

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

含镍电镀污泥处理处置方法

Treatment and disposal methods for nickel-containing electroplating sludge

征求意见稿

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国废弃化学品处置标准化技术委员会（SAC/TC 294）归口。

本文件起草单位：东华理工大学、广州市环境保护技术有限公司、深圳市环保科技集团有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司等。

本文件主要起草人：刘峙嵘、梁展星、温炎桑、弓创周、戴荧、王长福、安晓英、丁灵。

含镍电镀污泥处理处置方法

1 范围

本文件规定了含镍电镀污泥的处理处置方法及环境保护要求。
本文件适用于含镍电镀污泥的处理处置。

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。

- GB/T 11835 绝热用岩棉、矿渣棉及其制品
- GB/T 38066 电镀污泥处理处置 分类
- DL/T 5151 水工混凝土砂石骨料试验规程
- HG/T 2824 工业硫酸镍

3 术语和定义

GB/T 38066 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电镀废液（水） electroplating waste water

电镀行业生产或作业过程中产生的废液（水）。
注：包括镀件漂洗水、废槽液、设备冷却水和冲洗地面水等

3.2

含镍电镀污泥 nickel-containing electroplating sludge

镍金属含量高于其它金属含量的分质电镀污泥。

3.3

酸浸法 acid leaching process

用无机酸将污泥中目标金属浸出，转移到液相中，再通过固液分离，富集、分离、纯化溶液中的目标金属，用化合物的形式回收金属。

4 处理处置方法

4.1 稳定化法

4.1.1 方法提要

在含镍电镀污泥中加入固化剂（水泥、石灰、大型包胶、粉煤灰等），通过水化反应，生成的各类胶凝性物质能够吸附、包裹和沉淀电镀污泥中的重金属离子，使含镍污泥pH升高，促使污泥中的重金属离子生成难溶于水的碳酸盐和氢氧化物等，不容易浸出，达到稳定化的效果。

4.1.2 工艺流程

含镍电镀污泥中有回收价值的元素含量较低，无资源综合利用意义时，则进行稳定化处置。按一定配比将固化剂和含水率80 %左右的含镍电镀污泥放入搅拌器中，经过充分搅拌混合后将两者的混合固体取出进行模具成型或者自然成型后进行养护，当养护后的混合固体达到相应的无侧限抗压强度和含水率要求后，进行安全填埋。稳定化法工艺流程见图1。

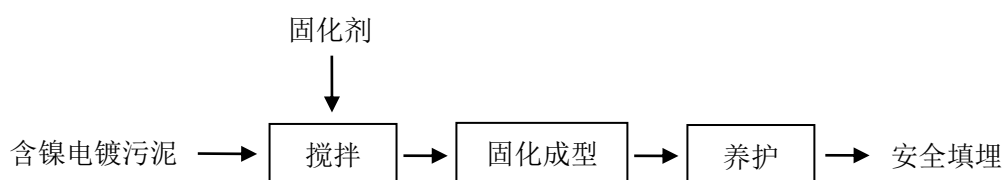


图1 稳定化法工艺流程图

4.1.3 主要设备

混料搅拌器、成型模具等。

4.1.4 控制条件

工艺控制参数如下：

- 搅拌温度、压力：常温、常压；
- 搅拌器转速：20 rpm～60 rpm；
- pH：9～14；
- 养护时间：5 d～30 d。

4.2 等离子体法

4.2.1 方法提要

利用等离子火炬，在等离子汽化炉中，缺氧状态下，含镍电镀污泥在等离子和高温1200℃左右作用下大分子的有机成分分解成氢、一氧化碳、甲烷等可燃气体，无机成分则在高温1500℃左右熔融形成熔浆，冷却后成玻璃体惰性残渣。

4.2.2 工艺流程

将含镍电镀污泥送入干燥炉中，在50℃～120℃下干燥除去水分后，进入烧结炉，反应温度120℃～600℃，释放挥发组分；接着在高温炉中焦炭和一氧化碳燃烧产生保持炉温600℃～900℃下有机成分部分发生裂解反应；然后在900℃～1300℃下，焦炭与水蒸气和二氧化碳反应、难分解有机物的裂解反应，形成小分子可燃气体，无机成分在等离子汽化炉底部1450℃～1600℃熔融形成熔浆，冷却后成玻璃体惰性物质，制得砂石骨料或加工成岩棉产品。稳等离子体法工艺流程见图2。

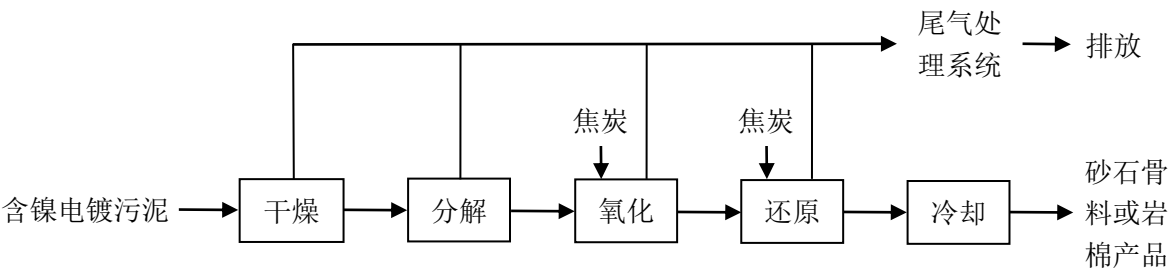


图 2 等离子体法工艺流程图

4.2.3 主要设备

烘干炉、烧结炉、高温炉、等离子体汽化炉、尾气处理系统等。

4.2.4 控制条件

工艺控制参数如下：

- 烘干炉：常压，温度50℃～120℃；
- 烧结炉：常压，烧结温度120℃～600℃；
- 高温炉：氧化反应温度600℃～900℃，反应时间1h～3h；
- 等离子体汽化炉：还原反应温度900℃～1300℃，熔融温度1450℃～1600℃，反应时间1h～3h。

4.2.5 产品指标

砂石骨料或岩棉产品应分别符合DL/T 5151或GB/T 11835的要求。

4.3 火法冶炼法

4.3.1 方法提要

在工业窑炉中，高温下煤和水发生反应，产生的一氧化碳和氢气将含镍电镀污泥中金属元素进行高温还原，生成金属合金。尾渣用于水泥制造。

4.3.2 工艺流程

将含镍电镀污泥加入到烘干炉中，烘干至含水率至35%～55%的物料。将此物料、煤和石英粉按一定比例混合加入到烧结炉中烧结后，加入到高温窑炉中，补加一定量煤，控制温度1100℃～1600℃，

一定的冶炼时间，经还原处理后得到的镍铁合金，用于进行冶炼镍铁，炉渣用于水泥制造，所有尾气进入尾气吸收系统进行处理后达标排放。火法冶炼法工艺流程见图3。

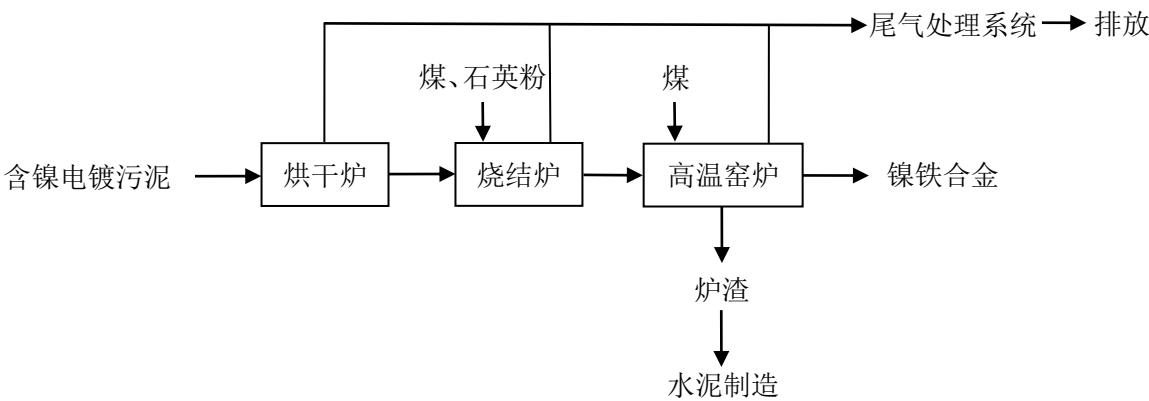


图3 火法冶炼法工艺流程图

4.3.3 主要设备

烘干炉、烧结炉、高温窑炉、尾气处理系统等。

4.3.4 控制条件

工艺控制参数如下：

- 烧结炉中烘干后物料、煤和石英粉的配比为100：6～10：6～10；
- 高温窑炉中烧结物料、煤的配比为100：8～12；
- 烘干炉压力、温度：常压，温度100℃～120℃；
- 烧结炉压力、温度：常压，烧结温度500℃～600℃；
- 高温炉压力、温度：常压，温度1100℃～1600℃；
- 冶炼时间：30 min～90 min。

4.4 酸浸法

4.4.1 方法提要

用酸浸取含镍电镀污泥，过滤除杂后，加入有机萃取剂得到富镍萃取液，对富镍萃取液进行萃镍处理，得到富镍有机相，再进行反萃得硫酸镍溶液，经浓缩结晶、过滤、干燥，制得工业硫酸镍产品。

4.4.2 工艺流程

将一定浓度的硫酸和含镍电镀污泥或其热处理后残渣放入反应器中，在一定温度、一定时间下进行搅拌反应后，除杂、过滤，加入有机萃取剂，得到富镍萃取液，接着对富镍萃取液进行反萃处理得到硫酸镍溶液产品，再经浓缩结晶、过滤、干燥，制得硫酸镍产品。酸浸法工艺流程见图4。

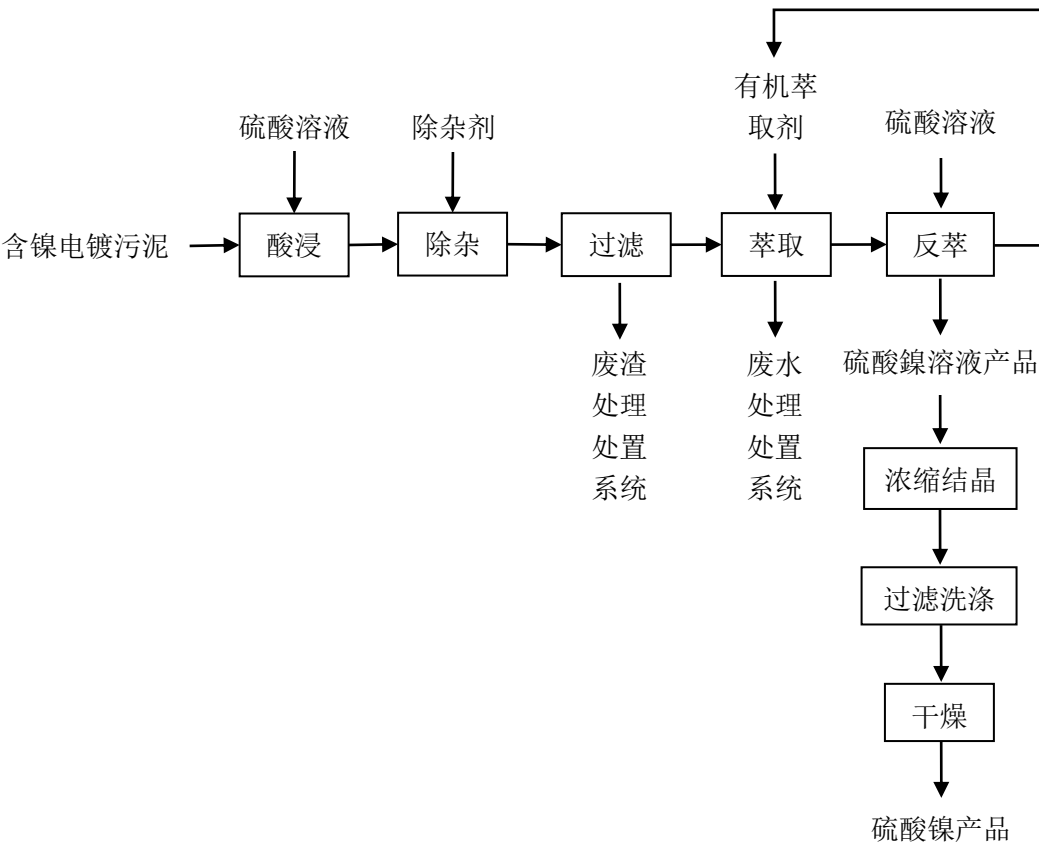


图4 酸浸法工艺流程图

4.4.3 主要设备

反应釜、过滤设备、萃取设备、蒸发设备、通风设备、干燥设备、粉碎设备及包装设备等。

4.4.4 控制条件

工艺控制参数如下：

- 反应器压力、温度：常压，温度25℃～60℃；
- 搅拌转数：150 rpm～700 rpm；
- 反应pH：3～4；
- 反应时间：1h～3h；
- 反萃硫酸溶液浓度：1 mol/L～2 mol/L；
- 干燥温度：120℃～140℃。

4.4.5 产品指标

硫酸镍产品应符合HG/T 2824的要求。

4.5 氨浸法

4.5.1 方法提要

以氨、碳酸铵做浸出剂，氨与含镍电镀污泥中的氢氧化镍形成可溶性的镍氨络离子，使目标金属转移到液相后，经过滤、离子交换、水洗、解析，制得硫酸镍产品。

4.5.2 工艺流程

在常温常压下，用一定浓度氨水和碳酸铵溶液作为浸出剂，控制一定的浸出时间、终点pH，经过滤、大孔径离子交换树脂交换、水洗、硫酸解析，制得硫酸镍溶液产品，再经浓缩结晶、过滤洗涤、干燥，制得固体硫酸镍产品。氨浸法工艺流程见图5。

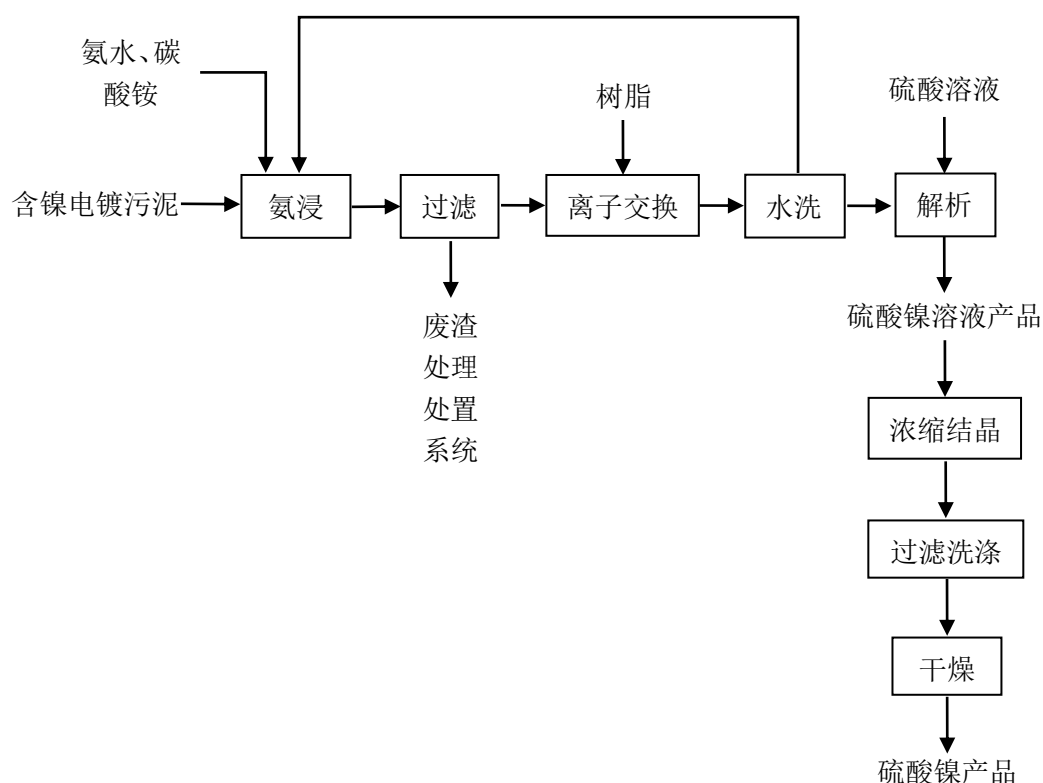


图5 氨浸法工艺流程图

4.5.3 生产设备

反应釜、过滤设备、离子交换设备、蒸发设备、通风设备、干燥设备、粉碎设备及包装设备等。

4.5.4 控制条件

工艺控制参数如下：

- 反应器压力、温度：常温常压；
- 氨水浓度：5 %～10 %；
- 碳酸铵溶液浓度：100 g/L～150 g/L；
- 浸出时间：1.5 h～2.5 h；
- 浸出pH：8～11；
- 反洗硫酸浓度：1 mol/L～2 mol/L；

——干燥温度：120 ℃～140 ℃。

4.5.5 产品指标

硫酸镍产品应符合HG/T 2824的要求。

5 环境保护要求

在含镍电镀污泥的处理处置过程中，产生的废水、废气、废渣，应根据自身条件进行无害化处理处置，具体如下：

- 应对处理处置过程中产生的废水进行综合处理后，能循环使用的送至生产工艺，不能循环的，排放依据 GB 8978 的规定。
- 应对处理处置过程中产生的废气，应采用专业的喷淋吸收等，进行无害化处理，排放依据 GB 16297 的规定。
- 应对处理处置过程中产生的废渣，依据GB 5085.7的规定进行鉴别，属于危险废物，应根据自身条件进行深度无害化处理，或交由有资质的专业危险废物处理机构进行处理；属于一般固体废物，依据GB 18599的规定进行处理。

参 考 文 献

- [1] GB 5085.7 危险废物鉴别标准 通则
 - [2] GB 8978 污水综合排放标准
 - [3] GB 16297 大气污染物排放标准
 - [4] GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
-