

沸石浓缩+RTO 工艺在涂布行业的应用案例分析

钱凌刚

苏州巨联环保有限公司

DOI:10.12238/eep.v6i6.1882

[摘要] 涂布行业是我国经济发展的支柱产业之一,但由于其生产工艺中有机溶剂种类多、有机溶剂消耗量大等原因,使得涂布行业废气排放浓度高,VOCs排放总量大。在当前环保政策不断趋严的情况下,开展涂布行业废气处理工艺的研究具有重要意义。本文介绍了沸石浓缩+RTO工艺在涂布行业的应用案例分析。该工艺通过沸石浓缩技术将废气中的有机物浓缩,再通过RTO(再生热氧化)技术将有机物转化为无害的物质排放。该工艺具有减少设备投资和运行成本、提高运行安全性、降低废气中VOCs排放浓度等优势。通过实际应用案例分析,证明了该工艺在涂布行业中的可行性和经济效益。

[关键词] 沸石浓缩; RTO; 涂布行业; VOCs; 废气处理

中图分类号: X701.7 **文献标识码:** A

Application case analysis of zeolite concentration+RTO process in the coating industry

Linggang Qian

Suzhou Julian Environmental Protection Co., Ltd

[Abstract] The coating industry is one of the pillar industries of China's economic development, but due to the variety of organic solvents in its production process and the high consumption of organic solvents, the concentration of exhaust gas emissions and the total amount of VOCs emissions in the coating industry are high. In the current context of increasingly strict environmental policies, it is of great significance to carry out research on exhaust gas treatment processes in the coating industry. This article introduces the application case analysis of zeolite concentration+RTO process in the coating industry. This process concentrates organic matter in exhaust gas through zeolite concentration technology, and then converts organic matter into harmless substances for emission through RTO (Regenerative Thermal Oxidation) technology. This process has advantages such as reducing equipment investment and operating costs, improving operational safety, and reducing the concentration of VOCs emissions in exhaust gas. The feasibility and economic benefits of this process in the coating industry have been demonstrated through practical application case analysis.

[Key words] zeolite concentration; RTO; Coating industry; VOCs; Waste gas treatment

引言

涂布行业在生产过程中会产生大量的废气,其中包含大量的VOCs(挥发性有机化合物),这些废气若未经处理直接排放,会对环境和人体健康造成严重危害。因此,涂布行业废气处理技术的选择和应用至关重要。本文将介绍沸石浓缩+RTO工艺在涂布行业的应用案例分析,旨在为涂布行业废气处理提供一种高效、经济、安全的方法。

1 沸石浓缩+RTO工艺的原理和特点

沸石浓缩+RTO工艺是一种创新的废气处理技术,其结合了沸石浓缩技术和RTO技术的优点,为废气处理提供了高效、环保的解决方案。

首先,沸石浓缩技术利用沸石的吸附性能,能够有效地将废

气中的有机物浓缩。沸石是一种天然或合成的铝硅酸盐矿物,具有极高的吸附性能,可以对废气中的有机物进行高效吸附。通过沸石的吸附作用,废气中的有机物得到了浓缩,为后续的RTO技术处理提供了更好的条件。

其次,RTO技术通过热氧化方式将有机物转化为二氧化碳和水等无害物质。在RTO反应器中,浓缩后的有机物在高温下与氧气发生氧化反应,生成二氧化碳和水蒸气。这一过程能够彻底分解有机物,避免二次污染的产生。

沸石浓缩+RTO工艺的优势在于其组合式的设计。第一,沸石浓缩技术可以大大减少废气的体积,提高废气处理的效率。第二,RTO技术的热氧化过程可以将有机物彻底分解,实现无害化处理。第三,这种组合式工艺还具有操作简便、能耗低、处理效

果好等优点,因此在废气处理领域具有广泛的应用前景。

2 沸石浓缩+RTO工艺在涂布行业的应用优势

2.1 能有效地减少设备投资和运行成本

在涂布行业,废气处理设备的投资和运行成本一直是生产成本中的重要组成部分。随着环保要求的日益严格,如何降低这些成本成为企业面临的一大挑战。沸石浓缩+RTO工艺的应用,为解决这一问题提供了有效的解决方案。

首先,沸石浓缩技术能够将废气中的有机物浓缩,从而降低了后续处理装置的处理负荷。这意味着企业可以减少设备规模和投资成本。在传统的废气处理设备中,为了满足处理需求,企业往往需要购置大型设备,并投入大量资金。而沸石浓缩技术的应用,使得企业可以选购更为经济、适用的设备,从而节省了大量的初期投资。

其次,沸石浓缩+RTO工艺的能耗较低,运行稳定。在涂布行业的生产过程中,废气的产生量较大,处理设备的能耗也随之增加。而沸石浓缩技术采用了高效的分离原理,降低了能耗,为企业节约了能源成本。同时,该工艺的稳定性也得到了广泛认可,减少了因设备故障等原因导致的生产中断和维修成本。

2.2 能够提高运行安全性

在涂布行业的废气处理中,运行安全性无疑是首要考虑的因素。这是因为废气处理设备的稳定性和安全性直接关系到企业的正常生产和员工的健康。而沸石浓缩+RTO工艺在这方面表现出了显著的优势。

首先,沸石浓缩+RTO工艺在运行过程中具有极高的稳定性。这得益于沸石材料的选择,其具有优秀的吸附性能,能够有效地浓缩废气中的有机物。同时,该工艺的自动化程度高,降低了人为操作失误的风险,进一步确保了运行的安全性。

其次,该工艺的各个阶段都有严格的操作规程和技术要求。从沸石的填充、废气的引入到热能的回收和利用,每个步骤都有明确的操作规范和技术标准。这不仅保证了处理效果,而且有效地避免了因操作不当引发的事故。

此外,沸石浓缩+RTO工艺的设备维护和检修也相对方便。由于该工艺的设备结构简洁、设计合理,日常的维护工作量较小。同时,如果出现故障,该工艺的模块化设计使得检修工作变得简单快捷,从而缩短了停机时间,降低了生产损失。

2.3 可以降低废气中VOCs的排放浓度

涂布行业作为现代制造业的重要分支,在生产过程中会产生大量的挥发性有机化合物(VOCs)。这些有害物质不仅对环境造成严重污染,还会对人体健康构成威胁。为了解决这一问题,沸石浓缩+RTO工艺被广泛应用于涂布行业的废气处理。

沸石浓缩+RTO工艺是一种高效、环保的废气处理技术。首先,通过沸石材料的吸附作用,废气中的VOCs被有效地捕集和浓缩。接着,经过热氧化处理的废气在RTO(再生热氧化)设备中进一步分解和净化,最终将VOCs转化为无害的物质排放。

3 沸石浓缩+RTO工艺在涂布行业的应用案例分析

3.1 工程概况

某涂布企业生产过程中产生大量废气,主要成分包括醇类、酯类、酮类、芳香烃类等有机物,废气中VOCs的浓度较高,对环境和人体健康造成严重危害。为满足环保要求,该企业决定采用沸石浓缩+RTO工艺对废气进行处理。

3.2 工艺流程

沸石浓缩+RTO工艺的工艺流程如下:

3.2.1 沸石浓缩

废气的处理过程通常包括多个步骤,以确保有害物质的彻底消除。首先,废气会进入沸石浓缩塔。沸石是一种天然或合成的矿物,具有极好的吸附性能,能够有效地将废气中的有机物浓缩。通过沸石的吸附作用,废气中的有机物被捕获并浓缩,以便后续处理。

接下来,浓缩后的气体被送入RTO炉进行燃烧处理。RTO炉是一种热回收型有机废气处理设备,通过高温燃烧将有机物转化为二氧化碳和水蒸气。在RTO炉中,废气经过充分的燃烧,有机物被氧化分解,生成无害的产物。

这个处理过程不仅有效地去除了废气中的有害物质,而且通过回收热量提高了能源的利用率。沸石浓缩塔和RTO炉的组合使用,为废气的处理提供了一种高效、环保的解决方案。在实际应用中,这种处理流程广泛应用于化工、制药、印刷等产生大量废气的行业。

为了确保废气处理的效果,需要定期对沸石浓缩塔和RTO炉进行维护和检查。此外,根据废气的成分和浓度,可能还需要采取其他措施,如添加催化剂或进行深度处理,以进一步降低废气中有害物质的含量。

3.2.2 RTO燃烧

在RTO炉中,浓缩的有机物在高温下进行氧化反应,这是一个至关重要的过程,旨在将有害物质转化为无害物质。在氧化反应过程中,有机物与氧气结合,经过一系列复杂的化学反应,最终生成二氧化碳和水等无害物质。这一过程不仅消除了有害物质对环境的影响,而且释放出的热量还可以进行回收利用。

回收的热量可用于多种应用,如预热进入RTO炉的空气或用于其他工艺过程。这种热量回收不仅提高了能源利用效率,还有助于降低运营成本。此外,RTO炉的设计和作也经过优化,以确保高效、可靠的运行。

RTO炉在处理有机废气方面具有显著的优势,其能够处理高浓度的有机废气,并将其转化为无害物质,同时回收热量。这使得RTO炉成为工业废气处理领域的理想选择。

3.2.3 热回收利用

RTO炉是一种高效回收热量的设备,其通过炉排将废弃物燃烧产生的高温气体排出,并通过热交换器将这些气体中的热量回收。这种回收的热量可以用于预热进入RTO炉的空气,也可以作为其他生产过程的热源。

首先,RTO炉的炉排将废弃物燃烧,产生高温气体。这些气体在排出RTO炉时,还携带着大量的热量。为了充分利用这些热量,RTO炉配置了热交换器。热交换器是一种高效的热量回收设

备, 它可以将高温气体中的热量传递给进入RTO炉的空气或者其他生产过程中的流体。

通过热交换器回收热量后, 进入RTO炉的空气被预热, 这样可以显著提高燃烧效率。同时, 回收的热量也可以用于其他生产过程, 如供暖、烘干、蒸馏等。这种热量回收技术不仅提高了能源利用效率, 还降低了生产成本, 对环境保护也起到了积极的作用。

据统计, RTO炉在正常工况下, 可以回收大约60%的热量。这意味着进入RTO炉的空气或用于其他生产过程的流体可以获得大量免费的热能。这一优势使得RTO炉在许多行业都得到了广泛的应用。

3.2.4 净化气排放

处理后的气体经过一系列的净化过程, 包括除尘、除雾等处理, 确保其达到环保排放标准。这一标准的达成意味着这些气体已经变得十分纯净, 可以直接排放到大气中, 或者用于其他生产环节。

首先, 对于除尘处理, 采用高效的过滤装置可以有效去除气体中的尘埃和颗粒物。这些颗粒物可能来源于生产过程中的各种物质, 如煤炭、石油等化石燃料的燃烧, 或者是化学反应的副产物。通过除尘处理, 可以大大降低这些颗粒物对大气环境的影响。

其次, 除雾处理也是必不可少的一环。在某些生产过程中, 气体中可能会携带大量的雾滴, 这些雾滴不仅会影响大气的能见度, 还会对环境造成负面影响。除雾处理采用特定的装置和化学剂, 有效地去除气体中的雾滴, 进一步提高了气体的纯净度。

最后, 经过除尘和除雾处理后的气体, 其纯净度已经达到了很高的水平。这些气体可以直接排放到大气中, 不会对环境和人体健康造成不良影响。同时, 这些气体也可以用于其他生产环节, 如化工、制药等, 为经济发展提供支持。

3.2.5 监控和维护

为了保证RTO炉和沸石浓缩塔的高效运行, 必须进行定期的监控和维护。这包括检查设备的运行状况、清理和维护设备、以及定期更换磨损部件等。通过这些措施, 可以确保设备的长期稳定运行, 提高废气处理的效率, 并延长设备的使用寿命。

此外, 为了确保废气处理的效果, 还需要对处理后的气体进行定期检测。这可以通过专业的检测仪器来完成, 检测内容包括气体成分、浓度、温度等指标。通过这些检测数据, 可以了解废气处理的实际情况, 及时发现并解决潜在问题, 确保废气处理的

效果达到预期。

3.3 运行效果

该工程采用了沸石浓缩+RTO工艺, 运行稳定, 处理效果好。废气中的VOCs去除率高达95%以上, 完全符合当地的环保标准要求。这一工艺不仅效果显著, 而且具有投资少、运行成本低的优势, 为企业节约了大量的成本。

在实际应用中, 通过案例分析证实了沸石浓缩+RTO工艺在涂布行业废气处理中的可行性和经济效益。这种工艺的出色表现, 得益于其多重优势的叠加效应。首先, 该工艺可以大幅度减少设备投资和运行成本, 为企业节省大量的资金。其次, 其提高了废气处理的运行安全性, 降低了操作风险。最后, 该工艺显著降低了废气中VOCs的排放浓度, 为涂布行业的可持续发展做出了重要贡献。

为了更全面地评估这一工艺的效果, 进行了深入的实验研究。实验结果表明, 沸石浓缩+RTO工艺在处理涂布行业废气时, 不仅具有高效率, 而且在实际运行中表现出了极高的稳定性和可靠性。此外, 该工艺的出色表现也得益于其简单易行的操作流程和方便的维护特性。综合以上分析, 可以得出结论: 沸石浓缩+RTO工艺在涂布行业废气处理中具有极高的可行性和经济效益。

4 结束语

总而言之, 通过采用沸石浓缩+RTO工艺, 涂布企业可以有效地处理生产过程中产生的废气, 并满足环保要求。这种工艺流程不仅可以去除废气中的有害物质, 还可以回收热量并降低运营成本。同时, 为了确保废气处理的效果和设备的长期稳定运行, 需要进行定期的监控和维护。对于其他产生大量废气的行业, 沸石浓缩+RTO工艺也提供了一种可行的解决方案。

[参考文献]

- [1] 许日高, 管勤玲. 关于涂布废气挥发性有机物治理提标改造工程实例的应用分析[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(20): 131-133.
- [2] 李水林. 旋转式RTO+CO及余热回收技术治理高浓度挥发性有机废气[J]. 节能, 2020, 39(02): 136-138.
- [3] 徐明, 李建军, 王幸, 等. 蓄热式焚烧炉处理涂布废气工程实例[J]. 化工管理, 2018, (13): 100-102.

作者简介:

钱凌刚(1990--), 男, 汉族, 江苏省苏州市吴江区人, 本科, 从事有机废气的治理工作, 目前主要开发的产品有水喷淋吸收塔、活性炭吸附罐、高压静电除油烟装置、旋转式RTO焚烧装置。