



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104192966 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 09

(21) 申请号 201410494076. 4

(22) 申请日 2014. 09. 25

(73) 专利权人 余柏林

地址 435000 湖北省黄石市黄石大道
178-3-512#

专利权人 段元兴

(72) 发明人 余柏林 段元兴

(74) 专利代理机构 黄石市三益专利商标事务所
42109

代理人 瞿晖

(51) Int. Cl.

C02F 1/52(2006. 01)

C02F 9/04(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2005-270701 A, 2005. 10. 06,

CN 102399042 A, 2012. 04. 04,

CN 103951107 A, 2014. 07. 30,

CN 102718345 A, 2012. 10. 10,

CN 102583891 A, 2012. 07. 18,

审查员 周芬

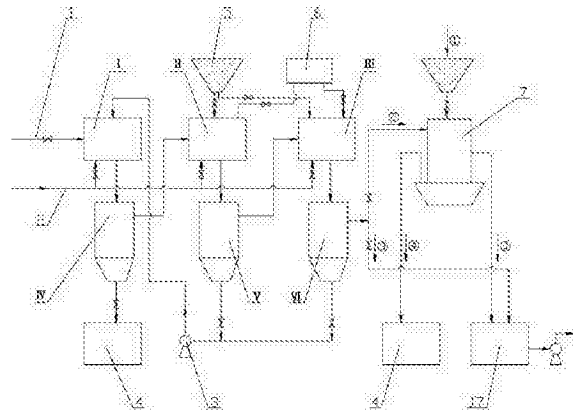
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

利用焦粉深度处理焦化生化废水的工艺方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种利用焦粉深度处理焦化生化废水的工艺方法及装置,先在焦化生化废水中加入粒径小于0.2毫米的焦粉和絮凝剂,在预混池中搅拌混合,利用细粒焦粉对有机物进行有效吸附,后在絮凝剂作用下形成大粒径的沉淀物并随后进入斜板沉淀池中沉淀分离;处理后的水从沉淀池上部排出,絮状物沉入底部的收集斗中,一般设计成2-5级循环吸附和沉淀,经处理后的废水COD低于80mg/L,挥发酚低于0.3mg/L,符合GB16171-2012的要求;当经2-5级循环吸附和沉淀还不能达到要求的,其后部还设置了立管式自动进出料过滤机,在过滤机中粒度小于3mm的焦粉再次吸附过滤废水,出水完全能满足排放或工业用水要求。本发明具有工艺简单,用料省,成本低,占地少,节能环保,劳动强度低,可以连续生产等特点。



1. 利用焦粉深度处理焦化生化废水的工艺方法,其特征在於:焦化生化废水连续进入 1 号预混池中,使用压缩空气搅拌,流入位于 1 号预混池下部的 1 号斜板沉淀池中沉淀,大颗粒的沉淀物沿斜板沉入底部的收集斗中,初步处理的废水从 1 号斜板沉淀池上部溢管进入 2 号预混池中,开启压缩空气搅拌;与此同时,设置在 2 号预混池上部的焦粉和絮凝剂水溶液以一定的流量连续加入至 2 号预混池中,在 2 号预混池中焦粉和絮凝剂充分混合的废水连续流入位于 2 号预混池下部的 2 号斜板沉淀池中,经处理的废水从 2 号斜板沉淀池上部溢管进入 3 号预混池中,开启压缩空气搅拌;与此同时,设置在 3 号预混池上部的焦粉和絮凝剂水溶液以一定的流量连续加入至 3 号预混池中,在 3 号预混池中焦粉和絮凝剂充分混合的废水连续流入位于 3 号预混池下部的 3 号斜板沉淀池中,经处理的废水从 3 号斜板沉淀池上部溢管进入 4 号预混池中,如此循环,重复上步搅拌、投入焦粉和絮凝剂、进入斜板沉淀池沉淀、再进入下一预混池的操作;根据焦化企业生化出水 COD 及挥发酚数值和每小时排出量确定预混池及斜板沉淀池的规格和数量;当最后一台斜板沉淀池溢管出水合格后直接外排或转为工业用水;若没有达到排放要求则进入随后设置的立管式自动进出料过滤机进行进一步吸附过滤处理;2 号及其后面设置的斜板沉淀池底部的沉积物则通过泵送到 1 号预混池与原未经处理的生化废水混合进行再处理;1 号斜板沉淀池的底部沉积物流入干化池中经干化处理后转入配煤场或烧结工段作为配煤或烧结原料;上述各斜板沉淀池沉淀时间为 20-60 分钟;所述焦粉和絮凝剂的用量分别为每 100t 废水投入 200-2000kg 和 5-200kg。

2. 根据权利要求 1 所述的利用焦粉深度处理焦化生化废水的工艺方法,其特征在於:所述的焦粉粒径为小于 0.2mm。

3. 根据权利要求 2 所述的利用焦粉深度处理焦化生化废水的工艺方法,其特征在於:所述的焦粉粒径为小于 0.1mm。

4. 根据权利要求 1 所述的利用焦粉深度处理焦化生化废水的工艺方法,其特征在於:所述的絮凝剂为聚合氯化铝、聚合硫酸铁及聚丙烯酰胺中的一种。

5. 根据权利要求 4 所述的利用焦粉深度处理焦化生化废水的工艺方法,其特征在於:所述的絮凝剂为聚合氯化铝。

6. 如权利要求 1 所述的利用焦粉深度处理焦化生化废水的工艺方法的装置,其特征在於:包括 2-5 台预混池及分别对应设置在每台预混池下部的斜板沉淀池;预混池下部的出液管与所对应的斜板沉淀池的进液口对接;每台预混池中均连接有压缩空气管;从首个斜板沉淀池开始往后,其上部的溢管与其相邻的预混池进液口对接;从第二个斜板沉淀池开始往后,每台斜板沉淀池底部的排出口以管道与首台预混池进液口对接;首个斜板沉淀池的底部排出口与干化池对接;最后一个斜板沉淀池的溢管管口连接有三通管,分别连接排水管和立管式自动进出料过滤机的进水管;所述的预混池从第 2 台开始往后的每台预混池上部分别设置有焦粉仓和絮凝剂水溶液储罐;上述管道上按工艺要求设置有若干控制阀门。

7. 根据权利要求 6 所述的利用焦粉深度处理焦化生化废水的工艺方法的装置,其特征在於:所述的立管式自动进出料过滤机,具有过滤器本体,所述过滤器本体包括加料装置,在加料装置中部向下设有进水管,在加料装置的下部设有立管式过滤器,立管式过滤器的正下方安装有刮渣装置;所述立管式过滤器包括内立管层和外立管层两部分,所述外立管

层为焦粉滤料层,其与自动加料装置的进料口连通;内立管层为污水层,其与进水管连通;所述焦粉滤料层的内壁和外壁均设置有滤网,所述滤网孔径小于滤料颗粒直径,在滤料层的外壁下部还设有环形出水槽;所述刮渣装置包括一转动渣盘,在转动渣盘的下部设有3个相互角度呈 120° 设置的支撑座,所述渣盘由液压传动带动旋转,在转动渣盘的上方、立管式焦粉滤料层的正下方固定设有一犁铧状刮板,所述转动渣盘与犁铧状刮板相对运动。

8. 根据权利要求7所述的利用焦粉深度处理焦化生化废水的工艺方法的装置,其特征在于:所述立管式自动进出料过滤机的焦粉滤料层的厚度为 $50 \sim 150\text{mm}$ 。

9. 根据权利要求7或8所述的利用焦粉深度处理焦化生化废水的工艺方法的装置,其特征在于:所述立管式自动进出料过滤机的焦粉滤料层中的滤料颗粒直径为小于 3mm 。

利用焦粉深度处理焦化生化废水的工艺方法及装置

技术领域

[0001] 本发明属于化工技术领域,具体是利用焦粉深度处理焦化生化废水的工艺方法及装置。

背景技术

[0002] 目前焦化生产过程中的蒸氨废水经生化处理后 COD 值多在 200~500mg/L 之间,挥发酚在 0.5~1.0 之间,都不能达到国家允许的排放标准。根据 GB16171-2012 的规定,从 2015 年开始,焦化企业外排废水的 COD 不能大于 80mg/L,挥发酚不能大于 0.3mg/L,而且对吨焦废水排放量也作了严格限制,从而杜绝了掺水稀释以满足达标排放的现象。

[0003] 各焦化企业为使排放废水达标多采用投加强氧化剂进行深度处理,取得了一定的效果。所用强氧化剂有氯系氧化剂和氧系氧化剂,但这种处理方式存在投资大、运行成本高和二次污染等缺点。如氯系氧化剂深度处理焦化废水成本约为 4 元/吨,同时会因为挥发等导致二次化学污染,还易发生化学伤害事故。使用臭氧深度处理焦化废水时,建设臭氧发生器的投资很大,工艺也复杂,同时运行成本也达到 5 元/吨。

[0004] 也有个别单位采用活性炭吸附深度处理焦化废水,但其处理成本更高,约在 20 元/吨左右,这也是绝大多数企业无法承受的。

[0005] 利用焦粉深度处理焦化企业的生化处理后废水,在国内也有一些研究成果。如张劲勇等人的《焦粉取代活性炭综合处理焦化废水的研究》(发表于《洁净煤技术》2006.12),刘宪等人的《焦粉吸附法深度处理焦化废水的研究》(发表于《工业安全和环保》2008.11)等等,都在实验室试验中论证了焦粉对焦化废水中的有机物有很强的吸附和过滤作用,但均未提出工业生产上的实用处理工艺方法。而刘宪所申请的专利《一种采用工业焦粉替代活性炭处理焦化废水的方法》,申请号 2008101434695,其在工业上也无使用价值,至今日其专利申报单位自己也未使用。分析其原因有三个:

[0006] 1、焦粉使用量大,其论文提及焦粉用量是废水量的 10%,这是一个很大的量,一个年产 100 万吨的焦化企业每天外排的废水有 1500 吨左右,据此计算需 150 吨焦粉,而焦化企业自产能用于废水过滤处理的焦粉产量是焦炭产量的 1% 左右(除尘焦粉因粒度太小过滤速度太慢而不适用于过滤处理用),即 30 吨左右,与所需焦粉量相差太远。

[0007] 2、焦粉进出过滤设备无法进行机械化操作,完全是间歇式的加入和排出,人工用量和劳动强度都极大。

[0008] 3、未考虑过滤速度问题对过滤料面积的要求,如果使用其推荐的方法,所需要的过滤器数量也是一个很大的数字,不仅设备造价高,占地面积大,而且现场安置也是难以解决的问题。

发明内容

[0009] 本发明的目的就是为了解决上述几个关键问题而提供一种工艺简单,用料省,成本低,占地少,节能环保,可以连续生产,劳动强度低,处理效果好的利用焦粉深度处理焦化

生化废水的工艺方法,同时提供与该方法配套使用的装置。

[0010] 本发明的利用焦粉深度处理焦化生化废水的工艺方法,其技术方案是细粒焦粉吸附沉淀,粗粒焦粉吸附过滤。具体流程是:焦化生化废水连续进入1号预混池中与从后面多级斜板沉淀池回流的细粒焦粉流充分混合,开启压缩空气搅拌,流入位于1号预混池下部的1号斜板沉淀池中,大颗粒的沉淀物沿斜板沉积沉入底部的收集斗中,初步处理的废水从1号斜板沉淀池上部溢出管进入2号预混池中,开启压缩空气搅拌;与此同时,设置在2号预混池上部的焦粉和絮凝剂水溶液以一定的流量连续加入至2号预混池中,2号预混池中与焦粉和絮凝剂充分混合的废水连续流入位于2号预混池下部的2号斜板沉淀池中,经处理的废水从2号斜板沉淀池上部溢出管进入3号预混池中,开启压缩空气搅拌;与此同时,设置在3号预混池上部的焦粉和絮凝剂水溶液以一定的流量连续加入至3号预混池中,3号预混池中与焦粉和絮凝剂充分混合的废水连续流入位于3号预混池下部的3号斜板沉淀池中,经处理的废水从3号斜板沉淀池上部溢出管进入4号预混池中……,如此循环,重复上步投入焦粉和絮凝剂、进入斜板沉淀池沉淀、再进入下一预混池的操作;根据焦化企业废水初始COD及挥发酚数值和每小时排出量确定预混池及斜板沉淀池的规格和数量;当最后一台斜板沉淀池溢出管出水合格后直接外排或转为工业用水;若没有达到排放要求则进入随后设置的立管式自动进出料过滤机;2号及其后面设置的斜板沉淀池底部的沉积物则通过泵送到1号预混池与原未经处理的生化废水混合进行再处理;1号斜板沉淀池的底部沉积物流入干化池中经干化处理后使用抓斗装载至汽车上转入配煤场或烧结工段作为配煤和烧结原料;上述各斜板沉淀池沉淀时间为20-60分钟;所述焦粉和絮凝剂的用量分别为每100t 废水投入200-2000kg和5-200kg。

[0011] 所述的焦粉粒径小于0.2mm。优选小于0.1mm。

[0012] 所述的絮凝剂为聚合氯化铝、聚合硫酸铁及聚丙烯酰胺中的一种。优选聚合氯化铝。

[0013] 利用焦粉深度处理焦化生化废水的工艺方法的装置,采用的技术方案是:包括2-5台预混池及分别对应设置在每台预混池下部的斜板沉淀池;预混池下部的出液管与所对应的斜板沉淀池的进液口对接;每台预混池中均连接有压缩空气管;从首个斜板沉淀池开始往后,其上部的溢出管与其相邻的预混池进液口对接;从第二个斜板沉淀池开始往后,每台斜板沉淀池底部的排出口以管道与首台预混池进液口对接;首个斜板沉淀池的排出口与干化池对接;最后一个斜板沉淀池的溢出管管口连接有三通管,分别连接排水管和立管式自动进出料过滤机的进水管;所述的预混池从第2台开始往后的每台预混池上部分别设置有焦粉仓和絮凝剂水溶液储罐,二者的出料管口与其对应的预混池进液口对接;上述管道上按工艺要求设置有控制阀门。

[0014] 所述的焦粉仓的出料控制可在出料管上装手动调节出料板,絮凝剂的水溶液储罐出料管上装流量计,分别用来调节焦粉和絮凝剂水溶液每小时的投入量。

[0015] 所述的立管式自动进出料过滤机,具有过滤机本体,其特点在于:所述过滤器本体包括加料装置,在加料装置中部向下设有进水管,在加料装置的下部竖直设有立管式过滤器,立管式过滤器的正下方安装有刮渣装置;所述立管式过滤器包括内立管层和外立管层两部分,所述外立管层为焦粉滤料层与自动加料装置的进料口连通,内立管层为污水层与进水管连通,所述焦粉滤料层的内壁和外壁均设置有滤网,所述滤网孔径小于滤料颗粒直

径,在滤料层的外壁下部还设有环形出水槽;所述刮渣装置包括一转动渣盘,在转动渣盘的下部设有3个相互角度呈 120° 设置的支撑座,所述渣盘由液压传动带动旋转,在转动渣盘的上方、立管式焦粉滤料层的正下方固定设有一犁铧状刮板,所述转动渣盘与犁铧状刮板相对运动。

[0016] 所述焦粉滤料层的厚度为50~150mm。

[0017] 所述焦粉滤料层中的滤料颗粒直径为小于3mm。

[0018] 过滤机的工作过程如下:滤料按①方向不断从加料装置8中自动进入,滤料不断填至焦粉滤料层,与此同时,经前面几级预混池及斜板沉淀池处理但仍未达标的废水,从最后一级斜板沉淀池按方向②沿立管式自动进出料过滤机的进水管9进入立管式污水层10,参见图1、图2,经过焦粉滤料层过滤后沿方向③流出进入达标水池,由于刮渣装置中转动渣盘13用液压传动自动控制,每过滤一段时间后,滤渣会在犁铧状刮板12处沿犁铧曲面不断堆积挤出,滤料渣按方向④出来,进入干化池4,新的滤料会不断补充进来。同时也使未达标的废水通过滤料过滤后能完全达标。

[0019] 按以上流程连续进行即可实现连续自动立体式过滤,同时在实际生产中可根据实际情况需要将本装置多台联装使用,组合成图4的结构,能大大提高生产效率。

[0020] 本发明中涉及的单个立管式自动进出料过滤机过滤器直径的大小,自动加料装置的选择,滤料颗粒大小和滤料层厚度,刮渣装置的尺寸大小,还有多根立管过滤器组合形式变换等可根据实际情况需要进行调整。

[0021] 混凝沉淀法在焦化废水处理中早有使用,但过去都是直接在废水中投加单一的絮凝剂,利用絮凝剂与废水中的带电物质发生凝聚以形成大颗粒的悬浮物利用重力沉淀将部分有害物质沉淀分离,但对于可溶性的有机物,此法没有效果。本发明创造性的将粒径小于0.2毫米的焦粉投入废水中,同时投加絮凝剂,利用细粒焦粉对有机物的吸附作用将有机物吸和焦粉吸附在一起,同时利用絮凝剂与细粒焦粉的充分搅拌形成大粒径的沉淀物并随后再进入斜板沉淀池中沉淀分离。充分发挥细粒焦粉的吸附作用和实行多级吸附。处理后的水从沉淀池上部排出,絮状物沉入底部的收集斗中。一次沉淀效果达不到要求可设计为二—五级循环吸附和多次沉淀。

[0022] 经过多次试验证明,当生化出水COD小于400mg/L,挥发酚小于1.0 mg/L时,经过3-5级焦粉吸附沉淀处理后的出水完全可以达到国标的排放标准,但如果生化出水超过以上数值或欲将该水用作工业用水时则可能需要经过焦粉过滤出水才能确保达标。本发明又创造性的设计了自动进出料立管式过滤机,经该机过滤后完全能达到排放或工业用水要求。

[0023] 由于该过滤机采用立管式的结构,整套装置占地面积小,在占地30平米的条件下可实现有效过滤面积60平米,同时由于所使用的滤料粒度适中(滤料颗粒直径为小于3mm),过滤速度快。粗粒焦粉由提升机运至滤料漏斗,在进滤料漏斗下方设有自动加料开关并且在焦粉滤料层的底部设有刮渣装置,可以实现滤料的连续投加和自动出渣,能很好的实现自动化工业生产的要求;本机结构简单,过滤效果明显,满足自动化工业生产要求,一套过滤装置处理废水能力在100吨/小时以上,彻底解决了当生产不稳定废水质量下降,仅使用2-5组预混池及斜板沉淀池不能使所处理的水达到国家标准的问题,此时以本机进行有效补充处理,从而使所处理的废水达到国家排放标准。

[0024] 本发明与现有技术相比,具有以下特点:

[0025] 1. 使用焦粉量少,细粒焦粉和粗粒焦粉总使用量不超过废水量的 2%,焦化企业自产焦粉完全够用。通过在废水中多级添加粒径为小于 0.2mm 的焦粉和絮凝剂进行吸附混凝,利用细粒焦粉对有害有机物的吸附能力强的特点,加入絮凝剂后聚集成较大颗粒后沉淀,便于吸附后的焦粉与废水有效的分离。

[0026] 2. 进出料完全实现了机械化作业,设备数量少,占地面积小,焦粉及絮凝剂的投加和沉淀的排出全部实现机械化。

[0027] 3. 立管式过滤机巧妙的立管式设计,使过滤速度和设备占地面积大的问题轻松解决。当废水经过多级斜板沉淀池处理仍然没有达标或需要提高废水处理等级时,启用立管式自动进出料过滤机过滤,从而达到废水达标排放或转为工业用水。

附图说明

[0028] 图 1 是本发明实施例 1 使用的装置示意图;

[0029] 图 2 是本发明实施例 1 装置中立管式自动进出料过滤机的主视剖视结构示意图;

[0030] 图 3 是图 2 中的 A-A 向剖视放大结构示意图;

[0031] 图 4 是将多个立管式小型过滤机组合在一起的一种实施方式截面结构示意图。

[0032] 图中, I—1 号预混池, II—2 号预混池, III—3 号预混池, IV—1 号斜板沉淀池, V—2 号斜板沉淀池, VI—3 号斜板沉淀池, 1—焦化废水管, 2—压缩空气管, 3—输送泵, 4—干化池, 5—焦粉仓, 6—絮凝剂储罐, 7—立管式自动进出料过滤机, 8—加料装置, 9—未达标废水进水管, 10—污水层, 11—焦粉滤料层, 12—犁铧状刮板, 13—转动渣盘, 14—支撑座, 15—环形出水槽, 16—滤网, 17—达标水池; ①—进滤料方向, ②—未达标废水进水方向, ③—达标水出水方向, ④—出滤料渣方向。

具体实施方式

[0033] 实施例 1

[0034] 以处理某焦化厂焦化生产过程中的废水为例,该焦化厂每小时排除废水约 100t,经检测,废水 COD 为 386mg/L,挥发酚为 0.96mg/L。根据该废水初始 COD 及挥发酚数值和每小时排出量计算确定建设 3 台预混池及斜板沉淀池,每台斜板沉淀池处理量为 100t/小时。

[0035] 具体处理步骤如下:参见图 1 中所示,设置 3 台预混池,分别为 1 号预混池 I、2 号预混池 II 和 3 号预混池 III,每台预混池下部分别对应设置 1 号斜板沉淀池 IV、2 号斜板沉淀池 V 及 3 号斜板沉淀池 VI;每台预混池下部的出液管与所对应的斜板沉淀池的进口之间对接;每台预混池中均连接有压缩空气管 2;1 号斜板沉淀池上部的溢水管与 2 号预混池进口对接;2 号斜板沉淀池上部的溢水管与 3 号预混池进口对接;2 号、3 号斜板沉淀池底部的排出口以管道与 1 号预混池进口对接,管道上装有输送泵 3;1 号斜板沉淀池的排出口与干化池 4 对接,3 号斜板沉淀池的溢水管管口连接有三通管,分别连接排水管和立管式自动进出料过滤机 7 的未达标废水进水管 9,参见图 2;所述的焦粉仓 5 出料管上可装手动调节出料板(图中未示出),絮凝剂的水溶液储罐 6 出料管上可装有流量计(图中未示出),以分别用来调节焦粉和絮凝剂水溶液每小时的投入量。

[0036] 所述的管道上按工艺需要设置有若干控制阀门。

[0037] 操作时,焦化生化废水从管道 1 中连续进入 1 号预混池中,开启压缩空气搅拌,经过 1 号预混池中的废水连续流入位于 1 号预混池下部的 1 号斜板沉淀池中,大颗粒的沉淀沿斜板沉积沉入底部的收集斗中,初步处理的废水从 1 号斜板沉淀池上部溢水管进入 2 号预混池中,开启压缩空气搅拌;与此同时,设置在 2 号预混池上部的焦粉和絮凝剂水溶液以一定的流量连续加入至 2 号预混池中,2 号预混池中与焦粉和絮凝剂充分混合的废水连续流入位于 2 号预混池下部的 2 号斜板沉淀池中,经处理的废水从 2 号斜板沉淀池上部溢水管进入 3 号预混池中,开启压缩空气搅拌;与此同时,设置在 3 号预混池上部的焦粉和絮凝剂水溶液以一定的流量连续加入至 3 号预混池中,3 号预混池中与焦粉和絮凝剂充分混合的废水连续流入位于 3 号预混池下部的 3 号斜板沉淀池中;本实施例中的废水经过上述 3 级预混池和斜板沉淀池处理,经检测,其出水 COD 为 68mg/L,挥发酚为 0.19 mg/L,符合 GB16171-2012 的规定,可直接排入达标水池 17 中。本实施例中各斜板沉淀池沉淀时间为 30 分钟;所述焦粉和絮凝剂的用量分别为每 100t 废水投入 600kg 和 40kg。所述的焦粉粒径为小于 0.1mm。絮凝剂使用的是聚合氯化铝,使用时以水配制成质量分数为 10% 的水溶液。如再进入后续的立管式自动进出料过滤,则过滤后的出水 COD 为 43mg/L,挥发酚为 0.16 mg/L,可转为工业用水。

[0038] 实施例 2

[0039] 以处理某焦化厂焦化生产过程中的焦化废水为例,该焦化厂每小时排除废水约 100t,由于生产过程不稳定,经检测,废水 COD 为 430mg/L,挥发酚为 1.6mg/L。根据该废水初始 COD 及挥发酚数值和每小时排出量计算仍采用实施例 1 所用的 3 台预混池及斜板沉淀池,每台斜板沉淀池处理量为 100t/小时。

[0040] 具体处理过程同实施例 1,但废水经过上述 3 级预混池和斜板沉淀池处理,经检测,其出水 COD 为 98mg/L,挥发酚为 0.43mg/L,不符合 GB16171-2012 的规定,此时,需要启用本发明所设置的立管式自动进出料过滤器,将未达标需要处理的焦化废水按方向②沿立管式自动进出料过滤器的进水管 9 进入立管式污水层 10,经过焦粉滤料层过滤后沿方向③流出进入达标水池 17,由于刮渣装置中转动渣盘 13 用液压传动自动控制,每过滤一段时间后,滤渣会在犁铧状刮板 12 处沿犁铧曲面不断堆积挤出,滤料渣按方向④出来,进入干化池 4。新的滤料会不断补充进来。同时也使未达标的废水通过滤料过滤后能完全达标。经取样检测,其出水 COD 为 35mg/L,挥发酚为 0.19mg/L,符合 GB16171-2012 的规定,可直接外排或转为工业用水。本实施例中各斜板沉淀池沉淀时间 40 分钟;所述焦粉和絮凝剂的用量分别为每 100t 废水投入 1000kg 和 120kg。所述的焦粉粒径为小于 0.1mm。絮凝剂使用的是聚合硫酸铁,使用时以水配制成质量分数为 20% 的水溶液。本实施中立管式自动进出料过滤器中焦粉滤料层的厚度 70mm,焦粉滤料层中的滤料颗粒直径为小于 3mm。

[0041] 实施例 3

[0042] 以处理某焦化厂焦化生产过程中的焦化废水为例,该焦化厂每小时排除废水约 100t,经检测,废水 COD 为 356mg/L,挥发酚为 0.92 mg/L。根据该废水初始 COD 及挥发酚数值和每小时排出量计算确定建设 3 台预混池及斜板沉淀池,每台斜板沉淀池处理量为 100t/小时。

[0043] 具体处理过程同实施例 1,本实施例中的废水经过上述 3 级预混池和斜板沉淀池处理,经检测,其出水 COD 为 63mg/L,挥发酚为 0.15mg/L,符合 GB16171-2012 的规定,可直

接外排或转为工业用水。本实施例中各斜板沉淀池沉淀时间为 26 分钟；所述焦粉和絮凝剂的用量分别为每 100t / 小时废水投入 500kg 和 6kg。所述的焦粉粒径为小于 0.2mm。絮凝剂使用的是聚丙烯酰胺，使用时以水配制成质量分数为 10% 的水溶液。

[0044] 实施例 4

[0045] 以处理某焦化厂焦化生产过程中的焦化废水为例，该焦化厂每小时排除废水约 100t，经检测，废水 COD 为 327mg/L，挥发酚为 0.84 mg/L。根据该废水初始 COD 及挥发酚数值和每小时排出量计算确定建设 3 台预混池及斜板沉淀池，每台斜板沉淀池处理量为 100t。

[0046] 具体处理过程同实施例 1，本实施例中的废水经过上述 3 级预混池和斜板沉淀池处理，经检测，其出水 COD 为 56mg/L，挥发酚为 0.12mg/L，符合 GB16171-2012 的规定，可直接外排或转为工业用水。本实施例中各斜板沉淀池沉淀时间为 35 分钟；所述焦粉和絮凝剂的用量分别为每 100t / 小时废水投入 1000kg 和 50kg。所述的焦粉粒径为小于 0.1mm。絮凝剂使用的是聚合氯化铝，使用时以水配制成质量分数为 10% 的水溶液。

[0047] 用本发明实施例 1-4 的方法及装置所处理的废水的数据如下表所示：

指标	例数	生化废水	一级处理后	二级处理后	三级处理后	过滤后
COD mg/L	实施例 1	386	189	98	68	43
	实施例 2	430	203	135	98	35
	实施例 3	356	162	91	63	40
	实施例 4	327	146	81	56	37
挥发酚 mg/L	实施例 1	0.96	0.46	0.22	0.19	0.16
	实施例 2	1.6	1.43	1.05	0.43	0.19
	实施例 3	0.92	0.40	0.19	0.15	0.15
	实施例 4	0.84	0.41	0.16	0.12	0.12
色度		1800	400	60	20	4

[0049] 说明：1. 表中“一级处理后”是指经过 1 台预混池及 1 个斜板沉淀池（即 1 组）处理后的结果；“二级处理后”是指经过 2 台预混池及 2 个斜板沉淀池（即 2 组）处理后的结果；以此类推。“过滤后”则是指用本发明所设置的立管式自动进出料过滤机过滤后的检测结果。

[0050] 2. 上表中粗体数字表示可以用作工业用水。

[0051] 从以上处理效果看，实施例 1 的效果较好。但总体来说，在本发明所限定的范围内实施都能达到本发明所述的技术效果。在不大量增加投资的前提下，利用焦化企业本身具有的副产品焦粉作为原料，仅需添加少量的絮凝剂，就能完全解决困扰焦化企业多年的生化处理后废水不能达标排放的问题。据测算，采用本工艺技术，包括药剂，人工和物流成本等各种费用在内，本方法的处理费用在 1 元 / 吨以内。而且吸附后的焦粉继续作为原料用于配煤炼焦或烧结，有机有害物质被完全无害处理，堪称经济和环保的焦化废水处理最佳方案。

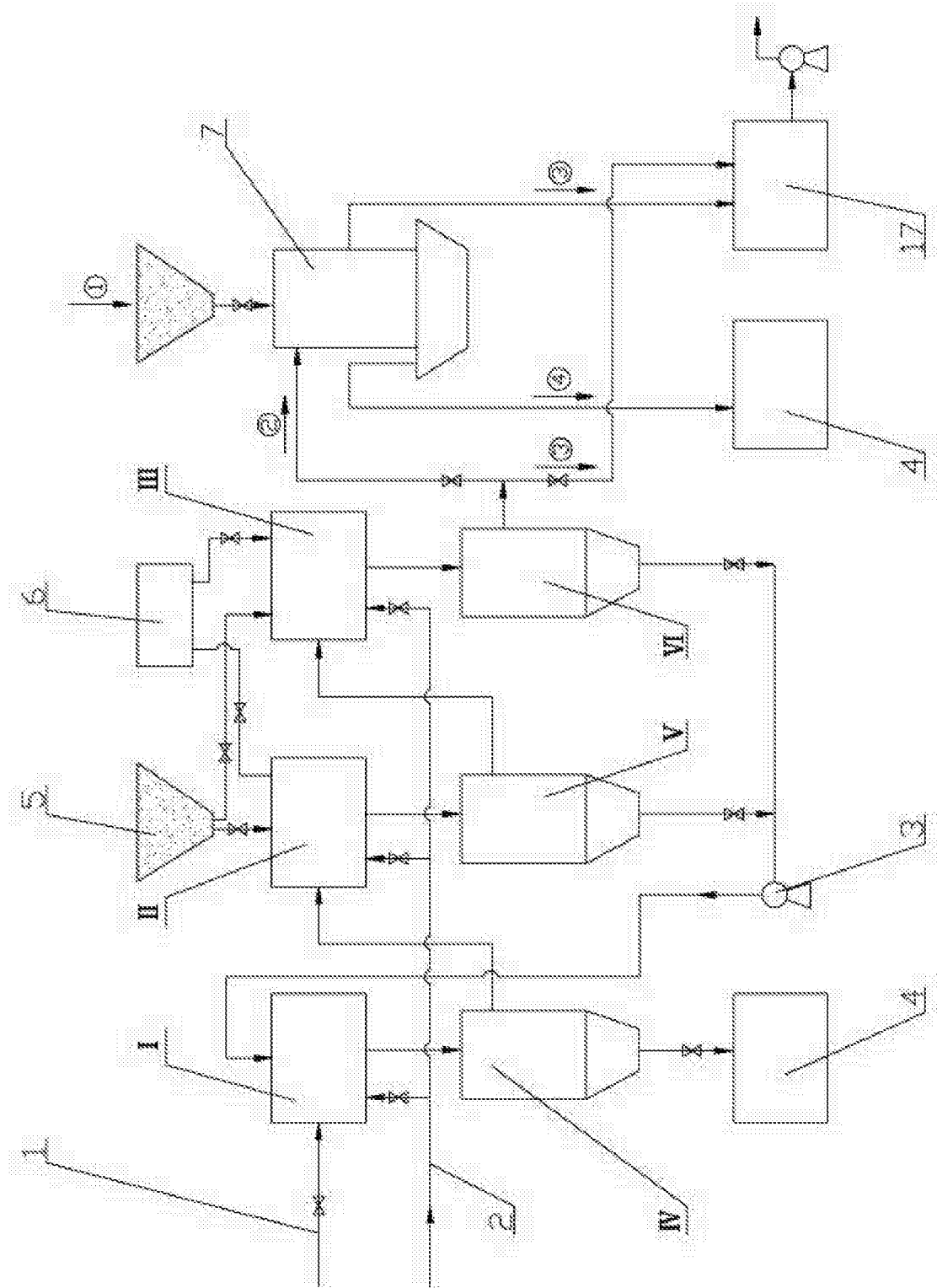


图 1

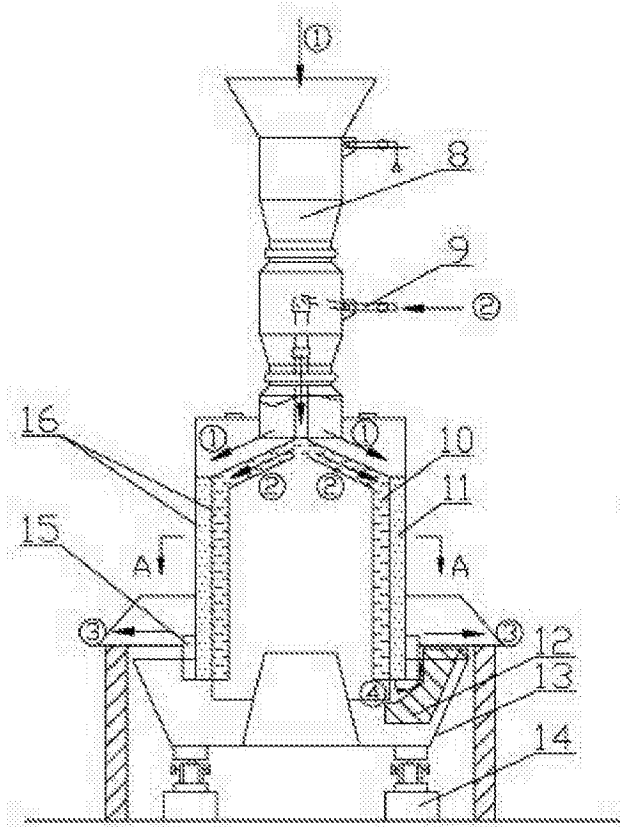


图 2

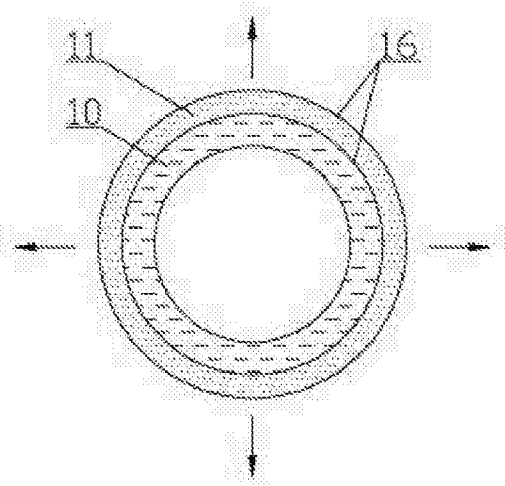


图 3

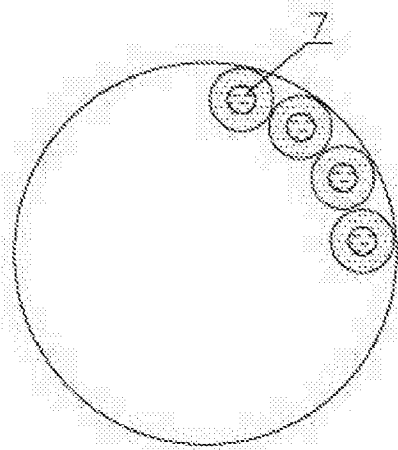


图 4