

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

中国科学家发明家的故事



## 内容提要

本书选了我国古今成就卓著、影响深远的 30 名科学家、发明家，以各自独立成篇的故事形式，讲述了他们顺应社会的发展和需要，怀着坚定信念，终成伟业的光辉历程。表现了他们热爱祖国、造福人类的强烈使命感，勤奋治学、注重实践、精心试验的科学精神，不畏艰险曲折、大胆探索创新、不为世俗和物质利益干扰、甚至不惜自我牺牲的崇高品德。同时还介绍了不少科学知识。广大读者将从中获得许多有益的启示。

## 前 言

中央关于“科教兴国”的重大战略决策，使大家进一步认识到科学技术作为第一生产力对推动经济发展的巨大作用，认识到我国现代化建设要走上依靠科技进步和提高劳动者科技等素质的轨道。因此，努力学习科技知识，争做跨世纪合格人才，已成为广大青少年的迫切愿望。然而，当前却还有一些人，竟公然利用音像、报刊、图书等大众传播媒体，对青少年进行误导，妄图使他们沉湎于剥削阶级的追名逐利，陷入个人享乐主义泥坑。如何使青少年健康成长，是人们普遍关心的社会问题。

“榜样的力量是无穷的”。它能使青少年辨是非，知善恶，明方向，受到激励，免入歧途。历来有识见的家长、教育家和有志成才者，都非常重视选择学习的榜样。古今中外一批批栋梁之才的成长，都与榜样力量的激励分不开。科学家、技术发明家、英雄模范及其他优秀人物，都是人类社会中的精英，他们的业绩和精神，是广大青少年学习的极好榜样。国家教委审定了一批科学家和其他优秀人物的肖像，印发全国，开展宣传，就是给青少年提供学习的榜样。

为使学习榜样的教育活动内容更丰富，形式更多样、更具体形象而富有成效，我们中央教科所从事农村科学与技术教育的研究人员，在金盾出版社大力支持下，组织所内外有关人员，从我国古今众多科学家、发明家中精心选出成就卓著、影响深远的30位，采用大家所喜闻乐见、通俗易懂的故事形式，各自独立成篇，编成《中国科学家发明家的故事》一书。书中介绍的科学家、发明家，都是功高德也高的民族精英，他们所创建的丰功伟业，是科技史上的一座座丰碑，他们所蕴含的智慧之光、所表现的高尚精神，堪为光彩照人的楷模，感人至深，发人深思。我们深信读者定能从本书中获得许多弥足珍贵的启示。诸如：适应社会的发展和需要，努力把握成才的正确方向，执著追求崇高的目标；挚爱科学真理，严谨治学，注重实践，刻苦钻研，打好广博的知识基础；采用正确方法，科学思维，大胆探索，精心设计，反复试验，以实现有所发现、有所发明创造；高尚的科学道德，不畏艰难险阻，胜不骄，败不馁，不顾腐朽落后势力的嘲笑打击，不计个人荣辱得失，甚至不惜牺牲自己的生命，以实现报效祖国、造福人类社会的崇高使命；等等。读者还可从中学到许多科技知识、了解科技发展历史。每篇故事都配有科学家、发明家的画像及插图，文图相映，形象生动。

本书具有宽广的适用面，既宜于广大青少年，也宜于社会各阶层、各行业的读者阅读。愿广大读者喜爱此书，以这批科学家、发明家为榜样，响应时代召唤，树雄心，立壮志，勇攀科学技术新高峰，为人类造福，为中华民族增添辉煌。

书中难免有不当甚至错误之处，敬请读者及专家、学者批评指正。

中央教育科学研究所

李少元

1995年11月

## 鲁 班

### ——土木建筑发明家

(公元前 5 ~ 4 世纪)

鲁班是我国古代一位很著名的工匠。他生于公元前 507 年，正处在春秋末年向战国过渡的年代。这个时期正是我国思想空前活跃、文化繁荣发展的阶段。同时在科学技术上也出现了一个飞跃。

鲁班的真名叫公输般，在古代汉语中“般”又通“盘”和“班”，因此也有人叫他公输盘或公输班。他是当时的鲁国人，所以人们尊称他鲁班。

鲁班生长于世代工匠的家庭里，从小就接触工程技术，积累了许多经验，他的许多发明都是从实践中总结出来的。由于鲁班生活的年代距现在已有两千多年了，那时对工匠的确切记载相当少，所以许多关于他的故事都是传说。

### 刻苦学艺

鲁班少年时，就开始向家人学习木匠手艺。由于他很聪明，又很勤奋好问，进步很快。他经常向父辈们寻根究底，有时使他们也难以回答。不久，他的父亲就对他说：“孩子，我已经把我会的东西都教给你了，凭这些手艺，你已经可以到外面去闯一番了。这样可以开阔你的眼界，使你学到更多的东西。”于是，鲁班打起行装，带上工具，离开家人到外面做工去了。

鲁班的高超手艺和他新奇、大胆的构想都受到同伴们的赞赏。但他并不骄傲，而是向同伴们虚心学习，取长补短，所以手艺更精湛纯熟了。而他却不满足，仍然想找一位高明的师傅，向他好好地学习。有一天，他听几位新来的同伴在议论，说有一位老工匠，知识渊博，经他的手已经造了许多出名的建筑。那些诸侯达官们为了造出的房屋坚固气派，都愿意请他为自己建造城池、府邸，送重金请他去选址，立基。只是他的脾气古怪，收弟子的条件很苛刻。鲁班听说后，下定决心要找到这位老师傅，拜他为师，向他学艺。

鲁班向人打听后，经过一番周折来到了这位老师傅的家里。当时正是中午，老师傅正睡午觉，鲁班便在院子里等候。他把院子收拾得干干净净，把水缸挑满，又把院子里放的斧头磨得锃亮，把各种工具摆放整齐。不久，师傅醒来，站在他的身后看着他所做的一切，微微点头。鲁班发现老师傅和颜悦色地站在他的身后，连忙上前施礼，详细说明自己想拜师的来意。

老师傅收下了他这个徒弟，却不教他木工手艺，而是指着远处的山坡，让他去砍木头。鲁班每天早出晚归，一连砍了七天。他砍得很快，并把砍下的木头放得很整齐。师傅看了很满意。

第八天，师傅让他把砍下的木头都砍成四方形。鲁班不解其意，但遵命而行，就挥起斧头干起来，只见树皮和木屑从他的斧下飞舞着散落地上。功夫不负有心人，又用了七天，这些木头全变得方方正正，有棱有角了，像小山一样，堆在院子当中。师傅看了又很满意，于是把鲁班领进了一个房间参观。这间屋子里摆放着各种各样的木制模型，从各式桌椅，到多种房屋楼宇，无不小巧精致，和真的一样，只是尺寸缩小了许多。鲁班看了这些模型后爱不释手，可老师傅却让他从明天起将这些模型一件件地拆散，再一件件地装起来。鲁班实在不忍心将这么精致的东西拆散，但也只好照办。

## 做有心人

鲁班开始拆这些模型了，每拆一个部件之前，他都仔细观察它的部位、形状及大小，按拆下来的先后顺序放好。拆完一个模型后，又凭着自己的印象，把这些零件按顺序再组装起来，和原来的一模一样。

半年过去了，鲁班把所有的模型都重新拆装了一遍。这时他把师傅请进屋子去检查，师傅看他学得认真，要考考他这半年的长进。让他考试的内容就是同时拆下所有模型的构件之后，再重新组装成模型。只见鲁班拆下来的构件占了大半间屋子，在这一堆构件中，想要找一件适用的，真像在大海里捞针，很难想象鲁班还能把这一堆构件组装复原。

鲁班以往一个一个拆装时都动过脑筋，但像这样全拆完了然后再组装却没有做过。他整天埋在构件堆里，除了吃饭、睡觉就钻研这些模型，花了很大力气进行分类组装。半年过去了，功夫不负有心人，这一堆堆的构件终于又变成了整整齐齐的模型，立在了屋子中。他再一次把老师傅请进来。师傅看到他这么快就又把模型给组装起来，很满意。

师傅对鲁班说：“你做得很好，但这还不够，现在你已经知道如何组装这些模型了，你却不知道该如何独立地制造这些模型，从明天起，你需要自己来做这些模型。”

从此他又一头扎进那间屋子，在里面叮叮当地干起来。每天晚上，他都要从屋子里清扫出一大堆碎木屑，早晨又把整整齐齐的木料搬进屋子里。没过多久，一个个模型就制作成了，而且在有些地方还有所改进，使其更牢固，更精巧，比原来的还要好。

## 贵在创新

一年过去了，鲁班把所有的模型都做了一遍。这时，他问师傅：“我还需要做什么呢？”师傅说：“现在你要根据你自己的想象和你所学的东西，独立创造一个模型。记住，不要模仿现有的这些，但可以从中借鉴。”于是鲁班把自己又关在放模型的小屋里，对着这些模型陷入了沉思。

他想：我们还需要什么样的屋子呢？已有的这些屋子虽然很坚固，不怕风吹日晒，但它只能在原地不动，一遇雨雪，人们只能赶到屋子下面才不会被淋湿，能不能造一座可以活动的亭子，让人们能够携带呢？想到这里，他豁然开朗，就对着亭子的模型研究了起来，试着用木头做活动亭子。经过一番推敲，他找来细竹子和兽皮，用很细的竹条蒙上兽皮，在下面安上可以撑起竹条的“斗拱”。“斗拱”在中间的柄上可以上下活动，用时支起来就像一个小亭子，不用时合拢成一束，这就是伞的原型。

鲁班把他做的活动小亭给师傅看。师傅看他有这样的创新，眼中立刻放出兴奋的光彩。这是鲁班第一次看到师傅这样高兴。老师傅对鲁班说：“你创造出这种小亭子，可以造福多少人呀！你现在可以出师了，带着从我这儿学的本领，带着这个小亭子，让天下的百姓用它来遮雪避雨吧！”

于是，鲁班带着老师傅的嘱托，跑遍天下，到处做工，而且用自己的聪明才智发明创造了许多工艺品和工具，把它们传给后人。在土木建筑方面，两千多年来鲁班一直被木工、泥瓦匠尊称为祖师爷。

## 不断革新

有一次，鲁班奉命建造一座宫殿，工程规模浩大，工期却要求很短，而且干到中途，木料又用完了。所有的人都不得不停下来，赶去采木料。鲁班也亲自起早贪黑地带领徒弟们一边上山砍木头，一边加紧施工，生怕耽误了工期。鲁班在用斧子砍树时，觉得又费力，速度又慢，斧子用不了多久就钝了，还要去磨，能不能造出一种工具来代替斧子呢？这个想法一直萦绕在鲁班的心头。

有一天，他去山上砍木料，山路很陡，他用力抓住两边的杂草，吃力地向前行进。当他松开手时，一片茅草叶从他的手指间轻轻滑过，带来一阵剧痛，他仔细一看，手上留下了一条口子，鲜血正从伤口中渗出。

一片又轻又软的小草叶，竟能把手指划破！鲁班小心地摘下那片茅草叶，仔细地观看，发现在叶子的边缘有一排又细又尖的细齿。他试着用叶子在斧柄上拉过，叶子软软地歪到一边了，可还是在斧柄上留下了一条印迹，这给了鲁班以启发。他兴奋得转身就向山下跑，也顾不得身边的杂草，深一脚、浅一脚地赶回了工地。他找来了一把竹片，把它削薄，又在它的边缘削刮，在上边刻出一个个的“牙齿”，用这些齿在木料上来回地拉，果然拉出了一条深深的沟。但只用了几下，竹片上的齿就被磨平了。

他想，如果用比竹片更坚韧的铁片来做这些齿，不就能把木头很轻易地弄断了吗！于是鲁班拿着这些竹片来找铁匠，让铁匠照着竹片的样子打造出几根带齿的铁片来。他又给这些铁片装上了木制的柄，于是锯子就这样产生了。工匠们用锯子伐木头，又快，又省力。鲁班和他的徒弟们很快就把木料凑齐，宫殿也如期完工了。

两千多年过去了，锯子在工匠们的手中一代代流传至今，即使是现代化的电锯，也没有脱离开鲁班发明的锯子的基本原理。

史书上还记载，鲁班还帮助楚国建造过攻城用的云梯，墨子知道了，他不主张把这项发明用于战争，被楚国接受了，但云梯仍旧流传下来，被人们在多处使用。架在屋檐边，可以方便地上下房屋；架在河上，成为简易桥梁，人们可以顺利地通行。但也被后人用在战争中，那就只能根据战争的正义和非正义而言其利弊了。

据传说，鲁班还发明了许多工具，如工匠用的曲尺、墨斗、刨子、凿子、铲子等。在建筑雕刻方面，他设计过桥梁，刻制过立体石质的九洲地图。他还发明了石磨，可以用钥匙打开的“锁”，可以借助风力飞上天而不落下的木鸟，以及机动的木马车等。

鲁班的发明使当时和后来的工匠解除了大量原始繁重的体力劳动。尽管有许多成就是鲁班对众多工匠发明创造的继承和改良（发展），但他在古代土木建筑工艺方面确实不愧为杰出的大师。

虽然关于他的故事有许多是传说，但可以肯定，鲁班是我国古代一位很了不起的工程技术专家，是我国古代实用科技方面卓越的发明家。

（李松梅）

## 李 冰 ——古代杰出的水利专家 (公元前 3~2 世纪)

我国的四川省，一向有“天府之国”的美称，这与李冰父子率领民众修筑的伟大水利工程都江堰有着密切的关系。

### 治蜀必治水

两千多年前的战国时期，四川西部称为蜀国。那时水旱灾害连年发生，旱则赤地千里，涝则一片泽国，使老百姓家无隔夜粮，身无御寒衣。公元前 316 年，日益强盛的秦国灭掉了蜀国，改为蜀郡。秦昭王在公元前约 250 年任命李冰为蜀郡守。

李冰到蜀郡后，亲眼见到当地严重的水旱灾情，又听到民众要求治水的强烈呼声，认识到治蜀必治水。因此，李冰到任不久就着手进行大规模的治水工作。

首先李冰带领他的儿子二郎，还邀请了几位当地有经验的农民，沿着岷江跋山涉水进行实地考察和沿途访问。

岷江是长江上游一支较大的支流，发源于四川北部的岷山，上游沿江两岸山高谷深，水流湍急。从高山急流而下的江水流到灌县附近，地势突然平坦，所挟带的大量泥沙也就淤积在这里，抬高了河床，加剧了水患。特别是在灌县城外，还有一座玉垒山，挡住了岷江水东流的去路。因此，每年当山上积雪融化和夏秋洪水泛滥，猛涨的岷江水一出岷山就像脱了缰的野马，在川西平原上漫无边际地奔腾咆哮，几尺高的浪头，就如张着血盆大口的巨兽，将大片大片的庄稼吞没，将一幢幢房屋吞没，把一群群逃脱不及的人们吞没。等大水过后，幸存下来的人们回到一片荒凉的故乡，只能挣扎着在废墟上重建家园。可是平安的日子又能过多久呢？当第二年洪水再来的时候，又是家破人亡，流离失所。由于岷江流域地形特殊，常常是西边涝灾，东边旱灾。东边的地势较高，灌溉用水非常困难，竟是眼睁睁地望着地里的庄稼枯死。这样的灾情几乎年年发生，使这里的人们生活在痛苦的深渊中。

因此，征服岷江，变水害为水利，是当时蜀郡百姓的迫切愿望。李冰父子经过对岷江的水势和地形的勘察，弄清了水势和地势等情况，就制定了治理岷江的宏伟规划。

### 开凿玉垒山

李冰经过实地考察和勘测，决定先把玉垒山凿开一个缺口，使岷江的水分流一股到山的东边去，既可以分洪减灾，又可以引水灌田，一举两得。

凿山开始了，当地民众积极参加，很远就能听到开山人们的欢声笑语和叮叮当当的凿石声，很是热闹。

但开工不久，一根根铁钎折断了，一个个铁锤打秃了。由于玉垒山的石质坚硬，凿山非常困难，工程进展极其缓慢。李 9 冰号召大家出主意想办法。他听取并采纳了一位石匠提出的方法：先在岩石上开一些槽，在槽中和天然的石缝里填满干草和树枝点火燃烧，然后趁热浇

泼冷水，使岩石爆裂，这样开凿就省力多了。据说当时火光映红了天空，巨石的爆响声震撼着山河，玉垒山终于被凿开了约 20 米宽的山口。山口的形状像个瓶口，人们叫它“宝瓶口”。

在宝瓶口的右侧是玉垒山分离出来的一堆岩石，称做“离堆”。后人在离堆北端修建了伏龙观。传说李冰父子治水，曾制服岷江孽龙，锁于离堆下伏龙潭中，北宋初定名伏龙观。后来不断重修，自前至后逐级升高，后殿最高处为观澜亭，登临亭上可远眺索桥、鱼嘴及西岭雪峰。大殿内有李冰石刻雕像。现在离堆已建成了公园，到这里旅游的人络绎不绝。

玉垒山开凿成功了，人们欢欣鼓舞。等洪水到来时，成千上万的人跑到山顶上观望，李冰也在其中。他发现宝瓶口地势高，流入宝瓶口的水量不多，分洪的效果不理想，洪水大时西岸仍然会发生水灾。这使他很焦虑，李冰父子再次对岷江进行详细的调查和勘测，一个宏伟的筑堰方案又制定出来了。

### 筑成都江堰

李冰父子制定的宏伟方案，就是要在距离玉垒山稍远的江心修筑一道分水堰，把岷江的水在玉垒山面前分成两股，使其中的一股进入宝瓶口。

在两千多年前要在浪涛翻滚的江心筑起一道大堰来，谈何容易。开始李冰父子带领民众用往江心抛石筑堰的办法，石头小，水一冲即走，用大石块投入，也被冲得东摇西晃，多次试验都没有成功。李冰毫不灰心，继续寻找新的筑堰办法，他带领儿子二郎和几个随行人员逆江而上，再次走访考察。

他在一条小溪边，发现几个洗衣妇女，为了将浅浅的溪水聚深，她们有的把衣服放在竹篮中堵住水，有的在竹篮里放上一块竹席头，再装上石头挡住水流，形成一个小小的“水坝”。李冰受到启发，立刻想到竹笼装鹅卵石筑堰的方法。

李冰已经见到漫山遍野的竹子和就地可取的卵石，便马上回来发动民众砍伐竹子，请来竹工编竹笼，开始做用竹笼装鹅卵石在江中筑堰的试验。他发现竹笼小了是不行的，就让竹工编成长三丈直径两尺的大竹笼，装满鹅卵石，然后一个一个地沉入江心，终于在江心筑起了一条狭长的小岛似的分水大堰。

岷江水在这里分成两条支流。大堰西边的江水，流经原来的水道，为岷江的本流，人们称它为外江；在大堰东边水道的水，流经宝瓶口后，再分成许多大小沟渠、河道，组成一个纵横交错的扇形水网，灌溉成都平原的千里农田，最后通向长江的另一条支流沱江，人们称它为内江；大堰前端伸出一个尖头，指向岷江上游，远望好像一个大鱼头，取名叫它“鱼嘴”。大堰两侧垒砌了大卵石护堤，靠内江的一侧称为“内金刚堤”；靠外江的一侧称为“外金刚堤”。大堰筑成以后，从根本上消除了岷江流域的水旱灾害，这里的人们都可以安居乐业了。李冰给大堰起名叫“都安堰”，后来改称“都江堰”。

为了加强大堰的分洪减灾作用，李冰又指导民众在鱼嘴和离堆之间修建了“平水槽”和“飞沙堰”。平水槽是在鱼嘴的尾部和飞沙堰之间用以调节内、外江水量的一条水道。飞沙堰在宝瓶口对面，它是用竹笼装鹅卵石堆砌成的低堰，堰顶比堤岸低一些，高度适宜。洪水季节内江水量过大时，过剩的水可以漫过飞沙堰流到外江去，保障了内江灌溉区免遭水灾。

都江堰整个水利工程是由分水鱼嘴、宝瓶口和飞沙堰三个主要工程组成的。它的规模宏大，地点适宜，布局合理，工程规划相当完善。分水鱼嘴、飞沙堰和宝瓶口联合运用，能按着灌溉防洪的需要，分配洪水季节和枯水季节的水流量。李冰还让石匠做石人立在内、外江的进水口中，用来观测水位，要“水竭不至足，盛不没肩”。显然石人是起着测水标尺的作用。

按现代水利工程的原理看，飞沙堰有滚水坝的作用，宝瓶口有节制闸的功能，成功地运用了堰流原理，控制分水流量。这是我国历史上第一次采用中流作堰的宏伟水利工程。

### 深淘滩，低作堰

都江堰是把防洪与灌溉结合起来的综合性大型水利工程。李冰认为要彻底消除岷江的水患，还必须解决泥沙沉积淤塞河床的问题。于是又制定出科学的“深淘滩，低作堰”的岁修原则和岁修方法。人们称之为治水的三字经或六字诀。“深淘滩”是指淘挖淤积在江底的泥沙要淘到一定的深度。为此，李冰请石匠做石犀，埋在内、外江中，作为淘滩的深度标准，每年淘挖江底泥沙要见到石犀为止。“低作堰”是指飞沙堰堰顶要低一些，以免泄洪不畅。后人将这六字诀刻在为纪念李冰父子而建的二王庙的石壁上，很是醒目。

李冰还集中群众智慧，采用简便易行的用杓槎截水断流的方法，进行淘滩和维修堰堤。杓槎是用竹索将三根大木桩绑成的三角架。把一个个杓槎排列在江中，上面压上装满鹅卵石的竹笼，在迎水一面绑上竹席，再培上粘土和沙石，便成了一道临时的挡水坝，挡住水流。每年从霜降水量较小的时候开始，先在外江进水口截水断流，使外江水全部流入内江，挖出外江河道淤积的泥沙和整修堤坝。到立春季节外江岁修完工，再将杓槎移到内江进水口，使内江水全部流入外江，然后挖出内江和灌溉渠道里淤积的泥沙，同时进行平水槽和飞沙堰的维修工程。清明节前全部岁修完毕。而后便根据内江的需水量，逐渐拆除杓槎，放水灌溉。每年的清明节都要举行隆重的放水仪式，成千上万的人们聚集在江边观看放水的盛况，欢庆征服自然的胜利，同时也是表达对李冰父子修堰治水巨大贡献的纪念。

### “川祖”

都江堰的建成，不仅消除了岷江流域的水患，而且方便了航运。由于水流平稳了，江上的船只可以自由航行，岷山出产的木材梓、柏和大竹就能源源不断地运出蜀郡，促进了岷山的开发和蜀地经济的发展。特别是灌溉了成都平原及周围 14 个县的农田，面积达 300 多万亩（现 800 多万亩）。彻底改变了成都平原的面貌，把原来的水旱灾区变成了“水旱从人，沃野千里”的富饶粮仓，粮食运往全国各地。人们常说：“四川粮，天下尝”。其实，早在李冰时蜀郡便获得了“天府之国”的美称。

李冰父子在蜀郡除兴建都江堰外，还主持疏通了沱江、洛水、青衣江，以及修筑桥梁、开凿盐井等工程，为蜀郡人民创造了良好的生产和生活环境，深受人民的尊敬和怀念。至今四川人民尊称李冰为“川祖”，并且在都江堰东岸修建了一座“二王庙”。里面有李冰父子的塑像，高达数米。庙的四周

古木参天，林荫蔽日，已经成了游览避暑胜地。到过四川的人们几乎都要去那里游览参观，缅怀李冰父子的功绩。

都江堰虽然修建于两千多年前，可是它的规划、设计和施工方法都具有高度的科学性和创造性，在中国古代许多宏伟的水利工程中首屈一指，在世界上也是罕见的奇迹。

由此，可以看出李冰是我国古代一位掌握了丰富的科学知识，以科学的态度和方法，在实践中经过千辛万苦的努力而造福于人类的杰出的水利专家。

（王惠贞）

## 张 衡

### ——东汉时期著名科学家 (公元 78 ~ 139)

当你走进中国的天文馆、地震馆、科技馆以至历史博物馆，都可以在展厅的显著位置，看到一位远在 1800 多年前，我国东汉时期著名科学家——张衡的成果。他改制浑天仪，创制候风仪、地动仪，不仅是伟大的天文学家，天才的机械制造家，而且还是才华横溢的文学家和唯物主义思想家。这位文化巨人刻苦成才的历程和杰出的贡献，千百年来一直受到世人的敬仰。

### 有志人勤奋好学

张衡于公元 78 年出生在河南。他的祖上是南阳著名的大族，“其先出自张老，为晋大夫”。到他的曾祖父时期仍是个大地主。祖父张堪有很好的品德，年轻时曾因“让先父余财数百万与兄子”，受到光武帝刘秀的嘉许。张堪 16 岁时就被推荐到当时的京城长安受业。他天资聪慧，学业出众，京城里很多老学者都赞誉他为“圣童”。

张堪生前为官清廉，没有积蓄，他一去世，家境便很快衰落下来，到张衡幼年时期，已相当清苦了。建初年间（公元 76 ~ 84 年），南阳发生灾荒，米价昂贵，很多人都弃家出外谋生。一些和张衡的祖父有过交情的朋友，听说张堪去世后，家中生活很窘迫，曾“自往候视，厚赈贍之”。随着祖父早年的朋友相继去世，张衡家境愈益贫苦。

张衡的先人去世早，失去了靠祖荫入仕的条件。张衡想要改变这种贫困的家境，又不愿攀附权贵、打通关节去乞怜，便立志靠自己勤奋努力。他学习特别刻苦，达到“如川之逝，不舍昼夜”的程度。

张衡天资颖慧，勤奋好学。在他上学的书馆里，尽管他年龄小，可他读书多，成绩好，除了完成老师所教的功课外，还大量阅读课外书，少年时期便很会写文章，得到乡里邻人的称赞。他还对社会生产、生活中的事物，留心观察，勤问多思。因此他对问题的看法从小就有自己的主见，不随声附和。

当时盛行游学的风气，这正好能满足张衡好学的意愿，于是在他 17 岁那年，便只身离开家乡，踏上了旅行求知的征程。

张衡有宏伟的抱负，他希望能干一番轰轰烈烈的大事业，所以他就抓紧青年时期宝贵的时间，不知疲倦地学习。后来他在《应闲》一文中曾说：“一个人不应担心自己地位不高，而应该担心自己道德是否高尚；不应当为收入菲薄而害羞，而应当为知识不广博而耻辱。”所以张衡的学习内容不受仕途所需的局限，天文、地理、气象、历算等等他无所不学，其中尤其爱好文学。他的好友崔瑗说张衡：“没有他不学的学问，没有他不请教的老师，为一物不知以为耻，听到有教益的话他就非常高兴。”

### 知识渊博的“南阳通人”

当张衡在家读书的时候，也就是汉安帝永初二年（公元 108 年），张衡的同乡大将军邓骘要征聘他当自己的幕僚。但张衡不愿意去为大官僚装璜门面，而要做有一个有扎实学问的人，所以邓骘几次征召，他都婉言谢绝了。他

潜心研究了西汉末年大辞赋家扬雄的《太玄经》。这部书引起他极大的兴趣，使他由文学创作转到对科学、哲学的研究上来。

《太玄经》是仿《易经》的体裁而作的，道理很深，文字难懂，学者们很少有敢于问津的。扬雄没有想到，他死后近百年竟遇到知音。张衡如醉如痴，夜以继日披读“太玄”，不断为扬雄的深刻哲理而赞叹，并埋头注释《太玄经》。他一字一句深究细考，体会扬雄的微言大义，还作了《玄图》，形象地解释玄理。现在看来，扬雄的“太玄”属于二元论的思想体系。但他指出事物不是固定不变的，而是有发展、有变化的。这种朴素的辩证唯物思想倾向对张衡的影响很大。

《太玄经》中还涉及到很多有关天文、历算等方面的知识，这些知识引起了张衡极大的兴趣。但这些知识在《太玄经》中讲得都很简略，这对“为一物不知以为耻”的张衡来说，是不能满足的，从而激起了他进一步钻研探讨的欲望。自此以后，他三年苦读，逐字逐句地琢磨《太玄经》义，直到弄懂弄通，为研究天文、历算等自然科学问题铺垫了理论基础。

与此同时，张衡还精心研究了《墨经》。《墨经》是墨子后学进一步发展墨子思想学说的重要著作，概括了墨家关于认识论、逻辑学、经济学和自然科学的研究成果，其中包括我国最早的关于几何学、力学和光学方面的一些知识。自从汉武帝“罢黜百家、独尊儒术”以来，墨家经典早已湮没无闻，仕途利禄之人绝不问津，而张衡却能冲破儒家经典的束缚。他为了求得切实的学问，黄老、阴阳、儒、墨、道家无所不学，从中获得了别人不可企及的丰富的知识。

张衡对地理科学也很有研究，还曾画过地形图。据唐张彦远《历代名画记》载，“衡尝作地形图，至唐犹存”。

张衡的名气越来越大，他不但是文学上的歌赋大家，而且还是“中世阴阳”之宗，对天文、地理、历算、绘画等也很精通。他几乎无所不知，无所不晓，被众人誉为“南阳通人”。

## 太史令巧制浑天仪

汉元初二年（公元115年），汉安帝听说张衡在天文上有高深的造诣，就任命张衡为太史令，在九卿之一太常手下掌管“天时、星历”。张衡接任太史令以后，立即来到坐落在洛阳平昌门南的灵台。张衡登上灵台顶端，仰观天象，真是心旷神怡，有飘飘欲仙的感觉，他要在这里施展出他的聪明才智。

很快，张衡就发现，灵台的建筑虽然雄伟，但观天象的仪器却很陈旧，年久失修，不堪应用。他决定重新修造，特别是浑天仪，这是形象地体现浑天学说的一种重要的天文仪器，更应该好好地加以修改研制。

“浑天仪”，类似于现在的天球仪，用精铜铸成，主体是一个球体，代表天球。球体可以绕天轴转动。天轴和球面有两个交点，一个是北天极，一个是南天极。在球的表面上列有28星宿和其他恒星。

球面上还有天球赤道圈和黄道圈，二者成 $24^\circ$ 夹角，分列有24节气。球体外面有两圆环，一个是地平圈，一个是子午圈（通过南北天极和天顶的圆环）。天轴支架在子午圈上，和地平圈斜交成 $36^\circ$ 角，这也是浑天仪坐落处的洛阳地区的北极仰角及地理纬度。

为了使“浑天仪”能自行运转，张衡采用齿轮系统把浑天仪和计时用的漏壶联系起来，利用漏壶流水的力量推动齿轮，带动球体运转。通过恰当地选择齿轮的个数和齿数，巧妙地使浑天仪一昼夜运转一周，把天象变化形象地演示了出来，也被称为水运浑象。

水运浑象是世界上第一架有明确记载的用水力发动的天文仪器，其中应用的齿轮系和凸轮机构在当时可以说是相当复杂的。

张衡还写出了《灵宪》、《灵宪图》、《浑天仪图注》等天文学著作。他在《灵宪》等著作中，阐述了无限宇宙的思想，解释了月亮反射阳光和月食发生的原因。他对 2500 颗恒星的观测记录和“周天三百六十五度又四分之一度”的计算结果，其精确程度为近、现代天文学家所称道。

### 破迷信敢知“龙王”动向

古代巫师和方士经常制造一种隐语或预言，充当上天给人们的某种启示，并且以此来预测吉凶。这种隐语或预言就叫做“讖”。这种“讖”有图有文，所以又叫“图讖”。“纬”，原来是指天象的，后来统治者就利用天上的星象变化来附会人事，预示吉凶。一些方士化的儒生用这种观点来注释附会儒家的各种经典，这就是“纬书”。“图讖”和“纬书”都是神学迷信的产物，合称为“讖纬”。

“讖纬”之学在西汉末年逐渐流行，并于东汉时期大为兴盛起来。“讖纬”神学的猖獗不但污染了儒家经典，更恶劣的是严重阻碍了科学的发展。具有唯物主义进步思想的张衡，奋起展开了对“讖纬”神学的斗争。

张衡为批驳“图讖”，不但详细地研究了“讖纬”的由来和发展，而且对当时流传的 81 篇“讖纬”都逐一详加审核，所以他立言有据，驳斥切中要害。所谓“讖”，不过是古代巫覡用以占卜吉凶的符咒。他尖锐地批驳，既然“讖”可以“立言于前”，那么，大汉推翻暴秦，王莽篡汉这样的大事，“讖书”上为什么不说不说？既然能“有证于后”，那么，有人用“讖书”推言水灾，有人因信“讖”而弃家业、入山林，为什么都无效验？至于当朝顺帝废而复立，“讖纬”学家们为什么更是不谈？“讖纬”的虚妄，昭然若揭。这是那些“虚伪之徒”编造出来用以“欺世罔俗，以昧势位”的。

东汉时期，我国中原一带经常发生地震。当时人们对地震这种自然现象是无法理解的，只好归之于天意，认为是上天给人们的某种暗示。如公元 92 年那次地震，在《后汉书·五行志》中有这样一段记载，把地动山摇之因，归咎于“窦太后摄政，兄窦宪专权，将以是受祸也”。其实，地震的发生与否，与外戚专权无关，但在“讖纬”迷信泛滥的时代，人们对这种说法是深信不疑的。

收集各地的地震情况，是太史令的本职工作之一。张衡想造一架能测定地震的仪器，以便及时掌握全国各地的地震情况。当时朝廷上的一些达官贵人认为，地震是天意，想知“龙王”动向，是痴心妄想。张衡不相信这一套，认为地震是一种不受任何人旨意影响的自然现象。张衡造仪器，用人的力量来测定地震，实际上就是对“讖纬”迷信的否定。

张衡的地动仪于阳嘉元年（公元 132 年）制成了，这是世界上第一架观测和记录地震的仪器。公元 138 年 3 月 1 日，地动仪准确地报告了离洛阳千里之遥的陇西（位于今甘肃省西南部）发生的大地震。他的发明在人类同地

震作斗争的历史上写下了光辉的一页。

(董振坤、刘源鉴)

## 张仲景 ——中国古代的医圣 (约公元 154 ~ 219)

东汉末年，我国出现了一位伟大的临床医学家张仲景。他不仅有丰富的临床经验，以精湛的医术救治了不少病人，而且写出了一部创造性的医学巨著《伤寒杂病论》。这部巨著的问世，使我国临床医学和方剂学，发展到较为成熟的阶段。

张仲景，名机，南阳郡涅阳（今河南省邓县穰东镇张寨村，另说河南南阳市）人。生于东汉桓帝元嘉、永兴年间，（约公元 150 ~ 154 年），死于建安最后几年（约公元 215 ~ 219 年）。

### 乱世立志

张仲景出生在没落的官僚家庭。其父亲张宗汉是个读书人，在朝廷做官。由于家庭的特殊条件，使他从小有机会接触到许多典籍。他也笃实好学，博览群书，并且酷爱医学。他从史书上看到扁鹊望诊齐桓公的故事，对扁鹊高超的医术非常钦佩。“余每览越人入虢之诊，望齐侯之色，未尝不慨然叹其才秀也。”从此他对医学发生了浓厚的兴趣，这也为他后来成为一代名医奠定了基础。

当时社会，政治黑暗，朝政腐败。农民起义此起彼伏，兵祸绵延，到处都是战乱，黎民百姓饱受战乱之灾，加上疫病流行，很多人死于非命，真是“生灵涂炭，横尸遍野”，惨不忍睹。而官府衙门不想办法解救，却在一味地争权夺势，发动战争，欺压百姓。这使张仲景从小就厌恶官场，轻视仕途，怜悯百姓，萌发了学医救民的愿望。汉桓帝延熹四年（公元 161 年），他 10 岁左右时，就拜同郡医生张伯祖为师，学习医术。

张伯祖当时是一位有名的医家。他性格沉稳，生活简朴，对医学刻苦钻研。每次给病人看病、开方，都十分精心，深思熟虑。经他治疗过的病人，十有八九都能痊愈，他很受百姓尊重。张仲景跟他学医非常用心，无论是外出诊病、抄方抓药，还是上山采药、回家炮制，从不怕苦不怕累。张伯祖非常喜欢这个学生，把自己毕生行医积累的丰富经验，毫无保留地传给他。比张仲景年长的一个同乡何颀对他颇为了解，曾说：“君用思精而韵不高，后将为良医。”意思是说张仲景才思过人，善思好学，聪明稳重，但是没有做官的气质和风采，不宜做官。只要专心学医，将来一定能成为有名的医家。何颀的话更加坚定了张仲景学医的信心，从此他学习更加刻苦。他博览医书，广泛吸收各医家的经验用于临床诊断，进步很大，很快便成了一个有名气的医生，以至“青出于蓝而胜于蓝”，超过了他的老师。当时的人称赞他“其识用精微过其师”。

### 创新医术

古代封建社会，迷信巫术盛行，巫婆和妖道乘势兴起，坑害百姓，骗取钱财。不少贫苦人家有人得病，就请巫婆和妖道降妖捉怪，用符水治病，结果无辜地被病魔夺去了生命，落得人财两空。张仲景对这些巫医、妖道非常

痛恨。每次遇到他们装神弄鬼，误人性命，他就出面干预，理直气壮地和他们争辩，并用医疗实效来驳斥巫术迷信，奉劝人们相信医术。

有一次，他遇见一个妇女，一会儿哭一会儿笑，总是疑神疑鬼。病人家属听信巫婆的欺骗，以为这是“鬼怪缠身”，要请巫婆为她“驱邪”。张仲景观察了病人的气色和病态，又询问了病人的有关情况，然后对病人家属说：“她根本不是什么鬼怪缠身，而是‘热血入室’，是受了较大刺激造成的。她的病完全可以治好。真正的鬼怪是那些可恶的巫婆，她们是‘活鬼’，千万不能让她们缠住病人，否则病人会有生命危险。”在征得病人家属同意后，他研究了治疗方法，为病人扎了几针。几天后，那妇女的病慢慢好起来，疑鬼疑神的症状也消失了。张仲景又为她治疗了一段时间就痊愈了。从此，一些穷人生了病，便不再相信巫医的鬼话，而是找张仲景治病。张仲景解救了许多穷苦人。

为了使更多的病人能从巫术迷信中解脱出来，早日康复，张仲景刻苦探索，创立了许多新的医疗方法。一次，有个病人大便干结，排不出，吃不下饭，很虚弱。张仲景仔细做了检查，确认是高热引起的一种便秘症。当时碰到便秘，一般是让病人服用泻火的药。但是这个病人身体很虚弱，如果服用泻药，他会经受不住。但不用泻药，大便不通，热邪无法排除。怎么办呢？张仲景经过慎重考虑，决定做一种新的尝试：他取来一些蜂蜜并将它煎干，捏成细细的长条，制成“药锭”，慢慢地塞进病人的肛门。“药锭”进入肠道后，很快溶化，干结的大便被溶开，一会儿就排了下来。大便畅通，热邪排出体外，病人的病情立刻有了好转。这就是我国医学史上最早使用的肛门栓剂通便法。这种方法和原理至今还被临床采用，并拓展到其他一些疾病的治疗。

还有一次，张仲景外出，见许多人围着一个躺在地上的人叹息，有几个妇女在悲惨地啼哭。他一打听，知道那人因家里穷得活不下去就上吊自杀，被人们发现救下来时已经不能动弹了。张仲景得知距上吊的时间不太长，便赶紧吩咐把那人放在床板上，拉过棉被为他保暖。同时叫了两个身强力壮的年轻人，蹲在那人的旁边，一面按摩胸部，一面拿起双臂，一起一落地进行活动。张仲景自己则叉开双腿，蹲在床板上，用手掌抵住那人的腰部和腹部，随着手臂一起一落的动作，一松一压。不到半个时辰，那人竟然有了微弱的呼吸。张仲景关照大家不要停止动作，继续做下去。又过了一会儿，那人终于清醒过来。这就是现在在急救中广泛使用的人工呼吸。

## “辨证施治”

“辨证施治”也叫“辨证论治”，是中医学的专业术语。它是说，首先要运用各种诊断方法，辨别各种不同的症候，对病人的生理特点以及时令节气、地区环境、生活习俗等因素进行综合分析，研究其致病的原因，然后确定恰当的治疗方法。

中医看病，都非常重视“辨证施治”。但在张仲景之前，尚未形成系统完整的一套临床方法。张仲景把自己积累的经验教训进行了科学的总结，才形成了比较完善的体系。

有一次，两个病人同时来找张仲景看病，都说头痛、发烧、咳嗽、鼻塞。经过询问，原来二人都淋了一场大雨。张仲景给他们切了脉，确诊为感冒，

并给他们各开了剂量相同的麻黄汤，发汗解热。

第二天，一个病人的家属早早就跑来找张仲景，说病人服了药以后，出了一身大汗，但头痛得比昨天更厉害了。张仲景听后很纳闷儿，以为自己诊断出了差错，赶紧跑到另一个病人家里去探望。病人说服了药后出了一身汗，病好了一大半。张仲景更觉得奇怪，为什么同样的病，服相同的药，疗效却不一样呢？他仔细回忆昨天诊治时的情景，猛然想起在给第一个病人切脉时，病人手腕上有汗，脉也较弱，而第二个病人手腕上却无汗，他在诊断时忽略了这些差异。

病人本来就有汗，再服下发汗的药，不就更加虚弱了吗？这样不但治不好病，反而会使病情加重。于是他立即改变治疗方法，给病人重新开方抓药，结果病人的病情很快便好转了。

这件事给他留下了深刻的教训。同样是感冒，表症不同，治疗方法也不应相同。他认为各种治疗方法，需要医生根据实际情况运用，不能一成不变。

张仲景系统地总结了“辨证施治”，他的医术大大提高，技艺超群。张仲景行医到过很多城市，接触过许多政治家和文学家，这些人对张仲景都很敬重。建安年间一位有名的诗人，在朝廷作过侍中（一种官职），名叫王仲宣，与张仲景有较深的交往。张仲景与他接触几次后，就辨出他身上潜伏着一种名叫“痲疾”（麻疯病）的病原。张仲景对他说：“你身上有一种病，得早点医治，要不然到40岁时会脱眉毛，脱眉至半年，将会有生命危险。我劝你还是先服几服五石汤。”当时王仲宣才二十几岁。患有“痲疾”在那时是非常危险的，也被认为是很丢脸的事。所以张仲景不说出病名，只说出症状。王仲宣听懂了他的意思，但以为是吓唬自己，便没有听张仲景的劝告。不久二人再次相见，张仲景问王仲宣：“你服过五石汤了吗？”王仲宣有些反感地说：“服过了。”张仲景仔细观察了他的气色说：“不像，看你的气色，肯定没有服过。为什么你不听从医生的劝告，而轻视自己的生命呢？我劝你还是赶快服些吧，不然就麻烦啦！”可王仲宣还是不信，未按张仲景说的做。果然20年后，王仲宣开始脱眉，脱眉到第187天，便不治身亡。可惜这位极有才华的文学家，过早地离开了人世。

## 撰写巨著

尽管张仲景从小就厌恶官场，轻视仕途。但由于他父亲曾在朝廷做过官，对参加科举考试，以谋得一官半职很是看重，就要张仲景参加考试。古时的人以不忠不孝为最大耻辱，尽管张仲景很不情愿，但也不愿违背父命，落一个不孝之子的名声。因此在灵帝时（约公元168~188年），他参加了考试并且中了“举人”。在建安年间（公元196~219年），被朝廷派到长沙做太守。但他仍用自己的医术，为百姓解除病痛。在封建时代，做官的不能随便进入民宅，接近百姓。可是不接触百姓，就不能为他们治疗，自己的医术也就不能长进。于是张仲景想了一个办法，择定每月初一和十五两天，大开衙门，不问政事，让有病的百姓进来，他端端正正地坐在大堂上，挨个地仔细为群众诊治。他让衙役贴出安民告示，告诉老百姓这一消息。他的举动在当地产生了强烈的震动，老百姓无不拍手称快，对张仲景更加拥戴。时间久了便形成了惯例，每逢农历初一和十五的日子，他的衙门前便聚集了来自各方求医看病的群众，甚至有些人带着行李远道而来。后来人们就把坐在药铺里给人

看病的医生，通称为“坐堂医生”，用来纪念张仲景。

张仲景看到百姓对他非常信任，在医术上更加精益求精，不断探索。他大量采集民间验方，进行认真研究。有时甚至不畏路途遥远，拜师取经。有一次他听说襄阳城里同济堂有个绰号“王神仙”的名医，对治疗扼背疮很有经验。他立即带着行李，长途跋涉几百里，去拜“王神仙”为师。对“王神仙”在药性、医道各方面的独到之处都用心学习研究，获益很大。

虽然张仲景的医术非常高超，但有些病他也不能医治。俗话说，“大兵之后，必有灾年”。东汉末年，战乱频繁，不断的战争导致瘟疫流行。建安年间，瘟疫大流行，前后达5次之多，使很多人丧生，一些市镇变成了空城，其中尤以死于伤寒病的人最多。如张仲景的家族，原来有200多人，自汉献帝建安元年（公元196年）以来，在不到10年的时间里，就死了三分之二，其中有十分之七是死于伤寒病。一些庸医便趁火打劫，不给病人认真诊脉，“按寸不及尺，握手不及足”，和病人相对片刻，便开方抓药，只知道赚昧心钱。更多的人，虽师承名医，却不思进取，因循守旧，不精心研究医方、医术，以解救百姓的病痛，而是竞相追逐权势荣耀，忘记了自己的本分。张仲景对这些人非常气愤，痛加斥责，他决心要控制瘟疫的流行，根治伤寒病。从此他“勤求古训，博采众方”，刻苦研读《素问》、《灵枢》、《八十一难》、《阴阳大论》、《胎产药录》等古代医书，继承《内经》等古典医籍的基本理论，广泛借鉴其他医家的治疗方法，结合个人临床诊断经验，研究治疗伤寒杂病的方法，并于建安十年（公元205年）开始着手撰写《伤寒杂病论》。

这时候，东汉王朝四分五裂，张仲景官不能做，家也难回。于是他就到岭南隐居，专心研究医学，撰写医书。到建安十五年，终于写成了划时代的临床医学名著《伤寒杂病论》，共十六卷。经后人整理成为《伤寒论》和《金匱要略》两本书。《伤寒杂病论》系统地概括了“辨证施治”的理论，为我国中医病因学说和方剂学说的发展做出了重要贡献。后来该书被奉为“方书之祖”，张仲景也被誉为“经方大师”。

张仲景写成该书后仍专心研究医学，直到与世长辞。晋武帝司马炎统一天下后的公元285年，张仲景的遗体才被后人运回故乡安葬，并在南阳修建了医圣祠和仲景墓。

（阎晓强）

## 马 钧

### ——三国时期的机械大师

(公元 2 世纪)

马钧，三国时期魏国扶风（今陕西兴平东南）人，是我国古代的机械大师。他有不少的发明创造，对当时生产力的发展起了相当大的作用。因他在传动机械方面有很深的造诣，当时人们对他的评价很高，称他为“天下之名巧”。

### 改进织绫机

约自公元前 2 世纪开始，有一条横贯亚洲的交通通道，东起渭水流域，向西通过河西走廊，再经新疆而抵地中海并转罗马各地。这条联系欧亚非与中国的古交通通道，就是举世闻名的丝绸之路。连绵不断的骆驼队、马车队、马帮队，满载着蚕丝和绫绸，从中国内地通往中亚与欧非许多国家，历经千余年。

丝绸队通过的地方，有个扶风县，这里大多数人家都以织绫为业。每天晚饭后，家家都传出叽咕叽咕的织绫声，一直到深夜。

在一座茅草房里，穷苦的母子二人正在油灯下做活：母亲织绫，青年在做木雕工艺活。母亲不时地催促儿子去睡觉，自己却在织机上艰难地织着，直到筋疲力尽，实在踏不动织机了，才停下来休息。

这个青年叫马钧，家穷读不起书，但求知欲很强，平时特别喜欢观察事物，善于动手，练得心灵手巧。当时穷人全靠两只手养家糊口，马钧虽然有一手好木雕手艺，可家中的柴米大多还要靠母亲繁重的织绫劳动去换得，他心里很不是滋味。

当时的织绫机叫提花机，是汉昭帝时一位不知名的女发明家创造的。绫是表面光洁如镜的提花丝织品。为了织出复杂精美的花纹图案，经线要分成几十组，每组经线由一“综”控制。“综”是使经线上下开合交替的接受纬线的装置，而每一“综”则由一个叫蹀的踏具操纵。提花机最初为 120 经 120 蹀，后来虽已有改进但仍然要用 50 或 60 根经线织绫，每穿一根纬线就得踩 50~60 下蹀，劳动强度极高，效率很低，年老妇女织起来非常吃力。能不能将织绫机改造得省力一些呢？马钧认真观察母亲织绫的一举一动，并蹲下身子仔细分析绫机的部件。看起来，改进绫机，关键是把蹀的数量减少。马钧看了又想，想了又看，还是想不出办法来，于是他慢慢踱到村外大路上。

大路边上长着一棵野核桃树，一群孩子正围着它打转，想把核桃弄下来。一个孩子爬上了树，可核桃长在树枝上，他刚伸手，树枝一晃，差点掉了下来，小伙伴赶紧让他下来。有的小孩捡起石头土块往上扔，不仅未打下核桃，石块掉下来，差点砸伤了自己。这时，一个外号叫机灵鬼的孩子马上想了个主意，他叫大家解下裤带结成一根长绳，在一端系上石块，使劲往树上一甩，绳子从一根树枝上绕了过去。然后把绳子两端捏在手里，使劲一拉，一下子掉下来十多个核桃，再一摇晃又掉下来不少，孩子们欢呼跳跃，纷纷趴下来捡。

突然，马钧眼睛一亮，从孩子们的举动中得到了启发：长绳一次能摇下来很多核桃，如果用一大块蹀代替许多小蹀，蹀的数量能大大减少，踩起来

就省力了。

他奔回家中，立即动手，又锯又刨，两天后做成了 12 块蹯板，以及关连的机械，然后把新蹯板安装在绫机上。

傍晚时分，马钧坐在绫机上，将第一块蹯板试踩了一下，虽然费了很大的劲，可是他看到，绫机上的经线倒是一下子给提起了十来根。成功在望，马钧高兴极了！

为什么踩起来还那么费劲呢？马钧有个追根究底的习惯，他钻进绫机下面，仔细研究，发现是蹯板离座位太远，所以踩起来吃力。另一原因是，蹯板和关连的部件都是新做的，木料未干透，所以转动不灵活。经过改进，果然灵活省力。

马钧便把绫机一律改为 12 蹯，简化了操作工序，降低了劳动强度，生产效率提高了四五倍。各地都很快采用马钧的新绫机，使绫的生产大幅度提高，促进了中国纺织业的发展。

## 再造指南车

新式织机的制造成功和迅速推广，使马钧远近闻名，连在京城洛阳的魏明帝也知道了。魏明帝将马钧调进京都，给了他一个“给事中”的官职。这是一个顾问性质的官，没有什么实权。马钧一点也不在乎，他的兴趣本来就在机械方面，正好可以整天和能工巧匠们在一起切磋技艺，使他广收百家之长，思路 and 眼界大开，进一步提高了机械制造技术水平。

一天散朝，许多大臣围在一起玩一件“宝贝”：一个四方铜盘，中间转着一只汤匙，汤匙停住后，匙柄正好指向南方。马钧上前一看，心里就明白，这是古代的指南器——司南。

这些人当中，有个魏明帝的亲信，叫高堂隆，他夸夸其谈：“你们大概都不认识吧？这叫司南。”说完他用力再拨了一下汤匙，停住后匙柄又直指南方。他很得意地卖弄道：“看见了吗？由于匙柄永指南方，所以叫司南。据说古代还有指南车，但那仅仅是传说而已。”魏明帝的另一亲信秦朗也随声附和地说古代指南车是虚构的传说，未必真有。

突然，一个宏亮的声音肯定地说：“古代是有过指南车的，只要动脑筋，这种东西是可以再造出来的。”

诸大臣大吃一惊，定睛一看，原来是新到京都的给事中马钧。不少人替他捏一把冷汗，认为年轻人不知天高地厚，得罪高堂隆肯定要吃大亏。

高堂隆还很少碰到有人乱插嘴，更没有人敢发表与他不同的见解，今天马钧竟敢顶他，非常气愤。但他表面不动声色，却把事情奏告了魏明帝：马钧会造指南车。高堂隆心想，马钧造不出指南车，皇上必然发怒，那就有马钧的好戏看了。

魏明帝听奏后，果然下诏要马钧造指南车。

究竟有无指南车呢？传说炎帝族的首领神农氏和九黎族的首领蚩尤作战，由于战场上起了大雾，炎帝的士兵摸不清东西南北，迷失了方向，结果被蚩尤打得大败。

炎帝族请另一部落首领黄帝来助战，黄帝造了一辆指南车，能在雾中明辨方向，就打败了蚩尤。此传说有文字记载。

据传 3000 多年前，周朝的政治家周公，也造过指南车，送给一位部落首

领带回南方去了。

马钧接到魏明帝的诏后，经过连日废寝忘食的努力，绘制了图形，设计了制造方案，终于造成了指南车。魏明帝兴高采烈地观看了指南车，非常佩服马钧的灵巧能干。

### “水转百戏图”

封建统治者总是贪图享乐，他们妻妾成群，皇帝就有“三宫六院七十二妃子”，其他有名无名的不计其数。不少后宫妃子一辈子未见过皇帝的面。宫里养有成百上千的歌伎舞女，供皇帝享乐。有人进献一种百戏模型给魏明帝，这种“百戏图”造型精美，但不能活动。

高堂隆原想以造指南车来陷害马钧，不想马钧真的制造成功，而且得到魏明帝的夸奖，心里很不是滋味，但面上却不敢表现出来。不久他心生一计，想再次难倒马钧。

一天，趁魏明帝正在欣赏“百戏图”，高堂隆凑到跟前说：“马钧心灵手巧，陛下何不下旨，叫他让这套木偶能活动起来呢？”

魏明帝听了很是高兴，立即下诏交给马钧一套“百戏图”，让他把这套木偶活动起来。

马钧接下了“百戏图”，经过几天的琢磨研究，心中已有了底谱。他重新雕刻了木人，暗中设下了机关，利用水力将它发动，制成活动的“百戏图”，叫“水转百戏图”。只要把机关一开，乐工木偶们立即击鼓吹箫，歌女木偶们翩翩起舞。杂技木偶的表演更是精采，有的叠罗汉，有的翻滚、抛球，有的在绳索上作惊险的动作。表演变化多端，维妙维肖，极为生动有趣。

尽管“水转百戏图”对生产没有什么实际意义，但作为机械发明，其复杂和精巧都达到了新水平。它充分展示了马钧在机械传动设计与制造方面的才能，也标志马钧的制造技艺登上了新高峰。

### 新式龙骨车

指南车和“水转百戏图”的制造成功，使宫廷好不热闹，它们成了皇帝、大臣和后妃们娱乐观赏的重要玩艺儿。马钧不爱凑热闹，一天他穿了便装，独自出宫，来到南门口。

他看到一片空旷的高地上种着蔬菜，但因附近池塘地势太低，无法引水灌溉，农民只好吃力地挑水浇菜。

趁这些农民休息的时候，马钧走到他们中间聊天、询问，跟他们商量用什么方法把水引上高地。看起来，用杠杆吊水，轱辘吸水等老办法都不行，还得另打主意。

马钧一路想，一路往前走，不觉出了南门。忽然看到两个壮汉子正在用系着绳索的畚箕戽水，他们是想把一条水浜弄干，从那里抓鱼捉鳖。

马钧心里突然亮堂了：畚箕，这也可以当作汲水工具，如果模仿畚箕形状，多做些木叶，装成连续戽水的机械，不就是汲水机了吗？只要能将水戽到高地，再多开些沟，就可以灌溉整块菜地了。

马钧连夜画好图纸，找来几名能工巧匠，大家一起制造。经过多次试验、改进，一架新式汲水机终于制成了。他们马上到菜地试验，两个木匠跳上去

踩动，吱嘎—吱嘎……，一会儿菜地畦沟里就灌满了水。

当地农民欢天喜地，奔走相告，汲水机械迅速得到推广。有了汲水机械，天旱，地势高，也能安上它来抗旱救灾，不用再挑水受累了。以后人们管马钧制造的汲水机械叫水车龙骨车，也有叫翻车、踏车的。它运送和安装都很简便，运作时可以两个人踩，也可以四个人踩，还有用手推动的。这是当时最先进的生产工具之一。广大农村运用非常普遍，一直延续了1000多年。直到今天，在某些电力不足的山区，特别在抗旱救灾的斗争中，马钧发明的水车还发挥着重要作用。

## 连弩与发石车

马钧一生在机械上的发明是多方面的，在军用武器制造上也卓有成就。

一次，蜀、魏交兵，诸葛亮又是大开城门，曾有“空城计”教训的魏将见后哈哈大笑：这又是诸葛亮的诡计，命令众士兵冲锋攻城，“活捉诸葛亮”。魏兵呐喊着向城门冲击。忽听一声梆子响，城门内飞箭如雨密集射出。冲在前面的魏军士兵中箭纷纷倒地，后面士兵收不住脚，继续往前拥，城楼上也有密集的箭群飞来，魏兵一下中箭死伤上千人，魏将慌忙下令鸣金收兵。城内蜀军冲出追杀，魏军争相逃命，死伤不计其数。事后才知道这是诸葛亮发明的新武器——连弩，是能连续发射的机械弓。一次可放10支箭，能瞄准，发射速度快，确实是叫人胆寒的新式武器。

魏国的将军好不容易在战场上捡到一副，立即派人送到京都，请马钧看，要求能照样多造一些。马钧经过观察与实验后说：“巧则巧矣，未能尽善。”

后经过马钧的改进，连弩一次能放50支箭，提高了效率4倍，在战场上发挥了重要作用。

以后，马钧又研制了一种新武器——发石车。它能将又重又大的石块发射出去，用于攻城破阵，常常把敌兵砸得头破血流。但如果对方在城上或阵地上悬挂浸湿的牛皮，石块砸上去只发出“噗、噗，咚、咚”的响声，人躲在这种又牢又韧的牛皮背后，一点也伤不着。

马钧又想法提高石车的发射力量。一次他看见小驴拉碾磨面，碾盘上的粮粒随着碾盘飞快地转动，靠近碾盘中心的只是滚动着，而靠近碾盘边的却飞出了碾盘。离中心越远，飞出去的速度越大。他眼睛一亮，似有所悟。他又用一根细绳系一块小石在空中挥舞，发现绳子越长，舞动的速度越快，石子飞出去越远。

经过观察与实验，他改进了发石车的设计方案，制成了一架直立的大轮盘转轮式发石车。在京都试验这天，魏军士兵争先恐后来观看。只见轮圈上系着几十块砖石，架子上端装着一把可以活动的快刀，当转轮速度达到最快时，快刀突出，割断绳子，几十块砖石高速飞出几百米远，把两棵大树间悬挂的湿牛皮打得全是窟窿，几乎成了筛子。士兵们先是惊得目瞪口呆，继而迸发出雷鸣般的掌声，欢呼马钧为他们制成了威力无比的攻城破敌新武器。

与马钧同时代的文学家称赞说：“马先生之巧，虽古之鲁班、墨子，近世之张衡，也不见得能超过他。”

（魏 文）

祖冲之  
——杰出的数学家和天文学家  
(公元 429 ~ 500)

在我国古代南北朝时期的南朝，有一位杰出的科学家——祖冲之。他生于公元 429 年 4 月 20 日。字文远，祖籍是范阳郡迺县（今河北涿源县）。因为战乱，后来迁居到了江南。

好问的孩子

祖冲之的父亲和祖父都喜欢数学，对天文历法也很有研究，这无疑给了祖冲之以很大的影响。

祖父名叫祖昌，任大匠卿，是主管建筑工程的高级官员。他外出勘察时，常常带祖冲之一起去。工地上有许多工匠，他们能算能画，祖冲之见了敬佩极了。

工地周围还有很多孩子，他们会爬树，会游泳，会抓虫，还认识很多花草树木。祖冲之非常喜欢与他们一起玩耍，因为从他们那里他能学到很多知识。最有趣的莫过于看他们数星星，孩子们指着天空告诉他，哪个是牛郎星，哪个是织女星，两颗星之间的光带叫银河。并告诉他怎样找北斗星：在北边的天空中排列有 7 颗亮星，其中 4 颗星组成斗魁，另外 3 颗星组成斗柄，组合在一起形成一个勺形，这就是北斗星；将斗魁中的两颗星连成线，并向北延长约 5 倍的地方，有颗亮晶晶的星就是北极星，当你夜晚迷失了方向，可以找到北极星来帮你辨清方向。小伙伴们还告诉他，斗柄随季节的变化在不停地改变方向……。小冲之在一旁听着真是入了迷，这天空中有多少有趣的事情呀？

幼年的祖冲之对什么都好奇、好学。他见村里的人们经常唱一首歌谣，他就一板一眼的跟着背诵：

初一看不见，  
初二一根线，  
初三、初四镰刀月，  
初七、初八月半边，  
直到十五月团圆。  
十七、十八月迟出，  
廿二半夜见半圆。  
一天更比一天瘦，  
廿九、三十月难见。

小冲之一边摇头晃脑地背着，一边心里琢磨着，为啥偏偏十五月儿圆？为了搞清这个问题，他跑到爷爷的身边，扯着他的袖子问起来。爷爷回答说：“孩子，月有迟早、圆缺，‘月相’有自己的规矩，人们制定历法的时候，根据月亮在天上的圆缺排定每月的日子，把看不见月亮的那天定为初一，叫‘朔’。把月儿最圆的那天就定为十五，叫‘望’”。小冲之虽然不能完全听懂爷爷说的话，可有一点他明白了：不是因为十五月儿就圆，而是月儿圆的那天人们把它定为十五。他第一次尝到了想问题，问问题可以得到知识的甜头。从此后，他便常缠着祖父问这问那。

祖冲之最不喜欢读那些枯燥无味的经书。为此，常常遭到父亲的训斥：“你这小子，没出息！”这时，在一旁的祖父就帮他解围，说：“只会死记硬背，不会动手动脑才没出息！”就这样，冬去春来，祖冲之一年年长大，他从父辈那里学到了不少知识，懂得了不少道理。俗话说，“多问的人将多闻”。

### 好动脑筋的少年

祖冲之常常钻到父亲或祖父的书房找书看。一次，他看完汉代天文学家张衡写的文章后，走进爷爷的书房。爷爷指着一个半边白色、半边黑色的木球问他：“为什么月亮会成这样子？”小冲之歪着头想了想，两只小手一拍，答道：“我知道，张衡说月亮本身不发光，朝着太阳的一面由于受到太阳的照射后，又把太阳光反射给了地面，所以我们看到它有光亮。背着太阳的一面则没光亮，因此就像这个木球，一半白一半黑。”

爷爷高兴地说：“对。你再想想，月亮为什么有圆有缺呢？”祖冲之看着木球想了想，说：“人站在地上正对着月亮发光的一面，就看到满月，侧对着发光的一面就是半月。侧得越多，见到的月亮就越小，成了月牙形……”爷爷高兴得胡子都翘起来了，说：“你说得对。如果日月相对，地在中间，太阳光被地遮住照不到月亮上时，会发生什么现象呢？”小冲之立刻回答：“月食。”

从这以后，祖冲之对有关天文的书产生了更加浓厚的兴趣。他一边看着书，一边转动着木球琢磨着。

有一天，他听说有个叫何承天的官员，研究天文很有成就，就缠着祖父去拜访他。何承天见他对天文这么感兴趣，便说：“孩子，研究天文，很辛苦，既不能升官，也不能发财，何苦呢？”祖冲之回答说：“我不想升官发财，只想弄清天地的秘密。”

何承天见他有志气，便带他到了后院。见到一个由砖砌成的圆池，中间立着一根木杆。祖冲之便问：“这是干什么用的？”何爷爷告诉他：“这叫土圭，用来测量太阳的位置。”小冲之迷惑不解地问：“木杆这样短，太阳那么高，怎么量呀？”

何爷爷笑笑说：“不是用木杆量，而是根据杆影的方向和长度来量。早晨，太阳从东方升起，杆影朝西，很长。慢慢地杆影移向西北，越来越短。到正午，太阳升得最高，杆影最短。下午杆影又渐渐变长，转向东方，那就是夕阳西下了。”

祖冲之见地上有一条用砖石砌成的长长的线，便问：“这条线管什么用？”何爷爷告诉他：“这是正北线。正午时，杆影落到线上，我就能看出杆影的长度，每天都不一样。”祖冲之又问：“何爷爷，‘夏至’太阳在天空最高，杆影最短；‘冬至’太阳在天空最低，杆影最长，您说对吗？”何承天听了，赞许地连连点头，说：“对、对、对！你真是个爱动脑筋的好孩子。”

就这样，何承天把祖冲之引入了研究历法的大门。

祖冲之生活的年代是公元5世纪。当时已经有相当先进的历法。古人依照月亮变化运行的规律，把第一次见到月圆到第二次见到月圆之间的时间，规定为一个月。这个月大约是二十九天多一点。一年十二个月，这就是我们中国人采用的阴历。同时，人们经观测，掌握了四季变化与太阳的关系，并将这变化的一个周期定为一年，这就是人们常用的阳历。阴阳历相比较，阳历一年的天数比阴历长11天多。为了解决这个问题，把这两种运算天数的历法统一起来，古人用“19年7闰”的办法，也就是说19年中规定了7个闰年。12个月为一年的称为“平年”，13个月为一年的称为“闰年”。这就是“闰月法”。

祖冲之经过认真地观测、精密地推算，发现古人的这种办法并不很精确，这里面还有着 $1/28429$ 的差距。因此，他把19年7闰改为391年中有144个闰年。这就大大缩小了两种历法天数之间的差距。

公元462年，祖冲之经过多年的查阅、比较和研究古代天文历法方面的资料，进行了多次的科学实验，终于制成了《大明历》。这一年他才33岁。

在制《大明历》时，他首先将“岁差”应用到历法中。他进行了“交点月”方面的研究，为准确地推算出日食、月食的发生时间提供了条件。这是他在天文、历法方面的又一个创举。

## 不畏权贵

当祖冲之将他多年的心血——《大明历》公布于世时，却遭到了戴法兴等权臣们的责难。为此，他向皇帝上了一本奏章。这是一篇很有说服力的文章，详细阐述了他研究历法的经过，驳斥了戴法兴等人的言论。

他在文章中说：我这个人愚笨迟钝，但把全部的精力都用在了天文、历算方面。我翻阅了古今文献。对于唐尧、夏禹、周代、汉代的历法，都进行了仔细地研究；我用尽了各种运算方法，分辨了各种数据，如《九章》中，对球体的运算就存在错误，但汉代的科学家张衡没有发现它，还是依照旧说；汉代的铜斛上刻着铭文，那是刘歆弄的，数据完全错了，这些都是历算家们的大缺点。《乾象历》和《景初历》的朔望月周期，在观测上虽然准确，但在运算上存在很多错误；到了东汉的郑玄，三国的阚泽、虞翻、刘徽，他们虽然精通多种学科，但在历法计算上也出现了疏忽和差错。我抽出一些空暇时间，一一校正了他们的谬误。

我自信证据确凿，计算也较精密，这就是我敢于相信自己的结论是对的，而不凭空盲信古人的原因。

他还说：我研究了当代天文学家何承天创制的《元嘉历》，那上面规定的冬至和夏至，都比实际的天象早；闰月也提前了一个月；金、木、水、火、土，这五个星的运行会合周期，也有40天的差错；在推算月亮运行时，凭空增加了一项“速度差”，但有些必要的数字，却反而没有。这些都是以前历法上的差错，在我的新历法中都得到了纠正。

他又说我所创造的《大明历》，既系统地清理了历法发展的源流，又去粗存精，使得天象的观测符合日月运行的实际情况。可是，有人不仅不加肯定，反而进行讥笑诋毁，这不是很可惜吗？

然后，祖冲之以他实际的观察和精密的运算结果，逐条的驳斥了戴法兴等人的责难，捍卫了真理。

祖冲之创制的新历法，有很多计算和现代科学测算接近。但当时，封建帝王不重视科学，直到 48 年后才下诏推行。

从这里我们可以看出，祖冲之不畏劳苦，几十年如一日，搜集资料、研究比较各种有关数据，认真、仔细地进行观察和运算，对待科学一丝不苟。同时，虚心地学习和吸收古人的研究成果，而不是盲从地崇拜先人，有理有据地指出先人成果中的不足和谬误，在此基础上进行创新。

更可贵的一点是，他不畏权贵，不怕各种议论和责难，勇于为真理而斗争。这种难能可贵的精神，值得我们学习。

## 沙里淘金

祖冲之自幼喜欢数学，在父亲和祖父的指导下学习了很多数学方面的知识。一次，父亲从书架上给他拿了一本《周髀算经》，这是一本西汉或更早的著名的数学书。书中讲到圆的周长为直径的 3 倍。于是，他就用绳子量车轮，进行验证，结果却发现车轮的周长比车轮直径的 3 倍还多一点。他又去量盆子，结果还是一样。他想圆周并不完全是直径的 3 倍，那么圆周究竟比 3 个直径长多少呢？

对于这个问题，自古以来，就有很多数学家花费了大量的心血，想要求得准确的数值。这是一个很耐人寻味的问题。人们把它称为圆周率，即圆的周长与其直径长之比。通常用希腊字母  $\pi$  来表示。

我国对  $\pi$  值的研究，也很早就开始了。在公元前 100 多年的一部《周髀算经》里，有“周三径一”的记载，也就是说  $\pi=3$ 。东汉时，张衡认为

$$\pi = \sqrt{10} = 3.16。三国时，刘徽算出  $\pi = \frac{157}{50} = 3.14$ ，后来又算出  $\pi = \frac{3927}{1250} = 3.1416$ 。$$

科学是没有止境的，也是没有平坦的道路可走的，只有不畏艰险，不怕困难的人才能攀登科学的顶峰。祖冲之就是这样的一位科学家。他为了把这个数值计算得更加准确，研读了大量数学书，并且一步一步地、坚持不懈地、认真仔细地进行演算，终于算出圆周率介于 3.1415926 与 3.1415927 之间。直到 1000 年后的 15 世纪阿拉伯数学家阿尔·卡西和 16 世纪法国数学家 F·韦达才得到更精确的结果。

祖冲之还提出了  $\pi$  的约率  $\frac{22}{7}$  和密率  $\frac{355}{113}$ 。这个密率值要

比德国数学家奥托及荷兰工程师安托尼兹计算的结果早 1000 多年。因此日本数学家三上义夫建议，把原来以安托尼兹命名的密率，改为“祖率”，以此纪念祖冲之。

祖冲之是如何在 1500 多年前算出这样精确的结果的呢？要知道当时还没有现代化的计算工具，都是用筹码（小竹棍）进行计算的。他常常天不亮就起床，一遍又一遍地挪动筹码，直到夜深。他在地上划了一个直径为一丈的大圆，采用刘徽的“割圆术”，从圆内接正 6 边形开始，一直算到圆内接正 12288 边的多边形。

科学的道路是没有捷径的。要使内接正多边形的数目连翻 11 番，每翻 1

番，至少要运算 7 次加、减，还要进行 12 位小数的 2 次乘方、2 次开方。不肯下工夫、不肯钻研的人，是绝对无法完成这么巨大的运算工程的。

其实，有不少的科学家，天赋不见得比别人高很多，他们成功的奥秘之一就在于“下苦功”。进行科学研究，最忌与苦干实干相反的大话、空话。要创造，就需下苦功、真功、长功。不吃苦中苦，哪得创造甜。

著名的生理学家巴甫洛夫谆谆告诫人们：“要做科学的苦工，要养成严谨忍耐的习惯，要学会干科学中的粗活儿。”

科学就是这样，件件发明创造都是“苦工”、“粗活儿”、“琐细工作”，是“精雕细刻”的结晶，是沙里淘出的金子。祖冲之所从事的就是沙里淘金的工作。

### 月亮上的中国人名

祖冲之除了上述贡献之外，还以精确的计算，改造了指南车，制作了水推磨、千里船等，对后世都有重大的影响。他的著作很多，除了数学著作《缀术》、《九章算术注》外，还有《易》、《老》、《庄子》等经书的注疏之作，可惜已失传了。

由于祖冲之非凡的成就，使他成为世界著名的数学家和天文学家，在世界上享有崇高的声誉。国际天文学联合会决定用他的名字，命名月球上的一座环形山脉，以表达对他的敬仰和永久的纪念。他为自己的祖国增添了荣誉。

（富 芳）

## 贾思勰 ——古代杰出的农学家 (公元5世纪)

1400多年前，我国南北朝时期，北魏出了一名杰出的农业科学家——贾思勰。他是山东益都人，当过高阳郡（现山东临淄县西北）太守，具有广泛的农事知识。他所撰写的《齐民要术》，是一部农业科学巨著，他因此闻名于世。

### 不朽的著作——《齐民要术》

我国自古以来是一个农业大国。劳动人民在长期的生产实践中积累了丰富的经验，具有举世瞩目的成就。伟大的农业科学家贾思勰在先人经验的基础上，经过毕生的努力，第一次科学、系统、全面而又详尽地总结了古代劳动人民的经验，撰写出农学巨著《齐民要术》。

《齐民要术》约撰写于公元533~544年间，共10卷，92篇。“齐民”，指平民；“要术”，是从事生产生活重要事项的技术。它内容极为丰富，使我国的农业科学，第一次形成了系统的理论，建立了较为完整的农学体系，反映了我国古代农业生产和科学技术水平。

此书，从论述的种类看，在种植业中，既有谷类、纤维、油料、染料、香料、饲料及绿肥等大田作物，也有水生植物、瓜、果、蔬菜及林木栽培等；在养殖业中，既有畜禽的饲养，又有水产养殖。从农事方面看，自开荒到耕种，自生产前的准备到生产后的农产品加工、酿造与利用，都有详细的记载。

总之，农艺、园艺、土壤耕作、栽培技术、选种留种技术、畜牧兽医、桑蚕技术，以及农产品的加工贮藏、野生植物的经济利用、有关动植物方面的知识，无所不有，真是丰富多彩，包罗万象。它是我国现存最早、最完整、结构严谨、论述全面、脉络清晰的一部农学著作，也是世界上最古老的农业科学专著之一。

### 古代农业的百科全书

在《齐民要术》中，贾思勰对当时黄河中、下游地区作物的生长规律，作了全面详细的描述。比如：农作物分哪些种类，生长的条件是什么，怎样改善农作物的生长条件，农作物生长分哪几个阶段，各阶段的需要有什么不同，怎样提高农作物适应环境的生长能力，都一一作了阐述，并有其独到见解。例如：在《吕氏春秋》、《汜胜之书》中，虽然都指出了平整土地和搞好中耕的重要性，但却远远不如他论述得那么细致、具体而透彻。他根据黄河中下游地区春季干旱多风、气温回升快及夏日连雨的特点，不仅指出了耕种的重要性的和质量要求，还详细地阐述了怎样进行深、浅、初、转、纵、横、顺、逆、春、夏、秋、冬耕，规范了春耕、秋耕的基本措施。甚至连地耕坏了怎样补救，也提出了具体办法。

在1400多年前，西欧还只知道用轮换休耕的方法来恢复地力，而当时贾

思勰已提出了很多改造土壤、保蓄水分、提高地力的有效办法。如：在作物轮作顶茬、绿肥种植翻压、田间井群布局与冬灌等方面，都有自己的创见。这些方法是当时世界上先进的耕作措施。大家知道，土壤中的养分是多种多样的，而各种作物所需要的养分是不相同的。通过各种作物的轮换栽种，不仅可以合理地利用各种养分，而且可以使土壤得到合理的休闲，为农作物产量和质量的提高奠定了基础。在《齐民要术》中，对各种作物，先种什么，后种什么，再种什么，以及不同的轮种方法得到的不同效果，都做了详细的说明，交待得清清楚楚。

农史学家称赞《齐民要术》中关于旱地耕作的精湛技艺和高度的理论概括，把当时黄河中下游旱地耕作技术推向新的高水平，使我国农学第一次形成精耕细作的完整体系。《齐民要术》是一部古代农业的经典著作。

在《齐民要术》中记载的有关农业技术，有的至今仍为广大农民所用。例如：书中叙述了成霜条件是：“天雨新晴，北风寒彻，是夜必霜”。此说与现代科学成霜原理相似。在“梨树篇”中曾述：果树开花期如将遇霜冻，可事先于园中堆置乱草、生粪，“放火作煨，少得烟气，则免于霜矣。”这种煨烟防霜的措施，仍是当今北方农业上减免霜害的有效方法。

又如：贮藏技术方面，现在冬季鲜菜“假植贮藏”措施，与书中叙述的鲜菜冬存方法基本相同。从此可以看出，书中所叙农事活动至今仍有指导意义。

贾思勰的另一贡献是将动物养殖技术向前推进了一步。在《齐民要术》一书中，详细记载了禽畜的饲养方法。指出饲养时要注意在群体中保持合理的雌雄比例。如“养羊篇”中提到，10只羊中要有2只公羊。公羊少了，母羊受孕不好；公羊多了，则会造成羊群纷乱。在鹅、鸭、鸡、鱼等饲养中，也提出了相关的雌雄比例关系。如：鹅一般是3雌1雄；鸭是5雌1雄；池中放养鲤鱼，则20尾雌鲤需配4尾雄鲤……等等，都有明确的记述，操作性极强。

他在栽种瓜、果、蔬菜，植树造林，养殖，酿造等篇中，详细描述了怎样进行多种经营，如何到市场销售，怎样多层次地利用农产品等有关经济效益的内容。现代从事农产品加工、酿造、烹调、果蔬贮存、畜禽饲养的工作人员，都可以从中找到古老的配方和技法。因而食品史学家对《齐民要术》颇为珍视。

现代学者从经济科学角度研究《齐民要术》，认为贾思勰的著作不单是一部影响深远的古代农业技术典籍，也是中国封建社会农业经营方法方面的百科全书。

### 拜民为师，虚心求教

贾思勰重视农业生产，尊重老农，经常访问有经验的农民，虚心向他们请教。他把长期蕴藏在劳动人民中的丰富的生产知识和技能发掘出来，从中汲取养分，极大地丰富了我国古代农学遗产，从而继承并发扬了古代劳动人民的聪明才智。

他到过山东、山西、河北、河南等许多地区，从各地老农那里学到了很多知识和经验。他在“种谷”中记载了我国北方谷子品种名目达86种之多。从老农那里他知道了：长着茅草的地，要先赶牛羊在上面踩过，七月间翻地，

茅草才会死去。选种要选长得饱满的、颜色纯洁的穗子，割下来，高高挂起，到来年春天打下来播种。在风大霜重的山地种谷子，应当选用茎秆坚强的品种；在潮湿温暖的低地种谷子，应当选用茎秆比较柔弱、生长茂盛的品种……等等。这些无不是他虚心请教所得。

他还亲身实践，碰到问题再去求教。一次，他养了200只羊，因饲料不足，不到一年就饿死大半。后来他又养了一群羊，这次先种了20亩大豆，准备了充足的饲料，可羊还是死了不少。这是什么原因呢？后来他听说100里外有位养羊能手，就不辞辛苦，前往请教。

老羊倌仔细询问了他养羊的经过，帮他找到了死羊的原因。原来，他把饲料随便扔到羊圈里，羊踩来踩去，又在上面积屎撒尿，羊就不肯吃了，结果虽然饲料充足，仍有羊饿死。他在老羊倌家住了好几天，仔细察看了羊圈，学习了羊倌的饲养方法，回来后照着做，果然效果很好。

贾思勰风餐露宿，跋山涉水，深入民间，宣传和推广农业生产和农产品加工技术，并采访老农。在此过程中，他搜集到很多农谚。这些农谚是自古以来民间口头相传的劳动人民生产实践经验的结晶。他把这些通俗、生动的语言总结、归纳起来，收入《齐民要术》中。

此书中所引用的30余条农谚都与农业生产有直接关系，从中可以寻得宝贵的农业知识。比如：“欲得谷，马耳锄”，是说谷苗长到马耳状时，进行中耕，才能获得丰收。这些谚语在指导农业生产方面起了很大作用。

### 继承先古，重视实践

贾思勰刻苦钻研，博览群书，查阅了大量历史文献资料，进行研究。《齐民要术》引用了先秦以来的有关著作约150多种，这在当时书籍出版极其困难的条件下，是件十分艰巨的工作。我国从战国时期到北魏时期的许多农业经验之所以能够保存下来，贾思勰的《齐民要术》做出了宝贵的贡献。

公元前1世纪，西汉时撰写的《汜胜之书》反映了汉代农业科学水平，是我国历史上最早的一部农学巨著，全书现已无法寻觅。它的重要片段，由于《齐民要术》中有其摘录，才得以保存下来，使我们得以了解它的大概内容。

贾思勰认真吸收前人农书中的精华，汲取先人的经验。但他并不迷信古书，而是重视实践。例如《汜胜之书》中说：黍子的种植要稀点，但从实践中得知，稀植的黍子虽然棵大，但谷粒不饱满，瘪谷比例高，米色比较黄；如果密植，棵虽然发得小些，但谷粒匀称饱满，米粒比较白，比稀植的好。根据实践结果，他在《齐民要术》中纠正了《汜胜之书》中的说法。

贾思勰重视实践，鄙视那些“四体不勤，五谷不分”、不懂得实践的人，认为他们是没有学问的。他重视实践并虚心向老农请教，这在封建社会的知识分子中是少见的。由于他能将书本知识与生产实践相结合，以实践为基础，亲自尝试，这就从根本上保证了《齐民要术》的科学性，赋予它科学的生命力，使之精练正确。

贾思勰在《齐民要术》的序中指明，学习古圣先贤的教导，“要在安民，富而教之”，即如何让民众生活安定，使他们富足和得到教养。

从这里我们可以清楚地看到，一方面是劳动人民的生产实践为贾思勰提供了极其丰富的知识源泉，另一方面，由于贾思勰心怀济世救民的伟大抱负，

经过毕生的探索、实践，使他在农业科学上取得了闻名遐迩的成就。

《齐民要术》一书，反映了我国古代劳动人民的聪明才智，保留了我国古代农业生产的经验。它不仅为促进我国古代农业生产的发展做出了卓越的贡献，而且在世界农业科学发展史上，也称得上是一部不朽的著作。

（富 芳）

**孙思邈**  
——医术高超的“药王”  
(公元 581 ~ 682)

在陕西省耀县城东的高山上，有一组雄伟壮丽的古代建筑。其中有一座贴石壁而建的大殿最为著名。殿内有一尊高大的塑像，圆脸含笑，长须垂胸，身着鲜艳的大红袍。塑像背后的石壁上，有一方圆 4 尺的圆形山洞，直通到山外的山脚下。这个塑像就是唐朝非常有名的医生孙思邈，背后的山洞叫做“龙穿洞”。

**“龙穿洞”的传说**

孙思邈的医术非常高明，名声传遍了天上地下。相传在孙思邈 50 岁那年，一天晚上，他正在专心读书，三更左右，有一条老龙变成一个身穿黄袍的高个子老头，来找孙思邈看病。孙思邈给他切了脉，觉得很奇怪，就试探地问老头：“你大概不是人吧？”老头听了一点儿也不生气，反而问孙思邈：“那你说我是什么？”孙思邈说：“你的脉起如腾云驾雾，落如倒海翻江，你应该是龙吧？”老头听了哈哈大笑，翘起大拇指说：“你的脉切得真准，怪不得名声能传到天上。我的确是条老龙。半年前生了一种怪病，饿得发慌，但食道像被什么东西堵住了，吃不下东西。”

孙思邈说：“你的病我知道了，但我现在没有治你病的药，后天上午你用真身再来找我，我一定把你的病连根除掉。只是我们这里的人没见过龙，你会把他们吓着的，需要想个办法。”老龙说：“没问题，你就在家等我好了。”

第三天，孙思邈吃过早饭，在院中等着老龙。突然，“通”的一声，院中石壁上出现了一个大洞，从洞中伸出一个龙头。原来老龙从后山的山脚下穿到了这里。孙思邈利用二根银针和一大桶“白瓣曲子汤”治好了老龙的病。老龙也在山中留下了一个有几里路深的“龙穿洞”。当然，这只是一个传说，但孙思邈在医学上的确是创下了不朽的业绩。

**贫病交加的童年**

孙思邈是唐代京兆府华原人(今陕西省耀县)，生于隋文帝开皇元年(公元 581 年)，死于唐高宗永淳元年(公元 682 年)。

孙思邈出生时，他家有十来亩薄地和三孔土窑洞，生活虽不富裕，也还能维持下去。但孙思邈却自幼多病，体质很弱，常常是治好了一种病又染上另一种病，有好几次差点去见阎王。为了治他的病，家产差不多都卖光了，父母也吃尽了苦头。

有一年，孙思邈得了一种叫“顿咳”的病，咳嗽起来，一声紧接着一声，咳得面红耳赤，涕泪交流，舌向外伸，头往前倾，额头上青筋怒张，身体缩成一团，并有大量的稠痰咯出。体质强点儿的小孩咳过后能照常活动玩耍，但孙思邈体质太弱，咳过后，就像煮熟的面条，浑身没有一点劲儿。为了治好他的病，父亲背着他不曾走过多少路，投过多少医。

隋文帝开皇五年（公元 585 年），孙思邈的父亲背着 he 到 10 多里外的宝鉴山，去找一位叫令狐先生的医生给孙思邈看病。在他们回家的时候，太阳已经偏西了。父子俩刚走到半山腰，天便黑了。父亲左手抱着孙思邈，右手在前方摸索着一步步向前走。忽然父亲站住了，两只眼睛睁得圆鼓鼓的，却问道：“思邈，哪儿是路呀？路在哪儿？”孙思邈一听愣住了，想了想，吓得哭了起来说：“爹，你怎么了？你是不是成了瞎子？”

“思邈，别哭。我不是成了瞎子，而是得了雀盲眼（夜盲症），天一黑，就什么也看不见了。”

就这样，父亲背着孙思邈，按着儿子的指点，顺着坑坑洼洼的小路，深一脚浅一脚地回到了家。

两年后，孙思邈的身体强壮了一些。

一天，靠做木工挣钱的父亲替财主做柜子，孙思邈在旁边作帮手。父亲问他：“你长大了想干什么？”

孙思邈犹豫了一下回答说：“我要当医生。”

“为什么？”

“我要把爹的‘雀盲眼’和娘的‘大脖子病’治好，把咱村所有病人的病都治好。”

父亲听了很高兴，“你要学医，就需要认字。明天，我就送你去上学。”

第二天一大早，父亲就把孙思邈送到了学校里。当时孙思邈只有 7 岁。他学习非常用功，每天能背 1000 多字的文章。教书先生非常喜欢他，不要他交分文学费。孙思邈也非常尊敬教书先生，经常向先生请教问题。

孙思邈 12 岁那年，教书先生不幸因病去世。孙思邈为此非常伤心，这更加坚定了他从医的信念。

一天，磬玉山的张七伯请孙思邈的父亲去做药柜，孙思邈和父亲一块到了张家。

张七伯家的院子里摆满了药材。孙思邈非常好奇地问这问那，张七伯都不厌其烦地一一解答。

打这以后，孙思邈经常出入张七伯家，帮七伯晒药、炮制药，上山采药，同时向七伯学到了不少药材方面的知识。孙思邈对医药学的兴趣也越来越大，求知欲也越来越强。

有一天，张七伯拿出一帙书送给孙思邈：“这是我年轻时舅舅送我的《黄帝内经》。我没上过学，认不了几个字，教不了你更多的东西，你把这书拿回去好好钻研吧！”孙思邈惊喜地接过书，作揖道谢，回到家里便如饥似渴地读起来。

## 走上行医之路

光阴似箭。转眼孙思邈长到了 18 岁。这一年他的婶婶得了一种病，身体日渐消瘦，只剩一身皮包骨。孙思邈根据张七伯的一个土方子，配了一瓶医治寄生虫病的药酒，送给绝望中的叔父。叔父半信半疑地叫婶婶喝了。没想到婶婶转危为安，又吃了孙思邈的几服汤药，就康复了。从此叔父高兴得逢人就夸奖孙思邈。这是孙思邈在行医之路上迈出的第一步，他也更加努力钻研医学。

后来经张七伯引荐，他到铜川县拜张七伯的舅舅为师，虚心求教，专心

学医。一年后出师，回到村里正式行医。他一边行医，一边学习，取众家长，医术进步很快。到他 20 岁时，就有一定的知名度了，连远在 200 里外的长安，也有人知道华原县孙家塬有一大奇才。

有一天，孙家塬上来了一队人，敲锣打鼓好不热闹。这队人浩浩荡荡走到孙思邈家窑洞门口，从轿子里下来一个头戴乌纱帽、身穿大红色锦袍、背一个黄缎包袱的官员。他面向窑门，放大嗓门喊道：“圣旨到，孙思邈接旨。”孙思邈闻声，不知出了什么事，慌忙出门，跪地接旨。等官员宣读完圣旨他明白了：原来是皇上下诏要他进京做官。

孙思邈自从立志学医以后，对仕途、权贵看得很轻，所以就百般推辞。官员见孙思邈执意不允，便悻悻起身告辞。

使臣一行人走后，孙思邈想：州县衙门一定会三番五次催逼他进京，使他无法专心研究医学。于是他打定主意，到太白山隐居行医，遍访贤士。第二天，他便告别了妻子和乡亲，离乡背井去了太白山。

### 发现老鸛草

孙思邈来到太白山，居住在一个山洞里。离太白山脚下不远有一个小村庄。孙思邈经常到村里行医，为病人看病。他也经常上山采药，在洞中炮制。

有一天，孙思邈正在洞中制药，忽然听到洞外有人呻吟。孙思邈忙出洞一看，只见一位 40 多岁的中年男子坐在地上，面色蜡黄，两腮肿得像馒头一样，孙思邈忙上前询问。那人说：“我家住在岷江边，自幼以打鱼为生，经常在水里干活，天长日久，得了风湿病，四处求治无效，听村庄里的人说这山洞里住着一位神医……”孙思邈不等他说完，忙把他扶进洞里，仔细察看，发现这人病情果然严重。他精心为病人治疗，但始终不见有多大效果。

这一天，为了治好病人的病，孙思邈又拿着药锄，背上背篓上山找药。他忽然看见一只老鸛在山岩上啄食野草，心里一动，想到：老鸛常年栖息在江、河、池、沼等地，以鱼虾为食，为什么会飞到山岩上来专啄食野草。他又想到，许多飞禽走兽生了病都是自己到山上找药吃。老鸛常年在水中寻食，最容易感受风湿之气，难道这种草能治风湿病？他忙采了些带回山洞熬成药汁，自己尝了一些，顿觉全身上下格外舒畅。他就让病人服用，那人服第一剂药止了疼，服第二剂药消了肿，连服几剂后，身体完全康复。

孙思邈查遍书籍，也未发现有关这种草药的记载。由于这种草发现于老鸛的啄食，因此孙思邈就命名为“老鸛草”，并认真研究了它的药性。

### 发现“阿是穴”

一天，一个邻居对孙思邈说：“青石村陈老大的病越来越重，看来活不了几天啦。”孙思邈说：“我现在就去给他治。”

青石村离孙思邈住的地方有 40 余华里的山路，邻居们劝孙思邈，这一大把年纪，还是别去了。但孙思邈坚定地说：“我年纪虽然大了些，但身体还硬朗着哩。”说完，带了药囊、银针，拄上拐杖，毅然上了路。

黄昏时分，孙思邈终于到了青石村，在一个破窑洞里找到了病人陈老大。陈老大已经昏迷不醒，到了只有出气很少进气的地步。孙思邈马上对病

人进行抢救。折腾了大半夜，病人终于醒了过来。但身体稍微一动，就像刀割一样，疼痛难忍。孙思邈安慰病人说：“不要紧，一会儿我给你扎几针就可以止疼，再吃几服药，病就好了。”说着他开始给病人扎针。

针拔出来了，病人还是疼得浑身发抖。孙思邈又选了另外几个穴位扎了针，仍然无效。最后，能用的穴位都试过了，就是止不了痛。

怎么办呢？孙思邈一时想不出办法来。他想：难道除了书中写的这些穴位就没有别的了吗？

他考虑了一阵，问病人哪儿最疼。他按病人的指点，用手在病人身上边按边问：“是不是这儿？”病人摇摇头。换个部位按，病人还是摇头。孙思邈耐心地又按了好几处，病人一直在摇头。当他按到腿膝关节右上部一个部位时，病人突然说：“啊——是——是这儿。”

孙思邈从这个部位将针扎了进去。

病人痛苦的表情渐渐消失了。他试着动了动身体对孙思邈说：“先生，你这一针真神呀，针一进，我浑身一麻，就不那么疼啦。”他抬头瞧了瞧扎针的部位，惊奇地问：“这叫啥穴呀？”

孙思邈乐呵呵地说：“你刚才不是说‘啊——是’吗？叫‘阿是穴’好了。”从此，这种哪个部位疼，就在哪个部位进针的疗法，被孙思邈写进书里流传下来。这种穴位便被通称为“阿是穴”。

## “医方值千金”

孙思邈在行医、采药过程中，搜集了大量的医书、医方和药物标本，同时积累了大量的行医心得。

贞观十四年（公元640年），60岁的孙思邈回到华原老家。

他住在磬玉山上，回忆自己的行医生涯。他曾遇到各种各样的病，但大多数是不太大的病。自己现在年纪大了，外出诊治不大方便，如果能写一本治疗常见病的医书送给百姓，让他们看了这书就能自己给自己治一些小病岂不是很方便吗？因此，他决定撰写一本《备急千金要方》（简称《千金要方》）。

贞观十四年，孙思邈着手撰写，把他一生行医的心得，全部写入此书。在写书过程中，也经常出诊，每有心得或新的启示，他也都载入此书，不断对书中内容进行修改完善。

唐高宗永徽三年（公元652年）的一天，孙思邈终于完成了《备急千金要方》。他的一家大小都挤在书房里，高兴万分。邻居们也纷纷进屋祝贺。大家争先恐后地翻阅着。

一位识字的大叔浏览新著后说：“老百姓家里要是有了它，一旦有了病人请不到医生，也能够很快地查出医治的方法——真是‘备急’的好书呀？书里的医方能值千金。”

孙思邈的儿子孙行说：“我父亲花费了12年心血撰写的这部书，就是为老百姓编写的，而不是为那些皇亲世家，他想通过这部书，把医学知识普及到民间去。”

《千金要方》共30卷，分232门，内容非常丰富，是我国最早的一部临床实用百科全书。

孙思邈完成这部巨著后，并未满足，而是虚心向名医、行家请教，听取意见。他了解到书中尚有许多不足，深感不安。他打算再写一部书填补旧书

的不足，并起名为《千金翼方》。

在他编写这部新著过程中，疾病慢慢地缠上了他。最后他不得不躺在病床上，由他口述，孙子孙溥代笔，爷孙俩共同编写。

唐高宗永淳元年（公元 682 年）七月，孙思邈、孙溥爷孙俩两天两夜未合眼，终于完成了《千金翼方》共 30 卷，实现了他要填补《千金要方》不足的愿望。

孙思邈为了完成这两部巨著，付出了后半生的全部精力。在完成《千金翼方》之后，他计划再编写一部眼科专著——《银海精微》，但由于他病情越来越重，不能去实现这个宏伟计划了。公元 682 年，孙思邈最终未能战胜疾病，带着遗憾，离开了他的亲人，离开了他的病人，终年 101 岁。他的高尚医德、风范，为后人树立了榜样，至今仍被怀念不忘。

（阎晓强）

## 沈括

### ——北宋时期卓越的科学家 (公元 1031 ~ 1095)

沈括生活在我国北宋时期，是一位博学多才的杰出科学家。他的一生，一面从事政治活动，做了许多有益百姓的实际工作；一面进行科学研究，对天文、数学、历法、地理、生物、医药、文学、史学、音乐等诸多学科，都有卓越的贡献。

#### 有抱负的卑小县吏

沈括，字存中，杭州钱塘人。父亲叫沈周，长期在外做小官。沈周以前，除了沈括的曾祖父曾经做过大理寺丞外，沈氏家族几乎再没有人出来做官。沈括对人提起自己的家世时，都称是出自寒门。

沈括幼年受母亲的教育，又接受儒家正统派孟子思想的熏陶，对“仁政”、“井田”一类学说深感兴趣，推崇至极。青少年时代，沈周到各处上任他都跟随，有机会更多地接触社会，了解下层人民生活。这给沈括的思想意识带来一定影响。

沈周去世以后，沈括承袭父荫，做过多年低级官吏。他在沭阳任主簿时，虽是权位低微的县吏，生活也异常艰苦，却没有因此而泄气。沈括有自己的抱负，他孜孜不倦，认真苦干，不避寒暑风雨，努力完成任务。在那里，他大兴有益农业生产的水利事业，还经历过县民反抗官府的斗争。斗争爆发后，官府吓得手忙脚乱，急忙调开县令，叫沈括代替他收拾残局。沈括奉命之后，便小心谨慎地执行安抚政策，撤销了一些束缚人的无理禁约，博得县民好感，一场风波，才缓和下去。

兴修水利，整治沭水，是他早期从政的一项重要活动。沭水是沭阳境内的主河，常与沂水并称。沈括到这儿做官时，沭水已是年久失修，附近地区，经常遭受水灾威胁。他虽官职卑小，却以具有远见的政治眼光，着手进行局部的改革，整治沭水。据史料记载，全部治沭工程，包括新筑大堤两道，疏导河身及“百渠九堰”。经数万民夫的修筑，沭水的整治顺利完工，并获得了良好的效果，新整农田 7000 顷，沭阳面貌也焕然一新。沈括初入仕途，锋芒小试，便这般崭露头角，可算是一个出类拔萃的人物了。

继整治沭水之后，沈括又在宁国任职期间，参加了修治圩田的工程。继而又提倡和推广这种良好的水田，显示出他对水利科学理论有深刻造诣。

#### 务实的改革家

宋仁宗嘉祐八年（公元 1063 年），沈括举进士及第，便出任扬州司理参军。后又入京编校昭文馆书籍，从此他开始研究天文。他结合农业生产实践中积累的经验，加上自己的缜密观测，很快就在天文研究中获得深湛的成就，被宋神宗指派兼任提举司天监，正式做了管理天文的职官。

他上任后即实行改革，推荐有真才实学的平民卫朴主持修订历法工作。他自己则集中精力，制造一套新的观象仪器。经沈括改进制作的新浑仪，无

论在尺度、黄赤道、天常环、月道、规环等方面，都进行了大胆的改革。他还制造了新的浮漏、测日影的铜表等，并将其设计原理，写成著名的《浑仪》、《浮漏》、《景表》三篇科学论文。虽然它是用来说明仪器的，但里面综合了沈括的天文学说，成为我国科技史上的重要文献。

由于沈括思想倾向于革新派，很自然地参与了著名的王安石变法运动，并参加了王安石农田水利法的重点项目——疏浚和测量汴渠。沈括的测量工作，为日后汴洛运河的修成起了重要的作用，这将既畅通漕运，又肥沃两岸的田地。

1073年沈括又由王安石保举，到江浙处理水利工程的善后工作。他在那里招募饥民来兴修常州、润州的水利，疏浚苏州、秀州的湖泊与泾浜。他还在苏州筑岸围田，在沿海筑堤围田，对江浙农业的发展，发挥了积极作用。

沈括在这一时期，还站在维护改革的立场，在政治、经济、军事、外交等方面积极从事务实工作，做出了许多实绩，但也得罪了保守派和打着革新旗号的政治投机者。随着王安石变法的失败和一次军事指挥的失利，沈括也受到不公正的处分，从而结束了他的政治生涯。此后，沈括曾到随州（今湖北随县）的法云禅寺度过3个寒暑，后移居秀州（今浙江嘉兴）。晚年在润州购置田园，取名梦溪园，过着读书写作、颐养天年的隐居生活。

梦溪园里面屹立着一座小山，满山覆盖着花草，灿烂得好像锦绣一般。沈括的居室在繁花丛中。室的西端，花竹环绕着的是他日常休憩所在的壳轩。轩下有花堆阁，花堆尽处有茅舍，茅舍后有苍峡亭，临亭下望，就是那潺潺的梦溪。

在梦溪园居住的日子里，沈括将平日的见闻谈论，编写成文字，汇集成一本综合性著作。这就是被后人称做“中国科学史上的坐标”的巨著——《梦溪笔谈》。

## 科学上的通才

沈括不仅多才多艺，而且在几十年的社会实践中，接触了许多有学识的人、能工巧匠和广大劳动人民，见到不少发明创造。他善于在总结众人经验的基础上刻苦坚持科学研究，成为科学上的通才。

沈括在《笔谈》一书中，论述了古代测定天体的浑仪和古代表示天体现象的浑象两种天文仪器的不同，对传统的周天365度的划分，黄道、赤道和月有9道的道理，都有所解释和辩论。这些，都为古代天文学作出了重要贡献。

有关宋治平元年（1064年）常州地区陨石的记载，是我国天文学史上突出的一次科学记录。沈括将这次流星下坠的过程，作了完整的科学描述。从这段记载中，可以看到流星飞速从空间进入大气层并与空气剧烈摩擦而燃烧发光的情况。

沈括的新历法是保存在他晚年著的《补笔谈》里的一篇短论文中，是我国天文学史上的宝贵文献。在这篇短文中，首先讨论了置闰和气朔不正的问题，从而肯定了事物运动变化的规律。他反对盲从古人，认为学术在不断发展，不应停留在前人的水平上。其次，他叙述了历法中出现“气朔相争”的现象，并对形成这种现象的原因，进行了科学探讨。他认为四时季节的产生，主要是节气的变化使然，和月的盈亏无关。沈括认为，当时的历法专门以朔

定月，节气反而降到不重要地位，这是不合理的。他基于此而提出一种崭新的历法。

该历法，是一个纯粹的阳历，比公认的现行的公历——《格里历》，还要合乎理想。现在英国气象局统计农业气候和生产所用的《萧讷伯历》，也就是采取和沈括相同主张的一种历法。沈括当时能够不顾众议，大胆创立、提倡新说，并且相信日后一定可以实行，其坚持真理的精神，是值得后人敬仰的。

在数学方面，沈括也有巨大的成就。《梦溪笔谈》一书中，载有他创立的“隙积术”和“会圆术”。前者是高阶等差级数的求和法。是他对《九章算术·商功》一章里所载“刍童”（长方台）的术积法的改进。他创立的这种新算法，由于垛堆之间有虚隙，和实质的刍童不同，因此被称为隙积术。后者是沈括对平面几何学研究的贡献。他认为“凡圆田，既能拆之，须使会之复圆”。用现代的语言说，就是圆形可以分割成若干部分，如能求出其中每个部分的弧长，合起来就可得到圆周长。

沈括对物理学的研究成果也是丰硕的。《笔谈》中所载的物理知识，包括力学、光学、声学、热学、磁学等，在我国物理学史中，闪烁着耀眼的光彩。其中，他的磁学研究，已为我们所熟悉。他不仅写下了磁针的记录，而且认识到磁石的两极性。他还是已知的世界上第一个发现地磁场存在磁偏角的人。

在光学方面，他对光的直线传播和凹面镜成像给以形象化的解释。关于凸面镜成像大小的论述，对我国古代制镜技工创造的镜背花纹文字能够在太阳照射时反射到墙壁上的“透光镜”，提出了新的解释。

沈括还研究了声学上的共振现象，通过拨动一架古琴的琴弦，使另一架古琴上的小纸人跟着跳动的实验，证明一个发声体的振动，能引起频率相同的发声体的“应声”（共振）。

在地质和地球科学方面，早在少年时代，他就注意观察山下与山上桃树开花的迟早不一的现象，思考其中的缘故。其后在多年研究中提出了一些深刻的见解，在正确阐明山谷变迁的原因方面，迈进了一大步。他还在气象和物候方面进行了精心的观察与研究，留下大量有价值的科学记录。

此外，《梦溪笔谈》中还有52条有关生物科学和动植物的记录。该书和沈括的其他著述中还阐述了他的医疗理论。他在文学、史学、音乐等方面也有研究和贡献。

沈括真是一位多才多艺的科学通才。

### “科学史上的坐标”

《梦溪笔谈》的内容，不仅涉及范围很广，而且所记载的科学技术知识，反映了那时的先进水平，所以被科技史家李约瑟称做“中国科学史上的坐标”。

《笔谈》除了记载了沈括从事的科学活动及其成果外，还记录了许多别的科学家技术家研究的成果。例如卫朴的历算学，毕昇的活字印刷，孙彦先的虹的成因说，李元规的天气预测等等，都被他严肃认真地、科学地报道出来，成为珍贵的科技史料。其中关于毕昇发明活字印刷的记录，已为大家所熟知，还被选作中学语文课文，就是突出的一例。沈括的记录，从造字、排

版到印刷，首尾完备。不但使我们知道毕昇在印刷技术上的这一大革新，是一种和现代铅字排印原理相同的巨大进步，而且又为后人在这方面的仿效与改进提供了启示。

书中关于指南针的记载，也经常被人们所提及。沈括用简短的文字，记载了当时几种不同的指南仪，有浮在水面上的磁针，搁在指甲上的磁针，搁在碗边上的磁针，还有用丝线悬挂的磁针。说明 11 世纪我国人民已懂得使用针形指南器，接近于近代罗盘针的构造。

又如在农业技术方面，《笔谈》总结了不少农民的种植经验。其中有一首当时的种竹口诀：“栽竹无时，下雨便移，多留宿土，记取南枝。”这个宝贵的生产经验，受到后人的重视，世代传授推行。

再如，关于冶炼技术，沈括在《笔谈》里面先后记载了金属的“热作”和“冷作”加工的操作过程。我们从中可以知道，当时在炼钢技术方面，已经掌握了“团钢”、“灌钢”的技巧，以及柔铁包生铁锻打器物的技术。在炼铜方面，他记载了劳动人民用铁在胆矾（硫酸铜）中取铜的技术。

在地理学方面，《笔谈》中记录了“三江”的考释，楚国郢都地理方位，漳水、洛水得名由来等事项，还记载了鄜延（今延安）境内人民用雉尾采沾石油的方法，成为经济地理和采矿方面的一条珍贵史料。

《宋史·沈括》说：“括博学善文，于天文、方志、律历、音乐、医药、卜算无所不通，皆有所论著。”看来，这句话并非夸大。沈括确实是我国古代一位卓越非凡的科学家。

（董振坤、刘源鉴）

## 郭守敬 ——元代杰出的科学家 (公元 1231 ~ 1316)

在北京城内南北“六海”进水的咽喉，积水潭的西北岸，坐落着一座庙宇式的汇通祠，它是专门为纪念我国元代杰出科学家郭守敬而建造的。郭守敬一生有很多的发明创造，最突出的成就：“一曰水利之学，二曰历数之学，三曰仪象制度之学”，在我国科学史上居于重要地位。

### 打好坚实的基础

郭守敬，字若思，顺德邢台（今河北邢台）人。史书上记载他“生有异操，不为嬉戏事”。其祖父郭荣“通五经，精于算数，水利”，给守敬以良好的熏陶。少年时期，郭守敬和王恂一起，在邢台西紫金山，拜刘秉忠为师，精心研读，而且勤于科学钻研。刘秉忠是忽必烈的重要谋士，精通经、史和天文历法、数学、地理学等。“名师出高徒”，他育人有方，循循善诱，严谨治学，为郭守敬以后从事水利、天文学的研究，奠定了坚实的基础，另一名学生王恂也成了一名数学家和天文学家。

郭守敬在郭荣、刘秉忠等培育下，从小养成了刻苦读书、爱学善学、重视实践的良好学风。据元代齐履谦的《知太史院事郭公行状》记载，郭守敬十五六岁时，得到一份石刻莲花漏图（漏壶式计时器），其贮水水面与分水口有着微妙的关系，能保证水流均匀。少年郭守敬能够完全了解它的原理，并按其结构图制出复原的模型，可见他肯于学习和刻苦钻研的精神。

郭守敬从小就喜欢亲自动手制做器具。有一次，他得到了一幅浑天仪图，名叫“尚书璇玑图”，他看后居然用竹子仿制了一架，并可以用它来观测天体的位置。

郭守敬非常重视实地考察。他 21 岁时，就在自己家乡邢台，开始了广泛的水利事业调查研究，曾准确判断出邢台县北部一座久被埋没的桥基，而使众人惊讶。

### 走东闯西兴修水利

郭守敬擅长水利工程。他年轻时，就参加修复邢台新石桥，由他精心设计而疏浚了邢台县的水网河道，对当地水资源的利用，起了积极的作用。中统三年（1262 年），经著名学者张文谦推荐，郭守敬到朝廷做官专习水利，表现出“巧思绝人”的非凡才能。他初出茅庐就向元世祖忽必烈提出兴修水利的六条建议，几乎涉及覆盖整个华北地区的水系，颇具卓识。

两年后（1264 年）郭守敬授命随张文谦赴西夏（今宁夏）进行修复古灌区河渠工程。郭守敬在原有基础上加以创新，在那里不仅整修了汉延渠、秦渠、来渠、湛恩渠、良田渠、惠农渠、昌润渠、滂渠、大清渠、天水渠等十条渠道，而且设闸立堰，使工程很快完成。从此西夏地区又实现了河渠畅通，对农田灌溉和农业增产发挥了重要作用。当地人民为他建立生祠，反映了对

他的爱戴和尊敬。

至元十二年（1275年）丞相伯颜南征，建议设立水站，为此，郭守敬受命巡视了河北与山东。此时，郭守敬身为都水监（相当于今水利部长），亲自在北起德州、南至黄河、西至临清、东至东平的六条路线上，勘查了沟通泗水、汶水、卫海等水道的形势，并绘出详图，为京杭大运河的全线通航作了充分的准备。经过郭守敬的运筹帷幄与规划、施工，又进一步完善了元大都（今北京）一带的水利系统，终于使京杭大运河直抵大都城内，使积水潭成为运河北终端的繁忙码头。

### 才智献大都

郭守敬一生中长时间从事水利建设，尤其对元大都（今北京）水利的贡献最为突出。他先后在引玉泉水济漕运工程、重开金口河引水工程、白浮翁山河引水工程、通惠河通航水道建设及大都城市水利建设等项工程中，都取得了巨大的成就。

郭守敬对中都一带的水利建设一向具有卓识，在给忽必烈的六条建议中，就将引玉泉水以通舟列为首要的一条。

元代的旧都城中都，原以现广安门外为中心，水利系统存在一些问题。元大都新城址的选址，充分考虑到地势和水利系统的优越条件，选在金中都东北郊外，以现今景山一带为中心，位于北京小平原永定河与潮白河冲积扇的脊部，周围众多湖泊可用，并且采纳郭守敬的建议，大规模开发玉泉山水利，引水入城，相辅相成。该项引水工程的上游工程，是开挖金水河。该河道从玉泉山西边的翁山泊（今昆明湖）向南转东，经高粱河入城。该工程解决了宫廷供水。郭守敬为河道设计的跨河跳槽具有创新价值。引水工程下游通过积水潭，沿今北护城河，再经坝河至通县。这是郭守敬为兴建大都水利所立的第一功。大都的选址，既有最佳的供水路线，又有利于避免永定河泛滥对中都的威胁，为日后北京城的建设奠定了基础。至元十六年（1279年），在郭守敬任工部郎中期间，又对坝河进行了大规模的治理。此次经过整治，使玉泉山引水流入坝河，使坝河年漕运量高达万担，对元大都建设起了重要作用。

重开金口河引水工程，是郭守敬为兴建大都水利立下的又一功。金口河自中都西北向中都东南流向，原为金代所开，结果因河道高峻，水性浑浊等原因而堵塞。至元代初年，忽必烈决定重建为战火焚毁的燕京，所用大量木材和石料，需从西山开采并运输至城中。为此郭守敬提出重开金口河，为漕运和城市建设服务的建议，被采纳并付诸实施。郭守敬认真分析前人失败的教训，本着既能引水，又可防洪的目的，进行科学的周密设计。值得称道的是从永定河的麻峪段的金口河引水口，至鬼子山与石景山之间的金口闸之间，开泄水渠，设减水口，再向东南方向重开金口河。该工程经受了洪水的多次考验，使用了近30年之久，为元大都的城市建设起到了重要作用，在永定河引水史上做出了前所未有的贡献。

郭守敬为兴建大都水利的第三功是兴修白浮翁山河引水工程。元大都建成后，城市用水量激增，水源和漕运成为元朝政治、经济上的头等大事。郭守敬经过周密勘察后，提出修建白浮翁山河的引水规划。这是北京历史上首次进行的“跨流域调水”工程。白浮翁山河，位于今万寿山北方平原与西山

邻界地带，为南、北沙河及清河上源。在元代时那里有许多泉水涌出，白浮泉为主泉。郭守敬根据考察提出，引导这些泉水为大都地区的水源，使其西折南转，循西山山麓平缓坡降，经翁山泊入城，这就是白浮翁山河引水工程。特别值得一提的是，500多年以后，新中国的首都北京，欲引密云水库之水进京时，经过反复勘察，最终选择的最佳路线居然是西转迂回后，仍要走郭守敬规划的此项工程的故道。

该工程的关键之一是修建白浮堰。白浮堰位于今龙山南麓，由郭守敬精心设计施工，用以拦截白浮泉水，并使之西流，对白浮山河上游引导泉水入翁山泊起到关键作用。众多泉水流淌的山溪与人工运河平面交叉的“清水口”交叉工程，也是保障渠道正常工作的关键工程。它是用荆条编的笼子装上石头砌成的水堰，比单纯砌石成堰既能增加抗冲刷能力，又可以在特大洪水来时，自行跨堰来增大泄洪能力，是妥善解决引水防洪的关键，是一举两得的水利杰作。该工程终端的翁山泊，经郭守敬规划修筑湖堤，扩大容水量，为北京地区的供水、漕运、灌溉、防洪以至城市建设与发展，都发挥了巨大作用，成为北京历史上最早的一座水库。

郭守敬兴建大都水利的又一杰作是设计并主持开凿了通惠河漕运工程。通惠河开凿前，大都积水潭码头，只有出万宁桥（今后门桥）沿皇城东墙外（今南河沿）出文明门，经坝河至通县连接京杭大运河这一条漕运通道。为了解决大都漕运通道不适应城市发展的难题，通惠河漕运工程被提上日程，并在郭守敬主持下获得空前的成功。

该项漕运工程，要在40公里的水道上建起24座闸坝，每座闸坝都从地形实际出发，巧妙合理地设计，使闸坝起到“提闸以过舟止水”的作用。既保证了行舟必要的水量，又减小了运河河床坡度，实现了人工控制水流，充分为行船漕运服务。

该项工程浩大，动用军队19129人、工匠542人、水手319人、囚隶172人，总用工285万个，用钞152万锭、粮38700石、钢铁20万斤，白灰、桐油、水不计其数，耗时近2年而顺利完工。全部修建过程，充分体现了郭守敬高超的水利科学技术水平，自始至终贯穿了“节水行舟”合理开发利用水资源的正确指导思想，在北京水利建设史上占有重要地位。

在通惠河漕运工程中，注意选择最佳运河路线，缩短航程，也是郭守敬的一项突出成就。仅以通惠河下游为例，郭守敬把原河经李二寺入白河改为从高丽河入白河，使这段运河缩短了三分之一的里程。

## 天文、历法贡献多

郭守敬在天文、历法方面也取得了很大的成就。

元王朝为巩固统治，加强全国统一，决定征调各地天文人才修订与统一历法。郭守敬恰成有用之才，主持了这项工作。

为观测天象，郭守敬花了两年多时间，在改进的基础上创新，精心设计制造了一整套天文仪器，包括简仪、高表、候极仪、浑天象、玲珑仪、仰仪、立运仪、证理仪、景符、窥几、日月食仪、星晷、定时仪等。其中以高表及其辅助仪器、简仪和仰仪最富有创造性。此外，他还设计了一套野外便携式测量仪器，包括正方案、几表、悬正仪、座正仪等。他制做的天文仪器精密、灵巧、轻便、实用，在当时世界上处于遥遥领先的地位。

郭守敬还几次到大都城东勘测地形，为建造司天台——灵台选址。他对方圆几十里的地质结构做了十分详细的考察和鉴定，又精心设计和建造，不仅使其规模巨大，设备完善，而且在遇地震时也安然无恙，成为全国 27 个观测点进行大规模天象观测工作的资料汇总与研究中心。经过为时数年的观测和数据复核，终于在至元十七年（1280 年）三月，由郭守敬主持制订了一部新历法，名曰《授时历》，规定一年为 365.2425 天，其准确精度，比地球绕太阳一周的实际运行时间只差 26 秒。创制时间比欧洲同等精确度的历法《格里历》要早 300 年。

郭守敬在天文历法方面留下著作 14 种，计 105 卷。他除了在天文、水利方面的贡献外，还在数学、机械工程等多方面做出了重要贡献。如在数学领域，他与王恂等创立了“招差术”，即用“等间距三次差内插法”计算日、月、五星的位置。他又创用“弧矢割圆术”计算日月黄赤道差和黄赤道内外度等，形成了我国独特的球面三角学理论。他在“招差术”方面，比英国人牛顿提出的二次差内插法一般公式要早 396 年。郭守敬对科学事业的杰出贡献，受到中国人民和世界人民的推崇与敬仰。在月球的背面就有一座以郭守敬的名字命名的环形山。

（董振坤 刘源鉴）

## 黄道婆

### ——元代杰出的纺织技术家 (约公元 1245 ~ ?)

黄道婆这个名字许多人不太熟悉，名声大概也不如张衡、祖冲之、华佗等人响亮。可是她所做的事情却和我们每个人的生活都有关呢！请看看下面的故事吧！

#### 出走的童养媳

南宋末年，大约在公元 1245 年吧，江南的松江县乌泥泾镇（今上海县华泾镇）东湾村一个贫苦人家，诞生了一个女孩。从她生下的那天起，就没有一天好日子过。由于家里穷，很小就被卖给了别人家做童养媳。童养媳的命运是很悲惨的，公公婆婆虐待她，丈夫也经常打骂她，年纪不大，就要干很重的活。可是饭不让吃饱，衣不让穿暖。就这样苦苦地熬着，一点快乐也没有。这个小女孩，就是黄道婆。

黄道婆从小勤劳、聪慧，无论是在地里干活，还是在家纺纱织布，都能很快学会，干得也很好。她的胆子也不小，很有些反抗精神。因为不甘心公婆的虐待和丈夫的毒打，她暗下决心：逃跑！

一天傍晚，又不知为啥，丈夫把她打了一顿并关进一个小屋子里。半夜里，她在后墙上挖了个洞，偷偷跑走了。她跑到河边，看见一些船停靠在岸边，就悄悄爬上了其中的一只，然后躲在船舱底部一个不易被人发现的地方。

没想到，这只船一启航，就出了吴淞口，驶向了大海，并一直向南驶去。当太阳升起，船在海上飞快行驶时，船上的人发现了她。由于船离出发地已经很远了，人们再想把她送回去已不可能，只好让她随船航行。

船离家乡越来越远了，但黄道婆一点也不后悔。她觉得自己像飞出笼子的小鸟，她要飞向自由的地方。

许多天以后，船终于在一个地方停了下来。她下船上岸，发现到了一个完全陌生的地方。人家说的话她不懂，天气又很热，田野里的风光和长的树木也和家乡完全不一样，吃的也很不相同了。当时，她哪里知道，她所到的地方，是远离家乡五六千里之外的海南岛上的崖州呢（今海南省三亚市）！

受尽生活磨难的黄道婆并不怕这些，她很快就在勤劳、善良的黎族人民中间生活下来了，并适应了那里的一切。

她发现，那里的农业虽然不如家乡发达，但是黎族妇女们却个个是纺纱织布的好手，而且所用的工具、纺织技巧，也比家乡的先进，尤其是擅长用棉花纺纱织布。她们织的彩色床单、幕布非常精美，常作为海南的特产销往内地。

心灵手巧的黄道婆，在家乡就会一点纺织，当她看到黎族妇女们的纺织技术比她掌握的更先进时，就决心把这些技术学到手。从分离棉絮和棉籽，到“松解”分离下来的棉絮，从纺纱到织布，所有较先进的技术，她都一步步学会了。随着时间的推移，技术越来越巧妙、成熟。她还特别注意将黎族妇女们用的一整套纺织工具与家乡纺织工具作比较，琢磨它们的长处和不足。

就这样，一个普普通通的农家女子，在流落他乡的 30 多年间，通过向黎族人民虚心学习和自己的刻苦钻研、实践，终于成为一个身怀绝技的纺织专家了。

## 传播技艺

在海南住得时间越久，黄道婆就越怀念自己的家乡。她从家乡逃出时，才是个小女孩，如今，已是年过半百的老太婆了。望着波涛滚滚的大海，她好像又看到了自己那些受苦受难的父老乡亲。她要回去，要把在这里学到的技术带回去，教给家乡的人民。这样，或许能使他们的日子好过一些呢！

终于，在大约 1295 ~ 1297 年，也就是元朝元贞年间，黄道婆带着几件她心爱的纺织工具，从崖州返回了故里。这时，天下已变，南宋灭亡而元朝建立。元朝统治者是很残暴的，他们对原来南宋的老百姓即所谓的“南人”，统治、剥削得特别厉害。江南一带，每年必须要用无数的布匹和丝绸交贡、纳税。

黄道婆回到家乡后，靠在海南学到的先进技术纺纱织布为生。老乡们正愁没布交税，也发愁没有生活门路，看见黄道婆的布织得又快又好，就纷纷来向她学习。

说到这里，朋友们大概已经知道黄道婆做的事情与我们生活中的什么有关了。对，就是与我们的“穿衣盖被”有关，没有布，拿什么做衣被呢？

在宋朝之前，中国的纺织业在世界上就可以说是最先进的了，那时主要用的原料是丝和麻，纺织品也主要是丝绸和麻布。丝是蚕吐的，养蚕要用桑叶，而种桑养蚕技术复杂，产量很低。因此，用丝纺织而成的绸缎非常珍贵，一般老百姓是穿不起的。麻就是我们现在做麻绳用的麻。用它织的布，比较便宜，一般老百姓就穿它。但因当时技术所限，用这种布做的衣服穿在身上不太舒服。所以北宋以后，当棉花种植技术和纺织技术传入中国时，就受到了老百姓的欢迎。

不过，用棉花纺纱织布，在技术上有许多特殊问题尚未解决，因此，棉纺织业一直比较落后，赶不上丝麻纺织。例如，怎样把棉花絮从棉籽上分离下来，怎样把分离下来的棉花絮中一撮一撮的小团儿“松解”开来。再如，过去的原料，无论是丝还是麻，纤维都是很长的，用它们纺纱比较容易，而棉花纤维较短，用它纺纱也要解决不少技术问题。

## 大胆革新

黄道婆在这许多关键的技术问题上，进行了创造和革新，把我国的纺织业，特别是棉纺织业提高到一个新的水平。

首先，她对棉花絮的分离技术进行了革新。先前，人们主要靠手工把棉花絮从棉籽上撕扯下来，一斤棉花就要撕扯上千次，工效特别低。黄道婆就把从黎族妇女那里学来的，用铁杖擗棉去籽的方法用上了，工效一下子提高了许多。后来又发明了“搅车”，专门用于棉花去籽，这下工效大大提高，人们再也不用望着一大堆带籽的棉花发愁了。

然后，又对“松解”这道工序进行了改革。分离下来的棉花絮，都是一撮撮、一团团的，很不均匀。如果直接用于纺纱，那么纱线将会粗细不均，

织出的布也就很粗糙不匀了。原来的“松解”工序，用的是一种很小的弓。弓背是竹片做的，弓弦为绳。用手指弹拨，利用弓弦的振动把棉花团松解开。但这个弓太小了，振动力也太弱。黄道婆把学来的技术加以改进，制成了一种4尺多长的大弓，弓弦的振动是通过用一个大木椎敲打来实现，这样就能产生很大的振动力。于是，这道工序的效率也大大提高了。现在，我们常可以看到不少弹棉花的手艺人，能把板结的棉被加工得很松软很暖和，用的弹棉花的大弓，就与黄道婆造的很相似。

更大的革新成果还是对纺车的改进。纺车是纺纱的主要工具。而纺纱则是织布前的最重要的一道工序。所谓纺纱，是把松散的棉絮捻成一根长长的粗细均匀的纱线，再把纱线绕在一个纱锭上。原来的纺车，只有一个纱锭，一次只能纺一根纱。纺时，一只手摇纺车，使纱锭飞转，另一手捻棉花。随着纱锭的飞转，一根细细的纱线就纺成了，并且边纺边连续不断地缠绕在纱锭上，形成一个纱锭团。把许多纱锭装在织布机上，抽出一排纱线，就可以织布了。

黄道婆对这种一锭一线的纺车进行了改革。她用脚踏代替手摇的方法，使纺车转起来，这样就腾出了双手。再在纺车上设法同时装上3个纱锭，用双手同时给3个纱锭续棉，一次就能纺3根纱。这样，纺车变为脚踏3锭3线纺车。在当时这是世界上最先进的。于是，纺纱的效率也大大提高了。

此外，黄道婆对织布技术也进行了长期的研究和改进。织布，中国内地可不落后，但是要织出较好花色的布来，却要求较高的技术。织布，必须要有纵向的经线和横向的纬线。在许多经线中，每隔一条或几条，把若干经线提起来，这样它们与没被提起来的经线之间就形成一个夹角，术语叫“织口”。用梭子带着纬线从中穿过，然后放下这些经线，再把另一部分经线提起，让梭子带着纬线再穿过织口回来，如此反复，再不断把纬线压紧，布就织成了。布面上的花纹变化，靠随时提起不同经线的变化，也靠给经纬线配以不同的纱线等方法。如何提经线，如何配纱线等就是技术。黄道婆用诸如错纱配色、综线挈花等各种方法，织出了当时花纹最为漂亮的被面、褥面、佩巾、纱带等。这些美丽、精细的棉布，不知倾倒了多少人。

## 乐于助人

黄道婆是一个善良、乐于助人的人。对于前来向她求学纺织技术的乡亲们，她总是毫无保留地把技术教给他们。正因为如此，她的家乡乌泥泾，棉纺织业很快地兴旺起来。从事此业的有上千户之多，很快发展成为全国的棉纺织中心，生产的棉布，驰名全国，当时有“松郡棉布，衣被天下”的美誉。

后来，经黄道婆革新后的一整套棉纺织技术，又迅速在上海、松江、青浦，乃至整个苏杭一带传播开来。原先就享有丝绸纺织之乡盛名的江南，更增添了棉纺，真正成为中国最大的“衣被天下之源”。这种地位，就是到了现在，也没有改变。

黄道婆对纺织技术的革新，使当时在纺织业上原本就是世界之首的中国，更上一层楼。特别是对棉纺织业的贡献，使得人们的衣着发生了革命性变化。棉布逐渐成为人们衣被的重要原料，大大改善了人们的穿着状况。

但是，这样一个对我国人民有大贡献的人，在当时统治者的眼里却是没

有地位的。在元朝以后的历代正史里，几乎找不到她的名字，更无人对她的确切生卒年代进行考证。主要因为，她仅仅是一个普普通通的劳动妇女。

可是，她的乡亲们没有忘记她，人民没有忘记她。她死后人民立“先棉祠”纪念她，供奉她。解放后的1957年，在她的家乡东湾村人们又为她建墓立碑。

今天，无论是中国还是世界，纺织业都已发生了无与伦比的变化。用无比精美的千万种布匹和面料做成的各种时装，打扮着五彩缤纷的世界。当你穿上漂亮时装走过街头之时，能不想到这位集中体现了中国劳动妇女勤劳、善良、智慧品德的黄道婆么？

（赵北志）

**李时珍**  
——明代卓越的医药学家  
(公元 1518 ~ 1593)

**世界之最**

我国明代卓越的医药学家李时珍撰著的《本草纲目》是世界上影响最大、最早创造植物分类法、最早的一部内容丰富和考订详细的药物学著作。李时珍参考了 758 种典籍，精读了 800 多种医药书籍、440 多家古今经史，动员全家包括 4 个儿子及 4 个孙子、学生，经过 27 年的努力，完成初稿 190 多万字，又经过 10 年 3 次修改重编，前后总计历时 40 多年才完成这部巨著。

公元 1606 年，《本草纲目》由日本学者林道春首先传入日本，1637 年被译为日文出版，这是首次被译成外文出版。继此之后，据不完全统计，《本草纲目》在各国先后被译成拉丁文、法文、德文、英文、俄文、西班牙文、朝鲜文等多种文字的译本流传，被誉为“东方医学巨典”。英国著名生物学家、进化论的创始人达尔文在《人类的由来》一书中，把它称为“中国古代的百科全书”。

《本草纲目》是一部划时代的科学巨著，是对我国 16 世纪以前本草学的总结。它集中反映了我国医药学家和劳动人民的卓越智慧，是我国科技史上极其辉煌的硕果，是医学宝库中一份极其珍贵的遗产。

**亲身实践**

李时珍，蕲州（今湖北蕲春）人，出身于祖传三代的世医之家。祖父是一个走街串巷的民间“铃医”。父亲李言闻是当时的名医，曾做过“太医吏目”。李时珍小时候，身体瘦小虚弱，并曾染上肺癆病，在父亲精心调治下，才得以痊愈。后来，李时珍常和父亲一起到山中采药，认识了很多药材。从此，他对药物的研究也发生了兴趣。他非常好问，每次随父亲去采药，总是对每一种药物的名称、功能、药性等问个清清楚楚。父亲也总是不厌其烦地有问必答。弄不懂的地方，父子俩便请教书本。有一次李时珍看到一本书上介绍一种白花蛇，这种蛇能治疗风痹、惊搐、癰癩等多种疾病，是一种很名贵的药材。但这种蛇牙齿锋利并有剧毒，爬行起来飞快，若被它咬中必须立即截肢。李时珍问他父亲：“书上说这种蛇的肚皮上有 24 块斜方形的白色花纹，是真的吗？”父亲为了培养李时珍的严谨态度，并没有直接回答他的问题，而是说：“我们这个地方，有的是白花蛇，你抓一条看看不就全知道了吗？”第二天，他就一人上了他家附近的龙峰山，进行实地观察，并请捕蛇人帮助他抓了一条白花蛇，翻过来一看，果然肚皮上有 24 块斜方形的白色花纹，他非常高兴。他认识到要丰富知识必须亲身实践，从此他便经常到龙峰山观察白花蛇的生活习性。后来他根据自己的观察写成了《白花蛇传》，并根据白花蛇祛风的特性，制成了专治中风、半身不遂的“白花蛇”酒。

此后，李时珍为了印证书上的说法，获得真知，不辞辛苦，踏遍山山水水。有一次，他看到药书上说有种叫曼陀罗花的药物，食用以后，可使人手舞足蹈，严重的还会麻醉。他不知这种药物是什么样子，附近也没有人知道，

于是他开始寻找。他走遍家乡一带的原野山谷，以及北京、南京、庐山、茅山等，凡是药产丰富的地方，都留下了他的足迹，但他始终没有找到曼陀罗花。有一次问到几个山农，才知道罗陀罗花的俗名叫“山茄子”，武当山上就有。当时，李时珍已年过半百，但他坚持跋山涉水，来到武当山，在茅草丛中，终于发现了叶子像茄子叶、花像牵牛花的曼陀罗花。

## 不爱仕途

在封建社会里，医生的地位非常低下，常被与“算命”、“卜卦”的人相提并论，遭受官僚绅士的欺压，有时还有被杀头的危险。所以，李时珍的父亲希望他走科举之路，节衣缩食供他念书。但李时珍看轻仕途，爱好医学。他耐心地说服父亲，放弃了科举做官的打算，专心学医，当时他 22 岁。

在行医中，李时珍刻苦钻研医学理论，用心吸取他人的医疗经验，发挥自己的创造力，对患者极富同情心，不贪财色，不辞辛苦。对贫穷的人，他主动登门诊治，不收诊疗费，甚至不收药费。因此在短短几年里他的医术、医德就已享有盛誉。

李时珍从实际出发，灵活运用前人的经验，治好了不少疑难杂症。他曾用“使君子”、“百部”等药治愈了楚王府中小孩特别爱吃灯花的怪病。随后他被楚王府聘为“奉祠正”，掌管“良医所”事务。由于他医术高超，后又被举荐到北京“太医院”任“院判”，每日周旋于达官贵人之间。他对达官显贵的仗势欺人非常反感。因此在任“院判”一年后，便托病辞职，回到故乡。

## 刑场救友

在李时珍任“院判”期间，皇后娘娘的表嫂的叔伯侄孙生病，便请了李时珍的一位医友、太医院的张吏目去诊治。张吏目看病开方，病人照方服药，不久身体康复。但病人认为这个处方很好，仍旧照服不止，结果物极必反，大量呕血而死。皇后娘娘恼怒，将张吏目关进了死牢。

李时珍得知消息后，冒着受株连的危险，不畏权贵，仗义执言，连夜书写奏折，奏明皇上，张吏目是无辜的。

奏折呈上了很长一段日子，却没有一点回音。到了行刑这一天，李时珍亲自赶到刑场，为医友张吏目说情，请求行刑官刀下留人。行刑官念在李时珍曾医好了他母亲久治不愈的泻病的情分上，给了李时珍一个面子，又把张吏目押回了死牢。

说来也巧，皇上因服“仙丹”竟弄得百病缠身。李时珍只用了两剂汤药，就给治好了，皇上非常高兴。这时李时珍又提出张吏目的事，皇上开了金口：“看在院判的面子上，赦他无罪。”

李时珍为了正义，置个人安危于不顾，直言进谏，刑场救友，这种正直的品质，受到后人的赞誉，树立了做人的榜样。

## 书修本草

在历史上，我国劳动人民在同大自然作斗争的过程中，很早就有用某些

植物、动物来防治疾病的做法，并逐步形成了我国特有的中药学。中药的种类繁多，其中以草本植物占多数。所以，古代一般称中药为“本草”。

李时珍家附近有个雨湖，盛产各种鲜鱼。湖边不少人家打鱼为生，李时珍经常给渔民们看病。

有一天，一位姓庞的渔民焦急地把李时珍请到家里，说他妻子得了急病。李时珍见病人躺在破烂的棉絮里，面色苍白，赶紧走过去切脉，觉得没有生命危险，便一面安慰渔民，一面问他用过什么药。渔民回答说：“昨天妻子感到不舒服，正好有个‘铃医’走过，便请他开了张方子，取回药服下后，病情反而加重了。”李时珍要过方子仔细看了几遍，都没有发现有什么不妥之处，心里的疑问加重了。他又叫渔民取来药渣，对着方子一味药一味药地核对。忽然发现药渣中有虎掌，方子上没有，而方子上有漏蓝子，药渣中却没有。断定是药铺配错了药。他想起了一本书上说：漏蓝子又名虎掌。药铺肯定是用虎掌代替了漏蓝子。其实这两种药是有区别的，不可互用，于是李时珍又开了解毒的方子。

通过这件事，李时珍深深体会到，作为一名医生，除了要懂医理，还要懂得药理，因此他仔细研读本草书籍。在阅读过程中，他发现以往的本草书中存在着许多错误，把有些药物的形态和药性全部搞混淆，造成不良后果，有时还会出人命。由此，他萌生了修改本草的念头。

修改本草，只靠博览群书是不够的。还必须到实践中去亲身观察。因此，他头戴斗笠，肩背药筐，带着徒弟和儿子，到山野、江湖去观察、采集药物标本，广泛搜集民间治病的经验，虚心请教农民、渔民、猎人、樵夫、药农、果农、工匠等，开始了修改本草的巨大工程。

李时珍为人谦虚，不耻下问。别人告诉他的经验，他都一一记录了下来。就这样，他走遍了湖北、湖南、江西、安徽、江苏等地，行程 10000 多公里，采集了大量标本，收集到了宝贵的第一手资料。同时，潜心阅读各家医书。在他家里到处都是医书和各种各样的动植物标本，到处都是绘有鸟兽虫草的图画和查访时作的笔记。他发动全家人动手，把收集到的资料整理抄写，绘图，校对。经过 3 次修改，终于完成了这部凝结着李时珍一生心血的药物学巨著《本草纲目》。全书共 52 卷、190 多万字，收载药物 1892 种，载入药方 11096 个，并附有动植物插图 1110 幅。它全面系统地总结了我国明朝中期以前的药物学的成就，汇集了广大劳动人民的药物知识和经验，图文并茂，把我国医药科学水平提高到了一个崭新的高度。

这部巨著在李时珍去世 3 年后终于出版。得到了国内外医学家的高度赞扬，堪称是世界之最。直到今天，这部药典仍是每个中医师必读的书籍。

（阎晓强）

## 詹天佑 ——中国铁路工程的先驱 (公元 1861 ~ 1919)

铁路是现代交通运输事业的重要手段之一。它使得巨额数量的物资和人员的输送成为可能，它使一个国家各个地区之间得以形成最紧密的联系，它使普通人的两只脚，都变得比《水浒传》上日行千里，夜行八百的“神行太保”戴宗还神奇，使我们通过铁路，可在一日之内到达三四千里之外！

如果说在世界上，铁路工程的先驱当推英国人史蒂芬森的话，那么在中国，铁路工程先驱的头衔，詹天佑则是当之无愧的。

### 身世

詹天佑，字眷诚，1861年4月26日生于广东省南海县。詹家祖籍为安徽婺源（今江西东北）人氏，至其父詹兴洪时，发生了第一次鸦片战争，后其家境逐渐衰落。因此举家迁至南海县，曾做茶叶买卖，后迁往广州定居。天佑在家是老大，下有6个弟、妹，故生活颇为艰难。

詹天佑成长的时代，正是国运日弱，世界列强开始侵略中国之时。西方的科学技术，也随着传入中国。

詹天佑6岁入私塾就读，但他对四书五经并不感兴趣，倒是对外方的新科技、新知识颇感新奇。10岁那年，他考取了幼童赴美官费留学生。此一去，悠悠10载，在大洋彼岸，从小学到大学，他接受了与国内完全不同的现代科学教育。这一经历使他成为近代史上最早运用现代科技以提高我国生产力水平的先驱之一。

他先就读于美国康涅狄格州西海文海滨男生学校，15岁又考入该地文山房高级中学。他很早就显示出数学方面的才华，学习成绩在全班乃至全校经常名列前茅。他的体育也非常好，游泳、棒球、钓鱼，无所不能。

高中毕业，他以全班第一、全校第二的成绩考进了耶鲁大学雪菲尔理工学院，专攻土木工程专业。

那时的美国，到处是一片蒸蒸日上的景象，开发建设日新月异，发明创造层出不穷。这一切都强烈地刺激和震撼着詹天佑那颗拳拳的爱国之心。

特别是1876年费城举办的美国独立百年博览会，更是给詹天佑留下了永生难忘的印象。他看到了蒸汽机、印刷机、电话，看到了无数的发明创造，他甚至看到了一列以蒸汽机车做动力的火车，在数英里长的环形轨道上飞速奔驰。强烈的自尊心和民族责任感，使詹天佑下定决心，学好科学技术，报效祖国！这成了他刻苦学习的强大动力。1881年，他以优异成绩完成大学本科学业，以学士学位在耶鲁毕业。那年他20岁。

1881年8月，他与众多同学一道，怀着激动的心情乘船返回了阔别10年的祖国。想不到，腐朽没落的清政府，并没有真正认识到这批掌握了先进科技知识的学生的价值，只是随便给他们分配了工作就算完事，詹天佑也未幸免。

### 起步维艰的中国铁路

翌年 10 月，詹天佑被分到了福州船政局。从那时起，他被先后调动数次，学过驾船，做过英文“教习”，还为当时的两广总督张之洞绘制过广东沿海险要图，但始终是用非所学，他的专长被埋没了。

1887 年 3 月，詹天佑回到老家，在父母主持下，与早年有婚约的、父亲好友谭伯村的四女谭菊珍结了婚，婚后的生活，倒也幸福美满。但最令他遗憾的，是学了满肚子学问，却找不到报国之门。

那时的中国，与欧美国家的繁荣景象比较起来，真是一个天上，一个地下。人家快马加鞭，拼命发展，拼命向世界扩张，而我们堂堂的“天朝大国”，却像一个步履蹒跚的老人，半睡半醒，还做着“我是天下第一强国”的美梦呢！

早在 19 世纪 60 年代，铁路技术就已传入中国。但是，铁路工程遭到了顽固的当权者的反对。他们认为，开山凿路，会“破坏风水”，火车轰鸣，会“震动祖坟”。为此，争论持续多年，筑路之事进展缓慢。而西方从 19 世纪 30 年代起，就进入了建筑铁路的“疯狂岁月”。到了 70~80 年代，整个欧洲和北美，已初步形成了遍及大陆的铁路网。在铁路交通的促进下，欧美各方面的发展把中国抛得更远了。

然而直接的利害关系和科技的优越性却使包括政府官员在内的许多中国人渐渐转变了看法，筑铁路逐渐被提上日程。

首先是军事上的需要。帝国主义的侵略，利用坚船利炮在沿海行动迅速，打击凶狠。而我们则行动迟缓，粮草供应不上。偌大国家，从南到北上万里海防，内部却因无行动迅速、运载量大的交通网络，致使各地不能相互照应。

另外，那时清廷已开始建立海军，然而军舰需要大量煤炭做燃料，从唐山开采的煤要大量运到塘沽港，岂是骡马大车所能承担的任务——要知道，一列拉 1000 吨货物的普通列车从唐山到塘沽港一天的运输量，用 1000 辆骡马大车一个星期恐怕也运不完呢！

于是，尽管朝中顽固派极力反对，但随着时间的推移和一次次的军事失败，就使得他们的声音越来越少，慢慢没有人听那一套了。

还有件有趣的小事，也说明了科技优越性对人心的震撼。一次，恭亲王因事去天津，先乘骡车出京城到丰台，30 多里路，慢悠悠走了多半天，不想从丰台乘上去天津的火车后（那时这段铁路刚通车），240 多里路，竟只用了 3 个多钟头就到了，其速度和乘车的舒适，使亲王终生难忘。他回京后，毫不犹豫地下令把铁路从丰台筑到永定门……。

詹天佑是外国人已在中国建了数条铁路之后，在朝野对是否筑铁路的无休止纷争中，于 1888 年 27 岁时，走上了他筑铁路的漫长道路。他那时只想，外国人能筑铁路，中国人也一定能。但他没想到，他日后的业绩，最终使他成为中国铁路史上人们永远不会忘记的伟大人物。

## 扎实的脚步

詹天佑参加修筑铁路，是经他的老同学邝孙谋举荐给“中国铁路公司”的。邝孙谋深知天佑才学出众，作风扎实。而现在却在干用非所学的工作，真是埋没了人才。因此，邝孙谋一向詹天佑提及此事，他立即答应了。从此，他一步一个脚印，一干就是 30 多年，为中国铁路建设耗尽了毕生的精力。

在头 10 多年中，他从助手到工程师，再到总工程师，扎扎实实干了许多工程。凡他主持过的工程，几乎件件达到了很高的水平，并有独到的创新。他曾主持过天津—塘沽段的铺轨工程；也曾担任过天津—芦沟桥段铁路建设的工程师；他还承担过关外铁路极为复杂的“接收”和修复工作。其中，最出色的，要属主持滦河铁路大桥的建设和修筑西陵铁路了。

滦河是我国北方一条颇大的河流。它水深流急，水文地质状况复杂。如果要修筑关（指山海关）里至关外的铁路，就非跨越滦河不可。滦河大桥因此成为建这条铁路的“卡脖子”工程。当时修筑此路的总负责人是一个叫金达的英国人。开始，金达把这个有很大“油水”的工程包给了另一个英国人。然而这个英国人却是个草包。他采用打桩的办法建桥墩，结果由于勘察、钻探马虎，选址不当，打桩困难，而失败了。金达又去请日本人，然而日本人也无能为力。眼看工期一天天迫近，出于无奈，他抱着怀疑的态度，叫詹天佑试试。

詹天佑勇敢地接受了这一挑战性的工程。他并不急于按英国人的老路干下去，那样成功的把握不大。他决定从了解情况入手，认真对桥址及其附近的水文、地质状况进行了深入的勘察、分析。最后，他做出了两项重要决策：第一，改变桥址，寻找更有利于建桥的地点；第二，采用压气沉箱法建水下基础和桥墩。

这两项决策及其以后的施工，使滦河大桥终于如期建成。詹天佑因此而名声大震，大大长了中国人的志气，英国人也不不得不对他另眼相看了。1894 年，他被英国土木工程学会接纳为会员。

1902 年，慈禧太后忽然心血来潮，想于第二年春天坐火车去西陵（今河北易县梁各庄附近）谒陵祭祖。为此，需从京汉线（北京至汉口）上的高碑店站至梁各庄筑一铁路支线。是年 10 月，慈禧把督办该路的任务交给了袁世凯。袁几经周折，才选中詹天佑为总负责人。此时，只剩下 4 个月的工期了。詹天佑仓促受命，在隆冬季节匆忙上阵。他率领部下，边勘察，边选线，边备料，边施工。当时，材料缺乏，冰天冻地，施工极为困难，但这却成了詹天佑充分展示才华的场所。他周密计划，精巧设计，全力以赴。他还大胆采用诸多非常规但又能保证安全运行的办法，终于在短短 4 个月内，建成了这条特殊的铁路。第二年，当慈禧乘火车经此线到西陵谒陵祭祖之时，对该路的建成大加赞赏。但她哪里知道，这条路凝聚了詹天佑多少心血和智慧啊！

西陵铁路虽然不长，但它的建成却有一个特殊的意义：它揭开了中国人自己当总工程师主持修铁路的序幕，第一次从勘察、选线，到设计、施工，都是由中国人自己完成的，从而使中国人取得了建铁路的完整经验。是年，詹天佑 42 岁，此时的他，已是一位完全成熟的铁路工程师了。

## 顶 峰

从北京向西，有一条非常著名的铁路。它从广阔无垠的华北大平原，突然开始爬坡，在短短几十里路内，一下升高数百米。火车到此，前面一个车头拉，后面一个车头推，轰轰然缓慢爬升。车旁，一边是巍峨壮观的八达岭的群山，八达岭上，雄踞着万里长城，一边是深不见底的山涧，使人有凌空飞跃之感。这就是京张（北京—张家口）铁路一个险峻地段。

这条铁路所以著名，除了它的险峻，除了它与万里长城并肩而行，还有一个重要原因，那就是它与詹天佑——这位伟大的爱国工程师的名字联在一起。看到它，就看见了中国人民的才智。在旧中国，它使中国人增强了自信；现在，它则鼓舞着年轻一代为中华民族的振兴而奋发努力。

张家口，为北京西北方重镇。它连接着晋、蒙、陕、宁（夏），自古为北方游牧民族与内地汉民的商品集散、交换之地。每天自张家口入居庸关进京的商旅络绎不绝。此外，这里的交通还是清王朝与边疆少数民族联系的重要通道。

政治、经济上的需要，使清王朝下决心建筑该线。凭着声誉和扎实的功底，詹天佑被任命为“会办”兼总工程师，总揽筑路全权。他成了第一位在当时建筑难度最大的铁路干线上负全责的中国工程师。

詹天佑充满了自信。他以其特有的勤奋、精细、务实的作风，带领所属员工，开始了艰苦的工作。他们首先对路址进行了细致的勘察和选定。为此，詹天佑和部下几乎踏遍了京西的崇山峻岭，终于找到了三条可供选择的线路。有趣的是当年勘察的这三条线路，后来都变成了现实：一条就是京张线，一条是丰沙线，再一条，最终成为我国 90 年代建成的著名电气化运煤专用线——大（同）秦（皇岛）铁路的一部分。仅这一事实，就足以证明詹天佑是多么了不起——他选的线，竟有如此的科学性和实用价值！

京张线终于在 1905 年秋开工了。这条铁路的难点，当属从南口至岔道城一段。它耗费了詹天佑的大部分心血。铁路在这里沿着一条叫关沟的大山沟，在不到 17 公里路段内爬升 500 多米，整个线路坡度在 30‰左右。其间要凿穿 4 个山洞，要建许多桥涵，要削去许多的大山坡，工程极为艰巨，要解决的技术难题比比皆是。

詹天佑充分展示了自己的聪明才智。

八达岭洞，全长 1091.18 米，是全线最长的洞。按常规，从洞址两头向中间打，由于只有两个工作面，进度很慢。詹天佑采用从洞顶的山上往下打两个直井直达工作平面，然后分别向两边伸展，这样工作面变为 6 个，大大加快了工程进度。詹天佑又自己创造了一套通风设备，解决了井内通风不良的问题。这个洞，终于在 1908 年 5 月 22 日夜间打通。其他山洞，也因地制宜采用不同方法，先后打通。

对该线路上的诸多桥涵，詹天佑采用中国石桥的拱型技术，建得既美观又结实。詹天佑还以就地取材的方针，在当地取石铺路、架桥，从而节省了大量资金。

最有意思的是，在青龙桥附近，詹天佑采用折返线原理，修了一个“之”字形路段。这一设计，使线路坡度降至 33‰以下，并使八达岭山洞长度减少一半。现在，每当人们坐车至青龙桥站，但见火车爬上一慢坡停靠，待再开动时，却反向而行，沿“之”字的另一边最后冲上八达岭。

经过 3 年半的艰苦奋战，京张线终以提前工期 4 个月，以费用为全国最省的优异佳绩建成。这在当时真算是一件震惊全国的大事，它使外国人惊叹，更使得中国人振奋。

## 留给后人的财富

京张铁路使詹天佑获得了极大荣誉，也大大提高了中国工程技术人员的

地位。在以后的 10 余年中，詹天佑担任过许多重要铁路工程的最高职务。他日夜操劳，殚精竭虑，长期超负荷劳动，严重损害了健康。1919 年 2~3 月间由于在天寒地冻的东北连续工作月余，终于不堪重负病倒了。他几经转院就医，不见好转，于 4 月 20 日下午 3 时半，在汉口仁济医院，带着对民族振兴的无限憧憬和遗憾与世长辞，年仅 58 岁。

詹天佑在中国铁路史上留下了重重的一笔。他以无可辩驳的事实向世人证明，中国人不但以刻苦耐劳著称于世，在聪明才智和掌握现代科技方面也绝不在西方人之下。他终于打破了外国人总揽中国工程技术的垄断地位。自他以后，铁路工程到处都活跃着中国工程技术人员的身影。

詹天佑，在中国当时还无工科大学培养自己人才的情况下，创造了在实践中培养人才的一整套方法。中国早期的铁路工程技术人员和组织管理者，相当多的人都出自于他的培养。出于伟大的爱国精神和民族责任感，他向他的学生们倾注了全部的爱心。

詹天佑的许多思想，都成为后来工程专家们的宝贵精神财富。例如他说的“技术第一要求精密，不能有一点含糊和轻率，‘大概、差不多’一类说法，不该出于工程人员之口”；“精研技术，以资发明，镜以淬而日明，钢以炼而益坚，凡诸学术，进境无穷，驾轻就熟，乃有发明”；“行远自迩，登高自卑，一蹴而就，非可永久。工程事业，必学术经验相辅而行，徒恃空谈，断难任事……”。这都是很有见地的。

最后，让我们以这位伟大爱国工程师的一句名言结束故事：“各出所学，各尽所知，使国家富强，不受外辱，足以自立于地球之上！”

（赵北志）

## 李四光 ——地质力学的创始人 (公元 1889 ~ 1971)

著名地质学家李四光，是湖北省黄冈县人，生于 1889 年 10 月 26 日，原名李仲揆。他的父亲李卓侯是个穷秀才，以教书为生，用当地一座破庙教几个学生养家糊口。小仲揆很早就帮家里做事，白天打柴，晚间跟父亲读书。13 岁那年，父母决定让他到武昌去考由官家供给学膳费的高等小学，他竟以最优秀的成绩被录取了。

他学习非常勤奋，每次考试都是班里第一名。第二年以顽强的毅力和优异的学习成绩赢得了留学日本的机会。他激动得在填写留学护照表时，误将年龄“十四”填写到姓名栏，为了不使表作废，他急中生智，把“十”改成“李”，给“李四”后边加个光阴的“光”字，“李四光”这个后来响震科坛的名字便从此产生。

### 读书不忘救国

李四光是在半封建半殖民地的旧中国长大的。清政府的腐败无能，帝国主义列强对中国人民的欺凌，他从家乡至武昌的路上老艄公盼望有人替中国人出口气的感叹，都深深地刻在他的脑海里。这次有机会留学日本，他志愿进入大阪的高等工业学校学习造船机械，想将来把这些知识用在祖国的造船事业上。留学期间他从来没有放松过学习，老师和同学们对他的顽强毅力无不敬佩。

他在日本期间，有幸见到来日本向华侨和留学生宣传革命救国思想的孙中山先生。聆听了孙中山的演讲，使他看到了我们苦难的祖国确有爱国志士在奋斗着。1905 年 8 月 20 日，中国同盟会在日本东京召开成立大会，李四光作为第一批会员参加了这次盛会。孙中山先生鼓励他：“一定要努力向学，蔚为国用。”经过民主革命思想的熏陶，李四光为祖国学习的劲头更足了。

1910 年春，李四光在日本留学 6 年后回到了祖国。先在上海一家兵工厂当工程师，随后又到武昌一所中等工业学校担任教师。他热情地参加了 1911 年的辛亥革命，并于 1912 年以同盟会老会员的资格，被湖北军政府任命为实业部部长。正当他实地调查制定实业规划、描绘振兴实业的宏伟蓝图时，辛亥革命遭受严重挫折。李四光愤然辞去实业部部长职务，抱着再读 10 年书，为祖国科学事业的崛起准备力量的目的，毅然作出去英国留学的决定。

到了英国，他经过短期的英语补习，第二年就考上了伯明翰大学预科，学采矿专业。两年后入本科时，他根据祖国将来的需要，为开发中国的矿藏而改学地质，兼学物理，立志要掌握勘探和开发祖国宝藏的本领。

李四光有明确的志向，学习异常刻苦勤奋，即使是暑假期间，他的假期活动表也与众不同。他首先骑一辆租用的摩托车，东奔西跑去野外观察地形，考察地质，参观地质标本展览。然后，他又背着行李到附近矿山，和矿工同吃同住，同在黑暗、阴湿的矿井里劳动。

1919 年李四光以优异成绩荣获科学硕士学位。他的导师鲍尔敦教授认为中国在内战环境中难以搞科学，因此真挚地推荐他去印度接受高薪聘任，当

矿业工程师，或是留在他身边继续攻读博士学位。李四光却在感谢老教授的培养时表示：“我要把科学知识尽早交给祖国，为祖国贡献自己的一份力量。”便毅然决然地怀着赤诚的科学救国之心决意回国。

他取道苏联回到祖国，接受北京大学蔡元培校长的聘任，去地质系任教。在那里他精心设计改造了理学院的庭院，主讲岩石学等课程，并吸取许多地质科学的新成就来充实教学内容。他注重实地调查研究，根据我国大陆地质构造的特点进行研究，提出自己的独到见解。他的真才实学和对学生的认真负责态度，博得了人们的爱戴和尊敬。

### 认真考查、严谨治学

1921年以后，李四光除了在北大任课外，为了探究当时含煤地层年代的问题，在祖国的大地上开始认真地考查北方石炭纪和二迭纪的含煤地层及矿藏分布的情况。他把力学的理论引进了地质学领域，致力于一种叫“（tǐng）科”化石的研究工作。李四光为了用显微镜观察采集的化石的内部结构，必须把它磨得像纸一样薄。磨化石时灰尘飞扬，手上出了血泡，他还是磨个不停，直到清晰地看出化石的内部构造。

他从对化石的薄片观察中，确定了“科”出现和灭绝的时期及其与成煤时期的关系。这个“科”的命名，就是他根据古生物化石形状像筵（中国古代纺锤）和日本把纺锤叫纺锤虫，因而在筵旁加个“虫”字而命名的。这样可使化石既能区别地层年代又便于与国外标准的地层作对比。

李四光经过深入研究，终于写成了《中国北部之科》一书，指明了煤矿分布的地层。我国北方地层的陆相沉积（在陆地上沉积的物质）中间，夹有海相沉积（在海洋中沉积的物质）的薄层，而南方地区则以海相沉积为主。李四光进一步研究这一差异的缘由，提出“大陆车闸”（简言之，好比刹车一样）自动控制地球自转速度的理论，肯定地球自转速度的变化是引起地球表面形象变迁的主因，并进一步运用地质力学的观点分析地壳的结构，揭露构造现象的内在关系。

为了使这一理论与实际相结合，李四光曾带领学生先后到秦岭和南岭考察，发现并概括出“山”字型构造体系和“多”字型构造体系，用事实批判了传统地质学中静止的、孤立的观点。其后，他又带领学生先后到太行山、九华山，攀登历险，找到了一批冰川条痕石，以胜于雄辩的事实，打破了洋人“权威”肯定中国没有发生过第四纪冰川的武断结论。

中国第四纪冰川的发现，博得了国内外正直科学家的赞扬。这个重大发现的意义，远不止于证明了第四纪冰川在中国的存在，更主要的是对生产建设事业，如开矿、筑路、建造水坝、电站等工程的施工有直接的关系。

在日本帝国主义侵华时期，李四光在动乱中奔波，仍然以顽强的毅力坚持地质科学研究。他利用赴国外讲学的间隙完成了《中国地质学》的专著，在鄱阳湖畔的白石嘴建起一座地质标本陈列馆。在1939年第17届国际地质会议上，他发表了题为《中国震旦纪冰川》的著名论文，在1948年第18届世界地质学会上，又宣读了题为《新华夏海之起源》的报告。

在这一时期，他正式提出了以“地质力学”命名的地质学的新的理论名称，并在厦门大学 and 广西大学做了系统的学术报告。他的“地质力学”是在我国地质构造基础上确立的。他把地质学和力学结合起来，使力学进入地质

学研究领域，为研究矿产的分布、工程地质、地震地质以及整个地壳运动的规律，奠定了新的地质理论基础。

正如敬爱的已故总理周恩来所评价的：“它适合我国地质的实际。”“李先生首创的地质力学，为地质科学建立了独具特色的理论，这是对国家和人民作出的一个重大贡献啊！”

## 走向新中国

李四光在旧中国生活了60个年头，经历了清朝、北洋军阀和国民党政府统治的几个时期，亲眼目睹了腐败的政客对科学事业的摧残。在北洋军阀统治时期，他因每月只发1/10的工资不能养家糊口而愤然离开北京；在国民党统治时期，反动派对科学事业横加摧残，地质界的当权人物又竭力排挤和刁难他，致使他的科学著作在国内不能发表。

更有甚者，蒋介石对日本侵华采取不抵抗政策，却对爱国者实行密探监视。为封锁庐山周围的环境，由军队出面蛮横无理地炸掉冰川陈列馆，使李四光领导大家数年间辛积累的化石顷刻化为灰烬。

李四光向往光明，对国民党反动派的黑暗统治深恶痛绝。他一概拒绝蒋介石政府的行政要职；日本侵华时期他宁肯把他负责的地质研究所迁到桂林，也不迁到蒋介石的“陪都”重庆；对蒋介石附庸风雅、欺骗舆论而对科学家的“宴请”或接近，他总是设法逃避而拒不参加。

李四光看到以毛泽东为领袖的中国共产党，是真正为人民谋利益、求解放的，早有去延安参加革命的打算，但未能成行。抗战末期，桂林沦陷后他家搬至重庆，周恩来先生两次到他家会见，诚恳地叮嘱：“为使免遭迫害，也使你的科研工作能继续搞下去，不妨先到国外走走，搞些调查，等待光明的新中国来临。”他从中认清了光明的前途，便遵嘱去英国一面养病，一面在学术方面求得深造。他关心国内局势的变化，等待回国的时机。

自从辽沈、淮海、平津三大战役人民解放军相继取得胜利后，国民党反动派的末日已经逼近了。反动派在垂死挣扎的时刻，令驻英使馆对李四光下毒手。李四光只得连夜从普利茅斯港搭货船到法国，躲避了一场灾难。

不久李四光听到了祖国的召唤，便与家人乘火车到意大利，从热那亚港到香港，又乘火车于1950年5月回到了新中国的首都——北京。在车站他受到科学院郭沫若院长一行的热烈欢迎。安顿住下后，很多老朋友都赶来看望他。周恩来总理、董必武副总理等国家领导人也分别来看望，与他促膝交谈。毛泽东主席也与他会见，共商新中国地质开发大计。从此，61岁的李四光，满怀豪情地投入到新中国的伟大建设事业中。

## 打好“太极拳”

在第一个五年计划中，我国开始了大规模的经济建设。毛主席、周总理号召大力开发地下资源。地质部长李四光看到国家的各项事业都待发展，但无论是天上飞的，地上跑的，还是海里行的，都急需燃料。大地构造体系和地质力学理论将像一把钥匙，打开地下宝藏的大门，将其取出，造福于民。

1953年的一天，李四光应召到中南海颐年堂，毛主席请他和在座的中央

领导同志共同研究我国石油发展的道路问题。周总理介绍了发展石油生产关于天然开采与人造石油两种发展道路后，毛主席语重心长地说：“李老，根据你几十年对我国的地质研究，中国的天然石油远景究竟如何？外国‘权威’们说中国贫油，你是怎么看呢？我们要拿出自己的看法来。”

听了毛主席、周总理的一席话，李四光思绪万千。经过认真的思索，他站起来直率地说：“主席、总理，用不着走人造石油的道路。我认为还是应走开采天然石油这条路，其前景是大有希望的。”他接着说了我国古代文献有关石油的记载，洋“权威”把生油与储油混为一谈，武断地散布“中国贫油论”。他认为关键是按地下构造的规律找出地下储存石油的构造线来。

接着，李四光用十分肯定的语气说：“从中国的地质情况看，不但‘海相’地层有石油，而且‘陆相’地层也同样有石油。我们找油的方向是：要在条件具备的生油和储油地区开展普查和勘探工作，寻找储油构造线。我们的地下不是贫油，而是有丰富的石油。我国的天然石油远景是相当可观的。”他的话音刚落，立即响起热烈掌声。毛主席、周总理都表示同意他的论断，拥护他的意见，并决定在全国广阔范围的石油普查勘探中，将重点集中在新华夏构造体系的第二沉降带的松辽平原和华北平原。

已经65岁的李四光，虽因身患多种疾病，不能亲自参加地质普查，但他多次听取野外工作同志的汇报，掌握情况及时提出具体建议和指示，起到了“运筹于帷幄之中，决胜于千里之外”的“军师”作用。

在短短的几年中，松辽平原出油了，普查队又向辽河、渤海湾、江汉平原前进！科学理论之花，结出了丰硕之果。在李四光地质力学这把金钥匙开启下，埋藏在祖国地下的石油源源流出，宣告了“中国贫油”谬论的彻底破产。中国依靠洋油的时代，一去不复返了！

李四光同志独树一帜的地质力学理论的创建，不仅指导我国开发出一个又一个的储油丰富的油田，为取得煤、铜、铁、金刚石等经济建设资源创造了条件，还为向更广阔的内陆、大陆架和海洋索取资源指明了光辉的前景。正如毛泽东同志讲的：“人类的历史就是一个不断地从必然王国向自由王国发展的历史。”

毛泽东主席称赞李四光的地质力学“太极拳”打得不错。这一拳确有万钧之力，打掉了我国“贫油”帽子，大长了中国人民的志气。

李四光同志还运用他创建的地质力学理论和方法，对地震的生成和发展做了大量的研究工作。正当他决心实现“只要再允许活半年，将会在地震科学的新领域里看到一朵新花，这就是地震预报”的愿望时，这位82岁的中国共产党员、卓越的科学家，不幸于1971年4月29日病逝了。他生前曾指出新华夏构造体系与阳山纬向构造体系交汇地区，断裂规模既大又深，能量的积蓄很大，一旦发生地震，后果就不堪设想，并建议在唐山市管辖的滦县和迁安地区做些观测工作。这是何等的远见卓识啊！

李四光为适应国民经济建设和人民生活的迫切需要，确立科学研究的方向。他所表现出的奉献精神受到党和人民的敬仰。

周总理给他以高度的评价说：“李四光是一面旗帜。”

（董振坤 刘源鉴）

**竺可桢**  
——中国现代气象学奠基  
(公元 1890 ~ 1974)

气象学是一门与人民生活生产关系极为密切的实用科学。从生活来说，今天出门带不带伞，加不加件衣服，要听听天气预报；从生产来说，预先知道了台风，渔民就不出港，可以避免生命财产的损失；从军事上说，气象更是克敌制胜的重要因素。1949年百万解放军渡江作战，为何选在4月20日夜晚？除政治、军事诸因素外，与气象也不无关系，因为再晚几日，长江可能涨水；早几天呢？则要碰上大月亮天，有利于敌人封锁。

有时，一个准确的天气预报，可避免难以计数的损失。有一年黄河发大水，为保重点目标，必须考虑启用分洪区（将过多洪水排放到预定的低洼地区，以确保重点地段的安全）的方案。这关系到分洪区的大片农田和人民群众的家园能否保留，而分洪与否却决定于上游的雨情、判断天气的重担落在了气象专家头上。根据种种迹象，他们果断做出“天将转晴，不必分洪”的结论。不久，果然天晴了。这样就避免了巨大损失。

对天气做出准确预报，不是一件容易的事。虽然我国古代劳动人民为战胜自然灾害在气象方面积累了大量宝贵经验，但真正使气象知识上升为科学并能依此做出较准确的预报，还是近、现代的事。竺可桢，则是中国现代气象科学的奠基人。

**勤奋好学打基础**

竺可桢，字藕舫，1890年3月7日生于浙江绍兴东关镇（今上虞县）。父竺嘉祥，以做小生意养活全家。母顾氏。包括他在内，父母有6个儿女，而他最小。

可桢自幼勤奋好学，善于思考。两岁时，一次随父上街，看见一布店的牌匾，父问：“认识这些字吗？”可桢摇摇头。“那知道这是什么店吗？”“知道，恒生布店。”“对，牌匾上的字就这么念。”这下，小可桢来了兴趣。每次随父上街，他连问带猜，没过多长时间，就把街上的牌匾认遍了。

4岁时，一次下雨，他站在屋檐下，极有兴趣地数着屋檐上滴下的雨滴，“一，二，三，……”，他突然发现，在每一个水滴的落地处，石板上都有一个小坑坑。他马上去问妈妈为什么会有坑？妈妈说：“看起来一个小水滴没有什么力量，但长年滴下去，连石头也能砸出坑！这就是‘水滴石穿’。无论做什么事，只要持之以恒，就一定能做成！”不想，妈妈的这句话竟真的管了竺可桢的一辈子。

1905年，竺可桢在东关镇小学毕业。他的学习从来都名列前茅。同年，他考入上海澄衷学堂，学习照样数一数二。只是他个子矮小，身体瘦弱，引得不少同学笑话他，甚至说他“学习虽好，却身单力薄，恐怕活不过20岁。”可桢也深为自己的身体发愁，决心从锻炼入手来改变这种状况，并在自己床头贴上“言必行，行必果”的条幅以示决心。从此，人们天天见到他锻炼的身影：跑步，舞剑，做操……经过一段时间他的身体果然越来越好，几乎什么病都没有了。从那时起，他的体育锻炼一直坚持了一辈子，他能活过80

高龄，与此不无关系。

1909年竺可桢考入唐山路矿学堂，1910年以优异成绩赴美留学。在美8年，他先后在伊利诺农学院、哈佛大学研究院地学系学习和研究。在国外学习，他有着明确的目的，那就是：为了振兴贫弱的中国。因此，他的第一篇气象学论文，就是《中国之雨量及风暴说》，而他的博士论文，则是《台风中心的若干新事实》，真是身在异国，心系祖国。1918年，他获得博士学位后，即抱着“科学救国”的美好憧憬返回了祖国。

### 气象事业的拓荒者

中国是个农业大国，农业是与气象关系最为密切的产业。但是那时中国的现代气象事业，却几乎等于零。

竺可桢成为中国在这一领域的真正拓荒者。他知道，为了推进这一事业，有两件事最为重要：第一，建立全国范围的气象观测站。只有运用现代科学技术，对大面积的区域进行长期定点的连续观测记录，从而获得大量第一手资料，才能把气象学建立在科学实证的基础上，才有可能掌握天气变化的规律。第二，必须着手培养气象人才，中国只要有了一支数量众多的气象人才队伍，这个事业就一定能干下去，并会越干越好。

1921年，竺可桢在东南大学（后来的中央大学，今南京大学）建起了第一个中国人自己的气象站，并正式开始了观测记录。从那时起，他以自己特有的韧劲，开始了建立全国气象观测站的艰苦工作。要知道，在那内忧外患的年代，要办成一件正经事是多么难啊！但是，经过八九年的不懈努力，他东奔西跑，苦心经营，终于在全国范围建起了40多个气象站和100多个雨量观测站，先后开展了高空探测、无线电气象广播和天气预报。这个数量很有限的气象观测网，就是我国整个现代气象事业的最初基础。

气象观测是件极其琐碎艰苦的工作。每天要对各种数据一个不漏地忠实记录，不论刮风下雨，春夏秋冬。气象观测除在地上的定点观测外，还要通过放气球进行高空观测。20年代，竺可桢在南京，通过释放160多次高空气球以及其他各种方法的观测实验，终于掌握了南京地区天气的某些规律。他在《南京三千米高空之风向与天气预测》的文章中写道：南京3000米上空若刮西北风，并且是从地面向上逆转，天气则晴，若3000米高空刮西南风，则24小时内将有雨。掌握了这一规律，就能相当准确地预报南京地区天气。

竺可桢还在大量第一手资料基础上研究了中国气流运行，特别是东南季风与中国雨量的关系。他指出，夏季季风的水汽，是中国大陆雨水的主要来源，每年气候变暖，我国降雨带便随季风由南向北推进；该季风强，则往往长江流域主旱，华北主涝，季风弱，则相反。

竺可桢自回国之日起，就开始了长达几十年的气象学教育工作。他先后担任中央大学地学系的教授和主任，浙江大学校长，气象所所长，中国气象学会会长。解放后历任中科院副院长，地学学部主任。他知识渊博，热爱学生。他循循善诱，热心科普事业。有一次，他在东南大学广场做演讲，从天上的28星宿，讲到无数的中国古代天气谚语，从中华民族的文化发源地黄河流域，讲到地球、航海、灯塔，从测量讲到野外实习……学生们听得如醉如痴，从傍晚直到深夜都不肯散去。

在竺可桢的培育下，一大批气象人才成长起来。这些人，后来多数成为

新中国早期气象工作的中坚力量。

## 有趣的物候学

从解放初开始，人们总能看见一个老人每天早晚步行纵穿北京的北海公园，这看看，那摸摸，并不时在本子上记点什么。他在搞什么呢？几个好奇年轻人的一次询问，揭开了秘密。“老同志您这是在搞什么研究啊？”见是几个年轻人问，老人高兴地笑了：“你们知道九九歌吗？——一九二九不出手，三九四九冰上走。五九六九，沿河看柳，七九河开，八九雁来。九九加一九，耕牛遍地走。这就是说，在冬春之季，随着时间推移，结冰、化冰，柳树发芽，大雁飞来，都是随天气变化而必然依次发生的现象，这就是物候学。古时老百姓家中没有日历，许多人就是从某些标志明显的动植物变化来确定种庄稼的农时……”

年轻人听出了兴趣，而四周听讲的人也越来越多。“进行物候观察，对象要有选择。比如，桃、杏、丁香、洋槐，就是几种预示四季变化最明显的植物，而春季它们的花变化又最明显；再比如动物，燕子和布谷鸟是预示天气变化的最明显标志，因为它们是候鸟，每年飞来和飞走的时间都相当准时而固定……”老人的侃侃而谈，使四周听讲的人受到了一次生动的科普教育。后来人们才知道，老人就是著名科学家竺可桢。

早在 20 年代，竺可桢就从古籍和民谚得到启发，开始了对物候的观察研究。他发现古人写文写诗在描写初春初夏时，总是提及燕子和布谷鸟，于是便开始了对它们长达几十年的观察记录。在南京，在杭州，在北京，从未间断。他记燕子每年第一次出现的时间，记布谷鸟第一次鸣叫声，记燕子、布谷鸟最后消失时间……有一年在北京，直到 5 月下旬，燕子出现一个月了，还没听见布谷鸟叫声。他有点沉不住气了，“不对呀，它该来了。”他问家人，也都说没有听见。于是他嘱咐道：“注意点，它该来了，谁先听到赶快告诉我！”终于在两天后的 5 月 25 日，一个阳光和煦的日子，他和家人同时听到了“布谷、布谷，快快布谷”的悦耳叫声。

在长期的观察中，他发现了几个有趣的规律，如：相同动植物表现的物候现象，会从低纬度向高纬度推迟，但不同月份速率不一样。在南京，桃李开花约在 3 月 31 日前后，而北京到 4 月 19 日才露花瓣；前后相差近 20 天，但 5 月下旬以后，许多物候现象就仅相差几天了。为什么会这样？因为中国受季风影响非常明显，冬末春初，南北温差大，而进入初夏后，北方迅速升温，南北温度便相差无几了。像南京、北京，3 月相差 4℃，5 月就几乎相等了。

再如，相同植物随地势升高，物候现象推迟。白居易《游庐山大林寺》诗中说：“人间四月芳菲尽，山寺桃花始盛开”，说明庐山上桃花比山下开得晚多了。这又是为什么？原来，地球上随地势升高，气温会以平均每 100 米 0.6℃ 的速率下降。这现象在竺可桢的多次考察中被一再证实。

1961 年初夏，他的一次考察记录清楚说明了这一点：6 月 3 日晨，自阿坝出发，海拔 3200 米，树枝上见霜；行至某地，观察路边小河有冰，海拔 3600 米；至米亚罗，小麦半腰深，海拔 2700 米；傍晚至茂汶，小麦金黄，正在收割，海拔 760 米。他们一行在一天之内从冬走到夏。

还有，在同一地区各种物候现象发生的顺序是一定的，绝不会前后颠倒，

如北京北海公园，一定是湖先解冰，然后草木先后出叶开花，开花顺序必是桃、杏、丁香，最后洋槐；燕群出现均在阳历4月21日前后，布谷鸟则在5月下旬……。

竺可桢这位敏锐的观测者，从万千人习以为常的自然现象中，得出了极不寻常的科学结论。

## 气候变迁

人们在常识的范围或感性认识的基础上，最易犯的一个错误，就是认为世界是不变的。

然而，竺可桢在他的气候变迁的研究中却给我们揭示出令人惊奇而有趣的事实，它充分证明，世界并不是人们想象的那样一成不变。

竺可桢30多岁时，曾看到一篇外国杂志说过：欧洲12~14世纪200年间，气候异常寒冷。这引起他很大兴趣，他想，亚洲是否也一样呢？有什么事实可以证明呢？凭着他博古通今，能敏锐抓住事物内部联系的特质，很快想到了雪是寒冷天气最明显标志，每年第一场雪早，最后一场雪晚，即标志这年冬天长。而对雪的记录，在我国繁浩的古文典籍中并不鲜见。

他开始了二十四史等各种历史典籍的艰苦查找工作。结果，他发现了惊人的秘密：在我国数千年的历史记载中，宋朝记录的下雪次数最多，尤其是南宋，在1131~1264年的133年中，杭州春天下雪的记录就有41次。而南宋所处年代不正在12~14世纪之中吗！竺可桢从不同的角度和依照不同的论据，竟得出与欧洲科学家完全相同的结论！

竺可桢还发现，在今陕西关中地区，从公元前770年到宋朝的近2000年中，梅树的生长曾从南向北发展，最后又逐渐消失的事实。清顺治至康熙前期，气候也异常寒冷，如1654年（顺治十一年）北京冰冻期达110天，比近年最冷的1957年还长半个多月，江西向来做贡品的柚、桔也多被冻死、绝迹。这些现象和结论，均与欧洲惊人地一致。

竺可桢在著作中讲了个有趣的故事：考古学家在我国新疆罗布泊附近发现了古楼兰国遗址，证明它曾盛极一时。在一个少女的墓葬中还发现了鱼骨草编的鱼篓、篙杆和桨橹。这至少说明，现在一望无际的沙海，古时竟有人以打鱼为生！原来，在1600多年前，这一地区气温比现在平均温度低3~4℃，且气候湿润，雨量较丰；无奈气候变迁，遂成沙海。

竺可桢以他出色的研究，揭示了大自然无穷的奥秘，并雄辩地再次证明：永无休止的变动，是宇宙的根本规律。

## 文采·人品·日记

竺可桢是自然科学家，然而他的文采也是有口皆碑。他2岁认字，7岁能诗；他遍读史书古籍，具有深厚的中国文化功底；他的文章言简意赅，行文流畅，通俗易懂，引人入胜。他的演讲和授课，引经据典，博古通今，深入浅出，富有情趣。

竺可桢具有极好的人品，他热爱祖国，从年轻时就立志科学救国；他热爱学生，关心他人，为教好学生，他倾其所有毫无保留，为保护学生和教工免遭反动当局迫害，他不顾个人安危，据理力争，甚至走在游行队伍最前列；

他治学严谨，一丝不苟，尤为突出的，是他那成为习惯的几十年如一日的连续观察和记录。因此，他的论著，证据确凿，逻辑严密，令人信服。他一生追求光明，追求真理。终于在72岁高龄之时，成为一名共产主义者。

竺可桢的日记，在科学界是出了名的，他从青年时代起，就开始写日记。只是由于抗日战争期间的颠沛流离，1936年以前的日记大部散失了。保留下来的，是从1936年起至1974年2月6日的，共计38年零37天，830余万字，中间无一天间断。竺可桢的日记，文采飞扬，记事准确严谨，许多日记，不用整理，即是一篇科学文章的初稿。竺可桢的日记，忠实地记录了他周围自然的和社会的演变，记录了这位科学巨人勤奋、探索的一生。它成为我国科学界的无价之宝。

竺可桢日记的最后一篇，是在他逝世的前一天写的，这时，他已在床上不能动弹。在听了当天的天气预报后，他写到：“1974年2月6日，气温最高零下1℃，最低零下7℃，东风1~2级，晴转多云。（局报）”……。

（赵北志）

## 侯德榜 ——中国化学工业的先驱 (公元 1890 ~ 1974)

看看你的四周便会发现，你的生活处处离不开化工产品。衣着，化纤织品占了多半；食品，免不了使用面碱、香精、味精、糖精、颜料；药品，更是少不了化学制剂；用品，人造革、油漆、塑料做的梳子、钢笔、暖壶壳、食品袋、盆、衣架……；再说得远点，化肥，农药，薄膜，绝缘材料，建筑装修材料……可以说，我们的生活已离不开化学工业，它已成为现代社会的重要基础产业。

我国化学工业起步较晚，正式打下现代化工的基础，也不过是几十年的事。在这一历史进程中，有一位我国民族化学工业的先驱者是不会被人们忘记的，他就是侯德榜。

### 德榜之初

闽江畔，一个小学堂正在上课。教书先生要学生背百家姓。一个小孩站起来刚背两句，就想不出了。其他小孩，有的想背，有的想躲。忽听窗外传来悦耳的背书声：“赵钱孙李，周吴郑王……”不一会，把百家姓一字不差地背完了。

先生惊讶地向窗外看去：啊，是那个因家穷读不起书，常在窗外偷听的圆脸小男孩。先生喜爱上这个爱学习又聪明的孩子了。他亲自到孩子家中告诉其父母，学费不收了，让他读书吧！意外的惊喜使父母对孩子的希望有了着落。

原来男孩的父亲姓侯，在孩子生下时，就给他取名“德榜”。那是希望他将来能有功德于世。侯德榜生于清光绪十六年（1890年）八月九日，老家就在离福州不远的闽侯。若没有那位好心的先生，也许他的命运就是另一个样子了。

1904年，由于他好学，又有了一定的基础，住在福州城里的姑姑就资助他考进了一所英国办的教会学校——英华书院。在学校里，他学习总是名列前茅，对数理化有特殊的兴趣，但却不大喜欢圣经。

1907年，他来到上海，曾学习过铁路工程，两年后毕业，在正在施工的津浦路上谋到一份工作。1911年，他不满足于在外国人把持下的铁路上混饭吃，而想学更多的本事，将来为中国办更大的事，于是去报考清华留美预备学堂，并以优异成绩被录取。

那时，在清华上学的大多是富人子弟，他们都瞧不起这个衣着朴素、说话又听不大懂的南方小伙子。不料第一学期期末宣布考试成绩时，南方小伙子却让他们大吃一惊：数学 100 分，物理 100 分，化学 100 分，生物、历史、语文……10 门课，他都得了满分——100 分！

仅一年时间，他就跨越别人需要 3~5 年的时间，成为赴美留学生。从 1913 年起到 1921 年止，他先后在美国麻省理工学院、柏拉图学院、哥伦比亚大学学习、深造，先后获学士、硕士、博士学位。学习期间，他与化学工

程结下了不解之缘，在理论和实践两方面都打下了扎实的基础。

## 永利碱厂总工程师

侯德榜学成之后正想回国效力，便受到了爱国实业家范旭东的聘请。

范旭东何许人也？他是中国近代史上最早的化工实业家之一，湖南人。他 1914 年开始兴办“久大盐业公司”，是中国民族化学工业的拓荒者。1919 年，鉴于中国尚无自己的制碱工业，他便着手在天津创办“永利制碱公司”。

纯碱，即碳酸钠（ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ），是化工基本产品之一。它是食品发泡发酵以及诸如玻璃制造、纺织、造纸、染料、有机合成等许多工业的基本原料。制碱工业是一个国家工业是否发达的重要标志之一。

然而中国过去却没有自己的制碱工业。只有用“硝土”熬盐、熬碱的土法制碱。当时占领中国市场的主要是英国货。在第一次世界大战期间，因交通不便，导致碱价飞涨。

范旭东想办碱厂与侯德榜不谋而合，因此侯德榜马上接受聘请，匆匆回国，就任了永利碱厂总工程师。从此，两人亲密合作 20 余年，为中国化工的发展立下了汗马功劳。

侯德榜一到碱厂，立即投入了紧张的工作。从整个工艺流程设计，到土建施工，到设备安装，他都事必躬亲，严格把关。他成天穿着工作服，在工地上解决着一个个技术难题。

转眼间来到了 1924 年。工厂已全部建成，只等试运行了。工艺设计是否合理？设备安装是否正确？最权威的判定，就是能不能出碱！

整个流水线，分化盐、烧灰、吸氨、碳化、烤碱、蒸氨、动力 7 个部分，安装好的设备，静静等着他的号令。这时的侯德榜，心情十分激动。因为他现在使用的基本原理，是“氨碱法”。此法是比利时化学工程师苏尔维所创，故也叫“苏尔维法”。

这种制碱法在当时世界上是最先进的，但是为了维护自身集团的高额利润，苏尔维的技术一直严密封锁。侯德榜与苏尔维的原理虽同，但整个工艺却是自己潜心研究的成果。能否打破苏尔维的技术垄断，就在此一举！

侯德榜深知，试运行不会一帆风顺。果然开机不久，30 多米高的蒸氨塔发出巨大响声，并开始摇晃起来。侯德榜立即采取应急措施并着手处理，直到半夜，才排除故障。不想，干燥锅又出了问题，湿热的碱在里面结成“大锅巴”，怎么也下不来。

侯德榜不灰心，仔细观察研究，听取一线工人的意见。凭着深厚的功底，迅速找到了原因和解决办法。就这样问题不断出，又不断解决，有的调整，有的重新设计，有的改建，渐渐地，整个设备运转趋于正常了！1924 年 8 月 13 日，碱终于出来了！但人们一看，心又凉了半截！原来碱是暗红色的。问题又摆到侯德榜面前。经化验，碱的成份已很正常，就是渗进了一些氧化铁。“氧化铁！这是怎么回事？”侯德榜把原料及设备的每道工序都仔细想了一遍，又在脑子里与外国化工厂的情况一一作了对比。

在错综复杂的因素中，他一下抓住了问题的实质：氧化铁是设备、管道被腐蚀后脱落渗入的。但如何防腐？他想到国外用的是炼焦厂的粗氨液做原料，这其中含有硫化铵，硫化铵与铁接触会在铁表面形成硫化铁保护层，而我们使用的氨液中无硫……对，在原料中加点硫化钠！他果断做出了决定。

雪白的纯碱终于生产出来了！苏尔维的技术垄断，由中国人打破了！1926年6月，中国人生产的红三角牌纯碱，在美国费城万国博览会上获得了金奖，被誉为中国近代工业进步的象征。

## 再建酸厂

一个国家的化学工业，只有碱厂而无酸厂，就好比是少了一条腿。酸同样是化学工业的基本产品，是诸多其他工业的基本原料。这一点，范旭东与侯德榜又都想到了一块。于是他们又开始筹建酸厂，而侯德榜无疑是整个工程技术的总负责人。

这时的形势，已不是几年前建碱厂的情况了。侯德榜碰到的，已不是技术封锁，而是国际上争相出卖技术和设备。怎样以最小的代价，在眼花缭乱的竞卖中选择引进最合适的设备，是他要解决的最大问题，这并不比以前的难题小多少。

侯德榜组织了一个精干的技术班子赴美国考察采购和学习。在此期间，他们购到了先进的制酸设备，以中国人特有的忍耐力，通过软磨硬泡的办法，学到了制酸的关键技术。还在购买硫酸设备时，“顺便”在该厂索要到与制酸无关的硫酸铵生产工艺图。然后掉过头，从另一厂家以废钢的价格买下一套硫酸铵生产设备……就这样，他们历尽波折，想尽办法，终于以很小的代价获得了巨大成果。后来，他们的美国同行们不得不称赞他真是“精明到家了”。

将设备从国外运回国了，又遇上了装卸、短途运输、安装等一系列难题。要知道，在那时工业底子十分落后的中国，这套设备简直是“鹤立鸡群”，个个都是庞然大物，国内根本没有配套的吊装运输设备。如果单为吊装运输去进口一套设备，那又太不值了。

这些都没有难倒深谋远虑的侯德榜。首先，他把厂址选在了南京市附近长江边上一个叫“卸甲甸”的地方，这样，利用水运，轻易地解决了大件的运输问题。其次，为了吊装卸船，他设计了两台精巧的土吊车。有了它们，即使是最大最重的部件合成塔，也只用1个多小时，就吊上了岸。然后从岸边直到安装点铺上铁轨，再用起重机巧妙地把它拉到位，并以土洋结合的办法将其安装就位。最后，其他设备的运输和安装，也根据不同情况，一一解决了。

就这样，在短短的两年里，他和同事们克服了各种难以想象的困难，终于使硫酸厂、硝酸厂、铵厂及硫酸铵厂相继投产。一个以制酸为中心的大型化工企业，耸立在长江之畔。

## 国难中创造联合制碱法

就在侯德榜的事业快要日上中天之时，日本帝国主义的全面侵华战争开始了。

自从侯德榜打破了苏尔维集团的技术封锁，并在1932年发表了《制碱工业》一书之后，他就成了中外化工界的知名人物。日本人当然了解他的价值，于是通过各种手段通知他，想与他合作。宁肯毁掉厂子也不与日本人合作！他同另外许多有骨气的实业家、工程技术人员一样，决心拆迁工厂到大后方

四川另起炉灶。

1938年初，范旭东名下的天津、南京化工厂都迁入了四川，并在五通桥建起了新的“永利碱厂”。

在四川生产遇到的最大难题是缺乏基本原料食盐。四川无海盐而只有卤水。从很深的地下将卤水取出并浓缩为饱和盐溶液，成本将大大提高。工厂一面维持生产一面寻找新的出路。

一次，侯德榜得到一个消息：德国人发明了一种新的制碱方法，它能使食盐的转化率高达95%，比苏尔维法一下提高了20%。而且它不会排出氯化钙这种废物，却能生产出一种化肥——氯化铵。不过，此法即使在德国，技术上也不大成熟，因此只断断续续生产。

侯德榜看到了希望，就去德国学习。不想他很快失望而归，处在法西斯统治下的德国拒绝提供任何资料。

这时的侯德榜已是一个非常成熟的化工专家了，他就不信新的方法搞不出来！因为从理论上说，新方法并不神秘，关键是搞出新的生产工艺。这不仅是理论问题，更重要的是实践。而在实践中搞创新，正是侯德榜的拿手戏。

于是他下定决心，一定要和同事们自己把新工艺搞出来！从1939年开始，在侯德榜指导下，他们首先在物质条件较好的香港开置试验室。一年之内，试验500多次，分析了2000多个样品，使新工艺流程首先在实验室内逐渐成熟起来。紧接着，分别在纽约、上海的外国租界进行扩大试验。到1940年，整个生产工艺全部通过试验完成，并以1942年夏发表的第二版《制碱工业》为标志，向世人宣告“侯氏制碱法”即联合制碱法的诞生。

侯氏制碱法的基本原理，其前半部与苏尔维法相同，即在饱和食盐溶液中先后通入氨和二氧化碳，生成碳酸氢钠沉淀，将沉淀滤出洗涤煅烧即得纯碱。后半部不是像原来那样在剩下的滤液中加石灰乳经高温生成氨（回收再用）和氯化钙（废弃），而是再通入氨，冷冻并加食盐，这就析出氯化铵，又过滤、洗涤得到化肥氯化铵。而剩下的滤液呢？又可去制纯碱了，如此循环下去。

该制碱法成功，轰动了世界，成为当时最先进的制碱法。这也是侯德榜一生中成就的最高峰。

## 爱国者·师长

侯德榜不仅是位科学家，更是一位伟大的爱国者。从少年时他目睹洋人在中国横行霸道，就一直愤愤不平。青年时，他开始悟出中国受欺负的原因就是经济落后，科技落后。于是从那时起就立志于科学救国。中年时，当他已成为国内外知名化工专家而面临日本侵华战争，日本人想以优厚条件拉他合作时，他断然拒绝，并在极为艰苦的条件下创造了侯氏制碱法，为中国化工在世界上争得一席之地。

当解放的炮声隆隆响遍中国大地，国民党希望他去台湾，美国同行以重金聘他去美任职之时，他毅然选择了到解放区去，参加即将成立的新中国的建设。

解放后，他受到党和政府的高度重视，担任过化学工业部门的领导职务直至化工部副部长，成为新中国化工事业的主要奠基者之一。

不仅如此，他还是一位受人尊敬的师长。早在永利碱厂当总工程师时，

他就废除了工头制，聘用了十几名大学生任车间技术员，并悉心在实践中把他们带成各方面的专家。一个干杂务的小孩聪明伶俐，被他看中，终于被他培养成出色的设计工程师。

解放后，每到一工厂视察，他必定询问各级技术人员的学习和工作，时时关心他们的成长。

他曾捐款 10 万美元给中国化学学会和黄海化学研究社，为他们创造更好的条件，以便培养人才，加强化工科技研究。他原来所在的永利碱厂，成为新中国化工新苗的苗圃，而他则是园丁。他把一批批人才，从这里送往大连、太原、兰州及全国各地。这些人都成为新中国第一代化学工业的骨干。

在他弥留之际，还留下遗嘱，把一大批非常有价值的藏书和资料，全部捐献给了国家。

1974 年 8 月 26 日，侯德榜因患白血病和脑溢血，病逝于北京。在他的骨灰盒上，覆盖着一面鲜红的中国共产党党旗。

（赵北志）

茅以升  
——现代桥梁工程专家  
(公元 1896 ~ 1989)

世上有谁没见过桥呢？从家乡潺潺流过的小河上的石板桥、木板桥，到跨越大江大河的钢铁大桥；从红军飞跃大渡河的铁索桥，到黄浦江上的钢索斜拉桥；从崇山峻岭中跨越深涧的铁路桥，到繁华闹市的公路立交桥……可以说，路长必有桥，桥是道路的咽喉。

可是，朋友，你知道怎样建桥吗？过桥很容易，但建桥就不那么容易了，这是一门大学问。每当我们轻松地越桥而过时，不能忘记建桥的人。尤其是不能忘记我国现代建桥史上最著名的科学家——茅以升。

### 人之初

长江，这条世界第三大河，从遥远的青藏高原雪山脚下流出，到达江苏省镇江市，已走过了万里征程，从涓涓细流，变成了大浪排空、水天相连的巨川大河了。

1896年1月9日（农历乙未年十一月二十五日），就在这江边重镇镇江市的一个读书世家，诞生了一个男孩。欣喜中，祖父茅谦给孩子取名“以升”。这是为了寄托他在那动乱年代向往“国家升平”的美好愿望。有谁能够想到，就是这个男孩，竟是60年后，在万里长江之上飞架第一桥的主要设计者之一呢？

茅以升诞生的这年10月，全家迁往南京。在这里，他度过了自己的幼年、少年时代。

茅以升自幼聪慧好学，凡事喜欢刨根问底，具有极大的好奇心。他常常一人独坐院中观察蚂蚁搬家，常常遥望天空静静思索：月亮为什么有圆有缺？太阳为什么会东升西落？……大自然的奥秘，总是搅得他心神不宁，驱使他去寻找答案。

7岁那年的元宵节，他和大人一起上街看花灯。好漂亮的花灯啊！五光十色，挂满了大街两旁。他笑着，走着，看着，心里别提多高兴了。忽然，他两眼直直盯住一盏灯，再也不走了。这是一盏走马灯，透过灯内的烛光，他看见画在灯笼四壁上的人呀、马呀不停地旋转着。

“太奇怪了！为什么别的灯不转，这个灯却自个儿转个不停呢？”他百思不解，定要买一个瞧瞧。爸爸满足了他。他拿着灯看啊想啊，还做了个比较：放两个蜡烛，比放一个转得更快，吹灭蜡烛，灯也就不转了。他终于初步搞清了点燃的蜡烛和走马灯旋转的关系。茅以升的这种好奇心，陪伴了他一生，成为无休止探求大自然奥秘的动力。

他9岁那年的端午节，发生在秦淮河上的一件事，影响了他的一生。按习惯，这一天要吃粽子，划龙船。秦淮河上也举行了划龙船比赛。有成千上万的人站在河两岸及桥上观看，大家兴奋异常，助威呐喊，充满了欢乐的气氛。突然，不幸的事情发生了！河上的文德桥轰隆一声拦断桥塌，许多人掉进河里淹死了，其中还有他的小伙伴。

这消息使他难受极了，久久站在文德桥旁，心想：我长大了，一定要造

桥，一定要造更结实、永远不垮的桥！

## 坚实的基础

茅以升7岁入小学，10岁即以优秀的成绩考上了当时在全国知名的“江南商业学堂”。学校开的课程，对一个10岁的孩子，是很深很难的。但是凭着奋斗的精神，他却成为学校的佼佼者。数学、物理是他的拿手好戏，历史、地理更不在话下。他对古文、古诗、书法也有浓厚的兴趣。夏天的南京，是个大火炉，他却能在屋里背古诗，练书法，一呆就是半天。一个暑假过去，上百首古诗、十数篇古文即可出口背诵。

茅以升的英文、法文进步极快，时间不长就可读外文书籍了。《鲁滨孙漂流记》、《孤星血泪》等成了他的常读之书。

他特别喜欢做各种实验，把这当成最大的乐趣。他还经常把坏了的钟表、留声机打开看个究竟，并把它修理好。在他看来，每做成一件事，就多知道了一个奥秘。

茅以升的奋斗精神，还表现在对体育的爱好上。在常人看来，酷爱读书的人，都是书呆子。用这个眼光来看茅以升可就错了。在足球场上，这个小个子像游鱼一样穿插奔跑，总能找到机会破门得分；在骑马场上，他又是一个技术不错的骑手。他还在那时养成了洗冷水澡的习惯。这个习惯，一直坚持到晚年。他认为体育活动是构成男子汉性格的重要组成部分。

茅以升成长的年代，祖国正处于灾难深重之中。甲午海战（1894年），小国日本打败了泱泱大清帝国；本世纪初（1900年），八国联军的铁骑又踏遍了北京城。腐败的清王朝，成了帝国主义的帮凶。但是中国人民的反抗也从来没有停止过。继义和团之后，民主革命的伟大先行者孙中山，成立同盟会，提出革命纲领，在全国各地发动武装起义。

茅以升深受影响，幼小心灵已深深播下救国救民的种子，萌发出强烈的反抗精神。在纪念秋瑾、徐锡麟两位民主革命志士遇害的集会上，他慷慨陈词，泣不成声；在慈禧太后、光绪皇帝“驾崩”举行“国哀”之时，他和伙伴们学鸡叫，学狼嚎，大闹祭堂，并在此后毅然剪掉了脑后的长辫子。

少年时的奋斗，给他打下品德、身体、学识的牢固基础。

## 苦学

15岁那年，茅以升抱着“以詹天佑为榜样，为中国人争气，造一流大桥”的志向，考入当时有名的工科大学——唐山路矿学堂。入学仅三个月，伟大的辛亥革命爆发了，两千年的帝制被推翻，茅以升在高兴激动之余，打算弃笔从戎当一名革命军人，但母亲劝阻了他。特别是孙中山到路矿学堂对师生的一次演讲，又使茅以升安下心来读书。孙中山先生认为：国民革命需要举行起义建立民众政权，也需要学习世界先进科学技术。并说：同学们学习采矿、筑路、造桥，也是为了革命。孙先生的话，成为他奋发学习的不竭动力源泉。

那时，学校讲课，全用英语，没有正式课本，讲一节课，就要看10多本参考书，还要自己整理笔记。不少同学在困难面前毫无办法，而茅以升却有条不紊。5年时间，共整理出工整的笔记200余本，约900万字。摞起来，

足以高过屋顶。这样多的字，就是每天抄 4000 个字，也要抄 7 年啊！

1916 年茅以升以破格的 120 分最高成绩毕业，紧接着以考试第一名的资格，成为当年清华学堂（即清华大学）招收的 10 名留美研究生之一。这年仅 20 岁。

他进入美国康奈尔大学时，校方怀疑这个小个子中国青年，要他重新考试。令他们惊异的是他当场考核的结果，比最优秀的美国学生还好。使人更惊异的是仅仅一年，他就取得了硕士学位。以至校长发毕业证书时当场宣布：“以后唐山路矿学堂来读研究生的一律免试！”紧接着，他又投入了极度紧张的实习。在某桥梁公司，他先绘图，搞设计，后在工厂做工。金工、木工、油漆工，造桥的全部工种技艺，他都装在心里。同时他又报考了加理基工学院夜大学。

仅仅两年，他不但完成了实习，还写出了具有世界水平的论文《框架结构的次应力》，成为加理基历史上第一位博士生。在美 3 年，他以超人的奋斗精神，完成了常人需要六七年才能完成的学业。

1920 年 1 月 5 日，24 岁的茅以升学成博士回国。

## 丰 碑

1933 年 3 月，正在天津北洋大学教书的茅以升，忽然接到担任浙赣铁路局长的老同学的一封信，告知他“浙赣铁路已由杭州通至玉山，一两年后即可通至南昌……钱塘江一水，将浙省分成东西，铁路公路无法贯通……兴建钱塘江大桥，时机已成熟，拟将此重任，寄诸足下，务望即日来杭，面商一切……”

见到此信，茅以升兴奋得彻夜难眠！这是他回国后苦苦等了十几年的事啊！近代以来，在中国的大地上，尚少有中国人自己设计建造的大桥。外国人曾断言：中国人自己造不了现代化大桥。在历史上曾是世界造桥技术最发达的中国，怎不为此感到耻辱！茅以升想：洗刷耻辱打破偏见，在此一举！

一座现代化大桥，一般由三个主要部分组成：桥梁、桥墩、桥基。

桥梁，是桥最显眼的部分，人来车往均从桥梁上面通过。桥梁的设计建造关键，是要符合力学原理，能经受住火车、汽车等重物通过而不会断裂，跨度越大，要求越高。桥墩，是用来支承桥梁的，它把来自桥梁的压力传给下面的桥基。桥基，深深埋在河水下的泥沙之中，人们是看不见它的。然而，它却是建桥的关键。它承受着大桥自身和人马车辆的重量，稍不稳固，上面的桥墩、桥梁，不是歪，就是裂。因此，桥基不能建在河底的泥沙上，必须穿透厚厚的泥沙，牢牢建在泥沙底部的岩石之上。如果从河底岩石算起，桥的高度，往往比我们实际所能看到的桥的高度要高得多。（见图）

在钱塘江上建桥困难非常大。因为这里地处世界有名的钱塘江大潮所在地，再加上常遇台风，所以风浪特别大。另外江底泥沙层深达 40 多米。

茅以升带领全体科技人员和工人，依靠科学技术和大家的智慧，战胜了一个又一个困难，把工程推向前进。

江底泥沙太厚，必须穿过泥沙打 30 米深的桩，以达到把压力最终传到江底岩石上的目的。打桩谈何容易！劲小了不进；劲大了断桩。一天只打进三根，照这个速度，全桥 1500 个桩，就要打一年半！这决不行。茅以升想出了

“射水法”，用高压水猛冲打桩的地点，不长时间，就把泥沙层层剥离，形成一个深深的洞穴，再把桩子放进去打，工效一下提高 10 倍。当把在岸上做好的沉箱（参见图）浮在水面拖向墩址时，遇到了更大的困难。江面风大浪高，沉箱像一匹脱缰的野马，一会儿被冲到上游，一会儿又被荡到下游，挣断了铁链，撞坏了码头。整整 4 个月，也没使一个沉箱就位。茅以升又带领大家出主意想办法，研究大风和海潮的规律，找出定位失败的原因。他们终于想出了在涨潮时浮运，落潮时就位，然后用 10 吨重的大混凝土锚代替 3 吨重的铁锚定位，解决了这个难题。

在建桥总体施工组织中，茅以升创造了基础、桥墩、钢梁三大工程上下并进、一气呵成的方案，使工程进度大大加快。

经过两年多的艰苦奋战，钱塘江大桥终于在抗日战争的隆隆炮火中建成了！茅以升创造了两个之最：工期最短——两年半，费用最低——160 万美元。钱塘江大桥达到了当时的世界水平，超过了所有外国人在中国建成的大桥。

新中国成立不久的 1955 年，党和政府又把建设武汉长江大桥技术顾问委员会主任的重担压在他身上。这个在长江边上长大的专家，那时已是 60 岁的老人了。

长江，无论从宽度、深度、水量、流速，都远非钱塘江可比，建桥的难度也远远超过以往中国建的任何一座大桥。中国当时所有大河上都已建了大桥，唯独剩下这道“天堑”，还阻碍着南北的交通。长江上建桥，最困难的，仍然是水下基础工程。原来所有的方法，在这里都不能用。必须寻找新的方法。这个方法，被充满智慧和创造精神的茅以升找到了。他提出用“大型管柱钻孔法建大桥基础”。这方法是“在每个桥墩墩址，用 30 多根直径 1.5 米的大型空心水泥管，穿过江底泥沙直触岩层，再从管内放入钻机，在岩石上钻孔，使管柱深深插入岩石；然后在管内注满钢筋混凝土，将管柱与岩石紧密联成一体；最后，把这 30 多根管柱联在一起，围成一个更大的圆柱体，这就形成了一个坚不可摧的牢固基础，好像从江底岩石上长出一个擎天大柱，把大桥稳稳托起。这一技术，获得了巨大成功。其它十几个关键性技术难题，也都一一得到解决。仅两年时间，万里长江第一桥正式通车！武汉大桥建造成功，标志着我国建桥技术跨入了世界先进行列。

钱塘江大桥、武汉长江大桥，是茅以升的两座丰碑，也是中国现代建桥史上的两个里程碑。

## 良师益友

茅以升不仅是建造过许多桥梁的工程专家，还是一个培养过无数人才的优秀教育家。他在这方面的贡献，甚至超过了他亲自造桥的贡献。他把中国造桥的优秀传统与世界最先进的造桥技术融于一体，形成了自己的独特理论体系，以此为据，他培养了一批又一批的中国桥梁专家。他的学生遍天下。在中国现代建桥史上的影响，他无疑处于首位，“一代桥梁大师”他当之无愧。

他的教育方法独树一帜，在课堂上，他叫学生问老师，谁的问题提得深，给的分就高。一次某学生问他“应力与应变谁先谁后？”他当场给了这个学生 100 分，同学们都很惊讶和兴奋。凡他教的学生，主动学习，探讨问题，

蔚然成风。

他特别重视在实际中学习。按一般方法，是先学再实践，“学而时习之”。他却强调“习而时学之”，先在实际中锻炼，再进一步学理论。他比喻说：“哪个人是从书本上学会游泳的？都是先跳进水里，边学边看边想，慢慢学会的。但理论也重要，没有理论指导，游泳也难以提高成绩，打破纪录。”

他总结的“博闻强记，多思多问，勤于实践，勇于创新”十六字诀，是学习的好方法。“博闻强记”还有个故事：一次校庆联欢，要他出节目，他没唱歌没跳舞，却一口气把圆周率 的数值背到小数点后第 100 位，这个节目引起了师生的热烈欢迎和敬佩。

茅以升一生写过大量关于桥的著作：《桥话》、《二十四桥》、《名桥谈往》、《人间彩虹》……这些书，资料丰富，生动有趣，通俗易懂，产生了巨大影响。他有无数的青少年朋友，许多人因此而成了“小桥迷”，最终走上了造桥之路。

## 晚 霞

茅以升以热爱中国、振兴中华的精神和大无畏的奋斗精神，走过了他漫漫的人生之路。他曾在回忆录中写到：“人生一征途耳，其长百年，我已走过十之七八。回首前尘历历在目。崎岖多于平坦，忽深谷，忽洪涛，幸赖桥梁以渡。桥何名欤（yú）？曰：奋斗。”尤为令人敬佩的，是他在 90 高龄时，加入了中国共产党。这无疑向世人宣告，他的最终奋斗目标，是要实现人类最壮丽的事业——共产主义。

1989 年 11 月 12 日，茅以升在北京逝世，终年 94 岁。

（赵北志）

吴有训  
——中国近代物理学的先驱  
(公元 1897 ~ 1977)

物竞天择的崇拜者

吴有训出生于 19 世纪末的旧中国的江西高安县。那时的社会状况很不好，清政府昏庸腐败，国衰民弱，文盲遍地，迷信盛行，科学很不发达。在这样的社会背景下，在家塾读了几年旧书的少年吴有训，被父亲转学从师于广博众望的吴起銮。

这位吴老师是吴有训的一位族叔，刚从云南卸官回乡，他可算是村里读书最多的人了。他精于文史，又兼知数理，并因在外做官多年，对于仕途及社会、经济的状况感慨满腹。吴有训的父亲认为吴起銮为人正直，见多识广，并且很有学问，就极力鼓励他在家乡办学育人，并愿以重金助学。吴起銮本就有此想法，自然一拍即合。这样，少年吴有训就改师从学吴起銮。

吴起銮的教学内容非常广泛，既有旧学也有新学，既讲语文，也讲数学，教学方法是灌输与启发兼而有之。

吴有训特别敬佩老师启发式的讲课，因为这与以前的先生大不一样，不仅可使思路开阔，而且在老师的启发下，自己的很多问题都可一一找到个答案。

另外，老师的特殊经历，使他在讲课中常常慨叹国家的衰弱。把他自己体会很深的“物竞天择、适者生存”的道理以生动、有趣的方式讲解出来。少年吴有训被这些似懂非懂的道理强烈地吸引了。它使吴有训静心凝神地想，时而就一二个疑问请教先生，先生总是有问必答。吴有训虽不能完全听懂，却也感到十分满足。

久而久之，从老师那里请教有关“物竞天择”的学问，成了吴有训最大的兴趣，无论刮风下雨，春夏秋冬，从不间断。有一次，先生走进吴有训的宿舍，发现他的枕头两边摆满了各种各样的书，随手拿起一本，书名为《物理常识》。先生一页页地翻看着，看到许多地方，被吴有训用几种不同颜色的笔画了杠杠，有的还做了简单的注解。从这里，老师看到了吴有训那种刻苦、认真、孜孜不倦的学习精神，他也清楚地看到，吴有训酷爱物理，并有天赋……

吴有训读书学习，喜欢联想，由此及彼，由表及里，甚至能漫无边际地展开想象的翅膀。这与他特别喜爱“物竞天择、适者生存”的道理密切相关。

有一次学了《地理学》上地球的经、纬线后，十分好奇的吴有训居然会联想到母亲织布机上织就的布，不就是由经线和纬线组成的吗？他放学回家后趁母亲不在，就坐在织布机前，这里摸摸，那里弄弄。回想着母亲织布时的样子和手势，踏动木机，穿动木梭，经经纬纬地试织了一段布。事后，竟然未被精明的母亲发现。这事曾使他激动了好几天。他觉得世界上许多事物都是由经和纬组成的，而通过自己的劳动，就能创造一切。

就这样，吴有训有了一个坚实的基础。之后，吴有训以其坚韧、刻苦的努力一路过关进取，直登科学的殿堂。

已不是小孩的吴有训，在社会的急剧变革之中，对于人生奋斗目标，开始有了自己的决心和打算。吴有训把孙中山先生的一段话牢记心中：国民革命需要两路大军，一路举行起义，建立民众政权；另一路则学习世界先进科学技术，改变我国贫穷落后的面貌。

当时的祖国在吴有训眼中，多是贫穷、落后、愚昧和“东亚病夫”之类，作为中国人对改变祖国面貌负有不可推卸之责任。

吴有训决心埋头苦干并为之奋斗终生。

## 顽强进取

青年吴有训，在南京高等师范学校毕业后，再接再厉，又考取了官费留学生。吴有训知道，物理学是科学中的基础学科之一，中国的科学事业要得到发展，若没有一批出类拔萃的物理学家以及他们的创举，几乎是不可能的。而大洋彼岸的美国芝加哥大学物理系，早就是闪耀在他心头的一颗物理学明珠。

真是幸运，导师竟然是康普顿教授。这位只比吴有训大 5 岁的年轻教授，因为提出了电子以及其他基本粒子的“康普顿波长”概念而著名于世。吴有训所在的研究生班总共 23 人，其中跟吴有训相处最好的是美国籍学生奥·劳伦斯。劳伦斯于 30 岁那年以其发明的回旋加速器获诺贝尔物理学奖，这是后话。

吴有训以充沛的精力、拓荒者的顽强性格，夜以继日、不知疲倦地投入科学实验。他经常忘了吃饭，忘了睡觉，忘了写封家书告慰父亲。

有段时间，吴有训竟有 4 个多月没有给父亲写信，这可急坏了远在江西的父亲。父亲接连打来四封加急电报，询问儿子近况，声称如若半个月内再看不到儿子的回音，父亲将前往美国芝加哥探望。

不知是谁将这一情况告诉了康普顿教授，康普顿教授一怒之下，将吴有训赶出实验室。并下令：在没有证实吴有训给父亲写信请安的情况下，不得再进实验室，也不得再参加研究工作。

吴有训这才发了急，一口气给父亲写了三封信，还发了封电报。之后，吴有训才被允许重新回到实验室。

这事，很快被芝加哥大学的师生们传为佳话，并载入了芝加哥大学的校史。

从 1923 年起，吴有训和康普顿教授一起从事 X 射线散射光谱研究。1924 年，他与康普顿合著《经过轻元素散射后的钨射线的波长》一文，引起了物理学界的极大关注。

1926 年，吴有训发表了《在康普顿效应中变线与不变线的能量分布》和《在康普顿效应中变线与不变线的能量比率》两篇论文。这些研究结果，都雄辩地证实了康普顿效应的客观存在。

人们从理论与实践的结合上也不得不承认，光除了具有早已熟知的波动性外，从理论上讲还具有粒子性，但是到当时为止世界上还没有人能通过实践证明这种粒子性及其能量。如果解决了这一问题，那么，康普顿效应将成为发展量子物理学的核心，同时意味着，一个划时代的世界创举即将诞生在 20 世纪的 20 年代。

吴有训用了 3 个月时间，创造出一张被 15 种元素所散射的 X 射线光谱

图。后来，吴有训将这张图纳入了自己的博士论文《论康普顿效应》之中。这篇轰动世界、为中国赢得极高声誉的论文，至今仍保存在芝加哥大学的图书馆里，成为世界物理学史上光辉的一页。

康普顿在他所著的《X射线的理论及实验》一书中，有19处引用了吴有训的工作，特别是那张光谱图。康普顿把它和自己在1923年得到的石墨所散射的X射线光谱图并列，作为证实他的理论的主要依据。

令人感动的是，康普顿教授认为，“康普顿效应”也可称做“康普顿—吴有训效应”。此后国内外一些物理教科书，都将“康普顿效应”称作“康普顿—吴有训效应”，但吴有训知道后，总是谦逊地断然谢绝。

在以后的日子里，康普顿教授一直念念不忘这位来自大洋彼岸的学生。他常向人们夸赞吴有训的独到见解和实验才干。在1961年12月，年近七十、即将过世的康普顿教授得悉吴有训的学生杨振宁博士将返回中国探亲时，找到杨振宁，要他务必代为问候吴有训。

次年1月，杨振宁博士回到祖国，将自己写的书赠给老师吴有训，书的扉页上写道：“年前晤康普顿教授，他问我师近况如何，并谓我师是他一生中最为得意的学生。”当然，这也是后话了。

## 为国尽力

1926年，立志为国富民强而努力的吴有训，不顾老师的挽留终于回国了。他认为，中国最缺少的是人才，人才多了，学术气氛就会浓厚，各种研究机构就会应运而生。尽管他回国后努力搞教育、育人才，但现实与自己所希望的毕竟存在着较大的差距，这恐怕是他为国家出力所需要做的最实际的工作了。国家再穷苦，她毕竟是自己的祖国，穷是可以改变的，作为炎黄子孙，肩上责任重大！

吴有训回国几个月，没能得到妥善安排。随之而来的又是国民党内部分裂和“四·一二”大屠杀。国家动荡，对吴有训的奋斗决心是极大的考验。

吴有训不改初衷，到清华大学物理系任教。在当时，搞理论物理研究，实验条件不具备，只好搞物理理论研究。他认为这不仅可以使我国的物理学研究尽早冲出起步阶段，向国际水平靠拢，也是培养尖端人才的必然途径。

吴有训的理论研究，不断引起国内外物理学界的极大关注和轰动。1935年，吴有训的大学同学、物理学家严济慈教授赞誉吴有训是“实开我国物理学研究先河”的人。1982年，由吴有训及其同仁创建的中国物理学会举行成立50周年纪念会。在回顾我国物理教学和研究工作时，认为吴有训可以称之为“筚路蓝缕，以启山林”的拓荒者，为草创中国物理事业而历尽艰辛，是永远值得回忆和纪念的。

在吴有训做研究工作的同时，他还主动任课，以达其育人的宿愿。

一心想报考电机工程系的北京大学预科学生钱三强，在听了吴有训几堂课后，毅然决心投考清华大学物理系，并由此开始了物理学习研究生涯，最终成为我国物理学界成果卓著的一员，为祖国做出了巨大贡献。

考入清华大学的钱伟长为吴有训老师科学救国的追求所激励，弃文从理……

在吴有训手把手的教诲下，成长起来的物理学尖子还有余瑞璜、王淦昌、赵九章、陈新民、陆学善等许多人。同时，吴有训很重视为祖国科学建设事

业的全面发展而培养人才，像陈新民，吴有训认定他在化学上有更大潜力，便说服他改学化学。

30年代国内气象、地质方面人才缺乏，吴有训便鼓励学生去听气象和地质的课程，并要求一些学生出国后转学这些学科。像物理系的学生翁文波、赵九章、傅承义、赫崇本等，都是在他的鼓励下走上了地质、地震、海洋、气象科学行列的，也都成为我国这些方面有重要贡献的科学家。

抗战时期，吴有训在西南联大物理系，仍然培养了一批批的大学优秀人才，杨振宁就是其中有代表性的佼佼者。吴有训所在的西南联大物理系为我国造就的优秀物理人才中，还有李政道、朱光亚、邓稼先、陈芳允等等许多人，他们都成为科技界的栋梁之材。人们称赞吴有训是我国优秀的教育家是当之无愧的。

新中国建立后，吴有训出任中国科学院副院长、数理化学部主任，全面负责全国科技发展和基础理论的研究工作。他在科学领导工作中，有魄力，有远见卓识。早在建国初期，他就提出要及早在科学院建立计算机、半导体、电子学等新的研究所的倡议。后来，这些研究所都先后建立起来并作出了贡献。

在吴有训的组织下，中科院及早重视了基础理论的研究，并持之以恒，这才奠定了我国科技发展的“基石”。吴有训的得意学生、著名核物理学家钱三强在总结回顾我国原子工业发展时，强调指出：“我国原子弹、氢弹成功的经验中的一条，确确实实是与我们及早地抓了理论物理这一基础科学研究工作分不开的。”

再比如，吴有训亲自点将的谢希德和黄昆，为我国半导体工业确立了理论基础，在两年多时间里就培养了300多名我国第一批半导体专门研究人才，很快拿出了我国第一枚单晶硅、第一块半导体材料和晶体管。

1958年4月19日，在我国海南岛可以观察到日环食。吴有训立即派天文台陈芳允、王绥绶等同志参加我国和苏联专家共同组织的观测，利用这个机会，及时地为发展我国射电天文事业打下了基础。

1965年冬，在我国人工合成胰岛素的鉴定会上出现了分歧。所有到会的生物化学家和药物、药理学家都认为已确定无疑地合成了胰岛素，但有一部分化学家有不同看法。吴有训从事实出发，促成了意见的一致。

吴有训深有感慨地说：“我们不少旧社会过来的科学工作者，崇洋的尾巴很不容易割掉啊！他们常常看不起自己的工作。”根据合成产物的晶体形状、生物活性和指纹图谱，他认为完全可以理直气壮地向全世界宣布，中国人已合成了胰岛素！

吴有训请钱三强、王淦昌和张文裕“上阵”，拉起了我国原子科技队伍。之后，在多方面的支持、关心和参与下，终于取得了一系列巨大的成就……

以吴有训为代表的老一辈科学家，以其卓越的聪明才智，以其优秀的个人品质，奠定了我国现代科技事业的基础，并创造了诸多伟大的成就，我们应该深深地怀念他们。

（蒋志峰）

林巧稚  
——著名妇产医学泰斗  
(公元 1901 ~ 1983)

倔强的少女

1901年(清光绪二十七年)12月23日,在福建厦门鼓浪屿,一个男主人叫林良英的殷实之家,诞生了一个姗姗来迟的小女孩。此时她的哥哥姐姐,有的已到该论婚嫁的年龄了。

这个小女孩,从小生活在一个充满爱的家庭中,不仅父母,还有哥哥姐姐都时刻给她无微不至的关怀。后来她长大了,又把自己的全部爱心,献给了无数的姐妹和孩子们。

这个小女孩,就是林巧稚。她5岁时,入了幼稚园,也正在这一年,她母亲因患子宫癌病故。林巧稚永远不能忘记母亲病故时那极端痛苦的一幕,她朦胧地意识到,做女人是多么的不易。7岁那年,她进入蒙学堂,开始了学习生涯。

林巧稚的童年,正是中国备受欺凌的年代。她的家乡在东南沿海,常能看到外国人高人一等的样子,人之间的不平等给了她强烈刺激。她的家乡,又是郑成功、戚继光抗击过外侮的地方,这又常常使她感到自豪。在她幼小的心灵里,不甘屈辱的强烈自尊感与她的年龄悄悄地同时生长。

1920年夏,19岁的林巧稚已在厦门女子师范学校读书8年,马上就要毕业了。毕业后去向何方?在常人看来,一个女子在青春妙龄之际,正是确定“终身大事”——嫁人的时机,但林巧稚却不这么想。她从小就不信女子不如男人,她觉得这个世界处处给男人以机会,而对女子却有种种限制,这太不公平了!她要抗争!

冲突终于在她毕业时公开了。父亲问她:“今后打算怎么办?”她说:“我想读书,上北京的协和医学院!”这个决定,立即遭到了大多数家庭成员从爱护角度出发的反对。“上协和?那要读8年才能毕业啊,你受得了吗?”“这会误了你的终身大事的!”“女子读那么多书干什么?早晚还不是嫁人!”

一向显得温顺的小妹妹再也听不下去了,“不,我要读书,读书就是我的终身大事,我不嫁人,就是不嫁人!”小妹妹的吼声和从她秀丽的眼睛中透出的坚定目光,令全家人折服了。本来,他们也都是疼爱她,知她一向聪明,又有一股不凡的气势,于是便改反对为支持。特别是她的大哥林振明,终于说服了父亲,从而使林巧稚迈出了具有人生决定意义的一步。

1921年7月下旬,她和女伴余琼英同去上海赴考。七月的天气,酷热难耐,但在考场上林巧稚忘记了一切,只是紧张地答卷子。忽听有人用生硬的中国话喊:“密斯林巧稚!”林顺口冒出一句英语“我还没答完!”那美国老师也改用英语继续说:“密斯林,请出来一下!”无耐,林巧稚只好出来了。原来,是她的女伴中暑晕倒在考场需要她帮助处理。她二话没说,立即与另一女生将余琼英迅速抬到阴凉处,解开旗袍领口,放一块湿毛巾在头上,并给琼英上海的姐姐打了电话。仅用十来分钟,她便迅速敏捷地处理完了这起突发事件。然而,回到考场,考试时间已过。林巧稚只好悻悻地离去。这

时她已不对考试结果抱什么希望了。

可在发榜之时，她却发现在百里挑一的金榜之上有她的名字！原来，在考场之外，她被考官发现了难得的素质：第一，会一口流利的英语，这对在协和学习至关重要；第二，处理突发事件沉着果断有序，这是当医生不可缺少的；第三，她的各科总成绩并不低。

林巧稚终于实现了到协和学医的愿望！

协和的淘汰制极严。75分才算及格，一门主课不及格留级，二门不及格除名，绝无补考和商量的余地，真是“物竞天择，适者生存”啊！但林巧稚凭着她的苦学和聪慧“生存”下来了。

有一次，当一个男生在谈话中对女生表示轻视时，她毫不示弱地说：“哼！不要觉得男生行，女生不行。你敢比吗？你考100分，我就考110分！”

果然，在漫漫8年学习中，林巧稚独占鳌头，一路领先。当1929年6月毕业之时，入学的25人，只剩下16个了！而她却高居榜首，并获得协和的最高荣誉奖——文海奖学金，同时获得了博士学位。要知道，这是在她同时担负着繁重社会活动的情况下获得的！她以自己的实际结果向世人证明：女子比男人一点也不差！

### 不平凡的职业道路

被留下在协和医院当住院医的林巧稚，选择了妇产科。说起来，这还有段经历。关于毕业后搞什么专业，她曾有过多种选择。开始，她想过搞公共卫生专业，但当听人说女人学医只能搞公共卫生，这使林巧稚感到不平，从而坚决放弃了。她也想过搞儿科，但后来她觉得许多儿童的病痛来自先天，看来妇女的病痛是影响下一代的大问题，加上每每想起母亲死时的惨状她就不能平静，最后终于选择了妇产科。林巧稚成为协和医院第一位女住院医。

仅仅半年时间，她就以自己出色的表现折服了众多同行和上司，被破格聘为总住院医，走完了按常人需要5年才能走完的路。紧接着在第三年她又赢得了去英国深造的机会。到1935年，林巧稚已成为“协和”很有名气的主治医了。

林巧稚事业上的成功，是以巨大的牺牲为代价的。那个时代，妇女总是处于受歧视的地位。协和医院院规明确写着：“愿做实习女医师，住院女医师，请勿结婚”。林巧稚历尽千辛万苦为自己争得的事业，怎么能放弃呢？她毫不犹豫地选择了不要家要事业的人生之路。即使后来她的地位已不受婚姻限制时，她也再没有成家，她怕家庭、孩子拖累自己，从而影响把精力放在她的病人身上。她把信念坚持了一生。

林巧稚是一位勤奋的实践家，她一生中亲自为成千上万的妇女接过生，治过病，甚至为不少母女二代人接过生。林巧稚带学生，特别注重他们的实践能力。她有一句非常有名的话：要想当一名合格的妇产科医生，至少要接生一百次，才能获得最基本的经验。因此，她带的学生，几乎个个都成为妇产科的有名专家。

1941年，林巧稚成为“协和”第一位女主任医师。在“协和”，就是外国人要想获得这个职位也决非易事。然而，凭着高超的医技和众人皆知的高尚医德，在妇产科主任空缺时，院方毫不犹豫地选择了这个中国女医生林巧稚。

日本人发动太平洋战争后，“协和”被日本人占领，林巧稚失业了。为了糊口，更为了事业，她开始个人行医。在此期间，她更多地接触到最广大的劳动人民的生活，这使她深深地感到社会的不公平和人民的痛苦。她的感情发生了很大变化，开始把自己的全部爱心，献给那些在痛苦中生活的姐妹们。

## 爱 心

林巧稚的医德和对病人无微不至的关怀和爱心是出了名的。她看病人，从不问贫富，更不是在手术台上向病人要钱的那种医生。相反，她往往还向被救治的贫苦患者贴钱。

有一次，天已经很晚，一个人力车夫找上门来求她给妻子接生。她随车夫钻进漆黑的胡同，在车夫低矮的住房中看见了在痛苦中呻吟的孕妇。这时羊水已破，但因胎位不正造成难产，母子的生命危在旦夕。林巧稚一边轻声安慰，一边紧急处置，终于使孩子在黎明时分顺利生下。当车夫因没钱觉得无以为报时，林巧稚竟从身上掏出50元给车夫，让他买点营养品给妻子补补身子，然后悄然离去。像这样的事在林巧稚的一生中不知做过多少次。

在医院里，每次她带实习生查房时，都要向学生询问一些诸如“产妇生下孩子后几天下奶？喂奶姿势正确吗？产妇吃饭情况怎么样？”等看似很普通的问题。但这恰恰体现了她对产妇的关心和爱护。她常说，“我们不仅要看到病，还要看到人。她们有不同的家庭和生活习惯，不同的病史和身体状况，不同的社会背景。搞不清这些，就不易帮助产妇度过难关”。“当一个医生，首先要知道自己的责任重大，产妇、病人入院，就把她的整个生命交给了我们，要把她们当成亲姐妹，从每件细微的小事上做起，体贴和关怀她们……”

林巧稚不仅这样说，更是这样做。产妇生产时，只要是她守候，总是在产妇阵痛伸出手乱抓之时，把自己温暖的手伸过去让产妇抓握，这就使产妇立刻感到极大的安全和有信心。她说：“我不能让孕妇在这时去抓床头上的铁栏杆，因为那样手关节是要受凉落下病的。”

林巧稚的爱，还体现在她为病人的前途着想上。特别是对影响生育和家庭幸福的病例，她更是慎之又慎。有一次，一个女工在检查身体时被诊为子宫肌瘤，并要实施子宫摘除术。这对女工和她的家庭是多么大的打击啊！她抱着一线希望找到了林大夫。林巧稚重新给她做了认真细致的检查，凭着丰富的经验她断定这只是个生理性瘤子，无须摘除子宫，而且还确诊女工已有了一个小宝宝。当女工第二次入院来到林巧稚身边，由林大夫亲自给她接生下一个孩子时，女工是多么高兴啊！这位女工深情地说：“是林大夫救了我，挽回了我的幸福家庭！”

林巧稚，凭着爱心和高超医技，赢得了千千万万妇女、母亲和儿童的心。她工作在北京，但她的病人却来自全国四面八方。在林巧稚生活的那个年代，知道林巧稚这个美丽天使的人，真是无法计数。

## 中国妇产科学的奠基者

按中国的传统观念，有没有医生，女人都照样怀孕生孩子。因此，我国

妇产科学长期不被人重视而处在很低的水平上。这不能不对我国妇女、儿童，乃至整个民族的体质产生重要影响。

林巧稚在长期的临床实践中深深感到，妇女的身心是否健康，从怀孕、生产到产后对妇女、婴儿的检查、监护、操作、护理是否科学，是一个关系两代人健康和家庭幸福的大事。因此，她致力于这门科学后，就以自己的全部精力来研究它，探讨它。

在临床上，林巧稚把给妇女接生和护理，变成了一门精湛的艺术，凡经她的手，再难产的产妇，都会化险为夷。她挽回了无数母亲和孩子的生命。她在实践中摸索的一整套技术、方法和程序，成为我国妇产科学的重要基础。

林巧稚发现，许多的妇科疾病，都是可以预防的，许多婴幼儿的疾病都是来自先天。因此她极为赞成我国医疗制度中“预防为主”的基本方针。她认为单纯的医疗是治末不治本，医院只是治病的第二、第三道防线，真正的第一道防线是在预防上，在对广大正常生活中的妇女进行普查普治上。50年代末，她组织了一次对北京某小区5万人口的普查普治试点。他们克服了思想的、物质的困难，走门串户逐人检查，收集了大量第一手资料，终于初步摸清了诸多妇女疾病，特别是子宫颈癌的发病规律，同时对普查中发现的疾病逐个进行了早期治疗。这一尝试为在妇产科领域贯彻预防为主的方针奠定了基础，并逐渐使妇科普查成为制度，大大提高了妇女的健康水平。

林巧稚在对妇科恶性肿瘤的防治上做出了特别重要的贡献。除上述对子宫颈癌的防治成绩外，在她的指导下，她的学生在治疗“绒毛膜上皮癌”这一高度恶性肿瘤上取得了重大突破。到80年代初，一、二期绒毛膜上皮癌治愈率几乎达100%；三期病人的治愈率也达到了53.4%。

1962年初，包头一个女工寄来一封求救信。信中说，她已生了4个孩子，但每个出生后不几天就全身发黄死去。现在是第5个，已怀孕7个月，她抱着一线希望求林巧稚救孩子一命。

林巧稚毅然接收了这个孕妇。待孩子生下时，果然出现上述症状。这是典型的“新生儿溶血症”，病因是父母血型不合。林巧稚和她的治疗小组，勇敢地充当了第一个向这种病冲击的集体。他们采取给婴儿换血的方法，把脐静脉切开，抽出病血，注入新鲜血，终于救活了这个孩子。

在此之后，他们又先后做成了几十例“新生儿溶血症”病例，填补了我国在这一妇产科学上的空白。

林巧稚是我国计划生育工作的一贯倡导者和积极支持者。她所领导的计划生育研究组织，是人数最多、技术力量最强、提供科研成果最多的单位之一。他们倾全力紧抓不放，长期深入农村调查研究，为我国控制人口、优生优育做出了极为杰出的贡献。

与此同时，她还用极严密科学的方法，治愈了许多妇女的不育症，给那些希望有孩子的家庭带来了天伦之乐。

林巧稚始终不忘科普工作。她知道，只有千家万户都懂得了最基本的科学知识，才能使人类自身生产的落后状况获得根本改观。为此，她在攻克尖端病症的同时以极大的精力编写了《家庭卫生顾问》、《家庭育儿百科全书》等通俗易懂的科普读物，从而大大促进了这一学科在人民群众中的普及。

“春蚕到死丝方尽”，这是对林巧稚鞠躬尽瘁的一生的真实写照。1983年4月22日，在走完了82年勤奋人生之后，林巧稚病逝于北京。

林巧稚，这位生命天使，这位获得千千万万妇女衷心爱戴的伟大中国女性的名字，将和她创建的事业一起永存！

（赵北志）

## 童第周 ——著名实验胚胎学家 (公元 1902 ~ 1979)

童第周是我国著名的实验胚胎学家，他突破了认为生物的遗传性状只受细胞核控制的遗传学观点，为我国实验胚胎学的创立和发展，作出了巨大的贡献。他一生持之以恒，严谨治学，对待工作一丝不苟，为后人作出了榜样。

### 水滴石穿

童第周 1902 年出生在浙江宁波。他的父亲是一个教私塾的先生。童第周从小就跟着父亲读私塾，边学习边劳动。父亲常常给小童第周讲古人刻苦读书的故事，讲学海无涯、一定要持之以恒的道理，还写了“水滴石穿”四个字，挂在童第周的书桌旁，勉励他好好学习，希望他将来有出息。

“水滴石穿”，这是父亲对童第周的勉励，而事实上，童第周就是身体力行地实践着这种精神，他抓住每一分钟、每一秒钟，以顽强的毅力向着科学的顶峰登攀。

在私塾里，童第周只学了一些文史方面的知识，这远不能满足童第周对知识的渴求。因为家境不好，没钱供他上学，所以，尽管童第周十分盼望有一天能走进学校，与同伴们一起学习，可是不行。直到他 17 岁那年，在哥哥的帮助下，他才进入了宁波师范预科班。这里不用交学费，还管食宿，穷人家的孩子能在这儿上学，是很幸运的。童第周十分高兴，他抓住这个来之不易的机会，刻苦学习，不放过一分一秒。因为以前只是在私塾里学过一点文史知识，没有一点数理方面的基础，所以童第周学习起来非常吃力，但他并不气馁，而是更加努力地学习，他要赶上别人。

不仅如此，在他内心深处，还为自己确立了更高的目标——他要考效实中学。该校是当时宁波第一流的学校，毕业生一般都能进大学。多少达官贵人，以自己的子弟在效实中学就读为荣！效实中学对英语要求很高，还十分重视数理基础，而这几门课恰恰是童第周的薄弱环节。而且，他从未学过英语。自从确立了要考效实中学的目标后，童第周更加用功了。他开始自学英语，常常学到深夜。哥哥被童第周的决心所感动，答应供他上学，还请宁波的朋友为弟弟打听效实中学的招生情况。

哥哥的朋友从宁波给童第周带来了不利的消息：效实中学这次不招一年级新生，只招到三年级插班的优等生。哥哥想：就童第周的基础来说，本来考一年级就已经很费劲了，现在却只招三年级插班生，这可怎么办呢？哥哥犹豫不决，就去与童第周商量。听到这个消息后，童第周仍不改初衷，他一定要进效实中学，于是，他决定去考插班生。

靠着“水滴石穿”的精神，铁杵也能磨成针。童第周考取了效实中学三年级，只不过成绩是倒数第一。一年以后，童第周从倒数第一变为顺数第一，几何成绩从入学时的不及格变为一年后的 100 分！后来，童第周以优异的成绩考入了复旦大学，成为复旦的高材生。毕业以后，他又到比利时布鲁塞尔的比京大学留学。1934 年获博士学位，这时他 32 岁。

## 旧货摊上的显微镜

抗日战争期间，童第周一家来到了四川的一个小镇上。他们一家人靠着少得可怜的薪水生活。当时，童第周在一所大学教书，教书之余，童第周还继续着他的胚胎学研究工作。

要研究胚胎学，光靠空想不行，必要的实验是少不了的。做实验就得有实验设备，可上哪儿去弄这些设备呢？为此，童第周吃不香、睡不着，科学研究是他生命中最大的事情，不能搞科学研究就像要了他的命一般的难受。看着童第周的那股难受劲，全家都为他着急。

一天，童第周从外面回来，满面春风，他兴冲冲地告诉夫人叶毓芬，说他发现了一个宝贝。很长时间没见到过丈夫笑脸的夫人感到很奇怪，什么事值得丈夫这样高兴？她问道：“什么宝贝？”“我见到了一架显微镜，还是双筒显微镜！”“在哪儿？”夫人也激动起来，要知道，显微镜是进行胚胎学实验最主要的仪器，有了它，就可以做实验了。“在镇上的旧货摊上。”童第周边回答，边拉着夫人出门，他要让她和自己一起享受发现“宝贝”的喜悦。两人高高兴兴地来到了旧货摊，果然，一架旧的双筒显微镜摆在那儿，似乎正在向他俩招手。

“请问，这架显微镜要多少钱？”

“六万块。”夫妇两人吃了一惊，这么贵？这个价钱相当于两人两年的薪水。

“这么贵？能不能便宜点？”

“不行，你们看，这还是德国货。”

老板打量着他们，凭经验断定，他们是真心想买的，所以要价比较高。

没办法，两人只好空手而归。梦寐以求的东西，就放在眼前，可是又不能得到。晚上，他们翻来覆去，就是睡不着觉。

第二天，两人又到了旧货摊前，跟昨天一样，显微镜还在那儿。可唯一不同的是，老板居然还涨了价，要卖“六万五千块”了，理由是物价飞涨，昨天和今天的钱就是不一样。

同样，他们又是空手而归。接连几天，他们一趟又一趟地往旧货摊上跑，生怕心爱的显微镜被别人抢走。老板很不耐烦，后来干脆不理他们了。

夫妇俩下定决心，为了搞科研，这台显微镜非买不可。家里实在是没有钱，他们就开始到处向亲友借钱，还变卖了不少衣服。“可是，我们说不定多少年都还不清这笔债呀！”夫人担心地说。“为了事业，宁可一辈子受苦！”童第周回答。

他们终于凑齐了65000元，买回了这台显微镜。

有了显微镜，就可以做实验了。可是，新的困难又来了。用显微镜时，必须要有灯光照明或者要有很明亮的阳光照明。童第周住的屋子又小又暗，因为是抗战时期，常常停电，怎么办呢？童第周想尽了办法，他和同事们把显微镜放在窗台上，阳光好的时候利用阳光照明，阳光不好又停电时，就用干电池作电源照明或用煤油灯照明。

显微镜的问题解决了，对于其他设备，他们就因陋就简，比如说，用茶杯、废弃的玻璃瓶、碗等来代替玻璃器皿。他们在外人看来没有什么用的瓶瓶罐罐中，做着科学实验，探索着生命的奥秘。

## “童鱼”

春天，大地复苏，是金鱼繁殖的季节，为了探索生物遗传性状的奥秘，年过古稀的童第周，开始了新的探索。他选择了金鱼和鲫鱼作为他的实验材料。实验室里，童第周坐在实验台前，助手们在实验室里紧张地忙碌着，做着实验前的准备。这是一场紧张的战斗就要打响的时刻，一切都在有条不紊地进行着。童第周想通过这个叫做核酸诱导的试验来验证他自己在科学研究上的设想。金鱼排卵了，排出的受精卵比芝麻还小！

一场紧张的战斗开始了，助手们把他们已经提纯过的鲫鱼卵的核酸（一种化学物质），迅速送到童第周的手边，童第周用他那灵巧的双手将这些核酸注入了金鱼受精卵的细胞质内。他想看看鲫鱼卵的核酸对金鱼的受精卵是否有影响，看看由这种金鱼受精卵长大而成的金鱼的性状是否会发生变化。

从清晨到下午两点，8个小时过去了，实验在一批接一批地进行，坐在实验台前的童第周，已经是腰酸背疼、饥肠辘辘了。但是，他还是顽强地坚持着，一丝不苟地操作着。助手们都看不过去了，要知道，童第周已是七十高龄的人了啊！

“童老，您休息一会儿吧！”一位助手忍不住说道。童第周摇摇头说：“应该记住，我们的事业需要的是手，而不是嘴！而且，你们不是和我一样忙吗？”童第周就是这样，以身作则，严格要求自己。助手们每人一个实验记录，他都要亲自过目。他常以“认真是成功的秘诀，粗心是失败的伴侣”来勉励他的助手。后来，助手们都成了他的亲密的朋友。

不久，这些由动过手术的受精卵产生的金鱼慢慢长大了，奇迹也出现了。童第周和他的助手们惊喜地发现，一些金鱼出现了奇妙的变化：在发育成长的320条幼鱼中，有106条由双尾变成了单尾，金鱼表现出鲫鱼的尾鳍性状！这些鱼既有金鱼的性状，又有鲫鱼性状。这说明，从鲫鱼卵中提取的核酸对改变金鱼的遗传性状起着显著的作用。这也说明并不只是细胞核控制生物的遗传性状，细胞质也起着非常重要的作用。

实验的成功，证实了童第周的设想。童第周的脸上露出了成功后的喜悦之情。这种单尾的金鱼就是诗人赵朴初所称誉的“童鱼”。“童鱼”，它是童第周汗水、意志和心血的结晶。它的身上凝聚着童第周的智慧 and 求实精神，是童第周在探索真理道路上的一个里程碑。

后来，童第周还采用了亲缘关系更远一些的种类，来作类似的实验，也获得了成功，从而更有力地证实了他的设想。

## “童第周生病了”

清早，阳光洒满了大地，在中国科学院动物研究所的大门口，人们陆陆续续上班来了。跟往常一样，熟悉的人之间相互打着招呼，然后各自走进实验室，准备开始新的一天的工作。

在一个实验室里，一位细心的工作人员感到这天的实验室似乎有些异样。她仔细地打量了一下屋子的四周，与每天没有什么不同啊！再看一眼地上，她马上就明白了，说：“哟，今天童第周生病了。”另一位先到达实验室的人听到这话后，也看了一眼地上，回答说：“可不是嘛，童第周又生病

了。”

这是怎么回事呢，难道童第周生病跟地上什么东西有关系？

再让我们来看看实验室的地面。原来，虽然地已经扫过了，但是扫得不干净，地面墙角等地方还有一些杂纸之类的脏东西留在那儿。

地扫得不干净，怎么会跟童第周生病有关系呢？

原来，那时候童第周“靠边站”了，“罚”他每天扫地，打扫实验室。而童第周干什么事情都是以科学的态度去干的，就连扫地也不例外，总是认真真、仔仔细细，把地扫得一干二净。一旦童第周病倒了，换另外一个人扫地，就没有童第周扫得干净了。所以，人们发觉，哪一天地没扫干净，准是童第周那天生病了！

就是这样，童第周以科学的态度对待任何一件事，表现出了一个杰出科学家的风范。

（游慧红）

**裴文中**  
——中国猿人头盖骨的发现者  
(公元 1904 ~ 1982)

裴文中是我国著名的古脊椎动物学家和古人类学家。他一生为我国的古生物学、古人类学及考古学方面的研究，作出了震惊世界的卓越贡献。

**划时代的发现**

**一、“北京人”**

裴文中的第一个杰出贡献，是 1929 年 12 月 2 日在北京周口店龙骨山挖掘出一个完整的“北京中国猿人”（俗称“北京人”）头盖骨。这一成就，被专家们称为“划时代的发现”。

由于人类头骨化石最能体现一定发展阶段上的古人类形态特征、体质发展水平，所以，世界上所有人类学工作者，都为能找到一个完整的人类头骨化石，而不断地探索着。

1928 年底，周口店龙骨山的挖掘工作碰上了坚硬的石层。同时，又由于当时的政府对科学不重视，采掘经费十分紧张。一些人对挖掘工作失去了信心，认为石层下不会有什么化石。但裴文中凭着对科学的执著追求，带领工人用钢钎、铁锤、炸药，继续挖着。

1929 年，有威望的国内外学者先后离开周口店，去西北、华北等地考察研究。全面负责开掘周口店的工作落在年轻的裴文中肩上。

成功永远属于勇敢攀登的人。周口店的挖掘工作在艰难困苦中战胜了坚硬的石层之后，又露出了比较松软的土石层，渐渐出现了化石。继 1927 年，1929 年发现了更多的动物化石和“北京人”的牙齿和头骨碎片。这说明人类祖先的确在龙骨山附近住过。裴文中决心找到更有价值的北京猿人化石。

11 月底，一场大雪过后，天气更加寒冷。这时，在北裂缝与主洞相交处，露出了一个小洞，洞口的裂缝只能容一个人进出。为了探明情况，裴文中顾不得洞的深浅，亲自下去探查。他腰里系了根绳子，由洞上的工人拉着，悬空而下。到洞里一看，嗨！有这么多动物化石！裴文中高兴极了。

1929 年 12 月 2 日下午 4 点左右，在主洞偏北的下洞附近，一件奇特的东西映入裴文中眼帘。过来一看，他情不自禁地喊道：“是猿人！”在场的工人都围过来，果然是大家朝思暮想的猿人头盖骨。拨去上面的松土，露出头盖骨的顶部。头骨一半埋在松土里，一半卡在硬土里。

冬季天短，还不到五点钟，已是暮色苍茫。北风灌洞，寒气袭人。裴文中与工人们在 12 米深的洞穴中，点着蜡烛，手持铁锤和凿子，小心翼翼地挖着。虽然天气寒冷，但裴文中由于紧张的工作，反而浑身发热，头上冒汗。天色更黑了，他使用撬棍想把头骨撬出来，结果头骨的一部分被震碎了，他懊悔极了。但这却使他知道了这个猿人头骨有 10 毫米多厚，比现代人的头骨厚得多。头骨终于被挖掘出来，50 万年前人类祖先的头盖骨重见天日了。这时的裴文中还不到 26 岁。

这一伟大的发现，震动了全国、全世界学术界。它为“从猿到人”学说

的确立，提供了重要依据。使得过去关于猿与人之间存在一种过渡类型的预言，得到了有力的证明。把当时古人类学的研究，大大向前推进了一步。从此，西方所谓中国没有新石器历史阶段的论断，被彻底推翻了。

由于他们精心的工作，从猿人洞内发现了约代表 40 多个个体的“北京人”化石，数以万计的石器，大量的用火证据，以及近百种哺乳动物化石。

## 二、“山顶洞人”

裴文中及其同事在周口店发掘工作中的又一重大贡献，是发现了“山顶洞人”。1930 年，在“北京猿人之家”靠近西端向南伸展的一个大裂缝的最高处，发现了比北京猿人晚得多、距今只有 18000 年的人类寄居地——山顶洞。1933~1934 年集中力量系统开掘。从洞中挖出许多零碎的东西：单个的牙齿，牙根很短，完全与猿人的不同；破碎的头骨很薄，也与猿人头骨大不一样。所有的化石都与含猿人层中得到的完全不同。因而，裴文中很有把握地认定，山顶洞是旧石器后期人类的寄居地。从头骨和其他骨化石看，山顶洞人跟现代人在体质上已没有大的区别。洞内发现的青鱼化石表明，山顶洞人已能够捕捉约 2 尺长的大鱼作为食物，他们的食谱较前又扩大了。另外，还发现了大量用作装饰品的石器、穿孔的牙、鸟的骨管、穿孔的小砾石和石珠等随葬品。

山顶洞人及其文化的发现，不仅使人类发展史上的“新人阶段”在中国有了代表者，而且对于对比研究代表直立人阶段的北京猿人，也具有直接的、不容忽视的重要意义。在开掘方法上，也是裴文中最满意的。他曾说，开掘山顶洞的工作，是他在周口店 7 年时间里所做的“最精密、记录最详的工作”。

## 三、“白莲洞”

解放后，裴文中在党的领导和关怀下，青春焕发，更加热情地投身于我国古人类和古生物学的研究工作中。1956 年以他为首的中科院大型考察团在广西找到了“巨猿”原生地，并发现了一个神奇的山洞——白莲洞。在洞内裴文中发现了 4 件石器。经鉴定，认为该洞堆积“属于旧石器时代晚期”。

由于他的成就卓著，1957 年被英国皇家人类学会接受为名誉会员。

对白莲洞文化遗址的研究，获得了证明人类由旧石器时代晚期向新石器时代过渡的大量材料和数据，证明了裴文中早在 30 年代就撰文提出的广西可能存在中石器时代文化的论断是正确的；丰富了古人类学和考古学的内容，对当时人类的生活环境有了一个概括的认识。

## 四、中日古交通

经过长期酝酿和研究，1978 年他与盖培合作，完成了一篇闪耀着学术新光的重要论文《从古文化及古生物上观中日古交通》。论文中运用有力的化石证据，指出生活在 40~50 万年前的北京猿人周口店文化与日本 8~3 万年前的旧石器时代文化非常相似。同时证明，在第 4 纪时日本同中国大陆连在一起，许多动物是从中国华北地区通过当时尚未变成海洋的黄海东部和东海，跑到了日本。这一结论得到国内外考古专家的强烈反响和赞同。

1979 年联合国教科文组织所属史前学和原生协会，推荐裴文中为名誉常务理事。1982 年国际第 4 纪研究联合会推荐他为荣誉会员。

裴文中教授在半个世纪里所作出的贡献，正如我国古人类学家吴汝康先生曾指出的：在周口店发现的北京猿人第一个完整的头盖骨，是一个“划时代的发现，揭开了人类发展史重要的一页”。在 30 年代发现的北京猿人，把人类的历史推到了四五十万年以前；确立了猿人阶段在人类发展史中的地

位；证明了我们的祖先在那时已具备了创造和发展文化的能力，他们已能创造和使用工具——石器，已会用火和保存火。这充分有力地证明了是劳动使猿进化为人，劳动创造了人类。

裴文中取得如此辉煌的业绩，是来之不易的。

### 在困苦中磨练

裴文中于 1904 年出生在直隶省滦县（今河北省丰南县）纪各庄。父亲教书，家境贫寒。1916 年他高小毕业后，由于家穷，只得报考吃饭不要钱的直隶省第三师范。1921 年师范毕业，到北京被汇文学校录取。可家里实在无力接济他上学。正在这时，北京大学第二次招生了。于是他又去报考这座学费低而资格老的全国最高学府，以求毕业后能在滦县老家附近的开滦煤矿当个工程师。这样既可以养家口，又可以实现自己的愿望。那是什么愿望呢？

少年时期的裴文中学习兴趣广泛。有次，他看到一本书上有个“女娲抟土造人”的故事，感到奇怪，去问老师。老师告诉他：“这是神话。人类究竟怎样起源的还是个谜。”从此，在裴文中的心里，就产生了探索人类奥秘的愿望。

1921 年，他考取了北大地质系古生物专业。

在大学学习期间，裴文中仍不时地遭受贫穷的困扰。他初从家乡到北京时，家里东拼西凑备齐 30 元银洋。但到校后，扣去路费、交了学杂费和书籍费后，已所剩无几。

他与两位同学租用了一间简陋的住房，三个人互相帮助，不分彼此。他们省了又省，每次走进校旁小饭馆，总是吃最低等的饭菜，从来不敢多花一文钱。父亲去世后，裴文中失去了经济来源，交不起饭钱更是常事。好在已经和饭馆老板混熟了，一时交不起饭钱可以记账。三人中有位叫谭单如，家境稍好些，有时就代他还。即使这样，饭钱还是接济不上。谭单如衣服多些，冬天就到当（Dàng）铺当夏日的衣服；夏天就当冬天的衣服，或把被子、褥子等一时用不着的东西送当铺，换几个钱吃饭。他们把《论语》上的“君子坦荡荡”，风趣地改为：“君子常当当”。

为了把大学读完，他一面学习，一面到一些中小学兼课。靠勤工俭学挣来的这点钱，仍不够开支。因此，他还以诗、散文、杂感、小说等形式向报社投稿。他写的短篇小说《戎马声中》，曾得到鲁迅先生的好评，收在鲁迅编辑的《中国新文学大系·小说二集》之中。

穷困艰苦的物质生活，丝毫没有动摇裴文中的决心。相反，更加激发他奋发向上。

### 虚心求教 刻苦钻研

1927 年裴文中自北大地质系毕业。在旧中国，毕业即失业。此刻，他流落在北平，曾一度靠朋友接济生活。后经地质调查所所长翁文灏先生介绍，到地质调查所研究山东的三叶虫。这不是正式工作，只能得到一点可怜的生活补助费，但对裴文中却像久渴饮露一般。

到第二年春，裴文中的生活益发困难，不得已，他再度求助翁先生。翁先生安排他到正在发掘化石的周口店工作，担任负责发掘工作的古生物学家

杨钟健的助手。

1928年4月初，裴文中来到了周口店，当天下午，在参加过上年发掘工作的工人乔瑞的带领下，登上龙骨山。乔瑞给他指点，与他一起辨认动物化石。乔瑞穿一身青色袄裤，酱紫色的脸膛，眼睛时时闪出一种机敏的亮光。他从地上捡起一块化石说：“这是鹿牙。”又捡起一根小骨头，说：“这是鸟骨。”并告诉裴文中：“猪牙和人牙有点相象，容易认错。”“掘化石，软处用锹挖，硬处要使炮（火药）崩……”

裴文中是学古生物学无脊椎专业的，对有脊椎动物化石一片茫然。他见这位工人有如此丰富的知识，感到惊奇。他想，自己虽持有大学文凭，然而对这门科学却知之甚少，竟不如一位工人了解的多。他横下一条心，学习、学习、再学习！要在周口店发掘工作中贡献自己的青春和智慧。

当时，他与杨钟健先生同住在周口店车站附近的刘珍小店里。开始，杨先生让他管理工人和账目，他感到“闲得难受”，不愿虚度光阴，就订了一个雄心勃勃的自修计划。他总是卷不离手，阅读了大量有关的书刊。有回他上街修鞋，边走边看书，等到了鞋铺，鞋已不翼而飞！

当时，他的英语算是“凑合”，可他却借了基尔特专讲哺乳动物化石的古生物学英文本第三册。早晨天刚蒙蒙亮就起床，深夜在床头点上蜡烛，废寝忘食地边查字典，边攻读。他几乎花了一年时间，硬是啃完了这本洋文大部头书，增长了各种哺乳动物化石的知识，同时也提高了英语水平。

他利用与杨先生同住的机会，虚心求教。每晚，在刘珍小店土屋的油灯下，杨先生用挖出来的实物，亲自为他讲授，手把手地教他。在杨先生严格、认真的指导下，裴文中逐步地掌握了发掘脊椎动物和古人类化石的知识和方法。半个世纪后，他在回忆这段经历时，深有感触地说：杨老是我的良师益友，没有他的指点和传授，“北京人”的发现是不可能的。

后来，经杨先生同意，裴文中亲自上山挖化石。1928年秋，一天早晨，上山走到筛土拣化石的地方，一位工人交给他一块化石，说是猪牙床，上面还保存着三颗很好的牙。裴文中接过来仔细一看，马上断定这是猿人的牙床。他把发现的猿人牙床交给从瑞典特聘来的步林博士时（博士负责管理化石），博士高兴得手都战栗了，他向裴文中投去赞赏的目光，连声说到：“一点不错，一点不错，是猿人的！”

由于裴文中在实践中虚心请教，仔细观察，细心领会，经过一年多的锻炼，很快地掌握了一种高超的本领：一块化石刚露出一部分，他马上就能断定是什么动物的骨骼，并以最恰当的方法将其挖掘出来。

1931年法国赫赫有名的史前考古学权威步日耶教授，接受中国地质调查所的邀请，专程来华帮助鉴定周口店发掘出的石器。步日耶教授对裴文中的才干大为欣赏，愿带他到法国深造。这对他是个极好的学习和提高的机会。1935年夏天，裴文中到了法国巴黎，开始了留学生活。

爱惜人才的步日耶教授将裴文中安排在自己家中，还主动为他请专门老师补习法语和上第4纪地质学课，自己则指导他悉心攻读旧石器时代考古学。裴文中刻苦学习了两年，于1937年夏在巴黎大学，参加了包括步日耶教授在内的三位学者主持的毕业论文答辩。论文题目是《自然现象对史前人类使用的硬岩石的破坏作用》。

裴文中以一口流利的法语，对因各种自然现象破坏而形成的假石器类型及辨认方法，有条有理地进行了阐述。主考官们非常惊奇，当场夸奖他的论

文“令人信服，很有创见”。有位学者对步日耶教授耳语道：“裴文中来时还讲英语，现在能用流利的法语进行论文答辩，很不容易！”

由于这次答辩的成功，裴文中荣获了巴黎大学博士学位，取得了法国地质学会会员的资格。1937年他回国后，一直从事古人类学和古生物学的研究，成为这方面的权威之一。

担任过地质调查所所长的翁文灏先生曾评价道：“……请读者设身一想，这五六年中裴文中既在山上实地采掘，又在室内专心研究，从不识猪牙鹿骨之人，一变而成为古生物学专家，世界学者莫不闻知他的大名。这是需要如何分量的努力用功，方能到此境地！”

（富 芳）

## 华罗庚 ——自学成才的数学家 (公元 1910 ~ 1985)

华罗庚是一位在国内外享有盛誉的大数学家。人们一定会猜想，他小时候准是聪明过人，从小学到中学、上大学、攻读博士，最后成为专家。可是，这就想错了。华罗庚的成长过程并非一帆风顺。

### 艰苦的童年生活

江苏省金坛县城内，有一座拱桥，桥边有一家小店铺，1910年11月12日华罗庚就出生在这里。他一生下来就被装进一个箩筐中，顶上又盖一只箩筐。老人说这样可以避邪消灾。所以，起名“罗庚”，有吉祥如意的意思。父亲早年开了一座绸缎商店，后来店里不幸失火，所有的货物烧得一干二净。为了维持生活，父亲又开了一个小铺，做些收购蚕丝和出售日用小商品的买卖。

华罗庚小时候并不聪明，又非常贪玩。常常把父亲的小柜台当鞍马骑，蹦来蹦去，玩得开心极了。他还常喜欢到外面去听社戏、逛灯节、看船会。由于学习不用心，所以成绩不好，还有好几门不及格呢。有人讥笑他，说他傻玩儿，起个绰号叫“罗呆子”。其实，此刻的华罗庚并不呆，只不过尚未摆脱儿童贪玩儿的天性。10岁那年，有次他跟出神队伍走了七八里路，弄明白原来庙会上的“菩萨”是人装的。他赶紧跑回家，告诉母亲说：您往后不要再给“菩萨”磕头了，那全是骗人的！

上金坛中学之后，在老师的引导下，华罗庚开始认真学习，而且进步很快。但他并不是循规蹈矩的孩子。教数学的王维克老师，曾留学法国，学识渊博。他经常发现华罗庚的作业涂改很多，仔细一看才知道，华罗庚在解题时，不是只用一种方法，而独出心裁，力求用多种方法来解答。王老师对华罗庚这种好动脑筋、刻苦钻研的精神，非常赞赏。

初二时，一次上数学课，王老师出了一道有趣的数学题：“今有物不知其几，三三数之剩二，五五数之剩三，七七数之剩二，问物几何？”过了好半天，不见有人回答。大部分学生都低下了头。只有一个学生在桌子上仔细地算着。过了一會兒，这个学生举手大声地回答：“是23。”大家抬头，睁大眼睛一看，是华罗庚。王老师高兴地说：“他答对了。”并告诉大家，这是我国古代“算子经典之作”的《孙子算经》里的一道名题。楚汉之争时，汉王刘邦的大将韩信还用此法点兵呢。西方数学家称其为《孙子定理》。14岁的华罗庚根本没看过《孙子算经》。王老师表扬华罗庚是个好学的孩子，前途无量。鼓励他更好地学习，并辅导他学习一些课外读物，把他引入“数学王国”。

华罗庚中学毕业以后，到上海中华职业学校学习。但由于家境贫寒，缴不起学费，所以，只在该校念了一年半就被迫退学了，连个毕业证都未拿到。

### 坎坷的自学之路

华罗庚中途退学后，只得回家帮父亲料理小店铺。由于他酷爱数学，退学不仅没有使他放弃学习，反而促使他更加刻苦。在父亲的小柜台上，一边放着账册、算盘；一边却放着借来的数学书——代数、几何、微积分。华罗庚向这些不会说话的“老师”请教，坚持自学。一有空就算啊算，每天差不多花 10 个小时钻研数学。有时他睡到半夜，忽然想到解难题的方法，一骨碌爬起来，点亮小油灯把它记下来，第二天进一步验证。他就是这样，日复一日、废寝忘食地刻苦钻研着。

父亲看不懂那些数学书，以为儿子是在看“天书”。对他说道：“我们小生意人家，又不是什么书香门第，你看那些天书有啥用？还不快去招揽顾客！”有时生气地要将他借来的书烧掉。这不但丝毫没动摇华罗庚学习的信心，反而激励他更抓紧业余时间学习。父亲被他那勤奋的精神所感动，以后就不再阻止他看“天书”了。

后来，王维克老师被提升为校长。这位爱惜人才的校长，理解华罗庚的处境艰难，为了给他创造一个好的学习条件，就请他到学校当一名事务员。他曾回忆当年艰难的生活：“除了学校里繁重的事务外，早晚还要帮助父亲料理小店的事务。每天晚上大约 8 点钟才能回家，清理好小店的账目之后，才能钻研数学，常常到深夜。”

正当华罗庚在这样艰苦的条件下刻苦自学的时候，不幸的事情发生了。那年秋天，金坛流行伤寒，华罗庚不幸染上了。卧床半年，险些丧命。几个月的时间华罗庚被病魔折磨得不像样子了，不仅骨瘦如柴，病愈后还留下了严重的后遗症。由于左腿膝关节骨粘连，大腿骨弯曲变形，从此落下了跛足的终生残疾。但是，坚强的华罗庚并没有向疾病屈服，在贫病交加中，仍顽强地坚持自学。经过几年艰苦学习，终于攻读完全部的代数、几何、微积分。华罗庚逐渐领悟到数学知识的内在联系，及其严谨巧妙的逻辑推理，他对数学的兴趣愈发浓厚了。

1930 年，华罗庚才 19 岁。一次，他发现苏家驹教授的一篇论文中有错误，便大胆写了一篇题为《苏家驹之代数的五次方程式解法不能成立之理由》的论文，于次年发表在上海《科学》杂志第 15 卷第 2 期上。他的论文引起了当时数学界的重视。在自学的这几年中，他先后发表了几篇数学论文，引起了清华大学数学系主任熊庆来教授的注意。他打听到华罗庚只是个初中毕业、因贫困失学而坚持自学的青年人，深为震惊。

爱惜人才的熊教授写信邀请华罗庚进京。就这样，在熊教授的帮助下，华罗庚到清华大学数学系当助理。经过熊教授的悉心指导，华罗庚只用了一年半时间，就攻下了数学系的全部课程，并自学了英语、德语。24 岁时，他已能用英文写作数学论文。25 岁时，他的论文引起了国外数学家的注意，清华大学破格任命这位“初中毕业生”为数学系的助教。28 岁时，华罗庚从英国回来后当上了西南联大教授。

由于华罗庚在数学方面的才华，于 1936 年经熊教授等人推荐，跋山涉水，远渡重洋，到英国剑桥大学深造。他在此攻读期间，发明了“华氏定理”，受到国内外学者的赞誉。当 1938 年华罗庚离开剑桥大学时，该校一位著名的数学家赞扬说：“他是剑桥的光荣！”

1979 年，华罗庚访问法国时，南锡大学授予他“荣誉博士”学位。

华罗庚的才能从哪里来的呢？还是用他自己的诗句来回答吧：

“聪明在于勤奋，

天才在于积累。”

久负盛名的大数学家——华罗庚，是自学成才的典型。他曾把自己自学的经验，归纳为七点：

- (1) 自学最起码的一条是踏实；
- (2) 自学要有周密的计划；
- (3) 在自学过程中要多想多练；
- (4) 要以长期性、艰苦性来克服自学中的困难；
- (5) 自学要善于抓住重点，突破重点，由点及面，融会贯通；
- (6) 自学要有不耻下问的精神；
- (7) 自学要注意同自己的工作结合起来。

### 为了为人民服务

在旧中国，教授收入微薄。华罗庚虽然当了教授，也只是个贫困潦倒的“穷教授”，真可谓“越教越穷”。华罗庚曾说过一个笑话：“一个小偷跟在一位教授后面，想偷他的东西，被这位教授发觉了。于是，他对小偷偷说：我是教授。小偷一听，摇了摇头走开了。因为小偷知道，教授身上是没什么油水的！”

那时候，华罗庚就是那么个“穷教授”。他住在离昆明城 20 里外的小村庄里，全家只有两间小厢楼。楼下是猪圈、牛厩，夏天蚊子、苍蝇、老鼠成群结队地袭击，使他无处躲避。

华罗庚回忆当时的情景时说：“晚上一灯如豆，所谓灯，乃是一个破香烟罐，放上一个油盏，摘些破棉花作灯芯。为了节省菜油，灯芯捻得小小的。晚上牛擦痒，擦得地动山摇，危楼欲倒！”他在这样艰苦的环境中，写出了 60 万字的名著《堆垒素数论》。因国内无法出版，是在苏联用俄文出版的。

后来，他应美国中部阿尔巴那城的伊利诺大学的聘请，去当教授。当时，伊利诺大学以年薪一万美元与华罗庚订立终身聘约。华罗庚的生活一下子变了样：有 4 间卧室，2 间浴室，还有 1 间可容纳 50~60 人开宴会的客厅。同时，学校为他配置了 4 名助手，1 名打字员。

此时的华罗庚待遇丰厚，生活舒适，科研环境优越。可谓是一位“阔教授”。1949 年，当祖国解放后，华罗庚想到祖国还很贫穷，急需像他这样的人才为祖国的建设贡献力量。

他说：“为了抉择真理，我应当回去！为了国家民族，我应当回去！为了为人民服务，我应当回去！”为此，他谢绝了朋友的挽留，毅然决然地带着妻儿于 1949 年回到北京。

当时，有位记者曾报道：“我去清华大学宿舍里看见他的时候，是在一间拥挤着五张床和箱子杂物的房间里，他一家正在唯一的一张狭长的小桌上吃午饭……”。华罗庚就是在这种简陋的条件下，开始备课，忙着写讲义。他这种心怀祖国、不贪图富贵荣华、以苦为荣的精神，受到党组织和人民群众的赞誉。1979 年，他加入了中国共产党。

华罗庚回国后，边教学，边从事数学理论研究。1957 年他撰写的论文《典型域上的多元复变数函数论》，获得了我国科学一等奖。另外，还出版过很多著作。

华罗庚在搞理论研究的同时，注意理论与实践相结合，为工农业生产服

务。他编写《统筹学平话》、《优选法平话》、《优选法》，并亲自到厂矿、事业单位为广大工农群众、知识分子进行讲授，让科学方法为广大人民群众所掌握，将科学尽快转化为生产力，为国家创造了数以万计的物质财富，得到了广大劳动人民的赞扬，称他为人民的数学家。

华罗庚对青少年寄托了莫大的希望。他在从事教学、科研过程中，注意培养青年一代。我国著名的数学家陈景润、王元等人都是他的学生。他曾总结自己的治学经验：

“发白才知智叟呆，  
埋头苦干是第一。  
勤能补拙是良训，  
一分辛苦一分才。”

华罗庚还为青少年写道：

“发愤早为好，  
苟晚休嫌迟，  
最忌不努力，  
一生都无知。”（富 芳）

## 钱学森 ——“中国导弹之父” (公元 1911 ~ )

钱学森祖籍杭州，1911年12月11日生于上海。在北京读完小学后，在北京师大附中读中学，1929年考入上海交通大学学习铁路机械工程专业。1934年他又考取清华大学第二届留美公费生。次年赴美国麻省理工学院留学。

### “火箭俱乐部”

1936年钱学森在麻省理工学院获得了硕士学位。他拿到硕士学位只用了一年的时间。之后他又慕名来到洛杉矶市郊的加州理工学院航空系。该系著名的空气动力学教授冯·卡门先生在当时是研究航空科学的顶尖人物，后来被誉为“超音速飞行之父”。钱学森成了冯·卡门教授的博士研究生。

在冯·卡门教授的影响下，钱学森对火箭技术产生了浓厚兴趣，他参加了由5个人组成的研究火箭小组，名为“火箭俱乐部”。

在卡门教授的热心培育下，仅有5人的“火箭俱乐部”成立一年来，已经扬花结果了。钱学森的《火箭发动机喷管扩散角对推力影响的计算》及同伴对火箭发动机的一些实验结果的分析，在《富兰克林学会会刊》上发表了。这些研究成果立即引起了美国科学家们对火箭技术的重视，美国政府对他们的研究也密切关注着。

在研究的基础上，“火箭俱乐部”的成员们又在雄心勃勃地进行着实验，他们在地面上安装测试着一枚自己做的小型火箭，他们在走一条前人没有走过的危险之路。稍有不慎，后果则不堪设想。有很多次，火箭发动机因故障喷出的臭哄哄的有毒气体，搞得大楼乌烟瘴气。

为了减小给大楼带来的危害，火箭小组搬到了一个无人使用的水泥平台上。不料，实验中接连发生了两次意外的爆炸，特别是第二次爆炸力非常大，竟然把一个定位部件深深打入墙壁内。自此，周围的人们给“火箭俱乐部”改了名，叫做“自杀俱乐部”。

在多次危险的试验中，对火箭技术的研究日益丰富起来。这时第二次世界大战的乌云飘到了美国上空。俱乐部的成员分散了，大家都在不同程度上参与着战争。钱学森作为侨民，在取得博士学位后继续留校任教。

1942年，德国人成功发射“V—1”导弹的情报，着实把盟国吓了一跳。这个7.5米长、2.2吨重的铁家伙，最大射程可达370公里，飞行时速为600公里，无疑，这在当时是十分可怕的打击力量。

美国军方立即联想到加州理工学院的“火箭俱乐部”。钱学森受委托进行重大的军事科技研究。

首先，钱学森等人分析了用火箭发动机推进导弹的可能性，提出了三种火箭导弹的设计思想，并整理成一份详尽的报告。这份报告如同一支兴奋剂，给沉闷的美国军事科学研究带来了勃发的生机，军方首脑们纷纷传阅着报告摘要，他们透过报告的字里行间，看到了战争之神手中那把银光闪闪的利剑，看到了一种新的威慑力量。于是，这项被誉为“美国导弹先驱”的计划被迅

速推上研制的轨道。

二战结束时，美国空军在一份绝密报告中承认：“钱学森为战争的胜利做出了巨大贡献”。美国专栏作家密尔顿·维奥斯特称钱学森“对建造美国第一批导弹起过关键性作用。是使美国空军飞机从螺旋桨式向喷气机过渡，并最终向遨游太空的无人航天器过渡的长远规划的关键人物。”“是帮助美国成为世界第一流军事强国的科学家的银河中的一颗明亮的星。”

5年后，钱学森的研究工作已经极大地前进了，他的关于核火箭的论文震惊了美国的科技泰斗。它将人们带入了一个无法想象的新天地，重新唤起了人类开拓宇宙空间的火一样的热情。

钱学森设计的是一个重约5吨，长27米，箭体中间有一对短小飞行翼，飞行速度每小时可达1.6万公里的细长的火箭。这种装有特种混合燃料的火箭，发射的最初速度每小时约1.2万公里。火箭所携带的燃料可维持几十分钟，发动机停止工作后，凭火箭巨大的惯性还可继续升高90公里；最初数分钟内，就能够滑行2000多公里之遥……

世界为之轰动了，各地的报刊纷纷报道这一“惊人的火箭理论”，刊登钱学森的大幅照片。一些出版商还争先恐后地推出有关这位中国火箭专家的连环画。这时年仅37岁的钱学森，已被世界公认为力学界、应用数学界的权威和流体力学研究的开路者之一，是卓越的空气动力学家，现代航空科学与火箭技术的先驱，工程控制论的创始人。

## 回归祖国

1949年10月1日新中国成立，钱学森兴奋极了。在当年的中秋节即新中国成立的第六天，钱学森心中萌发起强烈的念头：回到祖国去，为新生的祖国贡献自己的智慧和力量。正当钱学森焦急地期待着1950年夏季的到来，一个学年结束就可辞职时，朝鲜大地燃起了战争的烽火。美国国内正掀起一股疯狂反共的政治逆流，横阻在钱学森的归途上。

1950年7月，钱学森正式告诉主管他研究工作的美国海军次长准备动身回国的事。这位次长爱恨交加，喊出了后来世人所共知的话：“无论在哪里，他都抵得上五个师！”“不能让他走，我宁愿枪毙他，也不愿放他回中国。”

当时，中美在朝鲜战场上处于交战的敌对状态，美国又正盛行法西斯式的麦卡锡主义，钱学森的回国决心触怒了美国当局。1950年9月，钱学森被联邦调查局非法逮捕，关押15天。15天的折磨，使他的体重下降了30磅，精神受到的损伤比身体的损伤还严重。

世界上一切爱好和平和正义的人们，心都是相通的。世界知名人士纷纷谴责美国当局迫害科学家的暴行；加州理工学院的师生集体捐款15000美元作保释金，要求释放钱学森。

中国南京市，科学家潘菽等169人联名致电联合国秘书长和美国总统，抗议美国无理拘禁钱学森。

北京大学曾昭伦教授等48人，特致电正在华沙召开的第二届世界保卫和平大会，请该会制止美国政府的法西斯行为。

美国当局被迫释放了钱学森。但钱学森失去了自由，他的行动处处受到限制和监视。

1955年6月，饱受折磨的钱学森为了早日回到祖国，写信给家人，信中

夹带了一封给全国人大常委会副委员长陈叔通的短信，向祖国发出了求救的呼声。

周恩来总理对此事非常重视，立即指示参加中美大使级谈判的中国代表王炳南，要他在中美谈判中，据理力争，营救钱学森回国。

会谈时王炳南对美方进行了无情揭露，在铁的事实面前，美方代表无言以对。不久，美方有关方面就匆忙通知钱学森可以离美回国。

经过长达5年多的斗争，钱学森及其家人在祖国的关心和努力帮助下，终于乘坐轮船回到了渴望已久的祖国。当科学家与家人漫步在天安门广场，鼓励儿女为新中国努力学习文化时，大洋彼岸陷入了难以形容的懊丧与埋怨之中。

美国海军次长承认：“这是美国有史以来做得最愚蠢的一件事。”

加州理工学院院长意味深长地叹了一口气：“我们知道，他不是回去种苹果的。”

冯·卡门教授什么也不说，只是关起门来失声痛哭了一场。

## 鲲鹏展翅

钱学森回国后，受到了党和政府无微不至的关怀。他在国内考察了大量实例，祖国大地欣欣向荣，回荡着向社会主义现代化迈进的隆隆脚步声，引起了钱学森灵魂深处的强烈共振。一种盼望新中国强大的愿望，促使他上书周恩来总理，提出了发展中国导弹技术的规划设想，受到了党和政府的高度重视。

1959年10月，中国第一个导弹研究机构——国防部第五研究院成立了，钱学森任院长。

那是白手起家、艰苦创业的年代，除了几间旧房子外，一无所有。当务之急是培养新中国第一代导弹人才。他组织有关专家一起讲课，让大家边学边干，迅速提高。1960年10月，在钱学森的亲自领导下，我国第一枚国产近程导弹制造成功了，它精确地击中90公里外的目标。当天的庆祝会上，聂帅激动地说：“在祖国的地平线上，飞起了我国自己制造的第一枚导弹，这将是我国军事装备史上的一个重要转折点。”

我国相继造出了导弹和原子弹之后，国防科技工作者面临的新的课题，是如何将两者结合起来，组成有实战价值的威力巨大的核武器。这个课题，也堪称当时世界国防尖端科技中的一个重大课题。钱学森参与了这个课题的论证，做了大量艰苦细致的调查研究，明确表明了必胜的决心和信心。

经过艰苦的研究、改进和制造，我国导弹核武器的一切试验准备工作就绪。大家都期待着试验一举成功，因为这是导弹运载着原子弹在本国国土内进行飞行爆炸试验，这在世界上是绝无仅有的。如同死神从一个国家头顶擦过，稍有疏忽，后果将不堪设想。

充分细致的准备工作确保了试验的成功。

1966年10月27日凌晨，一枚乳白色的火箭载着原子弹从布丹林沙漠冉冉升起，平平稳稳地朝罗布泊核试验场飞去。很快，千里之外的核试验场传来喜讯：弹头精确命中目标，准确实现核爆炸。大漠又腾起一朵绚丽的蘑菇云！

从第一颗原子弹爆炸到第一枚导弹核武器研制成功，美国用了13年，我

国仅用两年多。这一成功震惊了世界，从而确立了中国是拥有核武器的大国的地位。

在发射现场，聂帅与钱学森相互拥抱着。领导着国防科技大军的元帅和著名的科学家同时流出了喜悦的热泪。

与此同时，钱学森还为我国的人造卫星上天倾注了大量心血。到 1970 年，经过了 5 年的风风雨雨，我国的卫星工程艰难地按预定计划接近了光辉的尾声。我国第一颗人造卫星撒下了激越的《东方红》乐曲，再一次激发了全国人民的热情。

## 中国人的骄傲

在钱学森的领导组织下，1980 年 5 月的一天，中国又在新的高度上取得了又一个成功——向南太平洋发射第一枚远程运载火箭。这个消息在美国产生了轰动效应。两天后，美国合众社向世界播发了记者罗伯特·克莱伯写的一篇专稿，题目十分引人注目：《中国导弹之父——钱学森》。

“主持研制中国洲际导弹的智囊人物是这样一个人：在许多年以前，他曾经是美国陆军上校，由于害怕他回中国，美国政府竟把他扣留了 5 年之久。

“他的名字叫钱学森，今年 69 岁。在这个名字的背后，有着一段任何科幻小说或侦探小说的作者都无法想象出来的不同寻常的经历。

“50 年代美国海军次长金布尔对钱学森博士的才能的高度评价，已经被 1955 年钱获准离开美国回国以来的事实所证明。

“正是因为有了钱学森，中国才在 1970 年成功地发射了第一颗人造卫星。现在，由他负责研究的火箭，正在使中国成为同苏、美一样能把核弹头发射到世界上任何一个地方的国家……”

随着时光的流逝，钱学森岁数一年年大了，但他的科学思维更为活跃。他还把思维的触角伸向社会科学和文学艺术领域。他不止一次地呼吁社会学、文学艺术和自然科学的结合。他提出了技术美学新观念，甚至主张将系统工程理论和方法用于美学、文艺学和社会主义文化建设。他说：“我们应当创立一门新的社会科学，即社会主义文化学：文化建设需要总体的科学指导思想，需要统筹管理，才能够搞得更好。”

1989 年 6 月 29 日，钱学森荣获该年度国际理工界的最高荣誉——小罗克韦尔奖章。来自几十个国家的学者们暴风雨般的掌声，在大厅内回荡了 5 分钟之久，庆祝这位伟大的中国同行的名字与达·芬奇、牛顿等世界著名科技泰斗的名字一起，被载入《世界级科技与工程名人录》这座人类文明的丰碑上。

不久，中共中央总书记江泽民、国务院总理李鹏接见了钱学森，并对他获奖表示祝贺，江泽民称赞他为“中国人的骄傲”！李鹏称钱学森的经历，体现了中国知识分子所走过的曲折道路，也集中体现了中国知识分子的光辉品质。

（蒋志峰）

## 钱伟长 ——力学领域的拼搏者 (公元 1912 ~ )

我国著名的力学专家钱伟长,1912年出生在江苏无锡县七房桥的一个小村庄。在这美丽富庶的鱼米之乡生活的人民,由于封建主义、官僚资本主义的双重剥削与压迫,过着十分贫困的生活。钱伟长就在这里度过了他的幼年与童年。

### 生活困难,挡不住求学的精神

因贫病交加,钱伟长的祖父过早地离开了人世。父亲继承祖父旧业,以教私塾为生,挑起了全家生活的重担,上奉老母,下养妻子与儿女,还要教育4个弟弟。

幼小的钱伟长懂得父母的艰辛,五六岁就分担了部分的家庭生活重担,他或是到田间地头挑金花菜,或是到河沟里捞鱼虾,要不就在家中贴火柴盒,挑花……。7岁多,钱伟长进了小学堂,仍然是边读书边为家里干活儿。

小学毕业后,因生活所迫,只得辍学去做工。

1925年,由于父亲受聘于无锡县立初级中学任教,使得钱伟长得到了继续学习的机会。这样钱伟长先入了工商中学,后又进了著名学者唐文治所开办的国学专修学校,继而又插班到了无锡县立初中二年级,最后又投考了苏州中学高中部。

苏州中学极负盛名,那里不仅有幽静的学习环境,而且聚集着一代著名的严师,那严谨的教学态度、严格的管理和学习纪律,培养了大批的优秀学生。

钱伟长很快对文史课产生了极大的兴趣。学习成绩总是名列前茅。因钱伟长入学前从未接触过数学、物理、生物、英语等课程,所以考试成绩落在最后。面对着学习的困难,钱伟长没有退却,而是迎着困难上。这时,父亲突然病逝,接着,1个弟弟和3个妹妹先后夭亡,又给钱伟长带来了沉重的精神打击。父亲的病逝不仅仅是精神打击,同时带来的是生活更加困难。这时,他只能依靠叔父的接济继续学习。

他以最大的毅力去战胜学习的困难,攻破数、理、化中的难关,不仅白天认真听老师讲课,每天晚上还要在熄灯后自学两三个小时。别的同学用一分的劲儿,他要用十分的劲儿。“功夫不负有心人”,“一分勤奋,一分收获”。1931年,钱伟长不仅保持了文史课程的优异成绩,数、理、化、英语成绩也赶了上来。他终于取得了有生以来的第一张毕业文凭。

### 弃文学理为救国

因家庭生活困难,母亲无力供给钱伟长继续学习的费用。从苏州中学毕业,就等于宣告钱伟长学业的结束。但是“机会对有志者总是公平的”。正当钱伟长准备寻找工作之时,上海一位有名的化学家吴蕴初,利用自己开味精厂所得利润,设立了“清寒奖学金”,每年奖励12名学生。钱伟长不放弃

机会，只身去上海参加了清华大学、交通大学、中央大学、武汉大学和浙江大学的考试。不久，钱伟长同时接到五所大学的录取通知书，终于获得了奖学金。在叔父的建议下，钱伟长选择了到清华大学读书。根据钱伟长的考试成绩，学校准备分配他到中文系或历史系学习。但钱伟长坚持要学习物理。

是什么力量促使钱伟长弃文学理，放弃自己的兴趣与专长？这就是“救国爱国之心”。那是在紧张的高考后，钱伟长有机会散步在上海外滩上，在公园门口，一块“华人与狗不得入内”的牌子挡住了去路。他顿时感到了中国人的人格蒙受了耻辱，一股愤恨涌上心头，心中骂到：“不就是因为你们手中有飞机大炮，就敢在我们国土上横行霸道吗？”从那时起，他下定了弃文学理、要救国图强的决心。

清华大学物理系主任吴有训教授向钱伟长提出：“你的文学、历史都考得不错，为什么一定要进物理系呢？”钱伟长认真回答道：“……我觉得学文史救不了中国。我们现在迫切需要的是飞机大炮，是把侵略者从我们的国土上赶出去。我想在这方面尽一份力量。”吴有训教授被这个学生执著的热情所打动，为钱伟长的学习深造提供了条件。他对钱伟长说：“那好，你先在物理系学习一年，如果到了期末考试，你的物理和高等数学成绩还达不到70分，再改学文史。”

钱伟长接受条件后，刻苦钻研，攻克学习上的难关。凭着他的勤奋努力，一学年后，各科成绩均在70分以上，并步步提高，直到毕业。吴有训教授便招收钱伟长为自己的研究生。

### 登上弹性力学理论的高峰

1939年夏天，正在西南联大教书的钱伟长，报名参加了用“庚子赔款”在全国三个地区招收20名出国留学生的考试。考生超过3000人。钱伟长以合格的成绩被录取了。第二年的夏天，钱伟长赴加拿大留学，在加拿大多伦多大学应用数学系主任辛教授指导下，从事研究工作。

一天，辛教授把钱伟长叫到自己办公室，问钱伟长：“你到我这里来，准备做些什么工作？”钱伟长毫不犹豫地回答：“我过去是学物理的，在国内当研究生时，曾对弹性力学发生兴趣，并且在板壳的内禀统一理论方面有些设想。现在，我很愿意继续以前的研究工作。”辛教授一听，非常高兴地说：“太好了，我也正在研究这个问题，让我们合作吧！”

艰苦的研究工作就这样开始了。100多年来，人们已经能够利用统一的方程式处理“板”在各种条件下的变形。壳在各种情况下的变形应该统一用什么样的方程式呢？而不同壳的不同情况的变形又应该用什么样的方程式表示呢？它们之间又有什么联系呢？这就是钱伟长要解决的问题。这是个从未有人解决得了的问题。半年以后，年仅28岁的钱伟长，终于登上了弹性力学理论的高峰。在他严谨的治学态度、科学的精神和艰苦努力下，终于找到了统一的方程式。

在这同时，辛教授也以不同研究方法取得了成果。他们共同写出了《弹性板壳的内禀理论》的论文。论文的前半部分是辛教授的成果，后半部分是钱伟长的成果。

1941年5月16日是现代航空大师冯·卡门的60寿辰。为了表示对大师的祝贺，美国科学界著名的学者决定出版一本高质量的论文集。参加论文撰

写的大多数是世界一流的科学家，包括著名科学家爱因斯坦。钱伟长的论文也发表在该论文集中。论文发表后，许多科学家指出，钱伟长是第一次把张量分析用于弹性板壳问题上；论文中提出的板壳理论的非线性微分方程组，则被世界公认为“钱伟长方程”。直到1977年美国出版的《板壳渐进解》一书，还称钱伟长的这一工作是“划时代”的工作。

由于研究成果出色，1942年多伦多大学授予钱伟长博士学位。

### 为祖国，放弃优厚的待遇

钱伟长在加拿大取得博士学位后来到美国，在冯·卡门门下从事研究工作。冯·卡门一生从事应用数学、力学、航空及其工程技术研究，贡献卓越。在他的指导和参与下，1944年，美国成立了火箭喷射推进研究所，他任所长。钱伟长应聘为该所的研究员，担任了火箭的起飞、飞行中火箭的翻滚、火箭弹道的控制等重要的课题研究。在冯·卡门大师的指导下，不长的时间里，钱伟长不仅发表了多篇论文，还参与了研究、设计、制造中的具体工作。

接着，钱伟长又参加了人造卫星的规划和研究工作。在研究工作中，对于人造卫星进入太空后，因失去动力，地球每转一圈卫星就下降一点儿，但究竟下降多少这个难题，就由钱伟长来完成。钱伟长接到任务后，一连在宿舍苦战3天，废寝忘食。到第4天一上班，拿出了计算数据。他的计算方法不仅得到公认而且直到今天仍在发挥作用。

一道难关闯过，他又接受新的任务。不久，钱伟长又接受了关于薄壁构件扭转问题的研究任务。对此问题，以前虽也有人研究，但一直没有成功的准确的研究成果。按照卡门教授的估计，要取得成果需要3个月时间，然而钱伟长仅用了1个月时间就写出了研究论文，并发表在美国航空学学术月刊上。

正当钱伟长得心应手地从事科学研究时，正当他一个接着一个地获得成果时，抗日战争胜利的消息传到了大洋彼岸。他按捺不住报效祖国的拳拳之心，毅然提出要回国的请求。他不顾导师的婉言相劝与拒绝，坚持要回国。他在不得已的情况下，只得提出探亲的要求，才得到导师的同意。1946年5月钱伟长以探亲名义离开了洛杉矶，乘上了开往上海的轮船。但是他已做好了一走不复返的准备。

回国后，他立即投入了重建清华大学的工作。

1948年正当钱伟长面临着十分艰难的工作与生活困难时，美方又托人给钱伟长捎来了出国护照，并给予了他全家迁居美国的优厚条件。但是条件的前提是：一旦中美发生战争，要能忠于美国的利益。对于一个为国弃文求学、又为国毅然归来的海外学子，是不会接受这种附加条件而去换取优厚的待遇的。

钱伟长拒绝了招聘。

### 再创新的辉煌

新中国的建立给钱伟长的科学研究工作带来了新的生机与活力。钱伟长担任了清华大学校务委员会的常委、副教务长，同时担任了繁重的教学与科

研任务。1954年他与他的学生合著的《弹性圆薄板大挠度问题》专著出版了。这本著作，总结了1948年起钱伟长从事的工作，在国际上第一次成功地利用系统摄动法处理了非线性方程，此法被力学界公认为最经典、最简捷的解法，学术界称之为“钱伟长法”。这一成果，花去了钱伟长与其学生们六七年的时间与心血，并荣获1955年国家科学奖。

不久，不幸的事情发生了。钱伟长被戴上了右派的帽子，不仅本人受到不公正的对待，连他的论著，也统统受到了不公正的对待。他撰写的《应用数学》的书稿，虽已排好版，即将出版，也被退回。他的多篇达到国际领先水平的论文被束之高阁，科学理论的发展人为地被阻碍推迟，科学的成果也因时间的推延而未能发挥应有的作用。

钱伟长没有因此而退却，而是利用深夜，偷偷地从事着永远没有止境的研究工作。当他被平反重新回到研究工作岗位时，已积累了数百万字的论文手稿，仅1979年一年里，就发表了15篇有价值的科学论文。

他又重新走上了清华大学的讲坛，他所讲授的《变分法与有限元》，吸引了众多学子及研究人员。他还开设了新的学科“奇异摄动理论”，撰写出六七十万字的讲稿。

1983年已经70出头的钱伟长不负众望，接受中央交给出任上海工业大学校长的重任，继续再创新的辉煌……。

（齐翔和）

**钱三强**  
——著名的核物理学家  
(公元 1913 ~ )

**为什么名叫“三强”**

钱三强出生在 1913 年。起初他父亲钱玄同给他起的名字叫钱秉穹，但为什么以后改名叫钱三强呢？这得从头说起。

钱三强出生在一个书香世家。父亲钱玄同，不满 4 岁就开始天天站在祖父的书桌前认字背书。青年时代，他留学日本早稻田大学学习师范。回国后，先在一些著名的中学任国文教员，后到北京担任北京高等师范学校和北京大学教授，是我国近代著名语言文字学家。他由于接受了章太炎、秋瑾等革命党人的思想影响，竭力主张推翻清朝统治。随后他又与陈独秀、李大钊、严复、胡适等一批有进步思想的教授一起，投入了“新文化”运动，是进步刊物《新青年》的积极支持者和轮流编辑。

在这样的家庭环境中成长起来的钱三强，从小就接受了良好的教育和进步思想的熏陶。为培养钱三强，在他 7 岁时，父亲送他进了由蔡元培、李石曾、沈尹默等北京大学教授们创办的子弟学校——孔德学校（孔德是法国哲学家的姓）。

孔德学校是一所开明的新式学校。学校除抓德、智、体三育外，还强调美育与劳动，对音乐、图画、劳作课也很重视。而且孔德学校师资力量较强、阵容整齐，老师们的水平足以胜任高中教学工作。可以说，钱三强童年时代得到的教育条件，是得天独厚的。

钱三强在这样的环境中，接受老师的教育，通过自己的努力，逐渐成为一个兴趣广泛的学生，对音乐、体育、美术，钱三强都有两下。刚进初中，年方 13 岁，就成了班上“山猫”篮球队的队员，在比赛中，他的拼搏精神和集体意识得到了同学们的一致好评。

一次，一个体质不如钱三强的比较瘦弱的同学给钱三强写信，信中自称“大弱”，而称当时还叫“秉穹”的为“三强”。这封孩子们之间互称绰号的调皮信，恰巧被秉穹的父亲钱玄同看见了。

“你的同学为什么叫你‘三强’呀？”钱玄同风趣地问道。

“他叫我‘三强’，是因为我排行老三，喜欢运动，身体强壮，故就称我为‘三强’。”秉穹认真地回答了父亲的询问。

钱玄同先生一听，连声叫好。他说：“我看这个名字起得好，但不能光是身体强壮，‘三强’可以解释为立志争取德、智、体都进步。”

在父亲的肯定下，从此，“钱秉穹”就正式改名为“钱三强”了。

**重大的转折**

1929 年，钱三强在父亲的支持下考入了北京大学理科预科，同时还听本科的课程。吴有训教授的近代物理学、萨本栋教授的电磁学吸引着钱三强。两位学者的博学及严谨的治学精神也深深教育着钱三强。

科学的发展，给变化万千的世界增添了色彩。三强决定学习物理，报考

了清华大学物理系，求读在吴有训教授门下。清华大学享誉国内外，培养出一代代优秀学子、国家的栋梁。校内充满浓厚的学术空气，教学严谨，学风端正，激励着三强以顽强的精神，刻苦攻读。他以吴有训教授的作风为楷模，吴教授严谨的治学精神与教学方法滋润着三强的心田。

1936年钱三强以毕业论文90分的优异成绩毕业。经吴有训教授的推荐，钱三强大学毕业后，便到北平研究院物理研究所著名的物理学家严济慈所长的手下做一名助理员，从事分子光谱方面的研究工作。钱三强能在这样的高师手下工作，心中感到无比欣慰。

刚刚开始工作，严老师交给他做一些服务性的工作和管理图书。钱三强不因工作的繁杂细小而敷衍了事，而是认真完成老师交给的每项工作，把图书馆管理得井井有序，受到大家称赞。人家照相，他就帮助冲洗、放大，还用照相底版做分析研究工作。渐渐地钱三强能够独立地、熟练地进行照相底片的分析，并掌握了照相技术。

一个周末的下午，同学都离开了实验室，只剩了钱三强一个人留在那里做分子光带分析。从南京开会回来的严老师进了实验室，看钱三强仍在聚经会神地工作，又看了看分析的数据结果，与国外的资料数据大致相同，心中无比高兴。他更加喜欢这位年轻人了。

一天，钱三强正在图书馆查资料，严教授匆匆走来对他说：“你会法语吗？”钱三强说：“初中学过。”“还记得吗？”“忘了不少，查查字典能查资料。”“那好，我考考你。”严教授说着，便从书架上拿出一本法文杂志：“你念一段，再翻译过来。”钱三强按着老师的话去做了。严老师很满意地说：“还行嘛。”这时才告诉他：“中法教育基金会，要招考公费留学生，你把手中的工作整理一下，用主要精力准备迎接考试吧！”

钱三强万万没有想到会有这个好机会，他从心里感激自己的老师。时间紧迫，10年没有读的法语，要尽快捡起。钱三强下定决心，要克服困难，认真地准备应考。考试完不久，严老师兴致勃勃地告诉他：“你考取了，考得不错。”

钱三强收拾行李，就要离开生他养他的土地，就要离开重病在身的父亲，离开关心他抚育他的老师，他依依不舍。芦沟桥事变爆发，国难当头，又增加了他心头的沉重。他犹豫不决，不忍离开自己的故土。父亲忍着离别的痛苦劝导他：“这是一次难得的学习机会，你学的东西会对祖国有用。报效祖国，造福社会，路程远得很哩！男儿立志，不能只顾近忧啊！”

1937年8月的一天，一艘远洋客轮载着钱三强，离开了上海港，驶向了波涛汹涌的大海。

## 难忘的11年

人的一生有几个11年？然而，钱三强的这11年，是收获巨大的11年，是决定他一生的11年，也是使他难忘的11年。

1937年9月，钱三强在导师严教授的引荐下，来到巴黎大学镭学研究所居里实验室攻读博士学位。该实验室是居里夫人创建的，居里夫人谢世后，由镭的发现者德比爱纳教授任主任。但是实际上是居里夫人的大女儿伊莱纳主持。

伊莱纳·约里奥—居里夫人就是钱三强的导师。伊莱纳像她的慈母居里

夫人一样，潜心于科学研究，忘我勤奋，作风严谨，品格高尚，待人谦和、热忱。在这样一个导师的教导下学习，的确是一个难得的好机会。

钱三强的住处距实验室较远。每天，天蒙蒙亮，钱三强就起床，匆匆吃点东西，赶乘地铁，到实验室，一直很晚才回住处。每天坚持十几个小时的工作学习，钱三强并不觉得辛苦与单调，反而感到特别的充实愉快。

钱三强在实验室里主要是做“物理”工作，而放射源是要用化学方法制备的。因此，他很希望兼作“化学”工作。

一天，约里奥—居里夫人问钱三强：“钱先生，那位化学师你不是认识吗？如果你回国做放射源，就需要学会‘化学’工作，你就去和她学学吧！”

钱三强心里十分高兴，他想导师为我想得多么周到！于是欣然答应了。

化学师葛勤黛夫人是一位有名望的科学技术专家。她放手让钱三强独立做钋的放射源。钱三强一丝不苟仿效着化学师的方法开始工作。化学师每隔一段时间便过来询问指导。接着，又连续让他做了4个放射源样品。做完后，化学师帮助钱三强测完放射源的强度，并告诉钱三强：“成了，3个基本一样，1个略微差一点，但在允许误差范围内。”

化学师的评价，对钱三强的工作做了肯定。而他的勤奋与好学，又赢得了化学师和同伴们的信任，同时也使他获得了真诚的合作。这一来就大大拓宽了他的科学研究领域。不久，他写出了30多篇科研论文。

为了使钱三强有更多的学习机会，约里奥—居里夫人又提议，让钱三强到其丈夫约里奥先生主持的法兰西学院的原子核化学研究所学习，并允许他一段时间在这里工作，一段时间到那里工作。

在约里奥先生实验室工作，不仅向先生学到科学技术，还学到他的科学思想、科学道德。这将使钱三强受益终生。

1939年1月的一天，约里奥教授让钱三强看一张照片，原来这是一张用云雾室拍下的铀受中子轰击后产生裂变的碎片的照片。这是当时第一张直接显示裂变现象的照片，是十分珍贵的。

不久，约里奥—居里夫人又邀请钱三强和她合作证明核裂变理论。在两位导师的指导下，钱三强很快完成了博士论文——《粒子与质子的碰撞》。

1940年钱三强获得了法国国家博士学位。

钱三强是幸运者，能在两位世界第一流科学家的教诲下学习、工作，使他很快进入了科学研究的前沿，还使他亲眼目睹了人类一次伟大的科学发现——核裂变。

1946年春，钱三强与他的同行合作，经过反复实验，终于发现了铀核的三分裂和四分裂。这一发现不仅反映铀核特点，而且使人类能进一步探讨核裂变的普遍性。导师约里奥骄傲地说：“这是第二次世界大战后，他的实验室的第一个重要的工作。”为此，1946年底，钱三强荣获法国科学院亨利·德巴微物理学奖。1947年升任法国国家科学研究中心研究导师。

## 毅然决定回国

11年的勤奋使钱三强获得了最高的奖赏，也赢得了留法中国人中学术水平最高的地位。在这样优越的工作条件与生活条件下，他却要回国。

1948年，钱三强找到中共驻欧洲的负责人刘宁一，提出要求回国的心愿。刘宁一鼓励他，“回国大有作为。”

钱三强也把自己要回国的打算告诉了导师约里奥。听了学生的要求，身为法国共产党员的约里奥满意地说：“要是我，也会作出这样的决定。”钱三强又去向约里奥的夫人话别。约里奥—居里夫人语重心长地说：“我俩经常讲，要为科学服务，科学要为人民服务，希望你把这两句话带回去吧！”

导师的话，成为他一生的座右铭。

钱三强临行前，两位导师在自己的花园里为钱三强夫妇饯行。

1948年5月钱三强和他的夫人何泽慧，抱着刚半岁的女儿，带着丰硕的科研成果，带着导师的重托和法国同行的深情厚意，离开了巴黎回国。还随身带着一份珍贵的文件，这就是导师给钱三强在法国学习与工作的鉴定。

鉴定是这样写的：“钱先生表现出科研人员所具有的特殊素质，在我们共事期间，他的这些素质又进一步得到加强。他已完成了大量的研究工作，其中有些是非常重要的。他心智敏锐，对科学既有满腔热忱，又有首创精神。我们可以毫不夸张地说，在我们实验室实习并在我们领导下工作的同一代科学家中，他是最优秀的。我们曾委托他领导几批研究人员，他用自己的才华出色地完成了这项困难的任务，并受到他的法国和外国学生的爱戴。”“我们的国家对于钱先生的才干业已承认，并先后赋予他重任，先是任命他为国家科学研究中心的研究员，接着又聘任他为研究导师。他同时也是法兰西科学奖的获得者。”“钱先生还是一位优秀的组织者。他具备了研究组织工作的领导者所特有的精神、科学和技术素质。”

1948年夏，钱三强带着法国朋友的友谊和祖国人民的殷切期望，回到了阔别了11年的祖国，迈上了新的里程。

### 珍贵的5万元美金

1949年3月的一天，钱三强忽然接到一个通知，他要作为代表到巴黎出席保卫世界和平大会。钱三强想：这次去巴黎开会如果能遇到约里奥—居里老师，请她代为订购一些原子核科学研究的仪器设备，以及图书资料该有多好。钱三强抱着试试看的心里，向代表团联系人提出，需要约20万美元。4天后，钱三强接到电话，请他到中南海。

在中南海，等候钱三强的是中央统战部部长李维汉，他热情接待了钱三强，并说：“三强，你的想法很好，中央研究过了，决定给予支持。清查了一下国库，还有一部分美金，先拨5万美元供你使用……”听了李部长的话，钱三强心里久久不能平静，他埋怨自己太书生气。战争还没有结束，城市要建设，农村要发展，国家经济困难……哪有那么多外汇呢？

不久，钱三强拿到了为发展原子核科学事业的美元现钞，心中万分激动、兴奋。他深深地晓得这美元是经历了火与血的战乱，是刚刚从潮湿的库洞中取出来的，是来之不易的。

拿着这沉甸甸的美元，钱三强思绪万千，深深感到科学工作任重而道远。

### 重要的会议

中国科学院近代物理研究所成立后，钱三强先后担任了副所长、所长职务。

1955年1月14日，钱三强和地质学家李四光应周总理召见来到总理办

公室。周总理听取了李四光介绍我国铀矿资源的勘探情况，又听取了钱三强介绍原子核科学技术研究状况。周总理全神贯注地听完后，提出了有关问题。最后告诉钱三强和李四光，回去好好准备，明天毛主席和中央其他领导要听取这方面情况，可以带些铀矿和简单的仪器，做现场演示。

第二天，钱三强和李四光来到中南海的一间会议室，里面已经坐着许多熟悉的领导人，有毛主席、刘少奇、周恩来、朱德、陈云、邓小平、彭德怀等。这是一次专门研究发展我国原子能的中共中央书记处扩大会议。

会议开始了，毛主席开宗明义：“今天，我们做小学生，就原子能问题，请你们来上课。”

李四光先讲了铀矿资源以及与原子能的关系。钱三强汇报了几个主要国家原子能发展的概况和我国这几年做的工作，并做了演示。大家看着实验，会场十分活跃。主席点上了一支烟，开始做总结：我们的国家，现在已经知道有铀矿，进一步勘探，一定会找到更多的铀矿来。我们也训练了一些人，科学研究也有了一定基础，创造了一定条件。过去几年，其他事情很多，还来不及抓这件事。这件事总是要抓的，现在到时候了，该抓了。只要排上日程，认真抓一下，一定可以搞起来。

会后，大家用饭，毛主席举着酒杯站起来大声说：为我国原子能事业的发展，大家共同干杯。

### 拿出自己的原子弹

1959年6月26日苏共中央来信，拒绝提供原子弹的有关资料及教学模型。8月23日，苏联又单方面终止了两国签定的新技术协定，撤走了全部专家，还讽刺：“中国人20年也搞不出原子弹，只能守着一堆废钢铁。”

讽刺变成了动力，愤怒化作力量。中国科技工作者没有被吓倒。“自己动手，从头做起，准备用8年时间，拿出自己的原子弹”成了中国人民的誓言。钱三强作为原子核物理专家，和无数科学工作者一样，在困难面前没有低头，组织起数万名科学工作者及技术工人，向研制第一颗原子弹进军。

在苏联专家撤走后，周光召在国外召集数十名海外专家、学子，联名请求回国参战。他们归国后先后参与主持了理论的研究与实验研究工作。

为了研究一种扩散分离膜，由钱三强领导成立了攻关小组，经过4年的努力研究成功，成为继美、苏、法之后第4个能制造扩散分离膜的国家。同时成功地研制了我国第一台大型通用计算机，成功地承担了第一颗原子弹内爆分析和计算工作。

在原子弹的整个研制过程中，浸透了钱三强的智慧与心血。他不仅为原子弹的研制做出了贡献，也为我国原子能科学事业的发展呕心沥血，为培养我国原子能科技队伍立下了不朽的功勋。

1964年10月16日，我国西部上空一朵蘑菇云升起——我国第一颗原子弹爆炸成功了。

中国人民终于造出了自己的原子弹。

（齐翔和、蒋志峰）

## 屠守锷 ——现代航天科学家 (公元 1917 ~ )

神州大地，巨龙造匠。屠守锷，是我国著名的航天科学家。他成功地主持和组织领导了我国火箭、导弹的研制与发射，是我国第一枚洲际导弹和“长征—2号”火箭的总设计师。为我国航空航天事业的发展立下汗马功劳。

### 海外学子展才华

在鱼米之乡浙江省湖州市，有一个风景秀丽的小镇南浔。守锷于 1917 年 12 月就诞生在这个地方。

屠守锷 23 岁那年，已从国内外著名的高等学府清华大学毕业。毕业后，他又来到了美国麻省理工学院继续学习，在航空系攻读研究生学位。他以优异的成绩取得学位后，在美国寇蒂斯飞机制造厂任职，成为一名优秀的飞机设计师。专业对口，生活条件优越，为屠守锷施展才华、发展自己的事业创造了极好的机会与条件。

正当这时，祖国抗日战争胜利的消息，振奋着海外学子报效祖国的爱国之心。他毅然放弃了国外优越的生活条件和工作条件，回到了祖国。回国后，他在清华大学任教，是该校最年轻的教授。

1952 年，高等教育部为了有利于我国高等教育的发展，在全国高校中进行了院系调整。屠守锷被调整到北京航空学院任系主任。不久，国防部要筹建导弹研究院，屠守锷，被聂荣臻元帅点名到该院任室主任。这样，屠守锷开始了导弹科学研究。

飞机设计制造与航天、导弹技术相距很远，屠守锷需要从头学起。他需要时间，时间对于他是宝贵的。然而，面对着科学的发展，祖国的需要，他只有拼搏，只有发奋，边干边学，深入学习航天技术理论。

很快，屠守锷就在航天技术理论、总体设计和强度分析方面显示出高深的造诣，并在研制我国第一枚地空导弹和地地导弹时崭露头角。1961 年他担任了这方面研究和设计的要职。

### 崎岖路上跋涉

当我国遇到了特大自然灾害时，苏联背信弃义，撕毁了协议，撤走了专家，带走了图纸，并讽刺讥笑我们 20 年也搞不出原子弹来。“发愤图强、独立自主、自力更生”成为亿万中国人民的座右铭。这时，屠守锷担当了地地导弹研制工作的主持人，负责技术抓总。他带领科研人员研究确定了我国地地导弹技术的发展方向，制订了各型号的重大技术方案和研制技术途径。在许多技术决策中，他起了重要的作用。

洲际导弹的试飞和定型在即，屠守锷作为洲际导弹的总设计师，深知时间的紧迫，任务的艰巨。然而不久，“文化大革命”开始了，搅乱了科研工作的正常秩序。

屠守锷千方百计避开政治风暴的袭扰，组织科研人员，搜集最新的技术

资料，抓紧时间座谈、讨论、分析、论证，提出一个又一个的新设想及方案。在制导技术、推进技术、结构材料、发射等方面有了新的突破。他废寝忘食，度过了一个又一个不眠之夜，终于在1968年初，拿出了洲际导弹研制的初步设计方案。

正当科研任务深入发展之际，“文化大革命”发展到批斗“资产阶级反动学术权威”，屠守锷也被戴上了资产阶级反动学术权威的高帽，遭到了批斗。科研工作陷入困境。

这一年，先后有3名科技专家遭到厄运。面对巨大的损失，我们敬爱的周总理，不顾“四人帮”的横加指责和干扰，批示要从政治上保护这些国防科研的专家，还提出必要时可以用武力保护。

“四人帮”的干扰破坏没有停止，他们挑动群众斗群众，在科技队伍中制造分裂，而且强迫屠守锷否定自己的原设计方案。一批人马另起炉灶，又是什么“三结合”，又搞什么“工人阶级占领上层建筑舞台”。周总理亲自出面，才使屠守锷摆脱困境。

屠守锷在崎岖的道路上，一如既往，置一切恶言秽语、造谣诬陷于不顾，一心扑在导弹研制的工作上。为了赶工期，他们坚持突击总装测试100天，这100天不分白天黑夜。倒计时的工作进程使有的同志劳累过度而病到，而屠守锷始终坚持在第一线。

周总理亲自过问工作的进展情况及屠守锷的健康，还亲自到现场督促解决问题。总理的关心信任，给了屠守锷信心与力量。

有一天，庄严的人民大会堂一个厅内摆放着陀螺平台、伺服机构和计算机等洲际导弹上的设备。这天周总理要亲自听取屠守锷和他的助手的工作汇报。他们汇报研制进展情况时，周总理边听边记录，还不时的发问，对他们的回答，不时地点头。汇报后，总理非常满意，肯定了他们的工作成绩。

1971年7月，首批飞行试弹运抵发射场。紧接着，洲际导弹也从测试地运至发射地。周总理指示，从这时开始每半天给他打一次电话，要求报告发射场的情况。

9月8日，屠守锷与他的助手奉命专程来到北京向总理作最后一次汇报。总理仔细的听取了发射工作的每一个细节，进行了45分钟的谈话。会后，总理安排便饭款待这些日夜奋战在茫茫戈壁滩上的英雄。临别时，总理紧紧握住屠守锷的手说：“祝你们成功。”

1971年9月10日，激动人心的一天终于来到了。屠守锷10年来辛勤的劳动得到了收获和公正的评价：我国首次研制的洲际导弹飞行试验获得了成功。

## 任重而道远

从洲际导弹研制成功到供给使用，还需要进一步的试验，还需要一系列的工作。而这不光需要一个或几个专家的攻关，更需要的是大兵团的作战。然而，10年的动乱，给人们带来的是生产纪律的松懈，产品质量的下降，正常试验无法进行。此项工作白白地搁置9年之久。

“四人帮”的垮台，宣告了“文革”的结束。80年代第一个春天终于来临了。明媚的春天，给屠守锷带来了无比的振奋和力量。

屠守锷与研究院院长一起，带领着成千上万名科技工作者和工人，直返戈壁滩，进行最后的拼搏。工作环境和生活环境的艰苦，难不倒屠守锷。为了抢时间，他一干就是 20 几个小时不合眼，偶尔在木板上打个盹，又要直奔现场。

洲际导弹的实验成功，要求数十万个零件都必须全部处于良好状态，不能有丝毫的问题，若有一处、一个接触点有毛病，就会导致整个试验的失败。

为了保证全程飞行的成功，他心中铭记着周总理亲自制定的：“严肃认真，周到细致，稳妥可靠，万无一失”的十六字标准。他带领大家上百次的检查每一个细小的环节、每个细小的部位，排除一个个细小的可能引起失败的隐患。

屠守锷带着大家，数百次的眼看手摸，仪器测试，X 光检查，还是查出几条多余的铜丝。有的人说：“小铜丝经过烧蚀，不会起作用，不会影响试验。”屠守锷坚持化验与排除，他说：“科学来不得半点马虎。”

工作辛苦、劳累，肩上担子的压力，短短的几个月就使屠守锷人瘦了，头发白了。洲际导弹终于在发射台上矗立起来了。屠守锷要在“可以发射”的鉴定书上签上自己的名字。

屠守锷知道这 4 个字的分量，他一连两天两夜没有合眼。为了最后的检查，他要登上 10 米高的塔身。这时，张院长上前阻拦：“老屠，你身体不好，不能上，还是我上。”屠守锷拉住张院长的手说：“你有高血压，还是我上。”话音刚落，就一鼓作气登上了 10 米高的发射塔，完成了最后的检查。

历史性的时刻来到了，随着一声巨响，导弹直上天空，准确命中目标。屠守锷抑制不住内心的激动，他笑了，他哭了。近 20 年的拼搏、奋斗终于成功了。

1992 年，屠守锷已退居二线。然而他的科研工作并没有停止。这一年，我国发射澳星失败了，为了查明故障原因，中央又请年逾古稀的屠守锷参与调查。

故障调查分析是复杂而艰难的，经过屠守锷等人艰苦而细致的工作，一个月后，新华社发布消息：澳星发射故障原因已经查明，并特别提到：“这枚火箭故障分析专家审查委员会，由中国科学院学部委员、国际宇航学院院长、航空航天部高级技术顾问屠守锷任主任委员……。”

（齐翔和）

## 邓稼先 ——中国“两弹元勋” (公元 1924 ~ 1986)

邓稼先是我国核武器理论研究工作的开拓者和奠基人。他自 50 年代开始，孜孜不倦地奋斗了 28 年。继突破原子弹、氢弹的原理后，研制成功原子弹、氢弹，并进一步达到武器化；随后又研制成功新型加强导弹。他为中国大振国威，立下不可磨灭的功勋，是中国的“两弹元勋”。

### 憨厚的顽童

邓稼先 1924 年 6 月 25 日出生于安徽省怀宁县白麟坂的一座“铁砚山房”里。这座山房因其祖宗邓石如擅长书法篆刻而得名。父亲邓以蛰受到书香世家的熏陶，并以良好的愿望取朱熹“禾之秀实，而在野曰稼”之意，给儿子起名“稼先”。

1925 年春，邓稼先全家迁居北京。那时他父亲已经留学学成归国任清华大学教授了。邓稼先四五岁时，常常站在父亲书房里比他高得多的大铁火炉跟前，背诵《左传》、《论语》等古书。一次，父亲的挚友张奚若教授来访，正碰上稼先穿着一件齐地长袍站在那里背书。张先生觉得奇怪，便顺口问道：“叔存兄，现在是什么时候了，你还让孩子背这些东西？”邓教授笑着说：“嗨！我不过是要让小孩子知道一下我们中国文化里都有些什么东西，这有好处。”

学贯中西的父亲不仅要邓稼先读中国的《四书》、《五经》，同时也要他读外国的文学名著。在上小学时，邓稼先就读了莫泊桑、屠格涅夫、陀斯妥也夫斯基等名家写的小说。即便如此，父亲还嫌不足，又让他和别人家的孩子跟从一位王老先生学习国文。父亲对邓稼先的英文学习要求也很严格，亲自当启蒙老师，指点正确的学习方法，给他打下了良好的基础。

童年时的邓稼先，长得有点瘦弱，但很英俊。他家的生活虽然优裕，但母亲持家的节俭，无意中使孩子们贴近了贫苦市民的生活。他与邻居的孩子们一起放风筝、抖空竹、弹球。天黑回家，一双小黑手，还得让妈妈用毛刷才能帮他洗干净。谁知父母的开明教育竟使得小稼先越来越淘气了。

1929 年邓稼先 5 岁时开始上学，先在武定侯小学，4 年级时改上四存小学。学校不算很好，但都为的是离家近，免得妈妈不放心。邓稼先淘气，但绝不耍滑，和同学们在一起有一种傻乎乎的诚恳态度。他憨厚而又守规矩，有时代人受过也满不在乎。他以善良的心地，结交了许许多多的好朋友。

### 压不住的怒火

1935 年，他考入志成中学念了一年书，到初二又转到崇德中学。崇德是一所教会学校，注重英文。邓稼先的英文童年时就得益于父亲的教导，入了崇德之后可以说是百尺竿头更进一步。在数学、物理方面，又得到比他高两班的同学杨振宁的帮助。这就引起了他对理科的兴趣，尤其是喜欢数学。父亲为此专请了师大附中的李老师到家里来给他补课，给他一个在数学上起跳

的机会，看看能不能拔尖。一个时期，邓稼先对数学着了迷，每天晚上做题做到深夜。第二天早晨，他的数学习题草稿纸横七竖八地飞满了一地，总是由细心的母亲一张一张地替他捡起来，整理好。

中学时代的邓稼先照样喜欢玩耍，但已经不是一个顽童。对下棋、弹球之类的娱乐性活动的狂迷，很快就让位于渴求新知识的兴趣。兴趣的转移如此迅速，不过是玩耍中就存有的那种喜好钻研的个性，在新知识的海洋面前展开罢了。

就在邓稼先的人生观刚刚萌芽，对人生和社会开始有自己的认识时，碰上了1937年震惊中外的“七·七”事变。日寇的入侵打乱了他平静的读书生活，强烈的民族屈辱感刺伤了他少年纯洁的心灵。一个人在年轻时所受的强烈刺激，总是会留下终生难以除去的烙印。这以后，除读书之外，他开始和一些同学聚会，谈论国家的命运和前途。

在1937年以后日军统治下的北平，中国百姓受尽了屈辱。日本军部规定，凡是中国的老百姓从日军哨兵面前走过，都要向其鞠躬行礼。如果这样做，中国人的民族尊严不就一扫而光了吗？血气方刚的邓稼先，对此怒火满腔。他宁肯绕道走很多冤枉路，也不去干这种事情。他有自己的人格，而人的尊严绝不能让别人任意玷污。

从此以后，年轻的邓稼先在两条道路上迅跑，一方面仇恨日寇，热爱中华，关心社会；另一方面认真读书，刻苦用功，成绩在班上名列前茅。总之，他已由一个不懂事的顽童，变成一个有抱负的青年人了。他读的书越多，思想就越活跃，常常和一群思想激进的同学一起议论天下大事。

稼先的父母为孩子有这样的思想和骨气感到欣慰。然而，他们担心的事终于发生了。有一次日军又占领了我国的一座城市，逼着市民和学生开会游行，庆祝他们的胜利，不少人敢怒而不敢言。可是邓稼先胸中的一腔仇恨，怒火般升腾，他把会场发的小纸旗扯碎，狠狠地踩在脚下。狗腿子发现有人扔小旗子，盯着学生们，一直追查到学校。校长敷衍了一阵，抽空到邓稼先家告知，让他赶快逃走。家里只好让大姐邓仲先带着稼先南下上海，然后从海上经越南的海防到河内，走通往老街的那条路，再进入中国国境，终于到了大后方的昆明。

1941年秋，邓稼先上了西南联大物理系。国立西南联合大学是原来的北京、清华和南开三所大学在1937年南迁后合并办起来的一所学校。由于名教授聚集，因而是当时的最高学府。校舍简陋，分散在昆明市的好几个地方。

在西南联大读书，有名师授课，自己又十分用功，邓稼先的功课越来越好。他不仅基础课学得很扎实，对其他方面的知识也都有兴趣。他一方面刻苦学习，充实自己的大脑，另一方面更加爱国上进。就在日本政府宣告投降的1945年，他从西南联大物理系毕业了，并经好友杨德新介绍，加入了中国共产党的外围组织“民青”。

从1946年夏，邓稼先受聘到北京大学物理系任教。1947年通过了赴美研究生的考试。1948年秋，他与杨振宁的弟弟杨振平结伴乘船赴美留学，并于1950年8月20日顺利通过答辩，获得了博士学位。

## 放一个“大炮仗”

1950年8月29日，26岁的邓稼先，在拿到博士学位的第9天，就抓住

一次机会登上了归国的航船。金秋时节，他乘坐的“威尔逊总统号”驶抵香港，然后众人分乘小木船划到中国境内上岸，最后去广州聚集。一群满腔热情的海外学子，第一次踏上了新中国的土地，回到了母亲的怀抱。

时隔不久，邓稼先从广州乘火车北上，被安排到中国科学院近代物理研究所，从事了8年的原子能研究工作。

1958年8月新中国诞生快9年了。毛泽东主席、周恩来总理从国家利益以及外交斗争的特殊视角，看透了中国自己发展核武器的必要性。著名科学家约里奥·居里早在中国解放初期就曾对放射化学家杨承宗说：“你回去告诉毛泽东，要反对原子弹，你们必须自己有原子弹。”中央领导人对此十分清楚，但邓稼先因此发生了命运的转折，却是他事前一丝一毫也没有料到的。

事情是由钱三强的推荐而引起的。钱三强，这位在约里奥·居里夫妇指导下获得法国国家博士学位的物理学家，这时担任着二机部副部长和原子能研究所所长职务。一天，钱副部长向邓稼先说了一句半是哑谜半有些幽默的话：“稼先同志，国家要放一个大炮仗，调你去做这项工作，怎样？”

“大炮仗？”邓稼先马上明白这是原子弹，心里咯噔一下。他一时来不及细想，便自言自语地说：“我能行吗？”

钱三强副部长慢慢地把工作的意义和工作任务告诉他，一向机灵的邓稼先很快就懂了。不过，担任这一工作给自己的后半生带来什么变化，他也明白一二。

邓稼先明白，搞原子弹研制工作，就必须从此隐姓埋名，不能发表学术论文，不能公开作报告，不能出国，不能和某些朋友随便交往，不能说自己在什么地方，更不能说在干什么。但是，有一股巨大的支撑力量冒出来，这就是新中国需要原子弹来壮国威。于是，他坚决服从了组织的调动。

1959年6月，中苏关系破裂了，中国人民从此自己独立干起来了，“596”这个由年月简化的数码，成了我国独立自制的原子弹的代号。它意味着自力更生，发愤图强。从此，邓稼先身上的担子更重了。

在1959年夏天以后，千钧之力压在邓稼先的肩上。要制造原子弹，首先必须拿出研制原子弹的总体方案来。邓稼先进入了一个短暂的沉闷期。夜晚，他躺在床上，看上去是闭眼在睡觉了，但脑子里却在原子弹理论设计的黑茫茫的境界中摸索。找准了正确的设计方向，是邓稼先在原子弹研制工作中重要的贡献。

他们的工作在极其困难的条件下进行着。后来又调来一批第一流的科学家，他们的到来不仅在精神上给他以巨大鼓舞，在科研闯关中更起了重要指导作用。

研制核武器，除了连续作战的疲劳和挖空心思地用脑有伤人体之外，还有那更可怕的放射性物质的辐射对人体的伤害，这是一个看不见的魔鬼。

邓稼先一次又一次主持着新的核实验。他经常出入车间，在一段相当长的时间里，他几乎天天接触放射物质，受其辐射的损伤可想而知。据了解仅一次开密封罐看测试结果，就使邓稼先一下子受到了超出常量几百倍的辐射。

1964年10月16日下午，中国大地一如往常，但是在我国西北新疆罗布泊上空，却升起一股蘑菇烟云。世界为此震惊了，一些外国人断定中国人自己不可能搞成的原子弹，竟然爆炸成功了，而且使用的是铀235和先进的内爆型设计来爆炸裂变材料，比美国在日本广岛投的原子弹设计得更加先进。

邓稼先努力克制着激动，然而，他的理智还是抵不过情感的冲动，滚烫的热泪夺眶而出！

### 连续攻关“639”

事实上，早在中国爆炸第一颗原子弹的前一年，即1963年9月，邓稼先他们就已奉命转向更高的目标了。他承担了中国第一颗氢弹的理论设计任务，任务代号“639”。

氢弹不是常人所想象的那样，在制造原子弹的基础上提高一步就行了。这是与实际情况差得太远的想法。从最基本的科学原理来看，原子弹是靠原子核一连串的裂变，由此释放出巨大的能量，叫做核裂变。而氢弹则恰恰相反，它是把两个原子核聚合成一个原子核，在聚合的同时放出巨大的能量，叫做核聚变。一个是裂变，一个是聚变，也就是说一个是打碎而一个是合并，原理根本不同。原子弹只起点燃氢弹的作用。

邓稼先领导理论部的科学家夜以继日地工作，绞尽脑汁想出各种点子和谁也不知对错的办法，真好比大海捞针。邓稼先主持从中选择和归纳，拿出几个初步方案，然后分几路用计算机去实际运算研制氢弹的可行途径。其中一路由理论部副主任于敏率领，利用某处的高性能计算机进行计算和探索。几个青年科技学者经常在机房地板上和衣而卧，有时是通宵不眠。终于闪烁出一束智慧之光，一个有充分论证根据的方案——“邓—于理论方案”诞生了。

几次冷试验证明方案正确，经中央军委决定进行两次热试验，证明方案正确无误，又在直接进行多级热核弹试验后，我国的第一颗氢弹终于在1967年6月17日爆炸成功了。

中华人民共和国又创造了一个奇迹，它从原子弹爆炸成功到氢弹爆炸成功仅隔2年又8个月的时间，而且是由同一个研制班子连续攻关完成的。它显示出科研攻关力量之强，这在世界上也是少有的。

但是，“两弹元勋”也未能逃脱“文革”的冲击，妻子遭到折磨、三姐含冤等，邓稼先都无力解救，而且还因一项试验代号为“515”，而遭到不明真相的群众以“抓516”为由进行批判和围攻……直到1971年，邓稼先被周总理召回北京才得解脱。然而，多年的操劳成疾和过重的打击，使他的健康情况越来越恶化。他顽强地争分夺秒地干工作，直到生命的最后一刻。

1986年7月29日，邓稼先因全身大出血而与世长辞。他的遗言：“死而无憾。”

（刘源鉴）

**袁隆平**  
——农校里走出来的科学家  
(公元 1930 ~ )

20 世纪 60 年代，在中国“绿色革命”的大潮中，涌现出一位攻下“杂交水稻”难题的科技新星，这就是被外国人誉为“杂交水稻之父”的袁隆平。

### 立志学农

袁隆平祖居江西省德安县城南郊，世代务农，其父袁兴烈读书求学，任过小学校长，后又谋生在外，并投身抗日战争。隆平的母亲高小毕业，任过教师，常以多读书、求进取、做好事的思想教育孩子。

隆平 1930 年 9 月 1 日出生在北平（今北京），幼年正值“9·18”事变，日本侵华，并逐步侵占华北和中国内地。隆平一家和全国千千万万同胞一样过着逃难生活，曾易地湖北、湖南、四川三省的几十个地方。国破家亡的中国人民遭受日本侵略军空袭，尸横遍野。这些悲惨景象，给袁隆平童年的心底，留下深深的民族创伤，也在他脑海里产生了一串串的问号：为什么中国百姓如此被人欺侮，任人宰割？为什么外国强盗在中国如此横行霸道？国破家亡的严酷现实，使袁隆平从小就立志：要做一个使中国富强、不受外国强盗欺侮的人。

袁隆平在当时的大后方重庆上的高小和初中。他学习不愿死记硬背，喜欢思考，善于提问，从思考中加深对基本原理的理解。他不仅学业成绩优秀，而且志趣爱好广泛，学会多种姿式游泳，可以横渡长江。抗日战争胜利后，他随父亲迁回汉口上高中，曾获汉口赛区男子自由泳冠军。1948 年，隆平又随父迁到南京，并在南京中大附中读完了高中全部课程。

高中毕业以后，考什么大学，学什么专业，成为隆平全家议论的焦点。他父亲希望他通过上大学能升官发财，光宗耀祖。隆平自己却在中学阶段就对生气盎然的花草、果木和大自然的蓬勃生机，对春华秋实的自然规律，产生了极大的兴趣。慈善的母亲尊重孩子自己的选择，经过家庭民主协商，最后让孩子自己做主，于是袁隆平义无反顾地报考重庆一所学院的农学系，高高兴兴地跳进了“农门”。

### 爱科研教师

1949 年 11 月，重庆解放了。袁隆平上的农学系，经合并、调整，成为农业部所属的全国重点高等农业大学。1953 年夏，结束了大学学习生活，他服从分配，到湖南省偏僻的安江农校任教，开始了他长达 19 个春秋的教学生涯。

袁隆平教学十分认真，教一门，钻一门，爱一门。他教外语，效果良好，还刻苦自学，不断提高听、写、阅读水平，可以不带字典阅读英、俄文资料。

进校第二年，他又调到遗传育种教研组，教授植物学、作物栽培、遗传育种等农业基础课和专业课。他深感以前学得不深，既已任教，就边教边学，边学边教，教学相长。

1954年，他教普通植物学。他下苦功夫，从构成植物体的最小单位——细胞的构造开始，到根、茎、叶、花、果的外部形态，植物的生物学特性，及其遗传特性等等，进行系统的学习研究。为了在显微镜下观察细胞壁、细胞质、细胞核的微观构造，他刻苦磨练徒手切片技术。几百次，上千次，一直到能在显微镜下得到满意的观察结果为止。

在备课中，他经常提出各种问题自考自答。他走出课堂，来到田间地头，从实践中找答案。他深有体会地说：“即使浅显的问题，如果教师本身钻得不深不透，也不可能把课讲好！”

1959年，袁隆平进入“而立”之年，也是他走上教学岗位的第七个年头。国庆前夕他以“我的十年”为题，用辩证唯物主义观点，从思想与业务两个方面进行了解放后10年来的回顾总结：“党的10年教育，使我明确了人生真谛。全心全意为人民服务，的确是人生最大的光荣和义务。”同时，他还向党和人民立下誓言：“要做到政治挂帅，红专并进。”

在教学当中，袁隆平不满足于仅当一名合格的中专老师，还想在农业科研上搞出点名堂来。10多年来，他始终坚持一边教学，一边科研，教学与科研、生产紧密结合。

50年代，生物教学中主要向学生讲米丘林、李森科的遗传学说，他就按照其理论进行无性杂交、嫁接培养、环境影响等方面的试验，把月光花嫁接在红薯上、西红柿嫁接在马铃薯上、西瓜嫁接在南瓜上，得到一些奇花异果，但并没有得到经济性状优良的无性杂交种。这引起他的深思，并决心扩大视野，另辟蹊径。

到60年代，他从阅读外文杂志中获悉，欧美的孟德尔、摩尔根创立的染色体、基因遗传学说，对良种繁育有重大指导作用。他就开始大胆地向学生传授染色体、基因学说，讲杂种优势利用在作物育种中的广阔前景，自己也开始向水稻的杂种优势利用方面探索。1960年受到天然杂交稻株启示后，在育种方法上他由采用系统选育法，转变到水稻雄性不育研究的课题上来。从1964年在大田中发现天然雄性不育株，到1966年在《科学通报》上发表《水稻的雄性不孕性》第一篇重要论文，就是他坚持一边教学，一边从事科研的丰硕成果。

“文化大革命”中袁隆平利用被批斗的空隙，仍专心研究水稻雄性不育，在不利条件中争得了从事科研活动的机会。

在漫长的19年教学生涯中，袁隆平在教学中积累知识和农业生产实践经验，又通过科研促进教学和生产。教学、生产、科研相结合，使他创造了不平凡的农业科技成果。

## 成功的公式

1960年罕见的天灾人祸，带来了严重的粮食饥荒，一个个蜡黄脸色的水肿病患者倒下了……隆平的5尺之躯也直接经历了饥饿的痛苦。

袁隆平目睹了严酷的现实，他辗转反侧不能安睡。他想起旧社会，人民受统治阶级的剥削压迫，受战争的痛苦，缺衣少食，流离失所。今天，人民当家作主，但仍未摆脱饥饿对人们的威胁。他决心努力发挥自己的才智，用学过的专业知识，尽快培育出亩产过800斤、1000斤、2000斤的水稻新品种，让粮食大幅度增产，用农业科学技术战胜饥饿。

袁隆平赞成这样一个公式：知识+汗水+灵感+机遇=成功。

他依据对遗传学已有的较深的认识，对试验田里的退化植株仔细进行观察和统计分析，不仅论证“鹤立鸡群”的稻株是“天然杂交稻”，而且从其第一代的良好长势，充分证明水稻也存在明显的杂交优势现象，试验结果使他确信，搞杂交水稻的研究，具有光明的前景！

可是，杂交水稻是世界难题。因为水稻是雌雄同花的作物，自花授粉，难于一朵一朵地去掉雄花搞杂交。这样就需要培育出一个雄花不育的稻株，即雄性不育系，然后才能与其他品种杂交。这是一个难解的世界难题。袁隆平知难而进，他认为，雄性不育系的原始亲本，是一株自然突变的雄性不育株，也能天然存在。中国有众多的野生稻和栽培稻品种，蕴藏着丰富的种子资源，是水稻的自由王国，“外国人没有搞成功的，中国人不一定就不能成功”。

袁隆平迈开了双腿，走进了水稻的莽莽绿海，去寻找这从未见过、而且中外资料没见过报道的水稻雄性不育株。时间一天天过去，袁隆平头顶烈日，脚踩烂泥，驼背弯腰地、一穗一穗地观察寻找。“功夫不负有心人”，终于在第14天发现了一株雄花花药不开裂、性状奇特的植株。袁隆平欣喜若狂。

1964年6月到1965年7月，他和妻子邓则，又找到了6株雄性不育的植株。成熟时，分别採收了自然授粉的第一代雄性不育材料种子。经过两个春秋的试验和科学数据的分析整理，撰写出第一篇重要论文《水稻的雄性不孕性》，发表在1966年《科学通报》第17卷第4期上。文中还预言，通过进一步选育，可以从中获得雄性不育系、保持系（使后代保持雄性不育的性状）和恢复系（恢复雄性可育能力），实现三系配套，使利用杂交水稻第一代优势成为可能，将会给农业生产带来大面积、大幅度的增产。这篇重要论文的发表，被一些同行们认为是“吹响了第二次绿色革命”的进军号角。

又经过8年历经磨难的“过五关”（提高雄性不育率关、三系配套关、育性稳定关、杂交优势关、繁殖制种关），到1974年配制种子成功，并组织了优势鉴定。1975年又在湖南省委、省政府的支持下，获大面积制种成功，为次年大面积推广作好了种子准备，使该项研究成果进入大面积推广阶段。

## 走向辉煌

1975年冬，国务院作出了迅速扩大试种和大量推广杂交水稻的决定，国家投入了大量人力、物力、财力，一年三代地进行繁殖制种，以最快的速度推广。1976年定点示范208万亩，在全国范围开始应用于生产，到1988年全国杂交稻面积1.94亿亩，占水稻面积的39.6%，而总产量占48.5%。10年全国累计种植杂交稻面积12.56亿亩，累计增产稻谷1000亿公斤以上，增加总产值280亿元，取得了巨大的经济效益和社会效益。群众交口称赞靠两“平”解决了吃饭问题，一靠党中央政策的高水平，二靠袁隆平的杂交稻，人们用朴实的语言，说出了亿万中国农民的心里话。

随着杂交水稻的培育成功和在全国大面积推广，袁隆平名声大震。在成绩和荣誉面前，袁隆平公开声称现阶段培育的杂交稻的缺点是“三个有余、三个不足”，即“前劲有余、后劲不足：分蘖有余，成穗不足；穗大有余，结实不足”，并组织助手们，从育种与栽培两个方面，采取措施加以解决。

80年代初期，面对世界性的饥荒，袁隆平心中再一次萌发了一个惊人的设想，大胆提出了杂交水稻超高产育种的课题，试图解决更大范围内的饥饿问题。

1985年，袁隆平以强烈的责任感，发表了《杂交水稻超高产育种探讨》一文，提出了选育强优势超高产组合的四个途径，其中花力气最大的是培育核质杂种。可是多年的育种实践，却没有产生出符合生产要求的组合。他便果断迅速地从核质杂种研究中跳了出来，向新的希望更大的研究领域去探索。

袁隆平凭着丰富的想象、敏锐的直觉和大胆的创新精神，认真总结了百年农作物育种史和20年“三系杂交稻”育种经验，以及他所掌握的丰富的育种材料，于1987年提出了“杂交水稻育种的战略设想”，高瞻远瞩地设想了杂交水稻的三个战略发展阶段，即三系法为主的品种间杂种优势利用；两系法为主的籼粳亚种杂种优势利用；一系法为主的远缘杂种优势利用。这是袁隆平杂交水稻理论发展的又一座新高峰。

在袁隆平的战略思想指引下，继湖北石明松1973年在晚粳农垦58自然群体中发现一株不育变异的光敏核不育材料之后，1987年7月16日，李必湖的助手邓华风，在安江农校籼稻三系育种材料中，找到一株光敏不育水稻。历经两年三代异地繁殖和观察，该材料农艺性状整齐一致，不育株率和不育度都达到了100%，不育期在安江稳定50天以上，并且育性转换明显和同步。这一新成果，为杂交水稻从“三系法”过渡到“两系法”开拓了新局面。关于水稻“无融合生殖”研究的进展，也使一系法远缘杂种优势利用研究迈出了可喜的一步。袁隆平对杂交水稻研究的前景，充满必胜信心。

随着杂交水稻在世界各国试验试种，杂交稻已引起世界范围的关注。袁隆平近年来，先后应邀到菲律宾、美国、日本、法国、英国、意大利、埃及、澳大利亚等8个国家讲学、传授技术、参加学术会议或进行技术合作研究等国际性学术活动19次。自1981年袁隆平的杂交水稻成果在国内获得建国以来第一个特等发明奖之后，从1985年~1988年的短短4年内，又连续荣获了3个国际性科学大奖。国际水稻研究所所长、印度前农业部长斯瓦米纳森博士高度评价说：“我们把袁隆平先生称为‘杂交水稻之父’，因为他的成就不仅是中国的骄傲，也是世界的骄傲，他的成就给人类带来了福音。”

袁隆平，从湖南省偏僻的安江农校里走来，从一个山村中等农校的青年教师，成长为举世瞩目的名人，登上了“杂交水稻之父”的宝座。杂交水稻研究事业方兴未艾，正朝着袁隆平新的战略设想的方向迅猛发展！

（李少元）

陈景润  
——璀璨的数学新星  
(公元 1933 ~ )

1933年5月22日,在我国福建省福州市闽侯镇的一个邮电职员家,降生了一个瘦弱的男孩。他生长在鱼米之乡,而听到的却是妈妈因缺吃少穿的叹息声。这个先天不足、幼年营养不良的人,硬是靠着自己的刻苦与拼搏成为新中国著名的数学家,他就是陈景润。

书本知识要学活

陈景润自幼喜爱数学,成绩在班级里拔尖。日本侵略者欺辱中华民族的现实,老师关于“科学技术不兴旺,就难振国威”的教导,深深地印入他的脑海。

抗日战争胜利后,他进入福州英华书院念高中,他的班主任正是现在中国航空学会理事长沈元先生。沈元老师学问渊博,在数学课堂讲了整数性质后,又绘声绘色地给大家讲了一段故事:

“200年前,有一位名叫哥德巴赫的德国数学家,指出了—个数学现象:凡是大于2的偶数—定可以表示为两个素数之和。比如,  $4=2+2$ ,  $6=3+3$ ,  $8=3+5$ ……这位数学家对许多偶数进行了确实的验证,却无法对之进行逻辑证明。这个‘猜想’的证明难倒了成千上万的数学家,连数学大师欧拉多年计算,到临死也没有证明出来。于是,有位数学家认为这是现代人智力解决不了的一个问题……如果这个‘猜想’得到证实,便可以大大丰富人们对整数之间关系的认识,把人们的逻辑思维能力大大提高—步。这是—颗数学皇冠上的明珠,你们能有志气把它摘到手吗?”

教室里爆发出一阵哄堂大笑。在笑声中,同学们态度迥异:有的冲动,有的木然,而陈景润却由此激起求知的欲望。千里之行始于足下,陈景润胸怀希望的种子,专心致志地学习功课,演算习题,把功夫用在打好基础上。

陈景润不仅能准确地完成老师布置的作业,而且愿意多做习题。有—次老师布置了33道题,让同学们选做10道,而陈景润的作业本里,却工整地做好了33道题。他学习数理化,不满足于学懂,还把概念、公式、定律—字不漏地记住,他认为这样才有利于学会弄懂,运用自如,触类旁通。

陈景润还顽强锻炼自己的记忆力。本来背大量英语单词已叫不少人头疼,但他还下苦功夫,把—本化学书背得滚瓜烂熟,受到老师和同学们的称赞。

陈景润是图书馆的热心读者,他阅读中学数理化参考书,还钻研大学的有关书籍,如《微积分学》、《高等代数引论》等。

陈景润熟记数理化基础知识,并博览群书,改变那种呆读死记的方法。

例如:  $999 \times 1001$ ,按—般计算方法很麻烦,而且易错。陈景润的解决方法是:  $(1000-1) \times (1000+1) = 1000^2 - 1^2 = 999999$ 。求解方程式:  $(X-4)^2 = 25$  时,陈景润的解法是:  $x-4 = \pm 5$ ;  $x_1 = 9$ ,  $x_2 = -1$ ,—步求得结果,速度快而且计算准确。说明陈景润把数学知识学活了。

## 科学路上崭露头角

陈景润上中学期间，他那操劳一生的母亲被肺结核夺去了生命。他艰苦地坚持学习，到了高中二年级，终因家境困难而失学。1949年新中国的五星红旗在福州城升起，他家的生活也好起来了。大学招生允许“同等学力”报考，他高兴地报名参加考试，于1950年秋天被录取上了厦门大学。

厦大张开双臂拥抱了他。高大的图书馆，明亮的教室，幽静的校园，的确是潜心攻读的好地方。陈景润更加发奋地学习数学及各门课程。每个学期结束，他总是以优异的成绩向党和人民汇报。1953年，陈景润以一名数学系拔尖的高才生而提前毕业。

“金无足赤，人无完人”，数学高才生陈景润，也有缺欠：一是身体不佳，二是语言表达能力差，三是讲不好普通话。因此，他被分配到中学教数学时，就败下阵来。他只得离开中学，到福州的街头巷尾摆起书摊子以租书为业了。

消息不翼而飞，厦门大学王亚南校长悔恨分配工作不对路，险些埋没了人才。于是，学校决定让陈景润到厦门大学数学系图书馆资料阅览室任管理员，给他充分的时间研究数学。他开始研究数论中的“他利问题”。

过去的老师李文清先生，用印度数学家拉曼纽让拼命攻读的事例，及自己的努力显示东方古老智慧的事例鼓励陈景润。他在师长的关怀下，一头埋进自己取名“勤业斋”的一个7平方米的小屋子里，夜以继日地攻关，终于用工整的笔迹，写成了科研起点的一篇关于《他利问题》的论文。

我国著名数学家华罗庚，慧眼识人才，就像30年代熊庆来教授发现华罗庚这颗数学新星一样，热情地肯定了陈景润的研究成果，以豁达宽广的胸怀于1956年推荐他在全国数学论文宣读大会上宣读他的论文。

陈景润走上讲台时，紧张得心跳唇颤讲不出话来，只能在黑板上演算让与会专家来看，这大大影响了大家对他研究成果的理解。还是他的老师李文清先生自告奋勇走上讲台，对他的论文内容作了必要的补充，才使论文里的许多数学符号焕发出绚丽的光彩，使这一研究成果得到异口同声的称赞。

会上，华罗庚阐述了陈景润论文的意义，给予高度的评价。新中国亲手培养的年轻数学家，在数学会上第一次崭露头角。会后不久，陈景润又发表了第二篇论文《关于三角和的一个不等式》。在华罗庚的建议下，中国科学院数学研究所致函厦大，协商调陈景润到数学所工作。

1957年9月，陈景润接受调动来到北京的中关村，踏上了科学的新征途！

## 为攻关刻苦准备

陈景润来到中国科学院从事数学的专业研究工作。为能在研究中做高水平的攻关工作，要做许多准备。陈景润像一座不停运转的钟表，为自己上紧了发条。

第一件事就是要翻阅大量的资料，了解和借鉴最新的研究成果。图书馆里的资料应有尽有，不仅有中文专业书，还有各种各样的外文刊物。可是过去在学校里，他只对俄文比较熟悉，英文只能凑合，而对德文、法文一窍不通。于是他开始巩固俄语，提高英语，新学德语、法语。他的衣兜里装着4个自制的小本本，分别记4种语言单词，抽空就背，简直像入了魔似的。从

中关村乘车到人民大学，他因背单词竟然忘了目的地，当乘务员喊：“动物园到了！终点站到！请下车吧！”陈景润才从背单词的记忆中惊醒。

到理发室理发要排队，他在树荫下专心背单词，直到太阳西沉，理发馆关了门。功夫不负有心人，陈景润终于掌握了4门外语，这在他的研究工作中又增加了4双“眼睛”！

为了借鉴人类数学研究的已有成果，他长时期埋头在图书馆读书，除了凌晨听中央人民广播电台的外语广播外，他简直就生活在一个与世隔绝的、数学的世界里。在陈景润的时间表里，没有安排看电影、听音乐会、陪女朋友谈天的时间，只是从宿舍到食堂、再从食堂到图书馆，“三点一线”，天天如此。赶上科研最紧张的时候，天黑了，他竟视而不见；对图书馆下班的铃声和管理员请大家离开的喊声，他竟充耳不闻。有时管理员一疏忽竟然把他锁在图书馆里，陈景润还要因给管理员添了麻烦，向人家道歉：“对不起！”

近10年的岁月，他没有白白度过。他在“圆内整点”问题、“球内整点”问题、“华林”问题、“三维除数”问题等方面，都取得了新成果。陈景润的勤奋劳动，开始放射出夺目的光华。

### 攀登科学高峰

攻关开始了！是向数学王冠上的明珠冲击的时候了！

匈牙利数学家兰恩易、我国数学家潘承洞和王元先后证明了哥德巴赫猜想中的 $(1+6)$ 、 $(1+5)$ 、 $(1+4)$ 之后，1965年又有三名外国数学家证明了 $(1+3)$ ，其后此项研究又告停顿。

陈景润多年来用筛法研究“圆内整点问题”、“球内整点问题”等的成功实践，使他相信可以用筛法解决哥德巴赫猜想问题，只是需要进行大量的繁琐计算。外国科学家证明 $(1+3)$ ，用的是大型的、高速的计算机。现在，陈景润证明 $(1+2)$ ，却全靠自己的计算。这行吗？陈景润就有这样一种拼劲，决心已定，就要用毕生的精力，去摘取这颗明珠。

从此，陈景润的生活路线变为“两点一线”：宿舍和食堂。在他那间小小的宿舍里，桌面上、地板上、床铺上、木箱上，放满了他的计算稿纸。他运算用过的稿纸就更多了。他把这些稿纸小心翼翼地装进麻袋里，堆在床铺底下。

陈景润终于登上了到达顶峰的必由之路，踏上了 $(1+2)$ 的台阶，写出了200多页的论文。1966年5月，中国科学院的刊物《科学通报》第17期上宣布，我国数学家陈景润已经证明了 $(1+2)$ 。陈景润，这颗璀璨的数学新星升起来了。

“行百里者半九十”。证明 $(1+2)$ 的论文还要简化，这又要一番功夫。“文革”10年动乱，既摧残科学事业，又摧残科学家。陈景润也曾被诬为“反动学术权威”，被关进了“专政队”。被释放后，他又开始进行新推理、归纳和演算，继续做论文简化的繁重工作。

在这特定的历史时期，陈景润竟然没有桌子，没有板凳，电灯被拆，他在没有起码条件的6平方米小屋里坚持科研。陈景润旧病复发了，肺结核、腹膜炎，一天比一天加重。但是，成功的希望强烈地鼓舞着他。生命尚存，战斗不止，他要坚持与疾病抗争，要运算到能把证明简化为止。

他用以自勉的格言是：“攀登科学高峰，就像登山队员攀登珠穆朗玛峰一样，要克服无数艰难险阻，懦夫和懒汉是不可能享受到胜利的喜悦和幸福的。”

他成功了！他写了一篇关于 $(1+2)$ 的简化证明的论文，并于1973年发表。这篇论文轰动了国内外数学界，有的数学家说，陈景润搬动了数学上的一座高山。有的数学家说，陈景润运用筛法证明 $(1+2)$ ，达到了光辉的顶点。陈景润却一如既往，仍然夜以继日地工作。

他不因取得成功而沾沾自喜，也不贪图享乐而虚度年华。他像一只辛勤劳作的蜜蜂，还在采蜜和酿造。他永不停息地继续前进！

（董振坤、刘源鉴）

韦 钰  
——电子学前沿的女博士  
(公元 1940 ~ )

聪慧，睿智，干练，做起事来雷厉风行，永远充满自信，这是我国第一位电子学女博士韦钰留在大多数人心目中的印象。她说：为什么不能相信自己呢？第一步不敢迈，就永远迈不出第二步、第三步……

### 皮夹克的冲击力

韦钰高中毕业时，一位刚刚从美国回来的电子学专家给他们做报告，他穿着一件黄色的皮夹克，从讲台的斜坡走上去，把电子学描绘得激动人心，极富挑战意味。时至今日，韦钰仍记得那件黄皮夹克给她带来的冲击力。

从此，立志电子学研究的种子便悄悄在一个少女充满幻想的心海里逐渐萌动并深深扎下了根。后来，在选择专业时，有一句话彻底打动了她：这个专业既有工又有理。

现在回忆起来，韦钰仍感慨不已：我们在那个时代，比较喜欢挑战性的东西，还有比较强烈的奋斗精神，是充满幻想和理想的一代。

正是这种幻想和永远不服输的挑战意识，激励着韦钰一直在自己研究的领域里孜孜不倦地追求着。

### 立业从来艰难始

应该说，韦钰是新中国培养出来的知识分子的典型代表：第一代少先队员，“文革”前唯一一届比较完整的按学制培养出来的研究生，“文革”后第一批送出去的留学生，出国后第一批回来的学者，第一位中国电子学女博士。

头上是一顶又一顶越来越耀眼夺目的光环，可有谁留意过，这位中国女性曾为之付出的心血和汗水。

1979年2月7日，正巧是韦钰39岁生日。作为第一批赴德进修的教师，这一天，她登上了飞往联邦德国的客机。

徜徉在美丽的歌德学院，韦钰脑海里挥之不去的，仍是临离开祖国前与导师陆钟祚教授的一番对话：

“假如我现在29岁就好了，出去还能干点事，可惜现在太晚了。”

“不，不晚。正因为‘文革’耽误了你们一代人的时间，因此，你出去是负有历史责任的。我们等待着你学成归来。”

韦钰将老先生的一席肺腑之言铭刻在心。

语言是韦钰出国后的第一个障碍。为了给国家节省开支，韦钰决定结束在歌德学院专攻德语，来到西德第一流的工业大学——亚琛工业大学的高频研究所正式参加进修。

短短4个月时间，韦钰便闯过了语言关。

韦钰极富挑战性。很快，她的一双睿智的眼光便瞄准了自己在国内尚未接触过的一种工具——电子计算机。

她的好学上进感动了高频所指导教授杜林。他对韦钰说，既然你要学计算机，我这里有个题目，你拿去算算吧。

这个题目，是杜林先生 30 年前做教授论文题目的发展，他当时应用“小信号”理论完成了课题研究，但他更希望能在“大信号”中求解。韦钰自然深知这道题的分量。多年来，杜林曾把这道题交给其他国家的进修学者做过，却一直没有得出满意的结果。这次，杜林想考一考这位中国女弟子，同时他也对韦钰寄予了莫大希望。

为了早日完成重托，韦钰着魔似地迷上了计算机。每天至少有 12 个小时的时间沉醉在符号和键盘之中。顾不上吃饭，饿了就随便买些点心充饥；有时在梦里，还在念叨着她研究的课题……

3 个星期后，韦钰已经可以自如地运用计算机，并开始研究导师交给的课题。

仅仅两个月的时间！韦钰大胆地采用一种不常见的坐标系，成功地完成了单腔管大信号的研究课题。

就连杜林，这位亚琛工业大学电机系的创始人，也不禁为这位中国女性的勤奋和探索精神所折服，他向韦钰发出邀请，希望她能继续留下攻读博士学位。

又是一次极富挑战性的诱惑。

南京工学院的领导很快批准了韦钰的请求。在贺信中，他们这样写道：

“攻读博士学位，不是你个人的问题，而是关系到国家和学校的荣誉问题。你一定要完成这个任务，为祖国争光。”

激动的泪水在韦钰脸上尽情流淌，她在心中默默立下誓言：祖国，我不会辜负您的期望！

1981 年 6 月 16 日，是一个令人难忘的日子。这一天，韦钰终于在联邦德国亚琛工业大学顺利通过了论文答辩，并荣膺优秀博士奖章——博歇尔奖章。

中国第一位电子学女博士诞生了。

高频所全体工作人员为她精心制作了一顶写有“鹏程万里”字样的博士帽，簇拥着韦钰在亚琛城里举行庆祝游行活动。

亚琛工大真诚挽留她，杜林教授也在劝说。杜林说，你在回旋管理论方面的那篇博士论文，是西德在这个领域里的第一篇博士论文，也是来自中国的女学者在电子科学领域取得的最杰出的成就之一，你应该留下。

可韦钰却执拗地回答：我是中国人，我终归要回到我的祖国。

1981 年底韦钰终于学成，载誉归来。

## 有趣的梦

韦钰放弃本来可以驾轻就熟地在既有成就上继续研究的课题，为了需要，大胆闯入了一个崭新而又完全陌生的领域——生物电子学。

她从应届毕业生中选出 34 名助手，在人手不足、设备简陋的艰苦条件下，主持建立了生物医学电子学教研组。靠一间旧教室、一台她在西德节省下来的奖学金购置的微型计算机和 4000 元经费起家。

一年苦战，经过该研究小组的努力，有三项成果问世，通过鉴定并运用

于临床，填补了国内空白。他们的图像重组理论及成像技术在国内居领先地位。

国内第 1 张微波 CT、超声 CT 图像从这里诞生。

国家“六五”科技攻关项目“金属材料无损探伤的技术研究”也在这里圆满完成。

1984 年 9 月，南京工学院生物医学工程系宣告成立。

这位中国不平凡的女性，一直在用她那敏锐的目光注视着世界科技前沿的发展动态。

那是 1983 年，韦钰偶然了解到“分子电子学”这个概念。

通过查阅大量资料，韦钰发现世界上在信息科学领域里，为数不多的科学家正在思考分子计算机的问题。美国海军实验室的 chemist 卡特首次提出分子电子器件 (MED) 的定义，建议用有机分子来构造一些逻辑电路单元。这些单元可在分子尺度范围内进行信息处理，并可望成为新一代的器件，用于非冯·诺曼原理建造的计算系统之中。

韦钰认为，这是一个带战略意义的前沿课题，对于中国来说，也是一个不可失去的重要契机。

又一次从零开始，又是一段充满艰辛的探索历程。

两年后，国内第一个“分子和生物分子电子学实验室”在南京工学院创立。

在第一届中国青年生物医学工程学术大会上，韦钰大胆提出了研制第三代器件——分子电子器件的构想。她说，这是一个十分有趣的领域，一个十分有趣的梦。

## 新环境中找到的乐趣

1985 年冬，一则消息传到南京工学院，立刻引起刚任该院副院长 3 个月的韦钰的关注：国家决定“七五”期间在无锡建设微电子工业基地，就像美国的“硅谷”和日本的筑波科学城一样。基地的核心是江南无线电器材厂和固体电路研究所。

为了中国“硅谷”的早日创建，为了南工的发展与开拓，具有强烈责任感的韦钰决定立刻赶赴无锡。

在各级政府的大力支持下，学校和有关厂、所终于共同制订了组成联合体的方案。根据协约，南工将利用学科优势与联合的厂、所共同开展一批国家“七五”科技攻关项目研究，为筹建基地的微电子学院做各项准备工作，以便为基地培养更多的高级人才。

李鹏对联合体的建立给予了高度评价。

1988 年，电子工业部与南京工学院在对南工、“江南”厂“教育、科研、生产联合体”实践论证的基础上，决定联合在无锡创办南京工学院无锡分院。

无锡分院开创了我国大型企业与重点大学联合办学的先河，取得了丰硕成果。

韦钰为此付出了常人难以想象的心血。

1987 年，韦钰就任南京工学院院长。

1988 年 5 月，经国家教委批准，南京工学院正式更名为“东南大学”，韦钰出任东南大学第一任校长。

韦钰肩上的担子更重了。

身为科学家的韦钰，在管理上也表现出同样杰出的才能。

为了把东南大学早日办成一所“国内第一流、国际有影响的综合性大学”，韦钰率先与英、美、德、加的一些大学联合培养中国博士生。

为了加速边缘学科发展，韦钰组织了与南京医学院在教学、科研上的密切合作；为了双向交流，她主动与中科院南京分院、江苏省社科院签定了合作协定。为了打破多年来“关门办学”的模式，促使科研成果尽快转化为生产力，她推动全校各系、各研究室走出校门，与大企业集团开展合作；东南大学还在南京市浦口高新技术开发区建立了“科学—工业园”，成为这座新兴科学城的骨干力量之一。

开拓性的发展使东南大学走出了以往闭门办学的旧轨，出现了一派生机和活力。

说来也巧，恰在韦钰赴德求学 10 年之际，应洪堡基金会邀请，韦钰以高级访问学者的身分赴德进行为期两个月的讲学。

故地重游，她谢绝了诸多社交活动，又一头钻进实验室做学问。她在亚琛工大所作的《关于分子电子学研究》的学术报告，引起同行极大关注。杜林教授紧紧握住昔日女弟子的手激动地说：“真没想到，你既当校长，又能取得这么多的研究成果，我真为你高兴。看来你当初执意要改学一门新的学科是明智之举！”

韦钰，用自己的勤奋和心血为祖国赢得了一个又一个荣誉。

人生有许多追求，对韦钰来说，用自己渊博的学识为祖国服务，使中国在世界新技术革命的挑战中能与发达国家一争长短，便是她最感欣慰的事。

1993 年，韦钰奉命担任国家教委副主任。

15 年前，韦钰出国时只是个普通教师。回国后，从组长到研究室主任，到系主任，到校长，她样样事情都做得尽心尽力。如今，她把教委副主任这个工作仍看作是一项研究事业，一份重要工作。有两样，韦钰走到哪里都不会变，这就是迎接挑战的研究精神和坚持不懈的奋斗精神。

韦钰，永远满怀自信，永远那么达观。

她说，我这个人从来不去想我做的事情划算不划算，我不会去懊悔什么，我总能在新的环境中找到自己的乐趣。我按照自己的意愿学了电子工程，不是很好吗？出国回来以后如果不改行或许会得到更多的荣誉，可我在自己的祖国建立了一个新的学科，不是很好吗？调到教委工作，不能从事心爱的科研工作，但人生更丰富了，眼界更开阔了，不是很好吗？

韦钰，在一个更高的境界，继续铸造着生命的辉煌。

(诗 飞)

