

某知名乳品公司主要以鲜奶为原料生产系列乳制品，经过二十多年的发展，日加工鲜奶能力达到1500吨。产品已形成两大系列29个品种，72种包装形式。

# 提升热量利用率， 贡献于更健康的未来

## ——引射器系统在乳品公司的应用



我司的多个冷凝水回收泵均为常压设计，由于工艺要求，疏水阀泄漏等情况，导致冷凝水回收泵的排空口总有大量闪蒸汽排出，其中以B区和谷物两个区域最为严重。我司针对这一问题进行过多次节能改造，包括疏水阀定期检测，压力分级闪蒸，闪蒸汽加热生活热水，闪蒸汽加热新风等方式，但效果都不是很理想，闪蒸汽仍然没有消失。

2017年下半年，斯派莎克工程师到我司对现状进行调研后，向我司提出新的解决方案：使用蒸汽引射器将闪蒸汽压力升高输送至低压分汽缸，提供给工艺制程使用。该方案的优点如下：

- 系统独立运行：新增蒸汽引射系统与现有蒸汽管网并联独立控制，在系统需要检修时不需要停止生产工艺；
- 安全性：蒸汽引射器的设计包含压力保护、液位保护、安全保护等自动控制设计，采

用PLC自动控制及监控系统，且材质均满足国标要求；

- 合理性：产生的饱和蒸汽直接并入现有蒸汽管网，由于生产工艺中蒸汽耗量远大于引射系统产汽量，因此该部分热量会优先被使用，剩余部分由现有蒸汽系统补充；
- 直观性：配有节能量统计功能，PLC触摸屏显示所有参数及运行状态。

虽然这套系统在轮胎、化工、粮油等行业，以及雀巢的智利工厂已经有过成功案例，但是在乳品行业还是属于首次应用，我们对方案的实施也非常谨慎。经过斯派莎克工程师的现场调研、双方的反复讨论以及我们到其它用户处考察引射器系统的运行情况，最终斯派莎克的专业性和系统运行效果打消了我们的所有疑虑，初步确定了引射器系统用于B区的闪蒸汽回收，方案参数如右图：



### 闪蒸汽参数

| 项目     | 现场参数  | 单位   |
|--------|-------|------|
| 冷凝水压力  | 3     | barg |
| 冷凝水流量  | 3~6   | t/h  |
| 高压蒸汽压力 | 16~18 | barg |
| 中压蒸汽压力 | 3     | barg |

根据现场实际情况，3barg冷凝水进入闪蒸罐并闪蒸0.4barg 的低压蒸汽约300-400kg/h，闪蒸汽进入蒸汽引射器与16-18barg 蒸汽引射成3-3.5barg 低压蒸汽，这样可以减少主管道蒸汽的流量。蒸汽引射产生的低压蒸汽将并入生产工艺中主蒸汽管网减压阀后，并在入口使用一个单向阀，这样引射系统产生的蒸汽会优先被使用，剩余部分由现有蒸汽系统补充，且主管网蒸汽并不会回流至引射系统内。

引射器系统无需对现有控制系统做任何的改变，安装简单方便。系统与现有蒸汽管网并联

独立控制，在需要检修时不需要停止生产工艺。此外，系统的设计包含压力保护、液位保护、安全保护等自动控制设计，且材质均满足国标要求。项目实施前预期收益如下图：

### 闪蒸汽量 0.3~0.4 t/h

| 项目      | 内容    | 单位    |
|---------|-------|-------|
| 蒸汽单价    | 300   | RMB/吨 |
| 闪蒸汽量    | 400   | kg/h  |
| 年工作时间   | 7920  | h     |
| 年蒸汽节约费用 | 95.04 | 万/年   |

该系统于2018年3月调试完成投入使用，效果立竿见影。使用前和使用后的闪蒸汽排放情况见下图：



这样的效果让我们立即决定将谷物区域也进行引射器系统的改造，计算下来这一区域闪蒸汽量更大，效果也更明显。2018年11月，谷物区域引射器系统调试完成投入使用，闪蒸汽排放情况对比见下图：



截止2019年初，第一套引射器累计回收闪蒸汽超过3,000吨，以此计算，每年可以节约114万元；第二套引射器累计回收闪蒸汽近1,100吨，每年可以节约167万元，是投资回报超高的节能改造。引射系统PLC界面如下：



下一步我们计划将工厂内剩余的工艺废汽也进行回收利用，我们仍旧选择与斯派莎克合作。我们相信斯派莎克有各种废气回收办法，能够帮助我们节约能量，提升热量利用率，贡献于更健康的未来。

