

上存在着明显的功率谱缺失现象。在图 6 中, 通过比较实际观测到的全天空 CMB 温度涨落图像和最佳理论模型所给出的预期图像, 可以得出他们之间的不一致, 即图 6 中所示的温度涨落图像。可以发现, 在大的观测尺度上, 剩余下来的图像还存在着明显的温度涨落现象, 这说明实际观测到的 CMB 温度涨落没有理论预言的那么强, 这一反常现象从之前图 4 的 CMB 温度涨落功率谱上也可以看出来, 功率谱最左边第一个数据点要明显低于标准模型的理论预期。这一结果在最初的 WMAP 卫星观测数据中已经被发现了, 国内外众多学者利用众多模型对这一反常现象进行解释, 现在更高精度的普朗克卫星也发现了这个反常, 这将促使我们去进一步深入研究现有的宇宙学模型。

普朗克卫星数据还发现在 CMB 全天空温度涨落图像的两个半球上 CMB 的信号并不一致。图 7 显示的是 CMB 全天空温度涨落图像, 横穿图像的白色实线将图像分为南北两个半球。通过颜色即可发现, 南半球的 CMB 平均温

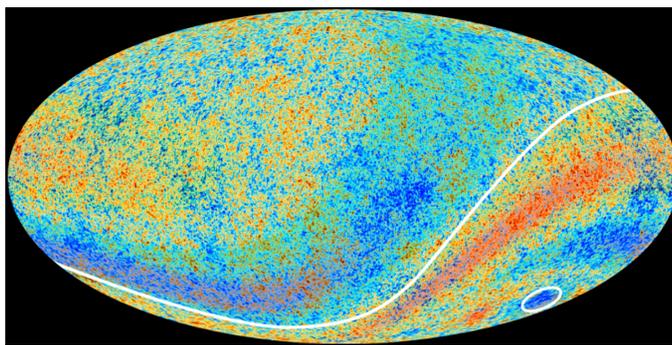


图 7 普朗克卫星发现的半球不对称现象和冷点现象

度要明显高于北半球的平均温度。这一反常现象似乎在暗示宇宙在大的观测尺度上并不是高度的各向同性, 部分区域的信号要明显强于全天空的平均信号。此外, 普朗克数据还在南部天区发现了一块很大面积的“冷点”(也叫“冷斑”), 其温度要明显低于全天空的 CMB 平均温度。这些反常现象将促使我们回头去重新思考宇宙学研究中的一些最基本的假设, 希望借助对普朗克卫星数据的进一步分析将会最终揭开这些反常现象的缘由。

### CMB 实验发展方向

现代宇宙学观测, 特别是 CMB 观测, 强有力地支持大爆炸宇宙学, 并认为宇宙在极早期存在一个暴涨过程。暴涨模型的众多预言都已经被实验观测所证实, 比如

宇宙的平坦性等。但是, 暴涨模型预言的原初张量扰动, 由于其扰动幅度太小并没有被目前的 CMB 实验观测到, 即便是目前最高精度的普朗克实验, 也很难对原初张量扰动给出非常精确的测量, 因为这一微小的信号很容易受到各种系统误差的影响。围绕着探测原初张量扰动, 国外已经提出了很多相关的 CMB 极化实验, 比如 EBEx 气球实验、Spider 气球实验、位于智利的 PolarBear 地面实验和位于南极的 QUBIC 地面实验, 这些实验的科学目标是精确测量原初张量扰动, 高精度检验暴涨模型, 从而更好地了解早期宇宙的历史。

(中国科学院高能物理研究所粒子天体物理中心 100049)

## 科苑快讯

### 揭秘远距离双星系统

在远距离双星系统中, 即使其距离比冥王星与太阳之间的还要远, 仍会围绕彼此运转。最近的例子很容易找到, 那就是阿尔发人马座。它是太阳最近的恒星邻居, 包括一颗亮星和一颗 1/4 光年外的

暗淡恒星。而那颗亮“星”其实就是一个双星系统, 所以阿尔发人马座其实有 3 颗独立的恒星。

《自然》(Nature) 网站报道, 经过计算机模拟发现, 双星系统最初开始于三星系统, 其中的两颗星联合起来赶走了第三颗星。如果远处的恒星受到另外两颗星的引力束缚(譬如阿尔发人马座), 它将以双星系统为中心在一个高

度椭圆的轨道上运转。维持稳定的关键很简单, 就是远处的恒星一定要注意保持距离。或许我们的太阳在出生时也有两个兄弟, 不过它没有注意这个忠告, 随着两颗恒星逐渐联合, 太阳意图加入, 却被相处融洽的两兄弟一脚踢了出去。

(高凌云编译自 2011 年 12 月 5 日 [www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org))