

· 青年必备知识 ·

郑 沙等◎编

中国科技历程

激光与技术的革新 如何开发我们的潜意识 中国科技历程 展望未来世界 走在世界前列的科技 新世纪的武装与防御 了解人体 建筑知识大世界 揭开月球的神秘面纱 遨游太空 激光与技术的革新 如何开发我们的潜意识 中国科技历程 展望未来世界 走在世界前列的科技 新世纪的武装与防御 了解人体 建筑知识大世界 揭开月球的神秘面纱 遨游太空 激光与技术的革新 如何开发我们的潜意识 中国科技历程 展望未来世界 走在世界前列的科技 新世纪的武装与防御 了解人体 建筑知识大世界 揭开月球的神秘面纱 遨游太空 激光与技术的革新 如何开发我们的潜意识 中国科技历程 展望未来世界 走在世界前列的科技 新世纪的武装与防御 了解人体 建筑知识大世界 揭开月球的神秘面纱 遨游太空 激光与技术的革新 如何开发我们的潜意识 中国科技历程 展望未来世界 走在世界前列的科技 新世纪的武装与防御 了解人体 建筑知识大世界 揭开月球的神秘面纱 遨游太空

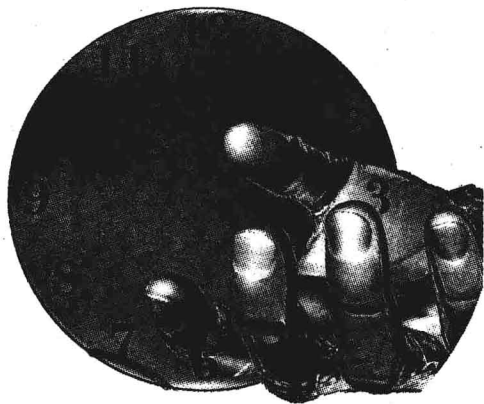


远方出版社

青年必备知识

中国科技历程

郑沙 等/编



远方出版社

责任编辑:张阿荣

封面设计:冷 豫

青年必备知识 中国科技历程

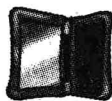
编 著 者	郑沙 等
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	北京旭升印刷装订厂
开 本	787×1092 1/32
字 数	4980 千
版 次	2004 年 11 月第 1 版
印 次	2004 年 11 月第 1 次印刷
印 数	1—3000 册
标准书号	ISBN 7-80595-992-7/G·353
总 定 价	1080.00 元(本系列共 100 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。

远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

目录

	第一章 数学王国.....	(1)
	商高发现勾股定理.....	(1)
	祖冲之——圆周率之父.....	(5)
	能著善译的李善兰.....	(7)
	华蘅芳的数学工作.....	(7)
	清末数学研究.....	(9)
	现代数学家华罗庚.....	(11)
	数学巨星陈景润.....	(12)
	第二章 物理世界.....	(15)
	古代物理学成就.....	(15)
	古代力学.....	(17)
	杠杆的应用.....	(19)
	古代声学.....	(24)
	共 鸣.....	(26)
	射.....	(28)
	古代避雷针.....	(30)



张衡在物理学上的成就	(31)
近代物理学	(32)
中国第一台激光器	(35)
信息技术	(36)
 第三章 领先的化学	(40)
陶器的出现	(40)
“唐三彩”	(42)
炼丹术	(43)
“火法炼丹”	(45)
“水法炼丹”	(48)
火药的发明	(51)
葛 洪	(53)
唐代发现氧气	(56)
 第四章 天文学纵现	(60)
古代天文学	(60)
古代历法	(64)
张衡对历法的贡献	(66)
第一个发现恒星运动的中国人	(68)
大衍历	(71)
郭守敬修订“授时历”	(73)
近代天文学	(75)
现代天文学	

第五章 机械与武器制造 (83)

机器人 (83)

风 箏 (86)

“木牛流马” (91)

记里鼓车 (92)

农业机械 (93)

祖冲之在机械制造上的成就 (96)

火车挂钩 (96)

核武器的研制 (99)

火箭和导弹 (103)

卫 星 (105)

飞 船 (107)

第六章 轻工业史话 (108)

造纸术 (108)

印刷术 (111)

石 版 (114)

雕 版 (115)

活字印刷 (117)

马钧与纺织机 (119)

黄道婆与纺织 (120)

第一章 数学王国

中国数学起源很早,成就巨大,其中有商高发现的勾股定理,祖冲之的圆周率计算,这些成果,远远领先于世界水平。

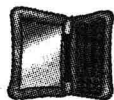
到了近代,李善兰、华衡芳等一批数学家使中国在落后世界情况下有了自己的杰出研究成果。

华罗庚和陈景润使中国现代数学在不少地方领先于世界,成为中国人的骄傲。

商高发现勾股定理

毕达哥拉斯的发现

西方通常把勾股定理归功于古希腊哲学家毕达哥拉斯,并称之为“毕达哥拉斯定理”。不过,即使在西方,历来





青年必备知识



也有不少学者对此存疑。因为毕氏及其门徒搞秘密结社，“作而不述”，秘而不宣，后来分裂为科学派和宗教派，人们才通过柏拉图、希罗多特斯等人的著作间接知道他们的活动。英国学者贝尔纳在其名著《历史上的科学》一书中指出：“但可怀疑的是，毕达哥拉斯数学里究竟有多少属于他自己的。肯定地，他的著名的直角三角形定理曾是埃及人所十分熟悉的实用法则，而且比伦人还制成长篇的毕达哥拉斯三角形表。”



商高与勾股定理

按中国现存最古老的算书《周髀算经》(以下简称《周髀》)的记载，早在公元前 11 世纪西周开国时代，有个名叫商高的“大夫”，已经明确指出了“勾三股四弦五”的关系，比毕达哥拉斯要早 500 年！

“髀”原义为股骨，这里指的是古代测量日影的表尺；“周髀”则指记载从周代传下来的一些天文测量算法。汉唐时代，《周髀》一直被列入《算书十经》之首。该书分上下两卷，是“盖天论”的代表作。全书以西周开国功臣周公与商高的一段对话开始。这段对话生动地描绘出一位贤明谦恭的政治家和一位渊博睿智的学者的鲜明形象，至今读来饶有兴味。

周公先问商高，听说他精通数学，古时候伏羲氏测天制历，而天无台阶可攀，地难度量尺寸，请问数从何而来？商



高回答说是通过测量计算而得出的。而测量工具“矩”是一条木头按三、四、五比例分为三段做成的直角三角形。“折矩以为勾，广三，股修四，径隅五”，“故禹之所以治天下者，此数之所生也”。周公又“请问用矩之道”，商高详细讲解了各种用矩测理的方法。最后周公叹服地说：“善哉！”

这段对话不仅揭示了勾股径的关系，而且充分体现了中国古代数学的特点：形与数结合，理论与应用结合。

如果说，商高仅得到“三四五”这一勾股定理的特例，那末在《周髀》卷上之二中，通过陈子与荣方对如何测量太阳到地球距离的讨论，进一步得到“若求斜至日者，以日下为勾，日高为股，勾股各自乘，并而开方除之，得斜至日”，这已经是勾股定理的一般形式了。

《周髀》的上述记载是否可靠？

为《周髀》首次作注的是后汉人赵爽。另外，蔡邕在其著作《表志》（已失传）中也引用过《骨髀》，故此书成书不迟于汉末。目前多数专家认为“它成书的年代当不晚于公元前一世纪。”不过，历来也有不少人认为，尽管最终成书在汉末，主要内容却取自周代的数学天文书籍。南宋鲍瀚之在《周髀算经跋》中甚至说“其书出于商周之间”。西方数学史家持此论者也不乏其人，如史密斯的《数学史》和伊夫思的《数学史导论》即持此说。

根据考古发现及其他史籍记载，周代的天文测量历算以《周髀》所描述的水平是完全可能。《周礼》卷十《地官大司徒》有如下记载：“正日景（同“影”）以求地，中、日南

景短，多暑；日北则景长，多寒”，“日至之景尺有五寸，谓之地中”。而《周髀》说：“立竿测影……法曰：周髀长八尺，勾之损益，寸千里。”两者何其相似。曹魏著名数学家刘徽在《九章算术注》的序中指出，周代设有“大司徒”职，任务之一就是在夏至日立表观测日地距。至今河南登封县还有周代观景台遗址。《周髀》中周公称商高为“善数”的“大夫”，说明商高完全可能是主管天文测量和历算的官员。《周髀》中荣方对陈子说：“今者窃闻夫子之道，知日之高大。兴之所照，一日所行，远近之数，人所望见，四极之穷，列星之宿，天地之广袤。夫子之道，皆能知之。”可见陈子也是精通天文历算的学者。顺便指出，大约也在公元前6世纪，被西方誉为“测量之祖”的塔利斯曾利用日影测量金字塔高，埃及王惊叹不已。其实金字塔在地面，既可走近，又能攀登，与陈子测日高相比，真是小巫见大巫了！

祖冲之——圆周率之父

在中国历史上,有许许多多的杰出人物被后人所敬仰。他们凭自己的胆识、才华、成就而闻名华夏,流芳百世。祖冲之就是其中之一。

许多少年朋友都知道,月球的背面有一座环形山,被称作“祖冲之环形山”它是以中国南朝杰出的科学家祖冲之的名字命名的。

祖冲之,字文远,范阳遵县(今河北涿源县)人。出生于士大夫家庭,祖辈几代研究历法,其祖父研究土木建筑工程项目。优良的家庭环境熏陶,使祖冲之从小受到良好的启蒙教育。他在少年时代就开始钻研古代经典,搜集、阅读了大量的天文、数学方面的书籍。到青年时代已经显出了他的非凡才能。

现在我们所用的 π 值是3.1416,这个数值实际上比圆周率的真实值稍微大一些。远在1500多年以前,祖冲之就算出圆周率值在3.1415926和3.1415927之间,而这个数值,西方人在1000多年以后才获得。祖冲之用分数和表示圆周率的疏率和密率。其中,密率是世界上最早最精确的圆周率,它是以三个奇数成对写出——113355,再折两段组成,整齐、易记。因而日本数学家三上义夫主张将这个数据命名为“祖率”,以纪念发现者祖冲之。

祖冲之在天文、历法方面的研究成果也十分突出。经过长期认真精细的观测太阳、月亮和星星在天体中运行的情况后,祖冲之发现当时采用的《元嘉历》中有许多错误。如当时采用的是 19 年 7 闰的方法作为历法来计算阴历。他将其改为每 391 年中有 144 个闰年,并将每 220 年误差一天改进为 1739 年误差一天,使其更为精确。祖冲之还在历法上第一个应用了岁差(即指地球围绕太阳运行一周,不可能完全回到上一年冬至点的现象),算出了岁差为 45 年 11 个月后退一度。这是天文学上的一大创举。他还算出了交点月,即月亮连续经过黄、白交点所需时间是 27.21223 日,这与现代测得的 27.21222 日是极为接近的,为准确推算日月食发生的时间创造了有利条件。他在获得这些成就的基础上编写了一部新历法《大明历》。但《大明历》受到当时保守势力的竭力反对,直到他死后 10 年,才在他儿子的再三推荐下,于公元 510 年被正式采用。

为什么祖冲之能在天文历法方面取得这些成就呢?除了他刻苦钻研天文历法的因素,他的数学才能大大推动了他的研究,所以他才能超越前人。

祖冲之把他在数学上的研究成果写成一本名叫《缀术》的著作,内容十分丰富。

祖冲之的巨大成就,使他享誉世界。在俄罗斯的莫斯科大学,他的肖像用彩色大理石镶嵌而被众人瞻仰。他的名字在世界许多国家被广泛传颂。

能著善译的李善兰

李善兰,字王叔,号秋纫,浙江海宁人,清末杰出的数学家。他著有《方圆阐微》、《弧矢启秘》、《垛积比类》等,译有《圆锥曲线说》、《奈端数理》(与教士合译)。

李善兰在《方圆阐微》,论述了他独立创造的“尖锥术”。他的《垛积比类》是组合数学的一部著作,共4卷,在数学史上占重要地位。

《圆锥曲线说》3卷,是李善兰与英国教士艾约瑟(1823~1905)合译的,底本不详。是一部平面解析几何的辅助读物。李善兰先后与伟烈亚力、英国人傅兰雅(1839~1928)合译《奈端数理》。《奈端数理》就是牛顿的《自然哲学的数学原理》,奈端是牛顿的最早汉译名。这是世界数学史上的一部杰作。

华蘅芳的数学工作

华蘅芳(1833~1902),字若汀,江苏金匱(今无锡)人。他是李善兰之后的一位杰出的数学家。他自幼即酷爱数学,先后自学《算法统宗》、《周髀》、《九章》、《孙子》、《五曹》、《数书九章》以及《数理精蕴》等书,可以说他是一位无师自

自学成才的数学家。正如他所说：“吾于算学生平未尝受业于人，……自十五六岁时偶于故书中检得坊本算法，心窃喜之，日夕展玩，不数月尽通其义。……及购得《数理精蕴》，遂能通几何之学，而吾年已二十矣。”

华蘅芳中年投入洋务运动，随后主要从事翻译工作，老年时期则献身于数学教育工作，一生著译很多。

华蘅芳的著作有《学算笔谈》12卷、《算草丛存》4卷、《开方别术》1卷、《数根术解》1卷、《开方古义》2卷、《积较演术》3卷，以上6种合刊为《行素轩算稿》。此外述有《算法须知》1卷、《西算初阶》1卷。

在翻译工作方面，华蘅芳与傅兰雅合译的数学书籍计有：《代数术》25卷、《三角数理》12卷、《微积溯源》8卷、《代数难题解法》16卷、《决疑数学》10卷、《算式解法》14卷、《合数术》11卷，共计7种。

《代数术》于1874年由江南制造局出版，题称“英国华里司辑”，其中除代数内容外，还涉及对数、指数的幂级数展开式、三角关系式、反三角幂级数展开式、几何问题的代数解法以及棣模弗公式等。

《微积溯源》也是依据华里司(1616—1703)的著作翻译的，其内容比《代微积拾级》丰富，水平也较高，除微积分内容外，还涉及一些微分方程问题。

《三角数理》的底本是英人海麻士(1803—1877)的著作。其中论述到三角函数关系式、三角形解法、三角函数的幂级数展开式、对数、反三角函数、棣模弗公式、球面三角形

解法以及三角形。该书是一部比较完整而系统的关于三学的著作。

《决疑数学》是传入中国的第一部关于古典概率的专书。卷首较详细地论述了概率论的发展历史，卷中论及概率的理论及计算方法，也涉及到一些数理统计知识，并论及著名的斯特林公式、正态分布和正态曲线等，是一部较完整的概率论专著。

华蘅芳撰写 8 种书籍，除在《学算笔谈》中论述了一些个人精湛的见解外，在其他 7 种数学著作中，较之李善兰的著作则有所逊色。但是，在翻译方面，不仅数学内容比李善兰介绍得多，在质量上也比李善兰的文字流畅、通俗易懂。

清末数学研究

清代末期，西方数学著作输入中国者渐多，数学工作者也与日俱增，尤其当时追求实际应用，所以数学研究成果无大特色。但是，除李善兰、华蘅芳外，尚有徐有壬（1800—1860）、夏鸾翔（1823—1864）、邹伯奇（1819—1869）、丁取忠（1810—1877）、黄宗宪等人的工作很有成绩，不应使其湮没无闻。

徐有壬，字君青，又字钧卿，浙江乌程（今湖州）人。官至江苏巡抚等职，著有《务民义斋算学》7 种，其中 3 种是论

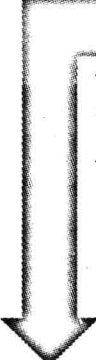
天文学问题,4种数学著作,计有《测圆密率》3卷、《造表简法》1卷、《截球解义》1卷、《弧三角拾遗》1卷。在《测圆密率》及《造表简法》二书里,主要讨论了角函数及反三角函数的幂级数展开式,如他说:“余读《四元玉鉴》,究心于垛积招差之法,……旁推交通于项梅侣氏、戴鄂士氏、李秋纫氏,几无遗蕴矣。”又说“集诸家成说,参以管见”写成是书。可他是受到《四元玉鉴》启发集诸家之说著书的。他读《九章》,受到李淳风引录祖日恒求球积的论述的启发,写成《截球解义》一书。至于《弧三角拾遗》,则是论述了一些球面三角的问题。

夏鸾翔,字紫笙,浙江钱塘(今杭州)人。著有《少广缙亩》1卷、《洞方术圆解》2卷、《致曲术》1卷、《致曲图解》1卷、《万象一原》9卷。他去世后,由邹伯奇集成《夏紫笙算书遗稿》,不久邹伯奇去世,又由陈璞将前4种算书刻附于《邹征群遗书》中。

邹伯奇,字一鹗,又字特夫,广东南海人,是中国清末一位对天文、测绘、力学、光学、数学以及仪器制造有所研究的科学家。他在学术上能够融会中、西,做出不少成绩;但因他“好深思而懒著述”,所以其成书仅《学计一得》、《乘方捷术》、《格术补》3种,后合刊为《邹征君遗书》。陈澧在其遗物中挑出一部分遗稿,刊为《邹征君存稿》一书,在此书中的数学著述有《对数尺记》及《度算板释例》二文。

丁取忠,字肃存,号果臣,一号去梧,湖南长沙人。著有《数学拾遗》、《粟布演草》、《对数详题》及《舆地经纬度里表》

4 书。晚年与其弟子共同编写《白芙堂算学丛书》先后陆续刊印 17 种、18 种、21 种、23 种算书,其中丁取忠自己的著作 4 种、友人著作 12 种,其他 7 种。



现代数学家华罗庚



1979 年 11 月 9 日,在法国南锡大学礼堂里,举行了隆重的授奖仪式,在雄壮的中华人民共和国国歌声中,中国数学家华罗庚光荣地接受了“荣誉博士”证书,这是法国授予世界杰出数学家的崇高学位。可是,这位荣获国际学术荣誉的数学家,却只有一张初中毕业的证书。华罗庚出生于江苏省金坛县一个小商人家庭,从小喜欢数学,而且他非常聪明。一天,老师出了一道数学题:“今有物不知其数,三三数之剩二,五五数之剩三,七七数之剩二,问物几何?”老师的话音未落,华罗庚的答案就脱口而出:“老师,是 23!”老师惊奇地问他:“你用什么方法运算的?”他回答:“一个数 3 除余 2,7 除也余 2,那必定是 21 加 2,21 加 2 等于 23,不刚好是 5 除余 3 吗?”“嗯!”老师满意地连连点称赞,“你居然现在就能够解开名扬中外的剩余定理,好好学,以后定有发展!”可惜,因为家庭经济困难,他不得不退学去当店员,一边工作,一边自学。18 岁时,他染上伤寒病,与死神搏斗了半年,虽然活下来了,但却留下终身残疾——右腿瘸了。