



A HISTORY OF
Technology

技术史

主编

查尔斯·辛格

E·J·霍姆亚德

A·R·霍尔

特雷弗·I·威廉斯

主译

高亮华

戴吾三



第Ⅲ卷

文艺复兴至工业革命

约1500年至约1750年

上海科技教育出版社



牛津大学出版社授权出版

A HISTORY OF
TECHNOLOGY
技术史

第III卷

文艺复兴至工业革命

约1500年至约1750年

主编

查尔斯·辛格
E·J·霍姆亚德
A·R·霍尔
特雷弗·I·威廉斯

主译

高亮华
戴吾三

上海科技教育出版社

A History of Technology (Vol. III)

Edited by

Charles Singer E. J. Holmyard

A. R. Hall and Trevor I. Williams

Copyright © Oxford University Press 1957

First published 1957

Reprinted 1964, 1969, 1979

A History of Technology Volume III:

From the Renaissance to the Industrial Revolution c. 1500 to c. 1750

originally published in English in 1957 is published by arrangement with Oxford University Press and is for sale in the mainland (part) of The People's Republic of China only.

Chinese (Simplified Characters) Trade Paperback copyright © 2004 by

Shanghai Scientific & Technological Education Publishing House

ALL RIGHTS RESERVED

《技术史》(第Ⅲ卷)由牛津大学出版社于1957年以英文出版

上海科技教育出版社业经牛津大学出版社授权

取得本书中文简体字版权

技 术 史

(第Ⅲ卷)

查尔斯·辛格 E·J·霍姆亚姆

主编

A·R·霍尔 特雷弗·I·威廉斯

高亮华 戴吾三 主译

世纪出版集团

出版发行
上海科技教育出版社

(上海市冠生园路393号 邮政编码200235)

www.ewen.cc www.sste.com

各地新华书店经销 上海中华印刷有限公司印刷

ISBN 7-5428-3456-8/N·576

图字 09-2001-088 号

开本 850×1168 1/16 印张 33.25 插页 20 字数 890 000

2004年12月第1版 2004年12月第1次印刷

印数 1-2 000

《技术史》编译委员会

主任 陈昌曙

副主任 姜振寰 潘 涛

委员 (以姓氏笔画为序)

王 前 大连理工大学人文社会科学学院教授
刘则渊 大连理工大学人文社会科学学院教授
远德玉 东北大学技术与社会研究所教授
辛元欧 上海交通大学科学史与科学哲学系教授
陈昌曙 东北大学技术与社会研究所教授
姜振寰 哈尔滨工业大学人文与社会科学学院教授
高亮华 清华大学科学技术与社会研究中心副教授
曾国屏 清华大学科学技术与社会研究中心教授
潜 伟 北京科技大学科学技术与文明研究中心副教授
潘 涛 上海科技教育出版社副总编辑

第Ⅲ卷主要译校者

(以姓氏笔画为序)

王 惠 王 瑒 节艳丽 匡 辉 吕仲华 刘 立
刘学亮 李正伟 李昱涛 张立军 张成岗 陈孝先
陈斌惠 周 颖 胡 晨 侯 强 高亮华 梅可玉
章 琰 舒 飞 童庆钧 谭文华 戴吾三 魏露苓

第Ⅲ卷前言

与前两卷不同,《技术史》第Ⅲ卷已经能够利用当时的一些印刷资料。随着世纪更替,这些印刷资料已构成了卷帙浩繁的技术文献,且数量仍在不断地迅速增加。于是,在前两卷中举足轻重的考古学证据,在本卷中已变得不那么重要了。当然,有一点是毫无疑问的——我们仍从那些人工制品、制造业旧址,以及古老的设备中获悉 16 和 17 世纪技术实践的很多情形。不过,本卷所研究的这一时期,这种类型的研究并不是很多。然而,在这一时期,几乎每一项生产和制造工艺都拥有大量的文字证据,通常配有大量的插图,就像在我们视野所及的诸如阿格里科拉(Agricola)的《论冶金》(De re metallica, 1556 年)和伟大的《百科全书》(Encyclopédie, 1751—1772 年)等经典著作中所看到的那样。这样一来,即使一部鸿篇巨著也不足以适当地包罗这些材料。因此,本书编者必定要对所讨论的论题精挑细选,必定要给作者在论述篇幅上施加种种限制,这些限制使得后者的工作远非易事。本书编者寻求的是重点阐述那些技术中变化着的方面,这些方面不仅有着最为重要的社会和经济意义,同时还能反映出科学探究结果对技术创新(technological innovation)的逐渐渗透。

毋庸置疑,在本卷所要讨论的这一时期内,欧洲乃至世界历史上最重要的事件是近代科学的兴起,它富有极大的潜力。对这一意义重大运动的研究,已超出这部《技术史》的范围,然而其影响却充溢于本卷和随后两卷之中。中世纪末,科学与技术的触点极少,且微不足道;其中有些方面将在第 19 章和第 22 章中有所讨论。解释自然现象成了哲学家的分内之事,至于其实际运用,则留给了工匠。哲学家更为关心的是书本与观念,而对于事物则留意不多;他在对自然界做笼统的解释时展示了令人敬仰的聪明才智,但在细节上却极大地忽略了它们的实际运用。与此相反,工匠则对他所遵循的生产方法和工艺之外的知识知之甚少,甚至一无所知,因为那些生产方法和工艺是代代相传到他手上的,而且它们已经能使他达到所需的效果;对那些解释他行为的理论,他则全然不知。只有在 17 世纪才有极少数人意识到(尽管这一念头在中世纪已有征兆),原来科学与技艺均与自然现象相关,且可以相互倚重。人们逐渐明白,有关自然的知识赋予了人们控制自然力的力量。自弗朗西斯·培根(Francis Bacon)、伽利略(Galileo)和笛卡儿(Descartes)的时代起,在欧洲就一直有人认为科学必须最终指导技术人员的活动,并认为科学性的技术(scientific technology)将塑造文明的未来进程。

〔vi〕

尽管如此,但若高估此类想法或是纯科学(pure science)的成就对于本卷所涵盖时期的欧洲技术的影响,将是荒唐可笑的。举例来说,有少数几种技术,如航海(第 20 章)和工业化学(第 25 章)直接受到了科学思想运用的影响,但很多试图使工艺方法合理化并加以改善的早期尝试都是以惨败收场的。科学方法及科学发现在生产的经济活动中的逐渐渗透,分析和精密测量对工匠们不可捉摸的技艺的取代,是一个要延伸到本书后几卷的冗长故事。但直到 17 世纪结束后好多年,工业进步在很大程度上还是依赖于工艺发明,而不是依赖系统性科学研究的成果。后者的绝对统治地位确立于 19 世纪末期,这部《技术史》认为,这标志着人类历史上的一个转折点。因此,尽管纯科学在 16 和 17 世纪取得了重大成就,但技术的基本要素与早期时代没有很大的不同。像前几个世纪一样,这几个世纪具有以下几个方面的特征:手工工具、自然力或畜力的使用占统

治地位;较少使用金属;大量消耗熟练或不熟练的人力;小规模生产。即使在这个创造性的时代,发明和新方法也不以新颖性作为特征,因为循序渐进的工匠和企业仍处于主导地位。

万事开头难(*Il n'y a que le premier pas qui coûte*)。在三个多世纪的历史视野中,那些被认为是时代奇迹的悠久技术传统的集大成者——庞大的木船(第18章)、粗重的提水机(第13章)、宏伟的石建筑(第10章)以及精巧的编织挂毯(第8章),当与最初的科学研究分支的粗浅成果相比较时,其重要性就不怎么明显了。而我们这一时期科学研究的粗浅成果有摆钟(第24章)、金属性质的探究(第2章),甚至还有科学所发明出来的用以促进其自身研究的那些仪器(第22章和第23章)。前者正如恐龙,是进化过程中无与伦比却注定灭绝的物种;而后者,则昭示着一种新的发展进程,虽然其前途仍不明朗。在本卷中,编者试图对两者都加以适当关注。

本卷的另一个设计,则是为以工业革命为主题的下一卷先行铺路。第2、3、7和17章揭示了18世纪下半叶怎样为生产和经济关系的重大变化夯实了基础,其主要影响在于金属和煤炭的使用、纺织工业和运输。可以看到,发明创造性(*inventiveness*)在亚伯拉罕·达比第二(*Abraham Darby, the second*)、阿克赖特(*Richard Arkwright*)以及瓦特(*James Watt*)的时代之前并不是没有影响力的。人们确实长久以来就认识到问题的存在,它们的解决使得工业化得以首先在西欧发生,然后波及整个世界。

这部《技术史》在地理上的限制以及接受这种限制的原因,已在第Ⅱ卷的前言中阐述过,无需赘述。遵照前述的设计,本卷主要讨论西欧国家。它们的历史具有双重意义的独特性:因为它同时包含了近代科学和工业主义的诞生。这些国家与近东及全球其余各地的关系都与原先盛行的截然相反,在第Ⅱ卷的跋中对原先的情形专有论述。较之以往,欧洲更加大量利用世界各地的原材料和初级产品(第1章),并反过来出口工业制成品;这块大陆也不再借鉴那些有着古老文明的地区的技术遗产(*technical heritage*),相反,它在它们中间确立了自己的技术霸权(*technical hegemony*)。我们讨论的范围并不涉及这一变化了的关系中的经济方面;这一经济方面的结果是:到19世纪末,欧洲几乎在商业上控制了世界所有其他地区。这一现象所导致的工业制造的新问题,对欧洲技术的发展有着不可避免的影响,将会在本书的后几卷中有所显露。

有必要对本卷各章的时间跨度之大作些解释。它源于这一时期欧洲新老技术的融合;老技术主要来自古代近东地区,在新技术中,科学成分则日益重要。因此,有些主要说明了新技术变化的论题,比如制图术、航海术(第19章和第20章)或科学仪器的制造(第22章和第23章),是从古时开始追溯的。至于其他例子,譬如在许多世纪里鲜有变化的手工工具的使用(第5章),可以不太费事地讨论下去并得出一个结论。技术的历史(*history of techniques*)本无简单的定例可循。这部《技术史》各卷设定的年限也只能作为其内容的大致指南。本卷主要关注16世纪和17世纪的事件,即关注从意大利文艺复兴到工业革命之间的技术。但是业已证明,在两个时限上各有所逾越,不但是合适的,而且实际上也是至关重要的。

鉴于欧洲和北美的一般历史和地理状况广为人知,而且进一步的信息来源几乎是唾手可得,所以在本卷中附上像前两卷那样的时间年表和地图似乎是不必要的。因为可获知的资料成比例递增,因而本书各卷的时间跨度剧减。第Ⅰ卷是以地质学的标度作为时间跨度的;第Ⅱ卷横跨了大约两千年的时间;至于本卷,则是两百多年的时间。既然时间跨度缩小了,所以就科学史家和技术史家而言,政治历史事件的意义减弱了。在本卷讨论的这一时期内,城邦衰亡而民族国家兴起;经济竞争取代了宗教偏执;法国取代西班牙成为欧洲的霸主。这些事件,尽管就它们本身而言很重要,但对此处讨论的技术变化(*changes in techniques*)却鲜有影响。更有意义的也许是返回经济史中,考察一下欧洲大西洋沿岸地区对地中海日益增强的优势地位;研究一下经济组织及经济群体关系的变化;探究一下经济增长的进程。但做如此概观又会将本书写成一部近代工业

文明通史,这并不是我们的主旨。

编者沉痛悼念本卷的撰稿人之一弗拉纳根(J. F. Flanagan)先生的辞世。他撰写的那章“显花织物”的长条校样由他校过,并且所有插图也得到他的首肯。我们尤其要向福布斯(R. J. Forbes)教授、斯肯普顿(A. W. Skempton)教授、史密斯(Cyril S. Smith)教授和泰勒(E. G. R. Taylor)教授致以谢意。感谢他们在本卷的编纂工作中所给予的帮助。所有的著者在插图的制作方面也都给予了慷慨的支持。

在编辑人员中,也有变动。我们为雅费(Elsbeth Jaffé)博士的辞职感到非常遗憾,她希望能有时间去完成自己的研究工作。她的广博知识、学者风范和不辞劳苦的工作态度,全都无私地奉献给了这部《技术史》前两卷的编纂。里夫(M. Reeve)小姐现已成为编辑中的一员。编者再一次向他们队伍中的其他成员——克洛(A. Clow)夫人、哈里森(E. Harrison)夫人、皮尔(D. A. Peel)夫人,以及佩蒂(J. R. Petty)小姐——表示感谢。她们的工作是负责参考书目考证以及一些日常工作,担子很重,但她们却完成得相当好,且毫无怨言。编者还不断地得到了克拉伦登出版社(Clarendon Press)的职员们在方方面面的热忱帮助。 [ix]

这样一部巨著的问世,不求助于大型图书馆是不可能的。编者再一次向大英博物馆图书馆、剑桥大学图书馆、伦敦图书馆、专利局图书馆、科学图书馆和沃伯格(Warburg)学院的诸位官员致谢。在本卷中,艺术家的工作比起前两卷来已不是太重要;大部分工作还是交由伍德(D. E. Woodall)先生来做。我们也很高兴能得到诺曼(E. Norman)先生和扬卡(F. Janca)先生的帮助。索引由亨宁斯(M. A. Hennings)小姐负责编制。

完成这部《技术史》所需的财政费用开支,远远超出了我们预期的数目。编者向慷慨襄助的帝国化学工业有限公司表示谢意,新一轮援助和供给确保了本书的完成。编者尤其要再次感谢沃博伊斯(W. J. Worboys)先生,感谢他一以贯之的兴趣、支持和鼓励。

查尔斯·辛格(CHARLES SINGER)

E·J·霍姆亚德(E. J. HOLMYARD)

A·R·霍尔(A. R. HALL)

特雷弗·I·威廉斯(TREVOR I. WILLIAMS)

第Ⅲ卷撰稿人

- R·J·福布斯(R. J. FORBES),阿姆斯特丹大学古代纯粹科学和应用科学史教授 第1章 食物和饮料
- 西里尔·斯坦利·史密斯(CYRIL STANLEY SMITH),芝加哥大学冶金学教授 第2章 冶金和检验
- R·J·福布斯(R. J. FORBES)
- J·U·内夫(J. U. NEF),芝加哥大学经济史学教授 第3章 煤的开采与利用
- 雷克斯·韦尔斯(REX WAILES) 第4章 风车
- R·A·萨拉曼(R. A. SALAMAN) 第5章 工匠的工具(约1500—1850年)
- J·杰兰特·詹金斯(J. GERAINT JENKINS) 关于车轮制造的注释
- R·A·萨拉曼(R. A. SALAMAN) 关于制桶的注释
- J·杰兰特·詹金斯(J. GERAINT JENKINS)
- R·A·萨拉曼(R. A. SALAMAN)
- 奥尔加·博蒙特(OLGA BEAUMONT),雷丁大学英格兰农村生活博物馆助理 第6章 农具、交通工具和马具(1500—1900年)
- J·杰兰特·詹金斯(J. GERAINT JENKINS), 雷丁大学英格兰农村生活博物馆助理馆员
- R·帕特森(R. PATTERSON),约克郡城堡博物馆馆长 第7章 纺纱与织布
- 詹姆斯·诺伯里(JAMES NORBURY) 关于针织及针织品的注释
- J·F·弗拉纳根(J. F. FLANAGAN) 第8章 显花织物
- R·J·查尔斯顿(R. J. CHARLESTON),伦敦维多利亚与阿尔伯特博物馆陶器与玻璃部助理馆员 第9章 玻璃
- L·M·安格斯-巴特沃斯(L. M. ANGUS-BUTTERWORTH),曼彻斯特纽顿·希思玻璃制造厂主管
- 马丁·S·布里格斯(MARTIN S. BRIGGS) 第10章 建筑构造
- 马丁·S·布里格斯(MARTIN S. BRIGGS) 第11章 从古代到文艺复兴时期的城市规划

- | | |
|--|--------------------------------------|
| L·E·哈里斯(L. E. HARRIS) | 第12章 土地排水和改造 |
| A·P·厄舍(A. P. USHER),哈佛大学经济学
名誉教授 | 第13章 机器和机械 |
| A·R·霍尔(A. R. HALL) | 第14章 军事技术 |
| 迈克尔·克拉彭(MICHAEL CLAPHAM),帝国
化学工业公司金属部 | 第15章 印刷术 |
| 约翰·奥弗顿(JOHN OVERTON),托马斯·尼
尔森父子出版公司 | 关于造纸技术发展的注释(19世纪前) |
| S·B·汉密尔顿(S. B. HAMILTON),任职于
沃特福德建筑研究站,英帝国 O. B. E. 勋衔
获得者 | 第16章 桥梁 |
| A·W·斯肯普顿(A. W. SKEMPTON),伦敦
大学土木工程学教授 | 第17章 1750年前的运河与河道航运 |
| G·P·B·奈什(G. P. B. NAISH),格林尼治
国家海事博物馆助理馆员 | 第18章 船舶与造船 |
| 查尔斯·辛格(CHARLES SINGER)
德雷克·J·普赖斯(DEREK J. PRICE)
E·G·R·泰勒(E. G. R. TAYLOR) | 第19章 1400年前的制图学、测量学和航海学 |
| E·G·R·泰勒(E. G. R. TAYLOR),伦敦大
学地理学名誉教授 | 第20章 制图学、测量学和航海学(1400—1750年) |
| 哈罗德·斯潘塞·琼斯爵士(SIR HAROLD
SPENCER JONES),英帝国 K. B. E. 勋衔获
得者,皇家天文学家(1933—1935) | 第21章 历法 |
| 德雷克·J·普赖斯(DEREK J. PRICE)
A·G·德拉克曼(A. G. DRACHMANN) | 第22章 1500年以前的精密仪器
22.7 希罗的角度仪和水准仪 |
| 德雷克·J·普赖斯(DEREK J. PRICE) | 第23章 约1500年至约1700年的科学仪器制造 |
| H·阿兰·劳埃德(H. ALAN LLOYD),英帝国
M. B. E. 勋衔获得者 | 第24章 机械计时器 |
| F·W·吉布斯(F. W. GIBBS),伦敦皇家化学
研究所助理秘书 | 第25章 化学工业中的发明 |
| A·R·霍尔(A. R. HALL) | 第26章 结语:西方的兴起 |

第Ⅲ卷期刊名称缩写

依照世界科学期刊名录所建议的方式进行缩略

<i>Abh. Ges. Wiss. Göttingen</i>	Abhandlungen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, mathematisch-physikalische Klasse. Göttingen
<i>Acta hist. sci. nat. med., Kbh.</i>	Acta historica Scientiarum naturalium et medicinalium. Copenhagen
<i>Amer. hist. Rev.</i>	American Historical Review. American Historical Association. New York
<i>Ann. Ponts Chauss.</i>	Annales des Ponts et Chaussées. Ministère des Travaux publics et des Transports. Paris
<i>Ann. Sci.</i>	Annals of Science. A Quarterly Review of the History of Science since the Renaissance. London
<i>Ann. Trav. publ. Belg.</i>	Annales des Travaux publics de Belgique. Brussels
<i>Antiquity</i>	Antiquity. A Quarterly Review of Archaeology. Newbury, Berks.
<i>Archaeol. Cambrensis</i>	<i>Archaeologia Cambrensis</i> . Cambrian Archaeological Association. London
<i>Archaeol. J</i>	The Archaeological Journal Royal Archaeological Institute of Great Britain and Ireland. London
<i>Archaeologia</i>	<i>Archaeologia</i> or Miscellaneous Tracts relating to Antiquity. Society of Antiquaries. London
<i>Beitr. Gesch. Tech. Industr.</i>	Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie. Jahrbuch des Vereins Deutscher Ingenieure. (Continued as <i>Technikgeschichte</i> .) Berlin
<i>Blackwood's Mag.</i>	Blackwood's Magazine. Edinburgh
<i>Bull. Inst. franç. Archéol. orientale</i>	Bulletin de l'Institut Français d'Archéologie Orientale. Cairo
<i>Bull. Soc. R. Archaeol., Bruxelles</i>	Bulletin de la Société royale d'Archéologie de Bruxelles. Brussels
<i>Burlington Mag.</i>	Burlington magazine. London
<i>Centaurus</i>	Centaurus; International Magazine of the History of Science and Medicine Copenhagen
<i>Ciel et Terre</i>	Ciel et Terre. Société Belge d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du Globe. Brussels
<i>Clessidra</i>	La Clessidra Associazione degl' Orologiai d'Italia. Rome
<i>Connoisseur</i>	The Connoisseur. London
<i>Dolphin</i>	The Dolphin. Limited Editions Club. New York
<i>Econ. Hist. Rev.</i>	Economic History Review. Economic History Society. Cambridge
<i>Endeavour</i>	Endeavour. A Quarterly Review designed to record the Progress of the Sciences in the Service of Mankind. London
<i>Gaz. Beaux-Arts.</i>	Gazette des Beaux-Arts. Paris
<i>Glastekn. Tidskr.</i>	Glasteknisk Tidskrift. Glasinstitutet i Växjö. Växjö
<i>Hist. Acad. R. Sci.</i>	Histoire de l'Académie royale des Sciences avec les Mémoires de Mathématique et Physique. Paris
<i>Horol. J., Lond.</i>	Horological Journal. British Horological Institute. London Isis. History

- of Science Society. Cambridge, Mass.
- Isis* Isis. History of Science Society. Cambridge, Mass.
- J. Brit. astr. Ass* Journal of the British Astronomical Association. London
- J. Cork hist. archaeol. Soc.* Journal of the Cork Historical and Archaeological Society. Cork
- J. Hist. Med.* Journal of the History of Medicine and Allied Sciences. New York
- J. Instn civ. Engrs* Journal of the Institution of Civil Engineers. London
- J. Jr Instn Engrs* Journal and Record of Transactions of the Junior Institution of Engineers. London
- J. polit. Econ.* Journal of Political Economy. Chicago
- J. Soc. Arts* Journal of the Society [afterwards Royal Society] of Arts. London
- Jb. kunsthist. Samml.* Jahrbuch der Kunsthistorischen Sammlungen des allerhöchsten Kaiserhauses. Vienna
- Mariner's Mirror* Mariner's Mirror. Journal of the Society for Nautical Research. London
- Meded. Rijksmus. Gesch. Natuurwet.* Mededeeling uit het Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen. [Communications from the National Museum of the History of Science.] Leiden
- Min. Proc. Instn civ. Engrs* Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers. London
- Numism. Chron.* The Numismatic Chronicle and Journal of the Royal Numismatic Society. London
- Observatory* Observatory. London
- Occ. Publ. Soc. naut. Res.* Occasional Publications of the Society for Nautical Research. London
- Phil. Trans.* Philosophical Transactions of the Royal Society. London
- Prakt. Akad. Athen.* Praktika tes Akademias Athenon. Athens
- Quart. J. Econ.* Quarterly Journal of Economics. Cambridge, Mass.
- Relaz. Congr. int. Sci. ist.* Relazione del Congresso internazionale di Scienze storiche. [International Congress of historical Sciences]. Rome
- Rev. belge Philol. Hist* Revue belge de Philologie et d'Histoire. Société pour le Progrès des Études philologiques et historiques. Brussels
- Saml. Svenska Fornskriftsällskap.* Samlingar af Svenska Fornskriftsällskapet. Stockholm
- Schweiz. Bauztg* Schweizerische Bauzeitung. Wochenschrift für Architektur, Ingenieurwesen, Maschinentechnik. Zürich
- Sprechsaal* Sprechsaal für Keramik, Glas, Email. Fach- und Wirtschaftsblatt für die Silikatindustrien. Coburg
- Stahl u. Eisen, Düsseldorf* Stahl und Eisen. Zeitschrift für das Deutsche Eisenhüttenwesen. Verein Deutscher Eisenhüttenleute. Düsseldorf
- Syria* Syria. Revue d'Art oriental et d'Archéologie. Institut Français d'Archéologie de Beyrouth. Paris
- Tech. Stud. fine Arts* Technical Studies in the Field of the Fine Arts. Fogg Art Museum, Harvard University. Cambridge, Mass.
- Town Plann. Rev.* Town Planning Review. Liverpool
- Trans. Newcomen Soc.* Transactions. Newcomen Society for the Study of the History of Engineering and Technology. London
- V. D. I. Jb.* Verein Deutscher Ingenieure. Jahrbuch. Berlin
- Wasserwirtschaft* Die Wasserwirtschaft. Stuttgart
- Woodworker, Lond.* The Woodworker. London

Wschr. Arch. Ver. Berlin

Z. Ver. dtsh. Ing.

Z. Ver. dtsh. Zuckerind.

Z. Ver. lübeckische Gesch.

Wochenschrift des Architekten-Vereins zu Berlin. Berlin

Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. Berlin

Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie. Berlin

Zeitschrift des Vereins für Lübeckische Geschichte und Altertumskunde.
Lübeck

总 目

第 I 卷 远古至古代帝国衰落 史前至公元前 500 年左右

第 I 卷前言	19
第 I 卷撰稿人	23
第 I 卷期刊名称缩写	35
年表	41
第 1 编 基本社会因素	
第 1 章 人类所掌握的技能	1
第 2 章 社会的早期形态	25
第 3 章 发现、发明以及传播	39
第 4 章 言语和语言	55
第 5 章 原始计时	71
第 2 编 食物采集阶段	
第 6 章 石器、骨器和木器的加工	83
第 7 章 绘画艺术与造型艺术	93
第 8 章 搜寻、狩猎和捕鱼	101
第 3 编 驯化活动	
第 9 章 转动	123
第 10 章 取火、燃料和照明	143
第 11 章 化学技术, 烹调技术, 化妆技术	157
第 12 章 用枝条、木材和草皮建造房屋	199
第 4 编 特化中的产业	
第 13 章 动物驯化	219
第 14 章 植物栽培	237
第 15 章 陶器	253
第 16 章 纺织品、篮子和席子	277
关于古代织物和篮子材料的注释	300
制绳	303
第 17 章 砖石建筑	307
关于巨石阵的注释	330
第 18 章 非金属工具的分化	333
第 19 章 供水、灌溉和农业	349

第5编 金属的利用

第20章	采矿与采石	375
第21章	提炼,熔炼,合金化	385
第22章	金属工具和金属武器	403
第23章	精细金属加工	419
第24章	精美的象牙制品	447
第25章	精致的木制品	465

第6编 交通

第26章	无轮陆路运输	481
第27章	有轮交通工具	489
第28章	舟与船	499

第7编 为科学作准备

第29章	记录和文字	509
第30章	度量衡	529
第31章	古代的数学与天文学	537
第I卷人名索引	.....	549
第I卷译后记	.....	553
第I卷图版		

第II卷

地中海文明与中世纪

约公元前700年至约公元1500年

第II卷前言	.....	1
第II卷撰稿人	.....	3
第II卷期刊名称缩写	.....	13
历史注释	.....	19

第1编 基本生产

第1章	17世纪前的采矿与采石	1
第2章	冶金	31
第3章	农具	59

第2编 制造业

第4章	食物和饮料	75
第5章	皮革	107
	关于羊皮纸的注释	135
第6章	纺纱和织布	139
第7章	家具	159
	第1篇 至罗马帝国末期	159
	第2篇 后罗马时期	172
第8章	陶瓷	185
	第1篇 从约公元前700年到罗马帝国崩溃	185

第 2 篇 中世纪	203
第 9 章 玻璃和釉	223
第 10 章 前科学的工业化学	249
关于军用烟火技术的注释	268
第 3 编 物质文明	
第 11 章 中世纪的工匠	275
第 12 章 房屋建造	285
第 13 章 细金工	321
关于硬币及其他器物模印的注释	345
第 4 编 运输	
第 14 章 道路和陆路交通	351
第 15 章 车辆和马具	383
第 16 章 造船	403
第 5 编 实用技术和应用化学	
第 17 章 动力	421
关于风车的注释	444
第 18 章 机械	449
关于古代起重机的注释	468
第 19 章 水利工程和卫生设施	473
第 20 章 军事技术	497
第 21 章 炼金术装置	521
第 22 章 结语:东西方的反思	537
第 II 卷人名索引	557
第 II 卷译后记	565
第 II 卷图版	

第 III 卷

文艺复兴至工业革命

约 1500 年至约 1750 年

第 III 卷前言	1
第 III 卷撰稿人	5
第 III 卷期刊名称缩写	15
第 1 编 基本生产	
第 1 章 食物和饮料	1
第 2 章 冶金和检验	19
第 3 章 煤的开采与利用	51
第 4 章 风车	63
第 2 编 制造业	
第 5 章 工匠的工具(约 1500—1850 年)	79
关于车轮制造的注释	89

关于制桶的注释	92
第 6 章 农具、交通工具和马具(1500—1900 年)	97
第 7 章 纺纱与织布	109
关于针织及针织品的注释	128
第 8 章 显花织物	133
第 9 章 玻璃	145

第 3 编 物质文明

第 10 章 建筑构造	171
第 11 章 从古代到文艺复兴时期的城市规划	187
第 12 章 土地排水和改造	209
第 13 章 机器和机械	225
第 14 章 军事技术	241
第 15 章 印刷术	261
关于造纸技术发展的注释(19 世纪前)	281

第 4 编 交通

第 16 章 桥梁	285
第 17 章 1750 年前的运河与河道航运	299
第 18 章 船舶与造船	323
第 19 章 1400 年前的制图学、测量学和航海学	343
第 20 章 制图学、测量学和航海学(1400—1750 年)	363

第 5 编 通向科学的途径

第 21 章 历法	383
第 22 章 1500 年以前的精密仪器	397
第 23 章 约 1500 年至约 1700 年的科学仪器制造	421
第 24 章 机械计时器	439
第 25 章 化学工业中的发明	461
关于来自佛罗伦萨帕拉佐-韦基奥油画的注释	481
第 26 章 结语:西方的兴起	483
第Ⅲ卷人名索引	491
第Ⅲ卷译后记	509
第Ⅲ卷图版	

第Ⅳ卷

工业革命

约 1750 年至约 1850 年

第Ⅳ卷前言	1
第Ⅳ卷撰稿人	5
第Ⅳ卷期刊名称缩写	13

第 1 编 基本生产

第 1 章 农业	1
----------------	---

第 1 篇 农机具	1
第 2 篇 耕作技术	9
第 2 章 鱼的保藏	29
关于捕鲸的注释	36
第 3 章 金属和煤的开采(1750—1875 年)	43
金属开采	43
采煤	53
第 4 章 金属的提炼和生产	67
第 1 篇 铁与钢	67
第 2 篇 有色金属	79
第 2 编 能的形式	
第 5 章 1850 年以前的动力	101
第 6 章 1830 年前的蒸汽机	115
第 7 章 约 1500 年至 1850 年的水车	137
第 8 章 化学工业	147
第 1 篇 化学理论与实践的发展	147
第 2 篇 与工业革命的相互影响	157
第 3 编 制造业	
第 9 章 照明和供暖用气体	177
第 10 章 纺织工业	191
第 1 篇 棉纺、麻纺和毛纺机械(1760—1850 年)	191
第 2 篇 丝的生产与制造(1750—1900 年)	212
第 11 章 陶瓷器:15 世纪至斯塔福德郡陶器业的兴起	225
第 12 章 玻璃	245
第 13 章 精密机械	261
第 14 章 机床	285
第 4 编 静力工程	
第 15 章 建筑和土木工程结构	301
第 16 章 卫生工程	331
第 1 篇 供水	331
第 2 篇 卫生设施	341
第 5 编 交通	
第 17 章 约 1900 年前的道路	351
第 18 章 运河	371
第 1 篇 英国以外的内河航道	371
第 2 篇 不列颠群岛的内河航道	381
第 19 章 船舶制造	389
第 20 章 制图术	405
第 21 章 疏浚	427
第 22 章 电报	437
第 6 编 技术的科学基础	