

## CST可控驱动装置在煤矿胶带机上的应用

摘要：CST可控驱动装置可对胶带输送机进行优化控制，且有较强的组网联控能力。还可与胶带机控制系统配套使用，改善胶带机的控制性能，延长了胶带机的使用寿命。

随着煤矿高产高效工作面的发展，大运量、长运程、高带速胶带机越来越多地被设计、制造并投入运行。大型机种的使用，使胶带机存在的冲击载荷大、成本高、寿命短、驱动电机出力不均匀而导致烧毁电机等问题更加尖锐地暴露出来。为此，国内外都对胶带机的软启动及功率平衡技术进行了研究探讨。目前国外产品主要有美国DODGE公司的CST可控驱动装置、德国VOITH公司的调速型液力耦合器、英国的开关式磁阻控制器等。我国目前主要使用调速型液力耦合器和可控硅软启动器。实践表明调速型液力耦合器不能在低速段提供稳定平衡的加速度，而且控制特性也不准确，辅助设备多，控制过程滞后、方法复杂，维护不便；可控硅软启动器受到隔离和散热等因素的制约，容量不能太大，并容易引起电机附加的轴向振动；CST可控驱动装置，不仅能对胶带输送机进行充分的优化控制，如加减速、验带、过载、功率平衡、运行调节等，可靠性高，而且有较强的适应性和组网能力，可方便灵活地和胶带机控制系统配套使用。因此在经济条件允许的情况下，采用CST可控驱动装置无疑是明智的选择。

## 2 CST装置简介

CST是集减速、离合、调速、液控、电控、冷却、运行监测及装置自诊断为一体的高科技产品，由主体部分、液压驱动器、冷却系统、电控器及传感器等部分组成。其主体结构主要包括输入、输出和盘组件三部分。其中平行轴CST的输入部分由一级或二级减速斜齿轮组成，直角轴CST的输入部分则是由斜齿轮和一

组扇齿轮组成；输出部分太阳齿轮、环行齿轮和行星齿轮组成；盘组件部分两组带槽的板组成。其中静片和壳体相连，转动片和环齿轮相连。当盘组件上无液压时，旋转片和环齿轮自由旋转；盘组件上有液压时，旋转片和环齿轮受阻旋转减速；当液压力达到一定值时，旋转片和环齿轮则与静片嵌套在一起。液压驱动器一般由机械驱动液压泵和压力控制阀组成，用来控制盘组件的液压。电控器用来控制CST按设定的流程运行，监测运行全过程，并和其它系统组网。冷却系统用于消除盘组件动、静片之间的相对运动而产生的热量。传感器则为电控器提供检测信号，以便监测CST运行。

### CST可控驱动装置在煤矿胶带机上的应用

CST运行全过程，主要包括油箱温度、冷却液流量和压力、润滑压力、盘组件液压、输入和输出转速等。CST对负载的起动调速过程如下：电动机运行时，CST通过输入部分带动输出部分的太阳齿轮，太阳齿轮带动行星齿轮转动。因盘组件上无液压，环齿轮自由旋转，而行星轮支座不旋转，即输出轴不转，没有转矩输出，驱动电机空载启动。电机完成启动过程达到稳定工作区后，通过液压驱动器按设定

要求调节盘组件的液压，环齿轮旋转受阻，行星齿轮则开始在环齿上滚动，当行星支座上有足够的转矩克服负载的阻力时，输出轴带动负载按照设定的加速度特性加速，达到稳定转速时，环齿轮停转，可控启动完成。

### 3 CST和胶带机控制系统配合须注意的问题：目前国内煤矿采用CST的胶

带机，其控制系统基本上选用KJ型PLC矿用可编程控制系统。该系统是以矿用本质安全型可编程控制器为核心，配以电源继电器箱、真空磁力启动器(或高低压控制柜)、各种保护传感器、执行

器、信号联络和语音通信装置，构成具有控制、保护、通信、信号传输综合功能的控制系统，至今已推广应用多套，并出口，曾获国家科技进步奖。为了达到最佳控制效果，CST和PLC型矿用可编程控制系统配套，使用时，采取发挥各自优势又合理有机配合的原则，即加速度、验带、过载、功率平衡、运行调节等控制功能以及相关的传感器监测信号由CST完成；而控制主电机起停、保护、通信、信号、组网等功能，则由PLC型矿用可编程控制系统完成。所有的控制操作命令均在KJ型PLC矿用可编程控制系统中央控制台上进行，CST和KJ型PLC矿用可编程控制系统之间的联系信号尽可能合理有效，数量不宜太多。应遵循如下原则：

(1)CST接收KJ型PLC矿用可编程控制系统发送的信号

- 起 / 停信号：无源接点，闭合表示CST运行，断开表示停车；
- 传动选择信号：无源接点，选择CST慢速(验带)运行。断开表示选择正常运行；
  - 紧急停车信号：无源接点，闭合表示正常，断开表示紧急停车；
  - 制动闸状态信号：无源接点，合表示制动闸张开，断开表示制动闸制动；
  - 冷却泵状态信号：无源接点，闭合表示冷却泵运行，断开表示停止；
  - 风扇状态信号：无源接点，闭合表示风扇运行，断开表示停止；
- 加热器状态信号：无源接点，闭合表示加热器运行，断开表示停止；
- 皮带速度信号：200-1000HZ，或4~20mA电流信号，满量程误差小于5% ；
  - 主电机功率信号：4-20mA 电流信号，满量程误差小于5%。

(2) CST发送KJ型PLC矿用可编程控制系统接收的信号

- CST正常信号：无源接点，闭合表示CST正常，断开表示CST有故障；
- 满速信号：无源接点，闭合表示CST达到满速，断开表示未达到满速；
- 电机运行允许 / 禁止信号：无源接点，闭合表示允许主电机运行，断开表示禁止主电机运行；

- 制动闸控制信号：无源接点，接点容量AC220V，5A，闭合表示控制制动闸松闸，断开表示制动闸抱闸；

- 冷却泵控制命令：无源接点，接点容量AC220V，5A，闭合表示控制冷却泵运行，断开表示冷却泵停止；

- 风机控制命令：无源接点，接点容量AC220V，5A，闭合表示控制风扇运行，断开表示风扇停止；

- 加热器控制命令：无源接点，接点容量AC220V 5A，闭合表示控制加热器运行，断开表示加热器停止。

运行过程中，CST出现故障，则KJ型PLC矿用可编程控制系统控制CST按流程停胶带机，同时在中央操作台上显示，CST故障并报警，维护人员根据该显示就可在CST，控制器显示屏上确定故障性质和地点并进行处理。用户如果要求在KJ型PLC矿用可编程控制系统操作台上和矿调度室显示CST更详尽的信息，如油温、油压、冷却液流量、输入输出转速等，则应该和公司签订相应的接口协议。

## 4 结语

CST可控驱动装置和胶带机控制系统配套使用，用能大大改善胶带机的技术性能，延长胶带机使用寿命，减少维护费用，产生了明显的经济效益。

## 实例

### 1、带式输送机主要技术参数

带式输送机名称	大巷胶带机
输送机长度 (m)	1300
电机功率 (kW)	2×315
电机电压	1140V
电气传动方式	CST 可控驱动

### 2、工作方式

电控系统应具有井下集控、检修和手动，点动四种工作方式

#### 2.1 集控方式

在司机按下胶带机操作台上起动按钮后，集控系统自动完成胶带机的启动，当启动完成后，机尾给煤机自动启动；电控系统能控制变频器使皮带机处于所要求的速度，胶带机的各种保护传感器投入使用。

#### 2.2 检修方式

检修方式下，在司机按下起停按钮后，胶带机处于慢速运行状态（安装调试时速度根据用户要求而定），胶带机的各种保护传感器（除拉线保护外）不投入使用。

#### 2.3 手动方式

手动方式主要用于系统初期调试和当控制核心（PLC）发生故障时，通过手

动操作来完成带式输送机起停，输送机的各种保护传感器（除拉线保护外）不投入使用。

### 3、系统功能

3.1 井下操作台和控制箱传感器动作显示和煤仓高低煤位显示；为便于设备维护，对跑偏和拉线保护应具有定位功能；在起动及运行过程中，完成加速度控制的 S 曲线。

3.1.2 操作台应设置三档速度选择开关和工作方式选择开关。

3.1.3 控制箱的控制核心应选用进口 PLC，以保证数据可靠的传输。

#### 3.2 控制箱和变频器的接口

3.2.1 控制箱以无源接点的方式给变频器起停信号、急停信号，调速用的 4--20mA 信号；

3.2.2 变频器以无源接点的方式给控制箱运行返回信号、故障信号。

3.2.3 控制箱给变频器 4--20mA 信号完成皮带机的功率平衡，精度为 5%。

#### 3.3 集控系统能接入工业以太网平台

### 4、保护类传感器

皮带电控系统应配备以下保护传感器：

4.1 跑偏、拉线保护。跑偏开关 100 米一对，拉线开关每隔 60 米设置一台。

#### 4.2 语音信号系统

胶带沿线每隔 200 米设置一台语言信号装置，既可以作为起动预告故障报警，又可进行通话联络。

4.3 纵撕保护，张力下降保护，打滑（速度）保护

4.4 烟雾保护：在机头集中驱动处设置烟雾传感器

4.5 堆煤保护：在机头煤仓设煤位传感器，煤位保护。

4.6 超温洒水、防尘洒水（0.6--1.0Mpa）

本说明书版权为**淮南市润金工矿机电有限公司**所有，未经许可，不得翻印。  
Copyright belongs to HUI AI NAN CITY RUN JIN Mining Electrical and Mechanical CO;LTD

公司：安徽淮南市经济开发区电子工业园 15 号

电话：+86 0554-2661400 6644395 邮编：232007

传真：0554- 2661400 6644395 QQ:897951926

邮箱：[rjgkj@163.Com](mailto:rjgkj@163.com)

公司网址（Web）：[www. rjgkj. Com](http://www.rjgkj.com)

税号：340402574403984 帐号：1304223009024800934（工行淮南广场支行）