



安徽临泉化工股份有限公司

凝气器中加装螺旋纽带，替换胶球

方案摘要

安徽临泉化工股份有限公司是一个股份制公司，该公司始建于 1970 年，是安徽省一个中型化工企业。年生产百万吨的化肥，主要产品是氨及铵肥。

热车间的核心设备包括汽轮机和发电机，汽轮机产生的多余气体将进入凝汽器，以回收水，供循环使用。循环水多次利用后水质下降，易混杂多种盐类，造成结垢，影响冷却效果。为提高凝汽器除垢效率，提升汽轮机效率，在凝气器中加装螺旋纽带，替换胶球。

螺旋纽带装置偏重于过程控制，可实行达标排放，符合环保，清洁生产企业社会发展的更高要求，使自然资源能源得到更加合理的利用；削减污染，减少循环水中加药及排污量，减少汽轮发电机组启停次数，改善了周边环境质量，具有良好的环境效益和经济效益。

总投资 6.2 万美元（约合 51 万元人民币），年增加现金流量 101,032 美元，投资回收期仅为 7 个月。每年节约 2420 吨煤和 42000 度电能，相当于每年减少 CO₂ 排放 3710 吨。其他收益包括减少循环水的药品消耗和大气污染物的排放，如 SO₂, NO_x, CO 和颗粒物质的排放，从而更加符合法规的要求。

关键词

中国，化工，热车间，蒸汽轮机，凝汽器，螺旋纽带

观测报告

蒸汽轮机和发电机是热车间的主要设备。在凝汽器里，蒸汽轮机生产的多余的水汽得到冷却，产生的水得以重新利用。经过几个循环后，水中将含有各种各样的杂质，像盐类、泥沙杂质、藻类、微生物等。这就导致凝汽器铜管脏污、结垢频繁，严重影响冷却效果与汽机效益。凝汽器就要经常得到清洗，但是清洗时蒸汽轮机和发电机就不得不关闭。

有不同的方法去清洗凝汽器：（1）化学清洗，即用化学药品清洗；（2）机械清洗，包括用刷子，水枪，或者胶球。本公司用胶球清洗法，它就是利用橡胶球来去除凝汽器铜管的污垢。化学药品用来处理和循环那些污染水。但是，所有这些都是关注于凝汽器结垢后清洗，如果能找到一个更好的阻止凝汽器结垢的方法将省去清洗。

CPEE 方案

为了减少凝汽器的比例尺寸和增加涡轮的功率，在凝汽器中安装螺旋纽带系统取代胶球清洗法。这个系统重点在于过程控制。大气污染物质排放将达到国家要求，并且公司将提前达到清洁生产要求。



系统由以下三个部分构成：

- 固定部分，它被紧紧地固定在铜管的一端
- 连接拉环，由不锈钢制成
- 螺旋带，由聚合体制成，易于安装和替换，并且有很好的绝热性能($t=100^{\circ}\text{C}$)和防腐性能（能使用3年以上）

新的系统避免了致污物质形成，这是清洁生产的基本要求。这个系统的原理是通过一个螺旋搅动铜管内的水，使其由层流变成紊流。紊流将阻止泥沙和其他污染物质沉淀，从而避免了致污物质的形成。另一个效果是加速冷却，由于紊流的热传导系数比层流的大。涡轮发电机的启动数量也可以减少。

这个系统也能用来做各种各样的管道热交换器，并且广泛应用于电子和化学公司。

结 论

新方案将减少循环水中加药及排污量，减少汽轮发电机组启停次数，使得凝汽器效率提高，节约了生产蒸汽用煤。

财政收益

- 投资：62,000 美元
- 年净节约：101,032 美元 (= 节约费 - 运行费)
- 投资回收期：7 个月

环境收益

- 年节煤：2,240 吨 (= 13,440 吨水汽 / 6 吨煤，一吨煤可以制造 6 吨水汽)
- 年节电：42,000 度
- 年减少 GHG 排放：3,710 吨 CO₂,
- 年减少其他排放：
 - SO₂：107 千克
 - NO_x：5.2 吨
 - CO：220 千克
 - PM₁₀：5.8 吨
- 减少化学药品消耗（未量化）

如需要更多信息，请联系

GERIAP 中国国家联络点

联系人：王新

国家环保总局对外经济合作中心项目一处

地 址：北京西直门内南小街 115 号 邮 编：100035

电 话：+86 10 66532316

Email: wang.xin@sepa.gov.cn

GERIAP 企业联系方式

联系人：刘照群

地 址：安徽省临泉县城关临化路 2 号

电 话：0558-6512293-2158

Email：lhlzq2158@sohu.com

免责声明：

该案例研究作为“亚太地区工业部门温室气体减排项目 (GERIAP)”的一部分。尽管联合国环境规划署 (UNEP) 为保证此出版物内容的正确性做出了不懈努力，但 UNEP 不对内容的准确性或完整性负法律责任，而且也不对任何直接或间接使用或依赖该出版物内容而遭受的损失或者伤害负法律责任。© UNEP, 2006