

打造绿色环境 升级绿色产线 研发绿色产品

绿色工厂“绿”意盎然

本报记者 叶子

今年，工信部公布2022年度绿色制造名单，包括874家绿色工厂、47家绿色工业园区、112家绿色供应链管理企业和643个绿色设计产品入选，这意味着我国绿色制造体系建设再次取得新进展。

《绿色工厂评价通则》国家标准显示：绿色工厂是实现了用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化的工厂。记者采访发现，通过打造绿色环境、升级绿色产线、研发绿色产品等，制造业越来越“绿”意盎然。



浙江省杭州市临安区金马工业园区内的一家企业，在屋顶上安装了光伏发电设备。
新华社记者 徐昱摄

花园式厂区充满绿色生机

从天空俯瞰位于湖北省荆州市的美的电冰箱工厂，屋顶上一排排整齐排列的太阳能光伏板非常显眼。美的冰箱荆州工厂是国内最大的单体冰箱生产基地，凭借其高超的精益柔性制造水准，工厂于2022年荣获“灯塔工厂”称号，同时入选工信部评出的2022年度绿色工厂，在绿色和智能两大领域都交出了高分答卷。

湖北美的电冰箱有限公司总经理李震向记者介绍，新园区在建设规划时，就设计了一整套绿色方案。以屋顶光伏为例，厂房一期可用面积为6.5万平方米，安装光伏6兆瓦。“光伏项目于2022年9月8日完成并网发电，按照荆州实际光照，年度发电量达540万千瓦时。换算下来，每年可减少二氧化碳排放量约3768.36吨，全生命周期内可累计减排二氧化碳约9.42万吨。”李震说，这个项目采用“自发自用、余电上网”模式，工厂休息日发的电会直接输送给国家电网，国家电网根据发电量给工厂支付相应的费用。目前工厂使用的绿电占比已达到40%。

将工业园区厂房的屋顶利用起来，不仅能发电，还可以种菜。

在重庆美心集团生产厂区，楼顶是一片郁郁葱葱的景象。整个楼顶被分成了一块块小菜地，蒜苗、大葱、洋葱……品种丰富。据介绍，员工可以在这个面积2万多平方米的“开心农场”种植蔬菜、水果、谷物、花卉等，大家自愿认领菜地，在空闲时间可以来种地。

从屋顶望去，整个厂区满目翠绿，花朵绽放，鸟鸣声不绝于耳。很难想象，这是一家生产门窗的制造业企业。据了解，重庆美心集团打造开放式的小微“口袋公园”，不但美化了厂区环境，也吸引不少市民游客前来赏花拍照、参观游览。发展绿色制造，在提升经济效益的同时，也带动社会效益实现倍增。

如今，越来越多企业推动绿色转型，工厂不再噪音隆隆、粉尘滚滚，园区环境变得充满绿色生机。

在新疆青松建材化工（集团）股份有限公司水泥分公司厂区，原本的污水池经过处理变为人工湖，成为锦鲤的游泳池，种植的草坪上养了羊，空闲的无用土地上还种起了菜……过去常年烟尘缭绕的工厂，如今变为花园式工厂，天蓝水透、绿树成荫、草坪如毯，随手一拍都是风景。职工们说，每天在空气清新、绿植环绕的厂区中工作，感觉很幸福。

在江苏省邳州市循环经济产业园，园区内生产紧锣密鼓，环园区水系水草丰茂，鱼儿自由游弋。园区一公司负责人感慨，生产废水在园内处理并循环，实现零排放，清水养鱼就是生态变好的最佳例证。

专家指出，花园式工厂，保证了较高的绿化率，不仅能让工厂保持良好生态，也为厂区装上了一层冬暖夏凉的“保护罩”，起到减少噪声等作用。

生产线上澎湃绿色动能

绿色工厂不仅看外表的“颜值”，还得看内在的“含绿量”。根据国家绿色工厂标准及相关要求，绿色工厂应在保证产品功能、质量以及生产过程中人的职业健康安全的前提下，引入生命周期思想，优先选用绿色原料、工艺、技术和设备，满足标准的综合要求，并进行持续改进。

在位于四川省眉山市的千禾味业食品股份有限公司，外观黑褐色的酱油，出自一家绿色工厂。

引入先进绿色技术装备，是千禾变“绿”的起点。上世纪90年代末，企业就重金引进先进的污水处理系统。当时的高投入，为此后的20多年省下成本。污水处理系统让企业污水排放达到一级标准，不再需要额外缴纳污水处理费。此外，全自动布蓄机、全自动压榨系统、智能灌装线等装备，实现人力成本的降低、生产效率



▲6月17日，在福建省泉州市国家级绿色工厂企业阳光中科（福建）能源股份有限公司，工人在高效太阳能电池车间工作。
新华社记者 刘勇贞摄

▲近日，工人在位于江苏省南通市恒力（南通）产业园的国家级绿色工厂质检车间忙碌。
许丛军摄（人民视觉）

▼6月12日，位于安徽省马鞍山市的花园式生态都市钢厂——中国宝武马钢特钢厂区，施工人员正在对露天设施进行彩绘。
罗继胜摄（人民视觉）



的提升、产品质量的保障，让生产过程更加绿色和科学。

“企业建设绿色工厂，需要在绿色投入与成本节约之间找平衡。”千禾味业相关负责人举例说，酱油酿造过程中需要消耗大量能源，“煤改气”后企业年成本要高出上千万，怎么办？就在厂区里省。比如，微生物发酵的代谢物形成沼气，可以部分替换食堂运行所需的天然气，实现自产自足。

生态和发展如何实现双丰收？对于这个问题，江苏容汇通用锂业股份有限公司董事长李南平深有体会。他认为，不要把绿色发展上的投入当成一种支出，而要

看到它背后会带来意想不到的惊喜。采用独创的母液循环利用专利技术，最大限度地提高原材料的使用率，使产品回收率处于行业领先水平；引进SCR（Selective Catalytic Reduction，选择性催化还原）尘硝一体化处理设施，使氮氧化物、二氧化碳的排放量大大降低……深耕行业多年，这家企业坚持清洁生产、节能减排，单位能耗实现产能处于行业领先水平，入选工信部2022年度绿色工厂。

在湖北美的电冰箱有限公司，绿色生态的理念贯穿于生产线上的诸多环节：建设空中物流的二层平台以节

约用地、实现产品原材料无害化、用无焊代替传统火焊、包装纸箱循环利用、余热全面回收……李震介绍，基于智能化技术，整个工厂的能源管控更加细化。例如，传统生产方式里，需要人工去现场做稽查，看温度、压力等参数是否出现异常，现在有了能碳智慧控制系统，系统能自动生成预警内容，相关责任人第一时间收到信息并进行处理，可以精准控制能耗设备的启停，从而减少过程中的能源浪费。

采访中，不少企业表示，制造业是生产方式和产业结构绿色低碳转型的关键所在。绿色制造是建设“制造强国”的内在要求，也是推动工业领域实现“双碳”目标的必经之路。

产品研发渗透绿色理念

头发丝直径的1/16——这是云南省昆明市云南铝业股份有限公司（以下简称“云铝”）生产的超薄铝箔的厚度。这种超薄铝箔主要应用于高端电力、电子电容器产品，产品远销海外。

超薄铝箔不但技术先进，更充满绿色“元素”。据介绍，超薄铝箔采用云铝独创的铸轧法工艺，用电解铝液直接铸轧制备，相比传统的热轧法，具有流程短等优势，可以在节约生产时间的同时，明显降低能源消耗，减少温室气体和废气排放。

近年来，云铝积极研发多种绿色产品，将原铝液直接生产成铝合金产品，不断减少金属烧损和能源消耗，减少中间环节碳排放。与此同时，云铝还开发建设了产品全生命周期评价体系，对公司全产业链各环节进行全流程碳足迹核算，再邀请权威的第三方机构核查认证，颁发对应产品的碳足迹证书。结果很明显，近几年，云铝同类产品的碳足迹明显降低。

美的冰箱在产品性能设计上也不下了不少功夫，如目前采用的多枪注料技术，使得冰箱保温层在发泡过程中更均匀、更保温。美的冰箱成立了专项技术小组，率先攻克了行业8毫米极限流道、发泡流动不均等难题，使冰箱的日常能耗降低15%。在热泵化霜技术上，通过低温回路传热设计，利用制冷系统本身的热量回收利用，进行化霜，化霜增量降低70%，能耗改善8%。

“产品设计不仅要满足当前广大消费者的需求，还要考虑绿色环保的要求，多使用低碳材料，这是企业的责任。”合肥美的电冰箱有限公司的产品管理负责人王建东说，基于节能和低碳两大核心主旨，在绿色产品的研发上，2023年，美的冰箱率先攻克门封的结构设计难题。6毫米超薄门封的设计，不仅保证了外观的美丽，在密封效果和性能上也取得了提升，单台产品可节约能耗3%，这款产品将于2024年上市。

将绿色理念渗透在产品研发中，一方面，企业的成本、能耗降了下来，另一方面，产品的质量和竞争力升了上去。

位于浙江省德清县洛舍镇的德华兔宝装饰新材股份有限公司，入选工信部公布的第四批工业产品绿色设计示范企业名单。多年来，公司一直围绕绿色、健康、环保、人本要求，推动产品创新升级。2022年，公司利用3D重组技术，制造多款无需染色的低碳科技产品，提高了天然木皮的利用率。“相比传统科技产品，低碳科技产品经济效益提高了近50%，还把木材综合利用率提高到86%以上，真正帮助工厂节能降耗。”公司相关负责人说。

入选工信部2022年度绿色工厂的晟通科技集团有限公司，位于湖南湘江新区。公司推出由纯铝材料制成的食品级包装袋，预计5年内可替代150亿只塑料保鲜袋。目前，该产品销往全球70多个国家和地区。

专家表示，绿色产品与绿色消费息息相关，绿色消费需要大量绿色产品和服务的供给，绿色产品认证提供了绿色产品的证明，让市场有所依循。通过绿色产品指标要求，传导到供应链，引导企业采用绿色低碳的生产工艺、环境友好的设计、经济环保的材料等，可以从需求侧推动绿色制造。

焦点对话

制造业向“绿”而行是大势所趋

受访专家：浙江大学北京研究院副院长、经济学教授 宋华盛

问：现在，许多工厂都致力于建设用地集约化、原料无害化、生产洁净化、废物资源化、能源低碳化的绿色工厂。推进绿色制造有哪些积极意义？

答：绿色制造实现了生产模式从能源资源依赖型转向技术创新驱动型，推动能源结构转型，一方面减少化石能源的使用，另一方面提高可再生能源的使用，同时提升能源使用效率，提高土地等资源要素的集约节约化开发利用程度，促进废弃物的资源化循环利用。节能减排可以助力“双碳”目标的实现，有助于缓解能源资源约束和生态环境压力，促进绿色生产方式的形成，实现绿色增长，提升环境舒适性，推动经济社会发展模式的绿色低碳转型，最终实现可持续发展。

问：除了生产线上的绿色低碳改造，许多工厂园区还注重环境的提升，如植树造林、建设花园式工厂等，这些外在环境的改变有什么实际作用？

答：这种外在环境的改变，一方面，通过自然的解决方案，净化空气，清洁环境，是整体社会绿色化过程的一部分；另一方面，舒适的环境和令人愉悦的工作场所，有助于提升员工工作效率和企业效益。

问：截至目前，我国已在国家层面创建绿色工厂3616家、绿色工业园区267家、绿色供应链管理企业403家，累计推广绿色产品近3万个。具体来看，推广绿色产品对整个社会绿色转型有什么意义？

答：推广绿色产品，一方面，提升社会整体对于可持续发展和绿色低碳社会建设的意识，另一方面，促进绿色生产方式和生活习惯的形成。在设计、制

造、消费、回收的全生命周期过程中，绿色产品减少了能源资源消耗，提升了效能，更多地使用清洁能源，降低了碳排放，提升了循环利用率。因而，绿色产品推广对于整个社会绿色转型发挥重要作用。

问：从全球范围看，制造业向“绿”而行是否也正在成为一种趋势？

答：绿色制造是综合考虑环境影响和资源效益的一种现代化制造模式，其目标是使产品从设计、制造、消费和回收全生命周期绿色化管理，对于环境的负面影响最小化，资源利用效率最大化。从全球范围看，为了应对气候变化和实现可持续发展，世界各

国日益重视对碳排放进行控制，绿色低碳发展是未来方向，制造业的绿色转型是大势所趋。

问：制造业的智能化和低碳化如何互相促进？

答：制造业的智能化和低碳化能够相互促进，是推动绿色发展的双引擎。一方面，数字化和智能化，或者结合起来的数智化改革，有助于实现生产模式从能源资源依赖型转向技术创新驱动型转变，生产过程中以数据驱动管理和决策，实现卓越制造和效能增长；同时也有利于实现产品全生命周期的碳减排，提升经济社会运行效率，实现低碳化目标。另一方面，低碳化可以推动甚至倒逼发展理念和发展模式变革，激发智能化的潜能，促使制造业智能化改造进程加快。简而言之，数智化赋能制造业绿色低碳发展，低碳化战略加快制造业智能化升级改造进程。

（本报记者 叶子采访整理）