

论氢氰酸废水制硫酸铵的工艺研究

谭成林

重庆化工设计研究院有限公司 重庆 400039

【摘要】：本文从工程设计过程中，就氢氰酸废水制硫酸铵工艺进行了论述。

【关键词】：硫酸铵；治理；节能

一、引言

随着世界人口的逐年递增，各国对各种农产品的消费量日益增加，对化肥的需求量也在快速增长。氢氰酸废水中含有大量的硫酸铵，通过四效蒸发工艺将废水中的硫酸铵分离，从而减少废水的排放，解决了环保问题。

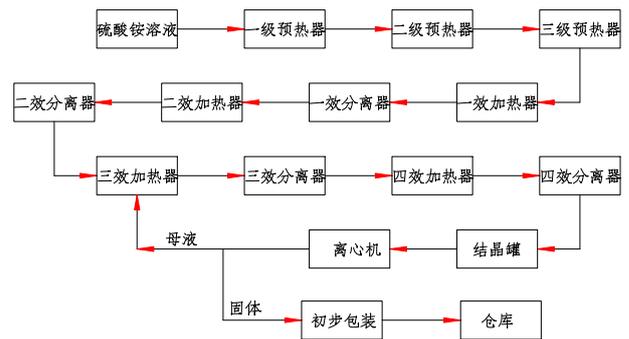
二、工艺流程

1. 流程概述

硫酸铵溶液通过预热器预热后进入加热器进行蒸发浓缩，浓缩后的硫酸铵经过四级蒸发、浓缩、分离后，得到含较高硫酸铵结晶的溶液，再将该溶液通入结晶罐进行冷却结晶，结晶颗粒通过离心机离心分离，得到硫酸铵晶体并进行包装；离心分离后的母液回收进入母液罐，通过泵送返到三效加热器继续进行蒸发、浓缩。针对该物料性质设计成四效组合式蒸发，前二效降膜式蒸发，后二效外循环强制蒸发，降膜式蒸发器操作相对简单、稳定、动力消耗少、传热效率高，随着蒸发浓缩，硫酸铵在浓缩液中含量越来越高，直至结晶出来，为了有利于晶体的成长和系统操作稳定，第三效、四效采用强制循环蒸发器，从而保证在较浓的浓缩液中保持较高的传质，从而达到效数的最大化和面积的最小化以及提高蒸汽的蒸发强度，进而保证投资额和经济效益最优化；为了充分利用余热，节省蒸汽的消耗，硫酸铵装置采用逐级差压形式四效蒸发装置；同时硫酸铵溶液进料时充分一、二效二次蒸气对物料进预热，从而也提高了一效进料温度，减少蒸汽的消耗。为了减少蒸汽的消耗，对各效蒸汽冷凝水依次进入下效，也充分利用了二次潜热。为了减少冷却水的用量，末效二次蒸气用的冷凝器采用间接式，从而使冷却水能够基本上无限循环下去而不受污染。为了减少锅炉用水，在一效蒸发器下设立一个收集蒸汽冷凝水的热水贮罐，可以将未受污染的冷凝水回到锅炉中使用。为了尽可能多的硫酸铵结晶下来，在四效后设立了三个结晶罐，从而有助于晶体充分的生长和分离。因此根据以上情况硫酸铵装置设计采用节能四效蒸发装置，即原液经过三级预热器预热，再依次经过二级减压薄膜蒸发系统蒸发浓缩，二级外循环强制蒸发器，将原溶

液浓缩到要求的浓度，再经过结晶罐进一步育晶结晶，最后经过离心分离，得到结晶产品硫酸铵，离心分离母液回到三效蒸发系统进入下一个循环蒸发。

2. 硫酸铵工艺流程图



三、本项目的三废治理及环境保护的措施与实际效果

1. 本装置主要的三废污染有废气、废水、废渣、噪声。

(1) 废气治理措施

本装置主要的废气来源于蒸发、浓缩时，产生的蒸汽和真空泵机组产生的尾气。尾气中的成分为水蒸气，对环境造成污染。所以我们采用高点排放的方式，将尾气排放入大气中。

(2) 废水治理措施

再进行废水处理，首先是了解装置中的废水来源。本次的废水主要是由产生的冷凝水组成加二次蒸汽产生的冷凝水放置在热水罐中，再用水泵打回锅炉房进行中水回用作业。此时生产蒸汽产生的冷凝水，可以排放的废水处理站进行二次处理工作。

(3) 噪声治理措施

在日常生活生产过程中，噪音污染也会造成一部分的环境危害。特别是在实际的装置应用过程中，一些真空组织和搅拌设备的噪声值不断的增强，相关人员必须要采取消声和建筑隔声措施来增强噪声治理的质量。在明确噪声值控制目

标的情况下，对于基础减震工作加以重视。在加入隔音罩的情况下，必须使所有的噪声对环境的影响程度变小，直到满足《工业企业噪声卫生标准》。

四、主要节能措施

目前我国大力提倡可持续性节约绿色发展。在环保降耗的发展道路中，能源作为我国重要的物质基础来源，是目前我国生产生活中必不可少的必需品。为了能够更好地合理利用能源，就必须在符合我国规章制度的情况下，对于企业进行大力的环保改革。在提出不同的节能措施时，通过各种高效节能的降耗措施，从基础的设备选型到后期的节能方案设计上进行有效地加强，从而更好地推动企业可持续性发展的同时，也能够达到降低成本、节约能源的效果。

1. 设备措施

本装置中能源消耗主要在各种机泵和大型设备运转需消耗大量电能，必须在以上各个环节采取有效措施，以期最大限度地利用能源，减少损失。因此本项目在设计中应充分考虑工艺技术与节能的优化配置方案，在工艺系统设计中，充分考虑合理用能、节约用能。选用节能型机电设备；对高温设备和管道加强保温、减少热量的损失，从多种途径降低生产能耗。

合理设置控制系统，在最佳状态下操作，降低消耗节约能源，创造最佳经济效率。

2. 绝热措施

设计中需要对保温的设备及管道均采取了隔热措施。对于温度较高又不需要保温的设备及管道均采取了防烫处理。

3. 采用节能用电设备

目前在日常的生产过程中会用到多种多样的电力设备。在实际的节能环保倡导过程中，必须在设计方案中明确目前的机电产品数量和型号，使用在淘汰老旧、耗能较高的机电

产品，是同时选择一些能耗较低，符合实际生产的设备设施。在缩减能源消耗的同时，通过各种节能产品更好地补偿无功功率。这是为了更好地提高供电系统的功率因数，在生产过程中的机电安装环节必须要选择较为科学的照明系统在绿色照明系统设计是选择新型的节能设施，在满足光照条件的情况下，减少灯具的数量，从而更好地降低能耗。

4. 节水措施

目前，我国的水资源正在日益减少，为了更好地提升在生产系统过程中对于水量的需求，就必须做好中水回用和日常给排水作业。达到水量平衡使用的同时，更好地通过废水回用工作来减少生产过程中产生的耗水量。首先，相关生产系统必须要增强节约用水计划的实施，满足用水原则是可以将部分废水进行回用处理。在减少生产直流水用量的同时，通过循环利用的措施能够更好地提高水的使用率。另外，在装置中的工艺冷凝液可以进行统一的回收利用，降低能源的消耗。在对于补给水进行预处理时，相关人员尽量要减少循环水系统中的排污损失，提高水质，在之中设计计量仪表考核运行时必须要达到用水指标，才可进行下一步的回应工作。另外，必须要选用质量较好且能耗较低的设施设备，避免因中途漏水和冒气导致维修成本增加。

目前一些技术生产过程中，技术的选择和节水工作息息相关。日常节水用水必须要注重管理措施的推行，在工程设计时要对雨水的仪表进行控制，在增强节水管理时也要让人们增强节约用水的观念。在自觉节约用水的同时，通过各项降低能耗措施的实施，更好地实现可持续性发展的战略目标。

五、结语

国家“十四五”规划中，绿色环保是未来发展的主要方向。在工艺设计中充分降低污水排放，提高经济效益，最终达到环保和经济的双赢，朝着国家“十四五”发展的目标而迈进。

参考文献:

- [1] 奚晴蓉.用硫酸铵或氯化铵替代液氨的应用试验.文化科学,2018-12.
- [2] 夏银辉.冶金尾气氨法脱硫工艺的应用.建筑设计及理论,2019-11.
- [3] 蒋德超.氨法脱硫工艺硫酸铵颗粒生成与排放的影响因素分析.文化科学,2020-07.