

# 李约瑟：站在世界看中国

■本报记者 韩天琪

1995年3月24日，李约瑟在剑桥寓所内与世长辞。身后留下至今令国内学界充满热情的“李约瑟问题”和七卷本《中国科学技术史》。后者的相继出版对中国和西方科技史界均产生了深远影响。

20年后的今天，当我们再次回顾李约瑟的人生和事业，依然可以引发我们对文化多元性和科学普适性的深思。

## 科学与信仰：事业的起点

与大多数出生在爱德华时代知识分子家庭的英国人一样，李约瑟的一生开始于科学与信仰之间寻找平衡。身为医生的父亲为他提供了这样一种生活场景：一方面教他地理知识、植物分类，另一方面在安息日带他去教堂听牧师布道。

“受到生物进化论的影响，李约瑟成为一个‘科学进步论’的坚定信奉者。他与当时在剑桥的一批左翼知识分子一样，对社会问题倾注了极大的热情，并相信科学是一种推进社会进步的强大力量，这导致他投身反法西斯运动来到中国领导中英科学合作馆，其后又担任联合国教科文组织科学部的首席主任。”中国科学

院自然科学史研究所研究员刘钝这样告诉《中国科学报》记者。

“但与此同时，李约瑟又是一个虔诚的基督徒，基督教的博爱精神和社会主义的平等信念，是中国古代哲学之外李约瑟思想的两块重要基石。他对非西方文明的理解和同情，来源于如下的信念：科学是全体人类的共同财产，自然的统一由科学的统一所反映，而后者不过是人性统一的必然结果。”刘钝接着说道。

《李约瑟——揭开中国神秘面纱的人》一书的作者 Simon Winchester 相信，正是这种“架桥”的技艺，帮助他在中国和西方之间铺路架桥的能力得到举世公认。

## 中国与世界：《中国科学技术史》和“李约瑟问题”

李约瑟最为世人所熟知的工作，是他7卷本34分册的《中国科学技术史》(Science and Civilization in China, 以下简称 SCC)和“李约瑟问题”，然而在刘钝看来，国内学界迄今为止对“李约瑟问题”的热情解读却是一份难解的“李约瑟情结”。

“毋庸讳言，这里所说的‘李约瑟情结’并不是正面意义上的。”刘钝认为这种“情结”表现在三个方面：“一是将李约瑟的贡献片面地理解成为中国古代科技成就树碑立传，二是将其写作 SCC 的最终目的理解成回答‘中国何以未能产生近代科学’的问题，三是为中国的历史由外国人书写的事实感到不安。”

按照刘钝的理解，李约瑟工作的意义远远不止“中国古代”和“科学技术”的范畴，他的《中国科学技术史》的最终目标是促进人类不同文化间的相互理解，特别是把中华文明作为

非西方文明的一个样板展示给西方读者，以佐证其新人文主义和科学进步论的理念。“李约瑟问题”是一个启发式的问题，作者借助它展开自己对中国古代科学与社会的思考，即使他本人给出了最终答案，很难想象会有一个公认的权威机构能够对其答案作出“对”或“错”的判断。

事实上，从1988年中国科学院自然科学史研究所的专家们正式启动“由中国人书写的中国科技史”计划到卢嘉锡总主编的30卷本《中国科学技术史》的出版，在学科的结合、实验手段的应用、考古新发现的掌握、史料发掘、古文献的考辨等方面，我们肯定有胜出李约瑟之处。

那么，李约瑟的工作其真正意义何在？“从人类文明多样性的角度评价中国古代科学而令西方学界耳目一新而言，李约瑟的工作无疑是影响深远的。”刘钝说道。



①李约瑟  
②《中国科学技术史》(英文版)

图片来源：百度图片

## 历史与现实：走向文化多元

20世纪中叶以来，随着人们对处于权力中心的文化、群体和种族的反思，“欧洲中心论”“白人中心论”和男权主义遭到了文化多元论、种族平等和女性主义的诘问。

李约瑟的工作，恰恰消解了“西方中心主义”。刘钝认为，SCC 和“李约瑟问题”的意义之一就是处理人类文明演进史时以中国为例阐述了非西方传统的贡献，从文化多样性和科学普适性的高度对长期流行的“西方中心主义”给予有力的批评。

正如李约瑟自己所说的那样：“不同文明的古老的科学的溪流，正像江河一样奔向现代科学的汪洋大海。近代科学实际上包纳了旧世界所有民族的成就，各民族的贡献源源不断地注入，或者来自古希腊、罗马，或者来自阿拉伯世界，或者来自中国和印度。”

由此观之，非西方的文明并不一定是“落后”的，近代科学不过是众多不同科学和文明的融会，科学史也因此不再是某个国家的科技发展的“里程碑”，而是世界意义上的科学史。

“在发展科学的同时倾注更多的人文关怀，尊重人类文化的多样性，保持人与自然的和谐，允许传统科学与现代科学并存，这些都是李约瑟通过其著作向人类传达的精神财富。”刘钝最后说。

## 科学史话

# 沃尔夫定律： 结构工程师和骨科医生的结晶

沃尔夫定律指的是：骨在需要的地方就生长，在不需要的地方就吸收。即骨的生长、吸收、重建都与骨的受力状态有关。这是19世纪德国的外科医生朱利叶斯·沃尔夫(Julius Wolff, 1836~1902)的重大发现。后来被称为沃尔夫定律。

其实，各种体育运动对骨骼形状具有很大影响。由于运动项目的不同，发力点、运动强度等对于身体各处骨骼所产生的作用力会有所不同，身体针对这种外力刺激自动调节骨骼的构造及形状，日积月累地生长、吸收、重建。比如举重、长跑、足球等运动员的骨骼在常人看来都有所“走形”。这都符合沃尔夫定律。

沃尔夫是如何总结出这样的规律的？这得从另外两位隔行的名家说起。

### 迈尔和库耳曼的奠基

俗话说“隔行如隔山”，科学家之间亦是如此。不过，生理和解剖学家迈尔(Georg Hermann von Meyer, 1815~1892)和结构力学家和土木工程师库耳曼(Carl Culmann, 1821~1881)是一对例外。两人都生在德国，后来同在瑞士苏黎世任教授。只不过迈尔在苏黎世大学医学院任院长，库耳曼是瑞士工学院工程学科的主持人。

1866年，库耳曼出版了一本重要著作《图解静力学》，这是一本大学教科书，书中根据他以往的学习经验和独立研究得到的关于用图示的方法来计算机结构的受力分析。特别是，他发展了一套分析结构中主应力轨道的方法，用来揭示应力在固体内传递的过程。

1867年，迈尔发表了一篇重要的论文《海绵状结构》，他发现骨头的微细力部分是一种海绵状的结构。论文指出不同的骨骼乃至同一骨骼的不同部位的结构是有区别的。文中他强调与库耳曼讨论对于他得到这些结果的作用：当迈尔绘出人体大腿和后跟形成的脚拱的骨小梁结构时，库耳曼建议图样应当是按照由于外载而产生的主应力轨道来分布的。

其实，迈尔在著作和论文中经常引用结构和力学的概念处理问题。在与库耳曼交流后，迈尔的解剖学就进一步和力学知识相结合，达到了一个新的高度。库耳曼则从交流中获得了解剖学带来的灵感，并将之用于结构设计中。

### 沃尔夫的总结

迈尔1867年的论文发表后，并没有引起多少

人的注意。不过他的结果却引起了一位年轻的外科医生的注意。他就是沃尔夫。

1869年，沃尔夫见到了迈尔，向他请教了一些问题，并且获赠了迈尔的论文。此外，他还拜访了一些有名的力学家，如库耳曼和他的学生莫尔。1870年沃尔夫发表了一篇论文《骨头的内部结构和对于骨头转换的重要性》。论文继承了迈尔的分析方法，沿着迈尔的论文作了进一步的探讨。

沃尔夫的这篇文章有六十多页。详细介绍了大腿骨的剖面和内部结构。他不仅接受了库耳曼关于主应力轨道的概念，而且具体发现和进一步研究了沿主应力轨道分布的骨内部分结构。在论文结束时他阐述了这样的观点：当在正常的受力条件下骨质切除后，还会恢复原来的骨结构，对于一个佝偻病人的骨头，当恢复正常时，他的骨质结构也会恢复正常。看来当骨头不再受弯曲时，他的骨小梁就会消失。

遵照这种想法，沃尔夫开展了整形外科的手术，成为德国较早的整形外科医生，并且使整形外科成为外科的一个新的门类。

经过二十多年的潜心研究和临床观察，到1892年沃尔夫发表了他最重要的著作《骨转换的定律》。在这本书中沃尔夫阐述了骨骼生长和所受应力的关系。他认为，人或者动物的骨骼受应力的影响，负荷增加骨增生，负荷减少骨变细。骨折后如有移位，在凹侧将有明显骨痂形成，其内部骨小梁将沿着压应力的传递方向排列，而在凸侧将有骨的吸收。骨骼力求达到一种最佳结构，即骨骼的形态与物质受个体活动水平的调控，使之足够承担力学负载，但并不增加代谢转运的负担。

沃尔夫还以“工况较为简单”的股骨为对象进行分析。结论表明骨密度和所受应力是密切相关的。他还指出，骨骼重新形成的规律是一种数学定律，遵照它骨骼的内部结构和外形的改变是骨骼所受应力变化的结果。沃尔夫的这些论述，被后人概括为沃尔夫定律。

近年来的研究愈来愈证实沃尔夫定律的正确。例如宇航员在失重状态下，腿和脊椎内骨质损失速度为每月2.7%，髌骨内骨质损失速度缓慢些，为每月1.7%。在太空待三个月，一些宇航员可能会出现肌肉萎缩，甚至会失去多达30%的肌肉块。有的人回到地球上后还会出现骨折的严重问题。

如今，这一理论的精确化和量化仍然是人们研究所关心的热门问题。这类研究内容也成为一门新的学科——生物力学的主要内容。

(赵鲁改编自实际可《结构工程师和骨科医生的产儿——沃尔夫定律》，有删节)

## 看图说史

- ①伦琴妻子手指X光照片
- ②X射线下的花
- ③伦琴

图片来源：百度图片



# 偶然中的必然——X射线的发现

1845年3月27日，德国物理学家伦琴(Wilhelm Röntgen)出生。他因发现X射线而获得1901年第一届诺贝尔物理学奖。

X射线又名“伦琴射线”，是一种波长很短的电磁波。波长大约0.01~10纳米，和原子大小相类似。由于它的波长短、能量大，可以轻易穿过纸板、肌肉等组织，但可以被密度较大物体如金属、骨骼所阻挡。因此在医学上X光可以用来做透视成像是检查疾病的常规手段。由于X光与原子大小相仿，所以在晶体点阵上，满足某种条件的X射线可以在原子晶格间发生衍射，这样就可以研究晶体结构。

伦琴发现X射线虽然有一定的偶然性，但从科技发展水平和当时的技术能力来看又有必然性。1895年末，伦琴计划对阴极射线的穿透能力进行研究。伦琴首先重复前人的实验。但是，为了排除阴极射线与外界的影响，保证实验的准确性，伦琴用黑色硬纸板和锡箔把阴极射线管严密地密封起来，这样，管内的可见光就不会漏出管外。实验室是完全遮光的暗室。在接上高压电源进行实验中，伦琴意外地发现，一米以外的一个荧光屏发出微弱的闪光。一旦切断电源，荧光就立即消失。他把荧光屏一步步移得更远一些，发现即使在两米左右，屏上也有荧光出现。伦琴确信，这个新奇现象无法用阴极射线的性质来解释。实验已经证明，阴极射线只能

在空气中进行几厘米，不可能使一二米以外的荧光屏发出荧光；同时，阴极射线是不能透过玻璃管的，况且伦琴的管还是被包在黑纸板内的，没有光和阴极射线能从里面透出。

经过反复试验，伦琴确信这是一种还没有被人们认识的新射线，它的本质一时还不清楚，故取名“X射线”。他发现X射线可以穿透千页的书，几厘米厚的木板，15毫米厚的铝板等。

12月22日，伦琴夫人到实验室来，伦琴就请她把手放在用黑纸包严的照相底片上，然后用X射线对准照射，显影后，看到了伦琴夫人的手骨像，手指上的结婚戒指也非常清楚，这成了一张有历史意义的照片。

X射线的发现及研究，对物理学、化学、生物学和医学等都产生了深刻的影响。它使物理学研究领域从宏观进入到微观，从经典过渡到现代。德国著名物理学家，1914年诺贝尔物理学奖获得者冯·劳厄评价道：“伦琴的伟大之处在于，为数众多的，甚至是杰出的物理学家在伦琴之前利用同样的辅助手段进行了实验，然而他们未能发现这些现象。伦琴向完全未被研究的领域进军，这除了敏锐的目光，还要有巨大的勇气和自制力。”

(沙森整理)

## 科苑往事

方毅是中国科学院的第二任院长。1977年1月，中共中央任命方毅同志担任中科院党的核心领导小组第一副组长和副院长，主持院全面工作。1979年7月，方毅正式出任院长，至1981年5月正式离任。其间，方毅先后担任了国家科委主任、国务院副总理、中央政治局委员、中央书记处书记等党和国家的重要领导职务。由于方毅政务纷繁，从1978年起科学院的具体工作，主要是由院党组副书记、副院长李昌同志负责的。李昌是1975年与胡耀邦同志一道受命整顿科学院的主要领导同志，1977年3月中央批准他恢复原职。

方毅和李昌密切配合，带领全院干部职工率先进行拨乱反正，迅速扭转了这个“文革”重灾区的局面。从1977年到1981年的四年时间，科学院发生了巨大的变化。尤其在领导体制方面，科学院终于从专职党政干部领导过渡到专家治院。这是院史上的一个重大变化。

方毅主持中科院工作后不久，经过深入的调查研究，认为必须改变长期以来以行政领导替代学术领导的体制，扭转外行领导内行的局面。他们认真调研了全院各单位科技骨干的情况，让一大批优秀的科学家走上了各所领导岗位。经过他们的努力，1978年3月，中央任命了周培源、童第周、严济慈、华罗庚、钱三强等著名科学家出任副院长。这是1950年之后，28年来中央首次任命科学家担任中科院副院长，意义重大。

从1977年6月至1978年初，在方毅、李昌的领导下，中科院新建和恢复了院所两级学术委员会。1979年1月起，又以院学术委员会筹备小组办公室为基础，开始重建学部的工作。1979年3月29日，中科院向国务院呈送《关于中国科学院学部工作和院、副院长等有关问题的请示》的报告，提出：(1)民主选举增补的学部委员，充实和健全学部的机构。(2)修订学部章程，充分发挥学部的作用。(3)建议由有名望的科学家担任院长，由学部委员推选中国科学院院长和副院长，并报请全国人大常委会任命。(4)筹备召开第四次学部大会。

院党组领导和组织部和有关部门就学部的性质和任务进行了认真的调研，草拟了学部章程，并认真研究了增补学部委员以及建立院士制等相关问题，一一落实上述报告提出的各项任务。至1981年1月29日，院党组向党中央提出了《关于中国科学院工作的汇报提纲》。这一文件明确了中科院的性质、定位、任务和办院方针，提出改革以行政管理为主的现行体制，“变行政机关化的机构为学术领导机关”。报告经中央书记处批准后，中国科学院制订并颁行了建院以来第一个院章——《中国科学院试行章程》。按照这一章程，在科学院领导体制中，全体学部委员大会是中科院最高决策机构；中科院主席团是学部委员会闭幕期间的决策机构。主席团成员由学部委员大会选举产生，任期四年，连选可连任一次。

这一新体制是在认真总结我院前30年发展经验教训的基础上，充分吸收世界各国国家科学院等科研机构的体制和管理经验而制定的，在国家利益、学术自主和专家治理等方面力求平衡与协调，是一种体现了现代科研院所精神的新体制。章程的颁行，为中科院的发展奠定了必要的制度基础。尽管这一章程在1984年以后由于种种原因被废止，但章程确定的科技专家治院的基本原则后来一直坚持下来了。

为了实现从行政领导治院到专家治院的转变，方毅同志身体力行。早在1978年6月12日郭沫若院长去世后不久，方毅同志即通过李昌同志向党党组提出：我不当院长，应当由科学家担任院长。1979年3月，经方毅指示，院党组向党中央提出：建议由有名望的科学家担任院长，由学部委员推选中国科学院院长和副院长，并报请全国人大常委会任命。但当时中央考虑工作需要，提请全国人大常委会于1979年7月1日任命方毅为院长。然而，方毅认为自己担任院长并不合适。1980年8月25日，他致信党中央、国务院领导同志，请求辞去院长职务。他说：“院长应当由成就卓著、能孚众望的科学家来担任。……建议将来科学院建立院士制度后，应由院士大会选举产生院长的办法，改变过去那种任命的办法。可以几年选一次，不要搞终身制。”时任中共中央总书记胡耀邦批示：“力争明年实行领导体制改革。”

在1981年5月召开的第四次学部委员大会上，全体学部委员以无记名投票的办法选举产生了由29人组成的中国科学院主席团，主席团推选卢嘉锡为新任院长。从1980年12月接任院党组书记的李昌同志向党中央提出辞去院党组书记职务。至1982年4月李昌离任，卢嘉锡院长随即兼任院党组书记，首次实现了院史上学术行政领导与党组领导的合一，彻底完成了领导体制的转变。

中国科学院建院的前30年，由于种种原因，没有建立一个稳定的体制，“文革”之中，实际主持工作的领导人变动频繁，全院工作深受影响。方毅、李昌同志为了全院的长久发展，主动放弃个人的权力，确立了专家治院的新体制，为中科院的稳定发展奠定了基础。

# 方毅与中科院领导体制变革

■王扬宗