

# 高压变频器在 莲河露天煤矿选煤厂鼓风机上的应用

Application of High-voltage Inverter on Coal Blower in Lianhe Opencast Coal Mine

深圳市科陆变频器有限公司 宋春校

Song Chunxiao

**摘要:** 本文简要介绍高压变频器现场改造方案、节能原理及实际节电效果, 根据实测数据显示变频器的节电效果显著。

**关键词:** 高压变频调速系统 鼓风机 节能分析

**Abstract:** The paper presents the transformation plan on local, the principle and effect of energy-saving by using high voltage frequency converter. The measured data displays notable energy-saving effect.

**Key words:** High-voltage VVVF system Fans Energy-saving analyse

【中图分类号】TH44 【文献标识码】B 文章编号 1561-0330 (2011) 03-0076-02

## 1 引言

选煤主要是利用煤和矸石物理性质和化学性质的差别而进行分选的, 在选煤厂内用机械方法除去原煤中的杂质, 把它分成不同质量、规格的产品, 以适应不同用户的要求。选煤方法主要分湿法选煤和干法选煤, 湿法选煤主要是采用水选, 由于湿法选煤在遇到煤种水分高时泥化严重, 并且在高寒地区存在冻结问题, 而干法选煤则可避免以上矛盾, 作为对湿法选煤做必要的补充, 干法选煤技术工艺简单, 投资少、生产成本低、占地少、见效快, 对于建设选煤厂资金不足的广大中小型地方煤矿和干旱缺水地区、高寒地区的煤炭加工更有特殊意义。

## 2 工程概况

漠河县古莲河露天煤矿顺风选煤厂采用干法选煤方法, 其工艺流程图如图1所示。

其中鼓风机是必不可少的设备, 由于其初期设计裕量大, 且长期连续运行或经常处于低负荷及变负荷运行状态, 靠调节入口风门挡板的开度来调节风量, 节流损失大, 调整响应迟滞, 且启动时电流达到电机额定电流

的5~8倍, 对电网及用电系统有很大影响, 同时对电机及风机的使用寿命大打折扣, 因此采用高压变频调速系统可根据不同工况对电机转速进行控制, 既可实现电机的软启, 又能发挥其在节能环节的巨大优势。

## 3 风机变频调速节能原理

叶片式的风机水泵属平方转矩负载, 在满足流体力学相似定律的三个

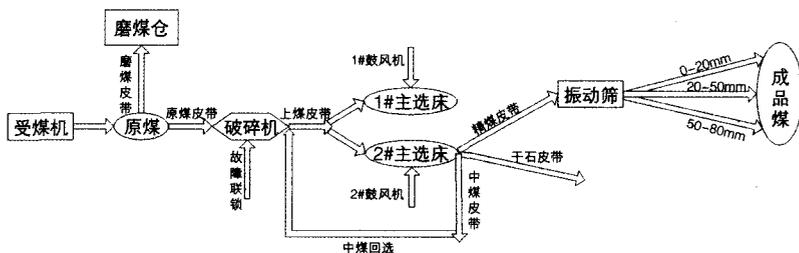


图1 选煤厂工艺流程

条件的情况下(即几何相似、运动相似和动力相似),与其风量 $Q$ 、风压 $p$ 和轴功率 $N$ 与转速 $n$ 的关系为:

$$Q_2 = Q_1 \times \frac{n_2}{n_1} \quad (1)$$

$$P_2 = P_1 \times \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2 \quad (2)$$

$$N_2 = N_1 \times \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^3 \quad (3)$$

可见风量 $Q$ 和电机的转速 $n$ 是成正比关系的,而所需的轴功率 $N$ 与转速的立方成正比关系。所以当需要80%的额定风量时,通过调节电机的转速至额定转速的80%,即调节频率到40Hz即可,这时所需轴功率将仅为原来的51.2%。

考虑减速后风压下降限制了调速范围和调速装置的附加损耗,根据实际经验,风机类负载通过调速控制后的节电率约为20%~50%。

#### 4 变频改造方案

古莲河露天煤矿顺风选煤厂选择深圳市科陆变频器有限公司(隶属于上市公司科陆电子科技股份有限公司)的自主研发的单元串联拓扑结构的CL2700系列高压变频器,根据现场情况采用一拖一手动旁路的方案,如图2所示。

变频运行时, QS1、QS2 闭合, QS3 断开, QS2 和 QS3 之间机械互锁,工频运行时, QS1、QS2 断开, QS3 闭

(上接第45页)

合,电抗器 $L$ 和真空接触器 $KM1$ 为原系统本身配置的,工频启动为电抗器启动方式,运行时接触器 $KM1$ 闭合,将电抗器短路。

#### 5 结束语

双凸极电机是一种新型的双边变频磁阻电机。本文首先简介该电机的结构特点、种类和用途;又从新型电机的结构设计角度,详细归纳了现代双凸极电机技术的研究现状,包括了电机磁链交变的磁通反向和磁通切换双

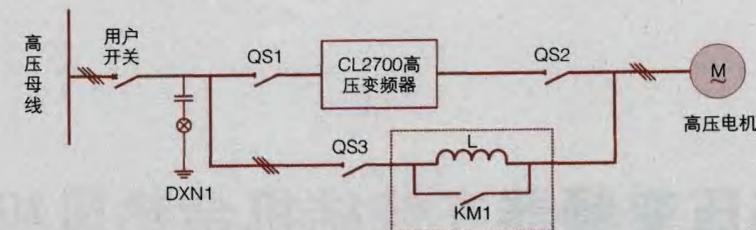


图2 一拖一手动方案原理图

附表 选煤厂鼓风机参数如下

改造设备名称		鼓风机				
额定参数	型号		功率	500kW	功率因数	0.85
	电压	6kV	电流	60A	转速/r/min	1000
	接法	三角形	效率		极数	3
运行参数	运行电流	40A	效率			
	功率因数	0.85	阀门开度	45%		
	运行时间	每天运行 24h 小时, 每年运行 200 天				
负载类型	风机					

合,电抗器 $L$ 和真空接触器 $KM1$ 为原系统本身配置的,工频启动为电抗器启动方式,运行时接触器 $KM1$ 闭合,将电抗器短路。

#### 5 效益分析

选煤厂鼓风机参数如附表所示。

根据现场运行情况节电率31%,年节电量为52.575万kW.h,电费按0.6/kW.h计算,节约电费为31.5万元。

#### 6 结束语

采用变频调速改造后,不仅节约了大量电能,由于对电动机实现真正的软启动,使得设备使用寿命得以延

长,大幅度节省了设备的维护费用,同时对电网的冲击大大减少,另外变频器高精度、宽范围的无级调速功能,提高了生产效率和自动化水平,改善了现场的生产环境。

#### 作者简介

宋春校(1979-) 男 工程师,现任职于深圳科陆变频器有限公司工程部。

#### 参考文献

- [1] 徐甫荣. 高压变频调速技术应用实践[M]. 北京: 中国电力出版社, 2007.

#### 作者简介

万伟悦(1984-) 男 硕士,目前主要从事电机设计的CAD技术、风力发电系统、飞机供配电系统等方面的研究。

#### 参考文献(略)