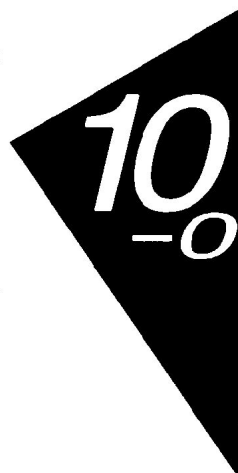


10-0

科学史全集

第十卷

辽宁教育出版社



李俨 钱宝琮

科学史全集

三卷 一 1160

辽宁教育出版社

第十卷说明

本卷收入李俨先生的 33 篇论文,包括他最早公开发表的《中国算学史余录》及去世前一年的短文,时间跨度近半个世纪。其中个别论文曾编入四十年代出版的《中算史论丛》(四),但五十年代作者重编《中算史论丛》时未收入。而作者晚年的论文则未来得及收入《中算史论丛》。这些论文同作者的其他作品一样显示出他渊博知识与深厚功底,在国内外中国数学史和科学史界产生了巨大影响。作者早年关于敦煌算书的三篇论文《敦煌石室算书》、《敦煌石室算经一卷并序》、《敦煌石室立成算经》,因在五十年代整体纳入《中国古代数学史料》,这里只好割爱。由于同样的原因,我们也对《重差术源流及其新注》作了删节。李俨先生晚年重视和算及其与中算关系的研究,本卷的二篇论文反映了他的可贵努力。可惜天不假人,作者 1963 年去世,使这一研究中断,以至 30 余年间,几乎无人问津。

李俨其他科学史论文

目 录

中国算学史余录·····	1
日本算学史家远藤利贞小传·····	4
琉球之结绳与文字·····	6
中国数学源流考略·····	8
重差术源流及其新注 ·····	75
中国近古期之算学 ·····	82
印度历算与中国历算之关系·····	112
中算书目汇刊序例·····	147
西陲中算史料之发现·····	150
中算书录·····	155
林鹤一传略·····	202
中国算学故事·····	206
怎样研究中国算学史·····	220
中算之起原及其发达·····	222
章用君修治中国算学史遗事·····	239
近代中算书目之编辑·····	250
日算累圆术·····	254
我国古代数学的成就·····	270
中国数学发展情形·····	282

再谈中国数学发展情形·····	303
郭守敬球面割圆术·····	329
中国古代中算家的测绘术·····	340
祖冲之·····	346
梅文鼎的生平及其著作目录·····	353
第八届国际科学史年会内数学史情形报告·····	357
《四部总录算法编》序·····	359
《铜陵算法》的介绍·····	362
中算家的记数法·····	374
阿拉伯输入的纵横图·····	389
从中算家的割圆术看和算家的圆理和角术·····	396
中国数学的历史发展·····	462
《算法纂要》的介绍·····	483
和算家增约术应用的说明·····	492
中国古代正多边形的实用做法·····	499
附录	
南北朝算学书志·····	503

附录

先父二三事·····	李柄权 李炳章	525
父亲永远活在我们心中 ·····	钱克仁 钱炜 钱熙 钱煦 钱燕 钱燧 钱灿	530
李俨先生传·····	杜石然	541
钱宝琮先生传·····	何绍庚	551
《钱宝琮科学史论文选集》序·····	华罗庚	558
《钱宝琮科学史论文选集》序·····	苏步青	561

中国算学史余录*

吾少好习算，而于中算亦时有研诵，深以阮元《畴人传》未具系统，而中国算籍浩瀚，未能尽诵为憾。以是知吾国数理学说之渐就沦亡者，亦基于上之二大原因。自是研读所得，时删繁就简，求其原委，窃窃有所涂抹。而童穉时代之所撮录，精语绝少，可存者直零星不足齿数。已而年渐长，读欧籍，见其于吾国算学，时有论著，深叹国学堕亡，反为外人所拾。于是竭力汇集前稿，附以新说，成中国数学史。自上古以迄于隋，凡三十三篇。二载藏事，遂售预约。谋印刷，成数页，颇不称意，退而修正。欧战既起，事变迭更，吾书亦以稽延。深愿详加审订，再以问世。友辈中有以此为问者，愧无以答，爰作纪事以应。

吾国旧无算学史。阮元《畴人传》略具其雏形，可为史之一部，而不足以概全体。故将辟己意而修史，不得不略分区界而纪载之。盖如是而后古今学说之传禅，与夫学派之推演，乃可以言。虽然，历史之研究远未若科学之精确。简约言之，全部可分三级。自草昧时期，经批评时期，而至学说成立时期。吾国上古算学学说肇于黄帝，

* 本文原载《科学》第三卷第二期(1917年2月)第238~241页，又转载于《东方杂志》第14卷第11号(1917年11月)第173~175页。

初无学说流派之可言。斯时得称草昧时期。迄于汉唐,注释家辈出。是为批评时期。宋元以还,天元、四元称盛一时。于明虽有少挫,至清而复兴。故此时期为学说成立时期。斯则中国算学史分期之大概。而每时期之小循环自为消长,而生成数千年之历史。清之末叶,古算复入于草昧时期。此小循环中,今乃初渡批评时期。他日者中国算学学说蔚为世界研算之一科,而中外算学专科并列中国算学,与希腊诸说共同研习。则其入于学说成立时期。光华视宋元为大,而有功于吾国学术者亦巨。此中国算学史编辑之微意。厚望所寄,抑亦读者之所共同者也。

修史之艰在于搜求材料。且往往有出算学范围之外,而转可为重要史料者。盖吾国算学轶事往往散见于笔记丛刻。而欲造一数字表,一几何形图,则必取材于多数之金石碑刻。次之而中外交通之源委。中国算学名词之出处,近代畴人之轶事,中算传钞之稿本,往往有穷力搜求而始获一线之光明者。编辑之中,吾友茅君唐臣力负搜集之责。国中一二故家藏籍之获接于吾目者,茅君之力居多。深愿当世博学之士,更进而有以匡救之也。

中国算学说之有声于世界也,约在十九世纪初叶。中叶以后,以研究中算称著者为伟烈亚力、拉克伯里二氏。伟烈氏与李壬叔(善兰)共译代数、几何诸书,久旅中国。故所著述论中国算学,深中肯綮。拉克伯里教授创中国人种西来之说,为时流所宗仰,聚集中国泉布彝鼎古籍甚富。故于英伦《货币》杂志,所著《中国筹算说》一篇,至今犹脍炙人口。

晚近则日有东京帝国学士院嘱托三上义夫君,美有纽约哥伦比亚大学算学史教授斯密司博士,比有里爱市教士范氏。之三君者,皆有心于中国算学史之著作。范久旅吾邦,获交知名之士,得以尽读故家之藏籍。其论著曾屡见于荷京《通报》。昔与斯密司博士

有共著英文算学史之约。欧战发生，音问阻绝。意者里爱市之陷，此君或在不免。良可伤也。斯密司博士研精东方算学，与三上氏共著英文日本算学史。既成，复与吾共编英文《中国算学史》。以新欧美人士之目，拟即简约汉文原本，移译成文。更复益以博士历年搜求之材料。主译事者为茅君唐臣、斐君季豪、曹君觉民。最近目录初经脱稿，而全书出世尚需时日。三上氏为日本算学史家。关于中日算学之杂著，散见于世界各杂志者，其数汇百。而单行本之英文《中日算学发达史》，与《远东数学论著集录》，亦为世所传诵。朝夕孳孳，征求史料。尝言日本算学源于中国，必先明中算之源，而后可言日算。故于中国算学史之作，深具欢迎之诚。吾既获交于氏，于史料时有增益。日本关孝和传钞明刊本宋《杨辉算法》之发见，其有光于史者，为事尤著。

阮元《畴人传》创始于前，罗、诸二氏续述于后，类皆统括历算名人。而算学史则专纪纯粹算学，故所集列间有增损。顾吾国史学，往往于一人之生卒年月略而不详。有清一代诸畴人，多仅记其事迹而略其时代。图像亦不见收。今者畴人子弟，尚有世守其业者。深望各以见闻所及，公诸同好，则诚中国算学界之大幸也。

日本算学史家远藤利贞小传*

远藤利贞本姓堀尾，为桑名旧藩之裔。入嗣远藤，遂从其姓。幼名多喜之助，后改利贞。幼颖异，九岁受算术。又从细井(姓)若狭宁雄(名)请益算筹法、天元术、点窜术，学乃大进。庆应二年神田松坡町大火，桑名藩邸被焚，家中落。继以戊申党论之争，转为兵虏。而习算之志，初未少减。故于吉野丸学校中，卒能以二三算题惊其师长。维新以返，从事新学，历任教鞭。明治八年东京师范学校出版之《算颗术教授书》三册，其遗爱也。

《日本算学史》之编纂，始于明治十一年。当此时流风靡新学之际，独能从事旧算，翁之意志超越，已可嘉尚；况以翁家之贫窶，算藉之缺佚，卒能以十五载之精力，完其初愿；则其道德学术为世景仰者，非无因也。

远藤翁《日本算学史》，明治廿九年初版行世，于是世知古学之不可唾弃，故当时研算之士，多留心古算。国外人士亦从得以与闻其说。则谓古算之得以继长增辉而不堕者为翁之力，谁曰不宜？

翁于日本算史，虽已一度公诸当世，而精心搜讨之志终未少杀。益以川北朝邻、冈本则余、狩野亨吉，与夫帝国学士院菊池博士

* 本文原载《科学》第3卷第11期(1917年11月)第1233~1234页。

之助，近年搜集尤多。因而增补旧著，将复重刻。书未成，而以大正四年四月二十一日卒，享年七十三岁，或言六十九岁。卒之日，国皇追叙，时论悼惜。越三日，入葬染井齐场。名流执紼，极盛一时。继复共议集印《增补日本算学史》，期以本岁夏间出版。则远藤翁于此可无憾矣。

琉球之结绳与文字*

琉球之有结绳与文字,往昔学者鲜有记注。明陈侃《使琉球录》(嘉靖十三年),及清徐葆光《中山传信录》(康熙六十年),皆仅记彼土数字发音之异同而已。晚近日人田代安定于东京《人类学杂志》第六十一号至八十五号间,记录琉球之结绳与文字。笹森仪助于《琉球漫游记》载其通用字符。顾其说尚未详也。民国四年夏,琉球师范学校教授矢袋喜一氏公其《琉球古来之数学》一书行世,因是而结绳与文字之制度始大明于世。日本算学史氏三上义夫亦为文发挥其说。矢袋氏知吾有编订《中国算学史》之举,而吾国夙有结绳为政之传说,乃以所搜集材料分寄一部,以资研究。喜其与古谊可相印证也,谨以所知公诸同好。

结绳大致以草绳为之。或以一结为一,二结为二。逐次如是,至五则为一活结如b形。或以一绳为一,二绳为二,逐次如是,以迄于十。或如前例至五亦为一活结如b形。琉球本岛,大致如是。顾其制亦随地而异。如中头郡以一结为一,一绳为九,一绳覆折如U形者为八。反之,或如国头郡以一绳为一,一结为九,二结为八,三结为七,四结为六,五结或一结为五。其有名数,则如那霸泊以一结

* 本文原载《科学》第4卷第5期(1919年1月)第494~495页。

为一合(即一斤之十分一),一绳为半斤,一绳覆折如 U 者为一斤,一绳覆折如 U 形者旋辮之,如累 8 数字形者为一斤或百斤,一绳覆折如 U 形者,旋辮之,其上留一活结者,为十斤或千斤。或如八重山岛有以二绳为一石,或四绳为一石者。至其数之次序,大致自左而右,自上而下,如常例焉。

琉球文字,亦因地而异。如八重山及宫古岛,以 | 为一才,△为一勺,口为一合,一为一升,十为一斗,○为一俵。又以 | 为一厘或五厘,一为一钱,十为十钱,○为一圆。那霸泊以、为五十,○为一贯,一为五贯,十为十贯,⊖或∩为五十贯,○或△为百贯,⊕,⊙,⊗,或△为五百贯,⊕或△为千贯,⊕为万贯。国头地方以 7 为五十,、为百,⌒为五百,|为一贯,⌒为五贯,十为十贯,∩为五十贯,○为百贯,⊙为二百贯,⊕为三百贯,∩为五百贯,⊙为千贯,⊕为万贯。考其十百僵立,数位至五,颇有古筹算之风。他如印度(Southals of Bengal)^① 及秘鲁间,亦有结绳之制。中美马耶(Maya of Central Awevica)^②亦有以一点为一,一画为五之法。则原人记数之谊,不难思索而得矣。

① 参观 *Raport on Census for 1872*。

② 参观 *An introduction to the Study of the Maya hicroglyghs*, by S. G. Morley. *Bulletin. 57 of the Burean of American Ethnology*, Smithsonian Institution, Washington, D. C.

中国数学源流考略*

中国数学,发端于黄帝^①;前乎此者,则伏羲时代之洛书,为世界三行纵横图(Magic Square)^②之鼻祖。史载黄帝使隶首作算数^③,得下筹之法^④,三数五量,或亦所成;其作数之则,虽未能详,而视结绳累瓦,盖已有进,为无疑矣。

隶首之后,千五百年,而生周公、商高。二人问答之辞,周人志之,是称《周髀》。勾三、股四、弦五,周三、径一,加、减、乘、除,之分,开方,及简单几何形之计算,《周髀算经》均已详记。次之有《九章算术》,宋人谓为周公遗书,以别于伪记之《黄帝九章》^⑤。

旧文遗残各称删补。故在《周髀》七衡述吕氏之言,浑天记《灵宪》之文^⑥;其在《九章》,大夫、不更、簪裹、上造、公士为战国爵级^⑦;

* 本文原载《北京大学月刊》第1卷(1919年)第4号第1~19页,第5号第59~74页,第6号第65~94页。

① 宋徽宗时置算学议所祖,徐处仁言黄帝迎日推策,数之始也。

② 参观 Andrews, W. S., *Magic Square*, Chicago, 1908, pp. 122~123。

③ 语见《后汉志》、《晋志》、《通鉴》,并参《世本》作篇。

④ 语见《古今纪始通考》。

⑤ 语见鲍澹之《九章算经后序》。

⑥ 《灵宪》乃张衡所作,在后汉安顺之世。

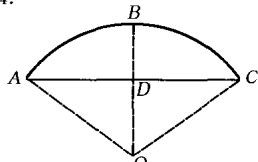
⑦ 语见李淳风《九章注释》。

亩法二百四十步,为秦代田制;长安,上林为汉武苑名^①;且有记载古印度算经题问如斯密斯及三上氏所云者矣^②。校其篇目,言人人殊。今传《九章》共为九篇,一曰方田,以御田畴界域,详之分及简单几何形之计算,又以圆率为三($\pi=3$),以弧矢形之面积: $A=\frac{1}{2}(c \times b+b^2)$ ^③;二曰粟米,以御交质变易,详百分比之谊;三曰衰分,以御贵贱稟税;四曰少广,以御积幂方圆,并及单分数(unit fraction)^④之谊,复因圆率为三,故圆球之全径= $\left(\frac{16}{9} \times \text{圆球之体积}\right)^{\frac{1}{3}}$;五曰商功,以御功程积实,详方体、甍堵、阳马、鳖臑、角锥、刍童、刍薨、羨除、圆堦、圆锥、圆亭、曲池各体之积;六曰均输,以御远近劳费;七曰盈不足,以御隐杂互见,其所计算,并取资于筹策^⑤;八曰方程,以御错糅正负,因正负之则,以计算联立方程,斯密斯博士疑为求一术及定列式之先河^⑥;九曰勾股,以御高深广远,因毕氏定理(Theorem of Pythagoras)而致用于量地;且其问题解法,有适成为今之二次方程者^⑦。当时数学之发达,概可见矣。降及战国,墨翟以哲学学说,诠释高等数学之谊。至《孙子算经》亦有称为此时代之

① 语见四库本《九章算术提要》。

② 参观 Smith, D. E., *Chinese Mathematics, The Popular Science Monthly*, 1912, Vol. LXXX, P. 597~598. 及 Smith, D. E., and Mikami, Y., *A History of Japanese Mathematics*, Chicago, 1913, pp. 13~14.

③ 如图 ABC 为弧矢形, OC = 圆半径, $2OC = d$, AC = 弦 = c , BD = 矢 = b , ABC = 弧 = a , 面积 = A 。后此引述弧矢形或弧形率因此记法。



④ 埃及 *Ahmes papyrus* 书中亦述单分数之谊。

⑤ 参观 Mikami, Y., *The development of Mathematics in China and Japan*, Leipzig, 1913, pp. 16~17. 后此引用此书,简称三上论。

⑥ 参观 Smith, D. E., *Chinese Mathematics*, p. 598.

⑦ 三上论(*见本注⑤)p. 24.

著作者。篇中物不知数一题,为丢氏解析法(Diophantine analysis)及大衍求一法之起原;纵横筹制可知古算用筹之详。自时厥后,继起无人,故自太古至秦称为上古时期。

炎汉初兴,张苍(?~前152)、耿寿昌删补《九章》许商,杜忠各著算术,盖皆从事《九章》者也。厥后刘歆以圆率 $\pi = \frac{3927}{1250}$ (公元9年)^① 号称歆率。张衡(78~139)以圆率 $\pi = \sqrt{10}$ ^②, 又 $\pi = \frac{92}{29}$ ^③。汉魏之交,徐岳著《数术记遗》一卷^④, 汉人赵爽(一名婴《四库提要》谓即君卿)诠释《周髀》,其图解颇与印度菩斯克拉相类,而时代实先千载。阮元谓其精深简括,为算氏之最。

三国之盛,吴有陆绩,以圆率 $\pi = \frac{142}{45} = 3.15$, 王蕃(219~257)依陆绩立论,其率亦同。魏人刘徽以六觚之面,割之又割,求其周径相与之率,得 $\pi = \frac{157}{50} = 3.14$, 号称徽率。其值虽视歆为弱,而其解法则诚可贵。徽又注《九章算术》(公元263年),并自著《重差》(今名《海

① 参观《西清古鉴》卷三十四,汉嘉量。印度普黎沙(Pulisa, 公元300年?),阿耶婆陀(Aryabhata, 476~?),及菩斯克拉(Bhaskara Acarya, 1114~?)并题此率,惟视歆为后。

② 印度波罗笈多(Brahma-gupta, 598~?)于其著述 *Brahma-sphuta siddhanta* 中亦谓 $\pi = \sqrt{10}$ 。后二百年,亚拉伯算书亦用 $\pi = \sqrt{10}$ 。参观 Zeuthen, H. G., *Histoire des mathematiques dans l'antiquité et les moyen age*, Tr. Par J. Mascart, Paris, 1902年, p. 256. 及 Kaye, G. R., *Indian Mathematics*, Calcutta, 1915年, p. 33.

③ 见《开元占经》卷一,天高浑宗篇。

④ 此外《隋书·经籍志》有《九章算术》二卷,徐岳、甄鸾重述;《九章算经》二十九卷,徐岳、甄鸾等撰;《九章算经》二卷,徐岳注。又有《算经要用百法》一卷,《大衍算法》一卷,见于《旧唐书·经籍志》及《宋史·艺文志》。

岛算经》一卷),与赵爽之注《周髀》,并称一代杰作。《五曹算经》、《夏侯阳算经》、《张丘建算经》今以便利之故,拟为晋代前后之著作。《五曹算经》以四不等边形面积 $=\frac{a+b}{2} \cdot \frac{c+d}{2}$,与埃及旧术相同。夏侯阳算说视古略有更革;定位之法以本位为身,他位为外;相乘之辨,谓单位曰因,多位曰乘;又以倍、折代乘、除;以添、减之谊,致用于身外、隔位,故有隔位加几;身外减几之说。若十乘加一等,百乘加二等($10=10^1$, $100=10^2$, $\dots$),十除退一等,百除退二等($\frac{1}{10}=10^{-1}$, $\frac{1}{100}=10^{-2}\dots$),则具指数之精义。《张丘建算经》分数除法,不定方程一问三答,及平面形与高线为比例,多属前人未发之秘^①。是为中古进步时期。

南北朝时北齐祖冲之(429~500)^②,宋初为长水校尉,以圆率 π 在3.1415926及3.1415927之间,因得约率 $\pi=\frac{22}{7}$,即亚奇默德(Archimedes,前287?~前212)率;及密率 $\pi=\frac{355}{113}$,即米底斯(Peter Midius,1527年)率。冲之又注《九章》,造《缀术》数十篇。唐立于学官,限习四岁;其学在天圣(1023~1031)时代,尚有传人^③,后乃无闻焉。冲之子晅之(一作晅,或作亘),少传家学,亦以善算称。《隋书·经籍志》:《缀术》六卷,不著撰人姓氏;《旧唐书·经籍志》:《缀术》五卷,祖冲之撰,李淳风注;《梦溪笔谈》:祖亘有《缀术》二

① 参观三上论(*见本篇第9页注⑤。——编者)pp. 39~43。

② 张嵒年按《南齐书》本传,永元二年,冲之卒,年七十二。或作428~499,或作430~501皆失。

③ 《宋史》:楚衍善算,于《九章》、《缀术》、《海岛》诸算经,尤得其妙。……天圣初擢为灵台郎。