



杰出的翻译家和实践家

华蘅芳

纪志刚 著

地學淺釋

繙譯處



王渝生 主编

◎ 西学东传人物丛书

科学出版社

5.1

1

西学东传人物丛书

**杰出的翻译家
和实践家——华蘅芳**

纪志刚 著

科 学 出 版 社

2000

内 容 简 介

明末清初及清末,曾出现两次西方科学传入中国的浪潮。《西学东传人物丛书》记载了为此做出卓越贡献的一些中外学者,本书是其中之一。

华蘅芳是清末著名数学家、翻译家、教育家。他早年积极投身洋务运动,主持制造了我国第一艘轮船“黄鹄号”。他翻译了大量西方近代科学书籍,内容涉及数学、矿物学、地学等。华蘅芳一生崇尚科学、躬亲实践,勇于创新。本书以生动具体的事例,体现他的治学态度、科学思想和爱国主义精神。本书适于中学以上文化程度的读者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

杰出的翻译家和实践家——华蘅芳/纪志刚著.-北京:

科学出版社,2000.5

(西学东传人物丛书)

ISBN 7-03-008256-7

I. 杰… II. 纪… III. 华蘅芳(1833~1902)-生平事迹 N.K826.11

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第01524号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2000年5月第一版 开本:850×1168 1/32

2000年5月第一次印刷 印张:3 1/2

印数:1—5 000 字数:81 000

定价:8.00元

如有印装质量问题,我社负责调换〈杨中〉

总 序

季美林

多少年来，我逐渐形成了一种看法或者主张。我认为，文化交流是推动人类社会的发展，促进人类科技文化增长，加强人民与人民间、政府与政府间相互理解，增添感情的重要手段之一。这决不是我个人的凭空臆想，而是有历史事实为根据的，我的主张是能站得住的。

我们中华民族是伟大的民族，几千年来我们的发明创造，传出了中国，传遍了世界。其中四大发明更是辉煌无限，尽人皆知。我们甚至可以说，如果没有中国的四大发明，人类文化发展的进程将会推迟的。至于那一些比较小的发明创造，更是难以数计。英国学者李约瑟关于中国科技史的名著，是许多人都熟悉的。我在这里不再重述。我只举一本大家也许还不太知道的，说明同一个问题，这就是伊朗裔的法国学者阿里·玛扎海里的《丝绸之路》，其中讲了许多中国的发明创造，虽不像四大发明那样辉煌，但意义并未减少。这一些看起来极其微末琐细的发明创造，对人类文化的发展，对人类生活的方便，同样做出了重大的贡献，且莫等闲视之。

上面说的是中华民族送出去的东西。在过去两千多年中，我们也同样拿来了很多很多的有用的东西。现在从最大的宏观上来看，在中国历史上外来文化大规模的传入共有两次：一次是汉代起印度佛教的传入，一次就是从四百年前起西方天主教，后来又加上了基督教的传入。两次传入，从表面上来看，都是宗教的传入；但从本质上来看，实际上传入的是文化，是哲学，是艺术，是技术等等。没有这两次的传入，我们今天的科技和文化的发展决

不会是现在这个样子。这是一件事实，没有争辩的余地。

佛教在这里先不谈，这不是我要谈的题目，我只谈天主教和基督教。虽然西方信仰耶稣的宗教在中国唐代已经以景教的名义传入中国，但是影响不大。真正有影响的是明末清初天主教的传入。晋代佛教高僧道安对弟子们说过两句话：“不依国主，则法事难立。”这两句话是从经验中得来的，完全符合实际情况。佛教如此，天主教亦何独不然。天主教所依的最初不是国主，而是大臣和艺术家学者，前者可以徐光启为代表，后者的代表当首推大画家吴历。到了清代康熙皇帝统治时期，这一位大皇帝并不一定为天主教义所动，然而他的目光犀利，看到了西方科技的重大意义，亲自学习西方的几何学。皇帝的榜样有力量，清代颇出了几个大数学家。到了20世纪，西方文化猛烈冲击“东方睡狮”，如暴风骤雨，惊涛骇浪，中国人民接受了这个挑战，在短短100年的时间内，从一个殖民地半殖民地国家，达到了今天的社会主义社会的初级阶段，其进步之速超过了过去的1000年。

由于种种人所共知的原因，今天的中国青年，有的产生了信仰危机，思想浮躁不安，对世间事有些茫然。有识之士憬然忧之，大家一致提出来要提高人民的，特别是青年的人文素质教育和伦理道德教育。我个人认为，这种想法是完全正确的，有远见卓识的，是“及时雨”。

但是，要做好这一件工作却并不容易。为之之法，其道多端。首先要对青年进行爱国主义教育，让他们知道，中华民族对世界做出过重大的贡献，今后还将做出更重大的贡献，作为一个中国人是很值得骄傲的。一个人只能有一次生命，必须实现人生的价值，才对得起这仅有的一次生命。麦当劳，肯德基，可口可乐加雪碧；比萨饼，加州面，卡拉OK，美容院，这样的生活，虽然也能增加一些人生乐趣，但是，天天这样，就毫无意义。我希望，我们中国人，特别是青年人，要认识到自己对国家和后世子孙的义务。我们都是人类进化无尽长河中的一段，承前启后；是跑接力赛中的一棒，我们这一棒跑不好，则对全局产生恶劣影响。这就

是爱国主义。但是，同时我们又必须认识到，我们对世界也负有义务，这就是国际主义。真正的爱国主义与国际主义不但没有矛盾，而且是相辅相成，互相依存的。我个人认为，人类前途还是光明的。能否真正光明，就决定于各国人民能否做到爱国主义与国际主义相结合。

怎样才能让中国青年认识到这一点呢？办法多种多样。其中之一就是让他们认识到，一个人、一个民族、一个国家，都不能离开别的人、别的国家、别的民族而完全独立生存。人类都是要互相帮助，互相依存。而文化交流尚矣，就连我在上面说的麦当劳、肯德基等等也是文化交流的结果。

我们目前当务之急就是对青年进行文化交流的教育。世界上文化极多，而大别之无非东西两大文化体系，讲文化交流首先就是要讲东方文化和西方文化的交流。我从前主编过一套《东学西渐丛书》，是讲东学，主要是中国文化向西传布的历史事实的。现在王渝生研究员又主编了这一套《西学东传人物丛书》，两书正好互补。王先生这一部书以人物为主体，讲来更加生动有趣。我相信，它一定会受到青年学子的欢迎，故乐而为之序。

2000. 1. 16

目 录

总序

一、不平常的少年时代	(1)
生长在动荡的年代里	(1)
读四书五经有何用?	(2)
初学古算	(3)
勇闯“天元”难关	(5)
二、探索新知识	(8)
结识徐寿	(8)
攻读《几何原本》	(10)
走访李善兰	(11)
算学新境界	(13)
枪弹走向呈抛物线吗?	(16)
光的奥秘	(20)
三、“黄鹄号”	(26)
为了振兴国家	(26)
中国第一台蒸汽机的诞生	(27)
“外国有的,中国人也能造”	(33)
四、“志尚博通,欲明西学”	(39)
为了科学知识的传播	(39)
《金石识别》	(43)
《地学浅释》	(45)
西方数学著作的翻译	(52)
五、“等身著述惟书在”	(59)
奋笔著书	(59)
《青朱出入图说》	(61)

《数根术解》	(63)
《开方别术》	(65)
《开方古义》与《积较术》	(67)
《学算笔谈》	(71)
六、“吾果若春蚕吐丝，到死方尽耳！”	(80)
陶育后进	(80)
从教“诶实学堂”	(84)
为中国人争气	(86)
七、结语	(93)
丛书后记	(96)

一、不平常的少年时代

生长在动荡的年代里

江苏无锡，美丽富饶。北濒滚滚东去的长江，南临碧波荡漾的太湖，是江南的鱼米之乡。

这里有个荡口乡，民风淳朴，崇尚诗书传家。1833年，华蘅芳就出生于荡口乡的一户读书世家。他的父亲华翼纶（1812～1887）对经史子集无所不晓，1844年，华翼纶考中了举人，后来又被清朝政府任命为江西省永新县知县。1854年，太平天国农民起义军攻克永新，华翼纶落职还乡。这时，他的次子华世芳（1854～1905）出生了，世芳比蘅芳小21岁。时局动荡，华翼纶索性辞官在家闲居起来。

华蘅芳出生的时候，中国正处于一个大变动的前夜。那时候，中国仍然处于封建社会阶段。腐败不堪的官僚制度，风起云涌的农民起义，削弱了清朝的统治力量，闭关锁国的政策更使得中国隔绝于世界发展的潮流之外。经过工业革命而迅速强大起来的西方列强，都在虎视眈眈地望着中国。

华蘅芳8岁时，英国发动了侵略中国的鸦片战争。这场战争持续了两年。在他10岁的时候，英国侵略军的舰队闯入长江，把侵略的战火烧到了华蘅芳家乡邻近地区。随后，英国侵略者逼到南京城下，强迫清政府的代表签订了丧权辱国的不平等条约，才结束了这场战争。

鸦片战争后的中国，就像河堤决了口似的，行行色色的外来势力蜂拥而入。古老的中国在新的冲击下，发生了急剧的变化。西方列强步步深入地侵略，中国独立主权逐步丧失，中国人民的苦难逐渐加深。从鸦片战争起，中国便由独立的封建社会，开始向

半殖民地半封建社会的深渊一步一步地滑下去了。

华蘅芳的少年时代，正处于这样一个历史转折的时期。

读四书五经有何用？

鸦片战争以后，中国受到了外国资本主义势力的猛烈冲击。然而封建统治者却依然麻木不仁，还以为自己是“天朝大国”。他们荒唐地认为，西方先进的科学技术和一切新鲜事物，都是什么离奇淫秽的所谓“奇技淫巧”，因而采取因循守旧的顽固态度，睁着眼睛不看现实，不看世界潮流。在这种愚昧、落后的政策统治下，当时的社会风气，被一片死气沉沉的气氛所笼罩。

那时候，除了有些地方官署在当地设立“书院”，让一些有希望的知识分子来讲学和讨论问题之外，整个国家没有一所正式的学校。富有的家庭多数是自己请老师到家中来教授子弟。一般人要想得到一些文化知识，除了自学之外，只有到私人开办的“学馆”（统称私塾）里去学。学习的内容是千篇一律的，即四书五经。绝大多数人的学习目的，也只不过是准备在将来参加科举考试，以便取得当官发财的机会。

和当时那些地主、官僚家庭的孩子一样，在华蘅芳7岁那年，他父亲就给他请了一位老师，教他学习当时盛行的一些少年必读的通俗读物和《大学》、《中庸》等四书五经，也准备让他在将来参加科举考试，走读书做官的道路。

年幼的华蘅芳，学习很认真，不过对这些八股文章始终提不起兴趣，但又不得不硬着头皮去学。他在晚年回忆这段经历时，不无感慨地说“我七岁开始读《大学》，每天只能学四五行，而且要费很大的劲才能背下来，十四岁时，学做八股文，一天下来仅作一讲，还被先生圈圈点点，批的面目全非。”

鸦片战争的炮声炸碎了读书人的“做官梦”，使他们在思想上受到了很大震动，开始考虑一些新的问题。

当战争正在进行的时候，一些有爱国思想的知识分子，看到

国家软弱挨打的悲惨状况，心情无比激愤。他们开始认识到，在国家贫弱的情况下，人们要是再像以往那样，不知天多高地多厚，还在那里死读那些脱离实际的“圣贤书”是危险的。他们响亮地喊出“中国人到了睁开眼睛看世界的时候了！”他们提出了“学习外国的先进科学技术来反对外国侵略者”的主张。于是，面向现实，注重实用的新风气，首先在东南沿海地区日益广泛地传开了。

这时，华蘅芳14岁，原来教他学习经书的那位老师走了。家里又请来一位新老师。这位先生是一位思想开明的知识分子。他不是光教经书，还指点华蘅芳阅读一些近时人的著述。在社会的影响和老师的引导下，华蘅芳的思想受到新事物的启发，他的心灵开始琢磨一些新事情，自然也产生了一些想不通的问题。

一天，华蘅芳到父亲的书房里去汇报功课。父亲一边看一边满意地点着头，连声说：“不错，有进步！”这时，华蘅芳鼓起勇气，问道：“我已经学了很多的经书，这些书到底有什么用呢？”

他父亲抚摸着他的头，亲切地说：

“只有学好了这些书，将来才能取得功名啊。”

“得到功名，又有什么用呢？”华蘅芳追问着。

这个问题竟然使得华翼纶也一时语塞。父子俩四目相望，陷入了沉思……

从此以后，华蘅芳对那些空洞、无味、枯燥、死板的经书，越来越觉得没有兴趣了。他越发强烈地希望学到一些有实际用处的知识。

初学古算

这一天，华蘅芳爬上了阁楼，希望能从古书堆中找出什么有趣的书来，可翻了半天也没有找到。飞扬的尘土，呛得他直打喷嚏，他心里有点泄气了。这时，一本封面残破，纸页发黄的旧书引起了他的注意。他拿起来，用手小心地弹掉上面的灰尘，好奇地翻阅起来。立刻，他就被书中奇特的符号和各种图示吸引住了。

原来这是一册坊本算书。华蘅芳高兴得几乎要跳起来。

华蘅芳找到的这本算书，是明代数学家程大位（1533～1606）的《算法统宗》。这部书是中国古代数学中的一部重要著作，它主要介绍了珠算，而且对数学在日常生活中的应用进行了深入的研究。在算经篇首，程大位以“先贤格言”的形式说出：

世间六艺任纷纷，算乃人之根本；

知书不知算法，如临暗室昏昏。

这正中华蘅芳的心怀。于是，华蘅芳把自己关在房中，苦心研读，花了几个月的时间，终于领会了这本古算书的全部内容。而且从中感受到，算学与四书五经截然不同，它有明显的实际用途。因此，华蘅芳便越发坚定了钻研数学的志向，决心要排除万难，沿着这条路走下去。从此以后，华蘅芳的心神全部关注到思考算理、计算问题上——一个活泼的年青人，渐渐变成了一个寡言简行的“呆子”了。

看到儿子的变化，华翼纶的心中并不乐意。但是，经历了时代变革的冲击，这位曾在科举仕途坎坷奔波的老“举人”倒也变得开明了，既然儿子喜欢数学，想必是“性之所近”吧。于是，他对华蘅芳钻研数学的爱好采取了积极支持的态度。随后，华翼纶通过各种办法，给华蘅芳买到了《周髀算经》、《九章算术》、《孙子算经》、《五曹算经》、《张丘建算经》、《夏侯阳算经》、《海岛算经》、《益古演段》、《测圆海镜》等许多种中国古代算书。这些算书的内容十分庞杂，涉及的问题颇为广泛。其中有的书，虽然与近代数学在文字表述和解题方法上有所不同，但是从其数理来说，已涉及等差级数、高次方程等较高深的数学原理。因此，要通过自学把这些算书的内容弄明白并不是一件简单的事。对于一个自学者来说，摆在面前的第一个难题就是从哪一本书下手？

华蘅芳经过反复琢磨，决定先来一个“纵览全书”。他花了几天的时间，一部书、一部书地浏览了一遍。从中发现，《九章算术》这部书，内容最多，讲述的算理和算法也最全，在其他算学著作中不断出现。从而他判断，《九章算术》的内容在古代数学著作中

上下相通，具有代表性。就这样，他决心先攻《九章算术》，以它作为打开中国古代数学堡垒的突破口。事实上，《九章算术》系统总结了秦、汉的数学成就，特别是经过三国时代的数学家刘徽的注释，阐明了中国古代数学的基本原理，对后来的数学家产生了很大的影响。华蘅芳首先攻读这部算书是很有道理的。

华蘅芳不知经历了多少个日日夜夜，对《九章算术》的算题、数理一条一条地进行了艰苦的钻研和试算，逐步搞通了全书的基本内容。在这个基础上，他又顺藤摸瓜，对其他各种古算书进行逐步研读。

光阴荏苒，日月如梭，一晃三年的时间过去了。三年的时间，虽然还算不上漫长的岁月，但是对华蘅芳来说，却是一个不平凡的历程。三年的刻苦、勤奋，使他攻克了一个又一个难关，全面而扎实地掌握了古算的基本内容，更为重要的是在学习的过程中，华蘅芳表现出了一种可贵的学习精神。那就是，他在如饥似渴地吸取前人的研究成果时，特别注意独立思考，力求“推理阐发”，提出自己的见解。在掌握了古算书的基本内容后，他又对这些古算书的内容加以比照，进行综合性的考究，从中发现，除了《益古演段》和《测圆海镜》两部古书以外，其他的算书，就其数理和解题方法来说，贯穿了一个共同点。这个共同点就是：以加减乘除和开方的方法，就可以使各书的例题迎刃而解，他后来在《学算笔谈》中称“此五者实为算学中各种利器，藉以攻坚入深。”就这样，华蘅芳在继承前人的算学研究成果基础上，通过自己独立思考，找到了一把打开中国古代算学堡垒的钥匙。他真的是把书读“薄”了。

勇闯“天元”难关

华蘅芳自学古算的道路并不是一帆风顺的。这中间他碰到的一个最大的障碍就是如何攻克“天元术”。

什么是“天元术”呢？“天元术”大约是宋末元初时我国数学

家们创造的一种独特的代数方法。简单地说，“天元术”分为三步：首先是“立天元一”，这相当于设未知数 x ；然后根据题设寻找两个等值的且至少有一个含有天元的多项式（或者分式）；最后把两个多项式（或分式）连为方程，通过相消，化为标准形式，这个方程式称为“天元式”。不过，在古算书中采用由高次幂到低次幂上下排列的顺序，并用“元”代表一次项，负系数加上一斜线，零系数标数码○。例如

$$5x^4 - x^2 + 320x - 1328 + 13560x^{-1} = 0$$

写成古算式的形式为：

$$\begin{array}{c}
 \text{|||||} \\
 \bigcirc \\
 \text{十} \\
 \text{|||} = \bigcirc \text{元} \\
 - \text{|||} = \text{|||} \\
 | \equiv \text{||||} \perp \bigcirc
 \end{array}$$

当然，现在我们知道，古代的“天元术”不过就是设未知数，列出方程再求解的问题。那为什么还使华蘅芳如此绞尽脑汁，百思而不得其解呢？原来，在元代以前，我国的算书里是没有什么“未知数”的概念的，算式中的每一个数都代表着一个确定的“量”。而在“天元术”中不仅未知量明确用“天元”标出，而且还可以参与运算，对于已经习惯于用算术方法思考问题的人来说，这个“弯”可不是一下子能绕过来的。

怎么办呢？华蘅芳十分焦急，一连几天他都吃不下饭，睡不好觉。矛盾起伏的思绪，使他难以平静下来。

荡口这个村镇，当时还谈不上多么繁华，但在它的街道中心，每天人来人往，有时还显得很热闹。华蘅芳在当时为了锻炼自己的思路不受外界的干扰和影响，以便专心致志地钻研学问，他便

趁者街上人多的时候，拿着一个小竹凳，来到街上坐在街道旁边，闭目思索。起初，过路的行人，特别是一些好奇的儿童，围上前来观看，华蘅芳还有些察觉，可是，一天一天过去了，不论周围发生什么动静，他都不为所动了。一次，他又到街上静坐构思，不知已经过去了多长时间，待到家里人前来催他回家吃饭时，他睁开双眼一看，已是夜幕降临了。

华蘅芳的家乡一带，大小河流纵横交错，船只往来，穿梭不息。这种环境也被华蘅芳用来培养意志、锻炼精力集中。他常常坐在船头，在膝盖上摊开算书，旁若无人地读自己的书。

就这样，华蘅芳经过一段艰苦的磨炼，使自己逐渐养成了一种百折不挠的坚韧性格和在各种环境中静心钻研问题的能力。现在，攻克“天元术”，正是对华蘅芳自学能力的一次挑战！

秋去冬来，这一天，华蘅芳正在思考着用“天元”表示未知量的道理，不知过了多久，屋内的炭火早已熄了，他跺了跺已冻麻的双脚，起身走到屋外。“哦，下雪了！”打在脸上的雪花，反倒使华蘅芳奔腾的思绪平静了下来。

“鹅，鹅，鹅，曲项向天歌”

远处传来阵阵的读书声。这悦耳的朗朗读书声，钩起了华蘅芳的遐想。“鹅，鹅，鹅，……”突然，他似乎意识到了什么，“对了！对了！天元代替未知数，不正如同以韵母代表相同的读声吗！字各不同而韵母相同，未知量虽可以变化无端，也可以用一个个天元来表示，不正是这个道理吗？”

豁然开朗之后，华蘅芳非常兴奋。是啊，自从学算以来，一晃三年过去了。三年中，他凭着一股韧劲，踏破重重难关，攻克道道难题。系统学习了上自秦汉下至明清的中国古代的大量数学著作，从中汲取了中国古代数学的丰富营养，这些知识胜过八股教条百倍千倍。想到这里，他大步回到书房，铺纸展毫，纵情写下：

谩恃高才能倚马， 终教绝技等屠龙，

灵砂果得还丹术， 愿谢人间万户封。

19岁的华蘅芳在期盼着，在憧憬着。……

二、探索新知识

结识徐寿

一天，华蘅芳正在伏案攻读，忽见父亲兴冲冲地走了进来。他本以为父亲又从外面给他购买了古本算书，哪知父亲告诉他在县城西边有一位名叫徐雪村（1818~1884）的人。这个人也无意于“功名进取”，屋里摆满了瓶瓶罐罐，在家专攻“金之事”，善于仿造各种器具。

当时，华蘅芳已经19岁了。他怀有强烈的求知欲，听到这个情况，这个姓徐的人便引起了他的极大的兴趣。

徐雪村，名寿，是无锡西北乡的社岗人。这个地方，距华蘅芳的家乡只有一天的路程。

徐寿也是出身在一个地主家庭里。在他5岁的时候，父亲就去世了。从这以后，他的家庭便日渐没落。徐寿的年龄，比华蘅芳大15岁。到这时，他已经是一个30多岁的人了。

徐寿这个人，在他所处的那个时代里，是有点特殊的。他在十几岁的时候，就对社会上广大青少年，为了在将来参加科举和争取当官而死读经书的风气，表现出了厌恶的情绪。他认为，被人们当做升官发财的“敲门砖”的四书五经，都是些没有实际用处的东西。所以，他果断地把这些书弃之不读，决心通过自己的努力，来探索一些有用的知识，立志要在人们日常需用的器具方面作些新创造。

鸦片战争以后，徐寿的这个志向更加坚定了。他在继续钻研中国古代科学技术的同时，又到处搜集外国有关科技方面的材料，在家里对照、研究和模仿研制。当华蘅芳知道徐寿这个人的时候，徐寿已经成为一个有很多科学知识和具有相当的实践经验的

人了。

一天，华蘅芳专程来到西北乡的社岗，找到了徐寿的家。华蘅芳经过自我介绍，说明前来求教的想法之后，徐寿十分高兴，立即把他让到自己房中，热情接待。

徐寿住的房间，陈设很简单。但是，在他用的桌子上，床上，到处都放满了各种书、图和研制的各种各样的器具。在华蘅芳看来，这房间里真是琳琅满目，似乎来到了一个新的世界。华蘅芳感到特别兴奋，他好奇地向徐寿问这个、问那个，问个不停。徐寿耐心地向他一一介绍，说这个像怀表的东西是指南针，那个圆球是地球仪。

在这当中，华蘅芳被墙上挂着的一幅对联吸引住了。这幅对联上联写着：“勿谈无稽之言，勿谈不经之语”，下联写着：“勿谈星命风水，勿谈巫覡谶纬”；横额是“实事实证”四个大字。

看到这幅对联，华蘅芳感到很新鲜。他仰头反复地看了几遍以后，深有所思地问道：“这是谁写的呀？”

“我自己写的。”徐寿回答说。接着，他又以一种坚定的语气说：

“我从15岁起，就把这些话作为自己的座右铭了！”

华蘅芳看到这些，听到这些，感到很受启发，觉得自己的心胸骤然间开阔多了。接着他们俩又谈了许多……。他们越谈，越感到情投意合；越谈，华蘅芳越钦佩徐寿，徐寿也越觉得华蘅芳可亲。就这样，共同的志向，相投的志趣，把这对青少年紧密地联系在一起了。

自此，你来我往，相交日笃。别而复见，往往彻夜长谈。正如华蘅芳的一首赠徐寿的诗《徐雪村以古铜矛相示因为作歌》中所写的：

扣门话夙昔，相交略行迹。

置酒叙离怀，挑灯度永夕。……