

粒子物理理论讨论会学术内容简介

1980年1月5—10日在广东从化召开的粒子物理理论讨论会上收到海内外送来的学术报告120多篇,这些都是代表们近期内研究工作的成果。其中有90多篇在全体会议和分组会上分别作了报告。按照内容,大体上可以分为强子结构、量子色动力学理论、新粒子理论、规范场理论、弱电统一理论、大统一理论、引力场理论等几个方面。代表们以很大的兴趣听取和讨论了这些报告,这些报告不久将印成会议文集发表。

为了向国内外同行系统地介绍关于层子模型的工作,朱洪元教授首先作了“关于层子模型的回忆”的报告。代表们热烈地讨论各种理论问题,探索对物质结构的更深入的认识,例如:近年来大量实验支持这种看法,即强子是由层子、反层子、胶子组成的,但为何一直找不到自由的层子,或者说为何层子总是被束缚在强子内部?李政道教授提出了真空抗色观念来解释层子的禁闭问题。他指出,真空很像是一种介质,但它的色介常数很可能是零或接近于零。层子带有色荷,在它周围一小区域内色介常数是一,故使单个层子的质量很大,甚至趋于无穷,但由层子、反层子等组成的强子束缚态质量都是有限的,故不可能产生自由的层子。

在电子—正电子对撞机上,除去发现 J/ψ 粒子家族外,近来又发现了 Υ 粒子家族的两个粒子(质量在10 GeV 附近),这些新粒子现象给了什么有关强子结构的新知识?至今实验上表明存在三代层子和轻子,那么客观上总共有几代?为何有此现象?最近实验上发现的四喷注现象给出什么新信息?能否用量子色动力学(QCD)给予理论上的解释?

人们预期 QCD 可能就是关于强相互作用的理论,怎么看待目前 QCD 所取得的成绩和面临的难题?我们能从 QCD 中汲取多少东西用于强子的唯象结构理论?

在目前的理论中需要有 Higgs 标量场,使得真空态自发地产生对称性破缺。目前尚未发现这种相应的粒子,那么,这种场的起源是什么?不少人认为这不是基本场,可能是由更基本的东西组成的,正在探索着从更基本的理论上讨论它的性质。

规范场理论是粒子理论中的重要组成部分,规范场的性质、真空态的性质也是讨论会中有兴趣的课题之一。

宇宙学从六十年代起获得很大发展,它研究宇宙发展的过程。人们发现它与粒子物理有十分密切和直接的联系,越来越引起粒子物理学界的重视,

在这次讨论会上对这个问题同样引起代表们很大的兴趣。

有没有可能在某些能区内强子是由多组层子组成的束缚态?这样,它们在粒子质量谱、衰变方面会显示出哪些新的性质呢?

由于弱电统一理论的成功以及 QCD 可能成为正确的强作用理论,近年来不少学者提出把弱、电磁、强作用理论统一起来的可能性。这种所谓的“大统一理论”又有些什么新的有趣的理论结果和新课题?

这些理论问题都是现在国际上粒子理论中比较活跃和关注的一些问题,涉及比较深刻的物理实质。在这次讨论会上大家交换了各自的研究成果和心得,并且相互鼓励在不久的将来在这些问题上获得新的进展。会议由胡宁教授作了总结报告。(纪录)