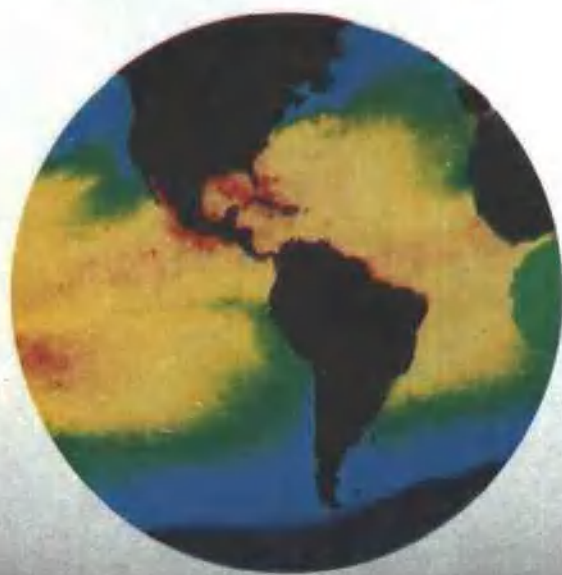


地学卷

主编：孙家龙

自然科学 发展大事记

总主编 卢嘉锡



A YEARBOOK OF NATURAL
SCIENCE DEVELOPMENT

自然科学发展 大事记

AYEARBOOK
OF
NATURAL
SCIENCE
DEVELOPMENT

地学卷

主编 孙关龙

辽新登字6号

图书在版编目(CIP)数据

自然科学发展大事记:地学卷/孙关龙主编. -沈阳:
辽宁教育出版社, 1994. 4

(自然科学发展大事记/卢嘉锡等主编)

ISBN 7-5382-2352-5

I. 自…

II. 孙…

III. ①自然科学史-地理学-世界②地理学-自然科学史-世界

IV. N091 K9

自然科学发展大事记

地学卷

孙关龙 主编

辽宁教育出版社出版	辽宁省新华书店发行
(沈阳市北一路108号)	沈阳新华印刷厂印刷

字数:280,000 开本:787×1092 1/16 印张:8 1/4 插页:4

印数:1—3,300

1994年4月第1版 1994年4月第1次印刷

责任编辑:马芳	美术编辑:宋丹心
责任校对:房建永	版式设计:韩梅

ISBN 7-5382-2352-5/N·6

定价:14.00元



中国和世界上现存最早的实测地形图——马王堆出土
西汉地形图



中国和世界上现发现的最早彩色军事地图——马王堆出土西汉军事地图

A123-20125



竺可桢
(1890 ~ 1974)



李特爾
(1779 ~ 1859)



丁文江
(1887 ~ 1936)



洪堡
(1769 ~ 1859)

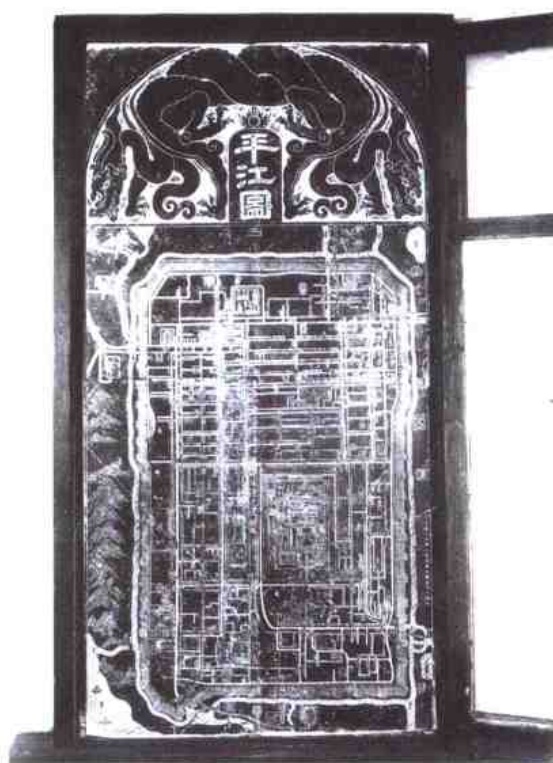


翁文灏 (1889 ~ 1971)

中国现存
最早的城市石
刻地图——平
江图



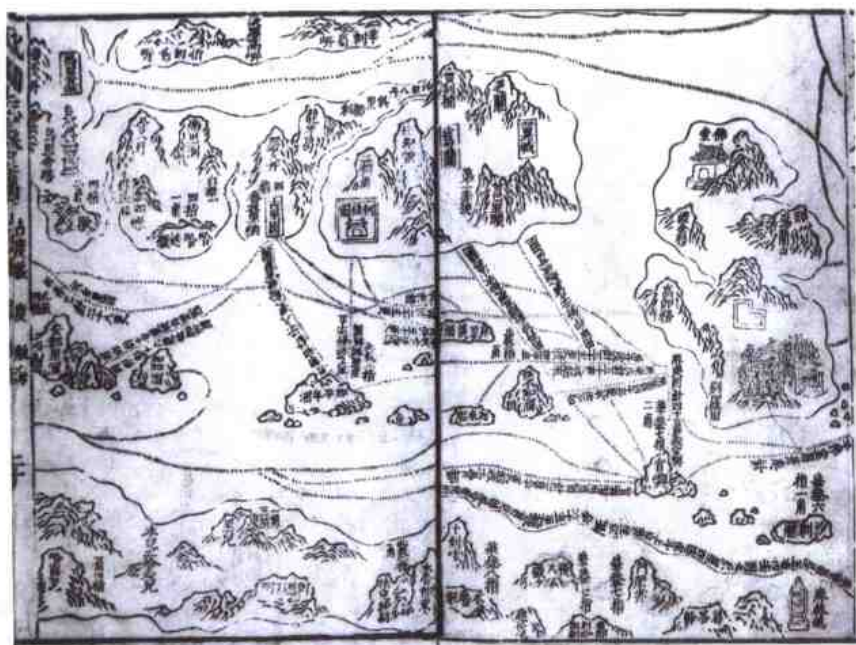
沈括 (1031 ~ 1095)



徐霞客 (1587 ~ 1641)



張相文 (1867 ~ 1933)



中国现存
最早的航海图
——郑和航海
图

中国地学
大师徐霞客塑
像和墓地，位
于江苏省江阴
市



中国地学
大师徐霞客故
居——江苏省
江阴市

《自然科学发展大事记》

学术委员会

总 主 编：卢嘉锡
数 学 卷 主 编：梁宗巨
物 理 卷 主 编：谢邦同
化 学 卷 主 编：廖正衡
天 文 卷 主 编：陈美东
地 学 卷 主 编：孙关龙
生 物 卷 主 编：汪子春
农 学 卷 主 编：闵宗殿
医 学 卷 主 编：傅 芳

编辑委员会

主 编：俞晓群
副 主 编：王越男 马 芳
编 委：宋镇铃 李春林 梁刚建 谭 坚

地学卷编委会

主 编：孙关龙
编 者：杨静一 王国方 楼 遂 孙关龙
杨守仁 周明镇 王元清 吕东明
艾素珍 侯澄之 吕建华

本卷责任编辑：马 芳
美 术 编 辑：宋丹心
责 任 校 对：房建永
版 式 设 计：韩 梅

《自然科学发展大事记》

总主编序

卢嘉锡

科学是促进技术进步和社会经济发展的强大动力,科学史是人类文明史的重要组成部分。为满足科学史工作者和更广泛读者了解自然科学发展史的需要及推动科学史研究工作,我们邀请到科学史界多位专家学者共同编撰了这部比较完整的《自然科学发展大事记》。

《大事记》是一部简明扼要和检索方便的大型科学史工具书。全书按数学、物理学、化学、天文学、地学、生物学、农学和医学等8个基础学科分为8卷,史事收录的时间范围是从上古到20世纪60年代。这部《大事记》,对于在各个领域中曾对中外科学发展产生重要影响的科学事件,诸如科学发现、发明、思想、概念、定理、定律、理论、学说、学科和论著等重大事件,包括正面和反面事件,依照出现的时间顺序,尽可能地做了客观、全面、真实和准确的记述,力求再现科学知识积累随时间而流动的自然面貌,以便为科学史研究提供一个有力的和可靠的史实基础。这也是科学史研究领域的一项重要的基本建设。

《大事记》并非是一份单纯的科学发现史实的清单,而是类似于一部从注释性史实记录提高到解释性和论述性史实分析的编年体科学史。具体说来,这里记述的每个科学事件,一般都包括它发生的时间、地点、人物、背景、过程和意义等,大体相当于英语中五个“wh”(when、where、who、why和how)所需回答的基本内容,用以显示这一事件的全貌。这是它不同于一般“大事记”的主要特点,也是全书

作者努力实现的目标。

当前科学史研究的一个重要方向,是从叙述性和解释性史学向规律性史学的发展,以着力探索历史演化的普遍规律和发展模式。例如,西方学者已陆续提出了许多不同的科学发展模式,如传统的归纳主义的累进模式,波普尔的证伪模式,库恩的范式更替模式,拉卡托斯的科学研究纲领模式和劳丹的科学进步模式等。这些模式丰富了科学史、科学学和科学哲学的内容。但可惜的是它们都还同科学发展的客观实际存在着相当距离,以致争论不休,莫衷一是。究其原因,从根本上说还是缺乏全面的、充分的事实基础。它们往往只是依靠了少数具有“典型性”的科学史事例,而缺乏对科学发展全面史实的研究,甚至有的还不顾科学史的史实而迎合哲学上的需要。因而更偏离了科学发展的实际。而要改变这种状况,选择或提炼出正确的科学发展模型,只有对科学史实进行系统和全面的研究才可能实现。《自然科学发展大事记》实际上也适应了这方面的迫切需要。

总之,《大事记》展示了几千年来自然科学发展的生动过程,我们可以在此基础上深入研究科学发展的特点及其规律性,包括导致科学发现的科学思想、科学方法,以及哲学观点、心理状态、管理手段和社会环境等诸多因素相互作用的规律,并且从中总结科学发展史上成功的经验和失败的教训,以便成可为法,败可为戒,起到借鉴历史,温故知新的作用。这有助

于以更深邃的思想,开阔的视野和远大的历史见识,进一步发挥科学创造力,清醒地、自觉地、主动地和有效地认识、把握和推进当代科学的发展。同时,《大事记》记录了自然科学领域的学习与创新、继承与突破,从而不断推陈出新的历史进程。人们可以从感受自然科学发展的生机与活力,领悟历代杰出科学家所共有的责任感和使命感,进而受到可贵的奉献精神、奋斗精神和创造精神的鼓舞,受到科学精神的熏陶和启迪。这将对我国当前的精神文明建设起到良好的作用。

我国是一个历史悠久和文化发达的文明古国。我们的先人曾经创造出光辉灿烂的科技文明,推动了人类社会的进步。虽然近三百年来我国的科学技术落后了,但经过几代科学家坚韧不拔的努力,我国的科学事业正在逐步改变落后面貌,走上了生机勃勃、兴旺发达的道

路。我相信,在未来的“世界科学史记”里,受到酣墨重彩、大书特书的将会有更多的中国科学家的伟大贡献。

《自然科学发展大事记》是在辽宁教育出版社李宝义、俞晓群、王越男、马芳和谭坚等同志的倡议和支持下编撰成书的。辽宁师范大学廖正衡教授和本书各卷主编,中国科学技术史学会,中国科学院和高等院校的专家学者,以及学术界和出版界的许多同志,为全书编撰任务的完成和书稿的顺利出版做了大量的工作。值此《自然科学发展大事记》即将问世之际,谨此向这些为本书编著出版付出辛勤劳动的同志们表示衷心的感谢。

《大事记》所涉及的内容是十分广泛的,我们因识见所囿和水平所限,差错疏漏之处在所难免,恳切希望读者批评指正。

凡 例

一、大事编收

1. 本书所编收的大事，主要是指在世界科学发展和中国科学发展中已经产生了重要影响的科学的发现、发明、思想、概念、学说、理论、学科和著作的问世等重大事件，包括特别重大事件、一般重大事件和比较重大事件，以力求全书具有较完整的覆盖面，成为可查性较强的科学史工具书。

2. 本书所编收的大事，主要是关于自然科学发展的大事，但也包括少量与自然科学发展直接相关的技术发展以及哲学和社会科学发展的大事。

3. 本书所编收的大事，在时间上起于古代，止于 20 世纪 60 年代末。

二、事条编排

4. 本书所编收的大事，以事条释文的形式按学科分卷出版，共分为数学、物理学、化学、天文学、地学、生物学、农学和医学等计为 8 卷。

5. 本书各卷的事条，以大事的出现时间顺序排列；出现时间相同者大体上以重大程度高低及理论性、实验性和应用性事条的顺序排列。

6. 各学科间相互交叉的事条，均在各卷分别独自设立并撰释文，不设参见条，但其释文内容则按其学科特点而有所侧重，以确保各学科事条的完整性和避免释文的重复性。

三、事条标题

7. 以事条释文中的领句（第一句话）作为事条的标题，并以黑体字标出。

四、事条释文

8. 释文用现代规范汉语和说明文体撰写。

9. 释文内容一般包括事件发生的时间、地点、人物、背景、过程和意义等 6 个方面，以具有一定的典故性解释的特点。

10. 释文不论长短均不分段落，不设层次标题，均为一题一事一段。

11. 释文中出现的外国（欧美）人名，其姓按《X 语姓名译名手册》以中文译出，其名按原文缩写。例如，C. R. 达尔文。姓名原文全文在书末的人名索引中列出。

12. 释文中出现的外国地名、著作名和组织机构名等一般不附原文，特殊者附原文。

13. 释文中的注释采用夹注的方式，引文一般不注明出处。

五、索引

14. 本书各卷均附有中外人名索引。

15. 欧美等外国人名，力求列出其姓名原文全文、生卒年和国籍。但有少部分未能列全。

六、其它

16. 本书中的数字一般采用阿拉伯数字，但在事条标题、专用名词、汉语成语和习惯用语上仍用汉文数字。

17. 本书所用各学科的名词和术语,以国家标准局和全国自然科学名词审定委员会审定者为准。尚未审定者以各学科的习惯用语为准,力求统一。地名以中国地名委员会审定者为准。古地名一般加注新地名。

18. 本书各卷在依此共同凡例撰编的基础上,仍保有各自的一定特点。

目 录

总主编序.....	1
凡 例.....	1
正 文.....	1
中国人名索引.....	115
外国人名索引.....	117
后 记.....	126

公元前 35~前 30 世纪

古埃及人在尼罗河开始观测水位 至今还保存有公元前 2200 年时所刻水尺的崖壁。

公元前 30 世纪

中国已有地下水井 在今浙江省余姚县河姆渡村发现。

巴比伦人在粘土片上记载有许多天气谚语 包括有“月有黑晕，本月阴雨”、“云变黑，有风来”等。此外，还有关于八个方位风的记载。

公元前 27 世纪

苏美尔人划制世界上现存最古的“地图” 将一些城市的图形划刻在陶片上。

公元前 25~前 23 世纪

巴比伦人在陶片上刻划的“地图” 表示出山脉、河流、城市等内容，是世界上现知最早的地图之一。

公元前 2000~前 1000 年左右

海洋民族腓尼基人发现加那利群岛和马尾藻海 他们当时已掌握一些天文航海技术，利用太阳和行星的位置确定航船方位，希腊人继承了这种航海技术，并把北斗星称为“腓尼基人之星”。腓尼基人利用这些航海技术，通过难以航行的直布罗陀海峡，继而向大西洋挺进，他们首先发现加那利群岛（今属西班牙）；在继续向西航行到大西洋中部时，发现飘浮着大量褐藻类的马尾藻海。同时，他们还东航到波斯湾进行交易。

公元前 14 世纪

中国河南安阳殷墟出土的甲骨文上有一系列气候的记载 其中有求雨的卜辞和关于风、云、雨、雪、虹、雷电等天气现象的记载以及四个方位风名：东风称“𠂔”（xié 协），南风称“𠂔”（kai 凯），西风称“夷”，北风称“𠂔”（han 寒）。

公元前 14~前 11 世纪

中国殷墟甲骨文中有指不同水体的字 如“𠂔”、“𠂔”，有人认为指洪水；“𠂔”、“𠂔”意为泉；“𠂔”意为川；“𠂔”意为渊。甲骨文中对雨有细雨、大雨和骤雨等的分类。因商代自盘庚以后，都城靠近洹水，甲

骨文还记有“癸亥卜争贞，洹弗乍。争贞，洹其乍兹邑。”它是卜问洹水发生洪水灾害可能性的卜辞。

公元前 1217 年

中国殷墟出土的殷代庚丁时代连续 10 天气象卜辞甲骨片 甲骨片上载有：癸亥卜，鼎（贞）旬。三月。乙丑，夕（夜），雨。丁卯，明，雨。戊辰，小采日（傍晚），雨，风。己巳，明，启（霁）。壬申，大风自北。连续记载了 10 天（3 月 20 日~29 日）的气象记录，是甲骨卜辞中颇罕见的。

公元前 11 世纪

古埃及人绘制彩色金矿图 这是已知世界上最早的彩绘地图。它绘在展平了的能在其上写字绘画的纸莎草片（用生长在尼罗河三角洲沼泽地的芦苇制成）上。反映了原始公社时代人们在从事采掘生产活动中已有了需要地图的愿望。

公元前 827~前 720 年

中国古人已认识到“百川归海”的规律，并出现了第一个海名——南海 《诗经·小雅·沔水》篇云：“沔彼流水，朝宗于海”。沔，指水满也；朝宗，周代时诸侯拜见天子，春见曰朝，夏见曰宗。此句的大意是说：那满满的流水，犹如诸侯朝见天子那样，春夏不停地流向大海。也就是说，天下百川要归大海。《诗经·大雅·江汉》篇曰：“于疆于理，至于南海”。这是一首颂扬周宣王（公元前 827~前 782 年）命令召公征战淮夷，取得胜利的史实。“南海”是指中国的实际海域，并非指现在的南海，周宣王时疆域还没有到达现在南海；据《江汉》篇，当时征服的淮夷居住在淮水之南到江苏一带。“南海”是指现江、浙一带的海域，即现在的东海。这是中国历史上关于海域的第一个专有名称。《沔水》篇是周平王时代（公元前 770~前 720 年）的诗篇，但也有人认为是周宣王时代的诗篇。

公元前 655 年

中国鲁僖公登“观台”观察云气 命令日官凡春分、秋分、夏至、冬至、立春、立夏、立秋之日需登台观察云形和云气，并做记录。这是中国古代有定期气象观测的最早记录。

公元前 609 年

腓尼基人开辟环非洲航线 奉埃及国王之命，通过

红海，沿海的东岸南下，航行非洲一周，三年后穿过直布罗陀海峡回到地中海，开辟了环非洲的航线。这是世界上最早开辟的海洋航线。

约公元前7世纪

中国《诗经·豳风·七月》记载现存世界上最早的物候记录 《豳风·七月》是《诗经》中的一篇，记述了一年的物候现象和农事活动。例如：“一之日觴发”（十一月北风寒冽）；“二之日栗烈”（十二月

寒风刺骨）；“四月秀葚，五月鸣蜩”（四月葚生穗开花，五月蝉开始鸣叫）；“五月斯螽动股，六月莎鸡振羽”（五月蚱蜢跳动，六月纺织娘振翅飞翔）；“七月在野，八月在宇，九月在户，十月蟋蟀入我床下”（蟋蟀七月在野外，八月转屋檐下，九月进户内，十月钻床下）等（见表）。它成于春秋中期，即公元前约7世纪。但也有学者认为它成于建立周朝以前，即公元前11世纪以前；有的学者主张它成于周初公元前10世纪。

豳历	夏历	物候现象	农事活动
三之日	一月		三之日子耜（修理农具） 三之日纳于凌阴（冰窖）
四之日	二月		四之日举趾（农耕锄田） 四之日其蚤（祭天地）
蚕月	三月		蚕月条桑
四月	四月	四月秀葚	
五月	五月	五月鸣蜩 五月斯螽动股（蚱蜢跳动）	
六月	六月	六月莎鸡振羽（纺织娘振羽而飞）	六月食鬱及薹
七月	七月	七月鸣鵙（杜鹃叫） 七月在野（蟋蟀）	七月亨葵与苽 七月食瓜
八月	八月	八月在宇（蟋蟀）	八月萑苇（割苇子） 八月载绩（织麻） 八月其获（收庄稼） 八月剥枣
九月	九月	九月在户（蟋蟀） 九月肃霜	九月叔苴 九月筑场圃
十月	十月	十月陨箨（落叶） 十月蟋蟀入我床下	十月获稻 十月纳禾稼 十月涤场
一之日	十一月	一之日觴发	一之日于貉（取貉）

阴历	夏历	物候现象	农事活动
二之日	十二月	二之日栗烈	二之日其同（狩猎） 二之日凿冰冲冲

公元前 535 年

古希腊哲学家克森诺芬尼记述了化石 在内陆的高山顶上发现被埋在泥土中的贝类、鱼类化石，并认为海水曾经一度覆盖在发现这些化石的地方。

公元前 6 世纪

古希腊泰勒斯在地球表面进行测量和定位 他断言世界万物都是以不同形式的水所组成，地球是一个漂浮在水上的圆盘。

古希腊泰勒斯将天文现象与天气现象相联 他提出春分、秋分和夏至、冬至的区分方法，并详细研究毕宿星座随太阳东升的位置与降雨之间的关系，认为毕宿星座随太阳东升时，则将下雨。

希腊阿那克西曼德用比例尺绘制地图 一幅真正的地图必须按比例尺来表明距离和方向，这方面工作是泰勒斯学生阿那克西曼德开创的。他把希腊画在图的中心，欧洲和亚洲的其他部分画在图的四周。所绘地图为圆形，四面都被海洋所环绕。

古希腊阿那克西曼德在一篇关于自然哲学的文章中首先指出风乃“空气的流动” 他还是西方最早对雷、闪电等现象进行解释的人，他认为雷是空气移动撞击到云层而产生的结果，然后空气又穿过云层，发出闪电的火花。

公元前 6 世纪后期～前 5 世纪早期

希腊赫卡泰用欧洲、亚洲、利比亚洲作为他世界地理的分区 赫氏在其著作《地球的描述》中把地球分为两部分，一部分讲欧洲，一部分讲欧洲以外的世界，包括亚洲和利比亚（指非洲）。并以黑海、高加索山脉、里海作为欧洲与亚洲的分界；亚洲与非洲分界为尼罗河。此著作现仅存残页，在一片残页里有一个小标题“新地理”。这是世界上首次采用该词。

公元前 6 世纪末～5 世纪

中国《考工记》指出，秦岭、淮河是中国动植物南北分布的重要界线 现一般认为《考工记》是春秋末期各国人记录手工业生产技术的官书。书中指出：“橘逾淮而北为枳，鸕鶿不逾济，貉逾汶则死，此地气然也”。淮、济、汶，是指淮河、济水（今已消亡）、汶水。《考工记》所述：橘，即柑橘，只能生长在淮河以南，过了淮河便变异为不结果的“枳”，完全符合今天的实际情况；鸕鶿（即八哥）只能生长在古济水之南，如今它们也都生活在中国中部、南部各省的平原和山林中，不能逾越古济水之地在北方生活；貉，是北方的毛皮兽类，则不能越过汶水以南生活。《考工记》所述，与现今地理学上秦岭、淮河是中国暖温带与亚热带的分界线是一致的。

公元前 500 年

意大利人巴门尼德提出世界上最早的气候分类 根据所接受太阳热量的多少，将南北半球气候分成无冬区（即今热带）、中间区（即今温带）和无夏区（即今寒带）。

公元前 5 世纪前期

孔子编撰的中国第一部编年体史书《春秋》中有自然灾害的系列记载 它起自鲁隐公元年（前 722），终于鲁哀公 14 年（前 481）。在 241 年期间，记载有雨、雹、雷、霜、雪等灾害共 13 次，因旱求雨 24 次，与气候条件有关的作物虫害有 16 次，与降雨有关的大水 8 次。

公元前 5 世纪

中国《黄帝内经·素问》指出：“阴阳四时者，万物之始终也，逆之则灾害生，从之则苛疾不起，是谓得道。”“治病不本四时，不知日月，不审逆从……故病未已，新病复起” 说明人们只有按四时的变化作出相应的调节才能保持健康。又《素问·五常政大论》亦有：“地有高下，气有温凉，高者气寒，下者气热。……西

北之气散而寒之，东南之气收而温之，所谓同病异治也。”说明了治病要因地因时而异。此为中国古代有关气象与生理、病理、药理关系的较早记载。

中国《黄帝内经·素问》载有“地气上为云，天气下为雨。雨出地气，云出天气”论述了水的蒸发，成云致雨的现象。

公元前5~前4世纪

约在战国时成书的《夏小正》记载了一年里每个月的物候、天象情况和相应的生产活动的安排。书中以17种植物的始花、始绿或始熟和几十种动物的来往、出入、交尾、鸣叫期，作为物候来临的标志。此书不仅是中国，而且是世界上最早的物候学专著。

地球球形说形成 公元前5世纪的帕门尼德首创将天穹投影在地球上的方法，从而产生把地球划分为5个地带（一个热带、两个温带、两个寒带）的理论。公元前380年柏拉图著《斐多篇》一书，书中第一次提及地球球形说。书中讲，苏格拉底在考虑地球究竟是平的还是圆的？以后，柏拉图在《蒂迈欧篇》一书中第一次肯定地指出：地球是球形的。亚里士多德最早指出地球球形说的论据，亚氏在《论天》中提出三个论据：①地心说证据。宇宙一切物体都向其中心运动，而地球是宇宙的中心（注：地心说是错的，但在科学史上流行约2000年，至16世纪才被哥白尼的日心说替代）；②重心法则。地球上的微粒全都围绕其中心运动，并聚集在一起，便形成了球体结构；③天文学证据。在月食的时候，地球投在月面上的影子是圆形的。亚氏还在书中指出：有人提出太阳升落的地平线是直线不是曲线或弧线，以此否定球形说是无根据的。认为地球球面与太阳交切的是弧线，由于日地之间距离太过遥远，弧线的弧度同地球圆周长度比较又实在太小，以致这段弧线看上去似乎是直线。

从帕门尼德、柏拉图到亚里士多德，地球球形说观点一脉相承，逐渐形成了该学说。同时代的古希腊天文学家埃多克索，将天文学与几何学、地理学紧密结合起来，用天文观察确定最长白昼与最短白昼之比，进而推算出一些地点的纬度；根据不同星体在地球子午线上的高度差，计算出地球的圆周，并撰写出《地球的描述》（7卷）一书，从而确立了地球球形说的理论。

古希腊柏拉图臆测地下有一个巨大洞穴，是一切水的来源 洞穴中的水来回摆动，形成河流，汇入大海，通过地下通道，海水又返回洞穴。柏拉图的臆测已具有水分循环的思想萌芽。

公元前5~前3世纪

中国第一部山岳地理著作《山经》问世 《山经》又称《王藏山经》，成于战国时期。是《山海经》的主要部分。5卷，26篇，约21000字。它以“山”为纲，广泛辑录历代巫师、方士、初官的踏勘记录，虽经长期传写编篡，多少带有些夸饰，仍具有较高的科学价值，而在记述上有一定的系统性。首先，按大方位将全国山脉划分为5个区或说五大列，“南山经”、“西山经”、“北山经”、“东山经”、“中山经”，而“言其五藏”。此处“藏”意为“内”，“五藏”是说记述的五列山川都在内地，即华夏之内；其次，将每区的山分为若干行列，“南山经”有3列，“西山经”有4列，“北山经”有3列，“东山经”有4列，“中山经”有12列，共有26列；再次，每列从首山叙起，依次叙述山的走向、山间距离、相关的河流、植物、动物和民族。全书共载447座山，总里程为87358里。在447座山中，见诸于汉晋以来的记载，可以指实确切方位的有140座左右，占三分之一弱。在140座山中，半数以上属于“中山经”，约半数分属南、西、北、东四经。其中对今豫西、晋南、陕中地区的记载最为详细准确，离这个地区越远，记载越疏略、有误。

“南山经”叙述范围，东起今浙江舟山岛（漆吴山），西至湖南沅水下游（柘山），南抵广东南海。“西山经”叙述范围，东起晋陕之间的黄河，南至陕甘秦岭山脉，北抵宁夏望池西北、陕西榆林西北一线，西南到青海湖（西海），西北达新疆阿尔金山（翼望山）。“北山经”叙述范围，西起内蒙古腾格里沙漠，东抵河北中部，南至山西中条山，北达内蒙古阴山以北。“东山经”叙述范围，西起泰山，东至山东成山角，北抵长山岛，南到安徽濉河。“中山经”叙述范围，包晋南、豫西地域，鄂西地区，湘北、赣北地区和四川盆地一部分。

《山经》是中国最早的矿产地理专著 共记述矿物90多种，产地达五六百处，分为金、玉、石、土四大类。其中，金属矿有金、铁、铜、银、锡等，产地二三百处，内含金产地80多处、黄金和赤金产地36处、铁产地30多处、铜产地（含赤铜产地）近30处等；非