(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110759446 A
(43)申请公布日 2020.02.07

(21)申请号 201911159504.7

(22)申请日 2019.11.22

(71)申请人 四川易沁达泓鑫环保科技有限公司
地址 610000 四川省成都市高新区世纪城南路599号6栋5层505号

(72)发明人 乔素钦

(74)专利代理机构 北京慕达星云知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11465
代理人 崔自京

(51)Int.Cl.
C02F 1/52(2006.01)
C02F 1/56(2006.01)
C02F 11/121(2019.01)

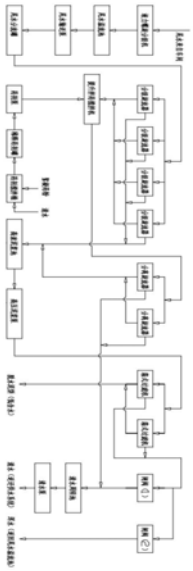
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

一种尾水环保治理系统及处理工艺

(57)摘要

本发明公开了一种尾水环保治理系统及处理工艺，该系统包括尾水预处理单元、浓密析水单元、脱水制饼单元、操作控制单元；采用该系统进行尾水处理，包括如下步骤：1)待处理的尾水进入尾水预处理单元，除去大量固相物，减少下游工段设备配置，降低运转成本；2)尾水进入浓密析水单元，实现尾水中固体粗、细粒级分离，得到粗粒泥浆和细粒级尾水，细粒级尾水经加药絮凝制得清水，回收利用；3)粗粒泥浆进入脱水制饼单元，泥浆通过管道被压送至过滤机，产出低含水泥饼；操作控制单元在尾水进入该系统时进行工作，中控台调整各单元至规定参数数值，系统进入正常运转状态。本发明大大提高了尾水治理环保等级，大幅度降低治理成本。



CN 110759446 A

1.一种尾水环保治理系统，其特征在于，包括尾水预处理单元、浓密析水单元、脱水制饼单元、操作控制单元；

其中，所述尾水预处理单元包括沉淀槽、螺旋绞龙传动机构、皮带输送机、尾水输送泵；所述螺旋绞龙传动机构设置于所述沉淀槽内；所述皮带输送机安装在所述螺旋绞龙传动机构的排料口下方；所述尾水输送泵设置于所述沉淀槽底部，其进口端与所述沉淀槽连通，出口端连接尾水输送管；

所述浓密析水单元包括旋流器组、干扰沉降组、药剂组；所述旋流器组包括：尾水分流罐、分流管、分级旋流器、分离旋流器；所述尾水分流罐的进水方向与所述尾水输送管连通，出水方向通过所述分流管与所述分级旋流器连通；所述分级旋流器的外壁的上部设置有溢流槽；所述分离旋流器与所述分级旋流器结构相同，且二者均与泥浆池连通；

所述干扰沉降组包括清水池、清水泵、分水罐、环形分水管；所述清水池通过所述清水泵与所述分水罐连通；所述分水罐与所述环形分水管连通；所述环形分水管设置于所述分级旋流器的内部；

所述药剂组包括药剂搅拌桶、稀释药剂罐、药剂泵；所述药剂搅拌桶与所述稀释药剂罐连通；所述稀释药剂罐通过所述药剂泵与提升拌药搅拌机连通；所述提升药剂搅拌机进水口方向与所述溢流槽连通，出水口方向与所述分离旋流器连通；

所述脱水制饼单元包括高压泥浆泵、过滤机；所述过滤机通过所述高压泥浆泵与所述泥浆池连通；

所述操作控制单元包括中控台，所述中控台与视频信号装置、电源信号装置、提示警示信号装置电连接。

2.根据权利要求1所述的一种尾水环保治理系统，其特征在于，所述分级旋流器的内壁上设置有若干个稳流筛，所述稳流筛由角钢、筛网组焊。

3.根据权利要求1所述的一种尾水环保治理系统，其特征在于，所述过滤机包括箱式过滤机或真空盘式过滤机；所述过滤机下方设有泥饼掉落口。

4.根据权利要求1所述的一种尾水环保治理系统，其特征在于，所述脱水制饼单元还包括集水槽，所述集水槽的进水口端与所述过滤机的出水口相连通；所述集水槽的出水口端分别与所述清水池、溢流池连通。

5.根据权利要求1所述的一种尾水环保治理系统，其特征在于，所述干扰沉降组中的清水池与抽水泵组成清水返还单元，所述清水池通过所述抽水泵与供水管路连通；所述清水池中的水通过清水泵进入沉淀槽或者通过抽水泵进入供水线路。

6.一种尾水处理工艺，其特征在于，采用权利要求1-5所述的尾水环保治理系统进行处理，包括如下步骤：

1)待处理的尾水进入沉淀槽，水体逐步填充增高，粗粒固相物沉降至槽底，细粒级固相物随水体溢流至溢流池；同时开启螺旋绞龙、皮带输送机旋转，沉淀物被螺旋绞龙刮运、脱水落在皮带输送机皮带上，产出低含水细粒级脱水砂，外运堆存；当溢流池水位达到一定高度时开启尾水输送泵，尾水经输送管送入浓密析水单元；

2)来自尾水输送泵的尾水进入尾水分流罐，由于落差的作用，尾水经分水管射入分级旋流器内，并推动水体高速旋转、产生离心力；

在离心力作用下，尾水中粗粒固体被甩向分级旋流器内壁，并在自重、离心力等复杂合

力的作用下沿内壁下行至底排至泥浆池;尾水中微细粒级随分级旋流器旋转的中心水柱上行至分级旋流器上口溢流排出,经溢流槽收集后送入提升拌药搅拌机;

含微细粒级尾水进入提升拌药搅拌机后,被高速旋转的螺旋提升至出水口,经管道射入分离旋流器内,并在落差的作用下推动水体旋转;在此过程中,含微固尾水与来自药剂泵送来的絮凝药剂拌和,并迅速产生絮凝反应,含超微固体或泥化物的尾水迅速生成絮凝体和清水;

在离心力的作用下絮凝体沿分离旋流器的内壁下行,将高浓度絮凝泥浆排入泥浆池;清水随离旋流器中心水柱上行至上口溢流排出,经溢流槽送入清水池回用;

3)开启高压泥浆泵,泥浆通过管道被压送至过滤机,产出低含水泥饼掉落、堆积、外运,产出清水或浑水进入集水槽;

其中,操作控制单元在尾水进入该系统时进行工作,中控台根据视频信号、电源信号以及提示警示信号调整各单元至规定参数数值,系统进入正常运转状态;当尾水停止输送时,通过中控台按下停止按钮,切断电源。

7.根据权利要求6所述的一种尾水处理工艺,其特征在于,所述步骤2)进入分级旋流器的尾水中固体沉降速度受自身浓度制约,浓度低时沉降速度快,反之则慢;通过清水泵将清水池中的清水引入分水罐,清水经分水罐、环形分水管进入分级旋流器内,从而人为调整尾水浓度,加速固体沉降,干扰尾水中固体溢流粒度。

8.根据权利要求6所述的一种尾水处理工艺,其特征在于,所述步骤3)中产出清水时,清水进入清水池回用;当产出透滤浑水时,浑水经管道返回溢流池。

9.根据权利要求6所述的一种尾水处理工艺,其特征在于,清水返还单元将将系统产出的清水返回供水线循环使用。

一种尾水环保治理系统及处理工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及环境保护技术领域，更具体的说是涉及尾水环保治理系统及处理工艺，适用于矿山选矿尾水、沙石洗涤尾水、河道治理尾水、化工生产尾水、城乡生活尾水的环保治理。

背景技术

[0002] 在矿山选矿、沙石生产、河道治理、化工生产、城乡生活中，必然会产生大量的生产尾水，即含固体、离子化合物的污水(废水)，表现为理化属性复杂、治理难度大、治理成本高，是目前国内环境危害的重要源头之一。同时，现存传统工艺方案均存在不同程度的残留药剂危害、泥饼泥浆二次污染危害、治理成本偏高等无法克服的问题。

[0003] 目前国内各种技术方案多样，归纳起来基本划分为三类：(1)耙式浓密机+尾矿库技术方案；(2)深锥浓密机+带式压滤机/板框过滤机技术方案；(3)多级沉淀池+带式压滤机/板框过滤机技术方案。

[0004] 具体地说，耙式浓密机+尾矿库方案：此方案广泛用于矿山选矿尾水、沙石洗涤尾水治理，其流程为：尾水、絮凝药剂进入耙式浓密机，经沉淀后固、液分离；溢流产出清水回用，底流(高浓度泥浆)送入尾矿库堆存管理。主要缺陷：a.占地面积：系统占地+尾矿库占地，占地面积大；b.工程造价：系统造价+尾矿库造价+征地租地+林木青苗赔偿费+安评环评费用，故造价高；c.环保隐患：药剂残留+颗粒扬尘环保隐患，环保隐患大；d.安全隐患：次生地质灾害或隐患，全国溃坝案例甚多；e.生产成本：投资征地摊销+系统运转成本+清水返还+后期管理费用，治理成本高。

[0005] 深锥浓密桶+板框/带式压滤机方案，此方案流程为：尾水、絮凝药剂送入深锥浓密桶，尾固与絮凝药剂反应结晶后固、液分离；含药剂清水溢流返回再用，尾固絮凝体送板框/带式压滤机脱水制饼。主要缺陷：a.环保隐患：泥饼及回水残留大量药剂，回水污染产品；b.生产成本：投资征地摊销+系统运转成本+清水返还+后期管理费用，特别是药剂生产成本占比大；c.生产能力：有限，不适合大规模处理尾水；d.同比造价：由于产能受限，同比造价偏高。

[0006] 多级沉淀池+板框/带式压滤机方案：目前此方案在沙石洗涤尾水、化工生产尾水、牲畜养殖尾水、水产养殖业尾水治理中较为普遍。其原则为：絮凝药剂伴随尾水沉淀池组，固相絮凝后逐级沉淀，一、二级池絮凝体采用潜水泵泵送至过滤机脱水制饼，超细粒级沉淀于之后各级池底(呈浓稠状)，采用挖掘机或其他设备定期清理。主要缺陷：a.环保隐患：存在泥饼、回水残留药剂危害隐患、回水利用污染产品；b.生产成本：药剂费用+系统运转成本+淤泥清除费用，生产成本偏高；c.生产能力：有限，不适合大规模处理尾水；d.同比造价：由于产能受限，同比造价偏高；e.微固处理困难：由于逐级沉淀，导致第二级沉淀之后产出的尾固呈高浓度泥浆状，一般采用挖掘机清理、罐车外运，泥饼运输、堆存均存在严重的环保隐患，且治理费用偏高。

[0007] 因此，如何提供一种尾水环保治理系统，从根本上解决上述难题，提高尾水治理环

保等级和大幅度降低治理成本，是本领域技术人员亟需解决的问题。

发明内容

[0008] 有鉴于此，本发明的目的之一是提供一种包括尾水预处理单元、浓密析水单元、脱水制饼单元、清水返还单元、操作控制单元构成的尾水环保治理系统。本发明在常温、常压、无药剂(或微量)条件下可实现各类尾水的固液分离、固体脱水、清水回用；是工业及其他各类工业、生活尾水和废水环保治理、净化排放、清水回用的基础设备。

[0009] 为了达到上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0010] 一种尾水环保治理系统，包括尾水预处理单元、浓密析水单元、脱水制饼单元、操作控制单元；

[0011] 其中，所述尾水预处理单元包括沉淀槽、螺旋绞龙传动机构、皮带输送机、尾水输送泵；所述螺旋绞龙传动机构设置于所述沉淀槽内；所述皮带输送机安装在所述螺旋绞龙传动机构的排料口下方；所述尾水输送泵设置于所述沉淀槽底部，其进口端与所述沉淀槽连通，出口端连接尾水输送管；

[0012] 所述浓密析水单元包括旋流器组、干扰沉降组、药剂组；所述旋流器组包括：尾水分流罐、分流管、分级旋流器、分离旋流器；所述尾水分流罐的进水方向与所述尾水输送管连通，出水方向通过所述分流管与所述分级旋流器连通；所述分级旋流器的外壁设置有溢流槽；所述分离旋流器与所述分级旋流器结构相同，且二者均与泥浆池连通；

[0013] 所述干扰沉降组包括清水池、清水泵、分水罐、环形分水管；所述清水池通过所述清水泵与所述分水罐连通；所述分水罐与所述环形分水管连通；所述环形分水管设置于所述分级旋流器的内部；

[0014] 所述药剂组包括药剂搅拌桶、稀释药剂罐、药剂泵；所述药剂搅拌桶与所述稀释药剂罐连通；所述稀释药剂罐通过所述药剂泵与提升拌药搅拌机连通；所述提升药剂搅拌机进水口方向与所述溢流槽连通，出水口方向与所述分离旋流器连通；

[0015] 所述脱水制饼单元包括高压泥浆泵、过滤机；所述过滤机通过所述高压泥浆泵与所述泥浆池连通；

[0016] 所述操作控制单元包括中控台，所述中控台与视频信号装置、电源信号装置、提示警示信号装置电连接。

[0017] 优选的，所述分级旋流器的内壁上设置有若干个稳流筛，所述稳流筛由角钢、筛网组焊。

[0018] 优选的，所述过滤机包括箱式过滤机或真空盘式过滤机；所述过滤机下方设有泥饼掉落口。

[0019] 优选的，所述脱水制饼单元还包括集水槽，所述集水槽的进水口端与所述过滤机的出水口相连通；所述集水槽的出水口端分别与所述清水池、溢流池连通。

[0020] 优选的，所述干扰沉降组中的清水池与抽水泵组成清水返还单元，所述清水池通过所述抽水泵与供水管路连通；所述清水池中的水通过清水泵进入沉淀槽或者通过抽水泵进入供水线路。

[0021] 本发明的另一目的是提供一种采用上述尾水环保治理系统的尾水处理工艺。

[0022] 为了达到上述目的，本发明采用如下技术方案：

[0023] 一种尾水处理工艺，采用上述所述的尾水环保治理系统进行处理，包括如下步骤：

[0024] 1)待处理的尾水进入沉淀槽，水体逐步填充增高，粗粒固相物沉降至槽底，细粒级固相物随水体溢流至溢流池；同时开启螺旋绞龙、皮带输送机旋转，沉淀物被螺旋绞龙刮运、脱水落在皮带输送机皮带上，产出低含水细粒级脱水砂，外运堆存；当溢流池水位达到一定高度时开启尾水输送泵，尾水经输送管送入浓密析水单元；

[0025] 2)来自尾水输送泵的尾水进入尾水分流罐，由于落差的作用，尾水经分水管射入分级旋流器内，并推动水体高速旋转、产生离心力；

[0026] 在离心力作用下，尾水中粗粒固体被甩向分级旋流器内壁，并在自重、离心力等复杂合力的作用下沿内壁下行至底排至泥浆池；尾水中微细粒级随分级旋流器旋转的中心水柱上行至分级旋流器上口溢流排出，经溢流槽收集后送入提升拌药搅拌机；

[0027] 含微细粒级尾水进入提升拌药搅拌机后，被高速旋转的螺旋提升至出水口，经管道射入分离旋流器内，并在落差的作用下推动水体旋转；在此过程中，含微固尾水与来自药剂泵送来的絮凝药剂拌和，并迅速产生絮凝反应，含超微固体或泥化物的尾水迅速生成絮凝体和清水；

[0028] 在离心力的作用下絮凝体沿分离旋流器的内壁下行，将高浓度絮凝泥浆排入泥浆池；清水随离旋流器中心水柱上行至上口溢流排出，经溢流槽送入清水池回用；

[0029] 3)开启高压泥浆泵，泥浆通过管道被压送至过滤机，产出低含水泥饼掉落、堆积、外运，产出清水或浑水进入集水槽；

[0030] 其中，操作控制单元在尾水进入该系统时进行工作，中控台根据视频信号、电源信号以及提示警示信号调整各单元至规定参数数值，系统进入正常运转状态；当尾水停止输送时，通过中控台按下停止按钮，切断电源。

[0031] 优选的，所述步骤2)进入分级旋流器的尾水中固体沉降速度受自身浓度制约，浓度低时沉降速度高，反之则低；通过清水泵将清水池中的清水引入分水罐，清水经分水罐、环形分水管进入分级旋流器内，从而人为调整尾水浓度，加速固体沉降，干扰尾水中固体溢流粒度。

[0032] 优选的，所述步骤3)中产出清水时，清水进入清水池回用；当产出透滤浑水时，浑水经管道返回溢流池。

[0033] 优选的，清水返还单元将将系统产出的清水返回供水线循环使用。

[0034] 经由上述的技术方案可知，与现有技术相比，本发明有益效果如下：

[0035] 1、预处理：采用YLF系列预处机(液力螺旋分级机)，在排除杂物，排除尾水中细、微粒固相物(-180-220目)，可大幅度减少后续工段的作业量，即降低系统设备投资。

[0036] 2、浓密析水：在常温、常压、无药剂(或微量)条件下实现尾水的固液分离，获得清水和高浓度泥浆。

[0037] 3、泥浆脱水：本系统之过滤设备兼容性强，可根据尾水特性选择配置真空过滤机、箱式过滤机、带式过滤机，均可产出低含水泥饼。

[0038] 4、尾水回用：产出清水全部返还供水系统再用，节约水资源。

[0039] 5、工程造价：较之于传统技术方案，本系统浓密、絮凝脱水均由多个分级、分离旋流器和箱式过滤机构成，无高大建筑和大型土建工程，安装工期短(不超过25日)，故有着明显的工程造价优势。

[0040] 6、运转成本：本系统几乎无运动部件(除电机)，电力载荷装机只及传统技术方案的30-50％；全工艺过程免加药或部分尾水添加微量药剂(含微固-400目部分)；故运转成本优势明显。

[0041] 7、建设占地：全系统建设占地不超过传统耙式浓密机+尾矿库脱水技术方案的1％。

[0042] 8、操作控制：采用全息可视/远程操作系统，可大幅降低劳动强度，提高作业效率，免除工人现场露天操作，从根本上排除机械定期清淤的难题。

附图说明

[0043] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0044] 图1附图为本发明的工艺流程示意图；

[0045] 图2附图为本发明的尾水环保治理系统示意图；

[0046] 图3附图为本发明的尾水环保治理系统俯视图。

[0047] 其中，图中，

[0048] 1-皮带输送机；4-输水管；5-溢流池；6-尾水输送管；7-溢流管；8-溢流槽；9-分流管；10-尾水分流罐；11-稳流筛；12-分水罐；13-环形分水管；14-提升拌药搅拌机；15-高压泥浆管；16-分离旋流器；17-箱式过滤机；19-药剂搅拌桶；20-清水池；21-清水泵；22-螺旋绞龙；23-沉淀槽；24-尾水输送泵；25-第一泵池；26-分级旋流器；27-底流闸阀；28-泥浆池；29-高压泥浆泵；30-第二泵池；33-平台；35-药剂泵；36-稀释药剂罐；37-药剂管；45-集水槽；48-第一闸阀；50-第二闸阀。

具体实施方式

[0049] 下面将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。

[0050] 实施例：

[0051] 如图1-3所示，本发明包括尾水预处理单元、浓密析水单元、脱水制饼单元、清水返还单元、操作控制单元。

[0052] 1、尾水预处理单元：

[0053] (1)系统功能：清除尾水中木削等杂物，保障系统稳定运行；同时大量排除细粒级固相物，减少下游工段设备配置，从而减低工程造价和系统运转成本。

[0054] (2)组成及结构：包括沉淀槽23、螺旋绞龙传动机构、皮带输送机1、溢流池5、第一泵池25、尾水输送泵24、尾水输送管6构成。

[0055] a.沉淀槽23与溢流池5连通，溢流池5与第一泵池25连通；沉淀槽23、溢流池5以及第一泵池25按下潜式设计，为3个连体的矩形构筑物，采用混凝土浇筑或红砖砌筑。沉淀池

用于安装螺旋绞龙，第一泵池25用于安装尾水输送泵24，泵池底至池顶设有梯步，用于设备日常维护时人员上下。

[0056] b.螺旋绞龙传动机构：由螺旋绞龙22、前支承座、后支承座、驱动装置构成。螺旋绞龙22采用钢板拉制，焊接在主轴上，后半轴通过预埋件固定在沉淀槽23底板上；螺旋绞龙22前端以法兰盘与驱动装置减速器输出端连接，通过减速器、支座支承在预埋钢架上，可随电机、减速器转动。

[0057] c.皮带输送机1：安装在螺旋绞龙22排料出口下方，用于运输脱水微粒砂至堆料场。

[0058] d.尾水输送泵24：安装在第一泵池25底部，进口端通过钢管与溢流池5连通，出口端连接尾水输送管6。

[0059] (3)工作原理：将待处理的尾水进入沉淀槽23，水体逐步填充增高，粗粒固相物沉降至槽底，细粒级固相物随水体溢流至溢流池5；同时开启螺旋绞龙22、皮带输送机1旋转，沉淀物被螺旋绞龙22刮运、脱水落在皮带输送机皮带上，产出低含水细粒级脱水砂，外运堆存。

[0060] 溢流固相物粒度由尾水浓度决定，当溢流粒度过粗时，开启清水管闸阀，沉淀槽23内尾水浓度变稀，溢流固相物变细，反之变粗，由此大量排出尾水中固相物，大幅度减少下游设备配置量，降低生产成本。

[0061] 当溢流池5水位达到一定高度时开启尾水输送泵24，尾水经输送管6送入浓密析水单元。

[0062] 2、浓密析水单元：

[0063] (1)系统功能：在旋流器形成的重力场作用下，实现尾水中固体粗、细粒级分离，获得高浓度粗粒泥浆，送脱水制饼工段；溢流细粒级尾水经搅拌加药絮凝，产出高浓度絮凝体泥浆，并入粗粒级泥浆脱水制饼，产出清水，自流或泵送至清水周转池回用。

[0064] (2)组成及结构：包括旋流器组、干扰沉降组、药剂组。

[0065] a.旋流器组：包括尾水分流罐10、分流管9、分级旋流器26(本实施设置有四个)、分离旋流器16(本实施例设置有两个)、底流闸阀27。

[0066] 尾水分流罐10：用于尾水分流。采用钢板制作，自预处理工段送来的尾水自上部进入，下部开孔与分流管9连通。

[0067] 分流管9：用于连通尾水分流罐10与分级旋流器26。采用钢管割制成型，一端与尾水分流罐10底部连通，另一端与分级旋流器26上体下部成90°切角连通。

[0068] 分级旋流器26：用于尾水中固体粗、细粒级分级。采用钢板卷制，上体为直筒状，上体中部外壁设有三角加强筋，焊接安装在钢结构平台33上，上体下部焊接安装分流管10；上体上口作为水平溢流口，筒体外壁设有溢流槽8，用于收集溢流尾水，并通过溢流管道7送入提升拌药搅拌机14；下体为锥体状，大口与上体下口焊接连接，小口焊接安装在混凝土预埋件上；锥体下部通过管道安装有底流闸阀27，用于排放高浓度泥浆。

[0069] 分离旋流器16：用于絮凝体与清水分离。结构与分级旋流器26相同。管道一端与提升拌药搅拌机14焊接连通，另一端与分级旋流器26上体下部成90°切角焊接连通；溢流槽8通过管道与清水池20连通。

[0070] 底流闸阀27：用于排放泥浆和控制底流浓度。一端通过法兰、管道与分离旋流器16

底部连通，另一端通过管道与泥浆池28连通。

[0071] b.干扰沉降组：包括清水泵21、输水管4及闸阀、分水罐12、环形分水管13、稳流筛11。

[0072] 清水泵21:用于泵送干扰沉降和预处理工段溢流浓度调节清水，安装在清水池20近处。

[0073] 输水管4及闸阀:用于输送清水。通过闸阀分别与安装在分级旋流器26内的分水罐12、环形分水管13连通，延长段通过管道、闸阀延伸至预处理单元沉淀槽23。

[0074] 分水罐12:用于分水。筒状罐体，两端头密封；输水管4穿过并焊接在分级旋流器26壁上；分水罐采用钢板卷制，上部开孔与输水管4连通，下部通过管道与环形分水管连通。

[0075] 环形分水管13:用于分水。采用钢管卷制成型，环内圆开有若干出水孔，即清水可经孔进入分级旋流器26的内腔。

[0076] 稳流筛11:用于阻碍、降低旋流器上部水体转速，保证溢流水面安静。由角钢、筛网组焊，内端焊接在旋流器直筒体中上部，数量视情况定，每个旋流器按3个或多个设置。

[0077] c.药剂组：包括药剂搅拌桶19、稀释药剂罐36、药剂泵35、药剂管37及闸阀。

[0078] 药剂搅拌桶19:用于稀释拌和药剂。采用制式塑料搅拌机，安装在稀释药剂罐36上方，稀释后的药剂自流或泵送入罐。

[0079] 稀释药剂罐36:用于存放稀释后的药剂。采用钢板制作，下部安装药剂泵35。

[0080] 药剂泵35:用于泵送稀释药剂。进水口通过闸阀、管道与稀释药剂桶36连通，出水口通过管道、闸阀、药剂管37与提升拌药搅拌机14之受药杯连通。

[0081] (3)工作原理：

[0082] a.来自尾水输送泵24的尾水进入分流罐10，由于落差的作用，尾水经分水管9分别射入各分级旋流器26内，并推动水体高速旋转、产生离心力。

[0083] b.在离心力作用下，尾水中粗粒固体被甩向分级旋流器26内壁，并在自重、离心力等复杂合力的作用下沿内壁下行至底流闸阀27排出，获得高浓度泥浆。尾水中微细粒级随分级旋流器26旋转的中心水柱上行至分级旋流器26上口溢流排出，经溢流槽8收集后通过溢流管7送入提升拌药搅拌机14底部。

[0084] 尾水中固体沉降速度受自身浓度制约，浓度低时沉降速度高，反之则低；开启清水闸阀，清水经分水罐12、环形分水管13内孔进入分级旋流器26内，从而人为调整尾水浓度，加速固体沉降，干扰尾水中固体溢流粒度。

[0085] c.含微细粒级尾水进入提升拌药搅拌机14后，被高速旋转的螺旋提升至出水口，经管道射入分离旋流器16内，并在落差的作用下推动水体旋转；在此过程中，含微固尾水与来自药剂泵35、药剂管37送来的絮凝药剂拌和，并迅速产生絮凝反应，含超微固体或泥化物的尾水迅速生成絮凝体和清水。

[0086] d.絮凝体和清水进入分离旋流器16后，在离心力的作用下絮凝体沿分离旋流器16的内壁下行，并经底流闸阀27排出，获得高浓度絮凝泥浆；清水随分离旋流器16中心水柱上行至上口溢流排出，经溢流槽、管道送入清水周转池回用。

[0087] 3.脱水制饼单元：

[0088] (1)系统功能：脱除来自浓密析水单元的泥浆水分，产出低含水泥饼和清水。

[0089] (2)组成及结构：包括高压泥浆泵29、箱式过滤机17、集水槽45、水管、转换闸阀组

成。

[0090] 高压泥浆泵29:安装在第二泵池30预埋件上,进浆口通过闸阀、管道与泥浆池28连通,出浆口通过高压泥浆管15与箱式过滤机17进浆口连接。

[0091] 箱式过滤机17:通过螺栓固定在安装平台33上,进浆口与高压泥浆管15连通;安装平台33在箱式过滤机17下方开有泥饼掉落口,脱水泥饼通过该口自然掉落、堆积,用装载机转移外运。

[0092] 集水槽45:用于收集箱式过滤机17作业过程中产出的清水或透滤浑水,钢板制作,安装在近箱式过滤机17处。

[0093] 水管:用于输送压滤作业过程中产出的清水或浑水。一端与集水槽45连通,另一端分别延申至清水池20和溢流池5。

[0094] 第一转换闸阀48和第二转换阀50:在管道上分别安装第一转换闸阀48和第二转换阀50,用于控制压滤清水或浑水走向。

[0095] (3)工作原理:当开启高压泥浆泵29后,泥浆通过高压泥浆管15被压送至箱式过滤机17,在高压和滤布作用下实现固、液分离,产出低含水泥饼掉落、堆积、外运,产出清水或浑水进入集水槽45和水管。

[0096] 当产出清水时,关闭第一闸阀48、开启第二闸阀50,清水进入清水池20回用;当产出透滤浑水时,关闭第二闸阀50、开启第一闸阀48,浑水经管道返回溢流池5。

[0097] 4、清水返还单元:

[0098] (1)系统功能:将系统产出的清水返回供水系统或者本发明尾水环保治理系统循环使用。

[0099] (2)组成及结构:包括清水池20、清水泵、抽水泵(抽水泵设置于清水泵一旁)、输水管道。

[0100] 清水池20:用于容纳系统产出和补充清水。按下潜式设计,采用红砖砌筑或混凝土浇筑。

[0101] 清水泵21:用于泵送返还清水,通过预埋件安装在混凝土基础上。

[0102] 输水管:用于输送返还清水。采用钢管或PE管,一端与清水泵21出水口连接,一端与生产车间供水管线连通。

[0103] (3)工作原理:开启抽水泵,清水被泵送返回生产车间供水系统或清水泵将清水泵送回沉淀槽进行回收利用

[0104] 5、操作控制单元:

[0105] (1)系统功能:全息中央控制、远程可视操作,实现全系统精准操作,提高作业效率和降低生产成本。

[0106] (2)组成及结构:包括中控台、视频信号装置、电源信号装置、提示警示信号装置、中控房及信号传输线等。

[0107] a.中央控制台:采用制式琴式操作台,包括平台、电视屏、操作台、元件柜。平台采用薄钢板钣金成型,下设各元器件安装柜;电视屏采用薄钢板钣金成型,用于镶嵌安装视频显示器;操作台采用薄钢板钣金成型,用于镶嵌安装本系统全部起、止按钮和变频器控制板,实现全系统各工段及电器集中、远程、可视控制调整。

[0108] b.视频信号:采用夜视彩色高清摄像头,在各个单元(工段)布置安装多个摄像头,

分别采集不同部位的运转视频信息，并经信号线传输至摄像机、显示屏。

[0109] c.电源信号：在琴式操作台上安装主要设备电压、电流表，及时反映主要设备的电流信号。

[0110] d.提示警示：在驱动臂端头或其他运转设备上安装有声、快闪提示灯，防止安全事故发生；在操作台下方安装延时、有声提示器，防止操作手犯困、长时间离岗。

[0111] f.中控房：采用轻钢活动板房，用于安放琴式操作台和电器控制柜，同时是本系统管理控制中心。

[0112] (3)工作原理：

[0113] a.系统起动：尾水进入本系统时，依次按下启动按钮、开启视频系统，并根据视频信号、电源信号调整各部至规定参数数值，系统进入正常运转状态。

[0114] b.运行调整：当系统参数出现变化时，根据视频信号、电源信号通过操作台调整装置及时恢复规定参数。

[0115] c.系统停止：当尾水停止输送时，依次按下停止按钮、关闭视频信号系统、切断电源。

[0116] 综上，本发明解决现有技术问题主要体现在以下方面：

[0117] 1、建设造价：传统耙式浓密机+坝库脱水堆存、深锥浓密+箱式过滤机/真空盘式过滤机技术方案均存在大投入、高造价的问题，特别是前者造价往往以千万、甚至亿元计，尾水治理成为项目建设的重要预算项，占比大。本发明远低现存各种形态的技术方案建设造价，不足耙式浓密机+坝库脱水堆存技术方案的百分之一，从根上解决了尾水治理工程大投入、高造价问题。

[0118] 2、运转成本：由于无药剂或微量药剂，同比药剂成本低；电力能耗低，同比电费成本低；自动化程度高，同比人工费成本低；预处理固体减量多，同比设备配置少，同比固定资产摊销低；系统无大型高速运转部件，同比维护费用低；本发明大幅度降低了尾水环保治理成本，较之于现存各种技术方案有着明显的运转成本优势。

[0119] 3、药剂危害：传统尾水治理方案均大剂量使用聚丙烯酰胺、聚合氯化铝等絮凝药剂；大量絮凝药剂累积使尾水净化循环利用变得十分困难，特别是沙石生产过程中，大量药剂浸泡将改变沙石产品的理化特性，严重影响沙石产品品质，甚至由此导致严重的工程质量事故。

[0120] 本发明采用旋流重力场+自然沉淀固液分离工艺，可在无絮凝药剂或微量加药条件下实现尾水的固、液分离和泥浆脱水制饼，可避免或大幅度降低残留絮凝药剂危害，较好地解决了尾水残留絮凝药剂危害的问题。

[0121] 4、泥饼转化利用：传统尾水治理技术方案产出的泥饼含水高(多为浓稠泥浆)，堆存、转化均成为负担；本发明产出泥饼含水分低，可转化为农业土地改造或建筑工程填筑料，可避免土地大面积占用和二次环境污染。

[0122] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言，由于其与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。

[0123] 对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。

对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

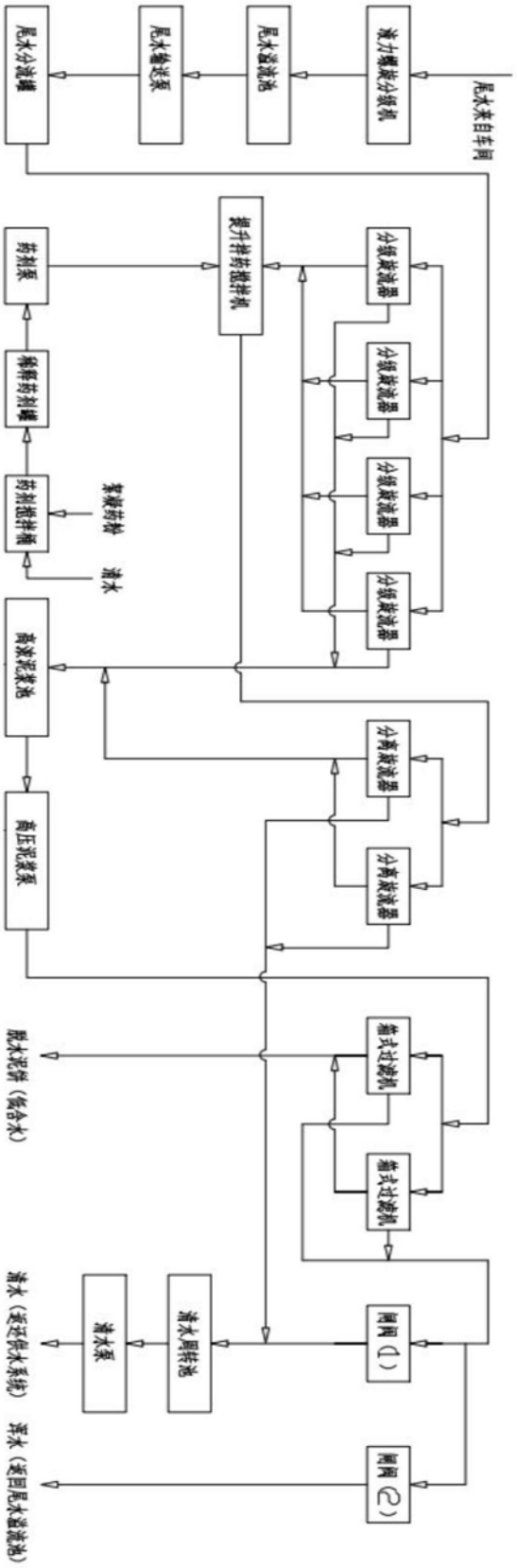

尾水分流罐
尾水输送泵
尾水溢流池
液力螺旋分级机
尾水来自车间
药剂泵
提升排药搅拌机
分级旋流器
分级旋流器
分级旋流器
分级旋流器
稀释药剂罐
药剂搅拌桶
絮凝药粉
清水
高浓泥浆池
分离旋流器
分离旋流器
高压泥浆泵
脱水泥饼（饰含水）
箱式过滤机
箱式过滤机
清水（返还供水系统）
清水泵
清水周转池
阀阀（1）
浮水（返回尾水溢流池）
阀阀（2）

图1

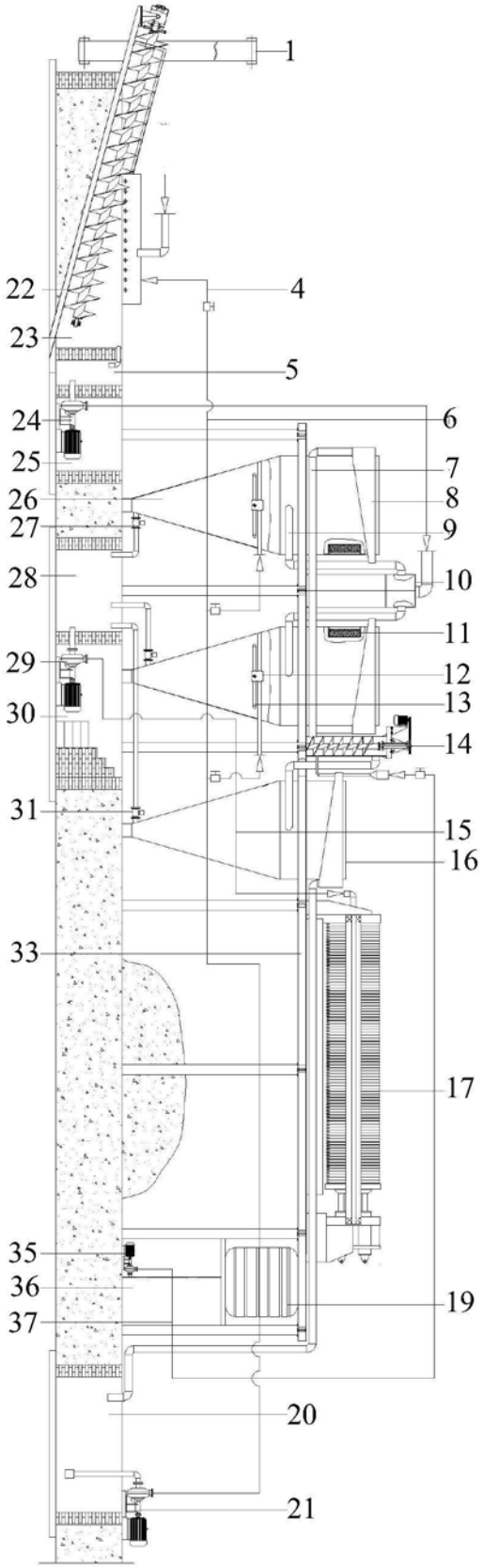

1
22
4
23
5
24
6
25
7
26
8
27
9
28
10
11
29
12
30
13
14
31
15
16
33
17
35
36
19
37
20
21

图2

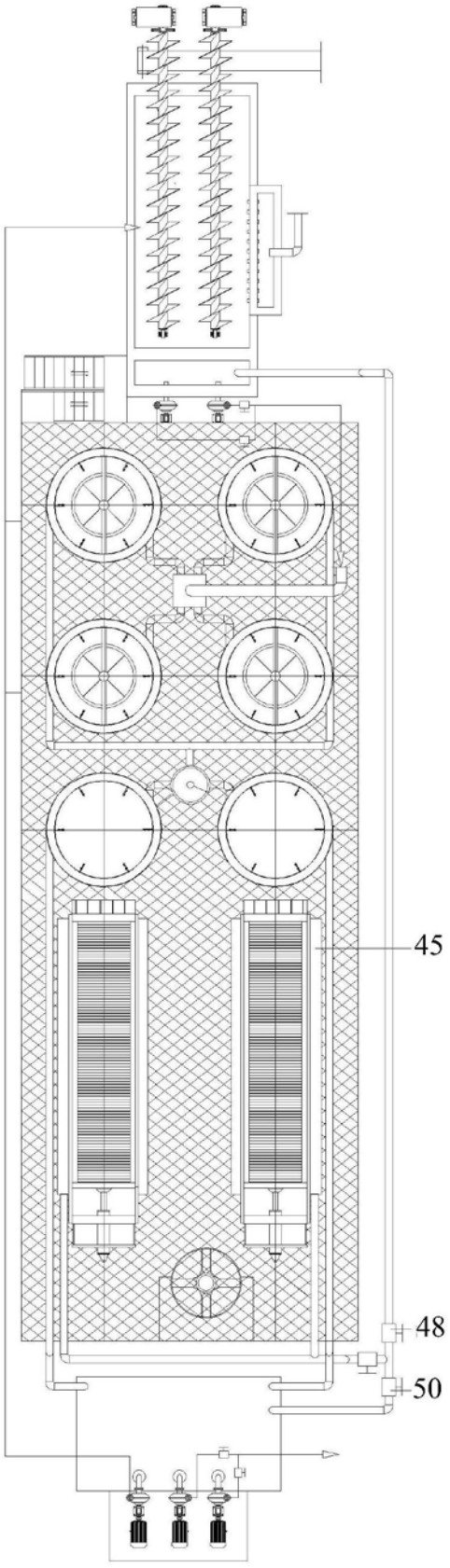


图3