

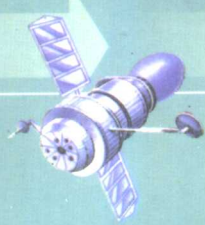
学科金银岛



学科金银岛

天文·地理知识探源

TIAN WEN DI LI ZHI SHI TIAN YUAN

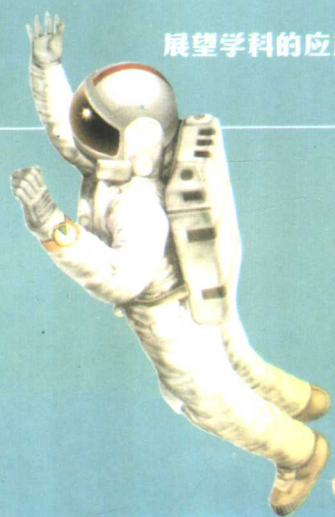


解答学科的来龙去脉

介绍知识的背景材料

叙述科学的发展故事

展望学科的应用前景



林 编著

北教育出版社

金银岛

天文·地理知识探源

程戈林 编著



湖北教育出版社

(鄂)新登字 02 号

图书在版编目(CIP)数据

天文·地理知识探源/程戈林编著. —武汉:湖北教育出版社,1999

(学科金银岛丛书)

ISBN 7-5351-2510-7

I. 天… II. 程… III. ①天文学-中学-课外读物②地理-中学-课外读物 IV. G633.554

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 16986 号

出版
发行:湖北教育出版社

汉口解放大道新育村 33 号
邮编:430022 电话:85443735

经 销:新 华 书 店

印 刷:通山县印刷厂 (437600·通山县通羊镇南市路 165 号)

开 本:850mm×1168mm 1/32 5 插页 8.25 印张

版 次:1999 年 6 月第 1 版 1999 年 6 月第 1 次印刷

字 数:215 千字 印数:1—5 000

ISBN 7-5351-2510-7/G·2053

定价:14.50 元

如印刷、装订影响阅读,承印厂为你调换

编辑赠言

这个世界上,天才的科学家是极少的;但是,在攀登和钻研科学道路上激发出了天赋与灵感的成功人士却不可胜数……

你,也会是后者之一。

问题是,攀登和钻研科学的源动力何在?为什么有那么多人醉心于科学的探索呢?从生活中事事物物的联系,到整个自然界的规律,直至茫茫天宇间的秘密,无时无刻不在激发着人类探索并向更高文明迈进的雄心。学生手中的课本,就是千百万年来人类智慧的结晶。然而,被繁重的功课包围的青少年朋友,你或许也曾对书本中完整、严密、简洁的学科内容叹服不已,对那些不朽的科学家心存敬畏和仰慕之情,或许也想攀登科学的高峰,但却心有余而力不足,只任凭自己在题海中苦苦挣扎吧?当学习成为一种负担,世界、前途将是多么昏暗!有责任心的学者早就呼吁:解救孩子出苦海!

在此我们用心策划了这套《学科金银岛》丛书,想借它给在“应试教育”中迷失方向的孩子们一个休憩的小岛,为他们诠释一个概念:学科素质,并使之明白,提高学科素质对今后成才之路至关重要!

这四个字组成很简单,它讲求兴趣、眼光、信心和思维方法。我们深信,科学上卓有成效的贡献者,无一不具备这些学科素质。为什么在素质前加“学科”二字?因为对某一门具体学科而言,这些素质都呈现出具体的特性,绝不空泛。常听某位专家谈治学之路时说道,小时候,读过一本名叫××的小书,深受影响,由此而产生兴趣……可见兴趣是最好的老师,也是钻研学问的源动力。有兴趣才有强烈的求知欲望,在攀

登的路上每前进一步,都会使自己的信念更为坚定,而如果具备了独到的眼光、开阔的视界,你就会不断学习和掌握准确有效的思维方式。无疑,你将最先发现登顶的捷径。卓有成效的专家学者,对所研领域总感觉奇妙无穷,未曾听到他们言及苦、累二字,只是旁观者对其付出不甚理解罢了。所以,学习绝对对应是快乐的事,而具备了学科素质,你就有了快乐的源泉。

当然,兴趣不是被逼出来的,也不是天生就有的,兴趣需要靠引导和培养,有时靠激发。《学科金银岛》丛书因此应运而生。为使学生更有目的、更为清醒地学习各门功课,培养其学习的兴趣,我们特约请科学史的专家和教育工作者精心编著,这套书由数学、物理、化学、生物、天文和地理五科组成,选取中学生学习过程中必然遇到的知识点引发开去,为同学打开一扇扇视窗,通过一幕幕历史镜头生动的再现该项知识的缘起、产生、发展、争端,直至逐步成熟的各个历程。这其中有倒退有疾进,有黑暗有光明,有激烈的争端和惊人的默契,有古怪的思辩和简明的哲理,有天才的思想和智慧的火花,有流传千古的典故和佳话,有探索的沉默和欣喜的飞跃……由此展现出宏大、丰富的学科知识的背景。编著者匠心独运,在各种材料中穿针引线,向其间注入极富启迪性的科学思维方法,往往能使人豁然开朗,不忍释卷。

我们的最终意图,是想把中学生带到高处,“一览众山小”,弄清学科的脉络与层次,开阔其眼界,力争将现今的学科知识,同其往日的轮廓和实际的应用结合起来,层层剖析知识的魅力,提炼学生的学科素质,使其以更高的热情投入日常的学习之中。

也许未来某天,一位学有所成者回忆他的成才之路时,会想起我们这些书之一,向其朋友或后辈说道,小时候,读过一本……。对我们而言,这将是最大的满足和幸福!

天地纵横

天文地理 两门最古老的科学/1

寰宇多秘密 探索路漫漫/4

地球 永恒的研究课题/8

上下求索 问题知多少/11

知识荟萃

覆槃·蛋黄·气体/14

宇宙诞生的故事/18

天外有天 天高可问/20

天上的街市/24

星星们的生与死/27

黑洞与白洞/30

太阳趣谈/33

行星巡礼(一)/36

行星巡礼(二)/40

九星连珠/44

太阳系有第十大行星吗? /47

天外来客/49

月球上的新鲜事/53

60年代天文学的“四大发现”/57

永不满足的探索/60

日、月、年的由来/64

漫话历法/68

三伏·九九·二十四气/72

地图——形象的世界/75	
地理大发现/79	
终极探险掠影(一)/81	
终极探险掠影(二)/85	天 地 人
地球上的“旱极”和“雨极”/89	天 文 地 理
漫话“寒极”与“热极”/91	天 文 地 理
风的功与过/93	天 文 地 理
龙卷风——大自然的魔鬼/97	天 文 地 理
我国的季风与雨带推移/100	天 文 地 理
气候变迁古今谈/104	天 文 地 理
黄河之水天上来/108	天 文 地 理
“厄尔尼诺”之谜/110	天 文 地 理
“湾流”与“黑潮”/113	天 文 地 理
海上明月共潮生/117	天 文 地 理
江河源考/121	天 文 地 理
名瀑趣谈/124	天 文 地 理
湖泊——点缀大地的明珠/127	天 文 地 理
天下名泉录/130	天 文 地 理
问苍茫大地·过去如何/133	天 文 地 理
从前没有大西洋/137	天 文 地 理
恐龙之死/141	天 文 地 理
恐怖的颤抖/145	天 文 地 理
石头的故事/148	天 文 地 理
泥土里的学问/152	天 文 地 理

第三篇

人物春秋

张遂——伟大的和尚天文学家/157	
沈括——卓越的科学家和地理学家/159	

郭守敬——著名的天文仪器制造家/161

徐霞客——优秀的地理学家、旅行家/163

李四光——地质科学的一代宗师/166

竺可桢——中国现代气象事业的奠基人/168

埃拉托色尼——
地理学之父/170

哥白尼和布鲁诺——
《天体运行论》的写作者和宣传者/172

开普勒——天空立法者/176

洪堡——近代地理学的开山鼻祖/179

赖尔——把理性带入了地质学/182

阿加西——冰川学的泰斗/185

柯本——以研究“气候分类”享誉世界/187

戴维斯与彭克——
对地貌演化各持己见/190

第四编

经典名著

《尚书·禹贡》/194

《山海经》/196

《水经注》/198

《开元占经》/199

《法显传》/201

《地理学》/202

《自然通史和天体论》/204

《地理学指南》/206

《普通地理学》/209

《天体力学》/211

《中国自然地理》/212

第五

人地关系

地球能养活多少人/214

土地的呻吟/217

“砍砍伐檀兮”止于何日/220

缺水,世纪之交的重要话题/223

从猫儿自杀说起/226

杀人烟雾/229

二氧化碳的辩护/232

臭氧层与臭氧洞/235

酸雨,无情的杀手/238

面对垃圾怎么办/241

噪声污染,一种慢性毒药/244

赤潮,来自海洋的警告/247

海湾战争的后遗症/250

人类只有一个地球/252

参考文献

- 401\《贡禹·甘尚》
- 001\《晏殊山》
- 801\《王彦水》
- 001\《晏古元天》
- 105\《郭显水》
- 305\《李野帆》
- 405\《孙村天味史献然自》
- 005\《南耕李野帆》
- 005\《李野帆画普》
- 115\《李村天》
- 315\《野帆然自國中》

第一篇 天地纵横

☆ 天文地理 两门最古老的科学

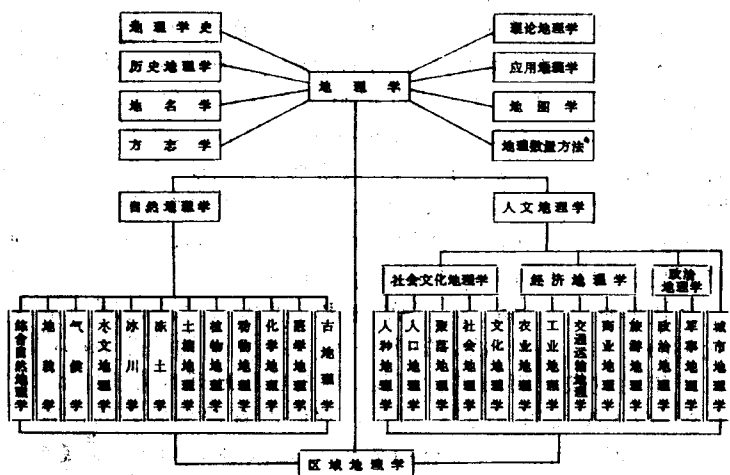
“天文”、“地理”，这两个名词在我国最早出现的时间是殷周之际，《易经·系辞》里有“仰以观于天文，俯以察于地理”的句子，这距今已有几千年的历史了。东汉思想家王充解释说：“天有日月星辰谓之文，地有山川陵谷谓之理”。我国古代文献中的《尚书·禹贡》被认为是最早的一篇具有系统地理观念的作品，它的写作年代在公元前3世纪前期。3000多年前的周朝，我国已经开始绘制地图了。在西方，公元前2世纪的古希腊学者埃拉托色尼（公元前276～约前194）第一次合成了“geographica”这个术语，意思是“地理学”或者“大地的记述”，他写了一本叫《地理学》的书，是西方第一本以“地理”命名的专著。至于天文学，远古人类给我们留下的财富就更加丰富多彩了。我国天文学的研究早在原始社会就初露端倪，大量的出土文物和远古社会的遗址都记录了十分丰富的天文学内容。古代的埃及、希腊、印度、底格里斯河和幼发拉底河一带以及古代美洲玛雅人、阿拉伯人的生活区，其天文学的幼芽也都在距今约三千年前就破土而出了。可见，天文学和地理学都是非常古老的科学，在人类文明史的第一页里，它们占有相当显著的位置。其实，这也是理所当然的，人类祖先们最先接触的知识范畴就是天空和大地。“上知天文，下知地理”的人，在古代被看做是最有知识的人。



地球是人类之家,人类祖先对于这个所寄居的环境,通过生活上的许多需要和实践,自然而然地会积累形形色色的地理知识,从而萌生出各种各样的地理概念。随着人类社会的发展、社会活动的扩大,地理知识也就随之丰富并产生了方方面面的联系,由简而繁,逐步形成了一门以研究地球表面的自然现象和人文现象以及它们之间相互关系和区域分异的学科。简单地说,就是研究人与地理环境关系的学科,这就是地理学。

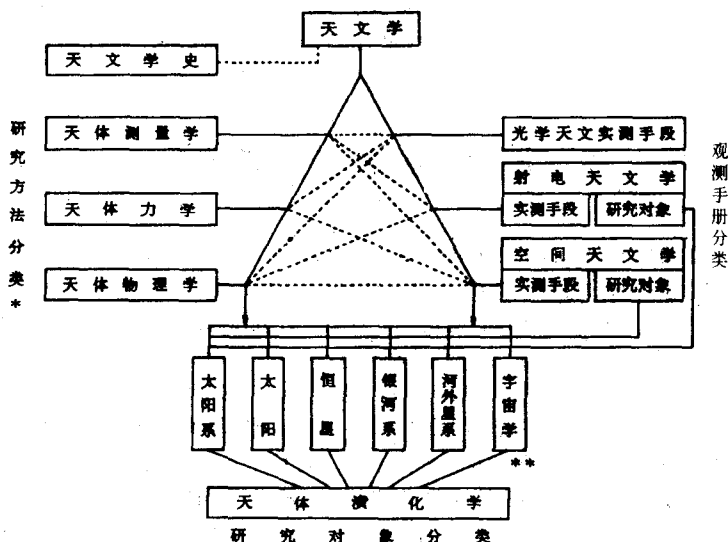
地理环境作为地理学的研究对象,实际上是一个极为复杂的空间,它是地球的各个圈层——大气圈的对流层、岩石圈的上部、水圈、生物圈和人类圈(又称智慧圈)等五大圈层相互交接的界面,总面积达到了5.1亿平方千米。这是一个十分特殊的立体空间,带着极强的综合性、极强的区域性、极强的规律性和极强的动态性,因而研究它的方法也是多种多样的。历史发展到今天,针对地理环境中不同内容而产生的地理科学体系也日趋复杂,我们可以作出如下的划分:

地理学体系表



“地”是相对于“天”的,地球本身也只是一个普通的天体,只是

由于地球上生活着人类,人们对“天”的研究才变得十分必要。远古人类的祖先们,日出而作,日入而息,日子一天天过去了。“天时人事日相催,冬至阳生春又来”,日复一日,季连一季,年继一年,必然迫使人们首先去观测太阳,继而月亮和其它星辰。几千年来,人们主要是通过接受天体们投来的辐射(比如“光线”)发现它们的存在,去测量它们的位置,去研究它们位置随时间变化的规律,从而为农业、牧业生产服务。研究的范围和内容自然会与日俱增,最终也就诞生了把辽阔天空中的天体作为研究对象的天文学。



* 这里所说的“方法”包括理论, ** 指现代宇宙学研究的对象和实验两方面的内容。

这种研究对象也是十分特别的,地面上的实验室所熟悉的那些实验方法,大多不能搬到天文学领域中来。比如说,太阳不能位移,星星不能解剖、银河系也很难靠近。于是“观测”成为了天文学研究的主要手段。天文学的发



展,总是沿着“观测——理论——观测”的途径一步步前进的。当然,借助一些邻近学科,如光学、无线电电子学、数学、化学等学科成果,天文学的观测手段和研究方法,已经有了日新月异的变化。

鉴于天文学观测对象的多样性、研究手段和方法的特殊性,天文学学科的分类是考虑到了这三方面的交叉关系进行的,上页的平面图表显示了这个内容。

人类已经知道了天上地下的很多秘密,然而地球和宇宙仍然还有着无穷的内容和广阔的空间期待着人们去探索和研究。已知的空间和未知的空间比起来,后者要辽阔得多,丰富得多,从这点而言,天文学和地理学又是两门最年轻的、有着辉煌发展前途的科学。

☆ 寰宇多秘密 探索路漫漫

晴朗的夜晚,我们仰望苍穹:点点繁星,迢迢河汉,广袤无垠的宇宙以它神秘的色彩展现在我们眼前。亘古至今,经历了几十多年的岁月,人类不懈地观测它、探索它、研究它,历尽千辛万苦,从而创建了一门叫做“天文学”的科学。

宇宙到底是一个什么概念呢?在西方,一直到19世纪,还认为宇宙只是一个包罗万象的空间及其中的一切天体。到了20世纪,爱因斯坦才提出了“四维时空”的见解:其中“三维”是指长、宽、高三个方向度量的空间,另“一维”是指时间,指出了宇宙是空间和时间的统一。我国这个观点的出现,却比西方早了两千多年。古籍《淮南子·原道训》中就有记载:“四方上下曰宇,古往今来曰宙,以喻天地。”人们一般把宇宙作为天地万物的总称,实质上它包含了无穷无尽的空间、无始无终的时间和无限的运动着变化着的物质。

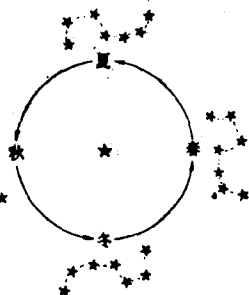
人类对自然的认识首先就是从观测天空开始的。人们都知道,动物对于季节的变化有一种本能的反应,例如紫貂和雪貂一到冬季就会长出浓密保温的长毛;松鼠入冬前一定会备足松果;大雁

开春才会返回北方；大马哈鱼却在春末夏初要上溯到黑龙江上产卵……而人类是不同于动物的，逐渐脱离茹毛饮血时代的远古人类，已经开始有意识地去观测天空、观测周围、留心寒暑易节的更替。他们为了生存，需要比较准确地掌握自然界变化的规律。进入新石器时代以后，更因为农牧业生产实践的需要，对于天空的观测成了他们生活中一项极为重要的内容，作为自然科学的率先学科——天文学的幼苗，正是在这种原始的观测中破土而出的。恩格斯在《自然辩证法》一书中指出：“首先是天文学——单单为了定季节，游牧民族和农业民族就绝对需要它。”有趣的是，地理上相距很远的各个古老民族中，天文学都是独立发展起来的：古埃及重视对“天狼星”的观测，因为它与太阳一起东升的那天，尼罗河就开始泛滥，泛滥后的沃土正是播种的好地方。因此马克思说：“计算尼罗河水涨落期的需要，产生了埃及的天文学”；古代巴比伦则特别看重“五车二”这颗星，因为大约五千年以前，五车二晨升时，标志着春天的来临；住在爱琴海半岛和岛屿上的古希腊民族最重视观测所谓“航海九星”，它们是轩辕十四、角宿一、心宿二、河鼓二、北落师门、室宿一、娄宿三、毕宿五和北河三。这九颗星中的八颗（除北落师门外），当时它们依次的“赤经差”大致相等，这无疑地成为了航海者们的天然“灯塔”；我国古代非常注意“大火”星（即“心宿二”）在黄昏出现。那时的黄河流域，大火昏见正好与春耕播种的日子相吻合。又由于我国的纬度位置很容易看到拱极星的运动，于是自古以来就有以北斗七星

不同季节的傍晚斗柄的指向不明

的回旋来定四时的办法，这就是所谓“斗柄东指，天下皆春；斗柄南指，天下皆夏；斗柄西指，天下皆秋；斗柄北指，天下皆冬（见《鹖冠子》）”。

人们观测天体、测量太阳、月亮、星星在天空的位



置,研究它们的位置随时间变化的规律,古代天文工作者日复一日、年复一年地为此倾注自己的心血,于是确立了时间,制定了节气,编写了历法,创建了最初的“天体测量学”。早在16世纪以前,中国的天象观测就已经达到了非常精确的程度。中国古代天文学家如落下闳、张衡、祖冲之、一行、郭守敬等人,设计出了十分精巧的天文观测仪器,他们通过对恒星的观测,制定岁时,上百次地改进历法。在西方,古代天文学家则以极大的热情和力量,去研究行星在星空背景中的运动,最终导致了中世纪哥白尼“日心学说”的创立。

日心学说的发展在17世纪达到了高峰,英国科学家艾萨克·牛顿也是那个时代一颗璀璨的天文学明星,他总结了当时力学和天文学方面的一系列重大发现,科学地把力学概念应用于行星运动的研究。还是在20岁左右的时候,牛顿就已经开始思索行星运动的原因,那时他还是英国剑桥大学的学生。这之前,开普勒和胡克等学者已经提出过天体相互吸引的概念,并且猜测过“引力与距离平方成反比”的规律。牛顿花了差不多20年的时间,在他45岁的时候,终于令人信服地证明了地球和其它天体间的引力也确实是按照这个规律变化的。他提出了著名的牛顿万有引力定律:

任何两个物体都是相互吸引的,引力的大小跟两个物体的质量的乘积成正比,跟它们的距离的平方成反比。

于是,天文学上一个崭新的分支——“天体力学”诞生了,它使天文学从单纯描述天体的几何关系进入到研究天体之间相互作用的阶段,或者说,从单纯研究天体的运动状况,进入到研究这些运动的原因。牛顿创立的天体力学带来了天文的第一次飞跃。那个时代的牛顿真正是硕果累累:研究万有引力使他创立了科学的天文学;他进行光的分解使新型的光学得以问世;二项式定理和无限理论的建立,使数学领域别开生面;而认识力的本性又使力学研究大放光芒!牛顿无疑地是一个彪炳千秋的伟人,而这位科学伟人却十分谦逊地说:“如果我所见的比笛卡尔要远一点,那就是因为我是站在巨人的肩上的缘故”,“但真理的大海,我还没有发现。”

天体之间的引力作用虽然解释了许多天文现象,如地球运动、潮汐现象、太阳系天体乃至星团、星系的动力学现象等等,但却不足以说明天体的本质。19世纪中叶开始,物理学上的一系列重大发现又把天文学推向了一个新的阶段:以测定天体亮度和分析天体光谱为起点的“天体物理学”成为了天文学科的一个新增长点。19世纪末到20世纪初,量子论、相对论、原子核物理学和高能物理学的创立,更给了天文学以新的理论工具。这样一来,研究天体的化学组成、物理性质、运动状态和演化规律等课题都相继展开了,人类对天体的认识逐渐深入到了问题的本质,天文学家们从此可以有根有据地谈论着天体的演化,这是天文科学的第二次飞跃,它标志着现代天文学的起点。

随着天文学的进展,天文观测的手段也在日新月异。17世纪以前,天文工作者在漫长的岁月里只是靠肉眼来观测天象,能看到的星星加起来不过六、七千颗而已。17世纪,伽利略首创了望远镜,使人类的视野豁然开朗。随着光学技术的发展,望远镜的口径愈来愈大,从直径2米直到8米~10米。这些大型光学望远镜的出现,使人们观察到了包含着数以千亿计的恒星和星云组成的银河系,数以十亿计的河外星系也呈现在我们眼前。人们惊奇地发现,天宇是如此的丰富多彩,空间是如此的广袤无边!20世纪初,两个年轻的美国人央斯基和雷伯,他们用自制的仪器捕捉到了来自天空的电磁波,成为了“射电天文学”诞生的契机,人们研制出的“射电望远镜”使天文观测的领域扩展到了整个电磁波段,除了肉眼可见的光波以外,天体发出的紫外、红外无线电波、X射线、 γ 射线等等,无不尽收眼底,难以预见的一些重大发现给人们一次又一次的惊喜!20世纪中叶,第一颗人造卫星升上了天空,接着是宇宙飞船、载人航天飞机上天。先进的科学使人类摆脱了地球的引力,直接置身于大气层外去探索宇宙的秘密,观测手段的飞跃进步使现代天文学进入了又一个空前活跃的阶段,它不但为天文学的本身展现了一派迷人的前景,而且对人类进一步认识自然、改造自然也必将带来不可估量的影响。



☆ 地球 永恒的研究课题

地球是人类的摇篮,几十万年乃至上百万年以来,人类就劳动、生息、繁衍在这颗直径只有 12 700 多千米的圆球表面上,并且创造了灿烂多彩的历史和文化。地球为人类提供了赖以生存的自然环境,人们播种谷物、放牧牛羊、开采矿物、进行建设,几乎天天都要与自然界打交道。花香鸟语,高山流水自然使人们倍感亲切,但狂风暴雨、地动山摇又经常给人们留下恐惧感。不管你是中国人还是美国人,不管你是欧洲人还是非洲人,全都一样。人类都得动脑筋、想法子去了解地球的“脾气”,去了解它的内心、它表面上的陆地和海洋、它的上空大气等,每天都有些什么情况发生,这些情况对自己的生活、生产有什么影响,人们应该怎样去适应它、甚至改造它,这贯穿了人类与自然斗争的全部历史。

1972 年,美国人格林·艾萨克博士在非洲肯尼亚北部发现了距今 260 万年前的早期人类头骨化石以及那个时期人们制造的石器。这是人们称之为历史上“旧石器时代”的遗物。众所周知,我们的祖先随后又度过了“新石器时代”、“青铜器时代”和“铁器时代”的漫长岁月。

人们打制石器,需要选择并开采一些硬度较大的天然岩石,例如脉石英、绿色砂岩、石英岩、燧石、水晶、蛋白石等等。还有玉,它们是“石之美者”。战国时代,秦王想以 16 座城池换取的楚国“和氏璧”,就是上等的好玉石。直至今日,玉还被人们执著地勘探着、搜寻着,把它加工成各种各样玲珑剔透的装饰品。

人们烧制陶器、瓷器,对细腻的天然粘土有了选择,甚至还要为成品配上美丽的色彩,例如我国河南出土的仰韶彩陶、山东龙山出土的又薄又光的黑陶。

人们冶炼金属,必须先要去认识去分辨那些五彩缤纷的矿物,再