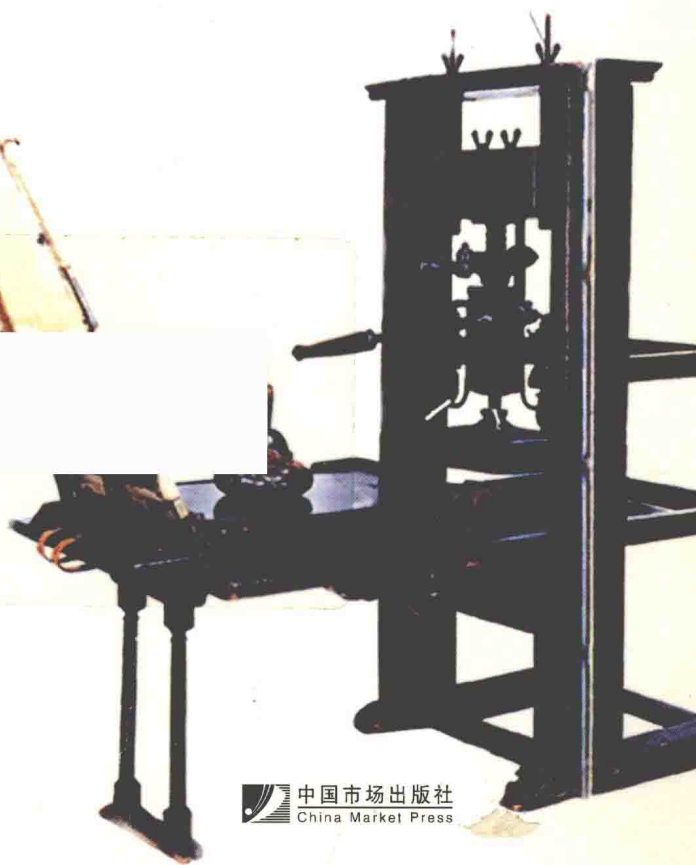


# 中学生

# 不可不知的科学简史

王立美 编著



中国市场出版社  
China Market Press

# 中学生不可不知的 科学简史

王立美 编著



中国  
市场  
出版  
社



图书在版编目 (CIP) 数据

中学生不可不知的科学简史/王立美编著. —北京:  
中国市场出版社, 2012. 8  
ISBN 978-7-5092-0487-0

I. 中… II. ①王… III. ①自然科学史—世界—青年  
读物②自然科学史—世界—少年读物 IV. N091-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 156986 号

---

书 名: 中学生不可不知的科学简史  
编 著: 王立美  
责任编辑: 宋 涛  
出版发行: 中国市场出版社  
地 址: 北京市西城区月坛北小街 2 号院 3 号楼 (100837)  
电 话: 编辑部 (010) 68034118 读者服务部 (010) 68022950  
发行部 (010) 68021338 68020340 68053489  
68024335 68033577 68033539  
经 销: 新华书店  
印 刷: 北京欣睿虹彩印刷有限公司  
规 格: 700×960 毫米 1/16 18 印张 276 千字  
版 本: 2013 年 5 月第 1 版  
印 次: 2013 年 5 月第 1 次印刷  
书 号: ISBN 978-7-5092-0487-0  
定 价: 24.80 元

---

## 目 录

人类手工业的开端	
——中国古代的陶器 .....	1
扣开文明的大门	
——铜器时代 .....	4
中国古代的冶铁技术	
——铁器时代 .....	7
载入史册的天文研究	
——古希腊的天文学成就 .....	10
最早提出原子的人	
——德谟克利特与原子论 .....	13
澡盆里溢出的真理	
——古希腊著名科学家阿基米德 .....	16
奇妙的力学应用	
——中国古代的物理学成就 .....	19
吾爱吾师，但更爱真理	
——古希腊科学家亚里士多德 .....	22
地动星移亦可知	
——中国汉代天文学家张衡 .....	26
中国古代的圆周率计算	
——从刘徽到祖冲之 .....	29
蜿蜒起伏的东方巨龙	
——万里长城 .....	32
远古建筑的奇迹	
——古埃及的金字塔和神庙 .....	35

叹为观止的艺术奇观	
——欧洲古代建筑 .....	38
辉煌灿烂的中国古代建筑	
——故宫建筑群 .....	46
民以食为天	
——中国古代的农业知识 .....	50
妙手回春 济世度人	
——中国古代名医 .....	54
人类交往的新航标	
——指南针的发明 .....	59
东西方文化交流的使者	
——马可·波罗与《马可·波罗游记》 .....	61
书写工具的新突破	
——蔡伦改进造纸术 .....	64
印刷术的起源与发展	
——雕版印刷与活字印刷 .....	67
《梦溪笔谈》中的科学探索	
——杰出的科学家沈括 .....	71
炼丹家的意外收获	
——火药的发明和应用 .....	74
中世纪欧洲觉醒的曙光	
——英国科学思想家培根 .....	77
第一次横渡大西洋	
——哥伦布发现美洲大陆 .....	80
文艺复兴时期的巨人	
——科学家和艺术巨匠达·芬奇 .....	83
第一位向上帝挑战的人	
——哥白尼与太阳中心说 .....	86
人类征服海洋的伟大创举	
——麦哲伦的环球航行 .....	89

不朽的东方医学宝典	
——李时珍和《本草纲目》 .....	93
中国古代地理学的宝贵遗产	
——徐霞客和他的游记 .....	96
揭开血液运动之谜	
——从维萨里到哈维 .....	102
中国古代科技百科全书	
——宋应星和《天工开物》 .....	105
制造真空的第一人	
——意大利科学家托里拆利 .....	109
大气压力有多大	
——格里克与马德堡半球实验 .....	114
科学研究中的小插曲	
——惠更斯与时钟的发明 .....	117
从苹果落地到万有引力定律	
——伟大的科学家牛顿 .....	120
弹性定律的发现	
——物理学家胡克 .....	125
微积分的创立	
——英国数学家莱布尼茨 .....	127
打开微观世界的大门	
——列文虎克与显微镜的发明 .....	129
揭秘“妖星”	
——哈雷和哈雷彗星 .....	132
工业革命的发端	
——瓦特与蒸汽机 .....	135
揭开电荷相互作用的奥秘	
——库仑定律的发现 .....	138
近代原子学说的创始人	
——英国科学家道尔顿 .....	140

电与磁的联姻	
——奥斯特与电磁感应 .....	143
梅花香自苦寒来	
——安培与电磁学 .....	145
从数学神童到数学王子	
——德国数学家高斯 .....	148
把欧洲和美洲连结起来	
——威廉·汤姆逊设计跨洋海底电缆 .....	151
拉近你我的距离	
——贝尔发明电话 .....	155
惊心动魄的爆炸	
——诺贝尔与炸药 .....	158
神奇的电影开映了	
——电影发明者卢米埃尔兄弟 .....	162
玻璃管的贡品	
——X射线及放射性的发现 .....	165
贮藏室里的奇迹	
——居里夫人与镭的发现 .....	171
永不消失的电波	
——马可尼与无线电的发明 .....	174
开创现代技术革新的先河	
——电灯的发明者爱迪生 .....	177
望梅止渴并非笑谈	
——巴甫洛夫与条件反射 .....	180
为人类插上翅膀	
——莱特兄弟与飞机的发明 .....	183
现代解析数论专家	
——英国数学家哈代 .....	188
极地英雄	
——南极探险的斯科特 .....	192

变革科学世界的相对论	
——物理学家爱因斯坦 .....	195
向病魔发出的挑战书	
——弗莱明发明抗生素 .....	200
神秘的曼哈顿工程	
——“原子弹之父”奥本海默 .....	203
向世界证明中国	
——李四光开创地质力学 .....	206
科学家手中诞生的新元素	
——超铀元素的人工合成 .....	211
电子计算机诞生之路	
——从图灵到诺依曼 .....	213
微电子技术的伟大开端	
——从电子管到集成电路 .....	218
艰难的历程	
——DNA 双螺旋结构的发现 .....	222
携手同赴斯德哥尔摩	
——杨振宁和李政道荣获诺贝尔物理学奖 .....	225
从半导体到超导理论	
——诺贝尔物理学奖获得者巴丁 .....	229
为天幕缀一颗新星	
——第一颗人造卫星上天 .....	232
人类的希望之光	
——激光的发现和应用 .....	234
遨游太空第一人	
——宇航英雄加加林 .....	237
为人类登月铺平道路	
——现代火箭专家布拉温 .....	241
人类首次登上月球	
——“阿波罗”登月计划 .....	245



诺贝尔领奖台上的中国人	
——高能物理学家丁肇中 .....	249
神秘的天外来客	
——UFO 与外星人探索 .....	251
太空新歌	
——航天飞机 .....	255
创造生命的奇迹	
——心脏移植术 .....	259
新工业革命的导火索	
——超导现象研究 .....	263
魂系中华赤子心	
——杰出科学家钱学森 .....	267
“复制”的生命	
——克隆羊多利出世 .....	270
建在天上的村庄	
——轨道太空站 .....	273
信息战争	
——未来战争的展望 .....	277

## 人类手工业的开端

### ——中国古代的陶器

1962年，中国考古工作者在江西省万年县大源仙人洞，发现了一处新石器时代的早期洞穴。从洞中发掘出90余片陶器的残片。这些陶片都是用砂子和黏土混合烧制的，质地粗糙而疏松，很容易打碎，陶片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，陶片内凸凹不平，没有耳、足等附件，很明显是手工制成的。

据专家考证，这些陶器距今已有上万年的历史，这说明，人类制造和使用陶器的历史，至少1万年了。

不要小看陶器的出现，它是人类进步的标志。制陶比磨制石器复杂多了，要选土，还要经过淘洗、澄滤，泥质要好，淘滤得要细，然后是制坯，彩绘，最后是烧制。一件小小的陶器，就需要这么多道工序，没有较高的生产技能，怎么能实现呢！在新石器时代，古人类不仅以采集野生植物和打猎进行生产，还出现了原始的畜牧业和种植业。畜牧业和种植业的出现，标志着人类结束了四处流浪的生活，开始定居下来。烧煮食物要用锅，吃饭需要碗，盛储粮食和水则需要罐。当时铜器铁器还没有，石头也很难制成这类容器。于是原始人的眼光盯住了便于捏成各种形状的泥土。

没有烧过的泥质陶器一见水就瘫化，聪明的原始人想到火，火烧后的泥陶既坚固又不怕水，于是，在用火的丰富经验和对土壤认识的基础上，出现了陶器。

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，不仅丰富了食物的品种，而且便于营养的保存和吸收。陶制的水罐使得人们可以把水储存起来，而不必一定要居住在水边，这不仅方便了生活，而且减少了野兽对人类的侵害。陶器出现以后立即成为人们生活的必需

品，制陶业很快发展起来，成为新石器时代一项重要的手工业。

新石器时代制陶的工序很复杂：首先是选土，其次是淘洗和过滤，把黏土中的杂质和硬砂粒去掉，保证用料又细又软又纯。料备好后，用水和成泥浆，水的用量要适当，不能太多，也不能太少。然后是制坯，把泥土挖成各种形状，装上颈口，嵌入把手。下一道工序是彩绘，当时使用的颜色是天然矿物质，红色用赤铁矿，黑色用锰土，白色用瓷土。至于各种纹饰，仰韶文化时代是用带花纹的木板拍上去的。釉陶出现以后，在彩绘的同时，还在色料中加进石灰等物，以便陶器烧制时形成釉层。这些工序都完成了以后，最后就是放入陶窑中烧制了。

到了新石器时代的中晚期，制陶技术已相当成熟了。烧制的陶器比以前坚固多了，说明黏土和沙子的比例很恰当，就如现在水泥和沙子的比例，根据不同的需要有不同的搭配一样。从现在挖掘出来的陶窑来看，烧窑的技术也很高。陶窑由两部分组成，下面是火室，上方是窑室，里面摆放待烧的陶器。两室中间是瓶颈形状的火道。火在下面熊熊燃烧，不直接进入窑室，而把高温送进去。这样，陶坯受热均匀，效果好，而且陶坯避免直接与火接触，就不会变形龟裂，这又需要很高的温度，据分析，那时陶窑的温度可达上千度。

此时的陶器，不仅是生产、生活用品，还具有艺术品的性质。陶器上有了各种美丽的图案：鱼形图案、人形图案、舞蹈动作图案、人面网纹鱼图案，还有曲线、直线、水纹形线、三角形、锯齿形等各种形状的图案。陶器的颜色也有好多种，红的、褐的、黑的、白的，还有几种颜色相间的。这说明，远古人已经有了比较明确的审美意识，这可以说是艺术创造的雏形，即在美感的基础上有意识地创造美术作品了。

陶轮的出现是陶工艺的一大突破。没有发明陶轮以前，全靠人的双手挖成不同形状的陶坯，速度又慢、效果又差。用人手挖，陶器体壁无法均匀，厚薄不同，烧制时易裂易走形；而且体壁凸凹不平，也不光滑。使用陶轮，可以说是简单的机械化制陶。使陶轮高速旋转，需要一套转动设备，在飞速旋转的轮板上控制陶器，又光又圆，而且陶壁非常均匀，陶器的形状也更加丰富。不仅原来的黑陶、红陶、灰陶更精巧，而且还出现了白陶，也就是和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1~3毫米厚，好像蛋壳，所以又称为蛋壳陶。它造型很美，漆黑发光，是件极珍贵的艺术品。

在龙山文化后期，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。

釉陶的出现，使制陶工艺又上了一个新台阶。经过很长时期的观察，人们发现，如果在用于色衬的稠浆中加进石灰等物质，烧出的陶器就明光锃亮，比原来发乌发暗的陶器美丽多了，而且绝不怕水浸泡。这就是玻璃质的釉层，需要1200℃以上的温度才能形成。

我国在夏商两代，釉陶已经普遍使用了。釉陶的出现，为瓷器的诞生奠定了基础。

历史学家认为，瓷器是中国古代人民的发明，后来传入了西亚和欧洲，才使瓷器的制作传遍全世界。的确，古代的西亚和欧洲确实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“支那”(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。

## 扣开文明的大门

### ——铜器时代

人如果老是使用石头工具，那就永远摆脱不了原始状态。想象一下，用石头磨成的镰刀去收割谷物，该是何等艰难，仅收割一亩，恐怕就不知损坏多少把石镰。真不知道石器时代人们的指甲长了是怎么剪短的。仅从这两个小例子，就可见金属的重要了，更不要说现代文明处处都离不开金属了。所以，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，随着青铜器以及铁器的出现，人类才进入了文明时代。我们常说“中国是五千年文明古国”，人类已存在 200 万年，为何文明才只有五千年？原因便在于此。那么，这个以金属的使用和加工为标志的文明时代究竟开始于何时呢？1955 年，河北省唐山市大城山遗址挖掘到两块铜牌，铜质呈红黄色，形状为梯形，上端有由两面穿成的单孔。由于所在土层干燥，锈蚀程度不严重，这两块铜牌才得以完整地保存下来。

从这处遗址的其他出土文物分析，它们属于龙山文化后期的遗址。就是说，铜的发现和使用，已有四五千年的历史。在这样的遗址中发现铜牌，意义相当重大。铜牌不像是铸造出来的，而很像是敲打出来的。接着，1957 年和 1959 年两次在甘肃省武威龙山文化晚期遗址中又发现铜器近 20 件。这些铜器有铜刀、铜锥、铜凿、铜环等。经鉴定，这些铜器是当时的人们利用天然纯铜直接锤锻而成。

在新石器时代，偶尔也会发现天然铜（红铜）。人们发现它的性质与石料完全不同，红铜可以延展，可以任意做成所需形状，锤打不碎，这些优点都不是石器所能相比的。但是红铜硬度低，不如石头坚硬，产量又很少，所以仍然难以取代石器成为主要的生产工具。人们只能把它们加工成装饰品和小器皿。当然只是用石块冷锻，还不是冶炼。人类的这一时期是金石并用的，通常被称为金石并用时代，这大约是在公元前 5000 年。

火和制陶为铜的冶炼准备了必要条件。冶炼所需要的高温技术、耐火材料、造型模具等都离不开火和陶器。有了这些条件人们就可以把红铜重新熔化，再倒入特制的容器，冷凝以后就成为各种形状的器物。这一来，人们可以更有效地利用红铜了。

自然界中的纯铜往往与铜矿石夹杂在一起，自然形态的纯铜几乎没有，经过长时期的观察，人们懂得了从铜矿石中提炼铜的方法。铜炼出来了，锡、铅等几种金属也炼出来了，金属时代真正开始了。

铜里掺入锡或铅炼出来的合金叫作青铜。因为它是以铜为主，颜色发青，所以得名。合金的熔点一般都比纯金属要低，纯铜的熔点是 $1083^{\circ}\text{C}$ ，如果掺进25%的锡，只要加热到 $800^{\circ}\text{C}$ 就能熔化了，而青铜的硬度却比纯铜高2倍以上。于是青铜的出现很快就得到广泛的推广。

掌握了铜的冶炼技术以后，青铜器就开始广泛使用了。它不像以前，只能把天然铜锻打成器具，而是可以从铜矿石中提炼。而矿石比凤毛麟角般的天然铜要多得多。因此，青铜器时代，应该说农具基本上已由青铜取代了石头。青铜的出现是人类在更深刻的层次上利用自然产品和自然力，有着划时代的意义。从那时起，人类结束了石器时代进入了青铜时代。这时正是公元前3000年至公元前2000年。

在商代的炼铜遗址中，可以找到用来制作斧、锯、凿等的模型，还发现了大量的用来装酒、熟肉的酒器和食器。1974年9月，河南省郑州市张寨南街出土了两件商代中期大铜鼎。其中一件重84.5千克，另一件重62.5千克。经化学分析，大鼎的成分约80%是铜，此外还有17%的铅和少量的锡，它们具有质朴的花纹、美观的造型。这说明，我们的祖先已具有铸造和制作模具等技术水平。

浇铸青铜器需要模具，上千度的高温模具必须耐火。我们的祖先使用的是陶模。这在古代被称为“模范”，今天引申为先进人物。人们向先进学习，就像古代的模具，照着样去做就是。

此后，中国的青铜业进入鼎盛时期。1939年，河南省安阳市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1.33米，宽0.78米，是中国目前为止发掘的最大青铜器。它造型瑰丽、浑厚，鼎身布满花纹。若没有高超的采矿、冶炼、制模、熔铸等技术，造这样大的物件是不可想象的。

冶炼青铜就要有熔炉，我国到商代中后期，已经出现用耐火材料建造的熔炉。它的里衬是用石英和黏土混合制成的，能耐 $1300^{\circ}\text{C}$ 的高温，大大超过纯铜的熔点（ $1083^{\circ}\text{C}$ ）和铜锡合金的熔点（ $800^{\circ}\text{C}$ ）。能得到这样高的温度，没有鼓风设备是不行的。现在我们能证实战国时期（公元前400年左右）人们就已经开始采用皮囊鼓风。

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模具中即可。复杂的器具，当时多数采用分铸技术，湖南省曾出土过著名的商代四羊方尊，它不仅是件精美工艺品，也是我国3000多年前高超浇铸技术的产物，它就是用陶模巧妙地分铸而成的。

要制铜器首先要采矿，大量需要铜时要像原来那样靠碰运气偶然发现自然铜，是完全不可能了。这就需要找矿，找到矿后要建设矿井，建好矿井又要开采矿石，这都需要有技术指导、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。人们曾在一处古矿井附近的炼铜炉旁发现了近40万吨炉渣。可见当时的冶炼技术和生产规模，真是已经达到了惊人的程度。

当人们知道怎样从矿石中冶炼金属之后，便不再去搜寻那些凤毛麟角般存在的天然金属了。人类开始了普遍的、大规模的社会生产。从此，人类进入了铜器时代。

## 中国古代的冶铁技术

### ——铁器时代

在远古时代，人们最初得到铁全靠老天的赏赐，那些落在地上的铁陨石里含的铁，使人们感到铁的珍贵和神秘。但在当时的条件下，因为没有掌握冶铁技术，无法对陨铁进行加工和利用，自然也无法用陨铁制造器具。铁对人类的生产几乎没有产生什么影响，但是通过对铁陨石的利用，人们毕竟对铁有了认识。

但是，生产和生活的需要迫使人们去寻找铁。因为自然界中铜的蕴藏量有限，不能满足人类社会的需求，找到比铜的蕴藏量更丰富的金属矿就势在必行了。那么，为什么后发现铁而先发现铜呢？因为铁的熔点比铜高，要到 $1500^{\circ}\text{C}$ 才能熔化。人类没有获得这样高的温度以前，即便找到铁矿石，也无能为力。而且，铁在自然界中又总是以化合物——铁矿石的形式存在，人类认识和利用铁，比利用铜要困难一些。因此铁器的出现比青铜器晚。尽管如此，世界上许多民族还是先后掌握了冶铁技术。

比起中亚和南欧的一些国家和地区，我国进入铁器时代要稍晚些，但在春秋战国时期铁器的大量使用是毫无疑问的。铁器的广泛使用，尤其是铁制工具的广泛使用，使生产力有了革命性的提高。不仅如此，铁器的广泛使用，还推动了人类社会的飞跃，从奴隶制推向封建制。古代中国是进入奴隶制社会比较早的国家，铁器的使用又促使社会由奴隶制走向封建制度。

开始，人类还不能生产铸铁。原因是熔铁炉达不到必需的温度（ $1500^{\circ}\text{C}$ ），把铁矿石投进炉中加热，虽然把铁和其他杂质分离出来了，但铁仍然变不成铁水，只是蜂窝状的硬块，里面有很多气眼，夹杂着大量杂质。直接制成铁器不行，得经过不断的锻打，尽可能排除铁中的气



泡。而且，熔炼后的铁块要从炉中取出来，炉膛就损坏了。炼一炉铁，炉膛就损坏一次，再熔炼铁矿石，又需要重修炉膛，既浪费又费事，人们不胜其烦。最好的办法是像冶炼铜那样，把铁变成铁水。要做到这一步，就必须提高熔炉的温度。提高炉温的方法就是不断向炉内鼓风，风助火势，火烧得旺，炉温就提高了。在中国，公元前2世纪就已经使用了不断向熔炉内鼓风的技术，使炉内的温度提高到1500℃以上，铁水熔化了，出炉时的铁呈液态，夹杂的非金属杂质少，可以连续生产，品质好，生产效率高。这样生产的铁叫作生铁。再把铁水倒进各种模子里，冷却后就成了各种铁器。由于用来浇铸，所以也叫铸铁。中国江苏省六合程桥曾出土春秋晚期的一件铁块，经科学分析是白口生铁。这是世界上最早的生铁。战国时期的铁器，从出土情况看，多数是生铁的，仅生产工具就达16种之多。

到了汉代，中国冶铁的规模和发展程度更是空前的。汉武帝时期，全国有49个冶铁重点地区，专门设置铁官，同时许多贵族富户也都经营冶铁工业。史学名著《史记》就记载了不少因冶铁致富的富商大贾。那时候，国家财政有两个重要来源，一个是盐，一个是铁。盐和铁成了关系到国计民生的大事情。

两汉后，冶铁技术不断提高。南北朝时，有一位叫綦毋怀的道士发明了冶炼钢的方法，这是一项卓越的创造性成就。这种方法是把生铁和熟铁放在一起冶炼。生铁熔点低，易于熔化，熔化后溶入熟铁中，把炭也渗了进去，结合在一起就成为钢。钢比铁优越多了，它比铁坚硬，又比铁柔软，不易断折，有一句古诗说钢的品质超绝：“百炼方为绕指柔。”说它柔软得可以缠在手指上，这当然是夸大，但钢的确比铁富有弹性，不易断。这先进的炼钢方法以后又不断地被发展和提高。在中国的典籍中，对这些专门知识都有大量记载。《史记》上就记载着“水与火合为淬”的热处理方法。淬，就是淬火。有部古书上还写着：“汝南西平有龙泉水，可以淬刀剑，特坚利，故有龙泉水之剑。”从现代科学角度来分析，可能龙泉水是一种含有某些微量元素的矿泉水，因而当灼热的剑迅速投入水中淬火时，不但发生了一般的淬火作用，而且有微量元素渗入剑体，所以制出的宝剑格外坚硬锋利。一些著名的宝剑，像《三国演义》中赵云使用的青虹剑，诗词中提到的明月剑，大概除了用料精细上乘外，