

## 北京市绿色低碳先进技术推荐目录（更新版）

序号	技术产品名称	主要技术特点及应用效果	申报单位	专家推荐理由
1	一种喷涂速凝水性高分子涂层材料技术	该技术以水性阴离子橡胶乳液为基体，经特制微乳型沥青乳液改性制备的水性橡胶沥青乳液，与特种固化剂反应形成连续致密的水性高分子涂层。该涂层具有防水、防腐、防渗、保温、隔音、抗核辐射等功能，可完整包覆各种异型结构表面，断裂伸长率达1000%以上，恢复率达85%以上，能有效解决应力变形、沉降、膨胀开裂、穿孔等造成的渗漏。该技术机械喷涂施工，4秒成膜，一次成型，效率提升约400%。人工气候老化试验达8000小时以上，可实现全寿命周期防护，碳排放减少约86%。	大禹伟业（北京）国际科技有限公司	该技术创新性较好，现阶段在国内外行业处于领先水平，适用性较强，成本适中，安全性较好。
2	一种GWH22X-8.X平台系列陆上大兆瓦风电机组	该技术是以三北地区中低风速区域为目标市场，为应对“沙戈荒”中低风速项目场景，设计考虑防风沙和高温的解决方案，开发机型为GWH22X-8.X平台系列机组。该技术具有更大的扫风面积、更高的轮毂高度、更大的单机容量（8.XMW-10.XMW），不仅可有效提升单位面积的风电开发容量及发电效率，还可以有效降低分摊到单位容量投资成本以及后期运维管理成本，降低风电项目的LCOE（平准化度电成本）。以内蒙古某项目100万千瓦项目为例进行测算，采用GWH22X-8.X平台系列机组，项目初始（单位千瓦）投资较上一代191-6.X产品降低了12%，其中风机投资降低了14%，塔筒/基础等投资降低了11%，项目的度电成本LCOB降低了7%，客户全投资内部收益率提升了11%。	北京金风科创风电设备有限公司	该技术是中低风速风力大型发电技术，即具有更大的扫风面积、更高的轮毂高度和更大单机容量，为10MW至20MW级别机组提供关键核心技术，进一步降低造价提高能源利用效率，应用前景广阔。
3	一种烟气余热深度回收和减排技术	该技术首创了低温烟气余热回收系统，通过热泵制取低温水与烟气进行直接接触换热，回收的低品位热量用于供暖，不仅避免腐蚀脏堵，而且换热效率高、成本低，在换热的同时对烟气进行二次洗涤，并将烟气中的水蒸气冷凝为液态水，具有节能、节水、减排等特点。该技术可提高锅炉热效率6-12%。	北京华源泰盟节能设备有限公司	该技术对比传统余热回收技术具有一定优势，成本低且应用效果良好。
4	超低压驱动型吸收式热泵技术	该技术成功应用于电厂余热回收及工业余热利用领域，大幅度拓宽了吸收式热泵的应用范围，可利用0.1MPa以下低压蒸汽或120℃热水驱动，产生90℃以上的水，或回收20℃以下的低温余热，突破了常规吸收式热泵的性能范围，与换热方式相比，降低供热能耗40%以上，与常规吸收式热泵相比，提高10%的余热回收能力，进一步提高余热回收项目的经济性和适用性。	北京华源泰盟节能设备有限公司	该技术通过多级发生、多级冷凝循环流程，可在较低热源温度下实现对热网的较大温升，有利于电厂低温余热的回收，提高能源利用效率。
5	一种向心涡轮中低品位余热发电技术	该技术源自飞机技术的向心涡轮ORC中低品位余热发电，其高达90%等熵效率的高效涡轮和工质零泄漏专用密封材料结构，保证设备高效长期稳定运行，是传统螺杆膨胀机和轴流型余热发电的升级替代。该技术可降低8-20%工业冷却能耗，模块化设计便于各种工艺升级替代。	北京华航盛世能源技术有限公司	该技术具有一定创新性，节能减碳效果明显。
6	一种模块式低碳换热站	该换热站采用非对称人字纹逆流板片作为核心换热元件，全焊接结构，提高传热效率30%以上，耐温耐压能力高，材料利用99%，没有废料产生；换热器无橡胶密封胶垫，节省橡胶制造，减少环境污染；采用网络平台控制实现无人值守、大数据平台及物联网功能；采用封闭式循环水系统及量子水处理技术，实现无废水排放；生产过程中使用绿电（光伏），节约动能消耗，减少碳排放。	北京市京海换热设备制造有限公司	该换热站在传统换热站上进行革新升级，通用性较强，运行安全稳定。
7	一种基于等离子体放电的空气消杀技术	该技术在中央空调及新风系统风道内形成全覆盖的高能等离子体放电均匀电场，有效“封堵”整个气路，当空气流垂直穿过面放电区域，可实现对室内空气快速消杀，保障室内空气质量安全洁净，无二次污染，可以人机共存。在高速、大风量和无资源消耗的情况下，现场病原体消杀率达90%以上，消毒效果持续稳定，单机能耗约1.5kWh/天，减少新风系统能耗损失，节能率10%-30%。	北京汇路鑫科技有限公司	该技术入选国家《绿色技术推广目录（2020年）》，根据《北京市关于进一步完善市场导向的绿色技术创新体系若干措施》，该技术自动纳入“推荐目录”。
8	一种厨余垃圾热水解制浆耦合高效厌氧技术	该技术首次应用于厨余垃圾处理，其中热水解使厨余垃圾快速熟化、细胞物质水解破壁，无需破袋、分拣、筛分，缩短预处理工艺；水力旋流制浆集除杂、制取浓浆于一体，其中无机质、油脂从浆液中分出，无机残渣脱水外运，油脂进行资源回收；高浓度浆液高效厌氧消化产沼气，实现能源的循环利用。该技术工艺链短、包容性强、稳定性强，设备高度集成化、智能化。可实现残渣率<15%，残渣含水率<60%，有机质提取率>80%，厌氧调试周期缩短50%，沼气产率提高30%以上。	北京洁绿环境科技股份有限公司	本技术是一种厨余垃圾预处理技术，通过热水解和水力制浆使细胞破壁，与传统预处理工艺相比具有流程短、设备简单等特点，能够大幅提高后端厌氧处理沼气产出率、有机质分解率，缩短处理周期，具有较大推广前景。
9	一种污泥连续式热水解预处理技术	该技术基于国外序批式热水解技术经创新开发和系统设计形成，实现了在热水解过程中连续进、出料的处理。其技术特点：设备数量、占地面积减少50%；热水解罐内温度压力恒定，低粘度环境保证传热均匀性，蒸汽用量少，搅拌能耗低；设备利用率高，提高污泥中有机质的溶出效率，提高沼气产率；连续式工艺阀门、泵组减少50%，操作简便，故障少，较稳定；配套缓冲罐等压排料，稳定性高且避免阀门和管路磨损。应用效果：污泥减量化可达70-80%，沼气产率提升30%，无需添加絮凝剂，泥饼含水率可低于50%，总运行成本低。	北京洁绿环境科技股份有限公司	本技术属于污泥预处理技术，实现了污泥热水解处理的连续反应，具有自动化程度高、稳定性好、设备损耗低等特点，节能、节水效果显著，建设、运行成本较低，具有较大的推广前景。
10	一种集成式智能发酵技术	该技术在高度集成和全密闭的装备内实现有机固废好氧发酵处理，生产过程由智能机器人完成，通过实时监测与反馈控制模式，实现一键启动、智能运行，相对传统工艺形成生产周期可缩短1/2以上，人工费减少约60%、土地资源节约33%以上，智能发酵无厌氧环境，间接CO <sub>2</sub> 及直接CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O排放低；产物无害化、减量化程度高。	北京创臻环境技术有限公司	该集成式智能发酵装备具有高度集成化、自动化、智能化等特点，可精确控制物料配比、供气策略、堆料温度、臭气的收集与处理等环节，资源化率高，节能降耗效果好。
11	一种全量化回收有机质的厨余垃圾预处理技术-分解分离技术	该技术采用水力疏解原理，将厨余垃圾分解分离为有机质和不可生物降解的杂质组分，实现了全量化的有机质和粗油脂提取，回收率较机械技术提高30%以上，为厨余垃圾的后续资源化利用提供了关键支撑。实践证明，该技术具有工艺流程短、全自动运行、运行稳定性强、单线处理量大（10-60t/h）、节约用地30%以上，对垃圾分类要求低，可处理各类混合厨余垃圾，浆液细腻，沼气转化率高，提升碳减排量；浆液杂质剔除彻底，有利于厌氧系统的长期高效稳定运行等多种特点。	中国环境保护集团有限公司	本技术是一种厨余垃圾预处理技术，采用水力制浆原理将厨余垃圾分解分离，具有有机质回收率高、物料适应性强、占地小、稳定性高等特点，在当前生活垃圾分类背景下对厨余和餐厨垃圾处理具有很大的推广前景。
12	一种满足多源多场景需求的建筑垃圾资源化处置成套技术	该技术针对建筑垃圾来源多样、体量巨大、成分复杂的特点，克服了轻重物料分选精度差、小粒径杂物去除效率低的技术难题，开发了基于风力与振动耦合的系列分选设备，形成了精细化梯度除杂成套工艺，满足多源多场景需求，实现了轻物质分选率达98.5%，资源化率超过95%，再生骨料产品含杂率低于0.3%，优于国家标准相关要求。	北京建工资源循环利用股份有限公司	开发了建筑垃圾原位处理成套工艺、模块化处理工艺、装修垃圾成套处理工艺，制定了建筑垃圾综合利用方案，实现建筑垃圾大规模再生利用。
13	一种高污染炭活性炭再生与尾气治理技术	该技术以中高温绝氧裂解技术对高有机污染炭活性炭进行再生和活化，再生后活性炭回用至吸附过程；配套尾气处理系统，应用高温焚烧技术，将再生气中污染物无害化焚毁后，经过急冷、脱酸、除尘、脱硝后，无害化烟气排放至大气。该方法应用于吸附高酸、高氯、高氮、高硫等有毒有机物的活性炭的再生过程，活性炭再生率超过90%，再生活化后活性炭吸附能力（碘值）能够达到新活性炭的水平。应用该技术不仅降低新鲜活性炭的消耗，而且减少了危废活性炭的处理量，实现了固体废物（危废）的减量化和资源化，具有节能、降耗、低碳环保等特点。	北京森麟技术有限公司	该装置采用高温绝氧裂解工艺将活性炭中的有害物质分解为小分子物质，再通过高温水蒸气活化实现活性炭功能再生，适用于农药、医药行业产生的废活性炭再生。
14	一种有机固废一体化智能好氧发酵技术	该技术首创了一体化智能好氧发酵系统，集成物料输送、生物灭菌、生物干燥、智能除臭、工艺监测、人工智能等全部技术和软件于一体，智能环保机器人一站式完成好氧发酵过程的进料、排料、破碎、混料、平料、匀翻、发酵、供氧、排风、输送、除臭、监测、控制等多项组合作业，实现一键启动、智能无人操作，取代复杂的智力劳动和繁重的体力劳动，解决了有机固废处理的“毒、脏、臭、累”等难题。该技术将有机固废转化为肥料基质等资源，变废为宝、循环利用，且无废水、废气和固废排放，较传统工艺降低能耗约50%。	北京中科博联科技股份有限公司	本智能好氧发酵系统可替代传统工艺自动完成发酵过程，实现实时智能监测和反馈控制，具有连续运行、缩短发酵周期、密闭保温、一体除臭、组合曝气等优势。
15	一种固体废物（含危险废物）污染防治与信息化监管服务技术	该技术通过线上+线下相结合的模式，对产废单位固体废物进行环境污染治理全过程托管服务，对废弃物从产生、收集、贮存、转移到处置提供全生命周期的规范化服务方案，通过技术化手段实现废弃物资源化、减量化。同时应用“e联单环境管理云平台”帮助企业实现规范化的数据统计和申报，实现环境信息公开。该技术在帮助企业处置废弃物的同时，有利于生态环境管理部门数据溯源监管和相关需求企业生产决策。2021年应用该技术帮助产废单位处理危险废物4689余吨，平台用户2千余家。	北京鼎元汇丰环保科技有限公司	以e联单环境管理云平台为依托，赋能固体废物领域，达到环境信息公开和对固体废物溯源管控，使固体废物在平台实现规范化、信息化管理。
16	一种多固废协同的固废基胶凝材料混凝土生产应用技术	该技术是以钢铁冶金渣和尾矿废石等多种固废废弃物为原料，以复盐效应为反应驱动力，在钢渣和脱碱石膏的协同下使硅酸盐矿物颗粒参与水化硬化反应，硅（铝）氧四面体解聚与再聚合与硅的四配位同构化效应进一步协同，使得固废胶凝混凝土产生良好的强度和耐久性。该技术提高了多种固废废弃物的综合利用效率，每吨固废基胶凝材料可减少0.5吨的二氧化碳，同时减少炸药产生的500千克碳氧化物、碎石产生的1μm以下岩石粉尘54.2kg/k·m <sup>3</sup> ，具有较好的经济和环境效益。	北京科技大学、首钢京唐钢铁联合有限责任公司	将钢铁冶金渣等多种固废废弃物进行单独或混合粉磨，制备新型固废基胶凝材料，用以制备固废基混凝土，具有良好的强度和耐久性。

序号	技术产品名称	主要技术特点及应用效果	申报单位	专家推荐理由
17	一种利用空气动力消除泡沫的智控技术	该技术是根据空气动力学原理,利用发酵系统自备的无菌压缩空气为动力,将大量的泡沫迅速彻底地吞噬掉并还原为料液。当具有一定压强的气流,按特定的方向流动并通过吞沫机的贯通式螺旋喷嘴时,即在吞沫机周围形成一个负压区,大量挤压在吞沫机周围的泡沫,在负压所形成的空吸作用下,通过各环节吸沫口被吸入该机管腔,在空气动力的作用下将泡沫击碎雾化,液体顺着射流方向与原来料液溶为一体,气体顺着排气管道排出罐外。技术可节省消泡剂用量50-100%,提高产量3-10%,杜绝逃液冒罐现象的发生。	北京博硕德恒科技开发有限公司	该成套设备以好氧发酵工艺中无菌压缩空气为动力,将大量泡沫雾化还原为料液,适用于生物好氧发酵等产生一般粘滞性气泡消泡处理。
18	一种煤气化渣资源化综合利用技术	该技术采用等离子体辅助熔融方法,实现湿基煤气化渣全量化综合利用,生产的岩棉及相关产品,经检测性能优异,优于传统岩棉生产工艺产品,是大规模、高附加值综合利用煤气化渣的现实途径,已经实现工业化应用。该技术以复杂难用的气化渣为原料生产岩棉及相关产品,不仅处置了固废,而且不需要开采玄武岩等天然矿石,能耗为传统岩棉生产工艺的70%,二氧化碳减排30%。	北京科立科益科技有限公司	自主研发了煤气化渣等离子高温熔融工艺及装备,生产符合国家相关标准的岩棉,与同类技术相比具有能耗低、资源化彻底的特点。
19	一种生活垃圾焚烧飞灰胶结充填资源化利用技术	该技术将生活垃圾焚烧飞灰与钢铁冶金、燃煤电厂的多种工业固废通过机械力化学活化及成分复配制成矿山充填采矿所需的低碳、低成本胶凝材料。矿山企业利用该胶凝材料取代传统水泥制备充填料,充填料通过管道输送到地下采空区,并在地下采空区凝结硬化。飞灰中的有害组分被稳定固化在充填硬化体中,永久储存在地下采空区,远离人居环境。充填硬化体有害物质溶出达到《GB5749生活饮用水卫生标准》要求,具备环境安全性;同时,该胶凝材料的碳排放比普通硅酸盐水泥降低90%以上,生产能耗仅为水泥的1/4。	北科蕴宏环保科技有限公司(北京)有限公司	将垃圾焚烧飞灰与矿渣等固废进行粉磨复配,制备成矿山胶结充填胶凝材料,实现垃圾焚烧飞灰规模化综合利用。
20	低碳胶凝材料技术	该技术完全采用矿渣、钢渣、脱硫石膏等工业固废作为原材料制备新型低碳水硬性胶凝材料,通过立磨复合粉磨联合实时循环除铁的加工方式实现了低成本大规模稳定化生产。低碳胶凝材料各项性能达到传统水泥的技术指标要求的同时,还具备水化热低、高韧性、耐化学侵蚀、重金属固化力强等优势特征,可广泛应用于各类土木工程、各类建筑制品生产、岩土工程、矿山充填等领域。低碳胶凝材料的制备不消耗天然资源,不需要高温煅烧,不存在石灰石分解,每吨材料碳排放约为75kg,在促进工业固废资源循环利用的同时,具有突出的节能降耗效果。相较传统水泥,低碳胶凝材料单位产品能耗降低80%、碳排放降低90%。	北科蕴宏环保科技有限公司(北京)有限公司	该技术核心是一种钢渣、矿渣等工业固废资源循环利用技术,制备得到的水硬性胶凝材料可替代水泥,具有产品应用广泛、生产成本低、节能降耗等特点。
21	一种油漆渣源头热解处置技术	该技术创新性地对接生产企业原有涂装工序,将涂装车间产生的漆渣经过输送、物理干化、中温热解(450-650℃)、冷却、输送等工序转为热解渣送入缓存仓,并将热解过程产生的热解气经850-1000℃高温焚烧后给热解过程供热,降低能耗,尾气经处理后达标排放。系统高度自动化,可实现远程监视和控制。热解渣符合普通固废标准,重量为含水50%左右原漆渣的10-15%,减量化明显,含碳量约10-30%,降低了碳排放。该技术实现了油漆渣处置的无害化、减量化、部分资源化、源头化、低碳化和自动化,为企业绿色生产提供了技术支持。	北京星和众工设备技术股份有限公司	本技术采用热解及焚烧等设备对废漆渣进行无害化处理,具有减量化明显、自动化程度高等特点,能够有效减少危废转运、处理成本,具有较大推广价值。
22	一种黑水虻生物转化技术	本技术利用黑水虻食腐性等生物学、生态学特点,将厨余垃圾、禽畜粪便、绿植废弃物等高效转化为优质蛋白与土壤改良剂,蛋白可用于养殖,土壤改良剂可用于绿化、土壤修复。垃圾资源化率、无害化率100%,综合减重50%。技术包含称重、预处理、就地转化、筛分、除臭、孵化和储存。采用Bio-BP控制+多轴机器人处理模式。利用可拓展的集装箱式设计,标准化和模块化特性可实现处理量调整,适用于各类项目场景。全程负压密闭,无气固渣二次污染,消除邻避效应。分布处理可实现社区厨余垃圾零外运百分百就地资源化处理,减少运输导致的温室气体排放。	北京市昊业怡生科技有限公司	本技术使用黑水虻生物处理工艺,具有自动化水平高、占地面积小、产品附加值高等特点,设备运行安全、稳定,可有效化解邻避效应。
23	一种苛刻使用条件下塑料材料长寿命技术	塑料材料在制备与成型过程中均需产生很高的碳足迹,特别是对于使用在苛刻环境下的塑料,其延长寿命或提升其土壤再生价值具有较大社会与经济效应。该技术提供一种用于苛刻环境下,延长塑料使用寿命的添加剂及其绿色制备技术。该类添加剂可以为用于苛刻环境使用的塑料、涂料、粘合剂等提供极佳保护,显著延长其使用寿命5-10倍,提升回收再利用价值,从而降低碳排放、降低资源消耗及污染物排放。	北京天罡助剂有限责任公司	该防老化助剂生产及配方应用技术能够有效延长塑料制品的使用寿命、性能稳定性更强,环境泄漏风险降低。
24	一种可循环降解的电子配件包装箱加工技术	循环运营平台与RFID等智能技术,确保产品循环使用、效率和生命周期管理;包装箱体采用化学性能稳定、环保安全的轻质材料,可以循环使用120次以上;内衬结构缓冲棉采用发泡可降解新材料,大幅减少环境污染;布套、防盗等结构能起到全面的防护作用,防水、防尘、防护力强。与一次性包装相比,CO <sub>2</sub> 排放量可减少约60%,产生的固体废物减少约86%,能源消耗减少约64%,水消耗减少约80%。	北京丰德兰志包装技术有限公司	自主研发了可循环外包装、可降解衬垫,并通过智能全流程监控,实现包装的可控循环使用。
25	一种污染土壤淋洗修复技术	该技术采用物理分离或增效洗脱等手段,通过添加水或合适的增效剂,将污染土壤按粒径进行分级,使污染物从土壤转移到液相或细颗粒中,有效地减少需要后续修复的污染土壤量,减量化率可达60~80%。淋洗后的清洁粗颗粒可直接进行资源化利用。该技术用水经自带水处理模块处理后进行回用,循环利用率达90%。通过污染土壤的减量化及资源化,可节省电、燃料等能源约85%,碳排放量降低约75%,降低污染土壤修复成本、缩短修复工期,加速地块再开发利用进度。	北京建工环境修复股份有限公司	选用不同淋洗剂将土壤中的污染物洗出,实现污染物向细颗粒物质的富集。产生的废水经处理后可循环利用,达标固体废物可再利用或处置。
26	一种蚯蚓处理废弃物修复土壤的环保型生态改良技术	该技术使用自制特殊装置,利用资源化处理的固体有机废弃物进行蚯蚓养殖并回收,再利用专利技术通过分离、层析、发酵等方法从蚯蚓体内提取生物多肽,研制成具有重构土壤菌群结构功能的氨基酸水溶肥,从而改良土壤。该技术应用研制的蚯蚓肽能够增加土壤生物多样性,稳定土壤微生物群落的核心菌群,提高土壤自身造肥能力。实验测试能有效减少化肥使用量10%以上,提高水稻产量5%以上等。同时,通过固体有机废弃物资源化利用减少环境污染,实现生态循环。	北京艾克赛德生物工程有限公司	自主研发装置和基料配方,利用蚯蚓处理餐厨、枝叶、宠物粪便等有机废弃物,生产蛋白饲料原料和土壤调理剂,实现高附加值利用。
27	一种基于新型阻隔材料及技术体系的土壤污染防治技术	该技术采用矿渣粉等工业废料替代传统的水泥等高耗能材料,建立了针对不同污染物特性和环境需求的材料模型计算方法 and 体系,形成了一种基于钠基膨润土的新型阻隔材料配方,有效降低了石灰石、粘土等不可再生资源消耗,解决了传统阻隔材料使用寿命低、性能差的问题;与传统的水泥等刚性材料会形成障碍相比,新型材料作为一种柔性材料不影响污染地块后续开发。依托单位20余项设备和工法专利技术,该技术总体成本降低50%以上。固废循环利用环境扰动更小,资源消耗更少,绿色低碳和环境友好效果较明显。	北京中岩大地科技股份有限公司	利用高炉渣等工业废料,辅以分散剂制备了新型阻隔材料,并优化设备和工法,实现传统高能耗材料使用量减少、功效提升和成本降低。
28	一种石油烃及苯系物污染场地原位复合修复技术	本技术针对存在LNAPL相、污染严重的复杂石油烃及苯系物污染场地,通过自主创新与技术集成,研发了原位气相抽提、化学氧化、多相抽提和原位淋洗驱油联合应用的成套技术及装备,实现了土壤、地下水的同时修复。淋洗驱油技术与多相抽提技术的结合,使出油率提高了60%,缩短了修复时间;“化学氧化+抽-注微修复”技术大幅度增大了地下水水力梯度,增加了氧化剂有效影响半径,加速氧化剂分散,提高氧化效率;真空解析法去除苯系物效率在80%以上,降低了化学氧化剂使用量,有效解决了氧化剂过量带来的次生污染问题。	北京金隅红树林环保技术有限公司	自主研发了集成多种有机污染物处理工艺的成套设备,可实现复杂污染场地水土共治,修复效率提高。
29	一种识别餐盘食物浪费情况的人工智能算法	该方法利用残差结构以及分离卷积模型设计出一种新的卷积神经网络基本结构即残差分离卷积块,然后利用残差分离卷积块分别设计餐盘检测网络、食物检测网络的骨干,并与其他卷积神经网络做充分对比,从而实现识别餐盘内食物浪费情况。该方法的识别正确率达83%,训练集误差小于5%。同时支持在复杂场景和网络波动等多种因素影响下可正常使用的故障率低于2%。该方法应用于光盘打卡机应用,累计打卡8000余万次,可为减少食物浪费做出贡献。	北京新素代科技有限公司	充分发挥人工智能和大数据的优势,能够实现光盘的自动化识别,与数字化院校相融合,对推进绿色校园建设有较高的参考价值。
30	一种绿色营养健康食堂体系建设技术	该技术依托《健康食堂建设管理规范》(T/CNSS 012-2021),开发“基于营养健康理念的餐饮行业智能管理系统”,包含厨师配餐系统、物料储藏/管理系统、餐厅/食堂运营管理系统等模块。通过整合食材数据库、餐厅菜品数据库、营养素需求数据库和健康指导与行为数据库,对健康食堂的客户管理平台实现智能化、健康化、人性化的全方位管理。通过分级化管理,实现针对消费者的膳食推荐、运动建议、健康评分等多模块的个性化健康管理建议。可有效减少食物浪费达30%以上,减少废弃物对资源、生态、环境造成的破坏,促进营养健康。	中粮营养健康研究院有限公司	基于标准和营养配餐,建设绿色食堂体系,引领健康饮食,减少食物浪费,在单位食堂、社区等相对固定群体餐饮服务场所等方面具有较高推广价值。
31	一种“光盘”智能识别技术	基于大数据技术,采用深度学习方法对餐盘残羹剩余量进行自动识别,通过积分反馈给用餐人员,可实现人员落实光盘行为确认,提升管理效率,促进节俭行为习惯养成。该技术识别率超过92%,识别速度小于1秒,适用于政府机关食堂、企事业单位食堂、大中小学食堂等场所推广应用,可有效促进“光盘”行动落实,减少资源浪费和碳排放。	首都师范大学、北京博纳德科技有限公司	秉承科技赋能工业理念,采用人工智能识别食物浪费技术,带动餐厨垃圾源头减量,从用户日常用餐行为,深入培养节约理念,可在高校、餐厅、机关、企事业单位实现推广。
32	一种酶法生物合成工艺	该酶法工艺可以在常温常压下进行化学合成,针对不同的反应体系可使用液酶、固酶或者液酶固酶同时使用,转化率99.5%以上,与传统酸碱法相比整体能耗降低20%以上,酶制剂可以反复使用300次以上,产品收率可以提高3-8%。整条生产线智能化、无人化运行,提升了常温常压下的安全系数,工艺过程不使用酸碱催化剂,实现了能耗降低、最终产品收率提升、污染物排放降低等。	北京启迪德清生物能源科技有限公司	该技术采用最新的寿命更长、适用性更广的生物酶法制备生物柴油,工艺过程可稳定连续生产,无污染物排放,转化率高、副产物品质高。

序号	技术产品名称	主要技术特点及应用效果	申报单位	专家推荐理由
33	一种彩色高效光伏储能技术	该技术解决了晶硅组件芯片间具有缝隙和色彩单一等问题，通过组件优化和薄膜光学设计等核心技术，对传统晶硅组件进行了设计与研发，使晶硅组件为建筑提供绿色能源的同时兼具薄膜组件结构特点和色彩可定制化的特点，更加适合建筑外立面的应用要求，赋予了传统低成本晶硅光伏产品建材属性，同等条件下可实现比薄膜电池2-3%的效率提升，对于降低建筑能耗具有积极意义。	北京金茂绿建科技有限公司	该技术核心产品为光伏镀膜组件，以建筑非透明幕墙、立面为应用场所，可实现多种色彩、色彩的铝板、石材等外观效果，能够充分利用建筑立面发电。
34	一种季节蓄热太阳能热利用技术	该技术核心是采用土壤蓄热，将全年收集的太阳能向地下土壤输送并蓄存，供冬季采暖供热使用，既可解决单纯使用地源热泵使土壤温度降低的问题，还可以充分利用非采暖季的太阳能，以较小的太阳能集热器面积和地理管换热面积，以局部地下土壤作为热能储存体，实现跨季节全太阳能采暖应用。夏季地理管换热器还可以将建筑制冷产生的热能也存入地下土壤中，实现全年热能平衡。电力消耗能效6.0以上，即和电采暖比较，节能80%以上。	天普新能源科技有限公司	该技术采用土壤源热泵蓄热技术对夏季剩余太阳能光热进行存储，解决冬季建筑供热问题，适用于寒冷地区，有显著的节能减碳效果。
35	一种高效低热损平板太阳能集热器	该技术采用多条蛇管式流道技术，使流量分布均匀、系统循环畅通，集热效率高；采用的减反射技术，提高了玻璃盖板的透光率，玻璃可见光透射比≥97%；采用的隔热锁热技术，减少了集热器热量损失，进而提高平板集热器的集热效率；采用的直排反映式磁减射技术生产光学蓝膜，吸收率>94%；集热器边框中间支撑部分采用桁架结构，节省材料、减轻自重、增大刚度。该集热器瞬时效率可达0.826，整体效率高于国标20%以上；单体大面积高效低热损太阳能平板集热器系统可节省建设成本15%，降低运行费用20%。	天普新能源科技有限公司	该技术采用热反射、吸热膜、锁热膜等核心技术和智能控制，具有升温快、温度高等特点，集热效率高。
36	一种生物质热解气化合成燃气技术	该技术以农林废弃物等生物质为原料，无需其他添加，利用鼓泡式流化床气化炉进行热解气化，生成有效成分为一氧化碳、氢气、甲烷的合成燃气，然后利用自主研发的干式净化、洗涤式净化 and 静电式净化等集成技术对燃气进行净化及降温，使燃气中焦油含量降至15mg/Nm <sup>3</sup> ；设备气化效率78%，生产中污水零外放、固废零外排，气化过程中的副产品——生物炭的固定碳含量高，可作为炭基肥、活性炭等炭产品的生产原料。核心装置为撬装并列设计，可实现功能模块化、规模定制化，项目土建工作量少，可快速布置。	北京乡电电力有限公司	该技术将玉米秸秆等农林废弃物热解气化发电上网，实现余热供暖，产生副产品为生物质炭灰。采用撬装方式安装方便，除焦效果好，无废水废渣排放。
37	一种高比能锂金属电池及固态电解质的制备技术	该技术利用微波法实现千克级硫化物固态电解质的制备，通过研究溶剂和粘结剂的极性 & 稳定性，选出最适合硫化物湿法工艺的组合，用涂布法实现固态电解质膜的制备。该技术合成时间从传统工艺的20小时以上缩短为5小时以内，节省电能，同时将材料制备成本从3000元每千克降至1000元每千克以内，可规模化合成，成本可控，安全性高，能量密度>400Wh/kg，长寿命>500次，硫化物固态电解质室温离子电导率>10 <sup>-2</sup> S/cm。	北京恩力动力技术有限公司	该工艺用高离子电导率的硫化物全固态电解质材料制备锂电电池，安全性高，适用温区广，能量密度较高，生产效率高。
38	一种燃料电池空压机用高速电机控制器	该技术采用第三代半导体材料，实现了22kVA的功率等级和三相正弦化的2000Hz主频输出，可驱动离心式空压机110万转以上的持续稳定运行。软件层采用了无线传感器FOC无量控制技术，转速控制精度<0.1%，使得燃料电池电机供质供应更加平稳，减小双极板的应力疲劳，提升了阴极侧的使用寿命。	北京氢沐科技有限责任公司	该技术采用碳化硅与空压机深度集成、机电电控一体化设计。具有噪音低、精度高、体积小、重量轻、稳定可靠等特点。
39	一种甲醇重整制氢燃料电池技术（MFC）	该技术采用甲醇作为氢的载体，结合了甲醇水重整制氢技术与高温质子交换膜燃料电池技术，实现氢气氧气的化学能向电能的转化。技术工艺链短、包容性强、稳定性强，技术设备高度集成化、智能化、小型化，氢转换效率>45%，电堆效率>60%，整机效率>45%，使用寿命>10000h，基本没有NOx和SOx排放，无PM <sub>2.5</sub> 排放。实现了动力原料自持，无需充电桩、加氢站支持，具有可移动、高效现场制氢发电、不受使用环境及条件限制等特点。	中氢新技术有限公司	该技术利用自主研发的甲醇重整制氢催化劑輔以管理控制系统，将甲醇小规模制备成氢气用于燃料电池。
40	一种烟气源热泵供热节能技术	该技术采用三级降温两级换热的工艺流程，将燃气锅炉(电厂)烟气中的热能梯级回收利用，可实现低位能位的吸收利用，将300℃以下烟气中的潜热回收，最终排烟温度可降到150℃以下。烟气冷凝过程中的冷凝水，经过处理可用于锅炉补水等，同时烟气中的氮氧化物溶入水中，节约资源，减少污染。天然气的化学能利用率可达99%以上。	北京浩特沃特节能科技有限公司	该技术采用三级降温两级换热工艺、混合降温技术和烟气源热泵，实现烟气余热低位能位热能梯级利用。
41	一种无霜空气源、泛水源相变热泵	该热泵技术采用了中间介质和空气换热，通过有效调整换热参数实现了空气源热泵大型化和无霜化，不受环境温度影响，供热能效比提高20%以上，采用换热器外置技术，制冷能效比高于冷水机组，COP达到4.5以上。开发的新型水源换热器，使泛水源相变热泵适应近0℃低温浊水的换热条件，可有效控制水源结冰和融化的相变取热，制热能效比4.0以上，制冷能效比4.5以上；同时提供在线的清洗和清理，使生产高效、稳定、适应性广。	北京中和欧亚能源有限公司	该热泵技术应用环境端空气与制冷剂相变间接换热模式，采用大型集成换热器，实现源侧不结霜、水源温度低，具有能效高、适应性广等特点。
42	一种基于海量数据全生命周期安全管理的数据中心节能低碳技术	该技术通过软件管理，实现海量存储数据安全管理的节能降费，相比在线存储方式，数据中心运行成本平均降低50%-86%，其中IT存储系统能耗可降低77.6%-92.2%，带动制冷设备功耗可降低16%-30%，存储介质成本可降低60%-70%，支持存量数据中心绿色存力弹性扩容3-5倍。	北京火星高科数字科技有限公司	本技术以软件优化为主要手段，对存储型数据中心提高IT设备运行效率具有显著效果并同步降低制冷设备能耗。
43	海量数据活归档绿色（先进）存力技术	该技术工艺是构建国际前沿优质存力多级存储系统的基础，以智能算力建立数据冷热分级管理体系、智能规划“存算比”及数据多级存储空间、优化配置设备；归档数据精准寻址、频繁高效迁移的技术构架。颠覆性区别于传统的数据存储及备份技术。软硬一体的解决方案，可实现海量数据低成本、低能耗、高速访问、超大容量和超长时间存储的多重目标。具备颠覆性提升AI效率和数据存储力安全的性能。通过降低IT存储系统基础能耗，带动制冷功耗及水耗降低，节能降碳；提升存力密度，降低建设成本及固费率。达到100P数据存力降低在线存储综合成本最优>90%，其中年节电90-97%（约1亿kWh，即 3.03万吨标煤、5.7万吨二氧化碳）；降低固费率>51%；降低建设成本数倍。	北京火星高科数字科技有限公司	该技术采用自主研发、全国产化的软硬一体技术工艺，实现了海量数据低成本、低能耗、高速存储和使用，为数据中心高效低能耗发展奠定了基础。
44	一种红外线平衡波电能优化器	该电能优化器利用“PLZT铁电陶瓷的光电效应”和“电子与光子交互作用的康普顿效应”两个功能模块，增加线路的自由电子密度，降低电子热运动速度。将优化的电子注入负载中，改善负载的电导率—降低电阻，使负载整体线路的电能达到节省消耗的目的，一般可实现10%-15%的节电率。该产品通过断路器与目标设备并联，不影响目标设备的工作模式和工作状况，对工作环境没有特殊要求，无需改造，节能效果稳定，可与其它节能方式兼容并叠加节能效果。	北京千禧维讯科技有限公司	该技术采用动态电荷补偿和红外平衡波技术提高电导率，不需要对负载设备进行线路和布局改动，通过改善负载设备的电导性能实现节能。
45	一种基于广域物联网的城市照明云控技术	该技术以LED为载体，与IoT（物联网）、5G、AI、云计算、大数据、边缘计算等新一代信息技术相结合共同构建智慧城市云控平台。通过该平台可对城市部件、物联网感知设施的状态、碳排放情况，节能策略等数据进行实时监测，利用计算机算法对终端设备进行节能分析，实时判断各类终端设备的性能指标是否符合节能策略，并依据不同场景需求实时调整各项设备参数，实现按需照明，总节能率可达70%左右。	豪尔赛科技集团股份有限公司	该技术利用大数据，通过感知终端实现远端现场数据监测和控制，具有响应时间短、安全、节能、美观等特点。
46	一种高温供热-双级耦合热泵技术	该技术利用两级压缩实现超低温环境度下的高温供热需求，其中一级热泵通过压缩产生低温热量并储存在缓冲水箱，二级热泵提取缓冲水箱中的热量经二级压缩产生最终供热需要的高温水。系统可单双级自动切换，确保整个运行始终在能效最优水平，最低适用环温可达-36℃，出水温度可高达80℃；在严寒地区，相比较于电锅炉可减少耗电量约60%，系统设备集成化、智能化水平高。	北京四季通能源科技有限公司	撬装式双极耦合热泵技术，初级采用空气源热泵，次级采用水源热泵，能为北方地区供应高温热水。
47	一种基于物联网的智慧用电监控及管理技术	该技术利用非介入式的电气监测设备、控制设备和物联网平台，构建从用能到监测管理的整体系统，可提供安全用电监测和用电管理，及时发现用电安全隐患，并提供隐患排查服务，降低电气火灾、停电风险；同时可提升能效，通过负荷识别、用电管理与分区、分设备控制，根据用户的用电习惯实现精准的用电控制，减少浪费，在金融领域应用中能效提升20%以上。	北京四方继保自动化股份有限公司	该技术通过非介入式电气设备和物联网平台配套智能管理和分区服务系统，有效实现用能监测管理，降低能耗。
48	一种AIOT智能建筑操作系统	该系统以AIOT平台为基础，通过智慧健康环境、能源管理物联网、设备监测预警、公共安全、交通调度、智慧停车等多个定制化的集成子系统，实现数据的深度共享和交互，进行能源碳排定额管控、智能诊断和策略优化，服务于建筑能源管理。依据建筑结构划分单元，从“源网荷”供需匹配的角度出发，提供节能诊断和运行优化算法。应用该系统可实现建筑能源管理智能化，设备运行效率提升、节省人力，综合节能率能达到20%-30%。	北京智能建筑科技有限公司	该技术是多个智能建筑子系统的集成与融合，实现多维度数据共享和交互，利用视觉算法技术实现对建筑物的实时监测预警、智能控制，提高建筑系统能效。
49	一种基于物联网的建筑智慧集成平台	该平台采用“平台+边+端”架构，依托多源异构数据融合技术打破了建筑中智能设备及子系统之间的信息孤岛，构建了毫秒级的建筑数据采集、运维运行一体化的智慧建筑管理平台。该平台无需特定品牌或定制设备，仅需保证设备可连接、可采集、可控制，即可完成不同设备的数据共享和数据联动。同时，通过面向情景感知的自适应技术实时感知建筑中的情景变化，并依据情景变化，自动进行设备联动控制及控制优化。使用该平台后，可节约物业人员数量20%，对标国标参考建筑可节能60%，对标单一系统控制，可节能17%。	北京深睿科技有限责任公司	该多源异构数据融合技术实现了运行数据的快速采集，建立了跨系统的可共享数据资源库，实现近零碳建筑的高效、节能管理。
50	一种农药精准混配与智能施用物联网平台技术	该技术以联网智能自动混药机技术为基础，利用联网测报技术和区块链技术共享测报信息，通过对林木管护全流程信息化、农药精准混配与智能施用的监管，提高了农药利用率，减少了土壤污染，提高了管护效率。自动混药技术配制药液的浓度偏差小于1%、药液加注量偏差小于5%、药液混匀度变异系数小于10%。对区域内投放的药品、剂量、配比、施用的时间等数据实现了自动采集、远程监控和智能分析。	北京百瑞盛田环保科技有限公司	该技术为自动混药、数控加药、药剂喷洒和智能作业监控等系统整合的智能化平台，对农药进行自动识别和配比，实现了农药节约。

序号	技术产品名称	主要技术特点及应用效果	申报单位	专家推荐理由
51	一种果园低碳减排智能化管理技术	该技术利用空地协同信息获取技术精准掌握气候、土壤、果树等生长参数，分级建库实现果园网格化管理模式；利用智能作业装备技术代替人工解决果园劳动力短缺问题，实现关键作业环节无人化、智能化作业，提高果园水肥药病虫害智能化管理水平；利用精准变量决策技术形成网格化管理处方图，精准制定作业参数，提高果园综合生产效益和社会效益。可实现果园劳动力降低40-60%，减少15-20%石油能源消耗，氮肥和农药施用分别减少29%和36%，每公顷减少8102kg二氧化碳当量，有机质提高5%-10%，产量增加10%-15%。	中国农业大学	该技术集成了果园传感器、智能农机、水肥一体化设备、果品生长监控、病虫害监控等，实现作物生长信息监测和水肥等设备智能控制，实现节肥、节药、节水、精准防治
52	一种基于物联网、大数据和云平台技术的共享两轮车全生命周期智能运营管理技术	该技术利用物联网、大数据和云平台技术提升共享出行数字化、网络化和智能化水平。通过整合智能中控、北斗定位、陀螺仪等技术实现车辆实时监管和安全运行；基于车辆端、云平台、智能手机终端互联互通技术，实现智能调度和高效运营。使用效率是传统电动自行车的 3-4 倍，相比传统电动自行车，每车每年可减少碳排放 123kg；共享两轮车可提供日均 3000 万次出行服务。	北京三快在线科技有限公司	该技术入选国家《绿色技术推广目录（2020年）》，根据《北京市关于进一步完善市场导向的绿色技术创新体系若干措施》，该技术自动纳入“推荐目录”。
53	一种新能源电动汽车配套基础设施换电技术	该技术采用全自动更换机器人、集成充电仓储管理系统、电池包锁止、平面压接式的电连接、集装箱式的换电站平台等技术，运用多点分布均载错齿锁止机构、三位浮动巴塞尔平面连接系统、平面连接技术和导向及浮动极柱结构解决了换电模式中，快速、可靠、频繁接插、准确定位等电连接技术难题。实现纯换电时间20秒，单站日换电服务能力达到960次/天，解决了大规模车辆能源集中补给问题。针对安全管理方面，通过研发的T系统，有效监控电池的安全隐患，极大地降低了安全风险，使换电过程较充电更安全。	北京奥动新能源投资有限公司、上海巴邑新能源科技有限公司	本技术面向本市电动出租车运营需求，具有换电速度快、安全性能好、设备集成度高等特点，对推动全市交通运输领域低碳发展具有重要意义和较大的推广价值。
54	一种新能源汽车用气凝胶材料生产技术	该生产技术利用自主研发的快速超临界二氧化碳干燥技术、高效气凝胶材料在线复合技术及高效率溶胶-凝胶工艺，形成气凝胶研制生产线，制备出满足新能源车电池保温隔热等领域使用要求的气凝胶复合材料，该材料导热系数0.020W/(m·K)，甚至更低，且超疏水，A1级阻燃，使用温度范围广（-200-650℃），寿命长，抗压，无毒。同等隔热效果下，气凝胶材料厚度只有传统保温隔热材料的1/2-1/5。该气凝胶材料隔热板用于新能源车动力电池单体之间时，可保证单个电池发生热失控时不影响相邻的电池。该材料还可应用于新能源汽车模组与壳体之间的隔热防震、电池箱的外部防寒层和高温隔热层等。	航天规划设计集团有限公司	该气凝胶材料耐高温、绝热性能好，可应用于新能源汽车、管道设备保温等领域。
55	一种非现场治超执法监管技术	该技术应用于国道、省道、县乡道等交通干道的非现场治超工作。通过外场超限超载检测、环保检测等相关设备与非现场治超执法监管技术应用服务相结合，对过检车辆的称重数据、车辆基础数据、车辆动态数据、站点周围环境指数等相关信息进行收集融合，依法对车辆载重信息进行实时监控，有序引导车辆，有效提升道路通行效率，避免因超限超载拥堵而造成货运车辆扎堆聚集，减少车辆尾气集中排放，降低碳排放；同时可实现线上执法一体化、无纸化办公，全面提高非现场治超工作效率，节省执法工作成本投入。	北京中交兴路车联网科技有限公司	本技术利用数据平台对车辆超载超限、环保达标等进行远程监测，支撑交管部门的非现场执法。
56	一种烟气温室气体CO <sub>2</sub> 智能化监测技术	该技术采用非分散红外（NDIR）原理，实现了CO <sub>2</sub> 及CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O等其他温室气体的智能化在线监测，测量准确率达到1WFS，线性误差2WFS，确保了碳测量数据的真实性和准确性。通过智能终端高效智能地对碳排放在线监测系统进行一次管控，可为碳市场的有效监管提供有力技术支撑。该技术可应用于各种超低排放工况，如火电厂、煤炭、天然气、石化化工等多个行业碳排放的监测。	北京雪迪龙科技股份有限公司	该技术利用非分散红外气体分析和渗透除湿、全程高温伴热采样分析和基线自动校准，实现烟气温室气体CO <sub>2</sub> 智能化检测。
57	一种数值风场模拟关键技术	该技术基于B/S架构部署，包括风资源评估、风电场微观选址与风机阵列排布优化等核心模块，采用完全自主开发的多项核心算法或物理模型，实现对复杂地形/地貌环境、复杂海洋环境、大基地上/下游风环境等国内典型风场风资源精准评估，并拥有风机阵列布置方案最优化设计等核心功能。有助于提升风资源的充分利用，优化风机设计实现很好的降噪作用，其仿真手段及效果可有助于系统控制优化，有效地减少鸟类危险及电磁干扰等问题，节约土地资源。	北京十沭科技有限公司	该技术基于GIS系统、地形地貌、风场数据等，利用数值模拟实现相关风资源数据分析，实现风能资源评估、设计、优化及利用。
58	一种智慧能源操作系统	该技术通过结合传统能源管理经验和人工智能、数字孪生、大数据分析等领域的先进技术，建立更精准的能流模型，通过模型可掌握实际能源情况进行能流预测及后续策略优化。通过建立发电（源）、储能（储）、用能（荷）的指标体系，持续进行能源策略的优化，实现源储荷全局最优效率能源管理。同时，通过预测发电功率、电池寿命等关键指标，进一步提升运维效率，增加全生命周期收益。该技术普适性强，可进行规模化应用。该技术在用能侧可提升3-5%的综合节能率，源储荷全局效益可提升5-10%，运维成本可下降10-20%。	北京十沭科技有限公司	该技术是一款基于云平台的综合能源管理产品，用大数据分析作为依托赋能用户的能源系统。
59	一种地下水地表水模拟器	该技术通过对新一代污染物运移模型和高效求解算法进行整合，可实现对各种地下水污染物在非均质水层中的反应运移行为进行精细模拟刻画。该技术可应用于地下水水质智慧监管平台搭建、场地地下水污染修复模拟预测、流域水资源污染风险评价等重要生态环保工程。该技术可节约修复工程成本30%以上，同时通过精准测算地下水年龄分布提高地下水利用率超过30%。	北京十沭科技有限公司	该技术可动态模拟耦合地下水污染迁移、热量转移情况，构建一站式地下水仿真，对地下水开采和治理提供智力支持。
60	一种基于废弃物再生的自养、异养水处理高效脱氮技术	该技术利用复合活性矿物合成一体化材料，在污水处理碳氮循环中引入硫循环，为反硝化过程提供多相电子供体，驱动硝酸盐盐转化成氮气，实现高效且低成本脱氮。水体中原低浓度有机物也可通过与无机碳之间的微循环被充分利用，实现自养、异养反硝化的协同脱氮。集成微生物抗逆技术，确保在低温、高溶解氧进水条件及水质水量变化的冲击下，始终保持高效脱氮性能。该技术减少污水处理厂约 30%温室气体排放及脱氮环节70%-90%污泥排放。出水总氮浓度低于 1mg/L，可节省30%-70%脱氮成本。	北京沐澈科技发展有限公司	该技术入选国家《绿色技术推广目录（2020年）》，根据《北京市关于进一步完善市场导向的绿色技术创新体系若干措施》，该技术自动纳入“推荐目录”。
61	一种以新型波纹膜为核心的高效、低能耗污水处理技术	该技术以全新的波纹膜产品为核心，成功解决了中空纤维膜根部毛发积累难清洗、平板膜低装填高成本的问题，可广泛应用于市政污水处理、工业废水零排放、化工行业物料分离纯化、黑臭水体治理、海水淡化预处理等领域，为膜生物反应器（MBR）技术的节能降耗、占地面积及运行可靠性带来升级。该技术出水水质好、运行能耗低、稳定性强，设备装填密度高、占地面积小、拆卸维护简单。可实现对污染物的去除率达到COD 95%、BOD 99%、氨氮99%、总氮70%、总磷60%；出水水质达到地表水准IV类水质，其中COD < 30 mg/L；SS < 10mg/L；氨氮 < 5mg/L；总氮 < 10 mg/L；总磷 < 0.5mg/L。	北京碧水源膜科技有限公司	该技术具有独创性，即基于微波纹定向挤压技术和波峰涂胶复合技术形成新型聚酯支撑体，具有集中空纤维膜装填密度高和平板膜抗污染性强于一体的优点。
62	一种振动膜生物反应器（V-MBR）污水处理技术	该技术是一种用机械振动方式代替传统高强度曝气方式控制膜污染的膜生物反应器。振动膜组器采用机械传动实现膜组器往复运动，使膜丝与水体形成相对运动，在膜面流速比较低的情况下，依靠惯性力作用有效擦洗并控制膜面浓差极化现象，随即有效控制了膜污染。膜污染控制方式的改变使膜池溶氧环境由好氧转变为缺氧，整个生化系统的回流路径、回流比例、污泥浓度分布等随之改进，形成了一整套V-MBR技术。与曝气MBR相比，V-MBR出水TN降低约3-5mg/L，膜污染控制能降耗降低约70%。	北京碧水源科技股份有限公司	该技术核心产品是一种改进型MBR反应器，创新采用机械振动技术替代原有曝气方式控制MBR膜污染，脱氮能力高、能耗大幅降低、回流比例降低。
63	一种用于海绵城市和生态修复的应用系统	本技术的核心是利用特制的无机纤维棉制品中存在的大量微孔，快速吸收存储大量的水分并缓慢释放，从而帮助植物生长，达到节水、节土等自然资源的目的，节水量可达50%以上，节土量更高达80%。同时其多微孔结构还可对雨水进行净化，其SS、COD的去除率分别为90%、60%以上，在消除城市内涝方面，其最大雨水缓冲容量3.8L/m <sup>2</sup> 。该技术具有生态友好、成分稳定、结构合理、亲水性强、施工方便等特性，可广泛应用于矿山修复、河道生态护坡、盐碱地生态修复、屋顶绿化等应用场景。	北京金隅新型建材产业化集团有限公司	研发了高吸水性的岩棉产品，该技术具有稳定多孔结构，能够迅速渗透吸收、净化雨水，提高水分利用效率，起到保水、固定植物根系作用。
64	一种低污泥产量生物阶梯生物膜污水处理工艺技术	本技术在生化处理污水的同时，降低生化池中产生的剩余活性污泥量，实现在生化池污泥原位减量，污泥原位减除率高达80-95%，降低了二次污染，减少了后续污泥处理的投资，节省了污泥处置费，降低了污泥处置过程中的碳排放。	北京中大立信环境技术有限责任公司	该技术将污水处理生化池合理分格，并在每个格内设置纤维载体填料，提升微生物附着量，使生物链和食物链阶梯性的良性结合，活性污泥原位减除率高。
65	一种发酵（干腌）火腿绿色制造关键技术	该技术属于非热加工技术，利用微生物和内源酶发酵成熟能源消耗少，对淡水、土壤、大气、生物影响小，属于环境友好型绿色加工技术。该技术成熟，可成落地转化，转化效率高，对应用该技术的企业技术条件和劳动力条件要求低。可实现吨产品水耗降低34.9%，吨产品能耗降低18.1%，水环境污染物质浓度降低13.2%，环境污染排放减少25.4%，产品的生产周期缩短23.8%，产能提升31.3%。	中国肉类食品综合研究中心	该技术建立了基于蛋白质降解的发酵火腿多元品质预测模型，可准确预测产品成熟度和品质；制定了相关技术规程，系统阐明了金属离子体系对发酵火腿制备过程中蛋白酶系的释放与活力规律。
66	一种功能型精准湿地、矿物天然自净化污水处理技术	该技术使用原创性复配矿物，发挥其环境功能，强化微生物分解、植物吸收和填料固定，协同去除污染物，通过工程技术干预放大和提升湿地天然自净化功能，高效、精准强化污染物去除能力，达到污染物稳定持久去除的目的。适用于村镇生活污水处理、城镇污水处理厂升级改造、城市景观水体保持、高浓度有机污水处理雨水污染物控制以及农村面源污染治理等领域。该技术污染物负荷高，出水水质好，CODcr、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N和TP去除率分别可达94%、97%、97%和95%；运行稳定，解决了传统湿地易堵塞和冬季效果差的问题；维护简便运行费用低；能耗低，吨水电耗约0.1度。	北京森淼天成环保科技有限公司	该技术属于改良型人工湿地，采用填料矿物除磷技术、矿物微生物耦合氧化还原技术、低阻阻生电极等技术，与传统人工湿地相比具有一定技术优势。

序号	技术产品名称	主要技术特点及应用效果	申报单位	专家推荐理由
67	一种高效循环水系统及薄膜低温蒸发零排放装置	该技术将循环水系统的排污水直接排放到薄膜低温蒸发零排放装置内,利用循环水系统本身的低品位废热,进行循环水或喷淋水蒸发低温蒸发、冷却、析垢、剥垢、脱盐、杀菌。该技术核心在于特制的微晶MCP载体能持续稳定地恒量释放微晶元,反向诱导成垢性物质析出,凝结成密实的小颗粒,环保、无毒、全面实现自动化,提高工作效率,延长系统设备使用寿命,减少系统运行维护费用>70%,系统综合年平均节能率>30%,提高循环水系统散热能力>25%,系统综合年平均节水>10%,环保、零排放。	益冷和众科技(北京)有限公司	该技术通过薄膜低温蒸发、微晶逆向结垢以及智能控制等措施,实现了数据中心等各类工业换热设备循环冷却水系统优化改造,具有自动化程度高、节能节水等特点。
68	一种MAC活性膜生物反应器技术	该技术是将固化特种菌技术与传统MBR膜生物反应器技术进行有机融合,其中吸附有固化特种菌的载体与活性污泥相结合,实现高效去除降解有机物,膜使用寿命延长,能耗更低,运行更稳定。该技术占地面积小,设计、运行灵活,可以因地制宜地配合不同工艺路线,可实现COD去除率>90%,氨氮去除率>96%,总磷去除率>96%。和传统技术相比,污泥浓度提高30%以上,污泥产生量减少1/3,电耗和药耗减少20%以上。可用于市政污水和高浓度有机废水治理。	德威华泰科技股份有限公司	该技术将固化特种菌填料与MBR进行融合,适用于分布式污水处理,与传统的MBR相比具有负荷率高、膜污染减缓、出水水质稳定、能耗药耗低等特点。
69	一种MBF智能一体化生物反应器	该技术以改进型脱氮除磷工艺+特殊澄清模块+静压精过滤为工艺主体,将国外进口的微孔曝气技术、污泥截留技术、浸没式功能模块技术、智能过滤技术相结合为一体。在生化系统中,悬浮污泥与固着污泥同时存在;通过不同DO(溶解氧)浓度环境的切换,不同种类的微生物在生化系统中吸收降解有机污染物。加药絮凝生成大团块矾花,提高沉降能力,同时强化生化除磷效果,保障出水中磷达标。智能过滤技术MBF单元将泥水混合物进行完全固液分离,确保出水中的SS达标。能够确保出水水质稳定达到《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》GB18918-2002中的一级A标准的排放要求。	北京华宇辉煌生态环保科技股份有限公司	该技术针对景区、村镇小规模污水处理,形成了撬装式设备产品,具有设备集成度高、占地面积小、运行维护简单等特点。
70	一种“水魔方”湿地生态净化罐	该技术及装备在传统A/O生化接触氧化工艺基础上,结合德国引进的微孔曝气技术、三相分离澄清技术、改良湿地生态净化技术以及特殊气体提推水力循环罐体设计,使微生物在兼氧反应区降解有机污染物,同时在湿地生态区吸附氨氮、总磷污染物并通过植物根系吸收分解,形成双重降解处理污染物的功能,从而达到高效净化水质的目的。该技术具有运输便利、安装快捷、高效节能、无需专人值守等特点,解决微小型规模的村镇分散式生活污水污水处理问题。出水水质出水优于《城镇污水处理厂污染物综合排放标准》GB18918-2002中的一级B标准。	北京华宇辉煌生态环保科技股份有限公司	该技术针对分散式农村污水处理,采用物理、生化、人工湿地等复合处理工艺,具有小型化、能耗低等特点。
71	一种基于气象关键要素的智慧化雨水收集利用技术	该技术及平台首先通过技术需求和市场调研实现单个雨水调蓄池接入平台,建立试点进行验证。设定雨水调蓄池现场装置,包括传感器、流量计、回水泵、水泵、过滤设备、消毒设备等,对以上设备监测和控制接入PLC实现智能控制,PLC通过Modbus模块与智能网关KingIOBox进行通讯,智能网关KingIOBox根据数据量的大小可通过移动网络GPRS、NB-IOT、4G或5G将数据传送到云端服务器,服务器解析数据后下发到PC和手机客户端,也可以通过短信推送送到客户端。	北京泰宁科创雨水利用技术股份有限公司	该技术综合气象关键要素和水力模型,准确预测未来降雨所能产生的汇流量,进入调蓄池的水量、水质变化曲线,自动切换适宜的运行模式。
72	一种建筑不降板同层高效节水技术	该技术主要由排水管材(HDPE高密度聚乙烯管道)、旋流汇集器、防溢地漏、隐蔽式水箱以及其他配件组成。可应用在住宅、酒店、公寓、写字楼、教学楼等独立卫生间和公共卫生间排水系统。该技术无沉箱设计提高了空间使用效率;解决了异味问题,杜绝病毒沿排水系统传播,且存水弯封水量提高2-3倍,水封高度61mm;提高了排水系统安全性、通畅性,易清通检修,采用集中水封,180天以上水封不干涸;配套的隐蔽式水箱,节约冲水量;降低工程造价,减少施工工序。	北京泰宁科创雨水利用技术股份有限公司	该技术的非降板同层排水系统由排水管材、旋流汇集器、防溢地漏、隐蔽式水箱及其他配件组成,具有良好创新性。
73	一种旁侧循环接触氧化水体净化生态技术	该技术主要针对受污染水体提供一种异位生态修复黑臭水体的净化方法,该方法集物理、生物及生态净化于一体并结合市政改造工程,对黑臭水体实施水质净化,恢复并重建水体生态系统。应用该技术的工程出水水质各项指标,如COD、氨氮、TP等均稳定在地表四类水,且出水稳定,其推广应用已经取得了良好成效。	北京泰宁科创雨水利用技术股份有限公司	该技术通过设计进出水、实现河湖连通,水体依次通过人工水草、浮水湿地、曝气系统、过滤系统、沉水植物等单元,实现水体生态净化。
74	一种节水节能型冷却塔	该技术是一种节水节能型常温冷却、散热设备,其主要性能体现在热力性能、气水比、耗电比及漂水率。通过优化塔体结构,优化气水比,改进布水方式和专利喷头结构,减小风阻,优化空气流场,确保风阻、风量与风机完全匹配,避免空气涡流和回流;合理设计优选配置填料,增强填料亲水性及流道,控制水膜厚度及均匀性,充分换热;填料性能经水科院测试;通过优化控制,按需供风,智能控制风机运行速度和台数,确保每台风机运行高效,从而提高热力性能,减少漂水率和耗电比,节能效果提升20%,节水>10%,漂水率接近零。壳体 and 内部结构全部采用金属材质,可回收利用。	益冷和众科技(北京)有限公司	该技术通过优化塔体结构、改进填料、优化风机等方法,实现冷却塔一定程度节水节能。
75	一种基于物理-生化-生态技术的农村污水生态处理工艺	该技术用于农村污水治理,一体化集约型多功能预处理单元设置特有生物弹性填料提高系统抗冲击能力;特有的级配填料负载包埋微生物和疏自养材料精准有效去除氮磷污染物;配置防堵塞反洗设施的进水和集水控制系统保障布水均匀;特有保温层和冬季液位控制系统保障冬季正常运行。该工艺主要应用优势为基坑处理简单,无钢筋混凝土建构物,建设投资低;耗电设备少,自动化远程精准控制,运行费为其它农村污水处理工艺的40-50%。	北京北控工业环境科技有限公司(原北京北华中清环境工程技术有限公司)	该技术采用强化预处理+湿地功能单元、集水布水控制系统,通过低成本填料、复合植物体系与微生物强化耦合作用,氮磷污染物去除效果较好。
76	一种燃气锅炉超低氮燃烧技术与装备	该技术突破了燃气锅炉超低氮燃烧关键技术瓶颈,在国内率先实现了燃气锅炉NO <sub>x</sub> 排放低于30mg/m <sup>3</sup> 、CO低于10mg/m <sup>3</sup> 的目标,经成果鉴定达到了国际先进水平。该技术形成了ULN系列0.7-80MW标准化产品,ULN系列超低氮燃烧器通过工程应用,与国内外主流品牌燃气锅炉进行匹配,攻克了炉膛传热效率及锅炉出力保障、系统烟阻与流场匹配、兼顾燃烧稳定性与NO <sub>x</sub> 生成速率的火焰结构设计、冷凝水控制等关键技术难题,建立了燃烧器-锅炉匹配型谱,解决了在超低排放情形下进口燃烧器与国产锅炉炉膛匹配不佳的问题,形成了与进口燃烧器竞争的技术优势。	北京沈涛环境科技有限公司	该技术采用燃烧分级、烟气再循环等技术耦合,通过温度控制提高燃烧稳定性,实现了燃气锅炉超低氮燃烧。
77	一种二氧化碳化学链大规模矿化利用及稳定固碳技术	该技术采用化学链矿化技术和专用设备,利用工业尾气中的二氧化碳(CO <sub>2</sub> )和硅酸盐矿石(CaSiO <sub>3</sub> )或工业固废(如钢渣、电石渣等)以及废弃建材等为原料,进行湿法间接矿化反应,将烟气中二氧化碳固化,得到碳酸钙(CaCO <sub>3</sub> )产品,可应用于火电、石化、钢铁、水泥、煤化工等重点行业。该技术具有脱碳效率高、CO <sub>2</sub> 无需提纯、能耗低、工艺绿色、可长期稳定固碳、原料易得等特点,CO <sub>2</sub> 的矿化吸收率可大于90%,CO <sub>2</sub> 的净回收率达70%以上,碳酸钙(CaCO <sub>3</sub> )产品纯度高于97%。	原初科技(北京)股份有限公司	通过矿化工艺,实现固废和二氧化碳的综合利用,脱碳效率高、能耗低,二氧化碳无需提纯,推广应用前景较好。
78	一种常温干湿法分布式空气捕集二氧化碳成套工艺技术	该技术是使用温度控制CO <sub>2</sub> 吸附剂从环境空气中捕获CO <sub>2</sub> 的技术,湿度控制CO <sub>2</sub> 吸附剂是基于湿度控制下可逆化学反应(MSDAC,Moisture Swing Direct Air Capture)原理制备的吸附剂,能够克服传统吸附剂再生能耗高的问题。该技术单元模块相对独立,可量产定制,方便运输,工艺流程极简,调节释放过程中真空度即可获1%-99%不同浓度的CO <sub>2</sub> ,实现按需捕集。	霖和气候科技(北京)有限公司	一种低浓度二氧化碳捕集技术,与传统的吸附剂相比具有能耗低、可循环利用等优点。
79	一种二氧化碳电解制合成气技术	该技术是以CO <sub>2</sub> 和电解液中的水为原料,在电能的作用下,CO <sub>2</sub> 和水在电化学反应器阴极催化剂的作用下接受电子转化为合成气(H <sub>2</sub> +CO);与此同时,电解液在电化学反应器阳极催化剂的作用下释放出电子产生氧气。整个转化过程消耗物质仅有CO <sub>2</sub> 和水。该技术采用低温电解,工艺流程简短,CO <sub>2</sub> 转化选择性强,无须高温密封,启动速度快,投资低。该技术单位产品综合能耗为6.0-6.2kwh/m <sup>3</sup> ,已接近电解水每方氢气综合能耗5.0-5.5kwh的水平。	碳能科技(北京)有限公司	该技术利用绿电将二氧化碳和水制备成合成气,用于化工产品生产,具有固碳效果。
80	一种MC02C二氧化碳捕集技术	该技术为化学吸收法,以两相吸收剂为基础,配合与之配套的工艺及专有设备,对工业炉窑烟气、煤气化、化肥生产、石灰石生产及汽车尾气等气体中的CO <sub>2</sub> 进行捕集。整套工艺包括预处理单元、CO <sub>2</sub> 捕集单元、分相单元、解吸单元、吸收剂净化单元,具有吸收速率快、容量高、吸收剂损耗少、设备投资低等特点。在同等捕集量下,可实现能耗更低,药剂循环使用,CO <sub>2</sub> 脱除率99%,还可实现天然气及烟道气中不同含量、不同分压CO <sub>2</sub> 的有效捕集。	北京美斯顿科技开发有限公司	该技术采用新型胺法吸收并捕集二氧化碳,形成了一套自主研发的工艺和装置,具有较好的应用前景。
81	一种高集成电子雷管芯片	该技术采用0.18um工艺技术,PCB电路板上的电子元器件数量仅5个,属于高集成低功耗芯片。芯片采用稳压技术,高集成度保证了产品的高可靠性、降低了功耗,提升了运算处理速度。该技术可广泛应用于隧道掘进、山体松动、排炮爆破、拆除爆破、城镇地基、露天矿爆破、无人消防、汽车安全气囊、烟花等。	北京煌邦数码科技有限公司	利用芯片技术替代传统引线,减少了有毒有害物质的使用,控制精确,安全性高。
82	一种生活垃圾焚烧发电厂智慧运维系统	该技术通过大数据分析、人工智能等手段实时监控焚烧设备和机组的运行情况,提前发现设备异常并预警,提高生活垃圾焚烧发电运维的信息化水平和管理效率;防患于未然,减少机组的临停和非停。通过对设备的状态管理,能够长期地保持焚烧炉炉膛温度在850℃以上,烟气在炉膛中停留两秒以上,让二噁英等污染物可以完全分解,减少二氧化碳排放。该技术可将垃圾焚烧设备有效运行时间提升8.6%以上。	北京联创智成自动化技术服务有限公司	该技术基于大数据、信息化和专家支持系统,重点对垃圾发电设备进行智能维护和检修,提高生产安全性和生产效率。

序号	技术产品名称	主要技术特点及应用效果	申报单位	专家推荐理由
83	一种智慧绿色生态厨房云平台技术	该技术运用云平台、物联网、射频识别、AI分析、数字孪生等技术，实现传统厨房数字化转型。云平台由多模组构成，设备监测管理平台可实现管理者掌控厨房设备运行情况；能耗计量平台可直观反映各项能耗数据；油烟在线监测平台可实时监测油烟排放浓度；智能油烟机系统可控制风量实现节电率在27%-48%；深层净化恒温空调可实现厨房空气温度、异味、卫生的管控；智能灭火系统可在火患发生的第一时间完成告警、关闭烟道与喷洒灭火剂工作。	北京市警盾京西厨房设备有限公司	该技术集成了物联网、射频识别、AI分析等技术，集成厨房设备应用，基本实现厨房的运转监控、智能控制。
84	一种多元有机废物能源化湍动床技术	该技术采用炉膛变截面设计，通过分级进料、中低温分级气化+高温燃烧，动态控制气化-燃烧过程，满足系统对多元复杂有机废物的适应性，实现有机废物的充分转化。生活垃圾、陈腐垃圾、市政污泥、工业可燃固废、农业废弃物等垃圾物料可以不限比例入炉混烧，入炉垃圾的综合热值≥1600大卡/千克。焚烧温度（固废/危废）≥950℃/1100℃，停留时间>2秒，燃烧效率>99.9%，焚毁去除率>99.99%，炉渣热灼减率<3%。可实现污染物排放标准为：CO≤50mg/m <sup>3</sup> ，颗粒物≤10mg/m <sup>3</sup> ，NO <sub>x</sub> ≤50mg/m <sup>3</sup> ，SO <sub>2</sub> ≤35mg/m <sup>3</sup> ，二噁英≤0.05ngTEQ/m <sup>3</sup> 。	北京衡燃科技有限公司	该技术是一种生活垃圾和工业固废等多元有机废弃物气化焚烧技术，较好的克服了传统流化床燃烧不稳定、飞灰产生量大等问题，技术经济性和污染控制效果较好。
85	一种新型水热裂解法综合处理与高效利用农废制肥技术	该技术在一定温度和压力条件下，将多种动植物源废弃物水热裂解反应制成高品质小分子固态与液态有机肥料，生产总用时约4-6小时，提升有机肥生产效率。该技术在高温高压下可高效杀灭病菌、病毒和虫卵，分解抗生素等兽药、农药残留，实现无害化处置。整个生产过程都在密闭设施中完成输送与水热反应，不产生堆肥气，可降低农业碳排放，同时使原料中的养分与有机质充分保留在产品中。产品关键指标：固体有机肥料总养分≥8%（国标≥4%），有机质含量>50%（国标≥30%）。	北京禾适科技有限公司	该技术是一种基于水热裂解的农业有机废弃物制肥技术，实现了生物质热能与有机肥生产的高效耦合，能源与资源转化效率较高。
86	一种干纤维纸张循环系统	该技术通过纤维分离、强化黏合和按压成形三步工艺，可在无水环境中将使用过的文件纸张转化为环保再生纸。该解决方案采取闭环模式保障信息安全，整个过程由内部循环处理完成，将纸张进行纤维分离，从而将信息销毁。与传统造纸方式相比，该技术在纸张再生过程中水资源消耗量大幅降低，旧纸再生转化率达79%以上，生产原料全部来源于废纸，水资源消耗降低99%，碳排放降低40%。	爱普生（中国）有限公司	该技术是一种废纸原位再生利用系统，在一套装置之内将废纸高效解离、粘合、压制成再生纸，实现了办公废纸的无水再生利用。
87	一种卧式循环流化床锅炉燃烧技术	该技术将传统的立式循环流化床炉膛“折一为三”，形成了独特的“三床两返”卧式结构，具有燃料适应性广、燃烧效率高和环保指标优越等特点。一级灰循环升级为两级灰循环，提升对复杂燃料的适应性和操作友好性。U型惯性分离和离心分离并行布置，物料分离效率高，燃料停留时间长，燃烧效率高。高温分离变为中温分离，可避免燃烧低灰熔点燃料在循环回路内结焦，延长设备连续运行周期。该成套技术可在30-100%的负荷范围内保持高效运行，实际运行热效率达88-92%，设备年运行小时数可超过8000小时，能够实现节能、降碳和减排。	热华能源股份有限公司	该技术为生物质燃烧循环流化床技术，解决了系统小型化及物料特性复杂等问题，系统燃料适应性广、能效较高、污染控制效果较好。
88	垃圾焚烧锅炉炉排热态直喷污泥混合焚烧	该技术开创了大规模垃圾焚烧协同处置城市污泥的先河，形成了“以废治废”的先进模式，可解决垃圾焚烧产能过剩及城市污泥处置设施不足的问题。在不影响垃圾处理设施运行的前提下，将污泥以雾化的形式直接喷入炉内高温区，通过智能控制系统调节喷射方向与喷射量，实现污泥的急速干化与彻底燃烧。污泥中的氮氢成分，可去除烟气中的氮氧化物，并且可有效控制炉温提高脱硝效率。应用该技术可使含水率80%左右的污泥掺烧比达到40%，远超目前行业12%的标准；相较于蒸汽干化与常规独立干化焚烧，无废水产生，无需额外能源，更加低碳环保；尿素使用量减少约40%，排放指标符合国家相关法律法规要求；具有低投资成本和运营成本、工期短、改造难度小、收益高等优势。	北京朝阳北控再生能源科技有限公司	该技术核心是一种污泥无害化处置技术，开发了污泥喷射器、除杂器、智能控制等系列设备，用于生活垃圾焚烧炉焚烧处理湿污泥，具有污泥掺烧比例高、运行稳定性好、应用案例多等特点。
89	一种基于建筑垃圾的轻质连锁砌块制备技术	该技术首次骨料100%使用建筑垃圾再生骨料和再生微粉制备轻质连锁砌块，孔隙率高、密度低、重量轻的再生骨料形成了产品的骨架结构和轻质特性，具有一定活性、粒径超细、比表面积大的再生微粉填充并增强了产品的强度，再通过添加一定比例胶凝材料和采用常温常压生产工艺，可实现该连锁砌块的绿色环保、质量轻、高强度和低价格，且各项技术指标均符合国家标准，极大促进了建筑垃圾的无害化、减量化和资源化利用。该技术制备的轻质连锁砌块，相比于天然骨料轻质连锁砌块，可实现原材料成本降低率50%以上，可大量节约工程建设成本，每生产100万方该轻质连锁砌块可利用建筑垃圾80万吨以上，可减少CO <sub>2</sub> 排放量10000吨以上。	北京建工资源循环利用股份有限公司	该技术核心是利用建筑垃圾资源化得到的再生骨料、再生微粉材料制备轻质连锁砌块，具有产品质量好、资源化率高等特点。
90	道路固体废弃物高效处置利用关键技术与工程应用	该技术以道路、建筑等多源固体废弃物为原料，通过筛选、破碎、胶凝材料改性、界面黏附、组分设计与制备工艺改良等措施，结合冷再生技术在高效处理再生材料方面的优势，制备出满足不同应用需求的高掺量再生的道路系列材料（早开放交通乳化沥青冷再生、高性能泡沫沥青冷再生、全建筑垃圾再生水稳），可实现再生材料与原生材料性能相当，固体废弃物循环利用率达80%以上，每吨再生材料成本降低10-30元，达到了固体废弃物由原本的散乱管理向资源化、低碳化、规模化、体系化的转变，实现道路绿色、低碳发展。	北京公联洁达公路养护工程有限公司	该技术针对废弃沥青和建筑垃圾的资源化利用，研发了相关设备和生产工艺，适用于道路基材的再生利用，具有废弃物资源化比例高、再生产品质量好、减少碳排放等特点。
91	流态固化再生混合料制备方法及其在坑槽回填中的应用	该技术以建筑垃圾再生材料为主材，加入胶凝材料、外加剂和水并通过自主研发的专用拌合设备拌制得到一种新型基坑回填材料，可应用于房建、市政工程等在深狭地下空间的回填作业；该技术得到的固态流化再生混合料以其良好的流动性、抗渗性、抗震、免振捣和良好的施工便捷性等特点，现替代常规回填土比例超过50%；通过流态固化再生混合料施工工艺及其配套措施和应用设计来优化施工方法，可大幅缩短工期并降低成本，解决了常规回填工艺面临的质量控制难、空间狭窄安全风险大、施工工期长等问题；该技术的深入推广在应用大量建筑垃圾的同时有效减少了建筑垃圾产生的各项污染，并为建筑行业的基坑回填工程提供了一种新的应用模式。	北京城建建华展交通建设有限公司	该技术核心是使用建筑垃圾再生材料生产流态固化再生混合料，研发了相关生产设备和添加剂，用于建筑坑槽回填，具有流动性好、抗渗性好等特点。
92	煤矸石制人工土壤技术	该技术通过使用专利复合微生物活化菌剂将煤矸石快速分解，盘活煤矸石中养料库，充分活化和解析煤矸石中有用矿物质元素，有效释放煤矸石中的有用微量元素，使植物直接吸收利用；通过使用专利复合微生物钝化菌剂将煤矸石中超标的重金属进行钝化，使其从能够被植物吸收的游离态转换为不能被吸收的固定态；最后通过控制煤矸石分解粒径保证人工土壤的保水性和透气性。该技术充分发挥了煤矸石的资源价值性，实现了煤矸石100%资源化利用，针对国内煤矸石处理难题问题，克服了传统处理技术煤矸石消耗量小、生产成本低、容易产生二次污染，同类产品替代性强的技术难题。	北京优生生态科技有限公司	该技术核心是通过微生物菌剂处理、物理处理等方法将煤矸石转化为人工土壤用于生态修复、盐碱地改良等，具有处理效率高、产品功能性好等特点。
93	一种贝莱斯芽孢杆菌及其应用	本技术核心应用菌株贝莱斯芽孢杆菌，其保藏编号为CGMCC NO.20317，该菌株培养物及加工物经试验及推广示范验证，对33种作物真菌、细菌病害的发生可有效抑制，防效可达60%以上。结合其他优良促生菌种进行菌种组合优化，可实现促进作物生长、提高幼苗移栽成活率、减少重茬地块产量损失，在保证农产品产量和品质的同时，可减少化肥投入10-15%，减少农药使用1-2次，降低化学投入品对土壤环境的影响。	北京世纪阿姆斯生物工程有限公司	该技术应用核心菌株贝莱斯芽孢杆菌，可有效抑制多种真菌、细菌病害，改良土壤，能有效促进作物生长。
94	氢能电动车用固态储氢技术	该技术利用储氢合金可在一定温度和压力下可逆吸放氢气的的能力，可将氢气变为固态储存起来，实现了常温低压下的安全高效储氢，既解决了气态储氢高压安全隐患的问题，也解决了低温液态储氢耗能大的问题。技术适用于氢能电动自行车、氢能电动摩托车和氢能场车，具有零排放、充能快、续航长的优势，可替代汽油车，减少碳排放，每台技术产品每年减碳约0.59吨。该技术具有高安全性和低使用成本优势，可促进绿色出行，降低对化石燃料的依赖，推动能源结构的优化升级。	北京浩运新材料有限公司	该技术利用储氢合金可在一定温度和压力下可逆吸放氢气的的能力，实现常温低压下的高效吸放氢，具有低压、安全可靠等特点，可减少能源损耗和污染排放。
95	振动摩擦能量采集与自驱动无线传感关键技术及应用	该技术针对工业环境对振动能量高效收集、自供电无线传感技术的迫切需求，突破了低品质振动能收集、高性能摩擦电输出、自驱动微系统集成等关键技术，研发了高性能摩擦振动能量收集器件，可响应激励频率低至0.1Hz，峰值功率密度达到了19.8W/m <sup>2</sup> ；构建了环境振动能驱动的自供电无线传感微系统，系统能量提取效率可达85%，待机功耗低于10nW。该技术实现了工业环境低品质振动能量的高效采集及振动设备运行状态的自供电实时监测与早期故障诊断，为振动环境中的多信息自驱动传感提供了微能源解决方案，有效解决当前设备监测与维护的痛点问题，符合当下可持续发展战略的目标要求，对推动我国智能制造战略的实施及低碳绿色发展具有重要意义。	北京纳米能源与系统研究所	该技术提出并构建了震动摩擦发电的结构化设计与平台，可实现超低能耗自唤醒系统的原型样机和自供电无线传感集成系统原型样机，为振动环境中的多信息自驱动传感提供了微能源解决方案。
96	全彩光伏微图层制作工艺技术	该技术是一种常温全彩色的图案成形技术，具备高透光、高牢度、不产生热斑效应的特点。该技术使光伏外观具备颜色及图案，可实现退役光伏组件梯次利用，将废旧、库存、次级品等光伏组件，经过图案式再加工，达到全新功能性及可循环利用的材料特点，有效延长各类光伏组件生命周期的效果，每回收一片280W的组件，等同每年减碳166kg，相当于植树9棵，形成光伏产业循环经济价值链。同时，在光伏建筑一体化（BIPV）中，该技术开发的全彩光电功能材料，光电转换率达15%以上，可实现光伏具备建材外观，达到传统建材与发电功能融合，替代玻璃幕墙、大理石、瓷砖、真石漆等传统外墙材料，涵盖屋顶造型、瓷砖美化、艺术外墙、围墙及隔音墙等多种应用场景效果。	新源动吾（北京）科技有限公司	该技术通过多层次薄层加工及渐变厚度与色彩对应工艺，达到高透光、高牢度、不产生热斑效应的彩色薄膜技术，实现光伏色彩化加工制作，具有环保、安全等特点，有利于废旧光伏板循环利用。
97	单一黄秸秆干式横向塞流生物发酵成套技术装备	该技术可实现单一黄秸秆干式酸化水直接进罐，解决了秸秆发酵浮料结壳、底物沉积等瓶颈问题。生产设备设计新颖，自动化程度高，全年无需停工维修保养。通过精准控制进料量、搅拌速度、温度、pH值等工艺参数，可实现微生物高效代谢产沼气。采用微生物自发热创新工艺，用于罐内物料加热能耗仅为自身产气量的1/400。通过该技术装备进行厌氧发酵单一黄秸秆，罐内固含量达30%，较同行业平均水平提高2-3倍，有机质转化率在65%左右，是同行业平均水平的2倍，发酵设备容积产气速率达6.0m <sup>3</sup> /（m <sup>2</sup> ·d）以上，是同行业平均水平的5倍左右。总体能耗较同行业技术减少70%以上。	必奥新能源科技有限公司	该技术以独特的复合微生物菌群为基础，研发了横向塞流式反应器，可实现长纤维、高粘度、高固含量物料的干式厌氧发酵，能有效降低发酵用水量、运行能耗和污染物排放。



序号	技术产品名称	主要技术特点及应用效果	申报单位	专家推荐理由
98	百兆瓦级先进压缩空气储能技术	该技术在储能时利用低质、低谷电驱动压缩机将空气压缩，通过级间蓄热降温后储存于储气系统；释能时将高压空气从储气系统释放，经级前蓄热系统升温后驱动膨胀机发电。团队突破了1-300MW级先进压缩空气储能系统全套核心技术工艺，具有完全自主知识产权，已完成示范项目建设和产业化。系统单机功率最高可达300MW、系统额定效率>70%、使用寿命30-50年，具有规模大、成本低、寿命长、清洁无污染、安全可靠等优势，是极具发展潜力的长时大规模储能技术，可实现电力系统调峰、调相、调频、旋转备用、黑启动等多项功能，可广泛应用于区域能源系统和智能电网调节、可再生能源大规模利用等诸多领域，有效提高电力系统运行的效率、安全性和经济性。	中储国能（北京）技术有限公司	该技术采用自主研发、全国产化的储热式压缩空气储能技术，可有效促进清洁能源开发消纳、支撑电力系统稳定运行，提高电力系统运行的效率、安全性和经济性。
99	低成本大规模铁铬液流电池长时储能技术	该技术开发的液流电池储能系统具有长时间、低成本、大规模的特点，填补了国内外在本行业领域内技术空白。通过优化铁铬液流电池电极材料、对电极表面改性、建立再平衡系统，引入智能管控系统等手段解决析氢副反应、电解液交叉污染、铬反应活性低等缺陷，可实现液流电池在可再生能源电力系统中的高效应用，单堆功率大于30kW，模块具备至500kW的箱式模块组装能力，电堆能量效率高于80%，电流密度高于140mA/cm²，可承受200kpa的流体压力不泄漏，循环寿命20000次，运行寿命超20年。	中海储能科技（北京）有限公司	该技术优化铁铬液流电池电极、建立铁铬液流电池工作液再平衡系统和自动化智能化管控系统，原料来源广泛，安全性高，成本低。
100	移动供热技术及装备	该技术是一种新型的余热利用与集约化供热模式，它主要由：储热元件、控制部件及放热/储热管道、载车等部分组成，以高性能蓄热材料和蓄热元件为核心，可将热电厂、钢铁厂、垃圾焚烧厂、电力、化工、造纸等高耗能行业的工业余热回收储存，运输到工业、养殖、学校、酒店、居民小区等用热客户处，提供热水和工业废。可在特殊供热场景提供安全可靠的无明火供热，如：蓄能供热洗井等。该技术可有效回收利用工业废余热，“热垃圾变资源”；替代各类小型锅炉，单台移动蓄能供热车每年可节约标煤600-1000吨，减排二氧化碳约1500-2500吨，且成本低，方便快捷；无管网、远距离配送高温热能，避免管网热损，缓解热能供需矛盾；提供应急供热，减少损失，保障民生。	中益能（北京）供热技术有限公司	该装备利用蓄热元件模块化技术将蓄热材料制成标准化原件，组装成不同功能的车载蓄热产品，实现规模化生产与集成化应用，可高效回收工业余热废热，灵活机动。
101	一种整体式双级热泵系统及其控制方法	该技术利用双级压缩、采用两种冷媒，实现超低温下的高温供热，最低适用环境温度可达-36℃，出水温度可达60-120℃，满足了大部分严寒地区供暖及工农业高温热水应用的需求。得益于两种冷媒的协同作用，系统有效地进行低温和中高温的余热回收，显著提升了整体运行能效。该技术还能根据环境温度（或余热）和供水温度的变化自动单/双级切换，确保高效运行。采用撬装结构，便于安装和运输，简化了现场安装的难度。综合运行费用较电锅炉节约60%，较燃气锅炉节约40%。本系统通过电能驱动，无二氧化碳排放，可实现节能降碳的效果。	北京四季通能源科技有限公司	该技术以双级空气源热泵为基础，根据环境温度和供水温度对系统进行单/双级切换，可适用于严寒地区采暖，减少碳排放。
102	一种复合型磁悬浮冷水热泵机组技术	该技术采用磁悬浮压缩机无摩擦，无油运行，完全避免常规压缩机高摩擦损失，润滑油的管理与控制，可实现高效节能，减少能量损失；能源利用灵活，适用于多种热源如空气、水、土壤等；减少污染排放，在运行过程中不产生尾气排放；降噪环保，采用了高效静音技术，运行时噪音极低。具有能效卓越、运行可靠的特点，可节约运行维护费用。磁悬浮热泵运行时，额定制冷COP为5.77以上，制热COP为6.05，机组制冷IPLV高达10以上，比传统空调主机节能40%。现已广泛应用于区域空调、医院、商场、酒店、办公楼等中央空调系统的新建或改造。	远大能源利用管理有限公司	该技术利用磁悬浮压缩机无摩擦的特性，可提高冷水热泵机组的能源利用效率，减少碳排放。
103	智慧型电厂冷端乏汽余热深度回收技术	该技术属于蒸汽节能技术，适用于热电厂等领域。该技术基于增压机，以汽轮机中排抽汽作动力，引射汽轮机低压缸排汽（负压乏汽）使其升温升压后加热热网回水，乏汽热量传给热网水，从而回收电厂乏汽余热。通常而言，火电厂热效率约40%，热损失约60%，其中冷端损失占热损失约80%。该技术可降低冷端损失90%，供热季热效率可提高40%。供热能量65%源自乏汽，抽汽占35%，减少有做功能力的抽汽消耗，降低供电煤耗约20-30克/千瓦时，减少污染物排放。以单台300MW机组、1000万m²供热面积为例，每个供热季节约标准煤约3.5万吨，二氧化碳减排9万吨。投资少，占地小，见效快，运维成本低。已投运的15个项目年节约标准煤超100万吨、二氧化碳减排超260万吨。	联合瑞升（北京）科技有限公司	该技术是经前置凝汽器、增压机凝汽器、热网加热器三级加热的乏汽余热回收系统，可节省中排抽汽，实现节能减排。
104	基于水泵系统深度节能的流体虚拟传感数字技术	该技术在设备和系统数字化、数据大模型基础上，建立水泵系统具有自我学习能力的指挥大脑。通过运行机理推导、核心算法、效率寻优等颠覆性技术，及多个变量控制与实时调节，使水泵系统始终在高效区运行。当需求改变时，利用多变量多维关联、大数据、核心算法和指挥大脑，在不需要传感器的情况下，实现系统自动采集信号、自动计算最低能耗并调节运行，从而使系统按需供能，浪费趋于零，即一次性彻底节能，并提升安全性。该技术解决了高效设备低效运行、无法精准消除裕量、无法节省实时管阻等深度节能痛点，可达到节能率30-80%，是传统节能的2倍以上，还可用于再节能及传统设备智能升级(减少投入)。全面应用的情况下，每年可节电>3000亿kWh，减排CO₂>3亿吨。	北京慧臻科技有限公司	该技术在设备系统数据化、数据大模型基础上，建立了水泵自控系统，实时变流变压变频运行并指挥其始终在高效区运行，工业节能效果显著。
105	泵站能效预知技术	该技术在常规变频控制只对水泵站工艺目标参数控制的基础上，对影响泵站能耗（用电量）多少最关键的效率参数加以控制，由于使用能效预知算法，实时寻优对泵站运行能效进行控制，优化泵站运行曲线及参数，在满足工艺目标参数的同时，可实现泵站运行能效最高，即在满足用户需水的工况下以最低用电量运行，达到了比常规变频控制更省电的效果，经多个案例跟踪实测，在大中型水泵站节电率达到7-70%，在二次供水泵站节电率达到平均50%左右。	北京金易奥科技发展有限公司	该技术在常规变频闭环控制模式的基础上，对影响泵站能耗最大的效率参数加以控制，可降低水泵组的用电量，市场前景较好。
106	面向大工业企业的电力精益化管理技术	该技术采用互联网先进技术，依托智慧用电监控平台提供的用电大数据进行分析、诊断，使用户可以像管理“人财物”一样对用电实现智能化管理，以实现企业“安全、经济、高效”的用电目标，降低用电成本，减轻企业负担，实现智慧用电，首先免费为企业搭建一套智慧用电监控系统，在工业企业生产负荷不稳定的情况下通过“一种基于自适应层次时间序列聚类的需求预测方法”降低基本电费，再通过电力数据化的管理、边缘计算、对能耗较高的相关用电单元（如空压机、电机、空调机组、照明）进行控制技术升级改造达到降低能耗的目的，数字化平台的建设为企业赋能，电费可视化，手机APP智能化远程管理，提高企业管理效率，应用此技术可降低企业10-20%的总电费。	北京圣福伦电气技术有限公司	该技术采用现代微电子等工艺研制末端监测设备，结合云计算服务器及智慧用电平台，保障用户用电数据安全的同时可降低能耗，减少用电成本。
107	一种基于AI负荷预测的冷热站节能智能装置	该技术是一套融合物联网关、天气预报采集装置、智能控制器、时钟服务器、AI服务器、触摸显示屏等部件的软硬一体化多源耦合系统智控机，可实现能源系统在本地局域网内实时监测、智能诊断预警、反馈调控及AI前馈调控、能碳分析等功能。通过内置负荷延时模拟计算技术，生成冷热源系统仿真控制策略及其高质量机组运行数据，其与天气、室内环境等数据一起成为“负荷预测+参数寻优”两级优化AI预测算法模型的训练数据集，实现冷热源系统运营经济最优+能效最优的双重动态寻优。结合了传统反馈调控规则策略的可靠性和AI前馈调控供需平衡动态寻优策略的极致节能优势，使能源系统通过边缘算力提升能效15%以上、自适应运行可靠性提升50%以上、人力成本降低30%以上。	中瑞恒（北京）科技有限公司	该技术基于AI负荷预测的软硬一体化智能管控装置，可在能源站内自组网，实现能源系统的高效运行管控。
108	烟气余热深度回收利用的吸收式换热机组	该技术通过全工况吸收式热泵与空腔换热塔的直接接触式换热相结合，实现回收烟气中显热和水蒸汽冷凝热，将回收的余热用于冬季集中供暖，可缓解热源不足，使烟气温度降至30℃以下。该技术能提高锅炉炉热效率10%以上，具有节能减排的效果；通过热泵机组产生的低温热源水与烟气直接接触的方式进行传热质，使烟气中的粉尘降低50%以上、SO₂降低30%以上、NOx降低10%以上；可有效减少烟囱排烟含湿量，减少烟囱冒“白烟”现象，优化周围居民环境，达到“消白”目的；可回收烟气水蒸气冷凝水，处理后可用于锅炉补水、工艺用水等，具有节水的效果。	同方节能工程技术有限公司	该技术利用锅炉热水或蒸汽驱动换热机组，回收烟气余热后加热锅炉补水或热网回水，可提升锅炉的热效率，减少污染物排放和碳排放。
109	BLOF生态和谐型农业种植技术	该技术是一套现代化、科学化的农业生产方式，通过中熟堆肥的处理工艺，基于土壤分析，进行精准施肥设计的肥料养分供给和运用太阳热养生处理的方式，不断沉淀土壤中有有机及矿物质含量的数据，充分利用农业生产中的废秸秆、枝条等纤维类废弃物、养殖业中的畜禽粪便、农业深加工产生的废料进行循环利用，促进农业大生态循环体系的形成，例如30万吨BLOF中熟堆肥，农作物种植面积在29.66万亩，可实现农作物每亩1吨/年的基本需求。同时，通过太阳热养生处理，可实现土壤修复，土壤CEC提升，促进土壤团粒结构提升50%以上，抑制土壤病原菌可达70%以上，从而减少化肥、农药和激素使用，提高农产品质量和安全，实现农民增产增收的同时，还可降低农业面源污染，保护生态环境。	优农道（北京）科技有限公司	该技术对农业产生的废秸秆、畜禽粪便进行综合无害化处理并最终还田，具有土壤改良、资源节约和增产提质的效果。
110	物流行业仓储与运输碳足迹监测、报告、核查与跟踪（MRV-T）数字化减碳技术	该技术综合运用机器学习、LightGBM模型等数字化技术、EnOcean监测技术与国际方法学结合，通过建立物流行业的仓储与运输因子库和“共享分配”原则，实现物流行业单张订单在仓储和运输过程中CO₂、CH₄、N₂O和尿素等温室气体的智能在线监测。全程无人化操作以及140种自主研发道路运输载具因子库，确保碳足迹核算准确度高达99.8%。该技术帮助企业识别高排放源点，精准评估能源利用效率，实现以碳排放为导向的能源管控。该技术的实施可确保企业价值链的碳排放监测、报告、核查与跟踪（MRV-T）数据的真实性和准确性，为减碳提供有力的技术支撑。这一技术首次实现订单级全生命周期碳足迹监管，是目前唯一适配大宗物流和商贸物流的碳足迹技术，填补国内外空白，将我国碳足迹管理推向世界领先水平。	北京京东远升科技有限公司	该技术通过采集订单的运输数据，制定温室气体排放数据的确定方法，可实现商贸和大宗物流领域订单维度的温室气体排放量的确定，能精准评估能源利用效率和环境影响，为企业物流环节实施减排提供依据，方法得到了国际认可。

序号	技术产品名称	主要技术特点及应用效果	申报单位	专家推荐理由
111	机器人智能停车库技术	该技术利用自主研发的停车机器人(AGV)、横移台车、搬运器、汽车厅等智能停车设备以及软件控制系统,可组合多种立体车库类型推广使用。通过AGV与立体车库有效结合,具有占地面积少,存车数量多的优势。通过增加等候车厅,利用互联网+模式实现预约存取车,节约车辆因寻找车位导致的里程、时间和能源消耗。在车库建造阶段,机器人智能车库比传统自走式车库减少用地面积近60%,单车位碳减排量为17.155tCO <sub>2</sub> e;在车库运行阶段,单车位每年碳减排量为0.142tCO <sub>2</sub> e。	北京德威智泊科技有限公司	该技术基于停车机器人、横移台车、搬运器、汽车厅等智能停车设备和软件控制系统,可实现代客停车和预约存取车,具有占地面积小、停车效率高等特点。
112	高氨氮废水厌氧氨氧化新型高效低碳脱氮技术	该技术建立了系统的基于厌氧氨氧化脱氮的污水处理技术体系,在国内首次突破了厌氧氨氧化菌工业化培育、污水短程硝化等核心技术瓶颈,开发了差异化微生态菌群调控技术,实现脱氮功能菌群在生物膜内有序分层生长,成功研制多项核心装备,解决了厌氧氨氧化工程难以稳定运行的世界难题。与传统脱氮工艺相比可实现曝气电耗节省60%,碳源药剂节省100%,温室气体CO <sub>2</sub> 减排90%,污泥产量降低90%,占地面积节省70%。该技术已广泛应用于污泥消化液、垃圾渗滤液、餐厨溢液、工业废水等领域,工程总氮TN去除率为85%-95%,脱氮负荷为0.4-0.8 kgN/(m <sup>3</sup> ·d),为传统脱氮负荷的2-4倍,运行费用可降低50%-85%。	北京城市排水集团有限责任公司	该技术基于厌氧氨氧化菌(红菌)脱氮原理,自主研发历经二十余年,首次实现国内外大规模工程化菌种培养及全套技术工艺包,用于高氨氮废水处理,具有工艺成熟、稳定性强、处理效率高、节能降耗、占地面积小等特点。
113	污水处理厂精准提标增效关键技术及工程实践	该技术首创一体式原位发酵与多元碳源协同开发利用、污水处理最优工艺的精准识别与构建、多因子系统化协同控制技术体系,破解了污水厂原位提标、扩容、增效、降碳的行业难题,首次实现百万吨级高碑店水厂不新增占地提标、扩容、增效,率先实现国内最大规模、出水标准最严的北京市中心城区总计423万吨/日的污水提标降碳。应用后,外碳源平均投配率比全国均值降低87%;电耗比我国水厂低69%,比德国水厂低41%;除磷药剂比全国一级A及以上水厂值低45%;碳排放强度降低40%;近三年累计节省电费及药剂费4亿元以上;近五年碳减排9万吨以上。本技术具有显著的经济、环境与社会效益,引领带动全国污水厂规划、设计、运行从传统粗放到精准工业化的巨大转型。	北京城市排水集团有限责任公司	该技术通过设施精准设计、精细控制工艺过程、进水碳源及发酵物协同高效开发利用等关键技术,实现污水厂不增地提标、扩容、增效、降碳等效果。
114	城市污水好氧颗粒污泥高效处理技术	该技术属于国内自主研发创新技术,首次实现80000m <sup>3</sup> /d的大规模应用,填补了国内污水处理行业技术空白。通过应用好氧颗粒污泥快速培养技术、稳定维持技术、高效低碳运行控制技术以及成套化专利培养设备和控制系统,使该技术具有沉淀速度快、出水水质优、节省占地、降低能耗、智能运行等工程优势。其中,颗粒粒径达到200微米以上,占比80%,使污水处理厂生产能力提高20%以上,能耗节省10%以上,药剂节约50%以上,具有节能降耗的效果。好氧颗粒污泥技术能够有效满足污水厂提质增效需求,可广泛应用于城市污水和工业废水处理。	北京城市排水集团有限责任公司	该技术核心为好氧颗粒污泥的培养和高效应用,研发设计好氧颗粒污泥生物池及配套设备用于处理市政污水,具有大幅节约用地、节能降耗、节省药剂、效率高等特点。
115	城市水系统运营关键技术及WEAM生态智慧运营平台	该技术建立了涵盖“资产评估-分级维护-监测预警-综合调度”的城市水系统全周期运营管理体系,对城市水系统内近千类资产进行信息收集,开展评估分级,为制定运维计划提供支撑;建立结构化、模块化的运维标准和流程近万项,为降本增效奠定基础;构建城市水系统综合监测网络,实时监测200余项相关指标,为运营效果的评价和管理策略的制定提供依据;基于多目标耦合调度模型,制定各类调度方案和应急预案,严控运营风险;在技术体系的基础上研发SaaS化WEAM生态智慧运营平台,可综合降低电耗10%;降低药耗25%,减少20%以上碳排放量;提升运营人效15-20%,节省年度运维成本10-15%;助力城市水系统水质考核和环境绩效100%达标,保障城市水系统安全。	北京首创智能生态科技有限公司	该技术采用“资产评估-分级维护-监测预警-综合调度”运营全周期管理体系对城市水系统进行管理,形成一套系统产品,为城市水环境管理和决策提供支撑。
116	一种膜组件、具有该膜组件的膜设备及膜系统	该技术由优化设计的膜组件、该膜组件构成的膜设备以及以该设备为核心的膜系统等三方面构成。通过改变膜壳内膜元件进水流道的形态、厚度、以及膜壳内各膜元件的膜面积排布,实现膜壳内各膜元件运行通量的均衡分布,在同等进水压力下,有效避免了“阀门”效应,提升了后端膜元件的通量及过滤效率;再结合全自动控制的在线脉冲清洗,可有效降低设备的化学清洗频率,大幅降低运营维护成本,延长设备连续运行时间,提高系统回收率5%以上;同时,也降低了污堵及结垢的程度,使产水水质更稳定,系统脱盐率平均提高1%以上。该技术用于污水(电子行业及其他各类有机废水)回用、高盐废水领域,具有良好的经济效益,平均可降低运行能耗15%以上。	中芯恒润环境科技有限公司	该技术核心为一种RO膜设备及系统,通过进水流道优化、系统控制等手段进一步优化性能,用于浓盐水处理、海水淡化等领域,具有降低清洗频率、提高产品使用效率等特点。
117	BEA0A高效利用内碳源脱氮除磷技术	该技术适用于低碳氮比水质特点或对出水总氮要求高的污水处理新建及改扩建项目。该技术通过厌氧-好氧-缺氧(A-O-A)生物反应,耦合短程硝化/短程反硝化/厌氧氨氧化工艺等先进理念,无需外加碳源,在释磷和吸磷、硝化、反硝化过程中,实现污水中有机物和氮磷营养物的高效去除。该技术工艺流程简捷高效,相较于传统AAO工艺,项目建设周期短,可实现无需外加碳源、节省药耗,污泥减量30%以上、曝气量降低20%以上,运行情况良好,处理效果稳定。	北控水务(中国)投资有限公司广东北控环保装备有限公司	该技术基于专利A0A污水脱氮除磷工艺,用于市政污水处理,与传统AAO工艺相比能耗低、剩余污泥少,可实现原址扩容。
118	活性自持污水深度脱氮技术	该技术采用硫基复合填料作为滤池填充物,同时也作为电子供体驱动反硝化过程,接种通水后即能够表现出反硝化活性(活性自持),无需依赖外源投加电子供体,适用于低碳氮比城市污水、工业园区污水、农村污水的深程脱氮处理,出水总氮可达到相应排放标准,解决了传统异养反硝化滤池脱氮负荷较低、运行成本高、运营维护复杂、出水COD超标风险高、增加碳排放等问题,可实现以生态补水为目标的水回用和化学种的再利用,能耗节省约65%、总碳排放量降低约60%、运行费用节省超30%。	北京中持碧泽环境技术有限公司	该技术采用硫基复合填料作为滤池填充物处理市政、工业污水,具有出水脱氮效果好、节能、低碳、无须碳源投加等特点。
119	一种连续流好氧颗粒污泥生化系统	该技术是一种高效污水生化处理技术,集厌氧、微氧曝气、泥水分离、颗粒培养于一体,通过安装颗粒发生器,培养好氧颗粒污泥,结构紧密、沉降性能好,同时颗粒污泥具有特殊的分层结构,实现多种功能菌共存。在微氧状态下,颗粒污泥内部发生同步硝化反硝化、除磷及反硝化除磷等反应,实现碳氮磷污染物同步去除。适用于市政污水、工业废水的提标、扩容、新建项目,同时可以节能降耗。该技术处理效率高,污泥沉降性好,运行费用低,操作运行简单。出水可稳定达到准IV类水标准,即COD≤30mg/L,氨氮≤1.5mg/L, TN≤15mg/L, TP≤0.3mg/L。对比传统污水处理工艺项目,该技术运行费用总体节约20-50%。	北京华益德环境科技有限责任公司	该技术主要采用污泥颗粒发生器促成好氧颗粒污泥的形成,用于处理市政、工业污水,具有节约用地、节能降耗、处理效率高等特点。
120	冶金工业含油废水或料液深度除油技术	该技术采用高效除油设备对废水进行除油处理,可吸附脱除废水中难以去除的溶解油,同时突破除油单元解吸再生技术、解吸剂回收与循环利用等关键技术,实现废水深度除油。技术处理后出水油含量低于5mg/L(最低可<1mg/L),达到国家《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)一级排放标准。除油单元易解吸再生并循环使用,填料更换周期为2-5年;同时解吸剂、水资源在系统内回收利用,解吸剂循环利用率达到99%以上,过程不产生二次污染。与传统活性炭除油技术相比,该技术除油效果提升20%以上,除油成本降低50%以上,碳排放量降低59%以上,同时避免了大量含油活性炭危废的产生,经济和环境效益显著。	北京中科康仑环境科技研究院有限公司	该技术主要为自主研发基于ORZ(大孔树脂)的高效除油设备,用于锂电池等工业含油废水处理,具有出水水质好、处理效率高、低成本、无二次污染等特点。
121	基于绿石®BIO功能性填料的人工湿地协同减污降碳技术创新与应用	该技术基于人工湿地技术自主研发的绿石®BIO高效脱氮除磷填料、定向植物发酵技术、模块化工艺及智慧化平台等,可实现污水处理深度净化、低碳运行及生态碳汇。绿石®BIO高效脱氮除磷填料可使脱氮除磷效果较传统填料提高30-50%,更换周期提高2倍以上,低温条件下提高37%的处理时长,稳定提升至准IV类及以上水质标准。定向植物发酵技术相较于传统工艺碳源使用量节约60%以上。绿石®BIO填料及模块化工艺组合相较于传统人工湿地技术GWP值减少31%-62%。通过产品、工艺包及智慧平台的组合选配,吨水投资与运营成本节省80%以上,单位土地水处理能力提升30%以上,适用于城市尾水提标改造、海绵城市、黑臭水体治理、水环境流域综合治理等多种应用场景。	北京首创生态环保集团股份有限公司	该技术主要为专利产品填料应用于人工湿地水处理系统,形成模块化产品,具有提升污水处理厂出水水质、提高处理效率、减少碳排放等特点。
122	智水云控节能服务平台-永磁潜水搅拌机	智水云控永磁搅拌机耦合了永磁直驱、流场识别、数字孪生和智水云控系统,是世界首例将永磁同步电机应用在潜水搅拌机中。可实现高效节能率可达50%;实时监控设备运行状态,实现全天候保护运行,延长使用寿命10年以上;实时监控设备电流、电压、过温、漏液、振动等指标,智能预警设备运行情况,故障率低于5%。彻底解决传统搅拌机能耗高、故障率高、成本高等问题。本产品起到推动和混合污水悬浮物,强化均质,防止污泥沉淀的作用,主要应用在均质池、厌氧池、缺氧池、缺氨池、好氧池、污泥池等工艺,适用于市政、造纸、纺织印染、酿造、食品加工、畜牧养殖、煤化工、石油化工等行业。	达斯科环境科技(北京)有限公司	该技术核心为一种永磁潜水搅拌机,通过改进电机设计,结合物联网技术,配合智能管控平台,实现搅拌机实时控制,节约运行能耗。
123	基于纳米絮凝剂的污水处理厂厂原位扩能技术	该技术是在不改变污水处理厂原有工艺的基础上,充分利用污水处理厂存在的水质水量双重冗余能力,通过在二沉池投加专有纳米絮凝剂(5-30uL/L)来实现泥水快速分离,缩短沉淀时间(≤10min),提高二沉池处理负荷,有效解决提量过程中的限制性因素,并结合工艺调控(DO、内回流比,外回流比,消毒)等手段而最终实现原位扩大污水厂处理规模的系统解决方案。该技术无需新建构筑物,只需要对曝气、回流及消毒等系统进行调控或改造,通过纳米絮凝剂的投加装置,可在不停车不减产的条件下实现污水厂处理规模提高50%及以上,生化系统污泥浓度提高20%及以上,可有效解决污水处理厂长期超负荷运行、夏季雨污水CSO溢流污染及冬季污泥膨胀不达产等问题。	北京博泰至淳生物科技有限公司	该技术基于纳米絮凝剂,结合污水处理工艺调控等手段,能够实现原位扩大处理规模,缓解污泥膨胀和雨季溢流污染等问题。



序号	技术产品名称	主要技术特点及应用效果	申报单位	专家推荐理由
124	包埋生物活性填料产品及系统应用技术	该技术针对含氮污、废水处理，应用生物工程技术，创造了包埋生物活性填料系列工业化产品，污、废水处理系统升级改造和新建流程技术。应用该技术不用加载深度处理仅依托主流程处理出水就能够稳定达到地表“准Ⅳ类”标准，出水总氮≤5.0mg/L。其中依托短程硝化填料，亚硝态氮积累率大于90%；同现有流程比较，节省曝气能耗和外源有机碳源分别为27%和32%，同厌氧氨氧化耦合可实现45%能耗和70%碳源的节省；HRT仅为传统A2O的50%；不需要化学除磷，仅依托生物除磷，除磷彻底小于0.3mg/L；系统剩余污泥减少50~80%。主体土建节省50%；运行费用节省40%；以现有系统为基础提升改造可提高处理能力30%和出水水质指标；主流程出水可以直接作为回水利用。	天朝环境科技（北京）有限公司	该技术核心是一种包埋生物活性填料产品，实现污水处理不同环节功能细菌的固定，具有提高反应效率、节能降耗等特点。
125	处理大油气量的吸附法油气回收工艺	该技术主要解决了国内石化行业VOCs排放量大、环境污染严重、资源浪费、吸附剂使用寿命短等难题，适用于原油、汽油、柴油等燃料油和芳烃、二氯乙烷等化工类油品的VOCs油气回收处理，消除了VOCs油气直接外排带来的安全隐患和环保风险。本技术投入成本比国外的先进技术低约40%，对石化油品VOCs油气中的有机物回收率可达99%以上，处理后尾气中VOCs浓度低于60mg/m <sup>3</sup> ，满足最严苛排放指标要求，可实现低成本、高效率地回收处理石化油品VOCs油气，在中石油、中石化、中化、万华化学、壳牌等多个石化龙头企业的码头、装车、罐区、生产单元等场合成功应用近百次，为石化行业的节能减排提供了技术保障。	北京信诺海博石化科技发展有限公司	该技术是一种油气回收工艺，较好地解决了多类有机物的吸附匹配和不同场景下的工艺优化等问题，具有适用范围广、回收效率高等特点。
126	节能型的水泥窑SCR技术	该技术首次应用于协同处置固废水泥窑炉SCR脱硝系统，针对水泥窑密相烟气粉尘含量高、粒径小、粘性强的特点和催化劑易堵塞的问题，对流场精细化设计，提高流场均均匀性并降低系统阻力；采用组合式节能、智能型的吹灰方案，协同作用，其中的耙式吹灰器采用独特的耙管设计、单程、变频、程序控制优化的吹灰系统，清灰效果显著，降低催化劑的磨损及堵塞。应用该技术可实现吨熟料氨水消耗节约30%以上，吨熟料电耗节约40%以上，电耗折算CO <sub>2</sub> 减排0.76kg/t.c1，实现NOx的超低排放，节能降耗，降低水泥窑系统的CO <sub>2</sub> 排放。	北京博奇电力科技有限公司	该技术是一种水泥窑密相烟气SCR脱硝技术，较好地解决了高含尘烟气气流分布和催化劑床层清灰等问题。
127	粘胶纤维生产废气处理的促生菌群、滤床、装置及方法	该技术选取自然界中具有高效脱硫作用的微生物，辅以专利促生菌群技术，嫁接到经过专利技术工艺处理的含有微生物生长代谢所需营养物质的优质培养基中，在液相环境下自然形成生物膜系统，实现对粘胶纤维生产过程中产生的含硫废气（H <sub>2</sub> S和SO <sub>2</sub> ）的自然降解。其中H <sub>2</sub> S的降解浓度上限可达2000ppm，去除率可达95%以上；CS <sub>2</sub> 上限浓度最高可达1000ppm，去除率可达85%以上。具有正常运行过程中无需定期补充菌剂、营养液；填料中营养元素消耗完后所剩固体仅为普通固废石灰砂；不产生二次污染的特点。在实际工程应用中具有处理效果稳定、安全性高，占用资源少、运行成本低、自动化程度高等优点。	朗昆（北京）环保科技有限公司	该技术是一种适用于粘胶纤维生产废气处理的生物除臭技术，较好地解决了生物膜载体的营养物释放和促生菌群的培养等问题。
128	微型空气质量监测仪	该技术采用红外、电化学和光离子化等先进传感器技术原理，可实现空气质量六参数（PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、CO、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、O <sub>3</sub> ）、TVOC、温室气体（CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> ）以及气象五参数（温度、湿度、气压、风向、风速）等多参数的智能化实时在线协同监测，并支持监测指标扩展。设备响应速度快、可达60s，数据分辨率1ppb，示值误差±5%F.S，内置温湿度等补偿算法，支持远程设备校准，是目前行业领先的低成本、高集成度一体化大型微型监测设备。产品可应用于工业企业、道路等污染源以及重点区域大气污染物及碳排放的监测预警，支撑政府环保部门和企业进行大气污染与碳排放协同控制、管理和规划，达到促进地方空气质量有效改善的效果，从而推进减排降碳协同增效。	北京京仪大气环保科技有限公司	是一种微型空气质量监测设备，较好地解决了多污染因子和气象参数监测的集成优化及抗干扰等问题。
129	含碳工业尾气生物发酵法制生物乙醇及蛋白	该技术是全球首次实现常温低压条件下以含碳工业尾气（CO、CO <sub>2</sub> ）为原料发酵制乙醇和蛋白工艺的连续长周期稳定运行，工业尾气低碳高值化利用，打破传统粮食制乙醇路线，与粮食制乙醇相比，生产成本低达20%以上，吨乙醇可节约粮食3吨，节省耕地1亩。吨蛋白节约大豆3吨，节约耕地8亩。一代技术主要利用工业尾气中的CO，与直接燃烧相比吨乙醇减少4.76吨CO <sub>2</sub> 排放（含25%绿电）；二代技术主要利用CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> 和CO，吨乙醇可直接消耗0.5吨CO <sub>2</sub> 。钢铁冶金、焦化、石化化工、电石、垃圾处理、生物物质秸秆处理等产业生产过程中产生的含碳气体均可采用该技术进行能源化利用。	北京首钢朗泽科技股份有限公司	该技术是一种以工业尾气中的CO、CO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> 等为原料发酵制生物乙醇及蛋白的绿色低碳先进技术，实现了大型工业装置的连续稳定运行，具有资源利用效率高、经济效益好、减碳效果显著等特点。
130	无骨架天然气滤芯结构	该技术率先应用于国内高压天然气站场天然气净化产品中，技术核心是使用不同精度的高分子化纤材料通过新型一体制造工艺复合而成的梯度型过滤本体，其滤材替代了传统的玻璃纤维滤材，滤芯内部支撑金属骨架移装至过滤分离器内部成为可重复使用部件，滤芯本体无金属成分，具有高效低阻、拆装高效快捷、滤材环保的优势，为天然气长输管道压缩机等重大装备的安全运行作出更好保障。与国内外传统天然气滤芯相比，该技术实现了钢铁使用量降低50%；废旧滤芯产生的危废处理量降低50%；安装拆卸时间节约50%；氮气置换用量降低50%。达到了资源利用最大化、节约能源、绿色低碳的效果。	北京承天信达过滤技术有限公司	该技术是将不同精度的高分子化纤纤维经热熔粘合复合成滤芯，具有高强度、大纳污量、拆装快捷等特点，可节约能源，便于后期危废处理。
131	无SF <sub>6</sub> 环保高压金属封闭式开关技术	该技术采用创新的环保混合气体二氧化碳（CO <sub>2</sub> ）、氧气（O <sub>2</sub> ）和全氟异丁烯（C <sub>4</sub> F <sub>7</sub> N）作为高压开关的灭弧和绝缘介质，替代传统产品中的强温室效应气体六氟化硫（SF <sub>6</sub> ），突破性实现了在高压、超高压开关领域的无SF <sub>6</sub> 化，与SF <sub>6</sub> 相比，该环保混合气体具有较低的全球增温潜势（GWP），同时保持了相似的电绝缘性能和化学稳定性，是高压开关设备环保化的理想选择。该技术可降低超过98%因SF <sub>6</sub> 产生的碳排放，产品全生命周期碳足迹减少超过70%。在拥有出色的环保性能的同时，具有与传统SF <sub>6</sub> 产品和解决方案相同的规格、可靠性及安全性；同时具有成熟的运维理念，能够为变电站的换气改造、设备替换及升级扩建提供有力支持。	日立能源（中国）有限公司	该技术采用环保气体作为高压开关绝缘及灭弧介质，可满足混合气体开断特性，替换SF <sub>6</sub> ，可减少设备全寿命周期温室气体排放。
132	基于自然气体的无SF <sub>6</sub> 环保高压开关技术	该技术采用90%二氧化碳（CO <sub>2</sub> ）和10%氧气（O <sub>2</sub> ）的自然混合气体作为柱式高压开关的绝缘和灭弧介质，完全消除强温室效应气体六氟化硫（SF <sub>6</sub> ）的使用，显著提升产品环保性能。保持与传统SF <sub>6</sub> 高压开关相同的占地面积，减少因温室气体产生的碳排放超过99%，产品全生命周期碳足迹减少超过60%，具有卓越的环保、可靠、适应性性能。该技术的CO <sub>2</sub> 灭弧室继承了成熟的SF <sub>6</sub> 断路器技术平台，具有免维护特点；且弹簧操动机构不存在漏油风险，整机断路器可实现少维护、免维护。CO <sub>2</sub> 断路器灭弧室内铜导体和压气室采用全自动冲压成型技术，大大提高电流通道的压气室的一致性，实现了大批量高精度自动化生产，填补了国内CO <sub>2</sub> 环保气体断路器的空白。	日立能源（中国）有限公司	该技术采用90%的CO <sub>2</sub> 和10%的O <sub>2</sub> 自然混合气体作为高压开关绝缘和灭弧介质，完全消除SF <sub>6</sub> 温室气体的使用，减少设备全寿命周期温室气体排放。
133	微生物蛋白肉制造技术	该技术利用自主选育的酵母菌，将廉价原料高效转化为优质菌体蛋白，蛋白富含8种人体必需氨基酸，必需氨基酸占氨基酸总量达到46%；利用该菌体蛋白生产的微生物蛋白肉，其“肉”感风味仿真度>80%，可与传统畜牧产品相媲美。技术包含菌株活化、高密度发酵、核酸去除、收获、食品化加工、包装和储存。与传统畜牧产品相比，该技术单位产品水耗降低99%，碳排放减少90%。可用于替代蛋白食品生产，具有蛋白生产效率高、工艺绿色、产品营养健康等特点。	中国肉类食品综合研究中心	该技术利用具有自主知识产权的高性能酵母菌，生产富含多种营养功能成分的酵母蛋白，以酵母蛋白为原料生产微生物蛋白肉，可提升生产效率、降低碳排放。
134	细胞培育肉的制备方法及应用	该技术通过细胞工程及基因工程等手段获得多物种种子细胞，利用微载体贴壁培养、培养基个性化定制研发、培养工艺优化等技术，实现细胞的大规模增殖，提高细胞培养密度和培养效率，再通过控制细胞增殖和分化的比例，调控细胞培育肉的组织结构和口感特征，获得具有动物源成分的肉类蛋白及营养，进而研发出丰富的营养精准细胞培育肉类产品。该技术工艺流程短，智能化程度高，绿色化水平高，运行稳定性强，可达到产品蛋白质含量14.9%、脂肪含量7.8%；细胞培养过程中最大细胞培养密度不低于2×10 <sup>6</sup> 细胞/mL，细胞生长速率2~3代/天，细胞存活率>90%等技术效果，为国家整体食物供给与科技战略安全、社会的可持续发展提供了有力支撑。	中国肉类食品综合研究中心	该技术利用体外动物细胞培养方式，获取动物蛋白成分，拟实现肉类产品营养成分的精准调控和优化，可节约土地、能源和水资源并减少碳排放。
135	密闭式复合聚酯可视遮阳窗幕	该技术由先进纳米膜材料和控制组件组合而成，具备对太阳可见光的选择透过性以及对红外线的高反射性。安装在建筑围护结构透光部分的室内侧，可根据季节日照强度，建筑内外温差等实际环境参数灵活调节建筑幕墙或窗系统的热工参数，相当于给建筑加装了一层可升降调节的Low-E玻璃。针对执行2005年或2015年《公共建筑节能标准》（GB50189）设计的既有建筑幕墙或窗系统，均可降低传热系数25%以上，降低太阳得热系数55%以上，达到综合提升隔热保温性能40%以上的作用，首创了建筑室内侧灵活高效提升幕墙与窗系统热工性能的技术与应用。根据节能软件模拟计算以及工程实例，夏季可减少室内得热量50%以上，冬季减少室内热逃逸30%以上，可节约20%左右的建筑空调和采暖能耗。	卡本纳（北京）新材料有限公司	该技术利用钛铝复合成型技术制备的纳米膜材，可以实现幕墙门窗热工参数的灵活可调，降低建筑运行能耗。
136	中空玻璃膜节能技术	该技术是针对建筑节能（单玻璃、落地幕墙、老化中空窗）的节能升级改造。将中空玻璃膜（K值0.11 W/（m <sup>2</sup> ·K））固定于室内窗框或玻璃表面构架，热处理透明玻璃化，在窗体内侧构建一层新密封中空保温腔，将普通单玻璃改造为双玻单腔中空窗（玻璃+空气层+中空玻璃膜），单腔中空窗升级为三玻两腔中空窗（玻璃+空气层+玻璃+空气层+中空玻璃膜），膜材与空气（K值0.026 W/（m <sup>2</sup> ·K））高保温属性叠加，可实现大幅提高窗体围护结构热工性能，有效减少冷、暖气流失，从而减少空调负荷，降低空调能耗15%（单玻璃窗25%），建筑年化节能7~12%，节能投入年化ROI>60%，适用于各型空调、集中供暖建筑的节能改造。	北京瑜轩环境科技有限公司	该技术将中空玻璃膜固定于室内窗框或玻璃表面架构，投资低，实施简单，可降低建筑能耗。

序号	技术产品名称	主要技术特点及应用效果	申报单位	专家推荐理由
137	大型高参数压缩空气复合储能成套专利设备及配套专利技术服务	该技术基于350MW压缩空气储能，通过耦合飞轮、电池实现新型复合储能系统，可实现电-电转换效率73%以上，最高75%以上，具备>70℃宽环境温度适应能力，变温注气提升储气密度约8.5%，可减少祠堂容积约1.7万m³。适用于电网侧独立调峰电站，以及高比例新能源接入、核电站调峰等需配套调频、调相等辅助服务区域。	吉能国际能源有限公司	该技术以压缩空气储能为核心，与飞轮储能组成复合储能系统，采用三级两列压缩、热水双介质梯级储热等工艺，可实现大规模储能。
138	12kV无SF <sub>6</sub> 环保气体绝缘全封闭开关技术	该技术采用干燥空气作为绝缘介质替代温室气体效应气体SF <sub>6</sub> ，实现在中压开关领域的无SF <sub>6</sub> 化应用。该技术核心结构通过环境友好型PC材料一次注塑成型工艺，可实现90秒快速成型，生命周期后材料回收率100%。该技术衍生产品具有与SF <sub>6</sub> 产品和解决方案相同的规格、可靠性及安全性，保持了相似的电绝缘性能和化学稳定性。能够为电网改造和配电设备替换及升级扩建提供支持。	北京双杰电气股份有限公司	该技术采用干燥空气替代SF <sub>6</sub> 气体，以PC材料注塑成型，提高绝缘可靠性，并采用真空灭弧室和模块化设计，开发了12kV等级全新设备和产品。
139	24kV环保型直动式固体绝缘开关技术	该技术融合固封绝缘与喷锌工艺，以可回收固体绝缘介质替代温室气体效应气体六氟化硫（SF <sub>6</sub> ），技术衍生装备额定电压24kV、电流630A、工频耐受电压50/60kV、局放<5pC、防护等级IP67，体积与10kV级装备持平，可在-50℃~70℃环境稳定运行。可应用适配于空间受限、潮湿及高环保要求场景。	北京双杰电气股份有限公司	该技术采用高性能的固体绝缘材料，对主导电回路进行全覆盖性包覆，替代传统SF <sub>6</sub> 气体绝缘方案，压缩了设备体积，开发了24kV等级全新设备和产品。
140	绿色氨氢能源技术及金属钨膜纯化技术	该技术以液氨为安全高效绿色氢载体，其氨裂解膜反应器技术将裂解能耗降低60%以上，制氢成本控制在18~28元/公斤；自主研发的超薄钨膜纯化系统可稳定产出纯度9~12N的氢气，可为氢能储运与成本降低提供解决方案、依托其建设氨制氢加氢站、开发氨氢融合动力系统实现重卡等交通工具深度脱碳，所制氢气可用于燃料电池分布式发电。	北京中科美安科技有限公司	该技术利用金属钨特有的“氢溶解-扩散”机制，集成低温氨裂解制氢与超薄金属钨膜纯化技术，可实现氢气超高纯度分离与纯化。
141	全碳基高功率锂离子电池	该技术采用全碳复合电极与有机锂盐电解液，多孔电极及连续制备工艺，可实现功率密度15kW/kg、能量密度16Wh/kg，40C充放电循环≥100万次，-40~65℃宽温域稳定工作且经针刺等安全测试无风险。应用于电网调频、新能源车等领域。	北京中绿中科锂电科技有限公司	该技术是一种结合了锂离子电池和超级电容器特性的新型储能器件，兼具高功率密度与高能量密度、高安全性、循环寿命长等特点。
142	农业中关村园区综合能源与多能互补技术研究及示范	该技术在优化配置层面，构建柔性电/热负荷与温室虚拟储能模型，配置分布式光伏、沼气热电联产设备以及储能等容量；在优化运行层面，采用多层协同调度策略，实现各个园区之间的多能互补；在系统管理层面，搭建基于蓝牙Mesh通信管控系统，管控系统可接入设备≥2000台，响应<5s。适用于果业种植、温室栽培、奶牛养殖场景。	国网北京平谷供电公司、中国农业大学	该技术基于现代农业园区多元用能特性，构建“负荷建模-优化配置-协同运行-智能管控”全流程技术体系，以期解决负荷波动大、新能源消纳难等问题，提升能源利用率。
143	改性沥青卷材屋面节能低碳技术	该技术构建覆盖改性沥青防水卷材生产、应用及退役回收全生命周期的节能低碳解决方案。通过表面的涂层辐射制冷技术，实现改性沥青防水卷材的高反射、高辐射，经第三方检测较传统材料反射率提升15倍。通过低温速溶生物基改性技术以及废旧卷材高效再生技术，实现改性沥青制备过程黏度降低、加工时间缩短及能耗降低。	北京东方雨虹防水技术股份有限公司	该技术集成热反射氟碳、双层纳米钛硅辐射制冷涂层包覆、废旧卷材再生等技术，生产出节能低碳的新型沥青防水材料。
144	一种燃油清净增效剂的制备和使用方法	该技术以低碳磺基化合物为主，复配清净、润滑组分，不含金属和灰分，在发动机源头提高燃油燃烧效率。经第三方检测，该产品添加在燃油中符合国家标准，具有抗腐蚀性、抗磨损作用。经发动机台架检测，船用燃油中添加该产品平均节油率为3.35%，中等转速平均节油率>5%，实船应用节油率>6%，碳强度降低率6.5%。产品应用中每万吨燃油降碳约2000吨。该技术可广泛用于航运业、石化行业、交通运输行业等。	北京长信万林科技有限公司	该技术针对燃烧效率和清净等需求，研制燃油清净增效剂，在燃油中加入该制剂后可提高燃油经济性，延长滞燃期可提高燃烧效率，减少未燃烧的碳氢化合物和污染物的生成，具有节油降碳的效果。
145	红外热控涂层	该技术依据热辐射原理研发碱土金属复合盐材料，按照特殊配比添加到涂料中，可在-60℃~70℃的环境温度区间通过电磁波能量主要辐射波段（8~14μm）进行辐射阻热，主要阻止热量从高温向低温传递，以降低建筑物墙体热流密度、减少热传递，达到节能效果。经第三方检测，约0.3mm涂层厚度可达到8~10℃传统保温板的节能效果，夏季隔热节能可达40%左右，冬季保温节能率23.9%左右，防火A级。	北京甲胄天下新材料有限公司	该技术应用碱土金属复合盐类材料，具有远红外辐射率较大的特点，可减少热传递，具有节能效果。
146	一种水泵集控方法及系统	该技术利用泵站在运行线运行数据对泵站内各泵进行建模，得到各泵在本系统下的能效特性曲线，使用运筹学方法紧跟负荷变化实现泵组合运行的动态调度，并能给出具体泵的运行频率，使任意负荷下系统均能在最佳能效状态下运行。结合负荷预测模型，可实现大惯性系统下的前馈控制，以实现产耗平衡下的最佳能效。企业在已运行的水利泵站、厂用循环水泵站和制冷站系统中检测节能效益≥20%。	北京力控元通科技有限公司	该技术构建水泵节能算法模型，使用AI算法，对水泵运行方案进行优化。
147	超高速激光熔覆绿色增材制造技术	该技术以高品质的碟片激光器作为热源，配备大送粉量、精确汇聚的粉末输送系统，在回转体零件内外壁实现高质量、高效率、高稳定性的涂层制备，可替代电镀技术。超高速激光熔覆技术粉末利用率95%、熔覆效率0.8m³/h，可实现0.6mm以上粉斑焦点及25~500μm范围的涂层厚度。适用于煤矿液压支架、输送槽等关键零件的表面强化、尺寸修复与再制造，也适用于其他有防腐、耐磨需求的行业。	中煤北京煤矿机械有限责任公司	该技术以碟片激光器作为热源，配备大送粉量、精确汇聚的粉末输送系统，实现传统涂层技术的替代升级。
148	非侵入式无线电力传感器关键技术	该技术基于微能量收集技术与低功耗设计，采用非侵入式卡扣结构，实现免布线快速部署；基于电磁感应自取电技术，无需外接电源与电池，实现免维护、长周期运行。通过高精度感应测量实时采集电压、电流、功率、电能及线规温度等全量电力参数，通过RF无线通信传输至能源管理平台，进行能效分析与策略优化，提升能源精细化管理水平。最低支持0.4A导线电流冷启动工作，电能计量精度±1%。应用于工业企业、商业楼宇、公共机构、数据中心等领域的能耗监测与节能管理场景。	北京京仪北方仪器仪表有限公司	该技术采用非侵入式无线电力传感器，采集原生电力参数的测量数据，为制定节能减碳策略提供依据。
149	AI绿色高效压缩空气能源供应系统	该技术从数据采集处理、分析诊断，到全流程优选、替换和升级硬件设施，对压缩空气系统实施全链路改造升级，致力实现系统级或能效。深度融合人工智能技术与高质量工业数据，形成“感知—认知—决策—执行—反馈—学习”全链路智能集群，实现用气需求的实时监测与精准调控，达成动态匹配。为钢铁、电子半导体（液晶面板、芯片、PCB等）、生物医药、新能源等行业提供可量化、可复制的系统节能路径。	丰电科技集团股份有限公司	该技术通过分散控制与集中管理，实现数据采集处理、分析诊断、全流程优化和硬件设施升级，使系统整体高效协同运行，提升空气压缩能效。
150	高效能源站智慧管理平台	该技术融合远程集控与数字化AI技术，实现能源中心高效智慧运营。搭建实时数据采集与时序结构化数据库，构建仿真误差率低于3%的数学仿真大模型与数字孪生模块，搭载AI策略寻优及优化控制算法，实现负荷精准预测与系统运行状态动态调整，同时配套主动防御预警机制，达到无人值守下系统高效运行及异常工况快速响应，保障系统安全稳定运行。该技术适用于各类楼宇、工业园区、分布式能源等能源中心智能化建设。	远大能源利用管理有限公司	该平台通过实时采集大型中央空调机房的关键工艺数据，将工况数据和运行策略输入模型，应用AI进行运行管控和优化。
151	碳排放现场快速核查物联网物料提取装置	该技术针对工业源生产过程中燃料燃烧碳排放量，以及工程机械作业过程中碳排放量，通过物联网物料提取装置，采集生产工艺过程中生料投料、熟料投料、主动传送等设备振动传感器信号量，测量精度为±1.5%FS mm/s；应用自研“碳排放量时变估算模型”，在多通道信息之间以高阶非线性关联的建模方法将“振动信号”映射到“CO <sub>2</sub> 排放量”，实现对整个生产工艺中CO <sub>2</sub> 排放量，以及工程机械作业过程中CO <sub>2</sub> 的非侵入式估算，采用《基于物联网物料提取装置开展工业源碳排放现场快速核查的CO <sub>2</sub> 排放量测量不确定度评定方法》评定其数据的不确定度，满足标准不确定度≤20%的要求，达到碳排放量现场快速核查效果。	中新城镇化（北京）科技有限责任公司	该技术应用物联网物料提取传感器，采集生产工艺过程投料等环节的信号量，以高阶非线性关联的建模方法，实现CO <sub>2</sub> 排放量的非侵入式估算。
152	全氟化碳气体（PFCs）浓度和排放量测量装置	该技术装置包括冷凝脱水前处理设备、主机、上位机等，核心原理为利用不同气体分子对特定波长红外光的特性吸收进行定性和定量分析，与标准气体浓度进行对比，实现对多种温室气体浓度的精确、快速测量。可计算CF <sub>4</sub> 、C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> 、CO <sub>2</sub> 排放量。装置测量量程CF <sub>4</sub> 为0~30ppm，C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> 为0~10ppm，CO <sub>2</sub> 为0~20%，主机光程5.11m、体积200mL；光谱采集范围：400cm <sup>-1</sup> ~4000cm <sup>-1</sup> ，光谱分辨率：0.5cm <sup>-1</sup> ~128 cm <sup>-1</sup> 。可实现铝电解生产过程中的CF <sub>4</sub> 、C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> 、CO <sub>2</sub> 排放连续在线监测。	中新城镇化（北京）科技有限责任公司	该技术利用不同气体分子对特定波长红外光的特性吸收，通过定性和定量分析，获取全氟化碳气体（PFCs）浓度和排放量数据。
153	基于云边协同的AI能源调度控制技术	该技术基于“边缘孪生-云端孪生”双层协同架构，深度融合AIoT、数字孪生与动态博弈算法，通过边缘计算节点实现设备级实时控制，构建云边协同管理平台，实现跨设备、跨区域的能源动态优化配置，提高设备故障预测准确率和云端负载。经第三方检测，通过融合绿色低碳技术实现碳减排追踪与绿电调度，可实现单项目整体能耗降低12%以上，年减排1.2万吨（碳排放强度下降28%）。	金捷利科技（北京）有限公司	该技术构建立体感知、智能分析、闭环控制体系，可服务于建筑能碳精细化管理。
154	分布式下沉再生水生态系统技术与示范	该技术针对城镇污水大集中模式提出分布式下沉再生水生态系统技术，经第三方检测，主要出水指标稳定达到地表水Ⅳ类，吨水占地面积<0.3m²/（m³·d <sup>-1</sup> ），臭气全收集全处理，硫化氢等特征污染物排放达到国标厂界标准。适用于城市水环境治理和基础设施绿色升级。	信开环境投资集团有限公司	该技术整合分布式系统决策模型、生态综合体综合评价模型，并集成生态型下沉式再生水厂竖向分层方案，解决污水收集、处理、回用与受纳河道治理相结合的问题。

序号	技术产品名称	主要技术特点及应用效果	申报单位	专家推荐理由
155	厌氧-好氧-缺氧（AOA*）城市污水深度脱氮除磷工艺技术	该技术针对城市污水深度脱氮除磷需求，形成强化内碳源贮存利用的深度脱氮除磷技术，运行可灵活切换功能区，提高了水质水量波动下的工艺稳定性。经申报单位全规模研究，该技术曝气能耗节省10-30%，外碳源投加成本降低80-100%，污泥处置费用减少10%-20%，对N <sub>2</sub> O等具有减排效果。	北京工业大学	该技术创新了“厌氧-好氧-缺氧”流程，厌氧段实现有机物储存为内碳源，好氧段完成硝化与好氧吸磷，缺氧段利用内碳源高效反硝化，具有脱氮除磷效率高、能耗低、占地少的特点。
156	VFL垂直流迷官污水处理技术	该技术利用厌氧缺氧区独特的垂直流迷官结构、好氧区短周期间歇曝气以及多级循环回流等技术创造良好的水力条件及微生物生长环境，同时通过ORP在线监测实现自动控制，能够实时调节运行状态，保证出水稳定达标。经第三方检测，可去除污水中CODcr、氨氮、总氮、总磷等污染物，且不产生臭味，处理后的水质可达到准III类水标准。相较于传统处理工艺占地缩减20%、耗电量减少30%、产泥量减少40%、检修维护工作量减少50%、综合运行成本减少30%-50%。适用于市政污水、工业废水的提标、扩容、改造、新建项目。	北京中斯水灵水处理技术有限公司	该技术源于活性污泥法，集厌氧、缺氧、好氧、沉淀及过滤于一体，利用厌氧区垂直流迷官结构、好氧区短周期间歇曝气以及多级循环回流创造良好的水力条件及微生物生长环境，通过ORP在线监测实现自动控制。
157	污水处理厂低碳高效生化控制系统	该技术基于同步硝化反硝工艺理论，融合数字线程与AI中台能力，构建“氨氮、总氮、COD-溶氧与碳源”多智能体协作系统（Water-M-OS），通过数据驱动的水厂数字孪生体实现全流程智能进化。经申报单位自行检测，该系统通过轻量化部署，可实现供氧与碳源投加的动态匹配，使生化单元实现全过程智能控制与无人值守，降低鼓风机耗电10%-20%，减少碳源投加20%-50%。	北控水务（中国）投资有限公司	该技术集成数字线程技术实现OT与IT系统深度融合，构建AI中台能力支持多种算法模型，建立了氨氮、总氮、COD的生化过程控制系统，实现污水处理提质增效。
158	污水真空收集及就地循环利用技术	该技术采用多级连续式AAO工艺（非活性污泥法），通过筛选并构建本地优势菌群的自平衡微生态系统，实现污水高效净化与资源化。经申报单位二十四小时在线监测，在污水处理中，可实现COD去除率≥90%、氨氮去除率≥95%，无剩余活性污泥产生，吨水能耗<0.5kWh，并在大型污水厂中试项目中稳定达到地表准IV类水质。可将粪污/水原地转化为液态有机肥，直接用于土壤改良与循环农业。	北京国科绿源环境科技有限公司	该技术采用KRO微生物净化系统，优化微生物生长环境，实现厕所节水、节能、稳定运行。
159	二氧化碳捕集封存利用-原初科技化学链矿化CCUS耦合固废资源化利用技术	该技术采用二氧化碳捕集利用封存（CCUS）化学链矿化耦合固废资源循环利用技术，以电石渣、钢渣、废混凝土等含钙镁的工业固废或富含钙镁的自然矿石为原料，经第三方检测，通过专利专有设备和循环介质，高效矿化利用不同应用场景、工况条件和浓度的CO <sub>2</sub> ，可将工业烟气中浓度>3%的CO <sub>2</sub> 免提浓直接矿化，CO <sub>2</sub> 矿化吸收率90%以上，生成纳米/微米级碳酸钙产品。	原初科技（北京）有限公司	该技术以电石渣、钢渣、废混凝土等含钙镁的工业固废为原料，通过液相的高效吸收和碳酸化一体化技术，生成具有经济价值的绿色负碳、低碳碳酸钙产品。
160	RAP精细化分级细料制备方法、高效再生沥青混合料及工艺	该技术通过水力浮选、高频振动与三级筛分的组合工艺，实现了对RAP细料的高效解构与分级，将其分离为三档洁净集料与旧沥青颗粒，配合新旧沥青按19:4复配的专用胶结料。经第三方检测，该工艺可实现对RAP细料的100%资源化利用，并降低新沥青用量约5%，中粒式乳化沥青冷再生混合料的劈裂强度1.18MPa，动稳定度9800次/mm。适用于各等级公路沥青路面再生工程。	中交路桥检测养护有限公司	该技术通过水洗、振动分离和筛分工艺，将RAP细料分离为洁净的三档集料和可回收的旧沥青颗粒，实现细料大比例替代新集料，配合新旧沥青按一定比例复配的专用胶结料，可提升细料利用率。
161	面向有机物质智慧循环的智能发酵技术	该技术以CTB智能发酵机器人及其一体化智能装备为核心载体，整合发酵、曝气、除臭、智能控制等功能模块，搭载“四阶段-五要素”智能发酵模型，可精准调控最优工艺参数，确保氧气浓度控制在8-15%，高温期不少于5天，发酵周期8-12天。发酵过程实时调控并节能运行，替代人工作业。该技术在-30℃无需外源加热即可全年稳定运行。可应用于农业、畜牧业、食品工业、市政水务、城乡环卫等领域的有机废弃物质处理。	北京中科博联科技股份有限公司	该技术以智能发酵机器人为核心，整合发酵、除臭、智能控制等功能模块，搭载智能控制模型，发酵过程人工智能模拟、实施调控与节能运行，可实现有机废弃物质质的减量化、无害化及资源化利用。
162	一种高值化建筑垃圾再生外墙装饰砖制备技术	该技术100%使用建筑垃圾再生骨料制备再生外墙装饰砖，其中再生粗骨料形成产品基本骨架结构和断面仿石纹理，再生细骨料填充粗骨料缝隙并提高产品强度和密实度，再通过掺加少量胶凝材料和助剂配料混合，采用常温振压成型和劈裂加工工艺制成。经申报单位自行核算，相比于天然石材，可降低生产成本60%以上，每生产100万m <sup>2</sup> 该再生外墙装饰砖可利用建筑垃圾约200万吨。可替代天然石材用于建筑、市政、园林、水利和城市更新等工程装饰建设。	北京建工资源循环利用股份有限公司	该技术将建筑垃圾经“两级破碎+多级筛分+风选磁选”工艺处置后获得的再生粗骨料作为主要原料，制备外墙装饰砖，具有绿色环保的特点。
163	黑水虻生物蛋白转化技术	该技术以黑水虻生物转化技术为基础，将厨余垃圾等有机废弃物转化为高品质昆虫蛋白饲料。技术包含称重、预处理、就地转化、筛分、除臭、解化和储存，采用智能化控制处理模式，在5-6天内完成废弃物的转化，经第三方检测，综合减重70%。利用可拓展的柜式和集装箱式设计，标准化和模块化特性可实现处理量调整，全程负压密闭，无气固废二次污染。可实现社区厨余垃圾就地资源化处理。	北京昊业怡生科技有限公司	该技术利用黑水虻幼虫将厨余垃圾等有机废弃物转化为虫沙有机肥。
164	低碳矿山充填胶凝材料	该技术采用钢渣、矿渣、炉渣、电石渣、脱硫石膏等工业固废为原材料，通过机械力化学活化以及碱-硫酸盐复合激发原理构建低碳矿山充填胶凝材料。经第三方检测，充填材料成本较传统水泥方案降低10-40%，单吨产品碳排放降低90%。该材料可替代传统硅酸盐水泥，实现矿山井下胶结充填材料的制备、矿山固废协同处置。	北科蕴宏环保科技有限公司	该技术采用复盐激发工业固废潜在胶凝活性，通过立磨复合粉磨联合实时循环除铁的加工方式，实现大规模稳定化的新型水硬性胶凝材料生产。
165	多固废协同制备钢筋纤维增强超高性能混凝土	该技术100%使用矿渣、钢渣、精炼渣及脱硫石膏等多元工业固废为原材料制备低碳胶凝材料，并以钢渣、尾砂等固废100%替代天然砂作为细骨料，通过化学协同激发与堆积密度优化，结合纤维增强增韧技术，制备出一种新型低碳固废基超高性能混凝土。经第三方检测，该技术可实现产品28天抗压强度≥108MPa、抗折强度≥37MPa；相较于传统水泥基超高性能混凝土碳排放降低约70%，成本降低超50%，每立方米产品可消纳工业固废约1.5吨。	北科蕴宏环保科技有限公司	该技术以钢渣、精炼渣、矿渣、脱硫石膏等多元冶金固废，采用低水胶比与高效减水剂，协同制备全固废胶凝材料，具有制备超高性能混凝土的潜力。
166	一种多功能植保机及农业设施设备	该技术是集成臭氧杀菌消毒、光谱精准诱虫、应急加温、物联网环境监测及智能调控于一体的智慧绿色植保解决方案。通过创新设备结构和风机调速方法均匀释放臭氧气体，可实现温室内无死角绿色杀菌消毒；利用特定波长光源精准诱杀害虫，结合负压吸入与臭氧二次杀灭，可实现害虫物理清除；利用物联网环境监测和应急加温技术，可实现预防倒春寒冻害和棚膜自动消雪功能；利用基于多模型融合的温室臭氧精准控制技术，可实现根据作物类型、生长阶段及温室环境自动调节作业模式，并通过移动终端进行远程监控与管理。经申报单位自行核算，可减少化学农药使用70%以上，降低劳动成本22%以上。	北京市农林科学院信息技术研究中心 北京市农林科学院智能装备技术研究中心 农芯科技（北京）有限责任公司 北京市农林科学院 北京绿富隆农业科技发展有限公司	该技术将臭氧高级氧化技术与物理诱捕原理和物联网智能控制应用于设施农业病虫害绿色防控装备，可减少化学农药使用。
167	定向微生物智能扩培技术	该技术采用“定向微生态”理论与“一步发酵法”工艺，研发活菌智能发酵设备，实现启动后可无人值守的分布式微生物现场扩培，申报单位应用数据显示，覆盖农业微生物目录95%以上的微生物。设备单次发酵时间20-24小时，可稳定产出芽孢杆菌50-100亿CFU/mL、丁酸梭菌10亿CFU/mL等高活性菌剂。经申报单位自行核算，在种植领域，可减少化肥农药投入20%以上、大田作物增产5%-8%、设施果蔬增产15%-30%、投入产出比平均1:5的效果。亦可用于水产与畜牧领域的动物肠道保健、减抗替抗，加速废弃物堆肥腐熟，调控水质环境。	北京绿氮生物科技有限公司	该技术采用巴氏灭菌，针对指定目标功能菌，开发与之相配的定向培养基配方，根据高通量培养发酵平台进行培养发酵工艺定型，将该工艺在活菌机、活菌站上进行定型及优化，可实现活菌现制现用。
168	减碳增效保护性耕作技术	该技术为秸秆覆盖少免耕保护性耕作，采用免耕播种机直接破茬播种，收获后将秸秆全量均匀抛撒地表，以实现保水、保土、培肥地力、固碳减排和丰产增收等目标。经申报单位基于已实施项目核算，应用该技术后，作物生长季可增加土壤储水量30-70毫米，降低土壤侵蚀85%以上，减少养分流失90%，同时减少农机投入600元/公顷，作物增产5%-10%，综合增收2000元/公顷以上，农机作业油耗降低37.5升/公顷。适用于平原及丘陵地区的春玉米与冬小麦生产。	中国农业大学 北京市耕地建设保护中心	该技术通过最小土壤扰动、地表有机覆盖、作物轮作或混播覆盖作物，减少人为干预对土壤的破坏，提升农业系统综合效益。