

METAENERGY
泛 能 源

安徽普泛能源技术有限公司

安徽普泛能源技术有限公司主要从事低品位热制冷技术及装备研发和制造，拥有完全自主知识产权的低品位热制冷技术，在全球处于领先地位，是国家级高新技术企业。

公司总部位于安徽合肥、在北京设有“泛能源研究院”，在天津、内蒙等省份设有分支机构。



【泛能源】

本地低品位能源短路径转化，直接利用。

【三个要点】

“本源 转化 跃迁”

从能源的本质特性出发，精准把握各类能源的形态和品位；
以最短的路径完成本地能源的直接转化和利用；
实现低品位能源的价值跃迁。

【一个核心】

研制实现泛能源理念的关键技术及装备。

国际一流研发团队

首席科学家：谷俊杰

中国国家特聘专家

俄罗斯自然科学院外籍院士

德国凯撒斯劳滕大学工学博士

加拿大卡尔顿大学终身教授

天津大学博士生导师

化工大学客座教授



- 论著5部，论文200余篇，专利100余项。
- “十二五”863计划“大规模煤制清洁燃料关键技术及工艺集成研究”重大项目课题负责人。

首席技术官：祝令辉

安徽省特聘专家

安徽省技术领军人才

加拿大卡尔顿大学工学博士

教授级高级工程师

福州大学客座教授



- 安徽省重点研究与开发计划项目“低温热驱动制冷(<0°C)技术及装备”课题负责人





低品位热制冷技术中试装置



CO₂ 提压中试装置

- 2021年，我国年工业用能总量约29.1亿吨标准煤，其中工业余热（150℃以下）折合约4.13亿吨标准煤，约占14.2%。
- 工业余热的现状：体量巨大、利用难度高，回收利用前景广阔。
- 国家发改委发布的《绿色高效制冷行动方案》指出：“制冷产业是制造业的重要组成部分，制冷能耗总量高、增速快、节能减排潜力大”。如何充分利用工业余热实现高效制冷，是制冷产业节能减排技术的主要发展方向。

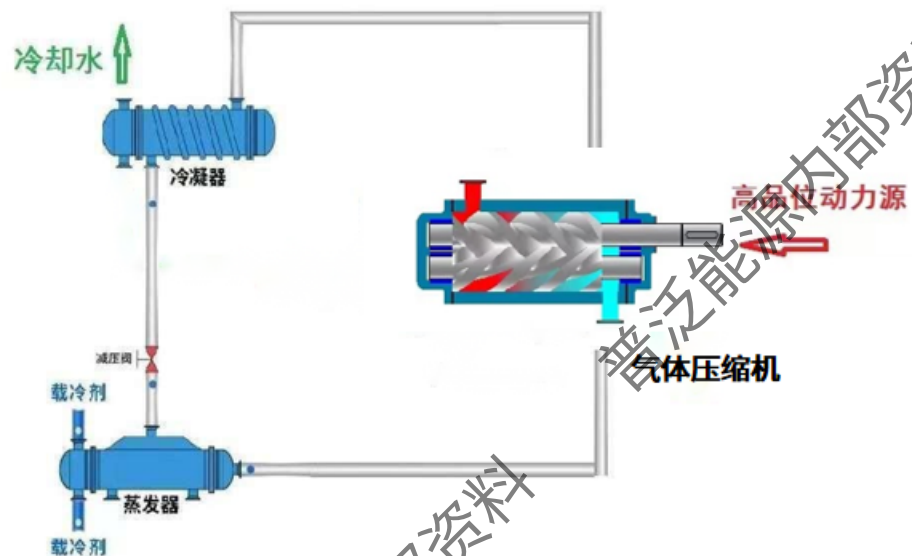
全球首创的泛能源® 余热制冷机 ($<0^{\circ}\text{C}$)

METAENERGY
泛 能 源

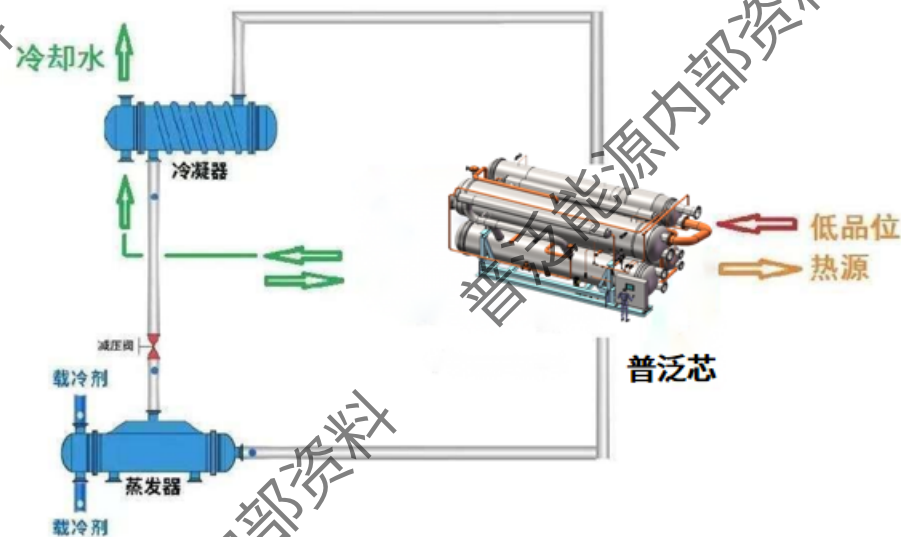
谷俊杰教授和祝令辉博士在加拿大做了十三年低品位热制冷关键技术的基础研究，于2015年回国参与创办普泛能源，通过多个大型工业化工程应用的实践，成功地攻克了低品位热制冷 ($<0^{\circ}\text{C}$) 的关键技术难关，研制出全球首创的泛能源® 余热制冷机，利用工业余热高效制取冷能，实现了节能、减排、增效的目标，社会效益和经济效益显著。

低品位热制冷 ($<0^{\circ}\text{C}$) 技术无需压缩机，减少95%以上高品位动力能耗；ODP及GWP值均为零，无温室效应，填补了国内外该技术领域的空白，核心技术和装备达到国际领先水平。

压缩制冷技术与低品位热制冷技术工艺原理对照



压缩制冷技术



低品位热制冷技术

低品位热制冷 ($<0^{\circ}\text{C}$) 核心技术开发

1. TC多元工质的开发

研制出绿色环保的多元工质，具有强溶合、易分离、传热表征优异、性能稳定性极高等特点。

2. 核心硬件和技术装备的开发

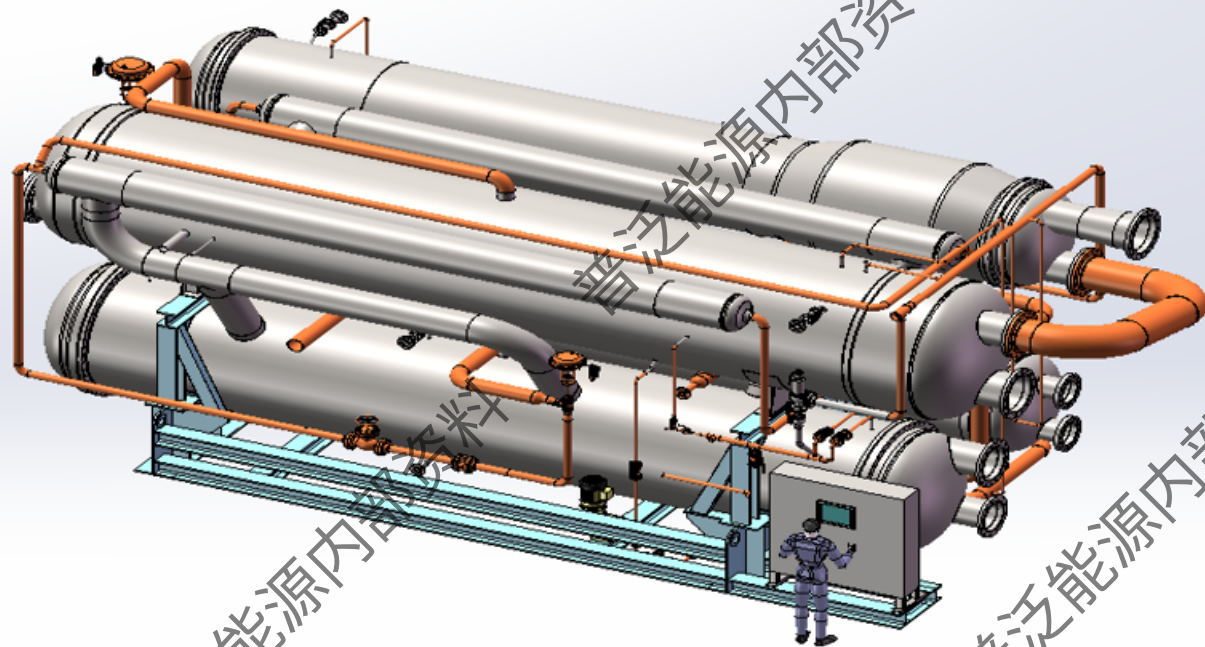
研制出普泛芯核心技术装备，包含：湍流成膜传热传质组件、屏蔽透平器、微通道双波峰换热组件等关键硬件。

3. 自适应智能控制系统开发

研制出动态跟踪自主匹配冷热能变化的智能化控制系统。

实现了工业余热向冷能 ($<0^{\circ}\text{C}$) 的高能效转换

输入 工业余热 → 输出 冷能 ($<0^{\circ}\text{C}$)



- 静设备组建整体集成;
- 本安型屏蔽动设备;
- 自适应智能化控制系统。

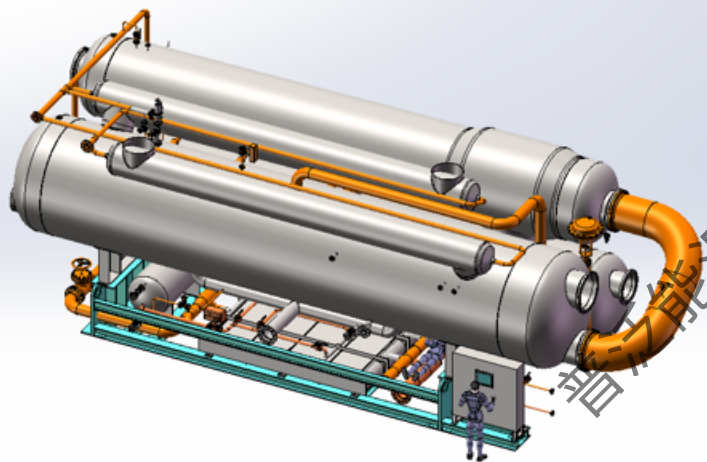
1. 由于没有压缩机组，设备可以在热源或冷源处就地摆放，按照所在区域的防火、防爆要求进行设计，从而避免了长距离输送冷热能，减少了能量的损失。
2. 设备安装简单易行，露天布置，占地小。
3. 制冷机以静设备为主，运行的可靠性及稳定性高，易维护，能做到一键启停无人值守。
4. 单台制冷量大，可达十兆瓦级。
5. 自动化程度高，制冷负荷20%~110%自适应智能调节。

泛能源®余热制冷机应用参考数据表

(以1,000 kW制冷量为例)			
制冷温度 (°C)	热源种类	最低热源温度 (°C)	流量
-5°C	蒸汽 (饱和)	100	3.1 (T/h)
	热水	105	80 (T/h)
-10°C	蒸汽 (饱和)	105	3.3 (T/h)
	热水	110	85 (T/h)
-15°C	蒸汽 (饱和)	110	3.5 (T/h)
	热水	115	90 (T/h)
-20°C	蒸汽 (饱和)	115	3.7 (T/h)
	热水	120	95 (T/h)
-25°C	蒸汽 (饱和)	120	3.9 (T/h)
	热水	125	100 (T/h)
-30°C	蒸汽 (饱和)	125	4.2 (T/h)
	热水	135	105 (T/h)
-35°C	蒸汽 (饱和)	130	4.6 (T/h)
	热水	140	115 (T/h)

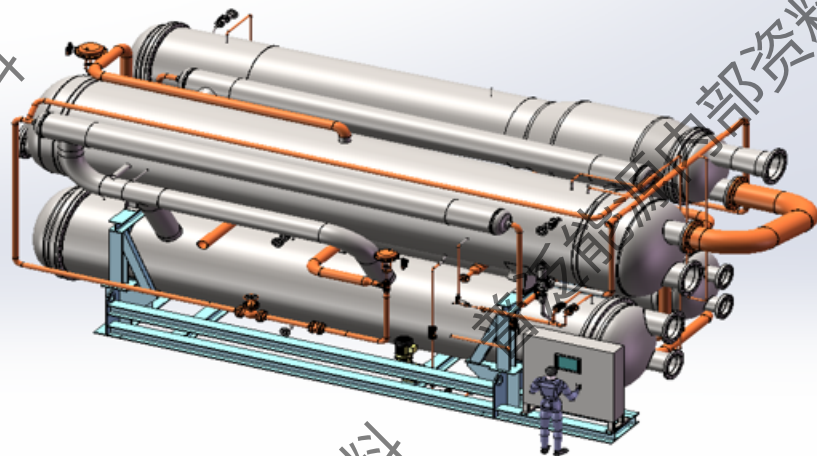
泛能源®余热制冷机产品类型

METAENERGY
泛能源



直冷型

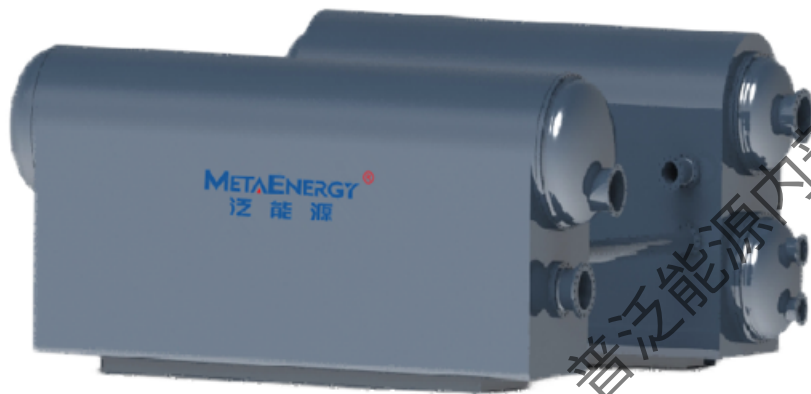
适用热源：低压蒸汽、热水
制冷范围： $0^{\circ}\text{C} \sim -40^{\circ}\text{C}$
制冷功率： $0.3 \sim 30\text{MW}$



间冷型

适用热源：低压蒸汽、热水
制冷范围： $0^{\circ}\text{C} \sim -37^{\circ}\text{C}$
制冷功率： $0.3 \sim 20\text{MW}$

注：设备样图供参考



冷热源平台组合型

适用热源：低压蒸汽、热水
制冷范围： $-0^{\circ}\text{C} \sim -40^{\circ}\text{C}$
制冷功率： $0.3 \sim 30\text{MW}$



深冷型

适用热源：低压蒸汽、热水
制冷范围： $-40^{\circ}\text{C} \sim -60^{\circ}\text{C}$
制冷功率： $0.1 \sim 8\text{MW}$

边际条件：电价0.5元/kwh 碳交易价格55元/t 设备使用年限15年

✓ 单位节电量投资成本 0.09元/kWh

✓ 单位CO₂减排量投资成本166 元/吨

✓ 静态投资回收期2.8年

乙二醇行业应用首台套

用户

安徽某化工企业

项目

乙二醇工段利用冷凝液余热

深度制冷项目

热源种类

132°C冷凝液 280 T/h

开车时间

2018年11月



制冷量: 2,800 kW

制冷温度: -20°C

替代制冰机功率: 1,750 kW

年节能量: 12,500,000 kWh

年标煤节约量: 5,100 T

年减碳量: 12,500 T

2022年, 该项目由国家节能中心组织评选, 入选“**第三届全国重点节能技术应用典型案例**”

山西某化工企业 乙二醇余热制冷项目



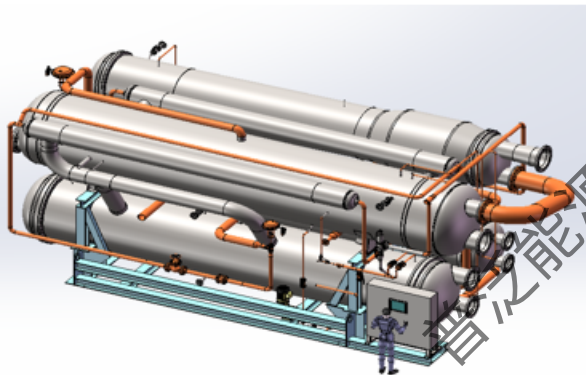
- » 开车时间：2020年11月
- » 热源种类：155°C冷凝液 220 T/h
- » 制冷量：2,000 kW
- » 制冷温度：-20°C
- » 替代制冰机功率：1,250 kW
- » 年节能量：8,800,000 kWh
- » 年标煤节约量：3,600 T
- » 年减碳量：8,800 T

山西某化工企业 乙二醇余热制冷项目



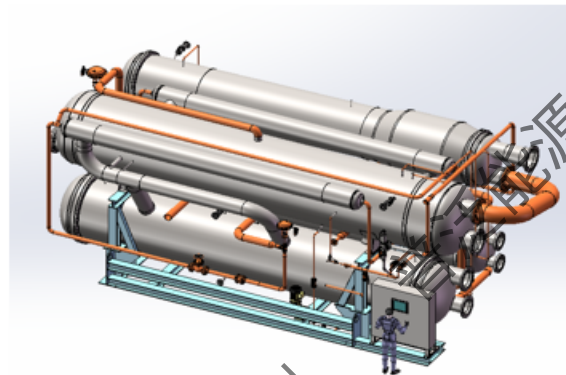
- » 开车时间：2022年10月
- » 热源种类：170°C冷凝液 88 T/h
- » 制冷量：1,600 kW
- » 制冷温度：-20°C
- » 替代制冰机功率：1,183 kW
- » 年节能量：8,500,000 kWh
- » 年标煤节约量：3,400 T
- » 年减碳量：8,500 T

内蒙古某化工企业 乙二醇余热制冷项目



- » 开车时间：2023年（在建）
- » 热源种类：160℃冷凝液 240 T/h
- » 制冷量：2,000 kW
- » 制冷温度：-20℃
- » 替代制冰机功率：1,220 kW
- » 年节能量：8,750,000 kWh
- » 年标煤节约量：3,500 T
- » 年减碳量：8,700 T

内蒙古某化工企业 乙二醇余热制冷项目



- » 开车时间：2023年（在建）
- » 热源种类：135℃冷凝液 195 T/h
- » 制冷量：4,000 kW
- » 制冷温度：-5℃
- » 替代制冰机功率：1,700 kW
- » 年节能量：13,500,000 kWh
- » 年标煤节约量：5,500 T
- » 年减碳量：13,500 T

江苏某化工企业 联碱余热制冷项目

联碱行业首台套



- » 开车时间：2022年12月
- » 热源种类：150°C冷凝液 120 T/h
- » 制冷量：6,104.8 kW
- » 蒸发温度：1°C
- » 替代制冰机功率：1,510 kW
- » 年节能量：10,800,000 kWh
- » 年标煤节约量：4,400 T
- » 年减碳量：10,800 T

天津某化工企业

联碱余热制冷项目



- » 开车时间：2023年（在建）
- » 热源种类：150°C冷凝液 120 T/h 132°C冷凝液 120 T/h
- » 制冷量：6,139 kW
- » 蒸发温度：1°C
- » 替代制冰机功率：1,700 kW
- » 年节能量：14,190,000 kWh
- » 标煤节约量：5,700 T
- » 年减碳量：14,100 T

安徽某发电厂 电厂余热制冰项目 余热制冰应用首台套



- » 开车时间：2020年12月
- » 热源种类：133℃废气废热 1.0 T/h
- » 制冷量：270 kW
- » 制冷温度：-18℃
- » 替代制冰机功率：150 kW
- » 年节能量：880,000 kWh
- » 年标煤节约量：360 T
- » 年减碳量：880 T

浙江某化工企业 合成氨余热制冷项目 合成氨行业应用首台套

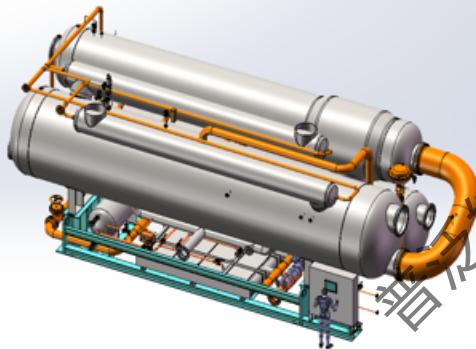


- » 开车时间：2023年（在建）
- » 热源种类：0.3 MPa低压蒸汽 4.5 T/h
- » 制冷量：1,300 kW
- » 蒸发温度：-18℃
- » 替代制冰机功率：720 kW
- » 年节能量：5,000,000 kWh
- » 标煤节约量：2,000 T
- » 年减碳量：5,000 T

部分应用案例

四川某多晶硅企业 余热制冷项目

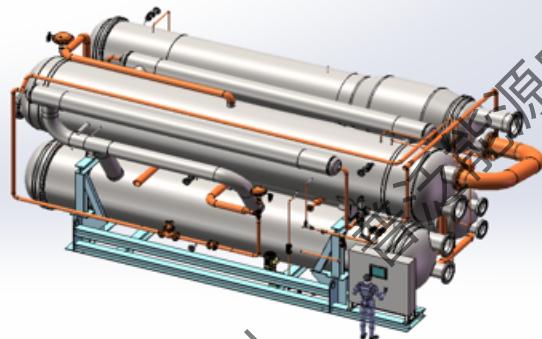
多晶硅行业应用首台套



- » 开车时间：2023年在建
- » 热源种类：0.2 MPa蒸汽 19.5T/h
- » 制冷量：6,000 kW
- » 蒸发温度：10℃
- » 替代制冰机功率：2,050 kW
- » 年节能量：15,560,000 kWh
- » 年标煤节约量：6,300 T
- » 年减碳量：15,500 T

青海某半导体企业

半导体余热制冷项目



- » 开车时间：2023年（在建）
- » 热源种类：0.4 MPa饱和蒸汽 152℃ 7.3 T/h
- » 制冷量：2,100 kW
- » 蒸发温度：-38℃
- » 替代制冰机功率：1,550 kW
- » 年节能量：11,708,000 kWh
- » 年标煤节约量：4,800 T
- » 年减碳量：11,700 T

部分合作客户

METAENERGY
泛能源



自主知识产权



2020年，核心技术发明专利荣获第二十四届全
国发明展览会金奖。

截止2023年7月

总计：151项，其中：

- 发明专利39件
- 实用新型69件
- 外观专利11件
- 计算机软件著作权32项



2022年核心技术发明专利荣获第二十
三届中国专利优秀奖

部级科技成果鉴定

2020年10月23日中国石
油和化学工业联合会专家委员
会的科技成果鉴定结论：

该技术与国内外现有的制冷
系统相比**具有明显的技术经济
优势，系统安全可靠。**

该成果原创性强，具有完全
自主知识产权。核心技术和装
备达到**国际领先水平。**

科学技术成果鉴定证书 鉴定证书字 [2020] 第 179 号 成果名称：低温热驱动多元复合工质制冷 (<0℃) 关键技术及装备 完成单位：安徽普泛能源技术有限公司 鉴定形式：会议鉴定 组织鉴定单位：中国石油和化学工业联合会 (盖章) 鉴定日期：2020年10月23日 鉴定批准日期：2020年10月27日 中国石油和化学工业联合会		鉴定意见 2020年10月23日，中国石油和化学工业联合会在合肥组织专家对安徽普泛能源技术有限公司完成的“低温热驱动多元复合工质制冷 (<0℃) 关键技术及装备”项目进行了科技成果鉴定。鉴定委员会听取了课题组所作的技术报告、工作汇报和鉴定报告等，并审阅了相关资料，考察了现场，经质询和讨论，形成鉴定意见如下： 一、提供的技术资料齐全完整，符合鉴定要求。 二、主要创新点如下： 1. 建立了低温热驱动多元复合工质制冷 (<0℃) 系统 COP 和 E COP 的 TC 热力学-多尺度动力学模型，从微观层面为高效传热和制冷提供了理论基础。 2. 开发了以氢为基材、TC 多元复合成分为吸收剂的新型制冷工质，强化了传热传质，系统安全可靠。该制冷工质利用低温余热，突破了传统吸收式制冷的局限，制冷温度最低可达 -47℃。 3. 研发了高效新型吸收器、发生器和可大幅减少能耗的逆循环向泵送装置等，并实现了工艺和设备的高效系统集成。 三、该成果获授权国家发明专利 5 件、实用新型专利 15 件、计算机软件著作权 6 项，具有自主知识产权。该技术已在中石油、中石化、中磊山等公司成功应用，利用低品位余热制冷效果良好，具有显著的社会效益。与国内外现有的制冷系统相比具有明显的技术经济优势。 四、该成果可扩展至多个应用领域，如：工业余热制冷和为农业、商业冷链建设提供绿色制冷等。 鉴定委员会认为，该成果原创性强，具有自主知识产权，核心技术和装备达到国际领先水平，属国内领先水平。 建议：进一步推广应用。 鉴定委员会主任：[签名] 副主任：[签名] 2020 年 10 月 23 日	主持鉴定单位 鉴定意见 主管领导签字 [签名] [印章] 2020 年 10 月 27 日 组织鉴定单位意见 同意鉴定意见 主管领导签字 [签名] [印章] 2020 年 10 月 27 日
---	--	---	---

国家推荐



工业和信息化部司局简函

工信部〔2023〕77号

关于征求“原材料工业20大低碳技术”意见的函

中国石油和化学工业联合会、中国钢铁工业协会、中国有色金属工业协会、中国建筑材料联合会、中国稀土行业协会：

为加快原材料工业重大低碳技术推广，我部拟在6月1日我部在广州主办的2023工业绿色发展大会“重点行业绿色低碳转型高峰论坛”上邀请各行业协会联合发布“原材料工业20大低碳技术”。前期，经你协会推荐遴选，专家评审等环节，初步确定“原材料工业20大低碳技术”（见附件）。现请你单位研提意见，并确定是否同意共同发布。请于2023年4月12日（周三）前将意见函复我部。电子邮箱：zhangshf@mit.gov.cn。感谢对我司工作的大力支持。

附件：“原材料工业20大低碳技术”评审会纪要

附件二：

序号	名称
1	工业余热回收利用技术
2	工业废气回收利用技术
3	工业废水回收利用技术
4	工业固体废物回收利用技术
5	工业过程节能降耗技术
6	工业过程能效提升技术
7	工业过程碳排放控制
8	工业过程温室气体减排
9	工业过程能源效率提升
10	工业过程能源消耗降低
11	工业过程能源效率提升
12	工业过程能源消耗降低
13	工业过程能源效率提升
14	工业过程能源消耗降低
15	工业过程能源效率提升
16	工业过程能源消耗降低
17	工业过程能源效率提升
18	工业过程能源消耗降低
19	工业过程能源效率提升
20	工业过程能源消耗降低

2022年，入选工信部

《国家工业和信息化领域节能
技术装备推荐目录（2022）》
石化化工行业节能提效技术。

2022年，入选国家节能

中心《第三届重点节能技术
应用典型案例》。

2023年，入选工信部《原材料

工业2023二十大先进适用低碳技术》

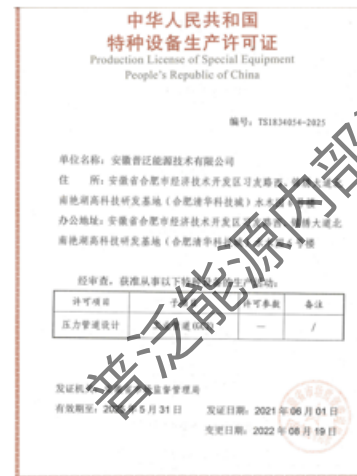
中国石油和化工行业合格供应商、可信赖服务商

METAENERGY
泛能源



2022年8月12日，经中国石油和化学工业联合会评选，普泛能源“低品位热驱动制冷（ $<0^{\circ}\text{C}$ ）技术及装备”被认证为**中国石油和化工行业合格供应商、可信赖服务商**。

企业资质



METAENERGY
泛 能 源

让冷能更绿色

安徽普泛能源技术有限公司
网址：www.metaenergy.cn
电话：0551-6561 9895
地址：安徽省合肥市蜀山经济技术开发区清华路科技园木华院6号