

的任务是严峻的,如何承前启后,颇费心机。人们当时谈论和思考的是科学在社会发展中的作用,以及如何发挥这种作用。作为一位科学家卢先生首先考虑的还是科学本身的发展规律,他所从事的联系固氮作用的金属原子簇研究,既有大量基础性的科学问题需待解决,更有如何把科学的发展纳入到中国急需的社会变革中去,为这个变革做贡献的问题。这正是当时科学家面临的普遍性问题,然而卢先生却需要从中国科学院这个大的前题去思考。在8年科学院院长任上,卢先生得到了广大科学家的尊敬,并在国际学术交流方面取得了很大成绩。在福建物质结构研究所卢先生对非线性光学晶体的研究给予巨大支持,并亲自指导这项研究,直至取得了重大应用意义。

在嘉锡先生身上给人们最深的印象是他那充满文化品格的特性,那老一代知识分子的平和又深沉,严格又认真,随和又严谨,平易近人,充满着社会责任感的的气质。由于卢先生对世界文明包括东方和西方的深刻理解,自由、平等、博爱、宽容的精神永远全现在他的身上,他身体力行。近年化学界曾先后纪念了张子高、杨石先、曾昭抡、黄子卿、高崇熙等诸位诞辰百周年活动。这些位中国现代化学发展的启蒙化学家的身上,都深蕴着、渗透着中西方文明的精华。我曾经参加了他们的纪念活动并曾受教于各位前辈或者较多的工作关系。如今嘉锡先生也离我们而去,他正是继承和发展上述各位先辈的精神,在今天提倡“德”的气氛中,使我深深地沉念于上面各位老师的品德,更加忆及和嘉锡先生的交往和从他身上看到的高尚品德。嘉锡先生走了,但以他为代表的一代知识分子、科学家的博大胸怀和文化品质是永恒的。

(2001. 6. 6)

## 初探卢嘉锡的化学哲学思想

魏光 林银钟 易军 陈鸿博 廖代伟

(厦门大学化学系 海洋系物理化学研究所 固体表面物理化学国家重点实验室 厦门 361005)

20世纪伟大科学家爱因斯坦十分重视哲学对自然科学研究的指导作用,他说:“认识论同科学的相互关系是值得注意的,它们互为依存。……,科学要是没有认识论——只要这真是可以设想的——就是原始的混乱的东西。”他又说:“物理学的当前困难迫使物理学家比其前辈更深入地去掌握哲学问题。”按照爱因斯坦的说法,现代西方重要的自然科学家,几乎全是自然哲学家。原中科院院长、资深院士卢嘉锡教授不仅是国际著名的物理化学家,也是一位具有东方特色的化学教育家,具有哲学头脑的自然科学家。他在长达60多年的科学研究、教书育人、培养帅才及组织管理等诸多领域活动生涯中都有不同时期的丰硕成果和杰出贡献,探究其因之一是他始终高举历史唯物主义哲学观和大科学辩证思维观的旗帜。由于教学科研工作的需要,我们多次拜读80年代卢院士与另两位中科院院士(唐敖庆、徐光宪)共同主编的《化学哲学基础》,可以说,每次研究读都有不同的新意新感觉,令大学教师们爱不释手,以致于翻的人多了,摆在厦大图书馆的书架上显得较为破旧。卢先生在化学及其相关科学的诸多领域,尤其是结构化学、化学热力学、生物化学、化学哲学等都有重要论著和名言佳句,其范畴甚广、理论深邃、方法奇妙,然限于篇幅与水平,本文暂就先生执着的结构化学领域中所贯串的哲学思想,阐述心得体会。

### 1 化学目光与哲学思考紧紧相连

先生在其主编的《化学哲学基础》一书中有载一文:“结构化学研究中若干辩证思维方法问题”。

通观全篇, 科文并茂、内涵丰厚、哲理浓烈, 因为只要将文章的大小标题全盘列出, 即可窥见一斑; 这如“物质的结构与性能、研究手段与思维方法、分析综合与综合分析、归纳与演绎、精确与毛估、相似性与近似性、长程力与短程力”这些不仅是广大化学工作者的热门话题、攻关症结, 而且也是矛盾论、实践论、对立统一规律等哲学范畴所研究的问题, 足显先生目光锐利、切中要害。不仅体现学术深度、展示技法策略, 而且折射哲理熠熠、闪烁思维灵光。这主要表现在文章的理论体系严密、逻辑性强, 但不保守拘泥; 尊重客观实验现象、数据翔实, 但不一味盲从; 化学哲学相同、思维奇巧, 但不矫揉造作。更难能可贵的是, 先生在浓墨学术求真中不时重彩形象比喻、诙谐幽默, 从而焕发出科学美的艳艳色泽、荡漾出辩证法的碧波旋律。总之, 通篇引人入胜、清新优美, 可谓“学术中有理念、理念中引方法、方法中蕴思辩、思辩中现艺巧”, 无疑使自然科学与社会科学渗透互动、交相辉映、共织汇融。

下面我们着重剖析先生所论的第二标题“物质结构的研究手段和思维方法”之(1)和(2)的前半部内容。这里, 作者先以朴实无华地笔调概述“物质结构手段”, 即用五言绝句开门见山、画龙点睛, 其曰:“工欲善其事, 必先利其器, 学欲研其精, 必先磨其技”, 短短廿字, 言简意赅, 既阐明“善事与利器”、“研精与磨技”的逻辑辩证贯通, 又唯物直指“器技”的关键地位作用, 此后先生几乎和盘托出“热、电、光、声、磁、能、质”等现代庞大科学谱仪与探针, 以及它们所猎取的从物质表面到体相、从空间到电子、从静态到动态等全方位的结构参数和信息, 昭示现代结构化学研究趋势是建立在多学科的各种高精法谱仪集成的综合探索系统。同时详细例举国际当今广泛采用具备“高、灵、准、细、自动化”诸特色的物理手段及多机联用技术, 以提高研究的适用性与准确性, 进而强调今天结构研究手段呈现“精密分析与高度综合”的特点。这里作者之所以不厌其烦地端出诸多国际现代化崭新设备仪器及其相应俘获能揭示物质内部奥秘的各种动态数据信息, 依笔者理解有三个目的: 其一表明结构研究的先进性、艰巨性和竞争性, 以此警醒国人上方须有紧迫感、当奋起直追超国际先进, 用先生常说的一句口头禅就是: 不能老搞跟踪, 要有自己创新的东西, 也要让洋人“反跟踪”; 其二既要自力更生、突出“人”的主观能动性, 也要放眼世界、重视“物”的客观条件性; 其三纠正非化学人在认识上的误区, 宣告结构化学决非是脱离实际的纯理论研究, 更不是如当时社会流传的什么“黑手赚钱白手花”的亏损学科, 它既具有促进经济繁荣、增强综合国力之现实意义, 更具有振兴科技、抢占学科前沿、酝酿科学革命、实现民族复兴之普遍性的哲学意义。

## 2 化学规律揭示与唯物辩证思维环环相扣

上述先生以物代言、简短地概述之后, 笔锋急转向第二命题——思维方法, 作为上一命题的延续与回应, 他明确指出现代结构化学的学科性质正是基于 X 射线结晶学和谱学的实验信息技术的积累与发展, 而核心实质仍是思想方法。正如其言:“但我们又如何从上述测试手段所提供的各种信息中, 找出它们间的有机联系, 求出其因果关系, 总结出必然规律呢? 这就有赖于我们正确应用唯物辩证的科学思维。”为此, 先生奉出自己科研体验过的“分析综合与综合分析”这一可逆互动的思维模式:“……我们在进行天然有机化合物的结构分析时, 首先要从大量的天然有机物中提纯、分离出各种不同组份的纯物质或有效成份, 然后再根据各种谱仪所提供的不同角度的信息, 经分析、综合、推理、判断, 常能作出合乎逻辑的结构鉴定, 因此我们把这种从分析到综合的思想方法, 叫做分析综合法。”这里先生指出, 欲对最初化合物的结构定案, 必须分析在前、综合在后, 而只有分析彻底、才能综合得体。所谓分析, 则必经前期对物质客体进行艰苦细致的分离提纯过程, 继而通过多种谱仪及各种探针测试, 从中收集各种不同的资料信息。所谓综合, 系指人之主体对纷繁实验数据现象去粗存精、去伪存真, 进行由此及彼、由表及里的立体思考, 同时联绩筛选、逻辑推理, 最终达到

准确判断。不言而喻,综合并非简单加和或机械加工,而是一个主客体对话、认识飞跃的创新过程,所以综合比分析在认识层次上更高级更复杂,在思维运作上更抽象更精彩。无数事实也说明,客观事物的抽象性程度愈高,对物质运动的认识就愈深刻。正缘于此,所有物理学的经典定律表述都是既简单又深邃,这就叫做科学的“简单美”。也由此领会先生的科研秉性是既努力借助利器实践、珍惜客观反映信息,又重视抽象而辩证的思想实验、力促本体规律早露峥嵘,这样才能达到如文中所言:“做出合乎逻辑的结构鉴定。”但即便如此,乃初级阶段,远非先生所能满足,因为他有更宏伟的目标跃然心怀:“我们进行结构测定的目的,在于掌握性能与结构之间的联系,从而找出设计合成的内在规律。只有真正了解分子结构及其化学键本质,才能把握分子。大规模集成电路的集成块,若能听命于人工的控制安排,我们就能制备出‘分子电路’”,这是何等的远见卓识!这是先生瞄准高科技发展动向、把握学科发展趋势、满怀信心地拼发出的独到超前的技术路线,足见先生知识渊博、深谋远虑。这一段揭示底蕴的预见,既气势昂扬又因势利导,尤其那“把握分子”、“听命安排”更是妙笔生花、蕴含着反向地“从综合到分析”的精心思考与筹划。为了论证,作者从三方面说明:首先汇报自己卓有成效的实验过程与结果:“我们从分子的基态和激发态的几何构型、能级高低、电荷分布、偶极矩、势能面等结构参数为分子设计提供基础。”接着引用前人实践:“许多生物活性大分子、……、天然有机物、药物的研究、模拟、合成、改性,也往往是先从大量原材料(动植物、微生物)中经提纯分离出纯物质后,进行组份测定、结构鉴定,最后再把它合成出来。”此外又例举国外报导:“日本化学工作者利用电子轰击吴茱萸碱,得到稳定的二个碎片,从碎片说明键的断裂点所在,他们以此二碎片为起始反应物,一步合成与天然吴茱萸碱一致的产物。”显然三管齐下,论据充分、逻辑缜密,客观实践结果与主观科学预见不谋而合,到此先生才审时度势,做出了东方哲人极为整体辩证的科学论断:“结构的阐明者(从分析到综合),往往是全合成的工作者(从综合到分析)”不难理解这段言语是以运作相悖、思路相背的主谓并列组合形成来揭示结构化学的运行机制与开拓前景,见解精辟、构思精彩,既阐明鉴定与合成的有序分工并相辅相成,又注重思维方式方法的应变性与可逆性,也昭示主观动机与目的效果相一致之哲学规律在自然科学研究过程中的具体物化。历史上看,鉴定与合成常常有习惯性地分离,但在先生的科学研究中却能有机沟通、相得益彰,无疑是理论联系实际、基础结合应用的最佳体现。另则,在先生的金科名句中还特别嵌有“往往”叠字,谅必是“留有余地、语意未竟”之伏笔,暗示吾之“结论”还期待更多的事实验证,足见先生在哲学上的谦虚与化学上的严谨。

为了形象诠释“从综合到分析”这个逆向思维方式,先生文中有意以图形勾现“合成树”(图 1)。

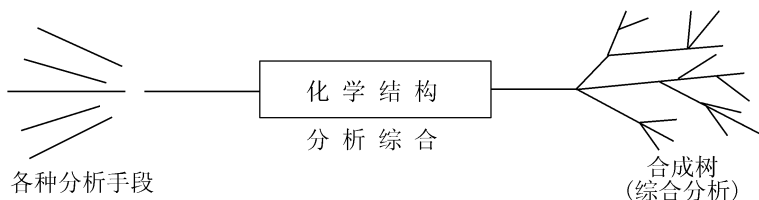


图 1 “合成树”思想示意图

他说:“所谓合成树(Synthetic Tree)的思想,即是这种综合分析思想。因为物质的结构是“一”,而合成的途径则有多种多样,必须采用综合分析方法,考虑所有可能的反应途径,并对可能的前体也进行类似的考虑。如此层层分支形成所谓‘合成树’,从中经对比分析,得到最优的合成路线。”这里作者指出反向思维事出有因,全在于结构的相对单一性与途径的多元化,故欲以化学家的效率观与经济家的价值规律广撷博采,寻求最佳合成路线。同时还得瞻前顾后,对前体结构不断验证,层层筛

选,期间浩繁艰程自不待言,然惟如此锲而不舍、方能柳暗花明。值得一提的是,先生所言物质结构是“一”,而多样化合成途径方法则需层层优胜劣汰、时时反馈,这不禁联想起我国著名哲学家张岱年教授对宇宙人生的一个创新观点叫“一本多级”,其意:“宇宙大化、物为一本,物质演化而有生命,生物演化而有人类,人具有能思之心,物、生、心(思维)为多级”。再看卢嘉锡教授独到的“一构多径”论,不妨亦可诠释:“物质构型、构为一本,物构合成必有途径,途径多多必究方法,方法实施当需反馈,构、径、馈为多级。”可见两氏两论、本级相映、对仗工整、生趣盎然,不过各人对“多级”理解可能有异,但应该肯定卢张两家的“一”是相通的,有别的只是前为“构体”、后为“质体”,然即便这样,以化学哲学科学共同体内涵而言,“构与质”实归统一。尚若果真如此,世界真奇妙!因为自然科学家与人文社会科学家缘于传统营垒对立而有研究对象的截然分野,竟有思维脉络的契合接轨,仿佛应验了马克思关于“自然科学与人文科学最终汇流”的预言,确也令人深思回味!

从感性以理性、将科学事实提升到概念,以科学实践为检验真理的准则标准,稳打稳扎、通过环环相扣的唯物辩证思维去揭示结构化学规律,以达理论指导实践的目的,这是先生一以贯之的思想作风,为此他对前述命题又追加一段圆满的综述:“这种从结构的阐明(从分析到综合),到指导合成甚至设计合成的研究(从综合到分析);再从合成的探索,反馈到结构的确定,最后达到完全自治的认识过程,就完成了科学的思维过程。”这是尾声、也是高潮、更是上述全文高度总概括。这是作者从事科研教学的艰辛历程、也是先生唯物辩证观的精华所在,尤其那“完全自治”四个字,如真金火炼、光芒四射。欲问何为“完全自治”?谅必是协同也、和谐之、内化乎!它是自然客体物质运动的本征反映,也是主体人的科学思维之最高境界。可以说,“完全自治”蕴意“分析——综合”这一对思维方式相互依存、循环往复、螺旋式上升的动力学机制,它涵盖“实践——认识——再实践”波浪式的认识论规律,也蕴含“既一分为二、又合二而一”的大科学观的辩证哲理。简言之,先生以贯通自然与人文两大科学的名牌术语道破方法论和认识论的内核精髓,独运匠心、巧妙绝伦!

### 3 卢氏化学哲学观的三个特性

毋庸置疑,综上初探究研,只不过是先生广博精深的化学哲学文库中的一鳞半爪,然仅此而已,姑且以点代面,就足已感悟卢氏化学哲学观精髓之唯物辩证思维观的亮光特色——“对映性、可逆性、自治性”。对映性系为解决课题的剖面切入点,意指先生善抓一对主要矛盾、对立双方、事物两面,由表及里、由此及彼、知己知彼,这往往是探索者的棘手之处;可逆性系为攻破题的方法手段,意指先生擅长正逆双向思维、立体动态思考,既注重客观实践、又关注理论抽象,既善于严密逻辑分析、又贯串整体综合辩证,这自然是科研人的雄关漫道;自治性系为解决命题的理想境界,意指先生不就事论事、不就题论题,而是追求前瞻性、最优化与独创性,既注意学科交叉、思想渗透,又刻意方法完善、手段高超,期望达到结论圆满简洁、真善美相统一,这永远是后生们的学习榜样。不言而喻,卢氏化学哲学思想中的“三个特性”,不仅是先生思维创新、学术创新、方法创新的不竭源泉,也是现代化学哲学思想文库中一束绚丽多彩的奇葩,更是广大化学工作者和哲学工作者从事科研教学工作很值得学习借鉴的真经法宝。

致谢:原厦门大学副校长、厦门大学化学系林连堂教授曾给本文诸多教益,特此致谢!