



工农通俗文库



中国古代科学发明故事

楼 兰 编 写

上海人民出版社

中国古代科学发明故事

楼 兰 编 写

上海人民出版社出版（上海绍兴路54号）
上海市书刊出版业营业许可证出001号

开本 787×953 毫米 1/32 印张 1 1/2 字数 14 千

1962 年 12 月 第 1 版
1964 年 4 月 第 4 次印刷 印数 68,001—91,000

统一书号：T11074·333

上海市印刷五厂印刷

新华书店上海发行所发行
各地新华书店经售

定价：(六) 0.11 元

目次

书的故事

刻着字的“龙骨”

最古的书

从蚕丝到纸

找到了最好的纸

印刷术的发明

印刷技术的大革命

航海人的助手 13

奇怪的石头和指南的“汤匙”

人工磁铁和指南针

火药和火器 18

火药的发明

从石炮到火炮

火箭和飞弹

叫水来做工 29

叫水来舂米、磨面

叫水自动送上门来

利用水力炼铁、纺纱

青如天、明如镜的瓷器 43

陶器的发明

从陶器进步到瓷器

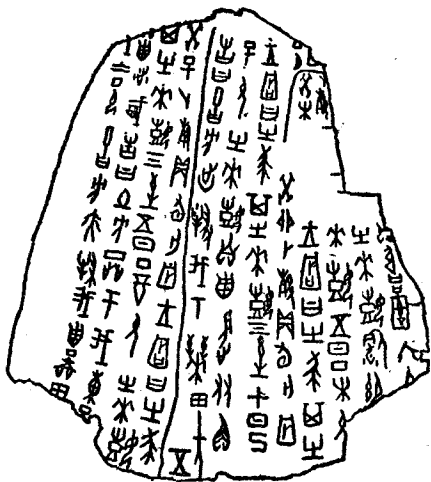
世界瓷国

书的故事

刻着字的“龙骨”

六十年前，那还是清朝的时候，北京有一个姓王的人，害了病要吃药。医生开的药方上有一种药叫“龙骨”，那个人买回来一看，上面刻着一些奇怪的字。

龙骨并不是龙的骨头。传说能够兴



刻在牛骨上的文字

风作雨的龙，本来是沒有的。这种龙骨，其实是古代的一些兽骨。可是，上面为什么刻着字呢？这些字又是什么字呢？

那个人下了一番工夫去研究，结果弄明白了真相：原来这是三千多年前商朝时候的人，刻在骨头上的文字。这种文字和现在的大不相同，难怪他不认识。

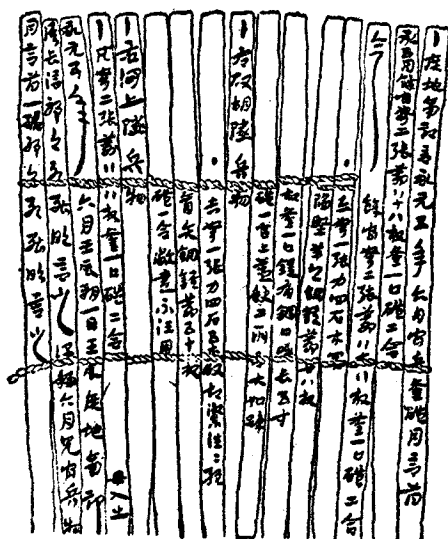
这种刻着字的骨头，可以说是我国最古的记载文字的材料了。几千年前的人，虽然有了文字，但是沒有纸，他们只好用刀把字刻在牛、羊、猪的骨头上，或是鹿[路lù]角和龟[規 guī]甲(烏龟壳 [qiào])上。一片甲骨，最多可以刻一百几十个字。这种文字，后来就叫做“甲骨文”。

最古的书

牛羊骨头和烏龟壳，形状大小不一致，在上面刻字不是好办法。大约在商朝时候，人们把文字写刻在竹片或木板上。竹片、木板到处都有，一片一片写刻

了字，用丝绳或是熟皮带串连起来，很整齐，读起来也比较方便。用这种竹片或木板编排成的东西，可以说是最古的书了。现在我们用的一册书、两册书的“册”字，在古时候是这样写的：“𦰩”。这个字的样子，就是几根竹片或木板，用绳子或皮带串连起来的形状。

这种在竹片和木板上写刻字的方



汉朝时候用木板编成的书

法，古代的人使用了好几百年。一片竹片或木板，大约有一、二尺长，最多只能写刻三、四十个字。相传当初秦(琴qín)始皇每天要看的那些写刻在竹片、木板上的公文，有一百斤(合现在五十多斤)重。汉朝时候有个人名叫东方朔(shuò)，写了一篇文章给皇帝看，这篇文章一共用了三千片竹片，皇帝看了两个月才看完。

竹片、木板虽然大小比较一致，可是很笨重，而且编竹片的带子也容易断。如果带子断了，把竹片、木板的次序弄乱，或是散失一两片，那就糟糕了。

从蚕丝到纸

在世界上，我国人民最先发明蚕丝，并且用蚕丝织成绢(juàn)，来做衣服的料子。人们发现了竹片、木板的缺点以后，又用绢来写字，写了字还能把它卷起来，比用竹片、木板写字，是轻便多了。两千多年以前用来写字的绢，我们今天在古

人的坟墓中，也曾发现过。

但是用绢写字，是很不合算的。这样贵的材料，只有皇帝、大官和大地主才用得起，一般读书人只好用老式的竹片、木板。

不久，人们还是从蚕丝上找到了好办法。大家知道，蚕丝可以织绢，还可以做丝绵(棉 mián)。那时候，人们先把蚕茧(简 jiǎn)煮过，铺在席子上，浸到水里去，用木棒把蚕茧敲烂，然后把它从席子上取下来，就成为丝绵了。丝绵取下来以后，席子上还留下薄薄的一层，那是制造丝绵的“下脚”，会动脑筋的人就把这种废料派了用场。汉朝时候的人，把这层薄丝绵剥下来，晒干，再把它磨得光光的，就在上面写字了。

这是一个大发明。这种写字材料，比绢和竹片、木板都来得好，人们为它取了名字，就叫纸。“纸”字的偏旁是“糸”[密 mì]，就是指的蚕所吐的很细的丝。

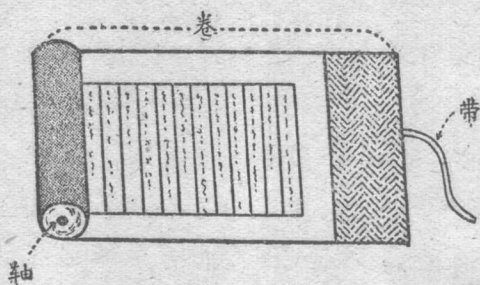
找到了最好的纸

用丝绵做纸虽然好,可是原料不多,产量少,价钱当然不会便宜。于是人们再进一步,去找寻更多、更便宜的原料。

在一千八百五十年前,正当东汉时候,我国有一个很会钻研工艺的人,名叫蔡伦〔菜伦 cài lún〕,他看到了丝绵纸的缺点,就利用制造丝绵纸的方法,改用树皮、麻头和麻做的破鱼网来造纸。这真是了不起的发明。他不但是利用废料,更重要的是利用植物代替蚕丝来造纸,这就为后来的造纸工业打开了大门。

后来,人们又发现竹子、芦苇、稻草、木材等植物,都可以造纸。直到现在,我们还在用这些到处都有的原料来造纸。

用植物造纸,原料多,成本低,价钱便宜,可说是经济实惠。慢慢地,人们抄书写字,不用竹片、木板和绢了。用纸抄写成的书,起初是一卷〔juàn〕一卷的,就象



纸卷书

现在我们看到的古画那样。这种纸卷书，曾经在甘肃省敦煌(dūn huáng)县的一个石洞里，发现了好几万卷，都是一千多年前的人用手抄写的。

纸是我国古代人民的重要发明，世界各国的造纸方法，最初都是从我国传过去的。

印刷术的发明

自从发明了纸，写书方便，读书也方便，书也就越来越多。可是问题又来了，写一卷只有一卷，要想多流传，就得借书来抄。抄书真是费时又费力，而且大家

抄来抄去，有抄错的，有漏掉的，有颠倒的；有时候错了一个字，意思相差千万八千里。

公元一七五年，东汉政府里有个名叫蔡邕（拥yōng）的官员，看见一些重要的书，时常被抄错了，需要加以订正。他就把这些书写刻在石板上，作为标准，让读书人来核对。这些石板竖（树shù）立在当时的京都洛阳，招引了很多人来观看和抄写，车子把街道也塞住了。

把书刻在石板上，给人家核写和核对，这种办法是不方便的，而且还是离不了用手抄写。于是有人想出了高明的办法，那就是把墨刷在刻了字的石板上，再把纸按上去，就可以印下一份石刻文字。这样印下来的是反手字。于是再来一次技术革新，先把弄湿的纸贴在石板上，用硬毛刷刷几遍，使纸头在刻有笔划的地方凹（āo）进去；再用丝绵团蘸（战zhàn）了墨，轻轻地在纸上敲一遍，就印出黑底

白字的正手字了。后来的人学写字用的“字帖(tiè)”，都是用这个办法从石板上印下来的。

印章和原始的印刷法也有关系。刻在玉石或是木块上的反手字，印出来就是正手字了。

利用石刻或是印章印刷文字，无论印出多少份，都可以保证和原样不差分毫。这两种办法启发了人们用来印书，于是世界上最早的印刷术发明了。这种印刷方法，就是在木板上刻反手字，用刷子蘸了墨汁刷在凸(tū)起的字上，铺上纸



用木板印刷的书

就印下来了。用这个方法把文章刻在一块块木板上，一页一页印下来，再把每页对折起

来，用线装订，成了一本书。所以印刷术发明以后，书的样子也就从一卷一卷变成一本一本的了。

我国在一千多年以前，就发明了用木板印书的方法。在甘肃省敦煌县的石洞里，曾经发现过一部唐朝时候用木板印刷的《金刚经》，上面不但有字，而且有画，印得很好，这是现在世界上最古的一部用木板印刷的书，可惜已被帝国主义分子盗走了。

印刷技术的大革命

木板印刷术发明了以后，一部书只要刻一回木板，就可以印出很多部。可是每印一部书，就得刻一回木板；字多的书要刻很久；如果印的书够了，木板也就报废了。其实常用的字，总是那几千个，只是排列的次序不同罢了。人们发现了木板印刷的缺点，就想办法来改进。

九百多年前，正当北宋时候，有个人

名叫毕昇(升 shēng)，创造了一种新方法来印书。他先把粘土做成一小块一小块，再用刀刻上反手字。然后把这许多单字，放在窑(窑 yáo)里烧硬。这样，一个个字就可以活用了，这就叫“活字”。印书的时候，把一个个活字照文章排列成行，拼成一版，刷上墨汁，就可以把一页书印下来了。印完后把字拆下来，又可以重新排印别的书。

这种活字印刷的新方法，是印刷技术的大革命。直到现在，我们还在用活字印刷，不过做活字的材料，从毕昇以后，人们用过锡和铜，到了近代，又改用铅字。印刷技术也有很大的改进，近代已用印刷机了。

自从木板印刷术，特别是活字印刷术发明以后，印书又快又多。后来，印刷术在世界许多地方传播开来，促进了人类文化的发展，这是我们祖先对全世界人民的伟大贡献。

航海人的助手

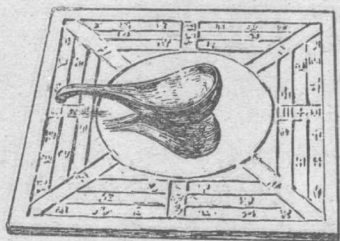
奇怪的石头和指南的“汤匙”

两千多年前，我们的祖先发现了一种有磁性的铁矿石，那是天然的吸铁石，它可以吸铁。

当年秦始皇统一了中国，在现在陕西省长安县西北面，造了一座大宫殿（电 diàn），它的大门，就是用这种吸铁的磁石砌（器 qì）成的。据说他是想用来防刺客的，假使有人穿着铁甲，拿了大刀跑进去，经过这座大门时就会被吸住。

磁石还有一个重要的性能，也被我们的祖先掌握了。那就是把一根磁石棒吊（diào）起来，它的一头就会指向南方，一头指向北方。这真是一个大发现。

要辨明南北方向本来不是难事。白天可以看太阳，晚上可以看北斗星附近



指南的“汤匙”

的那颗北极星。可是碰到阴雨天或是大雾(wù)天，那就没有办法了。人们发现了磁石指示南

北方向的性能，就既方便又准确地用它来辨别方向了。

怎样把磁石制成指示方向的工具呢？这东西经不住敲打，如果它挨了打，受了剧烈的振动，就会失去磁性，所以没法做成轻巧的针，只好把它轻轻琢(zhuó)磨成汤匙(chí)的模样。它的底是球形的，放在一块光滑的铜盘上，用手轻轻把它的柄(bǐng)转动一下，当它停下来时，柄指着的方向，就是南方了。这是世界上最早的指南工具，在二千二百年前已经由我们的祖先发明了。

这种天然磁石容易失去磁性，用起

来也不方便，因为那个铜盘如果不放平，“汤匙”就要滑下来，还容易跌碎，而且指示方向也不够灵敏(mǐn)，不够准确。

人工磁铁和指南针

大约在北宋时候，我们的祖先又有了一项大发现，那就是把钢铁放在磁石上磨一磨，钢铁就带上磁性，于是创造出了人工磁铁。

有的人把薄薄的磁钢片，剪成一条鱼的样子，浮在水面上，象一只小船，鱼头会自动地指向南方。后来再进一步，做成了钢针来使用，这就成了指南针了。

可是这根细针怎么样摆法，才会又牢靠、又灵敏呢？我们的祖先又费了一番心思。下面是记载在古书上的几种方法。

一种方法是把指南针穿在几根灯草上，浮在水面，它便很灵活地转动着来指示方向；但是这种水上浮针的办法有很