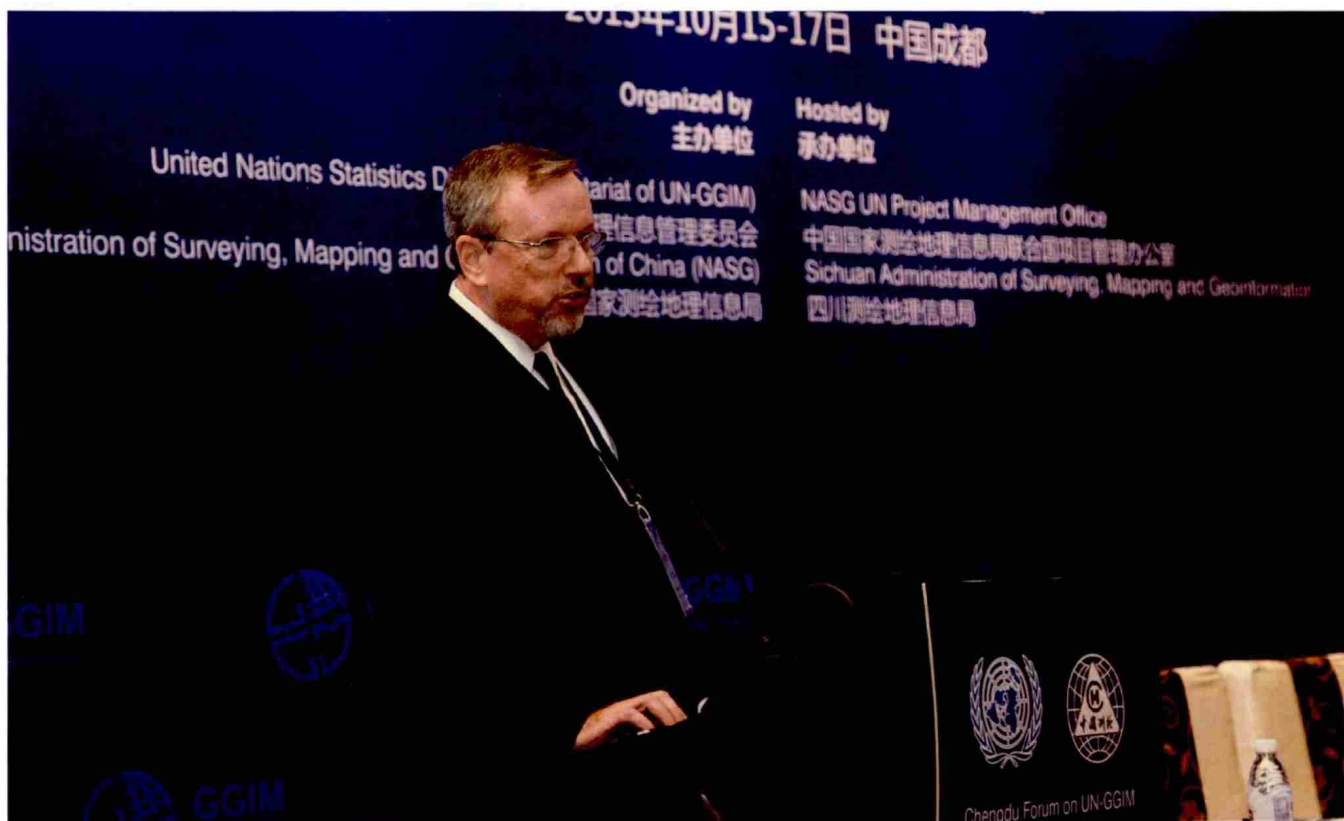


纽约的应急测绘与灾害预警系统

+ 詹姆士·麦克康奈尔 纽约市应急管理办公室副主任 (记者蓝云 现场采编)

纽约是美国最大的港口城市，是世界三大金融中心之首，被人誉为“世界之都”。但纽约却是一个自然灾害频发的城市，飓风、暴雨、内涝、海洋生态灾难等，这些都对纽约的市民构成了威胁。为应对各种灾情，纽约相关部门投入了巨大的资源，目前已建立起一个较为完善的应急测绘与预警系统。



飓风预警与救援体系

对纽约影响最大的自然灾害，首推飓风。飓风的形成机理与西太平洋的台风类似，是形成于大西洋加勒比海域的强大气旋，每年夏季均有飓风登陆美国东海岸。最强的五级飓风每秒风速超过70米每秒，可使大型建筑遭受严重破坏，摧毁大部分独立房屋，一些木质住宅甚至会被彻底吹走。飓风还能导致大范围的降水，在城区内引发洪灾和内涝。纽约地处飓风多发区域，因而对飓风的预警和救援也成了至关重要的问题。

纽约现有817万人口，其中约有200万为新移民。纽约市各所公立学校的学生中，一共有176种语言在使用，市民日常交流使用的语言也至少在10种以上，由此可见纽约市政管理的复杂度，这给飓风来临时的应急疏散与管理带来了严重的问题。纽约市老城区——曼哈顿，是一个坐落在坚实的花岗岩基座上的小岛，但在曼哈顿岛上，也有一些低洼的或地势不太好的地区，这些多是几十年来填海造陆工程诞生的新土地。这些地区在飓风灾害来临时，是洪涝重灾区。

纽约市应急管理办公室在纽约划定了大量的避难所，以便在飓风期间将低洼地区的市民疏散到安全区域。为了能使疏散工作进行顺利，纽约市应急管理办公室的工作人员需要掌握9种语言（由不同的工作人员掌握），以便与市民交流，保证疏散的顺利进行。根据统计，纽约市的817万居民中，在遭遇强飓风（4级或5级飓风）时，最多有可能需要疏散其中的300万。目前，应急管理办公室设立的避难所可以容纳60万市民。由于民生物资的供应可能会出问题，因此市民在避难所中最多只能呆3天。而且客观地说，在避难所中的生活并不舒服。因此，在设立应急避难所的同时，政府部门仍会提醒市民，在飓风来临之前尽量住到别的地方，比如亲戚或朋友家中。

应急管理办公室设立了24小时工作的值班室，该值班室可采用北美大部分渠道获得的信息数据来源，如气象数据、卫星图、航拍图像和视频、市政监控数据等。该值班室不仅负责飓风的预警与疏散，还负责火灾、各种城市异常灾难和事件的监控。应急管理办公室与纽约市的许多救灾部门保持畅通的联系，在发生重大灾害，如飓风、洪水、火灾或是其他灾难时，能迅速联系纽约的卫生、消防、医疗部门，甚至警察和执法系统、国民警卫队，从而对灾情进行控制。如在2001年的9.11事件中，应急管理办公室就很好地协调了各救援部门的力量，为现场的救助做出了贡献。

“桑迪”的救助与应急管理

2012年10月，一级飓风“桑迪”在掠过古巴、多米尼加、牙买加、巴哈马、海地等地后，于10月30日登陆美国纽约和新泽西州地区。在10月24日，“桑迪”飓风登陆牙买加时，美国国家飓风中心就根据卫星遥测数据和大量的气象数据计算，推算出“桑迪”将在5~7天后登陆北美。国家飓风中心还对“桑迪”可能造成的破坏进行了估算，并对社会发布提示：飓风将带来强降雨。可能引发洪水和山体滑坡，引发伤亡，特别是山区。

实际上，早在2012年9月，美国国家飓风中心、NASA就进行了加勒比海气旋的观测，并判断接下来的6周加勒比海地区可能会生成若干飓风。目前，美国国家飓风中心的计算能力可在2个月内对飓风的生成因子进行概略预警，但精确预测最多只能做到提前7天。

10月28日，“桑迪”的先遣气流开始接触北美海岸，30日完全笼罩美国东海岸，风力达到最大，随后开始逐渐减弱。飓风使美国东部地区遭遇狂风暴雨、暴雪及洪水灾害，并引发了大量停电断水、通讯中断事故和

一些火灾及交通等方面的事故，导致800万居民受灾，纽约市市区绝大部分无电力供应、113人死亡，毁坏大量设施、房屋、建筑物，使得数十万人无家可归。

“桑迪”甚至使应急管理办公室官员的家中也断电5天。桑迪飓风的影响涉及美国东部17个州，其中10个州发布紧急状态，首当其冲的纽约州和新泽西州受灾最严重。美国总统奥巴马10月30日宣布这两个州为重大灾难区。纽约市的机场、公交车、地铁和铁路等公共交通系统因飓风关闭，在飓风袭来时也遭受了较大程度的破坏，特别是有着108年历史的纽约地铁系统遭遇了最严重的破坏，纽约证券交易所也因为飓风罕有地关闭了两天。

在“桑迪”飓风救灾中，国家飓风中心、纽约应急管理办公室发挥了应有的作用。在飓风来临前，相关机构提前24小时发布了人口转移令，纽约的公交、地铁和地区铁路系统全部关闭，纽约肯尼迪国际机场和拉瓜迪亚机场进出港航班被大规模取消，纽约中小学全部停课。政府的非应急部门则放假一天。同一天，在应急管理办公室的催促下，包括纽交所和纳斯达克在内的美国市场全面休市。29号下午2点开始，布鲁克林炮台隧道以及曼哈顿闹市区的荷兰隧道也都被关闭。上千名国民警卫队驻扎到纽约市和长岛的多个地点。

在飓风来临前，超过37万原居住在低洼地带的市民进行紧急疏散，疏散数量和力度是美国各城市有史以来最高的。相比之下，2005年飓风“卡特琳娜”袭击美国时，由于应急管理和救灾缺乏系统性，灾区的疏散工作做得较差。从新闻中随处可见受到“卡特琳娜”袭击的地区，未疏散的市民在洪涝中生活的场景。为容纳避难市民，纽约市开放了76所学校作为临时的避难所，提供免费的水和食物。在避难所的附近，用英语、西班牙语、中文和韩语等多种语言书写有告示，为有需要的市民指明方向，并且提醒他们需

要注意的事项。10月31日，“桑迪”从飓风减弱为热带风暴，逐渐消散。但纽约市区的秩序、城市机构恢复得却较为缓慢，11月4日，美国官方才统计出初步的飓风损失、遇难名单，而在飓风过后两个月，纽约市区仍有大量低洼地区的街道、房屋未能进行清理。

美国的灾害预警和应急部门拥有世界上最先进、完善的技术，为抵御飓风提供了强大的预警体系，而且美国相关技术的领先优势还在扩大，预计到2020年，随着海洋卫星系统观测精度的提高、超级计算机计算能力的加强，美国将能发现飓风形成时的“种子”——直径不过几米、十几米的微风气旋。从而将飓风的预警时间提高到1个月，并有可能采用人工干预的方法，摧毁种子，消除飓风。但先进的技术必须结合传统的救援力量，才能将灾害的损失降低到最小。而在人力物力的动员能力、动员效率方面，可能就是美国应急救灾的“短板”。

市区火灾预警系统

火灾也是纽约市较为频发的一种灾害。北美的私人住宅中，木质住宅的比例远高于中国，因而在纽约，火灾的预防和预警关系重大。根据统计，近年来纽约市每年有3000起火灾事件。纽约的火灾防护系统除了采用传统的消防技术外，还采用了多种新技术。如为了方便对全市进行监控，应急管理办公室采用了遥感技术，实现了大范围监控城市。这种技术以红外航拍和红外卫星为主，目的是监控全市范围内的市区温度变化。当某一区域的红外特征迅速增强时，就可以从红外遥感信息上判断是何处发生了火灾，以便于及时开展消防工作。此外，还可以从红外辐射的强度、温度分析这次火灾的性质，使消防力量得以选用恰当的灭火方案。

为了给火灾预警系统提供遥感数据，应急管理办公室可动用专用的航空观测机，在纽约上空保持24小



时不间断的巡逻，遥感卫星由于有较长的轨道重返周期，因而不适合用于对市区的火情实时监测，主要用于监测纽约周边的森林火险，或对大范围内的气象数据进行收集。

美国政府机构采用航空红外遥感技术进行火灾监控由来已久。在2001年的9.11事件中，美国国民警卫队、纽约警察、纽约应急管理办公室都动用了航空遥感系统，对世贸大厦周边的火情进行监控。通过对世贸大厦周边红外数据的分析，应急管理办公室准确找到了火灾最可能蔓延的区域，召唤消防部门进行紧急处理，降低了9·11事件中的附带损失。在9·11事件之后，航空遥感的重要度进一步为人所知，各部门陆续装备了自己的遥感飞机，最终形成了24小时不间断、全区域覆盖的遥感体系。

航空红外遥感火灾监测系统的优点，首先是成本较低。与传统的地面火灾报警系统相比，航空红外遥感火灾监测系统占用的人力资源最小，这在人力成本较高的美国意义重大。地面火灾预警网络的铺设和维护成本也不容忽视。相比之下，航空红外遥感火灾监

测系统只需建立一个遥感机队，就可以用较少的人力物力资源实现对大范围地区内的火灾预警。

其次，航空红外遥感火灾监测系统也具有较高的可靠性。地面预警网络并不是100%有效的，通讯线路中断、人员疏忽、大面积断电，都有可能造成地面预警网络失灵。因此，在建设地面火灾预警网络的同时，也采用新技术手段，为火灾预警注入航空和航天遥感技术，两者互为备份，可起到更好的作用。

从美国的火灾预警系统建设中，我们发现：无论是发展中国家还是发达国家，都在日益重视新技术的使用。在喀麦隆这样的发展中国家，政府部门依赖卫星、航空遥测进行灾害预警和预估，是因为这些国家的基础建设较为落后，交通网络极不完善，救援队伍的装备落后，机动能力有限。而纽约属于发达国家的大都市，基础建设和交通均较为完善，采用卫星、航空遥测，则是为了降低运营成本和提高整个系统的冗余度。[SATNET]