

秸秆能源化利用技术探讨

罗维芳

(甘肃省临夏县农村能源发展中心, 甘肃临夏731800)

摘要：我国作为一个农业大国，拥有丰富的农作物秸秆资源，因此利用好秸秆资源对我国农村发展具有重要意义。本文主要介绍了秸秆能源化利用技术，主要为秸秆沼气、秸秆气化、秸秆液化、秸秆发电、秸秆固化成型等，以期科学、合理、高效地利用秸秆资源提供参考。

农作物秸秆是农业生产中的副产物，也是主要的生物质能源。目前在世界上农作物秸秆是仅次于煤炭、石油和天然气之后的第四大能源，占全球能源消耗总量的14%[1]。与煤炭、石油、天然气等能源相比，农作物秸秆具有分布广泛、可再生、来源丰富等特点；但由于其主要成分为纤维素、木质素等，因此导致使用除燃烧外的普通生物处理方法难以降解，因此无法提高利用率。所以，探索和研究新方法，合理运用物理、化学、发酵等手段，实现秸秆资源的高效利用是当前的研究重点。

1 秸秆能源化利用技术

1.1 秸秆沼气技术

秸秆沼气技术是指以农作物秸秆为原料，利用特定的发酵池或设备，让其在隔绝空气的厌氧环境中，在适合温度、适量水分和合理的pH条件下，通过微生物厌氧发酵进而产生能够燃烧的气体（沼气）的技术[2]。秸秆沼气技术根据处理工艺，可分为干法发酵和湿法发酵两类。由于秸秆的高纤维素和木质素特性，难以被厌氧微生物等利用分解，因此在发酵前需对秸秆进行预处理，一般的处理方法有物理法、化学法、热处理法、生物法等。物理法主要通过改变秸秆的形态或结构来提高发酵产气率，例如粉碎、浸泡秸秆；化学法主要是利用氨水或氢氧化钠等制剂破坏秸秆的纤维素和木质素来提高产气率，但该方法由于添加了化学试剂，会对环境造成污染；热处理法主要是运用高压水蒸气爆破法破坏秸秆的纤维组织，进而提高利用率，此方法的缺点是成本高；生物法主要是利用微生物进行处理，成本低，处理效果好，因此该方法是使用最广泛的秸秆处理方法。此外，在发酵时添加碳酸氢铵或动物粪便等含氮素的原料，可以提高发酵效率。秸秆预处理后，便可投入发酵池中加水封池后进行发酵，发酵一段时间后进行点火试气，进而投入使用。

1.2 秸秆气化技术

秸秆气化技术是以农作物秸秆为原料，将其置于缺氧环境中，通过热解和还原反应让其发生热化学反应，进而转化为可燃气体的过程[3]。秸秆气化过程主要分为四个阶段，即干燥、裂解反应、氧化反应和还原反应。气化后产生的秸秆燃气，经过一定的处理，可用于农户的取暖或者进行发电等。秸秆气化炉根据其工艺特性，分为固定床秸秆气化炉和流化床气化炉2种类型。固定床秸秆气化炉由于结构简单，气化时产生的灰分较少，因而使用较多。流化床气化炉虽然也具有产气率高、气化反应快等特点，但由于其结构复杂，对秸秆形状、大小要求苛刻，因此导致使用较少。

1.3 秸秆液化技术

由于秸秆中含有木质素和纤维素等成分，因此可以通过一定的方法进行处理，使其转化为可燃性的液体燃料或其他化工原料进而使用，即为秸秆液化。秸秆液化的转化方法有化学方法、物理方法和生物方法等[4]。秸秆直接液化有两种方式：一种是保留植物纤维大分子结构；另一种是破坏大分子结构，应用最多的为后一种，破坏植物大分子后，将其转化为小分子以进一步利用，如秸秆液化生产乙醇。生产乙醇时，先将秸秆通过一定的方法进行预处理，然后添加特定的催化剂，在一定的温度下让其水解产生单糖，再通过发酵技术生成乙醇。此外，秸秆液化技术还有高温高压和微波液化技术，高温高压液化时，需要将秸秆置于特定的设备中，在高压环境下让其发生热化学反应，例如生物柴油的制备；微波液化是利用微波辐射的方法加速秸秆分子反应，进而使其液化的技术。由于高温高压液化对设备要求较高，同时需要大量的能量，因此利用较少，而微波液化有较好的潜力。

1.4 秸秆发电技术

秸秆发电技术，即利用农作物秸秆进行发电。利用秸秆发电时，可直接燃烧发电，也可将秸秆和其他燃料混合后燃烧发电，还可将秸秆气化后进行发电[5]。秸秆直接燃烧发电是指将秸秆直接放入锅炉中燃烧后产出高压水蒸汽进行

发电；秸秆混合燃烧发电是将秸秆和煤炭进行混合，然后送入锅炉进行燃烧发电。秸秆气化发电是将秸秆置于缺氧环境中，通过热解和还原反应让其发生热化学反应，之后转化为可燃气体，再将其燃烧进行发电的过程。

1.5 秸秆固化成型技术

秸秆固化成型是指利用特定的设备，在一定的压力、温度下，将作物秸秆压缩成块状、棒状或其他形状等成型燃料的技术。秸秆固化成型后能够大大提高其密度，从而增加热值，因此可以代替原煤、燃油以及木柴等，进而应用于锅炉灶燃烧或生物发电等方面[6]。

2 展望

进行秸秆能源化利用，能够在很大程度上提高能源利用率，减少其他不可再生能源的利用和对环境的污染，因此对于应对能源短缺、控制秸秆焚烧、保护环境、减少碳排放等有重大意义。目前，我国秸秆能源化利用技术的研究和应用均处在初级阶段，部分秸秆能源利用技术还存在工艺技术不成熟、生产效率低、能耗高、行业标准缺失、经济效益不明显等问题。因此，应加大对秸秆能源化基础性研究的支持力度，积极引进国外先进技术和经验，加强科技攻关，重点在农作物秸秆高效低能耗转化、生物质热解生产、生物质发电、木质纤维素生产燃料乙醇、生物柴油等方面开展研究，尽快完善农业生物质资源化利用标准体系。秸秆生物质能作为可再生能源中唯一可存储和运输的能源，有着极大的应用潜力，因此在我国自然环境、社会环境和政策环境下，秸秆生物质的大规模开发利用必将成为未来的发展趋势。

[1]马春红，刘旭，李运朝，等.秸秆转化为生物质能源利用研究[J].安徽农业科学，2011，(7)。

[2]邱凌，刘芳，毕于运，等.户用秸秆沼气技术现状与关键技术优化[J].中国沼气，2012，(6)。

[3]崔明，赵立欣，田宜水，等.中国主要农作物秸秆资源能源化利用分析评价[J].农业工程学报，2008，(12)。

[4]付明星.农村生态能源技术[M].武汉：湖北科学技术出版社，2013.

[5]张卫杰，关海滨，姜建国.我国秸秆发电技术的应用及前景[J].农机化研究，2009，(5)。

[6]王庆和，孙勇.我国生物质燃料固化成型设备研究现状[J].农机化研究，2011，(3)。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/167212.html>