

科学史：在那些“习以为常”背后， 我们能看到什么？

——访清华大学科学史系系主任吴国盛教授

▶ 本刊记者 关悦

吴国盛

清华大学科学史系教授、系主任，清华大学科学博物馆（筹）馆长。兼任中国科技史学会科技史教育工作委员会主任、中国自然辩证法研究会科学传播与科学教育专业委员会主任。主要研究方向为西方科学思想史、现象学科学哲学与技术哲学、科学传播与科学博物馆学。



“科学”，在今天已成了大众习以为常的高频词。但关于其涵义、历史、发展路径和方向的探究乃至反思，相比之下却显得远远不够。2017年，清华大学成立科学史系。这个似乎有些“小众”的研究领域引起不少好奇，但在众多热门或大家熟悉的学科面前，仍显得有些边缘而低调。对此，科学史系的系主任吴国盛教授早已习惯。在他看来，科学史是科学发达到一定程度后必要的反思，也为如今的跨学科研究、通识教育提供了绝佳的交叉视野。科学史的发展，必将从历史的维度，为通向未来的创新之路提供新的可能性。

科学史一定是等到科学很发达以后，需要有反思的时候出现的。

记者 科学史是一个很新的学科。很多人都很好奇，科学史到底是研究什么？开设科学史系的意义究竟在哪里？

吴国盛 科学史这个学科比较特殊，它其实是一个二阶学科。一阶学科比如像数理化天地生，这种基础科

学在过去四百年里打下基础，塑造了现在主流的世界观、方法论，及社会生活的基本运转模式。而科学史一定是等到科学很发达以后，需要有反思的时候出现的，它是个新学科。

20世纪初期，西方发达国家开始有一些学者和科学家关注这个领域。比如著名的物理学家马赫，他在19世纪后期就很关注力学史。有一群这样的知名科学家，他们对本学科的历史比较感兴趣，就会融合进教学里。像理论力学第一章讲的就是理论力学的由来，光学第一次课会讲光学的历史，等等。

所以科学家其实有一种天生的对历史的爱好。还有一些贡献比较大的科学家对科学哲学感兴趣，比如爱因斯坦。再有一个来路就是哲学家。哲学家为了推广自己的哲学，会把科学的历史重新再叙述一遍，来支持他的哲学观点。所以科学史其实一开始就有一点沟通科学和人文的作用，它同时有哲学的来源和科学的来源。

但是有一个问题，如果只是作为科学家的业余爱

好，它会不稳定，所以一定要职业化。西方基本到了1950年代，科学史家就独立了，完成了职业化的过程。而中国科学史职业化的程度比较低，一直没有脱离科学家的呵护。

中国在1950年代开始有国家层面的研究规划，就是在中科院设置“中国科学史研究委员会”。当时一共有11个人，清华就占了3个：刘仙洲、叶企孙、梁思成。这三位再加上张之高，可以说是清华科技史的四大导师。叶企孙是研究物理史，梁思成是建筑史，张之高是化学史，刘仙洲是机械史。

但中国在科学史方面的职业化比西方晚了30年。中国实际上是到1980年以后，才开始把它当做一个学术专业发展。学科自主性问题直到21世纪初才被从业者充分意识到。

而且中国还有另外的问题。中国过去研究科技史，目标不是沟通科学与人文，更多是为了爱国主义教育。贫穷落后的形势下，怎么振奋民族精神？其中一块就是研究古代那些辉煌灿烂的成就。中国从1950年代开始的近半个世纪，研究科技史的主要工作都集中于以爱国主义为目的。所以我们不大研究西方，都研究中国古代。

西方有位著名学者李约瑟，他本人是科学家出身，又喜欢东方文化，后来就专门做中国科技史的研究。李约瑟的研究在西方影响很大。事实上，他不仅影响了西方人，也影响了中国人对中国古代的看法。李约瑟是个中国迷，实事求是地说，他对中国的很多东西有拔高的地方。当然我们中国很感谢他。中国过去一穷二白，国际上人家封锁我们、歧视我们。但李约瑟呢，中国人就说他是“中国人民的老朋友”。

所以李约瑟其实某种程度上也是一个政治符号。这个是历史原因，和我们那个时候的处境是有关系的。但缺点就是，脱离了科学史的初衷。

科学史的初衷是什么？科学发展越来越专、越来越细，越来越不能满足人类文化整体性发展的要求。人类文化发展需要整体性，否则就会分裂，会出问题。



2017年6月30日，清华大学科学史系成立大会

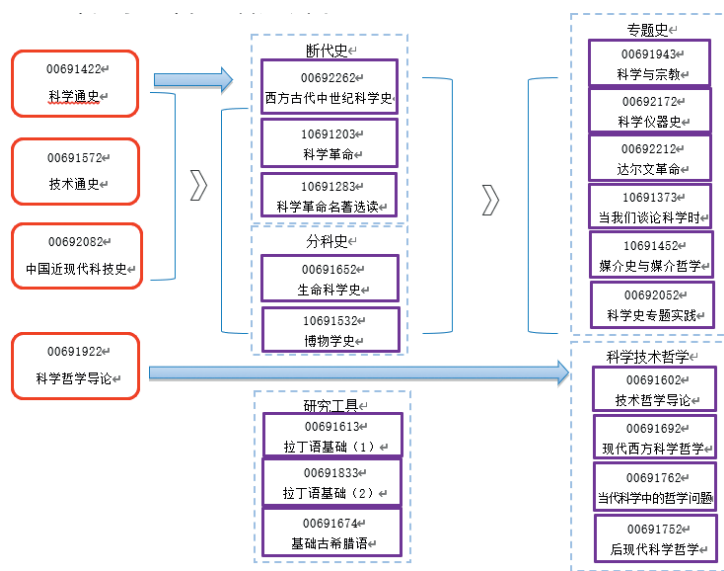
所以科学史在西方最初出现，是一个用来沟通科学与人文、沟通文理的学科。但在中国不是，这是一方面的缺点。

第二个缺点是，咱们的科学史研究始终是作为国家自然科学基金项目进行的，一直没有进入高教领域。在高等教育体制中，一直没有科学史学科的位置。再一个，从上世纪80年代以后，随着国家科技事业走向正轨，科学家们都很忙，并没有太多时间关注这一块。所以科学史实际上80年代以后被逐步边缘化了。

像清华早期有科技史四大导师，北大早期物理史、化学史也有不少名师，但后来随着形势发展慢慢地发生变化，最后都散掉了，这是非常可惜的。

而到了新世纪，我们又面临着新的问题。教育本身开始改革，由过去的专业教育向通识教育转变。专业教育有其历史合理性，一个国家在落后的时候，必须要以极快的速度提升国家经济水平、工业水平。像清华就曾经是一所专科性的工业大学。但时过境迁以后，如果还继续走这条路，就会制约国家的发展。过分专业化的教育，难以培养出眼界开阔的领军人才、战略科学家，难以培养出所谓的大家、大师。所以从新世纪开始，从上到下都在讲要教育改革。宽口径、重基础、淡化专业，都是这个思路。

在这个过程中，科学史逐渐彰显出它的作用。清华决定开设科学史专业，其实也有这方面的考量。第一是要恢复综合大学的气象；另外，清华本身理工科



科学史辅修专业的课程体系（2021）

基础比较强，如果要办文科，就需要多条腿走路。除了发展传统的文史哲学科，科学史也是非常好的一条路，它可以直接推动科学人文领域的发展。

清华从2016年开始筹建科学史系，2017年5月16日正式成立。这些年来清华一直在比较系统地进行学科建设，致力于建成世界一流的综合大学。清华建立科学史系后，又建立了天文系，加上之前的地学系，基本上可以说理学门类都全了。

成立科学史系，除了学科建设方面的意义，另一个更重要的实际意义就是要全方位优化和提升清华的本科教育。科学史系在这方面也比较下工夫，很重视给本科生开课。我们目前在全校开设了30多门本科通识课程，包括科学通史、技术通史、科学哲学导论、西方现代科学哲学、科学技术与社会、科学革命、达尔文研究……等等，目标就是帮助培养具有跨学科视野和文理综合发展潜力的人才。

清华本身就是中国科技史学科的策源地，我们当然有理由把它办好，成为未来中国科学史学科的引领者。这是我们的一个愿望或者计划，也是责任。

通识教育，第一就是知识面要广。但知识面到底要广

到什么程度？

记者 说到通识教育，清华历史上就一直很重视文理会通。您觉得在今天的时代背景下，如何才能培养学生的通识能力？科学史又如何在其中具体发挥作用？

吴国盛 教育本来就是润物细无声的，不是立竿见影见效的。假如拉长时间的尺度来看，在统计上会有一个导向。比如我们过去强调干一行，爱一行，专一行，虽然不能保证每个人都不转行，但是总体上一定会培养出一批专业做事的人。

但这已经不符合现代发展的潮流。因为现在的市场经济没法预测行业需要

多少人。为什么现在多提倡采用宽口径的通识教育，就是为了满足快速变迁的社会对于不同人才的要求，使得学生适应性更强。

现在我们已经不能像过去那样，有一个新行业出来马上设一个相应的专业，那样将永远处于疲于奔命的状态。这个思路也是不对的。过去为什么这么办？因为过去是计划经济时代，工厂就那么多，需要的专业人才相对固定，就对口培养那么多人。现在市场经济体制下，变化太大。大学也要相应地变革，培养基础好、适应性好的宽口径人才。

通识教育，第一就是知识面要广。但知识面要广到什么程度？这是一个问题，也是我们一定要按照中国国情探索的地方。像美国各个名校的通识教育也不一样，芝加哥大学有芝加哥大学的做法，哈佛有哈佛的做法。其实我们也一样。

就科学史而言，可能对学生最重要的就是开阔文理视野。如果说传统人文是文史哲，那么科学人文就是科史哲，把科学作为一种人文来理解。而这些是在传统的理工科学习中没有机会了解的，最多就是听老师讲学科背景时偶尔聊几句。

很多学生搞不清哥白尼、伽利略、布鲁诺这三个

人究竟是哪一个被教会烧死了。但他们听了科学史的课之后就会觉得非常好。我在清华开得比较成功的是一门小课——“科学革命”。二三十个人，一个学期我会带他们精读五本书，《哥白尼革命》《新物理学的诞生》《重构世界》《近代物理科学的形而上学基础》《科学革命》。讲怎么读书、怎么写作，怎么理解这里面的一些关键概念。他们都觉得收获很大。这门课在全校课程评比中被评过前5%。

相对来说，《科学通史》是一门概论性质的大课，我想像撒胡椒粉一样，让学生们尽量多知道点科学历史，因而更侧重广度；而《科学革命》是小课，更侧重深度，针对的是对这个领域特别有兴趣的学生。我一开始就会跟大家强调这门课的难度和付出，跟他们说没做好准备就不要选。能坚持下来的都很好。

记者 很感兴趣您所说的阅读的深度，具体是怎么做的？

吴国盛 中国学生其实很多还没有养成读书的习惯。我们从小专注研究的就是教科书，至于课外书就是随便看看，其实不懂得读书。比如，读书要了解作者背景，了解出版社的版本。同样都是科学革命时期，为什么我们不是只读一本厚厚的《科学革命》就算了？就是为了尽量纠正一个传统的偏见：历史就是过去事件的总和，列出来就完了。不是这样的。

我们选的五本书都是写这个时期，你会看到每个人写法不一样。我们要比较不同的写法，要理解这个人为什么这么写？这和作者的背景、时代的背景、他所属的科学史的编史纲领都是有关系的。这样你就会形成一个新的历史观：历史并不是已经过去了的事情，其实是现代人跟古人对话的记录。所以每一代人都有自己的历史，每一代人都要重新书写历史，因为他要重新面临不同的问题。像我们在中学历史学习中常有一个误解：历史就是背。把过去的事情，谁哪一年死的、哪一年生的，哪一年发生什么事都背下来就行了。其实这些只是基本事件，是历史的毛坯和基础，并不

是历史本身。历史远比这些复杂、丰富得多。

但这些说起来容易，还要具体落实。比如说读书，我会经常问学生们问题。如果读完以后没问题，就白读了。如果你读了，我问你这话什么意思你却答不出来，那也白读了。以前黑格尔说，同样一句话，老人说出来和年轻人说出来，意思是不一样的。同样一本书，在老师的监督和引导下去读，他就会理解这个意思，否则就很容易一带而过。

上过这个课的学生都觉得，如果不是选了这门课，可能根本没有机会、也没有能力去了解这段历史，也没有能力来深究近代科学的含义。近代以来，像我们这样一个有着悠久历史的中华民族，要开始改学西方的科学，废弃我们传统的工艺，甚至日常衣食住行都发生改变。这其实是关乎到世界观、价值观、方法论的。哪些东西变了、哪些东西没变；哪些东西是原汁原味的、哪些东西是掺杂的，掺杂的后果又是什么……这些东西不是抽象的，是要逐一落实的。

人文学科和自然科学不一样，自然科学是靠实验、靠数学推理，人文学科主要就是靠文本阅读和解读能力。而一个好的教育者不是灌输现成的答案，是创造学生的可能性。

中国人在研究历史方面有很强的传统，秉笔直书、读史明志，这些我们都很熟悉。再一个，中国人文本解读能力极强，但思辨能力却非我们所长。所以我们讲科学史，也是希望学生能够从习以为常的现象中看到深刻的东西，比如说牛顿第一定律，大家做题都会做，但我问过很多理科的学生还有老师，牛顿第一定律意味着什么，他们也不是很清楚。

这个问题不只是在大学，我们中学和小学的科学教育基本上也都还是做题的训练。学生会解题，但不理解它为什么这么解，也不理解背后的东西。

过去一百多年，学科的基本思路是 Doing science，强调怎么做，错失了 Understanding science。

记者 科学史系的主要研究方向是西方科学史和中

国近现代科学史，为什么不是“中国科学史”？将中国近现代科学作单独划分的原因是什么？

吴国盛 确实，目前国内同行大多是研究中国古代，我们有自己的特色。西方科学史的研究过去是空白，其实很缺。科学史研究需要综合视野，你必须先搞明白西方的科学史到底是怎么回事，再回头来和中国的情况做比较。至于做中国近现代科学史，因为科学说白了其实是舶来品，明末清初科学从西方传到中国来之后，其实有很多经验教训。过去讲得少，其实很重要，值得好好总结和借鉴。

我们现在所学的数学也好、物理也好，其实和中国古代都没什么关系，都是西方的东西。那么我们现在所学是怎么从西方来的？它们背后的含义是什么？其哲学背景、宗教背景、文化背景如何？这些是我们需要知道的。而过去这恰恰是我们很大的缺憾。我常说过去一百多年，我们中国人学科学的基本思路是 Doing science，强调怎么做，错失了 Understanding science，这部分没有提上日程。没有这一部分，显然我们民族对科学的吸收就是表面的、是肤浅的，只有会做又懂得它为什么这么做，才能把它真正变成我们自己的遗产和文化财富。但是说起来容易，做起来难。

任何一种世界观都像一盏探照灯，它会让那些你探照的东西露出来。没照到的部分看不见，但不见得没有，它还在，但是不起作用，或者被你忽视。中国人也一样，我们有一套自己的世界观。现在让你换个角度看世界、看自身，就好比探照灯挪了一下位置。那我们就要问：在探照灯挪移的过程中，哪些东西隐掉了？哪些东西显出来了？

至于将中国近现代科学与中国古代科学划分开，那又涉及到另一个问题。我曾主持过科学院的一场辩论，主题就是“中国古代到底有没有科学”。作为主持人，我当然不能偏向。但我谈了这样一个看法：说中国古代到底有没有科学，其实取决于你如何理解科学的定

义。宽泛的科学定义，可以理解为知识；而严格意义上的科学，是西方的理性科学 - 实验科学。如果取宽泛的科学定义，那么可以说中国古代有科学；如果取严格的科学定义，那么中国古代就没有科学。

但仅仅这样还不够。如果只是认识到这个问题的关键取决于定义，那完全可以你有你的定义、我有我的定义，各说各的，争论依旧没有价值。争论的真正关键在于：你为什么取宽定义，又为什么要取窄定义。

我认为，定义如何取，要取决于中国人当下的理解。如果我们觉得自己已经很发达，就取宽定义好。如果觉得自己现在还是落后的，还要继续奋起直追，那就应该取窄定义，宽定义会模糊我们的发展方向。

在我们中国当下，这两种情况都是可以理解的。一方面我们觉得自己还很落后，特别是科学家，对这一点痛心疾首，所以他们特别强调要取窄定义。而普通人从我们现在发展成就的角度，觉得国力的增长有目共睹，那么取宽定义也可以。

所以我觉得，这才是要害。取宽取窄，不是较劲，更深层面其实反映出每个人对当下情况的理解。

这个问题其实是非常古老的。马克思说“经济基础决定上层建筑”“生产方式决定意识形态”。传统的农耕社会以及农耕社会基础之上的意识形态、上层建筑，到现在工业社会都变得不一样了。农耕社会基本上都是熟人、亲情、人情；工业社会却都是陌生人，所以最大的转型就是从人情社会走向契约社会。

人情社会中的中国人是情高于理的，这在传统社会很讲得通。中国人说“道可道，非常道”，它不是一个固定僵化的条文，而是动态的。这个“道”其实会有不同的挑战，随情况变化而变化。这就是中国文化的智慧。

而到了工业社会，就是要求固化的制度，一点余地不能谈。我们很多时候，并非真的制造业水平低，或者工人水平低，而是观念低，对“严”的理解不一样。我们会觉得有什么大不了的？你这个人怎么那么较真？咱们中国人讲“较真”是贬义词，可是较真、

认死理恰恰是工业文明很强调的东西。所以我们就很痛苦。一方面觉得必须要做，否则我们会落后、拼不过人家；可是真正去做，又会面临很多冲突，经常觉得做不了。这是个问题。

现在讲工匠精神，这种精神中国古代有没有？也有，但是它不是普适性的东西。中国人喜欢该粗的粗、该细的细，不能把精益求精落实到每一个方面。而现代工业社会恰恰就是要把精益求精落实到每一个方面。从科学史的角度来看，其实看得比较清楚，中国近现代以来的社会转型，办厂、办实业、开矿山、修路……始终处在动荡的状态，处于既对抗又融合的过程中，是非常复杂的。

所谓的学科热，会慢慢沉淀，会不断流转。

记者 相比于其他大家比较熟悉的专业，科学史非常“新”。您是如何走进这个领域的？您如何看待专业的“冷”与“热”？

吴国盛 我本科学的是物理。其实读物理是一个偶然，我们当时高考是先考试后填报志愿，考分出来，我的物理差不多考了满分。那时候都是高分的去考物理。老师就说，那你得报物理。但其实那时候我也搞不清楚物理是什么，我那时比较喜欢的是数学。

学物理期间，我有一个老乡是哲学系的，没事我就去找他玩、聊天，渐渐就觉得哲学挺好玩的。我们学物理挺苦，要做实验、做题，而他是天天看书，什么书好玩看什么，我就很羡慕。后来考研我就选了哲学系。

我考的是科学哲学，不算完全抛开理科基础，所以基本上还算是平稳过渡。毕业后我又到社科院的哲研所读了博士学位。我们这个专业的很多人后来都慢慢转行了，欣慰的是我还算没丢掉，一直在这个领域里。而且这些年也见证了在这个学科领域的发展。过去像中科院科学史所，很长时间都招不来人，招的研究生里好一点大学出来的都少。科学史这个学科的麻烦就在这：一方面要想招来特别好的人才，就需要他有理工

清华大学科学史系 | 清华科史哲讲座 043

主讲人

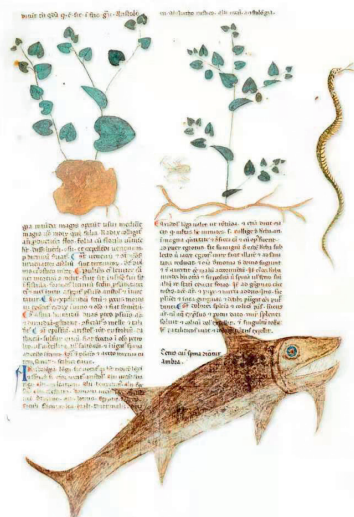
Katja Krause

Max Planck Institute for the History of Science
Technical University of Berlin

时间及方式

2021年5月21日(周五) 19:00-21:00

腾讯会议 656 465 588



历史认识论及其应用
以十三世纪欧洲科学家大阿尔伯特为例
Historical Epistemology Applied to Albert the Great
The Exemplary Scientist of Thirteenth-Century Europe

主办：
清华大学科学史系

科学史系不定期举办线上、线下的科史哲系列讲座，目前已举办40余讲

科和人文的双重知识背景。可是你又是边缘化的学科，谁愿意来？学得好的都念热门专业去了，像金融、管理，这是普遍现象。但是好在随着社会的稳定发展，它会慢慢呈现正态分布。会有一个成熟过程。这一点我倒不太担心。

像我是1979年考入大学，那时刚刚改革开放，杨振宁、李政道都回国了。那时有志男儿都学物理，物理系一年能招二三百人。然后很快就不需要那么多人了。之后又“生物热”，都在说“21世纪是生物学的世纪”，一窝蜂地学生物，很快又是人才过剩，也降温了。慢慢大家就知道了，所谓的学科热，会慢慢沉淀，会不断流转。

还有，过去因为要急于改变一穷二白的状况，大家会热衷于学应用学科，而现在中产阶级形成，大家



2021年5月，清华大学科学史系建系4周年师生合影

普遍温饱没问题了，就会更关注上层建筑、关注文化建设方面。人类的文明总是要向前推进的。

现在科学史的状况已经好很多。像这些年就有很多如清华、北大的本科生，而且是优秀的本科生选择我们专业。他们并不是说学不下去才来学我们这个，是因为真正有兴趣才来学的。

记者 您所说的优秀，主要是从哪些方面来考核？

吴国盛 学生第一考核的就是学业。比如你现在在物理系，那我们就要看看你物理学得怎么样，专业课学得不好转过来，我们也不要。当然，也有本身确实更擅长文科思维，但是种种原因念了理工科的。但是这样的不多，因为学习能力本质上是相通的，本专业的学不下去，那就学什么都学不下去。我不太认同理科科学不好，转文科会学得很好。那样的说实话很少。

我们上大学的过程，其实相当于是一个自我选择的过程。所以我们在办辅修时，一再强调兴趣。你本来就在自己专业上学得很好，然后又对科学史有兴趣，这种就特别好。这些年有不少学生学着学着，就会主动说，我干脆转科学史算了。

包括我们现在招老师也是这样，也会看中他的本科背景。因为学习的能力在哪个领域都是差不多的。

科学自由的维度，是在哲学层面。它当然包含但不限于科学自由探索这块、非应用探索这块。

记者 我们常说，科学需要自由发展。但另一方面，很多科学领域又总是以应用为导向。您如何看待这两者之间的平衡问题？

吴国盛 这是一个理解问题，实际上我们强调科学的自由这个维度，是在哲学层面。它实际上包含了一系列问题，比如说学者的自主权，包括学生的个人兴趣爱好和自主发展等。它当然包含但不限于科学自由探索这块、非应用探索这块。

像西方也一样，科学自由探索也只是很小一部分。比如美国有国家科学基金，但钱不是很多，大量的还是面向企业、军工需求的研发。应用科学被默认是科学探索的主要方向，但是制度上又保证了那些做基础科学的人可以安心研究。他会认为我做这个研究就是因为我热爱，能不能做成谁也不知道。他不会因为所做的研究似乎“无用”而感到内疚，而拿不到国家的钱。像2020年诺贝尔化学奖获得者、女科学家埃玛纽埃勒·沙尔庞捷，她在颁奖典礼上就只说了一句话。她说：“好奇心、求知欲和理解力一直是我生命里强大的驱动力。”

所以我觉得，我们要从制度上改进。做基础的这些人如果始终没有话语权，始终觉得自己惭愧，也就不敢犯错。但实际上，科学研究探索，必须允许犯错误。

发展基础研究，也不是说我们选一批人，照着诺贝尔奖候选人的方向培养就行。这样选出来的人，一开始可能有希望，但是他压力很大，做不出来浪费国家那么多钱怎么办？所以我们首先在文化观念上，其次在制度建设上要允许、要宽容。当然这和国情、发展阶段都有关系。现在我觉得是时候了。中国是个大国，我们不是说要全民都学物理、都学生物。有些孩子天生就喜欢数学，那你就学数学好了。但如果都去学金融，发大财去了，那就真的是太浪费了。🍷