

第一篇

古代、近代和现代科学技术

安徽地处温带，早在距今二三十万年前的旧石器时代，就有人类在这块土地上生息、繁衍、劳动。考古工作者发现，在距今一万年前的新石器时代，潜山县薛家岗一带的先民们就能制造多孔石刀，在国内实属罕见。

夏、商、西周的千余年间，安徽与中原地区在文化上互相交流。春秋战国时期虽战事连年不断，但楚、吴、蔡、越等国的文化广泛传入，推动安徽各方面的发展，促进了科技进步。在农业、水利、矿冶、制瓷、纺织、漆器制作以及天文学、气象学等领域，都积累了一定的技术和科学知识，其中农业生产、兴修水利、青铜冶铸技术达到较高水平。

秦统一六国后，加强了全国各地间的联系。西汉前期实行的“轻徭薄赋”“与民休息”政策，使安徽的社会经济有了较大发展。三国时期江淮之间由于有较好的农业基础，得到较好的开发。历经吴国、东晋和宋、齐、梁、陈六朝，农业有了长足进步。这一时期，安徽科学技术出现初步发展局面，农业、水利、钢铁冶炼、造船、制瓷和铜镜制作等有较大发展。科学巨著《淮南子》汇集了这一时期大量的多学科、多门类的科技知识。

隋结束了长达 200 多年的分裂局面，唐朝经济、文化空前发展，宋元时期淮河以南的社会生产出现新的繁荣。这一时期安徽的科学技术不仅在天文历算的发展，光学知识的积累，医学理论的创新和实践等方面取得较大进展，而且在农学著作、动植物志谱的撰写，圩田建造、纺织、矿冶、制瓷、“文房四宝”制作技术和印刷术的发展等方面都取得可贵成就。

明朝初年实行奖励垦荒、鼓励种植经济作物的政策，此后明政府禁止民间开采煤、铁等矿藏，重征迭税。到了清朝，统治者大兴“文字狱”，迫使知识分子的学术研究严重脱离实际；自雍正开始实行闭关锁国政策，中国科学技术同西方的差距越来越大。但安徽由于明政府的优惠政策和“徽商”的崛起，使科技人才辈出，学术思想活跃，呈现出繁荣景象，成果遍及数学、天文学、物理学、植物学、医药学以及农田水利、机械制作、冶金、建筑、印刷、染织等多个领域，科技著作大量问世，特别是医学著作占有很大比重。

清道光二十年（1840年）鸦片战争后，社会动乱，经济落后，科学技术的发展极其艰难而缓慢，安徽地域内各种天灾人祸连绵不断。19世纪60~90年代，清政府举办“洋务运动”，在贵池、芜湖、蚌埠、怀远、凤阳、淮南、安庆、合肥等地，陆续开办一些近代工矿企业，对科学技术的发展是有益的。戊戌变法期间，清政府废除科举，光绪二十四年（1898年）在安庆创办求是学堂，开始讲授科学和技术课程。辛亥革命前夕，安徽留学日、英、法、德、美

等国留学生达百余人。这期间安徽学者在地学研究、矿业开发、铁路建设、农林水利、中西医学等领域内，取得不同程度的进步。

第一章 原始社会

安徽是中国古人类发祥地之一，至迟在距今二三十万年前，“和县猿人”已经生息蕃衍在江淮大地上。在漫长的原始社会里，安徽的先民们制造工具，从事劳动，过着采集、渔猎的原始生活，以后又产生了原始农业和原始手工业。在从事这些生产事业中，他们逐渐提高了劳动技能，不断积累对于自然界的认识，在淮河两岸、大江南北孕育出技术和科学知识的萌芽，为后世安徽科学技术的发展奠定了最初的基础。

第一节 原始劳动工具

人类最初制造和使用的工具是石器。在安徽的原始社会遗址中，已发现多处旧石器时代工具 地点分布在江南的宁国、宣州、江北的巢湖、庐江、枞阳等县市，类型有砍器、尖状器、兼有砍器和尖状器特点的尖状—砍器以及刮削器、球形器等，经一面或两面打击而成。出土新石器的遗址更多，石器有斧、刀、砾、铲、镰、凿、镞、网坠、纺轮、石球等。这些石器大都经过磨制而成，不少器物还钻有孔眼。磨制石器与打制石器相比，形制更加准确合用，刃部更加锋利平滑，使用时阻力减小，能发挥更大的作用。穿孔技术可用以制成复合工具，给石制工具安上把柄，便于使用和携带，提高劳动效率。潜山县薛家岗新石器时代晚期遗址出土的多孔石刀，更突出地反映了当时石器制作技术的进步。这些石刀绝大多数选择形状扁平而有规则并具天然纹理的片岩制成。其制作过程是：采来片岩后，先按纹理劈开，加以打制，成为刀坯，然后加工修整，使之出现刃锋，再经通体精磨，制成背部较厚、刃部较薄，一头较宽、一头较窄的石刀。石刀钻孔用“管钻法”，即以竹管或骨管作为钻头，并在钻孔处加上潮湿的细沙，以加大竹管或骨管转动时的磨擦力。除较短的石刀只钻一孔外，其余根据石刀的长短，在中点钻第一孔后，分别在它的两侧两两对称地钻成3孔、5孔、7孔、9孔、11孔、13孔。这些孔眼大多是两面对钻而成，距离匀称，两面楔合，整齐地排列在一条直线上。有的石刀孔眼处还绘有红色花果形图案，更表现出优美而独特的风格。

除石器外，安徽一些原始社会遗址中还出土了大量骨、角、蚌器。骨、角器有凿、针、棒、镞等。蚌制工具有刀、镰、锯等。骨镞和石镞的出土，证明当时安徽的先民们已能够制造和使用弓箭。凭藉弓箭，人们能从较远距离较为准确地袭击猛兽和其它野生动物，保证狩猎的安全和获得猎物。

第二节 原始农业和手工业

安徽各地新石器时代遗址普遍出土的石斧、石 礮、石刀、蚌刀、石镰、蚌镰等农业工具，证明当时安徽先民们的经济生活已从采集、渔猎发展到以农业为主。农业的出现不仅标志着人们生产经验和劳动技能的提高，掌握了一些野生植物的生长规律并在人工栽培的尝试中取得成功；而且还为人们实行定居以及从事原始畜牧业、原始手工业提供了物质基础，开辟了广阔途径。

考古工作者曾先后在肥东县大城墩和五河县濠城镇（今属固镇县）的新石器时代遗址中，发现炭化稻谷凝块和烧焦的稻粒，证明早在四五千年前，作为人类食粮最主要品种之一的水稻已在安徽种植，安徽的先民们已经初步掌握了种植水稻的技术。

安徽各地新石器时代遗址中，不但出土大量石刀、蚌刀，而且有些遗址还出土不少可以装柄的石镰、蚌镰，以及刀身不断加长、穿孔不断增多的多孔石刀，这说明了当时农业生产的发展，农业产量的提高，因而需要不断改进收割工具以提高收获效率。

在安徽一些新石器时代遗址中，还发现当时作为酒器的陶 鬯、陶杯，证明当时已开始酿酒，而酿酒的主要原料是粮食，这又从另一侧面反映了当时粮食生产发展的水平。

与农业出现紧密相连的是陶器的发明。安徽新石器时代遗址出土的陶器，有不少具有较高的技术水平。亳县、临泉、灵璧等地遗址发现有胎质细腻坚硬的黑陶，陶土似已经过淘洗，陶壁极薄，厚度均匀，色泽漆黑光亮，表现出较高的选料、制坯、烧制的制陶技术。萧县花家寺遗址出土的陶器，陶坯绝大多数经轮制而成，黑陶占有相当数量，有的黑陶陶壁厚度仅 0.1 厘米，是典型的“蛋壳黑陶”。潜山薛家岗遗址出土陶器的陶质有泥质陶和夹沙陶两种，以夹沙黑陶为主；制作技术有手制和轮制两类，以轮制为主。器物形制优美，胎壁均匀，形体浑圆，其中直径 9 厘米的镂孔陶球，制作之精美更是国内罕见。多数器物的陶质与形制有密切联系，杯、盘等盛放饮料、食物的器具，属细泥陶，罐、鼎等炊具，则在陶土中掺入沙粒，属夹沙陶。

安徽新石器时代遗址出土的陶器，还具有品种多样、纹饰繁富的特点，品种有鼎、罐、高、钵、鬯、鬯、豆、壶、盘、碗、杯等，纹饰有条纹、篮纹、席纹、弦纹、针刺纹、方格纹、十字纹、菱形纹、回形纹、附加堆纹等。

随着农业的出现和发展，人们逐渐走向定居，建造住房成为生活中的迫切需要，于是出现了原始建筑业。安徽新石器时代遗址中，人们的住地大都位于靠近河流湖泊或依山临水的台形高地上。为了便利农耕、渔猎和防止洪水侵袭，村落大多修建在河湖北岸、两河会合或河流转弯处，前临河湖、后依平原。村落面积依居住成员多少而定，大的如潜山薛家岗遗址，约 6 万平方米，小者如亳县钓鱼台遗址，仅 590 平方米。

住房多集中在村落南部，建造形式有两种：淮北地区多白灰面建筑，长江流域多红烧土建筑。白灰面建筑为半穴居房屋，圆形尖顶，顶面用草铺盖，四周墙壁依穴壁建造；室内凹下地面以下约 40 厘米，地面用白膏泥掺草平铺，厚约 4 厘米，其主要作用为防潮和适于睡卧；烹饪的灶基在室中心，微向下凹，便于聚火和盛炭灰。红烧土建筑也是圆形尖顶，屋

顶用木柱支撑，四周墙壁和地面用草泥做成，为了防潮和抵御雨水对墙壁的侵蚀，地面和墙壁都用火烧煨，烧土层有的厚三四厘米，有的厚六七厘米。除住房外，当时人们还建造贮藏食物的窖穴。肥东县大城头遗址中，发现有圆形土窖一处，大口小底，一侧有阶梯式踏坡²级，四壁用火烧煨，出土时底部尚有腐烂有机物残迹。

当时的原始手工业除制陶、建筑外，还有原始的纺织业。安徽一些新石器时代遗址出土的陶制纺轮，证明当时人们已学会捻线纺纱；出土陶器上的篮纹、席纹，又给当时人们掌握了编织技术提供了证明，经过纺线把准备纺制的纤维捻合、连接在一起，并按一定的方法编织起来，就生产出原始的纺织品。

第三节 科学知识的萌芽

安徽原始社会考古资料表明，当时工具制造和原始农业、原始手工业的生产技术中，孕育的科学知识的萌芽涉及天文、数学、物理、化学等多学科领域。

在天文学方面，首先是对季节的认识。原始农业的出现和发展，证明人们已大体掌握了季节的变化，能不误农时地从事生产。其次是对方位的认识。当时村落遗址大都选择在河湖北岸，而住房修建又多集中在村落南部，表明人们对方位已有一定认识，并掌握了确定方位的方法。

在数学方面，薛家岗遗址出土的多孔石刀，孔眼除一件 4 孔石刀是偶数外，其余都是奇数 而且 1、3、5、7、9、11、13 孔石刀成套出土，表明当时人们已具有萌芽状态的数的知识。这些石刀的孔眼呈直线排列，孔与孔之间距离相等，居中的孔眼大都钻在中点上，这又表明人们很可能已掌握划直线和等分距离的方法或工具，对图形的中点也有了初步认识。各地遗址出土陶器的形制和纹饰 还表明当时人们对圆形、方形、菱形、弧形、球形、圆柱形等几何图形有了初步的认识。此外，当时人们编织篮、席和服用织物，必然要考虑解决图形和经纬线数目的关系问题，孕育着对形和数关系认识的萌芽。

在物理学方面 各种石、骨、角、蚌生产工具的制造 都必然包含着力学知识的运用。许多遗址出土的刀、斧等工具，背厚刃薄，而且有的石刀还磨成一头宽、一头窄的形状，表明人们有关“尖劈原理”知识的萌芽。弓箭的制造和使用，反映了人们对弹力和箭镞飞行的初步认识。箭镞的磨制，制作器物钻孔时在钻眼处加上潮湿沙子以提高钻孔效率等技术，更包含着多种力学知识的运用，反映了人们有关这些知识的萌芽。此外，薛家岗的先民们使用夹沙陶制作炊具，用以改变陶土成型和成品的耐热急变性能，也包含着热学知识的运用，反映出热学知识的萌芽。

在化学方面，陶器的发明说明当时人们已经具有通过化学手段以改变自然物本质的知识萌芽。陶器中黑陶的制作，是利用陶窑中不完全燃烧产生的碳黑渗入陶器的结果，它的出现表明，当时人们已从经验中懂得了在适当控制窑温情况下使碳还原的化学反应过程。原始酿酒业的出现，又是当时人们具有发酵知识萌芽的证明。

此外，各地遗址建筑物涂上白灰或煨烧土壤用以防潮，也孕育着人体保健知识的萌芽。

第二章 夏至战国时期

自夏朝至战国时期的千余年间，安徽的技术和科学知识处于缓慢地积累之中。由于安徽地处温带，气候温和，雨量充沛，土地肥沃，加之矿藏丰富，因而农业、矿冶业以及和它们紧密相连的技术和科学知识的积累，在这一时期占有突出地位。

第一节 《夏小正》与芍陂

夏商西周时期安徽地区的农业生产情况，在《夏小正》中有简要记载。

《夏小正》的记载说明，当时皖北一带的主要农具是木、石、骨制的耒耜，主要的粮食作物是黍，其次是小麦，经济作物有作为衣服原料的大麻和用作染料的蓼蓝。

至迟在西周时已种植小麦，不仅有《夏小正》的记载，考古工作者还在亳县钓鱼台遗址发现大量炭化麦粒，经鉴定肯定为小麦，种植年代在西周时期。

《夏小正》除记述粮食作物、经济作物的种植外，还有当时人们从事园艺、蚕桑、畜牧、渔业的记载。园艺栽培有韭、杏、梅、桃、瓜、枣等作物，还可能已有人工栽培的芸薹菜和栗。关于蚕桑，记有妇女们养蚕，以及人们掌握了修整桑树、去掉杂乱徒长枝条的技术，使桑树的生长符合人们的需要并提高桑叶质量。畜牧记有鸡产卵，肥育羊羔，春天马交配时把未到壮龄的牡马管束起来，以保证强壮种马的配种，给牡马去势使牲畜膘肥肉壮、性情驯顺，并有利于选育良种时的汰劣留良。渔业记有捕鱼季节的来临，以及人们捕得鲟鱼用作祭品等等。

当时人们对田间管理工作已较为重视，对农作物的某些害虫、害兽和杂草的危害已有所认识。《夏小正》记载了田鼠出没的时间和蝼蛄、蛴螬的活动，还记载了七月炎热多雨之时，人们用水淹灌苦菜以消除其对农作物的危害，并使之腐烂后作为肥料的经验。

《夏小正》记载了不少当时人们为适应农业生产需要而积累的物候、气象和天象知识。物候知识有动物的活动规律，冬眠复苏、始鸣、交配、迁徙与节候的关系；植物的生长、发育、开花等等。气象知识有和煦春风能涤除冰冻的泥涂，以及有关小旱、大旱和连绵大雨的警告。有关天象的知识几乎每月都有记载，有的记早晨或黄昏时北斗斗柄所指方向，有的记昼夜长短的变化，有的记一些星宿在天空的“见”、“伏”、“中天”和银河在天空中的位置。

现存的大型灌溉工程芍陂，位于寿县安丰城南，大约在公元前 598 年由楚国令尹孙叔敖领导当地人民兴建。工程设计合理，利用大别山余脉延伸到淮南地区所形成的西、南、东

三面高而北面低的地形特点，选择北部天然低洼湖沼地作为陂塘地址，并在其周围低处筑堤，把淮南丘陵流来的水汇集起来。这不仅大大节省了工程量，而且蓄水量大。据《水经·肥水注》载，当时芍陂“周一百二十许里”。陂塘西、北、东三面开闸门 5 处，各通渠道，供灌溉泄洪之用。

由于芍陂水源出自丘陵地区，水量不大，且年、季之间分配不匀，难于保证经常的充足水源；而紧靠陂塘西南的淠水，发源于大别山，水量充沛，于是修建芍陂时在西南开沟引淠水入陂，称子午渠。这既保证了芍陂的水源，又可以调节淠水流量，减少其泛滥灾害。

芍陂工程质量优良，堤坝坚固厚实，自建成至东汉的 600 余年间，未曾大修，因而史书无修治记载。

芍陂建成后，有力地促进了淮南农业生产的发展，使寿春一带万顷农田得到灌溉，成为当时重要的产粮区。

第二节 铸造技术

安徽古为徐、扬、豫三州地，《禹贡》载扬州“厥贡惟金三品（金、银、铜）”，可见安徽自古以来就是全国铜的重要产地。考古工作者曾经在含山县仙踪镇大城墩古文化遗址发掘出“将军盔”，即炼铜坩埚一只。出土地点附近还发现有铜矿渣、铜矿石。据研究，该文化遗址在时代上属于夏代中期或商代早期，这就为安徽人民早在夏商之际已经掌握炼铜技术提供了实物证据。

安徽出土的商代青铜器有礼器、用具、兵器、工具等。在礼器和用具中，不少器物的制作技术精良，阜南出土的“龙虎尊”可以作为其中的典型。这只尊重约 20 公斤，高 50.5 厘米，口径 45 厘米，腹围 122 厘米，腹深 41.5 厘米，足径 24 厘米。器面作半透雕式，突出龙虎等动物图像；肩部有龙 3 条，作蜿蜒游动状，头、角伸出肩沿外，腹部有 2 虎共吞食裸体人像，虎头突出，人形别具姿态。制作时使用了支钉、内范花纹凸出法、两次铸造法和多块范组合成型铸造法等多种技术，因而使该尊成为生动逼真、细致精美的珍品。

西周时期的青铜器在安徽南北都有发现，数量不少，种类繁多，其中以屯溪西周墓葬出土的较为重要。这批青铜器中很多器物纹饰仿自几何印纹硬陶，具有浓厚的地方特色。其铜、锡等金属含量与《考工记》所载“六分其金而锡居其一”的比例相近，质地纯净。器物的足、底、腹和口沿等处，有两相对称的范痕，器内平滑，器表铸花浮于器面，器形相同而器面花纹各异。根据这些特点推测，这批器物应是合范通体浑铸而成，而且一范一器。

春秋战国时期的青铜器在安徽出土的更多，重要的出土地点有寿县西门内春秋晚期蔡昭侯墓、淮南市蔡家孤堆战国时期蔡声侯墓、寿县朱家集战国末年楚王墓（墓葬地点现属长丰县）和舒城县九里墩春秋古墓等。其中蔡昭侯墓出土铜器多达 486 件，朱家集楚王墓曾多次被盗，出土器物难以统计，现残存各种器物尚有 700 余件，多数为青铜器。

安徽出土的春秋战国时期的青铜器中，生活用具和工具所占的比重明显增加，特别是青铜农具的出土引人注目。贵池县徽家冲发现的东周窖藏中，出土青铜制作的鍬、镰等多

件。这一窖藏物类庞杂，除农具和其它工具外，还有兵器和生活用具，而且多已敝旧残毁。与这些器物一起储存的还有铜坯。根据这些情况，有的意见认为窖藏中的农具是作为废铜等待回炉而储存的。

西周、春秋战国时期安徽地区的古铜矿冶遗址，在南陵、铜陵、贵池等地有多处发现，并以南陵、铜陵交界地带的工山、凤凰山、狮子山、铜官山等地最为集中，具有点多、面广、采冶结合、延续时间长和规模大等特点。其中铜陵木鱼山西周早期遗址和南陵江木冲西周晚期遗址，都发现有利用硫化矿炼铜的遗迹；铜陵凤凰山春秋遗址和笔架山战国遗址，也发现有铜坯与炼铜残渣。

春秋战国时期，安徽青铜器的铸造、纹饰技术取得了长足进展。在铸造技术上，不仅过去使用的浑铸、分铸的方法有了进一步发展，而且出现了新的焊接技术。寿县朱家集楚王墓出土的名为“铸客鼎”的大鼎，造型优美，纹饰繁丽，通高 113 厘米，口径 93 厘米，重 400 多公斤，仅次于河南安阳出土的著名的司母戊鼎，是现存周代以来最大最重的铜鼎。据估计，铸造如此高大的鼎，需用 16 个炼铜的大口陶尊做坩埚。这样多的坩埚要同时熔化、同时浇铸，其工艺过程的复杂性和难度是很高的，表明了当时浑铸技术的发展。寿县蔡昭侯墓出土的青铜莲瓣方壶，由于充分发挥了分铸法的优点，造型生动，气派雄伟，结构复杂，图饰华丽，表现出很高的技艺水平。舒城九里墩春秋古墓出土的青铜器中，大型器物的铸造既采用了浑铸与分铸结合的方法，又使用了焊接技术。其中一个鼓座上盘绕着四条游龙，龙身的铸造就是分成若干段铸好后，再用锡焊接而成（焊接处还残留大块焊锡），造型格外生动。

在纹饰技术上，寿县蔡昭侯墓出土的青铜器较为广泛地使用了镶嵌红铜花纹的新技术，即在青铜器表面铸成浅槽的花纹图案，再在槽内嵌进红铜薄片，磨平后由于不同铜质的不同色泽而显现出美丽的花纹。淮南蔡声侯墓出土铸有金丝鸟篆文的“蔡侯产”剑 3 把，表明当时在镶嵌金属工艺的基础上，又出现了“金银错”，即使用篆刻、镶嵌、磨错技术以金银缕丝装饰铜器的新工艺。寿县邱家花园曾发现楚国青铜牛一件，眼、眉和鼻用白绿缕错而成，周身和前后蹄镶嵌成舒展卷曲的图案，把嵌、错工艺结合起来，更显示出制作的精美。舒城秦桥战国墓出土的青铜器中，有两件刻纹铜壶，用细如发丝的线刻工艺制作而成，造型美观，纹饰流畅，也是战国时期的工艺精品。

除青铜器的制作外，安徽地区还是战国时期楚国铸造货币之处。当时楚国通行的货币有铜质、金质两种。铜质货币名铜贝，又名蚁鼻钱、鬼脸钱，在安徽多有发现。肥西县新仓乡曾发现铜贝窖藏一处，出土铜贝计重 24.25 公斤，就是近年来出土铜贝的一个例子。繁昌县横山近年出土制造铜贝的钱范一件，一次可铸铜贝 64 枚，是全国现存唯一有出土地点和附近有古铜矿遗址的铜贝钱范，同时也证明安徽是当时铸造铜贝的地区。

楚国的金质货币名“郢爰”（也有镌有“陈爰”、“卢金”等印记的），在安徽出土楚国金币古已有之。北宋沈括在《梦溪笔谈》中说：“寿州八公山土中及溪涧之间，往往得小金饼。”这里所说的“金饼”应该就是楚国的金币。建国以后，安徽很多地方都有楚金币出土，但数量最大的仍是寿县。1979 年，寿县东津公社花园大队出土“郢爰”、“卢金”无印记金币以及金饼等 19 块，共重 5187.25 克，并伴有金叶残片、小金粒等出土。1986 年，寿县东津乡周寨村又出土“郢爰”无印记金币 38 块，总重量 10055 克。在安徽地区出土如此之多的楚金

币，很可能不少是楚国迁都寿春后铸造的，寿县东津乡出土的无印记金币，都是一些浇注面不平整、不宜篆刻的废品，是作为币材而保存的，再加上伴随金币出土有金叶残片、小金粒等，说明这里很可能就是当年楚都的金币铸造作坊和仓库遗址。

春秋战国是全国冶铁技术发展的重要时期，但这一时期的铁器在安徽出土的不多，而且都是战国遗物。较为重要的是灵璧县城关七里乡出土的战国时期铁犁铧两件。犁铧呈“V”字形 前锐后阔 外侧为刃 锐端起脊 是套在木制犁床上使用的 构造虽较原始 但已形成后来铁犁铧的基本形态。

第三节 手工业

据《禹贡》记载 徐州贡品有“玄纁纁 黑色细纁”) 扬州贡品有“织贝(织成贝文的锦)” 豫州贡品有“纁 细葛布) 纁 苳麻布)”。这说明分属徐、扬、豫三州的安徽地区 自古以来就以出产丝、麻织品著称。舒城县龙舒乡春秋古墓出土一批铜器，其表面粘附着很多绢、布残迹。绢平纹组织 缕细均匀 且有光泽 每平方厘米内经线 25 缕 纬线 17 缕。麻布每缕粗细不匀，无光泽，其组织有粗细两种，粗的每平方厘米内经纬线各 17 缕 细的各 24 缕，几乎与现在的棉布经纬线相等。

来安县邓丘山和肥西县大墩孜商代遗址中，都曾经出土原始瓷器残片，其胎体均为瓷土 用还原气氛烧成 温度约在摄氏 1200 度以上 质地坚硬 吸水率低 具备了瓷器的基本特点。屯溪市西周墓葬出土的原始瓷器，造型新奇，形制多样，胎土中化学成分与祁门瓷土近似。有的器物泥质细腻，质地坚硬，火候较高，击之铿锵有声，无吸水性。釉层有姜黄绿色和灰青色，施釉方法可能有刷、浸两种。生产过程从选土制泥到出窑成器，大约要经过七八道工序，可能在制瓷业内部已有分工。这些瓷器尽管在提炼瓷土、施釉方法等方面还存在一些原始性，但已反映出当时人们对瓷土和釉料的认识和利用，对窑温的控制等等，已经达到一定的水平。

安徽制作漆器也有悠久历史。寿县蔡昭侯墓出土有残破漆器，墓坑大部分面积上，铺有许多黑底绘有红色云纹和几何形纹的漆皮，层层叠压，厚约 2 厘米，说明当时已大量用漆加工器物。舒城县秦桥战国墓出土的漆器有盒、奩、盘、耳杯等。其中一件大漆盒边缘错有金边、铜边 即所谓错金铜扣 花纹生动流畅 是当时的工艺精品。

第四节 管仲与《管子》中的科技知识

管仲，春秋时期颍上（今安徽颍上县）人。他在辅佐齐桓公治理齐国过程中，十分重视农业和工商业，也十分重视与农业、工商业关系密切的科学技术。他明确提出：“民之能明于农事者”；“能蕃育六畜者”；“能树艺者”；“能树瓠菜百果使蕃育者”；“能已疾病者”，“能知时 曰‘岁且阨’ 曰‘某谷不登’、曰‘某谷丰’者”；“通于蚕桑 使蚕不疾病者”都“置之黄金一斤 直食八石”；“谨听其言而藏之官 使师旅之事无所与”奖励范围包括农业、畜

牧业、林业、园艺、医药、时令、蚕桑等 7 个方面。

管仲和他的后学著的《管子》一书，包含着多方面的科学技术知识，主要有土壤分类、植物生态、水利、矿物、音律等学科领域的知识。在土壤分类学方面，《管子·地员篇》把一般地区的所谓“九州之土”分为“上土”“中土”“下土”3 大等级，每一等级又细分为 6 类，共计 18 类。对于每一类土壤，特别是上土中 6 类土壤的各种特征，包括颜色、性状、适宜种植的植物等等，都有相当详细的记述。还根据 18 类土壤的肥力高低，把它们分为 7 个等级，并比较了各个等级土壤之间收获量的差异。对于平原、丘陵、山地等特种地区的土壤，《地员篇》把它们分为 20 种，其分类除根据一般地区土壤分类的一些特征外，还特别重视地下水与土壤的关系。

在植物生态学方面，《地员篇》明确指出“凡草土之道，各有谷造，或高或下，各有草物”，认为植物与土壤之间存在着客观的规律性，不同质地的土壤，所宜种植的谷物不同；植物与土壤的分布同地形的高下有关，地形高下不同，土壤性质及其生长的植物也不相同。它记述了一个山地从高到低的植物垂直分布情况，把山地按高度不同分为 5 个部分，每一部分列出其宜于生长的两种草类和一种树木的名称，其分布情况与现在华北地区山地的植物分布并无差异。《地员篇》还记述了植物与水分环境关系的一个典型例子，按生长位置从低到高举出了 12 种植物的名称，其中包括水生植物、湿生植物、中生植物和旱生植物，相当准确地反映了陆地上植物的生长与水的关系。此外，《地员篇》在论述“九州之土”时，还指出山峦上阳坡与阴坡上所宜生长的植物不同，反映了对太阳光照与植物生长关系的认识。

在水力学方面，《管子·度地篇》把变水害为水利当作治理国家的头等大事，并论述了对水体和水性的认识。在水体认识上，《度地篇》按其来源和流经情况，把地表水体分为“经水”“枝水”“谷水”“川水”“渊水”，即干流、支流、季节河、人工河、湖泊等 5 类。在水性认识上，《度地篇》论述了水性就下，特别是水流至弯曲处所发生的种种变化。为了克服水害、兴修水利，《度地篇》提出了如何选择治水官吏、组织施工队伍、置备工具等措施，还着重论述了修建河渠、堤防等水利建筑物的经验，包括河渠工程抬高上游水位的措施、引水渠道的合理坡降、堤防的横断面形状、堤防修筑施工季节的选择和合理利用土源以及堤防养护等方面的经验等等。

在矿物学方面，《管子·地数篇》指出“天下出铜之山四百六十七山，出铁之山三千六百九山”。这些数字虽然并不准确，但指出铁矿多于铜矿却是合乎实际的。《地数篇》还记载了铅与银、丹沙与黄金、磁石与铜、绿石与铅、锡、铜、红色土状矿石风化物与铁等的共生关系。这些共生现象虽不一定与矿床的成因有着必然的联系，但它们在实际中是存在的，是当时人们开采矿藏的宝贵经验的总结。

在音律学方面，《管子·地员篇》明确说明了求宫、商、角、徵、羽五音的方法，即以一条被定为基音的弦（或管）的长度为准，把它三等分，然后再加三分之一或减三分之一以定另一个音。这就是中国音律学上著名的“三分损益法”，在中国一直沿用了两千年左右。

除上述学科知识外，在数学方面，《地员篇》记载了乘法表的片断，历法方面，《幼官篇》记载了以 12 天为一节气时段、分全年为 30 节气的新历法，地图学方面，《地图篇》强调了地图在军事上的重要意义，并反映了当时地图上表示的一系列重要的地形、地物等。

第三章 秦至南北朝时期

秦汉三国两晋南北朝时期安徽的科学技术呈现出初步发展的趋势，农业技术以铁制农具和牛耕方法的普遍推广而显现出明显的进步，水利、矿冶、漆器制作和造船技术在全国占有突出地位，瓷器制作已走出原始阶段日臻成熟，天文、地学、生物、医学等学科领域取得了不少新的成就，并出现了中国古代科学技术史上具有重要意义的著作《淮南子》，以及天文学家桓谭、王蕃和驰名世界的医学家华佗。

第一节 农业与水利

秦汉时期，中国已经完成从青铜时代到铁器时代的过渡，安徽地区庐江郡的皖县（今潜山县）是西汉政府以铸造铁制农具为主的“铁官”所在地。考古工作者还在寿县东汉堰坝遗址中发现铁犁、铁锄等多件，在淮南市东汉遗址中发现铁镰、铁锄、铁锤等 4 件。这些直接、间接地为汉代安徽使用铁制农具提供了证明。

汉代的耕犁有了显著改进，牛耕技术更加受到重视。东汉王景任庐江郡守时，教民犁耕，提高了耕作效率，使郡内“垦辟倍多，境内丰给”，表明了牛耕方法当时在安徽地区的推广。

随着农业生产的发展，对粮食加工工具有了新的要求，两汉之际沛国相县（今淮北市）人桓谭在他所著的《新论》中说：曾经用作粮食加工的杵臼，到西汉时期逐步改进成为脚踏碓、畜力碓和水碓，这说明当时淮北人民已经掌握了使用水碓加工粮食的先进技术，取得了对自然力的利用和机械制作技术的重大进步。

嵇含（262~306 年）字君道，西晋谯郡铨县（今宿县西南）人，所著《南方草木状》主要记载中国五岭以南地区的植物，是中国也是全世界现存最早的一部区系植物志。全书 3 卷，内容分草、木、果、竹 4 类，共记植物 80 种。这在植物分类学上，比之于过去仅把植物分为草、木两大类前进了一步。书中内容大都真实可靠，使用的植物名称多数沿用至今，对不少植物的描述准确生动，具有相当的科学水平。特别宝贵的是该书下卷记有南方人民用“蚁”防治柑桔害虫的资料。这里所说的“蚁”就是能捕食 20 多种柑桔害虫的黄猄蚁，表明中国南方人民至迟在公元 4 世纪初就已经利用黄猄蚁防治柑桔害虫。这是世界上生物防治害虫的最早记载，西方直到 19 世纪才有类似记录，比中国晚 1500 年左右。书中关于在水浮苇筏上栽培蔬菜的方法，也是世界上有关水面（无土）栽培的最早记载。

西汉武帝时，今安徽、河南交界的汝南郡和安徽寿春的九江郡兴修了引淮灌溉工程。后来西汉政府在今阜南县境设置新县，以其“多陂塘，以溉稻，故曰富陂县”。为了管理、维修九江郡内的水利工程，西汉政府在当地设有“陂官”、“湖官”。当时全国设立这类机构的仅此一处，表明西汉时安徽淮南地区的水利事业在全国占有突出地位。

西汉时期籍隶安徽的文翁、召信臣等人，还在今四川、河南等地主持兴建了一些水利工程。文翁，庐江郡舒县人，西汉景帝时任蜀郡太守，除曾经大力创办学校对蜀郡文化教育事业的发展作出杰出的贡献外，还“穿灌江口，灌溉繁，今四川彭县西北，田千七百顷”。召信臣，九江郡寿春人，西汉元帝时任南阳郡太守，“好为民兴利，务在富之。……行视郡中水泉，开通沟渎，起水门，提阨凡数十处，以广灌溉，岁岁增加，多至三万顷。民得其利，蓄积有余。”

东汉时期，安徽淮南北仍是水利发达地区。东汉章帝建初八年（83年），王景任庐江郡守时，发动群众修复了年久失修的芍陂，使这个著名的古老水利工程重新发挥效益。考古工作者在寿县发现的东汉堰坝遗存，就位于当时芍陂范围内。它建筑在一条泄水沟上，用草土混合物构筑，兼有蓄水、清淤作用，是一座以蓄为主、蓄泄兼顾的水利工程。它的发现，证明早在东汉时期安徽人民已经创造出就地取材、施工便捷的埽工工程。东汉和帝永元二年（90年），在汝南太守何敞主持下，修治了鲋陂（今临泉县鲋城）旧渠，垦田3万余顷。

三国时期，安徽是魏吴两国实行屯田的重要地区。为了配合大规模屯田，魏国派刘馥、郑浑、邓艾等人兴建了大量水利工程。刘馥相县（今淮北市）人，任扬州刺史时“广屯田，兴治芍陂及茹陂、七门、吴塘诸陂以溉稻田”。郑浑任沛郡太守时，“于萧、相二县界，兴陂陂，开稻田，……号曰郑陂。”这些工程除茹陂外，均在安徽。邓艾兴修水利的具体情况虽已难以考辨，但史书记载他大规模屯田时曾“大治诸陂于颍南、颍北，穿渠三百余里，灌田二万顷，淮南、淮北皆相连接”，可见当时淮颖流域的水利建设达到了一个高峰时期。

吴国在江淮地区兴修的水利工程有东兴塘和铜城闸。东兴塘在今巢县境，修筑的主要目的在于防御魏军，但也起到了扩大灌溉面积的作用。铜城闸在今含山县境，后代曾多次重修，至今仍在发挥效益。

三国两晋南北朝时期，安徽农田水利建设已由江北发展到江南。方志记载，吴国泾县令陈焦、雷府君在县境“开塘渚水，为利甚溥”，曾任吴国庐江、会稽郡守的泾县人洪矩，在其家乡劝率乡人“引水溉田，以时蓄泄，备旱潦”。南朝萧梁新安内史吕文达与郑思在歙县主持修筑南北两渠，“南岩寺，北陂田”，名曰吕陂。

三国时期，安徽人民还在利用、改造洼地的技术上取得重大成就，在沿江、江南修建了圩田，较重要的有在今芜湖境内的咸保圩和望江境内的西圩，今宣城境内的金宝圩和当涂境内的大公圩，也有可能始建于吴国统治时期。

第二节 矿冶与手工业

西汉时期冶所在今宣城的丹阳郡是全国唯一设置“铜官”的地区，生产的“丹阳铜”驰名全国。当时铜的主要用途在于铸钱。汉初被称为“即山铸钱，富埒天子”的吴王刘濞之所以能大量铸钱，主要原因就在于他控制了丹阳郡的丰富铜矿。1955年考古工作者在陕西西安发现西汉铸钱铜材10大块，其中最大的一块重30公斤多，含铜量99%，上刻“汝南富波（今阜南县）宛里田戎卖”，证明安徽的优质铜材是西汉政府铸钱原料的主要来源之

西汉时期铜的另一用途是制镜。当时铜镜不仅是生活用品，也是工艺制品，其制作技术在一定程度上反映出青铜冶铸技术水平。安徽地区制作的铜镜在西汉是闻名全国的珍品，用作制镜的丹阳铜被誉为“善铜”、“嘉铜”。根据对安徽出土的两汉之际的两面铜镜的分析，当时安徽人民已经掌握合理配置合金的技术，可以兼顾制镜的映像、铸造、加工和耐用等各方面的要求。西汉时成书于安徽的《淮南子》，记录了当时制镜的表面处理技术：铸镜成型后，在镜面涂玄锡（ SnO_2 ，抛光粉）再用白毡磨擦抛光，使镜面平整光亮，以提高映像效果。这是有关中国古代铜镜表面抛光工艺的最早记载，这种技术一直沿用到近代。

三国两晋南北朝时期，安徽的矿冶业继续发展，扬州梅根冶（今贵池县东北）是东晋南北朝二百多年间江南最重要的冶铸作坊之一，既炼铁又炼铜。铁除制兵器外，多生产农具、炊具，炼铜主要用于铸钱，因而梅根港当时被人们称为“钱溪”。

汉代漆器在安徽淮南北多有出土，其中以天长、阜阳出土的较为著名。天长县安乐乡北岗汉墓群出土的漆器造型灵巧，色泽瑰丽，于光亮的黑漆中显现出朱色图案花纹和金银贴嵌的动物图案。阜阳双古堆西汉汝阴侯墓出土漆器110余件，以木胎髹漆王盘、二十八宿圆盘和几件银扣夹脐胎的盘、奩、卮等尤为名贵。这些漆器中不少刻有铭文，内容有“女汝阴”年号、司造官吏和制造工匠姓名、器物名称、尺寸、容量等。

东汉、三国和南北朝时期的瓷器在安徽亳县、马鞍山、南陵、宿县等地均有出土。亳县南郊元宝坑东汉末年曹操宗族墓葬中，出土大量青瓷，釉色光亮，质地纯洁，火候较高，标志着青瓷制作技术的成熟。马鞍山三国朱然墓出土的青瓷，釉色豆青，小开片，与胎体结合牢固，其中一件青瓷笔洗造型匀称生动，前所未见。南陵县麻桥乡孙吴赤乌纪年墓出土的青瓷中，有一件瓷碟内外均施酱黄色釉，口沿蚀有3组褐色斑釉，即为点彩，是中国目前发现的年代较早的点彩器物。宿县曹村发现青瓷窑址一处，时代可早到南北朝时期，现场采集的瓷器标本胎质较细，火候较高，烧结度好，釉厚，胎釉结合牢固，玻璃质感较强，有的标本釉色已类似于北宋时期河南钧窑名瓷的天蓝、月白和玫瑰紫等色。

西汉时期，安徽的造船技术取得重大进展，是当时楼船的生产基地，西汉政府在庐江郡（今庐江县西南）设置全国唯一的“楼船官”，专门管理楼船生产。楼船是西汉水军的主要战舰，有高2层、3层甚至4层的。有时一次战役出动的楼船可载水军10万，可以想见楼船数量之多，也表明当时庐江郡造船技术的高超和规模的宏大。

嵇含的著作《八磨赋》记述他外兄刘景宣发明了奇巧独特的用一牛牵引的连转磨。其主要构造是中间有一巨轮，轮轴直立在罇臼里，上端有木架管制，不使倾倒。轮的周围排列着 8 部磨，轮幅和磨边都用木齿相间，构成一套齿轮系；牲畜牵引轮轴，8 部磨就同时转动。这是一项很有特色的机械学试验。

第三节 《淮南子》中的科技知识

《淮南子》是西汉淮南王刘安和他的宾客们完成的著作，在中国古代科技史上具有重要意义。它的作者大都是江淮地区的知识分子，构思宏伟，内容丰富，在纵论古今、描述万物中，涉及到天文历法、地学、化学、物理学等学科，保存了大量中国古代积累的科学技术知识。

在天文历法方面，《淮南子》在中国天文学史上第一次明确地用物质性的“气”来说明天体的演化，并指出天地的形状是“天之圆不中规，地之方不中矩”。这种天体演化思想虽不正确，对天地形状的认识也不清楚，但比之于把天地的生成归之于有意志的上天无疑是进步的，对于传统的天圆地方思想的明确否定，都对中国古代天文学的发展有着积极影响。

《淮南子·天文训》指出：“月日行十三度七十六分之二十八”。这证明早在西汉前期，中国已经有了月亮每月运行平均值的概念，而且由这个数字可以推得一恒星月长度为 27.32185 日，与现代测算结果相比，误差仅为 + 0.000189 日。

《淮南子》继承前人传留下来的天文知识，将古代作为天文观测标志的二十八宿中各宿的距星，定出它们之间的赤径差数，并作了记录。

《淮南子》还记录了古代历法 24 节气的全部名称，留下了有关太阳黑子的记录。提供材料证明当时人们已使用干支纪年法，记录了通过布帛飘动观测风向、利用琴弦声音和羽毛重量的变化测定大气湿度的方法等，给中国古代天文学史、气象学史的研究提供了宝贵资料。

在地学方面，《淮南子》明确指出研究地理的目的，在于根据不同的地理环境，因地制宜地安排生产，以解决人们穿衣、吃饭的问题。它还记述了研究土壤侵蚀的情况，指出由于中国地势西北高、东南低的特点，东南地区成为河流所挟泥沙的主要流向和归宿，并提供了营造林木以防治土壤侵蚀的经验。

在化学方面，《淮南子》和清代学者所辑的刘安主持编著的《淮南万毕术》中，记录了有关炼丹的一些知识，而现代化学正是由炼丹术发展而来的。这些记载的主要内容有炼丹常用的汞、铅、丹砂、曾青、礬石、雄黄等物品的性状和变化，指出汞从丹砂冶炼而来，曾青（硫酸铜）溶液与铁发生作用后，其中所含的铜就被取代（置换）出来；雄黄燃烧后产生的气体可以杀虫，礬石（含砷矿物）对人有毒，但可治蚕病等等。这些知识的积累，为中国古代化学的初期发展打下了基础；特别是“曾青得铁则化为铜”的认识，是中国最早关于金属置换知识的记录，并导致后代中国重要的炼铜方法——胆铜法的发明。

在物理学方面,《淮南子》有关光学成就的记载特别突出。《俶真训》在“水镜”成像问题上指出,以水为镜不可取流动之水,必须水静,才能见到逼真清晰的像。关于铜镜抛光工艺的记载也是《淮南子》记录的光学上的重要成就。

由于对“水镜”成像的正确认识和平面铜镜抛光技术的提高,《淮南万毕术》有“水镜”和平面铜镜组合使用的记载,指出“取大镜高悬,置水盆于其下,则见四邻矣。”这是符合两次反射成像的原理的,其基本原理已与近代使用的开管潜望镜相似。

《淮南子》还记载了阳燧取火和取火的正确方法,指出阳燧凹面镜能对日聚焦取火,但火媒离镜面不能太远,也不宜太近,应放在适当的位置。这表明当时人们不仅能用阳燧取火,而且已经有了“焦距”的概念。《淮南万毕术》还记有冰制透镜及其取火方法:“削冰令圆,举以向日,以艾向其影,则生火。”这不仅记载了一项大胆的科学实验,而且在短短 16 字中,既写出了冰镜的制法,又写出了用什么材料做火媒和如何取火。

第四节 天文学与测天仪器

阜阳双古堆西汉汝阴侯墓曾出土测量天体的天文仪器一件。仪器为上下两圆盘,上大下小,两盘中心都有圆孔,可以用圆棍插进去串在一起。下盘刻二十八宿距度,上盘周边按照把圆周分成 $365\frac{1}{4}$ 度的方法刻成等距离小孔。上盘中心画有 7 个圆点,象征北斗七星,其中玉衡星点正好在圆心上,斗柄 3 星与斗上 2 星几乎成一直线。这件仪器可用于测定天体的入宿度。

桓谭沛国(今淮北市)人,东汉著名哲学家、天文学家,著《新论》29 篇。他继承了中国先秦以来唯物主义思想传统,同当时盛行的“天人感应”学说和讖纬之学进行了斗争。针对迷信人士鼓吹世间一切都是上天的有意安排、自然灾害是上天对人世的警告等说教,桓谭指出:天是没有意志和目的的,自然界的灾异是经常的,这些灾异并不是任何时候都可能给人们带来灾难,如果遇到“明主、贤臣、智士、仁人”;“修德、善政、省职、慎行”就可以使“咎殃消亡而祸转为福”。这不仅驳斥了谬论,而且揭露了各级统治者的不明、不贤、不智、不仁是造成人们各种灾难的根源。为了批驳西汉以来流行的人的精神可以脱离形体而存在、人可以长生不死的神仙方术迷信思想,桓谭用蜡烛与烛火的关系来比喻人的形体和精神的关系。他指出精神存在于形体之中,如同烛火在蜡烛上燃烧,蜡烛完了,烛火也就不存在了;人死以后,就象烛火与蜡烛同时完结一样,精神与形体同时消亡。桓谭的这些论述,对后世唯物主义思想的发展有着深远的影响。

在天文学上,桓谭是著名的浑天家。他以最简单最常见的现象,说服了本来信奉盖天说的哲学家、文学家杨雄,使他成为坚定的浑天家,提出“难盖天八事”对浑天说完全取代盖天说起到了积极作用。

王蕃,三国时庐江郡人。在中国天文学史上,他是一位著名的浑天家。是张衡、蔡邕之后,继战乱时代传统天文学的重要学者,他细致地讨论了浑天模型,留下了很多珍贵的学

术资料，为后世天文学理论研究提供了有用的依据。他撰写的《浑天象说》对前人有关浑天说的观点进行了综合指出“天地之体，状如鸟卵，天包于地外，犹卵之裹黄，周旋无端，其形浑浑然，故曰浑天。其术以为天半覆地上，半在地下，其南北极持其两端，其天与日月星宿斜而回转”，较为完整地说明了浑天说的天体运行理论。

在讨论地球半径时，王蕃坚持“天体圆如弹丸，地处天之半”的浑天观点，否定前人“天东西南北径三十五万七千里”的说法，算出天径为十六万二千七百八十八里六十一步四尺七寸二分。宇宙是有限的，认为宇宙是有一定大小的固定的天球，无论采用何种数值都是不科学的，但王蕃在这个问题上坚持了浑天观点，在当时是一种进步观点。

王蕃在天文学上的另一重要贡献，是大大提高了测定黄、赤交角的精确性。在中国古代历法计算中，经常需要进行黄道位置与赤道位置的换算，而进行这种换算首先又必须弄清黄道与赤道间的交角。王蕃得出黄、赤二道相与交错，其间相去 24° 的结论。古度 24° 合今度 $23^\circ 39' 18.1''$ ，与现代理论推算王蕃时代黄、赤交角为 $23^\circ 39' 53''$ 相比，误差仅为 $-34.9''$ ，在中国古代天文学史上第一次把黄赤交角数据的误差降至 $1'$ 以下，极大地提高了这个基本数据的精确性。丹麦著名天文学家第谷，在万历二十四年（1596 年）即王蕃去世 1300 多年后测定的黄、赤交角数值，误差仍然接近 $2'$ 。

继东汉大天文学家张衡之后，王蕃也研究了测定天体的浑天仪。在圆周率数值上采用“周百四十二而径四十五”即 $\pi=3.155$ 比张衡采用的 $\pi=3.162$ 精确。

第五节 华佗的医学成就

华佗，东汉末年沛国谯（今亳州市）人，中国古代著名医学家。他立志“以医济民”，行医足迹遍及今江苏、山东、安徽、河南等地，深受广大人民群众热爱。现存古籍中，记有他治病的病例 20 余类，涉及内科、外科、妇产科、小儿科、眼科等疾病。

华佗擅长针灸，精于方药，针灸选穴少而疗效高，创用了至今仍在应用的“华佗夹脊穴”处方，力求简便精当，用药不过数种，方便病人。在诊断学、本草学上，他也卓有成就。

华佗在医学上最突出的贡献是精湛的外科手术和麻沸散的发明。史书记载这些成就说：“若疾发结于内，针药所不能及者，乃令先以酒服麻沸散，既醉，无所觉，因剝破腹背，抽取积聚。若在肠胃，则断截湔洗，除去疾秽，既而缝合，敷以神膏，四五日创愈，一月之间皆平复”。在 1700 多年前能够成功地进行腹腔肿物摘除、胃肠吻合等大手术，实在难能可贵，而麻沸散的发明比西欧发明麻醉剂“哥罗方”要早一千多年，是世界外科麻醉史上的创举。

华佗还提倡用体育锻炼的方法进行保健和防治疾病。曾对弟子吴普说：“人体欲得劳动，但不当使极耳。动摇则谷气得消，血脉流通，病不得生，譬如户枢，绝不朽也。”他吸取先秦以来导引术的精华，模仿虎、鹿、熊、猿、鸟的动作姿态，创“五禽之戏”，又在中国医疗体育史上写下光辉的一页。

第四章 隋唐宋元时期

隋唐宋元时期，由于经济高度发展和处于高峰时期的全国科学技术发展的影响，安徽的科学技术有了较为广泛的充实与提高。历史悠久的农业、水利科技继续发展，茶树的种植面积迅速扩大并成为全国著名产茶区之一，现存的元代 3 部重要农书都是在安徽完成或在安徽学者主持下撰写而成，圩田的兴修不仅在数量上有较大发展且形成较为完整的理论，水利方面有新的专著问世。矿冶技术有新的发展，矿产种类大有增加，并开始以煤炼铁。制瓷业在大江南北都有发展，出现了一些技术高超的名窑。纺织技术经过长期积累后焕发出新的光彩，丝、麻、毛织品驰名全国。“文房四宝”的制作技术迅速发展，成为带有地方特色的特种工艺。雕版印刷术从唐代开始发展，元代则出现了木活字印刷术。宋代发明了突火枪，实现了武器史上的大飞跃，其影响及于阿拉伯、欧洲乃至全世界。唐宋以来建造的一批古塔，大都是建筑技术的结晶，在建筑史上有重要价值。这一时期，天文、地学、光学、生物、医学等学科领域，都增添了新的重要成就。

第一节 三部农书的问世与圩田建造

现存元代的 3 部重要农书是《农桑辑要》、《王祯农书》和《农桑衣食撮要》。《农桑辑要》是中国第一部由封建政府组织编写的农学著作，具体主持编写的是元朝初年曾任山东东西道劝农副使等职的宿州符离（今宿州市）人孟祺。这部著作总结了我国 13 世纪前农业生产的经验，保存了不少已佚古书中的宝贵资料，内容“详而不芜，简而有要”，通俗易懂，切合实用。它不仅促进了元代的农业生产，其影响还远及国外，朝鲜编年史《李朝实录》中就有推行《农桑辑要》的记录。

《王祯农书》是王祯在元代元贞、大德年间任旌德（今安徽旌德县）、永丰（今江西永丰县）县尹时撰写的农学专著。它综合了黄河流域旱田耕作和江南水田耕作的技术经验，全书分 3 大部分：第一部分“农桑通诀”属总论性质，其基本思想是“以农为本”，综合天时、地利、人事诸方面有利因素来发展农业生产，并概述了农业生产发展的历史以及农副业生产的各个生产环节和有关技术、经验；第二部分“谷谱”属各论性质，分项叙述了各种大田作物以及蔬菜、水果、竹木、药材等的栽培、保护等技术和贮藏、利用的方法；第三部分“农器图谱”约占全书 80%，是全书篇幅最大、也是最为人们所称道的部分，共 20 门，未附杂录，