

自然辯證法

杂志

2
1075

上海人民出版社

自然辩证法

杂志

一九七五年第二期(总第八期)

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

总发行所上海发行所发行 上海商务印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 6.5 字数 150,000

1975年7月第1版 1975年7月第1次印刷

定价: 0.48元

目 录

论运动的守恒和不守恒

——兼评热力学第一定律和第二定律 李 柯 (1)

论钢管矫直机辊形的改造 太原重型机器厂 陈惠波 (21)

相对论批判 罗嘉昌 季 梁 徐 湛等 (28)

地 震 问 题

地震的规律是可以认识的

..... 中国科学院上海天文台地震室 (58)

地震与儒法论争 翟海天 (68)

资 料 国外关于地震成因的几种假说 (75)

调 查 报 告

访“龙”记

——上海几家工厂改造老设备实现生产连续
化、自动化见闻 (83)

这个公社实现了插秧机械化

——崇明县堡镇公社的调查
..... 崇明县革命委员会调查组 (93)

从实践中学习自然辩证法

向生产的深度和广度进军

——记上海化工战线技术革新的几个片断 (98)

大型电站转子是怎样攻下来的

..... 上海重型机器厂工人写作组 (107)

发展异型钢管品种的辩证法 上海异型钢管厂 (113)

征服急性白血病的第一步

..... 上海市白血病防治研究协作组 (120)

肝癌诊断的难与易

..... 上海第一医学院附属中山医院肝肿瘤组 (128)

自然史话

人类的继往开来 李炳文 胡 波 (134)

坚持无产阶级科研方针

在三大革命实践中取得真知

..... 上海师范大学地理系河口海岸研究室 (153)

科学研究要与生产劳动相结合

..... 上海激光技术试验站 (160)

把医疗器械研究的重点放到农村去

..... 上海医疗器械研究所 (165)

科技工作者笔谈：走出实验室的小天地

..... 上海实验生物研究所 王衡文 (171)

用辩证法指导教学实践

农基课要与农业生产相结合 川沙县六团中学 (176)

在针刺医疗实践中上好卫生课

..... 奉贤县平安中学红卫兵针刺小组 (180)

开门办学中的三堂课

..... 上海铁路二中三年级学生 姜 晶 龚家敏 (185)

数学课也要在生产实践中上

..... 中国“五七”中学数学教师 蒋代忻 (190)

科学家介绍：不屈的战士布鲁诺 晋 盛 (193)

小辞典 (204)

论运动的守恒和不守恒

——兼评热力学第一定律和第二定律

李 柯

最近二十年来，自然科学中一些重要的守恒定律接连被打破了。这是自然科学的进步。恩格斯说：“随着自然科学领域中每一个划时代的发现，唯物主义必然要改变自己的形式”。（《马克思恩格斯全集》第21卷，第320页）我们应当学习马克思主义、列宁主义、毛泽东思想是怎样在实践中不断开辟认识真理的道路的，应当进一步学习辩证唯物论的运动观。这个问题，有重要的理论意义和现实意义。

运动中守恒

运动本身就是矛盾。“一个事物是它自身，同时又在不断变化，它本身有‘不变’和‘变’的对立，——这就是矛盾。”（《马克思恩格斯全集》第21卷，第672页）运动就是不变和变的对立统一。

事物运动过程中不变的一面，反映在各种自然科学定律中，就是所谓“守恒”。恒者常也。守恒就是有常，就是相对稳定。有了这一面，太阳系才成其为太阳系，人才成其为人，原子才成其为原子。即使是寿命只有几亿分之一、几亿亿分之一秒的波粒子吧，也总要稳定那么一段时间，才成其为波粒子。有了

这一面，人类才能从千变万化中捕捉事物处于量变过程中的各种相对稳定状态，象照相一样，用凝固的画面表现出运动的各种守恒性来。

自然科学中的一切概念、定律、定理，都从不同的角度反映运动中守恒的一面。“规律是现象中巩固的（保存着的）东西”。（《列宁全集》第38卷，第158页）惯性定律说，在没有外力作用下，动者恒动，静者恒静，运动状态不变。万有引力定律说，物体的引力和它们的质量成正比，和它们的距离平方成反比，引力、质量、距离之间的比例关系不变。麦克斯韦方程说，变化的电场引起变化的磁场，变化的磁场又引起变化的电场，它们之间的因果联系不变。这不都是反映了具体运动过程中的某种守恒性吗？规律总要表现事物稳定的一面。日出东方又落西，春去夏来秋复冬，天天如此，年年如此。“天行有常”，有稳定性，才有规律，才有科学，人们才能认识世界，改造世界，才有人定胜天。如果是“天命靡常”，天老爷爱怎么样就怎么样，变化莫测，无法捉摸，人类就只好听天由命，就没有规律、没有科学了。

自然科学中的各种守恒定律，撇开了各种具体的运动过程，更深刻地反映了物质运动过程中的量上的相对稳定。它们都是讲物质运动的守恒性。拿科学史上最早的几个守恒定律来说吧。质量守恒说明，在物质变化过程中，物质的总质量保持不变。“物体的属性只有在运动中才显示出来”，（《自然辩证法》）才能表现出物质一定量在运动过程中的相对稳定。动量守恒说明，物体运动规律不因空间位置不同而不同；角动量守恒说明，物体的旋转运动规律不因旋转轴在空间的方向、位置的不同而不同；能量守恒则说明，物质运动规律不因时间不同而不同。“运动是时间和空间的本质”，（《列宁全集》第38卷，第283页）因而运动的守恒性也总要通过某些时空特性的相对稳定反映出来。

二十世纪以来,自然科学深入到原子里头,又发现了许多新的守恒定律。例如,在某些运动过程里把空间位置“左”、“右”对调一下,“宇称”不变;把时间顺序“前”、“后”倒一倒,“时间反演”不变;或者,把电荷的正负符号改一改,“电荷共轭”不变。近年来,又发现了波粒子的一些抽象的“空间”特性,如“同位旋空间”、“电荷空间”、“粒子数空间”等的相对稳定。这都是从物质属性或时空特性方面反映运动的各种守恒性。时空特性的相对稳定,也叫对称性。人体左右相称,花朵各边相称,有空间方面的对称性。花开花落、雁去雁来、水分循环、原子周期振荡,也有时间方面的对称性。这都是守恒性的一定表现。一切守恒定律,从一开始就从物质、运动、时间、空间这些根本范畴上,从物质世界最根本的方面反映自然过程的相对稳定的一面。它们不同于惯性定律、万有引力定律、麦克斯韦方程等具体规律,它们是规律的规律。因此,在自然科学中,各种守恒定律从一开始就是对物质运动规律的某种更高度的概括。

在科学史上,最早的一条守恒定律,是十七世纪上半叶笛卡儿提出的动量守恒:“在真空中开始运动起来的物体将以同一速度无限地运动下去”。它说明,不管是什么物体,只要没有外力的作用,物体运动的量总是保持不变的。它概括了从天体之大到原子之微的一切物体的机械运动规律性,也即机械力守恒定律。后来,到十九世纪中叶,又发现了迄今为止最重要的一条守恒定律,即能量守恒定律。它越出了机械运动的界限,说明不同运动形式在相互转化中量上有共同性。例如,机械运动和热运动相互转化,就有一定的等当量的关系:1卡热运动的量=4.18焦耳机械运动的量。运动形式尽管不同,能量却是一样。

质和量是统一的。一定的质,总有相应的一定的量;反过来,同一种量,也一定意味着某种共同的质。用铁砝码称糖,二者

是根本不同的两种物质,却有同样的重量。为什么?因为“铁这个物体作为重量尺度,对于塔糖来说,只代表重”。(《马克思恩格斯全集》第23卷,第71页)因此,在重量这种共同的量的规定性背后,隐藏着某种共同的质的规定性——都有重,或者说,都受地心引力的作用。这种质,不是构成砂糖和铁这两种不同物体的质了。这是另一方面的质,另一种类的质。同样,机械运动和热运动都可以用“能”来量度,说明它们之间也有共同的质的规定性。深入到物质结构的更深层次看,热运动是大量分子的无规则运动,机械运动却是个体的有规则运动,都表现为空间中的位置移动,表现为“吸引和排斥这一古老的两极对立”。(《自然辩证法》)从这个意义上说,机械运动、热运动、化学运动、电磁运动,都有某种共同的质。没有共同的质,就没有共同的量,就不能守恒。

在力的守恒定律中,描述运动的概念是“力”。这是从人的机体在日常生活的活动中借来的。人拿起榔头,运动从手上转移到榔头上,“力”就表现在榔头的移动上。主动的力,只能从它的被动的表现来显示自己的存在。“力以它的表现来量度,原因以结果来量度。”(《自然辩证法》)在这里,原因=结果,二者是一回事。这样,什么运动都是力,都是机械运动。力的守恒定律局限在机械运动范围内,只能描述各种机械运动状态的机械的同一,僵化的同一,绝对的同一。“能”不一样。“能”从一开始就从机械运动的狭隘界限中挣脱了出来,放眼于多种不同运动形式之间的相互转化。有不同,有差异,才有转化。 $c=c$,自我同一,无所谓转化; $c=e, c=f$,有不同,才有转化。但 c 和 e 、 c 和 f 之间,又“有一条由此达彼的桥梁”。这就是能。因此,能表现了一种运动形式转化为他种运动形式的可能性,它是运动转化的量度。而能量守恒定律也表现了物质运动中一种更为错综复杂的因果关系。在这里,原因和结果是辩证的同一,有相同,也有不同。它

表现了不同中的相同。

这样，能量守恒定律第一次在空前广阔的领域里把自然界各种运动形式联系了起来，“依靠经验自然科学本身所提供的事实，以近乎系统的形式描绘出一幅自然界联系的清晰图画。”（《马克思恩格斯全集》第21卷，第340页）在这以前，人类只认识一种机械运动，把一切运动都归结为这种运动。牛顿就用这种机械的“万有引力”去囊括整个宇宙。“万有”者，宇宙也。宇宙就是一架用这种宇宙力传动的大钟。这架大钟最初是怎样动起来的呢？从大钟内部，是找不到答案的。牛顿只好求助于天外的“第一次推动”。能量守恒定律为这条死胡同打开了一个新的出口。除了机械力以外，还有热能、化学能、电磁能。如果有宇宙大钟的话，热可以起动，电磁可以起动，化学反应也可以起动，不一定再假手于什么“第一次推动”了。上帝不一定必要了。

这样，“自然界中整个运动的统一，现在已经不再是哲学的论断，而是自然科学的事实了。”（《自然辩证法》）运动不管千变万化，总归是物质的运动，是各种物质运动形式的相互转化，是“运动着的物质的永远循环”。（《自然辩证法》）一切归于物质，归于物质的运动。这是绝对的自然定律。绝对真理总是存在于各个相对真理之中。哲学运动观也总是存在于各种相对的、暂时的、可变的自然科学运动观之中，并随着自然科学的发展而不断丰富自己，发展自己。因此，能量守恒定律不仅对自然科学有贡献，对辩证唯物论也有贡献。

守恒中有不守恒

一切皆流，一切皆变。守恒定律所反映的不变，只能是暂时的、局部的、相对的。生产实践和科学实验的发展，总在不断地

冲破这些守恒定律,显示出自然界的变化来。

动量守恒定律和能量守恒定律就是这样。

笛卡儿提出力的守恒定律以后大约半个世纪,莱布尼茨就提出挑战。他指出,在自由落体运动中,落体每时每刻都受到地心引力的作用,因而运动速度也在不断地变化;时间愈长,走过的距离愈大,到达地面时的速度也愈大。用笛卡儿的办法所量度的落体的动量(mv , 质量乘速度)是增加的。“力”在这里不守恒。因而,莱布尼茨认为,动量是一种“死力”,只能描述速度不变的匀速运动,不能描述这种变速运动。他建议用另外一种“活力”(mv^2)来量度。这个活力究竟“活”在哪里?只局限在机械运动范围内,似乎仅仅是个量度方法问题。因此,死力活力之争一直争了将近一百年也没有搞清楚。

到十九世纪中叶,生产实践、首先是蒸汽机的广泛应用,提出了热能和机械能的相互转化问题。在这个转化中,死力不能量度了,只有活力才变成热能。不考虑分子的热运动,机械的动量就不守恒。到这时,问题清楚了。正象恩格斯为这场争论所总结的,死力是“持续的机械运动的量度”,(《自然辩证法》)活力则是“表现为已经消失了的机械运动的量度”。(《自然辩证法》)死力只是机械力,是从外面强加于僵死的物体的;活力则是物体自身内在的活动能力。活力,其实就是能的最早的雏型,是对力的守恒的最早的突破。以后,人们又在化学反应、电磁作用中发现,热能和机械能的总量也不守恒,还必须加上化学能、电能,必须再修改和扩大这个定律的范围。于是,在更大范围内,力的守恒定律就被能量守恒定律所取代了。

十九世纪末以来,发现了高速运动的电子,发现了原子能,能量守恒定律又经受了新的考验。人们发现,在热运动、电磁运动、波粒子运动过程中,如果把分子的动量、电磁场的动量、光子

的动量等等都包括进来,动量还是守恒的。在这里,动量表现运动的空间特性的相对稳定的一面,能量表现运动的时间特性的相对稳定的一面。在统一的四维时空里,它们之间的联系也有着相对稳定的一面。于是,原来各自独立的能量守恒和动量守恒定律都打破了,变成了统一的能量—动量守恒定律。

质量守恒定律也同样不断地受到了冲击。

十八世纪末,人们从各种化学反应中发现,物质不管经过怎样的变化,铁生了锈也好,木头烧成灰也好,总的质量却不会减少。为什么?后来道尔顿认为:“化学元素的原子是不可改变的。”化合化分,无非是原子的重新组合,原子总数不会变,总质量当然也不会变。这就是当时所知道的质量守恒定律。

十九世纪末发现了铀、镭等放射性元素,它们总是不断地放出某种射线,质量不断减少。于是,质量不守恒了。这一部分质量到哪里去了呢?原来,这些射线 α (氦核)、 β (电子)、 γ (光子),也都是物质,也都有质量。加上它们的质量,总质量仍然守恒。不过,这些物质却不再是“不可改变的”原子,而是原子里头比原子更小的粒子了。这样,原来意义上的质量守恒定律就被打破了,在新的实践基础上建立了新的质量守恒定律。

到二十世纪二十年代,人们又发现,原子核里头的质子、中子一旦结合成核,质量就要比自由的质子、中子的总质量小一些,发生“质量亏损”。于是,质量又不守恒了。这一部分质量又到哪里去了呢?原来,这些波粒子在结合过程中,一部分质量转化成了“结合能”,释放了出来。这样,原来意义上的质量守恒又被打破了,建立了新的统一的质量—能量守恒定律。

最近二十年来,波粒子运动中一系列新的守恒定律,受到了更猛烈的冲击。二十年代发现宇称守恒定律以后,一直被认为是物理学的一条神圣不可侵犯的基本定律。一九五六至一九五

七年间,美国籍科学家李政道、杨振宁等人提出并证实,在某些特定条件下宇称不守恒。就是说,这条守恒定律的作用也不是普遍的,无条件的,而是局部的,有条件的。于是,宇称守恒定律被打破了。在这个发现的启发下,人们接着又发现,电荷共轭也不守恒。那时苏修有个物理学“权威”叫朗道的认为,虽然这两种对称都破坏了,但两者的“联合对称”仍然是不可动摇的。他这话说了不到几年,人们又从科学实验里发现,他的“联合对称”也不对称,“时间反演”也不守恒了。

如果说,过去各种守恒定律的打破,都还是采取把旧的定律加以修改、加以扩充以适应新的实验事实的形式,那末,这一次则是以如此明确、如此彻底的形式推翻了这几条守恒定律,把守恒中的不守恒这样直截了当地展示在光天化日之下。在科学史上,这还是第一次。

一部自然科学发展的历史,就是一个不断地认识自然过程某一方面的相对稳定,又突破这种相对稳定的历史,就是一个不断建立各种守恒定律,又修改和打破这些守恒定律的历史。每建立一个守恒定律,都是就一定物质层次、从一个侧面、在一定范围内描述了运动,标志着人类对自然界认识的一定阶段。而打破一个守恒定律,又暴露了这个定律的狭隘性、局限性、片面性,说明人类在生产实践和科学实验中扩大了自己的眼界,标志着人类向自然界的深度和广度的新的进军,从必然王国向自由王国的新的迈进。人类对物质运动的认识,就是这样一个守恒、不守恒、再守恒、再不守恒的过程,永远不会停止在一个水平上。

西方有人说:“只要我们充分扩展系统的边界,总是能够建立起守恒来。”从现象上看,确实如此。打破了旧的守恒定律,又会在扩大的边界条件下建立新的守恒定律。宇称守恒、电荷共轭守恒、时间反演守恒都打破了,但目前三者联合还是守恒

的。只有建立一定的守恒定律，找到物质运动在一定边界条件下的某种共同的量的规定性，才能进行量度，才能产生自然科学的各种定律。自然科学总是要从不变中去捕捉变化，从静止去量度运动，从守恒去认识不守恒。因此，自然科学总要不断地规定新的边界，划定新的范围，把某一部分物质运动暂时“封闭”起来，割断外界对它的作用。就是说，在某一种不守恒的后面，总是可以找到另一种新的守恒。

但是，这并不是说，就象在一个奇数的后面，总有一个偶数，二者的总和总是相等，因而可以等量齐观，谈不到哪个是绝对的，哪个是相对的。客观世界本来就是千差万别、千变万化的。“万物变化兮，固无休息。”（贾谊：《鹏鸟赋》）宇宙间没有两个绝对一样的星球，世界上千人各面，没有两个一模一样的人；森林里永远找不到两片完全相同的树叶。不管深入到多么小的小世界里，电子也好，光子也好，都有各自的生命史，各自的个性。人体左右对称吗？脾在左、肝在右，心偏左、胃偏右，左肩右肩有高低，左眼右眼也不一样大。空间对称是相对的。“年年岁岁花开落，岁岁年年人不同。”今年的花也不是去年的花。时间的对称性、可逆性，也是相对的。“任何的限制或规定同时就是否定。”（《反杜林论》）规定一个系统的边界，就意味着还有边界以外的东西，这又否定了这个边界。找到了一种共同性，这同时也就意味着还有差异。守恒中蕴藏着不守恒，或者说，守恒也就意味着不守恒。这是客观世界的本来面目。

人们规定边界，建立守恒，总带有一定的主观性。“守”，就意味着这种主观性，就意味着人把客观的千差万别、千变万化，硬是加以抽象、加以封闭、加以僵化。在这一点上，守恒定律和一切概念一样，当它们“还具有抽象形式的时候，它们是主观的”。（《列宁全集》第38卷，第223页）要看到客观运动中确有相对稳定

的一面、守恒的一面，这是一切守恒定律的客观依据；但也要看到守恒定律的这种主观性。这样才能分清主次，分清哪个是绝对的、哪个是相对的。否则就会陷入折衷主义，最后还会走上唯心论。我国清代法家王夫之说过一句话：“非恒者，然后可以恒；恒者，且不恒矣。”（《周易外传·恒》）这就是说，总是有了不守恒，才能有守恒；有守恒，一定也有不守恒；如果一切都永远守恒，其实也就无所谓守恒不守恒了。这是很正确的。

宇称守恒打破了，电荷共轭守恒打破了，二者联合守恒也打破了，时间反演守恒也打破了。能量守恒定律是不是也这样？是不是也会有一天被打破呢？也一定是这样。能量守恒定律和别的守恒定律一样，总有一天也会被打破的。

能这个概念，同力一样，也是历史的产物。比起力来，它深入到了更多的运动形式，概括了更多的运动特性。但是，它没有也不可能深入一切运动形式中去。物质是无限可分的。每深入一个新的物质层次，每进入一个新的物质进化时期，都会涌现出前所未有的新的运动形式。人类怎么可能一劳永逸地找到一个永恒不变的尺度去衡量无穷无尽的运动呢？力不行，能也不行，任何一个自然科学概念都不行。“‘能’这个名词确实是决没有把运动的全部关系正确地表现出来”。（《自然辩证法》）自然科学里的能同哲学上的运动，并不是一回事。能是对客观运动的一种主观描述。“在能的概念中有主观的因素，而在运动的概念中就没有这种因素。”（《列宁全集》第38卷，第57页）它不能毫无例外地描述一切运动和运动的一切方面。二十世纪发现的原子核能，运动能力大得很，还是用传统的“能”来描述，已经显得有点牵强了。未来呢？总有一天人类会把波粒子内部蕴藏的运动能力也释放出来。如果还用能来量度，据有人估计，那里的“能量”可能会成为无穷大。就是说，这把尺子会碰到更大的困难。量变总要引起

质变。列宁深刻地指出：自然科学的发展使“那些从前以为是绝对的、不变的、原本的物质特性（不可入性、惯性、质量等等）正在消失，现在他们显现出是相对的、仅为物质的某些状态所特有的。”（《唯物主义和经验批判主义》）难道能量独独能够例外？

不破不立。不打破旧的守恒，不能建立新的守恒，不能把人类的认识提高到一个新的水平上。今天，我们还要继续丰富和发展能量守恒定律，但这不是为了维护什么万古常存的“宇宙守恒定律”，恰恰相反，这正是为了未来有一天彻底打破这条定律。只有这样，人类才能掌握新的自然力，从自然界里夺取新的自由，把人类的历史推进到新的阶段。

如果把守恒看成是绝对的，最后就只能得出一个有限的宇宙。十九世纪克劳胥斯在创立热力学第二定律时，曾把当时的热力学概括为两个原理，即热力学第一定律和第二定律。第一定律，也就是能量守恒定律在热力学中的应用。他把这个定律归结为：“宇宙能量是个常数”。这同笛卡儿一样。笛卡儿的力的守恒定律是：“宇宙永远保持着同量的运动。”恩格斯指出，他“对无限大应用了有限的表达方式”。（《自然辩证法》）牛顿正是在这个基础上，描绘了一幅宇宙力的宇宙图景。克劳胥斯把宇宙力换成了宇宙能，把机械运动扩大为包括热运动、化学运动、电磁运动在内的较多几种运动形式。但是，他也同样对无限大应用了有限的表达方式。他的这幅“宇理图”，比起牛顿的宇宙钟，花样确有翻新之处，不但有机械移动，还能发热放光、起电生磁、化分化合。但也不过如此而已，也不过就在这几个花色品种中间兜来兜去，跳不出如来佛的手掌心。运动形式是有限的，运动的转化能力是有限的，因而宇宙也还是有限的。五十步与百步，量上有差别，质上还是一样。

能是“活力”，表示物质自身内在的永不静止的活动能力，转

化能力。现在，它只能在一个封闭的圈子里打转转。能量守恒定律的主要创始人之一迈尔就说过，各种能“在永恒的转化中，在死的和活的自然界中循环着。”天体凝聚了再弥散，弥散了再凝聚；生物生了再死，死了再生。宇宙轮回流转，不断重复着这个“永恒的游戏”。这里可能有什么真正发展吗？不可能。“因等于果。如果原因 c ，有作用 e ，则 $c = e$ ；如果 e 又是另一作用的原因，则 $e = f$ ，如此类推： $c = e = f \cdots \cdots = c$ 。”（《谈无机界的力》）运动形式是有变化的，不象 $c = c$ 那样简单，多了一些中间的变化。但是最后，仍然是 $c = c$ ，仍然回到了原来的出发点。活力不“活”，能量不“能”，转化等于不转化，完全走上了自身的反面。

十九世纪末，当海克尔把这条定律说成是“宇宙定律”时，他曾引证歌德的诗句说：“是什么神只从外部推动，让宇宙顺着手指头运行？它应在内部转动世界，包罗本身于自然，包罗自然于本身”。（《宇宙之谜》）于是，被牛顿赶出了太阳系的上帝，又被重新请了回来，穿上了“自然神”的新装，化身为“力或能”而重新活动起来。谁要是寻求什么永远不能打破的“宇宙守恒定律”，这就是必然的归宿。

不守恒是绝对的

恩格斯从哲学上总结了能量守恒定律，把它叫做“能量守恒和转化定律”。他指出，不同运动形式的相互转化才是这个定律的“积极的表述”，才是它的“质的内容”。（《反杜林论》）他在这里实际上强调了量的守恒的下面所隐伏的质的不守恒。

十九世纪的社会实践在建立热力学第一定律的同时，这种不守恒就在力图冲破它所设置的边界，顽强地表现出来。在蒸汽机里，一方面，热能确实可以作功，转化为机械能；但是另一方

面,热能又总有浪费,不可能百分之百地逆转回去。人们起初总怀疑,这只是个技术问题,因而作了很多努力改进蒸汽机,尽管效率有很大提高,但还是不能达到百分之百。失败的教训迫使人们从根本上考虑这个问题:在没有外界其他作用的条件下,热能究竟能不能全部转化为机械能呢?实践得出的结论是:不可能。就是说,在不引起外界其他影响的条件下,机械能可以自发地全部转化为热能,或者说,热量可以自发地从热体流到冷体;但是在同样条件下,热能却不能自发地全部转化为机械能,或者说,热量不能自发地从冷体流到热体。因此,尽管海洋中蕴藏着大量的热能,只要把海水的温度降低1度,由此提供的热能就足够人类用上千百年。但是,这只是一些“废”热,派不了用场。人类只好望洋兴叹,没有办法不付出代价使这些热能自发地释放出来。这就是热力学第二定律。

事物的相互转化,说明事物之间有同一性。转化受到限制,有不能转化的一面,说明还有差异性。第一定律说,机械运动和热运动之间有同一性,可以相互转化,能量守恒;第二定律却说,这两种运动形式之间还有差异性,一定条件下又不能转化,量上虽然守恒,质上却不守恒。在同样条件下,机械能可以转化为热能,但热能却不能全部转化回去,有一部分热能不能再参加转化了。1卡热量固然可以作4.18焦耳的功,但热源中并不是所有的热都可以作功,其中一部分被“束缚”起来了,不起作用了。如果说,第一定律指出了不守恒中有守恒;那末,第二定律则进一步指出了守恒中还有不守恒。第一定律用不同运动形式在某一方面量上的共同性,掩盖了它们之间在另一方面质上的不同性;第二定律把这种不同揭示了出来。它揭开了盖子,提出了问题,把隐伏的矛盾明朗化了。认识到不同运动形式之间的相同、守恒,是个进步;认识到这个相同之中还有不同、守恒之中还有不

守恒,也是个进步。

为什么不相同?后来统计力学从物质结构的更深层次上作出了一种解释:一个由大量分子组成的物质系统中,各个部分温度不同,处于热不平衡状态,如果外界对这个系统没有作用,随着时间的推移,其中运动较快的热分子和运动较慢的冷分子,总是通过碰撞等作用而相互交换能量,自发地相互混杂起来,使系统各个部分的温度愈来愈趋向于平衡。比方说,在半杯冷水中倒进半杯热水,没有外来作用,这杯水最后总是趋于热平衡,不会一直保持半杯冷、半杯热。恩格斯说:“任何特殊相对的运动,即这里在一个运动着的天体上的个别物体的任何个别运动,都是为了确立相对静止即平衡的一种努力。”(《自然辩证法》)星球会逐渐失去热量,降低温度,弥散为星云。岩石会发生风化作用,抵消外界的影响,达到和外界的平衡。生物在死亡以后,也会和外部环境温度趋于一致。第二定律正是通过运动转化过程中的质的不守恒,反映了个别物体在一定条件下总要逐步丧失运动能力、丧失生命力的这样一种趋势。

有质必有量。质的不守恒,也必然相应地有量的表现。克劳胥斯试图从量上来量度这种不同,在这种不同的后面再找到一种新的共同。他找到了“熵”。熵这个字,原来的意思就是“转变”,表示“物体的转变含量”,即物体运动的转化能力的量度。这和“能”的意思是衔接的。但是又有一个根本的不同:能从正面量度运动的转化能力,能越大,运动的能力越大,熵却从反面,即从运动形式不能转化的一面来量度运动的转化能力,表示运动丧失转化能力的程度,即不能作功的热能的数量。没有外界的作用,一个系统的熵愈大,就愈接近于“平衡态”,愈是不能转化。个体运动总是趋向于平衡,朝着丧失转化能力的方向发展,因而熵也总是随着时间的推移,不可逆地朝着增加的方向发展,表现了

运动过程的某种方向性。

这是运动的一个新的侧面。在这以前，自然科学中的一切物理概念，力也好，能也好，都不问物体的内部结构，把物体作为一个僵化的整体，单纯从力学角度上描述运动。熵则不同。熵深入到物体的内部结构，从运动过程中分子之间相互关系的变化，从大量分子的统计规律性来描述运动。因此，熵是微观分子运动中某种宏观状态的量度。它描述了物体的运动状态，但不是僵化的状态，而是某种关系，某种发展，某种不守恒，某种不可逆的时间因素。覆水难以再收，破镜不可重圆，人死不能复生， $c \rightarrow e \rightarrow f \rightarrow \dots$ ，总是不可能再绝对地回到 c 。“熵增加原理”是自然科学从量上描述自然过程的这种不守恒性的第一个尝试。

但是，这又仅仅是一个侧面，不是全面。熵增加原理说的是“孤立系统”，这里只有不可再分的分子或者别的粒子从不平衡向平衡的转化。它把千差万别的各种运动形式，抽象为这样一种唯一的运动形式。自然科学要量度，必须有统一的量度标准，有相同的质。为了从量上量度不守恒性，它只好牺牲了质的不守恒性。熵不守恒的后面，是千篇一律地从不平衡到平衡的转化，最后达到绝对平衡、绝对守恒。在这里，如恩格斯所说：“能消失了，如果不是在量上，那也是在质上消失了。”（《自然辩证法》）于是，由于自然科学与生俱来的局限性，第二定律不能不演出这样一套三部曲：第一部，它揭示出能量守恒背后的质不同；第二部，把这种不同完全归结为熵在数量上的不同；第三部，在熵的数量不同的后面，又偷偷地撇开了质的不同，又归结为一种绝对相同的质。结果，第二定律的确讲了变化，但又讲的是一种不变的“变化”；第二定律也的确讲了不守恒，但又讲的是一种守恒的“不守恒”。它不过把问题倒了个头，从相对的不守恒始，而以绝对的守恒终。热力学第二定律，同一切守恒定律一样，仍然是用

量来反映质，用守恒来描述不守恒，仍然是把绝对的东西相对化。就是说，它本质上仍然是一条守恒定律。

克劳胥斯在提出他的这个第二定律的时候，却同第一定律一样，又一次对无限大应用了有限的表达方式：“宇宙熵趋于极大值”。他迈出他的最后一步，从相对真理走上了绝对谬误。他描绘了一幅用“宇宙熵”连缀起来的宇理图，在这里，熵没完没了地增加上去，一切运动愈来愈“沉没”到一个无底深渊中去，终于以“热寂”而告终。用后来一个宇宙热寂论的狂热鼓吹者秦斯的话来说，“宇宙象凡人一样，唯一可能的生命就是走向坟墓。”（《我们周围的宇宙》）用后来另一个宇宙热寂论的狂热鼓吹者维纳的话来说，“我们周围的整个宇宙将死于热寂。”“我们都是注定要灭亡的行星上遇难船只上的旅客。”（《控制论和社会》）六十年代以来的“大爆炸宇宙学”则纷纷“算”起宇宙的“年龄”来。热寂论成了各种“世界末日”论的渊藪，各种资产阶级悲观主义的根源。这是资产阶级的衰亡过程在自然科学中的一个投影。

热力学第二定律所描述的熵增加过程，只是无限多样的运动过程的一片小小的碎片，只是无限发展的时间进程的一段小小的片断。宇宙是无限的。在熵增加原理所描述的微观粒子的下面，还有无穷无尽的物质结构层次，无穷无尽的超微观状态，怎么可能只有这样一个唯一的发展趋势呢？甚至汤姆逊在提出热寂论时也作过一点保留：“除非在造化巨大的库藏中还在制造着我们现在还不知道的源泉”。（《关于太阳热可能寿命的物理考察》）历史恰恰证实了他的这个保留。确实，自然界有着无穷无尽的运动的源泉。有熵增加的过程，就有限制、抵消这个趋势的过程，就有熵减少的过程。一个过程结束了，另一个过程又开始了；一种具体时间结束了，另一种具体时间又开始了。哪里有什么统一的时间之流中单调上升的熵增呢？本来是一片小小的碎片，

他们拚命地吹胀起来；本来是一段小小的片断，他们硬把它拉成了直线，无限地延长下去；本来是无边无际、无始无终的宇宙，硬是被搞成了象他们实验室中一团气体分子一样的“孤立系统”。如列宁所说，他们正是“把认识的某一个特征、方面、部分片面地、夸大地、发展（膨胀、扩大）为脱离了物质、脱离了自然的、神化了的绝对。”（《列宁全集》第38卷，第411页）哈姆雷特说：“我被拘囚在胡桃壳中，自封为无限空间的帝王。”（《哈姆雷特》第二幕第二场）他们口口声声所说的“宇宙”，宇宙力也好，宇宙能也好，宇宙熵也好，难道不统统是些那个倒霉的王子的胡桃壳吗？

资产阶级自然科学家在认识自然上是有过贡献的。他们所发现的各种科学定律，部分真实地反映了自然界的某些侧面。但是，形成尖锐讽刺的是，他们往往一方面辱骂哲学，发誓不同哲学沾边，一方面，恰恰正是他们自己，当有了一得之功、一孔之见的时候，又总是得意忘形，头脑发胀，把他们在狭小的实验室中得出的点滴真理，毫不犹豫地冒充为哲学的普遍原理，冒充为人类的终极认识，强加于整个宇宙。“那些侮辱哲学最厉害的恰好是最坏哲学的最坏、最庸俗的残余的奴隶。”（《自然辩证法》）事实难道不正是这样吗？

宇宙是守恒和不守恒的统一

毛主席教导我们：“对立统一规律是宇宙的根本规律。”运动就是矛盾，就是一分为二，就是矛盾的两个侧面互相同一又互相斗争。反映在自然科学定律中，就是又守恒，又不守恒。

宇宙是无限的。宇宙万物，其小有内。无论多么小的东西，里面还有更小的东西，永远到不了底。分子、原子、波粒子都是物质结构的一定层次，有一定质的规定性，表现着一定的守恒

性。同时，分子里面有原子，原子里面有波粒子，波粒子也可以分，也有矛盾，也一分为二，也表现着一个复杂而无穷尽的世界。这又是无限的，不守恒的。大和小是相对的。“天与地卑，山与泽平。”超星系、银河系是“宇宙系统”，是一定历史发展阶段的产物。同样，电子、光子也是“宇宙系统”，也是一定历史发展阶段的产物。为什么只有超星系、银河系能变化、发展，电子、光子就不能变化、不能发展，只能永远如此、永恒不变呢？事物的发展是“事物内部的必然的自己的运动”。事物有“内”，有内部矛盾，就有变化发展，就有不守恒性。

宇宙万物，其大有外。不管多大的“宇宙系统”，太阳系、银河系、超星系，也都是物质结构的一定层次，也表现着一定的质的守恒性。同时，总是天外有天、“河”外有“河”，矛盾环环相套，永远到不了边。这也是无限的，不守恒的。宇宙是一个其大无外的绝对同一的“孤立系统”吗？不对。内和外，是相比较而存在的。外部矛盾，从更高的物质层次看，又是内部矛盾。如果有一个什么总而统之的“总”星系，那不就没有矛盾了吗？没有外也就没有内。这还是取消物质的内部矛盾，否定一分为二，还是在一个放大的“原子”上重复原子不可再分论。

宇宙是个“孤立系统”，这说法自身就有矛盾。“与自身的同一，从一开始起就必须有与一切别的东西的差异作为补充”。（《自然辩证法》）要孤立就要有联系，有联系又总有另外的系统作为补充，又孤立不了。就是说，要守恒就要有不守恒；不守恒，就要有另外的宇宙作为补充，就守恒不了。如恩格斯所说，对于无限宇宙的矛盾，“任何消除这些矛盾的尝试都会引起更坏的矛盾”。（《自然辩证法》）宇宙力、宇宙能、宇宙熵，统统是想取消无限宇宙的矛盾，把宇宙圈在一个绝对孤立的“无差别境界”中。但结果，还是同一不了，孤立不了，还是要寻找一个对立面作为补充。牛顿

为宇宙力找到了“第一次推动”，海克尔为宇宙能找到了“自然神”，克劳胥斯则为宇宙熵找到了“第一炽热”。取消了物质世界的内部矛盾，最后只好到物质世界以外去臆造一个更坏的矛盾。这就是一切绝对守恒的“孤立系统”不可避免的下场。

宇宙是守恒和不守恒的统一。不能光有守恒，没有不守恒，反过来，也不能光有不守恒，没有守恒。佛经中也讲什么“变动不居、变幻无常”，似乎是十分不守恒的。但是，他们讲“变化”，却抽掉了客观矛盾，不承认矛盾的同一和斗争，从而也必然不承认任何相对的有常、守恒。于是，变化都成了电光石火，旋生旋灭，世界也成了镜花水月，一场大梦。“无常故空”，最后还是一切归于“寂静涅槃”，归于绝对的稳定、守恒。没有相对的守恒，绝对的运动也就落空了。

客观的矛盾运动中，守恒的一面不是纯粹消极的。恩格斯说：“个别的运动趋向于平衡，总的运动又破坏平衡。”（《自然辩证法》）天体的弥散，物种的灭绝，生物的死亡，都是达到一定意义上的“平衡态”。正是这个局部的、暂时的平衡，把以往的发展成果巩固起来，把某些积极因素积累起来，从而又构成了更高层次上的不平衡，成为新的不平衡一个必要的环节。旧的不去，新的不来。正是旧事物的残骸，为新事物的成长准备了必要的养料，从反面指明了前进的道路。因此，宇宙万事万物都有生有死，但总的运动却总是向前发展的。正是运动过程中局部的、暂时的守恒，组成了总体的、永恒的不守恒。

“新陈代谢是宇宙间普遍的永远不可抵抗的规律。”旧东西灭亡了，从有变无了；新东西产生了，无中生有了。这才有运动，这才有变化，这才有发展。这才表现出不守恒来。事情正是这样：宇宙间本来没有太阳，后来有了太阳；本来没有地球，后来有了地球；本来没有生物、没有人类，后来有了生物、有了人类；

本来没有共产党、没有社会主义，后来有了共产党、有了社会主义。“运动在发展着，又有新的东西在前头，新东西是层出不穷的。”宇宙就是运动，宇宙就是发展和变化。

当然，我们说的“无”，不是绝对的无。世界上没有什么绝对的无。就是《红楼梦》里的那个“太虚幻境”吧，里面不是也有各种矛盾、各种斗争吗？“无为有处有还无”，这是弄颠倒了，应当顺过来：“有为无处无还有”。不是“有生于无”，而是“无生于有”。宇宙就是万有，总是有物质、有矛盾、有运动，总是从一种“有”生成另外一种“有”，从旧的矛盾产生出新的矛盾，从低级运动形式发展出高级运动形式，从旧因生出新果来。结果来于原因，结果又高于原因。宇宙就是永无止境的前进运动。

在运动观的问题上，宇宙发展的问题上，无产阶级和资产阶级不一样。无产阶级懂得辩证法，站得高些，看得远些。我们既是不断革命论者，又是革命发展阶段论者。我们要巩固已有的成就，实现一定的有限目标，正是为了革命的远大前途，为了无限发展的未来。无产阶级懂得，前途总是光明的，道路总是曲折的。局部会有牺牲，有回潮，总的发展却是前进的。因此，无产阶级总是以无限的信心展望未来，总是充满革命的乐观主义。资产阶级不一样。他们是没落的、衰亡的阶级，他们害怕矛盾、害怕发展、害怕新陈代谢。出现在他们面前的，只是江河日下、万木萧疏的一片凄凉景象。他们的悲观主义，是由他们这个阶级的历史地位所决定的。“沉舟侧畔千帆过，病树前头万木春”。让资产阶级的破船更快地沉下去吧，无产阶级的革命航船正在乘风破浪，滚滚向前！

论钢管矫直机辊形的改造

太原重型机器厂 陈惠波

热轧无缝钢管冷却之后,冷轧、冷拔钢管热处理之后,都会出现超过技术条件所允许的弯曲度和椭圆度,必须用钢管矫直机矫直、矫圆,才能达到工业上的使用要求。矫直机的核心部分是它的矫直辊子,矫直质量的高低取决于矫直过程中辊子同钢管接触面的大小,而接触面的大小又是由辊形曲面决定的。因此,辊形设计是否合理,对矫直质量起着决定性的作用。

目前,不论进口或自制的矫直机辊形,几乎都是根据苏联科学院院士柴里柯夫推荐的方法设计成单叶旋转双曲面。这种辊子同钢管的接触面不能超过百分之十五,致使采用这种辊形的各种类型的矫直机,矫出来的钢管都有相当一批达不到使用要求,特种用途钢管的废品率经常高达百分之五十以上。

然而,这个矫直质量如此低劣的双曲面辊形,长期以来却被有关技术界的一些人视为尽善尽美的神物,死抱住不放。理由是:在矫直机设计上,曾经出现过多种形式的辊形,经过长期生产实践的不断淘汰,最后就剩下柴里柯夫所说的双曲面,世界各国用了几十年,所有这方面著作也一致推荐,最理想的辊形曲面只能是双曲面。要是把它改掉了,就连百分之十五的接触面也保不住了。

事情果真是这样的吗?不。生产实践就推翻了这种说法。人们在矫直生产中发现:新装的辊子都不好用,但在矫直相当一

批钢管之后,用旧了的辊子反而变得比新辊子好用。原来,新辊子是标准的双曲面,同钢管的接触面小,在矫直过程中势必产生互相磨损。辊子磨损钢管是件坏事,因为它降低了矫直质量。钢管磨损辊子却是件好事,它使辊子形状发生了变化,破坏了那个长期束缚人们思想的柴里柯夫曲面,把原来接触钢管的小部分磨得低下去了,从而使原来不接触钢管的大部分趋向接触了。经过这样一个缓慢自然调整过程,接触面大大超过了百分之十五,矫直质量就有显著提高。以往各种矫直机之所以还能矫出一些基本上符合使用要求的钢管,实际上都是这样来的。这就是生产实践本身对柴里柯夫曲面理想论的否定。它说明百分之十五接触面并不是一个极限,人们对辊形的认识并没有到顶。

“一切真知都是从直接经验发源的。”具有丰富实践经验的矫直工人,比那些满脑子洋教条的技术“权威”高明百倍,他们总结了钢管对辊子这种反改造的规律,把无意识的自然调整发展成有意识的人工调整,用一组滚刀代替钢管,使反改造过程典型化,这样修整出来的辊子与钢管基本上实现了全接触。只有工人同志在实践中获得的这种全接触曲面才称得上是理想曲面。

当然,这种建立在感性经验基础上的滚刀法还有它的局限性,它只能在修正双曲面辊子的基础上获得理想曲面,不能把理想辊形直接加工出来,而且修正过程比较复杂,不大容易成材,也难以推广。“认识的感性阶段有待于发展到理性阶段”,矫直工人从实践中发现的这种理想辊形有待于从理论上加以总结,找到描述它的数学方程,掌握设计制造它的普遍规律,这才能从根本上改变辊子的制造工艺,彻底淘汰双曲面辊形。

要总结出理想辊形的数学方程,就必须深入认识辊子同钢管的接触规律。钢管同辊子的接触是在辊子本身的旋转运动及由此而产生的钢管的旋转和前进相结合的螺旋运动中发生的。

所谓全接触,应当包括:(1)辊子曲面的全部都能在运动中同钢管接触。(2)钢管外表面的全部都能在运动中同辊子曲面接触。显然,单纯考虑辊子对钢管的全接触,曲面形状是不难确定的。钢管是个圆柱,只要把辊子也做成个圆柱,两个圆柱贴在一起,旋转起来,圆柱形的辊子每一点都可以同钢管接触。但是,这种接触只能是辊子与钢管的相对旋转,不能引起钢管向前移动。钢管长,辊子短,转而不进,辊子接触钢管虽然是全部,钢管接触辊子却只是局部,只能有一段钢管受到矫直。要使钢管能在旋转中向前移动,辊子的轴同钢管的轴就必须错开一定角度。但这样一来,辊子同钢管的接触部分就收缩为过交错点的一个圆圈,钢管同辊子的接触部分则表现为一条螺旋线。这表明,仅仅改变双方的相对位置也还不够,必须有辊子形状的变化作为对钢管位置变化的一种补充,才能彻底实现双方的全接触。就是说,双方在错开一定角度的情况下,辊子要以原来那个接触圆圈为对称中心,向两端一个圆圈接着一个圆圈地扩张开来,每一个圆圈由小到大的扩张过程以能同钢管接触上为终点,所有圆圈由近及远的扩张过程则以构成既定的辊子长度为终点。全接触理想辊形就是这两个扩张过程的归宿。

从钢管和辊子的运动中来考察它们的接触关系,定性地揭示了理想辊形的形成规律。但由于进行螺旋运动的钢管的每一部分同辊子是既接触,又不接触,在一瞬间是接触的,在另一瞬间又是不接触的,这样的接触关系瞬息万变,无法从数学上进行定量描述。因此,我们在现实的计算时,还必须把连续的运动加以分割,通过静止来度量运动。处于静止状态的钢管和辊子的接触部分表现为一条接触线,它可以集中地反映出运动状态的辊子和钢管接触关系的演变;这条线如果是一条直线,就表明两个圆柱的贴合;这条线如果收缩为一个点,就表明两个圆柱的交

错,这条线如果表现为一条贯穿辊子首尾的曲线,就表明钢管同理想辊形的全接触。

空间接触线可以看成是接触点的变化形成的,线的变化通过点的变化反映出来。所以,只对钢管和辊子的运动进行分割还不够,还必须对处于静止状态的钢管和辊子进行分割,研究钢管和辊子在断面上的接触规律。我们用一系列平面对钢管和辊子进行有限的平行截割。截面垂直于辊子轴线而倾斜于钢管轴线。这样,从辊子上截出来的必然是反映扩张过程的那些大小不同的圆圈,从钢管上截出来的必然是大小相同的椭圆。就同一断面来看:如果圆圈和椭圆没有交点,钢管和辊子就没有接触,如果有两个交点,辊子就要伸到钢管“里面”去了,因此,钢管和辊子要想实现正常的接触,圆圈和椭圆就既不能没有交点,也不能有两个交点,而只能有一个交点,即切点。就所有断面来看:如果所有断面上的圆圈和椭圆都相切,切点又在椭圆的同一位置上,空间接触线就是一条直线;如果只有一个断面的圆圈和椭圆相切,空间接触线就收缩为一个点;如果所有断面的圆圈和椭圆都相切,而且切点在椭圆上的位置是变化的,空间接触线就是一条贯穿辊子首尾的曲线。因此,由圆圈和椭圆相切的关系出发,通过微积分演算,就可以建立起理想空间接触曲线方程,由这个方程又可以推出理想辊形曲线(即辊子曲面子午线,整个辊子曲面可以看成是这条曲线绕辊子中心线旋转而成)方程,由此又可以推出理想曲面方程。这三个方程列出来,对理想辊形的定量描述就完成了。

我们列出的关于描述理想辊形的数学方程究竟对不对?这还要经受实践的检验。最近用这种方法制造的辊子在上钢五厂六车间进行工业性试验证明,接触面接近百分之百,矫直质量达到了比较理想的标准,对高标准薄壁无缝钢管的矫直效果更加

明显。实践证明了我们关于理想辊形的理论是正确的。但是，这个方法在运算过程中要解一个高次代数方程才能算出辊子半径，人工算不了，要上计算机。不过，这不要紧，没有计算机的单位可以采用一种简易的近似方法。我们通过大量作图实践发现：由于辊子长度是有限的，圆和椭圆切点位置的变化总是在椭圆短半轴顶点附近，而短半轴顶点附近的一小段椭圆弧和适当半径的圆弧极为接近，根据这个有利条件就可找到一个近似代替椭圆的圆，形成一种近似方法，计算就简便多了，人工完全可以算。我们试验证明，用这种近似法设计制造的辊子与用精确计算法制造的辊子的曲面误差很小，基本上达到使用要求。

对理想辊形有了这样的认识之后，再回过头来看双曲面辊子，它的错误本质就更加清楚了。在数学上，双曲面是二次曲面，而理想的辊形曲面则是高次曲面，只有在钢管半径化为零的条件下，理想曲面才退化为双曲面。然而，矫直生产中能有半径化为零的钢管吗？没有。它只能是一个完全脱离实际的抽象物，柴里柯夫推荐的双曲面只能是一种现实中不存在的“理想曲面”。

剖析柴里柯夫的著作可以发现：他最初似乎也想从钢管和辊子全接触关系出发来寻求一个有现实意义的理想曲面，而最后找到的却是这个曲面的不切实际的特例——双曲面。他是怎样从一个普遍性的前提走向一个特殊性结论的呢？

原来，柴里柯夫把理想辊形看成是无数球体的包络面，就是说，在钢管轴和辊子轴错开一定角度的情况下，辊子轴线上每一点都是一个球心，每个球都同钢管有一个接触点，即切点，所有球的切点就构成一条切线，所谓包络面，就是这条切线旋转一周产生的一个同所有球体都相切的曲面。作为一种理论研究途径这是可以的。但是，从理论上研究理想辊形的目的是为了在实际上把它设计制造出来。在辊子的制造工艺中，车床对毛坯只

能一个圆圈一个圆圈地加工，而不可能象柴里柯夫假设的那样一个球一个球地进行加工。加工所需要的是曲面各点到辊子轴线的垂直距离，即辊子半径（即圆圈半径）。作为理论形式，包络面可以代替理想曲面。作为加工过程，同一位置的包络球半径则不能代替该位置的理想辊形半径。

因此，柴里柯夫的包络面理论在运用于辊形的设计制造时，一定要把包络球半径换算成辊子半径，而这种换算只有在总结出包络面有关数学方程之后才能进行。可是，他算了多年没算出来，于是就采用自欺欺人的手法，用包络球半径代替了辊子半径。根据这样的理论计算，加工出来的辊形曲面就根本不可能是他所描述的那个理想的包络面，而是一个很不理想的双曲面。由此可见，双曲面的出现显然是一个技术上的严重错误，但柴里柯夫将错就错，把双曲面作为他辊形研究的一个结论公开地肯定下来和推荐出来，这位大名鼎鼎的“技术科学博士”对于科学技术的态度原来极不科学。这也是那种高高在上、脱离生产实践的精神贵族所表现出来的特点之一。对于这样一个科学技术上的错误，在苏联国内竟得到一大串据说是“对发展轧管理论给予巨大贡献”的什么“院士”、“通讯院士”、“教授”、“博士”、“工程师”的大肆吹捧，对一个号称“科学发达”、“技术先进”的超级大国，这是一个绝妙讽刺。

钢管矫直机辊形曲面的改进经历了两条路线、两种思想的激烈斗争。新曲面从理论研究到工业试验始终受到党组织的亲切关怀，得到工人师傅和兄弟单位的大力支持，上钢五厂六车间的同志和复旦大学数学系的几位教师，从理论和试验上都给了我们很有意义的帮助，这是改进成功的基本保证。但是，工作中也遇到过很大的阻力，因为在某些人眼里，柴里柯夫是国际上的大权威，而洋权威的话总是不错的，所以我们的理论就受到藐

视,试验则受到刁难,整个理论推导并没有用多长时间,而试验却被拖了二年多。这种现象是发生在文化大革命后的今天,也并不奇怪,它说明科技界那种根深蒂固的崇洋迷外思想,并不是经过一两次革命就能扫除干净的。在我国内,还存在着阶级和阶级斗争,存在着产生新资产阶级的土壤和条件,反动的孔孟之道和刘少奇、林彪修正主义路线的流毒还很深。新的和老的资产阶级分子在进行资本主义复辟活动时,都是要利用科学技术的。所以,我们要想在科学技术上“有所发现,有所发明,有所创造,有所前进”,就一定要认真学习毛主席关于理论问题的重要指示,坚持开展两个阶级、两条路线、两种思想的斗争。我们应当深入批判爬行主义、洋奴哲学,破除迷信,解放思想,认真总结群众的实践经验,坚持独立自主、自力更生的方针,使科学技术工作更好地为巩固无产阶级专政服务。

(上接第 82 页)

速比的变化不一定随后就来一个地震,地震前也未必一定能观测到波速比的变化。所以有人说它只是一种“鼓舞人心的尝试”,必须谨慎采用。

地震成因理论的研究和地震预报的实践是密切相关的。国外的一些地质学者,由于受到唯心论和形而上学的束缚,理论研究往往严重脱离实际。他们提出的一些假说,有的看来似乎能自圆其说,但往往经受不起实践的检验。另外,他们对深震研究得较多,但实际上对人类带来危害的主要是浅震。因此,对这些假说必须采取批判分析的态度,决不能盲目迷信。我国地质工作者在毛主席革命路线指引下,坚持理论联系实际,充分依靠群众,在探索地震成因、掌握地震规律、进行准确预报等方面,已经取得了迅速的进展。(中国科学院上海天文台 林命周整理)

相 对 论 批 判

罗嘉昌 季 梁 徐 湛 沈乃激
张达华 邵济群 朱清时 李 云

相对论是二十世纪重大的科学成就之一。它同量子力学一起，突破了以牛顿力学为基础的古典物理学，成了现代物理学的理论基础。相对论的客观内容为丰富人们对于物质与运动、空间与时间、绝对与相对、属性与关系等范畴的认识，提供了新的资料。物理学从原来没有牛顿力学到有牛顿力学，以后又从牛顿力学到相对论，这本身就是辩证法。

相对论的主要提出者爱因斯坦，在建立这个理论的过程中，曾参加了对机械论自然观的批判。他说，“与其说我是物理学家，不如说我是哲学家”^①，表明了他对哲学的重视。但是，作为资产阶级学者，他不懂唯物辩证法。他在反对机械观的同时，却又把唯心论和形而上学观点渗进了他的理论体系之中，不仅使相对论采取了歪曲的表现形式，模糊了进一步认识物质世界的道路，而且也为“物理学”唯心主义的泛滥大开了方便之门。

资产阶级学者们声称，马克思和恩格斯活着的时候，还丝毫不知道今天的相对论，由于相对论的问世，“物质看来成了一种由我们感官和某些过程的相互作用所创造出来的第二性现

^① 转引自英费尔德：《阿尔伯特·爱因斯坦，他的工作及其对于我们世界的影响》，纽约，1950年版。

象”^①。他们公然叫嚷，与列宁期望现代物理学会产生辩证唯物主义相反，相对论产生了一系列与辩证唯物主义相矛盾的基本见解^②，为杜林、马赫之流翻案。^③

早在二十年代初，列宁就已注意到这股唯心主义逆流的发展。他尖锐地指出，爱因斯坦的学说已被各国大多数资产阶级知识分子所利用。列宁揭露了那些随之而起的大大小的哲学流派的反动性，强调要对它们进行坚决的斗争。此后三十年中，苏联理论界对爱因斯坦体系一直抱着谨慎乃至批判的态度，尽管在批判过程中出现过某些偏差，但坚持在自然科学领域批判资产阶级世界观的大方向却是不容否定的。

然而，随着苏修叛徒集团上台，苏修及其追随者就来了个一百八十度的大转弯，对相对论批判进行了全面的反攻倒算。他们指责这是对物理学的“可恶的‘哲学’干涉”^④，甚至趁机攻击斯大林在自己的著作中没有提到相对论的时空观念^⑤。他们得意地宣称：“以哲学的名义在自然科学中实行专制的时代已经永远过去了”^⑥。

修正主义者的一系列言行，受到了西方资产阶级的喝采。他们甚至预言，一场新的“唯心主义革命”“即将到来”，而“包含着深刻的唯心主义”的相对论，比起这场革命的哲学“先驱”来说，

① 玻恩：《物理学中实在的概念》，《原子科学家公报》，芝加哥，1958年第14卷第8号，第319页。

② 穆勒—马库斯：《爱因斯坦与苏维埃哲学》。

③ 胡克：《辩证法与自然》，载于《理性、社会神话和民主》，纽约，1950年版。

④ 伽罗迪在法修中央1962年6月举行的共产党人哲学家会议上的讲话。

⑤ 费多谢耶夫：《苏共第二十二次代表大会和哲学领域内科学研究工作的任务》，《哲学问题》1962年第3期，第16页。

⑥ 苏沃洛夫：《列宁的认识论和物理学》，《物理科学成就》，1970年，第100卷，第4期。

“或许是更有意义的”^①。

几十年来的事实表明：围绕相对论和相对论批判问题的争论，已远远超出了一般学术讨论的范围。它不仅关系到物理学本身的发展，而且同思想和政治路线上的斗争联系极为密切。面对这种情况，我们必须坚持无产阶级文化大革命以来群众性的革命大批判的正确方向，继续在辩证唯物主义世界观的指导下，对相对论体系进行认真的批判和改造。

一、狭义相对论的“正统”理解和哲学实证主义

自然科学规律本身是没有阶级性的，但自然科学各种理论体系并不是具体规律的堆积，而是一定阶级的人们在一定宇宙观的支配下，对在生产斗争和科学实验中获得的经验所作的概括、总结和解释。一有理论思维就会有哲学，就会渗进人的阶级意识进去。

相对论体系正是这样。就狭义相对论来说，它的公式是实践证明了的相对真理，但爱因斯坦在阐释这些公式的意义，并形成对相对论的“正统”理解时，却渗透着唯心主义的实证主义。

无相互作用的世界图景

狭义相对论是爱因斯坦突破牛顿体系的第一步。他抓住电磁现象对于惯性运动也具有相对性的事实，把力学相对性原理推广为“狭义相对性原理”：任何自然定律对于一切匀速直线运动的观测系统（即“参考系”）都有相同的形式。为了赋予这个原理进一步的物理内容，他又提出“光速不变原理”：对于所有惯性

^① 孟克：《即将到来的哲学革命》，美国《人格主义者》，1961年冬季号。

系，“光在空的空间里总以确定的速度 C 传播”^①。

爱因斯坦由此得出：在静止时完全相同的两组钟和尺，如果携带它们的观察者之间有了相对运动，两人就都会认为对方的尺比自己的短，钟比自己的慢。物体的质量和能量也有相应的联系和变化。爱因斯坦用这些结论解释了古典物理学所不能解释的许多现象。

但是，怎样理解这些结果的物理意义？一根棍子，你站着量是一尺，跑起来量变成了五寸，一只钟，你站着看走得快些，跑起来看走得慢些，原因到底是什么？在相对论以前，以太论者曾把这种时空变化（即“洛仑兹收缩”）归因为尺和钟相对于以太的运动产生的相互作用效应。但实践否定了具有机械运动性质的以太，也就否定了这种解释。在爱因斯坦看来，既然相对论的公式表明这些收缩仅与观察者同对象之间的相对速度有关，那就只能认为相对速度就是收缩的终极原因：“造成这种收缩的首要因素……并不是运动本身（对于运动本身我们不能赋予任何意义），而是对于参考物体的相对运动”^②。而参考物体又是可以任意选取的。

不能再追问更本质的原因了。连爱因斯坦的门生英费尔德也不得不承认，他虽然认为这些变化是真实的，但“不知道怎样用逻辑的论证使谁信服”^③。另一些相对论权威则干脆宣布：寻找收缩原因这种提法本身就是“虚妄的”，“正象在惯性定律发现以后，提出一个不受力的物体为什么保持匀速直线运动的问题一样。虽然这样一个问题在亚里士多德物理学中是完全正当的，但在伽利略的发现之后必须认为它是没有意义的。根据伽

① 爱因斯坦：《论动体电动力学》。

② 爱因斯坦：《狭义与广义相对论浅说》，第44页。

③ 英费尔德：《关于相对论的几点意见》，《科学通报》1956年1月号。

利略和牛顿的力学，只有对均匀平移运动的偏离才需要一种原因。”于是，应当把动尺的收缩“看作是某种不能追溯到较简单现象的基本的东西”，它“并不表示动尺本身的一种性质，而是相对运动着的量尺之间的一种相互关系”^①。

总之，按照这种“正统”的理解，对于洛仑兹收缩，不仅以太论的那种相互作用解释是错误的，而且任何相互作用解释都是不允许的，甚至连进一步追问原因都不行。如果我们把这种已经具有浓厚哲学味道的观点仍然算作一种物理思想的话，那末可以说，从物理思想上看，“正统”解释就是无相互作用解释。

一定的时空观念总是同一定的物质观念和运动观念相联系的。尽管爱因斯坦等人不想再为洛仑兹收缩作什么“逻辑的论证”，但他们实际上还是在运动观和物质观上为无相互作用解释建立了逻辑的支柱。

爱因斯坦通过推广力学相对性原理，正确地否定了牛顿的绝对静止和绝对运动。但他对这个原理却作了不恰当的理解。在他看来，既然惯性运动不影响系统内部的物理过程，那末至少惯性运动就是纯粹相对的了：它是不能再追问原因的——正是按照这个“逻辑”，他才说“对于运动本身我们不能赋予任何意义”。

在这种纯相对的运动观念背后，还有“空的空间”观念作为无相互作用解释更根本的逻辑支柱。爱因斯坦在正确地否定以太介质，把电磁场理解为“独立的实在”的同时，却又在新的形式下回到了牛顿的虚空观念。他一再强调，如果把电磁场拿掉，就只剩下“空的空间”。这样，就把电磁场这种“独立的实在”弄成了“孤立的实在”，甚至认为“电磁场看来是最终的无可简化的实在”^②，把物质世界的无限层次和不可穷尽性给否定掉

① 穆勒：《相对论》。

② 爱因斯坦：《相对论和以太》。

了。

这种“空的空间”观念和纯相对的运动观念，正是无相互作用解释的必要前提。既然空间空空如也，那就只能是一些孤零零的系统在彼此纯粹相对地运动着，除了可以用光互通信息之外，在这些系统之间，以及系统同周围世界之间，不存在任何能在客观上影响乃至决定系统运动的更深的物质背景，不存在任何可能的相互作用，因而一切变化都只能用系统与观察者之间的外部关系来说明——这就是爱因斯坦向人们描绘的一幅颇为“经济”的世界图景。几十年来，这幅图景一直作为正統的观念支配着整个物理学界。

“正統”解释的实证主义实质

爱因斯坦的这幅图景，作为物理学研究过程中的一种抽象，在一定的认识阶段有它存在的理由。人们在认识自然的过程中，首先总要抓住那些最迫切需要考察的现象，把它们同自然界的普遍联系隔绝开来，在最纯粹的条件下分析它们、描述它们。在认识的最初阶段，即描述现象的阶段，重要任务是力求找到一种能把这些现象联系起来的数学方案，至于这些现象和关系究竟反映了哪些本质内容，它们和自然界其他现象之间还有哪些更深刻的联系，是可以暂时不去考虑的。在认识的这一阶段，自然科学家自发的唯物主义可以使他们取得成就。爱因斯坦的世界图景，就是这一认识阶段中的产物。但是，当认识的发展要求从现象的描述深入到对现象的说明，要求对理论的意义作出阐释和哲学概括的时候，仅仅依靠自然科学唯物主义就很不够了。统治着西方学术界的实证主义哲学的恶劣影响，也会变得显著起来。因为在这个时候，是否承认在感觉或现象的背后还存在着更深刻的本质，要不要把已掌握的局部现象重新放回自然界的

普遍联系、无限层次和辩证发展的总的背景上去考察,这些问题就变得尖锐起来。实证主义者既然否认感觉经验背后的本质,否认自然界的普遍联系、无限层次和辩证发展,他们也就必然企图仍在被割裂了的形态下,用已认识到的有限现象和关系去建立终极的世界图景,去寻求对理论的最终解释和哲学概括。这样做是没有不出乱子的。当代一些重大自然科学理论建立之后很久还得出清晰的物理和哲学解释,或者引出许多荒谬的哲学结论,其认识论的原因正在于此。

爱因斯坦也是在这里失足的。作为一个自然科学革新家,他在建立狭义相对论的过程中,曾正确地指出:过去的许多哲学家“把某些基本概念从经验的领域里”“排除出去,而放到虚无缥缈的先验的顶峰上去了”^①,使人们错误地认为这些“被忘却了来源的观念,是逻辑上必然的,因而也是不可动摇的”^②。牛顿的“绝对空间”、“绝对时间”和“绝对运动”观念就是这样。爱因斯坦则力求把这些抽象的概念从“奥林帕斯天堂拖下来”,揭露出它们的“世俗血统”^③,把物理学的基本概念“尽可能直接而必然地同经验世界联系起来”^④。从这种经验论出发,爱因斯坦根据电磁现象揭示出来的相互作用传播速度有限的事实,仔细分析了物理学基本概念特别是时空观念的实践依据,这正是他之所以能清除那些没有实际物理内容的先验的、形而上学的概念,给物理理论带来重大突破的认识论原因。

但是,在休谟、马赫的影响下,他没有也不可能从经验论上升到辩证唯物论的反映论。尽管他正确地抓住了关键的现象,

① 爱因斯坦:《相对论的意义》。

② 爱因斯坦:《物理学和实在》。

③ 爱因斯坦:《相对论和空间问题》。

④ 爱因斯坦:《对批评的回答》。

找到了能把这些现象联系起来的数学形式，但这些现象的本质原因是什么？则没有作进一步深刻的分析。他满足于把惯性运动的相对性作为一个原理推广到电磁现象，但不去追问为什么，他用场相互作用传播速度的有限性否定了绝对时间，但却仅仅把这种作用传播当作现成的测量时空的工具，而不去深究它的机制。他所注意的，只是不同观察者的观察结果之间的关系，引导人们在测量、操作、读数、信号之间漫游。这样一来，相对论就似乎只承认直接可观察的对象，凡不可直接观察的东西都是不存在的。以至有人明确地得出了这样的结论：“爱因斯坦对科学哲学的最大贡献是这一个简单的原则：如果一件事物或一个过程是基本上不可观察的，那末它是不存在的”^①。爱因斯坦本人竟也把外部世界看成是“感觉印象的复合”^②，宣称物理物体“便是这类感觉的一种相对恒定的复合”^③。正是这种马赫主义的哲学倾向，促使他对相对论效应作出了充满实证论和现象论精神的解释。这一点，在爱因斯坦对“不同地点的同时性”这个突破牛顿时空观的关键问题的阐述上清楚地表现出来了。

人们发现，导出相对论公式的两个大前提之一——“光速不变原理”，在目前所能做的实验中没有也不可能完全得到验证。所有关于相对论的实验，都只证明了双程光速对于一切惯性系具有不变性。而如果要测量单程光速，就得先把起止点的钟对好。对钟，这就是所谓“不同地点的同时性”问题。

在牛顿力学中，由于存在着“绝对时间”和瞬时信号，所以如果不同地点的钟对好了，那末不论对什么观察者来说，这两个钟都是同时的。这就是所谓“绝对同时性”。可是实践表明，瞬时

① 海登：《马克思主义的哲学与科学》。

② 爱因斯坦：《物理学和实在》。

③ 爱因斯坦：《相对论的意义》，第1页。

信号并不存在,人们只能用速度有限的光信号来对钟,但这又必须事先知道单程光速。于是出现了逻辑的循环。

这种情况表明,在否定了瞬时信号之后,需要重新对同时性问题进行认真的分析。然而爱因斯坦却是按照马赫的哲学来分析这个问题的。

马赫说过:“空间和时间是感觉系列的协调了的体系”。^① 爱因斯坦则进一步发挥说,时间本来是“个人经验”中事件的“序列”,“对于个人来说,就存在‘我’的时间,也就是主观的时间,其本身是不可测度的”,而为了使不同观察者的“经验互相协调,并将它们纳入逻辑体系”^②,可以“定义”共同的时空测量方法。这样,“时间的概念就变成为客观的了”^③。总之,时间是由观察者的钟来“定义”的,空间是观察者的尺来“定义”的。要研究时空的变化规律吗?只要把不同观察者的钟和尺的读数“互相协调,并将它们纳入了逻辑体系”就够了,除了这些读数之外,更本质的东西是没有的。

因此,不仅没有“绝对同时性”,而且根本“不存在象不同地点事件的同时性这样的东西”^④,它完全是任意的。而只要“约定”一个共同的对钟计时方法,“同时性”就有“意义”了。他认为,假定单程光速不变,并用光来“定义”同时性最方便。爱因斯坦郑重宣称:认识到同时性的“任意性特征”“实际上已经意味着问题的解决”,而“发现这个中心之点所需要的批判性思想,特别是由于阅读了大卫·休谟和恩斯特·马赫的哲学著作而得到了决定性的促进”^⑤。

① 马赫:《力学》。

② 爱因斯坦:《相对论的意义》,第1页。

③ 爱因斯坦,英费尔德:《物理学的进化》,第115页。

④⑤ 爱因斯坦:《自传》。

结果,相对论中的那些完全相对的结论,就都成了假定光速不变并用光来对钟造成的,而光速不变又是不能追究原因的,那也就当然没有必要追究相对论效应还有什么相互作用原因了。

单程光速的那个逻辑循环又怎么办呢?

谁要是把一切归结为测量操作,否认测量读数背后还有更本质的东西,否认事物变化的相互作用背景,否认要到物质世界的更深层次和相对论体系之外去突破这个循环,那末他就只能在事物的现象之间来回兜圈子。而若要打破这个循环,也就只好求救于“自我”。爱因斯坦就直言不讳地说:“光速不变原理”“实际上既不是关于光的物理性质的假定,也不是关于光的物理性质的假说,而仅是为了得出同时性的定义,我按我自己的自由意志所能做出的一种约定”^①。

好一个“自由意志的约定”,这就是爱因斯坦在马赫哲学的“促进”下所得到的最后结论!

“正统”理解的哲学恶果

相对论的“正统”理解不仅是实证主义思想影响下的产物,而且它又反过来为实证论哲学提供了“科学”的依据。

本来,洛仑兹收缩公式只涉及到尺的长度的变化,但是,除了人们测量一事物所得到的长度度量之外,事物自身还有没有不依赖于测量而存在的空间广延特征?换句话说,空间广延(以及时问持续)究竟是不是事物固有的属性?它们是主观的,还是客观的?这是围绕相对论激烈争论的一个焦点,也是认识史上两种时空观念斗争的一个焦点。

一切唯心论者都否认广延是物质的属性。贝克莱反复强调

① 爱因斯坦:《狭义与广义相对论浅说》,第19页。

“广延是一种感觉，所以不在心外”，“广延若存在于一无思想的物中，那就是矛盾”^①。康德进一步认为，“空间不是一种附属于物自身作为事物固有性质的形式”，“我们不承认时间绝对地属于事物”^②。然而，绝大多数古典物理学者并没有接受这种露骨唯心论观点，因为整个古典物理学正是建筑在承认长度（以及时间间隔）不随参考系而变化的基础上的。既然人们又习惯于把长度和广延等同起来，也就很自然地认为长度不随观察者而改变的事实已充分证明了广延是不以人的意识（包括测量）为转移的物质的固有属性。这种直到相对论诞生以前在西方科学界一直居于支配地位的看法，在洛克的哲学中表现为这样一种形而上学的观念^③：作为“第一性质”的广延、形状、质量、密度等等，是外物真正固有的属性；一张桌子的长短和形状，决不会因为我们的看不看它，以及站着看它还是跑着看它而改变。这和颜色、声音、气味、味道等“第二性质”有原则区别，后者并非外物本身所固有，而是“第一性质”作用于人的感官才引起的，因此就和人们的感官构造以及感觉过程有关，可以随感官构造以及主体同对象之间的关系而改变。

随着经典物理学的时空观念被相对论所代替，随着长度、形状、质量等等也成了随参考系而改变的东西，那种曾经有力地抵御贝克莱和康德唯心主义侵袭的自然科学基础受到了冲击，这时唯物主义所坚持的空间广延（以及时间持续）是物质固有属性的观点还是不是正确呢？相对论揭示了一个物体对于不同的观察者有不同的长度，从而比牛顿力学更深入地反映了事物的时空性质，但由于“正统”解释否认了可能的相互作用原因，把时空

① 《贝克莱全集》英文版第1卷，第10、11、96页。

② 见《十八世纪末——十九世纪初德国哲学》，第20～26页。

③ 洛克：《人类理智论》。

变化全归结为关系,再加上人们继续把长度和广延混为一谈,于是长度的相对性也就只好理解为,一事物具有分属于各个观察者的无数个纯属相对的空间广延及其量的规定。就是说,物体的空间广延(以及时间持续等等)并不属于独立的物质客体,而是由观察者同对象之间的关系决定的,是在测量过程中产生的;一个单独的物体,既然谈不上有什么长度,也就谈不上有什么物体内部矛盾运动所决定的空间广延特征。所以有人说,相对论使空间“失去了广延性”^①,表明“广延性是某种无可取的东西”,甚至“没有任何必要赋予粒子以广延性”^②。物理学唯心主义者得意地宣称:早已被贝克莱用“存在就是被感知”这个公式在墨水瓶里溶化了的“第一性质”和“第二性质”的区别,终于也被相对论从科学上取消了,爱因斯坦“证明了连空间和时间(同颜色一样)也是不能和感觉分离的直觉形式”,从而把贝克莱的认识论“发挥到了登峰造极的地步”^③。

不仅广延性被勾销,物质及其一切属性都终将同命运。德波林派正是在鼓吹广延不再是物质的属性的同时,把物质定义为“各种关系和联系的综合体”^④的。另一些“正统”解释的信奉者也明确宣布:“相对论把一切归结为关系”,因而“物质的本性是毫无意义的”^⑤;“物体没有什么固有的不靠测量就能给出意义的性质”^⑥,“独立事物的性质已经消灭”^⑦。难怪他们高兴地

①⑦ 卡西勒:《相对论的哲学问题》。

② 采赫米斯特罗:《广延性概念和物理现实的描述》,苏联《哲学问题》1968年第11期。

③ 巴奈特:《宇宙和爱因斯坦》,伦敦1950年版,第14页。

④ 转引自米丁:《辩证法唯物论》,第144、512页。

⑤ 爱丁顿:《空间、时间和引力》,剑桥1923年版,第197页。

⑥ 转引自雅诺什:《关于测量光速的实验的回顾》,匈牙利《物理学报》第17卷,1964年第4期。

说：物质变成了“非常神秘”的东西，已经“非物质化了”，成了由我们的感官和测量过程所创造出来的“第二性现象”！

这样一套实证主义货色究竟要把自然科学引向何处去？——我们还是先来看看爱因斯坦自己是怎样从他对狭义相对论的“正统”理解出发走下去的吧！

二、广义相对论的遭遇和爱因斯坦之雾

狭义相对论改造了以瞬时超距作用为基础的牛顿动力学，也就自然把改造牛顿引力理论的任务提到日程上来了。和建立狭义相对论时的情形不同，由于缺乏实验事实，爱因斯坦更多地求助于理论思维。建立具有高度思辨特征的广义相对论，固然有助于他认识到马赫哲学的错误，但他并没有由此走向辩证唯物主义，而是从片面的经验论走到了唯理论这另一极端。他错误地认为，物理学的基本概念和定律“不能从经验中抽出来，而必须自由地发明出来”^①，是靠理智的“自由创造”。这就使他的认识论带上了浓厚的神秘主义和唯心主义色彩，正象他自己所承认的，变成了柏拉图主义和毕达哥拉斯主义^②，重新陷进了他早年也曾批判过的先验论和形而上学的泥坑，并使他的理论工作在自相矛盾的困境中停滞了下来。

狭义相对论“正统”理解的破产和广义相对论的困境

狭义相对论建立之后，爱因斯坦发现它有一个与牛顿力学同样的缺陷：作加速运动的系统中出现的惯性力只能归结为“空间”对系统的作用。一个没有物质内容的东西怎么会对一切运

① 爱因斯坦：《理论物理学的方法》。

② 爱因斯坦：《对批评的回答》。

动物体都有作用呢？爱因斯坦接受了把惯性力解释成物质之间的相互作用的思想，并努力设法把这种思想变成具体的物理理论。他注意到惯性力和引力有某种等效性，在他看来，这种等效性表明“必须把相对性原理推广到相互作用非匀速运动的坐标系去”^①。由此出发，爱因斯坦运用黎曼几何的工具建立了广义相对论。在这个理论中，引力变成了时空弯曲的几何效应，弯曲的程度由物质的能量和动量的分布所决定。从时空几何与物质运动的相互关系来看，这些结果确实在物理思想上开辟了一个新天地。

既然爱因斯坦想用引力相互作用来解释惯性力，就得要求整个空间都存在引力场，从而“把决定惯性的时空连续区的性质当作空间的场的性质”^②；不然的话，牛顿那种“绝对空间”和“绝对运动”的幽灵是无论如何也驱除不掉的。

然而我们却记得，狭义相对论“正统”理解最根本的逻辑支柱恰恰就是“空的空间”。现在，这个支柱被爱因斯坦自己动摇了。惯性的存在迫使他承认：“一无所有的空间，亦即没有场的空间，是不存在的”^③；“并不是物体存在于空间中，而是这些物体具有空间广延性。这样看来，关于‘一无所有的空间’的概念就失去了意义。”^④按照这个观点，也就应当认为狭义相对论的平直空间同样必须有物质背景。于是，爱因斯坦在他同牛顿绝对时空和绝对运动观念作战的征途中不得不抓住的“空间不空”的武器刚好反过头来对准了他自己。凡是企图把在认识的最初阶段把握的有限现象永远从物质世界的普遍联系中孤立出来，

① 爱因斯坦：《关于广义相对论的来源》。

② 爱因斯坦：《相对论的意义》，第36页。

③ 爱因斯坦：《相对论与空间问题》。

④ 爱因斯坦：《狭义与广义相对论浅说》第十五版说明。

以建立封闭的世界图景的人,在进入新的现象领域时,其遭遇只能如此。

当然,爱因斯坦没有,也不可能把空间不空的正确观点贯彻到底。他真正要坚决贯彻的反而是那个纯相对的运动观念。这才是“阅读马赫的著作”所领悟到的最根本的要求。此时,他已经把这个充满实证主义色彩的要求,进一步变成了先验的绝对的信条。

马赫早就说过,“对我来说仅仅存在相对的运动”,“不论认为地球自转,还是认为地球不动而天体旋转,都无关紧要”,“不管是托勒密的观点,还是哥白尼的观点,宇宙的运动完全相同。”^①

爱因斯坦则认为,只有匀速运动的纯相对性还不够,惯性系仍然具有优越的地位“这事实特别令人反感”^②;“如果还要进一步完全避免关于某些坐标系具有优越地位的客观理由的麻烦问题,则必须容许采用任意运动的坐标系。”^③这样一来,“在科学早期的托勒密和哥白尼之间的激烈斗争,也就会变得毫无意义了。”“‘太阳静止,地球在运动’,或‘太阳在运动,地球静止’,这两句话,便只是关于两个不同坐标系中的两种不同惯用语而已。”^④

这难道行得通吗?

人们早就指出:加速度场和引力场只在局部范围才具有等效性;由于无穷远边界条件不同,要求它们在全空间等效是办不到的。这种局部的等效性只不过允许通过任意坐标变换用惯性

① 马赫:《力学的科学》,1960年英文版。

② 爱因斯坦:《自传》。

③ 爱因斯坦:《相对论的意义》。

④ 爱因斯坦,英费尔德:《物理学的进化》。

力场描写局部引力场，它不仅丝毫没有支持纯相对的运动观，也不足以解决惯性力的来源问题；而且这种等效性的局部性恰恰反过来再一次表明：现实空间中存在着理论所回避不了的物质背景，正是这种物质的存在使得机械运动绝不可能是什么纯粹相对的运动，更不能使“托勒密和哥白尼之间的激烈斗争”“变得毫无意义”。

“空的空间”观念被爱因斯坦自己所否定，纯相对的运动观念又无法贯彻下去，这就是狭义相对论“正统”理解的两个支柱在广义相对论中的遭遇。

岂止如此，由于贯彻纯相对运动观的结果，连引力场本身究竟是什么都成了问题。

引力场是物质吗？如果是的，它就应当通过它的运动特征表现出来，比如应当有能量和动量。可是人们在任意坐标系中始终无法定义引力场的能量和动量。引力场仅表现为只有时空特征而没有运动特征的几何场——运动的相对化带来了物质的几何化。爱因斯坦总是把用相互作用解释惯性力和空间不空的正确观念同纯相对运动的错误观念紧紧地纠缠在一起，固执地认为这两者是不可分割的，其结果只能使他那点正确的思想还没有来得及开花结果就被窒息掉了。他本来想把惯性力“落实”为引力，结果却把引力“架空”成和惯性力一样可以随着坐标变换时隐时现、可有可无的东西。

后来，有人看到了纯相对运动观造成的这种困难，于是转而否认一切参考系都平等，提出只在一类优越参考系中守恒定律才成立，因而也只能在这些参考系中定义引力场的能量和动量；与此相应，只有时空的曲率不等于零，才算有引力场存在。这样，引力场的物质性似乎可以比较肯定一些了。

但是，按照这种主张，狭义相对论的平直空间以及广义相对

论中无穷远处趋于平直的空间既然都是零曲率的空间，也就依旧是“空的空间”。所以这种主张实质上不过是把引力场连同物质系统一起封闭起来放进一个更大的“空的空间”里去而已。在这种空间中，作加速运动的系统内部的惯性力仍然只能来自“空间”的神秘性质，从而“绝对空间”和“绝对加速运动”还得存在。

纯相对的运动观抹杀了引力场的物质性，而对纯相对运动观作如上的否定却又回到了“空的空间”。这种境况的根源仍在于狭义相对论。既然在那里平直空间就是“空的空间”，那么，希望在此基础上发展起来的广义相对论能够描写解释惯性力所要求的不空的空间，岂不如同想抓住头发把自己从泥潭里拔出来一样可笑吗？

爱因斯坦体系的归宿

可是，爱因斯坦并没有停下来接受这些教训。他既没有按照自己后来“空间不空”的观点去重新审查狭义相对论的“正统”理解，又不去努力探索引力场的物质内容；相反，他认为用引力相互作用来解释惯性力的唯一出路仍然是把纯相对的运动观贯彻到底。于是他又致力于消除妨碍他实现这一目标的那个讨厌的边界条件去了。为此，他不惜滚进宇宙有限论的泥坑：“如果能把宇宙看作是一个在空间尺度方面是有限的（闭合的）连续区，我们就完全不需要这种边界条件。”^①他居然计算出：“如果物质是均匀分布的，宇宙就必然是球形的（或椭圆的）……这个宇宙必然是有限的”^②。

有人说，爱因斯坦的“宇宙有限论”只是他许多成就中一个孤立的小错误。不对，这个“宇宙必然有限”的图景正是他那个

① 爱因斯坦：《根据广义相对论对宇宙的考察》。

② 爱因斯坦：《狭义与广义相对论浅说》。

纯相对运动观的“必然”产物，是相对论体系内在矛盾的“必然”暴露。

然而，爱因斯坦却嫌仅仅引力场几何化还不够，他还要把这种几何化的纲领进一步推广，于是又一头栽进了“几何统一场论”之中。所谓“几何统一场论”，用英费尔德的话来说就是：“为宇宙寻求一个简单的，但是比黎曼几何更广义的几何，以便得到一组统一描述电磁和引力现象的纯场方程”^①，把整个宇宙的一切物质运动形式都融化到这样一个“更广义的几何”中去。

这就是爱因斯坦继狭义相对论的无相互作用图景以及广义相对论的引力几何化和宇宙有限图景之后，终身追求的“简单”而“和谐”的世界图景。这种远离了物理学蓬勃发展的实践，按几何化的纲领去建立最终的世界图景的企图是永远不可能达到的。无限发展的自然界，既非“简单”，又不“和谐”。在书斋里苦心经营了近四十年之后，爱因斯坦终于不得不发出了“所有我的这些努力都没有成功”的哀叹。

这就是爱因斯坦体系的归宿。这个曾经是生气勃勃的自然科学革新家，在形而上学唯心论的毒害下白白耗费掉大半生精力的教训，是很值得人们深思的。

爱因斯坦之雾

对于自然科学发展一定阶段上出现的理论，不能离开当时的实践基础和认识水平而过于苛求。不能指责狭义相对论没有论证空间的物质性和阐明时空变化更本质的原因，也不能要求引力和惯性的理论能在很少的实验基础上完善起来。但是，事情已清楚地表明：不仅在相对论体系内部不可能完成这些任务，而且渗进这个体系中的唯心主义形而上学作为一种世界观和方

^① 英费尔德：《爱因斯坦的新理论》，《新建设》1951年3月号。

法论,已经反过来对物理学的发展产生了坏的影响。

量子力学是紧接着狭义相对论之后对牛顿体系的又一重大突破。爱因斯坦的成功,使量子力学的某些创始人错误地认为,只有依靠狭义相对论“正统”理解所显示出来的实证主义哲学,才能克服古典理论在微观领域中的困难,建立起完整的量子理论体系。有人就说什么,根据狭义相对论,一切概念都应当用测量操作来定义,否则就是无意义的。在这种思想指导下,哥本哈根学派也专门注重“协调经验”,主张物理学只能研究“可观察量”,并否认在微观世界的几率解释背后有任何更深层次的物质背景和相互作用原因。当爱因斯坦后来转到唯理论的立场上反过来批判这个学派时,它的主要人物曾一再对爱因斯坦的这种转变表示遗憾,并反复声明,正是爱因斯坦对同时性问题的分析,给他们树立了榜样;他们阐释量子力学所依据的哲学,完全是从狭义相对论正统理解那里学来的^①。难怪日本物理学家坂田昌一在批判量子力学的哥本哈根解释时会自然地联想起相对论的“正统”解释,他指出:“现在所有的理论都要求相对论的不变性,这种不变性的根据也能从物质理论求得吗?爱因斯坦否认了以太,又用相对论解释了洛仑兹变换的意义,他的解释果真是绝对的吗?爱因斯坦的解释和量子力学的哥本哈根学派的解释有类似之处,如果站在观赏的立场来解释已经完成的理论,一点错误也没有,完全正确。如果站在要揭发物质的新层次的实践立场,就觉得有什么障碍阻挡我们前进。”^②

人们常把量子力学的哥本哈根解释称为“哥本哈根之雾”。其实,相对论的正统解释不也早已造成更浓厚的“爱因斯坦之

① 玻恩:《物理学和相对论》,《爱因斯坦的统计理论》,《物理学和形而上学》,载于《我这一代的物理学》。

② 坂田昌一:《基本粒子理论的哲学问题》。

雾”了吗？

爱因斯坦之雾不仅表现为一种实证主义之雾，而且还强烈地表现为一种数学唯心主义之雾。

列宁把数学唯心主义看作产生“物理学”唯心主义的两个原因之一。他引用了莱伊的叙述：“物理学的危机在于数学精神征服了物理学。”列宁指出，这种倾向使“数学家遗忘了物质。‘物质消失了’，只剩下一些方程式”。（《唯物主义和经验批判主义》）

爱因斯坦在他后期的工作中顽固地企图用纯粹的思维去“猜测”整个宇宙，企图从“自由创造”出来的尽可能少的“原理”出发，经过冗长的数学计算而最终解释一切自然现象，正表现了这种倾向。他明确宣布：“自然界是最简单的、可以想象到的数学观念的实际体现。我坚信，我们能够用纯粹数学的构造来发现概念以及把这些概念联系起来的定律”^①；“科学家满足于以数学形式构成一幅完全和谐的图景，他十分满意地通过数学公式把图象的各个部分联系起来，而不去过问这些东西是不是外在世界中因果作用定律的证明，以及证明到什么程度”^②。可以看出，尽管爱因斯坦对物质世界的看法已从早年马赫式的“感觉复合论”跳到了柏拉图或毕达哥拉斯式的“数学观念体现论”，然而就其不去过问外在世界的客观规律，不去追究那些数学公式究竟反映了什么样的物质内容而言，则是前后贯通，一脉相承的。这种数学唯心主义的信条尽管已被他自己（特别是宇宙有限论和几何统一场论的失败）证明为此路不通，却仍被许多人奉为科学方法论的金科玉律。在基本粒子理论的研究中，这层数学唯心主义之雾，至今还极为浓厚；而所谓“现代宇宙论”的研究方向，则更是数学唯心主义的突出典型。

① 爱因斯坦：《理论物理学的方法》。

② 爱因斯坦：《关于因果性和自由意志的对话》。

“宇宙论”，名不符实。然而即使换掉这个名称，把“宇宙”唤做“宇观”，以避免人们指摘它企图囊括整个宇宙的哲学谬误，由爱因斯坦奠定的这一研究方向果真是取得了“重大成果”吗？现代“宇宙论”是以广义相对论为基础的，从一开始就带着这个基础所包含的全部内在矛盾。从二十年代起，跟在爱因斯坦后面出现的一个比一个离奇的所谓广义相对论的“宇宙解”和形形色色的时空几何方案，它们的共同特点都是不触动相对论体系的“正统”理解及其实证主义实质，不批判“物理学几何化”的倾向，而是仍旧企图仅仅用纯几何的方法加上对时空测量的“约定”来凑合极少的观测数据。至于这些几何到底有什么样的物质背景，连物理学家都“不去过问”了。人们在这里又一次看到：“‘物质消失了’，只剩下一些方程式”。（《唯物主义和经验批判主义》）更何况由于观测事实极不充分，这些“理论”尽可以把宇宙揉来揉去；它可以一回儿静止着，一回儿膨胀着，一回儿又脉动着，一回儿宇宙的时间有限，一回儿宇宙的空间有限——反正只要改变一下数学方案和时空测量的“约定”就行了——真是“画鬼容易，画人难”。如果说，在微观领域，那些数学唯心主义的奇思怪想会由于实验事实极为丰富而常常迅速夭亡的话，那么宏观领域的这种状况，却给爱因斯坦式的“智力的自由创造”提供了随意驰骋的乐园。虽然我们不否认某些具体工作有一定的科学价值，但就这种“宇宙学”的大方向来说，其遭遇难道会比爱因斯坦自己更好些吗？

列宁在批判数学唯心主义时曾深刻地指出：“在新的发展阶段上，仿佛是通过新的方式得到了旧的康德主义的观念：理性把规律强加于自然界。”“事实上，除了少数专家对唯心主义的极短暂的迷恋而外，这里是没有什么而且也不能有什么的。但非常值得注意的是：有教养的资产阶级的代表们象快淹死的人想抓

住一根稻草来救命一样，企图用十分巧妙的手段来人为地为那种由于无知、闭塞和资本主义矛盾所造成的荒诞不经的现象而在下层人民群众中产生的信仰主义保持或寻找地盘。”（《唯物主义和经验批判主义》）

现在，是挖掉那些“有教养的资产阶级代表们”的地盘，认真驱除他们在现代物理学以及自然科学其他领域中散布的唯心主义之雾的时候了。

三、相互作用是事物的真正的终极原因

恩格斯指出：“在自然科学本身中，我们也常常遇到这样一些理论，在这些理论中真实的关系被颠倒了，映现被当作了原形，因而必须把这些理论同样地倒过来。”（《自然辩证法》）被“爱因斯坦之雾”所笼罩的相对论体系，正是取了这种颠倒了形态，同样应当把它倒过来。

为此，就必须把爱因斯坦在建立理论时曾经割裂开来而孤立地加以研究的现象，重新放到自然界的普遍联系和辩证发展的总的背景中来考察，特别应当着重注意爱因斯坦在实证主义哲学影响下不可能看到的那些现象背后更本质的东西和更深的物质层次，着重探索事物相对表现背后的内在属性。

机械运动的相互作用背景

狭义相对论“正统”理解在广义相对论中的遭遇，已经从反面告诉我们，空间确实不空。爱因斯坦后来也意识到，在“空的空间”中“将不仅没有光的传播，而且不可能存在尺和钟，因而也不会有物理意义下的空间-时间的距离”^①。爱因斯坦认为现实空

^① 爱因斯坦：《相对论和以太》。

间是场的广延,至少就宏观层次来说,这种思想看来是找到了正确的方向。

可是爱因斯坦却不愿想到,只要把“空间不空”的观念贯彻到底,就必然要否定纯相对的运动观,并且必然要揭示出机械运动包括惯性运动的相互作用背景。

恩格斯早就指出:“相互作用是事物的真正的终极原因”,(《自然辩证法》)它也是机械运动,包括惯性运动的“真正的终极原因”。既然爱因斯坦对惯性力的相互作用解释已经要求非惯性运动的系统存在着同空间物质的相互作用,那当然也就不能说系统一变成惯性运动时这种相互作用会立即化为乌有。倒是应当说,无论非惯性运动还是惯性运动都离不开同空间物质的相互作用,只不过在惯性运动和非惯性运动两种情况下,相互作用分别取两种不同的状态罢了。毛主席指出:“无论什么事物的运动都采取两种状态,相对地静止的状态和显著地变动的状态。两种状态的运动都是由事物内部包含的两个矛盾着的因素相互斗争所引起的。”作惯性运动的系统存在“相对性原理”,这是现象;它们同空间物质处在相互作用的平衡状态之中,这是原因。守恒定律成立,说明系统与周围物质之间没有总的运动转移,这正是相互作用平衡态的表现。这时当然不能再用系统内部的物理实验来判断它的整体运动状态如何了。同样,作非惯性运动的系统存在惯性力,这也是现象;它们同空间物质原来的相互作用平衡状态被打破了,这也才是原因。这时,对于这个系统来说,守恒定律自然不成立了。爱因斯坦感到“讨厌”、“麻烦”的“某些坐标系具有优越地位的客观理由”,正在这里。这种相互作用的观点,同“正统”理解把相对性原理(包括“广义相对性原理”)看成是绝对的、先验的、不能再追究其原因的观点是根本对立的。

两千年前的亚里士多德确曾主张匀速运动也要有“原因”,

但他的公式实质上是“相互作用原因 = 外力”，这是典型的形而上学。伽利略和牛顿正确地指出惯性运动不需要外力，这当然是一大进步。然而从伽利略、牛顿直到爱因斯坦，都把亚里士多德“原因 = 外力”的形而上学公式接受下来，并由此得出了惯性运动不能再追究原因的错误结论。现在我们强调任何机械运动都有相互作用，区别只是相互作用的状态不同，这正是批判了从亚里士多德直到爱因斯坦的形而上学，坚持了机械运动的辩证理解。

时空变化的三种因素

坚持空间不空和相互作用的观点，就能使我们拨开“爱因斯坦之雾”，为研究物质运动时空特征的变化开辟新的途径。

一事物的空间广延和时间持续特征，是事物的内在属性。但任何事物又总处于与其他事物的特定关系之中，它的内在属性也只有通过这些关系才能显示出来。事物的时空特征，只能通过同本身也具有一定量的时空特征的事物进行比较亦即度量，才能被人所认识。这样得到的度量表现，一般说来取决于三个因素：被度量事物本身的时空特征；度量工具的时空特征；以及它们之间的某些相互关系。这样，事物的时空特征和人们所测得的度量表现，并不是直接等同的。

在牛顿力学中，只是因为上述后两方面的因素可以忽略，人们才把长度看成是事物广延特征的直接表现。随着这种传统观念的破产，爱因斯坦却滑到了只承认事物的相对表现而否认事物内在属性的极端。在否认相互作用的“正统”解释里，决定空间度量表现的上述三种因素只有最后一种，前面两种因素根本不存在。这种解释满足于认为，一切相对论效应都是光速不变的结果，完全不涉及对象任何属性的变化。至于光速为什么不

变？这在“空的空间”里不会有答案——而且满足于描述事物现象联系的“正统”解释，也不会去追究这类问题的答案。可是，这不正是坂田昌一所说的“阻挡我们前进”的“障碍”所在吗？

人们不禁会问：既然在运动系统和度量系统相互关系的背后存在着它们同空间物质的相互作用，既然爱因斯坦后来都承认在没有物质的空间中连光的传播都不可能，那还有什么理由把光速不变看成是绝对的、无原因的、无条件的，把相对速度这种外部关系当成时空变化的终极原因呢？难道在运动系统和度量系统同空间物质的相互作用随运动状态而变化的过程中，尺和钟本身的广延性和持续性就绝对不会有任何真实的改变，并作为前两种因素反映在度量表现之中吗？

诚然，由于相对论体系没能解决平直空间的物质背景问题，所以在目前的理论范围内，要想完整地把握运动系统和度量系统同空间物质相互作用的规律，那确是办不到的。这正是“不知道怎样用逻辑的论证使谁信服”的根源。这种无能为力的状况，除了表明理论体系自身在“正统”理解束缚下只停留在现象论阶段之外，难道还能作为“正统”解释的胜利来为它辩护吗？

时空几何的物质依据

如果只限于象五十年代的“高速运动论”那样仅仅讨论具体事物时空特征变化的物理原因，那还不足以回答现实世界的时空几何性质问题，而相对论本质上却是关于现实世界时空几何性质的理论，它的普遍意义也在于此。但当人们离开了具体的相互作用过程，转向时空的几何效应时，相互作用背景是否也随之一笔勾销了呢？人们确实常听到一种议论，认为相对论时空变化只是四维时空中的几何效应，正如在三维空间中从不同角度看一把尺得到不同的投影大小一样，这种变化是谈不上有什

么相互作用原因的。他们嘲笑道，“依靠相互作用的特种机器”来解释相对论效应，“这是把科学促退而不是促进”。

但是，这些用几何效应论来反对相互作用论的人看来是忘记了：任何现实世界的时空几何本身就都有一定的物质背景和相互作用原因；时空的几何性质并不是脱离物质而独立存在的东西，适用于一定的物质层次的时空几何，只能是这一层次各种物质运动形态的时空特征共性的反映。当人们扬弃个性而概括出共性时，并不是把什么东西都一笔勾销了。在空间性质上，只是抛弃了各种物体的具体广延形状，却留下了三角形内角和等于多少之类的一般规律；同样，在相互作用性质上，也只是抛弃了各种具体的相互作用状态，而留下了它们的共性，这些相互作用的共性迟早是要顽强地在时空的几何性质中表现出来的。狭义相对论的四维时空保留了场相互作用的最大传播速度就说明了这一点，广义相对论则通过场方程把时空几何的某些相互作用背景进一步暴露了出来。

承认了空间不空，承认了相互作用的普遍存在，我们就可以追究造成这种几何的物质相互作用的根源是什么？为什么宏观时空几何恰恰是四维赝欧氏几何，而不是别的类型的几何？从物理上讲也就是可以追究光速不变的原因到底是什么？它与空间的物质性质有什么内在的联系？这样便比纯几何解释深入了一步。在这里，那些用几何效应论来反对相互作用论的人们，当他们嘲笑别人把科学“促退”时，难道不正是他们在阻挡着科学的前进吗？

至于广义相对论，它把引力场描述为反映时空特征共性的几何场，从而揭示出引力相互作用不同于其他特殊的相互作用，而在目前层次具有普遍的、基本的意义；这本来是对引力现象认识史上的一个飞跃。但是，在一定物质层次，引力场在时空特征

上表现为几何场是可以的,引力场几何化却是错误的。“化”者,彻头彻尾彻里彻外之谓也。爱因斯坦在纯相对的运动观支配下,把引力场的能量、动量等基本运动特征也给“化”掉了。于是,广义相对论虽然在某些方面反映了时空与物质运动相联系的思想,然而“几何化”却又把它们之间真正的内在联系阉割掉了。

共性和个性是要在一定条件下相互转化的。时空几何也要随着这种转化的到来而变更。当人们从力学现象跨进电磁领域,就发现某些新的个性突破了原来的牛顿三维几何,从而认清了这种几何适用的条件;人们还在电磁现象的新的个性之中找到更广泛、更深刻的共性,建立了四维黎曼几何,以后又通过对引力相互作用的研究扩充为黎曼几何,从而把原来的共性作为一种近似包括于其中。

同样,相对论的几何体系也必然是要转化的。广义相对论的困难,表明它离一个完善的物理理论仍相差甚远。只有真正把“空间不空”的观点贯彻到底,统一地阐明狭义相对论平直时空和广义相对论弯曲时空的相互作用背景,才有可能进一步揭示引力的本质以及惯性的本质。这时,现有的时空几何理论框架必将被突破。

随着人类的认识深入到微观领域,更是把一系列根本性矛盾摆在了相对论体系面前。尽管几十年来人们一直在努力把相对论的要求贯彻到微观领域中去,然而微观客体既连续又不连续的特征,已经不再是只以宏观连续场为对象的相对论所能容纳得下了。从时空几何与物质运动相互联系的一般观点来看,绝对连续的几何框架是不可能充分反映微观客体新的时空特征的共性的。目前的量子场论就是包含着这样一个矛盾的理论,在它内部存在一系列根本性困难,那是不足为奇的。这种情况表明,必须坚持物质、运动与时空的辩证关系,对目前的理论基础

进行改造；必须驱散量子理论的哥本哈根之雾和相对论的爱因斯坦之雾，深入分析微观客体波粒二象性的本质，深入分析“物理真空”的运动特征及其与微观粒子的相互作用，在建立更符合客观实际的微观世界图景的同时，发展与之相适应的新的时空几何。在这里，突破相对论的任务，同突破量子论的任务密切结合起来了。几千年来形成的要么绝对连续，要么绝对间断的形而上学观念，多少世纪以来建立的只允许绝对连续的几何理论，都将受到尖锐的挑战。

*

*

*

恩格斯的不朽著作《自然辩证法》的手稿，曾被老修正主义者伯恩斯坦扣压了三十年之久，以致列宁都没能看到。但是，就在列宁逝世的那一年，伯恩斯坦却把全部手稿呈交爱因斯坦，请他予以评价。

爱因斯坦看不到唯物辩证法对自然科学的指导作用，他竟以轻蔑的态度将这部伟大的著作贬得毫无价值。

然而，就在这部著作中，恩格斯写下了一句名言：“蔑视辩证法是不能不受惩罚的”。（《自然辩证法》）

爱因斯坦也没能逃脱这条历史的规律。

和爱因斯坦后来所走的道路相反，唯物辩证法总是把实践看作是认识发生和发展的源泉和基础，是检验真理的唯一标准，总是认真分析理论真理性的条件，总是力求抓住事物的根本。因而，它从来不把任何自然科学理论绝对化，也不会被那些看上去美丽但却不结果实的东西所迷惑。面对着旧理论的内在矛盾和理论与实践的矛盾，它总要提出向更大的范围和更深的物质层次发展和突破已有理论的任务。它十分注重对自然科学理论作哲学的分析，因为当人们为着阐明现有理论的意义，而把理论重

新放到自然界的普遍联系和无限层次中去考察的时候，实际上就已开始迈出了现有理论的范围而跨进了未知的领域，因而也就有可能对理论发展的方向作出某种预见。而那些企图把理论封闭起来，消灭一切未知因素的解释，虽然看起来“完美”，却往往为通向上帝或“自我”打开了后门。这种情形在自然科学史上是屡见不鲜的。因此，批判对理论的错误理解，正确地阐明其科学和哲学的意义，这决不是可以漠不关心的、可有可无的问题，它不仅是在自然科学领域中批判唯心主义形而上学的需要，也是自然科学发展本身的需要。

马克思指出：“任何领域的发展不可能不否定自己从前的存在形式”。（《马克思恩格斯选集》第1卷，第169页）同样，我们已经看到，相对论必然走向自己的反面的迹象，也在人们七十年来对物质世界的认识深化过程中被揭示出来了。曾有一个时期，随着相对论的到处应用，在它诞生前那种对牛顿力学的盲目崇拜，也在对相对论的态度上重新出现过。爱因斯坦自己就曾宣称：相对论乃是一个“网罗一切自然现象的普遍框架”^①。资产阶级的学者、权威，也纷纷跟着他把上至整个宇宙，下至超微观世界，都塞入这个框架之中，还要人们相信它的应用是“无限广阔”^②的。他们又把相对论推到了“虚无缥缈的先验的顶峰上去”，而自己则象恩格斯所形容的那样，“除了袖手一旁惊愕地望着这个已经获得的绝对真理出神，就再也无事可做了。”（《马克思恩格斯选集》第4卷，第212页）然而，曾几何时，科学实验的迅速发展甚至已经逼着许多西方学者也开始认真怀疑“网罗一切”、“无限广阔”的神话了。人们试图或多或少地修改起时空理论的数学方案来了。如果把这些“修改”统统都叫做“相对论批判”的话，那么这种“批

① 爱因斯坦，英费尔德：《物理学的进化》，第128页。

② 福克：《空间、时间和引力的理论》，第490页。

判”几十年来一直不曾间断过,而且十多年来在国际上又出现了热闹的局面。

但是,正确的科学探讨应当是以正确的哲学批判为先导的。不认真扫除渗进相对论体系中的唯心主义形而上学,突破和发展相对论的科学工作就不可能找到正确的方向。同那些甘愿“受某种坏的时髦哲学的支配”(《自然辩证法》)的资产阶级和修正主义“权威”们的污蔑相反,辩证唯物主义哲学这种“建立在通晓思维的历史和成就的基础上的理论思维”,(《自然辩证法》)必将在自然科学未来的发展中发挥巨大的威力,放射出更加灿烂的光辉。

我们坚信:随着无产阶级登上科学研究的舞台,自然科学在资产阶级宇宙观束缚下盲目地摸索前进的日子,终将一去不复返。自觉地掌握唯物辩证法的宇宙观,坚持批判唯心论和形而上学,“通过实践而发现真理,又通过实践而证实真理和发展真理”,突破相对论,突破量子力学,突破现存的自然科学理论的任务,摆到了人们的面前。“思想上政治上的路线正确与否是决定一切的”。在党的正确领导下,革命的大批判同科学实验与理论研究相结合,专业的研究工作同广大的群众运动相结合,必将使自然科学领域中涌现出无数的新生事物,使这个领域出现革命的飞跃。

地震问题

地震的规律是可以认识的

中国科学院上海天文台地震室

地震的规律能不能认识？在这个问题上，唯物主义和唯心主义的斗争一直十分尖锐。在科学不发达的古代，反动阶级为了维护自己的利益，把地震说成是什么“天意”、“天谴”，愚弄劳动人民。就是在今天，利用地震宣扬唯心主义不可知论的，也仍大有人在。国外就有人公开叫嚷，如果有人认为地震可以预报，那他不是疯子就是骗子。然而，地震科学的发展，特别是近几年来我国地震战线取得的巨大成就，无可辩驳地证明：地震同一切自然现象一样，它的孕育、发展和发生都是有规律可寻的，因而，地震也终究是可以战胜的。真正的骗子，恰恰是宣扬地震“不可知”的唯心主义者自己。

(一)

地震是一种自然现象。火山爆发、地块陷落都可能引起地震，但大多数是由于地壳的构造运动所造成的。大地震发生的时候，刹那间“百川沸腾，山冢举崩，高岸为谷，深谷为陵。”这种地壳的剧烈变动，发生在什么时间、什么地点，似乎具有偶然性。其实，一时一地发生的地震是整个地壳运动的一种必然结果。地壳是地球的一部分，地球是一个充满着矛盾运动的天体。不仅地

壳表面沧桑多变,地球内部也不是一个“太平世界”,而是处于无休止的运动变化之中。在这种矛盾运动推动下,地球本身具有的热能、位能、机械能以及各种其他形式的能量,就会通过各种途径,转化为推动地壳运动的动能,这被认为是产生火山、地震等自然现象的主要原动力。据统计,全世界每年发生的大小地震约达五百万次,几乎每分钟内就有十次之多。虽然其中大多是为人们觉察不到的小震,但也说明对于地球来说,有点震动早已“习以为常”,并不值得大惊小怪。只要地球在运动着,这种能量的不断转化、释放就不会停止,地震就可能发生。如果什么时候地球上不发生地震了,倒说明地球已经濒于死寂,那才可谓异常了。

整个地壳运动的规律性,决定着某一特定时间、地点发生地震的必然性。人们在同地震作斗争的长期实践中积累了大量的观测材料,对地壳运动的认识不断深化。这些材料愈来愈证明,与地球上一时一地之地震密切有关的地壳运动,原来又同地球自转速度的变化密切地联系着。地球一昼夜自转一周,似乎是匀速运动,亘古不变。其实,世界上的任何事物,哪有什么绝对的均匀和平衡的?地壳内部轻重不一的地幔物质在不停地移动和对流;地球表面有大气团的不断移动;地球与太阳、月亮等其他天体之间的吸引和排斥也会发生变化。所有这些地球内外条件的不均匀、不平衡性,决定了地球的自转也不可能是绝对匀速的。根据对古珊瑚生长线^①的分析,在四万万年前的泥盆纪时,一年有三百八十天至四百天,说明现在一年时间内,地球的自转要比那时少几十次。而在这个长期变慢的过程中,还存在着许多由慢变快的阶段。因此,地球自转的转速就这样时快时慢地改变着。所有这些变化都会对地壳产生出一股巨大的推动力量,打

^① 珊瑚白昼分泌出碳酸钙较多而夜晚极少,甚至停止,从而形成类似树木年轮般的标志,称生长线。

破在原来速度下所保持的相对平衡状态，使地壳产生运动。例如，当自转加快时，离心力增大，使地球的形状趋向于越转越扁，从而引起两极的地壳向赤道方向移动；又如，由于地壳同地幔的物质状态不同，彼此没有紧密的粘连，当自转速度一产生变化，在惯性的作用下，地壳同地幔之间就会发生东西向的相对运动。沿着这些运动的方向，地壳受到挤压或拉伸，形成折皱和张裂。现在的大西洋就是由于地球自转加快时南北美大陆向西滑动而形成的。大陆的西部边缘由于遇到了太平洋底部构造的阻挡，又形成了巨大的折皱山脉和高原地带。号称世界屋脊的喜马拉雅山地区，原来是一片浩瀚大海，在七千万年到四千万年前，才横空出世，由于印度大陆同亚洲大陆的强烈推压，促使它至今仍在继续升高。在今天，这样的地壳运动仍然十分活跃。根据地质观测，南、北美大陆继续在向太平洋方向移动。东南亚大陆在朝印度洋方面水平错动，非洲大陆有日益靠近欧洲大陆的趋势。

地球表面的地壳运动是造成地震的重要条件，但地壳的一般运动并不就是地震。毛主席说：“无论什么事物的运动都采取两种状态，相对地静止的状态和显著地变动的状态。”地震标志着地壳运动的显著变动的状态，是地壳运动的一种特殊形式。在地壳运动处于相对的静止状态时，大陆漂移，沧海桑田等地壳的缓慢变化造成了岩层的折曲变形，使一定地区范围内能量逐渐积累，应力不断集中，但岩层本身的强度却还是同这种应力保持着暂时的平衡。在这个过程中，运动之所以尚未呈现显著地变动的形式，只是由于岩层的强度暂时地还超过岩层的应力或者矛盾的双方暂时地还势均力敌而已。随着地壳运动的持续发展，能量不断积累，应力越来越强，矛盾日益激化，当某一特定应力超过岩层的强度时，积累在岩层中的弹性应变能，就以岩层滑动或断裂的方式集中释放出来，这时，相对静止的状态就向显著地

变动的状态转化,就会形成地震。通过地震,地壳运动所积累的能量得到了释放,运动暂时趋向于平衡。但是,“个别运动趋向于平衡,而整体运动又破坏个别的平衡”,(《自然辩证法》)随着地球自转速度的继续变化、能量的重新积累,一定的时间后,还能再次引起地震。

地壳运动从相对静止到显著变动要有一个能量的积累过程,这就决定了地震发生在时间上的规律性。一般说,一次大地震从孕育、发展到爆发有几十年至几百年的间隔时间,呈现出一定的周期性。同时,震级越大,所需的能量积累时间越长,次数就越少。事实上,七级以上的地震数量已很少,八级以上为数更少。而百分之九十九的地震则是不易被人们觉察的小震。在地区分布上,个别区域的地震要以整个地壳的运动变化状况为前提,这又决定了地震发生在空间分布上的规律性。全球有百分之八十的地震集中发生在太平洋沿岸,百分之十五发生在中亚——地中海一带,就因为这些地带是新生代以来明显的构造活动带。我国的台湾省处于太平洋地震带中,是全国地震最频繁的省份。我国的西北和西南部分地区,位于中亚——地中海地震带的延伸部位,地震也较多。在这些地方,地震往往伴随着地壳上的断裂而产生。就是在断裂带上,地震的震中分布也有规律可循。断裂带两头的端点、断裂带上的曲拐点、断面上有犬牙相错的地方,以及两条断裂交叉之处,由于应力容易集中,构造比较脆弱,最容易隐藏地震之患。这样,就为我们在茫茫的大地上寻找可能发生地震的地带指点了线索。

当然,现在人们对地震成因的认识还并不一致。这种不一致,一方面反映了人们对地震规律的认识还有待于进一步深化,另一方面也反映了地震战线上存在着唯物论和唯心论,辩证法和形而上学之间的斗争。我国的一些地质学家和地震工作者,

由于坚持用辩证唯物论指导科学研究，对地震规律的认识正在逐步深入。他们根据大量观测事实所提出的一些理论正在对地震的预测预报起着指导作用。显然，只要不是孤立地、静止地，而是从事物的普遍联系和矛盾运动中认识地震，就一定能够透过地震发生的偶然性，掌握地震的必然规律。那种片面强调偶然性而认为地震原因不可知的悲观主义是毫无根据的。

(二)

联系整个地壳的运动来认识地震发生的普遍规律，有助于了解可能发生地震的危险区域、大致的发展时间和震级大小。再结合历史资料的统计分析，可以做出大致的预报。但是，要具体地指明地震可能发生的时间、地点和大小，仅仅认识地震活动的一般规律显然是不够的。既然地震是地壳运动的一种特殊形式，那么，伴随着这种运动所产生的一系列物理、化学变化，也一定会表现出特殊的迹象。事实表明，地震前是有种种特殊的前兆现象可寻的。这就为人们掌握地震规律的特殊性提供了条件。在测报地震的实践中，对于各种地震前兆现象的分析研究，是十分重要的。有些资产阶级地震学家不承认这个特殊与一般、现象与本质的辩证法。他们迷信某一种现成的教条，某一种已有的仪器，以为只有这些才算得上“科学”，把劳动人民的斗争实践经验同科学研究对立起来，把各种相互联系着的前兆现象割裂开来，企图单靠那一种“灵敏”的仪器，就能掌握预报地震的“奥秘”，结果往往碰壁。这也是他们不能不陷于唯心主义“不可知论”的重要原因。

应当承认，现象不能等同于本质。由于伴随着地壳运动而产生的一系列物理、化学过程的极端复杂性，地震的前兆现象，

也是十分复杂多样的。其中有不少假象，常常会歪曲了地壳运动的本质过程。然而，“在现象和自在之物之间决没有而且也不可能有任何原则的差别。”（《唯物主义和经验批判主义》）大量事实证明，只要人们在对各种地震前兆现象的观测研究中，注意去伪存真，由表及里，善于把各种前兆现象有机地联系起来、把直觉观测同科学分析结合起来，许多现象就可以成为认识地震发生规律“入门的向导”。

岩层应力的积累是地震发生的直接原因。这种应力的变化积累过程就会通过一定的现象表现出来，例如地表的形变就与应力的变化密切相连。在破坏性大地震中，地壳发生大幅度的升降、倾斜、开裂和错位。这些显著的形变是地震前地表比较地不显著形变的继续。例如我国邢台地区在一九二〇年至一九六四年的地震活动相对平静期，地表每年的垂直形变量很小，但以后的两年，年变率几乎增加二十倍，结果在一九六六年发生了地震。日本新潟地区，一九五八年出现近五十毫米的地表急速隆起，一九五九年至一九六四年形变却减少了，形变的突然加快和减慢，反映了地壳内部矛盾正趋向尖锐化，果然不久就发生了七点五级的地震。这种情况表明，地壳内应力的变化，在地壳表面也有端倪可察，有迹象可寻。人们可以通过地表形变的测量，预测地震发生的客观规律。当然，任何事物都有两重性，岩层受力既会产生弹性的形变，也有抵抗形变的刚性。有些岩层，往往微乎其微的形变，已积累了相当大的应力。因此，仅仅用地表的形变测量来衡量应力的变化，还有一定的局限性。但这种局限并非不可打破。应力既然客观存在着，人们总可以用各种办法进行测量。例如，把一个电感或电阻元件埋设于岩层中，即可测量地下的微小形变，从而就可以直接了解应力的变化。通过许多测量点，就可以掌握这个地区应力场的变化。应力场活动的状

态,就象人的脉搏一样,反映了地壳内部各种变化的形迹。用各种仪器探测应力场的变化,替大地“搭脉”,能随时掌握地壳内部的“脉象”变化,更加直接迅速地发现“病患”,预测地震。

人们也并非只能从应力的变化中找到地震的征候。“一切所谓物理力,即机械力、热、光、电、磁,甚至所谓化学力,在一定的条件下都可以互相转化”。(《自然辩证法》)造成地震的岩层应力也能转化为电、磁、光、热、声等其他运动形式。使震前的大地上空出现发光、发声、气候异常等现象。我国历代劳动人民早就把这些现象做为震前的预兆而引起了注意,在历史上留下了许多记载。如一六六八年山东临沂八点五级地震前,“白气冲腾,黄紫云亘西壁”。一八一五年,山西虞乡县的群众,还根据久雨后天大热的气候突变预报了一次六点七级的地震。在近几年的大地震中,也都发现了这些现象。随着科学技术的发展,现在已经有了不少测量地磁场、地电场等变化的仪器,来预测地震。但是否只有靠精密的仪器才能发现这方面的变化?不一定,我国各地在开展群众性的预测预报地震工作中,许多土仪器也发挥了很大的作用。同时,由于电磁场等变化往往引起某些生物的异常反映,人们还可以从生物异常反映中预测地震的到来。

我国劳动人民在同地震斗争的长期实践中,就已在这一方面积累了大量的观测经验。他们发现大震前往往“牛马惊嘶,鸡犬叫号”,“邑犬狂吠,池鱼惊跳”;“宿鸟绕枝栖不定”、“鹅鸭惊扰纷鸣喧”。近几年我国发生的几次强烈地震,也都有动物的异常反应。据调查,已发现有八十多种动物震前有不同程度的反应,其中狗、鼠、鱼、家鸽等二十多种动物反应更为明显。“牛羊骡马不进圈,老鼠搬家往外逃。鸡飞上树猪拱圈,鸭不下水狗乱叫。麻蛇冬眠早出洞,鸽子惊飞不回巢。兔子竖耳蹦又撞,鱼儿惊惶水面跳。”这些都是劳动人民对震前动物异常反应的生动描述。

初步的科学试验表明,这些现象可能同震前电、磁、热、声等因素的变化有关。

有些资产阶级学者竭力否认这些现象的客观规律性,说什么“由于缺乏明显的物理征象,不会取得确切的科学论据”。其实这正是证明了这些学者并不真正懂得科学。无风不起浪。世界上哪有什么无缘无故的现象?这些在不同年代,不同地点记述到的同一现象,难道都是偶然的巧合,没有必然的因果联系?有人发现家鸽腿部的一种“小体”,能够感受十分之几微米震幅的机械震动,震频范围与岩石在受力后发出的弹性脉冲频谱能够重合。事实表明,当地壳中产生一系列物理、化学变化时,能使动物的某些器官受到某种特定的刺激。因此,许多历代群众的测报经验中,其实蕴藏着丰富的科学道理。专业的工作者不应该轻视他们,随便加以否定。科学总是从实践中产生的。地震工作者应该认真地向群众学习,善于总结群众在实践中创造的测报经验,推动地震科学的发展。例如,人们发现,动物的一些感应和反映的灵敏度,有的还为已有的仪器所望尘莫及。我们为什么不能把一些生物同其他自然物的异常反应当作天然的“测报器”,从中取得借鉴,研究创造更加有效的测报手段?形而上学的科学家们被各种框框束缚了头脑,不愿这样想,这样做。我国的许多地震工作者开始这样想,这样做了,他们敢于打破洋框框,走自己发展地震科学的道路,正在取得可喜的成果。

不仅如此,“每种现象的一切方面(而历史不断揭示出新的方面),都是互相依存的,彼此有极其密切而不可分割的联系”。(《卡尔·马克思》)岩层应力的变化,还能通过一事物与他事物,此地与彼地,小变与大变的联系中找到它的规律性。在地下岩层的裂隙、孔隙中贮存着地下水,岩层受力发生形变时,地下水受到挤压,水位升高;相反,在岩层受到拉伸的地区,水位就下降。那

台和通海大震前都出现过这种现象,有的井水震前外溢,震后干涸见底,变化十分明显。岩层的运动还使封闭在各处的地下水互相渗流,引起地下水质的化学变化,如井水由甜变苦、由苦变甜,或冒泡、泛沫、色变就是这个道理。近年来的科学研究发现,由于岩层应力改变,能使地下水中氢的含量和其他的气体含量、化学成分发生变化。因此,“水变”常常是“地变”的标志,六十年代末期,人们又发现,岩层因应力而产生的裂缝,对地震纵波的传递有影响。通过测量其他地区地震纵波传经本地区时速度的变化,又可以为探明本地区岩层应力的变化状况提供依据,预测地震。至于多数大地震前都有许多小震,则反映了在应力作用下岩层发生量变过程中的局部质变。局部质变是根本质变的先导,根本质变是局部质变的结果。所谓“小的闹,大的到”,就反映了小震同大震之间有着紧密的联系。如今年二月四日在海城——营口地区发生大震前的三天,地震仪竟记录到五百零二次小震,最大震级达四点七级。地震工作者从如此频繁的小震活动中进行分析,认识到地壳内部的矛盾运动正在迅速加剧,将有大的质变发生。迅速地做出了大地震即将发生的临震预报,使过去被认为是“马后炮”的地震记录,变成了“马前炮”。

各种前兆现象,从不同的侧面,暴露了地震发生和发展的过程。当然,有的假象也常常使人受到愚弄、欺骗,不少现象一时还找不到科学根据,但许多前兆现象反映着地震前应力变化的规律性,则已为越来越多的事实所证明。我国地震工作者在对海城——营口七点三级地震的测报中,由于紧密依靠群众,把各种前兆现象有机地联系起来,在分析的基础上加以综合,及时地做出了比较正确的预报。这个事实有力地宣告了在地震预测预报领域中“不可知论”的破产。有的人因为某些前兆现象还得不到科学解释而根本否认研究这些现象的必要性。他们却没有好

好想一想，“如果现象形态和事物的本质会直接合而为一，一切科学就都成为多余的了。”（《资本论》）

地震不仅可以预测预报，而且将来最终还能被控制和利用。近几年人们已发现，在某些情况下用深井注水等办法，能把一个可能发生的灾害性大地震，化大为小，化强为弱，变为许多无害的小震，从而提出了人工控制地震的初步设想。由于地震蕴藏着极其巨大的能量，一个六级地震的能量相当于二万吨烈性炸药爆炸的能量，一个八点五级地震的能量，则相当于一座一百万瓩发电厂十年间连续发出的总电量。因此，将来终有一日能化害为利，利用地震的巨大能量，为人类开辟新的能源。

人类同地震斗争的历史过程生动地说明地震科学如同一切自然科学一样，它的发展也总是从属于一定的思想政治路线，为一定的阶级利益服务的。在解放前黑暗的旧中国，人们对地震只能听天由命，束手待毙。新中国成立后，在毛主席、党中央的领导下，短短的二十多年中，地震工作突飞猛进，迅速跃居世界先进水平，就是充分说明了正确的思想政治路线和优越的社会制度对于地震科学的决定作用。现在，我国地震战线上一支专业性地震工作队伍正在成长壮大，群众性的预测预报网遍及各地，以预防为主，专群结合，土洋结合，充分依靠群众，搞好预测预防的地震工作方针正在取得越来越显著的效果。

目前人们对地震的规律还没有全部掌握，要实现最终控制地震和利用地震还有很长的路程，但只要充分发挥人的能动作用，坚持唯物辩证法，反对资产阶级唯心论和形而上学，人类在地震面前的主动权一定会越来越大，地震科学的自由王国必将到达。“问苍茫大地，谁主沉浮？”掌握了自己命运的人民群众，一定能够更充分地认识地震，战胜地震。

地震与儒法论争

翟 海 天

地震,象刮风下雨一样,是一种经常发生的自然现象。全世界每年大约发生五百万次地震,不过人们能感觉到的只约占百分之一,能造成严重破坏的大地震更是极少的。据统计,我国从公元一千年以来,八级以上的地震总共才十八次。

对于地震,历来存在着两条不同的认识路线。一条是唯物论的认识路线,它反映了进步阶级和阶层的利益;一条是唯心论的认识路线,它反映了反动阶级和阶层的利益。我国历史上儒家和法家在地震问题上的论争,就是这两条路线斗争的表现。这里我们先看一看北宋时的一场大争论吧。

北宋神宗熙宁年间(公元1068—1077年),曾经发生过几次地震,儒家和法家对此展开了激烈的争论。法家代表人物王安石等人认为“凡百灾变,皆系时数,不由人事者。”^①这是说,地震是自然现象,和人的意志没有关系。他们承认自然界是独立于人的意识之外的客观存在,坚持了唯物论的自然观。因而他们无所畏惧,敢于提出“天变不足畏”这样一种战斗的口号。当时顽固派的一个头目富弼在其上皇帝的奏书中,拚命攻击王安石等人把地震原因“归之时数”,他除了照例贩卖儒家老一套的所谓“凡有灾变怪异,皆由时君世主不能用贤退不肖”^②这种唯心论的黑货以外,还俨然摆出一副地震专家的姿态,大发谬论。他

^{①②} 《宋会要辑稿》瑞异三。

说：“大地者至大至厚至静不可动摇之物也”。又说：“地道宜静，至于动则非其常。”^①他把“大地”说成是“至静”的，鼓吹静是绝对的，动是反常的，赤裸裸地宣扬僵死的形而上学。然而，世界上哪里有什么“至静”的东西呢？运动是一切物质固有的属性，没有运动的物质和没有物质的运动同样是不可想象的。王安石在“天道之变无已”这句话中就说出了物质是运动的、变化的这个道理。那么，为什么富弼要抓住地震问题大肆宣扬唯心论和形而上学呢？事情很清楚，因为此人是个顽固派，他对王安石变法恨得要命，他抓住地震大做文章，目的是要反攻倒算。他把发生地震的原因归之于宋神宗没有“用贤退不肖”，即没有重用顽固派，罢黜改革派，想吓唬宋神宗，逼他取消改革。他还叫嚷“地道宜静”，“应之亦宜以静”，^②用所谓自然法则来比附人事，反对有所作为，主张一切按老章程办事，这就叫“静”。另一个顽固派头目文彦博，也叫嚷“唯静可以应此（地震）。”^③顽固派总头目司马光说得更加露骨，扬言“如安石久居庙堂，必无安静之理。”^④由此可见，顽固派在哲学上颠倒物质与精神的关系，否认物质的运动变化，狂热鼓吹唯心论和形而上学，原来是为他们反动的阶级利益服务的。在这里，政治斗争采取了哲学斗争的形式，通过哲学歪曲自然界的客观面貌，作为他们进行政治斗争的工具，对自然现象的两种认识论的斗争反映了政治上两条路线的斗争。将近一千年前的这场斗争，是值得那些认为自然科学可以不受哲学支配、与政治无关的人仔细想一想的。

北宋熙宁年间的这场斗争，不过是先秦以来儒法斗争的继续。儒家从孔老二开始，一贯鼓吹“天命论”，在物质与精神的关系问题上，他们认为精神是第一性的，物质是精神派生的，因而

①②③ 《宋会要辑稿》瑞异三。

④ 《宋文鉴·论王安石疏》。

他们总是把一切自然现象说成是受某种精神力量所支配，极力鼓吹“畏天命”。西汉董仲舒更将“天命论”系统化、理论化，编造了一套“天人感应”说，胡说世界上一切事物都是“天”有意安排的，“天”和“人”能够相通，人的行为可以感应上天，天则通过“灾异”对人表示惩罚，这就是天的谴告，而地震也就是所谓“天谴”的一种表示。董仲舒的这套唯心论被后世儒家奉为至宝不是偶然的，按照这套理论，儒家之徒就可以根据自己反动的政治需要，随心所欲地将一切“灾异”加到法家头上，作为向法家进攻的武器。西汉儒家刘向就是惯用这一手的，他把鲁文公九年（公元前618年）的一次地震，说成是“诸侯皆不肖，权倾于下”，^①就是说引起地震的原因是诸侯起来造了周天子的反。又如鲁哀公三年（公元前492年）的一次地震，还是这个刘向又说是“诸侯皆信邪臣，莫能用仲尼”，^②把地震的原因归之于诸侯用了革新派，没有用孔老二。上面说的富弼等人对王安石的攻击，采取的也是同样的手法。儒家之徒在政治上极端反动，在科学上也是一窍不通。他们所说的关于地震发生的原因完全是昏话，他们的地震知识等于零。可是这些愚蠢的家伙自己既没有兴趣去研究一下地震科学，又不许别人进行科学研究，他们在地震问题上既是唯心论者，又是不可知论者。这种反动学说严重阻碍了我国古代科学技术的发展。

我国文献中关于地震的记载资料非常丰富，最早的记录可追溯到公元前一八三一年。公元前七八〇年（周幽王二年）发生在泾水、渭水、洛水流域的一次大地震则有着比较详细可靠的记载。据《诗经》说，那时“烨烨震电，不宁不令，百川沸腾，山冢岑崩，高岸为谷，深谷为陵”。以后，历代对地震现象都有记载，这些资料对研究我国地震史是很可宝贵的。尽管儒家给这些资料

^{①②} 《汉书·五行志》。

涂上了一层层的迷信色彩，但是仍然可以从中看出一些法家人物和劳动人民对地震现象不断进行科学研究，逐步地向着认识地震规律前进，并且作出了重大的贡献。

春秋时的伯阳父，曾经对周幽王二年的大地震的发生原因做过分析，他说“阳伏而不能出，阴迫而不能烝，于是有地震”。他从自然界本身去寻找自然界变化的原因，并且把自然界内部的矛盾——阴阳二气的对立斗争看作自然界变化的根据。这本来是朴素的唯物的认识论，可是，他接着又把周朝的灭亡归之于地震，把自然现象和社会现象看成是有一种必然的因果关系，得出了错误的结论。唐朝著名法家柳宗元针对伯阳父的错误，写了评论，他不仅坚持了自然界的运动是“自动自休”、“自崩自缺”的这个唯物主义的观点，而且还驳斥了地震造成国家灭亡的说法，正确地指出西周的灭亡不是由于地震，而是有政治上的原因。

战国时的法家荀况，针对儒家的“天命论”，提出“天行有常，不为尧存，不为桀亡”，认为自然界的运动不以人的意志为转移，应该把自然现象和社会现象区别开来。他还提出自然现象是可以认识的，人们认识了自然现象就可以征服自然，这就是他所说的“制天命而用之”的光辉的人定胜天思想。荀况的哲学对于自然科学的发展起了巨大的推动作用，在自然领域里如果不冲破“天命论”的束缚，是谈不上真正的科学研究的。历史证明，“天命论”的说教从来都是科学发展的绊脚石，而人定胜天的口号对于从事科学研究的人们则是一个极大的鼓舞。东汉的法家王充，继承了荀况的唯物主义，对董仲舒散布的“天人感应”说进行了猛烈的抨击。他根本否认地震等自然“灾异”是所谓“天谴”，他说天道“自然无为”，^①自然界既没有意识也没有目的，自然界的变化是自然界本身造成的，“夫人不能动地，而亦不能动

^① 《论衡·谴告篇》。

天”。^①他说“钩星在房心间，地且动之占也”，^②认为地震的发生和天体的运动变化有关，这一说法尽管不准确，但他从天体的引力作用去探讨发生地震的原因，这在当时还是很可贵的。王充死后不到四十年，公元132年，我国杰出的科学家张衡发明了测定地震方向的地动仪，这是我国地震史上光辉的一页。

张衡的地动仪是人类历史上第一架观测地震的科学仪器，它比西方同类仪器要早一千七百多年。他的地动仪用青铜铸成，形状象一个大酒樽，圆径有八尺，樽的周围镶着八条龙，按照东、西、南、北、东北、东南、西北、西南八个方向排列，龙嘴里都衔着一枚铜球，每个龙头的下方坐着一只铜铸的蟾蜍，向上张着嘴巴，哪个方向发生了地震，传来了地震的震波，朝着那个方向的龙嘴里的铜球就会滚出来，落到铜蟾嘴里，铜球冲击铜蟾，响声清脆，就马上可以知道地震发生的日期和方向。公元138年，陇西（甘肃东南部）发生地震，张衡安置在洛阳的地动仪的龙嘴里吐出了铜球，测出西方发生地震，然而一批只信孔学不信科学的儒家之徒死不相信。过了几天，陇西来人报告，证实了张衡的观测，给了这些家伙一记响亮的耳光。张衡地动仪的发明，是当时思想上政治上两条路线斗争的产物。张衡在政治上是一个革新派，就在他发明地动仪的前两年，他在奏章中还揭露宦官豪强的乱政，指出贵宠之臣，罪行昭著，“怨讟溢乎四海”，要求打击宦官豪强的保守势力，改革政治。他还在自己的诗中写道：“欲巧笑以干媚兮，非余心之所尝”，^③表示自己决不与保守势力妥协。张衡对于儒家以荒诞不经的迷信思想比附儒家教条的谶纬神学，更是深恶痛绝。他在《请禁绝图谶疏》中揭露这是“虚伪之徒，以要世取资”。他讽刺这些儒家就好象画工不愿画狗马，而要画鬼

①② 《论衡·变动篇》。

③ 张衡：《思玄赋》。

怪一样,因为鬼怪无形,可以随意乱画,而狗马是人人常见的,不能乱画。因此他坚决主张禁止谶纬神学。正是由于张衡在政治上坚持进步,在哲学上坚持唯物主义,因而使他能够在科学上做出杰出的贡献。张衡以后,我国还出现过一些研究地震的科学家。例如南北朝时的信都芳,曾经用图画绘出观测地震的仪器,著有《准器》一书。隋朝的临孝恭也写过一本《地动铜仪经》。可惜这些书籍,在尊儒反法的逆流下,都没有能够流传下来。

法家的唯物主义认识路线,使他们比较重视实践,重视生产活动。要发展生产,就必须研究各种自然现象,这就促使有些法家去直接从事科学实验,因而使他们同时又成了科学家。北宋的法家沈括就是一个科学家。他亲自对登州(今山东烟台地区)的地震进行过考察。原来这里的地震“如此已五十余年,土人皆以为常”,就是说五十多年来这里经常发生小地震,当地人都习以为常,没有什么大惊小怪的。沈括的考察,不仅提供了研究地震史的重要资料,而且对王安石的“天变不足畏”的唯物主义观点,提供了有力的凭据。法家还比较重视群众与自然作斗争的实际经验,一些科学家所以能够作出创造发明,和他们注意吸收群众的实际经验是分不开的。

我国劳动人民在实践中对地震爆发前引起的一些物理变化、化学变化、生物变化、气候变化,有过许多经验总结。据记载,唐开元二十二年(公元734年)秦州地震,震前“秦州百姓闻州西北地下殷殷有声,俄而地震。”唐贞元三年(公元787年)长安附近地震,震前“巢鸟惊散”。宋熙宁五年(公元1072年)少华山地震,震前山谷“有云气”。《银川小志》并记载:“如井水忽浑浊,炮声散长,群犬围吠,即防此(地震)患”。这些资料是很有价值的,但在儒家反科学的专制主义文化统治下,不知有多少劳动人民的宝贵经验被一笔抹煞了。

自然科学理论总是受一定的哲学支配的。我国古代在地震问题上的儒法论争,充分说明了这一点。儒法两家围绕着地震问题上的争论,主要集中在两个方面:一个是地震是怎样发生的;另一个是地震能不能认识。在唯心论的哲学思想支配下,儒家歪曲地震发生的原因,宣扬不可知论,严重地阻碍了我国地震科学的发展;在唯物论的哲学思想支配下,法家承认地震是一种经常发生的自然现象,没有什么可怕的,并努力去研究这种自然现象,因而有力地促进了我国地震科学的发展。历史的经验是现实斗争的一面镜子。今天的自然科学家是多么需要用辩证唯物主义的哲学来指导自己的科学研究啊!只有这种科学的世界观,才能破除停止的论点、悲观的论点、无所作为和骄傲自满的论点,才能把我国的科学技术迅速地推向新的高潮。现在,帝国主义和社会帝国主义的一些“专家”,又在拚命散布地震恐怖论,把地震吹得神乎其神,还叫嚷什么“现在谈地震预报,不是狂妄,就是欺骗”,这就是说地震不可知,人类对地震无能为力,只好听天由命。这是没落阶级的悲鸣,反映了帝国主义和社会帝国主义的腐朽和衰亡。他们是一批洋儒家,也是一批唯心论专家。我国地震科学发展的历史,特别是无产阶级文化大革命和批林批孔运动以来在地震科学上所取得的重大成就,早已揭穿了他们的谣言和诡辩。我国的地震工作者正在再接再厉,夺取新的胜利。用马克思主义、列宁主义、毛泽东思想武装起来的地震工作者,只要坚持党的基本路线,在党的一元化领导下,认真贯彻以防为主,专群结合,土洋结合,依靠广大群众,做好预测预防工作的方针,走我国自己地震科学技术的道路,就一定能够逐步掌握地震发生发展的规律,为保卫社会主义革命和建设,保卫人民生命财产安全作出更大的贡献!

· 资 料 ·

国外关于地震成因的几种假说

地球上经常发生地震。破坏性地震往往造成灾害。要较准确地进行地震预报，就需要充分掌握和分析震前的前兆现象并探讨地震的成因。目前，地震成因在某些方面的研究，已为地震预报提供了一些理论依据。这里，对国外关于地震成因理论的几种假说及它们的发展，作一概括的介绍。

(一)

地震可以由地壳的构造运动、火山爆发、地块陷落等原因造成。所谓地震成因，一般指占全部地震百分之九十以上的构造地震的成因，包括直接成因和根本成因两个方面。

所谓直接成因，是研究地球在不同深度的温度、压力及介质(岩层)条件下，地震能量积累和释放的具体过程与方式。在这方面，主要有“断层说”、“岩浆冲击说”、“相变说”和其他一些学说。“断层说”在早期以“弹性回跳说”的观点出现，近年来，这个学说被不断地补充、修正和发展，又出现了一些新的观点。其中的“扩容(膨胀)理论”，已使地震直接成因的研究向实际应用于地震预报方面跨进了一步。

一九〇六年四月十八日，美国加利福尼亚地方发生了一次八点三级地震，地面上沿圣安德列斯断层发生了长达四百二十余公里的错断，错断幅度最大达六点四米。在这次地震前后，人们横跨圣安德列斯断层曾作过三次大地测量。一八五一年测定

的一条基线，在一八七四年和一九〇六年地震前由原来的直线变成了弯曲线，地震时这条弯曲线又发生了错动。根据这一事实，美国人里德提出了作为断层说雏形的“弹性回跳说”。他认为，组成地壳的岩层是有弹性的，地壳运动使岩层发生了弹性剪切变形，当变形达到一定程度时，岩层发生断裂错动，变形的岩层又重新回跳到原来未变形的状态，但位置移动了。断层的突然剪切运动所形成的应力降落，就造成了地震。地震时的纵波初动呈四象限分布^①也在一定的程度上证实了这一说法。不久，日本学者又从地震学和地震地质学的角度提供了一些依据。于是，“弹性回跳说”广泛地流传起来，在二十年代成了地震直接成因的主要学说。

一九三一年，日本有人观测到有些地震纵波初动不呈四象限分布，于是对“弹性回跳说”提出了疑问。他们认为地壳岩石是高温高压下的物质，处于塑性状态，而地壳的构造运动又是很缓慢的，因此，地下岩层不可能积累弹性应变能，也就不可能产生断层而发生地震。另外，根据“弹性回跳说”，那些震源断层面露出地表的浅源大地震，其断层两边的地面位移应当大致对称，但实际上不少大震的地面断裂带比较复杂，看不出对称的运动。根据上述现象，又因为日本和环太平洋地震带火山活动也很频繁，日本的一些学者就提出了“岩浆冲击说”，认为地壳深部的岩浆具有向外扩张的强大爆炸力，但被坚硬的地壳岩层所包围，无法扩张，形成了“岩浆欲爆”之势。当地壳的构造运动使地层的某

① 纵波到达时，第一个振幅的方向称为初动方向。常以地震图中垂直分量的上下之别给以符号，向上为正号，向下为负号。这种符号在地面上的分布若形成正负相间的四块，即称纵波初动呈四象限分布。这同“断层说”所认为的“弹性回跳”相符。因为断层的一边，岩层瞬时运动的前方，纵波初动为正，后方为负。断层的另一边也如此。于是地面上呈现正负相间的四象限分布。

些部位被削弱,包不住岩浆时,岩浆就以强大的力量冲击而出,向最薄弱的方向猛烈插入,产生热应力,引起地层的破坏和运动,发生地震。持此观点的人,认为断层是地震的结果,而不是成因。但是,根据世界各地地震台对地震波的大量观测发现,大多数地震的纵波初动还是呈四象限分布的,模拟实验资料也表明地壳内发生断层地震比较普遍。因此,“岩浆冲击说”未被广泛采用。

一九六三年,新西兰地震学家爱维森提出了“相变说”。他认为,某些岩石在一定的温度和压力下,可以引起体积和密度的快速变化,从而对周围的岩石产生快速压力或快速张力,于是就产生了地震波。据他计算,在相变过程中,只需百分之三的密度变化量,就能获得最大地震所需的能量。至于地面上的断层错动、隆起和沉陷,是地震的次生结果。这种岩石产生快速相变的假说,在实验中得到了某些证明。有人观测到,在一定条件下,百分之八十的镍橄榄石可以在十五秒内很快变成镍尖晶石。还有人在作氟化氨实验时,观测到了氟化氨中不同颗粒在快速相变时所发生的振动。然而,相变说本身还存在不少问题。首先,现在对地壳和地幔中的岩石或矿物还没有能作出相变时发生振动的实验。其次,有人提出相变形成地震必须伴有地幔物质的运动,但至今没有获得直接的证据。而且,地壳中突然发生相变不易实现,而大部分地震都发生在地壳范围内。因此,“相变说”提出后接受的人也较少。

不过,“弹性回跳说”确实存在着不少问题。首先,把一定深度的地震,特别是深震也看作为简单的破裂而释放能量,是靠不住的。在深度超过四公里的情况下,单位面积上的压力已超过 10^8 达因/厘米²,很难形成断层错动。可是实际上地下深处从四公里以下直到七百公里的深度范围内都在大量地发生地震,这就无法解释了。另外,根据“弹性回跳说”,岩层只有在完整的状

态下才能积累应力，引起突然错动而发生地震后，岩层已经破碎，在尚未重新粘结的情况下，同一地方岂不无法再次积累应力，发生第二次地震了？这显然和某些岩层已经破碎但尚未粘结的地区地震会多次重复出现的事实不符。而且，发生地震后应力迅速释放掉了，应力降落应该很大，可是按地震波观测的计算，震源区的应力下降实际上并不大，这也和弹性回跳的说法有矛盾，于是人们又转向新的探索，设法解释在不同深度都能发生断层错动的原因。

通过实验，有人发现粉末状的脆性物质在高围压下受到剪切应力时会发生突然错动，其原因可能是由于断面摩擦阻力的不均一，这种现象被称为粘滑现象。于是设想，在地下断裂的破碎带上，也存在着类似的情况，从而引起地震。据此，布雷斯等人于一九六六年提出了“粘滑说”。以后人们又发现，在深度小于五公里时，周围压力不够大，粘滑不易发生。当深度大于二十公里时，虽然具备围压条件，但温度已高于摄氏五百度，粘滑现象也消失了，因此粘滑现象只发生在地下三、五公里至二十公里的范围内。粘滑实验还发现，在高围压条件下，岩石承受的剪切应力达到岩石强度时就发生错动，但这种错动并不把岩石所承受的剪应力全放完，而只释放一部分，这就解释了为什么有的地震按地震波所测得的应力降落很小的现象。

另外，还有人发现，蛇纹岩在一定的压力下，随温度的升高会发生脱水反应。蛇纹岩脱水的温度约为摄氏三百度至一千度，围压为三点五至五千巴，相当于地下二十至六十公里的深度。岩石脱出的水单独存在于岩石矿物颗粒之间的间隙里，如果孔隙周围是封闭的，则水就形成孔隙流体压力，削弱地下深处的静压力，从而降低了错动时的摩擦阻力。脱水反应还使岩石结构发生变化，降低岩石的粘结强度，使岩石容易错动。这就是所谓“脱水

和孔隙流体压力说”。它成了地下二十至六十公里范围内断层错动发生地震的成因。上述两种学说都认为地震是由脆性破坏^①形成的。但在地下六十至七百公里的深度,压力极大,温度也很高,要在脆性破坏的概念上产生断裂错动是困难的。然而地震波的初动、位移、周期和波谱的观测分析表明,在这个深度上仍是剪切错动发生地震。因而深震必须由塑性剪切变形来解释。一九六〇年,奥罗万提出了“切致熔解说”(也称“非稳定蠕变说”)。他认为在高温高压条件下,岩石变软,在剪切应力作用下产生塑性流动,而不发生脆性破裂;若有一个相对软弱的薄层,则会形成应力集中,并使这一层进一步增温变软,如此相互促进,最后使薄层内岩石熔化,摩擦力迅速趋于零而发生滑移错动,造成地震。这种观点可以解释深震,但目前尚未获得充分的实验根据。

这样,从弹性回跳说发展而来的断层说在经过了种种补充和修正后,可归纳为:0~10公里——普通的剪切断裂;3~20公里——粘滑;20~60公里——脱水;60~720公里——熔化。从而组成了断层说的整体。这并不能认为在不同深度上发生的地震成因不同,而仅仅是反映了地震能量的释放在不同深度具有不同的方式和不同的特点。这些学说在以下两点上是一致的:都认为地震是由于剪切形变引起断裂错动发生的,并都强调了流体的作用。因此,目前世界上采用断层说来解释地震直接成因的仍比较普遍。但断层说还需要不断深化,尤其是六十公里以下的情况更待进一步探讨。

至于地震直接成因的学说还有很多,诸如地幔层对流说、地下火花放电说、温度应力说等等。但这些学说对许多问题不能作出明确解释,所以没有多少人支持。

^① 岩石受到剪应力后,发生剪切形变,随剪应力的增长,形变成比例增长。当剪应力超过岩层的比例极限(极限强度)时,岩石就破坏错动,这称为脆性破坏。

地震成因理论的另一方面是地震的根本成因，即研究地震发生的能源或力源问题，以及这些能量是如何转化为地震应变能的。

地震拥有巨大的能量，据估计，全年地震释放的总能量约为 10^{25} 尔格，相当于一千万到一亿瓩的功率。它的来源问题目前还只是一些假说，大多认为来自地球的热能，热能的主要来源是放射性元素的放射能。有人计算，地球内部每年由放射性产生的热能约为 10^{28} 尔格，足够供应发生地震所需的能量。地幔内物质的重力分异和地球自转角速度的变化也可作为一种能源。有人估计，由于地球自转角速度的变化，整个地球将能提供 4.3×10^{28} 尔格的能量，地壳部分提供的能量则为 4×10^{26} 尔格。（这一情况一般被认为只起触发作用，但也有人认为可以直接引起地震。）人们还发现地壳中有一些电阻非常低的层，它能强烈吸收高空辐射来的电磁扰动能量，并转为热能，据估计，每年高空辐射来的电磁能与一年中地震放出的能量差不多。至于上述能量如何转化为地震的能量，近二十年来出现了一些新的设想。和板块理论一起，产生了地幔内物质对流引起地壳内储存应力的学说，这实际上是板块理论的直接引伸。它认为，地幔内由于热和物质密度的不均性引起了壳下物质的对流，它虽极慢，但力量极大。它上流时可以把地壳拱起，下流时可以把地壳拉向下，平流时可以使地壳作水平运动或变形，从而使地壳产生应力积累。用这个学说能较好地解释全球的地震带及浅、中、深震的分布。（可参阅本刊一九七三年第一期《关于地壳结构的一种新理论——板块构造假说》一文）

在实践中，人们还发现地震的发生除了取决于地壳和上地幔内部的种种因素外，还和外部因素有关。诸如日月引力、极移、大气压力的变化、水库蓄水、海潮进退对地壳负荷的变化、磁爆、注水等等。在科学地分析了一切内外因素之后，就能对为什

么这时这地发生地震,那时那地不发生地震做出较好的解释了。

(二)

“断层说”较好地解释了“错断”的可能,在此基础上人们对“断”的具体过程进行探索,并对大量地震事例进行了总结,于是出现了“扩容(膨胀)理论”。

一九六九年,有人发现地震波通过未来的震源区时,在正常情况下,纵波和横波速度之比为一个定值。但在一些中等地震发生前数周或数月,这个正常值开始下降,然后又回升,临震前恢复正常。这个现象引起了人们的注意。在岩石于高压下“膨胀”并破碎的实验、波速测定实验和注水触发地震的启发下,努尔、肖尔茨和惠特康姆分别以不同的形式提出了把岩石“膨胀”作为地震前兆信号形成机制的假说。努尔认为地下的岩石原是干的,它受力到一定程度就形成裂缝,发生“膨胀”,体积增大;他以实验证明岩石体积的增大与纵波速度和横波速度之比的减少有关,并指出当水扩散到膨胀区时,由于纵波速度在饱和的岩石中比在不饱和的岩石中高,于是纵波速度与横波速度之比值逐渐回升,波速比异常现象就是这样产生的。惠特康姆等人同意水扩散到膨胀区是全过程的关键,但认为地下的岩石原来是湿的。肖尔茨等人还认为它可能是地震前地面发生形变、倾斜、地下导电率变化、深井中地下水化学成分变化、特别是放出的氦气增加、微震活动增加等等前兆现象的共同原因。一九七三年,肖尔茨正式提出了“扩容(膨胀)理论”,认为一个地震过程可分四个阶段,1.地下岩石通常处于在裂缝中含有很多水的饱和状态,此时纵波速度与横波速度的比值是一点七五左右。当加在岩石上的压力超过岩石极限强度一半时,岩石就会出现许多新裂缝

而膨胀。2.在水尚未浸入岩石新裂缝时,纵波速度变慢,横波速度基本上没有多少变化,于是纵波速度与横波速度的比值变得小于一点七五。3.如果进一步加大对岩石的压力,周围的水开始浸入裂缝,结果纵波速度变快,纵波速度和横波速度的比值又向一点七五回升。4.当全部裂缝都进水并达饱和后,如力再加大,则裂缝中水的压力增大,岩石变得很容易滑动,此时就出现断层并发生地震。

这一理论认为波速比异常的时间和震级有关,异常的幅度和震级无关,这已为一些事实所证实,并已获得一些理论计算的支持。如以此类推,则一个七级地震在震前十三年就会开始出现波速比异常,一个八级地震在震前八十三年会开始出现异常。另有人估计,一个八级地震,波速比异常期约为二十五至四十年。扩容(膨胀)理论不仅较好地解释了地震波速比的异常,而且可以解释震前的其他前兆现象,把原来彼此孤立的被人认为毫不相干的现象统一为一个整体,因而有人认为它对地震预报来讲可能具有指导意义。有人根据这一理论预报了一九七三年八月三日纽约州蓝山湖地区的一个二点五级地震,也有人根据同一理论预报了一九七四年一月三十日在加利福尼亚里弗赛德附近发生的一个四点一级地震。此外,人们还从已经发生过的地震中找到了一些有波速比异常的例子。近来又有人发现了新西兰一次七级地震前膨胀区域达到三百公里的事实,从而提供了大规模膨胀的一个直接证据。

扩容(膨胀)理论还存在着种种问题。例如观测到膨胀效应的地区,震源深度都很浅。有人通过实验,怀疑在更深的地震中会否有这种效应。关于大规模膨胀的直接证据也并不充分。这个理论在预报上也有局限性,至今尚无明显成效。事实证明,波

(下转第27页)

调 查 报 告

访 “龙” 记

——上海几家工厂改造老设备实现生产
连续化、自动化见闻

机器的产生,延长了人的身体器官,提高了劳动生产率,标志着人对自然力的巨大胜利。但是,随着生产的不断发展,单台的机器越来越显示出局限性,它只能完成整个加工过程中的个别工序,原料在加工的最初阶段到最后阶段要经历多次中断,尤其在大批量的生产中,往往耗费大量人力做辅助性劳动,影响了生产效率的提高。“在发达的工厂中,起支配作用的是各特殊过程的连续性。”(《资本论》)随着工业的发展和技术的提高,近三、四十年来产生了连续化生产的机器组合——自动流水线。

上海最早的一批生产自动线,诞生在大跃进的浪潮中。无产阶级文化大革命促进了群众性技术改造运动的蓬勃开展。近几年来,许多工厂依靠群众,自己动手,因地制宜,土法上马,造出了一大批具有先进水平的自动线和流水线,大大减轻了劳动强度,提高了生产效率。最近,我们访问了一些工厂,深深感到,搞自动流水线必须坚持无产阶级革命路线,以唯物辩证法为指导,破除迷信,解放思想,走我国自己的工业发展道路。

“龙”由单机联 造“龙”先改机

连续化生产的自动流水线,工人同志形象地称它“生产一条

龙”。设备需要配套，技术要求也较高，造起来确有许多难题。但是，能不能多快好省地造出“龙”来，关键在于路线。有的单位只依靠少数人，搞神秘化，搞了几年，好不容易使“龙”成形，却由于某些机构不适合，仍陷于瘫痪。也有的贪大求洋，废弃原来的设备，一切“重起炉灶”，既影响生产，也造成人力和材料的浪费。造“龙”怎样才能多快好省呢？上海丰收拖拉机厂的同志给我们介绍了一条经验：放手发动群众，利用旧设备，造“龙”先改机。

这个厂是由一个县办农机厂发展起来的，设备基础比较薄弱。车间里原来多数是一头一刀的普通机床。这种机床一台只能完成一道工序，零件的工序越复杂，设备就越不够用。就拿拖拉机身上的“后桥壳”来说，原来要用十九台各种机床进行加工。其中钻孔最繁复，壳体上有七十二个孔，用一台普通钻床一个一个地钻，眼子大小不同，钻头就要经常调换，壳体的这一面钻好了，还得替它翻个身，换个面再钻。仅这道工序就要近一个小时，因此“后桥壳”的加工周期很长，一年也只能加工三百多个。拖拉机全身有一千九百多个零件，大部分需要金加工，这种机床不适应生产的大幅度增长，必须对它进行改造。工人同志分析了它的结构，一台机器是发动机、传动机和工具机三个部分的统一，发动机产生动力，工具机进行工作，传动机构传送和调节运动，三者之间必须保持平衡。普通机床为了能适应各种不同的加工件，作为传动机构的变速箱具有好几个档数，使工具机的工作能力可大可小。而拖拉机零件都是大批量生产的，一台机床的档数不需要经常调换，工作能力就有潜力可挖。工人同志就利用这些机床的动力头，把一刀改成多刀，增加工作能力，充分发挥了机床的潜力。

但多刀的机床还只能在一个方向上加工，需要多面加工的零件要在机床上翻来复去，造成了加工过程的经常中断，还不适

应连续化生产。要使加工体的运动从间断性变为连续性，还应该充分利用加工部位的空间。工人同志又把一头一面的机床改为多头多面，在几个方向上能对工件同时进行加工。我们参观了现在“后桥壳”的钻孔，只见壳体平卧在一台奇特的钻床上，周围被密密麻麻的钻头所包围，电钮一按，七十二个钻头飞旋着钻入壳体，钻刃闪闪，银屑飞舞，只用了四分钟，大大小小七十二个眼子就“一气呵成”——钻好了。

把旧的单机改造成成为适应连续化生产的专用机床、组合机床，就为自动线的形成准备了条件。自动线本来就是一台台单机的有机组合，当然，这里的单机已不是原来的“单干户”了，而是依照工艺顺序自动传递加工工件的“接力跑”队伍中的一员，它的结构、性能都要同其他单机相匹配，符合整条“龙”的需要。但是，这并不等于原来的单机都没有用了。任何事物都可以一分为二，旧单机身上既有不适合的部分，也有能够利用的部分。可以通过一番改造，使它们改变“小生产者”的面貌，适应连续化、自动化生产，走上“集体化”的道路。这样边改边造，既不影响正常的生产，又便于搞群众运动。这些经过一番改造的单机联起来，先成为一条流水线。在这个基础上进一步实现单机自动化，并装上自动运输装置，最后水到渠成，成为自动流水线了。用这样的办法，丰收拖拉机厂逐渐地使一些大批量加工的零件实现了连续化自动化生产。并造了一百多台专用机床和组合机床，为形成更多的自动线准备了一支强大的“后备军”。

“拟”中有创 化繁为简

将各台单机联成一条“活龙”的，是一套自动运输机构，它是自动线中的关键。许多自动线上由机械手来担负这项任务。机

械手能模拟人手的握、抓、转等动作，在工位间传送工件，使工人从繁重的辅助劳动中解放出来。可是，机器毕竟不同于人，往往人手一个很简单的动作，到了机械手那里就得一大套复杂的机构。这就为设计、制造机械手提出了一个重要的问题：如何使它朝既灵巧又简易的方向发展？上海缝纫机零件四厂工人自行设计制造的梭床生产自动线，在这方面给了我们很大的启发。“梭床”是缝纫机的主要部件，精密度要求高，在加工过程中还需要多次翻身、转向，要求机械手能做自由翻转的动作，定位必须十分准确。按通行的办法，这就需要十分复杂的驱动机构，制造、维修都比较麻烦。该厂的工人同志决心摸索新的途径，化繁为简。他们从“龙”的整体着眼，仔细分析了自动运输机构的运动规律，终于制造出了简便灵活的机械手。

这个“梭床”机械手装在每个工位的旁边，靠一根轴的转动来带动“手臂”，“手臂”上的“手掌”是一块电磁铁，能够吸起梭床来回传送。为了使梭床能翻身，“手臂”在传动时就要能旋转一百八十度。旋转运动可以设法从直线运动中转换过来，他们给“手臂”装了一圈齿轮，连上一根齿条，齿条一上一下做直线运动，就能带动齿轮使“手臂”做旋转运动。那么，齿条运动的动力来自何处呢？装个油压泵吧，不符合简易的要求。“一个运动是另一个运动的原因”，（《自然辩证法》）他们从原有的转轴运动中寻找动力，给转轴套了一个螺旋形斜面，再给齿条底部装上小滑轮，落在斜面上。这样，就象一辆汽车停在桥坡上，当转轴转动时，斜面跟着转，相当于“桥面”在对“汽车”做相对运动，把齿条托上了“桥顶”。这个办法来自工人同志丰富的实践经验中，只用了几个常用的机械零件，就代替了单独的驱动机构，使机械手在传送工件的途中能翻个“腾空跟斗”，达到了预定的要求。

翻转动作实现了，怎样做到定位准确呢？人的手在固定工

件时,能通过眼睛的观察、仪器的测量,纠正误差,放准位置。机械手没有长眼睛,容易定位粗略。象这种吸铁式机械手,工件从吸铁“手掌”上落入工位,中间有一段很短的自由落体运动,更容易产生偏差。当然,可以专门搞一套自动测量调整的装置,但工人同志想的是如何用更简易的办法。大家集思广益,从拷酱油得到了启发:瓶口接一个漏斗,一大勺酱油倒下去,化成一涓细流,准确地流入瓶内,点滴不漏。他们根据同样的道理,在加工位置上套一个“漏斗”,机械手把工件放开后,先落入“漏斗”,定位就由粗略变为准确了。

当我们参观这条自动线时,只见十三只机械手此起彼落,运转自如;动作轻盈如燕,配合井然有序。每过十六秒钟,就有一个铮光崭亮的梭床加工完毕,自动落入箱内。看着这一切,我们的心中充满了对工人同志高度智慧的敬佩!随着自动线从低级向高级发展,各种机构的性能不断完善,在一定程度上趋向于复杂化;但是,复杂化并不等于繁琐化,更不等于应该搞贪大求洋。在技术的发展过程中,简单和复杂是对立的统一,简单的东西向复杂发展,复杂的内容又可以用简单的形式来体现。从简单到复杂,再到简单,这不是重复,而是飞跃。使自动线上的各种机构尽量采用简易的形式,这符合我们发展工业的方向。有人嫌这样太“土”,似乎登不上先进技术的“大雅之堂”;然而,正是许多用土办法造出来的土设备,解决了生产中的关键问题。“土”办法中包含着生动的辩证法,体现了工人群众丰富的智慧和创造。

“龙”靠“电脑”控制 “电脑”靠人管理

自动线不仅需要用机械手代替人手的运动,还要设法使人脑的部分功能也用机器代替,即实现自动控制。近几年来,上海

许多工厂在自动线上采用了数控、电子计算机等技术,使自动化程度不断提高,进一步减少了生产过程中人“自己身体的器官数量的限制。”(《资本论》)那么,这是否说这些“机器脑”可以完全代替人脑了呢?不,再灵的机器也仍然不能同人相媲美,现代工业的生产过程往往瞬息万变,纷繁复杂,“机器脑”能否反应灵敏、判断正确,人的支配是起决定作用的因素。认不清这个关系,就会在机器面前陷于被动。有些单位就是因为电子技术“神秘”论作怪,见物不见人,不敢放手发动群众,费时费钱,收效很小,甚至引进了自动设备也不能顺利地自动。与此相反,上海玻璃瓶十厂的青年工人“初生牛犊不怕虎”,他们在党支部的领导下,克服困难,边干边学,仅用了一年多的时间,就使厂里的玻璃瓶生产实现了电子计算机“群控”,根本改变了原来的生产面貌。

用电子计算机控制生产,要预先把工艺过程数字化、符号化,用数的方式来描述生产过程,编出“控制程序”。“程序”中的数据规定0、1不同编码的组合和排列表示某台机器该做的什么动作,并按“指令”进行操作。编好了“程序”,计算机才能有条不紊地指挥生产,发挥作用。编“程序”是个较复杂的工作,他们开始编了套“程序”,不能使各台机器的动作协调。这是什么原因呢?原来,“程序”虽然用的是数学方式,看上去都是一连串的数字、符号,实际却是活生生的制瓶生产过程的客观反映。这说明,要使编制的“程序”符合要求,关键在于熟悉生产过程。青年们对制瓶过程做了细致的分析:一个瓶子生产周期是五秒,在这五秒内,制瓶机要连续完成二十五个动作,只要有一个动作不协调,出来的就是废品。这二十五个动作由十三只电磁阀带动,电磁阀的开、关由计算机控制。根据工艺的具体要求,他们计算了每个动作的准确时间,重新调整了“程序”的编排,使计算机的控制符合了生产中的客观过程。

在连续化的制瓶生产中,情况经常发生变化,如机器的磨损会影响动作的精度,油温的变化会使油压泵的压力改变等等。对于这些变化,计算机必须迅速作出反应,对某些控制数据进行修改。这是电子计算机用于工业控制时容易碰到的一个难题。他们发挥了人对机器的能动作用,利用了一种“程序中断”,在运算过程中,使计算机不断地查询有无工艺信息修改请求。由于这种计算机运算速度每秒达一万次,每十五毫秒就可以查询一遍,如遇“请求”则可立即修改。这样就保证了机器正确地进行各种动作的连续性和可靠性。

玻璃瓶十厂的青年工人,多数是初中毕业生,过去从未摸过计算机,如今已能熟练地用计算机控制生产,这正说明了电子技术并不“神秘”,自动控制并非“高不可攀”。工人是机器的主人,“龙”的控制靠“电脑”,而“电脑”又受人脑支配;要提高自动线的自动化程度,全靠人认识机器、改造机器的能动性,而这又全靠在实践中学习。现在这个厂已经初步形成了一支以青年工人为骨干的电子技术队伍,为进一步提高自动化的程度创造了条件。

因地造“龙” 巧摆“龙”阵

造自动线还有个场地问题。在有些人的心目中,有“龙”就要有“宫”,小厂房难摆“龙阵”,只有大兴土木,新盖厂房,才能两者相配。这种看法不符合上海许多工厂的实际情况,是一种形而上学的观点。那么,小厂房里怎样摆“龙阵”呢?

上海铝制品一厂是个小厂,前年为了制造新产品,需要七百多平方米的场地,只好腾出了原来的水壶车间。要搞水壶生产自动线就碰到了困难,厂房已是“小酒盅里拌黄瓜”——处处挤满,“龙宫”往哪儿去找?他们发动群众,分析了全厂作业面积的

安排,找到了一些边边角角的“十边地”,有的是把衣帽箱改小后腾出来的更衣室,有的是车间里把机器靠拢后让出来的一只角,还有的是走廊里搭的棚,过道上清理出的空隙。这些“十边地”零星分散,最大的地方也摆不了几台设备,一条整“龙”怎么安放?大家动出了脑筋:整体总是由局部组成的,整条“龙”放不下,可以“化整为零”,拆开来放。他们就把“龙头”——拉伸冲床安在车间让出的角落里,“龙尾”——静电喷漆设备放进走廊里搭的棚中,“龙身”分段摆在另外腾出来的几个小房间里。有个小房间只能放下四台设备,第五台排来排去无容身之地。他们观察了厂房结构,中间的梁柱是个障碍,由于房子小,经过测算移到两旁也不影响安全,他们就来了个“移梁换柱”,放进了第五台设备。

一台台设备是挤进去了,但它们分散在六个地方,横跨三个车间,半成品的运输不好办。造一条地面运输带吧,车间里都是机器,无法穿越。地面不行,就朝空中发展。他们凿洞架桥,造起一条空中水壶运输线,使它按不同的角度拐过七个弯,跨越三个车间,钻六道墙洞,爬过三个坡,把六段“龙身”从头至尾串了起来,由“化整为零”再变成为“集零为整”,组成了一条逶迤起伏,别开生面的“飞龙”。

把“龙”化整为零,然后再集零为整,这个工人群众创造出来的奇迹,说明了自动线是可以变化的,不一定都要排成整整齐齐的一条直线,占据很大的厂房。各个工厂的具体条件不一样,可以因地造“龙”,充分利用原有的厂房和场地。我们在访问中看到的许多自动线,就是根据各厂的情况,造得千姿百态,气象万千。

拖拉机汽车公司机修厂的工人,从一台具有八个动力头的“转台式八工位组合机床”上联想到,可以把直线化成圆圈,再压缩成一个点,就能减少占地面积。于是给组合机床中央树了一

根立柱,上面装一组动力头,再把几台卧式动力头环绕在立柱周围,工件随着转盘回转,成为一条环形线。但同原来的直线型自动线相比,线还嫌短,加工的工位不够完成复杂工件的全部加工过程。工件绕一圈不够,绕二圈不就等于增加一倍的长度了吗?他们就给每个工位增加动力头,能同时加工二个工件,使工件能进行二次循环,从而把一条自动线绕在一个床身上,成为一条新颖的“环形龙”。

自动线不仅可以由直变曲,由长变短;还可以竖起来,成为“冲天龙”。这是上海电池二厂工人的创造。他们要造一条电池生产自动线,需长四十五米,而厂房只有十五米长,显然摆不下。科室的同志腾出了楼上的办公室,这样一上一下加起来,有三十米了,但还不够。这四十五米是否一定都要利用地面呢?其中有一段是冷却电池的,可以把它搬到空中去。他们就在楼板上打个洞,让“龙”身在上下楼之间垂直地兜二个来回,增加了十五米,正好做为冷却输送带。由于电池在半空中同周围空气的接触面更大了,旁边再用风扇一吹,加快了散热,还提高了冷却效果。

小厂房里巧摆“龙阵”,不仅说明自动线可以因地而变,而且告诉我们,对原有场地的利用也可以不断发展。我们发展工业,不能动不动就搞新厂房,而应当尽可能地在原有的厂房、设备上挖掘潜力。原有厂房、场地虽然是有限的空间,但随着生产实践和人的认识的深入,可以“从有限中找到无限”,(《自然辩证法》)在利用上不断地超过原有的限度。自动线使生产过程连续化了,减少了许多半成品堆放、搬运的面积,因此许多厂在造了自动线后还节约了场地。上海牙膏厂的软管车间,过去放满了箱子、板子、盒子和车子,显得十分拥挤。现在用十条软管生产自动线代替了原来的手工操作,就省出了一千平方米的厂房。最近他们

又在着手把牙膏的灌装也连上自动线，使两个车间并成一个车间，还可以节约出整个牙膏车间大楼，共二千多平方米。近十年来，这个厂牙膏产量增加一倍多，生产面积却在不断减少，这个似乎不可思议的事情，不正是生产中活生生的辩证法吗？

如今，在上海的许多工厂，一条又一条的新“龙”正在不断诞生。千“龙”万“龙”，条条体现着工人阶级自力更生的革命精神，闪烁着唯物辩证法的光彩。抓革命，促生产。随着无产阶级专政理论学习运动的深入开展，群众性的技术革新和技术改造将掀起新的高潮，浦江两岸，群龙飞舞，万马奔腾，向着在本世纪内把我国建设成社会主义强国的宏伟目标奋勇前进！

——本刊记者

编者附言 随着无产阶级专政理论学习运动的深入发展，群众性的技术革新、技术改造运动正在蓬蓬勃勃地向前发展，改造旧设备，实现自动化，就是其中的一个方面。当前的形势很好。但是也应当看到，发展并不平衡，行业与行业之间，单位与单位之间，还有很大差距。有的同志墨守陈规，安于现状，对技术革新并不热心；有的同志看不到群众的力量，只是依靠少数人“闭门造车”，把技术革新搞得冷冷清清；还有少数同志一提到搞技术革新，就伸手向上要大量投资，成套设备，盲目地贪大求洋。凡此种种，都是不对的。怎样对待技术革新和技术改造，并不是个单纯的技术问题或工作方法问题，而是一个关系到如何发展我国的工业生产和科学技术的大问题。我们相信，只要认真贯彻执行毛主席的无产阶级革命路线，坚持独立自主、自力更生的方针，充分依靠群众，破除爬行主义和无所作为的思想，就一定会把技术革新和技术改造运动轰轰烈烈地开展起来。

这个公社实现了插秧机械化

——崇明县堡镇公社的调查

崇明县堡镇公社有十八个大队，稻田一万八千多亩。这个公社的广大贫下中农强烈要求改变手插秧这种“面朝泥土背朝天，弯腰曲背几千年”的落后面貌。在无产阶级文化大革命和批林批孔运动的推动下，他们遵照毛主席关于“农业的根本出路在于机械化”的指示，积极推广使用插秧机。从一九七一年五个大队试插六十多亩，发展到一九七四年各个生产队普遍使用，后季稻机插面积达到百分之九十一以上，基本上实现了插秧机械化。

任何新生事物都是在斗争中成长的。插秧机也是这样。刚试用插秧机时，由于缺乏经验，插秧机本身也还不够完善，曾出现过秧苗七歪八倒、余秧、缺棵的现象。这本来是新生事物成长过程中的不足之处，可以通过群众的不断实践逐步解决。但是，有的干部却用形而上学观点看待新事物暂时存在的缺陷，认为插秧机不成熟，用了会拖延季节，影响产量，居然开“现场会”反对使用，严重的甚至下令把已插好的秧拔掉。一些受旧习惯势力影响较深的人看到插秧机搁在田里，就讽刺说，“只见过老公鸡在田里飞，没见过插秧机在田里跑”。阶级敌人也乘机散布流言蜚语，极力破坏插秧机的试验。第八大队有个反革命分子，拔秧时故意把秧苗搞乱、拔断，包在秧把中间，使插秧机在插秧时造成余秧、死秧。

这些触目惊心的事实使公社党委认识到：实现农业机械化

的道路不是平坦的。广大干部和社员有迫切实现插秧机械化的愿望，但旧的习惯势力和影响阻碍着他们这种愿望的实现。为了实现插秧机械化，党委组织大家学习党的基本路线，联系阶级敌人攻击、破坏插秧机的事例，开展革命大批判。同时，教育干部和党员在群众广泛实践的基础上，总结经验，加以改进，使插秧机不断地完善起来，决不当因噎废食，使新生事物就此夭折。公社党委抓典型，掌握第一手材料，还带头种试验田，以便更好地推广和提高插秧机。

公社党委在试验田使用插秧机的过程中，发现不是所有机插的田块都余秧缺棵。于是，他们就同插秧机手一起调查研究，发觉公社北面的田块余秧缺棵少，歪歪倒倒的秧苗多，而南面的田块缺棵多，歪歪倒倒的秧苗比较少。这是什么道理呢？经过分析，才知道崇明岛虽然都是长江的冲积土，但由于耕垦时间长短不一，复种指数不同，土质有黄泥头、沙泥土和盐碱地的区别。公社北面的土质是黄泥头。俗语说：黄泥头，日晴灰尘扬过头，雨后粘没脚板头。在这种糊烂的田里插秧，再加上秧苗长，机插秧浅，秧苗自然就歪歪倒倒地立不稳。南边是沙泥土，这种田块耕好后，沉淀快，土质板，秧苗较难插牢。他们从两块不同土质的田块上出现的不同现象得到了启发：要使用好插秧机，就要根据不同的土质，采取不同的耕作方法，还要因地制宜地改造土壤。于是，他们就对症下药，一面改进插秧机，提高插秧质量；一面培育矮壮秧苗，适应机械操作。同时，狠抓土质改良。对沙泥土，强调把田翻耕好，尽量使板土变烂，乘泥混、浆多时把秧苗插下去，避免余秧；对黄泥头，则用沉淀治烂的办法，当天耙田，隔天插秧，使秧苗站稳。秧苗插牢了，插秧机也就逐步站住了。他们把不同土壤的田块上的试验结果，认真地加以总结，开现场会，进行交流。一些原来不相信插秧机的人，亲眼看到机插的优

越性,从怀疑转变为欢迎,加快了使用推广插秧机的步伐。

插秧机好不好,还要看产量高不高。在这个问题上,也有过一场风波。有个生产队机插的二十亩后季稻减了产,于是刮起了一阵“手插保险,机插危险”的冷风。有的干部甚至提出回到手插的老路上去。为什么有些干部和社员当新事物受到挫折时缺乏信心呢?根本问题是没有从路线上看插秧机的发展前途。公社党委针对这种思想,组织干部回顾了公社实现耕田、收割机械化发展的历史。事实证明,每一次变革,都是经过艰难曲折的斗争,付出了极大的努力才成功的。通过回顾、对比,使干部对农业的根本出路在于机械化的深远意义有了进一步的认识,然后又引导他们把要不要实现插秧机械化的问题,提高到能不能进一步巩固、发展农村社会主义集体经济和巩固无产阶级专政的高度去认识,从而提高了干部对使用插秧机的自觉性和坚定性。

公社党委还发动大家一起分析机插秧低产的原因。机插秧田块的产量同手插秧相比,有低的,也有高的。既然机插秧田块能够做到高产,那么,机插的低产田块并不是机插秧的必然结果,而是由于没有掌握机插秧的规律。公社党委为了寻找低产原因,他们分头蹲点,同社员一起,摸索规律。蹲点的同志在同贫下中农的共同战斗中,发现凡是白天顶着烈日插下去的秧,秧苗很快就变黄了,老农称为“火烧秧”;而晚上插的秧,称为“夜潮秧”,情况就要好得多。这样一来,他们就改变了原来的做法,把“火烧秧”改为“夜潮秧”,并根据日夜的不同气温,在白天灌水降温,晚上放水增强活棵,促进秧苗快返青,早成活。一掌握规律,机插秧的优越性就充分体现出来了。如第十生产队有两块早稻,一块是机插,一块是手插,同样施肥、管理,机插的亩产九百斤,手插的亩产只有七百多斤。这就有力地证明,机插的产量不

仅不比手插的低,还可以做到提高产量。

高产队使用机插能不能更上一层楼?有的干部对这个问题曾经有过疑虑。为了打消这种顾虑,公社党委就和他们一起分析高产队高产的原因,使他们认识必须敢于破除种田的老框框,接受新事物。同时,帮助他们认真吸取其他队使用插秧机的经验,进一步发扬自己精耕细作的长处。经过耐心的工作,一些不敢使用插秧机的高产队终于也逐渐使用插秧机了,并且获得了比手插更好的收成。农场大队第五生产队,一九七三年用插秧机试插的部分田块,平均亩产八百九十二斤,比手插高四十斤,一九七四年全部实行机插,后季稻亩产又达到九百九十六斤。这一事实,使大家进一步认识到使用插秧机完全能够做到稳产高产。

通过种试验田,推广典型经验,使群众逐渐看到了插秧机的优越性,从而积极支持和发展这一新事物。同样,插秧机在使用推广中暴露出来的问题不断得到解决,又使这一新事物在斗争中得到了不断的发展和完善。过去有人担心使用插秧机会拖延季节,影响产量。事实恰恰相反,社员们在摸索使用插秧机规律中,由于正确处理了人、机、秧、田和管理的相互关系,因而赢得了时间,为夺取高产提供了条件。堡镇公社推广三熟制后,“三抢”季节中收、种、管的矛盾非常尖锐,有时忙于种,急于收,而丢了管。为了赶季节,甚至把有些未成熟的早稻割掉。俗语说:割青不割青,产量相差一百斤。棉花因无力管理,结果花草并长,影响了棉花的产量。社员批评说:“踏一头,翘一头,抓了‘金山’(稻谷),丢了‘银山’(棉花)。”使用插秧机后,插秧效率提高了三倍,后季稻的插秧时间由手插的半个月缩短为六天,大大节约了劳动力,收、种、管都能统一安排,做到了早稻不“割青”,后季稻可以提前插秧,提早成熟。同时,棉花田间管理也得到了加强,

使棉花等作物的产量也有了不同程度的增长，真正实现了“金山、银山一肩挑”。实行机插，还可以腾出劳动力向生产的深度和广度进军，精耕细作，改良土壤，更好地实行科学种田，还可以更好地发展社办企业。这个公社一九七三年大面积推广插秧机后，同前两年手插秧相比，平均亩产提高百分之七。社员看到实现插秧机械化后的变化，高兴地说：“插秧机，真正好，坐着操作不弯腰，咔嚓一声一行苗，省人省时工效高，抢了季节产量高”。

插秧机使用和推广后是不是从此就没有问题了呢？不。当大面积推广机插秧后，他们又碰到了一个问题，认为使用机插秧不合算。公社党委通过算账，使干部和群众认识到，不能片面地看待经济上的得失，首先要看到实行插秧机械化后，解放了劳动力，有利于农业的发展；而成本高则是暂时的现象，是可以采取措施逐步降低的。使用插秧机成本高的原因，主要是机件坏了自己不会修理，如一只小小万向接头销子断了，就得花一元多钱，还得乘车到县里去买。请人来修理，费钱又费时。为了减低机插秧成本，公社农机厂自己制造中小型零件，还利用农闲，举办机手训练班，为各生产队培养插秧机手，这些机手大都是多面手，能开、能修、能保管。插秧机坏了，小修、中修不出队，大修也不出公社。这样，机插秧的成本，就由一九七二年每亩三元下降到每亩一元，成为全县机械化程度最高，成本最低的一个公社。

插秧机在使用过程中所显示的越来越大的优越性，使堡镇公社的干部和群众更加深刻地认识到：农业的根本出路在于机械化。他们决心在毛主席无产阶级革命路线指引下，抓革命，促生产，为进一步提高农业机械化的水平，加快社会主义新农村的建设而努力。

——崇明县革命委员会调查组

从实践中学习自然辩证法

向生产的深度和广度进军

——记上海化工战线技术革新的几个片断

最近,我们参观了上海几家化工厂的技术革新活动,感到形势喜人。在无产阶级文化大革命和批林批孔运动的推动下,战斗在化工生产第一线的广大工人、干部和技术人员,以阶级斗争和路线斗争为纲,深入地开展工业学大庆,坚持唯物论的反映论,积极开展技术革新和技术革命,不断地向生产的深度和广度进军,为独立自主,自力更生,多快好省地发展我国的化学工业作出了新成绩。

变“短线”为“长线”

发展任何一种工业,都得解决好原料供应问题。然而,国民经济体系的各个生产环节的发展,平衡总是相对的,不平衡才是绝对的。因此,在工业化发展的进程中,我们也会碰到所谓原料“短缺”的暂时困难。就拿吴泾化工厂来说吧,这厂所生产的甲醇是一种重要的化工基本原料,在工农业生产和国防建设中都有着广泛的用途。然而,该厂生产甲醇所采用的原料,却又是发展钢铁工业所迫切需要的焦炭,这就引起了矛盾:要多生产甲醇,就要和钢铁工业争“口粮”。很显然,解决这个矛盾的最好方法,就是另选资源丰富的新原料。

那么，选用什么样的新原料才好呢？固体的焦炭能变化为液体的甲醇，这是由于焦炭内含有大量的碳元素，甲醇则是碳的一种化合物，因而，焦炭能通过适当的工艺条件变化为甲醇。显然，选用新原料，必须注意含碳这个特点。石油也是一种含碳量极大的化合物。工人和技术人员注意到，近年来，我国石油工业迅猛发展，从整个国家资源分布情况和上海的具体条件来看，选用石油作为生产甲醇的原料，不但资源比焦炭更加丰富，而且有利于石油的综合利用。然而，石油虽然和焦炭一样，具备有变化为甲醇的根据，但是它们的物理状态和化学性能都不一样，因此，也不能把以焦炭为原料的生产方法，简单地套用在以石油为原料的生产方法上去，而是要摸索出新的工艺，创造石油变化为甲醇的特殊条件。吴泾化工厂的广大工人和技术人员，遵照毛主席关于一切真知都是从直接经验发源的伟大教导，首先把重点放在科学实验上，以便取得教训、积累经验，不断地发现矛盾、解决矛盾，终于确定了工艺和工程建设的设计方案。

毛主席说：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。用石油生产甲醇，工艺上有多方面的问题，但其中的主要矛盾是什么？无论是以焦炭为原料，还是用石油为原料，都要有一个将原料气化的过程，气化以后的合成工艺基本上没有多大的差别。所以，改用石油为原料的关键是脱硫和蒸气转化。脱硫的过程和蒸气转化的过程，又是彼此关联的。脱硫是为了转化，而转化的质量，也就是说，能不能生产出合乎需要的原料气，又取决于脱硫质量的优劣。基于这样的认识，以工人为主体的“三结合”试验小组，抓住这个主要矛盾，猛攻脱硫关。他们破除洋教条，立足于国内资源，经过反复试验，制造出一种成本低、效果比国外好的油脱硫触媒，使石油化

工中的一种下脚轻油——抽余油的含硫率达到了十万分之二以内,完全合乎气化工艺要求。制造出这种触媒,不但为用抽余油生产甲醇扫除了障碍,而且使原料气的使用更加合理,“吃光用尽”,节省原料,又不产生污染环境的有害气体。

这套轻油蒸气转化装置胜利建成投产,把短线原料变为长线原料,充分利用“下脚料”的事实告诉我们:物质不能从无变为有,从这个意义上说,的确是“巧妇难为无米之炊”;但是如果把生产对原料的依赖关系看死了,那就错了。其实,任何产品的原料品种和结构,总是随着生产的不断发展,人类对自然资源认识的不断深化而相应地改变的。因此,生产对原料的依存,也是不变中有变,变中又有不变的辩证关系,认识到这一点,我们就能不断地克服原料“短缺”关,认识新原料,利用新原料,变某些原料的“短缺”为不短缺,由用途较少变为用途较多,由无用变为有用,为国家、为人民创造出更多的物质财富。在这个问题上,以促进物质的质变为基本内容的化工生产,是最可以大显身手的。我们应当从这里得到启示。

小设备 大生产

当然,解决好原料问题,还只是向生产的深度和广度进军的一个方面。要把原料变成产品,还得解决好生产设备和生产任务不相适应的矛盾。有些人有这样一种观点:小设备,小生产;大设备,大生产。要扩大生产就要扩大设备,把这当作是天经地义的、不可违背的“规律”。事实上,任何一种类型的生产设备,都只是按照一定的工艺要求所设计的。它的出现,当然是人的生产手段的丰富和发展,但是,它本身所具有的性能、形态等各方面的特点,又反过来要求自身的满足,因此,在一定的条件下,

设备又会限制工艺以及操作等多方面的改进。这就告诉我们：在考虑设备问题的同时，不但要考虑工艺流程、操作规范等多种因素，更要考虑人的主观能动作用，不然，即使是大设备，也不见得就能大生产。上海染化一厂的工人同志，从突破不合理的工艺着手，成功地用了一只仅有保温桶大小的小设备，代替了原有的两只一万二千立升的大设备，新设备的体积仅为老设备的一百二十五分之一，从而用先进的连续化管道生产代替了落后的间歇式铁锅生产，不但做到了小设备大生产，而且提高了产品的质量 and 单位时间的产量，节约了劳动力，提高了厂房的利用率。这个新出现的小设备，叫回旋快速稀释器，用于生产一种活性染料的母体酞菁磺酰氯。

原来生产这种活性染料的程序是：首先进行氯磺化反应，再将反应完成的磺化液放入冰水中，使磺酰氯从稀酸中分离出来，最后滤掉废酸。由于磺化液具有发热造成酞菁磺酰氯分解的特性，所以在洋文献中规定磺化液的稀释过程中，温度不得超过 5°C ，稀释后还要尽快将在制品投入下道工序。为了满足生产过程中低温稀释的要求，就得将大量的碎冰投入稀释锅，用快速搅拌的办法来维持稀释过程。但这样一来，分离出的酞菁磺酰氯在大量冰块的“倾轧”下，颗粒愈来愈细，又造成了过滤的困难，使在制品不能尽快地进入下道工序。时间一长，尽管投放的冰块那么多，却仍然会出现发热分解的情况，产品质量就不稳定，产量也提不高。很明显，这里影响产品产量和质量提高的主要矛盾是稀释温度不得超过 5°C 的规定。由于这个特定条件的制约，也就规定和影响搅拌、过滤的作业。

能不能突破 5°C 这条界线呢？富有操作经验的工人同志提出：“洋文献上规定稀释温度不得超过 5°C ，但为什么在稀释时冒出来的气体是热的？溅出来的液料又为什么使人感到烫手

呢？”现象是入门的向导。工人同志们带着对洋教条怀疑和批判的革命精神，反复试验，穷根究底，终于发现无论用多少冰，在稀释过程中，液料与冰的接触点始终是保持在 80°C 左右。原来浓酸遇到水就会发生放热反应，这个现象，并不因为冰的多少而有任何改变。这说明根本不存在稀释全过程中温度均保持在 5°C 的情况。同时，由于将这个瞬时温度降低到所要求的 5°C ，还得要有一定的过程，在这个降温的过程中，不同的时间，温度总是不同的。因此，将温度和时间两个因素联系在一起考虑，不但 5°C 的规定不值得尊重，连稀释的方式也需要重新研究。工人们带着这个问题，又进行反复试验，发现用冷水代替冰块稀释，虽然总的稀释温度高于 5°C ，却大大缩短了液料和冷水接触时所产生的瞬时温度的下降时间。这样，酞菁磺酰氯的颗粒就变粗了，从而使过滤时间大大缩短，产品质量更加趋向稳定。改用冷水代替冰块稀释，避免了固体形态的东西出现，省去了搅拌的机械动力，就更创造了用连续管道化生产代替间歇式铁锅生产的可能性。工人们进一步分析了冷水稀释过程中的各个特点，经过摸索改进，终于设计和制造出了这种用料省、造价廉、体型小、效果好的新型稀释器。它的诞生，对迷信洋教条、崇拜洋设备的洋奴哲学，对见物不见人的拜物主义，都是个有力的批判。

革“临时户口”的命

尽可能地减少消耗，降低成本，这也是任何工业部门都应当抓好的大问题。化工生产有自己的特殊性。有很多种化工产品的生产，需要耗用大量的、自身并不能变化为产品的化工原料，如催化剂、稳定剂等等，有人就把它称作是“缺少不了的临时户口”。但是，上海硫酸厂的工人，在一种需要量很大的产品的

生产过程中，坚持了不断革命的精神，先是选用了一种气体代替需要粮食制造的溶剂作为稳定剂，最后又完全驱逐了这个“临时户口”。

国内外生产这种产品的传统方法，都是用某种溶剂作为成品干燥前的稳定剂。因此，再要继续增产，就得增加溶剂的用量，而增加溶剂的用量，实际上就是增加了粮食的用量。工人们不满足于国际上的传统方法，决心依靠自己的力量，找出一种价廉易得的代用品，取代那种溶剂。

这种产品具有不稳定的化学特性，特别是在干燥前的中间体，“性格”更为活泼，总喜欢“四处活动”，它在接触到空气之后，还会迅速氧化自燃。那么，为什么中间品在溶剂的稳定下不会氧化呢？那是因为溶剂起了隔绝中间品同空气的接触，使它失去了氧化的条件，从而达到延长中间品的保存时间，做到快速干燥的缘故。但是，所谓空气使得中间品氧化，实际上是一种笼统的、不确切的说法，更正确地说，应该是空气中的氧气使得中间品氧化。事物总是一分为二的。气体中既然有能使保险粉氧化的氧气，那么，也应该有能够保护中间品不受氧化的气体存在。事实上，空气中除了氧气之外，还有氮气，以及氩气、氙气等惰性气体。这些气体化学性能比较稳定，不在特殊条件下不会轻易地和其他物质相结合。工人们想，如果能利用某种气体来稳定中间品，不也就能解决它的氧化问题了吗？根据这种认识，工人们改革了原来溶剂稳定中间品的老工艺，在中间品脱水的离心机内，放入一种经过净化处理的废气，让它占据离心机的空间，以排除其他气体的进入，使中间品在它的保护下进行脱水干燥。一个以气体代替溶剂的新工艺就这样成功地投入了生产。

矛盾的不断出现和解决，推动了事物的不断发展。用气体代替溶剂的生产方法推行不久，工人们又发现了这样一种现象：

有时钢瓶上的压力计表明,瓶中的气体已经不多,也就是说,输入离心机内的气量是不足的。气量不足,就有使空气混入的可能。但是也并没有因此出现中间品的氧化自燃。工人们想,假如是这样的话,是否可以考虑连气体也不用?为了进一步验证这个推断,工人们就进行不用气体的试验,中间品也没有分解自燃。这是不是表明,中间品的“本性”已经改变,不能够氧化了呢?这显然是不可能的。经过分析,原来由于生产方式的几次改革,中间操作已经加快,在制品和空气接触时间大大缩短。中间品的分解自燃,有一个从量变到质变的过程,燃烧是一种剧烈的氧化现象,而剧烈的氧化作用是从微弱的氧化作用逐渐发展而成的。操作过程加快以后,虽然仍会有微弱的氧化现象出现,却达不到自燃的程度。弄清了这个道理,工人们便千方百计在“快”字上狠下功夫,争分夺秒抢时间,道道工序环环扣紧,终于在正常空气条件下,以高温快速的办法取消了“临时户口”。

当然,笼统地反对使用“临时户口”,并不是科学的态度。不能否认,在现有的生产技术水平上,“临时户口”在很多种化工生产的过程中,还是不能缺少的。但是,用不用,用什么,都不应该是一成不变的,更不能盲目地把“洋文献”奉为尽善尽美的神物。科学在发展,生产手段也在不断地完善,情况是在不断地变化,我们的生产也应当适应变化了的情况。硫酸厂的经验告诉我们,只要认真实践,敢于革新,在生产上是总有潜力可挖的。

“标新立异”闯新路

向生产的深度和广度进军,人们还要敢于“标新立异”,敢于摆脱老传统,闯新路。上海第七制药厂的工人,坚持走自己工业发展道路,别开生面地试制成功了一种新剂型——“纸式剂型”,

开创了世界上制剂工艺的新生面，就是一个很好的例证。请不要小看这个剂型的变化，这是制剂工艺上的一个革命性的变革。据粗略计算，由于剂型改革，单是这个厂的某几种产品，每年就可为国家节约大量的粮食、白糖、设备和劳动力。由于工艺流程大大缩短，生产周期也从原来的三到四天，减少为只需要几个小时，产量和设备利用率都大大提高。此外，还有利于解决某些片剂生产中长期没有解决的劳动保护问题。

片剂在医药生产中，历史悠久，使用也最普遍，据文献记载，早在十七世纪后半叶已经出现了。历经近三百年的漫长岁月，片剂生产基本上还是没有什么改变，总免不了要经过打粉、制粒、压片、糖衣、包装等工序，因而被人们看作早已定型了的工艺。然而第七药厂的工人同志，却不是这样想的。他们在辩证唯物主义的指导下，研究了形式和内容之间的辩证关系，认识到，假使形式和内容有矛盾，就得抛弃形式、改造内容。（黑格尔《逻辑学》一书摘要）他们对片剂进行了仔细分析后，注意到药片在外形上，虽然圆、扁、长、短、大、小、颜色都不一样，就内容来说，每粒药片内却只有主药和辅料之分。为什么要用辅料呢？那是因为纯用主药无法压成片型，特别是含量小的药片，体积太小，剂量不容易分得均匀，更不便于辨认、保管，也无法按准确的剂量服用。当然，也有的是有特殊味道，加了辅料容易吞服。为此，就要用淀粉等作填充剂、粘合剂和主药混匀，以制粒、压片，并使某些剂量小的药片体型变大。这就表明，只要找出一种既能均匀地吸收主药，又能从外形上正确判断所含剂量大小的某种物质作为载体，就可达到简化生产工艺、节省辅料的效果。工人们在一种常用的化学试纸上得到了启示：既然试纸能吸收化学试剂，那么，能否使主药先溶解于适合的溶剂中，然后再让它吸附在纸上？经过试验，果然可以。但问题也跟着来了，因为用

来做药“片”的纸张,既要吸药均匀,又要能溶化于唾液,还得对人体没有副作用,符合药用标准。这又是新的难题。但不论是吸药均匀还是不均匀,可溶化还是不可溶化,都是对立的统一,它们都无不在一定的条件下转化。第七药厂的工人,在有关单位的协作下,终于生产出了这种完全可制作药“片”的纸,生产出了成药。经试用,某些种类的药物效果,比原来的片剂还要好一些。这种新型“纸片药”,除节省辅料,简化了制作工艺外,还利于保管、运输,携带也很方便。

毛主席说:人们的社会存在,决定人们的思想。而代表先进阶级的正确思想,一旦被群众掌握,就会变成改造社会、改造世界的物质力量。现在,在毛主席关于理论问题的重要指示指引下,愈来愈多的工人群众在认真刻苦地学习革命理论,自觉地运用革命理论,抓革命、促生产,这是具有巨大的现实意义和深远的历史意义的大事。事实一再证明,努力学好马列主义、毛泽东思想,从思想上、理论上真正分清什么是马列主义,什么是修正主义,是充分调动广大群众的社会主义革命积极性,不断地向生产的深度和广度进军的根本保证。现在,工交战线的技术革新运动正在蓬勃展开。我们相信,随着无产阶级对资产阶级的全面专政在每一个基层单位的进一步落实和加强,广大群众的社会主义革命积极性必将进一步发挥,革命和生产将进一步呈现出一派欣欣向荣的新景象。

——本刊记者

大型电站转子是怎样攻下来的

上海重型机器厂工人写作组

大型电站转子是发电机和汽轮机的心脏，它要承受每分钟三千转高速运转时所产生的应力，质量要求很高。我们厂开始试制时，由于刘少奇修正主义路线的干扰和破坏，质量一直过不了关。无产阶级文化大革命和批林批孔运动砸碎了束缚电站转子生产的锁链，广大工人和技术人员，大干大批促大干，运用辩证法，奋战两年，连克四关，攻下了大型电站转子的质量关。

“真空脱气” 去除夹杂

制造大型转子，先要有转子钢。一根几十吨、以至几百吨的钢锭内，氧化物和气孔的密集程度不能超过一粒芝麻的大小，否则，长期高速运转的转子就有断裂的危险。为使质量达到这种要求，一般是采用碱性平炉粗炼出钢水后，再用酸性平炉精炼的双炼法。我厂只有电炉，电炉炼出的钢水含气多，这些气体同金属氧化造成的氧化物及气孔就多，再加上耐火材料的质量等其他方面的原因，炼出的钢锭象“糯米团子夹进了砂子”，生产一根，坏一根。有些同志就认为，电炉根本不能炼转子钢，主张向国家伸手要几台一百多吨的大平炉。

电炉真的不能炼转子钢吗？不！唯物辩证法认为，“一切事物无不具有两重性”。电炉炼钢含气多，容易造成夹杂，这是不利

一面；但电炉也有合金成分容易控制，温度便于掌握的有利一面。铸钢工人说：世界上没有绝对纯的事物，电炉炼钢确实含气多，但是，平炉炼的钢也含气，只不过是在允许的范围内罢了。因此，我们既要看到电炉炼转子钢的不利一面，又要看到有利的一面，想方设法攻克不利因素，使电炉炼出的钢水尽量少含气。有的老师傅说，自来水经过过滤，能成为高质量的沙滤水，如果我们也对钢水进行一下“过滤”，不就为减少钢水的含气量创造了条件吗？根据这个建议，我们在短短两个月里，自力更生地搞了一套真空脱气装置，同时，设法提高了耐火材料的抗蚀能力。这样，钢水质量果然提高了一步，而设备的造价只有进口货的三分之一。

旧的矛盾解决了，新的矛盾又产生。真空脱气减少了钢水夹杂，但多了真空脱气这道工序，温度就降低很多。温度一低，钢水容易凝固，钢水里剩余的夹杂物就很难上浮，又会成为隐患。要尽量净化钢水，就要保证浇铸温度，使夹杂物能够上浮。我们设法把出钢温度提高了一些，但还不能达到要求。再提高温度行不行？不行。因为温度再提高，就要超过耐火材料的耐火度，造成“溃瘍”，夹杂更多。经过分析研究，我们发现，既然温度散失过多是因为真空脱气拖长了浇铸的时间，那么，在提高出钢温度的同时，设法缩短出钢到浇铸的时间，“开源节流”，双管齐下，不就解决问题了吗？于是，我们对每道工序所需要的时间一分一秒地进行了计算，发挥人的主观能动作用，争分夺秒，把从出钢到浇铸的时间由二十分钟压缩到十三分钟，抢回了二十度的温度。同时，对真空脱气装置进行预先加热，采用液渣保护等措施，又使温度的消耗进一步降低，终于浇出了合格的转子钢。这样，不仅冲破了五万瓩、十二万五千瓩转子关，还成功地浇铸了要求很高的汽轮机整体转子的钢锭。

以“壳”代模 中心压实

近百吨的转子钢锭，直径大，定形时间慢，在冷却过程中，中心部位的结构会不可避免地产生疏松缺陷。要使钢锭内部结构和表面一样紧密，必须经过水压机的锻压。

开始时我们是“趁热打铁”，先把钢锭加热到九百度，再在万吨水压机下锻压。可是锻了一次又一次，压了一遍又一遍，把水压机的“十八般武艺”都用上了，钢锭的中心部位仍然有疏松缺陷。是水压机的压力不够吗？不，万吨水压机的压力有一万二千吨，不用说锻压一百吨的钢锭，就是锻压二、三百吨的钢锭也绰绰有余。那么，原因在哪里呢？我们集思广益，反复琢磨，发现万吨水压机的压力虽大，但由于钢锭加热后变软，锻压时钢锭会向四面伸展。就象揉面粉那样，两手一压面团就从旁边鼓出来。要压紧中心部位，就必须使钢锭在锻压时没有向四面伸展的余地。怎样解决这个问题呢？我们从热的对立面“冷”着想，决定在钢锭表面冷却形成硬壳，中心部位还相当柔软时，来一个趁“冷”打铁。这样，钢锭表面的硬壳便起到了“模子”的作用，以“壳”代模，水压机就能对大钢锭的中心部位进行有效锻打。

这时，又有同志提出，既然趁“冷”打铁，是为了更好地趁热打铁，如果我们使钢锭表面冷却得再快些，让中心的温度保持得再高些，锻打的效果不就更好了吗？工人同志采用了喷水冷却的方法，效果又有提高。

钢锭表面形成硬壳时进行锻压，虽然比趁热打铁的质量有所提高，但由于钢锭直径大，使用一般又宽又大的砧子，压力还不够集中，钢锭中心的疏松缺陷，还是不能完全解决。工人同志又建议说，用木板拍泥，不如用木桩舂来得结实。这是因为木桩

比木板用力集中,如果我们改变砧子的形状,使水压机的压力集中一些,不就解决问题了吗?大家利用废旧料,割割焊焊,连续奋战三昼夜,制造出两只凸形砧子。在锻压时,砧子和水压机的“铁拳”对钢锭的中心部位两面夹攻,四面压实,终于克服了转子钢锭内部疏松的缺陷。

喷水淬火 分段冷却

转子经过中心压实后,还要进行热处理,以便提高机械性能和强度。把好热处理关,又成了确保转子质量举足轻重的一着。

在热处理过程中,使加热到四百度的转子锻件表面迅速冷却到二百度以下,是比较容易的,但要使中心部位也迅速冷却到二百度,就必须选择适合的冷却剂和冷却工艺,稍有不慎,转子锻件就会产生裂缝,甚至断裂。按热处理常规,用油冷却比较稳妥,但是油的渗透性弱,不能使中心部位迅速冷却,这就会影响中心的强度。用水冷却速度快,可是转子锻件两头细,当中粗,尺寸相差悬殊,粗细相接处由于冷却速度不一样容易发生断裂。难道铸钢工人精心冶炼出来、锻压工人巧手锻实的转子,到了热处理这一关就难住了吗?不,一定要攻破这道难关!热处理工人经过分析认识到,转子的粗细两部分都存在于转子这个统一体内,两部分既一致又不一致:它们都需要进行冷却,但是,所需要的冷却时间又不同。具体情况必须具体对待,不同的直径,就要予以不同的冷却时间。分析好,大有益,越分析,心越明。他们根据这一分析,提出了喷水喷雾淬火工艺。大家认为这个建议很有道理,就从厂里的实际条件出发,因地制宜,自行设计,搞了几排水龙头,每个龙头都各有开关,可以根据锻件的不同部位灵活调节冷却速度,达到分段冷却的目的。从画第一张图纸

到安装使用，只花了三十五天时间，就造出了我国第一台大型喷水喷雾淬火设备，它的性能远远超过了国外同类产品。大型电站转子又闯过了热处理难关。

以柔克刚 深孔套料

转子经过冶炼、锻压、热处理后，中心部位的质量究竟如何，要经过检验才能作出肯定的答案。以往用探伤设备检验，往往不能准确全面地查出钢锭芯部的情况。根据一般的经验，在转子钢的中心部位从头到尾套出一根芯棒来检验的办法较好。这就是深孔套料。

在又细又长又硬又韧的转子钢中间套出一根只有日光灯管粗、十米多长的芯棒来，绝不是一件轻而易举的事。若是套出来的不是芯棒，而是一堆钢屑，就无法进行检验。辊轴工人树雄心，立壮志，经过一番准备，利用普通的深孔钻床，在套筒上装上一把自己设计制造的刀具，就开始了深孔套料。可是套料不到二指的深处，只听得噼啪一声，刀具断了，钢屑也排不出来，刀具停留在原地空转。原来，转子钢不同于一般钢材，它的特点是既硬又韧。尽管我们使用的刀具质量是好的，可是，因为只装了一把刀，又采取惯用的正前角，车速也和切削普通钢材的速度一样快，区区一把刀，要和转子钢硬碰硬，寡不敌众；切下的钢屑未能及时排出，拥挤在刀具周围，更增加了刀的吃重，前后夹攻，自然要产生断刀现象。

失败乃成功之母，找出了断刀的原因，解决断刀的方法也就找到了。于是，我们增加了三把刀，刀的角度改为负前角，减慢进刀转速，并在钻杆中注进大量的润滑油，把切下的钢屑强行排出，进刀就比较顺利了。

莫道过山是通途，一山刚过一山阻。当刀具套进到转子钢主体部位时，钻杆尽管照旧转动，进刀速度却渐渐慢下来了。是不是刀又断了？大家仔细贴在转子上谛听，并没有断刀的那种异常声音，用手摸摸，刀切屑时产生的颤动就象正常脉搏一样有节奏。那么，为什么进刀速度慢了？经过紧急“会诊”，解开了这个谜：转子钢虽然总体上既硬又韧，但同中有异，主体部位和首尾两端还有一定差别，尽管这些差别是微乎其微，丝毫不影响电机质量，但这点细微的区别，在深孔套料过程中却会显著地暴露出来。不同质的矛盾只能用不同的方法解决。我们大胆地调整了刀的角度，加快进刀速度，果然克服了这个困难。转子钢的尾部和首端的硬韧度相同，在套料进入尾部时，我们再次改变刀的角度，减慢进刀速度。经过半个月的连续战斗，终于套出了转子钢锭的芯棒，两端的中心孔偏差不超过一根绣花针。经过检验，完全符合质量要求。

近年来，我们厂为发电设备提供了一批合格的转子，但是，和飞速发展的社会主义建设事业相比，我们的工作还有不小的差距。现在，各行各业在毛主席关于理论问题的重要指示指引下，革命和生产的形势越来越好。各行各业的飞速发展，就对电这个“先行官”提出了越来越多的要求。保证“先行官”先行，这是我们义不容辞的责任。重任在肩，我们一定要更好地贯彻毛主席的无产阶级革命路线，抓革命，促生产，继续努力作战。

发展异型钢管品种的辩证法

上海异型钢管厂

我们厂是专门生产异型钢管的。异型钢管,种类繁多,形状复杂。每生产一个新品种,都会碰到一些新问题。这些方型的、波纹型的、梅花型的、多边型的等上千种不同规格形状的产品,都是在突破种种困难中产生出来的。譬如,方型的钢管通过一个喇叭口的模子才能成型;波纹管与众不同,要从液压机里压出来;硬质的钢管冷拉不成,要用热攻;弯歪的钢管,绕过曲折的模型才能变成笔笔直的……。

这些解决难题的答案是怎么找到的?是我们以毛主席哲学思想为指导,在生产实践中逐渐找到的。事在人为,只要认真坚持毛主席的无产阶级革命路线,充分发挥群众的智慧,难题就不难。让我们从圆管变方管说起吧。

怎样把圆管变成方管?

俗语说:没有规矩,不成方圆。模子是生产产品的“规矩”。什么形状的钢管,就用什么形状的模子来生产,这看来是符合这个规矩的吧。但是,开始生产一种方型钢管时,我们根据常规,把模子制成方型的,不料圆型坯管经过方型模子拉出来后,不是瘪了,就是裂了,哪里成什么方型!

方型的模子,拉不出方型的钢管子,这是为什么?大家七嘴

八舌,寻找失败原因。原来,我们定型的模子,不符合圆管变方管的客观规律。以前,我们生产的圆型钢管,只是把管子由大变小,由厚变薄,把短拉长,总是圆的进模子,圆的出来,外型的几何形状没有变化。圆管变方管,它的外形的几何形状发生很大的变化,仍然套用拉拔圆管的办法,自然要碰壁。

我们懂得了这一道理,就将一只模子一次变型的做法,改成了几只模子,每只模子的形状,都由圆形逐步向方形变化,使圆钢管经过几次拉拔,慢慢地变成方型,这样方型钢管就生产出来了。

圆管虽然变成了方管,但一测量,管壁减薄了,不合格。原来,圆管通过多次拉拔,靠模子内壁的压力逐步变方,但每拉一次,钢管就延伸一段,管壁也就随着变薄了。有的同志大胆地提出,既然圆管变方和管壁变薄,都是拉拔次数增加造成的,那末方管成型,是否一定要多次拉拔呢?有的同志说,这是成功的经验,改不得!他们主张把钢管加厚,去补偿减壁。一部分同志不同意这种“挖肉补疮”回避矛盾的消极做法,主张从具体条件着手,促成矛盾的转化,达到既能使圆管变方,又不减薄管壁的目的。为了统一认识,拉管工人和开模工人一起进行“会诊”。几个工人提出,既然几只模子的斜度,是逐个由大变小成型的,那末能否把几只模子合并成喇叭口型的一只模子,把原来要几次拉拔变型,用这只模子一次拉拔完成。这一提议,给大家很大启发,马上进行了试验。实践证明,用喇叭口形的模子使圆管变方,看起来只经过一次拉拔,实际上已经过多次的渐变,完成了从圆到方的转化。由于只经过一次拉拔,圆钢管变方与管壁减薄之间的矛盾也得到了解决,光滑平整的异型方管终于拉拔成功。

从原来用一只模子拉拔变形失败,到用几只模子拉拔变形成功,再到用一只模子,一次拉拔成功,这说明我们的主观认识

和客观实际取得了一致，摸索出圆管变方管的规律。几年来，我们掌握了这个规律，先后试制成功三角形、六边形、梅花形等许多品种的异型钢管。

善于观察和思索就能找到发展新钢管的路

几年前，一个单位要我们生产一种波纹管。这种管子，管壁薄如纸，外形凹凸不平，象一串算盘珠子。过去，我厂生产的钢管变形都是纵向的，现在这一品种变形却是横向的，材料又那么薄，既不能拉，也不能压，要形成一圈圈凹凸的波峰可是个难题。当时有人说：生产这种品种的产品，真是没路，不要自找麻烦了。

国家需要什么样的钢管，我们就生产什么样的钢管。路是人走出来的。生产新钢管的路，要靠我们工人用革命的志气去找。

那末，生产波纹管的路，到哪里去找呢？一个偶然的现象使我们开了窍。一次在检验高压油管时，当我们把油液打进管内进行高压检验时，有些管子质量不好的部位，就鼓胀起来，产生了“突肚子”现象，当油放掉后，胀出来的地方仍然不变，很象一个个波纹。既然油管可以因液压鼓胀起来，那末，是否可以用液压的办法制造波纹管？我们按照这个设想，自己设计制造了一台简易的波纹液压成型机。机上装着两个合在一起的模片，中间形成一个空心的波纹形状，当钢管在模片注油加压时，就在油的强大压力下，向模片的空心处突起，一忽儿又将两个模片象手风琴似的用力一压，钢管上就出现了一个环形波纹，如此不断地一张一压，波纹管就从液压机里生产出来。

但是，有时压力小不成型，压力大波纹就破裂。这个难题动摇不了我们前进的信心。我们经过反复试验，总结出材料不同，

厚薄大小不同的波纹管,需要的压力也不一样的规律,把握了分寸,克服了一些不正常的现象,保证了波纹管的正常生产。现在我厂用液压成型的办法已能生产大到直径五百二十多毫米,小至象筷子那样细的波纹管。

找到了加工波纹管的途径,为我厂生产各种品种的异型钢管开辟了新路子。比如,国家要我们生产一种螺纹叶片管,这种形状的管子,拉拔不出,油压不成,怎么加工?工人们联想到螺纹是在车床上用刀具加工而成的,大家从车刀上得到了启发,找到了在轧辊上装轧片生产螺纹叶片管的道路。国家需要我们生产三、四米大而厚的波纹管,再用液压机不行,我们从钢板通过三辊轧机变成了圆桶这一现象得到启发,寻得了用波纹型的三辊轧机加工这个大件品种的办法。国家需要我们生产一种油条形的钢管,这种特殊形状的品种,又怎样加工?大家在分析过去拉出来的钢管出现曲扭现象中,摸索出调整模子的角度,边拉边转动的加工办法,成功地生产出油条形的钢管。我们从这些事实中深深体会到,钢管品种、规格尽管千差万别,却总有规律可寻。只要认真实践,善于观察和思索,就可以从许多看来是偶然现象的背后,找出必然的客观规律。不断地揭示客观规律,就能为发展异型钢管开拓出十分广阔的道路!

从分析钢材特性获得生产合金钢管的自由

一般的异型钢管,是采用冷拉的办法,而有的钢管用这个方法就行不通了。

一次,有个单位要我厂生产一种合金钢异型钢管。开始,我们以为,这种合金管硬度高,一次拉拔不能成型,采取多道冷拔的方法,总可以使它逐步成型。但是一拉,材料断裂,模子也裂

开了。为什么普通钢能采用冷拔，合金钢却不行呢？我们从分析两者的成分认识到，一般的钢，在常温下是有可变性的，而合金钢由于硬度高，它的变形对温度的要求和普通钢不同。用加工普通钢钢管的老办法来加工特殊钢钢管，自然要失败。

合金钢的高硬度并非制造异型钢管不可逾越的障碍。用唯物辩证法看问题，世界上没有绝对硬的东西，也没有绝对不可变的东西，硬和软都是相对的，在一定条件下是可以向它的对立面转化去的。合金钢在常温下是硬的，但在高温下就变软了。这就是说，硬和软是可以随条件变化的。大家懂得了这一道理，很有信心地说，冷拉不行，就热攻，使它化硬为软，吃掉它。我们就把合金钢坯管烧得通通红，再在一台土设备上进行挤压，一条条火龙似的异型钢管从模孔中乖乖地窜了出来。

合金异型钢管热攻的胜利，我们形而上学地以为其他种类的合金钢管也可以照此办理。有一回，我们在生产一批镍合金钢管时，以为镍是一种耐高温性能较好的材料，在九百多度的高温下，仍保持坚硬不变的特性，要使它变形，温度就得高一点，于是，热攻时就拚命提高温度。结果使人失望，挤出来的象是一堆豆腐渣。

同样是高硬度合金钢，采取同一方法却出现不同结果。在总结教训的时候，大家才认识到，这是吃了经验主义的亏，没有注意分析这种合金钢对温度的特殊要求。这好比烧饭一样，大米和籼米二者涨性不同，需水和烧火时间也不相同。不同的钢材也是如此。镍钢虽熔点高，但烧过了头，就会使内部晶粒涨大，一压就碎，变成烂饭一样。这就告诉我们，硬是合金钢的共性，但钨、镍、铬、铝等不同种类的合金钢又有它硬度不一样的特殊性。因此材料性质不同，加热时温度也要不同。只有摸清了各种钢材的特殊性，“对症下药”，才能生产出人们所需要的钢管。

我们能够生产出各类特殊异型钢管，正是经过反复实践，摸索出了各种高硬度合金钢在各自高温下可变性的规律的结果。

经过曲折途径寻得弯管变直门路

十几米长而细的异型钢管，在拉拔中总是变得弯弯曲曲的。过去矫直那种弯管都是靠手工一根一根扳，这哪能跟得上生产的发展？我们工人决心要用机械进行矫直，革掉手工操作的命。有一次，我们到一家钢铁厂参观，看到他们的一台型钢矫直机，回厂后，自己动手造出了一台矫直机，可是一试，矫出来的管子，不仅更弯，而且连直的管子也搞弯了。

矫直机上矫出来的管子反而是弯的，这看来好象有点奇怪。我们经过研究分析，才知道这里的“奥妙”。原来，人家矫的是型钢，弯曲度又不大，当矫直机的压力取消后就直了。而我们的管子弯弯曲曲，象条九曲桥，在矫直机的压力下，它只是暂时屈服了一下，压力取消后，它又重新弯曲。怎样把它真正制服呢？毛主席说：“矫枉必须过正，不过正不能矫枉。”“枉”，就是管子的弯曲，“正”，就是管子的直，要矫正管子的弯曲，就必须矫枉过正，如果不过正，管子弯曲的内压力就不能消除，仍会弹回去。由此可见，矫直机的滚轮在一直线上，不能使钢管达到矫正的目的。

我们总结了矫正弯管走弯路的教训，便对那台矫直机进行改造，把十二只滚轮装成上下六对，形成一条波浪形的曲线。当弯曲的钢管进入矫直机时，六对上下转动的滚轮，一面把管子向前推动，一面在弯管上滚压，使弯管在矫直机上连续受六个点的反复压力，经过六次的“过正”来“矫枉”，消除了内压力，弯管就成了直管。

弯管变直的实现,也说明发展品种,提高质量都没有笔直的路。钢管在矫直机上不断弯曲的过程,实际上就是弯管不断变直的过程。为了走直路而走弯路,是许多事物在发展过程中所难以避免的现象,异型钢管的生产也是在曲折的斗争中前进的,尽管有时走弯路,但终究会给自己打通一条道路的。

我们厂本来是一个弄堂小厂。能够发展为现在这样一个生产上千种异型钢管的专业厂,完全靠毛主席无产阶级革命路线的指引。过去,曾经有人嘲笑我们小厂想搞异型钢管,是“异想天开”。什么异想不异想,我们工人就是敢想敢干!国家需要我们制造新产品,有条件要上,一时没有条件也要千方百计地创造条件上。革命和生产的不断发展,总要向我们提出一些新问题,要我们承担新任务,害怕困难、墨守常规怎么能前进?事实上,只要认真坚持毛主席的无产阶级革命路线,充分发挥群众的革命智慧,前进道路上的任何困难都是可以克服的。十几年来,我厂在毛主席的革命路线指引下,异型钢管就是从无到有,从圆到异,从一般产品发展到比较高级的产品,从规格品种很少到规格品种较多,这个事实是对无所作为的思想和唯心论者最有力的回答。当然,社会主义建设事业在飞跃发展,我们生产出的这些异型钢管品种还远远不能满足国家的需要。我们要深入学习毛主席关于理论问题的重要指示,继续用唯物辩证法指导生产,努力生产出品种更多质量更好的异型钢管来。

征服急性白血病的第一步

上海市白血病防治研究协作组

急性白血病是一种常见的造血系统的恶性肿瘤，由于来势猛、进展快、变化多、病程短，既不能开刀又不能放射治疗，所以长期以来被认为是“癌中之癌”、“不治之症”。

从一九五八年大跃进以来，特别是在无产阶级文化大革命中，我们遵照毛主席“在战略上我们要藐视一切敌人，在战术上我们要重视一切敌人”的教导，运用“只有大量地消灭敌人，才能有效地保存自己”的战术原则来指导治疗白血病，实行中西医结合，取得了初步成效。例如，急性淋巴细胞性白血病，可取得80~90%以上的完全缓解率，急性粒细胞性白血病可取得50%左右的完全缓解率。一些病人经过治疗，已重返革命生产岗位。这个事实再一次证明：癌症是可以征服的。

知己知彼 分清白血病类型

血液的主要成分之一——血细胞是在骨髓和淋巴组织中制造的。如果生了急性白血病，骨髓中就出现很多白血病细胞（即肿瘤细胞），影响正常血细胞的制造，并可随血液迅速浸润到肝、脾、淋巴结、骨头等组织器官，引起机体抵抗力降低，甚至死亡。

白血病细胞生在血液里，不能切除和放射治疗，这是它难对付的地方。但是，和其他事物一样，白血病也有二重性。它难对

付的地方恰恰隐藏着好对付的一面：检查比其他癌症方便，化验一滴血就可直接了解病情变化；对化学药物比其他实体肿瘤敏感得多，药物可迅速而直接地与白血病细胞交锋。一九五九年一月，在大跃进高潮的鼓舞下，我们破除迷信、解放思想，收治了一位女病员，经过半年多的努力，运用中西医结合的方法，终于使这个病员争取到完全缓解。这次胜利大大增强了我们的信心，有力地批判了那种急性白血病不可治的悲观论调。

当然，要征服白血病并不容易。白血病有各种不同的情况，对药物的敏感程度也不一样。概略地说，白血病有两种常见的类型，即淋巴细胞型和粒细胞型。淋型比粒型对药物更敏感些。同时，即使同一类型的病人也千差万别、千变万化。因此，分清白血病类型、掌握病人的具体情况很重要。只有这样，才能减少治疗过程中的盲目性，取得主动权。

一九七三年四月，我们收治了一位市郊农村青年病员。这位病员住院初期就有高热，神志不清，呕吐物呈咖啡样，这些征象说明有消化道出血和“蜘蛛膜下腔出血”存在。周围血象检查白细胞计数达六万（正常值是四千——一万），其中大部分又是白血病细胞，红细胞只有九十四万，血小板计数仅一万一千。

“知己知彼”，才能“百战不殆”。我们用多种方法对病人进行检查，很快确定患者属于淋巴细胞类型，就针锋相对地采用杀灭淋巴细胞比较有效的药物新长春碱和激素。为什么要两种药物齐用呢？根据过去的经验，单用一种药物，只能取得百分之五十左右的完全缓解率。这表明，在敌我双方力量对比中，敌方尚占部分优势。为迅速取得战役的胜利，必须集中绝对优势兵力来消灭敌人，因而采用了两种药物配合应用的作战方案。

白血病细胞对化学药物敏感，这是治疗的有利条件，但又不能单靠化疗。有时用化学药物控制了白血病细胞，还可能由

于其他原因而引起严重后果。以我们收治的这个病员来讲，病势凶险，并发消化道出血和时刻可危及生命的“蜘蛛膜下腔出血”，抵抗力很差，因此必须及时控制出血，增强机体抵抗力，才能为化疗创造更好的条件。当病员化疗第五天后，淋巴结、肝脏、脾脏都显著缩小，周围血象白细胞从六万下降至只有三百五十只，血小板也开始上升。尽管我们在化疗的同时也采取了各种“扶正”措施，但由于化学药物的作用，白细胞降得很低，具有吞噬功能的正常白细胞也减少，因而发生了更严重的感染——“大肠杆菌败血症”。面对这种情况，我们及时抓住这个暴露出来的“敌人”，一方面积极应用杀菌药物进行治疗；一方面想方设法增强病人的抵抗力，这样旁敲侧击，很快地控制了感染，血小板和红细胞也较快地恢复正常，为进一步用化疗药物奠定了较好的基础，使这个病员较快地取得了完全缓解，恢复了正常活动。

按照一般的常规，白血病病人的白细胞很高，但也有少数病人的白细胞大大低于正常值，在骨髓中的增生也很低。这种病人如用化疗药物，骨髓增生更差，反而促使病情恶化；不用化疗药物，白血病细胞又会迅速生长，病情也要恶化。怎么办？通过反复摸索，我们觉得采用“围而不打”的战术较为有利。以我们收治的一位粒性白血病病员为例。这个病人的白细胞一千个不到，大大低于正常值。在一段时间里，主要用中西医两法“扶正”，增强病员的抗癌能力，使机体与白血病细胞之间处于相持状态。这种积极防御是转入进攻所必需的。一旦时机成熟，立即转入进攻，用适宜的化学药物消灭白血病细胞。近几年来，运用这种“围而不打”、先围后打的战术，我们挽救了好些过去难以存活的白血病病人。

打打停停 掌握白血病细胞增殖规律

目前化疗药物仍然是我们作战的主要武器之一。无产阶级文化大革命中,我国工人阶级独立自主、自力更生,先后制成了二十多种治疗白血病的药物。更可喜的是,利用我国特有的植物资源,制成了一些疗效很高的抗血癌药。但是,化疗药物有一个共同特点,就是敌我不分:除了对肿瘤细胞有杀伤作用外,对正常细胞也有不同程度的伤害作用,特别是对生长代谢较旺盛的正常细胞,如毛囊细胞、肝细胞、血细胞、口腔粘膜和胃肠道粘膜细胞等,损伤更大。

解决这个矛盾的办法有两条:一是提高药物的选择性,使其尽量多杀伤“敌人”,少损伤“自己”。例如新长春碱等药物对正常细胞的伤害就较小,但多少总有一些副作用。二是掌握白血病细胞的增殖规律,选择最有利的时机而歼灭之。

过去通常认为白血病细胞增殖速度大大超过正常细胞,因而在治疗上总是“大砍大杀”,不敢停药,生怕停药后肿瘤细胞又迅速增殖起来。近几年来,细胞动力学的出现使我们对肿瘤细胞的增殖规律有了新的认识,发现白血病细胞倍增时间要四到五天,正常血细胞倍增时间却只有一到二天。也就是说,白血病细胞增殖的时间反而比正常细胞慢。能不能利用这个规律,多杀伤一些肿瘤细胞而使正常细胞少损失呢?我们在倍增时间“长”与“短”上动脑筋,采用了打打停停的新战术。譬如说,给药几天,再休息几天。在休整期间,白血病细胞增殖,正常细胞也增殖,但正常细胞的增殖速度快,再加上其他一些措施,更有利于机体免疫力的恢复,增强抗癌能力。如此打打停停,经过战役的若干反复,以战养战,削弱敌人,壮大自己,最后达到战胜敌人

的目的。

一九七三年八月，我们遇到了一位患急性粒细胞性白血病的工人病员，除表现发热，面色苍白，肝、脾、淋巴结都明显肿大外，全身皮肤均出现散在性出血斑点，舌部也有出血点，并很快又出现了胃肠道出血，周围血象检查白细胞高达十二万八千，其中白血病细胞占百分之九十八左右，骨髓检查中白血病细胞也达百分之九十以上，还伴有危险的“弥散性血管内凝血”症状。

这样危重的病人，要不要采用打打停停的战术？能不能采用打打停停的战术？我们认真分析了这个病人的情况，感到白血病细胞这样大量集中，固然需要相应集中优势兵力，务期在短期内有效地予以消灭；但另一方面，正因为要在短时间内杀伤大量的白血病细胞，更要打打停停，而不能连续用药。我们知道，白血病细胞破坏后会释放出大量的组织凝血活素，从而加重全身出血现象，如果忽略了这一点，就可引起所谓“一着不慎，满盘皆输”的局面。

果然，在治疗开始后的第六天，白细胞从十二万骤降至只有六百，其中白血病细胞也从百分之九十八下降至百分之十五，但出血现象也加重了：便血量增加至每天数百毫升，又出现肉眼血尿，两眼球结膜也出现密如芝麻的出血点，接着很快左侧瞳孔散大，左侧肢体出现了异常的病理反射，病人处于昏迷状态。这些征象说明出现了严重威胁生命的颅内出血。这时如何积极控制出血就成为能否取得战役胜利的关键。这里的“一着”，就不是普通的、一般的“一着”，“乃是说的带全局性的，即对全局有决定意义的一着”。在这种情况下，我们立即果断地停止了治疗白血病的化学药物，而采取防止出血和增强病员机体抵抗力的措施。例如，用肝素进行抗凝治疗，用补充新鲜血液来治疗“弥散性血管内凝血”所引起的出血症状。这样经过适当休整后，及时控制

了出血症状,机体的抵抗力有了显著的增强。这时,我们又继续进攻,用四种化学药物联合对白血病细胞进行狠狠打击。这次打,并不是上一次打的简单重复。由于白血病细胞被大量杀伤,出血症状得到了控制,第二次打击的效果就更好些,副作用更轻些。给药数天后,再进行适当休整,用各种“扶正”措施,促使正常细胞增殖,提高病员的抵抗力。这样打打停停,经过几个回合,终于使病人取得了完全缓解。

但是,物极必反。当我们初步尝到打打停停的甜头后,又产生了另一种片面性,即忽视打打停停的条件,不同病员实行相同的休整办法,使不少病员休整期过长,反而一度引起病情恶化,影响了治疗效果。毛主席说:“善于利用两个战役之间的间隙,休息和整训部队。休整的时间,一般地不要过长,尽可能不使敌人获得喘息的时间。”同时,休整决不是放任自流,更不是消极等待,而是暂时停止使用治癌化学药物,用其他措施保证正常细胞比癌细胞更快生长,为进一步使用化学药物来消灭白血病细胞创造更好的条件。不论是打也好,停也好,都是为了“保存自己,消灭敌人”,都要服从这个总原则。因此,凡有条件连续用药的,可连续用药较长时间,或停药时间短些;凡无条件用药的,可暂时不打。总之,要具体分析,灵活运用。

持久作战 消灭残存的白血病细胞

近几年来,许多急性白血病病人经过积极、有效的治疗后,取得了完全缓解。这些人临床上好象健康的正常人一样,周围血象和骨髓检查也可以在正常范围以内。但是,这时是否已经彻底治愈了呢?

我们在临床实践中,发现有些缓解病人如停止治疗,会在短

期内复发。这说明完全缓解并不等于治愈。急性白血病病员通过治疗达到完全缓解时，体内的白血病细胞不过从大约 $10^{10} \sim 10^{12}$ 个减少到约 10^8 个。可见，残存的“敌人”还是不少的。这些白血病细胞象定时炸弹一样隐藏在体内。这个“隐患”不除，终有一天要爆炸。

病员取得完全缓解后的治疗，需要持续数年。所以，必须确立持久作战的思想。我们知道，肿瘤是庞杂的细胞群体，不仅在不同机体上有个体的差异，在同一肿瘤内，肿瘤细胞的性状亦不同。更重要的是，肿瘤也与其他一切事物一样，“都处于永恒的产生和消灭中，处于不断的流动中，处于无休止的运动和变化中。”（《自然辩证法》）如出现抗药性、抗放射性等，就是肿瘤变化的表现。一九七〇年三月，我们收治了一位白血病病孩，经治疗后较快地取得了完全缓解。我们继续应用有关药物治疗，直至一九七三年初，发现白血病细胞比例又上升，说明这种白血病细胞对应用过的数种化学药物产生了抗药性。我们及时调换了另一种药物治疗，并取得第二次完全缓解后，又加用增强机体抗癌能力的免疫治疗——卡介苗接种，并适当应用化学药物，使这位病员至今情况良好。

在缓解期，残存的白血病细胞常常躲藏到中枢神经系统的脑膜部位。因为通常所用的化学药物多数不能通过血脑屏障，这就使中枢神经系统成了白血病细胞的“避难所”。到一定时候，这些残存白血病细胞又可大量增殖，发生脑膜白血病，并反过来影响骨髓，引起全身性的复发。因此，在缓解期对脑膜白血病的防治是能否彻底消灭残余之敌的关键。

目前多数化学药物虽然不能通过血脑屏障，但我们可将一些药物如氮甲喋呤、阿糖胞苷等直接打到鞘内去，使化疗药物与白血病细胞“短兵相接”，来杀灭隐藏的白血病细胞。同时，用适

当剂量的同位素钴⁶⁰照射头部，预防脑膜白血病的发生。近年来，又发现了几种能透过血脑屏障的药物，为彻底消灭残存白血病细胞提供了新武器。

在与白血病作战中，除发挥医护人员的积极性外，如何使病员充分发扬革命乐观主义精神与顽强的革命意志，能动地配合治疗，也是一个重要环节。有一位患急性粒细胞性白血病的青年工人，二年半来，不管严寒酷暑，每天清晨坚持长跑锻炼，同时密切配合治疗，目前身体长得健康结实，看上去完全和正常健康人一样。

在征服白血病的长途中，我们仅仅迈出了第一步。我们决心遵照毛主席关于“人们的认识，不论对于自然界方面，对于社会方面，也都是一步一步地由低级向高级发展，即由浅入深，由片面到更多的方面”的教导，认真地改造世界观，努力实践，争取早日攻克急性白血病这个顽固堡垒，为人类作出较大的贡献。

（上接第 133 页）

射治疗肝癌的疗效高于美国。免疫治疗也有可喜的苗子。象冷刀这种新技术，国外尚未用于肝癌，我们已有了良好开端。

毛主席教导我们：“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。”现在，肝癌诊断又出现了一系列新的难题，如甲胎蛋白阳性的无症状病人如何更早期确诊和定位；甲胎蛋白阴性病人如何早期诊断等，都需要继续努力探索。我们深信，沿着辩证唯物主义所指引的道路，肝癌早期发现、早期诊断和早期治疗的目的一定能够达到，肝癌治疗上由“较难”向“较易”转化的日子也一定会到来。

肝癌诊断的难与易

上海第一医学院附属中山医院肝肿瘤组

原发性肝癌(以下简称肝癌)是一种常见癌症,多见于中年男性,对劳动人民的健康和革命、生产带来一定影响。肝癌发展较快,早期确诊就显得特别重要。可是肝癌早期症状很不明显,肿块又难以摸到。在这个矛盾面前,有些人消极悲观,认为肝癌“不可知”。但历史发展的事实却证明,肝癌诊断是可以由“难”向“易”转化的。正由于它“难”,成了众矢之的,大家一起来攻它,这就为转化为“易”创造了条件。三十年来肝癌诊断已经历了三个飞跃:从死后诊断到生前诊断,从定性诊断到定位诊断,现在又从有症状诊断向无症状诊断过渡。近年来由于甲种胎儿蛋白检测的应用,验一滴血就有可能把70%左右的肝癌病人诊断出来,这对其他癌症来说,目前还是较难做到的。

我们在肝癌诊断和治疗实践中深切体会到,肝癌诊断由难到易不仅要有先进的技术,更要有正确的指导思想。

有一位病人右肩痛,当关节炎治疗无效,偶做胸部透视发现右膈抬高,这才怀疑肝癌,经甲胎蛋白检测得到了证实。原来肝癌刺激横膈也可以出现右肩痛。如果把肝癌只看成是局部的疾病,肝痛查肝,肩痛查肩,就不可能进行由“肩”及“肝”,也就是由表及里的思索,尽管有甲胎蛋白这种比较有效的方法,也是不会去用它的。还有一位病人经常发热,检查下来却又没发现什么。但病人的手掌发红,是所谓“肝掌”。从肝掌联系到可能有肝硬

化,而肝硬化病人生肝癌的可能性较大,而且肝癌病人出现原因不明发热的也不少,经过这样由此及彼的分析,再查甲胎蛋白果然阳性。因此,肝癌诊断首先要对各种并不直接反映本质的现象加以分析,进一步找出更能反映本质的现象来。五年来我们不只一次地透过一些诸如肩痛、发热、腹泻、肢肿等似乎无关的症状逐步诊断出肝癌。倘若我们仅仅停留在一些表面现象上,相信微耳和“只有局部疾病”的鬼话,那末,即使并不难查出的肝癌病人也很可能误诊。

过去认为“肝痛、肝大、胃口不好、消瘦、乏力”这五大症状是肝癌的主症。但这五大症状其他病人也可能有,单靠五大症状很难及时、准确地诊断出肝癌病人。毛主席说:“科学研究的区分,就是根据科学对象所具有的特殊的矛盾性。”要正确诊断肝癌,也只有紧紧抓住肝癌的特殊性。肝癌是“肝脏”的“癌症”,既有“癌”的特殊性,又有“肝”的特殊性。抓住“肝”、“癌”这两个特殊性,在复杂症状面前进行去粗取精、去伪存真的分析,从而获得正确的判断是完全可能的。有一高热病人,右膈也抬高,肝痛,肝大,同位素肝扫描证实占位性病变,超声波也出现可疑癌肿波形,符合通常肝癌诊断标准,但总感到病人情况较一般肝癌患者要好,也没有肝硬化表现。果然二周后超声波出现了肝脓疡波形,并抽出了脓。这次肝脓疡一时误诊为肝癌,主要就是由于机械套用了那些条条框框。诊断标准是人订的,只是接近而不是等同于客观实际,它只能反映肝癌的共性,而不可能将肝癌病人的千差万别的情况包括无遗。因此,诊断标准是需要参考的,但又不能生搬硬套。更重要的是,各种客观检查都只能在一定程度上反映事物本质。有时现象并不反映本质,仅是一种假象。当肝脓疡还未发展到成脓阶段,出现一些类似肝癌的波型就是这种假象,或者说是并不反映本质的现象。透过扑朔迷离

的现象,深入事物的本质,这正是肝癌诊断的任务。被现象所迷惑,就会误诊。我们曾统计三年内二百九十七位诊断为肝癌的病人中,有二十五人(占百分之八点四)由于想当然、简单化,缺乏全面分析而误诊,经手术等方法才纠正了诊断。

甲胎蛋白是迄今最能反映肝癌本质的一个指标。人们早就发现胎儿体内可以产生一些出生后就不再产生的蛋白,称为胎儿蛋白。六十年代有人发现肝癌病人血液中有一定量的甲种胎儿蛋白。这种蛋白产生于肝癌细胞的细胞浆,而正常肝细胞则几乎不产生。甲胎蛋白是可溶性物质,因此,只要在病人血中重复测出一定量的甲胎蛋白(即阳性),便可基本断定为肝癌。那末,如果既提高了警惕,又注意去伪存真,再依靠甲胎蛋白检测,是否就完全解决了有症状病人的诊断问题呢?不一定。甲胎蛋白方法出现后,我们曾一度盲目迷信这种方法,以为它是诊断肝癌的万应灵方,结果吃了亏。我们在五千次检测中看到六次假阳性,即非肝癌病人如胃癌、胰腺癌和卵巢癌肝转移,还有慢性肝病和肝硬化等出现阳性。另外还有百分之三十左右假阴性,即经病理切片证实的肝癌患者却查不出甲胎蛋白。不正确解决这个假阳性和假阴性问题,肝癌诊断就不能进一步提高。

为什么不是肝癌病人也能查出甲胎蛋白呢?人们发现,这种蛋白在胚胎时期可以产生于肝脏和卵黄囊,也可以在胎儿消化道产生少量。因而从胚胎发生来源可以解释个别胃癌、胰腺癌等消化道癌肿也产生甲胎蛋白的事实。肝炎、肝硬化等肝病,既有肝细胞的破坏,又有肝细胞的新生,而肝细胞在新生的某一阶段同胚胎肝细胞有些类似特性,因而也可能产生少量甲胎蛋白。这样就揭开了所谓假阳性之谜。所谓假阳性现象,实际上是这些不同疾病之间有某些“共性”的表现。要把这些疾病和肝癌鉴别开来,就要紧紧抓住他们的“个性”。例如肝硬化与肝癌,“肝”

是其共性，“非癌”与“癌”则是其个性，所以肝硬化甲胎蛋白的出现往往是“一过性”的，而肝癌则常常为“进行性”的（即逐渐上升的）。“对立和区别，虽然存在于自然界中，可是只具有相对意义”。（《反杜林论》）恩格斯的这一段话，可以帮助我们克服“绝对化”的偏向。

假阴性又怎样来解释和解决呢？通过大量实践终于又发现，肝癌也是一分为二的。研究证明，甲胎蛋白只产生于肝癌中的肝细胞癌，肝细胞癌中又较多地产生于分化较差的那一类型。这样，肝癌中的胆管细胞癌就出现假阴性，肝细胞癌中分化好的，由于其接近于正常肝细胞而不具备产生甲胎蛋白的能力，分化过差的则又失去肝癌细胞的一些特点而不产生或少产生甲胎蛋白，从而出现假阴性。肝癌发展过程的某些阶段也可能出现假阴性。所以假阴性问题实际上是肝癌的共性中还有个性的问题。解决这个问题也要从肝癌不同类型和不同阶段的个性来研究。当我们应用比原先办法敏感几百倍的高敏方法（如血凝法、放射自显影术和放射免疫法等）时，本来低敏方法（如琼脂扩散法、对流免疫电泳等）阴性的病人中又有许多转为阳性，这说明不同分化程度的肝癌产生甲胎蛋白的差异还有一个量的问题。看来，对于那些甲胎蛋白含量和正常人一样的肝癌病人的诊断，可能要通过其他途径来解决了。甲胎蛋白的方法并没有到顶，可能还有比甲胎蛋白更特异，更能反映肝癌本质的东西，需要我们进一步去探索。

当假阴性缩小的时候，又出现了专一性（可靠性）下降的问题，就是说假阳性又增多了。采用血凝法检测，不少其他肝病病人也出现阳性。但是通过大量现场的工作终于又发现，一次难以确诊的，很多可以通过动态观察把肝病与肝癌区别开来，当然这还有待于更多的实践。现在初步总结出一些规律，如甲胎蛋

白持续在高水平、由低逐步升高或高——低——高马鞍型曲线者，多属肝癌病人；而开始高逐步降至正常值的一般不是肝癌。正如列宁所说：“人的思想由现象到本质，由所谓初级的本质到二级的本质，这样不断地加深下去，以至于无穷。”（《列宁全集》第38卷，第278页）

现在，生前诊断已从少数转化为多数，有症状病人临床能够获得正确诊断的已达到百分之八十至九十。但由于肝癌症状一旦出现，百分之三十至四十的病人已属晚期，这就提出了无症状病人能否获得早期诊断的问题。对这个问题的回答是有鲜明的阶级性的。一九七三年召开的一次国际肿瘤会议上，一个资产阶级学者断言，即使用甲胎蛋白这样专一的方法进行普查，也不可能达到早期诊断。我们认为，无症状不等于无现象，只是没有为病人和医生的感官所直接感知罢了。症状和体征是癌发展过程中从量变到质变的一种表现，亦即由不为病人和医生所感知转化为可以被感知的过程。辩证唯物主义认为，本质和现象是相互联系的，有癌存在，就必然有反映这个本质的现象，而症状只是现象的一种。是否还有可间接被感知的现象呢？肝癌细胞能够产生甲胎蛋白，在症状出现前是否也能测到这种蛋白呢？

在社会主义制度下，人是第一个可宝贵的。我国的科学工作者遵循毛主席的教导，怀着深厚的无产阶级感情，走到现场，用甲胎蛋白检测的方法进行大规模的普查，根据五十万人左右的普查实践，发现“甲胎蛋白阳性”这个现象平均要比“症状”这个现象早出现三个多月，换句话说，这种验血方法至少可以在症状出现前三个月“预报”肝癌的存在。有的病人甚至在检测出甲胎蛋白阳性一年后才出现肝癌症状。这是肝癌早期诊断的重大进展。我国应用这种方法进行普查，已查出和治疗了不少癌块直径小于五厘米的肝癌病人，这在有症状病人中是很少见的。这

个事实对于持有悲观论点的资产阶级学者是一个有力的批判，也是对资本主义制度的一个有力批判。在资本主义制度下，不管他们的物质技术条件多么优越，也不可能应用甲胎蛋白的方法进行大规模的普查。因此，所谓肝癌不能早期诊断的论调，不过是掩盖资本主义制度罪恶的一种手法罢了。

当然，无症状病人的诊断确实向我们提出了一系列新的“难”题，单靠原先对有症状病人使用的一系列诊断检查方法已经不够了。一九七三年，我们在少数工厂用甲胎蛋白检测进行普查，发现了几位毫无不适仍在劳动的工人甲胎蛋白阳性，可是各项检查都没有发现问题。如何确定诊断？肝癌又在哪里？不解决这些问题，治疗就无从进行。同位素肝扫描是已知能确定癌块部位的最好办法，但它只能“看”出直径大于三厘米的癌。毛主席教导我们，停止的论点是错误的。必然还有能“看”出更小的癌块的办法。我们把已萎缩的脐静脉进行扩张，然后通过它把管子插到肝内的门静脉，注射造影剂和拍片，结果有九位无症状和同位素肝扫描“看”不出来而甲胎蛋白阳性的病人，用这种“经脐静脉肝造影术”初步“看”出了癌的所在。这些病人有的动了手术，有的做了冷冻治疗，有的按部位照光治疗，获得了较好的效果。有一位农场职工经这种方法发现了只有二厘米的癌块，在兄弟医院手术后早已恢复劳动。

肝癌诊断由“较难”向“较易”的转化，必将大大促进治疗上的这一转化。根据大量的统计说明，无产阶级文化大革命以来，我国肝癌治疗水平也有了较大的提高。据上海近年的材料，我们的一年生存率比美国报道的要高一些。手术死亡率也低于美国和日本的报道。我们还有独特的中医中药，主要用中医中药治疗的肝癌病人有生存长达十年的。由于中西医结合，我国放

（下转第127页）



人类的继往开来

李炳文 胡 波

第一章 人类对人类起源认识的发展

在大约二、三百万年前，地球上出现了人类。这是生物界的一次大分化，也是自然史上的一次大飞跃。从此，自然界出现了一支改造自然的新生力量。

人类出现了。人类是怎样出现的呢？长期以来被人认为是一个“宇宙之谜”，甚至被人看作“谜中之谜”，“一切疑问的疑问”。正如十九世纪的德国科学家海克尔所说：“‘一切疑问的疑问’——‘人类起源’这个大谜是更晚才解决的。”（《宇宙之谜》，第357页）

那么，这个“谜中之谜”是怎样解开的呢？

第一节 人类起源思想的萌芽

刚刚从动物界分化出来的人类，在很多方面跟动物一样野蛮，一样不自由，对周围世界的认识能力极为低下。他们在连自己的生身父母都不太熟悉的时候，自然也不会去研究人类是怎样起源的。

人类是从什么时候开始思考这个问题的？有文字以后，记

载了很多。有文字以前怎样？今天考证起来就很困难了。不过，迹象还是有的。大约二十万年前，人类已经有了埋葬自己同伴的习俗。在意大利罗马以南约一百公里的一个山洞里，有一具原始人的头骨，端端正正地用石头围在中央。这显然是有意如此安葬的。在法国穆斯特累洞中发现过一个“尼人”遗骸，他的头枕在一块燧石上，身体周围安放七十四件石器，左侧还有一件石斧，头部和肩部还用石板保护着。人类在旧石器时代晚期用石器伴葬的现象就更普遍了。因为石器是原始人生活的命根子，所以他们也希望人死后继续用石器跟大自然斗争。旧石器时代晚期，世界上还流行着用红色的氧化铁粉撒在死者身上的埋葬方式。我国北京周口店的山顶洞人就用这种红粉埋葬自己的同伴。红色代表鲜血，是生命力的象征。原始人在死者身上撒上红色的粉末，表示给死者以新的血液，赋予新的生命活力。这些事，隐隐约约告诉我们，一、二十万年前，我们的祖先已经在考虑人死后的归宿问题了。有死就有生，有去脉就有来龙。这是矛盾的两个方面。关心人死后向何处去的祖先，会不会也关心人类是从那里来的呢？看来，那是有极大可能的。

了解人类在史前时期对人类起源问题的认识情况之所以困难，还因为历史不能重演，我们无法观摩。不过，不久前仍处在原始社会的民族的认识情况，可以作为我们研究的一条线索。现代的人类社会就是从那样的原始社会发展过来的。他们对人类起源的认识近似地反映了我们远古祖先对人类起源的认识。十九世纪中期，美国民族学家摩尔根考察了北美印第安人的风俗习惯。他发现那里的氏族绝大部分是用动物的名称命名的，如鹤氏族、狼氏族、熊氏族、麋氏族、鹿氏族、兔氏族、羚羊氏族、响尾蛇氏族等等，等等。为什么用动物的名字命名？因为他们认为自己是这些动物的子孙。就拿鹤氏族为例吧！鹤氏族的人说：

从前有一对鹤，为了觅食，来到了苏必利尔湖湖口的急流地区。当这两只鹤在河岸落下折合其双翼时，主宰之神就将这两只鹤化为一男一女，繁衍出了这个鹤氏族。（摩尔根：《古代社会》第一册，第306～307页）

神话毕竟是神话。鹤是不可能直接变成我们今天这种人的。但是，正如马克思所指出的，“一切神话都是在想象中和通过想象以征服自然力，支配自然力，把自然力形象化”。（《马克思恩格斯全集》第12卷，第761页）鹤变人的神话就反映了鹤氏族的人们当时征服自然力的水平。鹤氏族的人们以捕鱼为生，鱼产丰富的苏必利尔湖沿岸就成了他们生活的好地方。捕鱼，扩大了人类的食物来源和生活领域，比起从事狩猎来无疑是一种进步。但是当时人们的捕鱼能力还很差，而栖息在湖边的鹤则是捕鱼捉虾的能手。鹤氏族的人们羡慕、崇敬鹤的这种本领，于是就渐渐地拜鹤为祖，自认是鹤的后裔。鹤，成了鹤氏族内人人崇拜的“图腾”。图腾就是一种印第安语的译音。在印第安人那里，图腾就是氏族的意思。

图腾从来不是无缘无故产生的。被人们当作祖先加以崇拜的某种动物总是与人类的生产、生活有着密切关系。住在北冰洋沿岸的爱斯基摩人以捕捉海豹为生。他们吃海豹的肉，穿海豹的皮，用海豹的油点灯，抽海豹的筋作绳。海豹给他们带来了粮食、温暖和光明，成了他们衣食住行的主要源泉。因此，爱斯基摩人把海豹当作自己的祖宗加以崇敬。按照爱斯基摩人的道德，吃老祖宗的肉、剥老祖宗的皮就是对老祖宗最大的崇敬。狗，是人类最早饲养的一种家畜。在伊朗至少有一万年的养狗历史。在我国五、六千年前的西安半坡遗址和五千多年前的常州圩墩遗址，都发现过作为家畜的狗的骨骼。十五世纪以前美洲印第安人饲养的主要家畜也是狗。据动物学上说，世界上原来是没

有狗的，只有狼在荒野上到处奔驰着。后来有一种狼被人当作家畜来饲养，逐渐起了变化，越来越变得不象狼的样子。于是狗在地球上出现了。狗能帮助人拉东西，又能帮助人狩猎。古代有的国家就叫做“狗奴国”、“狗封国”什么的，有的官名就叫做“犬养”、“卑狗”什么的。根据闻一多先生的研究，同世界上有些民族一样，中国有些民族古时也曾经把狗当作自己的祖宗，他们每年正月初一“举家男女向狗膜拜”。（闻一多：《神话与诗》，第27页）

不仅给人们带来益处的动物会被人们当作祖先，严重危害人类生存的动物也曾被人类当作祖先崇拜过。古代生活在中亚细亚广阔草原上的突厥人自认为是狼的后代。因为在那里狼群常常严重威胁人类和羊群的生存。当时的突厥人自卫的能力很差，他们惧怕狼的危害。正如列宁所说：“生存的困难，同自然斗争的困难使原始人受到十分沉重的压抑。”（《列宁全集》第5卷，第89页）突厥人就是在狼的压抑下而拜狼为祖宗的。他们以为这样一来，狼就会不再吞噬人类并能保护人类了。我国台湾省的高山族，也曾经把蛇作为自己的祖先。至今，高山族居民家里的器皿上仍刻有许多蛇形的图案，身上常常刺有蛇的花纹。高山族为什么把蛇作为自己的祖宗？因为他们生活在湿热的深山峡谷，那里的毒蛇曾严重地威胁人类，蛇吞食动物的魔力，致人死命的毒涎，使古代的高山族人对它怀着恐惧而崇敬的心情。他们身上刺有蛇的花纹，就是表示自己是蛇的后裔。他们以为，这样一来，他们就会在碰到“老祖宗”的时候，使“老祖宗”一眼就能看清楚他们是自己的“子孙”，而不去伤害他们。自认是狼种也好，自称是蛇种也好，都是当时人们生产水平十分低下，害怕毒蛇猛兽危害人类的一种曲折的反映。

人类把动物当作自己的祖先，也包含着一种利用它、战胜它的愿望。古代有的原始氏族曾把鹿作为自己的祖先，他们在氏

族的图腾仪式中吃鹿的血，为的是希望自己能象鹿那样善于奔跑；有的原始氏族曾把熊当作自己的祖先，在氏族的图腾仪式中穿起熊皮跳舞，共同分享熊肉，为的是希望自己能象熊那样强壮有力；有的原始氏族曾把狐狸当作自己的祖先，他们吃狐狸的心，为的是希望自己能象狐狸那样富于智慧。这些图腾崇拜，都说明原始人类迫切地希望能向自己所崇拜的动物学习，集动物之长处于一身，利用自然，壮大自己，并进而战胜自然，征服自然。

在原始社会中，被人们崇拜为人类祖先的“图腾”的形象，不仅在不同地区的不同氏族里不一样，并且会随着人类对自然力的征服能力的增长而不断变化。大约一万五千年前，人类发明了弓箭。“弓箭对于蒙昧时代，正如铁剑对于野蛮时代和火器对于文明时代一样，乃是决定性的武器。”（《家庭、私有制和国家的起源》）弓箭具有瞄得准、射程远、杀伤力强的优点。弓箭的问世使人类狩猎的能力大为提高。人们可以用弓箭捕捉过去无法捕捉的大型兽类。这时期，原始人还创造了细石器，创造了如带柄的石斧等复合工具，他们在对自然界的斗争中增长了才干，取得了较多的自由，逐渐认识到了自己的力量。人的地位上升了，动物的地位下降了。这样，他们在思考自己的起源时，就不再单单把动物当作自己的祖先，而是把自己的形象加进原先认为是祖先的动物身上。图腾成了狮身人首、人面蛇身、半鸟半人、半人半兽的形象了。在古代埃及有狮身人面象。在我国古代，据《山海经》上说，也有“鸟身人面”、“龙身人面”、“彘身人首”或者是“人面有翼鸟喙”等图腾形象。书中描写的西王母的形象就是“其状如人，豹尾虎齿而善啸”的人兽混合体。女娲的画像在古代也曾经是人面蛇身的形象。从单单把野兽作为自己的祖先到把半人半兽作为自己的祖先，反映了人类的生产水平在不断提高，人们对人

类起源的认识也在不断变化。

随着人类征服自然力的水平的进一步提高，狩猎经济过渡到了原始畜牧业，采集经济过渡到了原始农业，接着又从农业中分化出了手工业。农业的出现，使人懂得种子种在土里，会生根、开花、结果，养育人类。因此，也使人认为大地是人类的母亲，泥土是构成人体的材料；手工业的出现，尤其是制陶业的出现，人们看到用粘土可以做成泥碗、泥罐、泥马、泥狗、泥人，于是，也就使人想起神通如此广大的泥土是否可以变人、活人是否来自于泥人的问题。泥人由谁来做呢？泥土捏成的人，还少一口气，有了一口气，才能变活人。这口气又是谁给的呢？这些，在当时都只得借助于神的力量来解释。因此，那时的神话总是说，神先用泥土捏成人样，然后由神吹口气，给人以生命。比较早的用泥土造人的神话，要算中国古代的女媧氏抁土造人了。神话为什么用女媧而不用伏羲呢？这说明这个神话很可能是产生在母系氏族社会里。在古希腊，流传过大神普罗米修斯用泥土塑人的神话；在古埃及也流传过哈奴姆神在陶场里用泥土塑人的神话。神话中的普罗米修斯和哈奴姆，都是男的，这说明到了父系氏族社会也还有泥土造人的传说。人总是按照自己的形象去塑造神及其所造的人的形象。女媧氏造人说是中国人的神话。中国人是黄种人，中华民族的摇篮——黄河流域的土地是黄土，所以中国古代在塑造这个造人的神的形象时，就说她是用黄土造人。在新西兰的毛利人那里，也有大神用泥土造人的传说。因为毛利人的皮肤是红棕色的，所以毛利人所塑造的那个造人的神，是用血拌了红土造人。这各种各样的泥土造人说，归根结蒂，是社会生产力发展到农业，特别是手工业阶段的产物，是当时人们根据他们现实生活的状况想象出来的。

由于原始人类在生产斗争中的软弱无力和对于自然力的严

重依赖,同时,也由于原始人类对自己的精神活动的不理解,他们往往把自然力和自然物加以神化。这种对客观世界的虚幻和歪曲的反映,后来发展成为原始的宗教。

第二节 上帝造人说的流传

原始社会有关人类起源的神话和传说,传到了阶级社会以后,就走了样,渐渐地渗进了阶级意识,并为统治阶级所利用。在原始社会,人与人之间不存在压迫与被压迫、剥削与被剥削的关系,因此,神话中的人也就没有阶级之分。神对它造的人是一视同仁的。到了阶级社会,人有了阶级,神话中所造出的人也就有了等级。中国女娲造人的神话,本来只是讲造出了人,而没有讲造出了什么人。神话传到后来,就有人出来编造说,女娲抟土,抟着抟着,觉得太忙了,太累了,就“引绳于垺泥中,举以为人,故富贵者黄土人也,贫贱凡庸者垺人也。”(《太平御览》卷78)意思是说,有一种人是女娲用黄土捏出来的,命该享福;有一种人是用绳甩出来的泥土变成的,命该受苦。

在古代,比较系统地说明人类起源问题的著作要算《圣经》了。《圣经》有六十多卷,洋洋百万言,第一卷《创世纪》是全书的纲。《创世纪》名曰“创世”,实则是讲的“创人”。“创世”是为了人,“世”要由人来管。《圣经》宣扬地球上的人类是宇宙的中心。

那么,人类是怎样造出来的呢?《圣经》上说:上帝耶和华先花了五天造出山川树木、飞禽走兽,第六天他用泥土造了个亚当,再从亚当的身上抽出一根肋骨,造了个女人夏娃,让他们结为夫妻。亚当、夏娃不听上帝的话,偷吃了伊甸园的智慧果。上帝大怒,便把他们赶出了伊甸园。从此他们就在大地上生活,后

代绵绵不绝。

《圣经》的编造者为了欺骗世人，硬说有关泥土造人的说教是来自神的启示。其实，早在《圣经》编造前两、三千年，这些故事就已经在美索不达米亚一带流传了。就连《圣经》所说的上帝造出的第一个人的名字——亚当，在古代希伯来文里既有人类的意思，又有泥土的意思。人类的读音与泥土的读音，极为相近。在古代巴比伦皇宫里挖掘到的四千年前用粘土制成的书籍里也记载着类似上帝造人的传说。这些传说，反映了当时处于水深火热之中的奴隶们仰首望天渴望平等的幻想。在他们的传说中，上帝造的人是平等的，人人都是上帝的儿子。但是，后来不同了。上帝造人说到了统治阶级手里，他们就把当初的那点平等精神丢得一干二净。他们在《圣经》里加上这样长长的一段：亚当和夏娃的子孙大都不听上帝的话。于是，上帝要把所有的人都淹死在大洪水中。只有诺亚最听上帝的话，在大洪水降临之前上帝把消息通给了他，使他有时间建造一只方舟，他和他的三个儿子才免于洪水之难。可是这三个儿子的命运不一样：一个儿子含因为看到他喝醉酒的父亲赤着身子，就受到诅咒，要世世代代做奴隶；一个儿子闪受上帝称颂，有权奴役含的子孙；一个儿子雅弗最受上帝宠爱，上帝授权他向外扩张，他比闪又高一等。跟上帝的关系不同，地位也就大不一样。因此，说到底，《圣经》的“创世”是创不平等之世，上帝造人是造不平等的人。它们的目的是要用上帝创人的不平等来掩盖现实社会的不平等，来为巩固统治阶级的统治服务。

《圣经》只是人类神创说的一种。其实，不论在《圣经》之前，还是在《圣经》之后，参与抢“造人权”的宗教还有很多。古代印度奴隶社会的婆罗门僧侣编造了一个《摩拏法典》。里面在谈到人类的起源时说，创造之神梵天用自己的口创造了婆罗门（僧侣

阶级)，用自己的臂创造了刹帝利（武士阶级），用自己的大腿创造了吠舍（农民、小市民阶级），用自己的脚创造了首陀罗（奴隶阶级）。这就是说，奴隶和农民生来就该受僧侣阶级和武士阶级的剥削压迫。到公元七世纪初产生的伊斯兰教则宣扬宇宙最高的统治者真主安拉造人。它的圣典《古兰经》虽然也号召对异教徒进行圣战，但是在神造人方面，尤其是在宣扬人与人天生不平等方面，同《圣经》却如出一辙。《古兰经》上说，安拉取黑壤中的干泥，先制造了人类的始祖阿丹，再创造其妻哈娲。在他们的子孙中，听真主话的，要什么有什么，可以随心所欲；不听真主话的，就是逆徒，要下火狱。传到后来，《古兰经》的解释者就说得更加露骨了。他们说，由于安拉用以造人的泥土有各种各样的颜色，结果也就出现了各种不平等的人种。

耶和華也罷，梵天也罷，安拉也罷，都是外國貨。在中國，能跟這些玩藝兒并駕齊驅的要算“天”了。孔丘宣揚天命論，董仲舒主張天人感應論，胡說天按照天的意志和形象創造人類。天有三百六十五天，人有三百六十五根骨頭；一年有十二個月，人有十二個大關節；天有五行，人有五臟；天有四時，人有四肢。總之，人是天造的，形態構造也類似于天。所以，人只能聽天由命。那麼，天，對普天下的人是否一視同仁呢？他們說不能。在他們眼里，統治階級是天的化身，是受命于天的天之驕子。只有他們有權代表天來管理勞動群眾。他要罰你，那就是天罰你；他要你死，那就是天要你死。天，是儒家的上帝；天人感應論，是孔孟牌的上帝造人說。

誰搶到了創造人類的權利，似乎誰就有了統治絕大多數人的權和利。儘管各種人類神創說的具体說法不同，但它們統統是剝削階級麻醉人民的鴉片，統統是用通往天堂的廉價門票來蒙蔽廣大勞動人民。德國的唯物主義哲學家費爾巴哈說得好，

宣扬神创说的宗教是“对于病死后的人的药物，对于渴死后的人的饮料，对于饿死后的人的食品”。（《宗教本质讲演录》，第314页）正是这个原因，上帝造人说不仅为奴隶主阶级，也为后来的封建地主阶级，甚至为夺取政权后的资产阶级所利用。一个资产阶级的思想家就曾说过：“倘使没有上帝，也得捏造一个出来”。

资产阶级是怎样捏造上帝的呢？上帝和上帝造人说传到资本主义兴起的时候，漏洞百出，市场缩小，价格下跌。这不论是对资产阶级的国内统治还是对外侵略都很不利。于是，资产阶级就连忙从利润中拿出一部分来养活上帝，并按照自己的阶级需要来修补上帝的形象，赋予上帝造人说以新的特点。

西班牙的航海家哥伦布抱着“有了黄金，就可以把灵魂送上天堂”的强烈愿望，于一四九二年在航行中发现了美洲大陆，看到了在地球的另一面有一种红色皮肤的种族——印第安人。印第安人除了肤色之外，在其他方面跟发现者自己没有什么大的区别。他们分明也是人，可是《圣经》里为什么只字未提这种人呢？他们会不会不是亚当的子孙呢？对跖人的发现，使上帝造人说露了破绽。欧洲资产阶级在伤了一阵脑筋之后，出来辩解说：亚当的子孙是有灵魂的人，印第安人没有灵魂，不是亚当的子孙，算不上真正的人。因此，可以象屠杀牲畜一样地屠杀他们。这种经过资产阶级加工过的上帝造人说对资产阶级的殖民掠夺十分有用。在这种强盗逻辑的掩护下，西班牙殖民者向印第安人大肆掠夺黄金，并且残酷杀戮印第安人。在一五四五——一五六〇年间，西班牙殖民者从美洲每年就要掠夺黄金五千五百公斤，白银二十四万公斤，历年被屠杀的印第安人达一千二百万到一千四百万之多。海地的印第安人在西班牙殖民者入侵时，人口大约有六万，到一五四八年，只剩下五百人。这既说明了西欧资本主义原始积累的血腥本质，也说明了上帝造人说的血腥

本质。

《圣经》里大肆宣扬的上帝造人说，曾欺骗了许多人。《圣经》上说，夏娃是上帝用亚当的一根肋骨做成的。因此，后世的僧侣们都认为男人的肋骨比女人要少一根。十六世纪，比利时著名解剖学家韦塞利根据解剖发现男人与女人的肋骨数目是一样的，都是二十四根。解剖学上的这个发现又一次使上帝造人说露了破绽，顿时又引起了人们对上帝造人说的怀疑。教会对韦塞利的发现惊慌失措，为了掩盖《圣经》骗人的面目，他们诬韦塞利为巫师，剥夺了他的全部财产，判处他死刑。后来因为在被迫前往耶路撒冷“忏悔”的路上，船只失事，他流亡到荒凉的扎金索斯岛，一直到死。

《圣经》里光讲了上帝造人，但没有讲清楚是在什么时间造的人。这或许是《圣经》编造者的一点疏忽吧。这个疏忽后来引起愈来愈多的人们对上帝造人说提出怀疑。因此十六世纪时，罗马教皇葛里哥里第八曾经补充说，上帝创造亚当是在基督降生前五千一百九十九年。不知是不是因为这个教皇没有学位的缘故，人家都不大相信他。可是，十七世纪英国资产阶级革命期间，英国剑桥大学副校长莱特弗博士就摆出一副学者的架势，硬说他算出上帝造人的时间是在公元前四千零四年十月二十三日上午九点，妄图以此给上帝造人说涂上科学的脂粉。如果这真是科学的话，那么，在这之前，地球上就该没有人。但曾几何时，一八三八年，法国的一个小税务员B·戴培德却发现了已经绝种的巨大动物的化石和只能认为是由几十万年前的原始人类创造的燧石工具——手斧。这一下把人类出现的时间大大提前了。不论是教皇说的时间，还是博士算的时间，在戴培德的发现面前都已小到可以略而不计。这就给上帝造人说又一个有力的打击。但是上帝造人说有资产阶级撑腰，科学还是作了资产阶级的奴

婢。当时巴黎科学院的所有成员都否定了戴培德的看法。

探明人类起源的道路尽管曲折,但这一桩桩事件,一次次发现,都给上帝造人说敲响了一声声丧钟。

第三节 从猿到人思想的确立

有唯心论,就必有唯物论。当上帝造人说还没有载入《圣经》时,古希腊的杰出思想家阿那克西曼德(公元前611—547年)就提出了从鱼到人的朴素唯物主义思想,认为鱼是人类的祖先。中国古代的庄子继秦孝公二十一年(公元前341年)关于“马生人”的记载(其实是马的早期流产的胚胎,与人的胚胎相似)之后,提出了从马到人。他认为动物是由蠕虫类经哺乳类再到人类的。这比起阿那克西曼德想的要细致些。远在教会在西方“给封建制度绕上一圈神圣的灵光”(《马克思恩格斯全集》第22卷,第347页)之前,我国汉代的劳动群众在一块石头上刻出了鱼、猴、人的画像,粗线条地描绘出鱼——猴——人的演化图景。所有这些有关人类起源的认识都闪耀着朴素辩证法的光芒,揭开了唯物的人类起源思想跟唯心的人类起源思想斗争的序幕;但是,他们的认识都带有直观的、臆测的性质,抵挡不了后来在世界上泛滥成灾的上帝造人说。

恩格斯说:“真正的自然科学只是从十五世纪后半期才开始,从这时起它就获得了日益迅速的进展。”(《马克思恩格斯全集》第19卷,第220页)人类起源的科学也就是在这个时候,随着资本主义的兴起和生产力的迅速发展而逐步建立起来的。

资本主义生产关系的发展,开拓了人们的生活领域,世界贸易和世界交通的发展,扩大了人们的眼界。从十五世纪起,一些旅行家经常从非洲和东南亚报道有关类人猿的消息。人们发现

类人猿没有尾巴，跟普通兽类不同，倒与人差不多；它们常常用两脚直立行走，又跟普通兽类不同，而跟人差不多；它们能以石头、棍子进行自卫，能在树上造窝搭棚，它们的意识活动又是在动物中算第一流的，这些观察丰富了人们对类人猿的认识。

对类人猿的研究是从猿到人思想产生的一个方面的依据，另一方面，就是与此同时，对人体的研究也有很大发展。十五世纪末，意大利的达·芬奇发现人走路的时候，跟四蹄动物的步法相象。动物走路的时候，前后脚交叉移动；人在走路的时候，也总是出右脚，甩左手。一五五五年法国解剖学家贝朗把人体骨骼和鸟类骨骼作了比较，发现人与脊椎动物的骨骼结构有相象之处。一六二八年英国的哈维发表了《心脏和血液运动的解剖学研究》，证明了人和动物的心脏及血管在进行血液循环的功能上也很相象，在人的血液中也并没有什么灵魂存在。

紧接着，瑞典科学家林耐在前人已经发现人、猿之间有大量相象之处的基础上，又进一步把人与猿作了比较。他不仅发现人与猿都有二心室、二心房，都是胎生，而更主要的是发现人、猿、猴都有两对门齿，在胸部一般都有一对乳房。于是乎，这个一贯笃信上帝造人说的林耐面对着人与猿相象的事实，情不自禁地发出感慨：“呵，下贱的野兽，多么和我们相象呵！”“充塞着全世界水陆两半球的万物中，再没有什么东西有象猿类那样和人类相似的了。”“在人类与其模仿者的猿类之间几乎找不出任何自然方面的差别。”既然如此，林耐索性在进行动物分类时就把人、猿、猴归入一类，名之曰：灵长类。意思是说，它们都是灵敏的高等的动物。

人、猿同类论是人类起源认识上的一大进步。它既为以后进一步研究生物之间的关系创造了一定的条件，也为正确地了解人类在自然界的位置打下了基础。但是，林耐原来是个物种

不变论者。他把整个生物界分成一成不变的纲、目、属、种。他认为动植物之间以及生物界和非生物界之间根本没有任何历史联系。在他看来，人、猿同类不是自然界辩证发展的结果，而是上帝有意创造的。不过，即使如此，由于人、猿同类的理论违背了宗教教义，还是惹得罗马教皇大发雷霆。林耐在一七三五年出版的《自然系统》一书，仍然被宗教界列为禁书。

与林耐同时的法国学者布丰也曾认为“猿属于人类的小家庭”。不仅如此，他还认为人与猿“具有共同的起源”。这些思想比起林耐来又深了一层，因此也遭到了教会的疯狂压制。在教会的压力下，布丰被迫放弃与“摩西故事相冲突的说法”，违心地宣布“相信《圣经》上所说的神创造世界的事实”。

但是，进步的思想终究会战胜陈腐的观念。不仅是林耐论述人、猿同类的著作在林耐活着的时候就接连出了十二版，就是在他死了以后，又一本宣传人类起源的科学著作问世了。这就是一八〇九年出版的拉马克的《动物哲学》。法国大革命的暴风骤雨冲击了拉马克头脑里的物种不变论，促使他萌发出进化论的思想。拉马克的《动物哲学》一书虽然还没有摆脱机械论的窠臼，但是，他大胆地批判了林耐的“自然界的种是绝对不变”的主张，提出了生物在外部环境的影响下会逐渐进化的思想。他研究了现代猿的身体构造和生活习性，第一次提出了由猿变人的理论。他假设，由于生活条件的改变，下到地面的类人猿，必须用后肢行走，促使手足分工，使前肢发展得更加灵巧有力。这种猿离开猿越来越远，渐渐进化成新的物种，最后变成了原始人。他还指出，由于共同生活的需要，猿的叫声和脸部表情已经不够用，于是逐渐产生了语言。拉马克宣称：“如果我们不知道人类是由神创造的，那么，我们也许可以用这一理论来解释人类是由动物起源的。”（《动物哲学》）

从林耐的人、猿同类论到拉马克的由猿变人论，这是人类起源认识上的一个转折点。人、猿同类论只是静止地看到人和猿的相似性，而由猿变人论不仅看到了这一点，而且看到了它们前后相继的必然联系，从而打破了人、猿之间的所谓不可逾越的界限。

“历史上新的正确的东西，在开始的时候常常得不到多数人承认，只能在斗争中曲折地发展。”拉马克的学说也同样如此。他的进化论和由猿变人的思想触犯了教会。教会激烈地攻击拉马克和他的学说。宗教的捍卫者居维叶等人也对之提出了种种质疑。法国皇帝甚至还愤愤地把拉马克的书掷在地上。再加上，当时生物学上证实进化的事实还掌握得不够，比较解剖学、胚胎学、古生物学还处在萌芽状态。正如恩格斯所指出的：“在拉马克时代，科学还远没有掌握充分的材料，以便能够对物种起源的问题作出并非预测的即所谓预言式的答案。”（《反杜林论》）因此，拉马克的学说渐渐被湮灭，他的名字渐渐被人遗忘，他的著作蒙上了厚厚的灰尘。有人说，在他晚年只有他的女儿相信他的观点，安慰他说：“你未完成的事业，后人总会替你继续的；你已成的功绩，后世也会敬仰你的。爸爸。”（《动物哲学》日译本译者序言）拉马克死后的第二年，在法国科学院里居维叶和拉马克的后继者圣提雷尔进行了六个星期的激烈辩论，物种不变论暂时占了优势，生物进化和由猿变人的思想被这股黑浪滚滚的逆流暂时压了下去。

《动物哲学》出版后半个世纪，继续拉马克事业的达尔文发表了《物种起源》。达尔文是带着《圣经》登上贝格尔号甲板的，但是，在短短五年的旅行考察活动中，生物界辩证发展的图景使他成了上帝造人说的叛逆者。《物种起源》就是背叛《圣经》的宣言书。在这本书中，达尔文第一次对整个生物界的发展规律作出

了科学的总结，证明了整个有机界都是自然界长期发展的产物。

达尔文虽然用他的《物种起源》一书，剥夺了上帝创造生物的权力。可是关于人类的起源，达尔文只是在这本书的结尾含蓄地提了一句：“人类的起源和历史也将由此得到许多启示。”（《物种起源》1972年版，第320页）达尔文为什么不肯把这个启示讲出来？有人认为，他是“有意回避自己学说中的这一最棘手的结论”。（《宇宙之谜》，第77页）年青的达尔文主义者赫胥黎眼光敏锐，一下子就抓住《物种起源》结尾中讲的这句话。他说，这是“一句有分量的话”。他从达尔文讲的“启示”中得到启示。他用达尔文的进化论作为研究从猿到人的钥匙。他研究了前人发现的人类头骨化石，找到了从古猿到人类的桥梁。当时材料尽管很不充分，但是正如他后来所写的，他已意识到：“这两个头骨能够填补，或多少缩小一些人和类人猿之间在构造上的差别”。（《人类在自然界的位置》，第123页）他勇敢地提出：人类“是和猿类由同一祖先分枝而来”。（《人类在自然界的位置》，第97页）

人、猿同祖论首次被赫胥黎提出来了。这比拉马克又前进了一步。这是人类对人类起源的认识历史上的一个新的里程碑。

一石激起千层浪。人、猿同祖论是一块投向神学这个死水池塘的巨石，立即引起了一场轩然大波。对天国的批判变成了对尘世的批判。宗教势力和各种保守势力纷纷对人、猿同祖论进行疯狂的反扑。红衣大主教孟宁叫嚷说，达尔文的进化论是“牲畜哲学”。政治骗子杜林也学着主教的腔调咒骂达尔文学说是“粗野的哲学”。甚至连达尔文的老师和朋友也吓得不敢或不愿跟达尔文搭腔和接近了。有人向达尔文表示：“我们在天上再会吧！”对赫胥黎，“批评指责的北风神刮起它最大的曲解和嘲讽的暴风”。（《人类在自然界的位置·序言》）面对着反动势力的猖狂

挑战，达尔文和赫胥黎这一老一青，携起手来，相互鼓励，并肩战斗。

一八六〇年六月三十日爆发的神创论与人、猿同祖论的大辩论，使这场斗争达到了高潮。这次辩论是三十年前居维叶与圣提雷尔辩论的继续。但是，形势已经大不相同了。由于赫胥黎坚持不懈地向工人普及达尔文学说，人、猿同祖论已经有了一定的群众基础。历史已经为人、猿同祖论的胜利准备了条件。六月三十日这天，牛津大学的讲演厅里座无虚席。大主教威尔伯福斯摇唇鼓舌、唾沫横飞，力图证明物种是上帝创造的，猿不可能变人。他气势汹汹地质问赫胥黎：“你是从猿祖父还是从猿祖母那一方面生出来的？”说完了这句刻毒而又俏皮的话，主教以为这就可以置赫胥黎于死地了，嘿嘿地笑了几声。主教的奸笑声刚落，坐在会场前面呐喊助威的教徒团就嚷了起来，那些被主教的老婆拖来看热闹的太太、小姐们也一个个如疯似颠地挥动着白手帕随声附和。但是，真理是骂不倒的，真理历来在骂声中成长。在宗教信徒的一片喧嚷声中，被达尔文称为“总代表”的赫胥黎挺身而出，用大量确凿的事实给主教以迎头痛击，令人信服地证明了人、猿同祖论。他深刻指出：“人类没有理由因为他的祖先是猴子而感到羞耻。与真理背道而驰才是真正的羞耻。只有那些游手好闲、不学无术而又一心要靠祖先牌头的人，才以祖先野蛮而羞耻”。赫胥黎的回答赢得了到会的大学生们的热烈掌声。赫胥黎驳完以后，很多正义的学者也站出来讲话。有的从植物方面阐述进化论，有的从考古方面宣传人、猿同祖论。当年达尔文乘坐的贝格尔号船的船长也赶来参加辩论。他说：“我们在航行中看到的无数事实可以证明上帝造人说的荒谬。我们和达尔文在船上就批判过《创世纪》”。接着牛津大学的一些教师也相继发言，支持赫胥黎。这一下弄得主教无言以对，手足无

措。看到人、猿同祖论胜利了，虔诚的天主教徒布留斯特夫人当场就昏了过去。还有一位牧师的妻子，听到这个消息之后，气急败坏地忙着问牧师：“现在都说人是猴子变来的，是真的吗？”牧师吞吞吐吐地回答说：“是这样！”她就沮丧地说：“我的上帝呀！但愿这不是在我们国家里，至少不是在我们这个城市里。”

牛津大论战的胜利大长了人、猿同祖论者的志气，大灭了神创论者的威风。它激励赫胥黎继续在工人群众中普及这个理论，也激励达尔文主义者进一步总结当时人类起源科学的成就。一八六三年，赫胥黎将讲述人、猿同祖论的讲演稿加以整理，出版了《人类在自然界的位置》一书。出版后，国外翻译的速度之快，书的销路之广，都出乎当时人们的意料。正如赫胥黎自己所说，“对我的批评嘲讽反而为本书做了义务的宣传。”（《人类在自然界的位置·序言》）一八六八年，德国的达尔文主义者海克尔在《自然创造史》中进一步用大量事实论证了人、猿同祖论。他在书中还预言，在南亚的上新世及更新世的地层中，会有从猿到人的中间环节——哑巴人存在。达尔文对这本书给予很高的评价。他在一八七一年发表的《人类起源和性的选择》一书的导言中曾说过，如果他在自己的著作脱稿之前看到《自然创造史》，他就不会写这本书了。达尔文、赫胥黎、海克尔等人发现所有的人身上都有盲肠等遗迹器官，说明由动物变成的人虽然已脱离了动物界，但是还难免要保留着动物的残余；他们还发现在现代人类中还偶尔会出现生毛、生尾等返祖现象，说明从动物变来的人类在某些非本质的方面还能返回到动物那里去；海克尔发现了重演律，说明人的胚胎重演了从动物到人的过程。所有这些，都从各个不同的侧面，为人、猿同祖论提供了确凿的证据。

近百年来，在人类学领域里的研究，又进一步证明了人、猿同祖论。一八九一年，荷兰的青年讲师杜布哇根据海克尔的提

示，在爪哇梭罗河畔的垂尼尔果然发现了所谓哑巴人——爪哇直立人的化石。一九二九年，我国科学家在北京周口店发现了北京直立人的化石。现在世界各地发现的人类化石已不下数百起，为人类起源科学补充了新的证据。同时，现代科学的发展也从微观上证实了人类起源于猿的理论。有人把人和脊椎动物血红蛋白 α 链上氨基酸的位置作了比较，发现大猩猩跟人不同的只有一处，黑猩猩跟人几乎完全一样，而其他动物则跟人相差较大。另外，对人类与猿猴细胞色素C的研究、血清蛋白胇的研究、遗传物质DNA分子的研究，也都证实了人与猿的亲缘关系最为相近，从而给人类起源于猿的理论增添了新的光辉。

经过长期曲折的斗争，从猿到人的思想终于取得了胜利。接下去人们一定要问：猿是如何变人的？这是亟待回答的要害问题。这个要害问题不解决，从猿到人的思想就不巩固。

达尔文学派虽然科学地论证了从猿到人的事实，但是，“甚至达尔文学派的最富有唯物精神的自然科学家们还弄不清人类是怎样产生的，因为他们在唯心主义的影响下，没有认识到劳动在这中间所起的作用。”（《自然辩证法》）他们不了解人类区别于动物的自觉的能动性以及这种能动性产生和发展的历史过程。对于“人类在自然界的位置”这个问题，他们也只回答了一半。

在达尔文的《人类起源和性的选择》发表后约五年，恩格斯便提笔写出了《劳动在从猿到人转变过程中的作用》这一光辉论文。在充分肯定达尔文的历史功绩、科学分析他的理论存在缺点的同时，精辟地提出了“劳动创造了人本身”（《自然辩证法》）的光辉思想，科学地阐明了从猿到人的动力问题，解决了资产阶级科学家不可能、也不愿意解决的问题，把人类起源的理论提高到一个崭新的高度。

坚持无产阶级科研方针

在三大革命实践中取得真知

上海师范大学地理系河口海岸研究室

无产阶级文化大革命前，我们河口海岸研究室在修正主义路线统治下，知识私有，轻视实践，论文成名，专著成家等资产阶级思想严重泛滥。尽管有些研究课题如“河口航道整治”、“滩地围垦”、“港口泥沙回淤”等都是与国家社会主义建设密切相关的，但是实质上一切围着“论文”转，理论与实践相分离。虽然也跑野外，不过是为早先在头脑里已构成的“论文模式”凑资料数据。因此，尽管我们从三角洲河口研究到喇叭形河口，从淤泥质海岸研究到砂砾质海岸，论文一篇篇地写，“规律”一个个的提，但只是纸上谈兵。建室近十年，没有为一个港口提出过行之有效的治理发展规划，也未曾在我国漫长的海岸上为围垦一寸土地贡献过力量。真所谓“论文出了上百篇，生产问题不沾边”。生产单位尖锐地批评我们是“理论一大套，实际办不到”。

无产阶级文化大革命中，我们在毛主席无产阶级革命路线指引下，通过对修正主义路线的不断批判和深入生产第一线进行科学研究，深切地感到，科研工作只有贯彻毛主席的无产阶级革命路线，坚持理论与实践相结合的原则，努力用唯物辩证法做指导，才能正确揭示事物的客观规律，搞出为社会主义建设所需要的成果。

在实践中破“禁区”

毛主席说：“实践的观点是辩证唯物论的认识论之第一的和基本的观点。”河口海岸地区是水动力和地形这对矛盾相互斗争的地带，自然条件十分复杂。就水动力而言，在海岸地区有波浪、潮汐和海流，河口还有河水和海水的交替运动；就地形而言，有不同的平面和断面外形，组成泥沙的颗粒有大有小。千变万化的水流改造了地形，而被改造了的地形又影响着水流的变化；人们对河口海岸的开发，如沿海建筑物的兴建，也使这对矛盾的相互斗争增添了新的内容。因此，你要了解河口海岸复杂的自然演变规律，就不能从洋本本出发，也不能粗枝大叶地到野外“走马观花”，而是必须认真参加到变革河口海岸的生产实践活动中去，进行水文测验和地貌、沉积物的野外调查，取得大量丰富可靠的第一手资料，在辩证唯物论的指导下，进行去粗取精、去伪存真、由此及彼、由表及里的全面分析，才能找出符合于河口海岸地区客观情况的自然演变规律，有效地去指导生产实践活动。

前年，有关领导部门要求在一个强潮海湾的北岸选一个能停泊二万五千吨级的油轮码头的位置。由于这个地区浪大流急，流速常在三至四节以上，被一些资产阶级“权威”“学者”判为建港“禁区”。过去，我们曾在那里的岸边作过一些工作，但是，那时想的是论文、名利，所以尽管搞了多年研究，却始终没有在那里进行过系统的水文泥沙测量，所知是不多的，当然也只好人云亦云，屈服于那些“禁区”论者的信条了。为着落实毛主席“备战、备荒、为人民”的伟大战略目标，改变我国港口的面貌，这次我们接到任务后，走到现场，与建港工人一起，多次战斗在波涛

汹涌的海面上,闯进了“禁区”,在不同地点、对不同潮汛进行了定点水文测验和大面积的泥沙采样工作。尽管数九天的寒风冷雨和因涌浪所引起的船只大幅度摇晃,我们还是坚持着海上作业,因为这正是取得水文泥沙资料数据的大好时机。经过一年多的艰苦实践,终于取得了大量第一性水文泥沙资料。接着我们与有关生产单位一起,在选址岸线范围内进行了沿岸水流运动和泥沙运动规律的分析。发现那里的海潮并不是每一个地段都是那么强劲,而是有的地段强,有的地段比较弱。经过反复对比分析,终于找到了一个潮流相对薄弱,流势和地形变化比较稳定,可资建港的小海湾,赢得了在这个强潮海湾内修建万吨级码头的主动权。“禁区”从此打开了。今天,当我们站在这个已巍巍屹立于海中的码头上,心情是多么激动!再回头想想过去为着论文猎取点滴资料的研究方法,是多么虚伪!那些不调查不研究自鸣不凡的“禁区”论者,更是何等可笑!

群众是实践的主体

认识来源于实践,而实践的主体又是战斗在生产第一线的广大工农兵群众。生活在万里海疆上的千百万工农兵群众,天天与海洋打交道,大海的变化,大自然的脉搏他们很熟悉,与海斗争的经验很丰富。因此,我们的科研活动必须坚持“从群众中来,到群众中去”,把工农兵作为我们认识客观世界和改造主观世界的老师。可是我们在过去进行野外调查工作时,总是自认为最有知识,最懂科学,只相信自己而看不起群众,天天碰到他们,却不愿虚心求教。有时在调查工作中,偶尔也进行一些调查访问,开一些调查会,但目的只是为了图省力,把群众当作捞取论文资料的“资料袋”而已。即使这样的资料,也是配胃口的就取,

不配胃口的就舍，实际上是埋没了甚至歪曲了工农群众长期在生产中积累起来的实践经验。文化大革命前，我们曾在一个强潮河口进行过数年滩地围垦的研究工作，还写了一本论文集。在论文中列举了强劲的涌潮导致河槽大冲大淤，滩地游荡无定等现象，作出了这个河口的涌潮河段不宜围垦的结论。但是，经过文化大革命，我们再到那里去进行调查时，却亲眼看到这个被我们认为不能围垦的涌潮河段内，当地贫下中农和海塘工人在片片荒滩上筑起了百里长堤，造出良田数十万亩，滚滚涌潮在堤外乖乖让路，昔日的荒滩为祖国献出了粮棉。“卑贱者最聪明！高贵者最愚蠢”。正是这些曾被看作为只配当“资料袋”的“卑贱者”，在与强潮急流的长期斗争中，摸透了涌潮运动的脾气，认识到在这个涌潮河段内，潮流并不是一年四季都那么强大，而是存在着季节性的强弱差异。他们根据这个认识，在弱潮季节筑堤围堰，强潮季节来临前再加固海堤，固定滩地。固定了的滩地反过来又促使河槽相对地稳定，为进一步围垦创造了有利条件。就这样，他们创造了在涌潮河段围滩造田这一围垦史上的奇迹。而为什么我们过去的结论与今天的事实相反呢？这是因为我们搞围垦研究，急的是自己怎么出论文，而不是象工农兵那样，急的是多围地多打粮，为国家多做贡献。因此，当走马观花地看到大片滩地在强潮季节遭到滚滚涌潮吞噬的情景后，就满足于一知半解，关在大楼里写起“论文”来了。真是两种世界观，两种认识论。近年来，我们在进行这个河口“风暴潮”的研究过程中，认真向当地群众进行调查“急风助怒潮”的变化规律，大大丰富了原来单从资料计算中所得出的认识，从而提出了因强台风过境而造成这个地区特大水位的计算方法，为进一步围垦的堤顶设计标高提供了科学依据，受到了有关部门的欢迎。

在反复实践中发展真理

多年来，我们在淤泥质海岸地区的一个海峡港口进行泥沙回淤的研究工作。按照过去一般传统说法，由于淤泥物质细，大部分泥沙颗粒直径小于0.05毫米，这样细小的泥沙颗粒极易为水流所带动，在风平浪静的航道港池中沉积下来，造成“严重回淤”，使港池和航道变浅，影响船舶正常进出。对于在淤泥质海岸的海峡中建港尤为不利，因为淤泥更容易在海峡内部的隐蔽地段淤积，使海峡堵塞，最后岛屿与大陆相连，成为“陆连岛”。这样，这类港口就被戴上了“回淤严重”的帽子，人为地限制了它的发展。文化大革命前，我们曾在这个淤泥海峡港口进行过一些调查研究工作。凭着观察到的一些地貌和沉积现象，看到周围地区存在大片又广又厚的淤泥层的分布，曾经笼统地作出了沿岸淤泥物质供应丰富和有利于朝向海峡运移的判断。

文化大革命后，国家需要对这个港口进行大规模扩建，要求我们对“回淤严重”的习惯说法重新来一番审定，看一看它是否符合于这个地区的客观实际。我们重新进行调查，终于基本上摸清了淤泥的来龙去脉。原来，这里深厚的淤泥层并不是最近时期堆积起来的，而是早在十二——十九世纪中叶，由黄河在本区附近入海时每年约十亿方计的巨量泥沙输入海中，沿岸扩散堆积，前前后后经过了六百余年的时间，才造成了今天我们所看到的范围广、厚度深的淤泥层分布环境。而现在黄河离开本区已一百余年，进入海水中的泥沙也就甩掉了每年上十亿方的大包袱，而仅仅能够从海水对以前堆积的淤泥层冲刷中得到一些供应，就是这种供应也是逐渐随着海滩的冲刷加宽、冲刷能量的减小而降低。加上解放二十多年来修建的护岸工程保护了沿岸不

受冲刷,泥沙落入海中也愈来愈少。另一方面,就淤泥层本身而言,它是在堆积以后经过一定时期的水下密实过程,具有比较致密粘重的特殊结构,还有抗冲性的一面,并不容易被一般水流所带动。因此,即使淤泥分布范围广,进入水中的泥沙量却是有限的。实践使我们对淤泥的认识更深化了一步,那种一见大片淤泥层就认为泥沙供应丰富的习惯说法在本区是不适用的,至少也是片面的。但是问题还没有完全解决,因为即使沿岸泥沙的供应量大大减少了,但水体中毕竟还有一定数量的泥沙随着水流流向海峡,而这个海峡的东口门正好朝向泥沙流的来向,因此这一股含有一定浓度的泥沙流是否会“近水楼台先得月”,由东口捷足先入呢?对这个直接关系到港口扩建后回淤强度的估计和工程布局的问题,我们又进行了不同季节不同断面的水文泥沙测验工作,从中找到了在海峡地区水流流场分布上存在着不同于一般海岸地区的特殊规律。正是这种特殊的规律在起着主导作用,致使海峡外部沿岸泥沙不从“近水楼台”的东口门捷足先进,而主要绕过岛屿在另一头的西口门进入。淤泥物质随水流进入海峡后,在往复潮流作用下,进进出出与海峡外部不断进行着交换。处在运动着的泥沙,也就难以停积下来,海峡水深也不致因泥沙的过多沉积而形成“陆连岛”。实践又使我们否定了这个海峡可能形成陆连岛的传统说法。我们以往所遇到的一些陆连岛,往往是在砂砾质海岸地区。这是因为那里的沉积物质是比较粗的砂和砾,在强大波浪作用下推移到海岛内侧地区堆积后,海峡潮流却无法将其带动,因此形成了“连岛砂坝”,造成海峡堵塞。本区的沉积物质是淤泥而不是砂,供应又不丰富,具体条件不同,当然结果也就不一样了。

通过这些年来的实践、认识、再实践、再认识的往复过程,使我们对于淤泥质海峡港口的水流泥沙运移规律的认识产生了一

一次又一次的飞跃。“认识的真正任务在于经过感觉而到达于思维，到达于逐步了解客观事物的内部矛盾，了解它的规律性，了解这一过程和那一过程间的内部联系，即到达于论理的认识。”正是这样的认识更深刻地、更全面地、更正确地反映了本区自然界的规律，理论就是在实践中产生的。这样的认识与本区建港几十年来海峡水深保持稳定，原有港池航道回淤量只减不增的客观事实也是基本符合的，从而也就从根本上否定了过去对这个港口“回淤严重，海峡可能淤塞”的唯心主义论调，摘掉了“回淤严重”的帽子。有关部门已根据这些新的认识，制订了港口扩建的发展规划。老港获得了新生，一座座万吨级码头兴建投产。

几年来，我们紧密结合生产任务开展了科研工作，在实践中初步学习和运用了辩证唯物主义思想，对强潮河口和海峡地区水流泥沙运动的特殊性、水流对底部地形的冲淤规律以及在强潮海湾地区的增减水方面摸索了一些规律，取得了在河口海岸学科理论上的一些新的认识，在不同程度上冲破了原有河口海岸理论体系中形而上学的部分。也使我们在思想上更进一步明确到，在科学研究中“生产任务”和“理论研究”不是互相对立的，必须在实践的基础上统一起来。这几年来，我们在科研实践中改变了过去搞水文的不管地貌工作，搞地貌工作的不接触水文那种将矛盾着的双方人为地加以割裂的专业分工过细现象，充分注意到河口海岸地区矛盾的相互依赖、相互斗争的关系，强调进行各专业的综合调查、综合分析方法，从而避免了认识中的片面性，促进了旧学科体系的改造。

“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。”我们虽然在河口海岸的科研中对社会主义干了一些有益的工作，但是同工农业战线的跃进步伐还差得很远。国家对于河口海岸开发利用中的新任务、新课

题还有待我们进一步去研究。由于我们的世界观仍然还是属于资产阶级的范畴，资产阶级知识分子那种理论至上、脱离实际、傲视工农、知识私有等资产阶级传统观念，还时时刻刻在腐蚀着我们的思想。因此，我们一定要在毛主席关于理论问题的重要指示指引下，刻苦学习马列主义，认真改造世界观，坚持走与工农相结合的道路，坚持辩证唯物论的认识论，使我们的工作迅速跟上社会主义建设发展的步伐，并力争在建立结合我国实际情况的河口海岸学科中“有所发现，有所发明，有所创造，有所前进”，为巩固无产阶级专政而战斗！

科学研究要与生产劳动相结合

上海激光技术试验站

我们站是在一九七〇年建立起来的，主要从事中小能量激光器的应用研究和推广试验工作。为了更好地贯彻社会主义的科研方针，建站以后，我们分析了激光技术的研究状况，发现激光技术在六十年代出现以后，我们对这项技术的研究工作起步并不慢，但是，在修正主义科研路线的干扰下，却被长期关在实验室里，中看不中用，多年徘徊不前。从这里我们认识到，科研机构只有打开大门，与工农业生产劳动相结合，才能更好地为社会主义事业服务。于是，我们走出大门，到生产第一线去，以工厂为研究基地，和工人同志共同进行激光技术的研究和应用工作。例如，半导体激光技术过去国外哀叹它毫无前途，我们在文化大革命以前虽然作了些研究，但总是打不开局面。现在与生

产实际相结合以后,就大不相同了。在一家工厂,我们和工人同志一起参加生产劳动,亲眼看到工人老师傅为了观察冲天炉的料位需要爬几十米高的扶梯,体验到了工人同志对技术改造的迫切愿望。于是我们和工人一起进行研究,总共只花了三个月的时间,就搞出了半导体激光冲天炉料位控测器,实现了加料自动化。采用同样的办法,我们与有关单位协作,在一年多的时间内又先后制造成钢箱计数器、汽车车速测量器、探纬器等多种半导体激光应用仪器,对工业生产进行准确的测试、自控工作发挥了很大作用。在这个过程中,也使半导体激光技术本身得到进一步提高,过去在实验室里长期解决不了的半导体激光器怕热、怕震、性能不够稳定等弱点,都在实际使用中逐渐解决了。

开门和关门,效果为什么如此不同呢?通过学习,我们认识到:“开”和“关”,虽然只是一字之差,却反映了两条根本对立的认识路线。本来,科学研究、试制生产、推广使用都是人类在认识自然、改造自然的斗争中不可偏废的环节,它们互相制约、互相促进。但是过去在修正主义路线干扰下,却被人为地分割开来,对立起来。文化大革命以前,科研单位只管研究工作,至于研究出来的“成果”,能不能应用推广于生产,那是“与我无关”的。在科研单位内部,也是等级森严,界限分明,搞理论研究的是第一等,应用研究是第二等,至于应用推广,则是所谓“下九流”。这样做,不但违背了人们对于自然界的认识规律,使认识脱离了实践,同时也是资产阶级法权观念的反映,阻碍了科技工作的进展,对科研人员的思想起着很大的腐蚀作用。科学技术只能来自生产实践,并为生产服务。激光技术也只有在生产使用中才能提出研究的新课题,在应用推广中才能得到不断的发展。跟在洋人屁股后面转,脱离我国具体情况,势必上当受骗吃大亏,过去半导体激光的研究就是吃了这个亏。认识提高后,我们

开门办站的自觉性更高了。几年来,我们坚持把科学研究、试制生产、推广使用三者结合起来。目前,全站一百八十多名科研人员中将近三分之二的同志坚持在生产第一线搞科研,六十项研究课题中三分之二的课题就在生产和使用单位进行。实践证明,这样做符合多、快、好、省的社会主义建设原则,大大缩短了从研究到生产使用的时间周期。办站以来,我们已经取得了三十多项成果,仅在一九七四年就完成十八项,这在过去是根本不可能办到的。

当然,开门办站以后,并不等于什么问题都解决了。新事物的出现会带来新的矛盾。工厂有生产任务,科研单位有科研任务,如果你敲你的锣,我打我的鼓,那不乱套了吗?如果到工厂去搞科研以后,仍然一切从对自己的所谓“学科”考虑,研究课题实际上与生产并不搭界,不过是实验室搬了家,“换汤不换药”,这样工作就不能很好开展。其实,这个问题并不是难以解决的。

去年十一月,上海玻璃瓶十厂的同志为了实现生产自动化,迫切需要解决对某道生产工序的玻璃液面变化进行自动控制的问题,希望得到我们的支持。按过去老规矩,年底自己任务忙不过来,没有纳入科研计划的项目是一概不接的。但我们考虑到生产的实际需要,打破了这个老规矩,从其他项目中抽出几位科研人员和厂里的工人老师傅一起,组成了三结合小组投入研制工作。玻璃液面自动控制是一项难度较高的技术。有个资本主义国家采用钴⁶⁰同位素的方法,虽然有一定效果,但是这种同位素对人体有害,影响工人身体健康。一个修正主义国家则是利用白炽灯光源制成控制仪,这种光,亮度较低,只有紧靠炉子才能工作,仪器本身却要求有恒温条件,而且使用寿命很短,性能不稳定,同时这种仪器结构复杂,造价昂贵,维修困难。了解这些情况后,我们决心走我国自己的发展道路。三结合小组在现场

边研究,边设计,起早摸黑,不辞劳累,从厂里的生产需要和实际条件出发,采用激光技术的三点式控制方法,只花二十多天时间就制造成功了自己的激光玻璃料位控制器,不但在工作原理上远远比国外的那两种方法先进,而且结构简单,使用方便,还能及时发现和报告玻璃液内的气泡和杂质,使一机发挥了多种作用。以后又进一步改进了仪器中的光学系统,取消其中起聚焦作用的光学镜片,工作效果不变,成本大大下降,工人满意,工厂欢迎,已经在玻璃行业中较快地推广使用开了。科研人员也感到收获很大,不但促进了世界观的改造,而且对激光技术研究的业务水平有了提高,还摸到了激光应用的新途径。实践告诉我们,虽然工厂单位和科研单位的工作性质有所不同,但只要坚持执行毛主席的无产阶级革命路线,处理好相互之间的关系,使科研工作紧密结合生产实际和技术改造的需要,那么不但不会乱套,而且能使生产任务和科研任务相互促进,齐头并进,锣鼓敲得有声有色。更重要的是,这样做使科研人员和工人打成一片,有利于破除科研人员中的资产阶级法权观念,缩小脑力劳动与体力劳动之间的差别,促进科研人员世界观的改造。

开门办站以后,怎样处理好推广应用工作和基础技术研究的相互关系,是我们遇到的另一个比较突出的问题。激光基础技术研究主要是指激光器件以及单元技术的研究,它既为推广应用服务,又是推广应用基础上的提高。我们在抓推广应用的同时也抓紧对基础技术的研究,把两者紧密结合起来,以应用带研究,以研究促应用。

文化大革命以前,有关单位曾经搞过一台激光视网膜凝结机的实验性装置,但是在修正主义科研路线的影响下,由于对红宝石固体激光器输出脉冲间隔时间过长等涉及到激光基础技术的问题没有很好解决,以及其他一些原因,结果不了了之。一九

七〇年，我们和有关部门组成研究、生产、使用三结合协作组重新研制，并结合临床实际，分析以往失败原因，采取通水冷却等措施，很快解决了技术难关，使红宝石激光由原来十分钟发出一次提高到一分钟几次，只花了三个多月时间就制造成功了新的视网膜凝结机，大大缩短了治疗时间，减轻了病人痛苦。以后很快在全国许多医院推广使用。一九七二年初，我们又采用提高激光功率等方法开始作激光虹膜切除器的研制工作，到一九七三年十一月这种新的治疗器就投入了临床使用。最近，我们在这个基础上又把目前国际上比较先进的倍频激光技术的研究工作同这项技术在眼科治疗器上的应用结合起来研究。实践证明，开门办站不但大大加快了激光技术的推广应用工作，也为激光基础技术的研究开拓了新的前景。当然，在应用中开展基础技术研究并不排斥必要的实验室研究工作。我们在站内设有三个试验室，着重对一些带有共同性的基础技术问题开展研究提高工作，这样就把站外研究和站内研究结合起来，使基础技术的研究工作进展更快，也进一步丰富了开门搞科研的内容。

几年来，我们开门办站，坚持科研为工农业生产服务，既担负了激光基础技术的研究任务，又进行推广应用工作，还配合市激光技术协作组、科技交流站开展激光知识的普及交流和组织协调工作，为发展激光技术发挥了社会主义科研单位应有的作用。然而，这样做也经历过激烈的斗争。有些同志对这些做法不理解，提出过种种非难，在我们站里围绕这些问题，大的辩论就进行过四次。有人讥笑我们激光站是“四不象”（不象研究所、交流站、推广站、机关）。革命科研人员豪迈地说：“‘四不象’好得很！我们社会主义的科研单位就是不能象资产阶级、修正主义的样。”马克思、恩格斯早在《共产党宣言》中指出：“共产主义革命就是同传统的所有制关系实行最彻底的决裂，毫不奇怪，它在

自己的发展过程中要同传统的观念实行最彻底的决裂。”通过学习毛主席关于理论问题的重要指示，使我们进一步懂得了加强科研领域内无产阶级对资产阶级实行全面专政的重要性。我们要更好地学习关于无产阶级专政的理论，坚决贯彻科研为无产阶级政治服务，为工农兵服务，与生产劳动相结合的方针。

把医疗器械研究的重点放到农村去

上海医疗器械研究所

我们所是一九七二年十月由卫生部下放的两个研究室和上海医疗器械工业公司中心试验室合并成立的。两年多来，在毛主席“把医疗卫生工作的重点放到农村去”的光辉指示指引下，我们先后组织了一批又一批的赴农村学习调查小组，分别深入到浙江、广西、山西、湖南、安徽等省农村，进行了广泛的调查研究。

这样做，不但促进了科研队伍在逐步地同工人、贫下中农打成一片的过程中，改造了世界观，也有力地推动了科研工作的开展。在广泛的调访过程中，我们了解到蓬勃发展的农村医疗卫生事业，十分需要简便实用、适合农村特点的医疗器械。比如，有些地区由于缺少医用冰箱，严重地影响预防接种和临床化验工作的开展，特别是在夏天，气温高，部分针药常因缺乏低温保存条件而失效，这是进一步搞好农村防病治病工作所急需解决的一个问题。我国是一个发展中的国家，目前电冰箱供应还不能满足农村的需要，我们心中十分着急，为此，对这个问题迅速

的进行了研究。

大家知道,电冰箱是以电为能源,利用化学品氨水或氟利昂液体挥发为气体时吸收周围热量、然后经过压缩机又将气体压成液体,循环往复,连续不断地致冷,从而达到降低冰箱容器内的温度的。那么,是不是可以找到一种既简易又能达到保持低温的办法?农村赤脚医生的创造,给了我们很大的启发。江西的一个公社卫生院,就曾搞过用简单的化学方法致冷的实验。在其他地区,我们也看到有人将药品吊放在井里冷藏。我们集中了这些群众的智慧,设想了一种利用化肥降温冷藏的办法,得到了大家的一致支持。

试验开始了。“三结合”小组的同志自己动手做了几只简单的隔热容器,选用了好几种工业用的化学试剂作致冷剂,进行了好多次实验,效果都不理想。可是,小组的同志并没有泄气,他们及时地总结了试验的全过程,发现有好多种化学试剂的致冷效果和试验时放入的水的多少有密切的关系,而要保持所要求的低温,又和所选用的容器有关系。于是,他们重新修订了设计方案,直接选用几种化肥作试验。在试验的关键日子里,他们几个人关在一间密不通风的小房间内,连续六天六夜通宵达旦地进行工作,终于摸索出化肥在水中溶解的配比关系。以后,又在协作单位的大力支持下,经过半年多时间的反复实验,成功地制造了一种携带方便,价格低廉的农村医用化学冰箱。使用这种冰箱,不受电源的限制,也不需经常维修,用后的化肥溶液,还可以再拿到大田施用,深受贫下中农的热情欢迎。

我们现在能研制出这种花钱少、用途广的化学冰箱,并不是由于我们发现和运用了什么新的原理,而是因为我们初步改变了“三脱离”的状况,立足点和广大贫下中农靠得近了。

当然,这种冰箱,并不是某些人想象中的“高级”产品,有人

就认为搞这类研究有用是**有用**，就是没有“水平”。这种看法并不新鲜。我们的一些同志在文化大革命前，也是这样想的。那时，在修正主义路线的毒害下，为了搞出所谓“高水平”，只抓“阳春白雪”（大、洋、全的所谓“高级”精密医疗器械），不问“下里巴人”（广大农村公社卫生院、赤脚医生所急需的简便实用的医疗器械），结果，不是旷日持久，一事无成，就是根本不适合农村的需要。其实，水平高低，不仅是相对的，而且有个标准问题。难道只有搞出什么设备大，结构复杂，外型美观，价格高昂的产品才是高水平吗？难道能用来为几亿农民服务的研究成果反而是“没有水平”吗？毛主席早在一九四五年《论联合政府》一文中就指出：“农民——这是现阶段中国文化运动的主要对象。……所谓国民卫生，离开了三亿六千万农民，岂非大半成了空话？”毛主席的这个指示发表已经整整三十个年头了；十年前，毛主席又发出了“把医疗卫生工作的重点放到农村去”的伟大号召。今天，当我们洗涤了自己头脑中的一些脏东西，重新学习，倍感亲切，这也更坚定了我们把科研工作的重点放在农村的信心和决心。

当然，我们绝不能满足于为农村研制一些一般的医疗器械。我们又批判了自己头脑中间还存在着的错误观点，认为新技术、新工艺、新材料的精密医疗器械只能为城市医院掌握使用，农村只能够使用较简单的镊子、钳子等器械。通过批林批孔运动，我们更深刻地认识到，这实际上就是看不到农村的发展，看不到赤脚医生和合作医疗制度这些社会主义的新生事物的成长，是一种令人完全不能容忍的贵族老爷态度。回顾文化大革命以前，就是由于这种错误思想作祟，我们医疗器械的科研工作作茧自缚，多年来，对精密医疗器械的研究，专在城市几家大医院身上打主意，就是没有想到把新技术应用到农村中去，将科研的路子弄得狭狭的。现在，我们再不能重走老路啊！

我们再一次批判了“城市老爷卫生部”，一遍又一遍地学习毛主席“六·二六”光辉指示，深刻地认识到，不仅为农村各级医疗卫生机构提供轻便灵活、价廉物美的医疗器械是可以做到的，而且在研制中尽量采用先进技术，为广阔农村提供更多更好新式器械，也同样是可以做到的。这样做，不但可以丰富科研内容，而且，还为城市医务人员下乡开展巡回医疗工作，创造了有利的物质条件，更重要的是，还有利于缩小城乡差别。否则，要在农村中使用新技术的医疗器械，要等到哪年哪月啊！

认识提高了，研究课题的路子也就更广阔了。激光课题小组的同志在农村调查访问中，了解到子宫颈糜烂是农村劳动妇女的一种常见病，影响她们抓革命、促生产，决心在研制成功激光手术器的基础上，予以改革，使之小型化，简易化，用以武装农村，为阶级姐妹解除病痛。

激光手术器是我所和有关单位共同协作研制成功的。虽然我们已掌握了大功率激光器的制造技术，但要使大机器变小，并不是容易的事。我们通过大量的实验，采用了二只限流电阻，代替了大机器中需要用的一架调压变压器，同样满足了激光管的启辉需要。为了更切合农村使用，我们还把多节导光系统装置大胆改成单节导光系统，改进了平台旋转角度，并在整机上附上一套匹配的导光系统。在协作单位的医务人员的密切配合下，经过几个月的努力，10瓦农村激光治疗器就很快地应用于临床。这种小机器用于子宫颈糜烂的治疗，手术视野清晰，出血少，伤口愈合快；在试用于某些皮肤病的治疗中，也取得了好的疗效。最近，激光小组的同志又提出了进一步改进的设想，使之定型，以便于成批制造和推广。

但是，还是有人说，我们这样干，还只是在普及上下功夫，谈不上提高。提高是应该重视的。但是不能离开人民的实际需要

空谈提高。我们过去就是由于片面追求“高水平”，长期一事无成。毛主席说：“普及是人民的普及，提高也是人民的提高。而这种提高，不是从空中提高，不是关门提高，而是在普及基础上的提高。这种提高，为普及所决定，同时又给普及以指导。”毛主席的教导，使我们对普及和提高的关系有了进一步的认识，在改进小型X线机的研究中作出了一些成绩。

在我国广大农村和一部分城镇医疗单位中，装备着成千上万台的15~30毫安的小型X线机，可是，随着医疗卫生事业的发展，这些小毫安的X线机不能满足防病治病的诊断需要，贫下中农生了病，要拍一张要求稍高的X光片子，就要往返几十里以至上百里的路程，跑到城市医院。但城市医院随着诊断、治疗技术的发展，对高功率大型X线机(200~500毫安)和超大型X线机(500毫安以上)需求量也愈来愈大，这样，就出现了X线机越造越大，小机虽有但不顶用的局面。因此，如果能使小机大用，就不但能节省制造大型X线机所需要的大批材料和资金，更重要的是，它更有利于对农村的普及，使一种比较高级的诊断手段为农村所迅速使用。

为了做到这一点，就必须研制一种新型增感屏，以提高X线机的转换效率。我所和有关工厂共同组成的一个研究用于诊断肿瘤的“同位素影像增强诊断仪”的课题小组，在研制高能荧光材料时，发现一种新材料，用它来做X线机上的增感屏，可以增强X射线的亮度，联想到这个情况，同志们就抢挑重担，将这个任务和自己的项目结合起来。他们经过数百次的试验，攻克了新材料的基质选择、提纯、配比、激活剂选择、烧粉、洗粉等十多个技术难关，终于试验成功。大量实验和临床资料证明，应用这种新材料制造的增感屏，在无需改动现有X线机的情况下，可使效率提高六倍以上，这样，就不仅做到了小机大用，还减少了病员、

医务人员和工业战线上X线探伤部门工人、技术人员接触X射线的剂量的机会,受到了各方面的赞许。同时,也使我国制造X线机增感屏的技术,跨进了世界先进的水平。

几年来,我们在毛主席“六·二六”光辉指示的照耀下,面向农村,心怀贫下中农,在普及和提高的两个方面,都取得了一定的成绩,使我们的医疗器械的科研工作,前进了一大步。这也生动地说明,“思想上政治上的路线正确与否是决定一切的”,我们的任何工作都必须接受无产阶级政治的领导,科研工作也不例外,毫不特殊。还要指出,我所取得的一些成绩,实际上也都是共产主义大协作的产物,这充分体现了社会主义制度的无比优越性。

当前,一个学习无产阶级专政理论的运动,正在全国蓬勃掀起。我们一定要在深入的学习过程中,努力搞清楚无产阶级对资产阶级实行全面专政的重要性和必要性,结合我所当前和历史的实际情况,认真研究在科学研究领域内如何限制资产阶级法权的一系列问题。将医疗器械科学研究的重点放在农村还是放在城市,实质上就是扩大还是限制资产阶级法权的问题。今后,我们还要更加努力地贯彻执行“为无产阶级政治服务,为工农兵服务,与生产劳动相结合”的科研方针,发扬成绩,克服缺点,坚定不移地走面向农村的广阔道路,为缩小和消灭城乡差别而奋斗到底。

走出实验室的小天地

上海实验生物研究所 王蓓文

我是一个实验病理工作者，从事肿瘤病因的研究已经二十年了。在无产阶级文化大革命的推动下，一九七〇年我参加了上海市工矿致癌因子研究协作组。五年来，我和协作组的同志一道，对八个工业局所属上百个工厂十四万职工进行了肿瘤发病情况的普查，并和农村、街道、机关四十多万人对照。然后，又在一个工厂蹲点，初步弄清了这个厂生产过程中的有害环节和因素，确定了某种原料的致癌作用，为改革工艺、更新有毒原料提供了科学依据。五年的实践使我深深体会到，走出实验室的小天地，把实验室实验和生产第一线的科学实验结合起来，是坚持科学研究为无产阶级政治服务、为工农兵服务的重要途径，也是科技工作者改造世界观的重要途径。

文化大革命前，我长期埋头在实验室的小天地里。平素关心的主要是怎样根据文献资料和自己的专业知识，选择课题、设计实验，以便在一二年内写出实验肿瘤研究论文来。表面上看，确实也辛辛苦苦，但由于脱离实际，很少接触肿瘤病人，更少到生产第一线，实验虽然做出来了，论文也写了不少，却解决不了实际问题，最多不过是给自己增添了“专家”的虚名罢了。文化大革命中，我和革命群众一起批判了修正主义的科研路线，初步懂得了科学研究必须为无产阶级政治服务，为工农兵服务，与生产劳动相结合的道理。参加协作组后，到了工厂、农村的广阔天

地,接触的对象不同了,工作的内容和方法不同了,我的思想也逐渐发生了变化。拿选择课题来说吧。这是科学研究的第一个环节,也是带关键性的环节。原来我习惯于从文献出发,在茫茫的文献资料中理线索,找课题。我搞过的有关宫颈癌、鼻咽癌和肝癌病因的研究课题,基本上都是从书缝里来的。这就很难跳出洋人的框框,走自己的路。这次我们从一开始就走出了研究所的高楼深院,对有关行业、工厂的肿瘤发病情况进行详细调查,特别是在蹲点工厂的各个车间边劳动、边调查生产工艺和工人健康情况,结果很快就发现了不同行业、不同工厂的肿瘤发病率有显著的差异,即使同一工厂的不同车间,肿瘤发病情况也有很大差异,说明某些环境因子同肿瘤发病有一定关系。这样,我们就选定了寻找蹲点工厂致癌因子的研究课题。由于这个课题完全是从生产实际中来的,也很明确是要解决实际问题的,因此,尽管所内有人反对,说“不务正业”、“没有水平”;协作组内有人动摇,担心搞不出成果,却受到了有关党组织和工人群众的大力支持和热情欢迎。工人同志亲切地鼓励我们说:“这条路走对了!”对于同一个研究课题,为什么反映却如此对立呢?主要是出发点两样,标准也两样。毛主席教导我们:“为什么人的问题,是一个根本的问题,原则的问题。”科学研究要为广大无产阶级政治服务,为工农兵服务,首先要看你研究的东西是否适合工农兵的需要。如果选择的课题同工农兵的需要根本不搭界,那末即使有为工农兵服务的愿望,也难收到为工农兵服务的效果。

课题选定后,怎样才能找到致癌因子呢?不要说整个工厂,就是一个车间,情况也十分复杂:有原材料、工艺流程、设备、通风以及温度的影响等等因素。在过去,调查工作告一段落后,生产现场就毫无用武之地,只好求助于实验室了。文化大革命前,我也曾有过到生产现场调查研究的机会,但总觉得现场情况复

杂,不易得出“科学”结论,因此走马观花,浅尝辄止,很快又回到实验室的小天地来了。其实,恩格斯早就指出:“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的。”(《自然辩证法》)生产实践不仅为科学研究提供了大量的课题,而且为解决这些课题提供了可靠的条件。就连实验室实验本身,也是从生产实践中分化出来的,它们之间本来是相互联系的。把实验室实验和生产第一线的科学实验割裂开来、对立起来,这是资产阶级的科学研究脱离实际的必然产物。现在,我们再也不能走这条路了。因此,我们把大白鼠、小黑鼠这些在动物房和实验室呆惯了的小动物搬到生产现场,在蹲点厂进行现场暴露动物实验,并作了详细的理化测定。这样做虽然工作量大,周期长,但能比较真实、比较全面地反映工人接触有害物质的情况。几组现场实验同对照组相比,都有显著的差异,进一步证实了生产过程中的某些环节确实释放有致癌或促癌的因子。这就为我们寻找致癌因子和预防提供了重要线索和启示。有人说,这种方法“太古老”。我们倒认为这是社会主义条件下科学研究的一种创新。一九七三年,有一个资本主义国家的科学代表团到我所访问。当我向他们介绍我们在工厂进行普查和现场暴露动物实验时,他们十分惊讶,很有感触地说:在资本主义国家这种研究根本不可能进行。确实是这样,资本主义国家的科学工作者不可能到癌症发病率高的现场进行实验,资本家也决不会支持这种实验。

现场暴露动物试验虽然用大量确凿的事实证实了某些原料的释放同致癌有关,但到底是这些原料的综合作用还是某种原料起主要作用,就不甚清楚了。这说明,单靠现场实验也是不够的,还必须把现场实验和实验室实验结合起来。实验室实验固然有它多少偏离实际情况的短处,但由于它能排除其他因素,在最少受干扰的条件下考察自然过程,因而具有比较单纯、精密的

长处；现场实验有比较客观、全面的长处，但正因为综合性强，往往一时难以发现主要矛盾。把两者结合起来，取两者之长，弃两者之短，就能够如实而准确地反映客观实际，揭示客观规律。在现场暴露动物实验的基础上，我们在实验室里进行了一系列慢性动物实验，其中有不同原料单因子的，也有两种原料配合使用的，还有和已知有害物质对照的等等。已经结束的慢性动物实验提供了一万多张切片，有丰富的实验病理材料，包括三种实验动物二十种组织里自发和诱发性肿瘤共三十个类型，有的是文献中认为少见或未详细描述过的。我有生以来第一次在几年之内熟悉了这么多的实验肿瘤。我们的实验证实了某种原料的致癌作用，而这种原料恰恰是某个超级大国的一家大垄断公司为了推销其产品，雇佣了不少科学家来“证明”它“安全、可靠”的原料。我们的实验推翻了这个伪科学结论。不仅如此，我们还对这种原料的代用品进行了对照实验，以期从根本上取消有毒原料。这些事实教育我们，科学研究与生产劳动相结合根本不是“没有理论”、“没有水平”，恰恰相反，只有这样才能丢掉洋拐棍，多快好省地发展我国的科学技术。

从形式上看，这些慢性动物实验也是在实验室里进行的，似乎和过去的实验没有什么差别。其实，由于这些实验是调查研究、现场实验的继续，就和原来那种单纯的实验室实验有很大不同。例如，实验目的很明确，是为了找到蹲点工厂的致癌因子；实验的设计更直接受现场实验的影响。如果象过去那样困囿在实验室的小天地里，是无论如何也不会进行这种实验的。因此，这时的实验室就和广阔天地息息相通了，对实验的要求也更高更明确了。过去搞实验下结论比较便当，因为和实际没有什么联系，对或错责任并不大。现在可不同了，每下一个结论都必须十分慎重，有充分可靠的实验依据，因为我们清楚地意识到我们

的工作关系到成千上万工人同志的健康，万一结论错了会造成多么严重的后果。我们搞实验病理的，下结论主要靠在显微镜下观察病理切片。二三十年来，我不知看了多少病理切片，但只有在这时，病理切片对我才产生了新的意义。过去看切片，想到的是自己的论文；现在看切片，心中有了工人群众，因此，本来是死的切片好象也变得生动活泼了。

这种思想感情上的变化，是走出实验室对资产阶级法权观念冲击的结果。过去的实验室好比一片小生产的科研作坊，我象是个“小业主”，几个青年同志成了我的“小伙计”，一切都由我作主，我说了算。这种实验室，实质上也是产生资产阶级和修正主义的土壤。走出实验室以后，情况就大不一样了。例如，人人都要参加劳动，都要调查研究，都要在现场喂养实验动物，过去那种等级森严的制度、手脑分家的状况打破了。在协作组内，我年纪最大，“等级”也最高，但由于原来习惯于动脑不动手，在劳动中，在现场实验操作上，我手脚很慢，干得很笨，但同志们却热情地帮助我、照顾我，特别是工人老师傅，对我进行忆苦思甜的教育，两条路线对比的教育，还具体指导和帮助我们进行现场实验。我有生以来第一次真正参加了生产劳动，和工人同志交了朋友。过去我总觉得，种田、开机器、保卫国家，当然是工农兵强，搞科学研究那可是我强。在实验病理工作中，我是当然的主体。现在才开始体会到，工农兵不仅是社会实践的主体，也是科学研究的主体。在我们研究工矿致癌因子过程中，从课题到具体的实验，都是从工人群众中来的，我们至多不过是起了一点加工的作用而已。

在为工农兵服务的道路上，我仅仅迈出了第一步。这确实是一条无限宽广的路，又是一条充满斗争的路。我一定要认真学习无产阶级专政的理论，努力改造世界观，坚持走科学研究与工农兵相结合的道路，把有生之年全部贡献给社会主义的科研事业。

用辩证法指导教学实践

农基课要与农业生产相结合

川沙县六团中学

我们学校地处农村，农基课是主要课程之一，文化大革命后的农基教材又比较注意结合农业生产实际，这些本来对农基课的教学都是非常有利的条件。但在先前，由于我们的课堂教学进程死扣书本顺序，以致形成贫下中农在种三麦，我们却在讲水稻生长；社员在抓棉花田间管理，我们讲的却是油菜病虫害的防治。贫下中农反映，学生学了农业基础知识，却不会运用。这充分表明，有了理论联系实际的教学环境和教材内容，而没有理论联系实际的教学方法，仍达不到理论联系实际的教学目的。

听了贫下中农的意见，我们总结了经验教训，就把课本顺序与一年的农业生产进程统一起来：春季着重讲油菜、三麦的田间管理；三夏前后，讲水稻的栽培和棉花的田间管理；秋季讲三麦的播种和油菜的移栽；秋收完毕，系统复习总结。这样，农业生产要抓的，也正是我们所讲的。我们就以学农田作为教学基地，以本地的水稻、棉花、三麦、油菜这四大典型作物为重点，采取大、小课堂相结合的方法，把结合实际的教学内容放到现实的生产环境中去讲，在理论和实践的结合上建立起新的教学方法。

结合生产实践组织教学并不是一帆风顺的。学生初次从小课堂来到大课堂，由于看的东西多了，以致思想一下子集中不起来，影响了教学效果。有的教师产生了畏难情绪，认为中学生年

纪小,好奇心强,在田头上课思想总归收不拢,还不如回到小课堂里教。到底应该怎样认识这个问题呢?大家经过充分讨论认识到:对于学生思想集中与分散的问题,应当透过现象看本质。过去把学生关在小课堂里,种田种在黑板上,识虫识在图片上,枯燥无味,学生有的“坐飞机”,有的打瞌睡,这是真正的思想不集中。现在课堂搬了“家”,学生在农田里东瞧西看,但总离不开农田和农作物,他们看的和想的,都是我们正要讲的或将要讲的,这正是调动学生学习积极性的有利条件。问题在于教学的地点、条件变了,而我们的备课、讲课等一系列环节还没有跟上来,这是影响教学效果的主要原因。于是,我们把农基课的时间集中起来上,根据不同的学习内容,在附近生产队选好对象田,先把对象田里的样品拿到小课堂里进行理论教学,根据学生小课堂上遇到的问题,有的放矢地在田头运用对比的方法上实践课,这样,大课堂中有小课堂,小课堂中有大课堂,学生既能看到实物对比,又能根据书本知识进行分析、讨论,教学效果有了显著改善。

但是,大、小课堂相结合后,又出现了作物生长期和课本的内容不相称的矛盾。例如,棉花花蕾期,先后有二个多月。在这一时期内,病虫害种类多,繁殖快,危害大。因此,防治病虫害应该是这一时期的教学重点。但是,课本上有关防治红铃虫、蚜虫的知识,只安排一个教时。这样,教学就不能受课本内容的束缚,而应该结合本地的生产实际,补充新的教学内容。于是,我们根据本地这一时期病虫害的不同发生期,补充讲了红蜘蛛、棉铃虫、金刚钻等虫害及角斑病、黑果病、红腐病的发生原因、特征、危害特点、防治措施等。这样,教学内容由少变多,教时也由短化长,达到了教学内容同生产的实际过程相统一的目的,实际效果也比较好。

课本的教学顺序与生产的实际过程统一起来，一套结合生产进行教学的基本方式也定下来了。光做到这两点是否就等于完成了结合生产实际进行教学的任务了呢？没有。一年四季的农业生产总顺序虽然是不变的，但在每一具体的作物的生长过程中，情况却在不断变化，随着自然条件的不断改变，影响农作物生长的各种因素也在不断变化。作物有时受这种因素的影响比较典型，有时又受另一种因素的影响比较突出。事物的差别与变化，是人们认识事物的重要途径，而这些差别与变化并不是千篇一律的。因此，结合生产实践进行教学不能象过去那样把课本上的内容讲过算数，对于已经讲过的旧内容还要抓住生产中的有利时机重讲、细讲，使旧内容中添入新内容。例如，在讲温度在种子催芽过程中的作用时，由于当时农业生产中不具备温度和种子催芽之间内在关系的典型自然条件，同学虽然学过了，但印象不深，理解不透。后来，当我们在组织学生参加棉花播种的实践中，突然气温连续下降，对种子催芽产生严重影响，以致棉苗断垅。我们抓住这个时机，重讲温度在种子催芽过程中的作用这一课，使学生对温度在种子发芽过程中的重要性有了深刻的理解。“只有理解了的东西才更深刻地感觉它。”去年棉花播种期间，气候干燥温度低，中四(2)班几位同学根据温度在种子发芽过程中的作用的基本原理，对这一情况进行具体分析，认为温度低要导致棉苗晚出，要解决这一矛盾，关键在于提高地温。于是，他们又根据工基课中学到的有色物质能吸收阳光、增高温度的知识，大胆地作了施草木灰促棉苗早出的试验，结果获得成功。这证明，结合生产实际上农基课，有助于学生在实践中提高分析和解决实际问题的能力。

教学方法的变化又反过来影响到教材内容的变化。文化大革命之后新编出的农基课教材，是按照作物生长和农业生产的

普遍规律编写的。但不同的地区有不同的自然条件和作物生长规律,认识矛盾的普遍性是非常重要的,但矛盾的普遍性存在于矛盾的特殊性之中,通过个性才能认识共性。而我们本地区作物生长和农业生产都有自己的特点,这些特点与课本上的内容往往不是能直接对上号的。因此,必须从实际情况出发,对原有教材进行修改补充,编写出一部能使学生通过本地作物和农业生产的矛盾特殊性,来认识作物和农业生产的矛盾普遍性的教材。例如,原教材中,对水稻搁田、三麦开丰产沟等生产技术措施,只用几句话略过。而这些措施对本地的生产有着非常重要的作用。于是,我们从实际出发,补充了水稻应根据不同的长势、地性、天气等条件采取不同的搁田方法,扩充讲了三麦丰产沟、茬口搭配、拍麦等技术措施,油菜应看苗、看地、看天施肥等教学内容。又如,作物的病虫害有它的不同发生期,原教材把它罗列起来讲,按照这种教法,往往早期的病虫害发生期过后才讲到,后期的病虫害没发生却先教了,不利于理论结合实际。于是,我们打破了原教材的顺序,按照病虫害的不同发生期来教,并补充了当地常见的病虫害的教学内容。我们还采取走出去、请进来的方法,先后编写了水稻、三麦、棉花、油菜栽培等五份结合本地生产实际的教材。

然而,本地区的自然条件和农作物的生长特点也处于不断的变化和发展之中。因此,即使根据本地特点编出来的教材,也不可能完全地适应实际,也要随着客观条件的变化而不断地进行修改。例如,前年三麦播种期,气候较正常,我们根据各生产队采取的一般措施,编写教材组织教学。但去年同期雨水多,气候不正常,作物生长的情况和需要采取的措施都和前年不同,这样,前年编的教材就不完全适应去年的教学要求了。根据这种情况,我们又补充了在改变了的环境下,对三麦播种所采取新的

措施的教学内容,使学生在一般和特殊情况下,都具有分析和解决问题的能力。

农基课教学内容来自生产实践,又服务于生产实践。去年初夏,部分师生在农田里发现了书本上没有记载的小麦线虫病,这是一种少见的病虫害。我们及时向公社作了汇报,并发动学生同社员群众一起防止了病害的蔓延,减少了对农作物的危害。同时,我们让学生在显微镜下看了线虫的活动情况,在课堂教学中讲清了该病害的特点、危害和处理方法,丰富了教学内容。我们还根据农作物生长阶段中所出现的实际问题,举办短期专班,研究新课题,来为农业生产服务。

几年来,我们以学农田为教学基地,在结合生产实际上好农基课的同时,积极开展各项科学实验活动,让学生在实践中学到的农基知识,再运用到生产实践中去。去年,在广大师生的共同努力下,学农田的四大作物又获丰收。棉花亩产量 168.5 斤,早稻 1045.5 斤,后季稻 917.5 斤,大麦 804.5 斤,油菜 423 斤,粮食常年亩产量达 2767.5 斤。广阔天地,大有学问。现在,学生不但爱上农基课,而且更爱农村。

最近,我们学习了朝阳农学院的经验,很受教育。我们一定要以毛主席关于理论问题的重要指示为指针,把教育革命进行到底。

在针刺医疗实践中上好卫生课

奉贤县平安中学红卫兵针刺小组

我们以前上卫生课是关在教室里,老师讲课本,我们背课

本。尽管课本上的有些内容并不全懂，也想办法把它背下来，特别对全身的经络系统、穴位和扎针方法等背得最多。当时，我们想书本上的东西背得多了，毕业后派用场就大。但事与愿违，书本背得挺熟，放学回家，贫下中农要我们治点小病，就束手无策。

这是为什么呢？党支部组织我们进行了社会调查。贫下中农说，文化大革命前，在刘少奇修正主义教育路线统治下，学校搞关门教学，脱离三大革命运动，不少高中毕业生，学了一些书本卫生知识，就是不能派用场。他们还说，有些“土郎中”，主要靠自己摸索，倒能治好不少常见病。同时我们还发现贫下中农腰酸腿痛等常见病不少，农村迫切需要加强医疗力量。通过调查，我们逐渐认识到，光是关在教室里背书本，势必又要回到旧学校的老路上去。卫生课的教学必须改革，以便适应农村三大革命运动的需要。就这样，在去年的四月初，我们成立了红卫兵针刺小组，坚持把卫生课同走出校门进行针刺医疗实践紧密结合起来，卫生课老师也很支持我们的活动。

开始，由于没有经验，还象在教室上卫生课一样，完全依赖课本。书上怎么讲，我们就怎么干。比如对最普通的常见病——头痛病治疗时，书上讲治这种病主要是用神门、脑干、脑点这几个穴位，我们照着书本上讲的去做，有的病人果然治好了，可有的病人却毫无效果。这是怎么回事呢？我们和辅导老师一起讨论，向有关方面请教。原来，书上讲的几个穴位只是对一般性的头痛而言，对病期较短的有效，遇到发病期较长的就不行了。看来，书本上写的东西也并不是全面的。于是，我们就鼓起了打破书本框框的勇气，大胆实践，终于发现脚上的昆仑穴，足临泣穴及手上的头痛点等穴位对治疗病期较长的头痛病有明显效果。这件事，使我们深深体会到，任何书本知识都是由人类总结出来的，“常常受着许多的限制，不但常常受着科学条件和技术条件的限

制,而且也受着客观过程的发展及其表现程度的限制”。因此,在世界上不可能有一本包治百病的医科全书。我们的学习,不能被书本束缚住,要敢于打破书本上的框框。把实践活动和书本知识紧密结合起来,才能学得主动活泼,掌握较多的有用知识。

当然,书本上也有不少正确的东西,是前人的经验总结,对于这些知识,也只有通过自己的实践,才能对它加深理解。有一次,我们碰到一个因棉籽堆倒塌而造成内压伤的病人。书上对治这种病提出了两种方法:一种是叫“阿是穴”局部取穴法,即痛在哪里,就在那里扎针;另一种是根据脏腑学说中“肾主骨、肝主筋、心主血管、脾主肌肉、肺主皮毛”的理论进行治疗。但是我们遇到的病人,究竟用哪一种方法治疗比较好呢?书上没有讲,这就要靠自己根据病情选择了。我们分析了病情,看到病人病情较重,如果采用前一种方法,势必增加病人更大的痛苦。要减轻病人的痛苦,必须选择第二种方法。对照课本上的“耳针疗法”,我们给病人扎了心、肺、肝、脾、肾等穴位,病人反映酸痛有所减轻。但隔了没有多久,病情又和原来一样了。我们想,可能这种治疗方法不一定好,有没有其他更好的方法呢?我们又深入学习了脏腑学说。书中讲到大肠与肺、小肠与心、胃与脾、膀胱与肾、胆与肝之间有一种“表里关系”,针刺大肠、小肠、胃、膀胱、胆的穴位也可以治疗内伤病。起初,我们不太理解什么叫“表里关系”,只是根据书上讲的那样,对病人扎了大肠、小肠、胃、膀胱、胆五个穴位。这五针一扎,效果非常明显,针还未起,病人就感到周身轻松。经过三次治疗,病人完全恢复了健康。实践使我们懂得了,原来脏腑学说中讲的“表里关系”,指的是生长在人体内部的器官,具有一定的内在联系,既互相制约,又互相影响。所以,对病人进行“耳针治疗”中,针刺“大肠”可以促使肺的好转;针刺“小肠”可以促使心的好转;针刺“胃”可以促使肝的好

转。同样,针刺“肺”也可以促使大肠的好转;针刺“心”也可以促使小肠的好转;针刺“肝”也可以促使胆的好转。

参加针刺活动,我们还学到了书本上没有的东西。一天,有位病人被送到学校针刺值班室。看了这病人的病状,真使人感到棘手。病人的脑袋一刻不停地左右摇晃,舌头不断伸出收进,话也说不清楚。我们翻了很多书,只查到一种“巴金森病”,这种病症与这位病人的病症虽然有点相似,但又不完全一样。“巴金森病”的主要症状是上肢震颤,而这位病人的上肢只是有些迟钝,并无震颤,震颤的倒是脑袋。而且舌头不断伸缩这一症状,“巴金森病”就根本不存在。由此,我们断定,这位病人患的不是“巴金森病”。那又是什么病呢?贫下中农告诉我们:这种病发起来象“蛇头”一样,因此在农村叫“蛇头疯”。通过询问病人的家属,又了解到,这病主要是高血压后遗症引起的大脑皮质失调和中枢神经失调造成的。根据这一病因,我们制定了几个治疗方案逐一试用。经过比较,用耳针、头针、手针、足针几路同时进攻效果最好。三个疗程,几十次的治疗,终于使这位病人恢复了健康,投入到抓革命、促生产中去。

通过针刺医疗实践,我们还打破了过去以“教师为中心”的教学体制,建立了新型的师生关系。刚开始学针刺时,老师为了让我们多掌握点理论知识,搞“满堂灌”,老师讲得满头大汗,我们还是弄不懂。有的内容虽然记住了,可是照着去做又往往行不通。比如,我们组一个同学在家里碰到一个先天性手臂功能失调的小孩,两手不能上举,也不会拿东西。这个同学就根据老师讲的扎左耳可以治疗右手右脚的对侧治疗法,对病孩进行了治疗。但实际效果却与老师讲的完全两样,扎了一只耳朵的穴位,同侧的手脚好了,对侧的手脚却依然如故。我们进行了认真讨论,认为老师讲的对侧法,虽然是前人已经用这种方法治好过病

人而总结出来的。但我们的实践也证明，同侧法也可以治好这种病。因此，不但不能照搬书本，也不能迷信老师。总的说，老师比我们这些毛孩子的知识丰富得多。但是在某些问题上，老师也可能不及学生。师生只有相互学习，才能共同提高。这件事，对老师的教育也很深。他说：“我们做老师的也有一个向学生学习的过程啊！”以后，我们就改变了过去的学习方法。老师除了讲课外，还和我们一起相互扎针，体会针感，外出治病，共同分析、讨论对病人的治疗方案，从而使医疗效果也得到了很大的提高。

实践长才干。多次的针刺治病，不但使我们学到了丰富的知识，也使我们这些“毛头小孩子”敢于推翻大医院的结论，治好了大医院的医生认为治不好的疾病。我们公社有个贫农女社员瘫痪在床上已有半年多了，吃饭、大小便都要别人服侍。上海几家大医院的医生诊断她患的是全身风湿性关节炎，虽经多次治疗，仍然不见效果。我们听到这个消息以后，决定去试试看。到了病人家里，我们仔细观察了病状，发现病人手指、足趾卷曲不能伸直，手臂不停颤动，中指尤为厉害。大伙经过讨论，认为手臂颤动是病人长期卧床、肌肉萎缩、体质虚弱引起的表面现象。但中指颤动得最厉害这个现象却反映了一定的本质问题。“十指连心，中指是主导”，中指的症状反映出病人心脏有病变。集思广益，我们诊断这位病人患的是心脏病。但对大医院医生诊断的全身风湿性关节炎，又该怎么看呢？通过分析，我们认为病人心脏长期患病，影响血液循环，身体上的各个关节可能受到风寒侵袭，因此，关节炎的因素是有的。但引起瘫痪的主要原因是心脏病。那些大医院的医生把关节炎放在主要地位来治，是拣了芝麻丢了西瓜，是片面的。于是，我们以治心脏病为主。在针刺时注意调动病人的积极因素，和她共同学习毛主席的有关教导，树立战胜疾病的信心。同时，我们还帮她做些家务，让她安心养

病。就这样，仅用了一周时间的治疗，病人就能起床行走，并能做些轻微的家务劳动。现在，这个病人已能独自行走四、五里路了。这使我们深刻地认识到，学问再高的大专家，实践经验也是有限的，对问题的看法也不一定百分之百正确。在科学问题上，就是不能被大人物的高深学问所吓倒。只要用辩证唯物主义思想作为指导，认真实践，努力学习，就一定能“有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。”

近一年的针刺活动，我们不但为贫下中农治病一万多人次，而且组内每个人都掌握了二百多个穴位的位置、扎针要领和治疗作用，治好了一些疑难病症。现在，当公社医院比较忙时，或者碰到一些吃不准的病症，也叫我们帮忙。更主要的是，在这个过程中，我们为贫下中农服务的思想觉悟进一步提高了。有的同学出工一天回来，刚端上饭碗，听说有人生病，马上去治病；有的同学陪病人到深夜三点多，第二天照常劳动或上学，不管天黑路远，刮风下雨，坚持出诊，更是常事。我们决心结合实践学到更多的本领，更好地为贫下中农服务。

开门办学中的三堂课

上海铁路二中三年级学生 姜 晶 龚家敏

同志，如果你有机会来看看我们在开门办学中是怎样上课的，那才有意思呢。

在宽敞的车间里，小黑板在机器旁一挂，便成了我们的临时教室。“上课啦！”话音未落，一位工人老师傅已经笑呵呵地走到黑板前，“同学们，今天我们讲的主要内容是：关于‘斯密特电路’

的原理和应用。”他一边说，一边指着一台安装有多种电子元件的机器。同学们聚精会神地听着工人师傅的讲解，有时还发出一阵阵会心的笑声。

我们最喜欢上这种形象生动、理论联系实际の工基课。

也许你没时间来，那就把我们开门办学中的三堂课，向你作一个简单的介绍吧。

第一堂课——线路和路线

去年九月，我们实行开门办学，把工基课电子技术部分的课堂搬到了上海铁路电务修制所，拜工人为师，结合典型产品组织教学。我们的任务是协助工人老师傅安装科研产品“书写式电报机”。来到车间，工人老师傅拿出了三结合试制小组自行设计的电报机电路图。只见图纸上画满了象蜘蛛网似的线路，我们除几只简单的电阻、电容、三极管符号还勉强认得出外，连最普通的线路也看不懂，那里谈得上安装。老师傅瞧着我们一副为难的样子，笑着说，“来，我给你们讲一个关于这台电报机的故事。”事情是这样的，铁路编组站对到站的货物列车必须按不同的去向，进行解体，重新编成各次出发列车。如能加快编组速度，压缩车辆留站时间，就能加速车辆周转，支援社会主义建设。由于编组调度室和作业区距离很远，铁路工人盼望能有台电报机及时传递调度室的作业单，为祖国多作贡献。但是在刘少奇、林彪修正主义路线的干扰下，有关研究所只迷信洋本本、大专家，看不到工人阶级的力量，他们关门搞科研，埋头搞线路，花了八年时间，弄出一台“滚动式传真电报机”，根本无法使用，“滚”到仓库了事。在无产阶级文化大革命和批林批孔运动的推动下，我们铁路工人批判了洋奴哲学、爬行主义的修正主义路线，坚持独立

自主,自力更生,大搞群众性的科学实验活动,在很短的时间内就搞出了书写式电报机设计方案,这张线路图是工人阶级坚持毛主席革命路线的产物。线路里面有路线,科学技术工作必须有正确的思想政治路线来指导。工人师傅意味深长地说,你们开门办学,执行的是无产阶级教育路线,只要坚持这条路线,线路再复杂也挡不了道,拦不了路。

细细体会工人老师傅的这番话,不正是给我们上了一堂生动的思想和政治路线方面的教育课吗?话虽不多,却使我们懂得了一个基本道理,只有路线对头,才能搞好线路。这种联系实际讲课方法,比关在教室里死啃书本的效果好得多。

第二堂课——感性和理性

安装电报机的战斗开始了。工人老师傅让我们直接参加装配工作,使我们逐步积累电子技术方面的感性认识,同时又经常给我们上课,进行业务辅导,把实践中得到的感性知识上升为理性认识,更好地指导实践活动。前面提到的“斯密特电路”的工作原理的教学,便是这样进行的许多堂课中的一课。斯密特电路又称为射极耦合触发电路,是电子技术方面应用较广的一种低速典型电路,也是我们在安装过程中经常接触到的各种触发器中比较复杂的一种。在实践中我们很快掌握了它的线路结构和应用范围,有了初步的感性知识。工人老师傅就在这个基础上,针对我们的实际情况,进一步讲解它的工作原理。工人师傅首先把射极耦合触发电路与双稳态触发电路进行比较,说明这两种电路在形式和特性上的不同之处,然后又具体分析了导通和截止这对矛盾在电路中相互转化的过程以及转化特点,由浅入深地说明了它为什么可以起变换波形、鉴别幅度等方面的作

用。我们已经接触了实物，有了一些感性知识，也碰到一些问题。工人师傅所讲的正是我们急于了解的东西，因此，听得津津有味，特别来劲，很快从理论上认识了射极耦合触发电路的工作原理。老师傅说，如果只到理性认识为止，那末还只说到问题的一半，更重要的是要看我们能否用学到的理论知识去解决实际问题。他启发我们自己分析在电报机中多处使用斯密特电路的各种不同原因和用途，进一步巩固学到的知识。一堂课很快结束了，可是讲课的内容在我们脑子里留下了深刻的印象。

通过这样的学习，在很短的时间里我们已经学完了本学期电子技术课的全部内容，不但能看懂电子线路图，能按线路图配线、扎线、焊线，能用万用电表、示波器、毫伏表、音频振荡器等电子测试仪器，而且从理论上懂得从基本的放大电路到先进的脉冲技术，懂得了部分电路的欧姆定律、电阻的串联、并联以及电压、电阻的计算和输出功率的计算，实现了由感性认识到理性认识的一次飞跃。

第三堂课——现象和本质

二个多月后，电报机总装完毕了。为了检查电报机质量是否符合设计要求，我们开始进行长电缆对试。发信机开始工作，收信机接到的信号却十分混乱，有时干脆收不到。问题出在哪里呢？工人老师傅说：你们已经学会了不少东西，现在让我们一起来分析和解决这个问题，算作一堂现场考试课，好不好？“好！”我们兴致勃勃地回答。是发信机发生了故障？不可能。因为收信机明明已经收到了发信机发出的信号。那么收信机有毛病？经过检查，收信机安装完全符合标准。我们学习了毛主席的教导：我们看事情必须要看它的实质，而把它的现象只看作入门

的向导，一进了门就要抓住它的实质，这才是可靠的科学的分析方法。只有透过收信机发生的这些现象看它的实质，才能找出病根来。于是我们对收信机的不正常现象再次作分析。收信机虽然有时收不到信号，但大多数时间内能够收到，这说明收信机基本上是可以工作的，收不到只是它的假象。至于收到错乱信号，根据实际经验和有关书本上的记载，外来电波干扰或电路中电容、自激效应等作用都可能导致接收信号混乱，问题显然出在这里。通过测试，果然在长电缆线里找到了毛病。原来，由于电缆内存在电容，产生了电容效应，线与线之间互相干扰，影响了收信机的正常工作，造成信号混乱，根子终于找到了。可是，有时收不到又说明了什么呢？我们用唯物辩证法作指导进一步分析。收信机之所以收不到讯号，并不是因为收信机有毛病，而是说明电缆中有时电容效应很大，以致收信机连错乱的信号也收不到。本质具有某种假象。假象是本质自身在自身中的表现。（《列宁全集》第38卷，第137页）收不到信号，更清楚地说明减弱电容效应是收信机正常工作的关键所在。通过举一反三的分析，不但使我们进一步巩固了学到的电子技术基础知识，也学到了分析问题解决问题的能力，这不仅是堂考试课，也是一堂生动的哲学课。找到病根后，老师傅又问我们解决的方法，同学们争先恐后地说：“增加电阻，控制电容效应。”老师傅连连夸奖说：“回答得好，考试完全及格。”

现在，具有先进水平的书写式电报机已经试制成功了。它使用方便，准确无误，具有中国自己特点。与某国的遥控文字电报机相比，工作效率高五倍。当调度员在发信机上抄写作业单时，远离调度室的各个作业区收信机就迅速、准确地自动描写出一式五份的相同作业单，节省了人力物力，大大加快了运输周转速度。我们红卫兵在开门办学中不但为祖国社会主义建设贡献出

一份力量,而且学到了工人阶级的好思想、好品质。我们深深感到,三大革命斗争的实践是我们最好的课堂,开门办学就是好。

这里讲的只是开门办学中三堂课的情况。当然,整个开门办学过程的实际内容比这要丰富得多。老师和我们一起进行了总结,决心今后把开门办学搞得更好。

数学课也要在生产实践中上

中国“五七”中学数学教师 蒋代妍

我以前总认为数学具有抽象性和逻辑性的特点,也必须有“特殊化”的教学方法。在课堂里多讲、细讲书本上的定理、公式,学生多做习题,就能够掌握学过的数学知识。但事与愿违。尽管我在课堂上把定理、公式讲了一遍又一遍,几何图形画了一个又一个,有时也举一些现实生活中的例子来启发学生,教学效果却总是不理想。

一九七二年下半年,我带同学到工厂搞过开门办学。但是,门一开,问题就来了。由于过去习惯于在安静的小课堂里老一套的教学方法,来到隆隆的机器旁后,有许多问题就讲不清楚,得不到预想的教学效果。实践中遇到了困难,思想上就产生了动摇。认为数学课与其他自然科学基础课不同,要将比较系统的数学理论讲清楚,最好还是在教室里利用挂图、黑板,按部就班地来教。因而,门开得不大,前进的步子迈不开。

工人同志尖锐地指出:这不是因为数学本身脱离实际,而是教师的教学脱离实际。这引起了我的深思:数学究竟是什么?恩格斯指出,即使数学“以极度抽象的形式出现,这只能在表面

上掩盖它起源于外部世界的事实。”(《反杜林论》) 数学是在生产实践中发展起来的一门科学。每一个定理公式、几何图形,都不是那一个人头脑中“由纯粹的思维产生出来的”(《反杜林论》) 自由造物和想象物,而是外部世界的数量和形状的变化在人们头脑中的反映。它与工农业生产、科学实验有着密切的联系。数学来源于生产实践,既有活生生的具体内容,又有高度概括的“抽象性”。具体性与抽象性构成数学这门学科的对立的统一。因此,在数学教学中必须把理论和实际紧密结合起来。但是,无产阶级文化大革命之前,在修正主义教育路线统治下,数学和生产实践的这种联系完全被抹杀了,出现了定理、图形从书本到黑板再到同学簿子上的依葫芦画瓢的现象,而且借此宣扬数学=数字+文字+图形的“头脑制造法则”的唯心主义先验论。认识提高后,我决定重新回到生产实践中去教好数学课。

我们来到第四纺织机械配件厂,感到高产梳棉机上的调速器“电磁滑差”,与中二数学课内容关系非常密切,具有教学的典型性。我们就结合这个产品组织教学。首先,让学生看“电磁滑差”是什么样子,请工人同志讲它在高产梳棉机上的作用。然后,我们把它的有关零件逐个地剖析,组织识图、等分圆周、光滑连接和立体图形等内容的教学,再让学生直接参加生产“电磁滑差”上的零件和装配工作。这样,使抽象的定理、公式、几何图形具体化,提高了学生的理解程度。学到的这些理论知识,还要在实践中加以检验。我们就组织学生在平台上进行等分圆周的实践,学以致用。我们还从实际出发,采取小课堂里讲原理方法,在实践中加深理解;车间里找题目,讨论时摆问题,总结时找规律等灵活多样的教学方法。在短短六个星期的边学习、边实践中,学生较牢固地掌握了等分圆周、识图、光滑连接等知识以及平面与平面、直线与平面的位置关系和检验的方法。学生反映

这样的教学，“我们看得见，摸得着，记得牢，能运用。”

结合典型产品组织教学，也有利于调动学生的学习积极性。工人自力更生、奋发图强的革命精神，激发着教师为革命教好数学，学生为革命学好数学的热情。出现了师生共同学习讨论、一起实践的生动活泼的局面。学生通过实践认识到数学与工农业生产的密切关系，积极用学得的知识为生产实践服务。有两位女同学在协助工人师傅算出了几十个数据后，星期天又主动要求计算任务。她们说：厂里生产大步前进，工人大干苦干，我们也要为工农业生产出点力。还有一位同学原来学习目的性不明确，上数学课总是开小差。但听了工人老师傅自力更生造出“电磁滑差”的介绍后，认识到自己如果加工不好零件，就影响整个机器的正常运转。此后，他就端正了学习态度，虚心向老师傅请教，积极开动脑筋，画的“电磁滑差离合器”零件“托脚”草图，很有独特的见解。我们还请工人师傅来上课，当讲到电磁滑差的一颗小的螺帽时，详细讲解了螺帽虽小作用大，正象我们每一个人的工作同建设社会主义之间的关系一样。有一位同学深有体会地说：“我要做电磁滑差上的螺帽，把自己平凡的学习、工作与伟大的共产主义事业结合起来。”

在开门办学过程中，我们在工人师傅帮助下，先后算出了二万六千多个数据，为工厂编出了正齿轮、斜齿轮的公法线长度表。这样的教学成果，是过去那种脱离实际的教学方法根本达不到的。当然，这个成就还是初步的，数学教学中还有不少问题，究竟应当用怎样的具体方式搞开门办学，有待于在教育革命的实践中逐步积累经验。但是，我们坚信，只要坚定地沿着毛主席指引的方向前进，教育革命的成果就一定能得到不断地巩固和发展。



不屈的战士布鲁诺

晋 盛

公元一五九二年的一天，一艘驶往威尼斯的海船甲板上，站立着一位中年人，脸色刚毅，目光炯炯，久久地眺望着茫茫无际的大海，心潮象起伏的波涛一样翻滚。他就是意大利著名的哲学家、自然科学家和文学家乔尔丹诺·布鲁诺。

十五年前，布鲁诺因宣传自然科学的真理和进步的哲学思想，遭到罗马天主教会的迫害，被迫离开意大利故乡在异国漂流。长年不息的斗争，锻炼了这位不屈的战士。今天他又将重返祖国，心情怎么会不激动呢。然而，等待着他的不是故乡的温暖，而是又一场激烈的殊死斗争。

冲破牢笼

一五四八年，乔尔丹诺·布鲁诺出生在意大利那不勒斯附近诺拉城的一个贫苦家庭里。

在他来到这个世界的时候，意大利资产阶级“文艺复兴”时代的蓬勃景象已经过去，进入了经济凋敝、外国入侵和封建天主教会横行的反动时期。这个曾经是欧洲资本主义生产方式首先发展起来的国家，现在却成了资本主义自由竞争的受害者。英国、西班牙等国的毛织业压倒了曾经称盛一时的佛罗伦萨呢绒

业；由于地理大发现而商路转移，也给意大利经济带来极为不利的影响，资本主义生产关系的发展明显地迟滞了。从十六世纪初起的连续五十多年中，法国和西班牙为了争夺意大利，进行了四次“意大利战争”。侵略者的铁蹄蹂躏着意大利，布鲁诺的家乡便曾几经浩劫。和侵略者沆瀣一气的意大利封建地主阶级，借着外国封建势力的力量在国内普遍实行反动复辟。封建政权和反动教会互相勾结，在全国布满宗教裁判所和法庭网，“由于有了宗教裁判所，教会已成为专制政体的最牢固的工具。”（《马克思恩格斯全集》第10卷，第461页）旧贵族的遗老遗少们又乘上马车，招摇过市，抖起威风来了。腰包刚刚显得有点鼓胀的资产阶级分子一下子吓破了胆，他们争相购买土地和贵族称号，心安理得地当上了新贵族。唯有革命的意大利人民不肯屈服，几次爆发反抗民族压迫和封建统治的起义和斗争，但是都遭到了残酷的镇压。意大利笼罩在白色恐怖的阴影下。

由于家庭贫困，布鲁诺刚满十四岁就被送进那不勒斯城内的多米尼克马宾里修道院，第二年成了多米尼克修道院的小修士。修道院的教士们看不起这个穷苦人家的孩子，更不喜欢他倔强的性格。他的生活是清苦的，每天除了读枯燥无味的经籍外，还要做许多沉重的苦工。他厌恶这种生活，早在幼小的心灵里就埋下了背叛宗教的种子。他盼望能离开这个“小天地”，产生了追求新生活和新思想的强烈愿望。

当时，天主教会在思想文化领域里实行残酷的统治。罗马教皇几次宣布禁书目录，查禁一切与宗教教义不符的书籍，对传播新思想和新兴自然科学的“异教徒”和叛逆者横加迫害。但是，教会的禁令吓不住追求真理的人们，“自由思想”的传播已经象开了闸的洪水，什么力量也阻挡不住。那不勒斯是意大利“文艺复兴”时期具有光荣传统的城市，意大利的另一位进步哲学家伯

纳迪诺·特勒肖(1508—1588)就曾在这里建立过科学协会，宣传用实验的方法研究自然界，反对经院哲学。修道院的高墙挡不住布鲁诺对真理的向往，当他第一次读到“文艺复兴”时期的进步书籍时，他觉得展现在眼前的完全不是《圣经》中描绘的那幅古老和神秘的图景，而是一个新的世界。他被深深地吸引住了，于是偷偷地阅读起传播“自由思想”的书籍来，同时对自然科学也发生了浓厚的兴趣，特别用心钻研天文学等学科。要求革新的哲学思想和政治主张，新兴的近代自然科学成果和研究方法，象股股清泉滋润着他的心田。越是奋发阅读这些书籍，他对枯燥无聊的宗教典籍越加厌倦。《圣经》被他怠慢了，对神学的不满和怀疑产生了。他觉得烦琐空洞的经院哲学关于“一个针尖上可以站多少个天使”的争论是那样无聊，圣餐中的面包和酒是基督肉体 and 血的转化的“基督化体说”更是可笑。年轻的布鲁诺已经无法忍受沉闷的教士生活，基督神灵的光圈也变得黯然失色，他大胆提出了怀疑原则，认为对宗教教义及其对自然界的观念应该有怀疑的自由，必须以批判的态度对待旧的和所谓公认的观点。他还写过一篇题为《挪亚方舟》的短文，对被视作神圣不可侵犯的“圣经”提出种种怀疑。

教会从来不会放过任何一个具有自由思想的教徒。布鲁诺的所作所为使修道院大为恼火，各种方式的迫害接踵而来，但是这些并不能使他回心转意。最后他被宣布为“异端”，革除教籍，赶出了修道院。在当时，一个“异端分子”随时都可能被宗教裁判所逮捕和残害。然而，布鲁诺并不屈服。为了寻求真理，他毅然脱去了多米尼克修士的袈裟，决心冲破反动封建教会禁锢人身和思想自由的牢笼。在毫无其他办法的情况下，他使用逃跑来回答对他的迫害。

一五七六年，他逃离那不勒斯来到罗马。这里是教皇居住

的天主教会活动中心，更不是布鲁诺的居留之地。在宗教裁判所的通缉下，他再次出逃，同年四月到达威尼斯。教会仍然不放松对他“异端”思想的追究，他无法进行公开的活动，为了逃避教会的追捕到处奔走，在意大利北部度过了整整两年的流浪生活。布鲁诺已经无法继续留在国内，只好到国外流浪。

在漂流中战斗

布鲁诺被迫离开祖国，开始了漫长的国外流亡生活。

十六世纪后期，整个欧洲是动荡不定的。资本主义生产关系的逐渐发展已经使封建制度无法容纳；发端于意大利的资产阶级“文艺复兴”运动在欧洲各国进入高潮；以宗教改革和农民战争拉开序幕的一场新的资产阶级革命正在酝酿；同时“自然科学当时也在普遍的革命中发展着”，（《自然辩证法》）它的命运和整个社会不可分割地联系在一起。腐朽的封建统治政权的寿命已经屈指可数了。布鲁诺一踏上这块风云激变的土地，便立刻卷进了时代的旋涡，投入了反对封建统治和反动教会的斗争。革命的风暴养育和锻炼了他。在整整十五年的国外流亡生活中，他先后到过瑞士、法国、英国、德国等不少国家，走过日内瓦、巴黎、伦敦、布拉格等许许多多城市，经历过无数次艰难困苦的折磨……要一一叙述他所走过的这段不平凡的生活道路是不可能的。还是看看历史给他留下的几个足迹吧。

一五七八年，布鲁诺穿过欧洲“山中之王”的阿尔卑斯山脉，到达瑞士的日内瓦。他举目无亲，无依无靠，在生活的胁迫下，只得给一家出版商做校对工作，藉以糊口。但是，他并没就此潦倒，在每天劳累的余暇里，仍然研究着他喜爱的自然科学和哲学，阅读大量的书籍，特别是“文艺复兴”时期的科学著作，并且

积极参加各项社会活动。当时的日内瓦，在经历了一场由加尔文领导的宗教改革运动后，新教加尔文教派占据着日内瓦的精神文化生活。“值得注意的是，新教徒在迫害自然科学的自由研究上超过了天主教徒。”（《自然辩证法》）布鲁诺写了一本通俗小册子，驳斥加尔文教派的教授们在自然科学方面的荒唐观点，立即遭到了日内瓦当局的拘禁和审讯，接着被驱逐出境。这件事对布鲁诺是一次沉重的打击，他对基督教义的幻想也随之破灭了。

以后他在法国和英国住了一段较长的时间。当时的法国处于长期的内战之中。国家四分五裂，农民起义连绵不绝。国王亨利三世正竭力拉拢新兴资产阶级的力量，以便摆脱天主教贵族集团的控制，巩固自己的政权。在英国，新兴资产阶级正在酝酿一场新的反对封建专制制度的斗争，首先要求清除国教教会中反动的天主教影响。英法两国正逐步成为继意大利之后欧洲反封建斗争的中心。布鲁诺受到了新兴资产阶级和主张革新的人们热情欢迎和保护，并为他的科学研究工作创造了有利的条件。一五八一年他移居巴黎，被聘请为亨利三世的讲师。以后又应邀到英国，在牛津、伦敦等城市讲授天文学和哲学，同时也从事文艺创作活动。

在这些日子里，他始终活跃在斗争的第一线，不愧为反对宗教反动势力的英勇战士。他曾经在当年教会焚毁天文学家哥白尼《天体运行》和其他进步科学著作的广场上发表过热烈的演说，宣传进步的哲学思想和近代自然科学；他也曾在教学讲台上猛烈地抨击经院哲学和反动教会；他还通过文艺作品，用犀利的笔淋漓尽致地刻划出天主教会的暴戾和卑鄙。他进步的政治主张、哲学思想和对自然科学的研究都是在参加实际斗争中得到的。社会上的革新派人士和新兴资产阶级热烈地支持和拥护他，封建贵族和宗教教徒们百般地仇视、憎恨他。布鲁诺所经历的

惊心动魄的斗争生活,对于那些“唯恐烧着自己手指的小心翼翼的庸人”(《自然辩证法》)来说,确实是难以置信的。

这个时期,不仅是布鲁诺参加社会活动最频繁的时期,也是在哲学和自然科学方面成绩取得最多的时期。他一生中的主要著作和学说都是在这段时间内完成的。一五八四年,布鲁诺连续发表了《论无限、宇宙和世界》、《论原因、本原和统一》等自然哲学著作。从这些著作中可以清楚的看出,他的学说是在十四世纪末以来,随着资本主义生产关系一起发展起来的新兴自然科学成就的基础上形成的。他的自然科学和哲学成就,在当时反对经院哲学和反动教会的斗争中起了积极的战斗作用,其中的一些精辟见解,至今不失其应有的光灿。

布鲁诺是继哥白尼之后,坚持“日心说”并且大胆地向前发展这个学说的杰出天文学家。在黑暗的中世纪,自然科学被深深地禁锢在神学的桎梏里,“科学只是教会的恭顺的婢女,它不得超越宗教信仰所规定的界限,因此根本不是科学。”(《马克思恩格斯全集》第22卷,第348页)十六世纪中叶,波兰天文学家哥白尼在争取自然科学生存权利的斗争中勇敢地打响了第一枪,矛头直指宗教神学的重要理论支柱“地球中心说”,他通过大量的科学观察和研究,提出了针锋相对的“太阳中心说”。认为太阳才是宇宙的中心,地球不过是绕日转动的一颗普通行星。为此,受到教会的残酷迫害。布鲁诺在流亡国外时读到了被教会严禁的哥白尼的《天体运行》,他的社会实践和对于天文学的深入研究,使他很快接受了这个观点,成为哥白尼的忠实信徒,并且根据天文学等自然学科的新成就大大向前发展了日心说。他认为,宇宙是统一的、物质的、无限的、永恒的,宇宙间有无数个太阳系。宇宙没有中心,太阳不过是太阳系的中心,是宇宙中一颗普通的恒星,地球仅是宇宙中一粒微小的尘埃。并且认为,地球决不是

唯一的有人类居住的星球。他还指出,宇宙不仅是无限的,而且是物质的,“至于无限空间,我们确实知道它适合于容纳物质,而且除物质外再也知道有什么东西了。”布鲁诺的这个观点,把千百年来的传统观念推翻了。什么“宇宙有限论”,什么“地球中心说”,什么上帝创造了万物和人类,统统都是荒谬的虚构。这样,在这个基础上建立起来的一整套封建等级制度,也失去了理论支柱,这对于反动教会是一个毁灭性的打击。如果说日心说由于承认“宇宙中心”,因而还给宗教留了一点面子的话,那么布鲁诺的宇宙无限论留给宗教的只是浪涛中的泡沫。难怪各国反动教会都视他为“洪水猛兽”,恨之入骨了。而且,这个学说在哲学和自然科学方面也具有十分巨大的意义,它对于至今还在喋喋不休地鼓吹“宇宙有限论”的资产阶级后代子孙们,实在是一种无情的嘲弄。

布鲁诺在天文学方面所取得的成就,与他朴素的唯物主义自然观是分不开的。他从新兴的近代自然科学成果认识到,解释自然现象根本不需要宗教所说的神的实体,只需要物质实体。“尽管这种物质形式变化无穷并且一种形式紧连着一种形式发生,但其中总是保存着同一种物质。”具有无限创造性的统一的物质是万物的基础,“自然界是万物之神”。他不但坚持唯物主义的物质第一性的观点,还继承和发展了古希腊自发的朴素的辩证法思想,提出了一些可贵的辩证法命题,如最小的圆弧和最小的弦相等,直径无限大的圆周和它的切线一致,等等。在认识论方面,他主张从科学实验出发研究自然界和哲学,抛弃经院哲学中僵死的定义,反对所谓宗教和科学可以并行不悖的“二重真理论”,只承认科学的真理,否认宗教的“真理”。他还批判了单纯直觉的经验论,他说“谁要是因为感官不能理解也不能看到一个事物就否认它的存在,他必然也要否定他自己的存在。”这些思

想在当时确实是难能可贵的。

此外，布鲁诺还是一位杰出的文学家和辛辣幽默的讽刺家。他的讽刺剧本《腊台》和《驱逐趾高气扬的野兽》、《灰堆上的华筵》、《飞马的秘密》等文学作品，无情地揭露和鞭挞了腐朽的封建教会。他还在一些用意大利文和拉丁文写成的诗文中，热情地颂扬了科学的强大威力。恩格斯称布鲁诺生活的时代“是一个需要巨人而且产生了巨人——在思维能力、热情和性格方面，在多才多艺和学识渊博方面的巨人的时代。”（《自然辩证法》）可以说，布鲁诺便是这些巨人中的一位。

当然，布鲁诺并没有也不可能摆脱时代和阶级的局限。由于当时对天体认识和科学技术水平的限制，他的“宇宙无限论”的思想主要还是通过哲学研究的途径达到的，带有很大的猜测性，缺乏精密的科学论证。他不承认在自然界外还有“造物主”，但仍认为自然界的物质都是有灵魂的，他的唯物主义思想蒙上了“泛神论”的薄纱。他不能正确说明物质运动的原因，看不到物质的质的多样性和运动形式的多样性，他还认为空间只是物质的容器，不懂得空间和时间是物质存在的形式这个道理，因而在许多问题上陷入了形而上学。以后十八世纪资产阶级所特有的那种形而上学自然观已经可以在这里找到它的雏形。

一五八六年六月，布鲁诺离开了法国。以后他到过德国的维滕贝格、赫尔姆泰特和捷克的布拉格等地。在那里他继续从事研究和传播自然科学和哲学的工作，并且一再受到反动教会的迫害。一五九〇年六月他又迁到德国的法兰克福住了一年多。长期的国外流亡，使他十分怀念祖国，渴望能回到祖国去生活和战斗。于是，在一个威尼斯贵族的邀请下，他登上了归国海船。

宁死不屈

布鲁诺回到了意大利。但这是一场无耻的骗局。罗马教会用十分卑劣的手段，唆使那个贵族把布鲁诺骗回威尼斯，当他刚刚踏上祖国的土地时，教会派出的特务们便立即把他逮捕，押进宗教裁判所的拘留所，很快又被罗马教会提去，关在罗马的监狱里。

捕获这样一个重要的“罪犯”，教会当然不肯轻易放过。他们以为征服这个“异端分子”，对于维持教会统治一定能起很大的作用。残酷的审讯开始了。教会对布鲁诺实行最严厉的裁判法。他时而被带到法庭上，要他认罪和悔过，时而被押到刑具房门口，用刑罚来恐吓，甚至把他关到刑具房，兽性发作的宗教匪徒们将他的衣服剥去，把他架在刑具上，施行种种惨无人道的酷刑。布鲁诺被打得皮开肉绽，体无完肤，但是他始终昂着倔强的头，没有说过一句求饶的话，要他认罪谈何容易。一切伎俩都使完了，教会把他扔进牢房，妄想用长期的囚禁来消磨他的意志。

一年过去了，两年过去了，一直度过了整整七年。威逼利诱，毒刑拷打，已不知经过多少次。然而他还顽强地活着，并没有屈服。

一六〇〇年二月十七日，罗马城头阴云密布，春寒料峭。罗马教会在鲜花广场对布鲁诺进行了最后的裁判。他被押上火刑场的火刑柱旁。七年铁窗生活的折磨使他显得更加消瘦，脸色苍白，唯有目光仍然炯炯有神，傲视着罗马城堡的塔尖。

一个颈项里挂着十字架的黑衣教士走过来，假惺惺地说：“可怜的人，再过一会儿你就要站到你的创造者面前去了，赶快放弃你那异端邪说，向上帝忏悔吧。”

布鲁诺坚定地回答说：“我不能够。我不愿意放弃，我没有可以放弃的事物。”

“多么可怕的事情啊，当你站到你的审判者面前，要忏悔也来不及了。难道你愿意就这样走到上帝那森严的神座面前去吗？”

布鲁诺昂然不答。死怕什么，他曾经说过，高加索的所有积雪也不能冷却他心中的烈焰。他要以一个世纪里的死，换得未来世纪的永生。

在主教的示意下，惊恐万状的审判人掏出早已准备好的判决书，低着头，用颤抖嘶哑的声调宣读判词。

布鲁诺早就看穿了反动教会的鬼魅伎俩，他们象蝙蝠怕见太阳一样害怕真理。在他生命的最后一刻，他骄傲地说：“你们对我宣读判词，比我听判词还要感到畏惧。”

烈火和浓烟在他的脚下燃起，熊熊的烈火象一把火炬冲破了阴霾的天空。火光照亮了鲜花广场，照亮了罗马城头，照亮了意大利和整个欧洲……它是火光，不！它是曙光，它和伟大的意大利革命一起汇成了近代世界的曙光。这是宣判黑暗的中世纪末日来临的曙光，是一场伟大的社会变革将要胜利的曙光。

“同现代哲学从之开始的意大利伟大人物一起，自然科学把它的殉道者送上了火刑场和宗教裁判所的牢狱。”（《自然辩证法》）虽然布鲁诺倒下了，但是，新兴的资产阶级革命和近代自然科学却在更快地向前发展，汹涌澎湃，锐不可挡。

历史的车轮又前进了四百年。

今天，封建制度早已进了历史的博物馆，资产阶级也早已走到了自己的反面，由在历史上起过革命作用的阶级变成了阻碍历史发展的绊脚石。为了挽救自己的灭亡，资产阶级在残酷

镇压无产阶级和革命人民的同时，又把上帝乔装打扮，重新请了回来，反动宗教在新主子的豢养下继续成为奴役和欺骗劳动人民的罪恶工具。在这方面，苏修新沙皇比西方资产阶级更是有过之而无不及。为资产阶级革命英勇献身的不屈战士布鲁诺和其他早期资产阶级先驱坚持进步反对倒退、坚持唯物论、反对宗教唯心论的斗争精神，早就被他们的不肖子孙抛弃得一干二净。曾经闪耀着革命光辉的布鲁诺学说，已经被他们歪曲、阉割得不成样子。我们从这里可以清楚看出，在今天，腐朽没落的资产阶级已经是一堆历史的垃圾，是人类认识自然、改造自然的障碍物。无产阶级必需用铁扫帚清除这些垃圾，开拓前进的道路。

历史是抹杀不了的。“千秋功罪，谁人曾与评说？”唯有无产阶级才能正确分析和评价曾经起过进步作用的历史人物，总结人类阶级斗争、生产斗争和科学实验三大革命运动的历史经验，发掘出能够为今天的事业服务的历史遗产。也只有无产阶级才能把反对宗教迷信、宣传无神论的唯物主义旗帜举到底。

今天，创造人类更加美好的前景的重任，已经历史地落在我们无产阶级的肩上，让我们认真学习马克思主义，列宁主义，毛泽东思想，以毛主席关于理论问题的重要指示为武器，在加强对资产阶级全面专政的斗争中，在向自然界开战的斗争中，为人民赴汤蹈火，前仆后继，去争取更大的胜利。



地震波 地震发生后，储存于岩石中的弹性应变

能以热能和机械能(岩石破碎、弹性波)的形式释放出来。

弹性波向周围传播，这种波就是地震波。它包括体波和

面波，其中体波又分为纵波和横波。纵波的质点运动方

向和波传播方向一致，地震学上称P波。横波的质点运动方向和波传

动方向垂直，称S波。面波是沿地壳表面和层面传播的波。纵波速度最大，

在地震图上首先出现。横波和面波到达时，振动最剧烈，破坏作用也最

大。

震级 震级是表示地震大小的等级，它由地震释放出来的能量多少

来确定。能量越多，震级就越大。震级可以根据地震仪的记录来测定。世

界上有记录的最大震级是一九六〇年发生在智利的八点九级地震。震级

相差一级，能量就要相差三十多倍。把一个八点五级大地震释放的能量转

换为电能，大约相当于一百万瓩的发电厂十年间发出的总电量。

烈度 地震给予地面的影响强弱或破坏程度，称为烈度。震中区的

烈度最大，叫震中烈度。烈度大小，是根据地面受振动的各种现象综合考

虑来确定的。一次地震对各地的影响不一样，因而烈度也是不同的。同样

震级的地震，由于震源的深浅不同，在地面造成的烈度也不一样。衡量烈

度用烈度表，我国及许多国家用十二度地震烈度表。震级越大，震源越浅，

震中烈度越高；反之亦然。