

# 铝型材表面处理废水的处理与回收

## Treatment and Recycling of the Aluminium Materials Surface Treating Waste Water

文 / 范彤利



**摘要：**中国目前有600多家铝型材生产企业，每年生产200多万吨铝型材，同时也排放大量废水，造成严重的环境污染。本文阐述了铝型材表面处理废水的来源、减少废水的方法以及废水处理与回收工艺原理、设备要求。

**关键词：**铝型材；表面处理；废水处理；环境保护

### 一、前言

铝型材表面处理用水量大，产生废水多，废水中有害物质持续排放。如不加以处理必将污染环境。同时伴随着我国对排污量的征税，也会增加企业的成本和负担。因此，从企业的社会责任和效益两方面考虑，进行废水处理是必须和必要的。笔者总结多年铝型材表面处理及废水处理的工艺研究和管理的经验，提出一套切实可行的废水处理和回用方案，供同行参考。

### 二、铝型材表面处理废水的来源和种类

铝型材表面处理的废水有前处理的除油中和后酸性水、碱腐蚀后的碱性水、酸蚀后酸性水、氧化后的酸性水、着色后的含 $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Sn}^{2+}$ 、酸性水、电泳涂漆离子交换装置产生的废酸、废碱和少量电泳涂漆废水。废水混合后呈酸性，含有 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Sn}^{2+}$ 、 $\text{Sn}^{4+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cr}^{3+}$ 等阳离子，以及 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{F}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{Ac}^-$ 等阴离子，以及表面活性剂和丙烯酸树脂等有机物。废液有脱脂中和产生的废硫酸，废硝酸以及氧化产生的废硫酸、着色产生的废液、电泳涂漆产生的废丙烯酸液、封孔产生的含 $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{F}^-$ 等废液。

### 三、减少废水和废液排放的办法

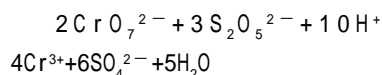
减少废水和废液的办法有合理控制控水时间和控制装料角度减少槽液带出量，尽量采用二级三级逆流漂洗，减少用水量。酸蚀和脱脂后水用于碱腐蚀后的水洗，氧化后水用于酸蚀和脱脂后水洗。另外为了减少或避免废水和废槽液的排放，生产线应设计和使用各种回收装置，如酸蚀回收装置、碱蚀回收装置、阳极氧化除铝装置、着色液RO回收装置、电泳涂漆RO回收装置，使用这些回收装置可以将废水用量和废液排放量降到最大限度，同时也最大限度的降低了生产成本。

### 四、废水处理的原理与方法

铝型材表面处理产生的废水，主要是酸碱废水，含有 $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Sn}^{2+}$ 、 $\text{F}^-$ 等少量有害阴阳离子，处理方法是酸碱中和。废水一般呈酸性，须加碱中和，调PH值至7~8.5左右。同时在中和过程中阳离子 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Ni}^{2+}$ 、 $\text{Sn}^{2+}$ 、 $\text{Cr}^{3+}$ 等都形成氢氧化物沉淀。经过中和与沉淀的废水用泵打入凝聚槽中，同时用定量泵打入

溶解好的聚酰胺凝絮剂与废水凝聚，凝聚后废水进入沉淀槽，沉淀方式有斜板沉淀法、气浮法、离心沉淀法等，笔者认为还是离心沉淀法使用比较稳定，经沉淀后，清液从上部溢流口溢出后进入排放池或再处理蓄水池。经过上述处理的废水就可以达标排放了，如果要进行废水回用，此时的废水可以经过粗滤后进入RO装置进行处理，除掉多余阴阳离子、有机物，此时的水PH值可能偏低，可以经过阴阳离子交换装置调整后达到回用标准。经沉淀产生的污泥定期排入污泥池，经板式压饼机或带式脱水机处理后变成工业废渣，送入工业废渣处理厂。

如果生产线有酸蚀工艺，酸蚀废水应单独汇集后加入石灰或氯化钙沉淀 $\text{F}^-$ 。如果工厂有铬化工艺，铬化工艺产生的含铬废水应该先单独汇集后，将 $\text{Cr}^{6+}$ 还原为 $\text{Cr}^{3+}$ ，处理的工艺方法有电解还原法和化学还原法，其中以化学还原法最简单理想，使用的化学药品一般为亚硫酸钠和焦亚硫酸钠，以后者较为经济，反应的化学方程式为：



表面处理废水的工艺流程见表1。

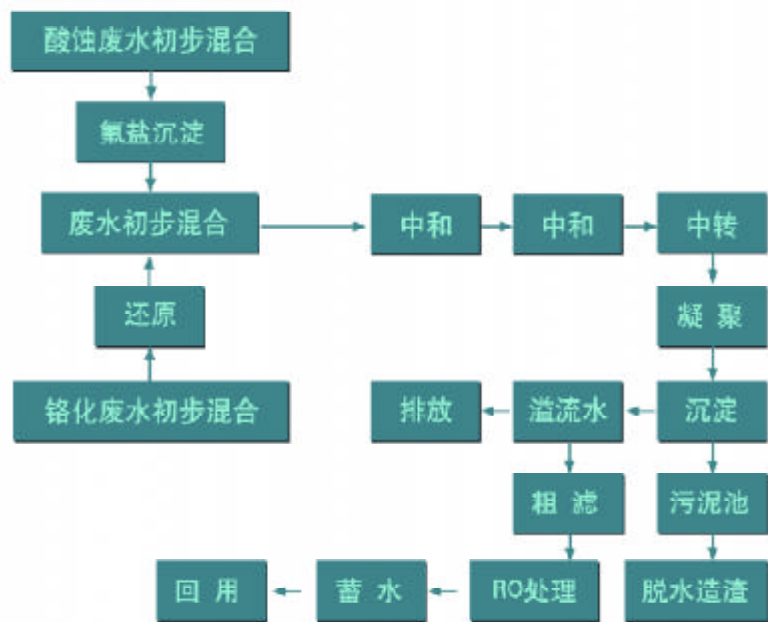


表1 表面处理废水的工艺流程

## 五、废水处理设备要点

按照废水处理的工艺流程配备的设备有池槽类,包括:废水汇集池、中和池、还原池、中转池、沉淀池、排放池、污泥池、废酸池、废碱池、凝聚剂溶解槽、钙溶解槽、酸槽、碱槽。泵类包括中转泵、计量泵、污泥泵。其他设备和仪器包括:PH/电位控制器、搅拌机、液位计、脱水机(板式压滤机)、粗滤装置、RO反渗透装置、离子交换装置。电器控制柜、管阀等。整个装置在液位计PH/电位控制器、电器控制柜的控制下可以实现自动控制。人工进行定期清理污泥,添加凝聚剂等。

整个控制和运行过程为含铬废水泵至还原槽由PH/电位控制器控制定量泵加入焦亚硫酸钠,  $\text{Cr}^{6+}$  还原后溢流至废水汇集池。酸蚀废水泵入钙盐沉淀池由PH/电位控制器控制定量泵加入钙盐, F-沉淀后溢流至废水汇集池。废水汇集池的废水自流至中和池同时经过PH/电位控制器将测得的中和池1废水PH值电位值传至控制柜,控制柜发出信号,酸

碱定量泵向中和池1添加硫酸或氢氧化钠。废水从中和池1溢流至中和池2,同样经过PH/电位控制器检测PH值再添加酸或碱将PH调至设定值。废水溢流至中转池经PH/电位控制器检测其PH值用于显示或记录。中转池的废水经液位计检测启动中转泵,将废水送至凝聚槽,与此同时启动凝聚剂定量泵将凝聚剂打入凝聚槽,废水经搅拌凝聚后自动流至沉淀槽。经沉淀后清水溢流至排水池,如需要回用处理排放池的废水可由液位计和废水泵送至粗滤罐,过滤后进入RO反渗透装置,渗透液进入蓄水池准备回收。废水处理设备规格的选择。污泥沉淀后通过刮泥板进入槽底汇集池,由污泥输送管上的气动定时阀定时将污泥排入污泥池。污泥经由液位计和污泥泵送至板式或带式压滤机压滤。

废水处理的池槽和设备的设计与选择是废水处理设备能否成功运行的关键。废水汇集池大小一般为每小时废水量的2倍左右,以便使生产线产生的废水在压缩空气的搅拌下充分混合。中和池为两级中和规格相同,大小一般为每

小时废水量的一半左右,池中可设搅拌机或风搅拌。中转池的规格为 $10\text{m}^3$ 左右即可。凝聚槽体积为 $5\sim 10\text{m}^3$ 即可。沉淀槽直径一般 $6\sim 8\text{m}$ ,高 $3\sim 4\text{m}$ 即可,呈倒锥形。另外废酸池、废碱池、钙盐池体积一般为 $1\sim 5\text{m}^3$ 。凝聚剂槽体积为 $2\sim 5\text{m}^3$ 即可。所有池槽除装碱外应该进行防腐处理,一般用3~4层玻璃钢即可。污泥槽、凝聚槽、沉淀槽需设搅拌机,前两者转速为每分钟100转左右,后者转速为 $0.045\sim 0.18\text{rpm}$ 即可。需要设废水中转泵,此泵最好设两台以备维修,以自吸泵为佳,否则最好设水上式底阀。泵的流量选择应留有余地。污泥泵应选择专业污泥泵,以保持可靠性。定量泵一般选择 $4\sim 5\text{l/min}$ 流量即可。废酸泵、废碱泵选择耐酸碱泵,流量一般为 $20\sim 50\text{l/min}$ 即可。

PH控制器和液位计是实现自动运行的关键,一定要选择可靠性高的产品。

板式或带式脱水机,应选择自动化程度高,劳动强度小的产品以确保及时清渣。

凝聚剂应选择聚丙烯酰胺类分子量为500万~800万左右,凝聚剂应按 $0.1\%$ 量加入,凝聚剂槽搅拌溶解时间为5~8小时。

## 六、结论

铝型材生产过程中需大量用水,同时排放的废水会污染环境。合理地配置废水处理设备可以有效地进行废水处理。本公司立式万吨生产线采用以上方法实现了废水全自动处理。全行业实现达标排放后,将在提高全行业经济效益的同时为国家的环境保护做出贡献。

