

论科学创造和科学鉴赏中的美感

汪 信 砚

本文认为,正如在艺术领域中一样,在科学劳动中也同样存在着美感。文章通过详细考察科学美感的两种基本类型即科学创造中的美感和科学鉴赏中的美感各自的特点、产生过程及其心理经验,表明科学美感与艺术美感乃是相似相通的;人们要想在科学劳动中体验到这种深沉的美感,必须既具有高超的科学创造才能,又具有良好的艺术素养。作者认为,科学美感不仅是对艰辛的科学劳动的奖赏,而且也有力地促动着科学探索并在科学理论的评价中起重要作用。

什么是美感?人在认识和改造客观世界的活动中,总会感受到各种各样的美的事物和现象。当人们被客观事物的美所吸引,并且凝神去观赏它时,就会产生一种特殊的心理活动。这种在欣赏美所引起的特殊心理活动,就是一种美感。也就是说,美感是人们在感受和欣赏美的事物时所特有的一种心理经验。人们常常以为,只有在艺术领域中才有所谓的美感。这完全是一种误解。事实上,美不仅表现在艺术创造和欣赏中,而且也存在于科学劳动中。科学美感,是在科学创造和科学鉴赏中对科学美的感受、体验和欣赏,它是人们在观照具有简单、对称、统一、奇异等和谐特质的“科学艺术品”时所产生的强烈的心理冲动与激荡,这是一种赏心悦目、甚至如醉如痴的心理状态。

科学美感总是包含着欢娱、愉悦、兴奋等特殊心理感受以及由此引起的心理上的满足。但是,正如科学美并非那种外在的感官之美而是一种内在的理性美一样,科学美感也并不终止于感性心理的表层。在长期的科研实践中,通过这种感性的美感经验的不断内化和积淀,科学家们还可以在观念层次上形成特定的科学审美意识,并由此凝结成对科学美的鉴赏力。与此相应,科学美感带来的也不仅仅是一种心理上的满足,它还能给人们理智上的享受和启迪。因此,重视和研究这种科学美感,有利于激励人们在科学的道路上勇攀高峰。本文拟就科学美感的两种基本类型即科学创造中的美感和科学鉴赏中的美感作些初步探讨。

苏联哲学家柯普宁曾经说过,人不仅在感受物质的东西时,而且在感受人的精神活动产物时,都会“产生对美好的、雅致的、完善的感受。数学家导出方程式或公式,就如同看到雕像、美

丽的风景、听到优美的曲调等等一样而得到充分的快乐。精致地解决科学问题,如同优美地演奏乐曲一样,同样能使人得到美的满足。”^①柯普宁这里所谓的快乐和满足就是科学创造中的美感,亦即在科学创造活动中对于美的体验和感受。这种美感的产生,或是由于精致、巧妙地解决科学问题,或是由于得出了美妙和谐的公式、定律和理论,或是由于发现了新奇的事物或事物的奇特性质。

就其心理体验乃至生理反应来看,科学创造中的美感与艺术创造中的美感是相通的。科学家在作出科学发现的瞬间或在科学理论创立时的心境,完全类似于艺术家神思泉涌或其艺术作品行将竣工时的心境。它们都是一种特殊的美学意义上的快感。这既不同于生理上的欲望得到满足时的那种快感,也不同于出色地完成了某一指定任务或施行了某一善举时所得到的那种快感。按照柏拉图的看法,美感是灵魂在迷狂状态中对美的理念的回忆。他在谈到美感经验时说:“如果他见到一个面孔有神明相,或者美本身的一个成功的仿影,他就先打一个寒颤,仿佛从前在上界挣扎时的惶恐再来侵袭他,他凝视这美形,于是心里起一种虔敬,敬它如敬神;如果他不怕人说他迷狂到了极顶,他就会向爱人馨香祷祝,如向神灵一样。当他凝视的时候,寒颤就经过自然的转变,变成一种从未经验过的高热,浑身发汗。……在这过程中,灵魂遍体沸腾跳动,正如婴儿出齿时牙根感觉又痒又疼……。”^②柏拉图关于美感本质的看法当然是客观唯心主义的,但他所描述的由寒颤而发热,由遍体沸腾跳动而到牙根似乎又疼又痒的心理和生理经验,对于科学家们来说却并不陌生。在科学创造中,科学美感也往往表现为由惊奇、震慑而狂喜、颤栗、心跳,由极度的兴奋而几乎晕眩、昏厥。

德国物理学家海森堡在创立量子力学的矩阵理论时,面对“量子力学在数学上的一致性和条理性”所呈现出来的和谐,就曾有过这样的美感经验。他说:“有天傍晚,我终于决定确立能量表(能量矩阵)中的各项。……当最初几项看来符合能量守恒定律时,我开始激动起来,并连续犯了许多算术错误。早晨三点,最后的计算结果出现在我的面前,能量守恒定律对所有的项都成立。……最初一瞬间,我深感惊慌。我感到,透过原子现象的表面,我窥见到了一个异常美丽的内部,当想到现在必须探明自然界如此慷慨地展示在我面前的数学结构这一宝藏时,我几乎晕眩了。”^③英国化学家戴维在运用巧妙的实验制出了金属钾并证明了钾具有金属导电性之后,激动得面色苍白,几乎停止了呼吸。他兴奋不已,在实验室里跳起舞来,打碎了平时心爱的实验仪器,还冲出实验室,口里高喊“太妙了,太妙了!”直到写实验报告时,他的手还颤抖不已,以致墨水四溅,笔尖一次又一次地被折断。这种美感经验几近于柏拉图所说的那种迷狂状态。

如果说海森堡和戴维所体验到的分别是科学理论的创立和科学实验中的美感,那么,英国生物学家华莱士则描述过科学对象发现中的美感经验。与达尔文同时提出生物进化论的华莱士在捉到一只不知其种属的新奇蝴蝶时,体验到过只有一个博物学家才能理解的那种强烈的兴奋和颤栗。他回忆说:“我的心狂跳不止,热血冲到头部,有一种要昏厥的感觉甚至在担心马上要死的时候产生的那种感觉。”^④那一天,他整天头痛不止,因为当时太高兴了。可见,在科学创造的各个领域,科学美感都是异常强烈的。

科学创造中美感的产生,首先要求科学家善于从传统的理论中发现问题,科学创造过程往往就是从问题的发现开始的。而从传统的理论中发现问题,需要有艺术上的浪漫主义那种叛逆精神。浪漫主义作为近代的一种文艺思潮,当时在政治上是反封建的,在文艺上与古典主义相对立。因此,浪漫主义以叛逆“现实”作为自己的艺术特征。科学创造是作出新的发现和发明的过程,它同样需要突破旧有理论的束缚,同样需要对传统理论的叛逆。法国著名分子生物学家莫诺曾经对科学创造精神与艺术浪漫主义的关系作过分析。他说:“从浪漫主义时期以

后,叛逆便成为艺术领域里的一种名言。事实上,叛逆本身就是创造,是浪漫主义的概念。你们有人可能读过卡缪的《叛逆者》,这里实际上是在分析道德伦理、政治和艺术上的反抗观点,同时指出这个反抗观点今天如此根深蒂固,年轻的艺术家要证实自己的新概念时不得不向传统和不太传统的观念开战。反抗旧传统的这一创造概念在过去对传统(古典)艺术家、画家和音乐家是陌生的。这些古典艺术家对传统十分崇拜,同时设法保护传统的东西,而且往往是成功的。巴赫在他的时代就曾被视为过时,所以我们在考虑科学上的创造时也要考虑到这一点。对自己的研究领域而言,过去二十年间的重大发现主要是由于正视新的问题,同时采取合理的实验系统的结果。”^⑤

作为科学创造过程起点的新问题的出现,意味着科学家思维中悬念的产生,这是主客观和谐结构中的缺环。这种不谐调感必然产生一种心理上的压力,它促动着科学家进入一种紧张的探索和创造状态。一旦问题得到解决,原有的缺失为新发现的联系所弥补,科学家心理上的压力就会立即得到解除,顿生一种无限的喜悦或和谐的美感。可见,如果没有问题的发现和提出,就不会有科学创造过程;而如果没有问题的解决,则不会有科学创造中的美感。可以说,科学创造过程中美感的产生过程,也就是科学研究中发现问题和解决问题的过程。

科学创造中的美感,也是对艰辛的科学劳动的奖赏。在这一点上,它与艺术创造中的美感也是共通的。英国雕塑家亨利·莫尔说:“我欣赏的雕塑是出自能工巧手的作品,每一时都是靠凿尖上的艰苦功夫所取得——每一锤都是心力之瘁。不能只是某一构思的任何材料上的翻版。”^⑥科学创造之所以成其为科学创造,就在于它本质上是前所未有的,它要想前人之未想,做前人之未做,拓前人之陌路。这是异常艰苦的科学劳动,科学创造的成果也往往是心力交瘁之作。也正因如此,科学家们在作出科学创造的时候,其内心泛起的才绝不仅限于那种单纯占有某一知识的满足感,而同时也包含着由困难的克服而产生的喜悦,后者乃是一种在观照自己的智慧和力量时而产生的美的享受。德国学者布雷希特甚至直接把科学美感定义为“困难的克服”。由困难的克服而生的科学美感,可以说是在苦中求得之乐或包裹着苦痛的快感。这使人想起古希腊美学家普罗提诺关于美感心理的著名论述:“只有用灵魂视觉来观照的人才能看到这种美。他们不仅为能看到这种美而欢欣鼓舞,而且会产生一种敬畏,激起一种比任何时候都强烈的苦痛”,“这是美必然引起的一种精神状态,一种惊奇,一种津津有味的苦痛,一种渴望,一种爱,一种充满乐趣的战栗。”^⑦虽然普罗提诺之所论主要是德性美感,但它与科学美感确有相似相通之处。这样一种美感经验,只要人们体验过一次,就会永生难忘。

但是,这种科学美感并不是任何人都能体验到的。苏联学者苏霍金曾把科学家们分为两种类型:一类属于“生产型”的,他们忙于不断地提出新的想法,但却不善于沙里淘金,所提出的论断由于不能得到证明而往往中途搁浅,不能最终完成;另一类属“选择型”的,他们创造的新东西比较少,但他们珍视这些想法,总是周密思考,寻求证据,把工作进行到底。“生产型”的科学家与科学创造中的美感往往是无缘的,除非是天赐良机和偶然的侥幸;只有“选择型”的科学家才有希望通过困难的克服而体验到它。这类“选择型”的科学家即使在科学成为一种社会职业的情况下也不是将科学视为一种谋生手段,而是如爱因斯坦所说的那样,他们从事科学研究根本动力乃是对科学美的执着追求,他们将发现宇宙自然的和谐与秩序当作最大的享受和满足。伟大的英国科学家法拉第就属于这种“选择型”的科学家,他不仅绝顶聪明,而且惊人地勤奋。在法拉第之前,丹麦物理学家奥斯特和法国物理学家阿喇果都发现了电场的变化可以产生磁场,法国物理学家安培甚至猜测过物质中的磁力是由物质中循环的电流产生的,然而他们都仅此而已。而法拉第却不满足于此,他从对称观点出发,决定用实验证明磁场也能够产生电

场。经过七年一万六千零四十次的失败,法拉第最后一次终于获得成功。对此,他满怀喜悦地说:“磁力转换法则,简单而又美丽。”可见,科学创造中的美感体验简直是“千载难逢”。法拉第自己就曾说过,在最顺利的情况下,也只有十分之一的假设、愿望和预测得到证实。而在化学家们之间则有一条玩笑式的规则:圆满的成功是靠最后一次试验取得的,至于这是第几次试验,那就无关紧要了。这正象马克思所说,在科学的入口处,宛如在“地狱”的入口处一样。只有那些披荆斩棘、一往直前的科学家才能领略到科学美的风采。

在科学创造活动中,科学美感的产生还必须通过科学审美评价。如果说科学发现或发明的作出或完成成为科学创造中美感的触发提供了诱因和可能性,那么,科学审美评价活动则使这种可能性得以实现。在科学审美活动中,当审美主体运用简单、对称、统一、奇异等和谐美的标准去观照对象时,如果在审美对象上发现了惊人的和谐,就会油然而生一种美的愉悦。对此,英国古典美学家哈奇逊认为,“科学定理的发明或认识必然引起一种喜悦,这喜悦是一种感觉,与对定理的单纯知识本身不同;它们之所以发生,还是由于在杂多中见出一致,定理虽只一条,而可包括的事例却无穷”^⑧哈奇逊的看法与詹姆斯·格莱克的观点是一致的,后者在谈到分形几何的美时曾引用德国物理学家爱伦堡的话说:“为什么一棵被狂风摧弯的秃树在冬天晚空的背景上现出的轮廓给人以美感,而不管建筑师如何努力,任何一座综合大学高楼的相应轮廓则不然?在我看来,答案来自对动力系统的新的看法,即使这样说还有些推测的性质。我们的美感是由有序和无序的和谐配置诱发的,正象云霞、树木、山脉、雪晶这些天然的对象一样。所有这些物体的形状都是凝成物理形式的动力过程,它们的典型之处就是有序与无序的特定组合。”^⑨在科学创造活动中,无论是“杂多中见出的一致”还是“无序中发现的有序”,它们之所以能诱发人的美感,都在于人们通过审美评价发现它们符合简单、对称、统一、奇异等科学和谐之美的标准。因此,科学创造中美感的现实产生,不仅取决于科学家的科学创造力,而且也受制于其科学审美评价能力。在科学史上,一些科学家虽然通过自己的科研活动创造了精美绝伦的科学艺术品,但由于缺少一种科学审美评价上的洞察能力,故而仍然没能进入那种“赏心悦目”的美感体验状态。例如,荷兰物理学家洛伦兹曾以其著名的洛伦兹变换理论及其在运动学上的应用,有力地冲击了静止以太和绝对同时性的经典力学观念,并为新力学(相对论力学)的产生奠定了基础。毫无疑问,洛伦兹的理论当属那些“科学的艺术品”之列。爱因斯坦在洛伦兹诞生一百周年纪念会上说:“这位卓越人物讲出来的,总是象优等的艺术作品一样的明晰和美丽,而且表现得那么流畅和平易,那是我从别的任何人那里都从未感受过的。”^⑩但是,由于洛伦兹不懂得科学审美价值的相对性和历史性,只是醉心于传统理论的臻美工作,因而当他的理论与经典力学的基本假设不协调时,他不仅没能从自己的理论中感受到那种“出乎意料”和“令人震惊”的奇异美,反倒由此产生了极度的沮丧情绪。他说:“在今天,许多人提出同昨天他说过的话完全相反的主张;在这样的时期,真理已经没有标准了,也不知道科学是什么了。我很悔恨我没有在这些矛盾出现的前五年就死去。”^⑪这一事实有力地说明,科学家的审美评价能力往往决定着科学美感的现实产生。

总之,科学家们要在科学创造中感受和体验到科学的和谐之美,必须既具有科学方面的素养又具有艺术方面的素养。杨振宁曾说:“有许多美丽的实验现象只有训练有素的人才能观测到”,^⑫这当然不仅包括科学上的“训练有素”,它也应该包括艺术上的“训练有素”,前者是指超常的科学创造力,后者则表现为出色的科学审美评价能力。正因如此,所以,只有那些同时兼具科学和艺术两方面素养的伟大的“科学艺术家”,才能在科学创造中产生那种迷狂般的美感经验。

科学美感不仅存在于科学创造中,而且也表现于科学鉴赏中。科学鉴赏是在对科学劳动和科学理论进行省察、品味、领会和理解的基础上,对其中所含蕴的科学美的评判和欣赏。科学创造与科学鉴赏的关系,非常类似于艺术创造与艺术批评的关系。美学家克罗齐曾说:“批评和认识某事为美的那种判断的活动,与创造那美的活动是统一的。唯一的分别是情境不同,一个是审美的创造,一个是审美的再造。下判断的活动叫做‘鉴赏力’,创造的活动叫做‘天才’,鉴赏力与天才在大体上所以是统一的。”^⑧同样,从科学美学的角度看,科学创造是科学审美的创造,而科学鉴赏则是科学审美的再造。科学创造的美感对象是科学发现和发明的对象,而科学鉴赏的美感对象是科学创造及其成果本身。著名科学传记作家沙利文曾说,许多科学学说都是“超然之美物”,在数学中,优美的公式就如同但丁神曲中的诗句;黎曼几何与普兰克的钢琴合奏曲一样优美。沙利文这里溢于言表的就是一种科学鉴赏中的美感。

马克思曾经指出:“只有音乐才能激起人的音乐感;对于没有音乐感的耳朵说来,最美的音乐也毫无意义,不是对象,因为我的对象只能是我的一种本质力量的确证,也就是说,它只能象我的本质力量作为一种主体能力自为地存在着那样对我存在,因为任何一个对象对我的意义(它只是对那个与它相适应的感觉说来才有意义)都以我的感觉所及的程度为限。”^⑨这一论述,对于科学鉴赏来说尤其中肯。科学鉴赏中美感的产生,既取决于对象的属性,也取决于主体的能力。不具和谐之美的对象本质上不能成为科学鉴赏的对象,而对于缺乏科学鉴赏能力的人来说,再美的科学艺术品也不可能触发他的任何美感。数学家阿达玛认为,如同文学、艺术的鉴赏力一样,也存在科学的鉴赏力。但是,如果说在艺术中真的存在着克罗齐所谓的“有鉴赏力而无天才”那种情况的话,那么这在科学上却是完全不可想象的。科学鉴赏力是科学家在长期的科学创造实践基础上形成和发展起来的,它既凝结着科学创造者的美感经验,是美感经验提升为审美意识的产物,同时也体现着科学家的创造才能。只有同时具有杰出的创造才能和丰富的审美经验的人,才能成为高明的科学鉴赏家。

爱因斯坦就是这样一位科学美的鉴赏家。在物理学史上,关于光的本质问题,历来存在着“波动说”与“微粒说”之争。1924年,德布罗意在其博士论文中针对当时物理学研究的现状指出:“整个世纪以来,在光学上,比起波动的研究方法,是过于忽略了粒子的研究方法;在实物理论上,是否发生了相反的错误呢?是不是我们把粒子的图像想象得太多,而过分忽略了波的图像?”^⑩为了满足波与实物粒子这种对称之美,德布罗意大胆提出,人们对光子建立起来的两个基本关系式即 $E=h\nu$ 和 $P=h/\lambda$ (式中 E 、 P 分别为光子的能量与动量; ν 、 λ 分别为与之相应的光波的频率与波长)也应该适用于实物粒子。这就是说,实物粒子也应该具有波动性。为了验证这一想法,他曾建议让一束电子穿过非常小的孔来产生衍射现象。在博士论文答辩会上,当答辩委员会主席柏兰问他怎样从实验上观察到这种波时,德布罗意建议用电子在晶体上做衍射实验来实现。但是,包括他的哥哥莫里斯、他的导师朗之万和柏兰本人在内,他们都不愿在自己的实验室里做这种实验,因为当时没有人相信德布罗意的看法。事实上,德布罗意理论的实验迟至1927年才由美国物理学家戴维逊和 G. P. 汤姆逊分别完成。但在这之前,朗之万把德布罗意的论文寄给了爱因斯坦。读到这篇论文后,爱因斯坦立即为德布罗意理论的美所打动,称它“揭开了巨大面罩的一角”,认为实物粒子的波动性正是自然界的和谐对称的印证。他竭力向人们推荐德布罗意理论:“瞧瞧吧,看来疯狂,可真是站得住脚呢!”

当人们普遍都不相信德布罗意理论之时,爱因斯坦却能在对德布罗意理论的鉴赏中产生非同寻常的美感,这自然得力于他那惊人的科学鉴赏力,包括他在长期的科研实践中积累的丰富的美感经验和天才般的创造力。霍夫曼曾说,爱因斯坦在科学研究中解决问题的方法“本质上是美学的、直觉的”,“我们可以说,他是个科学家,更是个科学的艺术家”。^⑥爱因斯坦深信自然界存在着对称、和谐之美,早在1905年在解释光电效应时就曾提出过光量子的假设,1909年他又从普朗克关于光辐射量子理论中的不自洽性出发,反过来根据普朗克辐射公式来研究黑体辐射的能量涨落现象,得出光在具有粒子性的同时还应具有波动性的结论。不过,爱因斯坦关于光的二象性理论只是被当做“不太深刻的矛盾”而未被人理睬,因为当时大部分物理学家都在致力于消除光的二象性,相信这种二象性在一个扩充了的和修改了的波动理论中或许可以得到克服。正是在这种情况下,爱因斯坦读到了德布罗意的论文,他激动不已,深为自己找到了知音而高兴,并在德布罗意理论得到实验证实之前就给予了完全肯定。可见,爱因斯坦在鉴赏德布罗意理论时的独具慧眼乃是以其创造性的科学研究为前提和基础的。

爱因斯坦的这种超群的科学鉴赏力,也表现在其他许多问题上。例如,玻尔的原子模型提出之际,最初许多物理学家都不能接受玻尔的理论,著名物理学家劳厄甚至表示:假如玻尔的理论碰巧是对的话,我们将退出物理学界。然而,玻尔模型关于“毕克林系”光谱属于氦的谱线的预言,却得到了实验的有力证实。爱因斯坦闻讯后,眼睛睁得老大,兴奋地说玻尔模型是“思想领域中最高的音乐神韵”。其所产生的美感由此可见一斑。

我们再来看一盾玻尔兹曼对麦克斯韦关于气体动力学方面的文章的评论:“既然一个音乐家能从头几个音节辨认出他的莫扎特、贝多芬和舒伯特,那么一个数学家也能从头几页文章中辨认出他的柯西、高斯、雅可比、赫尔姆霍兹或哥切霍夫。法国作者以他们极端的优雅风度来表现自己,而英国人特别是麦克斯韦,是以他们引人注目的判断力来表现自己。比如说,有谁不知道麦克斯韦关于气体动力学理论方面的论文呢?……速度的变量一开始就被严格地展开,后来,从一边杀出了状态方程;另一边又杀出了在中心场的运动方程。公式的混乱有增无己。突然,我们听到,就象从铜鼓发出的四个音节‘令 $n=5$ ’。那不祥的魔鬼 V (两个分子间的相对速度)隐去了;同时,就象在音乐中那样,低音中的一个原来还是主要的修饰音突然沉寂了,看来是不可克服的那些东西都被排除了,好象有一根魔杖一挥。……这时不须问为什么是这样的或者不是别样的。如果你不按照这种发展走下去,就把文章放一边吧。麦克斯韦没有用注释的音符写标题音乐。……一个一个结果接踵而至,直到最后,意外的高潮——热平衡条件和输送系数的解同时被得到,帷幕就降落了!”^⑦

在常人看来,麦克斯韦的文章只是证明了可以精确求解气体中的输送系数,气体中的分子间力随分子间距的负五次方改变。然而,对玻尔兹曼来说,它哪里是科学论文,简直就是一曲壮美的交响乐!不过,只有象玻尔兹曼这样的科学鉴赏家才能欣赏这种由数学公式和符号谱成的交响乐之美。

从其心理体验来看,科学鉴赏中的美感与科学创造中的美感同样强烈。爱因斯坦说:“一个人不能体会或懂得灵魂沉醉喜悦中的强烈战栗,那就只能是形同死人。”^⑧这无论是对科学创造中的美感还是对科学鉴赏中的美感来说,都是适用的。

数学家C. N. 瓦特逊就曾描述过科学鉴赏中的美感经验。他曾花费几年的时间研究印度数学家塞尼几萨·雷迈努金留下的大量笔记,这些笔记中记录了几百个公式和恒等式。瓦特逊说,在研究雷迈努金的著作及其所引起的问题时,他不禁想起了雷姆的一个评论:当阅读厄米特关于模函数的文章时,“令人有不寒而栗之感”。他说自己在看到雷迈努金的公式时也有这种

震颤般的美感：“这样一个公式给我一个深入心窍的感觉，这种感觉与我进入开普莱·梅迪奇的圣器室并见到米开朗琪罗装饰在朱里安诺·梅迪奇和劳伦左·梅迪奇墓前的‘白昼’、‘黑夜’、‘早晨’和‘黄昏’的质朴的美时所感到的震颤没有什么两样”。^⑧

但是，如果说科学创造中的美感是在科学发现或发明完成的瞬间产生的并带有激情的特点的话，那么科学鉴赏中的美感则远为稳定和深沉。科学鉴赏作为科学“审美的再造”，其所诱发的美感乃是在深刻地理解科学创造及其成果之后出现的。所谓科学鉴赏，既包括对科学创造及其成果的分析、鉴别，也包括对它的品味、欣赏，前者属于理解的过程，后者则属于审美的过程。英国数学家哈代认为，在科学鉴赏中，美观和严肃是评价工作的两个标准。这也就是英国物理学家弗兰克归之于爱因斯坦的“半逻辑半美学的标准”。由于科学鉴赏同时包含着理解和审美，二者分别运用逻辑的和美学的标准，因而由二者的结合而触发的科学美感不再完全是个别科学家的独特的心理体验，它不仅对同一鉴赏者可重复出现，对不同的鉴赏者具有公共性，而且由于其理解性往往使科学家们感受至深。对此，我们或许可以借用一条人们熟识的哲理：“感觉到了的东西，我们不能立即理解它，只有理解了的东西才能更深刻地感觉它。”

科学鉴赏中这种既强烈而又稳定、深沉的美感，非常类似于某种宗教感情。但是，这不是一般的宗教感情，爱因斯坦将它称之为“宇宙宗教感情”。爱因斯坦指出，人类的宗教经验除了“恐惧宗教”和“道德宗教”之外，对于“具有非凡天才的个人和具有特别高尚的品格的集体”来说，还有第三个宗教经验阶段，这就是“宇宙宗教感情”，亦即对存在于宇宙中的那种崇高、庄严和不可思议的秩序之美表示深深的敬畏。他认为，很难在造诣较深的科学家中间找到一个没有自己的宗教感情的人，这种宗教感情所采取的形式是对自然规律的和谐所感到的狂喜和惊奇，因为这种和谐显示出这样一种高超的理性，同它相比，人类一切有系统的思想和行动都只是它的一种微不足道的反映。爱因斯坦说：“我们认识到有某种为我们所不能洞察的东西存在，感觉到只能以其最原始的形式为我们感受到的最深奥的理性和最灿烂的美——正是这种认识和这种感情构成了真正的宗教感情；在这个意义上，而且也只是在这个意义上，我才是一个具有深挚的宗教感情的人。”^⑨“我的宗教感情就是对我们的软弱的理性所能达到的不大一部分实在中占优势的那种秩序怀着尊敬的赞赏心情”。^⑩

与一般的宗教感情一样，“宇宙宗教感情”也有着磐石般的信念，但它信仰的是斯宾诺莎的那个“在存在事物的有秩序的和谐中显示出来的上帝”，而不是那个同人类的命运有牵累的上帝。十七世纪著名的荷兰籍犹太哲学家斯宾诺莎主张一种唯物主义的“自然神论”。他认为，上帝并不是站在有自然界之外作为第一推动者的形而上学或准科学的假设，上帝就是自然秩序本身。斯宾诺莎这种“对神的理智的爱”，即对自然界和谐秩序的坚深信念，被许多杰出的科学家奉为自己生活和事业的精神支柱。例如，爱因斯坦曾经表示：“我的见解接近于斯宾诺莎的见解：赞美秩序与和谐的美，相信其中存在的逻辑简单性，这种秩序与和谐我们能谦恭地而且只能是不完全地去领会”，“同深挚的感情结合在一起的、对经验世界中所显示出来的高超的理性的坚定信仰，这就是我的上帝概念。照通常的说法，这可以叫做‘泛神论的’概念（斯宾诺莎）”。^⑪著名物理学家狄拉克也曾指出：“这种对数学美的欣赏曾支配着我们的全部工作，这是我们的一种信条，相信描述自然界基本规律的方程都必定有显著的数学美。这对我们象是一种宗教。奉行这种宗教是很有益的，可以把它看成是我们获得许多成功的基础。”^⑫

正是这种对自然界和谐秩序的宗教般的信念，有力地影响和支配着科学鉴赏活动。爱因斯坦的助手霍夫曼在一篇回忆爱因斯坦的文章中写道：“每当他判断一个科学理论，他自己的或是别人的，他都会问自己，如果他是上帝的话，他是否会象那样地创造世界。这个判别准则乍看

起来似乎很接近于神秘主义,而不接近于一般的科学思想,可是它表明爱因斯坦相信宇宙中有一种最后的简单性和美。只有一个在宗教上和艺术上具有一种深挚信念的人,他相信美等待去发现,才会构造出这样的理论。”^②在科学鉴赏活动中,一旦这种深挚的信念在鉴赏对象上得到体现和印证,仿如宗教观念中上帝显灵那样,科学家的心中就会不由自主地漾起震慑灵魂的美感或如爱因斯坦所说的那种“宇宙宗教感情”,这种感情同那种“使自古以来一切宗教天才着迷的感情”无疑是非常相象的。

当然,这种信念也支配着那些伟大的科学家的科学创造活动。“那些我们认为在科学上有伟大创造成就的人,全都浸染着真正的宗教信仰,他们相信我们这个宇宙是完善的,并且是能够使追求知识的努力有所感受的。如果这种信念不是一种有强烈感情的信念,如果那些寻求知识的人未曾受过斯宾诺莎的对神的理智的爱的激励,那么他们就很难会有那种不屈不挠的献身精神,而只有这种精神才能使人达到他的最高的成就。”^③每当这种信念通过科学创造活动变为现实,科学家就会在瞬间产生一种迷狂性的美感经验,就心理状态而言,它也十分类似于宗教实践中的那种高潮体验。而且,越是伟大的科学家,他们的科学创造中所浸染的这种类似宗教的信念越强烈,他们在科学创造中的美感经验也就越丰富。正因如此,所以那些伟大的科学家往往既具有创造性的天才,又能够由此成为高明的科学鉴赏家。

注 释:

- ① 柯普宁:《马克思主义认识论导论》,求实出版社 1982 年版,第 255 页。
- ② 柏拉图:《文艺对话录》,人民文学出版社 1963 年版,第 128 页。
- ③①⑦ 转引自钱德拉塞卡:《科学中的美和对美的追求》,[美]《物理学的今天》1979 年第 32 卷第 7 期。
- ④ 转引自贝弗里奇:《科学研究的艺术》,科学出版社 1979 年版,第 147 页。
- ⑤ 莫诺等:《科学方法分析及科学发现的逻辑》,《科学哲学研究资料》1984 年第 6 期。
- ⑥ 《世界美术》1983 年第 3 期,第 56 页。
- ⑦ 普罗提诺:《论美》,载《美·艺术·时代》丛刊第 2 辑,百花文艺出版社 1986 年版,第 433 页。
- ⑧ 朱光潜:《西方美学史》上卷,人民文学出版社 1979 年版,第 223 页。
- ⑨ 詹姆斯·格莱克:《混沌——开创新科学》,上海译文出版社 1990 年版,第 126 页。
- ⑩⑪⑫ 《爱因斯坦文集》第一卷,商务印书馆 1976 年版,第 577、284、244 页。
- ⑬ 转引自赵鑫珊:《科学·艺术·哲学断想》,生活·读书·新知三联书店 1985 年版,第 11 页。
- ⑭ 杨振宁:《美和理论物理学》,《自然辩证法通讯》1988 年第 1 期。
- ⑮ 克罗齐:《美学原理 美学纲要》,外国文学出版社 1983 年版,第 131 页。
- ⑯ 《马克思恩格斯全集》第四十二卷,人民出版社 1979 年版,第 126 页。
- ⑰ 转引自夏宗经:《简单·对称·和谐——物理学中的美学》,湖北教育出版社 1989 年版,第 41 页。
- ⑱⑲⑳㉑ 《纪念爱因斯坦译文集》,上海科学技术出版社 1979 年版,第 229、97、133、133、97 页。
- ㉒㉓ 《爱因斯坦文集》第三卷,商务印书馆 1976 年版,第 45、254 页。
- ㉔ 周林等主编:《科学家论方法》第二辑,内蒙古人民出版社 1985 年版,第 226、267 页。

(本文责任编辑 彭昌林)