

自然辯証法

杂志

1
1973

自然辩证法

杂志

1
1973

上海人民出版社

自然辩证法

杂志

一九七三年第一期

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 上海新华印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 7 字数 153,000

1973年6月第1版 1973年6月第1次印刷

印数 1—100,000

统一书号: 2171·42 定价: 0.50元

毛主席语录

人类的历史，就是一个不断地从必然王国向自由王国发展的历史。这个历史永远不会完结。在有阶级存在的社会内，阶级斗争不会完结。在无阶级存在的社会内，新与旧、正确与错误之间的斗争永远不会完结。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。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。停止的论点，悲观的论点，无所作为和骄傲自满的论点，都是错误的。其所以是错误，因为这些论点，不符合大约一百万年以来人类社会发展的历史事实，也不符合迄今为止我们所知道的自然界（例如天体史，地球史，生物史，其他各种自然科学史所反映的自然界）的历史事实。

目 录

天体的来龙去脉……………余衡泰 (1)

自然辩证法理论研究

宇宙是无限和有限的统一……………卞思祖 (60)

3°K微波辐射的发现说明了什么?

——兼评“大爆炸宇宙学”……………李 柯 (80)

天文学从社会实践中来

……………中国科学院上海天文台 余 珊 (97)

从实践中学习自然辩证法

报风和乘风……………中国人民解放军海军 吴玉远 (105)
东海舰队某部气象台

地下顶管……………上海市市政工程公司革命委员会 (112)

苏州河上巧运水泥管

……………上海港驳船运输公司拖轮队 (118)

看鱼下网……………上海市海洋渔业公司 张文振 张文彩 (123)
四五七、四五八号渔轮

水上也能种花生……………上 海 川 沙 县 (126)
药师四队科学实验小组

外论选译

论证等级式宇宙学[法]G·德·伏古勒 (129)

大爆炸宇宙学的哲学[英]W·H·麦克雷 (142)

自然辩证法史料

《天问》《天对》选注 (148)

布鲁诺《论无限、宇宙和世界》(节译) (171)

附：亚里士多德《天论》(节译)

科学动态和理论介绍

关于地壳结构的一种新理论

——板块构造假说朱新轩等 (186)

天文学中的一些新发现中国科学院
上海天文台 李中元 (198)

影 评

到自然界中去找辩证法

——科教片《无限风光在险峰》观后朱 锋 (207)

小辞典 (212)

编者的话 (217)

天体的来龙去脉

余 衡 泰

〔编者按〕 本文以唯物辩证法为指导，较通俗地阐述了天体的起源和演化问题。这是一个尝试，希望读者能提出意见。全文篇幅较长，下期继续刊登。

第一章 人们是怎样认识宇宙的？

一、我们是在地上，还是在天上？

我们是在地上，还是在天上？一般地说，我们是在地上。天和地是对立的。天在上面，地在下面。日月星辰在天上，草木鸟兽在地上。同时，天和地又是统一的。日月星辰是天体，地球也是一个天体，是我们人类所居住的天体。

现代自然科学告诉我们：地球上的元素约有一百零几种，其中已经在天体上发现的，达六十九种。氦的原义是“太阳元素”，就因为它是太阳上发现的。这种元素在地球上早已找到了，并且已经在工厂里大量生产了。根据化学分析，来自天外的陨石所包含的铁质，具有同地球上的铁完全相同的化学特性；从月球上采集来的矿物，也具有同地球上一样的结晶体。因此，天和地都是一样的物质世界，根本就不存在绝对的“天壤之别”。正如恩格斯所说的：“世界的真正的统一性是在于它的物质性”。（《反杜林论》）

天体是多种多样的。常见的天体有恒星、行星、卫星、流星、彗星和星云。每一种天体，都有自己的特点。恒星是在宇宙间普遍存在的一种天体。恒星一般都具有巨大的质量和很高的温度，自身能够发光，就象光明炽热的太阳一样。但是，除了太阳之外的恒星，由于距离地球极其遥远，看上去就成了闪闪发光的小星点。

不同类型的天体之间的主要差别，在于质量的大小。同恒星比较起来，行星的质量是很小的。同行星比较起来，卫星的质量是更加小的。质量的大小决定着互相间吸引力的大小。由于质量悬殊，总是行星围绕恒星公转，卫星围绕行星公转。甚至在不同恒星之间，也往往由于在质量上有巨大的差别而产生了相互绕转的现象。流星和彗星同所有这些天体比较起来，是质量非常小的天体。流星本是环绕太阳公转的小天体，广泛地分布在行星际空间。有些小天体在绕太阳公转的过程中，进入地球的大气层，同大气相摩擦而发生燃烧和发光的现象，成为流星，化为灰烬，或者坠落地面，成为陨石。彗星具有很扁的椭圆轨道。因此，它同太阳的距离有很大的变化。当它距离太阳很近的时候，它的核心部分即彗核，显得特别明亮，并且在太阳的强烈光辉照耀之下，产生彗发和彗尾。当它远离太阳的时候，彗尾和彗发就逐渐消失，最后连彗核本身也看不见了。至于星云，则是一种独特的天体。它们是由气体和尘埃物质组成的，具有云雾状的外表。同恒星比较起来，它们具有特别大的质量和体积、特别低的密度和温度。一个普通的星云至少有上千个太阳的质量。但是，它的平均密度一般不超过每立方厘米几百个质子和电子，温度是摄氏零下二百多度，接近绝对零度。一个普通星云的半径，大约是十光年。光行的速度是每秒三十万公里，光行一年的路程接近

十万万万公里。因此，普通星云的半径达到了一百万万万公里。所有这些情况，都证明了物质世界既具有统一性，又具有多样性。

关于物质运动的一些根本规律，对目前已知的一切天体，包括我们地球在内，基本上都是普遍适用的。在地球和月球之间，地球和太阳之间，以至于一切天体之间，都有着既相互排斥又相互吸引的关系。正因为有这样一种普遍联系，人们根据已知天体的运动情况，成功地预见到一些当时还看不见的天体。当地球上的人们发现天王星的运行有些“不规则”的时候，人们根据天体之间既吸引又排斥的规律性，断定在天王星的外边，一定还有一个什么行星在对它起作用。而且，在望远镜中看到这个行星以前，人们就根据它对于天王星的吸引和排斥的情况，具体推算出了它的质量和在天空中的位置。这就是后来发现的海王星。接着，人们根据同样的情况，又推算出了在海王星的外边还有一颗冥王星。后来的发现同样地证实了这个预测。天狼星，在天空中的运行轨迹呈波浪的形状。在一八三四年，有人就根据这个情况断定：在天狼星的附近，存在着跟天狼星相互排斥和相互吸引的伴星。过了二十八年，人们果然在望远镜中发现了这颗伴星。更加确切地说，人们所发现的，与其说是这个天体或那个天体，不如说是这样一条真理：有些适用于地球这个物质世界的规律，也适用于其他天体。地和天构成统一的物质世界。物质世界具有统一性。

地球上有生命，特别是有人类。在这一点上，地球在太阳系中也许是独特的。但是，有无生命或人类的问题，绝不是天和地的界限。生命决不是地球所特有的。在恒星际空间，人们已经发现许多种有机化合物。在月球上，人们甚至已经发现了四至六种氨基酸。如果那里存在着生命发展所需要的各

种物质条件,那么,这些东西就会合乎规律地由低级向高级发展,并且演变为生命这种物质形式。可以想象,在某些恒星的某些行星上,各种形式的生命必然已经产生出来和发展起来。况且,这里的所谓条件也不是一成不变的。在地球上,空气特别是氧气的存在,似乎是生命发展的必要条件。在目前的地球上,氧气是高等生物所不可缺少的。缺少氧气供应,有机体就会因窒息而死亡。其实,地球上的原始生命是在大气中缺氧的条件之下产生的,也是在缺氧的条件之下发展起来的。只有在原始绿色植物出现之后,地球上的氧气才逐渐增加。游离氧的存在,有利于生物的发展。但是,游离氧本身是绿色植物光合作用的产物,而不是一切生命物质的生存条件。事实上,原始生命估计出现在距今四十亿年以前,原始低等绿色植物出现在距今二十亿年以前。但是,一直到六亿年以前,绿色植物才在海洋中占优势。从此以后,大气中的氧,才有大幅度的增加,一直增加到目前的水平。到四亿年以前,陆地上才有低等植物。这标志着大气中已经含有大量氧气,高层大气中已经出现了臭氧层。有了臭氧层,紫外线不致强烈地照射到地面上,这就保护了地面上各种生物迅速繁殖起来。这样看来,在生命发展史上,缺氧的时代比多氧的时代还要长得多。即使在目前这样多氧的时代,地球上也还存在着嫌气细菌。对于它们说来,游离氧气是一种强有力的抑制因素。因此,生命对于氧气的依存关系也只是相对的。我们在讨论宇宙间生命现象的时候,固然应当从地球上的现实情况出发。但是,宇宙间的物质是多种多样的,宇宙间的生命也必然是多种多样的。如果把地球上的生命看成是宇宙间生命的唯一形式,我们势必把生命发展的条件局限于地球上的条件。只有跳出地球的框框,人们才能认识生命现象的一般条件。在目前,强烈紫外线

的长期照射是对于现存生命的威胁。但是，在高层大气中形成臭氧层以前，到达地面上的紫外线曾经一直是十分强烈的。正是在强烈的紫外线的促进之下，地球上的非生命物质才逐渐转化而成最原始的生命。有人认为：在一定的条件之下，水在生命活动中的作用可以由氨水代替；氧在光合作用中的职能可以由硫代替。考虑到所有这些可能性，人们就会理解到那种把生命现象看成天地之间的基本差别的想法，是多么的幼稚！再拿现在地球上的人类来说，也决不是生命发展的什么顶峰。尽管在地球这样一个狭窄的领域内，目前人类是生命发展的最高形式，但是，在宇宙之间，现代地球上的人类绝不会是什么“万物之灵”，在另外一些天体上完全可能存在着比地球上的人类处于更加高级阶段的生命形式。地球上的人类也必然要不断地向更高的阶段发展。

既然地和天都是统一的物质世界，那么，地和天又怎么可能会有绝对的界限呢？正因为这一点，人们在日常生活中，经常根据不同的需要，使用着不同的有关“天”的概念。人们常说：“日月星辰在天上”，又说：“云层在天上”。人们还常说：“人造卫星在天上运行”，“飞机在天上飞行”，甚至说：“鸟儿在天上飞翔”。从字面看，所说的都是“天”。其实，日月星辰所在的天，和云层、飞机以及飞鸟所在的天，是大不相同的天。显然，很难给“天”下一个广泛适用的定义。一定要下的话，那只能说：离地即天。在地球上的海洋和陆地外面，一切都属于天的范围。人们在登高望远的时候，总是看到：天连地，地连天。在天和地之间，只有一条所谓地平线。

一般说来，地球的周围就是行星际空间。在二者之间，差别是存在的，而绝对的界限是不存在的。人们所讲的天，总是包括大气在内的；而大气又是地球的组成部分，是地球的外

部圈层。大气既属于天，又属于地。大气的密度随高度的增加而逐渐降低。因此，大气本身又是地球的一个界限不明确的圈层。百分之九十九点九的大气集中在五、六十公里厚的底层。在五、六十公里以上的高空，只有百分之零点一的大气，几乎是“真空”的。但是，即使在几万公里的高空，也仍然存在着极其稀薄的大气。就是到了星际空间，也决不是真正的真空。人造地球卫星是在地球上的工厂里被制造出来的，一直是地球上的物体。但是，一旦从地面上被发射出去，并且进入预定的轨道，它就被说成是上了“天”，成为人造“天”体了。在人造卫星所在的高度上，一般仍然有稀薄的大气。这样，人造地球卫星既是上了“天”，又是在“地”球的大气中运行。同一个人造卫星，既在天上，又在地上。其实，高层大气分子，如果得到较高的运动速度，就可能散逸到行星际空间，同时流星体和高能微粒也不断地由行星际空间进入地球大气。天和地之间的频繁的物质交换，也使得天和地的任何界限，只能是相对的。

我国古代有个“乘槎经月”的神话，说的是古代有个张骞，在探寻黄河源的时候，不知不觉乘星槎经过月宫到达了银河。神话中的月宫，有城郭，有房舍，妇女在窗下织布，男子在河边饮牛，真是一派人间景象。这样看来，在古人的幻想故事中，月宫也完全是物质世界。在这一点上，这个神话倒是有点朴素唯物主义思想。其实，我们就是不去登天，实际上也是在天上。坐地观天，我们总觉得地在天下。如果坐在其他星球上观天，我们的地球就在天上了。我们常说：天上一轮明月。在地球上观，明月确在天上。但是，如果在月球上观天，那么，夜晚天上最明亮的就不是月球，而是地球。在夏历每月初一的夜间，在月球上看起来，地球就成为天上的一轮明“月”，其圆

面大小是我们所见月亮的十五倍。如果在月球上进行长期的观察,人们还可以看到地球的圆缺变化。

可见,天和地既是对立的,又是统一的。但是,在古代,人们由于对天空世界的无知,曾经产生了许多迷信思想。剥削阶级为了维护自己的反动统治,更是进一步把天说成是神灵所居住的地方。他们宣扬天尊而地卑,天上统治人间。同时,他们又竭力同天拉关系,鼓吹“天人合一”,把他们自己说成是天才和天子,具有天资和天赋,是天的化身。中国历代封建皇帝都自称“受命于天”,欧洲的一些封建国王也宣扬什么“君权神授”。他们甚至连天上的星星也说成是他们的命星。什么帝星,什么太子星,什么文曲星、武曲星等等,都同他们相依为命,高高地居在天上;而劳动人民只有服服贴贴地当他们的顺民,接受他们的反动统治,谁也别想上天。因此,所谓天尊地卑,其实就是唯我独尊,万民皆卑。可是,世界上哪里来的什么真命天子?我们劳动人民就从来不信这一套。我们相信的是“卑贱者最聪明!高贵者最愚蠢”。正是千千万万的劳动人民,把反动统治者看成粪土,一次又一次地揭竿而起,使得一顶顶王冠落地,从而推动人类社会不断地向前发展,并将把人类社会建设成为物质世界的“天堂”——共产主义社会。

二、是地动,还是天动?

是地动,还是天动?应该说,天和地都在运动着。恩格斯说得好:“运动是物质的存在方式”,(《反杜林论》)是“物质的固有属性”。(《自然辩证法》)“无论何时何地,都没有也不可能有没有运动的物质。”(《反杜林论》)这里所讲的运动,不仅是微观世界的运动(分子、原子和“基本”粒子的运动),而且是宏观世界的运动。

地球是不是运动的？具体地说，究竟是太阳和行星围绕地球转，还是地球和其他行星围绕太阳转？这场争论曾经延续了十多个世纪。前者的代表是地心说，后者的代表是日心说。

地球上的人们并不直接感到地球本身的自转和公转，只是看到这样一些现象：日月星辰每天从东方升起，在西方落下；太阳、月亮和五大行星都在天空中的恒星之间运行。这样，地静日动的思想就自然而然地产生了。我国古代的盖天说认为地是静止不动的。稍后产生的浑天说，认为天象蛋壳，地象蛋黄，有了比较模糊的地圆概念，但在地球是不是运动的问题上仍然属于地静说。古希腊的亚里士多德（公元前384—322），尽管明确提出了地圆说，可是他仍然认为地球是宇宙的不动的中心，这就是地心说。

但是，宇宙间的一切事物总是可以认识的。透过事物的现象，人们总会找到现象背后的本质。公元前，我国《考灵曜》一书，就记录和总结了古代人们有关地球运动的朴素认识。作者写道：“地体虽静，而终日旋转，如人坐舟中，舟自行动，人不能知。”这是明确的地球自转概念。又说：“一年之中，地有四游。”这是比较模糊的地球公转概念。在公元前三世纪，古希腊哲学家亚里斯塔克，通过测量工作，知道日地距离远远大于月地距离，从而肯定太阳的体积远远大于地球。在这个基础上，他得出这样的结论：地球在自转着，同时又在环绕太阳公转。

随着对于天体运行的认识不断深入，人们还逐步发现了五大行星和月球在天空中的运行不是匀速的。其中最重要的一点就是：行星运行一般是自西向东的，有时却是自东向西的。前者叫顺行，后者叫逆行。如果认为地球是宇宙的不动的

中心,就无法解释这种现象。因此,在公元一世纪,又有人提出了地球转动的观点,并且确认这样的事实:“物质的自然界,携带着毫无所知的我们转动;天体的上升和下降,不是由于天的运动,而是由于我们本身在天空中同天体相对的位置时而上升、时而下降的缘故。”

就在这个时候,托勒密(约90—168)跳出来了。托勒密是公元二世纪的天文学家。他完全了解亚里斯塔克的地动学说。他也承认,如果地球是在自转着和公转着的,天体运动的解释就可以简单得多。但是,他不愿违反亚里士多德的见解,顽固地坚持了地心说。他提出:如果地球是转动的,那么,在空中飞翔的禽鸟很快就会落在转动着的地球的后面。托勒密以圆周运动来解释天体运动的不规则性。他把天体运动的轨道分为本轮和均轮。天体的均轮是以地球为中心的较大的圆,而本轮是各种较小的圆,其圆心位于均轮上。天体在本轮上作圆运动,而本轮的中心在均轮上作圆运动。他以此说明,天体的这种运动既有速度变化,也有顺行和逆行的变化。

到了公元四、五世纪,罗马帝国因为奴隶占有制的崩溃而逐渐趋于衰亡;古代希腊罗马的科学文化,亦随之趋于衰落。公元四世纪,基督教成为罗马帝国的统治势力。根据基督教的教义,宇宙和地球都是神创的。地球是不动的,居于宇宙的中心,而人类是神的骄子。宇宙间的万物都是神为了满足人的需要而创造出来的。上帝创造太阳是为了给人提供光和热。上帝创造月球是为了人在夜间照明之用。上帝创造行星是为了以它们的变幻莫测的运行给人们预示吉凶祸福。所有这些宗教教条都是同自然界的客观事实和客观规律背道而驰的。后来,随着生产事业的发展以及由之而来的科学技术的进展,基督教才不得不被迫取消了对于希腊科学的禁令。但是,

他们却把亚里士多德和托勒密吹捧成为绝对权威，并且阉割托勒密学说中比较合理的部分，一味地鼓吹他的地心学说。这是因为，以地球为中心的宇宙体系，是同以人为宇宙中心的宗教教条相一致的。

十五、六世纪以来，资本主义逐渐从封建社会内部发展起来。当时，观测资料的不断增加，使得托勒密的学说千疮百孔，越来越不能自圆其说。基督教的天文学家们为了迁就观测资料，随心所欲地在托勒密的地心说的基础上加上新的本轮。本轮和均轮的总数，一直被增加到八十个。这样一来，天体位置的推算工作，变得极其繁琐和复杂，而所得的结果却仍然不符合实际。这使得所有的天文学工作者都感到头痛不堪。当时，有人曾经公开发泄对于托勒密体系的轻蔑和厌恶，说：“如果上帝在创造世界时向我领教的话，那么，许多东西就会创造得好得多”。到了这时，托勒密体系再也维持不下去了。资产阶级的政治需要和资本主义的生产需要，都要求天文学来一个根本性的变革。

杰出的天文学家哥白尼(1473—1543)就是在这样的时代背景下出现的。哥白尼出生在波兰，曾经在意大利学习数学和天文学。他回国以后，花了将近四十年的时间，进行天文观测，并且提出了完整的日心说。他认为：地球和其他行星都在自转并且环绕太阳公转；太阳是静止的，位于宇宙的中心。他说：如果我们把太阳的周年运动看成地球公转的反映，把太阳看作静止的，那么，天体的东升西落的规律并不会受到破坏。行星的顺行和逆行，可以解释成不是起因于它们自身的运动，而是起因于它们所反映出来的地球公转。就这样，他以简单明了的道理，解释了天体的周日运动、太阳的周年运动和行星的顺行和逆行，并且以位相和距离解释了地心说所无

法解释的行星亮度的变化。

哥白尼的日心说以科学的论证粉碎了托勒密的地心说，证明了地球只是一个普通的行星，它同其他行星一样在环绕太阳公转。在这种理论面前，所谓“人是上帝的骄子”，所谓“天和地是完全不同的”等基督教的教义，都被剥去了画皮，露出了荒唐的原形。因此，正如恩格斯所说的，哥白尼的日心说是“向自然事物方面的教会权威挑战”，是“自然科学借以宣布其独立……的革命行为”。（《自然辩证法》）

哥白尼的《天体运行论》是在一五二九年前后完成的，但他没有立即出版他的书。他懂得他的日心说不但要推翻流行一千多年的地心说，而且要动摇中世纪神权统治的基础，必然会引起罗马教会的严酷的迫害。一直到一五四三年哥白尼临终的时候，《天体运行论》才在德国出版。教会一发觉哥白尼的学说里出现了一个新的世界观，便宣布哥白尼学说是“异端”，把《天体运行论》列为禁书，并且对相信和宣传哥白尼学说的人进行残酷的迫害。

在哥白尼以后，布鲁诺（1548—1600）发展了他的学说，伽利略（1564—1642）和开普勒（1571—1630）证实了他的学说。布鲁诺是意大利的哲学家。他认为，太阳只是一个普通的恒星，而所有的恒星都是太阳那样的巨大天体；宇宙间的一切天体，无论是包括地球在内的全部行星，或者是包括太阳在内的全部恒星，无不在运动之中。这就是说，宇宙间没有什么不动的东西。伽利略是意大利的科学家。他在历史上第一次使用望远镜观察天上的月球、行星、太阳和恒星。他看到木星有四个较大的卫星在绕着它公转，认为这是太阳系的缩影，从而生动地说明了较小的天体绕着较大天体公转是自然界的客观事实，进一步证明了哥白尼假说的正确性。开普勒是德国的