

权 利 要 求

1. 一种改性 Y 型分子筛，以干基计并以所述改性 Y 型分子筛的重量为基准，该改性 Y 型分子筛的改性金属含量以改性金属氧化物计为约 0.5-6.3 重量%，钠含量以氧化钠计不超过约 0.5 重量%，优选为约 0.1-0.5 重量%，所述改性金属为镁和/或钙；该改性 Y 型分子筛的非骨架铝含量占总铝含量的百分比不高于约 20%，总孔体积为约 0.33-0.39 mL/g，其中孔径为 2-100 nm 的二级孔的孔体积占总孔体积的百分比为约 10-25%，晶胞常数为约 2.440-2.455 nm，晶格崩塌温度不低于约 1040 °C，并且，用吡啶吸附红外法在 200 °C 时测定的总酸量中 B 酸量与 L 酸量的比值不低于约 2.30。

2. 按照权利要求 1 所述的改性 Y 型分子筛，其中该改性 Y 型分子筛的孔径为 2-100 nm 的二级孔的孔体积占总孔体积的百分比为约 15-21%，优选约 17-21%；和/或

15 该改性 Y 型分子筛的非骨架铝含量占总铝含量的百分比为约 13-19%，骨架硅铝比以 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 摩尔比计为约 7.3-14。

3. 按照前述权利要求中任一项所述的改性 Y 型分子筛，其中该改性 Y 型分子筛的晶格崩塌温度为约 1040-1080 °C，例如约 1045-1080 °C；和/或

20 优选地，该改性 Y 型分子筛用吡啶吸附红外法在 200 °C 时测定的总酸量中 B 酸量与 L 酸量的比值为约 2.3-5.0，更优选约 2.4-4.2。

4. 按照前述权利要求中任一项所述的改性 Y 型分子筛，其中在 800 °C、常压、100%水蒸气气氛下老化 17 小时后，该改性 Y 型分子筛的相对结晶保留度为约 33%以上，例如为约 33-45%；和/或

25 优选地，该改性 Y 型分子筛的相对结晶度为约 58-75%，例如约 58-70%。

5. 按照前述权利要求中任一项所述的改性 Y 型分子筛，其中所述改性金属为镁，该改性 Y 型分子筛的镁含量以氧化镁计为约 0.5-4.5 重量%，例如约 0.6-4.3 重量%，钠含量以氧化钠计为约 0.2-0.5 重量%，晶胞常数为约 2.442-2.452 nm，骨架硅铝比以 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 摩尔比计为约 8.4-12.6；或者，

所述改性金属为钙，该改性 Y 型分子筛的钙含量以氧化钙计为约

0.7-6.3 重量%，优选约 0.9-5.9 重量%，例如约 1.5-6 重量%，钠含量以氧化钠计为约 0.2-0.5 重量%，晶胞常数为约 2.442-2.452 nm，骨架硅铝比以 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 摩尔比计为约 8.0-12.6。

6. 按照前述权利要求中任一项所述的改性 Y 型分子筛，其中该改
5 性 Y 型分子筛的 O1s 电子结合能不大于约 532.55eV，例如为约 532.39-532.52 eV。

7. 一种改性 Y 型分子筛的制备方法，包括以下步骤：

(1) 将 NaY 分子筛与可溶性镁盐和/或可溶性钙盐的溶液接触进行离子交换反应，得到钠含量降低的含镁和/或钙的 Y 型分子筛；

10 (2) 将步骤 (1) 得到的 Y 型分子筛在约 350-480℃ 的温度、约 30-90 体积%水蒸汽气氛下焙烧约 4.5-7 小时，任选干燥，得到晶胞常数降低的 Y 型分子筛；以及

(3) 按照 SiCl_4 ：以干基计的所述晶胞常数降低的 Y 型分子筛为约 0.1-0.7：1 的重量比将步骤 (2) 得到的 Y 型分子筛与四氯化硅气体
15 接触反应，反应温度为约 200-650℃，反应时间为约 10 分钟至约 5 小时，得到所述改性 Y 型分子筛。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其中步骤 (1) 得到的 Y 型分子筛的晶胞常数为约 2.465-2.472 nm，钠含量以氧化钠计不超过约 8.8 重量%；

20 优选地，步骤(1)得到的 Y 型分子筛的镁含量以 MgO 计为约 0.5-7.0 重量%，钠含量以氧化钠计为约 4-8.8 重量%，例如为约 5.5-8.5 重量%，晶胞常数为约 2.465-2.472 nm；或者

优选地，步骤(1)得到的 Y 型分子筛的钙含量以 CaO 计为约 0.8-10 重量%，钠含量以氧化钠计为约 4-8.8 重量%，例如为约 5-7.5 重量%，
25 晶胞常数为约 2.465-2.472 nm。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的方法，其中在步骤 (1) 中，按照 NaY 分子筛：可溶性镁盐和/或钙盐： H_2O 为约 1：0.005-0.28：5-15 的重量比将 NaY 分子筛、可溶性镁盐和/或钙盐与水混合进行离子交换。

10. 根据权利要求 7-9 中任一项所述的方法，其中在步骤 (1) 中，
30 将 NaY 分子筛与水混合，搅拌下加入可溶性镁盐、可溶性钙盐、可溶性钙盐溶液和/或可溶性镁盐溶液进行离子交换反应；

离子交换反应的条件为：交换温度为约 15-95℃，交换时间为约

30-120 分钟;

优选地, 所述可溶性镁盐为氯化镁和/或硝酸镁, 和/或

优选地, 所述可溶性钙盐为氯化钙和/或硝酸钙。

11. 根据权利要求 7-10 中任一项所述的方法, 其中在步骤(2)中,
5 焙烧温度为约 380-470°C, 焙烧气氛为约 40-80%的水蒸汽气氛, 焙烧时间为约 5-6 小时;

优选地, 步骤(2)中得到的所述晶胞常数降低的 Y 型分子筛的晶胞常数为约 2.450-2.462 nm, 水含量不超过约 1 重量%。

12. 根据权利要求 7-11 中任一项所述的方法, 其中步骤(3)进一
10 步包括用水对所得改性 Y 型分子筛进行洗涤, 洗涤条件包括: 分子筛: H₂O 为约 1:5-20, pH 值为约 2.5-5.0, 洗涤温度为约 30-60°C。

13. 通过权利要求 7-12 中任一项所述的方法制备得到的改性 Y 型分子筛。

14. 一种催化裂化催化剂, 以所述催化裂化催化剂的重量为基准,
15 含有以干基计约 10-50 重量%的改性 Y 型分子筛、以氧化铝计约 10-40 重量%的氧化铝粘结剂和以干基计约 10-80 重量%的粘土; 其中, 所述改性 Y 型分子筛为权利要求 1-6 和 13 中任一项所述的改性 Y 型分子筛。

15. 权利要求 1-6 和 13 中任一项所述的改性 Y 型分子筛在烃油催化裂化中的应用, 包括将所述烃油与包含权利要求 1-6 和 13 中任一项
20 所述的改性 Y 型分子筛的催化裂化催化剂接触。