

研究简讯

哈雷彗星羟基(OH)的射电图象

一九八五年十一月十三日和十六日在国际哈雷彗星射电联测时段内,由加州大学贝克利分校I. D. Pater、芝加哥大学P. Palmer、伊利诺斯州立大学L. E. Snyder组成的观测小组,用设在新墨西哥州的美国国家射电天文台(NRAO)甚大阵(VLA)观测哈雷彗星的羟基(OH)谱线发射,得到了羟基最低能态($2\Pi_{3/2}, J_{3/2}$) $F=2\rightarrow 2$ 跃迁谱线(频率为1,667.604MHz)的哈雷彗星射电图象(见图)。这是运用综合孔径技术观测彗星气体分子第一次获得成功。

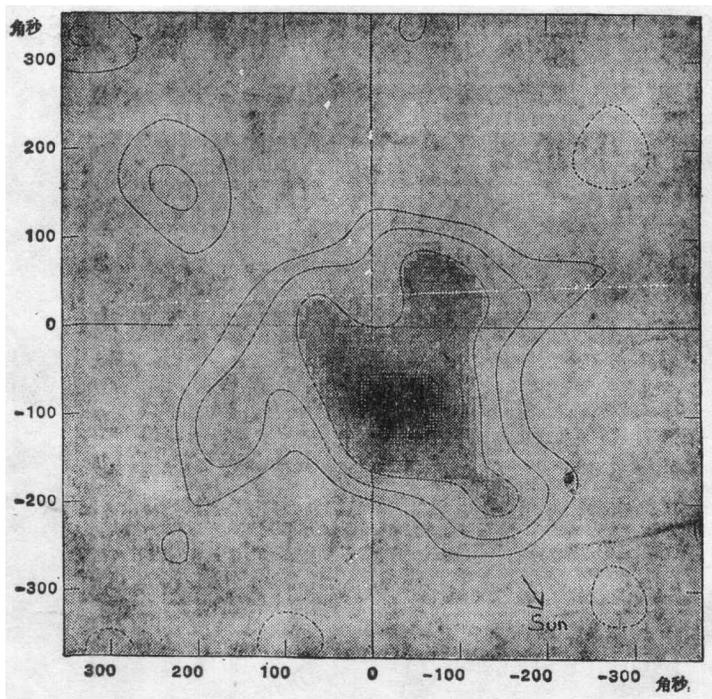
观测时,甚大阵的二十七面孔径为二十五米的

抛物面天线排列在阵长为一公里的Y形基线上,在该频率上获得了 $2'$ 的角分辨率,这相当于当时可分辨哈雷彗星上大约十万公里的尺度。整个系统的噪声温度是60K。

此图像是在哈雷彗星预计的速度上成图的,速度分辨率是0.55公里/秒,而羟基发射谱线的宽度大约为2.2公里/秒。

从观测所获得的射电图象表明:

- (1) 在接近彗核附近,背向太阳方向上(在下图的中央)有一个相对弱的羟基辐射区域;
- (2) 在彗星朝向太阳方向上有一个羟基辐射较



哈雷彗星羟基(OH)1,667.604MHz 谱线成图

图像中心坐标是赤经 $04^h14^m26^s.352$, 赤纬 $22^{\circ}08'05''.05$;灰度标度流量密度的范围是 -1.1228×10^{-2} — 1.8123×10^{-2} Jy/Beam;等流量密度强度的峰值为 1.8123×10^{-2} Jy/Beam;等流量密度强度线分别相应于以 1.8123×10^{-2} 为单位,数值是-40.0, -25.0, 25.00, 40.00, 55.00, 70.00, 85.00, 95.00

(注1: $1\text{Jy/Beam} = 10^{-26}$ 瓦·米 $^{-2}$ ·赫 $^{-1}$ /波束=1央斯基/波束)

注2: 图中的虚线表示负值,它是洁化后噪声电平的标志——成图质量检验)

1986年3月25日收到。

强的突出区域:

(3) 在这个高分辨率的羟基图像中, 可以清楚地看到羟基发射是集中在环绕彗核的区域里;

(4) 只在羟基最低能态上得到了 $F=2 \rightarrow 2$ 谱线图像。

从(1)、(2)两点可知观测结果支持当今流行的彗星上分子气体产生于彗核的所谓脏雪球模型; (3) 表明了彗星上羟基的形成并不那么简单; 而(4)则说明了哈雷彗星上羟基辐射的非脉泽性质。众所周知, 在羟基最低能态所产生的 Δ 双线, 只有在热致辐射下 $F=2 \rightarrow 2$ (1,667MHz) 的相对强度最大, 它与 $F=1 \rightarrow 2$ (1,612MHz), $F=1 \rightarrow 1$ (1,665MHz), $F=2 \rightarrow 1$ (1,720MHz) 三条谱线的相对强度比是 9:1:5:1。

按照国际哈雷彗星射电联合观测计划, 还有几个小组将继续利用甚大阵对哈雷彗星进行观测, 其中包括 OH, H_2O 及 21cm 氢谱线的观测。目的在于获得哈雷彗星有关分子、原子的产生率、总质量、空间分布、运动速度、物理状态等重要信息, 推动对哈雷彗星起源和演化以及太阳系内天体起源及演化的研究。

L. E. 斯奈德 (美国伊利诺斯州立大学)

范英 (北京师范大学天文系)

OH Radio Map of Comet Halley

L. E. Snyder (University of Illinois, USA)

Fan Ying (Department of Astronomy, Beijing Normal University)