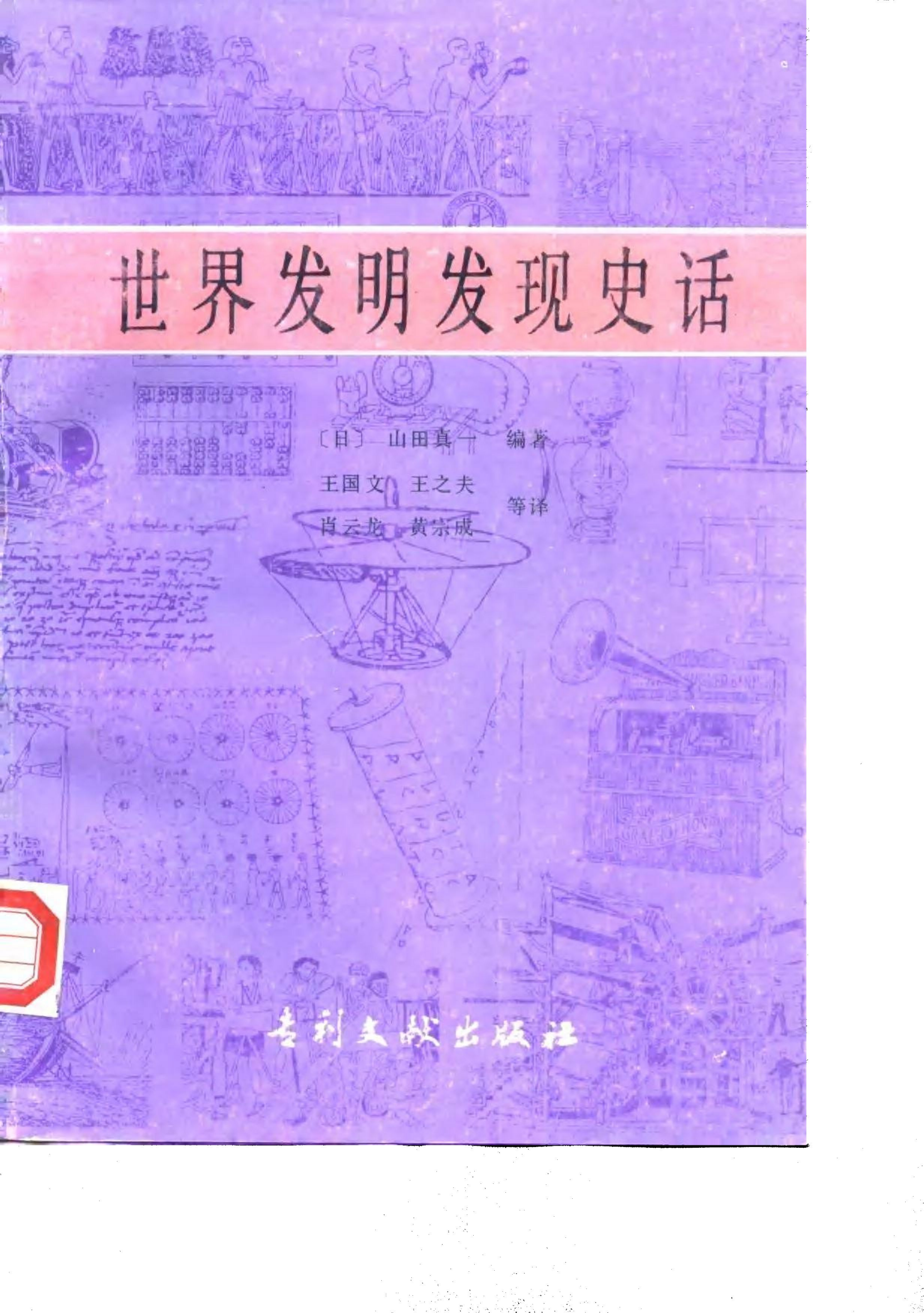


The background of the book cover is a detailed, light-colored collage of various historical inventions and scientific diagrams. At the top, there is a row of illustrations showing people in ancient attire engaged in different activities, possibly related to agriculture or daily life. Below this, the collage includes a variety of technical drawings: a large funnel-like device on a tripod stand, a complex mechanical apparatus with gears and a large wheel, a diagram of a ship's hull, a series of interconnected pipes or a water system, a large cylindrical object with internal components, and a detailed view of a mechanical pump or engine. There are also smaller diagrams, including what looks like a cross-section of a machine and a series of small circular components. The overall style is that of a historical technical manual or a collection of scientific illustrations from the 18th or 19th century.

世界发明发现史话

〔日〕山田真一 编著

王国文 王之夫

等译

肖云龙 黄宗成

吉林文献出版社

0131908

世界 发明发现 史话

〔日〕 山田真一 编著

王国文 王之夫 等译

肖云龙 黄宗成

吉林人民出版社

世界发明发现史话

[日] 山田真一 编著

王国文 王之夫 等译
肖云龙 黄宗成

专利文献出版社出版

新华书店北京发行所发行 新华书店经销

北京密云胶印厂印刷

1989年10月第一版·第一次印刷 开本 787×1092 1/16

印张 24.25 印数 1-3500 字数 600000

书号: ISBN 7-80011-016-8/Z·15 定价: 9.80 元

译者的话

本书系译自日本山田真一先生编著的《发明发达の研究事典》一书，全书共分14部分，从与人类密切有关的衣食住，到机械、电学、化学等近代工业，以及地球、宇宙等近代科学方面，就320多组发明、发现做了历史性的介绍。

本书不是以发明家或科学家为主线，讴歌个人的丰功伟绩，而是围绕着一项发明漫述它的诞生、发展和完成的曲折历程。当然，这里也真实地反映了科学家、发明家在探索中经历的迷惘、挫折的烦恼；同时也写出了他们在取得胜利时的欢乐。

我们从这科学发展的长河中，从那默默顽强奋斗的科学家、发明家踏出的脚印中，可以了解人类认识自然、战胜自然的过去，同时，也可以展望在未来的科学史上，正在和将要出现的新篇章。

本书文字简洁，史实性强，内容丰富，图文并茂，既是一本通俗读物，也是一册世界科学发展史的参考工具书。可供科学史工作者参考，也适于大、中学生、机关干部和广大工人同志们阅读。

本书也有它的局限性，由于篇幅有限，故仅选择了与人类文明发展史密切相关的部分发明与发现，而且它明显地偏重于介绍西方和日本的发展情况，对东方特别是中国对世界文明发展所做的贡献介绍甚少，请读者在阅读时注意这一倾向。另外，由于本书的版本较早，因此只收集了到本世纪60年代初的发展情况，有些发明和发现未能做追踪和近期发展介绍，这不能说不是一个缺憾。

参与本书译校的还有王宗林、张茜、章秀楣、王辅基、孙保国、咎福祥、张为民、王宪迎、闫凤仪、田树梓、郭晓东、曾莹等同志。由于译者水平有限，译文中的错误在所难免，恳请各方面的专家和读者予以指正。

目次

一、衣服的发名

衣服材料的发明	(1)
毛皮鞣制方法的发明	(1)
毛线的发明	(1)
棉纱的发明	(2)
绢丝的发明	(2)
麻线的发明	(3)
针的发明	(3)
人造丝的发明	(4)
人造棉的发明	(5)
尼龙的发明	(6)
维尼纶的发明	(7)
纺纱机的发明	(7)
轧棉机的发明	(9)
手织机的发明	(10)
机织机的发明	(10)
提花织机的发明	(12)
针织机的发明	(12)
缝纫机的发明	(13)
衣服附属品的发明	(14)
手套的发明	(14)
足袋的发明	(15)
袜子的发明	(15)
鞋的发明	(16)
伞的发明	(16)
拉锁的发明	(17)
天然染料的发明	(17)
合成染料的发明	(17)
染色法的发明	(20)

漂白法的发明	(21)
洗涤法的发明	(22)

二、食物的生产和利用的发明

主食的发明	(24)
米饭的发展	(24)
面包的发明	(24)
切面的发明	(25)
荞麦面条	(26)
挂面	(26)
通心粉	(26)
碾米机的发明	(26)
制面机的发明	(27)
炼乳的发明	(27)
奶油的发明	(28)
食用油的发明	(28)
豆酱的发明	(29)
酱油的发明	(30)
味精的发明	(30)
砂糖的发明	(31)
人造甜味剂的发明	(32)
焦糖果的发明	(32)
点心的发明	(32)
古代的点心	(32)
粘米点心和蒸点心的发明	(33)
羊羹的发明	(33)
馅点心的发明	(33)
西式点心的发展	(33)
日本酒的发明	(34)

西洋酒的发明	(34)
饮料的发明	(34)
茶的发明	(34)
咖啡的发明	(36)
汽水的发明	(36)
果汁的发明	(37)
食品保存法的发明	(37)
瓶罐头和铁皮罐头的发明	(38)
冰箱的发明	(39)
农耕法的发明	(39)
农业机械的发明	(41)
从收割机到联合收割机	(41)
耕耘机和播种机	(42)
欧洲的农业机械	(42)
肥料的发明	(43)
农药的发明	(44)

三、居住的发明

石结构建筑的发展	(46)
木结构建筑的发展	(47)
门窗和家具的发明	(49)
墙壁的发明	(49)
隔扇和屏风的发明	(49)
壁橱和柜橱的发明	(50)
草垫的发明	(50)
仓库的发明	(50)
玻璃的发明	(51)
瓦和砖的发明	(52)
水泥的发明	(53)
钢筋混凝土的发明	(54)
近代建筑的发展	(55)
高层建筑的发展	(56)
水道的发明	(57)
暖气设备与冷气设备的发明	(58)
浴池的发明	(60)
厕所的发明	(60)
照明的发明	(60)
都市规划的发展	(61)

四、日常生活用品的发明

历法的发明	(64)
尺的发明	(66)
秤的发明	(69)
量具的发明	(69)
温度计的发明	(70)
体温计的发明	(71)
湿度计的发明	(71)
纸的发明	(72)
钢笔和毛笔的发明	(75)
铅笔的发明	(75)
自来水笔的发明	(76)
剪刀的发明	(77)
剃刀的发明	(78)
货币的发明	(78)
乐器的发明	(79)
锁钥的发明	(82)
牙粉的发明	(83)
化妆法的发明	(84)
烫发的发明	(84)
镜子的发明	(85)
眼镜的发明	(85)

五、文化生活用品的发明

活字的发明	(87)
印刷术的发明	(88)
滚筒油印机的发明	(90)
各种印刷法	(91)
平版印刷(胶版印刷)	(91)
凹版印刷(照相凹版印刷)	(91)
干式印刷(静电印刷术)	(91)
传真电报的发明	(92)
打字机的发明	(93)
算盘的发明	(94)
计算尺的发明	(95)
计算机的发明	(95)
电子计算机的发明	(97)

照相术的发明	(98)
彩色照相的发明	(100)
照相胶片的发明	(101)
照相物镜的发明	(102)
电影的发明	(104)
幻灯机的发明	(105)
有声电影的发明	(106)
新式电影	(106)
宽银幕立体电影	(106)
宽银幕电影	(107)
其他形式的宽银幕电影	(107)
大图象投射器	(107)
留声机的发明	(108)
新式唱片的发明	(110)
密纹唱片	(110)
高保真唱片	(110)
立体声音响唱片	(110)
磁带录音机的发明	(111)
各种磁带录音机	(112)
录象机	(112)
回声机	(112)
广播机	(113)

六、化学和矿业的发明

橡胶的发明	(114)
合成橡胶的发明	(116)
塑料的发明	(117)
硅酮的发明	(118)
陶器和瓷器的发明	(119)
石灰利用法的发明	(121)
制碱工业的发展	(121)
硫酸工业的发展	(123)
制氯工业的发展	(124)
制氮工业的发展	(125)
液态空气的发明	(127)
火药的发明	(128)
火柴的发明	(129)
氧的发现	(131)
铁的发现	(132)
铜的发现	(135)

铝的发现	(136)
各种各样的金属与合金的发明	(137)
煤的发现及其利用	(138)
煤化学的发明	(140)
石油的发现及其利用	(141)

七、生物和医学的发现

细胞的发现	(143)
细胞分裂的发现	(144)
生物产生的发现	(146)
遗传的发现	(147)
生物进化的发现	(150)
细菌的发现	(153)
病毒发现	(156)
牛痘的发现	(157)
免疫的发现	(158)
医药的发现	(159)
抗生物质的发现	(162)
酶的发现	(165)
维生素的发现	(166)
荷尔蒙(激素)的发现	(168)
血液循环的发现	(169)
麻醉的发现	(170)

八、机械器具的发明

早期钟表的发展	(171)
机械钟表的发展	(172)
现代的钟表工业	(176)
石英钟	(176)
原子钟	(176)
电台报时	(177)
古代机械的发明	(177)
木工机械的发明	(179)
钻的发明	(180)
轱辘的发明	(181)
车床的发明	(181)
压力机和汽锤的发明	(182)
焊接法的发明	(183)
各种机床的发明	(184)

齿轮的发明	(185)
工具的发明	(186)
工业用测量量具的发明	(186)
泵的发明	(188)
自动机械的发明	(189)
大批量生产法的发明	(190)
显微镜的发明	(192)
望远镜的发明	(193)

九、电磁学的发明

静电的发现	(197)
磁的发现	(200)
电池的发明	(203)
电磁铁的发明	(205)
电磁感应的发现	(206)
电磁波的发现	(209)
电信机的发明	(211)
无线电的发明	(215)
电话的发明	(216)
真空管的发明	(218)
晶体管的发明	(220)
无线电广播的发明	(220)
电视机的发明	(223)
彩色电视的发明	(225)
雷达的发明	(226)
激光器的发明	(227)
电灯的发明	(228)
荧光灯的发明	(231)
电子显微镜的发明	(232)

十、动力利用法的发明

水车的发明	(234)
风车的发明	(235)
蒸汽机的发明	(236)
蒸汽涡轮机的发明	(239)
汽油发动机的发明	(240)
柴油发动机的发明	(242)
喷气发动机的发明	(243)

火箭的发明	(244)
各种动力的发明	(246)
太阳能的利用	(246)
地热的利用	(247)
潮汐的利用	(247)
发电机的发明	(247)
电动机的发明	(249)
送电和配电的发明	(251)
原子能发动机的发明	(253)

十一、交通和运输的发明

车轮的发明	(258)
自行车的发明	(259)
汽车的发明	(259)
火车的发明	(262)
电车和电力机车的发明	(264)
地下铁的发明	(267)
单轨车的发明	(268)
船的发明	(269)
轮船的发明	(271)
新型船的发明	(275)
双体船	(275)
水翼船	(275)
原子能船	(275)
气垫船	(275)
气球的发明	(276)
滑翔机的发明	(279)
飞艇的发明	(281)
飞机的发明	(282)
其他各种型式飞机的发明	(284)
直升飞机	(284)
旋翼飞机	(285)
垂直起降飞机	(285)
火箭的研究	(286)
道路的发展	(287)
桥梁的发展	(288)
隧道的发展	(290)
罗盘仪的发明	(291)

十二、武器与防御方法的发明

刃物的发展	(293)
铠甲的发展	(294)
投掷器的发展	(295)
城堡的发展	(296)
步枪与火炮的发明	(297)
手枪的发明	(300)
机关枪的发明	(300)
战车的发明	(301)
军舰的发明	(302)
军用飞机的发明	(304)
火箭武器的发明	(307)
原子武器的发明	(310)
装甲的发明	(312)
防空武器的发明	(313)
密码的发明	(315)
其他各种武器的发明	(317)
毒气	(317)
细菌武器	(317)
未来的武器	(318)

十三、数学、物理和化学的发展

数的发现	(319)
计算符号的发明	(321)
图形研究的发展	(322)
数学的发展	(323)
新的数学的发展	(325)
新的代数学	(325)
新的几何学	(325)
非欧几里得几何学	(326)
力学的发展	(326)
气体性质的发现	(329)
光的性质的发现	(330)

能量守恒定律的发现	(332)
分子和原子的发现	(334)
电子的发现	(336)
X射线的发现	(337)
放射性的发现	(338)
原子核性质的发现	(340)
元素的发现	(341)
主要元素的发现	(343)
元素周期律的发现	(344)
现代物理学的发展	(344)
相对论	(344)
量子理论	(345)
放射性同位素的应用	(346)
等离子体	(346)

十四、地球和宇宙的发现

测量方法和地图的发明	(347)
地球形状的发现	(350)
航路的发现	(351)
极地的发现	(352)
地质的发现	(355)
气象研究的发展	(355)
大气圈性质的发现	(357)
人造卫星的发明	(359)
宇宙飞船的发明	(360)
宇宙旅行的计划	(361)
天文台的发展	(362)
太阳性质的发现	(363)
行星和卫星的发现	(365)
恒星和宇宙的发现	(366)
宇宙的新发现	(367)
宇宙线	(367)
逆宇宙	(368)
奥兹玛计划	(368)

一、衣服的发名



衣服材料的发明

毛皮鞣制方法的发明 太古时候的人们，很早就知道，在寒冷的时候，身披毛皮可以御寒。住在酷热地方的人们，为了美，而把毛皮或鸟类的羽毛装饰在身上。但是，粗硬的动物毛皮穿在身上很不舒服。为能穿上柔软的毛皮，人们进行了许多尝试。

但是，将生毛皮浸水泡软后的脱毛方法，用动物油脂搓鞣的方法，以及用动物粪尿浸泡的方法等全都无效。

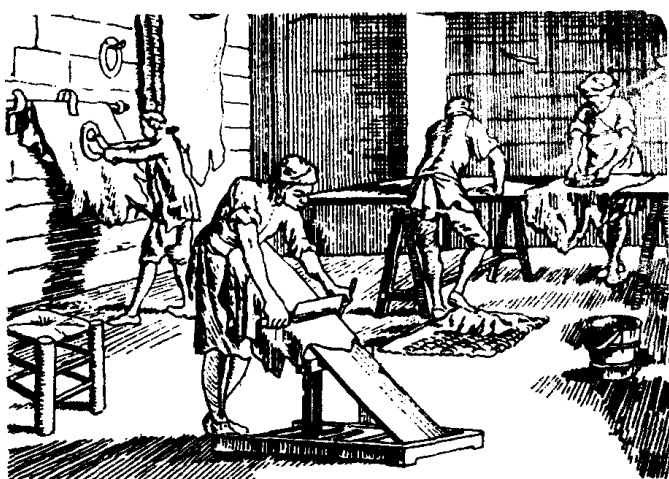
自发明在皮上涂鱼油，把皮子强力鞣制成油熟皮的方法后，才能较好的进行熟皮。

到了罗马时代，发明了利用五倍子或橡树皮中所含的丹宁进行熟皮的方法。至于使用明矾药物进行熟皮的方法，则在更古的年代前就已掌握。

尽管熟过的毛皮比生毛皮柔软，却远不如棉布制作的衬衣好穿。在纺织品发明以后，毛皮一般穿在衬衣之外，或用于制鞋。

1858年，德国的古那普发现了铝、铁、铬等金属的化合物具有熟皮作用。虽然古那普本人没有利用这项发明开设熟皮工厂，但在此后不久，这项发明终于发挥了作用。

1884年，美国的秀兹发明了用铬的化合物熟皮的优良方法。恰于此时，一向使用丹宁熟皮的工厂，由于丹宁来源不足，处境困难，有了铬化合物的熟皮方法，真是大喜过望。



18世纪的熟皮。

前为使用皮刀削皮，后为对熟过的皮进行抻拉

当时的铬熟皮法，必须使用两种药物浸泡，后又发明了只用一种药物的方法，使用更加方便了。至今对手套、短上衣等所需的软薄皮的熟制，仍沿用这种熟皮方法。

毛线的发明 在某些动物的表皮上，长着长长的毛。人们通过植物纤维纺纱方法的启发，开始尝试利用动物毛纺线。在动物毛中，当推羊

毛最佳。

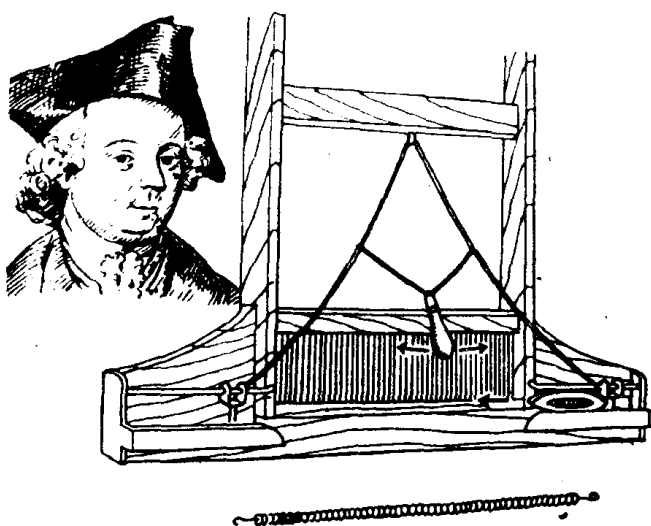
3000年前，中亚细亚的人们开始养羊。后逐步传遍欧洲各国，牧羊业在各国盛行起来。

饲养羊的人们，将剪下的羊毛纺成线。在寒尽暖来，羊尚未脱毛之前，将羊体洗刷干净进行剪毛，经挑选、染色，再用刷子多次梳理，然后纺成线。在为纺线做准备时，极为重要的是将长、短以及卷曲的羊毛分别打捆。

也曾有人想寻找更好的纺线方法，但在很长时间内，好的发明始终没有产生。

18世纪初，英国兰开夏郡的毛纺织厂里，有一位年青的纺织工人叫约翰·开。他在他父亲的毛纺厂里边工作，边研究毛纺机械。

在约翰·开的纺织机械中，有几件较好的发明，其中就有梳毛机。



约翰·开 (1704~1744) (左上) 和约翰·开的飞梭

在约翰·开的发明中，织布用的机械“飞梭”最享盛名，梳毛机尚不够理想。此后不久，由于优秀的织布机逐渐发明，转而急需梳理难梳的棉花纤维的机械，因此约翰·开把为梳理羊毛而设计的机械成功地改为梳理棉纱的“梳棉机”。

在纺织机械发明之前，欧洲主要以生产毛线为主，在机械棉纺工业发展起来之后，棉纱生产却超越毛线而占主要地位。

棉纱的发明 棉纱取自棉花。摘取棉花后，从棉花中可取出细而长的纤维。早在5000年前，印度就已完全掌握用这种纤维纺成线，再将线织成布的方法。

这种发明经波斯、埃及、欧洲西传，又从中国大陆经日本而东传。据说，在日本的平安时代，棉花才传入日本。而欧洲在此之前已知道了棉纱和棉布。

但是，棉纱在欧洲的纺织工人中，完全没有引起注意。在棉花纤维开始广泛应用之后，才逐渐扭转了他们的看法。棉纤维虽经梳理，能够用手摇纺车加工成纱，但极难纺成长纱。因而，在欧洲，棉纱只用于纺织手帕。

然而，棉纱在东方却很受重视。印度大量栽培棉花，经过人们的精心管理，以及认真地捻纺，制成的优质纱和织品能够输往欧洲，并卖得高价。

18世纪前，在棉纱和棉布的制造技术方面，欧洲人远不如东方人。1764年~1767年间，英国的木匠出身的哈格里夫斯，经长时间的研究，完成了同时可纺出多条棉纱的机械。这个机械能纺出柔软的棉纱。



阿克莱 (1732-1792) 克伦普顿 (1753-1827)

第二年，住在普雷斯頓的英国人阿克莱完成了另一种机械。用此机械纺出的纱比哈格里夫斯的机械纺成的纱更加粗而牢固。

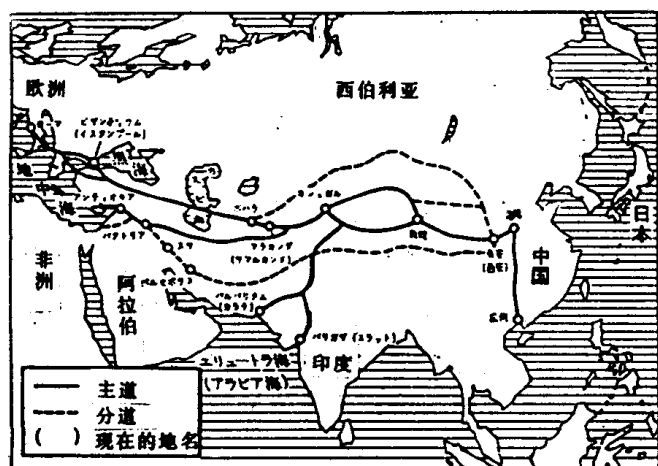
1778年，英国纺织工人克伦普顿，集中了哈格里夫斯机械和阿克莱机械的优点，而发明了新的机械。新机械纺出了十分优质的纱。从此，开始了英国的棉纱与棉布工业，并扩展到整个欧洲。

绢丝的发明 绢丝是在中国发明的。中国人为制造绢丝和丝织品花费了极大的劳动，因此，中国对这种制法严守秘密，绝不外传。尽管绢丝和丝织品通过印度和波斯卖往欧洲各国，但其制法任何国家都不掌握。

柔软、有光泽、轻而牢固的绢丝和丝织品使

欧洲人瞠目。东方商人要求以同样重量的黄金交换买卖。商人们用骆驼和马匹驮运丝绸而通过的道路被称为“丝绸之路”。据说，今天在那条路上，还发现了 2000 年以前，商人们遗落的铜币。

这种令欧洲人瞠目的丝绸，4000 年前，是用生长在中国大陆山地上、悬挂在树枝上的大量山茧制造出来的。同时，中国人又创造出煮山茧抽丝和利用四五条丝纺成绢丝的方法。然而，由于人们争相制造绢丝，山茧立刻告尽。从而促使人们开始考虑饲养野生的山茧。当人们弄清楚了蚕吃山桑叶子而吐丝，进入茧内变成蛹，不久又破茧成蛾。于是，人们就取山桑养蚕，很快山桑又告尽了。



丝绸之路

于是，中国人又开始考虑栽培山桑。经过苦心探索，终于培植出新品种的桑树。这种桑树，栽培容易，嫩叶可供大量采摘。

中国人苦心发明的绢丝制造法，尽管保密，还是不知不觉地被印度窃去。该秘密又从印度偷偷传到波斯。但没有从波斯传到欧洲。至于欧洲能够制造丝绸，则是从 12 世纪开始的。

日本在 1 世纪才获得养蚕和丝绸制法的秘密。

麻线的发明 在瑞士的石器时代的人类遗迹中，发现了使人们大为惊异的麻线和麻布。这说明很古以前就有了麻线。

今天，我们知道将麻秆浸入水中，经稀碱溶

液分解，会使麻秆中的果胶脱离，而只剩下纤维，可古时的埃及人是否知道很难肯定。但是，埃及人为了织布，苦心地种麻，很可能已掌握了优良的机械。

公元前 4 世纪，希腊著名历史学家黑罗多特斯去埃及时，看到了埃及的纺织机械，他惊叹这些机械远比希腊的机械好得多。虽然黑罗多特斯曾对埃及的机械做了详细的记述，但希腊人没有利用埃及人发明的纺织机械，坚持使用古老陈旧的机械，因而制不出长的麻织品。

5 世纪时，脚踏式纺织机由亚洲传入欧洲。7 世纪时，这种纺织机已在欧洲普遍应用。

然而，自 18 世纪起，直到英国发生产业革命，由于使用机械使棉纱、棉布能大量生产，于是麻线就敌不过价廉而又牢固的棉纱了。

除夏装以及手帕等特别的物品外，麻织品逐渐被淘汰。

针的发明 人类在石器时代末期已有了骨针和角针。

那时的针，有带针眼的针和不带针眼的针之分。不带针眼的针，主要当做锥子使用，或当做别针而用于不用缝制的皮毛服装。带眼的针，当然是用做缝制的了。这时，人类已知道把皮子切成细条，把植物的纤维撕成条条当做线来使用。

公元前 4000 年，人类已能使用铜，到了公元前 1000 年时，又掌握了铁的用途。从而，也能够制作金属细针。

铜针较软，缝用时颇不顺手，却很适于妇女们用来卷发或别发。由于铜针较软，容易弯曲，把针头弯出个花样，就能当装饰品使用。做为装饰用的别针，就是后来的簪子。

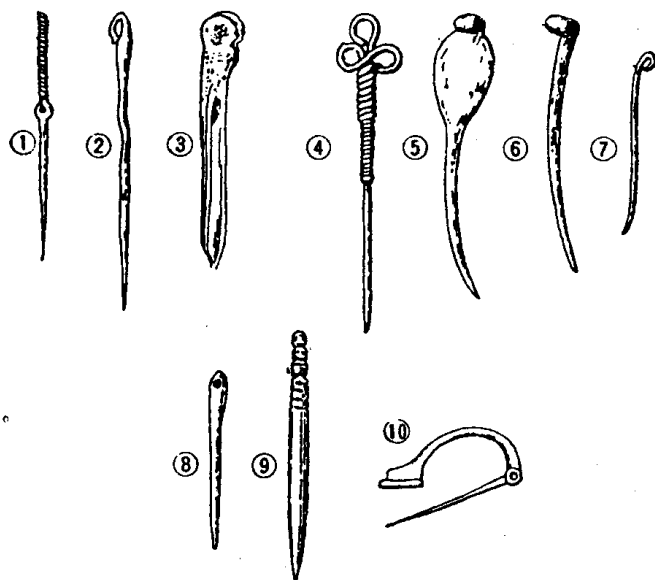
比坚硬的铁软得多的铜，虽很早就为人类所利用，但做为缝针却远没有做为别针使用更普遍。别针容易丢失，所以在公元前约 2000 年前后，人类又发明了扣针。

在人类用布缠裹身体的服装时代，使用别针或扣针，是为了防止衣服被风吹起。当时，竟有长达 60 厘米的长针。

日本到了绳文式文化时代，虽也有了缝针和别针，但那时日本的缝针与欧洲的缝针相比，在

外形上稍有不同。欧洲的缝针，在针眼处有线槽，而日本的针没有槽。

18 世纪时，在欧洲发明了针尖带眼的缝纫机用针，已能用机械缝制布匹。



铁器时代以前的各种针 ①②东方的针③石器时代的针（伊拉克的蒂尔·萨拉沙特出土）④⑤⑥⑦⑧欧洲的缝针⑨旧石器时代后期的骨针⑩东方的扣针

人造丝的发明

距今 500 年前，东方的丝和布的制造技术比欧洲先进得多。

欧洲不能制造棉织品、丝织品，而东方不仅织物制造精细，并能大量运往欧洲，高价出售。

“无论如何，我们欧洲也要制造丝织品和绢丝。”欧洲人是这样想的。特别是英国购买东方的织品最多，所以，他们决心要用自己的双手发明棉布和绸缎的纺织方法。

18 世纪中叶，英国逐渐发明完成了优良的纺织机械。因此，在棉织品方面不仅赶上，并超过了东方。但在丝织品方面仍远远落后。

因研究温度计而出名的法国的列米尔认为，蚕或蜘蛛所吐的丝，是把一种类似树脂的液体物质，从小孔中挤出来的。他认为人类本身完全能够模仿蚕或蜘蛛的工作。他模仿着蚕试将一种类似树脂和漆一样的物质，从小孔里挤出，结果没有达到目的。

1855 年，瑞士人奥蒂玛斯使用硝化纤维素的

溶液成功地制取了拉延的纤维。奥蒂玛斯获得了专利。然而，这种纤维在实用上还不够成熟。

1884 年，另有一人又从事了同样的试验。那就是著名的细菌学家巴斯德的弟子，法国的查唐纳脱·巴斯德受法国政府的委托，从事蚕病研究。查唐纳脱做为助手协助巴斯德进行研究工作，但他的兴趣不在研究蚕病，而是照像。



照像从 19 世纪初，由于尼布斯、达盖尔等人的研究取得了明显的进展，查唐纳脱利用照像的溶液，象列米尔那样，进行小孔挤压实验。

他把硝化纤维素放在酒精和乙醚里溶解，取得一种粘稠的叫做火棉胶的液体。他把这种液体从直径一毫米的小孔中挤压出来。当酒精和乙醚从火棉胶中蒸发之后，就凝固成细长而美丽的丝了。

“成功了，这就是说蚕能够做的事，人类也能够完成。”

查唐纳脱十分高兴。但因他从开始到最后，一直在模仿着蚕的动作，所以他一直坚信只能用蚕所吃的桑叶作为硝化纤维素的原料。

后来证实这是个错误，事实上，即使没有桑叶，从其他的木纤维中提取的纸浆或棉花也都可以完成。

总之，人类制造的绢丝成功了。这种丝就叫做人造丝。

查唐纳脱发明的人造丝，在伦敦国际博览会上获得了极大的好评。

妇女们穿着用这种美丽的纤维制成的服装，其艳美的程度，使人惊叹。

实际上，那时人们已经忘记了危险性。硝化纤维素是一种火药，稍微触火立即燃烧。查唐纳脱也忘记了这件事。

在一次宴会上，一位妇女穿着人造丝的服装。人们对这种服装的美丽，真是瞠目而视。正在这位妇女得意的时候，吸烟的火星碰到了身上，瞬间，服装燃起火灾。

“救命啊！”

应呼救声慌乱赶来营救的人们，还在考虑如何处理时，已经迟了，那位妇女全身已为烈火包围而死去了。

查唐纳脱受到了沉重的打击。但是，他并不想放弃这经人类的双手制出的“蚕丝”。查唐纳脱认为，把硝化纤维素里的危险物质提取出来后，仍应能够制出丝。查唐纳脱终于从硝化纤维素中把起火药作用的物质提取出来，制成了无危险的丝。他在法国的贝桑松创建了人造丝工厂。然而，人造丝的价格极贵，甚至比从东方运来的绢丝还要贵。因此，人造丝销路并不太好。

查唐纳脱困难极了。当时正值第一次世界大战爆发，查唐纳脱受法国政府的委托，将人造丝工厂改为火药工厂。

对于人类，从替代蚕而制出丝的重大意义来说，查唐纳脱的发明是伟大的，但由此而制成的衣服却没有起到应有的作用。

查唐纳脱之所以失败，还有另一个原因，那就是，别人又发明成功了更廉价的人造丝。

早在1845年，硝化纤维素已为瑞士人席埃拜音所发现，1857年，另一瑞士人秀万泽发现纤维素可在铜氨溶液中溶解。他曾想利用这种方法制造电灯丝，但没有成功。

1899年，德国的布伦内和弗雷梅利用秀万泽的铜氨法，获得了制造人造丝方法的发明专利。用这种方法生产的人造丝，比查唐纳脱的硝化纤维素法大大地降低了成本。德国的亚亨利用铜氨法生产人造丝，并廉价大量出售。从此，查唐纳脱工厂生产的制品陷入了无法销出的境地。

然而，又有比铜氨法更便宜的人造丝制造法发明出来了。

1891年，英国的克鲁斯和贝文发现纤维素用强碱和二硫化碳分解后，成为易溶于水的粘稠物质。他们把这种物质叫做“粘胶”。但用这种物质生产人造丝仍有很多困难。

比如，查唐纳脱的人造丝，经酒精和乙醚分解，从小孔中挤出后，立刻蒸发而凝固。而克鲁斯和贝文的方法，从小孔中挤出后，永远带水而不凝固。

“这可真难啊！”

终于有了好的办法。这就是利用回转箱在离

心力的作用下，边甩水边纺丝的方法。

由于掌握了这种制造法，1904年，英国的康特尔德公司使用克鲁斯和贝文的专利，正式进行了粘胶人造丝生产。时至今日，这家粘胶工厂生产的人造丝，仍比其他工厂生产的产品质优价廉。

这样一来，使某些工厂的产品滞销，查唐纳脱的工厂倒闭，使用铜氨法的工厂也处境困难。因此，使用铜氨法的工厂，只有努力发明更细的人造丝生产方法，才能幸免关门之难。

其实，人造丝生产的激烈竞争并没有完结。

1865年，德国的秀吉贝尔加发明了醋酸纤维素的制造法。这也是生产人造丝原料的方法。

从使用醋酸纤维素制出的丝来看，虽然染色困难，可是耐水性很强，的确是一种极佳的人造丝。

此后，使用粘胶法生产人造丝的工厂又竞相建立。而醋酸丝并不比粘胶丝更好，于是二者又进行激烈竞争。随着新发明的出现，各种人造丝之间的竞争也越来越激烈。

人造棉的发明

第一次世界大战中，德国由于棉花、羊毛不足，遭到极大的困难。丝绸可以用人造丝代替，但那时人造棉、人造毛还没有研究成功。士兵不能只穿丝织品。“实在没有办法。还是研究人造棉、人造毛吧。”

德国政府下定了决心。他们把人造丝切成与棉花纤维或羊毛一样的长度，但其织物只是有棉线和毛线的感觉而已。

1912年，法国的吉拉尔获得了一项专利。即把在生产人造丝过程中所产生的凝固物剥下，在圆筒内加工卷曲，切断成短纤维，再把这种短纤维纺成线。于是生产出棉纱和毛线的代用品。这就是人造棉。至于作为其原料的人造丝仍使用粘胶法生产。

后来，又发明了较吉拉尔更好的短纤维生产法，这种方法不是在生产人造丝之后，再切短，而是从一开始就直接制成短纤维。

这时，也出现了使用醋酸纤维素生产的人造

棉。

人造棉纱的强度比真丝和羊毛都弱、易断，且不禁水，称不上好纱。

最初，它只是一种代用品，由于价格低，容易大量生产，所以在第一次世界大战之后，产量大幅度增长，至第二次世界大战前，其产量骤增。

人造棉输入日本，是在大正时代末期。那时，日本的人造丝工业正在蓬勃发展，不至因从德国运来人造棉而造成影响。

但到了昭和7年（1932年），人们发现人造丝生产过剩，如不考虑改做其他用途，人造丝工厂将面临全部破产，于是人们急急忙忙开始着手人造棉的生产。

当时，正处于满洲事变，中日战争和第二次世界大战的战场在不断扩大，日本从国外买不到棉纱和羊毛，因而才用人造棉代替。

于是，人造丝工厂争先恐后地改产人造棉，仅仅二三年，人造棉的生产量已跃居世界第三位。

人造棉的缺点，在其原料人造丝中就已存在。人造丝怕水、发亮。但这些缺点在研究的基础上，可望得到改进并将有新的纤维产生。

尼龙的发明

1927年，美国的杜邦化学工业公司，已成为世界上最大的公司之一，其营业正处于蒸蒸日上阶段。

“如要杜邦公司继续扩大，就必须改变研究和生产法，用一亿美元的研究费，生产出价值一百亿美元的商品。”

杜邦公司的人们为此创建了基础研究部。首先，要聘请优秀的化学家来担任部长。他们委托当时在美国享有盛名的哈佛大学校长康南特博士，代为聘请有才华的年青化学家。

于是，康南特博士来到他的学生卡罗瑟斯的家。

“卡罗瑟斯，你去杜邦公司的基础研究部搞搞研究好吗？”

卡罗瑟斯拒绝了。他认为公司的研究部没有

大学的条件好。康南特博士热心地劝说，杜邦公司的工资、设备都比大学好，研究力量也比大学强。

这样，卡罗瑟斯还是不同意。他是一位亲切而文静的人，自认为适于在大学里勤奋而安静地进行研究工作。

由于老师康南特博士的热情劝说，终于，卡罗瑟斯同意前去杜邦公司工作。

杜邦公司的人们非常高兴。选派到卡罗瑟斯的基础研究部去工作的，有六七位优秀的博士和20名青年助手。不仅全部是精选的优秀人员，而且大家又都有以卡罗瑟斯为中心，热情地进行研究的决心。

卡罗瑟斯终于下定了决心。

“好，努力干吧！”

从这天开始，他们真的努力地干了起来。尽管，那时卡罗瑟斯只是一个33岁的年青人。

1930年，卡罗瑟斯从煤炭中制取人造橡胶成功，使世界大为震惊。 卡罗瑟斯（1896—1937）



“不，不，这才是开始！”

卡罗瑟斯没有停止研究工作。

“现在我们要研制人造纤维。”

早在卡罗瑟斯之前50年，查唐纳脱就制造成功了人造丝。然而，查唐纳脱制造的人造纤维是用从植物的纤维中提取纤维素做原料，靠化学的作用加以改变的物质。

卡罗瑟斯所考虑的是，不借助于植物的力量，要全部以人力来制造纤维再制成丝。

虽然是件难事，可卡罗瑟斯和杜邦公司基础研究部的全体人员同心协力，开始进行各种研究。但为研究而付出的费用，实在高得惊人。

文静的卡罗瑟斯，总把这件事挂在心上。但是，从研究部的丹巴克部长到杜邦公司的其他人都不把这件事放在心上，这给卡罗瑟斯很大鼓舞。

1931年的夏天，一个大热天，卡罗瑟斯的助手希尔博士有了重大的发现。希尔博士用玻璃棒从制作的粘稠液体中提拉出细丝。这种丝比绢丝

细，可比绢丝强度大。

“成功了，重大的发现啊！”

从卡罗瑟斯到基础研究部的 28 人都高兴得跳了起来。

做为发明，还没有完成。事实上，希尔博士制出的丝到了摄氏 70 度就要熔化，因此仍要进行各种实验。大量的金钱又花了出去。

1933 年，从希尔博士的最初发现算起，又经过了几十次的实验，终于创制出既耐高温，又比真丝牢固的丝。

卡罗瑟斯给它命名为尼龙 66。

文质彬彬的卡罗瑟斯使正在翘首等待的杜邦公司的首脑大感惊异。

为了使尼龙 66 成为商品，能够低价出售，一个新的研究部门在杜邦公司里组成了。其人数骤增至 230 人。经费就象流水般敞开使用。

不久，盖起了大厂房，运来了大型机械，并开始工作。

尼龙 66 做为商品出售的时刻终于到来。

1938 年 9 月，杜邦公司发表了一个公告：

“我公司利用煤炭、空气和水制成了一种丝，这是一种比蜘蛛丝还细，比钢铁还要牢固的丝。”

尼龙 66 首先制成妇女的袜子出售。其后，在第二次世界大战中，又用做降落伞的原料。由于它比真丝还细，还牢固，使尼龙制品飞速地超过了真丝制品。杜邦公司原打算以一亿美元赚来百亿美元的想法，如今实现了，并成功地获得了几十倍乃至几百倍的大利润。

然而，文静的卡罗瑟斯却于 1937 年的一天，在湖中划船而去向不明。为什么？不清楚。有人说，他可能因患有神经疾病而失去了生命。

维尼纶的发明

杜邦公司生产的尼龙于 1938 年正式出售，而杜邦公司的研究，早已为世界所闻。当人们确知杜邦公司在采用不同方法研制人造纤维时，世界各国更加积极地行动起来。

1938 年，德国的 I·G 公司发表了 PC 纤维，而美国的杜邦公司又发表了维纶和萨冉树脂等新的纤维。

1939 年日本发表了维尼纶，1940 年德国的巴纶和日本的阿米纶也发表了。

1946 年英国发表了涤纶，这时，美国又发表了大可纶。

就这样，不断有新的纤维和具有各种不同特征的人造纤维出现。不论哪种纤维，尽管用不同的物质，不同的方法制成，但它们以连结若干个小分子制成长纤维这一点，都是一样的。

1939 年日本发表的维尼纶，是由京都大学的樱田一郎博士和李升基博士，以及钟渊纺织研究所的矢野将英博士等共同发明的。

最初不叫维尼纶，而叫做合成一号。后来当仓敷人造丝公司以商品出售时，才改名为维尼纶。

维尼纶从名字上就可以看出，它是以乙烯树脂为主要成分制成的纤维。如果详细解释就是把若干个聚乙烯醇分子加以链结而制成的纤维。由于强度不大，经甲醛处理后，强度得以提高。这样生产出的维尼纶纤维，与棉线的性质极相似。这与尼龙极似真丝的性质相比，一个似线，一个象丝，颇为有趣。

正是这样，由于维尼纶与尼龙各具自己的优点，美国也从日本引进专利，在国内进行制造。仓敷人造丝公司把维尼纶的发明权转让给美国，美国改名为维纳尔出售。不久，法国也购买了专利权。

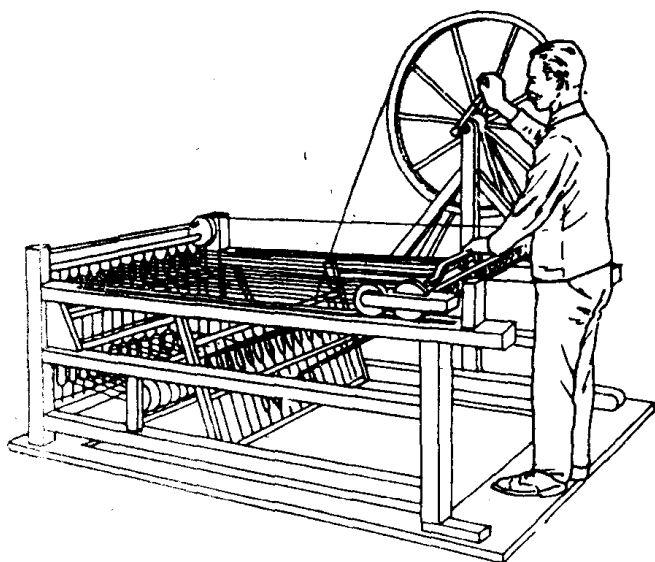
维尼纶除用于纺织品外，还在进行其他用途的研究，据认，可与尼龙 66 竞争而开辟新的用途。

虽然，维尼纶纤维是用乙烯树脂制成的，但它与用做包袱皮和雨衣的乙烯树脂完全不同。用做包袱皮的乙烯树脂，正确地说，就是聚氯乙烯树脂，和德国的 PC 纤维，美国的维纶是同一类物质。

纺纱机的发明

纺锤的发明是从亚洲开始的。而棉纺是从印度开始，丝纺是从中国开始，毛纺则首先是从欧洲开始的。但在开始的时候，都没有使用所谓工具。

据说，手摇纺纱的纺车，是印度发明的。很快传入中国和日本，14世纪才传到欧洲。



哈格里夫斯的珍妮纺纱机

这时，又发明了不用手摇的脚踏式纺车。用脚踏动踏板，使纺车转动，纺车带动纺锤旋转，双手可以自由工作，于是两个纺锤同时可纺出两条纱。

纺纱前，首先要整顿纤维，经过抻拉整顿才能纺纱。由于必须经过抻拉整顿，所以纺纱效率不高。每织一匹布，需要很多的纱，任你如何努力，一天的纺出量也是微乎其微。

但是到了15世纪末期，意大利的达·芬奇发明了可以同时拉、捻的自动式纺车。因使用的是所谓“飞行家”回转叶片，故叫做“飞行家纺车”。

17世纪，“飞行家纺车”经过各种改进，更名为“萨克桑尼纺车”，效率大为提高，并被广泛使用。

1738年，英国的路易·波尔发明了“劳拉·德拉夫特”法。这种方法利用了把棉花填入滚轮中拉长的一种工具。采用这种方法可以纺出牢固的纱。劳拉·德拉夫特法在纺纱机以后的发展中起着重要作用。虽然发明者是路易·波尔，实际上，设想者却是纺织工人怀特。

1767年，哈格里夫斯完成了优秀的纺纱机，他以妻子的名字命名为“珍妮”。“珍妮”能够同时拉出多条长粗纱。这台纺纱机不使用转轮，而是使用控制板进行控制工作。

“珍妮”有8个纺锤同时旋转。自信的哈格里夫斯把纺锤增加到16个，最终又增加到80个纺

锤。

哈格里夫斯遭到了意外的攻击。

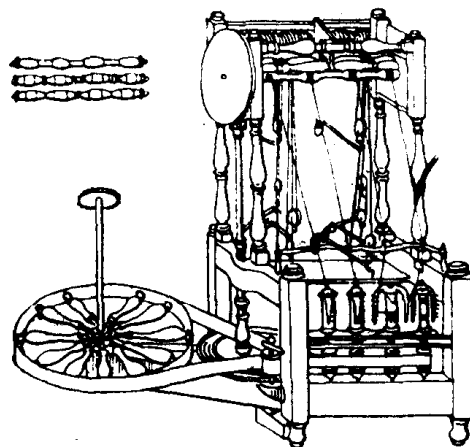
“如果这种机械制成，我们就都得失业了”。

纺织工人们愤怒地来到哈格里夫斯家里，连砸带烧。尽管如此，珍妮纺纱机还是大量卖出了，1790年，珍妮纺纱机在英国已有二万台。

在哈格里夫斯完成珍妮纺纱机的第二年，查理·阿克莱又发明了另一种纺纱机。这种机械使用水车转动，效率良好。他把这种机械叫做“水动机”。

阿克莱的水动机比哈格里夫斯的珍妮纺纱机纺出的纱更粗、更牢固。同时又能高速运转。阿克莱的水动机在英国立刻名声大振。安装水动机的纺纱厂相继建立起来了。

阿克莱和哈格里夫斯的命运完全相同，纺纱工人们也闯进了他的工厂，胡砸乱烧。阿克莱的纺纱机仍在卖出。木匠出身的阿克莱，由于发明的功绩，被授予“爵士”称号。但是，英国专利局却对此大为恼火。



阿克莱的水动纺纱机

“阿克莱的发明，都是窃取他人的成果，他把黑斯、开、保恩、巴特拉、里斯发明的装置，全部偷偷地组装在自己的机械上，这种机械怎能算做发明呢。”

专利局宣布阿克莱的专利无效。但是，那时的阿克莱已是个大富翁了。

1778年，克伦普顿的纺纱机发明成功，他给机械起名叫“爱子”。哈格里夫斯的珍妮纺纱机纺出的纱细而柔，阿克莱的水动机纺出的纱粗而牢，而克伦普顿的爱子纺纱机纺出纱则具有各种