

德国分布式生物质能源工程对北大荒生态农业发展的启示

蒋济众¹，乔阳²，佟启玉³

(1.黑龙江省农垦总局商务局，2.中节能绿碳环保有限公司，3.黑龙江省农垦总局能源办公室)

【摘要】在中国经济发展新常态的背景下，农业发展的核心是大力发展现代农业，实现农业现代化。主要特征就是加快向绿色低碳循环型发展模式转变，大力发展有机生态循环农业，把农业建设成为“美丽中国”的生态屏障。农业产业结构要不断优化升级，发展模式要更趋合理化。降低对土地的过度开发，逐步恢复土地的有机质含量，产品向“高端、高品、高效”有机食品发展，实现由数量到质量的根本转变，切实保证食品安全。

一、德国分布式生物质燃气工程发展现状

德国的生态农业发展模式非常值得借鉴，德国生物质燃气工程建设是支撑德国有机生态农业发展的基础。通过近30年的发展，已形成从有机废弃物综合处理，到生物质能源利用和有机肥料保障完整循环的农业生态保障体系。通过工程的广泛推广，有效降低了有机废弃物污染，提供了生物质能源，确保了有机食品的质量和数量，实现了人与自然的和谐统一，其成功经验对于现阶段北大荒发展有机生态循环农业具有良好的指导意义。

(一)德国生物质燃气工程的模式

德国生物质燃气工程起源于20世纪80年代，经过30多年的发展，在工程数量、工艺技术以及设备制造等方面均位居欧洲乃至全世界首位，形成了有机废弃物循环利用的标准模式，主要特点是“建设数量多、覆盖范围广、工艺标准高”。从工程数量上看，从20世纪90年代初的100余处快速增长至2014年的8000余处。发展初期主要由农场主单独或以联合体形式出资建立，原料以禽畜粪便为主，工艺为中温推流发酵反应器或USR反应器，最终产品(生物质燃气与发酵液)则为农场自用。随着德国政府对新能源及可再生能源法律体系的逐步建立和完善，引发了生物质燃气工程的爆发式增长，促进了工艺技术的长足发展。终端沼气发电上网、余热用于罐体保温与农场自用或进一步提纯成生物天然气，沼渣沼液则作为肥料进行还田。

德国的生物质燃气工程在经历了不同的发展阶段后，逐渐形成了分布式能源的标；佳化模式，包括总体设计标准化、工艺设备标准化以及生产运营标；佳化三个方面。总体设计上，整个厂区力求简约。

发酵罐体及各生产单元之间紧凑布局，合理高效地利用了土地。在工艺设备上，普遍采用中温湿式完全混合发酵模式，发酵罐内部设有搅拌装置，发酵效率较高，容积产气率一般达到1.2立方米/天~2.0立方米/天。发酵原料主要为玉米秸秆，并混配禽畜粪便、甜菜根、谷糠等其他原料。原料秸秆经破碎后现场压实覆膜存储，每日将原料称重后一次性投入进料系统，并混配禽畜粪便、甜菜根、谷糠等其他原料，经过与粪尿以及厂区冲洗水混匀后定时定量进入发酵系统，发酵后产生的沼渣沼液在储存池存储一定时间后作为有机肥料由周边农户或专业公司定时取运，施用于周边农业用地。同时，沼气工程设有在线监测和自动控制系统，自动化程度高。所有主要设备由专业公司统一提供，便于日常维护。在生产运营上，大都实现了商业化运营，由专业运营公司或农场主运营管理沼气工程。原料购买：沼气发电上网，或者进一步提纯成生物天然气并入天然气管网进行集中供气或作为汽车燃料出售；沼渣沼液作为有机肥出售给周边农户或专业公司。

正是通过对标准化模式的不断复制，才使生物质燃气工程在德国获得了大规模发展。德国政府在2000年颁布了《可再生能源法》(EEG)后，先后数次对该法案进行了修改和完善，最新版本于2014年8月1日正式颁布实施，对可再生能源在德国电力供应中的份额做出了具体要求：2020年之前达到35%(较EEG—2009的要求提高了5%)，2030年之前达到50%，2050年之前达到80%。成功的标准化模式才能够支撑如此之高的可再生能源份额。

(二)德国生物质燃气工程的合理分布

德国的农业以中小型家庭农场为主，全国共有44.7万家农场，平均面积为38.2公顷。充分考虑项目地周边资源、分散布局，单体项目覆盖半径25公里~30公里，有效解决了运输半径问题。

(三)德国生物质燃气工程的循环体系

生物质燃气工程在德国之所以取得了大规模发展，除政府通过相关政策引导外，生物质燃气工程的建设是与当地农

业紧密相连的。以生物质燃气工程为核心，将有机废弃物进行无害化处理，充分体现了资源循环利用的理念。先进的工艺设备与农业灌溉设施为生物质燃气工程的发展提供了便利条件。一方面通过对生物质燃气工程自身的工艺设备进行研发改进，使产气率得到了进一步提升。另一方面对农业灌溉设施的大力发展，进一步为有机肥使用提供了便利。最终形成了一个从有机废弃物到能源、有机肥，进而回归到土地本身的完整产业链条，不仅得到了清洁能源，还有效地改良了土壤，同时也减轻了环境污染压力。

二、发展生物质燃气工程促进北大荒生态农业发展

2015年黑龙江省农垦总局党委(扩大)会议上要求，突出农业废弃物资源化利用，突出全产业链食品安全，对抓好绿色有机食品，做好农业废弃物的综合利用提出了明确要求。北大荒利用好作物秸秆和畜禽粪便来发展分布式能源。一是实现能源自给。项目生产了大量生物质能源，增加能源供应。二是实现土壤修复。项目生产大量有机肥，减少化肥施用量，降低土壤残留，用于生产有机食品，调整农业生产结构，提质增效。三是实现环境治理。通过利用废弃物，节能减排，减轻秸秆焚烧的压力和畜禽粪便污染，实现农业和畜牧良性结合，发展了循环经济，提高了农作物秸秆和畜禽粪便利用率。

黑龙江垦区经过60多年的开发建设已成为国家重要的商品粮生产基地和食品安全生产基地，农业生产模式与德国农业模式相类似，能够凭借充足的原料供给、良好的产品出口保障以及先进的农业设施为分布式生物质燃气工程提供良好的发展平台。

(一)生物质燃气工程是有机生态循环农业的支撑北大荒发展农业循环经济的两个基本思路，一是用循环经济的运作规律来防治农业点源和面源污染；二是以农业循环经济引导传统农业向工业型大农业发展，引导资源耗费型农业向资源循环利用型农业转化。近年来，通过大力发展农业循环经济，以更少资源消耗、更低环境污染，使有限农业自然资源能够永续利用，逐步形成海林农场的大型沼气工程为纽带的低碳高效农业循环经济模式和牡丹江管理局的稻壳综合利用为主导的工厂化循环经济模式，在发展循环经济方面做了积极的探索，取得了一定的成绩。从未来发展上看，发展生物质燃气工程项目是发展大循环经济的重要支撑。将秸秆和畜禽粪便转化成为清洁能源和有机肥，在大幅度缓解环境污染压力的同时逐步减少化肥使用量，使土壤得到有效的改良和修复，生产出更安全的食经济研究品。在不久的将来，北大荒不仅是全国最大的粮食生产基地，也是中国最大的生物质燃气生产基地和有机食品生产基地。

(二)发展分布式生物质燃气工程北大荒独具优势

一是原料优势。从原料供给来看，黑龙江垦区地处三江平原、松嫩平原和小兴安岭山麓，土地总面积5.6万平方公里，辖区内耕地面积4300多万亩，每年产生农作物秸秆1000万吨；薪炭林及林业废弃物大约750万吨，垦区肉牛存栏4.5万头，奶牛存栏15万头，生猪存栏100万头，出栏270万头，羊存栏30万只，家禽500万只，畜禽粪便大约780万吨，需要处理其资源量可充分满足分布式生物质燃气项目的发展。

二是地缘优势。特殊的地域为发展分布式沼气工程奠定了基础，垦区的地域特点是“点多线长面广”，113个农场分布在全省69个市县，30公里半径建立一个项目符合垦区实际。从整体资源量分析，北大荒可支撑为数众多的项目，以分散定点、合理布局为原则打造分布式项目集群，搭建配套输送网络，在有机废弃物能源化的同时进行资源化利用，形成“热电气肥”四联产效应，即所发电量及热能供厂区及周边自用，多余燃气向较远地区供热或发展车用燃气，发酵液则作为有机肥料还田。

三是规模优势。黑龙江垦区有160万人口。城市燃气普及率为39.8%，用气潜力巨大。垦区拥有全国绿色食品原料标准化基地众多，农作物获得欧盟、日本等有机农产品种植认证也比较多，需要大量的有机肥。农业机械总动力达305万千瓦，农业综合机械化程度高达92%以上，为生物质燃气工程的原料收储运及有机肥料施用提供了便利。垦区大农场+小农场的经营模式、合作社+农户的管理方式，通过利益拉动，可以直接有效地把农户组织起来参与循环经济发展。

三、北大荒发展生物质燃气工程的规划构想

北大荒集团与中国节能环保集团合力打造分布式生物质燃气工程项目，总体发展模式是：根据各管理局的农业、畜牧业产业布局，综合考虑秸秆和粪便的收运特点和分布半径，在每个管理局的独资或合资公司下，打造分布式生物天然气项目。每个项目(中心厂或分厂)收集半径控制在20公里以内，处理秸秆3万吨/年~5万吨/年、粪便5万吨/年~10万吨/年，投资1.5亿左右，年产生生物天然气500万立方米~800万立方米、有机肥5万吨。

“十三五”期间，每个管理局至少可投资10个项目左右，在9个管理局可投资项目达到100个以上，投资总额可达15

0f_元以上，年产天然气5亿立方米以上、优质有机肥500万吨以上，初步打造生物燃气和优质有机肥的生产基地。2020年至2030年，随着农牧业产业升级和发展，合计可投资项目可达200个以上，项目覆盖整个黑龙江垦区各个农场，投资总额可超过300亿，总年产天然气超20亿立方米、优质有机肥1500万吨，整体打造生物天然气和优质有机肥生产基地，为保护垦区黑土地“地力”做出贡献，使整个垦区成为真正意义上的陆上“气田”，为国家的天然气安全提供保证。

为支持大循环经济的发展，2015年国家出台了规模化大型沼气工程、规模化生物天然气试点工程予以投资补助的政策，将为项目建设提供资金保障。总之，通过该项目的实施将大大提速北大荒发展有机生态农业体系建设，引领低碳绿色循环农业的发展方向，在现代化农业建设中，通过不断创新发展模式，优化产业结构，必定为北大荒经济发展注入强劲动力。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/109035.html>