

试论物理学大师的科普观与 科普风范

程民治 朱爱国

(巢湖学院机械与电子工程学院 238000)

对于今天的社会大众来说，科学家在科学建制中承担着极其重要的角色和发挥着越来越大的作用，这是不争的事实。难怪萨顿(G. Sarton)断言：“没有科学家，人类就会完全停顿而且退化。”^[1]本文所涉及的就是那些热衷于科学大众化的物理学大师(按：下文括号中以年份表示他们荣膺诺贝尔奖的时间)的科普观、科普风范、以及留给后人的深刻启示，作一浅陋的探讨，其目的在于效法先师，不断地将我国的科学普及工作，逐步地推向一个更高的境界。

1. 科学背离公众酿成的苦果

在整个人类文化发展的历史长河中，由于文化系统结构的分离和强化科学的专门化，不仅造成了科学文化与人文文化之间的对立与分裂日趋严重，而且各学科的专业化导致了科学被置于高高在上的地位，越来越远离大众，使其成了少数人的“奢侈品”。对这两种极其严重的不良社会现象，物理学家们纷纷进行了尖锐而有力的批评。如费恩曼(R. Feynman, 1965年度)指出：“在学科越来越专门化的今天，很少有人能够对人类知识的两个领域都有深刻的认识，而能够做到不自欺欺人或愚弄他人。”玻恩(M. Born, 1954年度)讽刺道：“在我碰到过纯粹人文学科教育的人当中，有非常多的人对真正的科学思想没有一点知识。”而核物理学家奥本海默(J. Oppenheimer)则说：“科学的传统就是专门化的传统，……就其术语而言，它是最为高度专业化的、几乎不可理解的，除了那些曾工作于此领域中的人之外。”

显而易见，科学的专门化，既大大强化了大众理解科学的难度，又使科学家与大众之间的交流变得十

分困难。这就造成了科学越兴旺发达，越是不能为大众所理解和掌握的被动局面，从而使科学越发孤立于社会。这对于公众、科学家、社会和人类文化只有百害而无一利。首先，按照X射线结晶学的创建者贝纳尔(J. Bernal)的观点，科学与大众相脱节，“对于普通大众之所以不利是因为：他们生活在一个日益人为的世界中，却逐渐地越来越不认识制约着自己生活的机制。”其结果是非科学因素就会在大众文化中变本加厉地兴妖作怪。对此，费恩曼指出这对于“数目巨大的大众——是可悲可叹的，他们对自己生活的这个世界的科学完全无知，而且能够忍受自己的愚昧，就这样生活下去。”1964年，费恩曼还以自己当时亲身感受到的美国文化中所存在的迷信和伪科学为例，声称：“每一天的每一种日报上都印着他们(指星相家)占卜的结果。为什么直到今天还有星相家?……人们还在谈论心灵感应，尽管它正在消亡。这儿有许多信仰治疗，到处都是。”与此同时，费恩曼还一针见血地揭露了当年美国的许多广告中，充斥着不少骗人的伪科学。如他曾针对威森食物油不会浸入食物这个虚假宣传，破解说：“事实上，在某个温度下，任何油都不会浸入食物；但是在另一个温度下，所有油都会浸入食物——威森食物油也不例外。”拉比(I. Rabi, 1944年度)则表示，如果我们不在全社会努力开展科学普及工作，科学家不与大众广为接触，科学精神与传统不仅未被大众所理解，而且也不可能被所谓公共事务的“有教养”的人们所领会。由此，必然会形成“横亘在科学家与非科学家心灵沟通之路上的最大障碍……交流的困难，……非科学家无法以愉快的心情和理解力听懂科学家的心声。不论科学的宇宙

观，统一性原理和它那声名赫赫的传统如何，科学都似乎无法再与绝大多数有教养的外行人交流了。这些人已经退化到了既不具有今日科学知识的背景，也不具有为理解科学将对他们的世界所具有怎样的影响力所必须的智力工具的地步。”

其次，对于科学与社会相分离，分别给科学家本身和社会所带来的不利因素，物理学家们均发表了自己的看法。贝尔纳是这样认定的：“从最粗糙的观点来看，……富有的赞助者和政府官员”，应“明白科学家在做些什么，否则就不可能期望他们向科学家提供他们的工作所需要的支援，来换取他们的工作可能为人类带来的好处。不过，更加微妙的是”科学“如果没有群众的理解、兴趣和批评的话，科学家保持心理上的孤立的危险倾向就会加强。”另外，也会导致公众对科学家的成就缺乏一个全面、正确的评价，他们只知其一，不知其二。即如同拉比所说：“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。”而科学之所以会对社会产生作用，乃是：“由于自然科学影响生产方式而引起的那些社会变化”，但如果自然科学与社会互不相干，就会陷入“既未经计划，又未经了解”的僵局，那么，“实际上仍在发生一些灾难性的结果。”

此外，更为糟糕的是，科学的进步与人生、社会的互相隔离，会导致科学文化的张扬而人文文化的陨落。这种随着科学的兴起与腾飞所带来的人文文化的日益衰败的趋势，必然会引起在人类科学体系中处于核心和灵魂地位的人文科学，逐步失去了它对自然科学所具有的根本性的定向、依据、评价和选择的作用。因为科学知识如同世间万事万物一样，也具有两面性。费恩曼说得好：“科学知识给予人们能力去行善也可以去作恶，它本身并没有附带使用说明”，它既是“一把能够开启天堂之门的钥匙，也同样能够打开地狱之门的钥匙”。其结果势必使人类片面地去追求眼前实利，而醉心于“征服”自然和盲从于科学主义思潮，最终会造成人类赖以生存的生态环境严重失调，发展畸形，乃至将科学技术的最新成果用于战争。对此，爱因斯坦（A.Einstein，1921年度）曾十分焦虑而严

肃地指出：“物理学的进步使科学发现可能用于技术和军事目的。这的确会产生巨大的危险。可是，与其说责任是在那些对科学进步有贡献的人，还不如说是在那些使用这些新发现的人——与其说在于科学家，不如说在于政治家！”现代社会的演化已经深刻地印证了这一点。

为了缩短科学与大众、科学与社会、科学文化与人文文化之间的距离，并逐步地消除它们彼此之间的隔膜，在全民间开展科学普及工作势在必行。因为只有通过科学普及，才能卓有成效地使人类在社会活动中积累和浓缩的科研成果、知识结晶和思想观念，回归社会，与大众共享。在科普中使受众了解科学家的社会角色特点、理解现代科学、搞懂弄痛科学技术的本质和特性，关注科技对个人和社会的各种影响，等等。从而达到提升公民的科学素质之目的。

2. 科学普及工作的重大功能

我们知道，科学普及包括科学知识、科学思想、科学方法和科学精神四个方面的内容，其中知识是基础，思想是灵魂，方法是技巧，精神是动力。因为由这几大要素所构成的科普内容，是一个彼此联系、相互作用的整体，它始终贯穿于人类学习运用知识、使科学技术造福于人类的实践活动中，这就决定了科学普及在人类文明的进程中，起着举足轻重的作用。通过笔者对物理学家关于这方面的论述所作的梳理和整合，科学普及具有下列几种功能。

首先，科学普及能使公众深刻地领悟到科学不是价值中立的。

拉比曾反复强调：“科学充满价值观，是价值观的源泉之一，我不认为人文科学是价值观的唯一源泉。”这就是说，在科学中，包含着价值判断和价值因素，科学决非是价值中性或价值中立的。在科学史上，曾有众多的诺贝尔物理学奖得主，诸如海森堡（W.Heisenberg，1932年度）、薛定谔（E.Schrödinger，1933年度）、狄拉克（P.Dirac，1933年度）、汤川秀树（Hideki Yukawa，1949年度）、杨振宁（1957年度）、盖尔曼（M.Gell-Man，1969年度）、阿尔文（H.Alfvén，1970年度）和钱德拉塞卡（S.Chandrasekhar，1983年

度)等,通过他们对科学实践活动的亲身体验与总结,均分别从不同的方面,雄辩而翔实地阐明了构成科学终极价值的人文价值至少可以分为四类,即“思想价值、智力价值、精神价值和审美价值”。

显而易见,在参与科普教育的公众接受和理解科学知识的具体过程中,必然会体味和领略到科学的人文价值,进而从中获得很大的启发与教益。这在爱因斯坦看来,大众对于科学以及科学研究有一定的了解,会强化他们对于人类的智慧以及对于科学的信心:“一般公众对科学研究细节的了解也许只能达到一定的程度,但这至少能标示出这样一个重大的收获:相信人类的思维是可靠的,自然规律是普天之下皆准的。”拉比则一语道破了之所以“人类对科学的兴趣植根很深,……它表达了最基本的渴望”,即为的是“去探索、去理解、去得到超感觉事物背后的东西,至少为人类的目的去利用这些知识。”与此同时,拉比还谈到,通过科学的传播,能帮助广大国民摆脱愚昧、破除宗教迷信的原因,乃完全取决于科学所拥有的重大价值。但“科学的价值含量或古典文学的价值含量既不在于它们那独树一帜的题材,也不在于那鸿篇巨制的伟大内容,而在于包含在这些学科中的精神和活的传统,只有这种精神和传统才使它们富有生气。”而费恩曼却认为,大众对科学的热爱完全取决于“科学的另一个价值是提供智慧与思辨的享受”,他们“可以从阅读、学习、思考中得到”。因为科学“改变了人们对世界的概念。由于科学的发展,我们今天可以想象无穷奇妙的东西,比诗人和梦想者的想象丰富离奇千万倍。比如说,诗人想象巨大的海龟驮着大象到海里旅行;而科学家给了我们一幅图画——天宇中一个巨大的球在旋转,在它的表面,人们被神奇的引力吸住,并附着它在旋转。”另外,费恩曼还拟就科学家实事求是、严谨的治学风范,与社会上泡制虚假广告者的丑陋行为的比较,揭示了科普活动不仅拉近了科学家与大众之间的距离,而且有助于培养大众的科学精神。他十分严肃地指出:“在检查证据、报告证据等的时候,科学家们感觉到他们相互之间有一种责任,你也可以称这为一种道德……不要带任何倾向,让别人自由地去明确理解你所说的,也就是说,尽量不要把你

自己的意愿加诸其上……相比于这种科学道德,那些诸如宣传的事情,就应该是个肮脏的词语……例如,广告就是一个例子,它是对产品不科学不道德的描述。这种不道德无所不在,以至于人们在日常生活中已经对它习以为常了,以至于你已经不觉得它是件坏事了。所以我想,我们要加强科学家和社会其他人群的联系”,通过科普教育培养广大国民明辨是非的能力和“不弄虚作假的科学精神。

其次,科学普及有利于促进科学文化与人文文化的联姻。

按照上文中众多物理学大师所作的精辟论述,不难发现,科学普及是一种将科学与人文的精髓、思想提升为伦理、价值所进行的通俗教育。它所推崇的是捍卫科学理性、弘扬科学精神的使命;所揭露的是当前社会上广为存在的一系列科学异化现象;所追求的是建立一种科学、健康、文明的生活方式。因此,通过科学普及教育,有助于人们摆脱一切封建宗教迷信和伪科学活动所安排的生活秩序;鞭策人们努力贯彻以人为本的思想,自觉抵制纯技术的思维模式,严防将科学技术当作与自然对立的工具而单纯地向自然索取。否则将会导致科学的滥肆运用和严酷异化,使本应为人类造福的科学堕落为有害于人的科学。

基于科普教育所承担的历史使命,毋庸置疑,科学普及就成了实现科学与人文相融的粘合剂,它能在全社会推进两种文化的交融中,起到推波助澜的作用。

为了促进以科学文化的传播为其主要特征,以驱使科学与人文的联姻为其最高境界的科学普及工作,能够稳步、健康、有序的向纵深发展,藉以构建和谐共荣的科学图景,引导全体国民树立正确的世界观、人生观和价值观。以下三位大师的诚恳告诫值得我们深思和铭记。亨利·布拉格(W. Bragg, 1915年度)言之凿凿:“人文学科和科学不是对手而是伙伴,谁也不能离开对方而发展。”拉比指出:“只有科学和人文的相互融合,我们才能渴望达到那种体现我们今天和整个时代精神风貌的智慧水准。……只有科学与人文携手并肩,我们才有希望在发掘人类思想的共同性上获得成功,而这种共同性将引导我们走出黑暗与混乱。”而贝尔纳则宣称:“只有把一种真正的社会科

学和自然科学熔接在一起，才能获得对于社会活动满意而进步的社会控制。”

此外，科学普及能使公众的科学素质，即拥有的科学知识和能力的丰富程度，获得显著的提高，这是不言而喻的。

3. 科学家应履行的社会责任

科普工作的宗旨是“解读自然奥秘，探究人生真谛”，努力推进科学与人文的结合，是它的最高境界。虽然科学普及所采取的是一种非正规、非正式的学习途径和方法，但是，着眼于科普工作的宗旨以及它所承担的使命，则要求科学家必须在深厚的人文背景中深入浅出地讲述科学，传播科学的理性精神，同时在传授科学知识时还要辅之清晰的哲学概念。因此开展科普工作决非是一件轻而易举的事情。另外，虽然“科学家具有较高的德行”，但“在品德和秉性上亦有诸多不足和缺点”。无疑，这就又给科普工作增加了难度。对于开展科普教育之艰难，费恩曼曾做过具体的分析。1959年5月1日，美国一位电视节目主持人问费恩曼，科学家是否尽到了与大众沟通的责任。费恩曼回答说：“并没有，他们并没有尽全力。如果他们把手边的研究工作都停下来，告诉人们他们刚刚做完了什么，（这样）他们（在教育大众方面）会做得更多。但是……这群人有自己的专业追求。……和人沟通，教育人不是他们的兴趣所在。很多科学家……醉心于科学研究，就是因为他们不大擅长与他人打交道。因此，与大众沟通并非他们的主要兴趣，（即使沟通）效果当然难免差强人意。但这种说法并不是完全公允的。科学家也有很多类型，有许多科学家也很乐于做知识传播的事。事实上，或多或少我们都在做科学传播的工作。我们教书，把知识告诉学生，我们也常演讲。但将科学知识传达给一般人，是非常困难的事。近两三百年来，科学发展一日千里，累积了大量的知识，但一般人对于这类知识往往一无所知。有时候，人们会问你在干什么，要解释给他们听，却需要很大的耐心……介绍两三百年来背景知识，而让人理解为什么（科学）问题是有趣的，这是非常困难的事情。”

在这里，正是费恩曼所提及的那些乐于做知识传播之事的科学家，责无旁贷地承担了作为一个科学研究者应尽的责任和义务，并以顽强的斗志、想方设法、排除万难，乃至不畏强权的干扰，试图通过如下各种途径，亲身实践了科学大众化的社会活动。

（1）呼吁科普是科学家的天职

在玻恩的视角中，科学普及是科学家行驶其社会责任的重要手段之一，他指出：“正是科学家把人类带到了这个十字路口……我们物理学家必须继续解释和警告，我们必须致力于（科普）对做决策的政治家产生影响。”奥本海默也认为，科学家千万不能以任何借口，置身于科学传播的大众化之外，以为与己无关。而恰恰相反，科学家“……既是发现者又是教育者……我们，和其他人一样，是那种给人们的生活和世界中广大无边的黑暗带来一线光亮的人”。但是，鉴于科学普及是一项公益性事业，单靠科学家个体的力量是微不足道的，必须依靠由全社会各学科著名学者与职业人员紧密有机地结合在一起的群体力量。于是奥本海默提出了一个由艺术家、哲学家、政治家、教师、大多数职业工作者、预言家、科学家等构成的一个知识阶层共同体。他宣称：“这是一个开放的群体，并没有截然的界限以区分出那些自以为属于它的人们。这是全体人民中一个增长着的部分。”这个共同体肩负重任，“它被赋予重大的职责以扩展、保存、传播我们的知识和技能，以及甚至我们对于相互关系、优先权、允诺、律令等的认识”。奥本海默确信这个知识阶层共同体是进一步推动科学大众化的主体力量。甚至他还预测，未来人们将有更多的休闲时间，而这正好为知识阶层共同体开展科普工作提供了便利：“我认为随着世界上财富的增长，以及它不可能全部被用于组成新的委员会，确实将会有着真正的空闲，而这休闲时间的主要部分，是投入重织我们的共同体及社会成员之间的交流和理解。”在贝尔纳看来，对于一个科学家来说，及时地面向大众所进行的科普教育与科学研究工作具有同等的地位，两者都是科学文化不可或缺的重要部分。这正如同他所言：只有通过科学普及，我们才能“把科学同普通人类需要和愿望联系起来，科学就更加显得重要”^{[5]415}。

足见，视科普为己任，用研究成果来影响自己所生存的时代，为人类谋福祉，这是乐于从事科普工作的科学家们共同的心声。与此同时，他们也通过履行这样的责任，实现了科普在净化社会中的功能，从而也充分展示了他们作为科学家的价值和尊严。

(2) 确保科学交流的畅通无阻

在爱因斯坦看来，通过科学交流更多地了解他人的科学思想，不仅是一般社会公众的期盼与需求，对于研究者本身也是极其重要的。因为“一个人要是单凭自己来进行思考，而得不到别人的思想和经验的激发，那么即使在最好的情况下，他所想的也不会有什么价值，一定是单调无味的”。基于这样的认识，爱因斯坦强调传播自己所获得的新思想是研究者的本分，而抑制知识的传播是极端错误的行为：“一个人不应该隐瞒他已认识到是正确的东西的任何部分。显然，对学术自由的任何限制都会抑制知识的传播，从而也会妨碍合理的判断和合理的行为。”为了更好地宣传科学思想，爱因斯坦还建议设立专门的组织机构来加强科学交流传播工作的执行能力：“一个以宣传和教育来影响舆论的脑力劳动者的组织，将对整个社会有极大的意义。”

由于科学观念是人类现代观念的重要组成部分，社会文化离不开科学文化。据此，爱因斯坦还指出：“我们不应该允许对科学工作的发表和传播有任何限制；这对于社会文化的发展非常有害。”并认为鼓励和支持科学普及与教育应该是政府职责的一部分：“政府能够而且应当保护所有的教师不受任何经济压迫，这种经济压迫会影响他们的思考。它应当关怀出版好的、廉价的书籍，并且广泛地鼓励、支持普及教育。”可是到了1950年，爱因斯坦对政府的这一深情、中肯的建议和真挚的期待，受到了残酷现实的遏制。他义愤填膺，以发问的方式，表述了自己对于政治干扰科学及其传播的谴责：“科学家通过他的内心自由，通过他的思想和工作的独立性所唤醒的那个时代，那个曾经使科学家有机会对他的同胞进行启蒙并且丰富他们生活的时代，难道真的一去不复返了吗？”

(3) 身体力行地深入科普一线

视科普为己任的物理学家，还将科学的大众化作

为他们本职工作的一个重要部分，积极主动地亲临科普工作的第一线。他们中有的以科学讲座、做电视节目等形式向广大社会民众进行科普教育；有的则是利用休闲时间从事科普创作，从而使愈加专门化的科学研究成果转化为公众可以理解的知识或思想，以便于民众接受和理解。凡诸如此类可歌可泣的典型案例，在物理学史上比比皆是。

在法拉第(M.Faraday)的思想意识中，科学启蒙与普及是一项极其重要的为科学文化奠基的社会事业。为此，在他出任英国皇家学院实验室主任不久，就立即发起了每周五晚间讨论会和圣诞节少年科学讲座。据不完全统计，法拉第曾为前者作了百余次费时精心准备的演讲；至于少年科学讲座，他足足坚持了19年。而费恩曼总是从十分繁忙的科研实践活动中，挤出时间参与科普教育。例如，他曾非常仔细认真地投身于为中小学生遴选数学、科学教科书的工作中；对于每一个来信求教科学问题的人，甚至是中小學生，他都是耐心地写出长长的回函给予详细的解答；他在电视台所做的关于宣传科学知识、科学思想、科学方法和科学精神的节目，语言简洁明了、生动风趣、通俗易懂，深受民众的喜爱，曾以美国“电视上的科学明星”著称于世；对于当年美国风行一时的那些伪科学和神秘主义说教，他常以生活中屡见不鲜的客观事实，进行了有力的批驳或揭穿，并明确地予以反对。不言而喻，费恩曼所从事的义务性科普工作，的确耗费了他大量的时间和精力。这与他当时决心排除外界干扰，一心一意地投入自己的科研项目，所舍弃和积极要求舍弃的一切，形成了极其鲜明的对比。原来惜时如金的费恩曼，为了集中精力于自己的研究工作，他拒绝了当年美国一些名牌大学授予他荣誉博士学位，谢绝部分的学术报告邀请……甚至多次致信美国科学院相关人员请求辞去院士职务。

奥本海默曾深有体会地强调：“如果科学发现能对人类的思想和文化真正有影响，它必须是可以理解的。”这就是说，在奥本海默看来，这就要求科学家必须诚恳善待和高度重视科普创作。因为只有这样，才能创作出为大众所喜闻乐见的科普作品，进而获得社会丰厚的回报。在下文中，我们将列举一些典型的

范例，来审视一下具有崇高社会责任感的科学家，他们是如何按照各自独特的方式来进行科普创作，赢得公众并推动科学的不断进步的。

其一是将科普创作作为开辟科学新领域的向导。如爱因斯坦曾于1905年完成了两篇彪炳史册的论文，一是“分子大小的新测定法”，二是“热的分子运动论所要求的静液体中悬浮粒子的运动”。其重要意义在于：他用非常生活化的比喻对布朗运动作出了非神学的解释，给出了原子确实存在的证明；认识到热是一种由分子无规则运动所产生的一种能量。从而使许多怀疑分子运动论的学术权威放弃了偏见，就连马赫（E.Mach）这样极端的反原子论者，也不得不从此以后“改信原子学说”了。这就为人类将探索的目光延伸到微观世界扫除了一些障碍。又如：20世纪下半叶，MEMS技术新领域的出现，取决于费恩曼于1957年在美国加州理工学院的科普演讲中，首次提出的“机电系统”的理念。

其二是以艺术形式作为科普作品的主要表现手法。在这方面，苏联卓越的物理学家伽莫夫（G.Gamow）所做的工作堪称一绝。他一生共创作了22本科普读物和30余篇科普性文章。它们分别涉及到了诸如空间、几何、数、粒子、引力、生命、太阳和宇宙等方面，简直犹如一座科学大观园。更难能可贵的是在这些科普作品中，伽莫夫恰如其分地采取了文学、诗歌和戏剧等惯用的表现形式——诙谐的语言、拟人化的比喻和夸张等。例如，他不仅将基本粒子赋予生命而使人直观地理解它的行为；而且把量子力学的发展编排成一部《浮士德》短剧，其中有神父精灵，神怪居然是玻尔、爱因斯坦、狄拉克……！同时作品中图文并茂，搭配得体。从而让人在深感美不胜收的愉悦中，深刻地体味到科学家的实证与理性、怀疑与批判、创新冒险的科学精神。伽莫夫的科普著作曾被译成多国文字，并一版再版。他也因此而被联合国教科文组织授予1956年度的卡林加科普奖。

其三是遵循着科学智慧与人文精神的融合进行科普创作。在这方面，美国著名的行星天文学家萨根（C.Sagan）作出了杰出的贡献。他不仅主持过电视科学节目，而且曾出版了大量科普文章和书籍。其中《伊

甸园的飞龙》还荣获了普利策奖。他也因此被尊称为“大众天文学家”和“公众科学家”。如：他在其主要的科普作品《宇宙连结》和电视系列节目《宇宙》中，在分析金星大气物理环境产生的温室效应时，他忧虑人类星球大气变化所蕴藏的潜在危险；在探究火星沙尘暴会对其表面温度产生影响时，他焦灼万分，担心核战争所存在的另一种更加可怕的后果，并提出“核冬天”的警示，启发人们更加清醒地看到可能的严重后果，理性造就自己的未来。足见，萨根的忧思已经超越了纯粹自然意义上的科学探索，宣示着今天科学对人类有着更深远的意义。

4. 启示：深刻发省与效法先师

按照上文中所述，或许我们可以得出这样一个结论：物理学家高瞻远瞩的科普观的成因和令人钦佩的科普风范的形成，主要取决于：自近代以来在人类生活中科学无处不在，科学与伪科学、科学与各种封建宗教迷信之间的较量从未停息过；尤其是科学技术这把“双刃箭”已经对人类活动产生了巨大的正反两方面的影响，并且随着时间的推移，这种影响将更加广泛和深刻；与此同时，人类也将科学作为现代文化重要的核心内容，它已经成为现代人不可缺少的生存智慧，并将其作为区分是与否、识别真与假和选择好与坏的有力工具。无疑，科学这种多功能性，只能来自于公众理解科学的结果，来自于人文与科学联姻所孕育出的智慧结晶。

自从2002年6月底我国《科普法》颁布实施以来，由于它从法律的高度明文确立了科普的地位、政府和各社会主体应承担的责任和履行的义务，这就为我国的科普事业持续、健康的发展开辟了广阔的前景。虽然眼下“科学普及与科技创新一样重要”的理念，已经开始深入人心，成为社会的共识，并且科普工作也有了新的起色，取得了一定的成效。但与西方世界相比，仍然存在着很大的差距。如：“很多科技工作者不重视、不愿意做科普工作；科普工作与国人关心和追求的问题结合得不够密切；适合我国国情的‘科普理论建树’还比较匮乏；当今科技工作者普遍缺乏应有的人文情怀和素养”等等。所有这一切，都必须引

起我们高度的警觉，应从多个角度作出深刻的反思，努力探寻解决这些问题的方案和举措。但这决非是一朝一夕之功，可谓是任重而道远。

我们殷切地希望，以上所论及的关于物理学家的科普观和科普风范，能对我国的科学家和学者有一定

的启发和激励，并积极踊跃地投身于科普事业的伟大洪流中，使我们的大众社会文化更加健康，充满着科学文化的氛围，充满着科学精神。只有这样，在不远的将来，我国的科普工作一定会出现一派欣欣向荣的景象，我们的明天将会更加美好、更加辉煌。



科苑快讯

让太赫兹激光发挥更大威力

近期，研究人员将一种太赫兹量子级联激光的连续输出功率提高了将近两倍，这种激光可以应用于医疗影像，机场安检及其他很多方面。提高这类激光的连续输出功率是扩大其应用范围的关键所在。研究人员将他们的研究结果发表在 AIP 出版的《应用物理杂志》(Journal of Applied Physics) 上。

太赫兹辐射是电磁谱中频率介于微波和红外线之间的电磁波。它具有相对较低的能量并且能够穿透类似于衣服，木头，塑料和陶瓷这样的材质。这一独特的性质使得太赫兹辐射成为研究影像学的最佳候选者。但是目前对太赫兹波的制备和控制却远远落后于无线电波，微波和其他可见光。

中国科学院工程物理所研究员兼论文第一作者——Xuemin Wang，在他最新的文章中提到：“最近，科学家们在制备一种称之为量子级联激光(QCL)太赫兹波的技术方面取得了长足进展。量子级联激光可以通过薄层材料获得。薄层材料赋予了激光重要的可调谐性，这意味着激光可以按照选定的波长出射。同时相比于其他太赫兹源，太赫兹量子级联激光的输出功率本身也要相对高一些。”

Wang 和他的同事们致力于进一步提高太赫兹量子级联激光的输出功率，尤其是在连续激光输出功率方面。他解释说：“这是因为在工程，生物和医学领域，激光的应用主要是连续波模式。”通过优化材料生长和太赫兹量子级联激光的制备过程，Wang 和他的团队制备出了输出功率达到 230 毫瓦的连续模式激光，这是迄今为止能够达到的最高功率，之前的

记录是 138 毫瓦。他还声称这些新型的 230 毫瓦的激光可以在空气中使用，这一点对于低功率激光来说曾经是一个无法克服的困难，因为在激光到达目的地之前，空气中的粒子总会散射或吸收一部分光线。“通过对精细控制激光层生长的方式做详细论证可以进一步提高输出功率。”Wang 说到，同时他对未来将连续波功率提高到 1 瓦特之上充满了信心。目前，脉冲波模式的太赫兹量子级联激光功率已经达到了 1 瓦特量级。Wang 认为科学家和工程师应该把这种新型激光作为一种灵活的太赫兹辐射源应用于光谱学、医学成像、遥感技术和其他相关方面。

(美国物理联合会张铮铮供稿；海容编译；论文原文见 <http://scitation.aip.org/content/aip/journal/adv/6/7/10.1063/1.4959195>)

