



世界技术编年史

SHIJIE JISHU BIANNIAN SHI

航空

航天

军事兵工

主编 李成智 崔乃刚 刘戟锋

 山东教育出版社



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

世界技术编年史

SHIJIE JISHU BIANNIAN SHI

航空

航天

军事兵工

主编 李成智 崔乃刚 刘戟锋

 山东教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

世界技术编年史. 航空 航天 军事兵工 / 李成智, 崔乃刚, 刘戟锋主编. — 济南: 山东教育出版社, 2019. 10
(2020. 8重印)

ISBN 978-7-5701-0800-8

I. ①世… II. ①李… ②崔… ③刘… III. ①技术史-世界 IV. ①N091

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第217561号

责任编辑: 胡明涛 魏 磊 刘 园 王 利 王 源
装帧设计: 丁 明
责任校对: 舒 心

SHIJIE JISHU BIANNIAN SHI
HANGKONG HANGTIAN JUNSHI BINGGONG

世界技术编年史

航空 航天 军事兵工

李成智 崔乃刚 刘戟锋 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: 48

字 数: 790千

定 价: 150.00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：航空部分

主 编：李成智

撰 稿：李成智 李朋禹

航天部分

主 编：崔乃刚

军事兵工部分

主 编：刘戟锋

撰 稿：黄伯尧 贾珍珍 张 煌 吴奕澎 韩 毅

高 良

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。

张解 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、本书收录范围

本书包括航空、航天和军事兵工三大类。

二、条目选择

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），与技术发展有关的重要事件、著作与论文等。

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（一段话）。

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. 文中专业术语不加解释。

4. 书后附录由参考文献、事项索引及人名索引部分组成，均按罗马字母顺序排列。

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	[巴] 巴西



航 空

概述 (远古—1900年)	3
B.C.21世纪	7
公元1世纪	10
公元15世纪	12
公元17世纪	16
公元18世纪	22
1804年	36
概述 (1901—2000年)	80
1901年	91
1911年	115
1921年	138
1931年	151
1941年	178
1951年	203
1961年	217
1971年	227
1981年	241
1991年	249



参考文献	261
事项索引	263
人名索引	276
编后记	284

航 天

概 述	289
B.C.360年	292
1429年	293
1680年	295
1861年	297
1891年	298
1901年	299
1911年	301
1921年	304
1931年	309
1941年	315
1951年	324
1961年	340
1971年	357
1981年	365
1991年	380
2001年	391
2011年	411
参考文献	424
事项索引	427
人名索引	432



军事兵工

概述 (远古—1900年)	437
约3万年前	444
B.C.13世纪	459
B.C.7世纪	464
约B.C.1世纪	482
约3世纪	486
约6世纪	488
约8世纪	492
约10世纪	497
约11世纪	501
12世纪	507
约13世纪	516
14世纪	533
15世纪	550
16世纪	558
17世纪	589
18世纪	610
1805年	616
1853年	631
概述 (1901—2000年)	660
约20世纪	668
1911年	673
1923年	678
1933年	680
1945年	685
1952年	686



1961年	697
1971年	708
1981年	716
1991年	732
参考文献	743
事项索引	746
人名索引	751
编后记	754

航 空

概述

(远古—1900年)

人类关于飞行的理想由来已久。最初人们受鸟的启发，幻想通过人造翅膀模仿鸟类实现扑翼飞行，但千百年来这种努力一直没有成功。在扑翼飞行难以成功的情况下，人们只能借助小说或诗文表达对飞行的向往。古代中国以及其他国家留传下来的大量有关飞行的文学作品，激发了人们热爱飞行和探索飞行的热忱。

古代先民在长期的实践中，发明和积累了大量与航空有关的技术。中国古代劳动人民在长期的生活和劳作过程中，产生了许多重要的、与航空技术相关的发明，包括风筝、孔明灯（热气球）、竹蜻蜓等，这些发明创造不仅是中华民族对世界早期航空发展做出的重大贡献，还为近代欧洲航空技术的发展提供了有益的借鉴。在漫长的历史时期中，中国人还曾有意无意地进行过飞行的实践，如舜帝〔中〕（约B.C.2277—B.C.2178）“羽衣逃生”的记载、王莽〔中〕（B.C.45—A.D.23）时期异能之士“飞行数百步”的记载，以及传说鲁班〔中〕（B.C.507—B.C.444）或墨子〔中〕制作木鸟的故事。在古希腊及希腊化时期，欧洲学者进行与航空密切相关的研究工作，包括对鸟的飞行的直观研究、对空气特性的研究、对流体静力学的研究等。这些研究成果对近代航空的发展产生了重要的启发作用。在中世纪及文艺复兴早期，欧洲出现大量先驱人物冒险尝试仿鸟飞行，也有不少人开始了扑翼机的研制和试验。扑翼机研制的基本思路都是人类要想飞行成功，只能仿照现成的“老师”——鸟。在古代及中世纪，人们对科学知识的积累还远远不够，科