

一生的读书计划

影响世界
历史进程的
三大发明

3

李元秀 ◆ 主编

YISHENGDE
一生的
读书计划

YISHENGDE
DUSHU JIHUA

内蒙古人民出版社

一生的读书计划

影响世界
历史进程的
重大发明

3

李元秀 ◆ 主编

YISHENGDE
一生的
读书计划
YISHENGDE
DUSHU JIHUA

内蒙古人民出版社

目 录

合成染料的发明	311
声纳的发明	322
心电图的发明	332
超导技术的发明	344
航空母舰的发明	354
喷气式飞机的发明	366
超音速飞机的发明	375
氢弹的发明	383
遥感技术的发明	392
激光的发明	403
胰岛素的发明	412
基因工程的发明	423
隐形飞机的发明	436
试管婴儿的诞生	445
温度计的发明	457

影响世界
历史进程的

伟大发明
THE GREAT INVENTIONS

合成染料的发明

发明始末

曾几何时，赤橙黄绿青蓝紫，人类均要仰仗大自然的赐予。第一种人工合成染料——苯胺紫发明以后，人类终于开始了自己驾驭色彩的历史。

世界各文明古国如中国、印度、巴比伦、波斯、希腊、罗马等都或多或少地各自发明了利用天然染料来染色的技术。那么，古代是怎么染色的呢？

蓝色染料用天然的靛蓝或菰蓝。先榨取它们的汁液，加石灰和蜂蜜拌匀放在瓮里发酵，再把织物浸在其中染成蓝色。

黄色染料，中国用一种叫黄枝的植物，埃及则用红花。染色方法是挤出红花汁，将织物泡进去再加明矾，就染成黄色了。

黑色用五倍子浸泡其汁，再加上铁盐。一般是

先将织物泡在五倍子汁中，再加绿矾，就成为黑色了。

红色要借助茜草或胭脂虫染成。用茜草是先压出汁，再跟明矾作用，染到织物上；胭脂虫是寄生的小虫，压碎后也用明矾助染。

绿色一般用木犀科植物如咖啡果等在明矾帮助下染成。

紫色染料来自一种生长在地中海，名叫“恶鬼贝”的贝类。取出其腺体，将织物浸泡其中，过一段时间取出来经日光一晒，就成为美丽的紫色。据考证，罗马帝国紫色染料中心在地中海克利特岛，就是由于这里生长这种贝类。

尽管古代人发明了许多染色方法，但由于所用染料都要仰仗大自然赐予，必然存在加工方法繁琐、染色困难、产量低、品种少、色谱不全、坚牢度差、色泽不够鲜艳等不足，因此它远不能满足人类日益增长的需要。

到了19世纪，近代化学开始成熟了，化学家开始把视线投到了染料的发明上。

英语中紫色(purple)跟帝王是同一个词。英国有

句成语“beborn in the purpie”就是具有帝王血统的意思。这是为什么呢?

原来,在古代,紫色染料极其有限,所以紫色成为名贵的象征。在古埃及和古罗马,只有至高无上的帝王和贵族才配穿紫色衣服,据历史记载,罗马凯撒大帝就身着紫衣以显示自己的高贵。埃及著名的克莉欧派特拉女王,特地建造了一艘大帆船,用紫色的帆乘风破浪来显示自己的富有。

古代欧洲紫色仅来源于地中海的“恶鬼贝”海螺,因而弥足珍贵。在恶鬼贝的外套腔内壁有一条紫色的腺,内含高粘度的蛋白质和橙黄色物质。这种黄色物质见到阳光后,会逐渐变成美丽的紫红色。

那时,要采集2000个恶鬼贝才能提取1克帝王紫染料。如果要染500千克羊毛,需要150千克恶鬼贝腺体,这需要上千吨恶鬼贝。帝王贵族们,为了得到帝王紫染料,强迫腓尼基渔民冒着生命危险,出海采集恶鬼贝。为此,每年都有许多捕贝人葬身海底。帝王紫来之不易,难怪价格不菲呢。

上千年来,人们曾想方设法另辟蹊径寻觅紫色

染料，但是都没有成功。直到1856年，才由一个年轻人在一次偶然的机会中发明了紫色染料制造法。

1854年，英国为了改变化学研究的落后面貌，特以重金聘请德国著名化学家霍夫曼来英国皇家理学院任教。第二年，学院来了个年方17岁的学生。他名叫柏琴，酷爱化学，在学习中常向老师提出独特见解，因而很得霍夫曼教授赞许。说来也巧，这时霍夫曼实验室正好缺一名助手，教授便破例同意这位青年学生到他的实验室来边学习边工作，同时做一些研究。

1856年，欧洲流行起可怕的疟疾，急需大量治疟疾的特效药奎宁。药品的紧缺使得奎宁价格天天上涨，后来，几乎可与黄金相比。见此，霍夫曼便选定研究人工合成奎宁的课题，要柏琴协助自己来完成它。

柏琴在霍夫曼指导下，细心地做了许多实验，可是，合成奎宁工作总是一次又一次失败。

一天，霍夫曼又安排柏琴用苯胺和重铬酸钾在硫酸帮助下，加热一试。柏琴耐心地照做了。然而得到的却是一种肮脏的黑色粘液。柏琴又生气，又

懊丧，想不到忙了半天得到的竟是这令人恼火的脏东西。他想把它倒掉，可烧瓶中的粘液，用水间竟洗不掉。于是他便倒上一些酒精，企图利用酒精的溶解力，洗掉这令人讨厌的黑粘液。

谁知这一弄竟出了奇迹。倒进酒精后，黑色的粘液居然透出了紫色。随着粘液溶解，整个烧瓶里的溶液全变成了美丽的紫色溶液。柏琴敏锐地意识到，这紫色物质或许可以用作染料。他把自己的一方自丝手绢放进去，手绢立刻变紫了，用水再也洗不掉。此刻柏琴真是又惊又喜，合成奎宁虽失败了，却意外地发明了一种紫色染料。

柏琴在制成紫色染料后，首先把过程向老师霍夫曼做了详细的汇报。霍夫曼十分称赞自己得意门生的细致和敏锐，并鼓励他再接再厉，尽快让人造的紫色染料从实验室走到工厂去，让它从达官贵人那里解放出来，交给人民大众。

柏琴开始摸索制取这种染料的最佳条件。看在什么温度、浓度、催化剂等作用下生产，产量最高，质量最好。经过约3个月的努力，他认为条件已经成熟，具有大规模生产的可能了，就把样品寄

给苏格兰一家有名的染料公司，请求鉴定。当柏琴收到“经本公司鉴定，样品比原有任何紫色染料都优越”的回信后，真是惊喜若狂。

由于这种染料来自于苯胺，柏琴为它取名叫苯胺紫。

接着柏琴又去研究苯胺紫的用法。发现只要在使用时加一丁点鞣酸，就可使棉织品着色。这样，苯胺紫不仅可染丝毛织品，也能染棉织品了。

半年后，刚过18岁生日的柏琴，自行设计创办了世界上第一个人工合成染料的工厂。然而，苯胺紫染料从实验室研究过渡到大规模生产，并不是一件轻而易举的事情。他首先用铁制容器代替了玻璃容器，从煤焦油中提取苯，并将粗苯变成纯苯；然后将苯硝化得到硝基苯，为制取价格低廉的苯胺，他采用醋酸和铁屑作还原剂将硝基苯还原为苯胺；最后再用重铬酸钾将不纯的苯胺氧化为苯胺紫。

该项流程于1857年底投产，生产出了被柏琴命名为“锦葵紫”的染料。这种染料很快就风行于世，柏琴也因此致富。他年仅23岁便成了染料科学和染料工业的世界权威。

在柏琴这一惊人成就的鼓舞下，许多化学家都纷纷转移到合成染料的开发上来。1859年霍夫曼也转入这一领域，并用二氧化碳处理粗苯胺，得到了一种被他称为“碱性品红”的红色染料。1860年他又研制出一种蓝色染料——“苯胺蓝”。后来，人们又陆续合成了“苯胺黑”等苯胺染料。与此同时，一位年轻的德国化学家格里斯发现芳胺重氮化反应，为偶氮染料的发展打下了基础。随后，人们又合成了茜素和靛蓝。到1873年，柏琴的合成染料生产已发展到相当规模，如茜素产量已达41.5吨。但在1874年，柏琴毅然决定退出实业界。当一些化学家相继投入化工产业之后，柏琴又离开这里重新致力于化学研究去了。1875年他还发现了合成香豆素的方法，为合成香料工业的发展铺平了道路。

柏琴发明苯胺染料并实现其工业化生产，在英国开创了合成染料工业的历史。1862年，在伦敦举办的国际展览会上，已经陈列出许许多多色泽鲜艳的苯胺染料。霍夫曼在报告中预言：“毫无疑问，不久英国将成为世界上最大的染料生产国。”

可是，历史却有它自己的步伐。到19世纪末，

真正成为世界上最大染料生产国的，并不是英国，而是德国。英国的染料专利记载：1860年是20项，1900年是50项；德国同期分别是8项和427项。可见到了1900年，染料工业的中心已经完全从英国转移到德国去了。当时，在德国拥有500名化学家、350名化学工程师和1800名化工工人；而同期在英国则仅有35名化学家及1000多名化工工人。试问：为什么德国会后来者居上呢？

德国染料工业异军突起，首先与德国拥有丰富的煤焦油资源有关。煤焦油染料发展在很大程度上取决于钢铁工业的炼焦能力。普法战争之后，德国割得法国的阿尔萨斯和洛林二州，它蕴藏着丰富铁矿，并同鲁尔的煤矿联成一片，这就构成了重工业发展的基础。在德国，1800年至1900年煤的开采量从3400万吨提高到10900万吨；铁产量从140万吨增加到850万吨。这就有力地促进了以煤焦油为原料的化学工业的崛起。

其次，有机化学理论研究的突破，对染料技术开发起着巨大的指导作用。19世纪，德国化学理论研究已走到了世界的前列。1865年德国化学家凯库

勒提出了苯的环状结构学说，这一划时代的有机化学理论的建立，为煤焦油进一步利用的染料研制奠定了崭新的基础。1869年，德国青年化学家格雷贝和里伯曼又用拜尔设计的还原法，弄清楚了茜素是由蒽构成的，并查明了蒽的结构，从而确定了茜素的分子结构式，终于在1869年实现了茜素的人工合成。拜尔还于1878年研究出靛蓝的合成方法，并于1883年提出了靛蓝的结构式(由于他在染料方面的杰出成就，于1905年获得了诺贝尔奖金)。德国的巴登苯胺及纯碱公司(BASF)在经营苯胺染料及茜素得到巨额利润以后，又转向靛蓝，在17年中投资百万英镑，终于在1897年实现了靛蓝的工业化生产。由于德国靛蓝的销售额剧增，使印度的天然靛蓝栽培业衰落。到1914年，德国已成为世界靛蓝市场的垄断者。

再次，德国化学工业之所以能崛起，还由于德国政府舍得智力投资。19世纪60年代，德国在经历资产阶级革命以后，为振兴国内工业采取了自强的政策。同时大力整顿加强了高等技术专门学校的教育，把科学理论研究作为技术开发与发展工业相结

合的媒介和先导，建立了良好的科学技术教育体系。国家在财政上对教育和科学技术事业大力支持，为培养未来化学家以及给老一辈化学家创造条件作了许多努力，因此才吸引了在英国工作的大批德国化学家陆续回国。霍夫曼就是在1865年5月辞去英国皇家化学学院的职务回到自己祖国的。普鲁士政府不惜花费大量资金为他在柏林大学建立了设备先进的化学实验室。同时，各企业也十分重视使用科学技术人才。卡罗1859年曾在英国曼彻斯特染料公司搞苯胺紫的印染工作，也在1860年回到德国，后来当上了BASF公司的研究部长。

影响与意义

此后德国在两次世界大战中，整个工业(包括染料)虽然都遭到了惨重的破坏；然而至今德国的染料工业仍在世界上保持优势，在剧烈的竞争中立于不败之地。以1974年为例，原西德染料产量为14万吨，价值96520万美元，且主要还是由BASF等四家染料公司生产的。同年美国染料产量为12.49万吨，价值55600万美元。当今德国染料产量不仅仍

居世界首位，而且产品几乎全是优质的。虽然目前染料工业已不再以煤焦油为主要原料，苯胺染料早已过时，然而德国的染料工业之所以能兴旺至今，恐怕其原因之一还由于德国是有机化学工业的故乡吧。

影响世界
历史进程的

THE GREAT MAN
伟大发明

声纳的发明

发明始末

潜艇自发明并投入海战后，常常对敌方进行突然袭击，造成重创。声纳问世后，这种局面大为改观，潜艇不再是无处可寻。

1490年，意大利的科学家达·芬奇，把一根管子放到水中，另一头放到耳朵上。他惊奇地发现，能听到很远的船航行螺旋桨击水声。这可以说是原始声纳的诞生。

1827年，瑞士物理学家柯拉顿和德国数学家斯特模为了测出水中的声速，他俩在日内瓦的湖上，把一只大钟放在水下，人工进行敲击，然后测出声音在水下传递的速度。科学家们在试验中惊奇地发现，声音在水中传播的速度居然达到每小时5500千米，要比声音在空气中的速度快4倍，4个小时就可以跨过太平洋。科学家们还发现，声音在海洋里前

进时，一路上要被海水“蚕食”，在遇到海洋中的物体和海底时，声波还会反射回来，此时也被“吞掉”了很多声波。不同频率的声波，在海水中被吸收和反射的程度也不相同。每秒振动在2万次以上的超声波，极容易被海水所吸收。但它有个特点，其能量集中，能朝一个方向前进，反射回来的声波也比较强烈。科学家们认为，如果这种超声波在海里传递，遇上潜艇，就会有强烈的回波，这样不就可以捕捉住潜艇了吗？

1840年，焦耳发现了磁致伸缩效应。1880年，英国的科学家比埃尔·居里首先突破这一点。他找到一种天然的压电晶体，制造出换能器，实现了电、声信号的转换。将电波变成声波，在海里发射，遇到物体后，声波反射回来，换能器又把声波变成电波，在特制的仪器上显示出来。第一架声纳就这样制造出来了。

后来科学家们又发现，根据发射出超声波信号到接收回波所需时间，就可以准确地测出与目标的距离或者海底的深度。许多科学家开始了这方面的研究。1915年，法国物理学家保罗·郎之万等人提

出利用声波探测法，并在巴黎开始了这项研究。1916年，郎之万成功地研制成一个装置，能很快探测到水中100米外的钢板发出来的声波。世界上第一个无源声纳就这样诞生了。但这种无源声纳只能被动地接受水下物体发出的声波并对其进行测量，而不能主动地对水下无声目标进行搜寻和测量。

如何才能用一种有效的方法发出声波脉冲信号并接受从水下物体反射回的声波，同时将这个水下物体的位置准确计算出来呢？郎之万想起了比埃尔·居里等人许多年前发现的压电效应。于是郎之万开始进行利用石英板做声纳装置的研究工作。不久，英国皇家海军的波意尔教授接替了郎之万的工作。英国军方更是对这项研究采取了严格的保密措施，还为这项研究取了一个代号“阿斯迪克”。很快，一种既能发射声波又能接收声波的有源声纳系统的研究取得了成功。1918年底，波意尔教授领导的英国皇家海军研究小组正式在军舰上安装、实验他们的声纳装置。世界上第一个探测水下目标的有源声纳装置就这样问世了。

有了声纳和雷达，军舰就好比装上了“千里