

吴嘉善与洋务教育革新^{*}

高红成

(天津师范大学 数学科学学院, 天津 300387 中国科学院 自然科学史研究所, 北京 100010)

摘要 吴嘉善 (1820—1885 年) 是中国近代数学教育史和留学教育史上一位比较重要的人物。他对数学有独到的研究, 学兼中西, 曾任广州同文馆教习教授数学, 与同时代的数学家李善兰、华蘅芳、邹伯奇、夏鸾翔等有广泛的学术交往。其数学著作《算书二十一种》是一部融入他的研究心得的精心编排的数学参考书。吴氏还自学英语, 并有所成。晚年出使西班牙, 任出洋肄业局委员, 在管理留美幼童期间与容闳发生冲突, 被容闳指摘为“留学界之大敌”, 因而在留学教育史上留下百年骂名。然而细考吴氏生平, 并对其数学著作和生活背景进行分析, 不难看出, 吴氏一生经历实为洋务教育革新的一个缩影, 容闳对吴嘉善的责难有失公允。

关键词 吴嘉善 《算书二十一种》 “留学界之大敌” 洋务教育

中图分类号 N092 K825.46

文献标识码 A **文章编号** 1673-1441(2007)01-0020-14

吴嘉善是一位在中国近代数学教育史和留学教育史中都备受关注的人物。他官至翰林院编修, 有一部数学著作《算书二十一种》和一部翻译词典《翻译小补》出版, 为世所称道; 而晚年却被容闳指责为“留学界之大敌”, 为世所诟病。关于吴嘉善数学方面的成就, 如他对组合问题^[1]和方程^[2]的研究, 及其生平^①, 特别是他与容闳之间的冲突^[3 4], 都有文章论及, 但这些研究或材料不够全面或比较零散, 难以诠释吴嘉善看似矛盾的人生。本文依据大量的史料, 首先对吴嘉善生平活动给出较为全面的考释, 其次依据吴氏数学著作《算书二十一种》对其数学工作和数学思想进行数理分析, 并在洋务教育革新的大背景下对吴氏进行考察, 以期对吴氏达到比较全面的认识。

收稿日期: 2005 12 27 修回日期: 2006 09 20

作者简介: 高红成, 1976 年生, 湖北黄冈人, 天津师范大学数学科学学院讲师, 中国科学院自然科学史研究所博士研究生, gaohch@sohu.com.

基金项目: 天津师范大学青年基金 (项目编号: 52LE83)

* 本文是作者硕士论文的主要部分, 感谢导师李兆华教授的悉心指导。本文曾在 2005 年北京召开的第 22 届国际科学史大会上宣读, 本次发表又作了修改。

① 苏精《首先学习外文的翰林吴嘉善》(苏精:《清季同文馆及其师生》, 1985 年个人出版, 第 240—247 页)对吴氏生平有所述。

1 吴嘉善的生平考释

吴嘉善,字子登^①,号竹言^[5],江西建昌府南丰县人^[6 7]。其生卒年以前研究只知大概,今据《清代人物大事纪年》知他生于“嘉庆二十五(1820年)年八月初六”^[5],又《南丰县志》记载他“卒年六十有六”^[6],由此可以考订吴氏生年为1820年,卒年为1885年,这与他“光绪十二年(1886)准入孝子祠”^[6]的时间吻合。吴嘉善是道光二十九年(1849年)乡试举人^[8],咸丰二年(1852年)壬子恩科进士二甲第二十一名^[9],同年获馆选庶吉士,咸丰三年四月散馆时授职翰林院编修^[10]。吴氏家族为南丰书香世家,是春秋吴国王室后裔,从乾隆至光绪初150年中,出了许多进士、举人。吴嘉善的父亲吴亮祖曾于道光中任江苏溧阳知县。吴氏“嘉”字辈连续出了两位翰林,均在《清史稿》和《清史列传》中有传,一位是《畴人传》中的吴嘉善,另一位列名《儒林传》,是他的从兄吴嘉宾(1803—1864年)。吴嘉宾字子序,是“嘉”字辈的长兄,道光十八年(1838年)进士,与曾国藩是同榜进士和理学同道,颇为世所重。他从咸丰六年(1856年)起在乡办团练抵御太平军,殁于同治三年(1864年)。吴嘉宾撰有《尚絅庐诗存》2卷、《求自得之室文钞》12卷。吴嘉宾曾谆谆告诫堂弟子登:“但当一心读旧书,交相规劝作人道理,勿喜虚诞,平平常常作一佳子弟便可。学圣贤便可得衣食,便可致通显,两相交关并无二义。”^[11]

大约就在京师任职期间(1852—1854年),吴嘉善出人意料的学习起外文,“忧世变日亟,非知彼知己无以御侮自强,因从英法教士习语文,能读英法二国原本书,博通西洋史地及数理之学”^②。吴氏虽不能“出口”,却可“成章”,他撰写了一部翻译词典《翻译小补》

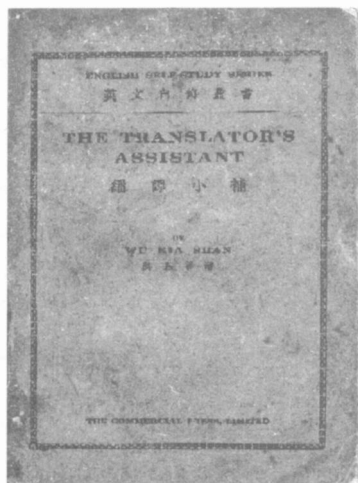


图1 《翻译小补》封面

(*The Translator's Assistant*), 选常用英语单字和成语数百个,按英文字母顺序排列,以英汉对照形式说明其汉译法。该书是曾纪泽(1839—1890年)出使英、法时学习英文的参考书^[12]。曾氏曾感叹到:“昔年吴子登太史口不能西音,列西字以华音译读,是为奇法,其记悟亦属异禀,非人人所能学也。”^[13]誉美之辞溢于言表。半个世纪后,《翻译小补》于1907年1月在上海商务印书馆出版,1933年1月和1938年9月又一再出版,并列为《英文自修丛书》之一(图1)^[14],由此可以想见该书影响很大。吴氏学习外文一事,后来还得到朝廷的注意。第二次鸦片战争后,清廷对外无论是战事还是谈判都深受语言不通之害,体会到翻译人才的重要性。咸丰十年(1860年)十月初七日吏部尚书陈孚恩(字子鹤,江西新城人)便奏荐同属

① 吴嘉善1880年签署留美幼童教谕 the Regulation of the Chinese Education Mission in America时英文签名是Woo Tze tun(石霓:《观念与悲剧——晚清留美幼童命运剖析》,上海:上海人民出版社,2000年,第287页)。

② 吴宗慈:《吴嘉善刘孚翊合传》(江西省博物馆《江西通志稿》整理组编:《江西通志稿》第70册,1985年该组印本,第27页)。

建昌府的吴嘉善:

翰林院编修吴嘉善,能识夷字,且通晓各国文义,据江苏臬司汤云松言之甚详,明春办理夷务若有此人,则汉奸不能从中播弄,且使外夷知我朝文学之臣有通知四夷事者,可否明降谕旨令来京供职,并传谕汤云松催其迅速来京,因汤云松与吴嘉善同系南丰人,知其现在何处也。^[15]

咸丰帝当即“明降谕旨,令吴嘉善来京供职,著薛焕传飭汤云松,查明该员现在何处,即催来京,勿得迟缓”。看来,吴氏的外语才能已闻于朝野。但此时,吴氏正伺奉母亲携带家眷在躲避战火的途中。

早在1855年,太平天国翼王石达开率军入赣,连克江西十三府中的八府五十余县。“行孝友,事亲养志”的吴嘉善于此时离京回乡“奉母”避祸。从此,吴嘉善开始了他的畴人之旅,一路上结识许多数学家,并且注意学习从西方传入的科学技术。

吴嘉善首先与徐有壬结成忘年交,请教徐氏数学^[16]。徐有壬(1800—1860年,字君青,亦字钧卿)浙江乌程(今湖州)人,为道光九年(1829年)进士,咸丰三年(1853年)三月任湖南布政使,咸丰五年(1855年)四月在籍守制,七年(1857年)服阙^[17]。徐有壬对数学有浓厚的兴趣,与同时代的数学家有广泛的交往,有不少数学与天文著作传世。《清史稿·畴人》、《清史列传》卷七十三、《畴人传三编》卷六中都称吴氏“居京师获交徐有壬”,这不可信。按吴嘉善和徐有壬仕途行踪分析,吴氏“居京师”是1852—1854年间,而他本人在给华蘅芳《行素轩算稿》作序称“毗陵获交于公(指徐有壬)”^[16],毗陵(今江苏常州一带)与乌程相隔不远,从时间和地点来看,应该是在徐有壬守制回籍在家办团练期间,二人结为知己同治算学。吴嘉善后来回忆道:“善于算术盖尝粗涉其藩,至所谓割圆术者,则董氏明氏之书不能解也,获交徐君青先生乃稍解之”^[18]。

之后,吴嘉善辗转来到上海,并结识了数学家李善兰(1811—1897年,字壬叔)和华蘅芳(1833—1902年,字若汀),还有当时上海知名人士王韬(1823—1897年)、管嗣复、徐寿(1818—1884年)。他们之间的来往,王韬在其日记^[19]中有些记录。如咸丰九年三月十六日(1859年4月18日):“吴子登来访,壬叔与之剧谈。子登甚谦抑,工书画,为壬叔写簪。”咸丰十年三月二十日(1860年4月10日):“吴子登来访,言拟学《照影法》。其书壬叔已译其半。照影镜已托艾君(约瑟,字迪谨,英国耶稣会人士,颇诚谨)购得,惟其药未有耳。”三月二十三日(1860年4月13日):“访吴子登,清谈良久,子登案头多陈工匠锥凿,能以新意造器,其巧思不减泰西。”转天:“吴子登来,同访艾君约瑟,将壬叔所译《照影法》略询疑义。艾君颇肯指授。”日记中还记有他们几人许多生活趣事。吴氏后来为华蘅芳《行素轩算稿》作序时回顾说:“因事至沪上,遂得晤壬叔并识华君若汀,三人相与谈算,辍竟日不休。当其时壬叔学已大成,又及译西书,见阅盖广。余与华君则仅通成法未能出新意也。”^[16]讲的就是他们三人在上海的交往。也就是逗留上海期间,吴氏学到照影法。不过此项爱好,反给他添了麻烦。同治元年(1862年),南昌教案爆发,他因“习西洋绘事,传其照镜点水之术,嬉戏为常”,被怀疑是天主教徒,险些被捕^[20]。

咸丰十一年(1861年)冬,吴嘉善来到长沙。十二月二十四日(1862年初),曾国藩曾在回复吴嘉善的信中说:“嘉平望后,接读惠书,知阁下旅寓长沙,兼司书局。”^[21]在长沙,吴嘉善结识了另一位至友——丁取忠(1810—1872年,字果臣),两人共同研究数学。丁

取忠从道光壬辰年(1832年)开始自学数学,孜孜30年,心得颇丰,但苦无师承和地僻不得算书,走了不少弯路。他说:“咸丰辛酉岁(1861年)与南丰吴子登先生游,尽举生平疑义往返研究,先生不以予不敏,随笔剖示,文之成帙。”^[22]出于感激和敬佩之情,同时为了推广、普及数学,丁取忠将吴氏“随笔剖示”之帙收集刊成《算学初集十七种》,于同治二年(1863年)刊刻出版。同治十一年(1872年),丁取忠以胡林翼所赠买书钱,将该书再次刊刻出版,并增补吴氏未刊著述4种,扩充为《算书廿一种》^①。同治元年(1862年)三月,吴氏为使亡友徐有壬的数学研究成果不至于湮没,收集徐氏的算学遗稿,依例立式,将其三角函数幂级数展开式研究成果衍述为《割圆八线缀术》3卷^②^[18],徐有壬的这部力作才得以显之于世。

同治二年(1863年)仲夏,吴嘉善奉母离开长沙,继续南行到达广州,又结识邹伯奇(1819—1869年,字特夫)和夏鸾翔(1825—1864年,字紫笙)两位数学家。三人志同道合,相得益彰。吴嘉善到广州后,丁取忠觉得“开屡乘方法”尚有些窒碍不通之处,致书信请教吴氏,经吴氏示以指数表及开方式表和李善兰的图解,才茅塞顿开,恍然大悟,撰成《粟布算草》的第一卷^[23]。三年五月夏鸾翔卒于广州旅舍,吴氏极为痛惜,收集夏氏的数学研究遗稿《少广缙茜》、《洞方术图解》、《致曲术》、《致曲图解》、《万象一原》托付邹伯奇刻之以传^[24]。同年秋,郭嵩焘(1818—1891年,字伯琛,号筠仙)出任广东巡抚,先后筹建舆图局和同文馆,并与当地学者有密切的联系。吴嘉善与之是故交,曾多次被郭邀请校阅当地书院学生考卷^[25]。同治三年五月二十日(1864年6月30日)广州同文馆开馆,其章程规定延请汉洋教习各一名,背书分教习二名,“取能通算学,有裨西学之实用者”^[26]。吴氏由郭嵩焘和时任两广总督的毛鸿宾推荐任同文馆总教习^③^[27]。吴氏被称为“品行端洁,文理优长,堪为汉文教习”([26],106页),兼授算学课^④。同治七年(1868年)他因“教学有成”得到朝廷奖励([26],112页)。其间,同治五年(1866年)他和从兄吴嘉仪(字子范,嘉宾的胞弟)在广州刊刻了吴嘉宾的《尚絅庐诗存》和《求自得之室文钞》并请郭嵩焘和陈澧分别作序^[28]。

同治七年(1868年)底,吴嘉善离开广州。陈澧为他作序饯行,“江南开算学书院,总督中堂曾公巡抚丁公请吴君及南海邹特夫掌教,邹君病不能往,吴君往就之。”这位大儒对吴氏的离去感叹道:“吴君既往江南杭州,李壬叔亦在江南,江南复有刘君融斋,皆精算学,吴君此行,吾知江南算学必大盛也。”^[29]吴嘉善的目的地是金陵(今南京),但当时是,李善兰刚离开南京赴北京任京师同文馆算学教习,不过故友张文虎在金陵书局任事,校刊

① 一般称作《算书二十一种》,实有22种。

② 同治十二年(1873年),左潜为之补细草,成4卷。

③ 总教习是相对背书分教习而言。

④ 广州同文馆第一期学生中蔡锡勇、博勒洪武、韩常泰、左秉隆4人后来都升入京师同文馆深造,并且都得经过算学考试(朱有堃主编:《中国近代学制史料》第1辑上册,上海:华东师范大学出版社,1983年,第53—54页)。这表明广州同文馆开设有算学课,而当时汉文教习只有吴嘉善一人,可以断定他还兼授算学课。蔡氏4人在京师同文馆学习时数学课成绩优异,京师同文馆《算学课艺》还收录了他们的一些课艺。李善兰称赞蔡氏“算学皆由天授,异日所造不可量,能传绝学”(严敦杰:《李善兰年谱订正及补遗》,梅荣照主编:《明清数学史论文集》,南京:江苏教育出版社,1990年,第478页)。吴氏启蒙之功不可没。

《史记》等书。在张文虎的日记^①中能看到他与吴氏交往的记录。期间刘岳云(1849—1917年)前去拜访过吴嘉善并请教算学“得并通代数”^[30]。此前六年九月,他还为李善兰校《尖锥变法解》^[31]。十三年,吴嘉善在南京还为顾观光《算剩初编》作序^[32]。

吴氏此后约十年的行踪,惜无史料可考,只得付之阙如。

光绪四年(1878年)陈兰彬(字荔秋)、容闳分别出任驻美、日(日斯巴尼亚,即西班牙)、秘(秘鲁)三国公使及副公使。吴嘉善随陈兰彬来到美国^②,出任驻日、秘参赞。光绪五年三月,驻美使馆参赞兼幼童出洋肄业局委员容曾祥(字元甫)丁忧回籍^[33],陈兰彬派吴嘉善接任委员之职^[34],此时吴氏已年届花甲。由于一系列原因,在管理留美幼童事务上吴嘉善与容闳发生了冲突。

幼童留美是留美回国的容闳(1828—1912年,号纯甫)苦心经营十余年的“教育计划”。具体措施就是“拟派员在沪设局,访选沿海各省聪颖幼童,每年以三十名为率,四年计一百二十名”,在曾国藩、李鸿章等的支持下,这几批幼童“分年搭船赴洋,在外国肄业”,希望“十五年后,按年分起,挨次回华”([26],154页)。吴嘉善上任后,看不惯学生的一些“离经叛道”之举,用“传统礼教”去管教学生^③。他认为“外洋风俗,流弊多端,各学生腹少儒书,德行未坚,尚未究彼技能,实易沾其恶习,即使竭力整饬,亦觉防范难周,极应将裁撤”,并向上司陈兰彬报告([26],165页)。此报告由陈转到李鸿章面前。正在李琢磨是否撤局时,光绪六年(1880年)冬吴嘉善致函李鸿章:“已入大书院者满期甚近,可交费由钦差经理,余酌量撤回。”^[35]吴半留半撤之法,颇中李鸿章下怀,称其“尚系审时度势之言”,但又认为按照出洋留学惯例,此事应由驻美公使陈兰彬定夺。然陈与容闳“抵牾已久”,且“素性拘谨畏事”,害怕因此被掣肘,而且离乡多年“求退甚切”,坚持全裁之议。容闳权衡利弊后,“有意接子登之说”,但他和吴嘉善在此事上发言权不大。陈兰彬想全撤又怕得罪人,于是将此事推给李鸿章,“是否撤局,自由尊裁”。李鸿章正准备实施吴氏的半留半撤之法时,总理外国事务衙门奕訢认为此是“亦不撤而撤之意”,“已大失该局之初心”,奏请一律调回([26],177—179页)。于是留美幼童们被迫中断学业,于光绪七年(1881年)五月凄然回国。吴嘉善亦随之归国,十月二十六日李鸿章奏请赏加四品顶戴。奏折称吴氏“博通中西学术,物望素孚,此次远涉重洋,襄办使事,综理局务,均能认真核实,劳瘁不辞”^[34]。

然而,容闳的教育计划功败垂成,其悲愤之情可想而知。差不多30年后,他在其自传式回忆录《西学东渐记》^[36]中大骂吴嘉善“丧心病狂”,“只宜置之疯人院或废病院中”,称其为“留学界之大敌”([36],161—163页),指摘吴嘉善是幼童留美计划半途而废的罪魁

① 日记中吴子登误为吴子敦(陈大康整理:《张文虎日记》上海:上海书店出版社,2001年,第182、247页)。

② 1878年8月4日《纽约时报》报道陈兰彬带有翻译、佣人、随员、眷属共45名,其中有吴嘉善之名(凌鸿勋、高宗鲁合编:《詹天佑与中国铁路》,《中央研究院近代研究所史料丛刊》(4),1991年,第281页)。容闳称吴嘉善是1876年到美([36],161页),误。《清史稿·畴人》、《清史列传》卷七十三、《畴人传三编》卷六称吴氏出使法国,误。

③ 吴嘉善“接任后,即招各生到华盛顿使署中教训。各生谒见时,均不行拜跪礼,监督僚友金某大怒,谓各生适异忘本,目无师长,固无论其学难成材,即成亦不能为中国用”[《留美中国学生会小史》,《东方杂志》,1917

14(12)]。

祸首。自此,吴氏在中国留学教育史上留下百年骂名^①。

光绪五年(1879年)冬,在西班牙首都马德里使署,吴嘉善邂逅黄宗宪。黄氏是丁取忠的弟子,同治十年(1871年)在长沙从师并协助校刊《白芙堂算学丛书》。光绪二年至八年(1876—1882年),黄氏以供事的职名先后随郭嵩焘、曾纪泽出使英法等国,为近代最早赴欧的数学家^[37]。吴嘉善是黄氏的师辈,黄在长沙求学时,吴氏已离开长沙。黄说:“昔年学算,耳编修之名久矣。迨光绪己卯冬始识与于泰西马得力使署,一见辄谈算。”吴氏示黄“取整数勾股捷术”一法,黄认为“即两圆相切之理”^[38]。

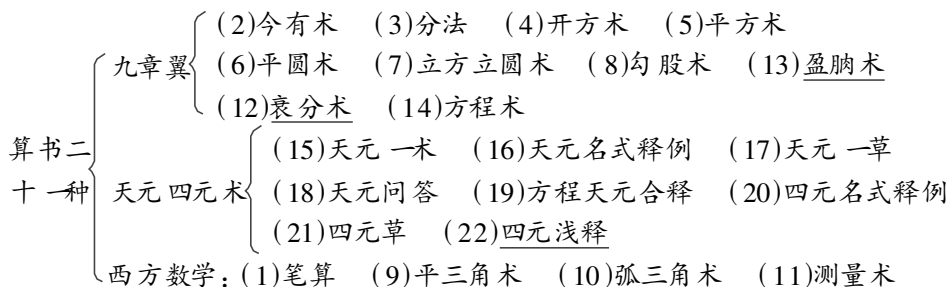
回国后,光绪八年(1882年),吴嘉善又到上海,又遇上故友华蘅芳,并为其著作作序^[19]。吴氏卒于光绪十一年(1885年),享年66实岁,于光绪十二年入祀孝子祠^[6]。

2 《算书二十一种》分析

前文已表述,《算书二十一种》是吴嘉善给丁取忠答疑时“随笔剖示,文之成帙”,最后由丁氏结集出版。编著该书的目的吴嘉善自序时交代得十分明确,他说:

算学之至今日可谓盛矣。古义既彰,新法日出,前此所未尝有也。余与长沙君果臣皆无他嗜好,而甚癖于此。既忘其癖更欲以癖导人,尝相与语,以为近时津逮初学之书,苦无善本。梅穆公所增删之《算法统宗》今亦不传,因商榷述此,取其浅近易晓者,以为升高行远之助云。

《算书二十一种》首述笔算,次“九章翼”,包括今有术、分法、开方术、平方术、平圆术、立方立圆术、勾股术、衰分术、盈朒术、方程术10种。于勾股术后论平、弧三角术和测量术3术。又次则专述天元术和四元术,有释例、草和浅释等8术。将22种按九章翼、天元四元术、西方数学分成三大类,图示如下^②:



这本“津逮初学”之书,虽“浅近易晓”,但融入吴氏数学研究心得,体现吴的数学思想。兹就其中勾股术、衰分术、方程术、天元术、弧三角术等几种进行分析,以现其大概。

勾股术主要讲述勾股和较术。勾股和较术是我国数学发展史上一个非常重要的研究课题,为历代畴人必习之科目,从秦汉而后,对勾股和较术的讨论与研究几乎从未间断过。勾股和较术是已知勾股形基本三事勾、股、弦以及五和五较共13量中任两项来解勾股形

① 中国近代教育史著述大都引用容闳相关的论述。

② 序号(1)~(22)表示相应的篇目在著作中的顺序。加着重号的篇目是在《算学初集十七种》的基础上增加的。

的方法。勾股形的基本三事为勾 a 、股 b 、弦 c 满足勾股定理 $a^2 + b^2 = c^2$ 。五和五较指的是勾弦和 $a + c$ 、股弦和 $b + c$ 、勾股和 $a + b$ 、弦和和 $a + b + c$ 、弦较和 $c + b - a$ 、勾弦较 $c - a$ 、股弦较 $c - b$ 、勾股较 $b - a$ 、弦和较 $a + b - c$ 、弦较较 $c - b + a$ 。解勾股形的主要依据是勾股定理及其勾股形的 13 个量构成的恒等式, 通称为勾股恒等式, 其中主要的是具有连比例三率与连比例四率形式的恒等式, 不妨称之为标准勾股恒等式。勾股和较术应有 C_{13}^2 即 78 种情形, 类型繁多复杂, 勾股恒等式的选用和构造是为解此类问题的关键所在。吴嘉善对 13 个量之间繁杂的关系进行总结、归纳, 把它们的关系归结为“加减表”和“比例表”两个公式表, 简明实用。特别是“勾股和较比例表”(表 1), 颇具匠心, 有其奇妙之处。他说:“斜角挨次互乘得三十六式, 去其重复得二十一式”。即将表中各量视为点, 若四点构成矩形, 则处于对角线的两对量的乘积相等构成一标准勾股恒等式, 如较较与股、小和与和较是处于对角线的两对量, 则有标准勾股恒等式 $b(c - b + a) = (a + b - c)(a + c)$ 。除去重复的共有 21 式, 这正是 13 个量能构成比例四率与连比例三率形式的全部的 21 个标准勾股恒等式^①。该表可谓匠心独具。

表 1 勾股和较比例表

二句 $2a$	较和 $c + (b - a)$	和和 $a + b + c$	二大和 $2(b + c)$
较较 $c - (b - a)$	股 b	小和 $a + c$	和和 $a + b + c$
和较 $a + b - c$	大差 $c - a$	股 b	较和 $c + (b - a)$
二小差 $2(c - b)$	和较 $a + b - c$	较较 $c - (b - a)$	二句 $2a$

衰分术主要论述垛积、色相杂术和色相杂又术, 主要是讨论组合问题, 体现了吴氏较深的数学功底。

在中国数学史上, 组合问题由来已久。九章中多元一次方程组的求解消元过程必然遇到组合问题, 传统“术数”以及棋局都数、从横图、幻方等都涉及组合学问题。清初陈厚耀(1648—1722 年)在其《算义探奥》中的《错综法义》指出排列组合的各种不同形式, 举例给出了重复排列、排列、重复组合、组合等的计算公式^[39]。清中叶的汪莱(1763—1820 年)在其《衡斋算学》第 4 册后半部《递兼数理》(约 1798—1799 年)讨论了组合数的计算和性质^[40]。他着重讨论“从 n 个不同物体中取出 m 个($n \geq m \geq 1$)”的组合问题, 给出组合数 C_n^m (递兼分数), $\sum_{m=1}^n C_n^m$ (递兼总数)以及组合性质。他认为 C_n^p 表示贾宪三角形第斜行前 $n - p + 1$ 项的和, 赋予垛积和贾宪三角形的组合意义, 开创借助垛积来阐释组合问题的新课题。吴氏垛积和色相杂术继续了汪氏的这一课题, 并有所发展。

吴氏把垛积各层数列看成“衰数”, 垛积表中各行“以后行视前行则衰数”, “前行视后行则积数”, “积者即各衰相并所得也”。吴氏给出三角垛表、四角垛表以及他们的造表法

① 李兆华《晚清算学课艺考察》(《自然科学史研究》, 2006 年第 4 期)证明本文所谓的标准勾股恒等式独立的只有 20 个。吴嘉善“比例表”将 $(a + b + c)(a + b - c) = 2ab(a + c - b)(c + b - a) = 2abc$ 写成三个标准勾股恒等式, 故为 21 个标准勾股恒等式。另外可参见钱宝琮《有关〈测圆海镜〉的几个问题》(《宋元数学史论文集》, 北京: 科学出版社, 1985 年)。

和已知层数 (k) 求积术: p 乘三角垛前 k 项和公式为 $\frac{1}{(p+1)!} k(k+1) \cdots (k+p)$, 用现代组合数表示即为 C_{k+p}^{p+1} ; p 乘四角垛前 k 项和公式为 $\frac{1}{(p+1)!} k(k+1)(k+2) \cdots (k+p-1)(2k+p-1)$ 。

色相杂术“即汪衡斋算学中所云物相兼法。此题不一, 应分别立术”。吴氏分成三种情况讨论。

其一, “本色杂余色兼自杂者”的情况, “以色数为底, 以相杂数为指数, 如本乘三角垛求积法入之”。这是一允许重复的组合问题, 等价于求从 n 元(底数)集合中取 m 个(指数)的重复组合个数, 为 $(m-1)$ 乘三角垛前 m 项和即 C_{n+m-1}^m ;

其二, “本色杂余色不自杂者”的情况, “置色数加一, 以相杂数减之, 余为底, 亦以相杂数为指数, 依本乘三角垛求积法入之”。这是汪氏研究的不重复的组合问题, 等价于从 n 元集合中取 m 个不同元的组合数为 $(m-1)$ 乘三角垛前 $(n+1-m)$ 项和, 即 $C_{(n-m+1)+(m-1)}^m = C_n^m$;

其三, “色相杂色少而相杂数多者”的情况, “以色数为根, 以相杂数为指数, 如各乘方法入之”。这是允许重复的排列问题, 等价于从 n 元允许重复地取 m 个元的排列总数为 n^m 。

吴氏在汪氏的基础上研究了两种允许重复的排列组合问题, 并给出正确的结论。

色相杂又术是研究按系数符号分类最少变号一次的相互独立的方程个数。这一问题亦可追溯到汪莱。汪氏《衡斋算学》第五册(1801年)系统讨论有实根的二次方程和三次方程的分类、正根的个数和求法^[41]。他用枚举法共列出 96 条最少变号一次的二次方程和三次方程, 经整理除去 $x^2 - 1 = 0$ $x^3 - 1 = 0$ 两种, 归纳为 16 个有正根的方程。之后, 李锐研究方程论时将汪氏的 96 条“可知”或“不可知”概括为三例, 撰成《开方说》, 规定常数为负, 用枚举法列出次数不超过 4 的方程中有 32 个变号一次、24 个变号二次、8 个变号三次、1 个变号四次共 65 个至少变号一次的方程, 最后归纳得出与笛卡儿符号法则相媲美的方程正根个数判定法则^[42]。

吴氏“色相杂又术”紧承汪氏、李氏的研究, 对最少变号一次的方程个数进行总结性研究, 并给出正确的结论。

求各正负开方式, 以正、负、0 三色相杂而成, 其 0 之在首末者不入式, 又反其名而式同不入式, 各层同名者不入式。

求平方式术曰: 色数减一于上, 副以色数乘上位又以原上位减之, 以色数乘之二而一, 又以二减之为所求。

求立方式曰色数减一, 以色数乘之于上, 副以色数乘上位, 以上位数减一, 以色数乘之于上, 副以色数乘上位, 以原上位减之, 余色数乘之, 二而一, 又以二自乘方减之, 为所求。

……

捷法: 三因本式于上, 以本色指数减一为二根之指数, 求得方积以加上位, 即增一乘方式。

此术相当给出 n 次方程 $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \cdots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$ (不妨设首项系数 $a_n >$

0)中系数序列最少变号一次的个数 S_n 的计算方法。即:

$$S_2 = 2 \cdot 3^{2-1} - 2^{2-1} = 4$$

$$S_3 = 2 \cdot 3^{3-1} - 2^{3-1} = 14$$

...

$$S_n = 3S_{n-1} + 2^{n-2} = 2 \cdot 3^{n-1} - 2^{n-1}$$

值得关注的是吴氏对天元术的论述,具体体现在《天元一术释例》、《天元名式释例》、《天元一草》、《天元问答》等几种中。他对天元术的认识达到很高的高度。他认为天元术质言之,犹曰“此算”也。立天元一者犹云“借此算”也。所求数尚未可知,姑借此算以当之,而用之如其数。盖立一算在此。而后加减乘除有所凭依,可藉之以求同数也,其求同数相消也者,何也?盖执其两端则其数虽藏而不得遁也。至于虚数不可与实数相淆,则位以别之。至于加无可加,减无可减者,则命之为负以存之。至于除有不受除者,则有寄分法以通之。至于相消后得式有不尽二层者,则有开方各乘方以御之。而投之所向无不如志矣。

吴氏认为天元术是一般的解题方法,方便适用且易学。他说:

算必有法,加减乘除与开方是也。天元一术非算法,乃求算法之法耳。……但使粗能九九,无不可依法推求。至于布式既熟,不唯算法能详,兼于算理可悟,乃知至妙至精之用,寓于至平至易之中。数学中开此广大法门,行见人人得而操觚矣。

算学至易至简之法,……昔唐王孝通撰《辑古算经》于表中夸诩甚至,诚以创术之难也。后得天元术用之,则欲创为新术如王孝通所撰者俯取者是,不必有思索之劳。

可谓对天元术推崇备至,也是他对天元术的一般性的深刻认识。

斜三角形术是对徐有壬《弧三角形拾遗》的归纳总结。他根据对称关系将徐氏 6 种类型归为 3 类,将徐氏 44 个比例公式熔为 12 个比例公式表。这些比例公式表囊括了斜弧三角形的正弦定理、余弦定理、两角和差、两边和差的正切公式,以及半角正弦、余弦公式。

球面三角形的解法类型较多,公式复杂,不易掌握,一般初学者视之为畏途。吴氏弧三角术可以说是球面三角形解法大全,所设计的 13 个比例公式表,精炼了解题的过程,其出发点就是对球面三角形的解法进行总结梳理,便于初学。吴氏在书中就表明了这一点,他说:

弧三角形有正弧三角,有斜弧三角者。以步天治历其用甚大,而法亦最难究之,皆比例相求,无他谬巧,惟其头绪烦多,变幻百出,是以易于移步之迷。今采旧法,参以己意,立为弧三角都术。其正三角则熔各术为一比例表,检表求之可得各比例式,其斜弧三角则约为三术,熔为十二比例表,以尽各式弧三角,得此可八面应矣。

纵观《算书二十一种》全书,在“古义既彰,新法日出”的背景下,吴氏为编排此书颇费心思。首先,在内容的选取上,“古书”及“近译”都有涉及,而且兼顾了各章节内容的内在联系。其次,吴氏对一些繁琐的内容,如勾股术、弧三角术、盈不足术,进行归纳总结,大量运用比例公式表,达到了“简括”内容的目的。第三,该书还融入吴氏数学研究的心得,如勾股术、衰分术中的一些内容是吴氏的研究成果。另外吴氏对方程、天元术、四元术的理解可谓达到中西合璧的境界,其阐述由表及里,由具体而抽象再到具体,反映他对西学的

吸收、消化、创新和对古算的把握都达到了一定的高度。李善兰曾感慨说:“余所译所著各种算书,自谓俱远胜古人。当今之世能读而尽解之者,惟吴太史子登及华君耳。”^[43]此言可证吴氏的数学水平。

对照《清会典》卷一百记载的京师同文馆算学课程,可以发现吴氏《算书二十一种》内容与之非常吻合。京师同文馆于1862年创立,于1867年开设天文算学馆,从时间上讲刚好介于吴氏算书出版时间之间(《算学初集十七种》于1863年出版,后增至21种,于1872年重版)。这可以说明吴氏算书反映当时初学者所必须具备的基础知识。应当注意的是,吴氏曾在广州同文馆任教约4年(1864—1867年)之久,兼授数学,不难想见他会以自己的著作为教材或教学参考书。作为数学入门之书,《算书二十一种》一直受到好评与重视。陕西味经书院讲席刘光蕡说:

得是书而中法灿然矣。凡近人新出之书,均可迎刃而解。西术可由是窥其奥行,谓熔西人之巧入大统之型模,学者毋浅视之也。^[44]

诸可宝对此书推崇备至,他说:

今读其撰术,芟辟榛芜,引人入胜。所以嘉惠初学者,法备而意良,庶几乎不啻金针之度焉。彼明儒《统宗》诸书,恶能企其什一哉。^[45]

可以说,吴嘉善《算书二十一种》结合当时传统数学研究的成果和传入的西方数学知识,归纳总结当时数学学习所必须的基础知识,融入他的研究心得,是一部为数学初学者精心编排的参考书。

《算书二十一种》刊刻后,被丁取忠收入《白芙堂算学丛书》,列为第一。此丛书堪称善本,初刊之后就被翻刻、翻印,流传较广,最少有14个版本^①。刘铎编录《古今算学丛书》时从《算书二十一种》节录出《勾股术》、《平三角术》、《分法》、《天元一草》、《方程天元合释》、《四元名式释例》。《中西测量舆图全编》收录了其《测量高远术》、《九章翼·平圆各形图》、《分法》、《四元名式释例》。该书被刊刻、翻印、节录次数之多,可证吴氏算书影响之大。

3 评述与结论

吴嘉善进士及第,官至翰林院编修。他科举正途出身,却无意于官场,“不赴征辟,屡辞荣禄,高尚厥志,超然物外,反以西法影像,游戏人间”^[46]。他习洋文,治算学,撰算书,究西人制器之方,任同文总教习,出洋管理留美幼童。这期间有着深刻的时代背景。

吴嘉善活动的年代,正值洋务运动全面展开之际。这场运动以“自强”为国策,以学习、吸收西方的先进科学技术为内容,以“师夷长技以制夷”为目标。教育变革为其主要内容,主要表现为兴办洋务学堂、促进书院革新、首创官派留学生出国肄业等等。

洋务派领袖李鸿章认为“中国欲自强,则莫如学习外国利器。欲学习外国利器,则莫如觅制器之器。师其法而不必尽用其人”,而“一切西学皆从算学出”。在这种思想逻辑

① 根据李迪《中国算学书目汇编》(吴文俊主编《中国数学史大系》,副卷第二卷,北京:北京师范大学出版社,2000年)统计。

指导下,国家的“自强”归根于“算学”的加强,数学也就被提到关乎国计民生的高度。因此,数学教育、普及、传播等成为当时亟待洋务派特别是与他们密切联系的数学家们解决的时代问题。京师同文馆、上海广方言馆等一大批洋务学堂相继应势开设数学课,出现一批专职的数学教师群体^①[47]。这些是吴嘉善以编修身份却出任广州同文馆教习以及他后来离开广州同文馆的深层原因。陈澧送吴氏离开广州时说:

南丰吴子登编修精算学,客粤东。粤东议开同文馆,巡抚郭公曰是当兼算学,请吴君掌教,既开馆,而算学之说不果行;顺德黎召民欲开算学书院,请吴君掌教,又不果行;江南开算学书院,总督中堂曾公巡抚 公请吴君及南海邹特夫掌教,邹君病不能往,吴君往就之。^[29]

这一任一离都因算学起。如果不是以数学教育为己任,吴氏没有必要劳命奔波,凭他汉文总教席和“翰林”的头衔,足可以安身立命。至于其著作《算书二十一种》也是因为其普及与传播数学的作用显著而得以出版、再版和转载。回头再看看该书的内容与编排,自能体会到编著者的良苦用心。

吴嘉善不仅对数学有独到的研究,他还热衷于探究西方“制器之方”。吴在上海时,就与艾约瑟等交友,学习格致和摄影原理,后来他“一日传写数像,须眉毕肖”。他平时“案头多陈工匠锥凿,能以新意造器,其巧思不减泰西”([19], 107页)。其治学方式已与旧式儒生咿唔案头大异其趣。咸丰十一年(1861年)十二月二十四日曾国藩致书吴嘉善说:

阁下素精算术,于西人制器之方,均经深究。每思觐面一谈,藉窥奥秘。循陔之暇,倘肯乘兴东游否?^[21]

当时吴嘉善已离开上海到达长沙。到广州后,曾国藩又致函吴嘉善说:

兹闻尊处访得学洋之匠,想系中国人,招募较易。如果技艺精巧,可烦由寄、筠两帅(指毛鸿宾和郭嵩焘)咨送来皖。^[48]

吴氏后来还真找到一名“能铸熟铁”“并能造炸弹等件”的炮兵,“以之交徐、华两委员(指徐寿和华蘅芳)用。”^[27] 吴还给郭嵩焘推荐一位熟悉西事并能制造洋器的巧匠,他还为郭演试火轮车([25], 220、222页)。吴系一士大夫,呼应“自强”的时代潮流,研究数学,学习西方制器之法,“从英法教士习语文”,赞他“盖于风气之先,知中国非讲求科学未足救亡”^[6],并非言过其实。

随着洋务运动的深入,各种军事工厂和民用企业大量兴办,洋务派人士日益认识到单纯依赖洋匠的诸多弊病和不尽人意之处,于招纳国内人才的同时萌生派人前往西方直接学习其先进科技的想法,“购买外船炮,由外国派员前来教习,……流弊原多,诚不若派员带人分往外国学习之便”。1870年,留美归来的容闳利用协助曾国藩处理“天津教案”的机会,通过江苏巡抚丁日昌向曾上达了他酝酿十余年的派幼童留美计划([36], 148—150页),引起曾的关注,并在其支持、帮助下,同治十一年七月初八(1872年8月11日)第一批幼童得以成行。这是中国第一次正式派遣的出国留学生,开中国官派留学生的先河,是洋务教育革新的重大举措。在容闳看来,此举“藉西方文明之学术以改良东方之文化,必可使此老帝国,一变为少年新中国”([39], 149页),其雄心可嘉;而于洋务派,其宗旨是

① 可参阅《中国近代数学教育史稿》(李兆华主编,山东教育出版社,2005年)相关章节。

“中体西用”，“师夷长技以制夷”，“使西擅长之技中国皆能谙悉，然后可以渐图自强”（[26]，153页），其目的是希望培养一批能够为洋务运动效力的科技、外交人才，以服务其统治。

随着时间的推移，幼童留美面临的国内国际的局面亦不断变幻。先是强有力的支持者曾国藩的早逝；然后是肄业局人事变动频繁，委员数次更迭；费用日益加大，国内反对声日甚；特别是幼童逐渐长大，美化速度日甚，有许多有违“传统”之举；加之美国朝野的排华运动（[3]，595—608页）。当各种矛盾渐次暴露并日趋激烈而又得不到有效地解决时，幼童留美半途而废势成必然。吴嘉善上任之时，最后一批学生在美国也差不多呆了4年。他们都是13岁去美国，4批120名学生中最大的20岁，最小的16岁，正值青春年少之时，他们“美国化”速度十分惊人。他们有的皈依了基督教，有的剪掉辫子着上西装，有的参与各种运动游戏，有的与外国姑娘跳舞，见到老师绝无跪拜之礼，等等（[36]，160页）。吴嘉善受的是传统的封建教育，而且获得了这种教育的最高头衔，加之他初到美国，学生那些行为在他看来不啻于大逆不道、离经叛祖。自然，吴嘉善那些比较守旧的管理方式成为矛盾爆发的直接导火索。现在看来他与容闳之间的冲突实质是传统与西化孰重孰轻的问题。但若如容闳所指责的那样，将幼童中途撤回完全归咎于吴嘉善一人，则是不公允的。况且，吴嘉善后来所提出的“半撤半留”之法，“既不尽弃前功，虚糜帑项，亦可出之以渐，免贻口实”，“尚系审时度势之言”（[26]，178—179页）。可以说，吴氏尽到了自己的责任。然而容闳的责骂却使吴氏在中国留学教育史上留下百年骂名。

且看看责骂吴嘉善的郑观应^①是怎样评价留美幼童中途撤回一事。他说：

昔曾文正派幼童出洋学习，意美法良，特稚齿髫年，血气未定，沾染习气，乖僻性成，甚至有从教忘亲不回国者，则就学诸生于中学毫无所得故也。（全数遣回，甚为可惜也。既已肄业八、九年，算学文理俱佳，当时应择其品学兼优者，分别入大学堂，各习一艺，不加四年工夫，必有可观，何至浅尝辄止，贻讥中外。）^[49]

这和吴氏的“半撤半留”之法几乎一致！被誉为当时先进思想代表人物的郑观应认识尚且如此，若还就“幼童中途撤回”一事指摘吴嘉善的话，那就是苛求了。

总的说来，通过对吴嘉善生平的考释、对其数学著作及其生活背景的分析，本文认为吴嘉善是洋务运动时期新式学堂教育和留学教育革新的积极反应者和参与者，是集编修、算学、洋文于一身的综合型人才。其著作《算书二十一种》是一部融入他研究心得的为数学初学者精心编排的参考书。留美幼童中途撤回的全部责任不能由吴嘉善一人承担，容闳对他的指摘有失公允。“狂士”王韬曾心悦诚服地赞他“古之所罕，今乃仅见，求之翰林岂可多得”的人才^[49]。诸可宝称赞说：“吴编修以文字侍从之班，精研数理，博通中西，然后假持节凌绝域，美哉使乎，不愧皇华之选矣！”^[45]纵观吴氏一生经历，30多岁进士及第，官至翰林院编修，研究数学、学习英文，为世所重；不惑之年出任同文馆教习，悉心教学，受到嘉奖；花甲之年出使美国任留美幼童监督，管理留学生事务，却留下百年骂名。反观洋务运动，各方面生机一片，甲午一役，功亏一篑，唯其教育革新值得称道。吴氏一生与当时

^① 郑观应在《赠驻美国副使容纯甫观察》中写道，“……诸生海外将成曲，底事吴儿换别腔。”（[49]，1225页）

社会在某种程度上互为镜像, 可谓是洋务运动的一个缩影, 是研究洋务运动教育革新的一个具有很好代表性的案例。

参 考 文 献

- 1 刘钝. 大哉言数[M]. 沈阳: 辽宁教育出版社, 1993. 332
- 2 李继闵. 《九章算术》及其刘徽注研究[M]. 西安: 陕西教育出版社, 1990. 232—234.
- 3 李定一. 中美早期外交史(1784—1894)[M]. 台北: 传记文学出版社, 1978. 602—609
- 4 李志茗. 留学界之大敌: 吴嘉善的再评价——兼析容闳与吴嘉善之冲突[J]. 史林, 1994(3).
- 5 朱彭寿. 清代人物大事纪年[M]. 朱懿 朱苓珠整理. 北京: 北京图书馆出版社, 2005. 1156
- 6 (民国)南丰县志·吴嘉善传[M]. 卷 18 刻本. 1924.
- 7 清史列传·丁取忠吴嘉善传[M]. 卷 73. 北京: 中华书局, 1977
- 8 (清)南丰县志[M]. 刻本. 1872(同治十年).
- 9 朱保炯, 谢沛霖. 明清进士题名碑录索引[M]. 上海: 上海古籍出版社, 1980. 853 2809
- 10 清实录·文宗显皇帝实录[M]. 卷 92. 北京: 中华书局, 1986. 253.
- 11 (清)吴嘉善. 求自得之室文钞·与子登弟书[C]. 卷 6 广州刊本. 1866(同治丙寅).
- 12 (清)曾纪泽. 出使美法俄国日记[M]. 长沙: 岳麓书社, 1985. 476 762 763
- 13 (清)曾纪泽. 曾纪泽遗集日记[M]. 喻岳衡点校. 长沙: 岳麓书社, 1983. 341.
- 14 北京图书馆. 民国时期总书目(1911—1949)·语言文字分册[M]. 北京: 书目文献出版社, 1986. 214
- 15 筹办夷务始末(咸丰朝)[M]. 卷 70. 北京: 中华书局, 1979. 2649
- 16 (清)吴嘉善·序[A]. (清)华蘅芳. 行素轩算稿[M]. 刻本. 1882(光绪壬午).
- 17 李兆华. 徐有壬[A]. 李兆华. 古算今论[C]. 天津: 天津科学技术出版社, 2000. 190
- 18 (清)吴嘉善·序[A]. (清)徐有壬. 割圆八线缀术[M]. 白芙堂算学丛书本. 1873(同治十二年).
- 19 (清)王韬. 王韬日记[M]. 方行, 汤志钧整理. 北京: 中华书局, 1987.
- 20 (清)夏燮. 中西纪事[M]. 高鸿志点校. 长沙: 岳麓书社, 1988. 263
- 21 (清)曾国藩. 曾国藩全集·书信[Z]. 长沙: 岳麓书社, 1983. 341
- 22 (清)丁取忠·序[A]. (清)吴嘉善. 算学初集十七种[M]. 白芙堂刻本. 1862(同治元年).
- 23 (清)丁取忠. 粟布演草·自序[M]. 白芙堂算学丛书本. 1875(光绪元年).
- 24 (清)邹伯奇. 邹征君遗书·刻夏筌算书遗稿序[M]. 广州刻本. 1873(同治癸酉).
- 25 (清)郭嵩焘. 郭嵩焘日记[M]. 第 2 卷. 长沙: 岳麓书社, 1981. 134 152
- 26 中国史学会. 洋务运动[M]. 第 2 册. 上海: 上海人民出版社, 1961. 107
- 27 (清)曾国藩. 曾国藩未刊往来函稿[C]. 长沙: 岳麓书社, 1994. 264
- 28 (清)陈澧. 吴子序阁读尚炳庐诗集诗[A]. 东塾集[C]. 卷 3. 1892(光绪壬辰).
- 29 (清)陈澧. 送吴子登太史序[A]. 东塾集[C]. 卷 3. 菊坡精舍本. 1892(光绪壬辰).
- 30 (清)刘岳云. 序[A]. (清)冯书. 开方表[M]. 成都刊本. 1897(光绪丁酉).
- 31 李俨. 李善兰年谱[A]. 中算史论丛[C]. 第 4 集. 北京: 科学出版社, 1955. 332
- 32 (清)吴嘉善. 序[A]. (清)顾观光. 武陵山人遗书·算乘初编[C]. 刊本. 1883(光绪二十二年).
- 33 (清)李鸿章. 容增祥丁忱片[A]. 李文忠公奏稿[C]. 卷 34. 海口: 海南出版社, 1997
- 34 (清)李鸿章. 吴嘉善请奖折[A]. 李文忠公奏稿[C]. 卷 42. 海口: 海南出版社, 1997
- 35 顾廷龙, 叶亚廉. 李鸿章全集·电稿[C]. 上海: 上海人民出版社, 1985. 6
- 36 (清)容闳. 西学东渐记[M]. 沈潜, 等评注. 郑州: 中国古籍出版社, 1998
- 37 许康, 廖初杰. 近代最早赴欧的数学家黄宗宪身世述略[J]. 中国科技史料, 1990(2).
- 38 (清)黄宗宪. 古琴古研筹算率·悯笑不计·句股整数补[M]. 知足堂本. 1896(光绪二十二年).
- 39 韩琦. 《错综法义》提要[A]. 郭书春. 中国科学技术典籍通汇·数学卷[M]. 第 4 册. 郑州: 河南教育出版社, 1994.

1993. 683—684

- 40 李兆华. 汪莱《递兼数理》、《参两算经》略论 [A]. 古算今论 [C]. 天津: 天津科学技术出版社, 2000 52—79
- 41 李兆华. 汪莱方程论研究 [A]. 李兆华. 古算今论 [C]. 天津: 天津科学技术出版社, 2000 195
- 42 刘钝. 李锐与笛卡儿符号法则 [J]. 自然科学史研究, 1989 (2).
- 43 (清)李善兰. 序 [A]. (清)华蘅芳. 行素轩算稿 [M]. 刻本. 1882(光绪壬午).
- 44 (清)刘光蕡. 跋 [A]. (清)吴嘉善. 白芙堂算书二十一种 [M]. 味经刊书处本. 1895(光绪乙未).
- 45 (清)诸可宝. 畴人传三编·吴嘉善传 [M]. 上海: 商务印书馆, 1935
- 46 (清)王韬. 弢园尺牋·与吴子登太史 [M]. 北京: 中华书局, 1959 76—78
- 47 田森. 清末数学教育对中国数学家的职业化影响 [J]. 自然科学史研究, 1998 (2): 119—128.
- 48 (清)曾国藩. 曾国藩全集·书信六·第 5027 号信 [C]. 长沙: 岳麓书社, 1992
- 49 夏东元. 郑观应集 [C]. 下册. 上海: 上海人民出版社, 1982 296.

W u Jiashan and the Educational Reform in the Westernization Movement

GAO Hongcheng

(School of Mathematical Science, Tianjin Normal University, Tianjin 300387, China;
Institute for the History of Natural Science, CAS, Beijing 100010, China)

Abstract Wu Jiashan (Woo Tsze tun 1820—1885), who studied education abroad played a very important role in modern mathematical education during the late Qing Dynasty. He was born at Nanfeng County, Jiangxi Province in 1820 and died in 1885. In 1853 he got the *Jinshi* degree which is the highest degree at that time. Between 1864 and 1867, he worked as a Chinese mathematics instructor at Guangzhou Tongwen Guan, an institute of foreign languages. In 1878 he was appointed as a counselor to Spain and Peru. And in 1879 he was nominated as the commissioner of the Chinese Education Mission in America. Whenever there was a conflict between him and Yung Wing, Wu was criticized as the enemy to students studying abroad by Rong. Then he came back in 1881. Wu was Bianxiu, an officer of the Imperial Academy. He was very interested in mathematics and his work, and *Suanshu Ershiyi Zhong* (21 Books on Mathematics) was an influential reference book in the domain of mathematics in those days. Wu is a typical case for the study of the educational reform in the Westernization Movement of China. This paper presents a lot of historical materials about Wu Jiashan and expounds his mathematical works and his activities in the early period of studying education abroad. The paper then makes an appraisal of Wu's works and activities under the background of that time. Especially, it holds a new view that Wu should not be responsible for the termination of the Chinese Educational Plan of Rong Hong.

Key words Wu Jiashan, *Suanshu Ershiyi Zhong*, an enemy to the students studying abroad, education in the Westernization Movement

责任编辑: 屈宝坤