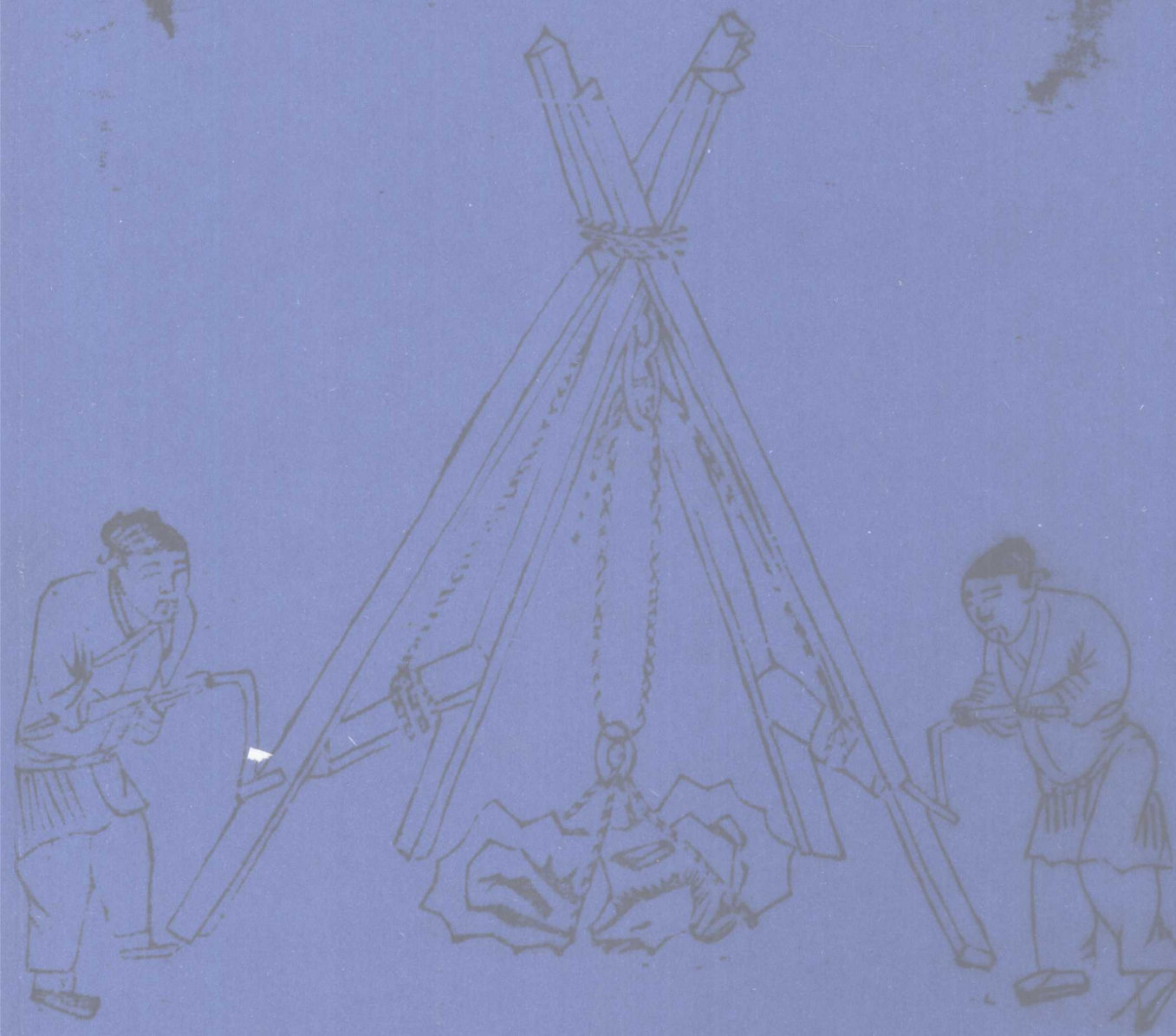


传播与会通——《奇器图说》研究与校注

张柏春 田 森 马深孟 (Matthias Schemmel) 等 著
雷 恩 (Jürgen Renn) 戴培德 (Peter Damerow)

上篇 《奇器图说》研究



凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

传播与会通——《奇器图说》研究与校注

张柏春 田 森 马深孟 (Matthias Schemmel) 等 著
雷 恩 (Jürgen Renn) 戴培德 (Peter Damerow)

上篇 《奇器图说》研究

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

传播与会通:《奇器图说》研究与校注/张柏春等著.

南京:江苏科学技术出版社,2008.12

ISBN 978-7-5345-5852-8

I.传… II.张… III.①自然科学史—中国②奇器图说—研究 IV.N092

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第007797号

传播与会通——《奇器图说》研究与校注

作 者 张柏春 田 森 马深孟(Matthias Schemmel)

雷 恩(Jürgen Renn) 戴培德(Peter Damerow)

责任编辑 李 纯 李淳宁

书籍设计 赵 清·瀚清堂

责任校对 郝慧华

责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路47号,邮编:210009)

网 址 <http://www.pspress.cn>

集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路165号,邮编:210009)

集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京紫藤制版印务中心

印 刷 南京爱德印刷有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/16

总 印 张 36.5

字 数 300 000

版 次 2008年12月第1版

印 次 2008年12月第1次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-5852-8

总 定 价 120.00元(上、下篇)

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

社会主义的根本任务是发展生产力，而社会生产力的发展必须依靠科学技术。当今世界已进入新科技革命的时代，科学技术的进步已成为经济发展、社会进步和国家富强的决定因素，也是实现我国社会主义现代化的关键。

科技出版工作肩负着促进科技进步、推动科学技术转化为生产力的历史使命。为了更好地贯彻党中央提出的“把经济建设转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来”的战略决策，进一步落实中共江苏省委、江苏省人民政府作出的“科教兴省”的决定，江苏科学技术出版社于1988年倡议筹建江苏省科技著作出版基金。在江苏省人民政府、江苏省委宣传部、江苏省科学技术厅（原江苏省科学技术委员会）、江苏省新闻出版局负责同志和有关单位的大力支持下，经江苏省人民政府批准，由江苏省科学技术厅、凤凰出版传媒集团（原江苏省出版总社）和江苏科学技术出版社共同筹集，于1990年正式建立了“江苏省金陵科技著作出版基金”，用于资助自然科学范围内符合条件的优秀科技著作的出版。

我们希望江苏省金陵科技著作出版基金的持续运作，能为优秀科技著作在江苏省及时出版创造条件，并通过出版工作这一平台，落实“科教兴省”战略，充分发挥科学技术作为第一生产力的作用，为建设更高水平的全面小康社会，为江苏的“两个率先”宏伟目标早日实现，促进科技出版事业的发展，促进经济社会的进步与繁荣做出贡献。建立出版基金是社会主义出版工作在改革发展中新的发展机制和新的模式，期待得到各方面的热情扶持，更希望通过多种途径不断扩大。我们也将在实践中不断总结经验，使基金工作逐步完善，让更多优秀科技著作的出版能得到基金的支持和帮助。

这批获得江苏省金陵科技著作出版基金资助的科技著作，还得到了参加项目评审工作的专家、学者的大力支持。对他们的辛勤工作，在此一并表示衷心感谢！

江苏省金陵科技著作出版基金管理委员会

中国科学院与德国马普学会组建伙伴小组，是国际科学合作的一个重要尝试。以此为平台，中国学者积极参与国际前沿的研究与交流，扩大中国学术研究的影响。中德科学家组成国际团队，便于共同探讨科学前沿问题及解决复杂的跨文化传统、涉及多个领域的学术问题。

力学既是人类认识与阐释自然努力的结晶，也是人类发明与创新的重要实践依据和理论源泉。中国与欧洲都有着长期的力学知识积累，两个知识传统在经典力学体系形成的前夜相遇，《奇器图说》就是此相遇的一个成果。马普学会在中国科学院的科学史伙伴小组及德国学者选择这样的一部著作，研究它的内容、结构、来源及其成书与流传过程，探讨中国与西方之间跨文化力学知识的传播与互动的过程和模式，以及社会、文化等环境对科学发展与传播的作用，最终完成了《传播与会通——〈奇器图说〉研究与校注》。现在，这部书即将由凤凰出版传媒集团江苏科学技术出版社，江苏省金陵科技著作出版基金资助正式出版。

站在历史与未来之间，通过探究历史，我们可以认知现在，并展望与规划未来。中国科学院自然科学史研究所与马普科学史研究所都是科学技术史专业研究机构。德国马普科学史研究所在研究理念、国际化方面有突出的特点，保持了自然科学、技术与人文社会科学方面的平衡。中国科学院自然科学史研究所也有自己的特色，长于研究中国科技史。我们一直支持两所的合作，希望他们总结经验，以深入科技史的案例研究及具体学科分支的历史研究为基础，以更宽的视角探讨科学技术发展的宏观特征。同时，我希望读者和科学史界同仁不吝批评，以推动科学技术史事业的发展，为我们深入认知科学、技术、社会与文化的进步历程做出新的贡献，以达到促进人类的和平稳步发展的目的。

全国人大常委会副委员长
中国科学院院长

沈元祥

2008年10月15日

上篇 《奇器图说》研究

引言 /2

第一章 两种知识传统及其相遇 /10

第一节 中国传统的机械与力学知识 /12

第二节 16~17世纪欧洲的力学与运动科学 /21

第三节 17世纪中西力学与机械知识的相遇 /35

第二章 《奇器图说》的作者 /48

第一节 邓玉函与伽利略时代的知识全球化 /50

第二节 王微：皈依天主教的儒士和工程师 /65

第三章 《奇器图说》的知识来源 /84

第一节 汉文著译对《奇器图说》的影响 /86

第二节 《奇器图说》的西文来源 /92

第四章 《奇器图说》的知识重构与会通 /154

第一节 著书体例中的中西会通 /156

第二节 王微对力艺之学的注释 /163

第三节 机械图说的重构与会通 /169

第四节 力学理论与工匠技艺的结合 /175

第五章 《奇器图说》的版本流变 /180

第一节 成书与初刊 /182

第二节 明代版本 /183

第三节 清代及其以后的版本 /198

第四节 日本江户时期的两个节译本 /219

第六章 《奇器图说》在中国的影响 /226

第一节 《奇器图说》中力学知识的重构与吸收 /228

第二节 力学知识的研究与影响 /237

第三节 《奇器图说》中的机械技术的影响 /254

第七章 跨文化的科技知识传播：特点、局限与意义 /268

第一节 16世纪末~18世纪中西知识传播与会通的特征 /270

第二节 明末清初欧洲科技知识传播的局限性及意义 /284

参考文献 /299

译名表 /318

后记与致谢 /326

下篇 《奇器图说》校注

《奇器图说》校注 /1

田森
张柏春

引言

中国与西方世界在近代的文化、科学与技术交流是学术史、知识传播史、科学技术史以及宗教史上的重大事件。自16世纪末至18世纪初，来华传教士在此传播中扮演了主要角色，而他们的学生及对相关知识感兴趣的学者则成为最早接受和会通中西科技、文化的中国人。

传播与会通科学、技术知识并不是传教士来华的目的。明代末年，为了能够在中国取得合法的地位，以意大利人利玛窦（Matteo Ricci, 1552~1610年，图0-1）为代表的耶稣会士采取了适应本土环境的传教方式，尽其所能以迎合中国学者、官员对科学技术和其他知识的兴趣与需要（图0-2）。同时，他们也希望能够利用数学、天文学知识的可验性及其他知识的实用性来类推天主教是可验的，且对社会、民生是有利的，以期使对相关知识感兴趣的中国人能够皈依天主教，进而使中国天主教化。当时的中国正值朝代更替时期，灾祸频发，动荡局势激发起儒家学者的经世热情。以徐光启（1562~1633年）为代表的中国学者开始关注包括天文、数学、地理、兵器、机械与水利等实学内容，他们很自然地对传教士适时引入的相关欧洲知识产生兴趣。

16世纪末至18世纪初的欧洲科学技术知识在中国的传播并不是简单的单向授受过程，中国学者从一开始便积极参与了这一活动，并起到了不可替代的作用。首先，他们的兴趣和选择直接影响了



图0-1 利玛窦与徐光启

传入知识的具体内容及其表达形式。其次，作为传教士的合作者，他们的作用显然不仅在于编译著作的文字润色。他们本身都是对著作内容有兴趣的学者。他们通常对于中国本土发展出来的相关科学技术知识有一定的了解，这些固有知识有助于他们理解和接受来自异域的科技知识。同时，在与传教士合作的过程中，他们很自然地将相关知识和术语带入译作之中，甚至对中外知识进行重构。这便是所谓的“会通”。在欧洲科学技术知识传入中国之后，中国人便可以根据个人的兴趣及目的来选择和利用这些知识。在这一过程中，来自欧洲的科学技术知识被融入中国文化传统中，中西知识也进一步被会通。

要认识西学东渐的历史或17世纪以来科学技术在中国的发展，我们须研究知识传播与会通的机制、模式及深层原因，并思考17~18世纪的中国是否发生了知识复兴或转型，以及这一复兴或转型在何种程度上是由外来耶稣会士的干预所激发的。研究这类问题，一个有代表性的例子是耶稣会士和中国学者合作的一项重要成果，即邓玉函（Johannes Terrenz, 1576~1630年）和王徵（1571~1644年）于1627年完成的《远西奇器图说录最》（下文简称《奇器图说》）。这个例子的研究表明：宏大的文化与境严重影响了欧洲科学技术知识向中国的传播，在中、西两种异质文化相



图0-2 利玛窦的世界地图。见：Mignini, Filippo (eds), 2005: 132-133.



0-2

1 拉丁语的“machina”和英语的“machine”既可以译为“机械”，又可译为“机器”。按照现代机械工程定义原则，“机器”一般指比较复杂的机械；而“机械”的含义包括简单的机械和复杂的机器。本书尽量统一采用“机械”这个术语。

2 Jäger, Fritz. 1944.

遇之时，传入的知识与中国故有知识进行了互动，并由此被转变。

《奇器图说》是第一部系统地介绍欧洲力学和机械知识的中文著作¹。自1628年至19世纪中叶，该书一直是中国学者认识西方力学和机械知识的主要文献。该书的问世与经世派儒家学者对民生、天文历算、机械、军事等知识的兴趣直接相关。在阿基米得力学传统中，力学属于数学科学，而机械则属于工匠传统且有与力学结合的趋势。除了《奇器图说》之外，传教士按照欧洲知识分类法及表达规范，在他们以中文编译的数学、天文、水利、兵器、仪器等著述中也介绍了一些理论的力学知识和实用的机械知识。

《奇器图说》受到了研究科学技术史及天主教中国传播史等领域专家的普遍关注。他们对书中的力学知识、机械技术部分内容的西方来源及其作者邓玉函和王徵的生平等做过较为详细的描述与分析。其中，几位学者在20世纪40年代所做的研究尤其突破意义。汉学家耶格尔（Fritz Jäger）较早注意到《奇器图说》的版本问题，首次断定此书前两卷主要出自斯蒂文（Simon Stevin，旧译西门）和圭多巴尔多（Guidobaldo del Monte，旧译未多，1545~1607年）等人的著作，卷第三出自贝松（Besson）、拉梅利（Ramelli，旧译刺墨里）、宗卡（Zonca）、蔡辛（Zeising）和微冉提乌斯（Veranzio）的机械著作²。北堂图书馆馆长惠泽霖（H. Verhaeren）查阅了北堂图书馆收藏的耶稣会士带到中国的西文书籍，再次确认斯蒂文的书是《奇器图说》前两卷的一种底本，并辨识出其卷第

- 3 惠泽霖, 著. 景明, 译, 1947.
- 4 刘仙洲, 1944.
- 5 刘仙洲, 1958.
- 6 宋伯胤, 1948.
- 7 宋伯胤, 1990. 宋伯胤的《明泾阳王徵先生年谱》的增订本于2004年由陕西师范大学出版社刊行
- 8 Needham, Joseph. 1965: 211-225.
- 9 除了本引言所介绍的论著之外, 论及《奇器图说》的论著还有很多, 其中包括: (1) 严敦杰, 1964; (2) 方世奎, 1991; (3) Amelung, Iwo, 2001; (4) 王冰, 2001. 关于邓玉函的西文研究论著, 详见本书第二章第一节的正文及其参考文献。
- 10 王徵, 著. 李之勤, 辑, 1987.
- 11 张柏春, 1996.
- 12 Iannaccone, Isaia. 1998.
- 13 邱春林, 2007. 实际上, “设计”不是《奇器图说》的主要内容和问题 《奇器图说》前两卷几乎不涉及设计问题, 而卷第三为临绘的欧洲机械图说, 其中很少有王徵自己的设计

三部分图说出自拉梅利的著作³。机械史家刘仙洲认为《奇器图说》是中国第一部机械工程学专书, 从机械的构造原理角度审视了该书的技术内容, 指出了后人为王徵所作传记中的讹误⁴。刘先生后来增订此文, 增加了《奇器图说》所据蓝本及其若干版本等内容, 进一步指出该书的缺点⁵。历史学家宋伯胤的《王徵先生年谱》全面介绍了王徵的生平、思想与学术作为⁶。以该文为基础, 宋先生在1990年出版了《明泾阳王徵先生年谱》, 其附录里收录了27种王徵著译和17篇研究王徵的文章⁷。

到20世纪60年代, 科学史家李约瑟 (Joseph Needham, 1900~1995年) 综合前人对《奇器图说》卷第三的研究, 进一步辨认某些机械图的西方来源⁸。20世纪80年代以来, 又有研究《奇器图说》及其作者的新作问世⁹。历史学家李之勤辑录并校点了《王徵遗著》, 为全面研究王徵提供了更好的史料基础¹⁰。张柏春强调欧洲钟表技术对王徵的影响, 再次考查了《奇器图说》卷第三的机械技术及其影响等¹¹。意大利学者杨纳科内 (Isaia Iannaccone) 撰写了专著《邓玉函传》 (Johannes Schreck Terrentius), 系统描述了邓玉函在意大利和中国的经历与科学工作¹²。设计艺术史学者邱春林出版了博士后出站报告《会通中西——晚明实学家王徵的设计与思想》, 尝试从设计艺术的视角考查王徵在会通中西方面的作为, 且综合了前人的部分中文研究成果¹³。

但是, 前人所关注的问题还有相当的局限, 有些重要方面的研究仍属空白。部分研究过的问题, 仍有深化的必要, 且尚存在不少偏差和错误。因此, 关于《奇器图说》, 还有很多值得深入探

究的问题。比如，究竟《奇器图说》中的哪些知识出自西方传统，哪些知识源自中国传统，其具体来源是什么；中国传统的知识及传教士以中文介绍的知识对《奇器图说》成书起了什么作用；西文知识是如何转换为中文知识的；中西知识是如何互动、会通的；将西方知识转变为中国知识的困难及解决困难的路径是什么；邓玉函和王微传入的知识对中国的知识体系和实用技术到底有什么影响；通过这部书，我们怎样理解西方科学技术的东渐以及近代科学技术在中国文化与境中生根成长的机制和条件？

现代科学技术史越来越倾向于将对象置于宽广的文化与境中，进行跨学科的知识史研究。显然，涉及多种文化和语言、跨学科的科学技术史研究要求超越单个学者能力范围的合作。2001年7月，中国科学院与德国马克斯·普朗克学会（Max Planck Gesellschaft）共同组建了“中国力学知识及其与其他文化传统的互动”伙伴研究组（Partner Group of Max Planck Institute for the History of Science at CAS Institute for the History of Natural Science），建立了一个广泛协同研究的学术平台，来自中国、德国与其他国家的物理学史、数学史、技术史、思想史、语言学、汉学、历史文献学等不同领域的专家通力合作，进行跨学科与跨文化的力学知识史研究。我们不是简单地把科学知识当做某些人物的成就加以描述，而是要考察知识系统的变化¹⁴，把力学当做学科

间的共享知识，看做知识传播与再创造的一部分。

《奇器图说》成为我们小组研究的一个重要案例。在七年时间里，我们完成了该书的校点与评注，在世界范围内查阅到该书的30个版本，分析了大量与《奇器图说》及其作者相关的原始文献和研究文献。此外，发挥国际合作研究的优势，我们搜寻到《奇器图说》可能的西方底本和相关研究文献，并进行比较研究。以此为基础，我们对该书的会通模式、传播与影响等做了深入全面的研究。我们的研究表明，作为中西文化交流与互动中产生的著作，《奇器图说》的结构、内容编排与选取都有其特性，这使得该书成为探讨不同文化传统中的力学和机械知识传播与会通的重要文献，在世界力学史、机械史及科技交流史上占有重要地位。本书即是我们七年间专题研究成果的总结。

本书中，我们首先介绍中西传统中的力学与机械知识的发展和特点，并概述16世纪末至18世纪初欧洲力学与机械知识在中国的传播情况。我们关于《奇器图说》的研究分如下几部分展现给各位读者：《奇器图说》作者邓玉函和王微的传略；《奇器图说》的知识来源；《奇器图说》的知识重构与会通；《奇器图说》的版本流变；《奇器图说》的影响。在最后的第七章中，我们将总结自己的研究结论。除上述研究成果外，我们还将为读者提供《奇器图说》的扫描本及第一个点校与注释本，以便于对该书有兴趣的读者进行更深入的研究。

第一章 两种知识传统及其相遇

在西方文化传统中，力学是最早发展为独立学科的知识分支之一。虽然经历了中世纪的停滞及部分著作和知识的佚失，但其传统并未中断。至16、17世纪，经历了文艺复兴，力学成为“科学革命”中起引领作用的一个分支。中国文化传统中几乎没有独立、系统的力学分支，然而，从知识的内容上来看，中国工匠传统中绝不乏机械发明与创造，其中蕴含着丰富的符合力学原理的设计方法和理念。在中国天文著作及哲学著作中，也不乏与西方力学知识一致的内容。不仅如此，中国数学著作中还包含了大量与部分力学知识相关的数值方法。自17世纪至18世纪初，欧洲力学由来华传教士带入中国，两大文明传统的力学知识首次直面相遇，本书的主要研究对象，《奇器图说》即是此相遇的最为重要的结果。

本章中，我们将就如下几个问题展开探讨：至17世纪，中国传统中有什么机械及相关力学知识，其发展过程是怎样的？在16、17世纪，欧洲的力学传统究竟发生了什么变革，此变革有怎样的表现形式？当中西力学与机械知识相遇时，是什么因素促成并影响了西方力学与机械知识向中国的传播？