺。打那以后，长颈鹿的“床”再也不湿了，鹿房的环境卫生大大改善，长颈鹿的健康素质得到增强。

从饲养水貂、大象、长颈鹿过程中所遇到的这些矛盾，都是自然环境的变化所造成的。这说明在一般情况下，自然环境的变化对饲养工作是不利的。但任何事物都是一分为二的。不利和有利各依相反的条件为自己存在的前提，动物从野生环境进入人为环境，置于人的直接饲养下，又有利于我们观察和认识动物的生存、生长规律。一旦掌握了这种规律，我们就可以变被动为主动，变必然为自由，不但可以使动物象适应野生环境一样地适应人为环境，更重要的是我们根据认识到的规律性，能动地运用规律，使一些在野生环境中由于很难自然繁殖而快要灭绝的动物，在动物园里较顺利地繁殖起来。例如老虎，由于它在天然环境中，生殖力较低，据一般传说，它一生只产仔一次，而且一胎不能超过三只。但我们在饲养实践中认识到：要繁殖老虎就要提高虎的交配受精率，而受精率的高低与亲虎的发育和体质的强弱有很大的关系。掌握这个规律，我们就在饲料上狠下功夫。把虎养得身强力壮，使一虎可以多次怀胎产仔，其中的一胎就产了五只小老虎。现在园内已经出现了第四代的老虎，不但支援了兄弟省市的动物园，还为国家提供了一些贵重的皮张和药材。再如鹤驼，又叫食火鸡，是生长在热带丛林里的一种凶猛的走禽。它很好斗，同性斗，异性也斗，由于它是这样的乖僻，即使在大自然的“王国”里，也已“家族萧条，人丁凋零”，成为稀有动物。但是，我们园林工人，不为雌雄相斗的现象所迷惑，深刻地认识到，在个性中存在着共性，否则，也就没有它自身的存在。因而，它们的发情和交配规律，也必然有朕兆可寻，有端倪可察，有前后现象可供思索。经过细心观察，我们发现，每当春夏之交的某些时刻，雌雄鹤驼都表现得异常的烦躁，和一般禽鸟的发情有某些共同的特征，但就在这个时刻，雌雄却还是逞勇好斗，依然不能共处一“堂”。再作进一步的观察、分析，终于认识到：鹤

驼的交配，必然在雌雄双方同时出现发情的高潮才为可能，而高潮的同时出现，也是能受人支配的。经过反复试验，终于使鹤驼的繁殖取得成功。

不仅如此，一些野生环境中根本没有的动物品种，在动物园里也出现了。我们对不同的动物品种进行了杂交的尝试，使野驴和家马这两种不同的动物建立“邻居”关系，促进它们的“感情”，继而再将它们混养，终于杂交成功。这种野驴和家马的杂交后代，不同于一般驴子和马所产生的骡子，它力气更大，身体强悍，更耐于劳作。后来，这头“大力士”被外地某农业单位所选中，从而支援了农业生产。我们又对不同种也不同属的动物进行了杂交试验，结果也取得了成功。过去，异种杂交所产生的后代一般来说是不育的。于是动物界就出现了这样一种形而上学观点：异种杂交后代不育，被奉为遗传学中的金科玉律。但是，我们用不同种的绿孔雀、蓝孔雀进行杂交产生的后代，却能一代接一代地进行繁殖，形成了新种孔雀。这一事实的出现，有力地说明了事物的一切界线都不是绝对的，都是有条件的，可以转化的。对于异种杂交后代育还是不育，要做具体的分析。它在一些条件下，可能是不育的，在另外的条件下，也可能是育的。育与不育都以条件为转移。我们的事实又一次证明了形而上学的破产和辩证唯物主义的胜利。

虽然我们在驯养动物方面，已经取得了一些成绩。但是，在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。今后，我们还需要更好地学习和运用辩证唯物主义，克服形而上学，认真地总结经验，在毛主席的无产阶级革命路线指引下，在认识、驯养和改造观赏动物的实践中，为社会主义建设作出尽量多的贡献。

毛主席的军事思想 指挥我们战斗

——一位严重挤压伤病员是怎样抢救过来的？

上海第一医学院中山医院

一九七四年五月的一天，救护车风驰电掣般地把一位严重挤压伤病员送进了我院。这位病员在一次抢修矿井的紧张战斗中，因井壁突然塌方，整个左半身不幸被卡进水泥支架内受压整整二十四个小时。经当地医院抢救两天后转送到我院时，病员面色苍白，抽搐不止。左腿肿得象臀部一样大，四肢指端青紫，皮肤冰凉，左腿麻木，已经有四十八个小时没有小便了，并发“急性肾功能衰竭”，生命危在旦夕。这就是医学上的“挤压症候群”。

在创伤外科中，一直把“挤压症候群”看得很神秘，缺乏有效的治疗措施。伤肢缺血时间长，并伴有“急性肾功能衰竭”的严重挤压伤，几乎都被看作“不治”之症。据国外文献报道，争取早期“截肢”，以切断毒质来源、中止病情发展，这是治疗的惯例。但即使“截肢”，象这样严重挤压伤的病员也难以存活。

然而，在伟大的批林批孔运动的推动下，在兄弟医院的热情帮助下，我们努力学习和运用毛主席的军事思想，经过半年多的奋战，采用中西医两法治疗，终于把这位病员从死亡线上抢救回来，并使一条严重坏死的左腿也重获新生。现在，这位工人已恢复健康，重返战斗岗位。

“攻”、“防”结合 变无尿为有尿

在抢救战斗中，我们首先遇到的是“急性肾功能衰竭”（以下简称肾衰竭）这个难关。病员因受挤压而损伤的肌肉组织不断释放一种叫做肌红蛋白的毒性物质，损害肾脏，致使肾脏排泄功能严重障碍，造成毒性蛋白质代谢废物、水分以及钾等无机物质在体内大量积聚，引起全身中毒。特别是血钾浓度异常增高，会抑制心脏，随时会发生心跳停止，生命十分危险。因此，突破肾衰竭关是抢救病员的关键一战。

能不能使衰竭的肾脏功能重新恢复呢？肾功能改变是肾缺血和肾小管上皮细胞发生变性、坏死的表现。有人认为，病员伤势太重，肾脏衰竭已久，肾小管坏死不可逆转。可是，唯物辩证法告诉我们：“真实的具体的同一性包含着差异和变化”。（《自然辩证法》）在肾小管内，有使上皮细胞致死的因素，也必有使细胞再生的抗病因素，两种因素总是相比较而存在，相斗争而发展的。恢复肾脏功能的关键在于积极创造条件，促进抗病因素和致病因素两者地位的转化。

我们具体分析了敌我双方的相互关系。病员伤肢缺血时间长，变性、坏死组织释放的毒性物质多，以致肾小管上皮细胞致“死”的力量强，而细胞再生方面的力量则弱。敌强我弱，我有灭亡的危险。但敌尚有其他缺点，我尚有其他优点。我方优点：肾小管上皮细胞具有巨大的再生能力。不仅变性的细胞容易恢复，即使已经坏死的细胞，也可被存活的细胞通过再生而代替。我之优点可因我之努力而加强，我们可以用“人工肾”来暂时代替肾脏的排泄功能，清洗病员血液内的代谢废物和各种毒性物质，从而维持病员的生命，保护肾脏，促进肾小管上皮细胞再生。另一方

面，敌方尚有缺点：它释放的毒质是非细菌性的，因而可以采用“多处切开”的手术方法，将积聚在伤肢组织内的毒物排出体外。根据这个分析，病员住院当天，我们就迅速地采用了“人工肾”透析治疗。病员体内的动脉血源源不断地流入透析器，通过透析液“清洗”后的血液再从静脉回进体内。第二天，我们在病员左大腿、小腿部位分别作了六个长达八厘米左右的手术切口，从皮肤逐层切到覆盖肌肉表面的筋膜。这一来，好象剥掉了紧裹在伤肢表面的绷带，当即见到含大量毒质的血水溢于体外，左腿肿胀很快消退了。随着肢体血液循环的改善，大腿的皮温升高了，足背动脉搏动也变得有力了。这时，大家松了一口气，认为积在左腿内的毒质已排出，以后只要在“人工肾”治疗上下一番功夫，就可突破肾衰竭关了。谁知事与愿违，连续三天用了“人工肾”后，病员的病情反见恶化，血非蛋白氮由百分之九十六毫克上升到百分之二百二十毫克，血钾也节节上升到百分之二十八毫克。

原因何在呢？我们把每次“人工肾”治疗前、后的血化验数据，一一作了比较。发现有个现象很值得深思：“人工肾”治疗的当时，病情有所好转；“人工肾”机器一停，病情立刻恶化。这说明“人工肾”透析虽然有效，但由于伤势重、伤面大，透析排毒的速度跟不上伤肢释放毒质的速度。于是我们对伤肢重新作了详细检查。发现左大腿股部外侧有肿胀，摸上去硬绷绷的。我们连夜把病人推进手术室进行“探查”。当手术刀轻轻地切开外侧肌时，立即看到一块紫黑色的烂肉，象只“烂桃子”，直往外涌，还有一股臭味。第二天，病情初见好转。这一事实给了我们很大教育。“人工肾”治疗措施，固然有利于肾小管上皮细胞的再生，却不能改变坏死组织产生毒性物质的本质，不能从根本上改变敌强我弱的态势。因此，“人工肾”只是防御性质的治疗措施。防御，是直接为了保存自己的，但同时也是辅助进攻或准备转入进

攻的一种手段。只有在“人工肾”治疗的配合下，同时采用切除坏死组织这个进攻手段，大量地消灭坏死组织，才能有效地消除毒性物质，促使肾脏功能转化。消灭敌人是主要的，保存自己是第二位的，因为只有大量地消灭敌人，才能有效地保存自己。

我们获得了这个认识后，认真处理“进攻”和“防御”的辩证关系，积极采用“清创”手术，向伤肢的坏死组织主动出击，同时也忽视作为辅助手段的“人工肾”治疗。在二十多天的连续战斗中，我们对伤肢进行了多次手术，挖出了很多蜂窝状的坏死组织。随着大量“敌人”被消灭，再配合“人工肾”治疗，为肾小管上皮细胞的再生创造了条件，使再生方面的力量由弱变强，逐渐上升为支配的东西，而致病方面的力量则由强变弱，终于使尿闭了二十八天的病员排尿了。每天尿量由二百毫升逐渐增加到五百毫升左右，度过了肾衰竭关。

牺牲部分肌肉组织 保存整个左腿

度过了“肾衰竭”关，是不是已经把病员从死亡线上抢救回来了呢？不。病员机体与伤肢坏死组织的矛盾斗争，非到过程完结之日，是不会消失的。在第一个战斗中，我们对左腿进行过多次“清创”手术，切除了不少坏死组织，但创面却变得愈来愈大，左腿两侧的肌肉几乎都暴露在外面，每天从创面渗出的血性液体量也愈来愈多。这就为细菌感染制造了优越的天然“培养基”。果然，绿脓杆菌趁机而入，引起新的组织坏死，而坏死组织又促进了细菌的生长，如此恶性循环，粘稠的黄绿色脓液，不时地从肌肉组织的间隙流出来。这就是创面细菌感染。

怎么办？开始，我们想，创面已经很大，如再要作广泛的“清创”手术，会损伤更多正常的肌肉组织，还可能引起出血，影响肢

体存活，所以不敢放手“清创”，只是在每天换药时，在创面的浅表部位“清创”。今天在这个位置上切去一块坏死组织，明天在另一个部位再切去一块。这样缩手缩脚，不敢作出必要的牺牲，不但不能全部、彻底地消灭坏死组织，反而促使感染加重，创面大量坏死，出现严重的毒血症状：高热、发抖，一度还因创面大量出血而发生“休克”。不仅威胁肢体存活，而且随时可能发展为“败血症”，危及生命。这个教训使我们认识到，大范围广泛“清创”手术，自然不免使一些正常的肌肉组织受到损失。然而这是暂时的局部的牺牲，而换得的是控制感染。感染控制了，患肢和生命就可保存了。好比战争，常有丧失土地的情形。只有丧失才能不丧失。丧失土地是为了保存军力，也正是为了保存土地。部分的暂时的牺牲（不保存），为了全体的永久的保存。这就是“将欲取之，必先与之”的原则。

那末，究竟付出怎样的牺牲来控制创面的感染呢？为了寻求有效的治疗方案，我们抢救组的同志和兄弟医院的医生立即展开了热烈的讨论。有人主张“截肢”，其理由是肢体受压严重，是放毒的根源。为了挽救病员生命，就要舍得牺牲一条腿。多数同志认为，放毒的根子一定要除，但阶级兄弟的左腿也力争要保。从伤肢的情况来看，感染确实很严重，但是左腿的神经感觉、血供良好，这说明并非整个左腿都在放毒，在伤肢内部，仍然存在敌我双方的激烈斗争。只要牺牲肢体的局部肌肉组织，继续大量消灭“敌人”，有效地控制创面感染，保存整个左腿是完全有可能的。因此，我们既要舍得牺牲，又要避免不必要的牺牲，以最小的代价来夺取最大的战果。在这种思想指导下，我们初步决定采取彻底“清创”的手术方案。

彻底“清创”有好处，也有难处。一则由于挤压伤面，不同于一般外伤创面，其情况复杂，变化多端，单凭当时检查所作出的

初步判断，还可能带有不确实性；二则病人病情很重，一旦在创面留有一些残余“顽敌”，仍有威胁生命的危险，所以“截肢”的可能性也是存在的。为了对阶级兄弟负责，力求避免不必要的牺牲，大家觉得，最后能否“保肢”，不决定于主观愿望，而决定于具体条件。讨论结果，一致同意先准备两手治疗计划，即“清创”和“截肢”，第二天在手术过程中，再仔细进行一次“火线侦察”，以掌握更全面、更确切的材料。

手术开始了。我们先逐层切开左大腿内侧肌层，发现情况良好。然后再切开感染严重的大腿外侧肌肉，象剥“柚子”似地把肌肉翻开，层层检查。发现问题的要害在于臀部、髋部有大块坏死肌肉。在烂糟糟的组织里还有积脓。肢体的功能，主要靠神经、肌肉依附于骨骼支架上，在神经的支配下，肌肉收缩牵拉骨骼，使肢体活动自如。这里，神经是主要的，肌肉组织是第二位的。而病人大腿内侧的神经正常，因此，把大腿外侧部位的坏死组织以及周围一些好的肌肉组织一并切除，既可以控制创面局部感染，又不会影响肢体的存活。于是我们就采用彻底“清创”的手术方案，把大块坏死烂肉切下来，称一下，重达二斤多。

手术后第二天，打开纱布，见组织颜色鲜红，引流通畅，高热、创面出血以及毒血症状都有所好转。于是，我们继续采取中药西药并用，外敷内服，在增强病人抗病能力、促进创面愈合上狠下功夫。就这样经过半个多月治疗，创面感染逐渐控制，新鲜的幼嫩的新生组织一天一天地生长起来，终于使一条将要死去的左腿保存下来了！

发展壮大抗病能力 攻克感染关

除创面感染外，严重挤压伤病人往往还有多种感染。我们抢

救的这个病员就先后发生过肠道感染、肺部感染和尿路感染，有细菌引起的，也有霉菌引起的。过去在危重病员的抢救中，总以为中医“插不上手”、“无用武之地”。这一次，我们坚持中西医结合，在疾病发展的不同阶段，灵活辩证地运用祖国医学关于正邪斗争的理论，收到了良好的治疗效果。

就在大手术后的第三天，病员出现腹痛、腹泻、粘冻样的大便，化验证明：肠道感染。当时，我们按照西医的传统方法，拿抗菌素来对付，一下子用了两种杀菌范围广、效力大的抗菌素，谁知几天后大便次数反而从每天四次增加到十二次，体温也升高了。再次化验，有霉菌继发感染，真是一波未平，一波又起。这种细菌、霉菌“二重感染”是治疗上的棘手问题。治疗霉菌的药物都对肾脏有毒性作用，我们选了一种毒性较小的抗霉菌药，用了几天，却不见效。毛主席教导我们：“两军相争，一胜一败，所以胜败，皆决于内因。胜者或因其强，或因其指挥无误，败者或因其弱，或因其指挥失宜，外因通过内因而引起作用”。原来由于一味追求多用“广谱”抗菌素，这些药“敌我不分”，把正常情况下肠道中存在的非致病菌也伤害了。病员机体本来已经很虚，再加上抗菌素的杀伤，这样盲目地“攻”不是使病员虚上加虚了吗？因此，通常受非致病菌抑制的霉菌便乘虚而大量繁殖。中医认为，这是胃肠虚，津液受伤的结果，急需“扶正”，增强抗病能力。病员服用养阴、益气的中药后，调整了胃肠道正常生理功能，为肠道内非致病菌生长创造了条件，并抑制了致病菌和霉菌生长，再辅以少量灭菌药，做到由“补”达攻，使临幊上历来认为难以处理的“二重感染”得到了及时控制。这个事实使我们尝到了中医“扶正”治法的甜头，认识到“扶正”是发展壮大人体的抗病能力的有效措施，也是消灭“病邪”的基础。

发展壮大抗病能力是否就是单纯的用“补”药来“扶正”呢？

不。当肠道感染被控制后不久，病员又突然寒颤、咳嗽、气急，经X线摄片证实，病员又得了肺炎和胸膜炎。我们想，病员大手术后不久，接着肠道感染，现在又得肺炎、胸膜炎，每天左腿创面又要渗出大量液体、蛋白质，面色苍白，血色素只有五克，每一百毫升血中白蛋白只有一点九克，病员虚得翻个身也要四、五个人帮忙，眼睛一闭就全身“盗汗”，这下一定要好好地“补”。于是每天给病员输液、输血、输白蛋白，以为这样“大补”再加用一些抗菌素，总可以控制肺炎。但是，一个星期、二个星期过去了，病情仍无好转，而且从痰液培养中找到绿脓杆菌。这又说明提高病员的抗病能力，并不是单纯的“补”。当时病员贫血严重，舌质淡胖，脉搏细而无力，气血两虚，同时，病员又有高热、寒颤等毒血症状，说明不仅“正”衰，而且“邪”盛。不把邪气打下去，正气就扶不起来。正如毛主席所指出的：“凡是被敌人控制的地方，那是敌人的根据地，不是游击战争的根据地；要把敌人的根据地变为游击战争的根据地，非战胜敌人无从实现，这是自明之理。”根据这个道理，我们按照中医“攻补兼施”、“以攻为主”的原则，着重采用中医清热解毒、消痰、利水和现代医学的抽胸水、抗菌素等治疗，以祛“邪”，并辅以温阳、益气等“扶正”手段，更好地发挥祛“邪”的作用。这样经过三、四天治疗后，病员胸闷、气急有明显好转；一个星期后，体温渐趋正常，胸腔积液全部消失，达到了“祛邪存正”的效果。

这些活生生的事实再一次说明，中医中药在抢救危急病人中并非“无用武之地”，而是大有可为。实行中西医结合，充分发挥中西医之所长，根据疾病的客观发展情况，辩证地处理好“扶正”与“祛邪”的关系，既不断地发展壮大自己，又努力大量消灭敌人，而不是机械地、呆板地“补”或者不顾一切地、盲目地“攻”。这样，我们就能在疾病的不同阶段，灵活机动地采取恰当的措施，达到战胜疾病的目的。•

坚持走理论联系实际的路

中国科学院上海冶金研究所 陈念贻

我是一个中年科研人员，从事理论研究工作多年。无产阶级文化大革命前，在修正主义科技路线和孔孟之道的“上智下愚”的毒害下，许多年来都是关在图书馆、实验室里搞研究，写些只有少数人看得懂的论文，与生产实际没有什么接触。至于理论研究如何为无产阶级政治服务，如何为工农兵服务的问题，就更少考虑了。这种脱离群众实践的做法，使得理论研究的路子越走越窄。跟我一起工作的青年同志，由于看不到自己工作对社会主义建设有什么作用，也觉得没劲。我们虽然写了不少论文，可是找不到实际用处，就是理论研究本身，也始终没跳出外国人的框框。

无产阶级文化大革命中，群众批判我严重脱离实际的错误，使我认识到修正主义科技路线害人不浅。几年来，通过下厂和工人一起搞技术革新，接受工人阶级再教育，直接受到工人群众急生产所急、敢想敢干、艰苦奋斗的革命精神感染，使我看到了工人阶级的智慧，认识到只有依靠工人，深入第一线，才能使理论变成解决生产实际问题的有用理论。

批判了理论脱离实际之后，还要不要钻研理论呢？有的科研人员从一个极端走向另一极端，不敢再搞理论。甚至认为：只要不搞理论，就不会脱离实际了。这样看是错误的。一九六九年

秋天，上海冶炼厂一分厂镍工段突然发生“钴水夹镍”故障，造成钴、镍大量流失，原因不明。工人组织起来，日夜观察生产现象，我也参加一起观察，结果发现镍混入钴水并不是经常发生的，而是突然来一阵子。一天夜晚，镍大量混入钴水，我们“抓住”观察。仔细分析发现：溶液颜色和流动情况异常，这可能就是胶体化学上讲的“油包水”作用，并据此采取技术措施，制止了故障，从此钴水再也不夹镍了。事后，我们又利用同一原理，减少了水中夹油的损耗。这件事表明，生产实际需要理论，生产实际中也有理论，而且实践比理论更丰富。事实上，我们也发现了一些书本上没有记载的现象，并且把这些都订进了萃取槽的操作规程。这使我体会到，在生产实际中不研究理论，不仅是懒汉思想，严格来说也是脱离实际。

一九七〇年，镍工段根据生产需要，要我们研究镍铬萃取分离方法。镍铬萃取国外无成熟经验，资料极少，如何下手？这时，我想起过去研究过而没有找到用处的一种化学键参数作图方法，同有丰富实践经验的工人同志一道试验，按萃取剂的已知数据作图，结果找出一种较好的萃取剂，试验终于获得成功。

这些事实教育了我，使我更加明确理论必须联系实际。在广泛深入实际的基础上研究理论，不但是可能的，而且是必要的。联系实际的理论研究，也是受工人群众支持和欢迎的。

基于上述认识，自一九七〇年以来，我就坚持研究化学键参数作图方法，并注意在实际工作中应用。

化学键参数作图方法，原来是参加批判共振论唯心主义观点时提出来的。一般的物质都是由原子组成的，正象砖瓦堆在一起组成房屋一样。砖瓦靠水泥和沙浆结合在一起，原子则靠它外层的电子结合在一起，这种结合就叫“化学键”。参数也不神秘，比如要挑选人去打篮球，就要知道人的身高、体质等等，这

些就是“人身体的参数”。化学键也有许多参数，用这些参数可以表征物质的许多特性。有一个应用颇广的参数叫做电负性，是美国化学家鲍林提出来的。但他对这个参数的理论推证不严格，数值计算也缺乏足够根据，又渗透了唯心论观点。他们一方面宣称电负性是“共振”的结果，另方面又宣称“共振”是一个“人为的概念”，实际上并不存在。这显然是一种马赫主义思潮。在应用方面，电负性也是一笔“糊涂帐”，成功的例子不少，失败的例子也很多。怎样看待电负性？国际上争论多年。在苏联，以塔节夫斯基为代表的一派，认为电负性没有根据，在化学上无用，应该完全否定。

在批判共振论的唯心主义观点的过程中，我们对电负性的问题也作了考查。我们认为：鲍林学派的马赫主义哲学观点必须批判，用“共振”来解释电负性也是没有根据的。至于电负性作为一种经验性的规律能否成立，那就要用实践的标准来检验。我们发现：单用电负性一个参数判断问题失误很多，但和另一个键参数——电荷-半径比（即原子的价电子数对原子实半径之比）联合使用，效果就好得多。近年来，我们在一系列应用课题中运用这个方法，都取得了一定的效果。

在伟大的批林批孔运动中，我进一步受到了阶级斗争和路线斗争的教育，认真学习了马列著作和毛主席著作，学习了“路线是个纲，纲举目张”的教导，决心在毛主席革命路线指引下，总结过去搞理论研究的经验教训，批判资产阶级理论研究的旧传统，闯一条与工农相结合的、走群众路线的、理论联系实际的新路。

理论研究旧传统，是少数人关门搞，走“三脱离”道路。我们一定要批判“三脱离”，走与工农相结合的道路。因此，我们就带着化学键参数图表，到生产实践和工人群众中去。上海冶炼厂工人群众提出了铅阳极泥综合利用问题。铅阳极泥是炼铅废渣，

每年有数百吨，堆积如山。而且，废渣中含砷，危害工人健康。但是，废渣中也含有锡、锑、铅、铋、银、金等有色金属。如能综合利用，这个厂每年可提炼出价值数百万元的有色贵重金属。为了综合利用，化害为宝，五车间的工人早在一九六七年就组织试验组，摸索出湿法氯化工艺。但氯化后金属未能分离，以致不能投产。在这个基础上我们和工人群众一起讨论，集体制订了试验方案。由于这个方案集中了丰富的实践经验，又运用化学键理论做了论证，比较切合实际，所以试验进展相当顺利。经过八个月奋战，闯出了一个国内外都没有先例的新流程，于一九七三年十月投入试生产。试生产中，依靠工人克服了一系列工艺困难，生产逐步趋于正常，并转入正式生产。事实表明：只有与工人群众相结合，才能充分发挥理论作用。试生产开工初期，突然发生“铋上不去”的故障，有价金属大量流失。我们就组织力量突击找原因，查出是氯离子浓度过高所致。我就建议加水稀释。加水后，铋是上去了，却出现了分层故障，生产仍不正常。后来工人根据同一原理，改用残液稀释，不但铋能上去，分层也好。这个方法成了对付生产故障的有力手段。试生产开工以来，大部分技术问题都是依靠工人解决的。事实深深教育了我，过去受“上智下愚”思想毒害，认为理论是高深的学问，只有少数知识分子能懂，工人不能懂，结果只能躲在象牙塔内“孤芳自赏”。现在认识到，具有丰富生产实践经验的工人群众，才最善于掌握理论，最善于使理论研究的成果应用于生产实际。

旧传统搞理论研究，是由少数“权威”关起门来称大王，学术思想是少数人的，研究题目也靠少数人制订。我们一定要批判这种只靠少数人的做法，在理论研究工作中贯彻群众路线。自一九七二年以来，我们将化学键参数作图方法写成文章，绘成图表，通过各种方式到工厂、学校和科研单位征求意见达七百余人

次。在征求意见中，各条战线上的同志从各种不同的角度提出意见和建议。根据这些建议，我们不但改进了理论推证，而且找到了一大批理论联系实际的课题。

旧传统搞理论研究，是由少数人关起门来搞所谓理论体系，研究人员总希望理论体系“万能”。若有例外，总是想回避或“解释”掉。其实，一切自然科学知识都是相对真理，哪能没有例外呢？正确的态度应该是重视例外，研究矛盾，进一步发展理论。早在一九七〇年期间，我们就已发现：化学键参数作图方法虽然有效，但也有不少例外。我们专门搜集了“例外”的化合物进行研究。结果认为：这类化合物有可能做“嗅敏材料”。于是我们决定以嗅觉仿生作为实际检验项目。在工作中，我们也参考了国外有关资料，采用二氧化锡作为嗅敏材料的主要成分。但是我们并不受外国资料的限制。外国资料强调这种材料只能检测可燃性气体，我们则不这样认为。我们试制成功的嗅敏仪在化工中推广，已积累了大批资料，足以证明许多非可燃性气体是可以“闻”出来的。通过初步的试制工作，在实验室里做出了嗅敏效应以后，工作应该怎样做下去呢？按照旧传统习惯，就应当在实验室里漫无目标地测一大批数据，画出许多曲线，然后试制样机，再设法推广应用。在批林批孔运动教育下，我们认识到下厂搞三结合是无产阶级文化大革命中涌现的新生事物，也是多快好省搞科研的好方法。我们决心下厂和工人一起搞嗅敏试验，实行研究、试制、使用三结合。这样，不但给试制工作提出了确切要求，而且对嗅敏仪研制工作作出许多贡献。由于既发挥了工人的智慧，也调动了科研人员的积极性，群策群力，工作进展十分迅速，仅仅五个月时间就使嗅敏仪投入了大批生产。通过推广应用，又掀起了一个推广嗅敏仪的群众运动，取得了丰富多采的结果。如今，从化工行业到油田，从煤气公司到有关的一些部门，都用上

了嗅敏仪。上海煤气公司的工人说：“过去地下煤气管道查漏，要用一把铁钎，一把榔头，在柏油马路上打了洞用鼻子闻，现在有了嗅敏仪，不用鼻头，掼掉榔头了！”他们在嗅敏仪上装个小泵浦，成功地在柏油马路路面上“闻”出地下煤气漏气情况，做到“百发百中”，从而结束了上海煤气工人一百年来用鼻子查漏气的历史。

在嗅敏仪推广的群众运动中，我们积累了大量数据，根据这些数据画出了新的化学键参数图，它不但能帮助嗅敏仪的推广，在理论上也有新的突破。

通过一年多的理论研究工作，使我们进一步树立了走理论联系实际道路的决心和信心。在文化大革命以前，我曾经认为：一个人的精力有限，不可能既钻研高深理论，又通晓各种生产工艺具体问题。因此，一个人要兼顾理论和生产是不可能的。现在我认识到：一个人的精力是有限的，劳动人民的集体智慧则是无穷无尽的。过去靠少数人，没有做到理论联系实际。现在遵照毛主席革命路线办事，依靠群众，局面就不同了。我们冶金研究所化学键理论组只有三个人，但是我们参加的铅阳极泥和嗅敏研究队伍是相当大的，直接和我们共同战斗的有将近一百人的以工人为主体的队伍。坚决批判“上智下愚”的流毒，充分依靠工人的智慧，把理论研究和广大工人的生产实践和科学实验结合起来，理论研究的道路必然会越走越宽广。

毛主席教导我们：“中国应当对于人类有较大的贡献。”我们一定坚持走理论联系实际的道路。在这条道路上，自觉地学习和运用辩证唯物主义来指导工作，批判自然科学领域中的唯心主义思潮，发挥理论研究应有的作用，做到科技工作为无产阶级政治服务，为工农兵服务，与生产劳动相结合。

燃素說的興衰

金若水

人对各种自然现象的认识，都有一部曲折发展的历史。拿我们在日常生活中经常用到的火来说，要认识它，也不是靠烧一、两把火能解决问题的。要说人对火的认识，如果从我们的祖先“北京直立人”使用野火的那个时候算起，到今天起码也有了五十万年以上的历史。道路是漫长而又曲折的。在认识火和燃烧现象的漫长征途上，曾经在十八世纪经历了一个燃素说的发展阶段。这一阶段在时间上是短暂的，先后不过一百多年，却也充满了风浪和波折。回顾这个历史，我们可以从一个侧面看到，人类对事物的认识是怎样在错综复杂的矛盾和斗争中辩证地发展的。

什么是燃烧？什么是火？

火，是一种常见的自然现象。谁都见过枯槁的野草和树枝着火的情景。但是，在自然界，会着火的，岂止草木，石头也会着火。火山爆发时，熔岩滚滚；鼓风炉里，烈焰翻腾，这些都是石头在燃烧。就是钢筋铁骨，亦不免会被猛火烧成灰渣。在太空中，炎炎的烈日，又何尝不是一个燃烧着的大火球。所以，什么是火？为什么着火？这些问题，远在古代就引起了许多人的注意。

关于火，古代流传着许多神话和传说。在古希腊的神话中，据说人间的火是天神普罗米修斯冒着触犯天条的风险从天上偷到人间来的。在我国古代，人们则传说，火是一个叫燧人氏的人发明的。古代劳动人民通过对幻想中的驯火英雄的崇敬来表达他们要求征服自然力的美好愿望。但这些神话和传说也十分自然地留下了我们先辈对自然界缺乏认识的痕迹。他们虽然已经通过用火感受到了火的光明和温暖。但在他们看来，火还是那么不可理解，火完全是一种神秘的、异己的东西，因而也只能借异己的力量来征服。所以，在他们的心目中，能制服火的，不是神仙，便是圣人。有的民族，甚至还直接把火当作光明之神来崇拜。当然，在古代，由于生产水平低，人们的认识要正确地反映自然界还有困难。人们只好到处创造了许多神。然而，在现实世界中，火终究不是神，也没有什么赐火予人的神仙和脑袋特别灵、天生就知道取火的圣人。从不会用火，到学会用火；从只会用野火，到发现钻木取火。这都是我们的祖先同大自然长期斗争的结果。

发现摩擦取火，这是“人类对自然界的第一个伟大胜利”。（《自然辩证法》）从此，人就能不间断地吃到熟食，从而最终摆脱了“茹毛饮血”的野蛮状态。从此，人就第一次支配了一种非生命的自然力，有了改造自然的强大手段，开始了创造自己的文化的历史。所以，恩格斯说：“甚至可以把这种发现看作人类历史的开端。”（《自然辩证法》）

火可以烧野菜、块茎、兽肉等食物，当然也可以拿来烧烂泥、石头之类的东西。前者使人获得熟食，促进了人的脑髓的发展。而在人们尝试着用火去烧烂泥、石头之类的东西的时候，马上就在改造自然的斗争中取得了一系列重大的胜利。

制陶术的出现，就是用火烧烂泥的直接结果。人类最早的

陶器是在竹编、木制的容器上涂上一把烂泥烧成的。后来发现，粘土直接加工成型、烧制，也能达到同样的目的。有了陶器，有了各种各样的坛坛罐罐，煮东西、贮藏食物都不成问题了。过了许多年，人们又从石头里烧出了金属。自然界里含锡的铜矿石，经过粗糙的烧炼，就能得到自然的青铜。用上了青铜工具，生产的发展就快了。但是青铜器还不能完全代替石器，这只有到铁器时代才能做到。又过了许多年，人才逐步学会炼铁，制造铁器，这就比石头和青铜坚硬、锐利得多了。有了铁制工具，大规模地耕作农田、砍伐森林、开垦荒地都有了可能。这就有力地促进了农业和手工业的迅速发展，使人类进入了新的历史阶段，恩格斯称之为人类“自己的英雄时代”。（《家庭、私有制和国家的起源》）

烧陶要善于掌握火候。炼青铜需要更高的温度。至于炼铁，对用火技术的要求就更高了。所以，从发明摩擦取火，经过制陶时期、青铜时代、一直到黑铁时代，这里的每一个进步，人对自然界的每一个胜利，都同火有着密切的联系，都反映着人类利用火、控制火的能力和水平的提高和进步。一部人类古代的文化史，就是在烈火中诞生、在烈火中发展的历史。随着火的利用的不断扩大，煮盐、酿酒、烧玻璃……等生产技术陆续出现。从此，要发展生产，再也离不开火了。火，成了人类征服自然的必要武器，成了“人的新的解放手段”。（《自然辩证法》）

用火，是认识火的真正起点。用了火，把石头烧成了金属，把砂粒和灰碱烧成了玻璃，就开始认识到火除了发光、发热之外，还能使物质发生变化。这样，火就不仅仅是光和热的化身，而成了变革物质的强大力量。

什么是火？当火成为人的生活和生产不可缺少的时候，人们就十分自然地把火看成是宇宙万物的本原。我国古代“五行”说的金木水火土中，有火；古代印度“四大”说的地水火风中，有火；

古希腊“四元”说的水土火气中，也有火。火之所以被看成是万物之源，原因很多。草木之类在燃烧时，常有大量的火焰冒出来便是原因之一；而更主要的还在于火能促成事物的转化。我国古代的大变革家王安石说，“盖天地之用五行也，水施之，火化之，木生之，金成之，土和之”。（王安石：《洪范传》）五行之中，火是化育万物的。古希腊的赫拉克利特甚至把整个世界都看成是“一团永恒的活火”，认为世界上“一切事物都换成火，火也换成一切事物”。（赫拉克利特：《著作残篇》）总之，在古人看来，火是一切事物中最积极、最活跃、最能动、最容易变化的东西，整个世界就在烈火中永恒不息地变化着。这幅生生不息的火的世界图景，是生动的、辩证的，但也是素朴的、笼统的。其中“注意得更多的是运动、转变和联系，而不是什么在运动、转变和联系”。（《社会主义从空想到科学的发展》）因而还不可能从细节上说明火的本质。要问火本身是什么？人们还只能依托于感觉，在亚里士多德的哲学中，火就被看成是干和热两种原始性质的化身。

火既然能使事物千变万化，那末使粪土化为黄金又何尝不可能呢？用我国古代炼丹家葛洪的话来说：“变化者，乃天地之自然，何嫌金银不可以异物乎？！”（葛洪：《抱朴子·黄白篇》）在这种思想的指导下，在我国秦汉之际和西方奴隶社会的末期，用火转变物质的科学便萌芽，“化学以炼金术的原始形式出现了。”（《自然辩证法》）

炼金术起源于炼制合金的实践。古代，随着冶金技术的发展，人们早已学会用混合各种矿石或在现成的金属里添加各种成分的方法，来炼制各种合金。合金的颜色变化多端：纯铜是紫色的，铜锡合金是青色的，铜锌合金是黄色的，在这类合金里再加些砷或汞，还会变成银白色。当时，人们还只能根据颜色和光泽来分辨金属的“贵贱”，看到金黄、银白，就以为黄的是金，白的

是银。人们偶尔制得一些光泽和色彩都很象金银的合金，便以为是真的黄金和白银。所以，人们相信，黑而又“贱”的铁等金属也可以炼成黄金。公元一世纪，在古希腊的亚历山大里亚城，就流传着一种制造“黄金”的工艺，人们用锡铅铜铁等贱金属熔制成一种黑色熔块；随后加些水银或砒霜，使它变白；最后涂上一层硫黄石灰液或媒染剂，使它呈现金黄色的光泽，“黄金”就制成了。据《汉书》的记载，早在公元前二世纪，我国的李少君就已经从丹砂里炼出一种“黄金”，据说这种“黄金”，“以为饮食器则益寿”。（《汉书·郊祀志》）从丹砂中炼出来的黄金吃了还能延年益寿，这个奇迹，使那些饱食终日、贪得无厌的王公贵族垂涎欲滴。封建统治者追求生前富贵长寿，死后升天成仙的奢侈欲望，最后就把转变金属性质的实践，引上了寻找“哲人石”和“仙丹”的炼金术的歧途。

为什么火能把黑铁化为黄金？按炼金术的传统观念，一切金属在本质上是一样的，都是阳性、火性、燃烧性的“硫”和阴性、水性、挥发性的“汞”相结合的产物。当时，所谓硫和汞还不是化学元素，而是某些神秘的本原。金属的“贵贱”，决定于这两种本原在量上的差异。汞多就“贵”，硫多则“贱”。火能烧去其中的硫，而留下贵重的汞。所以，贱金属愈炼愈精，最后变成宝贵的黄金。炼金术传入基督教统治下的欧洲以后，为了使炼金术在指导思想上更符合基督教“三位一体”的宗教教义，十六世纪初，瑞士的帕拉塞尔萨斯，在硫、汞之外，加进了一个象征溶解性的“盐”，从形式上把传统的硫汞学说改造成“三本原说”。其实，在本质上二者之间没有任何差别。

炼金术从我国起源，最后传入欧洲。先后在我国、阿拉伯国家和欧洲的封建社会里盛传了一千七百多年。长期以来，炼金术士脱离劳动人民的实践，关在与世隔绝的幽暗的丹房里，沉醉于

点石成金、发现“人造黄金”、“长生不老药”和能消融万物的“万能神水”的梦想之中。虽然他们也长期用火，但是方向错了，指导思想错了，就始终没有把人类对火的认识推进一步，传统的“硫汞学说”也好，后来的“三本原说”也好，它们用来说明火和燃烧性的“硫”，始终是一种神秘得象幽灵一样的东西。“炼金术和宗教之间是有很紧密的联系的。哲人之石有许多类似神的特性”。(《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》)在炼金术支配着火的科学的这个漫长时间内，关于火和燃烧现象的学说，本质上是唯心主义的。

有没有“火的元素”？

封建制度严重窒息了自然科学的发展，也阻碍了人对火的认识。然而，从十五世纪开始，情况发生了变化。在欧洲社会由封建制度向资本主义过渡的社会大变革中，由于新兴资产阶级生气勃勃的活动，社会的物质生产以及与此相适应的精神生产空前繁荣起来。社会进步的历史潮流，猛烈地冲击着整个封建社会的经济基础和上层建筑。斗争的需要促进了近代自然科学的飞跃发展。新生的、充满着生命力的唯物主义精神到处都在向一切陈旧、落后的意识形态挑战。列奥纳多·达·芬奇无情地嘲笑了炼金术士关于火的诡辩，尖锐地指出：“火焰烧尽谎言，烧死诡辩家，它驱散黑暗，使真理显现”。近代资产阶级反封建斗争的烽火，终于烧尽了炼金术的鬼话，把人类对火的认识推进到了一个新时期。

对火认识的这个进步，首先同当时生产的发展不能分开。“从十字军远征以来，工业有了巨大的发展”。(《自然辩证法》)到十四世纪，在地中海沿岸的一些城市周围和欧洲大陆北部的矿山

和森林地区，已经形成了许多手工业基地。鼓风炉，化铁炉到处林立；烧焦炭、烧石灰、烧玻璃、烧陶瓷、煮肥皂、蒸酒精、制颜料、加工明矾等，也都需要用火。熊熊炉火，遍地燃烧。到十七世纪初，工业用火的范围之广和规模之大，已经达到相当的程度。森林资源显得短缺了，采煤事业就发展了起来。而煤的使用，则进一步促进了工业用火的发展和技术上的进步。

大规模用火的实践，把人对火的认识大大地推进了一步。火，在炼金术士的手里，几乎没有结出多少有益的果实。但一旦把火从炼金术士的丹房里解放了出来，却产生了如此巨大的后果。大量自然资源，通过火源源不断地转化为物质财富，黄金、白银也多了，而且由此而来的黄金、白银，远远地超出了炼金术士的梦想。事实使人们深受教益。火确实能使许多物质发生变化；但要真正获得火的知识，要知道在什么条件下，火能使什么样的物质发生什么样的变化，光凭经院哲学的空谈和炼金术的幻想是根本不行的。所以，“英国唯物主义和整个现代实验科学的真正始祖”（《神圣家族》）弗兰息斯·培根就竭力主张发展实验科学。

在生产实践需要的推动下，现代实验科学开始发展起来。十七世纪上半叶，首先在商业和手工业比较集中的英国，出现了一个名叫“无形学院”的民间科学团体，这个团体以提倡实验科学、追求科学真理，而和宗教神学、经院哲学相对抗。它的成员经常在伦敦的一些私人住宅聚会，讨论和研究国内外物理学、解剖学、几何学、天文学、航海术、静力学、磁学、机械学和化学的发展状况。

生产的发展，需要通过化学来了解火和燃烧现象的本质。但经院哲学关于火的空谈和炼金术关于燃烧的神话，在当时的学术界还有着相当深远的影响，严重地阻碍着认识的发展。要前进，就必须扫除横在前进道路上的这些障碍和绊脚石。于是，一

场近代化学反对经院哲学和炼金术的斗争，就不可避免地爆发了。站在这一斗争前列的，有英国资产阶级的早期活动家罗伯特·波义耳。

波义耳，这个曾经访问过罗马，被意大利文艺复兴运动和伽利略反对经院哲学的斗争深深激动着的年青人，在一六四四年，英国资产阶级革命的高潮中返回祖国，开始从事自然科学的研究，并热忱地参加了“无形学院”的活动。他对当时化学“只知道如何去泡制药物和改变金属，几乎没有什么观点”的情况，大为不满，而决心“从一个哲学家的立场”来研究这门科学。经过十多年收集材料和亲自实验的准备，到一六六一年，他就通过《怀疑派的化学家》这一战斗的文献，以大量事实对经院哲学和炼金术的欺人之谈展开了全面的、系统的批判。

经院哲学和炼金术把火看成是构成万物的“元素”或“本原”，认为物体燃烧，火就分解出来，而留下象土或盐那样的灰烬。如果只看现象，许多物体经过燃烧都化为灰烬。特别是植物燃料，在燃烧后只留下了不多的一点灰，似乎它们在燃烧时真有大量火分解出来似的。其实，燃烧现象要复杂得多。金属也会燃烧，金属在燃烧后也会变成灰烬，但金属的燃烧和植物等燃料的燃烧却不一样。无数事实表明，金属在燃烧以后剩下的灰渣，往往比金属本身重；金属的灰渣比金属本身还要复杂。可见，经院哲学和炼金术关于物质构成和火的观念，是根本错误的。他们的理论“象孔雀的毛羽，虽然好看，但没有什么用处。”（波义耳：《怀疑派的化学家》）

金属煅烧时所表现出来的这种特性，促使人们重新考察火的本质。波义耳做了大量试验。他把铜、锡、铁、铅、锌等金属放到火里去烧，这些金属都无例外地增加了重量；把它们关在密闭的容器里煅烧，结果还是如此。这个重量是从哪里来的呢？是

不是某种有重量的东西，穿过容器壁上的微孔，跑进容器，同里头的金属结合了起来？如果是，这种东西又是什么？经过反复思考，波义耳认为是火。

十七世纪下半叶，形而上学、机械唯物论的自然观基本形成。不可再分的物质微粒和机械的力成了一切自然现象的基础。为了阐明物质的种种属性，人们往往“举出某一种什么力——重力、浮力、电触力等等加在所有不能解释的现象上，以为这样就把这些现象都解释了，如果这些不适用，就举出某种人所不知的东西：光素、热素、电素等等。”（《反杜林论》）火是什么呢？在机械唯物论哲学的支配下，波义耳坚决反对亚里士多德派把火看成是热、干两种原始性质的化身的错误主张和炼金术士把火看成是从物体中分解出来的神秘观念。在他看来，火应当是一种实实在在的、由具有重量的“火微粒”所构成的物质元素。从这一点出发，他认为，植物燃料在燃烧时，物体的绝大部分都变成火焰散失到空气中去，只留下了同物体本身的重量相比是微不足道的灰。而金属燃烧时，从燃料中散发出来的火微粒钻进了金属，并与它结合而形成了比金属本身要重的煅灰。

把煅灰看成是金属的化合物，这比炼金术前进了一步。在这个基础上，如果能继续深入一步，就有可能对火和燃烧现象的认识，取得较大的突破。但波义耳在实验中只注意到密闭容器里的金属重量增加的一面；而没有同时考察和金属密切地接触着的空气是否也发生了什么变化的另一面。结果，为了说明金属煅烧增重的事实，只好形而上学地找了个“火微粒”来充数。波义耳正确地批判了经院哲学和炼金术的错误，但是实验观察的片面性和机械论思维方法的狭隘性，却堵塞了他的视听，使他不可能发现金属煅烧增重的真正物质基础，因而也就不可能正确揭示火和燃烧现象的秘密。

火微粒为什么只会钻进结构紧密的金属，使它增加重量；而不能钻进木头、石头和硫黄这些结构比金属松散得多的东西，使它们的重量也有所增加呢？其实，燃烧现象充满着矛盾。当时，生产实践和科学实验积累起来的大量事实，已经明显地暴露出燃烧现象的许多矛盾性质。譬如：金属燃烧能变成煅渣；煅渣和木炭一起燃烧又会变成金属。硫黄燃烧，会变成硫酸；硫酸和松节油共煮又会析出硫黄。同样燃烧，既能使金属变成煅渣，又能使煅渣变成金属；同样用火，既能使硫黄变硫酸，又能使硫酸变硫黄。要是木头、硫黄只会放“火微粒”，金属只会吸“火微粒”。那末，这些复杂而又矛盾的现象，又怎样用机械的“火微粒”来解释呢？

什么是燃烧？什么是火？面对着这个古老而又复杂的命题，人们作出了种种不同的解答。除波义耳的“火微粒”外，有人说这是燃烧性的“油”，也有人说这是燃烧性的“土质”。众说纷纭，但又万变不离其宗。说是燃烧性“油”也罢，说是燃烧性“土质”也罢，说到底，不外都是炼金术传统观念中的燃烧性“硫”的翻版。

为了统一对燃烧现象的认识，十八世纪初，普鲁士王的御医施塔尔，在概括已有观念和综合各种事实的基础上，把炼金术的燃烧性“硫”和波义耳的“火微粒”扭在一起，提出了一种折中的学说：燃素说。

燃素说把火看成是由无数细小而活泼的微粒构成的物质实体。这种火的微粒既能同其他物质元素结合而形成化合物，也能以游离的方式存在。游离的火微粒大量聚集在一起，能形成明显的火焰，弥散于大气之中，给人以热的感觉。由这种火微粒构成的火的元素，就是“燃素”。

按照燃素说，燃素充塞于天地之间，流动于雷电风云之中。在地球上，动物、植物、矿物都含有燃素。大气中含有燃素，就会

在空中引起闪电，而使大气动荡不已。生物含有燃素，就富于生机。无生命物体含有燃素，就会燃烧。燃素不仅具有各种机械性质，而且又象灵魂一样，本身就是一种动因，是“火之动力”。物体失去燃素，变成死的灰烬；灰烬获得燃素，物体又会复活。

用燃素说解释燃烧现象，一切与燃烧有关的化学变化都可以归结为物体吸收燃素和释放燃素的过程。煅烧金属，燃素逸去，变成煅渣；煅渣和木炭共燃时，又从木炭中取得燃素，金属重生。燃烧硫黄，燃素逸去，变成硫酸；硫酸和松节油共煮时，又从松节油里夺回燃素，硫酸还原。这些说法“曾足以说明当时所知道的大多数化学现象，虽然在某些场合不免有些牵强附会”。由于大多数化学现象在燃素的基础上得到了统一的说明，从此，化学就“借燃素说从炼金术中解放出来”，（《自然辩证法》）发展成一门独立的科学。要结束炼金术的统治，使化学得到解放，燃素说不仅是必需的，而且在历史上起过积极的作用。

但是，燃素说毕竟是从炼金术脱胎出来的。这就不可避免地存在着许多固有的缺陷。它把燃烧的现象当成了燃烧的本质。由于“映象被当作了原形”，（《自然辩证法》）结果同炼金术一样，在燃素说中，金属被看成是煅渣和燃素的化合物，煅渣却成了构成金属的元素。“真实的关系被颠倒了”。（《自然辩证法》）燃素说虽然比炼金术能解释更多定性的化学现象，但是它同炼金术一样不能解释金属煅烧增重的事实。既然金属在煅烧时要逸出燃素，为什么煅渣的重量倒反增加了呢？为了说明这一点，人们不得不强加给燃素一些神秘莫测的性质。有人说，燃素和地心是排斥的，具有负重量，因此金属失去燃素时，重量反而增加了。有人说，金属失去燃素，好比活着的人失去了灵魂。死体比活着的时候要重；死的灰渣自然就比活的金属重。

机械论者看不到燃烧现象的本质，任意地杜撰了一个由莫

须有的“火微粒”所造成的燃素。然而，用燃素又不能解释全部燃烧现象。怎么办？在“科学还深深地禁锢在神学之中”（《自然辩证法》）的历史情况下，形而上学的机械论只好向传统的神秘论求救，以为只要给燃素这个“臆想出来的”（《反杜林论》）物质，再加上一些臆想出来的神秘特性，就可以使它变得象灵魂一样神通广大。所以，在燃素说中还深深地遗留着“万物有灵论”的痕迹。象燃素说这样的科学理论出现在十八世纪，并且能在当时的整个化学中占有统治地位，这并不是偶然的。这是资产阶级的革命不彻底性在自然科学领域里的必然反映。

燃 烧 和 空 气

“火仗风势”，空气流通越好，火着得越旺；沙土熄火，则是隔绝空气而把火窒熄了。火和空气往往不可分，要燃烧总要有空气。所以，要对燃烧现象有比较深入的了解，就要知道燃烧和空气的关系，揭示火与气的内在联系。

实际上，远在古代，人们早在日常生活和生产的实践中，掌握了鼓风助燃的道理。鼓风，就是鼓空气，空气鼓得愈足，火焰也愈旺盛。但是，在整个古代，人们对自然现象还缺乏细致的分析。火和空气到底有没有关系，在许多人看来，还是一个谜。直到波义耳发现在抽空气的真空状态下，蜡烛、焦炭、硫黄等可燃物体失去燃烧能力，火焰不能存在的事实以后，才初步揭示了火和空气的必然联系。

火和空气有联系，是种什么样的联系呢？在十七世纪下半叶的英国，除波义耳之外，胡克和梅育都注意过这个问题。在胡克看来，空气好比一种溶剂，燃烧就是可燃性“硫”在空气中溶解的过程。当可燃物体中的“硫”大量地溶解到空气中去的时候，产

生许多热，这就是火。联系到焦炭、硫黄、硝石的混合物，在完全隔绝空气的情况下，也能激烈燃烧的事实，胡克和梅育还认为，硝石和空气可能都包含着某种有利于燃烧的成分，而空气的溶解能力，就可能同这个成分有关。梅育甚至更明确地指出，这个成分叫作“硝石精气”。但是，在当时的情况下，还不可能对空气作细致的剖析，要证实这些思想也还需要一个过程。因此，这些设想，并没有引起人们的充分重视。要问空气同燃烧有什么关系，就当时所了解的燃烧现象而言，只要说空气是一种溶剂，也就够了。

在燃素说发展起来以后，空气就十分自然地变成了燃素的溶剂。有空气，燃素就能从物体中溶解出来；没有空气，燃素自己不会从物体中跑出来。问题也就方便地解释了。

所以，直到十八世纪上半叶，人们对空气的认识还相当笼统和模糊。空气是“空气”，其他气体也是“空气”。一说起“空气”，就是一种包罗万象、笼而统之的“气”元素。一七五五年，苏格兰的卜拉克在分解石灰石的实验中，发现了“固定空气”，即二氧化碳，才把这铁板一块的“气”元素打碎了。

石灰石是烧石灰的原料。它不仅能通过煅烧变成石灰；而且遇到酸还会吱吱冒气。为什么石灰石遇到酸会冒气？这种气又是什么？卜拉克把这种气体收集起来，进行了分析。结果发现这种气体有酸性，能被苛性碱吸收，能使石灰水变浑，烛火在其中不会燃烧，麻雀和老鼠等小动物会在其中窒息死亡，和寻常的空气不一样。由于这种气体固定在石灰石中，当时就叫“固定空气”。其实，不久就发现“固定空气”不仅石灰石中有，动物呼气中也有，而且木炭在空气中燃烧时也有“固定空气”生成。在大气中也常常包含着“固定空气”的成分，“固定空气”既固定又不固定。

在燃素说看来，石灰石煅烧失重，变成碱性的石灰，完全是

石灰石在煅烧时吸收了燃素的结果。然而，联系到石灰遇酸冒气的事实，在对石灰石的煅烧过程，进行了大量的研究以后，卜拉克断言，石灰石的失重和石灰的碱性，都是由于失去酸性的“固定空气”所引起的，而与吸收不吸收燃素没有丝毫的关系。这一发现，无疑是对燃素说的一个打击。

二氧化碳的发现，揭开了气体化学的序幕。从此，一系列的气体，陆续从“空气”当中分离出来了。一七六六年，英国的卡文迪许发现了氢气。

金属锌、铁、锡等在同硫酸、盐酸作用时，都放出氢气。这种气体，既不象空气那样有利于燃烧，也不象“固定空气”那样能被碱吸收，而本身却能在空气中燃烧，当时叫“可燃空气”。“可燃空气”是从哪里来的呢？按照燃素说，金属含有燃素。因此，卡文迪许就认为金属在酸中溶解的时候，“它们的燃素释放出来，形成了可燃空气”。①

二氧化碳的发现，否定了燃素说对石灰石煅烧失重的解释，而氢气的发现却又成了论述燃素存在的新证据。燃素到底有没有？燃烧的原因到底是什么？这就成了大问题。

十八世纪七十年代，法国已经进入资产阶级革命的前夜；在英国，一个大规模的工业革命高涨时期已经到来。社会的进步，有力地促进了工业生产的新高涨。工业机械化的需要对冶金工业，特别是钢铁工业，在数量和质量上都提出了新要求。而要提高金属的质量，第一步就必须弄清楚在鼓风炉里发生着的化学过程的全部细节。

一般说来，鼓风炉里，不外总是矿砂和焦炭在燃烧。但谁都知道，不鼓风，没有空气之助，矿砂、焦炭本身是烧不起来的。在

① 卡文迪许：《论人造空气》，转引自巴丁登：《化学简史》（英文版）第103页。

各种物体中，同燃烧关系最大的还是空气。这样，人们再也不能忽视空气的作用了，正如氧气的发现者之一，瑞士的舍勒所说的：“要作出有关火的现象的任何真实的判断，没有空气的知识是不行的。”^①为了了解燃烧的本质，人们的注意力就愈来愈多地集中到空气上来了。

对空气的深入剖析，首先是从考察二氧化碳即“固定空气”的来历入手的。为什么木炭在空气中燃烧会生成“固定空气”？“固定空气”本身又是什么？对于这些问题，燃素说的拥护者，曾经按照燃素说的逻辑，进行过种种猜测。有人说，木炭着火时，燃素跑进了空气，所以“固定空气”是被燃素饱和了的空气。有人说，木炭本身就可能是燃素的化合物，因此“固定空气”应当是脱去了燃素的木炭。说法不一。

事实上，事情决非燃素说所想象的那么简单。如果木炭一烧，就能使空气变成被燃素所饱和的“固定空气”，那末在木炭烧过以后，留下来的不能再继续助燃的气体，应当可以全部被苛性碱所吸收。但英国的罗瑟福在作这类试验的时候，却发现用苛性碱吸收这种气体，吸到一定程度，就吸不下去了。到最后，容器里总还有相当数量的气体剩下来。事实说明，在木炭烧过的空气里，包含着两种不会助燃的成分：一种是能被苛性碱吸收的“固定空气”，另一种不会被苛性碱吸收的，罗瑟福叫它“浊气”。所谓“浊气”，其实就是氮气，而在罗瑟福看来，“固定空气”是“固定空气”，“浊气”则是被燃素所饱和了的空气。

罗瑟福在一七七二年对空气进行了初步的解剖，发现了氮气。但是“十八世纪的任何发明，很少是属于某一个人的”。（《资本论》）当时，除罗瑟福之外，瑞士的舍勒，英国的普利斯特列和卡

① 舍勒：《论气和火》，转引自尼充尔波克：《近代科学经典著作集》第123页。

文迪许，法国的拉瓦锡等人几乎都在研究空气和燃烧的关系。他们用差不多相同的实验方法，几乎完全独立地发现，在空气中含有两种成分，其中五分之一的气体有助于燃烧和呼吸（即氧气），另外五分之四的气体对燃烧和呼吸都不利（即氮气）。但是，这两种气体是什么？在对这个问题的认识上，由于指导思想不同，人们就分道扬镳了。

瑞士的药剂师舍勒，根据燃素说的基本观点，认为：“空气由两种不同的流体所构成”。（舍勒：《论气和火》）第一种流体根本不吸收燃素的是“浊气”，第二种流体特别容易吸收燃素的，叫“火气”。当物体在空气中燃烧时，“火气”吸收物体中的燃素而变成了热，通过容器壁上的细孔逸去，结果就留下了完全不会吸收燃素的“浊气”。舍勒把“浊气”看成是一种同燃素无关的气体，这和罗瑟福的看法有很大的不同。尽管他关于“火气”吸收燃素变成热的见解近乎荒唐，但他还是第一个确认空气包含着两种成分的人。

同样从燃素说出发，英国的普利斯特列对空气的看法就不一样。普利斯特列研究过多种气体，并且试图建立一个包罗整个气体化学在内的燃素说理论体系。一七七四年八月，他用聚光镜分解汞煅灰的方法，析出并发现了氧气，并对它的性质作了系统的研究。虽然他“析出了氧气，但甚至不知道自己所析出的是什么”。（《资本论》）他只晓得，这种气体和空气的性质差不多。不同的是烛火在其中烧得更旺；小动物在其中活得更久。各种性质都比寻常的空气来得优越。从这样的事实出发，他认为空气只有一种，区别仅在于燃素的含量不同。从汞煅灰里析出来的是新鲜的、一点燃素都没有的空气，助燃能力特别大，可以叫“无燃素空气”。寻常的大气，经过动物的呼吸、植物的燃烧和腐烂，已经包含了不少燃素，助燃能力就比较差。一旦空气被燃素所饱

和，就不会再继续助燃，最终变成了“燃素化空气”，也就是罗瑟福所说的“浊气”。总之，在普利斯特列看来，氧气和氮气的差别仅在于：前者一点燃素也没有；后者已经吸足了燃素。而寻常的空气则介乎两者之间。

法国的拉瓦锡则从根本上反对燃素说。他用天平作为研究化学的基本工具，对前人做过的许多试验，进行了定量分析，终于揭露了燃素说的矛盾。他发现硫、磷等非金属在空气中燃烧后，重量也是增加的。又发现关在密闭容器里的金属，在煅烧后所增加的重量，完全来自容器里面的空气。这些事实使他对燃素说发生了极大的怀疑。金属的煅灰会不会是金属和空气的化合物呢？为了证明这一点，他又用煅灰作了许多试验，并发现铅煅灰在用焦炭还原时有大量“固定空气”释放出来。这样，煅灰还原为金属，就不只是简单地从焦炭里吸取一点燃素的问题了。否则那么多的“固定空气”从哪里来？联系到焦炭在空气中燃烧也生成“固定空气”的事实，使他更确信煅灰是金属和空气结合的产物；而煅灰在以焦炭还原时所放出来的“固定空气”，则是从煅灰中释放出来的空气与焦炭相作用的结果。要进一步证实这个结论，就要看金属的煅灰会不会直接分解出空气来。然而用铁煅灰作试验，却没有成功。

正在遇到极大的困难之时，当时在巴黎访问的普利斯特列把从汞煅灰里分解出“无燃素空气”的事实告诉了拉瓦锡。他马上重复了普利斯特列的试验。既证实了普利斯特列的实验结果；也证实了他自己否定燃素说的结论。留下的问题是，为什么从汞煅灰里分解出来的“空气”助燃能力比寻常的空气要来得大？为此，他就分别对这两种空气同许多金属、非金属的燃烧作用进行了定量的研究。结果，他就断言，从汞煅灰里分解出来的气体，决不是什么“无燃素空气”，而是一种新的物质元素，叫氧气。物

体只有在氧气中才会燃烧。空气之所以能助燃，是由于其中有氧。空气的助燃能力之所以没有氧气强，是由于其中只有五分之一的氧，而绝大部分是不助燃的“浊气”。而所谓“浊气”，也不是什么“燃素化空气”，而是另一种物质元素：氮气。所以，在拉瓦锡看来，空气是氧气和氮气的混合物。

舍勒和普利斯特列虽然最早发现氧气。但由于他们被传统的燃素说所束缚，“从歪曲的、片面的、错误的前提出发，循着错误的、弯曲的、不可靠的途径行进，往往当真理碰到鼻尖上的时候还是没有得到真理”。（《自然辩证法》）结果“这种本来可以推翻全部燃素说观点并使化学发生革命的元素，在他们手中没有能结出果实”。（《资本论》）而只有在把大量的实验材料联系起来，作出了切实的分析以后，拉瓦锡才“在普利斯特列制出的氧中发现了幻想的燃素的真实对立物”，（《自然辩证法》）找到了燃素说错误的根源，揭示了燃烧和空气的真实联系。

氧和氮的真正发现，把过去一直以为是杂然一团的空气最终分开，解开了迷惑人们达数千年之久的燃烧之谜。

水 中 有 火

俗语说，水火不能相容。然而，水里却蕴藏着大量的“火”。如果说，氧的发现解开了燃烧之谜，沉重地打击了燃素说，那末“水中取火”（《马克思恩格斯全集》第31卷，第200页）的实现，就进一步加速了燃素说的崩溃。

在“真正发现氧气”（《资本论》）的同时，拉瓦锡还提出了与燃素说完全对立的燃烧学说：燃烧的氧化理论。

在燃素说看来，火的元素是燃素，燃烧是物体释放燃素的过程；而氧化理论却认为，物体只有在氧中才能燃烧，燃烧是物体

和氧的化合。

在燃素说看来，物体在燃烧时重量的增加，是由于从物体中析出来的燃素的重量是负的。在氧化理论却认为，由于燃烧是物体同氧的化合，燃烧产物所增加的重量必然和被物体所吸收的氧的重量相等。

在燃素说看来，一切物体在空气中燃烧以后，都使空气变成“燃素化空气”。硫、磷、碳、金属在燃烧以后所产生的气体之所以有不同的性质，完全是由于“燃素化空气”中燃素和空气的排列方式不同所引起的。而氧化理论却认为，各种物体在氧中燃烧以后，生成的是构成极不相同的化合物。磷在氧中燃烧变成磷酸；硫在氧中燃烧变成硫酸；含碳物体在氧中燃烧所生成的“固定空气”，实质上是碳酸气；各种金属在空气中燃烧时，它们吸走了空气中的氧气变成了固体的氧化物，而留下了不助燃的氮气。

燃素说抹杀了不同物体的矛盾特殊性。而氧化理论澄清了许多被燃素说弄得模糊不清的问题。针对燃素说的错误，拉瓦锡一针见血地指出：“化学家们已经从燃素得出了一种泛泛而谈的理论，它没有严格的定义，所以无论用它来解释何种变化，似乎都能适用。”有时，燃素是有重量的，有时又没有重量；有时它是纯粹的火，有时又和土混在一起；有时能穿透容器的微孔，有时似乎又不能通过；它甚至能解释腐蚀性，又似乎能解释防腐性；能解释透明，又能解释暗昧；能解释颜色的存在，又能解释它不存在。它实在可以说是变幻无穷的东西了。然而，只要仔细考察一下事实，就会发现“燃素说不仅是不必要的，因为用新理论可以同样好地说明所有的实验事实；而且在实际上是不正确的，因为它的某些原理和结论同实验事实是矛盾的。”

氧化理论的提出，虽然引起了许多人的重视，但立刻就遭到

了普利斯特列的竭力反对，他认为用燃素说同样可以解释全部事实，并且列举了当时尚未澄清的大量似是而非的事实，进行反驳。而燃素说的追随者，也攻击氧化理论仅为名词之更易，而无任何创见。特别是由于当时被称为“可燃空气”或“燃素”的氢气，还没有在本质上弄清楚，燃素说者手里，还握着最后一张王牌。因此，氧气的发现，并没有使燃素说销声匿迹。一时，两种理论在激烈的论争中并行不悖地发展着。

然而，生产的发展总是不断地推动着人类对自然界认识的发展。随着蒸气机的发明和蒸气动力的广泛使用，从来被人们看成是十分单纯的水，它的内在矛盾也暴露出来了。水化为蒸气，它所迸发出来的力量足以推动各种机器的运转；但水蒸气却又对用来制造机器的金属具有极大的腐蚀力。水能腐蚀金属，这又是什么道理呢？这个问题，又不能不引起人们的重视。

一七八一年，普利斯特列研究了水蒸气对灼热铁屑的作用，发现水蒸气不仅可以使铁屑变成煅灰，而且同时还有大量“可燃空气”释放出来。这种“可燃空气”同普通空气的混合物，放在容器里爆炸以后，在容器壁上就凝结着露珠般的东西。在普利斯特列看来，燃素和空气的混合物的爆炸，无非是空气的燃素化作用。因而也就没有对这些露珠多加注意，以为这大概是容器在事先没有烘干。

这事实却引起了卡文迪许的注意，他反复试验。不管事先将容器烘得多干，事后总有露珠形成。这是为什么？他就不断地改变“可燃空气”和普通空气的比例，发现它们的体积比为 423:1000 的时候，“可燃空气”正好全部烧光，而留下 810 体积既不会燃烧也不会助燃的气体，这个体积正好是原来空气的五分之四，相当于氮气。由此，卡文迪许认为，露珠是“可燃空气”和空气中的“无燃素空气”的化合物。在对露珠作进一步的分析

以后，意外地发现，这种液体“无臭无味，蒸干以后，不留下任何残渣，蒸发时也没有刺鼻的气味产生。简而言之，这似乎是纯粹的水”。

水是“可燃空气”同“无燃素空气”的化合物吗？为了证实这一点，卡文迪许就直接把氢气和氧气混在一起燃烧，结果不仅确实有水生成，而且只要两者比例调配适当，“在爆炸以后，只留下极少的气体，……可以说几乎全部可燃空气和无燃素空气都变成了纯净的水。”

在普利斯特列看来，“无燃素空气”在吸足了燃素以后，应当变成“燃素化空气”。而现在“无燃素空气”同“纯粹的燃素”相作用，全部变成了“纯净的水”，连一点“燃素化空气”都没有留下；这对燃素说无疑是一个极大的讽刺。在事实面前，卡文迪许只好建议把“无燃素空气”更名为“无燃素水”；而把“可燃空气”叫作“纯粹的燃素”或“燃素化水”。一经补缀，氢气和氧气化合成水的事实就得到了说明。

普利斯特列也信心十足地宣称：“通过无燃素空气与可燃空气生成水的严格证明，对于我所研究的燃素说并无任何影响。”

然而，不管燃素论者怎样为他们所拥护的学说辩解，燃素说的最终崩溃已是大势所趋。更易名词也挽救不了灭亡的命运。即使把“无燃素空气”更名为“无燃素水”，也还是矛盾重重。为什么许多物体在“无燃素水”中燃烧时，把燃素给了它，却没有水生成呢？更大的问题是燃素说根本不能说明物体在化学变化中的重量关系。这些漏洞怎么也无法弥补，只好陷于燃素范畴的重量逻辑矛盾之中。

同一时期，拉瓦锡也研究了氢和氧的作用。但他却在另一个错误观念的束缚下，陷入了严重困难。在他看来，氧是一种酸素，凡非金属同氧作用都应当生成酸。因此，他一心想通过氢和氧

的作用合成出某种尚未知道的特殊的酸来，这一幻想迷住了他的心窍，使他看不到反应中生成的水。直到一七八三年五月，他从卡文迪许的助手卜拉格登那里得知卡文迪许的发现以后，才恍然大悟。从此，他才改变方向，对水、氧和“可燃空气”之间的关系作了许多定量的研究。终于发现，所谓“可燃空气”既不是什么从金属中放出来的“燃素”，也不是什么“燃素化水”，而是从水里头分解出来的一种物质元素，叫氢。它是水的一个组成部分。这样，“水不过是氧化了的氢，或者说是氧气和氢气化合的直接产物。”

统一的水分解了。原来水“一分为二”，水是氢和氧的矛盾对立物。把水分解为氢和氧，从“水中取火”也有了可能。水的分解，显示出氢的真实面目，粉碎了燃素论者赖以自慰的最后一张王牌。在事实面前，许多燃素说的拥护者，纷纷倒向氧化学说。从此，燃素说就一筹莫展地衰落下去了。

燃素说的崩溃是历史的必然。十八世纪下半叶起，生产斗争和科学实验的实践活动中所积累起来的大量新事实和燃素说的尖锐矛盾，使一些资产阶级的科学家不能不面对现实。反燃素说的斗争已经在几个主要的欧洲国家逐步萌动。到十八世纪末，燃素说的衰落已经不可避免。在推翻燃素说的斗争中，拉瓦锡的活动，有积极的意义。拉瓦锡也并不是象资产阶级历史学家所宣传的那种了不起的天才。他之所以能推翻燃素说，是由于“燃素说经过百年的实验工作提供了这样一些材料”，(《自然辩证法》)而他对这些材料的真实联系作出了切实和毫不虚假的分析。要是没有燃素说的实验材料，要是离开了前人和同时代的许多人的实践，他要推翻燃素说也是不可能的。

拉瓦锡生活在法国封建制度行将灭亡，资本主义正在兴起的年代。年青的拉瓦锡在科学上作出过一些成绩。后来，出了

名，有了社会地位，当上了包税官，发了财，最后还为路易十六管理过国库，在政治上和经济上，都同行将覆灭的波旁王朝有着千丝万缕的联系。在法国资产阶级革命中，他就和大资产阶级右派站在一起，反对革命。最终被革命的暴力押上了断头台。他在自然科学上的变革，同样是不彻底的。虽然他以事实否定了燃素说，“使过去在燃素说形式上倒立着的全部化学正立过来了”，（《资本论》）但是，他依然无法说明物体在燃烧时发光、发热的现象。到最后，神秘莫测的光素、热素，还在他的元素表里占着首要的地位。

化学经过了一百多年的实践和斗争，才驱散了燃素说的迷雾，把人类对火和燃烧现象的认识推进了一步。燃素说，正象它必然地要代替炼金术一样，最后也必然地被氧化学说所代替，不可避免地衰落了。

燃素说的兴衰，这段值得记忆的历史，告诉了我们很多东西，给我们留下了许多宝贵的经验和教训。首先它告诉我们，人对自然界的认识，一刻也不能离开变革自然的实践活动，特别是不能离开生产斗争的实践活动。要是没有十五世纪以来，工业生产的飞跃发展为化学的发展提供了大量可供分析的材料，燃素说要推翻炼金术是不可能的，或许人们“直到现在还会相信炼金术士的预言”。（斯大林：《列宁主义问题》）要是没有十八世纪下半叶，工业革命高潮的蓬勃兴起对化学提出了解决燃烧、腐蚀等问题的迫切要求，氧化理论要推翻燃素说同样是不可能的。自然科学总是为一定历史条件下的生产斗争和阶级斗争服务的，它顺应了这个生产斗争和阶级斗争发展的潮流，就能前进，就能发展。否则就一步也不能前进。

同时，我们对自然界的认识，总是在一定哲学思想指导下的认识。指导思想错了，就什么都错了。一个正确的认识总是要经

过实践、认识、再实践、再认识的多次反复。形而上学的燃素说把人们的认识禁锢于既有的燃素范畴之中，结果许多活生生的事实已经展示在人们的眼前，人们却还是看不到它。而且燃素说兴衰的历史还告诉我们，要加深对事物的认识，只是停留在感觉经验上，是不够的。没有正确的、辩证的理论思维，经验再丰富，也还会走到邪路上去。在这一点上，燃素说的教训特别深刻。十八世纪，燃素说的拥护者差不多都是当时所谓著名的实验科学家，他们在实践中都作出过许多很重要的发现，但在狭隘经验论和形而上学思维方法的支配下，他们对这些发现的认识，却是十分蹩脚的。他们只见树木，不见森林；只看到个别事物的片面的、现象的联系，却看不见事物整体的、本质的联系。由于看不到事物的这种真实的、辩证的联系，为了解释现象就只好任意地臆造一些虚假的联系，强加到客观存在的事物中去。所谓“燃素”就是这样的一种东西。这种“错误的思维一旦贯彻到底，就必然要走到和它的出发点恰恰相反的地方去”。（《自然辩证法》）燃素说从经验论滑到唯心论的道路，就是这样的一条道路。这个外国的坏经验是很值得引以为戒的。

人类对自然界的认识总是不断发展的。在科学史上，燃烧的氧化理论代替了燃素说，这是个不可否认的进步。但是氧化理论也还不是对火和燃烧现象的认识的终结。在盐酸工业中，人们看到在合成氯化氢的反应炉里熊熊燃烧着的只是氢气和氯气的混合物，连一点氧气也没有，这就早已越出了氧化理论的范畴。原子弹的爆炸，产生出更为炽烈的燃烧现象，在这里，连一般的化学运动的范畴也突破了。所以，我们对火和燃烧现象的认识也还在继续发展，还要在与天奋斗、与地奋斗、与人奋斗的实践中，继续前进。

《齐民要术》选注

贾思勰是北魏时代伟大的农学家，也是一位法家。他的主要著作《齐民要术》，是流传下来的我国古代第一部较系统的农业科学著作，对中外农业科学的发展都有很大影响。其中的许多科学论述，今天仍可借鉴。

贾思勰生活于北魏末年，做过高阳郡（今山东临淄）太守，曾到过山东、山西、河北等地，考察过农业生产情况，后来他又从事过农业畜牧实践。由于史书无传，生卒年月已不可考。《齐民要术》的成书年代约在公元533—544年间。

从内容看，这本书是作者经过考查访问和亲身实践，长期积累资料，于晚年写成的。全书共十卷，九十二篇，其中包括耕作、作物栽培、选种育种、嫁接、杂交、土壤、肥料、植保、果树、蔬菜、动物饲养、酿造、果品加工和资源植物利用等方面，初步形成了农业科学体系。他在谈到资源植物时，特别重视“荒年”、“俭岁”的救荒植物，而把那些仅供玩赏的奇花异草，斥之为“花草之流，可以悦目，徒有春花而无秋实，匹诸浮伪，盖不足存”。这充分体现了他注重实际的精神。

贾思勰的这部重要著作，体现了比较鲜明的尊法反儒思想。他以管仲的“一夫不耕，民有饥者；一女不织，民有寒者”为立论基础，歌颂了“李悝为魏文侯尽地力之教，国以富强”，赞扬了“秦孝公用商君，急耕战之赏，倾夺邻国，而雄诸侯”。

候”。他还歌颂了秦始皇修郑国渠和汉武帝修白渠等发展农业生产的功绩，“郑白成而关中无饥年。”他对法家人物晁错、桑弘羊等重耕织、贵五谷而贱金玉的思想有所发挥，并认为“桑弘羊之均输法，益国利民，不朽之术也”。相反，他对儒家的鄙视农业生产的“积习”，是痛恶的，把它比作“鲍鱼之肆”。他引用荷蓀老人的话，痛斥孔老二“四体不勤、五谷不分，孰为夫子？”对那些“稼穡不修、桑果不茂、畜产不肥”、“不自以气为臭”的孔孟之徒进行了有力的鞭笞。贾思勰正是在法家思想路线推动之下，总结了从春秋战国、秦汉到北魏以来的农业生产实践经验，上升为比较系统的理论，对作物的遗传性、变异性、人工选择、人工杂交、定向培育作了朴素唯物主义的论述，成为我国古代遗传育种理论的宝贵遗产。

这里着重选录了《齐民要术》中有关遗传育种的论述和实践经验部分，加了注和评。小标题是选注者加的。

——编 者

一、人定胜天思想

仲长子①曰：天为之时而我不农，谷亦不可得而取之。（《序》）

故管子曰，桀②有天下而用不足，汤③有七十里而用有余，天非独为汤雨菽粟④也。（《序》）

地势有良薄。良田宜种晚，薄田⑤宜种早；良地非独宜晚，早亦无害；薄地宜早，晚必不成实也。山泽有异宜。山田种强苗以避风霜；泽田种弱苗以求华实也。顺天时⑥，量地利⑦，则用力少而成功多；任情返道，劳而无获。入泉伐木，登山求鱼，手必虚；迎风散水⑧，逆坡走丸⑨，其势难。（《种谷第三》）

禾稼春生，人必加功焉，故五谷遂长。……听其自流，待其

自生，大禹⑩之功不立，而后稷⑪之智不用。（《种谷第三》）

上因天时，下尽地利，中用人力，是以群生遂长，五谷蕃殖⑫。……春伐枯槁⑬，夏取果蔬⑭，秋蓄蔬食……，冬伐薪蒸⑮……，以为民资，是故生无乏用，死无转尸⑯。（《种谷第三》）

① 仲长子，即仲长统（公元180—220年），著有《昌言》。他继承了王充的唯物主义思想，反对天命观，强调人定胜天思想，曾提出“人事为本，天道为末”。

② 桀，夏桀（帝履癸），夏代末世君主，都洛阳，为商汤所灭。

③ 汤，商汤，商朝的开国君主，在灭夏之前，商是一个较兴旺的小国。

④ 雨菽粟：雨，降落；菽，大豆；粟，小米。此句意为：老天爷不会单独为商汤从天上掉下粮食来。

⑤ 薄田，瘠薄的田地。此句及以下正文中的小号字，都是贾思勰自己写的注释性说明。

⑥ 顺天时，根据农时、季节的变化，因时制宜地安排农业生产。

⑦ 量地利，根据土地状况，因地制宜地安排农业生产。

⑧ 散水，泼水。

⑨ 丸，泥球。逆坡走丸，逆坡滚泥球。

⑩ 大禹，夏禹，传说大禹治水，疏通九河。

⑪ 后稷，传说是周朝君主的祖先、最早种植稷和麦的人。

⑫ 蕃殖，生长繁盛。

⑬ 枯槁，枯草秸。

⑭ 蔬（音裸），瓜类。

⑮ 薪蒸，干柴，大的为薪，小的为蒸。

⑯ 转尸，废物。

以时及泽①，为上策也。（《种谷第三》）

凡耕之本，在于趣时②。（《耕田第一》）

足用之本，在于勿夺时③。（《种谷第三》）

（种麻）夏至后，不没狗④；或答曰，但雨多，没橐驼⑤。（《种麻第八》）

霜降而树谷⑥，冰泮⑦而求获，欲得食，则难矣！（《种谷第三》）

- ① 以时及泽，按照农时安排农业生产。
- ② 趣时，对农时掌握得适当。此条原出《汜胜之书》。
- ③ 勿夺时，不要错过农时。
- ④ 不没狗，麻的高度不超过狗的高度。
- ⑤ 桀（音托）驼，此处指骆驼。意为麻的高度可以超过骆驼的高度。
- ⑥ 树谷，种谷子。
- ⑦ 泮（音判），散，解。

务修田畴①，滋殖桑麻，肥硗②高下，各因其宜。邱陵阪险③，不生五谷者，以树竹木。（《种谷第三》）

凡耕高下田，不问春秋，必须燥湿得所④为佳。（《耕田第一》）

种无期，因地为时。⑤（《种谷第三》）

- ① 务修田畴，认真注意整理土地。
- ② 肥硗（音敲），肥沃的和瘠薄的土地。
- ③ 邱陵阪险：邱（音板），坡地；险，峭壁。
- ④ 得所，得其所宜。
- ⑤ 该条原出《汜胜之书》。

耕而不劳①，不如作暴。（《耕田第一》）

锄头三寸泽。（《杂说》）

多锄则饶子②，不锄则无实。（《种瓜第十四》）

耕锄不以水旱息功，必获丰年之收。（《杂说》）

- ① 劳（音涝），同耢字，碎土耙平的农具，用树枝编成，无耙齿。
- ② 饶子，产量高。

【评】 法家荀子曾提出“制天命而用之”，强调人

对自然的改造作用。贾思勰继承了荀子的“人定胜天”思想，用许多事实来说明不能靠天吃饭，而要靠人的力量来夺取丰收。他强调要战胜自然，就必须认识自然、掌握自然规律，“顺天时，量地利，则用力少而成功多”；如果违反了自然规律，就会劳而无获。因此必须掌握作物的生长发育规律，因时制宜，按照农时季节的变化来安排生产，“以时及泽，为上策也”；并根据土地的具体条件，“肥硗高下，各因其宜”，因地制宜地充分发挥地力的作用。在“天时”和“地利”的关系中，他又着重强调地利条件，“种无期，因地为时”；但还要发挥人的作用，只有“上因天时，下尽地利，中用人力”，发挥了人的主观能动作用，才能获得丰产。在同样的“天时”、“地利”条件下，“多锄则饶子，不锄则无实”。反之，“耕而不劳，不如作暴”。这都说明人力的重要性；人力可以夺天工。只有“耕锄不以水旱息功，必获丰年之收”；靠人力去战胜自然，改造自然，才能夺得稳产高产。这些思想都是可贵的，也是《齐民要术》一书的精华所在。

二、遗传性是可变的

夫移树①者，失其阴阳之性②，则莫不枯槁③。（《栽树第三十二》）

服牛乘马④，量其力能，寒温饮饲，适其天性⑤。（《养牛马驴骡第五十六》）

① 移树，移栽树木。此条原出《淮南子·原道训》。

② 阴阳之性，不同树种的特性各不相同，如阴性树种，阳性树种。同一株树亦有阴面、阳面。

③ 枯槁，枯萎。

- ④ 服牛乘马，服，役使；乘，骑。
- ⑤ 适其天性，要适合它们的特性。

凡谷，成熟有早晚，苗秆有高下，收实有多少，质性有强弱，米味有美恶，粒实有息耗①。（《种谷第三》）

（马）肺欲得大，鼻大则肺大，肺大则能奔。（《养牛马驴骡第五十六》）

此物（蜀椒）性不耐寒。阳中之树，冬须草裹，不裹即死。其生小阴中者，少稟寒气②，则不用裹，所谓“习以性成”③。一木之性，寒暑异容；若朱蓝之染④，能不易质⑤？（《种椒第四十三》）

- ① 息耗：息，饱满；耗，耗减。
- ② 少稟寒气，幼年时期适应了寒冷气候。
- ③ 习以性成，遗传性是通过适应一定环境的变化而形成的，亦即获得性遗传。
- ④ 朱蓝之染，语出傅玄“近朱者赤，近墨者黑”。蓝，蓼蓝，蓼科的染料植物。此处“朱蓝之染”意指环境的变化可引起变异性。
- ⑤ 易质，使遗传性发生变异。

冬雨雪止，以物輒藴①麦根，掩其雪，勿令从风飞去，后雪复如此，则麦耐旱多实。（《大小麦第十》）

今并州②无大蒜，朝歌③取种。一岁之后，还成百子蒜④矣。其瓣羸⑤细，正与条中子⑥同。芫菁根，其大如椀口⑦，虽种他州子，一年亦变。大蒜瓣变小，芫菁根变大；二事相反，其理难推。又八月中方得熟，九月中始刈⑧得花、子。至于五谷蔬果，与余州早晚不殊，亦一异也。并州豌豆，度井陉已东⑨；山东谷子，入壶关上党⑩：苗而无实⑪。皆余亲目所见，非信传疑，盖土地之异者也⑫。（《种蒜第十九》）

- ① 輒（音折）藴（音吝），覆盖。
- ② 并州，今山西太原一带。
- ③ 朝歌，今河南淇县。
- ④ 百子蒜，鳞茎之瓣小而多。

- ⑤ 羸，古粗字。
- ⑥ 条中子，指苜蓿条中的珠芽子。
- ⑦ 梗口，碗口。
- ⑧ 割（音义），收割。
- ⑨ 度井陉已东，过了井陉以东。井陉，即今河北井陉。
- ⑩ 壶关上党：上党，在今山西长治；壶关，在长治东南。
- ⑪ 苗而无实，只徒长，不结实。
- ⑫ 盖土地之异者也，这是由于土地条件的差异所引起的（变异）。

【评】贾思勰从“人定胜天”的思想出发，对生物的遗传性和变异性作了朴素唯物主义的论述，认为不同生物都有适应一定环境条件的遗传性。例如植物有其“阴阳之性”，因此要“量其力能”，“适其天性”。他还认为生物又普遍具有变异性，例如不同作物的高矮、强弱、籽粒的大小，成熟的早晚各不相同。而有些变异又是彼此相关的，例如马“鼻大则肺大，肺大则能奔”，这就是“相关变异”。什么原因引起变异的呢？他在山西进行了实地的调查研究，发现从河南朝歌引种到并州的大蒜，一年以后就退化变小了，但从别处引到并州的芫菁，却变得象碗口那么大。如果把并州的豌豆引种到太行山以东，把山东的谷子引种到山西的壶关、上党，则“苗而无实”，只会徒长而不开花结实。他据此认为由于环境的变化（“土地之异”）而导致了生物的变异性。他又根据从四川引种到山东青州播种的蜀椒，了解到这种植物在原产地的遗传性是不耐寒的，如果在阳光充足的地方，就缺少抗寒性，冬天必须用草裹起来，不裹就会冻死；如果生在阴凉的地方，从幼树锻炼增强了抗寒力，那么，冬天就不需用草裹也能越冬。“所

谓‘习以性成’。一木之性，寒暑异容”。同一种植物，由于外界环境的变化，由于跟外界斗争方式的变化，形态习性会变得同原来完全两样。这跟“获得性遗传”的思想十分相似。但这种思想，在欧洲，直到十八世纪，才有人提出来，比贾思勰要晚一千多年。

三、人类可以控制生物的变异

(一) 人工选择

种伤湿①，郁热②则生虫也，取麦种候熟可获，择穗大彊者斩③，束立场中之高燥处。④(《收种第二》)

(种枣)常选好味者留栽之，候枣叶始生而移之。(《种枣第三十三》)

粟、黍、穄、粱、秫⑤，常岁岁别收，选好穗绝色者，剗刈⑥高悬之。(《收种第二》)

食瓜时，择美者收取。(《种瓜第十四》)

凡五谷种子，浥郁⑦则不生，生者亦寻死，种杂者，禾则早晚不均⑧，春复而难熟。(《收种第二》)

① 种伤湿，种子因受潮而损伤。

② 郁热，闷热。

③ 择穗大彊者斩，选择穗子大而强的割下来留种。彊同强。

④ 此条原出《汜胜之书》。

⑤ 粟、黍、穄、粱、秫：均旱地谷类作物。

⑥ 剗(音瞧)刈，采收。

⑦ 湿郁，潮湿。

⑧ 禾则早晚不均，谷类作物成熟期早晚不一致。

母猪，取短喙①无柔毛者，良。(《养猪第五十八》)

常留腊月、正月生羔为种者，上；十一月、二月生者，次之。非此月数生者，毛必焦卷，骨胳细小，所以然者，是逢寒遇热故也。（《养羊第五十七》）

鸡种取桑落②时生者，良。形小，浅毛，脚细短者是也，守窠，少声，善育雏子。（《养鸡第五十九》）

鹅鸭并一岁再伏者为种③。一伏者，得子少，三伏者，冬寒，雏亦多死也。（《养鹅鸭第六十》）

（牛）毛欲得短而密，若长疏，不耐寒气。耳多长毛，不耐寒热。……尿射前脚者，快；直下者，不快。……尾不用至地；至地少力。（《养牛马驴骡第五十六》）

养蚕法，收取种茧，必取居簇中④者。近上则丝薄，近下则子不生也。（《种桑柘第四十五，养蚕附》）

① 短喙，短嘴巴。

② 桑落，指秋季桑树落叶时。

③ 一岁再伏者为种，以一年中第二次伏窝出来的幼雏留种。

④ 簇中，在蚕茧簇中部的。

凡相马之法①，先除三羸五驽②，乃相其余。（《养牛马驴骡第五十六》）

如不肥充繁息者③，未之有也。……恶者辄去④，无令败群也。（《养牛马驴骡第五十六》）

① 相马之法，选择马的方法。

② 三羸五驽：羸（音累），瘦弱；驽（音奴），劣质之马。

③ 充繁息者，留种作为繁殖后代之用。

④ 恶者辄去，对不利变异进行淘汰。

石虎苑中，有句鼻桃，重二斤。（《种桃第三十四》）

《尔雅》曰，休，无实李①。……《风土纪》曰，南郡细李，四月

先熟。(《种李第三十五》)

鉅鹿^②豪梨，重六斤，数人分食之。(《种梨第三十七》)

① 无实李，无核李。

② 鉅鹿，今河北巨鹿。

【评】达尔文进化论的理论基础是自然选择原理，但他的自然选择概念是从人工选择推导出来的。达尔文认为：他的人工选择思想是从中国古代的百科全书得到启发的。他曾指出：“我看到一部中国古代的百科全书清楚记载着选择’原理。”（达尔文：《物种起源》第1分册，第46页）据考证①，在达尔文所看到的这部书中，有关人工选择的原理是来自《齐民要术》。达尔文在谈到羊的人工选择时指出：“改良它们的品种在于特别细心地选择那些预定作为繁殖之用的羊羔，给予它们丰富的营养，保持羊群的隔离。”这与《齐民要术》所说“常留腊月、正月生羔为种者，上。”“所留之种，率皆精好，与世间绝殊”等说法十分吻合。贾思勰根据《汜胜之书》所提到的“择穗大疆者斩”的选择原理，作了进一步发挥。他所指出的“常选好味者留栽之”、“选好穗绝色者”，“食瓜时，择美者收取”。这些都是选择有利变异的原则。“凡相马之法，先除三羸五驽”，“如不肥充繁息者，未之有也”，“恶者辄去，无令败群也”，则是淘汰不利变异的原则。“常岁岁别收”，“种杂者，禾则早晚不均”，这是注意到选择必须与隔离作用相结合才能达到预期的效果。贾思勰在选择品种时，注意到形态、生理、相关变异、个体发育的年龄，以及生长季节等各个方面。

① 见潘吉星：《达尔文和我国生物科学》，《生物学通报》1959年，第11期。

同时，《齐民要术》还记载了大量人工选择的优良品种，其中仅粟就有八十六个品种，很多品种是用劳动人民的名字命名的。这说明：科学是劳动人民在生产实践中创造的；同时也说明：我国在公元六世纪时，有计划的定向人工选择已经达到相当高的水平。

(二) 人工杂交

羸①，驴覆马生羸，则准常以马覆驴②所生骡者，形容壮大，弥复胜马③，然选七八岁草驴，骨口正大者，母长则受驹，父大则子壮。（《养牛马驴骡第五十六》）

① 羸（音罗），同骡字，母马公驴杂交生羸。

② 马覆驴，公马与母驴杂交生駃騮（音决提），按李时珍《本草纲目》兽部骡下注：“牡马交驴而生者为駃騮。”

③ 弥复胜马，总是胜过马。弥（音迷），久远。

插者弥疾①，插法用棠②、杜③。棠，梨大而细理，杜次之。桑梨大恶，枣石榴上插得者，为上梨，虽治十，收得一二也。……斜截竹为签④，刺皮木之际⑤，令深一寸许，折取其美梨枝⑥阳中者，阴中枝，则实少，……木还向木，皮还近皮⑦，插讫，以绵幕杜头⑧，封熟泥于上，以土培覆，令梨枝仅得出头。（《种梨第三十七》）

柿有小者，栽之；无者，取枝于梗枣⑨根上插之，如插枣法。（《种柿第四十》）

① 插者弥疾，插，嫁接，疾，快，通过嫁接后的植物生长发育总是快。

② 棠，棠梨。

③ 杜，杜梨。

④ 截竹为签，将竹片削为竹签。

⑤ 刺皮木之际，刺在树皮和木质部之间。

⑥ 折取其美梨枝，选择优良的梨的枝条作为接穗。

- ⑦ 木还向木，皮还近皮，砧木和接穗的木质部和韧皮部互相对准。
- ⑧ 以绵幂杜头，用丝绵盖住杜梨的顶部。
- ⑨ 楸(音软)枣，为柿树科的君迁子，可作柿的砧木。

【评】人工杂交是改变遗传性、培育新品种的有效途径。我国劳动人民在一千四百多年以前就掌握了有性杂交和嫁接法，作为创造新品种的重要方法，这在《齐民要术》中作了较系统的总结。在有性杂交中，提到公驴和母马杂交可以生骡，杂种“形容壮大，弥复胜马”，利用杂交一代的杂种优势，具有父母双方的优点，并且体格高大健壮。他又注意到“母长则受驹，父大则子壮”，考虑到亲代和杂交后代的因果关系。在无性杂交——嫁接法中，他提到以杜梨为砧木，以梨为接穗，或以君迁子(棯枣)为砧木，柿为接穗，进行嫁接。同科同属的不同品种，亲缘关系较近，嫁接容易成活。如果远缘嫁接，例如梨树接在枣或石榴树上，虽然质地好，但不易成活，“枣石榴上插得者，为上梨，虽治十，收得一二也”。在嫁接方法上，他以梨的嫁接为例，对操作过程作了细致说明，不仅注意到要砍去杜梨徒长枝条，而且还注意到要选择在阳光充足的地方的枝条作为接穗，将来结实多。在嫁接时，木质部对准木质部，韧皮部对准韧皮部，“木还向木，皮还近皮”，使形成层密接，才能成活。这都说明当时果树嫁接的技术已经达到相当高的水平。

(三) 定向培育新品种

雪汁者，五谷之精也①，使稼耐旱②，常以冬藏雪汁，器盛埋

于地中。治种如此，则收常倍③。（《种谷第三》）

- ① 雪汁者，五谷之精也：雪水是五谷的精华。
- ② 使稼耐旱，为了提高作物的耐旱性。
- ③ 则收常倍，产量常常加倍提高。

（养小猪）愁其不肥，共母同圈，粟豆难足，宜埋车轮为食场①，散粟豆于内，小豚足食，出入自由，则肥速。（《养猪第五十八》）

（养鸭）纯取雌鸭，无令杂雄②。足其粟豆，常令肥饱，一鸭便生百卵。（《养鹅鸭第六十》）

① 宜埋车轮为食场：轮，大车轮，放在猪圈中央埋入地中一半，拦住母猪，让小猪自由从轮孔中钻过去取食。

② 无令杂雄，不要把雄鸭掺杂在一起。

嫁李①法，正月一日或十五日，以砖石著李树歧中②，全实繁③。（《种李第三十五》）

（种枣）正月一日，日出时，反斧斑驳椎之④，名嫁枣。不椎则花无实⑤，砍则子萎而落也⑥。候大蚕入簇⑦以杖击其枝间，振落狂花⑧。不打花繁，实不成。（《种枣第三十三》）

- ① 嫁李，减少李树（果树）养分消耗提高结实率的方法。
- ② 以砖石著李树歧中，用砖头和石头放在李树的树杈中。
- ③ 全实繁，全部结实繁多。
- ④ 反斧斑驳椎之，把斧头反过来敲击树干。
- ⑤ 花无实，只开花不结实。
- ⑥ 砍则子萎而落也，如用斧砍树，果实就会枯萎凋落。
- ⑦ 大蚕入簇，蚕上山。
- ⑧ 狂花，由于养分不足发育不良之花。

收瓜子法，常岁岁先取本母子瓜①，截去两头，止取中央子。

本母子者，瓜生数叶便结子，子复早熟，用中辈瓜子②者，蔓长二三尺，然后结子，用后辈子③者，蔓长足，然后结子。（《种瓜第十四》）

李性坚实，晚五岁始子者④，是以藉栽⑤枝者，三岁便结子也。（《种李第三十五》）

（嫁接梨树）用根蒂小枝⑥，树形可喜，五年方结子。鸠脚老枝⑦，三年即结子而树丑⑧。（《种梨第三十七》）

- ① 本母子瓜，刚刚出现几片真叶后就开花结实的瓜。
- ② 中辈瓜子，在中部瓜蔓结实的种子。
- ③ 后辈子，瓜蔓梢部瓜所结的种子。
- ④ 晚五岁始子者，成熟期晚，五年才结实。
- ⑤ 藉栽枝者，扦插枝条者。
- ⑥ 根蒂小枝，靠近根部的小枝。
- ⑦ 鸠脚老枝，分枝象斑鸠脚似的老枝条。
- ⑧ 树丑，树形不美观。

【评】定向培育是人工改变旧的遗传性、创造新品种的重要途径。贾思勰在一千四百年以前就已经注意到定向培育对改良品种、提高产量的意义。在植物育种中，他用加强栽培措施、控制作物的生长发育条件，使作物向着人类需要的方向发生变异。同时，把培育和嫁接、选择相结合，收到更好的效果。用春化法改变小麦的遗传性，用雪汁提高小麦的抗旱性，有计划的“使稼耐旱”，结果是“则收常倍”。他又根据植物发育的阶段性，在嫁接时选用“鸠脚老枝”作为接穗。这样，只要三年就可成熟，比用根蒂小枝提早两年成熟。他对李树使用了扦插法，也可使五年结实提早到三年结实。在种瓜时，用“本母子瓜”留种，如此一代一代连用，则可提早瓜类成熟期。对于枣树，在正月用斧头敲击树干，

使韧皮部的运输功能受到一定阻碍，营养物质集中在树上部，可以提高结实率；用“振落狂花”的办法，也可以使果树的养分集中到结实的花中去。在动物饲养中，主要是通过加强饲养管理，掌握家养动物的生长发育规律，控制饲养条件。例如在小猪将要断奶喂食期间，在猪圈中埋车轮让小猪自由通过，防止母猪争食，小猪则可食物充足而速肥。在养鸭时，用粟豆使其饱食，并和雄鸭分开饲养，可以提高生蛋率。这些都是按照人类的计划有目的地定向培育改良品种的方法。

从《齐民要术》中可以看出，我国劳动人民在一千四百多年以前在遗传选种的理论和实践方面都取得了很大的成就，其中有许多遗传育种原理和经验仍具有现实意义。今天，我们应当以毛泽东思想为指导，有批判有分析地进行研究，做到古为今用。

（刘民壮评注）

海克尔论变异和遗传的矛盾

〔编者按〕 德国生物学家海克尔是一位坚定的达尔文主义者，他为捍卫、普及和发展达尔文的进化论做了大量工作。他的一些宣传生物进化论的著作，曾经打得神学家和反动阶级御用哲学教授们两眼冒火，双颊发红。列宁把这看作是“一件大快人心的事情”。

海克尔在变异和遗传问题上论述很多。他提出了“适应和遗传之间的交互作用”可以引起有机体的“趋异”或“分化”，促使生物进化。这就进一步扩大了自然选择的观念，丰富了进化理论。海克尔所说的“适应”，是指在外界环境的作用下，“机体在生命活动和形态方面获得了某些不是由父母遗传而来的新的特性”，产生了有利于个体生存的变异，并传给下一代。他认为，在适应和遗传的这种交互作用下，不同个体传给后代的，不仅是从上代那里继承到的特性，还包括自己通过适应而产生的新的特性。于是，不同个体的后代将因继承不同的特性，而“各自东西，趋于各异”。海克尔指出，这种“趋异”是“无止境的”，经过许多代以后，就可以从“同一个原始祖先”产生出完全不同的种属来。这样，海克尔实际上是把遗传看成是生物进化过程中保守的、肯定的方面，适应则是进化过程中革命的、否定的方面。这就把物种进化从繁殖过剩、从马尔萨斯人口论的羁绊中解放出来。

可是，海克尔本人却由于阶级的局限性，没有认识到自

己的论点的意义。他把生存斗争、自然选择搬到社会现象上来，最后堕落成为一个反动的种族主义者。他的关于适应引起变异的思想，也打着机械论的烙印。但是，海克尔在变异和遗传上的论述的基本方面是有参考价值的，并有胜过达尔文的地方。正如恩格斯所指出的：“海克尔的‘适应和遗传’，用不着选择和马尔萨斯主义，也能决定全部进化过程。”（《自然辩证法》）

（一）

各位先生！在前面两次讲演中我们讨论了最重要的遗传定律及理论，现在我们将转到有关自然选择的第二大类现象，即适应或变异的现象上来。这些现象，从总的方面来看，是和遗传现象相对立的，而在研究这两种现象时所遇到的困难，首先是因为二者完全混杂而交织在一起。所以只有在很少情况下，我们能够可靠地说，发生在我们眼前的那些形式变异，其中有多少应归之于遗传，又有多少应归之于适应。机体用以相互区别的一切形式特性，或者是由遗传所引起，或者是由适应所引起；但是，由于这两种功能不断处于相互作用之中，所以系统研究者就难以认出在各个别形式的特殊构造中，这两种功能的每一种各占多少成分。在目前情况下，尤其因为我们还不大认识这事实的重要意义，而大多数自然科学家对适应和遗传的理论又不重视，所以这方面的困难也就更大了。前面提出的那些遗传定律，以及下面即将详述的那些适应定律，它们所涉及的范围，也许只是这领域中已存在而大多尚未研究过的现象的极小一部分；但由于这些定律中每一条都能和另一条彼此发生作用，所以显而易见，在机体的形式构造中确有无限复杂的许多生理活动在起着作

用。

就一般的变异或适应现象而论，我们也应同对遗传的事实一样，把它毫无例外地看作是一切机体的普遍的、基本的生理特性，是和机体这个概念不可分离的一种生命的表现。但严格说来，我们在这里也应象在遗传方面一样，必须把适应和适应性区别开来。所谓适应或变异，我们指的是这样一种事实，由于周围外界的作用，机体在生命活动、混合和形态方面获得了某些不是由父母遗传而来的新的特性；而且这些新获得的个体特性是与由父母和祖先遗传得来的那些特性相对立的。另一方面，我们把生理的、所有机体内在的、在外界影响下能获得这种新特性的能力称为适应性或变异性。

机体的适应或变异这种不可否认的事实，是人所共知的，而且在我们周围的千千万万现象中随时都可看到的。只是因为通过外来影响而发生的变异现象似乎是很自然的，所以迄今为止人们很少对之作过精确的科学的研究。属于这一类的是所有这些现象，如因染上和戒掉某些习惯而引起的结果，练习某种技能或放弃练习而引起的结果，或者如由训练、教育、适应气候、体操锻炼所引起的结果等等。病原在身体上所产生的许多永久变异，许多疾病，无非就是机体对危害生命的一些条件所作出的本身带有危险性的适应。在园艺植物和家畜身上，变异现象也显得非常注目，而且表现得如此强烈，以致动物饲养员和园艺家的整个活动都以之为根据，或者更准确地说，把这些现象以及遗传现象的相互作用作为他们技术的理论根据或基础。对于野生状态的动物和植物，大家同样都知道它们是处在变异或变化中的。有关每种动物类群或植物类群的系统的整理工作，如果要做到很全面而无遗漏，就必须在叙述某一个别的属时，把大量的、与其主要的或典型的物种或多或少有差别的变异列举出来。实际上人

们都可看到，在任何精心整理出来的有系统的专著中，谈到大部分的属时，都举出了许多这样的变异，有时称之为个体变异，有时称之为所谓的变种、种族和亚种。所有这些，往往都和其祖先的属极其不同，而其所以如此，大多只是由于机体适应外界生活条件所致。

如果我们现在试图探索这些变异现象的普遍原因，那末我们就会得出这样的结果，以为这些原因事实上和遗传的原因一样地简单。正象我们对于遗传的事实已经证明，生殖，即父母素质的传给子体，是其普遍和根本原因；同样，我们也能宣称营养或新陈代谢的生理作用是适应或变异这些事实的普遍和根本原因。我在这里讲到“营养”是促使变异或适应的根本原因时，我是就这个词的最广泛的意义而言的，而且在这意义下我把机体所有部分在周围外界影响下所产生的一切营养变化也都包括在内。因而属于营养的，不但是对真正滋补的食物的吸收以及不同种类食物的不同影响，而且也包括例如水分和大气，阳光和气温对物体的化学物理状态所发生的作用，一句话，即所有蕴涵在“天气”这一词中的一切气象表现的影响。土壤和居住地点的直接或间接影响，也可归入营养这一项目之下；此外，周围的其他机体，如朋友和邻居，仇敌和盗贼，以至寄生物等等，对每一动物或植物的非常重要而多方面的影响，也应计算在内。所有这些以及其他许多非常重要的能使机体的一切组织在其物质结构中发生变化的作用，都必须在这里讨论新陈代谢时考虑进去。因此，适应不过是所有这样一些由外界生存条件对机体的基质的营养，以及周围外界对机体的新陈代谢和生长的影响，所引起的物质上的变异的结果。

（摘自《自然创造史》第10讲）

(二)

达尔文选择论的基本思想在于两种生理功能的交互作用，这两种生理功能为一切有机体所特有，并且我们可以象对和它们密切有关的营养与繁殖一样，称之为一般的有机功能。这也就是遗传和适应的两种特别重要的功效。按照我们的观点，遗传和适应主要是与形态构成的两种元素相应的。遗传性或内部形成本能(内形能力)表现在，每个有机体在繁殖时产生跟它相同的有机体，或者更精确地说，产生跟它(不相同，但是)相似的有机体。反之，适应性或外部形成本能(外形能力)表现在，每个有机体通过和它周围环境的交互作用，扬弃了它一部分由遗传而来的特性，而代之以所获得的新的特性，因而每个有机体跟它所产生的有机体，决不会绝对相同，而只能相似。从这两种形成原理的普遍发生的交互作用中产生了五花八门的有机世界。如果遗传性是绝对的，那末，从每一种系出来的所有有机体都将完全相同；反之，如果适应性是绝对的，那末从每一种系出来的所有有机体都将完全各异。这两种形能力之间的交互作用实际出现的程度，决定了所有生物之间的相似性和各异性实际出现的程度。有机体的所有性质(包括化学的、形态的和生理的性质)都是要么通过遗传体要么通过适应得来的；除这两者之外，第三种构成形式的元素是不存在的。

遗传和适应之间交互作用的其次一个后果，特别是那通过适应获得的变异的遗传的其次一个后果，是由此引起的有机体特征的趋异或分化。由于有机体通过遗传转移给后代的，不仅是它们继承得来的那些特性而且还有它们通过适应而获得的那些特性(变异)，所以它们的后代将各自东西，趋于各异，并且由

于因为变异能力或变异性是无限制的这种趋异，在某种意义上是无止境的，又由于有机体总是具有适应能力的，因而在不断变化的，所以经过许多代以后，就可以伙同一个原始祖先形式产生出迥然不同的后代。通过（对差别极大的）生活条件的适应，从同一个种属中，可以在好几代以后产生出极其不同的种属来。在世代系列中遗传性的比重愈大，种属就愈经久，因而生存的时间也就愈长；适应性的比重愈大，种属愈是会变，因而新种属也产生得愈快。

所以在上述事例中，花样无限繁多的有机形态只是由两种生理功能，即适应和遗传的交互作用所引起的。但除此之外，当交互作用到处发生时，它所处的、并促进它发生的特定关系，也是很重要的。这些关系的总和达尔文用了一个形态学的术语，称之为“生存斗争”。因为每个有机体对于作用于它的外界条件发生反作用，所以它要与之作斗争。由于每一个有机种属的所有个体并不绝对相同，而只是相似，它们对同样的外界影响的反应也就不同。除了与适应条件展开的这种斗争外，生活在一起的有机体之间到处还在发生竞争。由于一切有机体产生的后代比起能够生存的后代要多得多，所以，最易于和最善于适应外界生存条件，即外部形成本能的有机体，就最容易和最好地生存下去。因此，最难于适应的个体就早期夭折，无法繁殖，而那些最善于适应的个体就得以生存并繁殖后代。为了获得必不可少的生存条件，但对全体来说，这条件又不充分，所以不可避免要发生竞争；在这场竞争中，后者战胜前者。这里就用得到前面提过的马尔萨斯人口论了。生存斗争中较强的较善于适应的有机体的胜利，达尔文称之为“自然选择”或自然淘汰（自然培育或选择），这是因为生存斗争对于同一种属的不同个体起到同样的选择作用，择优（培育）作用。“人工培育”时，是人的有意识有目

的选择在起作用。

因此，自然选择挑选了生存斗争中最善于适应生存条件的个体进行繁殖，在大多数情况下，这些个体是较优秀、较完善的，所以，一般说来，（个别特殊情况例外！）与之相关的必然是在有机组织中发生的、虽然缓慢但持久地起作用的、一种趋于完善的作用，一种进展。

此外，生活在一起的同一种属不同个体间的生存斗争，这些个体愈是相同，斗争愈是激烈（因而也愈危险）；它们彼此愈是不同，则斗争愈不激烈，因此趋异最明显或彼此相差最大的个体，最有希望能并行不悖地继续生存和繁殖下去，从而更加促进了特征趋异，这就解释了有机体的一种普遍倾向，那就是变异愈来愈多，不断形成新型而多样的种属。根据内部和外部形态构成关系的无限复杂的交互作用，以及根据这种交互作用必然产生的结果，就可以说明有机界为什么是如此丰富多彩的。为了评价这个特别重要的关系，我们必须首先对遗传和适应这两种功能进行更为深入的生理学探讨。

（摘自《有机体普通形态学原理》，第5编，第19章）

（三）

各位先生！为了正确地理解达尔文主义，首先必须详细探讨一下我在前面几次演讲中所已谈到的那两种有机功能，即遗传和适应。如果人们一方面不去注意这两种生理活动的纯机械本质以及它们各不相同的定律的各种各样作用，另一方面又不去考虑这些不同遗传定律和适应定律之间的交互作用必然会多么的复杂，那末人们就不会理解，单凭这两种功能就能产生出整个多种多样的动物和植物形态来，然而事实上情况确是如此。除

了这两种原因而外，至少到目前为止我们还不能找到形式生成的其他原因。而如果我们正确地理解了遗传和适应的这种必然而无限复杂的交互作用，我们便无需再去探索改造有机形式的其他未知原因了。在这种情况下，这两种“原生质的能量形态”在我们看来，已经完全足够。

在达尔文提出他的选择论以前很久，已经有一些自然科学家，特别是歌德，把两种不同的“生成本能”：保守的或固定的生成本能和改造的或前进的生成本能的交互作用，看作是有机形态多样性的原因。歌德称前者为向心的或特殊的本能，称后者为离心的或变形的本能。这两种本能完全与遗传和适应两种功能相应。遗传是向心的或内部的生成力；通过遗传有机形式将会保存其种属：后裔将会长得象双亲一样，世世代代总将生出相似的东西。反之，与遗传起相反作用的适应，是离心的或外部的生成力；通过变化着的外界影响，新的有机形式得以从现有的形式中创造出来，而物种的恒定性，种属的不变性最后将会消失。物种形式或者保持不变，或者变成另一种新的物种，这完全取决于遗传或适应谁占优势。各种不同的动物和植物种属每一时刻所表现出来的形式不变性，其程度上的多少完全是这两种生成力或生理功能之一在这时刻其优势超过另一种的必然结果。

如果我们现在再回过来对淘汰过程，或选择过程进行探讨，至于其要点，我们已经在第七讲中作过研究，那末我们现在更能清楚和肯定地认识到，不论是人工选择还是自然选择，它们都是仅仅以有机体的这两种形能力的交互作用为根据的。如果你仔细观察一下人工选择者，或农民或园艺家的活动，那末你就会看到，他为培育新的形式所用到的东西，只是这两种生成力而已。人工培育选择的整个作用正是建立在细心地和合理地应用遗传定律和适应定律之上的，建立在巧妙地和有计划地利用和调节

这两个定律之上的。在这里人类的完善意志是起选择作用和培育作用的力量。

自然选择的情况完全与此相似。它也是只运用这两种有机生成力，即遗传和选择的生理功能来产生不同的种属或物种的。但是那个选择的原则，那个在人工选择中以有计划地作用的和有意识的人类意志为代表的起选择作用的力量，在自然选择中便是无计划地作用着的和无意识的生存斗争。至于我们所谓的“生存斗争”，在第七讲中我们已详加说明。达尔文最伟大的功勋之一，就是他认识到了这种生存斗争的意义。但由于对这情况常常理解得不够完全或者有错误，所以现在有必要对此再详细加以考察，并用一些实例来阐明生存斗争的效应及其在自然选择中的作用。

在研究生存斗争时，我们曾根据下面这一事实出发，即一切动物和植物所生殖的胚体数，比之真正能成活的，因而能保持或长或短生命的个体数要多得不知其数。大多数有机体在它们一生中要生殖上千或上百万个胚体，每一个胚体可以在适当的条件下发育出一个个体来。大多数动物和植物的这种胚体是真正的卵，这就是那些为了能使它们进一步发育需要异性受精的细胞。但许多原生生物，许多最低等的单细胞有机体是无性繁殖的，它们的胚细胞或芽胞无需受精。但无论是这种无性胚体的数目或者是有性胚体的数目，在任何情况下都多得不可以与那些为数相对少的，真正成活并达到成熟的个体数相比。

有机胚体数量过多，而真正能够并肩互相生存下去的选择出来的个体则为数较少。从这过多和过少之间的比例的不相称，必然会得出这样一种结论，一般要为生存而斗争，为生存而不断搏斗，为生活需要而不停地竞赛。关于这一点我在第七讲中已给大家描绘了一个大概。自然选择把遗传和适应的交互作用运

用于选择方面，并以此来使一切有机形态发生固定的改造，它所行使的正是这种生存斗争。个体只有在具备了他的竞争者所没有的任一独特的优势，任一有利的特性时，才能在每一次为夺取必要的生存条件的斗争中总是战胜自己的竞争者。

当然，我们只有在极少数情况下，只有在较熟悉的动物和植物身上，对于与这里许多情况有关的无限复杂的交互作用能作一个大概的想象。你只要试想一下，每一个别的人与其他人的关系，一般而论他与其周围外界的关系是何等的无限多样，何等的无限复杂。生长在同一地区的所有动物和植物，在它们之间也存在着这种类似的关系。不论是主动地还是被动地，一切都在彼此发生作用。每一种动物象每一种植物一样都在直接与一定数量的竞争者和敌人进行斗争。生长在一起的植物，相互间就要为根须所需要的土地空间，为必要的一定数量的光、空气、温度等而进行斗争。同样，每一个区域的动物，相互间也要为它们的食物、住处等而进行搏斗。在这种非常剧烈复杂的竞争中，每一个再小的个体优势，每一个个体的长处都可能有利于这些优势的拥有者。就这样，当他的竞争者在能繁殖以前就已死去的时候，这个受到偏爱的个体在竞争中便成为胜利者并能繁殖下去。而使个体能取胜的优势将遗传给他的后代，并能通过进一步的巩固和完善变为形成一个新种的原因。决定斗争，并在不同地方以不同方式组织和修改斗争的原因是自我保存的本能，而且实际上是个体的保存本能（营养本能）和种属的保存本能（生殖本能）。这就是甚至理想主义者席勒（不是现实主义者歌德！）曾经谈到过的有机体自我保存的两种基本本能， he说道：

“目前世界机构，由哲学来拼凑，唯有饥饿和爱，永远是其原由。”

这两种强大的基本本能，饥饿和爱，就是用它们在各不同种

属中的不同变形来进行无限复杂的生存斗争。这两种本能也是以遗传和适应现象为基础的。我们以前曾把一切遗传都归结为生殖，而把一切适应都归结为生理基本原因的营养。

生存斗争在自然培育中，象人的意志在人工培育中一样，也起着培育或选择的作用。但人工培育是有计划有意识地起作用的，而自然选择是无计划无意识地起作用的。人工培育和自然选择之间的这种重要区别特别值得注意。因为我们从这里可以学到，为什么有目的地安排可以通过无目的地作用的机械原因来产生，但也可以一样通过有目的地起作用的终极原因来产生。自然选择的产物，象人类的人工产物一样是有目的地而且还更有目的地安排的。虽然如此，这些产物的产生并不归功于有目的地起作用的创造力，而是归功于无意识无计划地起作用的机械关系。如果我们不去深入考虑遗传和适应在生存斗争的影响下的交互关系，那末对这种自然选择的过程就不能期望得到象它实际所提供的那样巨大的成果。

（摘自《自然创造史》第11讲）

（郑开琪、全增嘏译 王福山校）

沙 漠 归 来

上海科学教育电影制片厂 殷 虹

一九七三年四月，组织上将拍摄有关沙漠改造的科教影片的任务交给了我，使我有机会跟着中国科学院兰州冰川冻土沙漠研究所的一支沙漠考察队，在祖国的大西北和内蒙古的广阔沙漠地区，作了长达二万余里、历时七个多月的旅行，大大的增长了见闻，纠正了我原先对沙漠的许多片面的看法。沙漠其实并不象我原来所想象的那么荒凉、贫瘠和使人绝望。它有着许多等待人们去开发、利用的水土资源和丰富的宝藏。二十多年来，沙区人民在毛主席和党中央的英明领导下，战天斗地，在改造和利用沙漠的伟大斗争中，夺取了一个又一个的极其光辉的胜利。在沙漠的边缘，我看到了一望无际、受防风林带很好保护的大片良田；在沙漠的深处，我也看到了碧波荡漾、水草丰美的绿洲；新的城镇、工矿、水利工程，不断涌现。所有这一些，在我的眼前，交织成一幅极为美丽的图画。我为沙区人民、军垦战士的忘我战斗精神而深深感动。他们给我上了一堂内容生动的社会主义教育课。在沙漠旅行中所见到的一些自然景色：雄伟的高山、奔腾的河流、呼啸的风沙、多姿的植物……也使我受到一次极为深刻的辩证唯物主义教育，使我一再想起恩格斯的伟大名言：“自然界的一切归根到底是由辩证地而不是形而上学地发生的。”（《反杜林论》）

山

西北多山。峰峦重叠，逶迤起伏。这里有著名的天山、昆仑山、阿尔金山、祁连山……毗连接壤。在塔里木盆地和柴达木盆地的南部有号称“世界屋脊”的青藏高原，还有那突兀而起、横空出世的喜玛拉雅山，更象顶天立地的巨人，横躺在青藏高原的边缘，阻挡了由印度洋孟加拉湾北上的湿润气流，使深居亚洲内部的我国西北地区成为典型的大陆性气候。有名的塔里木盆地、准噶尔盆地、柴达木盆地，都在群山环抱之中。在塔里木盆地的中心，有我国最大的塔克拉玛干沙漠；在准噶尔盆地，有占据第二位的古尔班通古特沙漠；其他沙漠，诸如柴达木沙漠、腾格里沙漠、巴丹吉林沙漠……也莫不在高山的俯视之下。山，和我国的沙漠结下了不解之缘。

科学院的同志告诉我说，在遥远、遥远的古代，我国的西北部也并没有沙漠。现在极度干燥的沙漠腹地，原来也是气候湿润、河湖众多、生物繁盛的地方，一直到现代，我们还可以在沙漠深处看到一些古代河湖和生物的遗迹。在塔克拉玛干的罗布泊周围和古尔班通古特的乌尔禾，我更看到大量的红棕色砂岩，它们都证实着这个历史阶段的存在。

气候湿润的地方，变得干旱起来；没有沙漠的地方，出现了沙漠，这一切的发生，都不是平白无故的。事物的变化，是事物内部矛盾运动的结果。开始于第三纪末的造山运动，使我国西北地区的南部边缘隆起了连绵的高山，特别在近两百万年左右，喜玛拉雅山更上升了三千米左右，相当于两个泰山的高度，使这条长约二千四百公里的山脉，平均高度达到六千米以上。当然，就象世界上的一切事物都有一个发展的过程一样，山也并不是

一下子就长得那么高大的；它也有一个从低到高、从小到大的发展过程。它对周围自然界的影响，是随着它的不断增长而增大的。运动总是在一定的空间进行的。山小，空间变化小，当然影响也小，但随着山的不断上升和壮大，一当它的高度和体积发展到足以影响大气环流运动的程度，就不能不引起这个地区乃至整个亚洲中部的自然环境的深刻变化。由于高山的阻隔，温暖湿润的气流不能畅行无阻地进入我国西北内陆地区，于是气候就日益变得干燥起来了。气候干燥虽不能说是形成沙漠的唯一原因，但却是非常重要的条件。不是吗？我国的东部，也有大面积的由于江河流沙冲积的平原；应该说沙源是非常丰富的，但由于这里的气候经常受到太平洋季风的调节，雨水充沛，植物繁茂，就没有成沙漠。就我国西北（包括内蒙）的特定条件来看，如果不是深居内陆和周围高山阻碍湿润气流进入，气候肯定不会如此干燥，因而也就不会形成象今天这样大面积的沙漠，这是可以断言的。

“在此时或此地是结果，在彼时或彼地就成了原因”。（《反杜林论》）高山既然是形成我国沙漠的一个重要原因，它也就不能不为改造和利用我国的沙漠准备好一定的物质条件。山，因为高大，才能干预大气环流的运动；但也正因为高大，向天敞开胸怀的重重叠叠的山峦，也就成了储存水的天然仓库。——所谓“高处不胜寒”，雪线以上有大量的积雪和广泛发育着的冰川，它为我们改造沙漠提供了取之不尽的水利资源。

为了航摄沙漠鸟瞰镜头，我所乘坐的飞机，在沙漠上空几度盘旋。在飞机上，我看见沙漠四周的群山之巅，冰雪皑皑，真是一派冰雪之乡的景象。我国最大的内陆河——塔里木河，和它的上游叶尔羌河以及其他一些内陆河，诸如和田河、安迪尔河、孔雀河等数十条河流，它们都是以冰川和高山积雪补给为主的

河流，它们浸润着两岸的土地，使沙漠地带出现了大片水草丰美的绿洲。在素有“歌舞之乡”之称的和田县，我们沿着和田河，步行到塔克拉玛干深处的麻扎塔克，我亲眼看到宽阔的河流，逐渐成为涓涓细流，终于“消失”在沙漠之中。但当我们骑着骆驼，在茫茫一片沙海中行走时，在地势低洼的地方，有时候，又突然会发现由地下水溢出地表形成的小湖泊（海子）。从这里，我们可以清楚地看出河水和地下水的天然联系。那些看来已经“消失”掉的河水，其实并没有消失，它只不过汇入了巨大的地下水系，此消彼长，换了一种形式出现罢了。我们知道，在沙漠中，只要有水，再经过人的努力，会创造出一个什么样的奇迹！当然，现在已被改造了的沙漠，还只占我国沙漠总面积的并不太大的一部分，但是，这并不是说其他地段的沙漠就不具备被改造的条件，只要看一看覆盖在浩瀚沙漠周围的高山上难以数计的冰和雪，以及那些渊源于冰雪之乡的淙淙流水，就可以知道沙漠被改造、被利用的极大可能性，及其美好的前景。

风 和 沙

风吹沙动。在沙漠的形成和扩张过程中，风的作用是巨大的。山地上的岩石，饱经风吹雨打、热胀冷缩，不断地被侵蚀风化。这种岩石风化物又经受河流和山洪的冲积，不断地被搬运到盆地的湖泊里，或堆积在山前的平原上，它是沙漠形成的重要物质来源。气候日益干燥，植被大量枯死，地面裸露，风可以任意施展威力，天长日久，河湖沉积物经过风的再改造（吹蚀、搬运和堆积），就逐渐形成了沙漠。

沙漠形成了，风却并没有止。相反，风助沙威，沙仗风势，风起沙扬，流沙蔓延，沙漠“王国”的“领地”不断扩张。在那“长夜

“难明赤县天”的黑暗年代，有多少亩良田被埋埋，有多少座家园被摧毁。在沙区，上了年纪的人，直到现在，还记得那从祖辈流传下来的痛苦歌谣：“朝是良田夕是沙，不知何处是我家”；还记得在旧社会所受的悲惨生活：吃糠咽菜，颠沛流离，逃亡他乡。

但是，事物总是一分为二的。风和沙，既有它的危害性，也必然有它可以被利用的一面。在人民处于无权的地位，在人们还没有掌握风沙的运动规律前，它能恣肆横行；一旦人民翻身作主，组织起来，和风沙作斗争并且在和风沙作斗争的长期实践过程中，逐步认识和掌握了风沙运动规律以后，无论是风，还是沙，它都要在人民的面前降服，并作出“贡献”。

风和沙勾结起来，造成危害，是有条件的。风能推动沙漠的发展是因为它有力——一种强大的自然力。沙能泛滥成灾，是因为它有流动性，一“盘”散沙，松而不粘，经风一吹，当然要到处乱窜。从表面看来，风好象是来无影、去无踪，飘忽不定，不可捉摸的；沙随风窜，也是势所必然，似乎是没有办法治服的。其实并不如此。风也是一种物质（空气）的运动形式，它既有强弱、走向的区分，又有持续时间的不同，其所以如此，当然有它的内在规律。从风起沙动，风停沙落的现象中，我们也可以看到它的来龙去脉、发展趋向。这说明，风沙的运动规律也是有朕兆可寻，端倪可察，并不是完全不能把握的，而是可以被认识的客观现实。既然如此，在掌握风沙运动规律的基础上，人们就可以创造条件限制和改造它的不利一面，并加以利用。正象风沙“合作”推动了沙漠的发展一样，风和沙在人的控制下“合作”，也可以为改造和利用沙漠作“贡献”。基于这样的认识，沙区人民创造了一种叫做“前挡后拉”的治沙办法。前挡，就是在沙丘的背风坡丘间地植树造林，挡住流沙的去路；后拉，就是在迎风坡的下部敷设沙障，栽种灌木林，以“拉”住沙丘，使它不再向前移动；而沙丘的顶部，

就借助风力，自行削平，然后再植树造林。这种“前挡后拉”的方法，就是利用风和沙的流动性，并进而使沙从“流”到“定”。在北靠戈壁、东西南三面受沙漠包围的敦煌县鸣沙大队，贫下中农还从风沙运动的现象中，找出了“风能带来沙丘，也能带走沙丘”的规律，总结出“条条分隔，片片包围，借风扬沙，各个消灭”的方法，加速了治沙的进度。在沙漠地区利用风力，是千百万劳动人民的创举。当然，人类对风的认识还没有完结，对风的利用，还仅是“小试锋芒”。风如果被进一步地“驯化”，用它来发电做“功”，还将为人类作出更大的“贡献”。

风如此，沙也一样。听任流沙乱窜，当然不行，但是世界上还不能没有沙。沙也是多种多样的，粗细不同，所含矿物成分不一，例如含石英成分多的，就是冶炼玻璃的极好原料；一些看来无用、也没有提炼价值的沙子，只要粗细适度，就是修桥铺路、或是兴建高楼大厦、工矿厂房必不可少的建筑材料。就拿长期以来受沙风危害最大的农业来说，也缺少不了沙。盐碱地太板结了，要它长出茁壮的庄稼，就必须“掺沙子”。在沙区，我还不止一处地看到和听到，曾经被流沙埋埋的土地，在沙被撵走，复为耕田后，收成往往比一般未受埋埋的土地要高。在这个意义上讲，沙还是“肥料”哩！在毛乌素沙漠，群众还开渠筑坝，引水拉沙，在拉沙地上种上瓜、菜、粮、棉，都获得了连年丰收。因此，可以肯定地说，千百年来危害甚大的流沙，只要受到治理，利用得法，就能化害为利。其实，恩格斯早在《爱尔兰史——自然条件》的著作中指出：“凡是有好地的地方，多半都是‘疏松、干燥、柔软、含砂极多的垆土土壤’。”（《马克思恩格斯全集》第16卷，第534页）我们应该从中得到启发、教益。

植 物

干旱引起了植物的大量枯死，在沙漠形成的漫长过程中，许许多多的植物，就是这样被淘汰。然而，地表失去了水，地层深处却仍有潜水存在。“地球表面和一切生活条件的渐次改变，直接导致有机体的渐次改变和它们对变化着的环境的适应，导致物种的变异性”。（《自然辩证法》）因此，在沙漠的形成和发展过程中，也不能不锻炼出一批能适应沙漠的自然环境的植物。这次我在沙区旅行，就看到了很多前所未见的植物：挺拔参天的胡杨、花儿鲜红的红柳、被称作“无叶树”的梭梭……

一般的植物，都是不耐盐碱怕风沙的，根深必然叶茂，更成了普通的常识，然而，你说植物就一定很怕盐碱吗？我说并不完全如此，胡杨就不怕，在某一种意义上说，它还是一座小型的“化工厂”哩！根系从土壤中吸收了盐碱成份，树干上被划上一刀，就会淌下可供蒸馒头、做糕点和洗衣服用的“胡杨碱”；

你说植物怕风沙吗？我说也不尽然，红柳就不怕，风卷流沙来，压它一次，它就更长一层，它分外倔强地始终耸立在沙丘之上。

至于说到梭梭，那更是“怪物”。看来它的枝干并不高大，然而根长却要超过枝干长度的好多倍，会钻到很深很远的地层下去找寻水分。在沙漠中特别干旱、炎热的夏季，它却休眠了，一直要等到夏去秋来，它的果实才继续生长。为了和干旱作斗争，最大限度地保存自身水分，减少蒸发，它的叶子已经变成小棒状。

然而，沙漠中的植物，还不仅限于这样几种，还有花开“十里香”、果实能当粮的沙枣，被誉为“沙漠人参”、药中妙品的苁蓉，

以及偏爱盐碱的盐爪爪、盐角草、白刺之类。据不完全统计，我国沙漠中的野生植物，不少于一千种，其中三百余种可作药用。此外，还有经济价值很大的罗布麻、芨芨草等纤维植物。

沙漠中的植物，尽管丰富多彩，别具风格，一般说来，耐干旱、耐盐碱、根系发达、不苛求土壤却是它们共同的习性，这正是沙漠环境的必然产物。如果没有沙漠，也根本不会有这许多千姿万态、用途不一的沙生植物。沙生植物是由一般植物演化而来，它们从不耐干旱到耐干旱，从不耐盐碱怕风沙到耐盐碱抗风沙；并一反根深叶茂的“常规”，长成根深而叶不茂的怪态，这是对立面可以互相转化的生动事例。沙生植物能够在沙漠中很好生长，而它的根系可以起到固沙作用，植物的枝干也可作为屏障，挡住风沙，人们在日常的观察中，得知“寸草能遮百丈风”，因而，大规模的选种沙生植物，不是一个很好的治理沙漠的办法吗？

今天，沙区人民就是选用那些不怕风沙、干旱、盐碱，根系发达的植物，筑成了一座又一座的“绿色长城”，非但有效地挡住了风沙，而且也改造了土壤。植物的根系对松散的土壤起了团固的作用，枝叶、杂草的腐烂，也为土壤增添了新的有机成份，这就不但提高了土壤的肥力，更重要的还是加强了土壤的保水能力。因此，这又同时改变了气候：因为植物的增多，使空气中的湿度相应增加提高，调节了气温，增加了降雨量。而降雨量的增加，又促进了植物的生长，这又是一个新的“循环过程”。

除此以外，人们还因地制宜地采用“封沙育草”的办法，和流沙作斗争。在位于巴丹吉林沙漠边沿的民勤县，我看到起伏不平，然而是一片翠绿的大地，县治沙站的同志告诉我说，多年前，这里还是极目荒凉、黄沙遍地，现在，植物已覆盖住一个又一个的沙丘，流动的沙丘也因而被固定。

一般的植物为沙漠所否定，沙生植物是在和沙漠的自然环境作斗争中发展、壮大起来，反过来它们又被利用来改造沙漠，这就是植物和沙漠的辩证关系。

人和大自然

我们的车队，途经米兰、若羌、且末、民丰，沿着塔克拉玛干南缘进发，这是一条和古丝绸之路大体平行的交通线。砖砌的路基，用盐碱水浇灌而成的平坦路面，一望无尽的防风林……所有这一切，都用一个严峻的事实告诉我们，改造大自然，征服沙漠，这要付出多么巨大而艰苦的劳动！由于中亚气流的影响，塔克拉玛干沙漠，无情地由此向南扩张，在古代曾为我国和西方各国民友好交往作出杰出贡献的丝绸之路，和一些重要的城镇，诸如楼兰，早已埋埋在大沙漠之中。

人类是在和大自然作斗争中发展起来的。然而，人类的活动却一点也不能违反大自然的客观规律。历史经验告诉我们，在农业生产上，如果盲目经营，自流发展，结果会使许多原来肥沃的土壤变成沙漠的。在这次旅行中，我到过自清初迄解放止的二百四十多年中，因受风沙威胁而三迁城址的陕北榆林，这就是因为统治阶级滥伐森林、盲目开垦，致使暗沙变为明沙，毁坏了固定沙区的恶果，是大自然给人类以报复的明显例证。大自然也不轻易地给人类以好处。水，大家都知道，在沙区，它是最可珍贵的东西，但是，当年的塔里木河，虽然也流经沙漠，但作为“无缰的野马”（塔里木，维语，就是无缰的野马的意思），来时洪水滔滔，去后再也不来，它又能给沙区人民带来多少好处？“年年风沙把地压，洪水一来人搬家”，这是解放前一些有河流流经的沙漠边缘地带的真实写照。这种情况的出现，生动地说明，客

观存在的优越条件，也要得到人的正确认识和利用才行，否则，有利也会转化为不利。

萧瑟秋风今又是，换了人间。时代不同了，社会制度变了，人和大自然的关系，也不能不发生深刻的变化。晋代法显和尚对沙漠的描述：“多有恶鬼热风，遇则皆死，无一全者，上无飞鸟，下无走兽，遍望极目，欲求度处，则莫知所拟，惟以死人枯骨为标识耳。”这已成了向沙漠开战的战士们的笑谈。今天，塔克拉玛干南沿的人民和军垦兵团，正在用大面积造林的方法，要它结束历经无数千秋的向南扩张的历史，北沿，更在努力地创造条件，顺着风沙走向，向沙漠夺地。军垦战士们说：这里的沙子，只会向前跑，不会向后退，只要我们有计划地南北夹攻，塔克拉玛干这个昔日被称之为“进去出不来”的地方（塔克拉玛干，维语，意即进去出不来），也早晚要被征服，这当然还费时日，但是，这样的说法，也确实有它的具体的、生动的内容。无论是在新疆、内蒙古，还是青海、甘肃、宁夏、陕西，我们已经可以看到，星罗棋布的人造绿洲，正在一步一步地打进沙漠。无数新的城镇、工矿，已在昔日是一片荒漠的地方兴起。沙漠，正在被迫地“呕吐”出为它所吞噬的大地，塔里木河，再也不是“无缰的野马”。在库尔勒，人们利用塔里木河上游的水，修建了我国沙漠中最大的大西海子水库，它灌溉着千顷良田，水库里放养着来自长江流域的各种淡水鱼类，使这里出现了真正的“沙漠水乡”。榆林，也结束了它近二个半世纪的漂泊，大跃进年代修建的榆东渠，象一条捍卫榆林的水龙，不但使这里解除了风沙危害，并将“龙头”伸进了沙漠心脏。很多河流受到了治理，原来一些既受沙灾，又遭水害的地方已是树木成林，牛羊成群。

社会主义革命和社会主义建设，使沙漠面貌发生的变化，是深刻的、多方面的。地处腾格里沙漠的沙坡头，原来是“浮沙没

腰，人畜惮行，……沙粒经常移动，地形随时变更”的地方，号称“沙漠的首都”。但为了修筑包兰铁路的需要，人们苦干加巧干，先采用勒拉固沙方法，初步控制流沙的活动，进而更引黄河之水，使它从“天”而降，开始植物固沙。而今，当我们乘包兰铁路经过沙坡头时，这里已是绿树成荫，景色宜人，你哪里还会想起是置身在沙漠？沙漠中的宝藏，有的已被大规模地开采，在乌兰布和沙漠西部的吉蓝泰盐池，就是一个“聚宝盆”，盐的蕴藏量，据估计，可供我国人民食用好几万年，是我国的一个重要化工原料基地。经过无产阶级文化大革命，这里整个采盐工序，已全部实现了机械化，目前一天的采盐量，就相当于解放前年产量最高的一九四六年的全年采盐量。在我国的沙漠地区，还有很多值得称道的建设成就，我就不一一列举了。至于谈到克拉玛依油田的建设，那更是尽人皆知的事实，古楼兰虽然早已被大自然所摧毁，一大批新兴城镇，更象荒漠中的明珠一样，大放异彩。

总的说来，沙漠的存在，对于人类，当然是害多利少。但是，利和害是对立的统一，在一定的条件下，我们能转害为利。“世间一切事物中，人是第一个可宝贵的。在共产党领导下，只要有了一人，什么人间奇迹也可以造出来。”曾经被诅咒为“人类的灾难”的沙漠，在我们的时代，在人的“征讨”下，已开始“偿还债务”了。在向沙漠作斗争的过程中，我们还一定会有新的发现，沙漠还将更好地被利用、开发。当然，我们不能在一夜间完全改造好大自然千百万年来所形成的沙漠。为有牺牲多壮志，敢教日月换新天。只要我们发扬大寨人“誓把河山重安排”的革命精神，对沙漠步步紧逼，那么，量的积累，一定会引起质的飞跃，我们一定会征服沙漠，让沙漠为人类作出新的贡献。

但是，正当我国人民满怀信心向沙漠开战，并夺取了一个又一个的伟大胜利的同时，两个号称“科学发达”的超级大国，却还

在大规模地“制造”沙漠。自从苏修叛徒集团篡权以后，大搞资本主义农业经营，破坏了水土结构，致使许多在斯大林时代曾经是很好的农牧地区，变成了风沙迷漫的荒原。在美国，由于资本家的胡乱开发资源，破坏植被，致使那里的沙漠日益扩展着。据五十年代美国农业部的统计，能用的森林数量，已不及开国之初的十分之一，目前，更是每况愈下。两个世界两重天。在人类和沙漠、大自然的关系上，也充分体现了社会主义的无比优越性和帝国主义、社会帝国主义的腐朽性、垂死性。人类要合理地利用大自然，有计划、有目的地改造大自然，只有在一个合理的社会制度、即无产阶级专政的社会主义制度，在一条正确的无产阶级革命路线指引下，才能实现。因为自然界的一切，是彼此制约，互为因果的，这需要统筹兼顾、合理组织、全面安排，才能避免顾此失彼，恶性循环。这在尔虞我诈、各营私利的资本主义社会，是不可能办到的。

“只有社会主义能够救中国”。从我国沙漠的发展和变迁的过程来看，也使我更深切地体会到伟大领袖毛主席所说的这句话的深远含意。最近，学习了伟大领袖毛主席关于理论问题的重要指示，受到十分深刻的教育。我一面学习，一面又想到了沙区，为征服沙漠而英勇奋战的战士们的英雄形象，又浮现在我的面前。他们正在毛主席的重要指示的鼓舞下，以党在社会主义历史时期的基本路线为纲，更加斗志昂扬地揭开了征服沙漠的新战役。祝愿这些可敬的战士们取得征服沙漠的更大胜利。

科学小介绍

北宋时期的著名科学家——沈括

史 裳

我国北宋时期，在以王安石为代表的地主阶级革新派进行变法革新的过程中，有一位勇敢地坚持变法并且做出了重要贡献的自然科学家，他就是沈括。沈括博学多才，在天文、历法、物理、数学、地理、生物、医药等多门学科的研究中都有所创造，为我国古代科学技术的发展作出了杰出的贡献，在世界科学史上也占有重要的地位。他的这些科学成就，是同变法革新活动分不开的。研究沈括一生的活动，我们可以具体地了解法家路线对古代科学技术发展所起的作用。

沈括(公元1031—1095年)字存中，浙江钱塘(今杭州)人。他的父亲沈周是王安石的好友，曾当过一些地方官，任职期间很有一些革新措施。沈周去世后，王安石亲自撰写墓志铭，赞扬他“更十三官而不一挂于法”。(《临川先生文集》卷98)沈括少年时代，跟随父亲走南闯北，生活流离不定。这样的生活使沈括从小就有机会耳闻目睹当时社会的许多弊病，并接受了法家思想的熏陶。他在一个偶然的机会，读了官府里关于宋朝农民起义杰出领袖李顺的案款，农民起义军“大赈贫乏，录用材能，存抚良善，号令严明，所至一无所犯”，(《梦溪笔谈》473条)曾给他留下了深刻的印象。

父亲死后，刚满二十四岁的沈括便踏上仕途。生活的道路是

坎坷不平的，在起初十几年的官场生活中，他仅仅担任过几处级别低微的县主簿和代县令等职。他很有抱负和创见，但是在昏庸腐败的大地主大官僚保守派当道的北宋朝廷里，反动儒家路线的统治是不允许在政治上和经济上进行任何变革的。在这样沉重的压抑下，沈括的抱负得不到施展。正如他自己所说的，“十年试吏，邻于三黜而偶全。”（《长兴集》卷13）现实的社会生活和王朝内部深刻的政治危机教育了他，从而使他逐渐接受了主张前进、要求变革的法家思想路线，成为地主阶级内部代表中小地主阶层利益的革新派人物。

在风起云涌的农民起义的推动下，熙宁二年（一〇六九年），发生了中国历史上著名的王安石变法运动。沈括积极投入了这场斗争，受到王安石的器重，变法第二年便被委任为太子中允、检正中书刑房公事这一权柄很重的官职。以后沈括接连担任过提举司天监、史馆检讨、太常监，直至管理全国财政的最高长官三司使等一系列重要的职务，“朝廷新政，规划巨细，括莫不预”，（《续资治通鉴长编》卷283）成为变法时期主要人物之一。变法革新派推行了一条变法图强的法家路线，重视耕战，发展生产，加强战备，抗击侵略，很快改变了宋王朝“积贫积弱”的局面，这不仅有利于北宋时期社会生产力的进一步发展，也对科学技术的发展起了一定的激发和推动作用。沈括作为积极参加变法活动的自然科学家，他把自己的科学的研究工作和当时的变法运动紧密联系在一起，直接为推行新法服务。因此，他在实际斗争的推动和社会迫切要求下开展的科研工作，都迅速地得到使用和检验，发挥了积极作用。正是这段紧张的变法革新的政治活动时期，成了他在自然科学研究中取得成就最多的时期。

变法时期制定了一系列农耕政策，也对农业科学技术提出更高的要求。首先是对发展农业生产很重要的历法。过去旧天

文机关“司天监”的一班腐儒，“皆承世族，隶名食禄，本无知历者”，（《梦溪笔谈》148条）因此，要改革历法就必须改组旧司天监。革新派委派对于天文学很有研究的沈括提举司天监。他一上任，便同这些保守派进行了坚决斗争，果断地“按发其欺，免官者六人”，（《梦溪笔谈》150条）把一班腐儒赶出去，推荐出身“布衣”的天文历算家卫朴进入司天监，主持制定新历的重要工作。这无疑是对儒家世卿世禄制度的公开挑战。其间屡遭保守派的恶毒咒骂，但沈括始终支持卫朴的工作，热情地赞扬“朴之历术，今古未有。”（《梦溪笔谈》148条）他自己也亲自参加了修订历法的工作，对以前“疏谬不可用”的仪器加以改造。其中最主要的有浑仪、浮漏和景表等。这些改造都是在实测基础上进行的。例如为了纠正浑仪的偏差，需要测定北极星的方位，他曾经连续观测三个月，绘图二百多张，由此确定了当时北极离开极星已有三度多一点。在工作中沈括坚持实事求是的科学态度，敢于大胆革除旧仪器中不合理的装置。在精确测定的基础上，他把旧浑仪中“既不能环绕黄道，又退交之渐当每日差池”（《宋史·天文志》）的月环干脆革掉了，这和那些只知“侈谈玄理”、“拘泥术数”（《宋史·沈括传》）的腐儒形成了鲜明的对照。他还专门写了《浑仪议》、《浮漏议》、《景表议》三篇科学论文，详细地说明了这些仪器改革的原理，发挥了自己在天文学上的见解，这些论文是我国科学宝库中研究天文学史的重要文献。沈括在司天监的一系列组织措施和科学活动触犯了儒家保守势力，遭到顽固派的拼命反对和破坏。他们“屡起大狱”对卫朴进行政治迫害，也攻击沈括在历法和仪器上的改革是“以意增损”，违背了古代传下的老规矩，但沈括毅然坚持，毫不动摇。

水利是农业的命脉。王安石变法时期，出现过我国历史上罕见的大旱灾，顽固反对变法的保守派趁机跳出来，宣扬“天人感

应”的唯心论，叫嚷“旱由安石所致，去安石天必雨”。战胜干旱成了一场严重的政治斗争，是关系到变法运动成败与否的大问题。革新派颁布“农田水利法”，鼓励“开垦废田，兴修水利，建立堤防，修贴圩垾。”(《宋史·王安石传》)沈括又扑到对水利的研究上。他曾经领导过修治汴水和重建万春圩的工程，对水利工作有一定的经验。一〇七二年，沈括负责农田水利法的重点工程汴河的水利建设和调查农田水利法的执行情况。当时，保守派制造种种谣言攻击淤田、修堤等农田水利措施。沈括实地考察开封府以东发展淤田的情况，为革新派提供了揭穿这些无耻谣言的有力根据，支持农田水利法的贯彻。数年后取得了引水淤田一万七千余顷的成就，促进了农业生产的发展。

为了治理汴河，沈括亲自测量了从汴京上善门到泗州淮口共长八百四十里的汴河河道。他在测量中，避免了使用水平、望尺丈量所难免的差错，创造出新的“分层筑堰测量地形法”，测得开封到泗州高差十九丈四尺八寸六分的精密数据，为进一步改造修治汴河起了很大作用。这种地形测量法，是利用分层建成的梯形堤堰，引水灌注，再测量各级水面，将各个水平面的高差相加，便得到了“地势高下之实”。这在世界历史上也是一个创举。

沈括也是一位伟大的爱国主义者，为保卫北宋的疆土作出过重要贡献，他一生中有相当长的时间是在战场上度过的。

宋王朝建立后，我国北方的西夏、辽等带有奴隶制残余的封建军事政权，时常侵犯宋朝边境，“俘掠人民，焚荡庐舍”，使得“农桑废业，闾里为墟”，(《宋会要·番夷一之十二》)严重破坏了社会生产力的发展，影响民族和睦。宋朝的儒家大地主顽固派一味采取妥协投降政策，完全丧失了应有的民族气节。以王安石为首的法家则积极主张改革军制，加强战备，抵御侵略。北宋中期激烈的

儒法斗争也是围绕着爱国还是卖国这个根本问题展开的。沈括坚定地站在以王安石为首的主战派一边，先后担任了一系列重要的军内职务。一〇七四年八月，沈括被派为河北西路察访使，视察和整顿边防。同年九月，又兼判军器监，负责兵器的生产、改进工作。这两项职务对于推行新法，加强战备的关系是举足轻重的。以后，他还作为一个镇守边地的将领，以英勇善战而著称。

在这段不平凡的经历中，沈括又努力从事军事科学和技术的研究工作。如同他在负责天文、水利工作时期一样，沈括作为一个自然科学家，在这方面也发挥了积极的作用。法家历来重视兵法，差不多我国历史上每一部兵书都出自法家人物之手。随着历史的发展，战争的特点也有了很大的不同，探索战争规律和发展军事科学就成了推行法家路线的一项重要工作。出于这种需要，沈括攻读兵书，视察边防，钻研了城防、兵器和战略战术等多方面的军事问题。研究的结果，使他写出了一部重要的军事著作《修城法式条约》，成功地把一些先进的科学技术和原理，如建筑学、地学等应用到军事科学之中，继承和发展了我国古代用朴素唯物主义和朴素辩证法指导的军事思想。

打仗需要武器。可是北宋王朝武库里的不少兵器由于那班投降派根本不想使用，因而长年失去保管，锈烂不堪。沈括负责军器监时，苦心经营和开展了辛勤的科学的研究，使兵器品种、数量和质量都得到很大的提高，“可足数十年之用。”造兵器离不开钢铁，当时的冶炼业已具有相当高的水平，劳动人民在生产实践中掌握了“灌钢”、“团钢”以及“冷锻”、“热锻”等复杂的冶炼技术，沈括因实际斗争的需要总结了劳动人民的生产经验。譬如为了制造一种“柔薄而韧”，“强弩射之不能入”的铁甲，(《梦溪笔谈》333条)他研究了锻铁技术，指出冷锻较之热锻的长处，还科学地说明冷锻时留有“瘊子”的冶金学意义。他还深入冶锻作坊，详

细了解和记载劳动人民冶炼钢铁的方法，对推广和发展当时的冶炼技术起了很大作用。沈括深有体会地说，“观炼铁，方识真钢”。(《梦溪笔谈》56条)劳动人民是科学技术的主人。

兵马未到，粮草先行。沈括运用数学知识详尽地计算了军事行动中，人员、行程、日期、损耗对粮食的需求关系，研究出一套适应作战需要、经济有效的筹粮方案。这种计算合理的数学方法已接近现代运筹学的思想。他还发明了“隙积术”(一种计算等差级数的求和法)和“会圆术”(已知圆的直径和弓形的高，求弓形底和弓形弧的方法)两个重要的数学和几何计算公式。在数学的实际应用中，他得出“算术不患多学，见简即用，见繁即变，不胶一法，乃为通术也。”(《梦溪笔谈》306条)这样的认识，是符合科学的，也是符合辩证法的。

公元一〇七五年，沈括冒着九死一生的危险，作为宋朝使节赴契丹进行谈判。往返途中，他全然不顾个人安危，积极开展实地科学考察工作，认真调查了沿途“山川险易迂直，风俗之纯庞，人情之向背”，(《宋史·沈括传》)写成一部有重要军事意义的著作《使契丹图钞》，以后制成立体地理模型，使我国地理学得到进一步发展。这个方法适合军事需要，很快被推广到边沿各州。这种地理模型的出现比欧洲整整早七百年。

沈括站在地主阶级革新派法家的立场上，不但积极参加变法运动，做到了政治活动和科研工作的紧密结合，而且也投入了“荆公新学”和“儒家理学”的思想斗争。在批判作为保守势力主要精神支柱的反动理学的斗争中，他结合自己的科学实践，阐述了朴素唯物主义思想和朴素辩证法思想的自然观。

在长期的社会和科学实践中，沈括继承了法家“天地，含气之自然也”(王充：《论衡·谈天篇》)的唯物主义自然观。他认为世界的本原是物质的“气”，万事万物的发生发展都是“气”的运动变

化，“气所主者常也”。他从大量的科学分析中得出“阳顺阴逆之理，皆有所从来，得之自然，非意之所配也”（《梦溪笔谈》137条）的唯物主义结论，从根本上否定了儒家理学所谓“理在气先”，“天者，理也”的唯心主义谬论。他在自然科学上的一些重大成就都是在这种朴素唯物主义自然观的指导下取得的。

儒家守旧势力为了维护官僚大地主阶级的利益，拼命反对法家“天道尚变”的思想，在哲学上主张“天不变道亦不变”的形而上学唯心论。保守派的主要代表司马光公然叫嚷“天地不异也，日月无变也，万物自若也”，妄想用它来扼杀变法运动。针对这种“不变论”，沈括提出了“大凡物理有常有变”，“变则无所不至”的朴素辩证法思想。变法时期，沈括曾经考察过太行山地形，发现“山崖之间，往往衔螺蚌壳及石子如鸟卵者，横亘石壁如带”，他断定“此乃昔之海滨，今东距海已近千里，所谓大陆者，皆浊泥所湮耳”，（《梦溪笔谈》430条）由此证明天地万物都是在变化发展的；他也注意到浙东雁荡山之所以“峭拔峻怪”、“巍然挺立”，是由于“谷中大水冲激，沙土尽去”而形成的，（《梦溪笔谈》433条）合理地解释了流水对地面的侵蚀作用。这些科学考察有力地驳斥了儒家理学的不变论，成为革新派变法的重要根据。他所阐述的“陆海变迁”、“侵蚀作用”等关于地球变化的科学认识，在世界科学史上也是名列前茅的。

儒家保守派也极力鼓吹唯心主义的“格物致知”的认识论。理学的祖师爷程颐认为“天下无一物非吾度内者”，因此“己便是尺度，尺度便是己”，人们只要闭门修身养性，便能“脱然贯通”，这种谬论不仅在政治上反动，也严重阻碍人们去认识自然、改造自然。沈括用自己的科学实验有力地批判了理学的唯心主义认识论。例如，沈括为了弄清“小孔成象”和凹面镜成象的原因，做了大量试验，知道“阳燧照物皆倒，中间有碍故也”，（《梦溪笔谈》44

条)这个碍就是凹面镜的焦点,他把小孔成象和凹面镜成象的不同光学现象联系起来,说明所以成象是由于光线穿过“碍”形成光束的道理;他还用“向日照之”取火的实验,把感性上升为理性,科学地说明光的直线进行和凹面镜成象的规律。这是那些只知“格物穷理”的腐儒根本不可能认识的。从这个认识出发,沈括指出保守派“利害相易,是非相反”,“以己为物,以物为己”,拘守一孔之见,也是有“碍”迷住了他们心窍的结果,这个“碍”就是理学的唯心主义认识论。“不求去碍,而欲见不颠倒难矣哉”,无疑是对儒家理学的尖刻讽刺。

沈括在参加王安石变法运动中,以自然科学的成就为法家路线服务,同儒家保守势力进行斗争,使他冲破儒家唯心主义思想的束缚,形成了具有唯物主义倾向和朴素辩证法思想的自然观,在这种自然观的指导下,沈括取得了那个时代在科学技术方面所能达到的最高成就。

由于阶级和历史的局限,王安石变法虽然在历史上起了一定的进步作用,但是它的社会基础是很狭窄的,既不能触动封建社会的经济基础,也不可能改变农民受剥削压迫的处境,因而是不彻底的。变法运动在顽固派的猖狂反扑下,几经曲折而失败了。一〇七六年,王安石罢相。第二年沈括也被罢去三司使的职务,以后又屡遭排挤打击,蒙受了“沈括误朝廷三事,谓历法、地界、役法也”(《续资治通鉴长编》卷261)这三条莫须有的罪名。他在变法时期所取得的一系列科学成就也由于儒家保守复辟势力的上台,不是被弃之不用,就是横遭诋毁攻击。公元一〇八五年,沈括才五十五岁,正当他在政治上、科学上能作出更大贡献的时候,却在腐朽的大地主阶级顽固派的迫害下,被迫退出了政治舞台。

沈括的晚年,在润州(今江苏镇江市)梦溪园里过着孤独的

隐居生活，“蓬荜萧条”、“姓名埃没”、(《长兴集》卷16)“所与谈者惟笔砚而已。”(《梦溪笔谈·序》)然而，沈括继续顽强地生活、工作，认真总结自己一生的经历和科学活动，用他的余生写出了《梦溪笔谈》这部盛名中外的科学著作。

《梦溪笔谈》是部杰出的科学典籍，是留给我们的极其珍贵的文化遗产。从这部书所反映的自然科学和技术成就来看，我国古代的科学技术水平是处在当时世界最先进的地位。这里不仅有沈括对前人成果的总结，也有他自己的创见。凡他研究过的学科，都有不少重大的发现。在《梦溪笔谈》中，除前面提到的一些科学成就都有完整的记载外，还有不少科研成果如对指南针的研究和磁针偏角现象的发现以及在化学、药物学等方面的科学见解，也都是极其可贵的。沈括不愧为我国古代一位伟大的科学家。

沈括能成为中国历史上著名的大科学家，具有鲜明的时代和阶级的特点。宋代是我国封建国家中央集权加强和巩固的时期，王安石变法是封建社会重要的转折点。当时，已有一千多年历史的封建经济进入了较高的发展阶段。在大规模农民起义以后，北宋的农业技术、冶炼、纺织、制陶、造船、航海和对外贸易等都取得了很大成就；在生产斗争中，劳动人民积累了丰富的实践经验，宋代出现了封建社会自然科学发展的一个高峰，对世界科学发展有重大影响的三大发明——指南针、火药、活字印刷术就是这个时期的产物。沈括能在自然科学的各个领域都获得成就，与当时这种生产技术和科学水平是分不开的。沈括作为自然科学家，如同恩格斯在分析早期资产阶级自然科学家时所描绘的那样，他也是“处在时代运动中，在实际斗争中生活着和活动着，站在这一方面或那一方面进行斗争”。王安石变法是封建社会后期法家对反动儒家的一次较大冲击，沈括积极投身了这场变法

运动，因而能够冲破儒家思想束缚，从法家那里寻到自己的思想武器，逐步形成唯物主义的自然观，并且拿起自然科学这个武器参加了当时的政治斗争，他的科学实践与政治活动息息相通。《梦溪笔谈》这部巨著的产生，便是法家思想政治路线促进我国古代科学技术发展的鲜明写照。

科学技术的研究工作如果脱离劳动人民，脱离社会生产实践，必将一事无成。沈括能在自然科学方面取得成就的另一个重要原因，是他善于从劳动人民那里吸取智慧和力量。沈括自己曾说：“至于技巧、器械、大小、尺寸、黑黄苍赤，岂能尽出于圣人。百工、群有司、市井、田野之人莫不预焉”。（《长兴集·上欧阳参政书》）肯定了劳动人民的创造能力，这个认识是正确的。正因为这样，所以他能注重调查研究，注意总结劳动人民的实践经验，凡“所至之处，莫不询究，或医师，或里巷，或小人，以至士大夫之家，山林隐者，无不求访。”（《苏沈内翰良方序》）在考察劳动人民的发明创造过程中，他几乎触及了当时科学技术发展的各个领域，并进行了广泛研究和总结。沈括晚年用朴素的唯物主义自然观写的《笔谈》这部科学巨著，最突出的成就便在于认真地记载了北宋时期劳动人民对于科学技术发展所作出的卓绝贡献。象布衣毕升发明活字印刷术；民间匠师喻皓和他的《木经》；创造新的大堤合龙法的河工高超以及和沈括并肩战斗多时的平民历算家卫朴等等，这些在封建历史所谓“正史典册”中没有丝毫记载的动人事迹，在《笔谈》里却留下了珍贵的资料。当然，《梦溪笔谈》中也有很多重要的历史和政治记载，但凡属科学技术方面的内容，大都和古代劳动人民的社会实践有着千丝万缕的联系。他曾提出过适应农业生产需要的“十二气历法”，以节气定月份，废除古代留下的置闰法，彻底实行阳历。沈括知道那班腐儒是不会采纳这种革新历论的，“今此历论，尤当取怪怒攻骂”，但他相信，“异

时必有用予之说者”。(《补笔谈》4条)确实，八百年以后，他的这种历论在中国伟大的农民革命政权太平天国颁布的“天历”中得到了充分的体现。

作为一个历史人物，沈括也不能不受到阶级和时代的局限。封建社会后期，地主阶级内部的法家思想和法家路线的实行是不彻底的，表现在沈括的思想上则具有一定程度的宿命论倾向，在他的《梦溪笔谈》里掺杂着一些封建性的、神秘主义的糟粕，他对于自然现象的解释也有一些不科学的地方。特别是王安石变法失败后，沈括失望之余，发出了“人之为政，犹地之艺蒲苇，遂遂而已”(《梦溪笔谈》67条)的叹息，在那个时代里，沈括是不可能完全摆脱儒家思想影响的。

公元一〇九五年，沈括与世长辞了，终年六十五岁。

通过对沈括一生活动的分析，可以使我们清楚地看到科学技术的发展不能不和社会的阶级斗争、生产斗争密切相关，思想和政治路线不能不对科学技术的发展起决定的作用。我们要遵循毛主席关于“思想上政治上的路线正确与否是决定一切的”伟大教导，在毛主席的无产阶级革命路线指引下，批判资产阶级，批判自然科学领域里的唯心论和形而上学，批判洋奴哲学和爬行主义，坚持政治挂帅，又红又专，为加快我国社会主义革命和社会主义建设的步伐，独立自主，自力更生，努力攀登新的科学高峰。

外论选译

意识经验论两篇

这里刊登了艾克尔斯的《意识经验和记忆》一文和关于他的一些观点的报道。艾克尔斯是当代西方负有盛名的澳大利亚生理学家，以研究神经细胞的突触结构以及单个脑细胞的电生理活动而著称于世。他在生理科学的实验技术上有所创新，使人们能深入到细胞和分子里头去了解脑的生理活动，推进了对意识的生理基础的认识；可是他对意识的本质的认识却是唯心的。

他承认客观世界能引起神经细胞发放冲动，这种冲动以一定的时空模式的生物电的形式传送到大脑皮层，从而使人经验到外界事物。可是，他问道，这种同外界事物毫无共同之处的生物电，“怎么会给我们以外部世界的真实图景呢？”

对这个至关紧要的问题，艾克尔斯从“我”的范围内去寻找答案。他的这个“我”，也就是“自我”，它是“超越”于一切经验之上的“所有经验的中心”，它赋予每个人以“连贯而同一的感觉”。这就是说，外部世界只是起着唤醒早已包含在“自我”中的知觉经验的作用，人们感觉到的只不过是自身的“知觉经验”。所以外部世界不过是“自我”对于在头脑中发生的“一些特殊事件”的“解释”，是第二位的；意识（也就是“知觉经验”）则是第一位的。这样，艾克尔斯一再强调的意识的“经验特性”，原来就是“自我”的“先验”特性。对于这一点，他是毫不掩饰的：“对于我们每个人来说，第一性

的实在是我们的意识”，“除此之外，每一件都是派生的和具有第二位的实在性”。

“凡是说物理自然界本身是派生的东西的哲学就是最纯粹的僧侣主义哲学”。(《唯物主义和经验批判主义》)事实也确是如此。《意识经验和记忆》一文正是艾克尔斯在主持梵蒂冈教皇科学院关于“脑和意识经验”的“研究周”时所作的报告。这篇论文受到教皇的啧啧赞赏，一再夸奖他触及了“研究人类灵魂的途径”。很清楚，从教皇看来，艾克尔斯的“自我”、“意识经验”只不过是抹上了科学油彩的“灵魂”和“神的启示”而已。难怪乎教皇欢呼在艾克尔斯的科学的研究中看到“神的超然存在的光辉”。

艾克尔斯的生理科学研究不断取得新的成果，可是他的唯心论的观点依然故我。从去年的报道《切割大脑和自由意志》来看，艾克尔斯又在为“自由意志”寻找生理基础和解剖部位了。什么是“自由意志”呢？就是不受任何约束的、永远无法预测的“意志”。在阶级社会中，人的思想、意志和行为无不打上阶级的烙印，永远不会有超出阶级利益、阶级意志之外的“自由意志”。尽管艾克尔斯在为“自由意志”寻找自然科学的依据，其实艾克尔斯的“意志”一点也不“自由”，他也无非在重弹资产阶级唯心论的陈词滥调而已。说穿了，艾克尔斯的“自由意志”也就是“自我”的同义语，他还是在唯心论的泥潭中辗转反侧，而且是越陷越深。

研究最新的尖端科学的神经生理学家，竟然为宗教神学服务，这奇怪吗？一点也不奇怪。这是在唯心论和形而上学的世界观指导下进行科学研究所导致的必然结果，也是自然科学家蔑视辩证法所必然遭到的惩罚。

——编 者

意识经验和记忆

〔澳〕J·C·艾克尔斯

为了强调意识的各个方面经验的特性，我宁愿选用“意识经验”这个说法，而不喜欢用“意识”这个词。

近几十年来，“精神”或“精神概念”这类术语，在哲学上已不那么流行了。象赖尔和艾耶尔等很有声望的哲学家们曾经声称，脑和精神之间的关系问题是纯属虚构的，因为这个问题是由于用字上的混乱和范畴的错误所造成的。不过，神经生理学家和神经学家还在继续钻研脑和精神之间的关系，并把它列为人类面临的最困难而又最根本的问题；最近出的《精神的存在》一书，确实是重新确立了脑和精神问题的哲学地位，这使我们受到很大的鼓舞。此外，我引用诺贝尔物理学奖金获得者尤金·维格纳最近作的“两类实在”的报告中的两段话，以说明意识问题对于一位理论物理学家来说是何等地重要和迫切：

“有两类实在或存在：我的意识的存在，以及意识之外的一切事物的实在或存在。后一种实在不是绝对的，而仅仅是相对的。除了直接感觉外，我的意识内容的每一件事都是一种构思，只是有些构思同直接感觉近些，有些则比较远一些。（当然，这些构思是物质世界。）”

“如我所说，我们在恰当地描述我们的意识、并作出一幅合适图景时的无能，正是我们想象世界的全面图景的最大障碍。”

由于意识经验是直接而又绝对的实在，因此有必要把我对意识经验的解释建立在我自己的经验的基础上，采用一种纯粹是个人的或以我为中心的表述方法，这种表述方法可以叫做方法论上的唯我论。我的意识经验是我在试图了解我自身时赋予我的全部内容。而且我的意识经验只是由于我的经验、并通过我的经验才使我得以认识万物的世界，并由此试图去理解它。此外，我还得考虑我的意识经验的总和，即不仅是此时此地，还包括我过去的一切。因为经验可以在记忆中重新唤起，由此而再次体验，所以通过以往的全部变迁，我认识了我的统一性和同一性，这就是记忆。记忆给我以内在经验的连贯性，这些内在经验是作为自我而属于我的；这种内在经验不仅由我的记忆所组成，而且是由作为我的清醒生活的特征如想象、观

念、欲望、意志和情感等所组成，另外，它还包括了我的梦境和幻觉。1940年，谢灵顿在《人论其本性》一书中十分生动地论述了自我，现在引述下面一段话：

“能够如此生气勃勃地提出去‘行动’的这个‘我’、这个自我，对‘行动’来说，它本身应该具有什么属性呢？自我是把本身作为一种‘原因’。难道我们每个人不正是把‘我’当作是我们身体里面的一种‘原因’吗？之所以说‘里面’，那是因为它处在空间世界的核心，我们对这个空间世界的知觉似乎是从我们的身体出发而得到的，身体就象是直接围绕在中央核心四周的区域。因为‘我’是被直接经验到的，所以‘我’是更为直接地属于我们的知觉，超过了属于我们周围的空间世界。这就是‘自我’。”

与这种内在经验不同，我具有的经验和知觉是来源于我的感受器的激活。我只是从这些知觉经验中引出了一个芸芸众生的外部世界的概念，这个世界不是我的内在经验的世界，这个世界甚至包括了我的躯体和神经学上的“躯体映象”。我同意维格纳的说法，即这个外部世界具有第二性的地位或是派生的实在。也许有人会问：我的知觉经验怎么能给我以如此有效的外部世界的知识，以致使得我能够在这个世界中到处找到我的道路，甚至能如此成功地操纵它呢？这种实际操纵是这么有效，以致在我的实际生活的全部经验中，我竟然根本没有意识到这个问题；我的躯体和它的环境似乎是直接被我认识的。这种对于知觉经验的态度可以称之为素朴实在论或直接实在论，由于现代神经生理学，这种实在论当然已经站不住脚了。

与知觉有关的神经生理学事件

从刺激感受器官到产生知觉经验这一过程的最初几个阶段，我们现在已经有所了解。对于这种刺激是如何变成连续的神经冲动的密码的认识，应该归功于艾德里安和他的学派的贡献；对于经过神经通路上一系列的突触而到达大脑皮层的传递过程，也有人作了说明。在这一通路上，编成密码的信息已经进行了初步的整合；不过，对于大脑皮层中复杂到难以想象的整合程序来说，这只能算是一首序曲。

关于有助于搞清楚知觉过程的那些神经元的整合事件，目前虽然还是模糊不清，但一般都这样揣测：就每一种知觉来说，在大脑皮层及有关的皮层下神经节的神经网络中，都有一种特定的神经活动的时空模式。从某一感官到大脑皮层的传导，是通过一种密码形式的神经冲动，它完全不同于

该感官受到的原始刺激，也不同于在大脑皮层中引起的神经元活动的时空模式，因为后者还包含了来自其他感官的传入冲动的综合因素。但是，由于这些大脑活动的模式，我经验到了知觉，在我个人的知觉世界里，这些知觉“投射”到外部世界；它可以投射到躯体的表面或甚至是躯体里面；或者说，随同视、听或嗅投射到外部世界。

知觉世界到外部世界的关系

对于感觉刺激的反应，我经验到了个人的知觉世界；在神经生理学上，这个世界必定被看作为我头脑中的一些特殊事件的一种解释，由此，使我面对这样一个问题：各种各样的大脑活动模式怎么能给我以外部世界的正相符合的图景？这个问题通常是联系视觉来讨论的。当来自视网膜的冲动传导到大脑皮层时，是怎样给出一幅外部世界的图景，而且这幅图景的所有各种物体又都是呈三维空间排列并赋有亮度和颜色的。要解释这一点，看来是个非同一般的问题。根据充分模式化的视觉是神经系统的先天属性这样一种假设来讨论这一认识论问题时，已造成了哲学上的混乱。与此相反，视觉只是视网膜感受到的材料的一种解释。把肌肉、关节、皮肤和前庭器中的感受器所提供的感觉信息连系起来后，已经把视网膜的材料搞清楚了。海尔特和海因的精巧实验已验证了主动运动在视觉发展中的重要作用。由我的视觉经验产生的三维世界图景，主要是根据主动运动和触摸的知觉材料，并且是通过尝试和错误这种渐进性学习的长期努力的结果。作为一个训练有素的成年人来说，我难以体会到我最初的学习竟是在小床上、在用眼睛观察四周和用手脚爬行的情况下发生的；以后，视觉教育的领域随着爬行、走路和别的运动方式而扩大了，于是我的观察范围也就进一步扩大了。如果我愿意的话，我就把长度和空间判断为可以走动的距离和方向；由此我确定了我周围世界的方位。因而，我的三维的知觉世界本质上是一个“运动的世界”；这个世界的范围，最初只局限于小床，以后则渐渐地扩大了。

童年时代的学习过程大半已经记不起了，不过我还能记得早年在估计距离和大小时的许多努力，以及当我面临一个毫不熟悉的陌生环境时所作的判断错误。好在我不必依赖于从婴儿时期起的记忆，因为 1962 年，冯赛登已证据确凿地说明了成年人在摘除先天性白内障后第一次得到的模式化视觉。这些成年人说，他们最初的视觉经验是没有意义的，而且同通过触摸和运动所建立起来的空间世界是完全无关的。要花上几星期甚至几个月的连续努力，才从视觉信息中得出一个知觉世界，这个世界同他们的“运动

的世界”方始是一致的，他们才能有把握地在其中行动。1947年和1958年里逊的实验也提供了相似的证据，他把黑猩猩饲养在黑暗环境中，然后把它搬到光亮的地方。在黑猩猩能够精细地运用视觉经验指导行动以前，总要先训练几个月。1897年斯特拉顿的试验就说明了学习可以改变解释视觉信息的方法。他把一组透镜放在他的一只眼睛的前面，另一只眼睛遮住，所以视网膜上的映象同它正常的取向正好是颠倒了过来。几天下来，视觉世界完全被搞乱了。因为它是颠倒了的，所以它给出的印象是不真实的，而且对于理解或操纵客体来说是毫无用处的。但是经过八天的连续努力，就可以正确地感觉到视觉世界，可以有效地指导操纵和运动。近年来，有许多更为有趣的观察证实了这些早期的试验。

这些试验确定：由于“训练和错误”这种学习的结果，由视网膜来的感觉信息所引起的大脑事件得到了解释，所以这些大脑事件给出的外部世界的图景，同通过触摸和运动而感觉到的图景正相符合，就是说，视觉的世界变成了我们能在其中有效地行动的世界，其实，这种知觉世界比我们想象的要综合得多，例如，当视网膜上的映象因躯体、头部或眼睛的自然移动而消失时，知觉世界通常还是保持稳定；可是当眼睛被外加压力移动时情况就两样了。来自所有这些自然移动的运动信息，以及来自前庭器的感觉信息是同视网膜信息综合在一起的。当前庭机能紊乱时，最能理解这种视觉自动校正装置的作用；在这些情况下，视觉世界有了明显的移动，这种移动产生了眼花的感觉。

进一步的问题是，由各种感觉输入引起的大脑事件，为什么不仅能给我以我个人的知觉世界，而且也能给我以同别的观察者共有的经验，因此我就得把它看作是外部世界的标志。通过观察者之间的交往，确定对许多观察者来说实际上是同一的世界的存在。在观察者之间出现差别的情况下，最能说明这种交往的作用。比如，在调配颜色的试验时发现观察者的色觉有差别，我们对这种差别的解释，不是否认作为外部世界一种属性的颜色对于所有观察者都是共同的，而是把一些观察者划归为色觉有缺陷。再如，在麦司卡林这种制幻剂影响下的人体验到许多心象，这是他身边的别的观察者所分享不到的。我们不会因为这样一种差别，就怀疑到从这些观察者所共享的知觉世界中派生出来的外部世界的真实性，这是很容易理解的；相反地，是把在麦司卡林的影响下，或在另一些大脑机能紊乱情况下产生的异常经验归之为幻觉。在观察者们报告他们的知觉世界的这种或那种异常特性时，习惯上通常是以“常识”的方式来处理的，所以，一个不依赖

于观察者的真实的外部世界的地位是无可非议的。

客观的和主观的二分法

外部世界的地位似乎是确实的，因为它具有一种实在性，这种实在性明显地超越了观察者感官的所有缺陷。这样，便产生了明显的对照：一方面是外部世界或客观世界的实在性，另一方面则是带有个人偏见和曲解的各自知觉经验的主观性。一般认为只是前者才为科学研究提供可靠的基础。可是，这种主观的和客观的区分是虚构的，是由错误的解释和错误的理解所产生的，1958年薛定谔已令人信服地讨论了这一点，比如，他说：

“对于认识的主体，我们既不清楚，也没有很系统地了解，但我们却把它排除在我们力图了解的自然界之外。我们使自己靠边而成为不属于这个世界的旁观者，正是这样，这个世界就变成了客观世界。尽管每一个心灵和它的世界之间存在着不可胜数的千丝万缕的联系，但对它们来说，这种情况都是一样的。世界是一次就赋予我的，没有什么一个存在的世界和一个被知觉到的世界。主观和客观只是一个。不能说由于物理学的最新经验打破了二者之间的界限，因为这种界限本来是不存在的。”

经验的主观和客观二分法的虚构本质，可以从所谓的“知觉经验谱系”得到进一步的说明。（一）一个客体的形象可以通过触摸它而得到证实，从而给出它的形状；同样，这个客体的形状再加上它的颜色，可以被别的观察者感觉到并提出报告，于是客体的知觉就达到了公共状态。（二）针刺手指，观察者和主体都可以亲眼目睹，可是疼痛是主体个人的；但是每一个观察者都可以在自己身上做类似的试验，并且报告他对于疼痛的观察。这样，大家都感到的疼痛就达到了公共状态。（三）隐痛或来自内脏的疼痛是不大容易在别的观察者身上重复的。但是，临床研究者已提供了有关内脏病所特有的疼痛、甚至是牵涉性痛的大量证据，所以内脏疼痛的报告也就间接地达到了一种公共状态。同样的理由也适用于饥渴的感觉。（四）跟上面的三个例子不同，精神痛苦或烦恼不是感受器官刺激作用的结果，不过还是可以给这些纯粹的个人经验以另一种公共状态，因为遭受这些苦痛的主体的诉说中有一个约定的准则。同样的道理可适用于另外一些情绪经验：愤怒，快乐，爱美，畏惧和胆怯。（五）梦或记忆的经验更是独一无二地属于个人的，当他们做梦或记忆时，更是唯一地属于内在经验的范畴，但通过观察者间的大量交往也可确定一种公共状态。

可以这样说，这个谱系中的任何二个相邻的例子之间，存在着所有的变化和过渡；这就符合于这样一种假设，这种假设认为，每一种经验都是跟脑中神经元活动的特殊模式相连系的。电刺激癫痫病人的脑，有时能引起这些特殊的模式。潘菲尔特和约斯泼已提出了一种诱人的方法，即用电刺激大脑颞叶会使久已忘怀的事件生动而又详尽地回忆起来。

结论是，所谓客观世界的每一个观察，最初是依赖于经验的，而经验恰恰是象所谓主观经验那样属于个人的。一种观察的公共状态是由观察者间的符号交往，特别是通过语言的媒介而给定的。借助于同样的交往方法，我们的内在经验或主观经验同样可以达到公共状态。我们向别人报告这些经验，并发现他们向我们报告他们也有类似的经验。我们的文学作品都是作者本人或他所塑造的角色的内在经验的文字交流。

知觉的表象学说

当我再次检验我的感性知觉的本性时，很清楚，这些感性知觉给我以所谓的直接经验事实，而所谓的外部世界或“客观世界”正是这种个人经验或直接经验的某种派生物或表象而已。不过，这种“知觉的表象学说”可不要与唯心主义一元论混为一谈，因为它的含意是：我的知觉世界是我的一幅“客观世界”的符号图，就好象是一幅地图。这幅地图或符号图是实在的，所以我能在这种“客观世界”中行动自如；而且，正如我们已经看到的，它是由感觉材料合成的，所以对于要在其中行动自如这一目的来说，它是有效的。它是建立在空间关系上，但它也被赋予了第二性的质的符号信息。比如，只是属于知觉世界的色、声、味、热、冷。进一步说，它是我对于我的知觉经验的解释的一部分，我的“自我”是同“客观世界”中的躯体相连系的；我发现了无数个有同样性质的躯体。我可以通过在观察者中间引起知觉变化的躯体运动同他们交换消息，例如，通过姿势或者通过更为思辨的语言同他们交换消息，通过相互交往于是发现他们也具有类似于我的意识经验。对我来说，唯我论就不再是一个有条理的信念了。有一个自我的世界，每一个自我都具有同躯体连系着的经验，而这个躯体是处在由无数个性质相似的躯体和各种各样别的生命形式，以及无数种非生命物质所组成的“客观世界”之中。

大脑事件和意识经验

我现在回到知觉的关键问题上，这个问题可以这样来表达：神经元活

动的某种特殊时空模式，怎么能在大脑皮层中引起具体的感觉经验的？在我们考虑无意识状态下的大脑的神经元活动时，就是说，考虑到刺激感官不能引起感觉经验时，我们可以模糊地察觉到大脑状态和意识之间的关系。脑电图表明，处于无意识状态下的情况要么是神经元的活动十分低，比如昏迷、脑震荡、麻醉和熟睡；要么是神经元的活动很高、很刻板而且很急促，比如惊厥。反之，清醒时的大脑的电活动表明，大部分神经元是处在各种各样的强烈的动力学活动之中。在这些情况下，不管那一种情况都已有相当部分神经元通过了兴奋水平，在这种水平上，冲动放电是成问题的，这样一些神经元对于冲动的产生来说已达到了“临界平衡”。进一步的推测是，意识依赖于有足够数量的处于临界平衡状态的神经元，因为只有这样，意志和知觉才是可能的。可是，并不需要整个大脑皮层都处在这种特殊的力量学状态中。临床证明，切除大脑皮层的大部分并不会妨害意识；在惊厥时，在惊厥活动侵入大部分大脑皮层以前是不会并发无意识的。此外，我还认为，中枢神经系统的卓越性能是它的惊人的复杂性的结果，这种复杂性不仅是结构上的，而且是动力学上的，并且远远高于宇宙间任何一种有组织的系统。

根据这一概念，我们可以重新面对坚强的二元论所固有的突出问题。脑和意识精神相互作用，脑从意识精神那里接受到一个意志动作，转过来脑又把意识经验传给精神。但是，十分清楚的是对于我们每个人来说，第一性的实在是我们的意识——其他的一切事物都是派生的，是第二性的实在。我们在努力了解处于我们人类中心的、不能理解的问题时，我们有大量的伤脑筋的任务；可是正如尤金·维格纳所问的：“当我们所作的努力难以同问题的极其复杂的性质相比时，我们有什么权利可以指望解决这些根本问题呢？”

（摘译自 J · C · 艾克尔斯编《脑和意识经验》

1966年柏林版 凌越译 赵寿元校）

分割大脑与自由意志

人类究竟有没有自由意志，哲学家、神学家、科学家以及一般的群众就这个问题已争论了上千年。B · F · 斯金纳的心理学派认为，所有事情都是由物质决定的，意志是不存在的。现代的哲学家和科学家，大多数都是把

宇宙间的一切看作是决定论的。

可是，人是有意识的，是在思考的。有没有什么东西——假如它是一个东西——能象思想那样迅速地影响物质？自由意志能够影响生理吗？有没有一个自由意志和肉体相互作用的场所？十九世纪时有很多科学家嘲弄人有灵魂的信念，因为他们既找不到灵魂栖身的解剖部位，也没有发现灵魂的生理功能。现代心理学对自由意志所持的态度，看来也是如此。

然而人们具有某种选择自由的内在意识。布法罗纽约州立大学医学院的著名生理学和生物物理学教授 J·C·艾克尔斯说：“我有确凿无疑的经验，即我能通过愿望和思考来影响我的行动。”这可以称之为自由意志的本体论的证明：自由意志是存在的，因为我们能够想象到和经验到它的存在。

但是唯物主义者仍然问道：在一个决定论的宇宙之中，怎么能有自由意志呢？艾克尔斯引用卡尔·鲍勃的话，把这个问题称之为“梦魇”。可是，关于在意识和意向这种意义上的精神怎么能影响到物理客体世界和生理过程的，这是有实验证据的。艾克尔斯准备在一月份于迈阿密大学召开的“科学界”会议上，选择这一问题加以评述，特别希望能引起正在考虑这一问题的物理学方面的物理学家的兴趣。工作还处在多少带有试验性质的状态之中。艾克尔斯说：“关于思想如何影响动作，我还无法作出科学的解释。我们正在推进这项工作，但道路还是漫长的。”

首先我们必须承认，我们的动作百分之九十八不是自由意志的，而是自动的，是我们的一种天赋。如果我们一定要为心脏搏动、甚至为走路的动作而思考，那末我们就很难有时间去进行其他方面的精神活动。但是通过思考我们是能够改变一些自律性活动的。我们能改变我们的呼吸节奏或走路的方向。正是在这个水平上，开始了探索精神影响神经生理学的道路。

让我们从一个简单的有意志的运动谈起，比如竖起一个手指。我们知道，在做竖手指动作的肌肉活动以前，有些脑细胞如皮质运动区的道傍(Parametal)细胞发放冲动。它们发放的冲动触发了一连串的冲动发放，这些冲动是如何沿着神经通路而一直传导到适当的肌肉，这一点我们是清楚的。但是，艾克尔斯说，这里所涉及到的意志的问题是：“在道傍细胞发放冲动以前，又发生过什么事情？”他把这个问题称为“一个棘手的问题”。

不过，现在已用实验来解决这个问题。受试者躺下来，身体的一些适当部位上安了电极。要他一次又一次地竖起手指，每次动作都是有意识的、有意志的动作。做这个动作的肌肉中的一个电位，触发了一台计算机，让计算机去回顾在肌电出现前二秒钟时记录下的大脑活动。

艾克尔斯说，从手指动作以前的0.8秒起，“发生了某种情况，并遍及于整个脑”。记录下来的是大脑左右两侧的活动。艾克尔斯说：“这种活动逐渐达到一个高峰，并集中在发生活动的那些细胞上。”

艾克尔斯说：“现在问题更复杂了。”现在的问题是：“如何去触发所有的细胞，然后又归到所涉及的那些特定的细胞上。”我们一定要寻找出脑和意识本身相接触的地点。有些人的脑的左右两半球经外科手术切开，研究这些人将有助于解决这个问题。

人类——以及一般的哺乳动物——的脑都是分左右两侧的。脑的两侧是彼此平行的。就运动的动作来说，左侧大脑控制右侧身体；右侧大脑控制左侧身体。大脑两侧并不是绝对等同的：大多数人是大脑左半球占优势。为了保证大脑两侧，如果你愿意的话，也可以说为了保证两个脑的协调和统一控制，所以有一个相互联接的组织，即包含二亿根神经纤维联接沟通大脑两半球的胼胝体。如果用外科手术切开胼胝体，大脑两半球就失去联系。

艾克尔斯赶忙指出，这种手术并不属于精神病外科手术；精神病外科手术在道德上是成问题的，因为病人是否自愿同意做这种手术是值得怀疑的。大脑切开手术对于那种经常发作的、有时一天发几次的严重的癫痫病人来说，则是最后的一种治疗措施。在药物治疗无效后就动手术。艾克尔斯说：“这些病人是到我们这里来乞求帮助的。”

一个人的脑被切成两半时，左手一点儿也不知道右手在干什么。也许应当反过来说，即右手是真正“知道的”。

左手在临摹仿效上是巧妙的，就象是一台自动打字机。如果把一个图样呈现在一个人的视野内，但只使它记录在大脑右半侧内，那末左手将自动地把它临摹下来。除非他注视着他的左手，否则他是不会意识到他在干什么。如果图样呈现在大脑左半侧，右手就会象一位受理性支配的艺术家那样勾划草图。如果大脑右半侧暗中参与了这个活动，左手就会打扰右手的试验性动作，并会伸出手去试图帮助它。

一般说来，大脑右半球比左半球更有感情和更为“原始”。大脑切开的人，对自己的身体左侧失去意志的联系和控制。这样就会产生十分奇特的经历。有一个病例记录说，有一个男人的右脑对她的妻子极端厌恶，他的左手不断向她作出讨厌的手势，有一次还企图去卡她的脖子。只是在用他的右手掰开了他紧握的左手以后，这个人才避免了一场惨剧。（照这个样子生活下去是不容易的，但是频频发作的极严重的癫痫病，要生活下去也是不

容易的。我们这些人既没有切开大脑，也不患癫痫病，也许是是没有资格来判断究竟那种情况更好些。)

有许多病例表明，大脑右半球总是呈现出明显的、可怕而讨厌的性格。有些观察者假定，这是同大脑右半球的无语言的挫折相联系的。因为大脑右侧是没有语言的。艾克尔斯说：人是大脑上具有语言区的唯一的动物，并且语言区总是分布在大脑左半球。即使是使用左手的人，他们倾向于用大脑右侧做别的事情，但语言区也还是大脑左侧。大脑左侧是管说话的。

语言总是同理性密切相关的。我们都是用语言来说理和讨论的；不管是高声讨论还是低言细语，我们总是用语言来进行理性思考的。从这些证据来看，大脑左侧似乎是同意识相接触的。这里是理性语言和意志控制的场所。但我们还有一个问题：理性和意志是在理性动作的什么阶段上，以及是如何使它们自身进入到突然发动的、发放冲动的神经元的世界中去的？

有一种说法是，这发生在神经元的突触的基本单位之中。著名的英国物理学家阿瑟·爱丁顿爵士有一次曾提出，测不准原理可能为意志提供了回旋的余地。测不准原理是以量子力学为基础的，它是我们所知的唯一的非决定论的物理学原理。在统治原子和亚原子粒子世界的量子力学中，一组给定的初始条件不会象物理学其他领域那样地只导致一个结果，并且只能导致一个结果。在原子和亚原子物理学中，一个给定的过程可以导致几个结果，而理论只能对在任何一种情况下某一特定结果的几率作出统计学的预测。

在这里，爱丁顿也许给自由意志打开了方便之门。但是测不准原理本身有一定的局限性，即客体的大小和它能起作用的领域是这个原理的限度。神经元的突触活动的基本成分要进入测不准原理的保险伞下，就嫌太大了些。艾克尔斯说：“我不认它是这样的。”

另一些假说认为，这是纯机遇性的作用，或者这个过程是受物理学以外的某种因素控制的。

艾克尔斯说：“这也许就是我对你的理解，我现在把它提交给物理学家，希望他们能提出一些概念。我们还有很长很长的一段路要走。”

（译自美国《科学新闻》1974年第105卷第16期

杨俊华译 赵寿元校）



2 020 8517 1

简 讯

从两棵棉花到亩产皮棉238斤

安徽省临泉县艾亭公社大新大队北李庄生产队，有一个上海知识青年插队小组。这个小组一九七〇年奔赴农村后，在插队组长、现任生产队长赵东红的带领下，认真向贫下中农学习，在搞好大田生产的同时，积极开展种植棉花的科学实验。去年，他们在一块四亩多地的试验田上，取得了平均亩产皮棉238斤的好收成，比当地常年亩产高出五、六倍。贫下中农称赞说：在我们这种土质很差的砂石地上，取得这么好的收成，真是奇迹。

小赵和伙伴们刚来到北李庄的时候，这里的主要作物棉花，产量只有几十斤，有人说，这里是砂石地，长不出好庄稼。小赵他们看在眼里，急在心里，决心和贫下中农一起，为改变生产上的落后面貌而努力。一九七一年的一天，他在棉花田间管理时，发现两棵棉花与众不同，棉蕾直接坐在主秆上，棉桃滚圆丰实可爱。此后，他就细心观察，收获时把种子单独收藏起来。第二年，利用这些种子培育了几十棵棉花，第三年，又扩种为一分多地，产量都明显地高出当地品种。为了掌握这个新品种的特性，小赵经常放弃休息时间，到田间进行观察，晚上在小油灯下一一记录下来，仔细分析研究。去年，在贫下中农支持下，扩种为四亩，取得了更好的收成。因为这种棉花的棉桃是长在主秆上，群众都称它“芝麻棉”。这种棉花横枝很小，可以大幅度密植，增产潜力很大。不足的是绒长还不理想，他们准备用杂交的方法改进。

(上海赴安徽知识青年慰问团供稿)