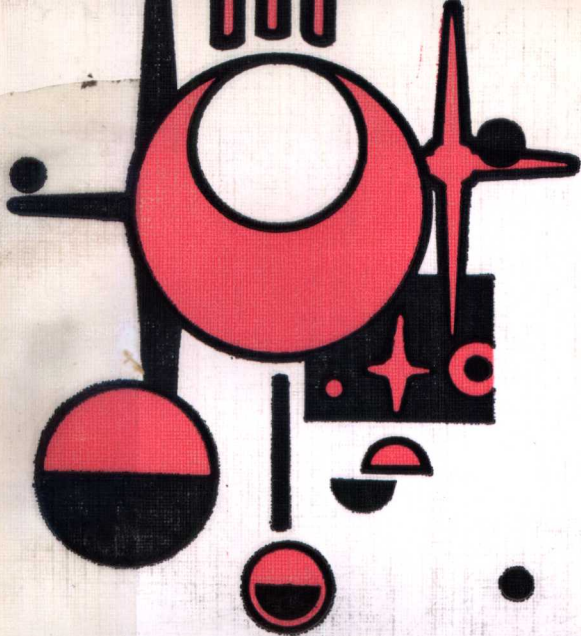




96

太阳与地球

● 李 良 编著

太阳与地球

太阳与地球

李 良 编著

责任编辑：任 立

*

湖南教育出版社出版（长沙市展览馆路14号）
湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷二厂印刷

*

1986年5月第1版 1986年5月第1次印刷
字数：116,000 印张：7 印数：1—8,000
统一书号：7284·645 定价：1.35元

见 面 的 话

一九八四年秋，我们分赴全国各地作调查，从专家、学者那里，从老师和学生那里，从青年干部和青年职工那里，获取了有关读者需求的大量信息。作为信息的反馈，我们播下了这套《面向现代化》丛书的种子。

经过一年多的努力，随着现代化建设的雄伟步伐，它象一株刚出土的新芽，与广大读者见面了。我们谨以此献给一切立志献身现代化、献身未来的青少年朋友们。倘若他们能从这套书中获取点滴营养，从而提高建设现代化的能力，增强面对未来、开创未来的信心，这就是对我们最大的鼓励，我们将感到无限欣慰。

这套丛书包括现代新理论、新学科、新能源、新材料、新工艺以及有关新创造、新发明、新制作等方面的内容。社会科学和自然科学都在日新月异地向前发展，新理论、新学科在层出不穷地诞生，我们将竭尽全力，捕捉崭新的科技、理论信息，使这套丛书常出常新。

我们认为，具有科学性、预见性、启发性、趣味性，并做到深入浅出、雅俗共赏，应当是这套丛书必须具备的基本特征。为此，作者和编者，

殚精竭虑，付出了辛勤的劳动，也取得了令人可喜的成果。我们愿意借此机会，向他们表示热诚的祝贺和衷心的感谢。

既是新芽，就有新芽的特性：一方面，不免显得娇嫩；但另一方面，它又充满了生机。这套丛书也是如此。我们坚信，有作者的辛勤耕耘，有专家、学者和读者的精心浇灌，它一定会迅速成长起来。

人们见面时总要打个招呼，初次见面，还往往作些自我介绍，在这套丛书出版的时候，我们说了上面这些，作为见面的话。

湖南教育出版社

四川教育出版社

一九八五年十二月

目 录

前言	1
从屈原的《天问》谈起	3
天空中的运动和“地心说”	5
哥白尼和日心说	11
伽利略的伟大发现	15
杰出的天文观测者——第谷	18
开普勒大战火星	20
太阳的家族	26
牛顿和万有引力定律	26
宇宙稀客——哈雷彗星	31
迷人的“提丢斯—波得定则”	36
自学成才的天文学家——威廉·赫歇尔	40
寻找新的行星	48
太阳离地球有多远?	55
“化验太阳”的故事	63
“看不见的光线”	63
夫琅和费谱线之谜	66
开始“化验”太阳	70
发现了“太阳元素”	72
太阳黑子的故事	78
迷人的“日中鸟”	78
黑子周期是怎样发现的?	82
卡林顿和斯波勒的贡献	85
第一个日地关系及其他	88

失踪的太阳黑子	91
海耳与黑子磁场	95
“太阳火炉”壮观	100
太阳与原子王国	100
核裂变与核聚变	104
硕大无朋的核子炉	109
太阳大气分层	112
明亮的光球	113
色球风光	116
巨大的“帽子”——日冕	120
太阳耀斑特征	122
 地球象一块大磁铁	 128
我们星球的内部	128
我们祖先的伟大贡献	130
哥伦布与磁偏角的故事	132
北磁极在哪里?	134
地磁三要素	137
变化的地磁场	140
地球大气层的秘密	145
飞天探索大气层	145
地球大气的层次	148
令人关注的臭氧层	152
太阳活动与地球气候	155
地球电离层的秘密	160

太阳活动与电离层骚扰	166
奇异的极光现象	170
从太阳上吹来的风	175
太阳风的发现经过及命名	176
太阳风是怎样形成的?	179
揭开M区之谜	181
日冕加热的原因	184
日地关系新探索	187
为地球磁层画像	187
什么是地球辐射带?	191
现代极光物理学	197
现代太阳——气候关系探索	203
探索太空 开发宇宙	209
后记	214

前 言

怀着很大的兴趣，我读完了《太阳与地球》，认为这是一本值得向广大青少年读者推荐的好书。

为了实现四化建设的宏伟目标，培养人才是当务之急，而培养人才不能只靠学校和课本教育。青少年精力旺盛，求知欲强，科学工作者有责任向他们提供课外读物，引导他们进入科学的各个领域。

近30年来，随着空间技术和电子技术以及有关学科的进展，人们对太阳、地球和日地空间环境的认识大大加深了。同时，这方面的研究也因其对国民经济和国防建设的重大实际意义而受到重视。但是，由于这门学科相对年轻而发展迅速，它的发展程度和一般人对它的认识有着相当的差距，对它的普遍了解很不够，因此就更需要普及一下这方面的知识。

本书向青少年读者介绍太阳、地球及广阔的日地空间，这里有什么？发生些什么？对地球上人类的生活有什么影响？人们是怎样逐渐认识这

一切的？好奇的读者，不妨从头到尾读一读，一定会从中获得一些知识，受到一些启迪。

本书是一本科学普及读物，它必须是科学的，它的基本事实和数据必须是准确的；然而，它不是一本科学专著，对许多事实的解释和现象的描述有时就不可能十分严格。我想，这正体现了知识性和趣味性的结合。作者显然在这方面做了尝试性的努力，基本上是成功的，写得有特色，图文并茂，深入浅出，还穿插介绍了一些科学家的故事。这些对青少年读者都是很适合的。而书中的数据、照片和描述，即使对专业科学工作者也不无益处。

本书作者近年来一直从事天文和空间物理方面的科学普及工作，他有意识地收集和整理了许多这方面的资料，并在此基础上写成本书。作者为此付出了相当多的劳动，可以说是这块园地上一名辛勤的园丁，本书正是这位园丁汗水的结晶。作为一位年轻作者的处女作，本书不可能是十全十美的，在推荐本书的同时，也希望广大读者热诚地向作者提出批评和建议。我相信，本书作者以及许多象他一样的年轻科学普及工作者一定会在国家的关怀和广大读者的帮助下更快成长起来。我们期待着一个在社会主义灿烂阳光照耀下鲜花怒放，硕果累累的更加繁茂的科学普及创作园地的出现。

肖 佐

1985年6月23日于北京大学

从屈原的《天问》谈起

相传，我国古代著名的爱国诗人屈原，在被楚怀王放逐期间，他曾仰望那万籁俱寂、群星闪耀的天空，思绪万千，于是，挥毫写下了才气横溢、流传千古的诗篇——《楚辞·天问》。著名学者郭沫若曾把它译成了白话，那开头几句的大意是：

请问：

关于远古的开头，谁个能够传授？

那时天地未分，能根据什么来考究？

那时混沌沌沌，谁个能够弄清？

有什么在回旋浮动，如何可以分明？

无底的黑暗生出光明，这样为的何故？

阴阳二气，渗合而生，

它们的来历又从何处？

穹隆的天盖共有九层，

是谁动手经营？

这样一个工程，何等伟大，

谁个是最初的工人？

的确，珍珠似的点点繁星；轻纱般的银河；光辉灿烂的太阳；万物生长的地球；光亮似水的月亮……这一系列壮观的天象，唤起了一代又一代人的好奇，并吸引着人们去探索宇宙深处的奥秘。屈原的《天问》诗，反映了他力图打破“天尊不可问”的封建思想，代表了人类探求科学真知的强烈愿望。

人类求知的欲望是永无止境的，这是世界科学技术发展史所证明了的。人们从发现“磁石召铁”现象，发明指南针，到发现太阳磁场；从用肉眼观察天象，到发明光学望远镜和射电望远镜；为了得到突破性的知识，人们进而想到插上翅膀，飞上太空。最初，人们乘着气球吊篮试着飞离自己的诞生地——地球，后来，人终于驾驶着飞机在天空中遨游。从第一枚探空火箭飞天，到数千颗人造卫星环绕地球飞行；从人类首次飞登月球，到现代航天飞机往返如梭，实现人类太空行走。近十余年来，人类还派遣了一系列行星探测器“访问”了水星、金星、火星、木星和土星等天体。有些探测器正在向宇宙深处飞去，到太阳系外寻找人类的“知音”。

现代天文学向人们揭示了关于宇宙、太阳和地球的很多秘密，但其中不少秘密仍有待于人们去探索。著名的意大利天文学家和物理学家伽利略曾经说过：“宇宙是一本充满哲理的宏大书籍，随时摆在我们面前以供我们观赏。但我们必须先

明了此书之词句，精析其用以写成的文字，然后方能取其奥义。”

天文学是一门古老的、重要的基础科学，她的不断发展，构成了对历代哲学和科学技术的不断挑战。值得注意的是，随着现代自然科学的迅速发展，许多学科之间的相互渗透成为一个重要的发展趋势。其原因在于，任何自然现象的发生和发展过程，都不可能是孤立的，而是与其他自然现象密切相关的。

今天，我们正处于二十世纪的后半期，生活在一个人们不断地表现出极大勇气和智慧的时代。

“路漫漫其修远兮，吾将上下而求索”，屈原的不朽诗句，对于现代人类来说，仍有着十分深刻的现实意义。

天空中的运动和“地心说”

在远古时代，生活在地球上的人们由于受到客观条件的限制，只能在很小的范围内活动，过着“日出而作，日入而息”的生活。以后，为了确定什么时候耕种，什么时候收获；为了预知天体的运动，以便举行占卜等宗教仪式活动，人类创立了第一门科学：天文学。

几千年以前，我们的祖先就发现，除了太阳、月亮之外，有五颗亮星与群星不同。因为天上的星星看上去在天空中的位置和亮度似乎永恒不

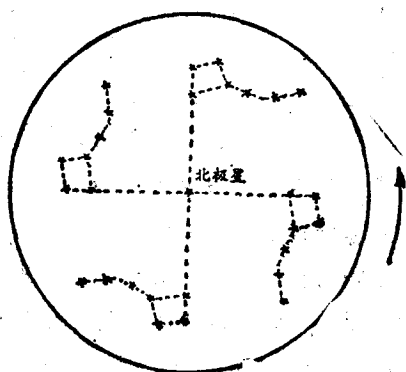
变，人们称之为恒星。而那五颗亮星却穿行于众星之间，人们把它们叫做行星。我国古代用人间五行为它们定名为水星、金星、火星、木星和土星。在此之前它们还有更为通用的古称——辰星、太白、荧惑、岁星和镇星。

每当晴朗的夜晚，人们仰望天空进行较长时间的观测，发现恒星之间的相对位置是不变的，例如有几颗星连成一个图形，它就始终是同一个图形。如果今天晚上九点钟看到这个图形在天空的某一区域，明天晚上九点钟去看，那个图形也还是在天空的差不多同一个位置上。古人根据长期的观察和丰富的想象力，把天空中的恒星三三两两地连接成各式各样的图形，起了各种名字，即星座。这些星座就把星空划分成许多区域，便于观测研究。我国古代天文学家把天空的恒星分做三垣、二十八宿。现在按照国际规定，全天共分为88个星座。

人们后来认识到，同一颗星第二天要比头一天早4分钟移到天空的同一位置上，1天4分钟，10天40分钟，一个月便相差了两小时。因此在一年四季中，人们在夜晚同一时刻看到的星空是不一样的。春夜星空可见的星座有大熊座、双子座、狮子座、牧夫座等；夏夜星空可见的星座有室女座、天秤座、天蝎座、天琴座、天鹅座、天鹰座、武仙座、北冕座、人马座等；秋夜星空可见的星座有英仙座、仙女座、飞马座、仙后座、仙王座

等，冬夜星空可见的星座有波江座、鲸鱼座、金牛座、御夫座、猎户座、大犬座、小犬座等。过了12个月，同一颗星出现的时间相差24小时，即整整一天，所以又回到头一年出现的同一时刻了。

人们同时还发现，北极星附近的星星永不东升西落，特别是北斗七星等星则只绕北极星回转，而不没入地平。我国人民常利用黄昏时北斗斗柄的指向来判明季节或辨别方向。如古书《鹖冠子》说：“斗柄指东，天下皆春；斗柄指南，天下皆夏；斗柄指西，天下皆秋，斗柄指北，天下皆冬。”



北斗星绕北极星旋转图

我国古时把周天分为 365.25 度（今值为 360 度），太阳每天在恒星间自西向东移动一度，一年一周天，称为太阳的周年视运动。人们不仅察觉了太阳的周年视运动，而且通过长期认真细致的观测计算，确定了太阳在恒星间运行的路线。

太阳周年视运动的路线是天球上的一个大圆，叫做黄道。我国很早就测定了黄道在天空的位置，并把黄道分为12段，叫做12次，即每月太阳移动“一次”。这12次相当于古巴比伦天文学中的黄道12宫（即天空中的12个星座）。黄道带是天空中在黄道两侧延伸 8° 的带。月球和各大行星就在这个带里运行。

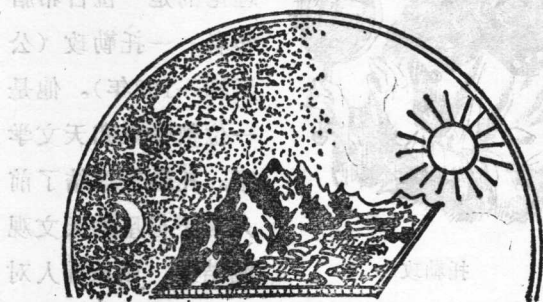
人们根据观测知道，黄道12宫每宫长度大约是 30° ，太阳每一月占据一宫，每一季度太阳经过3宫。每季太阳所在的星座如下表：

春	夏	秋	冬
双鱼座	双子座	室女座	人马座
白羊座	巨蟹座	天秤座	摩羯座
金牛座	狮子座	天蝎座	宝瓶座

虽然人们在白天看不到太阳所在的那一宫，但当天晚上可以看到黄道带上与太阳相对的星座。例如春分日前后，太阳在双鱼座，晚上能见到秋季太阳所在的星座，如狮子座、室女座等。

北极星的不动和北斗七星等星的回转，曾使古人产生了错觉，误以为北天极是盖天的顶。人们看到日月星辰的东升西落，又误以为地球是一个基本上平坦的大地，是宇宙的不动中心。我国古人直观地提出“天圆如张盖，地方如棋局”的理论，意思是，天就象一个半球型的盖子，地则象一个四方的棋盘。汉代又有人提出“浑天如鸡子，地如鸡中黄”的理论，即把天和地比做蛋壳和蛋黄

的关系。“浑天说”比起“天圆地方说”显然有了相当大的进步，因为在当时的条件下，人们从平直



天圆地方图



浑天说图

的大地发展到对拱形大地的认识，并初步地提出了大地是球形的正确观念，实在是难能可贵。