

The Treatment and Reclaim Utilization of the Waste Water of Nickel Hydrazine Nitrate

Tailin Chen¹, Chunling Zeng²

¹Hunan Changfuzhonghe Science and Technology Co., Ltd, Changsha Hunan

²Hunan Xianghong Mechanical & Chemical Engineering Co. Ltd, Yueyang Hunan

Email: chen.tailin@163.com

Received: Sep. 30th, 2015; accepted: Oct. 20th, 2015; published: Oct. 23rd, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

This paper introduces using the methods of liquor cycle, decomposition, precipitation, separation to treat and recycle the waste water of nickle hydrazine nitrate. Practice proved that: using the technology of liquor cycle to prepare the nickle hydrazine nitrate can greatly reduce waste water generation, conserve water and improve product quality; the use of decomposition and precipitation separation could recover nickle nitrate and the treated waste water is in line with the nation emission standards.

Keywords

Nickel Hydrazine Nitrate, Waste Water Treatment, Mother Liquid Circulation, Reclaim Utilization

硝酸胼镍废水的处理和回收利用

陈太林¹, 曾纯玲²

¹湖南长斧众和科技有限公司, 湖南 长沙

²湖南向红机械化工有限责任公司, 湖南 岳阳

Email: chen.tailin@163.com

收稿日期: 2015年9月30日; 录用日期: 2015年10月20日; 发布日期: 2015年10月23日

摘要

介绍了用母液循环、分解、沉淀分离等方法处理和回收利用硝酸胍镍废水。实践证明：利用“母液循环”工艺制备硝酸胍镍可大量减少废水产生、节约水量，并且能提高产品质量；利用分解、沉淀分离的方法可回收硝酸镍，处理后的废水符合国家规定排放标准。

关键词

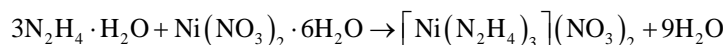
硝酸胍镍, 废水处理, 母液循环, 回收利用

1. 引言

硝酸胍镍是一种络合物起爆药，化学式 $[\text{Ni}(\text{N}_2\text{H}_4)_3](\text{NO}_3)_2$ ，爆点 $(212\sim 215)^\circ\text{C}$ 。其具有制造工艺简单、产品性能好、质量稳定及生产安全的特点。目前在国内民爆企业中逐渐得到推广应用，特别是随着国家禁止机械感度高的D·S共晶、K·D复盐和限制废水量大的DDNP等起爆药的生产，硝酸胍镍将会得到大量使用。但是，据相关资料报道：硝酸胍镍的毒性等同于叠氮化铅、D·S、5-硝基四唑汞和DDNP；高于铅·钡共晶、四氮烯、斯蒂酚酸等[1]，另外，镍及其化合物可致癌。所以，处理和回收利用硝酸胍镍废水有着非常重要的意义。

2. 硝酸胍镍废水的产生与组成

合成硝酸胍镍的方法主要有三种：一是通过镍粉与溶于水合胍的铵盐溶液反应，再往反应液中加入乙醇，使得产物成结晶析出；二是硝酸镍与水合胍的乙醇溶液直接反应；三是硝酸镍与水合胍直接反应。目前国内厂家采用是第三种，即由硝酸镍与水合胍在适当的条件下反应制得[2]-[4]，其反应式如下：



硝酸胍镍制备工艺流程见图1。

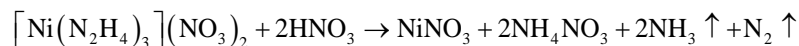
由此可知，硝酸胍镍制备中生产的废水主要包括母液排出和洗涤废水两部分，其废水中有害物质的组成主要是小结晶硝酸胍镍和未反应完全的硝酸镍等。

3. 废水的处理和回收利用

3.1. 处理步骤与流程

第一步，母液循环。将反应后的母液返回化合器中，然后调整母液的酸碱度达到工艺要求后作为反应底液用于硝酸胍镍制备，一般循环利用(45~50)批后排放进入第二步。

第二步，硝酸胍镍分解。在循环利用后的母液与洗涤废水中加入硝酸以分解其中的硝酸胍镍，反应式如下：



第三步，硝酸镍分离回收。在经分解的废水中加入氢氧化钠，将废水中的硝酸镍以氢氧化镍沉淀分离出来，分离后的氢氧化镍沉淀再用硝酸反应生成具有使用价值的硝酸镍。其处理过程中的反应方程式如下：

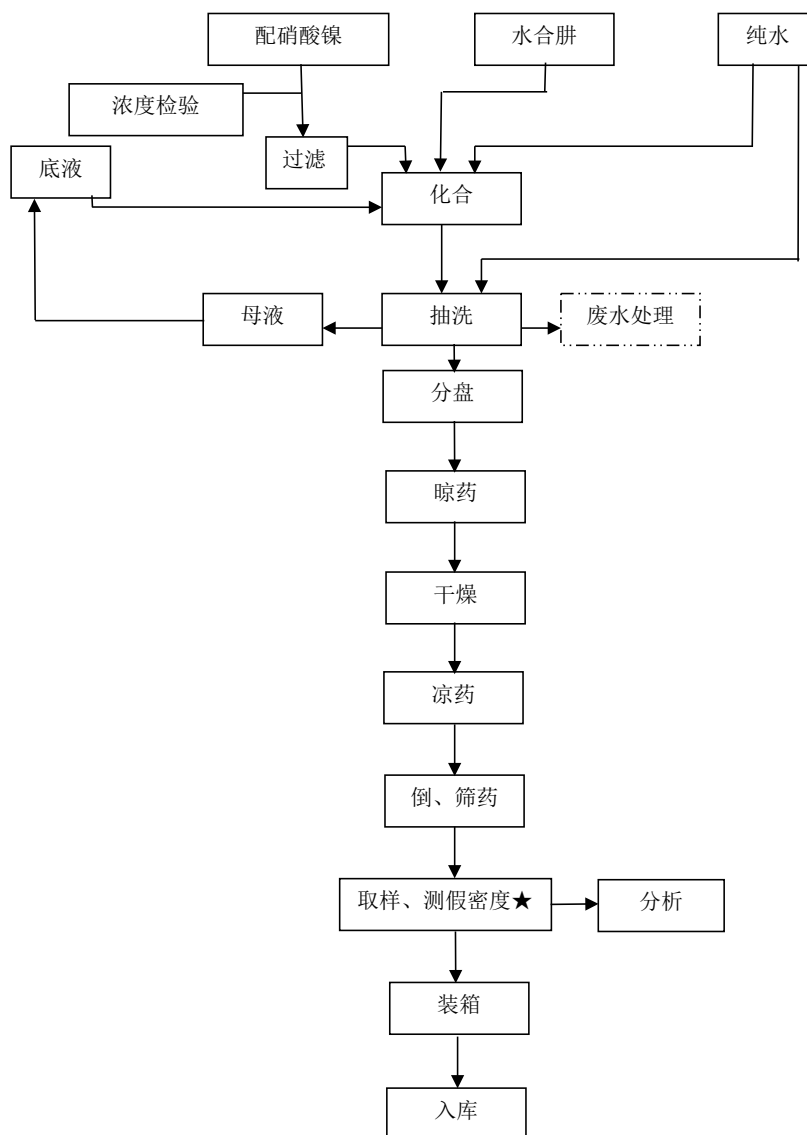
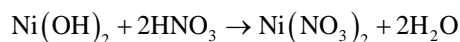
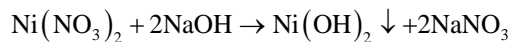


Figure 1. Preparative process chart of nickel hydrazine nitrate
图 1. 硝酸肼镍制备工艺流程图



硝酸肼镍废水处理和回收利用工艺流程见图 2。

对以上经分解、沉淀后的滤液进行检测，合格后排放。

3.2. 母液回收利用的优势

在起爆药制备中，晶种的加入方式通常有二种：一种是预加晶种，即在化合过程中加入，为了操作方便，常常在化合前将一定质量的起爆药结晶加于底液中，使之一开始就形成饱和溶液；另一种是采用加入提前液的方法，即在正式加料前，先往底液中加入一定量的反应原料液，使之发生化学反应，形成过饱和溶液，并析出微小晶粒，作为晶种[5]。本文硝酸肼镍起爆药制备中母液回收利用属前一种情形，

因母液中含有细小的硝酸胛镍结晶, 此细小结晶可作为晶核(晶种), 由于受到晶种的诱导, 溶液中的构晶离子将向晶核(晶种)表面扩散, 并沉淀在晶核上, 从而成长为我们所要求的晶体。实践证明, 在硝酸胛镍制备中, 利用母液作为反应底液, 可大大提高产品的假密度, 改善药剂的流散性。我们分别用水、母液作为反应底液制备硝酸胛镍, 其试验结果见表 1。

从表 1 可以看出, 水作为反应底液制备硝酸胛镍, 5 批产品的平均假密度为 0.76 g/cm^3 ; 母液作为反应底液制备硝酸胛镍, 5 批产品的平均假密度为 0.89 g/cm^3 。因此, 用母液作为反应底液制备硝酸胛镍产品的假密度明显高于用水作为反应底液制备硝酸胛镍产品的假密度。

另外, 母液回收利用可节约水量, 根据生产工艺, 按 20 Kg/批 投产, 每批产品需耗水 120 Kg , 而每制一批母液可循环生产(45~50)批产品, 这样, 每制一批新母液用于循环生产, 能节约(5~6)吨水。

3.3. 废水的处理效果

我们以不同的时间段每天抽测三个样, 连续抽测三天, 其检测结果见表 2。

从表 2 可以看出, 循环利用后的母液和洗涤废水经过分解、沉淀与回收处理后, 排放水中镍含量小于 1.0 mg/L , 去除率达成 98% 以上, 符合 GB8978-1996《污水综合排放标准》要求。

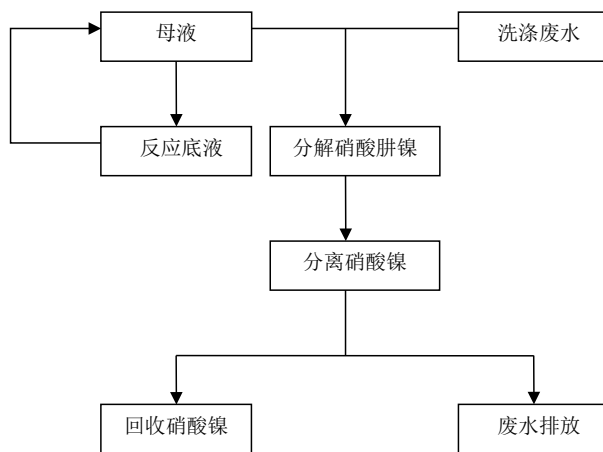


Figure 2. Process chart of waste water treatment and comprehensive utilization of nickel hydrazine nitrate
图 2. 硝酸胛镍废水处理和回收利用工艺流程图

Table 1. Apparent density data of product for varying reaction base solution after preparing nickel hydrazine nitrate
表 1. 不同反应底液制备硝酸胛镍后产品的假密度数据

反应底液类别	试验批号	假密度(g/cm^3)	平均假密度(g/cm^3)
水	1#	0.74	0.76
	2#	0.77	
	3#	0.75	
	4#	0.78	
	5#	0.76	
母液	1#	0.89	0.89
	2#	0.88	
	3#	0.90	
	4#	0.87	
	5#	0.91	

Table 2. Before and after waste water treating the examining data of the nickel content
表 2. 废水处理前后镍含量检测数据

处理前废水中镍含量(mg/L)	处理后废水中镍含量(mg/L)	去除率(%)
8.81	0.17	98.07
9.86	0.14	98.58
8.24	0.13	98.42
8.41	0.14	98.34
9.97	0.16	98.40
8.51	0.15	98.24
8.84	0.16	98.20
9.71	0.18	98.15
8.17	0.13	98.41

注: 根据 GB8978-1996《污水综合排放标准》要求: 镍最高允许排放浓度为 1.0 mg/L。

4. 结论

- 1) 在硝酸胍镍制备中, 利用母液循环工艺制备硝酸胍镍, 可节约水量, 提高产品的假密度, 改善药剂的流散性。
- 2) 废水处理, 其中镍含量符合 GB8978-1996《污水综合排放标准》要求。
- 3) 对硝酸胍镍废水进行处理和回收利用, 既减少了污染又节约了费用, 具有较好的环境效益和经济效益。

参考文献 (References)

- [1] 朱顺官, 吴幼成 (1998) 新型络合物起爆药技术: 硝酸胍镍(NHN). 南京理工大学, 南京.
- [2] 劳允亮 (2004) 起爆药药化学与工艺学. 北京理工大学出版社, 北京.
- [3] 陈太林 (1998) 硝酸胍镍制备工艺研究. *火工品*, **4**, 35-36.
- [4] 吴幼成, 朱顺官, 宋敬埔 (1996) 两种在工业雷管中有应用前景的起爆药剂. *爆破器材*, **2**, 18-20.
- [5] 将荣光, 刘自钊 (2005) 起爆药. 兵器工业出版社, 天津, 31. <http://www.caicd.edu.cn/pub/wml.html>