

正电子的奇妙辐射

极化光子在很多实验中得到广泛的应用。很久以来,人们就希望得到一种高强度、单色性好的光源。同步辐射、韧致辐射、正负电子湮灭等都是当今获得这种单能光子的主要方法。

在正负电子贮存环中放一个“扭摆”磁铁,可迫使电子发生振荡而辐射出光子,但这种辐射光子的能量一般低于 1 MeV,所以远远不能满足各个领域中实验的要求。“沟道”效应的研究给人们提供了一种产生极化光子的新方法。当正、负电子通过单晶体的平面沟道时,就会在晶体格子的两个平面之间振荡,就象“扭摆”磁铁的作用一样,振荡的正、负电子就会在向前运动的方向上辐射出一定能量的光子。

不久前,一个实验小组研究了这种辐射光子的能量,发现在某个能量正电子的辐射谱中有一个峰即特定能量下的正电子有一个单能的光子辐射,而负电子没有这种现象。81年夏天,另有一个实验组利用 SPS400 GeV 质子同步加速器上的次级束流研究了 5—50 GeV 的电子沟道辐射。在正电子的辐射谱中也发现有一个峰。去年,在西欧中心 28 GeV 的质子加速器上,对这一现象做了进一步研究。结果证明,确实存在这种“奇妙”的正电子能量,能产生很强的光子峰。几乎每个正电子在这能量都能产生 1 厘米厚的晶体上产生一个光子。可以想象,若有一个象电子直线加速器那样的强流平行正电子束流入射到晶体上,并对辐射出的光子流做很好的准直,就可获得强流高能单色光源。当正电子能量是 1—10 GeV 时,光子的能量可达 1—100 MeV。和同步辐射一样的是这种光子也是平面偏振光。这一能区的单色光子对核物理研究来讲是十分可贵的。(柯 普)