



# 夏鼐先生与中国科技考古

## ——读《夏鼐文集》有感



袁靖

(中国社会科学院考古研究所)

夏鼐先生是 20 世纪 50 年代以来中国考古工作的主要指导者和组织者,是中国杰出的考古学家,是现代中国考古学的奠基人之一。今年是夏鼐先生诞辰 100 周年,中国社会科学院考古研究所专门开展多项活动,怀念这位伟大的人物。关于夏鼐先生在中国考古学上所建立的丰功伟绩,多位前辈学者已经撰文做过阐述和评价。我每读一遍,就增添一份对这位中国考古学领军人物的崇敬之感。

在科技考古这个名称尚未出现以前,这方面的研究一般称之为自然科学相关学科与考古学结合开展研究或自然科学技术手段在考古学中的应用,有时还称之为实验室考古。20 世纪 80 年代末期提出科技考古这个词,20 多年来科技考古这个词已经基本上被学术界所接受。今天,大家都明确地意识到,科技考古包含了自然科学相关学科与考古学结合开展研究的全部内容。但是,这个研究必须以考古学研究的目的是为指导,必须带着考古学的问题开展研究,对研究结果的认识必须结合考古出土背景进行分析,即考古学研究的意识必须贯穿于整个科技考古研究的过程之中。在当今中国考古学的发展中,科技考古正在发挥出越来越重要的作用。从科技考古研究历程的角度回顾夏鼐先生当年凭借大科学家的学术敏锐和渊博的知识,努力推动自然科学相关学科与考古学结合开展研究的历历往事,同样由衷地感受到这位学术泰斗的伟大之处。本文试图依据重读《夏鼐文集》里收录的有关涉及

自然科学相关学科与考古学结合开展研究的经典文章及其他资料,首先介绍夏鼐先生对中国科技考古研究的倡导作用及亲身实践,认识他发挥的无与伦比的作用。其次阐述自己对于如何沿着夏鼐先生规划的宏图,加倍努力,建设好中国科技考古学科的思考。

### 一、夏鼐先生建设中国科技考古学科的丰功伟绩

夏鼐先生建设中国科技考古学科的丰功伟绩大致可以分为作为中国考古工作的主要指导者和组织者,规划自然科学相关学科与考古学结合开展研究的学科布局;作为中国考古学的领军人物,从理论上论述自然科学相关学科与考古学结合开展研究的主要内容及把握研究的核心问题,作为大学问家,亲自从事自然科学相关学科与考古学结合开展研究及科技史研究等几个方面。

#### (一)规划自然科学相关学科与考古学结合开展研究的学科布局

夏鼐先生多年来一直以中国考古学领军人物的地位及能力,倡导自然科学相关学科与考古学结合开展研究,推动多个自然科学技术手段在考古学中的应用领域的建设。

比如,他领导中国社会科学院考古研究所(当年隶属于中国科学院)建立碳十四年代测定实验室。早在 1955 年,夏鼐先生就在《考古通讯》上介绍

20 世纪 50 年代初,由美国科学家 W. F. 利比(Libby)发明的放射性碳素测定年代的方法,指出它的重要性,并建议在国内建立实验室进行测定工作。这篇文章距离利比发明这个方法的时间只有 5 年,距离介绍这种测定方法的著作的出版只有 3 年。除了及时撰文介绍国际考古学研究中应用碳十四断代这个最新成果以外,20 世纪 50 年代末,夏鼐先生经杨承宗先生介绍,从中国科学院高能物理研究所引进仇士华和蔡莲珍两位先生到考古研究所工作,积极组织实施在考古研究所筹建碳十四断代实验室。到 1965 年 5 月,碳十四断代实验室开始测定出第一批标本的年代数据。到 1972 年《考古》复刊后的第 1 期,公布了第一批测定年代数据。

除了建立碳十四测定年代实验室以外,夏鼐先生对于在考古研究所建设其他自然科学技术手段在考古学中的应用领域也倾注了极大的心血,不断吸引多个领域的专门人才到考古研究所工作。在夏鼐先生的直接领导下,考古研究所于 1959 年开始筹建常量化学分析实验室,1961 年开始体质人类学的研究工作,后来建立了体质人类学研究组。1963 年开始动物考古学的研究工作,后来建立了动物考古研究组。1975 年筹建热释光年代测定实验室。1978 年成立实验化验室。1978 年在实验化验室开始发射光谱分析工作。1980 年在实验化验室开始金相分析工作。1984 年在实验化验室筹建穆斯鲍尔谱分析工作等等。

在夏鼐先生的大力推动下,当时考古研究所的自然科学技术手段在考古学中的应用范围已经涉及到碳十四年代测定、热释光测定年代等年代学的研究,体质人类学的研究,动物考古学的研究,陶器、青铜器等器物的物质结构和化学成分分析等等,初步构建起一支具有多个领域的研究团队,在当时全国考古学界起到了很好的领军作用,发挥了重要的研究作用。

夏鼐先生除了在考古研究所内大力推动自然科学技术手段在考古学中的应用以外,还努力加强与所外多个科研和教学机构的专家们的合作,开辟新的研究领域。如石兴邦先生曾经提到夏鼐先生很重视考古发掘中古动物与古植物的研究,并鼓励大

家尽量以最好的方法,采集与生态环境有关的各种标本,以便更确切地鉴定人类生存的年代及古地理、古气候状况,以及古地理、古气候对古人类文化的影响。

何天相先生曾经提到夏鼐先生采集了甘肃敦煌西汉时期的简牍残片、棺木接榫、甘肃武威唐朝时期的马鞍,并把这些珍贵的木质材料送给他进行树种鉴定研究。这属于植物考古研究的范围。

夏鼐先生与北京科技大学(原名为北京钢铁学院)的柯俊院士交往甚密。自 20 世纪 70 年代开始,就向柯俊院士领导的“中国冶金史编写组”提供过不少考古研究所发掘出土的青铜器标本和铁器标本,请他们进行金相和成分方面的鉴定和研究,这些研究成果都及时发表在《考古学报》上。尤其值得一提的是与柯俊院士合作,对河北藁城台西遗址出土的商代铜柄铁钺进行研究,证明这件铁器是用陨铁制成,这项研究成果在当时的国内外学术界都引起极大的反响。

夏鼐先生还十分关注古陶瓷方面的研究,他专门邀请中国科学院上海硅酸盐研究所的周仁所长对考古发掘出土的陶片和瓷片进行科学分析,提供科学性的技术鉴定。并在《考古学报》上发表周仁先生的研究文章。当周仁先生等撰写的《景德镇瓷器的研究》一书出版后,夏鼐先生专门为此写了书评,详细介绍此书涉及的清初瓷器胎、釉的研究,景德镇制瓷原料胎、釉的研究,景德镇瓷器质量的改进和中间工场生产试验,钴土矿的提炼和青花色彩的配制等等。强调此书对于考古人员研究古代陶瓷的启发作用。

(二)从理论上论述自然科学相关学科与考古学结合开展研究的主要内容及把握研究的核心问题

夏鼐先生在与王仲殊先生合作撰写的“考古学”里,专门强调自然科学、工程技术科学都与考古学相关,比如在自然科学方面,自然地理学、地质学、气象学和生态学等,主要是协助研究遗址所在地区的地质和天然资源,从各个方面复原当时的自然环境。生物学(动物学和植物学)和体质人类学,主要是用以鉴定发掘出土的植物遗存、动物和人类的骨骼,并判定它们的年代。物理学和化学则应用

于对遗址的勘探,对遗物成分和性质的分析,并测定它们的年代。在工程技术科学方面,建筑学和土木工程学应用于对遗址的发掘、测量、制图,对发掘出来的遗迹进行复原或在现场加以保存等。采矿冶金学、陶瓷学和染织学应用于对工场址、矿址、窑址等遗迹的考察,对铜器、铁器、陶瓷器、玻璃器、纺织品等遗物的分析和研究,造船学则专门应用于对发掘出来的造船工场遗址和船舶的遗物进行考察和研究。他们还以地质学、植物学、动物学和体质人类学为例,用较大的篇幅详细讨论这些学科的原理、在考古学中应用的具体方面及其学术价值。他们还围绕方法进行介绍,如在测定考古资料的绝对年代时可以应用的多种自然科学方法,在判别各种器物原料的成分及其产地,并阐明器物的制造方法和用途时,除普通化学分析之外,还有多种利用自然科学仪器设备进行测试的方法等。

今天我们怀着敬仰之心重新阅读夏鼐先生当年的论述,仍然对其包含的科学性、前瞻性、现实性而肃然起敬,这些论述涉及到我们今天科技考古学科形成的基础。比如,对比科技考古研究与自然科学相关学科的研究,他们都使用同样的仪器设备,依据同样的分析原理,运用同样的技术手段,研究对象是同样的生物种属或由同样的物质结构和化学元素组成。他们的不同主要表现在科技考古研究的对象是考古遗址发掘出土的资料或属于古代的资料,而自然科学相关学科研究的对象除古代的以外,更多的是现代的资料。另外,前者的最终目的是如何解释古代人类的行为,探讨当时的历史,而后者是认识物种的特征及物质的形态、结构、性质和运动规律。

考古学与自然科学相关学科分属于不同的学科,分别有自己的研究目标、研究思路和研究方法,这就意味着学科之间的结合不是简单地合并到一起就能够解决问题的,学科之间的有机结合需要把握好核心问题,需要各个学科的研究人员一起探讨和共同努力。

以如何认识碳十四年代测定为例,夏鼐先生在1977年就撰文提醒考古研究人员在涉及有关碳十四年代测定数据时要注意三点。第一,有两个计算

碳十四年代的半衰期值,利用不同半衰期值计算的年代数据不能够互相比较,如果要比较,必须先换算成使用同一个半衰期值计算的年代。由于不同年代的碳十四浓度是有变化的,对碳十四年代的数据需要作树轮校正。第二,碳十四断代实验室给出的碳十四年代后面的加减号和数字是统计学上的标准偏差,无论是一个标准偏差还是两个标准偏差,实际年代有可能在这个偏差范围之外。第三,除统计学偏差以外,由于污染、标本本身的特殊性质等多种原因都可能引起年代误差。所以只有一系列的基本一致的碳十四年代才是有价值的,而一两个孤零零的数据是没有多大意义的。

这三点认识涉及到如何科学地、客观地、全面地认识和应用碳十四年代测定数据,也涉及到在考古现场采样时就要防止标本的污染以及任何时候都不能忽略由于多种原因可能引起的误差。到30多年后的今天,夏鼐先生当年提到的这些认识仍然是我们考古研究人员要时刻注意的碳十四年代测定研究的核心问题之一。

除了详尽地论述在具体的碳十四年代测定方面需要注意的问题外,夏鼐先生还就整个考古学与自然科学相关学科结合的问题提出总体思路。他认为考古学中有些问题是考古工作者自己没有能力解决的,只能提供资料请科技史专家或科技专家帮助我们进行鉴定和研究。但是考古工作者要明确提出想解决什么问题,以便别人能够配合我们进行研究。我们提供实物标本时首先要搞清楚出土的情况。如果科技专家科学分析的结果,产生难以解答的新问题,对提供的资料产生疑问,我们考古工作者便应重新核查自己采集标本时是否有疏忽,是否有些情况没有搞清楚,或者不够确切,最好我们能自己加以改正<sup>①</sup>。

夏鼐先生强调了考古研究人员在提供样品时要有考古学的思考,这样才能把握好与自然科学相关学科的专家进行合作研究的方向,努力做到有的放矢。用考古学的思考来主导样品采集、测试的目的,这是当今科技考古的精髓。夏鼐先生还强调了考古出土状况如何决定了材料的科学价值如何,因此对于考古出土背景的把握必须慎之又慎。要充分



重视考古材料出土状况的科学性,这是最终提出科学结论的基础。夏鼐先生曾经几次提到有些所谓重大发现,实际上来自被污染的样品或有特殊背景的样品,这样的教训永远应该引以为戒。夏鼐先生的这些认识可谓是从宏观上把握住考古学与自然科学相关学科结合的核心问题。

(三)亲自从事自然科学相关学科与考古学结合开展研究及科技史研究

夏鼐先生经常强调一点,要做好考古学研究,一定要对许多关系密切的学科有一定程度的了解,例如科技史、狭义的历史学(包括文献学和考古学)、民族学、地质学、体质人类学、生物学、化学等等<sup>⑫</sup>。从现在的思考而言,这里面就涉及到自然科学相关学科与考古学结合开展研究的内容。尤其值得敬佩的是夏鼐先生不仅是这个方面的提倡者,更是一位身体力行者,他在自然科学相关学科与考古学结合开展研究及科技史研究方面涉及到多个领域,有些方面的论述至今尚无人望其项背。

比如在碳十四测定年代研究领域,夏鼐先生在第四批放射性碳素测定年代报告发表以后,发表了著名的《碳-14测定年代和中国史前考古学》一文。他在文章中充分肯定了碳十四测定年代方法的作用,认为从前对于有文字记载以前各种文化的绝对年代是没有办法作正确的断定,史前的年代学几乎是完全建立在主观臆测和推论上,由于利用碳十四测定年代法,全世界的史前考古学可以说进入了一个新的时代。他还在文章中借用其他学者的话,把放射性碳素断代法称之为20世纪史前考古学中的大革命<sup>⑬</sup>。后来,他自己也进一步提出,由于碳十四测定年代方法的采用,使不同地区的各种新石器文化有了时间关系的框架,使中国的新石器考古学有了确切的年代序列而进入一个新时代<sup>⑭</sup>。夏鼐先生利用已经测定的、经过审核的、公元前1000年以前的94个数据,全面整理了几个旧石器时代遗址及中原地区、黄河上游甘青地区、黄河下游地区、长江中下游地区的新石器时代遗址的测年数据,另外还整理了华南、西南和东北地区的新石器时代和青铜文化的遗址,基本上把当时所知的中国史前各个文化的年代序列作了一个阶段性的清理。在此基础上,

首次提出中国文化的起源是多元的观点,否定了原来起源于黄河中游的中原地区,然后向四周传播的旧说<sup>⑮</sup>。

在天文学领域,夏鼐先生依据自己的渊博知识,对河南洛阳西汉壁画墓中的12幅星象图及河北宣化辽墓的星图进行解读,详细阐述了中国二十八宿的由来及特征,指出尽管依据文献记载,二十八宿体系在中国创立的年代最早是战国中期(公元前4世纪),但可以根据天文现象推算到公元前8至6世纪。同时,也介绍了起源于巴比伦、完成于希腊的黄道十二宫的特征,并探讨了其传入中国的年代可能早至隋代。二十八宿和黄道十二宫,是和天文学中其他成果一样,最初起源于生产实践。中国和西方的劳动人民累积生产实践的长期经验,分别创立这两种体系来划分天球,以便于观测日、月、星辰等运行的位置,从而规定季节岁时,以便利于季节性的生产活动<sup>⑯</sup>。

在冶金考古领域,夏鼐先生围绕湖北黄石铜绿山古铜矿遗址进行研究,确定古矿井大多集中在大理岩和火成岩(花岗闪长斑岩)的接触带上,依据各种遗迹现象认识古代人为挖取矿石而开拓巷道时,专门制作了木质的不同形制的矿井支架,构建相当完整的排水系统,依靠井口高低不同产生的气压差所形成的自然风流确保矿坑下的氧气供给,使用辘轳提升矿石等等。依据热释光测年,将几座古炉的年代定为春秋时期。当时冶铜的原料是孔雀石和自然铜等含铜品位很高的矿石。通过炼铜模拟实验,对实验结果进行化验,与出土遗物的化验结果进行比较,对当时正常的冶铜生产需要具备的条件、古炼炉的性能、春秋时代的冶铜业达到的水平等等有了比较全面的了解,大致复原了当时的整个冶炼过程<sup>⑰</sup>。通过请相关研究人员对江苏宜兴西晋周处墓出土的金属带饰进行重新鉴定,应用密度测定、光谱分析、X射线物相分析和电子探针等技术开展研究,确定它们都是银制品,而不是以前所说的铅,纠正了“晋代已经存在金属铅”的错误说法。另外,还依据此墓曾经被盗掘的事实,认为以前检测发现的碎铅片,很可能是后世混入的<sup>⑱</sup>。

在古代的纺织技术研究领域,夏鼐先生通过对

新疆尼雅遗址和阿斯塔那墓地出土的绮、锦和刺绣开展研究,从经纬线各自的数量、经线起花、锁绣法等织造技术的分析入手,探讨中国古代纺织技术发展史以及古代中国与西方的文化交流和贸易往来<sup>①</sup>。他依据对考古资料的判断、对养蚕技术及蚕丝的物质结构的认识、对古文字资料的理解、对文献资料的解读、对纺织技术的把握等等,再现了汉代和汉代以前中国丝绸生产技术的一般状况,为认识中国丝绸在世界的影响及古代横贯亚洲大陆的“丝绸之路”的重要意义奠定了很好的基础<sup>②</sup>。

夏鼐先生通过对宋代的杰出科学家沈括的研究,用《沈括与考古学》为名撰文介绍,从这篇文章中也可以看到他一直强调的具备多学科的知识开展考古学研究的用心。如他在文章中指出,沈括用冶金学原理解释古剑,用光学来解释古镜,用几何学来解释弩机上“望山”的用法,用民族学材料来比较汉画像石上的古衣冠和祭器,用度量衡学来研究汉代及秦汉以前的长度和容量等。甚至谈到沈括注意到古代地形和气候的变化,其研究方向已接近于现代的所谓“环境考古学”<sup>③</sup>。

夏鼐先生还依据考古发掘出土的各种遗迹和遗物,相当全面地阐述了古代人民创造的天文和历法、数学和度量衡、地学、水利工程和交通工具、纺织、陶瓷和冶金、医学和药理学、农业科学等等,强调了中国古代人民的高度智慧和创造才能以及对于世界科技发展做出的卓越贡献<sup>④</sup>。

#### (四) 小结

由于自己孤陋寡闻,才疏学浅,在介绍夏鼐先生当年建设中国科技考古学科的丰功伟绩时,肯定还有遗漏之处,尚祈前辈学者及同行们多多补充,我在此先感激不尽。我个人深深体会到,夏鼐先生所在的年代,中国考古学研究最重要的任务之一是构建全国的新石器时代考古学文化谱系,填补多个地区考古学文化序列的空白。当时的考古研究人员全力以赴,在许多地区进行考古调查和发掘工作,通过认识发掘出土的各个遗址中房址、墓葬、石器、陶器的形态特征,归纳出由一群遗址组成的一个文化或类型的房址、墓葬、石器、陶器的形态特征,依据这些遗迹、遗物的形态特征总结出各个地区、各

个时期的各种文化之间的异同,从中寻找各种物质文化成分在历史进程中变化的线索。夏鼐先生当时为领导这方面的研究倾注了极大的心血和精力。但是即便在那样的学术背景下,夏鼐先生已经高瞻远瞩,看到了日后考古学发展的方向,在考古研究所设置多个自然科学技术手段应用于考古学研究的领域,推动全国有条件的研究或教学机构开展自然科学技术手段应用于考古学的研究,从理论上阐明自然科学相关学科与考古学结合开展研究的重要性,帮助考古研究人员不但要知其然,更要知其所以然,并且身体力行,用考古学家的思路,凝练自然科学相关学科与考古学结合开展研究的成果。他的这些所作所为,为后来中国科技考古的大发展做好了思想准备、人才准备、资料准备和实验室准备等等。大科学家的大思考、大决策、大举措、大手笔在此可见一斑。

#### 二、沿着夏鼐先生开辟的道路继续前行

考古学发展到 21 世纪的今天,其研究内容已经由原来通过发掘出土的遗迹、遗物的形态特征确定一个遗址、一个类型或一个文化的年代早晚、文化特征,建立完整的古代物质文化谱系,进一步扩大到全面探讨古代社会的各个方面。任何一个区域、任何一个遗址的考古学调查和发掘,都是为了全面或部分地展现处在特定时间跨度和空间范围内的自然环境状况,人类社会的生存活动、生活方式、制作工艺、社会组织、礼仪制度、丧葬习俗、祭祀特征、文化交流等各个方面。如果说当年通过对人工遗迹和遗物的形态特征进行研究可以形象地再现其当时的原貌,从时空框架上把握各个考古学文化的相互关系,那么现在通过考古勘探、年代测定、环境考古学、体质人类学、动物考古学、植物考古学、同位素分析和古 DNA 分析、物质元素和结构分析等研究则可以科学地再现当时的自然环境状况与演变及人类与之相适应的互动关系,考古学文化的绝对年代,居住在不同地区的人群的体质特征和风俗习惯,古代人类采集、狩猎、种植、饲养等一系列获取食物资源方式的演变过程,各个时期的人的食物种类和数量比例,不同时期和不同等级的人是

否存在食物差异,不同时期的人进行随葬和祭祀活动时所使用的各种动植物种类和特征,古代人类制作各种器物的原料、技术与方法及发展过程,文化与文化之间一些特殊因素的交流等,同时,还能提高考古调查、发掘和研究的科学性。夏鼐先生当年开始筹划构建的科技考古学科已经在两个方面发挥了巨大的作用:一个方面是对遗迹和遗物进行鉴定、测试和分析,开拓了传统考古学所不能涉及的多个研究领域。另一个方面是确认遗址、遗迹的位置、面积、布局,对各类考古资料进行定量统计和分析,极大地提高了考古学研究的效率与精确度。在考古学中强调科技考古是时代向考古学提出的要求,也是考古学自身发展的必由之路。

1995年,中国社会科学院考古研究所领导决定把原来的实验化验室、体质人类学研究组、动物考古研究组、绘图室、修复室、照相室等部门合并到一起,成立科技考古中心(原名为考古科学技术实验研究中心,曾改名为考古科技中心)。科技考古中心是运用自然科学方法与技术从事考古学研究的跨学科研究机构。15年来,科技考古中心先后被确定为中国社会科学院的重点扶持学科、重点学科和6个重点研究室之一。现在的科技考古中心具备多个实验室,拥有一批活跃在国内外学术前沿的专家学者,主持完成过多项省部级以上课题,出版了多本具有开创或完善学科建设价值的专著,用中文、英文、日文在国内外的核心期刊上发表过数百篇具有较高学术价值的论文和研究报告,多个实验室建成了系统规范的标本库、资料库和数据库,获得了多项省部级以上奖励。科技考古中心以其整体实力在亚洲地区的科技考古研究中名列前茅。

从更大的范围看,自20世纪90年代开始,在全国范围内逐步形成一个建设、完善科技考古研究机构的高潮,拉开了中国科技考古大发展的序幕。这具体表现在多家国家级的科研和教学单位中专门成立了包括多个科技考古研究领域的机构,不少省级文物考古单位里都有专人从事科技考古不同领域的研究。一些科研和教学单位中都开始培养专门从事科技考古的博士生和硕士生。科技考古研究已经大致可以分为考古勘探、年代测定、环境考古、

人骨研究、动物考古、植物考古、DNA分析、碳/氮稳定同位素分析、微量元素分析、锶同位素分析、物质元素和结构分析、计算机技术在考古中的应用等多个领域。基本上每隔2年举办一次的全国性科技考古学术研讨会已经连续召开了十次会议。一批科技考古的专著得以出版。科技考古的重要性越来越得到学术界的高度认可,支持科技考古、依靠科技考古、发展科技考古与强化科技考古已经成为整个考古学界的共识。

今天,能否在考古学研究中做好科技考古工作,已经成为衡量一个国家考古学研究水平的重要标尺。我个人认为,对照夏鼐先生当年的谆谆教导及身体力行,要做好今后的科技考古研究,尚需要思考以下几个问题。

#### (一)科技考古要努力加强与考古学的有机结合

夏鼐先生曾经说过,考古学是利用古代留传下来的实物来研究古代人类的社会、经济、日常生活等各方面情况和它们的演化过程。考古学研究的遗迹、遗物等实物资料多埋没在地下,必须经过科学的调查发掘,才能被系统地、完整地揭示和收集。考古学上的有些问题是需要请科技史专家或科技专家帮助我们解决的<sup>③</sup>。我们要做好当前的考古学研究,就要强调科技考古全面、系统地参与到每项考古调查、发掘中去。即在考古调查和发掘以前,科技考古的研究人员要共同参与设计和规划,在考古研究人员的主导下,结合不同的考古实际状况制定各种切实可行的技术路线,同时要一起开展野外工作,如考古勘探工作要结合探铲钻探,大致搞清楚遗址内的布局,为合理地布方、有计划地开展发掘提供思路。在考古发掘过程中要有计划地采集碳十四系列样品,保证碳十四年代测定的科学性。要对古代遗址形成及废弃过程中的自然环境状况进行研究,认识当时人的各种行为的自然环境背景。要采集出土的人骨和动植物遗存,开展形态学、DNA分析和食性分析,科学地把握当时人的体形特征、基因特征及包括病理现象在内的各种信息,认识当时人的食物资源的种类、比例及获取方式,了解当时人利用动植物进行祭祀、随葬及战争的行为。要对出土的青铜器、陶器、石器、玉器、容器内的残留



物及特定环境里的土壤进行各种物理和化学分析,认识有关古代人类生产工艺、原材料来源及当时人的一些行为特征等内容。上述的各项认识都应该输入地理信息系统,再结合考古学发掘、研究的内容,进行各种分类或综合分析。最后,以考古学研究为主线,把包括科技考古在内的多学科研究的内容有机地结合在一起,这样才能全面认识古代社会。

(二)从事科技考古的研究人员要成为复合型人才

夏鼐先生曾经指出,要做好考古学研究,一定要对许多关系密切的学科有一定程度的了解<sup>②</sup>。夏鼐先生对考古研究人员提出的要求中包括要了解自然科学相关学科的知识。其实,从本质而言,这个要求也适用于那些对考古研究感兴趣的自然科学研究人员。他们也需要对考古学研究的目的、方法和内容有一定程度的了解。考古研究人员和自然科学研究人员分别属于不同的学科,这些不同的学科都有各自的研究目的和方法。因此,要把科技考古研究推向前进,考古研究人员和自然科学研究人员互相都有一个学习对方的过程。考古研究人员要认真了解自然科学研究人员探讨物质世界的各种方法和原理,开拓研究思路,充分调动各种积极因素。而自然科学研究人员则要注重认识考古研究人员是如何去解释古代社会和人类历史发展规律的,充分利用多种仪器设备的性能,开发各种考古资料的价值。研究人员只有通过这样一个知识结构更新的过程,才能把自然科学相关学科的方法全面、有效地运用在勘探、考察、鉴定、测试、分析各种与考古相关的资料中,而这样的研究结果才能与考古学的目的有机地结合在一起,充分展现出科技考古研究的学术价值。现在一些科研和教学机构已经培养或正在培养科技考古方向的研究生,这是一个十分可喜的现象。今后,有条件的大学还要加强对本科生的教学工作,开设科技考古的课程,系统地培养复合型人才,引导他们以新的思维在今后的田野考古中开展工作,为在全国范围的考古实践中广泛开展科技考古研究打好基础。

(三)以考古学文化的观点为指导开展研究

夏鼐先生曾经指出,研究考古学文化必须要注

意三点,第一点是一种“文化”必须有一群的特征;第二点是共同伴出的一群类型,最好是发现不止一处;第三点是我们必须对于这一文化的内容有相当充分的认识<sup>③</sup>。这些研究考古学文化的认识对于指导我们做好科技考古研究也是具有指导意义的,可以帮助我们把握对特定遗址的某个科技考古研究领域的具体看法,放到这个遗址所属的由多个遗址组成的考古学文化层面上去认识。如果属于同一个文化的其他多个遗址已经开展了这方面的研究,那么我们要把新认识和从其他多个遗址里已经得出的认识进行比较,把握他们的同一性和差异性,以求更加客观、更加全面地提出自己的认识。如果其他遗址还没有做这方面的研究,或者所做的遗址数量不多,我们则要加强这方面的研究,在属于同一文化的其他遗址开展工作。从考古学文化层面上提出的科技考古的研究结果,必须建立在对一定数量的遗址进行全面、扎实的基础性研究工作上。另外,在系统总结一个考古学文化的某个科技考古领域研究的基础上,开展不同时期、不同地区的文化与文化间的同一领域的比较研究,从中归纳他们之间是否存在连续性、关联性、变异性、差异性等,以求在全国范围内全面认识这一领域的研究结果。同样,如果其他考古学文化还没有做这方面的研究,或者做的力度和深度还不够,我们则要努力去开展这方面的研究。从全国的范围内、在大跨度的时间框架里提出科技考古某个领域的研究结果,同样要建立在对多个文化内的同类遗存进行全面、扎实的基础性研究工作上。

(四)推动考古学研究方法的创新

夏鼐先生在20世纪80年代初就提出要借用多种自然科学的方法和技术开展考古学研究<sup>④</sup>,这已经涉及到考古学方法创新的问题。通过总结考古地层学、考古类型学和考古年代学等方法的发展过程,可以看到这些方法的形成首先都是依据考古学实践的需要,借鉴别的学科的方法,然后在考古实践中不断完善、充实这些方法,使之逐步适应考古学的研究,成为考古学自己的方法。重温这些方法的形成过程对我们应该有一个很大的启示。我们通过借鉴物理学、化学、生物学、地球科学和数学的研

究方法,逐步建立起考古勘探、年代测定、环境考古学、体质人类学、动物考古学、植物考古学、食性分析、DNA 分析、成分和结构分析等诸多研究领域,获得了一系列有学术价值的成果。这些成果再一次证明科技考古的应用价值。科技考古对深入开展考古学研究是一个极大地促进。科技考古的实践过程正在带动考古学方法的进一步多样化。我们要以考古地层学、考古类型学和考古年代学的形成及发展过程为鉴,努力做好科技考古研究,有意识地补充和完善科技考古的各种研究方法,逐步做到科技考古各个研究领域里分别包括的野外调查、采样、鉴定、测量、实验、化验等多种研究方法的规范化,积极推进考古学方法多样化的创新过程。

### 三、结语

今天,中国科技考古学科正呈现出蓬勃发展的良好形势。这得益于国家的大力支持,得益于夏鼐先生的英明决策和身体力行,得益于前辈学者们的大力开创,得益于广大科技考古研究人员的刻苦钻研,得益于学习科技考古的青年学子们的勤奋努力,也得益于全国广大考古研究人员的积极参与。相信只要坚持与时俱进的精神,不断进行新的探索,扎扎实实地开展工作,我们获取的信息资料就会越来越丰富,我们涉及的研究领域就会越来越广阔,我们得到的研究成果就会越来越精彩,考古学的明天就一定会更加灿烂辉煌。

注释:

- a.王昌燧:《前言》,王昌燧主编:《科技考古论丛(第二辑)》,第 iii-iv 页,中国科学技术大学出版社,2000 年。  
b. 赵丛苍主编:《科技考古学概论》,高等教育出版社,2006 年。  
c. 杨晶、吴家安:《科技考古》,文物出版社,2008 年。  
d. 陈铁梅:《科技考古学》,北京大学出版社,2008 年。  
e. 袁靖:《科技考古》,刘庆柱主编:《中国考古发现与研究》,第 425~466 页,人民出版社,2010 年。

夏鼐:《放射性同位素在考古上的应用》,《考古通讯》1955 年第 4 期。

中国科学院考古研究所实验室:《放射性碳素测定年代报告(一)》,《考古》1972 年第 1 期。

石兴邦:《论古文化与古环境》,周昆叔主编:《环境考古研究(第一辑)》,第 5 页,科学出版社,1991 年。

何天相:《中国之古木(二)》,《中国考古学报》1951 年第五册,第 217~293 页。

、⑪、⑫、⑭ 夏鼐:《中国考古学和中国科技史》,夏鼐著:《夏鼐文集(中)》,第 299~304 页,社会科学文献出版社,2000 年。

夏鼐:《评周仁等著〈景德镇瓷器的研究〉》,夏鼐著:《夏鼐文集(中)》,第 504~506 页,社会科学文献出版社,2000 年。

、⑭ 夏鼐:《考古学》,夏鼐著:《夏鼐文集(上)》,第 3~29 页,社会科学文献出版社,2000 年。

、⑬、⑮ 夏鼐:《碳-14 测定年代和中国史前考古学》,夏鼐著:《夏鼐文集(上)》,第 375~401 页,社会科学文献出版社,2000 年。

⑭ 夏鼐:《中国文明的起源》,夏鼐著:《夏鼐文集(上)》,第 402~413 页,社会科学文献出版社,2000 年。

⑭ a. 夏鼐:《洛阳西汉壁画墓中的星象图》,夏鼐著:《夏鼐文集(中)》,第 377~390 页,社会科学文献出版社,2000 年。  
b. 夏鼐:《从宣化辽墓的星图论二十八宿和黄道十二宫》,夏鼐著:《夏鼐文集(中)》,第 391~419 页,社会科学文献出版社,2000 年。

⑭ 夏鼐:《湖北铜绿山古铜矿》,夏鼐著:《夏鼐文集(中)》,第 434~447 页,社会科学文献出版社,2000 年。

⑭ 夏鼐:《晋周处墓出土的金属带饰的重新鉴定》,夏鼐著:《夏鼐文集(中)》,第 448~457 页,社会科学文献出版社,2000 年。

⑭ 夏鼐:《新疆新发现的古代丝织品——绮、锦盒刺绣》,夏鼐著:《夏鼐文集(中)》,第 305~337 页,社会科学文献出版社,2000 年。

⑭ 夏鼐:《我国古代蚕、桑、丝、绸的历史》,夏鼐著:《夏鼐文集(中)》,第 338~360 页,社会科学文献出版社,2000 年。

⑭ 夏鼐:《沈括与考古学》,夏鼐著:《夏鼐文集(中)》,第 465~480 页,社会科学文献出版社,2000 年。

⑭ 夏鼐:《考古学和科技史》,夏鼐著:《夏鼐文集(中)》,第 283~288 页,社会科学文献出版社,2000 年。

⑭ a. 夏鼐:《考古学》,夏鼐著:《夏鼐文集(上)》,第 3~29 页,社会科学文献出版社,2000 年。  
b. 夏鼐:《中国考古学和中国科技史》,夏鼐著:《夏鼐文集(中)》,第 299~304 页,社会科学文献出版社,2000 年。

⑭ 夏鼐:《关于考古学上文化的命名问题》,夏鼐著:《夏鼐文集(上)》,第 354~358 页,社会科学文献出版社,2000 年。

(责任编辑:周广明)