

文章编号:1671-251X(2012)10-0079-03

杨培文,任占峰,孟庆海.卧螺离心机变频调速 PLC 控制系统设计[J].工矿自动化,2012(10):79-81.

## 卧螺离心机变频调速 PLC 控制系统设计

杨培文, 任占峰, 孟庆海

(北方工业大学机电工程学院, 北京 100144)

**摘要:**针对传统的卧螺离心机控制系统存在稳定性差、工作效率低的问题,设计了一种卧螺离心机变频调速 PLC 控制系统;详细介绍了该系统中共直流母线变频调速系统、副电机随动方案及负载率调整方法、PLC 控制系统、组态界面的设计。实际应用表明,该系统运行稳定,提高了离心机的性能。

**关键词:**卧螺离心机;变频调速;PLC 控制;双电机;共直流母线;组态界面

中图分类号:TD67 文献标志码:B 网络出版时间:2012-09-25 14:24

网络出版地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/32.1627.TP.20120925.1424.021.html>

### Design of Frequency-conversion Speed-regulation and PLC Control System of Decanter Centrifuge

YANG Pei-wen, REN Zhan-feng, MENG Qing-hai

(College of Mechanical and Electrical Engineering of North China University of Technology,  
Beijing 100144, China)

**Abstract:** In view of problems of bad stability and low working efficiency of traditional control system of decanter centrifuge, a frequency-conversion speed-regulation and PLC control system of decanter centrifuge was designed. Design of frequency-conversion speed-regulation system of common DC bus, servo scheme and adjusting method of load rate of vice motor, PLC control system and configuration interface of the system were introduced in details. The actual application shows that the system runs stably and improves performance of centrifuge.

**Key words:** decanter centrifuge, frequency-conversion speed-regulation, PLC control, double motor, common DC bus, configuration interface

## 0 引言

在石油、钻井等工作环境条件下,卧螺离心机使用双电机驱动<sup>[1]</sup>。主电机工作在电动机状态,副电机工作在发电机状态。近些年来,随着变频器技术的发展,共直流母线双电机变频器驱动在卧螺离心机上被广泛应用<sup>[2]</sup>。共直流母线双电机变频器驱动技术把直流母线用适当的方式进行并接,很好地解决了副电机再生电能的问题。传统的卧螺离心机控制系统采用继电器控制,稳定性差、工作效率低、易受外界干扰,很难实现自动控制。而 PLC 有较好的抗干扰性能,采用 PLC 控制离心机系统可提高其在

恶劣环境条件下的工作性能。鉴此,笔者设计了一种卧螺离心机变频调速 PLC 控制系统,该系统可有效提高离心机的工作效率,并节约能耗。

## 1 系统整体结构

卧螺离心机变频调速 PLC 控制系统主要由变频器、卧螺离心机、S7-200 PLC CPU226、MCGS TPC7062K 触摸屏、上位机和 MCGS 组态软件组成,其结构如图 1 所示,其中供浆泵机也采用变频调速方式,可以根据主、副电机的转速调整进入离心机转鼓的油液量。S7-200 PLC CPU226 采用 RS485 组成一个网络,通过控制不同功率的变频器去调控

离心机的主、副电机和泵机的转速,实现离心机的自动启动、手动启动、急停和复位等功能。

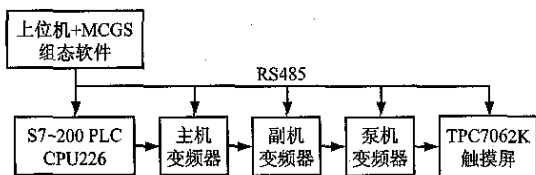


图1 卧螺离心机变频调速 PLC 控制系统结构

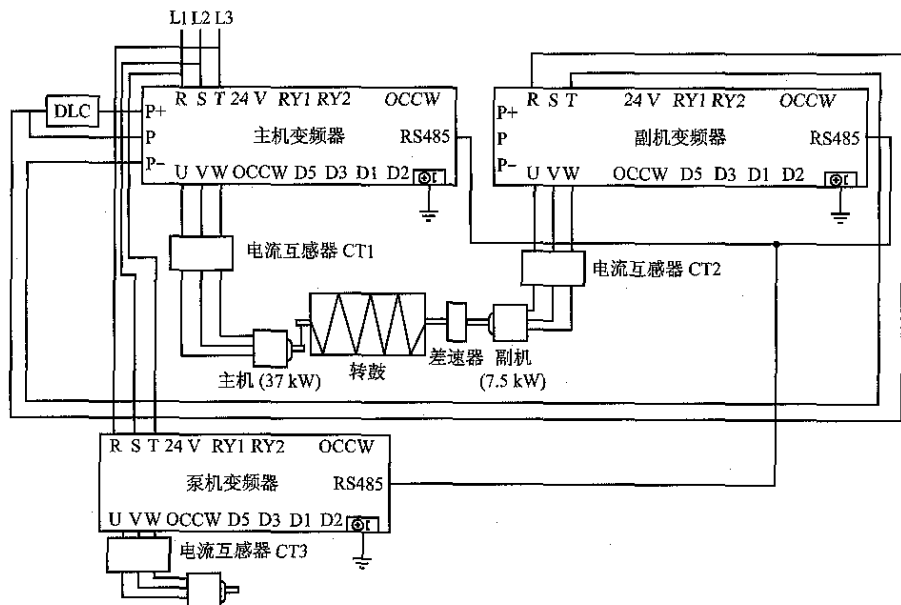


图2 卧螺离心机共直流母线交流变频调速系统结构

### 3 副电机随动方案及负载率调整

实际应用中,电机传动一般使用手动控制,即使是变频调速,也缺乏自动调整环节,如果能做到副电机转速随动、负载率可调,并且自动调控,则可以提高效率。

#### 3.1 随动方案

图2中,副机变频器由主机变频器直流母线输出端供电,将副机变频器的电源输入端子R和T(端子S悬空)接到主机变频器的直流母线输出端,其输出电压大约为500 V。在主机、副机变频器连接中,笔者将副机变频器中的整流过程跳过,这样就减少了变频过程中的二极管或晶闸管的压降损耗。主、副电机功率要求分别为37 kW和7.5 kW,因此,选用45 kW的主机变频器和7.5 kW的副机变频器。

主电机和副电机的转速联动调整:将主电机调整到设定的转动转速,调整副电机转速 $n$ 。副电机转速 $n_1$ 的计算公式为

### 2 共直流母线变频调速技术

卧螺离心机共直流母线交流变频调速系统结构如图2所示。卧螺离心机由主电机驱动,差速器小轴和副电机同轴连接<sup>[3-6]</sup>。主、副电机的转速分别由主机、副机变频器所控制,将两者的直流母线并连,使主机、副机变频器联动。副机变频器由主机变频器直流母线输出端供电,三相电源从主机变频器中输入。

$$n_1 = n_z - C\Delta n \quad (1)$$

式中: $n_z$ 为主电机转速; $C$ 为常数; $\Delta n$ 为设定的转差速度(根据需要设定)。

#### 3.2 负载率调整

副电机的扭矩和负载率都与离心机的负载有关,可根据离心机的油液量自动调整泵机转速,进而控制进入转鼓的油液量。当副机实际扭矩接近或者超过副机额定扭矩×负载率时,泵机转速将会自动逐渐降低,则泵机输入的料浆减少,副机扭矩就会降低。根据实际情况,在控制过程中要求副机实际扭矩始终不超过副机额定扭矩×负载率。

### 4 PLC 控制系统

PLC控制系统要求既能实时控制供浆泵的供液量,又能控制离心机的转速,从而在钻井液性能参数(密度、黏度、固相含量等)发生变化时,确保离心机始终顺利排渣并尽可能发挥最大处理能力,实现恒排渣功能。该控制系统还应当具有很好的自动控制功能、远距离监控能力,当离心机发生故障时,能

