

自然辯證法

杂志

8

2

1975

自然辯證法

杂志



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)

新华书店上海发行所发行 上海商务印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 6.5 字数 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。用铁砵码称糖,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 $\equiv$ 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,又会在扩大了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、分化化合。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。“因等于是果。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