

◆ 前 言

感谢您选用深圳市四方电气技术有限公司生产的 TS2100/TS3000 系列空压机电控驱动系统。

本手册为 TS2100/TS3000 系列使用手册，它将为您提供设备的安装、配线、功能参数、日常维护、故障诊断与排除等相关细则及注意事项。

为正确使用本系列电控驱动系统，充分发挥设备的卓越性能并确保使用者和设备的安全，在使用设备之前，请您务必详细阅读本手册。不正确的使用可能会造成系统运行异常、发生故障、降低使用寿命，乃至发生设备损坏、人身伤亡等事故！

本使用手册为随机发送的附件，请妥善保管，以备今后对系统进行检修和维护时使用。

由于致力于产品的不断改善，本公司所提供的资料如有变动，恕不另行通知。

 **SUNFAR** 四方电气

TS2100/TS3000 系列空压机电控驱动系统 使用手册

使用手册版本 V1.1

修订日期 2012 年 5 月

目 录

第一章 TS2100/TS3000 系列产品简介.....	1
1.1 产品简介.....	1
1.2 TS2100/TS3000 差异说明.....	1
第二章 产品确认及使用注意事项.....	2
2.1 产品确认.....	2
2.1.1 TS2100/TS3000 系列本体及附件的确认	2
2.1.2 TS2100/TS3000 系列铭牌.....	2
2.2 安全注意事项.....	3
2.2.1 安装的注意事项.....	3
2.2.2 布线的安全注意事项.....	3
2.2.3 运转操作的安全注意事项.....	4
2.3 废弃注意事项.....	4
2.4 其他注意事项.....	4
第三章 产品介绍.....	5
3.1 TS2100/TS3000 系列产品型号.....	5
3.2 电控驱动系统内部结构.....	5
3.3 产品功能及性能指标.....	6
3.4 外形尺寸.....	7
第四章 TS2100/TS3000 的安装及配线.....	8
4.1 设备的安装.....	8
4.1.1 安装面.....	8
4.1.2 安装空间.....	8
4.2 配线注意事项.....	9
4.3 推荐使用电器规格.....	10
4.4 适配卡/PG 反馈卡安装与拆卸.....	10
4.4.1 适配卡安装与拆卸.....	10
4.4.2 PG 卡安装与拆卸.....	11
4.5 主回路端子配线.....	11
4.5.1 主回路端子.....	11

4.5.2 主回路端子功能.....	12
4.6 适配卡端子.....	12
4.6.1 适配卡端子.....	12
4.6.2 适配卡端子功能.....	12
4.6.3 拨码开关说明.....	13
4.7 基本运行配线连接.....	13
4.8 系统集成图.....	14
第五章 变频空压机专用控制面板.....	15
5.1 控制面板示意图.....	15
5.2 按键功能说明.....	15
5.3 按键操作示例.....	17
5.3.1 状态参数查询.....	17
5.3.2 参数修改与查询.....	18
5.3.3 液晶操作面板外部接口及开孔尺寸.....	19
第六章 功能参数.....	20
6.1 功能参数表.....	20
6.2 监控显示参数.....	24
6.2.1 常态监控.....	24
6.2.2 浏览运行状态和故障记录.....	24
第七章 空压机电控驱动系统的操作及试运行.....	25
7.1 空压机操作试运行流程简介.....	25
第八章 常见警告及故障处理.....	28
8.1 警告.....	28
8.2 故障.....	28
第九章 维修与保养.....	34
9.1 日常检查与保养.....	34
9.2 易损部件的检查与更换.....	35
9.2.1 滤波电容.....	35
9.2.2 冷却风扇.....	35
9.3 存放.....	35
9.4 保修.....	36

第十章 通信协议说明.....	37
10.1 MODBUS 协议说明.....	37
10.1.1 协议概述.....	37
10.1.2 接口和传输方式.....	37
10.1.3 数据结构.....	37
10.1.4 参数配置.....	38
10.1.5 功能简介.....	38
10.2 访问地址.....	38
第十一章 选配件.....	41
11.1 同步机控制专用适配卡.....	41
11.2 PG 扩展卡与旋变扩展卡.....	41
11.2.1 PG 扩展卡介绍.....	41
11.2.2 旋变扩展卡介绍.....	42
11.2.3 接口说明.....	42
11.2.4 拨码开关.....	43

第一章 TS2100/TS3000 系列产品简介

1.1 产品简介

TS2100/TS3000 系列是在我司最新研发的开放式驱动平台基础上，为空压机行业定向开发的螺杆空压机电控驱动系统，集成了螺杆空压机的全部电控及变频驱动单元，无须另外布线及增加任何电气部件，安装极为简便。

主要功能及性能特点：

1. 重载驱动能力，保证在 120%额定负载情况下长期稳定运行；
2. 可适配普通交流异步电机、变频电机、交流永磁同步电机等多种电机；
3. 可检测各种堵塞信号，包括空滤、油滤等，LCD 控制面板会及时预警，并可通过复位按键清除警告信息；
4. 多点温度检测不仅具有排气温度检测通道，同时还有电机温度检测通道；
5. 提供一路独立 RS485 通讯接口，作为远程监控或作为多台空压机组网使用；
6. 具有实时时钟功能，可显示当前时间并记录故障发生时间，方便用户维护及查询；
7. 控制面板：专用空压机变频操作控制面板，采用 240*128 分辨率 LCD，可设置、监控电控单元及变频驱动单元的各种变量及警示信息。

1.2 TS2100/TS3000 差异说明

TS2100 及 TS3000 是在同一种控制平台基础上，针对不同的用户需求而设计的两种电控驱动系统，其主要功能、性能特点基本相同，主要区别如下：

1. TS3000 系列是螺杆空压机的双变频解决方案，除了提供主动力电机的变频驱动外，还提供油冷风机的变频驱动，精确控制油温，且全系列标配内置直流电抗器。
2. TS2100 系列为单变频解决方案，仅主动力电机为变频驱动，油冷风机采用工频通-断控制方法。

第二章 产品确认及使用注意事项

2.1 产品确认

收到产品后请仔细观察外包装，确认外包装是否有破损；外包装上如果有标签，请确认标签上的型号，规格是否与您的订货要求一致。如发现有破损或不相符的情况，请速与供应商联系解决。

2.1.1 TS2100/TS3000 系列本体及附件的确认

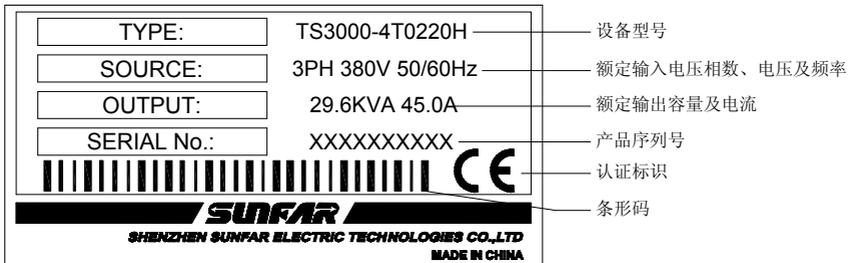
开箱后请仔细确认：设备本体及其附件在运输过程中是否有破损，设备型号及附件是否与您订购要求一致，零部件是否有损坏，脱落，是否含有设备本体以及以下附件：

- 1) 使用手册；
- 2) 合格证；
- 3) 装箱清单；
- 4) 空压机控制专用适配卡（选配同步机专用适配卡时另有随附的旋变适配卡）；
- 5) 控制面板；
- 6) 控制面板连接线缆；
- 7) 产品保修卡；
- 8) 卡扣；

如发现破损、不相符、遗漏的情况，请速与供应商联系解决。

2.1.2 TS2100/TS3000 系列铭牌

在电控驱动系统上，贴有标示设备型号、额定参数、产品序列号及条形码的铭牌，铭牌内容如下图所示。



2.2 安全注意事项

在安装，布线，运行操作，检查维护之前，请务必仔细阅读本使用手册，以确保正确使用此产品。本使用手册中“危险”定义如下：



➤ 注意：操作中需要注意的事项。



➤ 警告：如果没有按照要求操作，可能造成中等程度的人员伤害或轻伤，或造成物质损失。



➤ 危险：如果没有按照要求操作，可能造成设备的严重损坏或人员伤亡。

2.2.1 安装的注意事项

- 1) 禁止将本设备安装在易燃物上，否则有发生火灾的危险。
- 2) 不要将设备安装在阳光直射的地方，否则可能会损坏设备。
- 3) 不要安装在含有爆炸性气体的环境里，否则有引发爆炸的危险。
- 4) 请勿使用有损伤，缺部件的设备，否则可能造成人身伤害，火灾等事故。
- 5) 禁止私自拆装、改装设备。
- 6) 不要将异物掉入设备内，否则可能导致设备故障。
- 7) 安装时应将设备安装在能够承受其重量的地方，否则可能会掉落。

2.2.2 布线的安全注意事项

- 1) 请委托专业人员进行布线，如果布线操作不当，可能对设备及人身造成伤害。
- 2) 请在设备面板 LED 灯熄灭十分钟后，才进行布线操作，否则有触电的危险。
- 3) 必须将设备的接地端子可靠接地，否则有触电的危险。
- 4) 禁止将交流电源接到设备的输出，否则会损坏设备。
- 5) 确认输入电压在设备允许工作电压范围内，否则可能损坏设备。
- 6) 确认电机和设备相适配，否则可能损坏电机或引起设备保护。

2.2.3 运转操作的安全注意事项

- 1) 请勿使用潮湿的手去操作开关，否则可能引起触电。
- 2) 在电源接通期间请勿拆卸盖板，否则可能引起触电。
- 3) 在变频控制单元接通电源期间，请勿触摸任何端子，否则可能引起触电。
- 4) 请另外专门设置紧急停止开关，否则可能会造成人身伤害。

2.3 废弃注意事项

- 1) 电解电容的爆炸：设备内的电解电容在焚烧时可能发生爆炸。
- 2) 焚烧塑料的废气：设备的塑料、橡胶等制品在燃烧时会产生有害、有毒气体。
- 3) 处理方法：请将设备作为工业废品处理。

2.4 其他注意事项

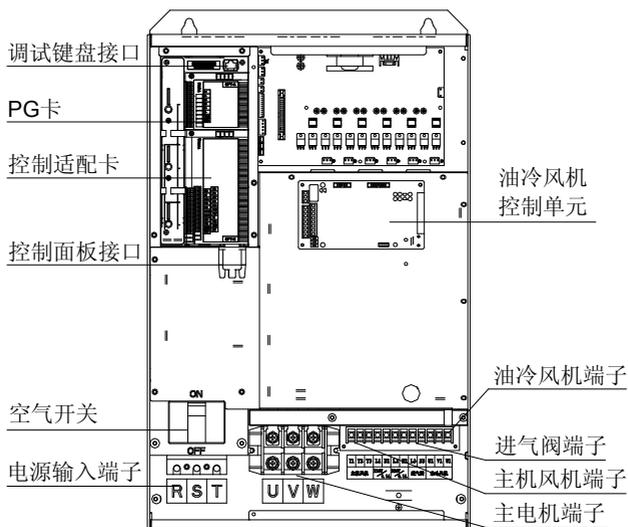
- 1) 不能将本产品用于生命维持装置等与人体危险直接有关的用途，否则可能引起事故。
- 2) 如果因本产品故障而引起重大事故，或是引发重大损失时，对于此类设备请安装安全装置，否则可能引起事故。

第三章 产品介绍

3.1 TS2100/TS3000 系列产品型号

电压等级	型号	额定容量 (KVA)	适配电机 (KW)	额定电流 (A)
三相 380V	4T0185H	25.7	18.5	39
	4T0220H	29.6	22	45
	4T0300H	39.5	30	60
	4T0370H	49.4	37	75
	4T0450H	62.5	45	95
	4T0550H	75.7	55	115
	4T0750H	98.7	75	150
	4T0900H	115.8	90	176
	4T1100H	138.2	110	210
	4T1320H	171	132	260

3.2 电控驱动系统内部结构

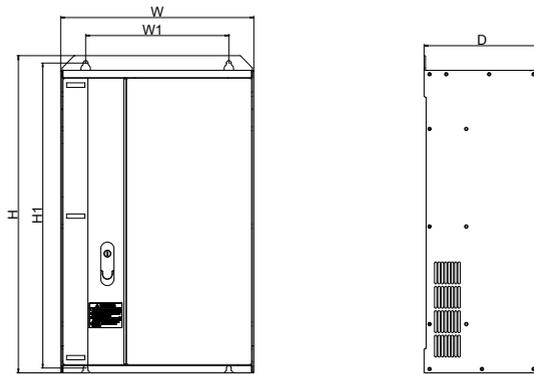


3.3 产品功能及性能指标

输入输出	额定电压、频率	三相 380V 50/60Hz
	允许工作电压范围	380V±20%
	动力输出电压	0 ~ 380 V
	动力输出频率	0.0 ~ 200.00Hz
控制特性	压力控制精度	±1%
	排气温度检测精度	±1℃
	频率分辨率	0.01Hz
	负载能力	120%--长期; 160%--60 秒; 180%--10 秒
	载波频率	1.5 ~ 8.0KHz; 两相 PWM 调制: 1.5 ~ 10.0KHz
	加减速时间	1.00 ~ 100.00Sec.
控制信号	数字输入	空滤、油滤、分离等
	压力输入	两路 0 ~ 20mA 压力信号输入
	PT100 输入	两路专用 PT100 检测通道
	进气阀控制	提供 220V/0.1A 有源触点控制
	备用控制输出	预留两路 220V/0.1A 有源输出触点, 满足用户功能追加需求
典型功能	4 段 PID 设定	4 段 PID 设定, 可以保证在外部用气量变化或启动时系统压力以最快速度进入稳态, 并且无超调
	唤醒睡眠	在用气量少的情況下, 系统会自动进入休眠模式, 一旦用气量增大, 压力下降, 系统会自动唤醒, 在保证压力恒定前提下降低设备磨损, 降低能耗
	温度检测功能	电控驱动系统集成两路 PT100 检测通道, 可同时检测排气温度和电机温度, 实现准确的报警和保护
	MODBUS 通讯	实现远程监控或作为多台空压机系统组网使用
	实时时钟显示	设备具有时钟芯片, 可实时显示当前时间, 并记录故障时时间信息, 方便查找故障原因
	多级密码保护	系统提供多级密码保护, 可防止非法操作导致系统故障
	保护功能	系统具备过压、过热、断线检测、输入缺相、输出缺相等各种故障保护, 并具备空滤堵塞等各种警告显示信息

环境	安装环境	室内垂直安装，不受阳光直晒，无尘埃、腐蚀性、可燃性气体，无油雾、水蒸气，无滴水或盐份
	海拔高度	0~1000 米。每升高 1000 米，输出电流能力降额 10%
	环境温度	工作环境温度：~10℃ ~ +45 ℃ 储存环境温度：~20℃ ~ +60 ℃
	湿度	95%以下，无水珠凝结
	震动	< 6m/s ²

3.4 外形尺寸



电控驱动系统 型号	W1 (mm)	W (mm)	H1 (mm)	H (mm)	D (mm)	螺钉 规格
4T0185H	280	355	575	600	232	M8
4T0220H						
4T0300H	300	405	625	650	242	M8
4T0370H						
4T0450H	300	440	655	680	273	M8
4T0550H						
4T0750H	350	480	755	780	288	M10
4T0900H						
4T1100H	400	580	910	935	340	M10
4T1320H						

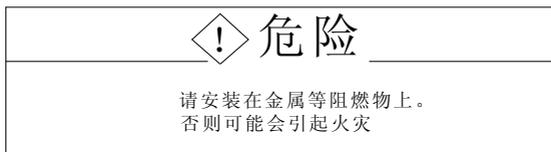
第四章 TS2100/TS3000 的安装及配线

4.1 设备的安装

本设备为壁挂式，应垂直安装。为便于流通散热，请安装在室内通风良好的场所。如用户有特殊安装要求，请事先与厂家联系。

4.1.1 安装面

有时散热片的温度会上升到大约 90°C ，因此请务必将安装面安装在能充分承受这种升温的地方。



4.1.2 安装空间

电控设备的安装间隔及距离要求如图 4-1 所示，设备周围应留出足够空间。

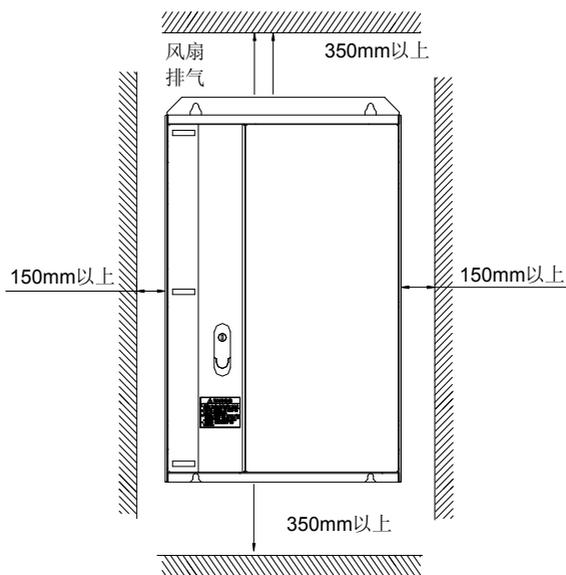


图 4-1 安装的间隔距离

4.2 配线注意事项

- 1) 确保设备与供电电源之间连接有中间断路器，以免电控驱动系统故障时事故扩大。
- 2) 模拟信号及数字信号的接线请使用 0.3mm^2 以上的屏蔽线，屏蔽层连接到设备的接地端子上（保持屏蔽层单端接地），接线长度小于 30m 。
- 3) 控制线应与主回路动力线分开，平行布线应相隔 10cm 以上，交叉布线应使其垂直。
- 4) 由于电缆或电机内部短路会造成设备报警或故障，因此，在安装前要对所有动力电缆及电机进行绝缘短路测试，日常维护中也要经常做这种测试。
- 5) 所有引线必须与端子充分紧固，以保证接触良好。主回路引线应采用电缆线或铜排。使用电缆线时，必须使用相应截面的接线片冷压或焊接好后再实施配线。
- 6) 所有引线的耐压必须与电控驱动系统的电压等级相符。
- 7) 请将电控驱动系统和电机分别就近可靠接地。



电控系统“U、V、W”及“U1、V1、W1”输出端不可加装吸收电容或其它阻容吸收装置，如图 4-2 所示。

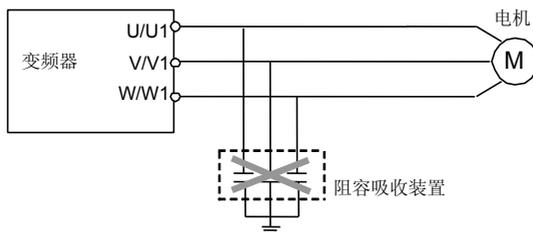


图 4-2 输出禁止连接阻容吸收装置

4.3 推荐使用电器规格

型号 (TS2100/TS3000)	适配电机 (KW)	线规(主回路) (mm ²)	空气断路器 (A)	电磁接触器 (A)
4T0185H	18.5	16	80	45
4T0220H	22	16	100	63
4T0300H	30	25	125	75
4T0370H	37	25	160	85
4T0450H	45	35	200	110
4T0550H	55	50	225	140
4T0750H	75	70	250	170
4T0900H	90	70	315	205
4T1100H	110	95	400	250
4T1320H	132	110	400	330

4.4 适配卡/PG 反馈卡安装与拆卸

4.4.1 适配卡安装与拆卸

安装：①将适配卡按如图示方向水平放置，使卡上的插座对准扩展卡托盘上的插座3，下压直至适配卡紧贴托盘并听到“嗒”的响声；

②将适配卡左上角的 M3 固定螺钉打紧。

拆卸：①将适配卡左上角的 M3 固定螺钉拧松；

②将适配卡从扩展卡托盘里向上拔出。

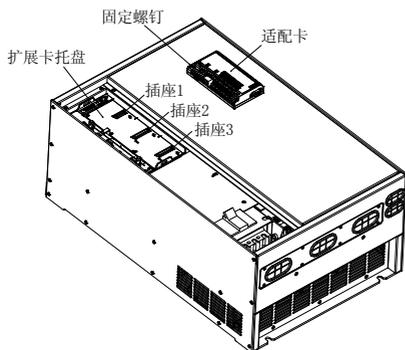


图 4-3

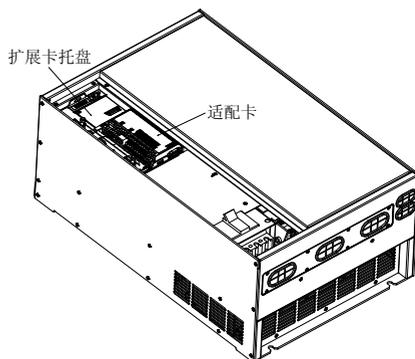


图 4-4

4.4.2 PG 卡安装与拆卸

当驱动普通三相异步电机或变频电机时，一般不需要安装 PG 卡。当驱动永磁同步电机时，需要选配对应的同步机控制适配卡。

安装：①将 PG 卡按如图所示方向水平放置，使卡上的插座对准扩展卡托盘上的插座 1，
下压直至 PG 卡紧贴托盘并听到“嗒”的响声；

②将 PG 卡左上角的 M3 固定螺钉打紧。

拆卸：①将 PG 卡左上角的 M3 固定螺钉拧松；

②将 PG 卡从扩展卡托盘里向上拔出。

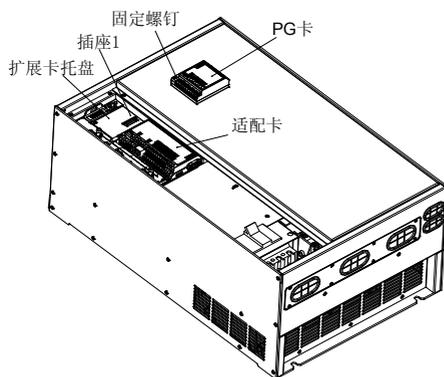


图 4-5

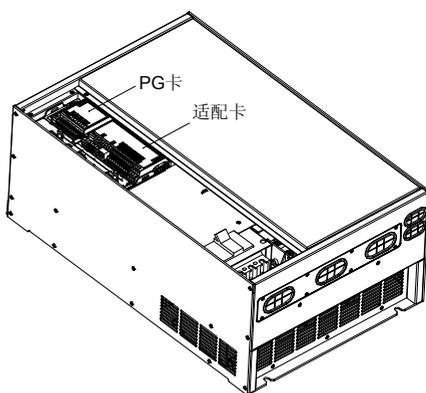


图 4-6

4.5 主回路端子配线

4.5.1 主回路端子

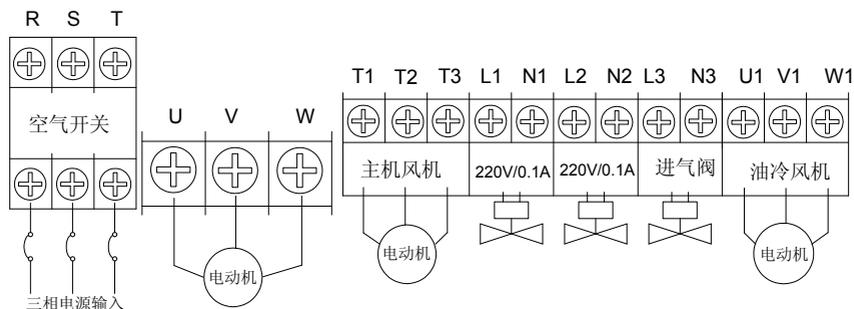


图 4-7 主回路端子接线

4.5.2 主回路端子功能

表 4-1 主回路端子功能说明

端子符号	功能说明
R、S、T	接电网三相交流电源
U、V、W（主电机）	接主电机
L1、N1	220V 输出（备用）
L2、N2	220V 输出（备用）
L3、N3	接进气阀（220V）
U1、V1、W1（油冷风机）	接排气温度冷却风机
T1、T2、T3(主机风机)	接主电机风机

4.6 适配卡端子

4.6.1 适配卡端子



图 4-8 适配卡端子图

4.6.2 适配卡端子功能

表 4-2 适配卡端子功能说明

类别	端子标号	端子功能说明	规格
数字输入 信号端子	DI1—GND	空滤信号输入	光耦隔离输入： 24VDC / 5mA或 无源常开触点
	DI2—GND	油滤信号输入	
	DI3—GND	油分信号输入	
	DI4—GND	保留	
电源	GND	开关量端子供电电源	最大输出电流： 100mA
	+24V		
PT100 温度传感器 信号输入	GND	公共地	参考 4.7 接线图
	AI1	排气温度 PT100 检测通道	
	AI3	电机温度 PT100 检测通道	参考 4.7 接线图
压力信号输入	AI2	压力传感器输入信号	0~20mA
	AI4	压力传感器输入信号	0~20mA
	+24V	压力传感器电源	

4.6.3 拨码开关说明

拨码开关 JP1 有 2 个档可选，默认为+24V 档

+24V 档：数字量输入 DI 接 GND 有效

GND 档：数字量输入 DI 接+24V 有效

4.7 基本运行配线连接

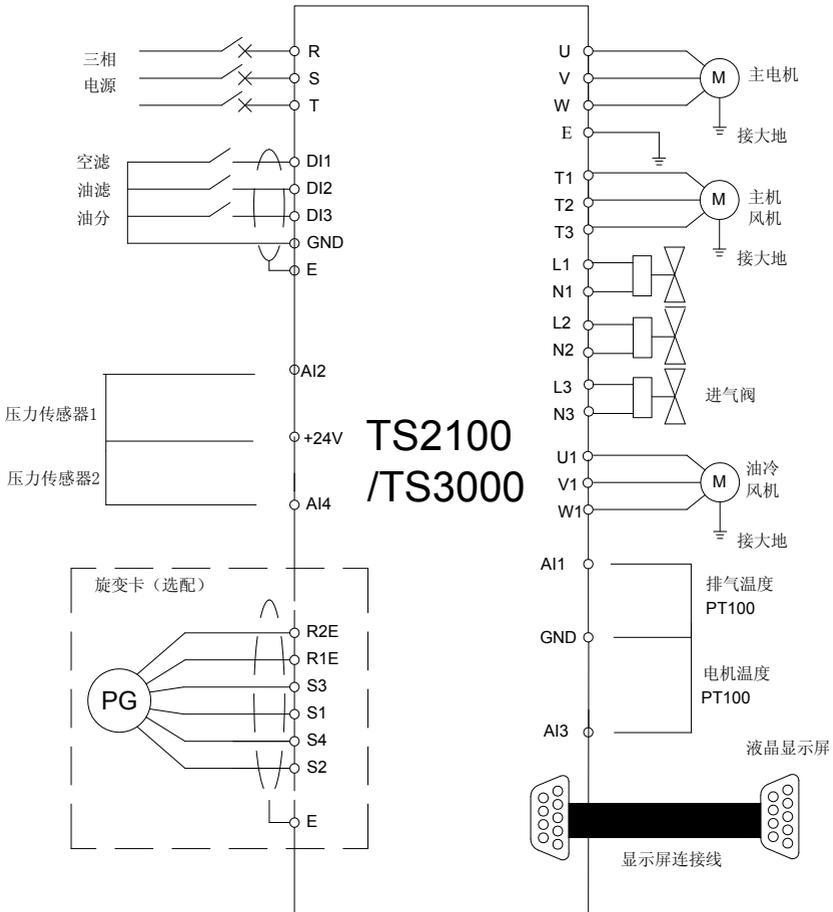


图 4-9 TS2100/TS3000 系列电控驱动系统基本接线图

4.8 系统集成图



图 4-10 系统集成图

第五章 变频空压机专用控制面板

DEAP900CMA 型控制面板是我司专为螺杆空压机变频驱动方案开发的控制面板，用户可通过液晶控制面板实现压力设定，运行控制，变频单元参数设置，空压机各种变量与状态监控等，它是 TS2100、TS3000 系列电控驱动系统的标准配置部件，同时也可与我的 A510、V360 系列变频器组合使用，构建空压机的简单变频驱动方案。

设备初上电时，控制面板显示为常态监控模式。在任何页面下，如果 1 分钟内没有按键操作，都将返回常态监控模式；如果在半个小时内没有按键操作，液晶控制面板将进入屏保模式，一旦检测到按键操作，自动从屏幕保护模式退出。

5.1 控制面板示意图



5.2 按键功能说明

按键	键名	功能说明
	运行键	1. 在空压机停机状态，且为本地控制模式下，按该键可使空压机运行。
	停止键	1. 在空压机运行状态，且为本地控制模式下，按该键可使空压机停止运行。
	ESC 键	1. 在默认画面下，按该键可进入监控菜单，可浏览空压机系统状态和故障记录； 2. 在菜单画面，或参数编辑画面，则为倒退或放弃作用。

按键	键名	功能说明
	SET 键	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在默认画面下，按该键可进入主菜单，浏览或编辑空压机电控驱动系统参数； 2. 在主菜单界面，按该键进入选择所需浏览或编辑的空压机电控驱动系统参数； 3. 当画面有可编辑的寄存器参数时，且允许编辑，则进入编辑状态；
	DOWN 键	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在监控菜单画面，按本键可切换浏览画面，浏览系统故障记录、空压机电控驱动系统常用运行参数； 2. 在菜单画面，若有被选择光标行，可向下切换光标行； 3. 当在参数或功能码编辑状态，用于递减光标位数值； 4. 若本画面没有光标行，按本键则切换到下一画面。
	UP 键	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在监控菜单画面，按本键可切换浏览画面，浏览系统故障记录、空压机电控驱动系统常用运行参数； 2. 在菜单画面，若有被选择光标行，可向上切换光标行； 3. 当在参数或功能码编辑状态，用于递加光标位数值； 4. 若本画面没有光标行，按本键则切换到上一画面。
	右移键	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在参数编辑状态；用于切换光标位的位置，向右环形移位。
	复位键	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在默认画面下，成功解除故障后按该键可以清除故障报警。
	加载键	<ol style="list-style-type: none"> 1. 若为手动加载方式，在默认画面，按本键可进行手动加载/卸载操作。

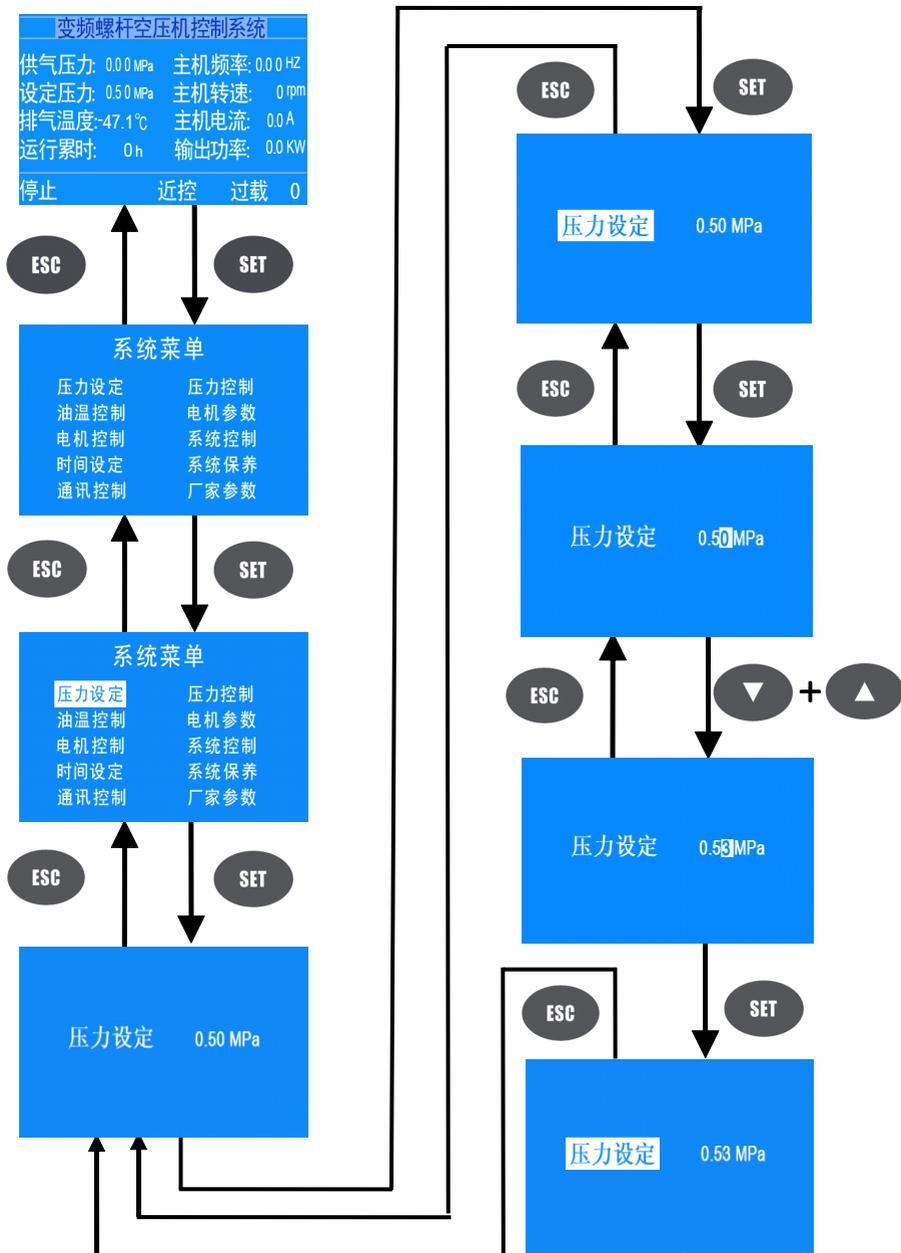
5.3 按键操作示例

5.3.1 状态参数查询

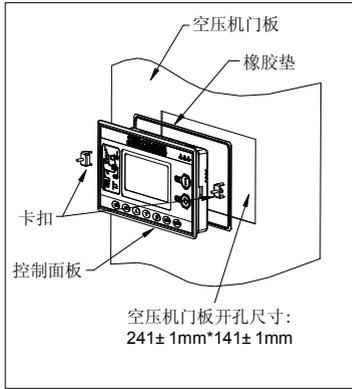
常态监控模式



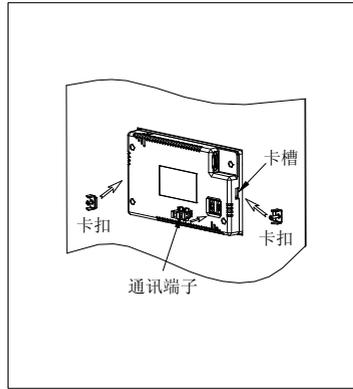
5.3.2 参数修改与查询



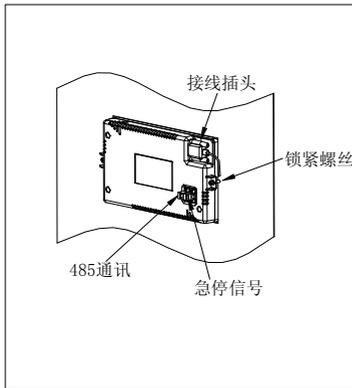
5.3.3 控制面板外部接口及开孔尺寸



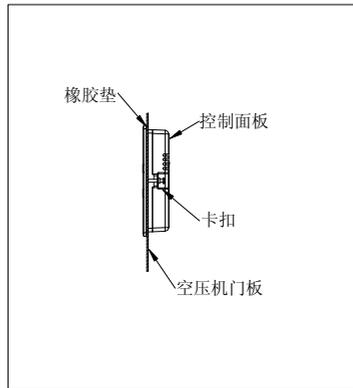
正面



背面



背面



侧面

第六章 功能参数

6.1 功能参数表

在默认画面下，按 SET 键，可进入显示控制系统主菜单。主菜单共有 10 项，如下所述：

一级菜单	二级菜单					
	显示内容	默认值	设定范围	备注	访问地址	
1. 压力设定	压力设定	0.7Mpa	0.1~1.0Mpa	设定当前压力	0xEC00	
2. 压力控制	压力上限	0.8Mpa	0.4~1.0Mpa	允许设定最大压力	0xEC01	
	停机压力	0.85Mpa	0.4~1.3Mpa	高于停机压力时报警停机	0xEC02	
	第一压力	90%	40%~100%	合理的设置这三段压力及持续时间可以兼顾系统的快速响应性以及超调量	0xEC03	
	持续时间	0s	0~60s		0xEC04	
	第二压力	95%	40%~100%		0xEC05	
	持续时间	0s	0~60s		0xEC06	
	第三压力	98%	40%~100%		0xEC07	
	持续时间	0s	0~60s		0xEC08	
	加载压力	0.5 Mpa	0.4~1.0Mpa		运行过程中低于加载压力时加载	0xEC09
	卸载压力	0.8 Mpa	0.4~1.0Mpa		运行过程中高于卸载压力时卸载	0xEC10
	比例系数	3.0	1~10	压力调节器比例系数	0xEC11	
	积分时间	20.0	1.0~200.0	压力调节器积分时间	0xEC12	

一级菜单	二级菜单					
	显示内容	默认值	设定范围	备注	访问地址	
3. 温度控制	控制方式	0	0~1	油温风机控制方式: 0-变频 1-工频	0xEC15	
	启动温度	75.0℃	70.0~100.0℃	期望稳定温度	0xEC16	
	停止温度	70.0℃	60.0~100.0℃	工频控制时风机停止温度	0xEC17	
	目标温度	80.0℃	75.0~100.0℃	期望稳定温度	0xEC18	
	预警温度	100.0℃	80.0~110.0℃	排气温度过热预警温度	0xEC19	
	报警温度	105.0℃	80.0~120.0℃	排气温度过热报警温度	0xEC20	
	比例系数	5.0	1.0~20.0	影响油冷风机响应特性	0xEC21	
	积分时间	10.0	1.0~100.0	影响油冷风机响应特性	0xEC22	
4. 电机参数	异步电机参数	主机功率		15.0~400.0KW	异步电机铭牌参数(出厂值与电控驱动系统功率有关)	0xE200
		额定电压		0~380		0xE201
		额定电流		0~600.0A		0xE202
		额定频率		0~200.0Hz		0xE203
		额定转速		0~9999rpm		0xE204
		空载电流		0~200.0A		0xE205
	同步电机参数	额定转矩		0~600.0NM	同步电机铭牌参数(出厂值与电控驱动系统功率有关)	0xE211
		额定电压		0~380V		0xE212
		额定电流		0~600.0A		0xE213
		额定频率		0~200.0Hz		0xE214
		额定转速		0~9999rpm		0xE215
		PG相序		0~1		0xE806

一级菜单	二级菜单				
	显示内容	默认值	设定范围	备注	访问地址
5. 电机控制	上限频率	50.00Hz	0~200.0Hz	主机运行最高频率	0xE020
	下限频率	20.00Hz	0~50.00Hz	主机运行最低频率	0xEC38
	加速时间		1.0~100.0s	主机从 0Hz 加速到上限频率时间	0xE103
	减速时间		1.0~100.0s	主机从上限频率减速到 0Hz 时间	0xE104
	载波频率		1.5~10.0K	主机输出载波	0xE113
	电机过热	120℃	100~150℃	主机过热保护温度	0xEC23
	主机转向	0	0~1	设为 1 时，按 RUN 键单独启动主电机，3 秒后自动停止	0xEC24
	主机风机	0	0~1	设为 1 时，按 RUN 键启动主机风机，3 秒后自动停止	0xEC25
	油冷风机	0	0~1	设为 1 时，按 RUN 键启动油机风机，3 秒后自动停止	0xEC26
	主机辨识	0	0~2	设为 1 时，按 RUN 键启动主机参数辨识。	0xF253
6. 系统控制	控制方式	0	0~1	面板控制或上位机远程控制	0xEC29
	加载方式	0	0~1	0-自动 1-手动	0xEC30
	加载频率	30.00Hz	10.00~50.00Hz		0xEC31
	加载延时	0	0~100Sec.	主机频率达到输出频率后经过延时后加负载	0xEC32
	启动间隔	0	0~600Sec.	停止后再启动所需间隔时间	0xEC33
	睡眠时间	30	0~6000Sec.	空载运行该时间后自动进入睡眠模式	0xEC34
	停机延时	0	0~120Sec.	接收到停止指令后以加载频率空载运行设定时间后停止	0xEC35
	端子功能	0		保留	0xEC36

一级菜单	二级菜单				
	显示内容	默认值	设定范围	备注	访问地址
7. 时间设定	年	2012	2012~2050		0xEC42
	月	1	1~12		0xEC43
	日	1	1~31		0xEC44
	小时	0	0~23		0xEC45
	分钟	0	0~59		0xEC46
8. 系统保养	空滤保养	2000	0~9999h	设定更换周期	0xEC49
	油滤保养	2000	0~9999h	设定更换周期	0xEC50
	分离保养	2000	0~9999h	设定更换周期	0xEC51
	系统保养	2000	0~9999h	设定保养周期	0xEC52
	参考密码	0	0~9999		0xEC53
	参数恢复	0	0~4	2-初始化故障记录 3-初始化参数 4-初始化故障和参数	0xEC54
9. 通讯控制	波特率	0011	0~0022	通讯相关配置, 详见通讯章节	0xE01
	站地址	1	1~64	本站地址	0xE02
	失败时间	1.0	1.0~20.0	系统检测通讯失败时间	0xE03
	动作选择	1	0~1	通讯失败后动作选择 0-保持运行 1-停机	0xE04
	联动使能	0	0~1	1-联动使能	0xE05
	主从选择	0	0~1	0-从机 1-主机	0xE06
	联动个数	0	0~10	系统组网空压机系统个数	0xE07
	轮换周期	0	0~9999h		0xE08
10. 厂家参数	运行限制	0	0~9999h		0xE15
	空滤运行	0	0~9999h	空滤已运行时间	0xE16
	油滤运行	0	0~9999h	油滤已运行时间	0xE17
	分离运行	0	0~9999h	分离芯已运行时间	0xE18
	系统运行	0	0~9999h	系统已运行时间	0xE19
	厂家密码	0	0~9999		0xE20
	设备编码	0	0~9999		0xE21
	设备编码	0	0~9999		0xE22

6.2 监控显示参数

6.2.1 常态监控

在默认监控页面下，液晶操作面板可同时显示如下参数：

供气压力	####	主机频率	####
设定压力	####	主机转速	####
排气温度	####	主机电流	####
运行累时	####	输出功率	####

6.2.2 浏览运行状态和故障记录

在默认画面下按液晶操作面板 ESC 键，可快速浏览运行状态与故障记录，浏览状态参数均不能编辑：

设定压力	####	风扇频率	####
上限压力	####	风扇电流	####
额定温度	####	主机温度	####
空滤设定	####	已运行	####
油虑设定	####	已运行	####
油分设定	####	已运行	####
故障记录			
##年 ##月 ##日	##小时 ##分钟	故障代码#####	
##年 ##月 ##日	##小时 ##分钟	故障代码#####	
##年 ##月 ##日	##小时 ##分钟	故障代码#####	
##年 ##月 ##日	##小时 ##分钟	故障代码#####	
##年 ##月 ##日	##小时 ##分钟	故障代码#####	
故障时状态			
主机频率	####		
主机电流	####		
风机频率	####		
风机电流	####		
实际压力	####		
排气温度	####		

第七章 空压机电控驱动系统的操作及试运行

7.1 空压机操作试运行流程简介

流程	操作内容	参考内容
安装和使用环境	在符合产品技术规格要求的场所安装设备。检测外部设备是否正常，主要考虑环境条件（温度、湿度等）及设备的散热等因素是否符合要求。	参见第二章说明
设备配线	<p>接线前需要对外部设备全部进行短路及绝缘检测，包括主电机、主电机风扇、油冷风机及使用 220V 交流输出之设备。</p> <p>如果主电机为同步电机，需要选配同步控制专用适配卡及 PG 反馈卡。</p>	参见第四章说明
通电前检查	<ol style="list-style-type: none"> 1) 检查外部设备是否正常； 2) 外部设备短路可能会造成设备损坏，确认输入电源的电压正确，输入供电回路接有断路器； 3) 设备已正确可靠接地； 4) 电源线正确接入电控驱动系统的 R、S、T 电源输入端子； 5) 变频控制单元的输出端子 U、V、W 与主电机正确连接；编码器与旋变卡接线正确（同步机）； 6) 接线端子的接线正确，外部各种开关全部正确预置； 7) 电机空载（机械负载与主电机脱离）。 	参见第四章说明
上电检查	<ol style="list-style-type: none"> 1) 确认接线无误，方可对设备上电，观察电控驱动系统是否有异常响声、冒烟、异味等情况； 2) 操作面板显示正常，无故障报警信息； 3) 如有异常现象，请立即断开电源。 	参见第四章、第五章说明

流程		操作内容	参考内容
电控驱动系统专用液晶控制面板检查		<ol style="list-style-type: none"> 1) 查看 TS2100/TS3000 电控驱动系统专用液晶控制面板显示是否正常显示，否则检查面板与设备连接线是否松动，24V 外部接线是否正确。 2) 查看控制面板通讯显示 COM 灯是否正常点亮，否则检查接线是否松动。 3) 查看控制面板是否显示故障信息，参照第 6 章进行排除。 4) 查看温度与压力信号检测是否正确，否则检查外部接线是否正确。 	
正确输入电机铭牌参数		务必正确输入电机的铭牌参数，并请使用者认真核对，否则运行时可能会出现严重问题。	
参数设置	电机和电控驱动系统参数设置	正确设置电控驱动系统和主电机的电机参数（主电机为异步电机时输入异步电机参数，为同步电机时输入同步电机参数）、异步电机额定功率（同步电机额定转矩）、额定电流、额定频率，额定转速，上限频率及下限频率、加减速时间等。	参见第六章一级菜单中电机控制参数
	主电机辨识模式设置	1 为静态辨识 2 为动态辨识。如果主电机与机头已连接，只能采用静态辨识（同步机只能进行静态测试，且必须脱离机头）。按空压机控制面板启动按键，进行主电机参数辨识。	
		同步电机辨识时需脱离机头，辨识过程中可能会出现故障 FU.20，此时请进入同步电机参数将 PG 相序参数取反。	
电机方向辨识	主机方向	设置主电机方向测试功能参数为 1，然后通过液晶控制面板启动。主电机运行 3 秒后自动停止，此时观察电机转向，如果方向错误，停电 5 分钟后将主电机三相输出任意两相线互换（如果为同步电机，需要同时修改 PG 相序参数）；如果方向相同，将主电机方向测试功能参数设置为 0。	

流程		操作内容	参考内容
	主机 风机	设置主机风机方向测试功能参数为 1, 然后通过液晶控制面板启动, 此时控制接触器吸合, 运行 3 秒后停止, 观察电机旋转方向, 如果方向错误, 停电 5 分钟后将主机风机三相输出任意两相互换; 如果方向相同, 将主机风机方向测试功能参数设置为 0。	
	油冷 风机	设置油冷风机方向测试功能参数为 1, 然后通过液晶控制面板启动, 此时风扇变频启动 6 秒后停止, 观察电机转向, 如果方向错误, 停电 5 分钟后将油冷风机三相输出任意两相互换; 如果方向相同, 将油冷风机方向测试功能参数设置为 0。	
空载试运行 检查		<p>启动电控驱动系统空载运行。检查并且确认驱动系统的运行状态:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 电机: 运行平稳, 旋转正常, 转向正确, 加减速过程正常, 无异常振动, 无异常噪声, 无异常气味。 2) 电控驱动系统: 操作面板显示数据正常, 风扇运转正常, 继电器的动作顺序正常, 无振动噪音等异常情况。如有异常情况, 请立即停机检查。 	参见第三章、第五章说明
带载试运行 检查		<p>在空载试运行正常后, 连接好驱动系统负载。设定期望压力, 按控制面板 RUN 键启动电控驱动系统, 并逐渐增加负载。在负载增加到 50%、100% 时, 分别运行一段时间, 以观察系统运行是否正常。在运行中要全面检查, 注意是否出现异常情况; 如有异常情况, 要立即停机检查。</p>	参见第三章、第五章说明
运行中 检查		<ol style="list-style-type: none"> 1) 电机: 电机是否平稳转动; 电机转向是否正确; 电机转动时是否有异常振动或噪音; 电机加减速过程是否平稳; 2) 电控驱动系统: 电控驱动系统输出状态和面板显示是否正确; 3) 风机: 风机运转是否正常; 有无异常振动或噪音; 如有异常, 要立即停机, 断开电源检查; 4) 模拟量: 压力、温度是否正常。 	参见第三章、第五章说明

第八章 常见警告及故障处理

8.1 警告

- 1) 空滤芯堵塞：提示空滤芯已经处于堵塞状态或使用寿命已至，请更换空滤。
- 2) 油滤芯堵塞：提示油滤芯已经处于堵塞状态或使用寿命已至，请更换油滤。
- 3) 分离器芯堵塞：提示分离器芯已经处于堵塞状态或使用寿命已至，请更换分离器。
- 4) 系统维护时间到：提示系统已经长期运行，需要进行整体维护保养。

所有警告均可通过液晶操作面板复位,停机后启动会再次提示警告。

8.2 故障

表 8-1 故障现象及解决方法

故障现象	故障说明	解决方法
无显示	液晶操作面板 POW 灯不亮	检查液晶操作面板与电控驱动系统连接线是否松动
	扩展功能卡 24V 异常	外部设备短路造成 24V 拉低或者设备故障
	液晶操作面板 POW 灯亮	检查液晶操作面板是否进入屏幕保护模式
变频控制 单元故障	当主机变频单元 发生故障时，空 压机系统会立即 停机并显示变频 单元故障代码	参照变频单元故障代码对照表，找出导致故障的原因并 排除后方可再次启动
油冷风机 故障	空压机系统会立 即停机并显示故 障代码 (TS3000 系列)	参照变频单元故障代码对照表，找出导致故障的原因并 排除后方可再次启动
电控驱动 系统系统 故障	PT100 温度传感 器异常	检查 PT100 接线是否正确，是否存在松动现象
	超过设定故障报 警压力	检查压力检测是否正确，出气阀是否关闭
	电机温度超限	检测电机温度检测线路是否正确，适当提高主电机下限 频率

故障现象	故障说明	解决方法
	系统通讯异常	检查扩展卡与主机变频及油冷风机变频之间的通讯线是否有效连接
	系统初始化失败	检查空压机专用扩展卡与主机变频的连接是否正常
	温度传感器连接异常	检查温度传感器的连接线是否正确和有效连接
系统无法启动	按 RUN 键，系统无法启动	a. 检查系统是否处于故障状态 b. 检查急停信号线路是否正确 c. 检查通讯是否正常：COM 灯亮时为正常，灯灭时为通讯异常 d. 检查控制方式是否为面板控制 e. 检查主电机变频及风扇变频是否处于就绪状态，电压是否正常
系统无法停止	按 STOP 键，系统无法停止	a. 检查显示面板通讯线连接是否松动 b. 按键损坏

变频单元故障代码对照表

故障代码	故障说明	可能原因	解决方案
Fu.001	加速中过流	1. 加速时间设置过短 2. V/F曲线或转矩提升设置不当 3. 瞬停发生时，对旋转中电机实施再起 4. 变频器容量偏小 5. 有PG运行加速过程中码盘故障或码盘断线	1. 调整加速时间 2. 调整V/F 曲线或转矩提升参数 3. 选用容量等级匹配的变频器 4. 检查码盘及其接线
Fu.002	减速中过流	1. 减速时间设置过短 2. 势能负载或负载惯量较大 3. 变频器容量偏小 4. 有PG运行减速过程中码盘故障或码盘断线	1. 调整减速时间 2. 选用容量等级匹配的变频器 3. 检查码盘及其接线

故障代码	故障说明	可能原因	解决方案
Fu.003	运行中过流	<ol style="list-style-type: none"> 1. 负载发生突变 2. 电网电压过低 3. 变频器容量偏小 4. 负载过重 5. 变频器三相输出端子相间短路、对地短路 6. 闭环矢量高速运行，突然码盘断线 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 减小负载突变 2. 检查电源电压 3. 选用容量等级匹配的变频器 4. 检查负载或更换更大容量变频器 5. 消除短路故障 6. 检查码盘接线
Fu.004	加速中过压	<ol style="list-style-type: none"> 1. 输入电压异常 2. 矢量控制运行时，转速闭环参数设置不当 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查输入电源 2. 调整转速闭环参数，请参见 F8.1 参数组的说明
Fu.005	减速中过压	<ol style="list-style-type: none"> 1. 减速时间设置过短 2. 输入电压异常 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 调整减速时间 2. 检查输入电源
Fu.006	运行中过压	<ol style="list-style-type: none"> 1. 输入电压发生了异常变动 2. 矢量控制运行时，调节器参数设置不当 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 安装输入电抗器 2. 调整速度调节器参数
Fu.007	停机时过压	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电源电压异常 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电源电压
Fu.008	运行中欠压	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电源电压异常 2. 电网中有大的负载启动 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电源电压 2. 分开供电
Fu.011	电磁干扰	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由于周围电磁干扰而引起的误动作 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 寻求技术服务
Fu.012	变频器过载	<ol style="list-style-type: none"> 1. 负载过大 2. 加速时间过短 3. 转矩提升过高或 V/F 曲线不适合 4. 电网电压过低 5. 闭环矢量时，码盘反向 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 减小负载或更换成较大容量变频器 2. 延长加速时间 3. 降低转矩提升电压、调整 V/F 曲线 4. 检查电网电压 5. 检查码盘是否反向
Fu.013	电机过载保护动作	<ol style="list-style-type: none"> 1. V/F 曲线设置不当 2. 电网电压过低 3. 电机低速大负载长时间运行 4. 电机堵转运行或负载过大 5. 闭环矢量控制运行时，码盘反向 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 调整 V/F 曲线 2. 检查输入电网电压 3. 需要长期低速运行时，请选择变频专用电机 4. 调整负载工作状态或选用容量等级匹配的变频器 5. 调整码盘接线或更改码盘方向功能设置

故障代码	故障说明	可能原因	解决方案
Fu.014	变频器过热 (传感器 1)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 风道阻塞 2. 环境温度过高 3. 风扇异常 4. 温度检测电路或功率模块异常 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 清理风道或改善通风条件 2. 改善通风条件、降低载波频率 3. 更换风扇 4. 寻求厂家支持
Fu.015	变频器过热(传感器 2)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 风道阻塞 2. 环境温度过高 3. 风扇异常 4. 温度检测电路或功率模块异常 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 清理风道或改善通风条件 2. 改善通风条件、降低载波频率 3. 更换风扇 4. 寻求厂家支持
Fu.016	变频器过热(传感器 3)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 风道阻塞 2. 环境温度过高 3. 风扇异常 4. 温度检测电路或功率模块异常 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 清理风道或改善通风条件 2. 改善通风条件、降低载波频率 3. 更换风扇 4. 寻求厂家支持
Fu.017	外部设备故障 或 面板强制停机	<ol style="list-style-type: none"> 1. 变频器的外部设备故障输入、端子有信号输入 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查信号源及相关设备，查找面板强制停机根源
Fu.018	转速偏差过大 保护(DEV)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 负载太大 2. 加速时间太短 3. 负载变为锁定状态 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 减轻负载 2. 延长加减速时间 3. 确认负载机械系统
Fu.019	超速故障(OS)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 发生上冲或下冲 2. 频率设定过高 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 调整增益 2. 调整频率设定值
Fu.020	A/B 脉冲反接	<ol style="list-style-type: none"> 1. PG 反馈信号 A、B 相脉冲顺序错误 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 调整 A、B 相脉冲接入顺序
Fu.021	主回路接触器 故障	<ol style="list-style-type: none"> 1. 直流侧主回路接触器吸合不良或供电电压突变 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 改善供电电压质量 2. 联系厂家
Fu.022	内部数据 存储器错误	<ol style="list-style-type: none"> 1. 写入功能代码数据过程中，周围有强烈的噪声 2. 内部存储器损坏 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 复位后重试 2. 寻求厂家服务
Fu.023	R 相输入电压 缺失	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三相电源输入缺相 2. 三相电源电压不平衡 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查输入动力线 2. 检查输入电压
Fu.024	S 相输入电压 缺失		

故障代码	故障说明	可能原因	解决方案
Fu.025	T相输入电压缺失		
Fu.026	U相输出电流缺失/偏小	1. 变频器到电机的引线断路 2. 变频器驱动板或控制板故障 3. 电机三相绕组故障	1. 检查电机动力线连接 2. 寻求厂家支持 3. 排除电机故障
Fu.027	V相输出电流缺失/偏小		
Fu.028	W相输出电流缺失/偏小		
Fu.032	三相输入电压不平衡	1. 三相电压不平衡率较大	1. 检查供电电压
Fu.040	转速检测回路断线	1. 测速模块接线不正确 2. 测速模块接线断线 3. 测速模块输出异常 4. 相关功能码设置不合理	1. 检查测速模块连线 2. 寻求厂家支持
Fu.041	电机参数识别时电机未接入	电机参数识别时电机未接入	接入电机
Fu.042	U相输出断线或参数严重不平衡	1. 变频器到电机的引线断路 2. 变频器驱动板或控制板故障 3. 电机三相绕组故障	1. 排除外围故障 2. 寻求厂家支持 3. 排除电机故障
Fu.043	V相输出断线或参数严重不平衡	1. 变频器到电机的引线断路 2. 变频器驱动板或控制板故障 3. 电机三相绕组故障	1. 排除外围故障 2. 寻求厂家支持 3. 排除电机故障
Fu.044	W相输出断线或参数严重不平衡	1. 变频器到电机的引线断路 2. 变频器驱动板或控制板故障 3. 电机三相绕组故障	1. 排除外围故障 2. 寻求厂家支持 3. 排除电机故障
Fu.045	电机过热	1. 电机负载过重 2. 环境温度过高 3. 电机内部热传感器损坏	1. 减低电机负载 2. 改善运行环境 3. 更换电机热传感器
Fu.046	启动时电机未接入	1. 同步机模式时，未接入电机	1. 接入电机

故障代码	故障说明	可能原因	解决方案
Fu.047	编码器 UVW 信号异常	1. 编码器、PG 卡损坏或连接异常	1. 更换编码器 2. 更换 PG 卡 3. 检查连接
Fu.048	同步机转子磁极初始位置异常	1. 编码器或旋变与电机的连接松动 2. 连接故障	1. 重新紧固电机编码器 2. 检查编码器信号线连接
Fu.049	Z 信号缺失 (同步机)	1. 编码器故障 2. PG 卡故障或 Z 信号连线断开	1. 检查、更换编码器或扩展卡 2. 更换 PG 卡、重接连接
Fu.051	U 相电流检测错误(传感器或电路)	1. 电流传感器或电路损坏 2. 辅助电源故障 3. 控制板与驱动板的连接不良	寻求厂家支持
Fu.052	V 相电流检测错误(传感器或电路)	1. 电流传感器或电路损坏 2. 辅助电源故障 3. 控制板与驱动板的连接不良	寻求厂家支持
Fu.054	温度传感器 1 故障 (可屏蔽保护)	温度检测电路异常	寻求厂家支持
Fu.055	温度传感器 2 故障 (可屏蔽保护)	温度检测电路异常	寻求厂家支持
Fu.056	温度传感器 3 故障 (可屏蔽保护)	温度检测电路异常	寻求厂家支持
Fu.201	参数设置冲突		请与直接供货商联系
Fu.301 ~ Fu.311	控制板故障		寻求厂家支持

第九章 维修与保养

受环境温度、湿度、粉尘、振动以及产品内部元器件老化等众多因素的影响，导致电控驱动系统存在故障隐患。为保证系统能够长期、稳定地运行，必须对系统进行定期保养和维护。

如果电控驱动系统经过长途运输，使用前应进行元件是否完好，螺钉是否有紧固等常规检查。在正常使用期间，应定时清理产品内部灰尘，检查螺钉是否松动等情况。



➤ 检查必须由专业技术人员进行，并应切断电控驱动系统的电源。

9.1 日常检查与保养

通过日常的检查和保养，可以及时发现各种异常情况，及时查明异常原因，及早消除故障隐患，保证设备正常运行，延长电控驱动系统的使用寿命。日常检查与保养请参照下表。

检查与保养提示表

检查对象	检查周期		检查内容	判别标准
	随时	定期		
运行环境	√		1. 温度、湿度 2. 灰尘、水气 3. 气体	1. 温度 > 40℃时应打开产品盖板，湿度 < 90%，无积霜 2. 无异味，无易燃、易爆气体
冷却系统		√	1. 安装环境 2. 电控驱动系统本体风机	1. 安装环境通风良好，风道无阻塞 2. 本体风机运转正常，无异常噪声
电控驱动系统	√		1. 振动、温升 2. 噪声 3. 导线、端子	1. 振动平稳、出风口风温正常 2. 无异常噪声、无异味 3. 紧固螺钉无松动
电机	√		1. 振动、温升 2. 噪声	1. 运行平稳、温度正常 2. 无异常、不均匀噪声
输入输出参数	√		1. 输入电压 2. 输出电流	1. 输入电压在规定范围内 2. 输出电流在额定值以下

推荐使用仪表

输入电压	动圈式电压表
输出电压	整流式电压表
输入、输出电流	钳式电流表



- 产品在出厂前已做过电气绝缘实验，用户不必再进行耐压测试。
- 若必须对电控驱动系统进行绝缘测试，必须将所有的输入、输出端子(R、S、T、U、V、W、U1、V1、W1)全部可靠短接，并拆除防雷板接地线，测试完成后再将连接线接好。严禁对单个端子作绝缘测试，测试请用 500V 的兆欧表。
- 控制回路不可用兆欧表测量。
- 对电机进行绝缘测试时，必须将电机与电控驱动系统之间的连线拆除。

9.2 易损部件的检查与更换

电控驱动系统内有些元器件在使用过程中会发生磨损或性能下降，为保证电控驱动系统稳定可靠地运行，应对电控驱动系统进行预防性维护，必要时更换部件。

9.2.1 滤波电容

主回路的脉动电流会影响铝质电解滤波电容的性能，影响的程度与环境温度和使用条件有关，正常条件下使用的电控驱动系统应每 4 ~ 5 年更换一次电解电容。

当电解电容器的电解质泄露、安全阀冒出或电容主体发生膨胀时，应立即更换。

9.2.2 冷却风扇

电控驱动系统内部的所有冷却风扇的使用寿命大约 15000 小时（即电控驱动系统连续使用约两年），若风扇发生异常声音或产生振动，应立即更换。

9.3 存放

电控驱动系统购买后暂时不用或长期存放，应注意以下事项：

(1) 存放环境应符合下表所示:

环境特性	要求	备注
环境温度	-20℃~60℃	长期存放温度不大于 30℃, 以免电容特性劣化, 应避免由于温度骤变造成凝露、冻结的环境
相对湿度	20~90%	可采用塑料薄膜封闭和干燥剂等措施
存放环境	不受阳光直射, 无灰尘, 无腐蚀性、可燃性气体, 无油、蒸汽、气体、滴水、振动, 少盐分	

(2) 产品若长期不用, 每半年应通一次电以恢复滤波电容器的特性, 同时检查它的其它功能。通电时应通过一个自耦变压器逐步增大电压, 且通电时间应在半小时以上。



► 电控驱动系统如果长期不用, 内部的滤波电容特性会下降。

9.4 保修

产品本体发生以下情况, 公司将提供保修服务:

- (1) 如果在正常使用情况下发生故障或损坏, 在保修期(从购买之日起 18 个月内), 本公司提供免费维修或更换。如果超过 18 个月以上, 将收取合理的维修费用。
- (2) 即使在保修期内, 由以下原因引起的故障, 应收取一定的维修费用:
 - ① 不按操作手册或超出标准规范使用所引发的故障。
 - ② 未经允许, 自行修理、改装所引起的故障。
 - ③ 由于保管不善引发的故障。
 - ④ 将电控驱动系统用于非正常功能时引发的故障。
 - ⑤ 由于火灾、盐蚀、气体腐蚀、地震、风暴、洪水、雷电、电压异常或其它不可抗力引起的机器损坏。
- (3) 即使超过保修期, 本公司亦提供终生有偿维修服务。

第十章 通信协议说明

10.1 MODBUS 协议说明

10.1.1 协议概述

Modbus 协议是应用于工业控制器上的一种通用协议，由于该协议使用方便，已成为工业通用标准，广泛用于主控制器和从设备的集成中，不同品牌的设备都可通过该协议连接成工业网络。

Modbus 定义了三种传输模式：ASCII、RTU 或 TCP，TS2100/3000 系列只支持 RTU 模式。

10.1.2 接口和传输方式

采用 RS485(RS232 可选，但需要电平转换)作为 Modbus 物理接口，一台主机控制一台或多台空压机电控驱动系统。

端子标识	端子用途	功 能
RS+	数据收发端子(+)	用 RS485 通信接口与 PC/PLC 连接时，请接(+)信号
RS-	数据收发端子(-)	用 RS485 通信接口与 PC/PLC 连接时，请接(-)信号

采用异步串行、半双工传输方式，在同一时刻主机和从机只能有一方发送数据，而另一方只能接收数据。

10.1.3 数据结构

1) 4 种数据传输格式可选：

- ① 1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、无校验(出厂设置)
- ② 1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、偶校验
- ③ 1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、奇校验

2) 波特率

3 种波特率可选：4800bps、9600bps、19200 bps

3) 通信规则

数据帧之间的起始间隔时间大于 3.5 个字节传输周期(标准)，但最小间隔时间不得小于 0.5ms。

10.1.4 参数配置

波特率设置（通讯参数）：

个位：0~4800bits/s 1~9600bits/s 2~19200bits/s

十位：0-无校验 1-偶校验 2-奇校验

本站地址（通讯参数：0~64，其中0为广播地址）

10.1.5 功能简介

TS2100/TS3000 支持的 Modbus 功能代码如下：

功 能	代码(十六进制)	功能描述
读取多个保持寄存器	0x03	读取多个保持寄存器
写单个保持寄存器	0x06	对单个保持寄存器进行写操作

10.2 访问地址

状态寄存器地址见下表：

访问地址	寄存器名称	适用功能代码
0x1302	状态字	03
0x1303	故障代码	03
0x1304	警告代码	03
0xD200	设定压力	03
0xD201	实际压力	03
0xD202	设定上限压力	03
0xD203	排气温度	03
0xD204	额定温度	03
0xD205	主机频率	03
0xD206	主机转速	03
0xD207	主机电流	03
0xD208	主机功率	03
0xD209	过载输出值	03
0xD210	油冷风机频率	03
0xD211	油冷风机电流	03

访问地址	寄存器名称	适用功能代码
0xD212	累计运行时间	03
0xD213	空滤设定运行时间	03
0xD214	油滤设定运行时间	03
0xD215	分离器芯设定 运行时间	03
0xD216	空滤已运行时间	03
0xD217	油滤已运行时间	03
0xD218	分离器芯累计 运行时间	03
0xD219	停机重起等待时间	03
0xD220	序列号高位	03
0xD221	序列号低位	03
0xD222	年	03
0xD223	月	03
0xD224	日	03
0xD225	小时	03
0xD226	分	03
0xD227	秒	03
0xD228	实际压力 2	03
0xD229	主机温度	03

状态字 (0x1302) 说明见下表:

0	0-系统未就绪	1-系统就绪
1~3	保留	
4	0-停止状态	1-系统运行中
5	保留	
6	0-未加载	1-已加载
7	保留	
8	0-无效	1-主机休眠中
9~11	保留	
12	0-液晶操作面板控制	1-远程控制
13	0-无	1-重起等待中
14	0-无	1-系统处于警告状态中
15	0-无	1-系统处于故障状态中

控制字说明 (0x1300) 见下表

0~3	保留	
4	0-无效	1-运行
5	0-无效	1-停止
6~14	保留	
15	复位	

第十一章 选配件

11.1 同步机控制专用适配卡（标准型 DEAP510TSA, PN: 050M010072001）

同步机控制专用适配卡接口定义与第四章所述定义完全一致，区别在于它配合旋变卡可实现同步机控制，而普通适配卡不具备同步机控制方式。

11.2 PG 扩展卡与旋变扩展卡

11.2.1 PG 扩展卡介绍（标准型 DEC3PG12AA, PN: 050M009012001）

TS2100/TS3000 系列具有闭环矢量控制方式，必须选配 PG 卡使用。PG 卡可以接收单端集电极开路输出、推挽型输出及差分输出编码器信号。标准型 PG 扩展卡指标如下：

- 1) 提供一组+12V 电源(负载能力 $\leq 200\text{mA}$)。
- 2) 提供增量式编码器三相差分输入标准接口。
- 3) 差分电压 $\leq +12\text{V}$ 。
- 4) 最大分辨率 8192 C/T。
- 5) 响应频率 $\leq 200\text{KHz}$ 。

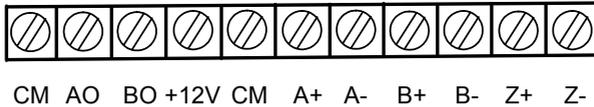


图 11-1 PG 扩展卡的端子

表 1: PG 扩展卡接线端子说明

端子类型	端子名称	功 能
辅助电源	+12V	向外部提供+12V/200mA 电流
公共端	CM	电源参考点
输出端	AO BO	预留
差分输入	A+	编码器 A 相差分 (+12V \pm 20%) 输入 最大频率 ≤ 200 KHz
	A-	
	B+	编码器 B 相差分 (+12V \pm 20%) 输入 最大频率 ≤ 200 KHz
	B-	
	Z+	编码器 Z 相差分 (+12V \pm 20%) 输入 最大频率 ≤ 200 KHz
	Z-	

11.2.2 旋变扩展卡介绍（标准型 DEC1024RTA，PN：050M009070101）

当用户需要 TS3000 具有同步机控制功能时，不仅需要选择同步机专用适配卡，同时还需要选择旋变扩展卡配件。

DEB1024RTB 标准型旋变适配卡可以用来解码旋转变压器输出信号为 ABZ 脉冲信号，参数如下：

- 1) 可选择 10bit 或 12bit 分辨率；
- 2) 可设置 U/V/W 的极数；
- 3) 可设置激励源频率；
- 4) 运行温度：0 ~ 125 °C。

11.2.3 接口说明

接线端口如下图 10-2 所示。

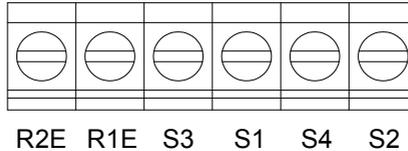


图 11-2 旋变适配卡的端子图

表 2：旋变扩展卡接线端子说明

端子名称	说明
R2E	激励源输出
R1E	激励源输出
S3	Cos 信号输入
S1	
S4	Sin 信号输入
S2	

11.2.4 拨码开关

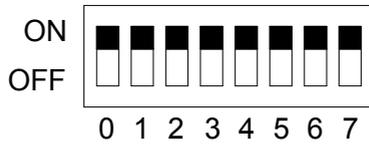


图 11-3 拨码开关图

表 3: 拨码开关描述

开关编号	功 能	ON		OFF	
0	加速模式	关闭		打开	
1	分辨率选择	1024 C/T		256 C/T	
开关编号	功 能 极 数	8 极	6 极	4 极	2 极
2	U/V/W 极数选择	ON	OFF	ON	OFF
3		ON	ON	OFF	OFF
开关编号	功 能 频 率	20KHz	10KHz	保留	
4	激励源频率	OFF	ON	其它情况	
5		OFF	OFF		
开关编号	保留				
6	X *				
7	X *				

备注：“*”表示任意状态。