

# 泰兴反渗透处理水设备 处理方案

产品名称	泰兴反渗透处理水设备 处理方案
公司名称	上海新德瑞环保科技有限公司
价格	20156.00/台
规格参数	品牌:新得瑞 型号:按需定制 产地:江苏常州
公司地址	上海市奉贤区南桥镇西闸公路566号同地址企业99+
联系电话	15061128111 15061128111

## 产品详情

在冶炼烟气制酸的净化工序，冶炼烟气进入洗涤塔与循环酸接触，其中所含的尘、砷、氟、二氧化硫和三氧化硫等成分进入循环酸，循环酸经过循环反复使用，有害成分不断富集。为了降低循环酸的浓度和尘含量，通常对循环酸进行部分开路处理，同时补充新水以保证烟气洗涤效果，由此产生了大量的酸性废水。

金川集团有限公司镍冶炼厂的酸性废水处理系统采用硫化沉淀法除去酸性废水中的重金属，再采用三效蒸发工艺减少酸性废水的排放量，后将浓缩的稀酸和浓酸进行混配，实现酸性废水的回收和利用。三效蒸发工艺具有蒸汽利用率高、占地面积小、运行成本低、操作简单等优点，采用以酚醛树脂浸渍石墨为主要材质的蒸发设备、以钢衬氟为材质的管阀件能够应对酸性废水浓缩过程中强腐蚀、易结晶等苛刻条件，保证了系统稳定长效的运行。

### 1、三效蒸发工艺流程

镍冶炼厂酸性废水处理系统采用三效蒸发工艺对硫化除重金属后的酸性废水进行浓缩，其原理为：利用酸性废水各组分沸点的不同，将3台蒸发器串联对酸性废水进行蒸发，在使酸性废水浓缩实现减量排放的同时，也使蒸汽得到多次利用，提高了热能的利用率。

镍冶炼厂采用的酸性废水三效蒸发工艺流程见图1。

除去重金属的酸性废水由进料泵送入两级预热器，预热至约40℃进入一效分离罐。将一次蒸汽通入一效蒸发器，将酸性废水加热至沸腾，使用大流量循环泵将酸性废水不停循环，蒸发除去酸性废水中的部分水分。酸性废水经一效蒸发后通过一效分离罐的溢流口进入二效分离罐，依靠一效分离罐产生的酸性蒸汽加热二效蒸发器，再次蒸发除去酸性废水中的部分水分。经二效蒸发后的酸性废水通过二效分离罐的溢流口进入三效分离罐中，利用二效分离罐产生的酸性蒸汽加热三效蒸发器，继续进行蒸发。其中一效、二效蒸发为正压操作，三效蒸发为负压操作，利用抽真空降低酸性废水的沸点，使三效蒸发器内的

酸性废水达到85℃便产生沸腾。

一次蒸汽进入一效蒸发器放热后形成冷凝水，由于冷凝水温度比较高，可对其热能进行回收利用。分别将一效、二效和三效冷凝水收集于一效、二效和三效平衡罐，用于酸性废水的预加热，从而大幅度减少一次蒸汽的用量。

三效蒸发工艺的每一效均形成一个循环，整套蒸发装置采用连续进酸、连续出酸的生产方式，实现酸性废水中酸与水的分离，从而减少酸性废水的排放量。

## 2、三效蒸发装置出现的问题及解决措施

镍冶炼厂酸性废水处理系统自2019年投用以来，运行较为平稳，可减少外排酸性废水4m<sup>3</sup>/h。2020年初，该系统因长时间运行出现了三效分离罐液位波动大、负压难以控制以及酸液无法外排的现象。

技术人员对三效蒸发器及管道进行检查，发现三效分离罐、蒸发器内部以及管道内均有灰褐色的结垢物，因此三效蒸发器出现的结垢物使蒸发器产生堵塞是三效蒸发工序出现问题的主要原因。

为了有效快速地处理三效蒸发器里出现的结垢物，根据酸性废水中可能形成结垢物的元素对蒸发器内结垢物进行化学成分分析，检测结果见表1。

由表1可见：三效蒸发器结垢物中Si元素的质量分数大，w(Si)高达18.28%，其余元素的含量可忽略不计。由此推测，该结垢物应主要为硅酸盐。

由于长时间运行，硫化后液中的硫化渣颗粒物未完全沉淀即进入三效蒸发工序，吸附在蒸发器内壁上结垢，久而久之造成蒸发器堵塞。为了了解硫化后液蒸发过程中沉淀物的产生情况，取约1000mL硫化后液置于烧杯中，采用酒精灯加热的方式进行蒸发，当溶液体积剩余约300mL时烧杯内开始出现白色沉淀。沉淀物在蒸发后期才会出现，由此推断：三效蒸发装置出现的结垢物应该是在三效蒸发器生成的。

为解决三效蒸发器的堵塞问题，需要对结垢物进行处理。硅酸盐化学性质比较稳定，不溶于一般的强酸如硫酸、盐酸等，可与氢氟酸反应生成易溶于水的氟硅酸。将结垢物置于w(HF)40%的氢氟酸中进行反应，结垢物可全部溶于氢氟酸。因此，可采用氢氟酸对三效分离罐和三效蒸发器进行清洗除去结垢物。

## 3、清洗后运行效果

清洗三效蒸发器时，每隔4~5h检测氢氟酸的浓度，浓度过低则继续补充氢氟酸的量。浸泡清洗3~4d后，三效蒸发器内氢氟酸浓度无明显变化，说明三效蒸发器已清洗干净。

清洗结束，对设备进行检查确认后，三效蒸发装置重新开车，三效分离罐负压控制稳定，液位波动正常，系统运行恢复正常。