



目击者家庭图书馆



Invention

# 发明

[英] 莱诺·班德 著  
宋爽 贾甜甜 译  
飞思少儿科普出版中心 监制



飞思 精品科学馆  
科普教育·伴随成长



电子工业出版社

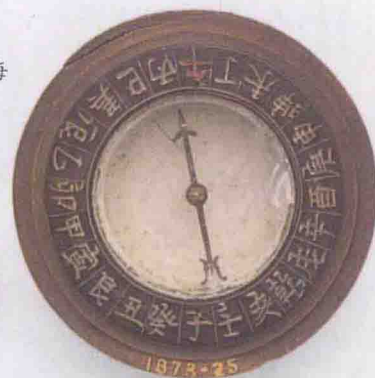
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

# 目录

6
什么是发明
8
发明的故事
10
工具
12
轮子
14
金属加工
16
度量衡
18
钢笔和墨水
20
光
22
计时
24
驾驭动力
26
印刷
28
光学发明
30
计算
32
蒸汽机
34
航海与测量
36
纺织
38
电池
40
摄影术

中国航海  
指南针



18世纪英国  
指南针



42
医学发明
44
电话
46
录音机
48
内燃机
50
电影
52
收音机
54
用于家庭的发明
56
阴极射线管
58
飞行
60
塑料
62
硅片
64
你知道吗
66
发明年表
68
更多发明
70
术语表



目击者家庭图书馆

Eyewitness

# 发明

与伦敦科学博物馆合作编撰





19世纪手摇钻



横辐轮



电子管(真空管)



早期意大利  
显微镜



“烛台”式电话



19世纪的自来水笔



银板照相机  
相机的镜头



目击者家庭图书馆  
Eyewitness



古埃及砝码

Invention

# 发明

[英]莱诺·班德  
宋爽 贾甜甜  
飞思少儿科普出版中心

著  
译  
监制



“奈培骨”，17世纪  
的计算器



罗马悬梁天秤



小木犁

20世纪40年  
代的圆珠笔



电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
北京·BEIJING



便携式象牙日晷



中国测量卡尺



A DORLING KINDERSLEY BOOK  
WWW.DK.COM

Original Title: Eyewitness Guide Invention  
Copyright © 1991, © 2003 Dorling Kindersley Ltd., London  
本书中文简体版专有出版权由Dorling Kindersley授予电子工业出版社。未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号 图字：01-2010-6432



阿善提金砝码



19世纪的注射器

图书在版编目(CIP)数据

目击者家庭图书馆·发明 / (英) 班德 (Bender, L.) 著; 宋爽, 贾甜甜译. —北京: 电子工业出版社, 2011.4  
书名原文: Eyewitness—Invention  
ISBN 978-7-121-13158-5

I. ①目… II. ①班… ②宋… ③贾… III. ①科学知识—青年读物②科学知识—少年读物③创造发明—青年读物④科学知识—少年读物 IV. ①Z228.2②N19-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第049594号

责任编辑: 郭晶 赵静  
特约编辑: 王建国 苏琪  
印刷: 北京画中画印刷有限公司  
装订: 北京画中画印刷有限公司  
出版发行: 电子工业出版社

开本: 889×1194 1/16 印张: 4.5 字数: 115.2千字  
印次: 2011年4月第1次印刷  
定价: 25.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。  
质量投诉请发邮件至zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。  
服务热线: (010) 88258888。

澳大利亚石斧



早期电话听筒



中世纪理货筹码

# 目录

6
什么是发明
8
发明的故事
10
工具
12
轮子
14
金属加工
16
度量衡
18
钢笔和墨水
20
光
22
计时
24
驾驭动力
26
印刷
28
光学发明
30
计算
32
蒸汽机
34
航海与测量
36
纺织
38
电池
40
摄影术

中国航海  
指南针



18世纪英国  
指南针



42
医学发明
44
电话
46
录音机
48
内燃机
50
电影
52
收音机
54
用于家庭的发明
56
阴极射线管
58
飞行
60
塑料
62
硅片
64
你知道吗
66
发明年表
68
更多发明
70
术语表

# 什么是发明

发明是人类通过努力设计出来之前并不存在的事物，与之相反，发现是揭示那些已经存在但并不为人所知的事物。发明极少出自意外。发明通常是把已有技术以一种全新独特的方式加以整合的结果。这或是为满足人们特殊的需求，或是迎合发明家更高效做事的欲望，甚至只是出于偶然。一项发明可以是某个人独立工作也可以是团体合作的成果。同一项发明甚至在世界不同地方同时出现。



把手

## 精神食粮

起先人们必须用锤子和凿子开罐头。1855年，英国发明家耶茨发明了这种爪式开罐器。利用把手的杠杆作用，刀刃沿着罐头边缘将其切开。当时开罐器随牛肉罐头赠送，因此设计成牛头形状。

牛头

刀刃

使用者可以通过把手来调整耕耘时的深度和方向。

玻璃珠

## 玻璃

尽管在公元前2500年前，埃及人已经能够制作亮晶晶的玻璃，然而无人知晓玻璃的加工方法（苏打与砂子混合后加热）的起源。可能是叙利亚人在公元前1世纪采用了玻璃吹制工艺，生产出各种不同形状的物品。

盖子

## 罐头内部

1810年，法国的尼古拉斯·阿佩尔最先完善了将食物高温杀菌后装入密封容器的技术，从而得以长时间保存食物。阿佩尔使用的是带木塞的玻璃瓶。1811年，两个英国人唐金和豪尔引进了真空罐并建立第一家罐头食品厂。



短柄

栓轴

长刀刃

## 剪刀

3000多年前，剪刀几乎同时在多个地方被发明出来。早期剪刀类似用弹簧将两片刀刃弹开的钳子。现代剪刀利用了栓轴和杠杆原理，使用起来更加舒适方便。



锁具

铁钥匙

拉链

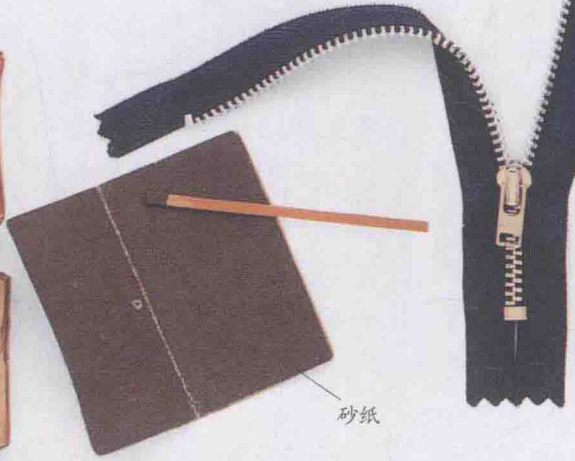
1893年，美国工程师惠特寇姆·朱迪森发明了拉链。拉链是通过拉动拉头把一行锁头和一行锁眼扣到一起。现代拉链配有金属链牙和拉头，由吉迪恩·苏德巴克发明，并在1914年获专利。

锁

在最早期的锁中，钥匙用来提起顶杆或转臂，这样门就能移动了。插槽锁和耶尔弹簧锁是今日最常见的两种锁。

火柴

1827年英国化学家约翰·沃克发明了现代火柴，他将小木条的一端涂上一些化学药品的混合物，这一端头在砂纸上摩擦产生的热量将其点燃。这样的火柴即是后来人们所熟知的“安全火柴”（Lucifers），来源于拉丁文“光的使者”。



砂纸

细说铅笔

18世纪70年代法国和奥地利各自独立发明了铅笔中的“铅”。铅笔生产商很快发现通过改变铅笔铅芯的两种主要成分（石墨和黏土）的比例可以使其具有不同硬度。



把尺子卷入容器的卷绕器

纸下图

大约公元前50年，中国最先制造出了纸。最早的纸是用布、木头和草混合物制造而成的（第19页）。



纸卷

光明时代 左图

电灯泡来源于早期实验，实验证明，电流通过导线时会受到导线的阻力产生热量。若电流足够强，导线会发出白热光。几个独立发明家有托马斯·爱迪生（Thomas Edison）和约瑟夫·斯万（Joseph Swan）。碳灯丝在白炽灯从19世纪80年代初开始大量生产。

抽取掉空气的电灯泡



电路接头



卷尺测量 上图

卷尺测量长度是由埃及人最初使用的测量链和测杆进行测量演化而来的，后来希腊人和罗马人也开始使用。该例子记载在1846年的一个笔记本里。

亚麻卷尺



拴马群或牛群缰绳的地方

挖土和松土的犁刀

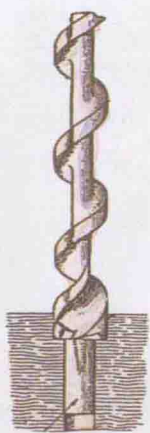
犁

犁是由农民使用了数千年的简单的锄头和掘地的铲子于公元前5000年演变而来的。通过改变其不同部件的形状和尺寸，用犁一次就可完成破土、松土和翻土的工作。

翻开表层松软土壤的犁头

翻土、破土的犁铧

# 发明的故事

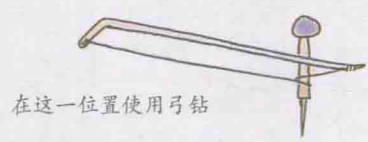


一项发明创造通常涉及很多人，发明要用很长时间才能最终完成，历经很久才能成形。有时，因引进新技术和不同进展情况的影响，一项发明会历经数世纪发展演变。追溯钻孔工具的历史，可以明显看出，人们熟悉的手钻和钻头，是由简单的锥子和弓钻，经历数百年完善发展而来的。埃及人最早使用钻孔工具。大约公元前230年，希腊科学家阿基米德研究出利用杠杆和齿轮来传递并增加力量。但直到中世纪才开发出利用曲柄来增强杠杆作用的曲柄钻。利用齿轮的齿轮曲柄钻更是到近代才产生。



**第一个孔**  
古埃及人用这种早期锥子先钻一个窝，以便弓钻头打孔，也用它安装在木销的木板上做标记。

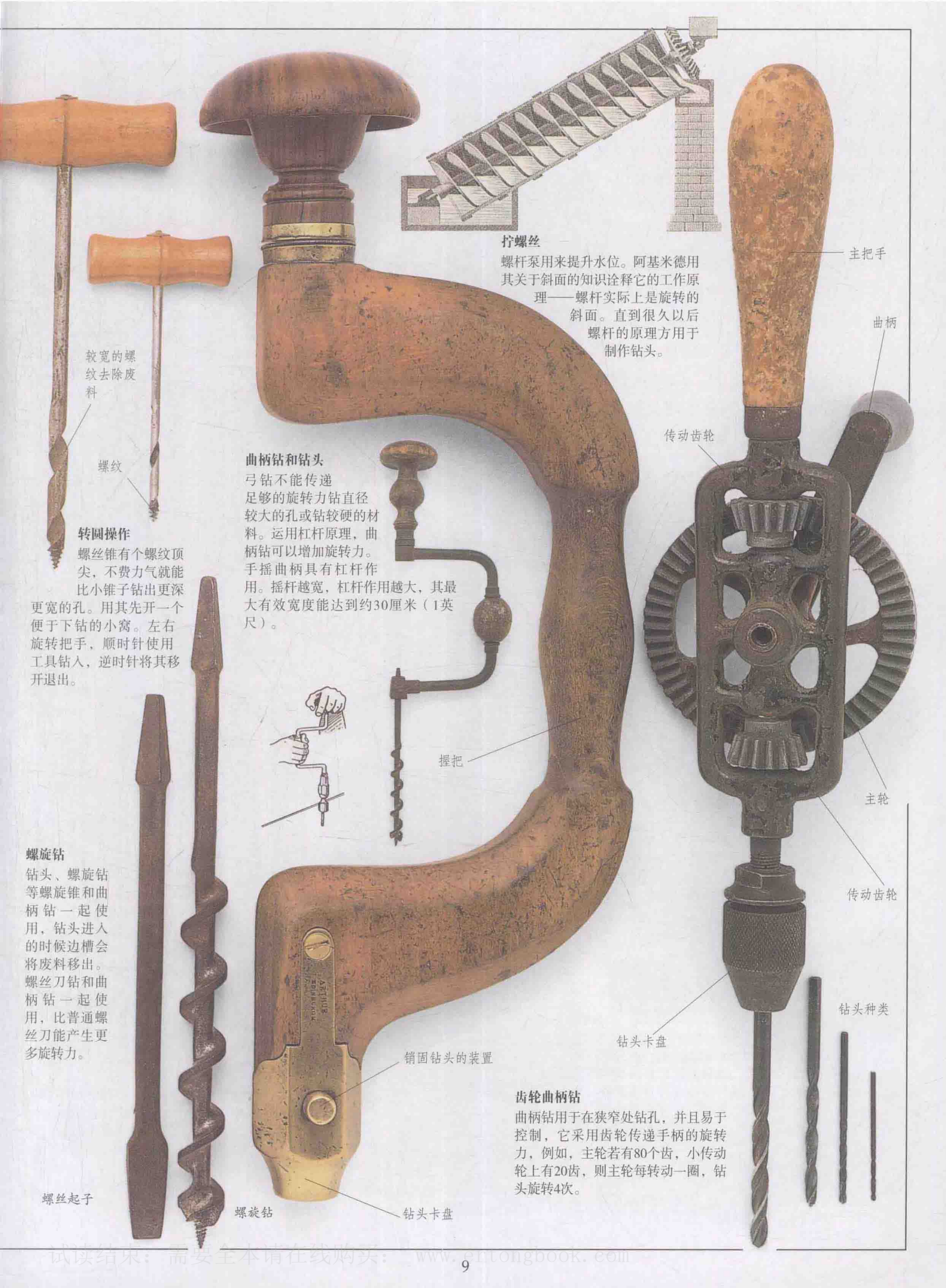
**受热点**  
我们不知最早发明的弓钻是用来做木工活还是用来取火的。上图是用来取火的钻。用骨头做弓，用皮条在木制炉床上快速旋转木钻。钻和炉床的摩擦产生的热量足够点燃一些干草。



在这一位置使用弓钻

**合适的钻头**  
锥子和简单弓钻的结合成就了这种带金属钻头的埃及钻。直径不同的钻孔要使用不同的钻头。

**钻孔**  
钻轴上安装有金属或燧石钻头。用一块重鹅卵石沿钻轴下推给钻头以提供更多压力。



**拧螺丝**

螺杆泵用来提升水位。阿基米德用其关于斜面的知识诠释它的工作原理——螺杆实际上是旋转的斜面。直到很久以后螺杆的原理方用于制作钻头。

主把手

曲柄

传动齿轮

**曲柄钻和钻头**

弓钻不能传递足够的旋转力钻直径较大的孔或钻较硬的材料。运用杠杆原理，曲柄钻可以增加旋转力。手摇曲柄具有杠杆作用。摇杆越宽，杠杆作用越大，其最大有效宽度能达到约30厘米（1英尺）。

握把

主轮

传动齿轮

销固钻头的装置

钻头卡盘

钻头种类

**齿轮曲柄钻**

曲柄钻用于在狭窄处钻孔，并且易于控制，它采用齿轮传递手柄的旋转力，例如，主轮若有80个齿，小传动轮上有20齿，则主轮每转动一圈，钻头旋转4次。

较宽的螺旋纹去除废料

螺旋纹

**转圆操作**

螺丝锥有个螺旋锥顶尖，不费力气就能比小锥子钻出更深更宽的孔。用其先开一个便于下钻的小窝。左右旋转把手，顺时针使用工具钻入，逆时针将其移开退出。

**螺旋钻**

钻头、螺旋钻等螺旋锥和曲柄钻一起使用，钻头进入的时候边槽会将废料移出。螺丝刀钻和曲柄钻一起使用，比普通螺丝刀能产生更多旋转力。

螺丝起子

螺旋钻

钻头卡盘

# 工具

大约375万年前我们的远祖进化成直立行走的人并开始在广袤的草原上生活。腾出的双手有了新用处，他们清理被遗弃的尸体并采集植物食品。渐渐地，原始人学会了使用工具。他们用鹅卵石和石头切肉，捣碎骨头来获取骨髓。后来他们敲掉石头的边角以便更易于进行切割。近200万年前，人们学会把火石制成斧头和箭头，用骨头制成棍子和锤子。大约140万年前，人类学会了用火。用火做饭，促使我们近代祖先发明创造了各种打猎工具。人们开始干农活时需要另外一套工具。

## 双用途工具

镑子是由8000年前问世的斧头发展而来的，它的刀刃与手柄几乎成直角。通过改变刀刃位置，这种北巴布亚地区的工具可以当斧子（如图所示）也可做镑子使用。



石质刀刃

劈开的木柄

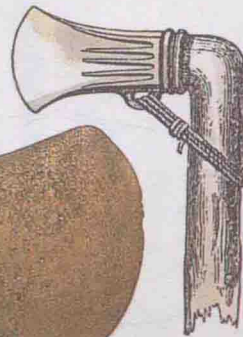
## 黏性末端

这种澳大利亚斧头代表手斧发展的第一阶段。把一块石头夹在分泌有树胶的一段弃木中，两半木片就粘在了一起。这种斧头可能是用来杀死动物的。



## 石斧

在英国肯特郡发现的这种石手斧，最初是用石锤将其敲成大致形状，而后用骨制锤头敲击而成。它大约出现在2万多年前。燧石作为工具的主要材料可追溯至旧石器时代。



安装木柄的插口

绑绳索的孔

## 另外的好东西

如果没有燧石，软石头也会被用来制作工具，就像这把粗石斧头一样。不是所有石头都能像燧石一样打磨得那么锋利。



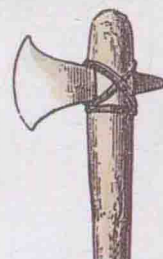
## 打磨斧头

做这种斧头，要用一块石头在岩石和地面上以鹅卵石对其进行磨制，直至光滑。



## 青铜斧

大约8000年前，在亚洲开始用青铜做工具和武器。欧洲的青铜时代是从公元前2000年到公元前500年。





**燧石钻头**

早期人们在建筑石料上钻孔，就像这种实验性钻孔，需要用燧石钻头。钻头可能安装在叉形立杆上。石工握住它，用手摩擦令其快速转动来钻孔。

**吊起来**

新几内亚地区近代的往复运动压力钻配置了生铁钻头，用于在木头上钻孔。弓弦连接在轴上并且沿轴缠绕，使木棍向下往复运动时令钻轴转动。

**更上一层楼**

古埃及人起初使用石质工具，后来他们用象牙、石英、铜和青铜制作工具和武器，大约在公元前1000年开始使用铁。他们还发明了木尺和三角尺。

燧石钻成的孔

燧石钻孔工具

木横杆

麻线弓

**凿 左下图**

石器时代的工具像早期丹麦的凿子或圆凿（图左）是用其他石料打磨的。古埃及的青铜凿子（图中）和凿刃（图右）装在木把手上，用其在家具木料上凿出榫孔和榫头。

石凿

青铜凿

锋利的石头

石制横销

石头钻头

**像刀一样锋利**

古埃及人在光滑的砂岩上打磨青铜工具、剑和匕首的刀刃，使其锋利。

**参差不齐的刀刃 右图**

大约3000年前木工活成为一种工艺。埃及木匠在要下葬的法老墓里制作精致的木制陪葬品。这个模型源于早期的燧石刀刃上凿有缺口而构成的一排齿，是最早的锯子之一。

锯齿刀刃

**捶、劈、割**

这种斐济斧子把柄上有一向后的石片作为极好的斧刃。刀刃横切面较厚，因此可能用于重活，例如凿空树干，来制造小船。

缚住刀刃的绳索

石刀刃

**当心脚趾**

用斧子劈木头时，需要抡起斧子并举至头高，然后向腿底下的木头用力劈去。



# 轮子

一直以来，轮子也许是最重要的机械发明。大多数机器如钟表、风车、蒸汽机以及汽车和自行车等都使用轮子。轮子最早出现在5000多年前的美索不达米亚地区（如今伊拉克的一部分）。陶工用轮子辅助制作陶器。大约同一时代，马车和运输工具上开始安装轮子，这样能够相对轻松地运送重物 and 大宗物品。早期的轮子由多块木板固定在一起而成，是实心的。大约在公元前2000年，出现了辐条轮，其重量较轻，用在战车上。公元前100年出现的轴承使轮子更容易转动。



**陶工的轮子**

公元前300年，希腊和埃及人已发明了脚动轮。转盘有一定的重量，使之能够持续转动。



**石器时代的建筑师** 左图

在发明轮子之前，人们可能曾以树干为滚柱把巨大的建筑石块等物品推到合适的位置。树干的作用和轮子一样，但是把滚柱推到合适位置并使负载保持平衡很费力。

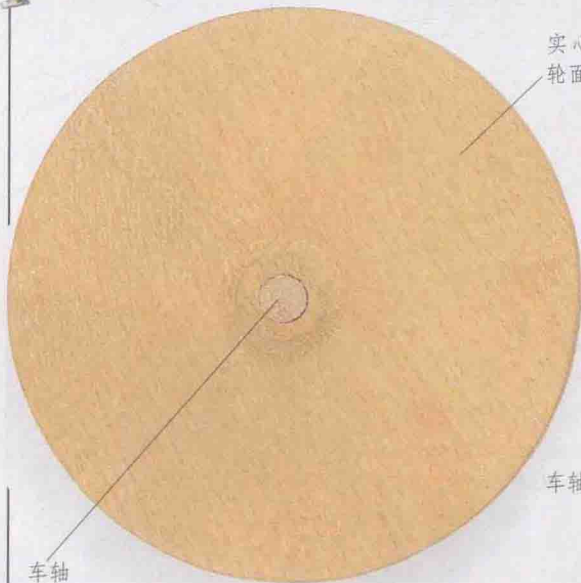


三分轮面

驾驶者的保护屏障

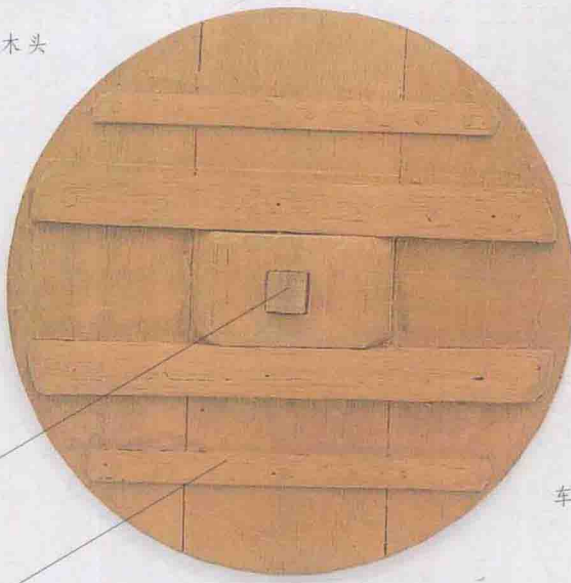
坚固的木制车轴

固定轮子的木销子



实心的木头轮面

车轴



车轴

横杆

**木轮**

三分轮面轮子，由木制或者金属横带将木块固定到一起而成。现在一些国家仍在使用某种最早期的轮子。它们适用于崎岖的路面。



车轴

**石轮**

一些地方木材稀缺，因此用石头制作轮子。此种石轮很重但是耐用。石头轮子起源于中国和土耳其。

**稀少的实心轮子**

早期的轮子有时是树干上砍成的实心轮盘。由于轮子源于树木稀少的地区，故而这种轮子并不多见。实心的木制战车轮子是在丹麦被发现的。

### 战争中的轮子

这种轮子让战车成为可能，其历史可以追溯到公元前2000多年的美索不达米亚地区。



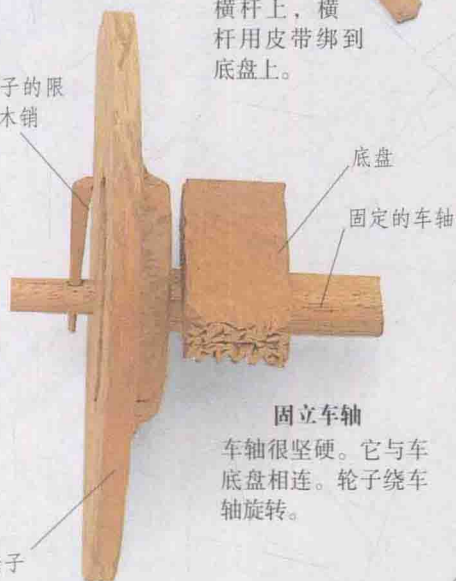
皮带

木制底盘横梁

### 横杆

把马拴到横杆上，横杆用皮带绑到底盘上。

轮子的限位木销



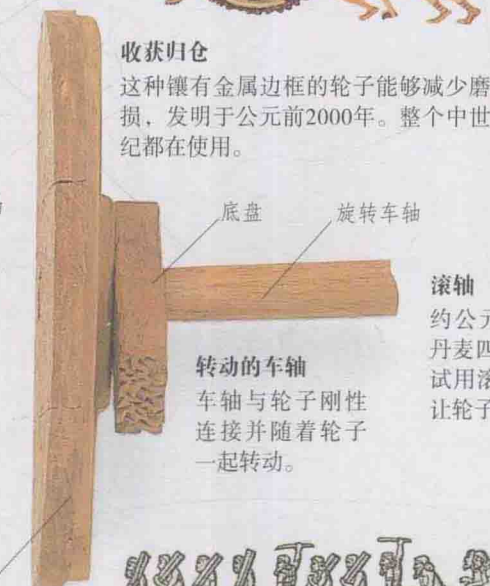
底盘

固定的车轴

### 固定车轴

车轴很坚硬。它与车底盘相连。轮子绕车轴旋转。

轮子



### 收获归仓

这种镶有金属边框的轮子能够减少磨损，发明于公元前2000年。整个中世纪都在使用。

底盘 旋转车轴

### 转动的车轴

车轴与轮子刚性连接并随着轮子一起转动。

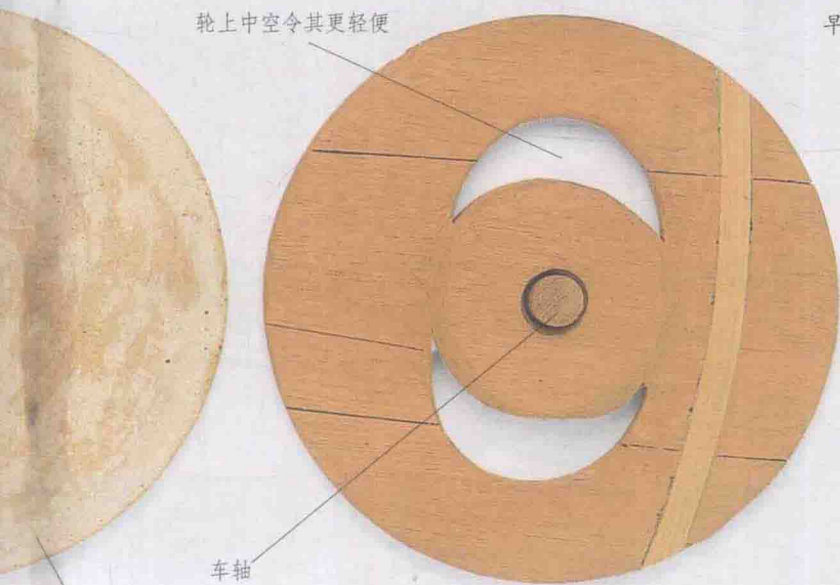
轮子



早期的中东马车



轮上中空令其更轻便



车轴

### 早期半实半空轮子

去掉轮上部分木头能够减轻其重量。此类型轮子叫做“Dystrop”轮子，约发明于公元前2000年。

石头磨成



车轴

支撑轮子的辐条

### 横撑轮

如果轮子的大部分被去掉，则可用横撑来增加其强度。这种车轮已与全辐条式车轮相去无几。

### 皮制轴承

约公元前100年在法国和德国的凯尔特人制造出带简易轴承的货车。在车轴和轮毂之间装有皮轴套。它们能减少摩擦，让轮子容易转动。



### 滚柱轴承



### 滚轴

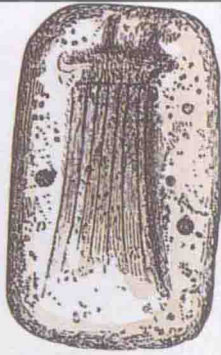
约公元前100年丹麦四轮马车制造者尝试用滚柱环绕车轴，从而让轮子更平滑地旋转。



滚柱

# 金属加工

金银以它们的自然金属态存在。从很早的时候，人们便发现了这些金属并把它们当做简单的装饰品。然而人们最早使用的金属是铜，铜是利用烈火加热矿石提炼出来的。接下来就是制作青铜。青铜是铜和锡的合金，不易锈蚀。青铜质地坚硬而且易于加工，可以用其制作刀剑、首饰等各种物品。铁的最早使用大约在公元前2000年。用炭火冶炼铁矿石，得到的不是纯铁。铁的藏量很丰富但是难以熔化；最初只用锻打而非铸造来加工。



## 铸造的最终阶段

青铜熔液冷却之后，打开模子，取出里面的物品。青铜比铜硬得多，可以锻造出锋利的刀刃，因此成了最早广泛使用的金属。



大约公元88年的罗马铁钉



铁矿石



铁坯

部分锻打的铁坯



铁坯

早期的熔炉温度不足以熔化铁，生产的金属块多孔，称为铁坯。灼烧铁坯至红热时，将其锻打成形。

## 铸造——第一阶段

制造青铜的第一阶段是将铜锡矿石加入到大钵或简易熔炉中进行冶炼。青铜比单独的铜更容易熔化和分离。



## 铸造——第二阶段

将熔化的青铜倾倒入模子中，使之冷却凝固，这一工艺即铸造。大约公元前3500年，青铜铸造技术传到欧洲，几个世纪后再传入中国。

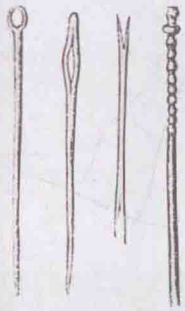


## 铁剑制造

公元1世纪时人们将几个铁片和铁棒放在一起不断翻转锻打，制成铁剑。这种工艺称为型样锻接。







### 形形色色的针

青铜能够加工成小而精巧的物品，比如各种纤细的针，也能用来制造大型物品，比如钟和塑像。

马脚绊是马蹄铁的前身。马蹄铁用锻铁制成，绑在马蹄的合适部位上。

捆绑绳子的钩子

放马蹄的平面底座

### 锻打或铸造？

锻铁是在简易熔炉中生产出来的纯铁。公元1300年后出现鼓风机才能够将铁熔化进行铸造。



### 非洲铁

20世纪30年代，非洲部分地区仍然在用简易熔炉炼铁。这些在苏丹制造的物品是从土炉中生产并锻打成形的。

用锻铁制作的磨形锄



倒钩

### 切中要点

铁常用来制造武器，结构相当精巧。这支矛枪装有木制枪柄。

### 青铜饰品

青铜手镯常有精致的图案装饰。饰品发簪有带花纹的中空簪头。

### 铁锤 右图

几个世纪以来，人们一直用铁做锤头。这把简单的铁锤来自苏丹，铸造时间大约是1930年。



手镯



发簪



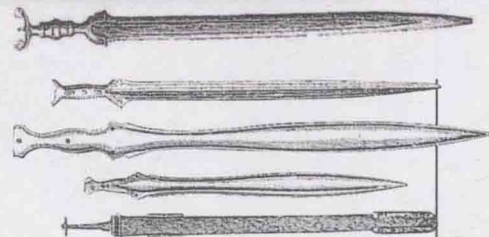
铁条拧在一起以增加强度

刀尖用铁片锻打制成。

### 带装饰的剑

以锻接法制造的剑刀锋坚硬锋利，而且刀身优良坚硬。扭在一起构成刀身的铁条，沿刀身形成装饰性的图案。

铸好的剑



### 小把手？ 上图

青铜剑常有装饰性剑柄和护手。手柄通常短小，我们现代人握上去很不舒服。