

江蘇古代科學家

江蘇科學技術出版社

徐伯春

江蘇古代科學家

江苏科学技术出版社

## 江苏古代科学家

徐伯春

---

出版：江苏科学技术出版社

发行：江苏省新华书店

印刷：江苏新华印刷厂

---

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 7.375 插页 2 字数 160,000  
1983 年 11 月第 1 版 1983 年 11 月第 1 次印刷  
印数 1—5500 册

---

书号：11196·003 定价：0.72 元

责任编辑 明素珍

# 目 录

干将、莫邪铸“神剑”	1
“神医”华佗	6
两晋时期的化学家和医学家葛洪	13
我国杰出的科学家祖冲之	21
南朝药物学家陶弘景	29
技巧卓绝的耿询	35
唐高僧鉴真	39
水运仪象台创制者苏颂	47
北宋著名水利学家郑亶	55
北宋时期水利学家单锬	59
南宋水稻专家陈旉	63
元代纺织革新能手黄道婆	71
明故宫建筑设计师蒯祥	78
晚年著书的水利学家沈启	83
与李时珍齐名的医生王肯堂	89
明代地理学家徐霞客	94
明代外科医生陈实功	102
我国近代科学启蒙大师徐光启	109
明代造园艺术家计成	117
“疠气”病因说的创始人吴有性	124
明末清初机械制造家蒯瑄	129
著名学者顾炎武	133

民间天文学家王锡阐 .....	138
创制飞车的人——徐正明 .....	144
中西杂采的地理学家孙兰 .....	149
制造眼镜的专家孙云球 .....	153
历史地理学家顾祖禹 .....	157
清初机械学家黄履庄 .....	163
“天医星”叶天士 .....	167
舆地学家洪亮吉 .....	174
多才多艺的医生徐大椿 .....	181
《畴人传》的编著者阮元 .....	188
文理兼通的学者焦循 .....	193
清朝温病学家吴鞠通 .....	197
清朝女科学家王贞仪 .....	203
清朝中期水利学家冯道立 .....	208
清末铸炮专家龚振麟 .....	212
我国近代化学先驱徐寿 .....	216
晚清数学家华蘅芳 .....	222
清末化学家徐建寅 .....	228
后记 .....	232

## 干将、莫邪铸“神剑”

苏州虎丘，素有“吴中第一名胜”的称誉。游览过虎丘的人，都知道那里有一处名胜叫“剑池”，就在剑池附近有一块“试剑石”横卧着。对于这两处名胜，历来有着许多传说：有的说剑池是春秋时候干将、莫邪铸剑的地方；有的认为剑池下面埋藏着吴王阖闾的墓，墓中藏有春秋时期名匠干将、莫邪等铸造的名剑。而剑池附近的那块试剑石，据说是吴王阖闾以石试剑留下的痕迹。

关于干将和莫邪，历史文献上记载甚多。干将是春秋时期吴国人(今苏州)，莫邪是干将的妻子，两人都是铸剑名手。二千五百多年前的春秋时期，诸侯争霸，彼此角逐，战争频繁。公元前六世纪，吴国称雄东南，吴公子姬光，采纳伍子胥的计谋，派专诸刺杀了竞争者王僚，夺取了王位，这就是历史上著名的吴王阖闾。为了扩充地盘，争霸中原，阖闾积极搜罗人才，十分重视冶炼事业。据传，吴国曾在金陵城西(今南京朝天宫)筑起冶城山，役使工匠数百，铸造刀剑等兵器。历史上颇负盛名的“吴钩”以及许多名剑，都产在吴国。而干将、莫邪的冶炼实践，在我国炼钢史上写下了最早的一页。较早记载干将莫邪故事的是《吴越春秋》、《越绝书》，其他还有

《列异传》、《搜神记》等，由于历史的久远，许多记载带有神奇的色彩。

传说吴王阖闾知悉干将、莫邪是铸剑名手，即刻召见，命令他们铸造宝剑，作为护身之用。干将莫邪夫妇接受命令后，采集“五山的铁精”，“六合的金英”，“伺天候地，选时择日”开炉。他们夜以继日地连续冶炼了三个多月，仍然不见炉中升起青黄之气，金英既不消，铁精也不熔。莫邪就对干将说：“你擅长铸剑的声望，名闻吴宫，因而阖闾叫你为他铸剑，如今三个月已经过去了，剑还没有炼成，怎么向吴王交待呢？”干将一时不明白莫邪的意思，莫邪便进一步说：“听说利剑是神物所化，须得人气而后才成，看来要舍身祭炉才能成功啊！”干将听罢恍然大悟，记得自己的师傅因冶炼金铁不化，夫妻双

双投入熔炉，金铁才熔化成器。想到那时的情景，干将说：“吾等冶炼金铁不化，恐怕就是这个道理了。”莫邪则慨然说道：“吾师能舍身炼成神器，吾何尝不能效学呢？”于是，莫邪沐浴净身，断发剪爪，站在熔炉旁，呼唤童男童女三百人，再鼓橐（音tuó），使烈风，等到炉火方烈，莫邪跃身入炉，顷刻销铄，金铁仍熔，炼成双剑。先铸成的一柄作“阳”剑，俗称“雄”剑，名为“干将”，上



面有龟甲状的纹饰。后铸成的一柄称为“阴”剑，俗称“雌”剑，名为“莫邪”，上面有波浪形的纹饰。干将悲莫邪之献身，藏匿“干将”剑，献给吴王的是“莫邪”剑。阖闾以石试剑，裂面如削，心中大喜，重赏百金。

吴王阖闾视“莫邪”剑为至宝，命令掌管宝剑的大夫制剑鞘，配剑匣，珍藏于剑库。事后，鲁国使者季孙受吴王阖闾的邀请，来到吴宫，阖闾立刻召见，设宴款待。席间，阖闾赠于莫邪剑，表示厚礼重聘，要季孙留在吴国。季孙从剑匣里取出宝剑，随手拔出剑鞘，只见光芒艳发，不愧是名剑。随后，季孙又仔细观看，发现剑锷锋利然而有残痕，其缺大小，犹如黍米，便大声叹息道：“美哉剑也！即使是上国的大师，也难能弥补这个缺陷啊！”阖闾听了惊愕无言。其后，吴地又传说干将炼的是“雌雄”双剑，匿藏其雄剑，只献出雌剑。阖闾听了暴跳如雷，责令遣使向干将索取雄剑，声称“如果剑不能得，即当杀之不赦”。后来的传说更神奇了，说干将取剑观看，其剑自匣中跃出化为青龙，干将乘龙直上云霄，升入天际，成为“剑仙”。

干将、莫邪铸剑的传说，剔除其神话色彩，在我国和世界冶金史上应该享有很高的声誉。铸剑，首先碰到的难题是矿藏的开采。春秋时代的干将、莫邪具有丰富的探矿知识。他们知道“上有赭者下有铁”，“上有磁者下有钢金”。他们凭着简陋的工具，采掘了“五山之铁精”、“六合之金英”用来炼制宝剑。要把铁矿石炼化成铁水，就得有炼铁炉，炉温得升高到一千三百度以上，这在生产力低下的春秋时期，是相当困难而复杂的技术，干将夫妻根据实际需要，创建了规模很大的鼓风炉设备，动用了三百个青壮年来装炭鼓囊。囊的作用是鼓风，这是古代冶炼的主要工具，形状是中间高起，好象“囊驼



峰”似的，要用手握住不停地推动它，才能把空气不断地压送到冶铁炉中。这实际上是用加氧的办法使炉温不断提高，在二千多年前这无疑是个创举。随着炉温的不断升高，炉中出现了黄白、青白和青色的气体，干将夫妇善于“视锻锡而察青黄”，用以判断铜、铁冶炼的比例是否适宜，火候是否恰当以及冶炼的好坏。据战国时期的著作《考工记》（这是世界上第一本有关合金配比等方面的论著）记载，铸剑的关键在于合金的比例，纯铜浇铸不仅困难，而且合金很软，不宜做兵器；如果含锡过多，合金就脆，容易折断。《战国策·赵策》中记有赵奢之言：“夫吴、干之剑肉试之则断牛马，金试则截盘匱，簿之柱上而击之则折为三，质之石上而击则碎石为百，”由此可以证明干将莫邪所造剑的神奇了。干将、莫邪在冶炼时投入头发和指甲，据有关研究者认为，可以改变溶液的含炭率。据文献记载，干将剑上呈现出乌龟壳上的花纹，莫邪剑上呈现出水波一样的花纹。这些花纹只有钢才具备，从而推断干将、莫邪已炼出了钢。长期以来，欧洲人一直在想方设法研究干将、莫邪铸剑的奥妙，他们无法仿造，只好用酸类在寻常刀剑上侵蚀出花纹来假充。直到公元1837年，俄罗斯杰出的工程师安诺索夫才发现这个科学的奥妙，并给予很高的评价。

干将还为楚王铸过剑，据《越绝书·外传·宝剑篇》记载，楚王听说干将、欧冶子铸剑出色，特派近臣风胡子带了礼物来见吴王，请干将、欧冶子为楚王铸剑。干将和欧冶子凿茨山，泄其溪，取铁英，为楚王铸了三把剑，一把叫“龙渊”，一把叫“泰阿”，还有一把叫“工布”。都是历史上的名剑。

干将、莫邪铸剑的遗迹，在苏州还可以找到。考查表明，当时干将、莫邪铸剑的地方在姑苏城的东面，曾被叫做匠门，或干将门。在城门外，还有一池清水，据说是干将铸剑的匠门

塘遗址。匠门塘东有“干将泾”，南有“干将墩”。据《苏州府志》记载，干将的坟墓亦在附近，现今苏州城内的干将坊，并非是干将当年居住的地方，后人为了纪念这位古代铸剑名匠，将匠门(今为相门)通向乐桥的大路，改名为“干将坊”。

解放以后，我国考古工作者，在湖北、浙江、江苏等省，发掘出不少古代名贵的宝剑，其中有楚王剑、越王勾践剑、吴王夫差剑，这些剑尽管在阴暗潮湿的地下埋藏了二千多年，至今依然锋光夺目，寒气逼人，能一下划透十来层纸。这些剑的出土，具有极重要的历史意义和科学研究价值。勾践剑等曾东渡到日本展出，哄动了日本的考古界和科技界，日本朋友对我国古代的科技成就赞叹不已，十分钦佩。

## “神医”华佗

华佗是我国古代杰出的医生，历来为我国人民所熟悉。千百年来，人们把医术高明的医生尊称为“再世华佗”，由此可见他的威望。为了纪念他，后人在他的家乡建筑庙宇，塑像立位，以示名垂千古，永志不忘。

### 勤奋钻研，立志从医

华佗，字元化，别名雋，东汉末期沛国谯人，即现在安徽的亳县。华佗的出身和成长则在徐州附近的沛县。他从小欢喜读书，具有刻苦钻研精神，早期曾游学徐州一带，精通《易》、《书》、《礼》、《春秋》等儒家经典。他重视品德修养，嫉恶如仇，尤其鄙视那些追逐功名利禄的人。当时沛国长官陈珪推荐他为孝廉，朝廷太尉黄琬也征召任用他，华佗都一一谢绝，不肯出任。

东汉末期，军阀混战，经济遭受严重破坏，人民由于战乱和病疫的摧残，挣扎在死亡线上。“中原无所见，白骨蔽平原”，是当时真实的写照。华佗目睹群众的惨状，立志从医，济世救民。虽然，那时的华佗已经三、四十岁了，但他虚心求

教，勤奋钻研，认真学习秦汉以来医学大师扁鹊、仓公、张仲景等前辈的医书和经验，从而在医学理论上奠定了坚实的基础。华佗更重视实践和临床的经验，他广泛地收集、吸取民间各种治病经验和处方。当时有一个樵夫，在深山砍柴迷了路，肚子饿得慌，就采了几枚黄精吃，竟可耐饥解饿。华佗听说后很感兴趣，就不辞辛苦上山采集黄精，经过观察试验，肯定了黄精有丰富的营养成分。华佗就用黄精配制成一种药方，人长期服用，能使头发不白，身体健壮。他还听说有一个病人肚子饿想吃饭，可是喉咙咽塞吃不下饭，后来服用了三两蒜薹和半碗酸醋，病人吐出一条虫来，病也就好了。他将这个民间处方记下来，在实践中加以总结推广，为许多这样的病人治好了病。

由于华佗长期的积累、不断地丰富着自己的医术知识，终于成了一位医术渊博，精通外科、内科、儿科、妇科的医生，尤其擅长外科，后世称他为外科鼻祖。

### 第一个发明和使用麻醉剂的人

在三国以前，古人动外科手术，采用的是放血法，使病人晕过去，然后进行手术，这种方法危险性极大。华佗从人酒醉后知觉麻木得到启发：能不能采用一种方法，让病人象醉汉一样无所感觉呢？华佗经过多方探索，发明了一种“麻沸散”，病人服后就失去知觉。有一天，一个病人按着腹部，两腿弯曲，脸色苍白，请华佗治疗。华佗给病人摸了脉，又用手按病人的肚子，病人直叫痛，华佗又观望了病者的神色后说：“你得了肠痈（今称阑尾炎），要立刻开刀。”华佗让病人用酒冲服“麻沸散”，过了一刻，“麻沸散”和酒发挥作用，病人就昏睡过

去。然后他用消过毒的刀，剖开病人腹部，取出阑尾，再用药制的桑皮纸线缝好伤口，敷上特制的药膏。这样，就解除了病人的痛苦。

华佗高明的外科手术，在当时受到医界守旧者的攻击。他们认为动过手术后损伤了元气，病人即便不死，也活不长久。华佗在攻击面前毫不畏缩，在实践中不断提高。又有一次一位病人苦恼地对华佗说：“十几天前，我腹痛似刺，谁料最近几天，竟连眉毛，头发都掉光了。”华佗仔细检查了病人的腹部，认为病人脾起码腐烂一半，必须开腹动手术。华佗又用“麻沸散”使病人昏睡，然后剖开腹部，割去腐烂的部分，再缝合好敷上膏药，又给吃了一付汤药。一百天后，病人身体康复如初。

华佗发明了“麻沸散”麻醉剂后，给外科手术的治疗扩大了范围，提高了疗效，这在世界医学史上是空前的创举，是对世界医药宝库的重大贡献。华佗发明的麻醉法，后来传至朝鲜、日本、摩洛哥等国。美国人拉瓦尔在《世界药学史》中写道：“阿拉伯人使用麻醉剂可能是中国传去的，因为中国名医华佗擅长此术。”英国人发现氧化亚氮在外科手术中起麻醉作用，是在公元1800年，而美国人莫尔顿用乙醚开始作全身麻醉，已经是十九世纪中期的事了，比华佗晚一千六百多年。

### 可贵的精神，精湛的技艺

华佗不只医术高明并且治病手段多样，方法简便易行，处方用药不过数种，药的剂量信手拈来，恰到好处，病人服后效果显著。更可贵的是华佗热心为老百姓治病，他大部分时间是手摇拽铃，身背医囊，走乡串村，为穷苦人家看病。有时看病分

文不取；有时解人急难，不分昼夜，不辞辛劳，赶到病人家中看病。他还设医桌于路旁，给过路的病人诊视把脉，特别在疫疠盛行的季节，四出救死扶伤，老百姓真诚地称他是济世救民的神医。在民间流传着许多关于他的动人故事。

华佗医术极精，察颜观色便能洞悉病因。他曾详尽地观察和记述了病人以及犯死症病人的面容，总结有七十六条，根据这些经验，可以预测人的生死，在许多方面同现代诊断相似。有一次他行医来到盐渎（现在的盐城），看到一个叫严昕的人正在一家酒店里饮酒，华佗仔细察看了严昕的脸色后问道：“你身体可舒服？”严昕听了非常惊疑地说：“我的身体很好呀！”华佗警告严昕说：“你的脸色表明有急病，切莫多饮酒。”严昕听了半信半疑，在回家路上，果然头晕跌下车来，回到家过了一夜就死去了。

还有一位叫徐毅的官吏，咳得很厉害，华佗问他什么原因？徐毅说：“昨天胃痛，请了一位大夫针灸，针灸后咳嗽便更厉害，简直坐立不安。”华佗观察了针灸的穴位，发现针灸医生没有扎到胃部反扎到肺腑里去了，因此咳嗽厉害，食欲不振。华佗对其家属说：“徐毅顶多能活五、六天，无法挽救了。”果然，徐毅的病一天比一天重，五天后便死去了。

华佗在儿科和妇科病医疗方面有独到之处。

有一位叫陈叔山的，家里有个两岁的小儿子，日夜哭吵，身体日趋消瘦，请了不少医生，都拒绝不看，陈叔山十分焦急。最后他请华佗给孩子看病，华佗切了脉，又摸摸孩子的全身，对陈叔山说：“孩子的病是母亲身体不健康的缘故，母亲的奶水养分很差，再加上孩子病后没有好好调养，结果孩子被糟蹋成这个样子。”华佗给孩子开服了“四物女宛丸”，又吩咐如何护理，十天以后，孩子的病就好了。

还有一个李将军的妻子生病，请华佗诊脉，华佗说：“孕妇是受了伤，胎儿还没有下来的缘故。”李将军承认妻子是受了伤，但又说胎儿早已落下，不相信华佗的诊断。过了一百天，孕妇的病加重了，李将军又请华佗就诊。华佗诊后说：“脉象和以前一样，孕妇怀的本是双胞胎，跌伤后落下一个胎儿，由于失血过多身体虚弱，另一个胎儿就没法出来。现在胎儿已经死了，再不把胎儿弄下来，孕妇就有生命危险。”华佗为孕妇扎了针，又服下一剂汤药，产妇痛急欲产，华佗叫人按摩并授予探取方法，不一会果然取出一个死胎，胎儿人形已具备，只是颜色已变成黑色的了。

华佗在治病中善于观察人的情绪，掌握“七情”进行治疗。有个郡守得了重病，请华佗诊视，华佗诊后对郡守的儿子说：“你父亲所以得病，只因肚子里积了许多瘀血，服药根本无效，只有让他大发雷霆，气得吐血，病才会好。”华佗接着说，你把郡守的缺点，脾气告诉我，我写封信骂他一顿，他必然生气吐出瘀血。事后，郡守见到华佗的信，勃然大怒，口吐大量黑血，不久，郡守的病果真好了。

### 倡导五禽之戏

华佗不仅善于治病，还擅长养生之道，是古代医疗体育的创始人之一。

自秦汉以来，社会上流行着方士服石可求长生不老的说法。秦始皇曾派人到海外求长生不老之药，汉武帝轻信方士，服石身亡。华佗否定了这种唯心的做法，倡导用体育锻炼的方法预防和治疗疾病。他说：“人体必须经常劳动，但不能过度。常活动能使消化能力增强，血脉畅通，不易发生疾病。”他继

承和发扬了古代“圣人不治已病，治未病”的积极预防思想，运用“户枢不蠹，流水不腐”的原理，在前人的基础上，创造了一套“五禽之戏”的体育活动。“五禽之戏”是摹仿五种动物的姿势：老虎的前肢扑动；鹿的伸转头颈；熊的卧倒身子；猿的脚尖纵跳；鸟的张翅飞翔。这些动作联贯起来做，能使全身肌肉和关节都得到舒展。即便你只练其中一种动作，也会使你轻快出汗，消除风寒。当时华佗经常指导许多瘦弱的人练“五禽之戏”。他的邻居吴牢头儿子珍珠，时常泻肚，三个月练习下来，胃口开了，人也胖了，拉肚子也停止了。华佗的徒弟吴普仿效锻炼，活到九十多岁还耳聪目明，牙齿坚固。从目前科学观点来看，这套“五禽之戏”是有科学根据的，在今天仍然是医治疾病和求得长寿的方法之一。国家出版单位已将“五禽之戏”编印成书，以便人们继承、推广。

### 青史永垂

华佗的名望越来越高，许多著名人物纷纷请华佗看病。广陵太守陈登肚子痛，华佗给他服了两碗汤药，吐出了无数红头小虫，肚痛也好了。曹操常患偏头痛，医了好久，未见成效，就请华佗来治。华佗给曹操扎了针，曹操的头就不痛了。如此高明的医生，曹操见了不肯放走，硬要留着做私人医生。华佗既不慕名利，更不愿意专为曹操一人治病，便借口妻子有病，告假回家。后来，曹操头痛的毛病日趋厉害，几次去信，并命令郡县代为邀请，华佗都不理睬，拖延着不肯去。华佗屡请不来，曹操勃然大怒，派人前去查访，并说，假如华佗妻子果真有病，赐给小豆四十斛，宽假限日。如果是假病，马上逮捕治罪。曹操抓来华佗，仍要华佗给他治病。华佗说：“丞



相之病已不是针灸可以奏效的了，必须先服麻沸散，然后剖开头颅，进行手术，才能根治。”专横多疑的曹操听了以后大怒，认为华佗有意谋害他，就把华佗送进了监牢。

曹操身边的谋士荀彧曾劝说过：“华佗的医术确实很高明，人命所悬，应该加以原谅。”曹操听不进劝告，还说：“这个家伙死了，还怕没有好医生。我不杀他，他也不会替我把病治好。”结果华佗惨遭杀害。后来，曹操的爱子仓舒生了重病，到处投医无效，眼看着儿子的死去，曹操才懊丧地叹息：“我真悔不该杀死华佗。”

华佗在狱中时，知道曹操是不会放过他的。他压制住满腔悲愤，逐字逐句地整理了他的三卷《青囊经》，希望把自己的医术能传下来。遗憾的是，吴典狱怕受牵连不敢接受这三卷《青囊经》。华佗失望地叹了口气，愤恨地用一把火烧了三卷《青囊经》。

华佗一生写了不少著作，有资料可查的有《华佗内事》五卷，《观形察色与三部脉经》一卷，《老子五禽六气诀》一卷等，可惜由于战乱动荡，这些著作都失传了。

华佗的弟子很多：著名的有彭城人（今徐州）阿樊擅长于针灸。广陵人（今扬州）吴普，长安人李当之，分别撰有《吴普本草》、《本草经》等著作。他们都继承和发展华佗的事业，为祖国医学留下了宝贵的遗产。