

8. 丹麦卡伦堡生态园:世界上最早的工业共生系统

案例简介

丹麦卡伦堡工业生态园开始于上世纪 60 年代初,作为世界上最早的工业共生系统,它对生态工业园的建设进行了最早探索,已经被作为范例广为传播,并为 21 世纪的生态工业园的发展模式奠定了基础。

综观卡伦堡的产业共生系统,主要有五个重点成员:一是阿斯耐瓦尔盖热力火力发电厂,它是丹麦最大的燃煤火力发电厂;二是斯塔朵尔炼油厂,为丹麦最大的炼油厂;三是吉普洛克建筑材料厂,每年平均生产 1400 万平方米的石膏墙板;四是挪伏挪尔迪克斯制药厂,是一家每年销售额超过 20 亿美元的国际生物科技集团;五是卡伦堡市政(供暖供水)系统,供应当地 2 万居民热能,同时给家庭与企业供水。此外,还有几家相关的其他企业。

所谓“产业共生模式”,就是发电站为卡伦堡约 5000 个家庭提供热能,大量减少了烟尘排放;发电站为炼油厂和制药厂提供工艺蒸汽,热电联产比单独生产提高燃料利用率 30%。发电站的部分冷却水还被输送到养鱼场,该养鱼场年产 200 吨鲑鱼,鲑鱼适合在温度较高的水中生长。发电站的脱硫设备每年生产 20 万吨石膏,这些石膏被卖给石膏板厂。同时,卡伦堡市政回收站回收石膏也卖给石膏板厂,减少了石膏板厂的天然石膏用量,也减少了卡伦堡固体填埋量。发电站每年产生 3 万吨粉煤灰,被水泥厂回收利用。发电厂的脱硫设备用于降低炼油气中的硫含量,产生了副产品——硫代硫酸铵。每年,这种副产品被用于生产约 2 万吨液体化肥,相当于丹麦的年消耗量。制药厂用原材料土豆粉、玉米淀粉发酵生产所产生的废渣、废水,经杀菌消毒后被约 600 户农民用作肥料,从而减少化学肥料用量。制药厂的胰岛素生产过程的残余物酵母被用来喂猪,每年有 80 万头猪使用这种产品喂养。炼油厂多余的可燃气体通过管道输送到石膏板厂和发电站供生产使用。

企业与政府间、企业之间的关系不断强化,发电厂、炼油厂、生物工程公司、建材公司等企业通过市场交易共享水、气、废气、废物等资源,形成包括



卡伦堡工业生态园

政府、企业在内的多方利益共享。整个卡伦堡工业共生体系的环境、经济效益得到举世公认,尤其在减少资源消耗、减少环境污染以及废料再生利用等方面有着显著优势。

卡伦堡生态工业园的产生背景:第一个驱动力来自于制度创新。政府在制度安排上对于外部性很强的污染排放实行强制执行的高收费政策,迫使污染物排放成为企业的成本要素。与此同时,对于减少污染排放则给予利益激励。第二个驱动力来自于企业经济效益和长期发展。卡伦堡地区水资源缺乏,地下水很昂贵,发电厂的冷却水若直接排放不仅会导致水资源供给短缺,使得当地其他企业无水可用,发展受限,而且还需交纳污水排放税。因此,其他企业主动与发电厂签订协议,利用发电厂产生的冷却水和余热。第三个驱动力来自于企业的生态道德和社会责任。

卡伦堡生态工业园的各种形式收益有——

水资源消费总量:共生企业通过对水的循环利用,每年减少用水 60 万立方米,由此每年能节约约 190 万立方米地下水和 100 万立方米地表水;油类:共生企业每年油类消费量减少 2 万吨,多是通过制药厂与炼油厂使用发电厂生产过程中的蒸汽实现的;灰烬:每年发电站中煤和油的燃烧产生 8 万吨灰烬,被用于基础建设和水泥行业;石膏:每年石膏厂从发电站获得 20 万吨石膏,代替在石膏板制作过程中天然石膏的使用;化肥:制药厂的肥料代替了约 2 万公顷土地上石灰与部分商业肥料的使用;温室气体的排放:每年减排二氧化碳 17.5 万吨,二氧化硫 1.02 万吨;废水:制药厂、发电站和卡伦堡市政府在废水处理上的合作,相应减少了对周边水域的环境压力;减少资源消耗:每年 4.5 万吨石油,1.5 万吨煤炭。

由上述各项收益大致可使卡伦堡每年节约资金 150 万美元左右。

经验与启示

如果说“造纸与能源‘共生’”案例描述的是一段生态工业链,那么本案例就是将数条生态工业链放在一起,形成了一个生态工业园。生态工业主要通过生态园区的生产运作体现出来。一个完整的工业生态园区各系统内分别有产品产出,各系统之间通过中间产品和废弃物的相互交换及互相衔接,从而形成一个较为完整和闭合的生态工业网络,使园区内资源得到最佳配置,废弃物得到有效利用,环境污染减少到最低程度,实现系统耦合与生态优化,最终实现地区生态经济的可持续发展目标。

“十二五”时期,中国发展生态工业前景一片光明。为此,建设鄱阳湖生态经济区过程中,一定要抓住这个千载难逢的好机遇。为什么说它是一个“机遇”呢?这是因为:

一是在金融危机和环境危机的双重夹击下,传统产业受到越来越大的冲击,也为生态工业园发展低碳经济带来了机会。目前以风电、太阳能、核电和新能源汽车为代表的“低碳”产业形态日渐明朗。在深入推进鄱阳湖生态经济区建设中,江西省将发展核电作为转变发展方式,实现科学发展、绿色崛起的重要举措,加快推进彭泽核电和万安核电“两核”工程建设。今后,核电将成为绿色生态江西建设新的能源动力。

二是技术日渐成熟,扩展了低碳经济发展的空间。“低碳经济”发展离不开先进的低碳技术。涉及电力、交通、建筑、冶金、化工、石化等多个行业的低碳技术,以及在可再生能源及新能源、煤的清洁高效利用、油气资源和煤层气的勘探开发、二氧化碳捕获与埋存等领域开发等有效控制温室气体排放的新技术不断产生。我国在低碳技术领域的自主创新能力正在快速提高,一大批成熟的低碳技术正在得到推广和应用,新的更有效的低碳技术在国家的大力支持下研发出来并产业化应用。企业可以利用节能减排与低碳经济发展之间的协同关系,积极应用节能减排技术,建立与低碳发展相适应的生产方式,同时进行必要的战略投资,开发利用低碳产品和低碳能源,抢占低碳经济的商机,赢得企业的发展。

三是经济逐渐转暖,后金融危机时代的资本和市场可期,低碳经济发展有可能因此获得难得的市场机会。从本质上说,经济危机是一个阶段发展以