

(以下附錄節錄自中華人民共和國工業和信息化部的網站，全文可參閱
https://www.miit.gov.cn/zwgk/zcwj/wjfb/gg/art/2021/art_722250e2d62b49c5963d325477234d98.html)

附錄

中華人民共和國工業和信息化部公告
2021 年第 30 號

為加快推廣應用先進適用節能技術、裝備和產品，推動工業和信息化領域節能和能效提升，助力實現碳達峰、碳中和目標，工業和信息化部組織編制了《國家工業節能技術推薦目錄（2021）》《“能效之星”裝備產品目錄（2021）》《國家通信業節能技術產品推薦目錄（2021）》，現予公告。

- 附件 1. 國家工業節能技術推薦目錄（2021）
- 附件 2. “能效之星”裝備產品目錄（2021）
- 附件 3. 國家通信業節能技術產品推薦目錄（2021）

工業和信息化部
2021 年 10 月 28 日

附件 1

国家工业节能技术推荐目录 (2021)

二〇二一年十月

目 录

一、钢铁行业节能提效技术.....	1
二、有色行业节能提效技术.....	3
三、建材行业节能提效技术.....	4
四、石化化工行业节能提效技术.....	5
五、重点用能设备系统节能提效技术.....	11
六、储能及可再生能源利用技术.....	212
七、智慧能源管控系统技术.....	25
八、余热余压利用技术.....	301

一、钢铁行业节能提效技术

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
1	转臂式液密封环冷机	以高刚度模块化回转体单元为核心运行部件，以水作为密封介质，台车栏板及环冷罩采用全密封全保温技术，并配备完善的运行安全检测及控制系统，解决了传统环冷机运行跑偏及密封效果差造成的漏风漏料的问题，可实现设备系统漏风率 $\leq 5\%$ ，冷却风机总装机容量降低50%以上，余热利用效率提高10%以上。	适用于液密封环冷机节能技术改造	20%	60%	82
2	DP系列废钢预热连续加料输送成套设备	开发了具有对流加热功能的振动输送和高效物料预热输送装备，改变电炉高温烟气在废钢预热通道内的流动方向，使高温烟气与废钢的热交换形式由辐射传热变为对流与辐射相结合的传热方式。该成套装备实现了电弧炉冶炼过程连续加料、连续预热、连续熔化和连续冶炼，大幅度降低了炼钢能耗，缩短了电炉冶炼周期，减少了烟气排放。	适用于短流程电炉炼钢领域节能技术改造	20%	30%	175

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
3	高温工业窑炉 红外节能涂料 技术	通过增加基体表面黑度，形成高发射率辐射层，从而减少热量流失，达到炉窑节能效果。涂层可改变传热区内热辐射的波谱分布，将热源发出的间断式波谱转变成连续波谱，从而促进被加热物体吸收热量，强化了炉内热交换过程，提高了窑炉能源利用率。	适用于工业锅炉节能技术改造	≤1%	5%	149

二、有色行业节能提效技术

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
4	600kA 级超大容量铝电解槽技术	研发的超大容量铝电解槽磁流体稳定性技术，突破了600kA 级铝电解槽磁流体稳定性技术瓶颈，为铝电解槽的高效、稳定运行奠定了基础；研发的热平衡耦合控制技术，对影响铝电解槽热平衡的全要素进行了综合优化配置，实现了600kA 级铝电解槽预期的热平衡状态；研发的铝电解槽高位分区集气结构技术，实现了超大容量铝电解槽槽罩内负压分布的均匀性，集气效率达到99.6%，污染物总量控制实现了超低排放的目标。	适用于铝电解槽节能技术改造	9%	15%	44
5	铝电解槽智能打壳系统	在传统气缸的基础上，增加了气缸数据传感器和气缸运动控制阀，气缸数据传感器设置在气缸的出口处，气缸控制阀设置在气缸的进气口处，增加带有控制算法的工业控制器，对传感器采集的数据进行推算、分析；通过模拟计算对打壳气缸运动过程进行非线性动力分析，采用拟合和遗传等技术对测量的数据进行记录、过滤、分析、提取，总结出曲线变化规律，形成打壳气缸运动特征库和变化规律库。	适用于铝冶炼领域节能技术改造	≤1%	9%	9

三、建材行业节能提效技术

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
6	建筑陶瓷新型多层干燥器与宽体辊道窑成套节能技术装备	开发内置式自循环干燥技术和接力回收窑炉冷却余热系统，实现了余热高效回收和循环利用，提高了热利用效率；优化多层干燥器和宽体辊道窑的耐火保温结构，提高了保温效果，降低了窑炉散热；通过风气精准比例控制技术、节能型蓄热式燃烧组合结构及五层自循环快干器与宽体辊道窑的有效组合，系统性地增强了干燥和烧成温度场的稳定性，提高了干燥和烧成质量。	适用于建筑陶瓷生产领域节能技术改造	≤1%	12%	11
7	水泥窑用系列低导热莫来石砖	采用锆莫来石砖、莫来石砖和单晶相莫来石砖代替硅莫砖、硅莫红砖以及镁铝尖晶石砖，应用于水泥窑过渡带、预热带、安全带等区域，克服了多层复合结构缺陷，降低了筒体温度 50℃以上，降低了筒体载荷 10%，提高了能源利用效率及水泥窑运行安全性。	适用于建材行业水泥窑节能技术改造	≤1%	5%	2

四、石化化工行业节能提效技术

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
8	三效溶剂回收节能蒸馏技术	研发了三塔三效精馏工艺, 一塔供汽, 三塔同时工作, 可根据溶剂特性确定进料方式, 解决溶剂回收过程中结焦、起沫等问题。回收塔采用高效新型塔盘, 提高了设备的抗堵性能, 后一效的再沸器作为前一效的冷凝器, 热能多次利用, 节约蒸汽消耗, 降低循环水用量, 吨产品综合节能 60%以上。	适用于化工、生物、医药等领域乙醇、甲醇、丙酮等溶剂的回收再利用节能技术改造	45%	60%	305
9	用于制取优级糠醛的节能蒸馏技术	采用六塔连续蒸馏工艺技术, 利用水洗工艺代替加碱中和工艺, 保证除杂效果的同时, 取消了纯碱(或烧碱)的应用, 有效去除了粗糠醛中的有机酸及低沸点杂质, 提高了产品质量, 降低了生产成本。研发的糠醛废水高效蒸发技术, 对蒸馏废水采用全蒸发处理, 产生的二次蒸汽作为水解热源, 节省水解工段的一次蒸汽消耗, 实现了蒸馏废水零排放。通过回收塔将醛泥及脱水塔脱出的稀醛液中的糠醛进行回收, 杜绝残醛流失现象, 提高了糠醛产量。	适用于糠醛生产行业节能技术改造	16%	37%	10

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
10	无水酒精回收塔节能装置的研发技术	酒精通过原料泵的输送，经过预热进入蒸馏塔顶部进行蒸发，同时作为蒸馏塔回流，进入过热器进行过热后进入分子筛装置进行脱水，脱水后的酒精蒸汽进入冷凝器冷凝后得到无水酒精。分子筛脱水后留下的水分和酒精，利用真空泵抽负压进行解析，解析得到的淡酒进入淡酒暂储罐，再通过淡酒泵输送入蒸馏塔进行精馏浓缩，蒸馏塔通过再沸器间接加热。在此工艺中，回收塔一塔两用，节省了蒸发器和回收塔冷凝器。	适用于无水酒精节能技术改造	20%	40%	12
11	硫酸铜三效混流真空蒸发技术	利用真空环境降低电解液的沸点原理，结合硫酸铜蒸发母液属性研究以及电解液沸点与真空度关系，自主开发了一套硫酸铜三效混流真空蒸发工艺流程。电解液依次经过三效、一效和二效分离室在不同温度和真空度下蒸发浓缩，只需一效蒸汽作为热源，一效、二效蒸汽分别作为二效、三效的加热介质，充分利用各效余热，大幅度提高了硫酸铜的蒸发效率。	适用于化工领域多效真空蒸发节能技术改造	≤1%	5%	1

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
12	模块化梯级回热式清洁煤气化技术 (MCREG)	将粗煤气中的大量余热用于产生高温气化剂，使反应的不可逆损失降至最低，冷煤气效率得到极大提升，并从源头上杜绝了焦油的产生；同时，该技术还可以通过配置飞灰强制循环模块与耦合气化模块等方式，对未完全转化的残炭进行二次利用，实现超高碳转化率。	适用于煤炭高效清洁利用节能技术改造	20%	30%	260
13	自支撑纵向流无折流板管壳式换热器	采用高效三维变形管作为换热元件，替换了传统换热器中的折流板，对管内外流体进行变空间变流场的特殊设计，使得管内外流体呈纵向螺旋流动，实现纯逆流换热，提高换热温差，破坏了近壁面的传热边界层，并且依据强化传热原理，使得冷热流体的温度场、速度场、压力场达到最佳匹配，从而实现高效换热和节能减排。	适用于化工领域换热器节能技术改造	≤1%	2%	1

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
14	新型三维整体隐形翅片管换热器	高效管内外螺旋曲面结构符合流体动力学规律，把普通换热元件所出的现碰撞流动能量损失降低为摩擦流动能量损失，因此其磨蚀量和阻力减少，使其使用寿命提高为普通换热元件的1~2倍，阻力为1/3~1/2；介质在换热元件内外流动时，形成垂直于主流方向的二次流破坏了热边界层，使得热边界层变薄，强化了冷热流体的热量交换，其传热效率大幅度提高。	适用于化工领域换热器节能技术改造	1%	5%	20
15	高效节能熔炼技术	利用余热快速蓄能直接生产氧化镁粉，通过气压平衡预判自动控制技术、密闭三级熔尘碳气分离资源化利用技术，实现流程工业适工况智能控制，解决菱镁行业高耗能、高污染、高浪费、喷炉喷花等问题。	适用于菱镁行业节能技术改造	2%	10%	13

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
16	石墨烯机油添加剂	利用石墨烯材料低摩擦系数的特点，对二维石墨烯材料微观结构进行控制，宏观地在润滑油中表现出超润滑性能；纳米级尺寸石墨烯会修补由于摩擦产生的划痕，提高密封性，使得燃油充分燃烧；设计特殊结构的石墨烯分散剂，在润滑油中能够均匀分散石墨烯，提高稳定性。	适用于机油润滑油添加剂领域节能技术改造	≤1%	5%	5
17	改性活性炭吸附、贫油吸收组合油气回收工艺技术	油气经过回收管道进入回收装置，随后流入碳床，碳氢化合物被活性炭吸附，当碳床中的活性炭吸附达到饱和状态后停止进气，通过真空泵所产生的低真空度，把碳床的饱和油气从活性炭中解附出来，并推送到吸收塔，同时活性炭恢复到原来的吸附能力。装置内有两个碳床，分别交替工作和进行吸附—解附—再生流程，从而形成持续的油气回收能力。	适用于储油库、化工厂、炼化工厂等的油气回收等领域节能技术改造	2%	15%	98

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
18	36万吨/年高效宽工况硝酸四合一机组技术	该机组关联硝酸生产工艺前后过程，向系统提供能量，并从系统回收能量，使得硝酸生产的主要能量消耗完全实现系统自给。在保证工艺系统运行的同时，将富裕的高品质自产蒸汽输送到蒸汽管网，使能量得到综合利用。	适用于化工行业硝酸生产领域节能技术改造	50%	80%	31

五、重点用能设备系统节能提效技术

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
19	流程工艺风机及系统管网优化节能技术	通过单机高效设计、局部管道优化、系统管网优化以及厂区流体设备群基于运行数据的能效诊断等技术手段,实现流程工艺风机及风机系统节能。	适用于风机系统节能技术改造	≤1%	20%	60
20	工业用永磁辅助磁阻同步电机技术	永磁同步磁阻电机电磁转矩的主要部分是磁阻转矩,通过转子高凸极比磁路结构设计保证电机效率及功率因数进一步得到提升,提高磁阻转矩来弥补铁氧体永磁材料磁性能下降造成的影响,使电机性能达到甚至超过稀土永磁电机的水平。	适用于电机系统节能技术改造	<1%	30%	2.6
21	特大型高炉鼓风机高效节能装置技术	采用叶型优化、多级动静叶匹配、轴向进气结构等设计技术,对鼓风机组性能进行了综合优化,提高了调节范围和效率;开发应用了高炉鼓风机防阻塞技术、微压控制保持技术、急速减压系统技术、动态双坐标修正的防喘振保护与最高压力限制保护技术,提高了大型高炉鼓风机运行可靠性。	适用于冶金领域高炉鼓风机系统节能技术改造	50%	80%	50

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
22	高效低碳微通道换热器技术	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, 因此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, 而且系统制冷剂充注量可显著降低, 并且体积小, 重量轻, 100%可回收。	适用于制冷设备领域节能技术改造	3.5%	6.6%	85
23	等离子体点火及稳燃技术	利用直流电流将空气电离, 产生稳定功率的直流空气等离子体, 其中心温度超过 5000K, 利用此高温热源直接点燃煤粉, 从而节约了锅炉启动及低负荷稳燃所需的燃油。	适用于电站锅炉领域节能技术改造	30%	45%	60
24	高效动压气悬浮离心压缩机关键技术	转轴在重力作用下相对轴承发生偏心, 进而与轴承内表面形成楔形间隙。当转轴在做高速旋转运动时, 不断将具有一定黏度的气体带入楔形间隙, 而气体的不断进入使得气膜产生一定的压力, 当轴系转动达到一定转速时(起飞速度), 气膜力足以平衡转轴载荷, 具有刚度的气膜将轴系浮起, 使轴系在悬浮状态下工作, 采用气体轴承的压缩机运行过程中无油、无摩擦。	适用于离心压缩机系统节能技术改造	≤1%	5%	5

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
25	跨临界 CO ₂ 热泵的并行复合循环关键技术	热泵压缩机把低温低压气态 CO ₂ 压缩成高压高温的气态, 与水进行热交换, 高压的 CO ₂ 在常温下被冷却、冷凝为液态, 再经过蒸发器 (空气热交换器) 吸收空气中的热能, 由液态 CO ₂ 变为气态 CO ₂ , 低温低压的气态 CO ₂ 再由压缩机吸入, 压缩成高压高温气态 CO ₂ 。如此往复循环, 不断地从空气中吸热, 在水侧换热器放热, 制取热水。	适用于热泵系统节能技术改造	≤1%	20%	7
26	节能高效多级小焓降冲动式汽轮机	汽轮机转子通流部分经优化设计为单列调节级, 区别于冲动式汽轮机转子的第一级多为双列速度级, 并且设计多出 2~4 级压力级; 汽轮机通流部分同时还优化了叶片、喷嘴、隔板喷嘴的型线设计, 有效降低了汽轮机通流部分摩擦热损, 从而提高了汽轮机机械转换效率。	适用于汽轮机节能技术改造	8%	18%	4

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
27	有机朗肯循环 (ORC) 发电技术	系统主要包括烟气换热器模块、给水模块和发电模块，其中发电模块包括控制系统，便于船上安装布置和系统调试；烟气传递热量给烟气换热器中的水，换热器中的水吸收热量后进入 ORC 机组中的蒸发器并将热量传递给有机工质，有机工质在 ORC 系统内循环发电做功。在系统设计时可根据实际应用场景进行集成化、撬装化设计，从而使整个发电系统更为紧凑，能量回收密度更高。	适用于船舶行业中低品位余能利用领域	≤1%	5%	3
28	开关磁阻电机驱动系统	采用柔性制动技术，通过综合识别制动转矩、电机绕组电流、开关角度等，自动调节制动功率，实现快速制动及正反转运行；采用开通角、关断角的自动调节技术，提高单位电流输出转矩能力、提高电机效率；研发了专用无位置传感器技术和控制策略，部分场合可省去传感器，提高了电机在油污、粉尘等恶劣环境下的适应能力，提高可靠性，降低成本；针对不同的行业研发了能充分发挥电机优势的现场匹配技术，使电机性能指标更匹配现场需求，以降低能耗。	适用于电机系统节能技术改造	20%	30%	7

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
29	纯方波永磁无刷电机及驱动器节能技术	电机转子永磁体为钕铁硼稀土永磁材料并采用瓦形表贴形式，磁极具有较大的极弧系数，经过磁路设计，获得梯形波的气隙磁密，定子绕组采用集中整距绕组，感应反电动势为梯形波，驱动器采用电流峰值控制策略，控制周期为恒定值，当电流给定大于电机定子绕组中的电流时，同时开通上下桥臂的两个开关管，使电流上升；当电流给定小于电机定子绕组中的电流时，关断其中一个开关管，使电流下降，当时间达到一个控制周期时再次开通开关。通过电流峰值控制，能够使电机定子绕组中的电流跟踪电流给定。	适用于电机系统节能技术改造	1%	5%	1
30	先导式气力物料运输系统	先导阀安装在输灰管道上，同时沿输灰管道安装一条气管，给先导阀供气。当介质输送到一定距离时达到满管状态，此时安装在管道上的先导阀会自动检测输灰管内的压力；当达到先导阀开启的压力定值时，阀门会自动打开向管道内补充助推气源，管道内的介质受到进气的推动，介质自动向前流动，此堵塞点的堵管现象消除，压力降低，阀门自动关闭，管道内的介质继续向前运动，提高了介质在管内的运送效率。	适用于管道气力输送节能技术改造	1%	30%	44

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
31	永磁电机内装式矿井提升机	电机永久磁铁装于滚筒内壁，作为永磁电机外转子，工作绕组线圈装于内定子上，内定子通过定子支撑结构套装于提升机主轴上，转子支撑结构和内侧轴承沿永磁电机定子两侧套装于提升机主轴上，滚筒通过支撑结构安装永磁电机外转子，内定子三相绕组通电产生旋转磁场，旋转磁场与永久磁钢磁场相互作用产生磁引力，并拉动外转子同步旋转，再用低频变频器进行调速实现节能。	适用于矿井式提升机节能技术改造	1%	5%	6
32	卧式油冷型永磁调速器	电机与负载设备转轴之间无需机械连接，电机旋转时带动导磁盘在磁场中切割磁力线，导磁盘中会产生涡电流。该涡电流在导磁盘上产生反感磁场，拉动导磁盘与磁盘的相对运动，从而实现了电机与负载之间的转矩传输。	适用于电机系统节能技术改造	20%	30%	260

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
33	新型热源塔热泵系统	以空气为热源，通过热源塔的热交换和热泵作用，实现制冷、供暖以及生活热水等多种功能。智能化控制平台以数据驱动+智能算法为核心，通过对用户末端的冷、热负荷预测，管网水利平衡进行分析，优化群控策略实现热源塔热泵系统的自适应控制，从而提升控制精度，优化系统运行综合能效，实现热源塔热泵系统智能化稳定运行，降低运行成本，提高运行效率。	适用于热泵系统节能技术改造	≤1%	10%	1
34	永磁伺服电机节能动力系统	采用永磁体生成电机的磁场，无需励磁线圈及励磁电流，效率高结构简单；伺服电机的驱动器可以根据工况自动调节转速，伺服电机带有编码器，实时检测电机的转速，保证电机转速精准，实现节能。	适用于电机系统节能技术改造	10%	25%	12

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
35	柴油机电力测功系统电力回馈技术	用电力测功系统取代传统的水力测功器或电涡流测功器,将机械能转化为电能,并通过并网形式回馈至电网。电力测功系统中配置的电机与被测设备柴油机机械连接,电机与变频器电气连接,由变频器控制电机运行于转矩或转速模式,模拟被测设备柴油机的负载,实现对柴油机的测功功能,在此过程中,柴油机将驱动电机旋转,利用电机将柴油机的机械能转换为电能,再通过变频器整流逆变回馈电网,实现试验过程中能量的回收。	适用于船舶内燃机领域节能技术改造	≤1%	10%	4
36	全预混冷凝燃气热水锅炉	系统由变频风机、燃气比例阀、文丘里混合器、金属纤维燃烧器、热交换器及控制系统等组成。采用前预混进气,保持精确的空燃比,确保完全燃烧;采用表面低氮燃烧方式,火焰均匀,可避免局部高温,有效降低氮氧化物的产生;采用一体式冷凝逆向换热技术,充分吸收高温烟气中的显热和水蒸气凝结后的潜热,减少排烟热损失及有害物质排放,提高热效率。	适用于锅炉领域节能技术改造	15%	30%	2

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
37	大型制冷机组高效节能环境模拟和检测技术	采用新型换热系统、多泵并联高效运行、表冷盘管变频泵调控等技术,使制冷机组性能检测过程中冷凝器侧产生的热量和蒸发器侧产生的冷量彼此平衡,减少对外部能源的消耗,减少额外的冷热负荷,保障水泵的宽域高效运行,提升系统节能性和稳定性;通过大型试验中心冷源集群调控及变容量压缩冷凝系统自适应控制等技术,优化供水泵组、冷却塔组及冷水机组集群与末端负荷的匹配,保障冷源系统精准控制与低能耗运行,实现大型制冷机组的高效检测。	适用于制冷空调行业及制冷机组节能检测领域	10%	30%	7
38	黑体强化辐射传热节能技术	开发了集增大辐射室炉膛传热面积、提高辐射室炉衬发射率和增加辐照度等功能于一体的工业标准黑体元件,通过炉窑能耗检测与评估、炉窑炉衬黑体元件布局与安装、炉窑炉衬整体强化处理等技术,将众多的黑体元件安装于炉膛内壁适当部位,与辐射室炉膛共同组成一个发射率不衰减的红外加热系统。	适用于工业加热炉窑节能改造	15%	25%	12

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
39	基于水力空化的汽车涂装车间低温脱脂节能技术	通过旁路引出脱脂槽中脱脂液，先经前置过滤设备除杂，再进入水力空化发生器进行水处理，处理后的槽液返回到脱脂槽体使用。如此不间断循环处理与回用，通过水力空化器处理水体产生的系列效应，实现低温脱脂、低温除油、延长槽液使用周期、减少废液排放，降低涂装前处理环节能耗。	适用于家电、汽车、高铁、船舶、航天航空等行业涂装前处理工艺节能改造	1%	10%	10

六、储能及可再生能源利用技术

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来 3 年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
40	高电压大功率成套固体电蓄热炉	在预设的电网低谷时间段或弃风电时间段，自动控制系统接通高压开关，66kV 高压电网为高压电发热体供电，高压电发热体将电能转换为热能同时被高温蓄热体不断吸收。当高温蓄热体的温度达到设定的上限温度或电网低谷时段结束时，自动控制系统切断高压开关，高压电网停止供电，高压电发热体停止工作，高温蓄热体与高温热交换器之间有热输出控制器，高温热交换器将高温蓄热体储存的高温热能转换为热水、热风或蒸汽等输出。	适用于储能调峰、清洁供热领域	15%	30%	74
41	基于飞轮储能的发电机功率补偿及节能技术	将飞轮储能装置并联在直流母线上，负载释能时，可将负载的重力势能通过电力电子装置转化为飞轮动能进行储存。在负载耗能上升时，飞轮大功率快速释放能量，补偿发电机输出功率的不足，平滑柴油发电机功率输出，实现了系统余能利用，减小了柴油发电机装机容量，降低了柴油损耗，达到了节能增效的目的。	适用于发电机功率补偿节能技术改造	≤1%	2%	0.1

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
42	用户侧分布式智慧储能关键技术	以高效长寿命磷酸铁锂电池为核心，以电池管理系统 (BMS)、分布式系统 (EMS)、自动消防系统 (AFS) 为依托，并与储能逆变器 (PCS)、IPSCP 云平台一起构成“实时监控、双向通信、智能调控”的智慧储能系统，每个分布式储能设备通过 4G 移动网络与 IPSCP 云平台实时连接，云平台实现数据采集、数据分析、数据存储等功能，可通过 APP 显示。	适用于能源信息化节能技术改造	6%	30%	3
43	分时实现变频调速及电能质量治理技术	基于高压变频器平台开发的一种能够分时实现变频调速和电能质量治理的技术，具备变频运行和无功补偿两种工作模式，根据现场运行需求，既可以实现对电机的变频调速控制，也可以实现对电网的无功补偿。	适用于电机变频调速节能技术改造	≤1%	20%	1

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
44	面向新能源接入的高效电能质量治理装置	采用同步编码开关技术进行过零投切电容器，应用于低压配电台区，通过补偿谐波、无功功率及调节三相平衡，实现降低线损和变压器损耗的目的，提高电能质量和供电质量。	适用于基于风力发电、光伏发电等新能源的微电网系统领域	2%	5%	0.1
45	电除尘器新型节能高频高压供电及控制技术	先将三相工频电整流形成直流电，通过逆变电路形成高频交流电，再经升压整流后，形成高频脉动电流供给除尘器，工作频率可达到 20~50kHz，除尘效率可达 99.99%；同时，通过 IGBT 器件和逆变电路动态补偿无功功率、消除谐波，可将电网功率因数提升到 0.98 以上，大幅降低现有电源能耗。	适用于静电除尘器节能改造	35%	55%	4

七、智慧能源管控系统技术

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来 3 年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
46	成品油管网智慧用能决策系统	以大数据、云平台为支撑，利用复合组网设备和技术实现完整和可靠的能耗数据自动采集。建立泵群优化决策模型和算法，并开发源网荷储一体化和多能互补管控平台，达到智慧用能决策的目标，提高管道运输企业能源综合自动化管理水平和能源利用效率，年节约能源不低于 2%。	适用于管道运输行业能源信息化管控节能技术改造	≤1%	30%	0.1
47	基于边缘计算的流程工业智能优化控制技术	集成了数据处理、在线建模、先进控制、在线优化控制、智能控制等技术形成的流程工业智能优化控制系统，具有自学习能力能够实现在线建模功能，可针对不同装置、不同生产过程形成最适合的控制模型和优化模型。通过通用先进控制模块使各流程工业装置达到“快、准、稳、优”的最佳控制效果，并通过通用优化模块使装置或整个系统达到最优的运行状态，从而为企业实现节能、节水及资源综合利用。	适用于流程工业能源信息化管控节能技术改造	3%	17%	176

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来 3 年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
48	中小型冷库制冷机组的智能热氟融霜节能技术	将高温气态制冷剂直接通入蒸发器，运用高温高压的冷媒融化霜层，热氟融霜相对于电热化霜时间短、化霜功率低，整体运行节能省电，化霜效率高，冷库温度波动小，可实现智能化霜，能够根据使用场景自动调整化霜参数，实现节能。	适用于冷库制冷机组节能技术改造	≤1%	20%	14
49	直流母线群控供电系统	将同一采油（气）区块的各井抽油机电控逆变终端通过直流互馈型母线方式统一供电，各抽油机冲次根据井下工况优化调节，将现代网络化无线通信管理方式与油井群控配置组态相结合，实现集群井间协调和监控管理，使各抽油机倒发电能通过直流母线互馈共享、循环利用，可实现以下几个功能：一是可以提高能效；二是直流供电线路压降低，损耗小，距离远；三是通过公共直流母线，使同一变压器和网侧整流器冗余容量为多台抽油机变频电控终端所共享，从而降低变压器台数和容量。	适用于油气开采行业供电和电控系统节能技术改造	12%	50%	2

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
50	能源化工企业智慧工厂“123”体系冷源数字化节能技术	以有效能为主控制对象，应用物联网技术，将工厂建设为一个物联网络（主站）、两个可调控设备（电机和阀门）、三个能量流系统（冷、热和物料）的智慧体系，实现能量合理精准的配送，利用物联网和人工智能技术，达到“配置合理、运行协调、整体优化”，整体上展现简约、自适应、最低能耗、透明可控等一系列外在健康属性，使工厂的运营变得简单，以最低的成本完成智慧工厂建设，实现节电约30%。	适用于化工领域能源信息化管控节能技术改造	1%	5%	2
51	区域综合能源管控系统	拥有能源综合监控、能源优化调度、能效分析与诊断、能源智能运维等功能，支持多种类型能源数据接入，利用 Hadoop 分布式数据库、智能数据挖掘技术实现长期历史数据诊断、分析、评估。该系统能对综合能源系统大量用能数据进行类型划分，利用聚类分析方法对比待处理数据与对应类型的标杆值，进行用能异常突变判断，可发现用户能源消耗过程和结构中存在的问题，辅助优化综合能源系统用能策略。	适用于能源信息化管控节能技术改造	≤1%	2%	0.3

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
52	智慧能源能效管控系统	通过对能源站的设备、管网等各类能耗数据进行精准采集和整理，借助自主研发的能效分析模型对整个能源系统进行能效分析及节能诊断；通过定制化的控制编程，实现控制逻辑的精准性，从而达到对设备进行精准控制和运行监测。该系统可确保各个设备之间高效耦合联动，做到供给和需求、机房和末端、外部负荷和设备本身等各方面的完美协同，力争整个能源站时刻精准高效运行，实现节能降耗。	适用于能源信息化管控节能技术改造	1%	10%	3
53	EcoSave 空压站智慧无损节能系统	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。	适用于空压站系统能源信息化管控节能技术改造	1%	5%	0.5

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来 3 年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
54	基于 APC 中央空调智控节能技术	采用数据采集→建模→多变量控制→云端管控等方式，将所有中央空调前后端看作一个整体进行协同控制。通过现场数据建模，完成预测、优化反馈控制，实现中央空调设备的无人化智控，建立中央空调智能化、集散化“专家系统”，可提高中央空调系统信息化与智能化水平，年平均节能 15%~40%。	适用于空调系统智能控制节能改造	5%	20%	2
55	智慧热岛—余热利用技术	以水为媒介，通过泵送至各个热量富余的生产装置或系统，以换热的方式收集余热（取热岛），然后输送给需要热量的装置或系统中（用热岛），替代用热岛中现有的蒸汽加热方式，达到节省蒸汽的目的。	适用于化工领域余热余压利用节能技术改造	≤1%	7%	20
56	iSave 中央空调 AI 节能控制系统	中心单元 ASP (大脑) 依据室内温湿度及其变化曲率、室外温湿度及其变化曲率、系统运行数据以及各设备运行状态，通过 AI 节能算法计算制冷站最佳的控制参数设定值。当接入末端空调机组时，AI 节能算法能够根据室内外环境及时间参数计算最佳的空调机组送风温度设定值和室内温度设定值等，实现中央空调系统的深度节能。	适用于中央空调能源信息化管控节能技术改造	≤1%	5%	3

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来 3 年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
57	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	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%。	适用于空压站系统能源信息化管控节能技术改造	1%	30%	32

八、余热余压利用技术

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
58	自回热精馏节能技术	将精馏系统塔顶的低温蒸汽通过压缩机压缩，提高其温度及压力后送往再沸器加热塔釜料液并放热冷凝，系统运行仅通过压缩机维持精馏过程的能量平衡。系统利用少量电能提高塔顶蒸汽的热品位，高效回收了塔顶蒸汽的汽化潜热，减少塔釜料液加热的外加能源需求，降低了塔顶冷却水耗量，实现精馏过程节能经济运行。	适用于化工、石化、轻工、制药等行业精馏工艺节能改造	≤1%	3%	130
59	升温型工业余热利用技术	以第二类溴化锂吸收式热泵作为主要设备，该热泵循环中蒸发压力和吸收压力高于发生压力和冷凝压力，可吸收低品位余热（热水、蒸汽或其他介质），生产高品位热蒸汽或热水，系统运行过程中仅消耗少量的电能，具有显著的节能效果。	适用于工业废热利用节能改造	2%	5%	10

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
60	基于热能梯级利用的热电联产低位能供热技术	利用居民采暖的低品位热能需求，对汽轮机低压缸转子、凝汽器等关键设备进行改造。采暖期适当提高机组运行背压，以热网循环水作为机组排汽冷却水，回收机组低品位排汽余热作为热网的基础热源，加热循环回水后对外供热，供热不足部分由高品位中排抽汽进行加热，实现能源梯级利用，提升了机组发电出力，显著降低了供热耗能成本。	适用于热电厂大规模生活供热节能改造	15%	25%	81
61	大腔体高温真空电热氮化烧结系统及余热利用技术	采用高强度大腔体炉，真空度、密封性和保温设计优良，产品装载量大，利用高温时射流均温系统缩小炉内分层温差，氮化率高，余热可充分回收利用，热利用率高；同时通过DCS控制系统及工业组态软件相结合，实现了大腔体氮化炉的加热升温、鼓风降温、送风排杂、射流均温、自动补氮、余热利用等智能控制功能，单位吨耗电，相比行业先进指标，节电250kW·h/t，节氮气（标态）55m ³ /t。	适用于碳化硅陶瓷产品制备技术领域	2%	3%	0.2

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
62	污泥耦合发电技术	采用低温蒸汽式污泥干化装备，利用电厂低品位蒸汽干化污泥，提高污泥热值，干化尾气送入电厂锅炉热分解，回收利用干化尾气潜热的同时随锅炉尾气脱硝、除尘、脱硫后超净排放，冷凝液经生物处理达标回用；再将干化污泥与燃煤混合后送入电厂锅炉燃烧，燃烧灰渣作为建筑辅料，在无害化处理污泥的同时，耦合发电，实现资源化利用。	适用于污泥等固废处理余热余压节能改造	30%	51%	10
63	汽车轮毂生产线余热高效回收利用关键技术与应用	采用自主开发的余热回收利用系统，梯次回收轮毂生产线高、中、低温余热，同时采用轮毂生产线低品位余热的高效提取及冷热双供技术，产出超低温冷水（7~12℃），供机组冷却循环使用；结合能源控制数据库和云平台，实现远程监控及调试、能耗实施跟踪、能源数据共享等功能；同时利用磁悬浮技术的低温余热发电机组将过剩的余热资源转化为电能，整机热电效率最高可达13%。	适用于车辆轮毂产线余热利用节能改造	<1%	3%	6

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
64	锅炉烟气余热深度利用技术	电除尘前尾部烟气分别经过一级和二级烟冷器，一级烟冷器管内工质吸收尾部烟气余热对汽机侧凝结水进行加热，二级烟冷器设置在一级烟冷器后，烟冷器管内工质吸收尾部烟气余热在暖风器内加热冷空气，可实现烟气温度降低约 40℃，冷风温度升高约 30℃，机组供电煤耗减少约 2.5g/(kW·h)。	适用于发电锅炉节能改造	35%	40%	39
65	工业用复叠式热功转换制热技术	采用梯级换热和热泵集成创新技术，废水先经板换热器与清水换热，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℃。	适用于印染、轻工等行业高温废水余热利用节能改造	<1%	3.1%	5

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来3年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
66	工业企业能源节能降耗及余能再利用技术	工业窑炉外排烟气经预处理后, 进入基于平板微热管阵列及平行流技术的烟气—水及烟气—空气换热器, 该换热器体积重量只有传统的 1/10~1/5, 成本低, 可高效回收烟气温度低于 80°C 的低温余热, 换热器充分回收烟气热量后再外排烟气, 显热换热效率可达 80%, 同时可利用谷电高效蓄冷蓄冰。	适用于工业加热炉窑炉等节能改造	1%	15%	5
67	智能全闭式蒸汽冷凝水回收系统	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。	适用于工业蒸汽冷凝水的回收循环利用节能改造	7.2%	35%	0.5

序号	技术名称	技术简介	适用范围	目前推广比例	未来 3 年节能潜力	
					预计推广比例	节能能力 (万 tce/a)
68	船用柴油机余热利用发电系统	对柴油机进行调制以提高排气温度，排气大部分进入增压器涡轮做功，约 10%左右通过 EGB 阀进入动力涡轮发电，排气汇合后进入余热锅炉，产生过热蒸汽驱动蒸汽轮机发电，乏汽冷凝后汇入水包，经给水泵升压再通过缸套水冷却器和两段式空冷器预热，随后进入锅炉完成系统水循环。	适用于大型船用柴油机余热利用节能改造	<1%	3%	0.1
69	配套于大型催化裂化装置补燃式余热锅炉	应用了 FCC 催化剂再生烟气内嵌式 SCR 脱硝工艺，解决了受热面及管道露点腐蚀、高温腐蚀和积灰问题，延长了烟道长度，提高了热回收效率。采用独特的旁通烟道结构，第四烟道内的高温烟气温度恒定，避免了温度过高造成催化剂烧结失活及烟气温度过低生成铵盐，有效延长了催化剂的使用寿命，降低了脱硝反应器的运行维护费用，提高了脱硝效率。	适用于炼油、石化行业催化裂解装置节能改造	3%	10%	3

附件 2

“能效之星”装备产品目录（2021）

一、终端消费类 “能效之星”

1.1 电动洗衣机：波轮式全自动洗衣机						
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标			能效评价
			单位功效耗电量 E_e [kW·h/(cycle·kg)]	单位功用水量 W_e [L/(cycle·kg)]	洗净比 C_e	
1	上海科慕电器有限公司	CLTW11X	0.0086	8.0	0.916	优于 1 级能效
2	合肥美的洗衣机有限公司	MBS100T2WADY	0.0086	10.4	1.120	
3	合肥美的洗衣机有限公司	MB100T1WADS	0.0087	11.4	0.956	优于 1 级能效
4	无锡小天鹅电器有限公司	TB100-6388WADCLY	0.0088	11.5	0.916	
5	无锡小天鹅电器有限公司	TBM100-8188UDCLY	0.0089	11.4	0.945	
6	无锡小天鹅电器有限公司	TBM100-8088WUDCLT	0.0092	12.1	0.946	
7	合肥美的洗衣机有限公司	MBS90T2WADY	0.0097	11.6	1.093	

1.2 电动洗衣机：滚筒式洗衣机

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标			能效评价
			单位功效耗电量 E_e [kW·h/(cycle·kg)]	单位功用水量 W_e [L/(cycle·kg)]	洗净比 C_e	
1	合肥美的洗衣机有限公司	MD100K3	0.0774	6.2	1.098	优于1级能效
2	合肥美的洗衣机有限公司	MG100T20PROFY	0.0775	6.3	1.091	
3	合肥美的洗衣机有限公司	MD100T20PROFY	0.0775	6.3	1.081	
4	无锡小天鹅电器有限公司	TG100-14366W MUDT	0.0786	5.4	1.093	
5	无锡小天鹅电器有限公司	TD100-14366W MUDT	0.0789	5.7	1.095	
6	无锡小天鹅电器有限公司	TD100M8Y2	0.0789	6.1	1.111	
7	上海科慕电器有限公司	CLDG15T	0.0793	5.8	1.112	
8	上海科慕电器有限公司	CLDS10E	0.0842	5.5	1.112	
9	上海科慕电器有限公司	CLDZ10E	0.0843	5.4	1.115	

2.1 热水器：燃气快速热水器

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 最低热效率值 η (%)	能效评价
----	------	------	-----------------------------	------

1	广东万和新电气股份有限公司	JSLQ27-LS5T16	$\eta_1: 103.8; \eta_2: 100.2$	优于1级能效
2.2 热水器：燃气采暖热水炉（两用型）				
序号	制造商	产品型号	实测能效指标 最低热效率值 η (%)	能效评价
1	山东爱客多热能科技有限公司	LL1GBQ28-B1	热水： $\eta_1 \geq 105.2; \eta_2 \geq 95.8$ 采暖： $\eta_1 \geq 106.2; \eta_2 \geq 100.8$	优于1级能效
2	山东爱客多热能科技有限公司	LL1GBQ25-B1	热水： $\eta_1 \geq 104.8; \eta_2 \geq 95.8$ 采暖： $\eta_1 \geq 106.8; \eta_2 \geq 103.9$	
3	山东爱客多热能科技有限公司	LL1GBQ32-B1	热水： $\eta_1 \geq 103.0; \eta_2 \geq 95.4$ 采暖： $\eta_1 \geq 106.8; \eta_2 \geq 103.8$	
4	广东万和新电气股份有限公司	LL1PBD24-V24 B5	热水： $\eta_1 \geq 99.62; \eta_2 \geq 96.90$ 采暖： $\eta_1 \geq 102.61; \eta_2 \geq 100.82$	优于1级能效
5	浙江音诺伟森热能科技有限公司	LL1GBQ24C(FS -24C)	热水： $\eta_1 \geq 97.29; \eta_2 \geq 103.48$ 采暖： $\eta_1 \geq 104.80; \eta_2 \geq 107.37$	
6	广东万和新电气股份有限公司	LL1PBD18-V18 B4	热水： $\eta_1 \geq 96.9; \eta_2 \geq 95.3$ 采暖： $\eta_1 \geq 102.4; \eta_2 \geq 99.5$	
7	广东万和新电气股份有限公司	LL1PBD30-U30 B4	热水： $\eta_1 \geq 96.9; \eta_2 \geq 96.2$ 采暖： $\eta_1 \geq 102.9; \eta_2 \geq 100.1$	
8	长虹美菱日电科技有限公司	LL1PBD24-BD0 1	热水： $\eta_1 \geq 96.6; \eta_2 \geq 93.3$ 采暖： $\eta_1 \geq 101.9; \eta_2 \geq 99.1$	
9	长虹美菱日电科技有限公司	LL1PBD28-BD0 1	热水： $\eta_1 \geq 96.5; \eta_2 \geq 93.4$ 采暖： $\eta_1 \geq 101.7; \eta_2 \geq 99.2$	

2.3 热水器：热泵热水机（器）

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 性能系数 COP	能效评价
1	珠海格力电器股份有限公司	SXT200LCJW/L -1 KFRS-3.3JPd/Na A-1	5.05	优于1级能效
2	广东美的暖通设备有限公司	RSJ-VE380/MS N1-H	4.76	
3	浙江中广电器股份有限公司	KF80-BPG2/D20 0L-1	4.36	
4	郑州海尔新能源科技有限公司	KF75/200-KE-U 1	4.34	
5	广东芬尼科技股份有限公司	PASHW008-200 LD-P	4.29	
6	广东纽恩泰新能源科技发展有限 公司	NERS-FR1.5	4.28	
7	广东纽恩泰新能源科技发展有限 公司	NERS-FDV1.5/ Y220	4.27	
8	广东纽恩泰新能源科技发展有限 公司	NE-B150/100P	4.21	
9	广东芬尼科技股份有限公司	PASHW010-300 LD-PP	4.21	

2.4 热水器：储水式电热水器

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标		能效评价
			24h 固有能耗系数 ϵ	热水输出率 μ (%)	
1	青岛澳柯玛生活电器有限公司	FCD-60C707	0.54	88.6	优于1级能效
2	青岛澳柯玛生活电器有限公司	FCD-60A601	0.55	88.3	
3	青岛澳柯玛生活电器有限公司	FCD-80C707	0.55	88.6	

3.1 房间空气调节器：热泵型房间空气调节器

序号	申报单位	产品型号	技术规范 能源消耗效率[APF/SEER, W·h/(W·h)]	能效评价
1	珠海格力电器股份有限公司	KFR-26GW/(26579)FNhCa-B1 (WIFI)	APF : 5.55	优于1级能效
2	青岛海尔空调器有限总公司	KFR-35GW/12KNA81VU1 套机	APF : 5.29 ; SEER : 6.37	优于1级能效
3	郑州海尔空调器有限公司	KFR-35W/05MVA81U1	APF : 5.28	
4	青岛海尔空调器有限总公司	KFR-35GW/11ABC81U1 套机	APF : 5.24 ; SEER : 6.25	

5	青岛海尔空调器有限总公司	KFR-50LW/09H AA 81U1 套机	APF : 5.16	
6	青岛海尔空调器有限总公司	CAS358GAB(81)U1 套机	APF : 5.11 ; SEER : 5.99	
7	青岛海尔空调器有限总公司	CAP508GBA(81)U1 套机	APF : 4.96	
8	珠海格力电器股份有限公司	KFR-50LW/(505 02)FNhCa-B1 (WIFI)	APF : 4.72	
9	郑州海尔空调器有限公司	KFR-50LW/81@ U1-Up	APF : 4.64	
10	青岛海尔空调器有限总公司	KFR-72LW/12L BA 81U1 套机	APF : 4.62	
11	青岛海尔空调器有限总公司	CAP728GBA(81)U1 套机	APF : 4.62	
12	珠海格力电器股份有限公司	KFR-72LW/(725 02)FNhCa-B1 (WIFI)	APF : 4.48	
13	郑州海尔空调器有限公司	KFR-72LW/81@ U1-Up	APF : 4.34	
3.2 房间空气调节器：低环境温度空气源热泵热风机				

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 制热季节性能系数[HSPF, W·h/(W·h)]		能效评价
1	青岛海信日立空调系统有限公司	HUR-30LMWH D2FZBh	3.4		优于1级能效
4.1 热泵：低环境温度空气源热泵（冷水）机组					
序号	申报单位	产品 型号	实测能效指标		能效评价
			综合部分负荷性能系数 (IPLV, W/W)	制热性能系数 (COP, W/W)	
1	佛山市美肯冷热节能设备有限公司	MACR W050 ZA/(B E)	3.58	2.90	优于1级能效
2	佛山市美肯冷热节能设备有限公司	MACR W035 ZA/(B E)	3.53	2.85	
3	佛山市美肯冷热节能设备有限公司	MACR W060 ZA/(B E)	3.53	2.77	
4	广东美的暖通设备有限公司	DN-V E750/ NSN1- H	3.43	2.50	

5	广东美的暖通设备有限公司	DNL-E 1550/N SN1-H 1	2.28	1.94
6	广东美的暖通设备有限公司	NDL-E 880/N SN1-H	2.21	1.95
7	广东芬尼能源技术有限公司	HP38T	3.20	2.36
8	广东芬尼克兹节能设备有限公司	PASR W700S -PS-BP	3.19	2.32
9	合肥荣事达太阳能有限公司	RKS-1 04D	3.16	2.55

4.2 热泵：多联式空调（热泵）机组

序号	申报单位	产品 型号	实测能效指标 制冷综合性能系数（IPLV，W/W）	能效评价
1	广东美的暖通设备有限公司	MDV- 252(8) W/D2S N1-8U 2	9.98	优于1级能效

2	青岛海信日立空调系统有限公司	RAS-2 80FSD ENY3 Q	9.50	
3	青岛海信日立空调系统有限公司	HVR-2 24W/S M2FZ Bpi	9.05	
4	珠海格力电器股份有限公司	GMV- 252W M/X	9.00	
5	青岛海信日立空调系统有限公司	HVR-4 50W/S G2FZ Bp	8.96	
6	青岛海信日立空调系统有限公司	RAS-4 50FSD ENY3 Q	8.85	
7	珠海格力电器股份有限公司	GMV-H120WL/ H2	7.61	
8	珠海格力电器股份有限公司	GMV-H120WL/ C1	7.24	
4.3 热泵：计算机和机房用单元式空调机				

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 性能系数		能效评价
1	广东海悟科技有限公司	CNA2008F2Y1 A1W	4.43		优于1级能效
4.4 热泵：冷水（热泵）机组					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标		能效评价
			综合部分负荷性能系数 (IPLV, W/W)	制热性能系数 (COP, W/W)	
1	广东申菱环境系统股份有限公司	YTLS650RHD	5.09	4.50	优于1级能效
2	约克广州空调冷冻设备有限公司	YVAG020RSE5 0	4.66	3.44	
3	广东芬尼克兹节能设备有限公司	PASRW250S-BP	4.40	2.71	
4	约克广州空调冷冻设备有限公司	YVAF025RSE50	4.33	3.07	
5	青岛海信日立空调系统有限公司	RAS-224FEWN Y1Q/M	4.31	3.34	
6	广东芬尼能源技术有限公司	HP28T	4.07	2.86	
7	广东芬尼能源技术有限公司	HP18	4.07	2.75	
8	青岛海信日立空调系统有限公司	RAS-200FEWN Y1Q/M	4.06	3.38	
9	约克广州空调冷冻设备有限公司	YCAE100XRM E50-B	4.01	3.15	

10	广东芬尼能源技术有限公司	HP22T	3.93	2.88	优于1级能效
4.5 热泵：水（地）源热泵机组					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 全年综合性能系数（ACOP，W/W）		能效评价
1	沈阳宏程世纪制冷设备有限公司	HCRB(A)-Y100	6.11		优于1级能效
2	合肥荣事达太阳能有限公司	RSDKD-2.2GH	4.93		
3	圣春新能源科技有限公司	SCSHR-84/B	4.35		
4	圣春新能源科技有限公司	SCSHR-56/B	4.23		
5.1 家用电冰箱：冷藏冷冻箱					
序号	申报单位	产品型号	技术规范 能效指数 η (%)		能效评价
1	广东奥马冰箱有限公司	BCD-483WDM G/BI	20.3（标准）；25.5（综合）		优于1级能效
2	青岛海尔电冰箱有限公司	BCD-520WICH U1	20.5（标准）；23.3（综合）		
3	广东奥马冰箱有限公司	BCD-536WDM M/BI	21.0（标准）；25.0（综合）		
4	青岛海尔电冰箱有限公司	BCD-520WLCF PAFV5U1	21.7（标准）；24.6（综合）		
5	广东奥马冰箱有限公司	BCD-432WDM M/B	21.9（标准）；26.1（综合）		

6	海信家电集团股份有限公司	BCD-522WRM1 MPG	22.0 (标准); 24.0 (综合)	
7	青岛海尔电冰箱有限公司	BCD-558WSGK U1	22.4 (标准); 24.7 (综合)	
8	海信家电集团股份有限公司	BCD-568WKM1 MPGA	23.3 (标准); 24.8 (综合)	
9	海信(山东)冰箱有限公司	BCD-588WTDV BPV	23.4 (标准); 26.4 (综合)	优于1级能效
10	海信(山东)冰箱有限公司	BCD-428WTDV BPV	23.6 (标准); 28.1 (综合)	
11	合肥美的电冰箱有限公司	BCD-630WKGP ZV	23.7 (标准); 26.9 (综合)	
12	合肥美的电冰箱有限公司	BCD-535WGPZ V	24.3 (标准); 26.6 (综合)	
13	海信家电集团股份有限公司	BCD-505WKK1 FPG	24.4 (标准); 26.3 (综合)	
14	海信(山东)冰箱有限公司	BCD-452WMK1 DPVJ	25.0 (标准); 26.4 (综合)	
5.2 家用电冰箱：葡萄酒储藏柜				
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 能效指数 η (%)	能效评价

1	青岛海尔特种电冰柜有限公司	LC-172WLC78A 1U1	42.3	优于1级能效
2	青岛海尔特种电冰柜有限公司	LC-142WEBUI	46.3	
3	海信(山东)冰箱有限公司	JC-130ZKJ/HC	46.6	
4	海信家电集团股份有限公司	JC-132CAL/HC	46.6	
5	海信(山东)冰箱有限公司	JC-108VU	49.2	
6	青岛海尔特种电冰柜有限公司	JC-196CTU1	50.9	
7	海信家电集团股份有限公司	JC-112CAL/HC	50.9	
8	海信(山东)冰箱有限公司	JC-166WZKJ/H C	53.0	
9	海信家电集团股份有限公司	JC-165WCAL/H C	53.0	

5.3 家用电冰箱：卧式冷藏冷冻柜

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 能效指数 η (%)	能效评价
1	澳柯玛股份有限公司	BCD-198CST	28.4	优于1级能效
2	海信家电集团股份有限公司	BCD-211EBAL/ HC	30.5	
3	海信(山东)冰箱有限公司	BCD-212FBKJ/ HC	30.5	

4	合肥美的电冰箱有限公司	BCD-220DKGM	30.8	优于1级能效
5	合肥美的电冰箱有限公司	BCD-269DKMB	30.9	
6	合肥美的电冰箱有限公司	BCD-220DKGM	31.0	
7	青岛海尔特种电冰柜有限公司	FCD-181XMC	31.6	
8	海信(山东)冰箱有限公司	BCD-280ND	32.1	
9	青岛海尔特种电冰柜有限公司	FCD-211XMC	32.3	
10	海信(山东)冰箱有限公司	BCD-187FBK/H C	33.3	
11	海信家电集团股份有限公司	BCD-186EBA/H C	33.3	
12	海信家电集团股份有限公司	BCD-208MS/A	34.1	

5.4 家用电冰箱：其他

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 能效指数 η (%)	能效评价
1	青岛海尔特种电冰柜有限公司	BD-226WEGLU 1	30.8	优于1级能效
2	海信家电集团股份有限公司	BD-158WRSY	37.1	
3	海信(山东)冰箱有限公司	BD-165WZKJ/H C	37.1	

4	海信家电集团股份有限公司	BD-166WCAL/ HC	37.1		
5	合肥美的电冰箱有限公司	BD/BC-201KM R	39.9		
6	合肥美的电冰箱有限公司	BD/BC-100KM R	40.2		
7	合肥美的电冰箱有限公司	BD/BC-143KM R	40.5		
8	海信（山东）冰箱有限公司	BD/BC-160NGT	43.0		
9	青岛海尔特种电冰柜有限公司	BC/BD-307HEM	43.1		
10	海信（山东）冰箱有限公司	BD/BC-100FBK J/HC	43.2		优于1级能效
11	海信家电集团股份有限公司	BD/BC-101EBA L/HC	43.2		
12	青岛海尔特种电冰柜有限公司	BC/BD-180WE GU1	43.3		
5.5 电冰箱（柜）：自携冷凝机组商用冷柜					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 能效指数 η (%)	能效评价	
1	青岛海尔特种电冰柜有限公司	SC-339JX	41.2	优于1级能效	
2	青岛海尔特种电冰柜有限公司	SD-517H	47.0		

3	青岛海尔特种电冰柜有限公司	SD-657HEL	51.3				
6.1 吸油烟机：外排式吸油烟机							
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标				能效评价
			全压效率(%)	待机功率(W)	关机功率(W)	常态气味降低度(%)	
1	迅达科技集团股份有限公司	CXW-200-DD6803	39.8	1.20	0.71	98.9	优于1级能效
2	海信(广东)厨卫系统股份有限公司	CXW-230-HJ700S	34.3	/	0.98	98.8	
3	迅达科技集团股份有限公司	CXW-283-KD6502	27.5	0.82	0.79	98.8	
4	迅达科技集团股份有限公司	CXW-285-CZ6008	27.1	0.44	/	98.5	
5	珠海格力电器股份有限公司	CXW-200-CCD03	27.2	/	0.50	98.0	
6	珠海格力电器股份有限公司	CXW-200-TCD02	25.2	/	0.28	97.6	优于1级能效
7	海信(广东)厨卫系统股份有限公司	CXW-230-HT700S	31.5	1.80	/	96.2	
8	华帝股份有限公司	CXW-260-i11142	32.5	0.50	/	98.6	

9	华帝股份有限公司	CXW-220-i1114 3	30.9	0.71	/	98.1	
10	华帝股份有限公司	CXW-220-i1114 4	31.9	0.45	/	97.8	
7.1 家用燃气灶具：嵌入式燃气灶							
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 热效率 η (%)			能效评价	
1	青岛澳柯玛生活电器有限公司	JZT-3C029B	①69.0；②69.3			优于1级能效	
2	青岛澳柯玛生活电器有限公司	JZY-3C029B	①68.9；②68.5			优于1级能效	
3	长虹美菱日电科技有限公司	JZY-B612	①67.2；②67.5				
4	长虹美菱日电科技有限公司	JZT-B612	①67.1；②67.3				
5	海信（广东）厨卫系统股份有限公司	JZT-HB307	①66.0；②65.9				
6	长虹美菱日电科技有限公司	JZT-C01	①65.6；②64.8；③64.9				
7	珠海格力电器股份有限公司	JZT-QS02B	①64.9；②65.3				
8	海信（广东）厨卫系统股份有限公司	JZT-HB505	①65.1；②64.7				
9	海信（广东）厨卫系统股份有限公司	JZT-HB301	①64.6；②64.8				
10	青岛澳柯玛生活电器有限公司	JZT-3C005B	①64.3；②64.8				

11	广东万和新电气股份有限公司	JZT-Q3L26	①64.4；②64.2			优于1级能效	
12	广东万和新电气股份有限公司	JZT-Q1L26	①64.3；②64.0				
13	浙江帅康电气股份有限公司	JZT-58-KB02S	①64.2；②66.2				
14	华帝股份有限公司	JZT-B8409B	①66.33；②67.72				
15	华帝股份有限公司	JZT-B8410B	①67.9；②67.3				
16	华帝股份有限公司	JZT-i10057B	①68.2；②68.1				
8.1 电饭锅							
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标			能效评价	
			热效率值 (%)	保温能耗 (W·h)	待机功率 (W)		
1	浙江苏泊尔家电制造有限公司	SF50HC57	93.9	18.19	1.08	优于1级能效	
2	浙江苏泊尔家电制造有限公司	SF40HC57	93.8	28.07	1.04		
3	广东美的生活电器制造有限公司	MB-HS4030	93.0	19.6	/		
4	纯米科技(上海)股份有限公司	IHFB02CM	91.10	18.63	/		
5	纯米科技(上海)股份有限公司	IHFB01CM	90.63	18.14	/		
9.1 微波炉							
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标				能效评价
			效率值 (%)	关机功率 (W)	待机功率 (W)	烧烤能耗限定值 (W·h)	

1	广东美的厨房电器制造有限公司	PC23C 1W	64.6	/	/	0.95	优于1级能效
2	广东美的厨房电器制造有限公司	PC23B 5W	64.6	/	/	0.95	优于1级能效
3	广东格兰仕微波生活电器制造有 限公司	G90F25 CSPV- BMI(G 0)	60.0	N	1.00	1.20	

10.1 洗碗机

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标				能效评价
			能效指数 (EEI)	水效指数 (WEI)	干燥指数 (PD)	清洁指数 (PC)	
1	博西华电器(江苏)有限公司	SJ656X26JC	40.6	41.9	1.292	1.298	优于1级能效
2	广东惠曼科技有限公司	HTD-B2	44.7	42.1	1.205	1.298	
3	海信(广东)厨卫系统股份有限公司	WQ13-C721	46.6	39.7	1.226	1.230	
4	上海科慕电器有限公司	CDS15B5	48.9	35.9	1.210	1.172	
5	青岛海尔洗碗机有限公司	CW13028BK	46.4	43.5	1.106	1.134	优于1级能效
6	珠海格力电器股份有限公司	WQP12-301UC DSG	48.4	43.4	1.163	1.187	

11.1 空气净化器

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标		能效评价
			能效比[EER,m ³ /(W·h)]	待机功率(W)	
1	广东美的环境电器制造有限公司	KJ700G-H32	18.69	1.4	优于1级能效
2	广东美的环境电器制造有限公司	KJ500G-TB32	15.5	1.4	
3	广东美的环境电器制造有限公司	KJ550G-JA32	15.32	1.5	
4	珠海格力电器股份有限公司	KJ520(500)G-A0 1	15.53	1.48	
12.1 电风扇					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 能效值[m ³ /(min·W)]		能效评价
1	珠海格力电器股份有限公司	FD-40X77Bh5	2.049		优于1级能效
2	珠海格力电器股份有限公司	FD-40X76h5	1.924		
3	艾美特电器(深圳)有限公司	FS40115R	1.357		
4	艾美特电器(九江)有限公司	FS4099R	1.282		
5	艾美特电器(九江)有限公司	FS4092R-WA	1.263		
6	艾美特电器(九江)有限公司	S314AT2	1.027		
13.1 换气扇					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 能效值[m ³ /(min·W)]		能效评价

1	广东绿岛风空气系统股份有限公司	BPT15-33H45	0.15	优于1级能效
2	广东绿岛风空气系统股份有限公司	DPT10-11-20S	0.145	
3	广东绿岛风空气系统股份有限公司	BPT10-13J20	0.116	

14.1 显示器

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标			能效评价
			能源效率 (cd/W)	关闭状态功率 (W)	睡眠状态功率 (W)	
1	戴尔(中国)有限公司	U2422H	3.36	0.221	0.229	优于1级能效
2	戴尔(中国)有限公司	P2422H	3.04	0.192	0.207	优于1级能效
3	戴尔(中国)有限公司	P2722H	2.90	0.177	0.224	
4	福建捷联电子有限公司	27B2	2.63	0.228	0.302	
5	福建捷联电子有限公司	27P2	2.566	0.001	0.271	
6	福建捷联电子有限公司	27E2	2.407	0.091	0.157	

15.1 智能坐便器

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标			能效评价
			清洗平均用水量 (L)	双冲电子坐便器 冲洗全冲用水量 (L)	带坐圈加热功能 (kW·h)	

1	箭牌家居集团股份有限公司	AKB1331	0.28	4.1	0.028	优于1级能效
---	--------------	---------	------	-----	-------	--------

二、工业装备类“能效之星”

(一) 工业锅炉

1.1 燃气(油)锅炉					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	方快锅炉有限公司	ZWNSL7-1.6/WW/Q	106.88	≥103 (优于1级能效)	能效之星
2	迪森(常州)锅炉有限公司	WNS20-1.25-Y、Q	104.69	≥101 (优于2级能效)	节能装备
3	浙江特富发展股份有限公司	WNS6-1.25-Y、Q(2)	95.41	≥94 (优于2级能效)	节能装备
4	浙江特富发展股份有限公司	SZS30-1.6-Y、Q	95.30	≥94 (优于2级能效)	节能装备
1.2 循环流化床锅炉					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司	QXF168-1.6/130/70-M1	92.5	≥89 (优于1级能效)	能效之星
2	济南锅炉集团有限公司	YG-130/13.7-T	91.25	≥91 (优于1级能效)	能效之星
1.3 电极锅炉					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	平高帕拉特(河南)能源科技有限公司	PDJ30-1.0/130/80	99.27	≥97	节能装备

1.4 生物质锅炉					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	哈尔滨哈东新春锅炉有限公司	DZL10-1.25-S	85.29	≥84 (优于2级能效)	节能装备
1.5 燃煤锅炉					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	江苏四方锅炉有限公司	SFG-40/3.82-MS	93.08	≥90 (优于2级能效)	节能装备

(二) 变压器

2.1 油浸式电工钢带铁心配电变压器							
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标		评价标准指标		分类
			空载能耗 /kW	负载能耗 /kW	空载能耗 /kW	负载能耗 /kW	
1	山东电工电气集团智能电气有限公司	S22-M-630/10	0.412	4.247	≤0.460 (优于1级能效)	≤4.460 (优于1级能效)	能效之星
2	红光电气集团有限公司	S22-M·RL-400/10-NX1	0.304	3.088	≤0.330 (优于1级能效)	≤3.250 (优于1级能效)	能效之星
3	广州广高高压电器有限公司	S22-M-200/10	0.175	1.860	≤0.190 (优于1级能效)	≤1.970 (优于1级能效)	能效之星

4	河北高晶电器设备有限公司	S22-M·RL-100/10-NX1	0.114	1.060	≤0.120 (优于1级能效)	≤1.140 (优于1级能效)	能效之星
5	海鸿电气有限公司	SB22-M·RL-1600/10-NX1	0.922	10.350	≤0.940 (优于1级能效)	≤10.440 (优于1级能效)	能效之星
6	山东电工电气集团智能电气有限公司	S22-M-2000/10	1.017	11.861	≤1.225 (优于2级能效)	≤14.640 (优于2级能效)	节能装备
7	红光电气集团有限公司	S22-M-400/10-NX1	0.319	3.215	≤0.370 (优于2级能效)	≤3.615 (优于2级能效)	节能装备
8	河北高晶电器设备有限公司	S22-M·RL-400/10-NX1	0.309	3.23	≤0.370 (优于2级能效)	≤3.615 (优于2级能效)	节能装备
9	河北高晶电器设备有限公司	S22-M·RL-630/10-NX1	0.446	4.32	≤0.510 (优于2级能效)	≤4.960 (优于2级能效)	节能装备
10	广州广高高压电器有限公司	S22-M-630/10	0.423	4.390	≤0.510 (优于2级能效)	≤4.960 (优于2级能效)	节能装备
11	海鸿电气有限公司	SB22-M·RL-400/10-NX1	0.312	3.235	≤0.370 (优于2级能效)	≤3.615 (优于2级能效)	节能装备

12	海鸿电气有限公司	SB20-M·RL-400~630/10-NX2	0.348 (400kVA) 0.495 (630kVA)	3.566 (400kVA) 4.904 (630kVA)	≤0.370 (400kVA) ≤0.510 (630kVA) (优于2级能效)	≤3.615 (400kVA) ≤4.960 (630kVA) (优于2级能效)	节能装备
----	----------	--------------------------	--	--	--	--	------

2.2 油浸式非晶合金配电变压器

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标		评价标准指标		分类
			空载能耗 /kW	负载能耗 /kW	空载能耗 /kW	负载能耗 /kW	
1	海鸿电气有限公司	SBH25-M·RL-400/10-NX1	0.143	3.640	≤0.160 (优于1级能效)	≤3.660 (优于1级能效)	能效之星
2	广州广高高压电器有限公司	SBH25-M-200/10	0.056	2.073	≤0.095 (优于1级能效)	≤2.210 (优于1级能效)	能效之星
3	广州广高高压电器有限公司	SBH25-M-630/10	0.171	4.777	≤0.250 (优于1级能效)	≤5.020 (优于1级能效)	能效之星
4	红光电气集团有限公司	SBH21-M-400/10-NX2	0.169	3.832	≤0.200 (优于2级能效)	≤3.865 (优于2级能效)	节能装备

5	上海置信电气非晶有限公司	SBH17-M·RL-400/10	0.163	3.833	≤0.200 (优于2级能效)	≤3.865 (优于2级能效)	节能装备
6	天津置信电气有限责任公司	S(B)H21-M·RL-100~400/10 -NX2	0.062 (100kVA) 0.140 (400kVA)	1.330 (100kVA) 3.799 (400kVA)	≤0.075 (100kVA) ≤0.200 (400kVA) (优于2级能效)	≤1.350 (100kVA) ≤3.865 (400kVA) (优于2级能效)	节能装备
2.3 干式电工钢带铁心配电变压器							
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标		评价标准指标		分类
			空载能耗 /kW	负载能耗 /kW	空载能耗 /kW	负载能耗 /kW	
1	山东电工电气集团智能电气有限公司	SCB18-500/10	0.601	4.104	≤0.670 (优于1级能效)	≤4.705 (优于1级能效)	能效之星
2	许继变压器有限公司	SCB18-160/10-NX1	0.268	1.909	≤0.310 (优于1级能效)	≤2.050 (优于1级能效)	能效之星
3	海鸿电气有限公司	SGB18-RL-2500/10-NX1	1.955	16.227	≤2.080 (优于1级能效)	≤16.605 (优于1级能效)	能效之星

4	山东电工电气集团智能电气有限公司	SCB18-500~2500/10	0.601 (500kVA) 0.943 (1000kVA) 2.067 (2500kVA)	4.104 (500kVA) 6.716k (1000kVA) 15.429 (2500kVA)	≤0.790 (500kVA) ≤1.205 (1000kVA) ≤2.450 (2500kVA) (优于2级能效)	≤4.705 (500kVA) ≤7.885 (1000kVA) ≤16.605 (2500kVA) (优于2级能效)	节能装备
5	许继变压器有限公司	SCB18-160~2500/10-NX1	0.268 (160kVA) 0.730 (630kVA) 1.929 (2500kVA)	1.909 (160kVA) 5.321 (630kVA) 15.866 (2500kVA)	≤0.365 (160kVA) ≤0.910 (630kVA) ≤2.450 (2500kVA) (优于2级能效)	≤2.050 (160kVA) ≤5.660 (630kVA) ≤16.605 (2500kVA) (优于2级能效)	节能装备
6	广州广高高压电器有限公司	SCB18-500/10 SCB18-2500/10	0.605 (500kVA) 4.14 (2500kVA)	1.97 (500kVA) 15.33 (2500kVA)	≤0.790 (500kVA) ≤2.450 (2500kVA) (优于2级能效)	≤4.705 (500kVA) ≤16.605 (2500kVA) (优于2级能效)	节能装备
7	河北高晶电器设备有限公司	SCB14-2000/10-NX2	1.998	12.743	≤2.075 (优于2级能效)	≤14.005 (优于2级能效)	节能装备

8	海鸿电气有限公司	SGB14-RL-2500/10-NX2	2.151	13.117	≤2.450 (优于2级能效)	≤16.605 (优于2级能效)	节能装备
2.4 电力变压器							
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标		评价标准指标		分类
			空载能耗 /kW	负载能耗 /kW	空载能耗 /kW	负载能耗 /kW	
1	常州太平洋电力设备(集团)有限公司	SZ22-RL-50000/110-NX1	20.1	172.2	≤25 (优于1级能效)	≤192 (优于1级能效)	能效之星

(三) 电动机

3.1 中小型三相异步电动机					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	山西电机制造有限公司	YE5 系列 (机座号 132~400)	92.6~97.4	≥90.4~97.0 (优于1级能效)	能效之星
2	江西江特电机有限公司	YE4 系列 (机座号 80~355)	84.06~96.17	≥78.4~95.4 (优于2级能效)	节能装备
3	河北电机股份有限公司	YE4 系列 (机座号 80~355)	85.7~96.5	≥78.4~95.4 (优于2级能效)	节能装备
3.2 永磁同步电动机					

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	安徽明腾永磁机电设备有限公司	TYPXCX 系列 (机座号 132~315)	93.54~96.67	≥85.3~96.6 (优于 1 级能效)	能效之星
2	瑞昌市森奥达科技有限公司	AB 系列 (机座号 100~355)	90.3~96.8	≥89.7~96.8 (优于 1 级能效)	能效之星
3	武汉麦迪嘉机电科技有限公司	TYC-315-6-50	96.72	≥96.2 (优于 1 级能效)	能效之星
4	武汉麦迪嘉机电科技有限公司	TYC-225S-4-50	95.78	≥95.3 (优于 1 级能效)	能效之星
5	山东力久特种电机股份有限公司	TYP 系列 (机座号 100~315)	89.9~96.5	≥89.4~96.2 (优于 1 级能效)	能效之星
6	浙江弗尔德驱动科技有限公司	FRD(40W-0800-200)	95.7	≥91.2 (优于 1 级能效)	能效之星
7	杭州微光电子股份有限公司	60ST、180ST	87.6~92.6	≥79.8~81.5 (优于 2 级能效)	节能装备
8	湖北西浦电机科技有限责任公司	SPTY1A/SPTY1B (机座号 132~355)	91.4~97.7	≥86.7~95.3 (优于 2 级能效)	节能装备
9	金华江科动力有限公司	JPM 系列 (机座号 132~280)	92.1~96.7	≥88.9~95.3 (优于 2 级能效)	节能装备
10	无锡瑞珠节能技术有限公司	TYC 系列 (机座号 132~355)	92.6~96.7	≥89.2~95.3 (优于 2 级能效)	节能装备

11	佛山市华控电机科技有限公司	HK-YJ-DT-11KA	91.4	≥84.1 (优于2级能效)	节能装备
12	苏州朗高电机有限公司	TZ388XSLGE02	96.7	≥96.7 (优于2级能效)	节能装备
3.3 高压三相笼型异步电动机					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	上海电气集团上海电机厂有限公司	YX3 系列 (机座号 315~500)	94.32~97.04	≥94.2~96.9 (优于1级能效)	能效之星
2	卧龙电气南阳防爆集团股份有限公司	YBX3 系列 (机座号 355~500)	95.94~97.02	≥93.3~96.3 (优于2级能效)	节能装备
3	佳木斯电机股份有限公司	YXKK 系列 (机座号 315~560)	93~96.4	≥92.2~96.1 (优于2级能效)	节能装备
4	卧龙电气南阳防爆集团股份有限公司	YB3-315-4M YB3-450-4M YB3-560-4M	95.5、96.8、97.1	≥94.1~96.2 (优于2级能效)	节能装备
3.4 无刷直流电动机					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	京马电机有限公司	无刷直流电动机 10W~200W	70.51~80.42	≥69.76~78.85 (优于1级能效)	能效之星

(四) 泵

4.1 清水离心泵					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	新界泵业(浙江)有限公司	AL5-18	68.71	≥56.3(节能评价值)	能效之星
2	南方泵业股份有限公司	CDL5-7	67.84	≥57.0(节能评价值)	能效之星
3	中国电建集团郑州泵业有限公司	HGM3×10-J	78.3	≥74.26(节能评价值)	能效之星
4	南方泵业股份有限公司	ZS80-65-160/15.0	82.72	≥80.0(节能评价值)	能效之星
5	上海熊猫机械(集团)有限公司	SW150-315-75-4	89.76	≥82.94(节能评价值)	能效之星
6	浙江西菱股份有限公司	CDMF6-60-ZHB	56.31	≥53.3(节能评价值)	能效之星
7	浙江西菱股份有限公司	CDMF16-70-ZHB	65.14	≥63.1(节能评价值)	节能装备
8	新界泵业(浙江)有限公司	BL8-8	65.52	≥60.5(节能评价值)	节能装备
9	上海熊猫机械(集团)有限公司	SW32-160-0.75-4	73.97	≥68.02(节能评价值)	节能装备
10	上海熊猫机械(集团)有限公司	SR5-5	65.13	≥59.66(节能评价值)	节能装备
11	上海熊猫机械(集团)有限公司	SR64-5	79.07	≥73.15(节能评价值)	节能装备

12	上海熊猫机械（集团）有限公司	SR90-6	81.3	≥75.05（节能评价值）	节能装备
13	南方泵业股份有限公司	CDL20-4	68.79	≥65.4（节能评价值）	节能装备
14	南方泵业股份有限公司	TD40-30G/2	69.90	≥67.7（节能评价值）	节能装备
15	南方泵业股份有限公司	ZS80-65-200/18.5	79.31	≥79.2（节能评价值）	节能装备
16	中国电建集团郑州泵业有限公司	HGM2×9-J	73.83	≥73.72（节能评价值）	节能装备
17	中国电建集团郑州泵业有限公司	HGM1×10-J	80.61	≥79.3（节能评价值）	节能装备
18	中国电建集团郑州泵业有限公司	HGM4×6II-JA	83.04	≥81.43（节能评价值）	节能装备
19	浙江大元泵业股份有限公司	DP80-28-7.5/2	76.33	≥75.9（节能评价值）	节能装备
20	浙江西菱股份有限公司	CDMF45-100-ZHB	71.89	≥70.2（节能评价值）	节能装备
21	威乐（中国）水泵系统有限公司	N100/315-22/4	84.56	≥81.12（节能评价值）	节能装备
22	威乐（中国）水泵系统有限公司	N125/315-45/4	86.52	≥83.36（节能评价值）	节能装备
23	威乐（中国）水泵系统有限公司	N150/250-18.5/4	86.17	≥84.28（节能评价值）	节能装备
24	威乐（中国）水泵系统有限公司	N150/315-55/4	87.75	≥85.3（节能评价值）	节能装备

25	威乐（中国）水泵系统有限公司	N125/250-22/4	87.08	≥83.6（节能评价值）	节能装备
26	威乐（中国）水泵系统有限公司	IL 系列（62 个规格）	58.5~84.3	≥58~84.0（节能评价值）	节能装备
27	威乐（中国）水泵系统有限公司	HELIX-V3605-1/16/E/KS/380-50	73.04	≥69.1（节能评价值）	节能装备
28	上海熊猫机械（集团）有限公司	SW50-200-22-2	76.95	≥72.11（节能评价值）	节能装备
29	上海熊猫机械（集团）有限公司	SW80-200-55-2	84.77	≥79.8（节能评价值）	节能装备
30	上海熊猫机械（集团）有限公司	SW100-315-200-2	83.15	≥78.75（节能评价值）	节能装备
31	上海熊猫机械（集团）有限公司	SW125-315-45-4	88.32	≥83.88（节能评价值）	节能装备
32	上海熊猫机械（集团）有限公司	SR20-4	71.36	≥67.45（节能评价值）	节能装备
33	上海熊猫机械（集团）有限公司	SR32-4	73.25	≥69.35（节能评价值）	节能装备
34	上海熊猫机械（集团）有限公司	SR45-4	75.05	≥71.25（节能评价值）	节能装备
4.2 井用潜水电泵					

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	南方泵业股份有限公司	SJ5-18 (充油)	42.96	≥40.6 (优于1级能效)	能效之星
2	山东颜山泵业有限公司	150QJ20-45-5.5	51.86	≥51.72 (优于1级能效)	能效之星
3	山东颜山泵业有限公司	200QJ50-91-22	63.48	≥61.92 (优于2级能效)	节能装备
4	山东颜山泵业有限公司	250QJ140-130-75	68.2	≥66.62 (优于2级能效)	节能装备
5	南方泵业股份有限公司	SJ17-8 (充水)	52.81	≥51.3 (优于2级能效)	节能装备
4.3 污水污物潜水电泵					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	利欧集团浙江泵业有限公司	50WQ25-17-2.2L	50.75	≥43 (优于1级能效)	能效之星
2	利欧集团浙江泵业有限公司	50WQ6-12-0.55L	35.68	≥27.6 (优于2级能效)	节能装备
3	利欧集团浙江泵业有限公司	80WQ40-18-4L	53.64	≥44.3 (优于2级能效)	节能装备
4	浙江豪贝泵业股份有限公司	100WQ75-7-4	63.51	≥53.8 (优于2级能效)	节能装备
5	广州市白云泵业集团有限公司	65BWQ37-13-3	50.91	≥46.2 (优于2级能效)	节能装备
6	广州市白云泵业集团有限公司	200BWQ360-15-30	65.38	≥60.9 (优于2级能效)	节能装备
7	广州市白云泵业集团有限公司	400BWQ1500-32-200	67.85	≥64.5 (优于2级能效)	节能装备
4.4 小型潜水电泵					

序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	浙江泰福泵业股份有限公司	QDX1.5-17-0.37	16.54	≥15.5（优于1级能效）	能效之星
2	浙江大元泵业股份有限公司	QDX1.5-32-0.75	12.98	≥12.7（优于1级能效）	能效之星
3	浙江泰福泵业股份有限公司	QDX6-20-0.75	33.9	≥30.8（优于2级能效）	节能装备
4	浙江泰福泵业股份有限公司	QDX6-25-1.1	34.47	≥31.4（优于2级能效）	节能装备

（五）压缩机

5.1 一般用喷油回转空气压缩机					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 机组比功率/[kW/(m ³ /min)]	评价标准指标 机组比功率/[kW/(m ³ /min)]	分类
1	厦门东亚机械工业股份有限公司	ZLS15/8	7.24	≤7.5（优于1级能效）	能效之星
2	阿特拉斯·科普柯（无锡）压缩机有限公司	GA132+-8.5	5.98	≤6.6（优于2级能效）	节能装备
5.2 一般用变转速喷油回转空气压缩机					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 机组比功率/[kW/(m ³ /min)]	评价标准指标 机组比功率/[kW/(m ³ /min)]	分类
1	厦门东亚机械工业股份有限公司	ZLS75-2iC/8	5.75	≤6.8（优于1级能效）	能效之星
2	广东艾高装备科技有限公司	YTJ7-8	7.4	≤8.5（优于1级能效）	能效之星

3	石家庄康普斯压缩机有限公司	SPM830EZII	5.82	≤6.4（优于1级能效）	能效之星
4	德士兰压缩机（上海）有限公司	DSTPM-100A	6.01	≤6.6（优于1级能效）	能效之星
5	广东艾高装备科技有限公司	YTJ15-8	7.02	≤7.7（优于1级能效）	能效之星
6	宁波德曼压缩机有限公司	DDV76T-5	4.78	≤5.0（优于1级能效）	能效之星
7	上海汉钟精机股份有限公司	AA6-37A-AM-0.8	6.79	≤7.0（优于1级能效）	能效之星
8	广东葆德科技有限公司	BD-LS22	6.73	≤7.3（优于2级能效）	节能装备
9	广东葆德科技有限公司	BD-LS37	6.28	≤7.0（优于2级能效）	节能装备
10	广东葆德科技有限公司	BD-75PM-II	5.86	≤6.8（优于2级能效）	节能装备
11	广东葆德科技有限公司	BD-100PM-II	5.9	≤6.7（优于2级能效）	节能装备
12	广东葆德科技有限公司	BD-125PM-II	5.68	≤6.6（优于2级能效）	节能装备
13	广东葆德科技有限公司	BD-150PM-II	5.62	≤6.5（优于2级能效）	节能装备
14	广东艾高装备科技有限公司	YTJ11-8	7.92	≤8.9（优于2级能效）	节能装备
15	广东艾高装备科技有限公司	DGT45-8	6.55	≤7.5（优于2级能效）	节能装备
16	广东艾高装备科技有限公司	BMP75-8	6.37	≤7.1（优于2级能效）	节能装备
17	广东艾高装备科技有限公司	DGT90-8	6.42	≤7.0（优于2级能效）	节能装备
18	广东艾高装备科技有限公司	DGT110-8	6.23	≤6.9（优于2级能效）	节能装备

19	厦门东亚机械工业股份有限公司	ZLS75Di/3	3.76	≤4.5（优于2级能效）	节能装备
20	厦门东亚机械工业股份有限公司	ZLS100Hi+7	6.05	≤6.7（优于2级能效）	节能装备
21	厦门东亚机械工业股份有限公司	ZLS125Di/3	3.70	≤4.4（优于2级能效）	节能装备
22	厦门东亚机械工业股份有限公司	ZLS175-2iC/7	5.72	≤6.5（优于2级能效）	节能装备
23	厦门东亚机械工业股份有限公司	ZLS200Di/3	3.64	≤4.2（优于2级能效）	节能装备
24	厦门东亚机械工业股份有限公司	ZLS200-2iC/5	4.82	≤5.3（优于2级能效）	节能装备
25	厦门东亚机械工业股份有限公司	ZLS275-2iC/8	5.90	≤6.8（优于2级能效）	节能装备
26	厦门东亚机械工业股份有限公司	ZLS420-2iC/10	6.98	≤7.6（优于2级能效）	节能装备
27	鑫磊压缩机股份有限公司	XLPM50A-IID/8	6.98	≤7.6（优于2级能效）	节能装备
28	鑫磊压缩机股份有限公司	XLPM75A-IID/8	6.54	≤7.3（优于2级能效）	节能装备
29	鑫磊压缩机股份有限公司	XLPM200A-IID/8	6.23	≤6.8（优于2级能效）	节能装备
30	德士兰压缩机（上海）有限公司	DSTPM-75A	6.28	≤7.3（优于2级能效）	节能装备

31	德斯兰压缩机（上海）有限公司	DSTPM-125A	6.06	≤7.0（优于2级能效）	节能装备
32	德斯兰压缩机（上海）有限公司	DSTPM-150A	6.02	≤6.9（优于2级能效）	节能装备
33	德斯兰压缩机（上海）有限公司	DSTPM-180A	6.1	≤6.9（优于2级能效）	节能装备
34	石家庄康普斯压缩机有限公司	SPM1115EZII	5.83	≤6.8（优于2级能效）	节能装备
35	石家庄康普斯压缩机有限公司	SPM1800EZII	5.48	≤6.3（优于2级能效）	节能装备
36	石家庄康普斯压缩机有限公司	SPM2190EZII	5.89	≤6.7（优于2级能效）	节能装备
37	宁波德曼压缩机有限公司	DDV37-7	6.04	≤7.0（优于2级能效）	节能装备
38	宁波德曼压缩机有限公司	DDV132T-7	5.75	≤6.5（优于2级能效）	节能装备
39	宁波德曼压缩机有限公司	DDV160T-7	5.75	≤6.4（优于2级能效）	节能装备

（六）风机

6.1 轴流式通风机					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	威海克莱特菲尔风机股份有限公司	JZL/ZF12.0-13	86.23	≥79%（优于1级能效）	能效之星

2	诺文科风机（北京）有限公司	FCZNo.24/1800 (I)	84.7	≥83%（优于1级能效）	能效之星
3	威海克莱特菲尔风机股份有限公司	CZ-80A	85.11	≥81%（优于2级能效）	节能装备
6.2 离心式通风机					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	重庆通用工业（集团）有限责任公司	5-55 型 D/F 传动	86.8	≥82%（优于1级能效）	能效之星
2	山东省章丘鼓风机股份有限公司	CTF500-151-6	86.27	≥79%（优于2级能效）	节能装备
3	山东省章丘鼓风机股份有限公司	CTF1000-151-6	88.03	≥82%（优于2级能效）	节能装备
4	重庆通用工业（集团）有限责任公司	4-73 型 D/F 传动	86	≥84%（优于2级能效）	节能装备
6.3 鼓风机					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 效率(%)	评价标准指标 效率(%)	分类
1	山东天瑞重工有限公司	TR250/250kW	87.47	≥77%（优于1级能效）	能效之星
2	山东天瑞重工有限公司	TR220/220kW	87.12	≥76.5%（优于1级能效）	能效之星

3	鑫磊压缩机股份有限公司	XLCB50	86.8	≥79%（优于1级能效）	能效之星
4	潍坊富源增压器有限公司	F100	86.49	≥78%（优于1级能效）	能效之星
5	潍坊富源增压器有限公司	F125	86.49	≥78%（优于1级能效）	能效之星
6	山东华东风机有限公司	HMGB75	86.3	≥72%（优于1级能效）	能效之星
7	山东天瑞重工有限公司	TR185/185kW	87.05	≥77.5%（优于2级能效）	节能装备
8	山东天瑞重工有限公司	TR037/37kW	84.20	≥75%（优于2级能效）	节能装备
9	山东天瑞重工有限公司	TR055/55kW	84.85	≥75%（优于2级能效）	节能装备
10	山东天瑞重工有限公司	TR090/90kW	85.31	≥73.5%（优于2级能效）	节能装备
11	湖南泛航智能装备有限公司	HGB160	82.83	≥73%（优于2级能效）	节能装备
12	潍坊富源增压器有限公司	F15	86.24	≥74%（优于2级能效）	节能装备
13	潍坊富源增压器有限公司	F20	86.25	≥74%（优于2级能效）	节能装备
14	潍坊富源增压器有限公司	F30	86.28	≥74%（优于2级能效）	节能装备

15	潍坊富源增压器有限公司	F60	86.43	≥75%（优于2级能效）	节能装备
16	潍坊富源增压器有限公司	F75	86.44	≥74%（优于2级能效）	节能装备
17	潍坊富源增压器有限公司	F150	86.46	≥74%（优于2级能效）	节能装备
18	潍坊富源增压器有限公司	F200	86.46	≥74%（优于2级能效）	节能装备
19	潍坊富源增压器有限公司	F250	86.43	≥74%（优于2级能效）	节能装备
20	潍坊富源增压器有限公司	F300	86.54	≥75%（优于2级能效）	节能装备
21	潍坊富源增压器有限公司	F400	86.74	≥74%（优于2级能效）	节能装备
22	雷茨智能装备（广东）有限公司	EXPL50-08	85.52	≥76%（优于2级能效）	节能装备
23	雷茨智能装备（广东）有限公司	EXPL100-08	85.79	≥75%（优于2级能效）	节能装备
24	雷茨智能装备（广东）有限公司	EXPL150-08	82.57	≥76.5%（优于2级能效）	节能装备
25	鑫磊压缩机股份有限公司	XLCB100	85.5	≥75%（优于2级能效）	节能装备
26	鑫磊压缩机股份有限公司	XLCB150	85	≥75%（优于2级能效）	节能装备

(七) 内燃机

7.1 柴油机					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 多工况平均燃料消耗率/[g/kW·h]	评价标准指标 多工况平均燃料消耗率 /[g/kW·h]	分类
1	一拖（洛阳）柴油机有限公司	LR6M3LR	226.4	≤240（优于1级能效）	能效之星
7.2 汽油机					
序号	申报单位	产品型号	实测能效指标 多工况平均燃料消耗率/[g/kW·h]	评价标准指标 多工况平均燃料消耗率 /[g/kW·h]	分类
1	浙江耀锋动力科技有限公司	YF172FD	380.7	≤570（优于1级能效）	能效之星
2	浙江耀锋动力科技有限公司	YF149FD-2	411.5	≤570（优于1级能效）	能效之星
3	浙江耀锋动力科技有限公司	YF192FD	432.4	≤582（优于2级能效）	节能装备

附件 3

国家通信业节能技术产品推荐目录 (2021)

二〇二一年十月

目 录

一、绿色数据中心.....	1
二、5G 网络.....	22
三、其他.....	27

一、绿色数据中心

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
				节能指标	推广潜力
1	10kV 交流输入的直流不间断电源系统和高弹性冷却技术	该技术由 10kV 交流输入的直流不间断电源系统和高弹性冷却技术组成。1.10kV 交流输入的直流不间断电源系统通过配电链路和整流模块拓扑两个维度对原有系统进行优化, 减少配电系统 66%的冗余, 提高电源系统效率。2.高弹性冷却技术通过定制空调盘管墙和风扇墙置于服务器后部, 根据需求统一制冷、控制, 通过创新的气流组织减少风阻、局部热点, 使得制冷效率	新建数据中心/在用数据中心改造	1.10kV 交流输入的直流不间断电源系统: 电源模块最高效率 > 98.0%。2.电源整机效率>97.5%。高弹性冷却技术: 较传统精密空调方案能耗降低 70%; PUE 降低 0.045。	预计未来 5 年市场占有率可达到 20%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		大幅提升。			
2	废铅蓄电池全组分清洁高效利用技术	将数据中心替换下来的铅蓄电池进行无害化处理与资源的全循环，最终产出改性塑料颗粒、精铅、铅合金、精锡、工业硫酸、精制硫酸。	在用数据中心改造	一次粗铅产出率 $\geq 70\%$ ；单位产品水耗 $0.3\text{m}^3/\text{t}$ 铅。	预计未来 5 年市场占有率可达到 50%。
3	分布式电源 (DPS)	采用内置锂电池模块替代铅酸电池，将传统供配电系统成熟稳定的控制技术与新型高性能锂电池储能技术相结合，有效提高供电系统的可靠性及机房的空间利用率，并降低数据中心供电系统的能耗、体积及	新建数据中心/在用数据中心改造	转换效率： $> 95.0\%$ ；功率因数： > 0.9 ；输入谐波： $< 5\%$ 。	预计未来 5 年市场占有率可达到 5%以上。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		重量。			
4	蒸发冷却降温系统	<p>包含直接蒸发及间接蒸发两种方式。1.直接蒸发：室外空气在风机作用下流过被水淋湿的湿帘，通过液态水汽化吸收汽化潜热，空气干球温度被降低，送入室内进行降温。</p> <p>2.间接蒸发：室内回风通过芯体的干通道与间接蒸发冷却芯体湿通道上蒸发冷却降温后的室外新风产生热交换，被带走显热，焓值降低，实现降温后送入室内使用。两种方式均不需要使用压缩机和制冷剂，完全靠自然冷源降温，系统节能且环保。</p>	新建数据中心/在用数据中心改造	直接蒸发冷却系统能效比可达到 25.68（低温干燥工况下）；与传统的空调降温系统相比，可节电 50%以上，节水 15%以上。	预计未来 5 年市场占有率可达到 20%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
5	绿色低碳数据中心系列节能技术	具体包括整机柜服务器、X-MAN 服务器、“冰川”相变冷却系统、分布式锂电池备电系统等技术。1.整机柜服务器采用 48V 供电方案和双输入电源模块架构、虹吸散热技术、标准化设计并独立 RMC 机柜监控单元。IT 部分采用池化设计，计算节点和存储节点分离设计，易于扩展。2.X-MAN 服务器基于异构加速处理及计算的定制化服务器设计，结合整机柜的模块化设计，深度挖掘及调优 GPU/FPGA/AI 加速芯片的异构加速性能，将计算池化，提升并行计算性能，做到资源共享，灵活适配。3.“冰	新建数据中心/在用数据中心改造	1.整机柜服务器技术在供电传输和电源转换效率上比传统提升 2%；单节点实现功耗优化 18W 以上。2.X-MAN 服务器单机节约能耗 5%。 3.“冰川”相变冷却系统年均 CLF 可达 0.035，单机柜最大支持功率可达 30kW 以上。 4.分布式锂电池备电系统供电效率可达 99.5%，节省机房面积 25%以上，使用寿命提高 2~3 倍。	1.整机柜服务器技术预计应用 10 万节点以上。 2.X-MAN 服务器核心技术预计普及率 30%以上。 3.“冰川”相变冷却系统预计未来 3 年市场占有率可达到 30%~40%。 4.分布式锂电池备电系统预计应

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		川”相变冷却系统以气泵、液泵、蒸发冷凝器和并联末端为硬件基础，加以 AI 智能控制，灵活满足数据中心的制冷需求。4.分布式锂电池备电系统采用技术成熟的高倍率锂电池，通过串并联组成电池包，与控制充/放电的 DC/DC 等组成备电单元，多个 BBU 通过并联组成分布式电池备电系统。			用规模将不断扩大。
6	AI 能源管理系统	AI 能源管理系统包含互联网+能源管控平台和人工智能 (AI) 能源控制器。实现信息化采集与智能节能控制相结合，实现室内恒温恒湿，能源端按需供能。	新建数据中心/在用数据中心改造	相比传统能源管理节能 20% ~ 30%。	预计未来 5 年市场占有率可达到 30%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
7	智能免维护湿膜新风机组	湿膜加湿系统将室外新风经湿膜过滤处理后，使新风得到一定净化的同时，新风温度下降 4 ~ 10°C。通过智能控制系统将湿膜新风机组同数据中心机房内的空调进行联动。	新建数据中心/在用数据中心改造	以北京为例，预计可把数据中心电能利用效率（PUE）由 1.75 降至 1.4 左右。	预计未来 5 年市场占有率增长 20%以上
8	数据中心持续供冷与削峰填谷耦合的水蓄冷产品	利用主机供冷过程的冗余，在谷电时间内对蓄冷罐进行蓄冷，在用电高峰期间利用所蓄冷量对数据中心供冷，从而达到削峰填谷的作用。	新建数据中心/在用数据中心改造	取冷/蓄冷率：90% ~ 95%； 空调系统节能率：20% ~ 30%。	预计未来 5 年市场占有率增长 100%以上。
9	AIoT 数据中心垂直制冷能效管理系统	AIoT 数据中心垂直制冷能效控制系统结合制冷系统的机电特性，内置了多项专利控制算法，实现了数据中心制冷系统效率最	新建数据中心/在用数据中心改造	制冷系统整体年节电率 15% ~ 30%；数据中心 PUE 降低 5% ~ 15%。	预计未来市场占有率可达到 10% 以上。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		高、能耗最经济。			
10	复合冷源热管冷却及空调技术	为室内末端空调提供液态制冷剂，液态制冷剂在末端内吸热蒸发变成气态，通过制冷剂管路流向机房外复合冷源热管冷却空调内，并在复合冷源热管冷却空调内冷凝成液态，制冷剂可在重力的作用下或者动力的作用下，沿制冷剂管路（液管）回流至空调末端。	新建数据中心/在用数据中心改造	混合制冷模式下，复合冷源热管冷却空调 COP \geq 6；完全自然冷源制冷模式下，复合冷源热管冷却空调 COP \geq 20。	预计未来 5 年应用规模将超过 1 万套/年。
11	硬盘冷存储库	以硬盘作为数据的存储载体，集数据迁移、数据安全、长期存储、查询应用、软硬件系统为一体，为用户提供多功能、低能耗、	新建数据中心/在用数据中心改造	同等存储容量下较热存储可节省耗电 87% 以上。	预计未来 5 年市场占有率可达到 40%~50%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		易使用的归档数据长期保存的方法。			
12	新一代节能高效蓝光及光磁电一体化智能存储技术产品	针对海量温冷数据, 利用分布式存储架构, 融合 NVMe、SSD、HDD、蓝光等存储介质的优势, 为用户提供异质、分级数据存储服务。	新建数据中心/在用数据中心改造	同等存储容量能耗仅为磁盘存储的 1/20。	预计未来 5 年市场占有率可达到 60 %。
13	“5H”数据中心冷源系统	由满足 2 小时以上应急的蓄冷系统、群控系统 (冷机、冷塔、水泵、板换等)、空调末端以及基于 AI 技术的 BA 系统相组成的节能控制系统, 提高整个冷源系统的运行效率。	新建数据中心/在用数据中心改造	COP 可提升 25%~30%; EER 可提升 10%~15%; WUE 可降低 8%左右。	预计未来 5 年市场占有率可达到 30%以上。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
14	数据中心电力管控系统-节能系统部分	针对数据中心领域的电能质量治理、有效消除信息系统纹波、谐波，具备治理三相不平衡、稳压与无功补偿的能力，以及电力载波的治理。	新建数据中心/在用数据中心改造	整机有功功率损耗：小于补偿容量的 3%。	预计未来 5 年市场占有率可达到 70%。
15	全介质多场景大数据存算一体机	基于模块化的结构-能源一体转笼式大容量光盘库设计技术、单次多光盘高稳定性快速抓取装置设计技术等，实现数据存储与保护的安全性和节能性。	新建数据中心/在用数据中心改造	全生命周期综合节能效益好,数据存档寿命可达 50 年。	预计未来 5 年市场占有率可达到 70%。
16	数据中心高效冷水机组	具体包括变频离心式冷水机组及自然冷却风冷螺杆冷水机组：1.变频离心式冷水机组，可依据负荷情况自动控制压缩机转速，确保压缩机安全运行在最高能效点。过渡	新建数据中心/在用数据中心改造	1.变频离心式冷水机组能效比：≥7.0；综合部分性能系数：≥11.0。2.自然冷却风冷螺杆冷水机组综合能效：>	预计未来 5 年市场占有率可达到 70%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		<p>1. 季节冷却水温度较低工况下，可降低压缩机转速，适应小压比工况。</p> <p>2. 自然冷却风冷螺杆冷水机组，利用室外低温空气对循环水进行预冷，从而降低压缩机负荷。如室外温度足够低，可无压缩机运行。与传统水冷式冷水机组相比，可节能 20% 以上，节水 100%；与常规风冷螺杆冷水机组相比，可节能 36% 以上。</p>		6.0。	
17	飞轮储能装置	<p>当电网正常时，从电网输入电能驱动飞轮旋转，以动能形式储存起来；当电网出现异常时，旋转的飞轮带动发电机发电，将动能转化为电能，以满足重要负载不间断</p>	新建数据中心	直流纹波 2% ~ 3%；放电时间 ≥ 15s (100% 负载)。	<p>预计未来 5 年市场占有率可达到 40%。</p>

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		供电的需求。			
18	废旧电池无害化处理技术	将回收的动力电池经拆解、检测及重组处理, 最终得到一致性较好的梯次利用产品。对于无法梯次利用的废旧电池, 采用焙烧、物理分选、湿法冶金联合工艺, 回收镍、钴和锂等元素。	在用数据中心改造	钴回收率 $\geq 98.18\%$; 镍回收率 $\geq 98.46\%$ 。	预计未来 5 年市场占有率可达到 25%。
19	变频氟泵双冷源精密机房空调	当处于不同季节条件时, 变频氟泵双冷源精密机房空调可以通过分别开启压缩机、氟泵或压缩机和氟泵联合运行的方式, 来最大限度的提高制冷系统的能效比。	新建数据中心/在用数据中心改造	全年能效比 (AEER) 整机可达 11.24。	预计未来 5 年市场占有率可达到 20%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
20	喷淋液冷边缘计算工作站	低温冷却液送入服务器精准喷淋芯片等发热单元带走热量, 冷却液返回液冷 CDU 与冷却水换热处理为低温冷却液后再次进入服务器喷淋; 冷却液全程无相变。液冷 CDU 的冷却水由冷却塔和冷水机组提供。	新建数据中心/在用数据中心改造	PUE 值可低至 1.07; 单机架功率集成可达 50kW 以上。	预计未来市场占有率可达到 10% 以上。
21	基于液/气双通道及室外蒸发冷却的高效数据中心冷却系统	具体包括液/气双通道精准高效制冷技术及蒸发冷却式冷水机组。1.液/气双通道精准高效制冷技术: 根据数据中心服务器的热场特征, 高热流密度元器件 (例如 CPU) 采用“接触式”液冷通道致冷; 低热流密度元器件 (例如主板等) 采用“非接触式”气冷通道散热。2.蒸发冷却式冷水机组: 以水	新建数据中心/在用数据中心改造	1.液/气双通道精准高效制冷技术: 数据中心 PUE: < 1.15; 单机架装机容量: $\geq 25\text{kW}$ 。 2.蒸发冷却式冷水机组: 能效比 (COP) : ≥ 4.0 ; 综合部分负荷性能系数: ≥ 4.8 。	1.液/气双通道精准高效制冷技术: 预计未来 5 年市场占有率可达到 10% 以上。 2.蒸发冷却式冷水机组: 预计未

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		和空气作为冷却介质，利用空气的流动及水分的蒸发带走制冷剂的冷凝热。蒸发的水蒸汽随空气排走，而未蒸发的水分会滴落到水箱，并通过水泵形成冷却水循环。			来 5 年市场容量将达到 30 亿元。
22	紫晶蓝光存储	基于蓝光光盘存储数据的整体数据存储设备，通过网络接入客户环境，由主控服务器上运行的存储软件，对前端服务器、客户端提供标准 NAS 存储服务器，支持 CIFS、NFS 共享协议。	新建数据中心/在用数据中心改造	对比常规存储设备，节能 90%以上。	预计未来 5 年市场占有率可达到 5%。
23	板管蒸发冷却式自然冷源数据中心专用冷水机组	采用平面液膜换热技术，用板管蒸发式冷凝器取代传统的盘管型蒸发式冷凝器。并将该板管蒸发式冷凝器关键技术应用到蒸	新建数据中心/在用数据中心改造	在名义制冷工况下，系统制冷性能系数 SCOP 值为 5.0~6.5。	预计未来市场占有率可达到 10%以上。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		发式冷凝空调设备中，实现制冷系统的机 组化。			
24	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，实现空调系统 高效运行。	新建数据中 心/在用数据 中心改造	实现数据中心空调节电率 25%~30%；数据中心 PUE 可 降低 5%以上。	预计未来 5 年本 产品市场占有率 可达到 10%。
25	敞开式立体卷铁 心干式变压器	铁芯由三个完全相同的矩形单框拼合而 成，拼合后的铁芯的三个心柱呈等边三角 形立体排列。磁力线与铁芯材料易磁化方 向完全一致，三相磁路无缝。	新建数据中 心/在用数据 中心改造	容量：2500kVA；空载损耗： 1.955kW；空载电流（%）： 0.09。	预计未来 3 年可 保持 12.4%的年 均复合增长率。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
26	自加湿机房精密空调	利用布水器将净水从精密空调蒸发器（或表冷器）的翅片顶部均匀流下，在翅片表面形成水膜。空调运行时，不饱和空气从翅片间穿过时吸收水膜表面蒸发的水蒸气，达到加湿效果。	新建数据中心/在用数据中心改造	加湿能效可达蒸发式加湿器 A 级标准。能耗为同等加湿量的电极式加湿器的 6.7%。	预计未来 5 年数据中心市场占有率可达到 1% 以上。
27	节能节水型冷却塔	在传统横流式冷却塔的基础上，应用低气水比技术路线，降低冷却塔耗电比，同时减少漂水。	新建数据中心/在用数据中心改造	耗电比： $\leq 0.030 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^3$ ；漂水率：0.010%。	预计未来 5 年市场占有率可达到 30%。
28	Smart DC 低碳绿色数据中心解决方案	具体包含模块化 UPS、智能锂电（Smart Li）、分布式绿色发电技术（光储）、间接蒸发冷却、预制式微模块数据中心技术、制冷系统智能控制系统、智能电力模块等	新建数据中心/在用数据中心改造	1.模块化 UPS:智能在线模式效率达 99%,且可以做到 0ms 切换。2.Smart Li: 寿命 10 年,最高节省占地 2/3,支持	预计未来 5 年市场占有率可达到 35%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果
		<p>技术。1.模块化 UPS：各功能单元采用模块化设计，主要功能模块支持热插拔，易维护。2.Smart Li：UPS 智能锂电产品，作为后备能源提供持续可靠的供电保护。支持柜级消防，多重智能防护功能。3.分布式绿色发电技术（光储）：采用分布式智能光伏发电技术将太阳能高效转换为电能，可自发自用、存储，或通过余电上网形成收益。4.间接蒸发冷却：利用湿球温度低于干球温度的原理，通过非直接接触式换热器将通过加湿预冷的室外空气的冷量传递给数据中心内部较高温度的回风，实现风</p>		<p>新旧电池混用。3.分布式绿色发电技术（光储）：相较一般组件，发电量可提升 5% ~ 30%。4.间接蒸发冷却：CLF ≤ 0.15（深圳年平均）。5.预制式微模块数据中心技术：年平均 PUE 可达 1.245，最佳实践 PUE 1.15。6.制冷系统智能控制系统：整体 PUE 可降低 8%~15%。7.智能电力模块：UPS 在线模式效率 97%，链路效率 95.5%。8.上</p>

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		<p>冷和蒸发冷却相结合，从自然环境中获取冷量的目的。</p> <p>5.预制式微模块数据中心技术：可通过工厂预制保证现场交付质量与进度。方案具有建设周期快、PUE 低、节能性能好、界面清晰、建设简单的特点，可根据需求分期部署。</p> <p>6.制冷系统智能控制系统：通过各类数字技术采集制冷系统各部分运行参数，利用智能技术对数据进行分析诊断，结合制冷需求给出最优控制算法，使制冷系统综合能效最高。</p> <p>7.智能电力模块：采用一体化集成方案，包含变压器、低压配电柜、无功补偿、UPS 及馈线柜、</p>		<p>述技术综合应用可将数据中心年均 PUE 降至 1.15。</p>	

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		柜间铜排和监控系统。通过在工厂预制方式，并可整体运输到现场安装。			
29	节能型智慧数据中心基础设施解决方案	具体包括模块化不间断电源（UPS）、微模块综合监控系统、数据中心用240V/336V 直流供电系统、模块化数据中心(微模块)等技术。1.模块化不间断电源(UPS)由整机机柜、功率模块、旁路模块、系统控制模块、监控模块及配电模块组成。系统采用抽屉式概念设计，一个功率模块就是一台功能齐全的三相双转换在线式逆变器，支持模块在线热插拔功能。 2.微模块综合监控系统通过监控微模块温	新建数据中心/在用数据中心改造	1.模块化电源供电技术:在负载率为>80%时,电源系统效率≥97%。2.微模块综合监控系统: PUE 可降低 0.08~0.12。 3.数据中心采用 240V/336V 直流供电系统: 电源效率≥96%; 整流模块效率≥96.5%; 满载功率因数 PF≥0.999。4.模块化数据中心(微模块): 微模块 PUE 可达 1.23。	预计未来 5 年市场占有率可达到 20%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		<p>度场、机柜负载情况，利用前馈控制、温度自适应、热点追踪等策略，自动调节空调制冷，以实现按需供冷，有效降低机房能耗及 PUE。3.数据中心采用 240V/336V 直流供电系统，解决了复杂供电系统条件下的电网适应性问题、多模块智能并机技术、高功率密度整流模块设计等技术难题，实现了信息通信设备供电的可靠安全和节能，达到节能减排的效果。4.模块化数据中心(微模块)基于能效管理技术、冷电联动节能技术、智能化运维管理技术等，显著降低制冷系统能耗及供配电系统损耗，实现</p>			

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		实时智能自动化调优，节能减排。减少运维工程师干预，显著降低数据中心运行维护成本。			
30	浸入式散热数据中心	由密封的液冷机柜、内部循环模组、换热冷却设备、内外控制设备等组成。IT 设备完全浸没在单相导热液中，通过单相导热液直接对发热原件进行热交换，升温的导热液再通过外部驱动系统进行二次热交换，冷却后回流到机柜内部，达到控温效果。	新建数据中心/在用数据中心改造	系统年均PUE最低可到1.02；单机柜可用 IT 功率密度 (5~50) kW。	预计未来 5 年在小型浸没液冷数据中心市场占有率可达到 60%。
31	分布式锂电不间断电源系统	交流在线式产品，提供基于锂电池的分布式供电和备源。锂电池使用寿命长达 10 年，	新建数据中心/在用数据	市电效率可高于 96%，电池模式效率可高于 90%。	预计未来 5 年增长率保持在 30%

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		支持 100% 完全放电。可根据满载备源时间需求灵活配置。	中心改造		以上。
32	智能温控系统	通过企业搭建的大数据服务中心，提供运维服务平台，通过云端数据化储存和云端数据化分析实现远端智能化管理、本地智能化管理、远端异常诊断和用户终端智能化的互联互通，为客户提供数字化服务。	新建数据中心/在用数据中心改造	在确保温度要求的前提下可节能 30%。	预计未来市场占有率可达到 50% 以上。
33	磁悬浮变频离心冷水机组	由无油磁悬浮离心压缩机、壳管式冷凝器、降膜式蒸发器、电子膨胀阀、经济器及其电控系统组成，利用制冷循环原理制取冷水，同时，充分利用自然冷源，实现能耗最低、效率最高。	新建数据中心/在用数据中心改造	机组的综合能效比 (IPLV) : 11.1; 机组最大 COP: 26; 机组启动电流: 2A。	预计未来 5 年内数据中心市场总额将达到 1000 台。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
34	数据中心冷却系统智能控制技术	基于大数据、AI、物联网和自动控制技术，实现空调系统运行状态优化和节能，以及机房能效诊断和节能潜力评估。	新建数据中心/在用数据中心改造	针对空调末端设备实施，综合节能率不低于 25%；针对冷站实施，综合节能率不低于 15%。	预计未来 3 年节能改造市场规模在 1 万台以上。
35	浸没式交变脉冲电磁波法循环冷却水处理技术	运用特定频率范围的交变脉冲电磁波，使电磁波能量有效激励水分子产生共振，增强水的内部能量，促使冷却水中形成无附着性的文石及在钢铁表面形成磁铁层，解决结垢和腐蚀问题。同时这种独特的离子电流脉冲波具有显著的微生物灭杀功能，可以控制细菌和藻类生长。	新建数据中心/在用数据中心改造	排污量可减少 30%以上并等量减少补水量；药剂可节省：100%。	预计 5 年内大型数据中心市场占有率可达到 30%以上。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
36	机房环境参数测量分析及 AI 节能优化技术	采用机器人搭载传感器，短时间内完成机房空间内的温湿度和空气流量等环境参数测量，通过气流模型形成温度云图进行热点分析和室内气流能效优化，另可结合动环监控系统以及 BA 系统的历史数据，通过机器学习模型训练，优化数据中心节能运维管理。	新建数据中心/在用数据中心改造	提高测试效率 100%以上；指导数据中心提高能效利用率 10%以上。	预计未来大型数据中心市场占有率可达到 50%以上。
37	IT 设备直接浸没式液冷技术	具体包括数据中心直接浸没式液冷技术及微型浸没式液冷边缘计算数据中心技术。 1.数据中心直接浸没式液冷技术：通过将 IT 设备浸没在冷却液里并将热量传递给冷却液，冷却液吸收热量后通过液冷主	新建数据中心/在用数据中心改造	系统年均可低至 PUE 1.1。	预计未来 5 年市场占有率可达到 8%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		<p>机与水循环系统换热，水循环系统将热量带到外部换热设备（如冷却塔，空冷器等）并散发到空气中，即完成一次液冷系统的散热循环。</p> <p>2.微型浸没式液冷边缘计算数据中心：微型液冷边缘计算数据中心由微型液冷机柜、二次冷却设备、服务器、网络设备、硬件资源管理平台等组成。不需要风扇的 IT 设备完全浸没在注满冷却液的液冷机柜中，IT 设备通过冷却液直接散热，冷却液再通过小功率变频循环泵驱动，循环到板式换热器与冷媒系统换热，冷媒系统将换取的热量带到二次冷却设备，通过</p>			

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		风机将热量散发到空气中去。			
38	模块化数据中心解决方案	<p>具体包括池式模块化及柜式模块化技术。</p> <p>1.池式模块化: 以整体机房建设理念, 机房基础设施各子系统实现预制, 子系统模块化集成至池级模块数据中心, 实现供配电、UPS、制冷或自然散热管理、监控管理、应急通风、线缆管理等功能集成了除主设备以外所有内容, 实现子系统预制化, 集成模块化的方式。2.机柜式模块化: 适用负载少、设备多等特点。配置单台制冷量3.5kW 机架式空调, 实现冷热通道隔离方式, 对设备进行高效冷却, 有效利用制冷</p>	新建数据中心/在用数据中心改造	<p>1.池式模块化: 整体 PUE 可达到 1.25 以下。2.机柜式模块化: PUE 值低至 1.4 以下, 插框式空调全年能效比(AEER)4.09。</p>	预计未来 5 年市场占有率可达到 40%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		量,降低能耗和 PUE 值。			
39	数据中心空调系统智慧节能控制技术	<p>具体包括数据中心智慧节能云平台技术及空调节能控制柜技术。1.数据中心智慧节能云平台:采集数据中心内设备的运行信息和环境参数,优化设备运行工况,使冷热负荷处于一个及时匹配的动态平衡,降低无效能耗输出,使温度更加稳定并避免热点发生,实现数据中心的能耗管理和优化。</p> <p>2.空调节能控制柜:在满足机房制冷量需求的情况下,通过变频调速技术,使空调制冷量与机房实际热负荷相匹配,在低负荷</p>	新建数据中心/在用数据中心改造	<p>1.数据中心智慧节能云平台:综合节电率(含 IT 设备能耗)可达到 10%以上。2.精密空调节能柜:空调节能率(包括压缩机和风机)可达到 30%。”</p>	<p>1. 数据中心智慧节能云平台: 预计未来 5 年数据中心市场占有率可达到 40%。2. 空调节能控制柜: 预计未来 5 年数据中心市场占有率可达到 35%。</p>

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		时降低压缩机与风机的转速，提高空调蒸发温度、降低冷凝温度，从而提高空调效率，降低空调能耗。			
40	数据中心智能运维管理平台	通过对数据中心基础设施动力环境及 IT 基础架构的全面监控及分析，制定出最优策略对各系统进行实时控制，实现数据中心能效最优。	新建数据中心/在用数据中心改造	年节电可达 12%~30%。	预计未来 5 年大型数据中心市场占有率可达到约 30%。
41	模块化不间断电源及预制式微模块集成技术	具体包括模块化不间断电源及预制式微模块集成技术及产品。1.模块化不间断电源将 UPS 系统功能部分进行模块化设计，分为机柜、旁路模块及功率模块，整机具有智能控制、绿色休眠备份功能，提高系统运	新建数据中心/在用数据中心改造	1.模块化不间断电源：整机系统效率达到 96%，最高可达 97%。2.预制式微模块集成技术及产品：数据中心能源效率 PUE \leq 1.3。	预计未来模块化不间断电源每年出货量 21000 台，预制式微模块集成技术及产品每

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		行效率和节能效果。2.预制式微模块集成技术及产品在模块内集成机架、供配电、制冷、环境监控等数据中心组成部件，具有快速灵活、按需部署、建设简单等特点。冷热通道隔离技术可降低能耗。			年出货量 1600 台。
42	智能变频及多联蒸发冷集成冷源技术	具体包括智能变频柜、蒸发冷集成冷站、复合冷源热管冷却技术及空调等技术。1.智能变频柜：在精密空调压缩机、室内风机供电前端增加智能变频柜，智能变频柜采集室内的温度信号，根据蒸气压缩式制冷理论循环热力计算结果输出相应控制信号控制压缩机、室内风机工作频率，进而	新建数据中心/在用数据中心改造	1.智能变频柜：年节能率可达30%。2.蒸发冷集成冷站：可实现全国绝大部分城市数据中心冷却系统 CLF 低于0.15。3.复合冷源热管冷却技术及空调：整机全年能效比(AEER) 可达 15.0 以上。	预计未来 5 年市场占有率可达到 10%以上。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		<p>达到降低能耗的目的。2.蒸发冷集成冷站： 由动力模块和蒸发冷凝模块组成，是一种新型节能冷水系统。集成了目前市场上先进的变频离心压缩机技术、氟泵技术、蒸发冷凝技术等节能技术，降低压缩机冷凝温度，提高系统能效，充分利用自然冷源。</p> <p>3.复合冷源热管冷却技术及空调：在热管冷却技术基础上，冷源端集成强制风冷、蒸发冷却、氟泵、压缩机等制冷方式，进一步增强热管技术的适用性和节能性。</p>			

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
43	数据中心电能效率优化及智能运维管理技术	通过储能系统网络化管理技术、暖通系统优化策略算法与自动调控技术、基于大数据挖掘的节能诊断及优化技术等实现电力容量及能流监测、暖通系统自动控制、数据中心电能效率的整体优化等功能。	新建数据中心/在用数据中心改造	系统年可利用率 $\geq 99.99\%$; 系统使用寿命 > 10 年。	预计未来 5 年市场规模将有 1000 套以上。
44	间接蒸发空气冷却系统	包含防虫防沙滤网、预冷降温模块、显热交换器、表冷器、EC 风机、控制模块、交叉排列的冷热隔离外循环风道几个部分。利用环境空气降温加湿后产生的冷空气通过导风装置进入空气-空气间壁式热交换器同数据中心内部的热回风进行热交换。	新建数据中心/在用数据中心改造	整机年综合能效比大于 20。	预计未来 5 年市场占有率可达到 20%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
45	磁悬浮飞轮储能装置	是一种机电能量转换和储存装置，以飞轮本体高速旋转的形式存储动能，并通过与飞轮本体同轴的电动机/发电机完成动能与电能之间的转换，此储能装置采用五自由度主动磁悬浮的轴承体系，飞轮在密闭的真空容器中处于无接触完全磁悬浮状态，以每分钟不低于 35000 转的转速旋转。在设备正常使用频次内，寿命可达 20 年以上。	新建数据中心/在用数据中心改造	储能模块功率密度： 6338kW/m ³ ； 最大能量存储： 1.736kW·h； 寿命 20 年，退役之后可以回收利用。	预计未来 5 年市场占有率可达到 40%。
46	SCB-NX1 智能型环氧浇注式干式变压器	铁芯叠片型式为 45°全斜接缝七级步进搭接；低压线圈采用箔绕技术，绕组在短路情况下实现零轴向短路应力；高压线圈采用树脂绝缘体系满足能效 1 级负载损耗要	新建数据中心/在用数据中心改造	达到《三相配电变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020）能效 1 级。	预计未来 5 年市场占有率可达到 5%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		求；温控及监测系统可实时预估出干式变压器的老化速率及绝缘剩余寿命。			
47	模块化设计不间断电源	通过一体化的紧凑设计，把高效率的模块化架构不间断电源（UPS）设备、前后端的配电系统以及精密列头柜集成于一个机柜中，减少 50%以上占地面积。	新建数据中心/在用数据中心改造	在线双变换模式能效最高可达 97%，ECO 模式能效最高可达 99%。	预计未来 5 年市场占有率可达到 40%。
48	数据中心高效液冷技术及其基础设施产品	具体包含冷板式液冷服务器散热系统及浸没液冷换热模块。1.冷板式液冷服务器散热系统：冷媒不与电子器件直接接触，通过冷板等高效热传导部件将被冷却对象的热量传递到冷媒中，利用冷媒将热量由热区	新建数据中心/在用数据中心改造	与同等配置的风冷服务器相比，液冷服务器系统能使数据中心的 PUE 平均小于 1.2。	预计未来 5 年市场占有率可达到 50%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		传递到远处再进行冷却。2.浸没液冷换热模块：冷媒与电子器件直接接触，冷媒在服务器中吸热并沸腾，利用冷媒将热量由服务器传递到模块中完成冷却循环。			
49	直接蒸发式预冷却加（除）湿技术	具体包括风冷空调室外机湿膜冷却节能技术及机房湿膜加（除）湿机。1.风冷空调室外机湿膜冷却节能技术：在风冷空调室外机或者机房加（除）湿机中设置湿膜装置，干燥热空气经过湿膜时，通过湿膜中的水蒸发吸热，达到加湿冷却净化的效果。2.机房湿膜加（除）湿机加湿方式为机房干热空气通过湿膜时，被加湿、降温 and 净化。	新建数据中心/在用数据中心改造	1.室外机冷凝器的冷凝温度每降低 1°C, 综合计算可节能 3%。2.与传统红外加湿和电极加湿技术相比，湿膜加（除）湿机节能率可达 90% 以上。	预计未来 5 年内实现风冷空调室外机湿膜冷却装置推广量 5 万台。湿膜加（除）湿机 1 万台。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		除湿方式为输送机房相对湿润的空气通过冷却除湿。智能控制器实现对湿度的控制。			
50	数据中心循环冷却水节能技术	基于工业互联网云平台的水智控管理系统，为循环水系统提供实时水质监测和基于算法模型的告警、诊断及水质自动控制功能。同时提供制冷系统的用水、能耗管理分析功能。	新建数据中心/在用数据中心改造	可实现水耗降低 8%、能耗降低 10%。	预计未来 3 年市场占有率可达到 20%。
51	智能喷雾系统	通过雾化器将水雾化喷洒到空调冷凝器进风侧，有效地降低了冷凝器进风口的环境温度，提高了冷凝器的换热效率，达到降	新建数据中心/在用数据中心改造	传统风冷式精密空调使用后能效比 (COP) : ≥ 12 ; 与传统的喷淋相比, 节水 30%以	预计未来 5 年内国内市场规模将达到 1 万台。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		低压缩机排气压力的目的，从而降低压缩机的实际消耗功率，增加制冷量，提高空调的能效比。		上。	
52	数据中心冷却用高效通风机	通过叶轮流场优化、电机效率提升、智能调整转速技术的应用，使风机能耗降低30%以上，绿色环保，与常规风机组相比，节能30%以上。	新建数据中心/在用数据中心改造	通风机效率高于国家1级能效，高于常规风机15%以上，能耗降低30%以上；比A声级≤35.0dB。	预计未来5年市场占有率可达到30%以上。
53	数据中心预制化智能供配电与高效制冷技术	配合以全新架构封闭通道模块化数据中心为基础，具体包括UPS系统、供配电系统、精密空调系统等方面技术。1.UPS系统：高效动态在线模组技术以及具有AI特征的智能调控“三工况”的高可靠和高性能	新建数据中心/在用数据中心改造	1.UPS系统：全年综合能效可达98.5%。2.供配电系统：将PUE中配电的功率因子由0.1降低到0.08。3.精密空调系统：可将数据中心PUE指	预计未来3年市场占有率可达到20%以上。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		<p>UPS, 当 UPS 对市电进行分析后, 若市电状态良好, UPS 将开启动态在线模式, 此时负载由 UPS 的静态旁路供电, UPS 逆变器工作逻辑变为有源滤波器, 对静态旁路中的谐波、功率因数进行矫正, 快检技术保证快速切换, 满足 IEC 62040-1 类供电质量。</p> <p>2.供配电系统: 全部预制式电力模组, 将电气链路中的中压柜、变压器、市电总进线、功率补偿装置、市电配电、UPS 输入输出配电、UPS 等装置, 内部全部通过铜排连接, 在工厂完成预制的一体化电源产品。</p> <p>3.精密空调系统: 氟泵双循环自然冷</p>		<p>标从 1.4 降至 1.25。</p>	

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		却技术及机组以及间接蒸发冷却技术及机组，通过氟泵或空空换热器结合喷淋蒸发冷却，最大限度利用自然冷源，降低空调机组功耗。			
54	模块化不间断电源 (UPS)	各功能单元采用模块化设计，系统支持 IECO 在线补偿节能模式，可无缝切换，且具有功率因数补偿功能，同时系统内置集中式静态开关旁路，抗短路能力强，可靠性更高。	新建数据中心/在用数据中心改造	支持 IECO 在线补偿节能模式，该模式下整机系统效率可达 99%。	预计未来 5 年市场占有率可达到约 30%。
55	间接蒸发冷却节能技术	蒸发冷却技术是利用水蒸发吸热的效应来冷却空气或水，按照技术形式可分为直接蒸发冷却和间接蒸发冷却两种形式，按照	新建数据中心/在用数据中心改造	能效比 (COP) ≥ 15 ，PUE 值可低至 1.1；与传统的水冷式系统相比，可节电 35%以	预计未来 5 年市场占有率可达到 35%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		产出介质分类又可分为风侧蒸发冷却和水侧蒸发冷却两种形式。		上, 节水 50%~70%以上; 与传统的风冷式系统相比, 可节能 55%以上。	
56	间接蒸发冷与直流变频节能技术	包括间接蒸发冷系统及直流变频节能技术。1.间接蒸发冷系统可智能切换八种制冷模式以充分利用自然冷源。通过水压和绝热室内的湿度来控制水量, 最大化利用水蒸发相变产生的潜热。可实现最小机房 PUE 值 1.1。2.直流变频节能技术, 风机、压缩机、电子膨胀阀根据机房实际负载快速三联动调节。压缩机频率根据负荷预估, 结合系统高、低压和回气温度变化趋势快	新建数据中心/在用数据中心改造	1.间接蒸发冷系统: 整体能效比 ≥ 9 。2.直流变频: 综合能效 AEER 可达 5.1。	预计未来 5 年市场占有率可达到 30%以上。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		速调节，保持机房温湿度稳定性。同时，搭配 CFD 热仿真技术实现对机房设备点对点制冷，送风距离短，制冷精准。			
57	高效环保型氟化冷却液	全浸没相变和单相冷却介质，用于浸没式（接触式）液冷。具有价格低、材料相容性更好、温室效应潜能值更低的特点。	新建数据中心/在用数据中心改造	产品绝缘不导电、无闪点；ODP 为 0；GWP < 150。	预计未来 5 年市场占有率可达到 15%。
58	基于 AI 的基站/IDC 机房智慧节能系统	通过大数据和 AI 技术，针对数据中心制冷全链条提供策略支持。同时为各类应用提供通用数据传输功能，实现云边应用的数据协同。	新建数据中心/在用数据中心改造	机房空调节能率最高可达 50%，机房整体节能 8% 以上。	预计未来 5 年市场占有率可达到 80%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
59	双层双联微模块	为具有独立运行功能微模块，包含上下两层，每层四列机架。一体化集成机柜、电源、配电、空调末端、综合布线、消防、监控管理等系统，冷热通道封闭，装配式设计，满足 8 烈度抗震要求，IP44 防护等级，具有“即装即用”的快速响应优势，可实现快速部署。	新建数据中心	全国范围内 PUE≤1.3，部分地区低至 1.2 以下。	预计未来 5 年市场占有率可达到 10%。
60	DCIM 数据中心智能管理系统	通过对数据中心设施的检测、管理和优化，将运营管理和运维管理有机融合，提供数据中心全生命周期管理，全方位保证数据中心可用性，结合 AI 及机器人技术，实现精细能效管理及自动运维。	新建数据中心/在用数据中心改造	数据中心管理系统结合 AI 技术，节能 8% 以上。	预计未来 5 年在大型数据中心的市场占有率可达到约 30%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
61	机房智慧节能管理系统	通过 IoT 技术进行数据采集，利用大数据技术实现能源效率和风险的实时诊断，通过 AI 技术实现数据中心空调系统保持最优状态运行，持续优化系统 PUE。	新建数据中心/在用数据中心改造	制冷能效（CLF）可提升 10% ~ 20%；制冷系统能效可提升 20% ~ 30%。	预计未来 5 年市场占有率可达到 15%。
62	数据中心高效模块化集成冷站	包括数据中心高效模块化集成冷站及 CVT 系列永磁同步变频离心式高水温机组等技术。1.数据中心高效模块化集成冷站采用全变频高效节能系统设计、自然冷却联合供冷、精准适配节能运行策略、快速部署模块化设计、系统冗余设计、环形管网、无扰动强弱电等技术，高气密性检测及自动化焊接等工艺方法，实现全工序厂内预制、	新建数据中心/在用数据中心改造	设计能效 EER > 5.5，相对于传统冷站提升约 70%。	预计未来 5 年市场规模达到 3500 套以上。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		<p>现场“近零”施工，周期可缩短 70%，并实现机组全年无间断运行。2.CVT 系列永磁同步变频离心式高水温机组，针对数据中心高温出水工况优化设计，采用双级压缩、永磁直驱、绿色变频技术，可有效提升机组全年综合运行能效。</p>			

二、5G 网络

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
				节能指标	推广潜力
63	智能免维护自然冷机房节能系统	将节能系统同机房的空调进行联动，智能控制引入净化后的室外新风，代替机房空调实现降低机房温度的目的。进风设备内置自清洁系统，可定时开启并自动清洁滤芯，实现滤芯的免人工维护。	配套设备设施	标准测试工况下系统能效比 27 (GB/T 28521—2012)；滤芯使用寿命达 5 年。	预计未来 5 年推广至 10 万个基站，1.5 万个 5G 机房。
64	基站型中央节能保护机	融合应用反常霍尔效应原理与传统电容器原理，采用稀土霍尔共振棒与虚拟电容相结合的用户电力技术，改善和提高基站电能质量，延长通信设备设施使用寿命，减少配电系统铜损、铁损、线损。	配套设备设施	节电率 8% ~ 25%；无功功率下降率 ≥ 20%。	预计未来 5 年安装量可达到全国基站总量的六分之一。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
65	基站蓄电池续航服务	利用蓄电池修复液对报废电池进行修复处理后, 通过电池能量碎片化管理系统进行分组梯次利用, 提高铅酸蓄电池的利用率。	整体解决方案	蓄电池使用寿命可延长 3 年以上。	预计未来 5 年市场占有率可达到 40%。
66	5G 应用场景下通信基站新风冷气机技术	通过收集雨水、空调冷凝水和对自来水循环利用的方式对设备内部的湿帘和钛合金过滤网进行淋湿及冲洗。机房外的干热空气通过进风道被吸入到湿帘表面, 通过自动清洁的钛合金过滤网 (过滤效率 95%) 进行降温, 实现对于直流负荷小于 100A 的中小负荷机房替代传统空调制冷, 对于负荷 100A 以上的节点汇聚机房辅助制冷, 减少空调运行时长的目标。	配套设备设施	对于直流负荷小于 100A 的空调节能效率 75% 以上; 机房配置新风冷气机以后 PUE 可以降至 1.25 以下。	预计未来 5 年推广至 5 万个基站。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
67	机房制冷双回路热管空调机	利用室内、外空气温度差，通过封闭管路中工质冷媒的蒸发、冷凝循环而形成动态热力平衡，将室内的热量高效传递到室外的节能设备。	配套设备设施	机房内温度 $27\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，室外 17°C 时，机组能效比为 5.72；室外 12°C 时，机组能效比为 11.58。	预计未来 3~5 年内市场占有率可达到 15%。
68	iTelecomPower 站点能源解决方案	具体包含 iTelecomPower、封闭柜解决方案、刀片电源和刀片电池、智能网管等技术。1.iTelecomPower：采用高密高效、全模块化设计，搭配高密智能锂电，可实现整站高密部署；可支持 ICT 设备融合供电、精准计量、远程通断，满足 5G 时代站点差异化供电、计量的需求。2.封闭柜解决方案：采用“温供电一体化”设计，精准	整体解决方案	1.iTelecomPower 整流效率可达 98%，降低 2%整流损耗。 2.封闭柜解决方案制冷能力单柜最高 10kW，相比传统开放式房级制冷方式，站点能源效率比 (SEE) 可达 75%。 3.刀片电源和刀片电池：SEE \geq 97%；相比传统的机柜	预计未来 5 年市场占有率可达到 40%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		<p>温控，并通过消除热点，综合提升冷却效率；支持配合网管系统智能联动，减少制冷能耗。3.刀片电源和刀片电池：采用多种设计手段实现大功率设计，通过电力电子技术器件和拓扑的创新，整流效率提升至97%以上，并实现刀片站点的实时分析和远程管理。4.智能网管：通过 AI 大数据分析及电源协同实现站点设备智能管理，可识别低效站点及设备，优化空调运行逻辑，并可控制电池充放电，利用峰谷电价差节省电费。</p>		<p>方案，节能约 20%以上。4.智能网管：可提升 14%站点能效。</p>	

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
69	升阻结合型垂直轴风力发电机	将阻力型风轮 (Savonius) 与升力型风轮 (Darrieus) 进行统一设计, 结合自有的发电机技术, 形成升阻结合型外转子风力发电机系统。	配套设备设施	发电机效率可达 87%。	预计未来 5 年市场占有率可达到 20%。
70	5G 一体化智慧电源柜	采用前部、顶部双工程面设计。其中顶部电源模块采用自上而下拔插式设计, 机箱内部采用特有的独立式烟囱风道设计及独立三腔式热隔离设计, 产生热气不会回流至设备内部及电池仓, 控制设备内部温升不超过 10°C, 使设备达到有效、可靠、耐高温的效果。	整体解决方案	同比传统方案同等带载下, 节电率可达 40%。	预计未来 5 年全国市场占有率在现有基础上增长一倍。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
71	5G BBU 节能型 散热框架	利用空气热工特性，调整进出风方向，拓宽气流通道，减少转折，降低流阻，从而提高散热效率。并利用设备风扇调速特性，有效降低功耗。	配套设备设施	设备进风口温度可降低 10℃ 以上；可使每台 5G BBU 平均功率下降 40W 左右。	预计未来 5 年市场占有率可超过 30%。
72	基站一体化能源柜	根据不同的输入能源，选择配置相应的输入转换功能单元，将各类输入能源转换成统一设定的直流电压并实现动态配置功能需求。管控单元对各类模块和系统的运行参数、状态进行管理，对换流单元中的各类模块功率输出进行智能管控，并可根据负载实时供电容量需求，对蓄电池容量进行智能调度，实现储能错峰、削峰供电。	整体解决方案	能效提升 8% ~ 17%；建设周期缩短 90%。	预计未来 5 年市场占有率将实现 10% ~ 15% 的增长。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		根据业务需求，也可实现每个输出分路远程上下电控制。			
73	智能多网协作节能系统 (i-Green)	产品通过与无线网络设备适时交互，基于海量数据和机器学习算法实现智能的业务预测、场景识别，适时关闭部分低业务量的重叠覆盖小区，在不影响网络质量的前提下，降低网络能耗。同时，实时监控网络质量，在业务尖峰到来时及时唤醒休眠的节能小区。从网络级全局视角对 4G/5G	主设备	与人工节能手段相比，可实现全天候动态节能，能效提升 5% ~ 10%。	预计未来 5 年市场占有率可达到 20%~50%。

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
		网络能耗进行精细化管理，实现全天候动态节能。			

三、其他

序号	技术名称	技术简介	适用范围	节能效果	
				节能指标	推广潜力
74	智慧电力能源综合服务平台	基于内置电气设备指纹提取、负荷用电细节数据预测、综合能效分析与计算、异常用能分析等算法模型研究，实现以电力为核心的能源监控、分析、管理、服务、交易、应用等功能，构建完善的数据架构、技术架构以及业务模块、应用与部署，完成智慧能源服务及衍生服务的拓展。	通信业节能技术产品	系统平均无故障率>99.9%，故障修理的平均时间<1天；该产品应用于某楼宇、园区等用户，平均实现节能20%左右。	预计未来5年市场占有率可达到40%。