

每年都有探测器的改进和新品种出现,但这些创新对物理研究的影响是有限的。许多年/人的巨额投资,以及今天大型实验对资金的需求,使得构思新探测器的热情有所冷却。然而,正在制造或计划制造的一些巨大的探测器,体现了那些曾被认为是革新的但无成功保证的构想。制造探测器的各组,常是最活跃的研究中心。

### 径迹测量

由碰撞产生的粒子的轨道,可由固体或气体探测器确定。联系到仅具短寿命的稀有粒子,空间精度及价格的降低,就日趋重要。

现在建立的半导体微条、及电荷耦合器件 (CCD) 的技巧,已可在一个平面内把粒子轨道测准到  $5\mu\text{m}$ 。

微条最初的缺点是大面积电子学引起的过热,但这已被高密度低价格集成电路的出现所减轻。CCD 的显著优点,是导致了高数据率读出的改进。固体漂移室读出较简单,看来也有希望。

尽管出现了固体探测器,对较传统的气体探测器仍令人感兴趣,因为它机动灵活,且易大面积建造。升高气压可提高精度,在 4 个大气压处出现最佳值。

原则上,可把电离束团的位置测准到  $20\mu\text{m}$ ,困难来自丝的几何形状,及对非严格平行于丝平面运动的粒子的测量距离。对平行于阳极丝的径迹已定准到  $60\mu\text{m}$  左右。

现在努力改进测量精度的新技术有:测量分立的各电离电子束团;将各漂移管分成小组;在易互换的磁管中装多根灵敏丝。其他进展集中在改进沿丝方向的位置测量方面。

### 直观探测器

用全息技术,已将光学泡室径迹的精度提高到了

.....  
奖的物理学家满怀激动地说:“比起在科研道德上的得到澄清,得奖就显得不是主要的了”。

朱先生病重住院后,对高能物理和同步辐射应用的关心毫不稍减。他临终前有一段时间精神十分不好,神智显得不大清楚。他神智恢复的第一天我正好去探视他,他的一个鼻孔里插着胃管,说话很不方便。我走到他的跟前,他认出了我,困难地问我同步辐射实验开始了没有?我告诉他这一轮的专用光实验开始了。他又问外来的用户多不多,有些什么意见?看着他消瘦的脸孔和十分困难的说话动作,我的眼泪几乎掉了下来,呜咽已经到了我的喉头,有一阵我只是握着他的手,过了好一会儿才敢开口说话,告诉他在做实验的以外单位用户占多数,以及一些实验进行的情况。

人事有代谢,往来成古今。朱先生离开我们去了,但是他几十年来始终如一的对祖国建设的献身精神与对科学的终身追求,将永远鼓励我们,特别是他曾经如此地关怀过的青年一代物理学工作者。

$10\mu\text{m}$ 。但是,泡室的局限性在于许多相互靠近的径迹难以处理,这使人们倾向于用流光室替代它。用激光照射,可使电离雪崩减小。在触发信号产生前,因电离电子的扩散使精度受到损失。有一聪明的办法可克服这个缺点,即把电子暂时粘附在重的氧离子上,然后用激光辐照再把它去掉。

在西欧核子中心的其他开发中,包括将雪崩电子俘获在聚脂薄膜上,然后用合适的着色剂进行静电显影,给出径迹的“复制品”。

闪烁光纤,是现今热门的新材料,既可用于径迹测量,也可以埋进重物质中进行电磁量能测量(能量沉积测定)。

西欧核子中心对撞机上的 UA2 实验,现已更新为塑料闪烁光纤,费米实验室开发应用了玻璃光纤,萨克莱发展了铝/光纤量能术。

### 量能术

在能量沉积的测量中,许多开发集中在改进几何形状、降低价格及提高能量分辨率上。液氩量能器的珍品前不久已问世,现在的工作是寻找电离特性更合用的液体。

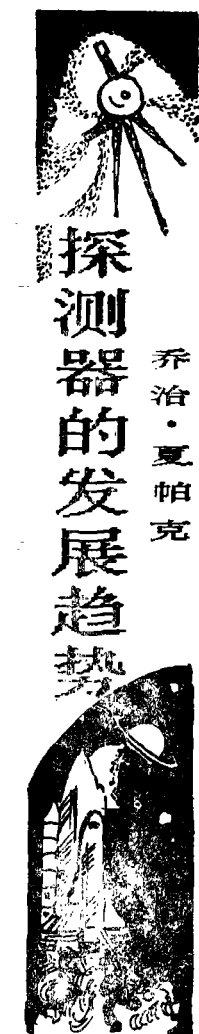
用光敏液体渗入液氩,可提高电子产额。但对西欧核子中心 UA1 实验中的新量能器,人们正努力寻找可在室温运行的合适材料。

分辨粒子的“新”方法中,现正在用的有穿越辐射探测器(已有最佳设计),及环象契仑可夫。西欧核子中心、新正负电子对撞机 LEP 上的 DELPHI 探测器,将安装  $100\text{M}^2$  的环象契仑可夫。

在量能术中,重闪烁体(如 BGO)能改善能量分辨率。开发工作的成果,使 LEP 上 L3 实验中的 BGO 价格大幅度降低。但传统又廉价的碘化物仍然诱人。

氟化钡是新材料,能使闪烁光子在丝室中被测量。这可能前进一大步,即将重固体对光子的阻止本领与丝室灵活多变的探测结合起来,使能量沉积定域化。

西欧核子中心,正在研究一种新的简单探测器,它发出光而非电信号,使电离雪崩定域化。许多工作是寻找最佳几何形状、混合气体(惰性气体与三乙胺),看来成效在即。



(张英平 摘译)