

# 台达 C2000 及 REG2000 在磕头机上的应用

Application of Delta C2000 and REG2000 in Beam Pumper

文：中达电通股份有限公司 毛明川

**【摘要】** 本文主要介绍台达 C2000 及 REG2000 在磕头机上的应用。

**【Abstract】** This paper mainly introduces the application of Delta C2000 and REG2000 in beam pumper.

**【关键字】** C2000; REG2000; 磕头机; 节能

**【Keywords】** C2000; REG2000; beam pumper; energy saving

游梁式投油机，俗称磕头机，是普遍应用于油田采油作业的投油设备。以往磕头机的电动机在工频下恒速运行，造成效率低、能耗大、启动冲击大、机械磨损严重等。如果使用变频控制技术，将有效解决这一系列问题。

## 1 磕头机工作原理简述

磕头机如图 1 所示，它主要由游梁—连杆—曲柄机构、减速箱、动力设备和辅助设备四部分。工作时，电动机的传动经变速箱、曲柄连杆机构变成驴头的上下运动，驴头经光杆、抽油杆带动井下深井泵的柱塞作往复运动，从而不井中的原油不断抽出来。

磕头机的运行过程主要分为上冲程和下冲程两个阶段。磕头机工作时，驴头悬点上作用的载荷是变化的，上冲程时，驴头悬点需要提起抽油杆柱和油柱，在没有负重匹配的情况下电动机将付出很大的能量；下冲程时，抽油杆柱反过来带动电动机做功，使电机处于发电机的运行状态。而且上、下冲程的载荷的极度不均匀会严重影响抽油机的效率和使用寿命，因此一般在磕头机的游梁尾部、曲柄处加了配重，这样的好处还可以减少电动机上冲程时所需消耗的电能和减少下冲程时的发电量。



图 1 磕头机

## 2 磕头机的工艺要求

冲程频次可调——改变电动机的运行速度使得磕头机的运行与油井的具体工况匹配到最好程度，比如稳产井，提升电动机的速度使之高于 50Hz 从而可以提高产油率；对于低产井，相应的降低电动机的速度从而实现节能要求；对于衰竭井，不仅要降低电动机的速度，还可以运行一段时间停机，间隔一定时间后再重新启动。

上、下冲程时间比可调——对于原油粘度不高、含水量高的油井，抽油机理想的工作方

式应该是“慢上快下”、“慢上”有利于提高抽油泵的充满程度，有利于提高每一冲次的排量，“快下”有利于抽油泵固定阀的及时关闭，提高泵效，提高采油量。

能适应恶劣环境——油田作业区一般海拔高、风沙大、温差大。要求变频器能对过电压、过电流、过载、过热等进行智能监控。

检维修方便——参数掉电保持，不用重新设参；另外变频器故障时可切至工频，这样保证正常采油。

### 3 配置要求

#### 3.1 一般配置

系统配置如图 2 所示。

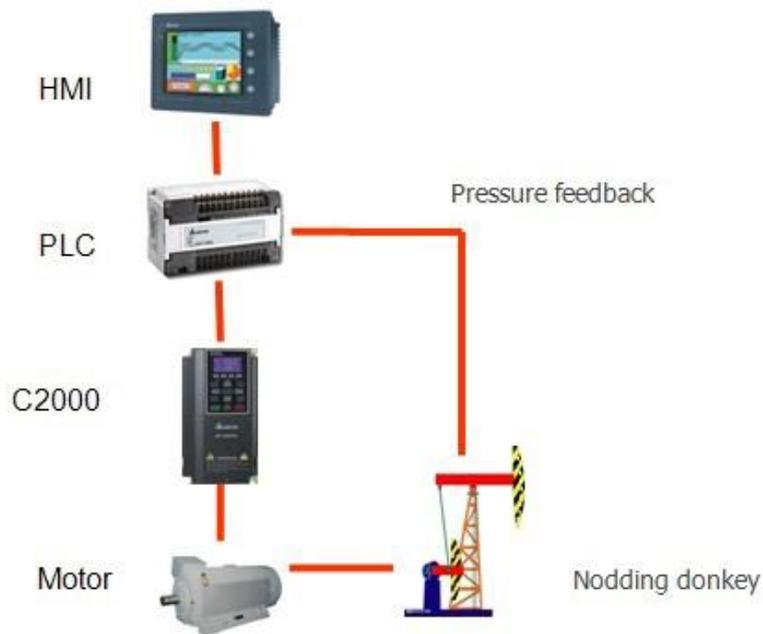


图 2 系统配置图

一个油井作业区一般会有多台磕头机，可以通过总线（如 RS-485，CANopen 等）将驱动磕头机的变频器作为从站挂在 PLC 下。变频器的频率指令可以通过 PLC 给定，也可以通过两个电位器来给定，分别对应上冲程和下冲程。这样就实现了磕头机冲程频次的可调节和上下冲程时间比的可调。磕头机的抽油杆柱上要配置载荷传感器，通过它将实际压力反馈至 PLC。PLC 一方面可以控制变频器的启停和频率指令的调节，另一方面可以将变频器的状态（包括运行状态、电流等）给到 HMI 或油田服务器。特别要说明的是，台达 C2000 有内置 PLC 功能，如果在 PLC 控制简单的情况下，可以不用另配 PLC。

#### 3.2 配置直流电抗器和交流电抗器

鉴于油田作业的环境，为了降低干扰，建议配置直流电抗器和交流电抗器。

#### 3.3 配置能源回馈单元 REG2000

采油作业区的磕头机，有的处于上冲程时，有的处于下冲程，如果能将下冲程产生的电能反馈给上冲程的磕头机加以利用，这相对于传统加制动单元加制动电阻的做法，可以提高电机的制动能力，也可以大大节约了能量，还可以减少制动电阻产生的这一部分热量，一举三得。台达新推出的 REG2000 能量回馈单元非常适合这种应用场所。



图 3 REG2000 能量回馈原理

## 4 C2000 与 REG2000 特点

### 4.1 C2000 特点

台达 C2000 是高级磁束矢量变频器，高效率、高性能、低维护、长寿命，它有以下主要性能特点：矢量控制且内建 PLC；内建制动单元（22KW 及以下功率）；增强了环境耐受性与保护，保护性涂层处理；模块化设计，易于维护与扩充；支持多种总线控制。

### 4.2 REG2000 特点

REG2000 有如下特点：小型化尺寸、配线简单、内建电抗器；取代制动电阻，制动能力高、回生能量效率高且减少热能产生；支持多台并联；兼有手动自动运行模式；支持多种通信协议。

## 5 结束语

台达 C2000 和 REG2000 的特点，满足了磕头机的控制要求，提高了磕头机的效率，实现了节能增产的目的。

### 作者简介：

毛明川，男，生于 1986 年 11 月，毕业于南京航空航天大学，电子信息科学与技术专业。现任中达电通股份有限公司变频器产品处应用工程师，从事变频器产品在 SI 行业的应用和推广，拥有多年行业经验。