

斯派莎克冷凝水除铁技术助您实现冷凝水回收的节能利用

斯派莎克中国 张毅

一、氧化铁和铁离子的来源及危害

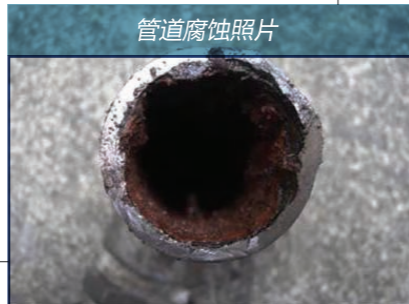
根据长期的经验，蒸汽冷凝水中的氧化铁沉淀和铁离子主要来自于两个方面——酸性腐蚀和氧腐蚀。

◆ 酸性腐蚀主要是由于给水中的碳酸氢盐进入锅炉后受热分解形成CO₂，随着温度降低CO₂与水蒸汽结合形成了酸性冷凝水。碳酸随之分解成H⁺，HCO₃⁻和CO₃²⁻离子，最后在碳钢管内发生所谓的析氢反应，产生Fe²⁺离子。

◆ 氧腐蚀主要是由于锅炉给水未经过除氧处理，或者由于间断供气导致在停机阶段空气进入管道，甚至有些开式回收的冷凝水直接与大气接触，这些原因都会导致在设备及碳钢管道的内部发生氧腐蚀，即所谓的吸氧反应产生Fe²⁺离子。

以上两种反应的产物Fe²⁺离子在水中会与相关物质进一步发生反应，产生Fe³⁺铁离子以及各种铁锈沉淀。最后被腐蚀的金属表面会形成直径1~30mm不等的鼓包，并且呈明显的红褐色，腐蚀越严重其颜色越深。

如果不采取处理措施，回收冷凝水中的氧化铁沉淀以及一些钙镁离子形成的沉淀就会在锅炉内部形成积垢，并引起垢下腐蚀，不仅大大影响炉管的传热效率，更严重的还会产生爆管的危险。因此有必要对冷凝水进行除铁和除硬的处理——在《GB/T 1576-2008工业锅炉水质》规范中针对额定蒸汽压力≤2.5MPa的低压锅炉给出了明确的标准：含铁量需≤0.3 mg/L，总硬度需≤0.03 mmol/L。



管道腐蚀照片

摘要

某三甲医院在2015年之前因发现回收的冷凝水内铁锈沉淀较多，水样呈明显的暗红色浑浊，同时检测出钙镁离子浓度（硬度）超标且含少量杂质，导致冷凝水无法在锅炉房内循环利用，只能就地直接排放，造成可用能源的严重浪费。

后来该医院意识到了冷凝水回收节能的巨大潜力，在后续锅炉房改造项目中选择了一套斯派莎克冷凝水除铁装置对回收的冷凝水进行综合处理。该设备投入运行后，据医院委托的当地锅检院官方检测报告显示，经斯派莎克冷凝水除铁装置处理后的冷凝水含铁量降至0.03mg/L，硬度降至0.017mmol/L，完全符合锅炉给水的国家标准，可以送回锅炉房重复利用。该医院通过回收冷凝水的方式每年节省了数百万元的运行成本。

二、斯派莎克冷凝水除铁技术简介

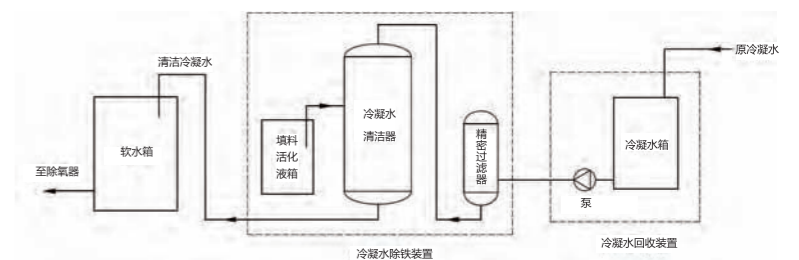
解决冷凝水中含铁量高的最直接方法就是在冷凝水箱与软水箱或除氧器之间增加一套除铁装置。目前市场上常规的除铁方式主要有单级过滤法、离子交换法、活性炭膜法等几种。而斯派莎克的冷凝水除铁技术则是通过将两种物理过滤与离子交换相结合的方式，不仅能够最大程度地去除冷凝水中的铁锈及各价铁离子，同时还可以消除冷凝水中的硬度（钙镁离子）和杂质，起到过滤、软化与清洁一体化的综合作用。



除铁前 VS 除铁后



斯派莎克冷凝水除铁装置



如上图所示，斯派莎克冷凝水除铁装置共分为两级：第一级是一台除铁锈精密过滤器，其作用是将固态氧化铁、Fe³⁺离子以及其它杂质通过耐高温材质滤芯进行物理过滤拦截；第二级冷凝水清洁剂内部装填的是特殊耐高温型滤料和锰砂，用以去除Fe²⁺离子，硬度（钙镁离子）和其它残余杂质，以确保出水的含铁量和硬度均完全符合《GB/T 1576-2008 工业锅炉水质》的相关标准。

衷心希望斯派莎克冷凝水除铁技术可以帮助更多因含铁量超标而无法回收冷凝水的用户朋友们解决烦恼，一起携手创造更大的节能价值！