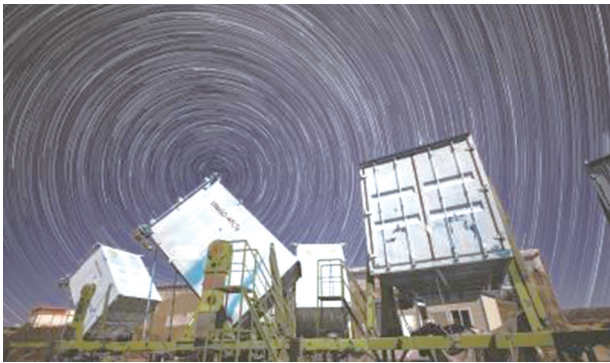




世界屋脊上的观天阵列



广角切伦科夫望远镜阵列

新华社科技日报

记者从中国科学院获悉,国家重大科技基础设施——高海拔宇宙线观测站“拉索”(LHAASO)10日顺利通过国家验收。“拉索”位于四川省稻城县海子山,在海拔4410米处的一大片圆形区域内,数千个不同类型的探测器紧密有序排列,形成一个巨大的观测阵列。“拉索”是目前世界上海拔最高、规模最大、灵敏度最强的宇宙线观测站,将致力于探索宇宙线起源之谜,并通过观测宇宙线探索更多宇宙奥秘。

海拔4410米的观天阵列

“拉索”占地约1.36平方公里。这个巨大阵列的中心位置,是由按“品”字排列的三个大水池组成的水切伦科夫探测器阵列,面积约78000平方米;周围则紧密排列着5216个电磁粒子探测器和1188个缪子探测器;此外还有由18台广角切伦科夫望远镜组成的望远镜阵列。

宇宙线是来自宇宙空间的高能粒子,主要由氢核、氦核、铁核等多种元素的原子核组成,并包括少量正负电子,是人类目前能从

宇宙深处获得的唯一物质样本,被称为传递宇宙大事件的“信使”。

“研究宇宙线及其起源是人类探索宇宙的重要途径。”“拉索”首席科学家、中科院高能物理所研究员曹臻介绍,宇宙线被发现110多年以来,相关探索研究已产生数枚诺贝尔奖牌,但依然有众多谜题待解,宇宙线起源被国际物理学界列为“新世纪11个科学问题”之一。

据介绍,观测宇宙线,可以“上天”,用粒子探测卫星寻找;可以“下海”,在水

底安装中微子望远镜;也可以“上山”,在高海拔地区搭建观测站。

“在高海拔地区进行地面观测,探测器规模可远大于大气层外的天基探测器。尤其在超高能量宇宙线观测方面,由于样本数量稀少,采用大规模探测器是唯一观测手段。”曹臻说。

“‘拉索’是世界上重要的粒子天体物理支柱性实验设施之一,将助力我国在超高伽马射线天文领域的研究迈向国际领先水平。”曹臻说。

粒子“阵雨”的切伦科夫光或荧光;电磁粒子探测器阵列和缪子探测器阵列则分别测量粒子“阵雨”中的次级电磁粒子和缪子含量。何会海介绍,“拉索”项目团队突破了广角切伦科夫望远镜不能在月夜工作的瓶颈,使有效观测时间成倍增长;发展了大面积、多节点、高精度时钟同步技术;把观测阈值从3000亿电子伏降低到700亿电子伏,大大扩展了观测能力。

观测性能创三项“世界之最”

得益于世界屋脊的高海拔优势和关键核心技术的突破,“拉索”创造了三项“世界之最”——超高能伽马射线探测灵敏度世界最高,超高能伽马射线源巡天普查灵敏度世界最高,超高能宇宙线能量覆盖范围世界最宽。

宇宙线粒子进入大气层后,会和大气中的原子核发生相互作用,产生许多次级粒子,次级粒子则继续重复同样的过程,产生新的次级粒子,如此多次重复,到

达地面时就像下了一场粒子“阵雨”。

“拉索”总工艺师、中科院高能物理所研究员何会海说,“拉索”采用四种探测技术,可全方位接收粒子“阵雨”的信息,并开展多变量精确测量。

其中,水切伦科夫探测器阵列用于观测粒子“阵雨”中的次级粒子在水中产生的切伦科夫光,以求发现大量伽马射线源;广角切伦科夫望远镜阵列用于测量

向宇宙线起源之谜发起冲击

“我们将向着科学前沿课题——宇宙线起源之谜发起冲击!”曹臻满怀信心。

据介绍,基于超高的探测灵敏度,“拉索”在初步运行期间已取得多项突破性科学成果,包括在银河系内发现大量超高能宇宙加速器候选天体,记录到人类观测到的最高能量光子,精确测定了标准烛光蟹状星云

的超高能段亮度,发现1000万亿电子伏伽马辐射等。

“拉索”面向国内外全面开放共享,目前已有28个天体物理研究机构成为“拉索”的国际合作组成员单位。合作组利用“拉索”观测数据开展粒子天体物理研究,同时进行宇宙学、天文学等众多领域基础研究。

截至目前,基于“拉索”项目发表的期刊论文超过200篇,会议论文超过150篇。

“‘拉索’将成为以中国为主、多国参与的国际宇宙线研究中心,借助高海拔伽马天文、宇宙线的观测优势,成为独具特色、综合开放的科学研究平台。”曹臻说。



高海拔宇宙线观测站(LHAASO)

监测太阳的千眼天珠



313台天线组成圆环,状如“千眼天珠”

N 北京晚报 央视

同样是在四川稻城,目前全球规模最大、性能最强的太阳射电成像望远镜主体竣工,已完成约270台天线调试,预计6月试运行,主要监测太阳活动,使我国空间天气预报更加精准。

在稻城县海拔3800多米的噶通镇,国家重大科技基础设施子午工程(二期)的标志性设备——圆环阵太阳射电成像望远镜的现场,313台像锅盖一样的天线,每台直径6米,均匀分布在直径1公里的圆环上,圆环中心是一座100米高的定标塔,向天线发射公共信号,来进行定标和校准。整个阵列呈圆环形,当地居民称它为“千眼天珠”。

圆环阵太阳射电成像望远镜由中科院国家空间科学中心建设,目前主体工程全部竣工。科学家告

诉记者,这个“望远镜”的主要作用就是监测太阳“打喷嚏”。

太阳也有“打喷嚏”的时候——爆发,抛射出来的高速带电粒子飞向地球,会对卫星等设备产生严重影响。

据介绍,圆环阵太阳射电成像望远镜是我国自主研制的太阳射电监测“综合孔径相机”,可以高质量监测太阳的爆发活动。这个“超级望远镜”的主要科学目标就是观测太阳活动,对空间天气进行预报和预警。

当313台小天线协同观测,就能形成虚拟的超大口径天线,从而实现对太阳爆发活动的高精度成像观测。

专家介绍,太阳发生剧烈爆发时喷射出的高速等离子团往往会辐射不同频率的电磁波信号,这个望远镜阵列通过“捕捉”这些电磁波信号,可



“千眼天珠”的望远镜阵列

以在太阳爆发几分钟内就发现它,接下来抓住宝贵的“时间差”,对空间天气进行预报。

据介绍,电磁波到地球只要8分钟,太阳抛射出来的粒子到地球需要数十个小时,通过监测射电波就可以提前一两天甚至三天预测太阳的爆发活动,为空间天气的预报和预警打出提前量。