(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2024 年 11 月 28 日 (28.11.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/239595 A1

(51) 国际专利分类号:
C02F 1/10 (2023.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/136431

(22) 国际申请日: 2023 年 12 月 5 日 (05.12.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310596060.3 2023年5月24日 (24.05.2023) CN

(71) 申请人: 中国石油天然气股份有限公司 (**PETROCHINA COMPANY LIMITED**) [CN/CN]; 中国北京市东城区东直门北大街9号, Beijing 100007 (CN)。 中国石油集团安全环保技术研究院有限公司(**CNPC RESEARCH INSTITUTE OF SAFETY AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市昌平区黄河北街1号院1号楼, Beijing 102206 (CN)。

(72) 发明人:王梓先(**WANG, Zixian**); 中国北京市昌平区黄河北街1号院1号楼, Beijing 102206 (CN)。 谢加才(**XIE, Jiacai**); 中国北京市昌平区黄河北街1号院1号楼, Beijing 102206 (CN)。 刘玉龙(**LIU, Yulong**); 中国北京市昌平区黄河北街1号院1号楼, Beijing 102206 (CN)。 张晓飞(**ZHANG, Xiaofei**); 中国北京市昌平区黄河北街1号院1号楼, Beijing 102206 (CN)。 吴百春(**WU, Baichun**); 中国北京市昌平区黄河北街1号院1号楼, Beijing 102206 (CN)。 李嫣宁(**LI, Yanning**); 中国北京市昌平区黄河北街1号院1号楼, Beijing 102206 (CN)。 刘振雷(**LIU, Zhenlei**); 中国北京市昌平区黄河北街1号院1号楼, Beijing 102206 (CN)。 柳津(**LIU, Jin**); 中国北京市昌平区黄河北街1号院1号楼, Beijing 102206 (CN)。 孟斌(**MENG, Bin**); 中国北京市昌平区黄河北街1号院1号楼, Beijing 102206 (CN)。

(74) 代理人: 北京润平知识产权代理有限公司 (**RUNPING & PARTNERS**); 中国北京市海淀区北四环西路9号银谷大厦515室, Beijing 100190 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) **Title:** PETROLEUM REFINING STEAM-STRIPPED PURIFIED WATER WASTE WATER RESOURCE UTILIZATION METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称: 石油炼制汽提净化水污水资源化利用方法及系统

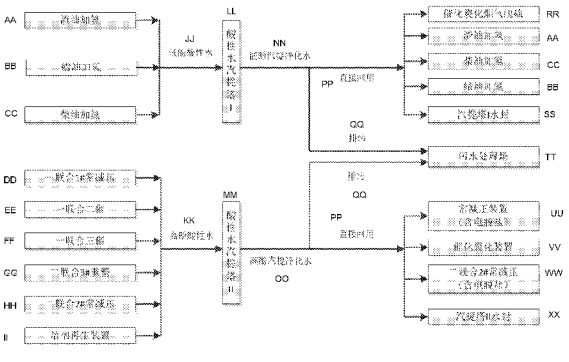


图 1

AA Residual oil hydrogenation
BB Wax oil hydrogenation
CC Diesel oil hydrogenation
DD First joint 1#atmospheric and vacuum distillation
EE First joint second catalyzing
FF First joint third catalyzing
GG Second joint 3#reorganization
HH Second joint 2#atmospheric and vacuum distillation
II Solvent regeneration device
JJ Low-phenol acidic water
KK High-phenol acidic water
LL Acidic water stripper I
MM Acidic water stripper II
NN Low-phenol steam-stripped purified water
OO High-phenol steam-stripped purified water
PP Direct recycling
QQ Waste discharge
RR Catalytic cracked flue gas desulfurization
SS Stripper I water seal
TT Waste water treatment field
UU Atmospheric and vacuum distillation unit (comprising electro-desalting)
VV Catalytic cracking device
WW Second joint 2#atmospheric and vacuum distillation (comprising electro-desalting)
XX Stripper II water seal

(57) **Abstract:** A petroleum refining steam-stripped purified water waste water resource utilization method and a system, the method comprising the following steps: according to the concentration of contained volatile phenol, dividing sulfur-containing and ammonia-containing acidic water of an oil refinery into high-phenol acidic water and low-phenol acidic water; performing first steam-stripping treatment on the high-phenol acidic water to obtain high-phenol steam-stripped purified water; performing second steam-stripping treatment on the low-phenol acidic water to obtain low-phenol steam-stripped purified water; and respectively recycling the high-phenol steam-stripped purified water and the low-phenol steam-stripped purified water. By means of using steam-stripped purified water source quality-based collection and double-tower device quality-based treatment technology for high-phenol steam-stripped purified water and low-phenol steam-stripped purified water, a quality-based direct recycling mode of differently using the high-phenol steam-stripped purified water and low-phenol steam-stripped purified water is achieved, thereby systemically improving the resource utilization efficiency of steam-stripped purified water waste water of oil refineries, and achieving maximum resource utilization of steam-stripped purified water waste water of the refineries.

WO 2024/239595 A1

[见续页]

CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 石油炼制汽提净化水污水资源化利用方法及系统，方法包括如下步骤：将炼油厂含硫含氨酸性水按照所含挥发酚的浓度划分为高酚酸性水和低酚酸性水；将高酚酸性水进行第一汽提处理，得到高酚汽提净化水；将低酚酸性水进行第二汽提处理，得到低酚汽提净化水；将高酚汽提净化水和低酚汽提净化水分别进行回用。采取高酚汽提净化水和低酚汽提净化水汽提净化水源头分质收集和双塔装置分质处理技术，实现了高水高用低水低用的分质直接回用方式，系统提升炼油厂的汽提净化水污水资源化利用效率，实现炼厂汽提净化水的污水资源化最大化利用。

石油炼制汽提净化水污水资源化利用方法及系统

相关申请的交叉引用

本申请要求 2023 年 05 月 24 日提交的中国专利申请 202310596060.3 的权益，该申请的内容通过引用被合并于本文。

技术领域

本发明涉及污水处理技术领域，具体涉及石油炼制汽提净化水污水资源化利用方法及系统。

背景技术

炼油厂在加工含硫原油时，常减压、催化裂化、延迟焦化、加氢精制等工艺装置都要排出大量酸性水（含硫含氨污水），酸性水在炼厂工艺废水总排放量占比最高，可达炼厂工艺污水总量的 60%以上。我国炼油厂多采用汽提法处理酸性水，污水中的硫化氢、氨通过汽提的方式进行脱除并加以回收，回收的硫化氢通过硫磺回收装置回收硫。经过汽提处理的获得的汽提净化水相比处理前的酸性水，其硫、氮等污染物负荷已经大大降低了，而且具备低硬度低盐度的优点，具有串级利用和回用工艺装置实现节水减排的可行性。但是由于汽提净化水含有酚类、硫化物、氨氮等污染物，仍然属于炼化污水。

汽提净化水是石油炼制生产过程中排水量最大的点源污水，单位排放量约 0.2m^3/t 原油。汽提净化水由于水量大需要重点关注，而且

绿色企业评价规范专门设置了含硫污水回用率水效绩效指标进行考核，必须开展污水资源化专项工作确保达标。含硫污水回用率取决于汽提净化水回用炼油工艺装置的水量，而未能回用工艺装置直接排入污水处理场的汽提净化水对含硫污水回用率水效绩效无贡献。因此，汽提净化水污水资源化利用效率高低完全取决于汽提净化水回用炼油工艺装置的水量多少。

目前，国内外的炼厂工程应用的汽提净化水的污水资源化利用方式只有直接回用单一途径，主要用于电脱盐工艺给水。但是由于电脱盐工艺用水量存在上限，汽提净化水的回用率通常难以超过 50%。为了应对不断趋严的取水定额限制和含硫污水回用率提升的需求，炼厂工艺用水水量需求较大的催化裂化烟气脱硫装置能否利用汽提净化水取代新鲜水已实现节水减排正在逐步受到业界关注。

发明内容

本发明的目的是为了克服现有技术存在的汽提净化水回用率低的问题，提供石油炼制汽提净化水污水资源化利用方法及系统，本发明根据挥发酚浓度差异将汽提净化水从源头分质收集，以炼厂装备的双汽提塔为基础，构建全厂汽提净化水污水资源化系统，实现分质收集，双汽提装置平行处理、分质直接回用，能够优化提升全厂汽提净化水的污水资源化利用率，减少工艺管线和装置结垢堵塞的风险，确保了工艺装置的长期稳定运行。

为了实现上述目的，本发明第一方面提供一种石油炼制汽提净化

水污水资源化利用方法，所述方法包括如下步骤：

将炼油厂含硫含氨酸性水按照所含挥发酚的浓度划分为高酚酸性水和低酚酸性水；

将所述高酚酸性水进行第一汽提处理，得到高酚汽提净化水；

将所述低酚酸性水进行第二汽提处理，得到低酚汽提净化水；

将所述高酚汽提净化水和低酚汽提净化水分别进行回用。

本发明第二方面提供一种石油炼制汽提净化水污水资源化利用系统，所述系统包括：低酚酸性水收集管网、高酚酸性水收集管网、酸性水汽提塔 I、酸性水汽提塔 II、低酚汽提净化水回用管网和高酚汽提净化水回用管网；

所述低酚酸性水收集管网连接至少一种产生低酚酸性水的炼油工艺装置，用于收集低酚酸性水；所述酸性水汽提塔 I 与所述低酚酸性水收集管网连接，用于将收集到的低酚酸性水进行汽提处理，得到低酚汽提净化水；所述低酚汽提净化水回用管网与所述酸性水汽提塔 I 连接，用于将低酚汽提净化水直接回用于催化裂化烟气脱硫装置、渣油加氢装置、柴油加氢装置和蜡油加氢装置中的至少一种炼油工艺装置以及酸性水汽提塔 I 的水封，回用超出的部分低酚汽提净化水进入污水处理场；

所述高酚酸性水收集管网连接至少一种产生高酚酸性水的炼油工艺装置，用于收集高酚酸性水；所述酸性水汽提塔 II 与所述高酚酸性水收集管网连接，用于将收集到的高酚酸性水进行汽提处理，得到高酚汽提净化水；所述高酚汽提净化水回用管网与所述酸性水汽提

塔 II 连接，用于将高酚汽提净化水直接回用于常减压装置、催化裂化装置、催化重整装置和溶剂再生装置中的至少一种炼油工艺装置以及酸性水汽提塔 II 的水封，回用超出的部分高酚汽提净化水进入污水处理场。通过上述技术方案，本发明所取得的有益技术效果如下：

（1）本发明利用炼油厂的工艺装置产生含硫含氨酸性水中挥发酚浓度差异特征，并匹配采用汽提净化水作为生产用水的工艺装置对生产用水挥发酚有机污染的水质控制指标要求，采取高酚汽提净化水和低酚汽提净化水汽提净化水源头分质收集和双塔装置分质处理，实现了汽提净化水高水高用低水低用的分质直接回用方式，强化提升了炼厂污水水量占优的汽提净化水的整体回用效率，能够优化提升全厂汽提净化水的污水资源化利用率，并且还能充分利用汽提净化水硬度低的优点，减少工艺管线和装置结垢堵塞的风险，确保了工艺装置的长期稳定运行，能够实现炼厂汽提净化水的污水资源化最大化利用。

（2）采用本发明提出的石油炼制企业汽提净化水污水资源化利用方法及系统，遵循污水资源化工作中“水源”和“水阱”的水质水量合理匹配原理，根据炼油厂工艺装置产生含硫含氨酸性水中挥发酚浓度高低不同和采用汽提净化水作为生产用水的工艺装置对生产用水水质挥发酚有机污染的控制指标高低要求不同的规律，对石油炼制企业汽提净化水的产生源头及回用终端进行全过程系统优化，采取高酚汽提净化水和低酚汽提净化水汽提净化水采取源头分质收集、双汽提装置平行运行、分质直接回用的技术方法，将水质更优的低酚汽提净化水回用于水质要求更高的催化裂化烟气非再生湿法洗涤脱硫装置、渣

油加氢、柴油加氢、蜡油加氢等临氢生产工艺装置，而高酚汽提净化水优先回用于水质要求相对较低的电脱盐、常减压、催化裂化等工艺装置，并在高酚汽提净化水完全回用仍不满足工艺装置回用水水量要求的情况下时将水质更优的低酚汽提净化水回用于对水质要求较低的工艺装置，进一步提升汽提净化水的总体资源化利用效率，对全厂汽提净化水产生及资源化利用系统从源头、中间处理和终端回用全过程进行系统优化，实现炼厂全厂汽提净化水资源化利用最大化，实现节水减排、绿色发展。

（3）本发明充分利用已建大型炼厂常规配置的 2 个汽提塔的现有设施，不需要额外的汽提净化水处理回用工程建设投资，只需要在系统构建和运行中实现高酚汽提净化水和低酚汽提净化水汽提净化水的分质收集，双汽提装置平行运行、分质直接回用，就能够优化全厂汽提净化水的污水资源化利用率。整个系统运行只需要酸性水汽提工艺一个常规单元操作，工艺流程简短，运行控制简便可靠，所需药剂量少且不会对汽提净化水造成二次污染，能降低炼厂单位原油新鲜水耗和污水排放量，减轻污水处理设施的水力负荷和污染负荷，为降低石油炼制企业给水处理和污水处理回用成本，提高石油炼制企业水绩效达标率，提供了有力技术支撑。本发明也可以指导只有单汽提塔的炼厂设计建设第二汽提塔，并且系统构建和运行中实现高酚汽提净化水和低酚汽提净化水汽提净化水的分质收集，双汽提装置平行运行、分质直接回用，就能够显著提升全厂汽提净化水的污水资源化利用率。

附图说明

图 1 为本发明一个实施方式提供的石油炼制汽提净化水污水资源化利用的工艺流程图。

具体实施方式

在本文中所披露的范围的端点和任何值都不限于该精确的范围或值，这些范围或值应当理解为包含接近这些范围或值的值。对于数值范围来说，各个范围的端点值之间、各个范围的端点值和单独的点值之间，以及单独的点值之间可以彼此组合而得到一个或多个新的数值范围，这些数值范围应被视为在本文中具体公开。

通过对石油炼制企业开展烟气脱硫装置直接回用汽提净化水的工程探索场试验发现，凡是采用高酚性水汽提净化水回用烟气脱硫装置的试验都无法保证烟气脱硫工艺的正常运行，只有采用低酚酸性水汽提净化水回用烟气脱硫装置才能够实现汽提净化水替代新鲜水且工艺长周期稳定运行。因此，发明人意外发现根据汽提净化水的含酚浓度不同匹配不同炼化工艺生产用水的需求可以提升汽提净化水污水资源化利用效率。

本发明提供一种石油炼制汽提净化水污水资源化利用方法，所述方法包括如下步骤：

将炼油厂含硫含氨酸性水按照所含挥发酚的浓度划分为高酚酸性水和低酚酸性水；

将所述高酚酸性水进行第一汽提处理，得到高酚汽提净化水；

将所述低酚酸性水进行第二汽提处理，得到低酚汽提净化水；

将所述高酚汽提净化水和低酚汽提净化水分别进行回用。

本发明利用炼油厂的工艺装置产生含硫含氨酸性水中挥发酚浓

度高低不同和采用汽提净化水作为生产用水的工艺装置对生产用水水质挥发酚有机污染的控制指标高低要求不同的规律，对石油炼制企业汽提净化水的产生源头及回用终端进行全过程系统优化，采取高酚汽提净化水和低酚汽提净化水汽提净化水采取源头分质收集、双汽提平行运行、分质直接回用的技术方法，实现了高水高用低水低用的分质直接回用方式，系统提升炼油厂的汽提净化水污水资源化利用效率，强化提升了炼厂污水水量占优的汽提净化水的整体回用效率，能够优化提升全厂汽提净化水的污水资源化利用率，并且还能充分利用汽提净化水硬度低的优点，减少工艺管线和装置结垢堵塞的风险，确保了工艺装置的长期稳定运行。

本发明提供的炼油厂汽提净化水分质资源化利用方法，是从汽提净化水产生源头即炼化工艺装置运行生产排出的含硫含氨酸性水，根据酸性水含挥发酚浓度的不同，实行分质收集，分别送 2 个汽提装置处理，再依据汽提净化水的水质匹配炼油工艺装置对工艺注水或生产补水的用水水质对含酚污染物浓度控制要求，分质直接回用汽提净化水，以最大化提高全厂汽提净化水的资源化利用率。本发明可充分利用已建大型炼厂常规配置的 2 个汽提塔的现有设施，不需要额外的汽提净化水处理回用工程建设投资，只需要在系统构建和运行中实现高酚汽提净化水和低酚汽提净化水汽提净化水的分质收集，双汽提装置平行运行、分质直接回用，就能够优化全厂汽提净化水的污水资源化利用率。整个系统运行只需要酸性水汽提工艺一个常规单元操作，工艺流程简短，运行控制简便可靠，所需药剂量少且不会对汽提净化水造成二次污染，能降低炼厂单位原油新鲜水耗和污水排放量，减轻污水处理设施的水力负荷和污染负荷，为降低炼油厂给水处理和污水处理回用成本，提高炼油厂水绩效达标率，提供了有力技术支撑。本发

明也可以指导只有单汽提塔的炼厂设计建设第二汽提塔，并且系统构建和运行中实现高酚汽提净化水和低酚汽提净化水汽提净化水的分质收集，双汽提装置平行运行、分质直接回用，就能够显著提升全厂汽提净化水的污水资源化利用率。

经研究发现，本发明的含硫含氨酸性水主要来源于炼油厂的常减压、催化裂化、催化重整、溶剂再生、渣油加氢、柴油加氢、蜡油加氢等工艺装置产生的酸性水，其中，常减压装置、催化裂化装置、催化重整装置、溶剂再生装置产生的含硫含氨酸性水含挥发酚浓度高，渣油加氢、柴油加氢、蜡油加氢等临氢装置产生的含硫含氨酸性水含挥发酚浓度低。

在本发明的一些实施方式中，所述高酚酸性水中所含挥发酚的浓度大于 10mg/L；所述低酚酸性水中所含挥发酚的浓度不大于 10mg/L。

发明人经过大量的研究发现，酸性水汽提装置一般不能去除挥发酚，而且炼厂的用水大户催化裂化脱硫装置回用汽提净化水的挥发酚浓度不能大于 10mg/L，否则会脱硫装置会起泡不能正常运行的情况，而回用挥发酚浓度低于 10mg/L 的汽提净化水后不仅能让装置正常运行，实现接水减排，而且由于汽提净化水低盐低硬度的特性，装置的结垢现象明显由于使用较高硬度的新鲜水，装置能平稳长周期运行。因此，从源头对酸性水进行了高酚和低酚的划分，采取分质收集的方法。按照 10mg/L 的分界点来划分酸性水中挥发酚浓度，可以最大程度的实现汽提净化水的回用率。

本发明提出的石油炼制企业汽提净化水污水资源化利用方法，遵循污水资源化工作中“水源”和“水阱”的水质水量合理匹配原理，根据炼油厂工艺装置产生的含硫含氨酸性水中挥发酚浓度高低不同和采用汽提净化水作为生产用水的工艺装置对生产用水水质挥发酚有机

污染的控制指标高低要求不同的规律，以酸性水中所含挥发酚的浓度为 10mg/L 作为高酚酸性水和低酚酸性水的分界点，对石油炼制企业汽提净化水的产生源头及回用终端进行全过程系统优化。

本发明根据挥发酚浓度差异将汽提净化水从源头分质收集，以炼厂装备的双汽提塔为基础，构建全厂汽提净化水污水资源化系统，采用汽提净化水分质收集、平行处理、分质直接回用的方法，利用现有双汽提装置构建全厂汽提净化水处理回用系统，将炼油厂工艺装置产生的含硫含氨酸性水中挥发酚浓度差异特征，与采用汽提净化水作为生产用水的工艺装置对生产用水挥发酚有机污染的水质控制要求匹配，系统优化提升汽提净化水资源化利用效率，实现炼油厂节水减排。

在本发明的一些实施方式中，所述高酚酸性水来源于炼油厂的常减压装置、催化裂化装置、催化重整装置和溶剂再生装置中的至少一种炼油工艺装置产生的含硫含氨酸性水。

在本发明的一些实施方式中，所述低酚酸性水来源于炼油厂的至少一种临氢炼油工艺装置产生的含硫含氨酸性水。

本发明中的临氢装置包括但不限于渣油加氢装置、柴油加氢装置和蜡油加氢装置。

本发明中，高酚酸性水和低酚酸性水的来源可根据各个炼厂的实际情况进行调整。含挥发酚的浓度大于 10mg/L 的酸性水作为高酚酸性水，进行第一汽提处理；含挥发酚的浓度不大于 10mg/L 的酸性水作为低酚酸性水，进行第二汽提处理，然后再根据各个炼厂的情况进行分别回用。

本发明根据炼油厂工艺装置产生的含硫含氨酸性水中酚污染浓度含量不同，将炼油厂含硫含氨酸性水划分为高酚酸性水和低酚酸性水两种类型；通过构建高酚酸性水和低酚酸性水两个独立的酸性水收

集管网，并分别送往两个汽提净化装置；两个汽提净化装置分别处理高酚酸性水和低酚酸性水，分别产生高酚汽提净化水和低酚汽提净化水；高酚汽提净化水和低酚汽提净化水分别进入高酚汽提净化水回用管网和低酚汽提净化水回用管网。高酚汽提净化水回用管网将高酚汽提净化水送往常减压、催化裂化、催化重整、溶剂再生等可直接回用高酚汽提净化水的工艺装置，低酚汽提净化水回用管网将低酚汽提净化水送往催化裂化烟气非再生湿法洗涤脱硫、渣油加氢、柴油加氢、蜡油加氢等可以直接回用低酚汽提净化水的工艺装置。采用的两个酸性水收集管网不因为需要汽提处理的酸性水所含挥发酚的浓度高低不同而有特别的技术需求区别，需要确保高含酚酸性水收集管网和低含酚酸性水收集管网实现物理隔断，分别收集高酚酸性水和低酚酸性水，确保两个收集管网各自独立运行。采用的两个汽提净化水回用管网分别收集输送两个汽提装置生产的硫化氢及氨氮的控制要求指标达标的汽提净化水，不因为汽提净化水所含挥发酚的浓度高低不同而有特别的技术需求区别，需要确保高酚汽提净化水回用管网和低酚汽提净化水回用管网实现物理隔断，各自独立运行。

采用的汽提净化装置不因为需要汽提处理的酸性水所含挥发酚的浓度高低不同而有技术需求变化，也没有汽提工艺去除挥发酚的技术要求，只满足汽提净化水的含硫化氢及氨氮的控制要求即可（硫化氢≤20mg/L，氨氮（以 N 计）≤50mg/L）。

在本发明的一些实施方式中，将所述高酚汽提净化水直接回用于常减压装置、催化裂化装置、催化重整装置和溶剂再生装置中的至少一种炼油工艺装置。

常减压装置电脱盐工艺注水优先全部直接回用高酚汽提净化水，利用原油萃取挥发酚，可以降低全厂的酚污染排放。

在本发明的一些实施方式中，在所述高酚汽提净化水的水量不足的情况下，使用低酚汽提净化水、新鲜水或除盐水补足，优选使用低酚汽提净化水补足。

本发明中，在高酚汽提净化水水量不足的情况下，优先使用低酚汽提净化水，尽量不使用新鲜水或除盐水。

在本发明的一些实施方式中，对所述常减压的电脱盐注水采用的高酚汽提净化水和/或低酚汽提净化水进行水质监测，确保水质的 pH 值为 6.5-8.5、悬浮物不超过 5mg/L 和以 $CaCO_3$ 计的总硬度不超过 140mg/L。

在本发明的一些实施方式中，将所述低酚汽提净化水直接回用于催化裂化烟气非再生湿法洗涤脱硫装置、渣油加氢装置、柴油加氢装置和蜡油加氢装置中的至少一种炼油工艺装置。

在本发明的一些实施方式中，所述催化裂化烟气非再生湿法洗涤脱硫装置采用低酚汽提净化水作为洗涤循环液补充水。

在本发明的一些实施方式中，对所述催化裂化烟气非再生湿法洗涤脱硫装置采用的低酚汽提净化水进行水质监测，确保低酚汽提净化水中所含挥发酚的浓度不超过 10mg/L、TOC 的浓度不超过 10mg/L 和油的浓度不超过 1mg/L。

在本发明的一些实施方式中，在所述低酚汽提净化水的水量不足的情况下，使用低硬度新鲜水补足。

本发明中，催化裂化烟气非再生湿法洗涤脱硫装置以及渣油加氢、柴油加氢、蜡油加氢等临氢装置只能直接回用低酚汽提净化水，在任何条件下都不允许直接回用高酚汽提净化水。在低酚汽提净化水的水量不足的情况下，使用低硬度新鲜水补足。

本发明将水质更优的低酚汽提净化水回用于水质要求更高的催

化裂化烟气非再生湿法洗涤脱硫装置、渣油加氢、柴油加氢、蜡油加氢等临氢生产工艺装置，而高酚汽提净化水优先回用于水质要求相对较低的电脱盐、常减压、催化裂化等工艺装置，并在高酚汽提净化水完全回用仍不满足工艺装置回用水水量要求的情况下时将水质更优的低酚汽提净化水回用于对水质要求较低的工艺装置，进一步提升汽提净化水的总体资源化利用效率，对全厂汽提净化水产生及资源化利用系统从源头、中间处理和终端回用全过程进行系统优化，实现炼厂全厂汽提净化水资源化利用最大化，实现节水减排、绿色发展。

本发明对第一汽提处理和第二汽提处理没有特殊的限制，可采用目前常规的汽提方法，采用常规的汽提塔，只需确保汽提工艺产出的汽提净化水满足汽含硫化氢及氨氮的水质控制要求（硫化氢≤20mg/L，氨氮（以 N 计）≤50mg/L）即可。

在本发明的一些实施方式中，所述高酚汽提净化水所含的硫化氢≤20mg/L，以 N 计的氨氮≤50mg/L；所述低酚汽提净化水所含的硫化氢≤20mg/L，以 N 计的氨氮≤50mg/L。

本发明第二方面提供一种石油炼制汽提净化水污水资源化利用系统，所述系统包括：低酚酸性水收集管网、高酚酸性水收集管网、酸性水汽提塔 I、酸性水汽提塔 II、低酚汽提净化水回用管网和高酚汽提净化水回用管网；

所述低酚酸性水收集管网连接至少一种产生低酚酸性水的炼油工艺装置，用于收集低酚酸性水；所述酸性水汽提塔 I 与所述低酚酸性水收集管网连接，用于将收集到的低酚酸性水进行汽提处理，得到低酚汽提净化水；所述低酚汽提净化水回用管网与所述酸性水汽提塔 I 连接，用于将低酚汽提净化水直接回用于催化裂化烟气脱硫装置、

渣油加氢装置、柴油加氢装置和蜡油加氢装置中的至少一种炼油工艺装置以及酸性水汽提塔 I 的水封，回用超出的部分低酚汽提净化水进入污水处理场；

所述高酚酸性水收集管网连接至少一种产生高酚酸性水的炼油工艺装置，用于收集高酚酸性水；所述酸性水汽提塔 II 与所述高酚酸性水收集管网连接，用于将收集到的高酚酸性水进行汽提处理，得到高酚汽提净化水；所述高酚汽提净化水回用管网与所述酸性水汽提塔 II 连接，用于将高酚汽提净化水直接回用于常减压装置、催化裂化装置、催化重整装置和溶剂再生装置中的至少一种炼油工艺装置以及酸性水汽提塔 II 的水封，回用超出的部分高酚汽提净化水进入污水处理场。

在本发明的一些实施方式中，产生低酚酸性水的炼油工艺装置包括炼油厂的渣油加氢装置、柴油加氢装置和蜡油加氢装置。

在本发明的一些实施方式中，产生高酚酸性水的炼油工艺装置包括炼油厂的常减压装置、催化裂化装置、催化重整装置和溶剂再生装置。

在本发明的一些实施方式中，产生低酚酸性水的炼油工艺装置所产生的低酚酸性水中所含挥发酚的浓度不大于 10mg/L。

在本发明的一些实施方式中，产生高酚酸性水的炼油工艺装置所产生的高酚酸性水中所含挥发酚的浓度大于 10mg/L。

作为本发明一种优选的实施方式，所述方法具体包括如下步骤：

（1）构建与第一汽提净化装置连接的高酚酸性水收集管网和低酚汽提净化水回用管网；并构建与第二汽提净化装置连接的低酚酸性水收集管网和低酚汽提净化水回用管网；

（2）将炼油厂含硫含氨酸性水按照所含挥发酚的浓度划分为高酚酸性水和低酚酸性水；分别将高酚酸性水和低酚酸性水通过两个独立的酸性水收集管网分别送往用于高酚酸性水汽提的第一汽提净化装置和用于低酚酸性水汽提的第二汽提净化装置；

（3）将所述高酚酸性水收集管网收集到的高酚酸性水经所述第一汽提净化装置进行第一汽提处理，得到高酚汽提净化水，然后经所述高酚汽提净化水回用管网进行高酚汽提净化水的回用；将所述低酚酸性水收集管网收集到的低酚酸性水经所述第二汽提净化装置进行第二汽提处理，得到低酚汽提净化水，然后经所述低酚汽提净化水回用管网进行低酚汽提净化水的回用。

所述高酚汽提净化水回用管网可与常减压装置、催化裂化装置、催化重整装置和溶剂再生装置等装置连接，实现高酚汽提净化水的回用，在所述高酚汽提净化水的水量不足的情况下，使用低酚汽提净化水、新鲜水或除盐水补足，优选使用低酚汽提净化水补足。

所述低酚汽提净化水回用管网可与催化裂化烟气非再生湿法洗涤脱硫装置、渣油加氢装置、柴油加氢装置和蜡油加氢装置等装置连接，实现低酚汽提净化水的回用，在所述低酚汽提净化水的水量不足的情况下，使用低硬度新鲜水补足。

本发明的方法中，可通过监测炼油厂各装置的含硫含氨酸性水所含挥发酚的浓度确定进入高酚酸性水收集管网还是低酚酸性水收集管网，各个炼厂可以根据自己的实际情况进行调节。

本发明以炼厂装备的双汽提塔为基础，构建全厂汽提净化水污水资源化系统，实现分质收集，双汽提装置平行处理、分质直接回用，能够优化提升全厂汽提净化水的污水资源化利用率。整个汽提净化水资源化利用系统不需要额外的汽提净化水处理回用工程建设投资，工

艺流程简短，运行控制简便可靠，能降低炼厂单位原油新鲜水耗和污水排放量，减轻污水处理设施的水力负荷和污染负荷，可降低炼油厂给水处理和污水处理回用成本，提高炼油厂水绩效达标率。

以下将通过实施例对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

以下实施例和对比例中未注明具体条件者，按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者，均为可以通过市购途径获得的常规产品。

某大型炼油厂设计装备 2 套含硫含氨酸性水汽提装置，将全厂各工艺装置产生的含硫含氨酸性水混合处理后，部分汽提净化水直接回用工艺装置实现汽提净化水污水资源化利用，不能回用的汽提净化水排放进入污水处理场。全厂的汽提净化水回用效率不足 60%。

实施例

经过全汽提净化水产生及回用全流程的系统分析，采用本发明的方法对上述现有技术中的该大型炼油厂进行优化，如图 1 所示，具体步骤为：

(1) 通过水质分析化验，确定渣油加氢、柴油加氢、蜡油加氢等临氢生产工艺装置产生的挥发酚浓度不大于 10mg/L 的酸性水作为低酚酸性水；将其他工艺装置产生的挥发酚浓度大于 10mg/L 的酸性水作为高酚酸性水；

(2) 渣油加氢、柴油加氢、蜡油加氢等临氢生产工艺装置产生的低酚酸性水专门设置低酚酸性水收集管网，送酸性水汽提塔 I，经第一汽提处理确保硫化物和氨氮达标（硫化物≤20mg/L 和氨氮≤50mg/L），

获得低酚汽提净化水；

(3) 将低酚汽提净化水直接回用于催化裂化烟气脱硫、渣油加氢、柴油加氢、蜡油加氢等各临氢生产工艺装置和酸性水汽提塔 I 的水封；

(4) 常减压、催化裂化、溶剂再生等工艺装置（如图 1 所示）产生的高酚酸性水专门设置高酚酸性水收集管网，送酸性水汽提塔 II，经第二汽提处理确保硫化物和氨氮达标（硫化物≤20mg/L 和氨氮≤50mg/L），获得高酚汽提净化水。

(5) 高酚汽提净化水可直接回用于电脱盐、催化裂化等生产工艺装置（如图 1 所示）和酸性水汽提塔 II 水封，超过各直接回用工艺装置用量的高酚汽提净化水排污进入污水处理场进行处理后达标排放；其中，排入污水处理场的高酚汽提净化水不计入汽提净化水资源化利用；

(6) 电脱盐工艺能利用原油萃取回收高酚汽提净化水中的挥发酚，对挥发酚的去除率可达 90%以上，最终进入炼厂污水处理场的挥发酚污染负荷因此每年可以减少 50 吨。

(7) 在高酚汽提净化水水量不能满足常减压、催化裂化、溶剂再生等工艺装置水量需求时，可以将低酚汽提净化水回用以上优先使用高酚汽提净化水的工艺装置。可以节约新鲜水，并提升全厂汽提净化水资源化利用率。

(8) 超过各直接回用工艺装置用量的低酚汽提净化水排污进入污水处理场进行处理后达标排放，排入污水处理场的低酚汽提净化水不计入汽提净化水资源化利用。

现有技术中，该炼油厂没有考虑汽提净化水中挥发酚浓度不同，未对对酸性水进行分质收集，采用混合收集各工艺装置产生的酸性水，按水量平均分配 2 套汽提装置的操作导致 2 套酸性水汽提装置的产水

水质含酚量均偏高，催化裂化烟气非再生湿法洗涤脱硫装置等对生产水质要求较高的装置无法直接回用汽提净化水，全厂的汽提净化水回用效率不足 60%。

通过采用实施例中的优化措施，该炼油厂在没有额外工程投资的情况下，汽提净化水的回用率提升到 95%以上，每年资源化利用汽提净化水共 145 万 m^3，因此节约新鲜水和除盐水 145 万吨左右，减少污水产生量减少 145 万 m^3，减少挥发酚排放量 50 吨。低酚汽提净化水代替新鲜水直接回用于催化裂化烟气脱硫装置的碱液补水，不仅节省 55m^3/h 新鲜水，而且由于低酚汽提净化水的硬度不足当地新鲜水硬度的十分之一，装置和管道的结垢堵塞现象显著减少。因此，本发明方法实现汽提净化水处理的资源化，提升污水资源利用效率，实现节水减排，绿色发展。

以上详细描述了本发明的优选实施方式，但是，本发明并不限于此。在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型，包括各个技术特征以任何其它的合适方式进行组合，这些简单变型和组合同样应当视为本发明所公开的内容，均属于本发明的保护范围。

权利要求书

1、一种石油炼制汽提净化水污水资源化利用方法，其特征在于，所述方法包括如下步骤：

将炼油厂含硫含氨酸性水按照所含挥发酚的浓度划分为高酚酸性水和低酚酸性水；

将所述高酚酸性水进行第一汽提处理，得到高酚汽提净化水；

将所述低酚酸性水进行第二汽提处理，得到低酚汽提净化水；

将所述高酚汽提净化水和低酚汽提净化水分别进行回用。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述高酚酸性水中所含挥发酚的浓度大于 10mg/L；

所述低酚酸性水中所含挥发酚的浓度不大于 10mg/L。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，所述高酚酸性水来源于炼油厂的常减压装置、催化裂化装置、催化重整装置和溶剂再生装置中的至少一种炼油工艺装置产生的含硫含氨酸性水。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，所述低酚酸性水来源于炼油厂的至少一种临氢炼油工艺装置产生的含硫含氨酸性水；

优选地，所述临氢装置包括渣油加氢装置、柴油加氢装置和蜡油加氢装置。

5、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，将所述高酚汽提净化水直接回用于常减压装置、催化裂化装置、催化重整装置和溶剂再生装置中的至少一种炼油工艺装置。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其中，在所述高酚汽提净化水的水量不足的情况下，使用低酚汽提净化水、新鲜水或除盐水补足，优选使用低酚汽提净化水补足。

7、根据权利要求 5 或 6 所述的方法，其中，对所述常减压的电脱盐注水采用的高酚汽提净化水和/或低酚汽提净化水进行水质监测，确保水质的 pH 值为 6.5-8.5、悬浮物不超过 5mg/L 和以 $CaCO_3$ 计的总硬度不超过 140mg/L。

8、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，将所述低酚汽提净化水直接回用于催化裂化烟气非再生湿法洗涤脱硫装置、渣油加氢装置、柴油加氢装置和蜡油加氢装置中的至少一种炼油工艺装置。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述催化裂化烟气非再生湿法洗涤脱硫装置采用低酚汽提净化水作为洗涤循环液补充水。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其中，对所述催化裂化烟气非再生湿法洗涤脱硫装置采用的低酚汽提净化水进行水质监测，确保低

酚汽提净化水中所含挥发酚的浓度不超过 10mg/L、TOC 的浓度不超过 10mg/L 和油的浓度不超过 1mg/L。

11、根据权利要求 8-10 中任意一项所述的方法，其中，在所述低酚汽提净化水的水量不足的情况下，使用低硬度新鲜水补足。

12、根据权利要求 1-11 中任意一项所述的方法，其中，所述高酚汽提净化水所含的硫化氢≤20mg/L，以 N 计的氨氮≤50mg/L；

所述低酚汽提净化水所含的硫化氢≤20mg/L，以 N 计的氨氮≤50mg/L。

13、一种石油炼制汽提净化水污水资源化利用系统，其特征在于，所述系统包括：低酚酸性水收集管网、高酚酸性水收集管网、酸性水汽提塔 I、酸性水汽提塔 II、低酚汽提净化水回用管网和高酚汽提净化水回用管网；

所述低酚酸性水收集管网连接至少一种产生低酚酸性水的炼油工艺装置，用于收集低酚酸性水；所述酸性水汽提塔 I 与所述低酚酸性水收集管网连接，用于将收集到的低酚酸性水进行汽提处理，得到低酚汽提净化水；所述低酚汽提净化水回用管网与所述酸性水汽提塔 I 连接，用于将低酚汽提净化水直接回用于催化裂化烟气脱硫装置、渣油加氢装置、柴油加氢装置和蜡油加氢装置中的至少一种炼油工艺装置以及酸性水汽提塔 I 的水封，回用超出的部分低酚汽提净化水进

入污水处理场；

所述高酚酸性水收集管网连接至少一种产生高酚酸性水的炼油工艺装置，用于收集高酚酸性水；所述酸性水汽提塔 II 与所述高酚酸性水收集管网连接，用于将收集到的高酚酸性水进行汽提处理，得到高酚汽提净化水；所述高酚汽提净化水回用管网与所述酸性水汽提塔 II 连接，用于将高酚汽提净化水直接回用于常减压装置、催化裂化装置、催化重整装置和溶剂再生装置中的至少一种炼油工艺装置以及酸性水汽提塔 II 的水封，回用超出的部分高酚汽提净化水进入污水处理场。

14、根据权利要求 13 所述的系统，其中，产生低酚酸性水的炼油工艺装置包括炼油厂的渣油加氢装置、柴油加氢装置和蜡油加氢装置；

和/或，产生高酚酸性水的炼油工艺装置包括炼油厂的常减压装置、催化裂化装置、催化重整装置和溶剂再生装置。

15、根据权利要求 13 所述的系统，其中，产生低酚酸性水的炼油工艺装置所产生的低酚酸性水中所含挥发酚的浓度不大于 10mg/L；

和/或，产生高酚酸性水的炼油工艺装置所产生的高酚酸性水中所含挥发酚的浓度大于 10mg/L。

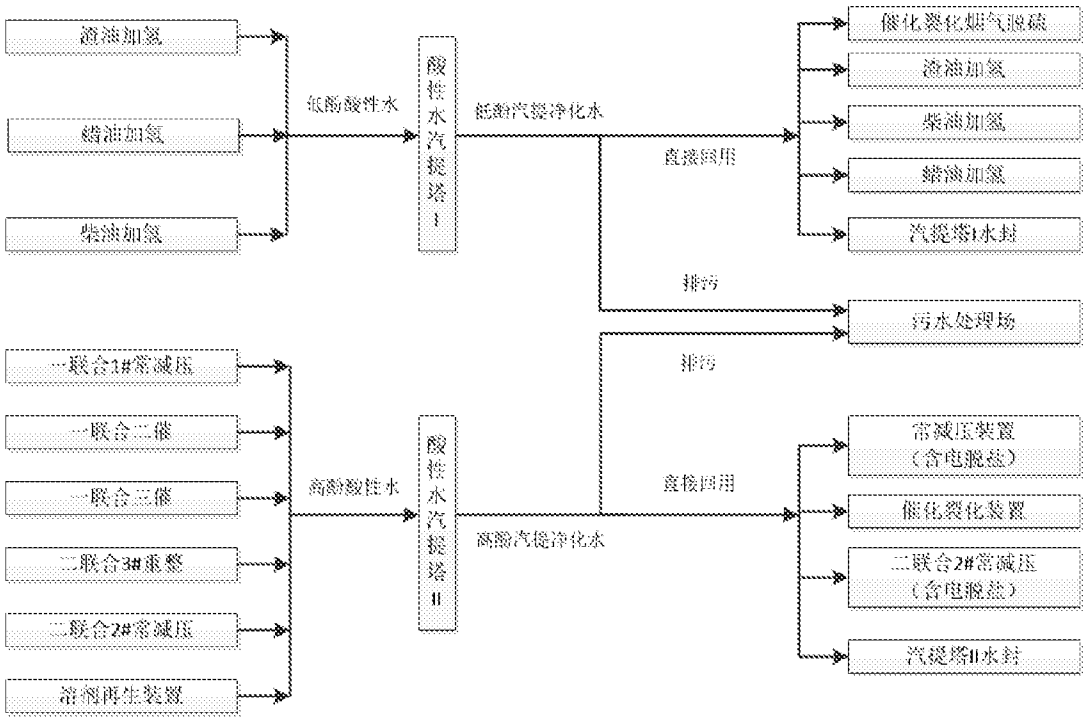

渣油加氢
蜡油加氢
柴油加氢
低酚酸性水
酸性水汽提塔I
低酚汽提净化水
直接回用
催化裂化烟气脱硫
渣油加氢
柴油加氢
蜡油加氢
汽提塔I水封
排污
污水处理场
一联合1#常减压
一联合二催
一联合三催
二联合3#重整
二联合2#常减压
溶剂再生装置
高酚酸性水
酸性水汽提塔II
排污
直接回用
高酚汽提净化水
常减压装置（含电脱盐）
催化裂化装置
二联合2#常减压（含电脱盐）
汽提塔II水封

图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/136431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F1/10(2023.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: C02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CJFD, CNTXT, DWPI, ENTXT, WPABS, CNKI, Web of Science: 催化裂化, 低, 低酚, 低浓度, 酚, 分别, 分级, 分类, 分质, 高, 高酚, 高浓度, 高水高用, 炼油, 李嫣宁, 刘玉龙, 刘振雷, 柳津, 孟斌, 浓度, 气提, 汽提, 王梓先, 吴百春, 谢加才, 张晓飞, 中国石油集团安全环保技术研究院, 中国石油天然气, separation, split, strip+, split+, collect+, +phenol, qualit+, separation collection, +henol, qualit*, split*, collect*, *phenol, Wang Z*, XIE J*, LIU Y*

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	张津林 (ZHANG, Jinlin). "炼油企业节水减排技术探析 (Study on Water-Saving Technologies for Refineries)" *炼油技术与工程 (Petroleum Refinery Engineering)*, Vol. 37, No. (4), 15 April 2007 (2007-04-15), pp. 46-49 ISSN: 1002-106X, section 2.3	1-15
A	谢水海 (XIE, Shuihai). "含硫污水及脱硫净化水腐蚀性研究 (Non-official translation: Research on the Corrosivity of Sulfur-containing Sewage and Desulfurization Purified Water)" *工业水处理技术第2册 (Industrial Water Processing Technology, Volume 2)*, 31 December 1999 (1999-12-31), p. 80 section 2.1	1-15
A	US 4746434 A (AMOCO CORP.) 24 May 1988 (1988-05-24) description, specific embodiments, and figures 1-2	1-15

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 March 2024	**20 March 2024**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102452750 A (CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORP. et al.) 16 May 2012 (2012-05-16) description, paragraphs 26-38, and figures 1-4	1-15
A	CN 101117259 A (CHINA PETROLEUM & CHEMICAL CORP. et al.) 06 February 2008 (2008-02-06) description, specific embodiments, and figure 1	1-15
A	CN 103466874 A (HENAN LONGCHENG COAL EFFICIENT TECHNOLOGY APPLICATION CO., LTD.) 25 December 2013 (2013-12-25) description, paragraphs 6-8, and figure 1	1-15
A	CN 109399666 A (NANJING NEW CENTURY JIANGNAN ENVIRONMENTAL PROTECTION CO., LTD.) 01 March 2019 (2019-03-01) description, paragraphs 38-44, and figure 1	1-15
A	CN 113121052 A (QINGDAO HAIWAN SPECIALTY CHEMICALS CO., LTD.) 16 July 2021 (2021-07-16) description, paragraphs 14-30, and figures 1-7	1-15
A	CN 114249634 A (BAOWU CARBON MATERIAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 March 2022 (2022-03-29) description, paragraphs 21-45, and figure 1	1-15
A	CN 114716050 A (CHINA NATIONAL PETROLEUM CORP. et al.) 08 July 2022 (2022-07-08) description, paragraphs 5-15, and figure 1	1-15
A	GB 1393725 A (TEXACO AG.) 14 May 1975 (1975-05-14) description, specific embodiments, and figure 1	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/136431

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 4746434 A	24 May 1988	None	
CN 102452750 A	16 May 2012	None	
CN 101117259 A	06 February 2008	None	
CN 103466874 A	25 December 2013	None	
CN 109399666 A	01 March 2019	None	
CN 113121052 A	16 July 2021	None	
CN 114249634 A	29 March 2022	None	
CN 114716050 A	08 July 2022	None	
GB 1393725 A	14 May 1975	FR 2137716 A1	29 December 1972
		FR 2137716 B1	26 August 1977
		US 3804757 A	16 April 1974
		DE 2123218 A1	23 November 1972
		DE 2123218 B2	30 November 1978
		BE 783250 A	10 November 1972
		IT 953651 B	10 August 1973
		NL 7205835 A	14 November 1972

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/136431

A. 主题的分类

C02F1/10(2023.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC：C02F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CJFD,CNTXT,DWPI,ENTXT,WPABS,CNKI,Web of Science:催化裂化,低,低酚,低浓度,酚,分别,分级,分类,分质,高,高酚,高浓度,高水高用,炼油,李嫣宁,刘玉龙,刘振雷,柳津,孟斌,浓度,气提,汽提,王梓先,吴百春,谢加才,张晓飞,中国石油集团安全环保技术研究院,中国石油天然气,separation,split,strip+,split+,collect+,+phenol,qualit+,separation collection,+henol,qualit★,split★,collect★,★phenol,Wang Z★,XIE J★,LIU Y★

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	张津林. "炼油企业节水减排技术探析" 炼油技术与工程, 第37卷，第4期，2007年4月15日 (2007 - 04 - 15)，第46-49页 ISSN：1002-106X, 第2.3节	1-15
A	谢水海. "含硫污水及脱硫净化水腐蚀性研究" 工业水处理技术 第2册, 1999年12月31日 (1999 - 12 - 31)，第80页 第2.1节	1-15
A	US 4746434 A (AMOCO CORP.) 1988年5月24日 (1988 - 05 - 24) 说明书具体实施方式及附图1-2	1-15
A	CN 102452750 A (中国石油化工股份有限公司等) 2012年5月16日 (2012 - 05 - 16) 说明书第26-38段及附图1-4	1-15
A	CN 101117259 A (中国石油化工股份有限公司等) 2008年2月6日 (2008 - 02 - 06) 说明书具体实施方式及附图1	1-15

☑ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

★ 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2024年3月13日	2024年3月20日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 王佳然 电话号码 (+86) 010-53961990

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 103466874 A (河南龙成煤高效技术应用有限公司) 2013年12月25日 (2013 - 12 - 25) 说明书第6-8段及附图1	1-15
A	CN 109399666 A (南京新世纪江南环保科技发展有限公司) 2019年3月1日 (2019 - 03 - 01) 说明书第38-44段及附图1	1-15
A	CN 113121052 A (青岛海湾精细化工有限公司) 2021年7月16日 (2021 - 07 - 16) 说明书第14-30段及附图1-7	1-15
A	CN 114249634 A (宝武炭材料科技有限公司) 2022年3月29日 (2022 - 03 - 29) 说明书第21-45段及附图1	1-15
A	CN 114716050 A (中国石油天然气集团有限公司等) 2022年7月8日 (2022 - 07 - 08) 说明书第5-15段及附图1	1-15
A	GB 1393725 A (TEXACO AG.) 1975年5月14日 (1975 - 05 - 14) 说明书具体实施方式及附图1	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/136431

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
US	4746434	A	1988年5月24日	无			
CN	102452750	A	2012年5月16日	无			
CN	101117259	A	2008年2月6日	无			
CN	103466874	A	2013年12月25日	无			
CN	109399666	A	2019年3月1日	无			
CN	113121052	A	2021年7月16日	无			
CN	114249634	A	2022年3月29日	无			
CN	114716050	A	2022年7月8日	无			
GB	1393725	A	1975年5月14日	FR	2137716	A1	1972年12月29日
				FR	2137716	B1	1977年8月26日
				US	3804757	A	1974年4月16日
				DE	2123218	A1	1972年11月23日
				DE	2123218	B2	1978年11月30日
				BE	783250	A	1972年11月10日
				IT	953651	B	1973年8月10日
				NL	7205835	A	1972年11月14日