

废金属桶资源化回收系统

冯楠

(中国恩菲工程技术有限公司, 北京 100038)

[摘要] 我国每年会产生大量废铁桶,上述铁桶存在生锈、变形、内部粘结化学品等现象,随意丢弃将对周边环境造成不良影响,尤其是盛装过含有危险废物的废铁桶,有可能造成严重的环境污染,必须经过妥善处理。因此,废铁桶规范的再生利用,不仅可以节约资源和能源,减少生产成本,还可以保护生态环境,具有良好的经济效益和环境效益,采用自动化水平高、处理能力大的废铁桶处理设备,有利于提高产品质量,改善工作环境,降低环境污染,节约能源,经过处理后产生的翻新铁桶可以外售重新作为包装桶使用,符合循环经济、低碳经济的要求。

[关键词] 废铁桶; 翻新; 清洗; 资源化

[中图分类号] X705

[文献标志码] B

[文章编号] 1003-8884(2022)06-0097-05

DOI: 10.19611/j.cnki.cn11-2919/tg.2022.06.017

0 前言

我国作为一个工业大国,每年会生产和使用大量的包装桶,其中很大一部分经过使用后,已经沾染部分物料或者出现破损情况,成为废包装桶。废包装桶往往存在生锈、变形、内部粘结化学品等现象,随意丢弃会对周边环境造成不良影响,尤其盛装过含有危险废物的废包装桶,可能造成严重的环境污染。

经统计,废包装桶来源中化学用途占 77.6%,石油和涂料、油漆用途占 19.2%。其中大量包装桶曾经盛装过酸碱、汽油、润滑油、油漆等物料,使用完毕后,桶内可能仍然残留有部分物料,如果得不到妥善处置,会对周边环境及人体健康造成危害。

因此,废包装桶规范的再生利用,不但节约资源和能源、减少生产成本,还可保护生态环境,具有良好的经济和环境效益。

按照欧美国家的测算,生产一个新钢桶的碳排放量与再生 8 个废钢桶的碳排放量相同,美国和日本废钢桶的再生利用率分别为 75% 和 60%^[1]。但目前我国废包装桶回收仍然处于较为粗放的阶段,

再生桶行业未能形成产业化,二次污染大,再生桶缺乏竞争力,非法收运、储存、倒卖废包装桶的情况仍时有发生^[2]。很多小型作坊式企业生产效率很低,往往采用较简单的单机设备对废包装桶进行清洗处理,有些甚至采用高压水枪人工清洗,技术落后、产量低、成本高、二次污染严重。

因此应尽量采用自动化程度较高的设备,一方面提高生产率、改善劳动环境、减少二次污染,另一方面产品质量可以得到保证。

1 废铁桶处理工艺

目前常用的废包装桶再生处理方式主要为湿法处理和干法处理。干法处理通过热处理(配合机械清洗方式)清除桶内沾染物质,约占处理量的 20%。湿法处理采用水洗或溶剂、药剂清洗,占处理量的 80%。湿法处理工艺因能耗低,适用范围广、废气产生量小而被广泛应用^[3]。

1.1 干法处理

首先对废包装桶进行预处理,清除桶内的残留物料,再采用热处理将废包装桶内的剩余物料软化或挥发,并配合打磨设备彻底清除桶内的残留物质^[4]。主要工序为:预处理→加温和打磨清除残余物→抛丸脱漆抛光→整形→试漏→表面喷漆。

干法处理的优点是无废水产生;缺点是能耗较高,对包装桶进行热处理后,可能导致铁桶的结构和强度发生变化,同时产生废气量较大,对废气处理设

[收稿日期] 2022-06-22

[作者简介] 冯楠(1988—),男,黑龙江大兴安岭人,工程师,硕士,主要从事固体废物、危险废物处置工艺设计、开发工作。

[引用格式] 冯楠.废金属桶资源化回收系统[J].有色设备,2022,36(6):97-101.

施要求较高。

1.2 湿法处理

对废包装桶进行预处理,去除残液,随后通过清洗剂清除桶内残留物,再利用清水冲洗。主要工序为:预处理→清洗剂清洗→水清洗→整形→试漏。

湿法工艺技术成熟稳定,其优点是适用范围广,各类废包装桶大多都可通过湿法工艺处理;缺点是产生废液和废水量较大。

2 废铁桶全自动回收处理系统

目前国内部分废铁桶再生厂生产规模虽然较大,但生产工艺和设备落后,主要以人工操作为主,生产效率低,污染严重,产品品质得不到保证^[5]。

本文介绍一种全自动废铁桶回收处理系统,针对铁桶的品质采用清洗回收或者破碎处理两种途径,废铁桶再生产物为翻新铁桶和铁粒,可以达到资

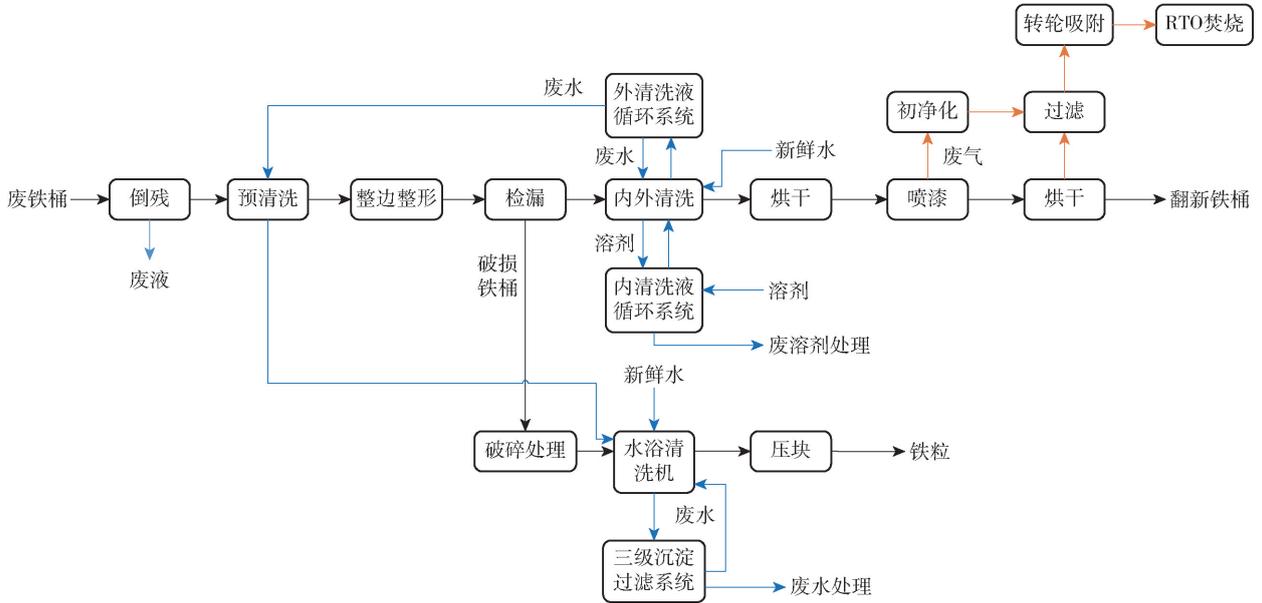


图1 工艺流程图

源化利用的效果。

2.1 预处理

废包装桶进入处理系统前往往带有部分残液,为保证后续处理效果,需将残液去除,因此废包装桶首先经过残液倒料系统将桶内残液倒出。残液倒料系统能够实现废铁桶自动上料、输送、翻转,将其中残液倒出。

2.2 预清洗

预处理完成后将无破损的铁桶送入废铁桶自动翻新生产线内,首先采用预清洗机对废铁桶内、外表面进行预清洗,祛除铁桶表面残留的杂质、尘土、污渍等,预清洗完成后,通过输送机输送至整边整形机。

2.3 整边、整形

在整边整形机内向预清洗完成后的铁桶充入压缩空气,利用压力将桶身凹陷部位鼓起,同时利用整边整形机向铁桶施压,利用抱辊的压力将铁桶进行整圆处理。

2.4 检漏

将经过整边整形处理后的废包装桶输送至检漏机内,此时包装桶内部为正压状态,可以通过检漏机内气泡判断铁桶是否有破损情况,当检测到破损铁桶,剔除出生产线,送至破碎系统。

2.5 破碎处理

将预处理阶段以及检漏阶段甄别出的破损铁桶送至破碎机系统处理,经过双齿辊撕碎机破碎,随后进入清洗机内经过三级清洗,清洗完成后产生铁粒,铁粒经过自动出料机排出,最后通过压块机压块,随后铁粒可作为产品外售。

2.6 二次清洗

经过检漏机的无破损铁桶进入清洗机内,通过内、外清洗液循环装置向铁桶内部及清洗机内分别加入清洗剂、冲洗水,闭口铁桶在清洗机内自动摆动、翻转,同时向铁桶内部加入链球或三角铁等磨料,磨料和清洗剂充分与桶内壁摩擦和清洗,以彻底清洗桶内壁,清洗之后通过自动倒料装置,将铁桶内

部溶剂倒出,返回内清洗循环系统循环使用,桶外壁在冲洗水的冲刷下洗净,冲洗完成后返回内清洗循环系统循环使用。

2.7 三次清洗

采用新鲜水对铁桶内、外表面进行第三次清洗,清除内外表面残留的杂质,清洗后废水进入外清洗液循环装置,作为二次清洗用水。

2.8 烘干

清洗完成的铁桶,经过输送机进入烘干装置内,

通过循环热风对铁桶进行烘干处理,将桶身附着的水珠烘干,便于进行后续喷漆处理。

2.9 喷漆

铁桶通过输送机进入封闭式喷漆房,自动喷漆系统启动,对包装桶全方位无死角喷漆,完成喷漆后,通过输送机进入带自循环热风系统的封闭式烘干房进行烘干处理,同时对下一个铁桶进行喷漆处理,整个过程自动进行。喷漆完成的铁桶进入烘干系统,将翻新铁桶表面油漆固化,整个翻新过程完成。

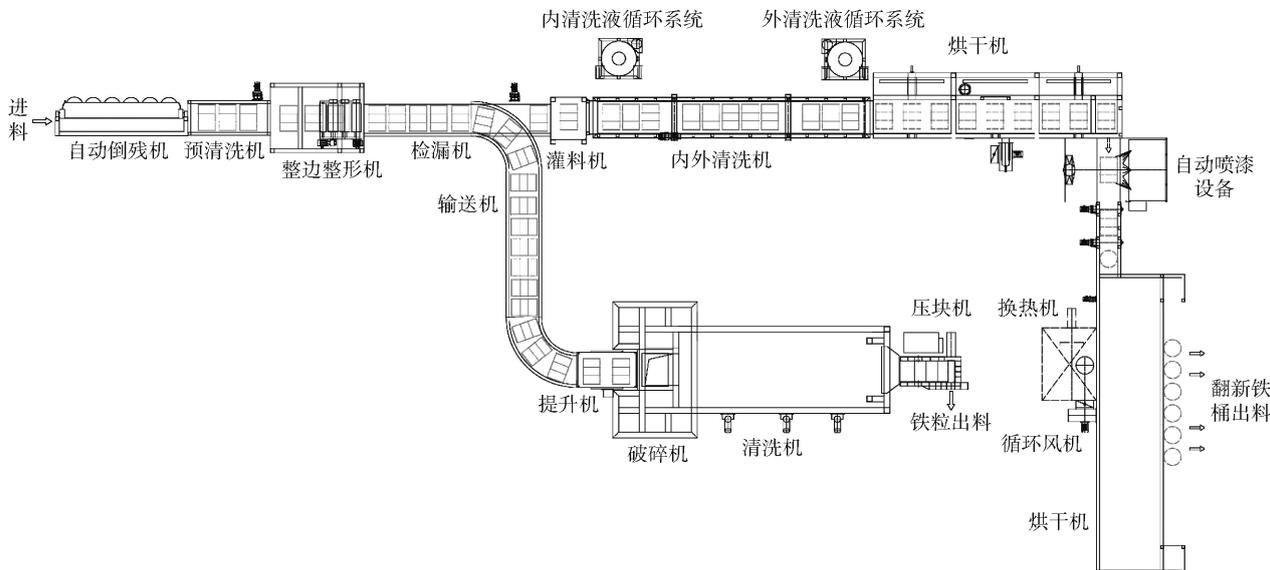


图2 废铁桶清洗系统设备连接图

3 清洗废水循环利用

湿法处理最主要缺点是会产生大量的清洗废水,由于废铁桶清洗用水对于水质要求不高,因此本文中的废铁桶处理系统,可根据不同生产环节对于水质的不同要求,采用分级利用、循环使用的原则,对于水质要求较高的生产环节采用较好水质,使用后的废水去往下一级对于水质要求较低的生产环节,达到最大限度减少新鲜水用量的目的。

铁桶翻新过程共三次清洗,首先是预清洗,用来祛除铁桶内外表面的杂质、尘土、污渍等,此处对水质要求较底,因此采用外清洗循环系统外排的废水。

在清洗机内进行二次清洗,其中内壁根据桶内物料采用相应溶剂清洗,清洗完的废溶剂在内清洗液循环系统经过过滤,循环使用3~5次后作为废溶剂外排。桶外壁采用冲洗水进行清洗,清洗机产生的废水,送至外清洗液循环系统经过过滤处理去除

杂质,循环使用3~5次后,外排作为预清洗用水。

铁桶三次清洗采用新鲜水冲洗,经过新鲜水清洗后,清洗过程完成,三次清洗产生的废水进入外清洗液循环系统作为桶外壁二次清洗用水。

预清洗产生的废水送往破碎线进行一、二次清洗,破碎线一、二次清洗后产生的废水送往三级沉淀隔油系统,三级沉淀隔油系统设三座串联的沉淀罐,具有沉淀、隔油的功能,经过三级沉淀,废水重新回

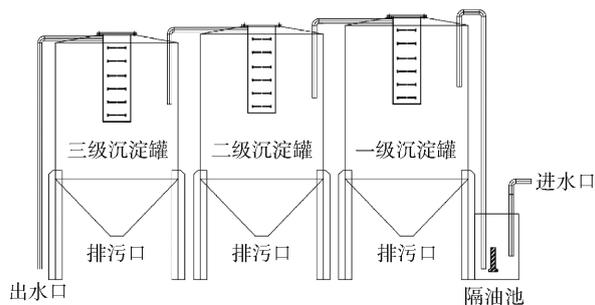


图3 三级沉淀隔油系统设备图

用至破碎线作为清洗用水,沉淀罐内的废水循环使用,根据水质定期送往废水处理系统进行处理。

4 废气处理

废铁桶处理系统,废气主要产生于喷漆及烘干工序,废气组成主要为水汽,含有少量 VOCs,废气量较大,VOCs 含量低,可能存在间断生产的情况。

针对废气产生情况,本系统采用废气初净化、过滤、沸石转轮吸附、RTO 处理等环节,废气经过有效处理后,达标排放。

4.1 废气初净化

首先对喷漆房和喷漆后烘干房进行负压抽气,抽气系统带水帘除雾装置,喷漆过程中产生的漆雾和挥发性有机废气经过喷淋水初净化后进入废气处理系统,喷淋水循环使用。

4.2 废气过滤

喷漆及烘干废气经过预处理后进入过滤系统,去除废气中含有的颗粒物,保护后续设备,防止颗粒物堵塞后端的转轮。

4.3 沸石转轮吸附

经初步净化的有机废气进入转轮吸附设备,废气中的 VOCs 成分经过分子筛吸附材料进行吸附,吸附后的气体达标排放。

同时,处理区的沸石分子筛将 VOCs 累积并旋转送至再生区,吸附在分子筛上的有机物经高温小风量的气体脱附送至 RTO 炉焚烧。

采用转轮吸附工艺适用于本系统中废气总量大、有机物浓度低、生产间断的生产特征^[6]。

4.4 RTO 焚烧装置

浓缩后的废气经风机送入蓄热式焚烧炉(RTO)装置。废气经预热室吸热升温后,进入燃烧室高温焚烧,挥发性有机物被氧化分解,生成二氧化碳和水,高温氧化后的尾气经过 RTO 出口排入排气筒。

通过切换进出口提升阀门,处理后的高温气体再经过另一个蓄热室蓄存热量后排出。蓄存的热量用于预热新进入 RTO 的有机废气。经过周期性地改变气流方向从而保持炉膛温度的稳定。

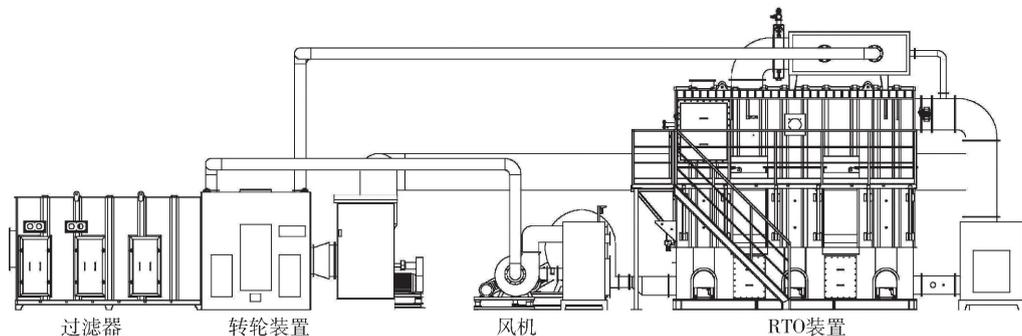


图4 废气处理系统设备图

5 结论

具有危险废物属性的废铁桶运至有资质的正规危险废物处置企业基本能得到妥善处理,但目前我国废铁桶的回收利用仍处于较粗放阶段,回收率仍然整体偏低,主要有以下几方面原因。

(1)认识不够,存在侥幸心理,部分企业没有深刻认识到曾盛装过有毒、有害、易燃物质的废包装桶作为一种危险废物对于环境的危害,委托无资质企业运输、处理甚至自行随意遗弃。

(2)收运体系有待完善,部分企业产生的废桶数量较少,而危废处置企业可能距离产废企业较远,单独运输成本较高,有可能出现在产废企业内部长

期堆存的情况。

(3)处置企业良莠不齐,劣币驱逐良币,有些小作坊式的生产企业甚至不具备危废处理资质,往往采用较低的价格违规收集、处理废包装桶,同时为了进一步压低运营成本,采用低端设备,环保设施配备简陋,甚至采用不规范的处理流程,一方面导致产品质量较差、工人工作环境恶劣,另一方面会导致正规处置企业收料困难,盈利水平大幅降低。

(4)生产设备的自动化、集约化有待进一步提高,目前部分企业采用效率较低的单机清洗设备,自动化程度低、处理量小、操作人员工作强度大、处置成本较高。

本系统介绍的废铁桶资源回收系统,可有效提

高生产效率,降低工作强度,具有自动化程度高、处理量大、处理效果好等优点,同时冲洗水可循环利用,有效节约水资源,产品为翻新铁桶及铁粒,均可作为产品外售,实现了废物的资源化利用。

[参考文献]

- [1] 李静,刘海兵,辛巧娟,等.废钢桶再利用处置现状及发展趋势[J].资源再生,2020(5):36-39.
[2] 曾钿,曾辉,欧阳俊治.废包装桶的再生修复[J].中国化工贸易,2013(7):442.

- [3] 董二凤.浅析废包装桶综合利用项目环境影响评价要点[J].农村科学实验,2020(8):38-39.
[4] 王晶.废包装桶的再生回收利用分析[J].工业与信息化科学与信息化,2021(12):108-109.
[5] 雍毅.化学包装桶清洗清洁生产工艺研究[J].四川环境,2013(S1):3-4.
[6] 杨靖.废旧铁桶再生利用的有机废气治理工程实例[J].皮革制作与环保科技,2021(16):76-77.

Recycling System for Scrap Metal Barrels

FENG Nan

Abstract: China produces a large number of scrap iron barrels every year that suffer from rusting, deformation, and stubborn chemical residues inside. If discarded at random, they will have a negative impact on the surrounding environment, especially the ones used to contain hazardous waste which could cause serious pollution and must be properly disposed of. Therefore, the standardized recycling of scrap iron barrels can not only save resources, energy, and production costs, but also protect the ecological environment, bringing economic and environmental benefits. The use of scrap iron barrel recycling equipment with high automation level and large processing capacity is conducive to improving product quality, bettering the working environment, reducing environmental pollution, and saving energy. The reconditioned iron barrels then can be sold out and reused as packaging barrels, which accords with the requirements of circular economy and low-carbon economy.

Key words: scrap metal barrel; reconditioning; cleaning; recycling



《有色冶金节能》更名为《绿色矿冶》公告

经国家新闻出版署批准(国新出审[2022]1251号),《有色冶金节能》期刊更名为《绿色矿冶》。自2023年第1期开始,期刊正式启用新刊名《绿色矿冶》,同时停用原刊名。《绿色矿冶》国内统一连续出版物号为CN10-1873/TF,公开发行,中文双月刊,仍由中国有色金属工业协会主管、中国有色工程有限公司主办,出版单位变更为《绿色矿冶》编辑部。

投稿网址:<https://yjnn.cbpt.cnki.net/>;投稿邮箱:ysjn100@126.com;电话:010-63936593