

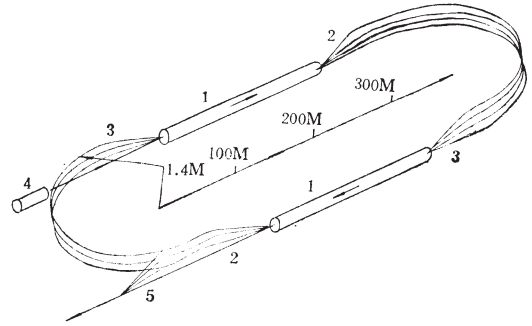
# CEBAF——美国正在建造的一台加速器

冯宝树

大家知道，用能量为几十亿电子伏的电子束作为探针，可探测到原子核中夸克的性质，这时电子能够深深的钻到原子核中，可以期望观测到十分清楚的电子与核的相互作用。为此在美国能源部的支持下，于1987年破土动工兴建一台代号为CEBAF (Continuous Electron Beam Accelerator Facility) 的连续电子束加速器。

CEBAF 的整体形状有如一条跑道，两边是直线部分，各长约300米。两端各是一个半圆，圆的半径约为80米。故总周长约为1100米。在两端的直线段上各安放一台能量为500兆电子伏的电子直线加速器。为了提高加速间隙处的电场场强，降低运行费用，在这两台电子直线加速器上均采用超导高频腔。用一台能量为50兆电子伏的电子直线加速器为注入器。在两端的半圆部分处均各安放二极偏转磁铁，可使束流运动方向偏转 $180^\circ$ 。但两端的磁铁不同，一端是从上向下垂直地安放四层，偏转磁场的场强约为0.02, 0.06, 0.10, 0.14 特斯拉；另一端则从上向下垂直地安放三层，偏转磁场的场强分别约为0.04, 0.08, 0.12 特斯拉。电子从注入器射出后第一次进入直线加速器，加速后能量达到500兆电子伏，进入第一个半圆上第四层磁铁的真空室中，偏转 $180^\circ$ 以后，第二次进入直线加速器，加速后能量为1000兆电子伏，然后进入第二

个半圆的第三层磁铁的真空室中，偏转 $180^\circ$ 后，第三次进入直线加速器，加速后能量达到1500兆电子伏，



接着再进入第一个半圆上第三层磁铁的真空室中...，如此反复下去，最后可将电子的能量提高到4000兆电子伏。当连续运行时，在直线加速器出口处有束流分离器，可将不同能量的电子送入不同的真空室中。在直线加速器入口处有束流再组合器，使不同能量的电子都能进入直线加速器中。在第二个直线加速器出口处设有引出系统，可将能量为1000、2000、3000、4000兆电子伏的电子引出供实验室使用。预计平均流强为200微安，这项工程的难关是超导腔的制造。

这项工程计划在1992年完成，它的建成将大大推进美国的原子核科学研究，并推动美国南部的科学研究工作。