



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212198793 U

(45) 授权公告日 2020.12.22

(21) 申请号 201922420132.0

(22) 申请日 2019.12.27

(73) 专利权人 西安西热水务环保有限公司
地址 710032 陕西省西安市兴庆路136号

(72) 发明人 黄琼 杨阳 胡大龙 苏艳

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 房鑫

(51) Int. Cl.

C02F 9/04 (2006.01)

C02F 103/18 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

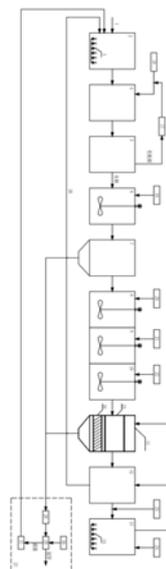
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种石灰石-石膏法脱硫废水全面净化系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种石灰石-石膏法脱硫废水全面净化系统,包括废水旋流器来水管道、废水缓冲箱、除氯萃取箱、两相分离箱、中和箱、一级沉降箱、反应箱、絮凝箱、助凝箱、沉降过滤箱、除氟过滤箱、回用水箱、除氯萃取剂加药装置、石灰乳加药装置、有机硫加药装置、絮凝剂加药装置、助凝剂加药装置、次氯酸钠加药装置及盐酸加药装置,该系统对脱硫废水净化效果全面,出水水质较好,系统稳定性好,且处理效率高,且氯离子的去除率可低至500mg/L,解决脱硫废水因氯离子超标腐蚀管路而无法回用的问题。



1. 一种石灰石-石膏法脱硫废水全面净化系统,其特征在於,包括废水旋流器来水管道(1)、废水缓冲箱(2)、除氯萃取箱(4)、两相分离箱(5)、中和箱(6)、一级沉降箱(7)、反应箱(8)、絮凝箱(9)、助凝箱(10)、沉降过滤箱(11)、除氟过滤箱(12)、回用水箱(13)、除氯萃取剂加药装置(18)、石灰乳加药装置(19)、有机硫加药装置(20)、絮凝剂加药装置(21)、助凝剂加药装置(22)、次氯酸钠加药装置(23)及盐酸加药装置(24);

废水旋流器来水管道(1)经废水缓冲箱(2)及除氯萃取箱(4)与两相分离箱(5)的入口相连通,两相分离箱(5)的水相出口依次经中和箱(6)、一级沉降箱(7)、反应箱(8)、絮凝箱(9)、助凝箱(10)、沉降过滤箱(11)及除氟过滤箱(12)与回用水箱(13)的入口相连通;

废水缓冲箱(2)内设置有第一曝气装置(3),除氯萃取剂加药装置(18)的出口与除氯萃取箱(4)的加药口相连通,石灰乳加药装置(19)的出口与中和箱(6)的加药口相连通,有机硫加药装置(20)的出口与反应箱(8)的加药口相连通,絮凝剂加药装置(21)的出口与絮凝箱(9)的加药口相连通,助凝剂加药装置(22)的出口与助凝箱(10)的加药口相连通,次氯酸钠加药装置(23)的出口与回用水箱(13)的入口相连通,盐酸加药装置(24)的出口与回用水箱(13)的加药口相连通,回用水箱(13)内设置有第二曝气装置(14)。

2. 根据权利要求1所述的石灰石-石膏法脱硫废水全面净化系统,其特征在於,两相分离箱(5)的有机相出口经反萃取箱(17)与除氯萃取箱(4)的入口相连通。

3. 根据权利要求1所述的石灰石-石膏法脱硫废水全面净化系统,其特征在於,一级沉降箱(7)的底部出口及沉降过滤箱(11)的底部出口与污泥处理系统(27)的入口相连通。

4. 根据权利要求3所述的石灰石-石膏法脱硫废水全面净化系统,其特征在於,所述污泥处理系统(27)包括污泥缓冲罐(28)、污泥压滤机(29)、滤液回收系统(31)以及用于对污泥压滤机(29)进行冲洗的高压清洗装置(30),其中,一级沉降箱(7)的底部出口及沉降过滤箱(11)的底部出口与污泥缓冲罐(28)的入口相连通,污泥缓冲罐(28)的出口与污泥压滤机(29)的入口相连通,污泥压滤机(29)的滤液出口与滤液回收系统(31)的入口相连通,滤液回收系统(31)的出口与废水缓冲箱(2)的入口相连通。

5. 根据权利要求1所述的石灰石-石膏法脱硫废水全面净化系统,其特征在於,还包括滤料清洗系统(25),滤料清洗系统(25)的出口与沉降过滤箱(11)的冲洗水入口及除氟过滤箱(12)的冲洗水入口相连通,除氟过滤箱(12)的冲洗水出口与废水缓冲箱(2)的入口相连通。

6. 根据权利要求1所述的石灰石-石膏法脱硫废水全面净化系统,其特征在於,中和箱(6)、反应箱(8)、絮凝箱(9)及助凝箱(10)内均设置有搅拌装置。

一种石灰石-石膏法脱硫废水全面净化系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于废水处理技术领域,涉及一种石灰石-石膏法脱硫废水全面净化系统。

背景技术

[0002] 石灰石-石膏法脱硫废水的水质非常复杂,并且波动较大,具有“高硬度、高盐分、高浊度、强腐蚀性”的特征,表现在以下几个方面:(1)呈酸性,pH在4.5-6.5之间;(2)含盐量高,且浓度变化范围极广,可达到10000-130000mg/L;(3)硬度(钙镁离子)、硫酸根含量高,结垢风险大;(4)包含多种重金属,如Hg、Cr、As、Cd、Pb和Cu等;(5)悬浮物含量高。脱硫废水如果不加处理直接外排,势必对周围水环境造成严重污染。传统的三联箱+澄清池式脱硫废水处理工艺技术成熟、操作简单、运行费用低,但在电厂实际运行中,由于各种原因也出现较多问题,由于废水旋流器往往达不到设计的固液分离效果,溢流液中悬浮物含量可在2%以上,致使三联箱系统进水悬浮物含量很高,平均值为11483mg/L,并且中和反应之后没有沉淀环节,大量的悬浮物和沉淀物对后续工艺设备影响较大,易污堵,致使出水中的悬浮物很难达到排放标准;根据调研情况,部分燃煤电厂脱硫废水水质如下表所示,脱硫废水中的F⁻、COD、氯离子含量平均值分别可达94mg/L、247mg/L、12040mg/L,三联箱工艺出水的氟离子和COD不能稳定达标排放,且对氯离子未达到良好的处理效果。

[0003] 表1

[0004]

项目	单位	平均值	波动范围
悬浮物	mg/L	11483	2980-42411
TDS	mg/L	22215	5140-66840
Ca ²⁺	mg/L	1787	500-3450
Mg ²⁺	mg/L	2887	47-7331
Cl ⁻	mg/L	12040	6050-48149
F ⁻	mg/L	94	1-515
SO ₄ ²⁻	mg/L	6042	1120-15842
Hg	mg/L	0.09	0.01-0.64
Cd	mg/L	0.10	0.01-0.79
Cr	mg/L	0.11	0.01-0.27
Pb	mg/L	0.71	0.05-1.46
COD	mg/L	247	16-1540
氨氮	mg/L	189	10-1220

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服上述现有技术的缺点,提供了一种石灰石-石膏法脱硫废水全面净化系统,该系统对脱硫废水净化效果全面,出水水质较好,系统稳定性好,且

处理效率高,且氯离子的去除率可低至500mg/L,解决脱硫废水因氯离子超标腐蚀管路而无法回用的问题。

[0006] 为达到上述目的,本实用新型所述的石灰石-石膏法脱硫废水全面净化系统包括废水旋流器来水管道、废水缓冲箱、除氯萃取箱、两相分离箱、中和箱、一级沉降箱、反应箱、絮凝箱、助凝箱、沉降过滤箱、除氟过滤箱、回用水箱、除氯萃取剂加药装置、石灰乳加药装置、有机硫加药装置、絮凝剂加药装置、助凝剂加药装置、次氯酸钠加药装置及盐酸加药装置;

[0007] 废水旋流器来水管道经废水缓冲箱及除氯萃取箱与两相分离箱的入口相连通,两相分离箱的水相出口依次经中和箱、一级沉降箱、反应箱、絮凝箱、助凝箱、沉降过滤箱及除氟过滤箱与回用水箱的入口相连通;

[0008] 废水缓冲箱内设置有第一曝气装置,除氯萃取剂加药装置的出口与除氯萃取箱的加药口相连通,石灰乳加药装置的出口与中和箱的加药口相连通,有机硫加药装置的出口与反应箱的加药口相连通,絮凝剂加药装置的出口与絮凝箱的加药口相连通,助凝剂加药装置的出口与助凝箱的加药口相连通,次氯酸钠加药装置的出口与回用水箱的入口相连通,盐酸加药装置的出口与回用水箱的加药口相连通,回用水箱内设置有第二曝气装置。

[0009] 两相分离箱的有机相出口经反萃取箱与除氯萃取箱的入口相连通。

[0010] 一级沉降箱的底部出口及沉降过滤箱的底部出口与污泥处理系统的入口相连通。

[0011] 所述污泥处理系统包括污泥缓冲罐、污泥压滤机、滤液回收系统以及用于对污泥压滤机进行冲洗的高压清洗装置,其中,一级沉降箱的底部出口及沉降过滤箱的底部出口与污泥缓冲罐的入口相连通,污泥缓冲罐的出口与污泥压滤机的入口相连通,污泥压滤机的滤液出口与滤液回收系统的入口相连通,滤液回收系统的出口与废水缓冲箱的入口相连通。

[0012] 还包括滤料清洗系统,滤料清洗系统的出口与沉降过滤箱的冲洗水入口及除氟过滤箱的冲洗水入口相连通,除氟过滤箱的冲洗水出口与废水缓冲箱的入口相连通。

[0013] 中和箱、反应箱、絮凝箱及助凝箱内均设置有搅拌装置。

[0014] 本实用新型具有以下有益效果:

[0015] 本实用新型所述的石灰石-石膏法脱硫废水全面净化系统在具体操作时,采用反应沉淀、萃取、反萃取、除氟及过滤的工艺相结合对脱硫废水进行全面处理,不仅使出水质更好,并且解决了传统三联箱出水COD、悬浮物、氟化物等指标不达标、 Cl^- 无处理效果及易污堵的问题,经实验,本实用新型的出水COD、悬浮物、氟化物、 Cl^- 四项指标分别可降低至120mg/L、20mg/L、10mg/L、500mg/L以下,其余出水指标均优于《火电厂石灰石-石膏湿法脱硫废水水质控制指标DL/T 997—2006》的排放标准,使脱硫废水实现真正意义的循环利用。另外,本实用新型采用沉降过滤箱,将沉降区与过滤区进行一体化设计,节省占地面积,且能耗低于传统过滤装置;回用萃取剂的饱和萃取容量和原萃取剂接近,即除氯萃取剂经过萃取和反萃取过程可以循环使用,节约成本的同时降低新污染的风险。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0017] 其中,1为废水旋流器来水管道、2为废水缓冲箱、3为第一曝气装置、4为除氯萃取

箱、5为两相分离箱、6为中和箱、7为一级沉降箱、8为反应箱、9为絮凝箱、10为助凝箱、11为沉降过滤箱、12为除氟过滤箱、13为回用水箱、14为第二曝气装置、15为过滤区、16为沉淀区、17为反萃取箱、18为除氯萃取剂加药装置、19为石灰乳加药装置、20为有机硫加药装置、21为絮凝剂加药装置、22为助凝剂加药装置、23为次氯酸钠加药装置、24为盐酸加药装置、25为滤料清洗系统、26为滤料清洗水回收系统、27为污泥处理系统、28为污泥缓冲罐、29为污泥压滤机、30为高压清洗装置、31为滤液回收系统。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本实用新型做进一步详细描述：

[0019] 参考图1，本实用新型所述的石灰石-石膏法脱硫废水全面净化系统包括废水旋流器来水管道1、废水缓冲箱2、除氯萃取箱4、两相分离箱5、中和箱6、一级沉降箱7、反应箱8、絮凝箱9、助凝箱10、沉降过滤箱11、除氟过滤箱12、回用水箱13、反萃取装置(17)、除氯萃取剂加药装置18、石灰乳加药装置19、有机硫加药装置20、絮凝剂加药装置21、助凝剂加药装置22、次氯酸钠加药装置23及盐酸加药装置24；废水旋流器来水管道1经废水缓冲箱2及除氯萃取箱4与两相分离箱5的入口相连通，两相分离箱5的水相出口依次经中和箱6、一级沉降箱7、反应箱8、絮凝箱9、助凝箱10、沉降过滤箱11及除氟过滤箱12与回用水箱13的入口相连通；废水缓冲箱2内设置有第一曝气装置3，除氯萃取剂加药装置18的出口与除氯萃取箱4的加药口相连通，石灰乳加药装置19的出口与中和箱6的加药口相连通，有机硫加药装置20的出口与反应箱8的加药口相连通，絮凝剂加药装置21的出口与絮凝箱9的加药口相连通，助凝剂加药装置22的出口与助凝箱10的加药口相连通，次氯酸钠加药装置23的出口与回用水箱13的入口相连通，盐酸加药装置24的出口与回用水箱13的加药口相连通，回用水箱13内设置有第二曝气装置14。

[0020] 两相分离箱5的有机相出口经反萃取箱17与除氯萃取箱4的入口相连通；一级沉降箱7的底部出口及沉降过滤箱11的底部出口与污泥处理系统27的入口相连通。

[0021] 所述污泥处理系统27包括污泥缓冲罐28、污泥压滤机29、滤液回收系统31以及用于对污泥压滤机29进行冲洗的高压清洗装置30，其中，一级沉降箱7的底部出口及沉降过滤箱11的底部出口与污泥缓冲罐28的入口相连通，污泥缓冲罐28的出口与污泥压滤机29的入口相连通，污泥压滤机29的滤液出口与滤液回收系统31的入口相连通，滤液回收系统31的出口与废水缓冲箱2的入口相连通。

[0022] 本实用新型还包括滤料清洗系统25，滤料清洗系统25的出口与沉降过滤箱11的冲洗水入口及除氟过滤箱12的冲洗水入口相连通，除氟过滤箱12的冲洗水出口与废水缓冲箱2的入口相连通；中和箱6、反应箱8、絮凝箱9及助凝箱10内均设置有搅拌装置。

[0023] 本实用新型的具体工作过程为：

[0024] 废水旋流器来水进入设有第一曝气装置3的废水缓冲箱2中进行均质均量，以去除水中部分有机物，降低COD；废水缓冲箱2输出的脱硫废水进入除氯萃取箱4中，脱硫废水的水质为酸性，在酸性条件下，萃取剂与脱硫废水中的 H^+ 和 Cl^- 发生络合反应， Cl^- 以络合萃取的方式从脱硫废水中分离，然后进入到两相分离箱5中进行水相与有机相的分离，其中，分离出来的有机相进入反萃取箱17中，在除氯萃取剂饱和之后，在碱性条件下，通过反萃取反应实现 Cl^- 与除氯萃取剂的分离，使其饱和萃取容量和原萃取剂接近，进而循环使用，分离

处理的水相进入中和箱6中；

[0025] 向中和箱6中加入石灰乳，使脱硫废水中氧化后的硫酸盐转变为硫酸钙沉淀，以去除无机盐，同时通过石灰乳调节废水的pH值，使废水的pH值上升至10.5-11.5，同时使得废水中的部分重金属形成氢氧化物沉淀，然后进入一级沉降箱7中，通过一级沉降箱7将脱硫废水中的部分悬浮物及氢氧化物沉淀去除，其中，沉淀物输送至污泥处理系统27进行处理，上清液进入反应箱8中；

[0026] 向反应箱8中加入有机硫，使得脱硫废水中的汞及铅形成难溶硫化物，然后依次进入到絮凝箱9及助凝箱10中，通过向絮凝箱9及助凝箱10中分别加入混絮凝剂及助凝剂，使脱硫废水中的悬浮物混凝形成较大絮凝体，并进一步聚集为更大絮体，絮凝之后的废水进入沉降过滤箱11中，通过沉降过滤箱11进行沉淀过滤，其中，沉淀过滤的污泥输送至污泥处理系统27中处理，沉淀过滤后的清水进入到除氟过滤箱12中，其中，通过滤料清洗系统25对沉降过滤箱11的滤料进行清洗，清洗水回收至废水缓冲箱2。

[0027] 除氟过滤箱12主要用于去除脱硫废水中的氟化物，氟化物被吸附在吸附剂表面，生成难容氟化物，进一步净化水质。除氟之后的脱硫废水在进入回用水箱13的过程中加入次氯酸钠，该次氯酸钠与第二曝气搅拌装置14相结合，以降低COD，对有机物进行进一步处理，使出水COD达到标准要求，最后在回用水箱13中加入盐酸，将清水的pH调回至6-9，以达到循环使用或排放标准的要求；滤料清洗系统25对除氟过滤箱12的滤料进行清洗，清洗水回收至废水缓冲箱2中。

[0028] 污泥缓冲罐28的污泥输送至污泥压滤机29中进行压滤脱水，泥饼外运或有资质的公司回收，滤液排至滤液回收系统31，最终回收至废水缓冲箱2，其中，污泥压滤机29通过高压清洗装置30清洗。

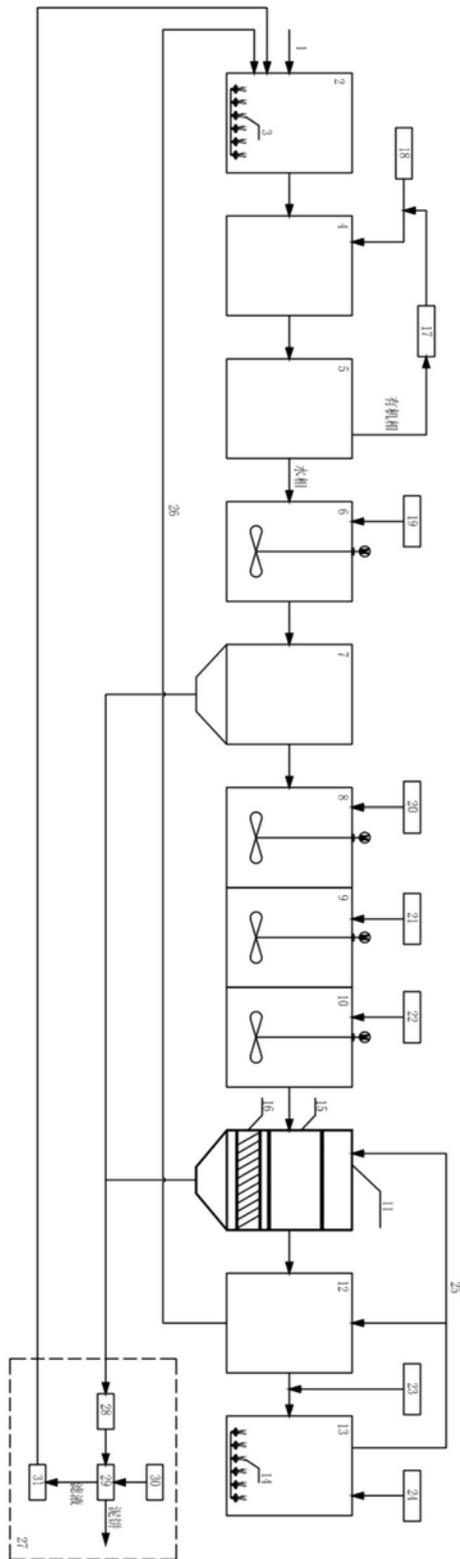


图1