

第一章 化学源流

化学起源于圣火

现在人是怎样了解远古时代人类活动信息的？办法就是根据历史遗留下的发掘出土的文物，再加上合理的想像，去建构和逼近古代真实的图景。

那还是 1929 年 11 月 1 日 习惯早起的著名考古学家裴文中教授又像往常一样，第一个来到考古发掘的现场。这是北京西南约 50 公里的西山角下 当地人称为‘龙骨山’的一个山褶皱之处。东边丛林上空已经露出了曙色，又是一个难得的好天气。裴教授心里一亮 这是一个好兆头 接连十几天的阴雨外加小雪已经使考古挖掘工作耽搁不少日子，这回一定要把时间抢回来，否则天寒地冻就更加困难了。手持考古尖镐的裴教授兴奋地在考古现场东敲敲，西碰碰，等待伙伴们的到来……

太阳跳出了大山的屏障，考古现场一片大亮了，忙碌了半个多小时的裴文中教授已经听到上山伙伴的欢笑声了，喊的最欢的一定又是那个淘小子贾兰坡！望着渐渐升起的朝阳 裴教授又想到了自己的工作 只要刻苦干下去，一定会有收获的。他又朝一块龇牙咧嘴的石头刨过去，“哗啦”一声 陡峭的山壁露出一个小洞，一股发霉的气味猛地冲了出来，裴教授感到全身的血都在往头上涌，一股欲昏厥的感觉上来

了。他意识到要有大发现 听到裴教授词不达意的吩咐 性急的贾兰坡冲上去刨了几镐头，就把洞口扩大了二倍还多。别急吗 考古作业最忌讳心急动作猛。裴教授嘴上喊 心中也盼望着有所发现。

经过人们七手八脚的挖掘，取出来的是一堆一堆的灰烬 里边不时还有一些烧剩下的野兽骨头 经过几天发掘 弄清楚了 这是一个火塘 其他人扫兴地干别的去了。细心的裴文中教授量了量，灰烬足足有几米厚，裴教授皱着眉头思索开了……



火烧过的兽骨化石

又是一个多月过去了……

1929 年 12 月 2 日，裴文中教授和伙伴们终于发现了第一个完整的中国猿人——“北京人”头盖骨。后来 还在此附近发现“山顶洞人”和“新洞人”。

事后经过反复研究和思考，裴文中教授头脑中出现了一幅“古代圣火图”：熊熊地燃烧着，映红了猿人年轻的面庞，一些猿人围绕着火塘跳着嚷着，山洞里的空气暖和多了……根据灰烬厚度和模拟试验的情况推算，大火经久不息地燃烧了有几百年之久。

原始社会的发展，中国的普罗米修斯们的奉献极大，他们掌握了人工引火、造火技术，其杰出代表燧人氏就是其中之一。圣人既出，天下太平，天下安宁则万民幸福。在远古的蛮荒时代，生产力落后，环境恶劣，食物粗糙稀少，为了生存，人常相食。

人类学会用火是走出茹毛饮血时代的一个伟大契机，它对人类文明的发展起了极大的推动作用，正如恩格斯所说，火的使用不亚于后来人类发明的蒸汽机，它使人类从自然界的束缚中摆脱出来，第一次征服了自然力，使人类从动物界提升出来了。

在中国的上古史中，我们也有自己的一位“火神”——燧人氏。

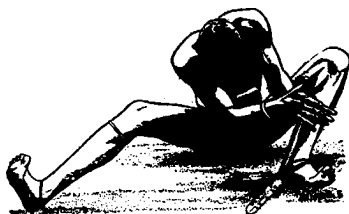
燧人氏，肯定是一位虚拟的然而又确实存在过的中国英雄。他勇敢地冲向余烬尚热的一堆野火，引来人类的第一缕火种，点燃了人类的全部希望。众人欢呼，万民雀跃，他成了那个时代的神人。他不满足于人工用火，还要钻木取火，用猛烈地撞击燧石来点燃毛绒蒿草，终于



用火图

引来温暖和光明。火的出现使人们逐渐学会烧烤食物，熟食易于胃肠消化，为人们提供了丰富的营养，促进了人的大脑发育和进化速度加快，人们身体越发强壮起来了。

过去，天气一寒冷，可怜的人们就只有瑟瑟发抖地蜷聚在一起，身体和精神遭受着大自然长夜的双重折磨，干冷冰冻的北方更是想都不敢去想的灾难死亡之地。现在人类有了火了。



古代的钻木取火

有了火，夜晚人们也可以干一些白天尚未结束的工作，野兽的血腥袭击成为遥远的过去传说；

有了火，寒冷侵扰的淫威也就无法尽情发泄了，人们可以放心而恬静地酣睡了；

有了火，人们可以移居到高纬度的北方，实践和认识的活动范围更大了；

有了火 陶瓷、青铜、冶铁等等一系列科学技术相继在地平线上出现……

人们感激火，赞美发明用火技术的人，把他当作为一位无所不能的神祇来崇拜，于是人类文明史上就有了中国的燧人氏和古希腊的普罗米修斯，也就有了原始粗鄙而伟大的化学。

现代体育活动中，有一个群众喜爱的项目叫做火炬传递长跑。高擎火炬的运动员完成任务后，郑重庄严地把火炬传给下一个运动员。这是一个仪式 也是一个隐喻 还是一个象征。光明和温暖的‘火种’要一代一代地传递下去 人类的明天会更好。

当然，中国人还有自己祭奠火神的仪式礼典。河南商丘县 有一个著名的古迹叫火神台 每年阴历正月初七 四里八乡的百姓到此进香朝拜，形成了远近遐迩的盛大古庙会。据《左传》记载 阍伯是原始社会三皇五帝中帝喾的长子 帝喾王代高阳氏为天子后，封其儿子阍伯于商丘管理火种，死后葬于此。后人因阍伯管火有功，误把他认为是火神而供奉至今。在祭奠者看来 跳动的火是有生命的 它有燃有熄 可长可短 火是有形的 它可以让万物尽成灰烬 火又是无形的，它飘忽不定 去无踪影……

人们顶礼膜拜火神，其实质就在于用火改变了人类的命运。火是人类改造自然的强大手段。在熊熊的烈火中 由利用

粘土导致了制陶术的出现，由矿石烧出了金属。人类经历了陶器时代、青铜时代，直到铁器登上舞台，这里的每一进步，都与火密切相关。真正了解了火的起源，才能逐步揭开化学起始之谜。

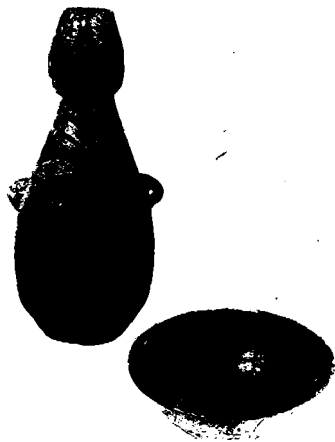
原始化学的技术发明背景

人类并不是带着关于自然知识的魔箱降临世间，原始人不但没有书本的教诲，语言也不发达，所有的人好像婴孩那样懵懂幼稚无知。但是，艰难的生存和持续不断的实践教会了他们技艺，现代科技的许多奥秘在原始社会就已显露端倪，它们构成了化学发展的古代科技背景。

据科学技术史专家们统计，人类的远祖在蒙昧时代结束之前就至少为后代的化学发展做了十二件大事。

我们从这里一日游万年式的巡礼中可以看到，火的使用、陶器的制作、烧砖、医药、冶炼金属等五项原始技术属于化学领域的进步和发展。其他还有酿造物的应用（酒、醋、豆腐等）、染色、制革等技术也同化学发展紧密相关。所有这些构成了人类化学发展的背景和舞台。这是我们必须看到的。同古代一样，今天的化学也就在生活当中。在近代科学诞生的摇篮地——西方，许多重大科学技术发明就是直接来自日常生活的。

从打制粗笨的石刀到日



古时陶瓶和陶盘

益精巧的石器加工，是人类历史上的第一项重要创造，原始技术发明的第一件大事。

从采集植物果实为主过渡到捕鱼、狩猎，是石器时代技术发明的又一件大事 其中还包括刀、剑、投枪之类的应用。

从使用天然火到学会人工取火，是原始技术创造发明的第三件大事。火的开始应用就是文明的起点。

人类原始纺织工艺，从兽皮遮体到用植物纤维或兽毛编织有经纬线的衣服，是原始技术发明的第四件大事。从山顶洞人的居地就曾挖掘出精制的骨针 距今 1~4 万年之间。

由长矛、梭镖到弓箭的制造和使用，是石器时代的一项重大技术创造，是原始技术发明的第五件大事。弓箭大约是在 2 万年前发明的，它与广泛应用的饲养家禽家畜，是原始技术发明创造的第六件大事。大约在 1 万年以前开始驯化了山羊 最早驯化的可能是狗。猎物剩余了 畜牧业也就出现了。

原始技术发明的第七件大事，是陶器的加工和制造。考古发现表明，1 万年前的古人类洞穴中就有了陶器残片。制陶是人类最初的化工工艺。烧制陶瓷是人类学会控制燃烧温度的突破式的飞跃，构成无数优美的艺术品。日本著名诺贝尔文学奖得主川端康成曾感叹无比地说，卑微的生命甚至不如一片陶瓷那样著名持久。

原始技术发明的第八件大事，是栽培农作物，出现了原始农业，人类获得了丰富的食物，导致人类的定居生活和村落产生。

原始技术发明的第九件大事，是从洞穴居住转向建筑住房。人类有了属于自己的遮风蔽雨的隐身之地，真正意义的“家”出现了。

从依靠人背、牲畜驮物到制作木轮车和滑撬之类的陆路运输工具 再到发明独木舟和皮筏，一直到修路架桥 是原始

技术发明的第十件大事。这就是原始运输技术的系统形成。

从遍尝百草中学会的原始医疗技术，应用呕吐剂和泻药，进行略显粗野但却间或有用的外科医术，是原始技术发明的第十一件大事。

从使用天然金属到开始学会冶炼金属、应用青铜器，是原始技术发明的第十二件大事。据考古发掘证明，冶铜技术大约是在 7000 年前的原始社会末期开始的，这是人类最初的冶金技术。

其实，当我们怀着崇敬的心情追溯古代科技发展时，还会看到古代天文学、数学等的发现和发明，如测量高度、计算面积、分配产量、历法中的数学还有像古代巴



铜矿冶遗址

比伦楔形字母、古埃及、古中国的象形文字中的文字书写技术等 都是原始人的重大创造。

原始技术发明为后人造福，后人在前人的基础上不断创新、前进 这就是技术文明的承传意义。

陶瓷锻炼了化学

中国是陶瓷技术之乡，在历史上长期领先世界各国。

1962 年，在江西万年县大源仙人洞，考古发现一个距今已 1 万年之久的新石器时代早期洞穴，从洞中发掘出 90 余片陶器的残片。这些陶片质地粗糙而疏松，陶土中不均匀地掺杂着大小不等的石英粒。陶片以红褐色为主，也有红、灰

黑色的 没有耳、足等附件 很明显是手工制成的。

仙人洞陶片的发现证明 早在 1 万年前的新石器时代人们已经懂得烧制一般的生活器皿了。陶器的出现是人类进步的标志 也是人类进步的必然产物。

陶器的出现，可以使人们不必再用火直接烧烤食物，而吃煮熟的食物，这就不仅丰富了食物的品种，而且便于营养保存和营养素的吸收。

又过了漫长的岁月，到了新石器时代中晚期，人类的制陶技能已经相当成熟了。人们不仅掌握了在黏土中掺杂砂子的比例 而且懂得了烧制 的火候。在著名的西安半坡村仰韶文化遗址上，我们发现了带有美丽图案的彩陶。这说明人类对于美的感觉和创造已经进入了比较自觉的阶段，也就是说人类已经开始在美感的基础上有意识地创作具有美感的器具了。

在半坡村发现的陶盆以及在其他地域发现的同一时期的彩陶制品上 有集体舞蹈的图案 有人面含鱼的图案 有鱼形图案，甚至有十分规整而漂亮的各式几何纹图案，比如曲线、直线、水纹、三角形、锯齿纹 等等。

新石器时代陶器制作工艺也比较复杂，首先要选土，选择那些可塑性和操作性能好的黏土作原料。经过人工的淘洗和澄滤 成为又细又纯的备料。从出土的陶器分析 它的泥质不比现代陶器差。下一步就是制坯。彩陶的陶坯大多是手制，粗坯制成后装上颈口 嵌入把手。有一部分出土的彩陶 外形很圆 均匀对称 器壁上还有轮纹存在。这说明那一时期已经开始出现用慢轮来制造陶坯了。陶坯制好后 绘制彩饰 把有各种颜色的天然矿物涂绘在陶坯上，彩绘通常有红黑两色，有时也有白色。红色彩料主要是用赤铁矿，黑色是含锰较高的土，白色是一种瓷土。仰韶文化时期陶器的纹饰大多是用

带花纹的木印板拍印上去的。制坯后就是烧窑。烧制陶器的窑，底下是个大火室用来烧火，火向上经过一个脖颈样的较细火道进入上方的窑室，窑室里放置待烧的坯。这种窑比较科学，它避免了把土坯直接放在火上烧，从而使坯受热更均匀，不易变形龟裂。而且火力集中，燃烧猛烈，温度较高。据现在分析，彩陶的烧成温度大约是 950°C 。

到了四五千年前的龙山文化时期（新石器时代晚期），手工制陶又有巨大的进步。制坯时广泛使用陶轮，这就是说在制陶中已经使用简单机械了，使制出的陶器又光又圆。陶器的质地和形状也更加丰富。不仅原来的黑陶、红陶、灰陶更精巧，而且还出了白陶，也就是同现代瓷器所用原料相同的陶器，这是陶器用料上的重大突破。现代出土的一种龙山文化时期的黑陶，器壁薄而坚硬，仅有 1 毫米 ~ 3 毫米厚，好像蛋壳，所以又称为蛋壳陶。它造型很美，漆黑发光，是珍贵的艺术品。

龙山文化后期，人们开始利用高岭土来作为制陶的原料，生产出白陶。我国商代出现的刻纹白陶和薄壳白陶，质地优良，造型端正美观，坚固耐用。这种陶器的出现和发展，引发了后来瓷器的产生。

今天人们见到的陶器，无论是盛小菜的陶罐，还是用于储水的水缸，绝大多数表面都有一层亮晶晶的釉。釉陶的出现虽然比陶器晚，但是至少我国的夏商时期，釉陶已经明显增多了。在陶器出现后，制陶工艺越来越进步。人们生产一些精制陶器时，常常在它的表面涂一层色衬。后来人们发现，如果在用于色衬的稠浆中加些石灰等物质，烧出的陶器表面会有光滑明亮的一层，这就是釉层。釉层是某些矿物质在更高的温度（ 1200°C ）下与陶体发生作用形成的玻璃层，它当然是亮晶晶的了。

商代以后，人们从无意识地发现釉层发展到有意识地配制釉料，陶器就更加完美了。在这个过程中，瓷器逐渐出现了，玻璃也出现了。现代考古学家发掘商代的遗址，出土了大批的原始瓷器。

瓷器是古代中国人民的发明，后来传入了西亚和欧洲，遍布全世界。古代的西亚和欧洲从中国输入了大量的瓷器和制瓷技术。至今有些外语中的“中国”发音是“秦那”(China)，而“瓷器”的发音与此相同。可见在当时中国与瓷器关系的密切。

古埃及人很早就会制作陶器。最初他们生产的也是红陶和黑陶，质地疏松、吸水率高，烧成的温度不高。当埃及进入奴隶制时，公元前约 3000 年，制陶工艺已经有了很大进步。特别值得一提的是，埃及人很早就掌握了制造玻璃的技术。现代考古从公元前约 1000 年的埃及墓葬中发现许多玻璃制品。这些玻璃几乎全都带有颜色，也不太透明，这是因为那时的玻璃制造技术还处于初级阶段。在以后长期的实践中，人们通过添加各种化学元素制作出了美丽的玻璃。现存埃及第二十王朝（公元前 9 世纪）的玻璃瓶，造型很漂亮，带两个耳朵，上面有美丽的树叶样图案，是精致的稀世文物，现存于大英博物馆中。

公元前后，制造玻璃的技术从埃及传到罗马、希腊。罗马对这一技术进行了改革，用熔炉代替了玻璃烧锅，提高了熔炼温度，进而又发明了吹管，生产出各种漂亮的用具。直到今天，玻璃依然是我们日常生活、工业建筑、科学研究最重要的材料之一。

从陶器到瓷器再到玻璃，人类控制火的能力日益提高，温度日益上升，从 700℃ 上升至 1800℃ 以上，为冶炼钢铁等金属奠定了重要的技术基础。

高温控制技术是人类进行高温化学反应实践的产物，是推动人类生产能力进步的重要动力。

石头流下的红色眼泪

在火焰高度热情的拥抱下，石头也会流下真诚的泪水，这是一句很形象地描述冶炼铜矿石过程的话。初中化学教科书中有一个金属活动顺序表。它以元素氢为界限，排在氢前面的元素，化学性质都比较活泼。能够从酸中把氢置换出来；排在氢后面的元素都不活泼。氢的后面有一种金属是铜，它不前不后正好紧挨着氢，把铜放进酸中是不会产生置换反应的。铜的化学性质不算活泼，因而铜在自然界中偶尔有以单质状态存在。

铜、金、银等这些化学性质不活泼的金属是人类最先接触和使用的金属。当人类在自然界中发现了纯金属并用来制作工具时，人类就告别了石器时代。稍后，人们又学会了冶炼金属，从而进入了青铜时代。有一位伟人这样划分人类历史：石器时代属于人类的野蛮时代，而青铜时代以及铁器的出现，人类才进入文明时代。

1955年，河北省唐山市大城山遗址发掘时曾发现两块铜牌。铜质呈红黄色，由于所在土层干燥，锈蚀程度不严重，形状为梯形，上端有由两面穿成的单孔。从这个遗址的其他出土文物分析，它们属于龙山文化后期的遗存。在这样的遗址中发现铜牌，意义当然重大。铜牌不像是铸造出来的，而更像是敲打出来的。接着，1957年和1959年两次在甘肃武威龙山文化晚期遗址中又发现铜器近20件。经过鉴定，这些铜器是当时的人们利用天然纯铜直接锤锻而成的。

在人们以石器为主要工具的时代，有时偶尔也会发现天

然铜。当人们有了长期使用火，特别是积累了制陶的丰富经验以后，就为铜的冶炼准备了必要条件。比如说冶炼所需要的高温技术、耐火材料、造型模具等等。有了这些条件人们就可以把天然铜（也叫红铜）重新熔化，再倒入特制的容器，冷凝以后就成为各种形状的器物。这样一来，人们可以更有效地利用红铜了。红铜可以延展，可以任意做成所需形状，锤打不碎，这些优点都是石器所不具备的。

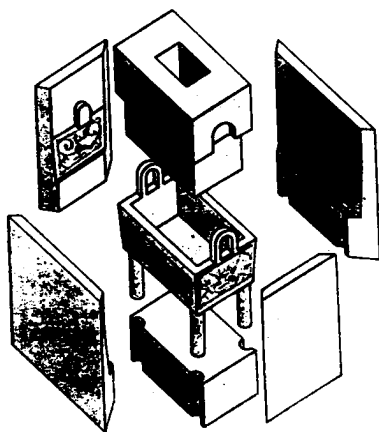
铜的冶炼是从熔铸自然铜开始的。自然界中的纯铜往往和铜矿石夹杂在一起，熔铸自然铜时经常会有铜矿石一起被熔炼，这就使人们学会了用贮藏比较丰富的铜矿石来进行冶炼。铜炼出来了，熔点较低的锡、铜等几种金属也炼出来了，金属时代开始了。

铜里掺入锡或铅炼出来的合金叫做青铜。合金的熔点一般都比纯金属低，纯铜的熔点是 1083°C ，如果掺进 25% 的锡，只要加热到 800 就能熔化了，而青铜的硬度却比纯铜高 2 倍以上。青铜的出现很快就得到比较广泛的推广，在印度、埃及的古墓葬中都发现过刀、锯、斧、锄等青铜制品。青铜的出现是人类冶炼制造金属工具的开始，这是在更深刻的层次上利用自然产品和自然力。青铜的出现起着划时代的作用，从那时起人类结束了石器时代。这时正是公元前 3000 年至公元前约 2000 年。

铜在自然界的蕴藏相对地说还是比较少的，而锡、铅就更少些。所以青铜时代的铜器制品大多是些宫廷和贵族用品，工具、农具比较少见。那个时代把铜叫做“金”，国王或贵族用来赏赐臣民的财富往往就是“金”，而真正的金子叫做黄金，银子叫做白金。在商代的炼铜遗址中，可以找到用来制作斧、锯、凿等的模型。当然大量的还是用来装酒、煮肉，或是当酒杯用的食器和酒器。

商代晚期，中国的青铜业进入了鼎盛时期。1939 年河南安阳商代遗址出土的司母戊鼎，是用含 84.77% 铜，11.64% 锡，2.79% 铅的青铜铸成的，重 875 千克，两端带耳，高 133 厘米，宽 78 厘米，是中国目前为止出土的最大青铜器。它造型瑰丽、浑厚，鼎身布满花纹。若没规模巨大和高超的采矿、冶炼、制范、熔铸等技术，造这么大的物件是不可想像的。近年来还出土了公元前 600 年左右的越王勾践剑。这把青铜剑经过了 2500 多年到现在，依然锋利，可以削断发丝。

青铜冶铸是一项社会性的生产。要制铜器首先要采矿。大量需要铜时再像原来那样靠碰运气偶然发现自然铜，是完全不可能了。需要找矿，找到矿后要建设矿井，建好矿井又要开采矿石，这需要有技术指导，掌握规律和有组织地操作。采矿又要解决井下通风、排水、提升、照明等一系列复杂问题。



制鼎模型

冶炼青铜就要有熔炉。最初的熔炉是用草泥土盘成的。到了商代中后期，熔炉的炉衬是用石英砂和黏土做成的，是经过人工选料加工成型的。这种炉子能耐 1300 的高温，而炉渣的熔化温度是 1100℃ 左右。当时能得到这样高的温度，没有鼓风设备是不行的。现在我们虽然还只能证实战国时期（公元前约 400 年），人们已经开始采用皮囊鼓风，但可以肯定地说，在这以前，鼓风技术和设备已经用于冶炼业了，在红铜时代，人们只是把

自然铜敲打成需要的形状，而青铜则要冶炼后铸成形，一个是冷加工，一个是热加工。后者的规范性更强，做出的产品更标准。先用木头等做的像所需物品形状的叫“模”，把模放在泥土和沙混合物中按样制成中空的，好用铜水来浇铸的模具叫做“范”。把铜水浇铸到范中，冷凝后就得到所需的物品。

浇铸也是一项复杂的技术，浇铸一般的青铜器，只要把炼好的青铜水倒入已经准备好的范中。复杂的器具，当时多数采用分铸技术，湖南曾出土过著名的商代四羊尊，不仅是件精美的工艺品，也是我国 3000 多年前高超浇铸技术的产物。它就是分块用陶范巧妙地分铸而成的。

谁能洞悉微观世界？

世界是一个丰富多彩的物质王国和精神家园，惟精神可以认识物质。人们不断观察和研究物质的运动和变化，形成了古代关于自然界各种现象的总的看法。这种自然哲学是关于诸如自然的构成和自然的本性特别是物质的变化和物质的构成演化等形而上学问题的理论。

古人提出物质为什么会发生变化？变化的终极原因是什么？物质世界由哪些要素构成？

中国古代的唯物论者有的认为水是万物的本源，也有的认为气是组成万物的本原。《管子》中说：“水者，何也？万物之本原也。”《庄子》则有“故曰通天下一气耳”之说。还有人“认为世界万物是由金、木、水、火、土 5 种要素构成的，俗称‘五行说’”。上述说法坚持物质运动在于物质本身的唯物主义正确立场，反对用“上帝”、“神”等超自然的东西来解释物质世界，具有进步意义。“五行说”后来成为祖国传统医学的基本理论的基础，得到了传承和阐发，发挥了更大的作用。

在关于物质运动的微观终极原因和构成要素理论中，古希腊人的贡献功不可没。

伊奥尼亚学派是希腊古代最早的自发的无神论的唯物主义学派。这个学派的主要成员生活在经济繁荣、生产发达的商业性城邦国家米利都附近，他们熟悉外国情况，继承了地中海沿岸还包括流行于古代东方的对于自然界的许多正确看法，形成了人类社会发史上最早的物质观理论体系。

伊奥尼亚学派的早期创始者之一，古希腊著名学者兼科学家泰勒斯（公元前 624～前 547）认为世界是由水构成的，就像尼罗河三角洲由淤泥沉积而成的那样，所以水是万物之源。后来 泰勒斯的得意门生阿那克西曼德（公元前 610～前 546）则认为，物质的本原是一种统一的、永恒的未限定的物质。他的思想中包含着物质构成的抽象性作用的火花，启迪了古希腊的后来人。伊奥尼亚学派像一颗璀璨的启明星，庄严地镶嵌在人类智慧文明的天幕上，闪烁着永恒的光芒。我们可以开列一系列伊奥尼亚学派哲人智者的名单，他们当中的每一个人，都是智慧之神：阿那克西曼德，阿那克西米尼（公元前 585～前 525）赫拉克利特（公元前 540～前430）

...

在这样一个时代，古希腊人就凭着人类智力的直觉和孜孜不倦的探索精神，发现并提出了一系列重大科学问题，诚如恩格斯所说，近代全部科学都可以在古希腊哲人那里，找到原初的“胚胎”和“萌芽”。古希腊是人类发展史上的早慧时代，哲人们以天才的直觉和猜想的思辨去面对世界，深刻而痛苦地思考世界，得出了珍珠般的认识。

伊奥尼亚学派衍生到公元前 5 世纪 又创生出两位大学者 留基伯和他的学生德谟克利特（公元前 460～前 370）。留基伯继承和发展了伊奥尼亚学派的唯物主义和朴素辩证法

思想 最先提出关于原子的学说。“原子”一词 在古希腊语中就是最微小、坚硬、不可入、不可分的粒子的意思。万物是由“原子”构成的 不是造物主的杰作。我国最早引用“原子”者之一是孙中山先生 在他的笔下译成“元子”后经中国科学名词审定委员会的专家一致同意 统称为“原子”。

德谟克利特进一步发展了老师的观点，形成欧洲最早的朴素原子论。他认为 原子在性质上相同 但在形状大小上各有所不同 原子总在运动 运动是原子本身所固有的属性。万物之所以不同，就是由于物质本身的原子在数目、形状和排列上各有所不同。物质之所以会发生千变万化，就在于原子在空间不断运动，原子互相碰撞而形成世界及其中的事物。古代原子论是人类对物质微观结构最原初的创造性见解。

德谟克利特大胆提出 不仅日月、星辰是由原子构成的，而且人的灵魂也是由原子构成的；善良的人们的灵魂是由圆润光滑的原子构成，恶劣的人们的灵魂则由枯涩尖利的原子构成。这就是德谟克利特的原子论。这一原子论的直接推论，就是万事万物皆是必然的。一切仿佛都由原子操持好了的，难免导致“宿命论”。德谟克利特的学生伊壁鸠鲁（公元前 341 ~ 前 270）看出了老师理论的破绽，又提出了相应的补充论 进一步完善了原子论。在当时的条件下 原子论无法得到科学实验的印证 又要面对“神创论”的压力和挑战。但却为人们所接受并流传下来，不能不说是正确理论思维的巨大力量。由于德谟克利特的全部著作约 72 本 几乎没有一本保存下来，仅保存下来一些零星片断，这还要归功于勤于写作的亚里士多德（公元前 384 ~ 前 322）。金玉虽断 光辉不减 年复一年、日复一日地影响着后来人。

19 世纪前半叶，一位德国青年人以《德谟克利特自然哲学与伊壁鸠鲁的自然哲学的差别》为题目，做了一篇名传万

世的博士论文 并获得了博士学位 他就是卡尔·马克思。他不仅希望洞悉微观世界的奥秘，还期待揭示人类社会发展规律。

古希腊原子论，论证了世界的物质性，对自然界的本质提出了大胆而富有创造性的臆测，推动了人类对微观世界的认识。这一学说在 19 世纪初 在全新的历史条件下 发展成近代的科学原子论。

中国鼎立天下

中国是世界上最早掌握金属冶炼技术的国家之一，尤其中国的青铜炼铸技术闻名天下，标志了世界历史的一个时代——青铜时代。中国是世界上最早铸造青铜巨鼎的国家之一。

欲问鼎 到中原。

人类一告别石器时代，就进入了金属时代。从开始利用一些天然纯金属，稍后学会了冶炼金属，最终娴熟地掌握了冶铁炼钢的技术。人们欲窥视古代的冶金技术就要从现代考古发现和汗牛充栋的古籍记载中去进行，那是多么惬意的旅行啊！

1939 年 河南安阳商代遗址出土了一件宝物——司母戊鼎 它是中国目前为止发掘的最大青铜器。鼎重 875 千克，两端带耳，通高 133 厘米，宽 78 厘米，是用含 84.77% 的铜、11.64% 的锡和 2.79% 的铅的青铜铸成的。司母戊鼎的造型令人叹为观止，它那浑厚的身姿和布满周身的花纹相结合，孕育了青铜器皿特有的雄浑犷厉之美。在商代，若工匠们没有掌握高超的采矿、冶铜、制模和熔铸等技术 制造如此大鼎是难以想像的。