

生物质发电厂如何大比例秸秆掺烧

摘要：本文简要阐述了生物质发电的几种形式，对电厂锅炉秸秆掺烧的优点进行了分析探讨，并在此基础上，对生物质发电厂如何进行大比例的秸秆掺烧进行了论述。

生物质发电是可再生能源发电的一种，是利用生物质所具有的生物质能进行发电。生物质发电是清洁的可再生能源，在我国当前环保压力巨增的情况下，大力推行生物质发电，利用农作物秸秆等生物质燃料替代煤炭等化石燃料发电是火力发电厂节能减排的一个重要途径，也是未来解决能源短缺的重要途径之一。

1 生物质发电的几种形式

生物质发电的形式主要有直燃发电、气化发电以及掺烧混合发电等。

生物质直燃发电是将生物质在锅炉中直接燃烧，生产蒸汽带动蒸汽轮机及发电机发电。生物质直接燃烧发电的关键技术包括生物质原料预处理、锅炉防腐、锅炉的原料适用性及燃料效率、蒸汽轮机效率等技术。

生物质气化发电技术是指生物质在气化炉中转化为气体燃料，经净化后直接进入燃气机中燃烧发电或者直接进入燃料电池发电。气化发电的关键技术之一是燃气净化，气化出来的燃气都含有一定的杂质，包括灰分、焦炭和焦油等，需经过净化系统把杂质除去，以保证发电设备的正常运行。

生物质掺烧混合发电是指将生物质燃料同煤混合作为混合燃料进行发电。混合燃烧方式主要有两种。一种是生物质直接与煤混合后投入燃烧，该方式对于燃料处理和燃烧设备要求较高，不是所有燃煤发电厂都能采用；一种是生物质气化产生的燃气与煤混合燃烧，这种混合燃烧系统中燃烧，产生的蒸汽一同送入汽轮机发电机组。

直接燃烧发电技术是将秸秆粉碎后燃烧，需要一种专用的秸秆燃烧锅炉。气化发电技术是通过化学方法将固体的生物质能转化为气体燃料来进行发电。掺烧混合发电技术主要应用于燃煤电厂，可以有效提高燃煤的燃烧效率，具有较好的节能减排效果。

2 电厂锅炉秸秆掺烧的优点

我国是一个农业大国，生物质资源十分丰富，各种农作物每年产生秸秆6亿多吨，其中可以作为能源使用的约4亿吨，具有来源广、污染低、可再生和CO₂零排放等优点。

秸秆与矿物燃料相比，是新能源中最具开发利用规模的一种绿色可再生能源，秸秆为低碳燃料，挥发组分含量较高，含硫量和灰分都比煤低，因此，在电厂锅炉中掺烧秸秆，可以有效减少温室气体、SO₂等的排放，造成空气污染和酸雨现象会明显降低；秸秆田间焚烧处理是造成空气污染的一个重要方面，将秸秆作为生物质燃料进行合理利用，一方面可以有效控制环境污染，减轻环保压力，另一方面还可以在一定程度上增加农民收入，解决农民秸秆处理难题；在电厂锅炉中掺烧秸秆，可以改善煤的着火性能，可以使煤获得更好的燃尽特性，而且生物质燃料掺烧能够替代部分煤炭，生物质燃料价格与煤价相比价格低廉，可以产生一定的直接经济效益；此外，秸秆燃料燃烧后灰分很少，能够在一定程度上减轻锅炉设备的磨损。

3 生物质电厂秸秆掺烧量的控制

秸秆与矿物燃料相比，其挥发组分高、含硫量和灰分都比煤低。

秸秆中碱金属含量较高、灰熔点低，就其燃烧特性来说，属于易结焦燃料，若单纯以秸秆作为燃料，在锅炉实际运行过程中，会在设备内产生腐蚀、烧结等问题，严重影响设备的可靠性、安全性、以及电站的经济性，这已经为大量的国外经验所证实。将秸秆与煤混合燃烧，电厂现有设备不需太大的改动，就能适应秸秆的多样性，从技术角度而言，采用原生或压缩成型秸秆与煤混合燃烧，是秸秆燃烧发电的主要出路，只要解决好电厂掺烧秸秆量的计量和监督问题，就能取得较好的环保与经济效益。

相关研究表明，秸秆的燃烧特性普遍比较好。秸秆燃烧主要集中于燃烧前期，而煤燃烧主要集中于燃烧后期。掺混秸秆可以改善煤的着火性能，可获得更好的燃尽特性。对不同比例的掺混成型秸秆燃烧实验表明，秸秆燃烧在1050时未发生结焦，只要秸秆的掺烧量不超过20%，混合燃料的燃烧特性就比较接近煤的燃烧特性。无烟煤中掺混10%~20

%的成型秸秆，混合燃料的燃烧特性接近于烟煤。掺混10%~20%的成型秸秆的混合燃料，污染物排放可以控制在要求范围内。在目前的循环流化床锅炉设备中，不经过改动，直接在煤中掺混10%~20%的成型秸秆，在技术上是完全可行的，掺烧秸秆有助于降低循环流化床锅炉的飞灰与低渣含碳量，从而有助于提高锅炉效率。

在实践应用中，生物质发电厂秸秆掺烧量的控制是关键，而影响掺烧量的主要因素是秸秆的物质组成以及含水量。由于生物质燃料的供应问题，燃料的种类往往较为繁杂，有的燃料种类高达几十种，这使得燃料的水分和灰分大大增加，质量下降，燃烧效率降低。同时，由于燃料种类复杂，燃料的酸碱成分也发生变化，会出现了锅炉受热面和除尘器等设备加快腐蚀的现象。也就是说，掺烧的秸秆种类越繁杂，含水量超出设计水分越多，那么掺烧量就受影响越大，反之，则可以获得较高的掺烧比例。因此，在生物质发电厂进行大比例的秸秆掺烧，首先要解决的就是燃料供应的质量问题。

生物质燃料的供应质量与成型燃料的加工技术密切相关。就目前而言，我国生物质能的利用率还比较低，其中最大的一个因素便是生物质原料的收集存在一定的瓶颈。以秸秆为例，原料的收集、存储、加工等环节目前尚未形成规模化、标准化、产业化的程度，秸秆原料的收集、运输、存储、加工在成本、技术等方面均在一定的难度，在一定程度上影响着其综合利用。在应用环节，电厂要加大掺烧比例，势必要控制燃料生产的各个环节，从收集、运输、存储、加工等环节形成完善的质量控制体系，才能最终确保燃料质量，进而为大比例掺烧提供一定的可行性。

4 秸秆成型燃料加工技术

成型燃料是将干枯的草本类（如农作物秸秆）、木本类（如树枝）植物经粉碎后，在一定的压力作用下压缩成一种固形物，形状有棒状、块状和颗粒状等等。生物质成型燃料的密度大大提高，贮运、使用都很方便，而且成型燃料燃烧容易、污染少，其燃烧时CO₂的净排放量基本为0，NO_x的排放量仅为燃煤的1/5，SO₂的排放量仅为燃煤的1/10。

生物质成型燃料与煤掺烧具有诸多优点，如热能利用率高，经压缩成型后的秸秆成型燃料，燃烧充分，黑烟少；火力持久，炉膛温度高；生物质成型燃料贮运方便，经过适当压缩成型加工后，生物质的体积可减少5~10倍，降低了流通环节的成本，有利于规模化加工和利用，便于在更广大的农村发展生物质成型燃料加工厂，开拓就业机会、增加农民收入，是解决生物质燃料质量问题的有效途径。

5 结束语

在生物质发电厂进行大比例的秸秆掺烧，其关键环节并不在电厂锅炉的技术改造，而在于生物质燃料的加工环节。直接将秸秆粉碎掺烧，无论在原料存储还是质量控制方面都存在一定的难度，而采用成型燃料加工技术，将秸秆加工成成型燃料，只要管理得当，形成一套科学的加工流程与模式，完全可以有效控制燃料的质量，实现生物质燃料与煤的大比例掺烧，获得更高的经济与环保效益。

参考文献：

[1]刘志超. 秸秆直燃发电不同技术方法的安全经济性对比[A]. 中国能源学会. 第二届电站锅炉优化运行与环保技术研讨会论文集[C]. 中国能源学会：，2014：6.

[2]肖宏儒，钟成义，宋卫东，任彩虹，陈永生，朱德文. 秸秆成型燃料加工装备与掺烧发电研究[J]. 能源研究与利用，2008，（02）：26-28.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/126795.html>