



## 神出鬼没的龙卷风

王乃仙

每年从5月份开始，世界各地就先后进入龙卷风的多发期，特别是7至8月份，发生龙卷风的概率更大。

龙卷风是一种强烈的、小范围的空气涡旋，是在强烈不稳定天气条件下，由空气强烈对流运动产生的。它通常是由雷暴云伸展至下垫面的漏斗状云产生的强烈旋风，是一种范围不大但极具破坏性的灾害性天气系统。龙卷风按形成区域不同分为3种：一种是产生在陆地上的“陆龙卷”；一种是产生在江河海洋上的“龙吸水”——水龙卷；第三种叫“火龙卷”。

龙卷中心气压很低，中心风力可达100米/秒至200米/秒以上，同时还有巨大的轰鸣声，震耳欲聋，给人一种恐惧感。龙卷风从生成到消失一般不到半个小时，真正造成灾害的时间只不过几分钟，但其破坏性很大，甚至是毁灭性的。例如，1995年美国俄克拉何马州发生的一场陆龙卷中，屋顶之类的重物都被吹出几十英里之远。此外，龙卷风的预报也很困难，更助长了这一灾害的破坏性。

龙卷风的活动区域极为广泛，几乎世界各地都有，其中，以美国发生最多，每年有1000至2000多次，着地而造成灾害的平均1000次。在我国，有两个龙卷风高发区：一个是长江三角洲经苏皖北部至黄淮海平原；另一个在华南。每年出现在我国东部的陆龙卷约有几百个，其中能造成严重灾害的只有12至22个。

龙卷风出现的季节以春末、夏季和初秋较多，尤其是七八月份高温高湿季节，发生的机会最多。陆龙卷多发期大致与我国东部主雨带北移相一致。东北、华北地区的龙卷风还与高低空强冷空气南下有关。黄淮、江淮流域及华南地区的龙卷风往往与温带气旋、热带风暴、强热带风暴和台风相伴而来。

由于龙卷风伴有比台风大得多的强风，巨大的气压差及每秒数十米的上升气流，使其具有范围小(落地直径为几米至几百米，最大的也不过千米)、寿命短(一般只有几分钟至几十分钟)、走直线、破坏力极强的特点。它能在瞬间掀翻屋顶，拔倒古树；也能将几十万公斤重的贮油桶等庞然大物轻而易举地卷上天，并甩至数百米外。龙卷风的强烈旋转力和巨大的气压差所产生的巨大吸力和爆炸性破坏作用，足以将地面杂物及水中鱼、蛙、昆虫卷入空中并带到远方而落下鱼雨、蛙雨之类的“怪雨”。

水龙卷多数发生在内陆水面或海面低空，要是不接近船舶和海岛，一般危害不大。火龙卷是一种鲜为人知的龙卷风，它通常是发生在火山喷发和大地震时。由于大量的岩浆向外喷射或大火灾的热烟上升，水分被加热成水蒸气随之冒出。在短时间内蒸气升到一定高度时，会凝结成巨大的灰尘云。因为这种云的性质和积雨云十分相近似，因此，也同样会有闪电和暴雨发生。这时产生的龙卷风有烟火夹杂，故称之为“火龙卷”。

由于龙卷风的对空尺度很小，受通讯及探测手段等限制，目前，人类尚难对其作出准确预警。但深信，不用很久，人类肯定会获得新的突破。

(作者系中国气象学会会员)

## “智能”小分子：克服肿瘤多药耐药性

本报记者 余惠敏 通讯员 杨保国

肿瘤的多药耐药性是指肿瘤细胞长期接触某一化疗药物而产生的，不仅对此种化疗药物耐药性，而且可对其他结构和功能不同的多种化疗药物产生交叉耐药性的现象。它是导致癌症化疗失败的重要原因之一，也是临床癌症治疗的最大挑战。多药耐药现象源于细胞膜多药耐药蛋白的表达增多，该蛋白具有泵出药物的功能，导致药物在到达胞内靶点前即被拦截或排出。解决该问题的传统做法是，通过抑制多药耐药泵起作用或利用纳米载体负载大量药物，但这样往往会向生物体内带入不必要的毒性物质。因此，开发出更安全的抗多药耐药性药物非常重要。

近日，中国科学技术大学化学与材料科学学院梁高林教授课题组与生命科学学院张华凤教授课题组合作，发现一种“智能”克服肿瘤多药耐药的新方法，并在小鼠体内验证了其优异的抗多药耐药效果。国际著名学术期刊《德国应用化学》6月26日在线发表了该研究成果。

与传统方法不同，梁高林教授课题组设计了一种对药物自身进行“改造”的方法，改造后的药物可在癌细胞内“智能”自组装成纳米药物，同时具有靶向富集和药物缓慢释放的功能，为抗多药耐药的发展提供了新思路。他们设计的“智能”小分子药物（2-氨基苯并噻唑-紫杉醇）进入癌细胞后，可以在细胞内高表达的弗林酶作用下，自组装生成含紫杉醇的纳米粒子，并富集在癌细胞中。纳米药物在癌细胞内的酯酶作用下，缓慢释放出游离的紫杉醇，从而杀死癌细胞。

他们与张华凤教授课题组合作，在构建有多药耐药模型的癌细胞及活体肿瘤小鼠实验中显示，与已有的药物紫杉醇相比，2-氨基苯并噻唑-紫杉醇的抗耐药指数在癌细胞和模型肿瘤小鼠中分别提高了4.5倍及1.5倍，并且没有对小鼠产生毒性。

梁高林表示，这种新型的抗多药耐药策略为更安全的药物设计及癌症治疗提供了新思路，并将在癌症的临床治疗上有着极大的应用前景。

本版编辑 童娜 郎冰 徐达  
联系邮箱 jjrbxzh@163.com

# 腐蚀：悄悄的“破坏者”

本报记者 董碧娟



当你手表上的秒针转过一圈半，世界上就有1吨的钢铁被腐蚀成铁锈。与地震、海啸等“惊天动地”的自然灾害相比，腐蚀同样破坏力极强，却因悄然无息，容易被人忽视。今年6月，“我国腐蚀状况及控制战略研究”重大咨询项目启动，将针对基础设施、交通运输等5大领域30多个行业部门进行腐蚀调查研究。这个由中国工程院、中国腐蚀与防护学会、中国工业防腐蚀技术协会共同开展的“重磅”项目意义何在？

### 腐蚀损失大于各类灾害总和

中国工程院原院长徐匡迪院士介绍说，根据世界上宏观的统计和调查，所有材料每年因腐蚀损失约1%的重量，这种损失在热带、海洋的环境中更加严重。从世界上来看，腐蚀带来的经济损失约占国家经济总量的3%到4%。“这是一个巨大的问题，但长期以来没有引起我们足够的重视。”徐匡迪院士说。

“腐蚀是金属和周围环境发生化学或电化学反应而导致的一种破坏性侵蚀，它是一种悄悄在进行的破坏。腐蚀的危害非常巨大，它使珍贵的材料变为废物，如铁变成铁锈，它使生产和生活设施过早报废，并因此引起生产停顿，甚至着火爆炸，诱发出多种环境灾害，危及人类的健康和安全。”“我国腐蚀状况及控制战略研究”重大咨询项目负责人、中国科学院海洋研究所研究员侯保荣院士说，腐蚀具有普遍性、隐蔽性、渐进性和突发性的特点，它给人类造成了巨大的损失，不仅消耗资源，污染环境，而且造成了大量的工业事故。

侯保荣举例说，2013年，山东省青岛市发生的“11·22”中石化东黄输油管道泄漏爆炸重大事故，直接原因正是输油管道与排水暗渠交汇处管道腐蚀减薄、管道破裂，引发爆炸。2014年8月1日台湾高雄发生的燃气爆炸事故，原因是管道老旧造成的接缝泄漏，或是雨水造成的管道腐蚀，从而造成燃气的泄漏，引起爆炸。

侯保荣告诉记者：“这些因腐蚀发生的惨重事故应该引起我们的重视，它可能就潜伏在我们的身边，一旦发生，就会危害我们的生命，给国家造成巨大的经济损失。”据侯保荣课题组统计，2014年全国自然灾害经济损失为3373.8亿元，而腐蚀造成的损失，按照占当年GDP的3%计算，年损失约为两万亿人民币，是各种自然灾害所造成损失总和的数倍。腐蚀问题已经成为影响国民经济和社会可持续发展的重要因素之一。

腐蚀也是各国共同面临的难题。侯保荣介绍说，英国是最早进行腐蚀调查的国家。1922年，英国推算1920年钢铁锈蚀损失为2900万吨。1969年，剑桥大学Hoar博士开始对200个企业进行腐蚀损失调查，结果表明，英国年腐蚀损失为13.65亿英镑，占英国GNP的3.5%。为此英国政府加大了腐蚀防控力度，于



图① 一辆锈迹斑斑的旧车。

图② 某小区前树立的一根生锈的铁管。

本报记者 董碧娟摄



图③ 街道上生锈的护栏。

本报记者 董碧娟摄

1972年成立腐蚀防护中心，次年建立英国腐蚀科技学会，在1975年8月成立国家腐蚀服务部承担全国腐蚀咨询。

美国同样重视腐蚀控制。1919年，美国麻省理工学院Uhlig教授在天然资源保护会上提出，美国每年腐蚀直接损失为55亿美元。1975年，美国推算年腐蚀损失为825亿美元。美国1998年总腐蚀损失为2760亿美元，占其GDP的3%以上，相当于每年每人约支出1000美元。

### 科技创新让防腐有计可施

面对悄悄来袭的腐蚀，不少人会觉得无计可施。事实上，科技创新已经在多领域的腐蚀防控中立下汗马功劳，让人们对付腐蚀有计可施。

我国再制造专家、中国工程院院士徐滨士介绍说，再制造技术可以有效降低由于管道腐蚀泄漏造成的污染事故，并通过节能减排降低环境污染风险。他举例说，废旧油管再制造技术已经广泛参与 to 吉林油田、长庆油田、大庆油田等的废旧油管再制造项目中，取得了不错的效果。以吉林油田为例，将9505吨废旧油管再制造成7967吨金属陶瓷复合油管，在7个采油厂300多口油水井中应用3年多未发现腐蚀、磨损、结垢，使用寿命是新油管的5倍以上。

海洋设备在海洋环境中服役一两年就可能出现腐蚀问题。针对这一问题，中科院宁波材料所研制成功高厚膜有

机涂料。以往防护涂层一般要达到500微米以上才可以达到防腐要求，但固体粉末防腐涂料喷涂施工程序繁琐，而且在运输和安装过程中受到冲击很容易脱落。这种新型的高固厚膜有机涂料，能一次性施工到500微米厚度，防腐寿命提高到20年以上。它还能实现水下固化，可在海洋钢结构的修补维护中发挥重要作用。

据统计，我国每年因钢铁腐蚀造成的经济损失达上千亿元人民币。以前，我国在钢铁防腐上多采用油漆涂料、热浸、电镀等技术，难保障防腐时间和效果，而且加工过程会产生废气、废渣等污染。目前，由我国企业和高校合作研发的微纳粉末复合渗锌防腐技术通过专家鉴定，有效防腐时间能达到50年，在大大提高钢铁防腐时间和效果的同时，没有污染排放，真正实现低碳环保。

新技术的产生正是因为瞄准了新问题，如果能对我国目前腐蚀状态进行全面摸底，了解腐蚀领域出现的新问题、新情况，必然能够催生更多腐蚀防控新技术，服务经济社会发展。相比世界上工业先进国家对腐蚀损失与腐蚀控制的系统研究，我国腐蚀调查工作起步晚，发展较慢。

侯保荣说，近10年来，各个行业的腐蚀与防护状况与过去有了明显不同，迫切需要展开全国层面的腐蚀成本经济性分析与防腐策略的调查，全面摸清我国的腐蚀及控制状况。正因为此，“我国

未来的新型可持续公共交通系统，将包括新型公交站系统、交通管理系统、安全性及能源供应系统——

## 探访瑞典“电动城市”

本报记者 陈 颀



在瑞典哥德堡市新近运营的首条电动巴士线路上，一辆纯电动大巴车正在运行中。

本报记者 陈 颀摄

在瑞典哥德堡众多蓝色大巴车中，有一款豆绿色的纯电动大巴车格外引人注目。《经济日报》记者购买了一张交通卡，登上这趟穿梭在两所大学之间的纯电动车。车上整洁舒适，配有手机充电装置，全程WIFI覆盖。工作人员介绍说，车顶安装的4个电池可供电76千瓦时，行进时有远程电脑控制，营运长度8.5公里。

记者在6月底哥德堡召开的“电动城市”项目发布会上获悉，这是哥德堡市新近运营的首条电动巴士线，为全球最先进的巴士线路之一。此线路所用巴士全部采用由可再生能源构成的绿色电力设施，具备低噪音、零排放等特点。由于瑞典冬季寒冷，该线路全程设置了室内换乘公交点。

沃尔沃集团首席执行官古天成在接受记者采访时介绍说，“哥德堡市把利用可再生能源驱动巴士视为其公共交通系统的重要组成部分。此线路由3辆纯电动巴士及7辆混动巴士组成，巴士可在总站运用可再生能源设施快速充电。”

记者了解到，此条巴士线路是电动城市合作项目的阶段性成果。该项目旨在开发、测试并论证未来的新型可持续公共交

通系统，其中包括，新型公交站系统、交通管理系统、安全性及能源供应系统，将为哥德堡的未来城市规划，开辟全新的可能。哥德堡市市长表示，“借由这一项目，哥德堡正逐步发展成为有着完备的公共设施，同时具备可持续发展能力的开放性城市。”

与其他新能源车辆相比，以电为动力的客车有哪些优缺点和独特之处？这款电动客车电池都运用了哪些技术？如何确保

续航里程及电池寿命？对此，沃尔沃集团客车公司总裁霍肯表示，纯电动巴士的推出是沃尔沃电气化战略的一部分，未来的发展方向是电混合方式。沃尔沃还将与其他伙伴合作建立这种纯电动车的充电设备。在电池寿命方面，沃尔沃将做车载充电系统，通过收取相应费用，回收电池。此外，沃尔沃将研发一个开放的充电界面接口，即使一些城市使用其他公司的电动车，

仍然能使用这个充电系统。“我们要全面开放，欧盟还没有制定相关标准，沃尔沃正在与合作伙伴共同制定标准。”霍肯说。

谈到沃尔沃纯电动大巴车的充电系统与其他小轿车的充电有何不同，霍肯介绍说，“公交大巴车和小轿车从技术方面来看，区别就在于使用电池的方式：小车行驶时间长，就需要长时间充电；公交大巴车无需跑很久，便可频繁充电，两者的设计基于不同理念。”因此，沃尔沃的电动公交大巴车有机会就会充电。基于频繁充电，大巴车的电池6分钟就能充满，因此车上不用配备更多的电池，目前只在车顶配备了4块电池，以此减少车量自重。

此外，霍肯还表示，沃尔沃已经和上汽签署协议，生产电动汽车。但在上海引入实行的充电方式与哥德堡有所不同，取消了频繁充电，代之为长时间充电方式。

“这不仅是一辆大巴车，而是关乎整个城市系统的一件大事，因为要涉及一些基础设施的配置。这也是一种全新的生活方式，它代表的不仅是一辆纯电动车，而且是电动城市。它是我们可持续发展最闪亮的那颗星。”霍肯强调说。