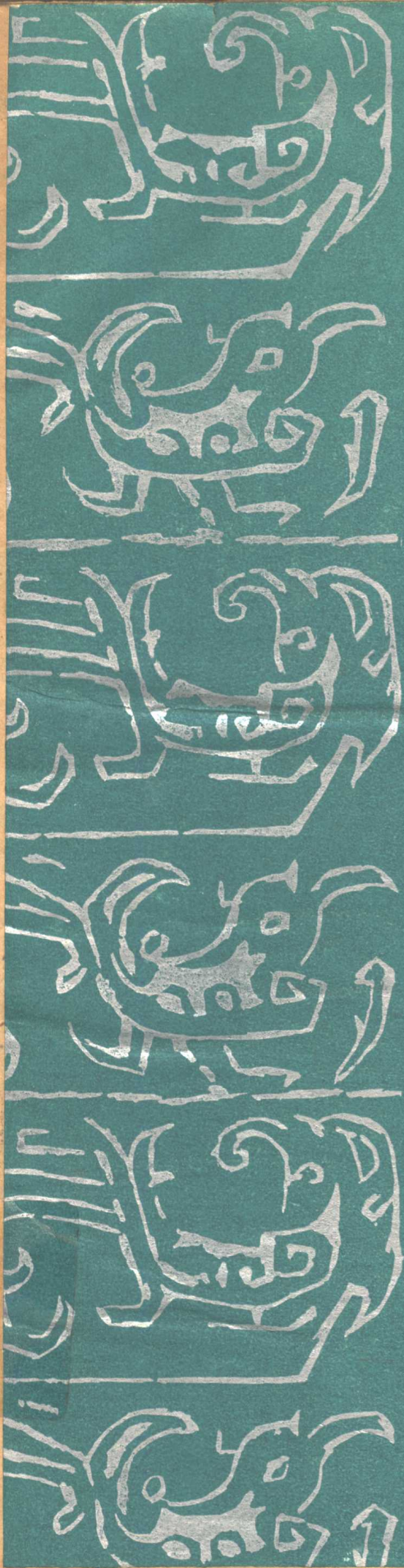


中国传统科技文化探胜

薄树人 主编

科学出版社



中国传统科技文化探胜

——纪念科技史学家严敦杰先生

薄树人 主编

科学出版社

1992

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

严敦杰先生是深受我国科技史界崇敬的科技史学专家。他在数学、天文学、古代科技文献学以及其他许多科学和技术的历史探索方面做出了大量的贡献。为了纪念他的功绩，海内外的同行们以传统的方式编撰这本文集，除了有专文介绍严敦杰先生的生平和科研工作外，作者们还从各自的领域中提出一项研究成果，献给严敦杰先生。本书涉及数学、天文学、化学、逻辑学、古代科技文献学等广泛的历史领域中的胜景。其中有许多是迄今未有人涉猎过的新题目；也有许多其主题虽曾被人探索过，而今却又开掘出新成果、深入到新层次的好文章。本书各篇文字深入浅出，不但可供各个领域的科技史工作者参考利用，也可为广大中等文化水平的读者提供有趣的科技史知识和传统文化知识。

中国传统科技文化探胜

——纪念科技史学家严敦杰先生

薄树人 主编

责任编辑 吴铁双 张鸿林

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100707

北京景山学校印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1992年5月第一版 开本：787×1092 1/16

1992年5月第一次印刷 印张：11¹/₄

印数：1—1400 字数：250 000

ISBN7-03-002688-8/Z·170

定价：10.00 元

序 言

严敦杰先生是我向来最崇敬的学者之一。事实上，我与严先生晤面的次数不过三五次，我阅读过的严先生的文章也只有很少几篇。偶尔也听到别人谈起严先生的生平与为人，但真正较全面的了解，还是通过王瑜生同志那篇详细介绍才得到的。虽然如此，过去很少几次与严先生短暂的晤面，以及很少几篇严先生著作的阅读，加上对严先生事迹的零星听闻，却是我对严先生崇敬之心的主要根源。

严敦杰先生基本上只受过中学教育，中学毕业多年后才有一年多大学工读的机会。数学史的研究端赖自学，并无师承。严先生在抗战前两年中学毕业，自此以至整个抗战时期，即为生活所迫而担任书局校对、工厂事务员、银行会计等小职员工作，并延续至解放后好些年。长年以来，严先生只能在工作之余利用节假日甚至午休时间奔走于图书馆、阅览室与旧书摊之间，挤出每一分可利用的时间来从事学术工作。但是严先生很大一部分的研究成果，都是在这样严酷的环境下产生的。有类似经历的也可提到美国的Hiee。他是商店售货员，却又是月球数学理论的创造者，对现代代数拓扑学的创建也颇有影响。在我们中国，则严敦杰先生与自学成名的华罗庚容可相提并论。尽管他们的周围环境与工作表现颇有差异，但在出身经历，端赖刻苦自学终于在各自的领域中做出重要贡献这些方面，却是颇为相似的。

一直到1955年中国科学院筹备成立中国自然科学史研究室，严敦杰先生才于1956年应室主任李俨先生之邀，来室任副研究员，摆脱了业余搞科研的困境。当时，严与李俨先生及另一数学史泰斗钱宝琮先生同在该研究室，论年龄，严与李、钱相差二十多岁，论成就则是可与李、钱鼎足而立。

中国古时的数学，向来依附于观察天象制订历法一类的政府机构之中，数学名家，往往潜迹其中而不彰其名。数学成就，也往往湮没于天文历法之中而不单独成书。大衍求一术的发展过程即其一例。因之，要彻底了解中国古算，不能不深研中国历代的天文历法。70年代中华书局出版从史记以迄明朝历代天文律历等志的汇编，即有10卷之多。据严先生告诉我，他曾把历代律历全部计算过一遍。又说其中没有出现三次方程，但在北宋崇宁年间制订的纪元历中，某些计算却需要求解四次方程。正由于在天文历法上的深厚功力，使严先生不仅对中国的古代数学史，而且对中国的古代天文学史也同样有许多独到的创见。试举一例，招差术或高次内插法是导致17世纪微积分发明的若干主要课题之一，也是牛顿插值公式的前身。严先生1955年发表于《数学通报》的“中算家的招差术”一文，第一次从浩瀚的天文律历著述中发掘出这一重大的数学成就。指出招差术首见于6世纪隋刘焯的皇极历。在短短十来页的文章中，详细阐述了从早期内插法演变至元朱世杰垛积术或级数求和法的过程，以及在历法中的具体应用与计算方法。这无疑是数

学史研究上一项有重大意义的杰出贡献。

我本人对天文历法一无所知,连最起码的名词概念都不甚了然。但对于严先生另一篇天文学史著作“中国古代的黄赤道差计算法”一文却不能不读来油然而敬。该文登载于1958年《科学史集刊》的第一期。在历述从后汉四分历以至元郭守敬授时历中黄赤道差各种计算并与西法比较讨论后,严先生给出了三点结论。现将其第一个结论照录如下:

“我国古代天文计算和希腊、印度、阿拉伯等国家殊途,他们都已先后建立球面三角术,而我国球面三角术的全面应用,一直要到十七世纪才开始(由西洋传入后编崇祯历书)。在未用球面三角术之前,我国在测算上也很精密,这是有一套独立计算系统存在,这系统的全部还有待探索,上面黄赤道差法仅为其中一例,以后对古历法逐项研究后,这计算系统便可大白于世。”

严先生是在精研中国古代历法后才得出这样的结论的。元时中国与西域已有广泛的文化交流,西域的天文与数学无疑也会在当时传入中国。但严先生在发表于《宋元数学史论文集》的“宋金元历法中的数学知识”一文中,指出元授时历中黄赤道差的计算,所依据的数学理论与公式来自以下四者:勾股定理,刘徽相似勾股形定理,赵爽《勾股方圆图注》,以及沈括《梦溪笔谈》中的会圆术。四者都是中国传统数学中的经典成就,而不必求之于当时传入中国的西域天算所习惯使用的球面直角三角形法。这正如严先生在黄赤道差一文中所说那样,球面三角术的使用,一直须延至编制崇祯历书之时。那时明朝已濒临灭亡,而且也已进入17世纪了。

我们还可与李约瑟所著《中国科学技术史》第20章“天文学”所述有关章节作一对比。16—17世纪明清之际,正是西方传教士来华大规模传入西方科技的时期。在这时期中东方与西方的天文界都发生了某些难以理解的事。在“天文学”一章中,曾反复论述此事先后不下十余次之多。现试综合略作介绍如下。

原来天文观察需要贵重的仪器装备,星象定位则须用适当坐标。古希腊天文自公元前2世纪伊巴谷时代起,即沿用黄道系统,以黄经黄纬定位,而用角度计量。所用方法与相应装备在欧洲一直延续至中世纪第谷(1546—1601)时代。第谷在1580年建造了当时最大的天文台,他的精细观察成为在这一天文台工作的开普勒(1571—1630)发现三定律的基础,并导致牛顿(1642—1727)万有引力定律的发现。在阿拉伯世界,则在天文观测上采用某种地平系统。至于在中国,则历来使用赤道系统,以恒星时圈与赤道为基本大圆,以赤经与北极距即赤纬余度定位,并用时间计量。虽然在唐代曾从印度,又在元代曾从阿拉伯世界传入某些希腊与阿拉伯的天文学与仪器制作,但中国始终坚持使用与西方黄道坐标不同的赤道坐标而不受影响。这种坚持导致宋代苏颂与元代郭守敬天文仪器某种程度的机械化,出现与现代望远镜钟机传动接近的装置,而后者曾被欧洲17—18世纪的天文学家誉为“下凡的天使”。这种装置的发明,对于采用赤道系统的中国来说,是近于自然的。但对于采用黄道系统的中世纪欧洲来说,则在技术上几乎是不可能的。

难以理解的是,1595年第谷突然放弃了古希腊传统的黄道式装置,转而采用中国

式的赤道装置。第谷在1598年发表了《天文仪器的更新》一书。这种更新的仪器被认为是文艺复兴时期天文学上最伟大的技术进步之一。这正好说明中国当时天文仪器的先进程度。事实上，中国古代的天文学，在用恒星时圈与赤道作为两个必要的基本大圆以定位这一点上，是和近代天文学完全一致的。至于第谷的改用赤道式仪器，很难说成完全出于技术上的原因。第谷对此似讳莫如深。李约瑟言下之意，则似乎认为不无可能是受到东方某种影响的结果。

同样难以令人理解的是：在传教士来华以后，却在中国极力推行第谷已经摒弃的黄道体系。甚至销毁原有的赤道式装置，以浇铸新的黄道式装置。时在清初，离开第谷的“仪器更新”已有数十年之久了。两相对照，其原因何在，是颇为耐人寻味的。

天文学上东西方的差异，也同样反映在与之密切相关的数学的发展上。正如李约瑟所说，希腊的天文学是几何性质的，与之相关发展了球面三角术，而不是平面三角。中国的天文学则是算术和代数性质的，与之配合发展了另外一种类型的数学体系。招差术即是我国历算家所创造的一种重要的代数学方法，是其一例。同样方程求解是我国古算发展上的一条主线。严敦杰先生指出北宋制历已需求解四次方程，这正与宋代增乘开方法的发现相印证，并正好上与隋唐时期三次方程的成就相衔接，下又是为宋元时期高次方程数值解法的启迪。这些发明创造与天算家的活动息息相关，其发展路线一脉相承，颇为显然。相反则天文历法中即使至元代郭守敬时，据严先生的论证也没有使用球面三角的痕迹，且也无此必要。

在天文学中出现的上面所说东西方某些难以理解的变化，有赖于中外史家今后予以澄清，可以置诸不论。我们可以说，李约瑟对东西方两种天文体系的论述，正好与严先生著作中所谓我国古代天文另有一套独立计算系统之说，二者不谋而合。对照之下，不能不使我深感严先生洞察之微与识见之深。而这种真知灼见，是完全奠基于严先生用力之勤与治学之严的基础之上的。

我在年龄上比严先生要小几岁，在数学史上更不啻是严先生的一个小学生。此序之作，聊表我对前辈硕学的些微敬意。希望严先生的著作能在不久的将来汇集出版，为后来者指明方向。尤希望后来者能继续严先生的开创性工作，通过对中国古历法的详尽深究，使中国古代不同于希腊、印度、阿拉伯等国家的独有的天文计算系统，其真相能大白于世。

吴文俊

目 录

序言.....	吴文俊 (i)
笔耕半个世纪, 著述三百万言——纪念严敦杰先生从事科学史研究	
工作五十周年.....	王渝生 (1)
回回历法中的天体运动论.....	戴内清 (19)
孙元化著述目.....	胡道静 (27)
古籍中的怪异记载今解.....	何丙郁 (30)
敦煌卷子中的星经和玄象诗.....	席泽宗 (45)
祖冲之传.....	杜石然 (67)
《天工开物》所引文献探原	潘吉星 (82)
《墨经》的逻辑学与数学	梅荣照 (99)
《梦溪笔谈》中的运筹思想	何绍庚 (117)
西安化觉寺日晷研究.....	陈久金 (123)
关于《九章算术》的校勘.....	郭书春 (130)
中国古代冬至太阳所在宿度的测算.....	陈美东 (147)
一类不定方程的秦九韶解法及其推广.....	刘 钝 (155)
附录: 严敦杰先生著述目录.....	王渝生 (161)
编后记.....	薄树人 (169)

· 笔耕半个世纪，著述三百万言

——纪念严敦杰先生从事科学史研究工作五十周年

王 渝 生

严敦杰先生（1917——1988）是我国科学史界的老前辈，解放前是中国科学社和中华学艺社的社员，解放后历任中国自然科学史研究室学术副秘书长，中国自然科学史研究委员会秘书，中国科学院自然科学史研究所副所长，国务院古籍整理出版小组成员，中国数学会理事，中国珠算协会常务理事，中国科学技术史学会副理事长，《数学通报》编委，《科学史集刊》副主编，《自然科学史研究》主编等职。严先生自1936年6月在上海《学艺》杂志发表第一篇中国数学史论文迄今五十年来，一共正式发表科学史论文和专著140余篇（种），计300多万字，内容涉及科学史各个领域，尤其是在数学史和天文学史方面，多有建树；一些巨著现正在进行整理编写之中。严先生可以称得上是中国科学史研究的开拓者和奠基者之一。

我有幸从1978年起，作为严先生的研究生，在他身边学习和工作了将近十年。特别是1982年至1983年严先生在广州生病住院的几个月和1984年至1985年严先生在北京小汤山疗养的几个月中，我侍奉左右，同他朝夕相处，耳提面命，领受许多教诲；且每于饭后散步，或早晚小坐庭院之时，严先生常常同我“摆摆龙门阵”，回忆一些往事，虽是只鳞片爪，却也集腋成裘，我总是强记于心中，而今仍时时浮现于脑海。我在严先生指导下写作硕士论文和博士论文的过程中，又拜读了他的主要著作，得益良多。现将严先生的经历和学术成就简述于次，以表对恩师的敬仰和他从事科学史研究工作五十周年的纪念。

严敦杰先生字季勇，1917年生于浙江省嘉兴县，早年父母双亡，幼失怙恃，同姐姐严慧珠先生（医务工作者，现已退休，居家杭州）相依为命，生活上备受艰辛。1931年9月严先生就读于家乡秀州中学¹⁾，正值“九·一八”事变，日本帝国主义出兵侵占东北，中国处于危急之时。严先生深受一位历史教员的影响，勤奋学习，立下科学救国的志向。1934年，17岁的严先生开始撰写学术论文，其中有“注音字母语原考”和“郑和下西洋考”等。1935年，他的数学论文“立体反形的研究”在校刊《秀州钟》上登出，并

1) 嘉兴县秀州中学建校于1900年，具有优秀的学术传统。著名科学家和学者陈省身、李政道、谭其骧、吴世昌、许国璋、朱生豪、顾功叙、周廷儒、周廷冲、程开甲等是该校校友。

完成了他的第一篇数学史论文“中国算学家祖冲之及其圆周率之研究”（发表于上海《学艺》杂志十五卷五号，1936年6月）。严先生告诉我说，他开始搞中国科学史的动机就是出于爱国主义的热情。1935年8月，严先生在秀州中学高中部毕业，其时日军已大规模派兵入关，侵占华北，威胁平津，国家内忧外患，民不聊生。严先生为生活计，考取上海中华书局职员训练班任实习员，1936年8月正式在编辑所作校对工作，并业余从事中国数学史的研究，发表了“隋书律历志祖冲之圆率记事释”、“孙子算经研究”等学术论文。1937年“七·七”事变爆发，日军炮轰芦沟桥，发动了全面侵华战争；“八·一三”，大举进攻上海，严先生颠沛流离，饱尝战乱之苦，先从上海乘船到香港，再经广州乘火车到汉口，又绕道贵州到重庆，投奔他的姐姐和姐夫，于1938年在重庆民生实业公司会计处任办事员。其间许多手稿毁于炮火，但他仍挥笔不辍。1939年和1940年发表了“上海算学文献述略”、“四川天算艺文志略”、“南北朝算学书志”和“珠盘杂考”等论文。40年代初，严先生的工作即为著名中国数学史家李俨先生（1892—1963）所注目，他们开始通信讨论学术问题，至50年代中期，平均一个星期一个来回，现在严先生还保存了李先生的信件七百多封。1941年12月5日，李先生致函严先生，把钱宝琮先生（1892—1974）11月15日致李先生的信件寄给严先生看，钱先生因藏书尽毁于战乱之中，他任教的浙大西迁，其分校在贵州湄潭开学，因缺乏中算书而向李先生求援，李先生对严先生写道：“事关学术，除一面于西安代为收罗若干外，其重庆成都方面可否由兄代劳。”严先生接信后立即在旧书铺买了一些古算书寄去，为了在成都访书，严先生于1941年到成都西南印刷厂工作（任会计副主任），假节日即去少城公园（现人民公园）内四川省图书馆查阅地方志等文献资料。严先生还记得当时公园对面有一家小吃店，麻辣味很浓，每每在那儿午餐。李先生曾介绍严先生去见成都华西大学某教授以及著名学者王重民、向达等人。严先生说当时太年轻（仅24岁），又不会应酬，从未去找过，与王、向二位都是解放后才见面的。严先生在成都呆了不到一年，又回到重庆，至1946年的五年间，他先后在重庆永兴场卫生所、重庆光明电器制造厂、重庆甘肃油矿局等单位任事务员、会计、会计处股长等职。这一阶段，严先生不到30岁，正值青春，精力旺盛，一方面承担繁重的财务工作，一方面利用业余时间顽强地学习和从事科学史研究工作。每逢午休和节假日，他都爬坡上坎到山城重庆最高处——两路口枇杷山图书馆，查阅各种科学史方面的书籍以及二十五史这样的重大文献，同时也阅读了大量的笔记小说，手抄脑记，搜集和积累科学史资料。日复一日，年复一年，无论刮风下雨，还是烈日当头，从不间断。1943年，严先生考取重庆中央大学数学系，兼职上学，课余时间就往图书室跑，一年多时间，硬是把类书《古今图书集成》一万卷从头到尾浏览了一遍。其勤学苦读的精神，由此可见一斑。这几年是他著述最多的黄金时代，发表的论文有“祖暅别传”、“汉规矩砖考”、“宋燕肃莲花漏刻补正”、“四川算学著述记”、“清光绪年蜀刻算书”、“宋元算书与信用货币史料”、“四川通俗算书考”、“蜀贤算学著述记”、“蜀中畴人传”、“居延汉简算书”、“算学启蒙流传考”、“西镜录冥求”、“耶律楚材之历算学”、“宋史历志之校算”、“回回历法书目”、“宋乾兴历积年日法朔余考申考”、“北齐董峻郑元伟甲寅元历积年考”、“北齐张孟宾历积年考”、“金乙未元历斗分考”、“算盘

探源”、“筹算算盘论”、“张炳藩〈山居咏和〉与算盘史料”、“欧几里得几何原本元代输入中国说”、“论红楼梦及其他小说中之科学史料”、“跋红楼梦初考内西洋时刻与中国时刻之比较”、“红楼梦新考别编”、“抗战以来中算史论文目录”等三四十篇。仅1943年一年就发表了论文12篇，内容涉及数学史、天文学史、历法史、珠算史、中外科技交流史、科技通史、科学史文献学和科学史学史等。无论从数量和质量上看，都标志着严先生在科学史研究方面进入成熟阶段，事实上已能同比他年长25岁的李俨、钱宝琮两位中国数学史界的泰斗相提并论，形成三足鼎立的局面。

抗战胜利后不久，严先生乘坐大木船回到上海，在上海中国石油公司会计处任副经理，仍以业余时间从事科学史研究工作，发表了“宋元算学丛论”、“罗雅谷比例规解之蓝本”、“古希腊译著之介绍”、“辽历志疑”、“四历甲子考”、“跋康熙甲午瞻礼斋期表”等论文。

解放以后，严先生先后在上海燃料工业部石油管理局财务组、天津燃料工业部器材室财务科、北京燃料工业部经理司财务科、北京石油工业部财务司制度组等单位任财务组长、副科长、科长等职，积极投身新中国建设工作。同时，还满怀主人翁的责任感，在《科学通报》上发表“开展中国数学史研究的建议”，提出有领导、有组织地集体修订、编著中国数学史，出版古算书、普遍进行专题研究，翻译国外数学史著作以提高我国数学史研究水平等灼见；并发表“近年来中算珍籍之发现”以及“中算家的素数论”、“中算家的招差术”等专题学术论文，并出版《中国古代数学的成就》等专著。

1954年，中国科学院在高教部的积极支持下，举行了关于开展中国自然科学史研究的座谈会，会上决定成立中国自然科学史研究委员会，负责制定全国科学史的研究计划和组织领导工作。该委员会由科学界和历史学界等方面的知名学者17人组成，竺可桢任主任委员，侯外庐、叶企孙任副主任委员，并在科学院历史研究所内设立办公室，筹建专门研究机构。1955年李俨受聘来京筹备组织中国自然科学史研究室，他提出把钱宝琮和严敦杰两位调入，经竺可桢向石油工业部写了三封信，严先生才于1956年8月正式调进科学院任副研究员，时年39岁。从此结束了他20年来业余从事科学史研究的历史。1957年1月1日，中国自然科学史研究室成立，李俨任主任，严先生任学术副秘书长，同年还担任中国自然科学史研究委员会秘书。现在自然科学史研究所的档案中保存的当时一些会议记录、报告、计划、总结的原始底稿，多是严先生的手笔。严先生为我国科学史事业的发展作了大量的组织工作。1958年4月，我国科学史研究的专门刊物《科学史集刊》创刊，钱宝琮任主编，严先生是副主编，负责具体工作。该刊物至1966年4月共计出了9期，登载论文80篇，共100多万字，代表了我国当时科学史研究的最高学术水平。对此，严先生是付出了巨大的心血的。同时，严先生也在该刊物上发表了“早期输入中国的欧拉学说”、“中国古代的黄赤道差计算法”、“中国古代自然科学的发展及其成就”、“伽利略工作早期在中国的传布”和“牵星术——我国明代航海天文知识一瞥”等一批有独到见解的重要论文。在此期间，严先生还担任过《数学通报》编委，发表了“阿拉伯数码字传到中国来的历史”、“我国正负术历史”、“我国第一本概率论的著作”、“古代一些近似计算方法”、“中国数学教育简史”等论文，出版了《中学数学

课程中的《中算史材料》、《科学并非神秘——历史的证明》等著作。“宋杨辉算书考”和“宋金元历法中的数学知识”则被收入钱宝琮主编的宋元数学史论文集中。

1966年6月开始的“文化革命”，是中国现代史上的一场浩劫，研究工作停止了。1970年春，全体研究人员被“一锅端”下放到河南“五·七”干校劳动，严先生也未能幸免。严先生“重操旧业”，当起了会计。直到今天，大家都难以忘怀严先生在临时担任这一工作期间随时都可以找他报帐和他把工资送上门的情景。他在农村摔折了腿，没有接好，留下残疾，成为林彪、“四人帮”迫害知识分子的罪证。

1972年，经周恩来总理批准，研究人员才返回北京。1973年纪念哥白尼诞生五百周年，严先生同席泽宗、薄树人等人合作，撰写了“日心地动说在中国”，发表于人民日报和《中国科学》上，在国内外产生了很大影响。

1975年邓小平同志主持国务院工作以后，正式恢复了研究工作，中国自然科学史研究室也扩大为自然科学史研究所。1976年打倒了“四人帮”，严先生同广大科研人员一道再一次得到了“解放”，此时他虽已年近花甲，却焕发出了青春的活力，又不分昼夜地努力工作。他热心培养青年，多次为所内青年同志开科学史资料课，还把几十年积累的知识和资料毫无保留地向别人提供。而且每周都要从建国门家里挤公共汽车到中关村科学院图书馆看最近到的杂志，掌握最新的科学史资料，经常在各种会议上作国内外科学史研究动态的报告。有人说这是既费力气又不算科研成果的事，他却说：“不提供动态，别人怎么研究？”严先生是为更多的人从事科技史研究得到方便而着想，这是多么高尚的情操啊！

1978年，严先生作为我所为数极少几位研究员之一，招收了“文革”后第一批数学史研究生。我还十分清楚地记得，当年夏天我来京复试第一次见到他时，他穿着白衬衫、蓝布裤、塑料凉鞋的朴素装束和和蔼可亲的慈祥面容。他执教于中国科技大学研究生院，讲授“科学史概论”和“科学史文献学”两门课程。他讲的课内容丰富，别具一格，听了使人觉得左右逢源，大开眼界，兴味盎然，深受启发。严先生在指导我写学位论文时，从选题、搜集资料到初稿完成，各个环节他都花费了很大的心血。我的硕士论文题目，严先生和杜石然先生定为“李善兰‘尖锥术’研究”。他说：“题目虽小，但要小题大作；题目集中一些，便于深入。”我的论文初稿偏重于数学演算，他告诉我说：“你是写数学史，要加强史料内容。”后来我按照这个要求修改好了，他非常高兴。我的博士论文题目是“中国古代历法计算中的数学方法”；他说：“博士论文的题目要大一些，博士就要‘博’嘛，当然主要是深，要有创见。”他把自己多年研究历法的心得、尚未发表过的《群历气朔算法篇》手稿毫无保留地给我作参考，我的论文写好后，他作出“体大思精”、“青出于蓝”的评语，给我以很大的鼓舞和鞭策。

1980年3月，严先生担任了副所长。同年10月，又被选为中国科学技术史学会第一届理事会副理事长，但他仍然严于律己，以身作则，始终坚持在科研工作第一线，所里的同志还是像以往一样，亲切地称呼他“老严”。他上下班从来都是步行，每天早早地来到所里，生好炉子，把办公室打扫得干干净净，为同事们创造良好的工作环境后，自己才开始工作。无论是节假日，还是中午、晚上，每当我们到严先生家里去向 他 请 教

时，总是看见他坐在书桌前工作。他从60年代起就住两居室的单元房，一间大的给小儿子结婚用了，另一间小的便是严先生和师母的卧室兼工作、会客室。逢年过节，另外两个儿子回家探亲，就打地铺睡。所里曾分给他四居室的单元房，他让给了其他更困难的同志。有一次我说：“您的住房条件也应该改善一下了。”他很风趣地笑着回答：“他们小俩口住一间，我们老俩口住一间，不是挺好吗？挺好，挺好！”

这一时期，严先生发表了“中国古代航海技术上的成就”，“中国古代数理天文学的特点”、“关于西汉初期的式盘和占盘”、“式盘综述”、“中国使用数码字的历史”、“波斯古历甲子考”、“历史自然科学与自然科学历史”、“历史天文学与天文学历史”等论文，还为“中国史稿”、“中国通史”、“中国近代史稿”写了有关科技史的章节。

1982年4月，严先生作为中国传统技术展览的学术顾问赴加拿大多伦多工作，展品中涉及的内容很广泛，对于国外的专家和观众提出的各种问题，严先生都能一一作答，深受人们的敬佩和尊重。加拿大实行每周五天工作制，另外两天，他都是在多伦多图书馆度过的，一早去，晚上才回来，搜集了不少新的资料，如有关古代日食记录等。8月份回国后，他顾不得休息，又紧张地参加各种学术活动，12月14日到上海出席中国文化史学者座谈会，为联合国教科文组织的“世界文化史”一书的撰写作准备。会未开完，他就于19日飞往广州出席地学史学术会议，20日在会上作了精采的学术报告。如此不间断地奔忙，终于使他因劳累过度于21日突发脑血栓致半身不遂而住院。组织上派我去广州看望和照顾他，他躺在病床上，说话很困难，还断断续续地对我说：“给组织上添麻烦了”，“我把你给耽误了”，真是感人至深！当病情稍有好转以后，他以惊人的意志和毅力进行锻炼。他由只能说几个字到一句话到完全恢复说话，手由不能动到能写出歪歪扭扭的一行字到完全恢复写作，是经历了一个十分艰苦的过程的。严先生在与严重疾病的斗争中胜利了。从他恢复写作能力以后，又发表了“一行禅师年谱”、“刘徽简传”、“补《北齐书·历志》”、“读授时历札记”、“释《郑和航海图》引言”、“宋元数学书录”、“跋重新发现之《永乐大典》算书”、“秦九韶年谱初稿”、“隋唐时代我国藏族人民对科学技术的贡献”等十几篇论文，并主编了《中国古代科技史论文索引》一书。

1983年中国科学技术史学会第二次代表大会致严先生的慰问信上说：“五十年来，您勤勤恳恳、兢兢业业，在中国古代科技史研究中作出了卓越的成绩，为发展我国科技史事业作出了重大的贡献。”1985年第二次全国数学史年会全体代表致严先生的慰问信上说：“半个世纪以来，你在科技史领域里孜孜不倦地严谨治学，辛勤耕耘，已发表的百余篇论著，不仅在数学史研究上作出了许多奠基性和开创性的贡献，而且在珠算史、历法史、天文学史和航海史等方面都有重要建树。”同年，中国数学会五十周年年会上向严先生颁发荣誉证书，以其“从事数学研究与教育工作五十年，为数学会的发展壮大，为我国数学的发展与培养人才作出了重要贡献”而受到表彰。

1985年12月30日，中国科学院自然科学史研究所隆重集会，纪念严敦杰先生从事科学史研究工作五十周年。席泽宗所长称赞严先生：“一是自学成才，虽然没有学历，没有文凭，但勤奋努力，善于学习，一样取得了重大的成就；二是具有爱科学，爱祖国，

爱劳动的高贵品质；三是兢兢业业、勤勤恳恳，不为名，不为利，一心一意为科学事业献身；四是对培养人才不遗余力，诲人不倦，为科学事业的发展作出了贡献。”严先生表示：“我现在身体还可以。科学史还有许多工作要做，我想再干二十年！”对于严先生这种发自内心的愿望，我们衷心地祝愿他健康、长寿，如愿以偿。

二

严先生的学术著作主要是关于中国数学史方面的，包括中算书的考证、中算家的评述、各种专题论文和综合性著作等。他在1936年19岁时发表的“中国算学家祖冲之及其圆周率之研究”、“隋书律历志祖冲之圆率记事释”，以及在1937年20岁时发表的“孙子算经研究”，一开始就表现了他在掌握资料和考据方面的深厚功力和严谨的治学态度。

第一篇论文一万多字，文后的注释和引用的中外文文献就有62条之多。第二篇论文精辟得当，精细准确，被日本人收入史志释文之中。第三篇是在有钱宝琮“孙子算经考”

(1929年)和李俨“孙子算经补注”(1930年)的专题研究的情况下，又广引博征，补充了若干新的考据，提出了许多有价值的独到见解。例如，以宋代沈括《梦溪笔谈》、郑侠《观棋诗》、清代钱大昕《十驾斋养新录》、梁章钜《三国志旁证》等关于棋局制度的论述，《晋书·地理志》关于“五等之制”、《晋书·食物志》关于户调之设、布帛粟谷之贵贱等旁证材料，得出“《孙子算经》作者，其人似生于三国末，而著书成于晋初，与赵爽、刘徽或在同时，与赵达、王蕃等明算者，当相去未远”的结论。又驳毕以珣《孙子兵法叙录》以为孙子即孙武之说，指出“今算书中无题孙子真名，言之为失传已久，宜矣”，从而推测“作者或乃一布衣，或登仕途而未官显”，“或为隐士，或带有宗教色彩”，都颇有见地。再者，对于《孙子算经》的内容，考其度量衡制、大数记法等，认为“古代为密度之表，有之，孙子可为其始也”，“古算书之论筹算者，莫不详于孙子”。特别是详论“物不知数”题，指出“物不知数为求一术之类，乃不定方程解法之一种，是九章所未详，此术盛用于六朝，历算家据以推算，何承天调日法一证也，算章岁章闰二证也”，又明确指出：“魏书律历志曰：‘正光历章岁五百五，章闰一百八十六[五百五年闰月之数，其中减十九分之一]’。减十九分之一，即求一术也”，“比外亦有他证，足可示求一术之应用于历法者，即推上元甲子是，惟史阙其言，孙子以前无可追究，物不知数题殆为求一术之滥觞欤！”《孙子算经》卷末推孕妇所生男女一题，一般研究者斥为“迷信”二字即放过，严先生详考该题术文与《内经·素问》卷十四“鍼解篇”、《灵枢经》卷十三“九鍼论”、宋张君房《云笈七签》卷二引太上老君“开天经”等类似记载，指出“此种推算，疑为俗算之一，附会医家言，而据以累除计之，当时或流行于民间，是故传习者缀于末而附见焉。”又纠正日本三上羲夫《中国算学之特色》关于《孙子算经》中有三元一次不定方程的错误论断，还于晋以前各书中辑得九九表以与《孙子算经》卷上“九九八十一，自相乘得几何”诸题相对照。内容丰富多采，令人叹为观止；全文不过一万余字，言简意赅，严先生其后的论文也一直保持了这种精炼的文风。

严先生关于算书考证的论文,以30年代末和40年代居多,计有“上海算学文献述略”(1939)、“四川天算艺文志略”、“南北朝算学书志”(1940)、“四川算学著述记”(1941)、“清光绪年蜀刻算书”、“宋元算书与信用货币史料”、“四川通俗算书考”、“回回历法书目”、“清代学者著述表算家著述校补”、“蜀贤算学著述记”(1943)、“居延汉简算书”(1944)、“算学启蒙流传考”(1945)、“西镜录冥求”(1946)、“宋元算学丛考”(1947)、“罗雅谷比例规解之蓝本”(1948)等。50年代有“近年来中算珍籍之发现”(1951)、“缉古算经佚文校补”(1954),60年代有“方中通〈数度衍〉评述”(1960)、“宋杨辉算书考”(1966),80年代则有“宋元数学书录”(1986)、“跋重新发现之〈永乐大典〉算书”(1987)等。这里有两个重点:一是宋元时期的算书,一是四川地区的算书;所考所论都有新材料、新观点。例如,“宋杨辉算书考”,是在李俨同名论文(1954)的基础上作的。李先生的文章只有“书录”、“辑佚”两节,严先生的文章则还补充了“杨辉的历史”、“杨辉书中引用的数学书”、“杨辉书中所见数学新术语”各节,又对杨辉的主要著作《详解九章算法》归纳出其编著体例上的三个特点:(1)详解部分分解题、细草、比类三项,由浅入深;(2)编乘除诸术,以便入门;(3)九章纂类,即把《九章算术》246题重新分类,指出这是杨辉的一项创举;还据杨辉《乘除通变本末》上卷中有名的《习算纲目》归纳出杨辉的数学教育主张:(1)循序渐进与熟读精思的学习方法;(2)积极诱导培养学习者自觉的计算能力;(3)不放松在学习过程中的细小环节,指出杨辉是中国古代数学教育家。

严先生关于数学家的评述,有“祖暅别传”(1941)、“明清数学史中的两个论题——程大位与梅文鼎”、“清代数学家梅穀成在数学史上的贡献”、“徐光启”、“明安图”(1959)、“明代珠算家程大位简介”(1979)、“刘徽简传”、“一行禅师年谱”(1984)、“秦九韶年谱初稿”(1987)、“李锐年谱”(待发表)等。其中,好些人都是正史无传,其史料是严先生多方搜寻辑录、多年留意积累而得,不少取自笔记小说或诗文集之类人们不太注意、不大了解、不常见到也难以找到的材料。例如,严先生在“刘徽简传”的“后记”(1981)中说:“1941年我发表‘祖暅别传’一文后,即着手为刘徽写传。”可见刘徽传从写作到发表前后经过了40年功夫。同样,“秦九韶年谱初稿”则于文末题为“1948年8月至1984年6月”,历经36个春秋。至于“李锐年谱”,早在李俨《中算史论丛》第四集“李善兰年谱”注中已称:“严敦杰编有(二)李锐(1773—1817)年谱一种,与拙著(一)梅文鼎(1633—1721)年谱、(三)李善兰(1811—1882)年谱、(四)华蘅芳(1833—1902)年谱参读,可以看到最近三百年算学状况”,后来严先生交我原稿经缮写抄录,已在自然科学史所数天史室主编的《明清数学史论文集》中出版。

严先生关于数学史专题的研究论文,要者有“中算家的素数论”(1954)、“中算家的招差术”(1955)、“中国数学教育简史”(1965)和“中国使用数码字的历史”(1982)等。这些专题都是从严先生开始才得到深入研究的。“中算家的素数论”对清末数学家李善兰1872年发表于“中西闻见录”上的我国素数论上最早的一篇论文“考数根法”(题为“则古昔斋算学第十四”)中判别一个自然数是否为素数的四种方法——

“屡乘求一法”、“天元求一法”、“小数回环法”、“准根分级法”一一作了诠释,并指出李善兰证明了著名的费尔马素数定理。对于清末另一位数学家华蘅芳在《数根求解》中素数论的成就,严先生把他的研究成果无私地提供给我,以注解的形式发表在我的《华蘅芳——中国近代科学的先行者和传播者》(1984)一文中。《中算家的招差术》第一次对中国数学史上的重大成就之一——内插法和垛积招差术作了明确和全面的论述,涉及刘焯、秦九韶、郭守敬、朱世杰等著名中算家的杰出工作。该文受到我国著名数学家关肇直先生的称赞,关先生还对李俨先生《中算史论丛》一至五集中都没有专论内插法的文章而感到遗憾。后来李俨写作出版了《中算家的内插法研究》(1957年)一书,其中关于秦九韶《数书九章》“缀术推星”题对内插法的应用这一部分的内容是严先生执笔代写的。《中国数学教育简史》从古代(春秋战国以来)写到近代前期(五四运动以前),指出我国古代数学教育是以儒家六艺中的九数教育为其主要内容,而基本上是计算技能教育,其目的是为封建统治阶级“经世致用”服务,并详细分析了我国古代国家数学教育制度和私家数学传授的历史发展情况,对于近代数学教育,还论及数学教育思想。《中国使用数码字的历史》介绍中国算码的演进、我国零符号的使用、我国少数民族所用的数码字、阿拉伯数码字和罗马数码字传入我国的历史以及中国数字的历史,并配以25幅古今中外的珍贵插图,这些材料过去都未见或罕见。严先生特别指出,中国代表零的符号“〇”是“我国土生土长的。12—13世纪我国先以“口”表零,然后以“〇”表零。这〇的来源也得到旁证,而〇的读法叫圈也渊源有自”,这就纠正了数学史界长期以来认为零号是自国外传入的错误看法。

50年代末和60年代初,严先生担任《数学通报》编委时写了许多有价值的小专题文章,如“几何不是Geo的译音”(1959)、“我国正负术历史”、“‘代数’的译名来源”、“我国第一本概率论的著作”、“古代一些近似计算方法”(1960)、“古代朴素运筹学的故事”(1961)、“‘方程’二字的来历”等。这些中算史上的一事一议,有些是颇为以小见大的。例如,“几何不是Geo的译音”指出,“几何”是中国固有词汇,徐光启、利玛窦翻译欧几里得《原本》时借来代指一切度数之学,并非仅指图形之学(Geometria),清代曾有“形学”之称,这才是Geometria的意译,与徐光启所说的“几何”无关。至于说几何是Geo的音译,肇始于19世纪来华的英国人艾约瑟,实属望文生义,不足为训。严先生在短短几百字中澄清了一个重要数学名词的来历和渊源。

严先生在1956年和1957年还分别出版了《中国古代数学的成就》和《中学数学课程中的中算史材料》两本书。前者以简短的篇幅分门别类地介绍了中国对于数和形的最早的认识、中国古代的算术和它的发展、中国古代的代数学、中国古代的几何学、中国古代的速算和珠算、中国古代的数学家和数学书籍;后者主要选录和中学课程有关的中国古代数学发明,包括数学上的定理和公式属于中国人最先发明的,或独立创造获得的,以及中国古代数学内的一些特点和代表性著作等,并且用现代数学术语翻译出来,该书曾在苏联展览过,1984年又重版发行。

1954年,中国科学院决定出版李俨《中算史论丛》一至五集,其时李先生在兰州,严先生在天津。关肇直先生将李先生的文稿150万字寄严先生提意见,严先生一一校订、

修改和补充，李俨序称：“此项新集，出版之前，曾经严敦杰先生校订一过，又补充若干宝贵史料。”李俨《中国古代数学史料》（1954）一书，也经严先生校补，如严先生“缉古算术佚文校补”一文即收入该书中。钱宝琮主编的《中国数学史》（1964），严先生也参与编写工作。

严先生在中国数学史研究方面的造诣和贡献，受到中外学术界的一致好评。李约瑟《中国科学技术史》第三卷（数学卷；1959）提到的四位中国数学史家中就有严先生（另外三位是李俨、钱宝琮、许莼舫），全书的参考文献列了严先生的论著有15种之多，仅次于李俨（21种）。华罗庚曾于1962年访问严先生，谈及祖冲之的数学成就，严先生把自己1957年所著《祖冲之科学全集》（未发表）的手稿借给华先生看，华先生于4月23日和5月15日连续两次回信，称“把您的大著给我作参考，十分感谢，大著极好。”后来，华先生出版过《从祖冲之的圆周率谈起》的小册子。

三

吴文俊先生在1984年7月22日教育部主办的全国高校中外数学史讲习班开学典礼上讲话时指出：“严敦杰老先生在数学史上的成就是非常高的。”同时，他又指出：“在古代，中国的天文学和数学是不分家的，许多历法里就有很多数学。严老先生对中国天文历法的研究同样有非常高的成就。”¹⁾

严先生也这样对我说过：“中国古代天算不分家，研究中国古代数学史必须研究中国古代天文历法。历法有几种搞法，一是从古四分历开始往下搞，一是从元授时历开始往上搞，我是从中间宋历开始往上、下两头搞的。”

严先生发表有关中国天文历法方面的研究成果，始于1943年：《宋燕肃莲花漏刻补正》是天文仪器考证方面的，《宋史历志之校算》是历法计算方面的。校历应以校算为主，这是历法研究的第一步。后来严先生在60年代初中华书局准备新版二十四史校点本时，负责隋以后历志的校勘工作，他亲自校了隋书律历志、金史历志、辽史历象志，对宋书、魏书、元史历志的校勘提了意见。新、旧唐书历志不是严先生校的，出版后严先生又重新校算过一次，发现仅戊寅、麟德两历在原校勘164条的基础上，尚有180多条漏校错校，此见“〈旧唐书·历志〉戊寅历、麟德历校算记”（1983），发表于他第一篇历志校算文章之后40年。

40年代，严先生发表关于历法方面的著述还有“回回历法书目”（1943）、“宋乾兴历积年日法朔余考申考”、“金乙未元历斗分考”、“北齐董峻郑元伟甲寅元历积年考”（1945）、“北齐张孟宾历积年考”（1946）、“辽历志疑”（1947）和“回历甲子考”（1949）等。其中，关于北齐历法的考证文章，还有一篇“北齐气朔考”未发表。1947年，严先生将他的三篇关于北齐历法的文章重加订正，题为“北齐历考”，抄缮一

1) 见吴文俊主编，中国数学史论文集（二），第4页，山东教育出版社，1986年。

份寄给方豪先生¹⁾，并请就近转呈陈垣先生斧正。陈先生阅后亲题“三百年绝学”五字冠诸篇首，并与方先生谈及此历学乃硬学，知者不多。1974年钱宝琮先生去世前在家乡苏州养病时曾写信给别人转告严先生说：“把历法搞下去，这是名山大业的事！”十年后，严先生发表“补《北齐书·历志》”（1984）。我们知道，二十四史中有天文律历诸志者凡十七史，三国志、南北史、梁陈北齐周书皆无。朱文鑫说：“良以天文为专门之学，非史家所能道其详。……苟无专家之助，惟有付诸阙如。”²⁾严先生则据有关零星史料及数据，补修北齐天保历、董峻郑元伟甲寅元历、张孟宾历、刘孝孙历，其演算正确可靠，有据有验。北齐书中付之阙如一千五百多年的历志，今为严先生所补出，这真是千秋大业！

1957年，中国天文学界老前辈王应伟先生说：“严敦杰先生解释皇极历，曲尽奇妙”，并有诗赞曰：

历文艰涩推皇极，索解无人尽目盲。
隻眼严君偏独具，新朝李锐忽重生。
补遗字句疑皆释，速走雷霆锐且精。
我过八旬公四十，多少成就我心倾。

而其《中国古历通解》“卷首弁言”称：“本书在编纂期中，经过无数难关，当时受着同事严敦杰先生几多启发，此处特为揭出，用以表编者由衷的感谢。”

1958年，严先生在《科学史集刊》创刊号上发表“中国古代的黄赤道差算法”的重要论文，论述中国求黄赤道差，古代到刘焯一变，到边冈二变，到郭守敬三变，其中的变化脉络，认为“一种情况是用原有方法在数据上提高一步，如纪元历之于大衍历；一种情况是由于客观上的要求而改变方法的，如皇极历和授时历，（皇极历和授时历在测算方法上都具有革命性。）”指出边冈崇玄历中“‘相减相乘’的意义在数学史上过去是不肯定的，现在可以作出结论，即相减相乘不是内插的方法而是内插的结果。”更为重要的是，严先生通过对这一论题的研究，认识到“我国古代天文计算和希腊、印度、阿拉伯等国家殊途，他们都已先后建立球面三角术，而我国球面三角术的全面应用，一直要到十七世纪才开始（由西洋传入后编崇祯历书）。在未用球面三角术之前，我国在测算上也很精密，这是有一套独立计算系统存在，这系统的全部还有待探索，上面黄赤道差法仅为其中一例，以后对古历法逐项研究后，这计算系统便可大白于世。”吴文俊先生对此十分赞同，他说：“我理解严老有这样的想法：中国的天文发展与西方不一样，所以你必须从中国自己的角度来考虑中国自己的天文，然后才能够弄清中国的天文是怎么回事。你不能把西方那个天文学生搬硬套到中国天文学的发展上来。”³⁾

1966年，严先生在钱宝琮主编的《宋元数学史论文集》中，发表“宋金元历法中的数学知识”一文，对宋历中大衍求一术、调日法、求日行盈缩、步五星求各段初行率

1) 1969年，台北出版《方豪六十自定稿》，将严先生“读《方豪文录》”（1948年）列为附录之首。严先生对我说：“这表达了方豪先生对大陆同行的怀念之情。”

2) 见朱文鑫，十七史天文诸志之研究，绪言，第2页，科学出版社，1965年。

3) 见吴文俊主编，中国数学史论文集（二），第4页，山东教育出版社，1986年。