

## 附件

# 《国家工业节能技术应用指南与案例（2021）》之二 ——有色行业节能提效技术

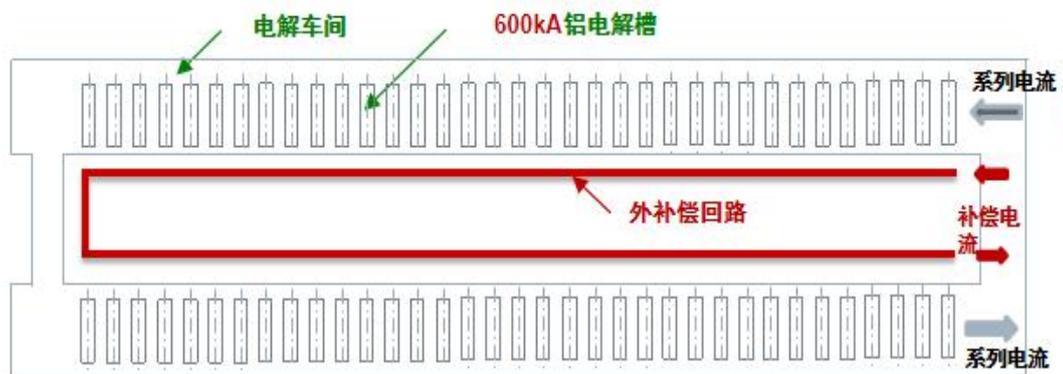
## （一）600kA 级超大容量铝电解槽技术

### 1. 技术适用范围

适用于有色金属领域铝电解槽节能技术改造。

### 2. 技术原理及工艺

研发的超大容量铝电解槽磁流体稳定性技术，突破了600千安级铝电解槽磁流体稳定性技术瓶颈，为铝电解槽的高效、稳定运行奠定了基础；研发的热平衡耦合控制技术，对影响铝电解槽热平衡的全要素进行了综合优化配置，实现了600千安级铝电解槽预期的热平衡状态；研发的铝电解槽高位分区集气结构技术，实现了超大容量铝电解槽槽罩内负压分布的均匀性，集气效率达到99.6%，污染物总量控制实现了超低排放的目标。系统结构图如下：



### 3.技术指标

- (1) 阳极电流密度：0.804 安/平方厘米。
- (2) 平均电压：3.95 伏。
- (3) 电流效率：94.6%。
- (4) 电解槽电流：600 千安。

### 4.技术功能特性

解决了 600 千安级超大容量铝电解槽的磁流体稳定性、电热平衡等问题。

### 5.应用案例

百矿集团德保马隘铝产业园煤电铝一体化 30 万吨铝水工程项目,技术提供单位为东北大学设计研究院(有限公司)。

(1) 用户用能情况简单说明：该项目为新建项目。

(2) 实施内容及周期：采用 NEUI600 高产率铝电解槽技术，建设一条年产 300 千吨铝水生产系统。项目的建设内容包括主要生产车间和辅助生产系统，主要生产车间有：铝水生产车间、供电整流车间、氧化铝贮运系统、阳极组装车间、电解烟气净化中心、备用铸造车间、抬包清理车间、炉

修车间及综合维修等；辅助生产系统有空压站、仓库和冷却循环水站等。实施周期 3 年。

(3) 节能减排效果及投资回收期：改造后，吨铝直流电耗 12557 千瓦时，吨铝可节约电量 457 千瓦时，年产按照 20 万吨计算，年节约标准煤 2.83 万吨，年减排 CO<sub>2</sub> 7.85 万吨。投资回收期 2.2 年。

## **6.未来三年推广前景及节能减排潜力**

预计未来 3 年，推广应用比例可达到 15%，可形成年节约标准煤 44.58 万吨，年减排 CO<sub>2</sub> 123.49 万吨。

## **(二) 铝电解槽智能打壳系统**

### **1.技术适用范围**

适用于有色金属领域铝冶炼节能技术改造。

### **2.技术原理及工艺**

在传统气缸的基础上，增加了气缸数据传感器和气缸运动控制阀，气缸数据传感器设置在气缸的出口处，气缸控制阀设置在气缸的进气口处，增加带有控制算法的工业控制器，对传感器采集的数据进行推算、分析；通过模拟计算对打壳气缸运动过程进行非线性动力分析，采用拟合和遗传等技术对测量的数据进行记录、过滤、分析、提取，总结出曲线变化规律，形成打壳气缸运动特征库和变化规律库。技术原理图如下：



### 3.技术指标

- (1) 延长锤头使用寿命 1.5 倍。
- (2) 相对传统打壳，锤头粘包率降低 85%~95%，火眼积料卡堵率降低 55%~65%。
- (3) 节约压缩空气使用量:50%~60%。

### 4.技术功能特性

- (1) 实现单点按需打壳。
- (2) 自动判断壳孔状态，根据壳孔状态调整打壳方式、次数，实现单点停打、补打。
- (3) 锤头打壳深度可调节，打壳完成后立即返回，锤头不在电解质中停留。

### 5.应用案例

魏桥集团惠民县汇宏新材料有限公司电解铝二期 A 系列打壳气缸控制系统升级改造项目，技术提供单位为河南科达东大国际工程有限公司。

(1) 用户用能情况简单说明: 改造前吨铝电耗为 12977 千瓦时, 电解电流效率 91.6%, 平均电压 4.012 伏, 电解效应系数为 0.223, 平均每天每槽压缩空气用量为 112.6 万立方米。

(2) 实施内容及周期: 对电解槽打壳系统进行改造升级, 改造数量 90 套。实施周期 4 个月。

(3) 节能减排效果及投资回收期: 改造后, 打壳锤头粘包率降低约 88%, 火眼积料卡堵率降低约 60%, 卡堵判断准确率约为 95%, 平均每天每槽压缩空气用量为 50.8 万立方米, 吨铝电耗为 12923 千瓦时, 平均单槽年产铝量为 1324 吨, 单槽年节约用电量为 5.56 万千瓦时, 单槽年节约压缩空气折合电量为 1.5 万千瓦时, 年节约标准煤 0.20 万吨, 年减排 CO<sub>2</sub> 0.55 万吨。该项目综合年效益 227.25 万元, 总投入 166.5 万元, 投资回收期 9 个月。

## **6. 未来三年推广前景及节能减排潜力**

预计未来 3 年, 推广应用比例可达到 8.85%, 可形成年节约标准煤 8.85 万吨, 年减排 CO<sub>2</sub> 24.51 万吨。