



而在探索绿色低碳产业新模式上，上海首先把目光瞄准了循环经济。

在浦东新区合庆镇，亚洲最大的污水处理设施白龙港污水处理厂区域内，全球首套城镇污水厂“制氢—储氢—热电联供”全链条中试应用研究项目已试运营两个多月。据悉，该项目利用污水处理后的两大产物——水和沼气，通过工业方法制氢，一方面利用厂区内光伏板产生的绿电，通过电解水制氢，每小时可制氢 50 标方；另一方面，污水厂每天处理污泥产生的近 3 万立方米沼气中，有约 10% 被纳入该项目，每小时可制氢 100 标方。

值得一提的是，目前整个项目产生的绿氢，被输入一台 30 千瓦的氢燃料电池单元，主要用于发电供热，同时也可以用来为园区的氢能源车加氢。另外，电解水产生的氧还被制成臭氧，用于污水处理。由此，整个项目就在白龙港污水厂内打造了一个完整的低碳场景，将污泥的“绿色价值”充分利用起来。

这样的循环经济理念在金山区廊下镇也早已实现。那里有上海最大的规模化楼房养猪场——存栏量达 4.5 万头的松林楼房规模化生态养猪场。去年 12 月，申能环境科技有限公司在此搭建完成一个猪场沼气处理项目，可以将猪场每天生成的数千立方米沼气进行分离、纯化，去除二氧化碳、硫化物等杂质后，得到高纯度甲烷，也就是天然气。目前，松林项目提取的绿色天然气可直接并入上海燃气金山天然气公司的管网。

此外，废弃物经过处理后，还能成为有机肥。得益于生猪养殖，廊下镇的有机水稻、蔬菜、水果等种植，也多了“好帮手”——园区周边 12000 亩农田，实现了“种养结合”生态循环农业。据廊下镇相关负责人介绍，2022 年，周边农户使用猪场有机肥还田，可以减少化肥使用 50% 左右，每亩减少化肥成本 300 元。2023 年，与松林签约的绿色种养循环项目沼液有机肥还田亩数为 12000 亩左右，可增加农户收益 360 万元。

在寸土寸金的上海，这样的循环经济产业可谓一举多得，且具备复制推广的可能。



亚洲最大的污泥处理工程——白龙港“巨蛋”。摄影 / 肖健

创建零碳示范单位

和低碳相比，零碳的实现难度系数高了不少，但上海已经进行了成功试点——截至 2023 年底，上海已开展三批零碳创建和示范单位评审工作，发布了 29 家零碳示范名单，包括零碳工厂 20 家、零碳数据中心 2 家、零碳创建园区 7 家，涵盖了生物医药、汽车、高端智能装备和电子电器等上海市重点产业。

上海市经信委表示，目前零碳工厂和零碳园区创建还处于起步阶段，主要原因是深度脱碳的技术还不成熟，无法实现大规模的减排，实现零碳目标需要大量的资金和技术投入。考虑到上海风光资源禀赋有限，以及产业和能源结构特点，现阶段在部分能耗低、碳排放强度低的企业、园区先行先试，率先探索工业领域低碳零碳转型的技术路线图，带动更多的工厂、园区积极跟进。

上海闵行经济技术开发区（以下简称“闵行开发区”）集聚了 21 家世界 500 强，约 90% 为外商投资企业，是上海首批零碳创建园区中唯一的工业产业园。园区企业能源活动产生的碳排放，一是企业化石燃料（煤、天然气、汽油、柴油等）产生的直接二氧化碳排放，二是企业外购电、热力等产生的间接

截至 2023 年底，上海已开展三批零碳创建和示范单位评审工作，发布了 29 家零碳示范名单，**包括零碳工厂 20 家、零碳数据中心 2 家、零碳创建园区 7 家。**

