

# 立足广东、面向全国、关注全球

## ——记佛山市龙卷风研究中心成立5年的发展之路

### ■ 本刊编辑部

佛山市龙卷风研究中心在龙卷等中小尺度灾害性天气的监测预警及灾情调查方面开展了专门的研究探索工作。例如，与北京大学合作，初步建立了面向全国龙卷及相关灾害调查的制度并完成了多次灾情调查。

龙卷是最猛烈的大气对流现象之一，其瞬间极大风速可超过140 m/s，能够带来巨大风灾。为了更好地编辑龙卷主题专辑，本刊编辑部于2018年5月访问了我国截至目前唯一的龙卷研究专门机构——佛山市龙卷风研究中心（以下简称龙卷中心），较为全面地了解到龙卷在中国所造成的灾害，并从龙卷中心研究人员的专业角度审视龙卷灾害，体会到龙卷中心研究人员为最终解决这一世界性预报难题所表现出坚定的信念和积极的作为。

龙卷中心由佛山市政府于2013年8月成立，目前有近10名科研、业务人员，从事龙卷等极端强对流天气的监测仪器装备建设和维护、监测预警业务、基础数据分析、数值预报模式的模拟，以及灾害调查等研究和业务工作，龙卷中心走过第一个5年，其立足广东、面向全国、关注全球业务和研究的格局已经初见端倪。

### 1 立足广东

据佛山市气象台统计，2006—2017年该市共出现20次龙卷，年均约2次；龙卷等强对流引发的风灾共造成45人死亡，446人受伤，直接经济损失严重。

由于龙卷属于小尺度天气系统，其时间、空间随机性较强，目前绝大多数的气象探测设备和探测系统都无法有效监测、追踪龙卷的发生发展。龙卷中心在常规观测资料的基础上，初步建立起三个层面的龙卷监测业务体系。

#### 1.1 X波段双极化雷达监测网

2016年底，完成了4部X波段雷达的布设（图1）；2017年5月实现雷达组网观测，雷达采用快速扫描模式，包含2层低仰角，提供组合反射率拼图及风场产品，实现雷达产品1分钟传至预报员桌面。

#### 1.2 建设加密自动气象观测站

截至2017年底已建成219个自动气象观测站，并有91个六要素站，监测要素包括风速、风向、气压、

温度、降水和湿度六要素，密度为4.3 km×4.3 km（图2）。

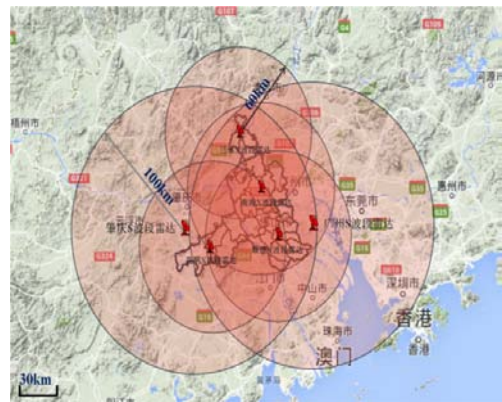
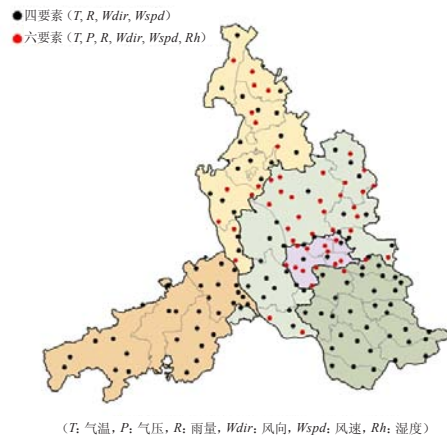


图1 佛山X波段组网雷达的位置分布



(T: 气温, P: 气压, R: 雨量, Wdir: 风向, Wspd: 风速, Rh: 湿度)

图2 佛山市自动气象观测站的分布

#### 1.3 特种监测装备建设

建成了由53个能见度仪组成的能见度监测网，以及激光雷达、实景监控、大气电场仪、蓝天观测仪等一批专业监测设备。在龙卷历史频发地区，布设15个四向天气实景视频监控点，每个视频监控点安装4台网络高清摄像机，对监控点的周围360°进行实时监控。增加了风廓线雷达、微波辐射计等特种观测仪

器。2016年4月依托中国科学院大气物理研究所与佛山市气象局联合组建的强风暴与龙卷风联合实验室，在三水区国家气象观测站安装了国内第一台微压监测仪，监测强对流天气过程时重力波的演变。

龙卷中心完成龙卷及雷雨大风等灾害预警信息靶向发布系统，该系统整合了精细化网格预报、气象致灾影响模型产品（大风、强降水）、地理信息数据和部门数据，并与广东省突发事件预警信息发布系统、恶劣天气外呼系统和本地发布渠道（网站、微信、微博、气象电视门户、大喇叭、12121等）对接实现预警信息一键式靶向发布，预警信息直达灾害影响区域的村居和防灾责任人。

展望未来，龙卷中心还计划在“十三五”期间布设由54台微压计组成的探测网，通过测量微小压力、负压或差压来监测大气压的微弱变化，通过分析不同波长及波幅的变化，识别出强风暴天气来临前的气压信号，从而为潜在强风暴及龙卷的落区提供技术支持，为龙卷等强对流天气预警预报赢得更多时间（图3）。

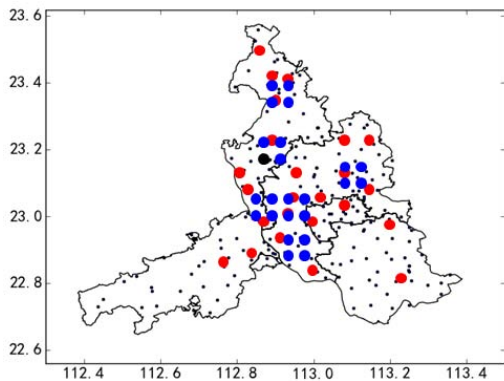


图3 佛山市微压计监测网布设图（红点为佛山近年来龙卷发生地点，蓝点为布设微压计的站点，黑点为已有站点）

## 2 面向全国

龙卷因其发生时间较短、生成和发展具有很大的随机性，因此龙卷监测是世界性的难题。对疑似龙卷的事件及时进行灾情调查，有助于第一时间确定灾害类型和程度，区分龙卷和雷雨大风等过程引起的风灾，确定龙卷的强度级别；尽可能完整地收集龙卷的个例信息（见本期封面图），有助于完善龙卷资料库，为后续科研工作提供宝贵资料。佛山市龙卷风研究中心在这方面开展了专门的研究探索工作。例如，与北京大学合作，初步建立了面向全国的龙卷及相关灾害调查的制度与流程（图4），完成了多次灾情调查。

在科研合作方面，龙卷中心联合中国气象科学研究院刘黎平研究员的科研团队和南京大学赵坤教授的科研团队在佛山开展夏季观测试验，分别利用国内先

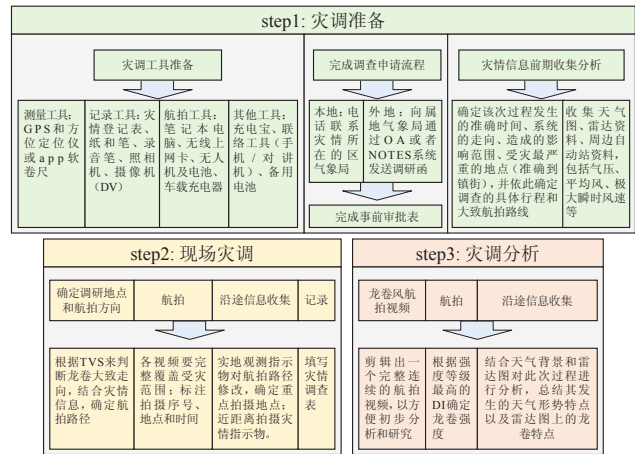


图4 灾情调查流程

进的X波段相控阵雷达及车载C波段双偏振雷达联合观测强对流天气过程，实现同平台使用，观测数据共享，发挥强对流天气的综合监测效益。

## 3 关注全球

龙卷中心成立后，为了提高中心技术人员科研业务水平，力争与国际先进水平接轨，中心先后与美国俄克拉荷马大学、美国国家强风暴实验室等开展学术交流，并多次邀请薛明教授、张大林教授、Robert Toomey等海外专家学者进行交流（图5）。研究中心还计划与中国气象局图书馆合作，共同建立“全球龙卷研究文献库”，捕捉和报道全球最新龙卷研究进展，面向更多研究者提供服务。



图5 龙卷中心邀请美国俄克拉荷马大学薛明(a)和马里兰州张大林(b)做学术报告

致谢：佛山市龙卷风研究中心为本期提供封面素材和相关成果的文字介绍材料，特此感谢！