

# 物质结构的辩证规律和基本粒子结构\*

——学习《自然辩证法》笔记

李论兵

恩格斯指出：“确立辩证的同时又是唯物主义的自然观，需要具备数学和自然科学的知识”。<sup>〔1〕</sup>然而，“不管自然科学家采取什么样的态度，他们还是得受哲学的支配。问题只在于：他们是愿意受某种坏的时髦哲学的支配，还是愿意受一种建立在通晓思维的历史和成就的基础上的理论思维的支配。”<sup>〔2〕</sup>本文在叙述物质原子学说的新近发展过程时，力图以科学的辩证唯物主义思想为指导，分析这一领域中唯物主义与唯心主义，辩证法和形而上学的斗争。

## （一）物质原子结构的辩证规律

由于十九世纪以来生产斗争和科学实验的迅速发展，使人们对于物质结构的认识逐渐深入，不断地揭露了物质的新的结构层次和新的规律性。现在大家都知道，宏观物质是由分子或原子组成，分子由原子所组成，原子由电子和原子核所组成，原子核又由质子和中子所组成。这一系列科学实验事实所揭示的自然界的辩证规律，进一步证明和丰富了恩格斯首先指出的辩证唯物主义的物质结构观点。

“新的原子论和所有已往的原子论的区别，在于它不主张（撇开塞才不说）物质只是非连续的，而主张各个不同阶段的各个非连续的部分（以太原子、化学原子、物体、天体）是各种不同的关节点，这些关节点决定一般物质的各种不同的质的存在形式——直到失重和排斥的形式”。<sup>〔3〕</sup>在这里，恩格斯十分明确地指出了客观存在的物质结构的辩证规律：即把物质看成只是不连续地由各个原子所组成是不够的，还必须看到物质结构有着各个层次，每一层次有质的不同，有它固有的规律。这是历史上第一个完整、明确的物质结构的辩证唯物主义观点。这一观点既总结概括了当时的科学实验成果，同时又启示了将来的发展方向。在当时（1873—1883

\* 1974.10.9接稿。本文是作者在广东省科教系统1974年3月《自然辩证法》学习班上的发言稿。主要提供关于物质结构的新发展的材料，供学习《自然辩证法》的参考。

亦即《自然辩证法》手稿完成的年代),科学实践提供了物质的原子结构(1800—1844年间所形成的道尔顿的原子论),一般化学家、物理学家都仅仅把原子了解为构成物质的原始元素。例如W.汤姆逊(即德耳文),虽对原子的物理性质有较深的认识和重要的贡献,曾经用四种不同的方法测定过原子的大小数量级为 $10^{-8}$ 厘米,但并无对原子有深一层次结构的概念,他提出过原子乃是液体中的漩涡,这一概念已为后来的实验事实所否定;同时代的物理学对于气体分子动力论有相当的认识,也是只把分子或原子看成弹性球或刚球之类,虽然能近似地正确反映气体分子运动,这种近似也是有效的和必要的,但是它完全没有涉及原子深一层次结构的问题。然而,恩格斯却明确地指出,原子只是物质结构的一个层次,一个“关节点”,还应有更深入的层次、质上不同的新层次和新的规律。现在来看,从原子、原子核到质子、中子的发现,日益证明了恩格斯关于物质结构层次的光辉预见。遵从恩格斯的物质结构的层次、“关节点”的思想,显然,人们应该进一步深入认识质子中子的深一层次的结构和性质,这恰恰就是最近十多年来物理学研究的重要课题之一。可以说,最近十多年特别是近五年来的实验事实和理论分析,同样证明了这一辩证唯物主义观点的无比正确,质子中子内部确实存在结构的深一层次,质子和中子内也是有在质上完全不同的新的“关节点”。

到了二十世纪初,列宁在《唯物主义与经验批判主义》中指出:“物的‘实质’或‘实体’也是相对的,它们只表现人对客体的认识的深化。既然这种深化昨天还没有超过原子,今天还没有超过电子和以太,所以辩证唯物主义坚决认为,日益发展的人类科学在认识自然界上的这一切里程碑都具有暂时的、相对的、近似的性质。电子和原子一样,也是不可穷尽的,自然界是无限的,而且它无限地存在着。”<sup>[4]</sup>恩格斯的《自然辩证法》手稿,由于德国社会民主党机会主义头子的隐藏,直到1925年才第一次出版。列宁在1905年以前未能读到恩格斯关于物质结构思想的阐述。但是,从上述引文中可以看出,列宁阐发的思想与恩格斯的思想是何等的一致啊!在1897年电子的发现这一新的科学实验事实面前,列宁进一步指出了“电子和原子一样,也是不可穷尽的”,这就明确了辩证唯物主义关于物质结构层次是无穷尽的观点。

1908年以后,由于科学的发展对物质结构认识提供了日益丰富的新资料:1911年发现原子的结构,提出了原子的有核模型;1932年发现中子,提出了原子核结构的中子质子模型;1932—1947年先后发现中微子( $\nu$ )、 $\mu$ 介子和 $\pi$ 介子;1948—1953年在宇宙线中发现了多种奇异粒子,1953年在千兆电子伏的高能加速器和新探测仪器上继续发现许多新粒子,到1972年已发现的数目约有200种之多<sup>1)</sup>。许多新粒子及其

1) 这二百多种“粒子”之中,有时有人把它们分为某些是“基本”的,某些叫“共振态”,但是由于迄今还弄不清楚它们的内部性质,这种区分是相对的,我们暂时都把它叫做“粒子”,以免引入新的专门名词。

新奇性质的发现,表征了60年代以来,物质结构的更深层次正在露出端倪,呈现出一幅辩证发展的自然图景。这就是:“宇宙,从小的方面说,也是无穷无尽的。原子里头分为原子核和电子,它们是对立面的统一。原子核里头又分为质子和中子,它们也是对立面的统一。质子又有和反质子的对立的统一。中子又有和反中子的对立的统一。质子、反质子、中子、反中子,等等,这些基本粒子还是可分的。物质是无限可分的。”<sup>[6]</sup>毛主席继承发展了马克思列宁主义哲学,高度概括地指出:“事物都是一分为二的”<sup>[6]</sup>“马克思主义的哲学认为,对立统一规律是宇宙的根本规律。这个规律,不论在自然界、人类社会和人们的思想中,都是普遍存在的。矛盾着的对立面又统一,又斗争,由此推动事物的运动和变化。矛盾是普遍存在的,不过按事物的性质不同,矛盾的性质也就不同。对于任何一个具体的事物说来,对立的统一是有条件的、暂时的、过渡的,因而是相对的,对立的斗争则是绝对的。”<sup>[7]</sup>近十多年基本粒子物理学的发展,以无可辩驳的事实从一个侧面不断地证实着这个马克思列宁主义的宇宙观和认识论。回顾从原子的发现,电子的发现,到新粒子的发现,使我们深刻领会到恩格斯、列宁、毛主席一系列的有关论述,它指示着关于物质结构研究的究发展方向,是我们当前研究物质结构新粒子物理问题的唯一正确的指导思想。

## (二) 基本粒子层次的一些特征和问题

物质结构的每一层次都有一定的尺度大小,例如原子的大小约在 $10^{-8}$ [厘米]的数量级,原子核的大小尺度约为 $10^{-12}$ [厘米]的数量级,质子、中子的大小约为 $10^{-14}$ [厘米]的数量级。空间大小的尺度是物质结构层次的特征之一。在每一尺度范围之内,都有质的不同的对立面和主要的矛盾,有不同的规律性。分子之间,原子之间的互相作用力乃是宏观物质各种形态运动的内部原因,本质上它们都是电磁作用。原子内部电子和原子核间的互作用也是电磁作用,但和前者表现有所不同。到了原子核内部,除了电磁作用之外,还存在新的相互作用,即强相互作用和弱相互作用。强相互作用是构成原子核的主要内部原因,弱相互作用则是引起原子核衰变的内部因素。由此可见,随着尺度大小的变化和物质层次的深入,出现了多种形式的互作用,这也是物质结构的层次特征之一。除开上述的强、弱、电磁作用之外,还有一般地存在着的引力相互作用。这四种相互作用,是迄今为止所知道的相互作用形式。这四种相互作用的相对强度,作用范围,出现在那些层次,现列举如表一、二。

五十年代以来,发现了多种新粒子,标志着对物质结构的探索正向着更深的层次,即质子、电子内部深入,亦即空间尺度 $\sim 10^{-14}$ [厘米]的小范围内的物质世界。200多种“粒子”中间,按照它们具有的相互作用性质可分为三大类:(1)传递电磁作用的“光子”;(2)只有弱相互作用的“轻子”;(3)既有弱作用又有强作用的

表一 物质结构的层次

	尺 度 (厘米)	互 作 用 形 式
宏观物质	$\gg 10^{-6}$	引力, 电磁作用。
分 子	$\sim 10^{-6} - 10^{-8}$	引力, 电磁作用。
原 子	$\sim 10^{-8}$	引力, 电磁作用。
原 子 核	$\sim 10^{-12}$	引力, 电磁作用, 强作用, 弱作用。
质 子 中 子	$\lesssim 10^{-14}$	引力, 电磁作用, 强作用, 弱作用。

表二 四种相互作用的相对强度和作用范围

	相 对 强 度	作 用 范 围 (力程) (厘米)
引 力	$\sim 10^{-40}$	$\infty$ 长程
弱 作 用	$\sim 10^{-10}$	$\lesssim 10^{-14}$ 短程
电 磁 作 用	$\sim 10^{-2}$	$\infty$ 长程
强 作 用	$\sim 1$	$\sim 10^{-12}$ 短程

表三 粒子类别

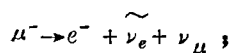
类 别	特 征 相 互 作 用	现 有 数 目	名 称 举 例
光 子	电磁相互作用	1 种	光子 ( $\gamma$ )
轻 子	弱相互作用 (带电的轻子也有电磁作用)	8 "	正、负电子 ( $e^\pm$ ), 正、负 $\mu$ 介子 ( $\mu^\pm$ ), 正、反电子中微子 ( $\nu_e, \bar{\nu}_e$ ), 正反 $\mu$ 中微子 ( $\nu_\mu, \bar{\nu}_\mu$ )
强 子	弱相互作用, 强相互作用 (带电的强子也有电磁作用)	$\sim 200$ "	质子, 中子, $\pi$ 介子, $\Lambda$ 超子, K 介子..... 等等。

“强子” (表三)。

“强子”发现达200种之多, 表明强子世界内部的矛盾性质已有一定程度的披露。因此强子结构的研究也就很自然地成为中心课题之一。

在这一层次中最特异的基本现象之一是粒子间的相互转化。在上述的各种强子、轻子和光子中间, 它们在一定的条件下, 可以相互转化, 即一种粒子可以转变为另外几种粒子; 或者两种或几种粒子由于它们之间相互作用可以转变成为他种粒子。

例如:  $\mu$  介子可以转化为电子及中微子



$\pi$  介子可以转化为  $\mu$  介子或电子加上中微子

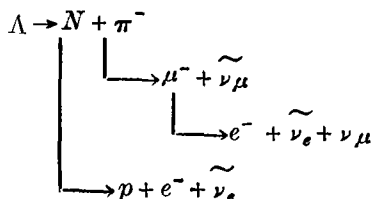
$$\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu,$$

$$\rightarrow e^+ + \nu_e;$$

中子可以转化为质子等

$$N \rightarrow p + e^- + \tilde{\nu}_e。$$

又如  $\Lambda$  超子可转化为  $\pi$  介子与中子，从而又可以引起一系列的转化



又如  $\pi$  介子与质子互相作用，在一定条件下可以引起多种形式的转化

$$\begin{array}{l} \pi + p \rightarrow p + \pi + \pi \\ \quad \quad \rightarrow p + \pi + \pi + \pi + \dots \\ \quad \quad \rightarrow \Lambda + K \\ \quad \quad \rightarrow \Lambda + K + \pi \dots \\ \quad \quad \dots \end{array}$$

各种转化，由于引起转化的相互作用不同的性质而各有一特征时间，即完成转化的时间（表四）。转化生成的粒子并不预先存在于原先的母体之中，而是在这一特征时间之内“产生”的。因而当空间尺度深入到  $\sim 10^{-14}$  [厘米] 范围内的同时，还要联系到这特征性的极短时间的物质运动过程。

表四 粒子转化的特征时间<sup>1)</sup>

引起轉化的基本互作用	轉化的特征時間 (秒)
弱	$\sim 10^{-8}$
电磁	$\sim 10^{-18}$
强	$\sim 10^{-23}$

1) 这一時間数值只有作为定性說明的参考意义，由于粒子实际轉化(例如衰变)过程的平均時間亦受諸多因素的影响，有时甚至在数量級上亦不完全一致，例如  $\pi$  介子的衰变時間实验測定  $\sim 10^{-8}$  秒

以上,简单地介绍了深一层次物质世界的一部分特征<sup>1)</sup>。这里自然产生了一系列问题:首先,强子族系有200多个成员,那就需要寻求它们之间相互关系的规律性——即强子族系的系统分类,或简称为“强子族谱”。回顾一下对原子结构的认识发展过程是很有意义的。在十九世纪之初,发现了化学元素约有六七十种时,许多化学工作者便努力探求这些元素的系统分类,找寻它们之间相互关系的规律性,经过长期反复的努力,终于发现了“元素周期表”,为了解原子的结构提供了初步的线索。此后,对各种元素光谱的系统研究,又提供了关于原子内部结构更进一步的线索。经过几十年的探索,到1901年利用 $\alpha$ -粒子打入原子内部的散射实验,则是打开原子结构的关键。此后对于原子结构的探索就有了飞跃的发展。50年代以来,陆续发现几十种新“粒子”,这种情况同发现元素周期表前的情况有点相象,即粒子物理的主要努力在探求新“粒子”中类似于“周期表”的规律性。在发现了原子周期表以后,为探索原子的结构, $\alpha$ 粒子曾经是探测原子结构的成功的探针,但是现在它却不能探测质子的内部结构;从50年代中期以来,应用高能量的电子作为深入到质子、中子内部的探针进行了系统的研究,正象当年利用 $\alpha$ 粒子探测原子结构一样。上述强子内共同存在着强、弱、电磁、引力等作用,它们之间是否有相互关系?由于它们作用强度的巨大差异,在一定条件下,可以将它们相对独立地来处理;但是不能忽视它们之间存在着更深入的本质的联系的可能。可以设想,过去电的现象和磁的现象,长期以来是作为相互孤立的两种不同的现象,后来电流的磁效应和电磁感应的发现揭露了两者的联系,再进一步发展成为电磁场理论,实验上证实并产生了电磁波,从而开辟了无线电技术的新时代。因此,这些初看起来相当独立的相互作用,可能存在着本质的统一性,而并不存在不可逾越的鸿沟,正好象电作用与磁作用之间那样。我们还知道,粒子的转化现象是普遍的,即使为数极少的几种“稳定”粒子(即不自动转化为其他产物的粒子,例如中微子、电子、质子、光子),在一定条件下仍然会产生转化现象。单个自由质子是稳定的,但在原子核中的质子则可以转化为中子正电子和中微子。质子与其他粒子互作用更可以有多种转化形式。然而对于转化的机构,在特征时间内的运动过程究竟是怎样?这是涉及结构层次内部矛盾转化的条件和过程的问题,至今了解尚少。我们看到粒子转化的各种形式,例如各种衰变,正起着原子物理时代的光谱学的作用,提供关于内部动力过程的线索。

要解决上述科学实践提出的问题,必须要有一定的指导思想和思维方法,正如恩格斯指出的:“然而恰好辩证法对今天的自然科学来说是最重要的思维形式,因为只有它才能为自然界中所发生的发展过程,为自然界中的普遍联系,为从一个研究领域到另一个研究领域的过渡提供类比,并从而提供说明方法。”<sup>[8]</sup>而具有自发的唯物主义观点的自然科学家,往往从科学的历史经验中和从新的实验事实中,学习和找寻深入前进的指导思想和思维方法。这个过程必然是缓慢的,往往要经历

1) 由于避免复杂的解说,此处完全没有谈及有些很重要的特征,例如对称性等

前进和后退的反复。他们这样获得成功的时候，实质上是又一次“归复”到辩证的思维。由于缺乏自觉性，也只能是“……由于自然科学的发现本身所具有的力量而自然地实现”<sup>[9]</sup>，然而“如果理论自然科学家愿意从历史地存在的形态中仔细研究辩证哲学，那末这一过程就可以大大地缩短。”<sup>[10]</sup>因此，我们必须遵照伟大领袖毛主席的教导：“你们搞自然科学的要学会用辩证法，”<sup>[11]</sup>自觉运用辩证唯物主义的哲学思想来指导科学实践，就能加速科学实验和理论的发展。如果在社会主义的历史条件下，还因循已往或现今资本主义世界一般自然科学家所走的道路，那就只能是开历史倒车的倒退行为了。如果说在恩格斯时代，自然科学受着形而上学思维的束缚，主要地是把自然看成不变的，没有运动和发展的，没有联系孤立的现象。恩格斯在《自然辩证法》中着重地批判了这种观点；那末在现代物理学基本粒子结构问题上，还突出地存在着否认、忽视或回避物质结构内部矛盾斗争的错误观点，这也就是我们学习《自然辩证法》和毛主席在《矛盾论》一系列著作所反复阐明的“一分为二”的观点，在基本粒子结构研究中的现实意义。

### (三) 基本粒子结构的新发展和新矛盾

现在简单地叙述物质结构深一层次发展道路上，近年的一部分较重要的成果。

(1)强子族系的新“周期表” 如前所述，200多种强子组成的族系表明有必要寻求类似“化学元素周期律”的规律性，从1952—1962年，经过十年的努力，大体上找出了这种规律性，即所谓“三维么么模群的八重法”。简记为SU(3)八重法。它所预言存在的 $\Omega^-$ 粒子，在1964年由实验证实，此种SU(3)规律性，不象化学元素周期表那样八位元素为一周期。它的位次序列如(表五)所示。它的基础层有三位列，第二层为两个八位的序列，第三层为两个十位的序列……。现在已发现的强子，从第二层的八个位置开始填充，所以称为“八重法”，现有强子按此逐层向

表五 SU(3)八重法的强子族系示意图<sup>1)</sup>

										:
										27
$\Delta^-$	$\Delta^0$	$\Delta^+$	$\Omega^-$	$Y_1^{*-}$	$Y_1^{*0}$	$Y^{*+}$	$\Xi^{*-}$	$\Xi^{*0}$	$\Delta^{++}$	10
										10
		$K^{*0}$	$K^{*+}$	$\omega$	$\rho^-$	$\rho^0$	$\rho^+$	$K^{*-}$	$\bar{K}^{*0}$	
		$K^0$	$K^+$	$\eta$	$\pi^-$	$\pi^0$	$\pi^+$	$K^-$	$\bar{K}^0$	
		N	P	$\Lambda$	$\Sigma^-$	$\Sigma^0$	$\Sigma^+$	$\Sigma^-$	$\Sigma^0$	8
				?			?			8
				?			?			3

1) 此图是示意性質，文献上通用的表示方式不是这样，它需要引入新量子数，此外介子八重态外还有单态。

上,能够排列成功,大体正确,符合实验,解释了观测到的粒子静态性质的规律性。基础层三个空位,迄今还没有发现实验观测到的粒子能填进去。理论预测应存在此种粒子,称为“层子”<sup>1)</sup>。从上表可见,层子可为构成上层粒子的“砖石”。关于层子理论,现在有许多式样,三个层子构成此基础层时,有很独特的性质,例如其电荷为电子电荷的 $\frac{1}{3}$ 或 $\frac{2}{3}$ 。若要电荷为整数 $e$ ,则要有三套层子(即九个),有的理论还扩充上列的位列,使基础层位置可以扩充到4个或8个等等。目前在实验上正试图找寻层子,理论上则从已知的上层粒子的规律性推断层子的静态和动力的性质。以层子为基础的强子结构问题研究是当前的中心课题之一。

(2) **质子结构** 自1955年开始利用很高能量的电子对质子的弹性碰撞,测出质子电荷分布的大小约为 $8 \times 10^{-14}$ [厘米]。而质子内部不存在一个“核”。说明质子结构与原子结构很不相同:原子有一个核心——原子核,质子则没有,中子也是这样。这一实验工作继续了十多年,到1968年深入利用高能电子与质子的深度非弹性碰撞,作出了重要的实验结果,对于质子的内部状态有了进一步的了解。其中一种看法是:高能电子作为探针深入到质子内部,它检验出质子内部的运动呈现出一种特别简单的情景,内部组成部分好像有许多颗粒状结构,它们好像一群自由地运动的质点。这些小质点称为“部分子”。自从1969年提出这种看法以来,已为相当多研究者所注意,进一步检验“部分子模型”的正确性和深入研究部分子的各种表现,也是当前的重要课题之一。

“层子”和“部分子”是分别从两种不同的基本实验事实出发而提出的理论设想,它们还必须为进一步实验所检验。它们又都是质子内部的组成部分,自然,它们必定有关系,甚至可能是同一种实体,但也可能有更为复杂的结构,或者基本粒子内部有着比简单的层子、部分子更为复杂的结构。这些可能的设想,也都是当前研究的课题之一。

从上述两项重要的实验成就可以看出,质子的内部结构层次已经开始揭露,质子中子之内还存在深一层次的结构,这已经不只是根据辩证唯物主义的哲学观点的推论,而且已经是被实验所证明的事实了。质子内部又有层子、反层子的对立面的统一,有部分子的对立的统一;同样,层子、部分子也都是可以向对立面转化的。目前,在质子内部的矛盾运动虽然有所揭露,但是在纷芸众多的现象中,主要矛盾似乎还未能抓到。实验和理论正沿着多种不同途径向强子内部深入。通过这些探索所看到的或许只是其内部运动的一些侧面。当然这些新的发现,无疑是又一次证明和丰富了辩证唯物主义的物质结构层次不可穷尽性的观点。但是,正如本文第一节已论述的,辩证唯物主义物质结构的思想,决不仅仅在于承认深一层次中组分的存在。毛主席在《矛盾论》中指出:“然而单说了矛盾双方互为存在的条件,双方之间有同一性,因而能够共处于一个统一体中,这样就够了吗?还不够。事情不是矛盾

1) 国外文献或称为“夸克”(quark)

双方互相依存就完了，更重要的，还在于矛盾着的事物的互相转化，这就是说，事物内部矛盾着的两方面，因为一定的条件而各向着和自己相反的方面转化了去”，因此，在既经发现深一层次实体的存在后，就必须进一步研究矛盾方面的斗争和转化，为了弄清强子内部结构十分复杂的性质，毛主席在《矛盾论》中所阐发的光辉思想正是我们工作的指针。

#### （四）微粒领域中唯物论与唯心论 辩证法和形而上学的斗争

同任何其他领域一样，在物质结构的科学领域中，一直存在着唯物论与唯心论、辩证法和形而上学的斗争。恩格斯批判了十九世纪自然科学中的形而上学观点，列宁又批判了“物理学中的唯心主义”，特别是马赫主义。马赫甚至在原子已经是确定的客观事实以后，还反对物质的原子学说。尽管自然科学家在自发的唯物主义思想指导下，由于科学实践本身的力量，在他们的狭小专业中经过曲折和反复，认识了自然界的部分的客观规律。然而，他们的唯物主义思想往往是不彻底的，动摇的，经常受到唯心论、形而上学的干扰，甚至在总结他们的自然科学成果时又往往陷入唯心论的泥坑。在微粒子物理研究中，曾经有过各式各样的形而上学或唯心主义思潮。例如50年代不少人认为新粒子就是物质结构的“原始”元素了，不能再分的了，因此给新粒子以“基本粒子”这样一个带有形而上学色彩的名称，企图把“基本粒子”的“点模型”及由此建立的理论，作为物质结构的“终极理论”；60年代还有的人继承马赫主义的衣钵，把“基本粒子”看成是为了方便描述现象而引入的对象，他们宣称：物理理论仅在于找出联系可观察的物理量之间的关系。这些都曾给微粒子的理论研究相当大的影响，甚至成为某一时期的主要潮流。它们的共同之点，在于否认微粒子的深一层次的结构，否认物质结构的“不可穷尽性”，否认物质结构的内部矛盾。1960年以前，“粒子”是有内部结构的思想在国际上还只是为极少数人所认真考虑，日本物理学家坂田昌一就是其中的一个，他自觉地以辩证唯物主义指导科学研究<sup>[14]</sup>，于1956年提出基本粒子的复合模型，又于1959年由坂田学派的成员获得强子族系的SU(3)分类的基本思想，它是现今普遍接受的SU(3)八重法的前驱。我国的科学工作者在辩证唯物主义思想指导下，也在较早的时候就开始对基本粒子内部结构作探索，提出了“层子模型”。

随着科学实践的发展，特别是60年代下半，质子结构的实验事实给予那些形而上学、唯心论观点以有力的批判。否认强子深一层次结构的观点站不住脚了，从层子或部分子的观点探讨强子结构自60年代下半逐步成为微粒子物理的中心课题之一。特别是70年代以来，在国外的科学文献中“夸克”与“部分子”的论文连篇累牍，谈论“强子结构”好像是颇为时髦的事情了。然而，尽管在这一领域中有新的发展，人们的认识有较大的变化，但是唯物论与唯心论、辩证法与形而上学的斗争并

没有停止。在新的形势下，经过乔装打扮以新的花样出现的马赫主义、实证主义等唯心论思想仍然向唯物论争夺阵地。

一种自称为“靴带理论”<sup>[15]1)</sup>的哲学思想就是这样的一种样式，它宣称，所有强子全部都是“复合”的，但是“它不允许说那一种粒子是基本的”<sup>[16]</sup>，即是说并不存在深一层次的组分，因而这种“复合”并不意味他们承认物质结构的层次观点。这种理论的倡导者是美国的物理学家邱(G. F. Chew)，邱在1962年以来发表了一系列的论著<sup>[15-19]2)</sup>，阐述他的哲学观点，可以把它概括为如下两条：(1)“核民主”。即新粒子之中没有更基本的组成成分，它们是完全“平等”、十分“民主”的，但是它们却又是“复合”的彼此互为组成的成分。就是说，甲中有乙，乙中有甲。那末这些“完全平等”、“十分民主”的互相嵌合的粒子体系又怎样成为一动力学系统呢？chew提出的另一个思想是，(2)“自洽性原理”。即体系的各个部分，它们之间和它们自身，必须自动相互协调，达到所谓“核民主”状态。用Chew自己的话来说：“自然界之所以是它这个样子，就是因为这是自然界能同它自身自洽的唯一的可能式样”<sup>[18]</sup>。

由此可见，这种理论，穿上了一种“复合”的强子模型的外衣。但是实质上它否认了基本粒子有深一层次的结构，否认物质结构的深度是不可穷尽的。让我们再看这个学派的一个追随者的话就更明白了。此人就是意大利的所谓“共产党”人维塔耳(B. Vitale)，他说：“不可穷尽性的论证不仅是值得怀疑的，而且是实际上错误的。”“完全不依赖于‘建筑砖石’的强作用粒子在很大程度上由它们的强作用来决定它们自身（这就是所谓“靴带机构”——引用者注）……人们被引导去设想，随着强作用的发现，在我们关于物理世界的映象中，已经达到了一个较为明确规定的边界。在边界一边是现今已发现的物理世界，这里有它们全部现象学，结构质谱，互作用性质的‘基本粒子’，就象我们对自然界的通常描述中那样；另一方面是一个质上不同的世界，在获得对它即使是一瞥之前就试企图摹想它，可能是颇不明智的。”<sup>[20]</sup>这段话清楚地表达了维塔耳反对列宁关于“物质不可穷尽性”的论断，他认为微粒子世界是一个所谓“质上不同世界”，这里，“不可穷尽性”是过时的了，再也没有什么“建筑砖石”了。他攻击以“不可穷尽性”的辩证唯物主义哲学思想为指导是主观想象，是“颇不明智”的。

1) “靴带理论”(theory of Bootstrap),这是国内一般的译法, Bootstrap一词先用于电子学线路中,有所谓 Bootstrap 电路,译为“自举电路”或“自持电路”,因此“靴带理论”或可译为“自举理论”,意即内部自洽性以维持整个体系。据说,“靴带”是指短统靴后统端上—小块“耳朵”,一般用绳子穿过它可以把两只靴子串在一起。美国的童谣说:“揪住靴带,自己举起自己”。

2) 在这里我们只分析一下这个学派的哲学思想,对于靴带理论在物理上的分析是另外一个较为复杂的问题,此处不予讨论。

基于“核民主”和“自治性原理”的所谓强子“复合”模型，本质上是一种“合而为一”的理论，“复合”仅仅表示形式上的共处，“自治性原理”则把体系的协调、自协调、平衡和稳定放到第一位。这也就是否认事物内部矛盾斗争的绝对性。列宁指出：“对立面的统一（一致、同一，均势）是有条件的、暂时的、易逝的、相对的，互相排斥的对立面的斗争则是绝对的，正如发展、运动是绝对的一样”〔18〕。由此可见，在当前的微粒子结构领域的研究中，决不能因为说粒子是“复合”的组成体就以为这是合乎唯物辩证主义的思想了。事情决不是这样，我们必须坚持以矛盾斗争的观点来看问题，必须认真学习毛主席在《矛盾论》及其它哲学著作中所阐发的光辉思想。粒子物理学领域中同其它一切领域一样，科学实验的新发展带来了新的矛盾，在新的形势下，唯心主义与唯物主义的斗争也自必采取新的形式，唯心主义的旧酒装到新瓶子里去，它可能迷惑一些人，因此揭露和批判形形色色的“新瓶旧酒”是我们当前科学研究上的一项重要任务，也是为基本粒子物理学的发展开辟道路。

### 参 考 文 献

- 〔1〕恩格斯：《反杜林论》第8页（人民出版社，1970版）
- 〔2〕恩格斯：《自然辩证法》第187页（人民出版社，1971版）
- 〔3〕恩格斯：同上，第269页
- 〔4〕列宁：《唯物主义和經驗批判主义》第262页（《列宁选集》第二卷第268页，人民出版社，1972版）
- 〔5〕《红旗》杂志1965年第6期对（日本）坂田昌一：《关于新基本粒子观的对话》一文所加的编者按
- 〔6〕《毛主席论教育革命》关于培养接班人的谈话，1964年6月
- 〔7〕毛主席：《关于正确处理人民内部矛盾的问题》（《毛泽东著作选读》甲种本第335页）
- 〔8〕恩格斯：《自然辩证法》第28页
- 〔9〕恩格斯：《自然辩证法》第29页
- 〔10〕恩格斯：《自然辩证法》第30页
- 〔11〕毛主席：《在中国共产党全国宣传工作会议上的讲话》
- 〔12〕毛主席：《矛盾论》（《毛泽东著作选读》甲种本第83页—84页）
- 〔13〕列宁：《谈谈辩证法》（《列宁选集》第二卷第712页）
- 〔14〕坂田昌一：《新基本粒子观对话》，庆承瑞柳树滋注释，张贤贤译 三联书店 1973第二版
- 〔15〕G. F. Chew等，Scientific American Vol. 210 No. 274(1964)
- 〔16〕G. F. Chew, “S-matrix Theory of Strong Interaction”
- 〔17〕G. F. Chew, “The Dubious Role of Space-time Continuum in Microscopic World” 刊于 Science Progress vol. 51 No. 204(1963)
- 〔18〕G.F. Chew, Science Vol. 161, 762 (1968) “Bootstrap: A Scientific Idea?”
- 〔19〕G. F. Chew, Physics Today Vol. 23. No.10(1970), “Hadron Bootstrap”
- 〔20〕B. Vitale 在访问日本基础物理研究所时所作的演讲(1964)