



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 91100633.8

[51]Int.Cl<sup>5</sup>

C10G 17/00

[45]授权公告日 1995年5月24日

[24]颁证日 95.4.14

[21]申请号 91100633.8

[22]申请日 91.2.6

[73]专利权人 中国石油化工总公司

地址 100029北京市安外小关街24号

共同专利权人 中国石油化工总公司洛阳石油化  
工工程公司

[72]发明人 徐岳峰 张佩甫 张同生 戴琳

[74]专利代理机构 中国石油化工总公司专利代理服  
务部

代理人 李艳菁 方书贵

说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 用复合剂从烃原料中脱除金属

[57]摘要

用复合剂从烃原料中脱除金属，尤其是高效脱除钠、钙、镁、铁。本发明提供的脱金属复合剂包括沉淀剂、破乳剂和固体湿润剂。该方法包括两个步骤：烃原料和复合剂的水溶液在混合器中进行液-液混合；脱金属的烃原料和包含难溶沉淀物微粒的水相在电场作用下进行液-液分离。从而减缓了炼油工艺过程中催化剂中毒，炼厂输油管线和生产设备结垢和腐蚀问题，同时还能提高石油产品质量。利用炼厂电脱盐装置，对脱盐工艺进行优化处理，并加入复合剂，就可以从烃原料中高效脱除钠、钙、镁和铁。

## 权利要求书

1.一种使烃原料脱除金属的方法，它包括：

a) 烃原料和复合剂水溶液同时在混合器中进行液-液混合；

b) 脱金属烃原料和含金属固体沉淀物的水相在电场作用下，加速凝聚沉降，进行液-液分离，脱除钠、钙、镁、铁金属；

c) 上述的复合剂是由沉淀剂、破乳剂和固体湿润剂的复配剂；沉淀剂是磷酸及其盐类，加入量为烃原料中金属总摩尔量的 0.5—10 倍，破乳剂是 AP221 和 BP2040，其加入量为烃原料重量的 1—100ppm，固体湿润剂是硫酸盐和氧羟基酚，其加入量为烃原料重量的 1—30ppm。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于沉淀剂是磷酸铵，其加入量为烃原料中金属总摩尔的 1—4 倍，固体湿润剂是硫酸铵，其加入量为烃原料重量的 1—30ppm。

3.根据权利要求 1 和 2 所述的方法，其中所述的金属是钠。

4.根据权利要求 1 和 2 所述的方法，其中所述的金属是钙和镁。

5.根据权利要求 1 所述的方法，其特征是烃原料和复合剂水溶液在混合器中进行完全均匀充分的液-液混合。

6.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述的烃原料在进入混合器之前加热至 30—150℃。

7.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述液-液分离的电场，既能采用直流电场又能采用交流电场，电场强度为 300—5000v/cm。

本发明涉及一种用复合剂从含有金属的烃原料中高效脱除钠、钙、镁和铁的方法。

从所周知，烃原料中含有的钙、镁、铁等金属不能用常规的脱盐方法从原料中将其分离，它们会导致加氢工艺过程中的催化剂迅速失活，近来对于如何从烃原料中脱除它们才得到重视，已有专利均是采用螯合法，用不同的螯合剂从烃原料中脱除金属，在美国专利 US3, 052, 627 中 Lerner 使用一种吡咯烷酮—乙醇混合物将原油中的金属杂质脱除；US3, 167, 500 中 Payne 使用一种较佳

C/H 比例和较佳分子量通常称为沥青粘合剂的缩合多环芳族化合物从石油中脱除金属效率很高，但对于原油和较重的馏份油都要先用甲苯稀释，同时螯合剂用量较大，价格昂贵，不适宜工业化。

为了克服上述从原油中脱金属方法的不足，从烃原料中高效脱除钠、钙、镁，本发明采用沉淀剂、破乳剂和固体湿润剂的综合作用，不仅达到了良好的效果并有利于工业化。

本发明所提供的复合脱金属剂能够从烃原料中高效脱除钠、钙、镁。其复合脱金属剂包括沉淀剂、破乳剂和固体湿润剂。沉淀剂水溶液和烃原料混合后，与烃原料所含金属离子形成难溶性固体沉淀微粒，悬浮于水相中，随水一起从烃原料中脱除，达到从烃原料中脱除金属的目的。破乳剂为了破坏烃原料与水在流动或混合过程中形成的乳化液，促使油水分离。破乳剂要根据不同性质的烃原料进行选择，单个破乳剂达不到预期的破乳效果时，要选用复合破乳剂；固体湿润剂的作用在于去掉固体杂质表面的油膜，使之与水润湿，更易进入水相，尤其对于重质原油更有必要加入固体湿润剂。对于从原油中脱金属来说，复合脱金属剂中必须包含破乳剂和沉淀剂。只有重质原油才需要加入固体湿润剂。复合剂中，破乳剂的品种和用量，对具体原油要进行认真评选确定。沉淀剂的用量根据原油中被沉淀金属离子的含量确定。固体湿润剂时一些重质原油是必要的。复合脱金属剂可以按比例混合后与原油混合，也可按比例同时分别加入和原油混合。本发明示意流程见附图 1。加热至 30~150℃ 的烃原料 (1) 和含由沉淀剂、破乳剂和固体湿润剂组成的复合脱金属剂的水溶液 (2) 同时进入混合器 (3)；混合器可以是混合阀，静态混合器或静电分散器。烃原料与复合脱金属剂在混合器 (3) 中进行完全均匀、充分的液-液混合，使得烃原料中的金属无机盐、金属的有机盐和金属的卟啉类化合物通过复合脱金属剂的作用，生成难溶性沉淀物。在电脱盐罐 (4) 中，电脱盐罐可选用立式罐，卧式罐或球形罐，在电场强度 300~5000v/cm 条件下，既可用直流电场也可采用交流电场，脱金属的烃原料和悬浮着生成的难溶性固体沉淀物微粉的水相分离，脱金属的烃原料 (5) 从电脱盐罐顶部引至后续精制装置，而含金属固体沉淀物的水相从电脱盐罐底部排出。

3

本发明的特点是用复合剂的水溶液（沉淀剂、破乳剂和固体湿润剂）和烃原料在混合器内进行液-液共混，混合器有混合阀，静态混合器和静分散器等。液-液混合达到完全均匀、充分混合，进入电脱盐罐内，在静电场作用下，使含沉淀微粒的水相和烃原料分离，烃水分离的电场既可以是直流电场也可以是交流电场，所用的电场强度为 300~5000v/cm，利用静电凝聚沉降作用，加速烃原料和水的分离过程，从烃原料中高效脱除钠、钙、镁和铁。上述复合剂中的沉淀剂的作用在于使之与烃原料中的金属离子，特别是油溶性金属化合物中的金属离子生成难溶性沉淀进入水相，随水一起排除。沉淀剂既可是一种，又可是两种或两种以上沉淀剂复配，沉淀剂是那些能与被除去金属离子生成难溶沉淀的化合物，例如：磷酸及其盐类，氢硫酸及其盐类等，较佳的沉淀剂是磷酸铵，沉淀剂的加入量为烃原料中金属总摩尔量的 0.5~10 倍，较佳加入量为 1~4 倍。破乳剂和复合破乳剂要根据原油性质选定，对每种原油都要进行认真评定。单个破乳剂达不到效果时，采用复合破乳剂，破乳剂的作用是破坏烃原料与水在流动或混合时所形成的乳化液，促使油水分离。其加入量一般为烃原料重量的 1~100ppm。固体湿润剂的作用在于去掉某些固体杂质表面的油膜，使之与水润湿，更易进入水相，固体湿润剂主要针对某些固体重质原油而用，通常采用硫酸盐和氧羟基酚，硫酸盐中，对原油电脱盐来说，较佳的是硫酸铵，加入量为烃原料重量的 1~30ppm。

复合剂对烃原料中金属的脱除率很高，钠、钙、镁的脱除率接近 100%，铁的脱除率为 90%，同时对镍、钒、铜、也有一定的脱除效果。利用电脱盐装置，对脱盐工艺优化后即可进行烃原料的脱金属处理，适用于各种烃油及原油的脱金属过程，脱除金属的烃原料在后继加工过程中能减轻重油催化裂化和加氢的催化剂中毒以及加热炉、冷换设备及管线的结垢和腐蚀问题，同时提高石油产品的质量。

附图及其说明：附图 1 为本发明的示意图。

- 1——烃原料
- 2——复合剂水溶液
- 3——液-液混合器

4

- 4——电脱盐罐
- 5——脱金属烃原料
- 6——排出含金属沉淀的水
- 7——精制烃罐

#### 实施例 1

辽河原油，脱金属前含钠 9.3ppm、钙 33.7ppm、镁 10.6ppm、铁 20.2ppm、钒 1.6ppm、镍 41.9ppm，铜 8.1ppm 加入磷酸铵 200ppm，破乳剂 AP221 20ppm，加固体湿润剂硫酸铵 5ppm，混合后在 135℃ 下，加电场 600v/cm，10 分钟。取脱金属后原油分析：脱除钠、钙为 100%，镁为 90.8%，铁为 90%，钒含量为 0.44ppm，脱除率 72.5%，镍含量为 33.1ppm，脱除率 21%，铜含量 2.4ppm，脱除率为 70.4%。

#### 实施例 2

延长原油，脱金属前含钠 232.3ppm，含钙 209.7ppm，镁 7.5ppm，铁 18.1ppm，镍 0.7ppm，铜 3.1ppm，加入磷酸铵 250ppm，破乳剂 BP2040 18ppm，在 100℃，加电场 700v/cm，10 分钟，取脱金属后的原油分析钠、镁之脱除率为 100%，钙 99.1%，铁含量为 1.8ppm，脱除率 90%，含镍 0.6ppm，脱除率 14.3%，铜含量 2.0ppm，脱除率 32.3%。

# 说明书附图

附图1

