

第一章 化学中的哲学问题

提起化学哲学，熟悉化学史的人不会感到陌生。因为早在 19 世纪，一些化学家的著作就是以“化学哲学”的名称面世的。例如，化学原子论的创立者道尔顿（J·Dalton）于 1808 年出版的著作名为《化学哲学新体系》；对电化学的发展有重要贡献的戴维（H·Davy），将其于 1812 年出版的著作称为《化学哲学原理》；意大利化学家坎尼查罗（S·Cannizzaro）于 1858 年发表了题为《化学哲学教程概要》的论文。不过，这些题为化学哲学的著作和论文所阐述的内容，主要是当时面临的化学本身的基本理论问题，与现在所说的化学哲学不尽相同。

那么，我们将要说明的化学哲学是怎样的一门科学呢？什么是化学中的哲学问题？化学哲学研究的主要内容是什么？说明这些问题，不应当从抽象的定义出发，而应当从具体的实际情况出发，也就是从化学哲学研究的历史和现状出发。

长期以来，无论是在国外还是在国内，都有一些学者从事化学哲学的研究工作。下面，就化学哲学研究的历史和现状，作一简要述评。

一、化学哲学研究的历史和现状

1. 西方国家的化学哲学研究

西方一些国家的哲学家，特别是科学哲学家，对化学问题是非常重视的。美国著名科学哲学家托马斯·库恩（T·Kuhn）在《科学革命的结构》一书中就引用了许多化学史料，其中对于“拉瓦锡的燃烧理论取代燃素说，从而引起化学革命的史实材料的研究、分析可以说是库恩形成并阐发他的科学革命结构思想的关键材料之一”。在该书写作以前，库恩专门研究了化学史，并写了《罗伯特·波义耳和十七世纪的结构化学》；在该书写成以后，库恩于70年代又运用氧的发现史作为论证哲学观点的论据。

除库恩外，还有一些科学哲学家注意化学史料的研究和运用，如拉卡托斯（Lakatos）在《科学研究纲领方法论》一书中，引用普劳特（W·Prout）关于一切元素都是由氢元素构成的假说来论证他提出的观点。

但是，总起来看，在西方，主要是从哲学方面对化学史中的突出事件进行分析，运用化学史料及其分析结果来论证某种哲学观点或理论。因为对化学问题的哲学研究是为哲学研究服务的，因而这种化学哲学研究是零散的、不系统的。严格地说还未形成化学哲学问题研究的专门领域，更谈不上化学哲学了。迄今为止，据本书作者所了解的有限的文献范围，在西方还没有提出建立“化学哲学”的任务，甚至还没形成“化学哲学”概念。当然，这要把历史上道尔顿、戴维等人的著作中的“化学哲学”除外，前面已经指出过，在这些化学家的著作名称中的“化学哲学”与我们这里讲的化学哲学是不同的。

2. 前苏联的化学哲学研究

关于前苏联化学哲学研究概况，笔者曾经从不同侧面作过介绍。在这里，在过去已经介绍过的情况基础上，作些补充，并做一些分析和评述。

首先应当指出，在前苏联，在化学哲学问题研究方面，有一批学者，有学术活动，发表了许多论文，出版了一些著作，比起西方一些国家，要活跃得多，富有成果得多。前苏联学者，在进行化学哲学研究中，力图以马克思主义哲学为指导，在这点上也不同于西方国家。

在前苏联，参加化学哲学问题研究的学者很多，仅据近30年来的不完全统计，出版过著作、发表过文章的，大约有140多人。按专业分，主要由三部分人组成：一部分是化学家或专门从事化学和其他自然科学专业教学、科研的人，另一部分是哲学家或专门从事哲学教育和研究的人，第三部分则是专门从事化学哲学问题研究的学者。其中有科学院院士、通讯院士，高等学校的教授、副教授，有化学科学博士、副博士，数理科学博士、副博士，技术科学博士、副博士，哲学科学博士、副博士等。

据不完全统计，近30年来，前苏联出版化学哲学（方法论）著作近50

金吾伦：《国外化学哲学研究情况综述》，见中国自然辩证法研究会编《国外自然辩证法和科学哲学研究》，知识出版社，1982年版，第185页。

张嘉同：《苏联化学哲学问题研究情况简介》，见《化学通报》1982年第1期；《苏联化学哲学著作》，见《化学哲学基础》一书，科学出版社，1986年版附录3。

部，集体创作的文集 7 部，译文集 2 部，发表了 250 余篇论文。其中影响较大的著作和文集有：著名哲学家和科学院士凯德洛夫的《恩格斯论化学》（该书于 1971 年出版，1979 年经过补充、修改出了第二版，改名为《恩格斯论化学的发展》）；基辅学者集体创作的《化学发展的认识论和社会问题》；著名化学家、科学院院士谢苗诺夫于 1952—1972 年间发表了许多论文，出版了论文集《科学与社会》；等等。

除了上述著作外，还可以举出如下一些著作：凯德洛夫在化学哲学方面的著作，除了刚提到的以外，还有《道尔顿的原子论》（1949 年），《化学元素概念的演化》（1956 年），《伟大发现的一天》（1958 年），《门捷列夫关于周期律早期著作（1869—1871）的哲学分析》（1959 年），《原子学说的三种观点》（1969 年），《伟大发现的微观解剖学。门捷列夫周期律 100 周年》（1970 年）等，除了著作外，他还发表了许多论文。凯德洛夫是在化学哲学问题方面著述最多的一位学者。Ю·А·日丹诺夫，是一位有机化学家，科学院通讯院士，他于 1960 年出版了《有机化学方法论概要》一书，还发表了许多论文。他同谢苗诺夫一样，可以说是化学家中发表化学哲学著述较多的人物。В·И·库兹涅佐夫是前苏联著名化学哲学家、化学科学博士，他注意从哲学角度分析化学概念、理论的演变和发展，于 1973 年出版了《化学发展的辩证法》一书。以上分别介绍了一些代表人物及其代表作。还有许多学者发表了一些著述，也很有影响，不一一详细介绍了。

在前苏联，化学哲学问题研究之所以富有成果，除了其他原因外，还有一个重要原因，这就是有组织地开展学术活动。前苏联有一个传统，即注意建立和发展化学家和哲学家的联盟，把两方面的人组织在一起，共同开展研究活动，其基本组织形式之一叫做“哲学方法论习明纳尔”，俄文，有讲习班之意，哲学方法论习明纳尔就是哲学方法论讲习班。前苏联科学院所属研究所，有一些设有哲学方法论习明纳尔委员会，科学院曾专门制订了“关于自然科学问题哲学（方法论）习明纳尔章程”，章程指出，习明纳尔的主要任务是系统地深化科学工作者的马克思主义世界观，以便提高他们的科学研究水平，吸引他们积极参加自然科学领域中的思想斗争。

化学专业研究所也开展了哲学（方法论）习明纳尔活动，有些化学专业研究所以长期坚持开展活动，并积累了一些经验，取得了一定成效。例如，在科学院西伯利亚分院矿物原料加工物理化学基础研究所，据文献说，组织和开展哲学方法论习明纳尔活动已有数十年的历史，有严密的组织，有周详的计划，有适当的选题和内容。西伯利亚分院所属各研究所都设有哲学方法论习明纳尔委员会，经常开展学术活动，并在学术研究的基础上，出版哲学方法论丛书，已经出版了三本书，其中之一就是《化学的方法论和哲学问题》。

如果说习明纳尔是研究所内部的学术活动，那么，学术会议则是社会性的学术活动，是单位外部的学术活动。前一些年，见之于报导的有一些重要的化学哲学问题学术会议，例如，1978 年 3 月，在诺沃西比尔斯克（科学城）举行了一次科学研究所和高等学校哲学方法论习明纳尔代表大会，主题是“科学技术革命时代的化学科学和对化学成就进行哲学综合的问题”；又例

参见《哲学问题》杂志，1976 年第 2 期，第 54—74 页；《化学的方法论和哲学问题》——滴治鞅榷 滴治鞅榷 滴治鞅榷*1981 年版第 20—21 页。

参见《哲学问题》杂志，1978 年第 10 期，第 157—159 页。

如，1982年4月，在莫斯科门捷列夫化工学院召开了一次高等院校“化学哲学问题”学术会议。*

无论从著作和论文看还是学术会议上讨论的问题看，涉及的范围是很广泛的。卡尔考文柯曾经将前苏联化学哲学问题研究的内容归纳为三个方面：第一，对化学已经取得的成果进行哲学分析，揭示其世界观意义。例如，从现代化学及其他科学提供的资料出发，讨论化学运动形式的特点，化学运动形式与其他运动形式的关系，物质的化学组成的间断性和连续性，物质的化学变化中的间断性和连续性；与此相对应，确定化学科学的对象，探讨化学和物理学、化学与生物学等科学的关系；与上述两个方面相联系，在化学哲学问题研究中，对于有没有、能不能建立化学世界图景问题开展了讨论。这方面的研究工作有助于深入认识化学所发现的现象的实质，认识化学现象与其他现象之间的联系，揭示化学运动形式在自然界总联系中的地位，至少对建立自然界一般科学图景有重要作用，同时对认识化学进一步发展趋势也有一定意义。

第二，关于化学科学的认识论和方法论问题。在这方面，许多文献探讨了化学中的一些概念、原理、模型等，分析了系统方法、控制论方法等在化学中的应用，研究了一些著名化学家的哲学思想和研究方法。这是化学哲学问题中最为广泛的研究领域。如果说第一方面着重于化学中的已有成果的分析，从而在某种意义上可以说是撇开了认识过程的话，那么这里所说的研究内容涉及认识过程本身。

第三，化学科学的社会意义，主要讨论了化学的理论研究和应用研究、理论和实践、现代化学和化工生产的关系，化学的发展与社会进步的关系，化学的发展对于人和环境关系的影响，等等。事实表明，化学所取得的成果已成为当代科学技术革命的一个重要因素，化学的发展和向生产领域、社会生活的渗透，提出了许多哲学和社会学问题，需要进一步研究。

上述三个方面基本上反映了前苏联化学哲学问题的研究内容。此外，还应当谈谈共振论问题。40年代末50年代初，与自然科学领域中开展的批判运动相联系，对化学中的共振论进行了批判。1949年以后，在《哲学问题》和其他一些刊物上发表了许多批判性文章，认为共振论在哲学上是唯心主义和机械论的。在这种批判的压力下，当时苏联一些化学家承认过去在分子结构研究中有重大缺陷，没有注意方法论问题。

50年代中期开始，随着在自然科学工作指导思想上的变化，一些苏联学者对批判共振论提出了不同的看法。1955年1月11日克努茨和祖布柯夫在《文学报》上发表了题为《科学中的学派》一文，指出在共振论的讨论中没有根据地给现代化学发展中有巨大意义的量子理论概念和量子力学计算方法投上了阴影，根本怀疑共振论的创始人之一鲍林的全部研究的科学价值是不公平的。

1961年11月30日，以《哲学问题》杂志编辑部的名义邀请鲍林举行了一次座谈会，总编辑米丁在发言中指出，过去由于一些新的确实推进了科学进步的理论，其中也包括共振论，往往伴随着各种在我们看来是不正确的哲学构想，使某些唯物主义哲学家产生了对这些理论的否定的看法，这是不对的。这就表明，米丁开始把化学问题和哲学问题区分开，但似乎仍然认为在

参见《哲学科学》杂志，1983年第4期，第153—154页。*

哲学上的批评是有理由的。库兹涅佐夫在发言中着重从化学问题的角度发表了意见，他认为运用量子力学和定量方法研究化学过程是一个很有成果的和进步的方向，因此，力求把理论化学和量子力学联系起来的共振论，无疑起了巨大的作用。

1972年，库兹涅佐夫和佩琴金在《哲学问题》上发表了题为《化学的概念体系·共振论》的文章，着重从经典结构理论和分子结构的量子理论相互关系方面考察了共振论的方法论问题。文章认为，从方法论上看，对共振论的批判主要是针对该理论将共振结构客观化的倾向，不能说这种批判是毫无理由的，但是，这种批判在对概念客观化的方法论问题的态度上是不正确的。他们认为科学概念的客观化和客观对象的理想化，是统一的认识过程中互相矛盾和相互转化的两个方面。该文已经从肯定共振论的化学意义前进了一步，对过去批判中在方法论上的不适当也提出了看法。这些情况表明，在对于共振论的看法问题上，从40年代开始批判，50年代达到高潮，60年代开始进行反思，发生了重大变化。这种变化与政治气候的变化有联系，也与哲学上的反思密切相关。

总起来看，在前苏联，对化学哲学问题，确切地说，对于化学中的哲学问题，开展了广泛的研究工作，有些研究工作也比较深入，有些著作和论文也提出了一些富有启发意义的问题、观点或研究方向。但是，所有这些工作都是在“化学中的哲学问题”这个主题下进行的，没有提出建立化学哲学的任务。就笔者所看过的专著、论文而言，若从“化学哲学”的眼光来看，过去的研究工作尚处于分析阶段，也就是就一个问题、一个方面进行专题研究的阶段。应当肯定，这种工作是必不可少的，也是必要的、有意义的，只有在深入的分析研究的基础上才能进行综合的研究。正是因为尚处于分析阶段，因而也就显得不够系统，不够深入，使人在观察了研究现状以后不由自主地产生一种希望、一种渴望，就是在已有的分析研究基础上进行综合，建立化学哲学，把零散的研究成果系统化、体系化。这不是简单归纳所能成事的，它包含着更深入的研究，更高的起点和更广阔的视野。可惜，在前苏联的化学哲学界没有提出这个任务，因而也就不可能产生与这个任务相应的成果。现在看来，这个任务不可能提出了，至少在一个时期内不可能提出了，不能明确提出任务当然也就不可能完成任务。

3. 中国的化学哲学研究

我国的化学哲学研究从中华人民共和国建立时就开始了。50年代，我国一些学者译介了苏联对共振论的批判文章，苏联学术界对共振论的批判对我国化学界也产生了影响。在一个时期中，国内出版的有机化学著作，特别是结构理论方面的著作，大都设专节讨论共振论问题。如何认识译介前苏联批判共振论的文章这件事？本书作者认为，如同任何事物都有两重性一样，这种译介也有两重性。一方面，这种译介产生了消极影响，在向前苏联学习的气氛中学习了前苏联的错误的东西；另一方面，通过译介引起了我国化学界和哲学界对化学哲学问题的注意，这不能不说是一种推动，尽管批判本身是错误的，可是通过批判及对批判的批判，推动了化学哲学问题的研究。可以设想，如果没有这种译介，也就可能不受影响，同时也就不会引起思考和反思，也就不会进步。历史经验表明，对于国外的一些理论学说，那怕是错误的有毒害作用的理论学说，经过译介使国人知晓，正确的理论学说不用说将

使国人受益，即使是错误的、有毒害作用的，开始时人们感到新鲜，一些人难免囫囵吞枣，因而难免受毒害，待经过深入研究和反思，增长了学识，增强了免疫力，则是一个进步。

50年代至60年代、在讨论共振论的同时，我国化学哲学问题的研究还涉及了其他一些问题，如《化学通报》等杂志发表过关于物质和运动的关系，周期律的哲学意义，维勒合成尿素与生命力学说以及其他问题的文章。70年代，特别是70年代中期，在当时的政治气候的直接影响下，曾有文章讨论了热寂说以及热力学第二定律问题，分析了化学发展中唯心主义和唯物主义的斗争，并有文章提出了批判自然科学中唯心主义的倾向的问题。70年代末80年代初，我国化学哲学问题研究进入了一个新时期。1979年5月，中国自然辩证法研究会组建了化学专业组筹备小组，在该小组组织下，我国化学哲学研究蓬勃地开展起来，并于1981年5月在湖南长沙召开了全国首届化学辩证法学术讨论会。与会代表66人，半数是化学专业工作者，半数是非自然辩证法工作者，提交大会的论文有40余篇。这次会议讨论的问题非常广泛，涉及化学的研究对象、化学科学的特点，化学与其他科学，特别是与物理学的关系，共振论问题，化学中的方法论问题，等等。通过这次会议，总结了过去的研究工作，展望了未来化学哲学的发展。这次会议决定，以后每隔两年召开一次全国性化学哲学学术会议。1983年7月，在长春市和吉林市召开了第二次会议，并扩大为全国化学化工辩证法学术会议，除了化学工作者和自然辩证法工作者以外，还有在化工生产第一线的工程技术人员、干部出席会议，进一步推动了我国化学化工辩证法的研究工作。就是在这次会议上，具体研究和落实了如何总结我国化学哲学研究成果的问题。历经几年，于1986年，由科学出版社出版了一部论文集式的著作《化学哲学基础》，以此为契机，提出了建立化学哲学的任务。此后，中国自然辩证法研究会化学专业组又陆续组织编写了化学思想史、化学社会学等方面的书；1992年，廖正衡等编的《化学学导论》一书出版。这些都表明，我国在化学哲学、化学思想史、化学社会学和化学学等方面的研究工作，取得了进展，也很有成绩。同时，也提出了新的问题：怎样看待化学哲学？它与化学思想史、化学社会学和化学学有什么区别和联系？如果不解决这些问题，就有可能把化学哲学的范围不适当地扩大，甚至把它搞成一个大口袋，什么都可以装在里面。

在探讨这些问题以前，首先应当说明什么是化学哲学问题，而为了说明这个问题，有必要从化学中曾经引起过哲学论争的问题讲起。下面，就让我们谈谈这方面的问题。

二、哲学的基本问题和化学中的哲学论争

1. 哲学的基本问题

恩格斯在《路德维希·费尔巴哈与德国古典哲学的终结》一书中所提出的哲学基本问题，也就是化学哲学的基本问题。恩格斯在这本书中指出：“全部哲学，特别是近代哲学的重大的基本问题，是思维和存在的关系问题。”他还提出：“哲学家依照他们如何回答这个问题而分成了两大阵营。凡是断定精神对自然界说来是本原的，从而归根到底以某种方式承认创世说的人（在哲学家那里，例如在黑格尔那里，创世说往往采取了比在基督教那里还要混乱而荒唐的形式），组成唯心主义阵营。凡是认为自然界是本原的，则属于唯物主义的各种学派。”恩格斯在阐述了这些原理之后特别说明，“除此之外，唯心主义和唯物主义这两个用语本来没有任何别的意思，它们在这里也不能在别的意义上被使用。”

从恩格斯的论述来看，思维和存在的关系也就是精神和自然界的关系，哪个是本原，是哲学的基本问题。本原，有根源、本来存在之意，根源就是本来存在、从来就有的，根源的东西就是本来存在的东西。本原是相对于派生而言的，派生是相对于本原而说的，有本原就有派生。自然界是本原，是本来就有、从来就有的，它是精神的根源，而精神是从自然界派生出来的，也就是自然界物质发展到一定阶段产生出来的东西。恩格斯说，哲学家依照他们如何回答这个问题而分成两大阵营，这说明，哲学基本问题的这个方面的含义是区分唯物主义和唯心主义的唯一标准，而且唯心主义、唯物主义这两个用语也只能在如何回答自然界和精神哪个是本原的意义上使用，除此之外，不能在别的意义上使用。

恩格斯在阐述了上述原理之后又指出：“思维和存在的关系问题还有另一个方面：我们关于我们周围世界的思想对这个世界本身的关系是怎样的？我们的思维能不能认识现实世界？我们能不能在我们关于现实世界的表象和概念中正确反映现实？用哲学的语言来说，这个问题叫做思维和存在的同一性问题。”也就是通常所说的世界的可知性问题，对这个问题的不同回答可以划分可知论和不可知论。

恩格斯实际上把思维和存在的关系分为两个方面，先说的一层意思是第一方面（虽然恩格斯没有直接用“第一方面”的说法），后说的一层意思，也就是恩格斯说的“另一方面”是思维和存在关系的第二个方面。第一方面是关于本原问题，在哲学史上曾被称为本体论。本体论是关于存在或一般存在的学说，也就是关于世界本原的理论。第二方面是关于认识问题，在哲学史上被称为认识论。哲学史上的本体论和认识论是各自孤立的，本体论考察存在，认识论研究认识。在马克思主义哲学中，本体论和认识论是统一的，并且是在唯物主义基础上的统一。无论是本体论还是认识论，其研究对象都是思维和存在的关系。本体论是从思维和存在的关系研究存在的，认识论是从思维和存在的关系研究认识的，本体论和认识论在思维和存在的关系上得到了统一。马克思主义哲学坚持存在是第一性的，思维是第二性的，自然界是第一性的，精神是第二性的，因而马克思主义哲学以唯物主义为基础解决

《马克思恩格斯选集》，人民出版社，1972年版，第4卷，第220页。

了本体论和认识论的统一问题。

从哲学的基本问题出发，可以辨别哲学上的唯物主义和唯心主义，划清它们之间的界线，可以讨论化学中的一些哲学问题，并弄清什么是化学中的哲学问题。为此，让我们具体分析一下化学中的哲学论争，而这种论争是很多的，不可能一一加以讨论，仅就其中一、两个问题作一简略回顾和反思。

2. 关于原子论

原子论，确切地说是化学原子论，曾经是现在仍然是化学中的基本理论之一。对于原子论，我们可以从两种既相区别又相联系的不同角度去观察。这两种角度就是化学的角度和哲学的角度。

从化学角度观察化学原子论，可以提出这样一些问题：什么是原子，它有什么性质，原子在物质组成和化学变化中扮演什么角色，原子如何形成分子等。化学原子论对这些问题作出了明确回答。例如，依据道尔顿提出的化学原子学说，原子是元素的最终组成，原子是不可见的，是既不能创造也不能毁灭的，原子是不可再分割的基本微粒，它们在一切化学变化中保持其本性不变；原子有形状、质量和其他性质，每一种元素以其原子的质量为其最基本的特征；同一元素的原子，其形状、质量及各种性质都相同，不同元素的原子，其形状、质量及各种性质不同；不同元素的原子以简单数目的比例相结合，形成化学中的化合现象，如此等等。所有这些，都属于化学原子论的具体化学内容。

道尔顿依据当时的认识水平，对于不同原子之间相互结合提出了假设。他提出：如果1个A原子和1个B原子生成一个C原子，这个C原子是个二元化合物；如果1个A原子和2个B原子生成1个D原子，这个D原子是个三元化合物；等等。这些假设中包含着合理的因素，如指出了原子按一定比例相结合，依据道尔顿采用的概念，简单原子按一定比例结合成复杂原子；同时也包含着许多不确切和不正确的内容，如没有分清原子和分子（或化合物）概念，把化合物称为复杂原子，对原子之间结合比例的规定，带有主观武断的性质，缺乏实验证据，等等。但是所有这些，无论是合理的因素还是不确切或不正确的内容，都属于化学原子论本身的问题，都属于化学假说的范围。在这里只有正确和错误（或者说相对真理和相对错误）、确切和不确切之分，没有唯物主义和唯心主义可言，即使道尔顿提出原子相互结合原则时有些“主观武断”，甚至是想当然，也是受当时历史条件的限制不得已而为之，或者确切地说，由于历史条件的限制，即由于化学资料的积累还不足以概括出科学的理论，对原子之间相互结合的数量关系还缺乏科学的认识，可是迫于实际需要又不得不对原子间相互结合原则提出一定看法，于是，道尔顿只能提出猜测和假定，不这样做就不能推动认识的发展。正如恩格斯所指出的：“只要自然科学在思维着，它的发展形式就是假说。一个新的事实被观察到了，它使得直到现在对和它同类的事实的说明方式成为不可能的了。从这一瞬间起，就需要新的说明方式——它最初仅仅以有限数量的事实和观察为基础。进一步的观察材料会使这些假说纯化，取消一个，修正一个，直到最后纯粹地建立起定律。如果人们要等待建立起定律的材料纯粹化起来，那么这就是在此以前要把运用思维的研究停顿下来，而定律也就因此永

远不会出现。”作为猜测和假设，它本身就存在两种可能：猜对了或猜错了。我们不能因为道尔顿猜错了就说他的“猜”（即假设）是唯心主义的，也不能因为他猜对了就说他的“猜”是唯物主义的。

从哲学角度看待化学原子论，可以提出这样一些问题：原子是不是客观实在，是不是物质的一种具体形式，原子是物质的最基本的粒子还是物质结构中的一个层次，原子是可变的还是不可变的等。这些问题无疑与化学原子学说密切相关，因为原子是否客观存在，是否可以变化等，也是对原子的一种认识，或者说是原子性质的一种看法；同时，又超出了化学原子学说本身的范围，成为化学中具有哲学意义的问题了。为什么呢？这是因为，原子是否客观存在的问题，已经涉及到思维和存在的关系了，这个问题的实质在于，原子概念（思维中或理论中的原子）和客观的原子（作为客观实在的原子），哪个是本原的，哪个是派生的。具体地说，是客观实在通过曲折的过程在人们的头脑中获得反映，从而形成原子概念呢？还是在世界上本来就不存在原子，只不过是人的头脑先想出了原子概念，然后强加于自然界呢？或者人们想出原子概念只是为了解决问题的一种方便手段。所有这些问题可以用一句话来概括，这就是原子的客观性问题。这个问题，与化学（和物理学）研究密切相关，它是化学（和物理学）研究的出发点和建立理论的基础，又不再仅仅是化学（和物理学）本身的问题，或者甚至可以说，已经不是化学（和物理学）的问题，而是化学（和物理学）中的哲学问题了。因为化学（和物理学）只是把原子的客观性作为潜在的前提，而对它不作具体讨论。从哲学方面看，原子是否具有客观性的问题，则是一个重要的、原则性的问题。在哲学上，从不同的哲学立场出发，对这个问题作出了不同的回答，于是发生了哲学观点上的分野：承认原子是客观存在的，原子概念是对客观实在的反映，属于唯物主义观点；坚持与此相反的观点，属于唯心主义观点。

在原子论发展史上，一些化学家，如道尔顿、盖吕萨克（Gay · Lussac）、李比希（Liebig）等，认为原子是客观存在的；另一些化学家，如荷兰的范特霍夫（Von ' t Hoff），虽然在化学研究中提出了碳的四面体模型，开创了立体化学新领域，但是，他却认为，原子、分子和四面体本身的存在都是值得怀疑的，凯库勒（F · A · Kekule）明确提出：“从哲学观点来说，我不相信原子的实际存在”；还有的化学家认为原子和分子是否存在是不可知的。总起来说，对于原子（包括分子）是否客观存在，在哲学观点上分为三派，或分属三种不同的观点：唯物主义、唯心主义和不可知论。

科学的历史表明，反对原子的客观性，甚至从根本上反对原子论，在 19 世纪曾经成为一种思潮，其矛头曾被引向传统的自然科学唯物主义。反对原子论的代表人物之一，是著名的化学家和物理学家奥斯特瓦尔德（F · W · Ostwald），他于 1895 年提出“唯能论”，并企图用“唯能论”克服科学中的唯物主义。

关于原子是否客观存在的争论，随着实验和理论的发展于 20 世纪得到了解决。1905 年，爱因斯坦（F · Einstein）写了《分子大小的新测定法》和《热的分子运动论所要求的静液体中悬浮粒子的运动》等论文，指出只要这里所讨论的这种运动连同所期望的有关它的规律性，实际上能够被观测

恩格斯：《自然辩证法》，于光远等译编，人民出版社，1984 年版，第 117 页。

中科院科学史所近代科学史研究室编：《20 世纪科学技术简史》，科学出版社，1985 年版，第 34 页。

到……精确测定原子的实际大小也就成为可能的了，在后一篇论文的最后一节，即第 5 节，他从求出在时间 t 内粒子在 x 轴方向上的位移的平均值得到一个公式：

$$\lambda_x = \sqrt{t} \cdot \sqrt{\frac{RT}{N} \cdot \frac{1}{3\pi k\rho}}$$

取 N 为 6×10^{23} ，选取 17 的水作为液体 ($K=1.35 \times 10^{-2}$)，而粒子的直径 P 为 0.001 毫米，求得 $\lambda_x = 0.8$ 微米。他指出：“反过来，所求得的关系能够用来测定 N 。我们得到

$$N = \frac{1}{\lambda_x^2} \cdot \frac{RT}{3\pi K\rho}$$

但愿有一位研究者能够立即成功地解决这里所提出的、对热理论关系重大的问题。” *

爱因斯坦论文发表后，许多物理学家对爱因斯坦的理论进行实验验证，1908 年法国的佩兰 (Perrin) 发表了关于检验布朗运动理论的实验研究的四篇论文，1909 年又发表《布朗运动和分子的实在性》一文。佩兰依据爱因斯坦提出的公式，选取大小相同（在半径为 2.12—57.5 Å 的范围内）的藤黄粒子和乳香粒子做了一系列实验，测定它们在水中布朗运动位移，算出 N 的平均值等于 6.4×10^{23} 。他利用刚刚问世的超显微镜观察藤黄粒子的竖向分布，发现用大小相等的藤黄粒子制备的悬浮液中，这些粒子也像空气一样做竖向分布，槽底的粒子数多，上面的粒子数少，依据测高定律公式 $\ln \frac{n_0}{n_i} = \frac{N}{RT}$ 求得 N 值为 6.0×10^{23} 。佩兰又用大小相差很大的粒子做实验，所得结果皆与分子运动论的推测相符合，证实了分子的真实性与可直接观察到的粒子一样。

1908 年 11 月，奥斯特瓦尔德在《普通化学大纲》第四版序言中改变了对原子、分子客观性所持的否定态度，他写道：“我完全清楚地认识到，不久前我们已经有了实验证据，证明物质的分立的或颗粒状的本性——这样证据原子假说寻找了一百年甚至一千年都未曾找到，一方面，通过 J·J·汤姆孙长期杰出的工作，完全成功地离析出并计数了气体离子；另一方面，通过一系列研究，最后由佩兰最完满地证明了布朗运动符合于分子运动假说的要求，这就使得连谨慎的科学家也有充分理由可以谈论关于充满空间的物质原子性组成的实验证据了。原子假说由此提高了地位，成为一种基础巩固的科学理论，并有权要求在用来介绍我们普通化学知识现状的教科书中占有一席之地。”

恩格斯说得好，对唯心主义不可知论“哲学上的怪论的最令人信服的驳斥是实践，即实验和工业。”科学实验驳倒了在原子客观性问题上的唯心主义和不可知论的观点，证实了唯物主义观点。

在原子论中，除了关于原子客观性问题以外，还有一些问题，如原子是可分的还是不可分的，原子是可转化的还是不可转化的，等等，既是具

《爱因斯坦文集》，范岱年等编译，商务印书馆，1979 年版，第 2 卷，第 72、82 页。

中科院科学史所近代科学史研究室编：《20 世纪科学技术简史》，科学出版社，1985 年版，第 37 页。

《马克思恩格斯选集》，人民出版社，1972 年版，第 4 卷，第 221 页。

体科学（化学和物理学）要研究和解决的问题，同时也涉及哲学观点和哲学思想问题，在这些问题上反映了形而上学和辩证法的对立。

3. 关于共振论

在化学的各种哲学问题中，没有哪一个问题像共振论那样引起长期的讨论，也没有哪一个问题像共振论的哲学论争影响那么深远，以致时至今日，一谈起化学哲学问题，人们自然会想起对共振论的批判。因此，在讨论化学中的哲学论争时，不能不专门谈谈共振论问题。

前面曾指出过，对共振论的批判，首先是在前苏联展开的。美国著名化学家鲍林（L·Pauling）于1931—1933年提出“共振论”以后的一个时期，该理论在苏联化学界引起了积极的反响。苏联科学院通讯院士苏尔金及其学生加特金娜于1946年出版了《化学键和分子结构》，介绍了共振论，并用共振论解释各种化学问题。1947年出版了他们两人译校的鲍林的著作《化学键的本质》，1948年由他们两人译校的惠兰德（Wheland）的《共振论及其在有机化学中的应用》一书出版，此外，他们还在杂志上发表了许多文章，论述共振论的性质及其应用。赞成这个理论的还有其他一些苏联化学家，如沃尔肯施泰因·等。

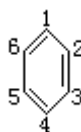
几乎与译介共振论的同时，对共振论的批判也开始了。切林采夫从1945年起写了一些文章批判共振论，他指责一些化学家赞同所谓的“世界的科学”，在前苏联宣传中介论和共振论，迫使他不得不起来反对这些理论，他将中介论和共振论视为伪科学理论。切林采夫的《有机化学理论纲要》一书于1949年出版，在该书中系统阐述了他对中介论和共振论的看法。切林采夫的意见引起广泛注意。1949年第6期《化学的进展》杂志上发表了苏考洛夫的《论化学键理论的物理基础》一文，他认为共振论仅仅有标记方法的意义，这个方法的出现较之经典原子价理论是个进步，但是他对此持批判态度，这篇文章着重从物理学基础、化学键的本质这个角度对共振论进行分析，没有上纲上线，没有给共振论扣什么哲学帽子。1949年11月3日，莫斯科大学举行共振论专题讨论会，会后塔捷夫斯基和沙赫巴洛诺夫合写了一篇文章，题目是《论化学中的一种马赫主义理论及其宣传者》，刊在1949年第3期《哲学问题》杂志上，这标志着将共振论这种化学理论戴上了哲学帽子的开始。一时间，许多杂志，如《科学院报告》、《化学的进展》、《哲学问题》、《物理化学》等，先后发表文章，许多科研所，如苏联科学院普通化学和无机化学研究所、有机化学研究所、列宁格勒技术研究所、卡尔波夫物理化学研究所等，纷纷举行讨论会。1950年8月《真理报》发表社论，支持这种讨论，这标志着前苏联官方直接介入对共振论的批判。1951年6月11—14日，苏联科学院化学局召开了有机化学中化学结构理论问题全苏讨论会，苏联科学院院士捷列宁在会上做了《有机化学中化学结构理论的状况》的报告，会上最后通过了《有机化学中化学结构理论问题讨论会的决定》，会后由列乌托夫执笔写了《会议总结报告》，以《有机化学中化学结构理论问题全苏讨论会述评》为题发表在《哲学问题》（1951年第4期）上。《决定》和《述评》中，把对共振论的批判同其他科学领域中的批判联系起来，认为共振论是唯心主义向唯物主义进攻的一个组成部分，指责赞成和宣传共振论的化学家；同时还指责哲学家，认为他们对理论化学的方法论问题注意不够，并且说这一点特别表现在首先揭露共振概念中的唯心主义的不是哲学家反而是化

学家。会后，一些哲学家也急起直追，凯德洛夫在《布尔什维克》杂志上发表长篇文章《反对有机化学中的唯心主义与机械论》，该文没有具体分析共振论的内容，而是从哲学上指责共振论是唯心主义的、机械论的、还原论的。

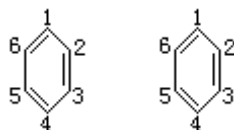
前苏联对共振论的批判的有关文章和情况，于 1952 年初开始，陆续被译介到我国化学界和哲学界，在我国学术界也开始批判共振论。但是，对这种批判一直存在不同看法。1957 年以后至 60 年代初，在毛泽东提出“双百方针”的感召下，一些刊物上对共振论又开展了讨论，实质上是对共振论重新评价，对批判共振论进行反思。不久，文化大革命开始，这种重新评价和反思未能进行下去，相反，又陷入更广泛的批判运动。1979 年，在《化学通报》和《自然辩证法通信》上先后发表了一些文章，有的提出再评共振论，有的提出发扬学术民主是发展科学的必要条件，总之“旧事重提”，为了给共振论“平反”，对过去的批判进行反思。

在今天看来，对共振论的批判以及对批判的批判，似乎已成为历史了。现在，恐怕没有人再去重复过去的错误，也没有人再去办过去的蠢事了。然而，从哲学角度看问题，或者说从化学哲学角度看问题，过去认为共振论在哲学上是唯心主义的，无疑是错了，可是错在哪里呢？实际上并没有讲清楚，更没有讲透彻，在讨论化学中哲学论争时，再就这个问题做一些分析还是有意义的。

共振论的提出不是偶然的，它是经典化学结构式不足以反映一些化合物的性质、而又试图在经典结构理论范围内解决这个问题情况下的必然产物。众所周知，自凯库勒提出苯的价键结构式以后，逐步发现，这种结构式与化学事实不完全相符。例如，



这个式子能够说明它的一元取代物只有一种，二元取代物只有三种等事实。可是，拉登堡（Ladenburg）提出异议，他认为就该式来看，1 和 2 与 1 和 6 不同，邻位二元取代物应该有两种，可是实际上邻位二元取代物只有一种。据此，他提出了与此式相对应的第二式，即有如下两种结构式：



他还认为，原子价如同原子间的碰撞，每个 C 原子以相同次数与同它直接相连的两个 C 原子相碰撞，形成两种结构式的连续过渡。但是这种解释是不能令人满意的，而且不能解释苯分子的稳定性和易发生取代反应而不易发生加成反应的事实。

后来，不少化学家还提出了其他形式的结构式，试图解释已知的化学事实。总起来看，各种结构式反映了两种化学观点：其一，坚持采用单、双键的结构式；其二，不受这种框架的限制。沿着前一种思路，一些化学家提出了一些新的概念、新的假定，如伊兹迈利斯基于 1913—1920 年引入了“中介

参见胡盛志：《再评“共振论”》，《化学通报》，1979 年第 2 期；何祚麻：《旧事重提》，王祖陶：《学术民主是发展科学的必要条件》，均刊在《自然辩证法通信》，1979 年 5 月 10 日。

结构”概念，埃脱（Arndt）采用“中介结构”概念，提出了“中间状态论”，即认为苯分子的结构处于两种“极限结构”的中间状态。在此基础上，罗宾孙（Robinson）和英果尔德（Ingold）提出“中介论”，他们指出，有些分子的真实结构不能用任何一个价键结构式来表示，而是“中介”于两个或两个以上价键结构式所表示的结构之间。“中介论”能够解释凯库勒式的第一个疑难，即苯的邻位二元取代物只有一种，但是不能解释苯的稳定性问题，他们提出“中介效应”以说明这个问题。

1931—1933 年间，鲍林在美国化学会志上连续发表文章，提出了共振论。1954 年 12 月，曾以“近代结构化学”为题发表诺贝尔演讲，也阐述了共振论。鲍林认为，许多有机化合物的性质，特别是芳香族化合物的性质，不能用唯一的价键结构来解释，而应当假定比较复杂的电子结构式。他指出，有人认为共轭分子和芳香族分子的许多性质应当用两个或两个以上价键结构式来描述，这个思想在中介论中已经表述出来了；斯莱特和休克尔等人也曾指出，这些假定可以给出量子力学解释，也就是说，这样一种波动力学近似函数，可以从相当于每个假定的价键结构的波函数之和得出，分子的结构可认为是各个价键结构的杂化体，或者说在这些结构之间共振，这就是共振理论。依据这个理论，所谓共振，就是分子的真实基态共振于几个价键结构之间，换句话说，任何一个合理的结构式都不能表示出分子的真实基态，却可以用几个共振结构来表示。

这些都是对具体化学问题的解释，这种解释是否正确，化学家之间可以有不同看法，不同看法之间可以展开争论，这种不同看法的争论均属于化学家之间对化学问题的争论。在这里根本谈不到唯物主义还是唯心主义的问题。如果要从哲学角度看问题，那么鲍林提出共振论的基本思路，是从一些分子（和晶体的实际）存在着的性质出发，鉴于已有的结构理论不能对这些物质的性质做出充分的、科学的解释，从而在原有理论基础上增加新内容，其目的还是为了更充分地解释已知的事实。这种思路若用哲学术语来表述，就是从实际出发，提出理论解释，也就是从物到感觉和思维的思想路线，是符合唯物主义认识论原理的。尽管鲍林本人不一定或根本没有意识到这一点，但是，他实际上是遵循这种思想路线的。这是绝大多数自然科学家在长期研究工作中形成的一种自发的或自然科学的唯物主义的表现。所谓自然科学的唯物主义，正如列宁所指出的，就是绝大多数自然科学家对我们意识所反映的外部客观实在的自发的、不自觉的、不定型的、哲学上无意识的信念。

如果从哲学角度看待共振论，首先应当看到，从中介论到共振论，都是为了更合理地解释已知的化学事实，是从实际出发的，因而是符合唯物主义认识论的。至于这些理论是否正确，属于化学理论本身的问题，在这里只有是非之分，没有唯心主义可言。对于共振论是否正确，共振论在化学发展中的作用，化学家们可以有不同看法。事实上，自鲍林提出该理论以后，对这个理论本身就有不同看法。有赞成的，有反对的，有采取一分为二观点的。例如，有的文献指出，共振论所要继承的是化学家们熟悉的单、双键等传统概念，然后向化学特别是有机化学领域作直观外推，经典结构式不可轻视，共振论的合理内核或许就在这里；有的文献则认为，共振论虽然应用了量子力学的方法，但它的基准点仍然放在过时的经典结构理论之上，至于用波函数描写极限结构和共振结构，而不是用来描写电子运动状态，显然与客观本质背道而驰。就是对共振论在现代化学结构理论中的作用，仍然存在不同看

法或评价，有人认为即使在分子轨道理论获得迅速发展的情况下，在讨论一些分子结构时应用价键理论和共振论的正确方法还是可以的，有人则认为，现在随着理论化学的发展，以经典结构理论的结构要素为出发点的共振论已经过时了。所有这些，都是从化学理论的角度对共振论提出的看法。共振论作为一种理论和方法，正如科学假说一样，存在不同看法和不同认识，是自然的、正常的事情。

其次，从哲学角度看问题，对于共振论应当提出这样一些问题，共振结构是不是客观的分子结构的某种近似的反映，共振理论与客观实际的关系是怎样的，等等。在这方面，鲍林及其合作者，既说了一些从哲学家的眼光来看表述得不够确切的话，也说了一些很有辩证观点的话。例如，在《化学键的本质》一书的第三版（1959年）中，为答复对共振论的哲学批评，特别增加了一节，即第六章第五节，标题是“共振论的本质”。在这一节中，鲍林指出，共振论并不比有机化学经典结构理论来得更虚构些，共振论中的各个参与的价键结构也并不比经典结构理论中的结构要素如双键来得更唯心些；谈到苯的分子结构时，鲍林认为用共振论来描述时所用几个结构是构想出来的，它们并不真正存在；在长期地应用了经典结构理论的经验中，化学家们在讲到或者甚至在想到碳—碳双键以及理论中的其他结构单元时，就觉得好像它们是真正的存在一样，但是，经过思虑以后，我们将能够认识到它们并不是真正存在的，而仅是理论上的构想，犹如苯的单个凯库勒结构一样，我们不可能把碳—碳双键分离出来而用实验来研究它。鲍林还指出，正是由于应用共振论来描述分子时所用的几个结构是构想出来的，它们并不真正存在这一点，曾被作为反对共振论的依据。

从上面转述的话中可以清楚地看出，鲍林所要阐明的意思，本来是想说明，由于用单一的结构式不能满意地表示出分子（如苯）的性质，因此共振论构想出几个结构式，用它们的共振来表示；每一个结构式并不真正存在，但是，这些结构式都是为了表示所研究的分子的结构。如果用哲学的语言来表述，概念、理论或思想模型都是客观实在或客观原型的某种近似的反映，概念、理论和思想模型本身只存在于思维中，是在思维中构想出来的（当然是基于实验事实构想出来的），它们在现实中是不存在的，但是它们所反映的原型、对象却是客观的、是在现实中存在的，人们之所以要构想出结构式，正是为了反映现实的结构。鲍林作为一个化学家，面对来自哲学方面的不适当的批评，不能要求他用地道的哲学语言反驳对他的批评。鲍林用自己的语言回答了这种批评，意思是清楚的，用语上、表述上难免有不够确切之处。就在他的这些反批评或者说自我辩护的话中，也包含一些辩证思想，他实际上通过自己的研究工作自然而然地领悟了，理论、概念、结构式等，只能近似地反映所研究的对象，二者不能绝对同一的，不能把结构式看作与实际的结构完全等同的，也不能把实际的结构看成完全如结构式表示的那个样子。

勿庸讳言，由于鲍林在阐述共振论的本质时有些用语不够确切，这就给人以口实提出哲学上的批评，特别是惠兰德的一些表述，使一些人在哲学上抓住把柄。惠兰德在《共振论》一书中说过这样的话，其大意是，共振概念比起其他大部分物理理论来，在一种更基本的意义上只是一种人为的概念，它不反映分子本身的任何内在的特性，只是一种数学的方法，一种物理学家或化学家为了自己的方便的创造，实际上，如果量子力学问题能够精确地解决，或者，甚至只要采用了其他近似方法来解决，共振观念就不可能发生；

可是，这种状况无论如何不会缩小这个概念的实际方便，但是，这种状况却使我们经常记住，共振只有关系到趋近于真正情况的特殊方法时才有意义，同时，还要经常记住不要牵涉到各个共振结构的物理意义，这种物理意义共振的结构是没有的。惠兰德这些话，与鲍林在共振论的本质一节中所说的话，基本思想是一致的，他要说明共振结构是对实际结构的近似反映，却说了一些从地道的哲学观点看不甚确切的话。

应当着重指出的是，即使对共振论作出的进一步理论解释不那么准确，或者说对共振论作出的哲学解释不那么正确，也决不能由此从根本上否定了共振论，确切地说，不能由于哲学上的论据去肯定或否定一种化学理论或假说，也不能由于对共振论的哲学解释上有不够确切之处，或者有人认为有不够确切、不够正确之处，就认为共振论本身是什么唯心主义的，我们已经说过，作为一个具体的化学理论，可能是正确的也可能是错误的，或者包含正确的内容也包含错误的内容，对这种理论本身谈不到唯心主义，因为唯心主义这个术语只能在将思维视为本原的意义上使用，不能在其他意义上使用。在 20 世纪 50 年代前后，前苏联发动的对共振论的批判，除去政治背景和行政干预不谈，恰恰是将本来属于化学理论本身的是非问题硬拉到哲学上进行批判，任意戴上哲学帽子而否定化学理论本身，也就是依据本来就不正确的哲学上的论据去否定一种化学理论，在这样做的时候，往往抓住共振论创始人一些表述上或者说是对其理论解释上的不够准确、不够确切之处作文章，抓住支言片语作批判的对象，完全不看他们在解释中所要说明的问题的本质。这种批判严重损害了马克思主义哲学的声誉，教训是深刻的。

三、化学哲学的内容、地位和意义

1. 什么是化学哲学

从对化学原子论和共振论的分析中可以了解到，化学问题和化学哲学问题是有区别的，不能将它们混为一谈。区别在哪里呢？化学问题问的是化学所研究的是什么，怎么样，为什么。对化学问题，从化学研究的具体内容出发，通过实验提出解答，又通过实验来验证解答是否正确。化学问题的问和答，是就化学的研究对象而论研究对象的，不涉及论的内容和结果（即形成的理论）与对象的关系，或者确切地说，是将研究对象的客观实在性当做不言而喻的、潜在的前提。

例如，化学原子论研究的是物质的组成和变化的基础，提出的问题是什么是原子，它有什么性质，它在化学变化中起什么作用，它如何组成化合物，等等。道尔顿在建立原子论过程中，基于对大气均匀性的观察和思考，并与化学实验事实相结合，抽象出原子概念，论述了原子的性质，假定了原子的结合原则，所有这些都是在将原子作为研究对象的基础上提出来的。就这些具体内容而言，没有论及或没有专门论及原子概念和客观实在的关系。也没有论及或没有专门论及这个理论和客观现实的关系。同样，共振论的提出，主要在于说明当时理论（即经典化学理论）未能说明的问题，如为什么采用单键、双键相间的结构式不能很好地说明有些分子的化学性质，应当如何解释这些分子的性质。可以看出，共振论本身提出的问题和解答，也是从具体研究对象出发，涉及为什么和怎么样。

化学哲学问题问的是，原子是不是客观存在的，或者说，原子有没有客观性，原子是不是可分的、可转化的，共振论作为一种化学理论或假说，它是不是对现实的反映，更具体地说，共振论所提出的结构式是不是客观的分子结构的近似反映，如此等等。像这样的问题都以这样或那样的方式提出了或涉及了思维和存在、主观和客观、理论和实践、相对和绝对等等关系。对这些关系问题，从不同的哲学观点出发可以提出不同的解答。例如，从存在是第一性的，思维是第二性的观点出发，就会认为原子概念是对客观实在的反映；或者反过来说，认为原子概念是对客观现实的反映，就是存在第一性思维第二性原理的具体体现，就是唯物主义的观点，而相反的观点是唯心主义的观点。又例如，认为原子是物质结构中一个层次，自然界中没有绝对不变的东西，原子也是可以分割的，可以转化的，这是辩证法观点的体现，而相反的观点具有形而上学的性质。

特别应当再次强调的是，作为具体的化学问题，或者作为自然科学本身的问题，不能任意划分唯物主义和唯心主义。一种化学理论或假说，正如前面已经指出过的，可能是错误的，也可能是正确的，或者既包含正确的内容也包含着错误的部分，可能得到大多数化学家的支持和承认，也可能受到批评或反对，无论哪种情形，凡属化学本身的问题，只能区分是与非、真理与谬误，或者区分相对真理和相对错误。化学（或一般地说自然科学）问题中的真理和谬误与化学哲学问题中的唯心主义和唯物主义，是两对不同的范畴，不能混为一谈。划分唯物主义和唯心主义的标准，是看如何回答思维和存在何者为本原的问题，或者说看其如何体现出对哲学基本问题的回答，这就是说，有时并没有对这个问题作出直接的、明确的回答，但从其叙述中、

从其上下文中可以看出这种回答，体现出对哲学基本问题的回答。划分真理和谬误的标准是实践，是实验和工业。诚然，唯物主义和唯心主义也有个是与非的问题，也就是说看哪种哲学观点或者哲学理论与实际相符合。例如，化学的和物理学的实验证实了原子和分子的客观性，也就证明了在原子客观性问题上唯物主义观点是正确的，唯心主义观点是不正确的。但是，唯物主义和唯心主义不是依照其是否符合实际而划分的，而是依照其如何回答哲学基本问题的第一个方面（即思维存在何者是第一性的）来划分的。

应当承认，化学问题和化学哲学问题之间的区分不是绝对的，在许多情况下是互相交织在一起的，理论性越强，二者的界限就越难以分清。尤其是在一些基础性理论中，例如在量子力学中，对一些基本性问题的理论解释，实际上已达到了自然科学理论和哲学理论的边缘地带，已经很难截然分清楚哪些解释属于对自然科学问题的解释，哪些解释属于对自然科学哲学问题的解释。自量子力学建立以来，围绕量子力学所展开的理论争论，其中有些很难截然划清哪些争论是量子力学问题的争论，哪些争论是量子力学哲学问题的争论。

但是，笔者认为，很难划分不等于不能划分，提出区分化学问题（或自然科学问题）和化学哲学问题（或自然科学哲学问题）还是必要的、有意义的。这是因为，这两个方面的问题毕竟是有区别的，尽管在一些情况下要认识这种区别很困难，有区别就应当注意这种区别，认真研究这种区别，以免将二者相互混淆起来。同时，提出这个问题可以引起人们的思考，从而有助于化学哲学研究。

基于以上所述可以指出什么是化学哲学了。化学哲学是研究化学中哲学问题的一门学问，是以化学为研究对象的哲学，在我国曾被称为化学辩证法，这个名称与自然辩证法相协调。自然辩证法作为一门学科，是一个广泛的研究领域，包括自然界本身的辩证法，人对自然界认识的辩证法。近些年来，为了便于进行国际学术交流，有人建议用科学技术哲学代替自然辩证法这个名称。这样，化学辩证法也应相应改为化学哲学，或化学技术哲学。在本书作者看来，化学哲学不仅仅是化学辩证法名称的改变，而应把它视为以化学为研究对象的哲学，因此，应当有它特定的研究内容，也就是作为化学哲学这门学问的研究内容，并通过它的内容与其他科学区别开来。

以化学为研究对象，意味着化学哲学既与化学相联系，又不同于化学。化学作为自然科学的基础学科之一，有它的研究对象和内容，就是前面讲过的所谓化学问题；而化学哲学则进一步以化学为研究对象，研究化学中具有哲学意义的问题，也就是所谓的化学哲学问题。具有哲学意义的问题，具体表现很复杂，一般地说或概括地说，是具有世界观、认识论和方法论意义的问题，它们是以化学为基础提出来的，又不同于化学问题，超出于化学问题。

2. 化学哲学的主要内容

在说明化学哲学的主要内容以前，先简要地说一说哲学的主要内容。自古以来，哲学被分成三大部分：本体论、认识论和逻辑；本体论是关于存在及其规律的学说，认识论是关于认识及其规律的学说，逻辑是关于思维规律和形式的学说。在哲学史上，这三个部分长期相互分立，相互脱节，各自独立地发展着。例如，在康德的哲学中，存在规律和认识规律是相互脱节的，这种情况也影响了逻辑，使逻辑变成了脱离实在内容的思维形式的记述。黑