臭氧：拥有双重“面孔”的人类伙伴

经济日报·中国经济网记者 杜 芳

科谱

在气象界，如果说“雾霾君”是人人痛恨的“头号公敌”，那么“蓝天君”便是人人欢迎的“人气之王”。殊不知，蓝天下也暗藏着威胁人们身体健康的“隐形破坏者”——臭氧污染。与臭氧层被破坏一样，近地面的臭氧污染与人类活动息息相关，对此，全球减排保护行动持续发力。我国政府也明确指出，作为负责任的发展中大国，30年来，在《蒙特利尔议定书》框架下，中国累计淘汰消耗臭氧层物质占发展中国家淘汰量的一半以上

臭氧的形成机理十分复杂，包括发达国家在内，臭氧污染仍是还没有完全解决的大气污染问题。图为太阳闪耀在美国田纳西州诺克斯维尔的上空，当地饱受臭氧污染影响。（资料图片）

臭氧本身具有强烈吸收有害紫外线的功能，地球外围的臭氧层是保护地球生物的天然屏障。然而，进入现代社会以来，人为导致的近地面层臭氧聚集却会产生污染。这究竟是怎么回事？为揭开“臭氧”的神秘面纱，《经济日报》记者日前走进中国气象局进行了采访。

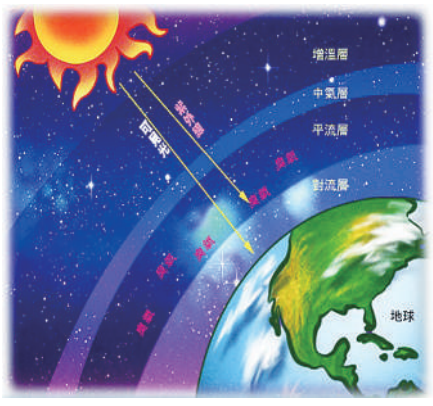
“无形破坏者”如何诞生

臭氧污染实际是一种光化学污染，是由氮氧化物和挥发性有机物在高温强光照的天气背景下产生的污染物，属于二次污染

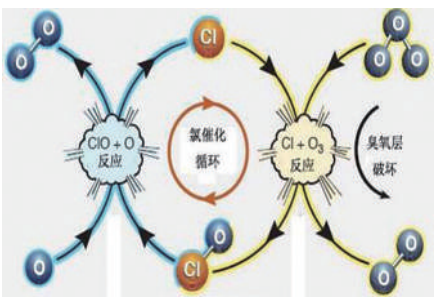
近年来，臭氧污染渐渐为人们所关注。就在今年5月中下旬，看起来晴好的天气下，空气质量却不容乐观：北京、天津、河北中南部部分城市空气质量达到中度污染，短时可至重度污染，其首要污染物为臭氧。

因为常常与“好天气”做伴，这个污染者常常隐藏至深。对此，中国气象科学研究院大气成分研究所副所长徐晓斌表示，不要以为天气好就没有污染，事实上，就是因为天气太好，才容易形成臭氧污染的有利气象条件。

“臭氧污染实际上是一种光化学污染，它不是直接排放出来的，而是由氮氧化物和挥发性有机物在高温强光照的天气背景下产生的污染物。夏季气温上升，天气晴朗，紫外线强烈，臭氧污染进入高发季节。华北地区每年5月到10月左右容易出现臭氧污染。”徐晓斌说。据了解，今年5月中下旬的污染过程，就是因为相关地区受低压系统控制，且气温不断攀升，污染物扩散条件不利，加之光照加强、温度升高等气象因素，为臭氧生成提供了更为便利的条件。



臭氧层的保护作用图。



臭氧形成和破坏机理图。

与雾霾一样，臭氧也是近地面层的主要大气污染物。根据我国空气质量监测标准，臭氧1小时平均浓度超过200微克/立方米，即为超标；当某日臭氧浓度的最大8小时滑动平均值超过160微克/立方米时，则确定当日出现臭氧污染。

不同的是，雾霾来自直接颗粒物排放，并与其他气态物转化为气溶胶，既有一次污染也有二次污染；而臭氧污染是光化学反应产物，属于二次污染。汽车、工厂、餐饮油烟等污染源排入大气的挥发性有机污染物和氮氧化物等一次污染物，在强烈的阳光紫外线照射下，吸收太阳光的能量，使原有化学链遭到破坏，发生光化学反应，生成臭氧、过氧乙酰硝酸酯等二次污染物。参与光化学反应过程的一次污染物和二次污染物的混合物被称为光化学烟雾。臭氧是光化学烟雾的主要成分。

不要小觑臭氧污染的破坏力。徐晓斌表示，高浓度持续性的臭氧污染可能导致流泪、眼睛疼、头痛等症状出现，更严重的会影响到呼吸道、心血管系统，尤其对于心脏本身不好的人群，具有比较严重的影响。“长期积累高浓度的臭氧，会严重影响人体整个心血管健康，人们应该对臭氧污染重视起来。”徐晓斌说。

此外，臭氧污染对生态系统也会起到破坏作用。“臭氧是一种强氧化剂，其在植物表面，通过气孔扩散入理，会导致植物叶片枯黄，影响光合作用，不仅表观上造成影响，还会影响农作物产量和品质。”徐晓斌介绍说，此外，如果一个区域经常出现高浓度臭氧，在强氧化剂作用下，有些材料会提前老化、报废，带来经济损失。

臭氧污染不容乐观

臭氧本身有着“两张面孔”，集中在地表及对流层的臭氧才具有破坏力，这与气象条件和人类工业活动产生的污染物密切相关

事实上，臭氧并不等同于污染，它有“两张面孔”。特殊环境、特殊区域的“臭氧”不但不是破坏者，还是保护伞。比如雷雨之后，空气会变得清新，甚至能闻到青草的味道，这是因为少部分氧气在遭雷击后转变为臭氧，而臭氧具有很强的消毒及灭菌功能。而位于平流层内的臭氧层集中了全球大气90%的臭氧，这里的臭氧对人类是有利的。它们吸收掉了太阳放射出的大量对人类、动物及植物有害的紫外线辐射，成为地球的重要屏障。

臭氧中的“坏分子”主要集中在人们生活的地表及对流层，这里尽管只存在地球表面臭氧量的10%，却对人体健康、农作物甚至气候变化带来显著负面影响。

臭氧“坏分子”出现的时间也有一定的规律，一般在晴朗少云的春末及夏秋季节。专家介绍，气象条件与臭氧污染的产生关系密切，有助于臭氧污染形成的气象条件主要有高温、强辐射（少云）、低湿和少风。夏季具备高温强辐射的条件，因此更容易出现臭氧污染。不过有降水产生时，地表辐射将弱得多，不利于臭氧产生。因此，在温度更高但降水较多的7月至8月，臭氧污染情况较5月至6月要轻一些。

这也足以解释为何同为天气污染，雾霾与臭氧污染很少“撞车”。徐晓斌告诉记者，在臭氧污染多发的夏季，一方面大气污染扩散气象条件较好，另一方面夏季混合层高度比秋冬季要高，不利于气溶胶颗粒在低层过多积累。因此，夏季较少见到雾霾，它们更容易发生在秋冬季，那时燃煤排放颗粒物增加，逆温容易形成，混合层空间被挤压，$PM_{2.5}$浓度上升更快。

虽然不及雾霾污染那么“显眼”，但是臭氧污染近年来呈加剧趋势。来自环保部门的数据显示，2015年，我国74个重点城市臭氧年均浓度继续上升，上升比例为3.4%；达标城市比例继续下降，下降比例为5.4%。在京津冀地区，臭氧成为首要污染物的天数已超过PM_{10}，仅次于$PM_{2.5}$；在长三角地区，臭氧成为唯一不降反升的污染物。

专家分析，2016年上半年，全国地面臭氧平均浓度为89.8微克/立方米，比2013年同期升高12.1%，比2015年同期升高8.2%。相对高值区域分布在东北地区中南部、华北、黄淮、江淮、江汉、西北地区东部。相对于2013年同期，中东部大部分地区明显升高，其中河北中部、河南中部、甘肃中部升幅超过25微克/立方米。

科学有效治理污染

要避免臭氧污染，既要“老天帮忙”，还需人为治理。通过控制形成臭氧的“帮凶”，即氮氧化物和挥发性有机物，人类就能为减少臭氧污染贡献力量

臭氧污染的形成有两名“帮凶”：一种是氮氧化物，其本身也是一种污染物；另一种就是烯烃、芳香烃等挥发性有机物。这两种物质主要来源于汽车尾气、火力发电厂、油品挥发等。

可汽车污染、油品挥发等早就存在，为何臭氧污染总是集中爆发？“天气条件是最直接的导火索。”徐晓斌说。高温、强辐射会加速光化学反应，导致大量臭氧出现；稳定的大气层结、小风也会导致臭氧在局地累积。

因此，要想避免遭受臭氧污染，一方面需要“天帮忙”，一方面则需要人为治理。

从“天时”而言，降雨利于清除臭氧等污染物，因而我国臭氧污染日出现规律与雨带移动位置有关——雨带移走，臭氧浓度就会上升。4月份开始，华北南部、黄淮、江淮等地臭氧浓度超标日数开始增加；5月份随着华南雨季开始，辐射减弱，珠三角的臭氧超标日数减少，但是华北南部、黄淮等地臭氧浓度超标日数呈增加趋势；6月至7月，江淮、江南地区梅雨季节，臭氧超标日数减少，但在华北地区呈增加趋势。掌握这些规律对于预防臭氧污染具有积极意义。

从“人事”来讲，“人类不能呼风唤雨，但可以控制形成臭氧的‘帮凶’，即氮氧化物和挥发性有机物，这些物质大部分来自人类排放。如果每个人能身体力行，努力减排，就能为减少臭氧污染贡献力量。”徐晓斌说。

事实上，对于臭氧污染问题，我国已经部署了$PM_{2.5}$和臭氧协同控制，出台了相关治理政策标准，大幅度削减氮氧化物等措施。但臭氧的形成机理十分复杂，控制难度大。目前包括发达国家在内，臭氧污染仍是还没有完全解决的大气污染问题。环保部相关负责人表示，下一步，我国将对工业源、移动源、生活源等多类污染源综合施策，在改善$PM_{2.5}$的同时遏制臭氧污染；同时，要加强科学研究，研究臭氧的生成机理以及重点地区氮氧化物和挥发性有机物的最佳协同减排比例，更加科学、有效地指导臭氧污染防控工作。

在臭氧污染问题无法短期内解决的当下，人们该如何预防这位“无形破坏者”带来的伤害呢？徐晓斌表示，“太阳出来后，臭氧浓度逐渐上升，在14时至16时达到最高。从傍晚到第二天太阳升起之前，浓度快速下降，一般不会像雾霾那样在大气稳定的情况下逐日累积。因此，根据臭氧日变化明显的特点，最简单有效的措施就是：尽量避免在晴热的午间和午后时段到室外活动”。

《柳叶刀》聚焦中国交通医学创伤救治体系——

让更多基层百姓受益

本报记者 吴佳佳

国际权威期刊《柳叶刀》近日刊发北京大学人民医院姜保国教授研究团队关于中国交通和公共卫生发展现状的综述文章。这是继2015年《柳叶刀》刊载中国交通医学文章之后，再一次将目光聚焦中国交通发展与严重创伤救治体系建设。

研究表明，中国交通事故发生率高，多为涉及多器官、多系统的严重创伤，需要多学科联合进行科学、规范的整体性救治。该综述指出，随着机动交通工具使用量增加，应急及创伤救治系统的不完备导致事故致伤风险进一步提高，亟须建立完善的交通伤和创伤紧急救治系统。

2005年10月，北京大学交通医学中心成立。该中心主任姜保国提出，建立“以综合医院为核心的闭环式区域性创伤救治体系”，制定严重创伤救治规范，自主研发信息联动系统。他率先提出在综合医院建立创伤救治团队替代创伤救治中心的新模式，先后救治创伤患者7万余人，从根本上改变了我国交通严重创伤救治现状和流程，使创伤平均救治时间缩短了50%、严重创伤救治院内平均死亡率下降了40%。

2016年1月，北大人民医院启用“严重创伤信息交换预警联动系统”。该系统主要包括3个环节：一是院前环节，120评估病情后，先把信息传到医院紧急沟通是否能够救治；二是急诊环节，北大人民医院有一支严重创伤救治团队，他们根据病情急诊评估，启动团队里的相关科室专家，严阵以待；三是综合救治环节，各专业科室一起评估病情，制定整体治疗方案，确定各科治疗顺序。

2016年1月21日凌晨2点，一条信息出现在北京大学人民医院创伤团队微信平台：“患者双侧多根肋骨骨折、右侧肩胛骨骨折、双肺胸腔积液、纵膈气肿……损伤严重度评分……”医院马上启动严重创伤急救机制，相关科室立即进入“备战”状态。急诊室里灯火通明，集结了来自多个科室的专家。如此庞大的专家团队只为一件事——救活面前这位通过999救援专机送来的危重伤患者夏某。

拿着患者的胸片，专家们不禁倒吸一口气。本应对称排列的两侧12根肋骨中，左侧9根、右侧8根均在暴力作用下全部向内弯曲折断，断开的肋骨又刺向肺部……

经过对患者全面评估，结合胸部CT，专家发现，其第5胸椎爆裂骨折，极有可能因微小外力就造成脊髓损伤，引发高位截瘫。由此，他们马上调整常规救治方案，同期完成了多种高难度外科手术。患者手术后接连闯过感染关、出血关、电解质紊乱关……慢慢有了自主呼吸，最后成功脱离呼吸机。

2016年2月5日，患者完全脱离生命危险，顺利从重症监护室转到普通病房康复治疗。患者家属感激地说：“我妹妹捡回了一条命！”

姜保国说，区域性创伤急救体系可以概括为“一二三”。一个区域，即与地方政府合作建立区域性严重创伤急救体系，规范严重创伤救治流程；两个链接，即强化院前院内信息交接，强化急诊与各专科之间的信息交换；三个团队，即院前急救团队、急诊急救团队、专科救治团队。

据悉，该严重创伤救治体系已被教育部推广列入国家“十三五”规划项目，并授权成立“中国创伤救治联盟”。北京大学创伤医学中心、北京大学人民医院联合全国百余家大型医院启动了“安全中国，百县工程”，该工程在以全国超过100个县域为主的城市建立区域性严重创伤救治体系，带动县域医疗卫生服务水平和公共卫生应急能力提升，让更多基层百姓受益。

科技万象

利用增强现实技术——

你的“AR立体财富报告”来了

本报记者 钱箐旎

将手机对准天空，屏幕会显示出立体星座；将手机对准街市，便能召唤游戏里的“小精灵”；近年来，AR（增强现实技术）热潮在科技、游戏、教育等领域应用亮点不断，“AR+金融”的耦合也露出了“小荷尖尖角”。

作为银行业的“00后”，浙商银行近日上线了手机银行3.0版。在新版App中，用户仅需“扫一扫”就能查看自己的“AR立体财富报告”。据悉，这是业内首度将AR技术工具化应用。浙商银行通过这一“视觉游戏”与财富数据的成功“互动”，为客户呈现了个人资产负债状况。

作为高频热词的AR“新科技”，是指将虚拟内容和真实场景进行实时融合，形成虚拟、现实互动的技术。得益于AR技术加持，“工具化”的手机银行也可以变得“萌萌哒”。浙商银行客户只要登录手机银行，点击首页的AR扫描按钮后，将手机对准任何一个浙商银行的logo，屏幕上即会弹出一本3D卡通财富报告供用户查看。这本虚拟3D的个人财富报告采用了“立体书”形式，模拟客户最熟悉的“翻书”现实行为，使客户在查阅该报告时几乎实现“零学习成本”。

据悉，书中的财富数据是依据用户实际资产情况实时生成，包括总资产、总负债、存款、理财等项目——这些日常以图表呈现的枯燥数据，以意趣盎然的卡通画风进行可视化呈现，帮助用户更快捷迅速理解复杂概念。

实际上，近年来，浙商银行在VR、AR等领域一直探索不断。

2016年11月，浙商银行曾在电影《我不是潘金莲》的“增金财富池”贴片广告中植入AR元素，观众只要使用手机扫描浙商银行logo，就能直观体验个人资产“池化”增值过程。

“未来，浙商银行还将在MR（混合现实）领域进行更多探索和创新。”浙商银行个人银行部总经理陶嵘表示，“提高客户活跃度和黏性的目标，不仅仅是通过发放福利、让客户‘薅羊毛’来实现；我们正在通过新科技与金融场景的结合，提供时尚有趣的用户体验，让金融变得更多彩绚烂”。

秋台风进入“活跃期”

本报记者 郭静原

10月16日，今年第20号台风“卡努”已在广东省湛江市徐闻县沿海登陆，登陆时最大风力10级，而后强度逐渐减弱。受台风“卡努”和冷空气共同影响，10月15日白天开始，北部湾海面及桂南、桂西大部地区普降中到大雨，局部大到暴雨。

从短袖到毛衣，南宁只用了不到一天的时间，一夜入秋便是如此。秋台风的形成需要秋日冷空气帮助，“比如‘卡努’就是典型的秋台风，它发展过程中始终有冷空气参与，但冷空气对其强度的影响并不明显。当‘卡努’登陆后，本体会给海南岛带来持续降水，而本体北部的云系与冷空气相结合，则给当地带来较大的风雨影响。”中国气象局台风与海洋气象预报中心首席预报员钱奇峰说。

据1981年至2010年的气象资料统计，秋季平均每年生成台风10.9个，其中登陆我国的台风为2.5个，仅次于夏季。秋季之所以容易出现超强台风，主要是因为夏季向秋季过渡时，太阳直射点由北向南移动导致海温偏暖；海温高意味着积攒了更多的热量，提供给台风的能力也就更大。

与夏台风相比，秋台风发展过程中会一直有冷空气参与。钱奇峰介绍，秋台风带来的降水一般为持续性降水，小时雨强不大；登陆地点更偏南，主要集中在浙江以南地区。这是因为进入秋季以后，影响热带气旋路径的副热带高压开始东退南移，位置逐渐偏南造成的。秋季冷空气活跃，台风若遇到冷空气，则会激发出更强的降水。

而自今年9月底以来，持续有低压在海南登陆，10月9日有一个热带低压的生成，但始终没有形成台风并影响我国，属于台风的“空窗期”；伴随着“卡努”的逼近，我国华南地区又进入了台风“活跃期”。“到10月底，还会有1至2个台风生成并影响我国。”钱奇峰说，“这样从活跃期到空窗期再到活跃期的变化，在历史来看是正常现象”。

钱奇峰表示，目前南海季风仍较为活跃，并且从统计来看，10月份多年平均生成台风数为3.8个，因此，台风较前段时间活跃尚属正常。

柔性智能手机问世

近日，重庆石墨烯研究院展示及发布多款石墨烯科研成果，包括“基于石墨烯柔性智能手机”“石墨烯健康智能手表”“石墨烯柔性透明键盘”。

图为“基于石墨烯柔性智能手机”。石墨烯是一种由碳原子构成的新型二维纳米材料，也是目前已知的最薄最坚固纳米材料。（新华社发）

本版编辑 郎 冰
联系邮箱 jjrbxzh@163.com