

清宫西洋仪器

故宫博物院藏文物珍品大系



故宫博物院藏文物珍品大系

清宫西洋



仪器

主编：刘澍

上海科学技术出版社

商务印书馆（香港）

清宫西洋仪器

Scientific and Technical Instruments
of the Qing Dynasty

故宫博物院藏文物珍品大系

The Complete Collection of the Treasures
of the Palace Museum

- 主 编 刘 璐
编 委 刘宝健、毛宪民、王 惠、郭福祥、
关雪玲、恽丽梅、梅 雪、陆成兰
摄 影 刘志岗、胡 锤、赵 山
- 出 版 人 陈万雄 吴智仁
编辑统筹 张倩仪 胡大卫
- 编辑顾问 吴 空
责任编辑 苏 荣 张贞洁 田 村 周祖贻 王占军
装帧设计 三易设计有限公司
出 版 上海科学技术出版社
上海瑞金二路450号
商务印书馆(香港)有限公司
香港筲箕湾耀兴道3号东汇广场8楼
- 制 版 奇峰分色制版有限公司
香港鲗鱼涌华兰路16号万邦工业大厦21楼A座
- 印 刷 深圳中华商务联合印刷有限公司
深圳市龙岗区平湖镇春湖工业区中华商务印刷大厦
- 版 次 1999年9月第1版第1次印刷
© 1998 商务印书馆(香港)有限公司
© 1999 上海科学技术出版社
商务印书馆(香港)有限公司
- 规 格 大16开(210×286mm) 320页
国际书号 ISBN 7-5323-5196-3/J·19

版权所有，不准以任何方式，在世界任何地区，以中文或任何文字翻印，仿制或转载本书图版和文字之一部分或全部。

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording and/or otherwise without the prior written permission of the publishers.

本版图书仅在中國大陸地区发行。

Condition of sale

This book is sold subject to the condition that it shall, by way of trade or otherwise, be distributed in Mainland China only.



故宫博物院藏文物珍品大系

特邀顾问：（以姓氏笔画为序）

王世襄	王 尧	李学勤
启 功	张政烺	金维诺
宿 白		

总编委：（以姓氏笔画为序）

于倬云	王树卿	朱家溍
刘九庵	许爱仙	杜乃松
李辉柄	杨伯达	杨 新
张忠培	邵长波	郑珉中
单士元	单国强	胡 锺
耿宝昌	聂崇正	徐邦达
徐启宪	高 和	

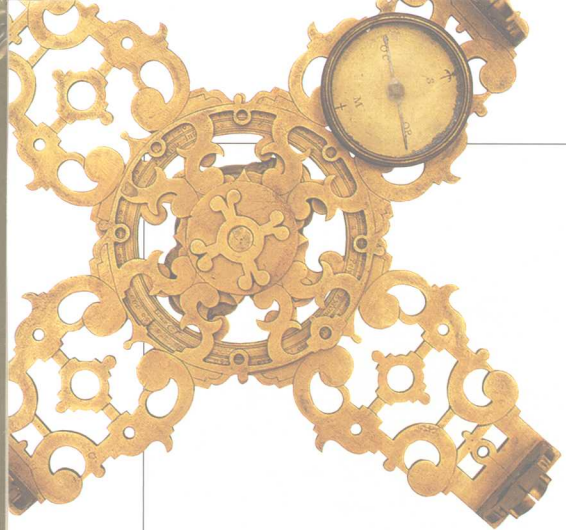
主 编： 杨 新

编委办公室：

主 任： 徐启宪

成 员：	冯乃恩	杜乃松	李辉柄
	邵长波	郑珉中	单国强
	胡 锺	姜舜源	秦凤京
	聂崇正	高 和	郭福祥

总摄影： 胡 锺



总序

杨新

故宫博物院是在明、清两代皇宫的基础上建立起来的国家博物馆，位于北京市中心，占地72万平方米，收藏文物近百万件。

公元1406年，明代永乐皇帝朱棣下诏将北平升为北京，翌年即在元代旧宫的基址上，开始大规模营造新的宫殿。公元1420年宫殿落成，称紫禁城，正式迁都北京。公元1644年，清王朝取代明帝国统治，仍建都北京，居住在紫禁城内。按古老的礼制，紫禁城内分前朝、后寝两大部分。前朝包括太和、中和、保和三大殿，辅以文华、武英两殿。后寝包括乾清、交泰、坤宁三宫及东、西六宫等，总称内廷。明、清两代，从永乐皇帝朱棣至末代皇帝溥仪，共有24位皇帝及其后妃都居住在这里。1911年孙中山领导的“辛亥革命”，推翻了清王朝统治，结束了两千余年的封建帝制。1914年，北洋政府将沈阳故宫和承德避暑山庄的部分文物移来，在紫禁城内前朝部分成立古物陈列所。1924年，溥仪被逐出内廷，紫禁城后半部分于1925年建成故宫博物院。

历代以来，皇帝们都自称为“天子”。“普天之下，莫非王土；率土之滨，莫非王臣”（《诗经·小雅·北山》），他们把全国的土地和人民视作自己的财产。因此在宫廷内，不但汇集了从全国各地进贡来的各种历史文化艺术精品和奇珍异宝，而且也集中了全国最优秀的艺术家和匠师，创造新的文化艺术品。中间虽屡经改朝换代，宫廷中的收藏损失无法估计，但是，由于中国的国土辽阔，历史悠久，人民富于创造，文物散而复聚。清代继承明代宫廷遗产，到乾隆时期，宫廷中收藏之富，超过了以往任何时代。到清代末年，英法联军、八国联军两度侵入北京，横烧劫掠，文物损失散佚殆不少。溥仪居内廷时，以赏赐、送礼等名义将文物盗出宫外，手下人亦效其尤，至1923年中正殿大火，清宫文物再次遭到严重损失。尽管如此，清宫的收藏仍然可观。在故宫博物院筹备建立时，由“办理清室善后委员会”对其所藏

进行了清点，事竣后整理刊印出《故宫物品点查报告》共六编28册，计有文物117万余件（套）。1947年底，古物陈列所并入故宫博物院，其文物同时亦归故宫博物院收藏管理。

二次大战期间，为了保护故宫文物不至遭到日本侵略者的掠夺和战火的毁灭，故宫博物院从大量的藏品中检选出器物、书画、图书、档案共计13427箱又64包，分五批运至上海和南京，后又辗转流散到川、黔各地。抗日战争胜利以后，文物复又运回南京。随着国内政治形势的变化，在南京的文物又有2972箱于1948年底至1949年被运往台湾，50年代南京文物大部分运返北京，尚有2211箱至今仍存放在故宫博物院于南京建造的库房中。

中华人民共和国成立以后，故宫博物院的体制有所变化，根据当时上级的有关指令，原宫廷中收藏图书中的一部分，被调拨到北京图书馆，而档案文献，则另成立了“中国第一历史档案馆”负责收藏保管。

50至60年代，故宫博物院对北京本院的文物重新进行了清理核对，按新的观念，把过去划分“器物”和书画类的才被编入文物的范畴，凡属于清宫旧藏的，均给予“故”字编号，计有711338件，其中从过去未被登记的“物品”堆中发现1200余件。作为国家最大博物馆，故宫博物院肩负有搜藏保护流散在社会上珍贵文物的责任。1949年以后，通过收购、调拨、交换和接受捐赠等渠道以丰富馆藏。凡属新入藏的，均给予“新”字编号，截至1994年底，计有222920件。

这近百万件文物，蕴藏着中华民族文化艺术极其丰富的史料。其远自原始社会、商、周、秦、汉，经魏、晋、南北朝、隋、唐，历五代两宋、元、明，而至于清代和近世。历朝历代，均有佳品，从未有间断。其文物品类，一应俱全，有青铜、玉器、陶瓷、碑刻造像、法书名画、印玺、漆器、珐琅、丝织刺绣、竹木牙骨雕刻、金银器皿、文房珍玩、钟表、珠翠首饰、家具以及其他历史文物等等。每一品种，又自成历史系列。可以说这是一座巨大的东方文化艺术宝库，不但集中反映了中华民族数千年文化艺术的历史发展，凝聚着中国人民巨大的精神力量，同时它也是人类文明进步不可缺少的组成元素。

开发这座宝库，弘扬民族文化传统，为社会提供了解和研究这一传统的可信史料，是故宫博物院的重要任务之一。过去我院曾经通过编辑出版各种图书、画册、刊物，为提供这方面资料作了不少工作，在社会上产生了广泛的影响，对于推动各科学术的深入研究起到了良好的作用。但是，一种全面而系统地介绍故宫文物以一窥全豹的出版物，由于种种原因，尚未来

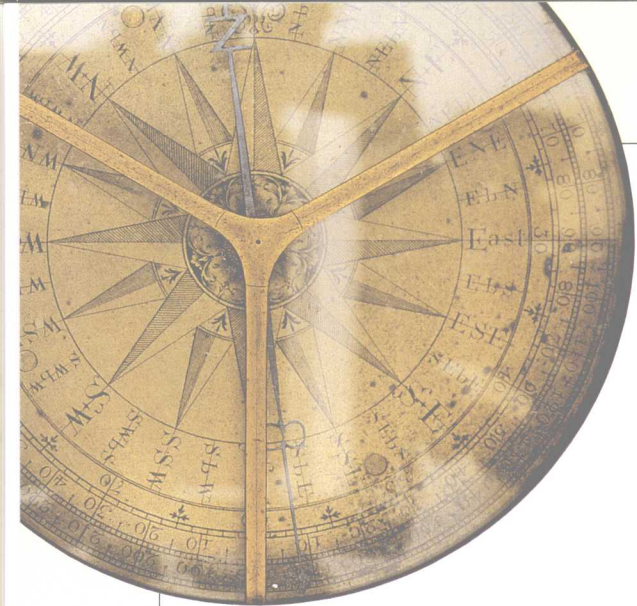
得及进行。今天，随着社会的物质生活的提高，和中外文化交流的频繁往来，无论是中国还是西方，人们越来越多地注意到故宫。学者专家们，无论是专门研究中国的文化历史，还是从事于东、西方文化的对比研究，也都希望从故宫的藏品中发掘资料，以探索人类文明发展的奥秘。因此，我们决定与香港商务印书馆共同努力，合作出版一套全面系统地反映故宫文物收藏的大型图册。

要想无一遗漏将近百万件文物全都出版，我想在近数十年内是不可能的。因此我们在考虑到社会需要的同时，不能不采取精选的办法，百里挑一，将那些最具典型和代表性的文物集中起来，约有一万二千余件，分成六十卷出版，故名《故宫博物院藏文物珍品大系》。这需要八至十年时间才能完成，可以说是一项跨世纪的工程。六十卷的体例，我们采取按文物分类的方法进行编排，但是不囿于这一方法。例如其中一些与宫廷历史、典章制度及日常生活有直接关系的文物，则采用特定主题的编辑方法。这部分是最具有宫廷特色的文物，以往常被人们所忽视，而在学术研究深入发展的今天，却越来越显示出其重要历史价值。另外，对某一类数量较多的文物，例如绘画和陶瓷，则采用每一卷或几卷具有相对独立和完整的编排方法，以便于读者的需要和选购。

如此浩大的工程，其任务是艰巨的。为此我们动员了全院的文物研究者一道工作。由院内老一辈专家和聘请院外若干著名学者为顾问作指导，使这套大型图册的科学性、资料性和观赏性相结合得尽可能地完善完美。但是，由于我们的力量有限，主要任务由中、青年人承担，其中的错误和不足在所难免，因此当我们刚刚开始进行这一工作时，诚恳地希望得到各方面的批评指正和建设性意见，使以后的各卷，能达到更理想之目的。

感谢香港商务印书馆的忠诚合作！感谢所有支持和鼓励我们进行这一事业的人们！

1995年8月30日于灯下



导言

刘潞

清宫西洋科技仪器的命运

明清之际，传教士的东来，揭开了中西文

化互相冲击与交流的序幕。清代宫廷是当时文化交流的重要舞台，而科学技术又是交流中重要的一环。由此，故宫博物院得以珍藏了一大批反映西学东渐的科技文物。尽管它们的出现距今已经很久远了，但因某些仪器是我们今天大都曾使用过的，在考察时，便倍觉亲切。而围绕这批仪器所发生的中西文化间的冲突、比较和融合又似曾相识，好像刚刚在昨天发生。由于种种原因，清宫西洋科技仪器没有流失到海外而成为国内尚未整体面世过的一批最完整的科技遗存。研究它们，并不止于文物欣赏，更多的还是从中认识中外文化交流中镜鉴的意义。基于此，我们从故宫珍藏的大批科技仪器中选出二百余件，编成这本《清宫西洋仪器》，奉献给读者。

清宫科技仪器的特点

故宫博物院收藏的与西学相关的科技文物约二千多件，其中属中国传统的主要有石制日晷、铜壶滴漏、时辰香、升、斗、权等度量衡器及中医器具；与西学相关的，品类较为繁杂，大致可分为天文学、数学、物理学、地理学、机械钟表及医学等六大类，每一类中又可分为若干小类，如天文学类中就有天体仪、浑仪与晷仪的区别，数学类中又有计算工具与度量仪器的区别，甚至在计算工具中又可分出计算尺、算筹、计算机等等。这样繁多的种类，分散产生于清代各朝，且随着时间的推移逐渐增多。如顺治年间，仅有天球仪、浑仪、日晷、地球仪、望远镜几种；到了康熙年间，增加了数学、测绘学、光学等类仪器；至乾隆年间，机械钟表的数量和种类激增，形成历史上“前无古人，后无来者”的壮观局面。乾隆以后，宫廷科技仪器的来源基本枯竭，除光绪末年增添了一些西医药类器具外，再未出现其他反映西方科技水平的器物。

从这些仪器进入清宫的时间差别上，可以想见它们带有很强的时代色彩。事实也确乎如此。



比如16、17世纪时，欧洲盛行依几何圆锥截面知识制作（下同）的地平式日晷，明末清初时，这种日晷便出现在中国宫廷，其中突出的代表是德国传教士汤若望（Jean Adam Schall von Bell）于顺治元年（1644）为清廷特制的“新法地平日晷”。

又如意大利科学家伽俐略（Galileo Galilei）将望远镜用于天文活动，观测到月球上的“山脉”和“海洋”，又在1610年发现了木星的四颗卫星，明天启六年（1626），汤若望著《远镜说》，将望远镜介绍给中国，并于明崇祯年间和清顺治年间数次为宫廷制作望远镜。尽管故宫现存的望远镜尚不能确定何者为汤若望所进，但数十架清初的望远镜，却无疑是以双凸透镜为物镜、双凹透镜为目镜的伽俐略望远镜的翻版。这些望远镜在清宫出现，距伽俐略时代也不过半个世纪。

再如，英国数学家纳白尔（Neper Napier）于1617年发明了用于计算的“纳白尔算筹”；1628年，意大利传教士罗雅谷（Jacobus Rho）即在《筹算》一书中将它介绍到中国，清宫最晚至康熙朝中期（1680年前后）也出现了这种筹式计算工具。故宫收藏刻有“康熙御制”字样的计算尺，在数学史上称为“甘特式计算尺”，距离英国数学家埃德蒙·甘特（Edmund Gunter）于1630年发明这种尺子最多也不过五十年左右，便在清宫中出现。在数学仪器中，多年来一直为外间瞩目的当属康熙年间清宫自制的手摇计算机。世界上第一台可计算加减法的手摇计算机，是由法国数学家巴斯柯（Blaise Pascal）于1642年在巴黎研制成功，仅半个世纪左右，手摇计算机就进入清宫，并被加以改造：在阿拉伯数字旁附加汉文数字，将加减二法增至加减乘除四法，又独创横排筹式计算机等等。

地理学是一门综合性的科学，它大量汲取天文学、气象学、地质学诸学科已取得的成果。随着哥伦布（Christopher Columer）航海发现美洲新大陆，16、17世纪的地理学呈现一派色彩缤纷的景象，地球仪的制作、地图的测绘、各地风物勘察等，都得以迅速发展。

这些发端于欧洲的新地理学成就，不久即在清宫中得到回响。以对全球地理状况的认识为例：中国自古对天地的认识是以“天圆地方”观念为主流的（故历代皇帝分别以青璧和黄琮作为祭天地礼器，直至以圜丘与方泽祭祀天地），但自传教士利玛窦（Matteo Ricci）将地圆说介绍到中国后，中国宫廷很快便出现了地球仪；故宫现在保存的最早及最完好的一个地球仪，约于康熙中期制作，这件地球仪在大洋洲上已标明了一些海湾和岛屿，反映了欧洲各国在地理大发现后对大洋洲探索的一些成果。

波兰天文学家哥白尼（Nikolaus Copernicus）在16世纪提出日心说理论，遭到罗马教皇长达三百多年的禁锢，但在17世纪初罗雅谷所著《五纬历指》中，就已向中国读者作了介绍；在教廷承认了这一理论后，英国制作的演示日心说的“七政仪”即奉献到乾隆皇帝面前。七政仪在清宫的出现，对于日心说理论的传播当然没有太大意义，因为这在欧洲早已成为科技界的常识，然而，它的产生，却是教廷公开承认自己谬误的折射，是欧洲科技蓬勃发展的时代反映。

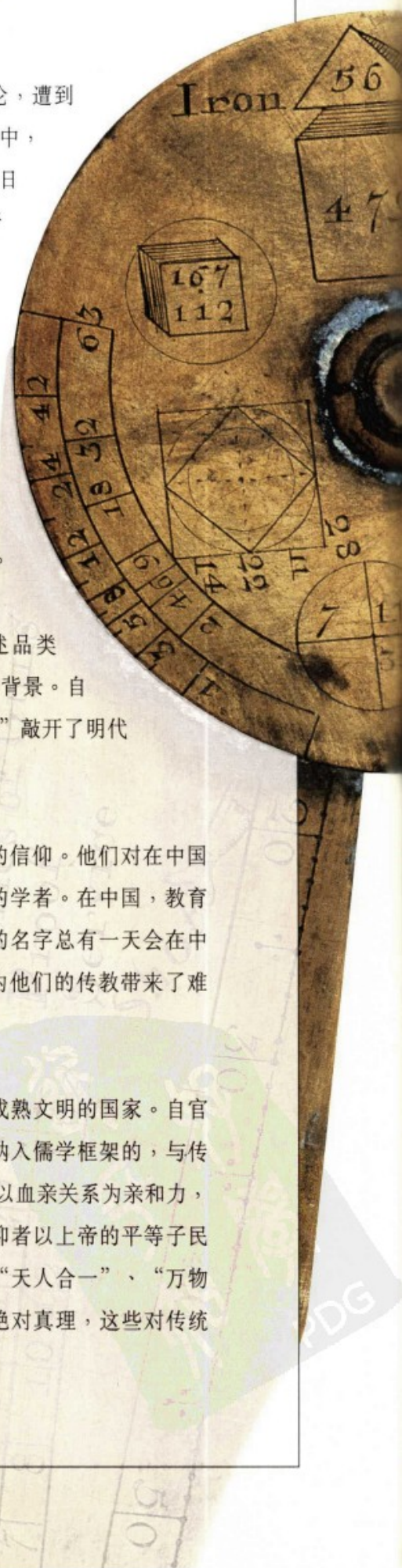
半个多世纪，在交通与通讯完全现代化的今天，不可不说漫长。但在仅靠航船与马车的三百多年前，尤其是在欧亚两大洲、东西两大文化背景下，科技成果的长距离的递传，半个世纪就不能不说是个较短的时段了。正在这个意义上，我们看到了这批科技仪器所具有的时代色彩。

西学东渐是清宫科技仪器产生的基本原因

清宫出现上述品类丰富、数量众多的科技仪器并非偶然，首先是由于明清之际西学东渐的背景。自从早期到达中国的意大利传教士利玛窦用自鸣钟、望远镜等“西洋奇器”敲开了明代宫廷的大门后，西方科技仪器便与中国宫廷结下了不解之缘。

耶稣会士们远涉重洋来到中国，为的是在欧洲以外寻求人们对天主教的信仰。他们对在中国传教充满了信心，认为“中国拥有一大批杰出的有识之士和学问渊博的学者。在中国，教育和学问享有很高的荣誉。我们对上帝充满了希望和信心，我相信基督的名字总有一天会在中国深入人心。”^①他们完全没有想到，被他们高度赞扬的中国文明却为他们的传教带来了难以想象的重重困难。

明朝末年的中国，是一个被儒学传统滋养培育了二千多年，具有高度成熟文明的国家。自官方到民间，从贵族至平民，人们的观念、心态、行为方式，少有不被纳入儒学框架的，与传教士所宣教的理论处处抵牾。以宗法人伦为本位的儒家思想，强调的是以血亲关系为亲和力，注重建立以三纲五常为基本秩序的封建宗法制度；但基督教却要求信仰者以上帝的平等子民身份彼此相爱，这在儒家看来，是对中国等级社会秩序的巨大破坏；“天人合一”、“万物一体”，是儒家对充满矛盾的物质世界的基本认识，而基督教却信奉绝对真理，这些对传统儒学是十分生疏且难以接受的。





不难想象，在丰厚的儒学土壤上生长起来的明末知识分子，听到来自地中海国家的异样说教时，是何等的惊异与怀疑！直接用这种“异端邪说”几乎无法开启中国人，特别是儒家士大夫的心灵大门。面对如此坚实的文化隔膜，中西文化杰出的沟通者利玛窦审时度势，选择了一条非正宗的特殊传教路线——利用西洋科技在学者官宦中活动的上层传教路线。他向与之交往的文人展示了他所携带的新奇之物，如西洋纸、西洋琴、天文算学诸仪器等，以期引起观者的兴趣。“余见西域欧罗巴人利玛窦，出示彼中书籍，其纸白色如茧，薄而坚好，两面皆字，不相映夺，赠余十番，受墨不渗，井水不濡，甚异之。”^②正是这些散发着异国文化气息的物品激发了明末知识分子的好奇心，缩短了他们与利玛窦之间的距离，在开始接受利氏所展示的器物的同时，也开始思索他宣传的异教。明廷高层官员、南礼部尚书王弘诲就是因为这些西洋“奇器”开始注意利玛窦的活动的，而利氏也正以当时颇受士宦人士稀奇的三棱镜作为与之相见的见面礼。王弘诲认为三棱镜是无价之宝，可以作为利玛窦到北京后入阁的“台石”。万历二十八年（1600），利玛窦果然用这些西洋奇器，如天主像、圣母像、大小自鸣钟、三棱镜、西洋琴等敲开了明代宫廷大门，赢得万历皇帝的青睐，据说万历皇帝还特别为大自鸣钟在御花园内建钟亭。自鸣钟为利玛窦进京扫清了障碍，此后伴随他在京传教而开始的修历，则为西洋科技仪器进入中国宫廷开通了道路。

实际需求是清宫出现科技仪器的直接动力 利玛窦所做的这些努力，应该说只是为科技仪器进入中国宫廷提供了一个有利的外在条件，还需要内在条件来呼应。此时的内在条件就是明清宫廷对科技仪器的实际需求。

明朝末年，由于《大统历》年久失实，崇祯皇帝批准朝中已接受西方科技的有识之士关于修历的请求。当时，主持修历的礼部尚书徐光启在首善书院开历局，聘请利玛窦参与。利玛窦死后，又有德国传教士汤若望等入局供职。开历局以后，传教士们名正言顺地制造了多件望远镜、天球仪、象限仪等，这是西

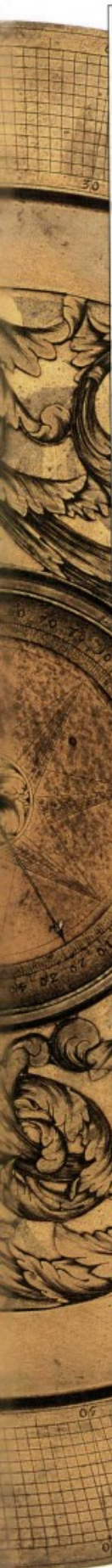
方科技仪器正式进入明宫廷的开始。

清朝对科技仪器的需求，首先反映在明清易代，需重颁历法、确立正朔这一重大问题上。

在中国历史上，一向有认为天象与王朝政治密切相关的传统。天象的变化，从来都是对人间万象的警示，历法的颁布随之成为历代帝王的一项特权。奉谁家的历法为正朔，也就成为尊谁为正统，臣服谁家王朝的象征。以明朝为宿敌的清朝入主中原，势必要改换旧朝许多具象征意义的符号，如服饰、发型等，历法当然也在其中。新朝对历法的需求为西方科技进入清宫廷提供了一个难得的机遇。

早在崇祯年间，利玛窦、汤若望等为明廷修历时，尽管对天文实测有过八次西洋“新法密合”、《大统历》失实的记录，但崇祯皇帝仍不能下决心颁行依西洋新法编制的《崇祯历书》，这完全是由于他对废弃明朝正朔《大统历》而改奉新历怀有恐惧心理所致。历法的更替，在政治层面上有改朝换代的意味，处在风雨飘摇中的崇祯皇帝当然十分敏感。然而，明亡清兴的政治风暴对前来中国传教的汤若望不仅无消极影响，反而提供了有利机会。他抓住顺治元年（1644）八月初一日将发生日蚀而《大统历》预报失实一事，向清帝提出以新法仪器测算的申请，为西洋仪器进入清宫打开了大门。本书中收入的“新法地平式日晷仪”就是汤若望在顺治元年（1644）第一次奉命为清廷制作的诸种天文仪器之一。

康熙初年，再次出现因政治变故导致科技仪器入宫的情形。当时，清钦天监内爆发了一场因奉行不同天文理论而发生著名的“历法之争”。使用阿拉伯历的吴明煊、杨光先等人攻击使用西洋新法的汤若望等传教士图谋不轨，受到辅政大臣鳌拜的支持，使汤若望等身陷囹圄。当吴明煊等预测天象再次失误时，汤的助手、比利时传教士南怀仁（Ferdinand Verbiest）依据其前辈利玛窦在中国宫廷积累的经验，利用皇帝与辅臣间的矛盾，上疏参劾受鳌拜支持的吴明煊、杨光先。而手无实权的康熙皇帝亦想利用这机会与鳌拜较量。他命九卿大学士率钦天监一千人马，先于午门前验日影，又至观象台用象限仪、纪限仪、赤道经纬仪、黄道经纬仪等西洋仪器测当年立春日时，结果“南怀仁所言皆符，吴明煊所指不实。”^③ 西洋科技仪器准确的预测功能，为康熙废黜鳌拜起到投石问路的作用。鳌拜被黜后，南怀仁重被起用，封钦天监监正，成为当时清廷科技仪器制造的主要设计者和主持者。康熙朝前期许多仪器都是在南怀仁指导下制成的，本书收录的“南怀仁制浑天仪”就是他返钦天监后为皇帝制造的



第一架天文仪。

清中晚期后，社会剧变。无论天象发生什么吉凶征兆，都无可挽回国势衰微的趋势，王朝国运与天象变化密不可分的古老观念已无市场，宫廷天文学走向末路。与此相关的科技仪器当然也很难再出现什么先进的品种。清宫科技仪器此时发生了转向，从前期的天文数学类为主转到医学类为主。西洋医学是随着坚船利炮轰开国门而进入中国的。时事的变迁，令时人感到西方医学才是当时西方科技水平的代表，梁启超的一段话很有代表性：“凡世界文明之极轨，唯有医学。……医者，纯乎民事者也，故言保民必自医学始。”^④在这种思潮影响下，医学维新也成为清末宣传改良的主要内容，随后亦被光绪皇帝列入新政之一。正是在维新变法的政治需求推动下，晚清宫廷才可能存留下人体解剖模型等西医药器具。

皇帝兴趣的差异是清宫科技仪器变化的重要原因 清宫科技仪器在不同时代呈现不同的状况，而变化原因又与当朝皇帝个人的态度或兴味直接相关。

康熙皇帝对西方科学抱有极大的热忱。当时在宫中为他传授科技知识的传教士，对他执着的追求和在学习中的表现的精神有过翔实生动的记录：

“康熙这样学了四五年，他始终很勤奋，对于政务也丝毫不懈怠，没有一天误了上朝。他并不只认死理，总是把所学的知识付诸实践，他学习得很开心，对于给他上的课程理解得很好。例如，给他讲固体的成分时，他就会拿起一个球，精确地称出它的重量，测出它的直径。然后，他就会算出同样材料、直径不同的另一个球的重量，或者算出另一个比较大的或比较小的球的直径该是多少。……有时候打算用几何方法测量距离、山的高度、河流和池塘的宽度。他自己定位，调整各种形式的仪器，精确地计算。然后他再让别人测量距离，当他看到自己计算的结果和别人测量的数据相符合，他就十分高兴。”^⑤ 本书收录多件伽俐略式的比例规、各式几何体及测绘仪等正是对这些见闻的有力印证。

康熙对数理化的兴趣，当然不是凭空产生的，而是他少年时成功地处理了那场历法之争所带来的效应。多少年后，他曾感慨地谈到他学习历算的动力：“尔等惟知朕算术之精，却不知我学算之故。朕幼时，钦天监汉官与西洋人不睦，互相参劾，几至大辟。杨光先、汤若望于午门外九卿前当面睹测日影，奈九卿中无一知其法者。朕思己不能知，焉能断人之是非，因自愤而学焉。”^⑥

康熙对自然科学的浓厚兴趣，使他有眼光注意到这一领域的状况，从而提出一些只有最高统治者出面才易成行的举措。他受当时欧洲主要国家建立科学社团风潮的影响，在宫内也设立了类似的机构，称“蒙养斋算学馆”，旨在培养高级数理人才。传教士白晋（Joachim Bouvet）说：“中国皇帝仿此范例（指建立科学社团——笔者注），开始在他自己的宫殿里建立起绘画、雕刻、雕塑以及为制作时钟和其他计算工具的铜、铁器工匠之类的‘科学院’。皇帝还经常提出要以欧洲的，其中包括巴黎制造的各种作品为样品，鼓励工匠与之竞赛。”⁽⁷⁾对此，与康熙同时代的德国启蒙思想家莱布尼茨（Gottfried Wilhelm Leibniz）评价说：“我以为，康熙帝一个人比他所有的臣僚都更具远见卓识。我之所以视他为英明的伟人，因为他把欧洲的东西与中国的东西结合起来了。……他以其广博的知识和先见之明，远远超过所有汉人和满人，仿佛在埃及金字塔上又添加了一层欧洲的塔楼。”⁽⁸⁾

透过这些珍贵的历史文献，我们对清宫中遗留下大量的康熙时期科技仪器，如清宫制御用数学用桌、清宫制手摇计算机等，有了真切的理解。

清中期时，宫内天文数学等科技仪器减少，精美绝伦的机械钟表、玩具大量出现，其直接原因是乾隆皇帝个人爱好的推动。清宫档案中有很多关于乾隆帝要求传教士制作机械玩具的记载。如乾隆十八年（1753），命传教士席澄源、杨自新设计一种新式的“有法子（条）自行、鳌山、陈设三件”；同年又下令“将自行虎著交如意馆西洋人收拾”；乾隆二十年（1755），命席澄源做成一具自行人；乾隆二十七年（1762），又命席澄源照先前做过的自行人再做双自行人一件；乾隆三十年（1765），“命照含经堂时乐钟样式，要如意馆另配做一件，里面安转盘活动人物”等等⁽⁹⁾。

由于乾隆皇帝的权威及个人兴趣，宫廷制钟的技术水平较前大大提高。康熙时，宫廷仅生产单一实用性钟表，而此时生产发展为集走时、报时、音乐、活动景观等多功能于一体的观赏性钟表，甚至外国进献的钟表也要迎合乾隆这一口味。如英国为中国特制可用毛笔书写“八方向化，九土来王”的写字人钟、“天文地理钟”、“象拉战车表”等，这些器物装饰的华贵，功能的繁复，以及所嵌钟表与整个器物尺寸大小的强烈反差都告诉我们，乾隆皇帝关心的，并非技术本身，而在于用先进技术制出的机械玩具。这一点，连当时在宫中服务的传教士也看得很清楚：“杨自新教士在狮子体内装置了许多弹簧使它能走动。他把最先进的机械制造技术都用到了他的机器人上，令人惊叹不已。”⁽¹⁰⁾



乾隆皇帝拥有大批将机械技术、金属、珐琅、玻璃工艺以及音乐、绘画、雕塑艺术集一身的钟表，亦是他生逢其时的反映。18世纪的欧洲是科学技术大发展的时期，机械制造业十分活跃，特别是英国，其钟表制造水平已居欧洲之冠。乾隆凭借清初近百年积累起来的财富，经广州海关购进大量英国钟表，一时间，英国钟表不仅充斥于宫内各个殿堂，也成了后宫妃嫔、王公大臣向往的时尚享受。对此，身为宗室的昭槁十分感慨：“近日泰西氏所造自鸣钟钟表，制造奇邪，来自粤东，士大夫争购，家置一座，以为玩具。”⁽¹¹⁾

显然，由于贸易手段，中西间交流的渠道较清初大为拓宽了，欧洲科技进入中国似乎具备了更好的条件，但情况却适得其反。

乾隆本人对数学物理等自然科学一窍不通，也毫无兴趣，他曾写诗自嘲：“皇祖精明沟股弦，惜吾未习值髫年。而今老固难为学，自画追思每愧旃。”⁽¹²⁾对科学技术茫然无知的状况及妄自尊大的心态，使乾隆对18世纪传入中国的西方先进科技仪器，口头上也承认“精巧愈古”，实际上却十分排斥。当英国马戛尔尼（Sir Macartney）使团将显示欧洲工业和科技实力的机械、数理仪器、枪炮等作为礼品携来中国时，在乾隆眼中，那些精密的仪器就仅为“效法天地转运，测量日月星辰度数，在西洋为上等器物，要亦不过张大其词而已。现今内府所制作仪器，精巧高大者，尽有此类，其所称奇异之物，只觉视等平常耳。”⁽¹³⁾在这种思想支配下，清宫科技仪器的数量只会日益减少，且水平与世界相比也愈见低下。

历史的回声

故宫保存的清代西方科技仪器，在向我们展示了中国科技史与中西文化交流史上灿烂一页的同时，也给我们留下不少思索的空间。

鸦片战争之前，清王朝一直实行闭关锁国政策，一切外来文化欲在中国求得立足之地，不知要付出多少艰辛代价。可谁曾想到，在制订并大力推行这一政策的清朝皇帝的深宫宝库中，竟珍藏一大批熠熠生辉的西洋科技仪器，其中有许多在今天的欧洲人眼中也是稀世珍宝。这似乎是难以想象、不可思议的，但仔细梳理，仍可找到其中潜含的道理。这并非因康、乾诸帝早已明白“师夷之长技”、“中体西用”等晚清知识分子面对西方挑战时提出的种种回应办法，应该说首先是由文化传播的规律决定的。



西洋科技仪器无疑是西方文明的产物，属物质文明范畴。这些物化了的文明，居于表层的是它们的工具价值，隐含在深层的则是其内在价值。如“南怀仁制浑天仪”，其工具价值在于对太阳、地球、月亮等天体运行的演示，同时，因制作依据是地心说，这架仪器就成为17世纪时西方普遍持有的宇宙观的生动体现。再如“康熙朝地球仪”，在它向人们展示全球地理风貌这一工具价值背后，蕴含的是自古希腊时就形成的大地球形说观念，反映的是17世纪前后殖民主义的扩张行为以及地理大发现的史实。

人对事物的认识总是由表及里，从具体到抽象。这一认识规律决定了文化传播通常先从器物开始，逐渐才会深入到影响器物产生的社会结构、制度、观念形态等。当中国人经受西方文明撞击时，面对眼花缭乱的西洋布、西洋纸、西洋琴、西洋仪器、圣母像、歌德式教堂以及成千上万卷阐述西学义理的书籍，自然会首先选择实用价值突出的科技仪器，再考虑基督教教义。当然，这些包含有西方文化理念的仪器，如果不具备突出的工具性，而仅是一种文化象征（如与宗教直接相关的教堂、管风琴等），具备实传统的中国人接受起来恐怕还要经历更长的时间。正因如此，对于集务实心理、儒家三纲五常义理等中国文化多方面特征于一身的清朝皇帝来说，在对西方文化的选择上，则更强调其工具价值，而排斥或摒弃其与中国传统观念相异的内涵。

从本书所收录的文物可以看出，这批科技仪器有一个突出的特点，就是属清前期的基本保留了它们传入时的原貌，即保持了形式与内容的完整统一。如望远镜、地球仪、测绘仪等，几乎都是原封不动地照传或仿制。只是有些文字标示，将西文改为中文，如伽俐略比例规，上面的文字为汉字，但造型和刻度都一如西式。仅有个别仪器，制作者出于强调某种目的，将其添加了一些中国文化的表征。如汤若望在顺治元年（1644）所进的新法地平日晷仪刻上了龙纹，南怀仁在康熙十二年（1673）为观象台制作的几架大型天文仪铸造了龙架等等。清中期以后，情况有变化，出现了一些为科技仪器添加中国文化表征的情况，如书中收录的“万寿天常仪”、“三辰公晷仪”等。但就整体情况而言，这一时期的科技仪器基本还是保持了传入时的面貌。几件标有产自伦敦的仪器被堂而皇之地收入皇家钦定的清代典制器物总汇《皇朝礼器图式》一书中，就是当时从朝中到民间对西方仪器认可的反映。

何以科技仪器没有象基督教那样，遇到若不作一番适应中国国情





的改造便不能在异乡生存的命运呢？其原因仍与它们的实用功能，即工具价值相关。当实用性需求强烈时，仪器的工具价值就格外突出。试想，汤若望制作的“新法地平式日晷”，如果不能起到准确预测日蚀时间的作用，在清廷亟需时，它能被呈送到皇帝面前吗？康熙时期，传教士制作的一些数学、测绘学仪器也一样，其主要价值在于用来测算距离、比重、体积，如不能胜任这些作用，它们也就不可能在康熙皇帝组织全国大地测量时于宫廷出现。可见，在工具价值突出时，所谓中国化的问题就还提不到日程上。然而，当实用性的需求减弱，观念性的需求突出时，其内在价值便上升了，仪器是否需“中国化”的问题也就摆到人们的面前了。

对当时的西方科技仪器而言，内在价值中很重要的一方面体现在思想史中的科学体系上。爱因斯坦说过：“西方科学的发展，是以两个伟大成就为基础的，那就是：希腊哲学家发明的形式逻辑体系（在欧几里德几何学中），以及通过系统的实验发现，可以找出因果关系（在文艺复兴时期）。”^⑭ 由于中国古代缺乏不讲实用，专为理论的实验科学的体系，科技仪器在思想史上的这一价值几乎丧失殆尽，仅余下中国文化赋予它们（主要是天文仪器）的特殊内涵，即天文学是皇权重要组成部分，天文仪器是皇权的象征。这一内在价值，至今我们在故宫还能看到：只要是皇帝的正殿，都必设日晷——尽管机械钟表在殿内已随处可见。日晷早已转化为皇权的象征而非测时工具了。

这种变化没有出现在清初而发生在清中期，是由清统治者出身于满族的特殊状况所致。

英国科学家李约瑟说：“一种概念传入后，到底发生什么样的反映，这取决于当地文化的特征。”^⑮ 作为满族贵族建立的清王朝，从入主中原至清中期，经历了一个从生活方式、语言文字、社会制度、价值观念等全方位吸收汉文化的过程。乾隆年间，清廷最后确立了朝中诸项制度。在体现与维护社会等级秩序的“礼”制中，列入天文、数学、地理等学科及相关仪器，并以皇帝敕命绘制《皇朝礼器图式》一书的形式公布于世。制度的最后完善是清王朝完成吸收汉文化过程的标志。在传统汉文化中，天文学从来就是帝王的“专利”，如尧帝“乃命羲和，钦若昊天，历象日月星辰，敬授民时”^⑯，舜帝“乃在睿玕玉衡，以齐