



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112028270 A

(43) 申请公布日 2020. 12. 04

(21) 申请号 201910483412.8

(22) 申请日 2019.06.04

(71) 申请人 核工业理化工程研究院
地址 300180 天津市河东区津塘路168号

(72) 发明人 杜鹃 张凯 毕远伟 魏世超
刘明亚

(74) 专利代理机构 天津创智天诚知识产权代理
事务所(普通合伙) 12214
代理人 周庆路

(51) Int. Cl.
C02F 9/02 (2006.01)
C02F 9/04 (2006.01)
C02F 103/16 (2006.01)
C02F 101/30 (2006.01)
C02F 101/20 (2006.01)

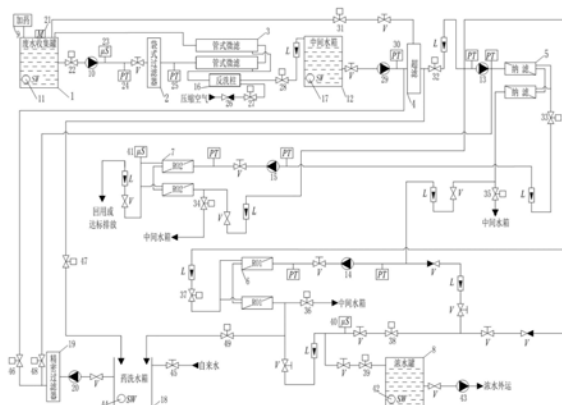
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置及处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置及处理方法,化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置,包括依次连通的废水收集罐、原水泵、袋式过滤器、管式微滤、中间水箱、超滤、纳滤和第一反渗透膜以及浓水罐,所述的管式微滤的浓水和超滤的浓水分别连通至废水收集罐,纳滤的浓水侧连通至第一反渗透膜,纳滤的淡水侧连通至第二反渗透膜,所述的第一反渗透膜的淡水侧的管路上设置有电导率仪,所述的第一反渗透膜的淡水回流至纳滤的进水侧、浓水排至浓水罐,或者部分回流至纳滤前、部分回流至第一反渗透膜前;第二反渗透膜的浓水回流至纳滤的进水侧,淡水侧达标排放。



1. 一种化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置,其特征在於:包括依次连通的废水收集罐、原水泵、袋式过滤器、管式微滤、中间水箱、超滤、纳滤和第一反渗透膜以及浓水罐,所述的管式微滤的浓水和超滤的浓水分别连通至废水收集罐,纳滤的浓水侧连通至第一反渗透膜,纳滤的淡水侧连通至第二反渗透膜,所述的第一反渗透膜的淡水侧的管路上设置有电导率仪,所述的第一反渗透膜的淡水回流至纳滤的进水侧、浓水排至浓水罐,或者部分回流至纳滤前、部分回流至第一反渗透膜前;第二反渗透膜的浓水回流至纳滤的进水侧,淡水侧达标排放。

2. 根据权利要求1所述的一种化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置,其特征在於:所述的废水收集罐设置有加药装置和搅拌装置,在所述的加药装置的加药口后部设置有管道混合器以将药剂和废水混合均匀。

3. 根据权利要求1所述的一种化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置,其特征在於:所述的袋式过滤器为PP滤芯以滤除水中大于20 μ m的悬浮物,所述的滤芯由滤布做成袋式并在顶端设置有提手。

4. 根据权利要求1所述的一种化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置,其特征在於:所述的微滤包括并联设置的两组微滤膜。

5. 根据权利要求1所述的一种化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置,其特征在於:还包括药洗系统,其包括药洗水箱(18)、精密过滤器(19)和药洗水泵(20),药洗水泵的出口设置有两支管路以分别对超滤膜组件(4)以及纳滤(5)和第一反渗透膜(6)膜组件进行化学清洗。

6. 根据权利要求1所述的一种化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置,其特征在於:还包括检测与自动控制系统,其包括pH计、液位计、流量计、电导率仪、压力传感器、电磁阀和控制柜。

7. 根据权利要求6所述的一种化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置,其特征在於:袋式过滤器前设置电导率仪(23)以检测出水水质;设置压力传感器(24)检测袋式过滤器进口压力。

8. 根据权利要求1所述的一种化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置,其特征在於:还包括对微滤膜表面进行冲刷的自动冲洗装置,其包括压缩空气源、止回阀(26)、电磁阀(27)和反洗柱(16),反洗柱的出水口连接至微滤。

9. 根据权利要求1所述的一种化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置,其特征在於:还包括冲洗管路,包括连通纳滤和中间水箱的冲洗进水管,以及分别连通第一反渗透膜和第二反渗透膜浓水侧至中间水箱的冲洗回水管,在冲洗回水管和冲洗进水管上分别设置有电磁阀。

10. 根据权利要求1所述的一种化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置,其特征在於:所述的依次连通为管路连通,其上对应地设置有用以监测水量浮子流量计或用以手动调节流量的调节阀。

11. 一种如权利要求1-10任一项所述化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置的处理方法,其特征在於:包括以下步骤,

1) 向废水收集罐中(1)投加HMC-M2除镍剂、PAC混凝剂以及中性PAM絮凝剂,将原水中的悬浮物、有机物、胶体等凝聚成大颗粒的矾花,

2) 废水先后被泵入袋式过滤器(2)和管式微滤器(3),当中间水箱(12)蓄积到一定水量

时,废水被泵入超滤;超滤出水浓水侧回流至废水收集罐(1),淡水侧被高压泵(13)泵入纳滤(12);

3) 纳滤出水浓水侧被高压泵(14)泵入第一反渗透膜(6),第一反渗透膜(6)出水淡水侧回流至纳滤膜组件(5)前,浓水侧回流至第一反渗透膜(6)前和回流至纳滤前,当电导率仪(40)监测到浓水侧已达到浓缩至预定倍数或以上时,浓水侧被排至浓水罐(8),纳滤出水淡水侧被高压泵(15)泵入第二反渗透膜(7),第二反渗透膜(7)出水浓水侧回流至纳滤膜组件(5)前;第二反渗透膜(7)出水淡水侧经电导率仪(41)检测水质合格后达标排放或回用。

化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置及处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于废水处理技术领域,具体涉及一种化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置及处理方法。

背景技术

[0002] 化学镀镍是以镍盐和次磷酸盐等共同作用生成的非晶镀层,是一种前沿的表面处理技术,被广泛的用于电子、石油、计算机和汽车等领域。

[0003] 化学镀镍废液中含有大量难降解有机污染物和无机盐,每升废液中的金属镍含量高达数克,镍离子与络合剂EDTA、NTA等结合形成稳定的高浓度难降解工业废液,很难通过传统的化学沉淀方法彻底去除。同时,化学镀镍废液中含有含量较高的次磷酸根和亚磷酸根离子,不加处理会引起水体富营养化。

[0004] 目前,镀镍废水主要采用化学沉淀法、蒸发浓缩法、膜分离法、DT膜技术及吸附法进行处理。化学沉淀法通过向污水中投加碱使原污水中的重金属离子转化为不溶于水的氢氧化物;但碱性药剂不适于当前络合态的重金属离子的去除。蒸发浓缩法通过对电镀废水进行蒸发,使重金属废水得以浓缩;但其占地面积大、能耗大、运转成本高不适于现有情况。吸附法是利用吸附剂的独特结构去除金属离子,其缺点为吸附剂成本较高、只适用于低浓度废水的处理。膜分离法是利用高分子所具有的选择性进行物质分离,其缺点为膜表面易污染。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,打破化学镀镍废水中镍的络合态、减缓膜的污染,提供一种化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置,该化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置有效对废水进行浓缩。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置,包括依次连通的废水收集罐、原水泵、袋式过滤器、管式微滤、中间水箱、超滤、纳滤和第一反渗透膜以及浓水罐,所述的管式微滤的浓水和超滤的浓水分别连通至废水收集罐,纳滤的浓水侧连通至第一反渗透膜,纳滤的淡水侧连通至第二反渗透膜,所述的第一反渗透膜的淡水侧的管路上设置有电导率仪,所述的第一反渗透膜的淡水回流至纳滤的进水侧、浓水排至浓水罐,或者部分回流至纳滤前、部分回流至第一反渗透膜前;第二反渗透膜的浓水回流至纳滤的进水侧,淡水侧达标排放。

[0008] 在上述技术方案中,所述的废水收集罐设置有加药装置和搅拌装置,在所述的加药装置的加药口后部设置有管道混合器以将药剂和废水混合均匀。

[0009] 在上述技术方案中,所述的袋式过滤器为PP滤芯以滤除水中大于20 μ m的悬浮物,所述的滤芯由滤布做成袋式并在顶端设置有提手。

[0010] 在上述技术方案中,所述的微滤包括并联设置的两组微滤膜。

[0011] 在上述技术方案中,还包括药洗系统,其包括药洗水箱(18)、精密过滤器(19)和药

洗水泵(20),药洗水泵的出口设置有两支管路以分别对超滤膜组件(4)以及纳滤(5)和第一反渗透膜(6)膜组件进行化学清洗。

[0012] 在上述技术方案中,还包括检测与自动控制系统,其包括pH计、液位计、流量计、电导率仪、压力传感器、电磁阀和控制柜。

[0013] 在上述技术方案中,袋式过滤器前设置电导率仪(23)以检测出水水质;设置压力传感器(24)检测袋式过滤器进口压力。

[0014] 在上述技术方案中,还包括对微滤膜表面进行冲刷的自动冲洗装置,其包括压缩空气源、止回阀(26)、电磁阀(27)和反洗柱(16),反洗柱的出水口连接至微滤。

[0015] 在上述技术方案中,还包括冲洗管路,包括连通纳滤和中间水箱的冲洗进水管,以及分别连通第一反渗透膜和第二反渗透膜浓水侧至中间水箱的冲洗回水管,在冲洗回水管和冲洗进水管上分别设置有电磁阀。

[0016] 在上述技术方案中,所述的依次连通为管路连通,其上对应地设置有用以监测水量浮子流量计或用以手动调节流量的调节阀。

[0017] 一种所述化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置的处理方法,包括以下步骤,

[0018] 1)向废水收集罐中(1)投加HMC-M2除镍剂、PAC混凝剂以及中性PAM絮凝剂,将原水中的悬浮物、有机物、胶体等凝聚成大颗粒的矾花,

[0019] 2)废水先后被泵入袋式过滤器(2)和管式微滤器(3),当中间水箱(12)蓄积到一定水量时,废水被泵入超滤;超滤出水浓水侧回流至废水收集罐(1),淡水侧被高压泵(13)泵入纳滤(12);

[0020] 3)纳滤出水浓水侧被高压泵(14)泵入第一反渗透膜(6),第一反渗透膜(6)出水淡水侧回流至纳滤膜组件(5)前,浓水侧回流至第一反渗透膜(6)前和回流至纳滤前,当电导率仪(40)监测到浓水侧已达到浓缩至预定倍数或以上时,浓水侧被排至浓水罐(8),纳滤出水淡水侧被高压泵(15)泵入第二反渗透膜(7),第二反渗透膜(7)出水浓水侧回流至纳滤膜组件(5)前;第二反渗透膜(7)出水淡水侧经电导率仪(41)检测水质合格后达标排放或回用。

[0021] 本发明的优点和有益效果为:

[0022] 本发明采用絮凝预处理+膜处理组合工艺,首先采用絮凝沉淀、管式微滤+超滤过滤的方式去除废水中大部分络合污染物、悬浮物、络合剂和胶体等杂质,防止其堵塞后续膜处理单元,然后采用“纳滤+反渗透”过滤浓缩,进一步去除水中悬浮物、络合污染物、胶体、多价金属离子,达到脱盐、除镍的效果。最终部分废水回用或达标排放,浓水浓缩30倍后排放至浓水罐暂存,最终送市政集中处理。

[0023] 本工艺处理单元采用全膜法,基本工艺流程是结合包括管式微滤、超滤、纳滤和反渗透等不同的膜工艺,去除化学镀镍废水中的各类污染物并完成深度脱盐,其突出特点是可以实现连续处理、一键式操作、废水超浓缩。

附图说明

[0024] 图1为化学镀镍漂洗废水浓缩处理装置的结构示意图。

[0025] 图2为化学镀镍漂洗废水浓缩处理的工艺流程图。

[0026] 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,可以根据以上附

图获得其他的相关附图。

具体实施方式

[0027] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面结合具体实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0028] 实施例一

[0029] 本发明的一种化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置，包括依次经管路连通的废水收集罐、原水泵、袋式过滤器、管式微滤、中间水箱、超滤、纳滤和第一反渗透膜以及浓水罐，所述的管式微滤的浓水和超滤的浓水分别连通至废水收集罐，纳滤的浓水侧连通至第一反渗透膜，纳滤的淡水侧连通至第二反渗透膜，所述的第一反渗透膜的淡水侧出水管上设置有电导率仪，所述的第一反渗透膜的淡水回流至纳滤的进水侧、浓水排至浓水罐，或者部分回流至纳滤前、部分回流至第一反渗透膜前；第二反渗透膜的浓水回流至纳滤的进水侧，淡水侧连接至中间水箱或达标排放。采取的是部分回流的方式，纳滤和反渗透前同时排，部分排放至反渗透前为了进一步循环浓缩，部分排放至纳滤前是为了补偿进水，排放的水量通过手动调节阀调节。

[0030] 本发明利用纳滤和两组反渗透膜的组合，实现了镀镍漂洗废水的浓缩，提高了其处理效果，而且，采用循环管路设计，在浓缩达标后才排入废水收集罐，保证浓缩效率。针对性的处理纳滤出水，有效保证各自反渗透膜的使用寿命。

[0031] 其中，废水收集罐主要用于收集化学镀镍生产线产生的漂洗废水，对整个系统给水起到调节水量的作用，也对废水中的杂质起到一定的沉淀作用。如，废水收集罐容积 1.5m^3 ，材质304不锈钢，安装有自动加药系统、PH自动调节系统和自动搅拌系统，通过往漂洗废水中添加HMC-M2除镍剂、PAC混凝剂以及中性PAM絮凝剂，使络合镍随大颗粒悬浮物和胶体等杂质沉降，延长后续单元使用寿命。废水收集罐还安装有液位开关11，用于控制泵组系统和后续处理单元的启停信号，在液位过低时自动停止系统运行并报警。在废水收集罐1上设置自动加药装置和自动搅拌装置，并在加药口后端设置管道混合器，确保试剂与废水混合均匀。

[0032] 经絮凝后的水进入原水泵10，原水泵采用南方泵业CR20-3型立式多级离心泵，额定流量 20t/h ，扬程 38m 。袋式过滤器2主要用于对絮凝沉淀后的污染物进行收集，设计通量 40t/h 。袋式过滤器2能够滤除水中大于 $20\mu\text{m}$ 的悬浮物，以防堵塞后续膜组件。过滤芯是PP滤袋，如发现堵塞，需及时更换。滤芯是用滤布做成袋式，顶端有不锈钢提手，方便更换。过滤器入口装有压力开关，当进口压力高于设定值时，设备报警并停机，此时需检查袋式过滤器是否全部堵塞，及时更换。

[0033] 管式微滤摒弃了常规的死端过滤方式，采用POREX系列管式微滤，依靠其错流过滤技术，除去悬浮物和络合污染物。微滤系统设置自动冲洗程序，通过压缩空气和反洗柱16对微滤膜表面进行冲刷，有效防止络合污染物沉积堵塞。本装置配置了两组微滤膜8根整套系统，其中，单组管式微滤膜4根产水量 1000L/H ，微滤滤芯可用3年左右。

[0034] 中间水箱主要用于接收管式微滤淡水端出水，同时作为超滤的进水，也对后续膜处理系统给水起到调节水量的作用。本发明配置的中间水箱与废水收集罐材质相同，容积 1.5m^3 ，同样安装有液位开关17，用于控制后续处理单元的启停信号，在液位过低时自动停

止系统运行并报警。

[0035] 超滤(超滤器)是由中空纤维膜和玻璃钢壳体组成,其过滤精度在0.1微米以下,可去除水中极小的颗粒悬浮物及胶体,降低污染密度指数SDI,提高后续系统的出水水质和使用寿命。

[0036] 本装置中的超滤器4选用浙江美易膜科技有限公司的STUF-S8型卷式膜,该膜可有效去除废水中的COD有机物。对超滤膜的清洗为两部分:首先,超滤器的反冲洗是自动进行的,在PLC作用下,每次设备启动时超滤自动进行冲洗,冲洗结束后设备转入超滤制水;一段时间后,当发现超滤产水量大幅降低时,需进行药洗,药洗后,产水量可恢复。正常情况下,一支8吋超滤即可满足纳滤膜进水要求,但是为了设计超滤正反冲洗,并增加一定余量用于防止废水中的COD污染,本装置配置了2支8吋超滤,超滤芯可用2年左右。

[0037] 纳滤5是一种允许溶剂分子或某些低分子量溶质或低价离子透过的一种功能性的半透膜,介于反渗透和超滤之间的一种以压力为驱动力的膜分离过程,通常相对截留分子量范围为200-1000。由于纳滤膜对多价离子的高截留性能和高透水性能,透水回收率能达到90%以上,纳滤膜可对电镀废水中的多价金属离子有较高截留率,同时获得较高的水回收率。

[0038] 本装置中利用纳滤膜组件对超滤产水进行初步的分离浓缩,为保证装置的正常运行和纳滤膜的使用寿命,纳滤膜需选用美国GE公司生产的8吋抗污染纳滤膜。经过纳滤分离浓缩的浓水和淡水之后分别进入反渗透系统进行进一步的浓缩和淡化。

[0039] 反渗透主要用于除去水中可溶性的各种成分,包括钾、钠、钙、镁等阳离子,碳酸根、硫酸根、氯根等阴离子。脱盐过程同时还会将溶于水内的有机物,前处理未完全清除的颗粒物,也包括细菌,病毒等杂质几乎完全滤除,对镍去除率可达99%以上。

[0040] 反渗透装置是利用反渗透膜在高水压作用下,只允许水透过而截留了可溶及不可溶的所有杂质的原理,使纳滤出水的淡水侧进一步净化、净化后的淡水可回用或达标排放;浓水侧进一步浓缩后排放至浓水罐暂存,最终送市政集中处理。

[0041] 首先,利用第一反渗透膜6对纳滤的浓水侧用反渗透作进一步浓缩处理,使浓缩液浓度提高至浓缩30倍,根据电导率仪40监测情况,通过电导率仪检测的电导,加之理论计算,可以得出浓缩倍数,同时考虑到在前级纳滤(纳滤膜)5分离时,纳滤透水回收率高,其浓缩废水量远小于膜透过水的量。因此,第一反渗透膜6选用部分浓缩液回流工艺设计,循环浓缩,直至使第一反渗透膜6的浓缩达到浓缩预定倍数,如30倍的要求,透过水因其浓度高于前级纳滤膜的透过水而返回到中间水箱12,再用作前级膜系统的进水,以提高废水的浓缩、回收率。

[0042] 其次,对于纳滤膜5分离后的淡水侧,需要的是利用第二反渗透膜7对淡水的进一步净化。为提高反渗透回收率和保证透过水的水质,选择分段式反渗透工艺设计能同时满足以上要求。反渗透膜透过水基本达到去离子水的水质标准,完全能满足回用或直接达标排放的要求。浓缩液返回到中间水箱12,再作为前级膜系统的进水,以提高废水的浓缩、回收率。

[0043] 考虑到系统的使用环境、节能、运行压力、膜的透过率、膜的脱盐率、出水的含盐量等因素,本系统反渗透采用美国陶氏公司的BW30-4040型反渗透膜元件。BW30-4040型反渗透膜是当前世界上最先进的低压复合膜,单根膜元件的膜面积为 82ft^2 (27.6m^2),最大产水

量达到2400gpd (9.0m³/d),单根膜脱盐率大于99.5%。综合考虑设备整体布局,两段反渗透6、7均采用2支膜元件。

[0044] 其中,超滤出水经高压泵13提升进入膜组件,纳滤以及两段反渗透使用的三个高压泵14、15均采用南方泵业CR2-18型立式多级离心泵,额定流量2t/h,扬程160m。高压泵设置变频器,使系统运行压力缓慢上升,防止水锤损坏膜元件。泵的密封方式为耐腐蚀机械密封。泵的前后各加一个压力传感器实时监测泵前后的压力变化来判定泵的工作情况是否正常,压力低时报警及停泵,防止高压泵进水不足而保护高压泵;在水压过高等异常情况下报警及停泵。每组高压泵均设置一用一备两台,正常工作情况下可以互换,可同时使用;当前使用的泵出现故障时,备用泵启动,以此类推互相切换。

[0045] 浓水罐主要用于接收第一反渗透膜6浓水端出水,即最后得到的浓缩液。本装置配置的浓水罐与废水收集罐材质相同,容积1.5m³,同样安装有液位开关42,用于可控制处理单元的启停信号,在液位过高时自动停止系统运行并报警,此时应及时打开排水泵43,将浓缩液外运。

[0046] 其中,还包括药洗系统,其包括药洗水箱18、精密过滤器19和药洗水泵20,药洗水泵的出口设置有两支管路以分别对超滤膜组件4,以及串联态的纳滤5和第一反渗透膜6膜组件进行化学清洗。

[0047] 药洗溶液需经精密过滤器19过滤后方可进入膜组件,可对膜起到保护作用,精密过滤器内部为7支30英寸长PP熔喷滤芯,滤芯可以滤除5μm以上的悬浮颗粒,一般情况下每6个月更换一次。药洗水箱18同样安装有液位开关44,用于在液位过高时报警,此时停止注入自来水配药;液位过低时报警并自动停止后续的药洗过程。药洗系统的作用是:在膜组件长期运行后,不可避免的会有部分污染物沉积在膜表面难以冲洗,如长期的微量盐分结垢和有机的累积,而造成膜组件性能的下降,所以必须用化学药品进行清洗,以恢复其正常的分离、浓缩能力。该清洗为自动在线过程,采用手动配药方式,且需将待清洗反渗透停机后进行。清洗方法是“先碱后酸”,但视其水质不同,成分有所不同。其碱主要是NaOH(2%)、三聚磷酸钠,酸是柠檬酸(4~8%)等。具体配方浓度要依污染轻重而定。

[0048] 另外,在日常运行中,反渗透系统还具有停机自动冲洗功能。因为当反渗透停机时,因膜内部的水已经处于浓缩状态,在静止状态下,容易造成膜组件的污染,通过打开浓水调节阀,加大膜浓水侧流速和通量,冲洗膜表面,以防止污染物沉积在反渗透膜表面,影响膜的性能。

[0049] 具体操作方式为:将药品倒入药洗水箱18,通过外接自来水调节药洗液浓度,自来水进水通过阀门45控制,之后,药洗液被药洗水泵20泵入精密过滤器19,精密过滤器19出水可分为两路,可分别对超滤膜组件4以及串联态的纳滤5和第一反渗透膜6的膜组件进行化学清洗。清洗超滤膜组件4时,电磁阀46、47打开,药洗液流经超滤器4最终回流至药洗水箱18;清洗“纳滤5-R016”膜组件时,电磁阀48、49打开,药洗液流经串联态的纳滤5和第一反渗透膜6的膜组件最终回流至药洗水箱18。

[0050] 具体地,还包括检测与自动控制系统,其包括pH计、液位计、流量计、电导率仪、压力传感器、电磁阀和控制柜。一方面利用pH计、液位计、流量计、电导率仪和压力传感器等实时在线检测系统中废液的酸碱度、容量、流量、电导率和压力,反馈废液的各项参数;另一方面根据检测得来的数据,自动控制加药系统、药洗系统、各电磁阀和水泵的开启和关闭,从

而达到使工艺流程实现自动化控制、减少手动操作、节省人工成本、提高处理效率的目的。同时,在整个管路上设置多个浮子流量计,用以监测水量;设置多个调节阀,用以手动调节流量。

[0051] 优选地,还包括冲洗管路,包括连通纳滤和中间水箱的冲洗进水管,以及分别连通第一反渗透膜和第二反渗透膜浓水侧至中间水箱的冲洗回水管。在装置正式开机使用前需先用大量水进行短时间的冲洗。此时冲洗回水管上的电磁阀33、34、35、36均开启,冲洗水经纳滤、反渗透回流至中间水箱。

[0052] 实施例二

[0053] 本发明的化学镀镍漂洗废水的浓缩处理装置的使用方法,包括以下步骤,

[0054] 1) 向废水收集罐1中投加HMC-M2除镍剂、PAC混凝剂以及中性PAM絮凝剂,使原水中的悬浮物、有机物、胶体等凝聚成大颗粒的矾花,以便其在废水收集罐中沉降以及在后续的袋式过滤器2中被有效地去除;

[0055] 首先为捕捉络合态的金属镍,需向废水中投加HMC-M2除镍剂,利用其高效选择性作用,直接去除络合镍。其次,化学镀镍漂洗废水不可避免的含有有机物,因此还需投加PAC混凝剂聚合氯化铝,以破坏和降解有机物。原水中还有其它杂质,如悬浮物和胶体等杂质,这些杂质往往带有一定量的同性电荷,它们相互排斥,难以自动聚集成大颗粒。PAC是长链的高分子聚合物,在水中可形成带电荷的长链多功能基团,它具有压缩胶体双电层的作用,同时对异性电荷也可以起到中和的作用,而且每一个基团都可以吸附水中分散的悬浮物、有机物、胶体等小颗粒杂质,使其凝聚成大颗粒的矾花,然后通过后续过滤器将其除去。此外,添加PAM絮凝剂聚丙烯酰胺能进一步使悬浮物质粘结、形成聚集体而沉降。加药量由PLC自动控制。

[0056] 2) 废水先后被泵入袋式过滤器2和管式微滤器3。当中间水箱12蓄积到一定水量时,进水泵29打开,废水被泵入超滤器;超滤出水浓水侧回流至废水收集罐1,淡水侧被高压泵13泵入纳滤膜组件12。

[0057] 3) 纳滤出水浓水侧被高压泵14泵入第一反渗透膜6,此时,电磁阀37、38开启、39关闭,根据电导率仪(40)监测,第一反渗透膜的淡水回流至纳滤的进水侧、浓水回流至第一反渗透膜前和纳滤前;直至电导率仪40监测到浓水侧已达到浓缩30倍的要求,此时,电磁阀38关闭、39开启,浓水侧被排至浓水罐8。纳滤出水淡水侧被高压泵15泵入第二反渗透膜7,第二反渗透膜7出水浓水侧回流至纳滤膜组件5前;第二反渗透膜7出水淡水侧经电导率仪41检测水质合格后,达标排放或回用。

[0058] 具体地来说,包括以下步骤,

[0059] 1) 将废液注入废水收集罐1中,然后打开控制柜的开关和废水收集罐1的搅拌电动机21,加药装置9会通过计量泵自动向废水罐中加入HMC-M2除镍剂、PAC混凝剂以及中性PAM絮凝剂。加药时间和加药量由控制系统的PID调节功能自动控制。

[0060] 2) 一段时间后,加药絮凝步骤完毕,通往袋式过滤器的电磁阀22自动打开、原水泵10开启,废水先后被泵入袋式过滤器2和管式微滤器3。袋式过滤器前设置电导率仪23,用以检测出水水质;设置压力传感器24,用以检测袋式过滤器进口压力,高于设定值时,设备报警并停机,此时需检查袋式过滤器是否全部堵塞,及时更换。管式微滤器前设置压力传感器25,用以检测微滤器进口压力,防止压力过高或过低;此外,由压缩空气、止回阀26、电磁阀

27和反洗柱16等组成的自动冲洗程序,定时对微滤膜表面进行冲刷,可有效防止络合污染物沉积堵塞。正常运行时,通往中间水罐的电磁阀28打开,管式微滤3出水浓水侧回流至废水收集罐1,淡水侧流至中间水箱12。

[0061] 3) 当中间水箱12蓄积到一定水量时,进水泵29打开,废水被泵入超滤器。超滤膜前设置压力传感器30,用以检测超滤器进口压力,防止压力过高或过低。正常工作时,电磁阀31、32均处于打开状态,超滤出水浓水侧回流至废水收集罐1,淡水侧被高压泵13泵入纳滤膜组件12。

[0062] 4) 每次纳滤膜和反渗透膜系统刚开始运行时,需先用大量水进行短时间的冲洗。此时电磁阀33、34、35、36均开启,冲洗水经纳滤、反渗透回流至中间水箱。冲洗完毕后,正式进入系统运行阶段,电磁阀34、35、36关闭。纳滤出水浓水侧被高压泵14泵入第一反渗透膜6,此时,电磁阀37、38开启、39关闭,第一反渗透膜的淡水回流至纳滤的进水侧、浓水回流至第一反渗透膜前;直至电导率仪40监测到浓水侧已达到浓缩30倍的要求,此时,电磁阀38关闭、39开启,浓水侧被排至浓水罐8。纳滤出水淡水侧被高压泵15泵入第二反渗透膜7,第二反渗透膜7出水浓水侧回流至纳滤膜组件5前;第二反渗透膜7出水淡水侧经电导率仪41检测水质合格后,达标排放或回用。

[0063] 5) 装置运行一段时间后,需要对超滤膜4、串联态的纳滤5和第一反渗透膜6进行化学药洗。具体操作方式为:将药品倒入药洗水箱18,通过外接自来水调节药洗液浓度,自来水进水通过阀门45控制,之后,药洗液被药洗水泵20泵入精密过滤器19,精密过滤器19出水可分为两路,可分别对超滤膜组件4以及串联态的纳滤5和第一反渗透膜6的膜组件进行化学清洗。清洗超滤膜组件4时,电磁阀46、47打开,药洗液流经超滤器4最终回流至药洗水箱18;清洗“串联态的纳滤5和第一反渗透膜6”膜组件时,电磁阀48、49打开,药洗液流经“串联态的纳滤5和第一反渗透膜6”的膜组件最终回流至药洗水箱18。

[0064] 综上所述,基本工艺流程是先对漂洗水进行收集,注入废水收集罐1中,然后加入絮凝剂等预处理药剂进行絮凝沉淀处理,再进入袋式过滤器2进行粗过滤,之后再进入管式微滤(管式微滤膜组件)3和超滤(超滤膜组件)4进行精过滤,超滤出水已经去除了部分镍元素,再进入纳滤膜组件5处理,之后分别将纳滤膜出口的浓水侧和淡水侧分别进入第一、第二反渗透膜(第一、第二反渗透膜组件)6、7处理:浓水侧进入第一反渗透膜6后,出水浓水段循环浓缩30倍后排放至浓水罐8暂存,最终送市政集中处理,出水淡水段返回至废水罐,再用作膜组件进水;淡水侧进入第二反渗透膜7后,出水淡水段进行回用或达标排放,出水浓水段亦返回至废水罐,再用作膜组件进水。最终实现处理后的淡水可回用或达标排放,浓水浓缩30倍后送市政集中处理。

[0065] 为了易于说明,实施例中使用了诸如“上”、“下”、“左”、“右”等空间相对术语,用于说明图中示出的一个元件或特征相对于另一个元件或特征的关系。应该理解的是,除了图中示出的方位之外,空间术语意在于包括装置在使用或操作中的不同方位。例如,如果图中的装置被倒置,被叙述为位于其他元件或特征“下”的元件将定位在其他元件或特征“上”。因此,示例性术语“下”可以包含上和下方位两者。装置可以以其他方式定位(旋转90度或位于其他方位),这里所用的空间相对说明可相应地解释。

[0066] 而且,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个与另一个具有相同名称的部件区分开来,而不一定要求或者暗示这些部件之间存在任何这种实际的关系或者

顺序。

[0067] 以上对本发明做了示例性的描述,应该说明的是,在不脱离本发明的核心的情况下,任何简单的变形、修改或者其他本领域技术人员能够不花费创造性劳动的等同替换均落入本发明的保护范围。

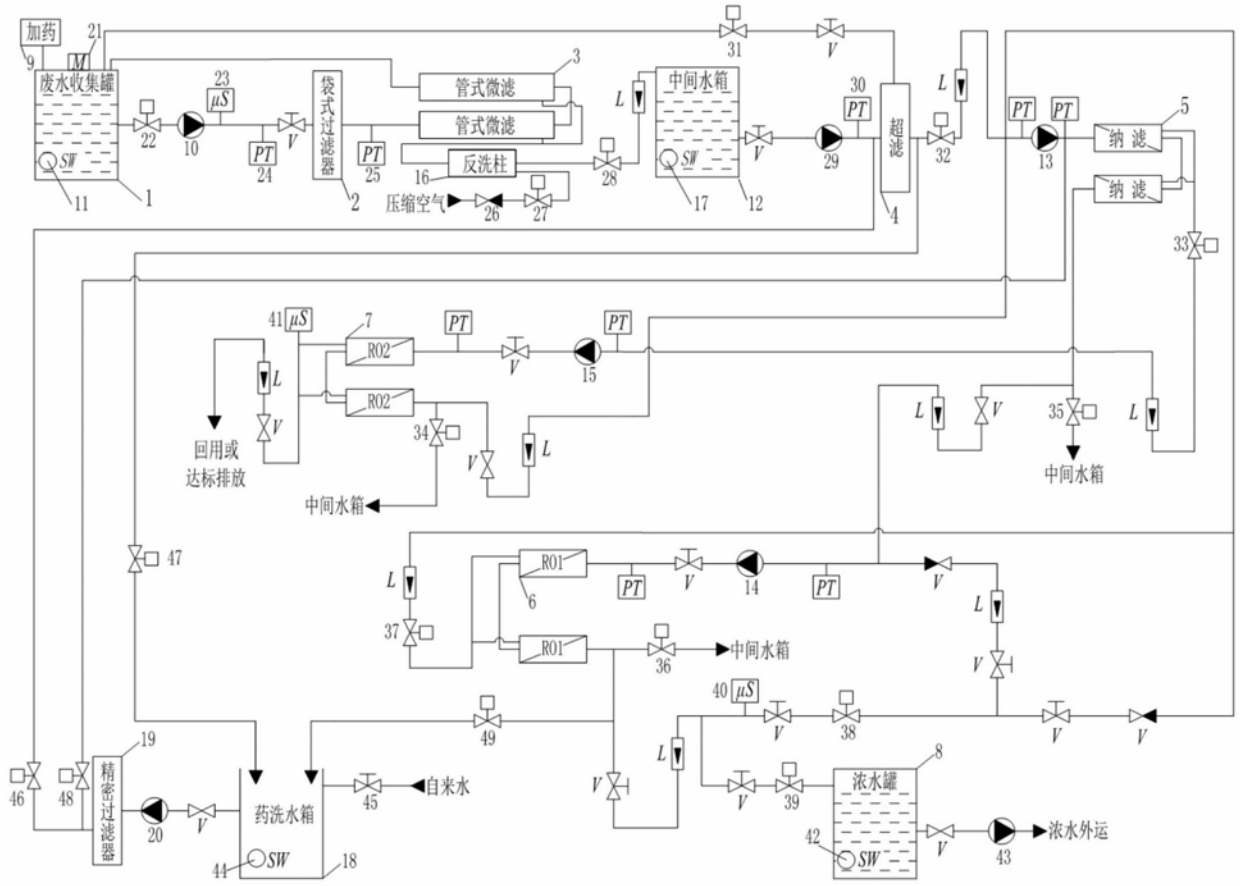


图1

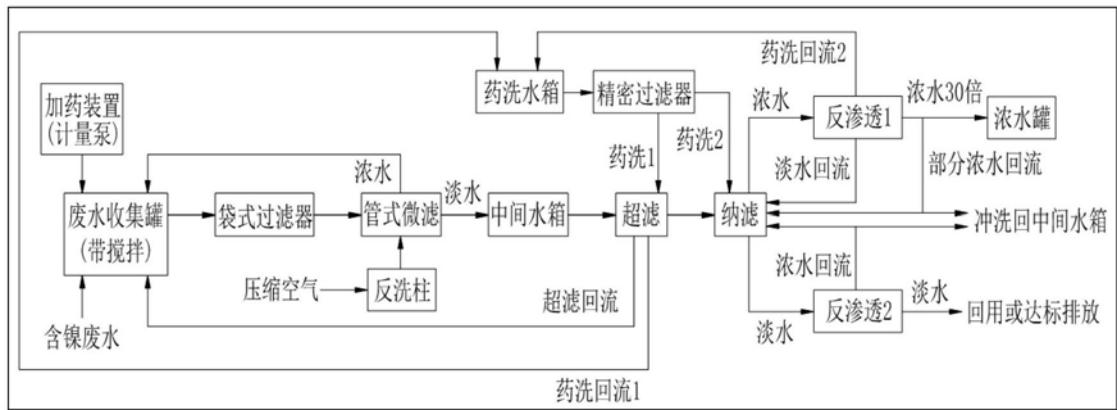


图2