

现代科学革命的认识论和方法论启示

李醒民

(中国科学院研究生院, 北京 100039)

摘要: 本文论述了 19 和 20 世纪之交的科学革命对于认识论和方法论的五点启示: 实在弱化, 主体凸现; 理性主导, 经验趋淡; 理论暂定, 真理相对; 科学价值, 难以分开; 科学自律, 平权对外。论文最后强调, 科学人必须警惕沙文主义和霸权主义, 人文人必须戒除井蛙主义和夜郎主义。只有如此, 科学文化和人文文化才有可能走向新的综合——科学的人文主义(新人文主义)和人文的科学主义(新科学主义)。

关键词: 科学革命 认识论 方法论 批判学派 爱因斯坦

中文所谓的“现代科学革命”, 我们一般是指 19 和 20 世纪之交的科学革命——更确切地讲是“物理学革命”[]。其具体时段是, 从 1895 年伦琴 X 射线的发现到狄拉克和约尔丹 1926 年对矩阵力学和波动力学的综合; 也可以上溯到马赫 1883 年在《力学史评》中对经典力学的批判[], 下移至狄拉克 1928 年相对论性电子运动方程的建立或 1930 年集大成著作《量子力学原理》的出版。这次科学革命虽然延续了数十年, 但是比起哥白尼、伽利略、牛顿发动的第一次科学革命即中文所谓的“近代科学革命”(1543 年《天球运行论》的出版到 1687 年《自然哲学的数学原理》的出版)来, 历时毕竟要短得多。

现代科学革命的理论成果是爱因斯坦发明的相对论和以普朗克、爱因斯坦、玻尔、薛定谔、海森伯、狄拉克等为代表的量子物理学家创造的量子力学。这些理论成果辐射或扩散到其他学科, 使天文学、化学、生物学也发生了质的变化, 并且形成了一系列交叉科学和边缘科学。在此基础上, 各种各样的高新技术似雨后春笋, 纷纷破土而出, 如半导体技术、微电子技术、计算机技术、核能技术、激光技术、航天技术、基因技术、纳米技术等等, 从而出现了所谓的现代技术革命。20 世纪后半叶, 科学和技术的发展基本上是在物理学革命的概念框架内进行的, 即使在 21 伊始也难以看到新一轮科学革命的迹象——新一轮的科学革命需要新的思想进路、新的概念框架和新的科学方法。

现代科学革命及其引发的技术革命不仅改变了整个社会的物质面貌, 而且也改变了人的精神面貌, 实现了世界观和思维方式的转换[]。在这里, 我只想探讨一下, 现代科学革命由于诞生了崭新的科学理论, 特别是它摧毁了近代科学——我约定以该中文术语指称从 16 和 17 世纪科学革命到 19 世纪末的经典科学(特指经典力学和经典物理学)——的基础、限定了它的适用范围这一事实本身, 对认识论和方法论的诸多启示。

1. 实在弱化, 主体凸现

实在概念源远流长。在古希腊自然哲学家那里, 观念论的实在论者毕达哥拉斯就以数为实在, 物质论的实在论者则以某种物质实体为实在——泰勒斯的水, 阿那克西曼德的无定无限体, 阿那克西米尼的气, 赫拉克利特的火, 阿那克萨戈拉的种子, 恩培多克勒的四根, 以及最具近代意义的留基伯和赫拉克利特的原子。近代科学继承了这一物质论的实在论的传统, 它把质点、刚体、流体、分子、原子等视为实在, 并将它们或它们所显示出来的现象作为研究的客体或对象。即使颇具革命性的电磁场这一实在概念, 也被强行纳入经典理论的框架, 用具有物质性的以太的某种力学作用来说明。

现代学科革命摧毁或改造了经典理论的概念框架，限定了它的辖域，同时也使物理学实在得以弱化。这主要表现在下述三个方面：

其一，实在的非实体化倾向。例如，奥斯特瓦尔德指出，能量是具体事物的最本质的成分，它比物质更根本，正是在能量中体现出未来的实在。能量在两种意义上是实在的：首先在做功这一点上是实在的，其次在可能解释事实和现象的内容这一点上是实在的。[]海森伯这位“新能量论者”与奥斯特瓦尔德“心有灵犀一点通”，认为能量实际上是构成所有基本粒子、所有原子，从而也是万物的基元，能量可以称为世界上一切变化的原因[]。马赫则提出关系式的要素说。彭加勒更明确地另辟蹊径：真实对象之间的真关系是我们能够得到的唯一实在；唯一的客观实在在于事物之间的关系；科学能够达到的只是事物的关系，而不是事物本身，在这些关系之外，不存在可知的实在。迪昂的观点也异曲同工：物理学理论把趋向表达事物真关系的自然分类或自然秩序作为自己的目的，而自然分类或自然秩序则是物理世界或（宇宙论的）物质世界的本体论秩序的反映[]。由于彭加勒坚信实在即关系的实在观，由于迪昂秉持秩序实在论，他们二人顺理成章地成为科学哲学中的关系实在论的名副其实的先驱。[]其后，怀特海也用能量代替西方形而上学中的物质，他过程哲学还别树一帜：“自然是一个演化过程的结构。实在就是这个过程。……换句话说就是自然界中的事件。”[]这些大家的言论与现代科学的发展似乎不谋而合。现代物理学告诉我们，量子场被看作是基本的物理实体，粒子只不过是场的局部凝聚，是时聚时散的能量集合，因此粒子失去其独有的特性而消融在作为其基础的场中。也就是说，亚原子并不是由任何实质的物料组成的，它们是能量的构像。可是，能量与活动、与过程相关联，这意味着亚原子粒子的性质在本质上是动态的。当我们观察它们时，我们既看不到任何物质，也看不到任何基本结构，我们所看到的只是一些不断相互交换着的动态图像——能量持续不断的舞蹈。[]亚原子粒子并不意味着独立的实体，而只能理解为观察与测量的各种过程之间的相互联系，或相互关系。即是说，亚原子粒子不是“物体”，而是“物体”间的相互关系。此外，质量不再与物质材料相联系，因此粒子不再被看作是由基本的“材料”，而是由能量所组成。[]

上述命题看来似乎符合现代物理学理论及其未来的发展趋势。爱因斯坦的相对论就是以事件为物理实在的；他的质能关系式 $E=mc^2$ 表明，质量和能量是可以相互等价地转换的，起码物质并不比能量更根本；质能关系式以及相对论中的其他诸多变换式揭示出，与实在对应的各个物理量是变化的，不变的只是它们之间的关系。现代真空理论告诉我们，真空是量子场的基态即能量最低的状态，量子场的涨落就形成粒子，因此粒子和真空统一于能量，而不是统一于实物或传统意义上的物质。当前正在时兴的弦理论或超弦理论假定，自然界的基元不是由各种基本粒子或夸克，它们实际上都是极其微小的闭弦（弦的闭合圈）的不同激发态，闭弦的不同振动或运动就给出不同的基本粒子。在比弦理论所要求的大得多的尺度上，夸克才可能显示出结构。要知道，薛定谔早在 1950 年就讲过：

当涉及到构成物质的终极粒子时，再考虑它们是由某些质料构成的，似乎是没有意义的。它们可谓是纯形状，除了形状外什么也不是。在连续观察中，一次又一次呈现的是这种形状，而不是由质料构成的一个点。[]

由此不难看出，20 世纪的科学的本体论似乎已经发生了从实体主义（*entitatism*）向关系主义（*relationism*）的转变，这种转变的趋势在 21 世纪好像还要继续下去。从方法论上讲，以关系实在代替实体实在也具有某种优越性：作为研究对象的不同实体及其现象尽管大相径庭，但是它们有时却是同构的，亦即具有相同的相互关系，完全可以用同一数学方程来描述。

其二，实在是研究纲领。爱因斯坦虽然不否认常识意义上的或朴素实在论的本体实在，但是他更多地强调和关注的是理论实在。所谓理论实在，是在物理学理论中使用的基本概念或物理量所指称的东西，它是人的精神的自由创造，是以文字或数学符号的形式在理论中出现的。这些符号并不是人们误以为的既定的实在，它具有“形而上学”的性质，只不过是建

构实在论的物理学理论的研究纲领而已。[]正是在这种意义上，爱因斯坦说过一段隽永的话语，值得人们仔细回味：

“物理世界的实在的。”这被设定是基本的假设。在这里，“假设”意味着什么？就我而言，假设是一种陈述，它的真暂且必须被假定，但是它的意义必须提升到超出所有的摸棱两可。然而，在我看来，上面的说法本身好像是没有意义的，仿佛人们说：“物理世界是公鸡鸣鸣叫。”对我来说情况似乎是，“实在的东西”本质上是空洞的、无意义的范畴（鸽子窝）。它的范畴的重要性仅仅在于下述事实：我能用它来做某些事情，而不能用它来做某些其他事情。……我承认，自然科学涉及“实在的东西”，但是我还不是一个实在论者。[]

其三，物质实体的性质的“退却”。继伽利略、笛卡儿、波义耳之后，洛克严格区分并详尽地论述了客体的第一性的质和第二性的质。在他看来，第一性的质是广延、质量、形相、运动等，第二性的质是在我们心中产生颜色、声音、味道、气味等的的能力；前者是外物固有的，是客观的，后者则是我们的感觉，是主观的。相对论使洛克的第一性的质退回第二性的质，因为物体的长度和质量并不是绝对的和纯客观的，它依赖于观察者的运动状态或所选取的坐标系，而且物体的视像也发生了变化（有表观转动，颜色和亮度也不同）。在量子力学中，被观察的微观客体究竟显现为粒子还是波，甚至与观察者的实验设置或主观意图密切相关。

在近代科学中，作为主体的观察者仅仅是观众；而在现代科学中，观察者既是观众，又是演员——主体的凸现由此可见一斑，这是现代科学理论本身对我们的启示。现代科学革命摧枯拉朽的事实也启示我们，作为人对世界的某种认识的科学理论，例如牛顿理论，并非“自然之镜”，它交织着“信念之网”，浸透了主体的主观成分。奥斯特瓦尔德的双筛比喻和爱丁顿的鱼网比喻[]，形象地说明了他们各自的“主观-客观合璧论”和“主观选择论”。这种主体的凸现既有生理的、遗传积淀的、先天的因素，又有心理的、社会文化的、后天的因素。

2. 理性主导，经验趋淡

我曾经论证过，整个科学的历史是在理性论和经验论的张力关系中展开的[]。近代科学尽管穿插着牛顿的综合、解析力学学派的数学化、麦克斯韦的理论化，但基本上仍然是以经验论及其方法论归纳法为主导的，连牛顿也陷入“我不作假设”的错觉。

然而，现代科学明显地呈现出理性主导、经验趋淡的大趋势。爱因斯坦审时度势，适应科学发展的潮流，毅然抛弃了根据已知经验事实用构造性的努力发现定律的绝望尝试，转而大胆采用假设，创造出狭义相对论这样的原理理论。此后，他又抱着追求统一性的理性论信念，完成了广义相对论，并孜孜求索统一场论。他说过，像场方程这样复杂的公式，是无法从经验材料中归纳出来的。爱因斯坦通过亲身实践敏锐地洞察到：适合于科学幼年时期的经验归纳法，正在让位给科学理性论的探索性的演绎法；纯粹思维在某种程度上可以把握实在。

爱因斯坦察觉并顺应的趋势在现代科学中的例证屡见不鲜。许多科学理论和命题都走在观察和实验的前边，如尺缩钟慢效应、质能转化、受激辐射、光线弯曲、正电子的预言等等。爱因斯坦在创立相对论时附带发现的变换不变性或对称性甚至反客为主，被杨振宁命名为“对称性支配相互作用原理”，成为 20 世纪各种物理学统一理论的出发点和立足点。带有强烈理性色彩的思想实验、虚拟实验也得以普遍应用。更加使人感到不可思议的是，全身瘫痪、无法言语、半躺在轮椅里的霍金，居然能构想出宇宙的一个个奥秘——理性在现代科学中的主导作用和强大威力真是令人叹为观止！

理性主导还表现在理性呈现出的宽容上。由于作为理论的基础和推演的前提的基本概念和基本假设无法从经验中直接归纳出来，只能靠直觉去领悟，因此思辨、猜测、想像乃至幻想都是科学家的理性所容许的。何况，科学中含有科学信念和科学预设，观察渗透理论，理论负荷一定的价值，也是理性承认的不争事实。爱因斯坦在科学发明中伴随创造的现代化的

科学方法——探索性的演绎法、逻辑简单性原则、准美学原则、形象思维[]——就包含着理性主导和理性宽容两种取向，经验在其中的地位显然下降了。

在现代科学中，由于彭加勒和迪昂所主张的约定论和整体论的不充分决定论（*undetermination*），经验要素在科学中的地位确实有所趋淡，尤其表现在理论的起始和和终结阶段。爱因斯坦清醒地意识到这一点，并在科学实践中身体力行。在起始阶段，经验在假设的提出中仅起提示作用；在终结阶段，经验虽然还是检验理论真理性的的重要标准，但是经验指的是经验的总和或复合，而不是经验原子，同时经验的证实（*verification*）被冲淡为经验的确认（*conformation*），且用“内部的完美”（*inner perfection*）这一价值标准补充和限定“外部的确认”的经验标准。爱因斯坦的上述言论充分揭示了现代科学中的理性主导、经验趋淡的特征：

用准经验的方法不能钻进事物的深处。[]

要创立一门理论，仅仅收集一下记录在案的现象是远远不够的，还必须有深入事物本质的大胆的、创造性的思维能力。因此，物理学家不应该仅仅满足于研究那些从属于事物现象的表面因素，相反地，他应该进而采取理性方法，探索事物的根本性质。[]

3. 理论暂定，真理相对

不管思辨哲学家怎样海阔天空地议论，科学家只是在现代科学革命爆发前夕、尤其是在发生后才切切实实地感到科学理论的暂定性和科学真理的相对性。这并非仅仅是相对性原理和不确定性原理等新思想的直接暗示，新旧理论的交替更给科学家以振聋发聩的冲击。

在 19 世纪后期，科学家面对经典力学和经典物理学的宏伟大厦顶礼膜拜，自以为经典理论已经完美无缺，以至物理学界的元老开耳芬勋爵曾充满自信地断言：“未来的物理学真理将不得不在小数点后第六位去寻找。”[]但是，曾几何时，物理学危机以及随之而来的革命给他们上了生动的一课：卓有成效的经典理论原来也有自己适用的空时域，超越这个辖域，正确也会变成错误，真理也会化为谬说；经典理论的基础乍看起来固若金汤，其实只是人为的构造，决非一劳永逸、一成不变。

其实，20 世纪科学革命和哲学革命的先驱批判学派早就心知肚明，率先发出了新时代的最强音。马赫申明，所有的知识和理论都是可错的、暂定的、不完备的，其发展具有历史的偶然性[]。彭加勒表示，科学定律只不过是近似的、概然的和暂时的而已；科学理论给我们的仅仅是粗糙的图像，是暂定的和易崩溃的。迪昂明确指出，物理学定律是不完美的、暂定的和相对的，因为它描述了近似地应用的事实，因为它关联的符号太简单了[]。奥斯特瓦尔德则认为，科学具有不可消灭的不完美的质。皮尔逊也强调，决不要设想，科学在每一个部门已经达到或永远能够达到完备的知识。[]

的确，现代科学革命使科学家更一般地认识到：科学理论只是科学家借助经验和理性，把握现象或外观，并用“心灵之眼”穿透它们，最后以适当的方式勾画的简单的和易于领悟的世界图像，藉此代替他的感知世界；这样的世界图像并不是原原本本的实在世界本身，而只是人所感知到的实在世界所呈现出来的某种不完备的映射或同构；该图像是用科学概念和数学符号描述的，它只能是近似的和暂定的，仅具有相对真理的颗粒，它随时准备让位于更好的图像；科学只不过是人们观察和认识世界的一个视角、一种方式、一条进路，哲学家、文学家、诗人、画家、音乐家、宗教家也分别用抽象概念、日常语言、意象、色彩、音符、神谕和信仰勾画他们认识的世界，并以此作为他们的安身立命之所。爱因斯坦就表达过这样的见解。[]

4. 科学价值，难以分开

以休谟为代表的传统哲学家和近代科学家一向坚持，事实和价值分属两个不同的领域，

二者泾渭分明，没有可以逾越的逻辑桥梁。科学是客观事实的中性知识，价值是主观人为的规范判断。科学与价值不搭界，是价值中性（value neutrality）的或价值无涉的（value-free）。但是，现代科学革命中的理论化趋势，基于现代科学的技术的被误用和被恶用，二战后科学和技术日益明显的政治化、军事化、商业化倾向，使得科学价值中性的神话不攻自破。

其实，彭加勒早在《科学的价值》一书（1905）、迪昂在“物理学理论的价值”一文（1908）中，就讨论了科学的认知价值和精神价值。彭加勒和皮尔逊详细论证了科学是真善美三位一体的统一体，尤其是皮尔逊在其科学哲学名著《科学的规范》（1892）中，深入分析了科学精神（spirit of science, scientific spirit）或科学的心智框架即科学心态（scientific frame of mind）对于培养健全的公民的意义[]。此外，如上所述，爱因斯坦还把价值标准运用到科学发明和科学理论评价之中。

经过科学家的深刻反思和科学哲学家的精湛研究，人们对科学与价值的关系有了新的认识。我在1980年代中期和1990年代伊始立足于这些认识作了进一步的思考，撰写了多篇文章，集中探讨了科学价值问题[]。原来，科学价值问题包括三个方面：科学与社会价值观念的互动，科学的（物质和精神）价值（value of science），科学中的价值（value in science）。前两方面显而易见，无庸赘言。后一方面比较隐蔽，也是科学价值中性论的所指——科学认识的过程和结果与价值无涉。实际上，在科学中也有价值涉入，只不过不像在社会科学和人文学科中那样明显、那样集中、那样众多罢了。科学知识体系中的价值体现在科学基础、科学陈述、科学诠释中；科学研究活动中的价值体现在科学家的探索的动机、活动的目的、方法的认定、事实的选择、体系的建构、理论的评价诸方面；科学社会建制中的价值是科学共同体围绕科学的规范结构展开的，包括维护科学的自主性，保证学术研究的自由，对研究后果的意识，基础研究和应用研究的均衡，科学资源的分配与调整，科学发现的传播，控制科学的误传，科学成果的承认和科学荣誉的分配，对科学分层的因势利导，等等。我当时得出这样的结论：

科学并不是价值中性的，而是包含着价值判断和价值因素。但是，这种价值关联并没有动摇科学的客观性的基石，它仅仅是科学的一个从属的组成要素而已。而且，科学的这种价值相关性并不是科学的缺点，毋宁说它是科学的深远意义之所在，因为它作为一条有机的纽带，把科学与整个人类文化联系起来。

5. 科学自律，平权对外

现代科学革命及其引发的技术变革，特别是原子武器的出现，促使科学家深沉反省科学，反省自身。这种反省在科学共同体基本达成两项共识：科学在内部必须具有自律（renunciation）意识，科学对外界应该保持平权（equal rights）姿态。

科学作为一种既成的知识体系和正常的研究活动，本身似无所谓善恶之别，尤其是它仅停留在纸面或实验室之时。当科学知识转化为技术应用时，便有被误用或恶用的可能。在19世纪末，马赫就预见到，科学运用不周或不当，也会带来诸如环境污染、资源枯竭之类的负面影响。他相信人们会“获得时代的智慧”，以日益完善的“社会文化技术”（social-cultural technology）和更加发达的科学予以救治。[]皮尔逊甚至在1880年就发出了声讨专家政治或技治主义

（technocracy）的檄文：
宗教一度在世界横行霸道。科学扼杀了宗教；科学没有建立起思想的共和国，它在它的领域实行更糟糕的暴政即科学专家的寡头政治，他们期望人们基于权威普遍接受他们选定宣布为真理的无论什么东西！[]

在广岛和长崎原子弹爆炸之后，科学家的心灵受到强烈的震撼。原子科学家率先行动起来，掀起了以“科学为和平”为主旨的声势浩大的帕格沃什运动。他们认清了科学的理想和现实，增强了科学良心和社会责任感。此后，科学自律意识在科学共同体中逐渐生根发芽、

开花结果，各种科学家团体自发地或自愿地制定了一系列自律措施和章程，取得了预想的效果。然而，这样的自律并不意味着人为地给科学设置禁区，因为如此行事，必然剥夺人的最高的价值——自由，同时在实践中也无法操作（禁区由谁设置？如何设置？），而且设置的结果往往会事与愿违，从而阻碍科学和人类文明的健康发展。

现代科学的代言人爱因斯坦无疑是科学自律的典范。爱因斯坦认为，没有良心的科学是灵魂的毁灭，没有社会责任感的科学家是道德的沦丧和人类的悲哀。科学家在从事科学研究时应该自觉而勇敢地担负起神圣的、义不容辞的责任，制止科学的异化和技术的滥用，使科学技术赐福于人类。他强烈谴责那些不负责任的和玩世不恭的专家，因为这些人对科学和技术的了解，并不比母牛对它尽情咀嚼的那些植物的植物学了解得更多一些。他呼吁科学家要有良心和责任感，坚决拒绝一切不义要求，必要时甚至采用最后的武器：不合作和罢工。他在加州理工学院向学生发表演说时，谆谆告诫这些未来的科学家和工程师：

如果你想使你们一生的工作对人类有益，那么你们只了解应用科学本身还是不够的。关心人本身必须始终成为一切技术努力的主要目标，要关心如何组织人的劳动和商品分配，从而以这样的方式保证我们科学思维的结果可以造福于人类，而不致成为诅咒的祸害。当你们沉思你们的图表和方程式时，永远不要忘记这一点！[]

对科学异化的后果的意识和防范只是科学自律的一个方面，科学自律的另一个方面是对科学的限度的洞悉。就科学内部而言，迪昂和爱因斯坦等人已清醒地认识到，在科学中不可或缺的科学信念、科学方法、科学预设是无法在科学内得到充分辩护的，必须求助于哲学、形而上学乃至信仰。再者，诚如皮尔逊所言，科学知识一词只能应用于可感知的、能够成为心智内容一部分的东西，把它应用于不可思议之事物则无意义；科学在有限的时间内将永远达不到完备的知识，第一因标志着科学的暂时的或持久的界限；科学是对无知的征服，但是在达到有知的过程中，它却遇见了新的无知的疆域。[]就科学外部而言，科学虽然对处理社会和人生问题有所裨益，但它并不是无所不能的或万能的。以理性或理智为鲜明标识的科学像理智本身一样，并不能解决目的、价值之类的问题。正如爱因斯坦所说：“我们一定要注意，切不可把理智奉为我们的上帝；它固然有强有力的身躯，但却没有人性。它不能领导，而只能服务；而且它挑选它的领导人是马马虎虎的。这种特征反映在它的祭司即知识分子的品质中。理智对于方法和工具具有敏锐的眼光，但对于目的和价值却是盲目的。”[]

这样的科学自律显然有助于科学确立和坚定对其他学科的平权姿态。要知道，人的认知能力有三种——理性、心灵和情感，人的认知对象有三个——自然、社会和人生，科学认知的范围和优势像其他学科一样，也是有限的和局部的，科学作为一种文化仅是整个人类文化的一部分。科学人（man of science）要警惕科学沙文主义和科学霸权主义，清醒认识技术主义或专家政治（它无疑优于官僚政治，但却逊于通才政治）的弊端。因为在 20 世纪，科学已经成为整个社会的中轴，科学文化变成一种强势文化，一不小心就可能滋长那样的不正常情绪和非平权的心态。科学人既要进一步加强科学自身固有的自我批判和自我矫正机制，深入发掘科学内在的精神潜能、文化意蕴和人文价值——正如哲人科学家所做的那样，也要以平权的态度善待社会科学和人文学科，积极吸纳它们的思想菁华和时代精神气质，同时利用自己的优势地位和话语权，积极呼吁公众和决策者认识和重视社会科学和人文学科对于社会健康发展和人的完善的意义和重要性，并促成社会加大对它们的支持力度。与此同时，人文人（man of the humanities）也要戒除井蛙主义（well-frogism）的愚昧无知（从索卡尔诈文事件不难看出）和夜郎主义（yelangism）的妄自尊大，克服某些极端立场、狭隘观点、偏执态度和嫉妒心理，放弃对科学的迪士尼式的乃至妖魔化的涂鸦，多一点建设性的内在科学批判，少一点破坏性的外在科学批判，自觉节制一下封建贵族式的或流氓无产者化的新浪漫主义批判（the neo-romantic critique of science）。特别是那些乐于享用或不知不觉享用科学所导致的技术文明成果、而又无情诅咒科学的人文人，更应该加以深刻反省。科学共同体和

人文共同体只有这样相互尊重、相互了解、相互学习，才能在和谐的气氛中和正确的轨道上使科学文化与人文文化珠联璧合，科学精神共人文精神相得益彰，从而走向新的综合——科学的人文主义（渗透科学思想和科学精神的新人文主义）和人文的科学主义（充满人文思想和人文情怀的新科学主义）。

不过，作为一个理想主义的新科学主义者，我在这里主要关注和强调的是科学自律和科学平权，因为这是科学造福于人类、促进社会物质文明和精神文明发展的必由之路和须臾不可或缺的法宝。爱因斯坦的下述隽语箴言代表了现代科学的自我意识和科学家的深思熟虑，值得科学共同体的每一个成员时刻铭记：

改善世界的根本并不在于科学知识，而在于人类的传统和理想。因此我认为，在发展合乎道德的生活方面，孔子、佛陀、耶稣和甘地这样的人对人类作出的巨大贡献是科学无法做到的。你也许明明知道抽烟有害于你的健康，但却仍是一个隐君子。这同样适用于一切毒害着生活的邪恶冲动。我无须强调我对任何追求真理和知识的努力都包含着敬意和赞赏之情，但我并不认为，道德和审美价值的缺乏可以用纯智力的努力加以补偿。[]

最后，尚须说明的是，后现代主义——包括激进的历史主义、科学无政府主义、文化相对主义、后结构主义或解构主义、解释学（诠释学）、女性主义、后殖民主义、激进生态主义、科学知识社会学强纲领以及某些冠以科学论（science studies）的科学的的社会研究和科学的文化研究流派——把上述有关认识论和方法论的启示推向极端，力图在科学中驱逐实在、抹杀客观、告别理性、消解真理、建构事实，以及用修辞雄辩、谈判协商、多数赞同之类的手段解决科学争论，从而最终走向消弭科学——把科学理论混同于叙事（narratives）、巫术、神话，把科学思想等同于寓言、比喻、幻觉，把科学本身政治化和意识形态化——的进路。后现代主义的这一切作法即使不是狂言梦呓，起码也是言过其实，实在不足为训，尽管后现代主义也包含某些警世之言乃至时代的睿智。

[参考文献]

[]李醒民：《激动人心的年代——世纪之交物理学革命的历史考察和哲学探讨》，成都：四川人民出版社，1983年第1版。

[]李醒民：物理学革命行将到来的先声——马赫在《力学及其发展的批判历史概论》中对经典力学的批判，北京：《自然辩证法通讯》，第4卷（1982），第6期，第15-21页。

[]李醒民：《科学的革命》，北京：中国青年出版社，1989年第1版，第224-244页。

[]李醒民：奥斯特瓦尔德的能量学和能量论，北京：《自然辩证法研究》，第5卷（1989），第6期，第65-70页。也可参见李醒民：《理性的光华·哲人科学家——奥斯特瓦尔德》，（福州：福建教育出版社，1994年第1版；台北：业强出版社，1996年第1版）中的有关章节。

[]W. 海森伯：《物理学和哲学》，范岱年译，北京：商务印书馆，1981年第1版，第28页。

[]李醒民：略论迪昂的实在论哲学，北京：《哲学研究》，1996年第11期，第70-77页。

[]李醒民：论彭加勒的综合实在论，北京：《自然辩证法通讯》，第14卷（1992），第3期，第1-9页。也可参见李醒民：《彭加勒》，台北：三民书局，1994年第1版，第141-170页。

[]A. N. 怀特海：《科学与近代世界》，何钦译，北京：商务印书馆，1959年第1版，第70页。

[]F. 卡普拉：《物理学之“道”》，朱润生译，北京：北京出版社，1999年第1版，第195，317页。

[]F. 卡普拉：《转折点——科学、社会和正在兴起的文化》，刘明译，石家庄：河北教育出版社，1992年第1版，第64，74页。

- [] 埃尔温·薛定谔：《自然与古希腊》，颜峰译，上海科学技术出版社，2002年第1版，第110页。
- [] 李醒民：论爱因斯坦的纲领实在论，北京：《自然辩证法通讯》，第20卷（1998），第1期，第1-11页。也可参见李醒民：《爱因斯坦》，台北：三民书局，1998年1版，第219-244页。
- [] D. Howard, Was Einstein Really Realist? Perspectives on Science, 1(1993), pp.204-251.
- [] 李醒民：科学哲学中的几个精妙比喻，北京：《哲学动态》，2002年第10期，第 页。
- [] 李醒民：善于在对立的两极保持必要的张力——一种卓有成效的科学认识论和方法论准则，北京：《中国社会科学》，1986年第4期，第140-157页。
- [] 李醒民：《论狭义相对论的创立》，成都：四川教育出版社，1994年第1版，第187-228页。
- [] 爱因斯坦文集》第三卷，许良英等编译，北京：商务印书馆，1979年第1版，第483页。
- [] H. 杜卡丝、B. 霍夫曼：《爱因斯坦论人生》，高志凯译，北京：世界知识出版社，1984年第1版，第33页。
- [] L. Badash, The Completeness of Nineteenth Century Science, ISIS, 63(1972), pp.48-58.
- [] 李醒民：马赫——进化认识论和自然主义的先驱，北京：《自然辩证法通讯》，第17卷（1995），第6期，第1-9页。也可参见李醒民：《马赫》，台北：三民书局，1995年第1版，第139-159页。
- [] 李醒民：《迪昂》，台北：三民书局，1996年第1版，第166-170页。
- [] 李醒民：批判学派——进化认识论的先驱，北京：《哲学研究》，2002年第5期，第52-57页。
- [] 爱因斯坦文集》第一卷，许良英等编译，北京：商务印书馆，1977年第1版，第101页。
- [] 李醒民：《皮尔逊》，台北：三民书局，1998年第1版，第179-199页。
- [] 李醒民：《科学的精神与价值》，石家庄：河北教育出版社，2001年第1版，第1-139页。
- [] E. Mach, Knowledge and Error, D. Reidel Publishing Company, 1976, p.58.
- [] E. S. Pearson, Karl Pearson, An Appreciation of Some Aspects of his life and Work, Cambridge at the University Press, 1938, p.9.
- [] O. 内森、H. 诺登编：《巨人箴言录：爱因斯坦论和平》（上），李醒民译，长沙：湖南出版社，1992年第1版，第171页。
- [] K. Pearson, The Grammar of Science, Walter Scott, London, 1892, pp.82,89-90,153,228-229.
- [] 爱因斯坦文集》第三卷，第190页。
- [] 巨人箴言录：爱因斯坦论和平》（下），刘新民译，第255页。

Epistemological and Methodological Enlightenment from Scientific Revolution at the Turn of 19th and 20th Century

Li Xingmin

(Graduate School, The Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039)

Abstract: This paper presents and discusses five epistemological and methodological enlightenments from scientific revolution at the turn of 19th and 20th century. They are reality going from strength to weakness, subject rising high; reason leading, experience thinning; theory being provisional, truth being relative; science-value being difficult to separate; science renunciation, all disciplines having equal rights. It lastly emphasizes that scientists ought to be on

guard against chauvinism & hegemonism and mans of letters must give up well-frogism & yelangism. Only in this way can culture of science and culture of the humanities move towards new syntheses, that is, scientific humanism (new humanism)and human scientism (new scientism).

Key Words: scientific revolution, transform of epistemology and methodology , critical school of thoughts, Albert Einstein