

点燃亚运之光 绿色甲醇实现零排放

□ 科普时报记者 史 诗

9月23日晚，在万众瞩目之下，第19届亚运会在杭州奥体中心开幕。数字火炬手跨越钱塘江，手举象征希望与收获的金色“薪火”，奔向主火炬塔。

杭州亚运组委会透露，主火炬塔的燃料首次使用废碳再生的绿色甲醇，实现循环内的零排放，这也是首次在大型体育赛事上使用这种绿色燃料。甲醇是什么？为什么亚运会主火炬会选择甲醇作为绿色燃料呢？燃烧过程中如何实现循环内的零排放？

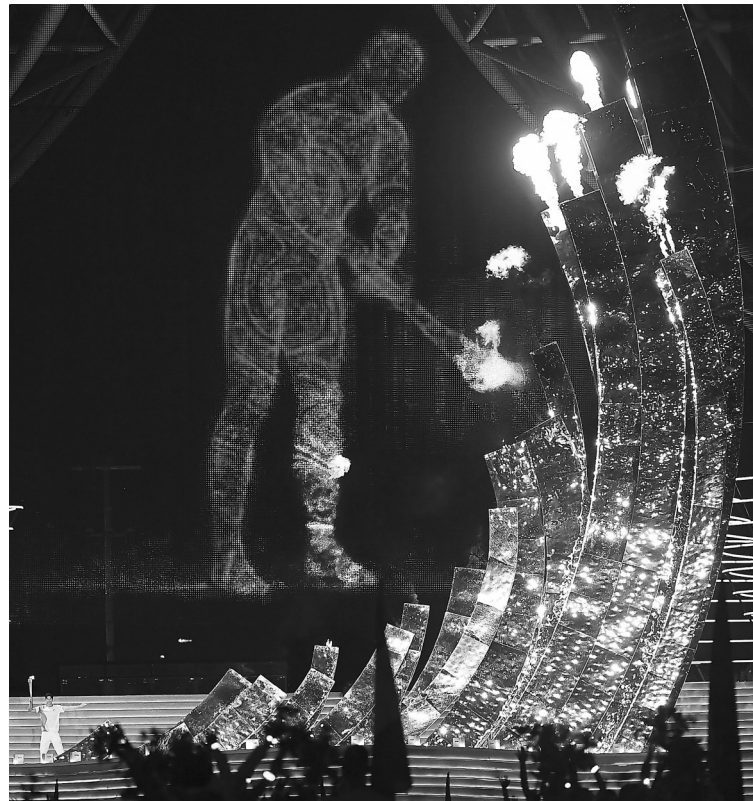
甲醇有哪些优势

“甲醇是一个简单的有机分子，也是一种重要的有机化工基础原料与溶剂。甲醇由碳、氢、氧三种元素组成，分子式是CH₃OH。”北京大学化学基础国家实验教学示范中心高级工程师马艳子告诉科普时报记者。

甲醇是全球公认的新型清洁能源。甲醇有多重优势：首先，甲醇燃烧的产物只有二氧化碳和水，由于其自身含有约50%的氧，燃烧彻底，是国际上公认的清静燃料；第二，甲醇完全燃烧时，火焰近乎无色，通过调配所添加金属离子的种类及比例，可以使火焰更为亮丽；第三，与传统火炬燃料天然气、丙烷相比，甲醇在常温常压下为液态，无需提前为场馆铺设气体管道，更加方便快捷。此外，甲醇的辛烷值高，燃烧稳定，引火温度比汽油高，在储存、运输、使用等方面也更为安全和便捷。

什么是绿色甲醇

谈及“绿色甲醇”，马艳子介绍说，



9月23日，在第19届亚运会开幕式上，火炬手汪顺与数字火炬手共同点燃主火炬。
新华社记者 江汉 摄

“绿色”主要体现在原料和制备工艺上。

“传统的甲醇制备多采用煤气、天然气、焦炉气等加氢，所用原料主要来源于化石燃料。”马艳子说，制备绿色甲醇需要

满足如下条件：第一，原料来源绿色，如采用二氧化碳或者可再生的生物质，以及合适来源的氢气作为制备的原料；第二，转化过程绿色，包括反应过程的选择、催

化剂的应用、制备过程所需能量的来源都需要综合考虑，以达到绿色的要求。

在马艳子看来，应当采用可再生能源，如风电或光伏发电的电能作为反应过程的能量供给，还需要配合进一步的资源化利用等流程管理，规模化地实现将二氧化碳再生为甲醇，在制备、储存、运输、使用这一循环中，实现二氧化碳净排放为零，即零碳过程。

甲醇的“智慧”

“杭州亚运会所用甲醇燃料，是通过二氧化碳加氢合成得到的。其中，二氧化碳是从工业尾气中捕集的，氢气则源自焦炉气中的氢气。通过技术改造，每生产1吨这种甲醇，就可以消纳1.375吨的二氧化碳，实现了二氧化碳资源化利用。”马艳子说，让亚运火炬燃料真正成为绿色燃料，不仅是对绿色亚运的美好诠释，也展现了人们对绿色能源时代的美好期盼。

甲醇燃料能够实现全赛程持续燃烧，极端天气不熄灭，抗11级风、50—100毫米的暴雨。同时，甲醇燃料还能使火炬火焰绚烂又稳定，主火炬塔大火状态燃烧1小时，仅需550千克。

甲醇还是“智慧能源”，它既可以由废电再生而成，也可以由排放的二氧化碳转化而来，还可以从垃圾、秸秆等生物质中合成。“随着我国碳达峰、碳中和的稳步推进，绿色甲醇产能及相关技术的提高，有望在居家、运输等场合作为燃料在人们生产、生活中慢慢普及。”马艳子说。

杭州亚运会：打造零碳办赛“样板”

□ 赵佳亮

从2022年4月开始，杭州亚运委就不遗余力地将数字化优势和绿色行动方案相结合。“绿色”是杭州亚运会的办赛理念之一，也是本次亚运会的“主色调”，“绿色标准”“绿色设计”“绿色施工”等理念已融入亚运会场馆建设的全生命周期，处处彰显零碳办赛的绿色低碳理念，为打造“绿色、智能、节俭、文明”的首届碳中和亚运会交出“杭州答卷”。

比赛场馆全部“绿电”

场馆是体育盛会的落地载体，也是体现运动会风格特色的重要窗口。杭州亚运会和亚残运会的56个竞赛场馆，便是“绿色亚运”的呈现之窗。以“无废理念”为例，在场馆建设方面杭州坚持规划引领，

优先使用既有场馆，在56个竞赛场馆中新建场馆仅12个。通过大力实施绿色能源供应行动，在绿电交易下，56个亚运比赛场馆已实现赛事用电全部为风力和光伏生成的绿电，仅青海省就提供了超31%的清洁能源，交易电量超1.22亿度。

吉祥物采用“绿色”生产工艺

杭州亚运会的低碳版吉祥物是传达绿色办赛理念的重要载体：在面料上采用数码印花工艺的绿色环保方式，不产生废水、废气、废浆。相较于传统印花工艺更节能环保；在制作方式上采用“手工+电剪刀”裁剪，代替传统激光裁剪，不产生烟雾；在包装上化繁为简，去掉一些非必要的纸盒外包装，只保留组合形象吊卡。

吉祥物生产企业在用电上采用光伏发电，在屋顶辅建的分布式光伏电站，每年将产生约30万度绿色电力，节约标准煤炭约88吨，减少碳排放约220吨，相当于种植了1.2万棵树。相较于标准吉祥物，购买者每购买一个低碳吉祥物，都将为地球减排1500克二氧化碳，相当于夜晚关灯6小时或步行替代汽车5公里。

1亿人为亚运会贡献“绿色能量”

提升全民绿色亚运的参与感是实现碳中和的关键。去年4月，杭州亚运委联合杭州市相关部门和蚂蚁集团，开展“人人1千克，助力亚运碳中和”活动，到今年5月已有1.06亿人次参与。该活动启动一年来，全国已有超过1亿人次通过绿色出行、减纸

减塑、循环利用等低碳行为，在杭州亚运会官方绿色公益开放平台“蚂蚁森林”上，向本届亚运会贡献“绿色能量”。杭州亚运委还与杭州市林业局、绿化与自然保护区委员会共同发起“我为亚运种棵树”活动，1800余万人次参与，植树4800余万株，建设亚运碳中和林26片。这些举措为碳中和的最后一步“碳抵消”提供了有力保障。

2020年9月22日，中国在第75届联合国大会上提出“双碳”目标。在中国提出“双碳”目标三周年之际，杭州亚运会迈出了绿色低碳创新发展的坚实步伐。在这场零碳技术竞赛中，中国成为当之无愧的领跑者。

（作者系远景科技集团工程师）

助农增收，生姜也能唱“主角”

□ 科普时报记者 陈 杰

近日，多年未见的“姜你军”在秋初时节大有奔涌而来之势，一些地方生姜的价格已突破每公斤28元，让不少市民直呼“吃不起”。于是，有不少人准备在自家阳台种姜。最近抖音上一条教人如何在阳台花盆里种姜的短视频广受追捧，大家期待着插上一块姜就能得到几个月都吃不完的“一桶姜山”。生姜种植真的有这么简单吗？

“小规模的家庭阳台种姜确实并不难，但大规模的生姜种植却并没有那么简单，特别是在我们还没有解决姜瘟病难题之前，姜农绝收也是常事。”有“姜军教授”之称的长江大学教授刘奕清日前接受科普时报记者采访时表示，在生姜栽培过程中最令人头疼的问题便是姜瘟病。这个号称生姜“癌症”的病一旦暴发，姜农们所种植的生姜就几乎会成片死亡。

我国栽培生姜历史悠久，在湖北江陵战国墓葬、湖南长沙马王堆汉墓等陪葬物中就有姜块。当然，悠久的种姜历史并不代表拥有成熟的种姜技术。刘奕清表示，10多年前种植生姜，完全是靠天吃饭，姜农的收益根本得不到保障。“从全国范

围来看，当时大规模的姜瘟病大概每3年就要暴发一次，每次都会让姜农胆颤心惊。”

生姜为什么会得姜瘟病，该如何预防呢？带着这些痛点，刘奕清带领长江大学生姜产业技术创新团队，在全国生姜产区调查研究后终于发现，由于生姜是无性繁殖多年生作物，在长期营养繁殖留种过程中体内会感染并积累多种病原物，从而导致种性退化衰弱、种姜带菌下田，进而引起大面积长势差甚至腐烂死亡。

“生姜属于小作物，全球从事生姜科学研究的人并不多，所以不少预防手段一直都缺失，要彻底解决姜瘟病这个世界级难题，就要从源头入手，找到病根所在。”刘奕清介绍说，他们在全国各地生姜的无菌种姜，并配套网筛栽培、隔离防病新技术，极大地缓解了姜瘟病的危害。

经过脱菌的种姜，首先在实验室里进行组培，然后从实验室中转移到温室驯化

炼苗。科研团队反复的实验数据显示，用无菌苗繁殖技术代替传统“姜母”繁殖，生产出的种姜带菌率由原来的35%降低至1%，恢复了母种的优良特性，增强了抗病能力。

“当然，这些研究和成果都来自实验室，要最终解决姜农面临的问题，还需要跟田间种植结合起来。”刘奕清说，为此团队专门在重庆市永川区五间镇建立了3000平方米的现代农业众创空间和成果转化平台，并在湖北夷陵区建立了三峡脱毒种姜繁育与生产示范基地，让村民们亲眼看到了脱菌种姜带来的经济效益。

以往，每粒种姜能长出1斤左右的姜块，而经过改良的脱菌种姜可以长出1.5斤到2斤的姜块，使生姜的亩产提高五成甚至翻倍。在这些创新成果基础上，湖北种姜区生姜种植的成本降低了50%以上，种姜带来的经济效益显著提升。

创新的的力量让历史悠久的种姜技术焕发新机。目前，湖北荆州和重庆梁平等地更是将生姜种植与预制菜产业紧密相连，让生姜逐步从餐桌上的“配角”升级为助农增收的“主角”。



蚯蚓在农田剖面示意图。视觉中国供图

蚯蚓为全球农业生产默默做贡献

科普时报讯（记者吴桐）施普林格·自然旗下专业学术期刊《自然·通讯》发表的一篇文章显示，蚯蚓每年可能贡献全球食品生产超过1.4亿吨，包括6.5%的谷物生产和2.3%的豆类生产。论文作者认为，建立蚯蚓种群及整体土壤多样性的农业生态学体系，对于实现可持续农业目标十分重要。

蚯蚓是土壤动物常见类群之一，在生态系统中既是“消费者”也是“创造者”。蚯蚓通过取食、消化、排泄、分泌和掘穴等活动对土壤过程的物质循环和能量传递作贡献，可以对多个决定土壤肥力的过程产生重要影响，被称为“生态系统工程师”。它在土壤中的一切活动都是对土壤环境的“改造”。

蚯蚓是健康土壤的守护者，在支持植物生长，以及影响土壤结构、水获取、有机物质循环等方面发挥了作用。有研究表明，蚯蚓能推动植物产生促生长激素，帮助植物抵御常见土壤病原体。目前，蚯蚓对全球农业生产的贡献尚未量化，过去对此研究还很有限。

为评估蚯蚓对全球重要作物生产的影响，论文作者和同事对蚯蚓丰度、土壤特性和作物生产与此前农业数据进行了对比分析后发现，蚯蚓贡献了包括玉米、水稻、小麦、大麦在内约6.5%的谷物生产，以及包括大豆、豌豆、鹰嘴豆、小扁豆、苜蓿在内2.3%的豆类生产。蚯蚓对农业的贡献在南半球尤其高，对撒哈拉以南非洲的谷物生产贡献了10%，对拉美和加勒比海地区贡献了8%。作者认为蚯蚓在全球食物生产中是重要的驱动者。

这些研究成果属于量化有益土壤生物体对全球农业生产贡献的首批尝试。论文作者认为，需要投入生态农业管理实践，强化包括蚯蚓在内的整个土壤生物群，以健全长期可持续性和农业恢复力的生态系统。



科苑览胜 栏目主持人：张 蕾

据统计，平均每年会有11.38个台风生成。在秋季，台风生成数量通常与夏季相当。从中央气象台中期预报来看，9月25日至10月5日，南海海域和西北太平洋洋面将有两三个台风生成，分别被命名为“小天”“布拉万”和“三巴”。转向、掉头、转圈，甚至走出V形、Z形、蛇形路线，台风的各种奇葩走法，让台风路径预测成为一个难点。

台风玩出各种奇葩走法

今年6月，台风“玛娃”在即将登陆我国海岸线时，突然来了一个转向跑到日本。像这样一些台风本来要登陆我国，最后却改变方向奔向韩国、日本的事例并不少见。

当然，一些台风的转弯并不如此丝滑，而是急转弯。2021年的台风“烟花”、2022年的台风“轩岚诺”，都曾有过小于或接近90°的急转弯。今年第5号台风“杜苏芮”在7月发展为超强台风后，在行进时突然出现了连续四次直角拐弯的罕见情况。

不仅如此，很多台风还有不少奇葩的走法，不但转向，还有掉头、转圈，甚至走出V形、Z形、蛇形路径等。2022年8月底至9月上旬，第11号超强台风“轩岚诺”走出了独特的V形路径，这是有台风以来的首次记录。台风在前进过程中同时出现左右来回摆动，形成了一条蛇形路径。它的每一次摆动，都可能引起预报结论混乱，或随实况不断地改变预报结论。

2018年第12号台风“云雀”从开始形成就犹如过山车一般，先是绕了一大圈，画了个“问号”，随后又兜兜转转在海上转了一圈又一圈，再向我国东部沿海靠近，最后长驱直入深入我国内陆。

1986年的强台风“韦恩”，在它21天

的生命史中经历了两次加强和减弱过程，路径发生了5次显著转变，其中还有多次掉头甚至包括4次180°急转弯，如此迂回曲折的路径实属罕见。同样爱掉头转圈的，还有1991年的台风“纳德”、2001年的台风“百合”。

主要受到复杂大气环境因素影响

作为发生在西北太平洋和南海海域的强热带气旋，台风一年四季都可形成，一般出现在5—12月，但经常发生在夏秋季，特别是7—9月生成的数量最多。台风形成后，一般会移出源地，并经过发展、减弱和消亡的演变过程。台风路径就是指台风在这个过程中所走过的路。

其实，台风路径有常规路径和非常规路径之分。它们有时候按照常规路线走，大致可分西移型、登陆型、转向型三类；西移型台风自菲律宾以东一直向西移动，经过南海，最后在我国海南岛或越南北部地区登陆；登陆型台风从源地一直向西北

方向移动，大多在台湾、福建、浙江一带沿海登陆，这类台风对我国的影响最大；转向型台风先向西北方向移动，当接近我国东部沿海地区时不登陆而转向东北，甚至向日本附近转去，路径呈抛物线形状。而台风的非常规路径主要就是各种奇葩走法，可谓五花八门、各显神通。

而造成台风路径多种多样的原因很复杂，但主要是台风在大气运动过程中受到复杂大气环境因素的影响，其中副热带高压和西风带等系统会影响台风的路径选择。台风生成后，它的移动主要受到太平洋副热带高压的牵引。起初，台风生成在较南的位置，受到南方的偏东风影响，向西前进；到了较高的纬度，因地转偏向力增加，使它开始偏北渐渐受到西风带的影响，转向东方前进。同时，它还受到其他台风的影响。当两个或多个相距较近的台风发生相互作用时，它们之间经常“拉拉扯扯”，会引起路径发生改变。

（作者系湖南省科普作家协会会员）

让视障患者实现无障碍阅读

□ 刘 峥

中国残疾人联合会第八次全国代表大会日前在京开幕。长期以来，党和国家高度重视残疾人事业，特别是近5年来，我国充分保障残疾人基本民生，大力改善残疾人生活品质，促进了残疾人全面发展。

无障碍环境建设是保障残疾人权益的有力举措，也是一个国家和社会文明的标志。《中华人民共和国无障碍环境建设法》9月1日起正式施行。提起无障碍环境建设，很多人会立刻想到修更好的盲道设施，让更多视障患者更快地融入社会。那么，视障患者是什么原因造成的，视障患者可以进行无障碍阅读吗？

视障患者分为四级

视觉障碍，是指由于先天或后天原因导致视觉器官的构造或机能发生部分或全部障碍，治疗仍对外界事物无法或很难作视觉辨识。视障患者按照视力级别划分为四个等级：一级为无光感至光感小于0.02，二级为光感0.02至光感小于0.05，三级为光感0.05至光感小于0.1，四级为光感0.1至光感小于0.3。其中，一级在视障级别中最严重。造成视障的原因有先天、后天、罕见病等，其中常见原因有屈光不正、白内障、糖尿病引起的视网膜损伤等。

我们可能觉得全盲就是患者眼前一片漆黑，什么都看不见，其实有些全盲人还是可以通过光感来区分黑夜和白昼，但还有一部分盲人视觉感官神经是失效的，并不是眼睛无法看到，而是他们的大脑无法处理视觉方面的信息。

研究表明，大脑每天通过五种感官接受外部信息，其占比分别为味觉1%、触觉1.5%、嗅觉3.5%、听觉11%、视觉83%。眼睛接收的信息，是听觉、嗅觉、触觉、味觉接收信息总和的4倍。

据时代数据公布的《视障者基本信息调查》显示，视障人群一周出行4次以上的占30%，一周出行1—3次的占40%，基本不出门的占30%。通过这种比例分布，我们就能感受到视障患者在学习、生活等方面获得认知的方式是困难的、有限的。

“天使眼”让无障碍阅读成真

视障患者虽然可阅读盲文书籍，但这种图书制作工序复杂，出版周期相对较长，一套盲文读物相比同样内容的普通读物，价格贵了数倍，而且盲文读物纸张宽大，一本盲文版的小学语文教材厚度堪比一本字典。

有没有什么方式可以有效解决视障患者进行无障碍阅读呢？当然有。比如，图书馆的黑科技“天使眼”，外观和普通太阳镜差不多，凭借计算机视觉和人工智能技术就能采集前方物体信息，并将其转换成语音信号，通过耳机传导到视障患者耳中。

在医学技术领域，电子眼早已不再陌生，通过电极阵列模拟视神经通路，能让视神经免受受损的视障患者，看到用感光元件捕捉记录的信息。这种技术虽已在投入使用并不断优化，但是受到成本、技术、人脑本身机制等多种因素还未普及。

在科技高速发展的今天，我们共同期待，科技不光点亮我们的生活，也会点亮这些视障患者的生活。

（作者系北京市科学技术研究院科普宣讲团成员、北京科学出版社有限公司科技工作者）