

高被引论文选编

编辑：侯美亭 张萌

“空基观测”主题

来源数据库：SCI-E和CAJD，检索时段：2017—2019年

基于中国东部行星边界层顶部系留飞艇的新粒子形成的直接测量
—Direct measurement of new particle formation based on tethered airship around the top of the planetary boundary layer in eastern China. *Atmospheric Environment*, 2019, Vol. 209.

新粒子生成(NPF)是大气气溶胶的一个主要来源,并通过贡献多达2/3的大气云凝结核在全球气候中发挥重要作用。近几十年来,人们对近地表NPF的特征和机制进行了大量研究。然而,由于垂直测量的限制,行星边界层(PBL)顶部周围的NPF特征仍不清楚。为此,南京大学的Qi等采用搭载先进粒子仪器的系留飞艇,于2017年12月直接测量中国东部长江三角洲(YRD)PBL正上方和下方的NPF。与实时地面激光雷达观测相结合,成功地测量了PBL顶部上方/下方100 m处的气溶胶粒度分布、气溶胶和气体污染物的化学成分。尽管在飞行期间和在YRD的三个地点没有在PBL内观测到NPF事件,但在PBL之上检测到增长率为3.8 nm/h的NPF事件。PBL上方的高氧化能力、足够的可冷凝蒸汽和低温凝汇有利于NPF的发生。模型模拟和气溶胶化学成分结果表明气相硫在NPF及其随后在高层大气中的生长中的重要作用。

HD(CP)(2)观测试验(HOPE)概述
—The HD(CP)(2) Observational Prototype Experiment (HOPE) - an overview. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 2017, Vol. 17.

HD(CP)2观测试验(HOPE)是于2013年4—5月在德国Jülich进行的为期2个月的实地大气外场观测

试验,并随后于2013年9月在德国Melpitz举行了一场小型试验,这些试验旨在为评估新的德国二十面体网格非静力大气模式(ICON)提供关键观测数据集,并进一步提供有关陆气边界层交换,云和降水过程的信息,以及受参数化影响的子网格变率和微物理属性。HOPE专注于对流大气边界层中云和降水的起源。德国莱布尼茨对流层研究所的Macke等总结了HOPE试验中的仪器设置及观测示例结果。HOPE-Jülich仪器包括一个无线电探测台,4个多普勒激光雷达,4个拉曼激光雷达(其中3个提供温度,3个提供水汽信息,所有这些都是粒子反向散射数据),1个水汽差分吸收激光雷达,3个云雷达,5个微波辐射计,3个雨雷达,6个天空成像仪,99个辐射强度计和5个太阳光度计,这些仪器在不同地点运行,其中一些是协同运行。HOPE-Melpitz观测试验是将基于地面遥感的气溶胶和云与基于直升机和气球观测的大气柱相结合。HOPE在大约10 km×10 km×10 km的范围内提供了前所未有的气溶胶、云和降水的大气动力学、热力学、微观和物理特性,具有高空间和时间分辨率。HOPE数据将极大地促进对边界层动力学以及云和降水形成的理解。数据集已通过专用数据门户提供。用于模式评估的HOPE数据的首次应用已经显示出观测到的和模式模拟的边界层高度、湍流特征和云覆盖之间的一致性,但是它们也显示了显著的差异,值得从观察和模拟的角度进行进一步研究。

ML-CIRRUS: 使用“高空和远程研究飞机(HALO)”进行的自然卷

云和轨迹卷云的空中试验——ML-CIRRUS - The airborne experiment on natural cirrus and contrail cirrus with the high-altitude long-range research aircraft HALO. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 2017, Vol. 98, No. 2.

中纬度卷云试验(ML-CIRRUS)部署了高空和远程研究飞机(HALO),以获得关于自然卷云和飞机引起的尾迹卷云的成核、生命周期和气候影响的新理解。目前对卷云性质及其变化的直接观测仍然不完整,限制了我们对于云对气候影响的理解。此外,在当前的天气预报模式中,对云层的动力效应和反馈没有得到充分的体现。在这里,德国航空和航天中心的Voigt等介绍了使用德国大气科学界的G-550飞机拍摄ML-CIRRUS的原理、目标和科学亮点。首次将云现场观测与最先进的云探测器、激光雷达和新型的冰残留物、气溶胶、微量气体和辐射仪器相结合。飞机观测的同时,进行了卫星和地面遥感以及数值模拟。2014年春季,HALO在欧洲上空进行了16次飞行,重点研究了由包括温暖输送带在内的锋面系统和其他动力机制(急流、山波和对流)诱导的人为轨迹卷云和中纬度卷云。基于ML-CIRRUS,研究强调了:1)微观物理学的新观测和辐射卷云属性及其变化;2)云预报和卫星产品的验证;3)轨迹可预测性的评估;4)直接观测的航迹卷云及其与自然卷云的区别。ML-CIRRUS提供了一个关于欧洲中纬度人口密集地区卷云的全面数据集,可以增强我们对卷云及其对气候和天气作用的理解。

(以上由侯美亭选编)

毫米波雷达反演层状云液态水路径研究——《高原气象》2018年第36卷第1期

为了从毫米波雷达观测数据准确反演云中液态水路径,姚志刚等利用中国区域飞机探测资料得到

的云粒子谱参数, 基于2008年寿县 ARM-AMF地基毫米波云雷达观测, 针对层状云采用不同的云粒子谱参数假定, 由物理迭代法和经验关系法反演云中液态水路径, 并与地基微波辐射计的云水产品进行对比, 开展了基于地基毫米波雷达的层状云液态水路径反演算法的对比分析。结果表明, 反演结果与谱参数的选取以及云的特征密切相关, 但物理迭代法总体上优于传统的经验关系法且前者对谱参数假定的依赖性相对较弱; 基于中国区域的飞机探测资料得到的谱参数能够得到更优的反演结果; 云中可能存在的大粒子是云雷达液态水路径反演高估的可能原因之一。最后, 提出了基于云特征的谱参数选择方案, 显著改进了云中液态水路径的反演结果。

不同资料同化对登陆台风菲特(2013)短时预报的影响研究——《气象》2017年第43卷第9期

为定量评估地面、探空、飞机报、卫星辐射亮温、雷达反射率及径向风等不同观测资料同化对台风预报性能的影响, 陈锋等以2013年严重影响我国的登陆台风菲特为例, 利用WRF模式与GSI-3DVAR同化系统开展观测系统试验(OSE)研究, 探讨了不同类型资料同化对“菲特”(2013)路径、强度、形势场和降水短时预报的相对贡献及可能影响机理。结果表明: 1) 不同类型资料同化对模拟结果贡献程度有明显差别, 其中探空、雷达反射率和飞机报对模拟结果有较大影响, 分别“拒绝”这三种资料后模式模拟的高空各要素均方根误差分别上升约54.8%~62.0%、9.2%~16.5%和6.1%~6.4%。2) 对于不同的台风预报效果评估参数, 各类资料的贡献率大小排序不同。对高空场和台风路径模拟影响较大的是探空和飞机报, 对台风强度模拟影响较大的依次是雷达径向风、反射率、探空和飞机报, 而对降水模拟影响较大的依次是雷达反射

率、探空和飞机报。3) 各类资料对降水模拟的贡献率随时间变化不同。雷达反射率资料对降水的贡献随着模式积分时间明显下降, 而飞机报、探空资料等对降水的贡献在模式积分3 h之后开始出现。4) 资料同化对降水模拟的改进与其对台风路径、水物质及强度模拟改进有关, 因此影响高空场、台风路径和强度较大的雷达反射率、探空和飞机报资料, 也是对降水模拟贡献较大的资料。

激光雷达反演边界层高度方法评估及其在北京的应用——《大气科学》2018年第42卷第2期

边界层高度是影响大气边界层发展和空气污染程度的重要因子, 是环境和气候研究的重要参数。李霞等利用激光雷达对北京地区2011年5月至2012年4月的边界层高度进行探测分析, 采用小波协方差方法反演边界层高度, 评估了该方法的适用性。得到基于小波协方差方法自动判断边界层高度的最优参数组合, 激光雷达与飞机探测结果对比一致性较好; 与探空结果相关系数0.88, 激光雷达反演的边界层高度略偏高。当激光雷达的垂直分辨率为30 m时, 更加适合北京地区的步长和阈值分别为210 m和0.05; 当激光雷达的垂直分辨率为15 m时, 步长和阈值分别为135 m和0.05。分析期间, 不同季节边界层高度日变化有明显的不同, 夏季14:00(北京时)左右达到最高, 较高的边界层高度可维持3~4 h, 平均可达1.30 km; 季较高边界层高度只能维持2 h左右, 平均为1.08 km。有云与无云天气边界层日变化特征以及边界层高度存在显著的差异, 云的存在减少了到达地面的直接辐射, 抑制了湍流的发展, 进一步抑制了边界层的发展; 文章也将激光雷达反演边界层高度结果应用于观测时期边界层高度与地面污染的关系研究中, 统计得到边界层高度与PM_{2.5}浓度的相关系数为-0.340。

火箭弹下投探测台风气象参数新技术及初步试验——《科学通报》2017年第62卷第32期

与飞机探测台风的技术路线不同, 中国气象局上海台风研究所联合中国航天科工集团第四研究院, 历时3年完成了一种基于火箭弹的台风下投探测新技术的设计和研制。2015年10月3日23时00分(北京时), 首枚台风探测试验火箭弹在海南省万宁市试射成功, 6 min内即将携带的多枚下投式探空仪“精准”送入200 km之外的强台风“彩虹”内核区域。与车载GPS探空等资料的初步比对分析表明, 实时传回的火箭弹下投探测资料质量可靠。试验的成功, 为快速而精准地获取台风内部(不同区域、同时刻)精细结构特征提供了有效的直接观测手段, 也为实现基于预报的台风目标敏感性观测提供了新途径。

飞机气象探测资料(AMДАР)质量控制与质量分析——《气象》2017年第43卷第5期

江勤等基于NCEP的AMДАР质控方法, 建立了一套业务质量控制系统。选取2014年全球AMДАР资料对系统进行测试, 系统运行稳定, 并根据质控结果统计分析了AMДАР资料各质量类型演变及分布特征。主要结论如下: 1) 2014年全年平均逐小时剔除率为5.79%, 其中重复性报文占主要部分。2) 报文数量和报文质量均表现出明显的日变化特征, 重复性报文在报文数量密集时剔除率增加, 可疑数据和时空不一致性相反。3) 飞机报文质量在各个高度层表现出不同的特征, 质量问题主要出现在近地面层、动力调整高度和飞行状态转换及巡航高度。4) 经纬度阈值变化对重复报文剔除结果影响敏感度最高, 主要反映在中高层, 高度阈值影响表现在中低层。5) 剔除疑似报文后计算的全球平均温度呈现明显正异常, 风速负异常。

(以上由张萌选编)