



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109293148 B

(45) 授权公告日 2021. 01. 29

(21) 申请号 201811255192.5

审查员 杨婷

(22) 申请日 2018.10.26

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109293148 A

(43) 申请公布日 2019.02.01

(73) 专利权人 浙江新安化工集团股份有限公司

地址 311600 浙江省杭州市建德市江滨中路新安大厦1号

(72) 发明人 刘继 李遵陕 金培玉 朱晓英

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 巩克栋

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 101/30 (2006.01)

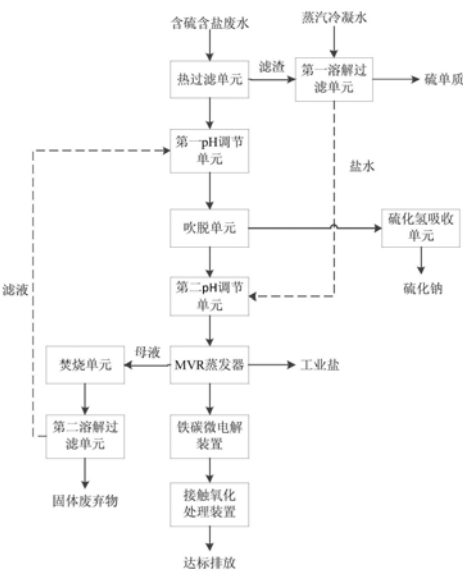
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

一种含硫含盐废水的处理装置及其处理方法

(57) 摘要

本发明提供了一种含硫含盐废水的处理装置及其处理方法,所述装置包括依次连接的热过滤单元、吹脱单元、浓缩单元、物化处理单元和生化处理单元,所述浓缩单元还与焚烧单元相连。本发明将高浓度含硫含盐有机废水进行热过滤、吹脱、浓缩、焚烧、物化处理以及生化处理等操作,通过各单元操作的协同处理,使高浓度含硫含盐有机废水得以高效处理,经处理后的废水达到国家一级排放标准,同时硫元素的回收率达到99%以上,回收的盐也可达到国家工业盐一级使用标准,避免资源的浪费,实现其循环利用,降低废水的处理成本,为其他类难降解有机废水的处理提供了参考。



CN 109293148 B

1. 一种含硫含盐废水的处理方法,其特征在于,所述方法采用含硫含盐废水处理装置进行,所述装置包括依次连接的热过滤单元、吹脱单元、浓缩单元、物化处理单元和生化处理单元,所述浓缩单元还与焚烧单元相连;所述热过滤单元的固体出口与第一溶解过滤单元相连;

所述热过滤单元和吹脱单元之间还设有第一pH调节单元,所述浓缩单元的挥发分冷凝后进入物化处理单元,所述浓缩单元的母液进入焚烧单元;

所述装置的处理方法包括:将含硫含盐废水依次进行热过滤处理、吹脱处理、浓缩处理,得到挥发分、固体盐和母液,所述母液进行焚烧处理,所述挥发分冷凝后依次进行物化处理和生化处理,得到达标废水;

所述含硫含盐废水为有机硅类废水,所述含硫含盐废水中硫含量为0.2~3wt%,盐含量为25~35wt%,所述热过滤处理的温度为50~95℃,所述热过滤处理所得固体进行溶解过滤,得到单质硫,所得硫单质经过干燥处理后可直接回用于生产;所述热过滤处理后调节废水pH至1~7,所述浓缩处理得到的挥发分冷凝液的COD值为5000~20000mg/L,所述焚烧处理的温度为300~600℃。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一pH调节单元所用调节剂包括盐酸。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述吹脱单元的气体出口与硫化氢吸收单元相连。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述吹脱单元所用气体为空气和/或氮气。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述吹脱单元和浓缩单元之间还设有第二pH调节单元。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二pH调节单元所用调节剂为碱。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述第二pH调节单元所用调节剂为氢氧化钠。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述浓缩单元包括MVR蒸发器或多效蒸发器。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述焚烧单元与第二溶解过滤单元相连。

10. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述物化处理单元包括空气催化氧化装置、湿式催化氧化装置、芬顿氧化装置、铁碳微电解装置、臭氧催化氧化装置或紫外氧化装置中任意一种或至少两种的组合。

11. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述生化处理单元包括厌氧生化处理装置和/或接触氧化处理装置。

12. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述含硫含盐废水为硅烷偶联剂生产过程中产生的废水。

13. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述含硫含盐废水的COD值为10000~40000mg/L。

14. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述含硫含盐废水的温度为50~95℃,pH值为3~7。

15. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述溶解过滤所用蒸汽冷凝水的温度为

60~90℃。

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,所用蒸汽冷凝水的质量为所处理固体量的5~15倍。

17. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述吹脱处理时气体和废水的流速比为0.1~2。

18. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述吹脱处理的时间为0.5~5h。

19. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述吹脱处理的压力为-0.02~-0.01MPa。

20. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述吹脱处理时,废水温度为20~90℃。

21. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述吹脱处理得到的硫化氢气体用碱液进行吸收。

22. 根据权利要求21所述的方法,其特征在于,所述碱液为氢氧化钠溶液。

23. 根据权利要求22所述的方法,其特征在于,所述氢氧化钠溶液的浓度为5~30wt%。

24. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述吹脱处理后调节废水pH至6~8。

25. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述浓缩处理包括MVR蒸发处理或多效蒸发处理。

26. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述浓缩处理中,每蒸发1吨废水消耗蒸汽量为0.2~0.6吨。

27. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述浓缩处理得到的固体盐包括氯化钠。

28. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述物化处理包括空气催化氧化、湿式催化氧化、芬顿氧化、铁碳微电解、臭氧催化氧化或紫外氧化中任意一种或至少两种的组合。

29. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述物化处理后,废水COD值为500~5000mg/L,硫含量为1.0~5.0mg/L。

30. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述生化处理包括厌氧生化处理和/或接触氧化处理。

31. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述生化处理后,废水COD值不大于50mg/L,硫含量不大于1.0mg/L。

32. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述母液焚烧处理后进行溶解过滤,所得滤液用于热过滤处理后废水pH的调节。

一种含硫含盐废水的处理装置及其处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于废水处理技术领域,涉及一种含硫含盐废水的处理装置及其处理方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着经济和人类社会的不断发展,染料、医药、农药以及石油化工等基础行业也蓬勃发展,不可避免会排出大量废水,而由于行业特性的原因,其排出的废水中常含有硫化物,主要包括硫化氢等物质。硫化氢毒性较大,对水生生物具有较强的杀害能力;在通风不良条件下,当其聚集到一定浓度时,也会对操作人员产生毒害作用。此外,当含有硫化物的废水排放到水体中后,会与水体中的铁类金属反应,使水体发臭发黑,因此,国家对含硫废水有严格的排放标准。

[0003] 目前,含硫废水的常用处理方法有以下几种:酸化吸收法、气提法、化学絮凝法、空气氧化法等。其中,酸化回收法是在酸性条件下使 S^{2-} 转化为 H_2S 气体,进入脱硫装置,回收其中的硫,由于硫化氢具有毒性和腐蚀性,具有一定的危险性,因此对设备的要求较高;气提法是利用空气将废水中的硫化物吹脱出来,其局限性在于能耗较大,工艺复杂,对水量小、含硫量低的废水并不适用;化学絮凝法是通过向废水中投加亚铁盐或铁盐,使其与 H_2S 生成难溶固体后分离去除,当硫化物浓度过高时,药剂消耗量多,不适用于含硫浓度高、废水量大的废水;空气氧化法是指利用空气将硫离子氧化为无毒的硫代硫酸盐或硫酸盐,但由于氧气在水中溶解度较低,气液传质效率极低,单纯通入氧气氧化效果不明显,还需要加入相应的催化剂来提高处理效果,造成成本提高以及增加后续处理的难度。

[0004] 目前,含硫废水的成分一般较为复杂,单一的处理方法往往难以达到理想的处理效果,通常采用多种处理措施共同处理废水。CN 106256783 A公开了一种含硫废水的处理方法,首先采用pH调节剂将含硫废水的pH调节为4~6,其次将调节pH后的废水输入膜法负压脱硫单元进行脱硫处理,脱除的硫化氢气体经焚烧处理会造成大气污染,且膜法不适用于高含盐废水的处理,膜装置在高浓度盐存在的情况下极易堵塞。CN 106396185A公开了一种含硫化物废水的处理方法,该方法采用氧化-沉淀法,向调节池中加入酸溶液调节pH后进入氧化池,与氧化剂反应,反应后若硫化物浓度低于 1mg/L ,通入过滤器进行过滤,若硫化物浓度高于 1mg/L ,则引入沉淀池发生沉淀反应后再分离,使废水中的硫得以处理,但该方法仅仅适用于低硫含量的废水,对于高含硫量废水,不但氧化成本高,而且会产生大量污泥,大大增加了废水处理成本,且造成了硫资源的浪费。

[0005] 除此之外,还有其他种类的废水除了含硫量较高,往往含盐量也较高,其处理过程也更为复杂。CN 108128983 A公开了一种高含硫、高含盐气田采出水深度净化处理工艺,包括如下步骤:气田采出水依次进入自然沉降单元-气浮混凝沉降单元-蒸发结晶单元-高级氧化单元-生化处理单元进行处理,污染物以结晶盐的形式从污水中析出,进行填埋处置或回收利用,但该方法只是将以离子形式存在的硫和其他盐类共同析出,难以进行分离使用,且未对其他形式的硫进行回收,对废水的处理不彻底。

[0006] 综上所述,高浓度含硫含盐废水的处理仍需寻求一种高效、低成本的方法,既可实现废水达标排放,同时使得废水中有效成分能够回收利用。

发明内容

[0007] 针对现有技术存在的问题,本发明的目的在于提供一种含硫含盐废水的处理装置及其处理方法,通过将高浓度含硫含盐废水依次进行热过滤、吹脱、浓缩、物化处理以及生化处理等操作,充分回收废水中的硫元素和盐类,避免资源的浪费,实现其循环利用,同时使废水达到国家一级排放标准,降低废水的处理成本。

[0008] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0009] 一方面,本发明提供了一种含硫含盐废水的处理装置,所述装置包括依次连接的热过滤单元、吹脱单元、浓缩单元、物化处理单元和生化处理单元,所述浓缩单元还与焚烧单元相连。

[0010] 本发明中,由于所述含硫含盐废水中硫、盐分以及有机物含量均较高,需要多种单元操作共同处理,通过热过滤单元和吹脱单元回收硫元素,浓缩单元回收盐分,物化处理单元和生化处理单元处理低沸点、易挥发有机组分,焚烧处理单元处理高沸点的有机物,实现废水的有序、高效处理,达标排放,也可以实现硫资源和盐类的回收,实现废水的资源化利用,是一套绿色环保的处理装置。

[0011] 以下作为本发明优选的技术方案,但不作为本发明提供的技术方案的限制,通过以下技术方案,可以更好地达到和实现本发明的技术目的和有益效果。

[0012] 作为本发明优选的技术方案,所述热过滤单元的固体出口与第一溶解过滤单元相连。

[0013] 优选地,所述热过滤单元和吹脱单元之间还设有第一pH调节单元。

[0014] 本发明中,采用热过滤可以避免热溶性固体带入硫单质中,热过滤单元去除硫单质后,剩余的硫主要以硫离子形式存在,需要在吹脱单元以硫化氢的形式吹出,因此,维持热废液的温度有助于后续硫化氢气体的吹脱,避免能源的浪费,同时,吹脱前先调节废水的pH值,使其呈酸性,在偏酸性条件下,硫化氢更易吹脱出来。

[0015] 优选地,所述第一pH调节单元所用调节剂包括盐酸。

[0016] 优选地,所述吹脱单元的气体出口与硫化氢吸收单元相连。

[0017] 优选地,所述吹脱单元所用气体为空气和/或氮气。

[0018] 优选地,所述吹脱单元和浓缩单元之间还设有第二pH调节单元。

[0019] 优选地,所述第二pH调节单元所用调节剂为碱,优选为氢氧化钠。

[0020] 本发明中,吹脱处理后将废水的pH基本调节至中性,可以有效避免酸性废水对浓缩单元中蒸发器的腐蚀作用,延长装置的使用寿命。

[0021] 作为本发明优选的技术方案,所述浓缩单元包括MVR蒸发器或多效蒸发器。

[0022] 本发明中,MVR蒸发器是指机械式蒸汽再压缩蒸发器,利用蒸发系统自身产生的二次蒸汽及其能量,将低品位的蒸汽经压缩机的机械做功提升为高品位的蒸汽热源,可以循环向蒸发系统提供热能,从而减少对外界能源的需求;MVR蒸发与多效蒸发都属于节能技术,可以大大降低蒸发过程中整齐消耗,降低处理成本。

[0023] 优选地,所述浓缩单元的挥发分冷凝后进入物化处理单元,所述浓缩单元的母液

进入焚烧单元。

[0024] 优选地,所述焚烧单元与第二溶解过滤单元相连。

[0025] 本发明中,母液中主要为沸点较高的难挥发有机物,成分较为复杂,热值较高,不宜直接排放,焚烧处理可有效去除该部分难降解有机物。

[0026] 作为本发明优选的技术方案,所述物化处理单元包括空气催化氧化装置、湿式催化氧化装置、芬顿氧化装置、铁碳微电解装置、臭氧催化氧化装置或紫外氧化装置中任意一种或至少两种的组合,所述组合典型但非限制性实例有:空气催化氧化装置和湿式催化氧化装置的组合,芬顿氧化装置和铁碳微电解装置的组合,湿式催化氧化装置、臭氧催化氧化装置和紫外氧化装置的组合等。

[0027] 本发明中,经过物化处理,可以有效降低废水中有机物的浓度,消除毒性,同时可生化性明显增强,便于后续的生化处理。

[0028] 优选地,所述生化处理单元包括厌氧生化处理装置和/或接触氧化处理装置。

[0029] 另一方面,本发明提供了一种采用上述装置处理含硫含盐废水的方法,所述方法包括:将含硫含盐废水依次进行热过滤处理、吹脱处理、浓缩处理,得到挥发分和母液,所述母液进行焚烧处理,所述挥发分冷凝后依次进行物化处理和生化处理,得到达标废水。

[0030] 本发明中,所述含硫含盐废水为含硫硅烷偶联剂生产过程中产生的废水,具有有机物含量高、高含硫、酸性强、盐分高、可生化性差等显著特点,需要多种单元操作共同处理,通过热过滤和吹脱处理回收硫元素,浓缩处理回收盐分,物化处理和生化处理分解低沸点、易挥发有机组分,焚烧处理高沸点的有机物,实现废水的有序、高效处理,达标排放,也可以实现硫资源和盐类的回收,实现废水的资源化利用,是一种绿色环保的处理方法。

[0031] 作为本发明优选的技术方案,所述含硫含盐废水为有机硅类废水,优选为硅烷偶联剂生产过程中产生的废水。

[0032] 优选地,所述含硫含盐废水的COD值为10000~40000mg/L,例如10000mg/L、15000mg/L、20000mg/L、25000mg/L、30000mg/L、35000mg/L或40000mg/L等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0033] 优选地,所述含硫含盐废水的温度为50~95℃,例如50℃、55℃、60℃、65℃、70℃、75℃、80℃、85℃、90℃或95℃等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用;pH值为3~7,例如3、3.5、4、4.5、5、5.5、6、6.5或7等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0034] 优选地,所述含硫含盐废水中硫含量为0.2~3wt%,例如0.2wt%、0.5wt%、1wt%、1.5wt%、2wt%、2.5wt%或3wt%等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用;盐含量为25~35wt%,例如25wt%、26wt%、28wt%、30wt%、32wt%、34wt%或35wt%等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0035] 优选地,所述热过滤处理的温度为50~95℃,例如50℃、55℃、60℃、65℃、70℃、75℃、80℃、85℃、90℃或95℃等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0036] 优选地,所述热过滤处理所得固体进行溶解过滤,得到单质硫,所得硫单质经过干燥处理后可直接回用于生产。

[0037] 优选地,所述溶解过滤所用蒸汽冷凝水的温度为60~90℃,例如60℃、65℃、70℃、75℃、80℃、85℃或90℃等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0038] 优选地,所用蒸汽冷凝水的质量为所处理固体量的5~15倍,例如5倍、6倍、8倍、10倍、12倍、14倍或15倍等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0039] 优选地,所述热过滤处理后调节废水pH至1~7,例如1、2、3、4、5、6或7等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0040] 优选地,所用pH调节剂包括盐酸。

[0041] 作为本发明优选的技术方案,所述吹脱处理所用气体为空气和/或氮气。

[0042] 优选地,所述吹脱处理时气体和废水的流速比为0.1~2,例如0.1、0.3、0.5、0.8、1、1.2、1.5、1.8或2等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0043] 优选地,所述吹脱处理的时间为0.5~5h,例如0.5h、1h、1.5h、2h、2.5h、3h、3.5h、4h、4.5h或5h等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0044] 优选地,所述吹脱处理的压力为-0.02~-0.01MPa,例如-0.02MPa、-0.018MPa、-0.016MPa、-0.014MPa、-0.012MPa或-0.01MPa等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0045] 本发明中,吹脱处理在微负压条件下进行,更有利于硫化氢气体的脱除,也不会因真空度过高而造成处理成本的增加。

[0046] 优选地,所述吹脱处理时,废水温度为20~90℃,例如20℃、30℃、40℃、50℃、60℃、70℃、80℃或90℃等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0047] 优选地,所述吹脱处理得到的硫化氢气体用碱液进行吸收。

[0048] 优选地,所述碱液为氢氧化钠溶液,吸收硫化氢气体后的料液经加工可以制得硫化钠产品。

[0049] 优选地,所述氢氧化钠溶液的浓度为5~30wt%,例如5wt%、10wt%、15wt%、20wt%、25wt%或30wt%等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0050] 优选地,所述吹脱处理后调节废水pH至6~8,例如6、6.5、7、7.5或8等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0051] 优选地,所用pH调节剂包括碱,优选为氢氧化钠。

[0052] 作为本发明优选的技术方案,所述浓缩处理包括MVR蒸发处理或多效蒸发处理。

[0053] 优选地,所述浓缩处理中,每蒸发1吨废水消耗蒸汽量为0.2~0.6吨,例如0.2吨、0.3吨、0.4吨、0.5吨或0.6吨等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0054] 优选地,所述浓缩处理得到的固体盐包括氯化钠,得到的氯化钠可以达到国家工业盐一级使用标准。

[0055] 优选地,所述浓缩处理得到的挥发分冷凝液的COD值为5000~20000mg/L,例如

5000mg/L、8000mg/L、10000mg/L、12000mg/L、15000mg/L、18000mg/L或20000mg/L等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0056] 本发明中,浓缩处理得到的挥发分主要包括低沸点醇类、硅烷偶联剂、硅氧烷低聚物等,该挥发分冷凝后进一步处理。

[0057] 作为本发明优选的技术方案,所述物化处理包括空气催化氧化、湿式催化氧化、芬顿氧化、铁碳微电解、臭氧催化氧化或紫外氧化中任意一种或至少两种的组合,所述组合典型但非限制性实例有:空气催化氧化和湿式催化氧化的组合,铁碳微电解和臭氧催化氧化的组合,芬顿氧化、臭氧催化氧化和紫外氧化的组合等。

[0058] 经过物化处理,废水转给你有机物浓度大大降低,毒性得以消除,且可生化性明显增强。

[0059] 优选地,所述物化处理后,废水COD值为500~5000mg/L,例如500mg/L、1000mg/L、2000mg/L、3000mg/L、4000mg/L或5000mg/L等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用;硫含量为1.0~5.0mg/L,例如1.0mg/L、2.0mg/L、3.0mg/L、4.0mg/L或5.0mg/L等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0060] 优选地,所述生化处理包括厌氧生化处理和/或接触氧化处理。

[0061] 优选地,所述生化处理后,废水COD值不大于50mg/L,例如50mg/L、40mg/L、30mg/L、20mg/L或10mg/L等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用;硫含量不大于1.0mg/L,例如1.0mg/L、0.8mg/L、0.6mg/L、0.4mg/L或0.2mg/L等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0062] 本发明中,经过生化处理,根据以上废水的COD值和硫含量,达到废水国家一级排放标准(《污水综合排放标准》GB8978-1996)。

[0063] 作为本发明优选的技术方案,所述焚烧处理的温度为300~600℃,例如300℃、350℃、400℃、450℃、500℃、550℃或600℃等,但并不仅限于所列举的数值,该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0064] 优选地,所述母液焚烧处理后进行溶解过滤,所得滤液用于热过滤处理后废水pH的调节,得到的滤渣作为固体废弃物处理。

[0065] 本发明中,母液中大部分都是高沸点硅氧烷聚合物,也包括未反应的原料等,成分较为复杂,若直接排放属于危险废弃物,会增加环境负荷,进行焚烧处理可使有机物充分分解,由于其热值较高,其燃烧时的热量也可充分利用。

[0066] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0067] (1) 本发明通过各单元操作的协同处理,使高浓度含硫含盐有机废水得以高效处理,经处理后的废水达到国家一级排放标准,同时硫元素的回收率达到99%以上,回收的盐也可达到国家工业盐一级使用标准;

[0068] (2) 本发明废水中硫元素和盐分的回收,既避免了资源的浪费,能够实现其循环利用,也可降低了废水后处理的难度和能耗;

[0069] (3) 本发明所述焚烧处理避免了大量危险固体废弃物的产生,大大降低了污水处理成本;

[0070] (4) 本发明中含硫含盐有机硅类废水的有效处理可为其他难处理的有机硅类废水

处理提供参考和借鉴。

附图说明

[0071] 图1是本发明实施例1提供的含硫含盐废水处理装置的连接关系图；

[0072] 图2是本发明实施例2提供的含硫含盐废水处理装置的连接关系图；

[0073] 图3是本发明实施例3提供的含硫含盐废水处理装置的连接关系图；

[0074] 图4是本发明实施例4提供的含硫含盐废水处理装置的连接关系图。

具体实施方式

[0075] 为更好地说明本发明,便于理解本发明的技术方案,下面对本发明以具体实施方式进一步详细说明。但下述的实施例仅仅是本发明的简易例子,并不代表或限制本发明的权利保护范围,本发明保护范围以权利要求书为准。

[0076] 本发明具体实施方式部分提供了一种含硫含盐废水的处理装置及其处理方法,所述装置包括依次连接的热过滤单元、吹脱单元、浓缩单元、物化处理单元和生化处理单元,所述浓缩单元还与焚烧单元相连。

[0077] 所述处理方法包括:将含硫含盐废水依次进行热过滤处理、吹脱处理、浓缩处理,得到挥发分和母液,所述母液进行焚烧处理,所述挥发分冷凝后依次进行物化处理和生化处理,得到达标废水。

[0078] 以下为本发明典型但非限制性实施例:

[0079] 实施例1:

[0080] 本实施例提供了一种含硫含盐废水的处理装置及其处理方法,所述装置的连接关系图如图1所示,包括依次连接的热过滤单元、吹脱单元、浓缩单元、物化处理单元和生化处理单元,所述浓缩单元还与焚烧单元相连。

[0081] 所述热过滤单元的固体出口与第一溶解过滤单元相连,所述热过滤单元和吹脱单元之间还设有第一pH调节单元,所述吹脱单元的气体出口与硫化氢吸收单元相连,所述吹脱单元和浓缩单元之间还设有第二pH调节单元。

[0082] 所述浓缩单元包括MVR蒸发器,所述物化处理单元包括铁碳微电解装置,所述生化处理单元包括接触氧化处理装置,所述焚烧单元与第二溶解过滤单元相连。

[0083] 采用上述装置处理含硫含盐废水的方法包括:

[0084] (1) 将温度为80℃、COD值为20000mg/L、硫含量为2wt%、氯化钠含量为35wt%、pH为6的硅烷偶联剂生产废水1000kg进行热过滤处理,得到滤渣为5kg,往滤渣中加入30kg蒸汽冷凝水进行溶解过滤,得到的不溶物为硫单质,滤液进入MVR蒸发器;

[0085] (2) 将热过滤后的废水用浓度为30wt%的工业盐酸调节pH值为4;

[0086] (3) 将步骤(2)调节pH后的废水进行吹脱处理,吹脱过程中保证系统压力为-0.01MPa,空气流速为1L min⁻¹,吹脱时间为3h,水温为70~80℃,吹脱得到的硫化氢气体用液碱吸收,经吹脱处理后的废水硫含量为15mg/L;

[0087] (4) 将吹脱处理后的废水用碱液调节pH值为7.5;

[0088] (5) 将步骤(4)调节pH后的废水进行MVR蒸发浓缩处理,蒸发的水和有机挥发分冷凝后得到冷凝液;浓缩得到的盐可作为工业盐使用;剩余母液在500℃温度下焚烧处理,再

经溶解过滤,所得滤液用于步骤(2)中废水pH调节;

[0089] (6) 将步骤(5)得到的COD为15000mg/L的冷凝液进行铁碳微电解处理,处理后废水COD为5000mg/L,硫含量为2.0mg/L;

[0090] (7) 将步骤(6)处理后的废水进行接触氧化处理,处理后废水的COD为48mg/L,硫含量为0.8mg/L,达到国家一级排放标准。

[0091] 实施例2:

[0092] 本实施例提供了一种含硫含盐废水的处理装置及其处理方法,所述装置的连接关系图如图2所示,包括依次连接的热过滤单元、吹脱单元、浓缩单元、物化处理单元和生化处理单元,所述浓缩单元还与焚烧单元相连。

[0093] 所述热过滤单元的固体出口与第一溶解过滤单元相连,所述热过滤单元和吹脱单元之间还设有第一pH调节单元,所述吹脱单元的气体出口与硫化氢吸收单元相连,所述吹脱单元和浓缩单元之间还设有第二pH调节单元。

[0094] 所述浓缩单元包括MVR蒸发器,所述物化处理单元包括湿式催化氧化装置,所述生化处理单元包括接触氧化处理装置,所述焚烧单元与第二溶解过滤单元相连。

[0095] 采用上述装置处理含硫含盐废水的方法包括:

[0096] (1) 将温度为60℃、COD值为40000mg/L、硫含量为3wt%、氯化钠含量为30wt%、pH为7的硅烷偶联剂生产废水1000kg进行热过滤处理,得到滤渣为2kg,往滤渣中加入30kg蒸汽冷凝水进行溶解过滤,得到的不溶物为硫单质,滤液进入MVR蒸发器;

[0097] (2) 将热过滤后的废水用浓度为30wt%的工业盐酸调节pH值为3;

[0098] (3) 将步骤(2)调节pH后的废水进行吹脱处理,吹脱过程中保证系统压力为-0.02MPa,空气流速为0.5L min⁻¹,吹脱时间为2h,水温为40~50℃,吹脱得到的硫化氢气体用液碱吸收,经吹脱处理后的废水硫含量为15mg/L;

[0099] (4) 将吹脱处理后的废水用碱液调节pH值为7;

[0100] (5) 将步骤(4)调节pH后的废水进行MVR蒸发浓缩处理,蒸发的水和有机挥发分冷凝后得到冷凝液;浓缩得到的盐可作为工业盐使用;剩余母液在600℃温度下焚烧处理,再经溶解过滤,所得滤液用于步骤(2)中废水pH调节;

[0101] (6) 将步骤(5)得到的COD为20000mg/L的冷凝液进行湿式催化氧化处理,处理后废水COD为500mg/L,硫含量为3.5mg/L;

[0102] (7) 将步骤(6)处理后的废水进行接触氧化处理,处理后废水的COD为20mg/L,硫含量为0.5mg/L,达到国家一级排放标准。

[0103] 实施例3:

[0104] 本实施例提供了一种含硫含盐废水的处理装置及其处理方法,所述装置的连接关系图如图3所示,包括依次连接的热过滤单元、吹脱单元、浓缩单元、物化处理单元和生化处理单元,所述浓缩单元还与焚烧单元相连。

[0105] 所述热过滤单元的固体出口与第一溶解过滤单元相连,所述吹脱单元的气体出口与硫化氢吸收单元相连,所述吹脱单元和浓缩单元之间还设有pH调节单元。

[0106] 所述浓缩单元包括四效蒸发器,所述物化处理单元包括芬顿氧化装置,所述生化处理单元包括厌氧生化处理装置和接触氧化处理装置,所述焚烧单元与第二溶解过滤单元相连。

[0107] 采用上述装置处理含硫含盐废水的方法包括：

[0108] (1) 将温度为50℃、COD值为10000mg/L、硫含量为1wt%、氯化钠含量为25wt%、pH为3的硅烷偶联剂生产废水1000kg进行热过滤处理，得到滤渣为3kg，往滤渣中加入27kg蒸汽冷凝水进行溶解过滤，得到的不溶物为硫单质，滤液进入四效蒸发器；

[0109] (2) 将热过滤后的废水进行吹脱处理，吹脱过程中保证系统压力为-0.016MPa，空气流速为2L min⁻¹，吹脱时间为1h，水温为20~30℃，吹脱得到的硫化氢气体用液碱吸收，经吹脱处理后的废水硫含量为50mg/L；

[0110] (3) 将吹脱处理后的废水用碱液调节pH值为6；

[0111] (4) 将步骤(3)调节pH后的废水进行四效蒸发浓缩处理，蒸发的水和有机挥发分冷凝后得到冷凝液；浓缩得到的盐可作为工业盐使用；剩余母液在400℃温度下焚烧处理，再经溶解过滤，所得滤液用于步骤(3)中废水pH调节；

[0112] (5) 将步骤(4)得到的COD为5000mg/L的冷凝液进行芬顿氧化处理，处理后废水COD为3500mg/L，硫含量为3.0mg/L；

[0113] (6) 将步骤(5)处理后的废水依次进行厌氧生化处理和接触氧化处理，处理后废水的COD为42mg/L，硫含量为1.0mg/L，达到国家一级排放标准。

[0114] 实施例4：

[0115] 本实施例提供了一种含硫含盐废水的处理装置及其处理方法，所述装置的连接关系图如图4所示，包括依次连接的热过滤单元、吹脱单元、浓缩单元、物化处理单元和生化处理单元，所述浓缩单元还与焚烧单元相连。

[0116] 所述热过滤单元的固体出口与第一溶解过滤单元相连，所述热过滤单元和吹脱单元之间还设有第一pH调节单元，所述吹脱单元的气体出口与硫化氢吸收单元相连，所述吹脱单元和浓缩单元之间还设有第二pH调节单元。

[0117] 所述浓缩单元包括双效蒸发器，所述物化处理单元包括空气催化氧化装置和臭氧催化氧化装置，所述生化处理单元包括接触氧化处理装置，所述焚烧单元与第二溶解过滤单元相连。

[0118] 采用上述装置处理含硫含盐废水的方法包括：

[0119] (1) 将温度为95℃、COD值为30000mg/L、硫含量为0.5wt%、氯化钠含量为33wt%、pH为5的硅烷偶联剂生产废水1000kg进行热过滤处理，得到滤渣为3kg，往滤渣中加入36kg蒸汽冷凝水进行溶解过滤，得到的不溶物为硫单质，滤液进入双效蒸发器；

[0120] (2) 将热过滤后的废水用浓度为30wt%的工业盐酸调节pH值为1；

[0121] (3) 将步骤(2)调节pH后的废水进行吹脱处理，吹脱过程中保证系统压力为-0.012MPa，空气流速为0.2L min⁻¹，吹脱时间为5h，水温为80~90℃，吹脱得到的硫化氢气体用液碱吸收，经吹脱处理后的废水硫含量为20mg/L；

[0122] (4) 将吹脱处理后的废水用碱液调节pH值为8；

[0123] (5) 将步骤(4)调节pH后的废水进行双效蒸发浓缩处理，蒸发的水和有机挥发分冷凝后得到冷凝液；浓缩得到的盐可作为工业盐使用；剩余母液在300℃温度下焚烧处理，再经溶解过滤，所得滤液用于步骤(2)中废水pH调节；

[0124] (6) 将步骤(5)得到的COD为9000mg/L的冷凝液进行空气催化氧化处理，处理后废水COD为4000mg/L，硫含量为3.0mg/L；

[0125] (7) 将步骤(6)处理后的废水进行臭氧催化氧化处理,处理后废水COD为800mg/L,硫含量为2.0mg/L;

[0126] (8) 将步骤(7)处理后的废水进行接触氧化处理,处理后废水的COD为47mg/L,硫含量为0.9mg/L,达到国家一级排放标准。

[0127] 综合上述实施例可以看出,本发明中各主要单元操作热过滤、吹脱、浓缩、物化处理、生化处理、焚烧等共同处理含硫含盐废水才能使其得以高效处理,经处理后的废水达到国家一级排放标准,同时硫元素的回收率达到99%以上,回收的盐也可达到国家工业盐一级使用标准;而缺少任何一种,都会使得废水无法达到排放标准或者产生大量危险固体废弃物,增加废水的处理成本。

[0128] 申请人声明,本发明通过上述实施例来说明本发明的详细装置和工艺方法,但本发明并不局限于上述装置和方法,即不意味着本发明必须依赖上述装置和方法才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明单元操作的等效替换及辅助操作的添加、具体方式的选择等,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。

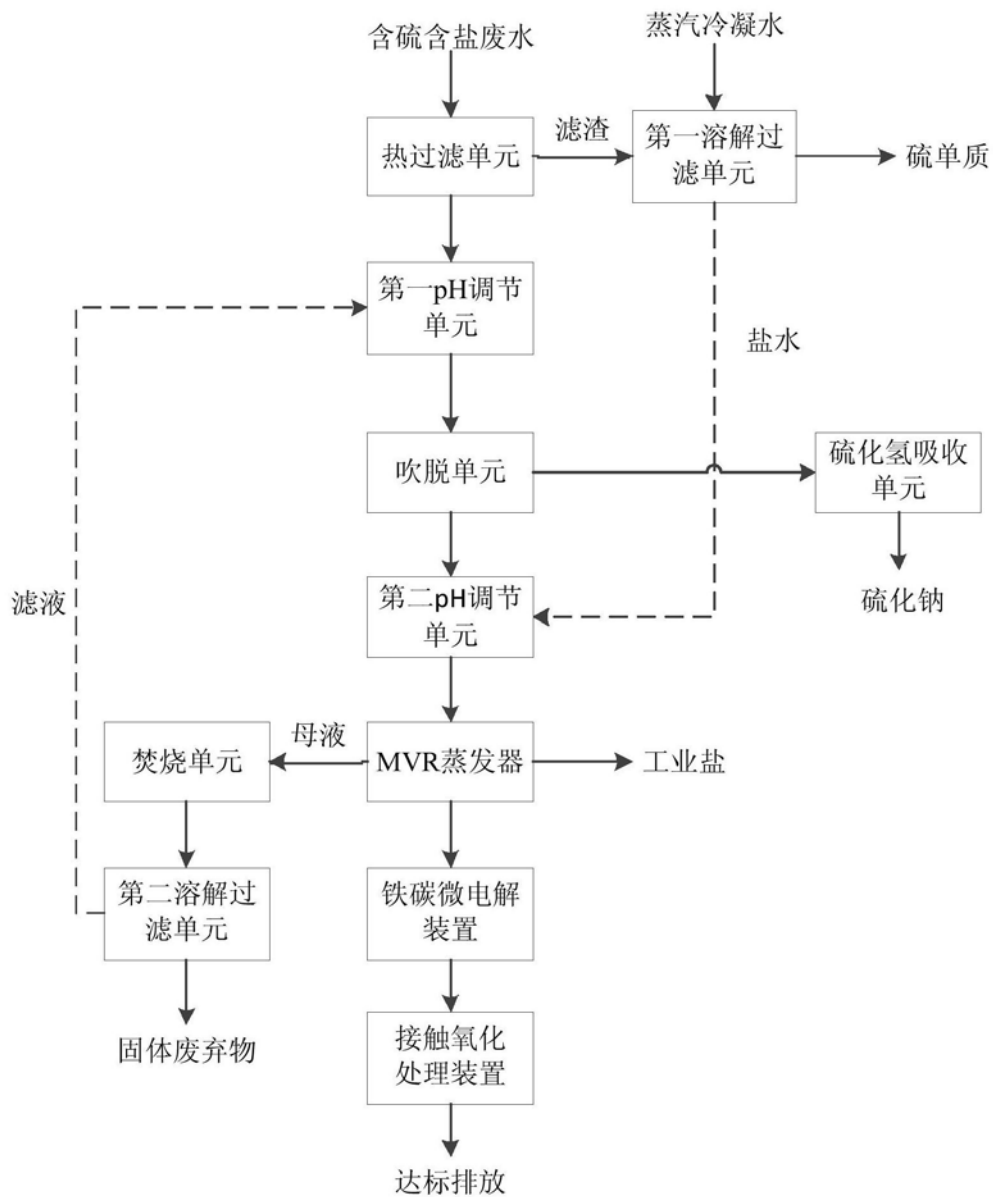


图1

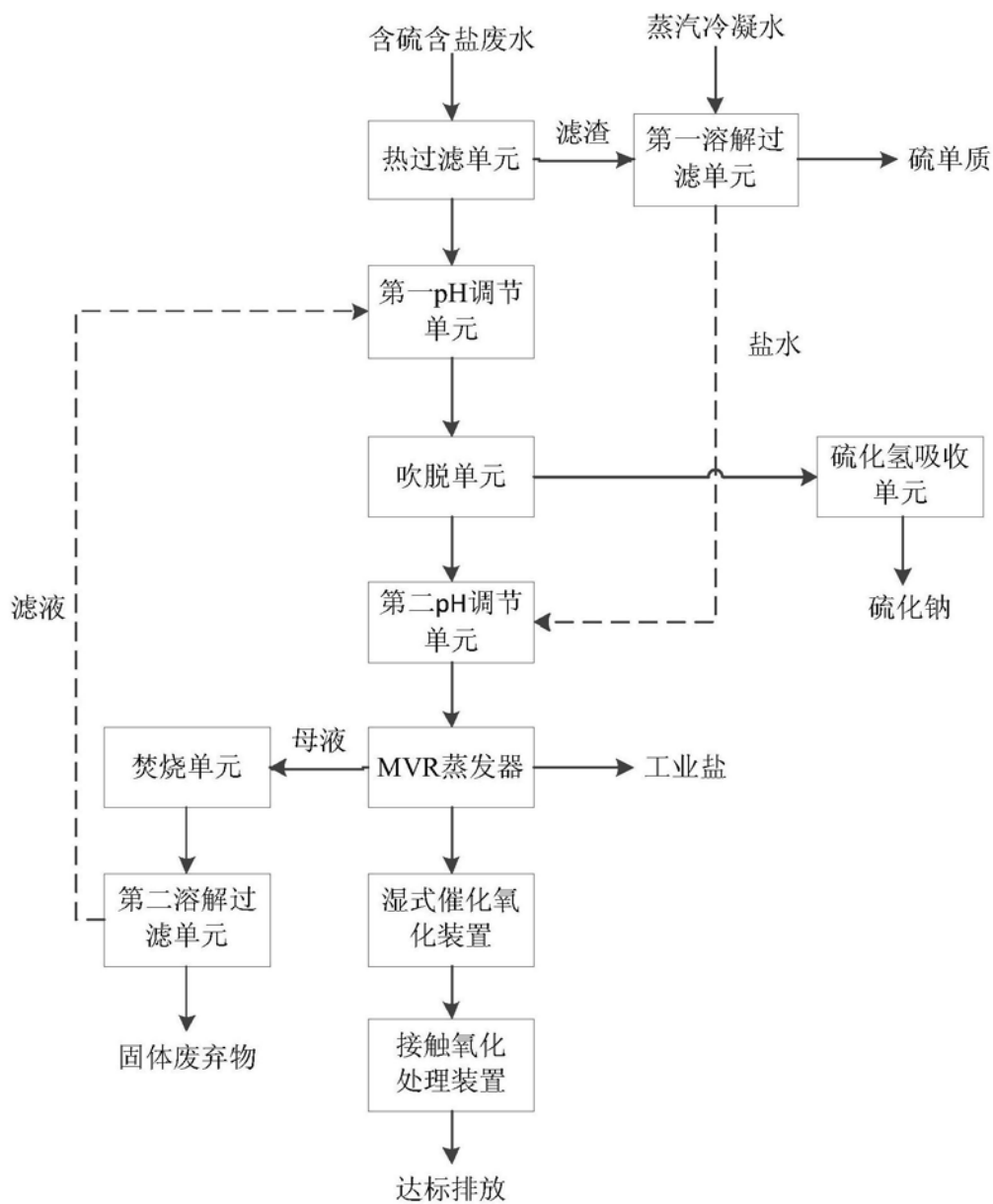


图2

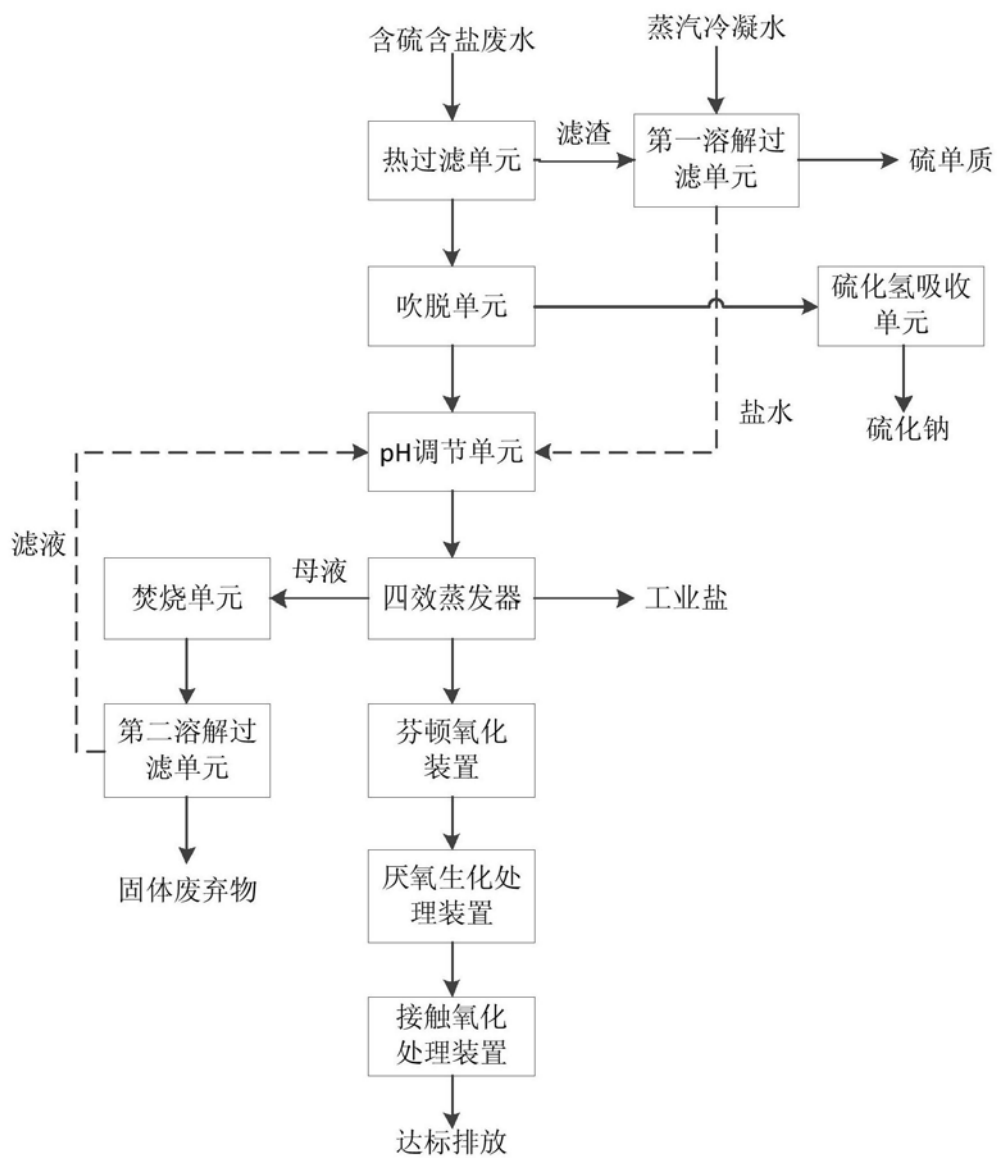


图3

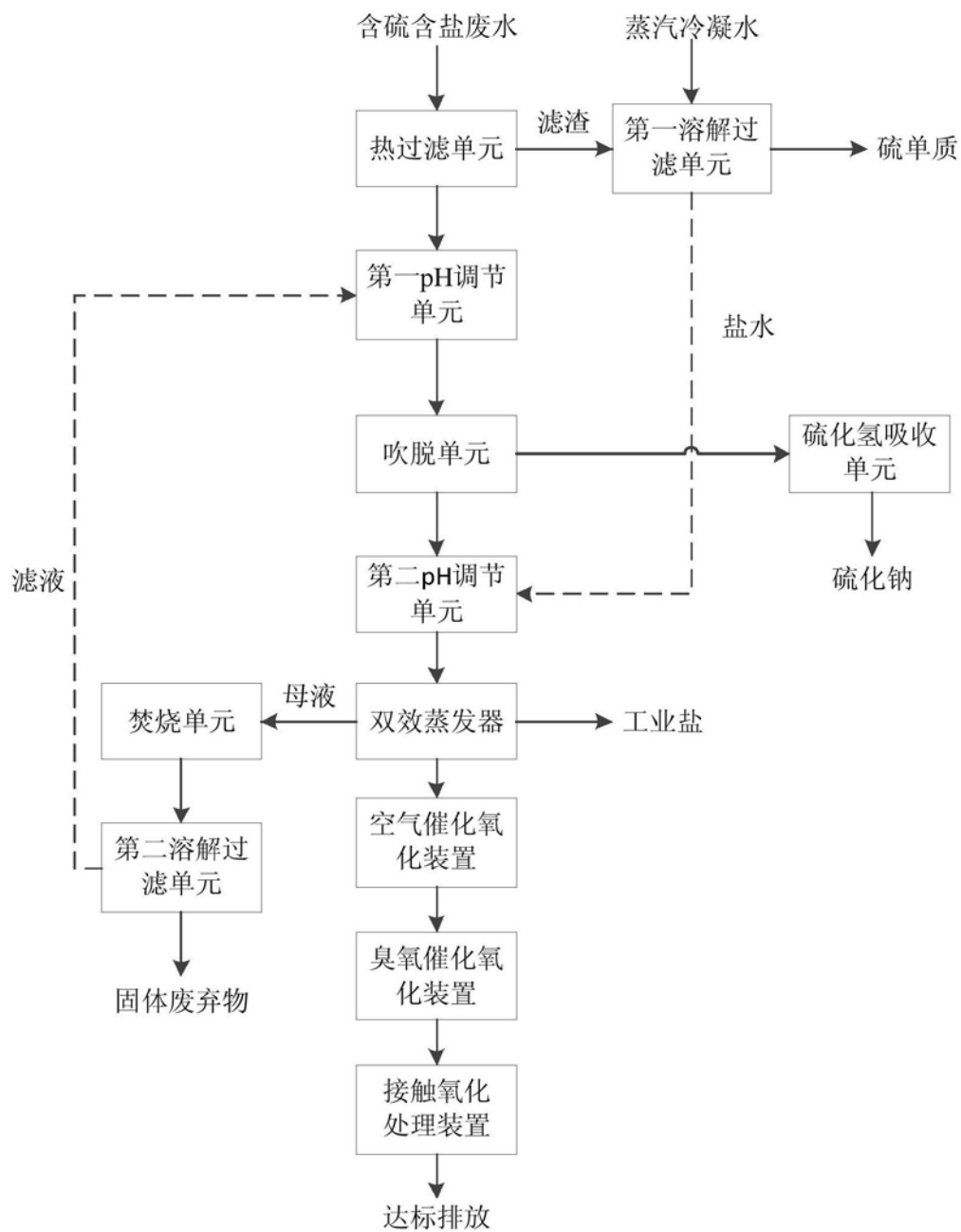


图4