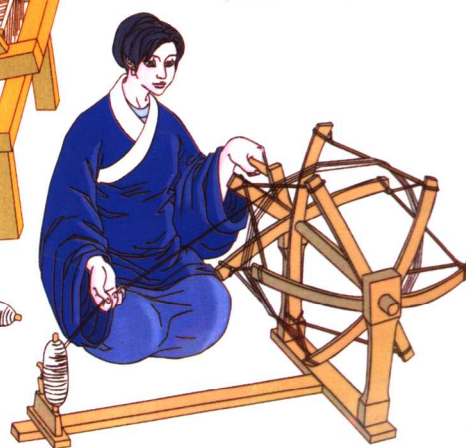
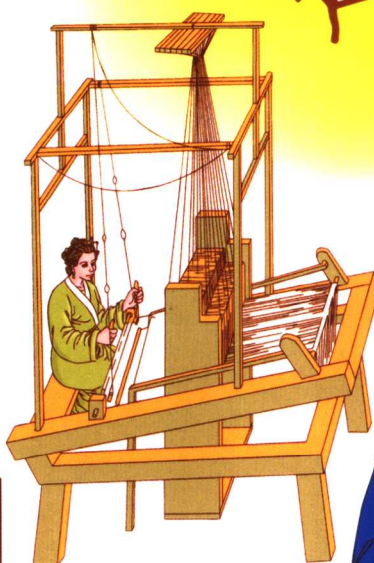
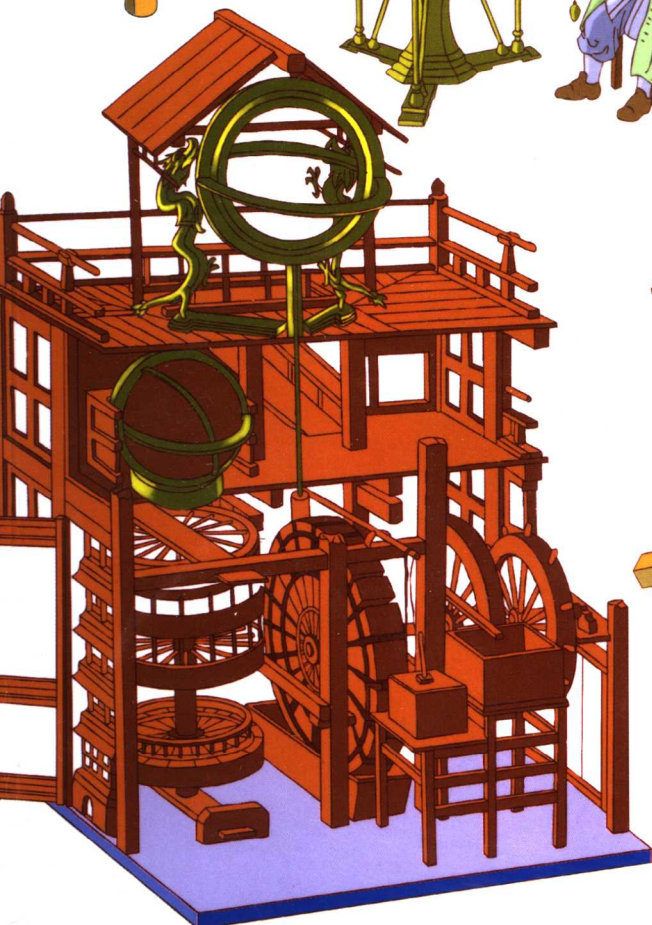
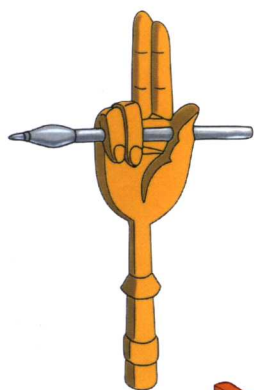
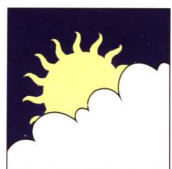


ANCIENT SCIENCE ENCYCLOPEDIA

古代科技百科全书



GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS
广西师范大学出版社



青少年知识库
QINGSHAONIANZHISHIKU



青少年
成长路上的
良师益友

主编：王振德 肖浩
文字：黄维联 杨震捷
刘小兵 吕超
绘画：吴昊 王勃然
陈渥文 赵文龙
刘娜 赵文龙
宋小军 马东辉

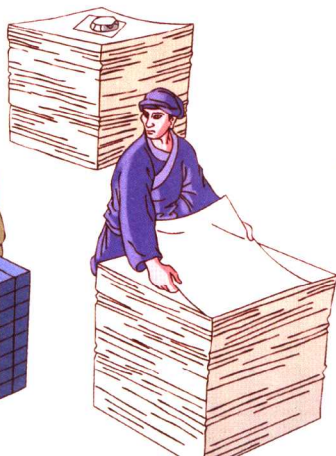
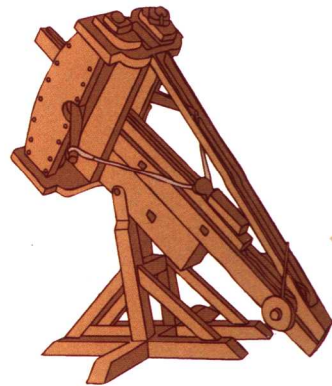
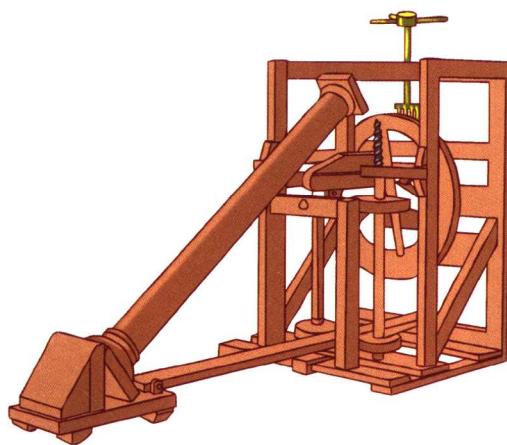
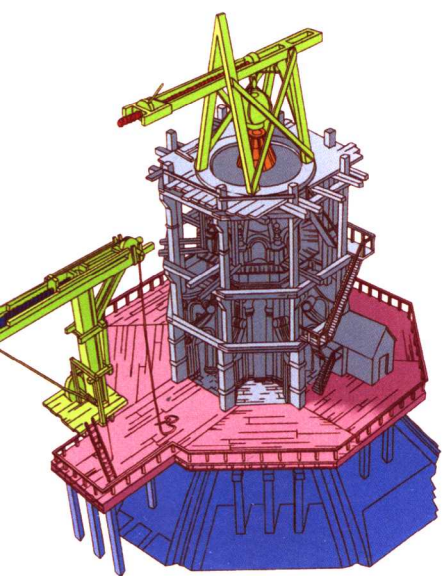
古代科技百科全书

ANCIENT SCIENCE ENCYCLOPEDIA

QINGSHAONIANZHISHIKU

GUANGXISHIFANDAXUECHUBANSHE

广西师范大学出版社
· 桂林 ·



责任编辑/李梅 吴飞燕
责任质检/王晓东
装帧设计/王宏宇
版式设计/孙豫苏

图书在版编目(CIP)数据

古代科技百科全书/王振德 主编;黄维联 等著;吴昊
等绘. —桂林:广西师范大学出版社,2006.5
(青少年知识库系列)
ISBN 7-5633-6017-4

I. 古… II. ①王…②黄…③吴… III. 自然科学
史—中国—古代—青少年读物 IV. N092-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 028093 号

广西师范大学出版社出版发行

(广西桂林市育才路 15 号 邮政编码:541004)
(网址: <http://www.bbtpress.com>)

出版人:肖启明

全国新华书店经销

山东新华印刷厂临沂厂印刷

(山东省临沂市高新技术开发区工业北路东段 邮政编码:276017)

开本:889mm×1 194mm 1/16

印张:6 字数:80 千字

2006 年 5 月第 1 版 2006 年 5 月第 1 次印刷

印数:00 001~10 000 定价:19.80 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。

(电话: 0539-2925659)

目录

GUDAIKEJI
BAIKEQUANSHU

地学篇

气象的认识

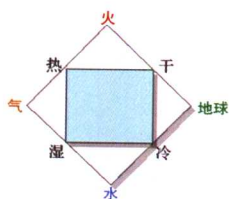
希腊风塔	1
中国二十四节气	1

风力计

候风羽	2
测风旗	2
相风鸟	2
观风台	2
压板风速仪	2
候风鸡	2

湿度计

天平湿度计	3
库萨湿度计	3
南怀仁湿度计	3
毛发湿度计	3
湿气露点湿度计	3



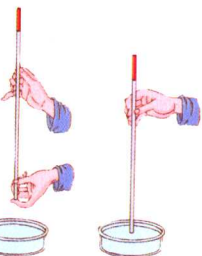
气压计

托里拆利试验	4
托里拆利水银压力计	4
马德堡半球试验	5
盖里克水气压计	5



温度计

伽利略温度计	6
酒精温度计	6
水银温度计	6
空气温度计	6



地球“球形说”

印度的“蛇形说”	7
中国“盖天说”	7
中国“浑天说”	7

发现好望角

迪亚士发现好望角	7
好望角地图	7

哥伦布航行

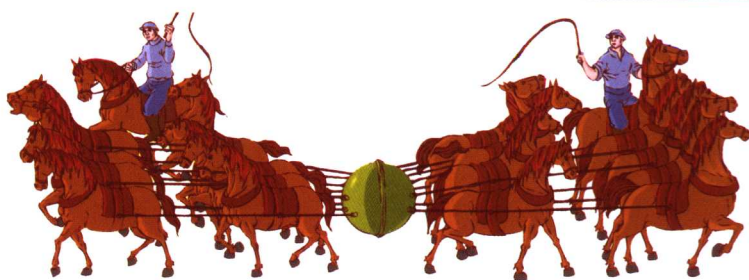
哥伦布	8
美洲地图	8
哥伦布发现新大陆	8

麦哲伦航行

麦哲伦	9
麦哲伦全球航行地图	9
麦哲伦航行	9

地图的绘制

古希腊绘制出的地图	10
中国地图和地图学	10
《地图册》和地球仪的出现	10



天文篇

日食和月食

日食	11
月食	11



星宿

中国古代对星宿的认识	12
西方古代对星宿的认识	13

太阳黑子

14

天琴座流星群

14

超新星爆发

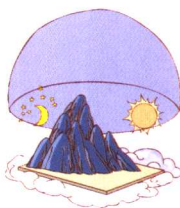
14

哈雷彗星

14

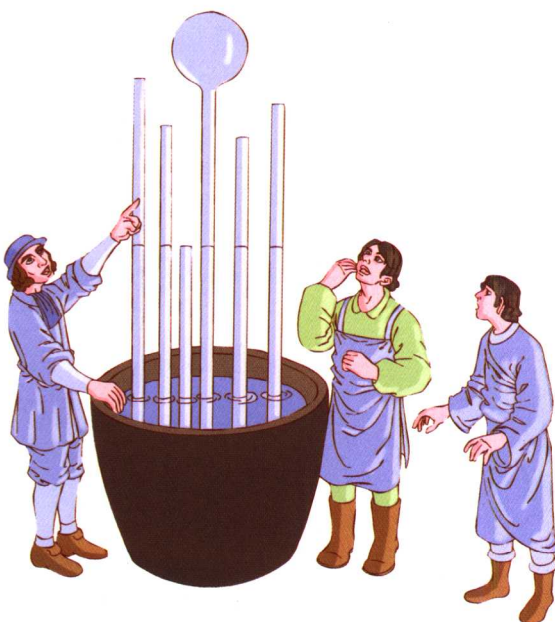
望远镜和土卫六

15



观测仪器

浑天仪	16
水运仪象台	16
象限仪	17



三角柱	17
四分仪	17
照准仪	17

天文台

玛雅天文台	18
登封观星台	18
明清天文台	18
格林尼治天文台	18

天文理论

托勒玫体系	19
地球中心论 - 太阳中心论	19

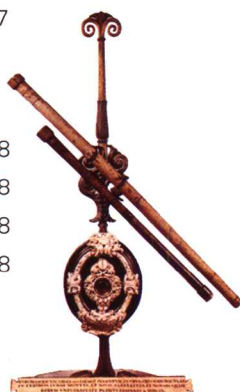
历法

巨石阵	20
玛雅历法	21
中国历法	21
儒略历和格列历	21

机械制造篇

耕作机械

耒耜	22
耨车	22
耖	22



灌溉机械

水泵	23
筒车	23
水车	23
翻车	23

粮食加工机械

扇车	24
水碓	24
扬扇	24
脚碓	24
连机碓	24
连磨	25
石磨	25
石碾	25
青海碾	25

纺织类机械

松江大纺车	26
黄道婆纺车	26
织布机	27
提花机	27

交通运输机械

轮子	28
指南车	28
战车	28
独轮车	28

船的发展

独木舟	29
筏	29
木板船	29



槽	29
埃及古帆船	30
古罗马商船	30
古希腊帆船	30
古代横帆船	31
阿拉伯帆船	31
星盘	31
等高仪	31
指南针	32
指南鱼	32
郑和下西洋	32

阿基米得与杠杆原理

天平	33
杆秤	33
螺旋	33
楔子	33
滑轮	33
辘轳	33
聚光器	34
浮力定律	34
抛石机	35
杠杆原理	35

希罗自动门

希罗	36
希罗自动门	36
希罗涡轮	37
取水装置	37

立柱器和起重机

立柱器	38
桔槔	38
起重机	39

钟表

风塔计时	40
沙漏	40
圭表	41
秤漏	41
延祐滴漏	41
日晷	41
星晷	41
机械钟	42
钟表示意图	42
大摆钟	42
鹿角大摆钟	42
黄金摆钟	42
铜镀金三人自鸣钟	42



印刷术

毕昇	46
印刷泥版	46
印刷工序	47

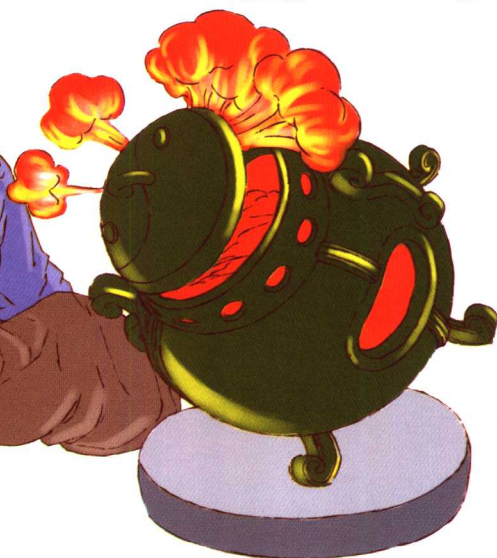
火药

竹管火枪	48
火铳	48
飞火神鸦	48
炼丹	48



铜的冶炼

叠铸	49
失蜡法	49
司母戊鼎	49
刀币	49
明宣德炉	49



四羊方尊	49
西汉错金博山炉	49
铜点金连盖香炉	49



铁的冶炼

木风箱	50
冶炼工艺	50

钢的冶炼

炼丹术与化学

青铜铸造

铜鼓	53
秦代铜马车	53
编钟	53
青铜奔马	54
古钱币	54
龙洗	54
旋纹觚	55
提梁卣	55
铸	55
方座簋	55
别人守门方鬲	55
铜镜	56
簠	56



陶瓷制造

唐三彩	57
-----	----

空间测量机械

中国的计里鼓车	43
希腊的计程车	43
罗马的水准仪	43

化学冶金篇

造纸术

造纸工序	44
蔡伦	45



医学篇

《黄帝内经》 58

张仲景与《伤寒杂病论》 58

华佗与“麻沸散”

“五禽戏” 59

“麻沸散” 59

孙思邈 60

李时珍与《本草纲目》

李时珍 61

《本草纲目》 61

中医器具

九针 62

针灸铜人 62

舌苔模型 63

戥子 63

铁药碾 63

博山炉 64

铜獬豸熏 64

埃及医药学与木乃伊 65

希波克拉底医学 66

亚历山大医学 67

建筑篇

埃及金字塔 68

罗马大道 69

角斗场 70

帕提依神庙 71

空中花园 72

长城 73

故宫 74

赵州桥和卢沟桥 76

圣保罗大教堂 77

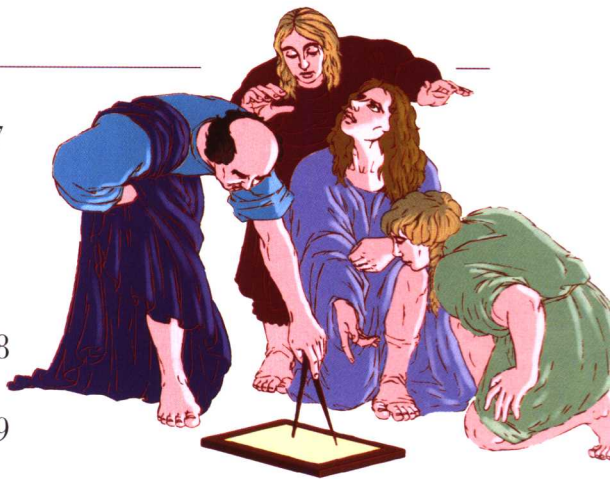
巴黎歌剧院 78

印度泰姬陵 79

法国雄狮凯旋门 80

巴黎圣母院 81

渡槽 82



数学篇

数字的演变和进制

二进制和十进制 83

数字的演变 83

九宫数图

洛书 84

九宫数图 84

勾股定理

刘徽 85

勾股定理 85

毕达哥拉斯 85

几何学

量角器 86

圆规 86

土方工程的计算 87

圆周率的算法演变 87

欧氏几何 87

数学名人

高斯 88

欧拉 88

牛顿 88

计算器

算盘 89

纳皮尔算筹 89

计算尺 90

计算器 90





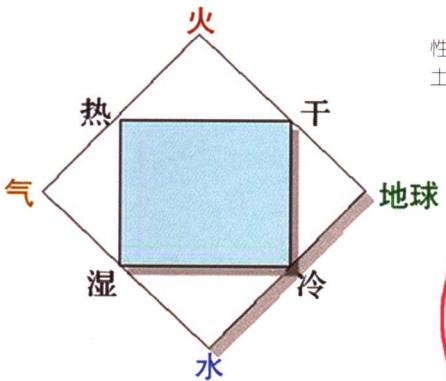
地学篇

在古代天气主导着人类的生活生产，单是一场洪水就能让农民全年辛苦白费。如何认识气象，掌握气象知识，是人类一直探索的目标。



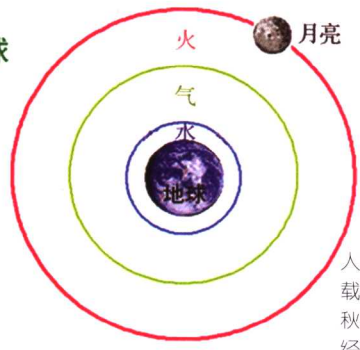
气象的认识

早在公元前 1217 年，中国的甲骨文中就有连续的气象记录，内容不但包括云、雨、雪、雹、雷、虹、雾、风等天气现象记录，而且分类十分详细。这大概是在人类对大气的观测史上最早和最详尽的记录，开创了人类对大自然探测的先河。



↑ 希腊科学家恩贝多克利斯认为宇宙间天地万物是由 4 个基本元素即火、空气、水、土组成，而这 4 个元素皆由四种基本性质即湿、干、寒、暖，每两种相组合而成。

↓ 亚里士多德的《气象通典》是最早的系统性的气象学巨著。书中系统地讨论地球上水、土、空气来源，以及各种天气现象的成因。

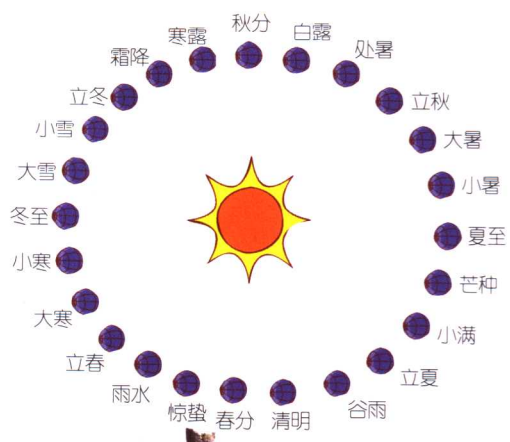


↑ 中国甲骨文上有人类对自然气候的最早记录。

↓ 中国二十四节气图——节气的发现是中国古人对大自然现象规律的又一总结。《吕氏春秋》中记载了八个节气——立春、春分、立夏、夏至、立秋、秋分、立冬、冬至；到西汉，《淮南子》一书中就已经出现了完整的二十四个节气。



← ↓ 希腊风塔建于公元前 2 - 公元前 1 世纪，全塔皆由大理石建造，呈八角形，将风向分为 8 个方位，每个方位各有一个雕像，由雕塑神像描述该风向盛行时的天气特征。这是古人对气象的一种记录。

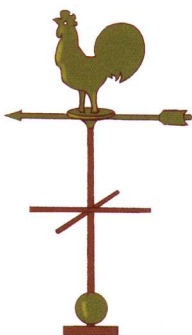




风力计

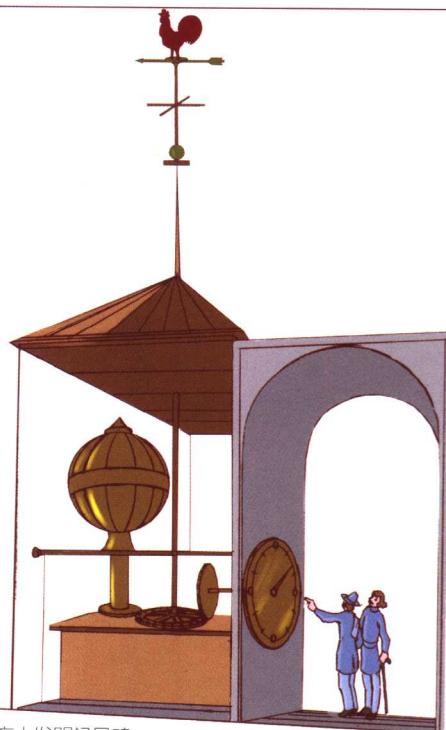
风是天气变化的动力，所以风在气象学中极为重要。世界最早的测风器是公元前2世纪《淮南子》中说的一种叫做“见”的测风器。这是现知的第一个风力计。

观测风不但要观测风向，也需要观测风力。这是因为风力大往往是风具有破坏性的重要原因。在唐代，人们已经用地面物体受风影响所表现的破坏程度来表示风力大小。他们当时把风力分为八级：一级动叶，二级鸣条，三级摇枝，四级坠叶，五级折小枝，六级折大枝，七级折木飞砂石或伐木（折木），八级拔木树和根。



↑ 候风鸡

——公元9世纪西方人发明候风鸡。



← 候风羽——最早出现在殷商时期，在楚地也被称为“五两”。这是因为当时所采用的羽毛重有5两左右。轻飘飘的羽毛特别能够体现风向和大小，成为当时人们最常用的测风仪。除了羽毛以外，还有些人将布帛、茅草系在风杆上，也能够达到指示风向的效果。



↑ 测风旗——也叫做“相风旌”，很像今天的风向袋。

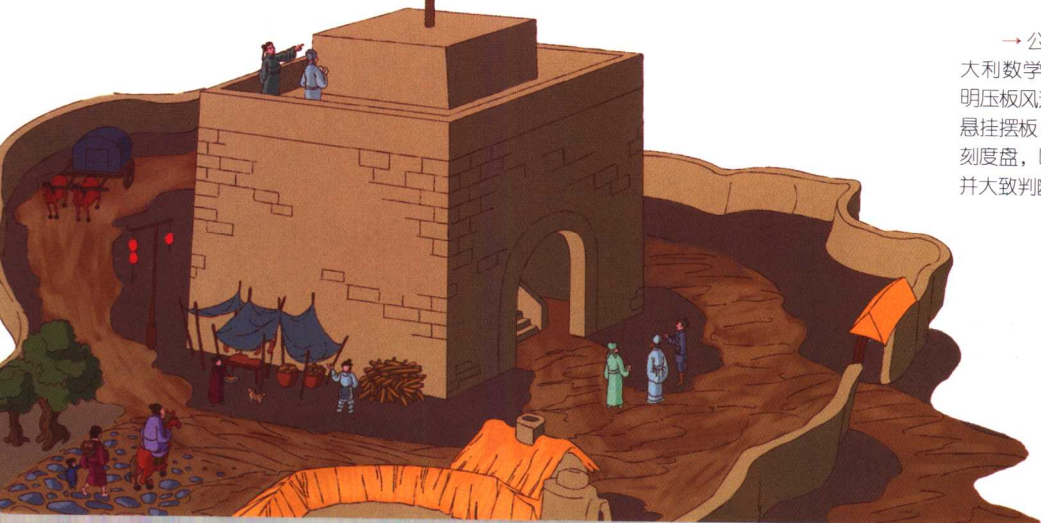


← 风向袋



← 相风鸟——我国东汉时期科学家张衡发明了测定风向的器具相风鸟。相风鸟是装置在屋顶上，下面有转枢，风吹来时，它的头会向着风，好像要飞的样子。这种测风仪要比西方早1000多年。

↓ 中国古代还构筑一种观风台，用来观测风场情况。在唐朝时，观风者在观风台上竖上长杆，杆上挂着彩旗，旗子四角连着小金铃，人们听到铃声便知道风向了。



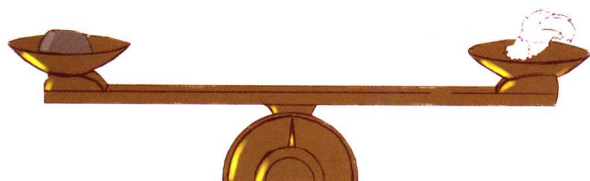
→ 公元1450年，意大利数学家阿尔伯第发明压板风速仪。他在竿顶悬挂摆板，板后附有弓形刻度盘，以此测定风向，并大致判断风速的大小。





湿度计

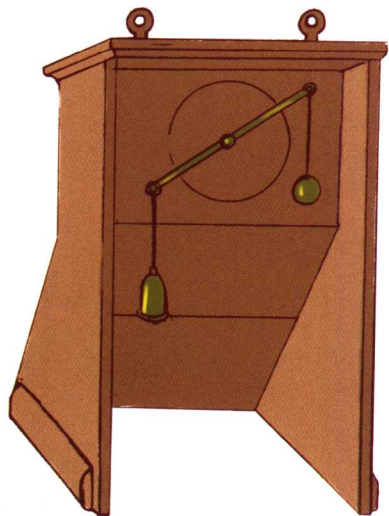
大气湿度的变化和天气的转晴、转雨有极密切的关系,所以大气湿度的变化也是影响人类生活和农业生产的气象因素。中国先民很早就注意对湿度的观测了。他们利用已有的器具或者创造测验的工具,来观测空气湿度的变化。战国时代,古人发现当风雨要来时,琴的音律会产生变化。这是因为天将下雨,大气湿度增加,拉紧的琴弦吸了水分,就会变长而松弛,因而音调也变低了。虽然琴弦长度随大气湿度而变化是很轻微的,外表上不易觉察,但因此而引起的音调变化,却十分明显。这便是悬弦式湿度计最早的原理。



↑天平式湿度计——这是利用木炭和羽毛测量湿度的湿度计,两端悬挂的东西是羽毛和木炭,炭的重量会随湿度的增大而增加,人们可以通过天平指针来分析天气是干燥还是湿润。

→意大利学者达·芬奇曾经利用动物肠子做成悬弦式湿度计。原理是物体吸入“燥气”会收缩,吸入“湿气”会膨胀,这与琴弦变化的原理是一样的。

↓1450年,德国科学家人库萨悬挂有吸湿性的羊毛球和石块,用以测定空气的湿度,但这项发明比中国人晚了1600年。



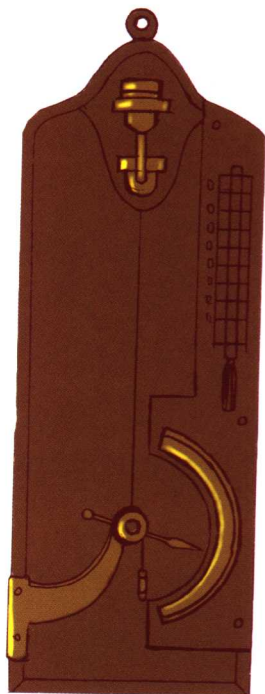
↑南怀仁湿度计——17世纪60-70年代,南怀仁用鹿筋作为弦线制造了一种湿度计。他将鹿筋上端固定,下端悬挂适当的重物,弦线上固定一个指针。弦线吸湿以后会发生扭转,转过角度的大小通过指针在刻度盘上显示出来,从而起到测量湿度的作用,后人将这种湿度计称为“南怀仁湿度计”。



→湿气露点湿度计——湿度露点湿度计是现在常见的湿度计之一,是约翰在1820年发明的。湿度是指空气中所含水蒸气量与其空气相同情况下的饱和水蒸气量的百分比。温度较高的气体其所含水蒸气也较多。将此气冷却后,其所含水蒸气的量即使不发生变化,相对湿度增加。此时,若是继续进行冷却的话,其中一部分的水蒸气将凝聚成露。此时的温度即为露点温度。



↓毛发湿度计——1783年索绪尔发明了毛发湿度计:它的下端由螺丝夹住,上端则夹在一个圆筒上,毛发的伸缩会使圆筒旋转,从而带动一个指针转动,显示湿度。

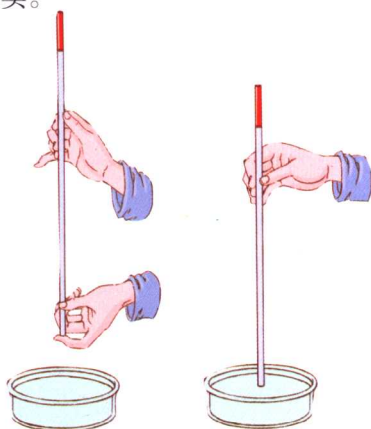


气压计

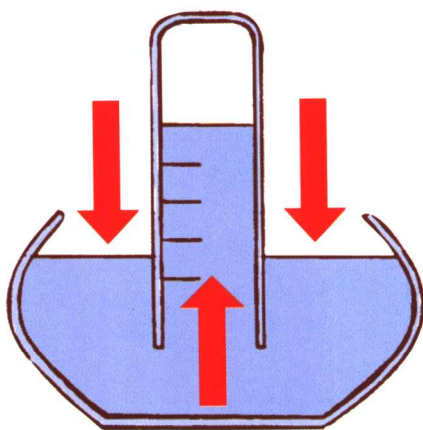
气压计是测量大气压强的一种压力计,它的发明者是意大利物理学家、数学家托里拆利。1640年,意大利发生了一件奇怪的事情。一位贵族请技师们在自己的院子里打一口深井。可不知为什么,抽水机抽水时,只能把水抽到10米的高处,就再也无法上升了。人们反复检查,发现抽水机并没有故障。有人就此请教了著名物理学家伽利略。伽利略的学生托里拆利奉命来解决这个问题。托里拆利推测大气中有压力,为验证这一假想,他用水银代替水做试验,最后证实空气中存在压力的事实。



← 托里拆利是意大利物理学家、数学家。1608年10月15日出生于贵族家庭,幼年时表现出数学才能,20岁时到罗马在伽利略早年的学生B.卡斯提利指导下学习数学,毕业后成为他的秘书。1641年写了第一篇论文《论自由坠落物体的运动》,发展了伽利略关于运动的想法。后经卡斯提利推荐做了伽利略的助手,伽利略去世后接替伽利略作了宫廷数学家,1647年10月25日(39岁)过早去世。



↑ 1643年,35岁的托里拆利做了一个著名的实验。他在长约1米、一端封闭的玻璃管内,装满密度为水的13.5倍的水银汞,用手指封住管口而将管倒立于水银槽内,然后放开手指,则原来达到管顶的水银柱将下降到高于槽中水银面760毫米左右处,以与管外大气压强的作用相平衡。管的上端这一部分空间,除极稀薄的水银蒸气外,就是真空状态了。这是人类最早用人工方法获得的真空,曾轰动一时,至今人们还把它叫做“托里拆利真空”。

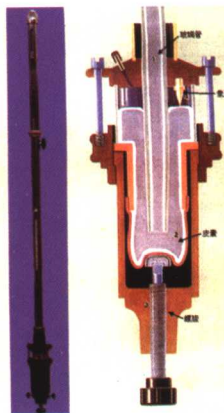


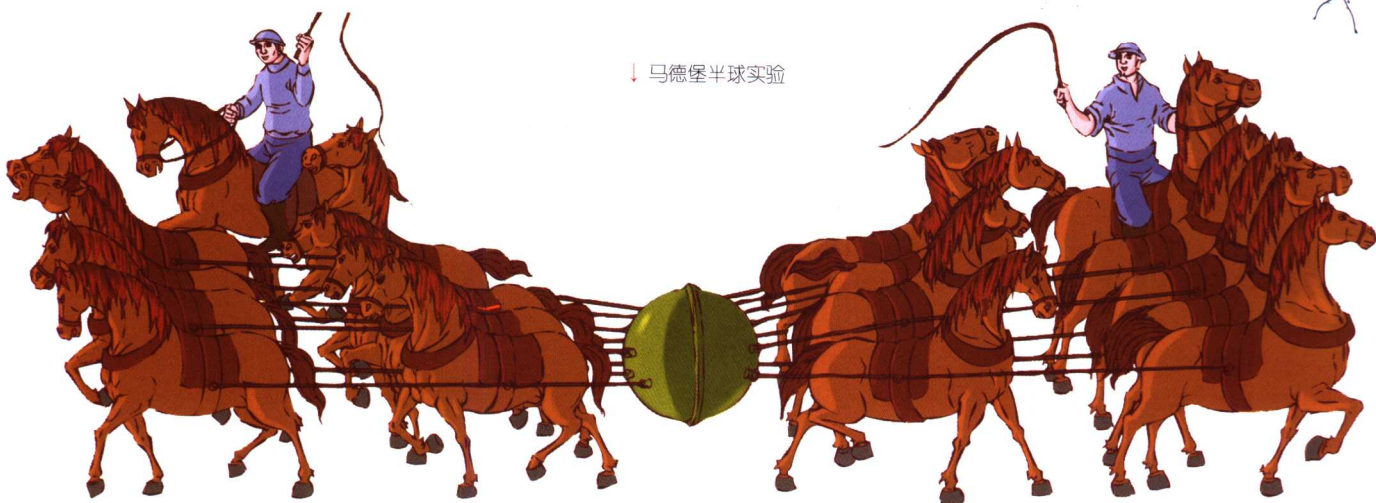
→ 托里拆利水银气压计

← 托里拆利试验原理图。
托里拆利对这些现象做了一个总结:空气是有重量的,空气中存在压力。在海拔比较高的地方,压力较小,海拔越低,压力越大。

↓ 1643年,托里拆利和伽利略的另一位学生维维安尼在一起进行实验研究,他们用汞代替水进行实验,认为比水重13.5倍的汞大约只能升起水柱的1/14。他们将玻璃管装满汞后倒置于盛汞容器中,玻璃管上端就获得“托里拆利真空”。

↓ 托里拆利还发现管中水银柱的高度会因地面的高度、阴晴及气温的变化而变化,由此得出大气压强会随高度、阴晴及气温的变化而变化的结论。并于1644年制成了世界上第一个水银气压计。现在,人们把相当于1毫米水银柱的压强叫做“1个托里拆利”,以纪念他的伟大贡献。





↓ 马德堡半球实验

↑ 1654年，德国马德堡市的市长奥托·盖里克表演了一个最惊人的试验。他把两个铜质、直径30多厘米的空心半球紧贴在一起，两个半球的对口处经过研磨。然后在半球的两侧各装有一个巨铜环，环上各用8匹马向两侧拉动，结果用了相当大的力却未将这两个球拉开。产生这个情况的原因是球内的空气被抽出，球内没有空气压强，而外面的大气压就将两个半球紧紧地压在一起。这个著名的实验证明大气不仅存在，而且是相当大的。由于这个实验是在马德堡市进行的，因此将这两个半球叫“马德堡半球”，而将这个试验叫“马德堡半球实验”。

→ 盖里克曾制作了一个水气压计，由4根黄铜管首尾相连组成一个垂直的长管。管的上端为一个玻璃容器，边上标有刻度；下端为一个旋塞，浸在一个盛水的容器中。测试开始前，旋塞紧闭，管子全部充满水，玻璃容器内也充满了水；测试开始后，打开旋塞，管内的水便下沉至一定的高度。人们通过观察玻璃容器边上的刻度，就可读出水柱的高度，从而能测出大致的气压数。盖里克注意观察水柱高度会随天气变化而变化，找到了两者之间的某些关系，如在风暴来临前气压会下降。据此，他成功地预报了1660年的一次严重风暴。



↑ 奥托·盖里克





温度计

温度计是测量空气温度的仪器。在公元前200到公元前100年间，古希腊菲隆和希隆各自制造过一种以空气膨胀为原理的测温器。其后，人们还在三个容器中分别装上冷、温、热水来判断物体的冷热，用手摸进行比较。热现象的定量研究，首先遇到的问题就是确定物体的冷热程度，即测量物体的温度。在科学发展史上，有许多人都为制作温度计作出了努力。

→ 伽利略温度计——1593年，伽利略制成了第一个气体温度计。玻璃管与玻璃泡相连，管内有色液体倒置于水杯之中。当被测温度的物体与泡接触时，泡内空气就会因热胀冷缩而发生体积变化，使有色液柱上升或下降，再由玻璃管上标有“热度”（即现在所说的“温度”）的刻度读出。这是有史以来的第一支有刻度的温度计。然而，这种温度计是不完善的，变化着的大气压也会使液柱升降，测量范围极其狭窄。

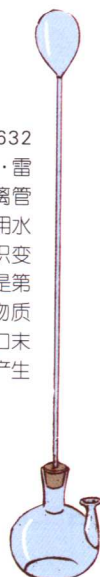


← 伽利略，意大利物理学家、天文学家，近代实验科学的先驱者。1590年，伽利略在比萨斜塔上做了“两个铁球同时落地”的著名实验，从此推翻了亚里士多德“物体下落速度和重量成比例”这个持续了1900年之久的错误结论。伽利略也是一个伟大的发明家，他发明的温度计和天文望远镜在物理学和天文学上都拥有着非同寻常的意义。

→ 水银温度计——1658年，法国天文学家伊斯梅尔·博里奥制成第一支以水银为工作物质的温度计。

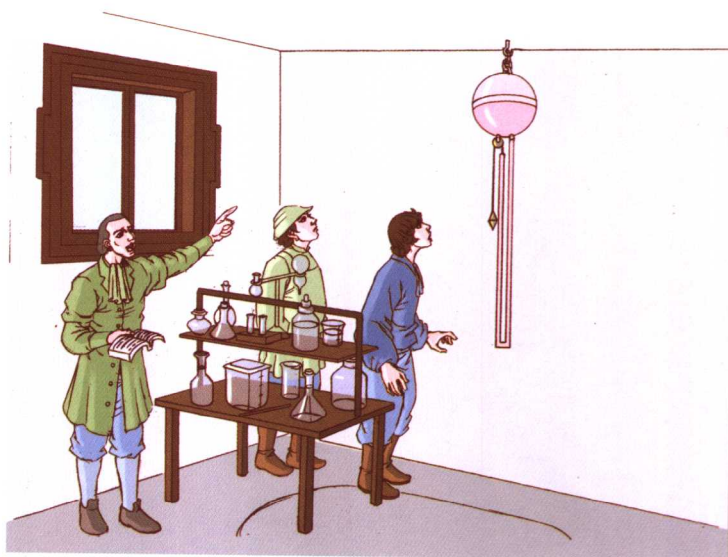
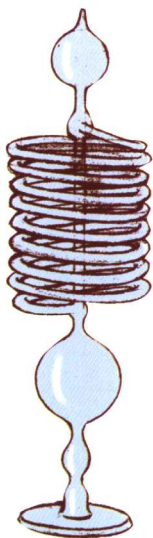


→ 1631-1632年，法国化学家詹·雷伊把伽利略的玻璃管倒转过来，并直接用水而不是空气的体积变化来测定温度。这是第一支以水为工作物质的温度计。但因管口未密封，水会蒸发而产生越来越大的误差。



← 费南迪二世

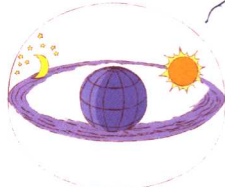
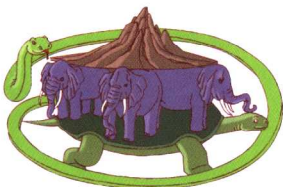
→ 1641年，第一支以酒精为工作物质的温度计首次出现在意大利托斯卡纳大公爵费南迪二世的宫廷里。1644-1650年间，这位大公爵使其不断完善：用蜡把红色酒精温度计的玻璃管口封住，在玻璃管上刻度。可见，这支温度计已具有现代温度计的雏型，以致不少人将温度计的发明归功于这位大公爵。1654年，这种温度计已在佛罗伦萨普及，而这一年被一些人认为是温度计诞生之年。



↑ 1672年，休宾在巴黎发明了第一个不受大气压影响的空气温度计。



地球“球形说”



人类对地球的认识经过了一个漫长的历程。↑印度的“蛇形说”

古代希腊哲学家毕达哥拉斯在海边发现：最初露出水平线的总是船尾的梢，然后出现帆，最后才看到整个船身。他由此推测，地球的表面一定是圆的。每个国家对于天地形状也有不同看法，如中国的“盖天说”、“浑天说”，印度的“蛇形说”，等等，这些都是古人对地球的探索。直到15世纪下半叶，随着生产力的发展，地球“球形说”被越来越多的人接受。

↑中国古代有人提出“盖天说”，认为天如一个斗笠，地如一个倒扣的盘子。

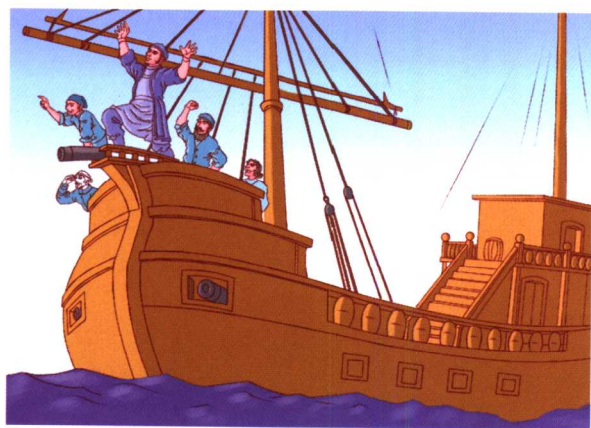
↑公元2世纪，东汉时期的科学家张衡提出了“浑天说”。



发现好望角

位于非洲西南端的好望角是大西洋和印度洋之间的重要陆地标志。1486年，32岁的迪亚士奉葡萄牙国王之命，率3艘探险船沿非洲西海岸南下，开始了驶往印度洋的未知之旅。当船队到了南纬34度的地方时，突然遇上了风暴。他们在海上漂泊了13个昼夜。返航途中接近一个伸入海中的海角。迪亚士认为这个海角就是进入印度洋的通道，因此将其命名为“好望角”。

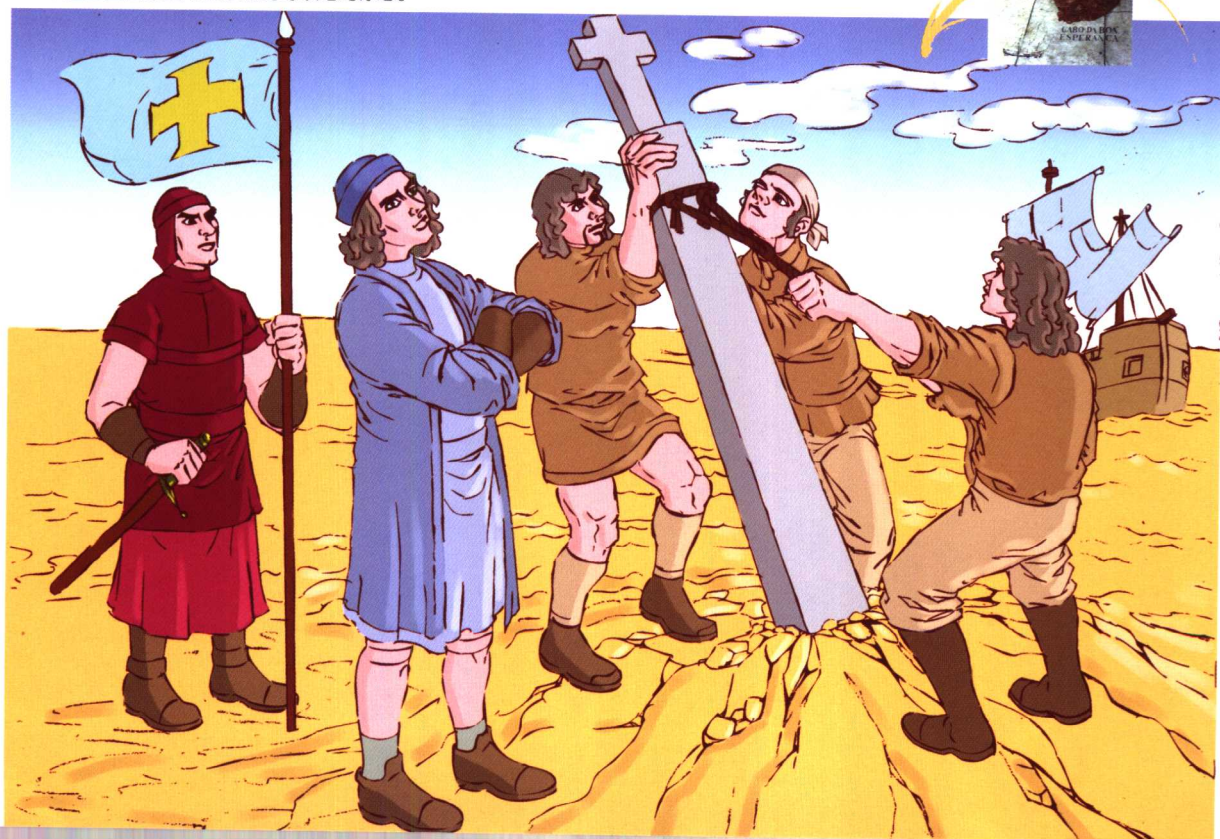
此后，好望角成为欧洲人进入印度洋的海岸指路标，这条航线也逐渐成为西方国家的一条海上生命线。



↑ 迪亚士发现好望角

↓ 迪亚士在好望角竖起葡萄牙领地的标志。

→ 好望角地图



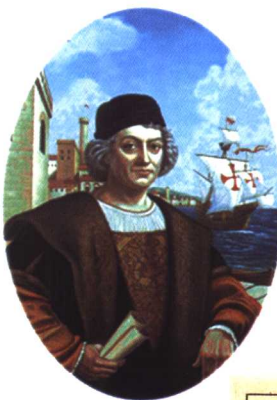


哥伦布航行

意大利人哥伦布通过阅读马可·波罗的《马可·波罗行记》，对富庶的东方产生了浓厚的兴趣。他相信当时已日益流行的“地圆学说”，认为地球是圆的。1492年，哥伦布率领3艘大船开始航行。70多天后，他踏上了陆地。当时他以为到达了印度。后来才知道，他登上的这块土地属于现在中美洲加勒比海中的巴哈马群岛，他当时将它命名为“圣萨尔多”。

1493年3月15日，哥伦布回到西班牙。此后他又有3次向西航行的经历，登上了美洲的许多海岸。但是不幸的是直到1506年逝世，哥伦布一直认为他到达的是印度。后来，意大利学者亚美利哥经考察，才知道哥伦布到达的这些地方不是印度，而是一个原来不为人知的新大陆，这便是美洲。

哥伦布的远航是大航海时代的开端。新航路的开辟，改变了世界历史的进程。它使海外贸易的路线由地中海转移到大西洋沿岸。从那以后，西方走出了中世纪的黑暗，开始以不可阻挡之势崛起于世界，并在之后的几个世纪中，成就了海上霸业。



← 克里斯托弗·哥伦布是西班牙著名的航海家，也是地理大发现的前驱者。他在寻找由西欧通往亚洲的西行之路时无意中发现了美洲大陆。这对世界历史的影响比他本人可能预料的还要大。他的这一发现开创了在新大陆开发和殖民的新纪元。当时欧洲人口正在膨胀，有了这一发现，欧洲人就有了可以定居的两个新大陆，就有了能使欧洲经济发生改观的矿藏资源和原材料。

↓ 美洲地图



↑ 1492年8月3日，哥伦布受西班牙国王派遣，带着给印度君主和中国皇帝的国书，率领3艘大帆船，从西班牙巴罗斯港扬帆出大西洋，直向正西航去。经过70个昼夜的艰苦航行，他终于在1492年10月12日凌晨发现了陆地，这就是美洲大陆。



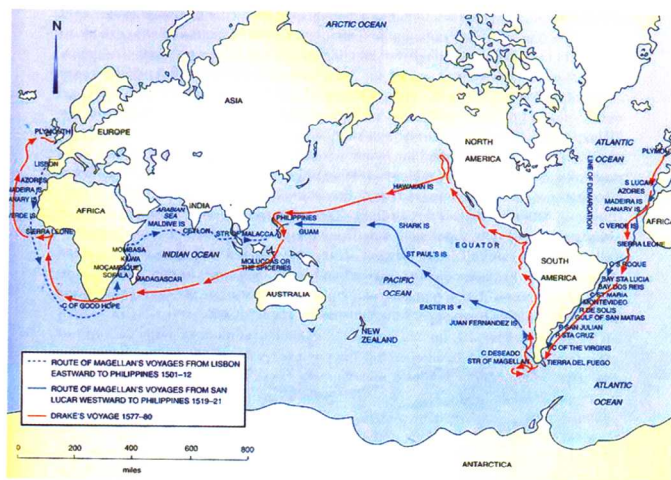
麦哲伦航行

地球的形状，顾名思义，是“球”形的。不过，对于“球”形的认识曾经历了一个相当长的过程。公元前五六世纪，古希腊哲学家从球形最完美这一概念出发，认为地球是球形的。到了公元前350年前后，古希腊学者亚里士多德通过观察月食，根据月球上地影是一个圆形，第一次科学地论证了地球是个球体。我国战国时期哲学家惠施也早已提出地球呈现球形的看法。1519年，葡萄牙著名航海家麦哲伦率领5艘海船，用3年时间从西班牙出发，向西横跨太平洋，最后返回西班牙。这是人类历史上的第一次环球航行，同时也证实了地球是个圆球这一伟大的推论。



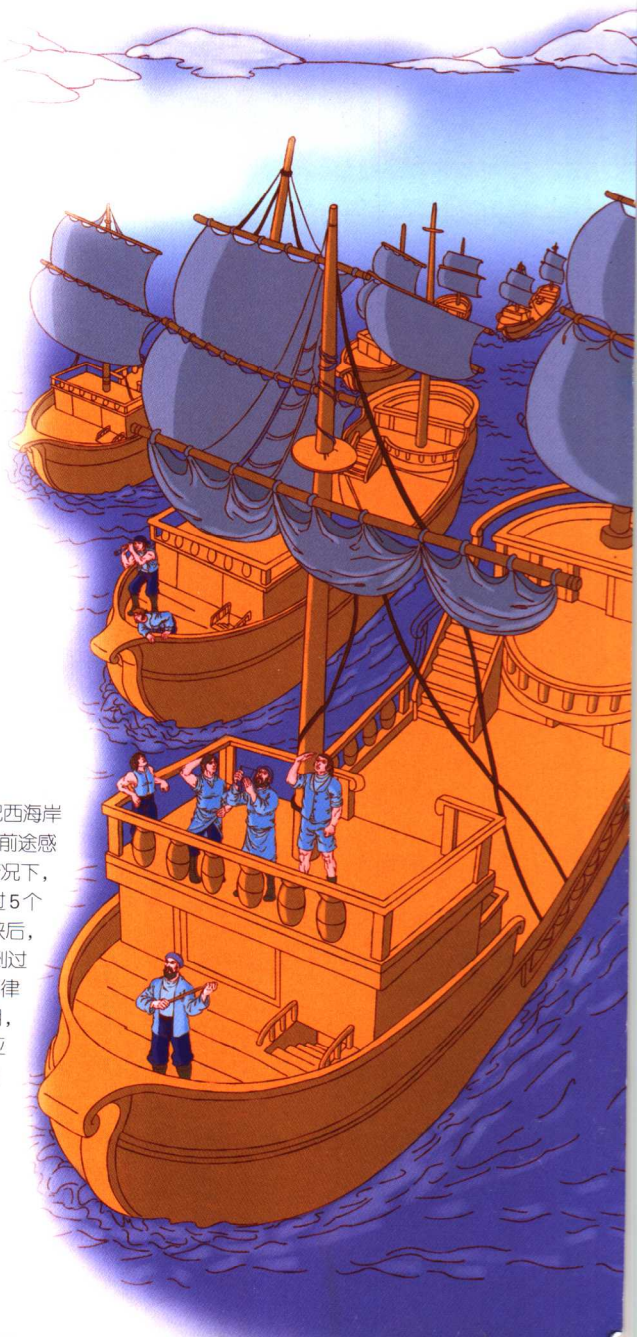
麦哲伦是葡萄牙著名的航海家和探险家，先后为葡萄牙（1505 - 1512）和西班牙（1519 - 1521）作航海探险。他从西班牙出发，绕过南美洲，发现麦哲伦海峡，然后横渡太平洋。虽然他最后在菲律宾不幸被杀，但他的船只继续向西航行回到西班牙，完成第一次环球航行。因此麦哲伦也被认为是第一个环球航行的人。

↓ 麦哲伦航行船图



↑ 麦哲伦全球航行地图。麦哲伦以实践改变了当时流行的观念：从新大陆乘船向西航行几天便可到印度。这条航线说明在地球上，不管从东往西，还是从西往东，最后都能回到原地。

→ 1519年9月20日，麦哲伦率5艘船265人从西班牙圣罗卡港出发，沿巴西海岸南下，于第二年10月抵达南美洲南端。这里有一道波涛汹涌的海峡，一些船员对前途感到畏怯而哗变，一艘船触礁沉没，另一艘载有大部分给养的船背叛离去。在这种情况下，麦哲伦也毫不动摇，坚持前进，声称即使是吃船上的帆和皮革，也决不回头。经过5个星期航行后，他们终于绕出了这个海峡。这个海峡便是“麦哲伦海峡”。走出海峡后，展现在他们眼前的是浩瀚无垠的大海，这里风平浪静，连续航行3个月，竟没碰到过一次大风大浪，这就是“太平洋”。1521年3月，船队在历尽千辛万苦之后到达菲律宾群岛，麦哲伦因干涉岛内争斗，为土著所杀，其余船只继续航行。1521年9月，船队到达今印度尼西亚马鲁古群岛时，又损失2艘船。最后一艘船——“维多利亚号”满载着欧洲人酷爱的香料，驶过印度洋，绕过非洲，于1522年9月6日回到西班牙，当时船上仅剩18人。这是人类历史上第一次环球航行，历时3年，这个确凿的事实证明地球是个球体。麦哲伦也因此成为名垂青史的航海家。至此，地圆说才真正地在全世界广泛传播，被人类完全接受，“地球”这个词也有了确凿无疑的意义。





地图的绘制

绘制世界地图被视为地理学家的首要使命。意大利的哲学家阿那克西曼德(公元前610年-公元前540年)是第一个“敢于在一张图上画出人类居住的地球的形状的人”。从此,绘制地图成为地理学发展的首要目标。



↑ 托米勒地图。他在地球上绘制了310个风神,以此表明地球的气象是由于风神作用造成的。

→ 麦卡托绘制的地图

古希腊绘制出的地图

希腊哲学家大都热衷于绘画地图。在世界地图科学史上,古希腊的著名天文学家、数学家、地图学家托勒玫占有重要的地位。他在前人科学成就基础上完成了巨著《地理学指南》。



↓ 古希腊的哲学家们常聚集在一起,讨论地图的绘制。



→ 大明混一图属行政区域图,是1389年的彩绘绢本,图宽386厘米,长475厘米。图内主要显示明朝及其邻近地区的各级居民地、山形、河流及其相对位置。居民地均以地名加不同颜色框的方法定位。



中国地图和地图学

魏晋时期的裴秀是一个杰出的地图学家,被誉为我国“古代地图学之鼻祖”,与欧洲学者托勒玫并称为“世界古代地图史上东西方相辉映的两颗灿烂明星”。他领导和组织编制成《禹贡地域图》18篇,这是中国和全世界见于文字记载的最早历史地图集。



← 麦卡托

→ 1492年德国地图绘制家贝利制造出世界上第一个地球仪,绘制出东西半球图。



《地图册》和地球仪的出现

世界上第一本地图册是德国地理学家格哈德·麦卡托编辑出版的。格哈德·麦卡托是16世纪德国伟大的地理学家和地图绘制家,1552年他从费兰得伦迁到杜伊斯堡定居,在德国杜伊斯堡市居住达40年之久,直到1594年逝世。在此期间,麦卡托绘制了人类第一张地形地图,这种将地球表面的坡形角度准确地绘制成地图的方法被人们称为“麦卡托投影法”。