

CDM 在河北省秸秆发电项目中的应用研究

张晓康

(河北工程大学,河北 邯郸 056038)

[摘要]河北省是一个农业大省,每年秸秆产量十分可观。通过分析河北省晋州 24MW 秸秆发电项目,估算出河北省秸秆发电项目经核证的减排量(CERs)的收益;并分析了秸秆发电发展所面临的一系列障碍。若将此类项目开发成为 CDM 项目,将有助于克服这些障碍。

[关键词]清洁发展机制;秸秆发电;减排量

[中图分类号] F273.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-9477(2008)04-0029-02

生物质能源是可再生能源中的一部分,是世界第四大能源,目前生物质能利用占世界总能源的 14%,相当于 12157 亿 t 石油。在发展中国家,生物质能占总耗能的 35%,相当于 11188 亿 t 石油。目前全世界有 25 亿人口用生物质能做饭、取暖、照明。但是生物质能利用总量还不到其生产总量的 1%^[1]。由此可见,生物质能的开发利用前景十分广阔。秸秆是生物质能中的一种主要能源,秸秆发电是近年来发展起来的一项可再生能源利用新技术。

研究开发利用生物质能这种可再生能源已经成为了世界各国的一项重要任务。在德国,生物质被用来和煤混用于发电、产气等^[2]。英国建立了要在十年之内国家电力需求的 10% 来自生物质的目标^[3]。欧盟在 1998 年白皮书上提出,到 2010 年生物质能利用,占能源消耗总量的 12%,是 1998 年(5.6%)的 2 倍还多^[4]。法国建立了要在 2 年之内将生物质燃料的产量提高 3 倍的目标。不少国家都制定了相应的开发研究规划,如日本的新阳光计划、印度的绿色能源工程、美国的能源农场和巴西的酒精能源计划等。有科学家预言,至 2050 年,生物质能源将提供世界 60% 的电力和 40% 的液体燃料(植物石油、酒精),使全球 CO₂ 的排放量大幅度减少,生物质能有可能成为未来可持续发展能源系统中的主要能源。

我国秸秆资源非常丰富,在 2000~2010 年期间,我国每年秸秆资源的可获得量为 3.5 亿~3.7 亿 t,约相当于 1.7 亿 t 标煤^[5]。但每到收获季节大部分被付之一炬,不但浪费了资源还严重污染了环境。利用秸秆发电技术将这些秸秆资源用于发电,相当于 0.9 亿 kW 火电机组年平均运行 5000 h,年发电量为 4500 亿 kWh^[7],具有可观的经济和环境效益。

一、河北省开发利用状况

CDM 项目对中国而言不仅仅是获得一些资金或技术,其影响将可能是广泛和深刻的。例如,有利于促进我国能源结构的调整。就利用生物质发电而言,目前每度电可以得到一定的财政补贴。如果这类项目也作为 CDM 项目开发,按照现在的国际市场价格,则 CDM 可为每度电提供近 0.10 元的额外补贴。这样,将在很大程度上提高其经济可行性。近几年,我国已经建立了几个利用秸秆发电的项目,并得到 CDM 执行理事会的批准作为 CDM 项目,还有一批类似的秸秆发电项目也正在开发作为 CDM 项目。秸秆发电项目既解决了秸秆的出路,减少了焚烧秸秆对环境的污染,又增加了农民收入,促进了农村的经济和社会发展。

作为小麦、玉米种植大省,河北省秸秆资源丰富,初步统计 2003 年全省各类生物秸秆总产量约 9820 万 t,其中农作物秸秆 5252 万 t,荆条等 4567.7 万 t,日前综合利用率只有 53% 用于养殖业、秸秆还田、造纸等,其余的白白焚烧掉了。焚烧产生的烟雾不仅造成污染,还影响交通,酿成事故,甚至导致附近机场关闭,引起了中央的高度关注。

为了解决秸秆问题,变废为宝,河北省政府决定:按照科学发展观的要求,把秸秆发电作为河北省的一个重要产业来发展,大力推进秸秆综合利用的规模化、市场化和产业化经营。目前,全国第一个秸秆项目——河北晋州 24MW 秸秆发电项目,已经投入运行。此外,国家发改委还批准了河北省另外 2 个秸秆发电项目作为 CDM 项目,一是河北省威县生物质发电项目;二是河北成安生物质热电联产项目。河北省将以秸秆为主的生物质发电作为一个重要产业来发展,将在有条件的地方规划建设 20~30 个生物质发电项目。

二、河北晋州 24MW 秸秆发电项目简要分析

秸秆发电是以秸秆为主要燃料的一种发电方式,又分为秸秆气化发电和秸秆燃烧发电。秸秆气化发电是将秸秆在缺氧状态下燃烧,发生化学反应,生成高品位、易输送、利用效率高的气体,利用它进行发电。秸秆燃烧发电是将秸秆直接送入锅炉燃烧后,产生蒸汽,带动发电机发电,与常规的火力发电相似。但秸秆燃烧发电与常规的火力发电又有所不同,最大的不同点在于燃料的制备和储存。

河北晋州秸秆发电项目是我国第一个秸秆燃烧发电项目,建设规模为 2×12MW 抽汽凝汽式供热机组配 2×75t/h 秸秆直燃炉,总投资 2.59 亿人民币。年消耗秸秆量 176000 吨,按每吨秸秆 100 元的收购价测算,每年将带动农民增收 1760 万元。年发电量 1.32×108kWh,上网电价按 0.595 元计算,年收益 7854 万元。年供热量 529920GJ,可满足 100 万 m² 建筑物的采暖供热,供热价格按 4.6 元/m² 元计算,年收益 460 万元。年减排量 178626tCO₂e,计入期 3×7=21 年。CERs 价格 6 欧元/tCO₂e,年 CERs 收益 107.2 万欧元,折合人民币 1072 万元。投资回收期约 3 年。与同等规模烧煤的火电厂相比,一年可节约标准煤 6 万 t,减少二氧化硫排放量 600t,烟尘排放量 400t,不仅具有较好的经济效益,还可以实现良好的生态效益和社会效益。

晋州秸秆发电项目所消耗的秸秆量仅为除综合利用以外的河北省秸秆产量的 0.4%,如果能将除综合

利用以外的河北省秸秆量的 20% 按照 CDM 开发成功,则相当于开发 52 个晋州秸秆发电 CDM 项目,可产生 929 万 tCO_2e 年减排量。CERs 价格按照 6 欧元/ tCO_2e 计算,这些项目所带来的 CERs 的年收益可达到 5573 万欧元,折合人民币 5.57 亿元。同样如果能将除综合利用以外的河北省秸秆量的 50% 按照 CDM 开发成功,则相当于开发 130 个晋州秸秆发电 CDM 项目,可产生 2322 万 tCO_2e 年减排量。CERs 价格按照 6 欧元/ tCO_2e 计算,这些项目所带来的 CERs 的年收益可达到 1.39 亿欧元,折合人民币 13.9 亿元。

三、秸秆发电所面临的障碍

(一)投资障碍。虽然中国有充足的生物质能,并且电力需求也很高,但是生物质能热电联产不如火电项目具有吸引力。装机容量大于 10MW 的生物质热电联产项目将更具有经济可行性;但是,一个大型项目将导致投资增加,并要建立大型的生物质供应系统。此外,在中国生物质能发电是一项新的技术,设备性能的不稳定性将带来运行和维护的风险。所有这些因素将导致很高的投资风险。

(二)原料供应风险。生物质能是直接从农民那里购买的,价格波动可能较高。如果秸秆储存不当很容易腐烂,将会影响燃料的供应。

(三)秸秆发电电价成本高。我国当前火电的成本在 0.1~0.2 元/(kWh)之间,而秸秆发电的成本在 0.2~0.3 元/(kWh)之间,秸秆发电的成本约是火力发电的 2 倍,根本无力与常规能源上网电价竞争。在此情况下,2006 年 1 月 1 日正式实施的《可再生能源法》对可再生能源发电上网电价进行了政策扶持。在其指导下颁布的《可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法》(以下简称《办法》)中规定,我国对可再生能源电价实行政府定价和政府指导价两种形式。其中生物质发电上网电价实行政府指导价。但同时,《办法》中也对生物质发电补贴电价做出了限制,规定生物质发电上网电价将在项目运行满 15 年后取消。而且自 2010 年起,每年新批准和核准的发电项目补贴电价比上年批准项目递减 2%。这一规定显示,秸秆发电享有国家优惠政策的时间最多只有 15 年。从目前的情况看,高成本的秸秆发电在公平的市场竞争下,根本不是常规能源发电的对手。

(四)秸秆、果木枝条物流系统没有经验可循。国内农林生物质收集、储存与国外最大的不同是国内每户土地少则几亩,多则几十亩,秸秆、枝条都有很大比例的用途,加上还没有合适的收集、加工设备,因此秸秆、果木枝条收集储存的难度非常大。另外,国外主要以麦类秸秆、废木材和速生荆条为生物质发电的主要原料。国内主要以玉米和棉花秸秆为主要原料。而玉

米秸秆如何取出水分,防止腐烂还需要深入研究。

(五)部分设备价格过高,影响生物质发电产业的发展。一些按照国外概念设计提供的国内锅炉产品价格过于昂贵,使生物质发电项目造价上升,经济效益下降,影响推广应用。

四、河北省秸秆发电前景展望

1. 河北省农作物秸秆量大,覆盖面广,燃料来源充足。农作物秸秆已成为可再生能源利用的重要组成部分。秸秆电厂一般建在煤炭紧缺、农业密集的地区。利用生物质能技术发电,不仅可以缓解煤炭能源紧缺的状况,而且为广大农村剩余秸秆找到了出路。利用剩余秸秆发电,一方面可以增加农民的收入,另一方面避免因焚烧秸秆所带来的环境污染,改善农民的生活环境,提高生活质量,具有良好的环境效益和社会效益。

2. 河北省秸秆发电减排潜力很大,如果能将除综合利用以外的河北省秸秆量的 50% 按照 CDM 开发成功,按照晋州秸秆发电项目计算,年减排量约为 2322 万 tCO_2e ,年 CERs 收益 1.39 亿欧元,折合人民币 13.9 亿元。CDM 的引入,使此类项目更具有经济吸引力,同时解决秸秆发电产业发展所面临的一系列问题,促进秸秆发电产业的发展。

3. 由于秸秆含硫量很低,且低温燃烧产生的氮氧化物较少,所以除尘后的烟气不再进行脱硫,烟气可直接通过烟囱排入大气。烟道上装设有在线检测烟气成分装置进行监测。用秸秆发电,秸秆燃烧后的灰烬含有丰富的钾、镁、磷、氮等化学成分,可被农作物直接利用或深加工成为高效农业肥料。

[参考文献]

- [1]刘平. 生物质能(秸秆)发电技术的展望[J]. 中州煤炭, 2005, (2): 16-17.
- [2] Janet Nagel. Biomass in energy, especially in the state of Brandenburg, Germany. Ecological Engineering [J]. 16, 2000, 103-110.
- [3] Peter Mckendry. Energy production from biomass(part I): overview of biomass, Bioresource technology[J]. 2002, 83, 37-46.
- [4] Kyriakos Maniatis, Enzo Millich. Energy from biomass and waste: the contribution of utility scale biomass gasification plants. Biomass and bioenergy[J]. 1998, 15(3): 195-200.
- [5] 辛欣. 生物质能——未来全球能源的新亮点[J]. 节能与环保, 2005, (10): 15-17.
- [6] 田柏林, 白银雷. 清洁发展机制(CDM)及其在秸秆发电项目上的应用[J]. 水利电力机械, 2006, 28(12): 38-41.
- [7] 邓晨, 陈波. 秸秆发电利弊分析[J]. 水利电力机械, 2006, 28(12): 42-44.

[责任编辑:陶爱新]

The study of the application of CDM to the project of power generation through maize straw

ZHANG Xiao-kang

(Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

Abstract: Hebei province is a large agricultural province and the output of maize straw annually is amazing. By analyzing the project of 24 MW power generation through maize straw in Jinzhou, Hebei province, the paper estimates the profits of certified CERs of the project of power generation through maize straw and analyzes a series of obstacles facing the development of power generation through maize straw. If this project could be developed into CDM project, it will contribute to the conquering of these obstacles.

Key words: cleaning development system; power generation through maize straw; CERs