



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115007635 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 06

(21) 申请号 202210747958.1

(22) 申请日 2022.06.28

(71) 申请人 上海梵龄环境工程有限公司

地址 202150 上海市崇明区新海镇星村公路700号12幢109-11室(上海新海经济
开发区)

(72) 发明人 王旌 贾小飞 陈彤 袁博

褚晓东 石二冬 凤星宇 史伟玲
张宗菊

(74) 专利代理机构 北京智行阳光知识产权代理
事务所(普通合伙) 11738

专利代理师 王龙海

(51) Int.Cl.

B09C 1/08 (2006.01)

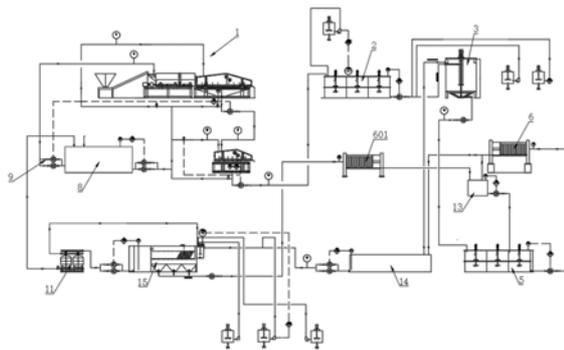
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种重金属污染土壤异位淋洗修复线及其
修复工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种重金属污染土壤异位淋洗修复线,包括振动过筛部、增效洗脱池、板框压滤组件和回用水池,所述振动过筛部包括滚筒制泥机、一级水平振动筛和二级水平振动筛,所述滚筒制泥机、一级水平振动筛和二级水平振动筛依次连通设置;本发明还提供一种重金属污染土壤异位淋洗修复线的修复工艺,将泥浆暂存池中的泥浆泵送至板框压滤机中进行压滤,压滤后的土壤短驳暂存,废水进入中间水池。将中间水池中的废水泵送至污水处理设施中进行污水处理,处理后污水经过滤后回用,泥饼作为危险废弃物处置,滤液进入滤液水箱,将化学洗脱池前置置于沉淀池,相比于其它工艺,可延长化学洗脱时间,强化洗脱药剂与土壤污染物的接触,提高洗脱效果。



1. 一种重金属污染土壤异位淋洗修复线,其特征在于,包括振动过筛部(1)、增效洗脱池(2)、板框压滤组件(4)和回用水池(8),所述振动过筛部(1)包括滚筒制泥机(101)、一级水平振动筛(102)和二级水平振动筛(103),所述滚筒制泥机(101)、一级水平振动筛(102)和二级水平振动筛(103)依次连通设置;

所述振动过筛部(1)和增效洗脱池(2)通过输送管道连通设置,所述增效洗脱池(2)一侧连通有沉淀池(3),所述沉淀池(3)一侧连通有泥浆暂存池(5),所述泥浆暂存池(5)通过板框压滤机和加药泵(7)固定连通有污水处理设备。

2. 根据权利要求1所述的一种重金属污染土壤异位淋洗修复线,其特征在于:所述振动过筛部(1)还包括料斗(104)和皮带输送机(105),所述皮带输送机(105)的出料端和滚筒制泥机(101)的进料口连通设置,所述皮带输送机(105)的出料口和一级水平振动筛(102)的进料口连通设置。

3. 根据权利要求1所述的一种重金属污染土壤异位淋洗修复线,其特征在于:所述回用水池(8)两侧分别连通有滚筒制泥机冲水泵(9)和高压冲洗泵(10),所述高压冲洗泵(10)和一级水平振动筛(102)连通设置,所述滚筒制泥机冲水泵(9)和滚筒制泥机(101)连通设置,所述回用水池(8)的有效容积为 80m^3 。

4. 根据权利要求1所述的一种重金属污染土壤异位淋洗修复线,其特征在于:所述污水处理设备一侧通过二级中间水泵连通有自动过滤器(11),所述自动过滤器(11)和回用水池(8)连通。

5. 根据权利要求1所述的一种重金属污染土壤异位淋洗修复线,其特征在于:所述增效洗脱池(2)一侧连通有加药泵(12),且增效洗脱池(2)和沉淀池(3)之间也设置有加药泵(12)。

6. 根据权利要求1所述的一种重金属污染土壤异位淋洗修复线,其特征在于:所述板框压滤组件包括第一板框压滤机(6)和第二板框压滤机(601),所述第一板框压滤机(6)和泥浆暂存池(5)连通设置,所述泥浆暂存池(5)通过滤液水箱(13)与第二板框压滤机(601)连通设置。

7. 根据权利要求6所述的一种重金属污染土壤异位淋洗修复线,其特征在于:所述第二板框压滤机(601)和污水处理设备之间也连通有加药泵(12),且此处的加药泵(12)设置有三组。

8. 根据权利要求1所述的一种重金属污染土壤异位淋洗修复线,其特征在于:所述沉淀池(3)和污水处理设备之间设置有中间水池(14),所述中间水池(14)的有效容积为 80m^3 。

9. 一种根据权利要求1所述的重金属污染土壤异位淋洗修复线的修复工艺,其特征在于:包括以下步骤:

S1:对重金属污染土壤进行破碎筛分,将污染土壤通过挖掘机添加入料斗(104)中,经皮带输送机(105)进入滚筒制泥机(101),按设计水土比向滚筒制泥机(101)中添加足量的水,将土壤制成泥浆;

S2:泥浆进入一级水平振动筛(102),经筛分后,筛上物集中收集暂存,筛下泥浆泵送至二级水平振动筛(103);

S3:土壤经筛分后,筛上物集中收集暂存,筛下泥浆泵送至增效洗脱池(2);

S4:向增效洗脱池(2)中添加洗脱药剂,并混合搅拌,达到停留时间后,增效洗脱停留时

间为不少于30min,将泥浆泵送至沉淀池(3)中;

S5:向沉淀池(3)中添加絮凝剂后,其沉淀泥浆泵送至泥浆暂存池(5),其上清液溢流进入中间水池(14),其中,沉淀池中添加的絮凝剂为聚丙烯酰胺和聚合氯化铝;

S6:将泥浆暂存池(5)中的泥浆泵送至板框压滤组件中进行压滤,压滤后的土壤短驳暂存,压滤后的废水进入中间水池(14);

S7:中间水池(14)中的废水泵送至污水处理设施中进行污水处理,处理后污水经过滤后回用,底泥经压滤后,泥饼作为危险废弃物处置,滤液进入滤液水箱(13),回用于泥浆暂存池(5)中。

10.根据权利要求9所述的一种重金属污染土壤异位淋洗修复线的修复工艺,其特征在于:所述一级水平振动筛(102)的筛网孔径为2mm,所述二级水平振动筛(103)的筛网孔径为0.075mm。

一种重金属污染土壤异位淋洗修复线及其修复工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及重金属污染土壤处理技术领域,具体为一种重金属污染土壤异位淋洗修复线,本发明还提供一种重金属污染土壤异位淋洗修复线的修复工艺。

背景技术

[0002] 随着我国城市化进程的加快,工业企业搬迁退出后遗留的地块土壤污染问题日益突出,逐渐成为限制地块开发利用的主要因素。污染土壤的修复技术研究和应用已成为我国生态环境保护领域的重要方向。

[0003] 针对重金属污染土壤,我国目前常用的修复治理方法包括固化/稳定化、植物修复、电动修复、土壤异位淋洗等。相比于其它技术,土壤异位淋洗技术可快速、有效去除土壤中的重金属污染物,已成为我国重金属污染土壤的主要修复技术,受到越来越多的关注。该技术是采用物理分离或化学增效洗脱等手段,通过添加水或合适的增效洗脱剂,分离出污染土壤组分或使污染物从土壤相转移到液相。土壤异位淋洗技术的关键在于根据土壤理化性质开展粒径分级,提高污染土壤化学洗脱效果,从而提高污染物的去除率。

[0004] 该技术对于含粉粒和黏粒较多的土壤的修复难度较大,主要是因为粉粒和黏粒的粒径小,比表面积大,重金属污染物易富集,淋洗脱附效果较差,对粒径分级和化学洗脱停留时间要求更高。因此,在该技术的应用中,需要一种将土壤分级至更细粒径,且提高化学洗脱效果的修复装置及其修复工艺。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种重金属污染土壤异位淋洗修复线及其修复工艺,以解决上述背景技术中提出的问题,对重金属污染土壤进行细微颗粒筛分分级,并延长细微颗粒泥浆的化学洗脱时间,提高异位淋洗效果。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种重金属污染土壤异位淋洗修复线,包括振动过筛部、增效洗脱池、板框压滤组件和回用水池,所述振动过筛部包括滚筒制泥机、一级水平振动筛和二级水平振动筛,所述滚筒制泥机、一级水平振动筛和二级水平振动筛依次连通设置;

[0008] 所述振动过筛部和增效洗脱池通过输送管道连通设置,所述增效洗脱池一侧连通有沉淀池,所述沉淀池一侧连通有泥浆暂存池,所述泥浆暂存池通过板框压滤机和加药泵固定连通有污水处理设备。

[0009] 其中,所述振动过筛部还包括料斗和皮带输送机,所述皮带输送机的出料端和滚筒制泥机的进料口连通设置,所述皮带输送机的出料口和一级水平振动筛的进料口连通设置。

[0010] 其中,所述回用水池两侧分别连通有滚筒制泥机冲水泵和高压冲洗泵,所述高压冲洗泵和一级水平振动筛连通设置,所述滚筒制泥机冲水泵和滚筒制泥机连通设置,所述回用水池的有效容积为80m³。

[0011] 其中,所述污水处理设备一侧通过二级中间水泵连通有自动过滤器,所述自动过滤器和回用水池连通。

[0012] 其中,所述增效洗脱池一侧连通有加药泵,且增效洗脱池和沉淀池之间也设置有加药泵。

[0013] 其中,所述板框压滤组件包括第一板框压滤机和第二板框压滤机,所述第一板框压滤机和泥浆暂存池连通设置,所述泥浆暂存池通过滤液水箱与第二板框压滤机连通设置。

[0014] 其中,所述第二板框压滤机和污水处理设备之间也连通有加药泵,且此处的加药泵设置有三组。

[0015] 其中,所述沉淀池和污水处理设备之间设置有中间水池,所述中间水池的有效容积为 80m^3 。

[0016] 本发明还提供一种技术方案:

[0017] 一种重金属污染土壤异位淋洗修复线的修复工艺,包括以下步骤:

[0018] S1:对重金属污染土壤进行破碎筛分,将污染土壤通过挖掘机添加入料斗中,经皮带输送机进入滚筒制泥机,按设计水土比向滚筒制泥机中添加足量的水,将土壤制成泥浆;

[0019] S2:泥浆进入一级水平振动筛,经筛分后,筛上物集中收集暂存,筛下泥浆泵送至二级水平振动筛;

[0020] S3:土壤经筛分后,筛上物集中收集暂存,筛下泥浆泵送至增效洗脱池;

[0021] S4:向增效洗脱池中添加洗脱药剂,并混合搅拌,达到停留时间后,增效洗脱停留时间为不少于30min,将泥浆泵送至沉淀池中;

[0022] S5:向沉淀池中添加絮凝剂后,其沉淀泥浆泵送至泥浆暂存池,其上清液溢流进入中间水池;

[0023] S6:将泥浆暂存池中的泥浆泵送至板框压滤组件中进行压滤,压滤后的土壤短驳暂存,压滤后的废水进入中间水池;

[0024] S7:中间水池中的废水泵送至污水处理设施中进行污水处理,处理后污水经过滤后回用,底泥经压滤后,泥饼作为危险废弃物处置,滤液进入滤液水箱,回用于泥浆暂存池中。

[0025] 其中,所述一级水平振动筛的筛网孔径为2mm,所述二级水平振动筛的筛网孔径为0.075mm。

[0026] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0027] 1.本发明依次通过振动过筛部、板框压滤组件将粉粒黏粒(粒径 $\leq 0.075\text{mm}$)从污染土壤中分离,利用增效洗脱池提高污染物洗脱的针对性,从而提高重金属的去除效率。

[0028] 2.本发明将泥浆暂存池中的泥浆泵送至板框压滤机中进行压滤,压滤后的土壤短驳暂存,压滤后的废水进入中间水池。将中间水池中的废水泵送至污水处理设施中进行污水处理,处理后污水经过滤后回用,底泥经压滤后,泥饼作为危险废弃物处置,滤液进入滤液水箱。上述滤液水箱中的污水回用于泥浆暂存池中;将化学洗脱池前置沉淀池,相比于其它工艺,可延长化学洗脱时间,强化洗脱药剂与土壤污染物的接触,提高洗脱效果。

附图说明

[0029] 图1为本发明的重金属污染土壤异位淋洗修复线结构布置图；

[0030] 图2为本发明的振动过筛部连通结构示意图；

[0031] 图3为本发明的增效洗脱池和加药泵的连通结构示意图；

[0032] 图4为本发明的重金属污染土壤异位淋洗修复工艺流程图。

[0033] 图中：1、振动过筛部；101、滚筒制泥机；102、一级水平振动筛；103、二级水平振动筛；104、料斗；105、皮带输送机；2、增效洗脱池；3、沉淀池；4、板框压滤组件；5、泥浆暂存池；6、第一板框压滤机；601、第二板框压滤机；7、加药泵；8、回用水池；9、滚筒制泥机冲水泵；10、高压冲洗泵；11、自动过滤器；12、加药泵；13、滤液水箱；14、中间水池；15、污水处理设备。

具体实施方式

[0034] 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。

[0035] 请参阅图1-3，本发明提供一种技术方案：

[0036] 一种重金属污染土壤异位淋洗修复线，包括振动过筛部1、增效洗脱池2、板框压滤组件4和回用水池8，所述振动过筛部1包括滚筒制泥机101、一级水平振动筛102和二级水平振动筛103，所述滚筒制泥机101、一级水平振动筛102和二级水平振动筛103依次连通设置，所述振动过筛部1还包括料斗104和皮带输送机105，所述皮带输送机105的出料端和滚筒制泥机101的进料口连通设置，所述皮带输送机105的出料口和一级水平振动筛102的进料口连通设置。

[0037] 所述振动过筛部1和增效洗脱池2通过输送管道连通设置，所述增效洗脱池2一侧连通有沉淀池3，所述沉淀池3一侧连通有泥浆暂存池5，所述泥浆暂存池5通过板框压滤机和加药泵7固定连通有污水处理设备。

[0038] 所述回用水池8两侧分别连通有滚筒制泥机冲水泵9和高压冲洗泵10，所述高压冲洗泵10和一级水平振动筛102连通设置，所述滚筒制泥机冲水泵9和滚筒制泥机101连通设置，所述回用水池8的有效容积为80m³，所述污水处理设备一侧通过二级中间水泵连通有自动过滤器11，所述自动过滤器11和回用水池8连通，所述增效洗脱池2一侧连通有加药泵12，且增效洗脱池2和沉淀池3之间也设置有加药泵12。

[0039] 所述板框压滤组件包括第一板框压滤机6和第二板框压滤机601，所述第一板框压滤机6和泥浆暂存池5连通设置，所述泥浆暂存池5通过滤液水箱13与第二板框压滤机601连通设置，所述第二板框压滤机601和污水处理设备之间也连通有加药泵12，且此处的加药泵12设置有三组。

[0040] 所述沉淀池3和污水处理设备之间设置有中间水池14，所述中间水池14的有效容积为80m³。

[0041] 请参阅图4，本发明还提供一种重金属污染土壤异位淋洗修复线的修复工艺，包括以下步骤：

[0042] S1:对重金属污染土壤进行破碎筛分,将污染土壤通过挖掘机添加入料斗104中,经皮带输送机105进入滚筒制泥机101,按设计水土比向滚筒制泥机101中添加足量的水,将土壤制成泥浆;

[0043] S2:泥浆进入一级水平振动筛102,经筛分后,筛上物集中收集暂存,筛下泥浆泵送至二级水平振动筛103;

[0044] S3:土壤经筛分后,筛上物集中收集暂存,筛下泥浆泵送至增效洗脱池2;

[0045] S4:向增效洗脱池2中添加洗脱药剂,并混合搅拌,达到停留时间后,增效洗脱停留时间为不少于30min,将泥浆泵送至沉淀池3中;

[0046] S5:向沉淀池3中添加絮凝剂后,其沉淀泥浆泵送至泥浆暂存池5,其上清液溢流进入中间水池14;

[0047] S6:将泥浆暂存池5中的泥浆泵送至板框压滤组件中进行压滤,压滤后的土壤短驳暂存,压滤后的废水进入中间水池14;

[0048] S7:中间水池14中的废水泵送至污水处理设施中进行污水处理,处理后污水经过滤后回用,底泥经压滤后,泥饼作为危险废弃物处置,滤液进入滤液水箱13,回用于泥浆暂存池5中。

[0049] 具体的,所述一级水平振动筛102的筛网孔径为2mm,所述二级水平振动筛103的筛网孔径为0.075mm。

[0050] 综上所述:利用ALLU料斗或其它设备对砷污染土壤进行破碎筛分,使得土壤粒径不超过50mm。利用挖掘机将砷污染土壤添加入料斗中,污染土壤经皮带输送机输送至滚筒制浆机,上料速度为15立方米/小时;按照水土比5:1(体积比)向滚筒制浆机中泵送自来水或淋洗回用清水,边加水边滚筒搅拌制泥浆,加水75立方米/小时;泥浆进入一级水平振动筛,筛孔孔径为2mm,筛上物为孔径超过2mm的砾石等。对筛上物进行集中收集、短驳和暂存。筛下泥浆直接泵送至二级水平振动筛,筛孔孔径为0.075mm。筛上物为孔径0.075mm~2mm的粗砂和细砂等。对筛上物进行集中收集、短驳和暂存,筛下泥浆直接泵送至增效洗脱池;将洗脱药剂磷酸二氢钠配制成浓度为20%(质量比)溶液,并添加至增效洗脱池中,混合搅拌,停留时间为30min。后将泥浆泵送至沉淀池中;将聚丙烯酰胺按30mg/L浓度添加至沉淀池中,将聚合氯化铝按100mg/L浓度添加至沉淀池中。沉淀泥浆泵送至泥浆暂存池,其上清液溢流进入中间水池;将泥浆暂存池中的泥浆泵送至板框压滤机中进行压滤,压滤后的土壤集中收集、短驳并暂存,压滤后的废水进入中间水池;将中间水池中的废水泵送至污水处理设施中。将水处理药剂配制成溶液并添加至水处理设施中,搅拌混匀。处理后的污水分别经石英砂和活性炭过滤后泵送至回用水池。水处理底泥经压滤后,泥饼作为危险废弃物处置,滤液进入滤液水箱,回用于泥浆暂存池中。

[0051] 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、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

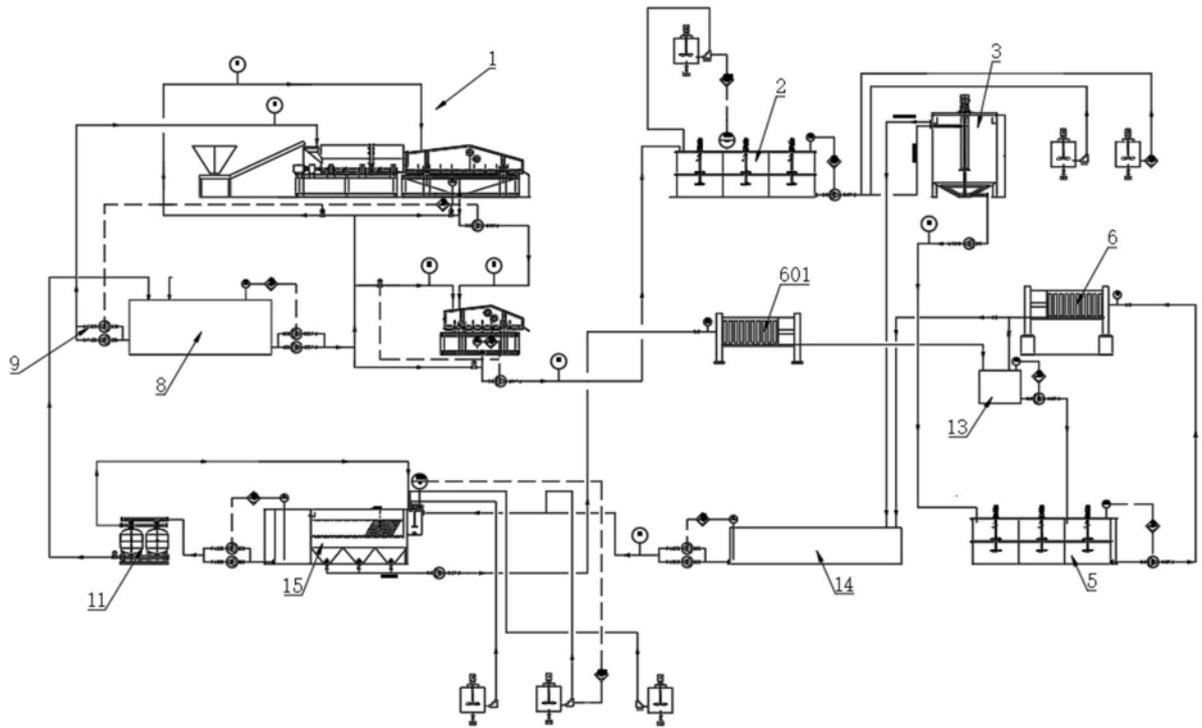


图1

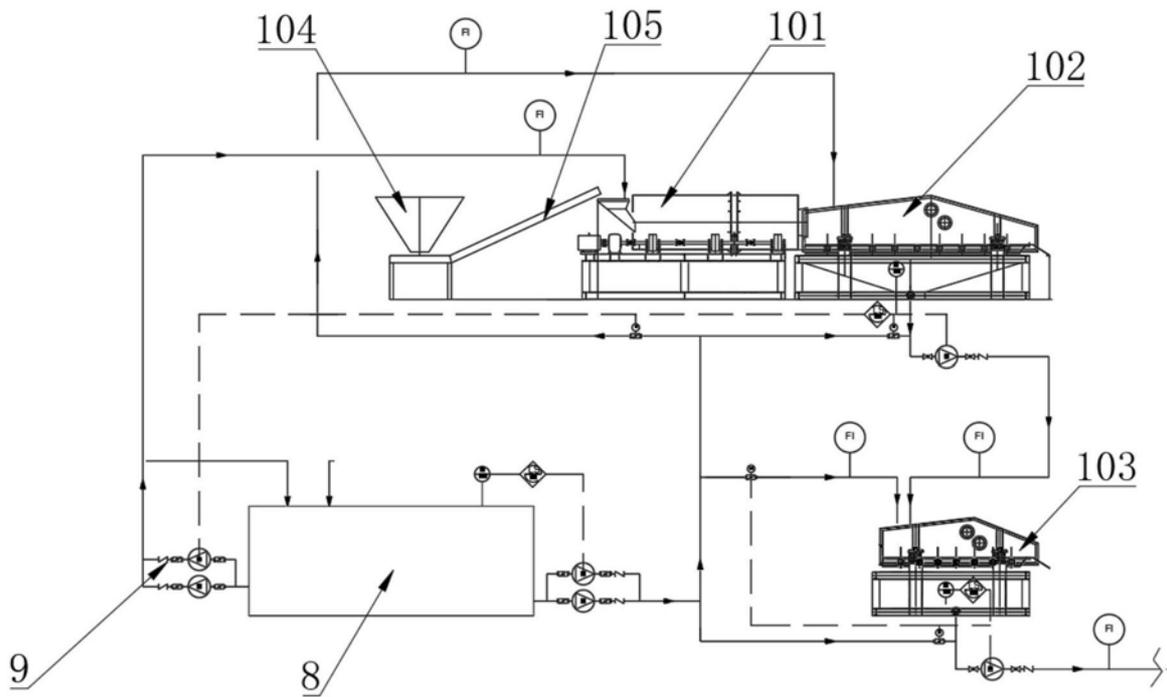


图2

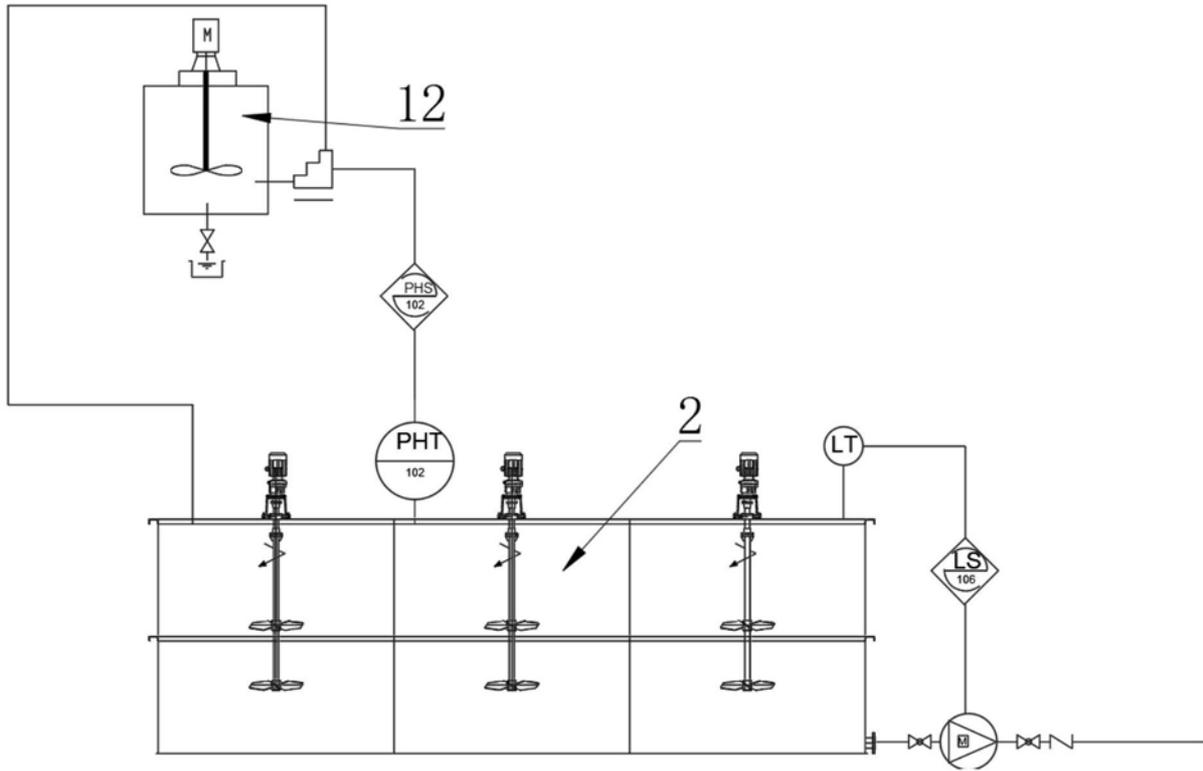


图3

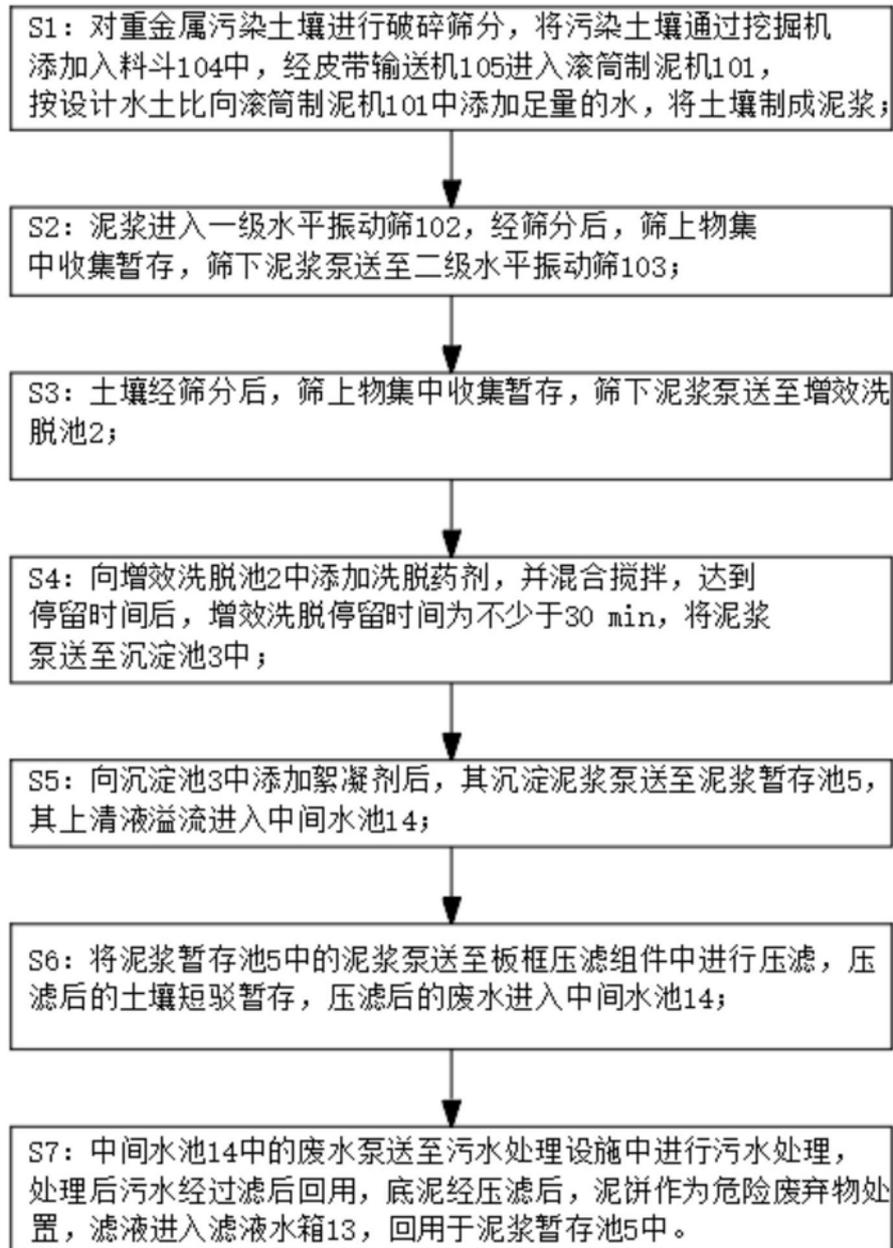


图4