新闻热线：010—58884093
科技日報
■责编 马 霞 李建荣
2014年7月14日 星期一

一项节能集成技术引发的燃烧革命

——烟台华盛开出工业节能减排新“处方”

□ 本报记者 **魏 东**

只有站在烟台华盛燃烧设备工程有限公司生产的富氧设备面前，你才明白何为“重量级”：近30米长的机身长度，十几吨的吨位重量，这台被称为“膜法富氧助燃节能装置”的设备书写了该技术富氧流量最大的“中国纪录”。外表略显粗犷的设备“内芯”，却是细腻十足：这边空气进入，那边氧气出来，神奇的物理化学反应支持的是15%左右节能效率的提升。

“膜法制氧、富氧助燃节能技术是燃烧领域的二次革命”，几十年技术积淀集于一台设备，通过协同创新与自主创新最终研发成功，“富氧助燃节能装置”并不缺乏漫长的往事和刻骨铭心的细节，但对发明者、该公司董事长姜政华来说，设备的意义并不仅仅是行业专业眼中的“国际同类产品的先进水平”如此简单，更在于它拥有改变燃烧领域的现状，对当下牵动国人神经的节能减排提供了一剂良方。

用“资源的创造性技术”膜法富氧燃烧技术对付雾霾，如何拨开云雾见天日？

“新式武器”亮相

“这是最好的时代，这是最坏的时代，这是智慧的时代，这是愚蠢的时代。”以狄更斯在《双城记》中的开篇之语形容当下的雾霾治理非常贴切：一方面雾锁中国，亟待科技发力；另一方面政府出手，召唤减排新品的出现。而被发达国家称为“资源的创造性技术”的富氧燃烧技术自然站到了舞台中央。

2009年底，中国膜法富氧助燃技术的顶尖之作在华盛诞生，“膜法富氧助燃技术是近代燃烧领域的新突破，它可使燃料中的挥发份和没燃尽的碳粒子在富氧中充分燃烧，极大地转化成热能，并降低燃烧后的排气量、粉尘量和二氧化碳。”据公司董事长姜政华介绍，富氧助燃已成为水泥、建材、钢铁、有色冶金、玻纤各种工业锅炉（窑炉）的节能集成技术。

“新式武器”甫一亮相，注定与众不同。

2012年8月18日，一种名为“MZYR-12000富氧助燃节能装置”在中国企业500强河南天瑞集团汝州水泥有限公司日产5000吨的水泥回转窑上投入试运行。这是目前我国水泥炉窑配备的最大膜法富氧助燃装置。

何为膜法富氧助燃？

“氧浓度大于21%、小于40%的气体称为富氧助燃技术”，姜政华向记者揭示了富氧助燃的神奇过程：“当氧浓度大于21%、小于40%的气体称为富氧。在燃烧设备最需要富氧的地方局部增氧助燃的过程称为富氧助燃。”他强调：“在助燃空气中没增加1%的氧气，则相应减少4%的氮气，所以富氧燃烧提高燃烧效率，减少废气排放是环保的选择。”

燃烧是人类获取能源的主要途径，世界上80%以上的能源都来自燃烧，而这更是中国以火电为主体的能源现状。人类通过燃烧获得能量的同时，也产生了大量温室气体和酸性气体，而这些是造成雾霾的重要原因之一。富氧助燃恰恰是近代燃烧的新突破，它使燃料中的挥发份和没燃尽的碳粒子在富氧中充分燃烧，在不增加燃料的前提下，火焰温度提高100—350℃，使燃烧速度加快，热辐射迅速增强的技术。从某种程度上，推广富氧助燃正是最贴合中国能源国情的“中国道路”。

送给环保者的一份礼物

人们并没有想到，安装在河南天瑞水泥设备上的装置能够产生如此之功效。

经效果试验，炉窑火焰温度提高了200℃，二次风温提高100℃，节煤率达到8.18%。通过在线仪表进行测试，该公司加装富氧助燃装置后，水泥窑排放烟气中NOx浓度降低了15.64%，二氧化硫浓度降低了7.71%，同时烟气流速降低了2.28%，烟气排放等各项指标达到了设计要求。

“2012年11月25日水泥窑富氧煅烧投入正式运行。从11月25日到12月2日，又进行了192小时的正式有富氧运行观察，节煤率达到了10.19%。从2012年11月25日正式投入运行，至2013年1月9日停窑检修，平均日产孰料提高约200t/d左右，平均节煤率为10.73%。”使用富氧煅烧后，天瑞集团水泥有限公司总工贾华平如是说，“炉窑操作运行稳定；窑内热负荷稳定；窑皮稳定；熟料质量稳定并有提高；熟料的外观颜色明显改善；有提高熟料产量的能力；不影响低温余热发电工作；向大气排放的主要指标均呈下降趋势。”

“填补了该领域的国内空白，达到国际同类产品的领先水平。”这是姜政华带领公司技术人员研发设备的科技高度，更是带给环保领域一份礼物，“这台装置采用了国内最新的技术制造，首次把膜法制氧装置大型化，为了保障在恶劣环境下的使用，他们精心设计了自洁式PLC控制空气过滤装置，可确保膜组件的使用寿命长达10年以上。同时，该装置还首次采用了大型集成化膜组件，可使富氧流量每小时达到24000立方米，能满足日产10000吨水泥炉窑和企业自备热电联产每小时450吨以下的锅炉使用。据了解，局部全富氧助燃技术的应用，不仅让工业炉窑节能率达到10%—15%，也使设备的性价比更加合理。”

膜法富氧助燃技术为什么这么省？

减少烟气排放，减少燃料投入，在“两头瘦身”的前提下，富氧燃烧技术却能神奇的将燃烧效率和产出大幅度增加，原因何在？

空气中氧气的体积含量约为21%，氮气与极少量的惰性气体的体积含量约为79%，在燃烧过程中，真正参与燃烧反应的只有约占空气体积21%的氧气，而占空气体积79%的氮气和惰性气体不但不能助燃，还会在燃烧过程中带走大量的热量，所以严重制约了工业炉窑的热效率。在工业炉窑中使用富氧燃烧技术后，不参与燃烧反应的氮气量大大减小，因此由氮气带走的热损失也大大减小，节省了加热部分氮气所需的燃料量，还将从根本上改善炉膛内部燃料的分布及燃烧状态。

燃料在燃烧时因缺氧会导致设备热效率低下，因此造成了极大的能源浪费。研究资料表明，煤炭（包括油品、天然气）在氧浓度为26%时燃烧最完全，速度最快，温度最高，热辐量强度最大。而膜法制氧、富氧助燃的燃烧机理就是高分子膜在压力差的作用下，使空气中的氧气优先通过，送入燃烧设备中，从而提高工业炉窑内氧气的含量，使燃料在燃烧中最大化地转为热能，大幅度提高工业炉窑的燃烧效率，由此达到节能之目的。

■动态播报

烟台市创新科技合作金融方式

科技日报讯（记者**魏东**）针对中小企业尤其是科技型中小企业融资难的问题，烟台市积极探索，不断创新科技金融合作方式，从加强科技金融组织机构建设、增设信贷资金和开展知识产权质押贷款入手，使难题得到解决。

加强科技金融组织机构建设。2013年11月29日，烟台成立科技金融服务中心，负责全市科技金融服务工作，12月26日，市科技金融服务中心分别与烟台银行、中国银行烟台分行、烟台银桥信用担保有限公司和山东东方信用担保有限公司代表签订了合作协议，全市科技金融工作破题开展。

增设科技型中小企业信贷风险补偿专项资金。他们出台了《烟台市科技型中小企业信贷风险补偿专项资金管理办法》和《烟台市科技型中小企业认定管理办法（试行）》，开展科技型中小企业认定管理，增设“烟台市科技型中小企业信贷风险补偿专项资金”，到“十二五”末，烟台科技局、财政局计划每年拿出1500万，以政府专项资金作为信用保障资金。今年计划引导银行提供2.5亿贷款授信额度，用于支持科技型中小企业开展自主创新、新产品研发及产业化，放大政府投入效果，切实解决科技型中小企业融资难问题。

知识产权质押贷款正式破题。他们出台的《烟台市知识产权质押贷款管理暂行办法》，为全市金融机构开展知识产权质押贷款业务提供了依据。办法规定，知识产权质押率由贷款人依据出质知识产权价值、借款人的财务状况和资信状况等因素确定，最高给予发明专利权评估价值的50%贷款额度，给予实用新型专利权评估价值的40%贷款额度。去年以来，烟台专利权质押贷款总额达1.445亿元，其中，蓬莱嘉信染料化工有限公司利用两项专利在中信银行烟台蓬莱支行贷款3000万元，福山同立高科新材料有限公司利用三项实用新型专利建设银行贷款2000万。

潍坊港上半年集装箱吞吐量超去年全年总量

科技日报讯（通讯员**徐强**）潍坊港集装箱业务今年爆发式增长，截至6月30日，上半年吞吐量完成62016标准箱，超过去年全年集装箱吞吐量总量。

潍坊港在去年下半年开通潍坊—唐山—锦州、潍坊—盘锦—乍浦、潍坊—营口、潍坊—盘锦—宁波等航线，将陆续开通国内南北干线集装箱航线，并凭借潍坊港国家一类开放口岸的资质，计划开通至韩国、日本、马来西亚等国际航线。集装箱码头航线运营日益成熟，这为济南、淄博和潍坊等地企业提供了水路运输的更多选择，大幅降低企业产品运输成本。2013年潍坊市出台了《支持潍坊港集装箱运输业发展的若干政策》以及3个2万吨级通用泊位的竣工投产，随着鲁辽陆海货滚甩挂运输大通道项目的积极推进，潍坊港加大与国内各大港口的合作、协作力度，潍坊港集装箱吞吐量将快速攀升。集装箱业务作为潍坊港的新的增长点，有力地助推了港口建设和区域经济发展。

我国制造特种液压挖掘机填补国内空白

科技日报讯（记者**王建梁**）中国重汽青岛重工研发的HW240-8B型可根据视野需要调整驾驶室高度的特种液压挖掘机近日顺利下线。产品各项技术指标通过国家质量检验监督中心验证，填补了国内空白。

此产品是青岛重工海斗工程机械部研发生产的。传统液压挖掘机的驾驶室均为固定结构，视野不够，无法满足作业要求，可升降驾驶室液压挖掘机可满足特殊作业要求。此产品在通用液压挖掘机基础上，驾驶室悬置于液压驱动的升降机构上，通过逻辑运算确定输出，实现驾驶室升降，精确实现恒速控制。

该产品可大幅降低用户的购置、维护成本，并可推广应用到以“专、精、细”为特点的港口的矿石及原木装卸、钢铁厂的废钢装载、铁路大宗散装物流中转站等需要提升视野范围的特殊需求的细分市场。

火眼金睛识假货

科技日报讯（通讯员**任广杰**）近日，广饶消防大队组织消防志愿者开展“辨别假冒伪劣消防产品”宣传，广泛动员社会各界共同抵制假货、打击假货，向消防产品伸出“打假之手”，全面净化和规范了消防产品市场。

消防志愿者耐心地接受市民的咨询，帮助群众了解灭火器、应急照明灯等常见的消防产品识别方法，并通过发放宣传资料，使群众认知假冒伪劣消防产品的危害。他们还提醒群众，如果发现假冒伪劣或疑似假冒伪劣消防产品可立刻向消防部门进行举报，维护个人权益，营造全社会共同参与，形成严厉打击假冒伪劣消防产品的浓厚氛围。

博山栗菇种植开辟新模式

科技日报讯（通讯员**苏兵 陈停**）眼下，正值栗菇栽培的关键时期。记者走进博山区池上镇张业珍的板栗园内，张业珍正忙着检查菇棚、菌棒。只见一个个模仿野生环境搭建的栗菇棚，排列的密密麻麻，整个板栗园被充分利用起来，没有一寸空间被浪费。

张业珍告诉记者，池上镇山多岭多，有限的耕地资源必须被充分利用。但是由于板栗树形高大，枝繁叶茂，树下大量的空地由于采光条件差，难以套种其他作物。而栗菇作为菌类植物，天性喜阴湿环境，茂密的板栗林正好为它提供了绝佳的生长环境。

栗菇，学名灰树花，原生于板栗林中，含有丰富的氨基酸、蛋白质等多种微量元素，原产于日本北部山区，其味道佳、口感好且有传承药效，自古以来备受推崇。其营养和口味都胜过号称菇中之王的香菇，能烹调成多种美味佳肴，是极其珍贵的高档食用蕈菌。21世纪70年代以前，栗菇还只是野生繁殖，我国80年代初开始对栗蘑进行人工驯化栽培。1992年利用板栗修剪后的枝条做菌棒，采用地沟小拱棚，菌棒覆土仿野生条件出菇。

博山区池上镇有着悠久的板栗种植历史，据了解，现存最古老的栗子树树龄超过300年。特别是自2008年初承建“国家级绿色食品板栗生产标准化示范区”以来，板栗种植面积从8000亩一下子扩大到20000亩，是江北最大的板栗基地，具有发展栗菇种植的天然优势。2013年，池上镇开始摸索栗菇种植技术，共建造小棚38个，大棚1个，总面积达3亩。令人欣喜的是，栗蘑亩产达750公斤，市场价格约为每公斤40元，平均每亩利润可达2万元。由于特殊的地理环境，池上栗菇品质优良，在第十届（2013）中国林产品交易博览会上不负众望，获金奖。

“过去大量修剪后枝条、栗刺壳散落在田间地头，最后只能拿回家当柴烧，如今这些栗刺壳、枝条都被当做宝贝收集起来，粉碎后做成栗菇菌棒，生产高附加值的栗菇。菌棒用完以后还可以生产有机肥料还田，如此一来不仅减少了化肥的使用量还提高了板栗的品质，真正实现了‘吃干榨净’，循环发展。”栗菇种植户李爱霞和记者说。

据悉，今年池上镇计划扩建栗菇基地达到300亩，可年产栗菇1200余吨，带动农户100余户，户均增收8000元，真正实现栗菇种植从产品到产业的转变。

7月5日，暑假第一天，山东省五莲县户部村的小学生迎来一批“电老师”，给他们讲解暑假安全用电知识，还和他们一起唱歌、跳舞、做游戏。为保护农村留守儿童，国网山东五莲县供电公司“善小”服务队深入全县农村，寻找那些无拘无束又不懂自我保护的中小学生，指导他们学习急救知识和安全用电常识，帮助他们度过一个丰富多彩、安全快乐的假期。 本报记者 **周维海**摄

内涵发展“铸就”钢筋铁骨

——解析山东能源淄博矿业集团内涵发展之道

□ 本报记者 **魏 东** 通讯员 **弋永杰**

煤炭行业“黄金十年”的突然终结，给了许多企业当头一棒。然而，淄矿虽受行业冲击，但却越挫越勇，体魄强健。在山东省国资委最近公布的2013年业绩表中，反映经营业绩的核心指标——经济增加值EVA（税后净营业利润－资本成本），淄矿位列省管煤炭企业第一位，成为煤炭企业中唯一为正数的企业。2014年上半年，淄矿集团实现利润4.36亿元，比预算增长24.8%，是能源集团唯一实现时间、任务，双过半的企业。

淄矿何以与众不同？答案就是：淄矿趟出了一条内涵式发展的道路。

“所谓内涵式增长，就是通过提高效率和价值收益的方式来增加价值。就淄矿集团而言，就是走轻资产、精用工、市场化、均量高为主要特征的内涵式发展之路。”在淄矿集团董事长、党委书记张寿利看来，淄矿集团自建立内涵发展模式以来，企业核心竞争力有十分明显提升。

轻资产，即把资产轻量运营作为降低投资成本、提高资产收益的重要举措，专注主业管理，积极推动非核心业务外包。淄矿以效益分成为“蛋糕”，吸引社会资源建设和运营煤炭洗选系统。其中，内蒙古杨家村煤矿通过洗煤厂建管外包，减少投资1.6亿元。水泥建材产业以品牌、管理和技术为依托，采用托管和贴牌方式扩大生产规模，年增水泥产能200万吨，减少设备和厂房投资3亿元。

精用工，即按照“用人不养人”的原则，充分利用社会资源，大力推进生产辅助专业化和后勤服务社会化管理，最大限度地变劳动关系为劳务关系，从根本上解决国有企业用工成本高、养人包袱重的问题。淄矿在设备维修、井筒装备、工作面安撤等生产辅助业务方面，引入外部专业力量，既提高了工作效率，又减少了费用支出。杨家村矿井在后勤服务领域的食堂、保卫、绿化等9个业务板块，全面推行社会化服务，减少用工1100余人，年节约费用达2800多万元。

市场化，即创新市场化管理，激发内部活力。淄矿把创新实施内部市场化作为激发内因、爆发内力的最强“引擎”，以“五全管理”为基础，为老课题赋予新内涵，在各单位普遍建立了包含四级结算关系、五大市场主体、十大要素市场、十万余种价格的内部市场化管理体系，将市场关系延伸到岗位和个人、扩展到生产经营的最末端，实现了发展责任和经营压力的有效传导，真正体现了“人人都是经营者、岗位都是利润源”。许厂煤矿率先实施内部市场化管理，职工劳动效率不断提高，成本消耗显著降低，商品煤完全成本比预算下降32元/吨，实现了煤价降、成本降、效益不降的目标。

均量高，即突出“人均”导向，提高内生动力。淄矿始终认为，均量才是决定市场竞争力的关键，一直以来都把人均水平高作为着力培育和矢志追求的核心优势。2013年，他们就提出了“人员零增长”的目标，大力实施装备换人、技术换人、管理换人、机制换人等“四个减人”举措，千方百计控制用工规模，最大限度地控制了人工成本过快增长。2013年，淄矿集团在确保职工收入不降低的同时，实现了用工总量和人工成本“双下降”，其中从业用工总数同比减少2354人，薪酬总支出同比减少8233万元；山东能源集团统计排名的人均收入、人均效益等五项人均指标，淄矿均位居前列。

“三田两地一课堂”助梦学生成长

——山东农业大学创建实践教学新模式纪实

□ 本报记者 **魏 东** 通讯员 **刘群英**

“大学期间的‘三田两地一课堂’，开启了我的科研之门，让入学时连花生苗、大豆苗都分不清楚的我，逐渐爱上了自己的专业并进行深入研究，有了阶段性成果。”山东农业大学2010级农学1班学生徐慧深有感触，今年她顺利考取中国科学院植物研究所研究生。

按照国家发展需要，重视学生动手能力和创新能力培养，加强实践教学环节，是山东农大鲜明的办学特色之一。他们在广泛调研论证基础上，创建了“三田、两地、一课堂”实践教学新模式。贯穿大一到大四全过程的认知田、科研田、攻关田，课程教学基地、毕业实习基地和开展以科技创新项目为主的第二课堂，使不同层次的实践环节有机衔接，培养学生的实践创新能力和就业能力。在学校获得的8项国家级教学成果奖中，其中6项与实践教学有关。

大田为梦想“种”上翅膀

走进学生的试验田，会让人感觉眼前一亮：整齐的田垄上种着小麦、玉米、大豆、花生，五颜六色的番茄、黄瓜、辣椒、茄子、生菜、西瓜、甜瓜等等，长势喜人，俨然一个品种齐全的小农场。

农学院院长张春庆教授说：“这些作物都是在老师指导下，学生自己选种、自己播种、自己管理、自己收获的。”他进一步解释说，在一二年级设立“认知田”，学生通过亲自种植各种作物和观察记载生物学习性，激发专业兴趣和学习兴趣，培养学生发现问题的能力；“科研田”主要提供专业课教学材料和现场，培养学生科研能力和实践动手能力；在三年级设立“攻关田”培养学生综合运用知识和创新能力，以及协作精神。

谈起在试验田里的经历，今年已是研究生毕业的徐林涛依旧记忆犹新：“在试验田里，我们既要循规蹈矩地去认识作物生长的规律，又可以异想天开地把自己的许多想法付诸实践。尤其是种植高产攻关田，选种、整地、播种、收获一条龙下来，让我们不仅熟悉了小麦的各个生育期，更对麦田产生了浓厚的兴趣。是大田为我们的梦想‘种’上了翅膀。”有了这样系统的认知了解、实验训练，徐林涛等一批同学在读研期间再接触农作物种植的时候，比起其他同学往往能更快进入状态，也为后期实验较快取得突破奠定了扎实的基础。2013年，农学院2010级种子2班在攻关田里种出的小麦，实打亩产达到553.9公斤，比山东省当年的平均亩产399.95公斤高出不少。

论文是从大田里“长”出来的

“我从大一到今年被学校保送读博士，已经在大田里呆了六年了。”6月9日，正带领着本科生测量小麦株高、穗长的胡立芹说，“只有把课堂知识很好地运用到田间，学习才有实效，科研才有方向。我就是在地里找到了学习的乐趣，我的每篇论文都是从大田里‘长出来的’。”胡立芹本科读的是中药资源与开发专业，硕士研究方向是作物遗传育种，博士方向是分子育种。“看来我和大田是分不开了，这不，博士还没开始读，导师已经给我布置了田间作业。”说这话时，胡立芹被晒得红红的脸上泛着满足的微笑。

2014届学生李清林，在认知田、科研田管理过程中，探明了喜鹊对春玉米生产的危害规律，提出用生态农业手段防治喜鹊危害春玉米的技术措施，得到了农业、环保部门和农民的广泛认可。他的论文《不同防治措施对春玉米田喜鹊的防治效果研究》和《喜鹊对春玉米的危害和防治对策》，先后在《现代农业科技》、《农业知识》等期刊发表。

搞农业科学研究对很多人来说是一件很艰苦的事情，尤其是在烈日当头面对遍地小麦、玉米的时候。“大二整个暑假，我和几个同学就在试验田里帮老师数种子、测水分、称重，虽都是一些简单的工作，一旦你把它当作自己的一项事业来经营，你就会感觉很有趣。”2012届本科毕业生董红旭大三时就在国际著名的《谷物科学》杂志发表了论文《对中国干白面条品质的麦麸添加量和粒度的影响》，今年被美国伊利诺伊大学香槟分校以全额奖学金录取为分子育种学博士研究生。

从大田里“炼”出了才干

“大学教育，既要让学生认识规律，更要培养他们的创新意识，增长他们的才干。”山东农业大学校长温孚江教授说。

经过几年的探索实践，山东农大已将“三田、两地、一课堂”的具体内容，以相应实践大纲的方式整合到课程体系中，大大激发了学生的科研兴趣，提高了学生在就业、考研等方面的竞争力。

现已签约全球500强先正达公司的姜大勇，是农学院2010级农学3班的学生。他说：“参与田间实践环节，加深了我们对理论知识的理解和掌握。特别是我们团队成员一起在田间的种植、管理、高产攻关等过程中，将作物栽培管理、作物高产理论、病虫草害防治等相关知识运用到整个实践过程，解决了参加全国竞赛中遇到的许多实际问题。”他在学校的毕业实习基地先正达公司实习期间，将“三田、两地、一课堂”中学到的知识运用到工作中，得到了公司的认可和好评，也顺利完成了与公司的签约。

“我是‘三田、两地、一课堂’的最大受益者。”农学院2012级农学1班的柏晗对此深有感触。入学不久，她就加入到“三田、两地、一课堂”中，带着所学知识参加了山东省第二、第三届生化技能大赛，取得“最佳实验设计奖”。由她主持的SRT项目《不同耕作方式下秸秆还田对玉米光合性能及产量的影响》，参与首届“创青春”全国大学生创业大赛公益类项目进入山东省赛区决赛。

“三田、两地、一课堂”实践教学新模式，使学生走出课堂，走进生产实践。同学们说，这样的教学“看得见，摸得着，记得牢，用得上”。