

文章编号: 1001-3849(2003)01-0035-04

连续式逆流漂洗与在线分级废水治理

欧可辉, 龚友夫, 唐基禄

(深圳市飞黄电子散热器有限公司表面处理厂, 广东 深圳 518014)

摘要: 简述铝件在进行碱洗、抛光、氧化和着色表面处理中,由原来单槽或两槽水清洗改为全线连续式逆流漂洗,用水量减少 90%,节约水资源,又保证了产品质量。对含铬、磷及有机废水实施在线予处理与废水站同时处理,层层把关,降低了废水处理成本,保证废水外排合格。

关键词: 逆流漂洗; 废水治理; 铝氧化

中图分类号: X781.1 **文献标识码:** B

Continuous Counterflow Rinsing and On-line Grading Wasterwater Treatment

OU Ke-hui, GONG You-fu, TANG Ji-lu

1 前言

我厂主要从事各种铝制品碱洗、化学抛光、阳极氧化、化学氧化、着色及镀锌,品种多,工艺复杂。用水量大,日排废水总量几百吨。现场监测分析水质情况如下: $\text{pH}=2\sim 12$; 色度 = 100~ 200倍; $\text{SS}=180\sim 300\text{ mg/L}$; $\text{Zn}^{2+}=70\text{ mg/L}$; 总 $\text{P}=1\sim 2\text{ mg/L}$; $\text{Cr}^{6+}=0.5\text{ mg/L}$,各项指标均超过国家排放标准,严重污染水质,对环境也造成一定影响,必须进行综合治理。

2 连续式逆流漂洗

生产车间共有八条生产线(三条碱洗生产线;四条阳极氧化及着色生产线;一条镀锌线)平均每条生产线用十几个水槽,全厂共有 70多个水槽;每个水槽容量 1~ 3吨,按每个水槽每小时用清洗水半吨,每小时就耗水 35吨,两班生产,每天耗水就要 700

多吨,不仅浪费水资源,也给废水处理增加很大困难,设施投资大,耗费人力、财力,增加了生产成本。要减少废水水量需从源头抓起,首先应从生产线上控制用水量。

2.1 铝件碱洗

如图 1自来水从尾部清洗 1槽进入,清洗水不外排一直逆行流动进入生产线开头的 17水洗槽排出,全线采用连续式逆流漂洗,当有些工件只需碱洗后就进入阳极氧化时,可在 9槽接入自来水,保证铝工件最后一道清洗水用最干净的自来水洗,确保产品质量。经半年多实际运行证明能够保证铝件表面处理质量,不会产生不良后果。同时在逆流漂洗中使酸碱水自然中和,如 12工序前流来的废水偏酸性, $\text{pH}=1\sim 3$,而从 15工序流出的碱洗水偏碱性,在 13槽中进行中和反应。酸性去油后在 17槽水洗,也使水偏酸性,16槽流来的水稍偏碱性,产生中和反应,使水质基本保持中性,有利工件清洗,也

收稿日期: 2002-04-28

作者简介: 欧可辉(1967-),男,广东河源人,深圳飞黄电子散热器有限公司总工程师。

节约处理废水用的化工原料。这种全线采用连续式逆流漂洗,生产线用水量减少了 90%,废水量也只有原来的十分之一,经半年多运行平稳,效果良好。

2.2 阳极氧化着色

图 2 工件从 1 阳极氧化槽出来,经回收槽进入 3、4、5 水槽清洗,虽然这三个槽都带有黑色染料(如果着黑色则 3、4、5、7、8 均为黑色水)由于铝工件是着黑色并不影响工件的色差,工件吸附一些黑色染料,更有利于水质净化,采用这种逆流漂洗

这条生产线用水量是原来的十分之一,减少废水处理量。

2.3 镀锌线

图 3 前、后处理分别采用逆流漂洗,用水量比原来减小了三分之二。经过改进,八条生产线全部采用连续式逆流漂洗并压缩尾部自来水的供水量,全厂减少用水 600 多吨,每年节省水费 15 万元,废水处理也减小了投资,降低了成本。

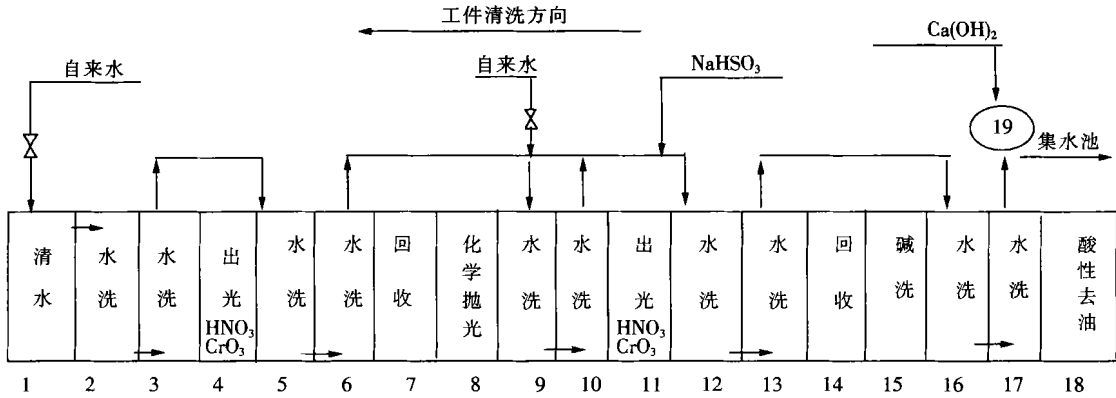


图 1 铝件碱洗生产工艺流程图

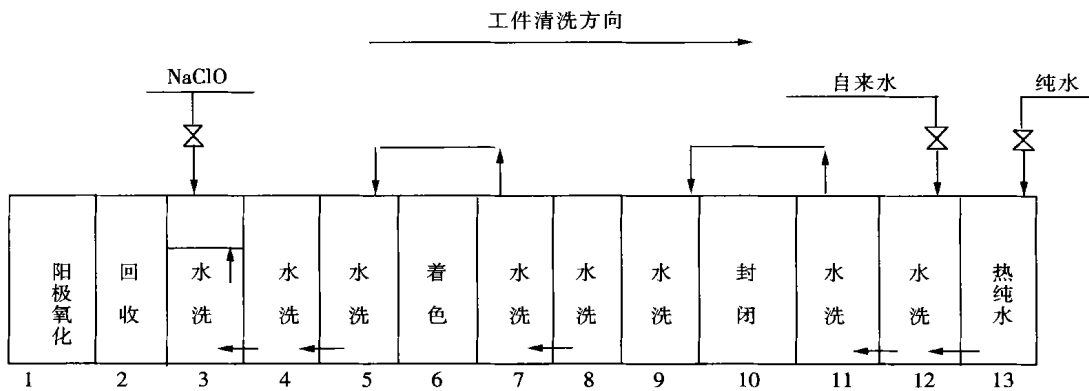


图 2 阳极氧化着色生产工艺流程图

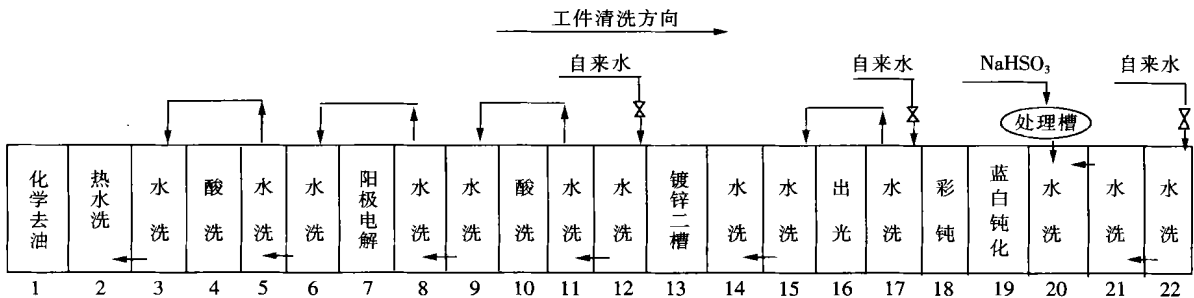


图 3 镀锌生产工艺流程图

3 废水处理

3.1 处理步骤

各类废水→集水调节池(加氧化剂 H_2SO_4 Ca^{2+})→提升泵→中和反应池→混凝反应池(加碱)→絮凝反应池(加 PAM)→沉淀池(污泥池)→板框压滤→干泥收集→pH值调节→砂滤器→炭滤器→合格水回用或排放

3.2 工艺流程及原理

各类废水流入集水调节池,使废水的水量水质得到均衡调节。有些废水在生产线上进行预处理,有害物质的浓度已大幅度降低。废水经提升泵送至中和反应池,并采用泵前加药将酸、氧化剂、钙等药剂在抽吸前的不同区段分别加入,既节省加药泵,又能使药量与废水均匀混合,在抽吸的不同段用透明的有机玻璃管连接,可观察废水颜色变化,测定 pH 值,从而自动调节加药量。废水中主要含有机色素,以黑色为主。加次氯酸钠脱色处理,经多次中型试验确定,当 pH=2.0~2.5 时,所用 NaClO 量最少,脱色效果最好,当废水 pH>3 时, NaClO 用量为原来(低 pH=2~2.5)的 3~4 倍,pH 值越高,用氧化剂越多,特别对红色染料,pH>7 时,加 NaClO 用量超过 10 倍,很难脱色。因为这种有机染料是络合物,pH 值不同,配位数也不同,当 pH 值在 2 左右多数络合物处于最不稳定状态,只要有氧化剂作用时键链断开,发生分解,变成另一种低分子物质,不再显色;另一方面 NaClO 在酸性情况下,氧化性能更强,很容易破坏有机染料,所以低 pH 值,氧化剂用量少,脱色效果好。

废水流入混凝反应池,加碱调 pH=8~9,再加 Ca^{2+} ,此时产生 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Zn}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Ca}_{10}(\text{OH})_2(\text{PO}_4)_6$ 沉淀。

进入絮凝反应池后加入聚丙烯酰胺(PAM) 0.1%,使微细的氢氧化物胶体在桥架聚丙烯酰胺的作用下,进一步吸附形成较大的矾花而脱稳,废水再流入斜管沉淀池进行沉淀处理。在沉淀区采用 60° 蜂窝斜管沉淀,这种装置比一般沉淀池增大沉淀面积 5~7 倍,缩短沉淀时间,提高沉淀效率。

废水中铝离子浓度高,污泥量大,池底的污泥通过底管排入污泥浓缩池,每天排泥两次,以免污泥干结堵管。污泥浓缩池进一步浓缩后,泵入板框压滤机压滤,使固液完全分离,干渣打包外运,废液返回集

水池。

3.3 含铬、磷、黑色废水在线预处理

含铬废水处理需在酸性条件下,加还原剂使六价铬还原成三价铬,然后加碱沉淀去除;黑色废水需在酸性条件下加氧化剂脱色,由于氧化剂和还原剂会相互作用失去效果,所以在同一废水池中这两种废水不能同时进行处理,而且处理这两种废水均需用大量酸调 pH=2~3,药剂耗量大,经实际考查进行改进,这两种废水在线上实施预处理,其工艺流程如图 1 图 2 图 3。

3.3.1 含铬废水在线预处理

如图 1 铝件碱洗生产工艺流程在 4 和 1# 工序中铝件出光时需加少量铬酐(0.5~1.0 g/L)有利提高产品质量,减少硝酸用量及酸雾,但清洗时逐渐积累 Cr^{6+} ,会使废水中铬超标($\text{Cr}^{6+}=0.5\sim 1.0$ mg/L),肉眼可见水质发黄,由于生产线采用连续式逆流漂洗,前级废水进入 12# 槽时水质呈酸性,pH=2~3,无须另外用酸调 pH 值,在此清洗槽出口进入管道中逐渐加入亚硫酸氢钠溶液,由开关控制加量,可见清水由微黄转为浅蓝色至无色的清水,说明 Cr^{6+} 全部还原成 Cr^{3+} ,再进入 13# 槽时与碱洗水发生中和反应,水质偏碱性,有利于三价铬沉淀除去。图 3 中在钝化清洗水外排的 2# 槽,另接一个处理槽,含铬废水流出时,同时滴加入 NaHSO_3 ,使 Cr^{6+} 还原成 Cr^{3+} ,然后在碱性条件下(pH=7~9)形成 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉淀除去六价铬。

3.3.2 含磷废水在线预处理

生产中有些铝制品要求化学抛光,使废水含有磷,可在生产线中加石灰水除去一部分磷,如图 1 清洗水从 17# 排出,引入 19# 槽处理可加石灰水脱磷,铝件在 18# 酸洗去油时,由于槽中有 H_2SO_4 ,也会生成硫酸铝,铝盐与磷酸在微酸性中生成磷酸铝沉淀 $\text{Al}^{3+} + \text{PO}_4^{3-} = \text{AlPO}_4 \downarrow$ (pH=6)能脱去一部分磷,在 19# 槽中加石灰水,会生成羟基磷灰石沉淀,当然此时 pH 值不能调得太高,否则产生大量沉淀进入集水池。另一方面大量的硫酸根本身也会与钙离子反应生成硫酸钙沉淀,硫酸钙可作增重剂参加混凝反应与各种待沉淀物互相吸附产生共沉,有利 Cr^{3+} 、 Al^{3+} 、 PO_4^{3-} 、 Zn^{2+} ……等离子沉淀去除。

3.3.3 黑色废水在线预处理

如图 2 阳极氧化着色生产工艺流程,铝制品阳极氧化后有些工件需着黑色、蓝色、红色、金黄色等,

这些染料均是有有机色素,着色后用水清洗,使水质带有深色,主要为黑色,色度超标,如这部分废水全部流入废水池处理,处理量大,耗费化学药品多。现采用在线加料首先对废水进行预处理,在3#槽加NaClO,此时无需用酸调pH值因为工件从1#槽带出大量酸液,使水质pH=2左右,只须加少量NaClO就能使颜色脱去,省去了在废水站处理时大量耗酸,在线实施这两项预处理,使大部分磷、铬、黑色废水得到有效治理,使后级废水处理池只需最后把关,控制酸碱度,除去悬浮物SS,减少废水站用料,降低废水处理成本,经半年运行平稳可靠处理效果好。

4 小 结

铝件表面处理生产线上全线采用连续式逆流漂

洗,用水量减少为原来的十分之一,节约水资源,减少废水处理量,降低了生产成本,又保证了产品质量。废水处理中,含铬、磷及有机色素废水实施在线预处理与废水站同时处理,层层把关,保证了废水处理合格,节约了用料,废水处理成本降低50%,工艺可靠,运行平衡,操作简便。

参考文献:

- [1] 吴文,吴强,李茂良,等.电镀废水综合治理应用实例[J].材料保护,2002,33(12):26.

一例镀镍故障的排除

我厂镀银件,其基材大多是不锈钢,镀银件的完整电镀工艺是:打磨抛光→有机溶剂除腊→碱液擦洗除油→阴极电解去油→水洗→水洗→弱酸→水洗→酸性冲击镍→水洗→水洗→镀亮镍→水洗→水洗→镀冲银→镀亮银→水洗→后处理→水洗→热水→烘干→检验

最近突然出现镀银件表面有均匀极小的麻点,这类麻点一般不会来自镀银液,所以检察镀亮镍后的镀件,表面就已有类似麻点,起初认为镀镍液可能润湿剂不足,但润湿剂补充后,丝毫未改变表面状况,分析镀液各组成份均在正常范围之列,赫尔槽试验证明各添加剂适量,高低电位均光亮一致。也许小试时间短,麻点不易看出,但大槽一试就可看到麻点。怕是镀镍液被油污或有机物污染,为此镍槽用双氧水及活性碳大处理,处理后试镀如故。接着用另一只相同的镀件经过同样的前处理,然后放入另一正常生产的镀镍槽中电镀,所镀结果同前一样,也是布满均匀细砂点。基本证明故障并非来自亮镍槽,而来自镀件本身或前处理

经观察镀件打磨抛光后并无麻点,排除基材问题。前处理后经多次检验,镀件表面无油花,冲镍后

也看不到有任何麻点,但一经镀亮镍后,就出现密集细小的麻点。在这种情况下我们取一镀件镀另一个冲击镍槽,另取一镀件不镀冲击镍而直接镀亮镍,发现这二个镀件均无麻点。这样可以证明,造成镀亮镍麻点的根源来自冲击镍

冲击镍电镀时间短,仅几分钟而已,镀后表面看不出任何异样。这究竟是什么原因影响到镀亮镍,无非是经冲击镍后,表面吸附了一层油污类物质所致。而该冲击镍几天前因电镀时有大量的氯气产生,刚试验性的加入一些抑雾剂。经观察,这种非离子表面活性剂的抑雾剂,在通电的情况下可能会均匀地吸附在镀件表面,这层油状物质很难用肉眼看到,但用手去擦它时手感较滑。当怀疑这问题后,我们立即用活性炭进行不断搅拌处理,并将浮在液面的泡沫除去。经过滤处理后,重新试镀,终于获得无麻点而均匀亮丽的镀镍层。经镀银后,产品高雅华贵

以上经验提示,电镀过程有时一个根本不引人注目的小问题,都会影响到电镀效果,而解决故障时必须从每个工序中查找原因

罗耀宗

(马来西亚电镀有限公司)