

名

词

解

释

喷注:

喷注是指某些高能粒子反应中末态强子的一种特殊的空间分布形态。以高能正、负电子对撞为例,它的末态可能性最大的是产生多个强子。一对能量为 8 GeV 的正、负电子对撞时,约能产生 8 个(平均值)带电强子,同时还有较少的中性强子。随着正、负电子能量的升高,产生的强子数目也增多。这些末态强子飞行方向的分布并不是各向同性

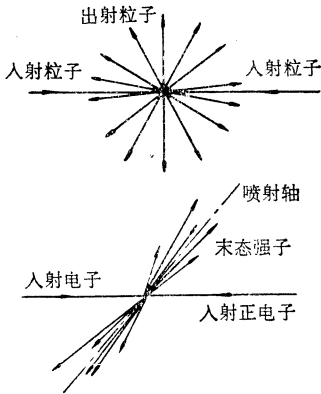


图 1 各向同性分布和喷注

- (a) 末态粒子的各向同性分布,代表出射粒子的带箭头线段的长度表示粒子的动量
- (b) 正、负电子对撞产生的二喷注强子末态

的,而是集中在某几个立体角很小的区域内,很像从正、负电子碰撞点喷射出去的几束粒子注,因此称为“喷注”(见图1)。在高能强子对撞、高能电子或高能中微子与强子碰撞的实验中,也曾观测到强子末态形成的喷注。

双喷注:

当对撞的正、负电子能量不很高时,强子末态常形成两个喷注.这种过程可用下面的物理图象来解释。正、负电子碰撞时湮没为一个虚光子,这个虚光子继而转化为一对飞行方向相反,能量相等的正、反

层子(图 3a)。它们与周围的“层子海”发生作用,就可以形成向相反方向飞行的两组介子,这就是实验上看到的向相反方向飞行的双喷注(见图 2)

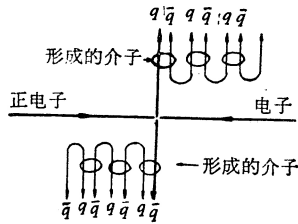


图 2 正、负电子对撞产生二喷注强子末态的物理过程 (q 表示层子, \bar{q} 表示反层子)

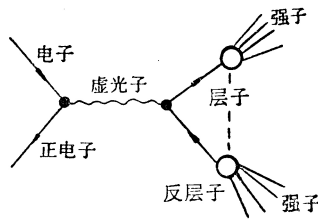


图 3(a) 二喷注末态

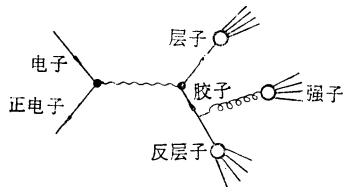
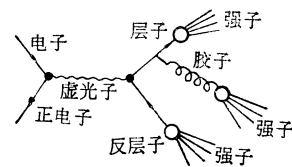


图 3(b) 三喷注末态

三喷注:

随着正、负电子能量升高,三喷注强子末态的几率增大。按量子色动力学估计,当正负电子对撞总能

量达 30 GeV 左右时,应能观测到一对正、负层子和一个胶子形成的三喷注现象。这一过程的物理图象如图 3(b) 所示:正、负电子湮没转化为一个虚光子,它接着又转化为一对正、反层子,其中的一个层子(或反层子)又会辐射出一个能量足够高的、与层子(或反层子)方向不同的胶子。正、反层子和胶子各形成自己的喷注。

三喷注末态与双喷注末态明显地不一样,那个不辐射胶子的层子(或反层子)形成的喷注比较窄,其中强子动量比较大,很容易辨认;而另一个反层子(或层子)及其辐射的胶子所产生的强子喷注则相对地比较宽,其中强子动量也比较小,比较地不易辨认。就单个事例而言,虽然实际上一个层子(或反层子)辐射了胶子,但并不一定能分出三个清晰的喷注来,而只能观测到一个清晰的喷注,和一个相反方向的“拉宽”了的喷注。

胶子:

参见本刊 1979 年第 3 期文章:寻找强相互作用基本理论的新尝试——谈量子色动力学。

(朱永生)

中间玻色子——在研究弱作用时,曾提出了两种弱作用形式。一种是 1935 年汤川提出的汤川型弱作用形式,这是弱流和场的耦合,如汤川用 $\bar{\nu}_e$ 流和 π 场的耦合来解释 π 介子的轻子衰变。另一种是 1934 年费米提出的四费米子的弱作用形式,这是弱流和弱流的直接耦合,中间没有媒介。费米理论取得很大成就,但也遇到很多困难,如不可重整性,么正性的破坏等等。因而后来又试图用汤川型作用,只是和流耦合的不再是 π ,而是另一种尚未发现的质量很大的粒子,这种粒子就称为中间玻色子。最近几年发展很快的规范场,也是一种中间玻色子场.由于中间玻色子的质量很大,所以在讨论低能弱衰变时,可以回复到费米理论。(徐德之)