

试论拉瓦锡与近代化学革命

Lavoisier and Chemical Revolution in Modern Times

石丽华 罗见今

SHI Li-hua LUO Jian-jin

(内蒙古师范大学, 内蒙古 呼和浩特 010022)

(Inner Mongolia Normal University, Huhhot Inner Mongolia China 010022)

[摘要]拉瓦锡严谨的治学精神和超前的科学思想,使其提出了燃烧氧化学说。这是化学理论的本质深化和定量化学的开始,是一场化学革命。拉瓦锡政治上的悲剧给后人以启示。

[关键词]化学革命;拉瓦锡;燃烧氧化学说;质量守恒定律

[中图分类号]06-09**[文献标识码]**A**[文章编号]**1008-0597(2007)03-0102-03

Abstract With meticulous academic pursuits and frontier scientific ideas, Lavoisier brought out Antoine-Lavoisier which is a chemical revolution marking an essential intensification in Chemical theory and a beginning of quantitative Chemicals. Lavoisier's tragedy in politics left lesson to descendants.

Key words The revolution of chemistry; Lavoisier Antoine-Lavoisier The oxidize theory of the combustion The theory of equality quantity

人们都很熟悉法国化学家拉瓦锡(Lavoisier Antoine-Laurent 1743~1794)的名字。他发现了氧气,提出了氧化学说,掀起了18世纪的化学革命。本文讨论什么是化学革命,为什么氧化学说的提出就是化学革命等问题,以及拉瓦锡的科学思想方法和个人命运对今天的启示。

一、化学革命及拉瓦锡其人

按照美国著名的科学哲学家托马斯·库恩(1922~1992)的观点,“化学革命”(the Chemical revolution)被赋予新的含义,这是一次从外在研究转向内在研究的巨大转折,从而完成从“化学中的革命”(the revolution in Chemistry)向“化学革命”的转变;亦即完成从化学外部历史形态的研究转入化学内在本质的研究的实质性转折^[1]。这一转折符合从方法论、认识论的研究进化到科学发展动力学研究的时代潮流。化学革命不再仅仅是特指化学史上的一次事件,而是作为某种化学发展急剧变革和化学理论巨变的代名词,并且使人们意识到化学理论变化与化学革命的联系,它已从一个描述化学史事件的特殊概念成为一个具有普遍意义的化学和化学哲学的范畴。拉瓦锡提出的燃烧氧化学说,实际上是化学理论的本质深化,带有一种普遍意义,标志着定量化学的开始,为化学研究开辟了全新的道路,因此,是一场化学革命。^[2]

拉瓦锡的一生处在一个不平凡的时代,受到了民主精神的影响,经历了法国大革命。拉瓦锡是一个巨富律师之子,受过法律和物理、化学及地质学的教育。最早他做地质学研究,受化学家卢埃尔影响,21岁时决定毕生致力于科学事业,24岁撰写有关论比重计的论文,入选为科学院院士。拉瓦锡是一名包税官,科学研究纯粹是他个人的爱好。他娶上司的女儿玛丽为妻。玛丽贤惠、美丽,成为他很好的实验助手,帮他翻译资料,打扫实验室、整理实验记录和笔记,还为他的论文绘制插图,他的《化学纲要》的插图都出自夫人之手。拉瓦锡是个极严谨守纪律的科学家,工作之外,每天必定花五、六小时在他的个人实验室中从事研究。法国大革命期间,由于拉瓦锡担任包税官而被执政的雅各宾派判处死刑。法官在判刑时说:“共和国不需要学者。”在1794年5月8日把他送上断头台。对此,科学界的很多人感到惋惜,著名的法籍意大利数学家拉格朗日(J. L. Lagrange, 1736~1813)说过:“他们可以一瞬间把他的头割下,而他那样的头脑一百年也许长不出一个来。”^[3]

二、燃烧氧化学说为什么被称为化学革命

燃烧是一种普遍的自然现象。早在远古时代,人类就发现了摩擦生火,恩格斯在《自然辩证法》中曾高度评价说,这是“人类对自然的第一个伟大的胜利”。但是,人类对燃烧现

[收稿日期] 2007-01-06

[作者简介] 石丽华(1970~),女,内蒙古师范大学科学史与科技管理学院科学史系,硕士研究生;罗见今(1942~),男,内蒙古师范大学科学史与科技管理学院,教授。

象的本质的认识,经历了一个漫长的过程。^[4]拉瓦锡的贡献在于提出了燃烧氧化学说。燃烧氧化学说之所以被称为化学革命,是因为它具备了以下重要标志。

首先,燃烧氧化学说的建立是一种巨大的创新,它推翻并取代了世人仰奉百年之久的“燃素说”。

18世纪初,德国化学家施塔尔提出了“燃素说”,认为:任何与燃烧有关的化学变化都是物质获得燃素或失去燃素的过程。在当时的实验水平下,燃素说可以解释一些现象,所以在近百年的时间里一直是被认为是规范理论。

拉瓦锡于1777年9月向法国科学院提交了具有划时代意义的论文——《燃烧概论》,提出了燃烧氧化学说:物质只有在氧中才能燃烧,燃烧过程就是氧化过程。动物的呼吸和燃烧的道理是一样的,体温也就是在氧化过程中产生的。

1789年,拉瓦锡出版了他最重要的著作——《化学纲要》,其伟大之处在于:第一,彻底推翻了“燃素说”,提出了氧化学说。氧化学说的建立,使过去以燃素说形式倒立着的全部化学正立了过来,同时也克服了新发现的化学实验与传统的燃素说的观念之间的矛盾,使得持续了近百年的相当混乱的化学思想得到了澄清与统一,从而为近代化学的发展奠定了基础。所以,人们称拉瓦锡氧化学说的建立是化学史上——场真正的革命。^[4]第二,《化学纲要》是继波义耳的《怀疑派化学家》后又一次对化学元素下定义的重要著作。书中把元素定义为“凡是简单的不能再分离的物质”,这种对元素含义的表达比波义耳更准确、更明白。为此他还设计了解析与合成的科学实验方法,为日后的化学元素的不断发现奠定了基础。^[5]

其次,燃烧氧化学说的建立开辟了化学研究的新领域,并变革了研究方法,有助于人们形成唯物、辩证的观点,导致了后世化学的迅猛发展和高度繁荣。

氧化学说的建立使人们将研究范围扩大到了整个化学领域。在研究方法上,也不只局限于对物质变化的定性观察,开展了定量分析,促使人们以唯物的观点代替形而上学的观点,这也必然使化学本身逐步走向精细,在理论和实验两方面得以空前发展和繁荣。氧化学说建立后的50年里,诸多新的定律、新化合物被发现。如:1791年,德国化学家里希特提出了酸碱当量定律,1799年法国贝托雷发现了可逆反应等等。^[6]拉瓦锡以前的科学家对燃烧的认识,只停留在感性的基础上,带有很大的盲目性,只有拉瓦锡实现了从感性到理性的飞跃。

三、拉瓦锡的科学思想与研究方法

18世纪,与拉瓦锡同时代的众多化学家都致力于燃烧现象的研究,舍勒和普利斯特列“当真理碰到他们鼻尖的时候还是没有得到真理”,只有拉瓦锡取得了成功,这在于他的独特的科学思想与研究方法。

1. 拉瓦锡勇于质疑,具有特别强烈的创新意识。拉瓦锡在本质上是一位理论家。他从不机械地重复别人的实验,而是批判地继承,使之成为新思想、新理论的论据。如在氧气制取实验上,拉瓦锡不仅重复了普里斯特列加热氧化汞产生氧气的实验,还做了生成氧化汞的实验。1774年10月,普利斯特列来访巴黎,拉瓦锡受到普利斯特列加热汞煨灰得到“脱燃素空气”实验的启发,跟踪实验,制得了氧气,并经过思维——推理——概括,终于揭开了燃烧之谜。如果拉瓦锡没有敏锐的洞察力,他就有可能与科学的最新信息擦肩而过。

拉瓦锡没有发现过很多新物质,既很少设计新仪器,也很少改进制备方法,而他却能创造了卓越的功绩,这就在于他能将别人完成的实验工作继承下来,自己通过定量研究加以补充,并通过严格的、合乎逻辑的推理,对实验结果做出正确的解释,从中发掘出最本质和规律性的东西。^[7]所以美国化学家布兰德(W. Brande 1788~1866)在其《化学指南》中指出:“在科学方面,拉瓦锡虽然是一位伟大的建筑师,但他在采石场的劳动却是很少的;他的材料大都是别人发掘到而他‘不劳而获’的,他的技巧就表现在把它们编排、组织起来。”^[8]卡文迪许、舍勒和普利斯特列虽然制得了氢气和氧气,但这些人都是从歪曲、片面、错误的前提出发,循着错误的、弯曲的、不可靠的途径前进的,从而反证了拉瓦锡质疑与创新意识的强烈。

2. 把实验作为认识的一个重要基础。拉瓦锡的科学座右铭是,“不靠猜想而要根据事实”;因为思想只是“事实的化身”。他强调实践作为认识的基础,提出“如果没有充分的实验根据我从不推导严格的定理”。这是他的研究工作的准绳。他企图从氧化物中释放气体和寻找氢的氧化产物的研究中都是这样做的。^[8]深厚的知识功底、广博的知识层面、错纵的知识交汇是拉瓦锡成功的重要原因。拉瓦锡毕业于法学院,但他曾系统学习过哲学、数学、物理学、天文学、植物学、化学、矿物学、地质学、文学等多门知识。

3. 拉瓦锡善于发挥天平在化学研究中的作用,提出了质量守恒定律。拉瓦锡具有明确的物质不灭思想,他说:“由于人工的或天然的操作不能无中生有地创造东西,所以每一次操作中,操作前后存在的物质总量相等,且其要素的质与量保持不变,只是发生更换和变形,这可以看成为公理。”

在拉瓦锡以前,化学基本上停留在定性的阶段,缺乏明显的科学性。拉瓦锡是第一个明确提出将重量作为衡量尺度对化学规律加以证明的化学家,他的全部实验都是在严格的定量基础上进行的。他说:“天平是实验最可靠的手段,它不会欺骗化学家。在实验前后分别测定反应物和生成物的重量,这是化学中所能做出的一切可靠和准确的工作基础。”现在巴黎国立工艺博物院仍收藏着拉瓦锡在其《化学纲要》中提到的三台天平和曾实现了氧氢化合的气量计,其中两台天平是当时精确度最高的。定量分析方法的广泛使用是古

代化学走向近代化学的标志,为后世化学基本理论和基本概念的建立提供了有力工具;它对整个化学发展起着不可估量的作用。

四、拉瓦锡的人生带后人的启示

拉瓦锡的科学严谨的治学精神值得我们学习。他洞察力敏锐,长于思辨,善于总结理论精髓,具有打破常规的创新精神。拉瓦锡的科学思想是超前的,但拉瓦锡在政治上的悲剧却值得人们深思,也给所有的科学工作者重要启示:社会对一名科学家要求还是很高的。一个为科学而奋斗的人,必须与人民同呼吸共命运;必须将为谁服务的问题放在首位。只有为社会、为民族、为祖国的利益而献身科学,才能将自己

建功立业的坐标定在最高的起点上。“一个为科学而献身的人不应过分追求金钱,而应排除世俗观念的侵蚀,富贵不淫、贫贱不移。”^[9]拉瓦锡成为包税商人,实际上站在了法国的封建主一边,对百姓横征暴敛,必然激起反抗斗争,自己也成了革命的对象。虽然拉瓦锡在大革命初期对革命做出过很多有益的贡献,但他的包税官身份始终没有改变,而且在革命政府检查时,他千方百计藏匿、转移财产等,这些都说明他没有认识到革命的意义,未能同劳动人民站在一起。

虽然拉瓦锡的人生并不完美,但200多年来,人们一直没有忘记他的英名,拉瓦锡在化学发展史上的历史地位不可磨灭,他的科学思想和治学精神永远值得后人学习和借鉴。

[参考文献]

[1] [美]科恩. 科学中的革命. 18世纪革命概念的变化[M]. 北京:商务印书馆, 1998.
 [2] 吴国盛. 科学的历程[M]. 北京:北京大学出版社, 2002
 [3] 赵匡华. 化学通史[M]. 北京:高等教育出版社, 1990
 [4] 张六合. 蓦然回首,却在灯火阑珊处——“燃素说”到“氧化说”留给人们的启示[J]. 石油科技论坛, 1996, (3).
 [5] 拉瓦锡与《化学概论》[J]. 化学史, 1996, (11).

[6] 余天桃,刘玉玲. 拉瓦锡与近代化学革命[J]. 临沂师范学院学报, 2001, (6): 142
 [7] 林德宏. 科学思想史[M]. 南京:江苏科学出版社, 1986
 [8] 化学思想史编写组. 化学思想史[M]. 长沙:湖南教育出版社, 1986.
 [9] 余天桃. 拉瓦锡之死的历史思索[J]. 临沂师范学院学报, 2002 (2).

[责任编辑: 降小宁]

(上接第14页)

后来人也好,要将真相还原出来,首先需要历史有一种情感或知性的理解。……即使我们说这段回忆是客观的、真实的,这一客观的真实难免经过了主观性的淘洗。历史的真实不比自然的真实,它们离不开人的理解,离不开主观的想象和建构。”^[8]如果你能够接受这种经过主观想象和建构的真实,就找到了理解报告文学真实性的立脚点。同时,你也会发现,报告文学与生俱来的那种真实性与文学性誓不两立的自身矛盾,其实并不存在,至少并不严重。于是,接受我们前面所说的反常化程序、关注人物性格、精心刻画细节、深入描绘精神世界等文学化方法,就不是什么困难的事情了。

报告文学的叙事虽然强调新闻性,但本质上还是历史叙事。新闻面对已经发生的事件,而任何事件一经发生,就变成了历史,所以说,新闻是现在进行时态的历史。不过,报告文学的叙事还是不同于没有文学性的一般的历史叙事。一般的历史叙事是使用散文语言的常态化的叙事,报告文学是

使用诗性语言的反常化的叙事;一般的历史叙事不关注人物性格和细枝末节,报告文学却要依靠这些获得文学性;一般的历史叙事不会直接描绘人物的思想、情绪和主观感受,报告文学却可以通过想象进入人物的精神世界。这些,前面已有所论述。还需要提醒的是,与史学家那种系统的、完整的叙事不同,报告文学是局部的、片段的叙事。历史学家不会在自己的著作中融入过多自我的情感,他的判断多采用时代赋予的公共尺度,报告文学作家却不同,它可以有较多的个人情感介入,鲜明的表达自我的评价。

可以把史学家们的历史著作视为大写的历史,把报告文学、传记文学、纪实散文、回忆录这些文学家参与书写的历史文本视为小写的历史。当读者对大写的历史产生某种怀疑的时候,他必然会找来许许多多也是书写同时代的小写的历史作为参照,以验证大写历史的可靠性。这或许就是报告文学与其他纪实文学的价值所在。

[参考文献]

[1] 曾祥书. 作家、评论家呼吁重视报告文学的“文学性”[N]. 文艺报, 2005-4-21
 [2] 周政保. 非虚构叙述形态[M]. 北京:解放军文艺出版社, 1999
 [3] [美]戴卫·赫尔曼. 新叙事学[M]. 马海良译. 北京:北京大学出版社, 2002: 192
 [4] 钱钟书. 管锥编(第1册)[M]. 北京:中华书局, 1986: 166

[5] 方珊. 形式主义文论[M]. 济南:山东教育出版社, 1994: 34.
 [6] 杜维运. 传记的特质和撰写方法[J]. (台湾)传记文学, (45).
 [7] 铃村和成. 巴特:文本的愉悦[M]. 石家庄:河北教育出版社, 2001: 67.
 [8] 许纪霖. 如何“亲历历史”[N]. 文汇报, 2004-2-10.

[责任编辑: 李春辉]