



人类生活与发明系列 18



文化用品博览

章志彪 张金方 主编

中国建材工业出版社

世界科技全景百卷书 18

· 人类生活与发明系列 ·

文化用品博览

编写 齐正兰

中国建材工业出版社

目 录

书斋里的小主人

纸的由来	(1)
新闻纸	(11)
彩色纸	(13)
宣纸	(15)
发明毛笔的故事	(17)
铅笔	(19)
芦苇笔和鹅毛笔	(24)
金属蘸水笔	(26)
自来水钢笔	(28)
发明圆珠笔	(30)
碑拓与印章	(33)
皮头铅笔	(35)
墨的风彩	(37)
书	(39)
报纸	(41)
滑稽的连环画	(42)
彩色的世界	(44)
第一部英语词典	(47)

娱乐精品

万花筒	(50)
-----------	------

风靡世界的小木块	(51)
乒乓球	(54)
象棋	(56)
牌戏	(58)
纸牌	(60)
音乐合成器	(61)
磁带录像	(62)
弦乐器	(65)
管乐器	(66)
风琴	(68)
钢琴	(69)
钟声奏乐	(70)
篮球	(72)
高尔夫球	(74)
定音钟	(76)
定音鼓	(78)
密封实验室	(80)

文化发明

打字机的问世	(88)
汉字与电脑结良缘	(90)
最早的立体地图	(92)
教学器械	(94)
吃角子老虎机	(96)

书斋里的小主人

纸的由来

世界上诸多发明之中，纸这种记事材料大约可算是最伟大的一种了，因为它使人类的文明得以传播和延续。

任何物件的发明，都有其产生的特定背景，都是无数发明的交融递变的产物，纸的发明也不例外。

今天，我们使用的纸的发明至今不过 2000 年，而人类的文明史却更长得多。我们之所以能知道那段遥远的历史，还真得感谢在真正的纸发明之前，人类所发明的其他形形色色的“纸”，感谢我们的先人为之作出的努力。

在美国纽约的大都会博物馆，珍藏着一件从秘鲁出土的古代文物“基普”。如果你有幸看到这件稀世之珍的话，可能会大失所望，因为它只是一些打上好些绳结的烂绳子。原来，基普是古代印第安人用来记事的。

在世界各民族发展过程中，几乎都有过这种结绳记事方法。我国古籍《易·系辞》中写道：“上古结绳而治，后世圣人之以书契。”意思是上古的人是靠在绳子上打结来处理问题的，后来的圣人才用在纸上书写来代替它。

今人考证，这种用结绳来记事的方法也颇为复杂。人

们约定以各种不同大小、式样、颜色的绳结来表示不同的事情，希望用绳结来帮助记忆，或用来传递信息及用来传示后人。如果要记载的信息较多、较复杂，这绳结也弄得很复杂，有时是一串绳结接二连三地打在一起，有时是一根绳结上派生出许多小绳结。古人用这种绳结记的事，今人根本无法猜度。就拿秘鲁的那件基普来讲吧，如果今天的每个人就那些绳结作出自己的解释的话，恐怕有多少人就有多少种解释。

有意思的是，在纸这种记事材料发明很久以后，在世界上一些文化落后的地区，人们仍在用类似远古人类结绳那样的原始方式来记事，只不过将绳结改成了表达略为明确一些的实物而已。这种实物记事真可以称为是活生生的“出土文物”了。

公元前 1312 年，埃及人与居住在小亚细亚的赫梯人发生了战争，一打就是 16 年，互有输赢，损失惨重。终于有一天，他们决定讲和了。公元前 1296 年，在埃及法老的王宫里，赫梯人派来的使团与埃及人达成了双方结束战争的协议，缔结了和约。

在没有纸的年代里，想到将文字刻下来的，不仅仅是中东的人。

公元 1899 年（光绪二十五年），清朝主管教育的高级官员——国子监祭酒（国子监是国家最高学府，相当于国立大学，祭酒相当于大学校长）王懿荣生了病。医生诊脉后开了处方，家里人取回药，王懿荣在一种叫“龙骨”的药上发现了一些人工留下的花纹。他仔细看了一下，觉得

这些花纹很特别，就叫家人再去药店买些花纹更清楚的“龙骨”来。

“龙骨”其实是古代脊椎动物的骨骼和牙齿的化石，中医用来医治惊悸、久泻、自汗盗汗等症。在远古时代的东海上，为什么会有人工刻凿留下的痕迹呢？王懿荣素来对考古极有兴趣，他对此好生奇怪。

王懿荣收集了不少丝纹清晰的“龙骨”，并打听到这些“龙骨”是从河南安阳地下挖出来的。安阳是商代的都城。经过王懿荣及其他一些学者的考证。果然证明这些花纹就是 3000 多年前殷商时的古文字，因为它刻在龟甲和兽骨上，就被称作为“甲骨文”。

在对甲骨文进行考释后，人们才知道，这种龟甲和兽骨，在当时主要是用来占卜的。殷人认为生活中的一切都要听命于上天鬼神，所以凡是祭祀、种植、狩猎、出征、疾病、刮风、下雨、生儿育女等，都要占卜。

占卜完了，要把结果记下来。记在哪里呢？最方便的就是记在占卜用的骨上了。殷人用一些坚硬的东西将字刻在甲骨上，大的字超过半寸，小的如同芝麻。甲上的文字，使我们对 3000 多年前发生的事，多少有一点了解。

后来，古人又把字用刀刻，或用漆、墨等写在竹片或木片上。这种竹片、木片大约有一二尺长，每片可以刻上十来个字，多的可以到三四十个字。古时，竹片叫“简”，木片称“牍”，信为“书简”、“尺牍”，因为当时的信是用这种竹、木片“纸”写成的。早先，汉字之所以由上到下竖写，而不像其他民族的文字多数由左到右横写，也是由

简牍的书写特点而决定的。

古时人们写信用不了多少竹片，如要写一本书，就不行了。必须用绳子将竹片连起来才能阅读。现在我们称书的量词为“册”，就是将一片一片的简、牍穿起来的象形字。

我们可以想像得出，这种用竹、木片“纸”写成的书必定是笨重而不便携带的。战国时，思想家惠施外出讲学，带的书简就装了五车，“学富五车”的典故即出于此。显然，这种笨重的“纸”，严重地影响了文化的发展。

就在我们的古人往甲骨上刻字的时代，古埃及人已在用轻便的纸莎草纸来记录文字了。

纸莎草是一种高大的草本植物，外形有点像芦苇，可长到4米高。这种植物的故乡在埃及。数千年前，尼罗河两岸肥沃的冲积平原上曾遍布它的足迹，而现在它在埃及早已绝迹，在非洲只有苏丹和叙利亚的少数地区还有生长，欧洲的最后一批纸莎草在西西里岛锡安河畔锡腊库扎附近正濒临凋萎干枯。这主要是河水的污染造成的。

对纸莎草的衰亡，人们十分痛惜。这不仅因为它是极好的造纸原料，还因为它是人类的好朋友。在古代无纸的日子里，人们曾用它记下了人类文明史最初的几页。

据考证，大约在5000多年前，埃及人就利用纸莎草来造“纸”了，他们把纸莎草的茎破成细丝晒干，交叉着叠两层，然后再用胶粘合，这样做成的纸莎草纸质量相当不错，成了埃及的主要出口产品，希腊的大多数古典文学作品都是写在纸莎草纸上的。

在这种纸莎草“纸”上写字，要比在泥板、银板或龟

甲上刻字方便多了。埃及人的这一发明后来传到了欧洲。在中国人造的纸还没有传到欧洲之前，纸莎草是欧洲人最常用的“纸”。

古代印度没有纸莎草，人们用来当纸的，是另外一种植物。

这是一种叫贝多树的热带大树，胸径常达1米左右，树高20多米，树姿有些像棕榈，又有些像蒲葵。这种树在树顶上簇生出许多掌状分裂叶子，十分巨大，一张连叶柄的叶子长达二三米。古代印度人用来当纸的，正是这种叶子。

印度是佛教的发源地，有着许多寺庙。在那些寺庙里，往往都保存着贝多叶写成的经书，人称“贝多经”。作为书写用的贝叶须在树龄8年以上的贝多树上采摘。贝多叶子卷为筒状，呈浅棕色，从叶柄割取下来铺开展平，成扇形状。每张叶片上有30条粗硬的叶脉，用刀除去叶脉，便可得到近30张小叶片。这带状小叶片有2米多长，一端稍宽，另一端稍窄。

这叶片不能用，还必须经过特殊的水沤制作。人们先把叶片卷起放在大锅里用水蒸煮。然后取出晾干。为使叶片变得柔韧，不易折断，还要将晾干的叶片挂在木棒上，两手揪住叶片两端，上下拉磨，使叶片表层磨掉，变得洁白光滑。经过这样的加工处理后，再把每片贝叶根据所需大小剪裁好，集中在一起，用烧红的铁棒在贝叶上烫一孔洞，以使用绳穿订。

严格说来，贝叶上的经文不是写上去的，而是“刻”上去的。人们用一种精细的铁笔在叶面上刻字，刻好后用墨

水涂抹叶面，即“上色”。这种墨水用油灯的黑色烟炱与肉桂油混合调制，涂抹后不但可在刻痕上留下清晰的字迹，对贝叶还有防潮、防腐、防蛀的作用。可能是由于贝叶“纸”有着这种易于长期保存的优势吧，所以当真正的纸发明后很久，仍有人用贝多叶来书写。

大约在春秋时期，中国人已开始用丝织成的“帛”来写字了。用墨水写字在帛上，要比简牍方便得多，而且帛又轻又软，还可以卷起来。现在有时称一部书为一卷书，即来源于此。

可惜的是，这样的“帛纸”虽然很好用，但价格昂贵。在汉代，一匹帛相当于 720 斤米的代价，一般人是用不起的。因此，直到汉代，“帛纸”和简牍还同时被人们应用着。

蔡伦是东汉和帝时的太监，任尚方令。他的工作是监管制造御用器物。担任这些职务，自然要考虑节省开支。价格昂贵的帛也在蔡伦的考虑之中。能不能找到一种可以替代帛的书写材料呢？不仅与帛同样的轻便易写，而且价格还要很便宜。

蔡伦经常在休息时到城外活动散步。他不由想起了郊游时看到过的漂絮情景。

所谓漂絮，就是人们利用不适于抽丝织造的次等茧来做丝棉时，先将次茧用水煮过，再铺在蔑席上浸到河水里去，用棍子烂成丝棉。从事这项手工劳作的妇女，人们称之为“漂母”。

蔡伦发现漂母在漂絮的过程中，有一些残留的丝絮粘在蔑席片上，等到晒干后，把残絮剥剔下来就成了一层薄

薄的絮片。有些买不起帛的穷人就利用这种絮片写字；不过在这上面写出的字非常模糊。

由于丝制品价格贵，一般老百姓穿不起，那时还没有棉花，平民百姓能穿的，只是麻制品。人们将麻的皮剥下来，仍用在水中漂洗捣打的方法，制成适合于织造的麻纱。在这过程中，也会在篾席上留下麻絮。蔡伦发现，也有人利用麻絮片来写字的。

“嗯，这倒是个办法，也许可以试试。”于是，蔡伦当起了“漂”。他将那些留在篾席上的丝絮和麻絮收集起来，放在水中继续漂洗捣打，将它们弄得很烂，再用席子把它们捞起来滤掉水分，晒干后就成了一些薄薄的、细密的絮片。用它来写字，效果竟同帛差不多。

纸就这样诞生了。现在“纸”字左边的“纟”部，也表明了最初的纸是跟丝有直接的联系的。

在试验中，蔡伦还发现，用麻絮捣烂后制成的纸，跟用丝絮做成的纸不相上下，甚至还更结实些。这当然使他十分满意，因为丝是贵重物品，丝絮不如麻絮容易获得。蔡伦还想到，既然要费时费力将麻沤烂、捣烂，而那些没有使用价值的破布、破鱼网、树皮等不是更容易获得，又容易捣烂吗。

经过一段时间的探索后，蔡伦终于发明了成熟的纸的制作工序：将树皮、破布、旧鱼网等收集起来浸湿、捣碎、泥沙，然后用草木灰液浸透蒸煮，去掉胶质、油脂、色素等，再进一步捣烂，让它们成为浆糊状。然后，把这种糊状的浆质捞出，薄薄地摊在竹帘上晾干，就成了柔软的纸。

东汉元兴元年（公元 105 年）蔡伦将他的造纸方法上奏皇帝，正患病卧床的汉和帝非常赏识并下令在全国推广使用。后来，汉安帝因蔡伦发明纸有功，还封他为龙亭侯。

我国的造纸术后来传入朝鲜、日本、印度和阿拉伯，又经非洲北部传到欧洲。造纸术的发明，是中华民族对世界文明的最杰出的贡献之一。蔡伦的名字也被留在了世界科技史中。

有人统计过，现在世界上大约有 12000 多种不同用途的纸，它们满足了人类各方面的需要。这些纸，有的是有意识发明的，有的是在无意中诞生的；有的发明申请了专利，留下了发明的名字，有的却不知道发明者是谁，只留下了他的发明。

复写纸的发明在 19 世纪初，发明人是英国的韦奇伍德。那时，他正在伦敦经营一家文商店。韦奇伍德经常用铅笔给他的固定客户写信，向他介绍商店里新进的几种文具。这些信的内容几乎一样，他机械地写着，有些厌烦。“能不能同时写成两封、三封信呢？”看着后一张纸上留下的上一张纸的字痕，韦奇伍德脑中突然冒出了这个念头。

要实现这个念头似乎不很难，韦奇伍德很快就琢磨出了方法：将一张薄纸放在蓝墨水中浸润，然后夹的两张吸墨纸之间使之干燥而成。书写时，可将其衬在一般纸之下，从而获得复制件。1806 年，韦奇伍德获得了他的“复制信函文件装置”的专利权。

韦奇伍德的发明问世时，英国的商业活动已很发达，复写纸大有用武之地。眼看他的发明大受欢迎，韦奇伍德干

脆办了一家工场，专门生产这种特殊纸张。后来，法国人改用甘油和松烟渗透进纸里的方法制造复写纸。大约到1815年，德国人再进行革新，以热甘油加上煤焦油中提炼的染料，经细磨调研，涂于韧性的薄纸上制成新的复写纸。以后人们又在这种复写纸的涂料中加入蜡料，以降低粘度，这就是我们今天常用的复写纸了。

时至今日，造纸的原料越来越多，造纸的方法也越来越新奇，纸的品种更是五花八门了。

有一种纸叫电热式传真纸。它的一面涂有金属铝，另一面涂上白色的低压绝缘层。将这种纸装在一定的仪器里，仪器上的记录针就会自动按照各种光、热、静电、生物电流等信号电压，将白色低压绝缘表层击穿，露出黑色基纸，形成所传的文字和图形。

有的纸还会“说话”。这种纸叫磁性纸，是在厚纸上涂上一层磁性物质而制成的。它可以像录音磁带那样在录音机上录音，也能放送出声音。如果用这种纸给远方的亲友写信，可不必动笔，只需用它录下你的说话，然后把它装入信封寄出，亲友收到后，将纸放到录音机里，就可以听到你的声音了。

纸很脆弱，它怕撕、怕拉、也怕戳。可是，只要用合成纤维掺入普通纸浆中，就能用普通造纸方法制得合成纸。这种纸两面拉毛进行糙化处理后，便可以与普通纸一样印上图样与文字。它特别坚韧，就是几十吨重的坦克压过去，也不会破碎！用这样的纸来印军用地图，自然十分合适。

我们知道纸翻动时会发出“哗哗”的响声。电台广播

员在翻阅稿件时，也会将讨厌的纸张声一直播送出去。现在人们发明了一种无声纸，它绸子一样轻软，上面有无数细孔，翻动起来并不发出声音。

有一种香味纸，特别受小朋友欢迎。美国有家出版公司曾出版过一本特殊的水果画册，看书的小朋友只要用手触摸画中的香蕉、苹果等水果，就会闻到它们的香味。这是因为书上的水果是用带有不同香味的纸剪贴上去的。当用手摩擦画面上的水果时，这种纸就会因摩擦生热而散发出香味来了。

前苏联的一位科学家文丘纳斯，在 80 年代发明了一种最为离奇的纸。造纸原料是你根本无法想象的玄武岩、凝灰岩等石头。

文丘纳斯先将玄武岩等石头熔化成液体，再利用一种快速拉丝装置，将岩浆拉成极细的丝束。将这种“石纤维”浸到酚醛树脂里，就成了褐色的薄纸状物，再经过一道工序，加进一些白垩粉后，出来的纸就是雪白的纸了。这种纸强度很高，所以可做得很薄，5 张纸合起来，才有我们平常的一张纸那么厚。

这种石头纸韧性极好，可以快速抽拉而不断裂，用它来印报纸的话，可使印报机的速度提高好几倍。由于石头纸的着色性能好，用它印成的画报颜色十分艳丽。此外，石头纸还不怕水、火和细菌，用它印刷的书，保管起来要省心多了。石头纸还有一个突出的优点，随着石头纸的大量生产，代替了树木作材料可以使无数森林免遭砍伐，有利于保持生态平衡。

从蔡伦发明纸起，人们用的造纸原料，不管是破布、破鱼网、树皮、麦草、稻草、芦苇、毛子、木头，都是纤维类材料，石头纸是第一种非纤维类原料制成的纸。以后还会有什么样的新纸问世呢？我们无法预知，但可以肯定的是，人类的追求是无止境的，纸的发明也是无穷尽的。

新 闻 纸

举世公认，造纸术是中国人发明的。可是，纸的花色品种很多，用途各异。今天，全世界大约有 12000 多种不同的纸。在这么多纸种中有一个专门用来印刷报纸的纸，叫做新闻纸。它却是 200 多年前，由欧洲人发明的。可是，新闻纸与一般纸有何差别？它是怎样被发明、生产出的？

在新闻纸还没有被发明之前，一般的纸所用的原料是棉花、亚麻或破布。这些原料的成本比较高，制造纸张价钱也较贵。那时候，有的国家政府印刷少量的公报、消息（后来成为向全社会发行的报纸）供官员阅读。

流水似牛，时光匆匆。1713 年有个法国的生物学家名叫罗蒙尔，偶然在院子里看到了一只马蜂。马蜂又叫黄蜂，是一种常见的昆虫，喜采花蜜、捕食小虫。它们飞来飞去，忙什么呢？罗蒙尔想弄个明白。经过仔细的观察，原来是马蜂在屋檐下衔木筑巢哩。马蜂先飞到树上，在树枝上咬下一点木屑，然后飞回吐出来涂在巢座上，便成了倒形莲蓬状的马蜂窝。蜂窝分在许多细格子，每个格子呈六角形，格子的壁又匀薄又结实，风吹也不怕，有点像纸。罗蒙尔

一边观察，一边记录。他想：小小的木屑，粘结起来不也能成为一张纸吗？

1719年，罗蒙尔根据自己的研究，向法国科学院递交了一篇论文。论文中说：马蜂能够从一般树木中提取些小木屑，而后造出了像我们使用的纸状物来。这似乎在诱发我们：可以不用破布或亚麻造纸，而改用木头去试一试。

1738年，德国人希费尔博士沿着罗蒙尔的思路继续对马蜂窝进行更为详尽的研究。他把马蜂窝分解，割下一块块的巢壁，用清水泡、热水煮，最后得到了一丝丝长短不一的木材料纤维。为了证实自己的观点无误，他又找来了各种各样的植物，包括常用的造纸原料在内，如棉花、亚麻、核桃木等，进行了大量的试验。虽然他费了好大的劲，刀切斧砍锤子砸，分离出了一些纤维，可是由于加工设备不行，终究也没有弄出结果来。

1844年，德国人凯勒是个机械设计师，他一直也在琢磨不用化学的办法，而用马蜂咬树的办法，可不可以从木材中把纤维分离出来。开始用刀砍——不行；锯锉——不行。有一次，他随手捡起了一块表面凸凹不平的石头，来回摩擦木块，这下子居然得到了一丝丝的纤维，顿时使他兴奋极了！于是，凯勒连夜绘出了一种能够沿轴心不停地转动的石器，几经修改，进而发展成一种被称为磨石与活动连杆联合的机器。接着，他请人加工制作，不久一架最早的磨木机由此诞生。当这种机器把一段一段的木头连续地磨碎变成纸浆的时候，凯勒的心像开了花似的，由磨木机生产出来的纸浆叫做磨木浆。这种纸浆的性能松软，只

需稍加筛选、洗涤、浓缩之后，送往造纸机供抄纸之用。

由于磨木机的速度快，生产量大，木头的价线比亚麻低得多。所以造纸厂的老板很高兴，乐意生产磨木浆。他们说：磨木浆的成本便宜，制成的纸吸油墨又快，拿来印报纸是很适用的。于是，许多报社纷纷订货，这样人们约定俗成地把用磨木浆为主要成分生产的纸，称为新闻纸。

新闻纸的发明是受马蜂窝的启发而来的。它的缺点是纸的耐折叠性不大好，所以包东西用报纸在转折处容易破损；另外，新闻纸的性能是不耐久，时间一长，报纸就地自行发黄变脆。特别是经不起日光照射，变化更快。近年来，新闻纸由单一品种发展成多品种了，出现了胶牌新闻纸、彩色新闻纸、无接头新闻纸（即一卷筒新闻纸中没有一处接头，有利于快印）、微涂布新闻纸等，花样日益增多，不胜枚举。

彩 色 纸

世界上的事情有时就这么怪，看起来是坏事，或许就能变成好事。关键在于：肯不肯动脑筋，下不下真功夫。下边介绍一个有趣的事例，来说明从出错中会错出一个发明来。

18世纪，在英格兰的一个偏僻小山村里，有一座家庭手工造纸工厂，总共才有4个人：威廉夫妇和他们的两个儿子。全家以生产白纸度日，天天劳作，赚几个小钱生活。

有一天，威廉站在荷兰式打浆机（一种古老的处理纸