1. 为什么“李约瑟难题”会引起中外学者的极大兴趣？

英国著名中国科技史专家李约瑟博士曾提出这样一道著名的难题：中国古代有杰出之科学成就，何以近代科学崛起于西方而不是中国？这一问题的提出，曾在全世界范围内引起了众多专家学者极为广泛的兴趣；无论是提出这个难题的李约瑟本人，还是关注和探索这个难题的海外学者，都希望振兴中国科学技术，使具有 5000 年悠久文明历史的中国重新崛起，并屹立于世界文化之林。1990 年 12 月 9 日，正值李约瑟博士 90 周年诞辰之际，中国《自然杂志》社特辟“李约瑟难题征答”专栏，作为对李约瑟老博士 90 华诞的献礼，而李老博士也应约寄上他的一篇“征答”，李氏难题影响之巨大，由此可见一斑。由于李约瑟博士几十年不坠青云之志的精神感召，更由于他所提出的这道著名难题的引人入胜的思辩魅力，在“中国科学史”这面旗帜之下，美国、日本、英国、德国，澳大利亚、中国等国家和地区的一大批科学家都在为最终解决李约瑟难题而上下求索。几十年过去了，虽然关于李氏难题的解答难求共识，但却积累了丰富的中国科技史研究成果。在此基础上，李氏难题又显得格外地引人注目。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

在科学革命，特指近代实验科学代替西欧古代科学的意义上，李约瑟难题可以表述为：为什么中国古代科学家没有走上实验科学的道路？因此，这个问题实质上是站在近代实验科学的高度或以近代实验科学为坐标，对中国古代科学进行总体上的反思与评价。考虑到世界现代自然科学是近代实验科学的逻辑发展，无疑站在近代实验科学的高度，对中国科学技术进行分析和评价，是一个理想的视角。而一旦对中国古代科学有一个总体上的认识和评价，那么，一部中国科学思想史的主线也就自然而然地呈现出来了。在一定意义上说，“ 李约瑟难题 ”是中国科学思想史上的一个关键的问题，这项工作对中国科学思想史研究的意义之重大是显而易见的。

在李约瑟难题的研究方面，最引人注目的，乃是李约瑟及其所领导的由近十个国家的学者组成的国际性研究集体所做的工作。李约瑟多次声称：一部卷帙浩繁的（中国科学技术史）就是致力于解释和回答为什么近代科学首先在西方兴起，与此有关的是，为什么在中世纪西方处于黑暗时期时，中国却发出灿烂的科技之光，而后来中国又为什么没有自发地形成近代科学。他站在世界科技史的高度来研究中国科技史，用对比方法考察了中西科技交流及相互影响。在《中国科技史》一书中，他不只讲中国文明，还涉及希腊、罗马、拜占庭、阿拉伯和印度等其它文明，他在这些文明之间架起了桥梁。李约瑟认为：如果没有中国等其它文化中的科学的注入，西方近代科学及工业革命也无从兴起。他纠正了西方过去对中国科学文化的各种错误看法，误解和低估，热情捍卫了中国人对一些重大发明与发现的优先权，把中国科学文化置于世界史中应有的地位，从而扭转了西方人以前的中国

观。使之必须重新估价一度被忽视的世界科学史中的中国一环。

回答这个难题，李约瑟不是立足于一二个学科，而是显微阐幽，通观全局地研究中西科技史，理清其发展脉络，找出其各自的优缺点和异同点。同时他从科学社会学角度综合分析中西社会体制、经济结构、历史传统、思想体系等诸因素的影响，考察中西商人，科学家和工程师的社会地位。在内史与外史结合研究时，他既注重科学发展的内因，又强调社会、经济因素的外在影响。

李约瑟的观点是：第一，这是有原因可寻的历史必然过程，决不像某些人所宣扬的那样，是偶然现象。第二，应当同时在中国科学发展所存在的社会客观环境和科学本身的内在因素中寻找原因。李约瑟及其合作者们对中国科学发展的社会环境和内在因素进行了深入和独辟蹊径的探索。他们提出的许多观点是令人耳目一新和富有开创性的。他们提出，中国的阴阳五行理论尽管一度促进中国早期的科学发展，但由于其本质上是经验性和思辩性的，所以，后来便成为阻碍实验科学在中国产生的重要因素。他们认为，中国未充分发展资本主义是实验科学没有在中国产生的最基本的社会原因：“无论是谁，要阐明中国社会未能发展近代科学，最好是从说明中国社会未能发展商业的和工业的资本主义的原因着手。”如此等等，入木三分，爽豁眉目。

2. 为什么说在中古时期，中国的科学技术水平远远高于西方？

一些学者为了从整体上比较中国和西方科学技术发展的一般规律及其特征，他们统计了从公元前 6 世纪到公元 1900 年这 2500 年间中西方的近 2000 项科学技术成果，并绘制了两组曲线。这两组曲线表明在整个中古时代，中国科学技术水平远远高于西方，它的发展过程是缓慢、连续的，到后期甚至趋于饱和与停滞的倾向，并没有出现像西方那样中断性的大跌落。而西方科学技术发展曲线呈马鞍型，17 世纪后又以指数函数的速度增长。所以，统计分析表明，历史上并不存在中国古代科学技术落后。

在中古时期，巴比伦、埃及、希腊等国早已经衰落不起。他们的一些科学技术成就好像是埋没在沙漠里的珍宝，有待后人挖掘；或者完全进入了休眠状态。这个时期对世界科学技术发展有比较大的贡献的国家寥寥无几，只有中国高举文明的火炬，走在世界各民族的前列。除了一般介绍的蚕桑、茶等农业技术、冶铁术、造船术、瓷器、指南针、印刷术、火药、拱桥、针灸等外，我们还有远远比西方国家先进的成就：指南车、记里鼓车、水碓磨、龙骨车、石碾、风箱、独轮车、马颈套、弓弩、天然气井等。我国先进的技术成就和在天文、数学、化学、医药等方面的科学知识，向东传播到朝鲜和日本；向南传播到越南和印度等国。更重要的是通过丝绸之路和海路，向西传播到波斯、阿拉伯，并且扩散到欧洲，对世界科学技术的发展作出了巨大贡献。

中古时期我国和西欧都处在以农业经济为主的封建社会，两

者最大的不同在政治上，西欧是分裂的，没有形成统一的民族国家，中国却是个中央集权的国家。这里可借用一句成语来说明促成我国科学技术领先的因素，这就是“ 时势造英雄 ”。古代科学文化发达的埃及、巴比伦、希腊等国家，由于国内阶级斗争或者国外战争，造成国家四分五裂的状况，或者被外部野蛮落后的民族所征服。在中古前半期，西欧广大地区还没有从野蛮落后的日耳曼民族入侵所造成的毁灭性灾难中恢复过来，当然更谈不上发展科学技术了。我国的中央集权适应封建社会前期的阶级斗争和生产斗争的需要，保证了国内政治稳定、经济繁荣。这有利于在生产发展过程中，劳动人民进行伟大的创造发明。

另外，中古时期的生产主要依靠经验，个体农民、小地主、手工业者，他们没有必要也没有可能供养脱离生产的科技人员。因此，对于科学技术的发展来说，国家的支持就显得特别重要。比如，造纸技术的改进是在宫廷官员领导下取得的，经过皇帝下令推广。张骞、班超、甘英等探险家开辟丝绸之路，促进东西方交流都是由朝廷组织的。火药虽然来自炼丹术，如果没有统治者的支持，炼丹家不但无法生活，更没有炼丹所需的设备和原料。标志航海技术水平的郑和下西洋，完全是由国家组织领导的。各朝代都把天文历法当做国家的重要大事来抓，观测研究天文的机构都由高级官吏太史令直接领导。由此可见，我国中古时期所取得的科学技术成就，应该主要归功于中央集权国家的支持和组织。

从公元 15 世纪后半期开始，近代科学虽然在欧洲兴起，这里首先要指出的是，我国古代的科学技术成就是近代科学兴起的基础之一。近代科学的兴起是同文艺复兴运动以及资本主义的产

需要全本请访问 www.ertongbook.com

生和发展紧密相连的。我国的造纸技术和印刷术在文艺复兴运动中，对西方科学文化的发展起了重要作用。我国的火药帮助西欧市民打垮了封建的城堡。达·伽马和哥伦布用了我国发明的指南针，才发现了新航线和新大陆，使资产阶级能够从海外掠夺大量的财富。马克思高度评价我国的四大发明是“资产阶级发展的必要前提”。

3. 为什么说现代物理学大厦是建立在中国道家哲学的思维模式之上？

一般认为，西方近代物理学是建立在古希腊的原子论基础之上的。原子论属于构成论的思维模式，它认为宇宙间的一切变化都是由不变的原子的结合与分离造成的。根据这种思维模式，西方近代物理学虽取得了重要成果，为人类社会的发展作出了巨大的贡献，但是，这种构成论的思维模式，渐渐不能适应当代物理学的发展，它难以解释科学研究中出现的新现象，使物理学遇到了很大的困境与挑战，导致物理学家不得不从东方文化特别是道家哲学宝库中挑选新的思想方法。于是，现代的物理学家纷纷用道家的哲学解释物理学中出现的新现象，解决物理学中的新问题。例如，日本物理学家汤川秀树，1949 年获得了诺贝尔物理学奖，在他中年以后的科学研究中，总是自觉地从道家哲学中获得思维启示，开展物理学研究，他说：“自从我进入中年时期以来，老庄思想已经毫不含糊地又在我的心中获得了新的生命。”他公开承认他的“空域概念”即“一个对应于最小时空量子的极

限”，是受到唐代道家信奉者李白的“天地者，万物之逆旅”；“光阴者，百代之过客”的启示而提出来的。当代美国物理学家弗·卡普拉，在他从事理论粒子物理学研究的同时，也对中国的道教作了深入的研究，系统地探讨了道教与现代物理学的关系。在他撰写的《物理学之道》一书中，他着重论证了东方古典哲学的科学精神同现代物理学变革趋势的一致性，证明了道家所谓“道”的观念与现代物理学所谓“场”的概念的相似性。著名的美籍华人物理学家李政道教授在他多年从事的物理学研究中，发现了量子力学的“测不准原理”，与老子所说的“道可道，非常道”的思想，颇有相合之处。此外，还有美国当代物理学家惠勒教授提出的“质朴性原理”；英国科学家霍金的“宇宙创生于无”的理论，都与老庄“道”的观念有着惊人的相似。虽然，这些英美学者的观点，有的不是直接从道家思想中得到启迪，但是他们依据现代物理学的成果所作出的结论，却与道家“道”的观念不谋而合。这正如惠勒教授所指出的：“因为整个物理学大厦是建筑在一无所有之上”。

在道家的宇宙生成论中，“道”是一个最基本的哲学范畴。老庄的道论不同于西方的原子论，它实际上是一种宇宙生成论模式，认为“道”是“万物之宗”，宇宙间的一切都是由混沌之“道”生成，主张一切变化都是“产生”和“消灭”，或者是一种存在形式向另一种存在形式“转化”。在老子看来，“道”是“有”与“无”的统一，“道”产生宇宙万物，实际上是一个从“无”到“有”，即从隐到显的过程，是由形而上之“道”向形而下之“物”的转化过程。即所谓“天下万物生于有，有生于无”。所谓“道”之“无”，并不是牛顿力学的所谓“绝对真空”，而是

指“道”的质朴性。老子常以“无名朴”来形容“道”的原始无名的质朴状态，即认为“道”是浑然一体的无名之“朴”。用老子的话说，就是“视之不见名曰夷，听之不闻名曰希，搏之不得名曰微。此三者不可致诘，故混而为一”。它是一种“无状之状，无物之象”的超验的混沌之物。但是，“道”并不是绝对的“无”，而是一种实有。所谓道之“有”是指道的潜在实有性。在老子看来，“道”虽然是超验的混沌之物，但它只是一种尚未显现的潜在之物。老子常以“道隐无名”来形容“道”的潜在实有本质。用老子的话说，就是“道之为物，惟恍惟惚。惚兮恍兮，其中有象；恍兮惚兮，其中有物。窈兮冥兮，其中有精；其精其真，其中有信”。这就是说，“道”虽是一种恍惚之物，但其中“有象”，“有物”，“有精”，“有信”，是一种“无”中之“有”。正因为“道”蕴含产生万物的潜能，所以它才能够化生出形形色色的宇宙万物。当代科学研究证明：这种生成论的思维模式优于西方原子论，更便于用来解释当代物理学中出现的新问题，推动当代物理学的发展。这是一幅与现代物理学的发展趋势相吻合的宇宙生成模式。正如德国物理学家海森堡所指出的那样：“卢瑟福的实验和玻尔的理论表明：化学家所谓的原子，是由一个核和一个壳所组成的。三十年代的核物理学告诉我们，应该把原子核看作由质子和中子组成的一种结构。这样，我们终于认识到三种最重要的基本粒子，这些基本粒子和前面提到的那些基本粒子的差别，首先在于它们只能生存很短的时间；因为它们会很快发生放射性衰变，也就是说，转变成另一种粒子。这样，介子，超子被发现了，而且我们现在已经知道，大约有 30 种各不相同的基本粒子，其中大多数只有很短的寿命。”从这段话中，可以看出，

海森堡不但认识到基本粒子的转化问题，而且也认识到基本粒子互相碰撞所产生的分裂，“实际上不是基本粒子的分裂，而是从相互碰撞的粒子的功能中产生新的基本粒子。”基本粒子物理学所揭示的这些新的物理现象，依据西方古代的原子构成论是难以解释的，但是依据中国道家的宇宙生成论则是可以理解的。于是，许多物理学家便开始怀疑与抛弃西方原子构成论这个僵化的思维模式，而转向中国古代道家的宇宙生成论模式，并试图以此来摆脱当代物理学研究的困境。

4. 为什么说中国古代的技术结构是一个“大一统型”结构？

研究中国科技史的一些学者常常把与“大一统”社会形态直接相关的技术，如中国古代交通、通讯、军事技术、历法、土地丈量技术、绘制地图技术、皇宫建筑等，统称为“大一统”技术。他们把中国古代的技术成果按农业，“大一统”技术，手工业和医药技术加以分类统计，并算出各类技术在整个技术构成中所占的百分比。统计数字表明，与大一统社会结构相联系的技术成果所占百分比，多在 30% 以上；分裂时期则在 13% 以下。它明显地表现出“大一统”技术与“大一统”社会结构的联系。统计结果还表明，历代手工业多占技术总分的 30%～50% 。这样，在统一时期，手工业和“大一统”技术的总合计分就占了整个技术总分的 70%～80% ，它决定了整个社会的技术水平。因此，我国古代技术的发达主要是由大一统的社会组织形态和相应的地

主经济所决定的。

根据上述统计数据，学者们又绘制出科学技术水平在各个朝代的净增长曲线，曲线表明，技术水平的增长和封建社会结构趋势直接有关。也就是说，一个王朝的技术增长和它的中央集权程度以及商品经济发达程度直接相关。图中出现了中国古代技术水平的最高峰是北宋时期，众所周知，在宋代，不仅大一统的官僚政治形态趋于成熟，而且地主经济和商品经济也非常发达。当时国家征收的商业税的年收入就曾达 2200 万缗，约占总岁收的 1/7。相反，魏晋南北朝时，封建国家陷入分裂，地主经济衰落，商品经济普遍萧条，这一时期的技术净增长水平也最低。唐朝开元年间的统一和商品经济发达是众所周知的，与此对应的技术净增长线也很高，而安史之乱以后商品经济衰落下去时，技术净增长线也随之下降，五代的情况也是这样。统计曲线还表明，技术线远远高于理论线和实验线，技术成果的累计分高达 80%，理论成果积分占 13%，而实验成果积分仅占 7%。这说明，中国古代科学技术水平主要是以技术水平体现的。

那么，中国古代的“大一统”技术结构在古代科学技术的发展过程中起了什么样的作用呢？我们知道，由于“大一统”的社会结构，特别是通过国家官僚行政机构对技术的干预，在一定程度上打破了古代技术固有的封闭性，使得一些重要的技术能在转移中发展光大，古代工匠的伟大创造力在一定程度上被国家组织起来，造就了中国古代技术在世界上的领先地位。四大发明的出现就是象征。但是“大一统”技术是靠封建大一统帝国的结构和行政干预来打破其封闭性的，而技术体系本身却是不开放的。技术转移只能在封建大一统帝国需求的框架下进行。所以，中国古

代技术的发展与封建王朝盛衰波动相一致，两者几乎是同步的，大一统王朝崩溃之时，就是技术体系面临破坏之日，技术增长值降到最低点。我们知道的宋代丝织技术，它在宋朝太平盛世已发展到和英国的工业革命前差不多的水平，但它存在于“大一统”技术结构之中，不可能向开放性技术体系转化。“大一统”技术是中国特有的，虽然它产生了伟大的四大发明，同时也付出了巨大的代价，带上了沉重的封建桎梏。

5. 为什么说中国古代的科学与政治密不可分？

儒家思想是我国封建社会的主要统治思想，它对封建社会的影响是极其深刻而广泛的。作为中国古代的科学，同样是在儒家思想的作用下，形成和发展起来的。这主要表现在两个方面：第一，儒家“伦理中心主义”直接影响科学理论的内容。它使科学理论摆脱不了稚气。即便是已经踩着近代科学门槛的方以智，在《物理小识》中仍然宣扬什么“夫声气风力实传心光，受命如响，神不可测”。在这种思想支配下，人们很难把自然当作科学的客观对象来研究。理气之争与善恶相随，天地日月之论与君臣等级相伴。世界是万物交感的世界，学问家的任务就在于建立起包括自然现象在内的给出道德说明的理论体系。第二是科学的政治化与理论的技术化。我国历史上最伟大的科学家祖冲之，他算得圆周率为：$3.1415926<\pi<3.1415927$，并以 $355/133$ 为圆周“密率”，比德国的奥托取得这个值早了 1100 多年。他精于历法，创

需要全本请访问 www.ertongbook.com

大明历引进虞喜发现的岁差现象，定出交点日月数为 27.21223 日，同现代测定的相比只差十万分之一日。他为大明历的实施，曾和朝廷宠臣戴法兴展开了一场激烈的论战。论战中，祖冲之往往据理力争，驳得戴法兴无言以对。这些都是广为人知的。

然而，并不是每个人都知道，祖冲之也犯了一些错误。辩论中戴法兴有些看法是正确的。如戴法兴批评大明历把上元积年的算法搞得愈加复杂庞大了。上元积年本是一个虚设的数。在三国魏时和南朝时，有学者已经用比较简单的方法来处理上元积年了。但祖冲之并没有用这些先进的经验，反而认为戴法兴的批评没有道理。另外，戴法兴在辩论中为了维护十九年七闰的说法，提出“日有缓急”，也就是说太阳的运动不是匀速的。祖冲之把这种看法斥之为：“未见其证”。这样，又过了一百多年到 6 世纪时，北魏、北齐间著名天文学家张子信根据长期观察，发现太阳的运动在冬至点前后较快，在夏至前后较慢。后来隋代刘焯又发挥了这一思想。本来，在两个科学家争论时，各有错对并不是什么奇怪现象，但在中国古代科学辩论常常和政治斗争直接相关。如果科学辩论被看作政治斗争，那么一派的胜利就表示另一派的观点全部被否决，甚至遗忘。从来没有一切都对的科学家，戴法兴压制祖冲之是不利于科学进步的。后来祖冲之胜利了，戴法兴提出的太阳的运动是不均匀的这一重要天文发现也被抛弃了。这样，科学理论又怎么能进步呢？

中国古代，科学理论，特别是天文、数学和政治的密切结合，它是中国封建社会结构的特殊产物。天文历法和大一统王朝直接相关。中国封建社会是一个意识形态结构与政治结构一体化的国家，是由儒生组成国家机器的。科学理论一旦纳入儒家思想

方法的框架之中，科学家一旦成为科学官僚，那么科学必然会官方化，会和政治密不可分。

6. 为什么中国古代科学家常采用一种直观外推的思维方式？

据说孔子东游齐国途中，看见两个孩子在那里争论不休。一个孩子说：“太阳从东方出来时离人最近，因为初升的太阳大得像车上的伞，到中午，却只有碟子那么小。难道不是因为远显得小，近处显得大吗？”另一个分辩说：“不对！早晨天气寒冷，到中午却热开了锅，这难道不是太阳在中午近了才觉得热，远了感觉到凉吗？”孔子听了两个小孩的话，无法判断哪个正确，这是为什么呢？从这个故事中，我们知道，第一个小孩把太阳看作圆盘，得到早上近中午远的结论。从表面上看，这两种看法尽管不同，但思想方法是一样的，都是直观外推！也就是说用直观能理解的东西来推理自然界其它现象。它是中国古代科学家搞理论的模式。更有趣的是：作为中国古代正统思想家，儒家的集大成者孔夫子居然难于判断谁是谁非，他觉得两个孩子说得都有理，这说明孔子的思想和这两个孩子完全一样！这一点充分反映了中国古代科学家所遵循的理论规范和文化传统之间的深刻关系。

用个人的经验合理外推，是儒家认识世界的模式。把家庭结构外推到国家，把父子关系外推到君臣，这种模式也深入到中国科学家的思维方式之中。它的好处在于：中国科学理论具有相当的无神论色彩，使得经验论和唯物论在很大程度上指导着中国科

学理论的发展。这样，在西欧神学自然观占主导地位时，中国古代科学理论就能大发光彩了，出现很多天才的猜想。但是，这种思维模式也给自然科学理论带来了直观和思辩的特点，特别是儒家伦理中心主义使科学理论趋于保守和缺乏清晰性。无论是董仲舒、朱熹，还是王充、沈括，他们大多以人的行为和感受外推而解释自然现象。这就出现了一种极为奇特的现象：在那些用日常经验和直观外推能解释的科学领域，古代中国科学理论都有过精彩的论述，如对流星、陨石，化石、虹的解释等。而一旦越出直观外推所能把握的领域，中国古代科学理论就显得含混不清，甚至堕入神秘主义和不可知论。朱熹就是一个最典型的例子。朱熹对化石成因有正确解释，又用鞭炮来解释雷鸣，用下雨使日光散射来解释虹，用“星有堕地，其光烛天，而散者变为石”来解释陨石。在当时能有这种认识是非常难能可贵的。但用鞭炮直观外推就能解释雷鸣，毕竟不是任何自然现象都是这样的。特别是对于天体运动和化学变化。中国科学家又怎样解释火药具有爆炸的性能呢？明代大科学家宋应星曾写道：“凡火药以消石（硝石），硫磺为主，草木灰为辅。消性至阴，硫性至阳，阴阳两种物相遇于无隙可容之中”，这就引起了爆炸。总之，这是至阴的硝和至阳的硫相遇的结果。从这些例子可以看出，一旦越出直观外推所能把握的范围，中国科学家往往就把理论搞得模模糊糊。他们常常借助于直观抽象出来的模糊概念来思辩地解释！人们可以从阴阳这一对概念中找到对任何现象的似是而非的解释。在阴阳观念浓厚的人的头脑中，这种解释已令人满意，进一步探索也就没有什么必要了。

在中国古代科学中，“气”和“阴阳”是两个非常重要的概

念。多少文人墨客在探讨它们的含义和用法。但一直讨论到今天，仍未给出一个准确而清晰的说法。虽然“阴阳”概念代表着中国人一种朴素的辩证思维方式，使中国人在许多问题上克服了简单化、绝对化的倾向。但是把这个概念用在科学理论上，就会使理论含混不清。科学概念和科学理论最重要的是具有清晰性，错误的但是清晰的理论同样是具有价值的，因为它是可以证伪的，可以被实验推翻的，同样，它是可以进化的。最糟糕的莫过于看来正确，但又似是而非，任何实验都好像证明了它，但也什么都没证明，这种理论必然难于进化。实际上这种理论也不可能成为一种科学理论。

科学之所以能成为科学，就在于通过它认识未知世界。如果一碰到直观外推无效的未知领域，就用不可证伪的思辩作出自圆的解释，那么，这种理论还有什么科学价值呢？古代科学家不但用阴阳来解释火药爆炸，而且还可以解释电、磁场、地震等一切自然现象。似乎“阴阳相感”成了不受时空变化的影响，能解释世界万物，成为“放之四海而皆准”的理论。实际上这种理论已经走到了尽头，失去了科学理论存在的活力。这样的理论结构常常会导致两种结果的产生，一种结果是坚持了直观性，保卫了科学中朴素的唯物论倾向，但大量的自然现象并不能用直观外推来解释，坚持直观，就会在理论上牵强附会。第二种结果是天人感应的神秘主义，认为“天道渊渊，人不可知”，或者用思辩的天人感应来附会自然现象。

中国古代科学理论就是在上述两种结果中回旋。往往是脱离出一种，马上又陷入了另一种。东汉时期的伟大思想家王充，对董仲舒以来愈演愈烈的“天人感应”思想进行了有力的批判。王

充在很多场合是用直观外推来批评“天人感应”的，这使他具有很多杰出的见解，同时又带来了一些错误的认识。他认为天是一个硬壳形质的实体，“夫天者，体也，与地同”，像地上的房屋列于地表一样，天上的星宿也是附着于天壳之上；“宅舍附地之体，列宿着天之形。”这种看法是用房子比天，是直观外推，看来是唯物的。王充正是从这种思想方法出发，在宇宙构成上提出了“平天说”，即天与地是两个无限大的平面，这种宇宙模型不仅比浑天说落后，甚至比古已有之的盖天说还不如。更为荒唐的是，王充对日月是否是圆球形的也表示怀疑。他举例说古人看到天上掉下来的陨石不是圆的，来证明日月不圆。其看上去所以圆，是因为它们离我们太远的缘故。实际上，大地是什么样的，最终应从天文观察中抽取理论，仅靠直观外推是不行的。王充的失误并不是他个人的错误，而是由中国古代科学家思维模式的共性决定的，正因为这种认识模式的影响，中国古代科学理论没有建立逻辑构造型体系。

直观外推法不灵的领域太多了，所以很多哲学家喜欢把自己的科学理论搞得模棱两可，甚至自相矛盾。这样任何时候都不会错，比如作为理论大家的朱熹，有些观点就是自相矛盾的。在朱熹的宇宙模型里，天地白天时自左向右旋转，夜间又自右向左旋转。同时，朱熹还同意张载的天地均左旋而有迟速不同的见解。他甚至还用张载的这个学说来解释七曜运转和制定历法。作为一个大哲学家，居然可以容忍自己的理论模型中互相矛盾，互相对立的学说同时并存，这是任何一个逻辑构造型理论体系中不能允许的。这种特点，在我国古代的科学理论中是极其常见的。

7. 为什么近代科学技术没有在中国产生？

近代科学技术的兴起是从公元 15 世纪后半期开始，主要出现在西方的意大利等地区。近代科学技术兴起以后，关于自然界的知识大大丰富起来，一些学科体系先后形成和发展了。日心说和刻卜勒三定律奠定了近代天文学的基础。牛顿的运动三定律和万有引力定律构成了宏伟壮丽的物理学大厦。解析几何、微积分等取得了系统的发展。就在这时候，我国的科学技术不但被西欧赶上和超过，而且日薄西山，一天不如一天。如何解释我国的科学技术由古代的先进变成近代的落后？或许有人问，是不是由明末以后封建统治者的腐朽无能造成的呢？原因并非这样简单。在明末以前的封建社会中，也有不少腐朽的皇帝，他们能够促使皇朝垮台，但没有引起整个封建制度的危机。因此，明末以后，整个封建社会制度的摇摇欲坠却是阻碍科学技术发展的主要原因，具体表现在以下几个方面。

第一个是压制工商。中国历史上各个皇朝的垮台，主要是由于农民起义的结果，所以历代统治者都十分重视农民问题。他们错误地认为工商业发展会影响农业、加重对农民的剥削，促使农民破产，因此加以限制。此外，在我国封建社会中形成了一种重农轻商的思想，认为“农桑为本，工商为末”，工商业者是贱民。由于这种意识形态的存在，在中国封建社会的初期和中期，压制工商确实起到了保护农业的作用，这时期的科学技术的发展主要同农业生产直接相关。公元 10 世纪到 13 世纪的宋朝，工商业比较繁荣，这是我国科学技术发展的第二个黄金时期。可是，工商

需要全本请访问 www.ertongbook.com