

高纬度地区区域数值预报模式关键技术研 发及应用

一、项目介绍

高纬度区域代表的是我国大北方、即包括华北、东北、西北等广大地区。项目基于我国北方暴雨及强对流的机理研究，发展了适用于高纬度地区的包含对流可分辨尺度区域模式的关键物理方案、遥感观测的对流尺度集合变分混合同化方法、快速更新循环、集合预报、以及基于地形动力降尺度和多源观测资料的概率融合等一系列核心技术，建立了高纬度地区对流尺度快速更新循环系统、区域集合预报系统、以及多源数据概率集成的融合分析和预报系统，项目研发系统和技术在典型高纬度地区实现推广应用。项目的研究成果已经直接服务于数值天气预报业务、强对流天气预报预警服务、重大活动气象保障服务以及深入广泛的行业应用，在高纬度地区对流可分辨尺度区域模式关键物理方案、非常规稠密观测资料同化和集合短临预报技术等方面有所突破，使高纬度地区数值预报实现从中尺度向对流可分辨尺度、从确定性预报向集合预报的技术进步。

二、项目成果

1. 基于高纬度地区暴雨及强对流的机理研究，揭示了我国高纬度区域暴雨及强对流的多尺度特征；研究揭示了高纬度地区大风、飏线、暴雪等强对流天气形成条件、演变特征和机理，建立高纬度地区常见强对流天气的物理概念模型。

2. 通过设计适合我国高纬度地区的云微物理方案、多物

理过程陆面模式与多层城市冠层模式耦合、在高分辨率陆面资料同化系统融合积雪同化技术等手段，为区域数值模式的物理方案加入高纬度特征。并且原创性地建立新的尺度自适应三维边界层参数化方案，突破了数值预报模式向次公里尺度发展的瓶颈。

3. 自主发展 FY-4A 静止卫星 AGRI 和 GIIRS 资料的质量控制和考虑云影响的偏差订正技术、FY3C/D 在内的多源极轨卫星辐射率资料同化等卫星遥感技术并实现业务应用，大幅提升区域数值预报采用先进资料同化方法、开展大规模卫星、雷达遥感观测资料同化应用的技术能力和水平。

4. 建成对流尺度区域集合预报系统和多源观测概率集成融合分析预报系统、逐小时快速更新循环区域数值预报业务系统，得到中国气象局业务化批复，为高纬度地区区域数值预报实现向对流可分辨尺度、从确定性预报向集合预报的技术进步提供了新技术途径。

三、成果代表图片

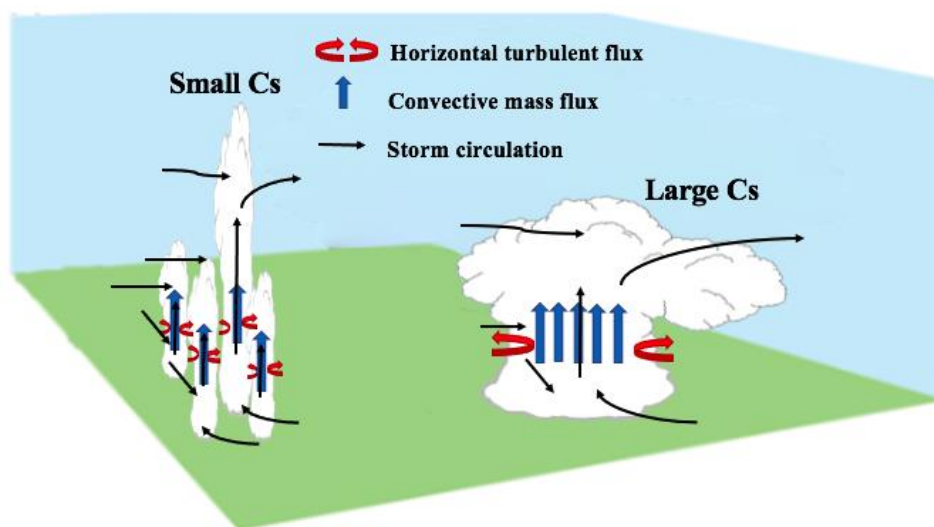


图 1：次网格水平湍流影响强对流概念模型

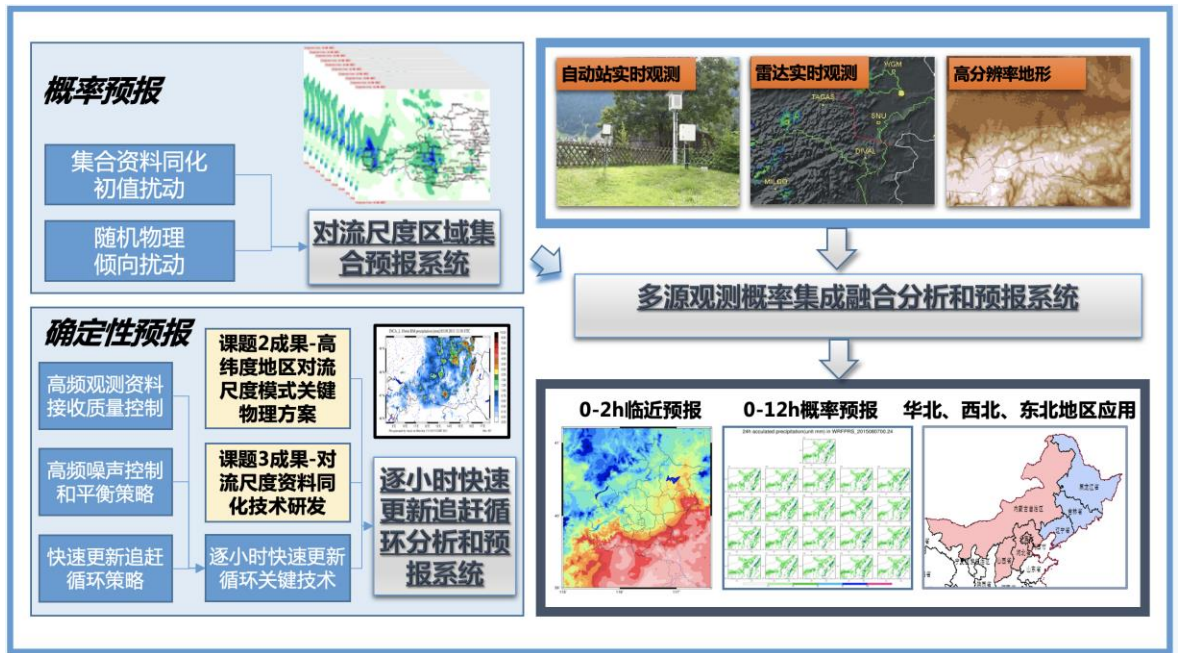


图 2：高纬度地区区域数值预报系统（对流尺度区域集合预报系统、多源观测概率集成融合分析预报系统、逐小时快速更新循环区域数值预报业务系统）