

附件 1

绿色技术推广目录（拟）

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
1 节能环保产业					
1	直接浸没式（DLC）液冷技术	数据中心能源、资源利用效率提升，机房噪音控制，IT设备可靠性提升	DLC液冷技术是通过将IT设备浸没在冷却液里面，IT设备散热直接传递给冷却液，冷却液通过液冷主机与水循环系统换热，水循环系统将热量带到冷却塔散发到空气中，即完成一次液冷系统的散热循环。	采用DLC液冷方案，数据中心的PUE值可达1.1以下（测试日均PUE最低可达1.049），制冷系统节能80%-95%，IT设备能耗降低10%-20%，单机柜IT功率轻松达到20-50kW以上（单机柜功率最高可达到200kW），满足高性能计算服务器的散热需求，换热效率高，流体温场更稳定，机柜无局部热点，机柜运行噪声42dB（A）内。	传统数据中心PUE平均值为1.6，采用液冷技术的数据中心PUE值为1.2，空调系统节能率67.7%，数据中心整体节能率25%。假设2023年我国数据中心年度能耗不再增加，液冷技术普及率为5%，则数据中心全年可节电33.35亿kWh，每年可减少250.13万吨的二氧化碳排放量，减少106.72万吨标准煤的使用。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
2	挥发性有机物的绿色泡沫高效阻控技术	土壤修复、垃圾填埋、污染突发泄露等阻控隔离	通过制造一种水基泡沫体系，利用水的“液封作用”，以及形成泡沫的“迂回效应”来为基体的挥发性气体提供一种“质量转移屏障”，抑制挥发性气体的逸散，以防对大气污染以及室内环境质量造成损害；此外，高渗透的泡沫可浸润土壤，对土壤中污染物起到降解修复作用。	该产品在有效期内可以抑制VOCs排放，在排除温度、风强和湿度的干扰下，能够维持17h以上95%的VOCs阻隔率。材料的半衰期提升至10h以上，阻隔率高于90%的阻隔时间 t_{90} 大于8h， t_{80} 大于12h。	控制挥发性有机污染物或异味的扩散，相对传统HDPE膜阻隔，每阻隔一平方减碳10.5kg/月，且具有传统阻隔材料不具备的污染物修复效果。
3	污染场地风险阻控技术	高风险污染场地风险管控或应急处置，各类防污隔离屏障及止水帷幕等	“阻”是技术方法，即污染阻隔工程；垂直或水平隔离屏障可阻断土壤与地下水中污染物的迁移扩散途径，使污染土水与周围环境在一定服役周期内实现有效隔离，避免污染物与人体接触和随地下水迁移扩散造成危害，有效防控污染扩散与健康危害的环境风险；“控”是管理制度，即场地长期风险管控体系；隔离屏障工程施工完成后需进行场地长期风险管控，通过对污染场地内土壤、地下水和大气监测与对阻隔体系的监护，以评价并保持阻隔效果和系统的服役性能。	本技术改良研发多轴小直径搅拌桩（5轴，桩径400mm）设备与施工工艺，较传统的经济型水泥土搅拌桩（2轴，桩径700mm）提高施工工效10%以上，水泥用量节省10%以上，节约造价30%以上。	节能（每延米隔离屏障）：本技术设备能耗为133-186kWh/m之间，市场上同类产品约为300kWh/m，在同等条件下减少约40%以上。减碳排放（每 m^3 离屏障）：采用本技术施工阶段建材实际用量估算的碳排放量为107.4 kg/ m^2 ，较传统隔离屏障施工技术减少碳排放量约10%以上。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
4	基于热解气化工艺的固废综合热转化系统	10MW 以内的分布式生物质供热发电，300t/d 以内的中小型垃圾处理，污泥、油泥的处理	有机固废资源化利用系统以两段式固定床气化炉炉型为基础，选用“干燥+热解+气化炉”为主体的气化工序，将干燥热解段作为原料的进料系统，气化段作为气化炉的主体气化区域。有机固废原料首先通过干燥区域将原料中的外在水分脱除至 20% 以下，之后再进入热解反应器析出 50%-70% 的挥发分和 30-50% 的热解炭。挥发分在约 500℃ 下以气态形式进入气化炉，在喉口区域与空气混合进行氧化，热解炭落入支撑炉排形成炭层，氧化所得的热量用以维持后续还原吸热反应，气体经过炭层还原之后输出高品质的可燃气体。可燃性气体由内燃机转化为电力供居民生活或工业生产使用。	系统气化效率达到 75%，发电效率达到 20%，燃气洁净度高，无二噁英，燃气中焦油含量低于 50mg/Nm ³ ，燃气流量波动率约 1%。	通过本技术将有机固废转化为燃气用于发电供热时，产生的烟气总量约为常规同规模焚烧路线的 1/3，二噁英排放可低至 0.01ng/TEQ（基于反应空气当量比为 0.3）；以生物质为原料时，在碳中性的基础上，还可通过反应参数的调节保留部分的固定碳，在空气当量比约 0.3 的情况下，可固定 25% 的原料碳元素在气化炭中，从而实现碳负循环。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
5	超高压弹性压榨污泥深度脱水技术	市政、食品饮料、化工、石化、印染、造纸、电镀、纺织等行业污泥以及河道淤泥深度脱水	超高压弹性压榨污泥深度脱水技术以超高压弹性压榨机为展现形式，工作过程分为“进料—弹性压榨—接液—卸料”等。核心部分为过滤板框组件，包括承压板框与推压板框、弹簧或小油缸压缩介质以及蒙在滤板框架上的滤布等。物料在进料泵的推动下，经止推板上的进料口进入各滤室内，并借进料泵产生的压力进行过滤，同时由于滤布的作用，使固体留在滤室内形成滤饼，滤液排出；液压站供油给液压缸，推动头板缓缓向前压紧弹性滤框，依靠弹簧压缩或小油缸伸缩改变滤室容积，对滤饼进行压榨。	进料压力 $\leq 1.2\text{MPa}$ ；压榨压力： $2.5\text{-}10\text{MPa}$ ；工作周期 $\leq 1.5\text{h/批次}$ ；单台设备过滤面积： $20\text{-}300\text{m}^2$ ；出泥含水率 $\leq 50\%$ ；液压工作压力 $\leq 25\text{MPa}$ 。	能源利用提升方面，处理相同处理量的污泥，较同类型产品节约耗电约60%；环境质量提升方面，生产过程中无废水产生，废气经净化后达标排放，产生的边角下料可回收，噪音符合标准要求（昼间噪声值 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间噪声值 $\leq 50\text{dB(A)}$ ）；碳减排方面，与同类型产品技术相比，单批次单位产品可减少排放 19.94kgCO_2 、 0.3kgNO_x 。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
6	污泥资源化利用技术	污泥处理处置领域，包括市政污泥、制革污泥、造纸污泥、食品加工行业污泥、含油污泥等领域	通过使用污泥改性剂，减小污泥粒子和水分子之间的亲和力，使污泥粒子增加絮凝力而粗大化，使其得到最佳的调质，充分分离污泥中的自由水。新一代热值调理机具备超强脱水+热值调理的功能，在污泥热值调理过程中降低了污泥粘性，使污泥易于输送、成型。在污泥成型机中通过挤压、破碎、揉制，将污泥制成具有一定形状、大小和强度的污泥燃料。成型燃料在循环流化床锅炉中进行氧化燃烧，焚烧余热用来发电、供热，灰渣用来制作建材，从而实现污泥的资源化处理。	污泥含水率降至 40%。	每年可实现污泥固体废弃物减排 70-150 万吨/年。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
7	低温真空脱水干化一体化技术	城镇与工业污泥处理、工业固废处理	利用环境压强减小后水沸点降低的原理，将机械压滤脱水与真空干化技术合为一体，实现脱水干化一体化，大幅降低污泥等物料热干化的热源温度、汽化温度以及脱水干化全程的能耗，实现了高效脱水、低温干化和工艺节能。在耐高温干化滤板的生产制造技术方面，从投料、成型、定型到最终加工装配实现全自动化生产，干化滤板集过滤、压滤、抽真空、加热和干化功能于一体，耐温好、机械强度大、传热效率高、密封性能好、温度大幅升降耐受力强。	热源温度 < 90°C； 汽化温度： 45°C左右； 单位能耗 < 2800kJ/kgH ₂ O； 装备耐温性能： 最高可达 120°C； 进出料含水率： 90-99%一次性降至 30%以下(最低可达 10%以下)。	将城镇和工业污泥、工业固废等物料含水率由 90-99% 一次性降至 30% 以下（最低含水率可达 10%以下），大幅降低传统常压条件下物料热干化的热源温度（100°C以上降至 90°C 以下）、汽化温度（100°C降至 45°C左右）以及脱水干化全程的能耗（单位能耗由 3200-3500kJ/kgH ₂ O 降至 < 2800kJ/kgH ₂ O，节能 15%以上）。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
8	厨余垃圾密闭高温好氧发酵技术及成套设备	城乡厨余垃圾处理	厨余垃圾密闭式动态高温好氧发酵工艺生产线主要包括进料及预处理（机械脱水、脱盐分）、生物脱水、一次快速高温生物发酵（65℃，维持3天，满足相关标准要求）、二次生物腐熟处理等环节（约15天），过程中产生的气体、污水均进行收集处理并达标排放。工艺采用了生物脱水技术、空气源热泵辅助加热技术、太阳能辅助加热技术、有效菌种产生生物能技术和发酵过程参数计算机程序控制，生产的有机肥进行农业和林业利用，品质好，安全性高。	快速高温生物发酵温度为65℃，维持3天；整个处理周期约为18天；发酵物有机质含量≥45%，总养分（氮+五氧化二磷+氧化钾）≥5%。	每处理100吨厨余垃圾，可产生15吨左右的有机肥（含水率30%），进入土壤可实现土壤碳汇，15吨有机肥，平均按有机质含量60%，总有机质为6300kg，约含有机碳3662kg，折合二氧化碳约：13439kg。施用有机肥，可以减少化肥的使用，也改良了土壤，还提升了作物的品质。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
9	餐厨垃圾好氧厌氧融合处理技术	餐厨垃圾处置	餐厨垃圾中固相有机物采用生物强化腐殖化发酵菌种与快速腐殖化发酵装备，通过发酵过程高温控氧，在没有二次污染的情况下，将餐厨垃圾在生物腐殖酸转化剂的作用下，经过一定时间的降解、缩合、聚合反应，转化为高活性的生物腐殖酸肥料，作为一种有机源土壤调理剂；餐厨垃圾中液相物料经过油脂提取后进行厌氧发酵，发酵产生的沼气转化为蒸汽用于好氧用能，从而实现餐厨垃圾资源循环利用。	餐厨垃圾无害化率 100%；资源化率达到 95%；减量率 85%以上。	每处理 1 吨餐厨垃圾产生 30-80 标方沼气，相当于 39.90-106.40kg 标煤；COD 减排量为 233kg/吨餐厨垃圾；臭气减排率为 56-69%，固体废弃物减排率超过 90%。该技术的应用一方面可以减少餐厨垃圾对环境的污染，另一方面生产土壤调理剂产品可显著促进资源循环利用，改善土壤生态平衡，减少化肥施用量，促进绿色生态农业发展。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
10	报废机动车精细化拆解与资源化技术装备	固体废弃物处理	采用 PLC 电气控制系统，运用“地空混合式”多工段 U 型智能化拆解和柔性功能配置技术，采用高效分段传输装备和高效快捷的专业性拆解处理装备对报废机动车进行精准化、精细化、高效化、环保化拆解处置。运用自主研发的高效玻璃粉碎装置、报废安全气囊引爆处置装置及废钢粉碎线等技术装备对汽车拆解产生的无法再制造再利用的产物进行高效资源化处置。	本技术装备为非标准定制，采用自动化和机械化控制，柔性设计适合拆解处理 7 座以下报废机动车。可实现危险废物 100% 收集，钢铁回收率 98% 以上，有色金属回收率 96% 以上。	显著的经济效益和节能降碳效益：回收利用废钢铁、废铜、废铝、废塑料等，以再生资源替代原生资源进入生产流通，减少矿产资源开采，有效节能降碳。通过精细化拆解产生零部件，为零部件再制造奠定基础，实现了危险废物 100% 妥善收集，杜绝二次污染，有效保护生态环境，实现节能降碳。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
11	碱性蚀刻液原位电解提铜再生技术与装备	印制电路板制造行业	针对印制电路板碱性蚀刻液的高效提铜与无损分离而设计本装备，以原位电解提铜技术、高精度蚀刻护岸添加剂技术与多参数在线监测技术为主要技术手段，使得铜回收率达到 100%，铜板纯度≥98.85%并附带可观经济效益，碱性蚀刻液全组分保留且 100%回用，维持 0.075mm 的蚀刻速度。全程全自动控制，在线传感，无需人工干预，废气、废液、固废近零排放，无需添加额外化学品，运营成本减少。	蚀刻液处理量≥50L/h；出铜量≥280kg/45h；铜板纯度≥98.85%；铜回收率：100%；蚀刻液循环回用率：100%；蚀刻精度：0.075mm。	蚀刻液中铜的回收率达到 100%，纯度≥98.85%，回收经济效益显著，运营成本具有优势。脱铜蚀刻液 100%高品质循环回用，全程废气、废液、固废近零排放。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
12	微型燃气轮机综合能源利用技术	高效节能装备	以自主微型燃气轮机为核心，配合后端余热利用设备组成综合能源输出的泛能系统，结合燃气轮机燃料灵活性的优点，以及自主装备热电比例灵活可调的特点，实现因地制宜地高效综合供能。泛能系统中能源泛进泛出、梯级利用，能量得到统筹利用、全价值链开发，最终实现节能减排、降本增效。	可灵活采用天然气、沼气、油田伴生气、煤层气、焦炉煤气、化工尾气、生物质气、柴油、煤油、甲醇等燃料；不同机组发电功率范围135-2090kW；产蒸汽量0.85-9.2吨/小时；供冷供热面积5000-220000m ² ；系统综合能效≥80%；NO _x <25ppmv（气体体积容度）。	泛能系统综合能效≥80%，如热电联产系统，综合能效可达85%；冷热电三联供系统，可达95%以上；相比传统供能模式，减碳比例10-40%，如E150R机组，电-蒸汽系统减碳212吨/年，降低12.3%；电-热风系统减碳417吨/年，降低21.6%；冷热电三联供系统，减碳569吨/年，降40.8%。
13	水面船舶气层减阻技术	各类具有平坦底部的运输船，尤其是肥大型船舶	降低船舶航行摩擦阻力的一项新型节能技术。通过在船底加装气层减阻系统（CMES-ALESS [®] ），利用空气与水在密度和粘性系数上的巨大差距（空气密度仅为水的1/800），通过向船舶底部通气，在船舶平坦底部形成并保持薄气层，有效隔离船底与水，减小船底湿表面积，从而显著降低船舶阻力，减少主机燃油消耗和CO ₂ 排放。	依船型而不同，对于肥大型的散货船和液货船通常可节能10%左右，使船舶能效设计指数(EEDI)下降8%左右，减少CO ₂ 等排放10%左右。	同等航速下，气层减阻技术可节省主机燃油消耗6%~15%，具体数值依据船型而定；对于一般散货和液货船，可节能10%，即节省主机油耗10%，相应减少大气环境污染物排放约10%，如碳减排量约10%。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
14	CMES 系列船舶水动力节能技术及装置	螺旋桨推进的各类运输船，尤其适用于肥大型船舶	通过在船尾区域加装前置预旋导轮 (CMES-PSV [®])、桨毂消涡鳍 (CMES-HVAF [®]) 为核心的水动力节能装置，用以改善螺旋桨进流和回收利用尾流能量，从而提高螺旋桨推进效率，达到降低主机功率的目的。	依据船型定制，前置导轮节能 3% ~ 8%，消涡鳍节能 2% ~ 5%，前置导轮+消涡鳍组合节能 3 ~ 10%。	与不带节能装置时相比，在同等航速下可降低主机功率 3% ~ 10%，即降低船舶主机燃油消耗 3% ~ 10%，相应降低 CO ₂ 排放 3 ~ 10%；降低 NO _x 、SO _x 等大气污染物排放约 3 ~ 10%。
15	大功率拖轮混合动力系统关键技术	绿色船舶制造	开展拖轮船型设计与优化、混合动力系统集成优化、多工作模式智能切换控制策略和控制系统、柴油机和排气综合治理系统等关键设备应用优化等研究。通过陆上联调及实船验证，突破基于定距桨推进的拖轮油电混合动力系统集成设计技术、拖轮油电混合动力系统多工况控制策略技术、紧凑型低背压排气综合治理系统设计技术、套轴异步电机变速发电技术及基于定距桨推进的油电混合动力系统拖轮船型设计与优化等关键技术。	应用于油电混合动力拖轮后，相比传统柴油机动力同等功率拖轮，装机功率下降 25.17%，综合能效提升 10.9%。	通过大功率混合动力拖轮的研究应用，实现能量综合利用，减少 CO ₂ 排放，经实船验证，相比传统柴油机动力同等功率拖轮，系统综合能效提升 10.9%。同时通过研制排气综合治理系统，系统排放满足 TierIII 排放标准要求，有效减少港口污染排放。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
16	火电机组广义回热技术	燃煤火电机组改造	拓展锅炉回热循环，通过广义回热系列技术将锅炉输入的水、风、煤等均作为回热媒介，提升热效率，破解了脱硝（SCR）装置普遍存在的“脱硝装置低负荷退出运行”、“空预器冷段堵塞与腐蚀”、“催化剂活性下降快”三大难题。	示范电厂 2 台 1000MW 火电机组煤耗降低约 5.85g/kWh，年节标煤量为 64100 吨；脱硝系统全年投入率达 98.54%，基本实现全天候脱硝。	按第三方性能试验计算，供电煤耗下降对应的数量按照两台机组年发电量 120 亿度电折算，每年相应减排 CO ₂ 17 万吨/年，减排 SO ₂ 4487 吨/年，减排 NO _x 448.7 吨/年。
17	高温亚临界综合升级改造技术	燃煤火电机组改造	通过将机组主蒸汽和再热蒸汽温度提高到 600°C 水平，并加载广义回热技术、烟气余热回收利用技术、弹性回热技术、固体颗粒侵蚀综合防治技术等，降低煤耗和运行成本。	改造后机组在额定工况下供电煤耗降低 35g/kWh，达到现役超超临界机组水平；可实现 19%-100% 负荷调峰；可长期保效。	节能 > 10%，实现自身碳减排；并通过深度调峰有力支持风电光伏等低碳电源并网，实现结构性碳减排。
18	电子级溶剂回收利用与无害化处置技术	电子半导体、液晶板生产、高分子材料、制药等行业的溶剂资源化与无害化	采用多塔串联连续高真空精密精馏技术，视物料情况与萃取、蒸发、汽提等单元相结合。该技术牵涉的主要核心设备为萃取塔、汽提塔、精馏塔、蒸发器、真空系统及加热冷凝系统等。	回收产品纯度 ≥ 99.5%；产品水含量 < 100ppm；产品金属离子含量 < 5ppb。	相关企业的溶剂消耗量减少 50-200m ³ /天。回收产品水含量 < 100ppm，企业废液外排量显著减少。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
19	建筑垃圾分离分选与资源化利用技术	固体废弃物处理	根据建筑垃圾来源、组分复杂程度，通过前端预分选、磁选、风选、多级破碎筛分等工艺，实现建筑垃圾的高效分离分选；采用再生骨料级配优化、物理与化学联合激发等手段，形成建筑垃圾再生骨料（粉料）品质提升及其多路径资源化利用的成套技术体系；创新性地从防尘、降噪、节能、废水与废料循环利用等角度形成工程垃圾再生骨料和再生混凝土生产线绿色化改造技术体系。	建筑垃圾分离分选效率 $\geq 90\%$ ，再生骨料、再生粉料产品化率 $\geq 98\%$ ；拆除垃圾再生微粉活性 $\geq 80\%$ 。	以上海市每年工程垃圾产生量约 800 万吨、拆除垃圾和装修垃圾产生量约 1000 万吨计，资源化利用后每年可节约砂石运输能耗 12.38 万吨标煤，节省砂石生产能耗 1.8 万吨标煤，减少碳排放 36.0 万吨，减少堆存占地 878 亩。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
20	厂拌固化渣土成套工艺及道路工程应用技术	道路工程	<p>工程渣土组成复杂，颗粒不均匀，包含砖块、混凝土块与碎石等建筑垃圾，需要进行预处理，采用精细化筛分破碎生产设备，可准确控制材料粒径；针对不同来源的渣土，进行有针对性的精细化设计，确定固化材料配合比；采用固化剂稳定渣土，提高其早期和最终强度，可满足不同等级道路路基对填料强度的要求以及不同交通荷载下对路面底基层强度的要求。</p>	<p>预处理后工程渣土含水率为13-20%，小于20mm的颗粒含量不小于60%；站式拌和设备的固化渣土混合料产量不低于300t/h；固化渣土混合料CBR值不低于10%，7d无侧限抗压强度不低于0.8Mpa。</p>	<p>厂拌固化渣土混合料较外购成品灰土和渣土外弃每立方节约成本约30%；避免了渣土外弃及外购灰土运输车辆的碳排放；固化渣土混合料路面结构层寿命不低于15年。</p>

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
2 清洁生产产业					
21	CO ₂ -CH ₄ 重整制合成气技术	可为能源、钢铁、水泥行业提供具有良好经济性和环境意义的全新温室气体利用场景，可实现富CO ₂ 天然气、焦炉气、化工驰放气的资源化利用	二氧化碳-甲烷重整制合成气技术主要以CO ₂ 和CH ₄ 为原料制备H ₂ /CO比可调的合成气，该工艺采用公司专利催化剂与专用反应器及配套工艺，可以大量转化利用二氧化碳而较少消耗水，为企业温室气体减排提供技术解决方案，可为下游高附加值化学品提供适宜H ₂ /CO比的合成气原料。	操作温度 800-1000℃；产品气 H ₂ /CO 比：可依据下游工艺需求在 0.8-3.0 范围调节；操作压力：低压-3.0MPa。	十万方级 CO ₂ -CH ₄ 重整装置年减排 CO ₂ 量可达 20 万吨。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
22	触媒陶瓷纤维滤管烟气一体化超低排放技术及装备	垃圾焚烧烟气净化领域，包括炉排炉焚烧烟气及循环流化床焚烧烟气	本项目针对垃圾焚烧烟气，以实现超低排放为目标，系统研究了高效干法脱酸、触媒陶瓷纤维滤管尘硝二噁英一体化脱除、活性炭固定床吸附等关键技术和装置，开发了“干法脱酸+喷氨+触媒陶瓷纤维滤管+换热器+活性炭固定床”烟气超低排放净化工艺。高效干法脱酸技术采用高效钙基/钠基脱酸剂，在高温下具有更高的反应活性和脱除效率，能一次性满足脱酸超低排放要求，无废水产生。触媒陶瓷纤维滤管尘硝二噁英一体化脱除主要包括除尘、脱硝、脱二噁英和重金属。活性炭固定床是利用活性炭本身的吸附作用固定在反应器内进一步去除重金属和二噁英。	触媒陶瓷纤维滤管孔隙率达85%，触媒陶瓷纤维滤管脱硝效率达到90%，二噁英去除效率达到99%，颗粒物去除效率达到99.9%以上，垃圾焚烧烟气采用“干法脱酸+喷氨+触媒陶瓷纤维滤管+换热器+活性炭固定床”超低排放工艺，其中烟气排放物颗粒物排放浓度低于10mg/Nm ³ 、SO _x 低于35 mg/Nm ³ 、HCl低于5 mg/Nm ³ 、NO _x 低于50 mg/Nm ³ 、二噁英类低于0.1ng TEQ/Nm ³ 。	以500吨/日规模为例，对照传统的“半干法+干法+布袋+GGH+SGH+SCR”烟气工艺，系统工艺简单，电消耗可节约300万千瓦时/年，汽耗可节约18400吨/年。碳减排量估算方法说明：根据节能量乘以相应能源品种的排放系数估算，或根据替代前后不同能源品种相应的排放量之间的差额进行估算。根据度电二氧化碳产量0.75kgCO ₂ /kWh，本超低排放技术电力节省量300万千瓦时/年，对应碳减排量2250吨/年。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
23	石化排放 VOCs 治理绿色集成技术	工业企业 VOCs 治理	企业厂区内燃料燃烧和生产工艺过程中产生的各种 VOCs，经“洗涤吸收湿式催化氧化吸脱附”的联合技术去除治理，先通过洗涤吸收工艺，去除前端尾气中水溶性的 VOCs 及细颗粒物。洗涤水循环经过湿式催化氧化工艺，无选择性地把水中的有机物氧化成 CO ₂ 、H ₂ O 或矿物盐。洗涤后的气体进入吸附系统中，完成净化过程。本系统中开发的新型吸附剂属于固体酸吸附剂，对小分子烃类具有优异的吸脱附性能，具有稳定性高、使用寿命长的特点。	尾气排放粉尘浓度 ≤20mg/m ³ ；尾气排放非甲烷总烃浓度 ≤50mg/m ³ 。	以一套治理风量为 33000 Nm ³ /h，有机废气浓度为 1000 mg/m ³ 的设备为例，本技术所需的功率为 100kw，对比 RTO 技术无需外加天然气燃料，高效节能；耦合高级氧化法，约 10 天更换一次新鲜水，合计每天减排新鲜水 9 吨；每年减排 289080kg 挥发性有机物。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
24	多点位废气变风量节能收集系统及其关键装置	工业废气收集	<p>本技术综合考虑了收集、输送、风量设计、运行等环节，包括：用于源头收集的热废分离型等高效排风罩，与工艺联动实现按需收集，与设备适应大幅减少耗材；用于总风量设计的多源重叠率模型及优化调度方法，考虑了工艺、设备、工人等多因素的影响；用于系统节能运行的简易总风量控制变风量法，摒弃传统定静压、变静压的方式，运行时仅需采集末端启闭信号；用于保障系统各末端风量分配的均匀排风装置，无调节机构，具有变工况自适应性。</p>	<p>高效排风罩废气收集效率90%以上；系统设计排风量比常规单台累计设计排风量降低30%以上；系统变风量运行可节能20%以上；均匀排风装置可保证各末端系统不均匀性在20%以下。</p>	<p>收集效率提高可减少大气环境污染物的排放、降低车间内岗位环境暴露浓度；以橡胶轮胎硫化车间为例，若采用本技术，全国轮胎企业年节省电量约19亿 kWh，年碳减排量189万吨；环保运行电耗节约8亿 kWh，年碳减排84万吨（按照吸收工艺计算）。</p>

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
25	TriIns Water 智水循环冷却水处理系统	数据中心、商业楼宇、火力发电、分布式能源站、半导体、石化、钢铁、精密仪器制造等行业循环冷却水处理	运用特定频率范围的交变脉冲电磁波 (TriIns), 激发水中成垢物质直接在冷却水中形成无附着性的文石; 促使钢铁表面形成致密的 Fe ₃ O ₄ 磁铁保护层, 防止腐蚀; 影响细菌新陈代谢, 抑制微生物滋生繁殖。系统设备由水处理模块、水质在线自动监测模块及远程代维模块三部分组成, 安装简便, 不破坏循环冷却水系统设备本体; 多参数水质在线监测, 并联锁自动排放阀组; 高度智能化, 远程监控, 无须专人值守。	冷凝器/凝汽器冷却水侧管壁无明显硬垢; 循环冷却水中的总 Fe≤1mg/L; 异养菌总数 < 1×10 ⁴ cfu/mL, 冷却塔浸没于冷却水部分的藻类得到有效控制。	化学药剂零添加, 不产生污染废弃物; 按 4 台制冷容量 1200RT 的水冷式冷水机组, 平均功耗为总功耗 70% 的运行工况下, 浓缩倍数 COC 由化学法约 4 倍提升至 7 倍, 排污量减少 50%, 年节水量约 21024m ³ /年; 冷凝趋近温度降低约 2°C, 压缩机功耗降低约 6%, 冷机年耗电量节省 848050kWh/年。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
26	内冷水系统回路水碱性化自动调节技术	火电厂、核电站和大型变频器的冷却水系统	内冷水采用钠型树脂与氢氧型树脂双层床（或串联床）主要是通过钠型阳树脂交换回路中微量杂质阳离子（如铜、氨、铁等），释放出钠离子，通过氢氧型强碱阴树脂交换回路中杂质阴离子（如碳酸根离子）释放出氢氧根离子，保证最终出水中含有微量的 NaOH，可有效调节回路水质至弱碱性，缓解回路腐蚀，保障了设备的使用寿命，提升了系统安全性。	25°C时，pH(8.0 ~ 9.0) 电导率≤2.0μs/cm 铜离子含量≤20 ppb。	对水环境污染物质减排实现了废液零排放，树脂寿命提高了一倍，废弃物固体排放总量减少 50%。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
27	高浓度复合粉末载体生物流化床（HPB）技术	城镇污水处理	通过向生物池中投加复合粉末载体，提高生物池混合液浓度的同时，构建了悬浮生长和附着生长“双泥”共生的微生物系统；并通过污泥浓缩分离单元、复合粉末载体回收单元，实现了双泥龄，强化了生物脱氮除磷效率。	HPB 技术生物池污泥浓度 6-10g/L，MLVSS/MLSS 为 0.30-0.38，BOD ₅ 污泥负荷为 0.04-0.2kgBOD ₅ /(kgMLSS·d)，污泥龄为 15-21d，污泥回流比为 50%-100%，混合液回流比为 100%-400%，水力停留时间为 5-8 h。	强化生物脱氮除磷效果，出水可稳定达到准 IV 类标准。与传统活性污泥法对比，降低 35%以上的碳源消耗，去除每吨 COD 碳排放量可减少 3.2 吨，大幅提升了碳减排水平。同排放标准的污水处理工程，占地面积节省 30%，投资及运行费用节省 20%，项目建设周期缩短 30%以上。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
28	粘胶工业废碱高效回用及浓缩液回收系统	粘胶纤维生产	<p>本技术采用膜组合方式，实现氢氧化钠和半纤维素高效分离。本工艺中选用不同形式的纳米级别的高分子卷式膜与无机管式膜的有机组合，解决了半纤维素和氢氧化钠的有效分离难题，碱液被净化直接回用，半纤维素浓缩液经中和后，再经管式超滤进行浓缩脱盐，最终获得半纤维素产品。</p>	<p>碱回收率可提高至 90%，半纤维素提取收率达到 85%。</p>	<p>将粘胶纤维生产过程中的压榨液中的主要废弃物——工业碱和半纤维，有效分离并分别回收利用。其中工业碱直接回用至生产过程中；半纤维作为有价副产品或作为原料，加工成低聚木糖或木糖产品。该工艺段的应用，实现了废弃物的回收，减少了污染的排放，提升了资源的综合利用率，使粘胶行业实现了绿色生产，同时也带来了其它行业的绿色发展。</p>

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
29	生物医药菌渣无害化处理及资源化利用技术	危废处理及资源化利用	<p>本技术首先针对各种菌渣开发出对应的检测方法，解决了生物医药菌渣中残留药物准确定量的难题；针对不同物化性质的菌渣，研究开发出不同的处理工艺进行无害化处理；由于目前还没有对菌渣中残留药物含量限值的明文规定，本项目积极开展各种菌渣的农化实验和毒理实验，根据实验的相关结论，对本项目无害化技术设定了残留药物含量的考核指标以及制定相关企业标准；根据菌渣处理前后物化性质不同以及结合各地对资源化产品的实际需求，本项目发明了将菌渣制备成有机肥、水溶肥、土壤调理剂等合格产品的技术。</p>	<p>仅需 1-2 小时，可使菌渣残留的有害影响因子降到最低，各类残留药物有害因子去除率可达到 99.99% 以上。</p>	<p>以 1 万吨废渣计，年减少危废处理量 1 万吨，并形成资源化产品 1.5-2 万吨的收益。</p>

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
30	酸洗绿色智能管控技术	高效节能环保装备	通过机器视觉和内部制造文件分类识别钛合金类型和表面状态，根据溶液状态计算出零部件酸洗腐蚀速率和酸洗所需的时间，通过行车控制实现自动酸洗，酸洗后通过机器视觉对零件外观性能包括酸洗后水膜是否连续，酸洗是否干净，酸洗程度是否均匀等做出判断，并根据判断结果执行下步程序，实现智能化酸洗。	数字溶液预测酸洗去除量与实际去除量，腐蚀速率与实际测试腐蚀速率误差在5%以内；机器视觉识别精度在0.5mm以内，准确率在90%以上。	通过智能化改造，减少人工成本，将人工从4人减少为1人，槽边的每天工作总时长从16h减少至0.5h；节约能源用量，每天用电量从360kWh减少至83kWh；减少废气排放，酸碱废弃排放时间从每天约4h减少至2h。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
3 清洁能源产业					
31	车用超级电容器及电容系统	新能源汽车、轨道交通及工程机械特种车辆	本超级电容技术包括双电层超级电容和锂离子超级电容器两大类，主要技术原理为：电解液在大比表面积材料表面形成双电层或表面快速的氧化还原反应。超级电容器单体主要有软包型和卷绕型两种类型，由此有两种工艺路线：1) 软包单体生产及系统集成工艺路线；2) 硬壳单体生产及系统集成工艺路线。	能量型超级电容器能量密度大于 100Wh/kg；最大功率密度大于 15000W/kg；循环寿命大于 10000 次。	每年创造 15GWh 的能量储存，固碳达 6.7 吨/年；溶剂的回收率达 99%；系统年故障率低至 1%。
32	一体化大功率燃料电池系统技术	汽车、船舶、叉车、热电联供、分布式发电、备用电源等	本技术主要由车规级高功率密度金属板电堆、氢气子系统、空气子系统、热管理子系统和控制子系统构成，以电堆为核心，通过氢气和氧气的电化学反应获取电能，具有高效、环境友好等优点，可广泛应用于道路和非道路场景。	电堆功率 140kW，体积功率密度 3.7kW/L；燃料电池系统峰值功率 120kW，可在 30 秒内实现-30°C低温无辅热冷启动，车用工况下实现耐久性 10000 小时实测考核，同时满足车用快速加减载动态响应需求。	氢燃料电池动力可替代传统内燃机，提高可再生能源消费占比。氢燃料电池与内燃机相比具有更高的能量转化效率，且工作过程仅排放水，无 NO _x 、CO _x 等温室气体和硫化物等颗粒物排放，具有较高的生态效益。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
33	高效氢燃料电池动力技术	燃料电池汽车、工程机械	氢燃料电池是一种不经过燃烧过程直接以电化学反应方式将燃料如氢气、天然气等和氧化剂中的化学能直接转化为电能的高效发电装置。与传统发电方式相比，燃料电池不受卡诺循环限制，最高能效转化率超过 60%。	电堆比功率 $\geq 4000\text{W/L}$ ；系统比功率 $\geq 650\text{W/L}$ ；系统效率 $\geq 50\%$ ；寿命 ≥ 15 年。	氢燃料电池动力可替代传统内燃机，提高可再生能源消费占比。氢燃料电池与内燃机相比具有更高的能量转化效率，且工作过程仅排放水，无 NO_x 、 CO_x 等温室气体和硫化物等颗粒物排放，具有较高的生态效益。
34	纯电动装载机动力总成及高压附属系统	新能源工程机械	采用双电机方案，优化功率分配，降低整机能耗；传动系统采用“行走电机+变速器”方案配置取代“发动机+液力变矩器+变速器”配置；成熟的 VCU 模块，结合完善的控制逻辑算法，优化行走和作业功能；合理的液压泵选择，实现液压泵与工作液压系统的优化匹配；创新的低压电气和高压电气控制，实现优化高效的电力分配系统；变速箱采用自动控制换档，降低换档冲击，降低驾驶员操作强度。	车辆最大牵引力可达到 190kN ，车辆最高速度大于 45km/h ，车辆最大爬坡度达 45° ；电压平台 $200\text{V}-700\text{V}$ ，车辆正常工作，每小时电耗最低 21 度。	每台纯电动装载机，工作 10 小时/天，按 300 天/年估算，每台将节约燃油 5.4 万升，每年运行成本可节约 35-40 万元；同时实现了尾气零排放，噪音比燃油车低了 20-30 分贝。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
35	分布式风力发电系统	分布式能源	中小型风电，风力达到 3m/s（微风）即可发电。	在年平均风速 6m/s 条件下，单台 400kW 机组每年可发电 910.0MWh，100kW 机组每年可发电 265MWh。	按单台机组发电 910.0 MWh/265MWh 折算，每年可节约标准煤约为 364 吨/106 吨，相应减少 SO ₂ 、NO ₂ 、CO ₂ 、CO、碳氢化合物和烟尘排放。
36	规模化可调负荷侧资源虚拟电厂聚合调控关键技术	用电负荷调节	构建规模化可调负荷侧资源动态虚拟电厂，配置商业建筑、工业园区、信息通讯设施等可调负荷侧电力资源，提高系统综合运行效率。	虚拟电厂实现外特性参数每 5 分钟动态更新一次，参数辨识精度达 94.5%；虚拟发电出力控制误差小于 10%，机组爬坡率大于 10%/min，全容量发电持续时间不低于 2 小时；示范虚拟电厂可调节功率占区域负荷 15%以上，整体较单个虚拟电厂运营效益提升 4.5%。	提高现有电力资源利用效率，节省发输变电基建投资；丰富电网调节手段，缓解城市局部用电紧张，调度容量可达区域总负荷的 15%。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
37	煤电机组与储能联合运行控制技术	大型燃煤发电厂	采用自主设计研发的控制系统作为能量管理系统(EMS),使用智能功率分配技术,实现一种多系统解耦的电网智能侦测调频控制技术。	三层集装箱堆叠布置方式约可节约土地使用面积30%以上;自主研发的控制器与控制系统整体响应一次调频仅800ms;储能系统充放电效率为88.5%;暖通系统COP为4.8。	火储联运后,在主汽门全开的情况下即可满足一次调频要求,通过降低节流损失可降低发电标准煤煤耗0.6g/kWh。按一年发电量100亿度计算,可节约6000吨煤,相应减少二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物排放。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
4 生态环境产业					
38	激光植物补光系统	户外设施农业大规模补光	采用共晶焊接技术降低传统焊接产生的空洞率,耦合准直透镜与一字波浪镜实现光照均匀覆盖,基于自创控制信号分段拟合算法,结合激光二极管低纹波反馈回路的电路控制技术,动态调节激光输出功率,实现低功耗的效果。	功率:0-10W;工作电流:0-2.5A;工作电压:DC-12V;有效照射距离0-180米;有效照射宽度:12米;有效照射长度:60米;电机驱动旋转下,有效覆盖面积2亩;辐亮度:35.6 W·m ⁻² ·sr ⁻¹ (属于低危险等级)。	相对于传统的白炽灯、荧光灯、高压钠灯、LED等人工光源具有安装简单、低功耗、覆盖面积大、无光污染等特点,相对于传统植物光源激光植物补光系统所需电量仅为传统光源的0.5%。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
39	基于田水联动的农业面源污染多级生态阻控技术	农田面源污染及水环境综合治理	充分利用现有排水沟渠、废弃沟塘及河道等，因地制宜地构建农业面源生态阻控体系。通过可防止水土流失的新型排水沟渠结构的采用及创新的水泥明沟生态化改造技术，优选搭配净化能力强的水生植物体系，将农田排水沟渠建设成为集防滞排涝、污染控制和水土保持于一体的生态拦截净化系统，最大限度减少农田径流污染物入河量。同时，将河道（段）作为稳定塘系统，构建田水联动的水生态治理体系，进一步削减营养性污染物。	实现农田径流排水 SS（悬浮物）削减 55-80%，TN（总氮）削减 35-55%，NH ₄ ⁺ -N（氨氮）削减 45-60%，TP（总磷）削减 40-50%。	利用生态学原理，通过就地构建的田水联动多级生态阻控系统，氮、磷等营养性污染物综合拦截率 50%，极大减少农田泥沙流失。同时，该技术提出的生态阻控系统植物资源化利用率为 100%。该技术具有良好的生态环境效益及水土保持效果。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
40	食藻虫引导水体生态修复技术	水体生态修复	以驯化后的大型枝角类浮游动物“食藻虫”搭配改良后的沉水植物“四季常绿矮型苦草”及其它沉水植物，辅以鱼虾螺贝等水生动物，通过虫控藻、鱼食虫等模式打通食物链，构建“食藻虫—水下森林—水生动物—微生物群落”共生体系，恢复“草型清水态”自净系统，实现水生生态系统多维复育，提高水域生态系统对各类污染物质的自净能力，使水质得到显著改善，生态修复效果达到长效稳定。	技术应用条件水深 0.6-6m、流速≤1m/s。应用该技术治理后，水域透明度可达到 2.0 米，主要富营养化指标（氨氮、总磷、高锰酸盐指数等指标）达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III-IV 类水标准。	利用本技术对水体生态修复后，3 个月左右时间，水体从 V 类-劣 V 类净化提升为 IV 类以上，氨氮、总磷、COD、总氮等污染物去除效果好。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
5 基础设施绿色升级					
41	面向光伏建筑一体化的钙钛矿太阳能电池	城市建筑光伏一体化、室内光伏电源	以全溶液印刷工艺制备高效低成本钙钛矿太阳能电池产品，可靠封装工艺降低电池性能损耗，可实现户外稳定运行。	125mm×125mm 钙钛矿模块的光电转换效率为 15.3%；目前组件尺寸为 620mm×590mm；电池的支撑材料和 99.88%的铅可回收再制备钙钛矿太阳能电池，且能达到与新材料一样的光电转换效率。	生产成本低、设备投资小、原料丰富、工艺简单、环境污染少，能够实现钙钛矿电池的回收再利用，能量回收期约为 1 个月，每度电的碳排放最低只有 13.4 克。作为适用于城市的分布式能源解决方案，可有效降低建筑能源负荷。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
42	大型公共建筑的异型复杂饰面装配化绿色建造	大跨度空间、多曲面饰面、异型层次变体等大型公共建筑	<p>基于装饰装修工程装配化建造和绿色施工发展需求，针对近年来大型公共建筑装饰工程呈现大跨度空间、多曲面饰面、异型层次变体等特点对工程实践提出的挑战，研发形成了基于个性化设计、数字化建模与模块化拼装的大型公共建筑复杂饰面装配化建造成套技术，与装饰工程封闭作业环境相适应的装配化绿色施工新装备，基于 BIM 和 5D 可视化技术的异型复杂饰面数字化施工运维全过程管理系统，创建了大型公共建筑的异型复杂饰面装配化绿色建造核心技术体系并进行工程实践和推广引用。</p>	<p>该技术使用的绿色建材甲醛释放量对标 GB18580-2017《室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量》，TVOC 对标 HJ 571-2010《环境标志产品技术要求 人造板及其制品》，产品技术指标在行业标准的基础上加严，按限量值的 60%加严。采用本技术的现场环境控制措施，降低施工现场空气环境中的粉尘和室内 PM_{2.5}，颗粒物数量达到 0-35μg/m³ 范围内。</p>	<p>节约施工成本 40%，缩短总体工期 1/3,提高现场劳动率 50%，绿色化施工程度提升 45%。</p>

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
43	环保装配式内装修技术	批量性精装修建筑	<p>开装装配式装修产品涵盖隔墙、墙面、地面、吊顶、厨卫五大系统，技术成熟且具有较高壁垒。公司所有产品全部通过铝合金连接，不用水泥砂浆、胶水、油漆、涂料，绿色环保并可拆卸、可更换、可回收。具有安装快捷、环保、高品质、适应性强等优势。</p>	<p>与传统装修进行对比，装配式装修 100 平方米房屋装修可减少垃圾排放 3-4 吨。房屋装修减重 67%，节水 100%，节约能耗 70%，减少资源浪费。同时还会提高抗震能力。根据碳排放量相关机构数据匡算，全屋装配式装修的碳排放量，预计至少比传统装修做法减少 80%。装配式装修可缩短建筑工期约为 30%左右，可节约综合成本 10%。</p>	<p>节省现场用工 50%以上；减少材料损耗和垃圾 20%以上；装配式装修 100 平方米房屋装修可减少垃圾排放 3-4 吨；房屋装修减重 67%，节水 100%，节约能耗 70%；预计至少比传统装修做法减少 80%的碳排放。</p>

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
44	SW 硅墨烯保温板及 SW 硅墨烯外墙保温一体化技术	建筑墙体的外墙保温	SW 硅墨烯外墙保温一体化系统解决方案包含免拆模保温系统解决方案和反打集成保温装配式预制构件系统解决方案。SW 硅墨烯免拆模保温系统工艺：施工准备→定位放线→保温板安装→调整模板、安装对接螺栓及背楞→验收→分层对称浇注混凝土→拆除内侧模板、外侧主次背楞→成品养护→墙体批刮找平→饰面层施工。反打集成保温装配式预制构件系统工艺：架设模具→裁切保温板→反向安装连接件→铺设保温板→板缝处理→绑扎钢筋→绑扎连接件→安装预埋件后进行布料→拆模→吊运→安装→面层施工。	SW 硅墨烯保温模板性能指标：导热系数（25℃），W/（m·k）≤0.054；干密度：160-220kg/m ³ （GB/T5486）；抗冲击性：经 10 次抗冲击试验后，板面无裂缝（JG/T 159）；抗压强度≥0.30 MPa（GB/T5486）；垂直于板面的抗拉强度≥0.20 MPa（GB/T 29906）；压缩弹性模量≥20000 kPa（GB/T 8813）；抗弯荷载≥3000 N（GB/T 19631）；弯曲变形≥6 mm（GB/T 10801.1）；体积吸水率≤6%（GB/T5486）。	在超低能耗建筑项目中作为长期可靠关键技术措施之一，结合其他技术措施共同实现建筑节能 85%及以上；保温与结构一体化与建筑同寿命；相比于现有建筑节能材料及系统，绝大多数 25 年寿命，到期后需要进行更新，硅墨烯保温与结构一体化系统无需更换，可节省更新过程中产生的能耗；在既有建筑节能改造项目中，助力实现建筑节能 50%及以上。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
45	建筑楼板高抗裂混凝土保温隔声系统及材料	保温隔音要求新建、改建的建筑楼地面	建筑楼板高抗裂混凝土保温隔声系统采用两种材料组合构成，底层材料主要提供保温、隔声性能，面层材料主要提供强度及平整度要求，为使底层材料和面层材料更好的粘结，在两层材料之间设置界面剂。	现场计权标准化撞击声压级小于等于 65dB；干密度 $\leq 450\text{kg/m}^3$ ；导热系数 $\leq 0.08\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ；面层材料不开裂；抗折强度 $\geq 4\text{MPa}$ ；抗压强度 $\geq 20\text{MPa}$ 。	本技术产品把经过处理的工业副产品石膏全部取代水泥作为胶凝材料，用于制备建筑楼板高抗裂混凝土的保温隔声系统材料。每取代 1 吨水泥，将少消耗 1.5 吨石灰石，少排放 950 千克二氧化碳，同时减少粉尘的排放。
46	玻纤增强聚氨酯门窗及门窗型材	建筑门窗	玻纤增强聚氨酯门窗型材制造技术的基本原理是通过新材料代替传统材料，达到提高门窗节能性能的目的。其核心技术为玻纤增强聚氨酯门窗型材的设计与高精度制造技术。	型材弯曲强度 $\geq 1000\text{MPa}$ 弯曲弹性模量 $\geq 40\text{GPa}$ ；导热系数 $\leq 0.36\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。	本项目预期：应用过程中碳减排：37 万吨/年；达产 7000 吨/年，生产过程中碳减排：1.6 万吨。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
47	自适应精准调湿材料及温湿度控制系统	对湿度有要求且相对密闭的空间	本项目系结合精准调湿建材的生产和应用、以及室内温湿度监测和恒温恒湿控制的智能物联网系统的综合性高科技产业化项目。其中，精准调湿建材是将一定量的高分子和有机盐组合而成的非离子精准调湿溶液通过特殊工艺与多孔无机矿物基板结合，使得具有亲水性基团的溶液均匀分散在孔径结构中，通过与空气中的水分子进行交换，使得矿物基板的水活度维持在稳定值，从而实现精准调湿。	厚度：5mm/8mm/9mm/12mm；抗折强度 $\geq 5\text{Mpa}$ ；甲醛含量 $\leq 0.20\text{mg/L}$ ；挥发性有机物含量 $\leq 0.25\text{mg/m}^2$ ；吸湿量(Wa)：250-350g/m ² (24h)；放湿量(Wb) $\geq 70\% \text{Wa}$ ；防火：A1级。	面积：50m ² ；开机时长：5小时/天；开机模式：开1停4循环；湿度波动范围：样板房4.4%，对照房9.7%；节能降本效果：全天开机5小时，样板房可以保持24小时温湿度达标，节电80%。
48	污水处理厂地下大空间风井式活塞流通风技术	城镇污水处理	利用地下污水处理厂内扁平大空间的构造特点，在两端设施压力舱和风幕墙，通过匀压布气和诱导装置，形成地下室内空气端进端出的全域活塞流态，代替传统的管道式机械送排通风方式，省却了复杂的管路系统，减少地下箱体埋深，提高通风效率和地下空气质量，实现节省投资和节能降耗。	提高50%以上通风效率，消除通风换气死角，截面风速均匀性达92%以上，平均空气龄比传统技术缩小70%，取消了大口径风管，空间干净整洁，减少了地下箱体埋深1-2m。	降低通风系统工程造价60%，运行费用降低37%，单位面积能耗31W/m ² ，空间内实现了消声降噪，减少了10%以上土方外运量和混凝土钢筋用量；取消了大口径风管，避免了地下大空间内大量风管的采购、安装和后期维护，环保效益显著。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
49	二氧化碳精准调节 pH 技术	饮用水生产、水厂制水工艺升级	<p>将二氧化碳气体注入水中，使其分解形成溶解态二氧化碳、碳酸、碳酸氢根离子和氢离子，而后通过“液液投注”的方式将该碳酸溶液注入原水中，并迅速与原水中的碱发生反应，达到降低和稳定 pH 值的目的。“液/液”方式的注入可大大缩短反应时间，因此可在离投加点附近安装 pH 监测探头，提高控制和稳定 pH 值的能力。该投注方式相较于直接气体投加来说，可较大程度的减少二氧化碳气体溢失率、提高二氧化碳溶解率。</p>	<p>水体 pH 在 7-12 之间时可进行 pH 值的精准调节，误差在 ± 0.05，二氧化碳利用率在 95% 以上。</p>	<p>20 万吨水厂每年可减少混凝剂投加量在 500 吨左右，出厂水铝浓度可控制在 0.05mg/L 以下，20 万吨水厂全年可利用的二氧化碳量约为 337 吨。</p>

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
6 绿色服务					
50	基于全过程管控的绿色生态城区规划建设方法、关键技术	开展绿色生态建设的城区	项目聚焦绿色生态城区从规划到管理的全过程创新，提出全空间、全要素、全流程的三位一体规划建设模式，形成规划方法、核心技术、管控模式及应用推广等四方面的创新与突破。1、全空间系统性规划方法创新。2、全要素专项规划技术突破。3、全流程智慧管控方法创新。4、规模化的应用推广成效显著。	城区可再生能源利用率 $\geq 2.5\%$ ；年径流污染控制率 $\geq 50\%$ ；建筑垃圾综合利用率 $\geq 60\%$ ；本地木本植物指数 ≥ 0.9 。	单位建筑面积能耗较当地同类建筑降低率 $\geq 20\%$ ；每平方公里的用水量节约1万立方米；单位面积碳汇提升率 $\geq 15\%$ ；城区碳减排率 $\geq 20\%$ 。
51	建筑能耗监测及调适优化技术	公共建筑能效提升	建筑能耗监测及调适优化技术是通过在建筑群（物）内安装分类和分项能耗计量表具，采用远程传输等手段及时采集能耗数据，基于物联网、大数据以及人工智能等信息新技术，实现建筑能耗的在线监测和动态分析评价，结合系统性的测试诊断，分析建筑机电系统存在的问题，通过硬件更新、控制优化、整体调优等措施不断迭代更新，从而提升建筑能效。	通过监测分析建筑能效，从硬件、软件、管控三个方面进行综合优化，在满足末端冷热供给要求的同时，公共建筑机电系统能效可提升5-30%。	在满足末端冷热供给要求的同时公共建筑机电系统能效提升5-30%；以上海市400万平方米公共建筑节能改造为例，可实现年节电量1.9亿度。

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
52	建筑室内空气质量全过程保障技术	建筑室内空气质量保障	<p>建筑室内空气质量全过程保障技术基于设计、施工、验收、运维的建筑全生命期，提出了室内空气质量综合保障技术。本技术主要包含装修污染控制技术、颗粒物防控技术。装修污染控制技术方面，通过建立测试评价方法、研发测试设备，形成以“释放率”为参数的 VOCs 源测评技术体系和标准体系。颗粒物防控技术方面，提出了建筑室内颗粒物防控设计流程、计算模型及设计参数集；建立了针对不同室外大气颗粒物污染分区的通风净化系统选型方法；研发了温度、污染物浓度独立控制的低运行阻力通风空调净化系统，解决了传统系统中温度、污染物浓度和能耗不能兼顾的难题；搭建了空气质量监测平台，实时监测室内空气质量水平并自动控制新风系统。</p>	<p>室内空气质量指标：通过建筑室内空气质量全过程保障技术的应用，工程室内颗粒物浓度水平低于 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$，甲醛及 TVOC 浓度水平较《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325-2010 提升 50%。温度、污染物浓度独立控制的低运行阻力通风空调净化系统性能指标：室内颗粒物浓度水平低于 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$，较同等净化效果的净化系统节能 50%以上。</p>	<p>研发的温度、污染物浓度独立控制的低运行阻力通风空调净化系统，在保障室内 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度低于 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的同时，较同等净化效果的净化系统节能 50%以上。通过建筑室内空气质量全过程保障技术的应用，工程室内颗粒物浓度水平低于 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$，甲醛及 TVOC 浓度水平较《民用建筑工程室内环境污染控制标准》GB50325-2010 提升 50%。</p>

序号	项目名称	适用范围	技术原理	主要技术指标	绿色效益
53	深基坑自动化监测技术与安全管控平台	环境影响评价监测	针对地下空间开发全过程安全与精细化管控，通过构建基于智能感知、大数据挖掘及智能预警平台，从自动化监测数据采集、传输、处理、分析、发布的全过程出发，重点关注装备技术的自动化、集约化、数字化等方面研究，提出了深基坑自动化监测、预警分析及智能系统建设的整体解决方案。	超深地墙自动化测斜测试技术：测试深度 100m 以上，精度达 0.1mm/m；超深地墙自动化土压力测试技术：测试深度 100m 以上，成活率达 95%；支撑轴力自动化测试技术：分辨率 >0.2% F.S，精度 >0.5% F.S；地下水位自动化测试技术：量程 0-100m，精度 >5mm。	相比传统技术，降低人工付出 80%，工效提升 10 倍，每个工程减少约 2-4km 线缆使用，自动化监测设备可重复利用到 2-3 个工程项目，提高资源利用率 200% 以上，通过本技术研发的平台在全市深基坑安全管控中显著提升了风险管控效率。