



青年自学丛书

天文知识

上海人民出版社

青年自学丛书

天文知识

南京大学天文系《天文知识》编写组

上海人民出版社

天文知识

青年自学丛书

青年自学丛书 天文知识

南京大学天文系《天文知识》编写组编

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 787×1092 1/32 印张 13 插页 2 字数 272,000

1976年9月第1版 1976年9月第1次印刷

统一书号: 13171·178 定价: 0.75 元

马克思语录

计算出尼罗河水位变动的必要，产生出了埃及的天文学

恩格斯语录

科学的发生和发展一开始就是由生产决定的。

在马克思看来，科学是一种在历史上起推动作用的、革命的力量。

要精确地描绘宇宙、宇宙的发展和人类的发展，以及这种发展在人们头脑中的反映，就只有用辩证的方法，只有经常注意产生和消失之间、前进的变化和后退的变化之间的普遍相互作用才能做到。

列宁语录

任何自然科学，任何唯物主义，如果没有充分可靠的哲学论据，是无法对资产阶级思想的侵袭和资产阶级世界观的复辟坚持斗争的。为了坚持这个斗争，为了把它进行到底并取得完全胜利，自然科学家就应该做一个现代的唯物主义者，做一个以马克思为代表的唯物主义的自觉拥护者，也就是说应当做一个辩证唯物主义者。

毛主席语录

人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

《青年自学丛书》编辑说明

毛主席教导我们：“知识青年到农村去，接受贫下中农的再教育，很有必要。”在毛主席的伟大号召下，一批又一批有共产主义觉悟的青年生气勃勃地奔赴农村，这是对缩小三大差别、限制资产阶级法权有深远意义的伟大事业。

在农村这个广阔的天地里，广大知识青年认真读马、列的书，读毛主席的书，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，朝气蓬勃地战斗在三大革命运动的第一线，坚定地走同工农相结合的道路，对建设社会主义新农村作出了贡献，无产阶级英雄人物不断涌现，一代革命青年正在茁壮成长。这是毛主席革命路线的伟大胜利。

按照毛主席关于“要关怀青年一代的成长”的教导，为了适应广大上山下乡知识青年自学的需要，特编辑、出版这套《青年自学丛书》。丛书以马列主义、毛泽东思想为指导，内容包括哲学、社会科学、文学、自然科学的一些基本知识和实用农业技术知识等。我们希望，这套丛书的出版，能对上山下乡知识青年的学习起积极作用，有助于他们进一步提高阶级斗争、路线斗争和无产阶级专政下继续革命的觉悟，进一步提高政治理论水平和文化科学水平，在又红又专的道路上阔步前进，更好地适应建设社会主义新农村和各项事业发展的需要。

我们对大力支持这套丛书的出版工作的有关单位和作者，表示衷心的感谢，并欢迎广大读者对这套丛书提出意见和批评，以便改进。

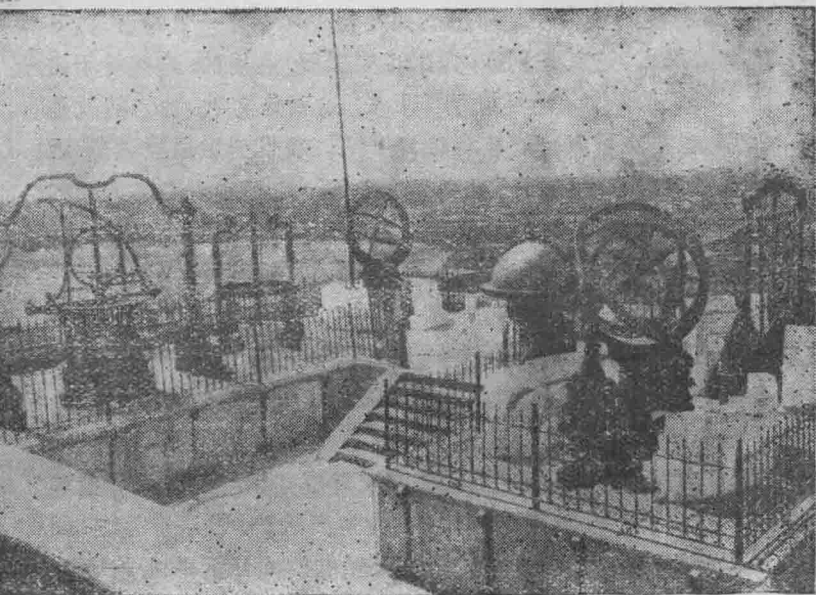
上海人民出版社

目 录

第一章 天文学与社会实践.....	1
一、人类对宇宙的认识归功于生产	2
二、天文学卷入了阶级斗争的旋涡	5
第二章 星空与望远镜.....	19
一、天上的街市	20
二、今日“千里眼”	32
三、远方的使者	43
第三章 地球.....	57
一、斗转星移	59
二、围绕太阳万古奔波	67
三、漫话岁时	81
四、天上的时钟和罗盘	98
第四章 月亮	107
一、遥望天边月	108
二、万籁静寂 不毛之地	116
三、日食和月食	124
四、涛之起也 随月盛衰	132
五、人造小月亮	136
第五章 太阳	149
一、雄伟姿态	150
二、日面景色	154
三、光谱带来的消息	161
四、能量源泉	172
五、人和太阳	176
第六章 太阳的家族	183
一、在太阳的主宰下	184

二、两大体系的斗争	194
三、寻找第十个成员	209
四、探索火星的生命	211
五、自己发光的行星	224
六、能够看到的虚空	229
第七章 恒星世界	243
一、打开星辰世界的大门	244
二、揭示恒星身世的密码	253
三、从天狼伴星谈起	259
四、超新星爆发之后	268
五、黑洞	281
第八章 银河系	289
一、银汉迢迢	290
二、恒星集团	293
三、在星际空间	298
四、旋转的银河	307
五、庞大的星城	313
第九章 宇宙岛	321
一、巡天遥看一千河	322
二、银河系的近邻	330
三、宇宙中的群岛	335
四、活跃的星系核	340
五、类星体之谜	345
六、无限的宇宙	349
第十章 天体的起源与演化	357
一、康德星云说	358
二、太阳系起源	368
三、恒星的一生	380
四、星系的来历	396
附：星图	

第一章 天文学与社会实践



一、人类对宇宙的认识归功于生产

鲁迅先生曾经说过这样一段话：“我想，人类是在未有文字之前，就有了创作的，可惜没有人记下，也没有法子记下。我们的祖先的原始人，原是连话也不会说的，为了共同劳作，必需发表意见，才渐渐的练出复杂的声音来，假如那时大家抬木头，都觉得喫力了，却想不到发表，其中有一个叫道‘杭育杭育’，那么，这就是创作；大家也要佩服，应用的，这就等于出版了；倘若用什么记号留存了下来，这就是文学；他当然就是作家，也是文学家，是‘杭育杭育派’”。鲁迅先生用极其浅近而又形象的例子说出了马克思主义的一个基本观点：人类的生产活动是最基本的实践活动，是决定其他一切活动的东西。天文学，即人类对宇宙认识的科学，也同样是适应人们生产斗争的需要而逐渐产生的。

恩格斯在《自然辩证法》一书中写道：“必须研究自然科学各个部门的顺序的发展。首先是天文学——游牧民族和农业民族为了定季节，就已经绝对需要它。”对原始的农牧民族来说，日出而作，日没而息，昼夜的交替成了天然的时间计量单位。放牧、耕种、收获，这些农牧业生产活动，因寒来暑往、四季循环而随着变化，这是另一个天然的时间计量单位——年。天上的一些星星，成为他们确定方向的标志。经过长时间的经验积累，人们看到在不同的农牧季节、不同的地方，出现不同的天象，就逐渐开始利用这些不同的天象来定季节、定方向、定位置。如埃及的农田，要靠尼罗河水的泛滥来灌溉，古时候的埃及人注意到每年当天上最亮的恒星——天狼星——和太阳

本章题头图：北京古观象台。

一起升起以后不久，尼罗河水就开始泛滥。正如马克思指出的，由于“计算出尼罗河水位变动的必要，产生出了埃及的天文学”。古希腊的航海者发现，每年在日影最短的一天（就是夏至）之后五十天，是航海最合适的时候。到了昴星团（俗称七姐妹）在早晨掉进海里以后，暴风季节就要开始，航海便很危险。古希腊的天文学就是这样发展起来的。在我国，很早知道，每年开始耕种时，“大火”（即心宿二）在傍晚出现于东方。远在三千年前，国家就设置了“火正”这样的职位，专门观测“大火”，来定季节时令。民间观象授时，“七月流火，农夫之辞也。三星在户，妇人之语也”。足见古时候是人人关心天象。其原因很简单，为了定季节时令，安排生产劳动、家庭副业，平民百姓都需要仰观天象，观测星宿的出没。为了更好地安排农业生产，需要定出节气，而定节气正是从太阳在天上的位置来定的。二千多年前，我们的祖先用一种叫作土圭的简单仪器来观测太阳。土圭是一根直立的杆子，太阳光照射杆子上，根据正午时候杆影的长短，可以算出太阳到赤道南北的距离。杆影最短，即太阳位置最高，走到最北，时谓夏至；杆影最长，即太阳位置最低，走到最南，时谓冬至。从杆影长短的变化周期，我国最早定出了一年有 365.25 天。春秋、秦汉时，又定出了春分、秋分及其他二十个节气。现在尚存的河南登封县告成镇的测景台，就是公元前十三世纪建立的观测日影的观象台。这也是世界上最早的，并且是唯一保存下来的最古老的天文台遗迹。

还可以举出更多的例子来说明这一个简单的事实：科学的发生和发展一开始就是由生产决定的。譬如，象地球绕太阳运动的观念，早在古代就已经提出了，为什么那时候没有一个日心体系呢？我们知道，日心体系这个观点尽管正确地

反映了太阳和地球的总的联系，可是那时它们毕竟是一种自然哲学的直觉，作出这个结论的唯一的依据不过是太阳比地球大得多这样一个正确的推测。在当时的生产水平下，这种联系的各个细节无法得到证明，只能用理想的、幻想的联系来代替尚未知道的现实的联系，用臆想来补充缺少的事实，用纯粹的想象来填补现实的空白。因此，人类在社会早期的这种先进的思想，就不得不停留在“直觉”的阶段。由于这些缺陷，它在以后就必须屈服于另一种观点。这是不可能不这样的。只有在资本主义的手工工场出现，环球航海的成功，使欧洲的城市资产阶级成了反对封建宗教统治的革命因素之后，日心体系的建立才具备了社会的基础和科学的依据。

现代，人们经常夸说生产的发展归功于科学的一些事例，这是不错的。但是，如果我们因此而忘了，科学应归功于生产的事却要多得无限，那就从根本上错了。譬如，望远镜的出现，照相术和分光技术的应用，带来了天文学的一次巨大飞跃，使人类进入了一个更加广阔、更加深刻的领域——研究天体的物理特性、化学组成和内部结构；雷达技术的发展，射电望远镜性能的提高，以及利用火箭、人造卫星进行大气外观测的成功，又一次使天文学发生巨大的飞跃，发现了一些新的天体和天象，如类星体、脉冲星、3K微波辐射等等，从而把一系列更新的宇宙之谜提到了人们的面前，并又一次警告人们，不要陷入形而上学！宇宙中的物质具有无限多样的形态，无限发展的可能！这些新天体的发现无疑使这个哲学上的论断有了更丰富的自然科学实验的证据。而这些新工具、新技术的出现和采用，没有现代工业所提供的条件，是不可能的。

二、天文学卷入了阶级斗争的旋涡

科学，如同政治、法律、宗教、文学一样，它们是以经济发展为基础的，但并不是消极的、被动的东西。在马克思主义看来，科学是一种在历史上起推动作用的、革命的力量，而且它们愈是确切地反映社会物质生产发展的需要，它们的意义就愈大。

象哥白尼的日心体系的产生，既是由于陈腐不堪的地心体系已经无法适应环球航海的要求，更是因为以地心体系为精神支柱的宗教神权的残酷统治，阻碍了整个自然科学的发展，束缚了资产阶级的手脚。因此，当哥白尼把“宇宙的中心”从地球搬到太阳上时，整个社会都感到了它的震动。它的“震中”无疑就在那上帝庇荫下的教会僧侣们的宝座下！这个学说，改变了地球在宇宙中的特殊地位，上帝这个不可触犯的偶像，也跟着地球降为一个普通的行星而倒台了。在人类认识自然的历史上，这是一次重大的革命。它直接打击了封建教会统治的基础，支持了当时资产阶级反封建的革命运动，被宗教迷信窒息的自然科学获得了新生。从此以后，人类对自然的认识便开始从神学中解放出来，天文学摆脱了地心说的束缚，化学也开始怀疑炼金术士的预言了。在天文学的推动下，其他科学如力学、数学和光学蓬勃地发展起来，取得了较大的成就。

在本书的最后一章里，我们还可以从康德的星云假说的提出，看到一个先进的思想或理论，是如何作为一种历史的杠杆，推动社会前进的。在太阳系起源的“星云假说”中，康德用物质的吸引和排斥的相互作用来解释天体的发生和发展，强

调了天体的运动是事物内部物质运动的必然结果。它敲响了旧形而上学的丧钟，从而批判了自哥白尼以来逐渐形成的形而上学的宇宙不变论，在这个僵化的自然观上打开了第一个缺口，成为人类认识自然的历史上的又一次革命。康德所发动的自然观的革命，也是由他开始的资产阶级哲学革命的一个重要部分。并且，正象在十八世纪的法国一样，这场哲学革命也作了十九世纪德国的政治变革的前导。

在人类认识史上，自然观的两次重大革命，唯物论同唯心论、辩证法同形而上学的两次重大的斗争，都是从天文学开始的。这种情况不难从当时的社会的经济条件以及由这些条件决定的社会关系来说明，也不难从中看出每个社会所组成的各个阶级在上面打下的不同的印章。

科学既是一种革命的力量，它一旦触犯了反动阶级的利益也就会遭到强烈的反对，它也就必然是在斗争中产生，在斗争中发展的。斗争的表现形式，由于所处的环境和条件的不同，由于各种比较局部的和暂时的原因，可能发生变化。这就形成了两种宇宙观的斗争在各个不同时代，不同的地区，具有各自的特点。在社会大变动的时期，这种特点表现得尤其突出，更加鲜明。

中国历史上，一个阶级专政代替另一个阶级专政这种完整意义的社会变革，除了无产阶级领导的革命以外，实际上就只有封建制度代替奴隶制度那一次。历史上的法家，最初正是作为新兴地主阶级的思想政治代表，作为已经完全腐朽没落的奴隶主贵族的对立面登上历史舞台的。当时，正如韩非说的：“智法之士与当涂之人，不可两存之仇也。”新兴的地主阶级与奴隶主贵族这两个阶级的代表人物之间的斗争，是一场势不两立的生死搏斗。从地主阶级第一次尝试变法，在鲁

国实行“初税亩”算起，到西汉王朝建立，牢固地确立了地主阶级的统治，前后经过了四百多年。在这几百年中间，奴隶制贵族为了维持他们的生存，夺回失去的天堂，进行了拚死的反抗。新兴的地主阶级的政权，也多次得而复失，失而复得。即使在西汉王朝稳固统治的二百多年期间，这种复辟和反复辟的斗争，也始终没有间断地渗透在各个领域，其中有政治的，也有经济的，有军事的，也有文化的。

凡是要推翻一个政权，总要先造成舆论，总要先做意识形态方面的工作。革命的阶级是这样，反革命的阶级也是这样。在中国封建王朝建立的过程中，新兴的地主阶级为了从奴隶主贵族手中夺取政权、巩固政权，也同样在意识形态领域内经历了一个长期激烈的斗争。在这反复的较量中，法家人物愈来愈尖锐地意识到：“仲尼之对，亡国之言也。”不对儒家那些“使天下混然不知是非治乱之所存”的“奸言”进行不调和的斗争，地主阶级专政就无法建立和巩固起来。对儒家反动的天命论的批判，正是这场严重斗争的一个重要的侧面。

以孔丘为代表的儒家，作为奴隶主贵族的代言人，利用了当时人们对自然力的崇拜，制造了一套“天命论”的反动说教。他们把世界上的一切都说是天意的表现。“天何言哉！四时行焉，百物生焉，天何言哉！”世上万物的生长，四季的变化，都是按“上天”的意志进行着的。至于奴隶主贵族，那是“受命于天，代天牧民”的天人，他们自己则是“替天行道”的“圣人”。你要是不听从他们的训教，以下犯上，势必“获罪于天，无所祷也。”就连上天也会出一些怪异的天象，象彗星、陨星、日月食来谴告的。“天垂象，见吉凶”啊！因此，孔丘他呼天唤地，大声疾呼：“如诸侯俱在而日食，则从天子救日”，一定要维护住奴