

中国科学知识及其思想的发生

吾 淳

中国的科学知识及其思想在原始社会已经开始萌发,尽管它此刻不过是点点星火,然而正是它为日后科学知识及思想的燎原之势播下了火种。因此,认真考察中国 科学知识及其思想的发生便有着极其重要的价值。

一、总论,中国科学知识及其思想发生的概览

中国人对于科学知识的探索从其童年时期已经开始。

1960 年,考古工作者在山西省芮城县西侯度村的早更新世地层中发现了石制品、烧骨以及带切痕的鹿角和动物化石。据古地磁断定,其年代距今 180 万年。

1965 年,考古工作者又在云南省元谋县上那蚌村附近发现了石制品以及炭屑和动物化石。据古地磁断定,其年代距今 170 万年。

显然,原始知识在这一时期已经产生了。此后,它的演进大致可以分成两个阶段,这就是考古学上所谓的旧石器时代与新石器时代。

旧石器时代开始于二、三百万年前,约在一万年前结束。这一时代基本上与原始群和血缘社会这两个阶段重合,地质时代属于更新世。在知识的长河中,旧石器时代耗费了极长的时间,经历了漫长的路程,约占人类全部史的 99.8%。在这一时期,人类最伟大的发明是石器。换言之,石器的发明也创造了人本身。这是人类知识史上最重要的事件。这一时期的石器是打制而成的。此外,各种用途的木、骨、蚌器也大量被使用。火的认识及应用也是在这一时期。中国旧石器时代的主要文化遗存包括:西侯度文化、元谋文化、蓝田文化、北京人文化、丁村文化、峙峪文化、山顶洞文化等等。

中国的新石器时代约始于公元前 6000 年至公元前 5000 年,其代表有裴李岗文化、磁山文化、大地湾文化、仰韶文化。新石器时代在知识方面进步的最主要标志就是石器以磨制为主。与此同时,一系列新的知识相继产生。人们已经开始种植农作物,家畜的驯化也开始了。各种各样的陶器被制作和使用。由于定居,建筑已经出现并且水平迅速提高。又由于农业的需要,有关气象、天文的知识也产生和发展起来。这一时期,知识发展中的区域特征也日益开始显露出来。如北方有仰韶文化(前 5000 年开始),农作物以粟、黍为主,家畜有羊、牛、马等。在南方有河姆渡文化(前 5000 年左右),农作物以水稻为主,家畜有水牛、猪等,并逐步开始养蚕。龙山文化(始于前 3000 年)将新石器时代的知识发展到最高的水平。这时已普遍使用陶轮,所制作的蛋壳陶的胎壁可薄达 2 毫米。这时已处于文明社会的前夜。

大量劳作的进行,大量科学知识领域的开辟,这就为科学思想的产生提供了丰厚肥沃的土壤。例如原始人在制作各种各样劳动工具的时候就必须悉心观察、体会、思考某些内在的原理,从而使工具的使用尽可能方便和合理。又如制陶和建筑是原始知识的两个极其重要的成果和标志。制陶必须控制火温,这就需要有相应的热学思想。建筑则必须对结构的稳定性作精细考察,这就需要有相应的力学思想。如农业生产发展起来以后,人们就必须深入探索其中的内在法则,由此便在耕、播、锄、收诸环节上给予相应的思考。而农业生产又与自然环境特别是与气候密切相关,这又促使原始先民去探知自然的内在奥秘。此外,随着大量具体知识的深入,抽象知识也有可能被提取出来,于是便导致了最初的有关几何学与算术的思想萌芽。同样,空间和时间的概念也在不同类型的具体知识中产生出来。早期科学思想正是在上述这样一片温湿的泥壤中培植起来的。当然,这一时期的科学思想毕竟是初始的,它还非常原始、非常粗糙、非常简单。

二、物理学知识与思想的萌芽

中国原始的科学知识和思想,首先是在物理领域中反映出来的,其最早的萌芽可以追溯到古老科学技术的起点:打击取石与摩擦取火。而随着第一枚石器被制作出来之后,原始先民便开始了其漫长的物理认识历程的跋涉。在现实生活中,他们所接触到的物理认识领域包括:尖劈、投掷、制陶、纺织、建筑等等。

1. 打击取石与摩擦取火

北京人打制石器的过程已包含有一定的科学思想。这包括:第一,石器制作须根据或注意不同的材料。例如砂岩多使用碰砧法,脉石英多使用垂直碰击法,而锤击法则可以适用于不同的材料。第二,石器制作可采用不同的方法。例如碰砧法可以用来生产石片,角度都在 120° 以上,锤击法可以用来生产长而薄的石片,垂直碰击法则可以用来生产长而宽的石片。以上两点事实上分别包含了力的概念及对物性的认识。第三,不同材料的不同制作,肯定还包括了这样一个思想在内,即根据不同的需要。例如砍斫器大都经过锤击法制作,其主要功能是砍伐树木,用于制作各种狩猎的棍棒。打击下落的较小石片可以被制成刮削器,用于刮削木棒,而较尖的石片则可被制成尖状器,用来割剥兽皮。由此可见,打击取石不应仅仅被理解成一种物质活动,在它的背后实际包含着原始先民的精神活动和科学思想。

同样,科学思想也被蕴含在用火实践中。原始的摩擦取火主要有两种类型。一种可称之为钻式摩擦,另一种可称之为错式摩擦。^①所谓钻式摩擦,即通过钻杆在钻穴中反复钻摩取得。此以海南黎族使用的方法为典型。所谓错式摩擦,即通过错板在错槽中反复摩擦取得。例如云南苦聪人就曾长期使用这一方法。显然,摩擦取火同样包含了一定的对物理现象的认识。严格地讲,摩擦取火方法的掌握意味着对能量转换和物质转化定律的运用。当然,原始人对这一规律是无意识的。但是,利用或通过摩擦可以取火,可以生热,这至少已成为一种知识,或者说常识在原始人的头脑中深深地扎下了根。从这个意义上讲,摩擦取火方法的掌握是科学原理为人们初步认识的最早标志之一。

通过上述考察我们不难看出,中国最早的科学思想已经包含在打击取石和摩擦取火这两个活动之中。换言之,正是在这样两种原始劳作中,我们听到了中国科学思想的先声。

^① 这一考察主要是借助于民族学的研究得以演示或复原。

2. 对工具及其原理的使用和认识

自从第一枚石器被制作出来以后,人类就开始了其漫长的工具史历程的跋涉。工具制作在原始知识中占居着最为重要的地位,因此其内容也就显得十分丰富。从用途上看,原始先民使用的工具包括尖劈类、投掷类、制陶类与纺织类等等,其中都不同程度地包含了对科学原理的认识。

尖劈工具与尖劈原理。所谓尖劈工具就是指各种利器,包括旧石器时代的斧器和新石器时代的斧、锛、锄以及楔子等。从工作性质看,人们对尖劈工具形制的要求是:背部有一定的厚度,身部有相应的长度,而刃部则较薄。如在大地湾遗址出土的一件石楔,其断面近于方、圆,长度则达20~30厘米。而无锡市博物馆收藏的良渚文化石楔,背厚宽达5厘米,身长也达14.5厘米,刃宽却只有4厘米。这显然是一种很成熟的形态,因为它是和力学原理相符的。当然,这并不是说中国远古先民已从理论上认识到了力学原理,但实物表明他们确实已实际上掌握了这一原理^①。

箭、弓与飞行原理和弹力原理。原始人对野兽的远距离攻击,最早是以投掷石块、木棒来实现的。之后,在这些最原始的投掷物的基础上逐渐演化出两类器具:一类是被安装上杆的箭和标枪;另一类即是各种类型的弓。如在属于新石器时期的遗存中,不但有石镞,还有大量的骨镞、蚌镞,以及石弹丸和陶弹丸。如秦安大地湾一期出土有骨镞,新郑裴李岗出土有石弹丸。镞装在杆上即是箭与标枪,它能使飞行呈流线形,使物体运动更为稳定和准确。这里显然包含有先民对于飞行原理的某种探知。而弹丸的出现,又表明弓的存在,它是古代先民对于竹木及藤条一类材料运用的结果,其中也包含了人类对弹性原理的最早认识。

带柄工具与杠杆原理和动量原理。人类使用工具之始,都是直接用手把握,而不知柄的作用,古代中国原始人也不例外。从考古发掘的情况来看,峙峪文化的部分旧石器已装有柄。不过,当时工具制作水平毕竟十分原始,加之劳动本身也没有对带柄提出更多、更高的要求,因此,带柄工具的大规模使用只有到了新石器时代加工技术获得更大的进步后才有可能,特别是随着农耕的兴起才得到普及和推广。在裴李岗、北辛、仰韶、大汶口、河姆渡等文化遗存中,发现有各种类型的加柄工具,如斧、锛、铲、镰、镢、刀等。工具从无柄到有柄,使得工作状态发生了很大变化。当然,由于工具种类不同,也即工作状态不同,柄在做功方面的力学原理也是不同的。对这一点,先民显然已经有了认识。如斧和铲一类工具,装上柄实际也就是手臂的延长,挥动时线速度加大,动量增强,功效提高。这可以说是原始人对动量原理的较早应用。又如铲类工具,当工具安装柄之后,柄部也就经常起着杠杆作用。左手把握处常作支点,右手把握处常为力的作用点。这可以说是原始人对杠杆原理的初步了解^②。

纺坠、陶轮与惯性原理。纺坠是在手工纺纱的基础上逐渐产生出来的。在我国这一工具始于新石器时代,其初始形态可能只是一根木棍,以后又逐渐演变出圆盘状的纺轮。纺坠或纺轮的构造尽管十分简单,但它却包含着一个深刻的道理:转动惯量。一般来说,纺轮外径较大且较重时,其转动惯量也就较大,这样在加捻时就具有较大的扭转力矩,适宜于纺制刚度较大的粗硬纤维,成纱也较粗。反之,纺轮外径较小且较轻时,则其转动惯量也就较小,这样在加捻时便

^① 可参考《贾兰坡旧石器时代考古论文选》第26、27页,文物出版社,1984年;杨鸿勋:《建筑考古学论文集》第61、62页,文物出版社,1987年;《中华文明史》第1卷,第175页,河北教育出版社,1989年。

^② 有关内容参见佟柱臣:《中国新石器时代复合工具的研究》,《考古学文化论集》(2),文物出版社,1988年;《中华文明史》第1卷,第177、178页,河北教育出版社,1989年。

具有较小的扭转力矩,适合于纺制刚度较小的柔软纤维,成纱亦较细。陶轮的使用也是应用了动量惯性这一原理。陶轮也叫陶本,实际上是一种转盘。大约在仰韶文化中期,慢轮产生了。而快轮制陶则始于大汶口、马家浜和屈家岭文化时期。民族学研究资料显示,用快轮制陶,每秒钟可转2~3圈。而速度愈快,所制器形也就愈规格,器壁也就愈薄。如著名的龙山文化蛋壳黑陶、屈家岭文化蛋壳彩陶,其壁厚都在1毫米左右。山东潍坊姚官庄出土的龙山文化的蛋壳陶壁厚竟在0.5~1.0毫米之间,而胶县三里河二期的薄胎高柄杯,其中一件壁厚甚至不足0.5毫米。这些都与人们对于动量惯性知识的了解分不开。

桨与反作用力原理。如河姆渡遗址第二次发掘时,第四层出土过一件木桨,残长63厘米,宽12.2厘米,形状和今日所用木桨大体一致。

小口尖底瓶与浮力原理及稳定平衡问题。在新石器时代仰韶文化遗址,有一种陶瓶,是大腹、小口、尖底的容器,考古界称之为小口尖底瓶。据研究,这是专门用作汲水的用具。小口尖底瓶用作汲水包含着深刻的力学原理,即重心和定倾中心的相对位置与浮体稳定性的关系。当一个浮体投入水中后,会同时受到两个力的作用,一是重力,一是浮力。当定倾中心的位置低于重心的位置,力偶便会使浮体倾倒,也即小口尖底瓶取水状态;当定倾中心的位置高于重心的位置,那么力偶又可使浮体重新回到平衡状态,小口尖底瓶在盛入三分之二的水时,便与此状态相等。当然,六千年以前的原始先民还不可能深刻理解上述这种原理。但是,他们在长期的生活中,却制作并使用了符合这种力学原理的器物,这其中就自然不能没有对这一原理的初步了解。

3. 其它活动中所包含的物理认识

除了工具形态,原始人还在其它不少活动中接触到物理学原理,这包括陶器烧制、房屋建筑、乐器制作等等。

陶器烧制与热学原理。人类最初制作陶器是在露天中烧造。裴李岗时期出现了卧穴式陶窑,仰韶时期又出现了竖穴式陶窑。一般来说,由于竖穴式的火膛位于窑室之下,这就省去了横向延伸的火道,从而增加了几何压头,有利于提高空气吸入量,强化燃料的燃烧过程,提高窑内温度。所以竖穴式较之卧穴式显得更为进步。可以说,从无窑到有窑,从卧穴式到竖穴式,体现了烧陶技术由低级向高级的不断发展。这一过程主要依赖于史前先民对于经验的积累和总结,同时,它也包含了非常明显的对热学原理的认识和掌握,否则,技术的进步是根本不可能的。

房屋建筑与力学原理。新石器时期晚期,中国南方普遍出现了一种干栏式房屋,其中河姆渡的建筑即是一个典型。考古学者注意到在这些建筑中所体现出来的对力学原理的掌握。这包括两个方面。第一,在发掘现场遗存中有许多垂直插入地层的桩柱,其下端都被削成尖状。显然,尖形的桩头更容易打入地下,且定位之后也更加牢固。第二,遗存中还有大量的榫卯构件,其中包括:柱头及柱脚榫、带销钉孔的榫、柱头透卯、柱头垂直相交的卯口。根据分析,这些卯犯构件在受压和受拉能力方面已具有一定的强度。如梁头榫截面高22.5厘米、宽5.5厘米,比例接近4:1,这个截面就比较符合受力情况的要求^①。

乐器制作与声学原理。在我国许多新石器遗址中,出土了一些乐器。学者们注意到原始先

^① 参见杨鸿勋,《建筑考古学论文集》,文物出版社,1987年,第49、50页,《中华文明史》第1卷,河北教育出版社,1989年,第194、195页。

民对音律,包括绝对音高、标准音高,特别是音阶结构等知识或原理都有了一定的认识。例如1986年5月到1987年6月,在河南省舞阳县贾湖新石器时代遗址中出土了十多种骨笛。音笛形制固定,制作规范,大多为七孔,个别笛子在主音孔旁还钻有调音用的小孔,有些还有调音用的小孔,有些还刻有等分记号。测音表明,一支保存较为完好的骨笛能吹奏以C为宫的七声古音阶或以G为宫的七声新音阶。由此不难看出,史前期先民对于声学原理也已经有了较为丰富的认识。

三、农学和天文学知识与思想的萌芽

在物理科学思想之后发展起来的是农学和天文学思想。中国的农耕文明开始于前6000年至前5000年,其代表有裴李岗文化、磁山文化等等。这时,人们已经开始种植农作物,家畜的驯化也开始了。同时,由于农业的需要,有关气象、天文的知识也发展起来,而所有这些都为农学与天文学思想的产生提供了充分的条件。

1. 栽培与驯化知识

中国有关植物栽培与动物驯化知识的历史可以追溯到七、八千年以前。1973—1974年发掘的浙江余姚河姆渡遗址,发现有400平方米的稻谷、稻壳和稻草的堆积层,其最厚处超过一米。经浙江农业大学鉴定,这些稻属栽培稻的籼亚种中晚稻型水稻。此后,1976—1978年发掘的河北武安磁山遗址进一步提供了重要依据,其一、二期灰坑共有476个,其中88个为储存粮食的窖穴,窖穴底部覆盖有厚厚的灰土。动物驯化也是如此,距今9000年前的广西甑皮岩遗址中已经出土有家猪骨。之后,猪的驯化获得了普及,磁山(黄河以北)与河姆渡(长江以南)遗址中均出土有较多家猪骨。此外,磁山遗址中还发现有狗骨和鸡骨,河姆渡遗址中也发现有狗骨和水牛骨。因此中国又是世界上首先驯化和饲养蚕的国家。

2. 农学思想的雏型

当栽培活动形成了一定的规模,并且成为一项循环而又恒久的工作时,对经验进行归纳、概括、总结以至于提取某种法则就有了必要。早期的农学思想正是在这一过程中逐步生长出来的。

人类学和民族学研究表明,原始先民已注意到农业生产活动各个环节及其之间的辩证关系。以后者为例。如垦荒与播种分属于两个不同的环节,但它们之间却有着紧密的联系。原始人已懂得在焚烧(垦荒砍下的树木)与播种之间必须保持一段适当的时间。若时间太短,草木灰可能将种子灼死;若时间过长,灰烬又可能成为滋生杂草的肥料。又如原始人也已懂得抛荒、休耕对于农业生产连续性的意义。一片农田在经过一年或数年的使用之后予以适时抛荒,有利于其地力的恢复。尤其是抛荒期间会长出杂草乃至树木,经砍伐焚烧可增加土地的肥力。而这些恰恰是原始农业思想萌芽的生动体现。

3. 物候与历法思想的发生

农业生产与季节变化有十分密切的关系,如日照强弱、气温高低、雨水多寡、霜期长短等等。农业的持续发展和进步势必要求人们不断地掌握这些变化,以保证农作物的丰收。于是物候和历法就在这一过程中先后产生了。

最早对于季节变化的了解和把握是从物候观察开始的。有关原始先民这方面的知识可以通过民族或民俗学的研究获取部分信息。如《后汉书·乌桓鲜卑列传》中记载,乌桓人是依据“见鸟兽乳以别四季。”又如《太平寰宇记·儋州风俗》中记载,古代海南岛的黎族人通常是“观

禽兽之产,识春秋之气。”

然而,物候观察有着很大的缺陷,因为生物的生长和活动通常要受到许多复杂因素的影响。在经历了较长时间的探索之后,原始先民又发现对天象的观察同样可提供季节变化的消息,其甚至比物候报时更为准确。1963年,英国天文学家G·S·崔金斯对位于索尔兹里以北的巨石阵进行测算,结果发现这实际上是一座公元前3500年左右的根据太阳方位以定季节的天文台。受此启发,中国的考古工作者也在山东莒县发现了类似的观测方式。根据出土陶尊上:图案的提示,以一块确定的石头望向东边的山峦,当早晨太阳从中间山峰峰顶出现的时候,就正好是春分。最早的历法观念或意识正是在这类活动中产生的。

4. 关于远古天文学思想的推测

大量深入的天象观察和历法记算还极有可能导致某些早期的天文学思想的诞生。1987年,考古工作者在河南濮阳西水坡发现一座仰韶时期墓葬(45号墓),墓穴南部呈圆形,北部呈方形,墓主葬卧方向为首南足北。同时在墓主人骨架的左右两侧发现有用蚌壳摆塑的龙虎图案。有人认为这些现象向我们展示了仰韶时期的原始先民可能已具有某些天文学思想的萌芽。这表现在:首先,墓主的葬卧方向是首南足北,而墓穴恰恰又是南圆北方。这显然与古代中国的这样一个观念相吻合:即天圆地方,且天南地北。对墓穴实际尺寸的计算表明,其盖图意识十分明显,“盖图所表示的分至日的昼夜关系非常合理,特别是春秋分日道,其昼夜关系的准确程度简直不差分毫。”因此,这一墓穴的形状极有可能就是盖天宇宙理论的起源,它在于向人们说明天圆地方的宇宙模式以及春秋分日的标准天象等一整套最初的宇宙理论。其次,即是墓主人骨架两侧摆塑的龙虎图案很可能意味着二十八宿思想的起源。古代中国习惯将二十八宿划分为四宫,每宫七宿,若将西水坡墓穴的蚌塑摆塑与曾侯乙墓中的冻箱图案作比较,便会发现它们具有惊人的相似之处,这就是它们都只有龙和虎的图案。同时,在墓穴北侧有蚌塑三角形图案,且紧接该图的东侧横置着两根人的胫骨。研究者认为,这正是北斗的图案,而这进一步增加了关于龙虎摆塑作为二宫设想的合理性^①。

5. 天人相应观念的萌芽

1979年,在江苏连云港锦屏山马耳峰南麓的将军崖,发现了一处新石器时代的石刻岩画,上面刻有各种星云、植物和人面图形,其中星云图内有太阳、月亮和北斗的图形,植物多绘作成幅射状的禾苗图形。植物通常用一根线与人面图形相连,故有学者指出,这些显然是为了表示人类对庄稼和土地的依赖。不过从整个岩画内容来看,依赖似还不仅仅局限于人类对农作物的依赖上,而且还包括人类、农作物与天即自然之间。

上述这样一种观念在历法中得到更清晰的反映。以《夏小正》为例,其人与自然对应的观念即非常明显。如其正月的物候是:“启蛰,雁北乡,雉震响,鱼涉负冰,田鼠出,獾祭鱼。”气象是“时有俊风,寒日淅冻涂。”农事活动则是“农率均田。”又如七月的物候是:“秀葺苇,雉子肇肆,溼潦生萍”。气象是“时有霖雨”。农事活动则是“灌荼”。在这里,人也即农事活动始终是和包括物候、气象以及天象在内的自然结合在一起加以思考的。可以说,人与自然相关的意识一目了然。

四、形、数、空间、时间等抽象知识与思想的萌芽

^① 见冯时,《河南濮阳西水坡45号墓的天文学研究》,《文物》1990年第3期。

随着大量具体知识的深入化,抽象知识也有可能被提取出来,于是便导致了最初的有关形与数的认识和思想,同时,关于空间和时间的概念也在不同类型的具体知识中产生了出来。

1. 形的概念的取得

人类对于形的认识起源很早,一般来说可上溯到旧石器时代。这里一个最为明显的事实即是早期石器的制作。无论哪种石器,它都一定要成为某种形状,如砍斫器一般都倾向于矩形。相比之下,如果说旧石器时代是矩形的认识时期,那么新石器时代便可以说是圆形的认识时期。这种情况与陶器的制作密切相关,多数陶器的水平截面基本都是圆的。特别是当陶轮发明之后,只要将待加工的泥坯放在陶轮上,通过旋转即可得到非常理想的圆形。

而随着对具体器形长时期的认识和把握,图形概念必然会逐渐形成起来。在旧石器时代就逐渐被人们认识的矩形及直线图形,都在陶器花纹上显示出明显的概念性。以西安半坡出土的彩陶为例,它上面所绘的几何图形通常是来自于由某种自然物(如鱼)所演变而成的图案。在这些图案中,鱼形演变成不规则的菱形或三角形等再演变成比较规则的几何形。同时,半坡彩陶还包含了十分丰富的直线图形,包括平行线、折线、三角形、菱形、长方形等,其中三角形又可细分为直角三角形、等腰三角形、等边三角形及任意三角形。对圆形概念的把握也是如此。这时很可能已经有了最原始的求圆仪器——圆规,即只要和一个固定的点保持固定的距离,得到的图形就是一个圆形。1959—1960年,在甘肃兰州雁儿湾出土了一件属于马家窑文化的彩陶盆,其上的图案呈极其规整的同心圆纹,数目达15个之多。这一时期还已有了把圆作等分的现象,如3、4、5、6、7、8、9、10、12、28、34,乃至80等分^①。由此大致可以说,我们的先人已经在很早的时候就把握了初级几何图形的基本概念。

2. 数的概念的取得

伴随着生产生活以及智力的进步,原始先民逐渐具有记数的要求,这是数的概念形成的标志。记数的方法很多,如用手指、石子、木条或竹片,以及用结绳和刻划等。此仅对结绳和刻划作些考察。

《易·系辞传》中说:“上古结绳而治,后世圣人易之以书契。”这比较清晰地说明了原始先民所使用的结绳方法。中国以结绳记数的方法究竟起源于何时,很难回答。据推断,在新石器时代已经广泛使用这一方法。民族学的研究也可以证明这一点。李俨先生在《上古中算史》一文中以大量资料证明唐代的吐蕃、宋代的鞑靼都以结绳记数。除结绳之外,刻划即契刻也是一种非常重要的方法。如山顶洞人的遗址中就出土有四个带有磨刻符号的骨管,这些符号为横向磨刻,形状多为圆点形,有些学者认为这些磨刻符号已经具有十进制的思想。又如在青海乐都柳湾和宁夏固原店河等几处新石器时代的遗址中也出土了带有刻口的骨片,学者认为这些刻口是可用于简单的运算规则。

此后,数在日常生活中的使用越来越频繁了,并且由于需要记录的数目越来越大,因此结绳和刻划方式也就日益显示出不足。在这种情况下,产生和发明数码或数字的要求也就被提了出来。一些考古学家和数学史家认为,在半坡出土的陶器上,就已有一些刻划符号具有数字意义。经鉴别,这些数字符号包括一(一)、X(五)、Λ(六)、十(七)、)(八)、|(十)、|| (二十)、||| (三十)等。年代稍晚的马桥陶片上有X(五)、|(十)、十(七)等刻符;城子崖陶片上有十(七)、|

^① 参见李迪:《中国数学史简编》,辽宁人民出版社,1984年第3、4页。

(十)、U(二十)等刻符。在这里,我们已经十分明显地看到了十进制思想的实据^①。

3. 空间概念的形成

太阳每天从人们居住的一方升起,又在另外一方落下。在看久了这一现象之后,原始人终于逐渐将这两个不同的方向对应起来加以理解。日出之所称之为东方,日落之所称之为西方。之后,人们又渐渐发现,如果他面对的方向既不是东,又不是西,那么这无疑就是一个新的方向。于是这就有了南与北。由此,原始人便已经确立了完整的四方概念。在此之后,原始人又逐步摸索到了在夜晚根据北极星来判定方向的规律。

借助于神话传说、考古发掘以及民族学研究成果,我们可以对方向概念获取的时间及成熟程度有更为清晰的了解。在神话传说中,四方概念产生得很早。如《尸子》所记载的一则神话说黄帝有四张脸,这在于歌颂黄帝的英明伟大,明察四方,但它同时也反映了四方概念的产生。又如《国语·楚语》也记有颛顼“乃命南正重司天以属神”。这里所谓的“南正”,是古代传说中专事测定南方方位的职官的称呼。从考古发掘中我们又可以看出原始先民在方位把握上的成熟程度。这一点在葬式中表现的最为清楚。例如半坡仰韶文化时期的成人墓葬,绝大部分的死者是面向西方的。而在甘肃临洮马家窑文化的墓葬中,死者则大都是头向东,面向北。尽管墓葬方向主要与鬼魂走向与故土方向相关,但它同时反映了准确的方向感。原始人的这种方向感已经为近现代民族学研究资料所证明。如列维·布留尔在其《原始思维》中就记录了一个名叫米正果的澳大利亚土人能够在没有太阳、星星帮助的情况下立刻正确无误地指出人们要去的所在地的准确方向。事实上,列维·布留尔在这里所提供的也正是原始人具有成熟方向或方位概念的佐证。

4. 时间概念的形成

原始人不仅仅在生活中逐渐形成起有关方位即空间的概念。与此同时,关于时间的概念也慢慢地产生出来。

有关时间的概念最初是十分简单的,也是十分具体的。当记时方法发展到一个比较充分的阶段时,人们就有可能多少摆脱一些具体的手段,用一种更为抽象的方式来计算时间,这时便产生了一种新的计时方法,我们可以将其称之为符号记时方法。早期的符号记时法可以在绳索上打结,也可以在竹木上划印。《史记·五帝本纪》记载有黄帝曾“画日推策”。“策”是一种小竹片,迎来一次日出,就移动一根竹片,这就叫做“推策”。符号记时的产生表明了原始先民在符号的使用上又有了新的进展。

上述方法经过无数次的运用,原始人的思维提高了,他们的计时能力也增长了,这就有可能产生更为复杂的时间概念。1972年在仰韶文化大河村遗址中出土了一些太阳纹彩陶片,其中一片有一定的弧度。据此,考古工作者复原出一个整圈的画面。有趣的是,上面正好有十二个太阳。有学者推测,原始先民很可能已经建立起一年十二个太阳月的知识。假使一年为三百六十天,那么一个太阳月便是三十天。如果这种推测是合理的,那么我们可以从中看出中国原始先民在时间概念上所取得的成就。在此之后,人们又采取了每二个月加一天的办法,这就有了三百六十六天的数据。《尚书·尧典》云:“期三百有六旬有六日”,这正是对每年366天假设的一个有力的证明。近年来,还有学者认为天干记日法也有可能上溯到夏代以前的原始社会。

^① 参见李迪:《中国数学史简编》,辽宁人民出版社,1984年第5—10页;《中华文明史》第1卷,河北教育出版社,1989年,第221、222页。

总之,经过符号记时法的使用和早期历法的发展,远古时代中国人的时间概念已经充分确立了。

五、养生、疗病知识与思想的萌芽

关于养生与疗病的知识是一个非常独特的知识领域,其源头可追溯到旧石器时代的用火实践。之后,陶器的发明、居住方式的改变,都与人们探索养生知识直接或间接相关。与此同时,有关疗病的知识与思想也开始形成。值得注意的是,中国人对于养生与疗病的认识在此时已开始形成许多非常独特的见解,这包括对于运动、平衡的理解和特殊的治疗方式等。

1. 原始先民对于保健知识的探索

原始先民对于保健的探索是从用火开始的,其起源可以上溯至一百七十万年前的元谋人时期。火对于人的保健意义在于:可以取暖、去湿,从而大大改善了原始人的生活环境;给人以熟食,较之生食,其更易消化,更加卫生,营养亦更易被吸收。所有这些都引起了人的躯体和生理上的巨大变化,使脑量增加,加快了人类体质和智力的发展。对于用火的意义,文献资料提供了不少消息。如《管子·轻重》中就说:“炎帝作钻遂生火,以熟掌臊,民食之,无兹胃之病,而天下化之”。

此后,陶器的发明加深了人们对食物保健的理解。这表现在:首先,在陶器发明之前,对食物的加工主要是烤制。陶器发明之后,煮这一加工方式也就产生了。煮食,不仅使得消毒及分解食物的过程更趋合理,而且进一步扩大了食物的范围。其次,由于陶器的发明也使得食物的保存成为可能,这就减少了食物污染的机会。显然,陶器的发明实际上开始了人类取食的容器时代,其具有炊、饮、食、储、运,甚至滤等多项功能,这使得人类关于食物保健的知识更加丰富。

人类早期对于保健知识的探索还体现在居住方式及建筑活动中。在北方,早期的居所是穴居及半穴居,防潮问题尤为突出。仰韶早期,一些半穴居住处开始使用涂抹技术,即在泥土中掺加草筋,使防潮性能明显增强。之后,受制陶的启发,人们又对建筑地面和壁面进行烧烤。仰韶晚期又开始用白灰铺设地面。在南方,建筑中的保健思想主要从广泛采用的巢居或干栏式建筑中得到反映。干栏式建筑使地板离开地面,能有效地防止潮湿对人体的侵害;有效防止致病蒸气对人体的侵害;防止有毒昆虫对人体的侵害。

2. 关于疗病的知识和思想

接着,有关疗病的知识也渐渐形成了。

关于治疗药物方面的知识,可以从大量的传说中得到消息。如“伏羲氏……乃尝味百药而制九针,以拯夭枉焉^①”。又如“神农……尝百草之滋味,水泉之甘苦,令民知所避就。当此之时,一日而遇七十毒^②”。以上是植物用药,再看动物用药。如“有鱼焉,其状如牛,……其名曰鲑,冬死而夏生,食之无肿病^③”又如“有鸟焉,其状如鹑,黄身而赤喙,其名曰肥遗。食之已疠,可以杀虫^④”。

关于治疗工具方面的知识,也能够获得相应的资料。原始先民已使用砭石和砭针。这两种工具都是石制的。就先后次序而言,砭石在先,系打制而成,属旧石器时代的产物;砭针在后,为

① 《帝王世纪》

② 《淮南子·修务训》

③ 分别见《山海经·南山经》和《山海经·西山经》

④ 分别见《山海经·南山经》和《山海经·西山经》

磨制而成,属新石器时代的产物。如1963年,内蒙古多伦旗头道洼新石器时代遗址出土了一根磨制的石针。针长4.5厘米,一端扁平,有半圆形刃,可切开脓肿;另一端呈锥型,可用作针刺。

原始先民在药物、工具等方面所掌握的知识,反映了我们祖先的一些原始医疗思想。这包括:第一,具有一定的药物思想。原始人意识到,某些植物、动物以及矿物具有疗病功能,这是医疗活动可以借助于药物这一思想的发端。第二,具有一定的工具思想。原始人已经步掌握了用工具来医治疾病的技能,表明他们对于外治方法和外科手术已有所认识。第三,原始先民已初步懂得医疗活动具有多样性,认识到疾病可以用不同的方法进行治疗。这是后世辩证施治思想的萌芽。第四,原始先民可能已初步认识到关于穴位的知识,这是后世针灸疗法的雏型。

3. 运动之于养生的意义

远古时期,原始先民的生存环境极其恶劣,洪水泛滥,湿气弥漫,正所谓“洪水滔滔,天下沉渍,九州阨塞,四渎壅闭”。在这种环境中生存,先民们普遍患有肌肤凝滞、关节不利的疾症。在漫长的生存实践中,人们逐渐发现,进行一些适当的运动,包括舞蹈、导引,对于解除关节凝滞、恢复人体健康是有益的。于是阴康氏之时“得所以刺其关节者,乃制为舞,教人引舞以利导之^①”。陶唐氏也由此“作舞以宣导之^②”。

研究表明,原始先民用于强身祛病的活动与动物有某种密切的关系。在原始人眼里,自然界中的许多动物往往显得健康活泼,如鹰击长空、鱼翔浅底、虎跳山岗、猿攀树枝。于是,原始人便开始模仿一些动物的动作。而人与自然相应的观念恰恰就在这种模仿过程中发生和发展起来。原始人的模仿过程中已经注意到人类和动物乃至整个自然界的相通性,人类的生存方式可以在自然界中得到某种提示或参照的信息。可以说,这种粗浅的意识同样开启了中国天人观念的端绪。

同时,有关人体平衡及调整的意识也可以在这里得到信息。如阴康氏时,“水渌不疏,江不行其原,阴凝而易闷,人既郁于内,腠理滞而多重髓。”这里的“凝”、“闷”、“郁”、“滞”便是一种人体失衡的表现。原始先民可能正是对此有了初步的认识,于是才有“教人引舞以利导之”的方法。原始人已意识到,人之所以产生疾病,就在于本然状态的损坏。通过运动来消除病痛也就是重新回归身体的原有状态,这正是人体平衡理论的初步观念。以后,它又成为中国医学的一个基本内容。

由上述考察可见,原始社会经历了十分漫长的过程,而早期科学知识及其思想正是在这一漫长过程中缓慢地生长起来。我们毕竟已经在原始人的生息和劳作中,听到了中国科学的先声。而在今天,对于中国先民所取得的这些成就的发掘、整理也就显得格外重要。

① 《路史》前纪卷九。

② 《吕氏春秋·古乐》