

原子核物理学的进展

DEVELOPMENT OF NUCLEAR PHYSICS

庆承瑞

(一)

原子核物理学研究的是原子核的性质、结构相互作用以及它们组成成分间的相互作用力表现的规律。在核内的相互作用是来自基本粒子间的相互作用，夸克、胶子等等。但是在原子核内还存在着只在客观物质才表现出来的集体的相互作用。

原子核的基本问题涉及广泛的范围，有强、弱、电三种作用，从微观尺度上的核力直到宇宙的大尺度的结构。原子核物理研究强相互作用的多体问题，并研究有关对称性等基本理论的实验的检验。原子核物理在天体物理和宇宙论中起重要作用。

在70年代，曾经发现一些新的运动形态，如巨单极的发现（这是和核物质压缩度相联系的）， Δ 激发的发现（即核内核子处在某种激发态，称为 Δ 的激发态）等等。

高能电子的散射表明核内存在着某些介子或夸克的自由度等等。

利用重离子作为入射粒子的实验正在增加。重离子对靶核的轰击将能引起一系列多种多样的反应和激发，将有助于理解核内的核子的各种形式的运动。此外，重离子还能有助于发现许多奇异核，包括106~109号元素。

迄今为止所研究的原子核是在低温和正常密度下的原子核。一个非常大的领域是高温的、高密度的原子核物理学。由于有了相对论的重离子，这一领域也开始研究了。

有一些新的基本问题，正向人们了解的原子核知识提出新的挑战。例如，人们虽然已懂得如何利用介子、质子和中子的知识去理解许多现象，但是还不懂得如何用量子色动力学的方式来描述这些成问题的效应。讨论这些问题具有特殊重要的意义，因为它给予人们一种新的观点来理解什么是“强作用力”。深入理解这些问题，也将有助于了解星球以及宇宙的起源和演化，等等。

原子核物理有一系列应用，如核医学（指发展特殊的同位素的应用以及将加速器产生的束流用于肿瘤的治疗等），核动力（包括裂变和聚变），材料加工和材料分析（如半导体的离子注入），示踪的放射性以及许多工业上的应用（如探伤，食物储存，表面硬化，等等）。此外，在基本研究和近代技术上还有一系列应用。

许多研究工作是在国家实验室中进行的，但也有一些小型的低能的加速器仍在运转，由一位教授和几位研究生参加工作。这些研究都推进了核物理学的进展。

(二)

在美国有以下一些计划中的重要的装置用于核物理的加速器：1. 4 GeV的连续电子束流的加速器(CEBAF)，它将研究由低能过渡到中能、高能的核物理知识，包括各种介子的贡献以及夸克胶子等。2. 相对论核碰撞机(RNC)初步计划将达到每个核子有30GeV的能量。重要的课题有高温的夸克胶子的等离子体，夸克“囚禁”的破（下转第21页）

庆承瑞 (Qing Chengrui)，中国科学院理论物理研究所副研究员。

这就可以少要钱，解决近期的困难。

欧阳钟辉：我认为中国不是穷到拿不出这笔钱来，关键是没有按世界上大家公认的规律来办教育，长期忽视教育。

杨贵萍：大家谈了许多师资和教育经费问题，我们还不应忽视另一现象。我在贵州看过五所学校。据老师们讲，许多学生整天想的就是小学毕业后升初中，初中毕业升高中，高中毕业升大学，可实际真正能进入大学的人数很少。另一方面，学生在长期的学习中没有一点动手技能的训练，整天就是念书。所以，如果这样办教育，增加教育经费恐怕也是种很大的浪费。课程放置应结合实际，不应完全为了升学，对此也应有较细致的讨论。不能只说增加经费，还要看增加经费干什么。

聂华桐：你讲的与刚才谈到的权力下放也许有点关系。权力下放后也许会按当地的需要来办学。

许笛：教育除要制度化外，还要科学化。在教师培训、教学方法、教学内容、教材等方面都要科学化，这点也非常重要。

何龙：很高兴参加这个会议，在此对科技教育协会主持人和所有到会者表示感谢。

我是专程由纽约来参加这个会议的。中国的教育问题的确相当严重，听了大家的发言后，感到大家从深度、广度上花了很多时间来准备，确实不易。有一点我可以说，我全力支持大家不断呐喊。今年在全国人代会上已经有人开始呐喊，中央政治局也注意到教育是三大重要问题之一，要专题研究落实。我希望各省、市、县的人代会上也能有这种呐喊，因为中国的现代化首先是观念的现代化。我们的呐喊可对观念现代化起到一定作用。另外，从前年起，中央讲师团每年都要派人去支教，当时我们就呐喊过，希望讲师团不要搞一年就完了，应该让更多的、职位更高的人下去，哪怕是去看看也好，这对改变他们的观念很有好处。现在已经影响到各省级机关，这个措施也是很有有效的。

我全力支持这个呐喊，也会尽可能把这个呐喊传回国内。

（上接第58页）

坏等。人们相信在宇宙发展的早期，夸克和胶子的等离子体曾在最初几个微秒时期的宇宙中存在，也可能在中子里的核心中存在，但在地球上却从未观察到。

人们认为，通过这些研究，有可能研究在大距离中的量子色动力学的行为。还有可能探测到

大量的奇异粒子和反重子的产生，这似乎是“退囚禁”的夸克物质的某种特征。

用RNC于固定靶的实验也是一个重要的研究领域。

原子核理论将继续发展。此外，还将注意稳定的同位素的富集，核数据的收集和整理等。