

# 我国物质结构研究的大型实验平台（续）

## ——非加速器粒子物理实验设施

张闯 组稿

在粒子加速器问世以前，科学家就利用天然放射性和宇宙线进行核物理的研究。1919年卢瑟福用放射性物质产生的 $\alpha$ 射线轰击氮原子核，首次实现了人工核反应。天然放射性粒子来者不难，但能量较低、强度很弱；宇宙线能量最高可达 $10^{21}$ eV，却是“靠天吃饭”，难以开展精确的实验。粒子加速器在20世纪30年代初发明后，很快成为核物理和粒子物理研究的主角。然而，随着粒子物理向高能量前沿的推进，加速器的规模也越来越大，位于瑞士和法国边境质心系能量14TeV的欧洲大型强子对撞机周长达27千米，耗资超过40亿美元，如果没有新的加速原理，继续提高加速器的能量将超过了目前人类能力的极限。于是，宇宙线又一次受到科学家的青睐。事实上，宇宙线发现100年以来，相应的研究一直没有中止。先后在宇宙线中发现了正电子、 $\mu$ 子、 $\pi$ 介子和K介子等粒子。

在西藏雪域高原上，有一座世界上海拔最高的常年观测宇宙线的羊八井宇宙线观测站，年复一年，中日和中意的科学家在这里进行着细致的观测，取得了一系列研究成果。科学家还计划建设更大规模的大型高海拔空气簇射观测站。在四川攀西地区景色秀丽的锦屏山，正在建设一座水电站，科学家利用锦屏山优越的自然条件和锦屏水电站的现成隧道，正在寻找神秘的暗物质。与加速器一样，核反应堆也能产生各种粒子，其中就有备受关注的中微子。科学家巧妙地利用大亚湾核电反应堆产生的电子型反中微子，开展中微子振荡的实验，取得了重要的研究成果。

下面，就让我们一睹这些设施的风采。



羊八井宇宙线观测站