

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

跨世纪知识城——

中国科学家的故事



跨世纪知识城
中国科学家的故事

祖冲之

提起圆周率，人们自然而然会把它和一位伟大的科学巨星的名字联系在一起。他，就是我国南北朝时期闻名天下的数学家、天文学家、机械制造家——祖冲之。

祖冲之，字文远，范阳郡道县（今河北涿水县）人，公元429年生于一个封建士大夫世家。他的曾祖父、祖父和父亲都在文学或科学文化领域内有很深的造诣。西晋末年，为避战火，祖氏举家南迁，到了当时全国经济文化最繁荣的江南地区。因此，祖冲之从蹒跚学步之日起，眼见的是汗牛充栋的典籍，耳闻的是琅琅书声，不知不觉对学问产生了浓厚的兴趣。每本书，都在他的面前展开了一片神奇的天地，引起他无穷无尽的遐想。文学、哲学、自然科学、音乐……，他无所不爱，不过最使他着迷的还是数学、天文学和机械制造。在这几个方面，他所表现出的非凡的悟性，常使周围的大人惊叹不止。

祖冲之没有进过学校，却凭着超人的勤奋和聪慧的天资，读了大量的、远非教科书所能比拟的书籍，用他自己的话说，就是“搜炼古今，博采沈奥”。而且，他读书从不盲从，不论著者多么有名气，他都要经过自己的思辨；也从不死读书，凡事总爱问个“为什么”，还总是要亲自动手实验。比如，对天象的观察、日影的测量，都是从他少年时代就开始的。这样枯燥琐细的工作，连成人也难于持久，这个稚嫩的少年却坚持下来了。正是由于他有这样一种“不达目的誓不休”的韧劲，那部名垂世界天文学史的光辉著作《大明历》才能问世；也正由于他的刻苦钻研、善于创新，才取得了圆周率计算的巨大成就，才使他那无与伦比的才华和智慧在天文历法和数学之外的机械制造、音乐律度、文学以及经学等各个领域都发出夺目的光彩。

祖冲之25岁的时候，被请进宋孝武帝创办的全国最高学术机构——华林学省。这里，集中了刘宋王朝的许多博学多才之士。祖冲之自然不甘落后，更加发奋钻研，努力向科学的巅峰攀登。他的第一个目标，就是对古历法的冲击。

相传，还在黄帝时代，我国就有了历法。当然，这仅仅是传说。但据考证，可以肯定，历法至迟在殷代晚期就已出现了，而到春秋、战国时代，历法变得进一步系统化，出现了“古六历”（黄帝历、颛顼历、夏历、殷历、周历、鲁历）。祖冲之生活的时代，用的是他的恩师何承天编制的“元嘉历”。

古代历法为阴历。按阳历算，地球绕太阳（当时的说法是太阳绕地球）一周为一年，大约365.2422天；而阴历，是根据月亮的盈亏圆缺而制定的，每年约354天，比阳历少11天多。为使阴历和阳历的天数相合，历代天文学家都采用了置闰的方法，即每过几年，阴历的一年就多加一个月，这多增加的月就叫闰月。“元嘉历”沿用了千年以来的每19年置7闰的闰周。按这个闰法，每240年就会误差1天。祖冲之经过精确计算，提出391年144闰的闰周，其误差显然缩小了许多。

还有，地球在一面绕自己的纵轴自转、一面又绕太阳公转的时候，每年都有很小的位差，所以，地球上每一年的节气时刻都有变化，天文学上叫做“岁差”。在汉代以前，古天文学家对岁差现象毫无觉察，直到东晋成帝时，它才被一位叫虞喜的科学家发现。不过，以后历代的天文学家对虞喜的发现似乎熟视无睹。祖冲之却运用土圭测量日影的方法证实了“岁差说”的正确

性，而且还在历法计算中运用了岁差，使历法上第一次把恒星年（地球绕太阳一周的时间）与回归年（两次冬至间的时间）区别开来，并进而明白了极点也在移动，从而开创了我国历法的新纪元。

另外，祖冲之还发现，月亮运行的轨道与太阳运行的轨道有两个交叉点。他把月亮从一个交点出发、经过第二个交点、又回到第一个交点所需要的时间，称为“交点月”，并计算出交点月的周期时间为 27.212223 日，与现代测定的 27.212220 日相差不到 1 秒钟。祖冲之在历法中引入“交点月”，为更加精确地预测、推算日食和月食发生的时间创造了便利的条件。实际上，他在《大明历》中预测到从公元 436 年到公元 459 年 23 年间有 4 次月食，都已为实践所证实。

公元 462 年，33 岁的祖冲之编制成了著名的《大明历》，当即报奏朝廷，请求行用。但是，上至宋孝武帝，下至满朝文武，竟无一人能对此说出个子丑寅卯。尴尬之中，太子旅賁中郎将（即太子的师傅）戴兴法出于根深蒂固的守旧意识，专横武断地否定了《大明历》。他虽无任何科学依据，但凭着宋孝武帝的宠信和炙手可热的权势，使周围的人只得唯唯诺诺，随声附和。祖冲之却全然不顾这些，面对戴兴法的发难，他面无惧色，据理力争，写下了著名的科学文献——《辩戴兴法难新历》。在这篇战斗檄文中，他列举古六历的疏误，指出必须匡正谬误的意义所在；再次阐明《大明历》的科学性，对戴兴法的观点一一进行了反驳。一场大辩论，旷日持久地进行了下去。尽管是非鲜明，真理昭然，但仅仅为了戴兴法权势熏天，结果不了了之。后来，还是亏了一位也深得皇帝信任的大臣巢尚之在孝武帝面前委婉地陈述了《大明历》的种种好处，孝武帝才宣布从大明九年（公元 465 年）起始行用祖冲之的《大明历》。可惜，大明八年，孝武帝便一命归西，《大明历》也随着束之高阁。直到祖冲之去世 10 年后，他的儿子祖暅（gèng 更）三次上书梁武帝，证实《大明历》的确比以往任何旧历都要精密，这部历法才于公元 510 年得以施行。从《大明历》的编成到被采用，前后竟经历了半个世纪之久。

《大明历》的施行虽然遇到了权贵的阻挠，但却使祖冲之倍加自信，他在科学领域中的突破一发而不可止。其中最突出的成就，是对于圆周率的计算。

所谓圆周率，就是圆的周长和同一个圆的直径的比率（数学上用希腊字母 π 来表示）。可别小看这小小的圆周率，它的应用范围之广泛，是外行人所不能想象的。可以这么说，凡是涉及到圆的数学问题，都要用圆周率来计算。比如，民间竹木工匠若不知道圆周率，制作圆形器物就会遇到很大的困难。因此，为了推动生产事业和数学科学的发展，自古以来，历代中外科学家不知为它付出了多少心血。一位德国科学家曾经这样说过：“历史上一个国家所得到的圆周率的精确程度，可以作为衡量这个国家当时数学发展水平的一个标志。”

我国古代数学家对圆周率的研究，很早就开始了，而且取得了遥遥领先于世界的成果。早在公元前 100 多年成书的《周髀算经》中，就有圆周率为 3 的记载；东汉科学巨擘张衡求出了 3.1622 的近似值；到距今 1700 多年的三国时代，杰出的数学家刘徽又用“割圆术”计算到内接 192 边形，求得圆周率为 3.141024。

祖冲之不满足于刘徽的结论，继续深入、坚持不懈地进行着圆周率的计算工作。求圆周率，关键在于求出圆的周长。刘徽的“割圆术”，就是用逐

渐增加的内接正多边形来逼近圆周，再用这些内接正多边形的面积除以圆半径的平方，就可以得出圆周率的近似值。内接正多边形的边数越多，边长的和就越大，也就越接近圆的周长，求得的圆周率就越精确。

当时，运算的主要工具是被称做“算筹”的一根根小竹棍。随着内接正多边形的边数逐渐增多，每条边的长度越来越小，计算起来难度就越来越大。例如，12288 边形，每条边长 0.00025566 丈，这个长度在直径为 1 丈的圆上，需要用针尖才能画出来。

从开始计算那天起，无论酷暑，还是严冬，祖冲之一直夜以继日地钻研了几个年头，终于得到了更为精确的结果：

密率为 355/113（化为小数是 3.1415926）

约率为 22/7（化为小数是 3.1415927）

祖冲之得出的圆周率，精确到了小数点以后第 7 位，与圆周率的真值相比，误差仅为千万分之九，是当时世界上最精确的圆周率，被各国许多数学家称为“祖率”。在祖冲之逝世 1000 多年以后，荷兰科学家安托尼兹（1527 ~ 1607 年）才计算出这个数字。

祖冲之求出的 π 值，在世界上保持了近 1000 年的记录，直到 1427 年，中亚卓越的数学家阿尔·卡西在他的《关于弦和正弦》的著作中记载了圆周率的前 17 位数，才第一次超过了祖冲之。

祖冲之和祖暅父子还首次完成了球体积公式的计算。

我国历史上第一次提到球的体积问题的是秦汉时代的《九章算术》，不过其中所用公式是错误的。刘徽对这个问题进行了深入研究，有了重大突破，找到了正确的途径：他假设球装在一个叫做“牟合方盖”的立方体中，使牟合方盖正好外切于球，然后用水平截面从正中去切牟合方盖和球，就会得出一个外切于圆的正方形。他又假定，圆的半径为 r ，那么外切正方形每边长就是 $2r$ 。根据圆面积的公式 $S = r^2$ 和正方形面积的公式 $s = (2r)^2 = 4r^2$ ，这两个面积之比 $r^2 : 4r^2 = 1 : 4$ 是个常数，与半径的大小没有关系。刘徽认为，体积的比也应当等于这个常数，就是说， $V_{\text{球}} : V_{\text{牟}} = 1 : 4$ 。如果求出牟合方盖的体积（ $V_{\text{牟}}$ ），球的体积（ $V_{\text{球}}$ ）也就会求出来。然而，刘徽绞尽脑汁，仍然未能完成牟合方盖体积的计算。

祖冲之父子俩沿着刘徽的思路，继续进行艰苦的跋涉。经过反复思考、祖暅提出这样一个原理：“等高处横截面积相等，则两个立体体积也相等。”就是说，介于两个平行平面之间的两个立体，若用平行于这两个平面的平面去截，截口的面积相等，这两个立体的体积也相等。数学界称这个定理为“祖暅定理”。祖氏父子在计算中巧妙地应用了这个定理，终于求出了球体的体积计算公式：

$$V_{\text{球}} = \frac{\pi}{6} D^3 \text{ 或 } \frac{4}{3} R^3$$

（ D ：球体直径； R ：球体半径）

这个公式，凝聚着祖氏两代科学巨匠的心血，是他们高度智慧的结晶。在外国，意大利数学家卡瓦列利（159 ~ 1647 年）也用过等积定理，只是比祖冲之父子又晚了 1000 年。

后来，祖冲之把他们父子俩的研究成果汇集在《缀术》这本书中。《缀术》，在唐代被立为“十部算经”之一，是国立学校学生必读的主要教科书，同时传到了日本等邻国，在数学史上曾发挥过重大作用。令人十分惋惜的是，

它早在北宋中期就失传了，后人只能根据其他古书记载来了解这部优秀数学著作的内容。

祖冲之晚年致力于文学、哲学、社会科学方面的研究，并在改革政治方面倾注了大量的心血，表现了他忧国忧民的高尚品格。公元 500 年，这位杰出的科学巨星殒落了，终年 72 岁。

祖冲之一生对仕途十分淡泊，从 35 岁作娄县（今江苏昆山县东北）县令起，便无意升迁，先后只担任过掌管朝廷礼仪的闲职小官。但是，他在科学研究中展示出的无穷无尽的才智，他在我国和世界科技史上谱写的光辉篇章，却永远是我们伟大祖国的骄傲，也是世界人民的骄傲。如今，祖冲之的名字和他的成果，留在法国巴黎“发现宫”科学博物馆的墙上；他的肖像，悬挂在莫斯科大学礼堂前面的廊壁上；在以世界著名科学家的名字命名的月球山脉中，也有“祖冲之”三个金光灿灿的大字。祖冲之，将与日月山河同在！

沈括

当代英国著名科技史专家李约瑟曾这样评价说：沈括是“中国整部科学史中最卓越的人物”。他积一生之心血写出的《梦溪笔谈》，包罗万象，独有创见，被称做“中国科学史上的里程碑”。

沈括，字存中，1033年出生在杭州钱塘。沈家世代为官，沈括从小就跟随在外作官的父亲沈周四处奔波，饱览了华夏大好河山和风俗民情，视野和见识都比一般同龄孩子开阔得多，兴趣爱好也广泛得多。日月星辰、山川树木、花草鱼虫……没有他不喜欢琢磨的。

传说，有一次小沈括给母亲许氏背诵白居易的一首诗。背到“人间四月芳菲尽，山寺桃花始盛开”一句时，突然半日沉默不语。许氏出身士大夫家庭，性情温柔，知书达理，对于儿子凡事总好刨根问底的脾气，早已十分熟悉。她见儿子又犯了“犟”劲，只是笑了笑，递给他一件外衣，嘱咐道：“别背了，今儿天气这么好，邀几个小伙伴到城外山上转转去吧。山上风大天凉，把这件衣服带上。”

当时，正是4月暮春天气，庭院中的桃花纷纷谢落，已是“绿肥红瘦”，然而当小沈括和孩子们爬上城郊的山峰时，那满山遍野的桃花却开得正艳，好似一片红霞。沈括抚着一枝桃花，呆呆地嘟哝着：“人间四月芳菲尽，山寺桃花始盛开……”猛地一阵山风吹过，他不由得打了个寒噤，脑子里蓦然闪出母亲的话：“山上风大天凉……”“噢”小沈括一下子明白了：温度不同，植物生长的情况也不同。白居易写的没错儿！

沈括的童年和少年时代，就是在这样一个充满书香气息的温馨环境中度过的。然而，人生并不总是一帆风顺的，人也不能一世停留在宁静的港湾，尤其是对于那些“天将降大任”的天才，命运似乎更为坎坷。就在沈括刚满18岁的时候，父亲去世了，家计顿时艰难起来。沈括不得不外出谋生，到海州沭阳县（今江苏沭阳）当了主簿。从那时起，政务便占据了这位天才科学家一生的大部分时间。但是，无论仕途多么险峻，宦海如何浮沉，公务怎样繁忙，他得志也罢，失意也罢，都从未放弃过科学研究。凭着超凡的意志、敏锐的观察力和过人的精力，他不停地攀登，终于达到了一个光辉的顶点。

沈括知识渊博，天文地理、数理化、医药以及文学艺术，无不通晓。他在科学研究上涉猎范围之广，见解之精辟，都是同时代人所望尘莫及的，他从事的许多项目都代表了时代的水平，具有世界意义。

在天文学方面，沈括制定了《奉元历》，制造了新的天文仪器，把天文研究又推向一个新的高峰。此外，最突出的贡献是他发明了“十二气历”。按中国古代历法，阴历和阳历每年相差11天多，古人虽采用置闰的办法加以调整，仍难做到天衣无缝。沈括经过周密的考察研究，提出了一个相当大胆的主张：废除阴历，采用阳历，以节气定月，大月31日，小月30日。这种历法当然是比较科学的，对于农民从事春耕、夏种、秋收、冬藏十分有利，然而却因否定了老祖宗的“经义”而受到上层统治阶级的抵制，迟迟未能推行。青山遮不住，毕竟东流去，科学最终一定会战胜愚昧。在沈括之后900年，英国气象局使用了以节气定月的“萧伯纳历”。如今，沈括所提倡的阳历法的基本原理，已为世界各国接受。

沈括一生为官，四处漂泊，几乎走遍了大半个中国，峭拔险怪的名山，一碧万顷的平川，烟波浩渺的湖泊，飞湍急流的江河，到处留下他的足迹。

他深邃的目光，透过青山秀水，看到了它们的沉浮变迁。比如在雁荡山，沈括发现了一个奇怪的现象：他曾游览过不少名山，都是从岭外便能望得见峰顶，而雁荡山却不然，只有置身山谷，才能看到高耸入云的诸峰。经过再三琢磨，沈括得出了结论：是山谷中的大水，将泥沙冲尽之后，这些巨石才高耸耸立，拔地而起的。而且，雁荡山的好多独特景观，如大小龙湫、初月谷等，也都是大水长年累月冲凿的结果。由此，他联想到西北那土墩高耸的黄土区，和雁荡山的成因相同，也是大自然的杰作，只不过一个是石质、一个是土质而已。沈括关于因水侵蚀而构造地形的观点，在当时只有阿拉伯的一位科学家“英雄所见略同”，直到700年之后，英国科学家赫登才完整地运用了这一原理论述地貌变化。另外，在冲积平原成因的解析方面，在“化石”的命名以及地形测量和地图绘制等方面，沈括的贡献也极有价值。

沈括对数学也有着独到的研究。相传，刚过“而立”之年的沈括，曾在一位转运使手下当官。在频繁的接触中，转运使发现沈括才华出众，很想把才貌双全的女儿嫁给他。正在这时，一位多嘴多舌的同僚告诉他，说近来沈括常出入酒店，回来就闭门不出，想必是醉得人事不省，在蒙头大睡哩。转运使听后心中十分不悦：没想到这青年平时仪表堂堂，做事一丝不苟，原来竟是个酒鬼！这样想着，便径直闯入沈括住处。推开门一看，那沈括正在摆弄桌上擦起来的酒杯。见转运使大驾光临，沈括忙让座倒茶，并把这些天的发现对上司娓娓道来。原来，酒店里常把酒桶堆成长方台形体，从底层向上，逐层长宽各减一个，看上去四个侧面都是斜的，中间自然形成空隙，这在数学上称为“隙积”。数学上又把计算中间空隙的体积的方法，叫做“隙积术”。他苦思冥想，就是在研究“隙积术”。转运使听罢，这才转怒为喜。没多久，沈括便成了转运使的乘龙快婿。

沈括是历史上第一个发明“隙积术”的人。日本数学家山上义夫评价说：“沈括这样的人物，在全世界数学史上找不到，唯有中国出了这样一个。我把沈括称做中国数学家的模范人物或理想人物，是很恰当的。”

另外，在物理学、光学、声学、生物医学、比学等诸多科学领域内，沈括也有很深的造诣。

一次，沈括的妻子刚推开楼上房间的门，猛听得案上的古琴发出“铮铮”的弹奏声，吓了一跳，忙唤丈夫前来观看。沈括四下一望，见院墙外面正有一支迎亲队伍穿街而过，鼓乐声还不绝于耳。

“原来如此。”沈括和妻子进入房中，命仆人取来另一架琴，又用剪刀剪了个小纸人，贴在琴弦上。然后，他走到原来的古琴旁，用手指用力拨动琴弦，结果，那贴在另一架琴上的纸人竟颤颤巍巍跳动起来，同时弦上发出“铮铮”的声响。“瞧见了么？这就是声学上的共振现象。如果琴弦音度相同，拨动一架琴上的弦，另一架琴上相应的弦就会振动，发出声音。刚才街上娶亲的鼓乐声传来，你正开门，引起古琴的共鸣，就是这个道理。”沈括为研究琴瑟谐振现象而做的这种小实验，欧洲人直到17世纪才想到。

还有一次，沈括听说，慎县发生了一起殴打致死人命案。可是，知县前往验尸时，却怎么也查不出死者的伤痕。后来，听了一位老者的指教，知县命人把尸体抬到日光下，又用红伞遮住阳光，那尸体上的各处伤痕就顿时清晰地现了出来。沈括细细琢磨，反复实验，最后才明白这是滤光的作用。新的红油伞，就像是今天的滤光器，皮下瘀血的地方一般呈青紫色，白光下看不清楚，但在红光下却能清晰显现。沈括把这次“红光验尸”的奇迹记载在

他的《梦溪笔谈》中，给后代法医、物理工作者以很大的启示。

沈括晚年退出政坛，隐居在江苏镇江朱方门外竹影摇动、溪水潺潺的梦溪园，潜心笔耕，写出了伟大的科学巨著《梦溪笔谈》。这是一部反映当时科技发展最新成就、内容丰富的著作，充分显示了作者的博学多闻和旷世才华。书中涉及数学、物理、化学、天文学、地学、生物医学、工程技术等许多学科，共 609 条记述。

公元 1097 年，65 岁的沈括走完了他光辉人生的最后里程，但是，他魂萦梦绕的科学事业，却依旧在不停地向前延伸。作为他的后继者，我们将以无愧于祖先的不懈探索，向着更高的目标迈进。

黄道婆

黄婆婆，黄婆婆，
教我纱，教我布，
二只筒子，两匹布。

这是流传在上海地区的一首民谣。几个世纪以来，它像一座无形的碑，铭刻着一位平凡而伟大的中国女性的光辉业绩；它像一团熊熊的火，温暖着无数勇于追求自由美好生活的黎民百姓的心。民谣中歌颂的黄婆婆，就是中国古代纺织史上芳名永存的科学技术革新家黄道婆。

关于黄道婆，在我国正统观念的正史中，竟没有一鳞半爪的记载，所以，有关她的生卒年代和详细身世，已无法查考，只能从民间传说和一些零星材料中，得知一个大概。

黄道婆出生在南宋末年那多灾多难的时代。战乱、灾荒、苛捐杂税，把美丽富庶的江南变成了人间地狱。黄道婆的家乡松江府乌泥泾镇（今上海县龙华镇），土地贫瘠，粮谷短缺，百姓更是难以度日，不少人都靠种植棉花、纺线织布勉强糊口。

一天黄昏，18岁的童养媳黄道婆像5年来的每一日那样，拖着疲累不堪的身子从田里回来，匆匆吃了几口稀饭，赶紧坐到织布机旁织起布来。“哐当、哐当”，单调的机杼声，伴着孤独的身影，度过那漫漫长夜。织着织着，眼皮不由自主地粘在一起，“哐当”声听不到了。突然，“啪啪”一阵毒打，黄道婆猛地一个激灵，睁眼一看，又是丈夫那副凶神恶煞般的嘴脸。“好你个懒虫！我让你偷懒！我让你偷懒！”丈夫手捏竹棒。一边骂，一边不住地抽打她。过了一阵子，似乎是打累了，这才把童养媳锁在柴房，自己回屋睡觉去了。

皎洁的月光，从窗棂射进来，照着柴堆上可怜的姑娘那满是泪痕的脸庞。5年了啊，两千个日日夜夜，她就是这么煎熬过来的。公婆恶毒苛刻不说，丈夫更是蛮横霸道。没有一丝温情，没有一点乐趣，这样的日子，还怎么过？姑娘抚摸着身上的伤，想一阵，哭一阵。蓦然，“喔喔喔”，传来雄鸡的啼声。“不，我要逃！”她挣扎着爬起来，在柴屋顶上掏了个洞，轻轻钻了出去，向着曙光初露的方向，不住气地跑，跑……

无边无际的大海上，波涛汹涌。一艘海船飞驶向中国南部边陲。船舱的角落里，蜷缩着一个瘦骨伶仃的村姑，她就是逃离虎口的黄道婆。也不知经过了多少天的颠簸，海船终于在海南岛南端的崖州（今海南黎族苗族自治州崖县）靠了岸。从此，黄道婆就在这片草木繁茂、海天宜人的热带土地上，开始了她不平凡的生活。

当时的海南岛，是黎族同胞聚居的地区，棉织业十分发达，生产的棉织品种类繁多，织工精细，色彩艳丽，在全国首屈一指。仅作为“贡品”向皇宫进献的各类棉布就有20多种。相比起来，内地虽早在3000多年前就已经有了相当精美的丝织品，但棉纺织业却发展比较晚。棉花产量不高，布匹质量低劣，还不能成为人们的主要衣着来源。从小就在织布机旁长大的黄道婆，惊喜地发现，当地人的棉纺织技术是那样的精湛，当地劳动人民又是那样的质朴善良。在他们中间，她没有丝毫外乡人的感觉，很快就克服了言语不通、习俗不同的种种不便，融进了这个温馨的大家庭中。

在家乡，棉籽是用手一粒粒往外剥，而这里，却是用一根铁杖往外碾，

一次就能碾出许多来；在家乡，弹棉花的弓只有尺把长，而且用线做弓弦，又慢又累人，这里的弹弓却足足有四尺长，弓弦还是用麻绳做成的，一弹就是一大片；在家乡，手摇纺车一次只能纺一根纱，这里的脚踏纺车，可以同时纺三根纱；在家乡，织布机只能织出一色的白粗布，这里的织布机却既能套色，又能提花……这些精巧的工具和技艺，使黄道婆感触颇深，求知欲比任何时候都更加旺盛。她在黎族同胞的悉心传授下，白天学，夜里练，很快就熟悉和掌握了各道制棉、织布的工序，同时，她又在操作过程中融进了家乡织布技术的长处，使自己的技艺长进更快，逐渐成了当地出名的纺织能手。

月圆月缺，斗转星移，不知不觉中，黄道婆已在边陲度过了20多个春秋。这20多年中，内地已发生了天翻地覆的变化。公元1279年，元朝取代南宋政权，统一了全国。然而，不论上层统治集团如何改朝换代，老百姓受苦受难的命运却始终没有变化。在黄道婆的故乡，人们依然劳碌终年却难以温饱，棉纺织技术依然十分原始落后。

20多年的岁月，也在黄道婆脸上留下了深深的印痕。那眼角的鱼尾纹中，记载着她的辛劳，也铭刻着她对故乡的一往情深。常言道：“叶落归根。”进入中年的黄道婆，思乡之情与日俱增，终于，在黎族乡亲们的一片祝福声中，她身背纺织工具，踏上了北归的海船……

黄道婆迈着依然轻盈的脚步，走在通往乌泥泾的碎石小路上。家乡的泥土散发出特有的清香，迎接了远归的女儿。回到阔别多年的父老乡亲当中的黄道婆，生命中仿佛灌注了新的活力。她没日没夜地致力于棉纺织技艺的改造与革新，不仅把自己在海南学得的先进生产经验毫无保留地教给故乡人民，而且还结合当地实际情况，系统地改进了从轧籽、弹花到纺纱、织布的全部生产工序，创造了一套新型的纺织工具，使当地的棉纺技术有了相当大的改进。比如经过她反复试验研制出的三锭式（三个纺锭）脚踏纺车，就被视为当时世界上最先进的纺织工具。它的出现，有力地证明了我国古代棉纺织技术在世界上的领先地位，而且也向全世界宣布，黄道婆在国际棉纺织史上理应占有一席之地。

回到故乡后的几年中，黄道婆没来得及欣赏江南的秀丽景色，也没来得及和亲朋好友叙旧聊天。在纺车和织机的“轧轧”声中，她度过了自己一生的最后岁月。她去世后，当地人民自动集资，公祭三日，以表达对这位无私无畏、勇于实践的伟大先驱者的深深悼念之情。

在黄道婆离世后不久，松江一带就成为全国的棉纺织业中心，历数百年之久而不衰。松江棉布不仅深受国内人民欢迎，还远销欧美各地，为祖国赢得了很高的声誉。可以毫不夸张地讲，黄道婆为开拓我国棉纺织业的广阔天地，为棉布衣衫在华夏大地的普及，为百姓送去温暖和美化生活做出了无私的贡献，她无愧于是劳动人民勤劳聪慧的女儿。

李时珍

湖北省的蕲（qí）县境内，有座依山傍水、历史悠久的古城，叫蕲州镇。镇东门外的瓦硝坝，住着一户姓李的医学世家。老爷子是一位走方郎中，常年身背药箱、手摇串铃，奔走于乡镇山村，为病人解除疾苦。医生的儿子李言闻，深得其父家传，加之勤奋攻读，博览经史，所以不但考取过贡生，还因医术精湛出任过太医院吏目。在蕲州一带提起李郎中，无人不知，无人不晓。

1518年，李言闻的第二个儿子李时珍出世了。当时，没有一个人会想到，这个瘦弱的男孩，日后会成为明代伟大的医药学家、世界文化名人之一。

在李家后院，种着好多药草，都是喜欢研究药学的李言闻采来的。李时珍从蹒跚学步之日起，就和这些草木结下了不解之缘。他喜欢看这些花草发芽、开花、结果；喜欢看父亲怎样把它们制成草药，为别人治病。随着年龄的增长，他对这些草药的性能日渐了解，越发如痴如醉，整日消磨在庭园之中。当时，医生被豪绅贵族视为“下九流”，社会地位十分卑微。李言闻对所受歧视刻骨铭心，自然不愿让聪慧的小儿子重蹈覆辙，而把改换门庭的希望全部寄托在了时珍身上。

李时珍虽酷爱医学，但为了不辜负父亲的厚望，只好把心思暂放在那枯燥乏味的八股文章上。他聪明颖悟，才智过人，14岁便考中了秀才。李言闻乐得心花怒放，以为这下儿子升腾有望了。谁知事与愿违，从17岁起，李时珍接连3次乡试都名落孙山。严峻的现实，教育了李言闻，使他终于明白了一个道理：不能把自己的意志强加给儿子，强扭的瓜儿不甜啊。从此，李时珍放弃了功名，一心一意当起了郎中。

还在李时珍少年时代，李言闻就常把两个儿子带到自己充当诊所的道士庙“玄妙观”中，一面行医，一面教子读书，不时让孩子们帮助誊抄一下药方。李时珍耳濡目染，对行医的知识技能越来越熟，兴致也越来越浓，常常偷空放下八股文章，翻开父亲的医书，读得津津有味。《尔雅》中的《释草》《释木》《释鸟》《释兽》等篇，他都背诵如流。

一天，李言闻应病家之邀，带着长子出诊去了，玄妙观中只剩下时珍一人。这时，来了两位病人，一个是火眼肿痛，一个是暴泄不止。李时珍思索了半晌，说道：“父亲要到晚上才能回来。要不，我先给你们开个方子，试试看能不能治好。不行的话再找我父亲。”那泻肚子的病人难受极了，迫不及待地说：“好，好，郎中的公子开方子还能有错？”另一个病人也捂着红肿的双眼，连连催促时珍开方。李时珍便果断地开方取药，打发病人走了。李言闻回到家中，发现了小儿子开的药方，心一下子提到了嗓子眼儿上，忙问：“这是你开的？”时珍小声回答：“是的，不知道对不对？”然后，把病人是什么症状，为什么要用这些药，这些药有什么性能等等，一股脑儿说了一遍，讲得头头是道。李言闻一边听，一边不住地点头，这才知道，儿子不仅读了不少医书，还能在治病实践中加以运用，对症下药，确实是块当大夫的材料，心中不觉又惊又喜。这时，做兄长的果珍在旁边听着弟弟大谈药性，十分羡慕，暗自下决心定要干件漂亮事，让父亲看看谁的医道高明。

事有凑巧，没过几天，又有两个眼痛和痢疾病人前来就诊，而那天正好只有果珍一人在诊所。他一见这两人和弟弟说起过的那两人病情一样，便不假思索，依照弟弟的方子作了处理。不料，第二天一早，这两个病人就找上

门来，说服药后病情反而加重，要李言闻看看是怎么回事。果珍在一旁不敢隐瞒，只好如实相告。李言闻一听就连呼“错矣”。果珍还不服气：“同样的病，同样的药，为什么弟弟对，我偏错了？”李言闻答道：“有的病症看上去差不多，实质却不一样。”接着，把为什么那天时珍要以艾草为主药，而今儿这两个病人却应该以黄连为主药的道理讲了一遍，把个果珍说得心服口服。李言闻总是这样，从医理和病情两方面给孩子们灌输全面的医学知识，使两个儿子都大得裨益。

李时珍 20 岁那年，蕲州发生了一场严重的水灾。滔滔洪水如猛兽般冲决了江堤，蕲河两岸的千顷良田顿时化作一片汪洋。乡亲们流离失所，到处是一片哭声。洪水刚过，瘟疫开始蔓延，病魔无情地吞噬着无辜的生命。李时珍目睹惨景，心如刀绞，和父兄一道，没日没夜地救护着病人，不知把多少濒临死亡的人从死神手中抢了回来。

这天，李时珍正在诊病，突然一帮人闹闹嚷嚷地拉着一个江湖郎中涌进诊所。为首的年轻人愤愤地叫道：“李大夫，你给评评理！我爹吃了这家伙开的药，病没见好，反倒重了。我去找他算账，他硬说药方没错。我们信得过你，你给看看。”说着把给父亲煎药的药罐递了过来：“喏，这就是药渣。”李时珍抓起药渣，一一仔细闻过，又放在嘴里嚼嚼，自言自语道：“这是虎掌啊！”那江湖郎中一听“虎掌”，慌忙分辩说：“我绝对没开过这味药！”“那肯定是药铺弄错了！”年轻人说着，就要往门外冲。李时珍忙拉住他，说道：“别去了，这是古医书上的错误。就以《日华本草》的记载来说，就把漏蓝子和虎掌混为一谈了……”“对，我开的是漏蓝子！”江湖郎中急急地插了一句。“是啊，药铺有医书为据，打官司也没用。”众人慨叹了一阵，只得把江湖郎中给放了。

不久，又有一位医生为一名精神病人开药，用了一味叫防葵的药，病人服药后很快就死了。还有一个身体虚弱的人，吃了医生开的一味叫黄精的补药，也莫名其妙地送了性命。原来，几种古药书上，都把防葵和狼毒、黄精和钩吻说成是同一药物，而狼毒、钩吻毒性都很大，人吃了怎能不送命呢？

这一桩桩、一件件药物误人的事，在李时珍心中激起巨大的波澜。毫无疑问，古医药书籍蕴含着丰富的知识和宝贵的经验，但也确实存在着一些漏误。若不及早订正，医药界以它们为凭，以讹传讹，轻者会耽误治病，重者要害人性命啊！

深夜，月光如水，烛光摇曳。李时珍和父亲在灯下倾心而谈。听了儿子的一番宏论，李言闻语重心长地说：“你想重修本草的想法不错，可是难啊。这需要大量的人力和财力，恐怕只有朝廷才有这么大的力量。何况，关于本草的书，相当浩繁，你虽然读了一些，可研究得还很不够，远远不能适应修书的要求。还是先在读书上狠下一番功夫吧，你说是不是？”

父亲的话，犹如一盏明灯，照亮了李时珍的心。在以后的 10 年中，他全身心地沉浸在浩如烟海的医书宝库中，熟读了《内经》《本草经》《伤寒论》《金匱要略》等古典医籍以及历代名家著述和大量关于花草树木的书籍，单是笔记就装了满满几柜子，为修订本草积累了许多珍贵资料。

1551 年，明宗室武昌楚王闻知李时珍医术精湛，聘他到王府主管祭祀、礼仪和医务。李时珍本不愿与皇亲国戚交往，但考虑到楚王也许会帮忙，使朝廷答应重修本草，于是就打点行装进了王府。不久，便因治愈楚王世子的暴厥和其他不少人的疑难杂症而名扬朝廷，被举荐担任了太医院的医官。这

太医院，是明王朝的中央医疗机构，院中拥有大量外界罕见的珍贵医书资料和药物标本。李时珍在这里大开眼界，一头扎进书堆，夜以继日地研读、摘抄和描绘药物图形，努力吸取着前人提供的医学精髓。与此同时，他多次向院方提出编写新本草的建议。然而，他的建议不仅未被采纳，反而遭到无端的讥讽挖苦与打击中伤。李时珍很快便明白，这里绝非自己用武之地，要想实现毕生为之奋斗的理想，只有走自己的路。一年后，他毅然告病还乡。

1552年，35岁的李时珍着手按计划重修本草。由于准备充分，开头还比较顺利，但写着写着，问题就来了：所谓本草，是古代药物学的代称。它包括花草果木、鸟兽鱼虫和铅锡硫汞等众多植物、动物和矿物药。由于其中绝大多数是植物，可以说是以植物为本，所以人们又将药物直称为“本草”。自东汉《神农本草经》成书，到李时珍诞生前的400余年间，历代本草学家都有不少专著问世，但却从未有一部能概括这一时期药物学新进展的总结性著作。李时珍责无旁贷地挑起这副重担，并意识到了它的分量，却仍未料到，药物是那样的多种多样，对它们的性状、习性和生长情形，很难全部心中有数。比如，白花蛇，同竹子、艾叶，本是蕲州的三大特产，可以主治风痹、惊搐、癩癣等疾病，是一味贵生药品。但他从药贩子那儿买来的“白花蛇”，有时是另一种蛇冒充的，跟书上描述的大相径庭。那么，真正的白花蛇究竟是什么样的呢？为了解开这个谜，李时珍曾跟着捕蛇人亲自上山，捕捉到一条白花蛇，仔细一看，果然和书上讲的一模一样。

从此，李时珍走出家门，深入山间田野，实地对照，辨认药物。除湖广外，先后到过江西、江苏、安徽、河南等地，足迹遍及大江南北，行程达两万余里。那些种田的、捕鱼的、打柴的、狩猎的、采矿的，无不是他的朋友和老师，为他提供了书本上不曾有过的丰富药物知识。

一次，李时珍路过河南境内的一处驿站，见几个车把式正在把一些粉红色的草花放在锅中煎煮。他凑近去看了看，见不过是南方随处可见的旋花，却不知这些车夫煮它有何用？便向他们开口讨教，一个车把式答道：“我们这些人常年在外，风里来雨里去，盘骨多半都落下了伤痛。喝点旋花汤，能治盘骨病呢。”李时珍用心把这种药草的形状、药性等记了下来，并把它写进书中。

还有一次，李时珍带着弟子庞宪来到武当山。这武当山，风光绮丽，草木繁茂，古树参天，野花似海，是天然的药物宝库。师徒二人仿佛探宝者发现了钻石矿，一下子被这些花草迷住了。九仙子、朱砂根、千年艾、隔山消……这些名贵药物一一被他们采集下来，制成标本。这天，庞宪劈藤开路，仔细寻觅。突然，他眼睛一亮：曼陀罗花！这是华佗配制麻沸散的名药！李时珍显然也非常兴奋，指点着花儿对庞宪说：“可惜，麻沸散早已失传了。这种花有毒，究竟如何配药，还得重新试验呢。”以后，为弄清曼陀罗花的毒性，取得可靠验方，李时珍又冒着生命危险，亲口尝试，证实了它的麻醉作用，并把它同火麻子花配合，制成了手术用的麻醉剂。

李时珍一路考察，一路为父老乡亲们治病，深受人们尊敬与依赖。有位老婆婆，患习惯性便秘达30年之久，虽多方治疗，终不见效。李时珍运用从民间学来的偏方，以适量的牵牛子配成药，很快就治好了她的病。还有个妇女鼻腔出血，一昼夜都止不住，怎么治也不见效。李时珍用大蒜切片敷贴患者足心，不大工夫血就不流了。这个方子，也是他从民间采得的。像这样的例子，举不胜举。李时珍深切地感到，这广阔的田野上，处处都是知识的天

地，日日都会有新的收获。

就这样，李时珍几十年如一日，在医学的道路上艰难跋涉，终于实现了他梦寐以求的理想：1578年，一部具有划时代意义的药物学巨著——《本草纲目》，终于脱稿了。

遗憾的是，李时珍生前并没有亲眼看到自己终身为之呕心沥血的这部巨著印行。1593年初秋，这位76岁高龄的老人告别人世时，《本草纲目》还在南京由书商胡承龙等人主持刻版，直到3年后才印出书籍。

这部旷世名著有190多万字，每一个字都浸透着李时珍的心血。书中编入药物1892种，其中新增药品374种，并附有药方11000余个，插图1100余幅。其规模之大，超过了过去的任何一部本草学著述。它综合了植物学、动物学、矿物学、化学、天文学、气象学等许多领域的科学知识。它那极为系统而严谨的编排体例、大胆纠正前人漏误的确凿证据以及继承中有发扬的科学态度，都令人赞叹不已。可以毫不夸张地说，它是我国药学史上的重要里程碑。从17世纪初开始，《本草纲目》就在医药学界不胫而走，辗转传往世界各地，先后被译成日、德、法、英、俄、拉丁等十几种文字，被公认为“东方医学的巨典”。19世纪著名生物学家达尔文曾评价《本草纲目》，说它是中国古代医学的“百科全书”。

李时珍的一生，成果卓著，功绩彪炳，为祖国的医药事业做出了巨大的贡献。他不仅是中华民族的骄傲，也是公认的世界文化名人。如今，蕲州雨湖南岸的李时珍墓前，有一座用花岗石砌成的墓门，横梁上镌刻着“科学之光”四个大字，这便是华夏子孙对他的最高赞誉。

詹天佑

太平天国革命和第二次鸦片战争失败以后，清朝统治者中有一部分人感到，中国的科学技术太落后，枪炮太差了，如果再这样下去，会危及到清王朝的统治。因此，他们搞起洋务运动，购买外国的机器，办起一些工业来。这时，曾经在美国留学过的爱国知识分子容闳提出了一项建议，希望清政府能不断地派学生到美国去留学，掌握先进的科学技术知识。容闳的用意，是让这些学生学成回国后，把中国搞得富强起来。热衷于搞洋务运动的一些官员，接受了这项建议，并奏请朝廷批准，接着，各省推选留学生。

那时，各地都没有学过西方科技知识和外国语言文字的青年，所以必须挑选儿童，到美国去从头学起。

广东省挑中的儿童中，有一个名叫詹天佑的，他祖上是安徽省婺（wù）源县（今属江西省），后来移居广东。1861年（清咸丰十一年），詹天佑就出生在广东南海县。广东挑选留美儿童时，他正好11岁，年龄合格。他父亲是个茶商，和外界接触较多，愿意让他去，这在当时算是思想非常开通的。因为去遥远的美国读书，毕竟是件陌生的事。到那里去的华工，有不少病死异乡；留学生的命运究竟怎样呢？谁也不能保证。清政府怕负责任，要选中留学的儿童家长都签一份“出洋志愿书”，上面写明“倘有疾病生死，各安天命”。就这样，詹天佑作为中国第一批官费留学生，于1872年（清同治十一年）登上轮船，出发去美国了。

1878年（清光绪四年）5月，詹天佑考入耶鲁大学土木工程系，专门攻读铁路工程。他并不是一个死读书的学生，和美国学生很合得来，一起游泳、滑冰、钓鱼、打球。詹天佑尤其喜欢打棒球。当时，中国学生组织了一个中华棒球队，詹天佑就是这个队的队员。因为他棒球打得好，在耶鲁大学出了名。他还阅读了大量欧洲文学作品，但是，对自己的专业课程，丝毫也没有放松。一、二年级时，他获得过数学奖学金。毕业时，他又考了第一名。他写的毕业论文题目是《码头起重机的研究》，很有学术价值。

当时在中国驻美公使馆中工作的容闳，为了让一部分成绩优良的学生学得更好些，打算选派一些学生进美国陆海军学校深造。詹天佑被选中了。但是，美国政府不让中国学生学习军事，这件事只能作罢。

正在这时，清政府忽然下令，把全部留学生撤回中国。这个消息对留学生是个很大的打击。因为这时全体留学生中，只有两人取得了学位。绝大部分人没有学完就回国，岂不是半途而废？

清政府为什么做出这样荒唐的决定呢？原来，它按照“中学为体，西学为用”的方针，只准学生到美国去学习技术知识，而不肯让他们接受西方思想的影响。专任留学生学监吴子登，忠实地执行了这个方针，对留学生的行动监视得很严。他一贯指责学生参加打球之类的运动，干涉他们的衣服式样，更不准留学生进教堂，可是，留学生和美国的学生接触多了，生活方式渐渐受到了影响。他们总觉得，脑后拖着条辫子不太雅观，穿着长袍活动也不方便。有些学生提出，要像美国学生一样穿西服；胆子大一点的，甚至提出要剪掉辫子。

这样一来，可惹下大祸了。留学生要穿洋人的服装，这还了得！尤其是那根辫子，清政府把它看做是自己统治权力的象征，要把它剪掉，岂不是想丢掉根本？如果这样，学了技术对清政府统治还有何用？为此，吴子登将这

些事报告给清政府，说如果让这些学生成了异端，贻害无穷。清政府接到报告后，立即命令留学生全部回国。

詹天佑还算幸运，是取得学位的两个学生中的一个。他抱着满腔的热情和希望，要把自己学到的本领献给祖国。

1881年7月，詹天佑和他的同学们回到祖国。10月间，他被派到福建水师学堂学习驾驶海船。原来清政府以为，大多数留学生没有完成学业，所以在国内让他们重新学习。詹天佑学的是铁路，竟派他去学轮船驾驶。詹天佑无法反对，便在水师学堂里认真学习。第二年6月，他以一等第一名的成绩毕业。11月，就被派到“扬武”号军舰上担任驾驶官。

中法战争爆发后，法国军舰开进马尾港，包围了福建水师。中国军舰却接到命令，不准先开火。于是，福建水师处于十分不利的地位。詹天佑见情势危急，就对管带张成说：“法国军舰来了这么多，显然是想消灭我们。我们虽然接到不准先开火的命令，但也不能不做好应战准备。”张成也赞成这个意见，所以命令全舰士兵严阵以待。果然，法国军舰偷袭，“扬武”号军舰立即发炮回击，在闽江口与法国军舰激战近6个小时。这艘军舰上有5个学生，他们都学有所长，所以在战斗中技术操作非常熟练。詹天佑的表现尤其突出。在战斗中他毫不畏惧。当军舰中炮，有士兵落水时，他奋不顾身地跳进水中，仗着留学时学得的高超的游泳技术，一连救起了好几个人。

但是，由于法国军舰多，中国舰队的指挥也不恰当，这一仗，中国水师的损失很大。

1881年，詹天佑忽然接到命令，要他离开福建水师，前往中国铁路公司工作。詹天佑高兴极了，铁路是他的专长，现在终于有了发挥他专长的机会。

詹天佑被公司总办伍廷芳聘请为“帮工程师”，作为外国工程师的助手，参加修筑唐山到天津的铁路。

在铺设唐津铁路的工程中，詹天佑直接到工地指挥施工，从早到晚，从不吝惜自己的精力。经过80天的努力，铺轨工程完成了。

这条铁路的关键性工程，是滦河铁路。1892年，这项工程开始。由于滦河河床的泥水很深，打桩难度很高。当时，英国的施工技术是世界第一流的，金达便决定由英国人喀克斯包工承建。可是施工时，还是遇到前所未遇的困难；加上施工时水涨流急，喀克斯失败了。在无法进展的情况下，他请日本人来帮忙。日本人的技术并不比英国人高明，对此也无能为力。喀克斯又只得再将工程包给德国。德国工程师采用了空气打柱法的新技术，但结果还是失败了。

詹天佑接受任务后，立即仔细研究了滦河河床的地质构造和其他方面的资料，并且穿着工作服，到施工现场进行实地调查和测量。他发现，在这里打桩，确实难度极大，怪不得英、日、德三国工程师都失败了。经过反复比较，他选准了合适的筑桥地点，并决定用压气沉箱法进行桥墩施工。这种方法，在中国从未使用过，是否能成功没有把握。因此，詹天佑加倍小心，仔细计算。当潜水员潜入水底施工时，他常常站在现场的岸上，随时研究和解决出现的问题。

终于，这个新方法试验成功了。桥基工程顺利完成后不久，滦河大铁桥的工程也全部按期完成。这一成功，解决了唐津铁路的关键问题，詹天佑也因这次成功而名声大振。那些富有经验的外国工程师，不得不佩服这位初露才华的中国工程师。

1905年5月，詹天佑接受清政府的一项任命，担任由北京到张家口的京张铁路总办兼总工程师。以前，中国的铁路的建筑都是由外国人承包的，京张铁路则是中国自己修筑的第一条重要干线。因此，詹天佑肩上的担子不轻。

京张铁路全长200公里，并不算长。但是它要经过内外长城间的燕山山脉，沿途要穿越许多险峻的山岭。其中尤以南口到岔道城的“关沟段”最为险峻，工程十分艰难。詹天佑负责修建这条铁路的消息传开后，国内外许多人都认为，这条路不可能修成。

接着，他便全力投入了筑路工程。当时中国非常贫穷，要花费大量的资本投入这条铁路，那是不可能的。因此詹天佑在筑路时，提出了三项修筑要求：花钱少，质量好，完工快。

施工中首先要解决的，是找一条最合理的工程路线。詹天佑搜寻了大量的文字资料，还亲自访问沿线的居民。他冒着塞外的寒冷和风沙，骑着一头小毛驴，带着助手们在崎岖的山路上奔波。白天翻山越岭，测绘地形，晚上在油灯下核对资料，绘图计算。他几乎走遍了整个京张路工程地区，取得了全部有关资料和数据，制定出三条线路方案，最后选择了最理想的一个。

线路大多在崇山峻岭中穿行，这给工程造成了无数困难。为了克服这些困难，詹天佑把总工程师办公处搬到工地上，与工程人员一起工作，及时解决难题。

八达岭是个天险，铁路经过这里，只能挖掘隧道。隧道深长难挖，詹天佑经过仔细考虑，决定采用分段施工和中距离凿进的方法。分段施工，就是分别从计划的隧道的两端向中间同时凿进；中距离凿进法，则是在计划的隧道中段上面开一口大井，直达隧道的深度，然后再向洞的两端开凿。采用这种方法，时间快，但是必须做到十分精确，为了保证精确无误，詹天佑总是亲自定线、定位，甚至检查每个炮眼的直径、距离和位置。

过八达岭，全用隧道是不可能的。隧道只能有一定的长度，还需要设法使火车安全地爬上八达岭，这就需要解决坡度大的难题；尤其是青龙桥地段，山多坡陡，火车爬上来既困难又危险。为了解决这一难题，詹天佑做出了一项创造：他运用“折反线”的原理，设计出了一段“人”字形的线路，使火车沿着斜的陡坡上山；经过一段距离后再折返，朝另一方向斜着爬坡。这样就降低了坡度，不用挖隧道，由两台机车一拉一推，就可以使列车安全上坡。

经过詹天佑和全体技术人员、工人4年的辛勤劳动，京张铁路终于在1909年8月全线竣工，比计划提前了两年，还剩余了28万余两白银。

这条200公里长的铁路，共有4条隧道，总长1700多米，架桥125座，涵洞200多个，动土石2亿立方，工程是十分浩大的，当时有人称赞它是“祖龙望而夺气”，意思是说，造万里长城的秦始皇看到这条铁路，也要被吓倒的。詹天佑出生在广东，前来参观的广东代表兴奋地向他祝贺说：“詹总办独运匠心，不借助外国人一分一毫的力量，造好了这条铁路，为中国人扬眉吐气。”詹天佑听了这些赞扬的话，谦虚地回答：“这是造铁路的一万多员工的力量，不是我个人的力量。”

1919年4月24日，詹天佑因病去世，年仅58岁。他在世上的时间不算长，但在中国铁路史上做出的贡献，却是十分巨大的。

李四光

李四光（1889~1971年），我国杰出的地质学家，地质力学的创造者和新中国地质事业的开拓者与奠基人。他以独到的学术见解创立的地质力学，不仅圆满地解决了各种地质构造型式的形成机制，而且成功地指导了找矿工作。根据他的理论，我国相继发现了大庆油田、胜利油田、大港油田等重要油田，为祖国的社会主义建设做出了卓越贡献。在国际上他也享有很高的声誉。

在我国湖北省武汉市的东南方，紧靠长江北岸有一个叫黄冈（今黄州市）的地方，这里山川秀丽，人杰地灵，是历代州府所在地，史称黄州。

1889年10月26日，我国著名的科学家李四光，就出生在黄冈县城北大约25公里的一个叫下张家湾的小村庄。

李四光本名李仲揆（kuí），李四光这个名字，是后来李仲揆去上学的时候，需要填写报名表，李仲揆误将姓名栏当成年龄栏，随手就写了个“十四”，这是他当时的真实年龄。可是，他马上便发觉填错了栏目，这下可怎么办呢？聪明的李四光就在“十”字上加了几笔改成“李”字，可“李四”这个名字实在不好听，正在为难的时候，李四光抬头看见堂中上方挂着一块大匾，上写“光被四表”，他灵机一动，在“李四”后面又加上一个“光”字。从此，李仲揆又有了一个响亮的名字，就叫“李四光”。

李四光童年的时候，家庭生活是非常艰辛的。一家数口仅靠父亲办私塾收缴（ji o）学生的一点学费来勉强维持，如果遇上灾荒年，私塾的学生少了，就有断粮断炊的危险，不得已时也只好从当地的地主家里租借。所以，李四光的母亲也经常纺线织布，换些零用钱。特别是李四光的父亲为人耿（g ng）直，爱打抱不平，曾经因与黄冈的革命党人有来往被迫逃离家乡，去南京躲了一年多，家庭生活就更加艰难。这一切，对童年的李四光影响很大。当他50多岁的时候，还不时想起幼年的苦难，深为自己的父母所忍受的种种苦楚而痛心。

正是在这个家庭的影响下，李四光从小就养成了勤劳的习惯。他常常帮着妈妈打柴，舂（ch ng）米、推磨、扫地、提水、放羊、割草等，几乎样样事情都能干。

5岁的时候，李四光开始跟一位姓陈的老先生启蒙，6岁转到父亲的私塾里，随父亲念书。李四光学习的时候，刻苦认真，勤奋用功。每天从早到晚，朗读、背诵、练字、作文忙个不停。他不贪玩，老师不在的时候，依然能独自学习，而不像别的孩子一样，爬桌子，踩凳子，闹翻了天。

李四光从小就喜欢动脑筋，问问题。有一次，他和小朋友一起捉迷藏的时候，看到村头的一块特别大的石头，他就曾产生过这样的疑问：这石头是怎么来的呢？为什么周围没有这种石头呢？也许是个偶然的巧合。他后来果真成为著名的地质学家，还曾科学地回答过他孩童时的疑问呢。

李四光小时候喜欢自己动手制作小玩具，什么小船啦，小汽车啦，各种色彩的灯笼啦什么的。他心灵手巧，同龄的孩子都喜欢他、佩服他。特别是，他富有同情心，对左右邻里的穷苦人有很深的感情。

有一次，天气很冷，一个小偷摸进私塾里把同学盖在被子上的棉衣偷走了，被同学捉住后，你一拳我一脚地狠揍了一顿，最后还被吊了起来。但是只有李四光没有动手，他只是悄声不响地拿来一条板凳，垫在小偷脚下，劝

诚说以后不要再做坏事了，不然挨这么多打，可怎么受得了呢？

1902年5月，湖北省开始兴建大、中、小各种学堂，少年有志者，都愿意来武昌上学。消息传到黄冈后，李四光也向父母提出了上学的要求。父亲很支持他，从乡亲手里借来路费；母亲也支持他，特地将自己出嫁时的嫁衣给李四光改制了一件棉袍子。李四光告别父母，第一次远离家乡，前往省城武汉求学。

1902年冬，李四光进入武昌第二高等小学堂读书，由于该学校是寄宿制，全部食宿均由学堂供给。李四光全家都很高兴。

在这里，李四光学习非常用功，他如饥似渴地吸取各种知识，学习成绩一直名列前茅。但由于没有人帮助疏通关系，直到1904年7月，他才被破格选派去日本官费留学。李四光回黄冈向父亲辞行，随即乘船去日本。但官费有限，他只好买了统舱票，以便节约开支留作它用。

第一次去这么远的地方学习，李四光心情无比激动，特别是当船驶出上海吴淞口，眺望大海，波涛汹涌，茫茫无际；小小少年，心旷神怡，站在甲板上，久久不愿回舱。他的思绪随着海风海浪飘得很远，很远……

经过漫长的旅行，轮船终于抵达日本的横滨港，后又乘汽车来到东京，但不巧的是，临行前，亲友饯(jiàn)行，李四光多吃了些甲鱼之类的荤腥，在海上又着了点凉，所以一到东京便腹泻不止，医院诊治为痢疾，并对他隔离治疗，只得借钱治病。这次病对他影响很大。当大夫劝他平时多吃素少吃荤时，他永远记住了这个劝告，几乎一生饮食清淡，至多吃点鱼呀蛋呀什么的。所以，有的朋友和他开玩笑说，李四光只是吃一些不会叫的东西。

在日本，李四光首先进入东京弘文学院学习，主要学习日本国的语言和初等数理。1907年7月毕业之后，李四光又考入大阪高等工业学校。据说，这个学校每年仅能吸收中国留学生10名左右，而报考者竟达千余人，李四光能够考中，是极其不容易的。

在学校，李四光学习刻苦，生活依旧清贫。每月收到的官费用于必须的开支后，已所剩无几。为了省钱，他常常把生米放进暖水瓶中，加上开水，浸泡一夜，第二天，凑着咸菜一起吃下去。

除了学习、生活，李四光更关心祖国的命运。他常步入留学生会馆，听演讲，听报告，结识了许多民主革命家。他剪掉自己的辫子表示站在革命一边，拥护革命。1905年7月，李四光终于在东京见到了他敬仰的伟大的民主革命先行者孙中山先生，并参加了孙中山领导的革命组织——“中国同盟会”的成立大会和宣誓仪式。孙中山曾亲切地摸着李四光的头说，你小小年纪就参加革命，很好，一定要“努力向学，蔚(wèi)为国用”。当时，李四光年仅16岁。

1910年7月，李四光从日本大阪高等工业学校毕业，结束了7年留学日本的生活，和同学们一起返回祖国。不久，他被派到武昌县花林湖北中等工业学堂任教。从学生到教师，李四光感受到一种新鲜和责任，他对学生的要求是非常严格的。

1911年10月10日晚，武昌起义爆发。当时，李四光正在北京参加留学毕业生的全国统一考试。他听到消息后，异常兴奋，立即收拾行装南下。回到武昌不久，李四光便被委托为湖北军政府理财部参议。后来，又改任湖北军政府实业部部长等职。然而，革命的发展并不是像他想象的一样。不久，袁世凯上台，打击和排挤革命党人。李四光发展实业、造福人民、建设新湖

北的宏伟计划已成幻想，他内心郁闷，陷入彷徨之中……

于是，李四光产生了再去读几年书，走科学救国的道路的想法。1913年7月，李四光由官派出国，赴英国伯明翰大学继续深造，年轻的李四光如愿以偿。

当时，和李四光一起留学的有4个人，政府发放的路费全是金条。李四光告诉同伴：“你们慢慢收拾行李，我去银行兑换钱币。”当李四光来到银行的时候，一身破旧的衣服引起了银行职员的怀疑，非但没有换回钱币，还被怀疑偷别人的金条而被抓了起来，任他如何解释也没有结果，连饿带冻，第二天才被同伴救回。尽管如此，青年李四光还心系父亲兄长，将自己旅费的一部分省下来交给他们，以供弟妹们上学之用。这是何等令人感动的情怀呵！李四光试图用所有的爱恋来报答14年乡村生活中父老乡亲所给予他的关怀与厚爱，就像他后来将自己的一生献给祖国一样，鞠躬尽瘁而又无怨无悔！

长途跋涉，远渡重洋，李四光第二次离开祖国，终于抵达伦敦。这里是资本主义文明的故乡，是近代产业革命的发源地。如今早已车水马龙，五光十色，大厦林立。但在李四光的眼里，这一切无异于过眼云烟，他心里更渴求的是知识和科学。经过慎重的选择，李四光决定进入在采矿方面较为著名的伯明翰大学。他匆忙离开了伦敦，来到了英国西部重镇伯明翰城，在学校附近的一所公寓住了下来。

李四光的确是一位不知疲倦的学生，即使休息时间，也下放松学习。偶尔在假日走进公园，看看名胜古迹，身边也总是少不了一叠报纸杂志，或是一卷厚厚的书籍。在林阴里，在流水旁，他一坐下来就抄抄写写，或是思考一连串的问题。

但平静的学习生活没有持续多久，1914年8月4日，第一次世界大战爆发了。以英、法、俄为一方的协约国和以德、意、奥为一方的同盟国，为重新瓜分世界，争夺殖民地，展开了生死大战。一时间，生活物资日益短缺，物价开始上涨，生活极度困难，许多留学生已无法忍受，纷纷离开英国。但李四光硬是凭着顽强的毅力和从小养成的坚忍精神，节衣缩食，克服了种种困难，把学习坚持了下来。他常常利用假期，跑到矿山做临时工，赚钱维持生活，继续完成学业。在这样艰难的时候，他乐观旷达，劳逸结合，利用业余时间学会了拉小提琴，并成了终生的爱好。

功夫不负有心人，1918年5月，李四光用英文写成了一篇长达387页的论文——《中国之地质》，并提交伯明翰大学地质系。6月，他通过了论文答辩。由于这篇论文的提出，李四光被伯明翰大学授予自然科学硕士学位。

不久，李四光接到了北京大学校长蔡元培先生发来的聘书，请他回国担任北京大学地质系教授。6年多的英国留学生活就要结束了，尽管国内依然是军阀混战，你争我夺，李四光还是接受了邀请，带着为真理奋斗的治学精神，带着报效祖国的满腔热血，1920年5月，李四光结束了漫长的求学之路，回到北京。此时，他已经31岁，在这年轻的生命成长中，除了幼儿时期和短暂的工作以外，他几乎都在不停的学习中忙碌着，东奔西走，上下求索。如今，对李四光来说，该是他向祖国贡献知识和学问的时候了！新的生活就要开始了！

李四光到地质系后，主要讲授岩石学和高等岩石学两门课程。他备课认真，一丝不苟。对学生的要求很严格，特别注意基础知识和基本功的训练。从岩石的肉眼识别，到显微镜下的鉴定以及进行全面的化学分析，他都要求

学生能够掌握。他考试的方法不同于其他老师的方法，除了要进行笔头的问答以外，还发给学生几块岩石的标本，要求他们写出标本的名称、矿物成份、生成条件、与矿产的关系等等。他还极其重视书本以外的知识，经常带学生赴野外考察，边看边讲，边讲边看，要求同学们大量采集标本，回来后，归类整理，陈列在实验室供教学研究之用。

在长期的国外留学生活中，他亲身感受到中国人受尽歧视的耻辱，从而产生了强烈的民族自尊心。他曾说：“我们不能不承认人家的文化程度比我们高，艺术比我们精。人家的地方已经开辟到十分田地，我们的一块沃土，还在那里荒着。请他们来做好了，再拱手奉还给我们，世界上恐怕没有那么一回事。所以，我们一线的生机，还是在我们的民族，大家打起精神，举起锄头向前挖去。”所以，李四光上课的时候，除了科学上的一些专有名词以外，他始终坚持用中文讲解。有一次，上课的时候，一个学生叫他“Mr.李”，叫了几声，他就问那个学生叫谁？那个学生说：“叫你。”李四光说：“你可以称我老李、小李或阿猫、阿狗什么的，但是我不准你叫我‘Mr.李’。”

有一次，李四光带了七八个学生到宜昌做野外考察，在街上看见一个美国人坐人力车不给车钱，还要拿起手杖打拉车人。李四光看到后，气愤极了，就跑到美国人面前一定要他付车钱，并且不准打人。那个美国人开始愣了一下，后来一看是一个穿破西服的中国人，竟蛮不讲理地冷笑一下，准备一走了之。李四光和七八个学生操起地质锤把他拦住了。那个美国人一看事情不妙，只得乖乖地给了车钱，灰溜溜地走了。路上的行人都为此感到扬眉吐气。

1937年7月7日，日本侵略军发动“芦沟桥事变”，我29路军奋起抵抗，抗日战争全面爆发。8月13日，日军在上海登陆。12月13日，南京沦陷。1938年10月，广州、武汉相继失守，国民党政府仓皇逃亡重庆。中央研究院也奉命随政府内迁。李四光率地质研究所南迁桂林，在这里度过了将近七个春秋。

1944年春，日军侵袭，战事吃紧。李四光和地质所同事一起，携带轻便物品，于6月27日仓猝离开桂林，经过20多天旅行，到达贵阳。一路上人挤人，水泄不通，又饿又渴，又乏又困，狼狈不堪。到了10月，日寇进犯更加凶猛，国民党军队溃不成军，眼看贵阳要被围困。李四光和同事们只好再次奔波，出贵阳，奔遵义，入四川，大概11月光景，终于到了重庆。

长途奔波，精疲力竭，对一个55岁的知识分子来说无疑是一个不小的考验。到了重庆以后，李四光夫妇的健康情况已变得十分糟糕了，再加上触景伤情，李四光又想起了朱森蒙冤离去的惨痛记忆，他的精神是极不愉快的。对时局的愤慨和生活的困苦二者交织在一起，使这位一向坚强的学者也禁不住流下了辛酸的眼泪……

1947年6月6日，中国地质学会理事会在南京决定，让李四光代表中国参加1948年8月在英国首都伦敦召开的第18届国际地质学会。李四光感到这是个离开乌烟瘴气的国统区的好机会。他极其珍视这个机会，用了大约一年的时间准备论文，反复修改，力争代表中国发表高质量的学术见解。这也是李四光的一贯学风。

1948年2月，李四光从上海启程，几经辗转，直到4月初，才在香港搭上一艘挪威货轮。大海里的航行是异常艰辛的。对一个年近花甲的老人来说，已不再充满神奇。面对滚滚波涛，海风呼啸，李四光心中思念自己的祖国，祖国正像一艘火海里的航船，中国的人民正在忍受战争的煎熬……

经过大约两个多月的艰难航程，货船终于抵达法国南岸的大港马赛。上岸后，他改乘火车经法国首都巴黎，再横渡英吉利海峡，抵达英国伦敦。

码头上，可爱的女儿正站在那里迎接他。李四光的女儿李熙芝当时正在英国剑桥大学读书。她早早地等候在多佛尔码头，迎接父母的到来。

1949年9月21日，中国人民政治协商会议在北平开幕。在公布的各民主党派、区域代表、军队代表、团体代表和特邀人士等名单中，李四光是作为中华全国第一次自然科学工作者代表大会筹备委员会的代表之一而列选的。

但是，正当李四光以焦急的心情准备回国时，台湾的国民党却正在策划着一个罪恶的阴谋。国民党驻英大使郑天锡接到国民党外交部的密令，要李四光公开发表声明，拒绝接受共产党领导的全国政协委员职务，否则就将其扣留。一个朋友将这一切打电话告诉李四光。接到这个消息之后，李四光当机立断，拿起一个小皮包，只身从普利茅斯渡过英伦海峡来到法国。

1950年3月初，李四光秘密回到香港，随即住进他的朋友预先安排的一个僻静的住所。

1950年4月6日，李四光夫妇一大早就来到车站，6点多钟便乘上了香港至九龙的火车。不久便踏进了祖国南方的大门。这是多么令人激动和难忘的时刻啊！

1950年5月6日清晨，李四光夫妇到达北京，受到新老朋友的热烈欢迎。李四光被安排住在当时北京最高级的饭店——六国饭店。一个多星期后，又迁到北京饭店。住进北京饭店的第二天晚上，周恩来总理在百忙之中前来看望他们，令李四光夫妇十分激动。周总理鼓励李四光协助郭沫若院长做好自然科学方面的工作，同时发挥专业特长与优势，把组织全国地质工作者为国家建设服务的主要责任担负起来。李四光会意地连连点头，他说：“今天是中国未有的大时代，一切人都要努力，不能落伍。”正是在党和人民的关怀、重视和信任下，李四光开始了最有意义的工作。

1950年8月17日，中华全国自然科学工作者代表大会在北京胜利召开，这是解放后也是中国有史以来第一次全国自然科学工作者团结的大会。

大会结束的时候，选举李四光为中华自然科学专门学会联合会主席。他肩上的担子又加重了。

50年代初，李四光承担的另一重大的任务就是，把全国的地质工作者组织起来，为新中国的社会主义建设服务。

连年的劳累使李四光的健康状况有所下降，他时常带病坚持工作，万不得已才去医院住院治疗。但是，1957年11月，李四光的肾病加重，小便带血，背部生疔（d ng），住进了北京医院。

经过一个多月的治疗，手术刀口基本上愈合了，但创痛还没有完全消除，李四光就急于出院，返回了工作岗位。

关于中国石油资源的远景，在50年代以前，不少地质学家抱着悲观的看法。1915~1917年，美孚石油公司的马栋臣、王国栋曾率领一个钻井队，在陕西北部一带，打了7口探井，花了不少钱，收获不大走掉了。1922年美国斯坦福大学教授布莱克威尔德来中国调查地质，回国后写文章说，中国是贫油国家，在中国东南部找到石油的可能性不大，西南部找到石油的可能性更是遥远，西北部不会成为一个重要的油田，东北部分不会有大量石油。从此“中国贫油论”就流传开来。

但是，李四光根据自己对中国地质的深入钻研，认为“中国贫油论”是没有事实根据的。在1928年的时候，李四光就曾写文章指出：美孚的失败，并不能证明中国没有油田可开。中国西北方出油的希望虽然最大，然而还有许多地方并非没有希望。

李四光从构造地质角度出发，认为油区是生油和储油条件比较优越的地区，而油田是储油条件特别好的地区。找油要先找油区再找油田。他认为，我国石油勘探远景最大的区域有以下三个：一是青、康、滇、缅大地槽；一是阿拉善—陕北盆地；另一是东北—华北的平原地区。他说首先应该把柴达木盆地、黑河地区、四川盆地、伊陕台地、阿宁台地、华北平原、东北平原等地区，作为寻找石油的对象。

李四光的报告极大地鼓舞了石油战线的广大工作者。1954年初，地质部成立了全国石油、天然气普查委员会。1955年1月20日，地质部召开第一次全国石油普查工作会议，决定组成新疆、柴达木、鄂尔多斯、四川、华北5个石油普查大队。经过艰苦工作，终于发现了很多可能储油的构造。

1956年1月下旬，地质部召开第二次全国石油普查工作会议，决定1956年将派93个地质队，430多名地质人员奔赴12个地区进行普查和细测。

这样经过3年的石油普查工作，在新疆、青海、四川、江苏、贵州、广西及华北、东北等有希望的含油远景区，找到了几百个可能的储油构造，并在柴达木等构造上，探到了具有工业价值的油流。

1958年3月，四川的南充等地，相继出油，开辟了我国西南石油工业基地。

1958年2月，石油工业部和地质部共同发出“三年攻下松辽”的战斗号召。地质部从四川、青海、陕甘宁调集队伍，加强松辽找油工作，终于在吉林省扶余县的一个钻井中，首次遇见厚达70厘米和50厘米的油砂岩层。同年秋天，发现了大同镇“长垣”构造，出油后改为大庆长垣。大庆油田的发现，是我国东部找油的一个重要突破。之后，又在华北、中原、汉江、广东等地相继发现一大批油田。

1964年元月1日下午，毛主席请李四光晚上七时半到中南海怀仁堂一起观看现代豫剧《朝阳沟》。接到电话之后，李四光的心情异常激动，当他在开演之前来到休息厅的时候，毛主席健步走来，同他热烈握手，谈起石油问题时，毛主席高兴地说，你们两家（即地质部和石油部）都有很大的功劳。

1971年4月24日，李四光因为感冒发烧，住进了北京医院。入院后，虽然很快便退了高烧，但血压一直波动得很厉害。晚上，他常常不能入睡，往事总是萦绕心头。

一天晚上，李四光特别兴奋，他和陪他的女儿谈了很多很多：从青年时代漫长的求学之路到30年代的黑暗中国；从建国初的艰苦奋斗到如今的各种经历。

1971年4月29日上午8时30分，李四光这位历经风霜、鞠躬尽瘁、为祖国为人民奉献了一生的伟大科学家永远离开了我们。

