

坚持正确的方向 努力攀登科学高峰

——回顾“层子模型”十一年

北京基本粒子理论组

一九六五——六六年，中国科学院原子能研究所、数学研究所、北京大学和中国科学技术大学等单位从事“基本”粒子理论研究的近五十名同志，在总路线精神的指引下，共同协作，组成了北京基本粒子理论组，经过一年左右时间的奋战，提出了探索“基本”粒子内部结构的“层子模型”理论。初步成果在一九六六年二、三月间提交国内许多单位参加的“基本”粒子讨论班进行审查讨论，得到了广泛的重视和赞同。以后不少京外单位的同志也参加了工作。在北京科学讨论会一九六六年暑期物理讨论会上报告了这项工作，获得了与会四大洲物理学家的好评。

“层子模型”工作是这个组的同志努力学习毛主席“一分为二”的光辉哲学思想，用以指导“基本”粒子理论研究所取得的胜利成果。“层子”这个名词就是针对长期来流行于国际物理学界的“基本粒子是不可再分的物质始原”的观点提出来的。“层”，表示物质结构具有无限个层次，无论目前已经知道的“基本”粒子，或是我们正在探索的“层子”，都不是物质的始原，都具有内部矛盾，都是可分的。

“层子模型”的研究是和长期来流行的“基本”粒子点模型的研究方向决裂，遵循毛主席思想，开辟研究“基本”粒子内部结构，探索“基本”粒子内部矛盾性质这一新的研究方向所迈出的一步。在“层子模型”中，提出了“基本”粒子是由“层子”和“反层子”组成的设想，引进波函数来描写“基本”粒子的状态和内部结构，发展了一套相对论协变的理论计算方法，分析和处理了一系列“基本”粒子的物理过程。获得的许多结果较好地与实验相吻合，有的结果还为后来的实验所证实。

“层子模型”提出已经十一年了。十一年来高能物理实验和理论的发展说明，“层子模型”所遵循的研究方向是正确的。回顾十一年来的发展，我们更加清楚地认识到，一九六五年的确是高能物理理论研究方向上的一个转折点。从那时以来，由于大量新的实验进展，“基本”粒子具有内部结构的观点，已经逐渐地为绝大多数高能物理学家所接受。

今天，我们参加这一工作的同志，回顾我们当时战斗的日日夜夜，回顾这一段时间前后工作面貌和思想面貌的变化，心情仍然十分激动。是毛主席的光辉哲学思想指明了我们前进的方向；是党的自力更生、奋发图强的伟大方针给了我们巨大的力量；是毛主席、党中央对我们“基本”粒子研究的亲切关怀，使我们信心百倍、斗志昂扬。

一、自力更生，在批判旧世界中寻找“基本”粒子 理论研究的新途径

北京基本粒子理论组的工作，是在全国大好革命形势的鼓舞下，在毛主席、党中央指

示精神的召唤下开展起来的。当时，大庆工人阶级以“两论”为指导，自力更生开发大油田；大寨贫下中农奋发图强为革命种田；我国第一颗原子弹爆炸成功……这一切都给了同志们巨大的鼓舞。学习毛主席著作和参加城乡社会主义教育运动的实践，也使同志们的思想得到了进一步的解放。尤其使我们不能忘怀的，是周总理在第三届全国人民代表大会第一次会议上的政府工作报告中传达了毛主席的指示：“在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进”。“我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。……为什么西方资产阶级能够做到的事，东方无产阶级就不能够做到呢？”同志们一遍又一遍地读着这些激动人心的语句，决心响应党中央的伟大号召，在“基本”粒子理论研究中赶超世界先进水平，树立雄心壮志，敢做西方科学家所没有做过的事。

从哪里开始？“不破不立”，“必须在批判旧世界中创造新世界”。

首先，我们对近代的物理学史进行了群众性的调查和分析，清楚地看到正确的世界观对自然科学工作者来说是头等重要的。过去，一些自然科学家能够做出一些有益的贡献，都出自他们自觉或不自觉的朴素唯物主义思想；相反，在很多情况，由于没有正确的世界观，往往枉费了不少精力，走了迂迴曲折的弯路，有时甚至是倒退。例如普朗克在一九〇〇年就提出了量子论，但是形而上学的世界观使得他被自己提出的革命性理论吓坏了，他花了十五年的时间，想推翻自己的发现。又如爱因斯坦晚年钻进了统一的框框，把自己“统”进了死胡同。这就证明，对西方资产阶级的各种理论，包括对一些“权威”学者的工作和观点，决不能迷信，必须进行一分为二的分析，这样才能取其精华，去其糟粕，才能创新，走自己的路。

其次我们又考察和分析了当时国际上“基本”粒子理论研究的主要动向。其一是色散关系、瑞吉极点理论。起初，这些理论在揭示实验现象之间的相互关系，解释低能强相互作用和粒子谱系中曾经取得了一些进展。可是一些西方学者在这些成绩面前自我陶醉，他们企图用研究散射矩阵的数学形式，来代替对于客观存在的物质性质和运动规律的研究，认为只需要研究抽象的因果性、么正性等等就可以建立他包罗一切的最终理论，甚至提出什么“最大解析性原理”，宣称我们面临的是“没有基本粒子的基本粒子世界”，认为所有“基本”粒子都可以看成是基本的，又都是互相构成的，这就是所谓“靴带机构”。这样做的结果，在“自治”性上做文章，兜圈子，离开实际的物理问题却越来越远。另一个动向是对称性理论。这个理论在解释“基本”粒子，特别是大量“共振态”粒子的性质方面，取得了较好的成就。而且，正如周期表揭示的化学元素之间的关系是各元素原子结构规律性的体现一样，对称性理论所揭示的“基本”粒子之间的关系，应该是“基本”粒子内在本质的反映。但是，一些西方学者根本不承认这种关系反映什么本质的东西，不承认有更深一层的层次。有的虽然也曾一度设想什么更基本的东西，但随即宣称它们只不过是数学符号，工作假设，甚至还有的只是一味把对称群扩大，幻想由此便可找出“基本”粒子运动的终极方程。

同志们通过分析，认识到西方“基本”粒子研究的这两种倾向，突出地表明了实证主义和数学唯心主义思想在“基本”粒子研究领域的恶劣影响。在一段时间之内，有的人积极

鼓吹，
乎构所
在本原
路，甚
错误

质呢？
毛主席
本”粒
哲学

自发
伟大
本粒
义立
写出
编者

来也
子核
子、中
“一分
个战
坂田
们生
深入

研究，

1
系”，
子是不

2
是一

3

4
为基

发大油
给了同
志们的
代表大
险范围
因此，
走世界
能够做
勺语句，
雄心壮

世界观
的贡献，
的世界
九〇〇
了，他花
己“统”
作和观
新，走自

是色散
强相互
我陶醉，
律的研
论，甚至
认为所
这样做
向是对
得了较
的体现
的反映。
层的层
守号，工
的终极
证主义
人积极

鼓吹，有的人盲目追随，这两个方面的文章数量多得惊人，而有积极意义的工作并不多，似乎构成了足以左右当时“基本”粒子研究的“潮流”。他们的共同特点就是否定现象后面存在本质，否定还有比“基本”粒子更加深入的层次。如果跟着这样的“潮流”走，势必要走弯路，甚至走进死胡同去。要在“基本”粒子研究领域走自力更生的道路，就一定要同这样的错误潮流分道扬镳，下苦功夫，透过各种错综复杂的现象，揭露“基本”粒子的内在本质。

二、一分为二，深入研究“基本”粒子结构

那么，选取什么课题组织我们的力量呢？抓住什么问题来揭露“基本”粒子的内在本质呢？在这个方面，我们组的同志，深深感到了毛主席伟大哲学思想的巨大威力，感到了毛主席对我们“基本”粒子理论研究的亲切关怀。伟大领袖毛主席从来十分重视和关怀“基本”粒子、天体演化、生命起源这样一些自然科学基础理论问题。在多次谈话中，毛主席从哲学的高度论述了“基本”粒子是无限可分的思想。

一九六四年前后，毛主席在同刘少奇形左实右的资产阶级反动路线斗争的过程中，亲自动手和领导了哲学战线上对“合二而一”修正主义谬论的批判，“事物都是一分为二的”伟大哲学思想得到了空前广泛的传播。在这期间，毛主席对日本坂田昌一教授《关于新基本粒子观的对话》的文章给予了极大的注意和重视，多次热情称赞坂田是站在辩证唯物主义立场上的，指出“自然科学家能够自觉地运用辩证唯物主义指导自己的研究工作，并且写出这样好的作品还是少见的”。《红旗》杂志按照毛主席的推荐，发表了坂田的文章，并在编者按中传达了毛主席的光辉思想：宇宙从大的方面看来是无限的。宇宙从小的方面看来也是无限的。在原子核中就充满着矛盾的统一。有原子核和电子两个对立面的统一。原子核里又有质子和中子的对立统一；质子，又有反质子；中子，又有反中子……质子、反质子、中子、反中子、电子、正电子等等，这些“基本”粒子还是可分的。物质是无限可分的。“一分为二，这是个普遍的现象，这就是辩证法。”这些指示对于我们广大科学工作者是一个战斗的动员，对于我们从事“基本”粒子研究的同志更是极大的鼓舞和鞭策。同志们说，坂田昌一教授生活在资本主义社会，能够这样自觉地运用辩证唯物主义指导研究工作，我们生活在社会主义中国的高能物理工作者，一定要同西方的错误潮流决裂，要坚定不移地深入到“基本”粒子内部去研究它的结构和矛盾。

在这样的思想指导下，全组同志对“基本”粒子的理论和实验的状况作了系统的分析研究，发现很多线索都启示我们“基本”粒子存在内部结构，这主要有：

1. 当时实验上已发现的一百多种“基本”粒子，质量大小不等，可以排成一个“质量谱系”，这正和历史上人们研究原子结构时所依据的原子光谱十分相象，这说明了“基本”粒子是有内部结构的。
2. 实验上已经测量到某些“基本”粒子的半径大小和电荷分布，这说明“基本”粒子不是一个点，而是有内部结构的。
3. 实验上已发现了某些高自旋粒子，很可能表明这些“基本”粒子内部有轨道角动量。
4. 么正对称性理论在很多方面所取得的成功，表明“基本”粒子内部可能存在某些更为基本的东西。

“基本粒子是有结构的”，这是我们依据毛主席“一分为二”哲学思想对客观事实进行分析后得到的结论，也是我们以后工作的出发点。

三、勇于实践，在逐步解决矛盾的过程中推陈出新

当时放在我们面前的问题很多：如“基本”粒子由什么东西组成？这些下一阶层的东西遵从什么样的规律？它们是如何结合成“基本”粒子的？……这一切都是未知的东西，这一系列未知的问题阻碍着我们深入到“基本”粒子内部去。这里首先就有个敢不敢于实践，敢不敢于前进的问题。按照毛主席实践第一的观点，“不入虎穴，焉得虎子”。要研究“基本”粒子结构问题，就要敢于深入到“基本”粒子内部去，要敢于碰这样一个可能是全新的问题。

其次，正如毛主席所指出的：“打仗只能一仗一仗地打，敌人只能一部分一部分地消灭……。这叫做各个解决，军事书上叫做各个击破”。同志们认识到，我们第一步不是解决全局，不可能也不应该一开始就要求一个完备的理论。我们的第一步，应该是从已有的实验事实和理论成果中提炼出“基本”粒子结构的具体观点，寻找初步的理论方法，选择一定的突破口，尽快地取得理论结果，并同实验结果相比较，在实践中检验和发展我们的基本思想和理论方法。大家经过反复讨论，逐步明确了我们可以从下述三个基本考虑入手：

1. 在对实验事实和原有理论分析的基础上，建立“基本”粒子结构的初步物理图象。“基本”粒子内部更基本的东西实验上虽然还没有直接观察到，但实验上质量谱系的分类和么正对称性理论研究表明存在更基本的东西，我们称它为层子，作为“层子模型”的基础。层子的某些性质可以采用不同方案作试探，通过实验检验，以待进一步取舍或改进。

2. 对原有的理论工具进行一分为二，建立初步的理论方法。我们对于“基本”粒子的内部结构及层子的运动规律虽然所知甚少，没有现存的完备的理论方法可用，但是新的理论方法不是凭空产生的，应该对原有的经过实践检验的理论作一分为二的分析，根据新的实验事实加以改造，建立起来，再在实践中反复检验改进，逐步地完善起来。按照这个精神，我们大胆地继承了现有的量子场论和原子核理论。尝试把两者结合起来就构成了“层子模型”的初步理论方法（高速运动的有结构的“基本”粒子理论模型）。

3. 从繁复的现象中，寻找合适的突破口。实验上所观察到的“基本”粒子现象很复杂，从相互作用的强度来看，可分为强相互作用，电磁相互作用，弱相互作用。强相互作用的实验数据积累虽然比较多，但因素复杂，理论上处理比较困难。而电磁相互作用和弱相互作用无论实验资料和理论处理上都比较清楚，因此选择电磁相互作用和弱相互作用领域作为突破口，集中优势兵力，打开灭战。

由于我们认真地分析了各种矛盾，找到了比较切合实际的处理方法，工作进展比较快。在前后一年左右的时间内围绕着“层子模型”做出了一批有一定意义的工作，使研究工作的面貌为之一新。

从当时集中发表的五十几篇文章初步的结果来分析，一方面“层子模型”理论能够给出过去对称性理论所得到的合理结果，显示了这些结果的物理涵义，并且指明了这些对称性质成立的物理条件；另一方面还得到了由单纯对称性群论方法所得不到的结果，揭示出

一系
究，方

手
的领

来，为

时候，

况来一

争的磨

调研成

动在过

过程中

情况下

优越性

以

论研究

想指导

方向，

在“基

作离党

导科学

事实进行

一系列实验现象之间的内在联系。同志们深有体会地说：“用辩证唯物主义指导科学研究，方向看得清，矛盾抓得准，步伐走得快，研究工作的面貌也焕然一新。

四、发挥集体力量，开展社会主义大协作

我们在工作实践中还深深地体会到，像其他工作一样，搞基础科学研究，也必须在党的领导下，发挥集体力量，实行老中青三结合，开展社会主义大协作。

一九六五年前后，当我们在党的领导之下，在毛主席的亲切关怀和号召之下组织起来，为揭示“基本”粒子的内部结构，为贯彻和捍卫“一分为二”的伟大哲学思想投入战斗的时候，同志们都深深感到，要抛掉洋框框，走自己的路，就必须使我们的精神面貌和工作状况来一个大的改变。全国大好形势的鼓舞，工农兵群众大公无私高贵品质的教育，阶级斗争的磨炼，使不少同志思想上有了很大的提高。各个单位之间积极开展学术交流和分析调研成果。不论哪一个单位的哪一个同志，只要有一点新的想法，那怕是不成熟的，都主动在讨论会上提出来，互相启发，互相帮助，互相切磋，互相促进。一些否定的结果，摸索过程中走的弯路也同样提出来，让别的同志少走弯路。这样，一些疑难问题在集思广益的情况下较快地得到解决，大大地加快了工作的进展。这充分体现了我国社会主义制度的优越性，这是任何一个资本主义国家所不能比拟的。

以上是我们的几点初步体会。同志们回顾这段战斗历程，深深体会到，“基本”粒子理论研究和其他工作一样，思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。只有在毛泽东思想指导下才能有正确的路线。有了正确的路线，才能遵循辩证唯物主义找到正确的研究方向，才能发挥集体智慧，贯彻老中青三结合的原则，坚持和发扬社会主义大协作，也才能在“基本”粒子理论研究中，使工作的面貌和成果取得可喜的变化和进展。但是我们的工作离党的要求还很远，特别是学习和运用毛泽东思想，以毛主席“一分为二”的哲学思想指导科学研究还很不自觉，群众路线的贯彻还很不够，四个单位的协作还缺乏统一的领导。

“层子模型”提出后的十一年来，高能物理正进入一个崭新的阶段。过去的三十年是以“点”模型的量子场论为特征的。随着科学实践的积累和理论工作的深入，从一九六五年以后，“基本”粒子具有内部结构的思想日益为人们所接受，标志着一个新的阶段的开始。“层子模型”的工作只是在这个新阶段里向前迈出的第一步，还有很多矛盾，很多未知的问题放在我们的前头。一九七四年冬以来发现的一系列新粒子和新现象，不仅进一步证实“基本”粒子是具有内部结构的，而且证明“新东西是层出不穷的”，“基本”粒子现象的千差万别和千变万化正是“基本”粒子内部存在矛盾的表现。可以相信，还将有更多的新现象继续不断地被人们所发现。还可以预期，在大量新的实验的推动下，理论工作将更加活跃，并且有可能在不太远的将来，酝酿着理论上重大的进展。

伟大的领袖和导师毛主席非常重视和关怀“基本”粒子理论的研究，毛主席从哲学高度对“基本”粒子的多次指示给我们指明了方向。敬爱的周总理对高能物理亲自批示“这件事不能再延迟了”，对我们是极大的鼓舞和鞭策。我们认识到高能物理不仅是物理学的前沿，而且也是辩证唯物主义和唯心论以及形而上学激烈斗争的重要阵地，是和哲学上反对修正主义的斗争密切相关的。在高能物理中，斗争是长期的。唯心论和形而上学不断

介层的东
西，这
不敢于实
要研究
能是全新部分地消
不是解
人已有的
，选择一
门的基本
人手：理图象。
系的分类
型”的基
改进。”粒子的
是新的理
灵据新的
这个精
成了“层很复杂，
作用的实
身相互作
目领域作发展比较
，使研究能够给
这些对称
，揭示出

改头换面,以与前不同的形式出现,企图重新夺回失去的阵地.同志们说,我们要在毛主席“一分为二”的光辉哲学思想指引下,以“基本”粒子的研究实践和成果,宣传和捍卫辩证唯物主义,回击那些形形色色的唯心主义和形而上学.

经过无产阶级文化大革命,大家提高了阶级斗争和两条路线斗争的觉悟.北京基本粒子理论组的同志们和全国许多兄弟单位的同志们在“层子模型”工作的基础上,继续努力运用各种方法,进行多方面的探索研究工作.

1. 对在“层子模型”中提出和采用的束缚态场论方法的理论基础进行探讨,发展处理束缚态的相对论协变的系统的场论方法.

2. 进一步讨论超强相互作用的性质,用各种方法研究强子结构波函数的形式和性质.

3. 运用“层子模型”来进一步研究强子的各种相互作用性质.不仅对强子的电磁相互作用和弱相互作用性质进一步进行了研究,而且对过去研究得很少的半轻子衰变和强相互作用散射过程,也进行了研究.

4. 在大量高能物理实验的基础上,试探把在低能现象中总结提出的“层子模型”加以扩充,去研究各种高能现象.

以上方面的工作表明,在文化大革命后,“层子模型”的工作,无论是在研究的广度和深度上,在发展理论方案和给“层子模型”以更坚实的理论基础上,都取得了新的重要进展.特别是一九七四年冬新粒子发现后,在京的三个单位的同志立即聚在一起,集中讨论,分路探索,一方面对实验进行唯象的理论分析,一方面把对新粒子的研究和进一步发展“层子模型”结合起来,试探和比较各种新的可能的理论方案,又取得了进展.

近几年来这些进展是在与“四人帮”斗争中取得的.王张江姚“四人帮”对抗毛主席的指示,反对周总理加强基础理论研究的指示,反对华主席对于科学研究工作的指示,在科技战线极力反对毛主席的革命路线.他们鼓吹基础理论无用论,攻击加强基础理论研究是“刮理论风”搞高能物理“不是当务之急”,对基础理论研究采取一批二压三砍的手段.同时,他们在理论研究中又极力鼓吹对现代科学理论成就采取虚无主义态度,用唯心论的先验论来代替唯物论的反映论,用诡辩论冒充辩证法.由于“四人帮”反革命修正主义路线的干扰破坏,把人们的思想搞乱了,使“基本”粒子理论研究工作的开展受到很大的压力和限制,组织程度也降低了.面对这样严重的局面,同志们牢记毛主席的亲切关怀和期望,学习马列和毛主席著作,从中汲取力量,顶住了压力,在困难的条件下研究工作坚持下来了.

现在,以英明领袖华主席为首的党中央,一举粉碎了“四人帮”,并作出了抓纲治国的战略决策.在这个大好形势下,北京基本粒子理论组又重新组织起来了.我们相信,有伟大领袖和导师毛主席光辉思想的指导,有以英明领袖华主席为首的党中央的领导,有社会主义制度的优越性,我们一定能和全国各兄弟单位一起,在“基本”粒子理论研究中,坚持正确的方向,打开新的局面,为发展我国高能物理研究,攀登科学高峰,作出新的贡献.

**INSISTING ON THE CORRECT DIRECTION, STRIVE HARD
TO CONQUER THE PEAKS OF SCIENCE
—LOOKING BACK AT ELEVEN YEARS OF THE STRATON MODEL**

PEKING ELEMENTARY PARTICLE THEORY GROUP