

# 序

各个学科间的严格区分是近代物理的产物,它们之间的交叉领域研究是时代的要求.在 19 世纪和 20 世纪初,许多卓越物理学家的工作领域都是非常宽广的,比如,牛顿的成就不仅体现在物理学,还体现在数学甚至工程等各个方面.然而,随着人类对物质世界以及基本规律认识的深入,对各种专门知识的要求也越来越多,绝大多数人无暇旁顾,从而造成了学科越分越细甚至在一个较大领域中的研究人员也缺乏了共同的语言,而局限于小同行的狭小圈子里.人们逐渐认识到各学科过细地划分以及彼此隔离已经严重地影响了物理学的深入发展,这也成为 21 世纪物理学家们要解决的问题.

在高能物理研究中,大多数人已认识到只懂理论不了解实验,或反过来,可能会导致荒谬的结论,至少是不利于做出重要成果的.在国外的各大实验室中,理论物理学家与实验物理学家融为一体,不断地利用各种机会来进行交流、讨论,人人都意识到理论和实验交叉的重要性.

我们知道传统的核物理由于不能深入到夸克层次,遇到了原则上的困难.国外以及国内部分核物理理论学家已经把注意力转向夸克层次的物理学.另一方面,高能物理理论是建立在微扰论的基础上的,因而,当从夸克-胶子层次过渡到强子层次时也遇到了巨大的障碍.虽然我们有各种模型来处理强子化,但还不存在一种令人完全满意的解决方法.著名的美国理论物理学家 Bjorken (近年来他将很大精力投入到实验分析)指出,强子问题既不是传统核物理的研究范围,又不能用以微扰场论为基础的粒子物理理论来解决,因而他建议美国物理学会中开辟出一个既不同于传统核物理,又不同于目前的粒子物理的新分支——强子物理.事实上,国内外大量的理论核物理及粒子物理学家们都涉及了强子谱的各种研究,尽管他们使用的方法和处理问题的手段不尽相同.另一个明显的例子是对 EMC 效应的早期研究. F. Close 在 1986 年访问北京时就谈到核物理学家和粒子物理学家从完全不同的角度来解释观测到的 EMC 效应的有趣经历.这一切都显示出核物理与粒子物理的交叉探讨是十分重要的.

另一方面,近年来随着技术含量高的昂贵的天文观测仪器投入使用,关于天体、宇宙变化(红移和宇宙加速等)的数据大量积累,特别是在宇宙常数、真空能量、冷暗物质的成分及特性等方面获得了大量的知识.这些知识对以标准模型为基础的粒子物理学造成了冲击.宇宙线中的许多历史事例也是很有启发性的.我们当然不会忘记正电子和介子都是在宇宙线中最先发现的.造成对最小标准模型直接冲击的中微子问题正是起

源于对太阳中微子流的测量. CP 破坏, 重子数不守恒等等都和宇宙学有关. 宇宙学、天文学与粒子物理学的对话是现代物理的一个重要组成部分.

当今在各个领域中的研究似乎都不像 20 世纪中叶那样单纯和成果显著, 而是遇到了许多困难. 这给予我们启示, 要想做出有突破性的成果, 交叉领域的研究是很可能的突破口. 深入到原来不熟悉的领域去学习有关的知识, 并在新的地方开展工作, 既可以从中得到启发, 把其他领域的知识应用到本领域中来 (例如: Higgs 机制), 以取得本领域的进展, 又可以把本领域的知识外延到新领域从而做出有创造性的重要工作.

要想深入开展交叉学科的研究, 第一步是讨论, 开展不同学科的学者们的对话. 事实上, 由于这么多年的分离, 学科间已有了一定的壁垒, 彼此间有时连术语和思考问题的方式都不同, 这在一些全国性的讨论会上已成了彼此交流的障碍, 特别是与天文观测工作者间有许多不同的表达和描述方式, 建立一个真正的粒子物理、核物理及宇宙学交叉学科互相交流、合作的氛围是一件很困难的事情, 但这也是时代要求我们必须做的. 因此, 我们首先要把这些术语“归一化”, 从而使学者们能够相互理解.

本着这样的宗旨, 我们希望能将这种跨学科的研讨会办成一个有实效、有成果, 不论哪个学科的参加者都能受益的系列活动, 不仅将自己领域的特点和知识介绍给其他领域的学者, 而且还要认真吸取别人的长处. 当然, 激烈的争论有时也许在所难免, 但这种探讨是有益的, 也是值得的.

2001 年第一届“粒子物理, 核物理及宇宙学交叉学科前沿问题研究会”在新疆乌鲁木齐市举行了. 会议的宗旨就是提供一个互相“认识”、互相了解的论坛, 为更深刻的交流做好前期工作.

会议得到了粒子物理、核物理及宇宙学领域的专家们的关注. 有七十多位学者出席了会议. 会议为粒子物理、核物理及宇宙学各安排了一定的时间, 请各领域的专家介绍他们的工作. 尽管时间短, 但仍然对关键问题和难点进行了充分讨论. 会议报告既包括纯粹理论方面的探讨, 又包括唯象方面的工作和模型建立. 我们有充分理由相信, 几乎每个报告都代表了所涉及领域中国际最前沿的水平.

由于本次会议的关注点在于不同学科间的交叉和相互了解, 因此请各领域的专家各抒己见, 充分讨论交流, 讨论的热烈程度是我们不曾预料到的. 从讨论中我们也意识到, 粒子物理、核物理及宇宙学之间有许多共同的令人感兴趣的问题, 但又存在一些由于多种学科隔离而造成的差别. 我们只有在跨学科领域中互相学习, 互相借鉴, 才能克服创新工作中的障碍.

会上彭秋和教授对兰州近物所的核物理实验工作十分感兴趣，他多年精心寻找这方面的合作人但始终未如愿，通过这次交流，他说这真是“踏破铁鞋无觅处，得来全不费工夫”。这例子当然是一个偶然的事件，但也反映出国内外还有许许多多这样“无觅处”的尴尬境地，希望通过类似交流能“柳暗花明又一村”。

所有与会者都对最后的自由讨论非常感兴趣，这种讨论使大家彼此受益。我们认识到，真正的物理是没有领域区分的，之所以有差别是因为我们认识的局限性。由于涉及问题细节的复杂性与日俱增，我们已没有能力去兼顾其他。这些因领域不同而产生的障碍是人为的，也是时代的产物，今天我们认识到这些，就要扩展我们的视野，将人为的壁垒打破，在新的交叉领域做出有创造性的工作。

所有代表一致认为本次会议是成功的，这样的交流和讨论应该继续下去。我们暂时还没有能力在世界范围内开展交叉学科的交流，但在国内我们有充分的条件举办类似的活动，也有可能交叉领域中做出有中国特色的，在世界领先的首创性工作。

本次会议在乌鲁木齐市召开，受到自治区和新疆大学各级领导的重视和支持，在一定意义上，本次会议也增进了边疆地区的科学工作者与沿海较发达地区的学术交流，这与中央开发西部的策略是一致的。

会议还得到了高能物理学会、核物理学会和天文物理学会的支持。

中科院理论物理所开放课题给予会议两万元的财政支持。另外，百人计划的年轻科学家张新民博士，吕才典博士，杨金民博士，马建平博士以及张元仲，赵恩广研究员等均对会议提供了经费支持，没有他们的支持和帮助会议不可能取得圆满成功。组委会对他们的支持表示由衷的感谢。会议文集由“高能物理与核物理”以增刊形式出版，对他们的努力我们也深表谢忱。

各界人士希望把这种交叉学科前沿问题研究会办成一种系列会议，以期得到真正的实质性的突破和进展。此次会议可能是我们的一次尝试，真正有意义的结果将会随着交流的深入以及合作的建立而逐渐显现出来。

经会议组委会讨论，计划第二届粒子物理，核物理及宇宙学交叉学科前沿问题研讨会将于 2002 年 9 月在四川成都市召开。

李学潜

沈彭年