

生物质颗粒燃料生产技术与设备

朱振华，武正辉

(作者单位：山西省长治市农业机械研究所)

摘要：介绍了生物质颗粒燃料的发展前景、生产工艺、成型的前提、生产设备以及生物质颗粒燃料的使用。

秸秆火灾烟害防控工作的根本出路在于能源化。秸秆能源化主要通过固化和气化2个途径实现，如将秸秆等生物质原料经过热塑挤压成型，并达到一定的密度后可制成生物质颗粒燃料。

生物质颗粒燃料指的是将粉碎后的玉米、小麦、棉花、水稻、小麦和油料等农作物秸秆或锯末、树叶等农林废弃物加入到颗粒成型机中，粉碎后的物料被压辊与模具相对运动产生的摩擦力挤压成型。制成的生物质颗粒燃料，可作为颗粒燃料专用炉具炊事取暖使用，还可作为生物质工业锅炉、火力发电的主要燃料，可替代燃煤。生物质颗粒燃料具有易运输、易贮存、燃烧效率高等特点，是“捡回另一半农业”生物质资源化利用的新课题。推广使用生物质颗粒燃料是发展“低碳经济”的好项目，可为长治市建设“国家可持续发展实验区”添砖加瓦。

1 生物质颗粒燃料发展前景

从政策看，《中华人民共和国可再生能源法》明确要求，加快开发生物质能源，生物质产品可享受地方政府补贴，可减免税收。国家发改委、农业部为了加快推进秸秆综合利用，实现秸秆的资源化、商品化，促进资源节约、环境保护和农民增收，于2009年2月9日制定了《编制秸秆综合利用规划的指导意见》，提出力争到2015年秸秆的综合利用超过80%，加大秸秆的利用是农业和能源发展的必然选择。

从原料看，每年我国农作物秸秆的产量达7亿t。农林废弃物数量大、种类多、分布广，但回收利用率较低，没有被充分利用，不但造成资源的浪费，而且易造成环境污染，甚至引发火灾，威胁森林安全，威胁交通运输安全。长治市现有玉米、小麦、谷子等粮食作物22.67多万hm²，年产秸秆约155万t，加之各种农林废弃物保守计算可达300万t，若能将其60%转化为颗粒燃料，那么就等于建成1座年产120万t的煤矿。

从秸秆颗粒燃料特点看有以下几个方面：利用在农业和林业生产过程中的废弃物（农作物秸秆、稻壳、花生壳、玉米芯、锯末、树枝、树叶、木材边角料等）作为原料，环保节能，安全性好，利于防火。密度大，燃烧时间长。秸秆经粉碎加工致密成型，颗粒燃料体积缩小4~6倍，大大延长了秸秆的燃烧时间。燃烧、贮存和运输方便。燃料直径一般为4mm、6mm、8mm，长度为10~20mm，分不大于10%，密度不小于1100kg/m³，灰分不大于0.9%，热值不小于1465.05WJ。

从应用情况看，国外生物质固体成型燃料技术及设备已经趋于成熟，形成了完善的产业链体系。如在韩国、日本，政府免费提供燃料供居民炊事、取暖使用。我国生物质固体成型燃料产业化关键技术亦趋于成熟，生物质颗粒燃料产品在东北地区以及山东等省正如火如荼地推广应用。

从用途看，生物质颗粒燃料应用范围广，可以代替木柴、液化气等，广泛用于生物质秸秆发电厂、企事业单位锅炉、生物质秸秆气化站、户用型气化炉、欧式取暖壁炉等。

2 生物质颗粒燃料生产工艺

生物质颗粒燃料生产工艺为：原料回收 粉碎（粉料长度小于5mm） 调质（含水率不大于15%） 压制成型 输出冷却干燥 包装运输。

3 生物质颗粒燃料生产型式

按结构特征，生物质颗粒燃料生产型式可分为对辊式、螺旋式、环模式和平模式。

3.1 对辊式

对辊式的工作部件是一对表面有许多窝眼的压辊，工作时两辊相对运动，将落入窝眼的粉料挤压成颗粒。该结构的缺点是挤压作用时间短、颗粒密度低。

3.2螺旋式

螺旋式的结构与绞肉机相似，由挤压螺旋推进器、压缩室、模孔和切断刀组成，工作时挤压螺旋推进器把压缩室内的粉料向前推挤，使其穿过模板孔型成圆柱形，随后被切刀切成粒状。该结构多用于生产膨化饲料，缺点是螺旋绞龙寿命短。

3.3环模式

环模式的工作部件是多孔厚壁环模，模的内腔装有2~3个压辊，工作时压辊或环模旋转，压辊将腔内的粉料从模孔中压出，随后被切刀切成粒状。制粒质量较好，机组结构大、成本高，多用于中型以上颗粒燃料加工厂。

3.4平模式

平模式在立轴上装有压辊，压辊紧贴在多孔平模板上，当压辊或平模旋转时，可把粉料从模孔中压出，形成柱状，随后被切刀切成粒状。制粒质量较好，机组结构小、成本低，可用于中小型颗粒燃料加工厂。

颗粒燃料成型机关键技术是物料的喂入与挤出成型之间的配合，要“吃”得进、“吐”得出。物料能否喂入是前提，喂入后能否挤出成型是关键。影响喂入与挤出成型的因素有粉料物理形状、压辊半径、喂入刮板间歇、电机功率、模辊转速、模棍间隙、物料含水率、模孔形状等，只有这些影响因素达到协调统一时，挤出和成形才能达到同步。

4生物质颗粒原料成型的前提

4.1粉碎原料的单位密度越大越好

粉碎原料的单位密度越大，自流动性越好，制粒产量越高。农作物秸秆最好用粉碎机破碎成颗粒状；用揉搓机粉碎加工而成的粉碎原料丝状物较多，易架空，喂入性能不好，制粒产量低。

4.2物料水分含量要适宜

物料水分含量过高或过低，都将影响制粒的产量和质量。若物料的水分过高，超过20%时，调质困难，易造成物料在环模内壁与压辊之间打滑，导致环模孔堵塞，压不出颗粒，降低产量；还易造成颗粒发胖，密度低，光洁度差，质量下降。若水分低于14%时，则物料与机器摩擦剧烈，出粉料，降低制粒产量。一般要求调质前物料水分应在15%~18%。

5生物质颗粒燃料生产设备

生物质燃料成型设备选型的原则是技术先进、经济适用、可靠性高、安全耐用、工艺成套性高、节能环保、维修经济方便、生产效率高。目前，可靠性高的结构为环模机与平模机，可根据个人的经济实力、秸秆资源状况和生产规模选定。

5.1大型生物质颗粒燃料生产设备

占地面积约2000m²

，生产所需成套设备约18万元，主机功率约80kW，配套设备功率约22kW，生产能力约1.5t/h，每年可转化秸秆原料4000t。该设备运行需4名工作人员，配料、上料、主机控制、装袋各1名。生产厂房、产品仓库、办公区可用简易厂房代替，100万元流动资金可投入运行。

5.2中小型生物质颗粒燃料生产设备

占地面积约200m²

，生产所需设备约5~8万元，主机功率约7.5~15kW，生产能力为0.1~0.3t/h，每年可转化生物质原料1000~3000t。该设备运行需4名工作人员，配料、上料、主机控制、装袋各1名。生产厂房、产品仓库、办公区可用简易厂房代替，10

万元流动资金即可投入运行。

6 生物质颗粒燃料的使用

成型后的生物质颗粒燃料还具有类似于型煤的良好燃烧性能，而且与煤相比，具有含硫量小、灰分少、对环境污染轻的优点。生物质颗粒燃料与木柴相比，水分含量低，比重和热值大，这样有利于提高生物质颗粒燃料炉具的热效率。

因此，生物质颗粒燃料广泛用于生物质秸秆发电厂、企事业单位锅炉、生物质秸秆气化站、家庭专用炉具的炊事取暖、欧式取暖壁炉等，进而替代燃煤，解决环境污染问题。

6.1 户用生物质半气化炉

户用生物质半气化炉用途为家庭炊事、取暖单用或两用。要求户用生物质炉具性能稳定、点火容易、操作简便、安全可靠、燃料适应性较强、炉具价格合理，并有3年以上的使用寿命。性能一定要达到高效、低排放。生物质燃料在炉膛里直接燃烧，并进行合理配风，伴有气化成分，称为生物质半气化炉。这种炉具二次风作用非常明显，一是补氧增加发热量，二是进一步加强烟气的扰动，使燃烧更加充分。

目前大量用的是补空气，也有补蒸气的。炉具性能为：炊事炉热效率大于35%，采暖炉热效率大于60%，采暖炉热效率大于65%；烟尘排放浓度小于 $50\text{g}/\text{m}^3$ ；二氧化硫排放浓度小于 $30\text{mg}/\text{m}^3$ ；氮氧化物排放浓度小于 $150\text{g}/\text{m}^3$ ；一氧化碳排放浓度小于0.2%。

6.2 生物质壁炉

生物质壁炉以生物质颗粒原料为燃料。该产品采用先进的控制技术，可实现自动点火、自动上料，具有节能、环保、清洁、安全、方便等优点，是家庭、办公场所、公共场所理想的取暖方式。

7 结论

开发和利用秸秆颗粒燃料，为秸秆转化提供了有效途径。生物质颗粒燃料是新型的环保清洁可再生能源，是生物质开发利用的主要方向之一，符合目前国家产业政策，因此该产品有广阔的市场空间。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/119910.html>