

文章编号: 1006-4354 (2005) 01-0023-03

地基微波辐射计探测空中水个例分析

梁 谷¹, 李 燕¹, 岳治国¹, 文 涛²

(1. 陕西省人工影响天气办公室, 陕西西安 710014; 2. 长武县气象局, 陕西长武 713600)

摘 要: 为了解层状云降水天气过程中水汽、液水含量的变化, 在西安地区利用双波长地基微波辐射计进行空中水汽、液态水的连续探测。通过对 2003-09-17 的层状云降水天气过程跟踪探测, 分析得到空中水汽、液水含量的变化特征: 在降水开始前 5 h, 水汽、液水含量出现低值段。

关键词: 地基微波遥感; 液态水; 水汽

中图分类号: P426.5 **文献标识码:** B

微波遥感技术在测量水汽和云液水方面有独到之处。微波辐射计的探测、反演方法日趋成熟^[1]。双波长地基微波辐射计是目前较好的探测大气中水的有效工具之一^[2]。在遥感探测中已有了不少研究工作, 证实双波长地基微波辐射计在探测大气垂直气柱中汽态水总量和路径积分液态水含量方面有较高的精度^[3], 并且它有很高的时间分辨率(数据采集时间步长 1 s), 水汽和液水含量的探测结果可以实时得到。1994 年, 段英、吴志会对石家庄等地的监测资料分析结果表明, 在有云有雨天气条件下, 人工增雨资源条件的云中液态水含量仅占大气总水量的 1%^[4]。1998 年, 梁谷、李燕等^[5]在陕西云水资源的预研究中发现, 降水量的大小和云中水汽、液态水含量与同月均值有成正比的关系。

2003 年 6 月在西安布设了一台双波长地基微波辐射计, 以了解这一地区的层状云降水云系的演变特征和空中云水资源的背景。目前, 雨水对微波辐射计探测结果的影响还没有有效的订正方法, 故暂不分析降水过程中的变化。

1 仪器设备

双波长地基微波辐射计的工作频率选用 (31.65±0.4) GHz 和 (23.8±0.2) GHz。垂直云顶路径上的衰减主要是液水和水汽含量变化的影响。通过微波衰减方程:

$$\tau_{\lambda} = -\ln \frac{T_m - T_{b\lambda}}{T_m - T_g}$$

式中 τ_{λ} 是探测路径上的总衰减; T_g 为宇宙背景微波辐射亮温; $T_{b\lambda}$ 为辐射计所测亮温; T_m 为等效辐射平均温度, 由历史探空资料进行物理迭代求得。 λ 分别为 0.95 cm 波长和 1.25 cm 波长。

为应对低辐射亮度温度变化引起的测量误差, 接收机采用固态噪声源输出耦合方式, 解决低辐射亮度温度标定问题, 耦合噪声温度为 350 K。地基微波辐射计探测路径上的总衰减 τ_{λ} 中还叠加了地球环境带来的影响, 无法完全分离, 这给辐射计的标定引进了误差。探测数据积分时间 0.8 s; 工作环境温度 -10℃~+50℃; 在自然降水情况下, 无需加盖防水物; 方位、仰角的控制采用细分步进电机; 数据采集、探测采用一台计算机控制, 无人职守。

2 天气背景

2003-09-17, 高空锋区南压, 高原上有小波动东移, 副高有所加强并西伸北抬, 地面前疆有冷空气存在, 受新疆扩散冷空气和高原小波动影响, 陕西有一次明显的大范围降水过程。17 日 15:44 西安测站开始下雨。

由图 1 可见, 9 月 16 日 19 时至 17 日 00 时西

收稿日期: 2004-07-29

作者简介: 梁 谷 (1961-), 男, 江苏太仓人, 学士, 助理研究员, 从事大气物理研究。

基金项目: 国家科技部“西部开发科技行动”重大攻关项目 (2001BA901A41)

文章编号: 1006-4354 (2005) 01-0025-04

华云神箭高性能集群计算机系统管理与维护

夏巧利, 高 宇, 燕东渭, 邸永强

(陕西省气象台, 陕西西安 710014)

中图分类号: P409 文献标识码: B

华云神箭高性能集群计算机系统于 2003 年 6 月投入业务运行以来, 在全省的精细化预报业务中发挥着重要作用。根据系统的运行情况, 总结了系统管理维护技术方法, 希望能对业务人员有所帮助。

1 系统安装

1.1 操作系统安装

并行计算机的操作系统为 Linux RedHat 8.0, 以 custom 方式选全部 (everything) 安装。1 至 9 号节点机均安装 Linux RedHat 8.0。业务处理服务器的操作系统为 Windows2000, 以标准方式安装。

1.2 初始引导

初始化引导主要用于构建各并行计算模块间的数据交换功能。引导方法: 将安装光盘插入 9 号计算节点的光驱, 在 9 号机上运行命令:

```
% mount /mnt/cdrom
% cd /mnt/cdrom
% rcp-r InsDir $ {目的计算机名}: /
切换到目的计算机上运行命令:
% cd /InsDir
% ./netconf
```

按屏幕提示操作: 当提示 New password: 时输入 parusr。提示 Retype new password: 时输入

收稿日期: 2004-09-27

作者简介: 夏巧利 (1963-), 女, 陕西户县人, 高级工程师, 从事气象信息网络系统管理。

一分类中的云的液水含量可能有数倍的差异。云的宏观观测与辐射计的探测相结合, 可以更准确地描述云的特征。

在层状云降水产生之前, 水汽、液水含量有一低值 (横坐标 32 h 左右), 这一特征在过去的辐射计探测空中水的研究中也发现, 可作为降水前的特征之一, 用于降水临近预报的参考, 比降水开始时间提前 5 h。

4 小结

利用双波长 (0.95 cm 和 1.25 cm) 地基微波辐射计探测空中水汽、液水含量的变化, 反演水汽、液水含量值为大气水的研究提供参考。在降水开始前 5 h 可提供降水产生的临近预报。今后还需进一步累积探测数据量, 更好地为人工影响天气工作服务。

参考文献:

- [1] H D Toong, D H staelin. Passive Microwave Spectrum Measurement of Atmospheric Water Vapor and Cloud [J]. J Atmos Sci, 1970, 27 (5): 781-784.
- [2] 周秀骥. 大气微波辐射及遥感原理 [M]. 北京: 科学出版社, 1982. 420.
- [3] David H Staelin. Measurement and Interpretation of the Microwave Spectrum of the terrestrial Atmosphere Near 1-cm Wavelength [J]. J G R, 1966, 71 (12): 2875-2881.
- [4] 段 英, 吴志会. 利用地基遥感方法监测大气中气态、液态水含量分布特征的分析 [J]. 应用气象学报, 1999, 10 (1): 34-40.
- [5] 梁 谷, 李 燕. 层状云的降水潜力 [J]. 陕西气象, 2003, (5): 28-30.