



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLISHING FOUNDATION

世界技术编年史

SHIJIE JISHU BIANNIAN SHI

化工

轻工纺织

主编 张明国 赵翰生

 山东教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

世界技术编年史. 化工 轻工纺织 / 张明国, 赵翰生
主编. — 济南: 山东教育出版社, 2019. 10(2020. 8重印)

ISBN 978-7-5701-0799-5

I. ①世… II. ①张… ②赵… III. ①技术史—世界
IV. ①N091

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第217564号

责任编辑: 李广军 闵 婕 岳思聪

装帧设计: 丁 明

责任校对: 赵一玮

SHIJIE JISHU BIANNIAN SHI
HUAGONG QINGGONG FANGZHI

世界技术编年史

化工 轻工纺织

张明国 赵翰生 主编

主管单位: 山东出版传媒股份有限公司

出版发行: 山东教育出版社

地址: 济南市纬一路321号 邮编: 250001

电话: (0531) 82092660 网址: www.sjs.com.cn

印 刷: 山东临沂新华印刷物流集团有限责任公司

版 次: 2019年10月第1版

印 次: 2020年8月第2次印刷

开 本: 710毫米×1000毫米 1/16

印 张: 37.5

字 数: 618千

定 价: 115.00元

(如印装质量有问题, 请与印刷厂联系调换) 印厂电话: 0539-2925659

《世界技术编年史》编辑委员会

顾 问：(按姓氏笔画为序)

卢嘉锡 任继愈 李 昌 柯 俊 席泽宗 路甬祥

主 任：姜振寰

副 主 任：汪广仁 远德玉 程承斌 李广军

编 委：(按姓氏笔画为序)

王思明 王洛印 巩新龙 刘戟锋 远德玉 李广军

李成智 汪广仁 张明国 陈 朴 邵 龙 赵翰生

姜振寰 崔乃刚 曾国华 程承斌 潜 伟

本卷撰稿：化工部分

主 编：张明国

轻工纺织部分

主 编：赵翰生

副主编：刘 辉 田 方

总序

人类的历史，是一部不断发展进步的文明史。在这一历史长河中，技术的进步起着十分重要的推动作用。特别是在近现代，科学技术的发展水平，已经成为衡量一个国家综合国力和文明程度的重要标志。

科学技术历史的研究是文化建设的重要内容，可以启迪我们对科学技术的社会功能及其在人类文明进步过程中作用的认识与理解，还可以为我们研究制定科技政策与规划、经济社会发展战略提供重要借鉴。20世纪以来，国内外学术界十分注重对科学技术史的研究，但总体看来，与科学史研究相比，技术史的研究相对薄弱。在当代，技术与经济、社会、文化的关系十分密切，技术是人类将科学知识付诸应用、保护与改造自然、造福人类的创新实践，是生产力发展最重要的因素。因此，技术史的研究具有十分重要的现实意义和理论意义。

本书是国内从事技术史、技术哲学的研究人员用了多年的时间编写而成的，按技术门类收录了古今中外重大的技术事件，图文并茂，内容十分丰富。本书的问世，将为我国科学技术界、社会科学界、文化教育界以及经济社会发展研究部门的研究提供一部基础性文献。

希望我国的科学技术史研究不断取得新的成果。

张明 2012/11/02

前言

技术是人类改造自然、创造人工自然的方法和手段，是人类得以生存繁衍、经济发展、社会进步的基本前提，是生产力中最为活跃的因素。近代以来，由于工业技术的兴起，科学与技术的历史得到学界及社会各阶层的普遍重视，然而总体看来，科学由于更多地属于形而上层面，留有大量文献资料可供研究，而技术更多地体现在形而下的物质层面，历史上的各类工具、器物不断被淘汰销毁，文字遗留更为稀缺，这都增加了技术史研究的难度。

综合性的历史著作大体有两种文本形式，其一是在进行历史事件考察整理的基础上，抓一个或几个主线编写出一种“类故事”的历史著作；其二是按时间顺序编写的“编年史”。显然，后一种著作受编写者个人偏好和知识结构的影响更少，具有较强的文献价值，是相关专业研究、教学与学习人员必备的工具书，也适合从事技术政策、科技战略研究与管理人员学习参考。

技术编年史在内容选取和编排上也可以分为两类，其一是综合性的，即将同一年的重大技术事项大体分类加以综合归纳，这样，同一年中包括了所有技术门类；其二是专业性的，即按技术门类编写。显然，两者适合不同专业的人员使用而很难相互取代，而且在材料的选取、写作深度和对撰稿者专业要求方面均有所不同。

早在1985年，由赵红州先生倡导，在中国科协原书记处书记田夫的支持下，我们在北京玉渊潭望海楼宾馆开始编写简明的《大科学年表》，该



年表历时5年完成，1992年由湖南教育出版社出版。在参与这一工作中，我深感学界缺少一种解释较为详尽的技术编年史。经过一段时间的筹备之后，1995年与清华大学汪广仁教授和东北大学远德玉教授组成了编写核心组，组织清华大学、东北大学、北京航空航天大学、北京科技大学、北京化工大学、中国电力信息中心、华中农业大学、哈尔滨工业大学、哈尔滨医科大学等单位的同行参与这一工作。这一工作得到了李昌及卢嘉锡、任继愈、路甬祥、柯俊、席泽宗等一批知名科学家的支持，他们欣然担任了学术顾问。全国人大常委会原副委员长、中国科学院原院长路甬祥院士还亲自给我写信，谈了他的看法和建议，并为这套书写了序。2000年，中国科学院学部主席团原执行主席、原中共中央顾问委员会委员李昌到哈工大参加校庆时，还专门了解该书的编写情况，提出了很好的建议。当时这套书定名为《技术发展大事典》，准备以纯技术事项为主。2010年，为了申报教育部哲学社会科学研究后期资助项目，决定首先将这一工作的古代部分编成一部以社会文化科学为背景的技术编年史（远古—1900），申报栏目为“哲学”，因为我国自然科学基金项目申报书中没有“科学技术史”这一学科栏目。这一工作很快被教育部批准为社科后期资助重点项目，又用了近3年的时间完成了这一课题，书名定为《社会文化科学背景下的技术编年史（远古—1900）》，2016年由高等教育出版社出版，2017年获第三届中国出版政府奖提名奖。该书现代部分（1901—2010）已经得到国家社科基金后期资助，正在编写中。

2011年4月12日，在山东教育出版社策划申报的按技术门类编写的《世界技术编年史》一书，被国家新闻出版总署列为“十二五”国家重点出版规划项目。以此为契机，在山东教育出版社领导的支持下，调整了编辑委员会，确定了本书的编写体例，决定按技术门类分多卷出版。期间召开了四次全体编写者参与的编辑工作会，就编写中的一些具体问题进行研讨。在编写者的努力下，历经8年陆续完成。这样，上述两类技术编年史基本告成，二者具有相辅相成，互为补充的效应。

本书的编写，是一项基础性的学术研究工作，它涉及技术概念的内涵和外延、技术分类、技术事项整理与事项价值的判定，与技术事项相关的



时间、人物、情节的考证诸多方面。特别是现代的许多技术事件的原理深奥、结构复杂，写到什么深度和广度均不易把握。

这套书从发起到陆续出版历时20多年，期间参与工作的几位老先生及5位顾问相继谢世，为此我们深感愧对故人而由衷遗憾。虽然我和汪广仁、远德玉、程承斌都已是七八十岁的老人了，但是在这几年的编写、修订过程中，不断有年轻人加入进来，工作后继有人又十分令人欣慰。

本书的完成，应当感谢相关专家的鼎力相助以及参编人员的认真劳作。由于这项工作无法确定完成的时间，因此也就无法申报有时限限制的各类科研项目，参编人员是在没有任何经费资助的情况下，凭借对科技史的兴趣和为学术界服务的愿望，利用自己业余时间完成的。

本书的编写有一定的困难，各卷责任编辑对稿件的编辑加工更为困难，他们不但要按照编写体例进行订正修改，还要查阅相关资料对一些事件进行核实。对他们认真而负责任的工作，对于对本书的编写与出版给予全力支持的山东教育出版社的领导，致以衷心谢意。本书在编写中参阅了大量国内外资料和图书，对这些资料和图书作者的先驱性工作，表示衷心敬意。

本书不当之处，显然是主编的责任，真诚地希望得到读者的批评指正。

姜振寰

2019年6月20日

编写说明

一、收录范围

本书包括化工（化学工业、化学工程、化学工艺等）、轻工和纺织技术（陶瓷业、造纸业、印刷业、家具业、家用电器业、食品业、纺织业、服装业等）三大部分。每部分收录的事件按时间顺序排列。

二、条目选择

以与上述三大类有关的技术思想、原理、发明与革新（专利、实物、实用化）、工艺（新工艺设计、改进、实用化）以及与技术发展有关的重要事件、著作与论文等为条目进行编写。

三、编写要点

1. 每个事项以条目的方式写出。用一句话概括，其后为内容简释。
2. 外国人名、地名、机构名、企业名尽量采用习惯译名，无习惯译名的按商务印书馆出版的辛华编写的各类译名手册处理。
3. 文中专业术语根据具体情况稍加解释。
4. 书后附录由人名索引、事项索引及参考文献组成，均按英文字母顺序排列。人名、事项后加注该人物、事项出现的年代。



四、国别缩略语

[英] 英国	[法] 法国	[德] 德国	[意] 意大利	[奥] 奥地利
[西] 西班牙	[葡] 葡萄牙	[美] 美国	[加] 加拿大	[波] 波兰
[匈] 匈牙利	[俄] 俄国	[中] 中国	[芬] 芬兰	[日] 日本
[希] 希腊	[典] 瑞典	[比] 比利时	[埃] 埃及	[印] 印度
[丹] 丹麦	[瑞] 瑞士	[荷] 荷兰	[挪] 挪威	[捷] 捷克
[苏] 苏联	[以] 以色列	[新] 新西兰	[澳] 澳大利亚	



目录

化 工

概述 (远古—1900年)	3
约170万年前	8
B.C.5000年	11
约B.C.4000年	11
约B.C.3000年	13
77年	21
1044年	28
1704年	42
1802年	50
1831年	60
1860年	74
1871年	82
1882年	90
1890年	102
概述 (1901—2000年)	112
1901年	116
1911年	129
1921年	150



1931年	175
1941年	202
1951年	232
1961年	266
1971年	286
1981年	300
1991年	309
参考文献	318
事项索引	319
人名索引	330
编后记	336

轻工纺织

概述 (远古—1900年)	339
约16000年前	347
B.C.5000年	350
B.C.2000年	358
B.C.1000年	363
105年	382
404年	390
702年	399
1103年	408
1313年	417
1600年	429
1700年	439
1800年	455
1830年	467
1870年	481

概述 (1901—2000年)	501
1901年	505
1910年	510
1921年	515
1931年	521
1941年	529
1951年	536
1961年	544
1971年	551
1981年	555
1993年	558
2000年	564
参考文献	565
事项索引	568
人名索引	579
编后记	584

化 工

概述

(远古—1900年)

1. 远古至17世纪

远古时代是指距今约300万年至B.C.21世纪的世代。其间，在非洲和东亚地区产生了人类（考古学家们在非洲发现了距今300余万年的人类化石，在中国的重庆市发现了距今约200万年的巫山人化石）。人类最初直接利用天然物质（如采集植物和狩猎动物等），或从中提取所需要的物质（如从靛蓝等植物中提取染料等）。但是，这些物质满足不了人们的需求。于是，人类便发明了各种加工技术，把天然物质转变成具有多种性能的新物质。例如，人类发明各种化学加工技术制造并使用了火、陶器、酒、盐、漆器、沥青、涂料、染料、玻璃等物质。“火第一次使人支配了一种自然力，从而最终把人和动物分开”（恩格斯语）；制作陶器被誉为这个时代人类最早的四大发明之一（另三大发明分别是种植植物、饲养动物、磨制石器）。自此，人类由被动地顺应自然阶段进入到主动地改造自然的较高级阶段。

B.C.21世纪以后，人类先后进入到青铜器时代和铁器时代。其间，人类运用冶炼技术炼制的铜、铁制作武器、耕具、炊具、餐具、乐器、货币等。B.C.20—B.C.11世纪，中国人用酒曲发酵，发明了原始瓷器（青釉器）等器物。B.C.7—B.C.6世纪，腓尼基人用山羊脂和草木灰制成肥皂。B.C.5—B.C.4世纪，中国人发明了桐油漆、炼丹术、造纸术；叙利亚人发明了玻璃吹制技术。约7世纪，拜占庭人发明了“希腊烟火”。约8世纪，阿拉伯人查比尔发现了水。11世纪，欧洲人发明了水力风箱，提取硝石，掌握了制备硝酸的方法。



为了总结与传承化学化工技术的经验，人们撰著了许多化学化工方面的著作。例如，B.C.5—B.C.4世纪，中国人撰著了《考工记》。77年，罗马人老普林尼（Pliny, the Elder 23—79）撰著了《自然史》。约1世纪，希腊人迪奥斯科里斯（Dioscorides, P. 40—90）撰著了《药理学》。100—170年，中国东汉学者魏伯阳（约151—221）等撰著了《周易参同契》。约533年，中国北魏学者贾思勰（生卒不详）撰著了《齐民要术》。约9世纪，亚历山大人编纂了工匠手册《着色的配方》，波斯炼金家拉齐（Rāzī, Abū Bakr Muhammad ibn Zakarīyyā al-864—924）撰著了《秘密中的秘密》。1044年，中国曾公亮（999—1078）和丁度撰著了《武经总要》。1260年，德国科学家大阿尔伯特斯（Albertus, Magnus Saint 约1200—1280）撰著了《炼金术》，中国宋末元初蒋祈撰著了《陶记》。1267年，英国学者罗吉尔·培根（Bacon, R. 约1214—约1292）撰著了《大著作》等。这些著作对于推动当时化学化工技术的发展起到了重要作用。

B.C.3世纪，中国人开始了炼丹活动并在其中发明了火药。8—12世纪，火药“经过印度传给阿拉伯人，又由阿拉伯人和火药武器一道经过西班牙传入欧洲”。中国东汉魏伯阳在其《周易参同契》的炼丹术著作中对炼丹经验进行详细的记述。晋代炼丹家葛洪（284—364）在其《抱朴子》一书中对汉晋以来的炼丹术也做了详细记载和总结。炼丹—炼金家在炼丹和炼金的过程中，认识了硫、汞、铅等金属和非金属的性质；认识了氯化镁、硼砂、苛性钠、草木灰、食盐等化合物的反应；发明了加热器、蒸馏瓶、坩埚等仪器；掌握了蒸发、过滤、蒸馏等实验操作技术。因此，炼丹—炼金术被认为是近代化学的前身或是原始化学。

B.C.1世纪，中国西汉人发明了造纸术。105年，东汉蔡伦（？—121）对造纸术进行了改进，使之趋于成熟，完成了一次书写材料的革命，也完成了一次重要的化学工艺的革命。6世纪，北魏学者贾思勰在《齐民要术》中，专门记载了处理造纸原料楮皮和染黄纸的技术。7世纪初期，造纸术被东传至朝鲜、日本。8世纪，造纸术被西传入阿拉伯。10—11世纪，造纸术被传入埃及、摩洛哥等国。中国北宋时期，沈括（1031—1095）在其《梦溪笔谈》一书中，最先提出了“石油”一词。

12世纪，欧洲人制造肥皂，分离出了无水酒精。1450年起，欧洲人开始



从明矾石中制造结晶明矾。1477年，英国炼金家诺顿（Norton, T.）发明了同时进行60种以上操作的炼金熔炉。13世纪以后，中国人发明的火药、造纸术被传入印度以及欧洲。火药、造纸术、指南针和印刷术被誉为中国古代对世界具有重大影响的四大发明，是中国古代劳动人民的伟大创造，它对中国乃至世界文明的发展都起到了重要的推动作用。其中，造纸术的发明为人类提供了经济、便利的书写材料，掀起了一场人类文字载体的革命；火药武器的发明和使用，改变了作战方式，帮助欧洲资产阶级摧毁了封建堡垒，加速了欧洲的社会历史进程。英国哲学家培根（Bacon, F. 1561—1626）指出，中国人的发明在世界范围内把事物的全部面貌和情况都改变了；马克思（Marx, K.H. 1818—1883）则指出，中国人的发明预告资产阶级社会到来；恩格斯（Engels, F.V. 1820—1895）认为火药的发明具有光辉的历史意义；英国汉学家麦都思（Medhurst, W.H. 1796—1857）指出，中国人的发明对欧洲文明的发展，提供了异乎寻常的推动力。

15世纪和16世纪前期，威尼斯人生产出了水晶玻璃；16世纪，荷兰人德雷贝尔（Drebbel, C.）发明了硫酸制造方法，瑞士人帕拉塞尔苏斯（Paracelsus, P.A.）提出了新医疗法；16世纪中期，欧洲兴起涂漆业；16世纪末期，中国明代李时珍（1518—1593）撰著了《本草纲目》，作者记载了纯金属、金属、金属氯化物、硫化物等化学反应和蒸馏、结晶、升华、沉淀、干燥等化学方法，批判了水银“无毒”，久服“成仙”“长生”等说法，驳斥了久服水银可以长生不老的无稽之谈，该书被誉为“东方药物巨典”“中国古代的百科全书”。17世纪，德国化学家格劳贝尔（Glauber, J.R. 1604—1668）首次通过加热蒸馏明矾（或绿矾）和盐的混合物，制造出近乎纯净的盐酸。英国化学家波义耳（Boyle, R. 1627—1691）发现了甲醇，建造了化学实验室；英国化学家雷文斯科罗夫特（Ravenscroft, G.）发明了燧石玻璃；英国化学家伊勒（Eele, M.）提取了沥青和焦油；中国明代学者宋应星（1587—约1666）撰著了《天工开物》，首次论述了锌和铜锌合金（黄铜），记述了冶金、分金、铅丹、铅白、银朱、煤炭、石灰、钒、炭黑、燃料、颜料、陶瓷、制曲、酿酒等化学过程和技术，记述了炉甘石还原成锌的火法炼锌技术，该书被誉为世界上第一部关于农业和手工业生产的综合性著作、“中国17世纪的工艺百科全书”。