

高海拔宇宙线观测站

拉索
通过国家验收

“拉索”集合三项“世界之最”

- ◎最灵敏的超高能伽马射线探测装置
- ◎最灵敏的甚高能伽马射线源巡天普查望远镜
- ◎能量覆盖范围最宽的超高能宇宙线复合式立体测量系统

若你想要展望未来,从今天开始,可以站在一个新的高度。

5月10日,国家重大科技基础设施——高海拔宇宙线观测站“拉索”(LHAASO)顺利通过国家验收。

“拉索”位于甘孜州稻城县海子山,平均海拔4410米,观测性能创造了多项“世界之最”,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。

集合三项“世界之最”

“宇宙线携带着宇宙起源、天体演化、太阳活动等方面的重要科学信息,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说。

“拉索”正是以宇宙线观测研究为核心目标,项目于2015年12月获国家发展和改革委员会批复立项,由中国科学院和四川省人民政府共建,2017年主体工程动工,2021年全部完成建设。

“拉索”占地面积约1.36平方公里,由地面簇射粒子探测器阵列(包含5216个电磁粒子探测器和1188个缪子探测器)、水切伦科夫探测器阵列(面积约78000平方米)和广角切伦科夫望远镜阵列(18台)组成,采用四种探测技术,可全方位、多变量测量来自高能天体的伽马射线和宇宙线。其充分利用特定地域4410米的高海拔条件和先进技术优势,成为目前世界上最灵敏的超高能伽马射线探测装置、世界上灵敏度最高的甚高能伽马射线源巡天普查望远镜,以及能量覆盖范围最宽的超高能宇宙线复合式立体测量系统。

“拉索”的建成运行,使之成为目前国际粒子天体物理三大实验

设施之一,对促进该领域实现重大原创突破、带动前沿交叉相关学科发展和国际合作具有重要意义。

已取得多项突破性成果

基于其超高的探测灵敏度,“拉索”在初步运行期间已经取得多项突破性重大科学成果。

“拉索”在天鹅座恒星形成区发现大量超高能宇宙加速器,并记录到能量达1.4拍电子伏的伽马光子,这是人类观测到的最高能量光子,突破了人类对银河系粒子加速器的传统认知,开启了超高能伽马天文学时代。

在银河系内,“拉索”发现了大量超高能宇宙加速器候选天体,并记录到人类观测到的最高能量光子,开启了“超高能伽马天文学”时代,使人类得以瞥见银河系中的汹涌暗流。

“拉索”精确测定了能量达1.1拍电子伏的伽马光子,证明在蟹状星云核心区内存在能力超强的电子加速器,加速能量达到了人工加速器产生的电子束能量的两万倍。

值得注意的是,“拉索”建设期间即开展观测,科学成果也持续产出。截至目前,基于“拉索”项目发表的期刊论文累计约215篇,会议论文约156篇。

“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”的国际合作成员单位。

深蓝浩瀚邀苍穹,奥妙叹无穷。在不久的将来,“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。

华西都市报·封面新闻记者 边雪 张峥



科研人员在雪中进行探测器测试工作。

中国高海拔宇宙线科学研究历程

► 1954年

中国第一个高山宇宙线实验室在云南东川海拔3180米的落雪山建成。

► 20世纪70年代末

在海拔5500米的西藏甘巴拉山建造高山乳胶室。

► 1989年至2000年

在海拔4300米的西藏羊八井相继启动了中日合作AS γ 实验、中意ARGO-YBJ实验。

► 2009年

在北京香山科学会议上,曹臻提出在高海拔地区建设大型复合探测阵列LHAASO的完整构想。

► 2015年

高海拔宇宙线观测站“拉索”获得国家发展和改革委员会批复立项。

► 2017年

“拉索”主体工程动工。

► 2021年

“拉索”全部完成建设。

► 2023年5月10日

“拉索”顺利通过国家验收,投入正式运行。

“拉索”上方的星空。

声音

“拉索”首席科学家曹臻：
我们用30多年时间
终于赶上了世界

“我从事宇宙线研究30多年,我们用30多年时间终于追赶上了世界。”在高海拔宇宙线观测站“拉索”通过国家验收前夕,“拉索”首席科学家、中科院高能物理所研究员曹臻对华西都市报、封面新闻记者说。

30多年的科研之路,曹臻从在西藏羊八井边蓄着大胡子的青年变成一位头发花白的领队人。

为什么要研究宇宙线?因为它携带着粒子物理学家终其一生渴望揭开的关于宇宙起源的奥秘。这些来自宇宙空间的高能粒子,时刻造访地球,1912年被奥地利科学家赫斯发现。“它携带着宇宙起源、天体演化、太阳活动及地球空间环境等重要科学信息,研究宇宙线及其起源是人类探索宇宙的重要途径。”曹臻说,宇宙线被发现110多年来,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。

中国为什么要建“拉索”?曹臻用了一句特别质朴的话作答:中国人想要获得宇宙解释的话语权。

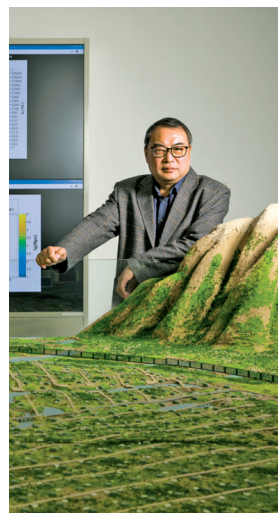
上世纪50年代,老一辈科学家在海拔3180米的云南落雪山建造了我国第一个高山宇宙射线实验室,以头顶蓝天、脚踏云海、胸怀祖国、放眼世界的精神和情怀,在非常艰苦的物质条件下,仍然紧盯国际粒子物理研究前沿。

上世纪80年代末,我国与日本、意大利合作,在西藏羊八井相继发展了闪烁器阵列、缪子探测器阵列实验,“长达30多年的不懈努力,使我们一直保持在国际宇宙线实验和伽马天文研究领域的前列。”曹臻说。

2009年,在北京香山科学会议上,曹臻提出在高海拔地区建设大型复合探测阵列LHAASO(拉索)的完整构想,成为建设第三代高山宇宙线观测站的开端。

经过广泛选址和实地踏勘调研,“拉索”项目最终落地稻城县海子山。2015年末,经国家发改委批示,高海拔宇宙线观测站项目立项。2017年,“拉索”主体工程动工,2021年全部完成建设。“项目建设期间,我们已取得两项突破性成果,发现了银河系内普遍存在超高能伽马射线源和精确测量了标准烛光——蟹状星云的超高能段能谱。‘拉索’是世界上最好的宇宙线观测站,国际上公认,至少未来10年,超高能伽马射线天文学研究属于‘拉索’。”曹臻说。

华西都市报·封面新闻记者 张峥



“拉索”首席科学家曹臻



4月22日,“拉索”广角切伦科夫望远镜上空出现日晕。新华社发