

研究论文

生物质空气-水蒸气气化制取合成气热力学分析

冯杰 吴志斌 秦育红 李文英

(太原理工大学 煤科学与技术教育部和山西省重点实验室, 山西 太原 030024)

摘要 基于Gibbs自由能最小化原理, 计算了包括H₂O(l)和C(s)在内的, 生物质空气-水蒸气气化体系热力学平衡, 对比分析了常压气化和加压气化的特点, 通过回归分析得到了不同压力下, 气化产物中可燃气体分率最高时的水蒸气/生物质质量比(S/B, Steam to Biomass Ratio)与空气当量比(ER, Equivalence Ratio)的关系曲线, 为探讨适于制取合成气的气化工艺和条件提供初步的理论指导。研究表明, 相对于常压气化, 加压气化体系的平衡温度较高, 平衡状态下可燃气体分数较低, 但CH₄含量明显增加; 一定温度和当量比下, 加压气化使得气化产物中可燃气体分数达到最高所对应的S/B比增大, 即需要消耗更多水蒸气; 通过调节S/B比, 可以比较方便地控制产物中H₂和CO的比例。以常压为例, T=1173K, S/B=0.17时, 气化产物中H₂/CO约为1.1:1, 而S/B=1.02时, 气化产物中H₂/CO约为2:1; 不同压力下最佳S/B比和ER有很好的线性关系, 温度为1173K时, 最佳S/B比与压力及ER的关系为 $S/B = -1.48 \times ER - 4.49 \times 10^{-5} \times p^2 + 5.83 \times 10^{-3} \times p + 0.32$ 。

关键词 [生物质](#); [气化](#); [合成气](#); [热力学](#); [Gibbs自由能](#)

收稿日期 2007-1-9 修回日期 2007-3-27

通讯作者 冯杰 fengjie@tyut.edu.cn

DOI 分类号 TK6

