

浙江省制造业绿色低碳 典型案例

成 果 汇 编

浙江省经济和信息化厅

二〇二四年三月

目 录

前 言	1
一、能源低碳篇	2
天正电气：数智绿色化改造助推行业绿色低碳发展	2
麦田能源：逐“绿”前行打造智慧低碳工厂	4
东方特钢：煤改天然气实现“绿色特钢”	6
福莱特玻璃：深挖“增节降”潜力助力绿色转型	7
韩泰轮胎：技术转型实现绿色发展高驱力	9
华友钴新：多措并举打造绿色低碳工厂	11
国镜药业：“光储售维”四位一体实现绿色低碳发展	13
二、循环利用篇	15
光大环保（杭州）：垃圾焚烧发电实现资源化利用	15
七星电子：加快绿色低碳转型，赋能企业高质量发展	16
赛诺聚氨酯：技术创新实现低碳发展	18
佳人新材：化学循环再生技术实现废旧纺织品的蝶变重生	20
凤登环保：水煤浆协同处置实现工业危废高效资源化	22
华川实业：“资源双循环”助力减污降碳	24
三、清洁生产篇	26
圣奥科技：通过智能化工厂实现绿色发展	26
东华链条：改进钢材输送链技术提升清洁生产水平	28
槐坎南方水泥：以绿色发展赋能企业高质量发展	30
光大环保（衢州）：先进工艺支撑绿色低碳发展	32
仙琚制药：提升技术整备，推行源头减排	34
晨龙锯床：多举措实现绿色低碳转型	36
四、生态设计篇	38
明泰控股：倡导绿色生态理念，开发绿色生产工艺	38
新凤鸣集团：绿色设计理念引领低碳发展	40
德华兔宝宝：技术创新引领企业绿色前行	42

新澳纺织：贯彻绿色理念，实现绿色发展	44
华友再生：打造废旧电池回收的行业标杆	46
苏尔达洁具：多措并举实现绿色低碳转型	48
五、工业节水篇	50
达利（中国）：“智能升级”促进工业绿色发展新活力	50
宁波钢铁：推进“产城融合、循环共享”，加快绿色发展	52
台华新材：先进节水工艺实现绿色低碳智造	54
义乌双童：建设节能降耗绿色花园工厂	56
景兴纸业：大力推进节水改造加快绿色发展	58
华旺新材：“智慧创新·绿色发展”模式	60
六、综合案例篇	62
禾隆新材：以数字智造赋能绿色生产	62
开元新材：通过绿色制造实现“绿”向未来	64
超威电源：以全生命周期绿色化管理推进绿色低碳转型	66
天能动力：合理改造实现绿色转型	68
嘉名染整：通过节能高效实现绿色低碳生产	70
信汇新材：低碳转型，逐绿前行	72
哈尔斯器皿：绿色制造实现能源低碳化	74
公元股份：数字技术助力绿色发展	76
临海伟星：多措并举，节能降碳成效显著	78



前言

推动经济社会绿色化低碳化发展是习近平生态文明思想的重要内容,也是党的二十大作出的重大战略部署。制造业作为绿色低碳发展的重要领域,其发展水平和转型成效一定程度反映了绿色发展和生态文明建设成效。近年来,浙江省认真贯彻落实党中央国务院双碳工作有关决策部署,以加快构建绿色低碳循环工业体系为主线,以实现工业领域碳达峰目标为总牵引,以七大重点高耗能行业为主攻方向,组织实施节能降碳技术改造项目,全面推进绿色制造体系和服务体系建设,打造工业碳效码重大应用,引领和带动制造业产业结构低碳化、生产过程清洁化、资源利用循环化,推动工业绿色低碳高质量发展。

目前,我省以绿色设计产品、绿色工厂、绿色工业园区和绿色供应链管理企业的培育创建,带动绿色技术推广应用、产业链供应链协同转型,逐步构建起从基础原材料到终端消费品的全链条绿色产品供给体系,累计创建国家级绿色工厂 378 家,绿色供应链 99 家,工业产品绿色设计示范企业 80 家,绿色设计产品 452 项,绿色园区 21 家。较列入时,全省国家级绿色工厂单位产值能耗下降 6.4%,减少能源消费 667 万吨标煤、节约用水 1765 万立方米,可再生能源使用量增长 240%, COD、SO₂、NO_x 减排量分别达到 2282 吨、1342 吨和 6192 吨。本案例集选取国家级、浙江省级绿色工厂先进经验及做法,力图展现浙江省绿色制造体系的创建成果,为企业高端化、智能化、绿色化转型发展提供借鉴。



一、能源低碳篇

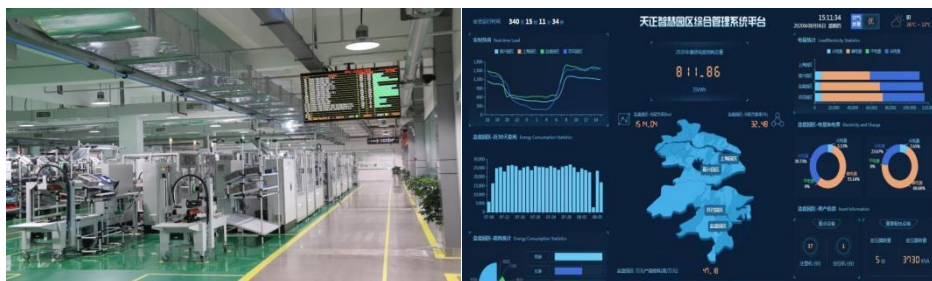
天正电气：数智绿色化改造助推行业绿色低碳发展



浙江天正电气股份有限公司主要生产配电电器、终端电器、工控电器、智能仪表为主的工业电器产品，为新能源、通讯、电力、高端装备制造等行业提供优质的产品和解决方案，2022 年获得工信部认定第七批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：建立能源管理一体化系统，实现能源精确管控

通过采用图形组态中间件技术，建立智能工厂数字化模型，在线采集生产线运行状态与产品数据，同时依托能源综合管理系统实施节能诊断，实现对生产资源、生产设备以及生产过程的精准管理。建成后能源利用率提升 15% 以上，人均效率提升 7 倍，产品过程不良率降低 50% 以上。此外，系统可对采集回路的电流、温度等参数进行计算，报警模块会发出过流、超温报警，保证了设备的高效和安全运行。



做法亮点二：实施可再生能源利用，减少碳排放量

合理利用盐盘园区厂房屋顶及停车位顶棚等闲置区域建立光伏电站，装机容量为 2032.5 kW，有效使用面积达 13000 余 m²。电站采用自发自用、余电上网的并网模式，并网电压等级 220V/380V，于 2022 年 12 月完成并网，项目建成后年



一、能源低碳篇

发电量约 203 万 kW·h，可减少二氧化碳排放 1158 t。



做法亮点三：应用空压机余热回收，实现能源梯级利用

2022 年 11 月建成空压机热能转换系统，充分利用空压机工作时的热量，将循环水中的冷水升温至 50℃ 以上，通过温控及供水系统将热水供应到生活使用区，实现能源梯级利用。建成后可为 1200 余人提供热水，基本满足住宿人员用水需求。





一、能源低碳篇

麦田能源：逐“绿”前行打造智慧低碳工厂



麦田能源股份有限公司成立于 2019 年，是户用储能行业领先的智慧能源整体解决方案提供商，业务覆盖光伏并网逆变器、储能逆变器、储能电池系统及汽车充电桩的研发、生产、销售等，2023 年获得工信部认定第八批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：光伏电站深挖节电潜力

利用闲置厂房屋顶建立分布式光伏电站，装机容量 1.3 MW，年均发电量 132 万 kW·h，采用自发自用、余电上网的模式消纳电量，并依托自主研发的云监控平台，对光伏电站实施智能在线监控和统一管理。项目建成后，发电量超 100 万 kW·h，占全厂总能耗 10%以上，可减少二氧化碳排放约 570 t。





一、能源低碳篇

做法亮点二：数字化技术助推节能降碳

通过数字化技术打造“绿色工厂”，依托环保监测、能耗采集装置，对环保管控和能源管理的相关信息进行分析和可视化展示，探索构建科学高效的碳排放计量监测体系，对产品全生命周期进行智能化管理，实现提质增效和节能降碳。建成后单位工业增加值能耗、碳排放强度均降低 2%以上。



做法亮点三：生态设计理念引领绿色生产

通过选用带 RoHS 标志供应商的电子元器件、使用无铅助焊剂、推行自然降解的纸浆纸托包装、以 UV 胶替代三防漆、推广可循环、可折叠的物流配送器具等措施，将绿色发展理念贯穿于产品的全生命周期。





一、能源低碳篇

东方特钢：煤改天然气实现“绿色特钢”



振石集团东方特钢有限公司具有年产 70 万吨不锈钢板卷的生产能力，主要产品为双相不锈钢、超级奥氏体不锈钢、耐热奥氏体不锈钢、高耐蚀不锈钢、沉淀硬化马氏体不锈钢等品种，广泛应用于压力容器、特种船舶、石油化工、食品机械、造纸印染、汽车家电、能源交通、建筑装潢、核电设备、光热设备、深冷设备、锅炉制造等领域，2020 年获得省经信厅认定“省级绿色工厂”。

做法亮点一：炼钢钢包烘烤煤改天然气节能技改

自主开发钢包全氧+天然气燃烧烘烤技术，对炼钢钢包、AOD 炉体、中间包等进行节能技改，能够有效控制燃烧区域的 O_2 浓度和反应速度，解决火焰局部高温问题，达到稳定高效的燃烧效果。技改完成后，可减少废气排放 70%以上，节能率达到 70%左右。



做法亮点二：轧钢加热炉煤改天然气节能技改

轧钢加热炉拆除原有煤气+助燃空气燃烧加热系统，采用富氧+天然气燃烧加热技术，同时改进自动化加热控制系统，实现 L1、L2 全自动烧钢功能，提高加热炉的效率，降低能源消耗及排放。技改后，轧钢加热炉能耗降低 5%左右，同时实现自动烘烤功能，提升生产效率及产品质量。



一、能源低碳篇

福莱特玻璃：深挖“增节降”潜力助力绿色转型



福莱特玻璃集团股份有限公司主要产品涉及太阳能光伏玻璃、浮法玻璃、工程玻璃、家居玻璃四大领域，并涉及太阳能光伏电站的建设、石英岩矿开采、智能化设备制造，形成了比较完整的产业链，2023 年获得工信部认定第八批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：蒸汽余热余能回收，实现能源梯级利用

根据窑炉烟气的品质、配置的合理性和投资的经济性，在玻璃窑窑尾烟气出口与烟囱之间增设余热锅炉，将窑炉富余的烟气通过换热锅炉进行余热利用，锅炉产生的过热蒸汽送入 12 MW 的凝汽式汽轮发电机组做功发电，实现能源梯级利用，提高产品竞争能力。



做法亮点二：采用大熔窑工艺节能技术，实现绿色低碳制造

为解决现有玻璃窑炉存在单窑熔化量低、单窑能耗高、燃料费用高、反应物环保处理工序复杂的问题，自主研发低能耗高熔量玻璃熔窑技术和氢能替代技术，其中低能耗高熔量玻璃熔窑技术通过优化窑炉核心结构建立长寿命低能耗高熔



一、能源低碳篇

量的玻璃熔窑，使日熔量从 1200 t 到 1350 t，能耗降低 15%—20%；氢能替代技术，通过使用氢能源，使窑内燃烧充分，无硫、氮氧化物等污染物排放。



做法亮点三：分布式光伏+技改，深挖“增节降”潜力

运用“自投自建自发自用”模式，建设分布式光伏电站，项目建成后，年发电量超 1200 万 kW·h，可减少二氧化碳排放 6800 t 以上。同时，结合生产实际，通过淘汰老旧设备、锅炉风机节能改造和锅炉水泵及凝结水泵节能改造等措施对自身能源结构进行优化，挖掘节能降耗潜力，从而减少能源使用，提高能源使用效率，实现能源结构转型。

做法亮点四：建设智慧能源体系，加强节能监察和诊断

研发打造以 SAP、MES、CRM、运输调度、智慧能源等系统为核心的光伏玻璃智能制造综合信息化平台，从能耗数据跟踪、重点用能设备建模、主要用能指标分析、用能异常预警和反馈等各方面，实现能耗数据的全方位展示、跟踪和有效分析、预警和反馈机制。2022 年，MES 系统正式投入使用。





一、能源低碳篇

韩泰轮胎：技术转型实现绿色发展高驱力



韩泰轮胎有限公司主要生产性能优越的轿车用子午线轮胎，为大众、奥迪、奔驰、宝马、特斯拉等 30 多个汽车品牌、40 多家汽车主机厂、近百款车型提供配套服务，2019 年获得工信部认定第四批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：智慧能源管理系统开发应用

构建全面、精确的数字化信息系统，下设有生产管理、设备信息管理、智慧能源管理、智能办公、仓库管理等应用系统，其中 H-EMS 能够解决公司能源管理人工统计工作量大、统计误差、能源信息和生产信息无法关联等痛点问题，将在线能耗数据采集和 G.MES（生产管理系统）各生产环节实时的产量数据进行融合，做到横向对比、纵向对标。自从智慧能源系统上线后，单位产品能耗每年下降 2%—4%，节约标煤约 2000 t。



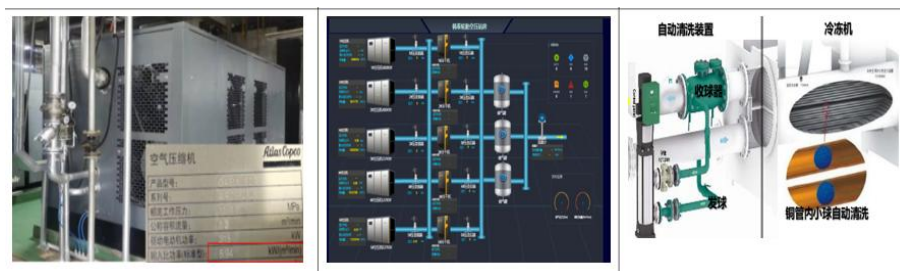


一、能源低碳篇



做法亮点二：借助设备监控诊断及时更新改造异常设施

采购先进的可视化泄漏诊断仪，通过对压缩空气系统用能监控，对泄漏严重的设备进行逐台点检修复，实现空压机能耗的不断下降，较 2020 年空压机电耗下降 560 万 kWh，节约标煤 1590 t。引进 1 级能效的变频节能空压机替代落后空压机，效率提升约 22%。进行空压机自动控制系统改造，由原先的人工启停空压机变为根据现场压力、流量需求自动调节空压机负荷，空压站系统整体能耗下降 2.8%。购置冷冻机冷凝器自动清洗装置，通过智慧能源的冷冻机效率监控，确保冷冻机持续高效率运行，实施后效率提升约 12%，年节约标煤 280 t。



做法亮点二：开展制造工艺和生产设备研发，积极革新生产技术

实施静音产品技术升级及配套落后电机变压器改造，主要采用降低轮胎空腔噪音消音处理技术，购置并安装具有国际先进水平的 3 台喷涂及贴海绵设备、4 台镭射激光清扫设备、2 套轮胎全自动堆垛/拆垛设备系统、1 台 SCB14 节能型变压器，项目实施进一步提升了高端产品性能，以适应新能源汽车降噪需求，完成后每年增加产值约 2.5 亿元，节约标煤 594 t。



一、能源低碳篇

华友钴新：多措并举打造绿色低碳工厂



衢州华友钴新材料有限公司致力于钴新材料的生产与研发，已具备年产 3.5 万吨钴（金属量）、22 万吨镍（金属量）、1.5 万吨铜（金属量）的产能，主要产品有电池级三氧化二钴、高纯钴化学品、硫酸镍、金属铜等，2017 年获得工信部认定第一批“国家级绿色工厂”

做法亮点一：提高能效实现生产用能减量化

实施高效压缩空气系统低碳数字化运营项目，通过空压智能云端控制软件调配空压运行方式，构建全面的云能源监控系统，对于供应状况、设备状况、能耗状况、能源效率、维保状况等都进行全面的监控，达到降低能耗的目的。项目实施后，年节约用电 888 万 kW·h，减少二氧化碳排放 5064 t。**实施高温烟气余热回收项目**，通过增加换热器、引风机，改造排烟管道、钴液进出管道等方式，对余热进行回收利用，用于加热洗水或预热溶液，达到余热回收和碳减排的目的。项目实施后，每年可减少二氧化碳排放 1266.3 t。



做法亮点二：工艺技术创新推动生产绿色化

优化三氧化二钴煅烧工艺。通过不断调整工艺参数，将原两台回转窑并联使



一、能源低碳篇

用，实现在一台回转窑内完成碳酸钴煅烧成三氧化二钴的生产过程，同时通过改造高温布袋除尘器，把 PDFE 附膜的布袋改成金属膜滤筒，解决除尘器跑粉问题。项目实施后，产能提升 25%，单位产品能耗降低 15%，年节约用电 644 万 kW·h，减少二氧化碳排放 3673 t。MVR 蒸发结晶技术应用改造，利用风扇增压器对二次蒸汽加压的过程中电能转化为蒸汽热能的原理，采用 MVR 蒸发结晶技术降低蒸汽消耗，实现蒸汽消耗量降低 85%，年节省蒸汽 65775 t，减少二氧化碳排放 21765 t。



做法亮点三：绿色物流减少运输环节碳排放

实施华友衢州产业园烧碱通道项目，与供应商共同建设华友衢州产业园烧碱管道，为园区新增 190 吨/小时的烧碱输送能力，有效缓解公司罐车运输压力。项目实施后，烧碱由原来的罐车运输改为管道运输，实现年减碳量 300 t。实施华友衢州产业园硫酸管道项目，硫酸管道的开通使硫酸保供时间由原来的 2 天延长至 15 天，极大增强了园区生产辅料的保供能力。项目实施后，硫酸由原来的罐车运输改为管道运输，每年减少二氧化碳排放 6500 t。



一、能源低碳篇

国镜药业：“光储售维”四位一体实现绿色低碳发展



浙江国镜药业有限公司是一家拥有大容量注射剂、小容量注射剂、片剂、胶囊等多个剂型、60个国药准字号产品、以大输液为中心、多品种全面发展的中西药综合性制药企业。企业建立全省首个“光储售维”用能全链条合作模式，实现能效提升的新突破，2020年获得省经信厅认定“省级绿色工厂”。

做法亮点一：以“光”助企，打造“一站式”光伏管理模式

建成 1.6 MW 分布式光伏电站，并接入智慧光伏管理系统，依托电力大数据，加强微电网能源智慧运营管理，合理调度使用新能源，对光伏电站开展运行监测、故障预警、绿电/绿证交易等工作，实现企业屋顶光伏管理及智慧运维，提升光伏电站发电效率和能源管理水平。项目实施后，每年可减少二氧化碳排放 600 t。

做法亮点二：以“储”增效，构建“掌柜式”储能运营机制



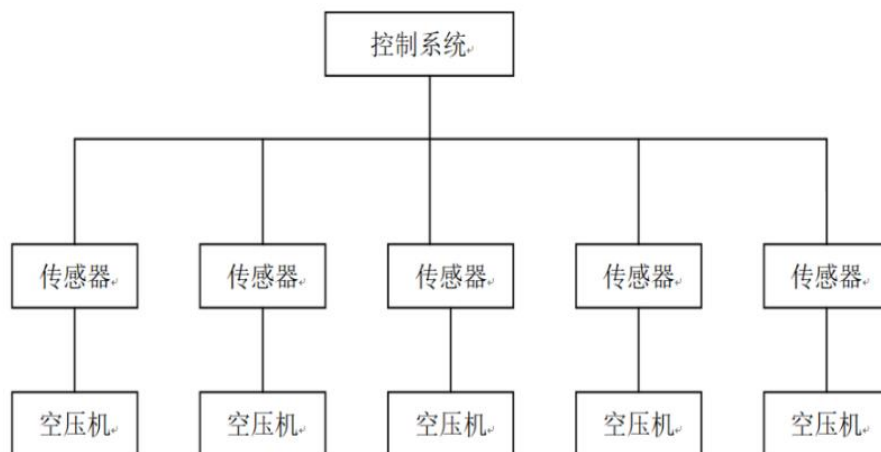


一、能源低碳篇

采用“企业零投资，资方分收益”的合同能源管理模式，引进3套120千瓦/220千瓦时标准化柜式储能系统，建设“光伏+储能”电站，同时将电站接入智慧储能管理平台，自动通过“低谷充电、尖峰放电”模式赚取峰谷电价差收益，有效降低用电成本，预计企业年充放电量可达50万kW·h。

做法亮点三：以“诊”促改，形成“体检式”设备运维体系

针对空气干燥工序能耗损失问题，使用零气耗鼓风热干燥机替换原有微热吸附式干燥机，改造后设备效率提升55%，降低能耗约30%；采用“群控模式”控制风机，保证了车间气源使用的稳定性以及设备正常运转，并且能够自动调节出风流量，预计年可节电3%—6%。此外，利用灭菌高温冷却水对水系统原水进行加热，年节约蒸汽购买费用约7.5万元。





二、循环利用篇

光大环保（杭州）：垃圾焚烧发电实现资源化利用



光大环保能源（杭州）有限公司建设了杭州九峰垃圾焚烧发电项目，设计日处理焚烧生活垃圾 3000 吨，配置 4 台 750 吨/日机械炉排焚烧炉、2 台 35 MW 汽轮机组、2 台 40 MW 发电机组，配套渗滤液处理站规模 1500 吨/日，渗滤液经处理实现“全回用”，被视为“邻避效应”化解为“邻利效应”的良好实证，2022 年获得省经信厅认定“省级绿色工厂”。

做法亮点一：破解“邻避效应”，实现原址重启建成的垃圾焚烧发电项目

首创 SCR、湿法脱酸、GGH、烟气脱白等烟气净化系统工艺，打造杭州九峰垃圾焚烧发电精品工程，拥有年垃圾处理量 110 万吨的能力，年上网电量 4 亿 kW·h，承担着杭州市 30% 左右的生活垃圾处置任务。截至目前，杭州九峰项目实现高效规范运行，累计处理垃圾 739.3 万 t，发电量 32.5 亿 kW·h，各项排放指标全面优于欧盟 2010 标准，是我国绿色焚烧的领跑者。



做法亮点二：企业全面推动落实节能技改，打造生态文明展示窗口

2022 年，实施改造项目 41 项，改造金额达 1860 万元。其中，#3、#4 炉水冷壁扩容改造、综合水泵房周边区域降噪改造、四台炉膨胀节改造、蓄电池更换及直流屏检测等重大改造项目已初见成效，大幅度降低了机组的非停频次，实现长周期健康运营。



二、循环利用篇

七星电子：加快绿色低碳转型，赋能企业高质量发展



浙江七星电子股份有限公司主导产品为薄膜电容器和金属化蒸镀膜，产品被广泛用于电子、家电、通讯、电力、轨道交通、新能源汽车、风力和光伏发电等多个行业，2018 年获得工信部认定第三批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：基于环氧粉末固体废物开发的薄膜电容器灌注料技改项目

通过配方研究，将废弃环氧粉末中掺入 25%左右的环氧粉末（黑粉），并采用先进的热处理、固化定型、真空灌注等工艺技术，将薄膜电容器外包封工艺中产生的废弃环氧粉末和失效的环氧粉末包封料制成环氧灌注料插块，用于电机薄膜电容器（CBB60）的内封绝缘材料。项目完成后，年利用环氧粉末废弃物约 50 t，节约环氧粉末成本 50 万元，解决了环氧粉末废弃物难以处理及环境污染问题。





二、循环利用篇



做法亮点二：全自动六枪双面喷金机组绿色设计创新

自主研发 PJ-6 全自动六枪双面喷金机，喷枪采用二次雾化喷枪和电刷放电技术，一方面能够消除喷金时喷金粉对电容芯子反面的污染，增强喷金附着力及后续焊接的可靠性；另一方面能够增强放电稳定性，极大优化电容器的电性能。同时，喷金机能同时喷涂 3 种材料的喷金丝，可以兼顾电容器喷金成本控制和性能提高的双重要求，年节约喷金料达 30 余吨，能够大幅降低喷金成本。

做法亮点三：首创薄膜电容器智能型自动化生产线

针对传统薄膜电容器生产方式存在的缺陷，研发了以 PLC 为控制核心的薄膜电容器智能自动化生产线，能够对薄膜电容器制造的焊接、内浸、粉末涂装、固化、激光打标、电性能测试、外观检测、包装等生产环节进行检测与控制，实现了薄膜电容器的智能制造。项目建成后，生产效率及产品质量大幅提高，生产效益提高 29.3%，能耗降低 12%。





二、循环利用篇

赛诺聚氨酯：技术创新实现低碳发展



赛诺（浙江）聚氨酯新材料有限公司主要从事聚氨酯软泡、聚氨酯软泡制品（床垫、枕头等）、软体家居用品（功能性床、椅、沙发等）等相关产品的生产销售，2020 年获得工信部认定第五批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：推进绿色循环技术研发，构建废旧海绵绿色生态圈

与浙江工业大学达成产学研合作项目，共同推动废旧海绵绿色回收技术研发，目前，该技术已实现成果转化，实现了中试，建成后将实现年产 1000 t 回收聚醚多元醇的能力，可满足生产 3000 吨再生海绵的生产用量，生产成本节约近 30%，减少二氧化碳排放量约 2400 t。



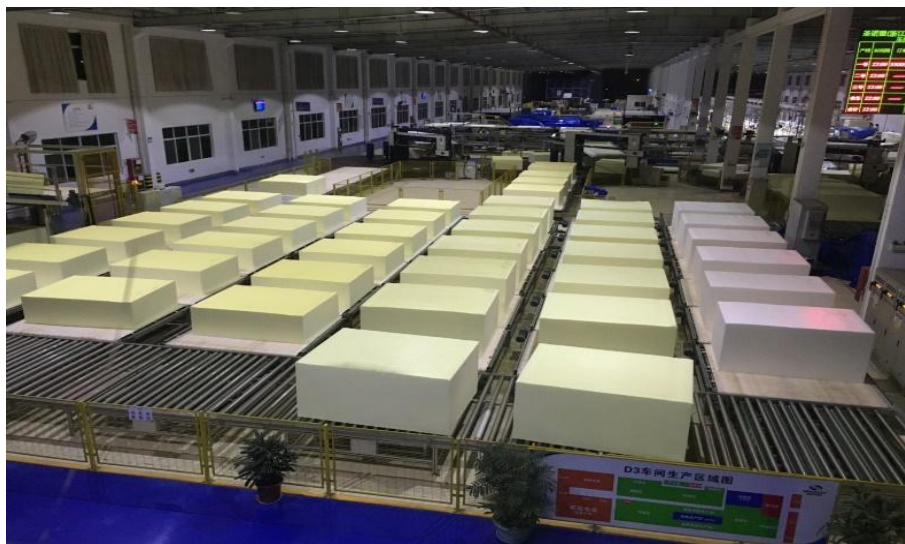
做法亮点二：持续开展产线技改升级，实现生产过程绿色制造

研发改造原有的聚氨酯海绵产品发泡生产线，引进真空密封箱体硬件、真空泵等先进设备，结合自主研发的发泡自动化控制技术，建设了国内领先的真空发泡生产线，实现健康环保材料替代 MC 或 CFC-11。完成年产 100 万张床垫自动



二、循环利用篇

化生产线的技改，实现了机器换人的创新模式，提升了床垫生产的自动化水平，大幅提升生产效率。采用国际领先的生产技术对发泡线技术进行技改，发泡高度由原来的 100 cm 提升 105 cm—130 cm 之间，技改后发泡生产更加环保、高效、节能，年节材量达到 46 t。



做法亮点三：建设太阳能光伏发电项目，提升绿色清洁能源使用比例

利用屋顶闲置区域建设太阳能光伏电站，总装机容量 2.18 MW，2020—2022 年实际发电量达 467 万 kW·h，减少二氧化碳排放 2663 t。同时，通过太阳能路灯替换常规路灯、充电叉车代替燃油叉车等方式提高绿色清洁能源使用比例，目前，清洁能源使用占比超过 40%，较 2020 年提升 18% 以上。





二、循环利用篇

佳人新材：化学循环再生技术实现废旧纺织品的蝶变重生



浙江佳人新材料有限公司具有年处理废旧纺织品 4 万吨，年产 3 万吨再生产品的生产能力，产品广泛用于高端运动服、职业装、校服、男女时装、家纺寝具、汽车内饰等领域，2023 年获得工信部认定第八批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：践行绿色环保工艺技术，万吨级化学法填补空白

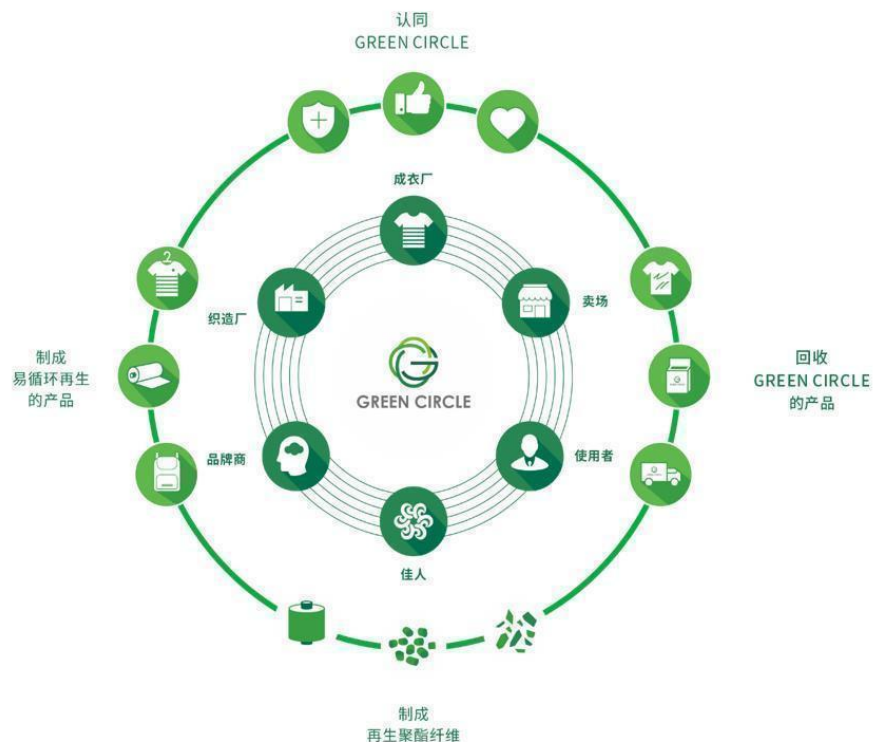
自主研发乙二醇醇解、甲醇酯交换组合 PET 循环利用工艺，通过技术创新、设备改造、工艺优化等途径，实现了化学法聚酯循环再生技术的万吨级产业化应用。基于此技术生产的聚酯单体和纤维产品，与以石油为原料生产的原生聚酯在性能上完全一致，技术达到国际先进水平。项目实施后，每年可节约用水 12.6 万 t，节约标煤 5.7 万 t，减少二氧化碳排放量 4.7 万 t。

做法亮点二：打造绿色循环回收系统，产品销量稳居市场前列

建立了纺织品纤维的永久循环再生机制，该机制以化学法聚酯循环再生技术为核心，通过运用世界尖端的 GREEN CIRCLE™循环回收系统，联合产业链废料生产、回收、处理等上下游关联企业，构建出“回收—再生—再循环”的生态圈，实现从衣服到衣服的闭环，创新产业链协同模式，形成循环经济新业态，有效缓解相关产业对石油资源的依赖，减少废弃物的产生，已累计回收废旧纺织品约 3000 t。



二、循环利用篇



做法亮点三：从数字化技改到光伏建设，绿色治企成效明显

采用气液增压、变频控制、伺服控制以及油电混合等先进高能效技术，对生产线进行数字化技改，从源头加强生产过程中的节能减碳。启动智慧工厂的建设，利用物联网技术搭建智慧工厂云平台，对全厂所有生产辅助系统进行统一的集中监控和可视化管理，每年可节约用电 150 万 kW·h。此外，通过建设光伏电站以及采购国际绿电的方式提升绿色能源使用比例，截至目前已经采购了 6500 MW·h 绿电，绿电采购量占总生产用电的 40% 以上。





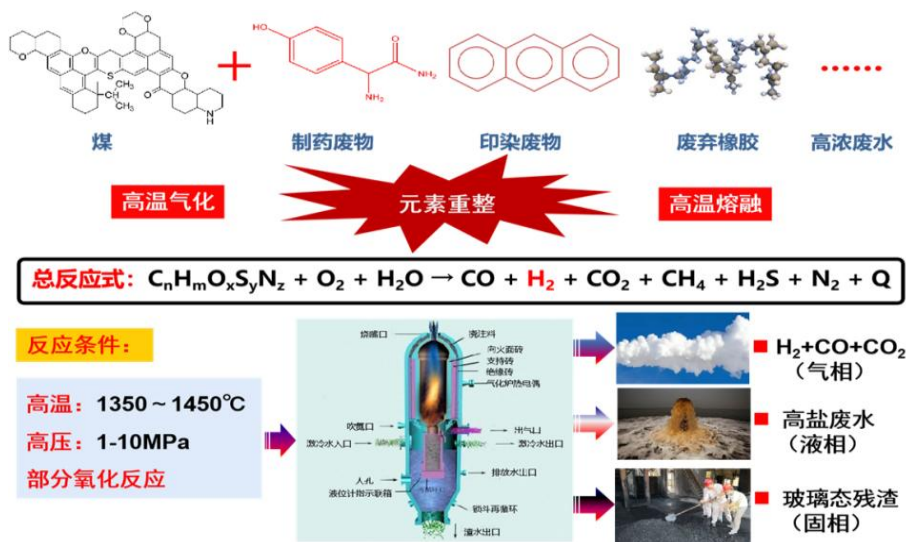
二、循环利用篇

凤登环保：水煤浆协同处置实现工业危废高效资源化



浙江凤登绿能环保股份有限公司是一家以收集、贮存、利用工业废物为主，通过废物深度无害化处理，实现高值资源化利用的高新技术企业，能把有机废弃物资源转化为高纯氢、工业碳酸氢铵、氨水、干冰等产品，为氢能、锂电池等新兴产业的发展提供高质量的原材料，年综合利用废物规模达 18.6 万吨，2022 年获得工信部认定第七批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：科学利废，从“源头减污”到“绿色氢能”



以工业有机废弃物替代化石能源煤炭，通过对其原材料结构进行优化，利用有机物分解生产 CO + H₂ 为主的合成气，用于生产资源化碳汇产品，如氢气和碳酸氢铵、液体（固体）CO₂，在节能降耗的同时实现减污降碳、协同增效。此



二、循环利用篇

外，生产过程中的副产品，可用于建材行业。该技术已建有示范装置 3 套，化石能源替代率达到 80%，每年可综合利用危险废物 34.6 万 t，节约标煤 15.8 万 t，减少二氧化碳排放 42.4 万 t。



做法亮点二：创制绿色产品，贯彻生态设计理念

利用水煤浆技术焚烧高浓度废水联产合成氨专利技术，通过技术研发及改造，将高浓度废水中的 COD 与氧反应后转化为合成氨的原料气 (CO 、 CO_2 、 H_2O 等)，实现了高 COD 废水的资源综合利用，降低废水在环保无害化处置过程中消耗的能源和资源、人力成本，避免二次污染的同时，实现高 COD 废水中可燃有机物热值有效利用。此外，废水中的某些有效成分可以充当制备水煤浆所需的分散剂和稳定剂，减少水煤浆的制造成本。





二、循环利用篇

华川实业：“资源双循环”助力减污降碳



浙江华川实业集团有限公司是一家以造纸+固废处理+绿色能源供应主线发展的资源综合循环利用民营企业，产业涉及废纸造纸、垃圾发电、热电联产耦合污泥处置集中供热、供气、供冷、污泥干化焚烧处置、污水处理、清洁运输、再生资源利用、污水沼气焚烧、大件垃圾和园林绿化废弃物处理、印染集聚、低品位能源梯级利用等领域。企业通过构建“资源双循环”体系，被生态环境部综合司列入减污降碳协同增效具有示范价值的典型案例，2022 年获得工信部认定第七批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：社会垃圾循环利用体系

采用国际先进炉排燃烧技术，建设专业垃圾焚烧发电厂，以垃圾替代燃煤焚烧产生蒸汽进行发电，年发电量 3 亿 kW·h。企业拥有年处理生活垃圾超 100 万 t 的能力，能够消纳义乌城乡全部垃圾，并将以前填埋的垃圾取出利用，消除环保隐患。依据蒸汽品质实施梯级利用，中低压蒸汽用于造纸生产和周边企业集中供热，低压用于内部空调制冷、压缩空气以及污泥烘干等生产。

做法亮点二：社会污泥循环利用体系

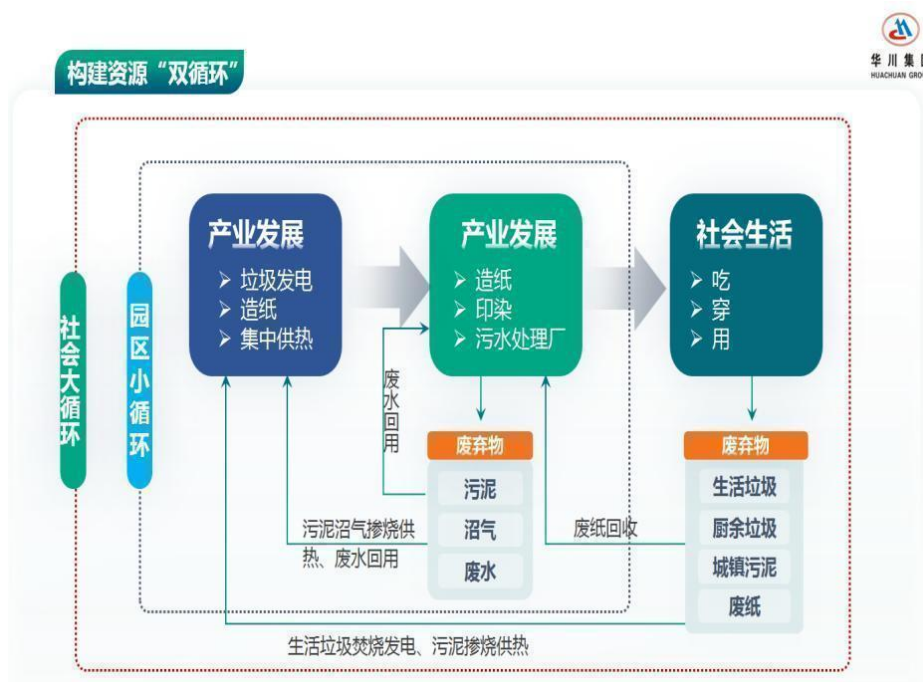
利用造纸污泥热值高的特点，通过改造热电联产锅炉焚烧工艺，建设 10 套污泥烘干生产设备，将其干化后用于集中供热焚烧发电，解决了污水公司净化后污泥处置难的问题，实现污泥无害化、资源化利用，拥有年处置污泥 36 万 t 的能力，可减少二氧化碳排放 6 万 t。



二、循环利用篇

做法亮点三：社会废纸循环利用体系

抓住主要产品包装纸对纤维质量要求相对较低的特性，把生产原料定位为废纸，全力构建产业园——废纸外循环体系。目前，已经建立起废纸回收、储运、处理、造纸、包装材料的全产业链循环体系，每年回收利用废纸总量稳定在 50 多万 t，生产包装纸约 80 万 t，相当于节省木材 15.5 万 t，对生态保护、碳中和发挥积极作用。





三、清洁生产篇

圣奥科技：通过智能化工厂实现绿色发展



圣奥科技股份有限公司是一家集办公家具研发、生产、销售于一体的现代化企业，拥有六大产品体系，涵盖桌、椅、柜、沙发、医疗、教育等商用领域，提供全周期健康空间解决方案，2023 年获得省经信厅认定“省级绿色工厂”。

做法亮点一：实施源头控制，提升清洁生产水平

在基材方面，实施“无醛办公”，采用全新升级的无醛添加板材和水性漆等原材料，从源头上抑制甲醛的产生。在过程控制、末端治理和在线监测等方面，引入水性底漆应用、水性修色工艺、水性面漆工艺等环保工艺，实现开放产品全面水性化、实色漆 UV 面漆辊涂，并成功研发 UV 腻子着色工艺，从源头替代解决 VOC 排放，全面提升厂区清洁生产水平。





三、清洁生产篇

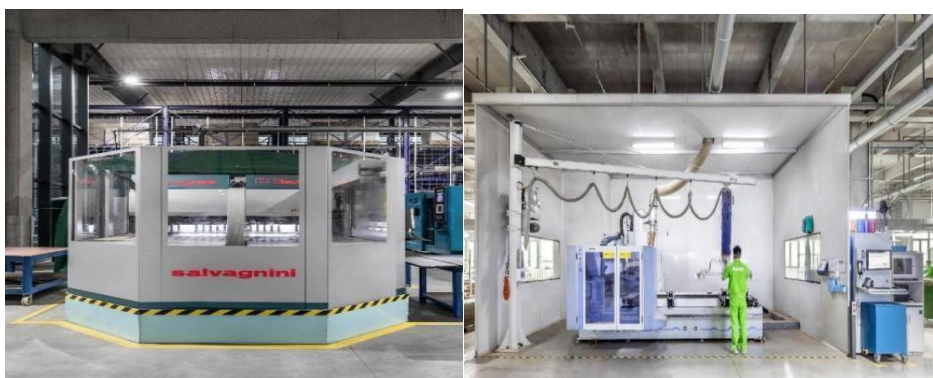


做法亮点二：健全配套检测，精准把控产品质量

组建企业实验室并通过 CNAS 认证，可开展 200 多项检测项目，覆盖产品从选材、制造到检测的全流程、全品类。实验室配备甲醛气候箱，由专业检测人员按照标准检测，确保产品符合相关环保标准。同时，定期委托外部专业质量检测机构进行检测，对生产过程实施精准化把控，严格管控产品质量和环保标准。

做法亮点三：引入智能化设备，严格控制污染排放

在制造方面，引进世界领先的五轴喷涂线、木皮自动加工线、水性插涂线等智能制造设备及生产线，导入 3D 激光封边技术、7-PLUS 水性涂饰技术等，实现全制造过程的无醛添加，不仅确保了产品的质量，也在一定程度上保障了生产与生态环境的和谐共生，排放指标远优于国家标准，已实现“透明工厂、随时验货”。





三、清洁生产篇

东华链条：改进钢材输送链技术提升清洁生产水平



杭州东华链条集团有限公司是一家集全球研发、制造、营销和市场服务于一体的国际化链传动企业，主要生产各种规格的标准链条和非标链条，2023 年获得工信部认定第八批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：研发环保工艺，减少污染物排放

采用喷丸加清洗的方式实施工艺升级改造，替代原本的滚磨加工工艺，在保证原工艺技术要求的基础上能够去除零件氧化皮、附着物、油污等杂质，有效降低水、石英砂、金属清洁剂的投入，减少污水、固体废物的产生。经核算，在产值不变的情况下年节约用水 2 万 t，减少含油污泥 300 t，节约成本约 45 万元。



做法亮点二：引进先进设备，实现节能减排

引进行业最先进的可控气氛节能型网带炉设备，其采用的高效热传导和高温气体循环系统加热技术在有效提升热能利用的同时，能够降低甲醇，丙烷消耗量，



三、清洁生产篇

以不变产量计，每台炉子年节约标煤 260 t，能源成本降低 78 万元。同时，通过增加热处理油烟喷淋、静电吸附处置系统等油烟处理装置，进一步加强热处理工序、上油工序油烟收集能力，减少油烟排放。



做法亮点三：优化加工工艺，降低产品能耗

在淘汰、拆除原设备的基础上，通过工艺优化、工装轻量化、引进先进冲裁及装配设备。应用减排技术，建设高精度、高效率、低污染的零件加工及装配生产线。技改完成后，在同等用能情况下，零件产出率提升 4 倍，单位能耗降低，减少了生产过程中的环境污染。





三、清洁生产篇

槐坎南方水泥：以绿色发展赋能企业高质量发展



湖州槐坎南方水泥有限公司是中央企业中国建材集团下属成员企业之一，现有 2 条日产 4000 吨和 1 条日产 7500 吨新型干法水泥熟料线，分别配套 18MW 和 15MW 纯低温余热电站，其中 7500t/d 线是国内第一条采用“第二代”新型干法水泥技术建设的生产线，2022 年获得工信部认定第七批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：超前落实超低排放改造

累计投入约 1.3 亿元完成各类环保排放改造。目前厂区二氧化硫排放 $<50 \text{ mg/Nm}^3$ 、氮氧化物排放 $<100 \text{ mg/Nm}^3$ 、粉尘排放 $<5 \text{ mg/Nm}^3$ ，提前实现浙江省阶段性超低排放。



做法亮点二：推动实施优化升级项目

建成 7500 t/d 的第二代新型干法水泥智能示范生产线，采用“全电物流”输



三、清洁生产篇

送模式，主要原材料和产品进、出厂均采用全封闭胶带输送，极大地缓解公路运输压力，年节约标煤 45 万 t，颗粒物、氮氧化物、二氧化硫等污染物排放量下降 6686 t，汽车运输减少 1049 车次/天。



做法亮点三：深挖企业内部节水潜力

厂区建设两套废水及初期雨水处理系统，生产废水处理能力为 1200 m³/d、初期雨水处理能力为 1000 m³/d、生活污水处理能力为 70 m³/d，实现全厂污水“零排放”。此外，雨水收集池与废水处理系统连通，雨水可作为企业生产补充水，进一步减少企业新鲜水的用量。

做法亮点四：高标准建设尾水利用工程

先后投入约 2758 万元，于 2020 年和 2021 年分别建设投用了尾水利用系统，合计建设 12.75 公里输水管线及泵站工程，形成日输送 10000 t 的输水能力，将煤山污水处理厂排污尾水输送至长兴南方、白岙南方、槐坎南方水泥厂区内，年使用污水处理厂排放尾水 100 万 m³。





三、清洁生产篇

光大环保（衢州）：先进工艺支撑绿色低碳发展



光大环保能源（衢州）有限公司建设了衢州市区生活垃圾焚烧发电项目，可有效解决衢州市生活垃圾处理难题，实现生活垃圾的资源化利用，2022 年获得省经信厅认定“省级绿色工厂”。

做法亮点一：以“先进工艺”为支撑，着力降低碳排放

衢州垃圾焚烧发电项目建设 2 台日焚烧处理生活垃圾 750 t 机械炉排炉，采用了“SNCR 炉内脱硝+半干法（旋转喷雾）脱酸+干法喷射+活性炭喷射+袋式除尘器+SGH+SCR（选择性催化还原）+GGH+湿法脱酸+GGH”烟气净化工艺，烟气排放优于欧盟 2010 标准（Directive 2010/75/EU）的要求。同时，渗滤液采用“预处理+厌氧+A/O 工艺+管式超滤+TUF+反渗透+DTRO”处理工艺，能够实现渗滤液零排放，且处理后水质可作为循环冷却水补充水回用。自投运以来，累计处理生活垃圾近 178 万 t，提供绿电 8.1 亿 kW·h，处理渗滤液 35.0 万 t，减少 COD 排放 0.9 万 t、二氧化碳排放 72.5 万 t。





三、清洁生产篇



做法亮点二：以“研发创新”为手段，确保运维高效化

自主研发小苏打深度脱酸工艺和抗高氯高硫催化剂，提高设备运行效率。其中，小苏打脱酸工艺配合半干法使用，既采用“半干法+小苏打干法+布袋除尘+SCR”时，较单独使用“半干法+消石灰干法+布袋除尘+SCR+湿法”工艺更加经济，HCl 和 SO₂ 的排放浓度均满足欧盟标准；抗高氯高硫催化剂自投入运行以来，平均脱销效率可达到 70% 以上，年节约氨水 688 t，成本降低约 72.5 万元。同时，项目通过精细化调整举措，阶段性调整锅炉运行方案，提高锅炉设备利用率，确保设备长周期运行。





三、清洁生产篇

仙琚制药：提升技术整备，推行源头减排



浙江仙琚制药股份有限公司是国家甾体激素类药物、计划生育药物定点生产厂家，2021 年获得工信部认定第六批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：绿色设计促进源头减排

推行制剂生产车间无菌化，对生产车间实施全密闭管理，采用垂直流设计，通过称重模块计量、管路输送物料投送、手套箱投料粉体物料等方式，减少无组织排放。集成绿色合成工艺技术，在黄体酮产品生产中，使用钯炭代替活性镍，减少重金属镍污染物排放的同时节约成本 800 元/kg。车间废水源头收集，采用池中罐收集，架空管道输送到环保中心处理，预防渗漏污染地下水。



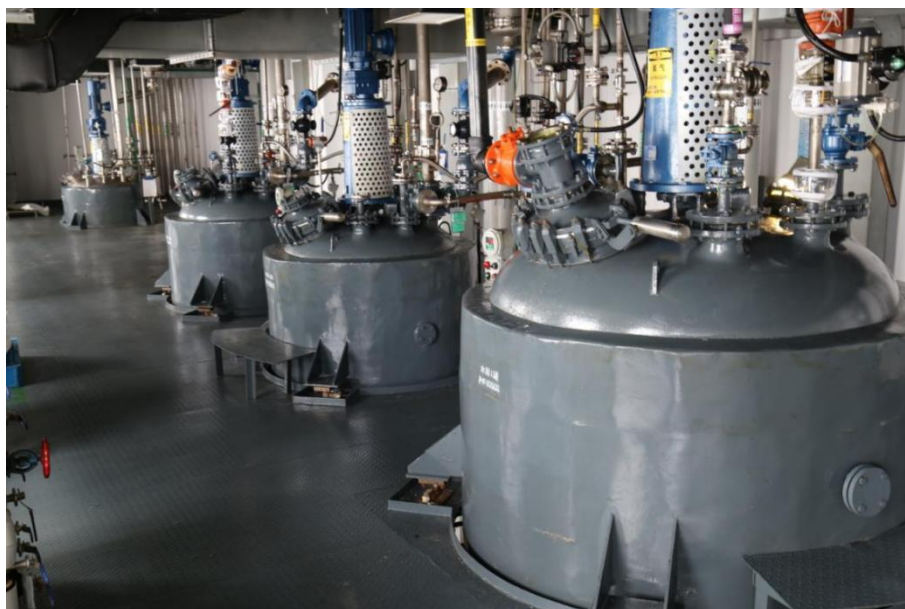
做法亮点二：绿色生产技术集成与示范

通过创新研究地塞米松系列产品工艺，以沃氏物为起始原料，经霉菌氧化、



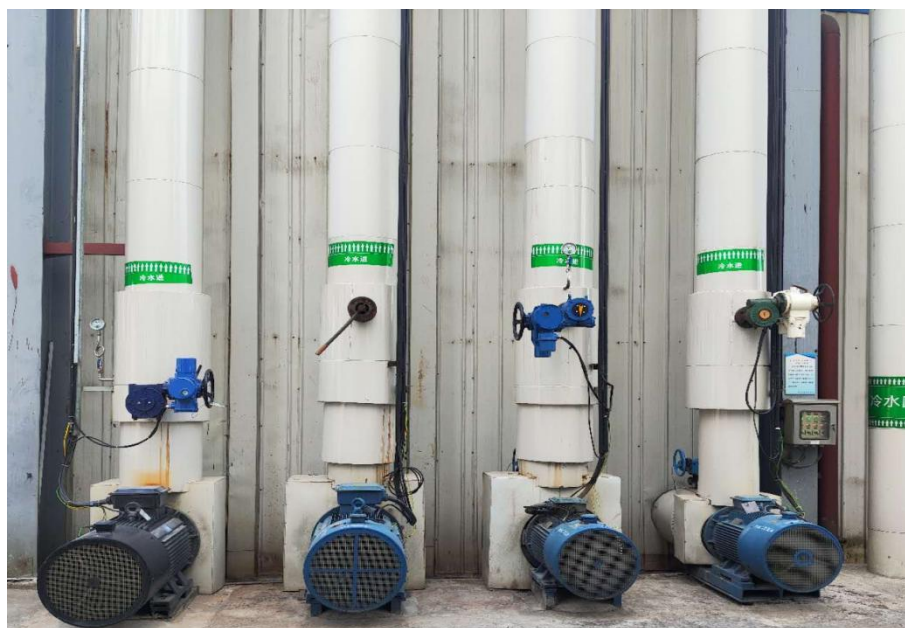
三、清洁生产篇

生物脱氢、还原、消除、格氏、碘置换、环氧、氟化、水解得到地塞米松及其衍生物，具有操作简单、收率高、三废低等特点，特别是采用微生物法进行 C1,2 位脱氢和 11 位羟基化，技术达到国际先进水平，年节约原材料成本 200 万元。该项目被评为“地塞米松系列产品的绿色生产技术集成与示范项目”。



做法亮点三：改进输水系统实现节能减排

将冷水系统的冷水侧划分为冷水制备和冷水输送两个部分，形成一次环路和二次环路。其中一次环路负责冷水制备，按负荷大小控制运行；二次环路负责冷水输送，按恒压运行，能有效降低由于原系统冷凝器管损压力、输送压力控制不合理引起的能量损耗，年节约用电 10 万 kW·h。





三、清洁生产篇

晨龙锯床：多举措实现绿色低碳转型



浙江晨龙锯床股份有限公司是一家专业从事智能锯切技术、自动化生产线及智能锯切成套装备（包括智能锯切带锯床和智能锯切圆锯机）的企业，目前具有年产万台金属带锯床生产能力，2023 年获得工信部认定第八批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：源头减量，降低废气排放

在油漆使用方面，引进自动喷塑生产线，采用喷塑替代喷漆，降低喷漆比例，减少溶剂型油漆用量，从源头削减有机溶剂废气的产生量，油漆源头替代率达 70%，油漆用量从原有 35 t/a 降低到 10 t/a。在废气处理方面，主要有焊接烟气、抛丸粉尘、喷漆废气等污染物产生，喷漆房废气经颗粒催化燃烧处理后高空排放，激光切割烟尘经脉冲布袋除尘器处理后高空排放，焊接烟尘经设备处理后无组织排放，设备运行后，VOCs 处理效率从 40%提升到 95%以上，苯系物、乙酸酯类、非甲烷总烃、TVOC 等污染物均满足相关排放标准，对行业企业均具有借鉴意义。



做法亮点二：数智赋能，全面升级设备

通过优化设计智能下料、机械臂自动焊接、表面处理、数控机加工、涂装、



三、清洁生产篇

组装、智能入库等全工艺流程，建设集产品设计、生产、管理和服务于一体的锯切装备智慧工厂。项目建成后产能提高 50%以上，生产效率提高 20%以上，能源利用率提高 10%以上，运营成本降低 20%以上，在本行业内具有可复制性和推广价值。



做法亮点三：清洁能源，实施光伏建设

建立屋顶分布式光伏电站，有效使用面积约 3000 m²，装机容量 74.25 kW，此部分发电优先供给公司内部使用，项目实施后用能结构得到优化，减少了不可再生能源的投入。





四、生态设计篇

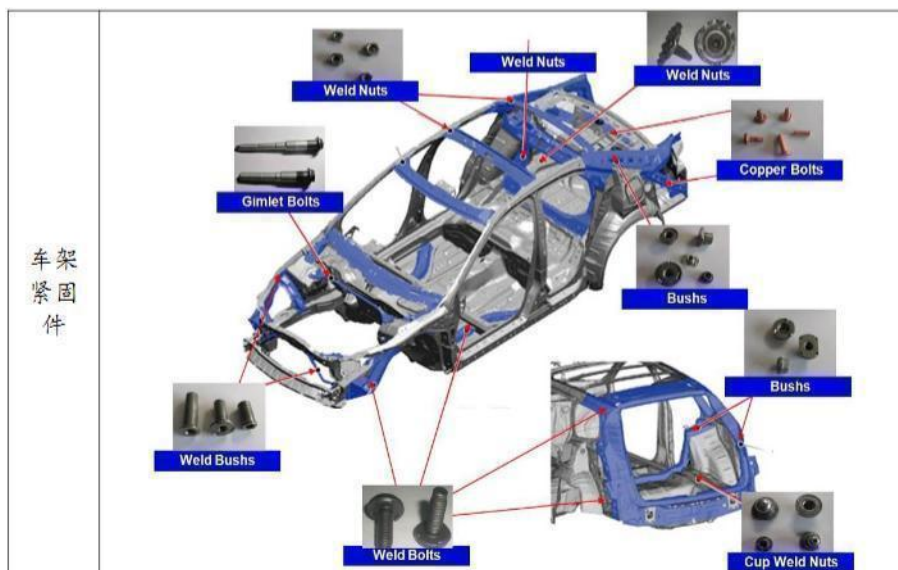
明泰控股：倡导绿色生态理念，开发绿色生产工艺



浙江明泰控股发展股份有限公司专注从事紧固件产品的研发、生产和销售，主要产品为高强度螺栓、螺母，配套汽车中高端紧固件国产化产品，2023 年获得工信部认定第八批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：生产采用环保无害原料

原材料选择上，采用环保润滑油、无氰镀液等环保材料，减少原料中有害物质含量及对周边环境的影响。**产品包装上**，采用可再生利用或可降解材料，如瓦楞纸箱、木材等环保可回收材料。**设计过程中**，提高模具等零部件的通用性，优化规格尺寸设计及加工工艺，提高原材料的利用率，减少材料的浪费。**使用环保表面处理**，便于产品在废弃过程中的回收、处理和再利用有助于实现产品对能源资源消耗最低化、生态环境影响最小化、再生率最大化。



做法亮点二：积极开发绿色生产工艺

工艺上采用无铬水性达克罗涂覆工艺替代传统表面处理工艺，彻底摒弃了有



四、生态设计篇

害的 Cr^{6+} ，从而实现有害物质减量和替代使用。通过引进环保水溶性乳化液代替普通乳化液，利用其生物稳定性好，使用寿命长，不易变质的特点，减少废乳化液产生，降低环境污染。针对冷镦过程冷镦油受高温挥发产生油烟的问题，在冷镦机上方设置集气装置，密闭收集后的油雾废气采用油雾净化器处理，达到绿色生产要求。





四、生态设计篇

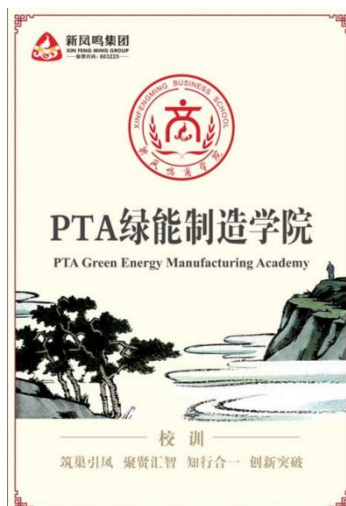
新风鸣集团：绿色设计理念引领低碳发展



新风鸣集团股份有限公司是一家集 PTA、聚酯、纺丝、长丝/短纤、加弹、进出口贸易为一体的现代大型股份制企业，主要生产 PTA 和聚酯 POY、FDY、DTY、短纤等各类规格差别化中高端产品，拥有 500 万 t/a 的 PTA 产能和 850 万 t/a 的聚酯产能，2022 年获得工信部认定第七批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：制定碳排放管理制度，开展碳足迹评价工作

设立 PTA 绿能制造学院，通过 H 形职业通道，制定梯队人才培养计划，推动企业智能化、绿色化发展。出台了《碳排放管理办法》制度，将绿色发展战略纳入企业的年度报告考核及社会责任报告发布，落实企业绿色发展责任，明确发展目标和重点任务。先后开展 POY、FDY、DTY 三大产品生命周期评价研究和产品碳足迹计算工作，梳理各环节环境影响及重点环境影响清单，并根据评价结果制定安装屋顶光伏、研发聚酯酯化废水有机物回收系统、压缩空气除湿技改等改进提升措施。





四、生态设计篇

做法亮点二：引入生态设计理念，提升全生命周期研发能力

建成“5G+”全要素一体化工业互联网平台——凤平台，打造基于凤平台的数字化、协同化、一体化管理模式。应用实时数据库、CAD等工具与模型库，集中管控设备运行和预防性维护，实现产品数字模型设计与管理；重点提高面向产品性能的设计、材料的开发及选择、面向产品生命周期末端的设计、面向生产和制造环节的设计、节能降耗和污染减排设计等方面的绿色设计能力，开展模拟仿真、虚拟化调试，测试和验证产品设计的合理性，提升研发效率与产品质量，缩短产品研发周期。



做法亮点三：积极开发绿色产品，引领行业低碳转型发展

近三年主持及参与制定有关绿色标准 23 项，生产的 POY 全系列涤纶长丝产品入选工信部第四批、第五批绿色设计产品名单，绿色产品产量及销售额占比均达到 99% 以上，在行业中处于领先水平，累计获得新产品鉴定成果登记证书 50 项，利用聚合过程产生的废料块和纺丝过程产生的废丝为原料生产的再生涤纶纤维，2021 年该产品通过了全球可回收标准认证（GRS）。



四、生态设计篇

德华兔宝宝：技术创新引领企业绿色前行



德华兔宝宝装饰新材股份有限公司以高端家具板材为依托，全力布局衣柜、橱柜、木门、地板等定制类家居产品业务体系，为消费者提供木制家居产品一站式解决方案，2018 年获得工信部认定第三批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：创新研发，夯实绿色设计基础

在产品研发方面，通过原始基础资料的整理存档功能，对自主研发设计的技术文件进行存档归类，并利用 PLM 系统，实现数字化产品开发的过程管理与产品数据的动态管理。同时通过金蝶 EAS 系统、业财系统、CRM 系统、MES 系统、BI 系统等实施及自动化生产线的引入，满足数据共享与及时查询需求，做到产品生产的全部环节可控可追溯，为产品绿色化措施提供技术支撑。在创新平台方面，设立有省级重点企业研究院、省级高新技术研究开发中心、省级企业技术中心等创新平台，建立的兔宝宝研究院质量检测中心，于 2014 年通过 CNAS 实验室的认证，为产品设计和量产的质量管理提供有力的支持。





四、生态设计篇

企业: 湖州尚德科技发展有限公司, 关联: 兔宝宝供应链门户 | 用户名: 230501

兔宝宝 供应链门户

OEM订单 | **最新OEM** | 木门OEM | 贴面订单 | 渠道经销商 | 无醛胶水 | 招贴标项目 | 对账单 | 查账上报 | [其他管理](#)

订单号: 订单状态: OEM状态: OA审批号: 提交
(注) 业务日期: 经销商及代理商: 申请单状态:
完工状态: 发货状态: 高级筛选:

申请单	订单编号	订单金额	订单数量	以存结存	退货	总数量	本次结单	申请量	完工数	发货数	管收数	状态	作账数	业务日期
+	1906114401501	0	1000	0	0	1000	0	230	201	0.01	0.01	完成	899	2019-06-1
+	19062021174502	0	1000	0	0	1000	0	0	0	0	0	提交	0	2019-05-2
+	19061002745082	0	1000	0	0	1000	0	0	0	0	0	提交	0	2019-05-1
+	19000915291401	0	1000	0	0	1000	0	0	0	0	0	保存	0	2019-01-0
+	18122011216001	0	500	0	0	500	0	0	0	0	0	提交	0	2018-12-0
+	18121914235062	0	400	0	0	400	100	300	300	2	2	完成	0	2018-12-1
+	18120514223422	0	10000	0	0	10000	0	100	0	0	0	审核	0	2018-11-0
+	18103015493201	10000	1000	0	0	1000	700.655	300	259.345	91	91	完成	0	2018-10-0
+	18082916391501	0	3000	0	0	3000	2497.15	500	502.65	282.35	282.35	完成	0	2018-09-0

< | >

湖州尚德科技发展有限公司

做法亮点二：绿色生产，引入生态设计理念

在原辅材料选用上，在浙江、江西、江苏等地进行速生林基地建设，研发新型环保产品“科技木”，有效地解决了高档珍贵装饰木材的供需矛盾；研发了E0级、无醛级科技木专用胶、低成本高效多元复配漂白剂、耐龟裂生态板以及阻燃OSB生产工艺等产品及技术，产品甲醛释放量达到标准规定要求，增强了产品柔韧性，漂白成本降低70.82%，可使板材达到更高的环保性能。在工艺技术优化上，实施QC以及E0级重组装饰单板染色工艺优化项目，木皮拼接合格率从原来39.7%提升至70%，减少三聚氰胺中的双键对偶氮染料颜色的干扰。在新兴产品研发上，开发出耐龟裂生态板和阻燃OSB生产工艺，在满足产品性能的同时也能保护好环境，真正做到了生态的可持续发展。

做法亮点三：资源再生，构建循环利用体系

在回收物料循环利用方面，研发出立体效果强、无拼缝、可规模化生产的异形木皮，可广泛应用于木门、家具、背景墙等装饰领域；实施木皮拼接利用、木材/重组装饰材再利用以及将人造板的加工剩余物做成包装架，提高回收物料利用率、产品附加值的同时，降低综合成本；此外，还将木材加工剩余物加工成人造板用生物质活性填料代替面粉，降低产品甲醛含量。在包装材料循环利用方面，产品充分考虑可回收利用和可降解性等，并与第三方企业签订包材回收合作协议，对包装材料进行回收重复利用。



四、生态设计篇

新澳纺织：贯彻绿色理念，实现绿色发展



浙江新澳纺织股份有限公司是一家专注于羊毛、羊绒纱线的研发、生产和销售的企业，主营产品“精梳羊毛纱”入选工信部第五批绿色设计产品，2019年获得工信部认定第四批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：以碳足迹评价推动企业低碳转型

开展精梳羊毛本白针织纱线、精梳羊毛染色针织纱线两款产品的全生命周期评价，并对各阶段绿色设计方案进行了改善。开展碳足迹项目，积极推进代表性产品生命周期评价（LCA）项目，公布了CASHQUEEN 浅色、中色、深色三款羊绒纱线从牧场到纱线的碳足迹测评数据，并针对主要温室气体排放源和高碳排放阶段，通过采用全新第三代技术洗毛生产线，实施车间制冷系统改造，改善蒸汽冷凝水系统、回收蒸汽冷凝水等方式，降低能源资源消耗。



做法亮点二：以科技创新集成绿色发展模式

开展“与可再生来源纤维混纺的针织绒线的开发”“具有抗起球性能的生态



四、生态设计篇

环保毛混纺针织绒线的开发”等多款产品的开发研究，开发出 3E-WOOL 防缩羊毛处理技术和生物酶防缩羊毛处理技术，克服了传统防缩技术的缺点。主持的“巴素兰毛条工艺技术研究及其在毛精纺针织纱的产业化应用”获得浙江省科学技术进步三等奖；高档精纺生态纱项目于 2022 年入选浙江省制造业高质量发展产业链协同创新项目；2022 年完成省级新产品鉴定 3 项，科技创新项目《有色山羊绒低磷脱色技术的研发与应用》通过验收。

做法亮点三：以生态产品提升绿色制造水平

2020—2022 年主持及参与制定《绿色设计产品评价技术规范 毛精纺产品》等绿色相关标准 5 项，其中行业标准 2 项，团体标准 3 项。其中，精梳羊毛本白针织纱线、精梳羊毛染色针织纱线入选工信部第五批绿色设计产品名单；利用深海废旧渔网回收尼龙，推出由 40%回收尼龙和 60%超细美丽诺羊毛混纺而成的 REMAKE 系列纱线以 HOPE/HOPE-E/POPCORN/JOG 系列等通过 GRS（全球回收标准）认证。基于一种蛋白质水解的新型防缩工艺生产的 ERA 系列产品，避免了可吸收有机卤素化合物成分，获得 Bluesign 蓝标认证。





四、生态设计篇

华友再生：打造废旧电池回收的行业标杆



衢州华友资源再生科技有限公司以锂电新能源材料产业发展为核心，集中整合各类资源，稳步开展退役动力蓄电池综合利用，是浙江省第一批固废资源综合利用骨干企业，2023 年获得工信部认定第八批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：全面系统导入全生命周期绿色制造理念，增强绿色发展意识

在绿色生产方面，建成了集厂房集约化、原料无害化、生产洁净化、废弃物资源化和能源低碳化于一体的绿色工厂。在绿色回收方面，参与建立了动力电池生产者责任延伸制度，成为动力电池生产者责任延伸履责示范试点企业，并与福特汽车、LGC 和 RCSGlobal 联合探索建立全行业范围内的开放性区块链平台，进一步提高全球矿物供应链透明度。目前已在全国完成 44 个收集型回收服务网点的建设。在绿色再生方面，通过开展洗水膜浓缩工艺、高氨氮废水脱氨及资源化回收工艺、废水中除重金属工艺及 MVR 蒸发结晶工艺，将废水中镍钴锰金属离子形成镍钴锰氢氧化物回用至生产工序，同时对氨氮进行资源化回收，实现三元前躯体母液零排放、无二次污染物和废水资源化再生利用，每年可减少废水排放量 43.8 万 t，可回收硫酸钠 2.19 万 t。

做法亮点二：践行绿色制造关键技术落地应用，引领行业绿色发展新风尚

参与开发“有色行业高氨氮复杂废水资源化处理技术与装备开发及应用”“退役动力锂离子电池三元材料有价值组分高效分离与循环利用技术及应用”等项目，构建了锂离子电池材料产业链全生命周期循环体系，开展了全流程、全工序绿色化改造。相关技术包括生产过程含重金属氨氮废水、硫酸铵含油废水的资源化处



四、生态设计篇

理、废旧电池再利用过程的高效自动化拆解以及含钴废料多组分提取分离与循环利用技术，通过对各项关键技术进行放大验证并集成优化，形成锂离子电池材料全生命周期绿色制造工艺与体系，并在项目牵头单位建设了产业化示范工程，形成了自主、可持续的绿色发展模式。建立镍钴冶炼行业统一的绿色评价技术体系，可对镍钴冶炼企业进行冶炼、产品绿色水平评价等方面的技术指导和规范。



做法亮点三：打造绿色品牌效应，实现绿色产品技术产业化应用

在产品方面，生产产品属于综合利用资源废旧电池及其拆解物，符合相关标准要求，其中钴综合回收率达到 98.05%，锂、镍和锰的回收率分别达到 96.2%、97.6%和 98.5%，高于行业标准，绿色产品销售收入 57.60 亿元，占主营收入的 94.69%。在技术研发方面，开发“有色行业高氨氮复杂废水资源化处理技术与装备开发及应用”“退役动力锂离子电池三元材料有价值组分高效分离与循环利用技术”“退役三元锂电清洁循环利用关键技术及示范”等多项绿色关键核心技术，并成功实现废旧电池再生回收的全过程绿色制造的产业化应用。





四、生态设计篇

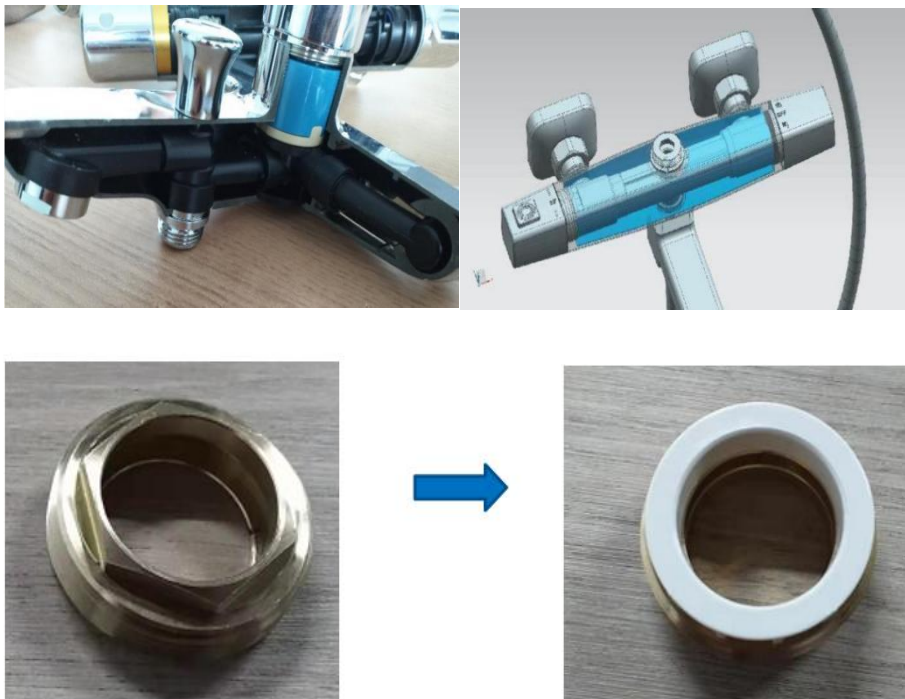
苏尔达洁具：多措并举实现绿色低碳转型



浙江苏尔达洁具有限公司是一家集设计、研发、生产、销售、服务为一体的专业生产中高档水龙头的生产型企业，2022 年获得工信部认定第七批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：产品生态设计

产品采用工程塑料连接，使得外壳没有接触水，因此整个龙头不接触热水而不会有烫伤的可能。产品使用绿色环保材料替代传统铜材，外壳锌合金材料、内部过水件全部采用环保塑料，铜材的节约能达到 50%以上，年节约铜材 1800 t，可减少二氧化碳排放 1800 t。





四、生态设计篇

做法亮点二：工艺绿色化

在锌合金浴缸的开发设计过程中，通过对选用新材料、产品结构的优化，铜材节约达到 50% 以上。在测试过程中，使用气试代替原先的水试，减少了用水，降低了单位产值水耗。在抛光工序中，使用机器人代替人工作业，采用自动化设备生产，成本降低 35%。在加工过程中，使用十轴加工中心，每台加工中心配套夹具可节省 250 元，换型时间节省 30 分钟，成本降低 45%。在产品检测时，经第三方检测产品有害物质含量符合国家要求，并经过了 NF 认证、SGS 认证、WELS 水效认证等。



人工抛光



成品水试



机械手抛光



成品气测

做法亮点三：建设花园工厂

在屋顶建设有空中花园，增加了绿化的面积，降低屋顶温度，通过大面积绿植对厂区的二氧化碳排放进行中和，减少碳排放量。对厂区内日常雨水通过雨水管网汇集到雨水池中，雨水经两级净化后，再通过气泵房增压泵提升至厂区作绿化和冲厕等用水，进行综合利用，减少自来水用量。





五、工业节水篇

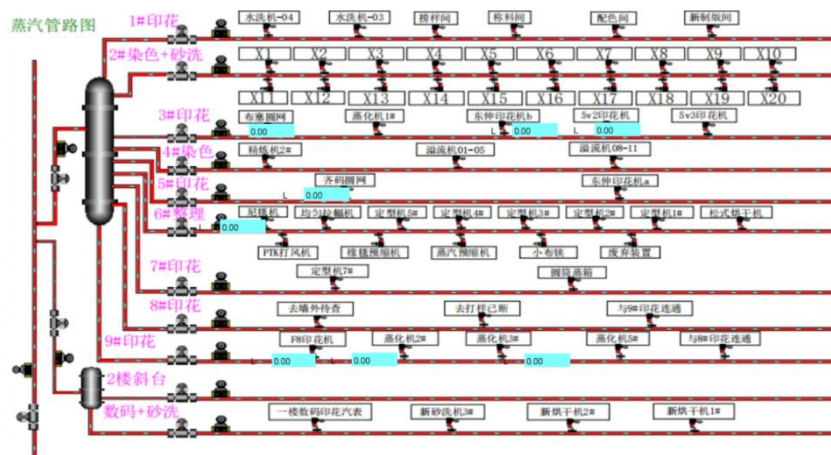
达利（中国）：“智能升级”促进工业绿色发展新活力



达利（中国）有限公司是一家覆盖纺织、印染、服装、设计研发、生产、品牌零售、产业园区、学院于一体的全产业链、现代化、创新型丝绸时尚企业，2021年获得省经信厅认定“省级绿色工厂”。

做法亮点一：信息化手段构建节水智慧大脑

依托信息化管理手段建立智慧能源管理系统，面料印染、梭织、针织服装制作三大生产基地均安装有水、电、蒸汽在线智慧能源设施，具有完善的计量仪表配置。可实时收集水、蒸汽和电的消耗量，并且对设备用水进行智能化管控，减少工艺及使用过程偏差，从源头改善用水效率。MES系统采集数据定期经由企业自研软件进行分析，从数据中分析规律，识别异常，智能生成节能用水方案。



做法亮点二：先进技术与设备打通企业“水动脉”

引入连续平幅水洗机、节能环保染色机、一体化蒸化机等先进高效设备，配置智能程序控制系统，实现逆流漂洗降低染色浴比，减少生产过程水和蒸汽的消耗。技改前冷堆+气流染色机，耗水量为 30 吨/万米，其中冷堆耗水 2 吨/万米，

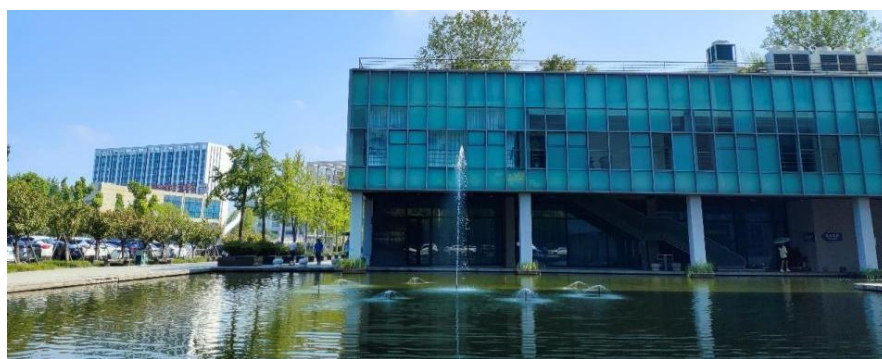


五、工业节水篇

气流机耗水 28 吨/万米；技改后，冷堆+连续退煮漂水洗机，耗水量为 15.3 吨/万米，年节约用水约 10 万 m^3 、蒸汽 1000 余 t。染色机、印花机等主要设备配置 PLC 控制器，联合浆料自动输送系统，提高了产品质量、降低了产品回修及不合格率，有效减少染色及后整用水。引入蒸汽双向流系统，经过智能终端机将凝结水和蒸汽进行汽水分离，采用夹套管、蒸汽回流技术，提高蒸汽质量。

做法亮点三：水资源循环利用，变废为宝绿色发展

投资建设中水、冷凝水、冷却水回用系统，充分转化“废水”为资源，减少印染废水排放。建有 1 套 2000 m^3/d 的膜处理中水回用设施，根据自来水水质特点，中水回用设施采用“多介质过滤器+自清洗过滤器+超滤+反渗透”工艺，回用水经处理后达到工业水的水质标准，纳入生产系统，年回用量达到 20.3 万 m^3 。拥有完善的热集成网络，通过收集、过滤、净化和储存等步骤将染色、服装的熨烫等产生的蒸汽冷凝水全部收集，回用至染色车间供生产使用，使用冷凝水回收装置，不仅可以节约水资源，还可以降低水处理成本，达到节能环保的效果，实现节水量 6.1 万 m^3/a ，合计节水效益 27.5 万元。充分利用雨水，美化工厂自然环境，建有二个景观池，合计面积约 1000 m^2 ，景观池使用的是印染车间、服装车间屋顶雨水。每年收集雨水量约 3 万 m^3 ，按照池的体积、换水频率，可利用雨水约 1.5 万 t，保证景观池的水质，减少自来水用量。





五、工业节水篇

宁波钢铁：推进“产城融合、循环共享”，加快绿色发展



宁波钢铁有限公司是一家从原料到炼铁、炼钢、连铸、热轧等工序配套齐全、生产装备水平国内领先的钢铁联合企业。年产商品卷 400 万吨，主要包括汽车结构钢、冷轧深冲钢等 36 个产品系列，优质特色产品比例超过 56%，2021 年获得工信部认定第六批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：除氧器外排蒸汽回收利用

135 MW 汽轮机发电机组配套 1 台 540 t/h 除氧器（0.71 MPa/171℃），除氧器除氧时的乏汽向空排放浪费很多热能和除盐水。在除氧器外排蒸汽增加一套由高效蒸汽吸收器、气液分离罐、热水加压泵及自动控制系统四部分构成的中低压蒸汽回收装置，将排出的高温余气进行冷却回收，同时消除除氧器排气噪音。投运后，1#除氧器每小时可回收蒸汽约 1.5 t，并可节约等量除盐水，每年节约标煤 1072 t，减少二氧化碳排放 0.3 万 t。





五、工业节水篇

做法亮点二：雨排水泵站雨水全回用改造

厂区雨水经雨排水管网收集后，通过 4 座雨排水泵站加压后直接排入毛礁河，未对雨水进行再利用。为了实现主厂区所有雨水收集回用，降低雨排水超标排放的环保风险，充分利用厂区临海的优势，采用“海水、雨水、地表水”三水联供的取水方式，对主厂区雨水系统进行改造，实现了主厂区 2.33 km² 范围内雨水收集全回用，有效保障了生产消防用水需求，提升了节能减排水平。



做法亮点三：轧钢二沉池送水泵节能改造

采用 EFGT 节能优化手段，通过对轧钢二沉池送水系统的数据采集、软件水力模型分析、局部实体水力模型的建立，诊断分析水系统的运行情况，按照高效流体输送能耗准则实行对水系统的优化调整，在送水系统的能耗评估与分析结果基础上，定制了相应的优化方案。按优化后的系统指标为水系统量身定制高效节能泵。通过技术革新提高能效，并对设备增设控制装置。可明显降低系统水力输送阻抗，提高循环系统输送效率和热工性能，改善系统运行指标，达到节能降耗的目的。技术优化改造后，二沉池送水系统能耗下降 30%，每年可节约用电 408 万 kW·h，节约标煤 1159 t，减少二氧化碳排放 2327 t。





五、工业节水篇

台华新材：先进节水工艺实现绿色低碳智造



浙江台华新材料股份有限公司专注于尼龙 6、尼龙 66 及尼龙环保再生系列产品及其他化纤产品的研发和生产，是国内为数不多的锦纶全产业链生产企业，2021 年获得工信部认定第六批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：提高末端治理技术实现资源循环化利用

先后进行 2 次“污水预处理系统改造项目”。采用两级物化和两级生化处理工艺，对原生物池加高扩容，新建调节池、初沉池、水解酸化池和生物沉淀池，保留原调节池和初沉池，作为改造后的回用源水池和终沉池。扩建后污水处理能力达到 8000 t/d，出水水质达到《纺织染整工业水污染排放标准》中表 2 间接排放限值，回用率 90%以上。随着产能的扩大，对污水处理系统进行再一次提标扩容改造，将原有 8000 t/d 的处理能力提升至 15500 t/d、回用率 90%，大大减少了废水的排放。





五、工业节水篇

做法亮点二：纺织织机废水回用实现绿色制造

引进国外节水型喷水织机，同时建立了二套废水处理设备，处理能力分别为 6000 t/d、7500 t/d 的污水处理系统处理来处理生产废水，废水经处理达标后 90% 回用于生产，10% 纳入嘉兴市污水管网，减少了废水的排放，节约了水资源的消耗。

做法亮点三：加强废气治理工艺实现节能减排

定型废气处理采用“水喷淋+二级高压静电”净化装置，净化处理后通过 15m 高排气筒排放，废气收集率达到 98%，油烟净化率达到 90% 以上、颗粒物去除率达到 80%。涂层废气经收集后再经五级水吸收+活性炭处理装置处理，二甲基甲酰胺、甲苯和丁酮去除率达 95%，处理后的废气通过风管送入能源部锅炉热力焚烧，经 80 米高排达标排放。针对染整污水处理解酸化池、好氧生物池、污泥浓缩池及污泥压滤机房在处理污水过程中产生的污染气体进行加盖收集，并通过化学洗涤将气体中的氨气、硫化氢、挥发性有机物、粉尘等污染物与喷淋液发生溶解、中和、氧化、吸附后与补充的新鲜水混合再循环使用。

做法亮点四：能源综合利用技改实现低碳发展

通过“能源综合利用技改项目—蒸汽拖动梯级利用”企业在利用现有锅炉热能，冲动汽轮机拖动大型空压机，做功后的蒸汽维持现有供热，用管网送至各用能点，该站建成后将取代现有 38 台小型电动压缩机，年节约标煤 5000 t，达到节约能源、运行管理方便、供气量稳定可靠的目的，每年减少二氧化碳排放 8000 t。





五、工业节水篇

义乌双童：建设节能降耗绿色花园工厂

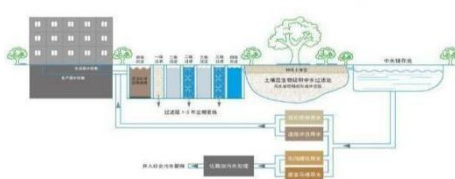


义乌市双童日用品有限公司专注于日用品行业，拥有各类吸管生产线 200 余条。“双童”在 35 亩的土地上物尽其用，建成集节能降耗系统、绿化覆盖率达 70% 的绿色花园式工厂，2019 年获得工信部认定第四批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：深挖节水潜力，提升水重复利用率

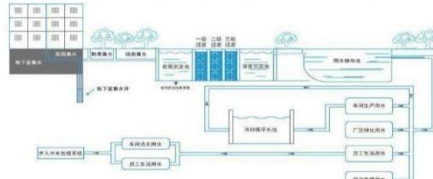
“雨水收集”系统：在厂区道路、屋顶、绿化地等可以收集雨水的区域建造了一百多个雨水收集坑，并用管道分别连接到各个厂区总量相加为 4500 吨的雨水储存池里，全部用于车间的工业冷却用水和部分生活用水，每年节约用水 20 多万吨左右，直接产生经济效益近 150 万元左右。**“废水处理”系统：**在厂房地下室建设时，一起规划浇筑的隐蔽工程，厂区内共设计放置四个处理池，总容量 120 吨，它的处理原理是将收集的生活废水进行过滤、沉淀、氧化和生物吸附等技术处理，池与池中间设立有过滤填充物和过滤网，层层吸附后进行回用。**“中水回用”系统：**对生产设备余热和废气进行采集回收，通过空调管道输送到各个车间工段，不仅可以减少大量工业排放，同时也为企业减少大量电耗支出。

废水收集处理原理图



双童的“雨水收集处理循环利用系统”始建于 2003 年，其作用是收集的生活废水进行过滤、沉淀和氧化和生物吸附等初级处理，借鉴了当时日本比较成熟的“物理处理+生物吸附”处理技术。每个厂区的处理池一共有四个，总容量 120 吨，池与池中间设立有过滤填充物和过滤网，分初级过滤（粗滤）、吸附过滤（细滤）、氧化过滤（活性炭混合物）和森林树脂吸附，是与地下室建设时一起浇筑的隐蔽工程。

雨水收集利用系统原理图



双童的“雨水收集循环利用系统”始建于 2003 年，当时参照日本企业的应用经验，希望以此降低企业能耗成本，为此在厂区道路、屋顶、绿化地等可以收集雨水的区域建造了一百多个雨水收集坑，并用管道分别连接到各个厂区总量相加为 4500 吨的雨水储存池里，全部用于车间的工业冷却用水和部分生活用水，每年为公司节约用水 20 多万吨左右，直接产生经济效益近 150 万元左右。



五、工业节水篇

做法亮点二：推行集约化管理，建设花园式工厂

推行土地集约管理工作，通过精致设计为各种景观赋予功能性，最大程度提高土地的空间利用率，其土地的有效利用、能耗单位产出、社会资源消耗量和企业排放等指标均处于制造企业的最好水平，形成绿化覆盖率达 70% 的花园式工厂。厂区设计体现“立体式”利用管理模式，除了普通的楼房设计，还在建筑的上下都设计成巧妙结构，屋顶和地表以下被最大程度地利用。利用厂房屋顶建设“空中花园”，设有篮球场、学习吧、养殖池塘，种植了 100 多种花果品种以及 200 多棵果树。



做法亮点三：建立生态调节系统，实现废物循环利用

建成雨水收集、废水处理、中水回用、余热水回收、垃圾分类、光伏发电、屋顶生态绿化和厂区森林生态调节等系统，每年可节省 500 多万的生产成本。基于长期主义的发展理念，力求在运行过程中做到“零排放、零污染”，实现废水、废气和废物的循环回收利用。建成垃圾分类处理和生物质垃圾处理发酵系统，将生活、生产垃圾进行有效分类分拣，分拣出的资源类垃圾进行回收出售，生物质垃圾进行粉碎后堆肥发酵，用于屋顶菜地和树林有机肥使用，厂内生产生活垃圾总量降低了 70%。



五、工业节水篇

景兴纸业：大力推进节水改造加快绿色发展



浙江景兴纸业股份有限公司是一家以专业生产包装纸板和生活用纸为主的造纸企业，公司的主导产品为牛皮箱板纸、白面牛卡纸、高强度瓦楞原纸、纱管纸、生活用纸、纸箱等系列产品，2019 年获得工信部认定第四批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：构建信息化管理平台，加强水效动态管理

在造纸生产和污水处理站运营方面建立了取用水监管平台，运用信息化手段开展取用水动态管理，主要功能包括各用水部门和主要用水设备的日用水记录、月用水统计和年度用水统计，关键用水设备的动态信息在平台上实时监控，确保了整个用水系统和设备的高效稳定运行。

做法亮点二：开展系列节水改造，推动节水型生产体系建设

引进消化吸收国内外先进节水技术，以废水多级循环利用、中水回用、高效节水冲洗为突破口，开展系列节水项目，极大推动公司节水型生产体系建设。项目改造前，PM10/16 造纸机成型网须定期用清水冲洗，产生清下水规模为 1267.5 m³/d，直接排放至废水处理站处理。项目实施后，清下水经集水池收集泵至现有沉淀池进行沉淀处理，出水用作企业给水系统进水，经处理后用于生产。改造完毕后，每年可节约清水 35.5 万 m³。将 PM10 生产车间的各设备密封水经管道收集，然后泵入超级过滤器（或污水 30 米池沉淀）进行净化处理，然后泵入清水池回用，项目实施后，PM10 的吨纸均耗由 6.5 m³/t 下降至 4.9 m³/t，PM10 产量



五、工业节水篇

以 20.0 万 t/年计，可实现年节水 32.4 万 m³。



做法亮点三：聚焦重点用水环节，引进开发先进的节水工艺技术和装备

高度重视节水型生产体系建设，针对生产重点用水环节，兼顾性价比，采用制浆“零清水”水循环、白水分质回收、抄纸“零排放”水循环和造纸废水微排放等先进节水工艺，并在全球范围内引进造纸机、白水多盘系统、定向高压网部清洗器等先进设备，通过积极引进先进的节水工艺技术和装备，提高了生产效率，有效降低了吨纸水耗。





五、工业节水篇

华旺新材：“智慧创新·绿色发展”模式



杭州华旺新材料科技股份有限公司，主要从事装饰纸基材料研发、生产和销售，造纸设备装机能力达到年产 22 万 t 规模，拥有 400 多个品种产品，广泛应用于高档家具、厨柜、强化地板及建筑装饰领域，2021 年获得工信部认定第六批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：先进工艺技术改造节水技术

造纸网毯清洗中，传统多级泵高压水喷嘴个数多，喷嘴孔径大，压力开不高，总体耗水量大。新型智能高压移动水改造后，采用来回移动清洗，可将喷嘴个数减少 78%，喷嘴孔径由 0.8 降至 0.4，清洗压力提高 2.67 倍，清洗效果更明显，年节约用水约 17.5 吨。**水循环真空泵**改为可调速透平真空泵，根据纸机不同工况实时提供实际所需真空，进气口前装配最新技术汽水分离罐去除水、浆料、杂物等，在节约原设备用水量的同时节能 30% 以上。**原机械密封水**使用后直接排地沟，后将其收集到桶中，泵送至清水桶用于网毯清洗，年节约用水约 3.4 万 t。





五、工业节水篇



做法亮点二：梯级利用和生物酶循环水处理节水技术

建立系统内高级—低级用水单元的梯级利用模式，生产白纸时将白水沉淀池溢流清白水进行打浆回用，用不完的水再溢流至小储水桶，再泵送至大的储水塔存放，储水塔的水一路用至本机台或其它机台停机清洗搞卫生，另一路用至本机台或其它机台生产深颜色纸打浆用，使系统内的重复利用率达到最大，同时新鲜清水需求量达到最小，年节约用水约 2.5 万 t。在循环水中加入杀菌灭藻剂及阻垢缓蚀剂，对循环水有效杀菌，同时可促进污染物降解、阻止苔藓生长，实现缓蚀阻垢该技术可使循环冷却水系统浓缩倍速提高，节水率达到 20%。





六、综合案例篇

禾隆新材：以数字智造赋能绿色生产



宁波禾隆新材料股份有限公司是一家资源循环利用高新技术企业，专注于循环智造高品质代木绿色新材。主导产品生产每年可再生利用数万吨回收塑料，2022 年获得工信部认定第七批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：以循环为架，构建新型能源利用体系

大力推进生产设备淘汰更新：改造原有基础生产线，将造粒生产线三相异步电机更新为三相永磁伺服电机，平均节电超过 15 个百分点；全面推广高速模具，通过采用美国高速挤出模具技术，大大降低单位产品的能耗，实现产品单位综合能耗节约近 10%。**创新能源利用方式：**安装光伏设施，三栋厂房屋顶总装机容量 2 MW，每年可有效利用电能近 200 万 kW·h，减少二氧化碳排放 1141 t；建设储能电池，投建 1.5 MW/3.225 MWh 储能项目，削峰填谷，节省电费；开展热能回收利用，改造空压机热能排放系统，充分利用设备自身产生热能通过管道输送至原材料烘干设备，同比原有未改造时可节约电能约 45%。

做法亮点二：以数智为媒，搭建智能数字化技术平台

创新建设全自动输料系统：在行业内首创引进粒料匀化系统，配合同步引入的自动混配输送系统应用和失重式自动化供料系统，有效避免粉粒分层带来的产品不均匀性问题，并实现取消混料设备后带来的能源节省。开发研制失重自动计量秤以完成各种原材料粉体的精准投料，改建后的全自动输送料系统可减少物料搬运与配送出错，隔绝空气可防止原料受潮，减少产品鼓包，提高产品质量、降低产品报废率。**引进全自动机器人：**同行业目前打磨过程中基本为人工作业，禾



六、综合案例篇

隆安装全自动机器人替代人工完成产品的搬运和打磨转序工艺、工作效率提高了200%，节约人工23人，显著提高劳动生产效率。**建设互联互通数据平台：**建设数字化工厂智慧平台（supOS），实现MES、ERP、WMS、CRM等系统数据整合，抽取业务系统中的原始数据，打通产品设计、生产、管理、服务等制造活动各个环节的信息流，实现资源动态调配，全流程数字化、网络化、智能化，实现大产能下提升数据处理效率、缩短问题响应时间、保证产品质量和降低生产能耗。



做法亮点三：以创新为线，打造绿色低碳全产业链

开展产品寿命提升技术攻关：研发新型“一步法”设备及工艺开发，实现生物物质新原料产业化，可广泛应用于塑料替代物、仿木替代物，有效减少产业生态链的固体废物和碳排放量。成立60人的研发团队，专门针对木塑性能进行定制化开发，数万次的复合测试，开发出让木塑“25年不变老”的黑科技。**创新全产业链绿色流通：**严格控制原材料的生产，持续开发新的、可替代的再生资源原料及其利用新工艺，如棉花秸秆、风机叶片作为木塑产品原料的可行性方案，减少产业生态链的固体废物和碳排放量。建立木塑地板以旧换新的循环生态体系试点，开发木塑产品二次回收工艺，实现木塑产品的闭环回收并减少建筑垃圾的产生。



六、综合案例篇

开元新材：通过绿色制造实现“绿”向未来



浙江开元新型墙体材料有限公司是一家现代化绿色新型墙体材料企业，主要从事蒸压砂加气混凝土（简称 AAC）制品的研发、生产、销售和服务，2018 年获得工信部认定第三批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：治理“三废一噪”，打造花园式工厂

将东面蒸压釜和釜前编组产生的凝结水统一回收至蒸压釜区旁的凝结水箱，用水泵通过管道打到车间西面的备用水池做车间生产用水，做到废水“零直排”。厂区西部河岸边建造 4 个 500 吨级筒仓，用于存放水泥、石灰等粉状原料，配备 8 台 HMC-32B 型布袋除尘器，确保筒仓内扬起的粉尘净化处理后，经 20 米高排气筒排放。原材料采用全封闭管式压力输送和全封闭皮带输送方式，原料砂堆放于钢棚内，并建有 6 米高挡墙，配备喷淋/洒水系统，定时喷淋洒水，减少扬尘。生产中不产生有毒废渣和工业废渣，干废料进行再处理加工成轻质保温料，生产固废通过废料破碎系统处理成可再利用原料。安装隔音墙，降低噪音，厂区及近民居围墙边大量种植绿色植物，其中高大乔木 700 余株，灌木 3460 余株，花草 17807 m²，美化环境，进一步降低生产噪音。





六、综合案例篇

做法亮点二：深挖节能降耗，加强技改创新

对空压机管网进行优化，原材料输送距离大幅缩短，无需二次打料，减少了空压机运行能耗，预计每天运行时间从 24 h 降低至 12 h，且从 2 台降至运行 1 台即可，单位电耗较技改前减少 83%，每年可节约用电 16.4 万 kW·h。对砂浆罐位置进行迁移，罐体容量大幅度增加且数量减少，配备额定功率 18.5 kW·h 的搅拌电机和 4 kW·h 的行走电机，均符合国家节能降耗标准，此技改使得单位电耗降幅达 71%，每年可节约用电 14.3 万 kW·h。完成砂堆场至球磨机皮带输送改造，有效提高了砂输送效率，相比斗提机物耗和能耗分别降低 30%和 35%；砂/废浆泵护套镀耐磨材料试验成功，使用寿命延长 30%；优化砂浆搅拌时间，砂浆罐电耗降低 6%。

做法亮点三：提升绿色理念，新增绿色系统

新增废料破碎系统，原先固体废料需要安排外部人员采用车辆拉运用于填塘渣等处理方式，技改后生产过程产生的所有废料将进入破碎系统，研磨成粉状小颗粒，重新进入生产浆料用于再生产，实现生产废料“零排放”。引进先进蒸汽余热利用系统，高效收集蒸压釜运行过程中无法有效利用的蒸汽，以达到节约蒸汽耗的效果，使得蒸汽单耗可以从 150 kg/m³ 降至 120 kg/m³，降幅达 20%，每年可节约蒸汽 1.8 万 t。新增分布式光伏发电系统，建设 1.4MW 并网分布式光伏电站，项目的实施进一步加大了生产的绿色节能产品中绿色能源所占的比例（约占 11%），直接节约电耗 90 万 kW·h。





六、综合案例篇

超威电源：以全生命周期绿色化管理推进绿色低碳转型



超威电源集团有限公司主要致力于动力与储能电池的研发生产，是全球领先的专业绿色能源解决方案提供商，2017 年获得工信部认定第一批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：持续加大先进节能与制造装备引进与升级

开展绿色铸造工艺、高速智能自动连续涂板装备工艺、全智能自动高速极板固化装备及工艺、减排、高效的环化成工艺研发等技术突破与创新，颠覆传统蓄电池行业生产制造模式。采用的国际最前沿的板栅制造技术（HPL 连铸），一条连铸线至少可替代 12 条传统重力浇铸线；高温快速固化，采用 4 小时快速固化、6 小时快速真空化成技术及自动装配等绿色工艺与装备，打造国内蓄电池绿色化、智能化示范线。





六、综合案例篇

做法亮点二：持续加大绿色能源开发及利用

积极推进屋顶太阳能及储能等绿色能源开发利用及能源高效利用工作，实现以“绿电”助力制造减碳。同时加快储能技术创新与升级，研发突破适合各种极端条件超长寿命的高端钠盐储能电池产业化技术、超高功率电网调频锌镍储能电池技术、大容量铅炭储能电池技术等各类高端储能电池技术，并批量化应用于电网储能、通信储能等，通过产品持续升级与换代，助力绿色减碳。



做法亮点三：落实生产者责任延伸助力产业闭环

在设计端系统考虑资源节约和有害原材料替代，在过程端联合开发智能化领先制造装备和先进制造工艺，在回收端开展废旧电池处置技术和工艺研发并建立废旧电池回收体系，持续落实生产责任延伸。通过全生命周期二维码系统建设与升级、小威师傅废旧铅蓄电池社会化回收平台，实现废旧电池规范化回收与再生，建立电池原材料—电池制造—电池销售—电池回收—电池再生—电池原材料绿色循环体系，创立全行业“互联网+再生+逆向物流”回收模式，打造电池制造、循环、再生产的产业回收样板，2022年集团废旧电池回收量超过60万t，主要原材料再生原材料使用量超过90%，实现绿色化升级。

做法亮点四：强化绿色化标准引领助力行业绿色制造

开展标准化创新工作，推进在产品质量、管理效率、创新能力、智能制造、绿色制造水平等方面提升，主导与参与完成包括GB/T 33761-2017《绿色产品评价通则》、GB/T 40583-2021《生态设计产品评价技术规范 电池产品》、GB/T 37281-2019《废铅酸蓄电池回收技术规范》、GB/T 40662-2021《废铅蓄电池再生处理技术规范》等铅蓄电池关键零部件、安全技术规范、环保设施运行技术规范、回收技术规范、处置技术规范、生态设计产品评价技术规范等85项标准起草与制定，涉及安全、环保、回收、再生处置、生态设计领域行业闭环标准体系构建，为铅蓄电池绿色可持续发展做出积极贡献，引导行业绿色高质量健康发展。



六、综合案例篇

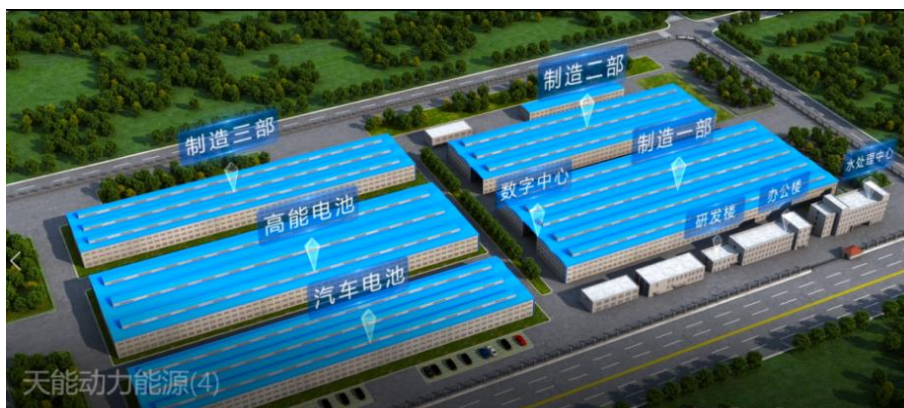
天能动力：合理改造实现绿色转型



浙江天能动力能源有限公司主要生产高性能电动汽车用密封铅酸蓄电池和电动助力车用铅酸蓄电池，具备年产 1500 万 KVAh 蓄电池批量智能制造能力和蓄电池研发、设计、采购、检测、物流、回收、再利用的全生命周期管理服务能力，2017 年获得工信部认定第一批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：数字当先，打造智慧天能

采用连铸连轧连涂工序智能冲网设备、连铸连轧连涂工序智能涂板设备、能量回馈式脉冲内化成车间、新能源动力电池全自动智能化装备等先进设备。全面引进连铸连轧、轮毂式涂板上下覆膜、改进型铅粉组合、连续扩网等国内先进工艺，植入自主研发的回料压沉、全密封高压闷蒸、改进型内化成等创新工艺，储存过程实现 AGV 自动化作业，电池组装全部实现自动化生产，并引入智能化生产管理系统。率先突破了连铸连轧绿色板栅制造、脉冲内化成能量回馈利用、基于原材料绿色化的铅碳电池和绿色合金等多项绿色关键技术，并建成了工信部绿色制造系统集成项目示范线。





六、综合案例篇



做法亮点二：绿字当头，搭建设计平台

搭建绿色设计评价平台、制定发布《绿色设计产品评价技术规范铅酸蓄电池》及建立铅酸蓄电池生命周期数据库及评价工具软件，通过开展全生命周期评价及落实绿色改进措施提升产品绿色化水平。拥有 AUTOCAD 辅助设计、SOLIDWORKS 三维设计及研发管理平台、天能 PLM 信息化管理平台等设计工具，在行业内首次开发了铅蓄电池全生命周期数据库及评价工具软件，在产品研发设计阶段引入全生命周期管理系统（PLM）提升生态设计效率。面向产品性能的设计、材料的开发及选择、面向生产和制造环节的设计、面向节能降耗和污染减排设计等方面做好产品绿色设计工作，6-DZM-12、6-DZM-20、6-EVF-45 被列入工信部绿色设计产品，绿色产品产量及销售额占比分别为 78.3%和 71.0%，在行业中处于领先水平。

做法亮点三：降耗降排，打造生态天能

单位产品综合能耗达到《电池行业清洁生产评价指标体系》1 级水平；铅尘、铅烟涉铅部位均采用梯级微负压收集系统，运用“初级沉降+滤筒+高效过滤器”处理工艺；酸雾采用二级碱液喷淋处理工艺，确保废气达标排放；工业含铅废水与生活污水分别经过“混凝+沉淀+砂滤+活性炭吸附”和“隔油+生化”处理后一并纳管排放；采用二级反渗透装置实施中水回用，进一步提高水资源利用效率，回用率在 60%以上。





六、综合案例篇

嘉名染整：通过节能高效实现绿色低碳生产



浙江嘉名染整有限公司是一家专注于生态型、功能性、差别化、多组分混纺纤维针织面料集织造、染整、印花和后整理为一体的研发与生产型的高新技术企业，2022 年获得省经信厅认定“省级绿色工厂”。

做法亮点一：引入先进生产设备推进绿色制造

采用生态型、多功能、低浴比、超低能耗染色机，连续式少水低能智能煮漂洗一体机实现清洁生产降耗减排。引进数字控制定型机设备实现定型数字化智能变频控制，优化定型工艺，实现最佳状态生产。技改高效数码印花替代传统机印，同时技改数码印花短流程多层节能烘房，实现节能 50%以上，嘉名吨布综合能耗为 0.74 吨标煤，低于准入条件 1.1 吨标煤 32.7%，更优于《针织印染面料单位产品能源消耗限额》先进值水平 1.0 吨标煤 26%。此外，采用中央集控系统、配方管理系统，让生产集成化、智能化，提高染色一次成功率。



做法亮点二：开展节能技改实现低碳转型

采取高效能电机、数字化能源三级计量、染色机陶瓷复式保温、废水余热回用、变频控制、染化料助剂自动输送等措施来实现节能；定型机采用天然气直燃



六、综合案例篇

和中压蒸汽技术，减少能源在转换环节的损耗，提高能源利用效率 20%以上。采用超低能空气悬浮风机和陶瓷柱塞式污泥节能泵，实现污染治理节能又减量。

工厂太阳能光伏配置规模 1.3 MW，企业装置功率 4600 kW，年发电量约 100 万 kW·h，光伏容量占企业装置容量 28.3%。



做法亮点三：改进污染治理技术推动生产洁净化

深度实施中水回用，首批实现污水零直排。废水排放、定型废气治理设施工况实时在线监测联网，获得排污许可证后监管 100 分。吨布废水排放量为 55.5 m³，较《绿色设计产品评价技术规范 针织印染布》基准值 70 m³/吨布低 21%。





六、综合案例篇

信汇新材：低碳转型，逐绿前行



浙江信汇新材料股份有限公司是一家集研发、生产和销售于一体的高新技术企业，主营产品丁基橡胶、卤化丁基橡胶产能 10 万 t/a，除作为轮胎气密层不可替代的原材料，还广泛应用于医用胶塞、防腐衬里、密封材料等领域，在核电、航天和潜艇等军工领域也有广泛应用，2023 年获得工信部认定第八批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：技术创新推动全流程绿色改造

运用工艺模拟、设备设计、流场模拟等工业软件，运用夹点分析技术，优化原料装置精制单元液相进料改为气相进料方式，原料蒸汽消耗降低 57%。依托国内高效旋流分离的先进技术，结合丁基橡胶生产工艺特点，自主研发高通量、长周期运行的旋流分离技术及高效溶胶设备，替代耗电量较高的脱水设备，实现卤化丁基橡胶基础胶的绿色溶胶工艺，流程简化，减少用电负荷 1510 kW。后处理脱挥工段采用循环风技术，大幅度降低脱挥系统风量，采用视觉分析检测系统，实现温度参数的低温卡边操作，后处理单线产能提升 100%，降低后处理线负荷 2256 kW，后处理蒸汽消耗降低 64%；浙江信汇能耗水平逐年降低，近三年单位产品综合能耗平均下降超过 20%，单位产品碳排放量年均下降 10.7%。

做法亮点二：“两化”融合创建绿色工厂

从厂房设计及设施设计、设备选型都以生态设计为出发点，不断更新换代原有设备，生产装置全部采用节能电机，产品后处理配置 8 条进口 WE 生产线、包装机械手、TCU 智能送风系统等，开展聚合装置黑屏工厂建设，利用搜集大量数据进行先进的过程控制，指导工艺参数自动调控，通过一系列智能化手段提升绿色化发展。针对溴化丁基橡胶生产过程中生成的溴化氢副产物，开发高效氯氧



六、综合案例篇

化反应回收技术，并融合溴素氧化反应智能控制系统及自动化检测设备，运用大数据分析识别来自动控制氯气加入量，将溴素利用效率从不到 50%提升到 98% 以上，实现溴素资源的综合利用；开发后处理尾气中己烷的吸附冷凝回收技术，减少尾气中 VOC 的含量，并回收正己烷近 1800 t/a，实现资源利用集约化。

采用进口 supOS 工业操作系统，建设丁基橡胶后处理车间视觉分析检测系统，实现在线橡胶颗粒异性异色颗粒检测、橡胶块六面 AI 质检和橡胶块塑封异常检测，提高生产效率，保障产品质量。



做法亮点三：多措并举实现全流程节水

蒸汽凝液按照使用用途分别进入储罐，用作全厂工艺水及加热、伴热使用；同时用于循环水补水，减少市政工业用水。卤化装置含油污水通过泵将含正己烷的污水送回储存罐中，其罐底部通过通入 LLS 蒸汽进行加热蒸煮，使污水中的正己烷气化、冷凝、回收，减少工艺水使用，即减少系统增量水，约 12 t/h，占卤化污水总量 24%。原料装置内 01 塔、03 塔使用工艺水进行水洗物料，1.5 t/h；改造后，使用 01 塔分液水用作 03 塔水洗水，多级利用，减少系统增量水，约 1.5 t/h，占原料装置总污水 15%。2023 年较 2020 年用水量降幅 9.1%，单位产品用水量从 10.6 t/t 降低到 7.9 t/t，降幅 25.6%；2023 年单位产品废水产生量 6.2 t/t，低于标准限定值 7 m³/t，为行业先进水平。

做法亮点四：科学碳管理助力实现“双碳”目标

启动科学碳管理工作，按照 ISO14064-1:2018、ISO14044: 2006 的国际标准，围绕组织碳排放核查、LCA 产品生命周期评价展开了碳管理具体工作，已取得 ISO 14064 温室气体核查声明证书和丁基橡胶、氯化丁基橡胶、溴化丁基橡胶三款产品的 ISO 14044 生命周期评价核查声明证书，并开通 CDP 账户完成了 CDP 数据披露，接着将按照科学碳目标倡议 SBTi，制订短期减排目标和长期减排目标，助力实现 1.5℃ 全球温控目标。



六、综合案例篇

哈尔斯器皿：绿色制造实现能源低碳化



浙江哈尔斯真空器皿股份有限公司主要生产不锈钢保温杯等真空器皿，2022年获得工信部认定第七批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：不断扩大非常规能资源和可再生能资源使用量

实施屋顶光伏发电、废气处理设施余热利用、空压机余热利用、废水回收利用等节能减排措施。对光伏利用采用分批进行、逐步推进的方式，目前实施了529.9 kWp光伏电站方案，年光伏发电用电约42万 kW·h。利用现有2台空压机余热，通过热交换器、保温箱及动力系统通过管道循环回收空压机余热，把常温水加温到设定值再通过保温管道送达清洗机使用，合计节省电力19.7万 kW·h/年。选用油漆废气浓缩（RCO）净化装置，运行时催化分解室预热到300℃时热风循环风机启动，催化分解室热空气经热风循环风机送入脱附体，脱附后的高浓度废气吸入催化分解室净化废气，净化产生的热空气又送入脱附室循环使用，每年节约用电12.5万 kW·h。建立废水回用装置，将产生的清洗废水经污水处理站处理后回用；除尘用水、喷漆水帘均循环使用，定期补充；水胀机冷却水作为冷却洗管的串联水，再经沉淀、过滤后回用于水胀机冷却水，年中水回用4.1万 m³，工艺回水3.5万 m³，循环用水159.6万 m³。





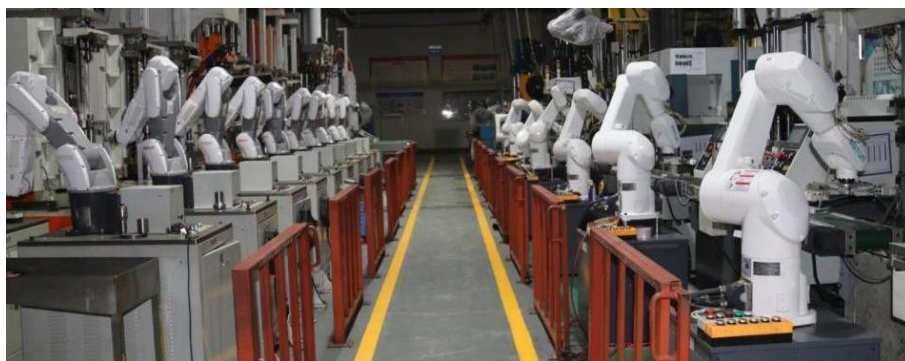
六、综合案例篇

做法亮点二：执行产品生态设计，提高绿色物料使用率

在设计开发、原料选择、生产工艺、包装、废弃物回收利用方面已经纳入了全生命周期的资源环境设计理念，近三年工厂主要原辅材料单耗均呈下降趋势。采用日本进口的百富空气喷枪和安川机器人，在保证品质的前提下实现了油漆用量最小化，合理控制成本。实施了杯体加工工艺改造及旋薄技术的引入与开发应用，改变传统的不锈钢焊接圆管水介质成形、内撑旋压缩口的金加工成形，使用圆片拉伸成形技术、三轮强力旋压变薄技术、气压内撑式无模芯缩口技术，实现不锈钢内胆一体化成形。实施产品杯体轻量化结构设计，减少不锈钢材料重量，携带方便，厚度可从 0.4 mm 减薄至 0.1 mm，并且厚度均匀光亮无变形；与常规产品相比，重量减少 30%。主持起草团体标准 T/CNLIC 0063-2022《绿色设计产品评价技术规范真空杯》等 23 项标准。

做法亮点三：采用先进设备，为产品质量保驾护航

近年来分别从以下方面加强了基础设施和重大节能环保设备建设。包括升级自动机械手生产线、研发全自动点吸气机设备、引进自动激光焊接与激光切割设备、引进湿式抛光和自动抛光机组、全自动钢底激光打标生产线等。为确保各项基础设施处于最佳的运行和最好的技术状态，基础设施使用部门和 IE 装备中心以及负责装备升级改造的强远分公司，每年根据公司的战略实施目标分解制定基础设施更新改造计划。对于具有提质、降本、增效或技术创新的改造升级，按照《哈尔斯项目实施管理办法》立项推进。对于立项、实施、验收结案并取得重大收益的，按照项目奖励流程进行正激励，以使基础设施技术水平不断提高。





六、综合案例篇

公元股份：数字技术助力绿色发展



公元股份有限公司主营塑料管道的研发、制造、销售和服务，现有市政管网、工业管网、建筑工程、消防保护、电力通讯、全屋家装、农业养殖、燃气管网等 8 大系统的产品，年生产能力 100 万吨，2021 年获得工信部认定第六批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：多措并举，最大限度地节约资源保护环境

安装太阳能组件 8 MWp，年实现发电量 775.30 万 kW·h，全部为自发自用。设计雨水回用系统，建设雨水回用槽建筑 450 m³，地面景观建筑面积 1746 m²，设计雨水回用管路长度 16350 m，年回收雨水 23250 m³。建设地下廊道，总长度 1382 米，在管廊内壁安装电力电缆、通信电缆、给水管线、排水管线、冷却水管线、雨水收集管线、给排气管等，并有预留位置。管廊内设置有先进的通风系统、消防系统、排水系统、供电照明系统和监控预警系统等，实现 24 小时智能化监控、管理和维护。实现单位建筑面积综合建筑能耗 75.3 kW·h/（m²·a），可再生能源发电比例 17.2%，单位产量综合耗水量 2.5 m³/t。

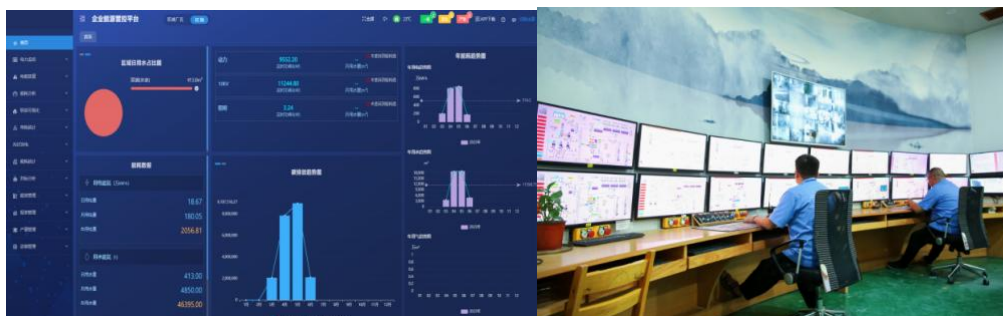




六、综合案例篇

做法亮点二：搭建生命周期资源环境数据库，开发绿色低碳产品

树立产品全生命周期管理的绿色设计理念，整合环境数据资源建立基础过程和产品数据库，在研发设计阶段全面考量产品的环境特性和影响，规范技术标准，盘点可以实现标准化的产品，在产品的设计阶段加入绿色制造属性的说明，提升绿色技术创新能力，并开展产品的生命周期（LCA）评价。通过改善工艺流程，降低工件翻修、零件废品，减少“三废”，开展危险废物污染环境防治，尽可能降低生产过程对环境产生的不利影响。建立统一的管控平台和智能监测系统，把碳排放、环境监测数据、生产节拍、生产能效、产能利用效率、质量合格等绿色智能制造相关的 KPI 融合到日常运营管理中。牵头或参与制定了《绿色建材评价 塑料管材管件》《塑料节水灌溉器材 第 6 部分：输水用聚乙烯（PE）管材》等 36 项国家及行业标准。近三年企业在轻量化、低碳化、循环化、数字化、模块化、集成化、设计制造一体化等方面，开发了《聚丙烯雨水模块高模量配方技术》《海洋养殖专用聚乙烯管道多层共混增强改性》《塑料管材模具自增强技术》等 63 项绿色设计关键技术，并全部转化到产品生产中。



做法亮点三：延伸产品链，服务城市可持续建设和发展

以 Ca/Zn 热稳定剂取代铅盐稳定剂，生产环保无铅 PVC 排水管道，避免在生产、加工及使用过程中对土壤、水体及大气环境的污染。开发“智能管网系统”，致力解决因管网漏损导致的水资源短缺的问题，实现地下管线信息的综合、动态管理。建有卓越售后服务体系、一码追溯系统，产品报废循环回收体系。有全面的售前、售中、售后服务体系，能对公司产品的使用信息进行实时跟踪，对报废产品进行回收，进行改性后用于生产排水管道等。



六、综合案例篇

临海伟星：多措并举，节能降碳成效显著



临海伟星新型建材有限公司专业从事各类新型塑料管道研发、生产、销售，是国内较有影响力的塑料管道产品制造商，2023 年获得工信部认定第八批“国家级绿色工厂”。

做法亮点一：全方位打造绿色制造园区

实施海绵城市建设，建设蓄水池收集自然雨水，工厂内雨水由透水沥青地面、绿化带流入蓄水池，经处理后再用于园区绿化浇灌，雨水回收量也可达到约 5 万 t/a。新办公行政大楼配备地源热泵系统及地暖系统，全年运行费用比热网集中供热或燃油燃气供热系统低 20%—60%，每年节约用电 4 万 kW·h。**推行太阳能照明系统替代传统的照明系统**，同时进行光感应路灯节能改造，由时间控制改为光感控制解决了启停不及时问题，直接节约照明能耗 10%。**实施空压机余热回收**，安装热能回收装置，加热的热水用于车间和员工生活用水，利用空压机在运行过程中产生的热量加热产生热水，用于宿舍生活用水使用，每年节约用电约 15 万 kW·h。



做法亮点二：全面推进智能制造

研发应用了管道自动包装码垛系统、管件自动装配系统等 17 项关键核心装备。构建设备联网系统、工艺数据库等集成运行模式，切实有效提高管道生产效



六、综合案例篇

率和智能化水平，实现生产信息高度集成。改造后用工数减少 1/3，提升生产效率 53.9%，降低单位产值能耗 20%。基于数字化仿真和数字孪生技术建设智能绿色立体仓储，以自动化仓储区为中心，缩短物流输送路径，开发相适应的货架和升降系统，有效解决了长、重货物的自动输送与仓储难的问题，最大程度实现对建筑空间的利用。



做法亮点四：大力实施节能技改

积极践行绿色低碳的发展理念，通过智能制造、精益技改等方式，“深挖细掘”持续做好公司节能减排降耗工作，走好绿色可持续发展道路。通过生产线真空泵改造、波纹管挤出机直流改交流、注塑机加热圈改造等节能技改项目，每年可节约用电 340 万 kW·h，减少二氧化碳排放 1939 t。

