

英威腾**CHA100**四象限 变频器 在提升机行业的应用

目录

- 一、矿井提升机传动特点
- 二、CHA100四象限变频器传动方案
- 三、产品介绍
- 四、选型指南
- 五、合作与发展

一、矿井提升机的传动特点

1. 矿井提升机简介

矿井提升是在繁重而又复杂的条件下进行工作的设备。因此，要求提升机的拖动装置能适应频繁启动、停止、调速及换相，并能实现重载启动，在保证提升设备的安全可靠的情况下，按照设计的提升速度图工作。矿井提升系统有竖井提升和斜井提升系统之分；竖井提升系统，提升能力大荷载重，一般选用大功率高压电动机。斜井提升系统，应用在中小型矿井。

目前，大多数中、小型矿井采用斜井绞车提升，传统斜井提升机普遍采用交流绕线式电机串电阻调速系统，电阻的投切用继电器—交流接触器控制。该系统存在以下缺点：

- (1) 大量的电能消耗在转差电阻上，造成了严重的能源浪费，同时电阻器的安装需要占用很大的空间。
- (2) 控制系统复杂，导致系统的故障率高，接触器、电阻器、绕线电机碳刷容易损坏，维护工作量很大，直接影响了生产效率。
- (3) 低速和爬行阶段需要依靠制动闸皮摩擦滚筒实现速度控制，特别

是在负载发生变化时，很难实现恒减速控制，导致调速不连续、速度控制性能较差。

(4) 启动和换档冲击电流大，造成了很大的机械冲击，导致电机的使用寿命大大降低，而且极容易出现“掉道”现象。

(5) 自动化程度不高，增加了开采成本，影响了量。

(6) 低压和低速段的启动力矩小，带负载能力差，无法实现恒转矩升。为了改进提升机电控设备的性能，曾经用过金属水冷电阻控制站和可控硅串级调速控制站等设备，但由于元器件质量不过关和维修量大等问题，都已停止在提升机上的使用。

2.变频器在提升机中的应用

在煤矿斜井提升系统中，多使用单绳单钩提升方式；在这种提升过程中，下放串车减速时，由于负载的倾斜分力的作用，电动机可能进入发电状态；电动机发出的交流电，经过逆变装置中续流二极管整流叠加到变频器的直流母线上，使母线电压产生“泵升”电压；母线电压的升高，将对蓄能电容器和电气元件造成损坏；为保证变频器的安全，通用型变频器是将这部分电能通过“制动电阻”转变成热能消耗掉，提升机专用型变频器是将这部分电能通过专用逆变电路反馈给电网。

矿井提升机选用变频控制要达到的主要目的是：

(1)变频系统甩掉了原电控调速用的交流接触器及调速电阻，提高了系统的可靠性，改善了操作人员的工作环境；

(2)实现了低频低压的软启动和软停止，使运行更加平稳，机械冲击小；

(3)启动及加速过程冲击电流小，加速过程中最大启动电流不超过1.3倍的额定电流，提升机在重载下从低速平稳无级平滑地升至最高速，没有大电流出现，大大地减小了对电网的冲击；

(4)增加了直流制动功能，使重车停车时更加平稳；

(5)转矩补偿达到规范要求，重车启动正常；

(6)节能效果显著，据实测，在低速段节能明显，一般可达到20%左右，采用回馈制动，节能效果更明显；

(7)采用变频控制后，原绕线式电机转子短接，在电机维护方面，避免了转子炭刷的烧损及维护；

(8)再生发电能量自动回馈给电网，且不受回馈能量大小的限制，适应范围广，节能效果明显，系统可以实现四象限运行；

(9)安全保护功能齐全，除了过压、欠压、过载、过热、短路等自身保护外，还设有外围控制的连锁保护，包括抱闸信号与正、反转信号的连锁，变频器故障信号与系统安全回路的连锁，转矩验证、超速保护等。

3.变频器制动方式选择

提升机变频调速节约电能主要从两方面考虑，一是取消了“调速电阻”，节约了调速运行时电阻的热损耗;其二是矿车下放减速时，电动机短时间发电运行，反馈给电网的电能。在变频器选型时,应该首选具有电能回馈功能的**CHA100**四象限变频器。四象限变频器的售价要比**CHV190**变频器高一些。为了降低工程造价，也可以选用**CHV190**变频器+制动单元和制动电阻的配置方案。具体选用哪种方案,要经过技术、经济比较后确定。

4.变频器的选型

变频器的额定容量、额定电压的选择，要按系统的额定电压和电动机额定电流值选用;要注意，变频器样本给出的额定电流值和适配电动机功率，是按**4**极电动机的技术数据设计的;同样功率的**6**、**8**极电动机的额定电流要比**4**极电动机的额定电流大;提升机应选用重载型变频器。斜井提升系统有时因车内装载煤量超重或车皮掉道等原因造成提升机超载;因此，变频器选型时要放大**1~2**档。

二、**CHA100**四象限变频器传动方案

1.四象限变频器简介普通变频器大都采用二极管整流桥将交流电转化成直流，然后采用**IGBT**逆变技术将直流转化成电压频率皆可调整的

交流电控制交流电动机。这种变频器只能工作在电动状态，所以称之为两象限变频器。由于两象限变频器采用二极管整流桥，无法实现能量的双向流动，所以没有办法将电机回馈系统的能量送回电网。在一些电动机要回馈能量的应用中，比如电梯、提升机、离心机系统，只能在两象限变频器上增加电阻制动单元，将电动机回馈的能量消耗掉。另外，二极管整流桥会对电网产生严重谐波污染。

IGBT功率模块可以实现能量的双向流动，如果采用IGBT做整流桥，用高速度、高运算能力的DSP产生PWM控制脉冲。一方面可以调整输入的功率因数，消除对电网的谐波污染，让变频器真正成为“绿色产品”。另一方面可以将电动机回馈产生的能量反送到电网，达到彻底的节能效果。

2. CHA100四象限变频器传动方案

CHA100四象限变频器适用在电动机功率较大，如大于等于90KW以上，设备的转动惯量GD₂较大，属反复短时连续工作制，从高速到低速的减速降幅较大，制动时间又较短，又要强力制动效果的场合或者需要长时重载电气制动的场合。为了提高节电效果，减少制动过程的能量损耗，将减速能量回收反馈到电网，达到节能、环保的功效。

由于矿山机械属于大惯量位能负载，长距离下放工作时处于长时间电能再生状态，有很大的节能空间，我们推荐矿山机械变频驱动采用英威腾新一代**CHA100**四象限矢量变频器。

英威腾CHA100四象限矢量变频器与现在市场上主流的西门子四象限变频器6SE71整流/回馈单元的方案主要优缺点比较如下。

特征	SIEMENS整流回馈单元	INVT四象限矢量变频器
运行模式	非调节	调节, 线电流正弦
电源波动	有影响	自我补偿
回馈	可以	可以
谐波	高	可忽略
变频器整流故障	有换相故障, 易于烧熔断器	无
过载能力	1.36倍额定输出电流60S	1.5倍额定输出电流60S

2.1 英威腾CHA100四象限矢量变频器的特点

CHA100四象限矢量变频器，采用PWM控制的IGBT整流技术，完成对整流与能量回馈的双向控制，功率因数接近于1，实现真正的四象限运行。主回路采用单元模块结构设计，以方便系统维护，且通过单元模块并联来组成不同功率等级的变频器。

技术特点

- 整流/回馈单元采用正弦波方式将再生电能自动回馈电网，比传统的制动单元+制动电阻制动方式节能、环保；
- 网侧电流谐波小，基波功率因数接近于1（满载）；
- 优异的闭环矢量控制性能，零速实现200%转矩输出能力；
- 整流与逆变的功率单元采用相同的结构，简化系统、便于维护；
- 整流与逆变采用完全独立的控制方案，便于实现公共直流母线；
- 支持PROFIBUS-DP、MODBUS、Ethernet等多种通讯协议；
- 强大的上位机监控软件
- 主从控制功能满足多电机传动场合的电机功率平衡和速度同步的需求；
- 三种速度控制方式：无PG矢量控制（SVC）、有PG矢量控制（VC）、V/F控制方式；
- 丰富的外围接口；
- 系统和单元模块的双重保护，上电时序控制、门禁控制，并配置故障前状态信息的自动存储功能，便于快速诊断、排除故障点

负载特性:

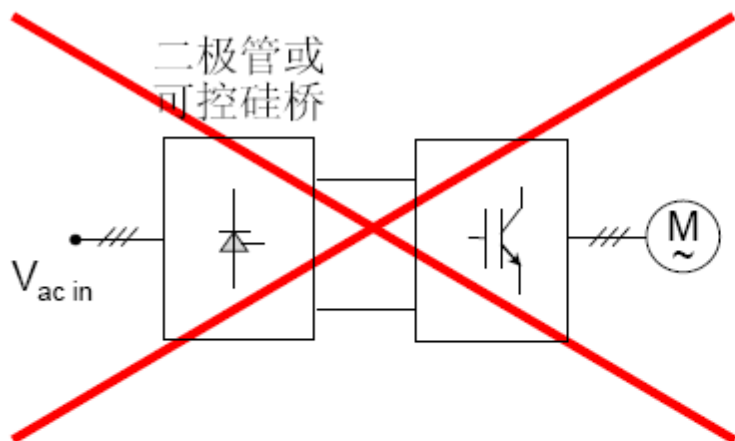
用于有电能再生和节能环保需求的位能负载、大惯量负载

应用场合:

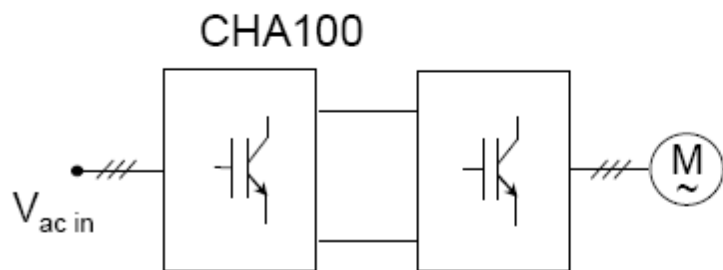
- 岸边集装箱起重机（**STS**）、轨道式集装箱龙门起重(**RMG**)、造船用龙门起重机、装船机、卸船机、翻车机、堆取料机等各类港口机械
- 大吨位（**40吨以上**）桥吊、门吊等各类起重机械
- 矿井提升机、皮带输送机等矿山机械
- 多电机传动轧机、高炉卷扬等冶金机械
- 离心机、倾注洗涤机等食品、医药机械
- 多电机传动造纸及纸箱机械
- 离心铸造机、大型冲床等金属加工机械



2.2为什么使用**CHA100**四象限矢量变频器



- 整流工作可由二极管，可控硅或GTO来完成
- 但它们具有明显的缺点与不足



- CHA100四象限矢量变频器可以克服它们所有的缺点与不足

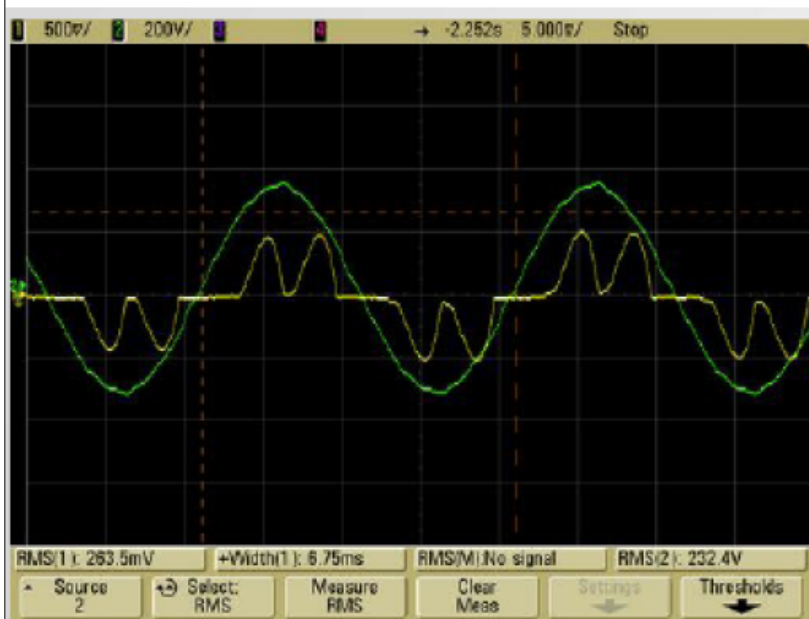
2.3与常规技术相比，使用CHA100四象限矢量变频器的好处

项目	常规技术	CHA100四象限矢量变频器
1	换相(电压)豁口是个严重问题。 它们的幅度大小和影响轻重取决于变频器的设计和电网特性。	不产生换相(电压)豁口。
2	谐波问题。 它们的幅度大小取决于电机功率，电源强弱和变频器配置。弱电网将遇到许多问题。	谐波可被忽略。其大小不受电网质量或负载轻重影响。
3	电源波动问题。 由于这个问题，在直流电压环上会产生电压降，从而电机的轴特性将受影响。电源波动与设备的性能和应用需兼顾。	电网压降可被调整，DC电压保持稳定，电机轴特性不受影响。弱电网问题已无足轻重。
4	由于电源同步的限制，常规技术的响应时间也受到限制	由于高动态特性，负载波动造成的影响可被忽略。

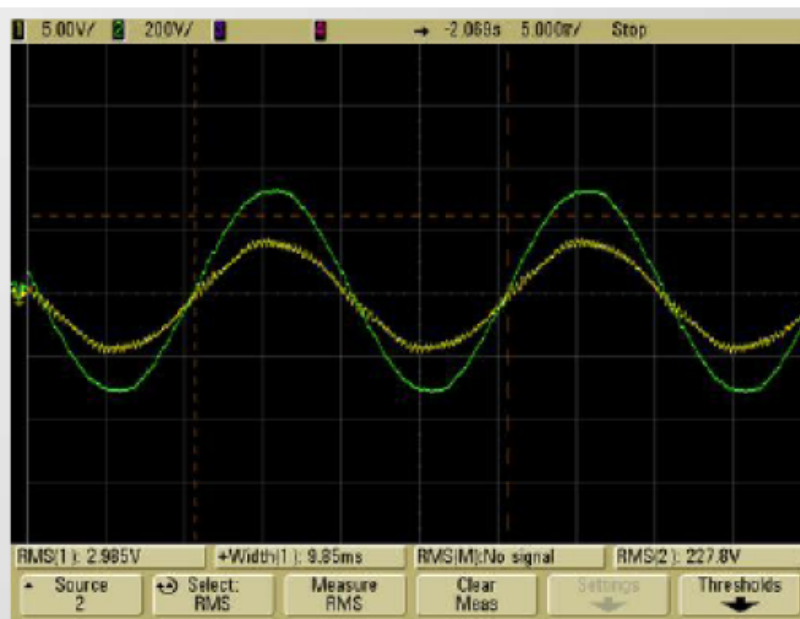
项目	常规技术	CHA100四象限矢量变频器
5	只有基波的功率因数近似于1，电网的谐波使其波形畸变。如用于4象限运行，功率因数同样会很差。例如:0.85。	采用进线电流控制技术，使功率因数可依据设定值或动态值而得到控制。
6	为补偿功率因数和降低谐波影响，经常要用到一些补偿设备。	功率因数得以控制，谐波影响不再发生。因此，无需补偿装置。
7	功率元件和驱动模板是一种可控硅(二极管)与IGBT(三极管，GTO)的混合，因而备件复杂。	功率元件单一，因而备件十分简单。
8	DC电压上有较高的300Hz纹波分量，这在电机的轴上会有转矩(速度)波动。	由于CHA100的动态特性，DC电压保持稳定，其纹波电压可忽略不计。因而，电机轴特性平滑。

2.4 CHA100四象限矢量变频器实测波形

2.4.1 输入侧电流波形比较



常规变频器网侧电压电流波形



CHA100变频器网侧电压电流波形

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/766005054243010155>