

The Treatment of Wastewater Containing $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ Series Initiating Explosive

Tailin Chen

Hunan Changfuzhonghe Science and Technology Co., Ltd., Changsha Hunan
Email: chen.tailin@163.com

Received: May 26th, 2016; accepted: Jul. 1st, 2016; published: Jul. 4th, 2016

Copyright © 2016 by author 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

The composing, processing principle and way of treatment, processing steps and technological processing are introduced in this paper. The wastewater containing $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ series initiating explosive deals with the synthetic approach including explosion elimination, conversion, extraction and depth removal of lead. The practice has proved that the method of this paper has reasonable process, operation safety and the wastewater after treatment meets the standards for charging.

Keywords

Initiating Explosive, Lead Salt, Nitro Phenol, Treatment of Wastewater, Recycling

含 $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ 系列起爆药废水的处理

陈太林

湖南长斧众和科技有限公司, 湖南 长沙
Email: chen.tailin@163.com

收稿日期: 2016年5月26日; 录用日期: 2016年7月1日; 发布日期: 2016年7月4日

摘要

介绍了含 $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ 系列起爆药废水的组成、处理的工艺原理和方法以及处理的步骤和工艺流程。实践证明:

文章引用: 陈太林. 含 $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ 系列起爆药废水的处理[J]. 水污染及处理, 2016, 4(3): 63-66.
<http://dx.doi.org/10.12677/wpt.2016.43009>

采用销爆、转化、萃取、深度除铅对含 $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ 系列起爆药废水进行综合处理的工艺合理、操作安全，处理后的废水符合国家规定排放标准。

关键词

起爆药，铅盐，硝基酚，废水处理，回收

1. 引言

目前，从国内雷管生产厂家的情况来看，含 $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ 系列起爆药主要包括 LA 单质起爆药、K·D 复盐起爆药和 D·S 共晶起爆药等，因其具有起爆力大、耐压性好、工艺简单、原材料易得及成本低廉等特点，故它们一直是装填工业雷管的起爆药，但这些起爆药的废水中含有铅盐、硝基酚和叠氮化物等有害物质，如不加以处理，将带来严重的后果。另外，由于这些起爆药的生产流程相似，所以，生产厂家一般使用同一条生产线制造，这样也给废水处理工作增加了难度。对此，我们对含 $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ 系列起爆药废水的处理作了深入的研究和大量的试验，采用了销爆、转化、萃取、回收等方法，获得了满意的结果。

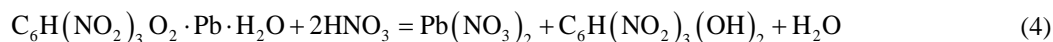
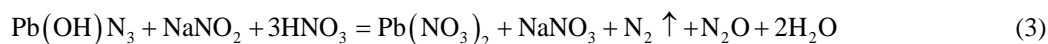
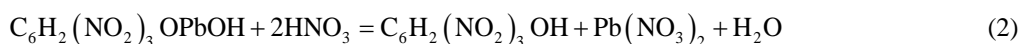
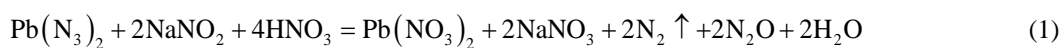
2. 废水的组成、处理的工艺原理及方法

2.1. 废水的组成

含 $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ 系列起爆药的废水主要包括母液(化合生成产品，经过滤后所分离出来的废水)、洗涤液(洗涤产品以及最后用酒精脱水所产生的废水)和卫生排水(清洗化合器、过滤器，洗涤滤袋以及冲洗地面所产生的废水)等三部分，废水中主要含有起爆药残渣、铅盐、硝基酚等有害物质。

2.2. 废水中起爆药残渣的处理[1] [2]

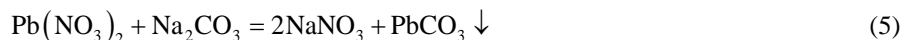
含 $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ 系列起爆药废水中起爆药残渣包括 $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ (叠氮化铅)、 $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{OPbOH}$ (碱式苦味酸铅)、 $\text{Pb}(\text{OH})\text{N}_3$ (碱式叠氮化铅)及 $\text{C}_6\text{H}(\text{NO}_2)_3\text{O}_2\cdot\text{Pb}\cdot\text{H}_2\text{O}$ (三硝基间苯二酚铅)等，在处理前应先过滤，滤出的残渣用亚硝酸钠和硝酸销爆销毁，其反应式如下：



为了使母液销毁彻底，亚硝酸钠和硝酸的加入量应过量，可为理论量的 2 倍左右，销毁完毕后用 3%~5% 三氯化铁溶液检查，至无红色出现为止，否则应补加亚硝酸钠和硝酸。

2.3. 废水中铅盐的处理[3]

铅盐的转化：废水中的铅盐用碳酸钠转化，以沉淀状态分离，其反应式如下：



硝酸铅的回收：经碳酸钠转化后的碳酸铅沉淀，用 1:2 稀硝酸溶解，溶液呈浅黄色，调节溶液浓度至溶液澄清并趁热过滤、除去杂质。清液送入盐析器内，边搅拌边加入浓硝酸(浓硝酸与清液质量比约为 1:6)即有硝酸铅析出，搅拌 1~2 h 后静置，使硝酸铅结晶析出下沉，然后过滤、洗涤，经离心脱水即得成品。

深度除铅：废水中的铅盐经碳酸钠转化后，铅盐的质量浓度大幅下降，但仍未达到国家允许排放标准，需再以石灰石曝气法进行深度除铅，这样废水中铅的总去除率达到 98% 以上，符合排放标准。

2.4. 废水中硝基酚的处理[4]

废水中的硝基酚采用萃取法进行处理。萃取法是从废水中回收酚类物质的主要方法，当萃取(选用 803[#]液体树脂)与含硝基酚的废水充分混合后，硝基酚即转溶到萃取剂中，直到萃取剂相中与水相中的硝基酚浓度达到平衡为止，随后靠重力差使萃取剂与水分离，废水中硝基酚浓度从而得以降低，再从含硝基酚萃取剂中回收硝基酚。

萃取在中式萃取塔中进行，为提高萃取率可采用多塔对流萃取。废水经萃取技术处理后，硝基酚的去除率达到 98% 以上，达到国家允许排放标准。

3. 废水处理的工艺流程和步骤

3.1. 废水处理的工艺流程

含 $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ 系列起爆药废水处理的工流程见图 1。

3.2. 废水处理的步骤

第一步：废水经过滤后，滤渣(起爆药残渣)用亚硝酸钠和硝酸进行销爆销毁，滤液中的铅盐用碳酸钠进行转化。

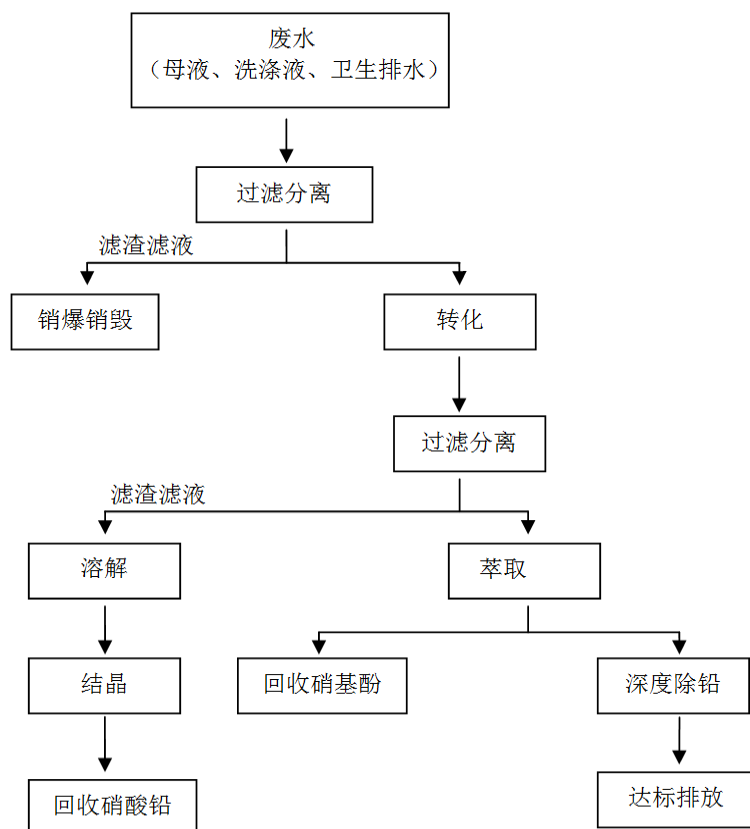


Figure 1. Process chart of waste water treatment containing $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ series initiating explosive

图 1. $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ 系列起爆药废水处理工艺流程图

Table 1. Before and after waste water treating the examining data of Lead and nitro phenol content**表 1.** 废水处理前后铅和硝基酚含量检测数据

处理前废水中铅含量 (mg/L)	处理前废水中硝基酚含量 (mg/L)	处理后废水中铅含量 (mg/L)	处理后废水中硝基酚含量 (mg/L)
10.81	18.98	0.18	0.23
9.86	19.22	0.14	0.28
10.24	17.94	0.17	0.19
9.21	18.41	0.13	0.21
9.97	19.53	0.15	0.30

注：根据 GB14470.2-2002《兵器工业水污染物排放标准》要求：铅最高允许排放浓度为 1.0 mg/L，硝基酚类最高允许排放浓度为 3.0 mg/L。

第二步：将上一步转化完的废水进行过滤分离，滤渣(碳酸铅)用稀硝酸溶解，加入浓硝酸盐析，从而回收硝酸铅。

第三步：将上步的滤液(主要含有硝基酚和少量未处理完的铅盐)用萃取法处理并回收硝基酚，对余液用石灰石曝气法进行深度除铅。

第四步：检测，达标后排放。

我们在不同的时间段任抽取 5 批次废水，对其处理前后废水中铅和硝基酚类含量进行测试，其检测结果见表 1。

从表 1 可以看出，采用销爆、转化、萃取、深度除铅及回收等方法对含 $Pb(N_3)_2$ 系列起爆药废水进行处理后，排放水中铅含量小于 1.0 mg/L，硝基酚类含量小于 3.0 mg/L，符合 GB14470.2-2002《兵器工业水污染物排放标准》要求。

4. 结论

实践证明，采用销爆、转化、萃取、深度除铅及回收等方法对含 $Pb(N_3)_2$ 系列起爆药废水进行综合处理的工艺合理、操作安全、回收质量稳定及无二次污染等优点，处理后的废水各项有害物浓度均达到国家允许排放标准，环境效益显著。

参考文献 (References)

- [1] 将荣光, 刘自翎. 起爆药[M]. 北京: 兵器工业出版社, 2005.
- [2] 劳允亮. 起爆药药化学与工艺学[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2004.
- [3] 帕特森, J.W. 废水处理技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 1981.
- [4] 张芳西. 含酚废水的处理与利用[M]. 北京: 化学工业出版社, 1983.

再次投稿您将享受以下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>