

附件：

2024 年度轻工业绿色低碳转型典型案例名单

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
类别一：减污降碳			
1	污水厌氧处理升级及沼气发电	李锦记（新会）食品有限公司	<p>本案例将高效厌氧反应（IC）工艺、沼气发电及并网、生物除臭、生物脱硫等工艺技术集成一体应用于行业的生产废水处理。主要做法是：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 采用 IC 厌氧反应器系统对污水站的厌氧系统工艺提升，建立 IC 厌氧反应塔获得稳定量沼气；2. 配套的沼气生物除臭装置对沼气脱硫，获得符合发电要求的沼气；3. 符合要求的沼气，供给配套的沼气发电系统进行发电，所发电量供回污水站使用。 <p>项目成效：不仅解决了原有的 UASB 系统具有对水质和负荷突然变化敏感、耐冲击力差等先天缺点，提升了 COD 去除率，减少了用药等处理成本，也解决了 UASB 的敞开式设计的物理缺点，杜绝了臭味（硫化氢）对周边环境的影响。项目应用后，实现污染物 COD 稳定在 60mg/L 以下排放，与政府要求 80mg/L 以下的排放标准相比提升 25%；厌氧处理能力达 6000m³/天，提升了 50%；每年总发电量预计约 288 万千瓦时，大大节省了电力及天然气。</p>
2	减污降碳协同创新探索“无废工厂”建设	广东美的制冷设备有限公司	<p>本案例采取工艺改进、能源替代、节能提效、综合治理等综合性措施开展减污降碳协同创新，实现生产过程中废气、废水等多种污染物以及温室气体大幅减排，污染物和碳排放均达到行业先进水平。主要做法及成效如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 污水站智能化升级，废水资源化利用及零排放，废水减排 6.24 万吨/年2. UV 打印工艺，实现制造过程 VOC 零排放，每车间 VOC 年减排 0.434 吨3. 两器真空红外脱脂工艺改进，每台设备年节约天然气 20 万 m³，废气减排 2.49

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
			<p>万 m³/年，碳减排 443 吨/年，VOC 减排 2.6 吨/年，环保设备活性炭固废减少 3.24 吨/年</p> <p>4. 两器短 U 无屑免清洗零废水排放工艺，减少固废 31.72 吨/年，减少鲜水使用 3 万吨/年，废水 2.2 万吨/年</p> <p>5. R290 新冷媒工艺研究与应用，采用美的自研的、国内领先的先进环保类 R290 冷媒（GWP 值为 0）替换现有的 R32（GWP 为 1920）冷媒，杜绝制造过程的制冷剂逃逸产生的温室气体排放，预计年减少碳排放约 8.6 万吨</p>
3	废水沼气发电及湿地生态净化协同处理的减污降碳方案	宜宾五粮液股份有限公司	<p>本案例针对白酒酿造产生的废水进行有机物资源化利用进行沼气发电，并将污水深度净化后引入湿地协同减污降碳，具体做法及成效如下：</p> <p>1. 废水沼气发电推进减污降碳，通过子公司自主研发生产的新型燃气发电机组，将沼气转化为电能，已正式发电并入电网运行，目前 3 台 500kW 沼气发电机组，每年可利用沼气 400 万方，年发电量约 800 万度，每年发电产生的直接经济效益约 480 万元，二氧化碳减排约 4000 吨。</p> <p>2. 利用环保生态湿地污水深度净化推进减污降碳。将符合排放标准的废水引入湿地，通过不饱和垂直流滤床及表面流滤床两级生态湿地工艺，利用垂直分布的石英砂、火山石、铁矿渣、砾石四层生态填料形成的微生物菌群及水生植物去除污染物，人工生态滤床系统利用湿地中植物、微生物和生态填料的物理、化学和生物作用达到污水净化的目的。可减少排放 COD 175.2 吨/年、氨氮 7.48 吨/年、总磷 1.83 吨/年。湿地排水每年可补给宋公河生态用水 300 万立方米以上。湿地系统具有十分强大的生态功能，作为“储碳库”和“吸碳器”拥有碳汇能力。</p>

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
4	以减污降碳为抓手 推进绿色制革	明新旭腾新材料股份有限公司	<p>本案例以减污降碳为抓手 推进绿色制革，具体做法及成效如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通过植鞣真皮，采用大自然的超级成分荆树皮或刺云实作为鞣剂原料，无铬、无戊二醛，可天然降解，每年约减少 CO2 排放 4000 吨； 2. 引入西门子数智化供应链管控方式，通过源头无害化、过程清洁化、产品轻量化，实现提效 14%，能耗下降 33%和水资源节约 30%，有效推进绿色制革。
5	生产绿色阻燃剂 减少持久性有机污染物	辽宁丽天新材料有限公司	<p>本案例针对阻燃型可发性聚苯乙烯（EPS）建筑板材行业六溴环十二烷（HBCD）的淘汰替代问题，研发出性能优越且环境友好的新型阻燃剂，实现持久性有机污染物替代，并通过优化工艺，进一步减少生产过程中的污染物排放和能耗降低。主要做法及成效如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 成功地开发出性能优越且环境友好的新型阻燃剂，成功替代了持久性有机污染物阻燃剂，并已全面应用于 EPS 的生产中。 2. 在实施阻燃剂绿色替代过程中，通过降低生产成本、缩短反应周期、提升制成率、项目技术改造实现节能降耗，单位产品总体能耗降低了 15%。 3. 生产过程中产生的颗粒物以及挥发性有机污染物（VOCs）进入蓄热式废气焚烧炉（RTO）装置处理，通过推行清洁生产管理达到减污降碳效果显著，每年减少各类污染物排放量超过 20%。
6	无机非金属功能搪瓷材料生产线 减污降碳	湖南信诺技术股份有限公司	<p>本案例针对搪瓷瓷釉生产过程中超高浓度氮氧化物排放及深度治理的关键技术难题开展研究，具体做法如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 从搪瓷瓷釉配方源头去除或降低硝酸盐的使用，减少氮氧化物的产生，已实现 80% 的产品不含硝酸盐，剩余 20% 的产品硝酸盐含量降低了 80%； 2. 使用纯氧燃烧工艺替代以前空气燃烧工艺，氧气燃烧的热效率由 30.4% 上升至 91.7%，燃烧尾气带走热能下降至原来的 11%；天然气每小时节省 80Nm³，每吨产品

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
			天然气单耗由 217Nm ³ 下降至 78Nm ³ ；每吨产品二氧化碳减少值为 484.9t/年，减排比例 28.9%，有效降低天然气消耗和二氧化碳排放。 3. 研发了搪瓷瓷釉行业首套废气低温脱硝深度治理系统，NO _x 排放浓度能够达到深度排放要求，其排放量由 42.66 t/a 降至 17.77 t/a，减排量为 24.89 t/a。
7	制革用绿色新材料及配套系统的开发与应用	四川德赛尔新材料科技有限公司	本案例通过对制革清洁化的关键系统研究，推出针对制革行业需求的环保型、功能化的皮化产品，有效推动了制革工业清洁化生产。具体做法及成效如下： 1. 采用特种有机盐生产皮革无铵脱灰剂新品种，有效降低了废水的氨氮含量； 2. 利用生物酶制剂技术，研制出各类酶制剂产品，在降低表面活性剂用量、减少能耗、降低废水 COD 等方面产生明显作用，明显减少环境负荷； 3. 开发无铬生态制革系统，从源头上消除铬排放，已生产有机无铬鞣剂产品 2 个，非铬金属无铬鞣剂产品 2-4 个，配套合成鞣剂产品 3-5 个，加脂剂 3 个； 4. 研发高效清洁化的湿整饰系统，重点研制聚合物加脂剂的创新合成技术，提高产品性能的同时，有效降低制革废水的 BOD 和 COD 值。
类别二：节能降碳			
8	全面节能改造推动模具制造节能降碳	苏州东方模具科技股份有限公司	本案例通过一系列节能改造，推动玻璃模具制造节能降碳，做法及成效如下： 1. 屋顶分布式光伏发电； 2. 更换变频空压机，每天节电约 4320 度； 3. 铸造相关的节能改造，采用树脂砂技术再生处理系统，减少硅砂和树脂用量，旧砂得到充分的循环利用，同时减少废气排放； 4. 全面推广铝型板浇跑道工艺，代替传统的木模，节约了抛丸工作量，节约了抛丸工序的电能消耗； 5. 采用烤包器代替传统的木材烘烤，节约木材，减少碳排放和大气污染。

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
9	以先进节能技术推动调味品制造低碳转型	佛山市海天(高明)调味食品有限公司	<p>本案例以先进节能技术提升能源利用效率、优化用能结构，有效实现节能降碳，具体做法如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通过推广热泵技术及余热回收，全面推进余热高效利用； 2. 引入 AI 云智控技术实现空压站、冷站智能化控制与运维，提升能源利用效率，降低能耗； 3. 应用石墨烯节能膜材料，提升冷水机组换热效率； 4. 回收废水处理沼气用于产热、建设光伏发电项目，扩大清洁能源利用； 5. 布局水蓄冷储能、电化学储能，响应地区错峰用电，多能互补耦合利用。 <p>主要成效：通过开展多渠道余热回收，年节水 17 万吨，节约蒸汽 52000 吨，折算标准煤超 5600 吨，减少二氧化碳排放超 1.5 万吨；冷站 AI 云智控项目建成后预计年减少电量 56 万度，能耗下降约 7%；水蓄冷储能、电站储能项目改造后每年实现错峰用电 621 万 kWh，节约电费 420 万元，单位产品综合能耗远优于行业绿色工厂先进指标水平。清洁能源使用占比明显增加，平均每年总产沼气 358 万 Nm³，光伏发电装机容量累计 6.6MW，年发电量 660 万 kWh，减少二氧化碳排放 9633 吨。</p>
10	家用空调实验室余热利用与节能减排	北京中家智锐智能装备科技有限公司	<p>本案例采用了制冷机的变频调节、冷凝热回收、热平衡换热系统、预警系统及节能运行自控系统，以及针对具体工况采取的协同性的节能措施，具体如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 焓差室空气处理过程热质传递分析与节能核算； 2. 节能改造，包括对蒸发器蒸发面积的分组调节，对风机风量的分段或变频调节，冷机热气旁通的能量调节，加热和加湿功率的精细化分组控制、超声波加湿等措施； 3. 引入了动力型热管装置作为热平衡系统来解决样机带来的耗能，优化节能运行自动控制系统。 <p>主要成效：项目实施过程，经实际实验验证，实验室在测试同一个典型标准工况下，</p>

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
			对开节能与不开节能的状态下进行电能的测量,能达到节能40%,名义工况达到45%。
11	基于低热损恒温匀冷技术的高效节能方案	小米科技(武汉)有限公司	<p>本案例针对超薄平嵌冰箱产品能效利用率提升,研究了基于低热损恒温匀冷技术的高效节能方案,具体如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 创新冷冻侧壁及箱门设计,减少漏热损耗; 2. 多维送风匀温冷藏,长效储鲜低碳运行; 3. 底部散热技术升级,高效制冷更节能; <p>主要成效:经检测,应用低热损恒温匀冷技术方案的超薄平嵌冰箱,较普通冰箱产品,在实验室场景下,24小时可节省用电量0.19度,节电率达到21%,与国标一级能效相比,单系统能效提升5%,双系统能效提升达10%。</p>
12	数智空压站 AI 云智控	青岛海信日立空调系统有限公司	<p>本案例不更新改造设备的前提下,以较少的投入实现空压机节能,具体做法如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在保障现有的供气设备设施能够持续安全有效运行的情况下,实施更前沿的管理方式对空压智能监控,引进一套智能监控系统对整套空压机组进行日常管理。 2. 通过实时数据采集,利用物联网边缘计算和AI计算技术,改善优化空压机组运行,提高设备运行效率,节约用电量,降低碳排放。 <p>主要成效:项目运行8个月,气电比降幅15.2%,年度节电量1130MWh,减碳629吨。</p>
13	酿酒高温冷却水余水余热回收利用	舍得酒业股份有限公司	<p>本案例针对酿酒生产蒸馏取酒换热过程中冷却水温度较高、排放较多的现状,致力于践行对水资源的重复利用和高温水热能的利用,对酿酒冷却水进行集中收集,通过高温水泵经管道输送至锅炉房,经除铁、耐高温树脂处理成合格的锅炉软化水后供集中供热锅炉生产蒸汽使用,取得很好的节能减排效果。具体做法如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在车间外建设不锈钢保温水箱,将酿酒高温冷却水通过管道集中回收至保温水箱中;

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
			<p>2. 利用高温水泵和保温管道输送到锅炉房的原水箱暂存</p> <p>3. 通过机械过滤、除铁、耐高温树脂软化、热力升温除氧，将收集到的高温冷却水处理成符合锅炉炉水水质要求的软化水，送入锅炉生产蒸汽。</p> <p>主要成效：项目 2024 年 6 月投入试运行。经对项目运行测算，年可回收使用 80℃左右的高温冷却水 19.6 万吨，暨通过冷却水收集再利用后，年可减少自来水消耗量 19.6 万吨，折算降低综合能耗约 0.24 万吨标煤/年；使用 80℃的热水供锅炉生产蒸汽较使用常温自来水生产蒸汽，每生产 1 吨蒸汽节约天然气约 8.89 立方米，年利用 80℃的高温水 19.6 万吨生产蒸汽可节约约 166 万立方米的天然气；减少碳排放量 0.43 万吨/年；产生直接经济效益约 713 万元/年。</p>
14	乳制品绿色智慧工厂建设	中国海诚工程科技股份有限公司	<p>本案例在应用传统的节能减排措施的基础上，通过各种前沿技术的应用以及绿色环保生产原料的应用，创建了乳制品绿色智慧工厂。具体做法及成效如下：</p> <p>1) 传统技术：太阳能光伏发电、空气能和蒸汽余热回收技术的运用。基于传统技术，每年节约的用电约 80 万千瓦时、节约用水 1 万吨、节约天然气 76 万立方米。折合到标煤，每年总计少消耗约 1000 吨，节约运行费用 240 万人民币。</p> <p>2) 新兴技术：5G、大数据、智能检测和智能物流的综合运用。基于新兴技术，通过优化设备数量、减少异常损耗，实现了能源消耗整体降低 43%，运行效率提升 15%。</p>

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
15	以系统节能推进饮料制造碳中和转型实践	雀巢（中国）有限公司	<p>本案例统筹各地工厂系统性地开展工厂碳中和转型实践，具体做法及成效如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 实施突破性的能效改善项目实现节能降耗（reduce），改进锅炉提升能源转化率； 2. 重新思考现有工艺流程设计并在新项目中应用低碳和零碳排放技术（rethink），改善工艺流程设计，减少蒸汽浪费、用热泵加热替代传统锅炉蒸汽，采用可再生电力的热泵等提高可再生能源使用； 3. 可再生能源转换以满足碳中和需求（replace）：提高可再生能源使用，生物质锅炉作为可再生能源，将加工制造过程中产生的咖啡渣经过压榨处理后，使用工厂自备的生物质锅炉燃烧，产生的蒸汽重新用于生产制造，雀巢中国的所有工厂已经在 2023 年实现的 100%可再生电转换。
16	纸浆模塑热熔干湿压混合成型工艺技术及智能设备（待完善）	山东智沃机械设备有限公司	<p>本案例为推动以纸代塑，针对传统纸浆模塑成型工艺存在的用水量大、流程复杂、能耗偏高等问题，开发了一种“短流程、高效率、低能耗、高品质”的纸浆模塑制品成型技术，实现了低耗能、高效率、低碳排放的成效。具体做法如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 成功运用了空气起绒方法。新工艺完全不使用水力碎浆，空气碎浆操作简单连贯，无任何废水产生。 2. 减少真空等动力的使用。传统工艺成型需要真空抽吸，吸附时间大约 20s，新工艺无需该环节，减少了动能的使用。 3. 数值化程度和生效率更高。该生产工艺全程只需要 1 人操作即可完成，传统工艺约需要 10 人，人工成本降低了 10 倍。时间仅需要 8s，是传统工艺生产效率的 5 倍。 4. 降低热能的使用。本工艺实现了低温干燥、成型和切边同步一体化。新的生产工艺温度仅需要 100℃就可以实现产品的干燥，降低了大量的热能消耗。 <p>主要成效：本案例每年可节电 32.7 万度，减少天然气用量约 26 万立方，每条生产线每年可累计减少二氧化碳排放约为 1200t，可实现减碳排放比例 40%左右。</p>

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
类别三：资源节约			
17	单一材料可回收复合软管自动化生产线开发与实施	广州市瑞高包装工业有限公司	<p>本案例创新了具有完全自主知识产权的复合软管制造及可回收循环利用成套技术及核心装备，2021-2023年塑胶材料减排总量达6.3万吨，取得良好的塑料节能减排成效，主要做法及成效如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 原创技术突破单一材料可回收循环高效利用的难题，研发出一种单一材料可回收环保型复合软管，管身、管肩、帽盖均采用PE材质，低熔脂且整体材质单一，便于回收再利用。 2. 攻克了一体成型制管技术与高效生产率等核心关键技术，自动化生产线同时突破了传统复合软管生产过程中制管、注塑、包装3道工序可由一套设备生产线完成，保证了产品品质及生产效率。复合软管制管速度由45支/min提升到120支/min，年产能由3.16亿支提升至8.18亿支，废次品率由0.05%降至0.01%。
18	节水高效绿色洗衣液关键技术开发与应用	纳爱斯集团有限公司	<p>本案例针对洗涤过程耗水量大的问题，该案例基于对脂肪酸盐、绿色表面活性剂、酶制剂、聚合物等原料的创新应用，开发和推广了兼具节水、高效和绿色特点的洗衣液技术。具体如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 开发了新型节水技术，实现“一次漂清”效果，实现耗水比小于0.6，漂洗用水节约50%。 2. 创新应用新原料，大幅提升去污力等效果，实现产品高效化，有效节约原料。 3. 配方绿色化技术。使用天然可再生原料将配方天然来源成分占比提高到92%以上。 4. 生产工艺节能提效技术。改变高能耗、低效率生产工艺，利用非离子表面活性剂预先乳化、增溶脂肪酸的技术路线，采用分批投料、生产水循环利用等方式，降低生产温度、提高生产效率，实现低能耗、高效率生产，实现生产全过程水循环利用率达到98%。

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
19	乳业绿色包装管理实践	内蒙古蒙牛乳业(集团)股份有限公司	<p>本案例建立了绿色包装管理体系，制定了绿色包装发展目标，按照“4R1D”包装设计原则，开展实践。具体做法及成效如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 减少包材用量，通过减塑减重、替代铝箔层、优化包装形式等多种方式有效降低了原生塑料使用和碳排放。目前纯甄系列酸奶去除约7g的外盖或扣环，年估计减少二氧化碳排放2000吨以上；特仑苏纯牛奶利乐钻电商礼盒优化结构，全年减少用纸1.6万吨以上。 2. 促进回收循环，不断提升包装可回收性，目前所有产品总可回收包装占比达98%以上；联合产业链各方应用使用回收再生材料的外包装膜，在国内食品行业首次实现塑料包装的循环再生利用，减少原生塑料使用达160吨/年，碳排放量减少达200吨以上。 3. 应用可再生材料，特仑苏沙漠有机纯牛奶产品采用的聚乙烯材料来自巴西种植的甘蔗，相比化石基来源的材料减排19%。 4. 使用可重复利用设计，多个业态的辅料、产品运输应用PP循环箱替代纸质周转箱，减少树木砍伐，降低碳排放。目前已累积使用超过74万次，节约800吨原纸，减少树木砍伐1.6万棵，目前循环已经实现减少碳排放300吨以上。
20	食品饮料行业全产业链绿色减碳模型的构建与实施	宏胜饮料集团有限公司	<p>本案例构建了食品饮料行业全产业链绿色减碳模型，从研发端、供应端、生产端、设备端、通路端等各链端探索全产业链减塑降碳。具体做法及成效如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 研发端践行绿色设计。优先选择可回收可持续的环保材料，探索清洁化设计，采用雕刻技术或印刷回收标志标识，减少不必要的空间体积。 2. 供应端利用平台赋能绿色采购。整合供应商资源，采用集中采购，就近采购等方式，减少能源、物流等资源浪费。平均采购成本节约2%，供应商库存周期缩短15%。 3. 生产端以生产技术改造提高单位材料价值。通过工艺优化、设备技术改造充分利

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
			<p>用原材料、能源和其他资源，让单位材料产生更大的价值，减少生产中间环节的材料损耗。塑料膜用量减少约 13%，封箱胶带实现减塑约 12%~25%。</p> <p>4. 设备端推动绿色低碳转型及智能升级。通过无菌冷灌生产线迭代升级对瓶身“智能化”减重，瓶子、瓶盖克重对比热灌产线实现降塑 10%~15%。</p> <p>5. 通路端积极推广包装回收和循环再利用。践行绿色物流和可持续物流，积极推广托盘、周转箱等可循环包装和物流配送器具，降低物流包装对环境的影响。</p>
21	减塑降废 探索 饮料包装绿色之路	杭州娃哈哈集团有限公司	<p>本案例致力于减塑降废，探索减少塑料使用量，实现饮料绿色包装，具体做法如下：</p> <p>1. 折边盖代替直壁盖，节省塑料约 15%，封盖不良率降低，废次品固废排放减少；</p> <p>2. PC01881 含气瓶盖代替 PC01810 含气瓶盖，每瓶饮料约节省 24%的塑料使用；</p> <p>3. 集束包装使用粘合技术代替热收缩膜，减少外包热收缩膜或纸张的使用；</p> <p>4. 推进以 PET 无菌冷灌智能生产线为代表的产线升级，大大节省包装 PET 粒子的消耗，节约原材料，降低能源损耗。</p>
22	消费后回收 (PCR)塑料制造 LED 灯泡的实践	朗德万斯运营管理(深圳)有限公司	<p>本案例通过采用消费后回收材料 (PCR) 塑料制造灯泡，有效减少塑料废弃物的产生，降低能源消耗和碳排放。具体做法如下：</p> <p>1. 材料创新：与上游供应商合作开发了一种新的 PCR 塑料配方，提高了灯泡性能，降低了 5%的生产成本。选用的 PCR 塑料，经过第三方实验室测试，其耐用性和环保性均达到行业领先水平。与传统塑料相比，PCR 塑料的使用减少了约 30%的碳足迹。</p> <p>2. 包装优化：包装材料获得了 FSC 认证，这意味着我们的包装材料 100%来自可持续管理的森林，减少了对环境的影响。</p> <p>3. 性能提升：PCR 灯泡的光效比普通 LED 灯泡提高了 15%，寿命延长了 20%，显色指数达到了 90 以上，满足了高端照明市场的需求。</p> <p>4. 产品设计：通过优化设计，使每个灯泡的塑料使用量减少了 20%，同时保持了灯</p>

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
			泡的强度和耐用性 主要成效：通过材料循环利用，生产成本降低了10%，提高了产品的市场竞争力；PCR LED灯泡减少了塑料废弃物的产生，产品第一年销量达到117万支，每年减少了约500吨的塑料垃圾，相当于2千万支灯泡的节约的量。
类别四：循环降碳			
23	难再生废弃塑料资源化利用	南京聚锋新材料有限公司	本案例针对难再生的废弃塑料利用的难题，利用了难利用的天然植物纤维，制成高性能低成本的塑木制品，以循环利用推动减污降碳主要做法及成效如下： 1. 开发了难再生废弃塑料的回收塑料、难再生废弃塑料/天然植物纤维复合材料等负碳资源化再生利用的材料，建立和完善了集成难再生废弃塑料回收工业设备和塑木智能制造设备的生产线标准，实现难再生废弃塑料、天然植物纤维等固体废弃物年利用超过2万吨，年固定二氧化碳量达2万吨以上，实现碳减排1万吨以上。 2. 采用了资源丰富的秸秆等天然植物纤维制成高性能低成本的塑木制品，每使用1吨塑木，相当于少砍伐1.5棵30年树龄的桉树。本项目建成投产后，每年预计回收利用6000吨再生塑料，10000吨农林废弃物，相当于减少砍伐750亩森林。
类别五：协同降碳			
24	啤酒高浓废水与市政污水协同处理减污降碳资源化利用关键技术	青岛啤酒股份有限公司	本案例基于“以废治废”循环经济理念，在工业废物碳源利用与城市污水脱氮协同处置方面经过大胆创新和突破，成功筛选出优质生物质碳源，实现了啤酒高浓废水与市政污水协同处理减污降碳及资源化利用，具体做法如下： 1. 针对下游污水处理厂来水可生化性差，需要外购大量化学碳源的难题，研发了啤酒高浓废水与市政污水协同处理减污降碳资源化利用技术。 2. 利用碳源筛选技术，将啤酒废水进行了筛选，筛选出高COD浓度的啤酒热凝固物

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
			<p>替代污水厂化学碳源，实现了啤酒热凝固物变废为宝。</p> <p>3. 其它低浓啤酒废水经简单预处理后排入下游污水厂提高污水厂入水水质可生化性，实现啤酒废水 100%全部资源化利用。</p> <p>主要成效：在降低生产运行成本，减少污水处理运行压力，建设固定资产投资，低碳绿色发展方面效益明显，2021 年至 2023 年节省啤酒厂污水处理设施建设投资成本 4521 万元，节约啤酒厂废水处理成本 3783.41 万元，新增啤酒销量带来利润增加 7.44 亿元，市政污水处理厂节约运营成本 2050 万元。本项目在青岛啤酒 37 家制造工厂推广应用后，2023 年啤酒废水处理成本节约 4.04 元/kL 酒、碳排放降低 3.99kgCO₂e/kL 酒。</p>
类别六：绿色制造			
25	以绿色供应链推动全链协同绿色转型	杰克科技股份有限公司	<p>本案例以“绿色设计、绿色采购、绿色制造、绿色办公、绿色服务”五大抓手构建全流程绿色产业链，主要做法如下：</p> <p>1. 建立绿色管理制度和供应商数据库，优化企业生态链。集成上、下游供应商，创建 SRM 供应链系统管理平台，实现基于全球的高效智能供应链协同透明化管理；通过统一标准、统一管理和准入机制等手段实行供方管理；采取集中采购、信息共享、绿色通道、技术互动等方法，加强与供应商的沟通，并与核心供应商建立长期的战略合格联盟。</p> <p>2. 发挥链主作用，以定制化服务推动全链绿色化。整合了行业中优秀供应商 961 家，其中核心供应商 897 家，联合顺丰物流打造一体化供应链管理方案，打通库存通道实现“零库存”，每年节约运输成本 1200 万元，降低成本 8000 万元，可有效减少碳排放 1600t 以上（万元产值二氧化碳排放量为 0.171tCO₂/万元）；将成套智联解决方案企业应用于多家服装企业，指导供应链企业实施轻量化、模块化等零部件铸</p>

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
			造工艺改进，实现降碳量近 4200t；指导供应链平台的伺服电机、无油润滑和清洁缝纫技术及零部件供应商是采用绿色先进技术，应用到缝制产品后，实现节电 22.59 亿千瓦时/年，节约缝线 81 亿米/年，节约白油 240 吨/年。
26	以绿色制造推动家具行业绿色转型	明珠家具股份有限公司	<p>本案例通过技术改造、资源节约、回收综合利用等，推动全面绿色转型，具体做法及成效如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 环保技术改造。引入世界领先级沸石转轮吸附燃烧 RCO 技术，减少 VOCs 挥发；生产设备清洁化改造，淘汰落后产能；自建污水处理站、UV 光分解有机废气治理系统、低温等离子有机废气治理系统、中央吸尘系统、危废贮存等设施设备，有效处理污染物。 2. 加强资源利用。用水性木器漆取代普通 PU 漆进行家具喷涂，推动有害物质及化学品减量使用或替代；加强丙酮、白乳胶、边角余料等原辅材料回收利用，提升资源利用效率。 3. 推动家具回收利用。将产品设计为可拆卸的结构，方便回收利用；同时通过“以旧换新”为消费者提供废旧家具回收服务。通过绿色设计、绿色回收等方式，实现经济和生态可持续发展。
27	实施“零碳计划”助力办公家具绿色制造	圣奥科技股份有限公司	<p>本案例实施“零碳计划”，开展数智赋能，实行一系列环保措施，实现办公家具绿色制造，具体做法如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 开展数智赋能，提质增效，节能减排。实施“1+N”信息化建设模式，利用工业互联网技术构建了涵盖智能设计、智能制造、智能物流和智能运维的综合性体系，实现了从产品设计、工艺规划、制造执行、质量检验到物流配送及运维服务等全生命周期的智能化管理，实现了降本提质增效。 2. 研发环保基材和技术，推动减污降碳。应用水性漆涂饰技术和无醛添加板材，有

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
			<p>效减少了挥发性有机化合物（VOC）排放和甲醛释放；引进行业领先的节能设备推动节能降耗；改造老旧设施实现了自动化生产和资源循环利用最大化；采用牛皮纸袋、牛皮纸胶带、纸浆护角等可再生、可降解的绿色环保包装材料，减少包装废弃物的环境影响。</p> <p>3. 积极推动节能降耗。大规模采用太阳能发电系统，海宁生产基地年均发电量达到500万度，钱塘区智造基地年均发电370万度；全面推广高效LED照明系统，根据不同功能区的需求实施分区照明，显著降低了电力消耗。</p> <p>4. 建立办公家具循环利用项目，推动家具循环经济。圣奥与新加坡JOS联合成立的JOS圣奥之家，专注于办公家具的再循环利用项目，旨在赋予旧家具二次生命，促进办公家具可持续发展，推进资源节约型社会建设。</p>
28	创建口腔护理用品行业绿色工厂	重庆登康口腔护理用品有限公司	<p>本案例通过制定绿色发展规划、健全组织机构、优化能源结构、设备节能改造、车间智能改造等具体措施，2023年3月取得国家级绿色工厂，获2024年重庆市江北区“无废工厂”称号。具体做法如下：</p> <p>1. 创建数字化车间，引入智能化设备。实现高效敏捷的数字化管理，减少因设备异常造成的环境污染和能源资源浪费；</p> <p>2. 优化能源结构，逐步替代传统能源。充分利用太阳能等清洁能源替代传统能源，将太阳能应用于清洗、消毒、路灯等主要用能区，有效减少了电能、天然气等能源消耗，降低了碳排放量。</p> <p>3. 实施设备节能改造，全面促进节能降碳。通过离心泵节能改造、冷水机组节能改造、工业热水器节能改造、制膏机搅拌浆改造等多种节能改造手段，有效降低了能源的消耗。</p>

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
29	实施全生命周期绿色设计 推动洗涤产品绿色制造	北京绿伞科技股份有限公司	<p>本案例以全生命周期绿色设计，推动原料、配方、制造过程、产品绿色化，最大限度降低资源消耗，减少碳排放，实现绿色制造。主要做法及成效如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 加强产品绿色设计，推行原料绿色化，所有产品配方原材料生物降解度达到 95% 以上；优化配方，降低其他表面活性剂和化工原料使用量，实现每千克产品降低碳足迹 25%；推动产品浓缩化，使产品碳足迹、生产耗能和运输耗能明显降低。目前，已有 41 款产品被工信部认定为绿色设计产品，2024 年 47 款产品获得中国绿色产品认证证书，绿色产品产量占总产量 85% 以上。 2. 强化包装绿色设计，开展材料、设计力学及人体工程学等研究，实现了包装瓶轻量化、低碳化。PET 包装瓶替代部分原 PE 包装瓶，减重 20%；另部分 PE 包装瓶重新设计，减重约 8%；推行袋装补充装替代瓶装减重约 75%。 3. 加强生产制造全过程绿色设计和改造。利用光伏能源，推动能源结构转型，光伏发电量占企业全年用电量的 55.5%，年发电量可减少二氧化碳排放量约 757 吨；空压机的余热回收，设备的智能化升级，提高能效合理利用，有效降低了部分能源消耗，2024 年被评为北京市四星级绿色工厂。
30	乳制品绿色制造工厂建设实践	南京卫岗乳业有限公司	<p>本案例以节能、降耗、减排、增效为目标，推动乳制品绿色制造。具体做法如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 实施数智工厂，构建智能化能源管理平台，实现设备实时监测与高度集成控制，优化能源结构并减少碳排放。 2. 采取多项资源循环利用方案，如废水再生利用、余热回收等，大幅提升资源使用效率并显著降低乳品工厂的碳排放。建立玻璃奶瓶循环利用闭环系统，每天 60 万个玻璃瓶回收利用，回收率高达 99.5%，极大减少废弃物产生。 3. 利用太阳能资源提供清洁能源，引进高性能低能耗设备，实施节能、节材、环保项目，包括电动机变频改造、洗瓶水回收、蓄冰技术创新应用等，大幅降低能源消

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
			<p>耗和废弃物排放</p> <p>主要成效：通过这些措施，工厂年节水量达 73 万吨，热能回收效率提升至 85%，年综合能源消费量减少 797 吨标准煤，碳排放量减少 2125 吨。</p>
31	创新绿色生产关键技术推动乳酸制造绿色化	山东寿光巨能金玉米开发有限公司	<p>本案例创新绿色生产关键技术，推动乳酸生产提质增效、减污降耗，实现绿色制造。具体做法及成效如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 将复合氮源配方调整为无机氮源配方，减少有机成分对后续纯化工工艺的影响，乳酸发酵周期缩短到 24h，产酸浓度提升到 14%，转化率由 90%提高至 96%以上，光学纯度提高到 99.5%以上。 2. 首创高效创新型连续培养、连续发酵技术提升了一级罐、二级罐和发酵罐的设备利用率，降低成本且减少蒸汽消耗量，大幅提高发酵效率、提高发酵罐利用率，减少发酵罐投资 60%以上，发酵周期由 35h-38h 减少至 24h 3. 自主研发了具有知识产权的乳酸绿色生产工艺包，乳酸生产过程不产生任何硫酸钙等固体废渣，解决乳酸行业难题，年减少硫酸钙废渣 25000 吨，节省氢氧化钙 10000 吨；采用连续脱色工艺代替传统粉炭脱色工艺，乳酸脱色后透光率\geq99.5%，废水排放量降低 15%；开发连续离交乳酸脱盐纯化工工艺，延长树脂使用寿命，解决固定床技术或者模拟移动床技术树脂消耗量大，操作复杂、成本高、占地面积大等缺点。

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
32	凉茶植物饮料绿色化生产模式	广州王老吉大健康产业有限公司	<p>本案例建立了植物凉茶饮料绿色化生产模式，具体做法如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通过绿色产品设计、绿色原料筛选、绿色工艺技术的设计与开发、生产过程绿色化控制、绿色包装设计以及绿色物流设计等六大模块，采用“产、学、研、用”合作研究的组织形式，针对凉茶生产在产品设计研发、药材种植、生产加工、包装、仓储物流、品牌营销推广等各个环节中的行业共性和关键技术，解决凉茶绿色制造中的技术难题，通过“科研+应用”的方式对各个环节的高效绿色技术进行突破。项目制造技术绿色化率由 26.3%提升至 75%，制造过程绿色化率由 17.8%提升至 81.2%，绿色制造资源环境影响度由 130%下降至 68.3%。 2. 探索绿色制造新模式、联合体合作新机制，成为粤港澳大湾区绿色发展联盟发起单位，以示范点带动企业面，以企业面带动区域，充分发挥企业的积极性和主动性，促进区域工业绿色转型。
33	数字驱动品牌服装绿色可持续发展	波司登羽绒服装有限公司	<p>本案例致力于推动羽绒服装制造的绿色可持续发展，具体做法及成效如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可回收轻量羽绒服助力循环经济和绿色消费，设立了每年提升 10%—20%环保产品占比的长期目标，加强环保轻暖羽绒服的创新研发； 2. 绿色材料准入保障产品低碳属性，制定《绿色采购指南》，优先选择易回收利用、对环境影响小的原材料与零件； 3. 建设绿色供应链，已链接服务 2000+供应商、加工厂、加盟商经销商，4000+零售网点，1500 万+会员用户，并在上下游战略合作伙伴中优先布局绿色工艺关键设备，促进产品碳足迹持续优化，带动整个产业链可持续发展； 4. 加强绿色生产和管理，建立 ISO14064 温室气体管理体系，约束温室气体排放，固废 100%处置，可再生能源使用占工厂总能耗的 28.4%。单位产值能耗（当量吨标煤/万元）2023 年比 2018 年降低 42.11%

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
34	产品低碳化提升品牌绿色价值	广州立白企业集团有限公司	<p>本案例通过技术突破与革新打造绿色产品，持续推进产品低碳化，通过产品浓缩化、使用天然原料和工艺创新等方式实现减碳，不断扩大绿色产品系列带来的发展价值，已成功带动行业上下游共同减碳 6400 吨/年。具体做法及成效如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 绿色新品带动绿色消费，适应洗涤市场发展趋势和消费者偏好，核心技术攻关推出浓缩化产品集群，实现洗衣凝珠产品的完全国产化，首创快洗无残留的洗衣凝珠，如果所有中国消费者都使用浓缩洗涤剂，则可在生产和运输过程减少 175 万吨二氧化碳排放，节约 86 亿度电，在使用过程中减少 242 万吨洗涤废水排放。 2. 产品低碳化增加品牌绿色价值，采用天然植物洁净原料，发布“减碳友好产品天团”，所有产品配方原材料的生物降解度达 90%以上。 3. 开创包装材料革新，组建战略性三方联盟，打造塑料包装回收闭环，共同解决塑料包装废弃物问题，助力循环经济。其中，开发全 PE 单一材质软包装技术，实现“易回收、易再生”性能，实现 100%可回收塑料软包装。在 100 多款超过 1 亿件产品的包装上增加分类回收标识，并上市销售。据测算，如果洗涤行业都使用单一化学结构的塑料软包装，通过循环利用，每年可减少塑料用量 5-6 万吨。
35	绿色科技美妆的研发及应用	上海自然堂集团有限公司	<p>本案例通过开发绿色原料、研发绿色技术、创新可持续的包装体系，推动绿色可持续发展。具体做法及成效如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 研发绿色原料。运用第五代智能发酵技术开发专利成分喜默因，实现原材料来源天然，发酵过程不使用有毒有害原料，发酵工艺温和高效，原材料 100%转化为最终产品，基本实现无三废。在实现高产率的同时，通过生物循环降解实现 0 排放。喜默因不仅获得酵母发酵滤液，酵母菌体还能开发为溶胞物，兼顾高效能与绿色环保。 2. 采用绿色技术。运用植物干细胞组培、活花采香复刻技术，对有高功效价值的喜马拉雅珍稀植物、濒危植物等天然植物进行保护性开发应用，保护生物多样性的同

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
			<p>时促进自然资源的可持续利用。</p> <p>3. 研发绿色可持续包装。追求轻量化、可再利用、零环境影响的可持续包装，以水性涂料替代油性涂料减少 VOC 排放，目前已应用于 5 大品牌的玻璃瓶包装，年采购量达 2809 万支；采用一次成型渐变吹瓶技术，减少 90% 以上的二氧化碳排放和 0 油漆消耗；实行减量化设计和空瓶回收计划实现包材减量和循环利用。</p>
36	甜菊糖苷的合成生物制造	四川盈嘉合生物科技有限公司	<p>本案例以合成生物学技术制造甜菊糖苷莱鲍迪昔 M 等甜味剂成分，利用先进发酵工艺及技术手段，大幅缩短甜菊糖苷的生产周期，并大量减少耕地和水资源占用，大幅降低了对环境的污染，主要做法及成效如下：</p> <p>1. 生物转化法生产莱鲍迪昔 M：通过莱鲍迪昔 A 为底物，通过酶转化法生产莱鲍迪昔 M。利用多种 AI 算法对蛋白进行多维改性，蔗糖合酶的溶解性提升 60%，糖基转移酶的活性分别提升了 7 倍和 1.3 倍。对大肠杆菌底盘细胞的糖酵解途径和核酸途径进行基因编辑改造，其 UDPG 的供给量提升了 2.4 倍。较之植提莱鲍迪昔 M 在气候影响、耕地占用、水资源消耗及能源等方面分别降低了 30%、40%、40%、30%。</p> <p>2. 全发酵转化法生产莱鲍迪昔 M：优化了甜菊糖苷生物合成过程中的限速步 P450 氧化酶和细胞色素 P450 还原酶，提升了萜类生物合成途径的总代谢通量。脱离了对甜叶菊种植的依赖，降低了生产中对环境的负面影响。较植物提取，生产过程降低了气候影响、水资源消耗和动力消耗，降低量分别达到 70%、99%、60%。</p>
37	以绿色制造推进碳中和工厂建设实践	达能（中国）食品饮料有限公司	<p>本案例通过绿色能源转型、能源效率提升、绿色设计创新、数字化转型及公众倡导等多种措施，实现碳排放大幅降低，全部脉动生产工厂碳中和，将节能降碳经验向产业链传导，带动产业链低碳转型。主要做法及成效如下：</p> <p>1. 绿色能源：所有工厂均已使用 100% 绿电，2023 年，工厂平均绿色能源使用率达到 69%。</p>

序号	案例名称	申报单位	主要做法和成效
			<p>2. 节能增效：通过实施热泵、热回收、低模温吹瓶等项目，产品平均单位生产能耗下降了 73.4%，较行业先进值低 43.4%。</p> <p>3. 设计降塑：在保障质量的前提下，脉动瓶的塑料用量较 2004 年下降了约 30%，并实现 100%可回收设计。</p> <p>4. 减污降碳：脉动工厂推行一系列水管理政策，通过提升制水效率、中水回收利用、提高清洁系统效率等举措，降低产品水耗，脉动单瓶水耗下降了 66%，总节约用水量达 218 万吨。达能根据 7R 原则，在工厂内推动废弃物的回收再用，所有工厂实现废弃物零填埋管理体系“3 星”认证。</p> <p>5. 数字化转型：中山工厂通过数字化工厂项目，过去 3 年能耗下降了 15%。武汉工厂被认定为“2023 年第一批湖北省 5G 全连接工厂”</p> <p>6. 引领产业链低碳转型：过去 2 年，累计培训了上下游供应商 324 人次；投入 3000 万成立“同护地球”产业链气候行动基金，推动产业链低碳转型。</p> <p>7. 公众倡导：通过“环进”行动、“随拾自然“等项目，吸引了近万名在校大学生直接参与，共计影响超过 218 万人；23 年开始，每瓶脉动的盖上都刻上文字“来自碳中和工厂”，向消费者传递绿色健康、低碳环保的理念。</p>
38	以合成生物技术推动绿色制造	华熙生物科技股份有限公司	<p>本案例采用合成生物技术，有效减少二氧化碳排放，推动产业绿色制造，主要做法及成效如下：</p> <p>1. 率先在国内采用微生物发酵技术规模化生产透明质酸，将产率提升到 16-17g/L，无需借助动物组织原料，减少动物原料使用，降低资源消耗。</p> <p>2. 利用合成生物技术、微生物发酵技术生产生物基原料明显提高产率和纯度，极大降低成本，有效减少二氧化碳排放，降低环境负担，助力应对气候变化。</p>