

意宁液压股份有限公司

卷扬机监控系统

HC3901

使用操作说明书

意宁液压股份有限公司

地址：浙江省宁波市北仑区坝头西路 288 号

传真：0574-86115070

电邮：

网页：www.china-ini.com

前言

本说明书包含的指导和描述对出版时的 HC3901 监控系统是准确的，但是以后的监控系统和对应的说明书可能变动，恕不另行通知。对直接或间接地由于监控系统与本说明书之间的差异、错误和遗漏，而使用户在参考、执行和使用本说明书时造成的偶然或必然的不良后果，意宁液压股份有限公司亦不承担责任。

本说明书版权归公司所有。根据版权法，未经公司事先书面许可，不得以任何方式翻印、修改或翻译。对使用本说明书内载信息而导致的专利侵权后果，本公司将追究责任。

本说明书适用范围

HC3901控制器目前广泛使用于全球多家工程机械、港口、海工机械制造商：

- **意宁液压股份有限公司**
卷扬监控系统

目录


1.概述.....	1
2 重要提示.....	2
3.系统构成.....	4
3.1 HC3901 主机	5
3.2 I/O MODULE	6
4.操作及显示界面.....	1
4.1 数据显示界面（显示数据仅为示例）	8
4.2 拉力百分状态条.....	9
4.3 指示灯说明.....	9
5.操作方法和步骤（显示数据仅为示例，非实际值）	10
5.1 系统设置	11
5.2 I/O 端口查询	22
5.3 故障代码查询.....	24
6.产品功能.....	25
6.1 报警.....	25
7.工作前检查.....	25
7.1 开机前检查：	25
7.2 作业前检查：	25
8.常见提示信息及故障解决方法	26
9.系统接线表.....	29

1. 概述

监控系统是安装在卷扬机上的电子安全系统，通过传感器测量进出口阀压力和卷筒转动角度等数值，在监控系统主机中进行运算和比较，同时通过显示器向卷扬机的操作者实时显示卷扬拉力、卷扬转速、卷扬出绳长度、钢丝绳圈数和钢丝绳层数等参数，在接近安全边界时向设备的操作者做出声光报警，且在达到边界条件时，配和液压系统切断执行元器件（液压泵、油缸和阀门等）进一步做出危险动作。

监控系统只是卷扬机安全系统不可缺少的一部分，本说明书仅描述了监控系统和控制系统的使用和操作方法。卷扬机的使用者在参考本说明书的同时，还必须遵守卷扬机生产厂家所提供的卷扬机的使用说明书中所界定的各种操作规范。

执行标准：

 GB12062-2009《起重机械超载保护装置》

2. 重要提示

监控系统只是卷扬机的辅助安全系统，本说明书旨在帮助卷扬机的使用者正确使用卷扬机所装备的监控系统，避免可能造成的人员伤害和财产损失。

由于卷扬机生产厂家和监控系统生产厂家无法直接控制卷扬机的使用，卷扬机的拥有者和使用者在使用时必须确保符合相应的安全法规标准和规范。



注 音

安全作业是每个卷扬机操作者的责任，在操作卷扬机之前，操作者必须保证阅读并完全理解本说明书中的内容和注意事项，确认已经正确理解说明书内容，且在实际操作中严格遵守本说明书的使用操作规范。



注 音

监控系统仅对卷扬机的超载、超速起防护作用，但不能保护错误工作、机构件、液压部分故障带来的危险情况。因此，卷扬机操作者及有关人员绝不能因有监控系统而忽略卷扬机的有关安全管理和安全操作规程。



警 告

只有被正确校准和设置后，监控系统才可以为卷扬机操作者提供有效的信息和为卷扬机提供必要的安全保障。为了防止给人和物造成伤害，在操作卷扬机之前一定要确保监控系统工况倍率和极限参数等设置正确！




警 告

如卷扬机的结构参数有任何新添加的改变或者更换力传感器部件，都需要重新校准调试监控系统。

 **警告**


在卷扬机上进行焊接作业之前必须将监控系统主机插头与电源断开！否则将造成系统电子元器件的损坏，意宁公司对这种违规操作不承担责任。

雷雨天气下必须将监控系统插头与电源断开！否则雷电将造成系统电子元器件的损坏，意宁公司对这种违规操作而造成的直接或间接损失不承担责任。

 **危险**

监控系统系统可以通过配置外部的强制钥匙或强制按钮开关，通过人工操作强制装置。

只有在紧急情况下才能够使用卷扬机监控系统的强制功能，并且必须非常小心。当使用强制功能时，卷扬机的操作就不被保护了。此时会有超载、超速作业的危险。

 **危险**

如果监控系统在使用过程中出现故障或者工作不正常，请操作者立即停止操作卷扬机，与意宁公司或者卷扬机厂的售后服务中心联系。对于卷扬机监控系统在故障或不能工作的情况下操作卷扬机造成的不良后果，意宁公司不承担任何责任！

3. 系统构成



HC3901安装图



I/O Module安装图

系统结构图

系统主要部件:

- | | |
|---------------|----|
| 1. HC3901主机 | 1个 |
| 2. I/O module | 1个 |



3.1 HC3901 主机

HC3901系统是16位力矩限制系统，具有高性能的处理器，是专门设计适用工控系统恶劣环境要求的一种安全保护器，可广泛适用于在工程机械、海工机械设备。

技术参数：

操作温度： - 20° C ~ +70° C.

工作电压： 11 ... 36V DC

工作电流： 200mA@24V

安装方式： 外置横向安装

显示尺寸： 5.7英寸

程序空间： 2×2M

内存空间： 2×1M

通讯接口： 1×SAEJ1939, 1×CANopen2.0B, 2×RS232

模拟量输入： 6路

数字量输入： 6路

数字量输出： 6路

数字量输出可配置成PWM输出，但会相应减少数字量输出数量。

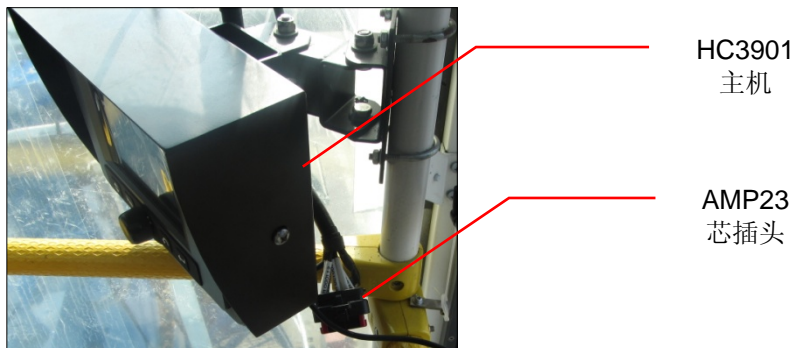
继电器输出： 1（最大5A）

防护等级：IP66

屏蔽电缆：H3901主机电源地(GND)与屏蔽电缆（SHIELD）接通

安装使用说明：

1. 在使用时，**禁止带电插拔主机连接电缆**
2. 船体施焊时，主机电缆必须拔下
3. AMP23芯插头为主机连接电缆插头（如下图）：



3.2 I/O Module

本产品是一种I/O端口扩展模块，通过CAN总线与控制器通讯。适用于具有CAN通讯功能的控制器进行I/O端口扩展。模块具有26个复用输入输出点，能够实现开关量输入、开关量输出、电流型模拟量输入、电压型模拟量输入、频率输入、PWM输出等各种功能，满足各种功能需求。

技术参数：

工作电压：10V~36V DC

反接保护：具有防反接功能

工作温度：-40℃~+85℃

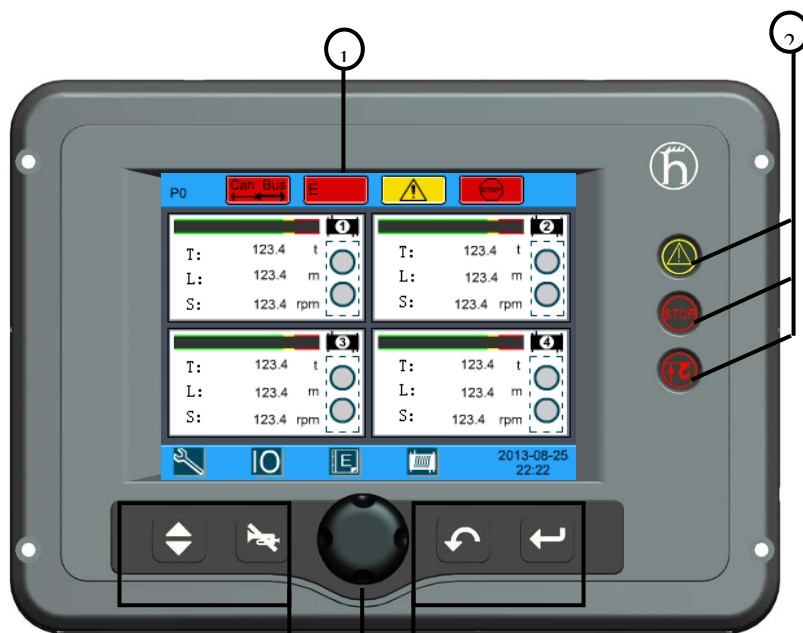
贮存温度：-50℃~+120℃。

通信端口：CAN2.0A/B接口一个，BDM调试接口一个。

防护等级：IP20。

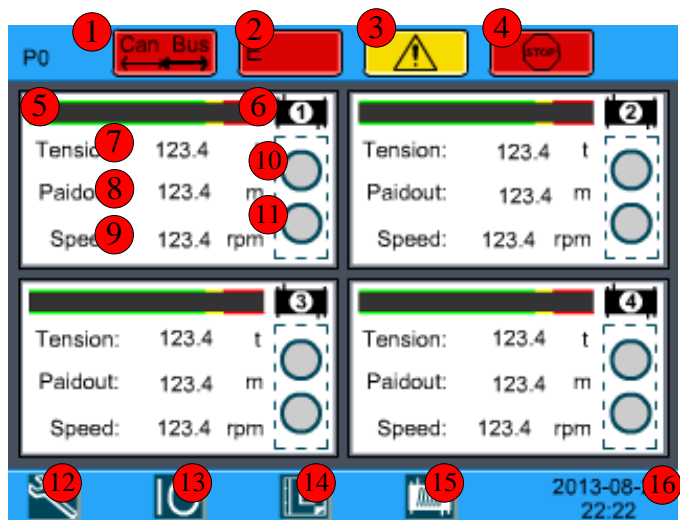
铸铝外壳（也可单独安装在其他形式的壳体里）。

4. 操作及显示界面



1. 界面图形和数据显示（详见4.1节）
2. 指示灯（详见4.3节）
3. 功能按键：从左到右为，菜单键、禁鸣键、返回键、确定键。（在数据显示界面中，功能键对应显示器中的按键图标）
4. 旋转按钮：用于选择数据显示界面中的各项功能；同时按压旋钮可起到确定键的功能。

4.1 数据显示界面（显示数据仅为示例）



主界面

1. CANBUS状态显示
2. 故障代码显示
3. 预警图标显示（此图标显示的同时，预警高灯也点亮）
4. 停止动作图标显示（此图标显示的同时，超载警告灯也点亮）
5. 钢丝绳拉力百分比进度条
6. 卷扬标号
7. 钢丝绳拉力值
8. 卷扬出绳长度
9. 卷扬转速
10. 制动指示灯
11. 离合指示灯
12. 功能设置图标
13. I/O查询图标
14. 故障代码查询图标
15. 卷扬参数查询
16. 时间显示（年/月/日/时/分）

4.2 拉力百分状态条



拉力百分比状态条标示了卷扬机工作的实际承载重量与额定承载重量的比例关系，随着比例关系的变化，对应显示屏指示的拉力百分比也连续变化。

- 绿色区域：安全的工作范围（拉力百分比0-90%）
- 黄色区域：预警的工作范围（拉力百分比90-100%）
- 红色区域：超载报警的工作范围（拉力百分比大于100%）

4.3 指示灯说明

预警告灯



当卷扬机的实际承载力矩达到卷扬机的额定承载力矩的90%~100%时，显示器面板“黄色预警告灯”亮，表明这时已接近过载状态，操作者在继续操作时应加倍注意。

超载警告灯



当卷扬机承载力矩达到卷扬机额定力矩的100%时，红色警告“STOP”灯亮，同时蜂鸣器鸣响，另外当监控系统出现故障时，该指示灯亮，与卷扬机电气系统相结合，吊具的起升、吊臂伸出、向下变幅等动作被停止。随着放下起重物或向上变幅操作，该状态可解除。

高度限位指示灯



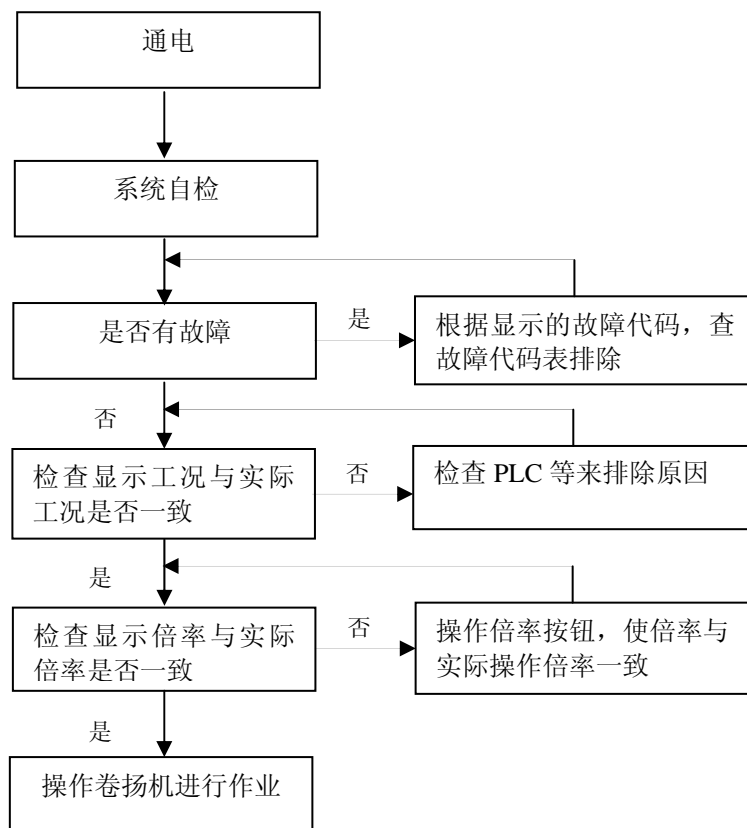
当高度限位开关的重锤与吊具接触并被托起时，红色的高度限位警告灯点亮，同时蜂鸣器鸣响，表明已接近极限高度。与卷扬机电气系统相结合，卷扬机起升、伸臂、向下变幅等动作被停止。为了防止给人身及卷扬机造成伤害，在卷扬机操作之前应对高度限位系统进行检查。

注意：

由于高度限位信号，未进力矩限制系统。因此高度限位指示灯，在使用过程中无效。

5. 操作方法和步骤（显示数据仅为示例，非实际值）

正常调整后，监控系统即可自动工作，因此卷扬机司机必须熟知此监控系统和控制系统的操作，正确进行调整之后才能进行卷扬机作业。下面是该系统正常工作的流程示意图。司机在工作过程中如果遇到问题，请参考该流程图。



5.1 系统设置

进入时间设置界面的密码：随机码+1。

进入面板调试界面的密码：0516。

进入参数设置界面的密码：3901。

在主界面中，通过旋钮选择“”功能设置图标，按压旋钮或者确认键，进入“功能界面”，如下图：



功能界面



返回主界面



确认信息

5.1.1 时间设置

由于设置了权限密码，如果时间不准确，请与主机厂家联系，不允许自行设置。

操作步骤如下：

在“功能界面”中，通过旋钮选择“时间设置”字样的图标，按压旋钮或者确认键，首先进入“密码设置界面”，如下图：



密码输入界面



返回主界面



确认信息

进入该界面时，第一位“*”会自动显示为数字0，然后可通过旋转旋钮来选择正确的数字，待选中后，按压旋钮或者确认键，系统会自动跳至第二位“*”上。

四个数字全部输入完成后，按压旋钮或确认键，进入“时间设置界面”，如下图：



时间设置界面



返回主界面



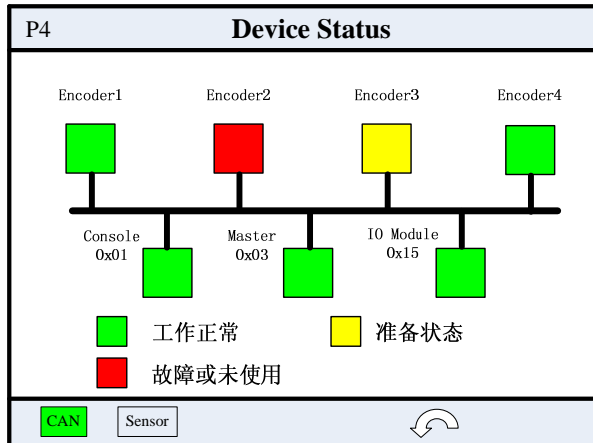
确认信息

在“设置时间”栏内，当背景色蓝色出现在年份数字上时，通过旋转按钮来选择实际的年份数字，选中后，按压旋钮或确认键，背景色会自动会跳至下一个数字位。

当全部数字都设定完成后，界面中会出现“确认？”字样，再次按压旋钮或确认键，“当前时间”栏内的时间将即时修改为最新的时间。

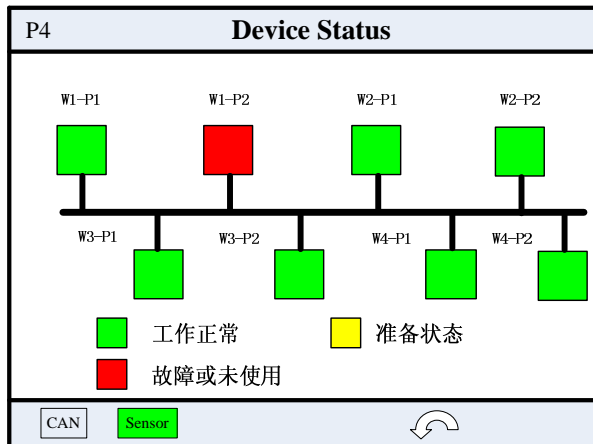
5.1.2 总线状态查询

在“功能界面”中，通过旋钮选择“总线状态”字样的图标，按压旋钮或者确认键，进入“CAN总线状态查询界面”，如下图：



CAN总线状态查询界面

按下 **Sensor** 查看油压传感器状态，如下图：



油压传感器状态查询界面



返回主界面

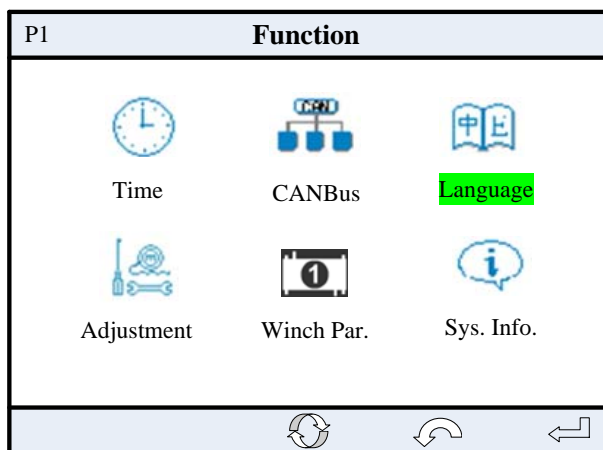
在该界面中，可以查询处三种设备状态：

1. 方框显示为绿色，代表工作正常；
2. 方框显示为黄色，代表处于准备状态；
3. 方框显示为红色，代表出现故障或者未使用状态，此时需要进行故障排查。

5.1.3 语言切换

系统默认语言为中文。

在“功能界面”中，通过旋钮选择“语言”图标，按压旋钮或者确认键，“功能界面”的文字会即刻切换成英文，如下图：



英文界面



返回主界面

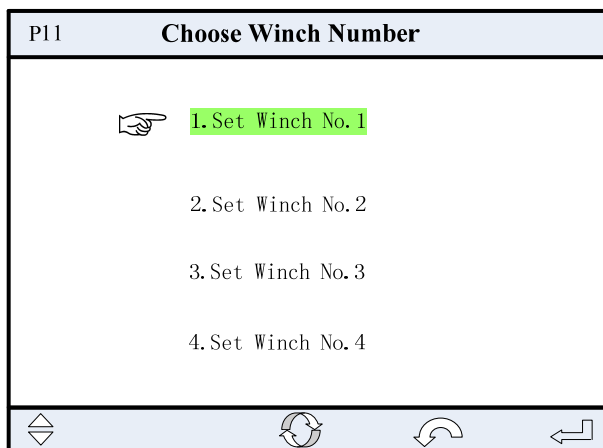
确认信息

5.1.4 面板调试

在“功能界面”中，通过旋钮选择“面板调试”图标，按压旋钮或者确

认键，首先进入“密码设置界面”，密码设置步骤与时间设置中的描述一致。

待密码输入正确后，进入“面板调试界面”，如下图：



面板调试界面



选择卷扬

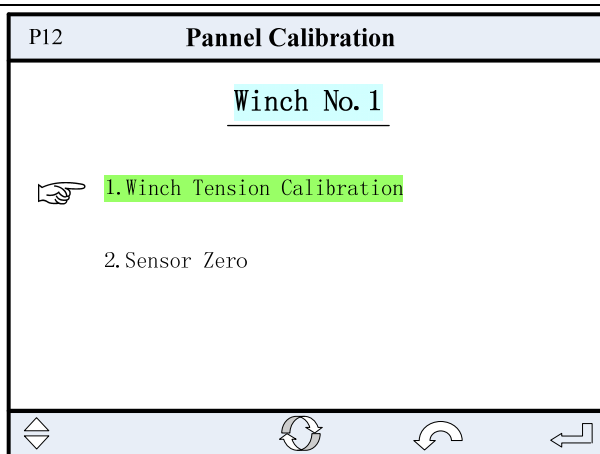


返回主界面



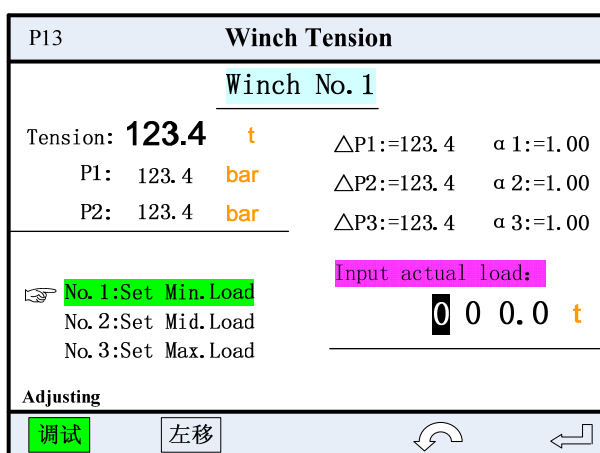
确认信息

进入卷扬调试界面后，可进行载荷调试和传感器零点调试，如下图：



卷扬参数调试

载荷调试界面如下：




载荷调试

调试方法：





- 将卷扬拉起配重处于匀速收绳状态
- 旋动旋钮可选择要校准的载荷点：

轻载代表不加负载；中载代表满量程50%左右配重；重载代表满载附件重量。

- 按下 **调试**，按键会变成 **调试**，此时可进行调试
- 旋动旋钮，输入配重重量
- 按下 ，调试完成

注：输入数值时，如输入错误，可通过 **左移** 按键左移一位重新输入数值。

传感器零点调试界面如下：

P14		Sensor Zero	
Winch No. 1			
	P1 Value:	123.4	bar
	P2 Value:	123.4	bar
	Encoder Value:	1234567	
Input Actual Value:		0 0 0.0	
Complete Calibration, then checking other value!			
	左移		

传感器零点调试

此界面可进行油压传感器、编码器零点校准。

P1代表进油口油压传感器；

P2代表出油口油压传感器。

调试方法：油压传感器可通过读取标定压力表来进行设置；

编码器应在钢丝绳完成放绳开始绕绳时进行调试，只需输入“0”即可。

在为卷扬开始绕第一圈钢丝绳时，设置Encoder Value为000.0，此时，放绳长度等于绳子设定长度（即卷筒上无钢丝绳），当卷筒转动，钢丝绳慢慢绕到卷筒上，钢丝绳长度变小。

注意：当卷筒上的钢丝绳圈数小于5圈时，放绳长度界面显示为红色，并Beep报警，当卷筒上的钢丝绳圈数大于5圈时，显示颜色正常，报警取消。



返回上一界面

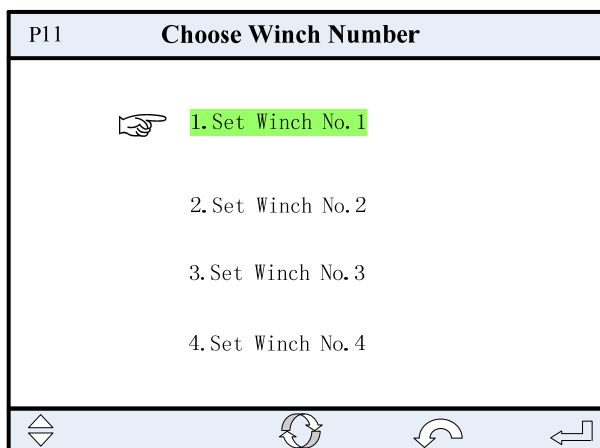


确认信息

此界面调试非专业人员不允许调试。传感器零点一般不需要调试，只有在传感器使用一段时间后出现较大变化进行的调试，主要是对零点漂移进行修正。比如当前空钩值应该为0，实际显示有很大偏差，可以通过零点校准消除偏差，而无需从新调试。**零点校准需谨慎操作！如果误差可以接受，不建议校准。**

5.1.5 卷扬参数设置

选择对应卷扬，进入界面后进行设置：



选择卷扬编号

设置界面如下：

P15		Winch NO. 1 Parameter	
☞ 1.Oil inlet P1-Range:	123.4	bar	
2.Oil outlet P2-Range:	123.4	bar	
3.Winch Capacity—q:	12345	ml/rev	
4.Efficiency—η:	123.4	%	
5.Drum dia.—ddrum:	123.4	mm	
6.Rope dia.—drope:	123.4	mm	
Input value:		0	0 0.0
PgDn		↶ ↷ ↵	

卷扬参数设置界面1

P16		Winch NO. 1 Parameter	
☞ 7.Total Rope length—Ltotal:	123.4	m	
8.Max. turns on one Layer r:	123.4		
9.Tension Alarm:	123.4	t	
10.Tension Prewarning:	123.4	%	
11.Speed Alarm:	123.4	rpm	
12.Encoder ID:	0x11		
Input value:		0	0 0.0
PgUp		↶ ↷ ↵	

卷扬参数设置界面2

- 1、进油口油压传感器量程设置
- 2、出油口油压传感器量程设置
- 3、卷筒总排量设置
- 4、机械效率设置
- 5、卷筒直径设置
- 6、钢丝绳直径设置

- 7、钢丝绳总长度设置
- 8、每层钢丝绳缠绕圈数设置
- 9、卷扬最大拉力设置
- 10、卷扬拉力报警设置
- 11、卷扬转速报警设置
- 12、编码器节点设置

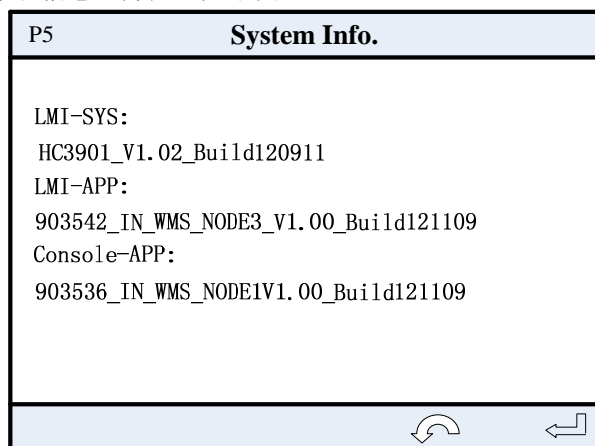
 **警告**

卷扬参数不允许随意设置，特别是Encoder ID参数！更改时应与厂家联系，否则无法保证正确工作。

- 1、厂内调试时，已将各参数进行设置，交付用户时只需进行“7、钢丝绳总长度设置”，其他参数不允许更改设置。
- 2、编码器应对应安装在卷扬机上，厂内规定：左前位置为1号卷扬机，右前位置为2号卷扬机，左后位置为3号卷扬机，右后位置为4号卷扬机。不允许更改，如需更改位置需与厂家联系。

5.1.6 系统信息

在“功能界面”中，通过旋钮选择“系统信息”图标，按压旋钮或者确认键，进入“系统信息”界面，如下图：



版本信息界面



返回主界面


通过该界面中可以看到所有程序的当前版本信息，便于日后的升级维护。

LMI-SYS: HC3901_V1.02_Build129011表示监控系统底层是1.02版本，编译时间为2012年11月9日


LMI-APP: V1.00表示监控系统应用程序是1.00版本，编译时间为2012年11月9日

Console-APP: V1.00表示显示器应用程序是1.00版本

5.2 I/O 端口查询

在主界面中，通过旋钮选择“”图标，按压旋钮或者确认键，进入“端口状态查询界面”，如下图：

P7 IO Module AI Port				
Pin	Port	Definition	Cur.	Value
X18-10	AIN1	W1-P1	4.1mA	123.4 bar
X18-11	AIN2	W1-P2	4.1mA	123.4 bar
X18-12	AIN3	W2-P1	4.1mA	123.4 bar
X18-13	AIN4	W2-P2	4.1mA	123.4 bar
X18-1	AIN5	W3-P1	4.1mA	123.4 bar
X18-2	AIN6	W3-P2	4.1mA	123.4 bar
X18-3	AIN7	W4-P1	4.1mA	123.4 bar
X18-4	AIN8	W4-P2	4.1mA	123.4 bar

AI DI DO 

模拟量端口查询

- ①位置：I/O Module十八芯插件针脚号
- ②位置：模拟量端口编号
- ③位置：对应实际模拟量传感器描述，W1代表卷扬1，P1代表进油口油压传感器，P2代表出油口油压传感器
- ④位置：传感器电流值
- ⑤位置：通道实际值

注：电流值正常工作范围都在4—20mA，如果在此范围之外，可以判断对应传感器或连接电路有故障，应及时排查、维护。

P8 IO Module DI Port			
Pin	Port	Definition	Status
X18-6	UI1	W1-brake	
X18-7	UI2	W1-clutch	
X18-8	UI3	W2-brake	
X18-9	UI4	W2-clutch	
X14-2	UI5	W3-brake	
X14-3	UI6	W3-clutch	
X18-4	NI1	W4-brake	
X18-5	NI2	W4-clutch	

0V
 +24V

AI
DI
DO
↻

开关量输入查询

- ① 位置：I/O Module插件针脚号，X18代表18芯插件，X14代表14芯插件
- ② 位置：开关量输入端口编号
- ③ 位置：卷扬机实际开关量描述
- ④ 位置：开关量状态，绿色代表高电平，白色代表低电平


P9 IO Module DO Port			
Pin	Port	Definition	Status
X18-15	PIO1	W1-brake	
X18-16	PIO2	W1-clutch	
X18-17	PIO3	W2-brake	
X18-18	PIO4	W2-clutch	
X14-9	PIO5	W3-brake	
X14-10	PIO6	W3-clutch	
X18-11	PIO7	W4-brake	
X18-12	PIO8	W4-clutch	


0V
 +24V


AI
DI
DO
↻


开关量输出查询

- ① 位置：I/O Module插件针脚号，X18代表18芯插件，X14代表14芯插件
- ② 位置：开关量输入端口编号
- ③ 位置：卷扬机实际开关量描述
- ④ 位置：开关量状态，绿色代表高电平，白色代表低电平

 按下此按键，切换至“模拟量端口查询界面”

 按下此按键，切换至“开关量输出端口查询界面”

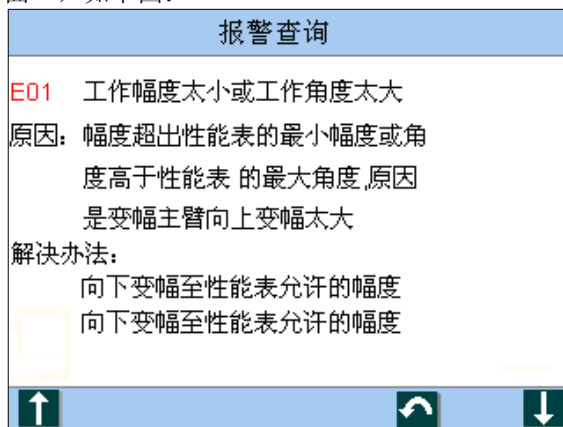
 按下此按键，切换至“开关量输出端口查询界面”

 返回主界面

5.3 故障代码查询

当系统出现故障时，主界面会出现相应的故障代码，操作者通过查询故障代码列表了解故障原因，从而排除故障，使监控系统正能够常工作（操作者可以通过两种方法查询故障代码：显示器中的故障查询和说明书中的常见提示信息及故障解决方法）。

在主界面中，通过旋钮选择“”图标，按压旋钮或者确认键，进入“故障代码查询界面”，如下图：



故障代码查询界面



按下菜单键，向上翻页



按下确认键，向下翻页



返回主界面

6. 产品功能

6.1 报警

当卷扬机出现下面任何一种情况时，HC3901系统发出声光报警。

- 卷扬机转速超限
- 卷扬机拉力载荷超限
- 卷扬机卷筒剩余钢丝绳圈数小于5圈
- 系统故障

当系统报警时，按下禁鸣键，可暂时关闭报警声。

7. 工作前检查



警告

在作业之前，操作者必须检查以下各项，确保以下各连接电缆连接正常，显示器界面各参数显示正常，在确认无误后方可进行作业！

7.1 开机前检查：

1) 确保各连接处连接电缆正常，如有损坏，应立即予以更换；

7.2 作业前检查：

- 1) 确保制动、离合开关信号切换正常，如不正确请通过检查线路等来排查原因；
- 2) 超速状态检查系统是否报警；
- 3) 拉力超限状态系统是否报警
- 4) 卷扬机卷筒剩余钢丝绳圈数小于5圈

**警告**

如果以上危险动作出现，警告灯与蜂鸣器均不报警，说明监控系统此时无法正常工作，需要解决以上故障才可以进行作业！

8. 常见提示信息及故障解决方法

卷扬机在使用的过程中，如果操作不当或监控系统发生某种故障，显示器通常会以特定的代码显示在显示器上给用户提供参考。有些代码是操作者的违规操作引起的，而有的是系统故障原因引起的。

故障代码描述：

故障代码	故障	原因	解决办法
E11	“1号卷扬进油口油压”测量通道电压低于下限值。	(a) 中心控制器至取力传感器电缆有故障或插头进水 (b) 取力传感器有故障 (c) 测量通道内集成电路故障	(a) 检查电缆及插头，如有需要请更换。 (b) 更换取力传感器。 (c) 更换主板。
E12	“1号卷扬出油口油压”测量通道电压低于下限值。	(a) 中心控制器至取力传感器电缆有故障或插头进水。 (b) 取力传感器有故障 (c) 测量通道内集成电路故障。	(a) 检查电缆及插头，如有需要请更换。 (b) 更换取力传感器。 (c) 更换主板。
E13	“2号卷扬进油口油压”测量通道电压低于下限值。	(a) 中心控制器至取力传感器电缆有故障或插头进水。 (b) 取力传感器有故障 (c) 测量通道内集成电路故障。	(a) 检查电缆及插头，如有需要请更换。 (b) 更换取力传感器。 (c) 更换主板。
E14	“2号卷扬出油口油压”测量通道电压低于下限值。	(a) 中心控制器至取力传感器电缆有故障或插头进水。 (b) 取力传感器有故障 (c) 测量通道内集成电路故障。	(a) 检查电缆及插头，如有需要请更换。 (b) 更换取力传感器。 (c) 更换主板。

E15	“3号卷扬进油口油压”测量通道电压低于下限值。	(a)中心控制器至角度传感器电缆有故障或连接不当或插头内有水。 (b)角度传感器有故障。 (c)测量通道内集成电路有故障。	(a)检查电缆及插头,如需要的话进行更换。 (b)更换角度传感器。 (c)更换主板。
E16	“3号卷扬出油口油压”测量通道电压低于下限值。	(a)中心控制器至角度传感器电缆有故障或连接不当或插头内有水。 (b)角度传感器有故障。 (c)测量通道内集成电路有故障。	(a)检查电缆及插头,如需要的话进行更换。 (b)更换角度传感器。 (c)更换主板。
E17	“4号卷扬进油口油压”测量通道电压低于下限值。	(a)中心控制器至角度传感器电缆有故障或连接不当或插头内有水。 (b)角度传感器有故障。 (c)测量通道内集成电路有故障。	(a)检查电缆及插头,如需要的话进行更换。 (b)更换角度传感器。 (c)更换主板。
E18	“4号卷扬出油口油压”测量通道电压低于下限值。	(a)中心控制器至角度传感器电缆有故障或连接不当或插头内有水。 (b)角度传感器有故障。 (c)测量通道内集成电路有故障。	(a)检查电缆及插头,如需要的话进行更换。 (b)更换角度传感器。 (c)更换主板。
E21	“1号卷扬进油口油压”测量通道电压高于下限值。	(a)中心控制器至取力传感器电缆有故障或插头进水 (b)取力传感器有故障 (c)测量通道内集成电路故障	(a)检查电缆及插头,如有需要请更换。 (b)更换取力传感器。 (c)更换主板。
E22	“1号卷扬出	(a)中心控制器至取力传感	(a)检查电缆及插头,

	油口油压”测量通道电压高于下限值。	器电缆有故障或插头进水。 (b)取力传感器有故障 (c)测量通道内集成电路故障。	如有需要请更换。 (b)更换取力传感器。 (c)更换主板。
E23	“2号卷扬进油口油压”测量通道电压高于下限值。	(a)中心控制器至取力传感器电缆有故障或插头进水。 (b)取力传感器有故障 (c)测量通道内集成电路故障。	(a)检查电缆及插头，如有需要请更换。 (b)更换取力传感器。 (c)更换主板。
E24	“2号卷扬出油口油压”测量通道电压高于下限值。	(a)中心控制器至取力传感器电缆有故障或插头进水。 (b)取力传感器有故障 (c)测量通道内集成电路故障。	a)检查电缆及插头，如有需要请更换。 (b)更换取力传感器。 (c)更换主板。
E25	“3号卷扬进油口油压”测量通道电压高于下限值。	(a)中心控制器至角度传感器电缆有故障或连接不当或插头内有水。 (b)角度传感器有故障。 (c)测量通道内集成电路有故障。	(a)检查电缆及插头，如需要的话进行更换。 (b)更换角度传感器。 (c)更换主板。
E26	“3号卷扬出油口油压”测量通道电压高于下限值。	(a)中心控制器至角度传感器电缆有故障或连接不当或插头内有水。 (b)角度传感器有故障。 (c)测量通道内集成电路有故障。	(a)检查电缆及插头，如需要的话进行更换。 (b)更换角度传感器。 (c)更换主板。
E27	“4号卷扬进油口油压”测量通道电压高于下限值。	(a)中心控制器至角度传感器电缆有故障或连接不当或插头内有水。 (b)角度传感器有故障。 (c)测量通道内集成电路有故障。	(a)检查电缆及插头，如需要的话进行更换。 (b)更换角度传感器。 (c)更换主板。

E28	“4号卷扬出油口油压”测量通道电压高于下限值。	(a) 中心控制器至角度传感器电缆有故障或连接不当或插头内有水。 (b) 角度传感器有故障。 (c) 测量通道内集成电路有故障。	(a) 检查电缆及插头，如需要的话进行更换。 (b) 更换角度传感器。 (c) 更换主板。
E51	数据PROM中有故障。	(a) 数据 EPROM 有故障 (b) 数据错误	(a) EPROM 存储器 (b) 重烧数据。
E94	CANbus通讯故障。	(a) CAN 传感器故障 (b) 主机故障	(a) 检查编码器 (b) 更改主机 (c) 检查 CANbus 线路

9. 系统接线表

9.1 I/O Module接线表

序号	十八芯插件脚序号	十四芯插件脚序号	信号类型	信号描述
1	1	--	AI	左后卷扬进油口传感器信号
2	2	--	AI	左后卷扬出油口传感器信号
3	3	--	AI	右后卷扬进油口传感器信号
4	4	--	AI	右后卷扬出油口传感器信号
5	5	--	GND	24VDC-
6	6	--	DI	卷扬1制动器输入(高有效)
7	7	--	DI	卷扬1离合器输入(高有效)

8	8	--	DI	卷扬2制动器 输入(高有效)
9	9	--	DI	卷扬2离合器 输入(高有效)
10	10	--	AI	左前卷扬进油 口传感器信号
11	11	--	AI	左前卷扬出油 口传感器信号
12	12	--	AI	右前卷扬进油 口传感器信号
13	13	--	AI	右前卷扬出油 口传感器信号
14	14	--	VBB	24VDC+
15	15	--	DI	卷扬1制动器 输出(高有效)
16	16	--	DI	卷扬1离合器 输出(高有效)
17	17	--	DI	卷扬2制动器 输出(高有效)
18	18	--	DI	卷扬2离合器 输出(高有效)
19	--	1	GND	24VDC-
20	--	2	DI	卷扬3制动器 输入(高有效)
21	--	3	DI	卷扬3离合器 输入(高有效)
22	--	4	DI	卷扬4制动器 输入(高有效)
23	--	5	DI	卷扬4离合器

				输入(高有效)
24	--	6	DI	备用
25	--	7	DI	备用
26	--	8	VBB	24VDC+
27	--	9	DI	卷扬3制动器 输出(高有效)
28	--	10	DI	卷扬3离合器 输出(高有效)
29	--	11	DI	卷扬4制动器 输出(高有效)
30	--	12	DI	卷扬4离合器 输出(高有效)
31	--	13	CAN_H	CAN_H
32	--	14	CAN_L	CAN_L

9.2 HC3901主机接线表

序号	二十三芯插件 针脚序号	四芯插件针脚 序号	信号类型	信号描述
1	1	--	AI	备用
2	2	--	AI	备用
3	3	--	AI	备用
4	4	--	AI	备用
5	5	--	DI	--
6	6	--	DI	--
7	7	--	DI	备用
8	8	--	KGND	24VDC-
9	9	--	AI	备用
10	10	--	AI	备用
11	11	--	DI	备用

12	12	--	DI	备用
13	13	--	DI	备用
14	14	--	VBB	24VDC+
15	15	--	VBB	24VDC+
16	16	--	DO	备用
17	17	--	DO	备用
18	18	--	DO	备用
19	19	--	DO	备用
20	20	--	DO	备用
21	21	--	DO	--
22	22	--	R_COM	备用
23	23	--	R_NO	备用
24	--	1	KGND	屏蔽
25	--	2	UBP	--
26	--	3	PGND	--
27	--	4	CAN_H	CAN_H
28	--	5	CAN_L	CAN_L