齐鲁历史文化丛书

山东古代科学家

林吉玲　王耀祖　著

山东文艺出版社

需要全本请访问 www.ertongboo

目　　录

一　发明创造…… 员
中国最早的发明家鲁班…… 员
墨翟及其科学贡献…… 缘
燕肃及其发明创造 …… 员愿
二　医学 …… 圆远
神医扁鹊 …… 圆远
“诊籍”的创始者仓公…… 猿源
晋太医令王叔和 …… 源源
儿科鼻祖钱乙 …… 源愿
三　天文历算 …… 缘愿
中国天文学的先驱甘德 …… 缘愿
《太初历》的主要创制者之一徐万且…… 远员
《乾象历》的创制者刘洪…… 远源
《元嘉历》的创制者何承天…… 远愿
兼通中西的历算家薛凤祚 …… 苑缘
四　农业水利 …… 愿源

氾胜之与《氾胜之书》 …… 原源
贾思勰与《齐民要术》 …… 员员
王祯与《农书》 …… 员员
白英与“白英策” …… 员员
五 数学 …… 员员
注释《九章算术》第一人刘徽 …… 员员
张丘建与《张丘建算经》 …… 员员
宋元数学四大家之首秦九韶 …… 员员

圆

一　发明创造

中国最早的发明家鲁班

鲁班生活于距今 [illegible] 多年前的春秋战国之际，是我国古代最早出现的有名有姓的科学家，也是古代一位最优秀的土木建筑工匠。他有许多的发明创造，特别是他发明的生产工具，对当时的农业和手工业生产的发展起到了促进作用，因此，两千多年以来，他一直被木匠、石工、泥瓦匠尊奉为“祖师”，受到人们的尊敬和纪念。



鲁班像

鲁班（约前 [illegible] 前 [illegible]），复姓公输，名般，又称公输子。因为他是鲁国人，“般”和“班”同音，古时通用，所以人们又称他为鲁班。

春秋末期和战国初

期，是奴隶制向封建制过渡的历史时期，也是我国古代第一次社会经济高度发展的时期。当时，城邑建筑和水利工程都有了相当的规模，铁器已经逐步推广到社会生产的各个领域，大大推进了社会生产的发展，为奴隶制的瓦解和封建制的形成提供了物质基础。加上奴隶起义和暴动此起彼伏，奴隶主贵族的统治日趋没落，旧势力、旧制度日益瓦解，奴隶主把持的官府手工业被冲破了，不少世代为奴的手工业奴隶获得了解放，独立的个体手工业者开始出现。公输氏曾世代在官府里为贵族服务，很可能到鲁班这一代才获得解放，取得了人身自由。

鲁班出身于工匠世家，从小就随家人参加过许多土木建筑工程劳动，逐渐掌握了大量的生产劳动技能，积累了丰富的实践经验。

鲁班的发明创造很多，有“巧人”之誉。在木工方面，据《世本》、《物原》、《古史考》等古籍记载，木工使用的曲尺（也叫矩），又名鲁班尺，是鲁班创造的。又如墨斗、刨子、钻子，以及凿子等工具，传说也都是鲁班发明的。

千百年来，民间还流传着一个鲁班发明锯的故事。有一年鲁班接受了建筑一座大宫殿的任务，需要的木料很多，但工程限期很紧。鲁班让徒弟们上山砍伐木材，当时还没有锯子，只有用斧子砍，工效很低，每天累得精疲力竭，木料还是远远供应不上，耽

圆
需要全本请访问 www.ertongboo

误了工程进度。鲁班心里着急，就亲自去山上察看。上山的时候，偶尔拉了一把山上长的一种野草，一下子就把手划破了。鲁班很奇怪，一根小草为什么这样锋利？他把草拔下来细心观察，发现草的两边都长有许多小细齿，他的手就是被这些小齿划破的。鲁班从这件事上受到启发。他想，利用带有许多“齿”的工具，不是也能够锯树吗？

在金属工匠的帮助下，鲁班做了一把带有许多小齿的铁条，拿去锯树，果然又快又省力，锯就这样发明了。这个故事虽然是个传说，而且和轩辕发明锯的说法不相吻合，但是我们可以从一个侧面体认鲁班对生产工具的发明和改进。

作为一名能工巧匠，鲁班在总结前人经验的基础上，对传统的木工器具进行改进，是完全可能的。把众多发明创造都归于他一人名下，则可能是后世工匠的假托，这在古代也是屡见不鲜的。但是他改进的这些木工工具使当时的工匠们从原始、繁重的劳动中解放出来，劳动效率成倍提高，土木工艺出现了崭新的面貌，他的这种功劳是任何人都不能抹煞的。所以，后来人们为了感激、纪念这位名师巨匠，把他尊为我国土木工匠的祖师爷。

在建筑和雕刻方面，传说鲁班造过桥，在鸡鸣山西北浑河上就有鲁班造桥时留下的所雕刻的凤凰的痕迹。《列子·新论·知人篇》记载，鲁班想雕刻一只凤

凰，还没完工，就受到别人的讥笑，但是他没有因此而停止工作，反而更加努力，终于刻出了神态逼真、栩栩如生的凤凰。那些讥笑过他的人，也不得不佩服鲁班的高超技艺。《述异记》中还有关于“鲁班以石为禹九州图”的记载，说鲁班曾刻制过立体的石质九州地图，这是我国目前所见记载最早的石刻地图。

鲁班还是一位机械发明家。《墨子·鲁问篇》有这样的记载：“公输子削竹木以为鹊，成而飞之，三日不下，公输之自以为至巧。”后来《论衡》、《列子》、《淮南子》、《韩非子》、《文选》、《初学记》、《太平御览》等都曾称引过这件事，可见影响之大。这种用竹木制作的飞鹊究竟为何种器械，现在已无从考证，但把它视为人类最早征服宇宙的尝试，当无不可。

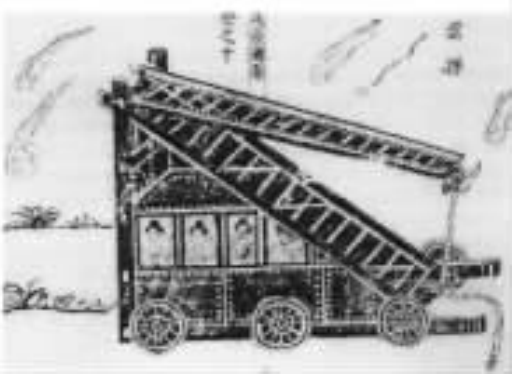
鲁班还发明了锁。鲁班之前，人们为了看守门户，便仿照鱼的样子，做成“锁”挂在门上，以象征专心守看，这实际上起不到应有的作用。是鲁班在里面装上机关，外面不露痕迹，必须借助特制的钥匙才能打开。这样锁才真正发挥了作用。

据《论衡》记载，鲁班还改进过车辆的构造，制成了机动的木车马。这种木车马由木人驾驭，装有机关，能够自动行走。后世有不少科技发明家，如三国时候的马钧、晋朝的区纯、北齐的灵昭、唐朝的马待封、清朝的黄履庄等，都受这个传说的影响，相继朝这个方向探索过。

源

在兵器方面。据《墨子》公输篇、鲁问篇和《鲁班经》记述，鲁班到了晚年，已是远近闻名的制造家和发明家了。楚国正准备进攻宋国，国君楚惠王便把鲁班请去，让他帮助楚国改进武器装备。鲁班为楚国设计了攻城用的“云梯”和水战用的“钩强”（又名“钩拒”），在战争中发挥了比较大的作用。

其他有关鲁班创造发明的传说还有许多，这里不一一列举。两千多年来，中国工匠一直把鲁班奉为祖师爷，至今人们还用“班门弄斧”这个成语来比喻在行家面前卖弄本领。同时为了表达对他的热爱和敬仰，把古代劳动人民的集体创造和发明也大多集中到鲁班的身上，因此，有关他的发明和创造，可以看作是我国古代劳动人民集体智慧结晶的反映。



鲁班为楚王制造的攻宋云梯

墨翟及其科学贡献

墨子（约前 [illegible]–前 [illegible]），姓墨名翟，战国初期

鲁国人，墨家学派的创始人，中国古代著名思想家、教育家和政治家，也是一位卓有贡献的科学家。

（一）墨家学派的开创者

春秋战国之际，是中国历史上的大变革时期，百余年间政治变迁、战乱频繁、社会动荡，贵族享乐无度，贫民则疾苦无穷。出身低微、被称为“贱人”的墨子，不但亲自参加过劳动，还有过一段工匠的经历，所以在思想上他更倾向于小生产者和小私有者，对春秋战国之际剧烈动荡的社会现实和下层人民的疾苦感触极深。



墨子像

据《淮南子·要略》记载，墨子曾学习过儒家的著作，精通孔子的思想，但又不赞成儒家的礼、乐、丧、葬等制度及学说，于是他便离开儒家学派而创立了自己的学说，建立了墨家学派，终于成了继孔子之后又一个有巨大影响的思想家。

墨家学派是一个严密的政治性团体，内部有着严格的组织纪律。墨家的领袖号称“钜子”，墨子实际上是第一位钜子，所有墨家门人都必须以钜子为圣人，服从钜子的指挥，对钜子要竭诚拥戴，惟命是

从。钜子发出的命令，他们纵然赴汤蹈火，也在所不辞。

墨家学派门徒众多，一般都来自社会下层，在吃穿劳作诸方面他们自觉地接近下层民众，以清苦生活自律。他们能吃苦耐劳，“日夜不休，以自苦为极”，平时从事生产劳动，“量腹而食”，过着艰苦俭朴的生活。

尽管如此，墨子及其门徒为了实现他们的政治理想，怀着满腔的热情，周游列国。《墨子闲诂·墨子传略》说墨子曾经去过齐、卫、楚、郢、鲁阳等地，有几次打算到越地而未能如愿。他以兴利去害、拯救天下为己任，不辞劳苦地四处奔波。孟子曾赞扬说：“墨子兼爱，摩顶放踵利天下，为之。”

正因为墨家严格的组织纪律，墨子及其弟子不畏挫折四处奔走的实践精神，使墨家在当时的社会产生了巨大的影响，与儒家并称为“显学”。

(二)《墨子》与墨子的思想

《墨子》是墨家学派的代表作，也是研究墨子和墨家思想的主要文献资料。今本《墨子》是由墨子及其弟子包括墨家后学合著而成的。原有 苑篇，约在宋代前后亡佚 员愿篇，现存 缘苑篇。全书可分为五部分：

第一部分由 员至 苑篇组成，内容肤浅，墨家特点



《墨子》书影

也不甚明显，大多数人认为为墨家后学所作。

第二部分从 愿到 獲 篇，据后人考证，记录时间当在战国初期，是研究墨子社会思想学说的重要资料。

第三部分从 獲到 獲 篇，一般称为“墨经”或“墨辩”。晋人鲁胜曾为其中的前 源篇作注，称《墨辩注》，后失传。这一部分是自然科学、逻辑学等方面的资料，其中有墨子的原著。

第四部分从 獲到 瀑篇，记载了墨子的言行事迹，为墨子弟子所记。

第五部分从 瀑至 缘篇，主要讲述防御战术及守城工具，是墨家谈兵之作。

从整体上看，《墨子》是一部百科全书式的著作，在中国乃至世界文化史上都享有极高的地位。其中“墨经”被一致认为是世界科学技术史上的宝典，当时在力学、数学、光学等许多领域居领先地位。

《墨子》一书在社会思想上主要反映了以墨子为愿

需要全本请访问 www.ertongboo

代表的小生产者要求改变社会现状，按照他们的思想重构社会秩序的愿望。

春秋战国之际，统治者穷奢极欲、挥霍浪费，儒家更是大肆宣扬“厚葬久丧”。墨子从小生产者的角度出发，主张“节用”、“节葬”，要求统治者珍惜人民的劳动成果，葬礼从俭。墨子提出的“节用”并不是消极地缩衣节食，而是“节用”与“强本”并举。就是说在节俭的同时更要注重增收，并把此法看做是治国安邦的必要措施。墨家提出的“本”，是指“财源”。他强调人们要“强力从事”，加强生产，发展经济；“强本”，就是要广泛地发展生产，广求经济效益，以“兴天下之利”，供给人民生活及社会发展的需要。墨子在《公孟》中说，国家富强，是因为人民从事生产所以才富强；如果生产停止，那么国家就不会富裕了。因此，人们只有“强力从事”，国家社稷才“必治”、“必宁”，否则“必乱”、“必危”。墨子把国家治乱安危与社会经济的发展紧密联系在一起，的确是一条重要的治国理论。

墨子主张“节葬”，他把厚葬久丧看做是阻碍生产活动、危害国家治安的毒瘤，是足以丧天下的“四政”之一。长此以往，“国家必贫，人民必寡，刑政必乱”。

“尚贤”、“使能”是墨家所主张的用人路线。墨子公开申明，“官无常贵而民无终贱”、“有能则举之，

无能则下之”。这无疑是对贵族血统论的冲击，也是对贪官污吏、平庸无能之辈的鞭挞，同时对平民百姓中的人才也是一个很大的鼓舞。

在认识论方面，墨子提出了判断是非标准的“三表法”。三表的内容，一是“本乎古者圣工之事”，即考察借鉴历史的经验教训，以古人的经验来检验是非与否；二是“原察百姓耳目之实”，即要考察当今百姓的实行情况；三是“发以为刑政，观其中国家百姓人民之利”，即看它实践之后是否合乎国家和百姓的利益，从整个社会效果来衡量是非曲直。

综合起来看，“三表法”实际上就是以实践检验认识，这在认识论上可以说是一大创举。早在两千多年前的古代，墨子就具有这种唯物主义倾向的观点，的确是难能可贵的。无疑，这也是墨子和他的学派能够在自然科学上做出重大贡献的重要原因。

墨子还有一个最为重要的思想，即“兼爱”、“非攻”。止楚攻宋正是其“兼爱”、“非攻”思想实践的体现。

（三）止楚攻宋

春秋战国之际，社会动荡，盗贼并兴，无休止的战争攻伐给人民生活带来沉重的灾难。针对这种社会现实，墨子提出了“兼爱”、“非攻”的政治主张，企图用“兼相爱、交相利”来拯时济世。

“兼爱”是墨子的核心思想之一。墨子认为，天下混乱的总根源在于人们不相爱，如果人们能够“兼相爱，交相利”，则“强不执弱，众不劫寡，富不侮贫，贵不傲贱，诈不欺愚”。墨子在强调“兼爱”的同时，还提倡“非攻”，主张天下和平，反对攻伐与战争。墨子的“兼爱”、“非攻”思想反映了小生产者、小私有者等中下阶层要求平等、厌恶战争、希望安居乐业的愿望。

“止楚攻宋”的行动正是墨子实践其“兼爱”、“非攻”思想的典型体现。

周考王元年（前 [illegible]），楚国准备利用鲁班制造的云梯等攻城器械攻打宋国。墨子听到消息后，一面派弟子禽滑厘等 [illegible] 余人带着守城器械赶赴宋国，帮助宋国做好防御准备，一面置生死于不顾，从鲁国出发，长途跋涉到楚国去说服楚王停止攻打宋国。

墨子昼夜兼程，风餐露宿。脚磨破了，撕块衣裳裹起来再走，奔波了十天十夜，终于来到楚国都城。

他见了楚王后，先用打比方的方式喻示楚、宋两国富贫差别之大，不可以强执弱、以富侮贫。

墨子说：“现在有一个人，他自己有装饰豪华的车子，还去偷邻居家破烂不堪的车子；他自己有锦缎绣衣，还去偷邻居家的破旧衣衫；他自己有精美肉食，还去偷邻居家的粗劣糠菜。这算是什么人呢？”

楚王回答说：“这个人一定是犯了偷窃的毛病。”

墨子接着说："我听说您准备攻打宋国，与这个犯偷窃毛病的人有什么两样呢？如果攻打宋国，您必定失去了'义'而得不到宋，您还进攻吗？"

"一定得不到宋，又失去了'义'，那为什么还攻它呢？"楚王回答说。

过了一会儿，楚王又说："鲁班是天下最精明的工匠，他已为我造好了攻城的器械，如果用它来攻宋，一定能够成功的。"

"鲁班制造的攻城器械也不是取胜的法宝。大王如果不信，就让我与他当面演习一下攻与守的战阵，看我如何破解它！"

于是墨子解下身上的腰带模拟城池，用一些小板当守城的器械，当着楚王的面与鲁班模拟了一场攻守械斗。

鲁班虽有手工之巧，却无攻城之谋。他用云梯、撞车、飞石等器械九次展示攻城之机变，墨子九次进行了成功地抵抗。鲁班器械用尽，而墨子防守仍然有余。最后，鲁班"战败"。鲁班计穷，却说道："我知道怎样对付你了，可是我不说出来。"

"我知道你怎样对付我，我也不说出来。"墨子也说。

楚王莫明其妙，便问道："你们这是什么意思？"

墨子说："鲁班不过要大王杀掉臣，认为宋国就没法守城了。其实，我的弟子 禽滑厘多人已经到宋国作

好了守城的准备。您即使杀了我，楚国也打不了胜仗。”

楚王听后，一时犹豫不决，但终于还是放弃了攻打宋国的计划。

“止楚攻宋”，是墨子及其弟子以勇敢与智慧成功地制止大国进犯小国最著名的一例，也是墨家学派“兼爱”、“非攻”，酷爱和平思想主张的具体实践。

(四)《墨经》与墨子的科学贡献

在先秦诸子百家中，对科学技术之重视，莫过于墨子和墨家。就科学技术成就而言，也以墨子和墨家为最。从所涉及的科学技术的广度和深度而言，尤其是在科学实验和技术实践方面，无论是同时代的中国科学家，还是以古希腊为代表的西方科学家都不能与之相媲美。墨子和墨家的科学贡献主要体现在《墨子》一书的《墨经》中。

《墨经》或称《墨辩》，是《墨子》一书的重要组成部分，共有 远篇，分别是《经上》、《经下》、《经说上》、《经说下》、《大取》、《小取》。

《墨经》内容丰富、结构严谨，不仅涉及认识论、逻辑学、经济学等社会科学范畴的广阔内容，还包含有时间、空间、物质结构、力学、光学和几何学等自然科学方面的知识，其中有些问题阐述严密，说理透彻，立论准确，具有十分重要的科学价值。无论是在

古典哲学，还是在自然科学领域，《墨经》都占有重要的地位。

关于《墨经》的作者问题，历来争论不休。有人认为它是墨子本人所著，也有人说是墨子的后学门人编撰的。据《晋书》记载，晋朝鲁胜曾著《墨辩注》，认为《经上》、《经下》、《经说上》、《经说下》等四篇是墨子自著。后人多持此说。但是从清朝的孙诒让开始，不少研究者通过考证，怀疑这四篇不是墨子所作。近来，有一些人认为，这些著作是墨子后学集体编定的，而不是出于一个时代、一人之手。更有人进一步推测，墨子的二传和三传弟子，可能有不少人先后参与编著，最后成书时间大约在战国后期。

即使如此，《墨经》中记录总结了春秋战国时期关于手工业方面的许多重要知识，提出了古代物理学和数学的许多概念和见解，显然是师承、发展了墨子注重实践知识、唯物主义的思想传统。墨子对我国古代早期自然科学的贡献，是不能抹煞的。

首先，《墨经》中记述了丰富的力学知识。《墨经》对“力”是这样下概念的：“力，刑之所以奋也。”这里“刑”通“形”，指人的身体，可见对力的定义是从人的体力概念引申出来的；“奋”字的原意，据《说文》，是指鸟张开翅膀从田野起飞。整句话是说：力是使人的运动发生转移和变化的原因。这与现代力学的“力”的定义——力是物体发生运动的原因——

需要全本请访问 www.ertongboo