

[中国科技教育史话]

经过赤道知冬暖 渐露青山识地圆

理论联系实际的中国近代科技教育家华蘅芳

文_王渝生

王渝生，理学博士，教授，博士生导师，国家教育咨询委员会委员，中国青少年科技辅导员协会副理事长，北京市科协副主席。



华蘅芳（中）与徐寿父子

华蘅芳，字晚香，号若汀，江苏常州金匱（今无锡）人，清道光十三年（1833 年）生；光绪二十八年（1902 年）卒，数学家，教育家，翻译家。

华蘅芳出身于官宦人家，世居无锡惠山下，但他自幼不爱读四书五经，不会做八股文章。他自述道：“余七岁读《大学》章句，日不过四行，非百遍不能背诵。十四岁从师习时文，竟日仅作一讲，师阅之，涂抹殆尽。”而“于故书中检得坊本算法，心窃喜之，日夕展玩，尽通其义。”他的父亲见他嗜好数学，也就因势利导，每每回乡省亲，就给他买来一些古算书，使他在青少年时代就比较系统地学习了中国传统数学知识。

华蘅芳不仅博览算书，刻苦自学，还善于寻师访友，求教高明。他得悉家乡附近的无锡县有一位名叫徐寿（1811 - 1884）的人，“性好攻金之事，手制仪器甚多”，便登门造访。徐寿比华蘅芳年长 18 岁，素以“毋二色，毋妄语，接人以诚”为座右铭。两人见面，志趣相投，遂结忘年之交。华蘅芳还专程去上海拜访过正在墨海书馆翻译西方近代科学书籍的数学家李善兰（1811 - 1882），并同那里的著名学者容闳（1828 - 1912）和外国传教士伟烈亚力（A. Wylie, 1815 - 1887）、傅兰雅（J. Fryer, 1839 - 1928）等人相识。

1861 年秋，洋务派首领、两江总督曾国藩（1811 - 1872）在安徽筹建一个试用机器生产的兵工厂——安庆军械所，委派江苏巡抚薛焕（1815 - 1880）邀请华蘅芳和徐寿参与其事。华蘅芳怀着满腔热忱，同徐寿一道于 1862 年初来到安庆军械所内军械分局，着手机动船只的研制工作。一方面，他们从墨海书馆合信（B. Hobson, 1816 - 1873）的《博物新编》中得到有关蒸汽机方面的知识；另一方面，他们又到当时清政府所购买的外国轮船上实地观察汽机运转情况。经过 3 个月的努力，他们试制成功了一台船用汽机模型。接着，又在 1863 年底试制了一艘小型木质轮船。1864 年，军械所由安庆迁往南京。华蘅芳和徐寿在试制小轮船取得经验的基础上，继续研究改进，终于在 1865 年造成了一艘新的木壳大轮船“黄鹄”号。这艘轮船，载重 25 吨，时速 20 余里，除回转轴、烟囱和锅炉所用的钢铁系国外进口以外，其他一切工具和设备，完全用国产原料自己加工制造。其间，“推求动理，测算汽机”，

华蘅芳“出力最多”。

1865年,曾国藩、李鸿章(1823—1901)于上海创办江南制造局,“建筑工厂,安置机器”,华蘅芳“经始其事,擘划周详”。后来,局里设龙华火药厂,专门配制火药,但每年要耗费大量白银从国外进口原料“强水”(硝酸)。华蘅芳为节省资金,主持试制硝酸,目验手营,躬身实践,几经失败,最后终于成功。

为了传播近代科学知识,上海江南制造局于1868年开设翻译馆。在此以前,从1867年起,华蘅芳、徐寿就开始同外国人合作翻译西方近代科技书籍了。华蘅芳分工翻译有关数学、地学方面的书,徐寿则侧重于化学、汽机等方面。至1877年,华蘅芳与玛高温(D. J. Macgowan, 1814—1893)等人合译并刊行了《金石识别》、《地学浅释》、《防海新论》、《御风要素》、《测候丛谈》、《风雨表说》等6种关于矿物、地质、军事和气象等方面的书。自1872年至1899年,华蘅芳又与傅兰雅合译并刊行了《代数学》、《微积溯源》、《三角数理》、《代数难题解法》、《决疑数学》、《合数学》、《算式别解》等7种数学书籍。

1876年,徐寿、傅兰雅等人在上海邀集中西绅商捐资创办格致书院,延聘中外名人学士讲演科学知识,还设有博物院、藏书楼作为学生实习和阅览之所,已初步具有近代学校和科学研究机构的性质。格致书院成立后,华蘅芳曾来此讲学。1879年还一度住进书院,不受薪水管理院务。

在译书和教书的同时,华蘅芳还孜孜不倦地进行数学研究工作。1882年,他辑其旧日著述汇刻《行素轩算稿》问世。1893、1897年又两次增订,再版刊行。

1886年,李鸿章创办天津武备学堂。这是一所新型陆军学校,为清末北洋军阀培养了不少军事人员。1887年,华蘅芳曾到该处担任教习。

1892年,年届花甲的华蘅芳远涉

湖北武昌,主讲两湖书院的数学课程。1893年,湖广总督张之洞(1837—1909)同湖北巡抚谭继洵在武昌建立新型的自强学堂,分方言(外语)、算学、格致(自然科学)、商务四科,第二年所设的算学一科也移至两湖书院由华蘅芳讲授。

1898年,65岁的华蘅芳回到家乡,执教于无锡学堂。他晚年投身教育界,在数学普及和人才培养方面贡献殊多,成为晚清数学教育的一代宗师。

华蘅芳在数学方面的研究成果主要见于其所著《行素轩算稿》一书中。该书于1882年初版时收入《开方别术》1卷、《数根术解》1卷、《开方古义》2卷、《积较术》3卷、《学算笔谈》前六卷,计5种13卷。1893年续成《学算笔谈》后六卷、《算草丛存》前四卷。1897年再续《算草丛存》后四卷,共计6种27卷。此外,华蘅芳的数学著作还有《算法须知》和《西算初阶》。

《学算笔谈》是华蘅芳关于数学理论、数学思想和数学教育等方面的评论性著作,李善兰赞他“独务精深”,“空前绝后”;吴嘉善誉他“独树一帜,卓然成家”。

在《学算笔谈》中,华蘅芳指出:“一切算法,其初皆从算理而出。惟既得其法,则其理即寓于法之中,可以从法以得理,亦可舍理以用法。苟其法不误,则其理亦必不误也。”正确地阐述了数学理论与方法之间的辩证关系。他又说:“凡天文之高远,地域之广轮,居家而布帛粟菽,在官而兵河盐漕,以至儒者读书考证经史,商贾持筹权衡子母,算不待治于算,此又算之切于日用,斯须不可离者也。”对于数学应用的广泛性,其认识又是唯物的。对于数学教学和学习的方法,他有许多具体的论述,如“论看题之法”、“论驭题之法”,等等。他对学生作数学习题的规定要求遵循的步骤为:“一必详载题目;二必解明算理;三必全写算式,与其简也宁繁;四必

用格式影写,与其作草书宁可作正书。”这样的严格要求也颇中肯綮。

华蘅芳的《学算笔谈》在19世纪90年代被各地再版多次,作为许多学院和新式学堂的数学教材,如梁启超(1873—1929)主讲之长沙时务学堂算学课也习《学算笔谈》。

华蘅芳的一生,是勤奋读书、著书、译书、教书的一生。他“平生受各大吏知遇,币聘争先,未尝一涉宦途”,而“澹忘荣利,务崇敛抑”,“暮年归隐,惟以陶育后进为事”,“敝衣粗食,穷约终身”,体现了中国知识分子的传统美德。

华蘅芳的一生,还有一个显著的特点,那就是凡事须经“目验手营”的“实事实证”精神。早在青少年时代,他在家乡同徐寿一道研究光学时就动手把水晶图章磨成长条三棱镜做过白光的分色实验,为验证弹道呈抛物线则在野外进行过实弹射击。中年时代,则在南京设计制造成功了我国第一艘以蒸汽为动力的轮船,试制成功了硝酸。到了晚年,他曾在天津自制并放飞了我国航空史上的第一个氢气球,亲手操作过德国新式试弹速率电机。1889年他送表弟赵元益(1840—1902)出洋时,写下了“经过赤道知春暖,渐露青山识地圆”的诗句,用生动的譬喻说明了科学知识来源于对自然现象的实际观察和科学归纳。我们知道,两千多年来,中国封建社会的学术传统一贯是重文轻理,重书本轻实践。科学技术及其有关知识,不是被视为三教九流、旁门左道,就是被视为雕虫小技、奇技淫巧,而为士大夫知识分子所不齿。自古“君子动口不动手”,“劳心者治人,劳力者治于人”,“玩物”被认为是“丧志”,脱离实际成了旧知识分子的通病。在这种社会风气下,主要是作为数学家的华蘅芳,却能崇尚实验,躬身实践,这无愧地代表了中国知识界冲破旧学术传统、投身于近代科学研究新潮流的正确方向。■