

# 试论在物理学史教育中应更多地引入人文关怀

程民治 朱爱国

物理学史作为一门历史的科学，它的主要任务就是要探究、弄清有时甚至是要去恢复物理学发展历史的本来面目。于是，史学家便运用发掘、整理、考证和释读等手段，从无数分散的、零碎的史料文献中，把对物理学的认识从起源到现在的发展过程的概貌整理出来。因此，物理学史一则要再现出各个最重要的基本概念、基本定律和基本理论的酝酿、产生和发展的过程；二则它要系统地描述出物理学的基本观念及其研究方法的进化历程；三则它既是一部由一连串的实验、观测和数学描述的历史，又是一部基本概念的演化史。但是，史学家决不是将物理学史仅仅归结为对历代史实的单纯记录与罗列，而是以历史学和美学为指导，坦诚地接受来自于哲学的批评，分别遵循或依赖于两条线索——科学线索和人文线索，两种趋势——科学趋势和人文趋势，两大空间——科学空间和人文空间，两个动力——科学动力和人文动力，潜身研究从一个时期向另一个时期的过渡中，引起物理学观念、物理学研究方法和物理学内容发生变化的根本原因是什么，并努力发掘出各个不同阶段物理学的发展同当时的社会历史条件以及其他学科的发展状况有着怎样的相互关系。由此就导致了物理学史这门由内外史合二为一的人文科学，具有科学与人文两重属性。史学家在揭示了它按某种模式发展的同时，也凸现了物理学史奇特的科学创新功能及其潜在的人文因素。但是，令人遗憾的是，每当我们打开物理学史的传统通用教材，映入眼帘的却是另外一幅图景，即满眼是死气沉沉的、由历代物理学家所获取的系列成果组成的场面。那种栩栩如生、动人心弦的科学探险情景被抽掉了，科学家叱咤风云的高大形象被略去了，我们所呼吸到的只是浓重的实证主义的气息。显然，如果完全依照这样的教本去传授物理学史，肯定无法取得良好的教学效果。据此，笔者将拟就物理学史的教学改革，必须最大限度地加以

“人性化”，特作如下探讨：

## 一、科学、创新是物理学史永恒的主题

科学的本质在于探索，科学的生命在于创新。既然创新离不开探索，那么探索则离不开物理学史的先导作用。无论是在经典物理学建立时期，还是在现代物理学发展时期，历代物理学家的科学创新史实，深刻地佐证了这一点。其主要表现在这么几个具体方面：

### 1. 由历史研究法催生的硕果

法国著名的科学家兼科学史家皮埃尔·迪昂(P. Duhem)指出：“科学史不仅在物理学理论的建构和完善——例如假设的提出和取舍、实验证据的判断、理论体系的修饰和协调等——中发挥其功能，而且物理学方法本身也离不开科学史的指导。即使是错误的历史……它有助于评价真理，避免重蹈谬误的覆辙，在新时期重用旧方法或复兴旧理论。”此言极是。如牛顿在伽利略和开普勒等人研究成果的基础上，根据他对地月间引力问题的长期研究后，总结出万有引力定律，完成了物理学史上第一次大综合，成为经典力学的集大成者，就是一个极具说服力的实例。难怪牛顿曾感慨地说：“‘知识是人类远见的积累’——在过去的远见之上，加上今天的远见。‘如果我过去看得远一些，’……‘那是由于我站在巨人肩上的缘故’。”“以太”的假说是错误的，然而，它不仅在物理学思想的进化史上起过重要的作用，即使人们懂得：空间不可能是虚无的，物体之间不存在任何超距作用；而且它还还为狭义相对论的创立提供了思维的素材。卢瑟福于1911年构建的“原子核式模型”，就是立足于J. J. 汤姆孙的“葡萄干布丁模型”的局限性基础上提出的，因为汤姆孙的模型无法解释 $\alpha$ 粒子散射实验中的大角散射现象。可是，建立在经典理论基础上的原子核式模型，面对原子的稳定性和原子光谱的规律性时却显得无能为力。为了克服这个困难，玻尔于1913年依据当时的

实验事实提出了一个半量子化的原子模型，后来又经过索末菲等人的修正和改良，成功地解释了元素周期律和其他原子现象。到了 20 世纪 20 年代以后，人们又通过实验不断揭示出原子内部的许多奥秘，结果发现玻尔理论仍然存在着严重的局限性。1925 年，海森伯毅然决然地抛弃了旧量子论中诸如电子轨道和旋转频率之类的不可观测量，和玻恩、约丹一起，利用矩阵这一运算的数学工具，共同创立了与薛定谔于 1926 年建构的波动力学完全等价的量子化的矩阵力学理论。至此，借助于量子力学两种等价的不同表述形式，原子结构才获得了明确而贴切的理论阐述。所以，从某种意义上看，一部物理学史就是后继者在前人成果的基础上，不断地充实完善或纠正错误的历史。汤川秀树的一席话说得很到位：“当回顾理论物理学史的历史时，我们说得过分一些几乎可以称为错误史，在许多科学家提出的所有理论中，大多数是错误的，因而没有生存下来。只有少数正确的理论才继续生存……但是，没有少数成功背后的许多失败，知识就几乎不可能有任何的进步。”

## 2. 由科学认识论导致的创新

爱因斯坦曾一再申明：“根据原来的著作彻底研究理论形成过程本身却是吸引人的，而时常研究这种史料，比起我们在许多同时代人的著作中能找到对已完成的理论现状所作的系统说明来，有可能更加深刻的理解事物的本质。”迪昂也曾强调：“……了解概念的沿革和准备解决问题的沿革，对于把握概念和解决问题是大有裨益的，乃是必不可少的。而且，熟悉科学史，也能看清科学的目的、本性和结构，有助于猜测和预见科学的未来趋势，避开误入歧途的诱人时尚。”例如，在经典电磁场理论创立的历史过程中，一直坚信电、磁、光、热等现象相互存在内在联系的奥斯特，在前人取得的成果和失败的经验教训的基础上，突破了传统的“有心力”概念的束缚，大胆地引入“横向力”的新概念，从而发现了电流的磁效应。法拉第以“转磁为电”为研究方向，摒弃了“稳恒过程”的思维定势和“超距作用”的观点，引入了一个与磁场变化有关的“暂态过程”，并提出了“场”和“场线”的全新概念和思想，耗费了 10 年的心血，终于攻克了“电磁感应”这个科学堡垒。直接导致了最原始发电机的问世，标志着人类将从蒸汽时代进入电气时代。麦克斯韦

在怀着无比崇敬的心情接过法拉第用直观、形象的方式表述科学思想的同时，立足于他的科学认识论，采用了简洁、明快、精确、优美的数学语言，总结和发展了法拉第的成果，同时引入了两个崭新的概念“涡旋电场”和“位移电流”，于 1865 年发表了他的惊世之作《电磁场动力学》。就在他的这篇不朽的雄文中，被誉为“美学上真正完美的对称形式”的方程组，还将过去互不相干的电、磁、光统一在一起，囊括于其中，并预言了电磁波的存在。

又如，在爱因斯坦于 1905 年 6 月发表了题为《论动体的电动力学》的论文之后，他很快察觉到狭义相对论还有许多问题悬而未决：为什么惯性坐标系在物理学上比其他坐标系更为优越？为什么惯性质量随能量变化？为什么一切物体在引力场中下落都具有相同的加速度？刚刚经受住考验的狭义相对论，为什么一用到引力场中就遇到了矛盾？凡此等等问题，使爱因斯坦感到极大的疑惑。但在他关于科学认识论的一个坚定信念的驱使下，他感悟到，既然自然界是和谐与统一的，那么，要么就应该对惯性系为什么会特别优越作出解释，要么放弃惯性坐标系的特殊优越地位。并以此作为突破口，立即开始了进一步探索引力场和它的时空特性。爱因斯坦在以他所创立的两条基本原理的基础上和指导下，即“一切物理定律在所有的惯性系中其形式保持不变”的广义协变性原理，以及“均匀引力场同均匀加速度等价”的广义等效原理。经过 8 年的浴血奋战，终于在 1915 年建成了广义相对论。

## 3. 由科学方法论取得的突破

如上所述，皮埃尔·迪昂曾强调“物理方法本身也离不开科学史的指导”，无数的科学史料足以说明这一点。例如，爱因斯坦在创立狭义相对论和广义相对论的过程中，曾分别进行过三个思想实验。前者是以光速追踪光的思想实验和“火车”的思想实验；后者为加速系统和引力场进行比较的思想实验。正是对这三个思想实验的长期沉思，使他形成了构建狭义和广义相对论的基本思想。即第一个思想实验，使他找到了导致伽利略变换同麦克斯韦的波动方程绝对不相容的一个悖论，在于隐含在伽利略变换中的“绝对时间”观念；第二个思想实验使他发现了同时性的相对性原理；第三个思想实验则使爱因斯坦得到了“引力场同参照系的相当的加速度在物理上完全等价”的广义等效原理。与此同时

这个思想实验还为他依据广义等效原理讨论了“引力对光传播的影响”，也就是说光在引力场中传播会发生弯曲。但是，思想实验决非是爱因斯坦的专利。早在16世纪，伽利略就精心设计过两个著名的思想实验。其中一个用于批驳重物比轻物先着地，另一个是用来发现惯性定律的。正是这两个思想实验，一举推翻了延续1000多年的亚里士多德从生活经验中总结出来的两个错误论断，为物理学的发展扫除了障碍。特别是后一个思想实验，被爱因斯坦称之为“物理学的真正开端”。

又如，穷举法与排除法是物理学尤其是在高能物理理论研究中常用的一种方法。其意是因对某一问题的解决存在着许许多多的可能性，而要找出其解，就要在各种可能性之中探寻必然性。杨振宁和李政道在解决“ $\theta$ - $\tau$ 之谜”时，就是从穷举多种途径着手破解这个课题的。诚如杨振宁在1957年12月11日的诺贝尔奖演讲中所提到的，他们是在用了其他办法都行不通的情况下，才考虑提出 $\tau$ 与 $\theta$ 是同一种粒子，只是在弱相互作用中宇称不守恒。最后由吴健雄的著名判决性“宇称实验”排除了其他可能性，确定了 $\tau$ 与 $\theta$ 是同一种粒子。杨、李两位先生因此而在基本粒子研究领域获得了重大发现。

史料表明，导致物理学家出奇制胜的科学方法还有：选择正确的思维方式——逻辑的（恰到好处的类比、归纳和演绎等）和超逻辑的（直觉、灵感、猜测、想象和幻想等）方法；在新的实验事实面前不为旧的范式所束缚，这里的范式指的是包含理论、定律、仪器及应用准则的一套有着内在联系的系统；建立合理的物理模型和完善的数学定量描述；创造性地运用或更新前人已用过的实验方法或对原有的仪器和设备进行不断改正和创新，等等。这样的典型案例不胜枚举：1923年德布罗意运用类比推理和逆向思维方法，大胆地提出了电子也包括其他任何实物粒子均具有波动性，从而将爱因斯坦率先提出的关于光的“波粒二象性”，扩展到了一切微观粒子，丰富了其内容。举世闻名的“不确定原理”，居然是海森伯在轻松愉快的心理状态下，独自去公园散步时直觉地意识到的；19、20世纪之交的物理学革命，是在一系列新的实验发现，有力地冲击着以牛顿为代表的古典物理学的旧范式下发生的。因为当时物理实验的进展，在人们面前所展示出的是微观、高速领域的新奇世界，将经典物理学推向了

严重的“危机”；物理学家借助数学形式建立模型作出新的预见的也屡见不鲜，爱因斯坦通过洛伦兹方程式的研究预言了相对论效应——长度缩短和时间变慢，狄拉克通过对描述单个电子行为的相对性波动方程的解的研究，预言了正电子的存在；夏帕克之所以成功地发明了多丝正比室，就在于他明智地改正了原先被广泛用作原子核辐射的探测器——正比计数管，而一举获得的重大创新成果。如此等等，不一而足。

#### 4. 由观念的革新获得的成就

杨振宁曾十分精辟地指出：“在20世纪，物理学产生了奥妙的观念革命”。正是这种最深层次、最具本质内涵的观念的更新，迎来的又是一代壮观的物理学。其中包括：其一，通过从确定性到不确定性观念的历史演变，导致了统计物理学、量子力学中的“几率波”的概念和混沌学的创立，以及天体力学中“三体问题”和湍流现象的研究。其二，通过从连续性到分立性观念的历史演变，人们得到了微观粒子的一个重要特征——量子化。其三，通过从“构成论”到“生成论”观念的历史演变，人们终于懂得，关于复合物体及其组成部分的概念不再适用于亚核粒子领域。在基本粒子区域中，变化不再是不变的要素之结合和分离。关于亚核粒子的“结构”只能在动态的意义上，用过程和相互作用的术语来描述。其四，通过从“归一”到“统一”的观念之历史演变，使物理学家仿照魏尔的规范理论，建立起规范量子场理论，借以寻求基本相互作用的统一描述，并获得了初步的成功。其中“弱电统一模型”一举成为1979年度的诺贝尔物理学奖的获奖成果，就是一个生动的例证。其五，通过从以实验作奠基和数学推理为工具创立理论，到构造定律的演绎系统，再到通过计算机仿真之观念的历史演变，当今的物理科学殿堂已经形成了由实验物理学、理论物理学和计算物理学三足鼎立的新格局。其六，通过从“细部”到“整体”观念的历史演变，物理学家们越来越清楚地认识到：“所有专业化研究所具有的真正价值只存在于各种知识的总体关联中”（薛定谔语）。“打破学科间的壁垒”（普里高津语）已成为当代物理学的一种不可抗拒的潮流。人们自发地应用系统论思想来研究物理学，把整个科学看作为一个系统，注意科学系统的整体功能，注意各子系统的相互作用，系统与环境的相互作用。

普里高津可称得上是这方面的光辉典范。他“不满足于仅仅把事情拆开。他花费了他一生中的大部分精力,试图去……把生物学和物理学重新装到一起,把必然性和偶然性重新装到一起,把自然科学和人文科学重新装到一起。”由于科学大师们对20世纪之初的这一传统观念的突破,由此不仅脱颖而出一批新兴的交叉学科,如生物物理、化学物理、地球物理,以及社会物理学和物理科学美学,等等;而且涌现出了许多崭新的物理学概念,如“物理格式塔”、“多维客体”、“隐序”、“多维世界”、“镶嵌客体”、“潜能世界”,等等;还使一些科学巨匠身兼数家。其七,从“臻美”到“达真”观念的历史演变。因为科学家相信大自然是美的,其本质性的东西是和谐、统一、对称和简单。这就使探索者借助于“美是真理的光辉”的照耀,去揭示大自然的奥秘。尤其是面对着20世纪物理学理论研究高度数学化和抽象化的倾向,那种仅仅凭借实验观测去获得可靠的经验事实,进而发现真理的做法已显得无能为力。物理学家们越来越认定理论物理学的“创造性原则寓于数学之中”。崇尚和执着地追求数学美几乎支配着现代物理学家的全部工作。他们往往“首先从一个大的对称性出发,然后再问为了保持这个对称性可以导出什么样的方程来。20世纪物理学的第二次革命就是这样发生的。”由于“数学的不可思议的有效性”(维格纳语),人们在运用数学工具解决物理学前沿领域问题的具体过程中,“有时候,如果你遵循你的本能提供的通向美的向导而前进,你会获得深刻的真理”(杨振宁语)。特别是在寻找基本的动力学规律上的进展,没有一项不与规范对称性美有关。以至于在当今的高能物理的研究中,在理论方面也就是规范场论的时代。如现时的理论物理学家往往将寻找合适类型的李群作为其理论探索的工具,目的就在于建立起披露微观粒子体系内禀对称性的漂亮模型。当然,模型的正确与否最终还要接受实验的严格论证。除以上所述的之外,诸如从“存在”到“演化”、从“简单”到“复杂”、从“静观”到“参与”等观念的历史演变,均给现代物理学的发展带来了蓬勃的生机,涌现出一批又一批的成果,真可谓是锦上添花。

## 二、科学创新潜藏着丰富的人文基因

在前文的讨论中,我们已经知道,科学创新是贯穿于整个物理学史的一条生命线,无论是由历史

研究法和科学认识论所带来的累累硕果,还是由科学方法和观念的更新所取得的系列成就,它们的创造者均为历代物理学家,其间无不打上创造者的烙印,都是大师们的心血和智慧的结晶,人类本质力量的物化成果。人所赋予物理学创新的科学与人文双重属性,必然会在物理学史中得到充分的展现。鉴于物理学创新所具有的科学属性在其史学中的体现是不言而喻的,否则物理学就不可能称之为科学,更不可能成为一切自然科学的基础学科。据此,我们在这里只讨论物理学创新在其史学中所蕴涵的人文基因。

### 1. 主体人展示出的人文基因

由于物理学创新的主体是科学家,相应的科学创新史即物理学史,理所当然也就应该确立科学家的中心地位,这就使得它的人文属性得到了充分的展示:

人性科学家追求真理的坚定信念 哥白尼曾信誓旦旦地表白:“人的天职在探求真理”,康德也同样发誓:“永远忠诚于真理”。他俩的钢铁誓言,表达了物理学史上千百万科学大师立志献身于人类科学事业的共同心声。这种对科学的情有独钟所表现出的崇高的敬业精神,使他们耐得寂寞,甘守清贫,以苦为乐,持之以恒,诚实工作,无私奉献,乃至以牺牲个人的婚姻大事和宝贵的生命作为代价。如,富兰克林为了研究雷电而冒险进行“费城实验”,达利巴德和里希曼为同一目的而惨遭雷电袭击身亡。在创立狭义相对论的过程中,爱因斯坦面对当时入不敷出的生活困境,声称:“充满快乐的贫穷是件多么美好的事情!”还有笛卡儿、牛顿、卡文迪什、特斯拉、惠更斯等为科学研究而终生未婚。甚至连卓越的女核物理学家丽丝·迈特纳也是如此,等等。

人性科学家所表现出的高度的社会责任感 关于这个问题,我们从原子弹的诞生史足以管中窥豹可见一斑。当全世界遭到以希特勒为首的法西斯主义者野蛮的战争威胁时,科学家们呼吁研制原子弹以同纳粹德国抗衡,避免战争因在全球蔓延而引起世界性悲剧的发生。而当他们制造出的原子弹真正用于战争,给日本人民带来毁灭性的灾难时,同样也是他们奔走呼号,联名上书要求严禁制造和使用核武器。如:在20世纪40年代末,拉比和原子弹的制造起关键作用的费米一起曾强烈地表示反对美国

制造氢弹和超级弹；1945年以后，爱因斯坦在呼吁书和声明中三番五次地强调：“科学家对保卫世界和平和争取人类未来负有责任。……在孕育着原子战争危险性的世界上，任何一个科学家都无权漠不关心地袖手旁观。”尤其是拥有52位诺贝尔奖金获得者集体签名的“迈瑙宣言”影响则更大。

人性科学家一旦决定以科学研究为其终生的职业，他就得以经济上的需求作为其进行科研活动的支撑。史料表明，开启人类电气时代历史先河的大师爱迪生和特斯拉为了获取研究资金，都分别创办了自己的电气公司；通过对20世纪60年代美国科学家的一项调查显示，一些诺贝尔奖得主本人也都拥有自己的公司。为了获得原创性的研究成果，不少物理学家宁肯自己掏腰包去做自己感兴趣的研究工作。为的是在给人类谋福利的同时，也给世人和社会留下了自己光辉的形象而名满天下载入史册。

人性科学家需要精神上的安慰和关怀。物理学家面对挫折时，并非全然像伽利略那样，都具有坚强的个性，他无视于反动势力红衣主教们的禁令，坚持创新，在监狱中完成了一部伟大的著作《运动的法则》。其中心理因素敏感与脆弱者仍然无法避免。如近现代物理学转型时期的伟大拓荒者玻尔兹曼，当年因他的系列崭新成果没有被人接受，并在与马赫等人的哲学论战中遭到孤立，而于1906年9月5日在意大利度假时上吊自杀身亡，就足以说明这个问题。因此，人性科学家在他们的“科研活动中表现出的特殊智力、能力和行为规范，与他们作为普通人的特点并不矛盾。”

因此，爱因斯坦曾明确地指出：“科学作为一种现存的和完成的东西，是人们所知道的最客观、同人无关的东西。但是，科学作为一种尚在制定中的东西，作为一种被追求的目的，却同人类其他一切事业一样，是主观的，受心理状态制约的。”正是这位千百年来难得一遇的最伟大的科学家，通过对科学实践活动的亲身体验，才深刻地领会到了科学家在其间的主体地位，人文因素在科学及其创新史上不可忽视。

## 2. 主观价值决定的人文基因

科学研究活动是无法摆脱科学家自身的主观价值判断和选择的，并且这种价值取向渊源于科学家的信仰或信念。其中主要有：（1）建立在宗教感情上的、先验的信仰或信念，即一个逻辑科学体系的

建立，其基础是要有一个超验的、形而上学的公设，以及“相信事物之中存在着一定的秩序，尤其是相信自然界存在秩序。”（2）科学家的思想与其生活背景有着十分密切的关系。由于生活背景不同的科学家，其渗透到他们各自的科研活动中的思想信仰（宗教信仰）也各有区别。在西方，大部分科学家是虔诚的宗教徒或宗教事业的热心者。爱因斯坦曾偏颇地说：“那些我们认为在科学上有伟大创造成就的人，全部浸染着真正的宗教信仰。”（3）科学家与哲学之间有着比较紧密的关系，其哲学信仰在这种关系中，潜移默化地影响着科学家的创造性活动。如爱因斯坦终生所信奉的座右铭是：“哲学就可以被认为是全部科学研究之母”，他在立足于运用“怀疑的经验论”、“唯理论的唯物论”和“经验约定主义”进行哲学思维的前提下，分别将它们作为破旧的锐利武器，立新的坚实基础以及构建理论框架的有力工具。（4）如同上文所述的科学家基于坚信自然界是和谐、统一、简单和对称的矢志不移的信念，势必在构建理论体系时，遵循着美学考虑。

## 3. 科研活动体现的人文基因

科学研究是极富创造性的活动，既是一个理性与非理性彼此交织的机制，又是一个智力因素与非智力因素相互作用的过程。科学认识在本质上是对客观真理的追求，但客观性、逻辑性和智力作用并非是其的全部，除了上述思辨性的先验预设和超逻辑的思维方法之外，还离不开科学家的个性品格（非智力因素）之系列要素。诸如：兴趣、情绪、心境、理智感（包括求知欲、好奇心、怀疑感和自信感等几种不同的形式）、意志品质（意志自觉性、果断性、坚持性、自制力）、气质（分多血质、胆汁质、黏液质和抑郁质四种类型）和性格，等等。如爱因斯坦创立狭义相对论的过程，就是一个理性与非理性、智力与非智力因素共同作用的过程。在这当中，他以“对理性知识的追求”的真正宗教感情，作为其致力于科学探索的动机和动力；以他“叛经离道”的性格勇于在“太岁头上”动土，即修正200多年前牛顿所创建的体系，改写物理学的进程；在具体构思中，他无视于当时经济拮据的状况，始终保持着一种良好的心境；并运用了哲学思维、思辨与实证、想象与逻辑、直觉与数学、探索性的演绎、逻辑简单性与准美学原则等卓有成效、颇具特色的科学方法。终于以他坚强的意志足足花费了10年的心



血，将电磁学纳入了经典力学的框架，于1905年6月成功地创立了举世瞩目的狭义相对论。不仅如此，爱因斯坦所身体力行和推崇的“宇宙宗教感情”，也既是理性的，又是激情的；既是真挚的，又是怀疑的；它不仅表现为对自然、理性和科学的迷恋与热爱，而且表现为对已有的科学成果（经典力学）的批判与怀疑。

据此，笔者认为，如果将物理学史只是简单地归结为认识的历史，这是十分片面的甚至是错误的。因为它除了认知因素之外，既蕴涵着科学家的动机、激情、意志和心境等个性品格，以及超逻辑的“思维的自由创造”，又包括着大量社会的、心理的和宗教的等各种因素。所以，物理学史中的诸多人文因素一旦被人们视作无关宏旨，那么，在大家面前所呈现的物理学史，只是一部运转的“理性机器”和空洞无物、毫无生成的逻辑抽象。

### 三、必须将人文关怀纳入史学教育中

按前文所述，贯穿在整个物理学史中的一根生命主线，在于不断地进行科学创新。并且所有创新成果的获得，都是历代物理学家遵循或深受着科学与人文两条线索、两种趋势、两大空间和两个动力潜移默化的巨大影响的。既然如此，我们在物理学史的教学，就不可仅仅像传统史学教材所安排的那样，按照历史的顺序，单纯地讲解一个个的历史事件、科学人物和科学成果。因为这样做的结果，极易给学生造成这样一种错觉：似乎一架架冷冰冰思维的机器、一系列机械的实验观测、数据处理、数学表述以及逻辑的思考，就构成了科学活动的全部，物理学家简直成了没有人性、没有感情、缺乏责任感和价值判断，只擅长理性思维的“怪物”。因此，整个教学过程充满了“科学味”，却失去了“人情味”，强调的只是理性在科学研究中的作用，感情的影响却被严重抹煞。呈现在学生面前的只能是干瘪而无血无肉、缺乏活力与生气的物理学世界和科学家的形象。无疑，这样的教学方式不仅不可能激起学生的兴趣，反而使他们学习物理学史的主动性与积极性，受到了严重的挫伤。更为严重的是，如此这般的教学方式，既使学生对科学研究活动产生了片面的认识，又使学生的内心深处对物理学家的伟大形象造成了严重的扭曲。

为了彻底改革以上这种毫无生机、呆板、片面、

被动的史学教育方式，笔者呼吁：物理学史教育改革的唯一途径，在于更多地引入人文关怀。也就是说，要使物理学史的教育充满着“人性化”。即不仅要突出科学家在这部不断创新的历史长卷中的主体地位，而且还要以历代科学家的精神风貌、科学思想观念和科学方法论等的进化为中心。因为只有这样，授课者才能把科学活动的客观性和科学家的主观性有机地联系起来，将各个时代的科学活动与当时社会的历史背景融为一体，全面系统地把握科学活动的复杂性与艰难性，还原出一个个活生生的伟大的科学家的形象，雄伟壮观的科学实践活动场景和科学发展的曲折过程。进而在帮助学生树立正确的科学观、价值观、文化观、世界观和方法论的同时，培养他们的人文精神和科学创新的品质和意识，以及优良的个性品格。拉比说得好：“科学家在社会上的角色不能仅仅限定在他在科学上的特殊贡献，它（指科学贡献）经常表现为个人魅力和工作风格在其中起很大作用。在我们时代，我们对玻尔、爱因斯坦了解很多，不仅仅在于他们的科学贡献。”亨利·布拉格也指出：科学家“……的成就有一种价值，他们赖以工作的精神则有另一种价值，并且后者的价值比前者更值得向往。可以正确地说，一些最伟大的科学家，世界从他们生活中比从他们的发现中得到的更多……他们对真理的崇敬和追求真理的无私奉献，比他们所建立的定律有更高的价值……简言之，追求知识的精神和应用知识的方式，比知识本身更重要、更真实。”

（安徽巢湖学院物理与电子科学系 238000）

