

# 《国家工业节能降碳技术应用指南与案例（2024年版）》之六：轻工行业节能降碳技术

## （一）塑料加工双效加热节能技术

### 1. 技术适用范围

适用于轻工行业塑料、橡胶加工设备。

### 2. 技术原理及工艺

通过独特设计结构双效加热圈为注塑成型机料筒加热。加热圈采用高导热金属材料，配置红外线辐射镜面反射装置，具有红外线辐射-热传导双效加热功能，提高加热过程热能利用率。利用镜面反射装置和涂敷高效纳米隔热层，提高保温效果，降低注塑成型机外表面温度。工艺装备布置如图1所示。

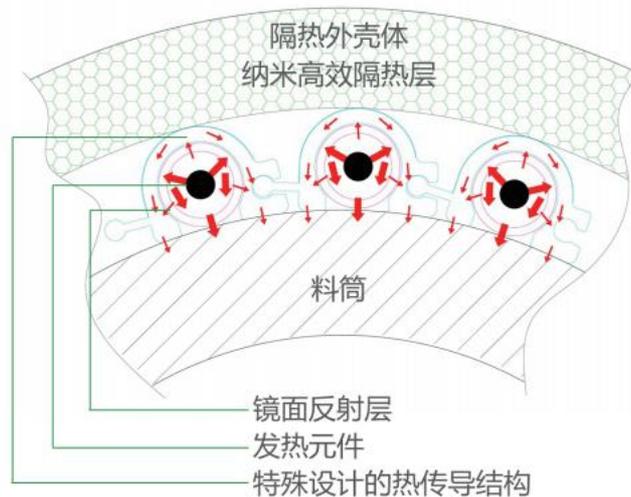


图1 工艺装备布置图

### 3. 技术功能特性及指标

（1）通过特殊结构设计提供双效热能传导途径，注塑成型机加热系统比能耗 $<0.1$  千瓦时/千克；

(2) 镜面反射装置和高效纳米隔热层双重隔热，注塑成型机外表面温度  $< 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

(3) 采用绝缘电阻丝降低加热时间，绝缘电阻 500 兆欧。

#### 4.应用案例

(1) 项目基本情况:

技术提供单位为苏州锦珂塑胶科技有限公司，应用单位为海天塑机集团有限公司。改造前采用云母加热圈和陶瓷加热圈加热注塑机料筒，主要耗能种类为电，年耗电量为 6029.8 万千瓦时。

(2) 主要技术改造内容:

注塑机料筒安装双效加热圈替代原加热圈，增加镜面反射装置和高效纳米隔热层。2020 年 1 月实施节能改造，实施周期 3 年。

(3) 节能降碳效果及投资回收期:

改造完成后，年耗电量降低至 3617.9 万千瓦时，实现节能 7477 吨标准煤/年，二氧化碳减排量 1.99 万吨/年。投资额为 1300 万元，投资回收期为 1 年。

## (二) 溶剂萃取法提取柠檬酸清洁生产技术

### 1. 技术适用范围

适用于发酵行业柠檬酸等有机酸制备工艺。

### 2. 技术原理及工艺

采用溶剂萃取法（液-液萃取），利用溶质在 2 种互不相溶的液相之间的不同分配实现富集、分离、提取目标物。利用分子识别技术，开发优化萃取溶剂体系，通过多次分子识别和逆流萃取平衡，将柠檬酸与发酵液中众多的杂质进行分离，结晶母液可循环利用，具有选择性高、纯度高、收率高、自动化程度高、设备处理能力大、运行成本低等功能特点。工艺装备布置如图 2 所示。

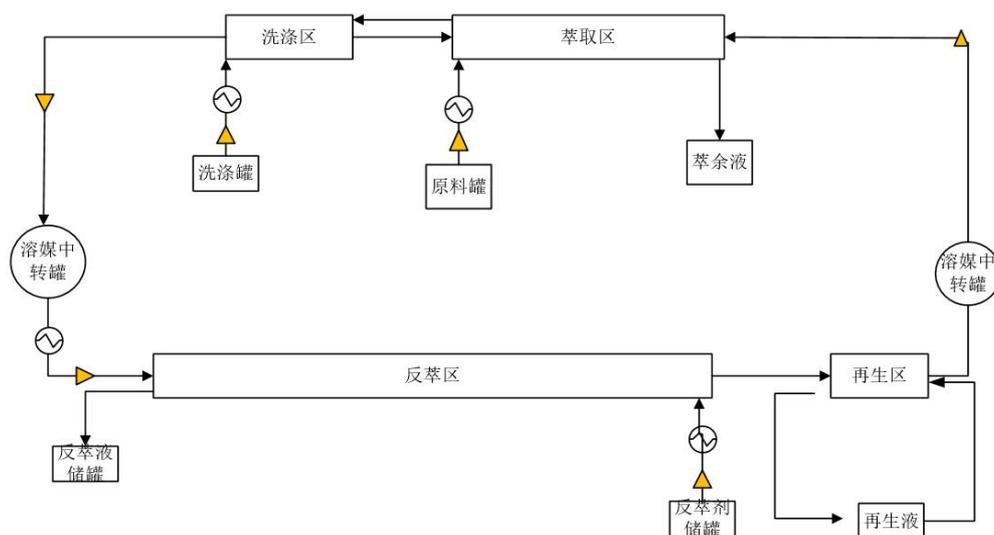


图2 工艺装备布置图

### 3. 技术功能特性及指标

- (1) 分子识别选择能力高，柠檬酸收率  $> 97\%$ ;
- (2) 灵活萃取、洗涤模式，柠檬酸纯度  $99\%$ 。

#### 4.应用案例

##### (1) 项目基本情况:

技术提供单位为哈尔滨工业大学(威海),应用单位为某有机酸生产企业。改造前乳酸分离提纯采用钙盐法及离子交换法,主要耗能种类为电力和蒸汽,年生产乳酸10万吨,单位产品能耗为373千克标准煤/吨。

##### (2) 主要技术改造内容:

安装主体溶剂萃取设备及配套设备,去掉反应罐、板框过滤器、离子交换器。2015年5月实施节能改造,实施周期4年。

##### (3) 节能降碳效果及投资回收期:

改造完成后,单位产品能耗降低至345千克标准煤/吨,实现节能量2800吨标准煤/年,二氧化碳减排量7410吨/年。投资额为2000万元,投资回收期为4年。

### (三) 吹瓶机高压气回收节能技术

#### 1. 技术适用范围

适用于塑料瓶吹制工艺。

#### 2. 技术原理及工艺

利用全自动旋转式吹瓶机，采用二步法制瓶工艺吹制塑料瓶具。通过气体回收装置对首次吹瓶和再次吹瓶时瓶内的低压气体进行回收，并将回收的低压气体随高压气体一起应用于下一次吹瓶工序中，循环反复，减少高压气体的消耗。

技术流程如图 3 所示。

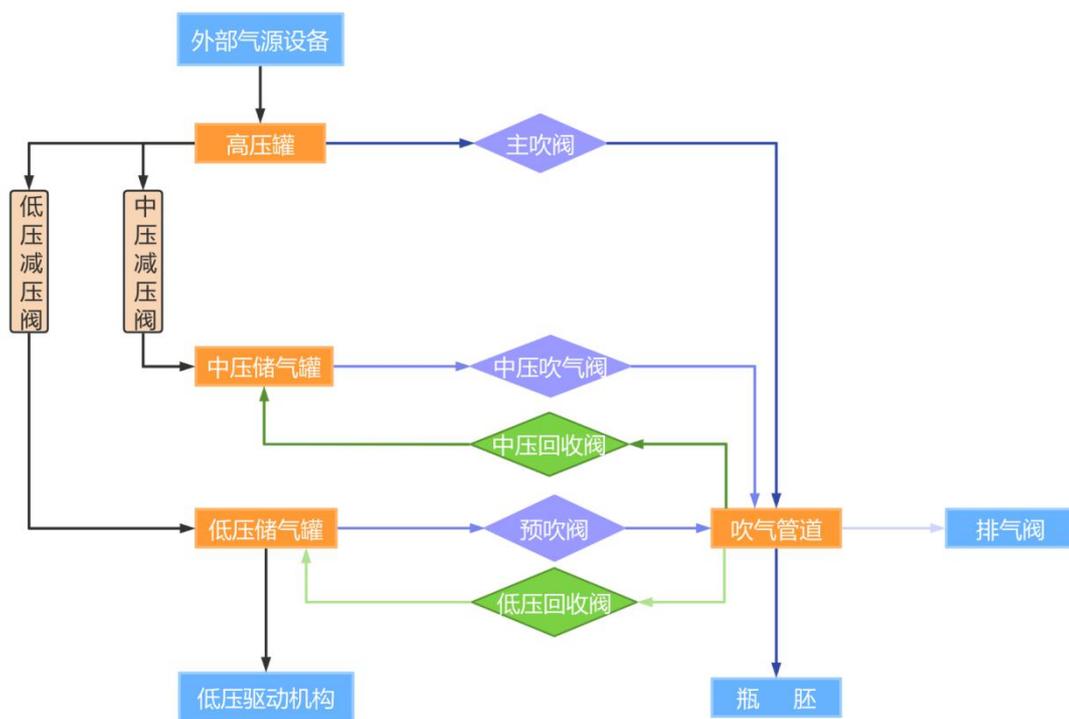


图3 技术流程图

#### 3. 技术功能特性及指标

- (1) 高压气体回收降压利用，生产效率  $\geq 95\%$ ;
- (2) 多次吹瓶多次回收利用余热，节省高压气消耗量 40%~55%。

#### 4.应用案例

##### (1) 项目基本情况:

技术提供单位为广州达意隆包装机械股份有限公司，应用单位为广东鼎湖山泉有限公司。改造前吹瓶机无高压气回收系统，主要耗能种类为电力，年生产塑料瓶 2.4 亿瓶，高压气年耗电量为 79.2 万千瓦时。

##### (2) 主要技术改造内容:

安装全自动旋转式吹瓶机及吹灌旋一体化设备，配套高压气回收系统及可视化管理装置。2022年5月实施节能改造，实施周期 6 个月。

##### (3) 节能降碳效果及投资回收期:

改造完成后，高压气年耗电量降至 43.2 万千瓦时，实现节能量 112 吨标准煤/年，二氧化碳减排量 298 吨/年。投资额为 30 万元，投资回收期为 1.3 年。