

《数学大观》

二、中国早期的算筹文化

(含规、矩)

主讲人：青课



中国传统数学以计算为中心，在算法的构造性和机械化方面取得了十分辉煌的成就。

其中，十进位置值制记数法、筹算和珠算在数学发展中所起的作用及其显示出来的优越性，在世界数学史上占有重要的地位。



01

计算工具——算筹



算筹即用于计算的小竹棍，它是中国人创造的计算工具。

珠算产生以前，我们的祖先用算筹来计算。

算筹又称筹、策、算子等。

算筹常用竹制成，也有用木、骨或石做的。



据《汉书·律历志》记载，“算法用竹，径一分，长六寸”，分别合今0.23厘米、13.8厘米。

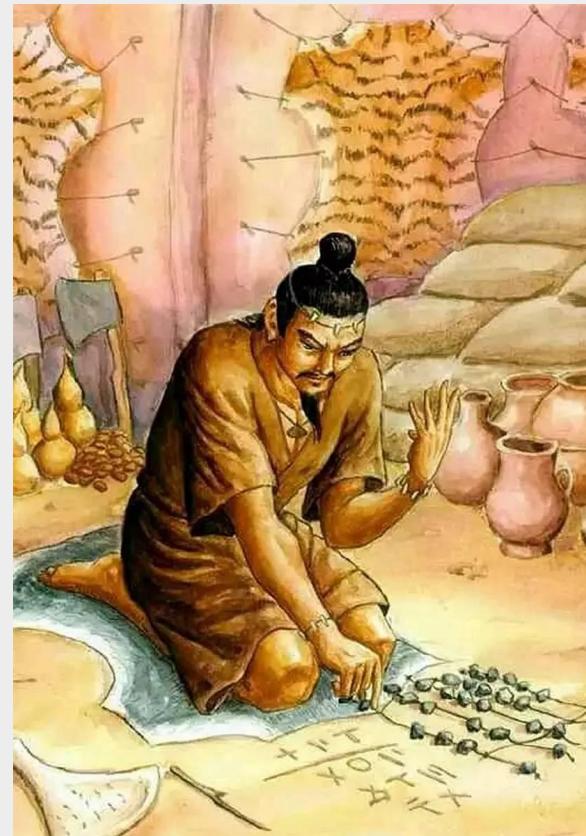


02

算筹记数依据十进 位置值制

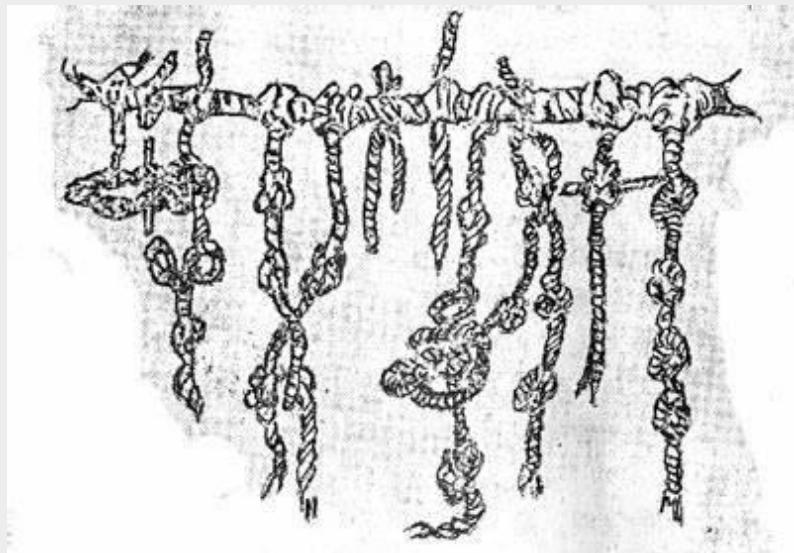


先秦典籍中有“隶首作数”、“结绳记事”、“刻木记事”的记载，说明我们的先民在生产和生活的实践活动中，从判别事物的多寡中逐渐认识了数。



中国古代的记数据 《易·系辞》 记载：“上古结绳而治，后世圣人易之以书契。”

三国时期，吴人虞翻在 《易九家义》 中也说：“事大，大结其绳；事小，小结其绳，结之多少，随物众寡。”



说明结绳计数是
原始社会普遍使
用的记数法。

此外还有刻画记数，这是比结绳记数更进步的一种记数法。



从有文字记载开始，我国的记数法就遵循**十进制**。

殷代的甲骨文（公元前14~前11世纪）和西周的钟鼎文都有一、二、三、四、五、六、七、八、九、十、百、千、万等13个记数单字，十万以内的自然数的记数用合文书写，其中已经蕴含有**十进位置值制**的萌芽。



例如：

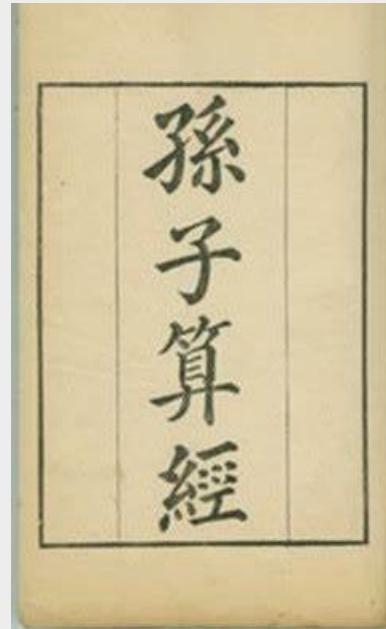
二千六百五十六写作 二千六百五十六 (甲骨文)，六百五十九写作 六百五十九。 (钟鼎文)。这种记数法含有明显的位置值制意义，“空”字表示隔开多位数字。

实际上，只要把“千”、“百”、“十”和“空”的字样取消，便和位置值制记数法基本一样了。

一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	二十	三十
50	60	70	80	100	200	300	400	500	600		
800	900	1000	2000	3000	4000	5000	6000	10000	30000		

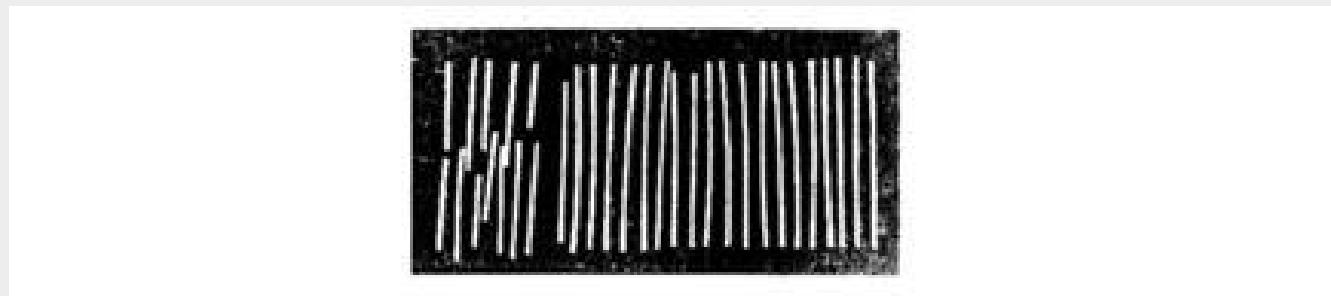
算筹计数的具体方法见于公元400年左右的《孙子算经》：

“凡算之法，先识其位。
一纵十横，百立千僵，千、
十相望，万、百相当”。



算筹记数有**纵横**两种形式：古代算筹的功用大致和后来的算盘珠相仿。

五以下数用几根筹表示几，6，7，8，9四个数目，用一根筹放在上边表示五，余下来每一根筹表示一，放在下边。



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
纵式	丨	丨 丨	丨 丨 丨	丨 丨 丨 丨	丨 丨 丨 丨 丨	丨	丨 丨	丨 丨	丨 丨 丨
横式	—	==	====	====	====	+	++	++	====

图表 3

这是九个基数，零则以空位显示。

算筹采用**位置值制记数法**。个位数用纵式表示，十位数用横式，百位、万位用纵式，千位、十万位用横式，以此类推，交替使用纵横两式。



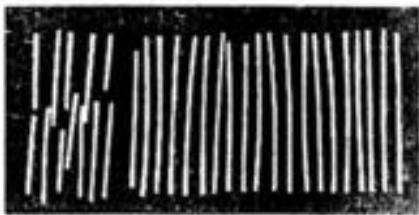
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
纵式	丨					丨	丁	丁	丁
横式	—	=	≡	≡	≡	⊥	⊥	⊥	≡

图表 3

如4728用算筹表示出来是， $\equiv\bar{\pi}=\bar{\pi}$ 。

遇到数字有空位，如39057则用算筹表示为 $\bar{\pi}\equiv\Box\bar{\pi}\bar{\pi}$ 。

用算筹进行计算，称作筹算。



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
纵式	丨	丨丨	丨丨丨	丨丨丨丨	丨丨丨丨丨	丨	丨丨	丨丨丨	丨丨丨丨
横式	—	=	≡	≡	≡	⊥	⊥	⊥	≡

图表 3

十进位置值
制记数法

古巴比伦采用60进位置值制记数法；
古希腊(以及后来的古罗马)虽使用十进制记数法，但不是位置值制，十、百、千用不同的符号表示，使用起来远不及中国的十进位置值制记数法方便。



古时乘法口诀从“九九八十一”开始，故称“九九乘法表”或简称“九九”。

《管子》等书中便记载着“九九”歌诀，顺序与今正好相反。

春秋战国时代，“九九”歌已是家喻户晓的常识了。

新編算學啓蒙總括	釋九數法
一	一一如一
二	一二如二
三	二二如三
四	二三如四
五	二四如五
六	二五如六
七	二六如七
八	二七如八
九	二八如九
十	二九如十
十一	二五如十一
十二	二六如十二
十三	二七如十三
十四	二八如十四
十五	二九如十五
十六	三一如十六
十七	三二如十七
十八	三三如十八
十九	三四如十九
二十	三五如二十
二十一	三六如二十一
二十二	三七如二十二
二十三	三八如二十三
二十四	三九如二十四
二十五	四一如二十五
二十六	四二如二十六
二十七	四三如二十七
二十八	四四如二十八
二十九	四五如二十九
三十	四六如三十
三十一	四七如三十一
三十二	四八如三十二
三十三	四九如三十三
三十四	五如三十四
三十五	五二如三十五
三十六	五三如三十六
三十七	四五如三十七
三十八	五六如三十八
三十九	五七如三十九
四十	五八如四十
四十一	五九如四十一
四十二	六如四十二
四十三	六二如四十三
四十四	六三如四十四
四十五	六四如四十五
四十六	六五如四十六
四十七	六六如四十七
四十八	六七如四十八
四十九	六八如四十九
五十	六九如五十
五十一	七如五十一
五十二	七二如五十二
五十三	七三如五十三
五十四	七四如五十四
五十五	七五如五十五
五十六	七六如五十六
五十七	七七如五十七
五十八	七八如五十八
五十九	七九如五十九
六十	八如六十
六十一	八二如六十一
六十二	八三如六十二
六十三	八四如六十三
六十四	八五如六十四
六十五	八六如六十五
六十六	八七如六十六
六十七	八八如六十七
六十八	八九如六十八
六十九	九如六十九
七十	九二如七十
七十一	九三如七十一
七十二	九四如七十二
七十三	九五如七十三
七十四	九六如七十四
七十五	九七如七十五
七十六	九八如七十六
七十七	九九如七十七

《吕氏春秋》记载，齐桓公（公元前685~公元前643年在位）求贤纳士，有一个人以懂得“九九”之术自荐，齐桓公让人戏弄他说：“九九足以见乎？”那人答道：“九九薄能耳，而君礼之，况贤于九九者乎？”桓公听了以后觉得很有道理，于是以礼待之。

一月之间，四方有能之士竞相投奔桓公，为他所用，终于成就了桓公的霸业。

对此，《韩诗外传》和《战国策》等也有记载。



03

中国古代的测绘工 具——规、矩



传说伏羲创造了画圆的“规”、画方的“矩”。

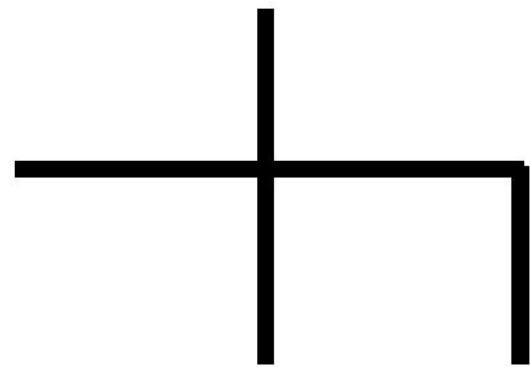


图2—2 规

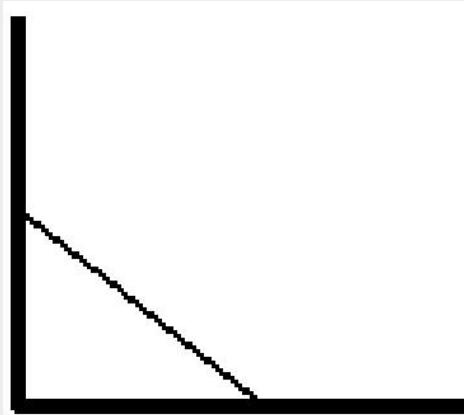


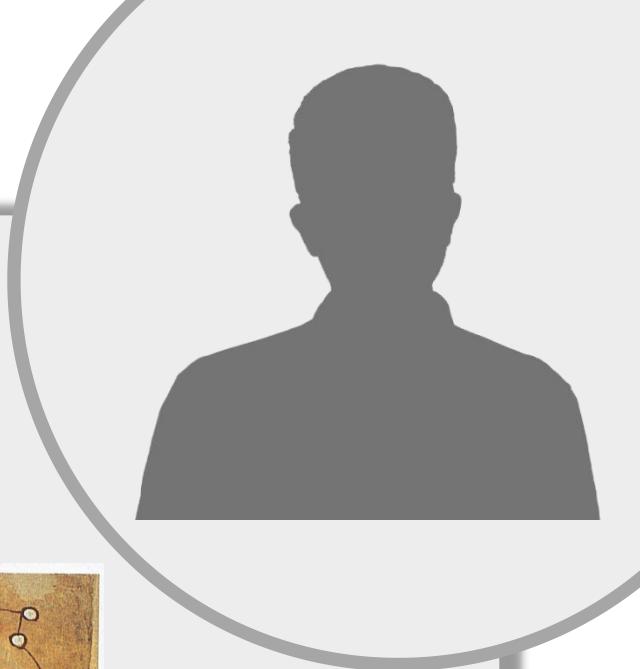
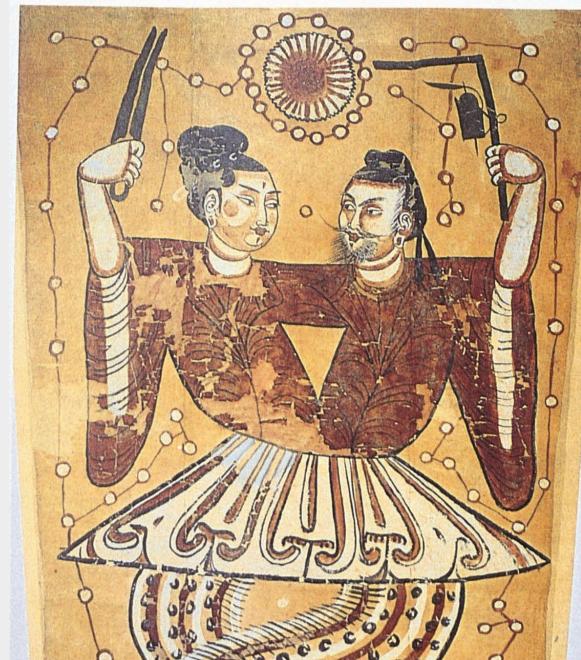
图2—3 矩



商代甲骨文中已有“规”和“矩”的象形字。

春秋战国时期，这两种工具被普遍用于测量和几何作图，并延续后代。

在汉代出土的砖石画中，通常可见伏羲执矩，女娲执规的形象。



感谢聆听

