

ICS 71.100.40
G 76

T/SGIPA

团 体 标 准

T/SGIPA ××××—2022

电镀酸性含镍废水及镍资源化利用技术规程

Electroplating acid and nickel-containing wastewater and nickel resource
utilization technical regulations

(征询意见稿)

2022-×-×发布

2022-×-×实施

深圳市绿色产业促进会 发布

目录

目录	I
前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 电镀酸性含镍废水种类与主要水质指标	2
5 电镀酸性含镍废水资源化工艺控制条件及要求	3
6 原辅料和工艺设备	6
7 资源化利用	7
8 验收	8
9 运行与维护	10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本标准由深圳市绿色产业促进会提出并归口。

本标准起草单位：

本标准起草人：

本标准为首次发布。

电镀酸性含镍废水及镍资源化利用技术规程

1 范围

本标准规定了电镀酸性含镍废水及镍资源化利用技术的术语和定义、电镀酸性含镍废水种类与主要水质指标、电镀酸性含镍废水资源化工工艺控制条件及要求、回用率及回收率、原辅料、工艺设备、资源化利用、验收和运行与维护等技术要求。

本标准适用于电镀生产经营过程产生的含镍废水处理污染控制及资源化项目中的设计、施工、验收、运行维护的技术依据。

本标准不适用于化学镀镍工艺产生的废水。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB3838 地表水环境质量标准

GB21900 电镀污染物排放标准

GB50136 电镀废水治理设计规范

GB/T11910 水质 镍的测定 丁二酮肟分光光度法

GB/T11912 水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法

GB/T15923 镍矿石化学分析方法 镍量测定

HJ 2002 电镀废水治理工程技术规范

HJ 579 膜分离法污水处理工程技术规范

HJ 91.1 污水监测技术规范

JB/T6326.1 镍铬及镍铬铁合金化学分析方法 第1部分：镍的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 电镀镍

将零件浸在金属镍盐溶液中作为阴极，以金属镍板作为阳极，接通直流电源后，零件表面沉积金属镍镀层的过程。

3.2 电镀废水

电镀生产过程中排放的各种类型的清洗废水，主要包括镀件酸性废水、漂洗废水、钝化废水、电镀锌、镍、铜、铬、银、金漂洗废水等电镀废水。

3.3 酸性废水

生产过程中排出的PH值小于7的废水，里面可能含有酸性或者水解后生成酸的物质。

3.4 含镍废水

电镀镍酸性电镀槽镀后的漂洗水。主要为硫酸镍、氯化镍等污染物。

3.5 废液

电镀生产工艺中因不能满足工艺要求而废弃的溶液。

3.6 电解处理法

利用电解反应处理废水的方法。

3.7 电流密度

阳极或阴极通过的电流与极板或工件表面积之比。

3.8 极间距

电解槽内相邻两块阳、阴极板工作面之间的垂直距离。

3.9 回用水

废水经过物化、化学、生化处理、膜浓缩处理及其他方式处理后，回用到生产系统的水。

3.10 有机金属

有回收价值的金属。

4 电镀酸性含镍废水种类与主要水质指标

4.1 电镀酸性含镍废水来源

电镀镍生产工艺镀槽后水洗槽清洗产品排放的漂洗水，包含挂镀、滚镀等生产工艺。镀槽保养产生的含镍废液不能直接排入，需进行预处理后，可排至资源化系统。

4.2 污染物浓度范围

电镀酸性含镍废水主要来源于电镀镍漂洗废水，废水中的主要污染物及浓度范围见表1。

表 1 电镀酸性含镍废水主要污染物及浓度范围

废水来源	来源	主要污染物	浓度范围 (mg/L)	其它要求
硫酸盐-氯化物镀镍	漂洗槽清洗废水	NiSO ₄ NiCl ₂ H ₃ BO ₃ PH	20-2000 20-500 少量 2-5	SS<30mg/L; 无氧化剂。 如不满足上述条件，需要增加预处理工艺。
硫酸盐镀镍	漂洗槽清洗废水	NiSO ₄ H ₃ BO ₃ PH	20-2000 少量 2-5	
氯化物镀镍	漂洗槽清洗废水	NiCl ₂ H ₃ BO ₃ PH	20-2000 少量 2-5	
氨基磺酸盐镀镍	漂洗槽清洗废水	Ni (NH ₂ SO ₃) ₂ H ₃ BO ₃ PH	20-2000 少量 2-6	

4.3 设计水量

4.3.1 新建电镀酸性含镍废水回用及资源化项目的设计水量和设计水质应根据批准的环境影响评价文件或参照GB 21900中单位产品基准排水量，并考虑一定的设计余量确定。

4.3.2 设计水量水质也可以采取实测数据，其中设计水量可按照实测值的110%-120%进行确定。没有实测条件的，可采用类比调研数据。

4.3.3 进入治理设施的废水进水浓度，应满足设计进水要求，达不到要求的应进行预处理。

4.3.4 电镀酸性含镍废水处理，需回用的应满足回用工序的用水水质要求。废水排放应符合GB 21900或地方标准规定，或满足环境影响评价审批文件要求。

4.3.5 废液不应直接排至该处理资源化系统，不得混入其它镀种的清洗废水。

4.4 预处理

在酸性含镍废水有部分指标不满足系统条件时，需要对含镍废水增加预处理工艺，预处理工艺可根据水质条件进行增加工艺。

5 电镀酸性含镍废水资源化工艺控制条件及要求

5.1 工艺设计

5.1.1 工艺流程

5.1.1.1 经检测符合要求的酸性含镍废水进入处理系统，经过浓缩膜多级浓缩后，得到符合资源化要求的浓缩液；浓缩膜产水部分可经过反渗透膜处理，反渗透膜的产水水质满足回用要求，回用至生产车间。

5.1.1.2 符合资源化要求的浓缩液，泵入均相电解资源化回收系统，可回收得到纯度大于95%的镍板。

5.1.2 工艺流程图

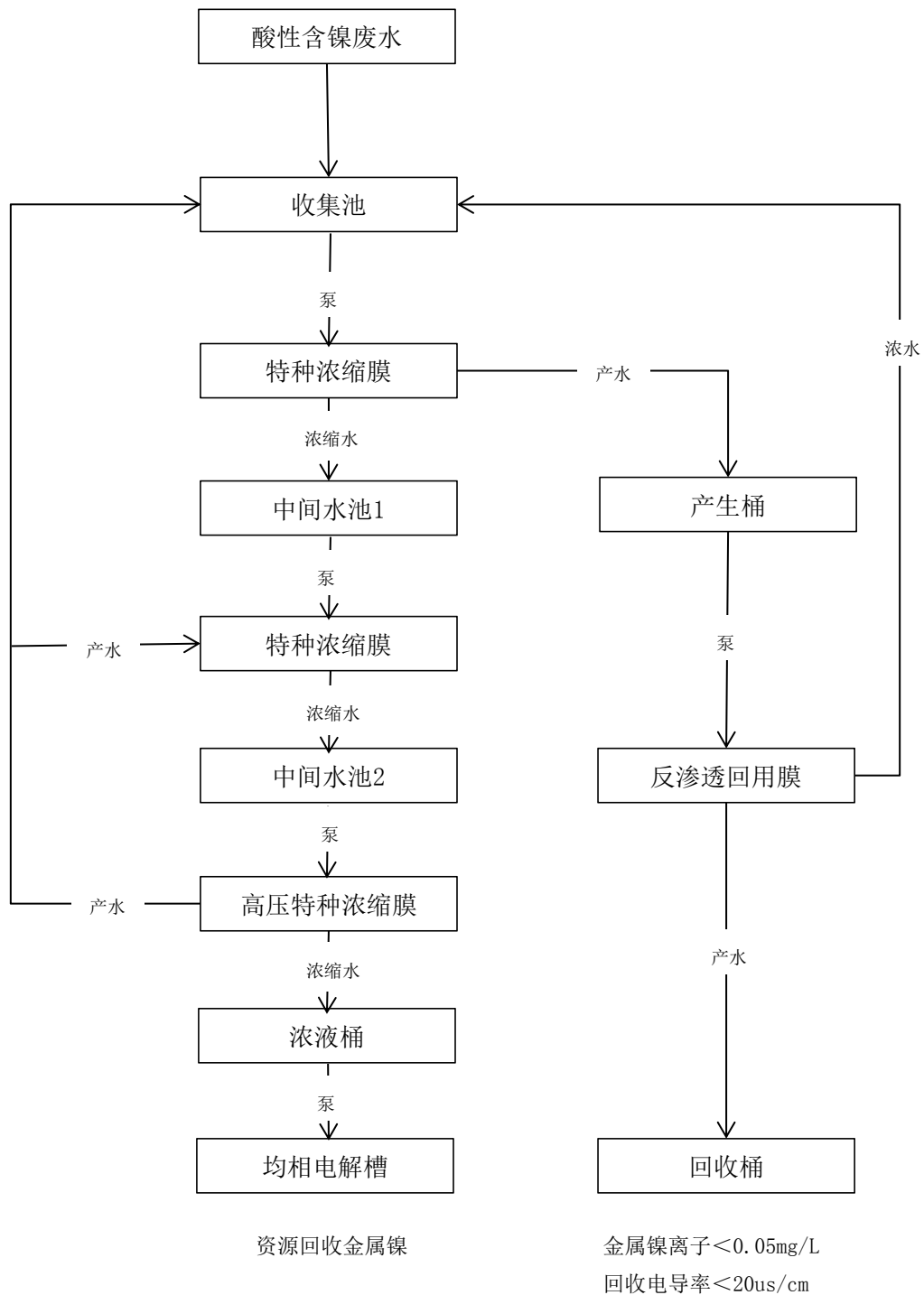


图1 酸性含镍废水资源化工艺流程图

5.1.3 废水深度处理与回用

5.1.3.1 电镀酸性含镍废水经反渗透处理后，可通过物化方法进行处理，处理后水质应满足GB21900—2008中表3的标准。

5.1.3.2 若需对出水进行中水回用，可选择合适工艺达到回用水指标，进行再次利用。

5.1.3.3 采用反渗透处理镀镍清洗水时，应满足以下技术条件和要求：

a) 采用反渗透膜分离处理镀镍清洗水时，镀件的清洗方式必须采用二级、三级或多级逆流漂洗，以减少反渗透装置的容量。

b) 在反渗透装置上方应设一个高位水箱，当高压泵停止工作时，水就自动从高压水箱流经管膜内，使膜保持湿润高压水管路上应装有安全阀门，并设旁通管路。一旦压力超过工作压力，安全阀自动降压，原液经旁通管路流回原液槽。

c) 为防止反渗透膜的化学损伤，进水中余氯含量应小于0.1mg/L。去除氧化剂的方法可采用颗粒活性炭吸附，也可投加还原剂（如亚硫酸氢钠），并通过ORP进行监控。

d) 采用反渗透装置处理后的淡水可用于镀件漂洗，浓液可直接返回收系统。

5.2 工艺控制参数及要求

5.2.1 含镍废水收集池控制参数及要求

5.2.1.1 PH值：2-5。

5.2.1.2 悬浮物含量：<50mg/L。

5.2.1.3 对不符合要求的预处理，根据废水情况，通过投加过氧化氢或亚硫酸氢钠、活性炭等去除废水中的杂质。

5.2.1.4 容积要求：根据企业是否另有设置含镍废水处理系统；如另有设置，容积按照2-4h停留时间设置；如无设置，需要根据相关规范要求设置，并考虑设置应急池。

5.2.2 特种膜过滤控制参数及要求

5.2.2.1 PH值：2-5。

5.2.2.2 余氯 \leq 0.1mg/L

5.2.2.3 悬浮物含量：<50mg/L。

5.2.2.4 浓缩倍数：>20倍

5.2.2.5 运行压力：根据各种膜参数设定。

5.2.3 反渗透控制参数及要求

5.2.3.1 PH值：2-6

5.2.3.2 运行温度：5-45℃

5.2.3.3 余氯 \leq 0.1mg/L

5.2.3.4 脱盐率 \geq 95%

5.2.3.5 SDI \leq 5

5.2.3.6 浊度 \leq 1

5.2.3.7 运行压力：根据各种膜参数设定。

5.2.4 回用水控制参数及要求

5.2.4.1 水质要求：PH值6-9，满足回用要求。

5.2.4.2 金属镍离子含量 $<$ 0.05mg/L。

5.2.4.3 电导率小于50us/cm。

5.2.4.4 其它指标符合相关产生生产回用水质要求。

5.2.5 均相电解控制参数及要求

5.2.5.1 PH值：4.4-4.8。

5.2.5.2 温度：50-60℃。

5.2.5.3 极间距：20-50mm。

5.2.5.4 电流密度：0.5-5A/dm²。

5.2.5.5 电解电压：3-6V。

5.2.5.6 阴极采用钛电极或SUS316。

5.2.5.7 阳极采用不溶性阳极。

5.2.5.8 资源化的镍产品中的镍含量大于95%。

5.2.5.9 运行中会有少量废气产生，该装置需进行密闭，需要对产生的废气进行收集处理，并符合相关规范要求。

6 原辅料和工艺设备

6.1 原辅料

原辅料主要包含氢氧化钠、氨水、过氧化氢、硫酸、亚硫酸氢钠、活性炭等。

6.2 工艺设备

6.2.1 设备要求

6.2.1.1 电镀酸性含镍废水处理及回收设备应符合膜过滤单元要求的相关设备。

6.2.1.2 膜过滤单元的主要构成包括:循环泵、加压泵、膜组件、控制柜、开关、阀门及管路。

6.2.1.3 辅助设施包括通风、排水地沟、防水护围。

6.2.2 主要设备

主要设备包括离心泵、过滤系统、浓缩膜机组、均相电解系统、反应装置、贮存装置、废气处理装置、树脂吸附装置、钛电极、不溶性阳极、控制柜等。

7 资源化利用

7.1 回用率

含镍废水回用系统产水回用至车间生产，其中回用率 $\geq 95\%$ 。

其计算公式如下：

$$\eta_{\text{回}} = \frac{Q_{\text{回}}}{Q_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中： $\eta_{\text{回}}$ ——系统水回用率；

$Q_{\text{回}}$ ——回用至车间水量， m^3/d ；

$Q_{\text{总}}$ ——总收集含镍废水量， m^3/d 。

7.2 回收率

含镍废水中含有的镍金属可资源化的回收率 $\geq 95\%$ 。

其计算公式如下：

$$\eta_{\text{镍}} = \frac{M_{\text{总镍}} \times 1000}{Q_{\text{总}} \times C_{\text{总}}} \times 100\%$$

式中： $\eta_{\text{镍}}$ ——系统镍产品回收率；

$M_{\text{总镍}}$ ——系统镍产品回收总重量， kg ；

$C_{\text{总}}$ ——总收集含镍废水镍离子浓度， mg/L ；

$Q_{\text{总}}$ ——总收集含镍废水量， m^3/d 。

7.3 资源产品含量

资源化产生的镍产品的金属镍含量 $\geq 95\%$ 。

其计算公式如下：

$$\eta_{\text{纯}} = \frac{M_{\text{镍}}}{M_{\text{总镍}}} \times 100\%$$

式中： $\eta_{\text{纯}}$ ——系统回收镍产品的镍含量；

$M_{\text{镍}}$ ——系统镍产品中纯镍重量（扣除杂质，化验可得），kg；

$M_{\text{总镍}}$ ——系统镍产品回收总重量，kg。

7.4 残余物处置要求

应符合国家《电镀行业污染物排放标准》（GB21900-2008）提出的限值要求。

8 验收

8.1 工程验收

8.1.1 工程设计单位、施工单位应具有国家相应的设计、施工资质。

8.1.2 项目施工应按工程设计图纸、技术文件、设备图纸等组织项目施工，项目变更应取得设计单位的设计变更文件后再实施。

8.1.3 施工前，应对项目系统编写施工组织设计或施工组织方案，明确施工质量负责人和施工安全负责人，经批准后方可实施。

8.1.4 施工过程中应做好设备、材料、隐蔽工程和分部分项工程的质量验收，隐蔽工程应经过验收合格后，方可进行下一道工序施工，保存验收资料，以备查验。

8.1.5 施工中使用的设备、材料、半成品、部件应符合国家现行标准和设计要求，并取得供货商的合格证书，不得适用合格产品。设备安装应符合GB50231的规定。

8.1.6 施工单位除应遵守相关的技术规范外，还应遵守国家有关部门颁布的劳动安全及卫生、消防等国家强制性标准。

8.1.7 工程验收后，建设单位应将有关设计、施工和验收的文件立卷归档。

8.2 设备安装

8.2.1 设备安装应按照设计要求和施工图纸完成；

8.2.2 机电设备安装完成后应进行试车。试车应满足下列条件要求：

8.2.2.1 启动时应按照标注箭头方向旋转，启动运转应平稳，运转中无振动和异常声响；

8.2.2.2 运转齿轮与差动机运转应按说明书的规定运行，没有阻塞、碰撞现象；

8.2.2.3 运转中各部件应保持动态所应有的间隙，无抖动晃摆现象；

8.2.2.4 试运行用手动或自动操作，设备全程完整动作5次以上，整体设备应运行灵活，并保持紧张状态；

8.2.2.5 各限位开关运转中应动作及时，安全可靠；

8.2.2.6 电机运转中温升应在正常值范围内；

8.2.2.7 各部轴承注加规定润滑油，应不漏、不发热，温升小于60℃。

8.3 工艺性能验收

8.3.1 电镀酸性含镍废水处理工程验收应按照设计文件及《建设项目（工程）竣工验收办法》的规定和要求进行；

8.3.2 设备的试运行参数应符合设计文件要求；

8.3.3 项目的浓缩倍数、回用率、回收率、回收产品含量不宜小于最低值要求。

8.4 劳动安全和职业卫生

8.4.1 劳动安全

8.4.1.1 高架处理构筑物应设置栏杆、防滑梯、照明和避雷针等安全设施。各构筑物应设有便于行走的操作平台、走道板、安全护栏和扶手，栏杆高度和强度应符合国家有关劳动安全规定。

8.4.1.2 所有正常不带电的电气设备的金属外壳均应采取接地或接零保护；钢结构、排气管、排风管和铁栏杆等金属物应采用等电位联接。

8.4.1.3 各种机械设备裸露的传动部分应设置防护罩，不能设置防护罩的应设置防护栏杆，周围应保持一定的操作活动空间。

8.4.1.4 存放有害化学物质的构筑物应有良好的通风设施和阻隔防护设施。有害或危险化学品的贮存应符合国家相关规定的要求。

8.4.1.5 系统涉及危险部位应有安全警示标志。并配置必要的消防、安全、报警与简单救护等设施。

8.4.2 职业卫生

8.4.2.1 设施在建设、运行过程中产生的废气、废水、废渣、噪声及其他污染物排放应严格执行国家环境保护法规、标准和批复的环境影响评价文件的有关规定。

8.4.2.2 设备的噪声应符合GB 12348 的规定，对建筑物内部设施噪声源控制应符合GBJ 87中的有关规定。

8.4.2.3 噪声控制应优先采取噪声源控制措施。不宜采用高噪声风机。

8.4.2.4 加药设施附近应有保障工作人员卫生安全的设施。

8.4.2.5 加药间宜与药剂库毗邻，根据具体情况设置搬运、起吊设备和计量设施。

8.4.2.6 药剂贮量一般不少于15d的投药量，也可根据药剂用量和当地药剂供应条件等合理确定。

8.5 环境保护验收

8.5.1 设备投入正式运行前，相关性能及要求应符合当地环保部门的要求；

8.5.2 资源化过程产生的废气应经处理后并符合GB21900及地方标准

8.5.3 资源化系统厂界噪声应符合GB12348的要求。

9 运行与维护

9.1 一般规定

9.1.1 电镀酸性含镍废水处理应建立操作规程、运行记录、水质检测、设备检修、人员上岗培训、应急预案、安全注意事项等处理设施运行与维护的相关制度，适时监控运行效果，加强处理设施的运行、维护与管理。

9.1.2 企业应将设施作为生产系统的组成部分进行管理，应配备专职人员负责废水处理设施的操作、运行和维护。设备设施每年进行一次检修，其日常维护与保养应纳入企业正常的 设备维护管理工作。

9.1.3 电镀酸性含镍废水处理的运行记录和水质检测报告作为原始记录，应妥善保存，不得丢失或撕毁。

9.1.4 电镀酸性含镍废水处理及回收设备的运行过程应制定详细的运行管理、维护保养制度和操作规程，各类设施、设备应按照设计的工艺要求使用。

9.1.5 每2周对仪表进行校准。

9.1.6 电镀酸性含镍废水处理及回收设备的运行、维护及其安全，应符合国家有关标准的规定。

9.2 人员与运行管理

9.2.1 电镀酸性含镍废水的运行人员应经过岗位技能培训，熟悉整体工艺、相关技术条件和设施、运行操作的基本要求，能够合理处置运行过程中出现的各种故障与技术问题。

9.2.2 电镀酸性含镍废水的运行人员应严格按照操作规程要求，运行和维护设施，检车记录处理构筑物、设备、电器和仪表的运行状况。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/765332201212011331>