

## 绿色制造流出加速度

工信部近日公布2022年度绿色制造名录，其中874家企业进入国家级绿色工厂，47家工业园进入国家级绿色工业园。到2022年底中国在国家层面培育的绿色工厂累计达3657家，绿色工业园区270家，制定的节能和绿色发展行业标准超过640项。我国绿色制造体系基本建立，绿色制造产业初具规模。

绿色是高质量发展的本色。习近平总书记在参加今年全国两会江苏团审议时指出：“推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。”当前，绿色化已成制造业发展的大趋势。低能耗、少污染、可循环、碳中和……面对新的发展要求，新时代的制造业企业不仅在质量效率上做文章，也在绿色环保上下功夫，为工业领域实现碳达峰、碳中和目标贡献重要力量。我国绿色制造发展水平如何，怎样全面提升？近日，记者就此采访了一些国家级绿色工厂。

### 1 淘汰高能耗设备

#### 绿色低碳是对生态环境更负责的选择

在浙江省嘉兴市嘉善县鑫达路，坐落着一家成立于上世纪90年代中期的“老牌”轴承制造企业——长盛滑动轴承股份有限公司(以下简称长盛轴承)。作为新晋的国家级绿色工厂，这些年，长盛轴承一直在做一件看似赔本的生意——淘汰原有的电机，目前已经淘汰了140多台，这是一笔不小的开支。

之所以要这么做，源于这些设备的高能耗。别看长盛轴承现在是绿色制造的“先进”，可十年前，企业还被“高能耗”的问题所困扰：2002年前，公司板材车间内，所有板材物料不仅要依靠近30名工人在传送钢带旁搬上搬下，高耗电的短板炉还因为人工操作不能被连续利用，造成较高的人力、能源耗损。

是短期内付出一些成本实现绿色转型，还是在原有的高耗能路上继续拖延？面对选择，长盛轴承最终选择了前者。因为绿色低碳不仅是整个工业领域的发展方向，也是对企业长远发展、对生态环境更负责的选择。

走进如今长盛轴承公司的板材生产车间内，2名工人一左一右守在1条自动烧结生产线旁，正专注地盯着传送带旁的自动采集数据显示器。传送带上，钢板、铜粉、聚四氟乙烯等材料连续不断地被运进120多米长的自动烧结炉内烧结，在先后经过两道烧结工序后，这些材料将再次流转进入下一道生产流程，并最终被制造成各种高性能的自润滑轴承、固体润滑轴承及金属基滑动轴承等产品。

这条能够连续生产的“流线式”高效自动烧结生产线，是公司集中研发力量创新攻

坚的成果。长盛轴承副总经理戴海林介绍：“公司先对设备进行改造，提高设备利用率，去年，我们又在原有设备改造基础上，对网带式烧结炉的保护用气装置进行了节能改造，降低了氢气的比例、压力、流量，并通过安装流量计来精准控制气体的使用量，从而达到节约用液氨、液氮等的目的。”

在持续推动节能降耗的同时，长盛轴承公司还积极应用工业污染物的减量化、资源化技术，减少生产污染。在轴承生产中，为了防止产品和模具拉伤、受损，一般会在若干生产工序中使用润滑油，并在产品包装前进行清洗除油，而除油环节则伴随着大量废水的产生。回想起早年处理废水的“尴尬”处境，戴海林直言，“堵管道、没处排、很头疼。”

2016年，因为扩产需要，长盛轴承公司从魏塘街道工业园区搬到了现在的开发区(惠民街道)新址。在盖新厂房之初，公司管理层一致决定投资150余万元购置设备，建设污水处理系统。如今，生产线上和员工生活产生的所有污水全部被回收并集中处理，其中部分处理过的中水被用在板材烧制等环节中作为水冷却补充，以及用于厂区的绿化浇灌等。

为了提高生产效率、统筹推进绿色生产，长盛轴承还专门设置了一个全新的管理部门——精益部。该部门每年组织开展各类车间自动化改造等活动。带料刨边生产改善，双金属模具优化，自动连线、快速换模等自动化改善……精益部从设备效率、产品品质等各方面对生产、管理环节进行改造提升，从而大力推动节能降耗。在现代化管理模式下，2020年至2022年，长盛轴承公司成功实现了万元产值能耗三连降。

工信部节能与综合利用司司长黄利斌表示：“绿色制造是一种现代化制造模式，构建绿色制造体系的核心就在于推动资源利用效率最大化、环境影响最小化。”

目前，长盛轴承公司的月平均用水量减少约40%，排放的污水化学需氧量(COD)降低，基本达到了可以直排的标准。

## 2 工业废弃物变身绿色建筑材料

先进工艺打造循环经济，节能降耗一举两得

别人眼中的工业废弃物脱硫石膏，在这里却变废为宝。当传统工业遇到循环经济，催生出的是一条绿色低碳的新路子。

位于江苏省太仓市的江苏北新建材(苏州)有限公司(以下简称北新建材)是国内最大的纸面石膏板研发生产企业之一，工厂就建在燃煤电厂附近。北新建材以电厂废弃物

——脱硫石膏为原料，并在生产过程中对产生的固废、废水、余热余压等资源进行回收循环利用，开发出一条全生命周期的绿色建材产业链，建成企业内部循环经济生产运作体系。不要以为用废弃物做的产品，质量不可靠，事实上，北新建材生产的纸面石膏板是国家鼓励的新型绿色建筑材料，而且技术质量性能指标超越了一些外资同行。

废弃物如何变成绿色建筑材料？答案是先进的现代化工艺。戴上安全帽，穿上反光背心，走进北新建材3万多平方米的智能化生产车间，只见2条由智能机械自动控制的特种纸面石膏板生产线上，电厂固废脱硫石膏经过高效低氮燃烧技术的煅烧烘干、精准成型切断、智能控温烘干、全自动码垛包装等工序，一张张低碳环保的高质量石膏板就准备走进千家万户了。整个车间因采用清洁能源天然气和空气净化设备，不仅减少了污染物排放，降低了能耗，更闻不到刺鼻的异味，有效实现了节能环保、清洁生产。

“我们车间有188台智能化控制设备，并通过了质量、环境、职业健康安全三大管理体系认证和测量管理体系、能源管理体系、知识产权管理体系认证，实现了整个生产过程智能化流水作业。车间里基本没有体力活，连续几年零事故、零污染和零伤亡。”北新建材副总经理严俊表示，在石膏板生产过程中，公司对产生的固废、废水、余热余压等资源进行回收循环利用，利用先进技术大量消纳工业污染排放物，并建成了企业内部循环经济生产运作体系。目前，公司产能规模达到了7000万平方米/年，累计消纳固废资源400余万吨。2022年，公司综合能耗1.67万吨标准煤，同比下降27.6%。

“公司在资源循环利用工作中，会把反复操作的工作形成文件和相关标准，通过目的、策划、施行、检查、改善等手段达到提升，从而促进循环经济产业链的健康发展。”严俊说，通过对关键工艺的测试、试验和模拟，北新建材掌握了石膏板大规模工业化生产的关键工艺和技术，打破了国外技术垄断。通过不断的试验、改进和开发，实现了提高生产力、提高产品质量、稳定生产、降低成本和节能降耗的目标。按一年24.7亿平方米石膏板产业规模计算，北新建材每年可消纳工业副产品脱硫石膏2470万吨，折合减排二氧化硫约930万吨，减少碳排放约449万吨。

提起发展循环经济的初衷，严俊表示，我国现在用电量每年不断攀升，而能源结构暂时依然是以燃煤发电为主，如何处理燃煤电厂所产生的大量固体废弃物脱硫石膏是一个重要的环保问题。北新建材通过自主创新掌握的以烟气脱硫石膏为原料替代天然石膏资源生产石膏板的成套技术，不仅避免了大量开采天然石膏矿产资源，降低对自然环境造成的破坏，而且还能将工业固废充分利用，可谓是一举两得。而公司发展到今天，做到行业领先，也充分说明，绿色化才是一条长远的发展路子。

### 3 废气废热充分利用

长远算下来，这笔“环保账”是真的值

草长莺飞的季节，江苏鹤林水泥有限公司的厂区内绿树成荫，两台余热发电机掩映在绿树丛中，每天源源不断地为工厂输出电能。

“水泥熟料生产线窑头和窑尾排出的废气含有大量余热，我们用专门的设备将这些余热收集起来，进行发电。”鹤林水泥负责人徐斌说，现在公司的余热发电站每年可发电1.5亿千瓦时，解决了公司四分之一生产用电量，折算下来节能4.12万吨标准煤，扣除发电成本后，每年可为企业节约电费6700万元，还减少了废气直排对空气产生的污染。

资源消耗低是绿色制造的一项重要要求，而电力消耗是工业制造企业一项很大的能源消耗，近年来，越来越多的企业通过利用清洁能源或者余热发电，实现了节能减排的目标。

在位于江苏省张家港市的世界首个电驱动丙烯生产工厂——东华能源(张家港)新材料有限公司，锅炉在运行过程中会产生大量的富余中压蒸汽。以前，公司会将产生的中压蒸汽直接减温减压后供车间烘干原材料，这种情况下，蒸汽总体利用率约为12%，存在资源无法充分利用的问题。而如今，公司建设了蒸汽梯级余热发电系统，先将厂区锅炉产生的过热蒸汽回收，用蒸汽推动汽轮机带动发电机发电，所发的电用于全厂设备运行，之后将发电后排出的蒸汽进行二次利用，降温后供给车间造粒烘干使用，使蒸汽的热量得到了最充分的开发利用。

而在长盛轴承，清洁能源自发电成为厂区替代燃煤用电的新选择。2022年1月，长盛轴承利用厂房屋顶等共3.13万平方米的“悬挂空间”面积，启动了装机容量为2.89 MW的分布式光伏发电项目。自光伏发电节能项目竣工通电后，2022年全年发电量287万度，其中268万度电为该公司生产生活直接使用，约占公司年用电量的12%。换句话说，单单这一项节能举措，就为长盛轴承节省了超过一成的年度用电量。

不仅如此，长盛轴承负责能源管理的管理人员王伟杰在心里算过这样一笔“绿色账”：按照公司光伏电站目前的发电情况，过去一年减少相当数量的标准燃煤，节能减排效果显著。“而且，这还能为公司加快新旧动能转换和产业转型发展注入新的活力和动力，有效优化用能结构，实现绿色发展。”王伟杰表示，“今年我们还打算在新建厂房共约7000平方米的屋顶上继续安装光伏发电机，这个月下旬就将动工。”

“与光伏发电项目几乎同时启动运行的，还有我们公司的储能集装箱项目。”据王伟杰介绍，去年初，由嘉善县供电公司研发的储能集装箱项目同样在该公司并网试

运行。作为提高电网弹性、提升电网消纳能力的关键技术，储能集装箱是现有电能补充的可靠保障。目前，长盛轴承公司的储能集装箱项目电池装机容量1102千瓦时，最大输出功率为500千瓦，满电情况下可以以最大功率输出2小时。

“储能集装箱每天以500千瓦的功率在尖峰时段放电2小时、在低谷时段充电2小时，从而实现错峰用电。配合目前大工业用电峰谷电价差值，去年实现节约用电成本95万元。”王伟杰说，这些发电设备看似需要公司投入不少资金，实际上长远算下来，这笔“环保账”是真的值。（中国纪检监察报）2