

高被引论文选编

“雾预报”主题

来源数据库：SCI-E和CAJD，检索时段：2014—2015年

MTSAT湿度反演数据在黄海海雾临近预报中的同化——Assimilating MTSAT-derived humidity in nowcasting sea fog over the Yellow Sea. *Weather and Forecasting*, 2014, Vol. 29, No. 2.

中国海洋大学的王永明等发展了一种基于WRF模式的扩展的三维变分资料同化(3DVAR)方法，同化了我国黄海海域海雾初始阶段的卫星湿度数据。海雾的属性，包括其水平分布和厚度，利用经验方法从MTSAT卫星的红外和可见光云图中反演得到。海雾中的相对湿度可认为是100%，湿度反演相当于测定海雾的水平分布和垂直厚度。研究针对两次海雾事件开展了试验，一次是广泛分布在黄海的海雾，另一次海雾的分布主要是沿海岸呈狭长分布。

对于第一种雾广泛分布的情况，MTSAT数据的同化大大提高了对海雾区域的预报，这种改善归因于一个更加真实的海洋边界层(MBL)的再现，以及对湿度和温度廓线的更好描述。对于第二种雾狭长分布的情况，如果不同化MTSAT湿度数据，模式将完全不能重现这次海雾事件。然后，研究又将本3DVAR方法应用到10个以上的海雾事件中，以评价它对模拟的影响。结果发现，MTSAT湿度数据同化不仅提高了海雾预报，而且为MBL提供了更好的湿度和温度结构信息。

2012/13 ParisFog外场试验期间依赖于与大小有关的颗粒活化效应——Size-dependent particle activation properties in fog during the ParisFog 2012/13 field campaign. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 2014, Vol. 14, No. 19.

大雾导致的能见度下降是导致

交通事故的一个重要原因，因此有必要更好地了解雾的形成，以提高对雾的预报能力。而雾预报能力的改善，需要加深对雾从形成到消散过程中的众多复杂机制的了解。2012年冬季(2012年10月2日—2013年1月7日)，在巴黎西南20km的典型的半城市区域开展了一场以雾研究为目的的外场试验，试验被命名为ParisFog。试验中测量的雾参数包括：1)两个不同进气系统后面的总的、填隙(非活性)干颗粒数量及尺寸分布；2)周边环境的填隙水合气溶胶和雾液滴的大小分布；3)不同超饱和度的云凝结核数浓度。对于本次外场试验检测到的总计17次雾事件，气溶胶粒子通过它们的吸湿特性、雾液滴激活特征和对光散射的贡献进行了表征。瑞士的保罗·谢尔联邦研究所的Hammer等的分析结果表明，这些雾事件中，粒子吸湿能力总体较低，吸湿性参数平均值为0.14，这可能是由当地交通和木材燃烧排放造成。对环境气溶胶粒度分布的测量发现，临界湿直径(大于该直径，水合气溶胶会被激活成雾滴)是相当大的(中间值为 $2.6\mu\text{m}$)，而对于不同雾事件，该值的变化也很大($1\sim 5\mu\text{m}$)。因此，活性雾滴的数量是非常少的，非活性水合粒子对光散射有显著贡献，从而导致能见度的下降。

冰雾观测和模拟综述——A review on ice fog measurements and modeling. *Atmospheric Research*, 2014, Vol. 151, No. SI.

冰雾是高海拔、高纬度地区低温时节经常出现的一种现象。冰雾可导致能见度下降，这是引起航空事故

的一个重要原因。根据加拿大交通部的资料，当仅考虑天气因素时，加拿大北方高纬度区域航空事故的发生率可能是加拿大全国航空事故发生率的25倍。而仅考虑低能见度引起的航空事故时，这个数字为31倍。在加拿大北方的冬季，约1/4的时间都会出现冰雾。为了预防冰雾导致的能见度下降，需要对冰雾的预报和监测有较好理解。为此，这篇由加拿大环境部的Gultepe等撰写的冰雾观测和模拟的综述文章，回顾了目前对冰雾的微物理过程的认识，展望了冰雾观测、微物理性质的遥感反演、冰雾数值预报面临的挑战。

雾的消光能力和液态水含量之间的关系——Relationship between optical extinction and liquid water content in fogs. *Atmospheric Measurement Techniques*, 2014, Vol. 7, No. 5.

20世纪70年代末的研究表明，雾的红外消光能力和液态水含量(LWC)之间存在简单的线性关系。这种关系使得利用后向散射激光雷达检测LWC的垂直廓线成为可能。不过，该研究有一个很大的不足：由于研究使用的通风收集管的局限，导致半径 $>15\mu\text{m}$ 的颗粒有所损失(只有部分被检测到)，所以无法评价较大液滴对雾的影响。为此，法国国家科学研究院的Klein等利用最先进的仪器重新研究了这种线性关系。结果表明，该线性关系仍然适用(至少对于试验间所观测到的大多数辐射雾)。同时，研究也使用更准确的液滴折射率数据，分析了液滴折射率对线性关系系数的影响。以往研究在涉及雾滴折射率时，通常的做法是将其假设为纯水。这种假设对于大的液滴可能是有效的，但对于小的液滴，其可信性值得怀疑，因为液滴通常是由具有高度可变的化学组份组成的凝结核所形成。本研究表明，凝结核性质将主要影响到具有小液滴和较少液态水含量的轻雾。

贝叶斯决定性网络在墨尔本机场雾预报中的应用——Fog forecasting for Melbourne Airport using a Bayesian decision network. *Weather and Forecasting*, 2015, Vol. 30, No. 5.

澳大利亚墨尔本机场每年大约会出现12次雾事件。准确的雾预报对于降低航空业的安全风险具有重要意义。然而,由于雾物理过程的复杂性和局地地理、天气条件的影响,雾预报存在不小的难度。贝叶斯网络(Bayesian networks, BNs)方法是一种广泛用于许多应用领域的预测、诊断和风险评价的概率推理工具。以往研究曾关注过几种BNs方法在概率天气预报中的应用,但迄今为止,没有任何一种BNs应用在天气预报业务中。澳大利亚莫纳什大学的Boneh等基于34年(1972—2005年)的数据,发展了一种用于墨尔本机场雾预报的贝叶斯决定性网络(这里称作贝叶斯客观雾预报信息网络,简称为BOFFIN)方法。通过参数的标定,以保证贝叶斯网络具备与先前的业务预测方法同等或更好的性能,使其能被用作业务决策支持工具。基于BOFFIN方法,本研究评价了8年的时段内(2006—2013年)贝叶斯网络的业务应用效果。结果显示,贝叶斯网络的应用显著提高了雾预报的准确率。而且,因为BOFFIN的技巧、可视化和解释组件,该方法已经被预报员接受。

针对沿海沙漠地区交通安全的雾预测:机器学习方法对短时临近预报技巧的改进——Fog prediction for road traffic safety in a coastal desert region: Improvement of nowcasting skills by the machine-learning approach. *Boundary-Layer Meteorology*, 2015, Vol. 157, No. 3.

基于机器学习算法-决策树理论,斯洛伐克Microstep-MIS公司的Bartoková等提出了一种针对迪拜

海岸沙漠地区的临近雾预报模式。所研究区域自动气象站的高频观测被用作模式分析的数据库。研究发现,与耦合WRF模式和PAFOG雾模式相比,决策树提高了前6h的预报技巧。而且,通过将耦合雾预报模式的模拟结果集成在决策树的训练数据库中,可进一步提高决策树的效果:检测概率、错报比和Gilbert技巧评分分别达到了0.88、0.19和0.69。基于这些,研究认为,对于提前6h的迪拜区域的雾预报,最好的方法就是本研究新发展的机器学习算法,而超过6h的预报,耦合数值模式是最好的选择。

2002—2005年和2007年巴西北部海港马塞约机场的雾事件——Fog events at Maceio Airport on the northern coast of Brazil during 2002–2005 and 2007. *Pure and Applied Geophysics*, 2015, Vol. 172, No. 10.

巴西Alagoas-UFAL联邦大学的Fedorova等以巴西马塞约机场2002—2005年和2007年发生的全部8次雾事件为例,研究了雾形成的物理过程、PAFOG雾模式效果,以及植被对雾预报的可能影响。研究发现,对于8次雾事件,NCEP/DOE II、ECMWF和WRF模式都能识别到低层弱的抬升。高层的下沉在ECMWF和WRF模式中占据主导。根据WRF模式,雾的典型温度廓线可分为3层:1)很薄但具有很高湿度的逆温层(上达166m, 985hPa);2)条件性不稳定层(985~860hPa);3)干燥稳定层(860hPa以上)。能见度在200~300m的中等强度的雾的形成常伴随着海洋冷却,而弱雾与海洋变暖有关。利用3次雾事件,检验了PAFOG模式的效果,其中2个是令人满意的。雾持续时间和强度的满意结果可提前9h得到。而植被方面,研究指出,快速生长的甘蔗对低能见度预报没有显著影响。

我国近年雾研究方法及其研究热点——《气象科技》2014年第42卷第1期

王博妮等对近年来雾的各项研究的最新进展和研究成果进行总结和概括,包括气候统计方法对雾特征的研究、数值模拟方法对雾的机制研究、雾微物理结构研究、雾的监测识别与预报技术研究。在此基础上,针对目前雾研究领域的热点和未来可能的研究方向进行了分析,包括高速公路大雾天气的研究、霾研究、雾与城市化相互作用以及沿海和复杂地形地区雾的研究。文章指出,要做到对雾的生消、维持和微物理特征等方面的全面彻底的了解,及对特殊区域雾的监测,还需要大量实测资料的积累和进行更深入的研究。1)在完善数值模式的基础上,设置合理精细化的陆面过程参数;2)针对不同区域找出相应的方法对现存棘手的城市雾多发地区开展近地面的微物理结构观测;3)利用卫星遥感监测资料,实现对雾的全天候监测;4)研究气象条件对大气污染物扩散能力的影响,有效调控污染物的排放,可探求出城市雾治理的新方法。

华北平原一次严重区域雾霾天气分析与数值预报试验——《中国科学院大学学报》2014年第31卷第3期

张小玲等针对2013年1月27—31日中国华北平原地区持续5d的雾和霾天气进行综合分析和数值预报。研究表明,雾和霾过程期间华北平原高空以平直纬向环流为主,没有明显冷空气活动,地面多为风速小、相对湿度较大等不利于污染物扩散和稀释的弱气压场;大气层结构稳定、低空逆温频率高强度大,且存在明显的低层逆湿条件,边界层内污染物的水平和垂直扩散能力差。稳定、高湿的气象条件对细粒子PM_{2.5}质量浓度的形成、积聚和维持比较有利,造成严重的区域性低能见度及雾和霾天气。气象化学耦合模式WRF-Chem预报系统对此次雾和霾过程期间天气系统演变和PM_{2.5}质量浓度的空间分布及高浓

度持续时间、消散减弱等过程做出了较好的预报。模式预报出雾和霾期间PM_{2.5}质量浓度在京津冀平原地区达到300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 严重污染,主要分布在北京城区及以南的河北、天津等重点城市和区域,部分地区可达400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上,与华北地形和城市群分布有很好的对应关系,在华北平原山前容易形成气流的辐合区和高污染区。

北京2013年雾霾天气特点和服务应对措施——《气象科技》2014年第42卷第3期

石增云等对2013年1月北京出现的持续严重雾和霾天气的成因及特点做了分析,结果表明持续雾和霾天气是由于稳定的层结、持续偏南风及较低的气温共同影响造成。依据服务经验,重点对雾和霾天气的预报及服务措施进行了细致的分析。在预报上,利用气象部门数值模拟和天气预报的技术优势,针对雾和霾的区域性分布特点,为政府部门提供准确的预报和直观的产品;在服务上,注意抓好时机,利用气象部门的特殊角色,对政府部门、公众和专业用户,根据他们的需求特点,提供相关的服务。另外,还对今后雾和霾服务气象部门需要加强的工作,提出了相关的建议:1) 加强污染气象条件基础性研究,提高污染气象条件的预报能力;2) 为政府部门治污措施提供科学的决策依据;3) 开展有针对性的科普宣传措施,提高环保意识;4) 制定相关空气污染气象条件行业标准;5) 启动应急机制。

从京津冀雾霾天气浅议我国能源结构调整的紧迫性——《中国科技信息》2014年第7期

近年来,雾和霾对我国环境所造成的影响已经不容忽视,尤其是京津冀地区雾和霾天气尤为严重,其关乎亿万中国人的健康问题。对雾和霾的治理刻不容缓。甄春阳等研究了雾和霾的产生原因、危害,并从治理计划、日常监测预报、政

策法规、预防知识四个方面解读雾和霾治理现状,着重从能源结构调整的角度分析我国雾和霾治理的必要性及紧迫性,并给出了应对雾和霾等环境突出问题的合理化建议。文章指出我国石油进口依赖和煤炭主导的经济模式必须改变。1) 大力发展煤炭洁净使用技术,大力开发可替代清洁能源,推进光伏产业、生物混合燃料的推广;2) 提高对环保企业的扶持力度,向大众推广环保理念;3) 普及雾霾预防知识,研发成本低且能有效预防PM_{2.5}的口罩;4) 完善相关法律法规制度。

降水偏差订正的频率(或面积)匹配方法——《气象》2014年第40卷第5期

李俊等针对AREM模式降水预报的偏差特征,开展了基于频率(或面积)匹配方法的降水偏差订正试验,重点介绍了该方法的原理和实现过程,并对订正前后的结果进行了系统检验,深入分析了该方法的优缺点并指出了可能的改进方向。经过3个月降水集中期(2012年6—8月)的逐日试验分析结果表明:1) 该方法能显著改善模式降水预报中雨量和雨区范围的系统性偏差,订正后降水预报的范围和平均强度与实况更加接近;2) 偏差愈大订正效果愈好;3) 原理上此法不能订正降水的落区位置偏差,但通过改变雨区范围的大小,订正后降水预报的TS和ETS的评分也有一定程度提高,尤其是小雨量段,订正使数值预报的“有雨或无雨”的定性降水预报的质量得到明显改善。针对该方法“不能改进降水落区偏差”的局限性,提出了5种可以改进和尝试的方法,同时指出,该方法和原理可以用于单站降水预报、雾和水文的流域预报的偏差订正。

2014年9—11月T639、ECMWF及日本模式中期预报性能检验——《气象》2015年第41卷第2期

赵晓琳对2014年9—11月T639、

ECMWF及日本数值模式的中期预报产品进行了对比分析和检验。结果表明:3个模式对亚洲中高纬环流形势的调整和演变及850hPa温度转折性变化具有较好的中期预报性能,但对北方的温度预报偏差明显大于南方。对于副热带高压脊线的位置,T639和EC模式都有较好的预报能力,EC模式比T639模式偏差小。EC模式对于1416号台风凤凰的路径及强度预报效果与零场接近,T639和JP模式预报与实况相差较大。T639和EC模式对有利雾和霾发生的静稳天气形势均有较好的中期预报能力,但对驱散雾和霾的冷空气,EC模式预报与零场更加一致。

江西一次大雾天气诊断分析和ECMWF集合预报产品释用——《气象与减灾研究》2014年第37卷第1期

肖安等利用常规气象资料,对2013年11月15日出现在江西省北部地区的一次大雾天气过程进行了诊断分析,并利用ECMWF集合预报产品对该大雾天气过程的预报进行了解释应用。诊断结果表明,该次大雾天气过程是一次典型的辐射雾。14日傍晚到夜间,江西省北部地区转处冷高压控制,阴转晴,冷空气和地面辐射共同造成的冷却作用明显;大雾发生时的逆温层高度大约在981hPa;1~3m/s的风速有利于形成较厚的冷却层;地面相对湿度大,水汽充足。通过对ECMWF集合预报的气温、地面湿度、地面风速和天空总云量预报产品的释用,可以在大雾出现的前日判断出江西省西北部地区同时满足辐射雾出现4个条件(水汽、晴空辐射冷却、微风、近地层的稳定层结)的概率最大,因此出现大雾的可能性最大;江西其他地区不能同时满足4个条件,出现大雾天气的可能性很小。随着对集合预报产品的不断深入挖掘,可以进一步提高集合预报对大雾等灾害性天气的预报能力。