

2023年
福建省纺织印染行业
先进适用节能技术产品
推广手册

福建省节能中心

CONTENTS

目录

01 通用节能技术产品

厦门东亚空气压缩机（ZLS75-2iC ／ 8）……02

空压站房智能节能系统……03

中央空调循环水泵节能自动控制装置（KTD-Z-1）……04

中央空调自控系统……05

工业循环水余压能量闭环回收利用技术……06

智能全闭式蒸汽冷凝水回收系统……07

磁悬浮离心鼓风机节能技术……08

稀土永磁同步电机……09

新型开关磁阻调速电机系统……10

高效低碳微通道换热器技术……11

一种组合式互联网节能型智慧空压站的集成设计及智能控制系统……12

EcoSave 空压站智慧无损节能系统……13

永磁变频技术……14

LS 单级双吸水泵……15

02 纺织印染行业节能技术产品

工业用复叠式热功转换制热技术……16

三元流多级离心鼓风机……17

高效外转子无蜗壳离心风机……18

永磁变频双级压缩螺杆式空气压缩机……19

磁悬浮 MVR 蒸汽浓缩装置……20

厦门东亚空气压缩机（ZLS75-2iC / 8）

应用行业：通用（压缩机）

适用范围：适用于装备制造、汽车、半导体、光伏、锂电、冶金、电力、电子、医疗、纺织、生物发酵等行业领域

节能技术产品提供单位：厦门东亚机械工业股份有限公司

技术产品特点与优势：

1. 机组比功率 7.24kw/m3/min，优于 1 级能效指标；

2. 机组比功率 5.75kw/m3/min，优于 1 级能效指标。

备　注：《“能效之星”装备产品目录（2021）》

空压站房智能节能系统

应用行业：通用（控制系统）

适用范围：适用于空压站房能源节约管理

节能技术产品提供单位：福州锦盛机电设备有限公司

节能原理：针对原空压设备运行压力偏高问题，重新选择与生产设备使用压力匹配的空压机（每降低一公斤压力可以节能 7%）；采用空压机智能联控系统和变频调节系统，达到稳压控制，降低管网压力波动和压力带的目的；使用新型材质的空气管道，解决了普通材质管网长期泄漏，压降大，杂质多的问题；加入空压机热量回收系统，回收空压机的余热，供给生产或者生活用水，空调系统供热，车间供暖等。

技术产品特点与优势：

（1）通过采用阿特拉斯·科普柯一级能效空压机，并嵌入空压机智能联控系统，提升了空压机设备使用效率，有效保障了车间生产用气品质，实现站房整体节能 20%-35%；（2）使用新型材质的空气管道，解决了普通材质管网长期泄漏，压降大，杂质多的问题；（3）智能联控系统使得节能效果公开透明及可视化，所有能耗监测数据双方均可追溯；（4）整站系统可以自动运行，站房无人值守，设备巡检云端化。

典型案例：应用于福建万鸿纺织企业空压站房节能改造项目。改造前，企业空压机站为 5 级能效空压站系统，日均处理量为 500000m^3，需耗电 78000kWh。项目使用高效节能离心机，用物联网系统控制，空压站系统达到 1 级能效，实施周期 6 个月。改造后，日均耗电量 53000kWh，年节约标准煤 0.246 万 tce，年减排 $CO_2$0.29 万 t。该项目综合年效益 477 万元，总投入 1446 万元，投资回收期 3.03 年。

备　注：《福建省节能技术产品推广目录（第四批、工业领域）》

中央空调循环水泵节能自动控制装置（KTD-Z-1）

应用行业：通用（泵）

适用范围：适用于中央空调水冷机组系统的冷冻水泵、冷却水泵、热水循环水泵、冷却风机等设备的节能改造

节能技术产品提供单位：泉州市张工自动化设备有限公司

节能原理：该产品通过在中央空调循环系统中引入节能智控系统，利用智控技术改变电机转速来调节流量和压力的变化，取代阀门控制流量，进而达到节能目的。

技术产品特点与优势：

1. 技术指标

（1）电压380V，50Hz，配置功率11kW；（2）额定输出电流25A，功率因数1.0；（3）使用寿命长：10年以上；（4）节能效率约30%以上。

2. 技术功能特性

（1）无损改造、自动跟踪中央空调主机负载变化，自动调节水流量，水泵时刻处于自动节能运行状态；（2）降低电机和机房运行温度；（3）可根据客户配置、场地、功能等要求量身定制；（4）自带报警输出和故障灯提示。

典型案例：应用于福建省格兰尼生物工程股份有限公司厂区水泵无损节能改造项目。一期试点改造前使用9台水泵，每小时总耗电197kW·h，设备每天24小时运行。每台（套）现场安装调试工期为1天，改造过程中不影响设备正常使用。改造后，每小时总耗电98kW·h，年可节电64.8万kW·h。该项目为合同能源管理项目，总投资70万元，投资回收期约2年。

备　注：《福建省节能技术产品推广目录（第一批）》

中央空调自控系统

应用行业：通用（控制系统）

适用范围：适用于中央空调系统群控

节能技术产品提供单位：福建金鼎杰能源科技有限公司

节能原理：通过对空调运行参数的实时检测、集成分析、动态优化和在线调节，实现变化负荷工况下整个空调系统的优化运行，大大提高空调系统的能源利用效率。

技术产品特点与优势：产品应用现代计算机技术、智能控制技术、系统集成技术和变频调速技术等，自创了中央空调系统运行参数的集成分析与自适应动态优化控制算法模型（简称集成优化算法），可以根据中央空调负荷及环境的变化择优选择空调系统的运行参数，使空调系统节能 20%~50%。

典型案例：应用于富士康 E6 栋工业厂房中央空调系统改造项目。改造前，原系统采用就地信息触控屏控制，冰机、循环水泵定频控制，且中央空调不能集中控制，日均耗电量 55680kwh。项目通过 600RT 冰机循环水泵采用变频系统控制、优化中央空调集成控制实现节能目的，实施周期 90 天。改造后，日均耗电量降至 38419kwh，年节约标煤 774tce。该项目综合年效益 331 万元，总投入 537 万元，投资回收期 1.3 年。

应用现状及产业化情况：中央空调节能控制系统目前已经是新建空调系统的标配，技术成熟。目前在国内，省内外有部分旧有建筑也已经完成改造。

备　注：《福建省节能技术产品推广目录（第四批、工业领域）》

工业循环水余压能量闭环回收利用技术

应用行业：通用（电机系统节能改造）

适用范围：适用于工业循环水的节能技术改造

节能技术产品提供单位：唐山瓦特合同能源管理有限公司

节能原理：以三轴双驱动能量回收循环水输送泵组为核心，采用液力透平回收回水余压能量装置，通过离合器直接传递到循环水泵输入轴上，减少电机出力，实现电机输出部分能量的闭环回收及循环利用，节能效果明显，延长换热设备高效运行周期。

技术产品特点与优势：

1. 技术指标

（1）循环水输送工序吨水百米耗电量：≤ 0.30kW · h；（2）液体输送系统总效率：≥ 90%（双驱动回能循环泵组运行）；

2. 技术功能特性

（1）可实现回收能量的再利用；（2）可降低循环水输送系统散热负荷，降低补水消耗及冷却风机电能消耗；（3）可延长换热设备高效运行周期，提质增效。

典型案例：应用于唐山建龙简舟钢铁公司焦耐厂循环水系统改造项目，该项目为新建项目。该项目在 1#、2# 泵位置上安装双驱动回能循环泵组及控制系统。实施周期 18 个月。改造后，据统计，每年可节电 220 万 kW · h，折合年节约标煤 715t，减排 $CO_2$1982t/a。该项目综合年效益合计为 122.43 万元，总投入为 150 万元，投资回收期为 1.2 年。

应用现状及产业化情况：目前全国推广比例小于 5%，预计未来 5 年，推广应用比例可达到 15%，可形成节能 38 万 tce/a，减排 $CO_2$105.4 万 t/a。

备　注：《国家工业节能技术装备推荐目录（2020）》

智能全闭式蒸汽冷凝水回收系统

应用行业：通用（电机系统节能改造）

适用范围：适用于工业蒸汽冷凝水的回收循环利用节能改造

节能技术产品提供单位：湖南柯林瀚特环保科技有限公司

节能原理：冷凝水通过该系统可自行回流至冷凝水回收缓冲罐（微负压）内，然后进行汽水分离、引流；分离后的冷凝水通过高温回收水泵进行加压输送至锅炉房，吸气定压装置把闪蒸汽引射至冷凝水回收管网一并输送至锅炉房；高温冷凝水回收水泵无汽蚀问题，保证在整个闭式运行的系统中凝结水能稳定地输送。

技术产品特点与优势：

1. 技术指标

（1）系统背压不超过 0.1 兆帕；（2）水蒸气及冷凝水回收率 95%。

2. 技术功能特性

（1）在线监测系统实现疏水系统故障报警监控、记录、自诊断及应急处理；（2）PLC 及变频控制，水泵热备用模式，系统故障时自动纠错处理。

典型案例：应用于常德芙蓉烟叶复烤有限责任公司冷凝水热能利用及备用水系统更新改造项目。改造蒸汽冷凝水疏水系统为全密闭式回收系统，回收利用锅炉烟气余热。改造后，凝结水实现全部回收利用，年节约标准煤 0.027 万吨，年减排 $CO_2$0.074 万吨。该项目综合年效益 90 万元，总投入 90 万元，投资回收期 1 年。

应用现状及产业化情况：目前全国推广比例 7.2%，预计未来 3 年，推广应用比例可达到 35%，可形成年节约标准煤 0.499 万吨，年减排 $CO_2$1.38 万吨。

备　注：《国家工业节能技术装备推荐目录（2021）》

磁悬浮离心鼓风机节能技术

应用行业：通用（电机）

适用范围：适用于工业风机节能技术改造

节能技术产品提供单位：山东天瑞重工有限公司

节能原理：利用可控电磁力将电机转子悬浮支撑，由高速永磁同步电机直接驱动高效三元流叶轮，省去传统齿轮箱及皮带传动机构，机械传动无油润滑、无接触磨损，具有功耗低、转速高、噪音低、寿命长等特性；通过信息化智能控制系统，可随时根据工况自动调整运行参数，大幅度提升系统运行能效水平，实现整机远程运 维、故障诊断和维修调试、无人值守等功能。

技术产品特点与优势：

1. 技术指标（1）多变效率：>86%，整机流量：18-320 立方米 / 分钟，压力：20-110 千帕，工作噪声：≤ 80 分贝；（2）磁轴承设计承载力：>4000 牛，磁轴承控制精度：<10 微米，传感器分辨率：±1 微米，灵敏度：8 毫伏 / 微米，重复定位精度：±2 微米；（3）磁悬浮高速电机功率范围：22-600 千瓦，变频调速范围：每分钟 10000-36000 转。

2. 技术功能特性（1）利用可控电磁力将电机转子悬浮支撑，无接触磨损，噪音低；（2）采用三元流叶轮与流道的高效匹配技术，实现风机系统宽工况高效运行；（3）通过信息化智能控制系统，可随时根据工况自动调整运行参数。

典型案例：昌乐盛世热电脱硫脱硝工艺磁悬浮鼓风机改造项目。 改造前昌乐盛世热电脱硫脱硝工艺采用 4 台 250 千瓦罗茨鼓风机，耗电约 5143 千瓦时 / 天，噪音高达 120 分贝。通过采用 4 台 110 千瓦磁悬浮鼓风机替代原来 4 台 250 千瓦罗茨鼓风机，实施周期 2 个月。改造完成后，系统运行稳定，噪音降至 80 分贝，耗电 2502 千瓦时 / 天，按照年运行 330 天计算，综合节约电量 87.2 万千瓦时 / 年，折合节约标准煤 270 吨 / 年，减排 CO_2 748.6 吨 / 年。投资回收期 17 个月。

应用现状及产业化情况：预计到 2025 年行业普及率可达到 25%。可实现节约标准煤 77 万吨 / 年，减排 $CO_2$213.5 万吨 / 年。

备　注：《国家工业节能技术应用指南与案例（2022 年版）》

稀土永磁同步电机

应用行业：通用（电动机）

适用范围：可直接替代 Y 系列三相异步电机，在风机、水泵、皮带机、搅拌机、抽油机、破碎机 . 刮板机、洗砂机等多个负载上运行

节能技术产品提供单位：英智特（北京）科技发展有限公司

节能原理：永磁电机由永磁体提供励磁，无需电网提供励磁电流，功率因数提高，定子电流下降，定子铜损耗减小；电机同步转速运行，稳态运行时转子几乎没有涡流，故没有转子指耗；总损耗的降低，使电机温升下降，可以减小冷却风扇，降低风磨找耗，带来机械损耗的减少。

技术产品特点与优势：主要产品型号 YTYP280M-8/1000，实测能效指标效率 96.08%。

技术功能特性：

（1）功率因数高：永磁体提供励磁，无损耗、功率因数 0.97 以上；

（2）运行效率高：同步运行，无转差、运行效率可达 90%-97%；

（3）过载能力强：能达到 2 倍以上，可靠性显著提高；

（4）节能显著：通过实际测试节电率在 109%-40% 左右。

典型案例：某汽车厂电机系统改造项目。使用永磁电机节电率高达 30%。年节约电费 23 万余元，年节约标准煤 126 吨，年减排二氧化碳 286.8 吨。

备　注：《国家工业和信息化领域节能技术装备推荐目录（2022 年版）》

新型开关磁阻调速电机系统

应用行业：通用（电机）

适用范围：适用于电机系统节能技术改造

节能技术产品提供单位：深圳市风发科技发展有限公司

节能原理：机体采用凸极定子和凸极转子双凸极结构，定子绕组集中、结构开放，散热快温升低，转子不设绕组、永磁体、滑环等部件， 转动惯量小，铁损、铜损及励磁损耗较小，功率因数高，通过电子无刷换向，保证电机效率、稳定性、可靠性和使用寿命。

技术产品特点与优势：

1. 技术指标（1）效率值：≥ 85%；（2）与传统三相异步电机相比，同工况下节电率：7%-10%；（3）电机的最高工作转速为额定转速的 1.5 倍；（4）电机功率因数：0.99；系统功率因数：0.93。

2. 技术功能特性（1）增大定子极弧系数，使开关磁阻电机在额定转速为 1500 转 / 分时振动位移小于 6.5 微米，振动速度小于 1.1 毫米 / 秒；（2）通过增大最大电感和最小电感的比值，控制电机开通角与关断角，实现电机绕组电流在导通时间内上升幅度减缓，从而增大电机的输出转矩，减小转矩脉动，提高电机的综合性能；（3）在开关磁阻电机的转子凸极与转子轴的径向方向设置异形齿结构，改变磁路及磁阻，减小径向磁力，避免共振，降低电机噪声。

典型案例：龙蟒佰利联集团股份有限公司电机系统节能改造项目。 改造前原 14 台老旧电机耗能高，启动电流较大，运行效率低。 通过对该企业 14 台老旧电机进行节能改造，替换为开关磁阻电机，实施周期 5 个月。改造完成后，以额定功率运行，每年按 8000 小时统计，节约电量 266.4 万千瓦时 / 年，折合节约标准煤 826 吨 / 年，减排 $CO_2$2290 吨 / 年，投资回收期 7 个月。

应用现状及产业化情况：预计到 2025 年行业普及率可达到 40%。可实现节约标准煤 20 万吨 / 年，减排 $CO_2$55.5 万吨 / 年。

备　　注：《国家工业节能技术应用指南与案例（2022 年版）》

高效低碳微通道换热器技术

应用行业：通用（电机系统节能改造）

适用范围：适用于制冷设备领域节能技术改造

节能技术产品提供单位：杭州三花微通道换热器有限公司

节能原理：微通道换热器是一种紧凑式高效换热器，相比传统翅片管式换热器，空气侧换热系数大，全铝焊接无接触热阻，换热器综合换热效率提高 30% 以上，应用于制冷空调系统，可满足更高的能效要求，系统制冷剂充注量可显著降低，并且体积小，质量小，100% 可回收。

技术产品特点与优势：

1. 技术指标

（1）工作温度范围：-40-72℃；（2）气密性：水检法进行检漏无气泡产生；真空氦检法: 在 1.7 兆帕氦气压力下，每秒泄漏量小于 1.53×10-5 帕 / 立方米；（3）耐压性：在 4.5 兆帕压力下保压 1 分钟，换热器无泄漏和变形，爆破压力大于 13.5 兆帕；（4）迎风面积：0.04-4 平方米；（5）换热量：0.6-120 千瓦。（6）内部残留水分：＜ 40 毫克 / 平方米；（7）内部杂质：固体杂质小于 20 毫克 / 平方米，有机油分小于 40 毫克 / 平方米。

2. 技术功能特性

（1）换热效率可提升 30%；（2）制冷剂充注量可减少 50%；（3）体积可减少 30%，质量可减小 50%；（4）单一铝合金系统部件，可直接回收处理。

典型案例：应用于北美厂商 Nortek 的绿色高效热泵室外微通道换热器项目。该企业是一家空调生产厂商，原有家用分体空调上的室外机换热器使用铜管翅片式蒸发器，换热效率低，制冷剂充注量高，产品体积大，质量大。项目用微通道热泵换热器替代原有铜管翅片式换热器，采用自主开发的单排 16 毫米 C 型换热器结构。改造后，冷媒 R410A 充注量由 2.68 千克降低为 1.91 千克，减少了 29%，热泵型换热器按每年销售 10 万套计算，年节约标准煤 0.65 万吨，年减排 $CO_2$1.79 万吨。该项目综合年效益合计 775 万元，项目总投入 2800 万元，投资回收期 3.7 年。

应用现状及产业化情况：目前全国推广比例 3.5%，预计未来 3 年，推广应用比例可达到 6.6%，可形成年节约标准煤 85.25 万吨，年减排 $CO_2$36.14 万吨。

备　注：《国家工业节能技术装备推荐目录（2021）》

一种组合式互联网节能型智慧空压站的集成设计及智能控制系统

应用行业：通用（控制系统）

适用范围：适用于空压站系统能源信息化管控节能技术改造

节能技术产品提供单位：武汉瑞气节能环保科技有限公司

节能原理：利用物联网、大数据等技术，将节能空压机、储气罐、节能冷干机、过滤器集成到智慧空压站中，该智慧空压站24h远程监控并不间断的发送监控数据，自动报警，自动收集空压机数据并进行分析自动优化工作模式，可为用户提供所需的高品质压缩空气，相比于传统空压机节能15%-60%。

技术产品特点与优势：

1. 技术指标

（1）耗电量：110千瓦时，产气量：24立方米/分钟；（2）节能空压机均采用双永磁变频技术及二级压缩，相同功率下比一级压缩产气量高30%以上；（3）凭借AI和数采技术，将空压站等各类设备的运行数据进行可视化呈现；（4）支持LTE Cat-1 bis 和GSM和GPRS三模；（5）兼容4G、5G、以太网等不同的通信方式，支持多种数传协议和应用服务。

2. 技术功能特性

（1）应用生态和管理：生态入口统一、应用管理协同、虚拟机应用协同；（2）云服务协同：高阶服务推送、基础服务推送；（3）AI协同：边缘推理、联邦训练；（4）数据协同：数据预处理、边云灾备；（5）资源协同：边缘和中心云内网互通、中心云服务按需使用、资源/流量调度。

典型案例：应用于湖北融通高科先进材料有限公司压缩空气系统共享智慧空压站卖气综合节能服务项目。新增2个气宝智慧空压站（一级标准站房、压缩空气等级一级、一级能效），并新增定制后处理系统，空压机云智控系统，物联网，云平台管理服务、区块链技术。改造完成后，每个月用电量由529920千瓦时下降到312564千瓦时，年节约标准煤0.081万吨，年减排$CO_2$0.22万吨。该项目综合年效益203万元，总投入600万元，投资回收期2.95年。

应用现状及产业化情况：目前全国推广比例1%，预计未来3年，推广应用比例可达到30%，可形成年节约标准煤32万吨，年减$CO_2$88.72万吨。

备　注：《国家工业节能技术装备推荐目录（2021）》

EcoSave 空压站智慧无损节能系统

应用行业：通用（控制系统）

适用范围：适用于空压站系统能源信息化管控节能技术改造

节能技术产品提供单位：埃尔利德（广东）智能科技有限公司

节能原理：通过深度学习及边缘计算，准确学习用户的用气规律并作出趋势预测，设定满足生产工艺需求的最低压缩空气系统总管压力，再通过独特的无损恒压技术对总管压力实施精确控制，既降低总管压力又降低管路泄漏量，从而实现节能。在此基础上，利用无线智能联控技术对空压机系统实施联动控制，减少空压机系统末端恒压增多的卸载时间，从而优化整个系统的运行。

技术产品特点与优势：

1. 技术指标

（1）降低总管压力，减少空压机泄露浪费，每降低 100 千帕压力，管网泄露降低 13%；（2）无线智能联控技术提升加载率至 95%；（3）无损恒压技术对总管压力实施按需恒压控制，每降低 100；千帕压力，负载率降低 7%；（4）综合节能率：15%~25%。

2. 技术功能特性

在空压机站房压缩空气主管上加装 EcoSave 空压站智慧无损节能系统，并通过无线智能模块与每台空压机进行无线联控，无须布线。采集压缩空气系统压力波动，将数据上传到云平台，通过数据库进行生产用气规律的深度学习，精确预测未来用气规律，并通过 AI 无损恒压技术进行精确匹配，降低系统压力和空压机卸载时间，实现系统节能降耗。

典型案例：应用于东电化电子（珠海）有限公司空压机节能改造项目。C1 栋空压机房增加 EcoSave 智慧无损节能系统、EcoVSD 智能变频系统和 EcoDPC 智能露点联控系统，F1 栋空压机房增加 EcoSave 智慧无损节能系统和 EcoDPC 智能露点联控系统，空压机电柜安装智能电表读取用电数据，并在系统末端安装流量计。改造完成后，节能率达 27.96%，年节约标准煤 0.064 万吨，年减排 $CO_2$0.18 万吨。该项目综合年效益 133.2 万元，总投入 107 万元，投资回收期 10 个月。

应用现状及产业化情况：目前全国推广比例 1%，预计未来 3 年，推广应用比例可达到 5%，可形成年节约标准煤 0.46 万吨，年减排 $CO_2$1.27 万吨。

备　注：《国家工业节能技术装备推荐目录（2021）》

永磁变频技术

应用行业：通用（电机系统节能改造）

适用范围：各工业企业

节能技术产品提供单位：珠海格力电器股份有限公司

节能原理：利用高速永磁同步变频技术，采用全球首台专用于制冷离心压缩机的大功率高速永磁同步电机。

技术产品特点与优势：采用高速电机直驱叶轮结构，机组可满足国家标准双一级能效，相比普通离心式冷水机组节能 40% 以上，可直接更换机组对现用空调系统机型节能改造。功率达 1500kW，转速达 10000rmp，且体积小，重量轻，400kW 高速永磁同步电机重量仅相当于 75kW 的交流感应电机。高速永磁同步变频电机的启动电流小，是星三角启动方式的启动电流的 1/5 左右。在机组运行范围内，电机效率均达到 96% 以上，最高效率 98.2%。

典型案例：港珠澳大桥珠海口岸格力永磁变频直驱冷设备应用

备　注：《国家节能中心节能技术典型案例（2019 年）》

LS 单级双吸水泵

应用行业：通用（泵）

适用范围：适用于大流量原水取、增压供水、空调和工艺冷却、锅炉冷凝水循环和输送以及其它工业流体输送等

节能技术产品提供单位：格兰富水泵（上海）有限公司

节能原理：采用 CFD（计算流体动力学）、FEA（有限元分析）、Catia（3D 建模）等流体模拟和外形设计工具，实现设计效率最大化。

技术产品特点与优势：

（1）采用了不锈钢双吸式叶轮，光滑的、耐腐蚀和耐汽蚀的叶轮材质，确保了产品长时间保持高效运行；（2）普遍采用了双蜗壳的设计，有效平衡了径向力，提高了产品的运行效率，同时降低了由于径向力不平衡带来的振动、噪音、摩擦来带的故障率，延长了产品的使用寿命；（3）轴承座和密封体的一体化设计确保了轴承和机封的精确定位，延长机封和轴承的使用寿命，并降低了轴承和机封的保养难度和更换所需时间；（4）泵体上的耐磨环设计，在提高泵效率的同时，降低了维护成本。

典型案例：应用于河南神马氯碱发展有限责任公司乙炔厂制氮冷却水循环系统节能改造项目。改造前，企业采用的循环泵为 4 台 110kW 卧式双吸泵，3 用 1 备，3 台旧泵的运行总效率为 56%，干吨水耗电量 200kWh。项目调整了水泵运行参数，选择了 2 台 132kW 的 LS 中开泵，替换原来 3 台 110kW 的旧泵，实施周期 6 个月。改造后，干吨水耗电量降低至 157kWh，节能率 30%，年节电 51.6 万 kWh，折合标准煤 63.4tce，年减少 CO_2 排放 515t。该项目综合年效益 33.6 万元，总投入 36 万元，投资回收期约 1 年。

应用现状及产业化情况：产品投产时间：2015 年。2021 年该产品产量 2500 台。

备　注：《福建省节能技术产品推广目录（第四批、工业领域）》

工业用复叠式热功转换制热技术

应用行业：纺织印染、特色轻工

适用范围：适用于印染、轻工等行业高温废水余热利用节能改造

节能技术产品提供单位：山东双信节能环保技术有限公司

节能原理：采用梯级换热和热泵集成创新技术，废水先经板换换热器与清水换热，后经热泵机组降到室温后排放，具有一定热量的清水再经热泵机组加热后进入热水箱，可提取工艺废水余热中75%以上的能量供生产使用，同时还可用于夏季废水降温，余热回收后的废水温度可降到20～25℃。

技术产品特点与优势：该技术通过消耗少量的电能，将生产过程中排出带有一定热量的工艺废水经过热功转换、复叠制热获得60～95℃工艺热水，以达到节约蒸汽、降低生产能耗的目的。在实际应用中能效比高达16.8。

1. 技术指标

系统能效比（COP）15以上。

2. 技术功能特性

（1）机组配有板换自动清洗装置，效率下降时，可选择对应的化学介质对系统进行自动清洗。（2）免维护过滤器解决了印染废水中的绒毛难以过滤和浆料堵塞难以清理等行业难题。（3）控制系统自动化，与物联网5G平台结合，实现系统设备信息实时传输远程操作控制。

典型案例：1. 应用于江阴市华腾印染有限公司项目。安装复叠式热功转换制热机组设备、安装过滤系统、换热系统、管路、仪器仪表自动化（智控远传）。改造后，每天可生产60～70℃热水280吨左右，折合节约标准煤2.4吨/天，年节约标准煤720吨，年减排二氧化碳2000吨。该项目综合年效益80万元，总投入120万元，投资回收期18个月。2. 应用于烟台林业纺织印染公司污水降温及余热利用项目，节能率高达92.69%。

应用现状及产业化情况：目前全国推广比例小于1%，预计未来3年，推广应用比例可达到3.1%，可形成年节约标准煤4.65万吨，年减排二氧化碳12.88万吨。

备　注：《国家工业节能技术装备推荐目录（2021）》

三元流多级离心鼓风机

应用行业：印染、化工等行业

适用范围：印染、化工等行业污水处理、高温气体输送领域等

节能技术产品提供单位：上海华鼓鼓风机有限公司

节能原理：三元流多级离心鼓风机的转子是在二元流叶轮的基础上把流线的曲率和斜率考虑进去，同时还考虑熵和功沿径向的变化，建立起新的流动模型，突破沿圆柱表面流动的束缚，按三元流动理论设计出既弯又扭的叶片型线叶轮。该叶轮必须满足所预定的低速状态下（3000rpm）的气流参数（流量、压力），再通过较高的级压比，配置一定数量的叶轮来达到额定压力，这样就可以获得更高的效率和更宽的可变工况范围。

技术产品特点与优势：调节范围达 50% ~ 100%；动平衡高于国家标准，无须隔振装置；噪音为高频噪音≤ 85db（A）；节能鼓风机效率可达 78.1%，能耗小；轴承座外置，输出气体不含油气；轴温一次仪表控制，声光报警提示；风冷、水冷双保险，延长轴承寿命。

典型案例：2018 年 7 月应用于湖北十堰神定河污水处理厂。离心鼓风机用在污水处理行业中，主要是给好氧池供氧。根据水量的气水比及 COD 浓度确定鼓风机输气流量的多少，一般情况下，可根据溶解氧含量来确定单台机或多台机并网使用。该项目用 2 台三元流鼓风机 SC210-1.53 代替两台二元流鼓风机 C210-1.53，在流量压力基本不变的情况下，电流由原来的 17.5A 降为 11A，效果明显。

备　注：2019 年上海节能技术产品目录

高效外转子无蜗壳离心风机

应用行业：纺织、化纤轻工行业

适用范围：纺织化纤行业通排风系统、空调系统等节能技术

产品提供单位：洛森通风设备（上海）有限公司

节能原理：通过 CFD 软件模拟，叶轮线性更为流畅，优化出口气流角，增加叶片长度，配合内嵌转子弧度，气流经过转子后更加柔和，降低性能损失，提高叶轮效率。增大风机风量的同时，提高电机的散热性。

技术产品特点与优势：此系列风机采用主从设备控制模式，可同时对多个风机进行控制，形成模块化矩阵风机墙，分解 1 个大风量高压头的风机为多个高压小风量的高效风机，并集中模块化控制。与传统风机相比，模块化矩阵风机墙出风均匀，系统损失小，效率高，可节约最大至 50% 空间，安装维护方便，集中控制无级变速，噪声低，节能 20% ~ 40%。

典型案例：于 2018 年 11 月应用于慕尼黑机场有限公司。德国慕尼黑机场 AHU 系统原先使用皮带轮传动离心风机，传统风机效率低、体积大且不易维护。通过现场实际测量，确定机组尺寸和工作点风量、风压要求，使用洛森 9 台 GKHM450 风机组成 3x3 风机墙进行改造。改造后，风机墙工作时的风量、风压满足系统要求，使用至今未出现不良情况。机组效率明显提高，改造前风机功率 35.1kW，改造后总功率 27kW，节电 23%。

备　注：2019 年上海节能技术产品目录

永磁变频双级压缩螺杆式空气压缩机

应用行业：化工、电子、塑胶、医药、玻璃、纺织、造纸、机械、建材等

适用范围：可以广泛应用于化工、电子、塑胶、医药、玻璃、纺织、造纸、机械、建材等众多工业领域

节能技术产品提供单位：上海平氏机电科技有限公司

节能原理：产品采用了永磁电机、双级压缩、变频调速、物联网监控等新的技术。永磁电机，功率因素高、耗散功率小、比传统的工频异步鼠笼式电机节能约6%、尺寸更小、重量更轻。

技术产品特点与优势：变频调速，100% 匹配生产线需求，实现精准供气。相比传统的工频定速空压机，减少了卸载时电机空转，大部分情况下可以节能约 15%。变频控制，按照生产需求提供流量与压力，可以将压力恒定于客户所需压力的 ±0.01MPa，大约可以节能 12%。该产品相比传统的工频异步电机的空压机，具有压力稳定、流量可变控制、启动无冲击、噪音更低、清洁环保、效率更高，非常节能。

典型案例：2018 年 2 月应用于上海三爱富氟化工常熟工厂（常熟三爱富氟化工有限责任公司）。用一台全新的设备替换相同额定功率、相同额定压力的旧设备。使用效果的节能率为 28.88%；按节约的电费估算投资回收期，约 1.7 年。按节约的电费、维保费等综合衡量，约 1 年。

备　注：2019 年上海节能技术产品目录

磁悬浮 MVR 蒸汽浓缩装置

应用行业：轻工、纺织等行业

适用范围：适用于轻工、纺织等需要浓缩物料并且消耗蒸汽的领域节能技术

产品提供单位：山东双合节能环保技术服务股份有限公司

节能原理：磁悬浮 MVR 蒸发浓缩装置主要是采用先进的高效低噪音磁悬浮蒸汽压缩再生技术、高效的 MVR 板式低压闪蒸技术和智控检测技术，消耗少量电能产生二次蒸汽循环并利用其中的能量，将稀物料中的水分分离出来，从而达到物料的浓缩。MVR 蒸发的能耗相当于蒸汽多效蒸发工艺的 1/3，降低了生产成本，减少了碳排放。磁悬浮 MVR 蒸发（浓缩）装置与蒸汽多效蒸发工艺比较综合节能达 66% 以上，噪声能降低 20 分贝以上。

技术产品特点与优势：1. 原料资源高效循环利用：高效回收稀碱液浓缩并回用到工艺中，节省大量原料，提高了资源利用率，降低了污水处理成本。2. 蒸汽高效循环利用: 二次蒸汽在系统内反复循环利用，基本不需新鲜蒸汽即可维将系统运行，节能节水。3. 高效免维护前处理系统：系统免停机免维护高精度高效率过滤。解决了污水难过滤，人工干预太多的痛点问题。4. 除渣脱色系统：采用深度氧化工艺加紫外照射脱色工艺，解决脱色问题，保证回用浓度，同时有除渣功能以免悬浮物杂质影响使用效果。5. 自动化程度高，结合智慧化控制：专利智能控制系统，实现一键联动和一键清洗，智能检验碱液是否合格，24 小时自动运行，并可实时远程监控和操作，保障运行。

典型案例：应用于江苏南通碱回收项目，将装置安装在生产线旁，对废碱液进行过滤和浓缩，将合格的浓碱液回用到生产中。项目投资额 320 万元，项目建设期 30 天，节能效益在扣除 MVR 工艺耗电，每年节约标煤 794.8 吨。

应用现状及产业化情况：目前该项技术在印染行业还处于起步阶段，即使在国际前沿也只有探究没有形成产品，该产品是目前 MVR 领域的领先产品。经过多年研发与印染厂合作，经过在印染厂实地长时间监测，该系统运行平稳，通过节能检测节能效果显著（蒸发吨水耗电量 30.97kwh）。现在产品可以批量生产，并通过企业宣传和用户间推荐，在印染行业逐渐推广开来。



扫码关注“福建节能”

福建省节能中心　编印