

探讨秸秆生物质转化为燃料化学品的工艺技术进展

齐立

(北京化工大学, 北京102200)

摘要：在农作物的生产过程中，主要产生的生物质资源就是秸秆，为了能够实现资源再生、资源循环利用的目标，将秸秆转换成为更加具有价值的第二代生物质燃料化学品是一种主要的方式，其能够有效地实现资源再生、资源循环利用的发展战略，这也是未来资源循环利用的主要方式。对此，文章重点阐述了国内外将秸秆生物质转化成为燃料化学品的主要工艺技术，使其能够更好的被工业化发展所应用，实现带动农业发展的转型，有效地缓解全球能源危及所带来的压力的同时，也能够解决环境污染方面存在的问题。

对于秸秆来说，其不仅是粮食作业生产中的副产物，而且也是经济作物中主要的副产物，秸秆的主要组成成分为26.1%~43.8%的半纤维素、29.1%~42.5%的纤维素以及15.4%~32.7%的木质素。对于我国而言，我国现有的秸秆生物质资源量非常丰富，在相关部门的统计下，我国每年秸秆资源的总量高达7.2亿t，在这其中，大约有6.04亿t可以被作用再生能源使用。除此之外，农作物产品在经过加工与处理后，剩余的花生壳、玉米芯以及稻壳等物质，每年的产量也高达1.3亿t，其也可以被作为能源投入到工业发展中使用。对于生物质来说，其属于再生能源的开发与利用中，价值非常明显的一种绿色可再生能源，其已经继风电、水电以及太阳能后，成为一个新的专题，被列入到我国再生能源的研究序列中。

1 生物质

对于生物质来说，其作为未来发展中，能够替代化石能源的一种可再生类型资源，可以按照不同的类型，提供不同形式的可再生类能源，在这其中主要包括燃料、热能、电能和其他各种类型的化学物质，在这其中，电能与热能可以通过太阳能、风能的方式获得，而利用生物质来产生燃料化学品则成为了目前科学研究的主要方向，而且也是一个极具挑战力和吸引力的课题。

在生物质能的实际利用方式中，秸秆生物质可以进行直接燃烧，这也是一种最为简单化的生物质能利用方法，但是，如果采用传统的燃烧方法，不仅燃烧效率比较低，容易导致能源浪费[1]，甚至还会对环境造成污染，所以，应该合理的采用生化法、热化学法、物理化学法以及化学法等多种技术，将秸秆生物质燃烧转化成为更加具有价值的再生能源，以此来提高再生能源的利用效率。

2 秸秆生物质转化为燃料化学品的工艺技术

2.1 生物质的快速热裂解工艺技术

就生物质的快速热裂解工艺技术而言，其已经具有上百年的研究历史，主要研究两个方面的内容，一方面则是对芳香族生物高聚物内在的结构进行阐述，另一方面则是对单酚类化合物的形成路径进行研究。在早些年间，就已经实现了利用快速热裂解工艺技术将生物质转化成为液体燃料，而后也从实验室研究逐渐推广到实际的工业生产中。

利用快速热裂解工艺技术对生物质进行加工处理时，需要在无菌的条件下，对生物质进行热降解，可以将木质素、纤维素以及半纤维素作为降解介质，而后完成裂解，通过对比研究发现，采用木质素进行热解，其对温度的要求比较广泛，实际的热解效果也比较好。

通过快速热裂解工艺对生物质进行转化后，可以得到生物油，该物质属于一种颜色为棕色的、自由流动的液体燃料，其主要构成成分为苯甲醛、苯酚、二甲氧基苯酚、愈创木酚以及丁子香酚等。快速热裂解工艺技术的主要应用对象就是含有木质素的生物质，在标准化的热裂解温度范围内，使用气相色谱-质谱联合应用分析方法，能够准确地监测出高达50余种降解产物，在这其中，温度在600 以下的降解后获取的酚类化合物种类比较多[2]，实际产出率可以达到17%。

使用快速裂解工艺对木材进行加处理后，所获得的生物油产品，其含碳量比较低，且含水量、含氧量以及酸度值比较高，这样一来就会对生物油的热量值、催化过程、稳定性以及抗腐化性能造成比较严重的影响，只有在提质后，才可以将其转化为能够用于工业生产的燃料油。

在提取生物油时，可以通过多种途径进行提取，在这其中，比较常用的就是催化裂解脱氧工艺、加氢提质脱氧工艺两种。催化裂解脱氧工艺主要就是根据催化裂解反应，使氧原子可以按照 CO 、 H_2O 以及 CO_2 的方式完成脱除[3]，与此同时，也可以将长型的碳链转化成为短型的碳链，实际的产物中，包含比较多的不饱和烃类。对于，加氢提质脱氧工艺来说，主要以加氢饱和反应与加氢脱氧反应为主，一般情况下会出现裂解反应，而后得到比较长型碳链的饱和烃类产物。

经相关的研究表明，虽然使用木质素进行热解后得到的生物油产率比较低，而且也会产生很多生物质焦，但是，在经过提质后，也可以降低其内部化学元素的实际含氧量，从而就可以获取更加高的能量密度。

2.2 生物质的热解气化工艺技术

对于生物质的热解气化工艺技术来说，其属于一种热化学的反应技术，利用该技术，可以将原本低品位的固体生物进行处理，使其能够转化成为更加高品位的可燃气。使用热解气化工艺对秸秆生物质进行转化，获取到的可燃气，能够直接用于锅炉燃料，进而替代煤炭提供热能，在经过净化处理后，可以用作燃气，为用户提供集中供热，或者也可以用于燃气内燃和驱动燃气的发电机中。

在传统形式的秸秆生物质热解气工艺的处理过程中，主要就是在恰当的气化温度条件下，将秸秆生物质转化成为含有 CO 、 H_2 以及低分子烃类的可燃类气体[4]，在这过程中，对转化过程中所产生的混合气体进行处理属于该工艺技术中最薄弱的环节，如果采用常规的水洗技术进行处理，不仅会在一定程度上降低效率，甚至还会产生具有焦油结构的污水，所以说，在使用热解气化工艺技术时，应该做好污水处理和裂解焦油两方面的处理。

为了能够有效地避免与解决这两方面的问题，研究出了超临界水气化工艺技术，该技术通过自身具有的超强溶解例，能够溶解秸秆生物质中存在的有机物，进而形成低粘度、高密度的液体，而后再经过高温高压处理，对其进行气化处理，这样一来就可以形成氢气含量丰富的混合气体，相比于传统的热解气化工艺，超临界水气化工艺具有非常独特的优势，其能够直接将含水量比较高的生物质进行气化转化，节省了干燥过程，而且也不会形成二次污染。

2.3 生物质的水热处理工艺技术

采用水热处理工艺技术对秸秆生物质进行处理时，主要指的就是在密封的环境下或者是压力容器中，将水资源作为溶解剂，使生物质可以在中温、第压力的情况下完成脱水、水解以及缩合等化学反应，经过相关试验结果表明，通过水热处理工艺技术可以对木质纤维素结构进行水解与破坏[5]，在其形成的产物中，除了生物原油以外，其他产物都可以通过增值回收的方法得到蛋白质、氨基酸以及单糖类等物质，这样一来就能够实现资源的统一化回收。相比于其他工艺，该工艺能够节省烘干处理等成本比较高的工艺步骤，降低成本，同时也可以对获得的产物进行多样化的利用。

热水处理工艺技术主要分为两种，分别为无催化水热处理工艺技术以及催化水热处理工艺技术，对于前者来说，其能够直接对生物质在中温低压的环境下进行降解，操作比较简便，而且还具有产物丰富、反应时间短等优点。后者，属于近些年新兴起的一种生物质燃料平台，在添加相应的催化剂后，可以获取更加高质量的生物柴油等产物。

3 结语

综上所述，采用多种先进的工艺对秸秆生物质进行处理，将其转化成为燃料化学品，不仅能够缓解能源不足方面的压力，而且还具有更高的生物可用性以及成本低廉等优点。所以，在节能减排的发展策略下，应深入地研究生物质转化燃料化学品工艺技术，从而实现资源再生与资源循环利用的目的。

参考文献：

[1]高攀,孙志向,孔岩,等.生物质热解过程中氮转化规律的试验研究[J].太阳能学报,2014,35(12):2541-2546.

[2]周建云,胡亚平,张培新,等.SOFCs关键影响因素分析与新型生物质资源化产气技术探讨[J].能源与环保,2019(10):85-90.

[3]张杰.发展可再生能源加快我国能源转型[J].经济导刊,2019(09):64-67.

[4]赵思语,耿利敏.我国生物质能源的空间分布及利用潜力分析[J].中国林业经济,2019(05):75-79.

[5]吉敏,耿利敏.基于林业循环经济的林业生物质能源发展研究[J].中国林业经济,2019(05):82-86.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/166693.html>