

中外科学家发明家丛书

祖冲之



中国国际广播出版社

44.051
东53B-7. ZCZ

中外科学家发明家丛书

祖冲之

李 朋 编著

目 录

一、非凡的一生	(1)
二、数学史上的创举——“祖率”	(4)
三、数学杰作——《缀术》	(11)
四、天文历法方面的成就	(13)
五、多才多艺的发明家	(26)
六、晚年的祖冲之	(32)
七、科学研究 后继有人	(34)
八、有益的启示	(43)

一、非凡的一生

在古代,我国的科学技术成就在当时的世界上一直是遥遥领先的,并且涌现出大量优秀的科学家、发明家,祖冲之就是他们中间的一位杰出代表。他在我国乃至世界科技史上都有着重要的地位。

祖冲之,字文远,祖籍范阳蓟县(今河北省涿水县北),公元429年(刘宋元嘉六年)生。五世纪初,在我国历史上形成了南、北朝对峙的政治局面。祖冲之生活在南朝的宋(公元420—479年)、齐(公元479—502年)两个朝代。宋、齐地处长江中下游,都城建康(今江苏省南京市)。西汉以前,这片地区经济比较落后。东汉、三国以来,由于北方战乱不断,大量人口南迁,带来了较为先进的农业和手工业技术,使得南方经济不断发展。到了西晋末年,北方连年战乱,黄河流域人民大量南迁。祖冲之的先辈就是在这个时期迁居南方的。据史书记载,他的曾祖父曾经在东晋为官,其祖父和父亲都在刘宋时候作过官。

刘宋是宋武帝刘裕建立的(为了区别于后来赵匡胤所创宋朝,故将刘裕所创宋朝称为刘宋)。祖冲之虽然生长在官宦人家,但并无纨绔子弟习气,自幼发愤学习,孜孜(zī)不倦,注意探索真理,善于思考问题、研究问题,因而他在青少年时代就以学问广博、知古通今、勤思善考著名于当时。由于有了博学多才的名声,二十五岁时,他就被朝廷召进了华林学省。华林学省是专为有才能的人设立的研究学习机构,进这个机构

的人被称为华林学士。祖冲之在这里读了许多书，积累了更多、更丰富的知识。几年后，他又先后到南徐州（今江苏镇江）、娄县（今江苏昆山）等地担任官职。直到刘宋末年他快五十岁时，才回到京都建康任职。在这期间，他深入研究了天文历法和数学，并且取得了开创性的科学成就。回到建康之后，他在机械制造方面又作出了杰出的贡献。宋亡后，祖冲之又出仕南齐。在六十多岁的时候，他被提升为守卫京都的禁卫军首领——长水校尉。公元500年，这位杰出的大科学家与世长辞，享年七十二岁。

祖冲之一生虽然在宋、齐两个朝代为官，但他不同于一般的封建文人，没有因为作官而放弃学问，把自己的学问当成求官的手段；也不同于一般的封建官吏，做官之后只知吃喝玩乐、作威作福，只想到自己的功名利禄。他在为官期间，除了处理繁杂的政事，仍然坚持钻研学问；同时对国计民生也十分关心，希望能兴利除弊、造福百姓，但是由于各种原因，他的政治抱负没有能够实现。但是祖冲之在学术上的光辉成就却是光照千古，不仅成为中华民族的骄傲，也为全人类作出了巨大的贡献。他的学识广博精深，其学术上的成就是多方面的；他是一位伟大的科学家，对于天文历法、数学、机械制造等各部门科学无不精通，留下了许多不朽的科学著作和创造发明；他擅长哲理、文学、经学和音乐理论；他对我国古代思想家的思想有过深刻的研究，写了一些研究《周易》、《老子》、《庄子》、《孝经》、《论语》等古代思想哲学著作的文章；并著有小说《述异记》十卷，可惜均已失传。历史上象他这样精力充沛、学识广博而精深的学者，是非常罕见的。

为什么祖冲之会在科学上取得如此非凡的成就呢？这里当然有他自身的天赋条件和努力研究的原因；同时与他所处时代的封建经济文化的发展也有着相当密切的关系。可以说是时代造就英才。

祖冲之生活在南朝的宋、齐时代。而南朝时代是我国南方封建社会经济文化迅速发展的历史时期。自从西晋末年，我国出现了长期的南北分裂局面，先后形成东晋与十六国、南朝和北朝的长期对峙的局势。自古以来北方地区就是我国经济文化中心，但战乱也是以北方为中心的，经过西晋末年和十六国时期的长期动荡不安，社会生产遭到极为严重的破坏。与此同时，原来比较落后的南方经济文化由于北方居民的南迁带来了大量先进技术及政局的相对稳定而有了很大的发展。据史书记载，北方南迁有户籍的人口，占到了刘宋时期南方全部人口的六分之一以上。他们的到来，增加了大量的劳动力，带来了北方地区的先进的生产工具和生产技术，使南方广大地区的垦田面积有了大幅度增加，生产技术有了显著的进步。祖冲之生活的南朝前期，南方地区的农业生产较之过去有了明显的发展。这时，南方各地已经普遍使用牛来耕田；北方的辕犁、耨犁等先进生产工具也都先后传入南方；粪肥的使用逐渐推广；水利灌溉工程在原有的基础上又有了进一步的发展。以上诸方面因素使得南方广大地区由过去的粗放耕作方法逐渐为精耕细作所代替，粮食的产量有大幅度增长，而且过去一些地广人稀的地区逐渐被开发出来。

在农业发展的过程中，手工业也有很大的发展。例如丝织业：三国时代，丝织业以益州（今四川成都地区）为中心，江南

的丝织业虽有所发展,但无论从技术上或数量上都无法同益州的“蜀锦”相比。到了东晋南朝时期,南方各地的丝织业有了很大发展,养蚕技术提高很快,永嘉郡(今浙江温州一带)有了“八辈蚕”,一年能够收茧八次。因此,江南地区的织丝制帛工业发展迅猛。到了刘宋时代,江南地区的丝绢布帛等产品闻名全国,在各地都很受欢迎。此时,还有不少的江南织工、缝工随来访的日本使者东渡传授技术,这对日本丝织技术与缝纫技术的提高,起到了很大的促进作用。在此时,江南地区的其它各项手工业,如金属冶炼业、造纸业、陶瓷制造业、造船业等各行业,都较前代有了长足的发展。

科学技术是随着社会经济发展的需要而向前发展并为之服务的。东晋南朝时期,社会经济的不断发展推动了科学技术的蓬勃发展,因此这段历史时期科技以及其他方面人才辈出,并且造就了象祖冲之这样一位闻名世界的杰出科学家。

祖冲之是一位富于开拓精神的伟大科学家。他在继承前辈科学家优秀成果的基础上深入研究、推陈出新,创造出令人瞩目的成就。他是一位全才的科学家,无论在数学、天文历法、机械制造等各门学科上,他都取得了非凡的成果。

二、数学史上的创举——“祖率”

祖冲之是世界上第一位将圆周率准确地推算到小数点后七位数值科学家,并将这一纪录在世界上保持了一千年之久。

在祖冲之以前,我国在数学方面已经达到世界先进水平,

涌现出许多杰出的数学家和优秀的数学著作。早在原始社会末期,“龙山文化”的陶器上已经出现了各种几何图案。商朝时期,已经开始在数学运算中采用十进制制,这是世界上最早的进位制,它的采用大大方便了数学计算。春秋时代成书的《周易》,是世界上第一本研究排列组合的书。到了战国时代,百家争鸣,数学有了进一步的发展,出现了运用至今的“九九”乘法口诀;在几何学方面,已普遍地运用尺规作图,从而促进了几何学的发展。同时,在诸子百家的著作中,也提出了许多有价值的数学理论。例如:墨家学派的经典《墨子》中,有不少地方涉及到几何学上的一些基本问题,对此它都准确地定义,其准确程度与古代西方流行的欧几里德的《几何原本》不相上下。道家学派所著的《庄子》中,提出了极限理论,其中的著名例证:“有一根一尺长的棍子,每天截其一半,那永远也截不完”,至今仍被讲解数列极限所经常引用。

到了秦汉魏晋之际,随着封建经济的巨大发展,与之密切相关的数学也有了长足的进步,涌现了一大批的数学著作和知名的数学家。其中最主要的著作有《周髀算经》、《九章算术》和《海岛算经》。《周髀算经》成书的年代不晚于公元前一世纪,作者已经不知道了,东汉著名数学家赵君卿为之作过注,其主要成就在于提出了著名的“勾股定理”及采取了较为复杂的分数运算等方面。《九章算术》的成书年代同《周髀算经》大约同时,最初的作者是谁也已不知道了,许多数学家都对此书进行过增订删补,如西汉数学家张苍、耿寿昌、许商、杜忠等,三国时期著名数学家刘徽为之作了注。这部著作集先秦、秦汉时期数学优秀成果之大成,对以后中国古代数学产生了非常

深刻的影响。全书分为方田(主要是计算田亩的方法)、少广(主要是开平方和开立方的方法)、商功(主要是计算各种体积,解决筑城、兴修水利等建筑工程中的实际问题)、粟米(主要是计算各种粮食间的换算方法)、差分(主要是等级式的计算方法)、均输(主要是计算征收和运输粮食的方法)、盈虚(主要是统计有关生产收入的问题)、勾股(主要是勾股定理的实际运用方法)等九章,共二百四十六个问题及每个问题的解法。这部书从数学成就上看,首先应该提到的是:其中记载了当时世界上最先进的分数四则运算和比例算法。另外,书中记载的开平方和开立方的方法,实际上就是求解一元二次方程;而解方程而联立方程组的解法,比欧洲同类算法早出一千五百多年。书中还在世界数学史上第一次提出了负数概念和正负数的加减法运算法则。《九章算术》不仅在中国数学史上占有重要地位,它的影响还远及国外,朝鲜、日本都曾把《九章算术》作为教科书,其中的某些计算方法,还传到了印度、阿拉伯和欧洲。

《海岛算经》的作者是三国时期的刘徽。在这部书中,他主要讲述了利用标杆进行两次、三次及至四次测量来解决各种测量数学的问题,其在此方面的造诣之深,远远超越了当时的西方数学家。而这种测量数学,正是地图学的数学基础。

除了以上三部著作外,较为重要的数学著作还有《孙子算经》、《五曹算经》、《夏侯阳算经》等。

祖冲之经过刻苦钻研,继承和发展了前辈科学家的优秀成果。他对于圆周率的研究,就是他对于我国乃至世界的一个突出贡献。祖冲之对圆周率数值的精确推算值,用他的名字被

命名为“祖冲之圆周率”，简称“祖率”。

什么是圆周率呢？圆有它的圆周和圆心，从圆周任意一点到圆心的距离称为半径，半径加倍就是直径。直径是一条经过圆心的线段，圆周是一条弧线，弧线是直线的多少倍，在数学上叫做圆周率。简单说，圆周率就是圆的周长与它直径之间的比，它是一个常数，用希腊字母“ π ”来表示。在天文历法方面和生产实践当中，凡是牵涉到圆的一切问题，都要使用圆周率来推算。

如何正确地推求圆周率的数值，是世界数学史上的一个重要课题。我国古代数学家们对这个问题十分重视，研究也很早。在《周髀算经》和《九章算术》中就提出径一周三的古率，定圆周率为三，即圆周长是直径长的三倍。此后，经过历代数学家的相继探索，推算出的圆周率数值日益精确。西汉末年刘歆在为王莽设计制作圆形铜斛（一种量器）的过程中，发现直径为一、圆周为三的古率过于粗略，经过进一步的推算，求得圆周率的数值为 3.1547。东汉著名科学家张衡推算出的圆周率数值为 3.162。三国时，数学家王蕃推算出的圆周率数值为 3.155。魏晋之际的著名数学家刘徽在为《九章算术》作注时创立了新的推算圆周率的方法——割圆术。他设圆的半径为 1，把圆周六等分，作圆的内接正六边形，用勾股定理求出这个内接正六边形的周长；然后依次作内接十二边形，二十四边形……，至圆内接一百九十二边形时，得出它的边长和为 6.282048，而圆内接正多边形的边数越多，它的边长就越接近圆的实际周长，所以此时圆周率的值为边长除以 2，其近似值为 3.14；并且说明这个数值比圆周率实际数值要小一些。在割圆

术中，刘徽已经认识到了现代数学中的极限概念。他所创立的割圆术，是探求圆周率数值的过程中的重大突破。后人为纪念刘徽的这一功绩，把他求得的圆周率数值称为“徽率”或称“徽术”。

刘徽以后，探求圆周率有成就的学者，先后有南朝时代的何承天，皮延宗等人。何承天求得的圆周率数值为 3.1428；皮延宗求出的圆周率值为 $\frac{22}{7} \approx 3.14$ 。以上的科学家都为圆周率的研究推算做出了很大贡献，可是和祖冲之的圆周率比较起来，就逊色多了。

祖冲之认为自秦汉以至魏晋的数百年中研究圆周率成绩最大的学者是刘徽，但并未达到精确的程度，于是他进一步精益求精钻研，去探求更精确的数值。它研究和计算的结果，证明圆周率应该在 3.1415926 和 3.1415927 之间；为了社会上的使用便利起见，他又用 $\frac{22}{7}$ （约等于 3.14）作为“约率”（比较简单的数）和 $\frac{355}{113}$ （约等于 3.1415927）称为“密率”（比较精密的数）来表示。他成为世界上第一个把圆周率的准确数值计算到小数点以后七位数字的人。直到一千年后，这个记录才被阿拉伯数学家阿尔·卡西和法国数学家维叶特所打破。祖冲之提出的“密率”，也是直到一千年以后，才由德国的奥托和荷兰的安托尼兹所重新得到。但是在西方数学史上，却把 $\pi = \frac{355}{113}$ 称之为“安托尼兹率”，还有别有用心的人说祖冲之圆周率是在明朝末年西方数学传入中国后伪造的。这是有意的捏造。记载祖冲之对圆周率研究情况的古籍是成书于唐代的史书《隋

书》，而现传的《隋书》有元朝大德丙午年（公元 1306 年）的刊本，其中就有和其他现传版本一样的关于祖冲之圆周率的记载，事在明朝末年前三百余年。而且还有不少明朝之前的数学家在自己的著作中引用过祖冲之的圆周率，这些事实都证明了祖冲之在圆周率研究方面卓越的成就。

那么，祖冲之是如何取得这样重大的科学成就呢？可以肯定，他的成就是建立在前人研究的基础之上的。从当时的数学水平来看，祖冲之很可能是继承了刘徽所创立和首先使用的割圆术，并且加以发展，因此获得了超越前人的重大成就。在前面，我们提到割圆术时已经知道了这样的结论：圆内接正 n 边形的边数越多，各边长的总和就越接近圆周的 actual 长度。但因为它是内接的，又不可能把边数增加到无限多，所以边长总和永远小于圆周。

祖冲之按照刘徽的割圆术之法，设了一个直径为一丈的圆，在圆内切割计算。当他切割到圆的内接一百九十二边形时，得到了“徽率”的数值。但他没有满足，继续切割，作了三百八十四边形、七百六十八边形……一直切割到二万四千五百七十六边形，依次求出每个内接正多边形的边长。最后求得直径为一丈的圆，它的圆周长度在三丈一尺四寸一分五厘九毫二秒七忽到三丈一尺四寸一分五厘九毫二秒六忽之间，上面的那些长度单位我们现在已不再通用，但换句话说：如果圆的直径为 1，那么圆周小于 3.1415927、大于 3.1415926，圆周率的实际数值就在其中。祖冲之提出的“约率” $\frac{22}{7}$ 和“密率” $\frac{355}{113}$ 虽然均比圆周率的实际数值为大，但前者约大千分之四，后者

大不到千万分之一，它们的提出，大大方便了计算和实际应用。

要作出这样精密的计算，是一项极为细致而艰巨的脑力劳动。我们知道，在祖冲之那个时代，算盘还未出现，人们普遍使用的计算工具叫算筹，它是一根根几寸长的方形或扁形的小棍子，有竹、木、铁、玉等各种材料制成。通过对算筹的不同摆法，来表示各种数目，叫做筹算法。如果计算数字的位数越多，所需要摆放的面积就越大。用算筹来计算不象用笔，笔算可以留在纸上，而筹算每计算完一次就得重新摆动以进行新的计算；只能用笔记下计算结果，而无法得到较为直观的图形与算式。因此只要一有差错，比如算筹被碰偏了或者计算中出现了错误，就只能从头开始。要求得祖冲之圆周率的数值，就需要对九位有效数字的小数进行加、减、乘、除和开方运算等十多个步骤的计算，而每个步骤都要反复进行十几次，开方运算有 50 次，最后计算出的数字达到小数点后十六、七位。今天，即使用算盘和纸笔来完成这些计算，也不是一件轻而易举的事。让我们想一想，在一千五百多年前的南朝时代，一位中年人在昏暗的油灯下，手中不停地算呀、记呀，还要经常地重新摆放数以万计的算筹，这是一件多么艰辛的事情，而且还需要日复一日地重复这种状态，一个人要是没有极大的毅力，是绝对完不成这项工作的。

“祖率”—— $\pi = \frac{355}{113}$ ，让我们记住这个数字，它是祖冲之在数学方面的杰出贡献。这一光辉成就，也充分反映了我国古代数学高度发展的水平。祖冲之，不仅受到中国人民的敬仰，

同时也受到世界各国科学界人士的推崇。1960年，苏联科学家们在研究了月球背面的照片以后，用世界上一些最有贡献的科学家的名字，来命名那上面的山谷，其中有一座环形山被命名为“祖冲之环形山”。

祖冲之在圆周率方面的研究，有着积极的现实意义，适应了当时生产实践的需要。他亲自研究过度量衡，并用最新的圆周率成果修正古代的量器容积的计算。

古代有一种量器叫做“甬(釜 fǔ)”，一般的是一尺深，外形呈圆柱状，那这种量器的容积有多大呢？要想求出这个数值，就要用到圆周率。祖冲之利用他的研究，求出了精确的数值。他还重新计算了汉朝刘歆所造的“律嘉量”(另一种量器，与上面提到的甬都是类似于现在我们所用的“升”等量器，但它们都是圆柱体。)，由于刘歆所用的计算方法和圆周率数值都不够准确，所以他所得到的容积值与实际数值有出入。祖冲之找到他的错误所在，利用“祖率”校正了数值。

以后，人们制造量器时就采用了祖冲之的“祖率”数值。

三、数学杰作《缀术》

祖冲之在数学研究方面，除了圆周率外，还有其它成就，并著有《缀术》一书。《隋书》评论认为《缀术》理论十分深奥，计算相当精密，学问很高的学者也不易理解它的内容，在当时是数学理论书籍中最难的一本。

在《缀术》中，祖冲之提出了“开差幂(mi)”和“开差立”的问题。“差幂”一词在刘徽为《九章算术》所作的注中就有了，指

的是面积之差。“开差幂”即是已知长方形的面积和长宽的差，用开平方的方法求它的长和宽，它的具体解法已经是用二次代数方程求解正根的问题。而“开差立”就是已知长方体的体积和长、宽、高的差，用开立方的办法来求它的边长；同时也包括已知圆柱体、球体的体积来求它们的直径的问题。所用到的计算方法已是用三次方程求解正根的问题了，三次方程的解法以前没有过，祖冲之的解法是一项创举，这是他在数学上的又一重要成就。

《缀术》六卷，是我国历史上非常有价值的科学著作之一。隋唐时期对《缀术》相当重视，都把这本书列为官家学校数学学科的主要教科书。在唐代，专学数学的人分成两组：第一组所用的教科书是历代相传的《周髀算经》、《九章算术》及《海岛算经》等八部数学专著，学习六年毕业；第二组所使用的教科书则是更深奥的《缉古算经》和《缀术》，共学习七年后毕业。其中《九章算术》与《海岛算经》两部书规定共学习三年；《缉古算经》是很深奥难懂的专著，规定学习三年；可是《缀术》规定要学习四年，学时最长。考试时也按这样分成两组，每组各考十道试题，而第二组中，《缀术》题要占六道。从以上的学制和考试制度来看，《缀术》所占的地位要超过其它的各种算书，因此《缀术》的科学价值和程度的玄奥高深也是可想而知的。

随着隋唐时期中国文化的四处传播，我国的数学也随之传到了东方的日本。当时的日本在各方面都尽量仿效我国，多次派“遣隋使”、“遣唐使”来我国学习先进的科学文化与各项礼仪制度。在数学学科方面，也建立了同唐朝一样的学制和考试制度，《缀术》同时受到了高度的重视。但是，到了唐朝末年，

各地藩镇割据、战乱纷纷，国家办的数学教育无法维持下去，数学书籍多有散失。到了赵匡胤统一全国建立起宋朝时，就仅有少数传本留传下来。《缀术》一书，不久也就在北宋天圣、元丰年间(公元1023—1078年)失传了。流传到日本以及朝鲜的《缀术》一书也都先后散佚，没有保留下来。这是我国古代科学文化上的巨大损失，是非常可惜的。今天，我们所能了解到《缀术》中的部分内容，是其它史书及数学类书所转记的。如唐代史学家在修《隋书》时，在这部史书的《律历志》里保存了关于祖冲之推算圆周率的记载并转引了几句应该是《缀术》内容的话，文字虽少，价值却十分巨大。

日本有一本记载数学史的书，叫做《见在书目》，书中记载了有个叫祖仲的人注解过《九章算术》、《海岛算经》等书，我们知道祖冲之曾为《九章算术》作过注，祖仲应是祖冲之的笔误，并且从这里也可以知道他可能还注解过《海岛算经》。由此可见，祖冲之的著作和理论，不仅在隋唐的数学教育中占有相当的地位，而且对日本也有过很大的影响。这足以说明祖冲之在数学上的造诣之深和贡献之大，不愧是我国古代科技界的杰出代表。祖冲之的数学成果，正如同我国许多的优秀文化、科技成果一样，远在一千多年前，就已经在同其它国家、民族的文化交流中，作出了它的贡献。

四、天文历法方面的成就

天文历法在我国历来是受到非常重视的一门科学。在祖冲之以前，这门科学在我国已经有了长期发展的悠久历史，取

得了许多项在当时世界上遥遥领先的研究成果。

早在公元前二十一世纪到公元八世纪的夏、商、西周时代,随着农业生产的不断发展,人们越来越注意气象气候的变化,从长期的观察中,总结出不少的天文知识,制定出历法。相传在远古时代已经制定出我国历史上最早的一部历法,即《黄帝历》。到了夏代,又制定出以阴历正月为岁首的《夏历》,这是现代阴历的起源。到了商、周时代,为适应农业生产发展的需要,开始使用阴阳合历,分别以阴历十二月与阳历十一月为岁首。由于一个阴历年只有 354 天,与一个阳历年差 11 天多,为了调整阴阳历参差,开始设置了闰月。同时商、周时代对天象的观测也有了不少的成果。如商代已经发现了日月食现象,甲骨文中已有关于日月食的记录。西周时,人们已经注意到天体运行和星座位置的变化,对一些星座开始命名,并发明了岁星(即木星)纪年法、二十八宿观测法、土圭测日法等改进历法的依据。进入春秋战国时代,随着生产的迅速发展,天文历法也有不少的进步。春秋时期,在观测恒星、彗星和日月食方面出现了不少的新成就,例如记载下了世界上最早的有关哈雷彗星的记录,当时对夏至和冬至时间的观测也较为准确了,而且基本上区分了二十四节气。到了战国时代,开始出现一些专门研究星象运行的学者,其中最著名的是齐人甘德和魏人石申,他们各写了一部天文学著作,被后人合称为《甘石星经》,在这本书中记录了金、木、水、火、土五大行星出没的规律;还详细地记录了黄道附近恒星的位置及其距离北极点的度数,这是世界上最早的恒星表。

到了秦汉时代,随着封建经济的进一步发展,科学文化事

业更加繁荣昌盛，其中与农业生产有着密切联系的天文历法更为突出。西汉司马迁著的《史记》和东汉班固的《汉书》两部著名史书中，就有专门记录星象和历法的《天官书》与《天文志》、《律历志》。杰出的天文学家张衡发明了浑天仪和地动仪，并著有天文学专著《灵宪》一书。至于历法，秦始皇统一六国后，发现春秋战国时期历法混乱，各诸侯国采用的历法不一，为统一历法，他令人另造新历，以阴历十月为岁首，称为《颛顼（音 zhuān xū）历》。汉初延继了秦制，也是使用《颛顼历》。到了汉武帝元封年间（公元前 110—前 105 年），大夫公孙卿、壶遂、太史令司马迁等上书汉武帝，认为秦历不够精确，与实际天象不一致，在历法上不应出现月亮的时候，月亮却高挂在天空，而应当看见月亮的时候却反而瞧不见。武帝就令他们几人及其他一些人另造新历。新历以正月为岁首，于武帝太初元年（公元前 104 年）宣布实行，在全国范围内使用，这就是《太初历》。《太初历》延用了 188 年，到东汉章帝元和二年（公元 85 年）时，由于《太初历》与天象相差越来越明显，章帝下诏令李梵等人加以修改，修改后的新历称为《四分历》。到了三国时期，魏文帝黄初年间（公元 220—226 年），魏文帝采纳太史令韩翊的建议，改《四分历》为《黄初历》。魏明帝景初元年（公元 237 年），采纳尚书郎杨伟的建议，再次修改历法，定为认农历正月为岁首，此历即为《景初历》。晋武帝时，改《景初历》之名为《泰始历》。所以实际上从曹魏中期到南朝刘宋初年的二百年间，历法皆用《景初历》。

到了宋文帝元嘉年间（公元 424—453 年），著名天文学家何承天通过多年的天象观测与实际研究，发现《泰始历》不