

## 抽油机 (SRP) 控制器

UNICO®控制器可控制传统型, Class I, Class II, 曲柄型, 气动, 游梁平衡型, Mark II, Reverse Mark 和皮带抽油机等各种机械结构抽油机运行。控制器将电机控制, 速度优化, 逻辑控制, 泵充满度控制和抽油杆载荷控制功能综合集成, 使新、旧抽油机设备均达到增产, 提高能效和可靠性的效果。

采油(气)生产希望油(气)井生命周期任何时间在设备、井况条件允许, 确保效率和安全前提下获得最高产量。在抽油上下冲程周期运行任何时刻, 系统均会受到电机最高转速, 电机过热能力, 最大功率, 齿轮箱最大扭矩, 抽油杆最大载荷力, 抽油杆柱下行速度或充满度等诸多制约条件限制。UNICO 抽油机控制器集成系统数学模型控制实时检查评估制约条件, 动态控制保证系统运行平稳, 包含所有系统元素的模型控制实时检测井口参数和相关制约条件, 按相应控制策略驱动泵运行。多制约元素优化控制对高气油比, 加热抽采, 煤层气等流量波动大的生产井极有帮助。



## 主要性能:

## 精确的综合系统数学模型控制

UNICO 建立包括驱动器, 电机, 抽油机, 抽油杆柱, 抽油泵, 流道, 油管, 套管, 液(气)体和油藏等所有元素系统数学模型结合油(气)井工况和现场参数实时监控抽油机运行。综合数学模型控制固化在控制器内部。控制器自动辨识确定电机, 抽油机, 抽油杆柱和井下抽油泵等系统参数。综合数学模型控制实时采集抽油机系统温度, 机械, 电气和流体工况达到比常规控制更精确的抽采控制。

## 可无传感器运行

UNICO 抽油机控制器采用独特的方法可不需外接光轴或抽油杆角位移和载荷传感器实现光轴, 井下泵位置、速度和载荷的实时精确确定。可经显示屏显示或按时间基准记录保存电机速度, 电机扭矩, 泵速, 泵位置, 泵载荷, 齿轮箱扭矩, 抽油杆速度, 杆位置, 杆载荷以及井口和井下示功图等无外接传感器获取的系统变量参数。

## 抽油杆载荷控制

根据不同结构抽油杆和液体特性计算杆柱载荷和谐振频率, 解析修正杆载荷, 自动辨识抽油杆摩擦力, 连续检测显示光轴和井下泵载荷, 速度和位置。可由外部载荷传感器测量或不外接传感器内部计算杆柱受力。抽油杆载荷限位调节控制可控制抽油机以最高产量生产, 自动调节泵下行速度并控制保持最小杆柱载荷消除抽油杆浮动和控制上冲程最大载荷。分别实时限位控制抽油杆最大、最小载荷可减小杆柱应力, 控制抽油杆最大载荷在设计允许范围内避免峰值载荷减少杆管磨损, 控制抽油杆最小载荷可消除杆弯曲变形也有助于减少杆管磨损。

不需特殊载荷限定, 抽油杆载荷减振控制即可减少抽油杆摆动漂移和疲劳应力避免油杆过快磨损和油管过多磨损断裂并提高泵效。延长设备维修周期。

## 充满度控制

控制器不需外部传感器或控制器可连续精确检测和调节泵充满系数, 自动调节上下冲程速度保持最佳充满度和最佳产量, 使泵自动适应油井流量特性变化, 消除液面冲击, 减小杆柱最大载荷, 防止停泵砂渗入, 避免采用间抽方式产生应力变化, 减少粘滞摩擦影响提高泵效。如出液量极低, 可编程设定泵缓动时间, 在缓动时间段内泵以最低速度运行避免出砂。



## 泵速控制

实时监测瞬时及平均泵速。由电子限位开关调整曲柄角度以便修整上下冲程和转弯点速度。可由电位器，键盘，串行通信接口或控制器优化控制调节速度。可选单速、双速和三速控制分别对泵上、下冲程和转弯点单独调节，可按设定的曲柄运行角度或油杆位置改变速度。电机可恒功率 2 倍于额定转速运行。

皮带抽油机转弯速度控制弯道速度曲线提高产量，参照直线至转弯点速度自动计算减速曲线和脱离弯道加速点。

## 悬绳器分离控制

自动调节下冲程速度使杆柱负荷最小避免抽油杆浮动，可装一限位开关检测悬绳器分离自动修正泵速并记录分离事件。

## 示功图

由电机扭矩反馈和抽油机几何结构替代载荷传感器生成可与个人电脑连接的井上示功图，不需载荷传感器自动推算井下抽油泵运行和流量，生成井上和井下示功图预报帮助分析诊断井和泵出现的问题。

## 能耗监控

控制器提供抽油机进线功耗，电机功耗，光轴功耗和泵提升功耗的详细信息。显示累计进线功耗和产量与能耗效率。限定控制峰值和再生功率可保持最大和再生能量。能流控制可稳定能流，减少齿轮箱应力，不限定泵功率即可提高泵效。液体流量变化大的井，能流优化控制可控制驱动器和电机运行在最高允许温度范围内获得最高产量。

## 产量监控和优化

不需外接仪表连续提供出液量估算值。以泵速和泵效推算实际生产率。可重新安排流量计量。提供油井生产情况显示方便操作并可经串行通信接口与远程监控通讯。产量优化功能自动调节泵速，对于流量和粘度波动大的加热抽采井生产极为有益。

## 液位监控

根据泵载荷，流体特性，油管压力和套管压力连续提供液面高度推算值。可输入相对固定的油管和套管压力值，如压力波动幅度大可接入压力传感器模拟信号。

## 齿轮箱负荷监控和限定

由限位开关，接近开关或倾角计信号参考曲柄角度，控制器实时提供曲柄轴角度。监控齿轮箱每次上下冲程负荷并限定过载量避免损坏设备并且不减少泵平均冲次。可监控并报告传动皮带打滑或断裂。调节启动扭矩消除瞬峰电流并消除泵启动时强冲击延长设备使用寿命。

## 平衡监控

控制器检测平衡效果并提示出现的平衡问题，辅助功能可方便地进行平衡调整减小齿轮箱负荷降低功耗。

## 自动重新启动

控制器可从故障或间歇断电状态自动恢复使无人操作井连续工作，记录启动/停止事件以便维护。

## 数据采集

实时采集扭矩、速度、位置以及井上、井下示功图，记录报警、故障和事件方便经操作键盘或上传个人电脑或网络服务器检查和检索。记录事件包括启动/停止、运行模式变化、上电/断电、过流、悬绳器分离、皮带打滑、平衡故障、低载/高载等。周期性记录泵充满度和泵速方便趋势分析。

## 抽油机系统模拟

建有完整抽油机系统和油井元素仿真数学模型，无需系统实际运行只需输入相关设定参数即可真实模拟抽油机系统运行，方便地全面评估检测各种运行工况。仿真模拟可在现场不启动电机和泵或在办公室内进行。

## 控制功能

### 速度设定

电位器  
键盘设定  
串行通信  
自动优化

### 速度控制

单、双或三速  
曲柄角度  
皮带抽油机转弯速度  
扩展速度  
速度曲线

### 充满度

停泵控制  
充满度优化  
气体干扰限定

### 功耗控制

最大功耗限定  
再生能量限定  
功耗优化  
能流优化

### 扭矩控制

启动扭矩  
齿轮箱扭矩

### 系统模型

驱动器  
电机  
抽油机  
抽油杆柱  
流道  
油管  
套管  
泵  
液体  
油藏

## 保护功能

### 电机

电机电流限位  
电机扭矩限位  
电机过热限位

### 油管

杆柱最小载荷限制

### 齿轮箱

齿轮箱扭矩限位  
充满度优化

### 防喷盒

气体干扰限制

### 抽油杆柱

悬绳器分离限制  
杆柱最大载荷限制  
杆柱最小载荷限制  
泵充满系数



Air Balanced



Mark II®



Reverse Mark®



Conventional crank  
balanced



Conventional beam  
balanced



HG Bent Beam



Rotaflex®

## 设置

按电机铭牌设置  
抽油机几何参数  
齿轮箱扭矩限位

抽油杆柱配置  
抽油杆柱载荷限位  
油管配置

抽油泵特性  
流体特性  
油藏特性

## 显示参数

### 电机

电机电压  
电机电流  
电机速度  
电机扭矩

### 油杆

油杆速度  
油杆位置  
油杆载荷  
油杆摩擦力

### 油井

油管压力  
套管压力  
液面高度  
出液量

### 机械

齿轮箱扭矩  
配重  
曲轴速度  
曲轴角度  
皮带打滑  
悬绳器分离

### 油泵

泵速  
泵位置  
泵载荷  
吸入力  
排放力  
泵充满度

### 动力

功率表  
输入功率  
电机功率  
油杆功率  
提升功率  
系统效率

## 显示图形

井上示功图  
井下示功图

齿轮箱扭矩  
曲轴速度

油杆速度  
泵速

## 接口

### 输入/输出

3 路模拟量输入  
2 路模拟量输出  
12 路开关量输入  
6 路开关量输出  
可选装 8 路模拟量输入  
可选装 4 路模拟量输出

### 通讯

本地或远程串行口  
标准 ANSI 和 Modbus RTU  
可选装 Modbus Plus, ControlNet,  
Profibus 或 Ethernet  
Windows OS  
可选装 900MHz 和 2.4GHz 无线通讯

### 传感器选项

曲柄参考位置开关  
游梁位置倾角计  
油杆载荷变送器  
油管压力传感器  
套管压力传感器



Protected by United States  
patent 7,168,924. Other  
Patents are pending.  
All trade designations  
are provided without  
reference to the rights of  
their respective owners.  
Specifications subject to  
change without notice.

## UNICO-Worldwide

Unico, Inc.  
3725 Nicholson Road  
Franksville, Wisconsin  
53126-0505 USA  
Tel: 262.886.5678  
Fax: 262.504.7396  
[www.unicous.com](http://www.unicous.com)  
3.10

EL Tigre, Venezuela  
58.283.241.4024  
Tampico, Mexico  
52.833.217.4543  
Wilmsdorf, Germany  
49.2739.303.0  
Milton Keynes, England  
44.1908.260000

北京优实自动化有限公司  
中国北京海淀区西四环北路  
136号B座306  
邮编: 100097  
电话: 10.83681846  
传真: 10.83681848  
[www.unicocn.com](http://www.unicocn.com)