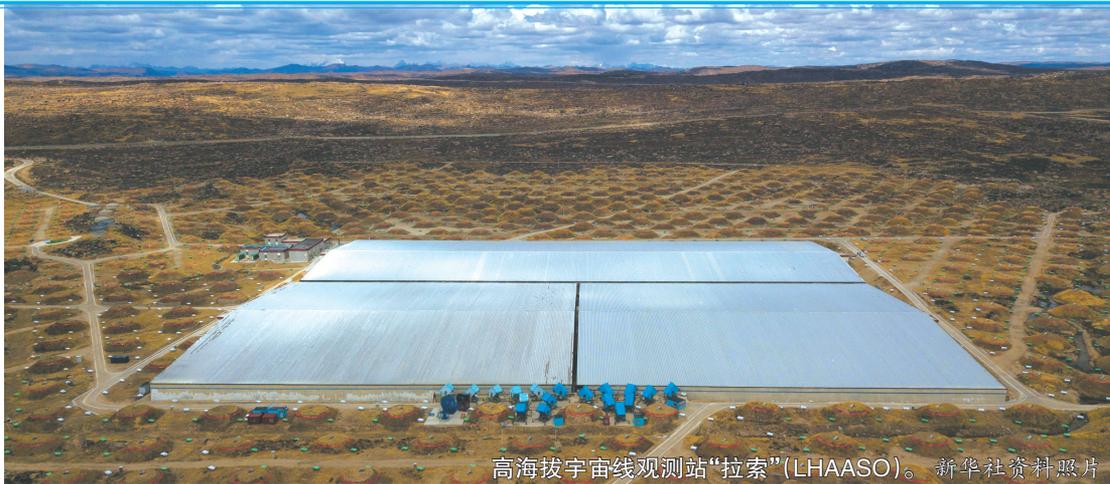


“我们的宇宙到底是什么样的味道，是香的还是臭的，它是如丝绸般丝滑，还是像我的手这样粗糙？”如果你想从宇宙里采一点样本去亲手摸一摸、尝一尝或者闻一闻，该怎么办？——那就要依赖来自宇宙的“信使”宇宙线，它是一种来自太空的高能粒子。11月24日上午，一堂生动的科学课在天府四中开启，中国科学院高能物理研究所研究员、高海拔宇宙线观测站拉索副经理兼总工程师、博士生导师何会海给同学们带来了一堂生动有趣的报告：《来自宇宙的粒子雨》。

宇宙线的发现导致人类获得了一个非常宝贵的“高能粒子炮弹”，它可以把原子核打碎，让人们可以观察到原子核内部的结构，去发现一系列微观粒子。有人可能会问，我们可不可以拿一个盆子去接“粒子雨”？



高海拔宇宙线观测站“拉索”(LHAASO)。新华社资料照片

宇宙是什么“味道”？ 问问宇宙的“信使”宇宙线

“宇宙的信使”宇宙线 认识微观世界的第一把钥匙

“我们的眼睛就是非常好的天文望远镜。”何会海说，当你睁开眼睛就在观测宇宙。你所用的是什么？“是号称观测宇宙的信使之一，电磁波。”何会海关于“信使”的话题勾起了同学们无限的想象。

那你是不是想“尝尝”宇宙的味道？去摸一摸、闻一闻？“实际上我们还有另外一种信使，就是宇宙线，它是来自宇宙空间的物质。宇宙线之所以重要，是因为它是打开人类认识微观世界的第一把钥匙，也是最重要的一把钥匙。”何会海对同学会讲解道。

而宇宙线的发现者，奥地利科学家赫斯，因为乘着热气球飞到5000多米的高空，测得了宇宙线的存在，因此获得了诺贝尔奖。曾经有20年到30年的时间，许多获得诺贝尔奖的科学家都是研究宇宙线的物理学家。



何会海在做讲座。

图据四川天府新区社区治理和社事局

宇宙线的发现催生了两门科学，粒子物理，也就是现代物理学的最前沿，而另外一门是高能天体物理。那宇宙

线对我们来说是好还是坏？

如果宇航员要到太空里去，宇宙线是非常要命的辐射粒子，对宇航员在太空行走有非常大的危害，所以宇航员必须穿宇航服。如果宇宙线打在人类的脱氧核糖核酸上，可能会导致脱氧核糖核酸变异，或是得癌症。但是宇宙线也有好的用处，比如太空育种。

想尽办法“捕捉”粒子 去窥探宇宙演化之谜

宇宙线的观测和研究可以帮助人类了解宇宙的结构和演化。那么问题来了，我们可不可以拿个盆子来“接”宇宙线，接这些粒子？

“最高能量的宇宙线大概每平方公里每100年才会有一个，所以如果你拿着一个盆到室外去接，子子孙孙，也未见得能够接到一个。”何会海说。

那么要探测宇宙线怎么办？上天、攀山、入地、下海，科学家们想尽办

法来“捕捉”这样的粒子，去窥探宇宙演化之谜。

何会海告诉同学们，中国有很好的高山条件，从上个世纪50年代开始，科学家们就在云南的落雪山开始了宇宙线的探测，我们国家“十二五”期间，在四川稻城开启了高海拔宇宙线观测站“拉索”的建设，如今拉索已经成功验收，并且发现了最亮的伽马射线暴。

“它采用各种各样的探测手段，探测宇宙线经过大气后产生的成千上百万的微观粒子。如果你发现这些探测器同时闪了一下，你就知道天上来了一颗高能粒子……”

观测宇宙线是何会海的兴趣，他最喜欢的景色，是在四川稻城4400多米海拔的海子山上，高海拔宇宙线观测站“拉索”被白茫茫的雪覆盖住的成片探测器……

华西都市报-封面新闻记者 张峥



梦幻小兽生态复原图。

人类中耳源自一只“梦幻小兽”

我们的中耳藏着从爬行动物向哺乳动物渐进演化的“基因密码”。现生哺乳动物的中耳具有三块听小骨（锤骨、砧骨、镫骨），而爬行动物的中耳仅有一块耳柱骨。人类中耳的听小骨是何时形成的？近日，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所王海冰和王元青通过对一只约1.2亿年前的小动物梦幻小兽的研究发现，现代兽类的中耳结构早在白垩世就已经开始演化。

古生物学家认为，哺乳动物中耳的砧骨和锤骨两块听小骨是从爬行动物的方骨及下颌关节骨演化而来的。但因纤细的听小骨很难保存为化石，在与

人类演化密切相关的兽类（包括真兽类和后兽类）祖先中，中耳演化的直接化石证据十分有限。

这次，中国科学院古脊椎所王元青研究员团队在辽宁距今约1.2亿年的早白垩世九佛堂组地层中发现了一件真兽类化石——一只体长约12厘米的“小老鼠”。经过长时间修理、分析和研究，最终确定该化石代表了早期真兽类新物种，并发现它的中耳骨骼形态包括外鼓骨、锤骨、砧骨和镫骨，将其命名为“梦幻小兽”。

“小兽的梦幻之处在于，作为最早的真兽类哺乳动物之一，它显示出了现代哺乳动物中耳的典型特征，填补了兽

类早期演化的空白，为我们现代人类的中耳形态奠定了基础。”中国科学院古脊椎所副研究员王海冰说。

依据锤骨-砧骨的形态，现生兽类哺乳动物的中耳通常被分为六个功能形态型，研究发现，梦幻小兽的中耳与现生哺乳动物的“小型中耳”最为接近。具有“小型中耳”的现生哺乳动物都适应高频听力，梦幻小兽的中耳、内耳结构表明早期真兽类很可能具备了比其他同时期哺乳类更加灵敏的听觉，尤其是高频听力。

相关成果近日在线发表于国际学术期刊《自然·通讯》。

文图均据新华社

科学家获得高精度月球表面化学成分分布图

我国科学家领衔的一支国际研究团队在探月领域再出新成果。该团队结合我国嫦娥五号、美国阿波罗、苏联Luna样品数据，采用深度学习方法，获得高精度月球表面化学成分（铁、钛、铝、镁、钙、硅）分布图，全面反映月球表面化学特征，为月球火山活动和热演化历史研究提供关键数据。研究成果近日发表于国际学术期刊《自然·通讯》上。

据介绍，月球表面的化学成分记录了月球的形成和演化过程，对于揭示月球的物质构成和矿物岩石学特征至关

重要。目前，广泛使用的月球表面元素的丰度图主要是基于美国“克莱门汀”号月球轨道器数据和阿波罗样品的化学成分建立的。然而，美国阿波罗、苏联Luna的月球样品仅揭示了30亿年前月球的演变，没有反映月球晚期活动。

2020年12月，我国嫦娥五号首次实现了月球采样返回，成功地从月球风暴洋北部带回了新的月球样品。分析显示，嫦娥五号样品具有前所未有的、20亿年的年轻火山活动证据和显著特征的物质组分。

吉林大学地球科学学院教授杨晨

说，研究团队结合我国嫦娥五号、美国阿波罗、苏联Luna样品数据，基于深度学习建立了月球光学遥感影像光谱特征与月球样品元素含量之间的复杂非线性关系，对月球表面主要元素含量进行了精确估计（平均反演精度达96%），获得了全新的南北纬65°之间、分辨率为59米/像素的高精度高分辨率月球表面化学成分分布图。

杨晨表示，研究人员根据最新计算的元素含量，标定了年轻月海玄武岩单元，这将为月球晚期岩浆活动和热演化历史

研究及未来月球采样返回提供可靠数据。

杨晨教授团队长期从事月球探测研究，此前该团队在月球撞击坑智能识别和年代标定方面取得重大进展，新识别月球上近11万个撞击坑，并有超过18000个撞击坑被标定了地质年代。

此项研究由吉林大学联合中国科学院国家天文台、意大利特伦托大学、冰岛大学等中外科研机构联合开展，中国月球探测工程首任首席科学家欧阳自远等知名学者参与，得到国家自然科学基金专项项目资助。 据新华社