

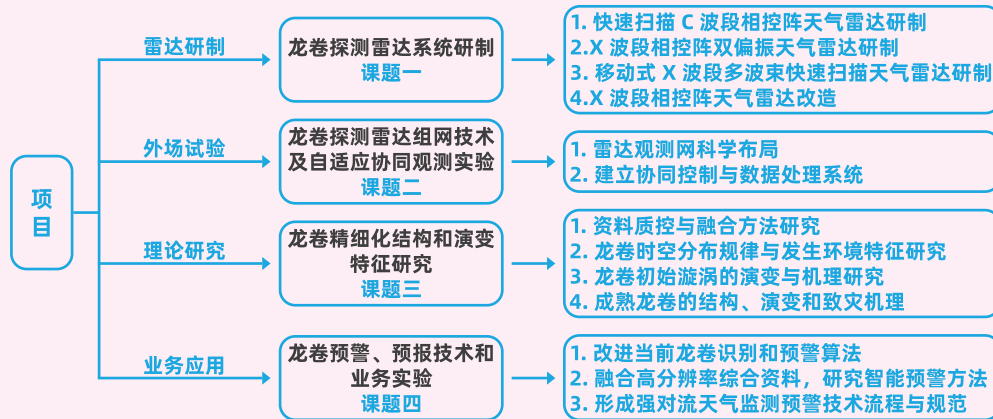
龙卷风探测雷达研制及业务化应用研究

何建新^{1,2} 张福贵^{1,2} 周红根³ 李峰⁴ 张建云⁵

(1 成都信息工程大学; 2 中国气象局大气探测重点开放实验室; 3 江苏省气象探测中心;
4 中国气象局气象探测中心; 5 中国华云气象科技集团公司)

“龙卷风探测雷达研制及业务化研究”(2018YFC1506100)属于国家重点研发计划“重大自然灾害预警及防范”项目,项目由成都信息工程大学牵头主持,南京大学、南京信息工程大学、中国气象科学研究院、中国气象局气象探测中心、国家气象中心、江苏省气象探测中心、安徽省大气探测技术保障中心、北京敏视达雷达有限公司、南京恩瑞特实业有限公司多家单位共同承担。项目主要完成4大项研究任务,力争在龙卷精细化探测装备研发及观测方面取得突破。

研究内容



关键技术

(1) 研制三部雷达

- C 波段相控阵天气雷达, 体扫时间分辨率缩短至 90s, 并于 2019 年 8 月在苏北高邮地区完成部署。
- X 波段相控阵双偏振天气雷达, 波束宽度 0.7°, 实现 -32dB 的超低副瓣。
- 移动式双偏振天气雷达, 采用格里高利天线同时发射 / 接收 3 个波束。



适应性改造的 X 波段相控阵雷达



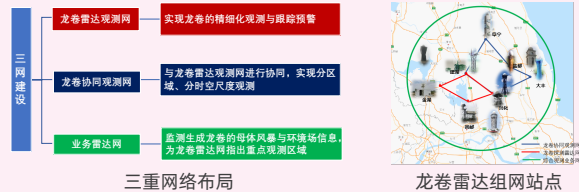
X 波段双偏振相控阵雷达



格里高利雷达天线

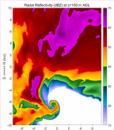
(2) 组建三重网络

- 组建了龙卷雷达探测网, 发展协同观测技术, 识别与跟踪天气过程特征演变, 快速自动地调整各雷达扫描策略, 获取敏感区域多角度精细化回波信息。
- 发展了相控阵天气雷达数据压缩技术, 确保数据传输与存储的实时性。

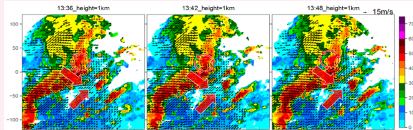


(3) 研究三个问题

- 我国典型龙卷的多尺度、精细化涡旋结构特征。
- 龙卷生消演变与多尺度环境场的作用机制, 包括龙卷初始涡旋的形成和结构演变, 及其与母体风暴中对流尺度系统结构的关系和相互作用。
- 成熟龙卷的精细化涡旋结构及其母体风暴动力、热力结构。



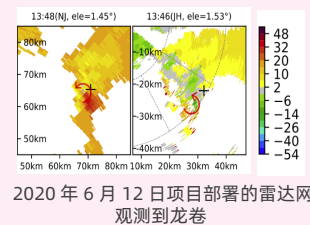
龙卷模拟结构演变图



龙卷初始涡旋精细结构与活动规律

(4) 面向业务应用的三个步骤

- 实现了基于深度学习的雷达龙卷特征识别算法。
- 龙卷监测预警软件安装于国家气象中心, 开展(仿真)业务试验。
- 成功实现 6.12 高邮、7.22 宿州龙卷监测预警。



6.12 龙卷灾情调查