

成人高等学校职业教育
全国统一招生考试专业课复习指导讲义

讲 算 技 术

(珠算与脑算)

常州职工大学
一九九六年元月

目 录

第一部分 理论知识

第一章 绪论	(1)
第一节 珠算史	(1)
第二节 珠算学科	(10)
第三节 珠算式脑算	(15)
第二章 珠算	(19)
第一节 珠算基础	(19)
第二节 基本珠算法	(30)
第三节 珠算乘法	(47)
第四节 珠算除法	(68)
第五节 珠算求平方数与开平方	(86)
第三章 脑算	(97)
第一节 脑算的意义	(97)
第二节 珠算式脑算	(99)
第三节 笔算式脑算	(104)
第四节 珠算与脑算结合算法	(115)
第四章 计算技术等级鉴定	(119)
第一节 珠算技术等级鉴定的意义	(119)
第二节 珠算技术等级鉴定标准	(122)
第三节 珠算技术等级鉴定题	(128)
第四节 珠算技术等级鉴定考核办法	(130)

第二部分 运算能力

第一章 考试题型与要求	(135)
一、考试题型	
二、考试时间	
三、计分	
要求：用珠算和脑算完成计算；不准用其它计算方法或计算工具进行计算。	
第二章 运算技能练习题（十套并附有答案）	(137—178)

主要参考书目

中华人民共和国国家教育委员会制定：《全国成人高等教育专业课复习考试大纲》

（非工科类），重庆出版社，1995

郭启庶 陈雨光 梁特猷 著：《珠数学》，中南工业大学出版社，1994

郭启庶编著：《简捷珠算教程》，华夏计算研究所，1992

全国珠算理算法研究会编著：《珠算学概论》，天津科技出版社，1990

全国珠算竞赛组委会编：《珠算科技知识》，立信会计图书用品社，1990

河南珠算竞赛组委会编：《珠算科技知识提要与问答》，河南教育出版社，1990

黄冠斌 著：《现代心算学》，黑龙江科学技术出版社，1995

李洁潢 著：《珠象脑算学》，河南人民出版社，1995

刘善堂 王卫达 编著：《珠脑速算教学与教练》，辽宁人民出版社，1992

[日] 中田光男 著：《怎样使你的孩子聪明——儿童脑映象开发论》

中国文联出版公司，1995

全国各地各校珠算、脑算教材，因为种类数量太多，请恕这里不能一一列出了。

第一部分 理论知识

第一章 绪 论

现代财经信息处理系统，由珠算——脑算——电子计算机作为基本要素组成。目前，大多把电子计算机单列为一门课程；所以，《计算技术》课程以珠算和脑算（心算）为基本内容。作为中专、技校、职业中专、职业高中等学校的一门课程，无论珠算或脑算教学内容，都必须根据教学目标加以选择。但又必须对这门学科的整体情况有所了解。因为，只有懂得了全局，才能更好的理解局部。

本章着重介绍珠算和脑算的概况。珠算是中华民族的一项伟大创造，它不仅在历史上曾形成计算的一统天下，起到了巨大的作用，而且今天仍焕发着青春的活力。但是，对此并不是人人都有清楚的了解的。国外，甚至有人胡诌什么珠算并非中国发明，而是来自罗马。所以，为了捍卫中华祖先的创造成果，每个中华儿女，都应该了解珠算发明发展的大致过程；尤其对其现代发展的情况应当了解。各校在教学《计算技术》这门课时，也都或多或少地讲述了这些内容。

珠算为什么能够久盛不衰，而今仍在蓬勃发展，传向世界各地。作为一门学科必有其独到的优点或特点。对其所以然应当有所了解。对这方面理解的深度，是这部分教学质量的标志。理解和掌握得较好，对于各章的学习都有积极的意义，可以说是抓住了要领。

脑算（心算）是最简捷的计算方式，尤以珠算式脑算功效惊人！而且，这是珠算或中国数学优越性的一种体现，为中华民族争了气，为祖国争了光。所以，应当有个基本的了解。

总之，了解了这一章，有助于理解其它各章，把握其基本要点。

第一节 珠 算 史

一、中国珠算源远流长

说起用珠计算，如果从世界范围的历史来看，采用以档或绳子串珠构成计算工具的情况，无论亚洲、欧洲、非洲都曾有过。例如：直到20世纪70年代，当时的苏联仍然在一些场合使用横向设档布盘，每档串10颗珠子作为算盘。甚至现在，按西洋数学教学体系的世界各地，儿童玩具或幼儿园识数教学中，仍然是使用这种每档10珠、左右拨动的算盘，在中国为了区别，称它为计数器。但是，要谈真正先进优越的珠算盘或珠算的历史，即现代意义下的珠算的历史，便只能是中国珠算及其历史。

中国式的有梁珠算盘和与之俱存的珠算，是全世界独一无二、别具特色，且至今被世界各国、包括发明电脑的美国，纷纷引进做为小学数学教育的教具与学具而深受欢迎。中国算盘的最大特色是有梁，而且是直档横向布盘。这样每档只需串珠5颗（比10颗少一半），

且写数与布珠相一致。这种5升10进制的算盘，由于梁的作用，使布珠，拨算，认读都简便得多。从而真正能够发挥珠算准而快的作用。使得机械化的算法能够方便地实现。其结构之完善甚至达到了无懈可击的程度。单从实用的角度来看，在电子计算机付诸实用之前，中国算盘的计算效能是超越所有计算工具之上的，从而被人们广泛应用于各种场所的计算工作。就是今天，在一些计算量分散，不宜于集中处理的场合，中国珠算仍然是不可否认的利器。许多地方，都是在柜台上放着计算机、收款机的一旁，同时放着一把算盘。

中国珠算的创造与实用，可说是历史久远了。如果从以珠计数即称珠算来看，甚至可以上溯到周（公元前1066-771年），距今已约3000年。例如：1976年在陕西岐山县的周原地域，发现了一座完整的建筑基址（经碳14放射鉴定，其年代为公元前1095±90年），1978年在该遗址东侧陆续出土90粒陶丸，而且分青、黄两色，青色20粒，黄色70粒，均呈球形，无孔，表面很光滑；学术界专家确认那是计算用的珠，按两色珠数的比例，可以推想当时已是青珠当5，黄珠当1来计数的。这个分析、推导，应该说是合理的。

与现代算珠形状相近的出土实物，是1921年7月前北平国立历史博物馆在河北巨鹿县故城（公元1108年因黄河泛滥而被淹没）三明寺故址发掘，获得一颗算珠，木质，扁圆形，直径2.11厘米，有孔，这颗算珠（简称巨鹿算珠）现由北京历史博物馆收藏。

具体谈到珠算的书，最早是于东汉（公元二世纪末）徐岳所著《数学记遗》。此书记述了14种古算。除脑算外，实际列记了13种算具。书中列的名称和简介是：1、太一算：太一之行，来去九道。2、两仪算：天气下通，地稟四时。3、三才算：天地和同，随物变通。4、了知算：首唯乘五，腹背两兼。5、九宫算：五行参数，犹如循环。6、珠算：控带四时，经纬三才。7、积算：今之常算者也（积算即筹算，因当时已常用，未再阐述）。8、成数算：春夏生养，秋收冬成。9、五行算：以生兼生，生变无穷。10、把头算：以身当五，目视四方。11、运筹算：小往大来，运于指掌。12、八卦算：针刺八方，位阙从天。13、龟算：春夏秋成，遇冬则停。14、计数：既舍数术，宜从心计（实际是脑算）。从上转录，其中属于用珠布数的有第1、2、3、4、5、6六种，这六种算都可归属于珠算一类；只是徐岳记述得太古，不好理解。到北周（公元561-577年）由甄鸾为它作了注解，才便于理解了。可以说甄鸾的《数术记遗注》是第一本对珠算做了比较详细解释的书。

按《数术记遗》谈珠算，虽没有明确是否有档串珠，但甄鸾注中已见：“刻板为三分，其上下二分以停游珠，中间一分以定算位，位各五珠，上一珠与下四珠色别。其上别色之珠当五。其下四珠，珠各当一。…”可以断定那已是应具5升10进的算盘。后来珠算淘汰了其它十多种算具，至迟到明代成了珠算的一统天下。这个历史竞选过程也能充分说明珠算独特的优越性。

现代沿用的这种以档串珠，以梁分上下的中国算盘。确切创造于何年何月，还有待于找物证。元初（1310年）王振鹏画的《乾坤一担图》，以近乎工笔描绘了一个货郎担。担上货品就有一把置于醒目地位的现仍沿用的七（上二下五）珠算盘。可见700年前算盘就已定型，销路很广。应用的普及可以想见。那么其最初创用，一般会比定型普及早100-200年。按此，算盘存在已是近千年。此外，北宋末年（公元1120左右）张择端绘的《清明上河图》长卷，近末端画有赵太丞药铺，其柜台上置一把算盘（笔者曾在北京故宫博物院与国内一些珠算学术同仁用放大镜细观该画原作）。据此，可知算盘产生的年代更早。另见于程大位引《谢察微·算经》其中谈到算具就提到“脊，盘中横梁隔木”的话，这只能是有梁

算盘。谢察微是11世纪的人，这也可以印证有梁算盘的出现已是一千多年。

在现存古籍中，已发现的，最早印有上二下五算盘图的书，是在明洪武四年（公元1371年）刻的《对相四言杂字》（这是一本看图识字书）；最早写出制造算盘规格的书是明永乐（公元1403-1425）年间编印的《鲁班木经》；最早较系统介绍珠算并绘有算盘图像和编有加、减口诀的是明徐心鲁校订的《盘珠算法》（1573年）。较后而全面阐述珠算法，且做为数学著述的《算法统宗》，是明程大位于1592年出版的珠算总汇之作。此书一出就被广泛翻刻，并流传到日本、朝鲜及东南亚各地。对日本和算的发展起到极大的推动作用。这书的版本之多、发行量之大，发行地域之广，即使在今天，也是令人刮目的。在《算法统宗》上不仅全面介绍了珠算，并且著述了珠算的代数方法，包括正负数与解线性联立方程等。这之前，朱载堉（1536-1611）就用珠算作像：

$T_N \div {}^{12}\sqrt{2} = T_{N-1}$ 或 $N\sqrt{2}$ ($N=2, 3, 6, 8, 12, 16, 18, 24\cdots$) 这样开高次方，且根需求到25位小数的复杂运算，也正是有了珠算得力地支持，从而成就了他在许多学科领域创造了世界第一；也说明了珠算对继承发展中国古代数学和当时开展尖端科学研究的作用，和它潜在的尚待发掘的巨大功能。

比程大位稍早一些的王文素，用30余年整理宋杨辉以后各家算书，于1524年完成《通证古今算学宝鉴》，共搜集了1267问，分为42卷，订为12本，其中卷1至卷6详论各种珠算方法。由于他无财力付刻，仅有抄本传世，现存北京图书馆。此书虽为数学巨著，内容极其丰富，多有创见，但因只有极少人能读到抄本，未能为世人广为学习运用，充分发挥其历史作用，成为一大憾事！

此外，明代还有吴敬的《九章算法比类大全》（公元1450年），柯尚迁的《数学通轨》（公元1578年），朱载堉的《算学新说》（公元1581年），黄龙吟的《算法指南》（公元1604年）等，都对珠算的完善、使用和发展起了巨大的作用。

关于珠算算法，从公元8世纪到15世纪经过蓬勃发展而逐步走向规范化。唐贞元（公元785—804）年间，龙受益作《求一算术化零歌》，已见珠算法用口诀。北宋（公元960—1127）沈括《梦溪笔谈》中提到的增成算法，可以说就是归除口诀的开始。元朝朱世杰《算学启蒙》中记载的归除口诀，已和今天的“九归歌诀”几乎完全一致。受除法用口诀的影响，加减法也逐步编出口诀，吴敬的《九章算法比类大全》中已记述了加法的上法口诀（如三下五除二），减法的退法口诀（如一上四去五）。程大位在《算法统宗》中，对珠算算法做了规范化的处理：用上法诀及退法诀的加减法、留头乘法、归除法等，用上二下五珠的算盘，采用盘上定位法等。这些作法直到本世纪初，基本没有多大变化。

珠算是中国人的独立创造。它蕴涵着中国数学文化。我们知道一个民族的文化特征，特别是其古代文化，是独具的。愈是古代的愈是明显而难以模拟。中国算盘的5升10进结构，是世界任何民族的算盘没有的。而10进位值制是中国首创，这已是世界公认；更具特色的5升制，正是中国文化中的一项很深的哲学蕴籍。美国珠算研究所所长李奥·理查德博士就说过：“研究中国珠算，使我们对东西方比较文化产生了浓厚兴趣。”可见国内外有识之士也看到中国算盘特具的中国文化特质。

中国珠算是中国数学（一种有别于西方公理演绎数学的以机械化思想和机械化方法于客观实际中发现问题解决问题为主导的数学）的组成部分。萌生于中国文化肥沃土壤里的珠算经久不衰，并传遍到了世界各国，其强大生命力充分显示了中国数学的优越性。

二、河图、洛书是珠算的滥觞

中国数学一般认为与远古的河图、洛书和周《易》是一脉相承的。这里不去考据。我们从河图（图1.1）、洛书（图1.2）中可以看到中国古人对数的认识。

在这两个图中表示“5”这个数的图是突出于中心的。在中国数学中1、2、3、4、5称作“生数”，它们加上5，生出6、7、8、9、10五个“成数”。可知5在中国人的数理观念中的突出重要地位，和它在组成10个数时的相互关系。在河图、洛书中表示的1、2、3、4、5、6、7、8、9、10这10个数码的图，不像阿拉伯数码那样用10个不同的符号并列表示出这十个基数而已；而是运用空间不同方位和不同色的白、黑点组合，不仅表示出各个码，而且表示出它们的相互关系：天数、地数（奇数、偶数），中心数5、生数、成数、凑数、补数，替数，两个5成10等等。这是中国先哲们关于数理（或说宇宙）的基本观点的体现。从中不难理解，中国珠算之用5升10进制是自然而然的，是只能萌生于中国文化的；也就能理会中国珠算不简单地串10颗珠，把算珠聚集起来表示10个码，而首先将10个码分成生数、成数。从而确实而客观地表现出中国传统文化思维特色。外国珠算没有5升制，也反证中国珠算的独立创造，它是中国人的创造，不容置疑。

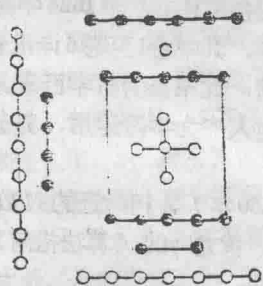


图1.1

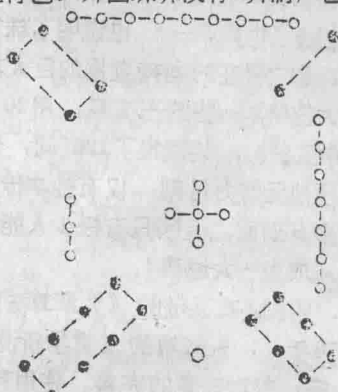


图1.2

也有人认为菱形珠上一下五算盘是日本引进中国珠算后经再创造而反影响于中国的。这个观点也不成立。因为在1987年，在福建漳浦县卢维禎墓中出土了一架完整的木质算盘，是上一下五的菱形珠（简称卢维禎算盘）。而这时日本还是才自中国引入珠算。卢维禎（1543—1610）字司典，福建漳浦人。明代万历年间，官至工部右侍郎转户部左侍郎，因其在工部、户部工作中，诸如工程、水利、交通、建设、赋税、财政、人口统计等等，都须珠算，所以，他十分重视珠算，墓中也放着算盘。此不仅充分说明菱形珠上一下五的算盘，也是地道的中国创造；而且说明当时朝野上下，都广泛使用珠算，真正是珠算的一统天下。

三、现代珠算发展概况

由于中国珠算的简便实用，尽管中国数学自明末崇西方历算而遭贬抑，清末更几乎彻底被排斥于数学教育之外，至今在中国而知有中国数学的已是寥寥，但算盘仍然为民间和财会人员广泛使用，从而保持这一脉不绝如缕。

现代，一些数学教育工作者注重祖国优秀传统文化的古为今用，认真发掘、整理、提高珠算。其中最有影响的是60年代北京农业机械学院余介石教授、南京华印椿先生、华东师大沈百英教授、兰州师范大学王守义讲师等已故学者，和中国科学院孙克定研究员，

河南大学陈梓北老教授等组织的珠算研究通讯者群体。著述有数码革新、珠算比例、珠算代数、珠算史稿等。还有，一些学者研究提出珠算与电脑编程沟通，脑算珠算化等方面的许多科研成果。

现代珠算，有较快地发展。其突出的特点主要是：1. 采取上一下四珠的算盘，逐渐普遍起来，并趋向中、小型化；2. 减少珠算专用的口诀，而代之以在数学中也通用的法则，甚至算珠符号；3. 空盘前乘法逐步取代把因数拨入算盘的各种乘法，并用于作乘、加、减混合运算；商除法多于归除法；4. 珠算结合脑算，由珠算而脑算，形成易学而高效的珠算式脑算；5. 注意开发珠算的多功能，尤其是教育功能；6. 珠算方法的程序化、模型化，珠算与电脑结合；7. 三算结合教学及珠算式脑算普及教学实验，逐步展开；8. 珠算学术理论研究的逐步深入，其独特的、西洋数学无法替代的优点越来越多的被发掘出来，加深了对珠算和中国数学优越性的认识，在珠算基础上可以建立《珠数学》，从而能够完善基础数学，实施中西数学方法溶合；9. 财经类大、中专院校普遍开设珠算课，而且通过珠算技术等级鉴定，有力地推动了教学及社会珠算技术水平的提高；10. 珠算竞赛活动、珠算教学、学术研究活动的组织化和国际化。

尤其值得着重强调的是：本世纪50年代末江西宜春小学教师首创的三算结合教学，即从小学一年级起，把珠算、笔算、口算结合起来进行数学教学，几经曲折，现不仅在我国已重获肯定，发展到全国有3.8万个三算教学实验班，并且已在世界范围受到欢迎和推广。这充分显示了中国数学（珠算）及实施中、西数学方法溶合的优越性。

古老的中国珠算，正向溶合中西数学和数学教育迈进。国内外许多热心之士在为之倾注心血，恢复且发掘其活力。这是值得珍视的。

由于美国首创电子计算机、继而发明电子计算器，一时间中、小学生趋赴电算，造成数学基础教育、特别是计算技能失落的严重危机。美国教育界多方寻求解救办法。恰中国创造的三算结合教学经验，由日本传到美国，他们经过实验，如获至宝，于是在南加州大学教育学院于1977年组建珠算研究所，研究并推广中国珠算。他们向全世界推荐中国珠算，获得南美洲、欧洲、非洲等几大洲的很多国家数学教育界的欢迎。认为电子计算机的普及带来的基础数学教育危机，可借珠算得到解救。至今这项工作他们仍在热情推行。

1979年10月，中国珠算协会成立了，这是我国有史以来第一个全国性的珠算学术组织。接着，全国各地也都成立了各级珠算协会。10多年来，整个珠算界在珠算学术理论，珠算技能技巧，珠算竞赛、鉴定，珠算教育研究等方面做了很多工作。使得社会对珠算重要性的认识逐步提高。许多活动产生巨大效益的事实，促进了对珠算的研究，进一步加深了对珠算的认识。回顾起来，对珠算的不断的深入认识，可以分为三个阶段：第一阶段只是视珠算为简捷的计算技术，在电子计算机实用以前，珠算是最快而准的计算手段，即它具有实用价值；第二阶段，认识到珠算对启智有很大作用，可作为教学数学基础知识的辅助工具，即它具有教育功能；第三阶段认识到要追求其所以然，须发掘、整理、提高珠算所蕴涵的中国数学特色，将其纳入基础数学，实施中西数学方法的溶合，建立更加优越的数学与数学教学体系，即珠算应成为数学的基础之一。

珠算技术竞赛，是一种很有特色的比赛，它着重赛的是速度，是树立人们效率观念的极其有益的活动。珠算协会运用自己组织广泛的优势，举办了国内外、全国的、地方的、系统的大大小小的各种珠算技术比赛。不仅培养了办事准确迅速的素养，选拔了一大批优

秀人才，而且有效地宣传了珠算，推动了珠算事业的迅速发展，和各国、各地区人民的友好往来。

珠算是信息时代处理繁简纷杂的多方信息时，一定层次的最好的处理手段。更是使人和物不陷入对立甚至为物所役的最好的教育手段。我们应当，通过珠算而弘扬中国数学。当然，对于珠算需要达到熟练才能领会和发挥其妙。我们了解中国珠算史，可以唤起认真思考，以努力发掘并充分利用这一具中国特色又适应时代需要的珠算，发挥中国数学的优越性，更好地为建设祖国做贡献！

四、学习指导

这一节重点在于明确珠算是中国的一项伟大发明创造，了解它的产生和发展的历史，尤其是现代发展的概况。具体要明确了解下述各点：

(一) 珠算产生和发展历史

1. 中国珠算盘有梁、直档横向布盘，采用五升十进制，是全世界独一无二、别具特色的。这就是现在说到的珠算。

2. 已经发掘出的物证是：西周陶丸，巨鹿算珠，卢维祯算盘。

3. 现在已经发现记述珠算的主要书籍有：徐岳的《数述记遗》或甄鸾的《数述记遗注》（其中记述的14种算中有6种是珠算），《谢察微·算经》，《对相四言杂字》，《盘珠算法》，《鲁班木经》，《算学新说》，《算法统宗》等等。

4. 现在已经发现画有算盘图的画主要有：张泽端绘的《清明上河图》，王振鹏的《乾坤一担图》等。

5. 珠算算法：从公元8世纪到15世纪经过蓬勃发展而逐步走向规范化。其中唐龙受益作《求一算术化零歌》，宋沈括《梦溪笔谈》，元朱世杰《算学启蒙》，明吴敬的《九章算法比类大全》，程大位《算法统宗》等是珠算算法发展的代表作，直到本世纪初，基本没有多大变化。

(二) 河图、洛书所体现的数理思想，是珠算的滥觞。从中不难理解，中国珠算之用5升10进制是自然而然的，是只能萌生于中国文化的；从而确实而客观地表现出中国传统文化的思维特色；珠算由中国独立创造，更不容置疑。

(三) 现代珠算的发展：最有影响的为余介石教授牵头的珠算通讯者群体；其后，中国珠算协会成立，把珠算学术研究活动推向一个新阶段。具体可归纳出的10个方面，要掌握住。其中影响深远的有三算结合教学、珠算式脑算教学实验，珠算技术等级鉴定、竞赛活动，以及关于对珠算逐步深入认识的三个阶段，把珠算引向弘扬中国数学优秀传统，实施中西数学方法的溶合，建立更加优越的数学和数学教学系统。

在学习方法上，对第（一）部分，着重记忆有关要点；第（二）、（三）部分着重于理解，要能运用有关资料论述有关问题。复习题要在理解掌握了内容要点之后再作，用于检查自己理解掌握的程度；如果先看复习题，根据题目去找答案，或死记硬背答案，纵使一时能记住，也容易忘掉，更不能灵活运用。

复习题 1.1

一、问答：

11.1. 中国算盘的最大特色是什么？它的优点表现如何？

答：中国算盘的最大特色是有梁，直档横向布盘。它的优点是表现在只需每档串珠5颗，比10珠少一半，且布数与写数相一致，使布数、拨算、认读都达到准确、便捷。

11.2 具体谈珠算的书出现于何时，书名和作者是什么？

答：具体谈中国珠算的是北周甄鸾著的《〈数术记遗〉注》。《数术记遗》虽然已提出“珠算”这一算具，但该书作于东汉徐岳，解说过于简古、很难理解。

11.3 甄鸾是如何解注“珠算”的？

答：他注解珠算是：“刻板为三分，其上下二分以停游珠，中间一分以定算位，位各五珠，上一珠与下四珠色别。其上别色之珠当五。其下四珠，珠各当一。…”。

11.4 现代沿用的中国算盘至迟应创于何时？有何为证？

答：现代沿用的中国算盘之创造至迟不会迟于元初（1310年）。这从当年王振鹏画的《乾坤一担图》上用工笔画的货郎担上就有和现在仍在用的七（上二下五）珠算盘一样的算盘可证。如果从程大位引《谢察微·算经》上已提到“脊，盘中横梁隔木”。则有梁算盘在11世纪就已实用。

11.5 《算法统宗》是一部什么书？是何人于何年出版？影响如何？

答：《算法统宗》是明程大位于1592年出版的珠算总汇之作。该书全面总结珠算法，且做为数学著述出版。书中除介绍多种珠算法外还著述了珠算的代数方法包括正负数与解线性联立方程。该书一出，就被广泛翻刻。流传到日本、朝鲜、东南亚等地。对日本和算的发展起到极大的推动作用。至今对我国的珠算普及与研究仍有极大的参考价值。

11.6 珠算怎样帮助了朱载堉（1536-1611）成就他创造发明的多个世界第一？

答：在程大位之前，朱载堉（1536-1611）就用珠算作像：

$T_N \div {}^{12}\sqrt{2} = T_{N+1}$ 或 $N\sqrt{2}$ ($N=2, 4, 6, 8, 12, 16, 18, 24\cdots$) 这样开高次方，且根需求到25位小数的复杂运算，也正是有了珠算得力地支持，从而成就了他在许多学科领域创造了世界第一。也说明珠算对继承发展中国古代数学和当时开展尖端科学研究的作用，以及它潜在的尚待发掘的功能。如果没有他创造性的运用珠算，可以说他的伟大发明是根本作不到的。正像今天的高科技如果没有电子计算机是根本创立不出来一样。

11.7 近代学术界有哪些最有影响的学者，对珠算作了什么拓展？

答：现代，一些数学教育工作者注重祖国优秀传统文化的古为今用，认真发掘、整理、提高珠算。其中最有影响的是北京农业机械化学院余介石教授、南京华印椿先生、华东师大沈百英教授、兰州师范大学王守义讲师等已故学者，和中国科学院孙克定研究员，河南大学陈梓北老教授等于60年代组织的珠算研究通讯者群体。著述有数码革新、珠算比例、珠算代数、珠算史稿等。还有，一些学者研究提出珠算与电脑编程沟通，脑算珠算化（使脑算速度惊人）等方面的许多科研成果。本世纪50年代末创立三算结合教学，已在世界范围受到欢迎和推广。促使珠算在向溶合中西数学和数学教育迈进。

11.8 从哪些事例可以说明中国珠算简便实用从而有强大的生命力？

答：由于中国珠算的简便实用，尽管中国数学自明末崇西方历算而遭贬抑，清末更几乎彻底被排斥于数学教育之外，至今在中国而知有中国数学的已是寥寥，但算盘仍然为民间和财会人员广泛使用，从而保持这一脉不绝如缕。

11.9 除物证外，从哪里还能说明珠算是中国独立创造的？

答：中国算盘是中国独立创造，关键是中国算盘蕴涵深厚的中国传统文化。这种古代

文化特征和其他民族在古代甚至现代也不能尽情模拟的。从文化内涵来考察，就连美国珠算研究所所长理查得博士都说：“研究中国珠算，使我们对东西方比较文化产生了浓厚兴趣。”所以从文化特色也是说明中国算盘是中国独立创造。

11.10 中国算盘在那些部件结构中体现出中国数理文化特色？

答：中国算盘用梁划分上下珠，上珠当5、下珠当1，从而在一档上体现出生数、成数观念，并自然而然地用5升10进制。这些都是沿袭河图、洛书以5为中心体现天数、地数（奇数、偶数），中心数5、生数、成数、凑数、补数、替数，两个5成10等数的相互关系，而不徒然是一拨珠计数的简单事物。这些都是中国文化的特色。

11.11 美国为什么在1977年就建立了珠算研究所？

答：美国是电子计算机、器的故乡，1944年电脑问世后中小學生逐渐趋向用电算器，以致数学教育特别是计算教育发生危机，美国教育界多方寻求解救。这时中国的珠算、笔算、口算三算结合教学成功经验由日本传入美国，他们通过实验，如获至宝，于是在南加州大学教育学院组建珠算研究所开展实验和推广。并在南美洲、欧洲、非洲等几大洲的许多国家推荐，受到热情欢迎。认为电算普及的情况下，珠算是解救数学教育危机的好办法。

二、填空：

11.12 中国算盘的最大特色是（有梁），而且是（直档横向）布盘。

11.13 在电子计算机实用以前，珠算是最（快）而（准）的计算手段。

11.14 中国珠算协会是（1979）年成立的。10多年来，整个珠算界在珠算学术理论，珠算技能技巧，珠算（竞赛）、鉴定，珠算教育研究等方面做了很多工作。

11.15 最早较系统介绍珠算并绘有算盘图像和编有加、减口诀的书是（明徐心鲁校订的《盘珠算法》）全面阐述珠算法，且做为数学著述的是（明程大位著《算法统宗》）。

11.16 朱载堉用珠算作像：

$T_N \div {}^{12}\sqrt{2} = T_{N+1}$ 或 $N\sqrt{2}$ ($N=2, 3, 6, 12, 16, 18, 24\cdots$) 这样开高次方，且根需求到（25）位小数的复杂运算，也正是有了珠算得力地支持，从而成就了他在许多学科领域创造了（世界第一）；

11.17 朱载堉的成果说明了珠算对继承发展（中国古代数学）和当时开展（尖端科学研究）的作用。

三、选择（下列各题的四个选项，只有一个符合要求，将它前面的字母填括号里）

11.18 《数学记遗》中记述的古算中属于珠算的有：

A. 积算； B. 两仪算； C. 八卦算； D. 龟算。 （B）

11.19 对小学生的数学教学中最有效的方法是采用：

A. 电子计算机； B. 电子计算器； C. 珠算、笔算、口算三算结合教学； D. 计数器； （C）

11.20 1976年在陕西岐山县的周原地域，出土了一批陶丸：

A. 分青、黄两色，共80粒； B. 青珠70粒，黄珠20粒，共90粒；

C. 学术界确认那是古人作计算用的珠，青珠当5，黄珠当1；

D. 学术界确认那是古人作计算用的珠，黄珠当5，青珠当1； （C）

11.21 现已发现最早画有算盘图的画是：

A. 北宋张择端绘的《清明上河图》长卷；

- B. 元初王振鹏画的《乾坤一担图》;
- C. 明洪武四年刻的《对相四言杂字》;
- D. 明永乐年间编印的《鲁班木经》。 (A)

11.22 对珠算的不断的深入认识:

- A. 人们一步就完成了对珠算三个阶段的认识;
- B. 第三阶段是认识到珠算应成为数学的基础之一;
- C. 第二阶段是认识到它具有实用价值;
- D. 第一阶段是认识到它具有教育功能。 (B)

11.23 卢维祯算盘为:

- A. 菱形珠上一下五算盘;
- B. 鼓形珠上二下五算盘;
- C. 球形珠上二下五算盘;
- D. 菱形珠上一下四算盘; (A)

11.24 卢维祯不是:

- A. 官至工部右侍郎转户部左侍郎;
- B. 在其工部、户部工作中, 都用珠算;
- C. 因为重视珠算, 墓中才要放着算盘;
- D. 用日本创制的算盘; 而是用地道的中国创造的算盘。 (D)

11.25 美国不是:

- A. 首创电子计算机、继而发明电子计算器的国家;
- B. 使小学生趋赴电算, 造成数学基础教育、特别是计算技能失落的严重危机的国家;
- C. 没有组建珠算研究组织机构的国家;
- D. 对三算结合教学经验如获至宝并向全世界推荐中国珠算, 获得南美洲、欧洲、非洲等几大洲的很多国家数学教育界的欢迎的国家。 (C)

四、判断 (下列各种说法, 对的在题后画√, 不对的在题后画×)

11.26 珠算技术竞赛, 是一种很有特色的比赛, 它着重赛的是速度, 是树立人们效率观念的极其有益的活动。 (√)

11.27 河图、洛书是随意罗列出的表示1—10各个数的一色图形。 (×)

11.28 菱形珠上一下五珠的算盘是日本创制的算盘。 (×)

11.29 现代, 注意开发珠算的多功能, 尤其是教育功能。 (√)

11.30 珠算并非中国发明, 而是来自罗马。 (×)

11.31 算盘结构之完善甚至达到了无懈可击的程度。 (√)

五、名词解释

11.32 三算结合教学——从小学一年级起, 把珠算、笔算、口算结合起来进行数学教学。

11.37 生数——在中国数学中, 把1、2、3、4、5这5个码称为生数。

11.38 中国珠算协会——1979年成立的我国有史以来第一个全国性的珠算学术组织。

第二节 珠算学科

一、珠算是一门应用学科

珠算在中国历史上，乃至现代，家喻户晓，应用都极其广泛；尤其在财经商贸中，长期以来一直处于垄断地位。而且传播到世界许多国家或地区，也得到相当广泛的应用。

从一百多年前开始，普通学校基本上是照搬西方的教学计划和课程，把珠算排斥在数学课程之外。但是由于实际中迫切需要，不得不在财经商科学校中开设珠算课，也不得不在小学单编一本课本，由总务或会计代课教学珠算。显然，这都是为了实用。在高等学校数学专业，很少有开珠算课的，致使，对珠算进行理论研究、探讨，进一步寻求珠算深入发展方面，基本上处于停顿状态。倒因为果，一些人产生误解，以为珠算只是用于商贸简单计算的技能，“没有什么高深的东西，没有什么可研究的。”

总之，人们是因为珠算实用而看重它，在学校则是为了实用而增加教学珠算；人们讨论珠算，谈论珠算，大都是从实用的角度来看的，把它作为一门应用学科。

然而，珠算为什么那么实用，自然有它的道理。如果深入加以讨论，会发现它有重要的理论意义。只是，过去对珠算的理论研究尚做得很不够。从这方面来看，作为一门科学，珠算还很年轻。有待于更多的人，作更加深入的研究、开发。从下文的论述中可以看到，它的内涵十分丰富，其功能有待于进一步开发，其逻辑系统有待于概括整理……就是说，珠算的未来有广阔的研究发展前景。

二、珠算是一门基础数学

按照西洋数学的观点，算术和几何是基础数学的两根支柱。珠算是中国古代数学的伟大创造，它有独特的优点。如果将它作为数学基础之一，将使基础数学更加完善。

珠算蕴涵着时间、效率观念，不论何人，一操起算盘，便不满足于只是会作，而要追求快；珠算竞赛、鉴定只是比赛或考核快不快，而不是会不会。因为考题是每个选手（被鉴定者）都会的。这正是珠算讲求时间、效率这种特点的体现。而在算术与几何中，基本上没有时效性的分析，主要是论述其正确无误而已；进行考试，主要是考其会不会，而不是快不快；果真会者都是能在考试规定的时间内完成的。

珠算有着更加紧密的数形结合形式。珠算过程中，从数的方面来看是在运算，而从算珠排成的图形来看又是在作图形变换。数与形密不可分。如 $100 \div 512$ 的得数的算珠排成的形象是“狮子滚绣球”（图1.3），由这种形象立即可知计算的正误。

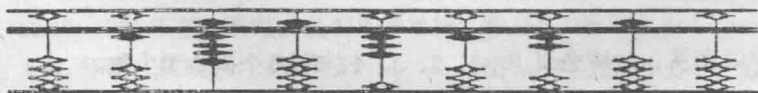


图1.3

再如，由下图1.4

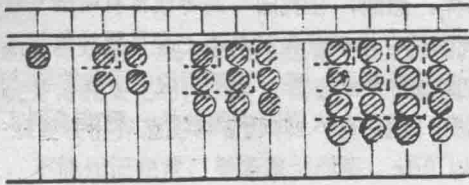


图1.4

由算珠的排列，可看出 $1=1^2$ ， $1+3=2^2$ ， $1+3+5=3^2$ ， $1+3+5+7=4^2$ ，……，一般有下列公式：

$$1+3+5+\cdots+(2n-1)=n^2$$

由此可得出一种珠算开平方的方法：对被开方数每节（对应根每位）连减奇数，记下减去奇数的个数，即是该位的根。其珠算方法见本书第二章第五节（——页）。

而在西洋数学中，直到解析几何，才把数与形较紧密的结合了起来。

如今时间与效率观念的重要性是众所周知的；而数形结合之妙，是一个人数学能力高低的标志。这些正是西洋基础数学的算术、几何相对于珠算的缺项，所以若将珠算纳入基础数学，就给数学注入了强“基因”，必将使数学基础更加完善。此外，珠算之自动得数的运算机制，集输入、运算、输出为一体，又节省储存空间，这正是珠算简捷的保证，是西洋笔算所不及的。这种机制已被借鉴而用于电子计算机。所以将珠算纳入数学基础，必将大大改善数学、计算的品质，更好的为电子计算机打基础。

其实，在珠算基础上也可以建立起数学系统，此种数学可称为《珠数学》。

以算术、几何、珠数学为三根支柱，在此“三脚架”上建筑基础数学，将使基础数学更加完美，从而产生更加完善的、中西方法溶合的、优越的数学和数学教学系统。

三、珠算的教育功能

通过珠算，动手又动脑，不仅易于教学识数、计量、运算、图形等数学内容，而且能培养人们良好的品质。如树立准确和效率观念，养成数量分析的习惯，培养严谨坚毅的作风等等，还能一般地开发人的智力和大脑潜能（尤其是开发右脑）。这就是通常所说的珠算的教育功能。这些已被我国首创的珠算、笔算、脑算之三算结合教学反复证明。日本学者荒木勋在70年代写了《学习珠算可以增强脑力》的论著。美国人更是主要从教育功能考虑，把珠算当作新文化引进，并向世界推介。

目前，全世界的珠算研究者大都已注意到了珠算的教育功能。

四、珠算是中国数学的代表，体现着中华优秀传统文化

当代著名数学家吴文俊指出，数学有中国数学与西洋数学之别。西洋数学的中心思想是公理化，中国数学的中心思想乃是机械化。他说：“公理化与机械化思想与方法，都曾

对数学的历史发展做出了巨大的贡献，今后也仍将继续做出巨大的贡献……这两种方法的溶合，或许能为数学的未来发展提供一些新的探索途径。”

中国数学与西洋数学各有特色，并驾齐驱，交相辉映，两者结合，相得益彰；打个比方，就象中医与西医结合那样。然而，在我国，高等教育有中医专业、中医学院，此外还有中医研究院（所）；但我国现在学校开设的基本上全是西洋数学，在理科大学里，只有西洋数学专业、系，没有中国数学专业、系，更不用说中国数学学院或研究院（所）了！所以，一般人只知有西洋数学，很少有人通晓中国数学，更难谈到实施中西数学方法的溶合了。

珠算是中国数学的优秀代表，充分体现着中国数学的特色——机械化思想方法。所谓机械化，就是规格化、程序化，不论用机器代替体力劳动或部分脑力劳动，必须使被代替的劳动机械化，即刻板化或规格化。而各种珠算法可以说都是刻板化了的程序。众多的人在珠算中不仅能认识机械化的重要，而且也可以找到一些实现机械化的途径。尤其是珠算法的研究者，成天就是在考虑这些问题。所以说珠算法能突出地体现机械化思想。一百多年来，虽然数学实施全盘西化，但始终不能全盘取代珠算。尤其在财经商贸中，都是用珠算，而未见用笔算的；在社会上珠算仍家喻户晓。充分显示了珠算所代表的中国数学的优越性和强大生命力。

珠算不仅体现着中华优秀传统文化的一个侧面，而且，在世界上也有广泛影响；珠算早已跨出了国门，传播到世界各地。尤其在日本、朝鲜（包括韩国），在东南亚，极其盛行，可称之为“珠算圈”。在日本甚至把读书、写字、打算盘订为国民必备的三项基本技能。并且还派人到世界各地去传播珠算，建立珠算学术组织的分支机构。

中国珠算协会以及各级珠算协会，是70年代以来成立的珠算学术组织。她的一项活动是从研究珠算入手，进而研究中国数学，发扬中华优秀传统文化，实施中西数学方法的溶合。从这方面看，珠算协会实质上就是中国数学会，其任务与中医学会相当。这样中国数学的高等教育以及研究院（所）也将会逐步建立、发展起来。例如，华夏计算研究所即是研究中国数学、实施中西数学方法溶合的民办科研所。由于长期以来对中国数学缺乏研究，研究工作相对落后于西洋数学。现在开展这项研究，大都具有填补空白的性质，所以是大有可为的，需要加倍努力。

明确了研究中医中药的价值，就不难明白研究珠算和中国数学的价值。尤其比起中医的研究，中国数学研究才是刚刚起步。珠算与中国数学有着西洋数学无法包容和替代的价值，但现在的研究，大多还是基本上停在珠算的表面上或大门外。所以，应当积极促进深入研究珠算和中国数学。

五、学习指导

这一节，篇幅不大，但却是对珠算研究认识的概括，十分重要，必须透彻理解。对珠算认识的三个阶段：先是把它当做一门实用学科；进而认识到他有良好的教育功能；再进一步认识到它是中国数学的代表，具有独特的优点，可以为数学基础注入强“基因”，在算术、几何、珠数学的基础上可以建立起中、西方法溶合的更加优越的数学和数学教学系统。

具体要理解掌握以下各点：

1. 珠算在中国历史上，乃至现代，家喻户晓，应用都极其广泛，难以为其它计算方式

取代，是一门良好的实用学科，这自然有它的道理。

2. 珠算所蕴涵的时间与效率观念，数形结合的巧妙紧密形式，自动得数的运算机制，集输入、运算、输出为一体，又节省储存空间等特点，正是西洋数学的缺项，可以被借鉴而用于电子计算机。所以将珠算纳入数学基础，必将大大改善数学、计算的品质，更好的教学运用电子计算机。

3. 珠算的优良的教育功能，现在基本上已是举世公认的。

4. 珠算是中国优秀传统文化的体现，中国数学与西洋数学各有特色，交相辉映，两者结合，相得益彰；珠算在世界范围都有影响。但现在对它的认识尚不足，还缺乏研究。

在学习方法上，不能死记硬背，要着重于理解；还可以结合第二章第一节学习、复习以加深理解。

复习题 1.2

一、问答：

12.1 从哪些方面可看出珠算是一门应用学科？

答：（1）从历史到现在珠算都有极其广泛的应用，尤其在财经商贸工作中应用最多。

（2）普通学校虽不把珠算作为基础学科的内容纳入数学，但不得不按实用学科另编一本课本，由财会人员代课进行教学。

（3）由于对珠算缺乏深入研究，人们未能看到它的理论意义和作为基础数学的重要性。通常都是为了实用才教学它，把它看作应用学科。

12.2 为什么说珠算是一门年轻的科学技术？

答：（1）在现代，它仍被广泛的应用；

（2）它的内涵十分丰富，它的功能还有待于进一步开发和应用；其逻辑系统性还有待于进一步概括整理，使之趋于完备；

（3）它的未来有广阔的前景。

12.3 为什么说珠算应作为基础数学的内容之一？

答：珠算有许多独到的特点或优点，如蕴涵着时间和效率观念，有更加紧密的数形结合形式，有自动得数的运算机制等等。这些对数学既有非常重要而深远的意义，又是作为西洋基础数学的算术和几何所缺的和无法替代的。所以，应把珠算作为基础数学的内容之一，以使数学基础更加完善。

12.4 珠算的教育功能表现在哪些方面？

答：（1）通过珠算的教育易于教学识数、计量、运算、图形等数学知识；

（2）能有效地培养数量分析的能力和习惯；

（3）能有效地培养准确、效率观念；

（4）能切实地培养严谨作风，坚强的毅力、注意力、记忆力等；

（5）动手动脑，开发智力和大脑潜能（尤其是开发右脑）。

12.5 为什么说珠算能突出地体现机械化思想？

答：不论用机器代替体力劳动或部分脑力劳动，必须使被代替的劳动机械化，即刻板化或规格化。而各种珠算法可以说都是刻板化了的程序。众多的人在珠算中不仅能认识机械化的重要，而且也可以找到一些实现机械化的途径。尤其是珠算法的研究者，成天就是

在考虑这些问题。所以说珠算法能突出地体现机械化思想。

12.6 在过去有那些事例可以说明珠算的强大生命力和重要作用？

答：百多年来，虽然数学实施全盘西化，却不能吃掉珠算，尤其在社会上都用珠算；再者，珠算传播到全世界，尤其“珠算圈”的国家或地区，十分重视珠算。

12.7 为什么要深入研究珠算、研究中国数学？

答：明确了研究中医中药的价值，就不难明白研究珠算和中国数学的价值。尤其比起中医的研究，中国数学研究才是刚刚起步。珠算与中国数学有着西洋数学无法包容和替代的价值，但现在的研究大多还是基本上停在珠算的表面上或大门外。所以，应当深入研究珠算和中国数学。

二、填空：

12.8 珠算是一门（应用学科），又是一门（基础数学），并且它具有良好的教育功能。

12.9 珠算蕴涵着时间、效率观念，有着更加紧密的数形结合形式，珠算之（自动得数）的运算机制，集输入、运算、输出为一体，又节省（储存空间），是珠算简捷的保证。

12.10 在珠算基础上建立的数学，可称为（珠数学），它同算术、几何一起作为（基础数学）的三根支柱，可使之更加完整。

12.11 珠算是（中国数学）的代表，充分体现着（机械化）思想方法。

12.12 西洋数学的中心思想是（公理化）；中国数学的中心思想乃是（机械化）。

三、选择（下列各题的四个选项，只有一个符合要求，将它前面的字母填入括号里）

12.13 珠算

- A. 不是数学； B. 是古老落后的计算；
C. 与电子计算机是对立或矛盾的； D. 是中国数学的优秀代表；（ D ）

12.14 中国数学不是

- A. 能够完全包括在西洋数学之内的；
B. 还有西洋数学无法包容和替代的价值；
C. 仅在古代很辉煌；而且还有巨大的现实意义；
D. 能与西洋数学并驾齐驱，交相辉映的。（ C ）

12.15 在历史上人们看重珠算是因为认识到

- A. 它有教育功能； B. 它可以作为数学的基础之一；
C. 它计算简捷，很实用； D. 它能开发智力，尤其是开发右脑。（ C ）

12.16 对于珠算进行学术理论研究是

- A. 历来各国都非常重视的； B. 在珠算协会成立之初就放在首要地位的；
C. 在目前已能够满足实践需要了； D. 非常重要的，需要积极深入地进行。（ D ）

四、判断（下列各种说法，对的在题后画√，不对的在题后画×）

12.17 由于实际中迫切需要，虽然在学校数学中没有珠算，却不得不在财经商科学校中开设珠算课。（√）

12.18 不能把珠算作为数学的基础，它只是教学数学的辅助工具。（×）

12.19 不论何人，一操起算盘，便不满足于只是会作，而要追求快。（√）

12.20 美国人主要是从教育功能考虑，把珠算当作新文化引进，并向世界推介的。（√）

12.21 我国现在普通学校开设的数学课，包括着西洋数学和中国数学的全部内容。（×）