

中科院理论物理所专题讲座 (Colloquium) 简讯

(一)

应广大理论物理学家们建议,中国科学院理论物理研究所为推动理论物理的研究工作和促进学科之间的交流,拟定自1991年1月起,每月第三个星期五下午在理论物理研究所举办一小时的专题讲座邀请有关专家用非专家的语言,深入浅出地介绍问题的最新动态、成就和展望等,以期达到学科之间交流的目的。

第一次专题报告已于一月十八日下午举行。中国科学院高能物理所研究员朱洪元先生作了题为《高能物理的进展和展望》的报告。

朱洪元先生一开始便引用了1990年八月新加坡召开的第25届高能物理国际会议上总结出的结论:

粒子物理标准模型理论非常成功地经受住了所有实验的检验,超出标准模型的结果尚未得到(唯一无法用标准模型解释的现象不是来自高能物理实验,而是天文观察和研究中推得的结论:宇宙中存在大量暗物质)。

此结论说明了标准模型的巨大成功。接着朱洪元先生介绍了标准模型理论本身,回顾了模型建立的历程。实验和理论相辅相成地发现标准模型的基本组元和这些组元之间存在着的基本相互作用及其规律的认识过程。生动地向听众展示了一部实验研究和理论研究相互促进的历史。首先,实验发现了当时理论所无法解释的新现象,促进理论向前发展,而理论的进展又导致超出当时实验结果的新预言,促进实验进一步向前发展。朱洪元先生还指出了某些例外:有些理论的发展来自解决理论的内部矛盾,如量子电动力学的发散困难导致重整化理论的建立;为解决牛顿提出的具有瞬时相互作用性质的万有引力理论和狭义相对论否定了同时的绝对性之间的矛盾,导致广义相对论的诞生。

朱洪元先生认为,目前高能物理研究正处于这样一个阶段:从实践中,我们已认识现象深处的本质,发现了客观世界规律(由标准模型所概括),它将反过来指导实践。到目前为止,所有可靠的实验结果和标准模型相符合的事实,表明实验还没有能够冲出标准模型理论所表达的规律起作用的边界。他指出了当前实验和理论研究的任务。

在实验研究方面:

1. 必须进一步检验标准模型理论,应该研究尚未研究过的现象和过程;
2. 争取发现 t 层子和 Higgs 粒子,这在本世纪末一定能发现;
3. 提高标准模型理论中 18 个参数的精确度. 这些

参数中有些已定得很准,而有些参数定得稍差甚至还根本未定下来;

4. 还有些刚开始着手研究的问题,如规范场论的三次项和四次项的效应,亟需进行深入的研究。

在理论研究方面:

1. 理论计算结果的精度必须提高,如低能强相互作用过程和许多强子的性质(实验已测得相当准确);
2. 理论上有待于对 Non-Abelian 规范场论进行系统和深入的研究;
3. 标准模型理论是探索微观世界基本规律的一个里程碑,但不是终点,必须进一步提高。

朱洪元先生接着分析了研究工作的两个基本方向及其相互关系。探索物理现象深处是否隐藏着更大的对称性和探索物质结构的下一个层次,这两个方向也是相互密切联系的。朱先生从万有引力相互作用、电磁相互作用、强相互作用、电弱相互作用的基本理论在宇宙各层次物质结构认识过程中起的作用说明了这两个研究方向的正确性,也同时说明这些探索取得的成就迄今还很有限和带来的新问题,并指出:要在两个方向的探索上取得实质性进展,还需要物理概念上的创新和突破,而这种创新和突破看来还得由突破性的实验来指导探索的方向。

最后,朱洪元先生列出了当前有待于理论解答的十一个问题:

1. Higg 场和 Higgs 机制的实质是什么?
2. 量子万有引力理论的发散困难不能重整化,问题出在哪里?
3. “代自由度”的实质是什么?
4. 是否存在其它尚未发现的自由度?
5. 是否存在其它尚未发现的基本相互作用?
6. 相互作用的传递者如:光子、中间玻色子、胶子、引力子的存在及其所属群表示由定域对称性决定,是什么原理决定轻子和层子的存在及其所属群表示?
7. 为什么有些对称性是定域性的,而另一些对称性是整体性的?
8. 为什么轻子和层子的质量谱如此特殊?
9. 狭义相对论表达了外部自由度空间流形和时间流形之间的联系,定域规范对称性表达了外部自由度流形和内部自由度流形之间的联系,电弱统一理论表达了内部自由度同位旋空间和超荷空间的联系。是否在表达物质的一切基本存在形式的流形,包括外部自由度流形和一切内部自由度流形之间存在着有机的联系?如何在理论上统一地反

(下转第24页)



我从小兴趣广泛，业余爱好集邮和无线电技术。不过，我最感兴趣的，还是物理学知识，尤其是现代物理学。

我之所以爱好物理学知识，是因为在我看来物理学，尤其是基础物理学知识，对于人形成一个良好的世界观是有极大帮助的，物理学是一切哲学的基础。物

(上接第25页) 映所有这些联系?

10. 广义相对论反映了物质存在的普遍形式: 动量和能量如何影响外部自由度时-空流形的结构, 物质存在的特殊形式是否也会影响内部自由度流形的结构?

11. 能否给予一切已知的粒子和它们之间的一切已知相互作用统一的理论反映?

朱先生指出, 以上问题是我们所面临的有待解答的一部分问题, 而对这些问题的探索不能因为十几年来的努力没有取得突破而放弃。

学者——帮助开展某一新领域的研究。1988年中心支持了104项上述外部活动。

另一方面, 中心还建立了第三世界科学网, 以便共同使用贵重仪器, 同时以网络的形式组织讲习班、工作站、安排访问学者以及保持与国际科学组织的联系。到目前为止, 已确认了56个高质量的科学中心。

中心还开展了书和科学装备的捐献活动。捐献的书包括期刊和会议录。这些文献来源于个人、图书馆、出版商、国际会议和国际组织。中心将这些书刊陆续分配到发展中国家, 1988年共发送了20500本, 受益的有500个发展中国家的研究所。中心也接受一些实验室的剩余仪器, 目前已用这些仪器帮助了11个国家的实验室。

为了防止第三世界国家智力资源流失, 中心建立了联络员计划。智力流失指的是发展中国家最好的科学家向发达国家移居的现象, 发展中国家的科学家被指定为任期六年的联络员之后, 在任期内可以有3次访问中心的机会。每次访问不能超过3个月, 不少于6周。在他们访问期间, 可以独立地工作或与其他科学家进行合作研究。联络员通常由教授、副教授或研究所有经验的职员担任。这一计划使几百位优秀科学家不受西方国家优越条件的影响, 居住在自己国家, 进

理学引导人们去探求物质世界的本原, 是人类认识客观世界的活动中最为活跃的部分。回顾历史, 经典力学给神学敲响了丧钟, 统计力学彻底否定了经典力学的决定论, 使得宿命论没有市场; 而相对论更使人类对宇宙的认识有了质的飞跃……。

我想, 不管是从事物理学研究也好, 还是从事其他工作也好, 掌握一定的物理学知识都是大有裨益的。我阅读过许多很好的物理方面的科普书籍, 比如: 科学出版社的《超导体》(章立源)《绝对零度的探索——低温物理趣谈》(库·门德尔松)《基本粒子》(汤川秀树), 中国科学技术大学出版社的《宇宙密码》(美国H.R. 佩格斯)等等, 还有原子能出版社的《惯性约束核聚变》(袁之尚), 还有很多。但是, 我想, 只读这些专著往往范围不宽, 并且象这类好书也不常能买到。我想, 《现代物理知识》对我很合适, 所以我才订阅她。

朱洪元先生在报告中告诫我们: 对我们进步的最大障碍, 是对我们无知的无知, 所以认识到我们的无知是一大进步, 这将激励我们更加努力地向着更高的目标去探索。

有近百人聆听了这次生动而成功的报告, 到会的有著名科学家王淦昌先生、彭桓武先生、陆启铿先生等。

第二次专题报告于2月22日举行, 届时由理论物理所研究员郝柏林先生作题为《混沌现象》的报告。

(童述)

行高水平的研究。实践证明计划是非常有效的。对于已具有一定国际声誉, 或者在他们国家已有相当高的研究或教育方面职务的前任联络员, 可能会被指定为高级联络员, 并为他们提供来中心的机会, 完成自己所研究的工作, 以避免繁重的行政职务。1988年中心有来自22个国家的58位高级联络员。

对于年轻的科学家, 中心建立了初级联络网。初级联络员是从参加过中心课程和工作站活动的人员中选出的, 任期为四年。他们每年可从中心得到价值为350美元的科技书刊。4年之后, 他们有可能成为正规联络员。1988年中心有148个联络员, 大部分来自亚洲和非洲。

中心于1964年建立了合同项目计划。人员派出单位为乙方, 负责部分或全部旅行费用。中心为合同的甲方, 负责乙方派出人员在中心的生活费用。根据需要来中心的成员可以参加工作站活动。第三世界国家已有388个研究机构与中心建立了合同关系。

中心还与一些研究机构建立了联系。如专门培养博士研究生的国际高级研究院; 基因工程和生物技术中心; 第三世界科学院; 国际科学中心等。这样, 各机构之间互相取长补短, 为科学事业的发展起到了良好的作用。