**上海市节能低碳技术产品推广目录公告**

上海市节能低碳技术产品推广目录公告  
（沪发改公告〔2018〕4号）

　　为加快节能低碳技术进步和推广，引导用能单位采用先进适用的节能低碳新技术、新装备、新工艺，促进能源资源节约集约利用，控制温室气体排放，缓解资源环境压力，落实《上海市节能和应对气候变化“十三五”规划》（沪府发〔2017〕12号）节能低碳技术推广要求，我们组织编制了《上海市节能低碳技术产品推广目录（2018年本）》（以下简称《推广目录》），现予以公开，在上海市发展改革委网站（www.shdrc.gov.cn）上发布。请有关部门、单位及企业到网站查阅、下载。  
　　《推广目录》涵盖工业、建筑、交通三大重点用能领域，涉及高效电机、变频调速、余热利用等共计126项节能低碳技术和产品，其中重点推广的35项。  
　　附件：1、上海市节能低碳技术产品推广目录（2018年本）  
　　2、上海市重点推广节能低碳技术产品简介（2018年本）

上海市发展和改革委员会  
上海市经济和信息化委员会  
上海市住房和城乡建设管理委员会  
上海市交通委员会  
2018年9月13日

　　附件1 《上海市节能低碳技术产品推广目录（2018年本）》  
　　附表1-1工业-高效电机

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 磁悬浮离心式鼓风机技术 | 电厂脱硫氧化，城市污水处理，工业污水处理等 | 叶轮直接安装在电机轴延伸端上，而转子被垂直悬浮于主动式磁性轴承控制器上，不需要增速器及联轴器，是一种由高速电机驱动、变频器调速的单级高速离心式鼓风机。 |
| 2 | 三元流多级离心鼓风机节能技术 | 电厂脱硫氧化，城市污水处理，工业污水处理等 | 依据三元流动理论，采用三元流计算程序进行计算、设计。进气室的型线以及分流筋片基于三元流理论进行优化设计。排气蜗室采用不对称截面减少了蜗室内的流动损失。隔盘型线贴近叶轮设计，增加鼓风机散热面积，减少散热损失。 |
| 3 | 高效电机产品之一：高效节能电动机用铸铜转子技术 | 机械行业30kW以下的高效、超高效、超超高效中小型电动机 | 以铸铜转子代替目前广泛使用的铸铝电动机转子，利用铜优异的导电性能，降低电动机损耗，提高效率。 |
| 高效电机产品之二：自励三相异步电动机（制造）技术 | 机械行业驱动无特殊要求的机械设备 | 从电网中获取有功功率，无功功率由电机内部自行产生，可有效降低无功功率损耗，提高功率因数，优化电动机的性能指标，实现节能。 |
| 高效电机产品之三：稀土永磁盘式无铁芯电机技术 | 机械行业通用于小型电动机及发电机系统 | 消除传统永磁电机无法克服的磁阻尼及铁损问题，可降低驱动功率，减少铁损发热源，降低电机运行温升，提高永磁电机的效率和可靠性。 |

　　注：黑色加深的为重点推荐技术（下同）  
　　附表1-2工业-变频调速

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 高压变频调速技术 | 电力、轧钢、造纸、化工、水泥、煤炭、纺织、铁路、食品、船舶、机床等工业1kV以上的高压交流电机 | 实现变频调速系统的高输出功率（功率因数＞0.95），同时消除谐波污染。对中高压大功率风机、水泵的节电降耗作用明显，平均节电率在30%以上。 |
| 2 | 变频器调速节能技术 | 工业、建筑领域中各类使用电动机的用能设备。 | 对各类水泵电动机、风机等设备进行变频改造，降低功耗，并使机组在高效区间运行。 |
| 3 | 注塑机电机变频节能技术 | 各类使用注塑机的工业企业 | 综合运用电力电子技术、微电脑技术和自动控制技术等手段，将注塑机原有定量泵改为节电型变量泵的电气控制装置，节能效率高达25％-60％，适用于各种功率、型号的注塑机种。 |
| 4 | 永磁涡流柔性传动节能技术 | 机械行业通用机械行业广泛应用于冶金、石化、煤炭、发电、航天、军工、矿山、造纸、天然气、化工、海事、水泥、水处理等行业的电机传动系统中 | 实现负载和电机之间通过气隙相连接。装置包括永磁磁力耦合器和永磁调速传动装置等，电机启动时不需要克服负载惯性，减小了峰值电流，节约能源，减少设备磨损。 |
| 5 | 电子膨胀阀变频节能技术 | 机械行业家用空调、商用空调、冷冻及冷藏设备 | 电子膨胀阀采用变频节能技术，提高空调以及冷冻、冷藏设备上的能效。 |
| 6 | 绕组式永磁耦合调速器技术 | 机械行业电机控制节电领域 | 驱动电机与绕组永磁调速装置连接带动永磁转子旋转，产生感应磁场。通过控制绕组转子的电流调节传递转矩以适应转速要求，实现调速功能。同时，将转差功率回收利用，解决转差损耗产生的温升问题，其性能优于传统变频调速器。 |
| 7 | 两级喷油高效螺杆空气压缩机技术 | 机械行业通用机械行业需要应用空气压缩机的工业领域 | 采用两级压缩，一方面降低每一级的压比，提高了容积效率，另一方面油气混合物在一级排气进入二级吸气前，可充分混合，进而提高压缩机的能效。 |

　　附表1-3工业-余热利用

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 离心式空压机余热回收技术 | 各类使用空压机的工业企业 | 采用智能高效的三级压缩离心式空压机，同时系统具备热回收功能，使空压系统进一步节约能源。 |
| 2 | 烟气源热泵供热节能技术 | 工业及民用燃气锅炉和直燃机的余热回收 | 采用三级降温两级换热的热能梯级利用方式，利用气水换热器和烟气源热泵将烟气中的热能（显热和潜热）回收利用。 |
| 3 | ORC螺杆膨胀机低品位余热发电技术 | 建材、化工、冶金等行业窑炉等低品位余热发电 | 利用经过转子型线优化的高效螺杆膨胀机，使用有机工质R245fa作为ORC发电的工作介质，回收低品位余热并发电。 |
| 4 | 无旁通不成对换向蓄热燃烧节能技术 | 钢铁行业钢铁、有色金属、机械、建材、石化等行业工业炉窑 | 采用3台以上蓄热式燃烧器作为一组，各燃烧器周期轮流切换燃烧或排烟状态，加大排烟通道面积，取消辅助烟道，高温烟气全部经蓄热室蓄热后再排出，有效提高了烟气余热的利用率，同时减少点火与保护冷风量，降低因冷风鼓入的降温，实现综合节能。 |
| 5 | 螺杆膨胀动力驱动节能技术 | 钢铁行业工业低品位余热资源回收利用，适用于钢铁、冶金、电力、石油石化、建材、造纸、医药等高耗能行业或地热、太阳热、生物质能等其他行业 | 利用工业中的蒸汽、热水、热液或汽液两相流体等动力源，将热能转换为动能，驱动发电机发电或直接驱动机械设备。 |
| 6 | 基于低真空相变原理的高污染工业废水余热回收技术 | 机械行业工业废水低品位余热回收 | 利用低真空相变原理，将50℃以上工业废水送入蒸发器内，利用真空泵排气使蒸发器内形成并维持适当的负压环境，并使工业废水发生多级闪蒸，产生负压蒸汽携带汽化潜热输送至冷凝器内，向低温介质进行冷凝放热，实现工业废水的余热回收。 |
| 7 | 基于相变储热的多热源互补清洁供热技术 | 建筑行业可再生能源与工业低品位余热回收存储利用 | 采用相变蓄热技术为核心，将工业余热、可再生能源、低谷电等高效储存，实现多热源互补。因采用可再生能源和低品位工业余热替代传统化石能源供热，减少了化石燃料消耗，实现节能。 |

　　附表1-4工业-保温技术

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 纳米材料之一：纳米陶瓷多空微粒绝热节能材料涂层技术 | 石化行业石油石化、化工、建筑物等节能降耗、安全等领域 | 使用含有纳米材料及分散技术制成的高反射率涂料，涂覆与物体表面后，大大减少物体对太阳光能的吸收，从而达到节能、安全、环保的作用。 |
| 纳米材料之二：纳米阻燃隔热材料节能技术 | 建材、石化等行业蒸汽热能输送等 | 采用具有抗氧化、耐腐蚀的高纯度镜面铝箔反射技术，能将到达材料表面的热量有效反射，大幅降低热辐射损失；将纳米五氧化二锑阻燃剂加入粘接胶水和阻燃气泡层中实现产品的绝热和阻燃功能。该技术产品实现高纯度镜面铝箔与纳米阻燃气泡有机结合，具有良好的隔热、保温和阻燃性能，可降低蒸汽输送过程中的热量损失。 |
| 纳米材料之三：纳米梯度结构保温材料节能技术 | 建材行业冶金、化工等行业、工业锅炉、窑炉、城市热力管道保温等 | 通过物理加工将不同成分的纳米微粒形成梯度结构，并进一步组成微米尺度上的颗粒团。利用材料体系中的纳米颗粒和结构，降低热量的传导、对流和辐射，起到绝热保温效果，减少电炉、管道等的热损失，降低能耗。 |
| 纳米材料之四：陶瓷纳米纤维保温技术 | 建材行业工业领域管道或窑炉高（低）温工程防火隔热 | 采用胶体法和超临界加强工艺，制备平均粒径为40nm的超细陶瓷纳米粉体材料。在微观结构中，超细纳米粉体与纤维基材形成直径小于50nm的孔隙，孔隙率为1.8ml/g；使材料在保持足够机械强度的同时减小体积密度，减弱空气对流，阻断分子间传热，大幅降低热辐射，提高保温保冷效果。 |
| 2 | 自密封旋转式管道补偿节能技术 | 机械行业通用机械、工业热网管道 | 由若干旋转补偿器、弯头及短管组成的管道用自密封旋转补偿器装置，使补偿距离扩大10倍，减少弯头和管材使用数量，每公里管道能量损耗降到3%以下。 |

　　附表1-5工业-除垢技术

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 换热设备超声在线防/除垢技术 | 石化行业石油、化工、电力、冶金、煤炭、食品、造纸、建材、供暖供热等行业的换热设备 | 利用超声脉冲振荡波产生的效应，破坏污垢的附着条件，防止换热设备在运行过程中结垢。 |
| 2 | 基于低压高频电解原理的循环水系统防垢提效节能技术 | 机械行业通用机械行业水冷中央空调机组、工业各类型循环水冷设备（换热器） | 低压高频电解技术快速降低水体还原电位；通过三组高频电极周期转换提高电解效果；通过负极水垢收集器捕捉水中的钙镁离子，降低水的硬度，从根本上解决结垢问题。 |
| 3 | 锅炉防腐阻垢及相平衡热回收节能技术 | 机械行业中低压蒸汽锅炉 | 采用核心氧化性水工况防腐阻垢技术对锅炉及其附属水汽系统进行保护，保证锅炉无需除氧也不腐蚀，降低除氧能耗；保证高温凝结水直接回收；锅炉排污热回收技术，利用系统平衡装置，对高温排污水进行处理，回收利用排污热和排污水，进而降低排污率。 |

　　附表1-6工业-其它技术

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 基于平板微热管阵列技术的高效散热器 | 换热器，散热器 | 采用平板微热管阵列技术，外形为薄板状，内部有多根独立运行的微热管。该产品比表面积大，承压能力强，传导率高，是传统圆形热管的10倍以上。 |
| 2 | 燃气锅炉烟气再循环智能脱硝技术 | 供热锅炉 | 采用燃气锅炉烟气再循环低氮燃烧技术，主要由烟气再循环管道、烟气再循环电动阀门等系统组成，降低新进炉冷空气的过量系数，减少排烟热损失，降低NOx排放浓度，达到节能减排的效果。 |
| 3 | 富氧燃烧技术 | 建材行业工业窑炉 | 用富氧代替空气助燃，可改善产品质量、降低能耗、减少污染。 |
| 4 | 循环水系统流体高效输送技术 | 石油化工、化纤、冶金、钢铁、电力、制药等行业的工艺设备循环水系统或其他介质的输送系统的节能改造。 | 采用流体高效输送技术对系统进行检测分析，优化水泵设备选型。 |
| 5 | 工业冷却塔用混流式水轮机技术 | 机械行业机械、化工、冶炼、轻纺等使用工业冷却塔的行业 | 通过水轮机带动风机进行冷却，可以替代传统的电机驱动风机技术。在循环冷却水系统存在9-10m落差的条件下，可用水轮机完全取代传统的风机电机。 |
| 6 | 中低温太阳能工业热力应用系统技术 | 钢铁行业工业领域太阳能系统与燃煤、燃气、燃油工业锅炉结合使用 | 采用中温太阳能集热器，提高玻璃真空管吸收比和真空度，满足太阳能工业热力系统需要的100℃以上的工作温度，整体节能量高于普通集热器15%。 |
| 7 | 高效复合型蒸发式冷却（凝）器技术 | 石化行业甲醇、合成氨、尿素等生产过程中工艺气体冷却、冷凝。电力等其他工业乏汽凝结回收系统 | 结合蒸发冷却（凝）换热高效、空气冷却换热节水的优点，优化组合后形成复合型蒸发式换热器。 |
| 8 | 工业微波/电混合高温加热窑炉技术 | 机械行业通用机械行业非金属材料高温加工 | 利用微波及电在不同加热温度范围内对材料进行高温烧结，具有加热速度快、加热均匀、安全高效、节能效果好等优点。 |
| 9 | 燃气锅炉和热水机预混燃烧控制技术 | 供热锅炉和热水机 | 采用水冷预混燃烧技术，降低火焰温度，提高能源利用效率，并有效抑制NOX合成，实现低氮排放。 |
| 10 | 电能质量控制谐波治理技术 | 电力输送系统 | 安装有源滤波器或安装谐波治理设备减少谐波，控制线路及变压器的损耗。 |

　　附表1-7工业-钢铁行业

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 皮带机变频能效系统技术 | 煤炭行业煤炭、冶金、电力、化工、建材 | 通过料流传感器及PLC网络系统智能系统，检测和计算皮带上运送煤炭的情况，并与变频器相配合，实现皮带机的节能运行，提高皮带输送机的整体运行效率。 |
| 2 | 钢水真空循环脱气工艺干式（机械）真空系统应用技术 | 钢铁行业炼钢真空精炼技术领域的RH工艺、VD及VOD工艺。 | 将罗茨泵与螺杆泵结合，利用罗茨泵对RH工艺废气“增压”来满足高抽气量的要求，利用螺杆泵将工艺废气压缩至大气压以上后排出，满足RH工艺真空度高、快速抽真空的要求。 |
| 3 | 焦炉炭化室荒气回收和压力自动调节技术 | 钢铁行业焦化工序 | 根据每孔炭化室煤气发生量变化，实时调节桥管水封阀盘开度，实现整个结焦周期内炭化室压力调节，避免在装煤和结焦初期因炭化室压力过大产生煤气及烟尘外泄，大量减少炭化室内荒煤气窜漏至燃烧室，实现装煤烟尘治理和焦炉压力稳定。 |
| 4 | 非稳态余热回收及饱和蒸汽发电技术 | 钢铁行业钢铁、有色金属、石化、建材、化工、轻纺等行业生产过程中产生的不稳定余热资源回收 | 将非稳态余热经余热锅炉产生蒸汽进入储热器，稳态蒸汽进入汽轮机做功后成为凝结水，经除氧后返回余热锅炉开始下一个循环。非稳态余热资源转化为电能高效利用。 |
| 5 | 加热炉黑体强化辐射节能技术 | 钢铁行业各种加热炉 | 将一定数量高辐射系数（0.95以上）的黑体元件，安装在轧钢加热炉内炉顶和侧墙，增加辐射面积和有效辐射，提高加热质量，降低燃料消耗。 |
| 6 | 无引风机无换向阀蓄热燃烧节能技术 | 冶金行业钢铁包、中间包用烘烤器、加热炉、退火炉、淬火炉等石化工行业和电力行业火焰燃烧节能应用 | 采用自吸式燃烧技术显著降低助燃风机功率并提高燃烧器效率，采用新型双通道蓄热体实现无换向阀蓄热烘烤，热废气体的排烟温度显著降低，节约燃气。通过热废气的进口和排烟口的温度差形成一定压力变化实现自动引风，并把助燃风机的风量分出一部分作为动力源形成一定的引力，实现无引风机蓄热加热，节约电能。 |
| 7 | 焦炉荒煤气显热回收利用技术 | 钢铁、焦化行业，焦炉荒煤气余热回收 | 利用上升管换热器将焦炉荒煤气与除盐水进行热交换，产生饱和蒸汽，将荒煤气的部分显热回收利用，实现节能。 |
| 8 | 电炉余热和加热炉余热联合发电技术 | 钢铁行业炼钢电炉、轧钢加热炉余热回收利用 | 余热锅炉回收烟气余热生产蒸汽。加热炉采用汽化冷却技术产出蒸汽。两种蒸汽混合后利用加热炉排烟余热进行过热，然后进入汽轮机做功，发电。 |

　　附表1-8工业-石化化工行业

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 大型高参数板壳式换热技术 | 石化行业 | 在重整、芳烃、乙烯等装置中，高温反应出料与低温反应进料在进料换热器中换热，从而节能。与管壳式换热器相比具有传热效率高、占地面积小、污垢系数低等优点。 |
| 2 | 高辐射覆层技术 | 钢铁行业/石化行业石油、化工、冶金等 | 在高炉热风炉、焦炉和加热炉的蓄热体表面涂覆一层发射率高于基体的覆层，以提高蓄热体热吸收及热辐射效率，减少加热时间，降低排烟温度和燃料消耗。/利用高发射率节能材料，增加衬里反射辐射热和炉管吸收能力，提高加热炉的热利用率，减少燃料消耗。 |
| 3 | 高压高效缠绕管换热技术 | 石化行业高压冷换 | 通过高压高效缠绕管式换热器，使管内流体螺旋流动，结构紧凑，增大单位容积换热面积，提高传热效率。可以同时实现多种介质的传热，热膨胀可自行补偿，采用全焊式结构，管壳程耐压能力高。 |
| 4 | 玻璃板式换热器余热回收技术 | 石化行业加热炉、电力、锅炉等烟气余热回收 | 采用耐热玻璃作为换热元件，解决设备露点腐蚀问题，降低排烟温度，回收冷凝水潜热；采用板式结构，提高流膜传热系数；采用弹性良好的支撑和密封材料，减少板片间的压差和泄漏量。可对120℃-200℃的低温烟气进行深层次余热回收。 |
| 5 | 乏汽与凝结水闭式全热能回收技术 | 石化行业使用蒸汽进行间接加热的热交换系统 | 采用电动离心泵加压或高压蒸汽加压回收凝结水并输送至锅炉，包含汽水分离、多路共网、自动感应、数字控制等多项技术。将乏汽换热成凝结水后回收利用。 |
| 6 | 芳烃装置低温热回收发电技术 | 石化行业芳烃装置低温热回收 | 通过蒸汽发生器和串联热水的换热方式，在芳烃联合装置中回收精馏塔顶的低温热，产生蒸汽用于工艺过程及发电，或产生热水用来发电，有效回收原有精馏塔塔顶排空的热量，实现余热利用。 |

　　附表1-9工业-发电行业

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 空气预热器柔性接触式密封技术 | 电站锅炉 | 可有效解决空气预热器的漏风问题，其核心技术采用耐高温自润滑合金，干摩擦系数可以达到0.1。采用该技术，空气预热器漏风率可以实现一年内不大于5%，5年内不大于6%。供电煤耗可下降约2g/kWh。 |
| 2 | 电站锅炉用邻机蒸汽加热启动技术 | 电力行业 | 采用蒸汽替代燃油和燃煤对锅炉进行整体预加热，使锅炉在点火时已处于“热炉、热风”状态。从而降低燃油点火强度，大幅缩短燃油时间，使启动耗油量下降一个数量级。 |
| 3 | 热力系统阀门内漏在线监测系统 | 电力行业 | 通过针对性的选取关键阀门（一般为高参数能级高的阀门），并在阀门上下游安装壁温测点，利用传热学原理计算阀门的内露量。在此基础上，结合各阀门的经济性分析，得出各阀门内露对机组煤耗的定量影响，并进行分值、分月统计，从而改变原先针对性差、零散的阀门治理方式，为电厂掌握阀门状态、根据阀门状态进行检修、降低机组的供电煤耗提供技术依据。 |
| 4 | 尿素热解炉高温空气换热技术 | 电力行业 | 将高温空气换热器放置于锅炉尾部烟道的转向室，取代电加热器加热尿素热解所需的空气。 |
| 5 | 基于凝结水调负荷的超超临界机组协调控制技术 | 电力行业 | 1）通过改变凝结水流量来加快变负荷初期的负荷响应速度；2）通过优化锅炉燃烧率控制来提高机组整体负荷响应能力；3）采用汽机调门阀限控制参与一次调频，从而在满足电网调度对机组AGC变负荷性能和一次调频功能要求的前提下，实现汽轮机高压调门全开滑压运行，提高了机组运行经济性，降低机组供电煤耗率。 |
| 6 | 复合阀调节汽轮机配汽优化及经济运行技术 | 电力行业 | 针对主要的三种类型汽轮机组，研究相应的经济运行控制技术，提高运行效率和经济性。 |

　　附表1-10工业-通信领域

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 整机柜服务器技术 | 具有整机柜交付需求的大型数据中心 | 采用模块化设计，集中电源进行供电，集中风扇墙进行散热，集中管理模块进行智能管理。通过采用集中供电和集中散热的方式，散热效能提升70%，整体系统效能提升20%。 |
| 2 | 冷数据储存技术 | 大量长期存储数据需求的数据中心 | 采用硬盘、闪存、磁带和光盘等方式，对数据中心的冷数据进行储存，从而减少数据处理量、设备功耗及冷负荷。 |
| 3 | 通信用240V直流供电系统 | 新建数据中心或老旧数据中心改造 | 采用HVDC电源模块组件，利用电力电子技术将电网的交流电变换成与电网隔离的直流输出，可使综合供电效率达到97%。 |
| 4 | 冷却塔免费供冷技术 | 采用冷却塔系统的数据中心 | 在常规空调水系统基础上增设部分管路和设备，在过渡季节，关闭制冷机组，将流经冷却塔的循环冷却水直接或间接向空调系统供冷，提供建筑空调所需要的冷负荷，从而减少空调能耗。 |
| 5 | 分布式热管背板冷却技术 | 新建中高功率密度数据中心 | 利用工质相变实现热量快速传递的一项传热技术，该技术采用“自然冷源”或“自然冷源＋强制制冷”的方式，室内通过热管工质的气液相变循环，把信息机房内热量带到室外的排热，实现降低机房环控能耗。 |
| 6 | 服务器芯片液体冷却节能技术 | 中高密度数据中心 | 在服务器芯片上加装水冷板，利用液体取代空气来对服务器的芯片进行冷却，主板上的其他发热元器件通过风扇进行散热，高效准确制冷，减少了机房空调的数量。35℃的供水温度即可满足制冷需求，能实现全年自然冷却。 |
| 7 | 机柜添加盲板 | 新建数据中心或老旧数据中心改造 | 采用封堵风道的方式减少风的短路，提高空调的制冷效率。具体办法是在机柜内没有安装设备的空间安装盲板，使冷风只能通过设备再送到机房内。 |
| 8 | 水平送风AHU冷却技术 | 新建数据中心 | 将空调设备机房与数据中心机房同层设置，冷却空气通过中间隔墙直接送入机房对服务器进行冷却。该技术改变了空气流动方向，减少了约50%的气流转向，大幅降低了空气流动阻力，减少了风机电能消耗。 |
| 9 | 冷热通道封闭技术 | 新建数据中心或老旧数据中心改造 | 采用冷热通道封闭的形式，将冷热气流相互隔离开来，防止气流短路及冷热风相混合，这样可以大大提高空调机的制冷效率，达到节能的效果。 |
| 10 | 全密闭动态均衡送风供冷节能技术 | 新建数据中心或老旧数据中心改造 | 采用气流密闭循环技术，实现数据中心的二维动态送风，智能导流；按需精细送冷，大幅提高机房供冷效率。 |
| 11 | 热回收技术 | 附近有大量生活热水和空调热源需求的数据中心 | 用水把机房热量吸收过来，通过热泵机组，再把热量通过机组的转换和盘管的传递，达到给办公区制热的目的。 |
| 12 | 通信机房互联网节能运行设计 | 新建数据中心或老旧数据中心改造 | 全天候监控机房通信能耗和制冷能耗，实时监测PUE值，根据现场采集到的环境温度数据智能调度节能设备与基站空调间的联动，保证节能设备与空调以最优的运行逻辑进行联动，最大化地减少空调运行时间以节约能耗。 |

　　附表2-1建筑-围护结构

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 智能调节透反射率节能玻璃膜 | 建材行业建材、建筑、民用及商用；建筑玻璃及汽车玻璃贴膜 | 将米粉体通过共混手段均匀地分散在PET原料中并拉制成具有三层不同结构的薄膜。薄膜在室温较高的情况下，通过金属相二氧化钒的二次反射阻隔80%以上的太阳热；在室温较低的情况下可积极有效地导入太阳热。 |
| 2 | 再生骨料普通混凝土砌块（砖） | 建筑行业公共建筑和住宅建筑 | 以水泥、砂、石、再生骨料、水等为主要原材料，经搅拌、成型、养护等工艺制成的普通混凝土砌块（砖），包括再生骨料普通混凝土小型砌块、再生骨料承重混凝土多孔砖、再生骨料非承重混凝土空心砖和再生骨料混凝土实心砖。再生混凝土砌块（砖）符合国家资源综合利用、发展循环经济的政策导向。 |
| 3 | 建筑用轻质隔墙条板 | 建筑行业公共建筑和住宅建筑 | 长宽比不小于2.5，采用轻质材料或轻型构造制作，用于非承重内隔墙的预制条板。按照条板的断面分为空心条板、实心条板和夹芯条板。轻质隔墙条板具有轻质、防火等特点，同时施工便利，符合建筑装配化施工发展方向。 |
| 4 | 预制混凝土夹心保温外墙板 | 建筑行业公共建筑和住宅建筑 | 在墙厚方向，采用内外预制，中间夹保温材料，通过连接件相连而成的钢筋混凝土复合墙板，简称预制夹心外墙板。预制夹心外墙板可分为预制混凝土夹心保温剪力墙板和预制混凝土夹心保温外挂墙板。预制混凝土夹心保温外墙板采用工厂预制化生产，有利于提高工程效率，节约材料，避免外墙外保温脱落、开裂等质量隐患，保证工程质量，保护环境。 |
| 5 | 混凝土保温模卡砌块 | 建筑行业公共建筑和住宅建筑 | 以普通混凝土或轻骨料混凝土为原料，经机械振动加压强制成型并养护，砌块周边设有卡口，内有垂直孔，上下面有水平凹槽的砌块，称为混凝土模卡砌块，简称模卡砌块。混凝土模卡砌块可分为混凝土普通模卡砌块和混凝土保温模卡砌块。混凝土保温模卡砌块具有结构功能一体化优点，施工便利，使用寿命长。 |
| 6 | 低辐射玻璃隔热膜及隔热夹胶玻璃节能技术 | 建筑行业建材、建筑行业民用或商业建筑窗体 | 通过控制红外反射率的溅射技术、纳米涂布技术、紫外阻隔技术等，降低建筑物窗体热损失，与low-E玻璃相比，可实现低成本节能。 |
| 7 | 胶条密封推拉窗技术 | 建筑行业推拉窗密封 | 通过增加窗型材空气腔数量和玻璃槽口尺寸，提升窗体强度，防止窗框变形与坠扇，提高保温性能；采用接触式胶条密封，提高窗体的气密性，降低窗体散热损失。 |
| 8 | 建筑遮阳 | 建筑行业公共建筑和住宅建筑 | 在建筑的西、南等夏季不利朝向加设内外遮阳装置，并采用智能控制可有效降低建筑夏季空调运行能耗。 |
| 9 | 外窗保温 | 建筑行业公共建筑和住宅建筑 | 采用带冷断桥的窗框与双层中空玻璃，减少热传导，降低空调负荷。 |

　　附表2-2建筑-空调系统

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 温湿度独立调节系统 | 建筑行业公共建筑、住宅建筑等的采暖供冷系统节能 | 温湿度独立调节空调系统采用两套独立的系统，即两套内机和两套外机，分别控制、调节室内空气的温度与湿度。 |
| 2 | 蓄能技术 | 建筑行业各种中央空调系统及工艺用冷系统 | 在夜间采用水或冰作为蓄能介质，进行能量储存，在用电高峰时段进行释能，通过实现电力移峰填谷而达到降低能耗、节省运行费用的目的。 |
| 3 | 磁悬浮变频离心式中央空调机组技术 | 建筑行业产品为大型离心式中央空调系统，适用各种建筑空调：地铁、办公写字楼、酒店、学校、机场和工艺冷却等场所 | 直流变频驱动技术，高效换热器技术，过冷器技术，基于工业微机的智能抗喘振技术，磁悬浮无油运转技术，根本上提高了离心式中央空调的运行效率和性能稳定性。 |
| 4 | 中央空调节能群控技术 | 建筑行业建筑及工业领域使用水冷式机组中央空调系统的场合 | 采用冷却塔群变流量技术，充分利用冷却塔有效换热面积，提高冷却效率，减少冷却水流量需求，降低主机及冷却水泵的能耗；采用双变流量技术，用一次泵系统实现主机定流量安全运行、末端变流量节能运行，降低冷冻水泵的能耗. |
| 5 | 冷却塔清洗和改造 | 建筑行业采用冷却塔系统的建筑 | 当冷却塔实际运行效率小于铭牌值的80％时，宜对冷却塔进行清洗和改造，从而提高设备运行效率，降低能耗。 |
| 6 | 风侧免费供冷 | 建筑行业采用集中式中央空调系统的建筑 | 开设新风口和增加风机，根据室外温湿度调节新风比例，在过渡季节无需开启制冷机组，使用100%新风，从而减少空调能耗。 |
| 7 | 热源塔热泵机组技术 | 建筑行业大型公共建筑 | 采用热源塔热泵机组实现传热介质与空气的热交换，提供连续冷热源，满足楼宇全年的空调需求。 |
| 8 | 中央空调水系统、风系统变频技术 | 建筑行业采用集中式中央空调系统的建筑 | 对中央空调系统的循环水泵和空调箱风机实施变频改造，降低输送功率，减少电耗20%～50%。 |

　　附表2-3建筑-能源资源利用

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 太阳能生活热水技术 | 建筑行业集中、分布式供暖及生活热水需求的建筑 | 采用太阳能热水器替代原燃油或燃气热水系统，同时以空气源热泵作为辅热设施保证出水水温。 |
| 2 | 分布式能源冷热电联供技术 | 建筑行业大型楼宇建筑，容积率较高的综合物业形态区域 | 采用一次能源天然气作为主要能源发电，发电机产生的尾气用来制冷与采暖，能源梯级利用，能源利用率可高达85%。 |
| 3 | 预制直埋保温管保温处理工艺技术 | 建筑行业城市集中供热区域供冷领域等 | 采用环戊烷发泡工艺和聚氨酯发泡剂自动喷涂技术，在管道外部形成保温结构，并通过热缠绕技术对外护管进行冷却定型，实现工作钢管、聚氨酯保温层、高密度聚乙烯外护管的紧密粘接，构成“三位一体”的保温结构，提升保温效果，延长管道使用寿命。 |
| 4 | 浅层地能（土壤源、地表水源、污水源）热泵技术 | 建筑行业建筑行业建筑物的采暖供冷 | 地源热泵技术是利用地下浅层地热，可供热又可制冷的高效节能系统。水源热泵技术是利用地下浅层水源和地表水源中的低温热能，实现低位热能向高位热能转移的一种技术 |
| 5 | 宽通道双级换热燃气锅炉烟气余热回收技术 | 建筑行业供暖、燃气锅炉 | 通过设置两级换热器，充分回收燃气锅炉排烟中的显热和潜热。利用高效气-气换热器回收燃气锅炉烟气余热预热锅炉给风；利用高效气-水换热器回收烟气余热预热燃气锅炉给水。提高了锅炉能效，实现了节能减排。 |
| 6 | 喷淋吸收式燃气锅炉烟气余热利用技术 | 建筑行业 | 通过中间介质在直接接触式烟气冷凝换热器中吸收烟气冷凝热；通过吸收式热泵采用喷淋式直接接触式换热方式，使系统排烟降温至露点温度以下，回收烟气余热用于加热热网回水。解决了间壁式烟气换热器存在的腐蚀难题，提高了天然气锅炉供热系统的能效。 |
| 7 | 优质杂排水回用 | 建筑行业 | 生活污水、雨水处理后，达到规定的水质标准，可在一定范围内重复使用的非饮用水，对该处理过的水进行再次循环使用。 |
| 8 | 分布式光伏发电技术 | 建筑行业和工业领域的建筑 | 采用光伏组件，将太阳能直接转换为电能，减少建筑物从电网购入电量。 |
| 9 | 燃油蒸汽锅炉清洁高效替代技术 | 建筑行业中有蒸汽需求的公共建筑 | 采用燃气蒸汽发生器和燃气真空热水锅炉替代燃油蒸汽锅炉，降低设备规模，提高能效，并可灵活布置，减少输送损失。 |

　　附表2-4建筑-电气照明系统

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 节能高效变压器 | 建筑行业公共建筑和住宅建筑 | 根据《三相配电变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2013）规定，提高了变压器的能效限定值，变压器损耗值高于新标准能效限定值的，将进入淘汰行列，不能生产和销售。 |
| 2 | LED照明应用 | 建筑行业公共建筑和住宅建筑 | 使用LED灯具替换原有灯具（包括高大空间照明），在同等光照要求的前提下，降低设备功率，提高能效。 |
| 3 | 电梯能量反馈技术 | 建筑行业公共建筑和住宅建筑 | 对电梯安装变频能量反馈装置，将变频器直流环节的电能，变换成一个和电网源同步同相位的交流正弦波，把电能反馈回电网，再生利用。 |
| 4 | 照明感应控制 | 建筑行业公共建筑和住宅建筑 | 采用红外、可见光、声音感应等对照明进行控制。适用于过道、地下空间。结合LED灯改造，节能效果会更好。 |
| 5 | 导光管 | 建筑行业有采光需求和屋顶资源的建筑 | 用光导管将室外的自然光引进到室内的装置。用光导管进行自然采光是现代绿色建筑的一种比较普遍的理念。可以广泛应用于地下空间、走廊、办公室、场馆等白天需要开灯的地方。 |

　　附表2-5建筑-节能管理

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 过程能源管控系统技术 | 建筑行业适用于建筑、交通、机械、电力、通信等行业高能耗单位电、水、气等等能源监测和管控 | 电、水、气等能源过程参数实时测量，对能源、用能设备与用能过程进行实施监测和管理，发现并消除无效能耗，鉴别并管控低能效行为，以实现用能效率的持续改善。 |
| 2 | 建筑运行调适 | 建筑行业公共建筑 | 通过对建筑用能系统的优化，以适应实际功能和品质需求，同时实现高效运行，提高加强建筑设备节能调适，完善建筑运行的节能管理，严格执行公共建筑空调温度设置标准，提高能源利用效率。 |
| 3 | 地下车库排风机智能控制 | 建筑行业公共建筑和住宅建筑 | 根据车库内可燃气体浓度控制排风机起停及转速，在保证室内空气品质的同时，可减少风机电耗。 |
| 4 | 新风控制 | 建筑行业公共建筑和住宅建筑 | 当人员数量不多时，采用测量室内CO2浓度的方法来衡量并调节新风量，从而减少新风量以节省能源。 |

　　附表3-1交通-交通工具

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 基于减小螺旋桨运动阻力的船舶推进系统节能改造技术 | 船龄较长、推进力不足、未安装导流罩等设备的旧船或新造船 | 通过加装消涡鳍、前置预旋导轮，或可调螺距螺旋桨、高效导管等装置，对船舶的船桨推进系统进行技术改造，降低螺旋桨运动阻力，回收螺旋桨尾流能量损失，提高船舶推进动力，实现节能目的。 |
| 2 | 集装箱船舶球鼻艏改造技术 | 大型集装箱运输船舶等水上货运船舶 | 优化球鼻艏高度并改进形状尺寸，减小球鼻艏出水率，使其能在更多的营运过程中发挥正面效应，减小船舶阻力。 |
| 3 | 船舶主机气缸油电子注油器的改造技术 | 水上货运船舶 | 采用电子定时注油，供油率考虑主机的转速及负荷，相应注入合适的量，节省气缸油并使缸套润滑更充分。 |
| 4 | 船舶主机增压器切断系统技术 | 水上货运船舶 | 在具有三台以上增压器的船舶主机上安装阀门控制装置，根据主机负荷控制增压器，在船舶低负荷运行时提高能效，并减少废气排放。 |
| 5 | 船舶纵倾优化技术 | 水上货运船舶 | 在每次开航前将船舶航行环境信息输入计算流体力学（CFD）阻力性能仿真系统，计算提出船舶的最优纵倾。 |
| 6 | 飞机鲨鳍小翼加装 | 空客飞机 | 机翼改造为直立翼型构件，可以部分阻断机翼翼尖处的上绕气流，从而减小阻力，进而达到节油的效果。 |
| 7 | 飞机发动机清洗 | 民用飞机 | 对民航飞机的发动机进行水洗，提高发动机能效。 |
| 8 | 轨道车辆直流供电变频空调节能技术 | 城市轨道交通车辆、铁路客车、铁路机车、高速列车、动车组等的空调系统 | 将直流供电技术和变频热泵技术组合优化，实现空调机组的制冷量连续调节，满足热负荷变化需求；冬季取暖时采用热泵，制热能效比高，实现了轨道车辆空调系统的节能。 |
| 9 | 城市轨道交通牵引供电系统制动能量回馈技术 | 城市轨道交通车辆的供电系统 | 将城市轨道列车制动时产生的制动能量回馈到中压交流电网，供给交流电网中其他用电设备使用，不仅实现能量回收利用，还可以提高功率因数，减少能量损耗，实现节能。 |
| 10 | 轨道交通列车冷热一体化变频空调技术 | 城市轨道交通车辆的空调系统 | 轨道交通列车上采用变频冷热无级调速技术，可实现自动恒温空调系统。 |
| 11 | 汽车混合动力技术 | 汽车行业、混合动力汽车 | 再生制动能量回收技术；消除怠速工况技术；高效率混合动力专用发动机技术；整车集成和整车控制策略优化匹配技术等。 |
| 12 | 公交智能集群调度 | 常规公交车 | 智能集群调度根据现场运营情况对调度计划优化，提高车辆运营效率。 |

　　附表3-2交通-交通场站和设施

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | LED智能照明节能技术 | 室外道路照明、隧道照明、地铁照明等场所的新建照明工程和照明节能改造工程 | 使用LED灯具替换原有灯具（包括高大空间照明），在同等光照要求的前提下，降低设备功率，提高能效。 |
| 2 | 基于二级变频控制驱动的XED灯节能技术 | 道路、工矿企业、商场、码头等的照明 | 该技术由氙气气体在高压（23kV）电场激发后形成等离子持续放电发光，产生类似太阳光光谱的高效可见光，替代传统高压钠灯等照明灯具。技术采用二级变频控制技术，通过镇流升压后的恒定电压进行脉冲电压二级频率变换。使XED光源在恒定或受控功率状态下工作，提高驱动器效率，降低电力消耗。 |
| 3 | 轮胎式集装箱门式起重机“油改电”节能技术 | 集装箱堆场等集装箱装卸港口或物流企业 | 集装箱堆场装卸采用轮胎式集装箱门式起重机作业，用柴油发电机组供电，能耗较大，污染严重。改造后，利用市电作为动力，降低了能耗和运营成本，环境质量得到改善。在洋山港试点锂电池，超级电容等改造技术。 |
| 4 | 轮胎式集装箱门式起重机变频节能改造技术 | 港口、中转站装卸集装箱或件杂货等 | 电动轮胎式集装箱门式起重机采用变频调速、可编程控制器（PLC）和现场总线控制组成电力驱动控制系统，实现调速、控制一体化。 |
| 5 | 轮胎式集装箱门式起重机能量回馈技术 | 集装箱堆场等集装箱装卸港口或物流企业 | 根据有源逆变技术原理，采取“四象限”的控制方式，将以往通过制动电阻，以“能耗性制动”的方式释放能量，通过有源逆变技术，以并网的方式回馈于电网，供附近其他用电设备使用。 |
| 6 | 高压变频数字化船用岸电系统技术 | 除油轮外所有大型远洋船舶 | 船舶靠港期间，停止使用船舶上的发电机，而改用陆地电源供电，以减少船舶辅机发电燃烧柴油的污染物排放。 |

　　附表3-3交通-清洁能源和新能源替代

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 内河货运船舶燃料的清洁能源替代技术 | 水上货运船舶 | 采用液化天然气（LNG）燃料动力货船，实现清洁能源替代，主要用于长江等内河货运。 |
| 2 | 内河客运船舶新能源替代 | 水上客运船舶 | 采用纯电动动力船舶，实现新能源替代，主要用于港作船、环卫船、客运船舶等。 |
| 3 | 公路货车燃料的清洁能源替代技术 | 公路货运车辆 | 采用液化天然气（LNG）燃料动力货车，实现清洁能源替代，主要在公路运输中使用。 |
| 4 | 新能源客运车辆 | 城市公交车、出租车、特种车、社会车辆等 | 采用纯电动动力客车，实现新能源替代，主要用于公交车、长途客运车辆等。 |
| 5 | 新能源非道路移动机械 | 交通场站内部移动源 | 采用纯电动动力非道路移动机械，实现新能源替代，主要用于机场行李牵引车、行李传送车、货物叉车等。 |
| 6 | 沥青混凝土拌合设备加热系统的清洁能源替代技术 | 沥青路面的建设和养护 | 使用液化天然气替代柴油使用，实现清洁能源替代。 |

　　附表3-4交通-其它技术

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术名称 | 适用范围 | 主要技术内容 |
| 1 | 环保型乳化柴油在船舶上的应用 | 水上运输船舶 | 环保型乳化柴油所采用的乳化剂是一种特殊的表面活性剂，它具有亲油亲水基团，使极性的水和非极性的油相应排列，同时大大降低油水表面张力，形成具有一定刚性的油水界面膜。在专用的乳化设备作用下，形成细微、均匀的油包水形乳化液。该乳化液在燃烧瞬间产生的微爆原理使油珠二次雾化，大大增加了与氧气的接触面积，提高了热效率，同时由于水蒸汽的存在，均匀了燃烧温度，减少了因局部高温而产生的积炭。 |
| 2 | 温拌沥青在道路建设与养护工程中的应用技术 | 沥青路面的建设和养护 | 沥青混合料拌和时加入添加剂等降低沥青结合料的粘度，使沥青混合料可在较低温度（110-130℃）下进行拌和并压实，节能并减少有害气体排放。 |
| 3 | 沥青路面冷再生技术在路面大中修工程中的应用技术 | 各等级公路沥青路面大中修养护工程 | 对沥青路面进行冷铣刨、破碎和筛分，掺入一定数量的新集料、再生结合料、活性填料、水，经常温下的拌和、摊铺、碾压，实现旧沥青路面再生的技术。 |

　　附件2 上海市重点推广节能低碳技术产品简介（2018年）  
　　案例1 三元流多级离心鼓风机技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 湖北十堰神定河污水处理厂 |
| 关键应用技术名称 | 三元流多级离心鼓风机 |
| 技术内容 | 1.技术原理  a、鼓风机进气室的型线以及分流筋片是基于三元流理论进行优化设计，分流筋片在进气室布置使气流更流畅地进入叶轮，减少了气体的流动损失。  b、排气蜗室采用不对称截面，与传统排气蜗室相比，主要特点是使蜗室内的双旋涡变改为单旋涡，因而减少了蜗室内的流动损失。  叶轮进气导流环与回流器一体铸造，既减少了叶轮进口端的气体涡流损失，又减少气流对轮盖附近叶片的阻力损失。  c、叶轮气封在径向迷宫式密封结构基础上，轴盘端面也新增加迷宫式密封结构，以有效地防止气体在级间的泄漏，减少了气体的泄漏损失。  d、隔盘型线贴近叶轮设计，增加鼓风机散热面积，减少散热损失。  鼓风机内部的气体流动损失、阻力损失、泄漏损失、散热损失所产生的热能使气体温度升高，导致进、出口温度不一致。减少以上损失就可使温差减小，使效率提高。  2.主要设备和系统  鼓风机主机、电机、公用底座、联轴器与防护罩、轴温报警系统、控制柜、进口端消音器、进口端蝶阀、出口端蝶阀、止回阀、电动放空蝶阀、放空消音器 |
| 主要技术指标 | 三元流多级离心鼓风机多变效率〉76% |
| 技术来源 | 上海华鼓鼓风机有限公司提供 |
| 项目建成规模 | 建筑面积：10000㎡，20万吨/日污水处理 |
| 项目建设条件 | 湖北十堰神定河污水处理厂位于湖北省十堰市张湾区龙潭湾村，该厂自2007年建设至今已经有10年，用于曝气的离心鼓风机也运行了9年，需要进行设备大修，而且设备运行电费高。 |
| 主要建设和改造内容 | 更换二台普通多级离心鼓风机为三元流节能型多级离心鼓风机。 |
| 主要设备 | SC210-1.53三元流多级离心鼓风机 |
| 项目投资额（万元） | 116 |
| 项目建设期（月或年） | 4个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 151 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 105 |
| 项目投资回收期（年） | 1.1 |

　　案例2 电机变频调速技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上电漕泾1号、2号机组凝泵变频改造/上海市金山区漫华路8号 |
| 关键应用技术名称 | 电机变频 |
| 技术内容 | 1.技术原理  交流变频调速是现代集电力电子、自动控制、微电子学和电机学等技术之精华的一项高新技术。它以其优异的调速性能、显著的节电效果和广泛的适用性而被国内外公认为应用最广、效率最高、最理想的电气传动方案。尤其是高压变频调速技术，是IT顶尖技术与传统行业的结合，为节约能源、降低消耗、减排减污、提高企业经济效益提供重要的途径。  2.主要设备和系统  上电漕泾电厂机组装机容量为2x1000MW，凝结水系统设计为每台机组配备3×50%容量凝结水泵，正常运行时2运1备。凝结水泵根据进口压力、背压和进水高度及排量负荷来进行设计选型，单台额定功率为1600kW。  3.工艺流程  对两台机组的六台凝结水泵电动机进行变频改造，采用“一拖一”＋ “一拖二”设计，电机M1固定由变频器TF1单独驱动、两台电机M2、M3任何时候只有一台由变频器TF2驱动，另一台可工频备用。任意一台电机都可以运行在变频状态也可以运行在工频状态。共计加装四套电机变频系统。 |
| 主要技术指标 | 改变电动机输入频率，以调节电动机的出力 |
| 技术来源 | / |
| 项目建成规模 | / |
| 项目建设条件 | / |
| 主要建设和改造内容 | 对两台机组的六台凝结水泵电动机进行变频改造，采用“一拖一”＋ “一拖二”设计，电机M1固定由变频器TF1单独驱动、两台电机M2、M3任何时候只有一台由变频器TF2驱动，另一台可工频备用。任意一台电机都可以运行在变频状态也可以运行在工频状态。 |
| 主要设备 | 加装四套电机变频系统 |
| 项目投资额（万元） | 978.68 |
| 项目建设期（月或年） | 1个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 2390 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 332 |
| 项目投资回收期（年） | 2.95 |

　　案例3 注塑机电机变频改造技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上海明欣塑胶有限公司注塑机电机变频节能工程项目 |
| 关键应用技术名称 | 注塑机电机变频技术 |
| 技术内容 | 在定量泵注塑机液压系统中，油泵电机以恒定转速提供恒定流量的液压油，各个动作中相应多余的液压油则通过溢流阀回流，从而造成电能的浪费。  A6系列注塑机变频节电器成功地综合运用电力电子技术、微电脑技术和自动控制技术等手段，将注塑机原有定量泵改为节电型变量泵的电气控制装置。它通过注塑机电脑提供同步工作讯号，利用智能变频原理改变马达转速来改变油泵的输出流量，在满足注塑机在各个工作阶段所需速度的前提下，降低液压系统回流，使原有定量泵成为节电型变量泵，节能效率高达25％-60％，适用于各种功率、型号的注塑机种。 |
| 主要技术指标 | / |
| 技术来源 | 上海闰午节能科技股份有限公司提供 |
| 项目建成规模 | 注塑机节能改造数量为6台 |
| 项目建设条件 | 适用于各种功率、型号的注塑机种 |
| 主要建设和改造内容 | / |
| 主要设备 | / |
| 项目投资额（万元） | 48.52 |
| 项目建设期（月或年） | 1个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 162.77 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 38.43（电价按照0.68元/千瓦时计算） |
| 项目投资回收期（年） | 1.3 |

　　案例4 离心式空压机余热回收技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上海海立集团（南昌海立）电器有限公司压缩空气系统综合节能技改项目/江西省南昌市昌北经开区梅林大道88号 |
| 关键应用技术名称 | 1.采用一台智能高效离心式空压机替代原三台螺杆机，2. 余热回收系统利用，3. 干燥系统优化。 |
| 技术内容 | 1.技术原理节能：采用智能高效的三级压缩离心式空压机，同时配置压缩热吸附干燥机，不消耗电能与压缩空气，使空压系统进一步节约能源，是高效节能的系统最佳解决方案  压力稳定：离心式空压机配置了无极气量调节装置，官网系统压力稳定。  压缩空气品质高：超过精密仪表级用气标准，因而提高了原系统的压缩空气品质。  系统安全可靠：离心空压机的稳定性远高于螺杆空压机，从而提高了整个空压系统的高稳定性。 |
| 主要技术指标 | / |
| 技术来源 | 融合了英格索兰压缩机有限公司与唐纳森公司技术 |
| 项目建成规模 | / |
| 项目建设条件 | / |
| 主要建设和改造内容 | 替换与改造8台喷油螺杆式空压机，优化设备、提高产能、提供高品质气源。 |
| 主要设备 | C70039MX3EHD、HC-170L、KYN28A-12-IR（F）-10、HRS-L11500 |
| 项目投资额（万元） | 921.4 |
| 项目建设期（月或年） | 6个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 1457 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 342 |
| 项目投资回收期（年） | 2.7 |

　　案例5 锅炉废气余热回收技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 宝钢股份硅钢部3号环形炉废气余热深度回收示范项/宝山 |
| 关键应用技术名称 | 汽水两用冷凝式余热回收技术 |
| 技术内容 | 1.技术原理  项目拟在3环形炉的废气排放系统中增设置一套汽水两用冷凝式余热回收锅炉，主要目标是将环形炉废气显热和冷凝潜热回收，转换成低压蒸汽供机组使用，以减少外来蒸汽的使用，并且回收生活热水，由热水车运走。  2.主要设备和系统  （1）余热回收烟气系统：包括烟道改造、增设烟道切换阀、废气风机、烟囱、设置一套余热锅炉，生产0.5～0.7MPa饱和蒸汽和90℃热水；（2）余热回收汽水系统：包括补水箱、锅炉补水泵、加药装置、除氧装置、热水箱、热水输送泵、排污泵以及相关仪表阀门；（3）余热回收三电系统：增设一套控制系统，实现远程控制及现场手动操作，余热锅炉系统部分信号上传L2，并设置工业电视监视，监视汽包液位和热水外送情况。 |
| 主要技术指标 | 消耗电能54.94万kW/年，消耗纯水1.99万t/年，消耗生活水5.33万t/年，可回收蒸汽近1.94万t/年，回收生活热水5.33万t/年 |
| 技术来源 | 自有 |
| 项目建成规模 | 回收蒸汽1.94万吨/年，回收生活热水5.33万t/年 |
| 项目建设条件 | 厂区现有烟囱旁空地 |
| 主要建设和改造内容 | 在加热段烟气和冷却段热风混合点后的混合烟道上增设一个气动烟气调节阀T1。与T1并联接出二路旁通，一路旁通上设置一个气动烟气调节阀T2，作为T1备用通道，此路烟气从现有烟囟排放；另一路旁通上依次设置气动烟气调节阀T3、余热锅炉、废气风机、烟囱，使得混合废气流经余热锅炉，生产蒸汽和生活热水，同时废气温度降至80℃左右，通过废气风机抽吸，由新建烟囱排入大气。 |
| 主要设备 | 汽水两用冷凝式余热锅炉 |
| 项目投资额（万元） | 865.31 |
| 项目建设期（月或年） | 6个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 2436.3 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 295.25 |
| 项目投资回收期（年） | 2.93 |

　　案例6 循环水系统水泵节能改造技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上海华谊能源化工有限公司450A循环水系统水泵节能改造项目/上海市闵行区龙吴路 |
| 关键应用技术名称 | 流体高效输送技术 |
| 技术内容 | 在流体输送系统中，水泵等流体输送设备总是与特定的管路相连，其工作状态点由水泵性能曲线与管路特性曲线共同决定。如果设计点偏离了工作状态点，则系统运行工况偏离设计工况，运行效率大大降低，系统能耗白白浪费。循环水系统水流量与水阻力的关系，是由水系统动力学方程-伯努利方程决定，水系统总阻力（或水泵扬程）＝净扬程△h ＋管路损失＋速度水头。对于某一循环水系统，速度水头ｖ2/2g＝4/（2×9.8）≈0 ，管路损失＝KQ2 ；式中：K为常数，仅与水系统特性有关。所以，水泵总扬程或水系统总阻力为H＝△h＋ KQ2。按实测水泵总扬程、净扬程来获得系统管路的特性。H＝△h＋ KQ2是水系统管路特性方程式，通过水泵运行点的抛物线即管路的特性曲线。 |
| 主要技术指标 | 循环水系统母管压力0.35MPa以上（含）；进水冷塔的循环水压力（地面测量点） 0.45MPa以上 |
| 技术来源 | 基于“一种在线流体的纠偏技术” |
| 项目建成规模 | 改造前系统年用电量3469.1万kWh，改造后系统年用电量2483.2万kWh。 |
| 项目建设条件 | 位于上海华谊能源化工有限公司公用工程运行南区水处理装置区域范围内 |
| 主要建设和改造内容 | 将系统原设计使用的5台1000kW循环水泵全部拆除，重新设计安装5台高效节能循环水泵，原水泵配套的高压电机继续保留使用；在5、6空分系统的每个水冷塔循环水进水管阀门后各加装2台管道增压泵，运行方式均为一用一备。 |
| 主要设备 | 5台高效节能循环水泵、4台管道增压泵、电源线、信号线、现场控制箱等相关材料。 |
| 项目投资额（万元） | 374.39 |
| 项目建设期（月或年） | 10个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 2876 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 663.38 |
| 项目投资回收期（年） | 1.7 |

　　案例7 燃气锅炉和热水机预混燃烧控制技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上海交通大学医学院附属仁济医院 |
| 关键应用技术名称 | WCB水冷预混燃烧技术 |
| 技术内容 | 在全预混的基础上，用真空锅炉热媒水（内置锅炉纯水）冷却火焰技术，从结构上解决了预混燃烧回火的风险，并且大大降低了火焰温度，有效抑制了NOX合成，实现了低氮排放（无烟气回流）。产品既具备全预混均衡燃烧的特点，又彻底改进了贫燃预混燃烧筒易堵塞、高空气过剩系数的缺陷，实现了高效率、低排放。  水冷预混燃烧技术可以在低空气过剩系数下稳定运行，采用先进的双级冷凝（空气预热＋烟气冷凝）换热技术，排烟温度可低至30℃，热效率高达106%。 |
| 主要技术指标 | NOX排放浓度＜ 18mg/m3 |
| 技术来源 | 浙江力聚热水机有限公司提供 |
| 项目建成规模 | 2台940kW燃气供热水热源 |
| 项目建设条件 | 有供热或热水需求的企业 |
| 主要建设和改造内容 | 对热水系统进行改造，包括水管、水罐、热水机组等 |
| 主要设备 | 2台940kW燃气真空热水机组 |
| 项目投资额（万元） | 110 |
| 项目建设期（月或年） | 3个月 |
| 项目减排效果 | NOX排放浓度从150 mg/m3下降到18 mg/m3。 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | - |
| 项目投资回收期（年） | - |

　　案例8 电能质量控制谐波治理技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上海申美饮料食品有限公司 |
| 关键应用技术名称 | 电能质量控制谐波治理技术 |
| 技术内容 | 建立集电能运行状态实时监控、参数采集、传输、评估、分析为一体的“用户需求侧综合能效管理系统”。实现能源的集中统一管理，达到参数采集自动化，将企业用能的“最后一公里”盲点统统纳入了监控范围，对用户变电站运行状态、用电负荷、电能质量、电能损耗、设备工况等参数的不间断动态监视和数据分析、诊断，系统化的进行电能质量治理和节能改造。包括安装谐波治理设备减少谐波；更换产生谐波的用电设备减少谐波；针对单台设备安装有源滤波器等。 |
| 主要技术指标 | 各变压器低压侧的谐波电流含有率不超过5%，用电高峰时段电流畸变率不会超过20%。 |
| 技术来源 | 天纳能源科技（上海）有限公司提供 |
| 项目建成规模 | / |
| 项目建设条件 | / |
| 主要建设和改造内容 | 通过能源管理平台和谐波治理技术减少线路及变压器的损耗，增加电力设备的容量利用率，增加生产线生产，降低次品率。 |
| 主要设备 | 电力能效监测终端、节能专家分析系统、电力需求侧管理系统、消谐仪 |
| 项目投资额（万元） | 388 |
| 项目建设期（月或年） | 6个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 956 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 200 |
| 项目投资回收期（年） | 1.5 |

　　案例9 尿素热解炉高温空气换热技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上海外高桥发电有限责任公司 |
| 关键应用技术名称 | 尿素热解炉高温空气换热技术 |
| 技术内容 | 高温空气换热器改造的主要思路是在锅炉转向室内增加一级受热面，利用锅炉高温烟气加热尿素热解所需的空气，取代电加热器加热尿素热解所需的空气。高温空气换热器改造设备主要包括冷热风管道、高温空气换热器及控制仪表等。改造要点如下：  1） 从锅炉冷一次风单独引一路冷风（20℃）经冷风管道送入锅炉尾部烟道转向室内的高温空气换热器进行加热，保证热风被加热到480℃以上后，经热风管道送入尿素热解炉内进行尿素热解，热解后的分解产物与稀释空气混合后均匀喷入脱硝系统。  2） 增加热风温度调节旁路，旁路从空气换热器前引出冷风，与加热后的热风汇合。调节旁路上依次设置蝶阀、电动蝶阀、电动调节阀和蝶阀，通过调节电动调节阀开度，可以调节旁路冷风的流量，进而达到控制热风温度的目的。  3） 为在线检修方便，增加电加热器的旁路系统，电加热器前后和旁路上都设置手动阀，通过控制这三个阀门可以解列电加热器。 |
| 主要技术指标 | 用烟气热量替代原电解炉，节电率98%以上 |
| 技术来源 | 上海发电设备成套设计研究院有限责任公司提供 |
| 项目建成规模 | / |
| 项目建设条件 | 外高桥发电有限责任公司单台锅炉SCR脱硝尿素热解采用电加热器加热热一次风，一台锅炉配备一台电加热器，每台电加热器实际运行功率为540KW，以目前环保要求来看，只要机组运行，95%以上的时间都要投SCR，SCR一投运，电加热器就要马上投运以满足尿素热解对热风温度要求，单台机组每年以5000小时运行时间计算，每年电加热器耗电量为270万度电。 |
| 主要建设和改造内容 | 用高温空气换热器替代原电解炉 |
| 主要设备 | 高温空气换热器 |
| 项目投资额（万元） | 488 |
| 项目建设期（月或年） | 3个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 873.68 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 119.86 |
| 项目投资回收期（年） | 4 |

　　案例10 基于凝结水调负荷的超超临界机组协调控制技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上海上电漕泾发电有限责任公司 |
| 关键应用技术名称 | 基于凝结水节流调负荷的节能型协调控制系统开发实施技术 |
| 技术内容 | 1.技术原理  为了提高机组经济性，实现节能减排，采用了汽机高压调门全开的高效节能协调控制方式，在机组变负荷过程中高压调门全开滑压运行，实际上不再直接控制主汽压（仅是限制压力过低）。由于汽机高压调门全开不参与负荷调节，会对负荷控制带来影响。采用凝结水参与负荷调节的技术来加快变负荷初期的响应速度，缩短负荷响应延迟，并通过优化锅炉燃烧率控制来提高机组整体负荷响应能力，采用汽机调门阀限自动控制技术，结合凝结水节流和锅炉燃烧率优化来实现一次调频功能，从而在满足电网对机组AGC变负荷性能和一次调频功能的前提下，提高机组经济运行水平，降低供电煤耗率，实现节能减排。  2.技术特点  为了提高机组变负荷的经济性，并兼顾机组调峰调频的性能，在国内首次设计了基于凝结水调负荷的节能型协调控制系统，让汽轮机高压调门全开滑压运行，通过改变凝结水流量来参与负荷调节，突破了传统的机组协调控制策略的框架，已成功应用于多台1000MW等级的超（超）临界机组，在满足电网调度对AGC变负荷性能要求的前提下，实现了节能减排，机组供电煤耗降低约1.2g/（kW.h）。 |
| 主要技术指标 | 在满足电网调度对AGC变负荷性能要求的前提下，机组供电煤耗降低约1.2g/（kW.h） |
| 技术来源 | 上海明华电力技术工程有限公司提供 |
| 项目建成规模 | 一套节能型协调控制系统 |
| 项目建设条件 | 基于凝结水节流调负荷的节能型协调控制系统适用于600MW、1000MW等级的超（超）临界火力发电机组，目前主要适用于采用全周进汽单阀节流调节方式的汽轮机组。 |
| 主要建设和改造内容 | DCS控制系统中进行软件修改、无需设备改造。 |
| 主要设备 | 无 |
| 项目投资额（万元） | 300 |
| 项目建设期（月或年） | 12个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 12600 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 1008 |
| 项目投资回收期（年） | 0.29 |

　　案例11 复合阀调节汽轮机配汽优化及经济运行技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 神华福能发电有限责任公司 |
| 关键应用技术名称 | 超超临界汽轮机组配汽优化技术研究与应用 |
| 技术内容 | 本项目涉及部分进汽复合阀调节的汽轮机组，即额定负荷时喷嘴调节，中/低负荷时节流调节。该配汽方式虽有汽轮机通流部件受热均匀、热应力小等优点，但在中/低负荷区间运行时，调门节流损失较大，汽轮机调节级运行效率偏低，机组运行经济性差。本课题从实际应用出发，考虑进行汽机配汽方式优化，设计新增顺序阀进汽方案，并通过滑压试验寻找最优开度组合和主蒸汽压力滑压曲线，以挖掘机组节能潜力，降低机组供电煤耗。 |
| 主要技术指标 | 机组应用此解决方案后，经过一年时间运行，运行情况安全可靠，对负荷加权平均后的发电煤耗率下降1.2g/kWh。  特别是在中、低负荷区间节能效果显著，如：在90%额度负荷，煤耗率下降0.17g/kW.h；在60%额定负荷，煤耗率下降1.26g/kW.h；在40%额定负荷，煤耗率下降2.43g/kW.h。 |
| 技术来源 | 上海明华电力技术工程有限公司 |
| 项目建成规模 | 可适用于国内、外同类型汽轮机组的节能降耗 |
| 项目建设条件 | 电厂位于福建省石狮市鸿山镇东南部海滨，安装有2×1050MW超超临界燃煤发电抽凝供热机组，自2014年投产运行至今已三年有余。机组配置典型的采用双流调节级喷嘴采用高压缸采用双流调节级加喷嘴调节复合配汽方式，因考虑参与电网调峰，在满足安全可靠的前提下，需深挖节能潜力，提高机组的运行经济性。 |
| 主要建设和改造内容 | / |
| 主要设备 | 配汽优化控制系统 |
| 项目投资额（万元） | 300万元人民币 |
| 项目建设期（月或年） | 24个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 11000吨 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 两台机组年节约成本约1000多万人民币 |
| 项目投资回收期（年） | 0.3年 |

　　案例12 冷数据储存技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 某公司数据中心 |
| 关键应用技术名称 | 冷数据储存技术 |
| 技术内容 | 用硬盘、闪存、磁带和光盘等方式，对数据中心的冷数据进行储存，从而实现大幅降低功耗。其中，长效存储光盘库技术由光盘库存储设备和光盘库管理服务器和软件配合实现。该技术充分利用蓝光光盘可靠长效存储的特点构造高密度光盘库库体，能够在单体内容纳和存取万张光盘，并通过机电一体化调度技术实现自动存取光盘。该技术可实现高达19N的数据可靠性和50年的长效数据存储，长期保存数据无需数据迁移；非存取时无能耗，存取时能耗较低，1PB以上单库功耗低于1千瓦；对保存环境没有特殊要求，无需恒温恒湿（减少制冷散热功耗）。 |
| 技术来源 | 华录光存储研究院有限公司提供 |
| 主要建设和改造内容 | 节能改造1572个基站，移网565个基站，固网1007个基站，共部署 80 套长效光盘库存储设备，用于海量电子影像数据长效存储，提高工作效率 45 倍。 |
| 主要设备 | / |
| 项目投资额（万元） | 1200 |
| 项目建设期（月或年） | / |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 288 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 83（电价按照0.83元/千瓦时计算） |
| 项目投资回收期（年） | 14 |

　　案例13 热管背板冷却技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 中国电信股份有限公司南京分公司机房制冷改造项目 |
| 关键应用技术名称 | 热管背板冷却技术；冷却塔免费供冷 |
| 技术内容 | 采用“自然冷源”，或“自然冷源＋强制制冷”的方式，通过小温差驱动热管系统内部循环工质的气液形成自适应的动态相变循环，把信息机房内热量带到室外的排热，实现室内外无动力、自适应平衡的冷量传输。通过特定的设备设计形式，实现数据中心机柜级/行间级/通道级的精确供冷、低能耗供冷。 |
| 技术来源 | 浙江盾安人工环境股份有限公司提供 |
| 主要建设和改造内容 | 两个数据机房原风冷型机房精密空调制冷系统改造，安装97 套热管背板式空调，单机架设计功耗3.2kW |
| 主要设备 | 97 台微功耗散热机柜，11 台壳管式换热器，单台换热量270kW |
| 项目投资额（万元） | 125.2 |
| 项目建设期（月或年） | 1个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 160 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 49.8 |
| 项目投资回收期（年） | 2.5 |

　　案例14 冷热通道封闭技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 佳都新太科技股份有限公司 |
| 关键应用技术名称 | 全封闭冷热通道隔离供冷技术；二维动态平衡变量导流送风技术；气流组织静电消除技术 |
| 技术内容 | 送、回风密闭导流系统与空调送、回风通道连接构成与外部空间隔离的全封闭送回风系统。在二维动态平衡导流送风系统内部的垂直方向配置多套变风量装置，机柜内部在水平截面方向实现高效冷却的平行流气流组织，在垂直截面方向实现分层变风量差异化供冷并通过自动调整风量，解决IDC整体送风压力差异，保持远近端风压稳定。应用自主研发的智能控制模型，智能管理平台调节变风量装置自动实现机柜二维空间的负荷与供冷的动态匹配，还可根据各机柜的不同温度要求，选择不同机柜的多温区差异化供冷，大幅提高冷量的利用效率。 |
| 技术来源 | 广州汇安科技有限公司提供 |
| 主要建设和改造内容 | 安装30 套（60 个42U 机架）标准节能单元，项目设计IT 设备总功率为600kW。机房空调设计总冷量功率840kW，机房共7台120kW（冷量功率）下送风精密空调，系统设置5 主＋2 备的工作模式，单台精密空调用电功率为40kW/h，室内机组为7 台，室外机组共14 台（1：2）。 |
| 主要设备 | / |
| 项目投资额（万元） | 218 |
| 项目建设期（月或年） | / |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 274 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 76.4 |
| 项目投资回收期（年） | 3 |

　　案例15 复旦大学光华楼节能低碳技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 复旦大学光华楼 |
| 关键应用技术名称 | LED灯改造；照明智能控制；中央空调水系统、风系统系统；智能插座控制系统；用能管理系统 |
| 主要建设和改造内容 | 1. LED灯改造  针对光华楼所有办公室、地下车库和公共走道等的照明灯具。将原来的T5、T8荧光灯管改造成更高效节能的LED平面灯，进一步降低照明能耗。改造后的灯具照度在满足《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）。  2. 照明智能控制  地下车库照明灯具的改造是采用感应灯智能控制。感应灯是通过微波（雷达）感应开关来实现探测。此开关采用了军工通讯的微波（雷达）技术及微处理器设计而成，具有采样精确、长时间工作稳定、适应温度范围宽及感应覆盖面积大等特点。  3. 中央空调水系统、风系统系统  一是对15台风冷热泵配置的21台水泵加装了变频控制设备；二是对10台空调箱风机加装了变频控制设备；三是改造了空调区域的温控器，在保留原有接线方式的基础上，替换原控制器内的电路板。四是结合温湿度传感器实现了对空调设备的智能控制，将夏季自动控制空调设定温度在26℃。冬季设定温度在20℃。五是152个卫生间通风设备更换为功率75W的排气扇，并安装定时器。  4. 智能插座控制系统  对办公及教学区的辅助设备（饮水机、打印机、开水器）进行控制，采用智能插座，通过对智能插座进行属性定义（定时、延时）和开关设置，实现下班后设备及时自动关闭，减少能耗浪费。  5. 用能管理系统  在原有照明、空调、动力、电梯分项计量基础上，加装对教室、教师办公室加装能耗监测系统，实现数据的自动采集和保存。在一定程度上提高了光华楼的用能管理效率，大大降低学校后勤保障部人员的定期抄表工作量，同时还帮助校管理部门及时发现用能不合理现象。 |
| 项目投资额（万元） | 850 |
| 项目建设期（月或年） | / |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 515 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 152（电价按照0.85元/千瓦时计算） |
| 项目投资回收期（年） | 5.6 |

　　案例16 上海建科大厦节能低碳技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上海建科大厦 |
| 关键应用技术名称 | 磁悬浮冷水机组；多联机机组；LED灯改造 |
| 主要建设和改造内容 | 1. 磁悬浮冷水机组  采用4台150RT磁悬浮无油变频离心冷水机组代替原1直燃溴化锂机组及螺杆式冷水机组提供建科大厦中央空调系统冷源。机组的全年运行效率较传统机组提高40%以上，机组COP可达6.0以上，在部分负荷效率更高达8.9，大大提高系统供冷效率。  2. 多联机机组  在7、8楼培训教室增设多联机机组，在节假日及周末开启。改造后，建科大厦中央空调系统节假日及周末停止运行，提高空调系统利用效率。  3. LED灯改造  采用高效LED灯具对原有的普通荧光灯和球泡灯及筒灯进行置换。LED灯具较普通荧光灯灯节能50%以上，照明系统能耗大幅下降。 |
| 项目投资额（万元） | 365.63 |
| 项目建设期（月或年） | / |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 331 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 97.58（电价按照0.85元/千瓦时计算） |
| 项目投资回收期（年） | 3.7 |

　　案例17 上海斯格威铂尔曼大酒店节能低碳技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上海斯格威铂尔曼大酒店 |
| 关键应用技术名称 | 主机、输配系统与末端变频；空气源热泵机组生活热水供应；LED灯改造；进行MD值调整；能耗监测平台 |
| 主要建设和改造内容 | 1.主机、输配系统与末端变频  对3台冷却泵、3台冷冻泵、2台冷冻二级泵增设恒温差变频控制，降低水泵运行流量节省运行能耗。对4台冷却塔风机增设变频控制，由冷却塔出水温度控制风机转速，减少风机运行能耗。  2.空气源热泵机组生活热水供应  低区选用6台空气源热泵机组产生热水至保温水箱，由变频恒压供水泵向末端供生活热水。泳池热水选用3台空气源热泵机组替换原系统供泳池热水。  3.供配电系统  每路进线电源各减去一台1000kVA变压器容量，减少负载损耗，并进行MD值调整，节省基础用电费用。  4.LED灯改造  选用新型的低耗、高效的LED光源替代原有光源，包括LED球泡灯、LED高压软灯条、LED T8灯管、LEDT5一体化灯具等。  5.能耗监测平台  建立能耗监测管理平台，除了实现直接对酒店各条常规电力支路的能耗监控外，同时提高了酒店运行管理水平、把握日常用能规律、诊断分析节能优化办法等。 |
| 项目投资额（万元） | 1120 |
| 项目建设期（月或年） | / |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 1507 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 444.7（电价按照0.85元/千瓦时计算） |
| 项目投资回收期（年） | 2.5 |

　　案例18 上海市政大厦节能低碳技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上海市政大厦 |
| 关键应用技术名称 | 热源塔热泵机组；冷冻水泵变频改造；LED灯改造 |
| 主要建设和改造内容 | 1. 热源塔热泵机组  将原来的3台溴化锂机组，更换为3台辛普森品牌的热源塔热泵机组，该机组安装于地下2层原溴化锂机组安装位置处，热源塔安装于原裙房5楼屋面的冷却塔位置处。热源塔热泵机组夏季提供空调冷水，冬季提供采暖热水，满足大楼全年的空调需求。  2.冷冻水泵变频改造  在原有冷冻水泵上增设变频装置，使冷冻水泵随着冷水机组和末端负荷率的变化改变供应流量，即供应流量俞负荷率对应变化，从而达到节约水泵能耗目的更换原冷却水循环泵为高效型循环泵并加变频装置，使冷却水泵随着冷水机组负荷率的变化改变供应流量，达到节约水泵能耗的目的。  3.LED灯改造  市政大厦地下车库、设备层以及公共区域照明灯具原来是功耗较大的日光灯，在满足照度的前提下全部更换为LED灯具，有效降低了照明用电。 |
| 项目投资额（万元） | 810.64 |
| 项目建设期（月或年） | / |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 911 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 268.94（电价按照0.85元/千瓦时计算） |
| 项目投资回收期（年） | 3 |

　　案例19 上海中医药大学附属曙光医院（西院）节能低碳技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上海中医药大学附属曙光医院（西院） |
| 关键应用技术名称 | 螺杆式冷水机组；冷冻水泵、冷却水泵高效变频改造；燃气蒸汽发生器；燃气真空热水锅炉；LED灯改造 |
| 主要建设和改造内容 | 1.螺杆式冷水机组  住院大楼的溴化锂吸收式冷水机组更换为螺杆式冷水机组，新增2台螺杆式冷水机组；门急诊大楼的溴化锂吸收式冷水机组更换为风冷螺杆式热泵机组，新增2台风冷螺杆式热泵机组集中供冷、供热；康复中心的溴化锂吸收式冷水机组更换为模块式风冷热泵机组，新增2台模块式风冷热泵及机组，集中供冷、供热。  2.冷冻水泵、冷却水泵高效变频改造  原有冷冻水泵、冷却水泵，更换为新型高效水泵，并增加变频控制，水泵循环流量根据末端负荷变化进行调节，降低空调水系统输配能耗。更换原有冷却塔，并增加冷却塔风机变频控制。  3.燃气蒸汽发生器  采用燃气蒸汽发生器供应蒸汽，蒸汽发生器就近布置，减少输送损失。  4.燃气真空热水锅炉  住院大楼的燃油蒸汽锅炉更换为燃气真空热水锅炉，新增2台燃气真空热水锅炉，可同时供热和制备生活热水。  5. LED灯改造  将传统灯具更换为LED节能高效灯具，共计更换灯具约6000支，降低医院照明系统能耗。 |
| 项目投资额（万元） | 1555 |
| 项目建设期（月或年） | / |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 920 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 271.66（电价按照0.85元/千瓦时计算） |
| 项目投资回收期（年） | 5.7 |

　　案例20 上海市司法行政大楼节能低碳技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上海市司法行政大楼 |
| 关键应用技术名称 | 模块式涡旋模块式风冷热泵；燃气热水炉；LED灯改造；厨房灶具更新；变频能量反馈电梯 |
| 主要建设和改造内容 | 1.模块式涡旋模块式风冷热泵  采用模块式涡旋模块式风冷热泵替代原溴化锂机组进行冬季采暖，夏季制冷只利用螺杆式水冷机组，其中模块式风冷热泵与螺杆式制冷机组在制冷时互为备用。模块式风冷热泵设计供热量2376kW、制冷量2340kW，选用了18台约克机组；夏季制冷采用了2台296RT的螺杆式制冷机组。负荷较高时，开启螺杆式机组；负荷较低时，开启模块式风冷热泵。  2.燃气热水炉  改用容积式燃气热水炉替代煤气锅炉，4台BTR338热水炉给B1F-1F提供生活热水，而MF-18F生活热水由4台BTR275热水炉提供。  3.LED灯改造  地下室和办公区域采用高效LED灯具替换传统灯具，共计12800个。  4.厨房灶具更新  对老式炒灶、大锅灶、矮脚炉替换节能炉芯，将三门海鲜蒸箱和单门蒸箱柜更换为蒸汽发生器。  5.变频能量反馈电梯  对原电梯单体安装变频能量反馈装置，以回收下行时的势能。 |
| 项目投资额（万元） | 1256 |
| 项目建设期（月或年） | / |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 393 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 115.9（电价按照0.85元/千瓦时计算） |
| 项目投资回收期（年） | 10.8 |

　　案例21 上海大学图书馆节能低碳技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上海大学宝山校区图书馆 |
| 关键应用技术名称 | 中央空调系统改造（水冷磁悬浮机组、风冷螺杆热泵机组）、LED灯改造、门窗保温隔热贴膜处理、空调系统智能化控制及能耗监测系统 |
| 主要建设和改造内容 | 1.中央空调系统改造  选用2台制冷/热量为1029Kw的风冷螺杆热泵机组，1台制冷量为965Kw水冷磁悬浮机组。  2.LED灯改造  改造后的照明系统升级LED T8灯管、LED筒灯、LED T5支架灯、LED射灯等。  3.门窗保温隔热贴膜处理  对图书馆西、南窗户玻璃进行保温贴膜处理，玻璃贴膜夏季可以阻挡45-85%的太阳直射热量进入室内，冬季可以减少30%以上热量散失。  4.空调系统智能化控制及能耗监测系统  在用电回路上安装具有远程传输功能的计量表，对各主要用电设备的电力消耗情况进行实时监测。 |
| 项目投资额（万元） | 398.4 |
| 项目建设期（月或年） | 4个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 394.13 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 117.06 |
| 项目投资回收期（年） | 3.4 |

　　案例22 大功率LED灯改造技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 国家会展中心综合体 |
| 关键应用技术名称 | 高大空间新型大功率LED灯改造 |
| 主要建设和改造内容 | 将传统金卤灯光源全部替换为LED节能光源，将功率提升到280-300W，整灯光效可以达到115LM/W。 |
| 项目投资额（万元） | 2882 |
| 项目建设期（月或年） | 19个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 1162 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 484.1 |
| 项目投资回收期（年） | 6 |

　　案例23 分布式光伏发电技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上海市崇明中学 |
| 关键应用技术名称 | 分布式光伏发电 |
| 主要建设和改造内容 | 在崇明中学教学大楼及实验大楼两座建筑物屋顶建设分布式光伏发电系统，采用高效多晶硅光伏组件，总装机容量为423kWp，年发电量38.77万千瓦时，采取自发自用、余量上网模式。 |
| 项目投资额（万元） | 338.6 |
| 项目建设期（月或年） | 3个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 112 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 39.24 |
| 项目投资回收期（年） | 8.6 |

　　案例24 太阳能热水＋空气源热泵辅热技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 上海体育学院学生公寓 |
| 关键应用技术名称 | 太阳能热水＋空气源热泵 |
| 主要建设和改造内容 | 在上海体育学院的10栋学生宿舍楼上安装261组横插式真空管集热器、28台空气源热泵和236吨的保温水箱 |
| 项目投资额（万元） | 420 |
| 项目建设期（月或年） | 5个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 164 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 160 |
| 项目投资回收期（年） | 2.6 |

　　案例25 蓄能技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 石景山区麻峪药业物流中心蓄能能源站 |
| 关键应用技术名称 | 高效水蓄能中央空调技术 |
| 技术内容 | 该技术综合利用水冷空调机组、空气源热泵、水源热泵、地源热泵、热泵热水器、电锅炉等设备为载体，在夜间采用水为蓄能介质，利用水的显热进行能量储存；同时，根据不同建筑物的实际情况和需求进行配套的蓄能，在高峰时段进行释能，通过实现电力移峰填谷而达到降低能耗、节能运行费用的目的。  采用气候（节气）补偿的控制方式，与传统方式相比可节能5%-10%，增加了水蓄能预警功能，具有远程管控功能。 |
| 主要技术指标 | 蓄能空气能冷（热）水机组在低温工况空气干球湿度-25℃，制热时进出水温55/60℃，蓄能工况的COP可达到1.8 |
| 技术来源 | 北京辰威日晟节能科技有限公司提供 |
| 项目建成规模 | 石景山区麻峪药业物流中心水蓄能配套项目，建筑面积6万平方米 |
| 项目建设条件 | 改造前项目供暖采用8蒸吨的燃煤锅炉，供冷采用风冷热泵机组。 |
| 主要建设和改造内容 | 改造为水蓄能供暖、供冷系统 |
| 主要设备 | 8台空气源热泵机组、2台离心机组、2台电锅炉、9台水泵及蓄能系统。 |
| 项目投资额（万元） | 678 |
| 项目建设期（月或年） | 3个月 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 129 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 153 |
| 项目投资回收期（年） | 4.4 |

　　案例26 船舶主机增压器切断系统技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 船舶主机增压器切断系统技术改造 |
| 业主单位 | 中海集装箱运输股份有限公司 |
| 关键应用技术名称 | 增压器切断系统 |
| 技术内容 | 1. 技术原理  船舶自推行了低负荷、超低负荷航行之后，燃油消耗量大幅下降，降低了燃油成本。但扫气压力过低，新鲜空气量不足，造成燃烧不完全，污染柴油机的进、排气通道，废气锅炉受热面灰，恶化环境，成为船舶主机挥之不去的矛盾。为此，在具有三台以上增压器的船舶主机上安装T/C CUT-OFF装置之后根据柴油机厂家MAN公司的实验数据，主机在20%-74%负荷下运行，可利用该装置切断一台增压器；主机在25%负荷下，燃油消耗率下降约6g/kW·h，扫气压力提高0.15bar，主机50%负荷下，燃油消耗率下降约5g/kW·h，扫气压力提高0.4bar，从而使主机燃烧状况改善，达到节能减排目的。  2. 工艺流程  当船舶主机运行较低负荷时，利用控制装置（空气气缸）提供动力将两旋转阀关闭，切断该增压器，主机排出的废气供余下的增压器使用，使其余增压器压气效率提高。 |
| 项目建成规模 | 1艘14100TEU集装箱船 |
| 主要设备 | 压气侧切断阀、透平侧切断阀 |
| 项目投资额（万元） | 32.82万美元（214.7万人民币） |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 1144 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 74.3万美元（486.1万人民币） |
| 项目投资回收期（年） | 0.5 |
| 主管部门对项目应用关键技术的推广建议 | 中海集运在大型集装箱船舶上实施超低负荷运行已进行多年，由于增压器切断系统在提升主机超低速运行性能和节能增效方面效果明显，且MAN公司在K98型机做过增压器切断的实验，并取得了相应的国际防止空气污染证书（EIAPP），中海集运陆续在8530TEU－9600TEU（均为12K98MC-C型主机）船舶上该系统。 |

　　案例27 船舶纵倾优化技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 船舶纵倾优化辅助操作系统 |
| 业主单位 | 中海集装箱运输股份有限公司 |
| 关键应用技术名称 | 船舶CFD阻力性能仿真 |
| 技术内容 | 1. 技术原理  船舶纵倾优化就是通过理论结合实际的方法，首先应用相关软件进行设计状态下的船舶CFD阻力性能仿真计算，通过大量的模拟数据计算出不同吃水和航速下的主机功率曲线，并通过水池实验或者实船试航对其进行抽样验证，最终通过软件推算出不同吃水和航速下的最优纵倾。  2. 工艺流程  船舶操作流程：船舶对外申报的抵离港水尺均以实际水尺为准，船舶纵倾优化的实施均在海上完成。  开航前，船舶操作人员在纵倾优化软件中输入相关数据，得出船舶离港后的最佳纵倾方案，并报告船舶监控部门。在引水离船后，根据方案调整前后吃水并开始实施。  航行期间，每天根据纵倾优化软件中参数的变化，修正最佳纵倾方案，并按其调整前后吃水，并把相关数据报告船舶监控部门。  抵港或在上引水前，船舶操作人员根据港口航道和泊位水深，及时调整抵港吃水，结束船舶纵倾优化。 |
| 项目建成规模 | 8艘14100TEU集装箱船 |
| 主要设备 | 船舶CFD阻力性能仿真软件 |
| 项目投资额（万元） | 13.88万欧元（107.8万人民币） |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 节能率7% |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | / |
| 项目投资回收期（年） | 5天（最优情况） |
| 主管部门对项目应用关键技术的推广建议 | 该项目的监控部门根据船舶纵倾优化项目在实际操作中的经验，联合科研单位对相关软件进行再次完善，使纵倾优化软件更加贴合实际，更加精确；对公司未实施纵倾优化的船型，积极推进3D建模、水池实验和实船试航等相关工作，不断推广实施。 |

　　案例28 飞机鲨鳍小翼加装应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 飞机鲨鳍小翼加装 |
| 业主单位 | 中国东方航空股份有限公司 |
| 关键应用技术名称 | 直立翼型构件改善气流 |
| 技术内容 | 技术原理  鲨鳍小翼为直立翼型构件，装置高2.4米，由轻型复合材料制成。飞行时，机翼下表面压强高，上表面压强低，下表面气流就会在翼尖处流向上表面，在翼尖处会形成旋涡，产生“诱导阻力”，阻碍飞机前行。机翼改造为直立翼型构件后，就可以部分阻断机翼翼尖处的上绕气流，使旋涡减弱，从而减小阻力，进而达到节油的效果。 |
| 项目建成规模 | A320系列飞机 |
| 主要设备 | 鲨鳍小翼 |
| 项目投资额（万元） | 120万美元（785.4万人民币） |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 节能率4% |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 30万美元（196.4万人民币） |
| 项目投资回收期（年） | 4 |
| 主管部门对项目应用关键技术的推广建议 | / |

　　案例29 城市轨道交通牵引供电系统制动能量回馈技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 城市轨道交通牵引供电系统制动能量回馈技术 |
| 业主单位 | 北京地铁、广州地铁 |
| 关键应用技术名称 | 再生能量回馈系统 |
| 技术内容 | 城市轨道交通再生能量回馈装置包括直流馈线柜、能馈变流器、升压变压器及高压开关柜。电力变流器采用大功率IGBT（绝缘栅双极型晶体管）作为逆变电路元件，高压开关柜采用高可靠性的GIS开关柜（气体绝缘组合电器设备）。采用双DSP（数字信号处理）＋FPGA（现场可编程逻辑门阵列）的控制平台，通过电压电流双闭环控制策略及零序分量注入式SPWM调制（正弦脉宽调制）方式，实现能量回馈系统全功率回馈能量及无功功率连续补偿，达到节能效果。 |
| 项目建成规模 | 北京地铁14号线、宁波地铁1号线二期、广州地铁4号线 |
| 主要设备 | 再生能量回馈装置 |
| 项目投资额（万元） | 350 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 335 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 108 |
| 项目投资回收期（年） | 3.3 |
| 主管部门对项目应用关键技术的推广建议 | / |

　　案例30 轨道交通列车冷热一体化变频空调技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 冷热一体化变频空调在交通列车上的应用 |
| 业主单位 | 上海申通地铁集团有限公司 |
| 关键应用技术名称 | 变频空调系统及变频控制方式 |
| 技术内容 | 采用变频冷暖无级调速制冷技术，可自动恒温空调系统，可以在相同的使用环境条件下，具备制冷和制热的功能，并达到节能效果。 |
| 项目建成规模 | 轨道交通5号线全线16列车辆 |
| 主要设备 | 冷热一体化变频空调 |
| 项目投资额（万元） | 18万/列 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 19.6吨标准煤/列 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 4.8万元/列 |
| 项目投资回收期（年） | 3.75 |
| 主管部门对项目应用关键技术的推广建议 | 建议在上海轨道交通未采用变频空调机组的列车上采用；对于在新采购的列车建议采用变频空调机组。 |

　　案例31 轮胎式集装箱龙门起重机能量回馈技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 轮胎吊能量回馈装置在沪东集装箱码头的应用 |
| 业主单位 | 上海沪东集装箱码头有限公司 |
| 关键应用技术名称 | 再生能量回馈系统 |
| 技术内容 | 轮吊能量回馈装置”根据有源逆变技术原理， 采取“四象限”的控制方式，将以往通过制动电阻，以“能耗性制动”的方式释放能量，通过有源逆变技术，以并网的方式回馈于电网，供附近其他用电设备使用，达到节能效果。 |
| 项目建成规模 | 72台轮胎吊 |
| 主要设备 | 轮吊专用能量回馈单元与RTG电控系统 |
| 项目投资额（万元） | 940.8 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 528 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 130 |
| 项目投资回收期（年） | 7.2 |
| 主管部门对项目应用关键技术的推广建议 | 在节能降耗的大背景下，国内多个集装箱码头相继完成了集装箱堆场及轮吊的“油改电”改造项目。改造后的轮吊依旧延用了原来的电控系统，采用能耗制动的方式处理电机产生再生能量。近期各大电控厂商均推出了各类能量回馈装置，现有必要在油改电轮吊上得到应用推广和不断的成熟。 |

　　案例32 内河货运船舶燃料的清洁能源替代技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | LNG动力内河货运船舶 |
| 业主单位 | 上海绿动水上运输有限公司 |
| 关键应用技术名称 | LNG作为动力燃料替代柴油 |
| 技术内容 | 采用新购LNG动力内河船舶替代柴油内河船舶，采用清洁能源替代柴油作为燃料，可以大量降低二氧化氮、二氧化硫、二氧化碳以及颗粒物排放量。 |
| 项目建成规模 | 1000吨级LNG动力船 |
| 主要设备 | LNG动力内河货运船舶 |
| 项目投资额（万元） | 360 |
| 项目年降碳量（吨二氧化碳） | 80 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 15 |
| 项目投资回收期（年） | 24 |
| 主管部门对项目应用关键技术的推广建议 | / |

　　案例33 公路货车燃料的清洁能源替代技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | LNG牵引车在公路运输中的推广应用 |
| 业主单位 | 上海富仓物流有限公司 |
| 关键应用技术名称 | LNG作为动力燃料替代柴油 |
| 技术内容 | 采用新购LNG牵引车替代柴油牵引车，采用清洁能源替代柴油作为燃料，可以大量降低二氧化氮、二氧化硫、二氧化碳以及颗粒物排放量。 |
| 项目建成规模 | LNG重型牵引车 |
| 主要设备 | LNG重型牵引车 |
| 项目投资额（万元） | 40 |
| 项目年降碳量（吨二氧化碳） | 33 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 5.5 |
| 项目投资回收期（年） | 7.3 |
| 主管部门对项目应用关键技术的推广建议 | （1）条件成熟  （2）环保潜力巨大  （3）供气资源较充足  （4）已形成较为完善的LNG集卡使用维护要求 |

　　案例34 沥青混凝土拌合设备加热系统的清洁能源替代技术应用案例

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称/地点 | 沥青混凝土拌合设备加热系统使用清洁能源改造 |
| 业主单位 | 上海公路桥梁（集团）有限公司 |
| 关键应用技术名称 | LNG作为动力燃料替代柴油 |
| 技术内容 | 采用LNG替代柴油，清洁能源作为燃料，可以大量降低二氧化氮、二氧化硫、二氧化碳以及颗粒物排放量。 |
| 项目建成规模 | LNG工业气化站设计占地1386㎡ |
| 主要设备 | LNG生产区设置立式低温天然气贮罐20m3x1台、撬装式气化调压加臭成套设备 |
| 项目投资额（万元） | 450 |
| 项目年节能量（折吨标准煤，电力折标系数2.88吨标准煤/万千瓦时） | 329 |
| 项目可形成的年经济效益（万元） | 118 |
| 项目投资回收期（年） | 3.8 |
| 主管部门对项目应用关键技术的推广建议 | 沥青行业历来是高能耗，高污染行业，对加热系统的改造，从节约能耗及降低污染方面都具有较好的效益，从调整能源结构、治理环境污染、提高人民生活水平方面，城市市政基础设施的城市天然气供应系统需要进行大规模的建设，改变目前存在的许多环保问题，适应城市建设和社会经济发展的需要。 |

©北大法宝：（[www.pkulaw.com](https://www.pkulaw.com)）专业提供法律信息、法学知识和法律软件领域各类解决方案。北大法宝为您提供丰富的参考资料，正式引用法规条文时请与标准文本核对。 欢迎查看所有[产品和服务](http://www.pkulaw.net/" \t "_blank)。  
[法宝快讯： 如何快速找到您需要的检索结果？ 法宝 V6 有何新特色？](http://www.pkulaw.com/helps/69.html" \t "_blank)



扫描二维码阅读原文

原文链接：[https://www.pkulaw.com/lar/005831a111422ee97c3e9122fd0a6399bdfb.html](https://www.pkulaw.com/lar/005831a111422ee97c3e9122fd0a6399bdfb.html" \t "_blank)