

宇宙是什么？它有多大？它的起点和结局我们知道吗？宇宙中的星座是怎么来的？为什么会有黄道十二宫的说法？物理宇宙学里著名的哈勃定律是什么意思？黑洞真的是一个会吞噬万物的无底洞吗？

不久前，河北师范大学教授崔树旺的科普讲座以《认识奇妙的宇宙》为题，带着天府新区第六小学的同学来了一场妙趣横生的“宇宙之旅”。约40分钟的讲座中，崔树旺层层递进，先是科普了宇宙的概念、宇宙的大小、宇宙中的星座等基础知识，之后又引出了哈勃定律和黑洞的硬核知识。

“在准备的时候，我专门选择了孩子们特别关心的一些宇宙问题。比如黑洞、宇宙膨胀的过程等。有很多家长都不知道黑洞是什么，以为就是一个黑窟窿。我希望用最简单的公式、最直白的语言告诉孩子们，人类对宇宙的认识。”讲座结束后，崔树旺在接受华西都市报、封面新闻采访时如是说。



崔树旺和同学们互动。

# 黑洞不是洞，为何能“吞噬”恒星？

## 黑洞不是窟窿而是超大天体

在生活中很多孩子了解宇宙时都会对“有进无出”的黑洞尤为好奇，还有的小朋友甚至害怕听到黑洞，认为它是会吃人的黑窟窿。

在此次讲座上，崔树旺就带着同学们详细地“扒了扒”黑洞的“家底”，让大家了解到黑洞不过也像其他星星一样，是天体的一种。

崔树旺首先用大家再熟悉不过的地球举例，介绍了影响宇宙中天体引力的是其质量，而引力和质量是呈正相关的，即天体质量越大，产生的引力就越大。物体想要摆脱一个星球的引力，进入太空，就需要超过某一速度，这个速度又被称为“第一宇宙速度”。

一个天体的“第一宇宙速度”和其引力、质量呈正相关，当这个速度超过了光速，黑洞就出现了。“黑洞不是黑窟窿，它只是一个特殊的天体，它的质量足够大，大到连自己发出的光都无法逃离。这样的天体，我们就把它称为黑洞。”崔树旺科普道。

既然黑洞不会发光，科学家是如何探测黑洞的呢？崔树旺解释：“黑洞会有喷流、吸积效应，相当于它会喘气、咳嗽、吃东西，有这一过程，我们就能判断黑洞的存在。比如黑洞吞噬、吸积周围的恒星，把周围恒星撕裂、形成更大黑洞的过程中，由于磁场效应，高能粒子会更容易从两端喷出，这就是黑洞的喷流。我们就可以通过观测喷流和周围恒星的变化来发现黑洞。”

除了讲解宇宙中的特别成员黑洞外，崔树旺在讲座上还以古时各民族对宇宙的认识理解为引子，介绍了宇宙的概念；以比较宇宙中各星体的图片，展示了宇宙的大小；以直观的示意图，科普了星座、黄



崔树旺为同学们介绍宇宙。

道十二宫的由来；以自己用纽扣和松紧带做的模型，解释了哈勃定律……

讲座后，四年级四班的于墨桐同学说：“今天的讲座让我了解了一些以前不知道的宇宙知识，比如黄道十二宫的由来。”他说，关于黑洞的科普让他印象深刻，准备课后再去寻找一些相关书籍进一步了解黑洞。

## 孩子们的宇宙“奇想”

在讲座的最后，崔树旺特别预留了提问时间，解答同学们心中对宇宙的疑惑。

其中有一个同学问：宇宙膨胀有没有结束呢？崔树旺回答：“现在还没有最终的答案，需要物理学家去测

量。”他解释，当宇宙中的物质密度超过了某个临界值，膨胀到一定程度后，自引力会占上风，那么宇宙就会加速收缩，这个过程就是一个“闭宇宙”过程。当宇宙里的物质密度小于某个密度时，也就是说它的自引力没有办法束缚宇宙继续膨胀时，宇宙就会一直膨胀下去，这种状态称作“开宇宙”，具体是“开宇宙”还是“闭宇宙”，需要科学家去测量宇宙中物质的密度。目前，科学家们还不知道怎么去测这个量，因为有很多的暗物质、暗能量，人们还了解得不清楚。

另外一个同学问：既然有第一次宇宙大爆炸，是不是有第二次宇宙大爆炸

呢？对这个问题，崔树旺说：“宇宙是由一次大爆炸来的”只是科学家对宇宙演化理解的一种理论。是不是真的有大爆炸？还需要更多的证据去证明。其实并不是所有的科学家都认同宇宙大爆炸理论，也有人认为宇宙一直处于稳恒态，没有开始也没有结束。

而相信宇宙大爆炸的科学家的推算过程中，也有很多演化过程是模糊的。比如，最初三分钟过后的许多年里，物质如何聚集成团形成星系、恒星，依旧是一个模糊的过程。宇宙大爆炸产生的物质是宇宙的全部还是部分？产生宇宙的全部物质只是理论的一个假设。那么宇宙大爆炸是一次爆炸还是多次爆炸呢？尽管有些数据可以支持宇宙大爆炸理论，比如哈勃定律、宇宙微波背景辐射、宇宙中的氦元素丰度分布等，由于现在观测到的数据非常有限，不能给出明确的回答。

还有一个同学问到未来宇宙会被黑洞吞掉吗？崔树旺表示：黑洞是大质量恒星演化形成的天体，是宇宙的一部分。但如果宇宙演化到一定程度，其中所有的恒星能量耗尽失去了光辉，星系核处的黑洞越来越大，宇宙中只剩下黑洞和零星死亡的恒星，这就是宇宙的至暗时代。一旦所有的黑洞完全蒸发，我们宇宙演化末日就到了。不过这也只是一种宇宙演化学说，据说那也是10的100次方年以后的事情了。

“同学们最后那几个问题，我觉得非常专业，比如宇宙有没有结局，还有关于黑洞的问题。恰恰我在河北师范大学教的是现代天文学课，对这几个问题还是有一些准备，要是没准备可能就要被问住了。”崔树旺说。

华西都市报-封面新闻记者 谭羽清 摄影报道

# 把两份盒饭送上太空要花多少钱？

把两份盒饭送上太空要多少钱？火锅能带上空间站吗？有哪些“神器”能捕捉来自宇宙的信号？

不久前，由中国科学院成都分院、四川天府新区社区治理和社事局、成都市科学技术协会、天府宇宙线研究中心、封面传媒共同主办的“宇宙线科学进校园”科普讲座在天府四小举行。中国科学院国家空间科学中心研究员、博士生导师孙志斌的讲座《空间科学中的宇宙线探测神器》在300多名孩子心中“刮起”了一道“宇宙”旋风。

用的火箭材料却非常简陋。孙志斌告诉同学们，德国科学家冯·布劳恩的第一次火箭实验是将6只特大的烟火绑在滑板车上。这位曾经数学不及格的科学家，是一位业余天文爱好者。对宇宙的好奇心，让他对飞行器产生了浓厚的兴趣。

1925年，布劳恩看到天文学杂志刊登的火箭专家赫尔曼·奥伯特编写的《飞向星际空间的火箭》，满纸都是数学公式，让数学差的他看了很头痛。为了弄懂奥伯特所写内容，他来到了北海赫尔曼·利茨学校，刻苦学习，成了班上功课最好的学生。布劳恩后来还说服校长在学校建了一座设施完备的天文台。

## 把盒饭送上天要花多少钱

达·芬奇说，你只要尝试过飞行，日后走路时也会仰望天空。明朝万户用自制火箭试图把自己送上天；莱特兄弟让人类从梦想飞行跨越到创造飞行；苏联在1957年10月4日将人类第一颗卫星送上天；神舟飞船带着科学实验装置奔赴太空；“悟空号”在茫茫宇宙寻找暗物质；“极目”卫星加拉索（高海拔宇宙线观测站）组成天罗地网捕捉来自宇宙的信号……

探索宇宙是人类自古以来的梦想。讲座中，神舟系列飞船、宇航员的太空生活引发了同学们无限的好奇心。对大家提出的有趣的问题，孙老师

都进行了耐心解答。

科技进步的今天，“如果要把两份盒饭送上太空，得花多少钱？”对于同学提出的这个问题，孙志斌告诉了大家一个惊人的数字：“别看我们地球上买两份盒饭才几十块钱，要是把盒饭送上太空，那至少得几十万元呢！”

还有同学问：“宇航员在太空能吃到火锅吗？”孙志斌回答道：“可以的，只是锅不要太大，免得把空间站搞得都是火锅味道。”

对同学们的好奇心和五花八门的问题，孙志斌大加赞扬：“同学们提的问题出乎我的意料，他们提的问题，正是我们空间站正在研究的问题。”

华西都市报-封面新闻记者 张峻 摄影报道



同学们现场向孙志斌提问。

## 研究航天器数学很重要

“现在我们造火箭、神舟飞船等航天器越来越精密，失误越来越小，是因为有一个几万人、几十万人的团队为整个大项目服务。”孙志斌在讲座中介绍道。

但是，在人类初探太空的时代，采