

现代科学的精神气质 ——从哲人科学家马赫及其思想来看

The Ethos of Modern Sciences

李醒民

(中国科学院研究生院, 研究员 北京 100039)

精神气质(ethos)本意是指一个人、一个群体、一种体制的突出的特征、情操、德性或指导信念。奥地利著名的物理学家、生理学家、心理学家、科学史家和科学哲学家马赫就有其鲜明的精神气质。这种精神气质是内在的、无形的,它蓄积在马赫心灵幽处,蕴藉在马赫论著深层,隐现在马赫言行背后。它也从一个角度体现了现代科学的精神气质。

一、启蒙和自由

马赫是一位启蒙哲学家,他的哲学中处处颤动着一种难以抑制的、振聋发聩的启蒙精神,因而也被人们称为启蒙哲学。马赫和尼采尽管在经历、性格、伦理理想和认识论观点上有诸多差异,但他们当时都是德语世界的启蒙思想家;尼采在人文科学中宣布“上帝死了”,马赫则在自然科学中揭露力学自然观和力学先验论是“力学神话”,预示了一个新的科学时代的到来。

无论是对早期的启蒙者伏尔泰,还是对同时代的启蒙者奥斯特瓦尔德和海克尔,马赫都深怀崇敬之情。他表示敬重奥斯特瓦尔德这位“反对方法僵化的伟大而成功的战士”,敬重海克尔这位“思想启蒙和思想自由的、刚正不阿和心地纯洁的倡导者”。

马赫是18世纪启蒙精神的真正继承者,但他没有把启蒙思想家及其观念偶像化,他在充分肯定“百科全书派”世界观的历史意义的同时,也一针见血地指出它在当时业已变成了力学神话。马赫在《力学》中所批判的概念误用,有不少正是18世纪启蒙者所钟爱的。

马赫哲学的启蒙特征集中表现在反对教条主义和一切僵化模式上。马赫向来认为,一切科学理论都是不完备的、暂定的,都可能在将来被更好的理论所代替。他对经典力学的批判就是针对当时盛行的教条主义和思想僵化的种种表现的。

莱伊在1908年就指出,马赫这位“革新者”是

“文艺复兴精神的继承者”,马赫启蒙哲学的特点“主要是渴望解放,渴望摆脱束缚”。布吕赫分析了马赫作为启蒙教师的品格:他更感兴趣的是能够提出什么问题,而不是现在能够作出什么回答;是告诉人们如何观察,如何给他们的观察材料在自身设定的界限内赋予意义。

马赫也是一位自由思想者。启蒙和自由这两个特征在他的哲学中是相辅相成、珠联璧合的。马赫的父亲是一位自由思想者,家庭的自由环境熏陶了年幼的马赫,他从小就憧憬自由的北美新大陆,不明白众人为什么甘愿受一个国王的统治。成年后,他通过志趣相投的朋友和合作者的相互砥砺,通过自由主义与教权主义在奥地利斗争的磨炼,自由思想得以增强和高扬。他关于社会、政治、教育、科学、人生等的观点都渗透了思想自由。他以罕有的内心自由,为争取外在的自由进行了持续不懈的斗争。他认为,对科学家来说,第一需要是方法论的自由。

正如布吕赫中肯地表明的那样,马赫的确是“新的、真正的科学自由主义的创立者和领导者”,“他珍惜思想自由甚于珍视安全和对智力财产的占有”。马赫哲学的自由精神充分表现在力图摆脱偏见和追求独立性上。马赫向来认为,过去数代人获得的、现今流行的思想模式和思维习惯,并非总是有助于科学的发展,它们往往妨害自由地观察和思考,屡屡起阻碍科学进步的作用。革新者之所以成为科学独创者,关键在于他们较少偏见,能摆脱传统的专业观点。在马赫看来,一种带有偏见的认识论和科学哲学像带有偏见的物理学一样,也是没有什么意义的,是可笑的。作为一名摆脱任何体系的朴素的观察者,马赫的目的主要不是把新哲学引入科学,而是从科学中清除旧的和僵化的哲学。马赫郑重声明,他不愿意把自己盲目地交托给一个哲学家去指导,就像莫里哀笔下的、被医生任意摆布的病人一样。马赫思考的结果是:“对于科学家来说,他的思想是否符合某个给定的哲学体系是完全次

重要的事情,只要他能够有益地利用它们作为研究的起点就行了,因为科学家并非幸运到能具有不可动摇的原则。科学家已变得习惯于认为,甚至他的最可靠、最牢固确立的观点和原则都是暂定的,都应通过经验来修正。事实上,最伟大的进展和发现只有通过这种态度才有可能。”

二、怀疑和批判

马赫哲学萌动着一种强烈的怀疑和批判精神,因此他的经验论也往往被称为怀疑的经验论或批判的经验论。爱因斯坦早期深受马赫这一思想的影响,这也是他高度赞赏马赫的怀疑论的一个原因。对现存的概念和模式持冷静的、审慎的怀疑态度,是作为教师和学者的马赫的思维风格。伯恩斯坦也认为,马赫的真正重要性是他对他所处时代的物理学中已被接受的许多智慧的怀疑态度。

马赫最感兴趣的是跳出伟大思想家为他们自己划定的限制和禁区。他在1915年回忆起他对相对论和原子论的立场时说:“没有什么东西比建立一个思想规程更令我格格不入的了。相反地,我离开大道漫游的不可抑止的倾向正是与此针锋相对的……”

但是,马赫并非无条件地怀疑一切,他不是绝对怀疑论者。他认为物理要素ABC是直接的、无可怀疑的存在,他在方法论的意义上也不怀疑原子论作为辅助概念和暂定工具的价值。马赫说得好:“怀疑一切迄今被认为是已确立的真理,但不能对它估价过高;虽然它更多地是被怀疑论者的追随者而不是怀疑论者本人所遵守、所利用。”由此可见,马赫的怀疑论是现代科学精神气质之一的有条理的怀疑论,因而也可称之为科学怀疑论。

在智力生活中,怀疑往往是批判的先导。批判是哲学的重要功能(在某种意义上甚至可以说,哲学就是批判),也是马赫哲学的鲜明特色。马赫几本著名的科学史著作都是批判性的,这一点甚至反映在这些书的正、副标题中。尤其是《力学》一书,更是一部历史批判的不朽之作,它的惊世骇俗的历史作用和划时代的意义毋须赘述。

马赫认为,我们从苏格拉底那儿学到的和继承的东西就是科学的批判。作为一位天才的批判家,马赫的批判矛头直指科学的基础。他引导我们沉思:我们为之献身的科学将要达到而且能够达到什么样的目的?我们的科学概念究竟是如何起源的和被引入的?科学的一般结果到底有多大可靠性?哪些是本能的、假设的、约定的、经验的,哪些又是必然的或偶然的?马赫注意到,如果某门科学中批判不太活跃,错误便会长久地幸存下去。因此,他把批判的矛头直指那些被误用的辅助概念、假问题,乃

至一切多余的形而上学,甚至对准自己的思想——他号召科学家同自己头脑里残存的旧概念作斗争,即进行自我批判。马赫不愧是科学王国的“清道夫”。皮尔逊的下述言论有助于理解马赫哲学的怀疑与批判精神的革命性意义:“在像我们这样的本质上是科学探索的时代,怀疑与批判的盛行不应被看作是绝望与没落的征兆,它是进步的保障之一;我们必须再次重申,批判是科学的生命,科学最致命的(并非不可能的)症候之一也许是科学集团的惯例,这种惯例把对它的结论的一切怀疑,把对它的结果的一切批判都打成异端。”

皮尔逊的看法确是有根据的、合理的。科学发展史一再告诉我们,从怀疑、批判我们所推崇的信念开始,也许是我们最佳的行动方案。乍看起来,这种方案似乎与常理相悖。但是,那些想发现真理而又不惧怕真理的人,却深知须以怀疑和批判为自己开辟道路。

三、历史和实践

马赫是一位著名的科学史家,他正是从科学史步入哲学的,因此他的哲学具有历史的特征。马赫对历史的看重很早就在下述名言中得以淋漓表达:“让我们不要放弃历史指导之手。历史已经造就了一切;历史能够改变一切。让我们从历史中期待一切……”

马赫哲学的历史特征体现在三个方面。第一,历史研究是新观点的重要源泉。马赫在进化认识论、科学观、社会哲学等领域的新颖思想,或多或少都有其历史的渊源,并打上了历史的印记。第二,历史方法是一种最有成效、最自然的方法。在马赫看来,一门科学的历史描述是对该题材的最透彻的探究,并导致最深刻的洞察,只有弄清原理和概念的历史起源,才能确定它们的意义和价值。马赫说:“有两种使自己与实际相一致的方式:或者人们逐渐习惯于迷惑不解,它们不再烦扰人们;或者借助历史理解它们,并从那种观点平静地考虑它们。”他进而断定:“(科学的)启发方式只有一种:历史研究。”第三,历史观点是看问题的正确视角。马赫对力学自然观、对“百科全书派”的历史作用的估价,就体现了历史的观点。他对牛顿的评价也呈露这种真正的科学精神:一方面,他激烈地批判牛顿的诸多概念和原理;另一方面,他又“崇敬和赞美牛顿”,认为“牛顿以令人赞叹的方式觉察到可充分有把握地在其上进一步建设的概念和原理”,牛顿“在当时世界的心智中达到最大的广度”,后来事态的发展“丝毫不能使牛顿的智力的伟大黯然失色”。

马赫是一位具有非凡才能的实验科学家、乐此不疲的科学普及者、面对现实的社会改革者和实践

者,这一切决定了马赫哲学的实践特征和理论联系实际的品格。沃尔特斯说:“马赫的科学哲学有着实践的基础。正是理论对实践的这种不可分割的关系使得马赫的观点对社会主义理论家如此具有吸引力。”他指出,实践对理论的关系在马赫哲学中表现在:第一,科学是从人与自然界的互动中历史地发展起来的,科学一开始就把自己看成是生活中基于实践倾向的理论继续。从社会学的观点看,科学起源与科学家分层的发展是紧密地联系在一起的,并在该分层内发展了特殊的互动方式。第二,由于在科学家分层内引进知识和行动方式的实践的社会必要性,马赫在科学哲学中系统地重建了对一切理论的基本限定,即把观察事实或感觉经验作为知识的基础,把模写和陈述事实作为科学的内部目的。与此相联系,马赫提出并发展了一系列方法论原理,如实在原理、思维经济原理、思想适应事实原理和思想相互适应原理,等等。

在这里,我们还要留意马赫哲学实践精神的三个方面。第一,与科学哲学相比,马赫社会哲学的实践色彩也许更为强烈、更为鲜明、更富有革命性。第二,即使是获得独立和自主地位的科学,也依然离不开社会生活和社会实践。诚如马赫所说:“科学家也要作求生存的斗争,科学的道路也还是为了吃饭,并且在我们现在的社会组织中,纯粹求知的志向还是一个理想。”第三,马赫科学哲学是生发于科学并最终落实到科学的,这在他对经典力学的批判中,在他的科学方法论和探索心理学中,在他的进化认识论和自然主义中都充分展现出来。石里克深切地感受到,马赫哲学“以它的特别充满朝气的的光芒发出动人的色彩,这种色彩是与蓬勃发展的科学研究的出现相联系的。”也许正是由于这个原因,马赫总是期待得到科学家的理解。

在认识与实践的关系上,马赫的处理也是比较恰当的。他一方面认为认识源于实践。他说过:“理解完全以实践为基础。不研究具体事物,无论在什么领域内,都不能上升到高度的抽象。”另一方面,他也认为认识又要高于实践,要超越实用目的的禁囿。他说:“假如我们不受强制,我们就会看到地球固定不动而太阳和恒星在动。这种见解不但对平常实用的目的够用,而且也最简单和最有利。可是,相反的见解业已证明,它自己对某些理智的目的更为方便。”

四、兼融和宽容

作为一位哲人科学家,马赫既无意构造自己的哲学体系,也不愿囿于其他现成的思想流派,他之所以乐于在专业之外“漫游”,完全出于下述动机:“虽然我完全不能要求被称为生理学家,更不能要

求被称为哲学家,但是我希望一个物理学家会突破通常的专业界限,纯粹出于要开导自己的强烈愿望而工作,即使我可能不是在每一点上都正确,这种工作对于别人也不会毫无价值。”正是出于开导自己和为科学谋求一个研究起点的动机,马赫虚怀若谷、兼收并蓄,广泛汲取了前人和同时代人一切有价值的科学和哲学思想,再加上自己科学创造和哲学反思的成果,融合而成了一种不是作为专业研究而附带进行的、但又不支离破碎的智力武库。兼融遂成为马赫哲学的一大特色,爱因斯坦在这一点上与马赫极为类似。

兼融并不意味着不分清红皂白,不辨好坏良莠。马赫有着明彻的批判意识,他是批判地、有选择地吸收。对进化论、心物平行论等科学理论是如此,对历史上知名哲学家的思想遗产更是如此。例如,他继承了休谟的经验论和怀疑论传统,但不满意休谟的二元论。他汲取了康德的经验论合理成分和反形而上学的批判的、辩证的方法,同时抛弃了康德的先验论和物自体概念。他采纳了孔德的实证论和科学主义取向,但其意图与孔德不同,他的科学主义并不包含“科学万能论”的成分。

面对一种思想,马赫的批判意识只是一种往往毋需言明的手段,他的目的是立足于吸收,那怕其中只有一丁点真理,他也不轻易放过。他说:“假如自然科学家在思考之前必须先将一切哲学体系一个一个地加以反驳,那他会落到什么地步?”马赫虽以其批判的精神著称于世,但他在批判与吸收、“破与立”的关系上,是清醒的、严肃的,是十分谨慎的。

吸收为的是改造和创新,这是兼融的最根本的寓意。马赫看到康德先天知性范畴(属先验论)中的合理因素和积极意义,他用达尔文的进化论和他的心理学研究成果对其加以改造,开了进化认识论的先河。关于因果性,休谟在1737年断定,严格的因果律不能从感觉中归纳出来,而是信念和习惯的预期;康德对此的反应是把因果性提高到先验的因果范畴;马赫与二者不同,他一方面承认因果概念作为暂定知识和暂定取向的工具的意义,另一方面则强调研究者必须把它视为现象相互依赖的函数关系。

宽容意谓宽大有气量,不计较或不追究;在智力领域,特指对与自己不同或冲突的信念或实践的同情和放性,尤其是当它们处于非正统的、少数派的地位时。宽容是社会生活或学术领域的不成文的、理想的道德规范,也是一种潇洒的或洒脱的待人接物态度和生活方式。宽容精神体现在马赫及其哲学的诸多方面。

马赫把“对不完备的世界概念的宽容”视为“科学研究者的最高哲学”。从而,他能历史地看待科学家创造的科学理论和所形成的世界概念,给其以应

有的历史地位和公正的评价。在《力学》等著作中,马赫总是以真正的科学精神讨论问题,批评错误,而不是像有些作者那样以粗狂的咆哮对待它们。马赫哲学的兼融特征也是以这样的宽容为前提的。

对于自己的要素说等哲学理论,马赫“不自命为万古不灭的哲学”,它既不排除现在还适用的见解,也随时准备让位给更好的见解,“因而对于其他见解最能宽容”。马赫希望过分赞赏他和过分责难他的人都应有所节制,以便作出冷静的判断。在众人的观点都向同一处会聚的情况下,他觉得不能过高估计自己劳作的价值;而且认为,提出思想优先权实际上毫无意义,因为一些思想的根源可以一直追溯到遥远的古代。

马赫的宽容大度也充分表现在他对待批评和反批评的态度上。除在答复普朗克时失去惯有的镇静外,马赫总是通情达理,心平气和,包括对待论敌玻耳兹曼(他们之间保持着良好的私人关系)。马赫认为,批评别人时不能盛气凌人地把自己的观点强加于人,对别人的批评则要谅解和宽容。马赫这样说过:“公开的评论,即使在反对我,也是中肯的,而且它的坦率态度对我很有教益。”即使对于胡塞尔那样严厉而尖刻的批评,马赫也是平心静气地辩白,并期望胡塞尔著述成功。

五、谦逊和进取

马赫是一个有自知之明的、谦虚谨慎的人,他从来也没有流露过知名学者的优越感,更没有夸夸其谈,自我炫耀。1898年2月18日,耶鲁萨莱姆来到马赫的实验室,向马赫祝寿,并说他私下已联络好作者和出版商,拟出一本纪念文集,为马赫60华诞增光。马赫竭力反对这一作法,致使该计划未能付诸实施。1912年,奥斯特瓦尔德请求马赫出任一

元论协会名誉主席,亦被马赫婉言谢绝。马赫从不以哲学家或马赫哲学自我标榜,也从不梦想构造庞大的体系。相反地,他多次拒绝那一类的头衔,并认为他的认识论是“极其平凡而简单的”,“从不认为它是完满无缺的”。对于自己的科学创造和思想成果,马赫总是谨慎评估,从不言过其实。例如,他认为他的重要著作《感觉的分析》既不向我们提供任何哲学体系,也不向我们提供包罗万象的世界观,“并不试图解决一切问题”,只是“为解决科学上的重要细节问题进行准备”。

马赫深知,科学的产生和发展是社会分工和社会协作的产物,科学成果的取得是数代人前仆后继的结果。个人的力量总是有限的,它应该溶入人类的智力之流。

马赫有渊博的学识和广泛的兴趣,更有生命不息、奋斗不止的进取精神。他不仅在自己专业中作出了举世瞩目的成就,同时又是“一位在各个知识领域具有新颖思想的无偏见的漫游者”,在众多领域留下了新颖而丰厚的智力成果。即使在身体偏瘫、百病缠身之时,他活跃的大脑和敏感的心灵总是洋溢着奋进的激情。爱因斯坦曾准确地描绘了马赫这位有着多方面兴趣的、勤奋的自然科学家的进取精神:他以深切的感情关注各门科学的成长,他对观察和理解事物怀着毫不掩饰的喜悦心情,直至年事甚高时还以孩子般的眼睛窥视着这个世界,此外别无它求。借用石里克“青春哲学”的语言来说,马赫的一生是“青春化”的一生,他对知识和事业,像“青春的热情”一样,始终是“燃烧着同样的火焰与光辉的”。

(作者附记:本课题研究获物宝天华国际基金会资助,在此顺致谢忱之意。)

(责任编辑 孙立明)

科技动态

深海海水的妙用

在美国夏威夷岛有一个研究利用深层海水的实验基地,有一项试验是用深层海水种植杨梅。杨梅这种水果的生长需要低温环境,而地处炎热地区的夏威夷种植杨梅比较困难。于是,科学家们就想利用深海中的海水。因为,在300~500米深处海水的温度一般都在2~5℃之间,且非常稳定。实验基地用很长的水管,插到600米左右的深海中,用水泵把海水抽上来,通过埋在栽种杨梅的表土下面的许多管道,创造土壤的低温环境,并使管道周围的水蒸汽凝结成露水。这样,土壤中一年四季都能保持充足的水分。

有一些海洋生物只能在寒冷的海域生长,如大西洋

的马哈鱼、鲍鱼等高级鱼种,以及海带、牡蛎、海胆等水产品,而夏威夷地区的表层海水温度偏高。从300~500米海深抽取的海水,还可用来养殖这些海洋生物。现在,在夏威夷的高级餐厅,用深层海水养殖的海带、牡蛎、鲍鱼、大马哈鱼和海胆等水产品已成为当地居民和外来游客喜爱的美味佳肴。

美国一家叫Cyanotec的公司还利用深层海水栽培一种细小藻类,从这种喜冷藻类可以提炼出抗癌药物。在夏威夷也在进行这项试验。

在日本海富山湾的深海处有一种冷水团具有丰富的营养,科学家们就利用海上驳船吊着的水管,把深层水吸上来,再将其注入富山湾的浅层海水中,这就像改良土壤一样,增加海洋表层水的生产能力。(刘先曙)