

权 利 要 求

1、原油的裂解处理方法，包括以下步骤：

步骤 1、将原油送入裂解炉的对流段第一管组进行预热，然后进行汽化处理，得到第一气相和第一液相；

步骤 2、将所述第一液相进行高压抽提处理，得到非沥青油和沥青；

步骤 3、将所述第一气相、非沥青油分别与水蒸气混合后，或者将第一气相和非沥青油混合后再与水蒸气混合后，送入裂解炉的对流段第二管组，加热至横跨温度后送入裂解炉的辐射段进行裂解处理得到裂解产物，所述裂解产物经分离得到低碳烯烃。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，

在步骤 1 中，所述汽化处理为汽提、闪蒸和旋流分离中的至少一种，优选采用旋风分离进行汽化处理；和/或

在步骤 2 中，所述高压抽提处理包括抽提处理、任选的沉降分离处理，和溶剂回收处理；优选地，所述高压抽提处理包括超临界抽提处理。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，

在步骤 2 中，将所述第一液相进行高压抽提处理，得到抽提油、沉降油和沥青；和

在步骤 3 中，将所述第一气相、抽提油分别与水蒸气混合后，或者将第一气相和抽提油混合后再与水蒸气混合后，送入裂解炉的对流段第二管组，加热至横跨温度后送入裂解炉的辐射段进行裂解处理得到裂解产物，所述裂解产物经分离得到低碳烯烃。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，步骤 3 包括以下子步骤：

步骤 3.1、将所述第一气相与水蒸气混合后送入裂解炉的对流段第二管组第一管排，加热至横跨温度后送入裂解炉的第一辐射段进行第一裂解处理得到第一裂解产物；

步骤 3.2、将所述抽提油与水蒸气混合后送入裂解炉的对流段第二管组第二管排，

加热至横跨温度后送入裂解炉的第二辐射段进行第二裂解处理得到第二裂解产物；

步骤 3.3、将所述第一裂解产物和第二裂解产物分别或混合后经分离得到低碳烯烃。

5、根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法，其特征在于，在步骤 1 中，预热后原油的流出温度为 120-350℃，优选为 120-315℃，更优选为 150-300℃；和/或

所述第一气相中的液相含量低于 10g/m³，优选低于 200mg/m³。

6、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，在步骤 2 中，所述高压抽提处理包括抽提处理、沉降分离处理和溶剂回收处理，优选地，分别于抽提塔、沉降塔和溶剂回收塔中进行；优选地，所述抽提处理于溶剂存在下进行，优选所述溶剂为低碳烃类，更优选地，所述低碳烃类选自丙烷、丁烷、戊烷、丙烯和丁烯中的至少一种。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述高压抽提处理于超临界状态下进行，包括以下步骤：

(I) 利用所述第一液相与溶剂进行抽提处理，引出轻相组分一和沥青；其中，所述轻相组分一包括非沥青部分和溶剂，所述沥青外排；

优选地，在步骤 (I) 中，所述溶剂与所述第一液相的质量比为 (0.1-20) : 1，优选 (1-10) : 1；

(II) 对所述轻组分一进行升温处理后再进行沉降分离处理，引出轻相组分二和沉降油，其中，所述轻相组分二包括溶剂和抽提油，所述沉降油外排；

(III) 对所述轻组分二进行升温处理后再进行溶剂回收处理，得到回收溶剂和抽提油。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述抽提处理、沉降分离处理和溶剂回收处理的压力分别独立地为 1-10MPa，优选为 3-6MPa；和/或

所述抽提处理的温度为 50-200℃，优选为 80-160℃；和/或

所述沉降分离处理的温度比所述抽提处理的温度高 1-30℃，优选高 3-8℃；和/或
所述溶剂回收处理的温度比所述沉降分离处理的温度高 1-30℃，优选高 5-20℃。

9、根据权利要求 4 至 8 中任一项所述的方法，其特征在于，

步骤 3.1 所述横跨温度为 500-750℃，优选为 540-700℃；和/或

步骤 3.1 所述第一辐射段的出口温度为 780-950℃，优选为 800-900℃；和/或

步骤 3.1 所述第一裂解处理的停留时间为 0.05-1s，优选为 0.1-0.7s；和/或

步骤 3.1 所述第一裂解处理的水油比为(0.1-2):1，优选为(0.4-1.5):1。

10、根据权利要求 4 至 9 中任一项所述的方法，其特征在于，

步骤 3.2 所述横跨温度为 520-760℃，优选为 550-710℃；和/或

步骤 3.2 所述第二辐射段的出口温度为 750-950℃，优选为 760-900℃；和/或

步骤 3.2 所述第二裂解处理的停留时间为 0.05-1s，优选为 0.1-0.7s；和/或

步骤 3.2 所述第二裂解处理的水油比为(0.1-2):1，优选为(0.4-1.5):1。

11、原油的裂解处理系统，用于进行权利要求 1 至 10 中任一项所述方法，所述系统包括裂解炉、汽化处理单元和高压抽提处理单元，所述裂解炉包括沿流体方向依次排布的对流段和辐射段，所述高压抽提处理单元包括依次连接的抽提单元、任选的沉降分离单元和溶剂回收单元，优选地，在所述抽提单元、沉降分离单元和溶剂回收单元上均设置有轻相出口和重相出口，在所述汽化处理单元上设置有第一气相出口和第一液相出口。

12、根据权利要求 11 所述的系统，其特征在于，

在所述抽提单元上设置有溶剂入口和第一液相入口，所述第一液相入口与所述汽化处理单元的第一液相出口相连，所述溶剂入口与溶剂回收单元的轻相出口相连；和/或

所述高压抽提处理单元包括沉降分离单元，和所述抽提单元的轻相出口与所述沉降分离单元的物料入口相连；和/或

所述沉降分离单元的轻相出口与所述溶剂回收单元的物料入口相连；和/或

所述溶剂回收单元的重相和所述汽化处理单元的第一气相出口分别或合并后与裂解炉的对流段的物料入口相连。