生物质机组热电联产经济性分析与探讨

秦文防，韩保秀

（光大城乡再生能源（凤阳）有限公司，安徽滁州239000）

摘要：我国以发电为主的生物质能利用体系将发生重大变化，生物质发电将向生物质热电联产和生物质能供热方向转变，目前，生物质机组热电联产取得快速发展，单纯的生物质直接燃烧发电与热电联产相比，从经济性来讲，热电联产或供热远高于单纯发电。

一、前言

截至2016年底，全国已投产生物质发电项目665个，并网装机容量1224.8万kW，年发电量634.1亿kW·h，年上网电量542.8亿kW·h。其中，农林生物质发电项目254个，并网装机容量646.3万kW，年发电量326.7亿kW·h，年上网电量298.5亿kW·h。垃圾焚烧发电项目273个（按核准统计），并网装机容量548.8万kW，年发电量292.8亿kW·h，年上网电量236.2亿kW·h。

我国生物质能发电产业体系已基本形成，无论是农林生物质发电，还是垃圾焚烧发电，规模均居世界首位。以上投运项目除个别项目外，绝大多数都是仅发电不供热，但随着社会发展和时代的进步，新时期国家能源发展战略和世界能源发展趋势对生物质能源的发展及利用模式提出了更高、更多要求，新时代社会经济的发展必须坚持节约优先、保护优先，形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式和生活方式。从经济性来讲，热电联产或供热远高于单纯发电。

二、生物质直接燃烧发电与热电联产经济性分析

以某企业30MW生物质机组为研究对象，以其热、电负荷为计算基础。生物质机组纯凝发电热平衡如图1所示，生物质机组热电联产热平衡如图2所示。

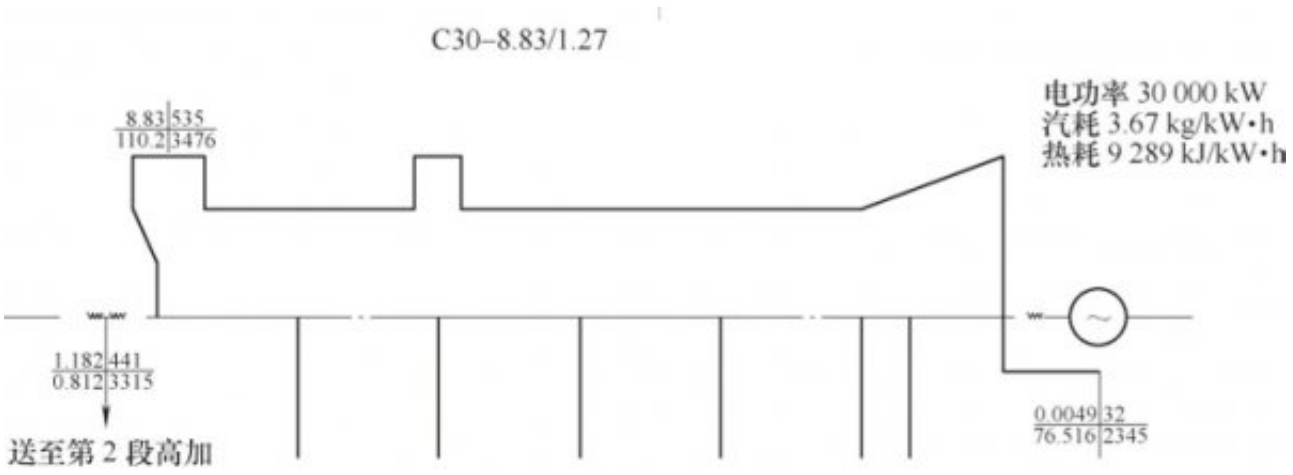

图1 生物质机组纯凝发电热平衡

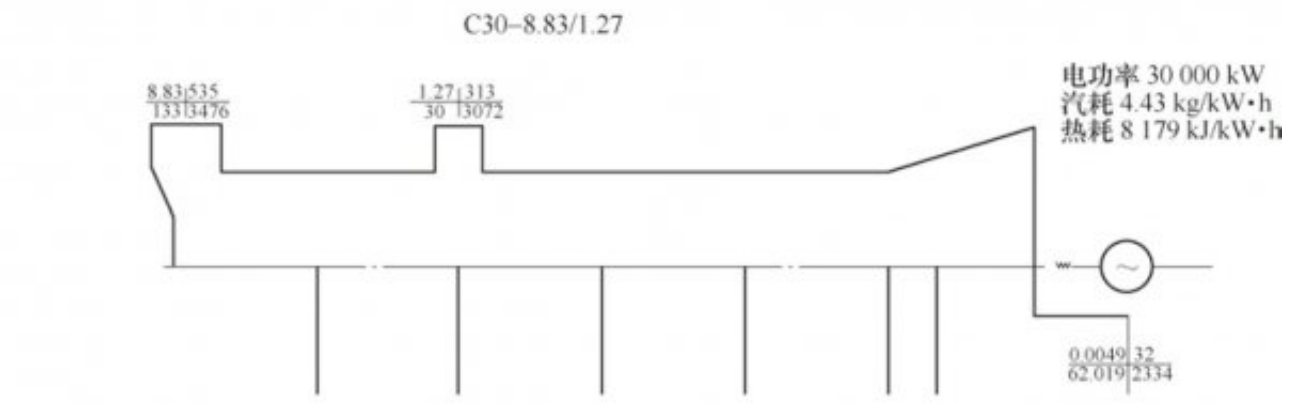

图2 生物质机组热电联产热平衡

图1与图2两种热平衡工况经济性比较：同样电负荷3000kW，进汽参数压力8.83MPa。温度535°C、焓值3476kJ/kg一样下，图2工况比图1工况多供汽30t，参数为压力1.27MPa；温度313°C，焓值3072kJ/kg，图2工况比图1工况多进入汽轮机主蒸汽22.8t。

根据国家政策，现在生物质机组上网电价为0.75元，以某企业供热价格为190元/t计算：图1工况下总收入3000MW×0.75元=22500元；图2工况下收入3000MW×0.75元+190元×30t=28200元。

根据以上分析，图2工况比图1工况多进入汽轮机主蒸汽22.8t，这部分蒸汽转化为供热卖出，按照图1工况，主蒸汽22.8t，汽耗3.67kg/kW · h，折算成发电为6212.5kW · h，收入为4659.4元。

通过对比分析，图2工况在纯发电情况下收入为27159.4元，在抽汽供热30t工况下收入28200元，同样工况下，收入增加1040.6元。

过以上综合分析，22.8t主蒸汽在发电和采用抽汽供热情况下，则每吨蒸汽附加值增加1040.6元/22.8t=45.64元。

三、垃圾项目直接燃烧发电与热电联产经济性分析

以某企业400t垃圾焚烧锅炉机组为研究对象，以其热、电负荷为计算基础。垃圾发电机组热平衡如图3所示。

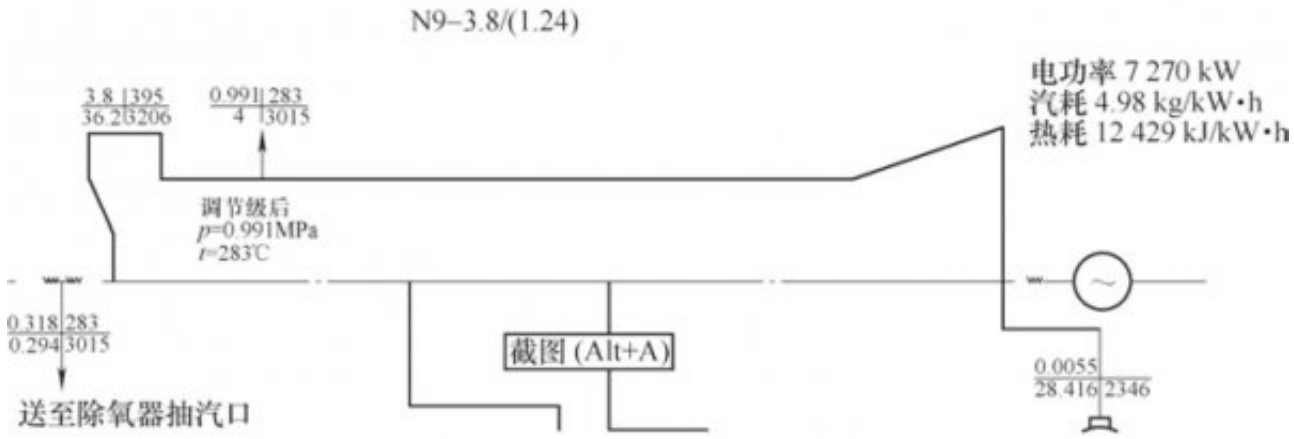

图3 垃圾发电机组热平衡

根据国家政策，现在垃圾焚烧发电机组上网电价0.65元，某企业供热价格为190元/t计算。图3热工况，进汽量36.2t，进汽参数压力3.8MPa，温度395°C，焓值3206kJ/kg下，发电量7270kW，发电收入=7270kW×0.65元=4725.5元。

同样在图3工况下，如果采用主蒸汽供热，假如主蒸汽供汽流量1t，采取喷水减温减压装置，喷水压力5.0MPa，温

度130°C，焓值549.59kJ/kg，将蒸汽参数降到压力1.27MPa，温度313°C，焓值3072kJ/kg，通过能量守恒定律，减温减压后蒸汽流量变为1.053t。图3工况下进汽量36.2t全部用来供热，则供汽收入=33.6×1.053×190=6722.352元。根据以上分析每吨蒸汽供热比发电多收入=（6722.352－4725.5）/33.6=59.43元。

四、结语

通过以上分析，不论是生物质直接燃烧发电还是垃圾机组直接燃烧发电，与热电联产相比，从经济性来讲，热电联产或供热远高于单纯发电。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/173317.html