

## 生物质能在中国的利用

李松筠

(宁波市鄞州中学 浙江 宁波 315105)

冯增兴 孟 阳

(宁波诺丁汉大学 浙江 宁波 315100)

才晓泉

(宁波市鄞州中学 浙江 宁波 315105)

(收稿日期:2016-06-04)

**摘要:**生物质能作为一类重要的可再生能源,其在缓解能源供应紧张,调整能源结构以及改善区域生态环境质量等方面具有重要的战略意义.分析了国内生物质能研究现状,并对我国生物质能产业发展状况作出了总结.

**关键词:**生物质能 需求 技术 消费 比重

### 1 中国能源需求现状

21世纪以来,我国能源发展成果斐然,能源结

针对本研究现状我们不难看到,高中生批判性思维倾向与学生的物理成绩无关,这就很好地诠释了高中教师在平时教学当中没有很好地将批判性思维倾向训练融入自己的学科教学中.因此,培养学生的批判性思维倾向关键是教师在观念上要符合批判性思维倾向的要求,结合专业课程的教学特点由浅入深、由简单到复杂,将批判性思维倾向训练融入自己的教学之中.例如在高中物理教学中,教师可以实施探究式教学,由教师创设问题情境,鼓励学生自己发现并提出问题,经过收集信息、资料提出设想、发表见解、引发争论,进行批判性思考和实验验证,提高学生获取信息和解决问题的能力,培养学生的质疑精神,从而激发学生批判性思维倾向.另外,物理教师也可结合物理学史培养学生的批判性思维倾向.如爱因斯坦正是敢于质疑几千年来根植在人们头脑中的绝对时空观才提出了相对论;卢瑟福也是否定了导师汤姆孙的原子“枣糕模型”才创造性地提出了核式结构等等.通过讲述物理学史使学生体会到正是因为有了敢于怀疑和挑战权威、乐于思考的批判精神才会有创新,从而培养学生对否定的乐

观不断优化,节能减排取得一定成效,科学技术不断进步,已建成世界最大的能源供应体系,有效保障了经济社会持续发展.但随着我国人口的进一步增长,

观态度和敢于质疑、不断创新的批判精神.

#### (3) 教师自身要发挥示范表率作用

在培养高中生的批判性思维倾向过程中,教师提出自己观点时,要提供相关的论据和论证,同时理解男女学生在批判性思维倾向上的差异性,接受来自于男女学生的不同的质疑和评判,鼓励学生大胆地提出自己观点,这样既发挥了教师的示范表率作用,同时又激发了学生的批判性思维倾向.

#### 参考文献

- 1 Rober H. Ennis. Critical Thinking: A Streamlined conception. Teaching Philosophy, 1991 (1): 22 ~ 25
- 2 李学书. 批判性思维培养的思考. 教育学术月刊, 2011(1): 13 ~ 14
- 3 朱新秤. 大学生批判性思维培养: 意义与策略. 华南师范大学学报, 2006. 3(6): 123 ~ 124
- 4 张燕, 宋玉红. 批判性思维与大学生人才培养人才与教育, 2011(2): 130
- 5 彭贤, 马素红, 李秀明. 大学生认知风格的性别差异. 国健康心理杂志, 2006, 14(3): 299 ~ 301
- 6 王世建. 高中生批判性思维倾向实证研究. 基础英语教育, 2014, 16(1): 26 ~ 28

经济社会进一步发展,能源资源需求不断增加,生态环境问题日益突出,调整结构、提高能效和保障能源安全的压力进一步加大,能源发展正面临一系列新问题新挑战. 据国家统计局初步核算,2015年全年我国能源消费总量 $42.6 \times 10^8$  t标准煤,比上年增长2.2%. 煤炭消费量下降2.9%,原油消费量增长5.9%,天然气消费量增长8.6%,电力消费量增长3.8%. 煤炭消费量占能源消费总量的66.0%,水

电、风电、核电、天然气等清洁能源消费量占能源消费总量的16.9%<sup>[1]</sup>. 生物质能作为一类重要的可再生能源,其在缓解能源供应紧张,调整能源结构以及改善区域生态环境质量等方面具有重要的战略意义.

## 2 我国生物质能利用技术研究进展

图1是生物质能源转换技术及产品树型图<sup>[2]</sup>.

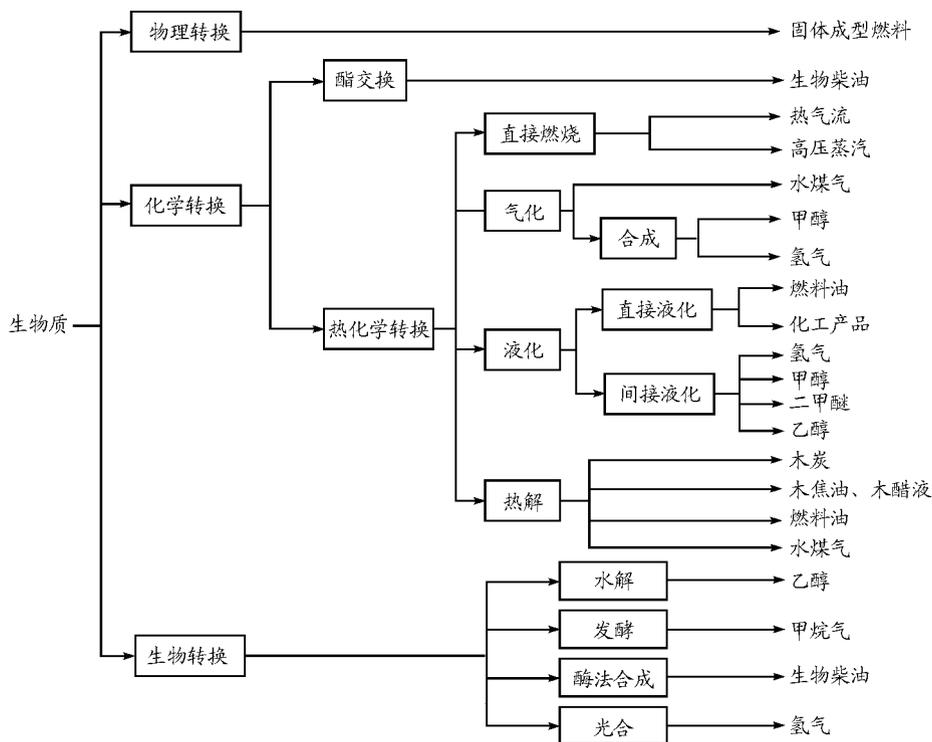


图1 生物质能源转换技术及产品

### 2.1 物理转换技术(压缩成型技术)

生物质固化成型技术是将各类生物质原料经粉碎、干燥、高压成型等环节使原来分散的、没有一定形状的原料压缩成具有一定形状、密度较大的成型燃料,其用途非常广阔,可以用于锅炉和煤气发生炉,也可用于工业、家庭和农业园林暖房供暖. 它是一种极具竞争力的燃料. 目前,生物质成型燃料主要以棒状、块状、颗粒状3种形式存在. 经过多年的开发研究,我国生物质固体成型燃料技术已经取得了阶段性成果,研发了螺旋挤压式、活塞冲压式、模辊碾压式3种固体成型燃料生产设备. 促进了生物质固体成型产业的发展<sup>[3]</sup>.

### 2.2 化学转换技术

#### 2.2.1 酯交换法制取生物柴油

酯交换是指在酯类之间发生烷氧基互换的反应. 酯与醇之间发生的酯交换反应,又称醇解酯交换法. 生产生物柴油系采用油脂(脂肪酸甘油酯)与醇在催化剂存在或超临界条件下进行酯交换反应(又称醇解反应)产生脂肪酸甲酯和甘油<sup>[4]</sup>. 国内大部分高校、研究所和民营能源企业等都在从事生物柴油方面的科学研究工作. 我国生物柴油在产业化方面取得了较大的发展,现在已经形成了具有自主知识产权的生物柴油生产技术和工业化试验工厂.

## 2.2.2 热化学转换技术

生物质热化学转换法按其加工的方法不同,大体上可分为下述几方面:一是直接燃烧;二是气化提供燃料气或用于发电;三是液化制取液体产品。

生物质气化技术是一种热化学处理技术,通过气化炉将固态生物质转换为使用方便而且清洁的可燃气体,用作燃料或生产动力,其基本原理是将生物质原料加热,生物质原料进入气化炉后被干燥,伴随着温度的升高,析出挥发物,并在高温下裂解(热解)。热解后的气体和炭在气化炉的氧化区与气化介质(空气、氧气、水蒸气等)发生氧化反应并燃烧。燃烧放出的热量用于维持干燥、热解和还原反应,最终生成了含有一定量  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_n\text{H}_m$  的混合气体,去除焦油、杂质后即可燃用。这种方法改变了生物质原料的形态,使用更加方便,而且能量转换效率比固态生物质的直接燃烧有较大的提高<sup>[5]</sup>。

液化是指通过化学方式将生物质转换成液体产品的过程。液化技术主要有直接液化和间接液化两类。直接液化是把生物质放在高压设备中,添加适宜的催化剂,在一定的工艺条件下反应,制成液化油,作为汽车用燃料或进一步分离加工成化工产品。间接液化就是把生物质气化成气体后,再进一步进行催化合成反应制成液体产品。

与发达国家相比,我国生物质热解液化技术方面的研究起步较晚,但是近几年也得到迅速发展。2012年,我国规模最大的生物质热裂解液化自动化生产装置在长春高新区投入运行,标志着我国生物质热裂解液化自主技术首次迈入了万吨级行列。

## 2.3 生物化学转化技术

生物质生物化学转化包括生物质水解、厌氧发酵和生物制氢等方面,主要产物为乙醇、甲烷气、生物柴油及氢气等。近期我国重点技术研发方向是利用甜高粱、木薯及木质纤维素等非粮食原料生产燃料乙醇,并建设规模化原料供应基地,建立生物质液体燃料加工企业<sup>[6]</sup>。

## 3 我国生物质能产业现状

### 3.1 投资情况

从生物质能源各子行业的投资增速来看,从高到低依次为沼气发电、生物质成型燃料、农林生物质发电、燃料乙醇、垃圾发电。从投资占比看,农林生物质发电、垃圾发电、燃料乙醇的投资占比最大,占比达到 25% 至 30%。从清洁能源贡献量(折合吨标煤),生物质发电(含垃圾发电)占据半壁江山,接近 50%;生物质成型燃料和生物液体燃料各占 10%<sup>[7]</sup>。

### 3.2 资源量

中国工程院的咨询报告显示,国内各类清洁能源的资源量及占比排序分别为:生物质( $11.71 \times 10^8$  t 标煤,占比 54.5%)、水电( $5.84 \times 10^8$  t 标煤,占比 27.2%)、风电( $3.35 \times 10^8$  t 标煤,占比 15.5%)以及核电( $0.58 \times 10^8$  t 标煤,占比 2.7%)。其中,生物质资源量是水电的 2 倍和风电的 3.5 倍<sup>[8]</sup>。

### 3.3 产能

2013 年我国生物质能、太阳能和风能的实际产能分别折合为  $5\,191.5 \times 10^4$  t 标煤、 $4\,722.1 \times 10^4$  t 标煤和  $4\,117.5 \times 10^4$  t 标煤,生物质能源处在首位<sup>[8]</sup>。

国内生物质发电装机容量  $850 \times 10^4$  kW,年发电量  $370 \times 10^8$  kW 时;生物燃料乙醇产量每年  $200 \times 10^4$  t,生物柴油每年  $50 \times 10^4$  t;生物质成型燃料利用量约每年  $800 \times 10^4$  t;包括沼气在内的生物质燃气利用量约每年  $160 \times 10^8$  m<sup>3</sup>,生物质能利用总量每年约  $3\,500 \times 10^4$  t 标准煤<sup>[8]</sup>。

### 3.4 消费

2013 年能源消费总量为  $37.6 \times 10^8$  t 标准煤,其中生物质能利用占 0.53%。2013 年生物质发电量占全国发电量的 0.80%。我国每年可以能源化利用的生物质资源总量  $4 \times 10^8$  t,如果全部利用,约占 2013 年能源消费量的 10.6%<sup>[9]</sup>。

### 3.5 在能源方面所占比重

据中国科学出版社发布的《世界能源中国展望》一书提供的数据可以直观地看到,尽管目前生物质能源在我国总体能源布局中所占比重还较小,但在

未来的十几年内,生物质能源都是一种具有良好发展势头的可再生能源,其发展前景十分乐观,如图2所示<sup>[10]</sup>.

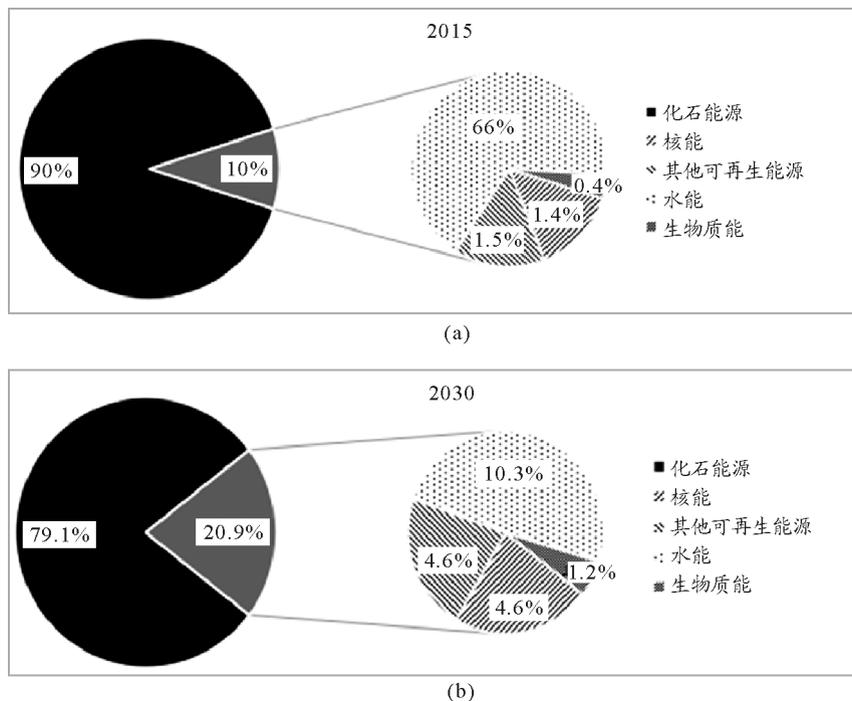


图2 中国能源比重现状和未来

## 4 结束语

我国的各项生物质能利用技术的研究已经取得了一定成果,我国生物质能产业在近十几年内蓬勃发展,已成为最具潜力的能源产业之一.生物质能作为一项清洁的新能源,具有十分优秀的发展前景.

我国是世界上人口最多的国家,国民经济发展面临着资源和环境的双重压力.因此,我们应当更加重视对以生物质能为代表的可再生能源的研究,加快其产业化进程,为资源节约和环境保护作出贡献.相信在我们的不懈努力下,一个资源节约型,环境友好型社会的建成指日可待.

### 参考文献

- 1 中华人民共和国国家统计局. 2014年国民经济和社会发展统计公报. 国家统计局网站, 2015-02-26
- 2 蒋剑春. 生物质能源转化技术与应用. 生物质化学工程,

2007, 41(3): 59 ~ 65

- 3 魏伟, 张绪坤. 生物质固体成型燃料的发展现状与前景展望. 广东农业科学, 2012, 39(5): 135 ~ 138
- 4 翟建华, 刘向欣, 王蓓. 酯交换法制备生物柴油及其在我国的实践. 能源研究与信息, 2006(4): 17 ~ 21
- 5 邱钟明, 陈砾. 可再生能源. 北京: 中国科学出版社, 2004. 16 ~ 19
- 6 王丰华, 陈庆辉. 生物质能利用技术研究进展. 化学工业与工程技术, 2009, 30(03): 32 ~ 35
- 7 证券日报. 2014-11-28
- 8 石元春. 中国能源革命不能没有“一片”. 中国能源, 2015(G00): 46 ~ 49
- 9 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 2014中国资源综合利用年度报告(2014). 国家发改委网站, 2014-10-09
- 10 世界能源中国展望. 北京: 中国科学出版社, 2001. 4 401