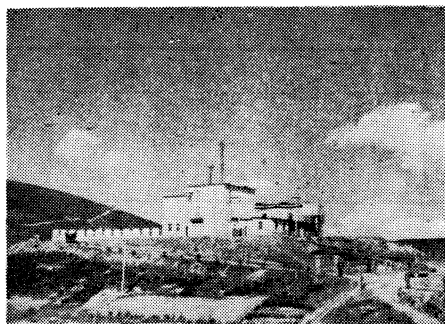


# 大云室和重粒子事例

本刊通讯员



一九七二年，宇宙线工作者用我国自己设计制造的大云室，探测到一个可能的重质量荷电粒子事例，受到国内外物理学界的重视，受到领导和同志们们的热情关心。

建国初期，在毛主席、党中央领导下，在国民经济比较困难的情况下，我国就开展了宇宙线研究，建立高山宇宙线实验室，对奇异粒子的性质等课题进行了研究，并取得一定成果。接着，一九五八年开始在云南海拔三千二百多米的乌蒙山巅建设大型宇宙线观测站。大云室就是这个高山站的主要探测器。

大云室是一九五八年开始设计，一九六五年建成的，由从上至下放在一条铅垂线上的三架云雾室组成。

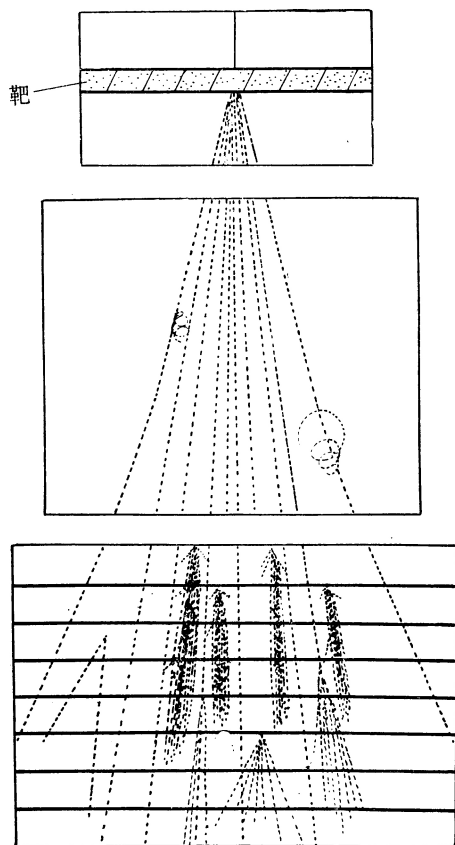


图1 云室安排和一个高能核作用示意图

上面上云室，中间磁云室，下面多板室（图1），这种安排可以获得比较全面的信息。上云室用来观测入射高能粒子的荷电性质、空间位置和它与靶粒子作用产生的次级荷电粒子的多重数、角度等。磁云室是整个大云室组的中心，它的外形体积  $182 \times 182 \times 72 \text{cm}^3$ ，照明区大小  $150 \times 150 \times 30 \text{cm}^3$ 。为了密封和照相，前面是一块六厘米厚几百公斤重的大平板玻璃。整个云室放在强度约七千高斯的恒定磁场中，电磁铁重二百吨，线圈重三十吨，这是目前世界上最大的磁云室。磁云室主要用来测量粒子的电荷符号和动量大小。数水珠可以测量粒子的游离损失，定粒子的速度。有了动量和速度，就能推算出粒子的质量。下面是一个多板云雾室（见封面照片），外形体积  $216 \times 173 \times 86 \text{cm}^3$ ，里面放十三块铜板，大约有十七个核作用长度，十六个辐射长度。有了这个云室，在上面两个云室一般观测不到的中性粒子，大多数在这里都能观测到。就是在磁云室已观测过的荷电粒子，也可以从它们在多板室中的作用情况，提供更多的资料进行分析辨认。

云室的整个动作过程包括清扫电场，快膨胀，照明照相，慢膨胀，云室复原等，都是由一套电子学线路控制，有条不紊地进行。只要选择系统发出一个讯号，电子学控制系统就依次发出一系列讯号，驱动云室的上述一系列动作。

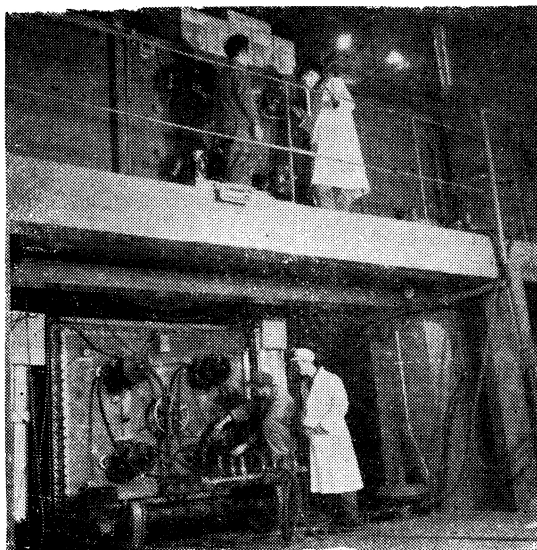


图2 大云室照片

制造、安装、调整这样一套大型科学实验设备的过程中遇到了不少困难,但是,几十名工人、科技人员、干部遵照毛主席“自力更生,艰苦奋斗”的教导,一一克服了这些困难。他们在大跃进精神的鼓舞下,在党组织的领导下,远离北京,来到西南边疆的高山云海之中,克服了高山缺氧,风雪严寒,以“头顶青天,脚踏云海,胸怀祖国,放眼世界”的豪迈气概,日夜奋战。为了大云室的工程建设,他们的足迹走遍全国各地。全国许多单位为工程试制,加工了上千吨各种设备、器材,克服交通不便的困难,源源不断地运到乌蒙群山之巅的高山站,如内冷式大线圈、大容量脉冲高压电容,大功率高压闪光灯等等。由于高山空气稀薄,湿度大,对设备性能要求高,所以承制单位都是专门研制。他们为建造大云室贡献了巨大的力量。高山站的同志们说:大云室是大跃进的产物,是全国大协作的成果。

林彪、“四人帮”极力推行反革命修正主义路线,反对搞基础科学研究。高山站的同志冲破重重困难,常年坚持战斗在风雪高原,精心调试,反复修改,测量了大量的数据,作了大量艰苦细致的工作。在把大云室及大量的外围设备调整好以后,开始了物理实验,二十四小时昼夜不停地收集数据,拍摄了大量的云室照片。一九七二年,他们利用磁云室发现了一个新事例。在一组磁云室的照片上,显现有三个能量很高的径迹  $a$ 、 $b$ 、 $c$ ,是一个超高能核作用事例(图3)。其中  $c$  径迹动量很高(在六千多高斯的强场中飞行一米多长,一点也看不出弯曲),而水珠密度(单位长度的水珠数)明显地比旁边两条径迹  $a$ 、 $b$  都小。在速度接近光速的相对性区域(这里  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三个粒子都在这个区域),水珠密度是与速度成正比的。 $c$  的水珠密度小,说明它的速度相对的比  $a$ 、 $b$  小。动量高而速度小,说明  $c$  粒子的质量大。经过仔细测量分析,  $a$  粒子是  $\pi$  介子,  $b$  粒子是普通强作用粒子,而  $c$  粒子很可能是一个人们尚未发现的质量比质子质量还大十多倍的重粒子。如果这个发现得到更多的实验证实,将使人类对物质结构的认识前进一步。

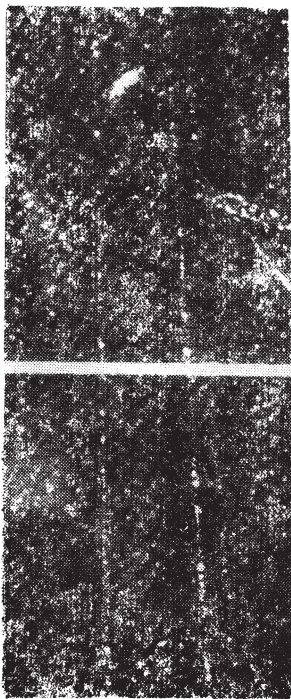


图3 新粒子事例水珠照片

这时,敬爱的周总理已重病在身,他日理万机,处理党和国家大事,对高山站的工作和新粒子事例仍十分关心,多次过问,给高山站同志极大的教育和鼓舞。为了改进云室性能,提高测量精度,更有效地发挥大云室的作用,近年来,他们又对云室设备进行了一系列的改进、更新:用固体组件组成的数字线路,代替原来的电子管逻辑式控制线路。选择系统采用具有运算功能的数字运算器和模拟运算器,对入射粒子的动量、密度等进行在线计算,决定取舍。在云室处于恢复状态而不能工作的“死时间”内满足选择条件的事例能用打印方式记录,增加了事例的积累。粒子通过探测器的情况自动描述,显示、打印。新建了集中控制室(图4),对云室及其附属设备的工作参量,运行情况进行集中监视、操作。采用晶体管化的 DDE-II 型电动单元组合仪表,组成控制回路,对云室的恒温进行比例、积分、微分调节,提高温度控制精度。新设计制造了照相机,扩大了照水珠的范围,提高了测量游离损失的精度。磁云室恒定磁场的直流供电系统采用大功率硅整流设备,大大提高了有效工作时间,保证了整个设备长期运行的需要。

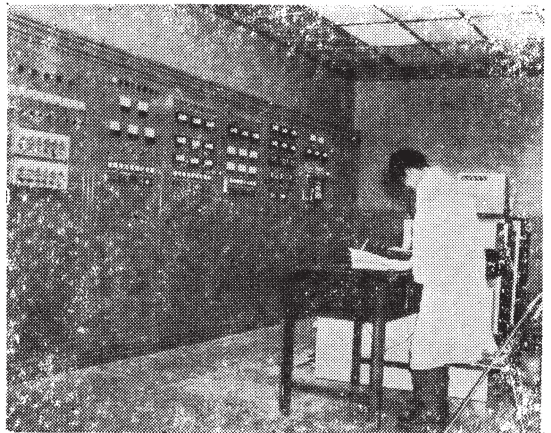


图4 集中控制室

目前,同志们正在利用改进后的大云室,继续探寻重粒子的工作。他们表示:一定要彻底揭批“四人帮”的滔天罪行,肃清“四人帮”极右路线的流毒和影响。一定要在以英明领袖华主席为首的党中央领导下,不辜负周总理的关怀,尽快把宇宙线研究工作搞上去,为宇宙线物理学研究赶超世界先进水平而努力奋斗!