

《考工记》与科技训诂

李志超

“科技训诂”在科技史研究与教育中是个重要概念，中国的科技史家不可以说自己对古汉语文献的考据训诂一无所知，但不要求与古汉语专业一样高，读懂《中国大百科全书·语言文字》卷中“古文字学”和“汉语音韵学”两条就够了。至于研究工作则以“科技汉语史”为更完备的概念。中国古代科技文献的研究要求掌握科技汉语史，但先要掌握古文字学和古音韵学。

从郑玄、陆德明、戴震、段玉裁到现代，古经训诂之学历二千年发展，仍未见有穷期。这说明一个伟大文明的历史存在是人类精神生活中具有永恒价值的东西。训诂学内涵随时代的变化则反应各历史时期社会意识的演进。当今世界以科学技术为大事，古经训诂自然也要向科技偏倾。作为儒学经典的《考工记》正是新训诂学的典型对象。其实古代也不是没人重视科技，朱熹格物，目的之一是古经训诂。要注好六经，不懂天文不行，朱熹就对天文下力研究，家里自备小浑仪。陆九渊反对朱熹的格物，在训诂学上远不及朱熹，却要说什么“六经注我”。古代学者如汉之郑众和郑玄，清之戴震，已作出大量成果。必须先继承。但是我们必须超越古人。若说一切都要唯清儒为是，那还有甚么可研究的？戴震谨遵郑玄，其《考工记图》在促进科技训诂上起了重要作用。许多疑难问题仍旧存而未决，此殆因郑戴皆非科技内行所致。今人之可能进展，则以有若干条件：一为考古新发现；二为文字史新成果，如甲骨文皆郑戴所不知；三为现代科技知识和

经验总体的存在和运用。

本文先就《考工记》中若干文字实例试作讨论，以供大家为评议矢的。^①

例一，“审曲面势”。面，甲骨文为金文为，从目而因目为界域，象视界之所及。人目之视不能及物之全体，欲求面面俱到，则必循环而动，分部审视方及全貌。故面之为文，本义为分部之视。诸家注解《史记》项羽自刎前“马童面之”，皆以“面之”为背而不视，非。此言马童紧张察视其人，未敢须臾转瞬也。势，篆文作，与艺同，甲骨文皆形如。其象，跪者手持或为禾苗，或为椎矢，禾苗为艺，椎矢为势。故势之本义为潜存待发之力，至今未变。面势者，于地形水土之势，或金木革石之力作过细察看也。审曲为考形，面势为察力，四字合而为骈骊之文，造语甚佳。

例二，“微至”。前注皆言此指轮之碾地，圆切平面，以实接愈短为愈精确，非。察车为精细检测，此法决不中用。即便拙工之作，砥石作地，青铜为辘，亦无以辨其接合之长短，简单数学分析即可证明。微者微细针端之类；至者针端与轮之距离也。

例三，“幪尔”。幪，裹以巾布；尔，迓也，近于地也，非虚词。二字宜分读，义为缠布巾于悬轴之轮辘，则轮失衡而布巾下转，始动点距地愈近愈佳。此以验轮之均衡及旋转阻力。原文先有“利转、直指、固抱”三准则，此正为第一利转之验，置于各条验法之前而述之，且命之为“望”，望者先看外观也。

例四，“量其薮以黍”。前注皆以薮为毂空，以黍量其容积，非。毂孔检测宜直接用尺或标准件，简易，直观，精密。用黍之谬，童稚可辨。黍为有壳之实，粒小而圆滑，以此为量必用之于小空隙，利其可数性及出入之易。故薮当为某一细小空隙，决非毂空。薮字本义为泽滨草木丰茂之地，可衍为丛立之体的根

位，在轮则以辐根为最当。按“轮人”曰：

“六分其轮崇，以其一为之牙围，叁分其牙围而漆其二，桴其漆内而中拙之，以为之毂长，以其长为之围，以其围之防捎其藪……”

“六分轮崇之一为牙围”是合环之上下为言，故环宽实为轮径 $1/12$ ，出土实物可证。“漆内”是环内侧面当中 $1/3$ 无漆部，此内侧宽可令与环宽等。令轮径 1.4 米，则牙围环宽约 12 厘米，取 $1/3$ 为 4 厘米。“以为之毂长”应解为：“以此数在毂之外表面母线上定一长度”。“以其长为之围”义为：“再以此长在圆周上分格”，“以其围之防捎其藪”解作：“每格取一部分（防）做卯”，故藪为毂外之卯，以承辐榫者，容积约为 $2 \times 2 \times 2$ 立方厘米（ 8cc ），量之以黍差堪其数。“眡其同”者，察一毂多卯之异同也，以黍量之，或可言差若干粒矣。

一般而言，科技史料的训诂，在笔者有如下一些体验，虽未出先儒经验之外，特以结合科技而或有可参考者，愿供大家批评讨论。

一、关于古文献的可信度

中国古代在保存文献史料上的严肃性是极强的，甚至史前的口头传说就奠定了严肃性的传统，于是有《史记》商王世系的准确性。这就决定了我们不可轻易怀疑古书内有误。“五四”之后史学的疑古风潮盖源于对西方精密科学的崇拜，亦不无道理。但我们现在既知中国古人之可信，自当在权重之时为古书加码。且古书毕竟只是书，还不是古事。至于记事，总难免最初记录人的主观性，如神话类内容即是。因此，怀疑精神仍不可废，凡事还得分析判断。例如：宋人朱弁《曲洧旧闻》说苏颂造过假天仪，那便是不可信的道听途说。苏颂只造过水运仪象台，那时朱弁才生下来，他年轻时居于新郑一带，地有洧水，故其书名意为在新

郑时的见闻回忆录，而且是在被扣押金国的十七年里的困居之作，决不是严格的史书。他在陈述中又说连那设计人的姓名都不记得，我们却知道是韩公廉。全文叙事错误很多，不足为凭，苏颂造假天仪事断然没有。至于正面之例，如木牛流马，古书所记大串专名和数据便不可轻易怀疑，说木牛流马只是简单的独轮车，把那些资料一笔抹杀是不合适的。

二、须有文字史的发展观

这本是训诂学的常识，但发展也有许多细节，却是一言难尽的了，不仔细考虑仍会无意中以今代古。特别是先秦之文，汉唐之儒常有失其本义而疏注失当者，最易贻误今人。《考工记》便不乏其例，前述“面”字即是。

仪和机二字也是显例。今人使用“仪器”“机器”太习惯，以至读候风地动仪之文竟未考证一下仪和机的真义。仪者标准柱也，在弩则为瞄准表尺，都柱就是个仪，说那是倒立摆就错了，于是那高两米多、重几吨的大铜樽便无以说明其设计理由，复原之作华而不实，徒以欺世。机者有轴杠杆也，在弩则为控发之器，故常重其控发之义。“施关发机”四字各有所指，当求其所以一触即发之结构，简单撞击龙嘴是不行的。

抽象字义一般是后出的，其先皆只有具象之义。张载言天：“动必有机”。他说的机本指转轴类物件，今人却讲成“机制”，说什么是“内因起作用”，那是曲解。

秦汉前后大量造字，字典中的五万多字十之八九都是废而不用了。但须知初造时每字都有所指，只是指义过细，难以推行。汉赋以堆累生僻字为特色，诸如“滂溥沆漑”“崢嶸崔巍”“玲珑琳琅”（此仅举其字可打印者，字库无字之例不举），原应每字各有其义。唐人注汉赋但曰：“某某貌”“亦某某貌”，那“亦”就说明他们没作深入考察。既如此，莫如直言“未详”。

那种本为猜测之说本来谁都作得，却装得好像有根有据，贻误读者。《墨经》给“比”字加“口”和“亅”两个偏旁，以此区分所比事物种类之异。后代却不用这种区分，宁可增加陈述。当时的“见”字可能有很多同义字，其中有些只是同一个字的不同写法。《墨经》：“鉴者之臬于鉴无所不鉴，景之臬无数，而必过正。”其“臬”字本为上一目字下一大字，今人不识，代之以臬，却仍不解其意。那大概就是见的异体字，见古字为目下放射状两划，易之以大字，不过是放射形的四划而已。其义与见即使不全同也差不多，生硬地找个今用之臬代之，不是自找麻烦吗！字典里没有，不等于古代没有。

三、复归史境求合情理

汉儒去古未远，注先秦之书似无误会史境的疏失。其实，只要是训诂，那就是文义已难直解，状态岂能无异。至于现代，与古大异，不知古情成了理解古文的巨大障碍，在科技方面尤为严重。郑玄注《尚书》：“璇玑玉衡”，硬说那是浑天仪。其实略加考察即知，先秦丝毫没有天有一半在地下的说法，没有浑天说，不可能有浑仪。

《史记·项羽本纪》：项羽自刎前招呼吕马童，“马童面之”。把“面之”讲成背过脸去便不合情理。

《尚书》：“人心惟危，道心惟微”，把“危”讲成危险，不但不合情理，也不合现在的逻辑。宋儒曰：“人心易私而难公，故危。”这纯是以己心度古人，且亦不合下文之意：“无稽之言”“弗询之谋”不是恶意，“可畏非民”更说人不可怕。危者高也，人的主观期望都是超出当下实际的；然而客观因果性（道）却只允许很少的可能性。“惟精惟一，允执厥中。”是主张调合主观和客观，用意相当积极。精者种籽之胚芽也，把它保护好就有成活的希望。“精微”这个词大有味道，它怎会是“道

理深奥”的意思？显然还是历史的遗存，其来源只能从史境中寻求，这种寻求大有益于文化史学。

《淮南万毕术》言以鸡血和磨针铁末涂棋子，相斗不休。今人不解其理，原由未知古之棋有三种，其一为弹子球，又且不止二粒。磨针铁有磁性，鸡血为缓慢固化的粘结剂，多个磁性球撒落盘中，磁性不强，互寻对极而吸合，则同极之斥使之滚动有顷。

在了解古代实作情状方面，考古学不断提供新资料，要密切注意。

四、注意古人思维的质朴性

这其实是复归史境的结果的一方面。古代知识总体当然比现代少得很，思维一般也比较简单。如果后人注解显得险怪，那就要多加小心，常常是有问题的。

《墨经》“端”字本即与今相同，简单地是“顶端”、“终端”之义。今人不甘古之无科学而落后于古希腊也，硬说那是几何点，甚至是原子，都是牵强附会。这些作法造成对科学史学的很大干扰，因其本非真义，训解终竟不通。中国虽没有原子论，但元气说却是很高明的，决不在他们之下。

《庄子·逍遥游》：“野马也，尘埃也，生物之以息相吹也。”从晋人司马彪起，解野马为田间游气，尽管不通，却千载未疑其非。其实，野马就是野地上的马，三物并列者以其示形之异也。野马最为显大，尘埃最细而仍可见，气息则不可见而仍为实在之物。大鹏高举九万里，其视下也，与上视天之苍苍者同，皆不见。此言高举之鹏不优于蓬间之雀，未为逍遥，蓬雀之乐为真逍遥。唯如此解方与齐物之义一致。

五、允许推理及不确定猜测

古代文献不可能完全满足今人一切期望，很多阙遗，或太疏

略。于是就不能不作猜测，如“烛影斧声”之案。在科技史上尤其如是，例如木牛流马，可作各种推理猜测，互较优劣。按说这已不是文字训诂的问题了，但还是考据之事，考据就离不了训诂。木牛流马文中的专用名词既启发也限制猜测，仔细地下些训诂功夫是少不得的。笔者曾猜测那是“列车”，此不细叙。

张衡“漏水转浑天仪”之案相当典型。前人考证复原首先失于“浑天仪”一词的训诂，这个科技名词已经糊涂了一千多年了。郑玄仅晚张衡五十年，便头一个搅浑了水，本为张衡首创，却说什么古已有之。若说它是球形，上面满布星象，那就是“浑象”，就不该称仪，仪是瞄准测量之器。李淳风写《隋书·天文志》，专门为了分辨浑仪和浑象两个概念大费笔墨，可后人还是乱用。北宋张思训所造明明没有测量功能，却被题为“太平浑仪”，而《宋史》作者偏不提及这个题名。沈括《梦溪笔谈》则说应考的举子作文混淆概念，而考官亦自不知。力辩者如李淳风、沈括，虽有其理而不思张衡也非糊涂人。一个汉赋大家，用字焉得无据？其后数百年，用语难道全无考究？合理猜测是：张衡那件东西本来有观测功能。证据之一是：晋隋之间所作同类之物都既为球状星图，却又是透明的。因为球面里边有大地模型。透明性始自张衡，可张衡自己做的却没有大地模型。那只能拿为瞄准测量而作来解释。

《续汉书》刘昭注引张衡“浑仪”之文（后又有名“浑仪注”“浑天仪注”）有人疑为伪作，所疑之为无理，即在于后代有精良浑仪，无须做文中所叙之事。该文正是与那透明天球为一个系列的工作。于是，物名的训诂便与对重大科学史事件始末研究串成一气，使猜测趋于事实。

《宋史·天文志》录入沈括“浮漏议”全文。其记水容器形状尺寸：“方中皆圆，尺有八寸。尺有四寸五分以深。其食二斛，为积分四百六十六万六千四百六十。”若按长宽高相乘为

算，得4698000，与4666460差31540，不到0.7%，可资断定器形为方。然而差虽不大，却交待不过去，原文之数有六位有效数字，不可能说是传讹的，但不可能是测得的，只能是算得的。细味原文，仅“圆”字无解，则破谜必于此字。我猜它是“园”字之讹。园，非今简化字，古读如玩，义为削去棱角。沈括之器是石头的，内部角隅不可极锐。沈括为算甚为精密，减去了这份容积。这个训诂的猜测结论几乎无可代易。

由上文可见，科技古文的考据训诂原则上与普通考据训诂无异，但仍有其鲜明特色。物之理较人之理简单明确，故可放发推理。但要有必要的格物基本功，正如本文前面说的朱熹之所已为者。

现代科技要大量造词译词，科技专家当其事而疏于文字之学，必致大乱。科技名词之需控制，犹如人口土地，亟宜早立规范，而其工作基础则是科技汉语史研究。

注：

① 本文所涉，详参李志超《天人古义》（河南教育出版社，1995年版）及其后补之作《中国科技史论文集》（第七届国际中国科技史会议，1996，深圳）。

作者工作单位：中国科技大学

（本文责任编辑：权儒学）