



直接驱动式螺杆泵采油机力矩伺服系统 NAS-B 系列 使用说明书



驱动控制柜	力矩电机	伺服驱动器
HX-300M	400B5K4 - 02ANC□	NAS4D345AY
HX-600M	480B12K4-02ANC□	NAS4D360AY
HX-1000M	540B21K4-02 ANC□	NAS4D290AY
HX-1500M	620B31K4-02 ANC□	NAS4D2120AY

桂林星辰科技有限公司

造卓越品牌，守永恒诚信

桂林星辰科技有限公司愿为客户提供全方位的技术支持，客户可与就近的桂林星辰科技有限公司子公司、办事处或服务中心联系，也可直接与桂林星辰科技有限公司总部联系。

联系方法：

桂林星辰科技有限公司 市场服务部

地址：桂林高新技术产业开发区信息产业园星辰科技港

邮编：541004

电话：0773-5862899，5863699

传真：0773-5866366

<http://www.stars.com.cn>

上海星之辰电气传动技术有限公司 伺服部

地址：上海市科技创业中心（徐汇区钦州路 100 号）2#601-605

邮编：200235

电话：021-51697558（8 线），64829055

传真：021-64829056

<http://www.stars.com.cn>

深圳市星辰激光技术有限公司 伺服部

地址：深圳市高新区北区清华信息港研发楼 A 栋 3 楼

邮编：518057

电话：0755-25884545（15 线），26030572

传真：0755-25884814

<http://www.stars-laser.com>

前 言

感谢您使用星辰科技的 **NAS-B** 系列直接驱动式螺杆泵采油机力矩伺服系统！

星辰科技的 **NAS-B** 系列力矩伺服系统由控制柜、交流伺服控制器和永磁同步低速力矩伺服电机组成，具有高效率、高可靠性、运行平稳、智能化数据采集等特点，使采油机更节能、更安全、更安静。本说明书叙述了 **NAS-B** 系列力矩伺服系统的安装、调试、维护及检测等内容，并对运行数据采集分析进行了初步描述。使用前，请认真阅读本说明书，并熟知本产品的安全注意事项。

产品实际状况可能因产品升级与说明书略有不同，有疑问之处请与我们联系。

请妥善保存本说明书，建议配送给最终用户。



控制柜



永磁同步低速力矩伺服电机



伺服驱动器

驱动控制柜
HX-300M
HX-600M
HX-1000M
HX-1500M

+

交流力矩伺服电机
400B5K4-02ANC□
480B12K4-02ANC□
540B21K4-02 ANC□
620B31K4-02 ANC□

+

伺服驱动器
NAS4D345AY
NAS4D360AY
NAS4D290AY
NAS4D2120AY

目 录

第一章 使用须知-----	4
1.1 开箱检查-----	4
1.2 型号说明-----	4
1.3 安全约定-----	5
第二章 产品技术规格-----	9
2.1 产品技术规格-----	9
2.2 系统机械特性曲线-----	11
2.3 选型注意事项-----	12
第三章 安装-----	14
3.1 控制柜的安装-----	14
3.2 电机的安装-----	15
第四章 电气连接-----	19
4.1 电气连接-----	19
第五章 操作面板-----	21
5.1 控制柜操作面板说明-----	21
5.2 采油机运行数据分析软件使用说明-----	26
5.3 驱动器面板显示说明-----	29
5.4 监控状态下驱动器面板显示状态表-----	29
5.5 监控运行参数选择-----	30
5.6 基本设定参数编辑-----	31
5.7 转矩环参数编辑-----	32
5.8 速度环参数编辑-----	32
5.9 保存当前参数-----	33
5.10 载入出厂参数-----	33
5.11 点动调试模式-----	33
5.12 自整定模式-----	34
5.13 保留模式-----	35
5.14 各功能模块下显示的特殊状态-----	35
第六章 通电运行-----	36
6.1 通电前检查：-----	36
6.2 运行-----	36
第七章 保护功能简介-----	37
第八章 设备保养-----	38
8.1 保养和检查时的注意事项-----	38
8.2 定期检查-----	38
8.3 零部件的更换-----	38

1. 使用须知

1.1. 开箱检查

开箱后，请按装箱单仔细核对以下几项内容：

- (1) 核对控制柜（伺服驱动器安装于柜内）、伺服电机上的铭牌，确认型号是否正确；
- (2) 电机连接电缆、反馈连接电缆、柜锁钥匙等配件是否正确齐全。

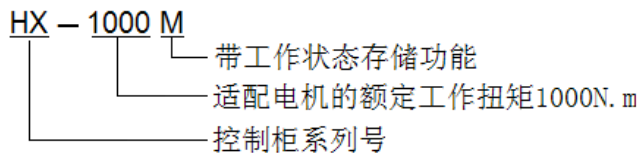


配件示意图

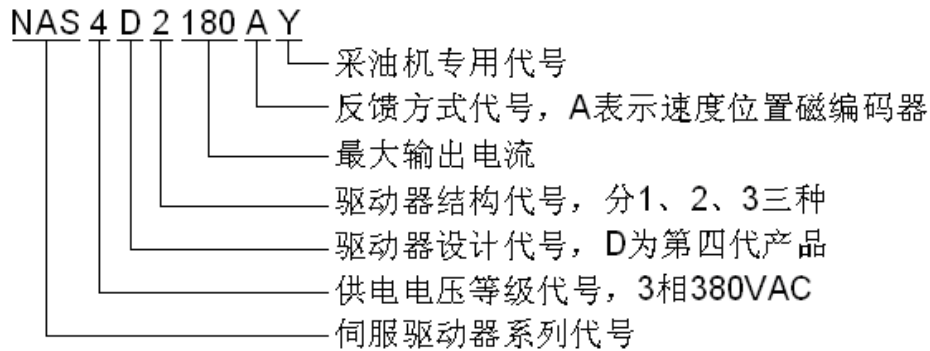
订货有特殊要求或型号变化时，以随机所配装箱单为准。

1.2. 型号说明

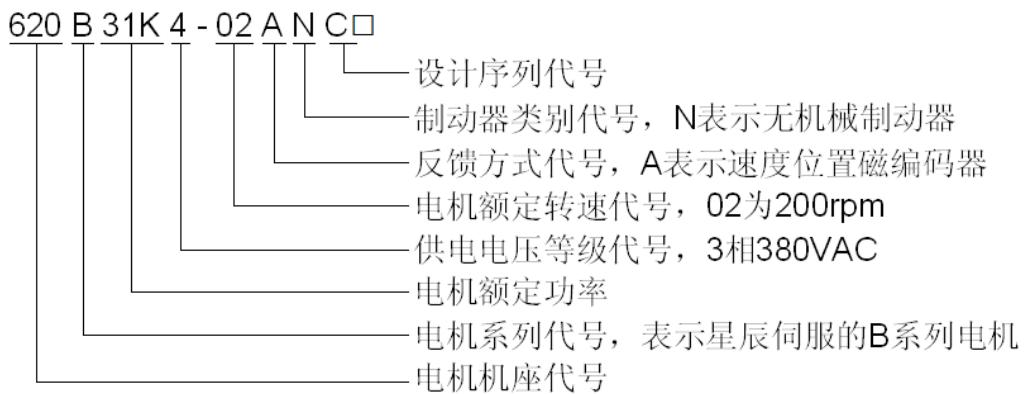
1.2.1. 控制柜型号说明



1.2.2. 伺服驱动器型号说明



1.2.3. 电机型号说明:



1.3. 安全约定

本说明书中, 对不同级别的提示、警示、警告采用如下提示符:



危险: 表示错误的操作可能会造成设备严重损坏或人员伤亡。



注意: 表示错误的操作可能会造成人身伤害或设备损坏。

1.3.1. 安装注意事项



危险:

1. 安装布线时, 请注意勿将碎片或电线头掉入控制柜及电机接线盒中, 否则可能会导致产品的损伤、冒烟、起火等损坏系统的故障发生。
2. 搬运电机时, 请在电机上安装好吊环并以此为搬运着力点。

 **注意：**

1. 控制柜为户外使用设计，但请尽量安装于地势较高的地方，并请随时关闭柜门，以免浸水或被雨淋湿。在常有大风、大雨的地区使用时，必要时应增加防风防雨罩或置于室内。
2. 安装电机时，切勿敲击电机轴伸，以免损坏电机轴承以及轴上的精密反馈元件！

1.3.2. 配线注意事项

 **危险：**

1. 虽然控制柜为户外使用设计，但因为内部包括电力电子器件、微计算机及电子设备，在遭遇台风等极端恶劣天气时，请关闭电源，在灾害过后重新通电前应进行必要的检查和维护，以免损坏设备。
2. 进行安装和布线作业时，请务必断开所有外部电源。包括接线时拆卸驱动器线排处的盖板、打开电机接线盒盖等均应如此。如果在没有断开所有外部电源时作业，可能会导致触电或系统的损坏等危险发生。
3. 布线时请注意电缆线的线径与电流容量的匹配。电线过细时，过度发热会使绝缘层老化、溶化而导致绝缘不良，除触电、短路、漏电等危险外还可能引起火灾。
4. 电机与驱动器的连接有相序的要求，接线时请注意脚号的对应。

 **注意：**

1. 电机与控制柜之间距离应在 5 米以上，动力电缆与反馈电缆应埋入二者之间的电缆沟或穿入铁管，以免被施工机械压坏电缆。
2. 机柜与电机必须用 2.5mm^2 以上的黄绿线可靠接地，否则可能有触电的危险。

1.3.3. 运行注意事项


 **注意：**

1. 首次上电前请务必仔细检查所有外部接线，避免因接线错误带来重大事故！
2. 首次上电完成后，在电机运行前请首先脱离电机与螺杆泵轴之间的机械连接，检查控制柜的速度设定电位器是否设在最小值，然后再接通使能空载运行设备，缓慢调节速度设定，电机转速应能相随变化并且转向正确；一切正常后，务必对伺服驱动器系统进行“自整定模式 2”操作（具体操作方法请参考 5.12 节），并保存参数。在空载运行无误后，再连接泵轴正常运行。
3. 首次安装上电运行时，请务必将转速设定在 10 转以内，如果发现控制柜运行输出扭矩超过额定扭矩时，请立即停机，停机后禁止再进行频繁启停操作，以免造成抽油杆脱扣以及其它设备损坏。停机后，在确认安装无误时，请对油井进行反注热水清洗或高温水蒸汽热井，清洗或加热充分后，再进行低速启动。

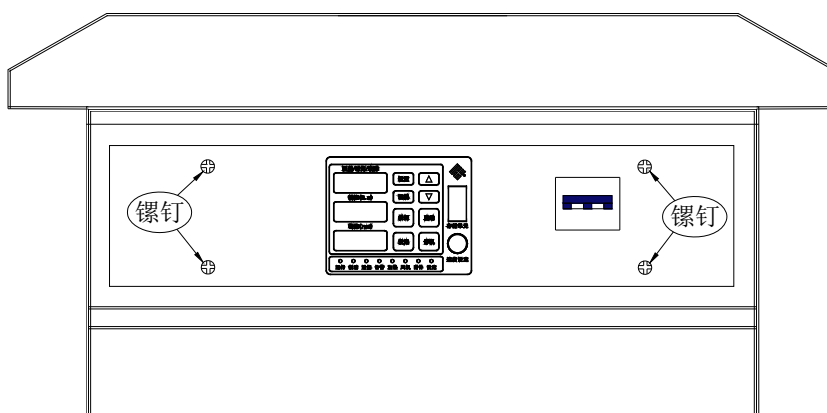
1.3.4. 维护注意事项

 **危险:**

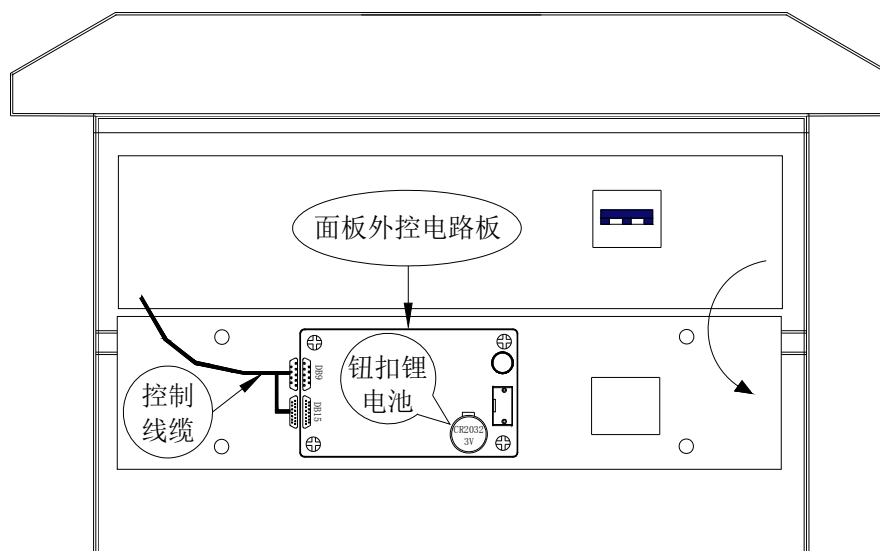
1. 没有经过专业培训的维护人员，请勿进行检修和部件更换等工作。
2. 因为内部有高压电容器件，检查或更换伺服系统时应在断电 30 分钟以后进行。
3. **存储于仓库或长期不使用的控制柜，至少每半年通电一次。**
4. 请对工作中的油井进行定期清洗，以使控制柜工作在一个较低的扭矩范围。
5. 由于野外工作时，柳絮、芦苇花等飞絮会附着在控制柜进风口等部位，引起通风不畅，从而导致驱动器出现过热保护，需要现场设备维护人员对附着飞絮定期进行清理。

 **锂离子钮扣电池更换操作:**

1. 面板设置参数是由外控板上的可充电锂离子钮扣电池供电保存，由于电池容量及充放电次数有限，在使用一段时间后，如发现控制柜掉电几分钟重新上电后，面板报时钟芯片异常故障，既可判断为电池失效，请更换安装在控制面板后面外控板上的钮扣电池，其型号为 CR2032/3V。更换步骤如下：
 - 1) 取下面板四颗固定螺钉



- 2) 取出面板并轻轻翻下，注意力度，以免扯断连接在面板后面的控制线缆，以及损坏外控板控制接口座；



- 3) 用手向外按压电池座上的弹性卡片，电池会自动弹出并取下，更换上相同型号（型号为：CR2032/3V）的锂离子纽扣电池；换好后，请将面板按原样装回，上好面板正面四颗固定螺钉，并拧紧。
- 4) 重新上电后，请设置好面板当前日期，以及控制柜相应的机号（具体请参看5.1节）。

1.3.5. 废弃注意事项



1. 产品内部含有电解电容、集成电路、环氧板等构件，需要废弃时请按工业废弃物处理，否则可能会造成人身伤害和环境污染。

2. 产品技术规格

2.1. 产品技术规格

2.1.1. 系统主要技术参数

驱动控制柜	HX-300M	HX-600M	HX-1000M	HX-1500M
伺服驱动器	NAS4D345AY	NAS4D360AY	NAS4D290AY	NAS4D2120AY
交流力矩伺服电机	400B5K4-02 ANC□	480B12K4-02 ANC□	540B21K4-02 ANC□	620B31K4-02 ANC□
电机重量 (kg)	260	420	540	875
控制柜重量 (kg)	70	70	80	80
额定功率 (kW)	5	12	21	31
额定转速 (rpm)		200		
额定转矩 (N.m)	300	600	1000	1500
最大转矩 (N.m)	900	1700	2800	4300

2.1.2. 控制柜及内部伺服驱动器技术规格

驱动控制柜	HX-300M	HX-600M	HX-1000M	HX-1500M	
伺服驱动器	NAS4D345AY	NAS4D360AY	NAS4D290AY	NAS4D2120AY	
交流力矩伺服电机	400B5K4-02 ANC□	480B12K4-02 ANC	540B21K4-02 ANC	620B31K4-02 ANC	
供电	电压、频率 三相四线 380VAC±20%、50/60Hz， 允许三相不平衡度≤3%				
电源	要求电源容量 (连续/短时)	15/36A	35/60A	50/90A	75/130A
控制柜冷却/加热方式	强制风冷：柜内温度≥30℃时，风机启动，柜内温度≤25℃时，风机停止；电阻加热：当柜内温度≤-16℃时，启动加热，当柜内温度≥-13℃时，加热停止。				
伺服驱动器启动	当控制柜首次或重新上电时，如柜内温度低于“启动”设定温度（-16℃）时，伺服器不会上电启动，此时加热器开启，直至柜内温度上升到-16℃时，伺服驱动器才会启动；一旦驱动器启动后，即使柜内温度低于“启动”设定温度，驱动器也不会自动停止。				
反馈方式	速度位置磁编码器				
转速设定	0~+10V，输入阻抗 20KΩ				
控制柜状态显示	温度/时间/故障、速度、转矩				
控制柜面板按键	8键（设置、切换、▲、▼、松闸、启动、设定、停机）				
驱动器面板按键	5键（MODE/LEFT、UP、DOWN、OK、CANCEL）				
数据记录	专用记录模块，记录系统状态并保存，数据可外部读取				
驱动器调试工作模式	编码器整定一键自动运行方式				
驱动器面板显示	包括：绿、黄、红LED，5位8段LED（详见面板操作说明）				
驱动器运行参数显示	包括：系统告警、系统状态、IGBT温度、电机温度、位置码、速度设定、速度反馈、转矩设定、电流反馈				
驱动器告警显示	包括：电压异常，位置码异常，超载，IGBT测温断线，IGBT				

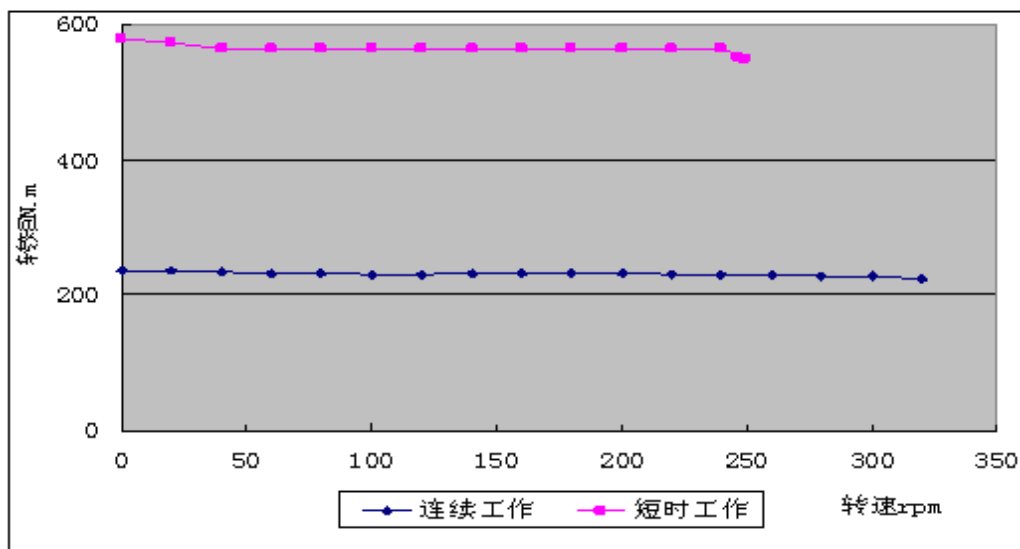
		过热, 电机测温断线, 电机过热, 过流, 漏电, 电流超差, 速度超差
驱动器状态显示		包括: 缓上电完成, 就绪, 运行, 急停, 瞬时过流, 系统告警, 速度到达等
RS485 控制		可由上位机进行参数设置, 查询驱动器系统状态码和系统告警码, 监视运行参数, 获取/放弃速度/转矩指令控制权, 进行实时控制
控制功能	自动校准	1. 初始化自动校准磁传感器, 从面板设置进入启动; 2. 运行过程中自动校准磁传感器
	速度环电机正方向选择	用户可自行定义电机旋转正方向
	速度指令梯度限制	0~300 秒从零速到达最高速或从最高速到达零速, 加速、减速梯度限制值可分别由面板参数设置, 出厂设置为 30 秒
	启动最大力矩输出限制	系统在启动时允许输出最大力矩, 一旦启动结束后, 系统最高只允许输出最大力矩的 50%
指示、保护、告警功能	正常停机时主动泄能运转	在系统正常停机情况下, 驱动器按预定速度梯度降速至 0, 并进入反向运转以释放采油杆的弹性能量, 直至弹性负载降至额定值的 10% 以下时, 启动电机短路制动
	母线欠压	<240±5VDC 停机保护(常温, 高于解除)
	母线过压	>720±5VDC 停机保护(常温, 低于解除)
	缓上电保护	电源从异常恢复正常时, 延时 5S 缓上电继电器接通。
	瞬时过流保护	漏电时瞬时关断 IGBT, 关断延时 ≤5μS。提供上位机瞬时过流指示
	故障状态历史查询	驱动器能记录 10 个历史故障状态, 以便事后查询
	温度传感器断线	IGBT 温度传感器断线停机, 正常后自动解除; 电机温度传感器断线停机, 正常后自动解除。
	超载保护	驱动器超载时保护停机, 延时 5 分钟后自动解除
	电流超差告警	报警; 报警自动解除
	制动接触器联动保护	当接触器常开触点未接通时, 驱动器立即实施关断保护, 并启动电机短接制动。
环境条件	超速制动保护	任何情况下, 一旦电机运转转速超过 250rpm (无论正转反转), 即启动短接制动保护。
	系统自启动运行	当告警、异常故障解除后, 且电机转速在 5 转/分以内, 系统有三次自启动恢复运行的能力
	控制柜环境温度	使用温度: -30℃~+50℃ 保存温度: -40℃~+65℃
	驱动器环境温度	使用温度: -20℃~+40℃ 保存温度: -40℃~+65℃
	环境湿热	95%, 30℃, 不出现凝露
结构	振动/冲击	振动: 0.5g (4.9m/s ²) 冲击: 2g (19.6m/s ²)
	标准高度	海拔 2000m 以下 (2000m 以上, 每上升 1000m 降容 20%)
	冷却方式	强制风冷, 带风扇控制
	安装方式	底座安装, 户外条件

2.1.3. 伺服电机技术条件

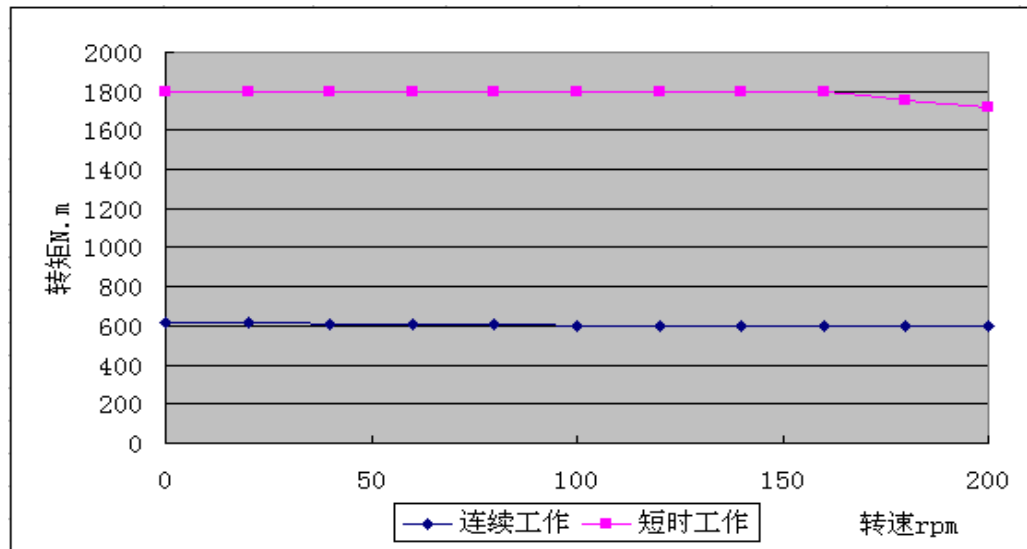
绝缘耐压等级	F 级
保护型式	IP55, 自然冷却
振动等级	振动加速度 5g (即: 49m/s ²)
安装方式	法兰安装, 空心轴
使用环境温度	-30℃~+50℃
保存环境温度	-45℃~+70℃
湿热	95%, 30℃
标准高度	海拔 2000m 以下 (2000m 以上, 每上升 1000m 降容 20%)
反馈元件	速度位置磁编码器

2.2. 系统机械特性曲线

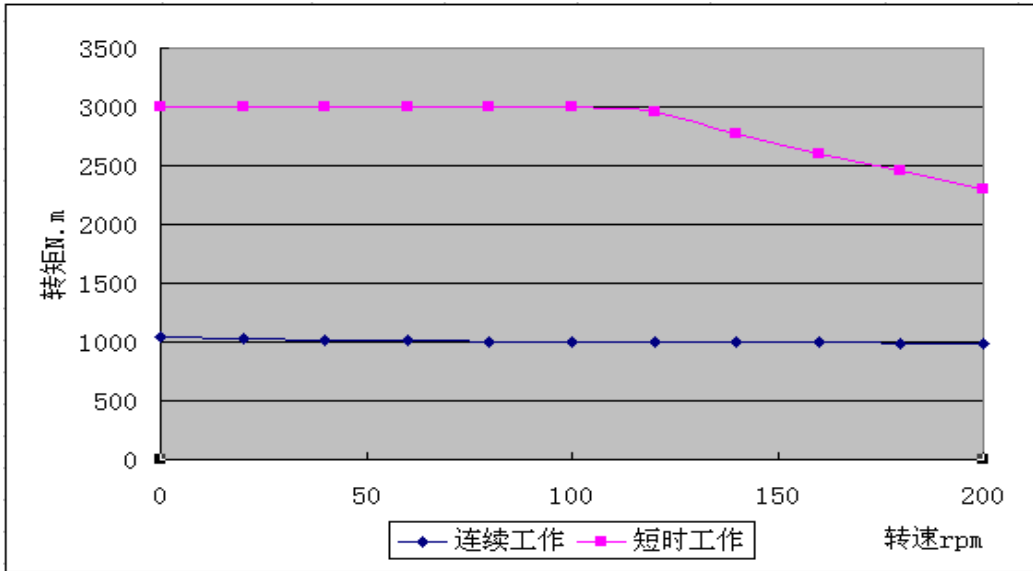
HX-300M + NAS4D345AY + 400B5K4-02ANC□



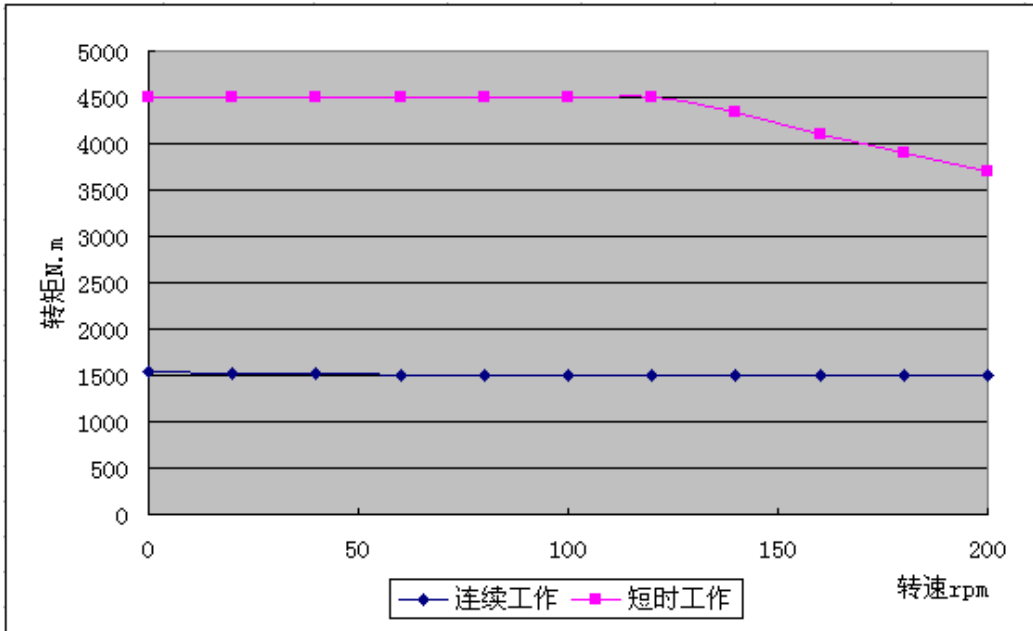
HX-600M + NAS4D375AY + 480B12K4-02ANC□



HX-1000M + NAS4D2120AY + 540B21K4-02ANC□



HX-1500M + NAS4D2180AY + 620B31K4-02ANC□



2.3. 选型注意事项

1. 电机连续工作区间：指电机连续工作在该区间的额定转速和额定转矩下，不出现温升超限（环境温度在 25℃）。由于采油机工作的负载是不断变化的，为使得电机不致在重载时出现超温，应留有一定裕量。
2. 电机短时工作区间：在连续工作区间之外，短时工作区间之内，电机可以短时工作，并且工作点越接近连续区间，电机允许工作的时间越长。对应采油油泵特殊情况下出现的短时大扭矩负载，应充分考虑本系统有很强的短时过载能力。

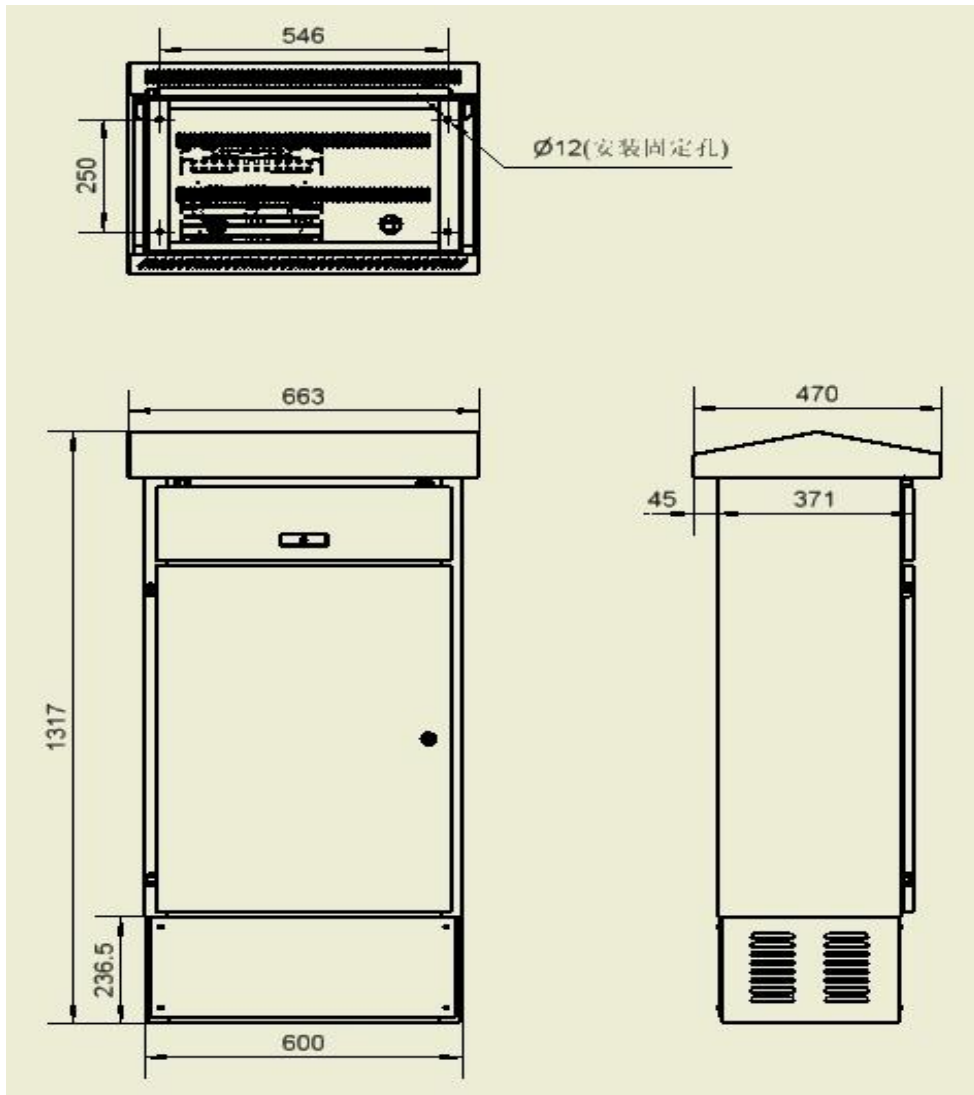
3. 电机的最高转速：对应采油机最大采油流量。为充分发挥伺服系统的能力，应尽量选用小排量的螺杆泵，而让电机运转在较高转速下。过大的泵排量可能导致转速过低而电机扭矩过大。一般情况，如果电机正常运行转速低于 60rpm，系统选型是不够经济的，可选择小一号的泵以及小一号的电机。

3. 安装

3.1. 控制柜的安装

3.1.1. 控制柜外形尺寸

NAS-B 系列力矩伺服系统控制柜，外形尺寸如下：



控制柜外形尺寸示意图

3.1.2. 控制柜安装

当控制柜运到现场后，应先检查控制柜的各紧固部件及连线。如有因运输等原因而松动脱落的，先将它们紧固。控制柜安装场所应在距离机井 5 米以上的地面高点，必要时请

垫高地面。机柜与电机间的动力连线与反馈连线应经电缆沟连接，并作有效防护。

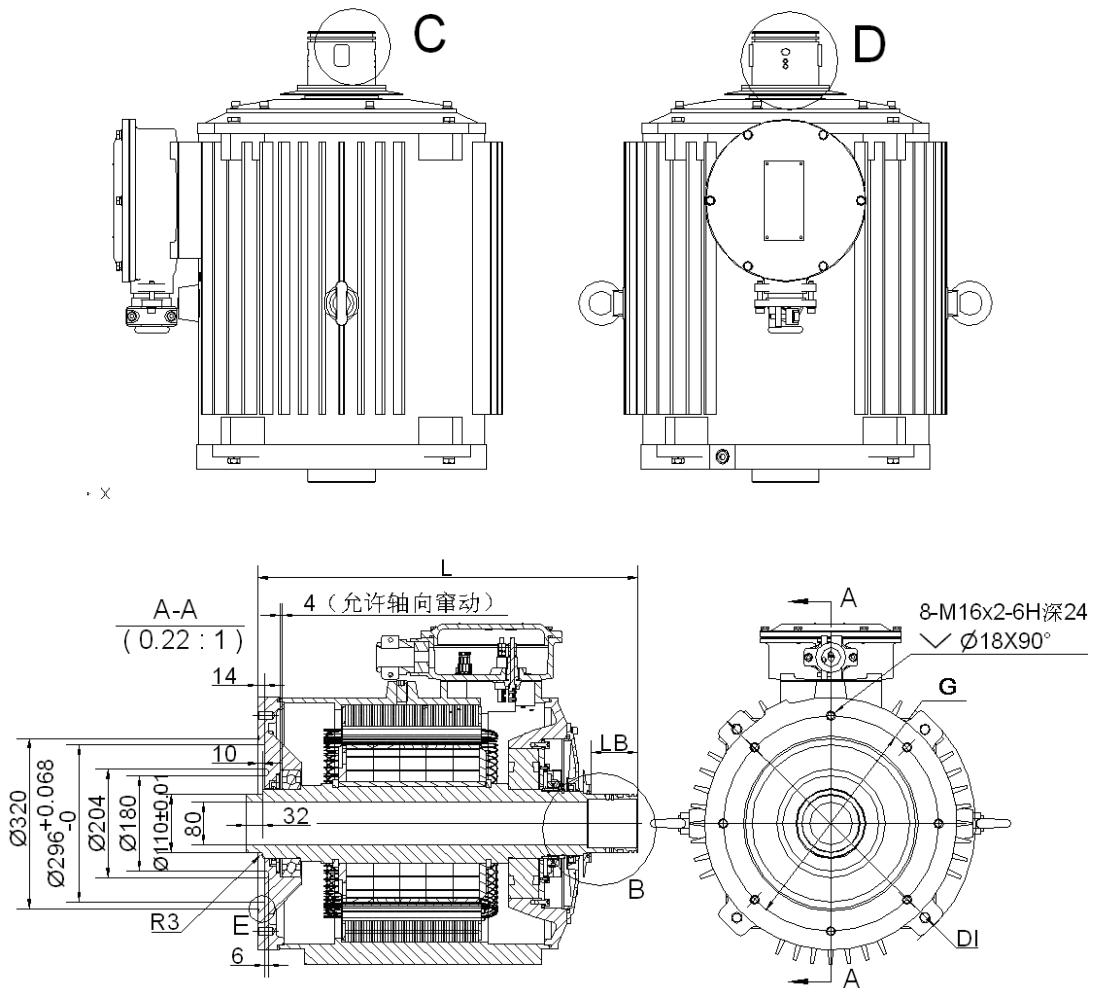
在北方，为了冬季保暖，可在冬季时把控制柜百叶窗用阻燃材料封住，在冬季过后取下，以便于通风散热。

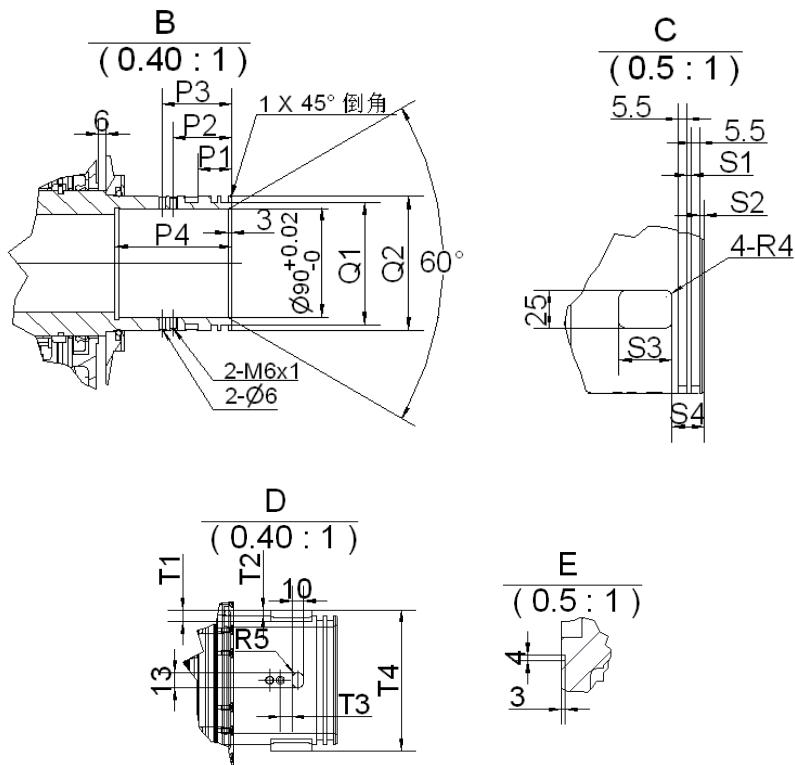
⚠注意：

1. 控制柜应当尽量安装在避光、避雨、通风的环境下，并保证垂直安装，避免有水直接淋入控制柜内部。
2. 北方冬季停机 12 小时以上时不能直接开机，控制柜需要预热后才能使用，此时要先打开电源总开关，待机柜内温度达到启动温度时，才能开机工作。

3.2. 电机的安装

3.2.1. 力矩伺服电机外形尺寸

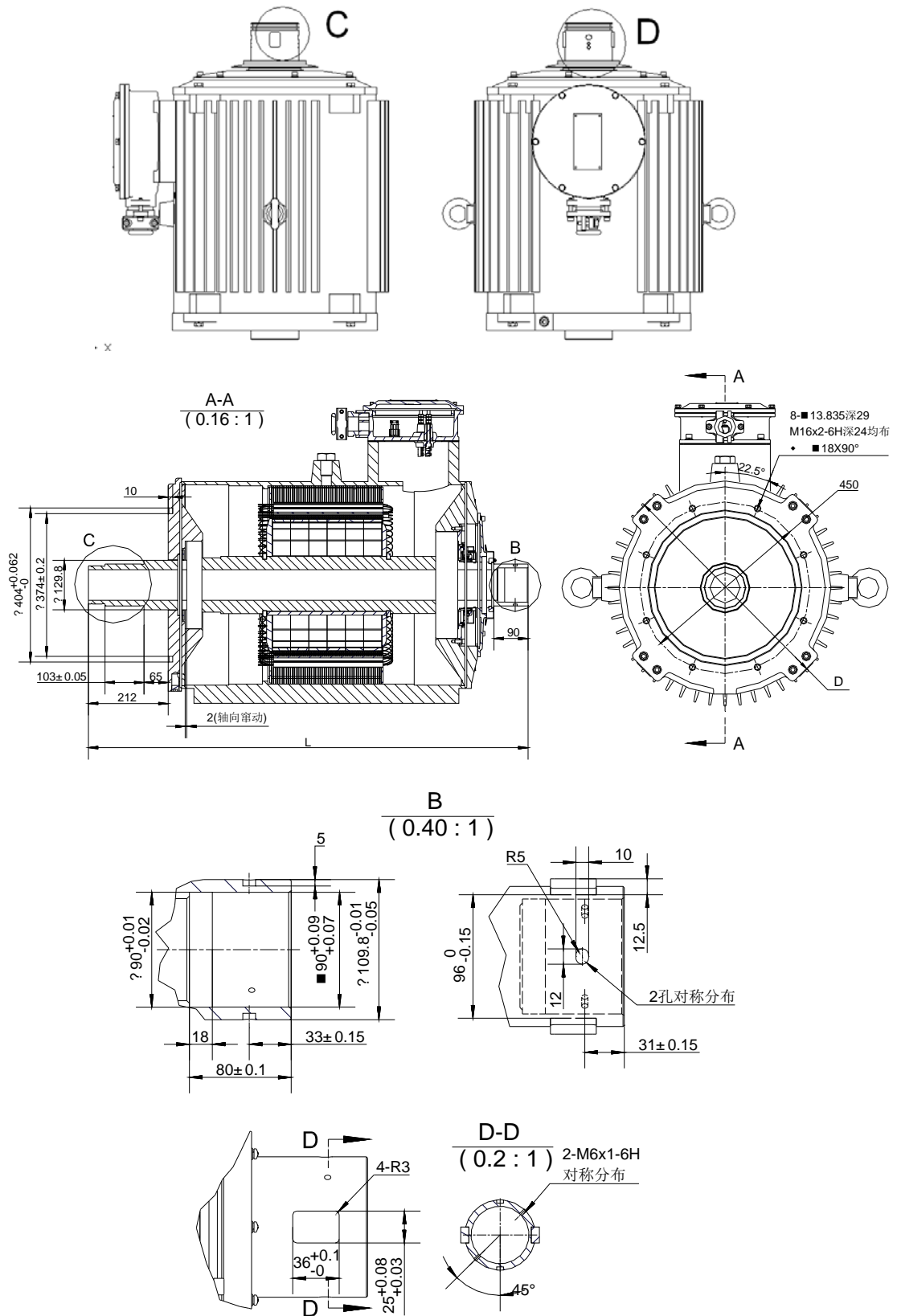




型号后缀为C1的电机外形尺寸示意图

电机型号	L	LB	DI	P1	P2	P3	P4	Q1
400B5K4-02ANC1	627	81	Φ400	—	—	—	96	—
480B12K4-02ANC1	674	88	Φ480	28	48	57	96	Φ101±0.1
540B21K4-02ANC1	715	88	Φ540	28	48	57	96	Φ101±0.1
620B31K4-02ANC1	964.5	101.5	Φ620	40	58	67	106	Φ108±0.1

电机型号	Q2	S1	S2	S3	S4	T1	T2	T3	T4	G
400B5K4-02ANC1	Φ110 ^{+0.02} _{-0.05}	—	—	35	21	10	5	—	120	Φ315±0.2
480B12K4-02ANC1	Φ110 ^{+0.02} _{-0.05}	3	3	35	21	10	5	10	120	Φ405±0.2
540B21K4-02ANC1	Φ110 ^{+0.02} _{-0.05}	3	3	35	21	10	5	10	120	Φ405±0.2
620B31K4-02ANC1	Φ117 ^{+0.02} _{-0.05}	4	4	60	23	12.5	6	8	129	Φ405±0.2

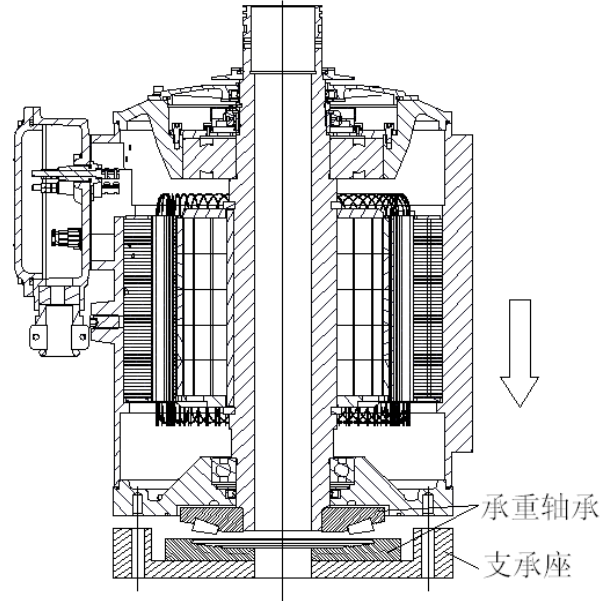


型号后缀为C2的电机外形尺寸示意图

电机型号	L	D
540B21K4-02ANC2	923	Φ540
620B31K4-02ANC2	1159	Φ620

3.2.2. 电机安装

!注意：请注意电机轴向窜动的允许量：C1 型结构电机为 4mm，C2 型结构电机为 2mm。安装支撑座时应将电机转子从下极限位置向上顶高 1mm，以保证转子及抽油杆重量可靠地落在支撑轴承上，否则会损坏电机轴承。



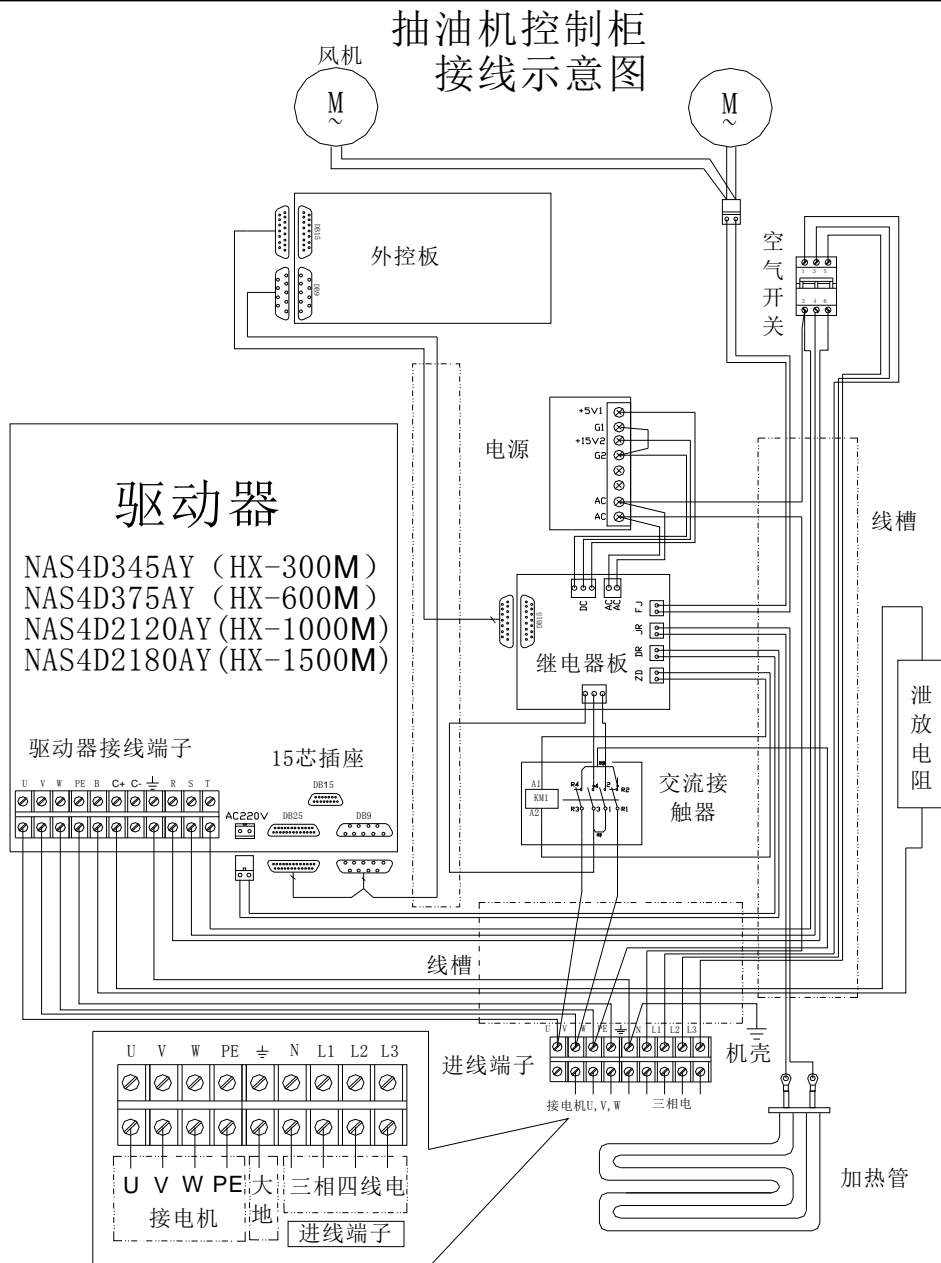
电机安装示意图

4. 电气连接

4.1. 电气连接

NAS-B 系列力矩伺服系统接线线径表:

控制柜型号	供电电缆	电机驱动电缆	电机反馈屏蔽电缆
HX-300M	$3 \times 6\text{mm}^2 + 1 \times 4\text{mm}^2$	$3 \times 6\text{mm}^2 + 1 \times 4\text{mm}^2$	$10 \times 0.2\text{mm}^2$
HX-600M	$3 \times 6\text{mm}^2 + 1 \times 4\text{mm}^2$	$3 \times 6\text{mm}^2 + 1 \times 4\text{mm}^2$	$10 \times 0.2\text{mm}^2$
HX-1000M	$3 \times 10\text{mm}^2 + 1 \times 6\text{mm}^2$	$3 \times 10\text{mm}^2 + 1 \times 6\text{mm}^2$	$10 \times 0.2\text{mm}^2$
HX-1500M	$3 \times 10\text{mm}^2 + 1 \times 10\text{mm}^2$	$3 \times 10\text{mm}^2 + 1 \times 10\text{mm}^2$	$10 \times 0.2\text{mm}^2$



NAS-B 力矩伺服系统控制柜布局图

系统控制柜内部布局如上图，用户仅需要连接以下几组连线：

1. 三相 380VAC 电源线：

供电变压器	控制柜内进线端子
R	L1
S	L2
T	L3
零线 N	N

2. 电机反馈电缆：

驱动器侧 15 芯插头脚号	代号	电机侧磁编码器 15 芯航空插头脚号
10	屏蔽地	1
13	GND	2
6	+12V	3
5	CS-	4
12	CS+	5
14	SIN+	6
7	SIN-	7
15	COS-	9
8	COS+	10
	空脚	

3. 电机动力电缆：

控制柜内进线端子	电机接线端子
U	U
V	V
W	W
PE	机壳接地点

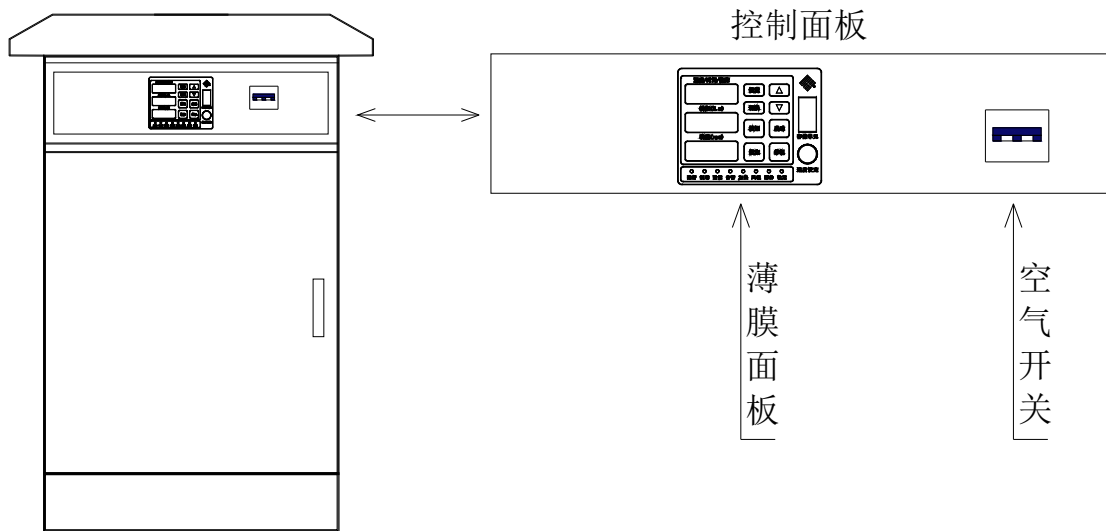


注意：

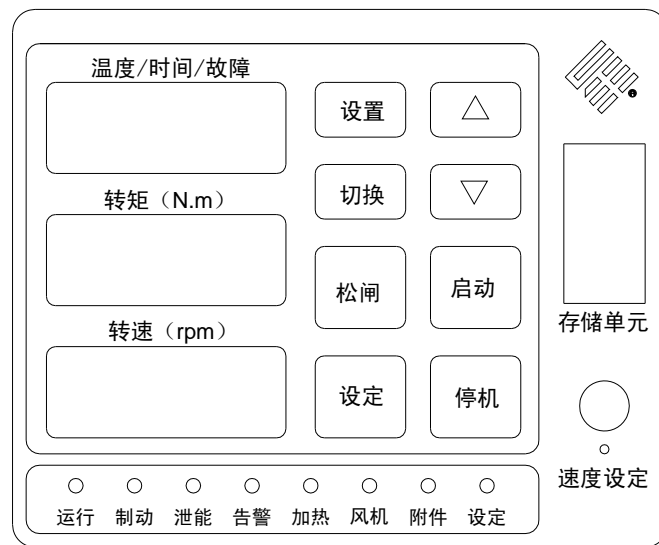
1. 电机与驱动器的连接有相序的要求，接线时请注意脚号的对应。
2. 请注意电缆埋入电缆沟或穿入硬管，避免户外作业机械压坏电缆。
3. 为了防止静电、漏电，请将控制柜及电机可靠接地。

5. 操作面板

5.1. 控制柜操作面板说明



控制柜操作面板图



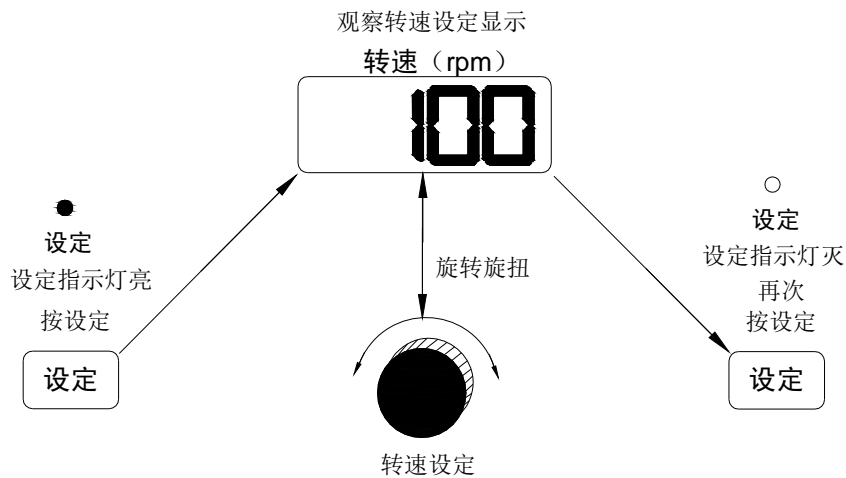
控制柜薄膜面板图

控制柜操作流程说明如下：

- 1、**上电前检查**：将总电源开关拨到断开的位置，外线送电后用仪表检查各相电压是否在允许范围内，有无缺相。
- 2、**开机**：将空气开关合闸，此时“制动”指示灯亮。等待 5 秒系统上电自检完成后，按下“设定”键，此时设定指示灯点亮，同时“转速 (rpm)”显示窗口显示的数值为设

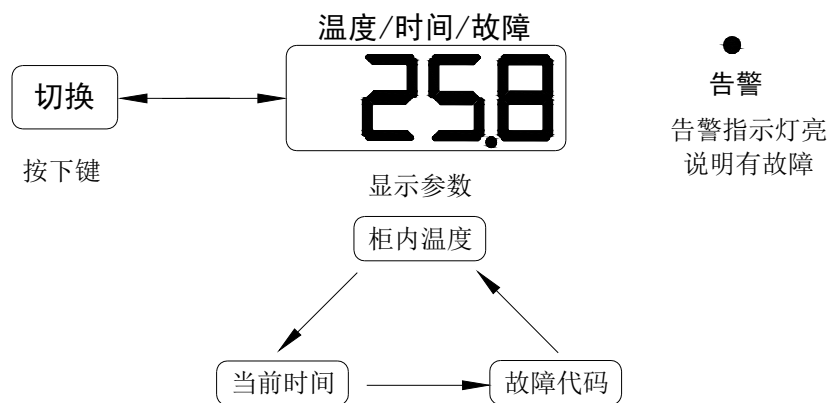
定转速值。调节速度设定旋钮，可改变设定值大小。将设定转速调整至期望值后，再次按下“设定”键后即可启动，同时设定灯熄灭，“转速（rpm）”显示窗口转而显示电机实际转速。（速度设定方法见后面速度调节）。

- 3、**启动**：按下薄膜面板上的“启动”键，听到电柜内部有接触器吸合的声音后，即启动成功。此时“运行”指示灯亮，“制动”指示灯灭。注意观察电机的转向是否正确。如转向不对或不转，立刻按下薄膜面板上的红色“停机”键使电机停转。转向不对时，修改伺服驱动器“PC-09”参数（具体设置方法请参看本说明 5.8 节基本参数设定编辑）；电机不转时，请检查线路是否接对，或找技术人员调试解决。
- 4、**启动最大力矩输出**：为了增加系统大负载启动能力，系统在启动过程中允许输出最大力矩，一旦启动结束后，即系统正常运行时输出力矩最高只允许为最大值的 50%。
- 5、**速度调节**：按下薄膜面板上的“设定”键，调节“速度设定”旋钮，观察“转速（rpm）”显示窗口，将转速调节到合适的数值，再按下“设定”键，转速设定值生效，“转速（rpm）”显示窗口显示电机当前的转速值，电机开始改变转速直到达到设定值。新井在首次试运行，尽量放低电机运转速度。



转速设定示意图

- 6、**状态及故障查询**：当“告警”指示灯亮时，说明系统有故障，需要查询故障代码以便解决，可按如下方法操作：在显示状态下，按下“切换”键，可以循环查询“当前柜内温度”、“当前时间（小时/分钟，秒钟闪烁）”、“故障代码”三项内容。

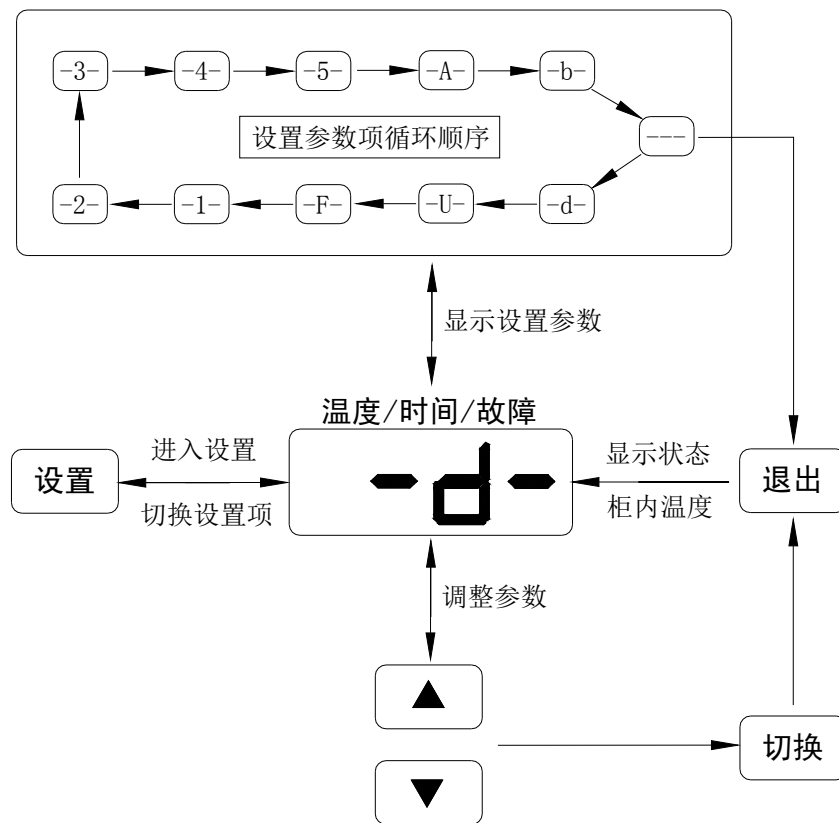


状态故障查询示意图

故障代码含义

故障代码	代码意义
E-01	温度传感器异常
E-02	时钟芯片异常
E-03	内存储器异常
E-04	外存储器异常
E-05	驱动器异常
E-06	交流接触器异常
E-07	485 通讯异常
E-08	加热异常
E-09	风机异常
E-00	无故障

7、**状态设置：**在显示状态下，按“设置”键即进入参数设置状态；进入后显示设置参数项提示字符，1秒后读取上次保存的参数显示，等待修改；连续按“设置”键，切换到需要修改的参数项，按“▲”或“▼”键调整参数值，“温度/时间/故障”窗口中显示的当前参数值同步变化；修改好参数后，按“切换”键，或连续按“设置”键直到“---”项退出参数设置，其设置流程如下图所示：



参数设置流程示意图

提示字符含义

项目	显示	参数范围	含义
1. 加温	-d-	-25~30℃	加热器的动作温度点;
2. 启动	-U-	-20~40℃	驱动器电源的动作温度点;
3. 散热	-F-	0~50℃	散热风扇的动作温度点;
4. 年份	-1-	2010~2099	设置当前时间的年份;
5. 月份	-2-	1~12	设置当前时间的月份;
6. 日期	-3-	1~31	设置当前时间的日期;
7. 小时	-4-	0~23	设置当前时间的小时;
8. 分钟	-5-	0~59	设置当前时间的分钟;
9. 机号	-A-	0~99	设置本机机号的高位(用户设定);
10. 机号	-B-	0~99	设置本机机号的低位(用户设定);
11. 退出	---	---	退出参数设置模式。




注意: 请用户根据控制柜实际安装井号及位置情况, 自行分配本控制柜数字编号, 并将数字编号设置在控制柜面板机号参数里, 便于后续控制柜系统运行数据的监控、存储、读取、分析与管理。


- 8、**加热器工作:** 在控制柜上电启动后, 当柜内温度低于-16℃时, 加热器自动启动, “加热”指示灯亮; 当柜内温度高于-13℃时, 加热器自动停止, “加热”指示灯灭; 当柜内温度降至-30℃时, 报加热异常(故障代码为E-08)。
- 9、**散热风扇工作:** 当柜内温度高于30℃时, 散热风扇自动启动, “风机”指示灯亮; 柜内温度低于25℃时, 散热风扇自动停止, “风机”指示灯灭; 当柜内温度上升至60℃时, 报风机异常(故障代码为E-09)。
- 10、**伺服器启动:** 当控制柜首次上电或重新上电时, 如柜内温度低于-16℃, 伺服驱动器不会上电启动, 此时“转矩”与“转速”窗口均无显示, 加热指示灯亮, 加热器启动, 直到将柜内温度加热至-16℃时, 控制柜内的伺服驱动器才能上电启动; 一旦伺服驱动器上电启动后, 即使柜内温度低于-16℃, 驱动器也不会自动停止。
- 11、**力矩检查:** 观察电机的转矩变化是否在允许的范围内, 起动的时候转矩可能会较大, 等速度稳定后就会回落到稳定范围内; 为了能让系统连续正常运行, **请确保控制柜电机输出扭矩工作在额定范围内; 特别是在春冬季节运行时, 请定期对油井进行反注热水清洗。**
- 12、**数据文件获取:** 系统每1秒记录1次转速、转矩, 每1分钟记录1次时间、柜内温度、设备状态代码、设备告警代码、系统状态代码; 每1分钟判断并存储一次数据; 在此期间若转速或扭矩的波动大于额定值的10%, 则将60秒的所有记录进行存储; 若波动小于额定值的10%, 则只存储60秒数据的平均值。要取数据时, 将外部存储卡插到“存储单元”口上, 面板的“附件”指示灯以及外部存储卡上的LED指示灯同时点亮, 系统自动将数据读写到外部存储卡, 大约1分钟后, 读写完毕, 外部存储卡上的LED指示灯熄灭。拔掉外部存储卡后, 面板的“附件”指示灯熄灭。将外部存储卡插到读卡器上, 打开读卡程序, 读出数据, 进行分析和保存。

记录的数据内容

序号	数据内容	格式及精度	数据数量 (bytes)
1	帧头	0x55AA	2
2	类型	0 或 20	1
3	日期时间	年/月/日/小时/分钟	5
4	柜内温度	1. °C	1
5	设备状态	无符号十六进制数	2
6	设备告警	无符号十六进制数	2
7	系统状态	无符号十六进制数	2
8	转速设定	0.1. rpm	2
9	转速反馈	0.1 rpm	2
10	扭矩反馈	0.1 N.m	2

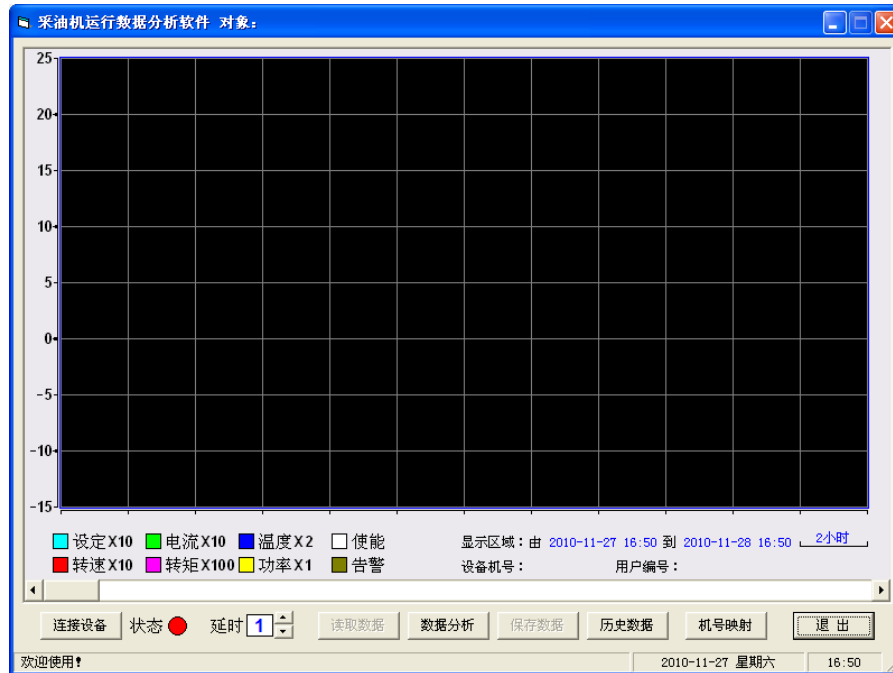
- 13、**关机**：在运行状态下，按下面板“停机”键，电机按设定梯度将正向转速降为0；当负载扭矩大于预定值（如最大值的10%）时，电机反转，“泄能”指示灯亮；当负载扭矩小于预定值（如最大值的10%）时，交流接触器失电，电机绕组短接，“制动”指示灯亮，“泄能”指示灯灭。将空气开关断开，操作结束。此时，电机仍可能缓慢转动，属正常现象，其原因是井下的弹性力没有释放完毕，正通过永磁电机自身的短接制动缓慢释放。
- 14、**系统自启动**：在系统启动运行后，当出现超载过流、IGBT超温、电机过热、电机测温线断等告警故障时，系统启动泄能停机抱闸；当出现驱动器欠压、过压、位置码异常、IGBT温度超过80°C及测温线断、交流接触器故障、停电等异常故障时，系统直接启动抱闸停机；在故障解除后，并且IGBT温度低于50°C、电机温度低于80°C，且电机转速低于5转（系统认为电机扭矩基本释放完毕），延时几秒后，系统自启动恢复运行；如系统自动恢复运行后，再次出现故障，则系统会再次启动保护，等故障再次解除后，系统可再次自动恢复运行，如此循环。系统有连续四次故障，三次自启动的机会，且任何一次故障自恢复启动后连续运行时间超过30分钟，系统会清除以前的故障停机记录，此后系统将会再有三次自启动运行的机会。
- 15、**松闸**：使能关闭的情况下，按“松闸”键可切换交流接触器失电或得电，使电机绕组短接或断开，以便对机构进行维护，此时“制动”指示灯熄灭，完成维护后，再按“松闸”键，回到制动状态，此时“制动”指示灯亮。

 **危险**：在井下弹性力没有完全释放完毕时，禁止操作“松闸”按键，以免电机受井下弹力作用升速，出现飞车伤人或损伤设备。

 **危险**：在对控制柜及电机进行维护及故障排查前，为确保人身及设备安全，请务必打开面板柜，按下面板“停机”键，取消系统自启动功能，否则，可能的自动启动动作会导致危险。

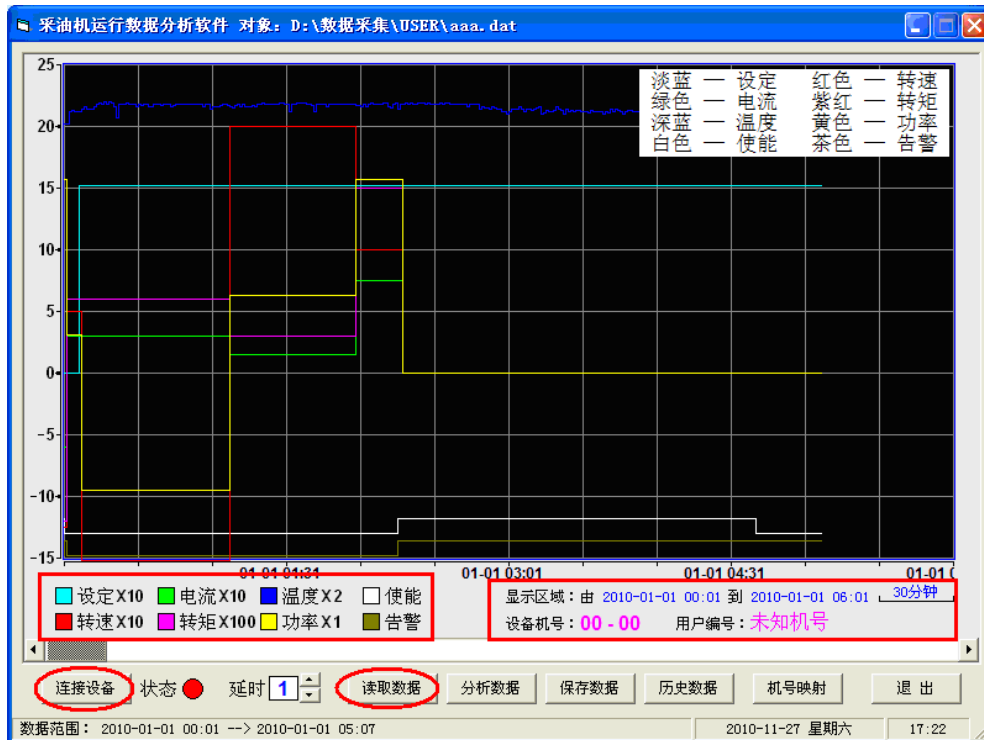
5.2. 采油机运行数据分析软件使用说明

- 1、将星辰伺服软件安装光盘插入光驱，打开光盘，请仔细阅读程序安装说明。
- 2、请先将“采油机运行数据分析软件”安装在你指定的路径下，并安装读卡器驱动程序。
- 3、进入安装路径或从开始菜单运行采油机运行数据分析软件，软件界面如下图所示：



采油机运行数据分析软件界面

- 4、将存储卡插入 USB 读卡器连接电脑，点击“连接设备”按钮，“状态”指示灯由红



数据读取界面

- 色变成绿色，表明通讯连接成功。此时，点击“读取数据”按钮，软件自动将存储卡数据读入电脑，再点击“数据分析”按钮，在上方图表框里自动描绘出刚读入的系统运行参数的数据曲线，图表横轴为时间，纵轴为幅值，且在图表框左下方标明了不同颜色曲线所表示的系统参数，右下方标注了运行数据的时间段、设备机号及用户编号。
- 5、点击“保存数据”，弹出对话框，可将软件读取的当前数据保存在指定的位置；点击“历史数据”，弹出对话框，可将电脑中存储的历史数据读入表图中进行对比分析；点击“机号映射”，弹出数据库，可对当前机号详细信息进行查询与录入。

采油机用户编号映射录入

序号	区域	机号	用户编号	设备型号	备注
1	0	6	信息产业园1号	1500N.m	全新伺服系统
2	0	7	123456789		

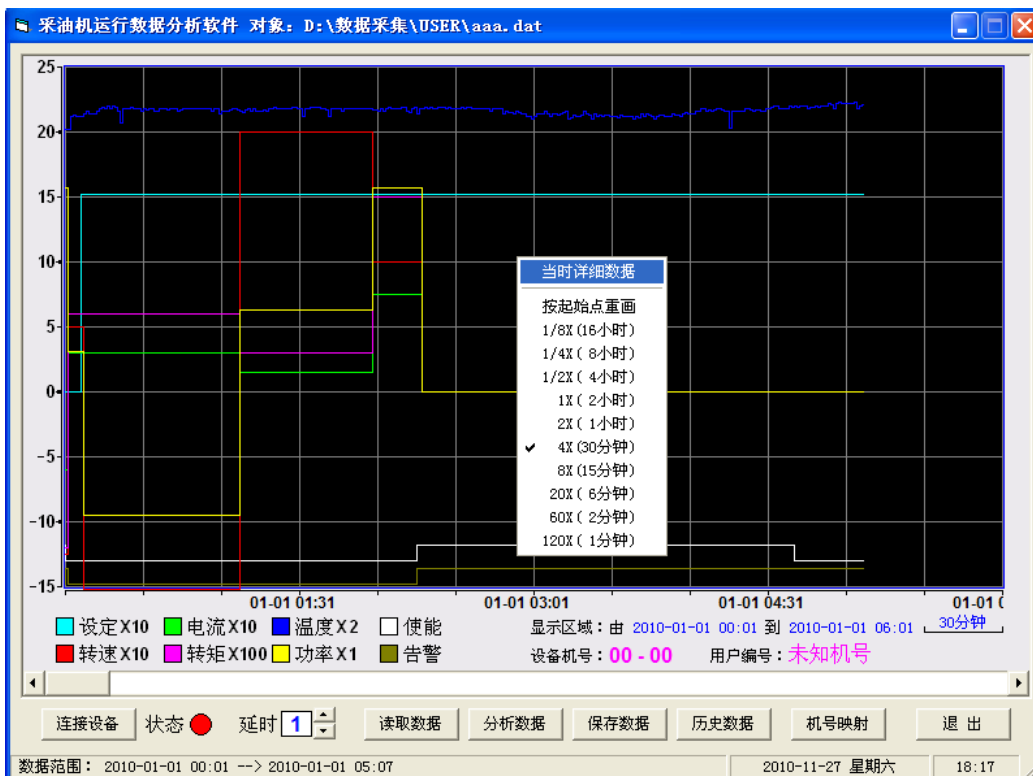
区域 机号 用户编号 设备型号 备注

0 6 信息产业园1号 1500N.m 全新伺服系统

当前数据定位：1

新增数据 删除数据 修改数据 关闭

机号映射数据库



图表分析下拉菜单

6、将鼠标移动到表图区的任何位置，在箭头尾部都会标注出所在位置当前时刻，单击鼠标右键，弹出下拉菜单，可选择“当时详细数据”查看该时刻系统状态以及各参数值，或选择不同时间比例倍数对系统参数曲线进行分析。

2010-06-30 10:50 详细数据

环境温度: 35.5 °C 输出功率: 0.2 kW 关闭

转速设定: 186.1 rpm 电流反馈: 0.5 A

转速反馈: 185.8 rpm 转矩反馈: 9.7 N.m 简明 <<

系统状态

设备运行 加热工作

电机制动 风机工作

能量泄放 存储就绪

系统告警 速度设定

系统告警

制动异常 温度异常

通讯异常 时钟异常

加热异常 内存异常

风机异常 设备异常

设备状态

整定操作 瞬时过流

保留 系统急停

保留 速度锁零

速度到达 下限到限

强磁保护 上限到限

弱磁启动 系统运行

停机锁定 系统就绪

系统告警 上电完成

设备告警

保留 持续过流

保留 电机过热

保留 电机测温断线

保留 IGBT过热

保留 IGBT测温断线

速度超差 超载告警

电流超差 位置码异常

漏电告警 电压异常

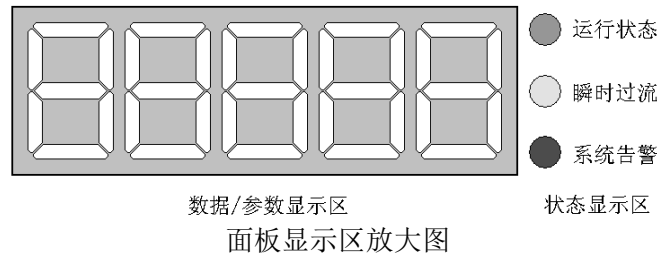
具体速度反馈及转矩反馈值

时间	速度 (rpm)	转矩 (N.m)	功率 (kW)
00秒:	185.8	9.7	0.2
02秒:	185.8	9.7	0.2
04秒:	185.8	9.7	0.2
06秒:	185.8	9.7	0.2
08秒:	185.8	9.7	0.2
10秒:	185.8	9.7	0.2
12秒:	185.8	9.7	0.2
14秒:	185.8	9.7	0.2
16秒:	185.8	9.7	0.2
18秒:	185.8	9.7	0.2
20秒:	185.8	9.7	0.2
22秒:	185.8	9.7	0.2
24秒:	185.8	9.7	0.2
26秒:	185.8	9.7	0.2
28秒:	185.8	9.7	0.2
30秒:	185.8	9.7	0.2
32秒:	185.8	9.7	0.2
34秒:	185.8	9.7	0.2
36秒:	185.8	9.7	0.2
38秒:	185.8	9.7	0.2
40秒:	185.8	9.7	0.2
42秒:	185.8	9.7	0.2
44秒:	185.8	9.7	0.2
46秒:	185.8	9.7	0.2
48秒:	185.8	9.7	0.2
50秒:	185.8	9.7	0.2
52秒:	185.8	9.7	0.2
54秒:	185.8	9.7	0.2
56秒:	185.8	9.7	0.2

当时详细数据窗口

5.3. 驱动器面板显示说明

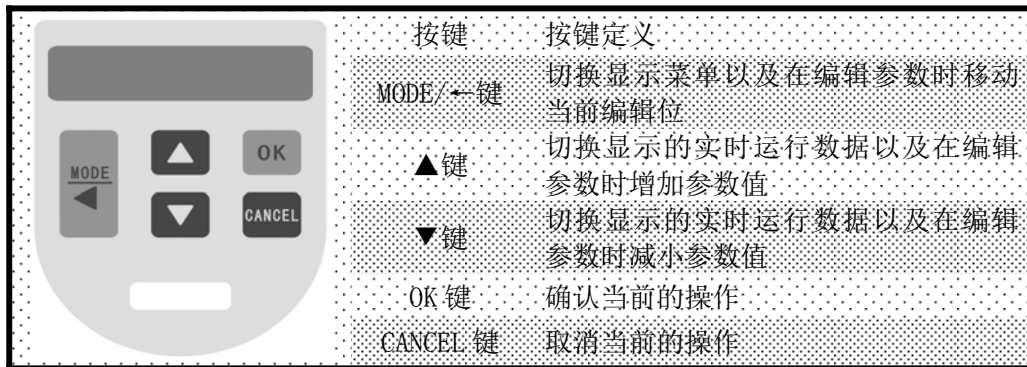
驱动器显示和操作面板如下图：



显示区的五个数码管用来显示实时运行数据和系统的各类参数值。

右侧的三个发光二极管用来显示不同的状态：在系统处于运行状态时，绿色 LED 闪烁；系统出现瞬时过流时，黄色 LED 闪烁；系统出现系统告警/停机告警时，红色 LED 闪烁。

驱动器面板按键定义如下：



5.4. 监控状态下驱动器面板显示状态表

当驱动器上电完成自检，将自动进入监控状态。此时每按一次“MODE”键，显示模式则按照下表顺序切换，各显示模式的内容请参照下文的具体说明。

显示模式一览表（按“MODE”键切换，按“CANCEL”键可以直接返回监控状态。）：

序号	显示示例	菜单含义	序号	显示示例	菜单含义
1	88888	开机自检状态	7	Pd-01	压力环参数编辑*
2	----2	系统监控模式	8	SA-P1	保存当前参数
3	CA-01	监控运行参数选择	9	Lo-P2	载入出厂参数
4	PA-01	基本设定参数编辑	10	JoG	点动调试模式
5	Pb-01	力矩环参数编辑	11	FESF	自整定模式
6	PC-01	速度环参数编辑*	12	SUPER	保留模式**

*：受“PA-18 工作模式”参数影响，转矩环时只能修改“转矩环参数”，速度环时可以修改“转矩环/速度环参数”。


**：系统保留模式。

监控状态下可以显示的运行参数见下表：

序号	参数名称	格式	参数范围	参数含义	
CA-01	系统告警	16进制	0000~FFFF	系统告警码位含义：D15~D8 D7~D0	
				D15 保留(为0)	D7 保留(为0)
				D14 接触器异常	D6 电机过热
				D13 自启动超限	D5 电机测温断线
				D12 IGBT 过热预警	D4 IGBT 过热
				D11 界面故障	D3 IGBT 测温断线
				D10 保留(为0)	D2 超载
				D9 电流超差	D1 位置码异常
				D8 保留(为0)	D0 电压异常
				CA-02	系统状态
D15 自整定状态	D7 瞬时过流				
D14 保留(为0)	D6 急停				
D13 保留(为0)	D5 锁零				
D12 速度到达	D4 下限				
D11 强磁保护	D3 上限				
D10 弱磁	D2 运行				
D9 停机锁定	D1 就绪				
D8 系统告警	D0 缓上电完成				
CA-03	速度反馈	10进制	0~±最高转速		
CA-04	转矩给定	10进制	0~±100	转矩设定占最大设定的百分比，单位%	
CA-05	速度给定	10进制	0~±最高转速	电机设定转速，单位 rpm	
CA-06	电流反馈	10进制	0~最大电流	驱动器输出电流有效值，单位 A	
CA-07	保留				
CA-08	保留				
CA-09	IGBT 温度	10进制	-40~125	驱动器 IGBT 测量温度，单位℃	
CA-10	电机温度	10进制	-40~125	电机内部绕组测量温度，单位℃	

5.5. 监控运行参数选择

显示的运行参数除了在监控状态下，直接按“▲”“▼”键加以改变外，还可以进入“监控运行参数选择模块”进行选择。

按“MODE”键，直至界面显示 ，此时按“▲”“▼”键来改变运行参数号，按“OK”键确认修改并返回监控状态，按“CANCEL”键放弃修改并返回监控状态。

5.6. 基本设定参数编辑

按“MODE”键，直至界面显示 ，此时按“▲”“▼”键来改变系统参数号，按“OK”键即可进入编辑状态，按“CANCEL”键将返回监控状态。

在编辑状态下，系统将根据参数的类型进行显示，如果该参数不运行修改，则只能查看，如果参数可以修改，参数值最低位将会闪烁，此时可以按“▲”“▼”键修改该位数值，也可以按“MODE/←”键改变需修改的位。在参数修改完毕后，按“OK”键确认修改结果。

基本设定参数表：

序号	参数名称	参数范围	参数含义
PA-01	软件版本	0~65535	驱动器的软件版本号
PA-02	驱动器型号	0~65535	配套驱动器的型号代码
PA-03	电机型号	0~20	配套电机的型号代码
PA-04	分机地址	1~255	驱动器的通讯地址，范围1~255，255为广播地址。当接收到广播帧时驱动器无返回帧
PA-05	485波特率	1~9	RS485通讯波特率选择 1:1200 bps 2:2400 bps 3:4800 bps 4:9600 bps 5:14400bps 6:19200bps 7:38400bps 8:57600bps 9:11520bps
PA-06	默认显示运行参数	1~11	选择驱动器上电后在监控状态下默认显示的运行参数，1~11对应CA01~CA11
PA-07	MOUT1 输出量类别	1~20	模拟信号输出量选择（出厂时均设为1） 0:位置码 1:速度反馈 2:速度设定
PA-08	MOUT2 输出量类别	1~20	3:电流反馈 4:转矩设定 其它:保留
PA-09	最高转速	1~250	指定电机最高转速，单位rpm
PA-10	最大电流	1~300	指定驱动器最大输出电流有效值，单位A
PA-11	超载门槛电流	1.0~300.0	指定驱动器连续输出电流有效值，单位A
PA-12	超载延时	1~300	指定驱动器输出最大电流的保护时间，超过该时间驱动器会进入超载告警状态，单位S
PA-13	电机过热保护点	25~125	系统运行时若电机绕组温度超过该设置值，驱动器报系统告警并停机保护；当绕组温度比该设置值低20℃时恢复正常，单位℃
PA-14	告警停机锁定	0000~FFFF	当出现系统告警码的对应位时，驱动器停止运行并保持告警显示状态，重新上电后解除锁定。0:不停机 1:停机锁定 正常使用时设为0

PA-15	告警信号屏蔽	0000~FFFF	屏蔽系统告警码的对应位，当出现对应告警信号时驱动器会将其忽略，不予告警，但不影响故障保护的動作。
PA-16	OUT1 功能选择	0~32	0: 不屏蔽 1:屏蔽 (正常使用时设为0)
PA-17	OUT2 功能选择	0~32	用户可通过更改参数值，将 OUT1~OUT3 指定为系统状态码或系统告警码的任一位，以开集电极方式输出： 0~15: 对应输出系统状态码的 D0~D15 位；
PA-18	OUT3 功能选择	0~32	16~31: 对应输出系统告警码的 D0~D15 位； 当参数值>31 时输出无效 (即光耦不通)
PA-19	工作模式选择	1~3	选择驱动器工作模式 1 压力环，2 速度环，3 转矩环
PA-20	制动器开延时	0~±5000	使能接通时制动器控制信号动作的延时时间：>0 时制动器先于使能动作；<0 时制动器后于使能动作；=0 时二者同时动作。单位 mS
PA-21	制动器关延时	0~±5000	使能断开时制动器控制信号的动作延时时间：>0 时制动器先于使能动作；<0 时制动器后于使能动作；=0 时二者同时动作。单位 mS

5.7. 转矩环参数编辑

按“MODE”键，直至界面显示 ，此时按“▲”“▼”键来改变系统参数号，按“OK”键即可进入编辑状态，按“CANCEL”键将返回监控状态。

编辑方法参见“基本设定参数编辑”。

转矩环参数表：

序号	参数名称	参数范围	参数含义
PB-01	转矩环设定增益调节	0~65535	转矩的模拟设定信号增益补偿=参数值/1024
PB-02	转矩环设定零偏	0~±5000	转矩的模拟设定信号零偏补偿 =最大设定值 * 参数值/27648
PB-03	转矩环设定梯度延时	0~30000	保留

5.8. 速度环参数编辑



按“MODE”键，直至界面显示 ，此时按“▲”“▼”键来改变系统参数号，按“OK”键即可进入编辑状态，按“CANCEL”键将返回监控状态。

编辑方法参见“基本设定参数编辑”。



速度环参数表

序号	参数名称	参数范围	参数含义
PC-01	速度环比例系数	0~10000	设定速度环控制增益，数值越大增益越大
PC-02	速度环积分时间常数	1~65535	设定速度环控制积分时间常数，单位 mS 设定数值=65535 时取消积分
PC-03	速度环反馈零偏	0~±5000	速度反馈信号零偏补偿 =最大设定值 * 参数值/27648
PC-04	速度环设定比例	1~65535	速度的模拟设定信号增益补偿=参数值/1024
PC-05	速度环设定零偏	0~±5000	速度的模拟设定信号零偏补偿 =最大设定值 * 参数值/27648
PC-06	速度环设定死区	0~250	死区范围=最大设定值 * 参数值/27648
PC-07	速度环上升梯度延时	0~300.00	限制速度设定从 0 到最大的最快变化时间，单位 S
PC-08	速度环下降梯度延时	0~300.00	限制速度设定从最大到 0 的最快变化时间，单位 S
PC-09	速度环电机方向选择	0/1	0: 正速度设定对应电机逆时针转(从轴端看) 1: 正速度设定对应电机顺时针转(从轴端看)

5.9. 保存当前参数

按“MODE”键，直至界面显示 ，此时长按“OK”键一秒钟左右，系统将当前使用的参数进行保存，保存成功后，将显示  信息。按“CANCEL”可以取消保存操作。

5.10. 载入出厂参数

按“MODE”键，直至界面显示 ，此时长按“OK”键一秒钟左右，系统将采用出厂参数作为当前使用参数，载入成功后，将显示  信息。按“CANCEL”可以取消载入操作。


该操作仅仅是将当前使用的参数替换成出厂参数，重新上电后将恢复成原有参数，如果确认需要使用出厂参数，请在载入出厂参数后再执行一次保存参数命令。

该操作适合在现场调试过程中，参数修改较混乱后使用，但出厂参数有可能不完全适合现场环境使用，请慎用该功能！

5.11. 点动调试模式


按“MODE”键，直至界面显示 ，按“OK”键进入点动调试模式，此时系统运行在速度环关使能状态，长按“OK”键可以切换使能开关状态，短按“OK”键为关使

能状态。按住“▲”键或“▼”键，电机将以5秒的梯度升降速，“▲”键为正转，“▼”键为反转。松开按键，电机以当前转速维持。按“MODE”或“CANCEL”键退出点动调试模式。

 **注意：**在使用点动模式时，不能使电机处于制动状况，以免点动时电机强制转动使得交流接触器损坏；在油井安装调试时，必须在相关技术人员现场指导下使用点动模式操作，其它情况请不要用点动模式进行操作。




5.12. 自整定模式

按“MODE”键，直至界面显示，按下“OK”键，界面的5个小数点全部点亮，顺序按下“▲”、“▲”、“▼”、“MODE”、“CANCEL”，在小数点全部熄灭后，按下“OK”键，即可进入自整定模式。如果小数点重新点亮，则表示密码输入有误，请重新输入。

进入自整定模式后，按“▲”“▼”键来改变自整定项目号，按“OK”键即可开始自整定工作，屏幕闪烁信息，直至系统完成自整定工作后自动返回监控状态。

自整定项目表：




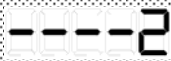





序号	项目内容	项目含义
TEST1	自整定 1	自整定反馈信号零偏及等幅修正； 自整定模拟速度反馈斜率；
TEST2	自整定 2	自整定反馈信号零偏及等幅修正； 自整定模拟速度反馈斜率； 自整定电机初始偏角；
TEST3	保留	
TEST4	保留	
TEST5	保留	
TEST6	保留	

 **注意：**在对抽油机控制柜系统进行自整定前，请务必确保电机空载并安装紧固；按照上述步骤进入伺服驱动器自整定模式 2 (TEST 2)，按“OK”键确认后，交流接触器吸合，系统进入自整定模式运行，几秒钟后，电机开始运转。此时，请注意观察伺服驱动器面板显示，大约5分钟后，伺服驱动器面板显示信息，一秒后返回监控状态，自整定成功；如果直接从屏幕闪烁状态返回监控状态，表示系统自整定不成功，请对系统重新进行自整定操作。系统自整定成功后，请对参数进行保存，并给控制柜重新上电，使参数生效。

5.13. 保留模式


按“MODE”键，界面显示时为制造商保留模式，用户无须使用。

5.14. 各功能模块下显示的特殊状态

显示状态	状态含义	备注
	上限位到达	
	下限位到达	限位状态的显示与运行参数号无关，在监控状态下，只要出现限位信号，就会立即显示相应的信息。
	上、下限位同时到达	
	使能关闭状态	除 CA-01、02、09、10、11 参数外，在系统处于关闭使能状态时，均会显示该信息。
	参数编辑值超上限	参数编辑的数值超过了该参数允许编辑范围的最大值。
	参数编辑值超下限	参数编辑的数值超过了该参数允许编辑范围的最小值。
	参数编辑值无法更新	无法确认编辑后数值，可能是该参数不允许修改或是不允许在运行状态下修改。
	通讯错误	人机界面与主控芯片之间的通讯出现了异常，导致无法进行连接。
	操作完成	在保存参数/载入参数等操作正常完成时，提示该信息。
绿色 LED 闪烁	使能开启状态	
黄色 LED 闪烁	系统瞬时过流	
红色 LED 闪烁	系统告警/停机告警	

6. 通电运行


6.1. 通电前检查:

 **注意:** 接通电源开关前, 请再次仔细确认所有连接线路连接正确, 错误的接线会导致设备损坏或人员伤害!

6.2. 运行

6.2.1. 空载运行

首次上电运行应使电机空载, 即不安装电机输出轴与采油杆的连接传动装置。当上电完成, 一切显示正常后, 按下“设定”键, 将速度设定旋钮逆时针方向调到尽头, 并观察转速窗口的显示值应同步降为 0, 再顺时针调节旋钮, 使转速设定值略在 10 转以内, 再次按下“设定”键转速设定生效, 然后按下“启动”键, 注意观察电机转动方向是否正确(如果不正确, 立即停机, 并修改驱动器电机转动方向选择“PC-09”参数), 缓慢将速度设定值加大(转速设定操作方法请参照 5.1 节中转速设定操作流程), 电机转速应缓慢增加至设定值。(由于伺服驱动器设定了升降速梯度限制, 所以当转速设定生效后, 电机转速不能马上跟上设定值变化, 而是以预设的梯度升高或降低。)至此, 可判定系统运行正常。


 **注意:** 不论系统是初次安装或者重新安装, 在判定系统运行正常后, 现场安装调试人员请务必进行系统“自整定模式 2”操作(具体参照 5.12 节), 且必须在电机空载的情况下进行, 并将整定后的系统参数进行保存(具体参照 5.9 节), 重新上电使参数生效, 确保系统运行在一个最佳的工作状态。

6.2.2. 带载运行

安装好电机输出轴与采油杆的连接传动装置, 重复 6.2.1 节判定系统运行正常步骤。

首次安装上电运行时, 请务必将转速设定在 10 转以内, 如果发现控制柜运行输出扭矩超过额定扭矩时, 请立即停机, 停机后禁止再进行频繁启停操作, 以免造成抽油杆脱扣以及其它设备损坏。停机后, 再次确认安装无误时, 请对油井进行反注热水清洗或高温水蒸汽热井, 清洗或加热充分后, 再进行低速启动。

油井工作正常后, 可根据出油量和连续出油情况进一步确定运转速度。

 **注意:** 由于采油机属露天使用设备, 正常运行时无须值守, 但巡检人员离开时, 应锁紧控制柜门。

7. 保护功能简介

NAS-B 系列直接驱动式螺杆泵采油机力矩伺服系统设有如下保护功能：

1. 控制柜低温保护：每次重新上电后，当环境温度低于驱动器启动温度时，系统不能启动运行，并自动启动加热，直至环境温度升至启动动作温度时，方可启动运行。一旦启动运行后，系统不会因环境温度低而自动停止，但当环境温度低于加热器动作温度后，就会自动加热，保持柜内温度在允许范围内。
2. 防反转功能：在停机、停电、故障保护时，为避免采油螺杆弹性反转造成脱扣、旋转等事故，系统增设了防反转功能，在上述状态下，对电机绕组进行短路，利用永磁同步电机的发电——制动功能减缓螺杆的弹性反转，做到既能缓慢释放螺杆的弹性力，又不至于脱扣。
3. 伺服驱动器保护功能：电机过热保护、IGBT 过热保护、欠压、过压、瞬间过流、超载、电流环超差等保护。

通过控制柜面板“温度/时间/故障”窗口显示的故障状态有：

故障状态显示	显示意义
E-01	温度传感器异常
E-02	时钟芯片异常
E-03	内存存储器异常
E-05	电机过热保护
E-05	IGBT 过热保护
E-05	超载保护
E-05	位置码异常
E-05	电流环超差
E-06	交流接触器异常
E-07	485 通讯异常
E-08	加热异常
E-09	风机异常

8. 设备保养



除受过专业训练的维护人员以外，严禁触摸内部的电路部件，有触电危险！为使 NAS-B 系列螺杆泵直接驱动式采油机力矩伺服系统长期保持良好状态，有必要进行良好的保养和定期维护。

8.1. 保养和检查时的注意事项



切断所有电源以后的一段时间内，驱动器内部电容仍存有高压电，请务必确认放电后，用万用表在驱动器出线端子的 C+、C- 之间测量内部储能电容电压低于 10V 后，方可进行检查。

8.2. 定期检查

需要定期检查的项目见下表：

检查项目	检查内容	检查方法及测量仪器	判断标准
使用环境	控制柜门是否锁好、粉尘量、粉尘成分、飞絮是否堵塞风道、油/酸/碱雾等	目视	满足说明书的要求
电源电压	供电电压是否正常 上电逻辑动作（接触器、空气开关等）是否正常	电压表、万用表	满足说明书的要求
外观及部件检查	是否有异常振动、响声、变形、破损 制动电阻连接是否松动、电阻是否老化	拧紧螺钉 目视 万用表	无异常
电路检查	有无异味 冷却风机是否正常转动 接插件是否有松动 连接导线是否有破损、压坏 滤波电容是否有变形、漏液	闻、听、看	无异常

8.3. 零部件的更换

冷却风扇的轴承寿命约为 3 万小时，连续使用时，大约 2-3 年须进行更换。在发现风扇异响和振动时，亦应予更换。在多灰尘、高温环境时，相关寿命会更短。

用于滤波的铝电解电容器长时间停用会缩短寿命，所以，至少每半年应给伺服驱动器加电运行一次，如电容出现电解液漏出、外形变形和容量下降（用电容表测量电容量如下降到标定值的 85% 以下）等，应联系生产厂予以更换。