

第 11 届国际高能加速器会议

第十一届国际高能加速器会议已于今年 7 月 7 日到 7 月 12 日在瑞士日内瓦西欧核子研究中心(CERN)召开。参加这次会议的正式代表约 350 人,绝大部份科学家来自西欧各国、美国、苏联及日本的各大高能物理实验中心。我国有三名加速器科研人员受到邀请而参加了这次大会。通常国际高能加速器会议每隔两年召开一次,但最近两届改为每三年召开一次。并规定轮流在美国、西欧及苏联的某一高能物理实验基地进行,便于各国科学家利用大会的机会对该高能实验基地进行考察及学习。

这次大会对近三年内加速器的新成就进行了回顾,介绍了今后五到十年内将要建造或设计的大加速器方案,并对下一代二十一世纪初的加速器进行了展望,此外还对当前加速器发展中存在的若干重大问题进行了专题探讨。

在这短短的三年中,有三台新的机器投入了运行,全部是属于电子-正电子对撞机,它们是西德的 PETRA 正负电子对撞机,能量为 19 京电子伏。美国的 PEP 及 CESR 正负电子对撞机,目前达到的最高能量分别为 11 京电子伏及 5.5 京电子伏。值得指出的是虽然 CESR 的能量较低,但由于能域取得合适,反而作出了比 PETRA 及 PEP 更有意

义的物理成果。目前已被政府批准而正在研制的加速器共有五台,全是质子型的,其中最大的是苏联谢尔普霍夫高能研究中心的 UNK 计划,质子的最高能量为 3000 京电子伏,但需在 1990 年才能完成。其次是美国费米实验室的能量倍增计划,利用超导磁体将目前的质子能量增加一倍即 1000 京电子伏,并准备在同一环中实现 1000 京电子伏的质子-反质子对撞。预计在 1984 年完成。美国布鲁海茨实验室的 ISABELLE,即能量为 400 京电子伏的质子-质子对撞机正在全力以赴地加紧制造,尽管该工程在超导磁体的发展方面发生了巨大的困难,但仍然没有改变预定的计划,即 1987 年出束,进展比较快的是西欧中心的质子-反质子“复合”机。准备将原 SPS 改建成能量为 270 京电子伏的对撞机,估计明年年底即可进行调束。在大会期间,西欧中心的科学家向大会宣布了他们在反质子积累环上取得的初步成绩,受到了大会全体科学家的重视及热烈祝贺,公认西欧中心在迈向质子-反质子对撞机新的试验中已走出了决定性的一步。从而使西欧中心在今后四、五年内有可能在高能物理方面处于领先的地位。我国的科学家也在大会上介绍了北京质子同步加速器的设计及情况,虽然我们的机器能量较低,只有 50 京电子伏,但这是极其重要的一步,为今后的进一步发展打下了基础。标志着我国决心进入高能物理的领域,所以也受到大会的特别重视。恰在西欧中心工作的杨振宁教授也特地到大会听取我们的介绍。会后许多科学家均表示愿为我国的加速器研制出力,并预祝我国第一台加速器成功。此外,未获批准而正在设计的加速器共四台,其中二台为电子-质子对撞机,即西德的 HERA,能量 30 京电子伏的电子与 820 京电子伏的质子对撞。另一台是日本的 TRISTAN,机器的直径已由原来的 2 公里改为 3 公里,这样相碰的电子及质子能

量分别为 25 京电子伏及 300 京电子伏。还有二台为正负电子对撞机,其中一台是美国斯坦福直线加速器中心的单通道对撞机(SPCP),为了减少辐射损失,原 3 公里长的直线加速器加速出来的能量为 50 京电子伏的正负电子,被注入到圆环中去碰撞一次后即被遗弃,故名单通道对撞。预计只要化六千三百万美金三年即可建成,是一个很吸引人的计划。另外一个计划是西欧中心的 LEP,机器半径 5 公里,正负电子能量为 130 京电子伏,估计要化十亿瑞士法郎!

大会对近几年内加速器技术的若干重大进展作了全面的介绍及总结。其一是统计冷却及电子冷却在理论上及技术上的进展,它使得质子-反质子对撞机成为现实,所以也有人认为这是近几年来加速器发展史中的一个小小的里程碑。另一成就是束团-束团之间的不稳定性理论的建立及发展,丰富了加速器的设计理论。为纪念这一理论的主要奠基人之一——法国科学家萨凯勒,会上还特地请法国科学家对他生前的理论思想作了系统的论述。

为使会议开得更有成效,大会还组织了四、五次专题讨论会,对当前存在的若干加速器重大技术及理论问题进行了探讨,其中大部份的内容是对撞机中存在的束流不稳定性问题,束团碰撞时的非线性效应,诊断束流性能及克服某些不稳定性的新方法等等。

大会的最后半天开得非常活跃,加速器工作者及物理学家欢聚一堂,展望了下一代的加速器。回顾过去 50 年中加速器的能量已经提高了七个数量级,成绩是巨大的,速度也是惊人的。据现有的技术把加速器的能量提高到几万京电子伏是可能的,加速器的半径将达几十公里。主要的障碍将来自加速器的造价及能量的消耗。但到会者绝大部分人深信,随着今后几十年中加速器新技术新原理的发展,加速器的能量也定会有突破。(方守贤)