

图|说|科|普|百|科
TU SHUO KE PU BAI KE

改天换地的

工业文明

林新杰 主编



测绘出版社

图说科普百科

改天换地的工业文明

林新杰 主编



测绘出版社

· 北 京 ·

© 林新杰 2013

所有权利(含信息网络传播权)保留,未经许可,不得以任何方式使用。

图书在版编目(CIP)数据

改天换地的工业文明/林新杰主编. —北京:
测绘出版社, 2013. 6

(图说科普百科)

ISBN 978-7-5030-3033-8

I. ①改… II. ①林… III. ①工业史—世界—
青年读物②工业史—世界—少年读物 IV. ①T-091

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第115678号

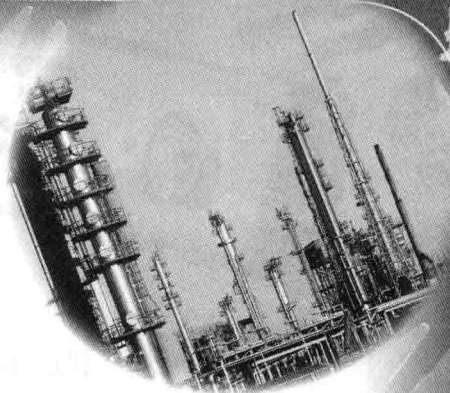
责任编辑	黄忠民	封面设计	高 寒
出版发行	测绘出版社		
地 址	北京市西城区三里河路50号	电 话	010-68531160 (营销)
邮政编码	100045		010-68531609 (门市)
电子邮箱	smp@sinomaps.com	网 址	www.sinomaps.com
印 刷	天津市蓟县宏图印务有限公司	经 销	新华书店
成品规格	160mm×230mm		
印 张	10.00	字 数	139千字
版 次	2013年7月第1版	印 次	2013年7月第1次印刷
印 数	00001—10000	定 价	29.80元
书 号	ISBN 978-7-5030-3033-8		

本书如有印装质量问题,请与我社联系调换。

部分图片由于无法与原作者联系,稿酬未能寄达,敬请谅解!如有发现,请及时与我们联系,以赠样书。



目录



第一章 认识工业

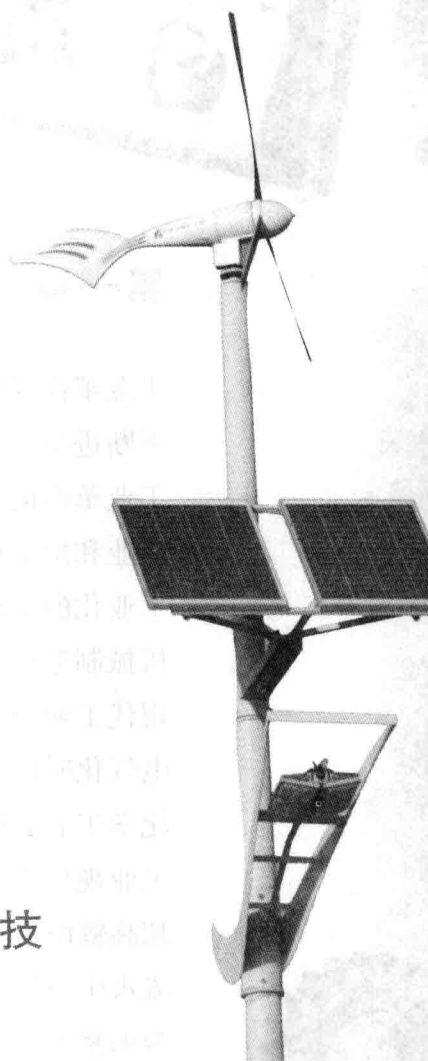
- 工业革命前的社会概况 /2
 - 不断进步的制造业 /3
 - 工业革命前的准备 /5
 - 矿业和冶金业的变革 /11
 - 工业化的新动力——蒸汽机 /17
 - 机械制造业 /20
 - 现代工业的诞生 /22
 - 电气化时代 /23
 - 化学工业的崛起 /27
 - 工业现代化 /31
 - 超高输电 /33
 - 流水生产线 /34
 - 劳动密集型工业 /35
 - 知识密集型工业 /35
 - 采掘工业 /36
- 



加工工业	/37
制造业	/37
动力工业	/38
黑色冶金工业	/38
有色冶金工业	/39
激光工业	/40
机械工业	/40
电子工业	/41
有机化学工业	/42
食品工业	/43
森林工业	/44
造纸工业	/45

第二章 能源科技

能源的种类	/47
黑色金子——煤	/48
煤变的“石油”——水煤浆	/50
细菌造油	/51

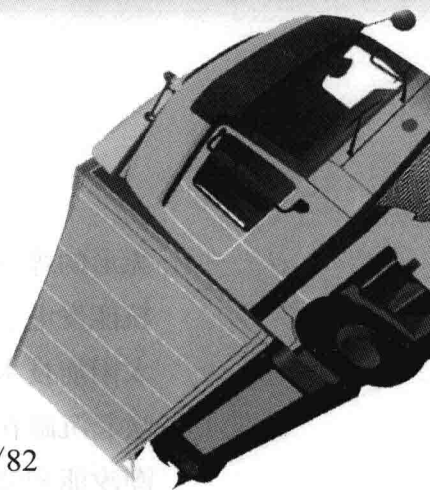




无形的煤——风能	/52
核能发电	/53
太阳能技术	/56
唤起沉睡在地下的能量	/58
潮汐能和波浪能	/60
海水中提取铀	/61
廉价的燃料——沼气	/62
细菌电池	/64
理想的能源——氢	/65
农作物能源	/66
用水开汽车	/68
“吃”垃圾的工厂	/69
磁流体发电	/70
“氢海绵”——新型“氢气瓶”	/72
节能新技术	/73

第三章 交通运输

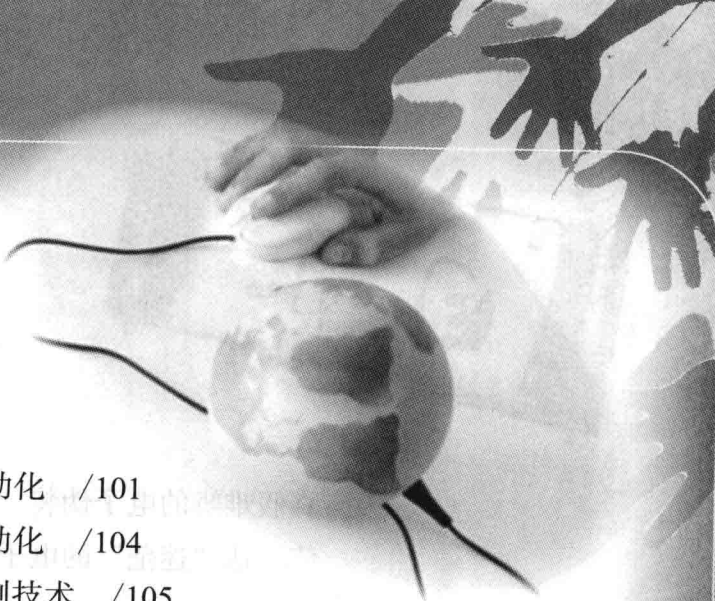
最早的汽船	/76
-------	-----



- 水翼艇 /78
- 气垫船 /79
- 破冰船 /81
- 高速公路及海底隧道 /82
- 高速列车 /84
- 智能汽车 /85
- 磁悬浮列车 /86
- 地 铁 /87
- 人类飞行的摇篮——热气球 /89
- 直升机 /91
- 无人驾驶飞机 /92

第四章 自动化技术

- 智能惊人的自动化技术 /95
- 计算机集成制造系统 /96
- 铁路运输智能化 /98



办公自动化 /101
工厂自动化 /104
模糊控制技术 /105
自动柜员机 /107
家庭机器人 /108
智能机器人 /109

第五章 电子技术



模糊家电 /112
用途日多的电视 /116
千里传像的数码相机 /118
“电子信使” /120
电子乐器 /123
一览环球的电子出版物 /125
眼睛能开门的视控技术 /127
奇妙的电子防盗术 /129
诱人的“虚拟现实” /130



- 真假难辨的电子伪装 /135
使雷达“迷茫”的电子干扰 /136

第六章 激光技术

- 激光的产生及其特点 /140
第一台激光器的诞生 /141
激光与防伪 /142
激光与条形码 /144
激光照排 /145
CD 唱机与激光电影 /146
激光医学 /148
激光与计量 /150
激光与军事 /151



第一章

认识工业

工业革命之前，人们以手工生产为主，生产力较为落后，大部分人生活比较贫困。工业革命使生产力大大提高，生产组织形式发生了变化，使用机器为主的工厂取代了手工工场，工业的各个领域都蓬勃发展起来，人类从此跨入了机器时代。



► 工业革命前的社会概况

GONGYE GEMING QIAN DE SHEHUI GAIKUANG

公元 1750 年左右，全球总人口约有 9 亿，其中欧洲有 1.4 亿，英国有 770 万。那时候，英国各民族主要生活在农村，以农为生。这种情况持续了很长时间，在欧洲很多地区一直持续到 20 世纪，在其他不发达国家，现在仍然如此。那时，100 人中有 90 个人靠农业生产或加工为生。

那时的世界，空气清新，森林密布，河湖纵横，水清天明。原野



上，分布着或孤立或连片的农庄，农民日出而作，日落而归，牧群在草原上时隐时现，间或点缀着一两座热闹的城市，国王与达官贵人们在那里控制着整个国家。那

时没有污染，也没有令人头疼的环境问题，整个世界一派田园风光。但生活在其间的劳动人民几乎没有兴致欣赏美丽的风景。他们被沉重的体力劳动所折磨；为粮食歉收、饥肠辘辘而痛苦；被瘟疫和各种病痛折磨；被许许多多意想不到的痛苦所折磨。

那时，农村生产方式十分落后。农民们按照祖祖辈辈传下来的习惯，用古老的木制工具精耕细作。铁器比现在贵重得多，使用得很少。在欧洲，人们还不知道种植马铃薯，用犁耕种的土地远比今日少。那时还有大块的荒地、大沼泽、草原及森林，公共牧场还未被分为单块的田地，铁丝围栏也还未发明。



改天换地的

工业文明



广大的农村人口几乎都是文盲，高等教育还只是个别阶层的特权。传统力量以及对上尊敬的习惯还未打破。社会的等级制度以及从属关系被认为是天定的。每一个人满足于自己狭小的生活圈子，承袭着父辈的衣钵，大多数人一生都没有离开家乡。社会地位很少由个人的成就决定而大多由他的出生决定。

乡间只有几条修造得很简陋的道路，所以步行、骑马或乘马车旅行都十分困难。商人、士兵、船夫、车夫、走街串巷的工匠人和学生，只是人口中的极少的一部分，他们偶尔才有机会到远方去。

所有城市的房屋都还有乡村的烙印。小城镇不少，但中等以上城市只有几座。在欧洲，真正称得上是大城市的只有伦敦和巴黎，柏林和维也纳也稍显逊色。

中国的北京、南京、杭州已是当时世界闻名的大城市。那时，没有街灯，虽然已有店铺招牌，但没有广告牌的招贴柱，也没有店铺的大橱窗。

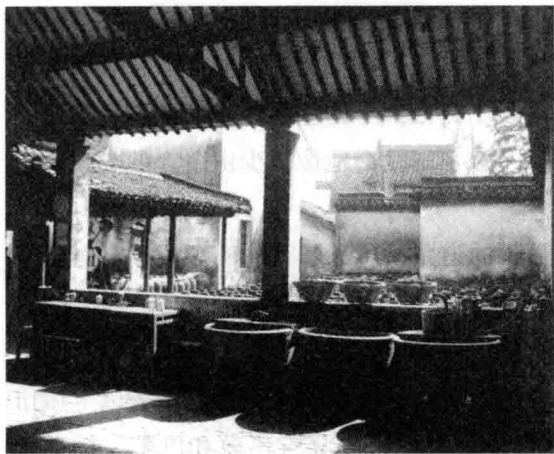


如同农民一样，手工业者和商人的个人家计和营生是不分的，两者是合二为一的。只有一小部分拥有土地的上层贵族和一些大商贾是富庶的。

► 不断进步的制造业

BUDUAN JINBU DE ZHIZAOYE

在工业化前的时代，家庭加工业以及手工业都是加工劳动的组织形式。人们从用自己的工具在自己的房屋里劳动，过渡到工场体制的一



一个重要阶段——制造业。虽然数量很少，不能过高估计其意义，但当时它却是新生事物。

制造业起初还只是分散的现象。工人们主要还是手工操作或只用最简单的辅助工具操作。然而在这里很多同行业作坊被合并成一个大企

业，这样做可能是为了更好地监督工作，节省运输费用，同时也可能是为了加强分工，使部分工作分为不同的简单单项操作，以获得较高的产量。在手工业企业中，企业主和师傅所制作的产品从原料到成品的每一道工序都是由个人单独完成的。在制造业中，每一个工人只完成生产过程中的一道工序。制造业工人，其中包括妇女和小孩，不像家庭加工业的劳力那样在自己的住房内劳动，而是在严格的劳动纪律下，在大车间内劳动。在很多地方常迫使劳改所、养老院以及监狱的人员也作为廉价的劳动力投入到制造业中去。织袜，特别是纺纱是他们干的最常见的活。

那个时代的人，对统一规格的货物的需求量增加很快。一方面是由于日益活跃的商业交往有利于生产，出口能给国家带来钱财；另一方面，是因为17世纪和18世纪初，军队正过渡到统一的武装和服装的阶段。因此，不仅为了满足宫廷和上层贵族对奢侈品的特殊生产要求，而且为了军队摆脱对外国的依赖，满足军队对军服以及武器装备的增长需要，君侯对新的大企业都要给予鼓励和优惠。

对这种制造业的新的经营形式起决定作用的是在组织和经商方面出现的一批人员，他们通过经商积累了较大的资本，在事先获得特权和垄断后，开始了追求最大利润的生产。

在君主专制及重商主义政策的时代，国家对每一个行业的活动都制



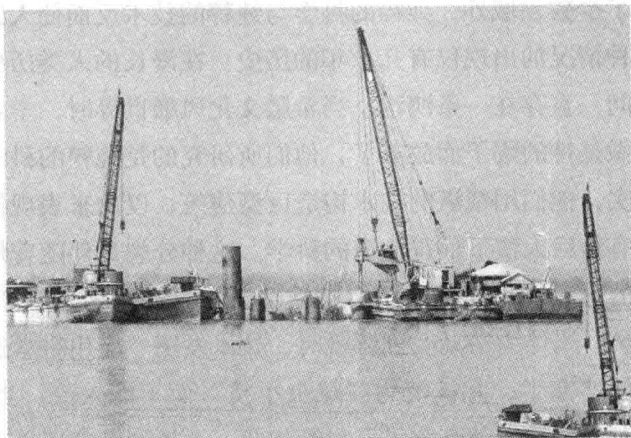
改天换地的

工业文明



定规章，进行干预。除了宫廷及军队供应的需要，还有财政上的收益，使君侯及其顾问鼓励或支持这些新企业。方法是通过国家订货、减轻税款，或通过奖励、贷款及保护关税的手段来实施。

国家这种奖励企业以推动制造业发展的精神，以法国路易十四及其大臣科贝尔执行最有力。在法国，诞生了维系国家财产的一些经济企业，如巴黎的地毯和壁毯针织厂，布雷斯特、地伦和罗什福尔的军舰厂。其他一些由国家创建的制造业只是获得国家的鼓励，作为“皇家工厂”有权在其产品上标明陛下纹章。但这些企业的财产属企业家所有。最后还有第三种优惠的制造企业，它们并不具有“皇家工厂”的称号。



► 工业革命前的准备

GONGYE GEMING QIAN DE ZHUNBEI

在16世纪和17世纪上半叶，几乎所有的学科都发生了重大变革，特别是天文学和力学的伟大成就为新的自然科学打下了牢固的基础。所有这一切科学上的突破，很快就和技术发明融合在一起，成为第一次工业革命的序曲。

16世纪、17世纪科学上的重大进步，其意义还远不止于此。它对神学的冲击所造成的后果，对产业的兴起更是不可缺少的一步。包括经

济结构在内的新社会结构的产生，必然引起旧社会的阵痛。中世纪末期，在社会大变革的前夜，宗教与科学展开了激烈斗争。只有科学胜利了，才会解放人们的思想，才会有大量的发明、大量的技术应用、大量的新事物，才会产生一个新时代。

现代社会的发展已经把科学与技术紧密地联系在一起了，以至于除了少数领域外，纯粹的科学与纯粹的技术反而使人感到陌生。其实，这种情况的出现仅有几十年的历史。在漫长的人类历史中，科学与技术之间一直存在一条鸿沟。当希腊文化风靡世界时，学者们常把技术才能看做是神的赐予而放弃了，他们所研究的是纯粹的 science。古罗马人注重现实，他们用精湛的技术构造巨型建筑，以此来表现他们的力量，但并没有给后人留下值得称道的科学。这种分裂是伴随着体力劳动与脑力劳动的分工而形成的，没有这次分工，这两种劳动就不可能造成有形的分裂。当体力劳动受到鄙视时，技术发明、应用科学通向理论科学的道路便堵塞了，并被贬为“雕虫小技”而不能入流。当脑力劳动受到鄙视时，科学也就衰落了。尽管如此，人类的勤劳还是艰难地弥合着这种社会造成的分裂。真正动员起人类的智慧来填平这道鸿沟的是培根。





培根认为，当时的学术传统由于和实践失去接触，所以是很贫乏的。同时，工匠的传统也因为许多东西没有被记载下来而减弱了科学上的力量。

1620年，他发表了《新工具论》，从认识论的角度阐明了实验科学的意义。他认为感觉是靠得住的，是一切知识的源泉。科学应该是实验的科学，是用理性方法去整理感性材料。他第一个完备地制定了认识的归纳法。他指出，在认识过程中必须从因果关系、从分析个别事物和观察出发，任何可靠的理论都必须用大量的事实作根据。

在培根思想的影响下，17世纪上半叶，工匠传统与学者传统在英国逐渐结合起来。这种结合在1660年达到了高潮。

这个时期，英国科学家研究的范围扩大了。他们把欧洲大陆上发展起来的科学理论广泛应用于工艺过程，无数的技术发明相继出现，科学已经日益进入生产领域，英国就要起飞了。

科学的发展在很大程度上使人们摆脱了神学的束缚，人类的创造性强烈地焕发出来。同时，由于培根哲学的兴起，科学与技术开始对话，人类从农业社会中走出来的技术条件日趋成熟。但仅有这



些还不够，一种新型的社会生产结构的出现还必须伴随着社会制度的改革。资本主义制度的确立便是工业兴起的首要的社会条件。

资本主义生产方式是随着其原始积累而发展起来的。资本主义的原始积累不仅为资本主义发展提供了充足的劳动力，而且直接提供了雄厚的资金，从而也加速了大工业在欧洲的出现。



15 世纪末与 16 世纪的地理大发现打开了西方的眼界，扩大了它的市场，从此也开始了近代史上的殖民征服。这伙殖民主义者从殖民地掠夺了大量的金银财富。葡萄牙在 1493—1600 年间从非洲抢掠了 27 600 千克黄金。西

班牙殖民主义者则用印第安人的尸骨换取巨大的财富。从 1521 年到 1544 年，西班牙平均每年从南美洲运回黄金 2 900 千克、白银 30 700 千克。1545—1560 年，平均每年运回黄金 5 500 千克、白银 24 600 千克。从 16 世纪到 19 世纪，西班牙从中美洲、南美洲掠走的黄金达 250 万千克、白银达 1 亿千克。

16 世纪的英国，更是一个典型的海盗国家。他们在英吉利海峡和大西洋广阔的海域里，肆无忌惮地劫掠葡萄牙人的商船和西班牙的“白银舰队”。在 1578—1580 年的几年时间内，这些海盗就获得了价值 40 万英镑的白银和 5 箱黄金（每箱 0.45 米长），以及大量的珠宝。伊丽莎白女王也从中获利。在她统治的时代，英国海盗带回国的赃物就达 1 200 万英镑。

通过掠夺式的海外贸易，商业资本获得了惊人的利润。英国的东印度公司在 1600 年成立时的股金为 6 873 英镑，1617 年增加到 1 620 040 英镑，到了 1708 年竟达到了 316.3 万英镑，并且同时还从印度勒索了价值 600 多亿的货物。在 1757—1812 年间，东印度公司仅从印度榨取的利润收入就高达 1 亿英镑以上。在整个 18 世纪，英国的对外贸易额增长了 6 倍，成为当时世界上头号贸易大国。

殖民主义者通过各种方式的海外掠夺，使大量财富源源不断地流入