



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

潜 伟



**第Ⅱ卷**

**地中海文明与中世纪**

约公元前 700 年至约公元 1500 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Ⅱ卷

地中海文明与中世纪

约公元前 700 年至约公元 1500 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

潜 伟

上海科技教育出版社

**A History of Technology (Vol. II)**

Edited by

Charles Singer E. J. Holmyard

A. R. Hall and Trevor I. Williams

Copyright © Oxford University Press 1956

First published 1956

Reprinted (with corrections) 1957, 1962, 1967, 1972, 1979

**A History of Technology Volume II :**

**The Mediterranean Civilizations and the Middle Ages c. 700 B. C. to c. A. D. 1500**

originally published in English in 1956 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II卷)由牛津大学出版社于1956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版权

**技 术 史**

(第II卷)

查尔斯·辛格 E·J·霍姆亚德

主编

A·R·霍尔 特雷弗·I·威廉斯

潜 伟 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 09-2001-087 号

开本 850×1168 1/16 印张 37.25 插页 26 字数 990 000

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Ⅱ卷主要译校者

(以姓氏笔画为序)

王金华	吕科伟	朱 霞	孙雍君	杨军昌	李延祥
李晓岑	宋玲平	宋 琳	张雪荣	武 玮	林怡娴
周 华	黄晓娟	黄 维	梁宏刚	彭益君	谢鹏飞
颜 锋	潜 伟				

## 第Ⅱ卷前言

[v]

为完成本书第Ⅰ卷,作者们必然几乎完全依赖考古发掘获取的证据。实际上,这也是第Ⅰ卷所涉及时期内关于工具使用和物品来源及性质的唯一可资利用的信息。虽然古代帝国也拥有它们的文献,但迄今能得到的零碎的片段只包含极少量技术方法(technical methods)方面的记载。

本书第Ⅱ卷论述的是地中海古典文明以及兴起于未开化欧洲特别是西北欧的文化,后者的技术从地中海技术发展而来,这就像地中海文明的技术延续了古代帝国的一样。就本卷涉及的年代和地区而言,可供利用的当时的文献资料要比第Ⅰ卷多得多,但作者仍需主要依赖考古学上的发现,尽管随着世纪的更替,依赖程度持续下降。对于第Ⅱ卷,尤其是对第Ⅲ卷,尽管具有专门技术性质的著作相对较少,且文字资料依然相当庞杂。能够称得上具有一定科学性的内容,开始在文献和工艺论述中有迹可寻。不过,科学仍未在其中占有独立的地位并被重视——这还要等到16世纪。在技术获得正规的学术和教育地位之前,还有很长的路要走。就第Ⅱ卷和第Ⅲ卷而言,技术讲授(technological instruction)主要并几乎全部是一种师徒传承关系。

虽然文字资料的大量增加并趋于完备,使得历史学家的任务变得越来越不那么错综复杂,但与此同时,要在现存的日益增长的大量实物中作出选择,也是异常繁重的任务。在编写工作推进的同时,这个选择问题也越来越复杂。要完成一部世界技术史(a world history of technology),五卷的篇幅实在显得远不够大,合格的作者也不够多。因此,我们只能尝试着改述欧洲的技术——19世纪的新大陆跟它是并驾齐驱的——因为第Ⅲ、第Ⅳ、第Ⅴ卷覆盖的时期要比任何其他时期都更先进和更富有进取性。不过,对于第Ⅱ卷所论述时期中的较早期部分,远东(或许包括近东)的技术要比西方的更加先进。尽管这样,我们还是被迫几乎舍弃了这些东方的成就,原因是篇幅有限和缺乏作者。到目前为止,最好是把本卷看成是对以后几卷中展现的西欧上升中的技术霸权(technical supremacy)的初步调研。

[vi]

我们必须提醒读者注意,这几卷里的年代架构并不十分严谨。要想用对待部落和帝国的政治史那般人们熟悉的形式,把技术的不同分支按年代顺序排列是根本无法做到的。每种技术都是根据特定经济需求、社会条件或本地机遇而发展起来的。某项技术或许会部分地决定这些需求、条件和机遇,或是反过来被它们所决定。情况还会因各项技术间的相互关系而进一步复杂化,而且大部分技术一直反复地被和平与战争交替变化的需求所引领或转向。

本书主要尝试采用人为而不是非逻辑性的选择方法,以阐明提供物质享受的各种活动,并展示出这些活动如何兴起、发展和相互依赖。这主要跟工艺、技巧和设备的特征和演化有关——即只注重技术本身(technology proper)而非其社会的和经济的反响。这种选择性处理至少是一种暂时的需要,虽然编纂本书的一个目的是为社会历史学家(social historians)提供有益的材料,但我们并不打算对技术进步(technological progress)对社会所起的作用进行评价。因此,这几卷著作或许在本质上仅仅是历史记载而非严格意义上的历史。看来,只有等到相关事件都恰当地得到整理之后,才能写出真正的历史来。这些工作全部完成后,这部《技术史》将为西方技术(western technology)的发展提供相当全面的述评。

必须提一下这部著作里的地图。第Ⅰ卷与遍布于近东和欧洲的大量考古发现有关。这些遗址虽然已广为考古学家们所知,但其中的大部分并未出现在常用的地图上,普通读者难以找到它

们。因此,我们认为有必要增加一些能表示出这些遗址所在位置的地图。类似的困难很少在本卷中出现,在以后诸卷中则根本不会出现。有关贸易路线、矿区等的特殊地图则仍在需要之列。

(vii) 我们的编辑人员有些变动。汤姆生(R. H. G. Thomson)先生和唐纳森(J. M. Donaldson)夫人都已离开,我们借此机会对他们所做的工作表示感谢。克洛(A. Clow)夫人现已成为我们编辑部的一员。我们还要在此向短时间跟我们相处的海曼(H. Heimann)博士和穆尔(Judith Moore)小姐致意。

编者必须再次向其他一些工作人员表示感谢,她们是哈里森(E. Harrison)女士、皮尔(D. A. Peel)夫人和佩蒂(J. R. Petty)小姐。她们的工作,尤其是她们对一些细节问题的密切关注,极大地减轻了编者的工作。我们还要感谢克拉伦登出版社(Clarendon Press)在一些相关的作品问题上的细致考虑,尤其要感谢戈斯林(B. G. Gosling)先生对这部《技术史》给予的极大关心。

埃克斯(Wallace Akers)爵士于1954年的去世,对我们来说是一个无可弥补的损失。他从一开始就对工作怀有最强烈的个人兴趣,并关心它进展中的每一个细节,包括仔细阅读许多校样。我们曾寄以厚望的斯科特(Lindsay Scott)爵士也在第Ⅰ卷出版前去世。在本卷的撰稿人当中,地质博物馆和地质调查所的布罗姆黑德(Bromehead)先生在刚完成有关采矿的稿件后不幸去世,故而没有机会对自己的校样进行校订。科学博物馆馆长泰勒(Sherwood Taylor)博士跟我们的一位编者合作撰写了本卷中的一篇文章,他在1956年1月去世前审阅了图版和插图的校样。

在编纂本卷的过程中,我们接受了许多有益的指导和忠告。我们要特别感谢帝国化学工业有限公司总裁沃博伊斯(W. J. Worboys)先生,他与埃克斯爵士和克朗肖(C. J. T. Cronshaw)博士一起,都是本书出版计划的最初倡议者。帝国化学工业有限公司有见地和持续不断的慷慨付出,正在使这几卷书的出版成为可能,并使其全部完成指日可待。沃博伊斯先生的理解和热情一直是对我们大家的激励和鼓舞。

在编辑工作上,我们得到的有益建议非常多,在此难以一一致谢,但我们无法在本卷问世之时不向以下诸位表达谢意。他们是:柴尔德(V. Gordon Childe)教授、克劳福德(O. G. S. Crawford)博士、福布斯(R. J. Forbes)教授、古尔(Mahmud A. Ghul)先生、李约瑟(Joseph Needham)博士、波斯坦(M. M. Postan)教授、罗林斯(F. I. G. Rawlins)先生、赖斯(D. Talbot Rice)教授、斯肯普顿(A. W. Skempton)教授、泰勒(E. G. R. Taylor)教授,以及惠勒(Mortimer Wheeler)爵士。

(viii) 对于第Ⅰ卷,许多图书馆的高管们给予了我们非常宝贵的帮助。我们特别要提到的是大英博物馆、伦敦图书馆、专利局、科学博物馆图书馆和沃伯格研究所的诸位同仁。关于插图制作,我们仍主要依靠伍德德尔(D. E. Woodall)先生;其他还应提到的协助我们的艺术家有格里夫斯(Thomas A. Greeves)先生和罗兰(K. F. Rowland)先生。本卷中的地图,几乎全部是霍拉宾(J. F. Horrabin)先生的作品。索引则仍由伯比奇(P. G. Burbidge)先生编制。

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Ⅱ卷撰稿人

[ix]

- A·R·霍尔(A. R. HALL) 历史注释
- C·N·布罗姆黑德(C. N. BROMEHEAD), 伦敦地质勘查博物馆专聘的英格兰东南部地区地质学家 第1章 17世纪前的采矿与采石
- 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教授 第2章 冶金
- E·M·约普(E. M. JOPE), 贝尔法斯特女王大学考古学高级讲师 第3章 农具
- R·J·福布斯(R. J. FORBES) 第4章 食物和饮料
- 约翰·W·沃特勒(JOHN W. WATERER), 伦敦皮革博物馆荣誉馆长 第5章 皮革
- H·萨克斯尔(H. SAXL), 利兹大学纳菲尔德老年医学室 关于羊皮纸的注释
- R·帕特森(R. PATTERSON), 约克郡城堡博物馆馆长 第6章 纺纱和织布
- 西里尔·奥尔德雷德(CYRIL ALDRED), 爱丁堡皇家苏格兰博物馆助理馆员 第7章 家具 第1篇 至罗马帝国末期
- R·W·西蒙兹(R. W. SYMONDS) 第7章 家具 第2篇 后罗马时期
- 吉塞拉·M·A·里克特(GISELA M. A. RICHTER), 纽约大都会艺术博物馆希腊和罗马艺术部荣誉主任 第8章 陶瓷 第1篇 从约公元前700年到罗马帝国崩溃
- E·M·约普(E. M. JOPE) 第8章 陶瓷 第2篇 中世纪
- D·B·哈登(D. B. HARDEN), 牛津埃斯莫伦博物馆古文物部主任, 英帝国O. B. E. 勋衔获得者 第9章 玻璃和釉
- F·舍伍德·泰勒(F. SHERWOOD TAYLOR), 伦敦科学博物馆前任馆长 第10章 前科学的工业化学
- 查尔斯·辛格(CHARLES SINGER)

- |   |  |     |
|---|--|-----|
| A·R·霍尔(A. R. HALL)  | 关于军用烟火技术的注释                                  |     |
| R·H·G·汤姆生(R. H. G. THOMSON),<br>伦敦国家美术馆科学实验室                          | 第 11 章 中世纪的工匠                                | [x] |
| 马丁·S·布里格斯(MARTIN S. BRIGGS)   | 第 12 章 房屋建造                                  |     |
| 赫伯特·马里恩(HERBERT MARYON), 英帝<br>国 O. B. E. 勋衔获得者, 伦敦大英博物馆研<br>究实验室技术专员 | 第 13 章 细金工                                   |     |
| 菲利普·格里尔森(PHILIP GRIERSON), 剑桥<br>大学历史学讲师                              | 关于硬币及其他器物模印的注释                               |     |
| R·G·古德柴尔德(R. G. GOODCHILD), 昔<br>兰尼加政府古文物管理官员                         | 第 14 章 道路和陆路交通(14.3, 14.4, 14.6)             |     |
| R·J·福布斯(R. J. FORBES)   | 第 14 章 道路和陆路交通(14.1, 14.2, 14.5, 14.7, 14.8) |     |
| E·M·约普(E. M. JOPE)  | 第 15 章 车辆和马具                                 |     |
| T·C·莱思布里奇(T. C. LETHBRIDGE)   | 第 16 章 造船                                    |     |
| R·J·福布斯(R. J. FORBES)   | 第 17 章 动力                                    |     |
| 雷克斯·韦尔斯(REX WAILES)   | 关于风车的注释                                      |     |
| 伯特兰·吉勒(BERTRAND GILLE), 巴黎国家<br>档案馆馆长                                 | 第 18 章 机械                                    |     |
| A·G·德拉克曼(A. G. DRACHMANN), 哥本<br>哈根大学图书馆馆长                            | 关于古代起重机的注释                                   |     |
| R·J·福布斯(R. J. FORBES)   | 第 19 章 水利工程和卫生设施                             |     |
| A·R·霍尔(A. R. HALL)  | 第 20 章 军事技术                                  |     |
| E·J·霍姆亚德(E. J. HOLMYARD)  | 第 21 章 炼金术装置                                 |     |
| 查尔斯·辛格(CHARLES SINGER)  | 第 22 章 结语:东西方的反思                             |     |



## 第 II 卷期刊名称缩写

[xliv]

依照世界科学期刊名录所建议的方式进行缩写

- Abh. Heidelberg. Akad. Wiss., phil. -hist. Kl.      Abhandlungen der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, philosophisch-historische Klasse
- Abh. preuss. Akad. Wiss., phil. -hist. Kl.      Abhandlungen der preussischen Akademie der Wissenschaften, philosophisch-historische Klasse. Berlin
- Ambix*      *Ambix*. Journal of the Society for the Study of Alchemy and Early Chemistry. London
- Amer. J. Archaeol.*      American Journal of Archaeology. Archaeological Institute of America. Cambridge, Mass.
- Amer. Nat.*      American Naturalist. Lancaster, Pa.
- Amtl. Ber. preuss. Kunstsamml.*      Amtliche Berichte aus den Königlichen Kunstsammlungen in Jahrbuch der preussischen Kunstsammlungen. Berlin
- Ancient Egypt*      Ancient Egypt and the East. British School of Egyptian Archaeology. London
- Angew. Chem.*      Angewandte Chemie. See *Z. angew. Chem.*
- Ann. Archaeol. Anthropol.*      Annals of Archaeology and Anthropology. University of Liverpool, Institute of Archaeology. Liverpool
- Ann. Inst. Étud. orient.*      Annales de l'Institut d'Études orientales. Faculté des Lettres de l'Université d'Alger. Paris
- Ann. Lavori pubbl.*      Annali dei Lavori pubblici. [Continuation of *Giornale del genio civile*.] Rome
- Ann. Serv. Antiq. Égypte*      Annales du Service des Antiquités de l'Égypte. Cairo. (Presses Universitaires de France, Paris)
- Annu. Brit. Sch. Athens*      Annual of the British School in Athens. London
- Antiq. J.*      Antiquaries Journal. The Journal of the Society of Antiquaries of London. London
- Antiquity*      Antiquity A Quarterly Review of Archaeology. Edwards, Newbury, Berks.
- Anz. Schweiz. Altertumsk.*      Anzeiger für Schweizerische Altertumskunde. [Continued as *Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte*.] Schweizerisches Landesmuseum. Zürich
- Arch. Eisenhüttenw.*      Archiv für das Eisenhüttenwesen. Fachberichte des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute und des Max-Planck Instituts für Eisenforschung. (Ergänzung zu 'Stahl und Eisen'.) Düsseldorf
- Arch. Hyg., Berl.*      Archiv für Hygiene (und Bakteriologie). Munich and Berlin
- Arch. int. Hist. Sci.*      Archives internationales d'Histoire des Sciences. Publication trimestrielle de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences. Paris
- Archäol. Anz.*      Archäologischer Anzeiger. Beiblatt zum Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Instituts. Berlin [xlv]

- Archæol. J.* The Archæological Journal. Royal Archaeological Institute of Great Britain and Ireland. London
- Archæol.-kunsthist. medd.* Archaeologisk-Kunsthistoriske Meddelelser. Kongelige Danske Videnskaberne Selskab. Copenhagen
- Archæologia* Archaeologia or Miscellaneous Tracts relating to Antiquity. Society of Antiquaries. London
- Athen. Mitt.* Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts in Athen. Berlin
- Atti Accad. Archeol. Lett. Arti Napoli* Atti della Accademia di Archeologia, Lettere e Belle Arti. Società Nazionale di Scienze, Lettere ed Arti in Napoli. Naples
- Atti Mem. Soc. Magna Grecia* Atti e Memorie della Società Magna Grecia. Rome
- Ber. dtsh. Keram. Ges.* Berichte der Deutschen Keramischen Gesellschaft. Berlin
- Ber. Sächs. Ges. (Akad.) Wiss., phil.-hist. Kl.* Bericht über die Verhandlungen der Königlich Sächsischen Gesellschaft (Akademie) der Wissenschaften zu Leipzig. Philosophisch-historische Klasse
- Berks. Archaeol. J.* Berkshire Archaeological Journal. Berkshire Archaeological Society. Reading
- Bgham archaeol. Soc. Trans. Proc.* Birmingham Archaeological Society Transactions and Proceedings. Oxford University Press, London
- Bibl. Éc. franç. Athènes Rome* Bibliothèque des Écoles françaises d'Athènes et de Rome
- Bibl. Éc. haut. Étud.* Bibliothèque de l'École des hautes Études. Paris
- Boll. Staz. sper. Pelli Mat. conc.* Bollettino ufficiale. Reale Stazione sperimentale per l'Industria delle Pelli e delle Materie concianti. Naples
- Bonn. Jb.* Bonner Jahrbücher des Rheinischen Landesmuseums und des Vereins von Altertumsfreunden im Rheinlande
- Brit. numism. J.* British Numismatic Journal and Proceedings of the British Numismatic Society. London
- Bull. corr. hell.* Bulletin de Correspondance Hellénique. École Française d'Athènes. Paris
- Bull. Hist. Med.* Bulletin of the History of Medicine. Johns Hopkins University. Baltimore, Md.
- Bull. Metrop. Mus.* Bulletin of the Metropolitan Museum of Art, New York
- Bull. Mus. Far East Antiq.* Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquities. Stockholm
- Bull. Mus. R. Art Hist.* Bulletin des Musées Royaux d'Art et d'Histoire. Brussels
- Bull. N. Y. Acad. Med.* Bulletin of the New York Academy of Medicine. New York
- Cah. archéol.* Cahiers archéologiques: Fin de l'Antiquité et Moyen Âge. Paris
- Chymia* Chymia. Annual Studies in the History of Chemistry. Philadelphia
- Ciba Rev.* Ciba Review. CIBA Limited, Basel
- (xlvi) *Ciba-Rdsch.* Ciba-Rundschau. CIBA Limited, Basel
- Ciba-Z.* Ciba-Zeitschrift. CIBA Limited, Basel
- Class. J.* The Classical Journal. Classical Association of the Middle West and South. Chicago
- Class. Philol.* Classical Philology: a quarterly journal devoted to research in the languages, literature, history and life of classical antiquity. University of Chicago, Chicago, Ill.
- Class. Rev.* Classical Review. Classical Association. Great Britain

<i>Class. Wkly</i>	The Classical Weekly. The Classical Association of the Atlantic States. Pittsburgh, Pa.
<i>Collegium, Haltingen</i>	Collegium. Zentralorgan des Internationalen Vereins der Lederindustrie-Chemiker. Haltingen
<i>C. R. Acad. Sci., Paris</i>	Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. Paris
<i>Cymmrodor</i>	Y Cymmrodor. Hon. Society of Cymmrodorion. London
<i>Econ. Geol.</i>	Economic Geology and the Bulletin of the Society of Economic Geologists. A semi-quarterly journal. New Haven, Conn.
<i>Egypt. Res. Acc. and Brit. Sch. Archaeol. Egypt</i>	Egyptian Research Account and British School of Archaeology in Egypt. British School of Egyptian Archaeology. London
<i>Eurasia Septentrionalis Antiqua</i>	Eurasia Septentrionalis Antiqua. Journal for East European and North-Asiatic archaeology and ethnography. Archaeological Society of Finland. Helsinki
<i>Forsch. Fortschr. dtsh. Wiss.</i>	Forschungen und Fortschritte. Korrespondenzblatt der Deutschen Wissenschaft und Technik. Berlin
<i>Gas- u. Wasserfach</i>	Gas- und Wasserfach. Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. Munich
<i>Geogr. J.</i>	Geographical Journal. Royal Geographical Society. London
<i>Germania</i>	Germania. Korrespondenzblatt der Römisch-Germanischen Kommission. Deutsches Archäologisches Institut. Berlin
<i>Gesnerus</i>	Gesnerus. Vierteljahrsschrift für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften. Schweizerische Gesellschaft für Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften. Zürich
<i>Glass Ind.</i>	Glass(and Ceramic) Industry. Moscow
<i>Glastech. Ber. Hammaburg</i>	Glastechnische Berichte. Frankfurt a. M. Hammaburg. Vor- und frühgeschichtliche Forschungen aus dem niederelbischen Raum. Museum für Hamburgische Geschichte und Hamburger Vorgeschichtsverein. Hamburg
<i>Handb. Altertumswiss.</i>	Handbuch der Klassischen Altertumswissenschaft begründet von Iwan von Müller. [Continued as Handbuch der Altertumswissenschaft.]
<i>Hermeneus</i>	Hermeneus. Maandblad voor de antieke Cultuur. Zwolle
<i>Hermes</i>	Hermes. Zeitschrift für Classische Philologie. Berlin
<i>Hesperia</i>	Hesperia. Journal of the American School of Classical Studies at Athens
<i>History</i>	History. Journal of the Historical Association. London
<i>Ill. Stud. social Sci.</i>	Illinois Studies in the Social Sciences. Illinois University. Urbana
<i>Iraq</i>	Iraq. British School of Archaeology in Iraq
<i>Isis</i>	Isis. An International Review of the History of Science. History of Science Society. Washington University, U. S. A.
<i>Istanbuler Mitt.</i>	Istanbuler Mitteilungen. Deutsches Archäologisches Institut, Abteilung Istanbul
<i>J. asiat.</i>	Journal asiatique. Paris
<i>J. chem. Educ.</i>	Journal of Chemical Education. Division of Chemical Education of the American Chemical Society. Easton, Pa.
<i>J. Cuneiform Stud.</i>	Journal of Cuneiform Studies. American Schools of Oriental Research.

[xlvi]

- J. econ. Hist.* New Haven, Conn.  
The Journal of Economic History. Economic History Association. New York
- J. Egypt. Archaeol.* Journal of Egyptian Archaeology. Egypt Exploration Society. London
- J. Hell. Stud.* The Journal of Hellenic Studies. Journal of the Society for the Promotion of Hellenic Studies. London
- J. Hist. Ideas* Journal of the History of Ideas. A quarterly devoted to cultural and intellectual history. New York
- J. R. Anthropol. Inst.* Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland. London
- J. R. cent. Asian Soc.* Journal of the Royal Central Asian Society. London
- J. R. micr. Soc.* Journal of the Royal Microscopical Society. London
- J. R. Soc. Antiq. Ireland* Journal of the Royal Society of Antiquaries of Ireland. Dublin
- J. Rom. Stud.* Journal of Roman Studies. Society for the Promotion of Roman Studies. London
- J. Soc. Glass Tech.* Journal of the Society of Glass Technology comprising Proceedings and Reports, Transactions and Abstracts of Papers from other Journals. Sheffield
- Jb. dtsh. Archäol. Inst.* Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Instituts. Berlin
- Jb. kunsth. Samml. Allerh. Kaiserhaus.* Jahrbuch der Kunsthistorischen Sammlungen des Allerhöchsten kaiserhauses. Vienna
- Jh. Öst. Archäol. Inst., Wien* Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Instituts. Vienna
- K. Vitterhets Hist. Antik. Handl.* Kungl. Vitterhets Historie och Antikvitets Akademiens Handlingar. Stockholm
- Library* The Library. A quarterly review of bibliography. Transactions of the Bibliographical Society, second series. London
- [xlvi] *Man* Man. A monthly Record of Anthropological Science. Royal Anthropological Institute. London
- Med. J. Rec.* Medical Journal and Record. New York
- Medd. Lund Univ. Hist.* Meddelanden från Lunds Universitets Historiska Museet in Årsberättelse. Kungliga Humanistiska Vetenskapssamfundet i Lund
- Meded. vlaamsche Acad., Kl. Wet.* Mededeelingen van de Koninklijke vlaamsche Academie, Klasse der wetenschappen. Brussels
- Mem. Asiat. Soc. Beng.* Memoirs of the (Royal) Asiatic Society of Bengal. Calcutta
- Métaux et Civil.* Métaux et Civilisations. Les métaux dans l'histoire, les techniques, les arts. Éditions Métaux, Saint-Germain-en-Laye
- Metrop. Mus. Occas. Pap.* Occasional Papers of the Metropolitan Museum of Art. New York
- Min. & Metall., N. Y.* Mining and Metallurgy. American Institute of Mining and Metallurgical Engineers. New York
- Mitt. Gesch. Med. Naturw.* Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften (und der Technik). Hamburg and Leipzig
- Mon. ant.* Monumenti Antichi. Pubblicati per cura della Accademia Nazionale dei Lincei. Rome
- Mon. Germ. hist.* Monumenta Germaniae historica. Preussische Akademie der Wissenschaften

- Nat. geogr. Mag.* The National Geographic Magazine. National Geographic Society. Washington
- Nature* Nature. London
- Nature, Paris* La Nature. Revue des sciences et de leurs applications à l'art et à l'industrie. Paris
- Norfolk Archaeol.* Norfolk Archaeology. Norfolk and Norwich Archaeological Society. Norwich
- Numism. Chron.* The Numismatic Chronicle and Journal of the Royal Numismatic Society. London
- Osiris Osiris. Studies on the history and philosophy of science, and on the history of learning and culture. Bruges
- Pat. lat.* *Patrologia Latina. Cursus completus patrologiae*, ed. by J. P. MIGNE. Series Latina, 221 vols. Paris, 1857--79
- Pays Gaumais* Pays Gaumais. Musée Gaumais. Virton, Luxembourg
- Philol. Wschr.* Philologische Wochenschrift. Leipzig
- Proc. Brit. Acad.* Proceedings of the British Academy. London
- Proc. Geol. Ass., Lond.* Proceedings of the Geologists' Association. London
- Proc. R. Irish Acad.* Proceedings of the Royal Irish Academy. Dublin
- Proc. Soc. Antiq. Lond.* Proceedings of the Society of Antiquaries of London. London
- Proc. Soc. Antiq. Scotld* Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland. Edinburgh
- Quart. Dept. Antiq. Palest.* Quarterly of the Department of Antiquities in Palestine. Government of Palestine. Oxford University Press. London [xlix]
- Quell. Gesch. Naturw. Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin
- Quell. Kunstgesch. Kunsttechn. Quellschriften für Kunstgeschichte und Kunsttechnik des Mittelalters und der Renaissance. Ed. by R. EITELBERGER VONEDELBERG, continued by A. ILG *et al.* Vienna
- R. C. Ist. Lombardo Sci Lett.* Rendiconti dell' Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Milan
- R. C. Pont. Accad. Archeol.* Atti della Pontificia Accademia Romana di Archeologia. Serie 3: Rendiconti. Rome
- Rec. Bucks.* Records of Buckinghamshire. The Journal of the Architectural and Archaeological Society for the County of Buckingham. London and Bedford
- Res. Rep. Soc. Antiq.* Reports of the Research Committee of the Society of Antiquaries of London
- Rev. archéol.* Revue archéologique fondée en 1844. Presses Universitaires, Paris
- Rev. d'Assyriol.* Revue d'Assyriologie et d'Archéologie orientale. Presses Universitaires, Paris
- Rev. belge Archéol. Hist. Art* Revue belge d'Archéologie et d'Histoire de l'Art. Académie Royale d'Archéologie de Belgique. Brussels
- Rev. Philol.* Revue de Philologie, de Littérature et d'Histoire anciennes. Klincksieck, Paris
- Rheinisches Museum.* Rheinisches Museum für Philologie. Frankfurt a. M.
- Röm. Mitt.* Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts in Rom. Berlin
- Saalburgjhb.* Saalburgjahrbuch. Bericht des Saalburgmuseums

- S. B. heidelberg. Akad. Wiss.*, Phil.-hist. Kl.  
Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, Philosophisch-historische Klasse
- Skr. svenska Inst. Rom*  
Skrifter utgivna av Svenska institutet i Rom. Lund
- Speculum*  
Speculum. A journal of mediaeval studies. Mediaeval Academy of America. Cambridge, Mass.
- Stahl u. Eisen, Düsseldorf*  
Stahl und Eisen. Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen. Verein Deutscher Eisenhüttenleute. Düsseldorf
- Studi Etruschi*  
Studi Etruschi. Istituto di Studi Etruschi ed Italici. Florence
- Studi Sardi*  
Studi Sardi. Reale Università. Istituto per gli Studi Sardi. Cagliari
- Surrey archaeol. Coll.*  
Surrey Archaeological Collections relating to the History and Antiquities of the County. Surrey Archaeological Society. Guildford
- Syria*  
Syria. Revue d'art oriental et d'archéologie. Institut Français d'Archéologie de Beyrouth. Paris
- [1] *Tech. Stud. fine Arts*  
Technical Studies in the Field of the Fine Arts. Fogg Art Museum, Harvard University. Cambridge, Mass.
- Tech. et Civil.*  
Techniques et Civilisations. Éditions Métaux, Saint-Germain-en-Laye
- Technikgeschichte*  
Technikgeschichte. Jahrbuch des Vereins Deutscher Ingenieure. Berlin
- Trans. Bristol archaeol. Soc.*  
Transactions of the Bristol and Gloucestershire Archaeological Society. Bristol
- Trans. Cumberland Antiq. Soc.*  
Transactions of the Cumberland and Westmorland Antiquarian and Archaeological Society. Carlisle
- Trans. Newcomen Soc.*  
Transactions. Newcomen Society for the Study of the History of Engineering and Technology. London
- Trans. Proc. Amer. philol. Ass.*  
Transactions and Proceedings of the American Philological Association. University of Wisconsin. Madison, Wis.
- Trans. St. Albans and Herts. archit. and archaeol. Soc.*  
Transactions of the St. Albans and Herts. Architectural and Archaeological Society. St. Albans, Municipal Library
- Trans. Soc. Glass Tech.*  
See *J. Soc. Glass Tech.*
- Trierer Z.*  
Trierer Zeitschrift für Geschichte und Kunst des Trierer Landes und seiner Nachbargebiete. Rheinisches Landesmuseum. Treves
- Umschau*  
Die Umschau. Halbmonatsschrift über die Fortschritte in Wissenschaft und Technik. Frankfurt a. M.
- Wasserkraft, Münch.*  
Wasserkraft (und Wasserwirtschaft). Munich
- Wheat Stud. Stanf. Univ.*  
Wheat Studies. Food Research Institute, Stanford University. Palo Alto, California
- Z. angew. Chem.*  
Zeitschrift für angewandte Chemie und Zentralblatt für technische Chemie (continued as *Angewandte Chemie*). Gesellschaft Deutscher Chemiker. Leipzig, now Grünberg, Hesse
- Z. Assyriol.*  
Zeitschrift für Assyriologie und verwandte Gebiete. De Gruyter, Berlin and Leipzig
- Z. Ver. dtsh. Ing.*  
Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure. Düsseldorf

# 历史注释

(li)

A·R·霍尔(A. R. HALL)

本卷技术史所属的时期,始于希腊城邦从迈锡尼文明的废墟上崛起,止于近代欧洲民族国家的自我意识逐渐形成之时。在这横亘 2000 年的岁月里,文明与政治统治向西的延伸,是与古代近东帝国将它所拥有的技术优势(technical superiority)通过希腊-罗马世界向西方未开化民族的传播相类似的。这一伟大的技术传统(technical tradition)的连贯性也许在一些非常精巧的工艺中(第 8、第 9、第 13 章)表现得最为清晰,而且通过四种重要的途径得到了进一步的丰富。到了大约 10 世纪,当欧洲文明在罗马帝国崩溃后开始顺利重建时,它已经汲取了不少源于希腊工艺和少量源于罗马工艺的元素,其中还融入了不少日耳曼部落作出的改进。10 世纪后,许多重要的创新皆自远东而来,而中世纪的欧洲本身也进入了一个技术发明(technical invention)几乎不曾中断的时期。

要在本卷有限的篇幅内描述整个这段历史进程是不可能的。在这期间,凯尔特人和日耳曼人成了古希腊人的间接继承人,外来的远东文明和基督教文明之间的交流是断断续续且经常被中断的,而地中海世界的工艺、物品、思想却跨过了由不可调和的信仰产生的障碍。为了充分了解那些来自于埃及、美索不达米亚、希腊的古代学识和手工工艺在中世纪末是如何演变成欧洲文化的,就必须要了解宗教史、政治史和经济史。边码 lv—lix 的年表提供了这些其他历史分支中事件的时间关系的一些“指针”,它们也许有助于阐明那些在本卷正文中无法说透的暗示。更完整的历史背景可以从公共图书馆里唾手可得的名著中检索到。

如果我们从欧洲的视角来看这两千年的历史,主要的阶段就清晰地呈现出来了。第一阶段是辉煌的希腊时期(表 1)。当西欧各部落——甚至拉丁语系民族——还在缓慢地经历铁器时代的时候,作为米诺斯文明的继承者,希腊人已经从与之联系密切的新月沃地和埃及的更古老的文化中受益甚多。挫败了波斯帝国的猛攻后,他们在城邦中建立起自己的政治和社会组织,并在公元前 5—前 4 世纪时达到成熟。此时的雅典人显示出对艺术和思想的最高鉴赏力,充分而有意识的政治经验,以及对于一个以贸易和制造为基础的富足而又复杂的社会依赖。

(lii)

希腊技术、希腊文明各方面的知识,主要以三条途径传播。首先,亚历山大帝国结束了一大堆小国家之间的无休止战争状态,将希腊文化带到了波斯和印度河。其次,野蛮部落的土著们出于炫耀的目的,将希腊的产品带到了多瑙河流域甚至波罗的海沿岸。最后是希腊人自己,迫于其多山的国土的持续经济压力,迁徙到整个西地中海沿岸的殖民地,并模仿腓尼基人建立了一些延续至今的贸易路线。

但是,对于大多数欧洲国家来说,希腊文明不是直接传播来的,而是通过罗马帝国的征服带来的。在这个生于西方、亡于东方的大帝国的兴衰史中(表 1 和表 2),技术的发展史再一次成为一个很重要的因素。罗马靠强大的军队而兴盛,当这支军队再也无法防御漫长的边境时,帝国也就没落了。直到公元前 2 世纪,拉丁语系部落的侵略精神仍然弥漫在意大利半岛。在那里,他们吸收了希腊和后来被他们征服的伊特鲁里亚城市的文化。与此同时,大约在公元前 140 年,罗马将其势力扩大到希腊及北非和西班牙的迦太基人统治区。从那以后,无敌的罗马军团进入埃及、近东、高卢、不列颠,直至莱茵河与多瑙河下游的日耳曼地区。

这就形成了一个统一而广袤的地区,在这个地区里人和物品的流动相当自由,其居民无论是

在泰晤士河、台伯河，还是在底格里斯河，都有某种起码的文化共性。这种文化是如此强大而丰富，其影响远远超出其政治领地，到达了斯堪的纳维亚和印度南部。在罗马帝国统治时期，西方学者对这些遥远地区比其他任何时期都更为熟悉，这种情况直到相当近期才有所变化（见第 22 章“结语”）。原本简朴的罗马市民开始享受他们英勇作战的果实，对自己文明中没有的原创艺术，他们就从俘获的往往已成为其奴隶的希腊人那里借用。通过罗马无所不在的政治统治，相当一部分的希腊文明，虽有不同程度的稀释和贬值，但仍被传播到了文明世界的大部分地区和从前被当作蛮荒之地的大部分欧洲地区。甚至在罗马帝国边境之外的部落也被部分希腊化了。尽管在帝国内外存在着巨大商机，罗马和其他大城市，以及帝国军队存在着巨大的消费需求，但这里并没有发生“产业革命”（industrial revolution）。这与其说是技术原因，还不如说是社会原因。不过，技术的不足（technological inadequacy）至少是导致公元 3 世纪的经济崩溃的部分原因。对罗马人来说，生活更多地依赖于繁重的体力劳动，而较少地依赖于昂贵的精巧手工。

到公元 3 世纪，罗马帝国已经在经济上、政治上、军事上都失败了。富有侵略性的、外向的拉丁语系民族也已经信服希腊的精巧和东方的宗教了。无论是戴克里先（Diocletian）还是君士坦丁（Constantine），都难以恢复那种古代的辉煌。第三阶段的历史始于第一批野蛮民族——哥特人和汪达尔人——的涌入，止于最后一支野蛮民族——古斯堪的纳维亚人——的入侵。然而，无论在人种上有多少更迭，希腊文明的血脉依然一息尚存。拉丁语仍然是西方宗教和做学问的语言，罗马教会的精神领袖地位是西方文明最大的统一因素。随着查理大帝（Charlemagne）在公元 800 年的圣诞节加冕，他完成了一个延续不断的理想，建立一个西方基督教帝国，实现欧洲大陆的政治文化统一。在东方，拜占庭的希腊人在 1453 年之前一直维持着一个可观的但又日渐式微的罗马帝国残余，一个被其自身利益、宗教和语言与西方分裂的残余，但无论如何这是一个重要的过渡，因为正是通过拜占庭，才使过去的那些技术的和学术的传统又部分地回到了欧洲。

第三阶段（表 3）紧挨着后罗马时期，它缺乏突出的物质成就。查理大帝宏伟的政治实验只维持了半个世纪就覆灭了。这个时期内，伊斯兰教出现了短暂的高涨，征服了近东、北非、西班牙，从东地中海的旧世界中隔出了一个欧洲的“新世界”。然而，在中世纪初期，欧洲仍然经历了基督教化（Christianization）、政治和经济稳定性在某种程度上的复苏，以及新的社会秩序的开始。所有这一切，特别是作为一个极其重要的经济制度的奴隶制的消失，对技术的发展是非常重要的。在中世纪的欧洲，绝大多数生产者自由的或部分自由的。他们的积极性，部分造就了可种植土地在整个中世纪里的大面积扩展。

在第四阶段，大约从 10 世纪至 15 世纪，中世纪文明达到最高峰。无论从政治方面还是从智识方面看，这都不是一段平静的时期，而且，时代的张力造就了不少伟大的成就。这期间，由于君主和教皇的冲突不断、国际性的战争以及国王和王子们为建立有效的中央政府而必须面对的封建地主们的反对，整个欧洲陷入了动荡和分裂当中。这里有农民为反对强加在其身上的不平等的经济、社会地位而进行的暴动，也有对宗教异端的残酷镇压。在两个世纪里，西方不断对伊斯兰世界，最后对拜占庭发动十字军东征。此外，那些最初来源于伊斯兰的希腊的科学、医学和哲学，即所谓“新知”（new learning），有一段时间看上去挑战着教会对思想领域的统治，直到它被中世纪基督教传统所吸纳。尽管有贫穷、瘟疫、战争，但人口数量仍在缓慢增长，城市生活变得安全而舒适。工匠们对行会越来越多地保护他们权利和自由的措施感到满意。随着市镇生活的复苏，一种商业自治的形式逐渐兴起。它作为封建制中地区性排他主义的一个副产品，繁荣于结成汉萨同盟的各城镇——日耳曼的自由城市及意大利北部的城邦，而这些城市都在中世纪晚期的经济生活中扮演了重要的角色。国际贸易的增长，削弱了对本地自给自足经济的需求。巨大的创造潜能的释放，在教堂的建造中，在挤满学生的大学中，在文学和哲学的皇皇巨著中，以及在技



术发明的层出不穷中都得到了证实。

本卷的行文将止于中世纪理想的失败,这是 15 世纪的标志。此时,神圣罗马帝国已经在政治上无足轻重;而教会刚刚度过一个使其精神威望锐减的、长期存在的危机;法兰西和英格兰因为百年战争的旷日持久而元气大伤;拜占庭成了土耳其帝国一块延伸至巴尔干半岛的无法保卫的飞地,扼守着欧洲通往近东和远东的要冲;葡萄牙的水手们仍然在沿着非洲的西海岸向亚速尔群岛进发,虽然暂时还看不到结果;然而在意大利,有明显的迹象表明一个新的社会秩序和新的知识体系在形成。夺取了城邦国家领导地位的富有的商人阶层奠定了一个成熟和世俗社会所需的经济基础,并鼓励在艺术和文学上模仿希腊成就,这在 16 世纪达到高潮。还是在意大利,她最完全地显示出了所拥有的技术工艺(technological skill),本卷所要追踪的这些技术工艺的发展的存在得到了最好的见证。此时的欧洲,在利用动力方面,在金属加工、纺织、建筑、造船等诸多工艺方面,在化工技术和耕作方法方面,以及在建立一个能为发展技术技能提供充分活力和回报的经济结构方面,都处于领先地位。凭借着这些物质上的优势,欧洲的近代史开始了。