齐国六种量制之演变

－－兼论《隋书·律历志》“古斛之制”

闻人军

摘 要 春秋战国时期齐国有过六种量制，依次为：姜齐旧量、陈氏家量、姜齐“公”字量、前期田齐“主”字量、后期田齐“主”字量和田齐新量。本文梳理这六种量制的演变和量值。姜齐旧量是小尺系统四进制，小尺约等于19.7厘米, 升值约等于187.5毫升。陈氏家量是小尺系统混合进制。姜齐“公”字量和前期田齐“主”字量是大尺系统四进制，大尺约等于23.1厘米，升值约等于302毫升。后期田齐“主”字量和田齐新量是大尺系统准十进制, 升值约等于205毫升。最后, 作者还讨论了《隋书·律历志》中所谓的“古斛之制”, 指出此制史上所无。

按照以前流行的看法，春秋战国时期齐国有过三种量制：姜齐旧量、陈氏家量、田齐新量。历年出土的齐量中有一类“公”字量，对其归属和量制，学术界长期悬而未决。近几十年来，有关齐国及齐鲁文化圈度量衡的考古资料已有不少新发现，陶文和金文研究取得了可喜的进展，使深入研究、深化认识齐国量制的演变有了更好的基础。裘锡圭先生在《中国史研究》2019年第1期发表长文《齐量制补说》(下文简称“《补说》”)，研讨齐量制, 详细地分析了“公”字量与“主”字量问题，给人启发甚多[1]。成颖春先生2018年在《印学研究》第12辑发表《齐国陶量铭文及进制关系》一文[2]，主要观点已收入2019年出版的《齐陶文集成》(下文简称“《集成》”)，首次著录了一个实测容量为300毫升的“主升”(原文释为“王升”)([3]，页3),为解释“公”字量和“主”字量问题提供了新的物证。现我们有更全面的资讯，得以深入讨论齐国六种量制及其演变，对计量史和数学史研究中的所谓“古斛之制”也获新的认识。

1 小尺系统四进制姜齐旧量

《考工记·栗氏》曰：“量之以为鬴。深尺，内方尺而圜其外，其实一鬴。其臋一寸，其实一豆。其耳三寸，其实一升。重一钧。其声中黄钟之宫。”[4]这是现存关于栗氏嘉量形制的最早记载。

郭沫若于1947年发表《考工记的年代与国别》一文，论证了《考工记》“是在齐量尚未改为陈氏新量的时代”, 意即栗氏量是姜齐旧量[5]。邱隆的《中国最早的度量衡标准器——〈考工记〉·栗氏量（续）》记述：“20世纪70年代, 计量部门和文博部门合作编辑《中国古代度量衡图集》。文物考古界许多老前辈参加座谈审定……齐国量制经过较长时期的使用实践, 终于将四进制改成换算方便的十进单位(单位容量也增大)量制…… 有鉴于此，栗氏量釜、豆、升使用的是四进制也是不容置疑的。” [6]1983年, 拙文《〈考工记〉齐尺考辨》进一步论证了栗氏量是姜齐旧量[7]。1985年陈梦家的遗著《尚书通论》(增订本)出版。书中认为“《考工记》为齐人编定于秦始皇时”, 栗氏量是陈氏新量(十进制) [8]，不同于学术界的主流看法, 一度产生了不小的影响。2007年, 上揭邱文指出陈先生的两点论据有失偏颇, 对栗氏量是陈氏新量(十进制)的观点作了较有力的批驳[6]。拙见陈先生误释栗氏量盖因误读栗氏嘉量铭，而将《考工记》的成书年代定得过晚（[9]，页141—146）。小文《论〈考工记〉栗氏量尺及其推算》对栗氏量是姜齐旧量有较详细的论述[10]，在此从略。

《考工记·栗氏》以栗氏量尺为基准规定了一鬴(釜)的大小。区、豆、升的数值随四进制而定。故郑玄(127—200) 注：“以其容为之名也。四升曰豆，四豆曰区，四区曰鬴。鬴，六斗四升也。鬴十则钟。”[4]王应麟(1223—1296) 《玉海》卷8 《律历·量衡·周嘉量》引北宋范镇(1008—1089)言：“周鬴重一钧，汉鬴重二钧，尺有长短故也。”[11]拙文《〈考工记〉齐尺考辨》曾反复论证过《考工记》齐尺(即栗氏量尺)是一种姜齐小尺，2017年收入《考工司南》时有所补充 ([9]，页93—102) 。 惜姜齐小尺的实物尚未发现, 但同属齐鲁文化圈的鲁邾小尺已经出土。

2008年, 朱勇年《古尺考》著录了一批小尺实物。如：1985年山东莱芜某家挖地基时所获的春秋“鲁国折迭铜尺”，“尺展开长廿点五公分”。1997年山东枣庄某家挖地窖时所得的“小邾国骨尺”,“尺长廿点七公分”；“T形邾国骨尺”(残), “寸长二公分”，每尺合20厘米；“邾公用S形铜文尺”,“中间分五寸合九点八公分”([12]，卷3, 页8b、 5a、 6a、 6b)每尺合19.6厘米。鲁邾小尺实物，为《考工记》中的姜齐小尺提供了重要的佐证。

与姜齐小尺对应的姜齐旧量已经陆续出土。2013年, 山东省文物考古研究所《临淄齐故城》著录, 1976年山东临淄齐故城大城内河崖头村西南遗址出土一陶量,“标本号76LHT12H3:1, 夹细砂红陶。残缺，敞口，平沿，深腹，平底……复原口径10、底径5.6、通高6.3、厚0.6厘米, 容积约188立方厘米”[13]。其口沿下刻划“齐”字。近底部有印文，作上下二字，“印文下字为‘𡊔(市)’”, “这当是一枚市名印” [1]。河崖头村是姜齐的公墓兆域。此量通称“齐升陶量”，是姜齐旧升的实例之一。

据《考古》2018年第3期报道, 2015年3—6月山东邹城邾国故城遗址出土一批邾国陶量[14]。2019年, 刘艳菲、王青、路国权的《山东邹城邾国故城遗址新出陶量与量制初论》(下文简称“《初论》”)一文指出：“经过仔细测量和比较分析，我们发现邾国量制与齐国量制非常接近。” H538墓出土一编号为H538③:1的陶量,泥质灰陶,“口微侈,腹部微鼓,下腹缓收, 平底。上腹饰五周凹弦纹。口径15.3、底径10.5、高12.1厘米, 容小米1496毫升”[15]。此量正合姜齐半区(2豆, 8升)之量，折合每升为187毫升。这是姜齐旧量的佐证之一。

据“齐升陶量”、邾城H538③:1陶量等几个实例推算，姜齐旧升约187.5毫升[10]。姜齐旧量之制为: 1升=187.5毫升, 1豆=4升=750毫升, 1区=4豆=3000毫升, 1釜(鬴)=4区=12000毫升，1钟=10釜=120000毫升。

按栗氏量的记载，可用姜齐旧量反推栗氏量尺之长。鬴的容积是以边长为1尺的正方形的外接圆为底，高度为1尺的圆柱体的体积，等于1570.8立方寸。以每鬴64升, 每升187.5毫升(立方厘米)计，可得１栗氏量尺约等于19.7厘米[10]。这一推算加上鲁邾小尺实物，进一步充实了拙文《〈考工记〉齐尺考辨》的考证。

2 小尺系统陈氏家量

《左传·昭公三年》记载：在春秋晚期齐国, “齐旧四量：豆、区、釜、钟。四升为豆，各自其四，以登于釜，釜十则钟。陈氏三量，皆登一焉，钟乃大矣。以家量贷, 而以公量收之。”陈氏即田氏。杜预注：“登，加也。加一谓加旧量之一也。以五(旧)升为豆，五(旧)豆为区，五(旧)区为釜，则区二斗，釜八斗，钟八斛。”[16]对“陈氏三量，皆登一焉，钟乃大矣”的理解，曾众说纷纭。《补说》已论证总结：“杜注的说法无论从《左传》原文，还是从当时齐国的情势及家量制和公量制的关系来看，都是合理的。”[1]所言诚是。《史记·田敬仲完世家》曰：“田常复修釐子之政，以大斗出贷，以小斗收”[17]。 “复修”一词意味着陈氏曾交替使用四进制和五进制。

陈氏家量仍属小尺系统，是四进制和五进制的混合物。其量制为: 1豆=5升，1区=4豆=20升，一釜=4区=80升，1钟=10釜。

陈氏家量的升值, 最初很可能沿用姜齐旧量。吴慧曾设想，在公私相竞中量值渐被拉抬[18]。从一些齐国陶量看来，在公室和陈氏双方的竞争中升值确有增大的趋势。如《夕惕藏陶》著录：夕惕XTCT I 05-1-1“关里”、夕惕XTCT I 05-1-2“关里”陶量均容970毫升([19], 页49—50)。实属陈齐一豆, 折合每升194毫升。《补说》著录：多字戳印的田齐陶豆容987.3毫升[1]。实为陈齐一豆, 折合每升197.5毫升。2002年山东新泰一中出土的2002XYY⑤L: 9陶量, 残片复原, 容820毫升[20]。以四升为豆计, 每升达205毫升, 可能是姜齐旧量或陈氏家量遗制。

3 大尺系统四进制“公”字量

现已发表的战国齐量器上多有题铭, 一些在自名前冠有“公”字或“主”字，学术界分别称之为“公”字量或“主”字量。

据《补说》整理，目前有校量记录的完整或已复原的“公”字陶量有四件：《中国古代度量衡图集》著录一件铭文“公豆”陶量, 高11.6、口径14.9厘米，容1300毫升(小米)。传山东临淄出土([21], 页49)。《夕惕藏陶》著录一件残器复原的铭文“公豆”陶量(XTXT I 01-2-1), 复原后实测高11.5、口径15.4、沿厚0.9、壁厚1.0—1.2厘米，容量1250毫升(小米)。出土地传为临淄刘家庄 ([19], 页4) 。《中国古代度量衡图集》著录一件铭文“公区”陶量, 高17、口径20.5厘米，容4847毫升(小米)。传山东临淄出土([21], 页50)。《夕惕藏陶》著录一件铭文“公区”陶量(XTCT I 01-3-1), 存半，修复，复原后实测高17.5、口径20.8、沿厚0.8、壁厚0.9—1.1、底厚0.4—0.7厘米，容量4800毫升(小米)。出土地传为临淄刘家庄 ([19]，页10—11)。《补说》以四进制来推算, “上举四器的升值依次为325毫升、312.5毫升、302.9375毫升、300毫升。”暂取量值比较居中的312.5毫升为“公”字量的升值[1]。

传1931年河南洛阳金村古墓出土的东周尺长23.1厘米，为战国中晚期之物([21],页2)。据朱勇年《古尺考》著录, 战国“田齐宣王铜尺”，长23.2厘米, 系“一九九一年山东萊芜某农民在自家院内挖窖”时所获([12]，卷4，5a)。这是迄今所见最早的齐国大尺实例,但田齐始用大尺的年代，应早于齐宣王（约前350—前301) 。笔者认为, 齐国采用大尺是从“公”字量开始的，或者说“公”字量的出现标志着齐国已采用大尺。

《考工记》栗氏量确立了齐国嘉量形制的传统。齐国改用大尺后，可能为了与姜齐旧量区分, 名之为“公”字量。以算术考之, 1大尺等于23.1厘米，1寸=2.31厘米, 1立方寸=12.3264立方厘米(即毫升)。鬴(釜)的容积等于以边长为1尺的正方形的外接圆为底，高度为1尺的圆柱体的体积，等于1570.8立方寸。1釜=1570.8立方寸=1570.8×12.3264毫升=19362毫升。1升=19362/64毫升=302.53毫升，正与由两个“公区”实例所推得的升值(300毫升、302.9375毫升)相合。迄今未见自铭为“公升”的陶量, 但已发现容300毫升的“主升”以及容1200毫升的“主豆”陶量(详见下文)，对应着容300毫升的“公升”以及容1200毫升的“公豆”陶量。由此可知, 齐国“公”字量不用“庣旁”, 每升为302.5毫升左右。

姜齐“公”字量之制为: 1升=302.5毫升, 1豆=1210毫升, 1区=4840.5毫升, 1釜=19362毫升。豆类陶量往往偏离量制, 上文容量1300毫升和1250毫升的“公豆”，如果不是制作误差, 很可能有特殊用途，详情待考。

4 大尺系统四进制“主”字量及“亳”字量

 “主”字量的释读始于1935年张政烺的《〈平陵陈㝵立事岁〉陶考证》一文。《补说》对“主”字量作了诸多考证，指出：“‘主’字齐量就是田齐新量的量器”。文中以“大蒦阳寿所为”印既出现于“公”字量，也出现于“主区”为例, 论证了“‘公’字齐量和‘主’字齐量的时代应该是先后衔接的”，并说：“如果田齐新量确实在田齐纂立之初就已开始推行，时代紧接在‘主’字量器之前的‘公’字量就应该是战国早期齐国行用的姜齐旧量。”“姜齐旧量的升值可能在312.5毫升左右，其釜值应在20000毫升左右”，“陈氏家量加大姜齐公量的四升为豆为五升为豆，对原来的升值应该不会有所变动”，也是312.5毫升左右[1]。这些观点有其价值, 惜失之简单化。《集成》据某“王豆” 量和“公区”量钤印了同一个印“中蒦阳王”，某“王区”量和“公釜”量钤印了同一个印“大蒦阳寿所为”，“证明王量和公量在这个时期共存”。并表示“至于共存时期、王字量和公字量随后的演变等情况, 还有待继续研究”([3],页14)。

上文已经揭示, “公”字量不等于春秋战国之际的姜齐旧量。我们认为，四进制“主”字量也属大尺系统, 很可能与“公”字量共存, 或紧随其后。其实例有：《集成》著录的一件编号1.001.1“主升”，“有鋬陶量, 器高8.0、口径8.1、沿厚1.0厘米，容量300毫升(小米)”；一件编号1.007.2“主豆”，“无鋬陶量, 器高14.0、口径10.3、沿厚1.3厘米，容量1200毫升(小米)”([3],页3、9)。容量1200毫升的“主豆”系临淄出土，戹庐收藏。容量300毫升的“主升”传出临淄。据成先生惠告,他收藏的这个300毫升的“主升”是从民间收集, 传出窑址采集。这两件“主”字量与“公”字量相互补充, 有助于确定齐国大尺系统四进制的升值。

大尺被齐国采用后, 不但应用于“公”字量、“主”字量, 还用于其他某些官方量器。齐量上器名前有一个常见的一般释为“亳”的字, 吴振武认为应是“亭”字，“用来标记市亭所用量器”[22]。赵平安《京、亭考辨》 一文认为此字应释为“京”字, “京有谷仓的意思”[23]。《补说》认为：“从近年关于此字的研究来看, 似以释‘亭’或‘京’之说比较可信。”[1]见仁见智, 尚未定论。《集成》采纳释“亳”为“京”之说，其著录的临淄敀京豆陶量(约1240毫升)容量与“公豆”相当([3],绪论页23)。容量与“公区”相当的有：临淄敀京区陶量(约4860毫升)，以及铭文未全辨认出的“临朐陶量”(4800毫升)([3],绪论页25)。“亳”字量是市亭量也好, 是谷仓量也好，均代表了大尺系统四进制在齐国的推行。邻近的邾国量制深受齐国的影响。邾国故城遗址出土的陶量中：邾城J10③:9、邾城J10③:16容积分别为1207、1211毫升[15],与“公豆”相当；邾城H623④:9 容积为4735毫升[15]，与“公区”相当；均采用了大尺系统四进制。

5 大尺系统准十进制“主”字量

紧随四进制“主”字量之后的准十进制“主”字量，是大尺系统四进制“主”字量与陈氏家量的结合及发展，采用了升、豆、斗、区、釜、钟之制。其中升、斗、釜、钟取十进制，代表了社会经济发展的大势所趋；半斗之豆和二斗之区具有传统特色。准十进制“主”字量的实例有：

《补说》梳理的四件“主升”实物：编号“阚家陶量”,系1965年北京大学师生在临淄阚家寨采集, 上有“主(，即升)”印文，容209毫升(水)[24]。《夕惕藏陶》著录的主升，传为临淄阚家寨出土，器已残，上有“主”印文，复原器容200毫升。另一同地所出之主升，与此容量相同, 唯形制略矮而粗，圜底，一侧有鼻，亦钤有“王”([19],页3)。又，唐存才新收的一件齐陶量，“高7.5厘米、底外径5厘米、器口外径8.5厘米，平沿，壁厚1厘米。实测容量200毫升。器身存单把”，器有“主”印文[1]。

《集成》著录了二件准十进制的“王”字量(实为“主”字量)：“临淄王升陶量2”,高6.5、口径7.5厘米, 有鋬, 修复，容210毫升(小米)，传出临淄([3],绪论页22)。编号1.023.1“临淄王区陶量”，“器高21.0、口径17.8、底径15.0、沿厚1.0厘米，容量4200毫升(小米), 两侧銴残缺”，传出临淄([3],页20)。这些“主”字量的升值在200—210毫升之间, 中间值为205毫升。

另有《集成》著录的编号1.007.1“临淄王豆陶量1”，高13.1、口径11.0、沿厚1.3厘米，有鋬, 修复, 容量1100毫升(小米)([3],绪论页23)。《补说》著录的步黟堂藏“主豆”陶量, “器高14厘米、底外径8厘米、器口外径13.5厘米, 平沿, 壁厚1.5厘米。实测容量1150毫升”[1]。大小量器中，豆量往往容易偏离量制常规值, 应该是有普遍原因的。如上文容量1100毫升的“主豆”，“沿口光滑，有明显打磨的痕迹”[2]，不似因制作误差而废弃之物, 很可能有特定用途。

1857年山东胶县灵山卫出土的子禾子釜容20460毫升[25]，以每釜100升计, 折合每升约205毫升。清陈介祺《区鋘考记》认为“子禾子”是田和（？―前384年）[1],近人众说纷纭，大多认为子禾子釜早不到田和之时。《补说》详加剖析并指出：“‘禾’‘和’二字通, 在田和未列为诸侯前，齐人尊称他为‘子禾子’是合理的。”“把子禾子釜的时代放到太公和的时代, 即战国早中期之交, 似乎并没有什么不可以”[1]。如此说来, 子禾子釜可被视为大尺系统准十进制的“主釜”，而大尺系统准十进制的“主”字量也可为子禾子釜的年代背书。准十进制“主”字量在田齐称王后不再行用, 而为田齐新量所替代。

6 田齐新量

吴慧的《中国历代粮食亩产研究》一书指出：子禾子铜釜“铜器制作年代与量制改变年代”，“可能相距不远”[26]。随着田齐新量登上历史舞台，陆续出现了大大小小的田齐铜量。据《集成》所整理的《齐铜量见著简表》，迄今所知的齐国铜量已有铜升3、铜豆3、以及著名的左关卮、子禾子釜、陈纯釜，共9具。1857年山东胶县灵山卫出土的左关卮(十升)容2070毫升，子禾子釜容20460毫升，陈纯釜容20580毫升。东齐升量容 204毫升, 东齐豆量容1024毫升。刘家铜升量容205毫升, 刘家铜豆量容1025毫升。右里量(小)容206毫升,右里量(大)容1025毫升([3],绪论页26、27)。诸铜量折合每升容量205毫升左右。

 “田齐嘉量”, 史书失载, 世所不传, 大尺系统十进制的新莽嘉量留存至今，对复原“田齐嘉量”甚有参考价值。新莽嘉量上的铭文和《汉书·律历志》的记载相互补充, 可知在理论上, 长度和容量由黄钟律产生。在实践中, 用“庣旁”弥补尺长和容量的不协调。《汉书·律历志》曰：“度者，分、寸、尺、丈、引也，所以度长短也。本起黄钟之长。量者，龠、合、升、斗、斛也，所以量多少也。本起于黄钟之龠。……合龠为合，十合为升，十升为斗，十斗为斛，而五量嘉矣。其法用铜，方尺而圜其外，旁有庣焉。…… 其圜象规，其重二钧，…… 声中黄钟，始于黄钟而反覆焉，君制器之象也。”[27]朱德熙《洛阳金村出土方壶之校量》一文已指出：新莽嘉量铭文上“龠的容量是八百一十立方分，而合、升、斗、斛的容量各为龠的二倍，二十倍，二百倍及二千倍。这一套数字自然是有意凑出来的”。“选择八百一十是为了凑黄钟之数”。故商鞅(约前395—前338)方升自铭积“十六寸五分寸之一”，新嘉量升铭“万六千二百分”，定义一致, 来源相同。东周洛阳金村方壶(前340年左右)、商鞅方升、新嘉量斗的定义“均为162立方寸”, 来源也相同[28]。嘉量斛铭曰：“律嘉量斛, 方尺而圆其外,庣旁九厘五毫”([29], 页409)。 “庣旁”之义，励乃骥的《释庣》一文作了考证[30]，学术界已确认是指底面上从边长为一尺的正方形的角顶到外圆的间距。因为刘歆(前50—23)计算时所用的圆周率精度不足，其“庣旁”“九厘五毫”不够准确, 因此《隋书·律历志》曰：“祖冲之以圆率考之，此斛当径一尺四寸三分六厘一毫九秒二忽, 庣旁一分九毫有奇。刘歆庣旁少一厘四毫有奇, 歆数术不精之所致也。”([29], 页409)

子禾子釜容积折合每升205毫升。商鞅方升实测容积202.15毫升([21],页44)。据刘复校测, 新莽嘉量五量用不同计算方法折合每升容积的平均值为200.09或203.66毫升[28]。 三器升值大小近似也非巧合。上海博物馆藏传世商鞅铜方升铭文云：秦孝公“十八年，齐率卿大夫众来聘，冬十二月乙酉, 大良造鞅爰积十六尊(寸)五分尊(寸)壹为升”([21],页44)。 铭文如此行文，说明秦孝公十八年(前344) 的齐秦通使与商鞅造方升是有因果关系的。陈梦家虽以为子禾子釜晚于商鞅方升，但从升铭的内容已觉察“商鞅所定量制有可能采诸田齐之制”[31]。吴慧倾向于子禾子釜早于商鞅方升, 他已指出：“似乎商鞅量(方升)是在齐量的启发下制作的”[26]。商鞅以前的秦国量制现尚不明。子禾子釜的年代远早于商鞅方升，还有一批年代与子禾子釜相近的准十进制“主”字量, 它们不可能借鉴商鞅方升，也没有证据表明它们采用的是商鞅以前的秦国旧制。我们倾向于“商鞅所定量制”“采诸田齐之制”。

田齐新量的设计，大概也是理论上需配合渐趋复杂的同律度量衡体系, 实践上也用“庣旁”协调。田齐大尺系统准十进制，如果以上揭理论值(19362毫升)的百分之一, 即194毫升左右为一升, 其对应的“田齐嘉量”就没有“庣旁”。事实上田齐新量以205毫升左右为一升, 故“田齐嘉量”已采用“庣旁”。其升值与小尺系统旧量相差不远, 也许正与升值的变化趋势接轨。

7 齐国量制小结

齐国主要有六种量制：前期有小尺系统四进制姜齐旧量和小尺系统混合进制陈氏家量，后者为日后过渡到十进制打下了基础。中期的大尺系统四进制姜齐“公”字量和田齐“主”字量已经确认, 作为小尺系统四进制向大尺系统准十进制的过渡阶段，可用作进一步探索的参照系。后期大尺系统准十进制田齐“主”字量为田齐新量所替代，田齐新量与商鞅方升、新莽嘉量一脉相承。

为明晰起见, 现将齐国的六种量制列于表一。

表1 齐国六种量制简表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 升 | 豆 | 斗 | 区 | 釜 | 钟 | 与嘉量关系 |
| 姜齐旧量 | 1旧升, 187.5毫升 | 4旧升 |  | 16旧升 | 64旧升 | 640旧升 | 采用小尺, 四进制,符合《考工记》栗氏量的记载, 鬴与臀部豆的口径不同 |
| 陈氏家量 | 1旧升 | 5旧升 |  | 20旧升 | 80旧升 | 800旧升 | 采用小尺, 混合进制 |
| 姜齐“公”字量 | 1公升, 302.5毫升 | 4公升 |  | 16公升 | 64公升,19362毫升 | 640公升 | 采用《考工记》栗氏量的形状, 改用大尺, 仍为四进制 |
| 田齐大尺系统四进制“主”字量 | 1主升, 302.5毫升 | 4主升 |  | 16主升 | 64主升,19362毫升 | 640主升 | 采用《考工记》栗氏量的形状, 改用大尺, 仍为四进制 |
| 田齐大尺系统准十进制“主”字量 | 1主升, 205毫升 | 5主升 | 10主升 | 20主升 | 100主升,20500毫升 | 1000主升 | 鬴、斗类似于新莽嘉量的形状, 鬴的口径含庣旁, 鬴与臀部斗的口径相同, 是大尺系统准十进制 |
| 田齐新量 | 1新升，205毫升 | 5新升 | 10新升 | 20新升 | 100新升,20500毫升 | 1000新升 | 鬴、斗类似于新莽嘉量的形状, 鬴的口径含庣旁, 鬴与臀部斗的口径相同, 是大尺系统准十进制 |

上文仅是用粗线条勾勒的齐国六种量制的演变过程，不少细节方面有待今后新发现的考古资料和相关研究的检验和充实。

8 “古斛之制”新议

《隋书·律历志》载有所谓“祖冲之以算术考之”的“古斛之制”，历来引人注意, 常被引用，或被当作《考工记》中的鬴[32]。围绕此“古斛之制”, 近世数学史界对圆周率3927/1250是刘徽还是祖冲之首创有过热烈的学术争论[33]，但争论双方均未质疑这“古斛之制”的真实性。

8.1 刘徽注“斛之制”

《九章筭术·方田》的刘徽注曰：“晋武库中汉时王莽作铜斛，其铭曰：律嘉量斛, 内方尺而圆其外, 庣旁九厘五毫, 幂一百六十二寸, 深一尺, 积一千六百二十寸, 容十斗。”([34], 页53)《九章筭术·商功》委栗术中，刘徽注：“当今大司农斛…… 王莽铜斛于今尺为深九寸五分五厘，径一尺三寸六分八厘七毫。以徽术计之, 于今斛为容九斗七升四合有奇。《周官·考工记》：‘栗氏为量, 深一尺, 内方一尺, 而圆外, 其实一鬴。’于徽术，此圆积一千五百七十寸。《左氏传》曰：‘齐旧四量：豆、区、釜、钟。四升曰豆，各自其四，以登于釜。釜十则钟。’钟六斛四斗；釜六斗四升, 方一尺, 深一尺, 其积一千寸。若此方积容六斗四升, 则通外圆积成旁, 容十斗四合一龠五分龠之三也。以数相乘之, 则斛之制：方一尺而圆其外, 庣旁一厘七毫，幂一百五十六寸四分寸之一, 深一尺, 积一千五百六十二寸半, 容十斗。王莽铜斛与《汉书·律历志》所论斛同。”([34],页222—223)斛、鬴、釜字同。此处斛径小于边长为一尺的正方形的对角线，两端各差之数也叫“庣旁”。

《考工记·栗氏》郑玄注：“四升曰豆，四豆曰区，四区曰鬴。鬴，六斗四升也。鬴十则钟。方尺，积千寸。于今粟米法, 少二升八十一分升之二十二。其数必容鬴, 此言大方耳。圜其外者，为之唇。”[4]郑玄认为栗氏量鬴就是齐旧四量之釜, 但误释栗氏量的形状, 以为栗氏量鬴的容物之处“方尺，积千寸”，等于64升。其实，容物之处是圆柱形，如按徽率3.14计算容积是1570立方寸。这一点也是学术界的共识。刘徽自近及远列举魏大司农斛、王莽铜斛、栗氏量鬴、齐旧四量之釜，似将栗氏量鬴与齐旧四量之釜视为两器。其实栗氏量鬴就是齐旧四量之釜，容64升(参见本文第一节)。刘徽既然将栗氏量鬴与齐旧四量之釜视为两器, 却又将郑玄对栗氏量的误注用于齐旧釜，错误地理解为“釜六斗四升, 方一尺, 深一尺, 其积一千寸”，“方积容六斗四升”。且误以为小尺系统四进制的升值与大尺系统十进制的升值一样,作了错误的推导，才得出了“积一千五百六十二寸半, 容十斗”的数据。看来刘徽对这一段历史也不甚了了，故用了“若……则……”的句型，语气有所保留。郑玄是经学大师，刘徽是数学大家，由于历史的局限性, 在这个问题上两个人连环出错，以至于影响到不少现代研究《九章算术》的论著。如有的以为“釜的形状是一个正方体, 它的棱长一尺, 故釜的容积＝103＝1000(立方寸)”,“釜的容量为六斗四升；容积为1000立方寸”[35],等等。于是,“若要上述量器变成容积是10斗的斛, 则此斛的体积应为V=1000寸3×10斗÷6斗4升=1562 1/2寸3”([34]，页224)。积1562.5立方寸这个数值就是这么来的。邱隆先生已指出：“尽管刘徽费尽心思, 推算出100升容1562.5立方寸, 但所列的计算条件(1000立方寸、100升)是假设的。因此, 栗氏量1鬴容1562.5立方寸, 这个数值是虚假的。”[6]况且, 小尺系统四进制的升值与大尺系统十进制的升值不同，即使有人相信齐釜“方尺积千寸”, 如此推算斛制也是错的。总而言之, 容积1562.5立方寸之斛如同空中楼阁, 纯属虚幻, 史上所无。一些研究《九章筭术》的论著, 往往将注意力放在验证斛积1562.5立方寸与底面直径、庣旁之间的关系上[36]。然而, 这只能证明刘徽的计算正确, 既没有揭示, 也不能改变这个“斛之制”的虚幻性质。一旦明白了《商功》刘徽注的思路，也就知道了《隋书·律历志》所谓“古斛之制”的来历。

8.2 《隋书·律历志》“古斛之制”

李淳风 (602—670) 的《隋书·律历志》曰：“郑玄以为方尺积千寸，比《九章·粟米法》少二升八十一分升之二十二。祖冲之以算术考之，积凡一千五百六十二寸半。方尺而圆其外，减旁一厘八毫，其径一尺四寸一分四毫七秒二忽有奇, 而深尺，即古斛之制也。”([29],页408—409) 上文所谓祖冲之考证的“古斛之制”，出发点也是郑玄的“方尺积千寸”，容积也是1562.5立方寸，考者犯了与《商功》刘徽注同样性质的错误。《隋书·律历志》“减旁”与《商功》注“庣旁”的定义相同，惟因所用的圆周率不同，取值微有差异。《商功》注的“庣旁”是“一厘七毫”，是按徽率157/50 入算的。那末《隋书·律历志》的“古斛之制”是用什么圆周率计算的呢？《九章筭术·方田》刘徽注中出现过一个圆周率3927/1250 (即3.1416) ([34],页55)。“钱宝琮、励乃骥、郭书春、李继闵等力主该率为刘徽所创，而余宁生、余介石、李迪、孙炽甫等力主为祖冲之所创。”[37]当时双方自信握有一些较有力的论据, 很难被对方说服。时至今日, 以前说为佳，然尚有未尽之处。笔者不揣浅陋，略陈管见。

自1988年发表《刘徽与王莽铜斛》一文始，郭书春先生主张：祖冲之考证过新莽嘉量，当时他所用的圆周率是密率355/113[38]。“《隋书·律历志》云：‘祖冲之以算术考之，积凡一千五百六十二寸半。方尺而圆其外，减旁一厘八毫，其径一尺四寸一分四毫七秒（二忽）[[1]](#endnote-1)有奇, 而深尺，即古斛之制也。’以徽率周三千九百二十七、径一千二百五十入算，相合；然以祖率周三百五十五、径一百一十三入算, 则不合, 知《隋书·律历志》此‘祖冲之’三字系衍文。《晋书·律历志》与此同样文字中则无‘ 祖冲之’三字，可为佐证。”[39]此说可从。《隋书·律历志》的“古斛之制”，若以圆周率3927/1250入算，按公式d＝2√（s/π）得其径1.41047231尺，与“一尺四寸一分四毫七秒二忽有奇”正好相合。若以祖冲之密率355/113 (即3.14159292) 入算，得其径1.410473899尺，与“一尺四寸一分四毫七秒二忽有奇”不合。祖冲之弃较精确的密率不用, 却用稍次的圆周率3927/1250入算, 于理不通[38]。又，祖冲之对庣旁之值十分较真, “减旁”当为边长1尺的正方形的对角线与径长之差的一半, 学界已验算当为一厘八毫七秒, 考者取“一厘八毫”偏小, 数值欠精，不似祖冲之的风格。

《九章筭术》在刘徽注的“斛之制…… 容十斗”后，以“王莽铜斛与《汉书·律历志》所论斛同”结尾，文意甚不连贯。此话本身并没有错，王莽铜斛和《汉书·律历志》所论之斛确实相同，但跟上文的“斛之制”没有什么关系。如果指的是上文的“斛之制”与王莽铜斛及《汉书·律历志》所论之斛同，不符合事实, 不像刘徽所言。最后这句话恐非刘徽原注。其影响所及，《九章筭术新校》以为“《九章筭术注》与《隋书·律历志》《晋书·律历志》实际上是记载了刘徽用他求的两个圆周率对王莽铜斛的两次校验”[39]。《九章筭术注》的“斛之制”，《隋书·律历志》《晋书·律历志》的“古斛之制”，所指确是同一对象，但不是王莽铜斛，此言明显不妥。不过, 这句话中隐含的观点：除了所用的圆周率不同, 这两次考证思路相同,是很有见地的。

8.3 《晋书·律历志》“古斛之制”

《晋书·律历志》曰：“郑玄以为釜方尺，积千寸，比《九章·粟米法》少二升八十一分升之二十二。以算术考之，古斛之积凡一千五百六十二寸半，方尺而圆其外，减旁一厘八毫，其径一尺四寸一分四毫七秒二忽有奇，而深尺，即古斛之制也。”[40]这段文字更接近于李淳风所得的原始资料。佚名考者的“以算术考之”, 类似于刘徽注的“釜六斗四升, 方一尺, 深一尺, 其积一千寸。若此方积容六斗四升, 则通外圆积成旁, 容十斗四合一龠五分龠之三也。以数相乘之”。刘徽虽“出斯二法”([34],页56)，考“斛之制”时只用了徽率157/50，而且语带保留。佚名考者用了刘徽所创较好的圆周率3927/1250，语气也不同。他得出不同的庣旁，特意改称为“减旁”, 但“减旁”之数却欠精。又自以为考得了真正的“古斛”, 在刘徽注的“斛之制”上添加一“古”字，变成了“古斛之制”，貌似实有其事, 与刘徽谨慎的学风迥异。退一步说, 如果这项资料来自李淳风获得的刘徽著作, 他注释《九章筭术》时为什么不用呢？可见这个佚名考者与刘徽不是同一人, 应活动于刘徽之后、祖冲之之前。其所考的所谓“古斛之制”虽系乌有，所用的圆周率3927/1250却非刘徽莫属。

致 谢 成颍春先生提供《印学研究》上的论文和300毫升“主升”的出处，冯胜君先生帮助翻拍《齐陶文集成》绪论，谨致谢意！

**本文原刋于《中国科技史杂志》2021年第1期，第67－78页。**

参 考 文 献

1 裘锡圭. 齐量制补说[J]. 中国史研究, 2019, (1): 5—38.

2 成颖春. 齐国陶量铭文及进制关系[J]. 印学研究(第12辑), 北京: 文物出版社, 2018. 193—203.

3 成颖春. 齐陶文集成[M]. 济南: 齐鲁书社, 2019.

4 周礼注疏[M]. 赵伯雄整理, 王文锦审定. 北京: 北京大学出版社, 1999. 1107—1108.

5 郭沫若. 考工记的年代与国别[A]. 开明书店二十周年纪念文集[C]. 北京: 中华书局, 1985. 149—155.

6 邱隆. 中国最早的度量衡标准器—《考工记》·栗氏量（续）[J]. 中国计量, 2007, (6): 45—48, 62.

7 闻人军. 《考工记》齐尺考辨[J]. 考古, 1983, (1): 61—65.

8 陈梦家. 尚书通论(增订本)[M]. 北京: 中华书局, 1985. 342—343.

9 闻人军. 考工司南:中国古代科技名物论集[M]. 上海: 上海古籍出版社, 2017.

10 闻人军. 论《考工记》栗氏量尺及其推算[M]. 待刊.

11 王应麟. 玉海[M]. 卷8. 元至元6年(1269)庆元路儒学刊本. 18a.

12 朱勇年. 古尺考[M]. 卷3. 上海: 上海古籍出版社, 2008.

13 山东省文物考古研究所.临淄齐故城[M].北京：文物出版社，2013. 370.

14 山东大学历史文化学院考古系, 邹城市文物局. 山东邹城市邾国故城遗址2015年发掘简报[J]. 考古, 2018, (3): 44—67.

15 刘艳菲, 王青, 路国权. 山东邹城邾国故城遗址新出陶量与量制初论[J]. 考古, 2019, (2): 89—104.

16 春秋左传正义（卷42） [A].. 十三经注疏[C]. 北京: 中华书局, 1980. 2031.

17 司马迁. 史记[M]. 卷46. 北京: 中华书局, 1959. 1883.

18 吴慧. 新编简明中国度量衡通史[M]. 北京: 中国计量出版社, 2006. 59.

19 吕金城. 夕惕藏陶[M]. 上册. 济南: 山东画报出版社, 2014.

20 山东大学历史文化学院考古学系, 等. 新泰出土田齐陶文[M]. 北京: 文物出版社, 2014. 293.

21 国家计量总局, 等. 中国古代度量衡图集[M]. 北京: 文物出版社, 1984.

22 吴振武. 谈齐“左掌客亭”陶玺——从构形上解释战国文字中旧释为“亳”的字应是“亭”字[J]. 社会科学战线, 2012, (12): 200—204.

23 赵平安. 京、亭考辨[J]. 复旦学报(社科版), 2013, (4): 87—92.

24 魏成敏, 朱玉德. 山东临淄新发现的战国齐量[J]. 考古, 1996, (4): 24—28.

25 上海博物馆. 齐量[M]. 上海: 上海博物馆, 1959. 13.

26 吴慧. 中国历代粮食亩产研究[M]. 北京: 中国农业出版社, 2016. 36.

27 班固. 汉书[M]. 北京: 中华书局, 1962. 966—968.

28 朱德熙. 洛阳金村出土方壶之校量[J]. 北京大学学报, 1956, (4): 135—138.

29 魏征, 等. 隋书[M]. 卷16. 北京: 中华书局, 1973.

30 励乃骥. 释庣[A]. 河南省计量局. 中国古代度量衡论文集[C]. 郑州: 中州古籍出版社, 1990. 39—55.

31 陈梦家. 战国度量衡略说[J]. 考古, 1964, (6): 312—314.

32 丘光明. 计量史[M]. 长沙: 湖南教育出版社, 2002. 264.

33 张美霞, 代钦. 关于圆周率*π* ＝3900/1250 作者之争论[J]. 数学通报, 2015, **54**(7): 58—63.

34 郭书春. 九章筭术译注[M]. 上海: 上海古籍出版社, 2009.

35 李继闵. 《九章算术》导读与译注[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1998. 488.

36 沈康身. 九章算术导读[M]. 武汉: 湖北教育出版社, 1997. 400.

37 邹大海. 李俨与中国古代圆周率[J]. 中国科技史料, 2001, **22**(2): 99—108.

38 郭书春. 刘徽与王莽铜斛[J]. 自然科学史研究. 1988, **7**(1): 8—15.

39 郭书春. 九章筭术新校[M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 2014. 210.

40 房玄龄, 等. 晋书[M]. 卷16. 北京: 中华书局, 1974. 492.

1. 原引文刊漏“二忽”两字，今补。 [↑](#endnote-ref-1)