

Discussion on Waste Heat Recovery and Energy Saving Technology in Sulfuric Acid Production

Tao Lu

Guiyang Kailin Fertilizer Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 551109, China

Abstract

Compared with developed countries, the waste heat recovery technology of sulfuric acid production in China is still relatively backward, which affects the production efficiency of enterprises. Sulfuric acid production enterprises shall actively develop new technologies and processes to effectively recover all kinds of heat energy generated in the production environment, so as to improve the production efficiency and economic benefits of enterprises.

Keywords

sulfuric acid; waste heat recovery; energy conservation

硫酸生产中余热回收与节能技术探讨

路涛

贵阳开磷化肥有限公司, 中国·贵州 贵阳 551109

摘要

与发达国家相比, 中国硫酸生产余热回收技术仍然较为落后, 影响了企业的生产效率。硫酸生产企业应当积极开发新技术、新工艺, 有效回收生产环境中所产生的各类热能, 以达到改善企业生产效率和经济效益的目的, 论文内容主要阐述相关内容。

关键词

硫酸; 余热回收; 节能

1 引言

在生产的过程中, 很多工序都会产生大量的余热。若这些余热未能得到有效利用, 就有可能影响到硫酸生产企业的生产效率和经济效益。因此, 硫酸生产企业应当应用有效的余热回收技术, 以达到提升生产效率的目的。

2 硫酸生产中余热产生原因分析

化学工业领域有严格的热能分类标准, 其中超过五百摄氏度以上的温度被称为高温热, 二百五十摄氏度至五百摄氏度之间的温度称为中温热, 未超过二百五十摄氏度的温度则被称为低温热。硫酸制造的各道工序中, 会发生多样的化学反应。企业先要对硫铁矿进行焚烧处理, 将其转化为二氧化硫, 再吸收产生的三氧化硫, 从而在这些化学反应中均会释放出一定量的热量。从目前的生产实践来看, 要制造出一吨硫酸, 有可能产生超过二千五百兆焦耳的热量。若中国采

用煤炭燃烧的方式提供热量, 就需要消耗一百公斤的煤炭才能产生出同等的热量。在企业制造硫酸时, 通常要使用以硫酸作为副产品的热电站。在生产中, 大约有百分之六十的初始热能可以采用高压蒸汽进行余热回收, 而余下的百分之四十的热能则和酸冷却有关, 最后借助蒸发冷却在自然环境里消散。因而, 硫酸制造企业应当采用具有经济性的余热回收手段, 才能切实减少能耗, 改善自身经济效益^[1]。

3 余热回收技术分析

为了让硫酸生产装置能够实现稳定的商业化运行, 生产企业应当有效回收生产过程中产生的多余热能, 并进行利用。从实践来看, 热能回收率愈高, 回收技术对企业愈有利。有效利用硫酸生产工序所产生的余热, 对于生产企业减少能耗、降低生产成本、创造经济效益具有关键性意义。当前, 中国硫酸生产企业所采用的技术与发达国家相比仍然存在一定差距, 特别是在低温热回收方面。因而, 在吸收发达国家先进生产技术和经验的同时, 中国企业应当积极探索余热回收的新途径。

3.1 低温热回收

目前, 中国企业所使用的硫酸生产装置在低温热回收

【作者简介】路涛(1979-), 男, 中国贵州息烽人, 本科, 助理工程师, 从事硫酸、磷酸、磷复肥生产调度管控工作的研究。

方面仍然较为落后,先进的回收设备并不多。大部分硫酸生产企业对于低温热主要采用循环冷却水排放到自然环境中。造成这种状况的主要原因在于:第一,中国企业对低温热利用缺乏重视,未展开积极的探索;第二,当前中国企业所采用的技术大多仅使用低温余热生产热水,而热水的利用渠道并不多。在科技的发展过程中,大量耐腐蚀材料已经得到开发利用,一些企业业已对硫酸生产过程中产生的低温热进行了回收。

通常而言,硫酸制造装置对低温热的利用主要有列方式:

①利用低沸点物料,驱动汽轮发电机组产生电能。

②加热其他特殊物料,如预热锅炉给水、加热生活用水以及工业用水。

③应用高温吸收的方式,产生出低压蒸汽,达到提升发电量的效果。需要注意的是,硫酸生产中利用制酸装置就能够实现高压蒸汽产量的最大化,并提升发电设备的经济效益。

3.2 中温热回收

在硫酸制造中,二氧化硫在转炉内能发挥良好的转化效果。在对应的温度范围内,可以应用三段转换以及五段转换装置。在进行转化反应的时候,反应将产生一定热量,可以借助冷却装置进行传输。出于切实提高三氧化硫吸收率的目的,生产企业应当对吸收塔的进气温度加以管控。在此期间,出口炉气应得到相应冷却。在过去企业的生产流程中,反应转化器所产生的余热虽然能够获得吸收,参主要是应用冷却水以及冷空气的手段。这种手段具有间接冷却的作用,不但会造成电能的大量消耗,而且会对自然环境造成危害。对此,生产企业在工艺流程中应当利用低压锅炉或增加省煤器的手段,产生低压蒸汽或加热锅炉给水,才能达到有效回收余热的效果。

3.3 高温热回收

在生产流程中,企业基本上都使用蒸汽动力方式,而蒸汽动力将产生高温热,企业应当对这些高温热加以运用。因为蒸汽能够产生压力且具备较高温度,就可以作为透平机驱动的动力。低压蒸汽和中压蒸汽在整个加热流程中作为介质,即使余热温度不高,依然可以为发电机组提供较多的动力。企业需要充分搜集这些高压蒸汽,再借助透平机进行驱动,产生动力。在这一流程中,我们应当有效发挥蒸汽做功的作用。在蒸汽动力的带动下,利用循环系统,就能够产生充足的动力以及热量,有效减少硫酸制造的成本。由于硫酸具有强烈的腐蚀性,所使用的材料应当具备较强的抗腐蚀性,如不锈钢等,而且在运行过程中要有针对性地采用防范手段^[2]。

4 节能技术分析

当前,中国硫酸制造企业在制造技术和生制造设备方

面不断进行研发和改进,硫酸制造过程中的整体压力降参数强度水平已经得到了显著的下降。例如,在催化剂材料的引入和应用方面,企业通过提高催化剂的整体强度,有效地减少了硫酸生产过程中相关化学反应过程中催化剂的粉化状况,大为提升了催化剂材料的整体活性,有效减小了催化剂材料分布床的整体厚度,并使催化剂材料的形状特征由柱状逐渐变为环状等其他形状。在这些技术处理方式的综合应用背景下,硫酸生产企业有效降低了床层技术结构中催化剂材料的压力降强度。在改进换热设备技术结构的前提下,企业对换热器设备的传热效率进行了有效的改进,提高了管侧和壳侧所具有的压力强度。这些技术手段的应用,大大降低了硫酸生产工艺改造过程中所产生的压力降水平,有效改善了中国硫酸生产企业在节能方面的控制能力。

4.1 工艺塔设备

降低工艺塔设备压力降强度水平存在一系列具体的工作切入点。在设备部件的组成和结构方面,应逐步降低生产填料层的总体高度,采用新的填料,改进填料格栅的基本架构,或者使用新材料和具备低压力降特性的除雾器设备。

例如,中国辽宁省大连市旅顺永新耐酸泵厂所生产的DS-2型高硅不锈钢格栅结构已经在一些硫酸生产企业得到了应用,这种技术具备结构简单、制造方便、安装方便、开孔率大、压降强度小、材料耐腐蚀性好、技术承载强度高等优点,值得进一步在中国硫酸生产企业进行推广。

4.2 干吸塔除雾器设备

在参与硫酸产品的工业合成过程中,干吸塔除雾器设备所具有的压降强度较高,在设备的实际运行中,总体压降具有较快的上升速度,这就需要耗费大量的能源。从目前中国企业所使用的干燥塔设备系统来看,都安装了除雾器技术设备,而且吸收塔设备的总压降强度在所有生产设备系统的实际压降参数中所占比例较高。因此,硫酸生产企业应当安装使用除雾器设备,以有效降低现有设备在生产中的压降强度,才能有效控制能源消耗水平^[1]。

5 结语

在硫酸生产中,热量的产生贯穿着所有的生产工序。由于能源价格的上升和竞争的加剧,硫酸生产企业应当积极开发新技术、新工艺,有效回收生产环境中所产生的各类热能,以达到改善企业生产效率和经济效益的目的,增强市场竞争力。

参考文献

- [1] 佚名.关于硫酸生产余热发电的探讨[J].化工设备与防腐蚀,1999(2):30.
- [2] 蔡勤.综合利用硫酸生产余热发电大有可为[J].能源研究与利用,1997(5):36-37.
- [3] 宣爱国,李志刚.硫酸生产余热回收过程的分析[J].节能技术,1997(4):41-43.