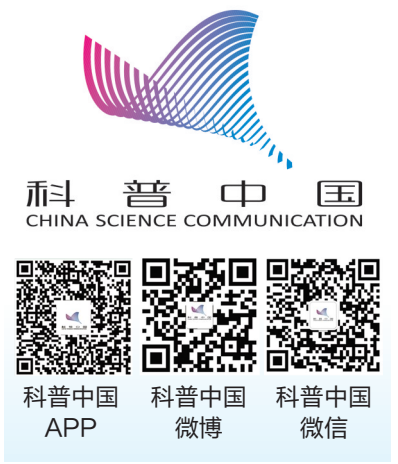


燃气热泵： 可燃“绿气”助力实现双碳目标



田佳霖

众所周知，普通水泵可将水流从低位泵送至高位，那么热泵又是什么呢？

热力学第二定律告诉我们，热量可以从高温物体自发地传递到低温物体，但却不能自发地从低温物体传递到高温物体——与水泵的“反向操作”类似，热泵装置可消耗一定的机械能将热量从低温环境“泵送”至高温环境，这就是普通空调的温控原理。按照驱动热泵的方式，可将热泵分为电力驱动、热能驱动和发动机驱动。

燃气热泵的构成与功能

由中国科学院广州能源研究所储能技术研究所研发的国内首套燃气热泵与普通电空调中的电力驱动压缩机的驱动方式不同，燃气热泵拥有超高效空气源热泵系统。热泵系统由燃气发动机驱动开式涡旋压缩机，其复杂的热力系统耦合控制技术，系统集成化为“双碳目标”的实现提供助力。

除控制系统外，燃气热泵包含了四个子系统，分别为动力系统、热泵系统、循环水系统和余热回收系统。动力系统主要是由天然气发动机、皮带轮构成的，热泵系统主要包含了开式涡旋压缩机、冷凝器、蒸发器与节



燃气热泵产业化示范工程。

流阀，循环水路系统在室内侧换热器为冷凝器时，回收制冷剂中的热量，在室内侧为蒸发器时，则回收制冷剂中的冷量，余热回收系统不仅回收了天然气发动机缸套水中的热量，还回收了烟气中的热量，使得烟气排放的温度低于100℃。

天然气在燃气发动机内燃烧后，约有30%-35%的热量转化为轴功经机械效率极高的多楔带牵引涡旋压缩机工作，使其中的R410A制冷剂做蒸汽压缩循环，其余65%-70%的热量中的大部分热量由余热回收系统传递给循环水系统，机组的额定制热能力为85千瓦，最大制热能力超过100千瓦，额定制冷能力为71千瓦。

燃气热泵如何实现热量转换

炎热的夏天里，房间内的温度相

对室外为低温环境，那么热量怎么从房间内跑到室外环境的呢？

这是因为热泵系统中的制冷剂经压缩机压缩为高温高压的气体后，在室外换热器中相对于环境温度高温状态，此时其热量自发地释放给环境变为液态制冷剂，经电子膨胀阀降压节流后变为低压低温的两相态制冷剂后流入室内换热器，吸收循环水中的热量后完全蒸发为气态制冷剂后进入压缩机开始下一个循环，与此同时低温循环水与室内空气换热，将其冷量释放给房间。

寒冷的冬天里，房间内的温度相对室外为高温环境，热量怎么从室外环境跑到房间内的呢？

与燃气热泵在夏天的工作原理相似，热泵系统中的制冷剂在室内换热器中将热量传递给循环水，循环水被加热后与室内空气换热，将其热量释

放在房间，与此同时冷媒流入室外换热器，吸收环境中的热量完全蒸发后进入压缩机开始下一个循环。

燃气热泵有助于环保

借助燃气热泵中独特的余热回收系统，可在制冷、制热的同时获得25-30千瓦的生活热水供不同场景使用，甚至在极低温环境下实现制热工况，这是电热泵不可比拟的。在环境温度-10℃时不影响制热性能，还能实现不停机化霜。

与电热泵相比，燃气热泵具有超的一次能源利用率。

以冬季制热为例，一份能量分别在电热泵与燃气热泵中能量到底发生了什么变化？

简单来说，不管是电热泵还是燃气热泵，从空气中获得的低品位热量是相当的，但相比电热泵，燃气热泵对天然气燃烧后的余热进行了直接利用，使得热经济价值回归到用户手上。经过测算，在同等产出的制热效果下，如果使用电热泵消耗的一次能源将是使用燃气热泵的1.36倍。

目前我国电力资源的主要来源仍依靠火力发电，“绿电”的间歇性与波动性仍然是不可忽视的问题，也就是说短时间内，可再生能源还难以堪当重任。据统计，天然气作为一种清洁能源，每替代1%煤炭，将减排二氧化碳2亿吨，同时它有着与电网负荷峰谷差相反的趋势，在暖通空调能耗占比社会总能耗15%的背景下，燃气热泵能极大减小配电容量，对“移峰填谷”起到积极作用。

燃气热泵的气源不仅仅是天然气，还可以是沼气、生物质气等“绿气”。以气源为天然气的情况为例，燃气热泵用于代替燃气锅炉时，燃气消耗量及碳排放量降低40%以上，应用于热泵空调时，消耗1千瓦时电排放的二氧化碳按0.79千克计，燃气热泵在相同情况下的碳排放为电热泵的60%。在沼气富集的农村，燃烧后的二氧化碳还能通往温室大棚，真正实现了废气利用。

南岸区长生桥镇科学技术协会 第五次代表大会召开

通讯员 张薇薇

近日，南岸区长生桥镇科协第五次代表大会顺利召开，圆满完成换届选举工作。

会议上，长生桥镇相关负责人做了《汇聚创新动力 砥砺时代担当》的工作报告。报告汇报了镇科协第四届委员会工作，对今后五年工作提出了建议。镇科协将围绕重庆市科协第六次代表大会精神，团结引领辖区广大科技工作者在加

快长生桥镇经济社会发展“十八香”中砥砺前行，谱写基层科协事业崭新篇章。

南岸区科协相关负责人向镇科协第五次代表大会的召开表示祝贺，对镇科协在助推地方经济社会发展、服务科技工作者、提升公民科学素质、加强基层科普能力建设等方面的工作给予高度肯定。

会议对镇科协的下一步工作提出了建议，要持续为辖区科技工作者服务，为企业创新驱动发展服务，为提高全民科学素质服务。

北碚区反邪教宣传在行动

近期，北碚区反邪教协会联合区公安分局分别走进三圣镇、金刀峡镇、静观镇、东阳街道、蔡家岗街道、龙凤桥街道开展反邪教系列宣传活动。

活动中，反邪教宣讲员向群众们分发宣传传单与宣传品，主动拉近与群众的距离，耐心地给群众进行普法宣传教育并讲解反邪教相关知识，深刻揭露了邪教反人类、反社会、反科学的本质。此外，区反邪教协会还在金刀峡小学利用主题班会开展反邪教警示教育进校园

活动，向师生们讲解了反邪教知识。学校师生纷纷表示，自己将以身作则，率先垂范，向身边亲人朋友广泛宣传邪教的危害。

今年以来，北碚区持续推进反邪教警示教育宣传各项工作，全面筑牢线上线下“两个阵地”，积极开展反邪教宣传系列活动，引导广大群众崇尚科学、反对邪教，营造了风清气正、和谐祥和的良好氛围。

(重庆市反邪教协会办公室、北碚区科协供稿)

江津区科协 开展企业交通安全科普宣传活动

为进一步科普交通安全知识，提高企业职工交通安全意识，近日，江津区科协联合江津区科普志愿者总队走进重庆市荷花米花糖(集团)有限责任公司开展了“安全在心中”交通安全科普宣传活动。

活动中，科普志愿者带领职工进行了不同环节的交通安全知识体验。在讲到视野盲区环节，科普志愿者带领企业职工通过情景模拟的方式，切身体会盲区的巨大隐患，进一步认识到开车前环车检查的重要性。在讲到

交通标示环节，职工们表现出了浓厚的兴趣。此环节不仅加深了职工对各个交通标示含义的认识，还纠正了他们部分交通标示混淆的情况。此外，科普志愿者还讲授了异物梗阻时如何使用海姆立克急救法，并指导职工学习使用AED，让职工掌握基础急救救助方法。

通过此次科普活动，职工认识到了安全驾驶的重要性和遵守交通法律法规必要性，掌握了急救救助技能，大家纷纷表示受益匪浅。(江津区科协供稿)

丰都县老年健康知识讲座受欢迎

近日，丰都县老年科技大学在县交通局会议厅举行了“如何防治阿尔茨海默病”健康知识讲座。

讲座中，县老协会会长、县老年科技大学校长付海燕从阿尔茨海默病的定义、流行情况、早期症状、病变过程、预防及护理等方面进行了深入浅出的讲解。付海燕还根据多年的临床经验，现场演示用穴位按摩来自测阿尔茨海

默病的方法，向听众传授头部、手、脚中几个重要穴位的保健原理及按摩方法，讲解穴位按摩对一些慢性、急性疾病预防的特殊作用和功效，还与现场听众开展互动，向他们传授了老年养生防病、延年益寿的保健方法。

本次讲座注重结合临床个案患者实例，生动具体、通俗易懂，受到60多名听众的欢迎。(丰都县科协供稿)

潼南区科协 走访调研学会协会建设情况

通讯员 刘晓辉

为了解辖区学会协会建设情况，加强与辖区学会协会的沟通交流，进一步做好辖区学会协会管理工作，近日，潼南区科协一行走访调研了潼南区电子商务协会、潼南区电力技术学会。

潼南区科协相关负责人表示，潼南区电子商务协会和潼南区电力技术学会在今后的工作中，要继续发挥好特色

优势，积极开展有亮点、有特色、有提升的活动，推动学会协会工作再上新台阶，更好地服务地方发展。

接下来，潼南区科协将继续加强党和政府联系科技工作者的桥梁和纽带作用，认真履行“四服务”职责，积极动员各级学会协会、镇街科协组织，凝聚工作合力，推动科协系统组织治理、系统改革、联系服务迈上新的台阶。

荣昌区科协消防安全宣传培训 干货满满

为切实增强机关干部职工的消防安全意识，提高其应急处理和自我保护能力，近日，荣昌区科协在荣昌科技馆三楼会议室组织开展主题为“人人讲安全 个个会应急”的消防安全宣传培训活动。

培训现场，来自重庆市安居防火知识宣传培训中心的姚成庆部长从近几年重庆市发生的火灾真实案例入手，为大家讲解常见的火灾事故发生原因、初期火灾扑救方法、火灾中正确的逃生技巧、灭火器及常用消防器材的使用等消防安全知识，并结合荣昌科技馆消防工

作实际情况，为大家讲解了消防责任、岗位职责、用火用电注意事项、灭火基本方法、消防安全重点等知识。培训课件图文并茂、生动有趣，姚成庆的讲解给大家留下了极其深刻的印象。随后，现场还对灭火器、消防栓、消防面具等工具的使用方法进行了演示，让大家更直观地了解初期火灾扑救过程。

此次培训不仅增强了机关干部职工的消防安全意识，同时还弥补了大家对日常消防安全知识的漏洞，切实提高了大家抵御火灾的能力和逃生自救能力。(荣昌区科协供稿)

云阳县科协举办防诈骗宣传活动

为增强群众防诈骗意识，保障人民群众生命财产安全，近日，云阳县科协到云阳县双龙镇开展防范电信诈骗科普宣传活动。

活动中，科普宣传人员通过发放宣传传单、现场讲解的方式，向群众展示近期发生的网上充值返利诈骗案、网贷诈骗案、刷单诈骗案、AI技术换脸诈骗案等案例并进行了分析，重点讲解了网络诈骗及AI技术换脸诈骗，提醒广大居民群众不要有“天上掉馅饼”的思想，切实提高自身防范电信网络诈骗的

能力。针对极易受骗的老年人群体，工作人员反复叮嘱群众绝不轻信来历不明的电话、信息，不向陌生人透露自己及家人的身份证、存款、银行账号等信息。一旦遇到可疑情况，要及时与亲属、朋友沟通商议或拨打报警电话，谨防上当受骗。

此次防范电信诈骗科普宣传活动，进一步增强了群众的防范意识，让群众了解了各类诈骗的招数以及遇到此类诈骗应如何处理，受到群众的一致好评。(云阳县科协供稿)

为什么啤酒瓶盖有21个锯齿

刘小峰

夏天的夜晚，叫上几个好友撸串喝啤酒，简直是人生一大幸事。大多数人每次喝酒时，都需要使用开瓶器，因为单凭其他工具，要么难开，要么有危险。

如果留心观察，你会发现所有啤酒瓶盖的锯齿都是21个。这又是为什么呢？

大家喝啤酒时，喝多了都会感觉胀肚子，这是由啤酒内大量的二氧化碳造成的。二氧化碳是工业啤酒十分重要的一个添加物质，它能降低氧含量，抑制啤酒的氧化，而且厌氧环境能抑制有害细菌生长，增强酒体的防腐能力。

但要保证大量的二氧化碳安全地

保存在酒体内，这就需要高密封性的瓶盖。以我国为例，如今的国标啤酒瓶盖为GB/T 13521-2016冠形瓶盖。

瓶盖有21个锯齿、金属基体、密封垫片。金属基体的材料多为马口铁，用于保证瓶盖的稳定性，确保啤酒的运输安全，不会在高温或者磕碰等环境中爆瓶。密封垫片则保证了瓶内的气体与液体不会泄漏，也增加了啤酒瓶盖与瓶口的摩擦，防止瓶盖滑动。

研究表明，瓶盖垫片为PVC塑料双槽结构，密封性更好。瓶盖的锯齿则是保证瓶盖牢固与否的重要参数，如今，瓶盖的锯齿基本固定在21个。

啤酒瓶盖的21个锯齿看起来平平无奇，但这其实是由制造商们经过不断尝试得到的最优结果。

19世纪末，当时的瓶盖都是螺旋

瓶盖。因为螺旋瓶盖不严密，经常导致苏打水变质，一位美国机械工程师威廉·佩特便尝试将瓶盖各处向下压，这便是最初的冠状瓶盖。由于形状像王冠，这种瓶盖也被称为“王冠瓶盖”。

但刚开始的瓶盖齿数与现如今盛行的不同，它有着24个锯齿。

到了20世纪30年代，当人工加盖逐渐变为工业自动化加盖后，24个锯齿的弊端随之显现——24个锯齿的设计十分容易堵住用于加盖的软管。

为了解决该问题，锯齿数量改为了23个，单数的锯齿不再卡在软管中。

然而，最终锯齿数量固定在21个，主要有两方面考量：密封性与开盖的安全性。

在瓶盖锯齿还是23个的时候，由于齿数较多，导致过于紧实，开瓶器难

以开启。同时，装满啤酒的酒瓶，瓶内气压约为0.3兆帕斯卡，过于紧实的瓶盖在开盖时安全性欠佳。

为进一步完善，科学家们研究发现了当啤酒瓶盖锯齿数为3的倍数时更加牢固。此外，21个锯齿的瓶盖开盖更简单，瘪瓶的危险系数大大降低。

同时，这也是最适合打开酒瓶的锯齿数量——锯齿数量太多则咬合力过大，开瓶器较难开启，用力过大可能造成瓶身破裂，安全性不足；锯齿数量太少则密封性不足。由此，21个锯齿的瓶盖便一直沿用至今。

无叶风扇如何带来凉风

刘煜源

在炎热的夏日，风扇是帮助我们度过高温的“好朋友”。风扇最显著的标志就是驱使空气流动的叶片。不过，近年来市场上出现了一类外表奇特的无叶风扇。从名字中就可以看出，这类风扇没有叶片，看上去像一个连着柱子的圆环，有的甚至长成了塔形或球形。那么，无叶风扇有什么特殊之处呢？

无叶风扇使用了最新的流体动力学工程技术，通过高效率的无刷电机使气流增加15倍左右，它能产生自然持续的凉风。因无扇风叶的扇叶没有暴露在外部，所以不会覆盖尘土或伤到儿童插进的手指。

无叶风扇于2009年首度推出，随着产品的创新，无叶风扇在原有的基础上增加了180°旋转以及吹冷热风等功能。

无叶风扇的基本原理就是利用流

体力学中的柯恩达效应来实现空气气流的放大。

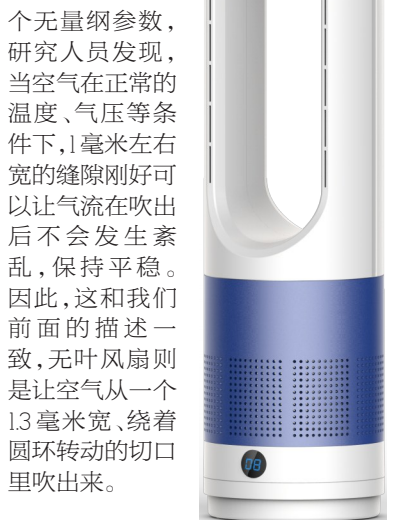
柯恩达效应指的是流体总是倾向于沿着壁面流动这种现象，当壁面弯曲时，流体就会偏离原来的运动方向，就类似于用一个汤勺改变了水龙头竖直留下的水流。

风扇装置基座内的气流产生装置会产生一道主气流，该主气流通过内部通道进入喷嘴内部通道，再通过喷嘴排气口排出后将周围的空气卷吸走，像空气放大器一样将主气流和卷吸的空气副气流作为总气流向使用者喷射或投射。

那么，这道气流如何保持平稳呢？雷诺数是描述流体运动状态的一

个无量纲参数，研究人员发现，当空气在正常的温度、气压等条件下，1毫米左右宽的缝隙刚好可以让气流在吹出后不会发生紊流，保持平稳。

因此，这和我们前面的描述一致，无叶风扇则是让空气从一个1.3毫米宽、绕着圆环转动的切口里吹出来。



市城市管理局加强水域清漂工作力度

提升全民科学素质在行动
重庆市全民科学素质纲要
实施工作办公室主办

为积极应对汛期风险，近日，市城市管理局采取了一系列措施加强水域清漂工作力度。

一是强化安全管理。联合市生态环境局下发工作通知，督促区县落实安全责任，建立与清漂资金补贴挂钩

的奖惩机制。对12座清漂码头、286艘清漂船舶、14台转运吊机等设施进行现场排查，主汛期重点检查码头系泊、消防、救生等装备11次，完善600余人意外伤害险手续，新增救生衣270件、灭火器391瓶，及时消除安全隐患。

二是提升防范能力。建立与水文、海事等部门联系机制，适时掌握水位变化、通航信息，制定安全度汛预

案，针对洪峰过境船舶避险、人员落水等救助知识，开展主汛期安全培训23场。在长江、嘉陵江、乌江流域等16个区分别成立基层抢险救灾队伍，开展应急演练23次，真正做到“防患于未然”。

三是集中专项清理。出动清漂船舶660艘次、人员2700人次，抢在洪水到来前对落差30米库区消落带的景区码头、跨江桥墩和悬崖峭壁等区

域进行重点清理。对漂浮物聚集现象严重的回水区域，采取上下游协作、大船清江面、小船洁岸边的方式，发挥79艘机械化清漂船快捷高效的特点，及时开展层层拦截打捞，全力保障三峡水库库区环境安全。

截至目前，该行动已清理江面漂浮垃圾4万吨、消落区垃圾1.3万吨，取得了良好成效。(重庆市城市管理局供稿)