



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114477556 A

(43) 申请公布日 2022.05.13

(21) 申请号 202210195227.0

(22) 申请日 2022.03.01

(71) 申请人 江苏鲲鹏环保工程技术有限公司
地址 214205 江苏省无锡市宜兴市新街街
道绿园路489号

(72) 发明人 周存华 杨正鹏 宋佳 盛红
高慧 耿中星 杨万付

(74) 专利代理机构 北京栈桥知识产权代理事务
所(普通合伙) 11670
专利代理师 潘卫锋

(51) Int. Cl.

C02F 9/04 (2006.01)

C02F 103/18 (2006.01)

C02F 101/20 (2006.01)

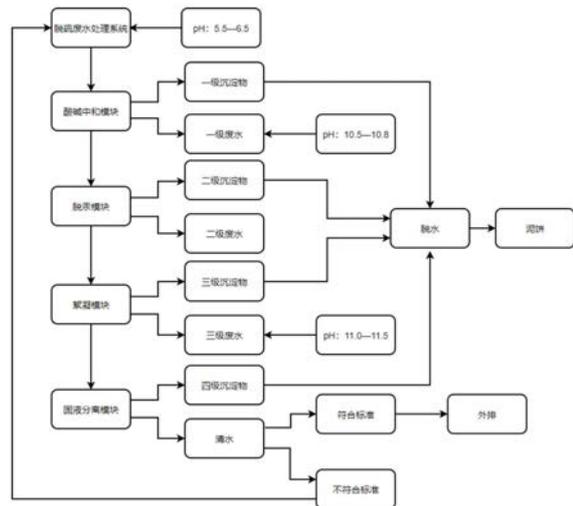
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺,涉及脱硫废水处理技术领域,包括以下步骤:S1、对火力发电厂烟气脱硫废水进行pH测定;S2、通过酸碱中和模块对脱硫废水进行酸碱中和处理S3、通过脱汞模块进行脱汞处理;S4、通过凝模块进行絮凝处理;S5、通过固液分离模块进行固液分离处理。通过脱硫废水处理系统、固液分离模块、清水和四级沉淀物之间的配合,利用对清水的pH值的检测,实现了对符合标准和不符合标准的清水的区分作用,有效地解决了不符合标准的清水排放问题,采用根据清水的pH值的比对,使得符合标准的清水外排,而不符合标准的清水的二次净化的加工,提高了脱硫废水净化的效果,并且还减少了废水对环境的污染。



1. 一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺,其特征在于:包括以下步骤:

S1、首先对火力发电厂烟气脱硫废水进行pH测定;

S2、通过酸碱中和模块进行酸碱中和处理,得到一级沉淀物和一级废水;

S3、将步骤S2的一级废水引入至脱汞模块,进行脱汞处理,得到二级沉淀物和二级废水;

S4、将步骤S3的二级废水通过凝模块进行絮凝处理,得到三级沉淀和三级废水;

S5、将步骤S4的三级废水通过固液分离模块进行固液分离处理,生成四级沉淀和清水;

S6、将所述清水进行排放。

2. 根据权利要求1所述的一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺,其特征在于:所述步骤S1中,所述pH值的测定采用玻璃电极法测定水样的pH值,是以饱和甘汞电极为参比电极,以玻璃电极为指示电极,与被测水样组成工作电池,再用pH计测量工作电动势,由pH计直接读取pH值。

3. 根据权利要求2所述的一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺,其特征在于:所述pH测定步骤具体为:首先,取脱硫废水的样品装置检测瓶中,并将检测瓶保存至避免阳光直射且温度为4℃的环境下,在对脱硫废水进行检测之前不可打开瓶盖,不能过滤、稀释和凝缩,同时,为确保脱硫废水的pH值的检测数据的精准性,脱硫废水的样品的检测应在采集的当天进行,然后,先将水样与标准溶液调到同一温度,记录测定温度并将仪器温度补偿按钮调至该温度上,用标准溶液校正仪器,该标准溶液与水样pH值相差不超过2个pH单位,从标准溶液中取出电极,彻底冲洗并用滤纸吸干,再将电极浸入第二个标准溶液的pH(S)值之差大于0.1pH单位,就要检查仪器、电极或标准溶液是否存在问题,当三者均正常时,方可用于测定样品,最后,测定样品时,先用蒸馏水认真冲洗电极,再用水样冲洗,然后将电极浸入样品中,小心摇动或进行搅拌使其均匀,静置,待读数稳定时记下pH值,此时测定的pH的数值区间在5.5—6.5之间。

4. 根据权利要求1所述的一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺,其特征在于:所述步骤S2中,酸碱中和处理的方法为:将脱硫废水中加入石灰浆液,且石灰浆液的添加量按照8-10kg/t废水,并用电机带动搅拌装置在容器中的转动,使得脱硫废水与石灰浆液的充分混合,此时,脱硫废水与石灰浆液发生中和反应后生成一级沉淀物和一级废水,并采用玻璃电极法测定一级废水的pH值,此时,测定的pH的数值区间在10.5—10.8之间。

5. 根据权利要求1所述的一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺,其特征在于:所述步骤S3中,脱汞处理的方法为:一级废水进入至脱汞模块中,一级废水中的 Pb^{2+} 、 Hg^{2+} 仍以离子形态留存其中,将加入有机硫化物(TMT-15)与一级废水进行混合,且有机硫化物的添加量按照0.1-0.3kg/t废水,使有机硫化物(TMT-15)与 Pb^{2+} 、 Hg^{2+} 反应形成难溶的硫化物沉积下来,生成二级沉淀物和二级废水。

6. 根据权利要求1所述的一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺,其特征在于:所述步骤S4中,絮凝处理的方法为:经过酸碱中和模块和脱汞模块反应后的二级废水还含有细小的颗粒和胶状物质,将二级废水中加入 $FeClSO_4$,且 $FeClSO_4$ 的添加量按照1.2-2kg/t废水,并在二级废水的流出的出口处加入阳离子高分子聚合电解质作为助凝剂,且注凝剂添加量按照2-3kg/t废水,二级废水进过絮凝反应后会生成三级沉淀物和三级废水,此时利用玻璃电极法测定三级废水的pH值,此时,测定的pH的数值区间在11.0—11.5之间。

7. 根据权利要求1所述的一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺,其特征在在于:所述步骤S5中,固液分离处理的方法为:利用过滤板的过滤,将絮凝后的三级废水进行杂质与水的分离,达到三级废水的固液分离的效果,分离后的三级废水则会生成四级沉淀物和清水。

8. 根据权利要求7所述的一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺,其特征在在于:所述清水采用pH试纸的检测方式,根据pH值的对比分为符合标准和不符合标准的部分,其中,当清水处于符合标准时,将清水直接排放即可,当清水不符合标准时,将清水再次加至脱硫废水处理系统中进行再次过滤,使得清水达到排放的标准。

9. 根据权利要求1所述的一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺,其特征在在于:所述一级沉淀物、二级沉淀物、三级沉淀物和四级沉淀物均需要经过脱水的步骤,使得一级沉淀物、二级沉淀物、三级沉淀物和四级沉淀物形成泥饼。

一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及脱硫废水处理技术领域,具体为一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺。

背景技术

[0002] 火力发电厂简称火电厂,是燃料在燃烧时加热水生成蒸汽,将燃料的化学能转变成热能,蒸汽压力推动汽轮机旋转,热能转换成机械能,然后汽轮机带动发电机旋转,将机械能转变成电能,原动机通常是蒸汽机或燃气轮机,在一些较小的电站,也有可能使用内燃机,它们都是通过利用高温、高压蒸汽或燃气通过透平变为低压空气或冷凝水这一过程中的压降来发电的,火力发电厂在工作时会产生大量的烟气,要实现对烟气的零排放效果则需要对烟气进行脱硫工序,其中烟气脱硫指从烟道气或其他工业废气中除去硫氧化物(SO_2 和 SO_3),烟气中的 SO_2 实质上是酸性的,可以通过与适当的碱性物质反应从烟气中脱除 SO_2 , SO_2 与碱性物质间的反应或在碱溶液中发生(湿法烟道气脱硫技术),而脱硫废水主要是锅炉烟气湿法脱硫(石灰石/石膏法)过程中吸收塔的排放水,为了维持脱硫装置浆液循环系统物质的平衡,防止烟气中可溶部分即氯浓度超过规定值和保证石膏质量,必须从系统中排放一定量的废水,废水主要来自石膏脱水和清洗系统。

[0003] 然而现有的烟气脱硫废水的处理经过层层净化后将废水转化成无污染的净水后进行外排,降水排完后采用人工将沉淀物运出的方式,但沉淀物在搬运过程中混有的泥浆会滴落在地面上,增加了工作人员对泥浆的清理工作,加重了工作人员的工作负担;同时,泥浆掉落在地面工作人员在经过时会发生误踩后的摔倒,提高了工作人员在工作时受伤的风险;并且,废水在净化的固液分离后即可实现外派,当废水未达到标准的排放仍会对环境造成污染,则会降低废水净化的效果和功能。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺,解决了上述背景技术所提出的问题。

[0005] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺,包括以下步骤:

[0006] S1、首先对火力发电厂烟气脱硫废水进行pH测定;

[0007] S2、通过酸碱中和模块进行酸碱中和处理,得到一级沉淀物和一级废水;

[0008] S3、将步骤S2的一级废水引入至脱汞模块,进行脱汞处理,得到二级沉淀物和二级废水;

[0009] S4、将步骤S3的二级废水通过凝模块进行絮凝处理,得到三级沉淀和三级废水;

[0010] S5、将步骤S4的三级废水通过固液分离模块进行固液分离处理,生成四级沉淀和清水;

[0011] S6、将所述清水进行排放。

[0012] 可选的,所述步骤S1中,所述pH值的测定采用玻璃电极法测定水样的pH值,是以饱和甘汞电极为参比电极,以玻璃电极为指示电极,与被测水样组成工作电池,再用pH计测量工作电动势,由pH计直接读取pH值。

[0013] 可选的,所述pH测定步骤具体为:首先,取脱硫废水的样品装置检测瓶中,并将检测瓶保存至避免阳光直射且温度为4℃的环境下,在对脱硫废水进行检测之前不可打开瓶盖,瓶盖的密封起到水样与空气中颗粒物的混合造成样品受到的污染,不能过滤、稀释和凝缩,同时,为确保脱硫废水的pH值的检测数据的精准性,脱硫废水的样品的检测应在采集的当天进行,然后,先将水样与标准溶液调到同一温度,记录测定温度并将仪器温度补偿按钮调至该温度上,用标准溶液校正仪器,该标准溶液与水样pH值相差不超过2个pH单位,从标准溶液中取出电极,彻底冲洗并用滤纸吸干,再将电极浸入第二个标准溶液的pH(S)值之差大于0.1pH单位,就要检查仪器、电极或标准溶液是否存在问题,当三者均正常时,方可用于测定样品,最后,测定样品时,先用蒸馏水认真冲洗电极,蒸馏水的清洗能够提高对电极检测时的灵敏度,再用水样冲洗,然后将电极浸入样品中,小心摇动或进行搅拌使其均匀,静置,待读数稳定时记下pH值,此时测定的pH的数值区间在5.5—6.5之间,对脱硫废水处理系统中的pH值的测定采用当天取当天测的方式,能够提高脱硫废水的数值的精准性。

[0014] 可选的,所述步骤S2中,酸碱中和处理的方法为:将脱硫废水中加入石灰浆液,且石灰浆液的添加量按照8-10kg/t废水,并用电机带动搅拌装置在容器中的转动,使得脱硫废水与石灰浆液的充分混合,搅拌混合的操作使得脱硫废水与石灰浆液能够实现充分的反应,从而提高石灰泥浆添加的效果,此时,脱硫废水与石灰浆液发生中和反应后生成一级沉淀物和一级废水,并采用玻璃电极法测定一级废水的pH值,此时,测定的pH的数值区间在10.5—10.8之间。

[0015] 可选的,所述步骤S3中,脱汞处理的方法为:一级废水进入至脱汞模块中,一级废水中的 Pb^{2+} 、 Hg^{2+} 仍以离子形态留存其中,将加入有机硫化物(TMT—15)与一级废水进行混合,且有机硫化物的添加量按照0.1-0.3kg/t废水,使有机硫化物(TMT—15)与 Pb^{2+} 、 Hg^{2+} 反应形成难溶的硫化物沉积下来,生成二级沉淀物和二级废水,脱汞模块的设置起到对一级废水的软化作用,使得难溶的硫化物进行沉淀,使得废水得到进一步的固液分离。

[0016] 可选的,所述步骤S4中,絮凝处理的方法为:经过酸碱中和模块和脱汞模块反应后的二级废水还含有细小的颗粒和胶状物质,将二级废水中加入 $FeClSO_4$,且 $FeClSO_4$ 的添加量按照1.2-2kg/t废水,并在二级废水的流出的出口处加入阳离子高分子聚合电解质作为助凝剂,且注凝剂添加量按照2-3kg/t废水,二级废水进过絮凝反应后会生成三级沉淀物和三级废水,此时利用玻璃电极法测定三级废水的pH值,此时,测定的pH的数值区间在11.0—11.5之间,助凝剂的添加降低颗粒的表面张力,强化颗粒的长大过程,进一步促进氢氧化物和硫化物的沉淀,使细小的絮凝物慢慢变成更大、更容易沉积的絮状物,同时脱硫废水中的悬浮物也沉降下来。

[0017] 可选的,所述步骤S5中,固液分离处理的方法为:利用过滤板的过滤,将絮凝后的三级废水进行杂质与水的分离,达到三级废水的固液分离的效果,分离后的三级废水则会生成四级沉淀物和清水,过滤板的安装起到对三级废水中的固体与液体的分离,使得三级废水得到进一步的净化处理。

[0018] 可选的,所述清水采用pH试纸的检测方式,根据pH值的对比分为符合标准和不符

合标准的部分,其中,当清水处于符合标准时,将清水直接排放即可,当清水不符合标准时,将清水再次加至脱硫废水处理系统中进行再次过滤,使得清水达到排放的标准,未达到标准的清水需要进行再一次的净化,避免未达到标准的清水的排放造成环境的污染。

[0019] 可选的,所述一级沉淀物、二级沉淀物、三级沉淀物和四级沉淀物均需要经过脱水的步骤,使得一级沉淀物、二级沉淀物、三级沉淀物和四级沉淀物形成泥饼,泥饼的生成便于对工作人员的运输,提高了工作人员的工作量。

[0020] 本发明具备以下有益效果:

[0021] 1、该用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺,通过脱硫废水处理系统、固液分离模块、清水和四级沉淀物之间的配合,利用对清水的pH值的检测,实现了对符合标准和不符合标准的清水的区分作用,有效地解决了不符合标准的清水排放问题,采用根据清水的pH值的比对,使得符合标准的清水外排,而不符合标准的清水的二次净化的加工,提高了脱硫废水净化的效果,并且还减少了废水对环境的污染。

[0022] 2、该用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺,通过脱水、一级沉淀物、二级沉淀物、三级沉淀物和四级沉淀物之间的配合,利用脱水的加工步骤,实现了对一级沉淀物、二级沉淀物、三级沉淀物和四级沉淀物中水分的蒸发作用,达到了除湿的效果,有效地解决了沉淀物中固液混合的问题,采用蒸发脱水的方式,便于对沉淀物的搬运,避免了沉淀物在移动时泥浆滴落在地面,节省了工作人员清理地面泥浆的工作,还避免了工作人员受泥浆影响造成的摔倒,降低了工作人员在工作时意外事故发生的风险。

附图说明

[0023] 图1为本发明的流程图。

具体实施方式

[0024] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅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。

[0025] 实施例1

[0026] 请参阅图1,本发明提供一种技术方案:一种用于火力发电厂烟气脱硫废水的零排放工艺,包括以下步骤:

[0027] S1、首先对火力发电厂烟气脱硫废水进行pH测定;

[0028] S2、通过酸碱中和模块进行酸碱中和处理,得到一级沉淀物和一级废水;

[0029] S3、将步骤S2的一级废水引入至脱汞模块,进行脱汞处理,得到二级沉淀物和二级废水;

[0030] S4、将步骤S3的二级废水通过凝模块进行絮凝处理,得到三级沉淀和三级废水;

[0031] S5、将步骤S4的三级废水通过固液分离模块进行固液分离处理,生成四级沉淀和清水;

[0032] S6、将所述清水进行排放。

[0033] 所述步骤S1中,所述pH值的测定采用玻璃电极法测定水样的pH值,是以饱和甘汞

电极为参比电极,以玻璃电极为指示电极,与被测水样组成工作电池,再用pH计测量工作电动势,由pH计直接读取pH值,采用玻璃电极法的操作便于对脱硫废水处理系统中水样的pH值的测定。

[0034] 所述pH测定步骤具体为:首先,取脱硫废水的样品装置检测瓶中,并将检测瓶保存至避免阳光直射且温度为4℃的环境下,温度的要求避免了水样在高温条件下水中成分的分解,在对脱硫废水进行检测之前不可打开瓶盖,不能过滤、稀释和凝缩,瓶盖的密封避免微生物对样品在检测时的干扰,同时,为确保脱硫废水的pH值的检测数据的精准性,脱硫废水的样品的检测应在采集的当天进行,当天检测的方式不仅能提高样品检测数据的精准性,还避免样品的堆积,然后,先将水样与标准溶液调到同一温度,记录测定温度并将仪器温度补偿按钮调至该温度上,用标准溶液校正仪器,该标准溶液与水样pH值相差不超过2个pH单位,从标准溶液中取出电极,彻底冲洗并用滤纸吸干,再将电极浸入第二个标准溶液的pH(S)值之差大于0.1pH单位,就要检查仪器、电极或标准溶液是否存在问题,当三者均正常时,方可用于测定样品,最后,测定样品时,先用蒸馏水认真冲洗电极,再用水样冲洗,然后将电极浸入样品中,小心摇动或进行搅拌使其均匀,静置,待读数稳定时记下pH值,此时测定的pH的数值为5.5,搅拌均匀的方式提高样品检测数据的标准性。

[0035] 所述步骤S2中,酸碱中和处理的方法为:将脱硫废水中加入石灰浆液,且石灰浆液的添加量按照8kg/t废水,并用电机带动搅拌装置在容器中的转动,搅拌装置的转动提高了脱硫废水与石灰泥浆的混合效果,从而形成一级沉淀物与一级废水,使得脱硫废水与石灰浆液的充分混合,此时,脱硫废水与石灰浆液发生中和反应后生成一级沉淀物和一级废水,并采用玻璃电极法测定一级废水的pH值,此时,测定的pH的数值为10.6。

[0036] 所述步骤S3中,脱汞处理的方法为:一级废水进入至脱汞模块中,一级废水中的 Pb^{2+} 、 Hg^{2+} 仍以离子形态留存其中,将加入有机硫化物(TMT—15)与一级废水进行混合,且有机硫化物的添加量按照0.1kg/t废水,使有机硫化物(TMT—15)与 Pb^{2+} 、 Hg^{2+} 反应形成难溶的硫化物沉积下来,生成二级沉淀物和二级废水,脱汞模块的设置对一级废水的软化后形成二级沉淀物和二级废水的作用。

[0037] 所述步骤S4中,絮凝处理的方法为:经过酸碱中和模块和脱汞模块反应后的二级废水还含有细小的颗粒和胶状物质,将二级废水中加入 $FeClSO_4$,且 $FeClSO_4$ 的添加量按照2kg/t废水,并在二级废水的流出的出口处加入阳离子高分子聚合电解质作为助凝剂,且注凝剂添加量按照2kg/t废水,助凝剂的添加降低颗粒的表面张力,强化颗粒的长大过程,进一步促进氢氧化物和硫化物的沉淀,使细小的絮凝物慢慢变成更大、更容易沉积的絮状物,同时脱硫废水中的悬浮物也沉降下来,二级废水进过絮凝反应后会生成三级沉淀物和三级废水,此时利用玻璃电极法测定三级废水的pH值,此时,测定的pH的数值为11.2。

[0038] 所述步骤S5中,固液分离处理的方法为:利用过滤板的过滤,将絮凝后的三级废水进行杂质与水的分离,达到三级废水的固液分离的效果,分离后的三级废水则会生成四级沉淀物和清水,过滤板的安装达到对三级废水的固液分离,使得三级废水中净水得到排放,而沉淀物的回收处理的效果。

[0039] 所述清水采用pH试纸的检测方式,根据pH值的对比分为符合标准和不符合标准的部分,其中,当清水处于符合标准时,将清水直接排放即可,达到符合标准的清水排放不会对环境造成污染,当清水不符合标准时,将清水再次加至脱硫废水处理系统中进行再次过

滤,使得清水达到排放的标准,未达到标准的清水的需要进行再次净化,直至达到标准后才可实现排放,不仅提高了废水净化的效果,还减少了废水对环境的污染。

[0040] 所述一级沉淀物、二级沉淀物、三级沉淀物和四级沉淀物均需要经过脱水的步骤,使得一级沉淀物、二级沉淀物、三级沉淀物和四级沉淀物形成泥饼,泥饼的加工简化工作人员对沉淀物的搬运,减轻了工作人员的工作量,还节省了工作人员在搬运沉淀物将泥浆滴落在地面上的清洗步骤,提高了工作人员的工作,降低了工作人员踩到泥浆后滑倒的的风险。

[0041] 实施例2

[0042] 本实施例与实施例1不同之处在于,

[0043] 步骤S1中,测定的pH的数值为6.3;

[0044] 步骤S2中,石灰浆液的添加量按照10kg/t废水;且测定的pH的数值为10.7;

[0045] 步骤S3中,机硫化物的添加量按照0.3kg/t废水;

[0046] 步骤S3中, FeClSO_4 的添加量按照1.2kg/t废水,注凝剂添加量按照3kg/t废水,测定的pH的数值为11.3。

[0047] 实施例3

[0048] 本实施例与实施例1不同之处在于,

[0049] 步骤S1中,测定的pH的数值为6.0;

[0050] 步骤S2中,石灰浆液的添加量按照9kg/t废水;且测定的pH的数值为10.6;

[0051] 步骤S3中,机硫化物的添加量按照0.2kg/t废水;

[0052] 步骤S3中, FeClSO_4 的添加量按照1.6kg/t废水,注凝剂添加量按照2.4kg/t废水,测定的pH的数值为11.2。

[0053] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制;术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性,此外,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0054] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变形,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

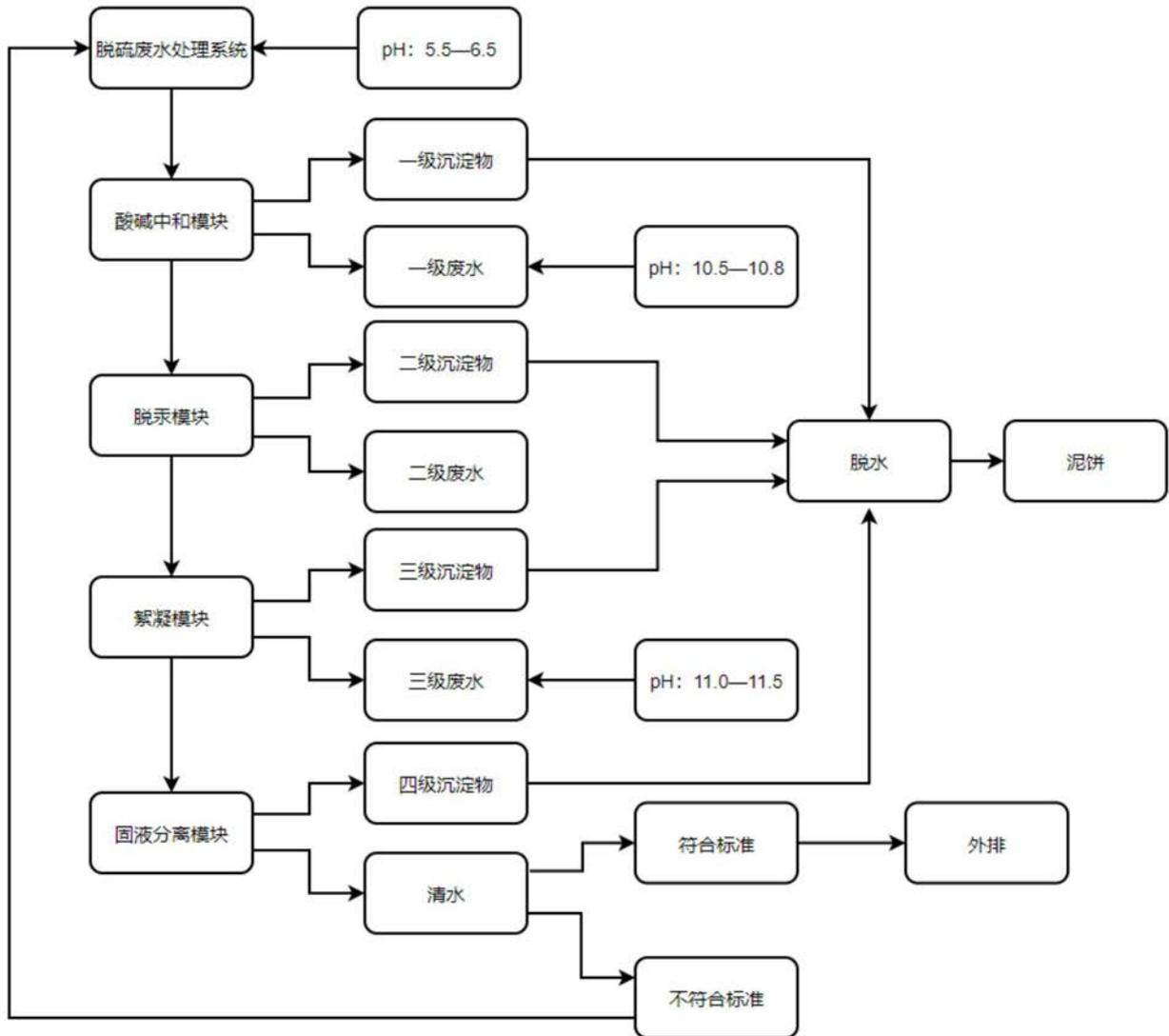


图1