追寻台风的足迹

——我国台风预报工作前沿一览

本报记者 杜 芳 实习生 窦红飞

热点追踪

11月，在强冷空气影响我国中东部地区的同时，我国的台风季也进入尾声。盘点今年登陆我国的台风，有温柔如“鲸鱼”般播撒甘霖缓解农旱的，也有如“苏迪罗”等个性十足、来势汹汹的，更有如“灿鸿”“莲花”“浪卡”在西北太平洋一字排开、群台共舞的。面对各种台风的考验，我国气象工作者预报准确、预警及时，交出了一份出色的答卷。在追寻台风的路上，我国台风预报技术能力大幅提高，台风预报准确率逐年稳步提升，造福了沿海地区百姓的生产生活，尽可能降低了台风所带来的灾难。如何追寻台风的足迹，洞察其运行轨迹？请听气象人为您慢慢道来。

▲ 中央气象台的气象工作者们正在研究台风业务。 气 宣摄

▲ 中国气象局副局长矫梅燕（左）指导“苏迪罗”预报服务保障工作。 气 宣摄

▼ 通过卫星上的中分辨率成像光谱仪捕获的台风中心图像。 （资料图片）

恢恢“天网”洞悉风迹

在夏季热带海洋面上，经常有许多弱小的涡旋，它们就是台风的“胚胎”。通过气象卫星查明，这些热带涡旋中，约有10%能够发展成台风。因此，台风一“出生”就是自带转动的涡旋，而其移动的路径一般是近似弧线的轨迹。由于影响其发展的环境大气流场和海洋、陆地等下垫面要素的差异，经常可以看到诡异多变的台风路径，很多台风都不走寻常之路：有原地打转的，有突然掉头的。不久前的台风“巨爵”就任性地在半道上徘徊少动拒绝前行。

在今年影响我国的灾害性天气中，第13号台风“苏迪罗”备受广大公众关注。自生成之初，气象部门便预知这个台风具有影响范围广、风雨强度大等特点，有可能成为本年度最强台风。由于气象部门的预报信息与其实况路径和强度基本吻合，人们早有防范，台风登陆前后给我国造成的损失与其他历史同等强度台风相比明显减少。

据气象专家介绍，目前我国进行台风预测的流程是：首先，利用卫星云图、气象雷达、观测站点等资料确定台风中心位置和强度；之后，预报员对大尺度环流背景和海洋热状况对台风的影响方式和程度等进行综合分析，并根据以往预报经验，最终作出台风路径和强度预报，以及台风影响范围和程度的预报。数据表明，近年来，我国台风预报水平得到显著提高，已优于日本、美国的主观预报水平。

“台风预测水平的迅速提高，与我国当前建立的高时空分辨率的台风立体监测体系密不可分。”中国气象局台风与海洋气象预报中心主任钱传海介绍，“目前我国共有三颗在轨运行的风云系列静止气象卫星，通过卫星云图技术实行全天候监测，掌握台风位置和强度及其未来动态。此外，天空中还有三颗极轨气象卫星能够对台风实施立体监测，与静止卫星互为补充，更准确地帮助我们掌握台风状况”。

目前，我国的天气雷达已形成监测网络，能够对登陆台风实施密切监测。数量众多的多普勒天气雷达，实时掌握着台风的最新动向，并借助观测所得的径向速度变化来实时掌握台风强度的变化。“高密度的地面观测站、高空观测和移动气象观测将采集到第一手的大风和强降雨数据，为台风路径及强度预报趋势分析提供帮助。”钱传海说。

为更准确地“把脉”台风动向，提高预报、预警精细化水平和时效性，国家气象中心近年来先后开展了台风风雨短临预报、南海台风生成预报业务试验；还在去年开展了台风中心不同方位大风圈客观分析业务、72小时预报时效内增加逐12小时台风路径和强度预报业务、24小时警戒区内逐6小时预报业务等。所有这些内容都为台风精细化预报水平的提高奠定了坚实基础。

今年，国家气象中心开始将台风半小时定位和台风逐小时预报纳入业务规范，为公众提供更及时的信息。“台风到来时，国家气象中心将逐小时发布降水落区与强度信息。在应对台风‘灿鸿’和‘苏迪罗’时，甚至做到了每半小时最新路径信息的发布，引导公众开展台风预防工作。”钱传海说。

技高一筹补齐短板

钱传海已经坚守在台风预报服务岗位上20多年了。“现在的台风预报能力在五年前难以想象！”他说。自2009年起，中央气象台将台风预报时效延长至120小时，当时120小时台风路径预报误差在500公里以上；2011年，24小时台风路径预报误差是112公里；而今年，24小时台风路径预报误差已经下降到65公里，120小时路径预报误差则下降到330公里，两项成绩均好于日本和美国。“这五年，我国台风业务预报进步确实非常大。”

当然，目前台风的业务预报仍然存在许多困难和挑战，尤其是针对路径和强度突变的台风，预报服务能力更显不足。如去年第9号台风“威马逊”和今年第22号台风“彩虹”在近海海面强度迅速增强，是气象工作者起初没有估计到的，其中的机理仍有待进一步研究。为了弥补台风预报的短板，中国气象局台风与海洋气象预报中心积极引进国内外先进成果，加强科技创新。

据钱传海介绍，2011年，台风与海洋预报中心引进登陆台风风雨短临预报系统，初步建立起基于雷达快速同化的台风风雨短临预报系统；2013年，引进美国环境模式中心的台风生成预报技术，弥补了在台风生成预报方面的薄弱环节；今年，又引进中国科学院大气物理研究所的热带气旋风场动力释用方法，为台风影响力评估与海上大风预报提供了依据。

在数值模式方面，由我国自主研发的数值预报模式GRAPES较之前高时空分辨率的台风路径及强度数值预报系统更进一步，明显提高了我国台风路径及强度数值预报能力，其提供的精细化数值预报产品为国家气象中心的台风业务预报提供了有力的技术支持。

随着气象现代化不断发展，预报员们作出预报预警时的“底气”越来越足，准确率大幅提升，在防御气象灾害中发挥着越来越重要的作用。“天气预报是否准确及时，关系到人民的生命财产安全。虽然预报还做不到百分之百准确，但我们一定要付出百分之百的努力！”中国气象局局长郑国光说。

随着多年来台风技术的革新与预报经验的积累，台风与海洋气象预报中心也培养了一批专家型预报员，他们在数值预报的基础上做起了加法。“在做好台风业务预报的基础上，发现业务中的预报难点，尤其针对预报不成功的个例更要研究。在现有资料和技术水平条件下，加以预报技术总结和研究，凝练科学问题，挖掘预报着眼点，预报能力才能提高。”钱传海说。

自中国气象局成立台风团队以来，其在台风短临预报、台风客观定强、台风快速加强、台风生成、集合预报在台风路径预报中的应用、卫星资料对台风大风圈结构反演等多个领域均有专家型预报员进行深入研究，高质量的人才队伍为台风预报工作增添了众多活力。

追逐精细永无止境

台风常带来狂风暴雨，并伴随洪涝、泥石流等多种灾害，台风预警信息的精细化和定量化能力不足制约着台风灾害评估的合理性水平，能否提供更为精细化、定量化的台风预报，直接关系着能否准确有效地应对台风灾害。

据专家介绍，未来，气象部门将在沿海重点区域及近海重点海域不断完善台风观测系统建设工作，提高资料的传输效率和质量控制技术，改进我国台风数值模式的预报能力和水平，努力提高台风强度预报水平，提供更及时更准确的预报。“之前预测台风登陆时间，我们只能给出‘夜间’‘午后’这类大致的时间范围。而在‘苏迪罗’台风预报期间，中国气象局将台风登陆时间精确定位到晚上的21点至23点，这是我国台风预报的一项重大突破。”钱传海说。

在进一步提高台风预报准确率的基础上，气象部门还将结合防汛设施、城乡建筑性状和抗风能力、人口密度以及经济发展水平等因素，建立行之有效的台风灾害影响评估方法，以估计台风灾害影响的可能程度，并提出相应减灾措施。“目前我们只是把台风当做天气现象来预报，忽略了台风对不同的下垫面影响内容的预报。”钱传海说，“由天气预报向灾害影响预报延伸，将是我们未来发展的方向”。

随着我国社会经济的迅速发展，不同用户对防灾减灾的精细化需求日益增加。未来，大力研发高时空分辨率的台风中心位置、强度、风雨分布、灾害影响的精细化监测和预报产品，也将成为台风预报技术发展的主要方向。

“目前我们只是对台风进行简单的路径预报，告诉大家台风从什么地方来，到什么地方去。然而，海水养殖、航行船舶、石油平台等不同用户对预报的需求是不一样的。我们将尝试开发具有针对性的产品，尽可能满足多样化的需求。”钱传海说道，“台风预报是一项复杂的系统工程。我们必须重视任何一个环节，努力提升台风的预报质量，进一步满足国家防灾减灾的需求”。

科海万象

纳米温度计：

给细胞量量“体温”

本报记者 佘惠敏

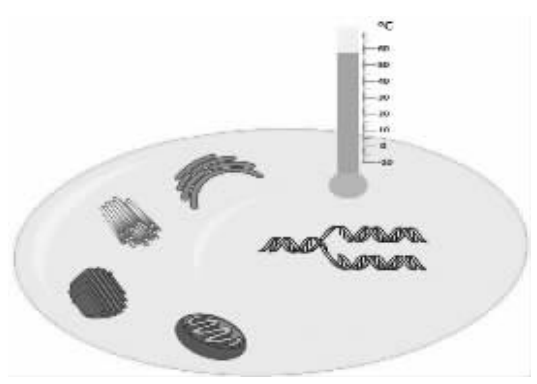
细胞是生物体结构和功能的基本单位，细胞的温度与细胞内的各种生化反应、生理过程密切相关。准确测量细胞内的温度不仅有助于深化对细胞代谢活动规律的认识，也具有潜在的临床应用价值。但细胞尺度一般在微米量级，给如此微小的生命体量“体温”，无疑要用更小的温度计。近日，中国科学院遗传与发育生物学研究所降雨强研究员领导的团队与北京大学合作，发明了一种可以给细胞量“体温”的纳米温度计。

这种纳米温度计由硫硒化镉量子点纳米发光材料和高分子材料构成，大小只有30纳米，相当于头发丝的二千五百分之一，可以轻松进入单个细胞，通过检测纳米温度计的发光情况，就可“解码”出相应的细胞内的温度。这种新型温度计既对温度敏感，又兼顾了生物相容性，更重要的是它能有效消除细胞内复杂生化环境对温度探测的影响。

纳米温度计的发光情况除了受温度影响外，往往还受周围生化环境的影响；而且，活细胞内的生化环境极为复杂，时刻处于高度动态变化中，如果不能有效屏蔽周围生化环境的影响，就会严重影响纳米温度计对细胞内温度探测的准确性和可靠性。

研究团队在以往构建纳米发光探针的经验基础上，经反复探索发展出一种新的纳米包埋技术：将量子点封装在一个纳米球里，既不影响其温度探测的灵敏度，又有效消除周围生化环境的影响。这种新型纳米温度计，温度检测灵敏度达到0.43℃；在pH值4至11范围内，发光强度变化小于2%。此外，这种新型纳米温度计还有很好的可重复性，温度在25℃至37℃之间交替变化100次，其测量误差仍小于5%。基于该类新型纳米温度计，研究人员实现了单个、活的肿瘤细胞内温度变化的准确、灵敏探测；在单细胞水平，观察到了细胞对环境温度改变的适应性产热现象。

该研究在肿瘤诊疗、单细胞药物筛选、脑科学和电子微加工等诸多领域具有潜在应用价值。此项成果已在线发表于《科学报告》，并申请国家发明专利。



纳米温度计给细胞量“体温”示意图。（资料图片）

牛奶指纹识别新技术——

确保牛奶价值最大化

本报记者 陈 颐

在日前举行的新西兰创新者颁奖典礼上，恒天然集团最新牛奶指纹识别技术获得业内认可，其研发团队凭借该项技术获得“卓越创新研发大奖”。该项技术将有助于确保牛奶的安全供应，缩短检测时间并降低检测成本。

牛奶指纹识别技术通过光分析和精密计算准确获取牛奶成分的详细信息。恒天然首席技术官杰里米·希尔表示，该项新技术可节约超过99%的检测成本，同时大幅度缩短检测时间。据希尔博士介绍，之前有些牛奶的检测时间长达几天甚至几个星期，而通过牛奶指纹识别技术，则可以在几秒钟内检测数以百计的样品，大大缩短检测时间并节约成本。

这项技术带来的益处不止是保障乳品的质量和安全性。牛奶的成分会因季节、牧场和所在区域的不同而有所变化，这意味着某个牧场出产的牛奶可能更适合加工成某种特定乳品。据介绍，牛奶指纹识别技术可以快速提供每个牧场出产的牛奶信息，与恒天然奶罐车的精密调度系统结合，将牛奶运往相应的生产基地，以确保每一滴牛奶价值最大化。

“雪龙”号抵达弗里曼特尔

近日，搭载着中国第32次南极科考队的“雪龙”号极地科考船进入澳大利亚西部港口弗里曼特尔进行考察物资装载。 新华社记者 朱基钗摄

信息无障碍：

点亮视障人群的世界

本报记者 徐 红

前沿林林

浏览新闻、上网娱乐、发微信、刷微博、网购……数字化生活方便快捷，对视障者而言也是如此。借助网络，视障者可以和健全人一样参与社会活动。统计数据表明，老年人、视障者等用户人群总数已占我国人口总数的20%左右，随着视障人群对互联网信息日益迫切的需求，越来越多的企业和个人开始关注信息无障碍建设。

“互联网可以让视障群体感知这个世界，让他们的生活重获‘光明’。让包括视障者、读写困难者在内的所有用户，都能顺畅地使用互联网，是行业未来的发展趋势。”在近日召开的MDCC2015中国移动开发者大会上，深圳信息无障碍研究会合作发展主管颜廷宇说。据悉，微软、苹果和谷歌等国外互联网公司目前都有提供相应的辅助功能支持信息无障碍。视障者使用“读屏软件”，将屏幕上的内容转换成声音，他们就可以用耳朵听代替用眼睛看，和常人一样用互联网。

信息无障碍研究会视障IT工程师蔡勇斌一边用手不停滑动他的手机，一边向《经济日报》记者介绍他是怎么用“读屏”功能的。以苹果手机为例，其内置了语音辅助程序Voiceover，点击手机上的设置通用辅助功能选项，启动Voiceover功能后，即使关掉屏幕，手指滑到的任意功能选项，也能以语音的方式呈现“所键即所得”。

实际上，除了需要借助读屏软件来“听”外，视障者对互联网产品的使用与一般人并无不同。“你们用的APP，我们也用。”蔡勇斌告诉记者，时下流行的微信、QQ等手机客户端软件，都已实现信息无障碍功能。借助小小的读屏工具，使得逾1300万视障人群可以无障碍地使用主流互联网产品，了解世界变化。

对于视障者来说，互联网是他们融入社会的关键渠道，因而其对互联网更加依赖，对互联网产品更有黏性。这一旺盛的用户需求，又会为互联网企业带来价值，并特别能体现出企业的社会价值。

实现信息无障碍是在原有产品基础上进行无障碍优化，以提升产品的可用性和易用性，说到底就是用户体验。目前市面上已有十几款主流产品做了信息无障碍优化。颜廷宇表示，国内缺少信息无障碍领域的专家和团队，明眼人设计出来的东西可能不适应特殊群体。一位从事17年的老程序员则告诉记者，即使做了信息无障碍，但如果做得不好，视障者依赖的读屏软件就成了“哑巴”。

基于这一现状，信息无障碍研究会组建了我国第一支盲人测试团队，蔡勇斌就是其中一员。他们对互联网产品进行无障碍测试并给出报告，帮助改进产品。一旦这些软件、手机、电脑在视障人士面前变得“聪明”起来，视障人士就可以与其他人一样，无障碍地利用互联网创造无限可能。

令人欣慰的是，国内一些互联网公司已经开始下功夫进行产品的信息无障碍优化。例如腾讯的QQ多年前就开始与视障群体接触，逐步改进产品的可用性和易用性，成为国内的先行者；阿里巴巴正在尝试对“淘宝”系统的信息无障碍优化……如今，愿意做信息无障碍的互联网公司越来越多，他们推出了不少针对视障群体的优化版软件。一些政府网站也纷纷加入“信息无障碍”新技术，方便了视障者“读取”信息的需求，获得了热心网友的点赞。

蔡勇斌告诉记者，网页、WEB端、移动端都可以进行信息无障碍优化。但这些技术的瓶颈在于，读屏软件无法智能识别图片内容，图形转不了语音。以可穿戴硬件为代表的智能产品的出现，突破了图形转语音阅读的障碍，使更多阅读方式的出现成为可能。

在百度技术大会上，“百度Eye”曾引起业界关注。这是一款蓝牙产品，前端有一个摄像头，将其佩戴于耳后，视障者可对着面前物品画圈，摄像头就会把这个场景以图片形式上传到互联网进行搜索，然后用语音告知面前物品的相关信息，如果是水果，其价格范围在多少，味道如何等一应俱全。这不仅是视障人群的福音，对大众而言也是更加便捷获取信息的渠道。

视障人群获取信息的方式，从最传统的盲文书籍，到电子时代的有声读物，到使用辅助性工具“读”正常人所阅读的明文书籍，再到利用数字化的互联网资源，已经历了整整4代变革。在不远的将来，“读图式”可穿戴技术的普及也即将为视障人群获取信息提供变革与新途径。

本版编辑 郎 冰 徐 达
联系邮箱 jjrbxzh@163.com

社址：北京市西城区白纸坊东街2号 读者服务窗：dzzs@ced.com.cn 010-58393509 查号台：58392088 邮编：100054 传真：58392840 定价：每月24.75元 每份：1.00元 广告许可证：京西工商广字第8166号 广告部：58392178 发行部：58393115 昨日（北京）开印时间：4:15 印完时间：5:30 本报印刷厂印刷