

生物质燃料特性与民用炉具设计探讨

孙振锋

河北省新能源技术推广站

河北农业大省,也是农作物秸秆产量大省,农作物秸秆作为重要的生物质资源,其年产量达6600万吨以上,主要包括玉米、小麦、水稻、谷物、棉花、油料作物、薯类秸秆等,秸秆可收集量为5688万吨,资源化利用5440万吨,利用率95.6%,居全国前列,其中肥料化、饲料化、能源化、基料化和原料化利用分别占比66.6%、25.2%、5.1%、1.4%和1.7%。过去秸秆被一把火烧掉,不但造成资源浪费,而且造成大气污染。如今,农作物秸秆变废为宝,通过成型设备生产出生物质固体燃料,可替代燃煤,实现生物质炉具燃烧炊事取暖。农作物秸秆在实现资源高效利用的同时,对我省提高农业效益、促进资源节约、保护生态环境、防止大气污染意义重大。本文主要对生物质燃料的特性与炉具设计进行了探讨。

一、生物质燃料

生物质炉在设计的过程中受到了燃料燃烧特性的极大影响。生物质燃料燃烧的过程是一个放热的化学反应过程,除了要具备燃料这一要素之外,还需要有充足的热量传递以及相应的空气,通过燃料和空气之间的热量、质的传送,达到燃烧的目的。在燃料燃烧的过程中会使周围的温度升高,加快传质,进而加速了热量的产生。

生物质燃料的燃烧过程有预热、干燥、挥发、分解和焦炭的燃烧几个阶段。生物质燃料被引燃后,其表面温度会随着燃烧慢慢升高,燃料中的水分也慢慢的蒸发掉,进而使燃料变得更加干燥,变干燥的燃料再继续的进行吸热、温度持续升高,达到一定程度,燃料会发生分解的现象,析出的挥发物气体在空气混合后形成新的混合物,这种混合物含有一定的氧气和挥发物的成份,在一定的温度和浓度的条件下,挥发物着火燃烧,进而为之后的焦炭燃烧提前做好准备。燃料表面燃烧释放热量,不断积聚升温,并通过传导和辐射的方式,热量扩散至燃料的内层,内层挥发物由此析出,并与氧混合燃烧,进而放出了充足的热量。这个时候,挥发物会将燃料中的焦炭包围起来,由于炉膛中的氧很难与焦炭进行接触,所以,焦炭在这个时候不易燃烧,只有等到挥发物的成份慢慢减少,氧气可以和焦炭接触时,焦炭才可以燃烧。在焦炭慢慢燃烧的过程中,燃烧产生的灰分会再次包裹燃烧剩余的焦炭,进而影响着焦炭的燃烧,这时需要对其进行搅动或者对生物质炉进行通风,以使剩余的焦炭更好的燃烧,灰渣中会产生余碳。

二、对直燃式生物质炊事采暖炉的设计

民用的生物质采暖炊事炉由料仓、烟囱、挡火板、水套、烟道、二次进风口、风门、出灰口以及炉膛燃料组成。

1、二次进风口的设计

生物质燃料中含有的氢和挥发份的含量都比煤炭中的含量要多,其中的碳和氢相结合,形成碳氢化合物,这种碳氢化合物的分子比较低,在温度达到250度时就可以进行热分解,在325度时热分解就相当的活跃,达到350度时,挥发份就能析出将近80%,挥发份的析出燃烧时间不长,只占了总燃烧时间的10%。所以,如果对其的空气供应不足就会使挥发物无法燃烧殆尽,通常出现的黑色或者是农黄色的烟就是这样形成的,因此,在对生物质炉进行设计的时候,要充分考虑对挥发份空气的供给,在炉膛口的周围以及炉口壁的部分设计二次进风口,确保空气的充足,帮助挥发份的燃烧。

2、延长烟道燃烧回程

对生物质炉的烟道进行设计时,要尽量延长烟道的燃烧回程,这主要是因为挥发份析出量过大但是燃烧时间却很短的缘故,将烟道的燃烧回程延长,能够最大限度的给挥发份的燃烧提供更多的时间和空间,进而使生物质燃料得到充分的利用。目前运用的最多的延长烟道燃烧回程的办法是对燃料进行反烧。

3、一次进风口的设计

生物质燃料相较于煤炭来说,更容易被引燃,因此在生物质燃料燃烧时可以适当的减少空气量的供给。另一方面,

当挥发份被慢慢的析出并且燃烧殆尽后，会产生焦炭，这种焦炭是一种较为疏松的状态存在的，经由气流运动部分的炭粒被送入到烟道中，并在烟道中蓄积成黑絮，这个时候如果通风太过会妨碍燃料的燃烧，所以，在对生物质炉具进行设计时，要将一次进风口设计小点。

4、水套的设计

在对烟道的水套进行设计时，应该尽量设计大面积的水套，这是因为挥发份在燃烧时会造成烟道内部的温度升高，因此，大面积的水套会使生物质炉的取暖效果更好。

5、生物质成型燃料的使用

由于生物质中的碳含量较低，密度不高以及质地松软的特性，所以生物质很容易燃烧，在燃烧的过程中要定时的向炉内填料，而生物质致密成型燃料的生产应用，可把结构松散的生物质进行压缩，不仅可以解决生物质燃烧过程中需要不断填料的问题，还使燃料的存储和运输更加的便利。

6、防止燃烧结焦现象

生物质燃料中含有较多的钾元素，在生物质燃料燃烧的过程中，达到一定的温度条件，氧化钾会以熔融状态存在，并且与硅、钙等混合，这种混合物在温度较低的情况下结成焦块，这些结焦块会阻碍炉灰的顺利排放和空气的供给。如果将炉膛内侧的水套设计成大面积，可以适量降低燃烧过程中产生的温度，进而起到防止燃烧结焦现象的产生。

三、结束语

随着我国经济的发展，人们生活水平也在这一过程中不断地得到了提高，因而人们对生活的质量，也提出了新的要求，人们希望生活的环境更加环保、更加经济、更加健康，因而追求一种更为环保的炉具设计，以此来减轻传统煤炭燃料带来的环境污染问题。生物质燃料相较于传统的煤炭燃料来说，具有环保经济适用的特点。通过对生物质燃料特性的介绍以及对设计生物质炉的具体方法作简要的分析，为我国生物质炉在生活当中普及提供一定的依据，进而推动我国经济的迅速健康的发展。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/134185.html>