

徐州地区秸秆综合利用的比较研究

刘玥含，王彤璐，王欲晓，王波

（作者单位：221000江苏省徐州市第一中学、221000江苏省徐州市第一中学、221000江苏省徐州工程学院徐州市生物质燃料工程技术研究中心、221000江苏省徐州教育教学研究室）

分析了徐州地区秸秆综合利用现状，结果显示徐州地区秸秆综合利用率为91%，提前达到2020年全国85%的目标任务，但是与江苏省提出的目标任务相比还有差距。徐州地区的秸秆还田率已经超过江苏省目标任务值，但是能源化利用率只有江苏省目标任务值的50%。对标美欧发达国家的秸秆新型能源化利用途径，分析了徐州地区秸秆发电、致密成型、生物沼气和纤维乙醇等四种新型能源化利用的现状和前景。分析了秸秆离田综合利用的瓶颈问题，提出相关对策。

中国是秸秆大国，2017年全国理论秸秆量和可收集秸秆量分别为10.2亿t和8.4亿t，还有约1.7亿t可收集秸秆没有利用，全国秸秆综合利用率（已利用量与可收集量的比例）为83%，虽然比2015年的综合利用率（80%）提高了3%，但是与美日欧发达国家综合利用水平相比还有差距。2014年江苏省提出的2017年全省秸秆综合利用率为97%，江苏省2017年农作物秸秆综合利用实施指导意见修改为92%，2017年年国务院发布《关于创新体制机制推进农业绿色发展的意见》，提出要完善秸秆资源化利用制度，大力推进秸秆全量化综合利用。

最近几年徐州地区秸秆可收集秸秆量基本稳定在450万t~460万t，位居江苏省第三，综合利用率逐年提高。本文研究了徐州地区的秸秆综合利用现状，内容包括“五料化”即肥料化、燃料化、饲料化、原料化、基料化利用途径及其比例，并与江苏省和全国目标任务进行对比；重点比较了秸秆的肥料化利用和燃料化利用的现状，指出今后徐州地区秸秆利用的主要途径是增加燃料化利用比例；最后对照发达国家的秸秆直燃发电、致密成型、生物沼气、纤维乙醇等新型能源化利用途径，提出了大力发展秸秆沼气和纤维乙醇的观点，为地区秸秆的高值化利用发展提供参考。

1 徐州地区秸秆综合利用的比较研究

徐州地区秸秆的肥料化利用主要是指秸秆机械化还田、高温堆肥、秸秆田间覆盖、微生物速腐和生产有机肥等，以机械化还田为主。燃料化利用包括秸秆直燃发电、致密成型、高温气化、自留薪柴、户用沼气等，以直燃发电和致密成型为主。饲料化利用包括青贮、氨化、微贮、揉丝、膨化和发酵，主要作为优质饲料使用。基料化利用主要指食用菌基料、蔬菜果树等育苗基质、水稻育秧基质等，以食用菌基料利用为主。原料化利用主要指加工板材、造纸、编制等。

表1 徐州地区、中国大陆和江苏省的秸秆综合利用率比较表

	徐州地区		中国大陆		江苏省
	2014	2016	2015	2017	目标值
综合利用	89.0	91.0	80.1	83.6	95
肥料化	50.0	58.6	43.2	47.3	50
燃料化	20.8	14.0	11.4	12.7	27
饲料化	8.9	9.3	18.8	19.4	10
基料化	4.8	5.5	4.0	1.9	8
原料化	4.5	3.6	2.7	2.3	8
未利用	11.0	9.0	19.9	16.4	5

表1所示2016年徐州地区综合利用率为91.0%，比2014年的利用率增加了2%，超过了全国秸秆综合利用率，但是和江苏省的目标值相比还有差距。在“五料化”利用中，秸秆肥料化利用率为58.6%，排名第一，大大超出全国利用水平，超过江苏省目标值8.6%。主要原因是地方政府秸秆禁烧压力大，非常重视机械化还田。美日欧发达国家的秸秆还田力度大，比例往往超过2/3，比如美国、英国和日本分别将68%、73%和67%的秸秆直接还田，但是他们国家农作物往

往一年一熟，中国多数地区包括徐州地区一年两熟或多熟，可考虑适当降低秸秆直接还田的比重，江苏省农委将全省机械化还田面积稳定在稻麦种植面积的50%左右。

徐州地区秸秆还田的原则是“坚持麦秸还田为主，适度推广稻秆还田”。小麦秸秆机械化还田实施容易，农民接受度高，成本大约40元/亩，省财政补助25元/亩；水稻秸秆机械化还田收到天气、土质、秸秆特质等影响，实施困难，农民接受度低，成本大约60元/亩，省财政补助25元/亩；玉米秸秆还田没有财政补助。

秸秆离田的产业利用形式多样，世界各国都以饲料化和燃料化利用为主。徐州地区畜牧养殖业利用的秸秆量有限，而能源产业对秸秆的需求量持续上升。

2徐州地区秸秆新型能源化利用的分析

表2 发达国家秸秆新型能源化利用分比较分析

	技术原理	应用替代	代表国家
秸秆发电	秸秆热值（14~17MJ/Kg）， 1t 秸秆替代 0.5t 标准煤	替代煤和石油等 化石燃料	丹麦
致密成型	增加秸秆密度， 由 0.1~0.3t/m ³ 增加到 1.0~1.4t/m ³	替代木材、煤炭等 固体燃料	北欧 和美国
秸秆沼气	微生物发酵秸秆的有机挥发分 (76~86%)	替代天然气等 气体燃料	德国
秸秆乙醇	微生物发酵秸秆中碳水化合物 (60~70%)	替代淀粉糖类原料， 替代汽油等液体燃料	美国

秸秆属于生物能源，也是继煤炭、石油、天然气之后的第四大能源。由表2可知，1t秸秆可替代0.5t标准煤，用于生物质发电，且燃烧过程中产生的硫化物少，属于清洁燃料。各国政府都重视秸秆发电项目，徐州地区正在建设2家生物质电厂，都计划使用秸秆作为原料。目前1家试生产，1加正在建设。

由表2可知，秸秆的堆积密度小，一般只有0.1t/m³~0.3t/m³，通过致密成型，可以加工成替代木材、煤炭等固体燃料，用于家庭供热取暖、工厂过滤替代燃料。北欧和美国的秸秆致密成型固体燃料技术先进，应用广泛。中国政府也鼓励秸秆致密成型固体燃料的发展，徐州地区已经建成85家相关企业，但是大部分处于停产半停产状态。

由表2可知，秸秆中挥发分高达76%~86%，微生物可以利用其中的有机物发酵生产沼气，沼气中大约50~60%是甲烷，与化石天然气的主要成分相同，因此沼气属于生物天然气。德国秸秆沼气技术走在世界的前列，中国政府也大力支持秸秆沼气的应用。目前徐州地区建成3处秸秆沼气工程，其中贾汪区马庄村项目已经正常运行3年，产生了较好的环境和经济效应。

由表2可知，秸秆中纤维素和半纤维素的含量高达60%~70%，其水解后的产物葡萄糖和木糖可以被微生物发酵生产乙醇。美国在此领域走在世界的前列，2006年的《纤维素乙醇研究路线图》、2008年的《国家生物燃料行动计划》催生了数个商业化生产项目。中国各级政府也在积极推进纤维素乙醇项目，力图在2020年新上几个纤维乙醇示范项目。目前徐州地区没有纤维乙醇商业化项目，但是徐州工程学院和徐州香醅酒业有限公司已经开展相关科技研发，取得了一批拥有自主知识产权的科技成果，为今后的商业化生产打下坚实的基础。

与秸秆还田依靠政府补贴相比，秸秆新型能源化利用尤其是秸秆沼气和纤维乙醇能够创造更高的经济效益，是今后地区秸秆综合利用发展的方向。

3制约秸秆大规模离田利用的问题和对策分析

3.1 秸秆收运储体系

秸秆收运储是秸秆离田发展的首要问题，是制约产业化发展的关键性因素。究其原因，一是成本高，秸秆收运储的成本一般在120~260元/t之间。二是秸秆收运储装备水平低，主要是实用性、可靠性差，但是价格高，一次性投入大。三是秸秆储存用地矛盾突出，秸秆收储点建设困难。

对策是在还田补助的基础上，加大离田财政补助，各级政府给予秸秆储存用地的政策支持，建成政府购买的公共服务平台。2016年徐州地区秸秆还田的资金江苏省财政和徐州市财政支持分别了1.1888亿元和0.12亿元，离田资金只有省级财政的0.0788亿元。

3.2 技术研发

与美欧发达国家相比，国内秸秆利用技术研发问题是基础薄弱，缺乏集团效应，核心技术和装备落后，标准化水平低，资金投入少。

对策是：一是明确方向，坚持肥料化、燃料化、饲料化的三大方向，突破关键技术如秸秆收储运装备、粉碎能耗、青贮防霉、纤维酶制剂等，加强循环利用技术如“秸秆——饲料——肥料”、“秸秆——能源——肥料”、“秸秆——微生物——肥料”的研发。二是加强产学研合作，开展农户和高校、农艺和农机相结合的技术公关，形成技术规范 and 装备标准，提高标准化水平。三是引导政府科技和环保资金向本领域倾斜。

3.3 政策和法规

中国政府出台了一些用地、用电、财税政策，但是地方政府政策落地落实还有困难[15]。秸秆利用是社会公益事业，需要形成完整的产业链才能更好发展。对策是：对县、镇两级政府强化配套措施，强化问题导向，强化秸秆考核。通过建立地方法规的形式促进地方政府扶持秸秆离田综合利用的相关产业发展。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/196302.html>