

(以下附錄節錄自中華人民共和國廣東省發展和改革委員會的網站，全文可參閱
http://drc.gd.gov.cn/ywtz/content/post_4211896.html)

附錄

广东省能源局关于印发《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》
（2023年版）的通知

各地级以上市发展改革局（委），惠州市能源和重点项目局：

为落实《广东省“十四五”节能减排实施方案》（粤府〔2022〕68号）等有关要求，省能源局组织编制了《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版），现予以公布。《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2021年本）同时废止。

请结合工作实际加大先进节能技术推广应用力度，为推动社会经济发展全面绿色转型、实现碳达峰碳中和目标提供技术支撑。

附件：广东省节能技术、设备（产品）推荐目录（2023年版）

广东省能源局
2023年7月3日

附件

《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版）

| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 核心技术及工艺 | 参考效益 | 技术机构 |
|---------------|-------------------------|-----------|---|--|------------------|
| 一、节能技术 | | | | | |
| 1 | 大功率永磁伺服电机节能动力系统 | 大功率电机驱动系统 | 1.降压软起启动。将输入的三相电源整流成直流电，再通过IGBT逆变成电机实际需要的电压和频率，根据电机实际需求转变电机输入频率和电压，避免大电机启动时对电网的冲击。 2.闭环控制技术。驱动器采集电机编码器的电流值和角度位置，通过空间矢量控制技术对电机的转速和位置进行精准的控制和分析。 3.电磁方案设计和控制解耦技术。保证永磁体产生的磁力线和驱动器输出电流的磁力线达到正交的角度，使电机时刻保持最佳力矩状态，并避免永磁体失磁。 | 动力伺服大功率电机本体在设备运行工况下，都可以维持在高效区，根据工艺匹配的控制系统的设备系统运行在高效区域，电机效率 $\geq 97\%$ 。 | 欧佩德伺服电机节能系统有限公司 |
| 2 | 基于AIOT的全局节能智慧气站 | 各行业压缩空气系统 | 集中气站设备均采用自研自产国家一级能效产品，运行中根据用户的实际用气需求，利用人工智能进行流量预测实现前馈式控制，实现按需供气的柔性效果。 | 产品揉合一级能效设备、人工智能预测、前馈式控制、高效压缩机和低压损管道设计，可比传统气站节能25%以上。 | 埃尔利德（广东）智能科技有限公司 |
| 3 | 空压站智慧节能系统技术 | 各行业压缩空气系统 | 融合无线智能联控技术和云计算于一体，通过无线智能模块与每台空压机进行无线联控。系统采集压缩空气系统压力波动，根据用户需求对空压机工况进行实时调节，同时使用无损恒压技术进行压力精确匹配，降低系统压力和空压机卸载时间，实现系统节能降耗。 | 使用无线控制技术，无需额外布置通讯线路，节省安装时间与费用，通过联控与恒压技术实现综合节能比例15%~25%。 | 埃尔利德（广东）智能科技有限公司 |
| 4 | 基于负荷响应的智慧高效空压站集成系统 | 各行业压缩空气系统 | 基于负荷响应的智慧高效空压站集成系统实现气站内空压机、干燥机、过滤器、及其辅助设备基于负荷响应的联动节能控制。可实现气站的稳压控制，降低管网压缩空气压力的波动和压力带。气站一体化设计减少设备之间管道连接，减少压降，保证气站的一级能效标准。系统自动采集电能、压力、流量、露点等数据上传到管理云平台，使气站的运维人员能够实时收到设备的运行信息，从而实现气站的无人值守。增加配置余热利用装置。 | 实现无人值守，与基准同类型传统空压气站相比，节能率可达41.08%，静态投资回收期3年以下。型号为ZHQB60A-P8.5D1N1、ZHQB30A-P8.5D1N1智慧型空压站集成系统单位压缩空气能耗达到0.094kWh/Nm ³ ，0.095kWh/Nm ³ 对比《压缩空气站能效分级指南》（T/CGMA03001-20018）达到超一级能效水平。 节约用电的同时，也同步减少二氧化碳排放：以型号为ZHQB60A-P8.5D1N1空压气站为例，替换传统压缩空气站，实现减少二氧化碳排放1028t/a。 | 广东鑫钻节能科技股份有限公司 |
| 5 | PM10KV、6KV高压电动机智能高效节能技术 | 电动机 | 同步、同向调流调压技术；低于额定电流软启动技术；离心式空压机动平衡调频技术。 | 综合节电效益约10%；设备寿命提高30%。 | 广东倍能节能电科技有限公司 |
| 6 | XMint高效蒸发冷复合多联空调系统 | 通讯基站机房 | 采用蒸发冷凝室外机和热管空调室内机组成的节能系统，融合蒸发冷凝技术、氟泵自然冷却技术、低压比悬浮压缩技术、多联自适应技术、变频技术等多种自然冷技术。 | AEER：整机全年能效比可达12.0以上。适用于大、中、小型节能机房，风冷、水冷，单层、多层、主机房、配电间等多种新建及改造项目。 | 深圳市英维克科技股份有限公司 |
| 7 | 高效变频气动热管技术 | 数据中心领域 | 根据室内侧制冷需求、室外温度和室内外温差，通过AI控制系统对压缩机进行可调压比控制，同步调节电子膨胀阀开度，实现小温差自然冷利用。将传统压缩制冷系统与气动热管系统进行融合，构建出一个既能满足室外高温、高压比运行制冷，又能兼顾低温工况下气动热管高效制冷系统，充分利用过渡季节以及冬季的自然冷源。 | 相对常规风冷直膨式机房空调AEER为4.0，变频气动热管空调AEER为6.7，全年能效比AEER提高50%以上。按照落地项目45000kW的IT负载计算，可形成节能能力为节约标准煤5420tce/a，碳减排能力19898t/a。 | 深圳市英维克科技股份有限公司 |

《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版）

| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 核心技术及工艺 | 参考效益 | 技术机构 |
|----|-------------------|---------------|---|---|--------------|
| 8 | 模块化数据中心与预制建筑融合技术 | 数据中心领域 | 将模块化数据中心技术与预制建筑技术相结合，采用全模块化设计，将高效节能子系统集成在一定尺寸的箱体模块内，箱体模块工厂预制预调试；模块箱体运到现场后，采用乐高积木搭建理念，将模块箱体堆叠拼接从而建成数据中心，最大化减少现场工作，支持快速建设极简、绿色、智能、安全的预制模块化数据中心。 | 相比传统楼宇式数据中心，预制模块化数据中心建设过程绿色环保，大幅降低三废、碳排，施工环境友好，施工周期缩短70%，施工用电节约80%，未来物料回收率提高50%。 | 华为数字能源技术有限公司 |
| 9 | 模块化数据中心优化集成技术 | 数据中心领域 | 采用模块化设计，将供电电、温控、机柜通道、布线、监控等集成在一个模块内，可满足快速交付、按需部署的需求。 | 1. 高效节能，采用行级空调和密闭冷/热通道技术，有效的解决机房局部热点问题，并且更加精确的制冷，减少能耗。 2. 快速部署，模块化设计，标准化接口，节省业务上线时间40-50%，匹配数据中心业务的快速增长的需求。 3. 弹性扩容，按微模块为单位，每个模块都是一个独立的小型数据中心。 | 华为数字能源技术有限公司 |
| 10 | 供电模块一体化技术 | 数据中心领域、关键供电场景 | 一体化集成变压器、低压配电柜、无功功率补偿柜、UPS及馈线柜等设备；安全可靠、节省机房占地面积和能源消耗、部署快速灵活，一体化集中监控实现设备的高效管理。 | 1. 与传统供电系统相比，该电力模块占地节省40%+；交付时间由2月缩短至2周。 2. 以12MW数据中心，1500柜*8kW，2N架构，负载率50%，电费0.75元/kWh为例，电力模块链路效率高达97.8%，相比传统供电系统损耗降低60%，降PUE约0.033。 | 华为数字能源技术有限公司 |
| 11 | 智能组串式储能系统 | 储能电站 | 采用电池模组级能量优化器、智能单簇电池簇控制器。支持新旧电池混用，使能补电分期部署，初始容量配置降低30%以上。高密预置化安装，现场交付成本降低1分/Wh以上。电池包免处理直接更换，免专家上站维护，运维成本降低90%以上。模块化设计，无易损件，储能系统可用度达99.9%。智能内短路检测，预警电池火灾隐患。 | 1. 使能分期补电，25年同等充放电电量可节省电池32%； 2. 免电池SOC标定，运维成本降低90%以上； 3. 模块化设计，储能系统设备可用度达99.5%； 4. 安全可靠，降低电池相关火灾概率90%以上； 5. 分布式温控方案，保障系统12.5年使用寿命； 6. 一包一管理，避免失配导致容量损失，生命周期内发电量提升6%以上； 7. 一簇一优化，避免环流导致容量损失，生命周期内发电量提升7%以上。 | 华为数字能源技术有限公司 |
| 12 | 数据中心制冷系统AI能效调优技术 | 数据中心领域 | 通过人工智能技术，找出决定数据中心PUE的数学模型，从而找出最佳的制冷策略，指导数据中心实现能效优化。 | 以某数据中心为例：4000+机柜，功率密度8kW/柜，70%负载，采用水冷冷冻水+板换自然冷却系统，在应用数据中心制冷系统AI能效调优技术之后，PUE从1.42下降至1.25，每年节约电量3336万kWh。 | 华为数字能源技术有限公司 |
| 13 | 数据中心智能间接蒸发冷却技术及应用 | 数据中心领域 | 搭载独有的AI节能技术，根据IT负载、室内外环境温湿度控制机组运行至最佳效率点，充分利用自然冷源进行制冷，实现数据中心绿色、高效制冷。 | 根据机房负载的需求自动调节压缩机运行频率，比普通定频技术节能30%以上；以某数据中心IT负载13.7MW为例，负载率为100%计算，冷冻水系统解决方案pPUE为0.32，间接蒸发冷却解决方案0.12，间接蒸发冷却方案每年节省耗电量约2400万kWh。 | 华为数字能源技术有限公司 |

《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版）

| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 核心技术及工艺 | 参考效益 | 技术机构 |
|----|-------------------|--------------------|---|--|----------------|
| 14 | 冷板式液冷全链条解决方案 | 数据中心领域 | 采用液冷板对服务器CPU、GPU等降温，依靠流经冷板的工质将热量带走。通过液冷机柜配置供回歧管（Manifold），供回歧管配合服务器的进出水分支管路，进出水分支管路分别与液冷服务器的进出水接口通过流体快速接头连通，从而与服务器内的冷板实现工质循环。服务器的液体工质在供回歧管实现机柜级汇聚，与液冷CDU（CDU为一种液冷工质换热分配调节单元）连接，液冷CDU内置板式换热器，换热后通过干冷器（可选蒸发冷）或者冷却塔把冷板的热量释放到室外，实现液冷工质循环，液冷系统无需压缩机。 | 该液冷数据中心PUE可达到1.109，相比普通风冷空调方案数据中心节能率约80%，可形成节能能力每千瓦负载减少0.26tce/a，及每千瓦负载碳减排能力2.096tCO ₂ /a。 | 深圳市英维克科技股份有限公司 |
| 15 | 低压比全变频自然冷技术 | 数据中心领域 | 采用机组内设置独立的压缩机制冷系统和氟泵制冷系统。当室外低温时，充分利用氟泵系统运行，降低机组能耗。在传统风冷直接蒸发式机组基础上，单独增加氟泵循环系统，既保证夏季工况下压缩机的持续制冷，又保证过渡季节和冬季的氟泵系统节能运行，最大程度地利用室外低温冷源。 | 广州地区AEER=6.71，全年计算CLF约0.149。 以落地项目50000kW的IT负载计算，年节碳32150tCO ₂ 。 | 深圳市艾特网能技术有限公司 |
| 16 | 超高速悬浮多联热管系统 | 数据中心领域 | 采用蒸发式冷凝器、高效无油悬浮式压缩机、制冷剂泵、喷淋装置等。超高速悬浮多联式热管冷机可根据外环境工况变化，分别按照蒸发冷凝压缩机制冷模式、制冷剂泵自然冷却模式运行，按实际不同需求可搭配多种室内末端：热管背板空调、热管列间空调、热管房级空调，采用合适颗粒度配比系统设计，实现按需供冷。 | 广州地区AEER=10.33，全年计算CLF低于0.1。以落地项目30000kW的IT负载计算，年减碳27120t。 | 深圳市艾特网能技术有限公司 |
| 17 | 数据中心高效节能喷淋液冷技术与装备 | 数据中心、边缘计算、通讯基站等场景。 | 采用特定的液体工质，直接喷淋于发热电子器件，液体与电子器件直接接触，利用液体高比热容与高密度的优势，大幅提高传热效率，达到对发热电子器件的控温目的。主要技术特点是：液体精准喷淋、直接接触式冷却芯片、单循环。 | 数据中心PUE值低至1.08，单机架功率可达56kW以上，单台喷淋液冷服务器功率可达6kW以上，IT设备制冷能耗降低90%-95%，IT设备自身能耗降低10%-25%； 实现超低能耗、高效换热，用电成本下降约50%，有效消除局部热点，无噪音，零灰尘，无静电，热故障率低，有效延长服务器使用寿命，系统双路冗余，瞬态智能切换；且PUE稳定，IT负载率在30%-100%区间时，无论外部气候条件如何，均可实现PUE<1.08。同时完全释放CPU性能，满载运行内存温度50-65℃，运行更加稳定可靠。占地面积小，较风冷数据中心节省50%~70%用地面积，且支持高密度部署，可大幅提升单位面积土地的利用效率。 | 广东合一新材料研究院有限公司 |
| 18 | 轨道交通超高效智能环控系统 | 轨道交通 | 提供融合空调、低压配电、控制集成归一的智能环控系统设计及建设模式。利用轨道交通空调系统自适应节能控制技术，解决了轨道交通车站冷量供给与需求不匹配、控制过程滞后波动的问题。基于智慧运维云平台，实现了系统AI在线诊断与故障预测。 | 制冷机房能效超过5.5，含末端系统能效大于4.0，环控系统运行能耗降低30%以上、运行费用降低35%以上，空调系统运维效率提高50%。 | 广东美的暖通设备有限公司 |

《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版）

| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 核心技术及工艺 | 参考效益 | 技术机构 |
|----|-------------------------------|--------------------------|---|--|-----------------------------|
| 19 | 公辅车间云智控SaaS系统 | 制造业公辅车间 | 1. 通过传感器物联网全面接入空压机，冷干机，吸干机，余热回收，管网压力，流量，露点等数据，通过边缘计算与云计算分析用气变化特征，从而精准控制空压站设备做最优能效的产气组合，实现稳压控制安全与整站节能效果； 2. 通过传感器采集设备运行参数，室内外环境参数，数据传输到云平台，为建筑内冷热源、输配系统和末端设备优化控制提供重要依据，在保证人员舒适性的前提下，实现建筑能耗最优； 3. 利用水质传感器，边缘服务器，边缘计算网关，IoT套件，自动加药泵等构建循环水处理的闭环控制系统，通过建立循环水模型，进行分析、报警、诊断，实现SaaS化运维和智能化控制； 4. 末端空调系统能源优化：通过对风柜风机能效评测设计合理的EC风机组合方案，结合物联网实现智能化控制，从而达到末端环境最优化控制。 | 节能效益整站10-30%，总体运行成本降低20%；设备使用寿命大幅延长；冷机运行能效提升15-30%；综合降低公辅车间的电能消耗10-30%。 | 蘑菇物联技术（深圳）有限公司 |
| 20 | 高效节能模块装配式污水处理集成系统 | 中小污水处理厂 | 多级环状结构·池体内分隔出内圈和外圈·外圈设有曝气组件和推流装置·通过精准曝气调控厌氧区、缺氧区和好氧区；内圈通过三相分离器将沉淀区和好氧区叠加·形成好氧沉淀区·取代传统的二沉池。在好氧沉淀区中·三相分离器实现气、水、污泥的分离·污水进入深度处理单元·气体由集气罩收集后形成气提·带动混合液回流·实现节能。 | 能耗降低1/5，可节省投资20%、减少占地2/3、建设周期缩短3/4、运维成本降低25%。 | 广东鹏凯智能装备制造有限公司、鹏凯环境科技股份有限公司 |
| 21 | 低成本VOCs燃烧处理节能技术 | 包装印刷、涂布、涂装、电机制造 | 利用催化燃烧法去除VOCs有机废气·结合无害热气梯级余热回收技术·将高温无害热气依次与低温有机废气、外界新风换热·实现对余热充分利用·降低有机废气处理及生产工艺能耗；采用基于蜂窝陶瓷结构的有机废气蓄放热补偿技术·为有机废气提供无能耗温度补偿·实现有机废气的低能耗燃烧；通过智能化PLC全自动运行控制技术·对废气处理全流程进行运行监控。 | 有机废气去除效率94%以上，减少VOCs排放。热回收率高于80%，节约VOCs处理过程中的能源消耗，降低运行费用。 | 中山市智明节能环保科技有限公司 |
| 22 | 耦合沉淀矩形气升环流反应器（RPIR）快速生化污水处理技术 | 市政污水厂、村镇分散式污水处理、工业有机废水处理 | 将污水处理中的曝气供氧、气升环流、生化反应、沉淀分离四种功能有机地耦合在一起，形成集约型高效生物污水处理反应器·缩短污水处理的工艺流程·降低了能耗。以A ² /RPIR工艺为例，污水首先进入预处理设施去除杂质；出水自流进入厌氧池，与从缺氧池回流的混合液完成释磷过程；厌氧池出水进入缺氧池，与回流的硝化液进行反硝化作用去除总氮；缺氧池出水进入RPIR生化池进行好氧反应·快速高效地去除氨氮等污染物；RPIR池出水再进入深度处理单元对TP及SS进一步去除，最后进入消毒单元消毒后实现达标排放。 | 对比传统工艺，建设过程节省了40%占地及一次性基建投入；工艺和运营过程中的电耗节省约20%左右；原材料回收环节，RPIR模块可实现101%回收。 | 清研环境科技股份有限公司 |
| 23 | 基于凝汽器管束优化的大型电站冷源系统节能技术 | 大型火电站凝汽器及循环水系统 | 凝汽器数值模拟优化设计·提高换热效果；新型凝汽器在线清洗系统·维持凝汽器清洁度；循环水系统智能化运行·优化调节循环水流量。实现机组冷端系统优化·降低机组背压·提高机组效率·实现节能降耗。 | 凝汽器传热系数高于美国HEI标准10%以上。以实施的单台600MW机组改造为例，可实现节煤8254.8tce/a。 | 深圳协同动力技术有限公司 |

《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版）

| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 核心技术及工艺 | 参考效益 | 技术机构 |
|----|----------------------|--------------------------|---|---|------------------|
| 24 | 陶瓷干法微煤直喷燃烧技术 | 陶瓷行业 | 核心技术：①全密闭负压磨煤技术；②低压连续气力远程输送技术；③恒温均匀搅拌技术；④微煤直喷燃烧技术。 工艺原理：采用全封闭制粉技术将原煤研磨成细度为100-120目的干微煤，干微煤随热风被抽出进入微煤远程输送系统，经低压连续气力远程输送至微煤燃烧系统，干微煤混合助燃风直喷到热风炉中进行燃烧，燃烧后的热气经除尘设备净化后至喷雾塔中使用，实现陶瓷热料的喷雾造粉。 | 比传统陶企水煤浆供热技术节煤25%，干微煤燃烧热效率≥90%，干微煤燃烧率≥99%。目前国内约有2820多个喷雾塔，若每年以5%的改造率进行推广改造，每年节约标准煤24.92万t。 | 佛山市精科机械有限公司 |
| 25 | 造纸、陶瓷工艺AI节能与过程优化技术 | 造纸、陶瓷行业 | 1.制浆优化调度、原纸质量预测、干燥部运行优化、球磨机运行AI优化； 2.秒级采集生产、能耗、质量数据，将工艺模拟模型用于企业能量系统平衡分析和局部优化； 3.将国内外行业先进能耗数据作为比较分析企业能量利用状况基础数据，动态分析和比较生产线之间、生产线与国内外同类先进生产线间的能源利用效率。 | 企业生产制浆工段实现自动排程，原质量预测准确性97%，干燥部运行优化节能2%，球磨机运行优化节能5%。造纸、陶瓷行业案例企业实现生产效率提高3%-15%，综合能耗降低5%-10%。 | 广州博依特智能信息科技有限公司 |
| 26 | 多孔介质燃烧系统 | 工业燃气燃烧场景、VOCs处理及电加热炉改气领域 | 一种采用多孔介质燃烧技术的预混燃气燃烧系统，结构上包括控制系统、管路系统、监测系统、多孔介质燃烧器以及防回火设计，可实现点火熄火自动控制、燃烧状态监控、燃气空气流量监控。 | 燃气加热应用领域可节气10%~30%；电加热改气领域，节能超50%；高效清洁燃烧，尾气不需处理可直接排放。NOx排放浓度小于30mg/m ³ ，CO排放浓度小于15mg/m ³ ，相对扩散燃烧方式平均节能>20%。 | 中科卓异环境科技（东莞）有限公司 |
| 27 | 热能动力智慧管理平台 | 工业热力系统 | 采用物联网边缘计算技术，采集工业锅炉及其系统运行数据，通过智慧平台“锅炉运行节能算法”对数据进行处理，平台出具锅炉能耗现状、能效对标、节能优化点、节能改造建设方案等报告，指导热能用户进行节能改造、对节能措施效果进行评价、改进设备运行管理流程等。 | 锅炉系统节能能力65.2tce/a/台，碳减排能力101.7tCO ₂ /a/台。定型机系统节能5%以上，72tce/a/台，碳减排能力112.32tce/a/台。 | 广州迪森数字能源科技有限公司 |
| 28 | 气凝胶保温绝热技术 | 管网、工业、建筑领域保温、保冷、防火等领域 | 气凝胶的25 导热系数只有0.02 (W/mK)，远小于其他传统保温材料如玻璃纤维、岩棉、硅酸铝、硅酸钙、聚氨酯等材料的导热系数，可以大大降低热力传输系统的散热损耗。同时拥有卓越的防火性能、人体安全性以及环境友好性。 | NOx排放浓度小于30mg/m ³ ，CO排放浓度小于15mg/m ³ ，相对扩散燃烧方式平均节能>20%。根据实测结果，对比传统保温材料的散热损失可降低100~500 W/m ² 。管道介质温度大于400℃时，保温节能效果相对传统保温材料更显著。 | 广东埃力生科技股份有限公司 |
| 29 | 光伏导光互补照明系统 | 照明领域 | 契合南北半球光照条件，具备多种建筑物的导光管应用解决方案，完全不用电的照明系统，独立运行、可远程组网监控。 | 单个晴天照明发电量可满足7个夜晚的照明需求。多数应用场景下，可实现节能50%以上。在工业厂房、体育馆等特殊应用场景下，可在100%的照明节能。 | 广州市固特建筑科技有限公司 |
| 30 | 面向使用者行为的边缘自控建筑节能管理系统 | 建筑领域 | 系统面向建筑空间内的使用者行为，通过毫米波雷达等多种传感器，精确感知空间内的人员存在以及温、湿、照度等环境参数，将相关数据无线传输到边缘计算节点，利用AI自动决策模型、配合控制器实现对不同场景内的电气设备自动管理，自动率>85%。在提升空间舒适度的同时，彻底避免了建筑运行阶段的用能浪费现象。 | 节能率20%以上（取典型客户实际耗电量数据进行改造前后对比）；以3000万平方米既有建筑改造为目标可节电6亿kWh/a，碳减排超27万t/a。 | 深圳合一智控科技有限公司 |

《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版）

| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 核心技术及工艺 | 参考效益 | 技术机构 |
|----|-----------------------|-----------------------|---|--|----------------|
| 31 | 铁氧体永磁辅助磁阻主驱电机及驱动技术 | 新能源公交客车、物流车及工程机械 | 不采用稀土材料，转子磁钢无涡流损耗；发明强聚磁高凸极比电机拓扑和耦合电压分离调节技术，提升磁阻转矩，降低电流，提升系统效率；通过双旁路和均匀抗退磁技术，提升电机退磁能力；采用磁动势谐波阶次错位抑噪技术及强渗透高阻尼有机胶磁钢固封工艺，降低电机振动噪声。 | 按2025年新能源客车5万辆的6%推广计算，每年节能约876万kWh，减少碳排放3953t，减少稀土用量30t。 | 珠海格力电器股份有限公司 |
| 32 | 两联供地暖空调AI节能技术 | 空调暖通设备 | 构建了大数据驱动的热泵地暖动态模型，实现建筑热工参数和机组运行特性的精准识别；采用了基于云边协同计算的地暖预测控制技术，通过利用地板蓄热特性，实现能量供需平衡与机组性能提升；提出了基于累加能效计算与算法滤波的热泵主动化霜技术，提升空气源热泵的结霜运行能效。 | 恶劣结霜工况下，机组运行能效提升12.5%；地暖连续运行24h，耗电量节省32%，室温波动降低40%。按2023年全国18万套两联供地暖机组（3年保有量）估算，每年节约电约2.7亿kWh，减少二氧化碳排放近26.9万t。 | 珠海格力电器股份有限公司 |
| 33 | 高热流密度的液冷温控系统 | 数据中心领域 | （1）液/气双通道精准高效致冷新模式，设计以水冷型热管散热器、双环路双级水循环供冷系统相结合的结构。 （2）双环路双级水循环供冷系统，解决液冷系统污垢无泄漏及工质均匀分配问题。 | pPUE 制冷因子：年平均 pPUE≤0.135@深圳，pPUE≤0.11@北京。相较于传统数据中心PUE2.0，1兆瓦IT功率机房，年节省用电744.6万kWh，年节约219.66万tce，年减少二氧化碳排放5584.5t。 | 广东申菱环境系统股份有限公司 |
| 34 | 板管蒸发冷却式中央空调系统集成应用节能技术 | 数据中心、轨道交通、公共建筑、工商业建筑等 | 基于平面液膜换热技术，以板管蒸发式冷凝器取代传统盘管型蒸发式冷凝器，改善冷却介质的流动状态，增大冷却介质对冷凝器表面的湿润率及覆盖率；在换热片间设置填料，延长冷却空气与冷却介质换热时长，同时增大了蒸发换热表面积，提高冷却介质的蒸发量，提高热交换效率。一体化设计、模块化组合、搭载节能智控云平台系统，实现空调系统节能运维。 | 模块机组标况下SCOP范围：4.5-5.2；模块机组集成应用空调系统全年运行综合能效比EERao（广州气候区）范围：4.0-4.8。该技术的空调系统比风冷式空调系统节能35%以上；比水冷式空调系统节能15%以上。以10万kW制冷量计算，每年比风冷式空调系统节电5996万kWh，比水冷式空调系统节电1965万kWh。 | 广州市华德工业有限公司 |
| 35 | 间接蒸发空气冷却系统 | 数据中心领域 | 本系统分为外循环和内循环，外循环系统先通过间接蒸发冷却方式产生的冷水先对环境空气进行等湿降温，再通过填料对空气等焓加湿，产生接近露点温度的冷空气，再通过分布式显热换热器与机房热回风进行显热交换，被加热后的环境空气排出到大气中；内循环系统对来自IT机柜的热回风通过内循环风机送入分布式显热换热器和间接蒸发模块处理后的外循环冷空气进行显热交换，然后送入IT机柜前端给机房设备散热，一直循环散热。 | 在华南地区高湿工况下数据中心年均电能使用效率（PUE）值≤1.21；分布式热交换末端换热效率 70%；单机架平均功率 8-12kW；末端可实现湿球送风，对于湿球温度低于23℃的地区，可实现全年自然冷却。以2000个6kW机柜项目为计，使用该冷却系统可减少能耗1021.49tce/a。 | 深圳易信科技股份有限公司 |
| 36 | 水温分层的水蓄冷直供冷技术 | 空调制冷领域 | 电价低谷时段将冷量存储在水中，用电高峰时段用储存的低温冷冻水提供空调用冷。水温自然分层蓄冷方式，采用无板换水蓄冷直接供冷三级防倒灌技术，虹吸式水蓄冷节能技术，非同程均流均压布水技术，智慧监测管理技术。 | 利用国家峰平谷电价政策实现空调能耗的移峰填谷，平衡电网负荷降低电网能源浪费，降低空调系统的运行费用，冷量利用率≥95%，单位冷量消耗费用≤0.1元/kWh，不同场景节约电费30%-80%。 | 广东腾源蓄冷节能科技有限公司 |
| 37 | 智能集成热湿分控中央空调系统节能技术 | 空调制冷领域 | 强化中央空调系统热质传递过程，实现冷冻水能质的梯级利用，完成空气系统的热湿分控；基于系统仿真和能耗诊断系统，实现空调水系统动态质调节和量调节，提高冷水机组运行的COP，节约运行能耗；基于在线检测技术和优化算法，实现调节环境温湿度参数的高精度控制，保持室内理想的热舒适环境；基于网络技术构建空调系统中各设备的运行监控平台，对系统运行过程实施动态管理。 | 中央空调系统综合节能率25%至50%。 | 广东迪奥技术有限公司 |

《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版）

| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 核心技术及工艺 | 参考效益 | 技术机构 |
|----|--------------|--------|--|---|----------------|
| 38 | 分体空调远程控制节能技术 | 分体空调智控 | 采用物联网技术采集、分析空调使用行为，并结合管理人的控制策略，通过智能控制技术控制空调实现节能。同时对空调制冷效率、滤网情况，做到空调维修/维护及时化又不过度维护，从而实现最高的空调使用效率。 | 实用性强，可适用市面上所有的分体空调，使用智能控制可实现20%+的节能。另可配合电网调控实现电力削峰。 | 广州亚禾电子科技有限公司 |
| 39 | 集中空调系统节能管控技术 | 空调制冷系统 | 定制化方案、精准能效模拟、系统精细化设计、数据回归系统设计；BIM制图管路预制、云工程管理、建造标准化服务流程、能效导向的系统调试；高精度监测硬件、遍历寻优控制逻辑、远程云平台监测、智能化能源管理；设备日常运维、能源管理服务、专家顾问服务、紧急应急响应 | 根据具体项目中央空调制冷系统原工况、原质量，实施技术应用节能效果各有差异；根据《广东省绿色高效制冷行动计划（2023-2025）》相关要求，倡导全社会广泛采用加快实施，大幅提升我省制冷（供冷）领域能效水平。 | 广州施杰节能科技有限公司 |
| | | | AirConTap®空调物联云控系统的核心技术在于云端AI节能智控模型的建立。其表现形式，在应用层面“傻瓜式”，在执行层面实现“专家式”。目前，云端AI智控模型已在多个大型项目实际运行，取得上述两个目标，并产生优异的节能效果。 | | 广州市塞安物联网科技有限公司 |
| | | | 以暖通“风系统和水系统联合优化控制”，整合现代大数据挖掘技术、EVO遗传收敛算法等人工智能技术和暖通专项调适技术，发展形成了中央空调系统专用的UE²人工智能控制系统，解决中央空调系统的热平衡、湿度及能效问题。 | | 广州佰诗得能源科技有限公司 |
| | | | 采用i-MEC管理+设备+控制、模块化、系统智能集成、物联网等技术，对中央空调各个运行环节控制、整体联动调节；通过管网水力平衡动态调节、负荷动态预测、分时分区控温、室内动态热舒适性优化调节，实现空调系统全自动化、高效、节能运行。 数据中心空调靶向调控节能系统基于气流组织优化与PUE在线跟踪分析，通过动态监测机架负载和温度，融合精密空调冷量靶向调控、“风口-精密空调-冷源”三级逆向按需调控等技术，扩大空调系统各环节设备参数的调节范围，实现空调系统精准制冷、高效输冷、靶向送冷，最大化提高空调运行管理水平和整体运行能效，同时通过建立监管平台实现智慧运维。 | | 广州远正智能科技股份有限公司 |
| | | | 集成高效磁悬浮冷水机技术、水泵变频技术、机房实时能效监测调控技术为一体，为中央空调机房冷源站COP的大幅度提升革命性的整体解决方案。 | | 广州市铭汉科技股份有限公司 |
| | | | 通过精细化设计，精细化安装，精细化调试，实现高效机房的建设目标。通过数据分析预警，精细化智慧运维，保证系统全生命周期的高能效 | | 广东汉维科技有限公司 |
| | | | 基于AI E+E(能效+环境)优化算法，提高中央空调机房系统COP，达到高效机房要求。通过“风水联动”+“主动寻优”实现对楼宇系统间的解耦控制，通过智能寻优、智能控温、智能控载、智能启停等功能来实现对空调系统的自适应寻优控制，提高制冷机房能效。 | | 广东美的暖通设备有限公司 |

《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版）

| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 核心技术及工艺 | 参考效益 | 技术机构 |
|----|--------------|--------|---|--|------------------|
| 39 | 集中空调系统节能管控技术 | 空调制冷系统 | <p>HECbest-RAC是一套包括对中央空调机房设备进行能效管控的节能产品。整体控制以安全稳定、高效率与经济性为目标，以模型预测控制(Model Predictive Control,MPC)为核心，结合负荷预测、按需供给、模糊控制与智能寻优等控制技术，实现空调系统高效节能控制。</p> | <p>根据具体项目中央空调制冷系统原工况、原质量，实施技术应用节能效果各有差异；根据《广东省绿色高效制冷行动计划（2023-2025）》相关要求，倡导全社会广泛采用加快实施，大幅提升我省制冷（供冷）领域能效水平。</p> | 深圳前海中破综合能源科技有限公司 |
| | | | <p>基于组合黑箱模型对空调负荷进行精准预测，提前对系统的各参数变量进行控制，避免系统的大时滞和大惯性带来的时间控制差实现按需供冷，有效避免了因过度供冷造成的能源浪费；基于设备动态能耗模型的风水联动全局优化控制，采用最优化算法寻找集中式空调系统的最佳效率点，实现了全局主动式优化控制。</p> | | 深圳达实智能股份有限公司 |
| | | | <p>基于对大型公共建筑制冷机房设备的全面检测、能耗分析和用能诊断，从制冷机房系统设备的优化选型、空调水系统优化和减阻设计上提升制冷机房系统的基础性能；同时基于数据采集和分析的监控平台，进行制冷机房系统运行优化控制，并实现制冷机房线上调度监控和线下可持续维护，全面提升制冷机房系统运行能效比，达到高效制冷机房水平。</p> | | 深圳市紫衡技术有限公司 |
| | | | <p>基于物联网的能源综合管控平台，对重点建筑内部的能源与设备数据进行实时采集、监测，实现用能的动态管理。核心技术：空调智能优化控制、能耗异常自动化诊断、基于采集量编码的数据挖掘分析技术、采用构件化的软件技术。工艺流程包括数据采集、数据传输、数据分析、决策支持、实施监控。</p> | | 珠海派诺科技股份有限公司 |

《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版）

| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 核心技术及工艺 | 参考效益 | 技术机构 |
|----|--------------|----------------|--|---|--------------------|
| 40 | 综合能源系统节能管控技术 | 工业园区、工厂和建筑综合配套 | 建筑能耗（节能）监管平台通过在配电房用电回路和建筑用水回路安装具有远传通信接口的计量仪表，实现建筑群→建筑→楼层→房间的多级用能监管和建筑能耗分类、分项、分户计量，实现能耗数据的存储及在线监测、统计分析、能耗定额管理、节能诊断等。 | 根据具体项目实施技术应用和改造，效果程度各有差异：根据《广东省“十四五”节能减排实施方案》相关要求，倡导全社会推广智能化用能监测和诊断技术，为用户提供节能咨询、诊断、设计、改造等“一站式”综合服务模式。 | 广州远正智能科技有限公司 |
| | | | 基于物联网、数据采集、执行控制模块及实时处理技术，实现对用能系统的数据分析挖掘和直观可视化展示，结合节能管理理念，将管理者的管控要求，结合系统数据分析结果，反馈至各用能终端上，应用设备分散集控技术，实现对各用能终端的智慧化节能管控。 | | 广州汇锦能效科技有限公司 |
| | | | 本技术是基于B/S结构，系统主要通过智能网关对企业设备终端的能耗、生产等相关数据进行采集，再由智能网关将采集到的数据通过互联网发送到服务器端，用户在系统平台上可以实现对生产、能耗、设备数据的实时监测、对比分析和异常预警。 | | 广东绿建联能源环境科技有限公司 |
| | | | 通过高精度的非侵入式数据采集与边缘计算终端对多种类设备及能源数据进行抓取，再通过无线通信的方式上传至融合了大数据、云计算、人工智能、物联网等新一代信息技术的云平台，基于高效云边协同计算与分析，深度挖掘企业节能优化空间并形成优化解决方案。针对经过系统分析存在配电系统节电空间的企业，通过加装智能节电装置，实现精准、高效的节电管理效果。 | | 深圳华工能源技术有限公司 |
| | | | 建筑节能监管系统共包括如下6个子系统：节能监管、供水管网漏损监控、宿舍安全用电、配电房监控系统、路灯控制、公共教室智慧能源管理，从而实现高效的节能与管理、安全用电等。 | | 深圳市北电仪表有限公司 |
| | | | 通过导轨式智能电表、电能质量监控设备等传感设施，对建筑电、水、气、集中供热、集中供冷等分类能耗数据实时采集；采用智能优化模型，挖掘系统运行参数及外部环境数据等参数，通过聚类算法进行控制策略知识归类，智能生成控制策略；实现建筑供配电监控、电能质量及供电故障定位分析、冷热源监控、环境监测、光伏监控、能效分析、节能服务、需求响应等服务。 | | 深圳市中电电力技术股份有限公司 |
| | | | 空调系统远程智能控制联动机理策略技术；工业设备基于限定模型的智能调节技术；基于工业场景智能控制力调分析技术；基于工业决策可行域容需分析技术；基于工业能耗预测模型变压器后停智能识别技术；基于工业典型设备能效标准应用技术；基于工业及园区场景智能监查策略跑冒滴漏识别技术；工业及园区能耗双控技术；工业及园区用电与电网调峰互动典型场景应用技术。 | | 南方电网数字平台科技（广东）有限公司 |
| | | | 基于物联网技术在时间和空间双重维度上提高能耗数据采集的颗粒度，利用云计算和大数据技术，结合用户的用能结构、用能习惯，分析用户用能存在的提升空间并制定用能管理规范，从管理角度降低不必要的能耗。结合具体用能设备，通过数据库中同类型设备的运行数据，找出具备更换价值的用能单元，为实体节能技术的应用落地提供数据支撑 | | 深圳智数科技产业有限公司 |

《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版）

| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 核心技术及工艺 | 参考效益 | 技术机构 |
|-------------------|------------------------|----------|--|---|--------------|
| 二、节能设备（产品） | | | | | |
| 41 | SUN2000-300KTL-HO光伏逆变器 | 光伏发电项目 | 针对该项目典型的弱电网运行场景，华为300KTL逆变器弱电网SCR适应能力进一步提升，能够在SCR≥1.1工况下100%满载运行，做到谐波THDi<1%。高、低穿过程中有功不降额，更好的满足该项目并网适应性需求；有效防止沙尘等杂物进入逆变器散热风道，避免风扇挡风板因堵住而降额运行，初步评估可提升发电量0.2%。基于扫描光伏组串得到的IV曲线，利用AI算法对曲线分析，可以远程实现全站或部分光伏组串I-V扫描及诊断，智能识别组串故障，及时发现光伏组串的故障隐患，有效提高运维效率。 | 1.高效发电，25年发电量提升0.79亿kWh； 2.灵活适配：一款机器适配166/182/210组件； 3.极简运维：风扇智能除尘，免维护设计。针对该项目风沙较大的应用特点，可有效防止沙尘等杂物进入逆变器散热风道，避免风扇挡风板因堵住而降额运行，初步评估可提升发电量0.2%。 | 华为数字能源技术有限公司 |
| 42 | 固体绝缘铜包铝管母线 | 发电输电配电系统 | 绝缘铜包铝管母线采用机械原理抽芯扩张，使铜管和铝管之间紧密衔接，达到增加载电流量和增强机械强度；利用集肤效应原理，以铜管在外、铝管在内的结构，增大了导体的有效流通截面，减小交流电阻，从而减少发热量，将导体温升降低至30K。 | 通过降低线路电能损耗，对比各类常规铜排母线可节约电能约23.2%-64%； 解决了因常规铜排母线的高温运行导致绝缘材料碳化线路短路而引起的火灾事故。 | 广东日昭电工有限公司 |
| 43 | 敞开式立体卷铁心干式变压器 | 供配电系统 | 采用立体卷铁心结构及饼式线圈结构，由NOMEX®芳纶绝缘纸、PIF聚酰亚胺薄膜和艾伦塔斯单组份环保型绝缘漆组成的混合绝缘系统，配合VPI真空压力浸漆工艺。 | 可燃物重量降低85%，主要原材料易回收易降解。以800kVA容量为例，年运行损耗比3级能效产品降低11.3%。 | 海鸿电气有限公司 |
| 44 | 非晶合金立体卷铁心油浸式变压器 | 供配电系统 | 将非晶合金带材优异的电磁性能、高饱和磁感应强度、高导磁率、低矫顽力和低损耗与立体卷铁心节能节材的结构优势互补。 | 能效指标可达到或优于GB 20052-2020《电力变压器能效限定值及能效等级》1级能效指标。以500kVA容量为例，年运行损耗比3级能效产品降低16.2%。 | 海鸿电气有限公司 |
| 45 | 立体卷铁心变压器 | 供配电系统 | 将传统变压器铁心平面结构改进为立体三角形结构，使变压器磁路三相平衡，磁场强度降低50%以上、减少磁阻和消除磁通饱和区。 | 目前技术已实现最高电压等级110kV，最大容量63000kVA的产品应用。立体卷铁心结构可大大降低变压器周围的杂散磁场，空间漏磁小，仅为传统结构变压器的一半，以SZ22-RL-63000/110-NX1为例，与GB20052-2020的1级能效相比，年运行损耗降低13kWh。 | 海鸿电气有限公司 |
| 46 | SCB18-NX1电工钢带干式电力变压器 | 供配电系统 | 选用新型优质高导磁低损耗冷轧取向硅钢片，线圈采用具有良好散热能力、优良电气绝缘性能和耐热性能的阻燃树脂真空浇注成型；采用环氧网格作为层间绝缘，提高带填料树脂的渗透性；对铁心结构软件进行仿真分析，合理设计铁心尺寸和线圈的安匝分布；对产品的冲击波过程进行计算分析，以验证其耐受雷电冲击能力。 | 产品平均空载损耗仅为720.26W，通过将新旧能效标准对比计算分析，与当前应用最广的同容量3级能效电工钢带干式电力变压器相比，其平均空载损耗下降了42.31%。 | 明珠电气股份有限公司 |
| 47 | SCBH19干式非晶合金铁心变压器 | 供配电系统 | 采用力学仿真对产品进行受力分析，和特殊的“三相五柱式结构”及合理的框架式结构，确保空载性能优越；通过对产品的电场、波过程进行仿真分析，合理进行电磁设计；采用结构分析软件对产品的矩形结构进行分析，经严格的工艺控制，具有很强的抗短路能力。 | 产品平均空载损耗仅为505W，与当前应用最广的同容量、3级能效干式电工钢带铁心变压器相比，其平均空载损耗下降了77.66%。 | 明珠电气股份有限公司 |

《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版）

| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 核心技术及工艺 | 参考效益 | 技术机构 |
|----|--------------------|-----------------|---|---|------------------|
| 48 | 智能电磁节能优化设备 | 工商业0.4KV配电及用电系统 | 降低用户配电系统与供电网波动所引起的电压凹陷与电压凸起、电能污染叠加现象；动态化调整电流电压；消除各相间电流电压不平衡度；同步调整电压与电力的相位差；降低用户配电系统无功功率的运输；阻隔用户配电系统内部与外部的电能污染；通过多绕组环形交叉互连，实现瞬间电磁储能及电能的多次回收利用；对电网的三相电压、电流、功率因数等运行数据进行实时监测，提升可视化负载能力和电能利用率；利用电参数优化技术，抑制和减少供电线路中的冲击电流，大幅降低线路损耗及动力设备的铜损和铁损。 | 目前已累计销售60台为计，平均每台设备的年节电量达到6.16万kWh，则已实现节电量为369.60万kWh/a，折算成标准煤为454.24tce/a（当量值）。 | 中山市开关厂有限公司 |
| 49 | DLZK-智能系统节电设备 | 工商业感性用电负载 | 利用滤波和能量吸收、电参数优化、正弦波跟踪等技术，实现自动吸收和消纳动力设备反向电势的能量，抑制和减少供电线路中的冲击电流、瞬变及高次谐波的产生的过程。 | 提高用电设备的使用寿命和做功效率，大幅降低线路损耗及动力设备的铜损和铁损。安装方式：采用并线安装。 | 广东省德力智控电子科技有限公司 |
| 50 | 三段式智能气气交换余热回收装置 | 染整定型机、烘干机等 | 采用高效传热特性合金材料制造，经三个阶段（高温、中温和低温）连续放热降温，新鲜空气连续吸热升温，加热后的新鲜空气进入定型机、烘干机和烘箱作为热循环风。通过对热交换材料表面处理降低粘附值；通过结构形式设计提高设备的节能效率和场景适用性。 | 经过热交换回收的废气降低了温度，减少了废气中VOC的浓度，同时实现消除火灾隐患。通过多传感器获得的参数，智能感知及判断系统工况，并进行自动清洁、自动灭火、人工操作提示以及发送警示信息。 | 广东兴科环保科技有限公司 |
| 51 | 双永磁直连空压机 | 压缩空气装备 | 采用内嵌式一体轴直接连接驱动电机和螺杆组件，且两级螺杆组件分别采用两个独立的永磁同步电机进行驱动，取消传统双螺杆压缩机中齿轮、联轴器 etc 动力传动组件，有效避免齿轮发生点蚀或断齿、联轴器故障，提高动力传动效率，同时使用多级压缩功优化算法使空压机压缩效率始终处于最佳状态。 | 消除了齿轮点蚀或断齿、联轴器故障等隐患的同时，可在5-10bar的宽压力带下始终保持高效运行，比功率优于国家一级能效标准5%以上。 | 埃尔利德（广东）智能科技有限公司 |
| 52 | 焊接“节气方舟”智能管理装置 | 采用气体保护的弧焊场景 | 实时监测焊接电流，根据焊接电流变化及气体压力变化，结合内部数据库，自动控制焊接保护气体的调节，优化气体的供给方式的同时，对气体输出进行处理，从而降低气体的消耗量，同时解放焊接工艺对焊工的依赖。 | 产品所有数据可通过4G/wifi等方式上传服务器，并通过焊接云管理平台，进行数据采集及分析。实现“数字化生产，绿色化焊接”。目前国内气体保护焊机保有量约2300万台，每台焊机每年用气约2-4万元，则年节约超过1338亿元。 | 广东锐气科技有限公司 |
| 53 | 基于电能边缘计算AI技术的智慧断路器 | 0.4KV以下低压配用电 | 替代传统断路器，集成电气传感器、计量芯片和边缘计算MCU感知单元，感知低压侧电能全电量运行实时状态与异常信息，实现0.4KV以下电能管理遥测、遥信、遥控、遥调和遥感一体化管理。 | 平均节能率提高约3%-15%。兼有减灾防灾、提高工作效率、延长电气设备健康运行时间等效益。 | 深圳曼顿科技有限公司 |
| 54 | 智能永磁二级压缩空压机 | 压缩空气系统 | 采用二级压缩，在级间设置中间冷却器，被压缩气体在经过一级压缩后，先进行等压冷却以降低温度，再进入下一级气缸。温度降低、密度增大，易于进一步压缩，较一次压缩节能。 | 相同功率下，二级压缩比单级压缩实现节能15%。 | 广东葆德科技有限公司 |
| 55 | 基于超大规模天线阵列的MetaAAU | 5G无线通信基站建设 | MetaAAU采用超大规模天线阵列、超高分辨率波束管理及超优系统集成架构三大关键技术，实现5G MassiveMIMO基站上下行覆盖能力提升2dB同时进一步降低设备功耗。 | 以1000站（3000片AAU）室外宏站采用2.6G 32通道MetaAAU技术为例。相比传统AAU设备，年节省用电量184万kWh，约合标准煤当量226tce/a，二氧化碳减排量约合1217t/a。 | 华为技术有限公司 |

《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版）

| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 核心技术及工艺 | 参考效益 | 技术机构 |
|----|-------------------------------|-----------------|---|--|----------------|
| 56 | 模块化不间断电源（UPS）及智能锂电SmartLi产品技术 | 数据中心领域、关键供电场景 | 基于模块化架构，超高效模块化UPS采用交错并联技术在常用负载率40%构建最高系统双变换效率97%，搭配智能休眠技术实现轻载双变换效率高达95%；采用智能在线模式，最高效率提升至99%，与电池切换时间0ms，并具有主动滤波功能，搭配智能休眠技术实现轻载双变换效率高达98%；运用搭载智能BMS技术的智能锂电SmartLi，实现全生命周期供电链路无需更换，节省运维难度。 | 1.以600kVA UPS为例，在负载率为40%，电费0.8元/kWh，生命周期10年状况下，相比业界平均高效UPS系统效率高1%，节省电量约21万kWh。 2.主动均流技术，保障生命周期早期不均流度小于2%，生命周期后期不均流度小于5%。智能升压技术避免因单电池模块失效导致的整组退出工作而强制的N+1配置。 | 华为数字能源技术有限公司 |
| 57 | 高分辨融合波束赋形的FDD基站8TRRU/AAU | 通信领域 | 采用射频模块和半波长天线阵列的联合校正、以及创新的信道融合技术，使能FDD高分辨波束赋形能力，通过波随人动、功率精准投放以及全时全域节能调度算法，提升谱效率、降干扰，大幅降低功耗。通过射频模块和天线阵子的一体化设计，节省跳线损耗，扩大天面口径实现更窄波束赋形，进一步降低运行功耗。 | 以3000站三扇区室外宏站为例，相对传统4T4R设备，年节省用电量702万kWh。 | 华为技术有限公司 |
| 58 | 浸没式液冷BBU机柜 | 5G基站 | 直接浸没式液冷散热。将液冷机柜、企业云服务、硬件资源管理平台集成于一体，冷却液将热量带走，通过换热系统将热量传递至冷却塔或干冷器，实现完全自然冷源冷却。 | 如到2025年应用浸没式液冷技术的基站推广率达到5%，每个5G基站能耗10kWh，一年可节约用电：40.47亿kWh。 | 深圳绿色云图科技有限公司 |
| 59 | 高效间接蒸发冷却塔 | 数据中心领域 | 采用露点间间接蒸发冷却技术产生的冷水，对环境空气进行等湿降温，再经过填料进行等焓加湿进一步降温，使被冷却流体冷却至低于环境湿球温度，低负荷时可逼近露点温度。 | 以2000个6kW机柜项目为计，使用该装置的机房可实现节能减碳量816.85t/a；经济效益：按照电费0.75元/kWh计算，每年可节省197万元。 | 深圳易信科技股份有限公司 |
| 60 | 高能效螺杆式蒸发冷却冷水机组 | 制冷设备 | 蒸发冷专用双螺杆压缩机，四代GRE®高效转子型线，近零间隙Master转子成型工艺，大幅提升压缩机效率；高效横管式蒸发冷冷凝器，管内螺旋扰流、变流道设计，管外降膜蒸发，多级非对称滴水均布、多流道引风结构设计，杜绝表面出现蒸发干斑；高防腐、阻垢、防结垢设计，降低系统能耗，提高零部件的使用寿命。 | 蒸发冷机组换热环节少、系统效率高、占地面积小，集成冷却水系统，降低水泵输配功耗，喷淋蒸发冷换热，较风冷节能30%。 | 珠海格力电器股份有限公司 |
| 61 | 节能型间接蒸发冷却机组 | 数据中心领域 | 1.DX补冷全变频技术； 2.节水和节能平衡AI极智能控制； 3.多种换热芯体核心技术的应用； 4.低温防冻技术、高效除垢技术。 | 每年节电17870400kWh，可以减少二氧化碳排放量约8060t。 | 广东申菱环境系统股份有限公司 |
| 62 | 高效节能型生物质全气化燃烧装置 | 集中供气供暖工业锅炉/窑炉 | 通过生物质气化炉发生一系列强烈的氧化反应，产生二氧化碳和水蒸气，使温度迅速升高至1000°C以上，释放出热量为其他各层反应提供能量。产生的一氧化碳及氢气混合燃气，输送至燃气锅炉进行燃烧，产生蒸汽应用在供热、供暖、洗浴、工业生产等用途。 | 对比现有常规技术产品，蒸汽燃料成本降低30%。常压固定床生物质气化装置的生产过程中，设备和管道全部处于密闭状态，无粉尘及其他污染物排出。 | 广州环峰能源科技股份有限公司 |
| 63 | 新型三维整体隐形翅片换热器 | 各类管壳式换热器、烟气换热器等 | 采用高效强化传热元件三维变形管为强化传热元件管；整体捆扎，防振动、防积灰、防磨损采用“都江堰”原理优化布管；采用“全逆流”结构，纵向冲刷，阻力小，达到更小换热温差，回收更多的余热，提高换热能效，并有效规避低温腐蚀。 | 可结合各类换热器技术改造场景嵌入，综合能效提升约15-25%。 | 中国科学院广州能源研究所 |

《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版）

| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 核心技术及工艺 | 参考效益 | 技术机构 |
|----|-----------------------------|------------------------|--|---|--------------------|
| 64 | 高精度变频控制顶置客车空调 | 交通客车 | 采用-25℃超低温热泵技术；顶置空调+板换的电池热管理方案；直流压缩机+R410a制冷剂；电子膨胀阀控制；压缩机和风机无级调速，冷量自适应。 | 预计2025年可形成节能能力：节省标准煤16956tce/a，二氧化碳减排能力62250tCO ₂ /a。 | 深圳市科泰新能源汽车空调技术有限公司 |
| 65 | 电梯用永磁同步无齿轮曳引机（WTD系列） | 电梯 | 永磁同步无齿轮曳引机转子功率因数高，不存在电励磁，减少了定子电流和定子转子电阻的损耗，满载起动电流比异步减少一半。定子采用模块化技术，能减少硅钢片及漆包线用量，大幅度降低耗材。 | 传动效率高、噪声低、能耗低、寿命长。定子采用模块化技术，减少硅钢片及漆包线等耗材用量。 | 合普动力股份有限公司 |
| 66 | 电动汽车、叉车用高效交流驱动电机（HPQ及HPB系列） | 电动汽车、电动叉车、电动车辆 | 感应电动机采用变频调速，可以取消机械变速器，实现无级变速，提高传动效率。采用永磁同步技术替代交流感应技术，效率进一步提升，电动机体积大幅度缩小，实现轻量化。 | 故障及元件更换率低，可靠性高，电动汽车/叉车单位时间的生产率更高，操作及维护成本更低。 | 合普动力股份有限公司 |
| 67 | 大型碳纤维轻量化节能客船 | 船舶制造 | 对船舶结构及构件进行优化设计，利用玻璃纤维复合材料进行船舶建造。利用真空辅助成型工艺，在真空压力下推动树脂流入模具中并完全浸润纤维进行成型，同时在填充的过程中将模具型腔中的气体排出，将模具放在一定的温度下固化成型，得到一体化船舶结构。 | 碳纤维高速船比同主尺度铝合金高速船减少31%燃油消耗。 | 广东中威复合材料有限公司 |
| 68 | 废热驱动的小温差薄膜蒸汽发生装置 | 低品位余热利用，蒸煮、蒸发、浓缩、烘干等工序 | 在纯化薄膜（金属薄膜）上面布上一层水膜，下面通入余热流（废气、油烟、蒸发溶剂等），余热流在金属隔板做成的特殊通道中流动，将热量迅速传递到金属薄膜的另一边，使上面的水膜瞬间蒸发，形成低压洁净蒸汽。再通过蒸汽压缩技术将洁净蒸汽压缩升温至工艺需求的品位，然后送至工艺过程回收利用。 | 以广东江门某方便面企业蒸箱节能为例，全厂安装17套WSR节能系统，其中单套节能系统可实现节约标煤431tce/a，减排二氧化碳700t/a。全厂17套合计节约标煤7300tce/a，减排二氧化碳11900t/a。 | 佛山市丰川节能科技有限公司 |
| 69 | 无水低耗纱线染色机 | 纺织行业 | 1. 脉冲混流主泵系统； 2. 纱架系统研究； 3. 智能匀染系统； 4. D5介质的物理和化学特性在染色过程中的关键技术；胚纱入缸-入介质加染料-升温100℃-循环染色-升温140℃-高温排放-榨水4次-色纱出缸。 | 已形成节能能力2tce/a(按360天，每天染色2t化纤计算)。 | 高勋绿色智能装备（佛山）有限公司 |
| 70 | 低能耗低浴比溢流染布机 | 纺织行业 | 提布滚轮高度不超过主缸顶部（内置缸内），降低提升织物的拉升力，使织物提升力降至最低。织物行程缩短，从而缩短染色运行时间，提高生产效率。内置式提布轮能保证整个织物运行过程温度保持一致，避免出现上下温差，保证质量稳定性。采用特殊设计喷嘴摆布连体转动结构，特殊设计“V”型摆布斗结构，特殊设计的喷嘴与摆布一体设计。 | 载量350kg×4×每天3缸×全年运转300天=1260t（按一台4T计算），可形成节能能力达57tce/a。 | 高勋绿色智能装备（佛山）有限公司 |
| 71 | 陶瓷集成制粉节能低碳新工艺与装备 | 陶瓷行业 | 集成球磨工艺、干燥技术和造粒分选技术；分料球磨、高含水率泥浆球磨等技术可提高除铁效果，提升白度，缩短球磨时间，降低能耗；充分利用窑炉余热用于干燥；集成多种破碎、造粒、优化、分选技术，对干燥后的陶瓷泥料进行多级造粒、分选。 | 按全国陶瓷砖产量101.43亿m ² 测算，如采用该工艺每年可节约标煤1372万t，节水0.68亿t；减少排放CO ₂ 3595万t、减排SO ₂ 11.66万t、减排NO _x 10.15万t。 | 佛山市蓝之鲸科技有限公司 |

《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版）

| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 核心技术及工艺 | 参考效益 | 技术机构 |
|----|------------------|--------|--|---|-----------------|
| 72 | SLD系列小长宽比节能陶瓷隧道窑 | 陶瓷行业 | 大截面平顶-拱顶-挡板组合式窑体结构；燃气与空气二次混合燃烧控制技术；预热带温差降低后可缩短烧成周期；冷却带快速降温及余热回收技术；PLC一体化控制技术。 | 陶瓷窑年平均生产能力5000t瓷，常规日用陶瓷隧道窑平均能耗约7400kJ/kg，本产品平均节能率24%，已实施项目年节能量达8880GJ/a，折算成标准煤为296tce/a，碳减排能力为461.76 tCO ₂ /a。 | 潮州市索力德机电设备有限公司 |
| 73 | 双向拉伸无胶复合膜 | 印刷品制造 | 采用聚丙烯（PP）和乙烯-醋酸乙烯共聚物（EVA）及乙烯- α 烯烃共聚物，用一步法共挤出双向拉伸工艺一次成型并已含热复合功能的叠层薄膜新材料，无胶复合膜具有无须预涂或即涂胶水而直接与纸张、金银卡纸、PVC等印刷品实现热压复合及深加工。 | 双向拉伸无胶复合膜无需胶水直接与纸张复合，能够省却下游烘道烘干加工工序，在纸塑热复合等印后加工中具有显著的节能、环保、减碳效果。双向拉伸无胶复合膜替代水性胶进行纸塑复合时，每平方米可节电127.43 kWh，削减比例达59.73%。 | 广东德冠薄膜新材料股份有限公司 |
| 74 | BIPV光伏发电玻璃 | 建筑光伏幕墙 | 采用建筑BIPV光伏玻璃合片夹胶封装工艺，将碲化镉电池拼接后封装在夹胶玻璃内部，同时采用绝缘处理、镀膜节能、抽真空等工艺提升和优化BIPV光伏发电玻璃的电学和热学性能。太阳光照射时，BIPV光伏发电玻璃产生的直流电通过逆变器、汇流装置转化为建筑物需要的绿色交流电。 | 年产BIPV光伏发电玻璃25万m ² /a，产生光伏绿电1293万kWh/a，节能量1589tce/a，碳减排能力5834tCO ₂ /a。 | 肇庆南玻节能玻璃有限公司 |
| 75 | 智能遮阳温变玻璃 | 建筑幕墙 | 热致变色玻璃无需外接电源，通过自主感应环境温度/辐照强度的变化来调节建筑玻璃的透光度，在透明和雾化之间自由转换，实现对建筑物室内温度/光线的智能调节。技术核心是玻璃夹层里的温感材料，温度升高，温敏性纳米粒子逐步团聚/长大，当光线波长小于温敏粒子尺寸时，线透过，反之则光线发生反射、折射和透过。 | 能耗可降低30%。夏季遮阳防眩光，冬季不变色，太阳辐射弥补室内温度不足。 | 中山市中佳新材料有限公司 |
| 76 | 高光效低温度LED灯 | 照明领域 | 通过灯珠连接方式的改进实现对每个灯珠电压电流的稳定，优化散热流道设计，实现灯珠长时间低温度运行，维持高光效状态；利用截光导向板将灯条侧部和背部散溢光线反射出透光部位，提高光的利用率，利用加宽加厚的铝基板，有效降低灯体温度，提高发光效率，结合分体式堵头设计，实现便捷安装。 | 相比常规LED照明灯节能30%以上。 | 中山市未来能效科技发展有限公司 |
| 77 | 具有增压电路的高光效LED灯管 | 照明领域 | 采用国内首创N-LED技术及普为增压电路。 | 一根T8灯管按每天24小时点灯，一年可以为企业节电92kWh，产品质保5年，5年能为企业节约460kWh。按一个企业有1万根灯管算，一年能节约92万kWh，5年能节约460万kWh。 | 深圳普为光电科技有限公司 |
| 78 | 纳米光芯片节能LED | 照明领域 | 超高反射率，特殊结构防止总反射内部反射；超高导热性；允许LED晶片在非常低的温度和非常高的效率下工作，实现超长的寿命和超低的流明损耗；采用超高导热性隔热层，使热量以非常高的速度和速率传递；特殊的空气动力学使热量能够以非常快的速度传递出去。 | 量子电子学技术应用在LED芯片制造上，通过电子驯化，电子流动方向比较统一，流动顺畅，电阻明显减小，发热减小，明显提高光效，延长LED灯使用寿命，减少光衰。 | 广东智由创智能科技有限公司 |

《广东省节能技术、设备（产品）推荐目录》（2023年版）

| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 核心技术及工艺 | 参考效益 | 技术机构 |
|----|------------|---------------|--|---|--------------|
| 79 | 油库油气高效回收装置 | 储油库、化工厂、炼化工厂等 | <p>1.采用“改性活性炭吸附+贫油吸收”高效智能控制工艺技术，设计了两个吸附塔交替工作，实现油气与空气的分离，并利用真空减压对饱和的活性炭进行解吸再生；利用汽油吸收解吸出的油气，重新将其转化为成品油。</p> <p>2.基于超声波计量技术进一步设计可实时计量油气回收量的气相计量系统，实现更精确的油品库存管理、费用结算。</p> <p>3.基于VPN 联网技术和WebPage应用等技术，实现自动化控制和异常诊断，提高了运维效率。</p> | <p>装置可全年无故障运行时间超过360天，排放浓度低于10g/m³；智能控制装置启动、待机和停止，大大降低能耗，比传统方法每年可节省电费超过30%；通过汽油吸收后的回收油品重新回到汽油大罐，真正实现了能源回收再利用，回收效益非常可观。</p> | 广州世品环保科技有限公司 |

备注：参考效益由技术机构根据实施案例自行测算，仅供参考。