

河北省工业和信息化厅

冀工信节函〔2023〕26号

河北省工业和信息化厅 关于印发《河北省制造业绿色低碳先进工艺 技术装备推荐目录》的通知

各市（含定州、辛集市）工业和信息化局，雄安新区改革发展局：

为深入贯彻党的二十大精神，落实《河北省关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的实施意见》《河北省“十四五”工业绿色发展规划》要求，鼓励制造业绿色低碳先进工艺技术装备研发和推广应用，我厅组织相关行业协会、高校征集并筛选了一批绿色低碳先进技术，编制形成《河北省制造业绿色低碳先进工艺技术装备推荐目录》，现印发给你们，请结合实际加大制造业绿色低碳先进技术的推广应用力度。

附件：河北省制造业绿色低碳先进工艺技术装备推荐目录

河北省工业和信息化厅

2023年1月17日

附件

河北省制造业绿色低碳先进工艺技术装备推荐目录

节能方向					
序号	绿色低碳技术 (产品)	技术提供单位	技术原理	应用范围	节能低碳潜力
1	工业水系统高效节能技术	上海凯泉泵业(集团)有限公司石家庄分公司	该技术通过对流体输送工况的检测及参数采集,建立水力数学模型,计算最优循环水输送方案,设计、生产与系统最匹配的高效流体传送设备,同时配套完善自动化控制方式,使系统始终保持在最佳运行工况,实现循环水系统高效节能。	钢铁、冶金、水利、化工、市政等工业水系统	选用 KQSN(S/W)高效双吸离心泵或 KQL(W) 高效单吸离心泵,在泵本身效能提高的同时,还会兼顾系统管路的改造,故最终通常有 20%以上的节电率。如全部实施改造,每年将会给国家节省电费约 960 亿元,可见改造市场潜力巨大。此类形式的泵未来每年还会有约 150 亿元的增加市场容量,选用 KQSN(S/W)高效双吸离心泵或 KQL(W) 高效单吸离心泵,则至少有 5%以上的节电率。如全部实施改造,与选用传统老式产品相比,每年大约会节省 75 亿元电费,球团吨煤耗可以降低 1 公斤左右。
2	E390 微型燃气轮机发电机组	新奥动力科技(廊坊)有限公司	该产品是燃气轮机的一类,是指功率在 1 兆瓦以内的燃气轮机。微燃机采用布雷顿循环,空气经过过滤后首先进入压气机压缩,出来的高压空气进入燃烧室与燃料混合燃烧,燃烧后的高温高压气体进入涡轮做功,并带动电机发电。排除的高温烟气可以接入余热利用设备,组成多能源输出的联供系统,进行能源梯级利用,提高系统的综合能源利用效率。	化工、制药、造纸、印染、电镀、木材厂、纺织、金属零件加工、食品加工、商业、公建用户	以 E390 电+蒸汽联供系统为例,相比于常规供能方式,每年减少碳排放 397 吨,碳减排率降低 13.7%;系统综合能源利用率达 80%以上,较常规系统提高约 10%。

3	磁悬浮电机	赛特勒斯磁悬浮科技承德有限公司	该产品利用定子和动子励磁磁场之间“同性相斥,异性相吸”的原理使动子悬浮起来,同时产生推进力驱使动子在悬浮状态下运动。因此,定子与动子之间不存在任何机械接触,可以产生较高的加速度和减速度,机械磨损小,机械与电气保护容易,维护、检修和更换方便,适用于恶劣环境、极其洁净无污染环境和特殊需要的领域。	废水、污水处理厂的空气供给;水泥、钢铁、化工的粉体/颗粒输送;制药、生物发酵、水产养殖供气/搅拌;脱硫脱硝、电镀、逆洗、喷砂、烘干;电子、食品、医药;造纸、纺织、印染	磁悬浮电机+三元流叶轮制造的磁悬浮风机,比罗茨风机节能 35%左右,比单机高速节能 15%左右,而风机产生的耗能占整个污水厂的 60%左右。从而磁悬浮风机可降低污水厂整体运营费用 8%-21%左右。高速电机使用直连叶轮方式,减掉了增速箱,润滑系统,联轴器等机械损耗,不仅减小了设备空间降低了增速箱频繁的机械故障,并且实现了系统节能。按:355KW 计算,增速箱损耗 60%KW,润滑系统损耗 4%联轴器损耗 1%机械损耗比高速电机直连多损耗 78KW。高速直连系统比增速箱系统节能 22%,按:100KW 计算,增速箱最低损耗 30KW,润滑系统损耗 4%联轴器损耗 1%机械损耗比高速电机直连多损耗 35KW。高速直连系统比增速箱系统节能 36%。降低成本后,此类客户保守估计第一年采购了 150-200 台,并每年 50%以上的上升率。
4	一种热循环高温高压节能风机	伦登风机科技(天津)有限公司	该产品利用高速旋转的叶轮将气体加速,然后减速、改变流向,使动能转换成压力,依靠输入的机械能,提高气体压力并排送气体的机械,是一种从动的流体机械。	钢铁、煤炭、化工、冶金、铸造、建材、能源等行业	本产品主要是解决在生产过程中使用风机产生的电力消耗问题,根据企业的实际工况应用环境采取不同的方案,主要是通过改变叶轮结构、工艺、根据现场需要自适应的调整风速风量效率,电机转速与效率等。本产品按照 GB19761 的规定测定效率 η_r (单位:%)的额定值为 82,实测值为 82.3,能源效率等级为 1 级。
5	智能化燃气工业炉增效减排关键技术装备及应用	河北和和能源科技有限公司	该产品通过深入研究天然气燃烧过程 NO _x 形成规律和烟气回流比与低 NO _x 燃烧过程的自适应调节机制,研发了烟气变压卷吸自循环的蓄热式低 NO _x 燃烧器,形成了应用于冶金行业的智能化燃气工业炉增效减排关键技术装备。通过示范推广应用,实现了	钢铁、建材、化工等多个行业	该产品应用该技术可实现燃烧效率提高 12%以上;单位产品燃气消耗量降低 12%;金属材料氧化烧损降低 30%以上。通过对该技术的进一步研究,优化燃烧系统配置及燃烧器结构等,运用信息化手

			轧钢、锻造及热处理产线能源效率的大幅提升和 NO_x 排放的降低。研发了基于收缩-扩张管结构的烟气变压卷吸自循环的蓄热式低 NO_x 燃烧器；研发了加热炉空燃比、炉温、炉压与燃烧热负荷自适应的现场总线智能控制系统；开发应用了基于三维超大拓展表面金属蜂巢高效蓄/换热的回流烟气余热极限化利用装备；形成冶金加热工艺过程信息化物联网制造模式，实现集约化用能。		段，节能低碳潜力有望进一步提升，燃烧效率可提升 2-3%。
6	高能效油浸式变压器	石家庄科林电气设备有限公司	该产品损耗分为空载损耗及负载损耗。影响变压器空载性能的因素很多，如硅钢片的材料性能，加工工艺及装备、铁芯的结构形式等。要制造出空载损耗更低的变压器，一方面要用单位损耗更低的硅钢片；另一方面要改进结构和提高制造工艺水平。变压器的优化设计首先要考虑电磁优化设计，指在满足原有约束条件的基础上，寻找最优设计变量使得制造变压器所需的经济指标最小。同时通过数据采集与数据处理技术配合油循环、回收装置，实现对设备状态的实时报送和监测；并通过自动化控制，实现超限维持运行、故障时油回收的功能；通过开发的预测变压器剩余寿命方法，实现对变压器剩余寿命和总体运行状况的准确预测。	工业、农业、交通、城市社区等领域	据统计，我国在网运行的变压器约 1700 万台，总容量约 110 亿千伏安。我国输配电损耗占全国发电量的 6.6% 左右，其中配电变压器损耗约占输配电电力损耗的 40%，具有较大节能潜力。
7	用于工业炉窑保温的远红外辐射传热节能组合元件装置	河北弘华节能科技有限公司	本节能装置技术领域，涉及一种用于工业炉窑保温的辐射传热节能装置和一种轻型红外辐射节能新材料。工业炉窑既是燃烧设备也是传热设备，燃烧和传热对热利用都起着至关重要的作用。炉窑的热工过程包括内部热交换、外部热交换、燃烧过程和窑内气体流动过程，其中炉窑膛的传热是传导、对流、辐射等多种传热方式组合在一起的复杂的化学物理过程，燃料、烟气、炉体都处在高温状态具有很强的辐射换热，合理设计保温辐射元件并有机组合，能大大提高辐射换热的功效。 该节能组合装置通过自主研发的专利技术，使用	建材、冶金、焦化、钢铁等行业领域	以邯郸钢铁 550 万吨产量，节能率在 12%，改造后吨钢单耗为 43.83kgce（燃烧 1kg 标煤，污染排放 0.68kg 碳粉尘、2.5kg 二氧化碳）；减少碳粉尘排放：22327.8 吨；减少二氧化碳排放：82087.5 吨。

			高耐温高强度陶瓷特殊材料连接杆与高温粘结剂，采取高温粘黏和孔渗透方式将特殊连接件依次穿过辐射传热装置和保温层固定在炉窑衬上，比同类产品连接更牢固，效果更好，稳定性更强，防热量散失功能更佳，在防止高温气氛下辐射元件松动和脱落关键技术上取得技术进步与突破，节能降耗效果显著。		
8	IE4 系列超高效压缩机专用电机	河北电机股份有限公司	该产品工作原理依据电磁感应定律和电磁力定律实现机电能量或信号转换的电磁装置，全称是电磁式电机，简称电机，该项目能效达到 IE4，国内领先水平，应用了近 20 种专利。	主要应用领域在压缩机行业，广泛应用于国内矿山、冶金、电力、电子、机械制造、医药、食品、纺织、轻工以及石油化工等众多工业领域	电机系统节能潜力巨大，用电量约占全国用电量的 60%，然而压缩机属于高能耗设备，在某些行业耗电占到了生产耗电的 30%以上。根据中国压缩机网调研显示，2018 年压缩机市场的需求主要来自老客户产能扩大增加设备，占 60.1%，其次是技能节能改造替换，占 52.3%，接下来才是新客户新添设备及新增行业新需求。
9	高效节能永磁同步电机	河北中磁科技有限公司	当电机接入三相交流电时，三相定子绕组流过三相对称电流产生的三相磁动势，并产生旋转磁场。由于在转子上安装了永磁体，永磁体的磁极是固定的，根据磁极的同性相吸异性相斥的原理，在定子中产生旋转磁场会带动转子进行旋转。	钢铁、化工、医药、造纸、陶瓷、橡塑、铁路、油田、风机、水泵、压缩机、机器人、拉丝机等领域	以拉丝行业为例：永磁同步电机与 Y2-250M-4 异步电机在相同工况下，测试 3 小时后取两种电机的耗电量、产量进行对比分析： 永磁机组数据分析：耗电量 $1000/368\text{kg} \times 61.5\text{kwh} = 167.1\text{kW/T}$ ； 异步机组数据分析：耗电量 $1000/387\text{kg} \times 72\text{kwh} = 186.1\text{kW/T}$ 。 永磁同步电机比异步调速电机每吨节省电量： $186.1\text{kW/T} - 167.1\text{kW/T} = 19\text{kW}$ （ $19\text{kW}/186.1\text{kW/T} = 10\%$ ）每吨节电率 10%，电机的改造成本在 1.5 年就可以收回。

10	油浸式立体卷铁心变压器	河北高晶电器设备有限公司	该产品利用电磁感应原理,通过给初级线圈通电,使变压器中铁心产生交变磁场,然后让次级线圈产生感应电动势,从而实现电压的变化。	可广泛应用于城市和农村电网	该产品铁心原材为高等级耐热刻痕取向硅钢,采用三相立体卷铁心结构,一体卷绕而成,实现了抗突短能力 100%,与叠铁心变压器相比,空载电流下降 80%左右。产品性能达到甚至部分超越我国现行的变压器 1 级能效等级。具备三相磁路对称、节能、节材、静音、原材利用率和生产效率高等优势。
11	高效节能永磁同步电机	承德盛乾特种电机制造有限公司	该产品将传统异步电机+皮带轮+轴承体+叶轮的驱动模式改造为永磁直驱电机直接驱动浮选机叶轮,取消中间传动环节,并采用变频驱动,可根据工艺需求实时调整叶轮转速。将永磁直驱电机放置于原轴承体固定位置,并将充气管路通过旋转接头引至电机的中空轴。	可应用于风机、水泵、空压机等设备配套装备,还可应用于冶金矿山、石化油气等领域	将永磁直驱电机放置于原轴承体固定位置,并将充气管路通过旋转接头引至电机的中空轴。改造单台 75kW 浮选机驱动,系统系统综合节电率 15%以上。
12	电加热固体储能供热技术	河北泽瑞节能新能源有限公司	该技术通过将夜间低谷电转换成热量,储存在蓄热砖内,至白天非谷电时段内将热量从蓄热砖中释放出来,用于满足热用户的供热需求。充分利用了峰谷电价差政策,移峰填谷的同时满足用户的低碳供热需求。针对固体储能供热系统中蓄热体容量与负荷不匹配、系统效率低、热堆积严重、投资成本高等问题,采用理论、实验与示范工程相结合的办法,对电加热固体储能供热系统负荷计算、设计选型、送风系统、换热系统进行优化设计,并通过示范工程的建设,结合数值模拟,对运行特性进行研究,提出合适的供热方式运行模式及控制策略,为电加热固体储能供热技术的推广应用提供技术支持。	应用于清洁能源供热领域,充分满足用户对热水、热风、热油、蒸汽等多形式的热能需求。	本技术采用数值模拟、实验研究与示范工程相结合的办法对电加热固体储能供热技术运行模式进行分析研究,提出一套科学合理的运行策略,从而提高系统运行效率,降低运行耗能,经过测试,改造后示范工程节能率 18.79%。同时在国家双碳目标背景下,风电供暖技术作为清洁供热的重要组成部分具有广阔的推广前景。本技术充分利用谷电价,促进风电的就地消纳,促进调节电网平衡,减少弃电浪费,替代燃煤锅炉,节能减排效果极为显著。
13	双氧水尾气治理系统	石家庄辰泰环境科技有限公司	该技术利用吸附、解吸性能优异的活性炭作为吸附介质,将有机废气中的有机物吸附,从而达到保护环境的目的。在设计过程中充分考虑有机物的特殊性,保障运行安全。根据有机物废气的排放情况和装置费用的要求,全套装置配置 2-5 个活性炭吸附床。吸附	医药化工、精细化工、新材料合成、膜行业等多种化工行业	年产 10 万吨双氧水项目,尾气排放量大约 30000Nm ³ /h,年运行 8000h,重芳烃含量 3.5-4.5g/Nm ³ ,重芳烃的主要组分二甲苯、丙苯、三甲苯。以重芳烃含量 4g/Nm ³ 计算,年重芳烃排放量 960 吨。

			饱和的炭床用真空泵组真空脱附。被脱附出来的有机物进入冷凝器；在冷凝器中，有机物被冷凝下来流入分层槽，吸附床完成脱附并再生后，切换回吸附状态，从而完成一个操作循环。整个过程连续循环运行。		我公司设计的芳烃回收装置，工艺主要采用真空解析工艺，回收率可达到 99.5%以上，传统回收装置回收率仅有 80%，每年多回收芳烃 187.2 吨，以丙苯为例：减少二氧化碳排放 616 吨，减少排放 81139 万千焦的热量。传统蒸汽解析，每回收一吨重芳烃，需要蒸汽 7-8 吨左右，现在采用真空解析后每解析一吨重芳烃，蒸汽用量约 4 吨，节约 3-4 吨蒸汽，现在以每回收 1 吨芳烃，节约蒸汽 3 吨计算，回收芳烃 960 吨，共节约蒸汽 2880 吨，节约用煤 480 吨，少产生二氧化碳 1762 吨，1406736 万千焦热量。综合以上，年产 20 万吨双氧水项目，共计少产生二氧化碳 2378 吨，热量减少 1487875 万千焦。
14	绿色节能型工业气溶胶治理技术	河北烯电环保科技有限公司	该技术工作时内部通过特定的电压和特定的电流产生辉光放电，形成高能量的秘籍辉光捕集网，同时与烟气中的水作用生成大量氧化性极强的活性因子。在烟气通过设备时烟气中的气溶胶等细微颗粒物、VOCs、以及氮氧化物和二氧化硫等有害气体被辉光捕集网和活性因子捕获，实现超净排放。	水泥、化工、玻璃、砖厂、钢铁等行业	该技术是一种新型烟气治理技术，主要目标是替代湿电除尘和传统的降温/升温脱白技术。相比传统湿电除尘和脱白工艺，绿色低碳型工业气溶胶治理技术比湿电除尘器节能 30%以上，比传统降温/升温脱白工艺节能 50%以上。以鑫鑫木业烟气深度治理为例，采用传统烟气湿电除尘器+脱白工艺电耗为 1700KW；采用绿色节能型工业气溶胶治理技术电耗为 390KW。相比传统脱白工艺，绿色节能型工业气溶胶治理技术每小时可节省 1310 度电，每年可节约耗电量 1048 万度电，相当于节约标准煤约 3248.8 吨。
15	超高效节能低碳低氮燃烧技术	北京中宇先创能源科技有限公司	该技术利用燃气的动能（效率）使燃气和空气事先按段很好混合燃烧，降低尾气的氧含量，采用高温回流技术和预热技术，增加燃烧热量的传递速度，使得燃烧口喷出的高温流速可达 200-300m/s，使得炉内	天然气、石化气、钢铁产煤气三大燃气领域	钢铁煤气节能领域，按生铁、钢材和焦炭对应的高炉、转炉、焦炉产煤气的产量，及推算出的单吨产量产煤气的量推算需求量、按市场调研结果推算对口比例，

			热量均匀，增加热交换率，降低排烟温度，减少氧含量，缩短氮和氧结合时间，达到节能减排目的。		按按保守原则和市场回馈数据最低水平设定平均节能率，12%；天然气节能领域，按对口应用行业，综合测算对口比例，按保守原则和市场回馈数据最低水平设定平均节能率，15%；石化气节能领域，按石油处理量及推算出的单吨原油处理量产石化气的量推算需求量、按市场调研结果推算对口比例，按按保守原则和市场回馈数据最低水平设定平均节能率为 15%。
16	TGS 节能环保活性石灰窑	唐山助钢炉料有限公司	该产品以独创的架桥理论假说和三低焙烧理论（低热值煤气、低温低空气过剩系数煅烧石灰）为设计和生产操作的理论依据。创造了低温低空气过剩系数石灰焙烧理论，从焙烧原理上消除了生成热力型 NOX 的热力学条件，不需投资增设脱硫脱硝设施，就可以达到超低排放标准。采用独特的炉料运动“架桥理论”指导石灰窑的设计和 production 操作，大型风冷中心复合式烧嘴与国井式侧向烧嘴内外对烧，解决了竖窑大型化和中风不足边风过剩的国际难题。	低热值高炉煤气、转炉煤气或发生炉煤气，还可焙烧铝矾土、白云石、菱苦土等	煤气或发生炉煤气等，在满足石灰产量及质量的前提下，不需要喷煤，废气系统采用高效换热器等余热回收利用装置，将助燃风预热至 180~260℃，煤气预热至 150~250℃，提高能量利用率。公斤灰热耗：（890~1050）*4.1868KJ/kg 灰。窑本体平均吨灰电耗（KWh/t）≈40。比传统石灰竖窑节能 30%以上，符合国家环保政策。以涟钢冶金材料科技有限公司 TGS 节能环保活性石灰焙烧竖窑为例，比原有石灰窑吨灰节约热耗~1.85GJ，折合 标煤~63.12kg，年节约标煤：40 万吨灰/a×63.12kg=25248tce/a，节约高炉煤气 566Nm³/t 灰，CO₂ 减排量 3173325 吨 CO₂ /a，比老工艺节能 30%以上。以涟钢年产 40 万吨 TGS 石灰窑为例，TGS 石灰窑每年节约标煤 25248tce/a，实现 CO₂ 减排 173325 吨 CO₂ /a。企业创造了低温低空气过剩系数石灰焙烧理论，并应用于 TGS 石灰窑，从焙烧原理上消除了生成热力型 NOX 的热力学条件，SO₂≤50mg/m，NOX≤100mg/m³，不需投资增设脱硫脱硝设施，就满足国家超低排放标

					准,从工艺源头解决了节能和减小污染物产生总量的问题。
17	生物质气化多联产技术	承德华净活性炭有限公司	该技术以木片（段）、秸秆压块、果壳、稻壳等等生物质为原料，原料送入下吸式固定式气化炉，通过多点式控制技术，在炉内依次完成干馏、裂解、氧化和还原反应后，产生可燃气和生物质炭。可燃气供汽轮机组发电，也可充分燃烧进入余热锅炉用以生产蒸汽，直接用于企业供热和居民供暖；生物质气化后的生物质炭由炭收集系统排出收集，实现生物质气化炭热电联产综合利用。	用于工业企业供热，如食品、药品、肥料、 竹木加工企业，以及小区供暖。同时，生物质炭，可用于活性炭生产、工业用炭、机制烧烤炭、民用取暖、炭基肥料行业，以及大型燃煤耦合生物质气化发电行业	该技术原料为生物质，气化可燃气燃烧排放的CO₂ 与其在生长过程中吸收的CO₂ 相同；同时，每吨生物质可替代0.3吨标煤，减排CO₂ 约0.75吨，固碳0.17吨，可减排CO₂ 约0.5吨，每吨生物质总减排CO₂ 约1.25吨,助力实现碳中和。
18	高压大功率转子变频调速装置	河北众瑞电气科技有限公司	该产品是一种以低压控制高压、以小功率控制大功率、以转子控制定子的高压电机调速装置。转子变频调速系统可根据用户的不同需要构成外反馈式或内反馈式调速系统。外反馈式调速系统由转子变频调速装置、普通绕线式电动机、逆变变压器构成；内反馈式调速系统由转子变频调速装置、内反馈电动机构成。转子变频的基本理论是在变频装置的直流回路引入附加电势，通过调节附加电势的大小改变转子电流，从而实现调速；同时，变频装置将低频转差功率逆变成工频电功率回馈给电机或电网。该装置原理可靠、性能先进、结构新颖，具有调速平滑、效率高、结构简单、成本低等特点。	发电、供热、供水、水泥建材、冶金、石油化工等工业领域中的风机、泵类用高压大功率电动机	据统计，国内的风机、泵类耗电约占全国发电总量40%左右，年耗电量约达4200亿千瓦，其中大部分为恒速运行，风量及水量（压）的调节多用阀门实现，平均运行效率不到45%，比国际水平低20%。因此，风机、泵类的调速节能具有广阔的市场潜力，而且高电压（6—10KV等级）大容量的设备占有节能主导地位，据调查，大中型风机、泵类调备的分布很广，其中风机调速主要有：电力—送引风机、冶金—高炉风机、煤矿—矿井主扇；水泵调速主要有：自来水公司、电力—循环水泵、石油输运—加压泵、供热取水—取水泵站。目前年新增调速设备的总容量

					为 15-20 万千瓦，设备改造总容量为 400 万千瓦，市场前景广阔。
19	高效稀土永磁同步电机	河北方宸环保科技有限公司	该产品采用先进的稀土永磁材料作为转子，定子与普通异步电机类似。电机是将电能转换成机械能的一种设备，电机运行会产生定子铜耗、铁耗、转子铜耗等。由于永磁同步电机具有高性能永磁体，所以无需电流励磁，不需要从电网吸收无功电流，转子上既无铜耗又无铁耗，所以永磁同步伺服电机在很宽的负载范围内能保持接近于 1 的功率因数，而感应电机的功率因数较低，尤其在负载较小的情况下具有较高的功率因数，一方面节约了无功功率，另一方面也使定子电流下降，定子铜损减少，使温升降低，提高效率，从而达到节能的效果，系统综合节电率达到 15% 以上。可以大大降低企业的用电成本，同时节能降碳，减轻环境污染，带来巨大的经济和社会效益。	应用于建材、化工、玻璃、水泥、钢铁、冶金、陶瓷等多种行业	该产品低压节电率可达 15%-45%，高压可达 8%-20%。以 15KW-315KW 普通低压永磁电机 10 万千瓦技改规模为例，技改投入 6500 万元，按 15% 节能率计算，每年可节约用电 8100 万度，相当于年节约标准煤 27542 万吨，年 CO₂ 减排量 74251 吨。电价按 0.55 元/kw 计算，年节约电费 4455 万元，预计投资回收期 1.45 年。以 315KW-5000KW 普通高压永磁电机 10 万千瓦技改规模为例，技改投入 9500 万元，按 12% 节能率计算，每年可节约用电 6480 万度，相当于年节约标准煤 22032 万吨年 CO₂ 减排量 59400 吨。电价按 0.55 元/kw 计算，年节约电费 3564 万元，预计投资回收期 2.67 年。
20	矿井水超滤直滤工艺技术研究	中煤张家口煤矿机械有限责任公司	该技术在超滤过程中，水溶液在压力推动下，流经膜表面，小于膜孔的溶剂（水）及小分子溶质透水膜，成为净化液（滤清液），比膜孔大的溶质及溶质集团被截留，随水流排出，成为浓缩液。超滤过程为动态过滤，分离是在流动状态下完成的。溶质仅在膜表面有限沉积，超滤速率衰减到一定程度而趋于平衡，且通过清洗可以恢复。通过陶瓷膜超滤处理，出水水质浊度稳定在 0.2NTU 以下，总污染指数 SDI 小于 3；陶瓷膜超滤工艺采用的陶瓷膜是由无机陶瓷制造而成，属于简单的物理直接过滤降浊，温度一般要求在 0-60 摄氏度内都能够保证出水水质和水量要求，对环境温度的依赖性弱。	矿井水处理	煤矿矿井水含有煤粉等轻质悬浮物和一些胶体杂质难于沉淀，常规水处理往往采取增加水处理停留时间和加大投药量促进沉淀，所以一般水处理系统的建设面积大，沉淀池多，排污泵配备较多，有的煤矿水处理系统受建设场地面积限制，为了达到处理要求，往往采用泵抽水促进药剂混合、悬浮物脱稳，这样不但运行电耗高，而且还存在当矿井水排水量增大时可能会出现水泵抽水能力不够，水量小时又可能大马拉小车高耗能运行，本项目利用超滤膜直接进行矿井水井下就地过滤处理，采用全自动运行、无人值守的方式，最大限度减少设备空转，同时合理配置机

					电设备，最大限度缩短各设备间的距离，降低各设备间管路长度，从而减少水在管路内的能量消耗，降低了水泵扬程，间接降低水泵功率，减少耗电量，能够有效降低能耗，达到节能降耗的效果。
21	烟气磁化熔融炉处理钢铁尘泥及有价元素回收技术	唐山鹤兴废料综合利用科技有限公司	该技术装备工艺首次采用了体外循环工艺，使固废原料不再进入高炉，可有效解决高炉生产过程中因钢铁固废循环配料-冶炼引起的炉况运行不顺的问题，还可降低高炉冶炼焦比，提高高炉寿命2年以上，促进高炉稳定顺行，显著提高钢铁生产的经济效益。	适用于处理冶金行业含铁锌尘泥	该项技术通过熔融炉进行全热造块冶炼、多种有价金属分离提纯，使钢铁尘泥最终转化为再生生铁、硫酸锌、氯化钾、氯化钠、硅酸盐炉渣及再生金原料、再生银原料、再生锌原料等产成品。在一定程度上可以补充国内对铁矿石、钾盐的需求，减少锌、金、银等金属矿的开发。年处理100万吨钢铁尘泥可节约矿产资源167万吨。 热造块生产阶段采用余热锅炉，利用烟气余热转化为生产用蒸汽。熔融炉磁化分离富集阶段产生煤气，一部分用于熔融炉、热造块生产使用，剩余发电使用，年可节约7.1万tce。
22	左旋苯甘氨酸绿色合成新技术研发	河北华旭化工有限公司	该技术用水取代甲醇做溶剂，即降低了成本消耗，又减少了对环境的污染。拆分物料消旋由酸性改为碱性条件，加快了反应速度，使每批的拆分时间缩短了三分之一，拆分剂消耗降低了20%，左旋苯甘氨酸的单程收率提高了10%，能耗下降，且产品质量稳定，合格率达100%。通过拆分工艺的优化，可减少投资30%，减少占地面积30%。 对生产过程中的氨气进行低温吸收，制成工业氨水作为车间中和用碱，也可以作为副产品出售，既减少了废气对环境的污染，又提高了项目的经济效益。改进水解母液蒸发设备，研制出拥有自主知识产权的带消泡装置的蒸发器，减少物料夹带现象，减少物料损失，降低能耗。	适用于化工医药行业左旋苯甘氨酸的绿色无污染、低能耗的生产工艺	旋苯甘氨酸合成绿色新技术能源消耗种类主要有蒸汽、电力和一次水，按年产能1000t计算，2018年此项目能源消耗为：蒸汽33213.3t，电力2848448kwh，一次水12309t，吨产品单耗蒸汽33.2t，电单耗2848.4kwh，一次水消耗12.3t。折算成标准煤为年消耗4084.7吨标准煤，吨产品消耗4.08吨标准煤；2019年是绿色新技术应用实施年。2020年能源消耗为：蒸汽22710.8t，电力2872183kwh，一次水11977t。年消耗折算成标准煤为消耗3073.2吨标准煤，吨产品单耗3.07吨标准煤。绿色新技术实施前后相比，吨产品节约1.01

					吨标准煤。
23	离心通风机	冀东日彰节能风机制造有限公司	该产品主要技术参数为：流量：769160m ³ /h；比转速：40；全压：6433Pa；叶轮直径：3300mm；全压效率：83.92%；转速：749rpm；压力系数：0.5；叶片形状：后向型。实测离心通风机效率 83.92%以上；	化工、建材、冶金、电力等行业	以朔州金圆水泥有限公司 5000t/d 熟料新型干法水泥生产线窑尾高温风机进行节能改造为例，在同等投料量的情况下，改造后每小时可节约电量 1063 KW，按年运转 6800h，电价 0.6 元/kwh 计算，年可节约费 433.7 万元，吨熟料下降 2.49kwh/t，节电率 39.4%。
24	电磁失效安全制动器	石家庄纽伦制动技术有限公司	该产品采用独创的模形槽和双模形滑块加缓冲层及电磁待闸结构，通过电磁力触发，利用产品自身特有的模形结构作用于制动轮，从而达到起重机械的安全制停。制动方式由传统的弹簧施压制动轮制动变为模形槽和双模形滑块加缓冲层夹持制动轮利用惯性制动，由液压解闸或大电磁力解闸变为电磁待闸，使电磁铁待闸需要的力从几吨、几十吨大大减小为几公斤、几十公斤，且制动更加安全可靠。	用于大中型起重机械、港口装卸机械的起升机构，矿用提升机、卷扬机、皮带输送机、缆车等驱动机构	该产品与市场上普遍应用的液压安全制动器相比，本产品节材 93.8%，节电 99%。
25	油浸式电力变压器	保定元辰变压器制造有限公司	该产品主要技术参数为：额定容量：400KVA；额定电压：10kv/0.4kv；联结组标号：Dyn11；短路承受能力，每相试验次数：3 次；持续时间（ms）492-509；试验电流、电压波形无异常，试验后线圈、引线和支撑件结构无明显位移、变形、器身表面没有发现放电痕，最大相电抗差偏差 4.14%，例行试验复测合格。	工矿企业、农业、民用建筑等各种场所配电用	按照 GB20052-2020《电力变压器能效限定值及能效等级》标准，达到能效 1 级，产品损耗及年运行成本低，空载损耗和空载电流可大幅度降低，节电效果显著，是新一代节能产品。

节水方向

序号	技术名称	技术简介及应用效果	适用范围	所处阶段
26	循环水电化学处理技术	该技术通过电解方式，利用阴阳电极作用，阴极区形成强碱性环境（pH>9.5），Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 形成氢氧化钙、碳酸钙、氢氧化镁，阳极区通过直流电流输出和催化涂层作用形	适用于工业循环冷却水系统	推广应用

		成酸性环境($\text{pH} < 3.5$), 产生 Cl^- 、 HO^- 、 H_2O_2 、 O_3 、氧自由基等强氧化性物质, 有效控制微生物生长, 实现循环冷却系统防腐阻垢。该技术可耦合膜技术、超声波除垢技术和臭氧杀菌技术, 进一步强化循环冷却系统防腐阻垢效果, 可使循环冷却水系统浓缩倍数得到提高。		
27	工业水处理 MVR 系统用离心式蒸汽压缩机组	该装备通过蒸汽压缩机将来自于蒸发分离器的二次蒸汽进行压缩升温后, 输入到系统的加热器与物料进行换热, 被升温后的物料又被输送到分离器中进行蒸发分离, 通过压缩机实现整个系统热循环, 不再需要额外蒸汽就可实现蒸发循环。	适用于工业高盐废水资源化利用	推广应用、产业化示范
28	高盐废水深度处理减排技术	该技术集成高级氧化、高效除硬过滤、膜法分质、膜法浓缩减量、蒸发结晶等工艺, 用于高盐废水处理, 实现近零排放。高级氧化采用臭氧催化氧化技术; 高效除硬过滤采用低压力大通量的膜法除硬过滤一体化工艺; 膜法分质采用纳滤分盐技术; 膜法浓缩减量采用高效电渗析和高压反渗透技术; 蒸发结晶采用机械循环蒸发 (MVR) 技术。	适用于工业高盐废水处理	推广应用
29	雨水收集回用技术	该技术由截污弃流过滤装置、调节蓄水池、净化设备间、储存清水池、雨水提升泵及自控电控集成系统等装置组成, 采用可调式自动弃流技术、玻璃钢复合材料、高效组合净化等关键技术, 实现了区域雨水收集高效资源化循环利用。	适用于非常规水收集利用	推广应用
30	反渗透海水淡化技术	该技术主要利用膜法进行海水淡化。海水经混凝、沉淀、过滤预处理, 再经反渗透膜装置淡化海水。一般大型反渗透海水淡化系统还将配套能量回收系统, 以回收浓海水的高压能量, 降低系统制水能耗。对于火电发电机组, 利用海水淡化水, 单位节新水量约 $0.78\text{m}^3/\text{MWh}$ 。	适用于沿海工业企业	推广应用