

附件

## 《国家工业节能技术应用指南与案例（2020）》 之九：余压节能技术

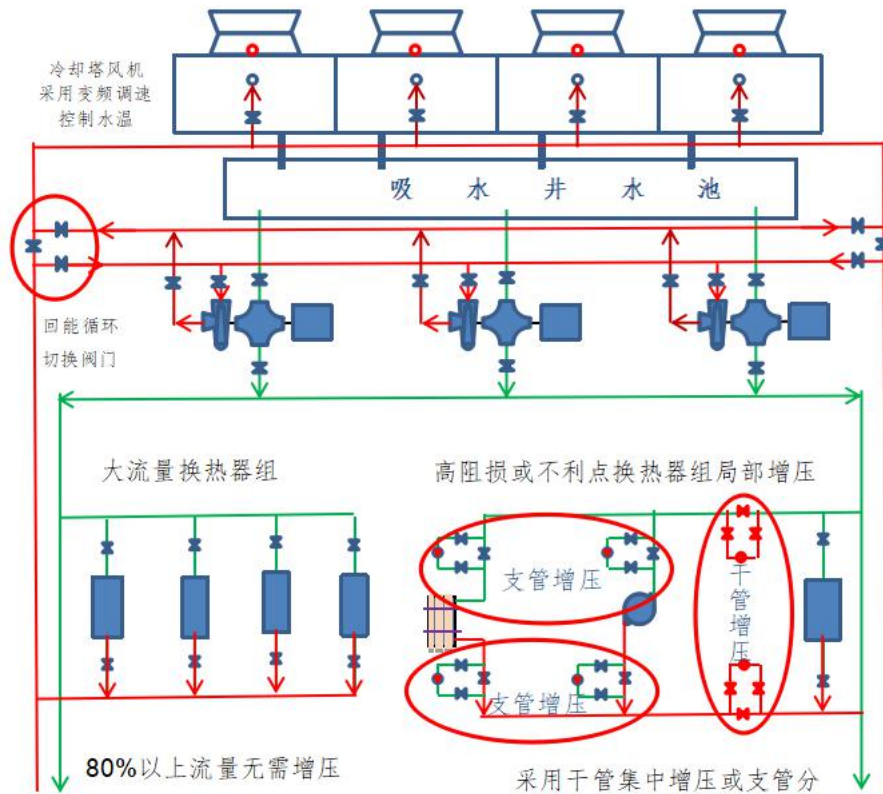
### （一）工业循环水余压能量闭环回收利用技术

#### 1. 技术适用范围

适用于工业循环水的节能技术改造。

#### 2. 技术原理及工艺

以三轴双驱动能量回收循环水输送泵组为核心，采用液力透平回收回水余压能量装置，通过离合器直接传递到循环水泵输入轴上，减少电机出力，实现电机输出部分能量的闭环回收及循环利用，节能效果明显，延长了换热设备高效运行周期。技术原理图如下：



### 3.技术指标

- (1) 循环水输送工序吨水百米耗电量： $\leq 0.30\text{kW}\cdot\text{h}$ 。
- (2) 液体输送系统总效率： $\geq 90\%$ （双驱动回能循环泵组运行）。

### 4.技术功能特性

- (1) 可实现回收能量的再利用。
- (2) 可降低循环水输送系统散热负荷，降低补水消耗及冷却风机电能消耗。
- (3) 可延长换热设备高效运行周期，提质增效。

### 5.应用案例

唐山建龙筒舟钢铁公司焦耐厂循环水系统改造项目，技术提供单位为唐山瓦特合同能源管理有限公司。

(1) 用户用能情况简单说明：该项目为新建项目。

(2) 实施内容与周期：在 1#、2#泵位置上安装双驱动回能循环泵组及控制系统。实施周期 18 个月。

(3) 节能减排效果及投资回收期：改造后，据统计，每年可节电 220 万 kW·h，折合年节约标煤 715t，减排 CO<sub>2</sub> 1982t/a。该项目综合年效益合计为 122.43 万元，总投入为 150 万元，投资回收期为 1.2 年。

### **6.未来五年推广前景及节能减排潜力**

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 15%，可形成节能 38 万 tce/a，减排 CO<sub>2</sub> 105.4 万 t/a。

## **(二) 电厂用低压驱动热泵技术**

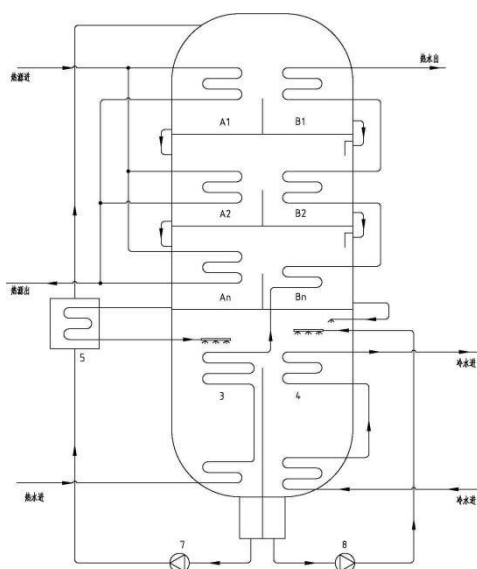
### **1.技术适用范围**

适用于热电厂节能技术改造。

### **2.技术原理及工艺**

采用多级发生、多级冷凝的串联方式，构成溶液循环回路；各级冷凝器、节流装置、蒸发器、冷剂泵等部件之间通过管路连接，构成冷剂循环回路；各级发生器和相应冷凝器互相连通，分别构成高压冷剂蒸汽流动通道；吸收器和蒸发器互相连通，构成低压冷剂蒸汽流动通道；用热源加热溴化锂稀溶液，产生冷剂蒸汽，稀溶液逐级浓缩后变成浓溶液；各级发生器产生的冷剂蒸汽的冷却，使冷剂蒸汽凝结成液态冷剂水，并用冷凝过程中放出的热量来加热热水冷却水；吸收器用于溴化锂浓溶液吸收来自蒸发器的低压冷剂蒸汽，浓

溶液稀释成稀溶液，并用吸收过程中放出的热量来加热热水冷却水；蒸发器用于低压液态冷剂水从低温热源(冷水)吸热后蒸发，产生出低压冷剂蒸汽，回收低温热源的热量。工艺流程图如下：



### 3.技术指标

- (1) 提高热电厂供热能力：30%~50%。
- (2) 降低热电联产热源综合供热能耗：40%。

### 4.技术功能特性

采用多级发生、多级冷凝的吸收式热泵新流程，热泵由多级发生/冷凝器、吸收器、蒸发器、溶液热交换器、溶液泵、冷剂泵以及各类连接管路和附件组成。其优势主要体现在可以产生较高温度的热水/冷却水，可以利用较低温度的热源或者同时利用不同品质的热源进行加热。

### 5.应用案例

鹤壁煤电股份有限公司热电厂超低压驱动型吸收式热泵循环水余热利用改造项目，技术提供单位为北京华源泰盟节能设备有限公司。

(1) 用户用能情况简单说明：改造前，鹤壁煤电股份有限公司热电厂  $2 \times 135\text{MW}$  双抽凝汽式机组，承担鹤壁市淇滨区城区供热，受汽轮机采暖抽汽限制，电厂供热能力已经接近饱和。

(2) 实施内容及周期：利用鹤煤热电厂现有厂区内的场地，建设一座热泵厂房，设计安装 5 台热泵机组，回收汽轮机组的循环水余热。运行时余热回收机组作为一级加热，承担基本负荷，原热网首站热网加热器作为二级加热，进行调峰。实施周期 4 个月。

(3) 节能减排效果及投资回收期：改造后，可实现系统供热能力  $330\text{MW}$ ，可供热  $716 \text{万 m}^2$ ，其中回收余热  $69\text{MW}$ ，增加供热面积  $150 \text{万 m}^2$ ，年回收余热  $71.7 \text{万 GJ}$ ，折合年节约标煤  $2.16 \text{万 t}$ ，减排  $\text{CO}_2$   $5.99 \text{万 t/a}$ 。该项目综合年效益合计为  $2151 \text{万元}$ ，总投入为  $6282 \text{万元}$ ，投资回收期约 3 年。

## **6.未来五年推广前景及节能减排潜力**

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 30%，可形成节能  $58 \text{万 tce/a}$ ，减排  $\text{CO}_2$   $160.8 \text{万 t/a}$ 。