

## 南极冰穹 A 太赫兹远红外谱段大气透过特性实测研究 取得突破进展

太赫兹及远红外谱段（频率约0.3~15THz，波长1毫米~20微米）在当代天文学前沿领域如宇宙生命环境和极高红移早期宇宙研究中具有特别重要的作用。然而，地球上绝大部分区域在这一电磁谱段均不透明。我国南极昆仑站（冰穹A）兼具高海拔和极低温的特点，水汽沉降量仅为国际著名天文台址--夏威夷Mauna Kea的十分之一，是“十二五”国家重大科技基础设施建设规划项目之一“中国南极天文台”的台址。

为获得冰穹A太赫兹远红外谱段大气透过率的精确数据，我们与美国哈佛-史密松天体物理中心等合作研制了国际上首例无人值守运行的超宽带（0.75~15THz）太赫兹傅里叶光谱仪（Dome A FTS，见下图左）。Dome A FTS的主要技术特点包括：1）采用0.75~15THz和0.75~3.6THz双频段交叠同时工作模式，提高低频段信噪比并实现两频段观测数据间相互证认；2）采用仪器设备舱（PLATO）内外环境温度差（冬季可达60K）作为校准源，解决了无人值守工作模式下观测校准问题；3）发明了一种包含窗口自动除雪装置、可在极低温环境下稳定可靠运行的一体化校准装置。

Dome A FTS于2010年1月由第26次中国南极内陆科考队成功安装于冰穹A，并投入长达19个月的连续运行。该设备首次获得了南极冰穹A太赫兹至远红外谱段的大气透过率长周期实测数据（见下图右），揭示了地面其它台址难以观测的太赫兹及远红外新窗口。此外，还获得了极低温环境下大气的水汽吸收转动谱全新测量结果，给出了新的大气辐射模型约束条件。相关研究成果发表于《自然-天文学》创刊号（Nature Astronomy 1, 0001, 2016）。

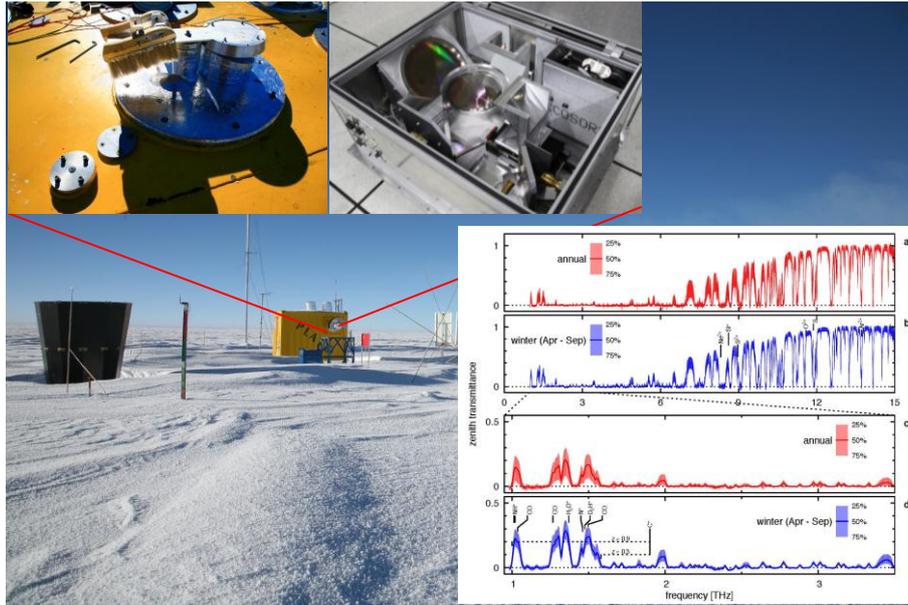


图. (背景) 南极冰穹A站址现场照片, (左上插图) 安装在PLATO设备平台的超宽带傅里叶光谱仪校准装置与主体内部照片, (右下插图) 超宽带傅里叶光谱仪实测的大气透过率年度 (a、c为a的局部放大) 与冬季 (b、d为b的局部放大, 并标出了重要的分子及原子谱线对应位置) 统计结果, 该插图的横坐标为频率, 纵坐标为透过率 (1即100%通过)。