

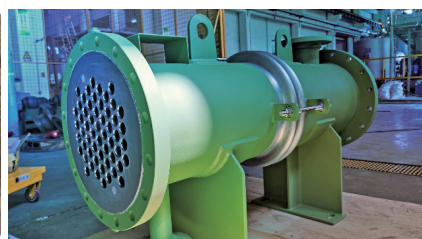
钽换热器在硅钢酸洗中的应用

飞潮钽换热器可以解决硅泥沉积结垢问题以及具有换热效率恒定优点——在硅钢酸洗工艺中，硅泥严重堵塞石墨换热器是一项急需解决的课题，结垢造成换热器流量减小、换热效率下降。如何科学合理的选择耐腐蚀材料和设备，使装置长期稳定的运行成为关键之一，本文介绍了钽材特性，以及钽换热器在硅钢酸洗用中的实际应用。

文 / 张军明

石墨换热器主要用于硫酸、盐酸、醋酸和磷酸等腐蚀性介质的换热。然而，在实际应用中，多粘性杂质的工况下，石墨的表面形成树脂薄片增加的粗糙度导致酸粘在孔的一侧，污垢导致换热能力急剧下降，石墨孔道堵塞引起产线停机。这些问题都难以得到有效解决。

某国内硅钢冷轧酸轧机组，在酸洗工艺中采用石墨换热器。然而，实际运营45天后由于硅泥的存在而造成石墨加热器等设备堵塞，使酸洗循环系统流量减小，被迫减速或停机处理，频繁拆装石墨加热器解体清洗，严重影响机组的正常运行和工作环境。清洗石墨换热器非常复杂和繁琐，需要完全拆卸石墨换热器，钻出堵塞的石墨孔。然而石墨具有易脆裂，抗弯和抗拉强度低的特性，



换热器清洗前后对比

冲洗时容易造成冲蚀性缺陷，对设备造成损害。整个拆卸、清洗以及组装过程需要3~5天的时间，对整个产线带来不可忽视的经济影响。

鉴于现有的换热器存在的问题，飞潮公司经过研究，制定了将钽材换热器替换石墨换热器的方案，来解决硅泥沉积结垢，和维护频繁、繁琐的问题。

钽材具有良好的抗腐蚀性、韧性、延展性和热导性以及熔点高。尤其出色的化学性质，使钽具有极高的抗腐蚀性，无论是在冷和热的条件下，对盐酸、浓硝酸及“王水”都不反应。将钽放入200℃的硫酸中浸泡一年，表层仅损伤0.006 mm。实验证明，

钽的耐腐蚀性非常优良，和玻璃很相似，除了氢氟酸、氟、发烟硫酸以及碱外，几乎能耐一切化学介质的腐蚀。钽的特殊金属特性，使其可广泛用在各种无机酸生产装置、废酸浓缩等设备中。

减少换热器的污垢层，是换热器长期稳定运行的关键因素，换热器结垢厚度为1mm时，传热系数降低约10%。钽的金属特性大大提高了酸液的流速，对钽管表面进行高速冲刷，同时，钽管内表面非常光滑，硅泥不易堆积，保证了换热器的高效稳定运行。相对石墨换热器，钽换热器是全焊接结构，整体结构稳定，改变了在吊运和安装过程中石墨脆性

(转P51)

本文作者供职于飞潮（无锡）过滤技术有限公司。

PROCESS-Tip

* 更多信息请扫描二维码：



chem.vogel.com.cn

* 反馈编码：A200949



图1 在阿克苏诺贝尔工厂的生产线中将 Vibrasonic® Deblinding System 超声波防堵塞系统配合 Finex Separator™ 强力振动筛相结合

持续提升产品过筛能力；

- 增加产能 – 持续清洁筛网表面，减少停机时间；
- 降低损耗 – 减少筛网破损，降低物料损耗。

Finex Separator™ 强力振动筛是一款专为粉末涂料筛分设计的专业振动筛。它不仅可对粉末涂料颗粒进行精确筛分，剔除杂质异物，还能多达 5 级筛分分离。该粉末涂料筛的振动马达力度可调节，实现对粉末和筛网的完全可控。独特的易操作性，手动快速释放夹，无需任何工具快速拆卸清洁。便于不同产品批次之间的不同孔径的筛网更换。该款强力振动筛维护成本极低。超长待机寿命，加装了滚轮方便移动，

可在生产线上灵活移动。Finex Separator™ 强力振动筛的另一个特点是产能大，不仅持续筛分效率高，整个筛分过程可控性强，不失为粉末涂料行业筛分分离设



图2 安装在阿克苏诺贝尔工厂的生产线中的 Finex Separator™ 强力振动筛

备的理想设备。

Finex Separator™ 强力振动筛优势和特点

- 大产能 – 相比传统旋振筛极大地提升产能；
- 精确分级 – 最多可加载 4 层筛网，实现每一层都精确分离；
- 低噪声 – 专利的橡胶减震装置将噪音降至 69 分贝；
- 易操作和维护 – 室内设计使标准电机更优于传统振动装置，降低维护成本；
- 可移动设计 - 分级筛加装 4 个脚轮，可通过托盘或叉车在不同车间来回移动。

来自阿克苏常州工厂的鲍远刚经理介绍到，“我们工厂长期使用 Russell 振动筛分设备，而 Finex Separator™ 强力振动筛是我们处理不同批次粉末涂料的不二之选。”生产主管范天军说，“这款振动筛不仅产能大，使用方便灵活，在筛分不同批次的粉末涂料时操作方便，无需任何工具拆卸，如图 2 所示。”

使用时配合 Russell Vibrasonic® Deblinding System 超声波防堵塞系统，可将粉末筛分粒径降至 $20\mu\text{m}$ 。为了帮助中国粉末涂料制造商在这个不断增长的竞争行业中生存下去，Russell 的专业设备和创新技术不仅确保产品品质，还提升产能降低成本，确保生产商利润最大化。

(接 P49)

带来的不确定因素。同时，在清洗过程中，不会因为高压冲刷带来类似石墨的冲蚀缺陷。

经过改造后，飞潮钼换热器稳定运营 2 个月，在定检过程中没有明显的结垢现象，换热效率

恒定。改变了原有石墨换热器一个月就会出现流量、换热效率下降的问题。为保证硅钢产线正常运行，带来了重大的积极意义，也带来可观的经济效益。

综上所述，钼换热器是一个

非常优良的换热设备，在硅钢酸洗中可有效替代石墨换热器。同时，由于钼金属的可加工特性，可制成多种工艺设备，为有机酸生产、废酸浓缩等工业领域带来变革。