

Case Study

高耐冲蚀轴封在中钢 Warman® 杂质泵的应用

钢铁厂的严苛工况造成原轴封频繁失效

在精炼制程中，氧化镁浆料常用作脱硫剂，降低钢水中的硫含量，提高钢的品质。氧化镁浆料为悬浮液体，其中氧化镁固体颗粒占质量浓度 20%~60%，莫氏硬度约为 6，溶液为硷性。这意味着输送氧化镁浆料的设备需具备一定的耐磨、耐化学性，以防止输送冲蚀和腐蚀。

此外，虽然现今的技术已可大致确保氧化镁溶液的稳定性，但仍需要注意结晶或结块，这可能导致管道堵塞而失效。保持浆液持续流动、安排定期设备清洁、以及制程设备的密封性，若有粉尘进入都有可能使氧化镁结晶。



轴封内侧组件严重受损，且维修频率高

卡匣式机械轴封结构上通常以格兰分为内、外侧，安装时会将轴封穿过泵浦轴心，并将轴封的格兰与泵浦外壳用螺丝固定锁紧。如此，轴封的内侧在泵浦内部与工作流体直接接触，我们称为「工作侧」或「接触液体侧 (wet side)」。

氧化镁浆液的输送使用 Warman® Pump 搭配卡匣式双轴封，轴封内侧材料一般为 316 不锈钢或 2205 双相不锈钢，在运转不到一个月後皆被冲蚀磨破，造成密封失效。频繁的失效严重影响了生产效率，情况严重时甚至 2 到 3 周轴封内即被冲蚀穿透，导致整个生产线反覆停机紧急维修。此情况不断发生且难以解决，严重影响生产效率及人员安全，客户急需找到一个可靠的轴封解决方案。



高耐冲蚀轴封在中钢 Warman® 杂质泵的应用

创新材料应用的双轴封

CarLife® 299

祥景的工程师团队针对磨损处进行深入分析，双轴封内侧不锈钢零组件被严重磨损，甚至穿透。一般来说不锈钢对氧化镁有良好的耐受度，但在此工作条件下，高温、高固体颗粒含量流体的冲刷下仍被严重磨损。

因此祥景提出以背对背双轴封 CarLife®299 结合超耐磨耐蚀材料应用的创新方案，针对需要承受“高冲蚀、强硷性”的工作环境要求，将轴封内侧接液处的材料以碳化矽替代原本的不锈钢，大幅提升了轴封的耐冲蚀性及耐化学性，有效延长轴封的使用寿命。

为何选择碳化矽 (Silicon Carbide)?

碳化矽的密度、硬度高，常用于需要优异耐磨性或抗冲击性的应用，例如磨料、切削刀具等。碳化矽在机械轴封领域的应用也已行之有年，通常是作为密封环、磨耗环等等。此次，祥景创新的方案为将其应用在轴封的整个内侧组件，当与氧化镁浆液接触时，不会被其中的悬浮颗粒磨损，也有高强度的耐硷性。

材料	莫氏硬度
316 不锈钢	4~4.5
2205 双相钢	6.5~7
氧化镁浆液悬浮固体	5.5~6
碳化矽	9



CarLife® 299 内侧材料为碳化钨

使用 316 不锈钢或双相钢做为轴封内侧接触液体材料，皆被腐蚀、冲蚀，穿透後内部元件极易被破坏。以碳化矽做为内衬，硬度高不易被冲蚀、活性低也不容易被腐蚀，大大的降低了维修周期，使用寿命由不到一个月提高至半年，是此条件下的最佳选择。

高耐冲蚀轴封在中钢 Warman® 杂质泵的应用



Silicon Carbide

END USER：中鋼

設備編號：2/1.5 B-AH

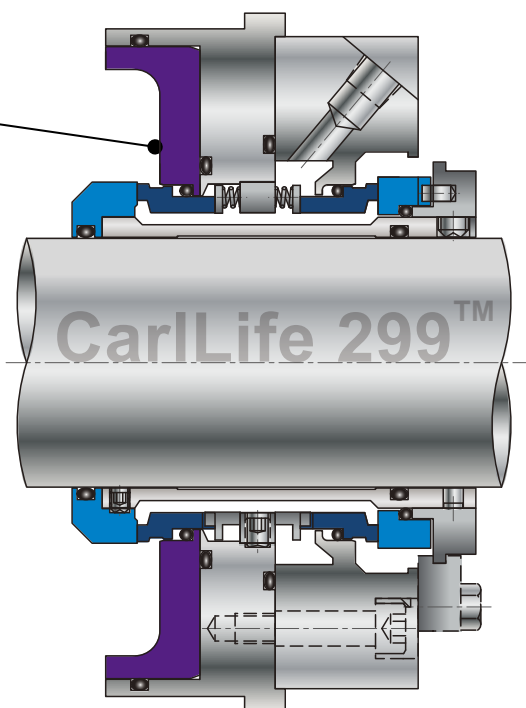
設備形式：WARMAN PUMP

冲洗方案：PLAN 54

■ Silicon Carbide

■ Rotary Ring

■ Stationary Ring



CarLife®299 結構圖

CarLife®299 高强度结构

CL299 型双轴封是祥景代表性的产品，已应用在多个产业、多样工况中。常应用在须克服 VOC 溢散的制程，如强酸、强碱、腐蚀性、挥发性等等。

- 背对背排列型式。
- 双向自循环设计，强制输送与导流，加强轴封腔热交换效率
- 双向平衡型结构，密封稳定性高。
- 自动调心功能结构耐偏摆，及可自动补偿轴向位移

改善成效

在实施这一改进方案後，我们对轴封进行了长时间的测试和监控。结果显示，改进後的轴封在氧化镁浆液中的表现极为出色，大幅缓解了之前的冲蚀问题。现在延长到了半年以上，极大地降低了维修成本，提高了生产效率。

- 碳化矽的应用增强了轴封对氧化镁浆液的耐冲蚀、耐腐蚀度
- 高密封性降低了氧化镁结晶的风险
- 使用寿命由 2-3 周增加到半年以上
- 提高能源效率，提高生产效率

这一创新的解决方案不仅为中钢解决了燃眉之急，并大大的节省维修成本，也为其他面临类似问题的企业提供了宝贵的参考。我们的成功案例证明了通过技术创新和材料应用改进，能够有效应对生产中的各种挑战，为客户创造更多价值。