



華夏英才基金學術文庫

潘吉星 著

BY PAN JIXING

中外科学技术 交流史论

ON THE HISTORY OF SCIENTIFIC
AND TECHNOLOGICAL EXCHANGE
BETWEEN CHINA AND
FOREIGN COUNTRIES

中國社會科學出版社



華夏英才基金學術文庫

中外科学技术 交流史论

ON THE HISTORY OF SCIENTIFIC
AND TECHNOLOGICAL EXCHANGE
BETWEEN CHINA AND
FOREIGN COUNTRIES

潘吉星 著

BY PAN JIXING

中國社會科學出版社

2012



图书在版编目(CIP)数据

中外科学技术交流史论 / 潘吉星著. —北京: 中国社会科学出版社, 2012. 9
ISBN 978-7-5004-9672-4

I. ①中… II. ①潘… III. ①科学技术—文化交流—文化史—中国、外国
IV. ①G322. 9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 054494 号

出 版 人 赵剑英
责任编辑 张小颐
责任校对 林福国
责任印制 木 子

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号 (邮编 100720)
网 址 <http://www.csspw.cn>
中文域名: 中国社科网 010-64070619
发 行 部 010-84083685
门 市 部 010-84029450
经 销 新华书店及其他书店

印刷装订 北京一二零一印刷厂
版 次 2012 年 9 月第 1 版
印 次 2012 年 9 月第 1 次印刷

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 58.5
插 页 2
字 数 1309 千字
定 价 199.00 元

凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社联系调换

电话: 010-64009791

版权所有 侵权必究

前言

中国是具有五千年历史的东方文明古国，勤劳智慧的中华民族在认识自然、从事工农业生产和科学研究的漫长实践中，积累了丰富的科学技术知识，产生众多科学技术人物和典籍，完成以四大发明为主体的一系列重大发明和发现，足以改变世界面貌，对推动人类文明和世界科技发展作出卓越贡献。

为阐明公元后十五个世纪内中国传统科学技术在世界上的领先地位及其西传后果，本书精心挑选中国古代最擅长的科技项目，如造纸、印刷、火药与火器、指南针以及铸铁及炼钢、有色金属合金、深井钻探、丝绢、养蚕、织丝、龙骨水车、铁犁、耒车、双动活塞风箱、造船及航海、瓷器、漆器、中医药、代数学、天文仪器及历法、生物进化思想和炼丹术等，以国内外古今多语种文献记载和考古发掘资料为依据，经分析、比对，结合历史背景，论述这些项目在中国的起源、早期发展及其在世界范围内的传播和影响。

当然，中外科技交流史一直是双向的，有外传更有引进，书中也谈到古代和近三百年来中国从国外引进科技成果的情况。我们这个民族并不故步自封，愿意吸取域外一切有价值的东西以完善自我。过去如此，今后更会如此。写作本书的目的在于弘扬中国优秀的传统科学文化，激起海内外炎黄子孙的爱国热忱，为实现中华民族的伟大复兴鼓足信心。中华民族是有科学传统的民族，过去在世界科学发展中有所作为，未来会更大有作为。

全书由 14 章 45 节组成，有插图 312 幅，书末更附有笔者用英文写作的四篇论文。在学理分析及文字叙述上力求深入浅出，且收图文并茂之效。本书适于高中及其以上文化水平的各界读者阅读。本书蒙华夏英才基金资助，由中国社会科学出版社刊行，社领导和本书责任编辑张小颐编审以及出版社校对、印制人员在出版过程中付出很多心力。中国科学院自然科学史研究所所长廖育群教授对本选题给予支持。李大雁教授为稿件的准备提供了帮助。谨此一并致以谢忱。书内不当处，乞明公示正。

潘吉星

2010. 2. 15 于北京

Preface

China is an oriental country with the history of ancient civilization of 5000 years. In the long-term practice of understanding the nature, carrying on agricultural and industrial production and scientific research the diligent and intelligent Chinese people accumulated rich scientific and technical knowledge, produced many scientists and technicians and related works. They made a series of inventions and discoveries including the four great inventions as their main parts which were enough to change the features of the world and made outstanding contributions to promote the development of human civilization and the world science.

In order to expound the lead position and the consequence of westward spread of the traditional Chinese science and technology during the 1st to the 15th centuries this book elaborately choose some items in which the Chinese were skilled doing, such as papermaking, printing, gunpowder and firearms, the magnetic compass, cast iron and steel smelting, alloys of non-ferrous metals, deep-well drilling, silk fabrics, silkworm raising and silk weaving, water wheel, iron plough and seed-drill, double-acting piston blower, ship-building and navigation, porcelain, lacquer wares, Chinese medicine, algebra, astronomical instruments, the thought of evolution in biology, and alchemy, as objects of research to investigate their origins, early development, outward spread and influence in the world according to literary records in different languages, archaeological excavations, analysis of such materials, Sino-foreign comparison and the historical background.

Of course, the history of Sino-foreign scientific exchange has not been of one way, there have been outward spread and introduction from foreign countries too. So this book also talks about the circumstance of introducing foreign scientific results from ancient times to the modern 300 years in China. Our nation is not ultraconservative and self-satisfied, but is willing to absorb all valuable things outside the country for self-perfection. They did so in the past, and will do so in the future. The purpose of writing this work lies in promoting and developing the excellent traditional Chinese science and culture, arousing patriotic zeal of all the Chinese at home and abroad and mustering up the confidence for accomplishing the great revival of the Chinese nation. The Chinese nation had long-term scientific tradition and were able to develop their ability to the full in the

field of science and technology in the past, they will have more chance to develop their talents to the full in the future.

This work consists of 14 chapters and 45 sections with 312 illustrations. Four papers written in English by the author are also included at the end of this book. It makes efforts to explain profound academic analysis in simple language and to be excellent in both pictures and literary composition. It is suitable to be read by readers of various circles. We are honored that this work was financially supported by the Foundation for Hua Xia Persons of Outstanding Ability and turned over to China Social Sciences Press for publication. The leadership of the Press and the editor Ms Zhang Xiaoyi expended efforts for this. The director of the Institute for the History of Natural Sciences, CAS, Prof. Liao Yuqun gave support to this program of research. Prof. Li Dayan also provided help for preparing the draft. Here the author should express heartfelt thanks to the above mentioned organizations and persons. We await correction on any impropriety in this work.



Beijing

15 February, 2010

本书所用西方文献缩写词说明

Explanation of abbreviations in Western literatures used in this work

缩写词	语种	西文原文	释文
a.	英文	about	约
A. D.	拉丁文	Anno Domini	公元后
b.	英文	born	生于
B. C.	英文	Before Christ	公元前
Bd.	德文	Band	卷
c.	拉丁文	circa	大约
C°	英文	Centigrade	摄氏温度计度数
Chap.	英文	chapter	章
cf.	英文	confer	参见
cm.	法文	centimètre	公分、厘米
d.	英文	died	卒于
ed.	英文	edition	版本
		edited	编写
éd.	法文	édition	版本
et al.	拉丁文	et alii	等人
et seq.	拉丁文	et sequor	以下（各页）
etc.	拉丁文	et cetera	等（指事物）
ff.	英文	following (pages)	以下各页
fl.	拉丁文	floruit	在世年
ibid.	拉丁文	ibidem	同上
i. e.	拉丁文	id est	即
kcal.	法文	kilocalorie	千卡
kg	法文	kilogramme	公斤、千克
m	法文	mètre	米、公尺
mm	法文	milimètre	毫米
no.	英文	number	号、期（刊物）
op. cit.	拉丁文	opus citatum	前引书
p. , pp.	英、法文	page	页

pl.	英文	plate	图
Chap.	英文	part	册、篇
r.	英文	reigned	在位
S.	德文	Seite	页
tom.	法文	tome	卷、册
tr.	英文	translation	译本
		translated	译
Vol.	英文	volume	卷

目 录

本书所用西方文献缩写词说明	(1)
第一章 综合篇	(1)
一 中国对欧洲近代科学技术发展的影响	(1)
二 从 18 世纪英使马戛尔尼访华看中国传统科技之西渐	(30)
三 《天工开物》在世界各国的传播	(48)
四 清代译成西文的中国科技著作	(73)
第二章 数学与天文历法	(97)
一 中国古代数学成就及其西传	(97)
二 中西天文历法方面的交流	(108)
第三章 物理学	(115)
一 中国指南针的发明及其在世界的传播	(115)
二 温度计、湿度计的发明及其传入中国、日本和朝鲜的历史	(146)
第四章 化学与化工	(156)
一 中国火药和火器技术的发明及其在世界的传播	(156)
二 中国漆器、髹漆技术的发明及其外传	(191)
三 中国炼丹术的起源及其西传	(219)
四 中国制瓷技术的发明及其西传	(242)
五 明清时期译成汉文的国外化学著作	(250)
第五章 生物学	(282)
一 达尔文与《齐民要术》	(282)
二 达尔文涉猎的中国古代科学著作	(294)
三 中国金鱼的家养史及其在东西方各国的传播	(310)
四 中国茶和人参的起源及其外传	(340)
五 中国与中亚、西亚之间的植物交流	(356)
第六章 农业	(361)
一 中国水车、铁犁和耨车的起源、发展和西传	(361)
二 中国养蚕术、丝织品和丝织术的西传	(381)
三 从中国传入朝鲜的四种美洲原产农作物	(388)
四 清代出版的农业化学专著《农务化学问答》	(397)

第七章 医药	(404)
一 《本草纲目》在东西方国家的传播.....	(404)
二 中国与阿拉伯之间的医药交流.....	(437)
三 18 世纪旅日的中国医学家陈振先、周岐来及其著作	(456)
四 17 世纪流寓日本的中国名医陈明德	(497)
第八章 造纸	(502)
一 中国造纸术在 18 世纪以前世界各国的传播	(502)
二 中国造纸术对 18—19 世纪欧美国家造纸的影响	(523)
三 巴尔扎克的小说《幻想破灭》中的中国资料.....	(534)
第九章 印刷	(548)
一 中国木版印刷技术的发明和外传.....	(548)
二 中国活字印刷技术的发明和外传.....	(584)
第十章 冶金	(628)
一 中国铸铁、炼钢技术的发明和西传	(628)
二 东西方黄铜、锌和白铜冶炼技术的起源和交流	(636)
三 文艺复兴时期西洋科技巨著《矿冶全书》在中国的流传.....	(671)
第十一章 机械	(690)
一 中国深井钻探技术的起源、发展和西传	(690)
二 中国双动活塞风箱的发明、西传及其历史意义	(722)
第十二章 造船与航海	(746)
一 中国造船技术中的重大发明及其西传.....	(746)
二 中国先进的导航技术及其西传.....	(755)
第十三章 人物篇	(761)
一 清初人沈福宗在 17 世纪欧洲的学术活动	(761)
二 5 世纪在日本的华裔学者王仁的事迹和贡献	(773)
三 康熙大帝与西洋科学.....	(797)
四 达尔文与康熙帝的历史对话.....	(814)
五 李约瑟——沟通东西方各民族与科学文化的桥梁建筑师.....	(824)
第十四章 文化篇	(843)
一 中国的筭文化及其在国外的传播.....	(843)
二 中国的千字文文化及其在国外的传播.....	(856)
附录 本书作者用英文写的四篇论文	(872)
Appendix I Charles Darwin and the <i>Ch'i min yao shu</i>	(872)
Appendix II Darwin's Chinese Sources	(879)
Appendix III The Spread of Agricola's <i>work</i> in Ming China	(885)
Appendix IV Emperor K'anghsi and Western Science	(895)

Contents

Explanation of abbreviations in Western literatures used in this book.	(1)
Chapter 1 General	(1)
1. The Chinese influence upon the development of science and technology in modern Europe	(1)
2. The westward spread of traditional Chinese science and technology in the light of the British envoy of Earl Macartney's visit to China in the 18th century	(30)
3. The spread of the <i>Tiangong kaiwu</i> or <i>Exploitation of the work of Nature</i> in Eastern and Western countries	(48)
4. China's scientific works translated into Western languages during the Qing dynasty	(73)
Chapter 2 Mathematics and Astronomy-Calendar	(97)
1. Mathematical achievements in ancient China and its westward spread	(97)
2. Exchange in the field of astronomy-calendar between China and the West	(108)
Chapter 3 Physics	(115)
1. The invention of the magnetic compass in China and its spread in the world	(115)
2. The invention of thermometer and hygrometer and the history of their introduction into China, Japan and Korea	(146)
Chapter 4 Chemistry and Chemical Industry	(156)
1. The invention of gunpowder and firearms technology in China and its spread in the world	(156)
2. The invention and westward spread of Chinese lacquer wares and lacquering technology	(191)
3. The origin and westward spread of Chinese alchemy	(219)
4. The invention and westward spread of Chinese porcelain and its manufacture technology	(242)
5. Chemical works translated into Chinese during the Ming and Qing dynasties	(250)

Chapter 5 Biology	(282)
1. Charles Darwin and the <i>Qimin yaoshu</i> or <i>Important arts for common people's needs</i> (c. 538)	(282)
2. A new inquiry into Chinese sources used by Darwin	(294)
3. The history of domestic cultivation of gold-fish in China and its spread in the East and West	(310)
4. The spread of China's ginseng and tea in foreign countries	(340)
5. The exchange of plants between China and Central and West Asia	(356)
Chapter 6 Agriculture	(361)
1. The origin, development and westward spread of Chinese waterwheel, iron plough and seed-drill	(361)
2. Westward spread of Chinese sericulture, silk fabrics and silk-spinning and weaving	(381)
3. Four America-originated crops passed on to Korea from China	(388)
4. On an agrochemical treatise published in the Qing dynasty	(397)
Chapter 7 Medicine	(404)
1. The spread of the <i>Bencao gangmu</i> or <i>Great pharmacopoeia</i> (1596) in the East and West	(404)
2. Medical exchange between China and Arabia	(437)
3. Chinese medical Expert Chen Zhenxian 陈振先 and Zhou Qilai 周岐来 visiting Japan in 18th century and their works	(456)
4. The life and work the famous Chinese doctor Chen Mingde 陈明德 living in 17th century in Japan	(497)
Chapter 8 Papermaking	(502)
1. The spread of China's papermaking in various countries in the world before the 18th century	(502)
2. The influence of China's papermaking technique upon Europe during the 18th to 19th centuries	(523)
3. Sur les matériels chinois dans la roman <i>Illusion Perdues</i> de Honoré de Balzac	(534)
Chapter 9 Printing	(548)
1. The invention and outward spread of Chinese block printing technique	(548)
2. The invention and outward spread of Chinese movable-type printing technique	(584)
Chapter 10 Metallurgy	(628)
1. The invention and westward spread of Chinese technology of cast iron and steel smelting	(628)

2. The origin and exchange of smelting technology of brass, zinc and packtong in the East and West	(636)
3. The spread of the Western famous work during the Renaissance <i>De re Metallica</i> (1555) in late Ming China	(671)
Chapter 11 Mechanical engineering	(690)
1. The origin, development and westward spread of Chinese deep-well drilling technique	(690)
2. The invention, westward spread and historical significance of Chinese double-acting piston blower (<i>fengxiang</i> , 风箱)	(722)
Chapter 12 Shipbuilding and navigation	(746)
1. Significant inventions in the field of shipbuilding in China and their westward spread	(746)
2. Advanced Chinese navigation technology and its westward spread	(755)
Chapter 13 Figures	(761)
1. Academic activities of Shen Fuzong (沈福宗, 1657–1692) in 17th century Europe	(761)
2. The activities and contributions of Chinese descent scholar Wang Ren (王仁, Wani) living in 5th century Japan	(773)
3. Great Emperor Kangxi (K'anghsi) and Western science	(797)
4. The historical dialogue between Emperor Kangxi and Darwin	(814)
5. Josph Needham—Architect of bridge connecting Oriental-Occidental peoples and their sciences and cultures	(824)
Chapter 14 Culture	(843)
1. The spread of the Chinese <i>Zhu</i> (箸, chopsticks) culture in the world	(843)
2. The Chinese <i>Qian-zi-wen</i> (千字文, <i>Thousand Characters Classic</i>) culture and its spread abroad	(856)
Appendixes Four papers written in English by the author of this book	(872)
1. Charles Darwin and the <i>Qimin yaoshu</i> or <i>Important arts for common people's needs</i> (c. 538)	(872)
2. Darwin's Chinese sources	(879)
3. The spread of Agricola's work in late Ming China	(885)
4. Emperor K'anghsi and Western science	(895)

插图目录

List of Illustrations

图 1—1	研究弹道学的欧洲科学著作 (1606) 插图, 从不同仰角发射的 炮弹轨道	(4)
图 1—2	动力机的早期形式	(5)
图 1—3	毕昇活字版复制件	(7)
图 1—4	南宋 1161—1168 年印发的壹贯会子铜印版	(8)
图 1—5	16 世纪尼德兰的安特卫普交易所	(9)
图 1—6	1276 年元代天文学家郭守敬研制的简仪	(16)
图 1—7	1585 年第谷的大赤道式浑仪 (greater equatorial armillary)	(17)
图 1—8	为 1088 年开封水运仪象台设计的部分图纸	(17)
图 1—9	1088 年苏颂、韩公廉奉旨在开封府建造的水运仪象台复原透视图	(18)
图 1—10	擒纵机构图	(19)
图 1—11	郑州古荥东汉 (25—221) 炼铁竖炉复原图	(22)
图 1—12	日本明和年刊菅本《天工开物》(1771) 扉页及书尾页	(51)
图 1—13	增田纲《鼓铜图录》(1801) 中的插图	(54)
图 1—14	1953 年《天工开物》日文译注本扉页	(58)
图 1—15	徐有榘《林园经济十六志》插图	(60)
图 1—16	《中华帝国工业之今昔》1869 年法文本中《天工开物》插图	(70)
图 1—17	《天工开物》朝鲜文译注本 (1997) 中的一页	(72)
图 1—18	《天工开物》英文译注本 (1966) 扉页	(86)
图 1—19	《授时通考·蚕桑》门 1837 年法文本插图	(88)
图 1—20	《景德镇陶录》1856 年法文译本扉页	(92)
图 2—1	“贾宪—杨辉三角” (《开方作法本源图》)	(107)
图 3—1	9 世纪唐末以来中国堪輿罗盘定方位选宅址图	(119)
图 3—2	唐末 10 世纪《九天真女青囊海角经》中的浮针方气图	(120)
图 3—3	堪輿罗盘上表示磁偏角的“三针图”	(120)
图 3—4	《武经总要》(1044) 载水罗盘“指南鱼”复原图	(122)

图 3—5	《梦溪笔谈》(1088) 及《本草衍义》(1116) 所载指南针复原图	(123)
图 3—6	南宋庆元四年(1198) 墓出土的持旱罗盘的瓷俑	(124)
图 3—7	南宋(12 世纪) 墓出土瓷俑手持旱罗盘复原图	(124)
图 3—8	《事林广记》所述玩具或魔术道具指南龟复原图	(125)
图 3—9	元代人周达观 1296 年航海针路图	(126)
图 3—10	明宣德五年(1430) 郑和第七次下西洋航海路线图	(127)
图 3—11	明代八卦正针铜制水罗盘构造图	(128)
图 3—12	1430 年郑和第七次下西洋航海针路图(部分)	(129)
图 3—13	清代远洋航船“封舟”船尾之“针房”	(130)
图 3—14	清康熙(18 世纪初) 时的航海用旱罗盘	(131)
图 3—15	17 世纪德国造黄铜盘体开矿用罗盘针	(135)
图 3—16	1485 年在意大利威尼斯出版的《世界球》中所示鱼形磁针	(137)
图 3—17	哥伦布航海时所携磁罗盘、象限仪、沙時計及两角规等仪器	(139)
图 3—18	16 世纪欧洲标示磁偏角线的罗盘针	(140)
图 3—19	18 世纪初附有象限仪的磁罗盘, 以磁偏角测地球经度	(140)
图 3—20	1750 年伦敦造平板磁罗盘	(141)
图 3—21	17—18 世纪朝鲜木制罗盘	(143)
图 3—22	中国指南针技术外传示意图	(146)
图 3—23	阿蒙顿温度计	(147)
图 3—24	胡克验湿器	(148)
图 3—25	南怀仁为钦天监制造的温度计(1679)	(149)
图 3—26	南怀仁为钦天监制造的鹿肠线湿度计(1670)	(150)
图 3—27	平贺源内制温度计	(153)
图 3—28	毛发湿度计	(154)
图 4—1	《武经总要》(1044) 所载最早的三种军用火药配方	(162)
图 4—2	大足石窟内南宋建炎二年(1128) 石刻的持铳和手榴弹天神形象	(163)
图 4—3	南宋建炎二年(1128) 铸金属瓶状铳内部构造复原图	(164)
图 4—4	南宋绍兴二年(1132) 的火枪复原图	(164)
图 4—5	南宋绍兴三十一年(1161) 采石战役中使用的霹雳砲复原图	(166)
图 4—6	南宋出现的火箭及结构示意图	(166)
图 4—7	1232 年开封府战役中使用的飞火枪	(168)
图 4—8	南宋开庆元年(1259) 的突火枪复原图	(169)
图 4—9	1970 年黑龙江阿城出土的元代至元二十七年(1290) 铸铜火铳	(170)
图 4—10	1241 年蒙古军队在波兰莱格尼查战役中使用的集束火箭	(171)
图 4—11	1320 年阿拉伯文手稿中火箭、烟火及火铳(<i>midfa</i>) 图	(175)
图 4—12	1320 年阿拉伯文手稿中喷火筒、炸弹及火铳图	(175)

图 4—13	蒙古骑兵西征时使用火铳示意图	(176)
图 4—14A	1327 年德米拉梅特手稿中的瓶状铳图	(178)
图 4—14B	1327 年欧洲最早的铳复原图	(179)
图 4—15	1450 年拉丁文手稿所绘欧洲骑兵在马上以火绳点放小型金属铳	(179)
图 4—16	1450 年《烟火术书》德文写本 (<i>Das Feuerwerkbuch</i>) 中的攻城图	(180)
图 4—17	Kyeser 拉丁文手稿 (1395—1405) 中的炸弹	(181)
图 4—18	德人 Kyeser 书中点放中型火铳图	(181)
图 4—19	朝鲜朝火铳图	(182)
图 4—20	明初 1388 年使用的火铳神机箭	(186)
图 4—21	18 世纪时印度的火箭	(189)
图 4—22	中国火药及火器技术外传示意图	(190)
图 4—23	漆树	(191)
图 4—24	采漆液图	(192)
图 4—25	1975—1996 年湖北江陵县雨台山楚国晚期出土木质漆器卮	(195)
图 4—26	1925 年乐浪王盱墓出土东汉四川造玳瑁漆厘盖上的黑漆线条人物画	(196)
图 4—27	大麻	(197)
图 4—28	白苏	(197)
图 4—29	油桐树	(198)
图 4—30	1963 年洛阳庞家沟西周早期墓出土的嵌蚌泡的朱、黑二色漆托	(199)
图 4—31	1958 年湖北蕲春出土的西周的黑地朱绘漆画杯	(200)
图 4—32	1978 年湖北随县发掘的战国早期曾侯乙墓漆棺	(200)
图 4—33	1973 年长沙马王堆一号汉墓出土黑地彩绘棺	(202)
图 4—34	清代犀皮漆盒局部花纹	(202)
图 4—35	1978 年江苏武进南宋墓出土的云纹剔犀镜盒	(203)
图 4—36	1921 年朝鲜庆州新罗 5—6 世纪古坟出土的漆器残片	(205)
图 4—37	奈良朝铜镜的螺钿镜背	(208)
图 4—38	18 世纪前半叶法国人罗贝尔·马丹 (Robert Martin) 仿制的中国漆器	(215)
图 4—39	18 世纪中叶法国仿制的中国漆橱	(216)
图 4—40	中国古代炼丹图	(222)
图 4—41	《化学初阶》(1870) 卷一首页	(252)
图 4—42	《化学鉴原》(1871) 卷一及卷二书影	(253)
图 4—43	《化学指南》(1873) 卷一书影	(256)
图 4—44	《化学卫生论》单行本 (1879)	(258)
图 4—45	中国出版的最早英汉化学字典《化学材料中西名目表》(1885)	(259)
图 4—46	《化学考质》(1883) 卷一首页	(262)

图 5—1	《物种起源》原文	(291)
图 5—2	达尔文引用的法文版《中国论考》卷十一原文	(293)
图 5—3	达尔文著作译者叶笃庄先生致笔者的信 (1991. 2. 23)	(295)
图 5—4	金鱼的祖先鲫鱼 (<i>Carassius auratus</i> Linnaeus)	(311)
图 5—5	鲤属鱼的外形图	(312)
图 5—6	中国金鱼某些品种示例	(313)
图 5—7	鱼类的色素细胞	(317)
图 5—8	水蚤及其解剖图	(322)
图 5—9	安达喜之《金鱼养玩草》(1748) 中的正文及金鱼图	(331)
图 5—10	法国耶稣会士 1772 年从北京寄往巴黎的彩绘金鱼图	(334)
图 5—11	18—19 世纪流入欧洲的一些中国金鱼品种	(335)
图 5—12	达尔文反复引用的梅辉立的文章《金鱼饲养》(1868) 全文	(338)
图 5—13	中国茶树	(341)
图 5—14	人参	(349)
图 5—15	日人冈本为竹《广益本草大成》(1698) 所载人参图	(352)
图 5—16	法国人杜德美 (Jartoux) 1711 年绘辽东长白山人参图	(354)
图 6—1	20 世纪中国农村用的龙骨水车	(362)
图 6—2	足踏龙骨水车	(364)
图 6—3	灌田用龙骨水车	(364)
图 6—4	手转翻车 (“拔车”)	(365)
图 6—5	牛转翻车	(365)
图 6—6	水转翻车	(366)
图 6—7	水转筒车	(367)
图 6—8	日本灌田用龙骨水车	(367)
图 6—9	朝鲜学者徐有榘《林园经济十六志》翻车图	(368)
图 6—10	汉代牛犁图	(370)
图 6—11	唐代江东犁, 据《耒耜经》(880) 复原	(371)
图 6—12	16—17 世纪英国木犁的形制及部件	(372)
图 6—13	中国犁的形制及部件	(373)
图 6—14	17 世纪苏格兰的 “曲锄”	(373)
图 6—15	受中国犁影响的欧洲早期犁	(375)
图 6—16	1793 年美国国务卿杰斐逊 (Thomas Jefferson) 设计的犁的模型	(376)
图 6—17	7 世纪唐初陕西三原县李寿墓壁画中的耒车	(377)
图 6—18	王祯《农书》中的中国耒车图	(378)
图 6—19	《天工开物》所载耒车	(378)
图 6—20	中国耒车播种装置内部构造示意图	(379)