

目录

一、	系统概述.....	2
	工作条件.....	2
	控制器功能特点.....	2
二、	关键控制元件介绍.....	3
三、	操作说明.....	4
	触摸屏操作说明.....	4
	用户菜单.....	4
	服务菜单.....	7
	报警菜单.....	11
	自动开机.....	11
四、	重要技术参数.....	13
	输入信号汇总表.....	13
	输出信号汇总表.....	14
	压力变送器, 压差开关设定值.....	14
	机组参数工厂设定.....	14
五、	维护与保养.....	16
	控制箱维护保养注意事项.....	16
	接触器的维护与保养.....	16
	传感器的维护与保养.....	16
	电线电缆.....	16
六、	常见故障的排除方法.....	17
七、	附录.....	19
	附录 1:部分传感器连接示意图.....	19
	附录 2: 电气原理图.....	20
	单压缩机电气原理图.....	20
	双压缩机电气原理图.....	24

一、系统概述

注意:在阅读本说明书之前,建议您同时阅读与之配套的水冷螺杆机组用户手册,熟练了解机组的流程与控制时序,确认机组调试和运行的相关事项已按规定完成。

工作条件

- 安装高度不超过海拔 2000 米
- 环境温度不高于 45℃, 不低于-20℃。
- 相对湿度不大于 85%。
- 无导电尘埃及足以腐蚀金属和破坏绝缘的气体场所。

控制器功能特点

本系统采用德国 SIEMENS PLC, 实现对水冷螺杆机组全工作过程的自动控制。如开关机、系统运行状况监视、故障监测自动处理等。发生故障时, 会发出警报并视故障类型自动停机, 避免机组损坏, 同时指出故障原因, 而且元件少易维护。

◆ 操作简单

对于操作者, 只要设定好出水温度, 按下启动按钮, 机组即投入自动运行; 按下停止按钮, 系统即自动停机。整个过程不需人为干预。

为方便调试与检修, 可对机组各压缩机进行点动测试和手动测试。

◆ 参数实时监控

当系统上电后, 程序自动对各开关量与模拟量进行检测。并根据水温及时调节机组能量。采样频率快、精度高, 能准确反映实际情况。

◆ 故障处理

程序可以迅速地处理运行中发生的故障, 发出预报警或报警。在发生严重故障时, 控制装置可及时停机, 避免机组进一步损坏。

◆ 安全易管理

本系统对影响机组安全和性能的操作采取了设置密码的保护方式, 你可以根据自身的要求给予不同的人以不同的权限, 这样你就不用担心因操作人员或无关人员越权操作而造成的机组不正常或损坏。也就是说, 你使用的是一台安全易管理的机器。

二、 关键控制元件介绍

◆ PLC

PLC 是可编程控制器的简称，是本控制装置的核心部件。PLC 不仅具有逻辑控制功能，而且还具备运算、数据传递和处理等功能。在本控制装置中，整个机组的控制程序便运行于 PLC 中，它不停地对采集回来的温度、压力、电流、电压等数据进行处理，然后输出指令，实现报警、停机、启动、停止等操作。

◆ 交流接触器

接触器的工作原理是：当操作线圈得电后，产生的电磁力使衔铁吸合，并带动动触头，使动、静触头接触闭合，从而接通主电路。当操作线圈断电或电压低时，由于电磁吸力消失或过小，衔铁释放，动、静触头分开，从而分断主电路。我公司所用的均是国际知名品牌的接触器，具有寿命长、体积小、工艺性好、无震动与噪音、适用范围广等特点。本机组应选用 AC-3 负载类接触器。

◆ 传感器

传感器一般由敏感元件、转换元件和转换电路等三部分组成。本机采用了压力和温度两类变送器。具有精度高、重复性好，性能稳定、响应迅速等优点。温度变送器利用了铂电阻的正温度系数性能，将温度变化转换为电压变化，从而实现了精确控制的功能；压力变送器利用了半导体硅材料的压阻效应，实现压力与电信号的转换，由于敏感芯片上的惠斯登电桥输出的电信号与作用压力有着良好的线性关系，所以可以实现对压力的准确测量。

◆ 热继电器

热继电器主要用来保护压缩机免于过载以及实行断相保护。其热元件是由膨胀系数不同的两种金属片压轧而成。当超过允许负载电流，双金属片被加热超过一定温度，产生变形导致继电器脱扣。本公司采用的是国际知名品牌的、更先进的热继电器，其采用了双金属片与加热元件同时串联在负载电路里的所谓复合加热方式，以及补偿元件，具有整定值可调、带手动和自动复位并有补偿、带脱扣指示等特点。

◆ 其它

本机还采用了具有防止逆相、缺相、过电压、欠电压等保护功能的相序保护器，能有效防止电动机的反转及缺相运行。

三、 操作说明

打开电柜前，请先切断电柜的所有电源。

电柜除文本屏外，还有白绿红三个指示灯，一个急停按钮，一个自动启动/停止选择开关和一个本地/远程切换开关。白色灯是电源指示灯，电柜上电即亮；绿色灯是运行灯，机组进入运行状态（自动运行、手动运行、点动测试），运行灯亮；红色灯是故障灯，机组出现故障时，故障灯亮。在紧急情况下，请按下急停开关。

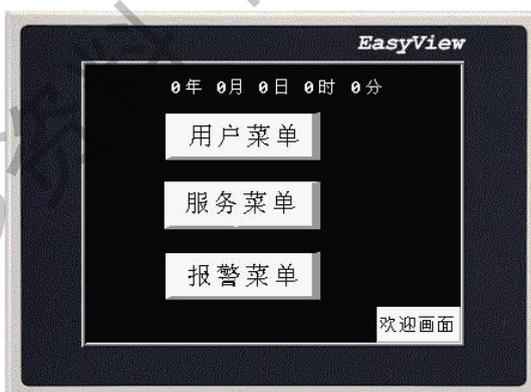
我公司为您提供的控制装置操作界面是触摸屏，下面就这种界面的操作方法介绍如下：

触摸屏操作说明



进入主菜单

开机后，系统进入欢迎使用画面，按下[欢迎使用]，进入主菜单。主菜单包括用户菜单，服务菜单和报警菜单。



用户菜单

◆ 机组状态参数画面

主菜单中，按下[用户菜单]，进入**用户菜单**主画面，在这个画面下，用户可直接进入**机组状态**画面，授权进入**用户参数设定**、**定时开关机**画面。在**机组状态**画面中，用户可查看通过上下键查看机组的运行状态：温度、压力、能量位置、

温度设定、机组启动次数和运行时间等。



在机组状态一画面下，按下[留言板]按钮可进入留言板进行留言。



在用户菜单主画面下，点击密码区，输入正确的密码，即可进入用户参数设置

画面或定时关机画面。



◆ 用户参数设定

在用户菜单主画面中，按下[参数设定]，进入**用户参数设定**画面。用户可设定出水温度，水温控制死区等相关参数。机组参数在出厂时已设定完成。



用户操作参数默认值和范围：

序号	说明	范围	默认值
1	出水温度设定	3.0~12℃（标准工况）	7℃
		-25~20℃（低温工况）	-8℃
2	水温控制死区	0.1~3℃	1.0℃
3	机组启动温差	1~5℃	2.0℃
4	机组停机温差	1~5℃	2.0℃
5	机组增载延时	1~30min	5min
6	机组减载延时	1~30min	5min

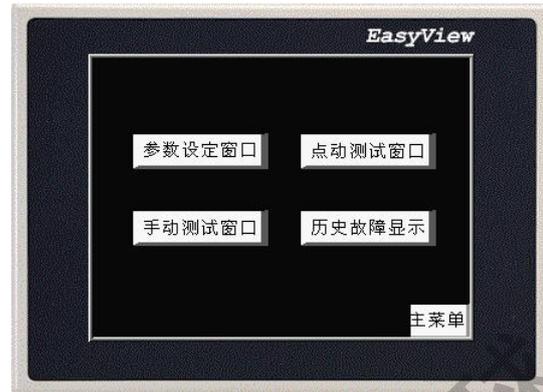
◆ 定时关机



定时开关机有三种方式：日定时、星期定时及特殊定时。请根据需要选择合适的定时方式。要启用定时开关机功能，除设置好定时开关机的方式及开关机时间外，还必须在**服务菜单**中将允许定时开关机功能开关打开，详见服务菜单中的参数设定功能。

服务菜单

主菜单中，按下[服务菜单]，会自动弹出密码输入键盘。用户输入正确的服务密码方可进入**服务菜单**主画面。在服务菜单中，服务人员可以进行点动、手动测试，以及历史报警信息的查看，服务参数的修改等。



◆ 服务参数设定

1. 服务参数在出厂时已设定完成, 请不要随意更改。





当修改当前时间时, 请先将设置时间开关打开。

◆ 点动测试



点动测试是为了确定压缩机的旋向是否正确。机组的旋向在出厂时已确定，如果安装调试时，发现相序保护器的红灯点亮，则说明相序错，需将三相主电源的任意两相互调。点动测试前请先将允许点动开关打开。

说明：点动测试时，机组启动顺序为：点动信号—启动冷冻泵（运行灯亮）—启动冷却泵—启动压缩机。

点动测试完成后，请将允许点动参数改为“否”（不允许点动）。

◆ 手动测试



手动测试前，请确认机组已点动测试完成并且压缩机旋向正确。

手动测试前，请确认机组不在运行状态，否则手动启动无效。

手动测试前，请先将允许手动开关打开。

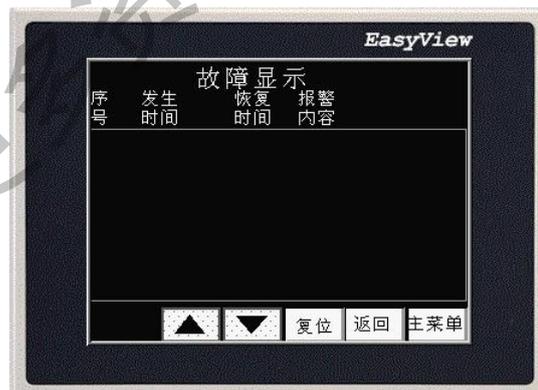
对于双压缩机，1#手动测试期间，可以同时进行2#手动测试。通过向下键，可以进入2#手动测试窗口。为避免两台压缩机同时启动，请在一台压缩机启动后再手动开第二台。

说明：压缩机启动并自动增载到50%期间，按下增载键无效。

手动测试完成后，请将允许手动参数改为“否”（不允许手动）。

手动过程中，不接受自动开关机指令。

◆ 历史故障显示



在历史故障显示画面下，你可查看到故障类型、故障发生的时间及恢复的时间，帮助我们诊断机组故障。所有故障(除预报警外)必须按复位键才能清除。

报警菜单

在主菜单中，按下[报警菜单]，可直接进入报警显示画面，显示当前机组存在的所有报警。



系统运行过程中发生故障，控制器会自动报警。报警分为三种方式：模拟量预报警，模拟量报警，开关量报警。程序处理方式：预报警时仅显示预报警画面但不停机，相应压缩机不增载。其余报警显示报警信息并点亮故障运行灯，相应压缩机停止运转。

报警信息可在报警菜单中查看，或者在机组状态参数画面的右上角以走马灯的形式显示出来。预报警信息在预报警消除后自动清除。其他报警信息在故障排除后，需要按下[复位]按钮以保证下次能够正常启动。

自动开机

开机前，请确认机组开机方式是本地还是远程。本地开机时，远程无效。同样的，远程开机时，本地无效。

本地/远程切换：请在机组停机状态切换本地/远程状态。

本地控制：本地启动/停止开关在启动的位置，机组进入自动启动状态。

本地启动/停止开关在停机的位置，机组进入自动停机状态。

远程控制：远程信号闭合时，机组进入自动启动状态。

远程信号断开时，机组进入自动停机状态。

◆ 自动运行

自动开关机的运行过程如下：

单压缩机	双压缩机
<p>自动开机：自动开机信号——开冷冻水泵——检测水温达到开机条件，开冷冻水泵——压缩机再启动间隔时间到，压缩机启动并增载到 50%，压缩机启动完成。</p> <p>自动增载：机组启动完成——水温达到增载条件——机组逐级增载到 100%。</p> <p>自动减载停机：机组运行过程中，水温达到减载条件——机组逐级减载到 50%——水温达到停机条件——机组停机——关闭冷却水泵。</p> <p>自动关机：自动关机信号——逐级减载直至停机——关闭冷却水泵——关闭冷冻水泵。</p>	<p>自动开机：自动开机信号——开冷冻水泵——检测水温达到开机条件，开冷冻水泵——优先级别高的压缩机再启动间隔时间到，启动优先级高的压缩机到 50%，机组启动完成。</p> <p>自动增载：机组启动完成——水温达到增载条件——压缩机逐级增载到 100%——水温达到增载条件——优先级低的压缩机投入运行并逐级增载到 100%。</p> <p>自动减载停机：机组运行过程中，水温达到减载条件——逐级减载优先级别低的压缩机直至停机；再减载优先级高的压缩机到 50%——水温达到停机条件——机组停机——关闭冷却水泵。</p> <p>自动关机：自动关机信号——逐级减载直至停机——关闭冷却水泵——关闭冷冻水泵。</p>

冷冻水出水温度 $<$ 出水温度设定值+启动温差，压缩机不启动。在水温控制死区范围内，机组不进行能量调节。

首次开机时选择优先级高的压缩机先投入运行，以后则由运行时间短的压缩机先投入运行。

在机组启动前及运行过程中，可以通过上下键查看机组的运行参数信息。

运行过程中，机组发生报警，显示屏会自动跳出相应的报警信息。如想重新启动机组，必须先按复位键清除报警。

四、重要技术参数

输入信号汇总表

标号	名称	类型	功能
RCP1	1#相序开关	开关：闭合正常	电源错，缺相，过欠压保护
RCP2	2#相序开关	开关：闭合正常	电源错，缺相，过欠压保护
FR1	1#热继电器	开关：断开正常	压缩机过载保护
FR2	2#热继电器	开关：断开正常	压缩机过载保护
BT1	1#电机保护开关	开关：闭合正常	排气温度过高，电机过热保护
BT2	2#电机保护开关	开关：闭合正常	排气温度过高，电机过热保护
SP1	1#高压开关	开关：闭合正常	防止排气压力过高保护
SP3	2#高压开关	开关：闭合正常	防止排气压力过高保护
SP2	1#低压开关	开关：闭合正常	防止吸气压力过低保护
SP4	2#低压开关	开关：闭合正常	防止吸气压力过低保护
YW1	1#油位开关	开关：闭合正常	防止失油保护
YW2	2#油位开关	开关：闭合正常	防止失油保护
YC1	1#油压差开关	开关：闭合正常	防止油过滤器脏堵保护
YC2	2#油压差开关	开关：闭合正常	防止油过滤器脏堵保护
SL1	冷凝器水流开关	开关：闭合正常	冷却水断流保护
SL2	蒸发器水流开关	开关：闭合正常	冷冻水断流保护
LR/LS	本地启动/停机	选择开关	本地控制机组的启动，停止
LC/RC	本地/远程切换	选择开关	本地控制/远程控制切换
RR/RS	远程启动/停止	选择开关	远程控制机组的启动，停止
BP1	1#吸气压力	模拟：压阻膜片	测量吸气压力变化值
BP2	1#排气压力	模拟：压阻膜片	测量排气压力变化值
BP3	2#吸气压力	模拟：压阻膜片	测量吸气压力变化值
BP4	2#排气压力	模拟：压阻膜片	测量排气压力变化值
BT1	出水温度	模拟：PT100	测量蒸发器出水温度变化值
BT2	1#排气温度	模拟：PT100	测量排气温度变化值
BT3	2#排气温度	模拟：PT100	测量排气温度变化值

输出信号汇总表

标号	名称	类型	功能
KM1	1#主接触器	开关:闭合有效	电机运行
KM2	1#△接触器	开关:闭合有效	△型运行
KM3	1#Y 接触器	开关:闭合有效	Y 型启动
1Y1	1#供液阀	开关:闭合有效	供液控制
SV1	1#25%能量阀	开关:闭合有效	能量调节
SV2	1#50%能量阀	开关:闭合有效	能量调节
SV3	1#75%能量阀	开关:闭合有效	能量调节
KA1	冷却塔风机	开关:闭合有效	冷却塔风机控制
KA2	冷冻水泵	开关:闭合有效	冷却水泵运行
KA3	冷却水泵	开关:闭合有效	冷冻水泵运行
KM4	2#主接触器	开关:闭合有效	电机运行
KM5	2#△接触器	开关:闭合有效	△型运行
KM6	2#Y 接触器	开关:闭合有效	Y 型启动
2Y1	2#供液阀	开关:闭合有效	供液控制
SV4	2#25%能量阀	开关:闭合有效	能量调节
SV5	2#50%能量阀	开关:闭合有效	能量调节
SV6	2#75%能量阀	开关:闭合有效	能量调节
H3	故障指示灯	开关:闭合有效	机组故障指示（接指示灯）
H2	运行指示灯	开关:闭合有效	机组运行指示（接指示灯）

压力变送器，压差开关设定值

序号	设定项目	设定值
1	油压差开关	0.1~0.15MPa
2	水压差开关	0.02MPa

机组参数工厂设定

序号	设定项目	默认值	备注
----	------	-----	----

1	出水温度设定	7.0℃（标准工况）	用户可修改
		-8.0℃（低温工况）	
2	水温控制死区	1.0℃	用户可修改
3	启动温差	2.0℃	用户可修改
4	停机温差	2.0℃	用户可修改
5	增载延时	5min	用户可修改
6	减载延时	5min	用户可修改
7	吸压报警	0.32MPa（标准工况）	用户不可修改
		0.15 MPa（低温工况）	
8	吸压预报	0.35MPa（标准工况）	用户不可修改
		0.20MPa（低温工况）	
9	排压报警	1.80MPa	用户不可修改
10	排压预报	1.75MPa	用户不可修改
11	最短停机时间	5min	用户不可修改
12	再启动间隔时间	15min	用户不可修改
13	冷却塔控制	是	用户不可修改
14	压缩机启动次序	自动	用户不可修改

五、 维护与保养

控制箱维护保养注意事项

控制箱使用环境应通风良好。环境温度应小于 45℃；环境相对湿度小于 90%。控制箱严禁淋水！

控制箱内严禁放置异物！

控制箱内的空气开关和交流接触器至少每年保养一次，拧紧螺栓并清除灰尘和异物。

PLC 和触摸屏，用户只需检查它的外部接线是否可靠。若出现异常情况，请通知厂家。

接触器的维护与保养

将铁芯极面上的防锈油脂或粘结在极面上的锈垢用汽油擦净，以免多次使用后被油垢粘住，造成接触器断电时不能释放；

接触器安装时，除特殊订货外，一般应安装在垂直面上，其倾斜角不得超过 5°，否则会影响接触器的动作特性；

接触器安装与接线时，注意不要把零件失落入接触器内，以免引起卡阻而烧毁线圈；同时应将螺钉拧紧，以防振动松脱；

接触器的触头应定期清扫和保持整洁，但不允许涂油；当触头表面因电弧作用形成金属小珠时，应及时铲除；但银及银合金触头表面产生的氧化膜，由于接触电阻很小，可不必锉修。

传感器的维护与保养

传感器是精密测量元件，在安装及使用时应防止外力的撞击，应安装于相对有保护的位置，使吊具或运动部件不易触及；

应定期将接线端拧紧，以减小测量误差；

应避免腐蚀性物质接触传感器；

为减小干扰，传感器应采用屏蔽线；

勿使传感器工作于正常范围之外；

保证导气孔的畅通，不得用金属丝捅引气孔，防止破坏膜片；

应防止水或其它异物进入传感器内部，应保护好电缆；

应保证供电电源的稳定。

电线电缆

经常检视电线电缆的工作状态：运行电流、温升、绝缘层是否老化等；

路线设计要正确，尽量避免各种外界因素的干扰与破坏；或采取相应的防护措施；

应按照产品的性能特点，端头处理及中间连接也应根据要求进行安装；

电线电缆应远离热源、减少移动，勿剧烈弯曲或扭转。

六、 常见故障的排除方法

1、故障现象：所有的模拟量显示均不对。

排除方法：A、开关电源与 CPU 的 DC24V 电源的共零点未接通；

B、变送器的接法有误，导致电源负与地接通；

2、故障现象：能量阀顺序错

排除方法：A、查压缩机的能量位置图，并对照电气图纸看是否有错；

B、利用手动测试来检验；

3、故障现象：模拟量采集和显示不正确。

排除方法：A、查 EM231 的供电电压是否正确；

B、查变送器的接线是否正确；

C、如果接线正确，但采集电压不对，需要更换变送器；

4、故障现象：TD200 显示“CPU 无响应”。

排除方法：A、通讯线未正确连接或已松掉；

B、CPU 和人机界面的传输速率（波特率）设定不一致；

C、程序不完全（无参数块）；

5、故障现象：按下启动按钮后，机组未启动。

排除方法：A、当机组有故障时（故障灯亮），可根据故障指示排除故障并复位后，重新启动；

B、PLC 处于停止状态

6、故障现象：显示“压缩机过电流”。

排除方法：检查热继电器是否已动作，若动作，则先检查整定值是否对。若整定值设定无误，则确认热继电器本身是否已损坏；

8、故障现象：显示“压缩机热保护”。

排除方法：A、检查压缩机的内置热保护器是否动作或其本身是否有损坏；

B、检查是否有断线；

9、故障现象：显示“高/低压保护”。

排除方法：A、查看机组所有的阀是否全处于全开的位置；

B、查看高/低压开关是否动作及接线是否正确；

C、查看变送器的接线及显示值是否正确（显示不正确时，需要参考第 1 条和第 3 条）；

D、检查报警设定是否正确；

10、故障现象：显示“油位过低”。

排除方法：A、查看油位开关是否断线；

B、若油位开关已动作，请检查其设定值是否不正确；

C、若设定正确，则检查机组过热度是否偏小，请调大机组过热度；

D、补充润滑油；

11、故障现象：显示“油压差保护”。

排除方法：A、若油位开关已动作，请检查其设定值是否不正确；

B、请清洗油过滤器；

12、故障现象：显示“冷却水/冷冻水断流”。

排除方法：A、查看水流开关是否断线；

B、若水流开关已动作，请检查其设定值是否不正确；

C、若设定正确，则检查机组水路是否有脏堵；

D、检查水泵是否反转或其它原因导致的水流量过少；

13、故障现象：电线异常发热。

排除方法：A、检查机组运行电流是否超限；

B、检查电线是否靠近热源；

C、检查所有接线桩头螺栓是否松动；

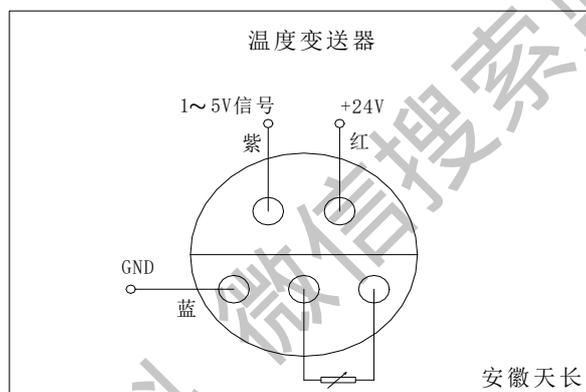
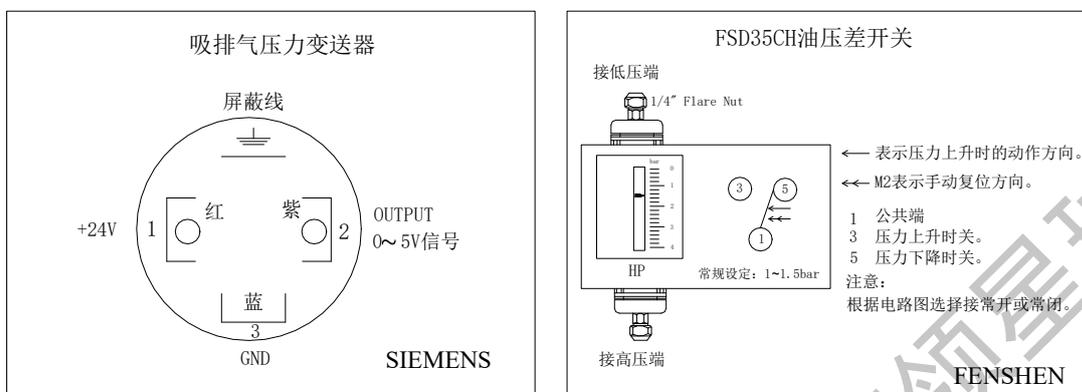
D、核对线径是否选错；

14、故障现象：设定的运行参数在断电后无法保存。

排除方法：给 CPU 加装电池。

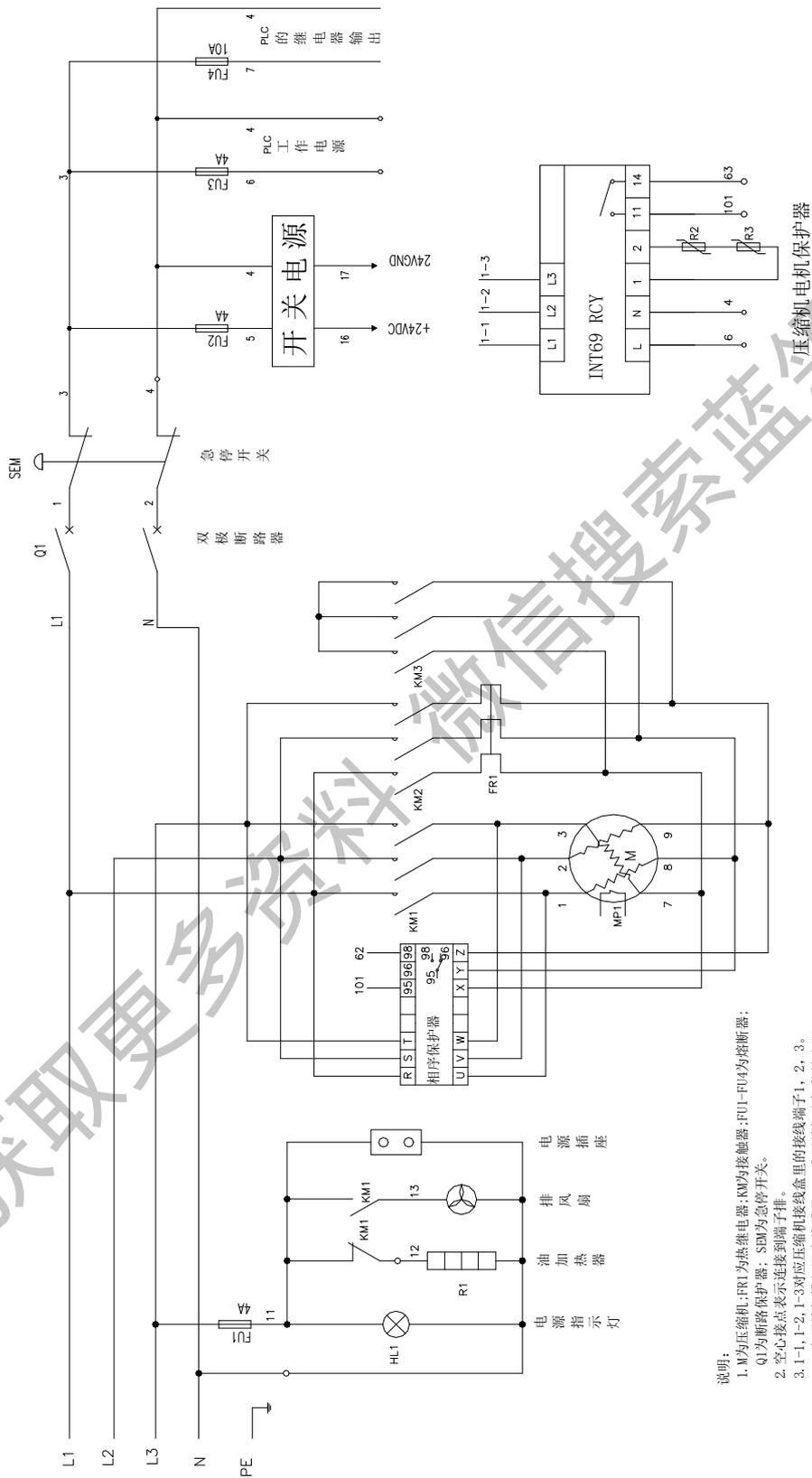
七、附录

附录 1:部分传感器连接示意图

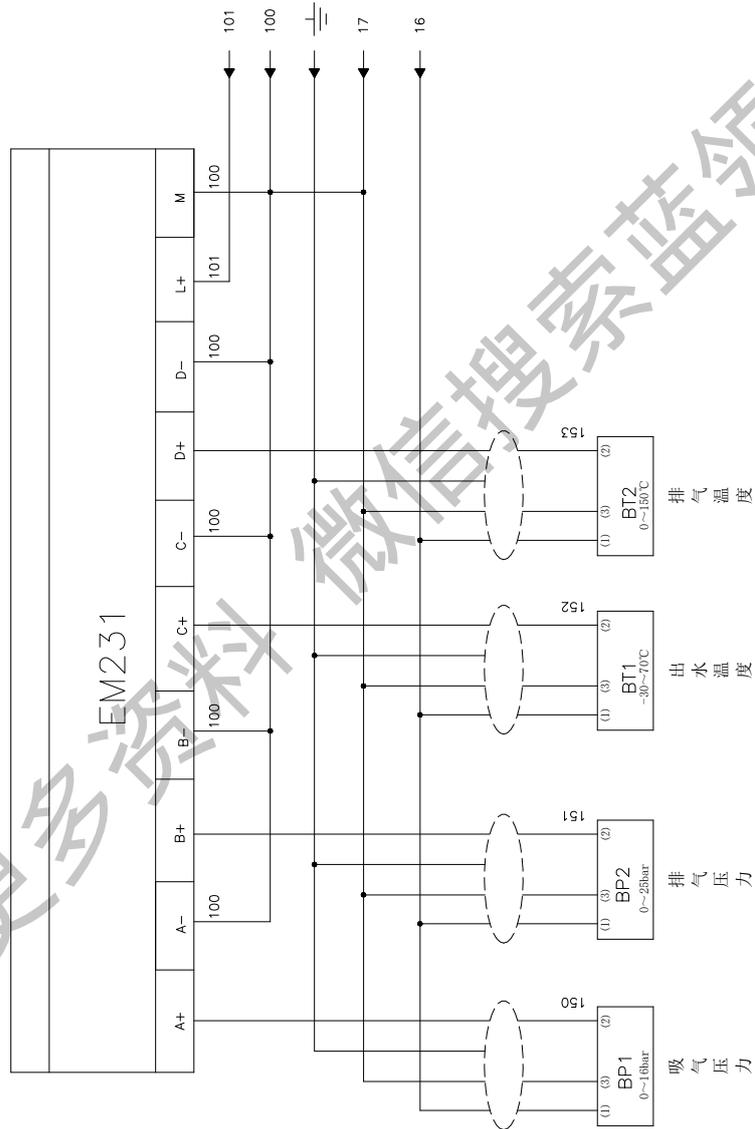
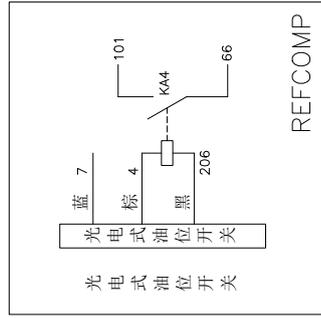
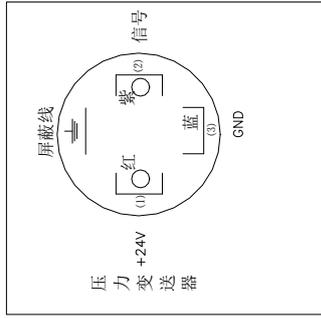
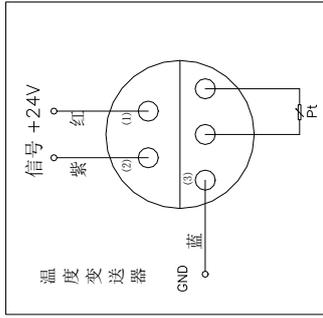


附录 2：电气原理图

单压缩机电气原理图

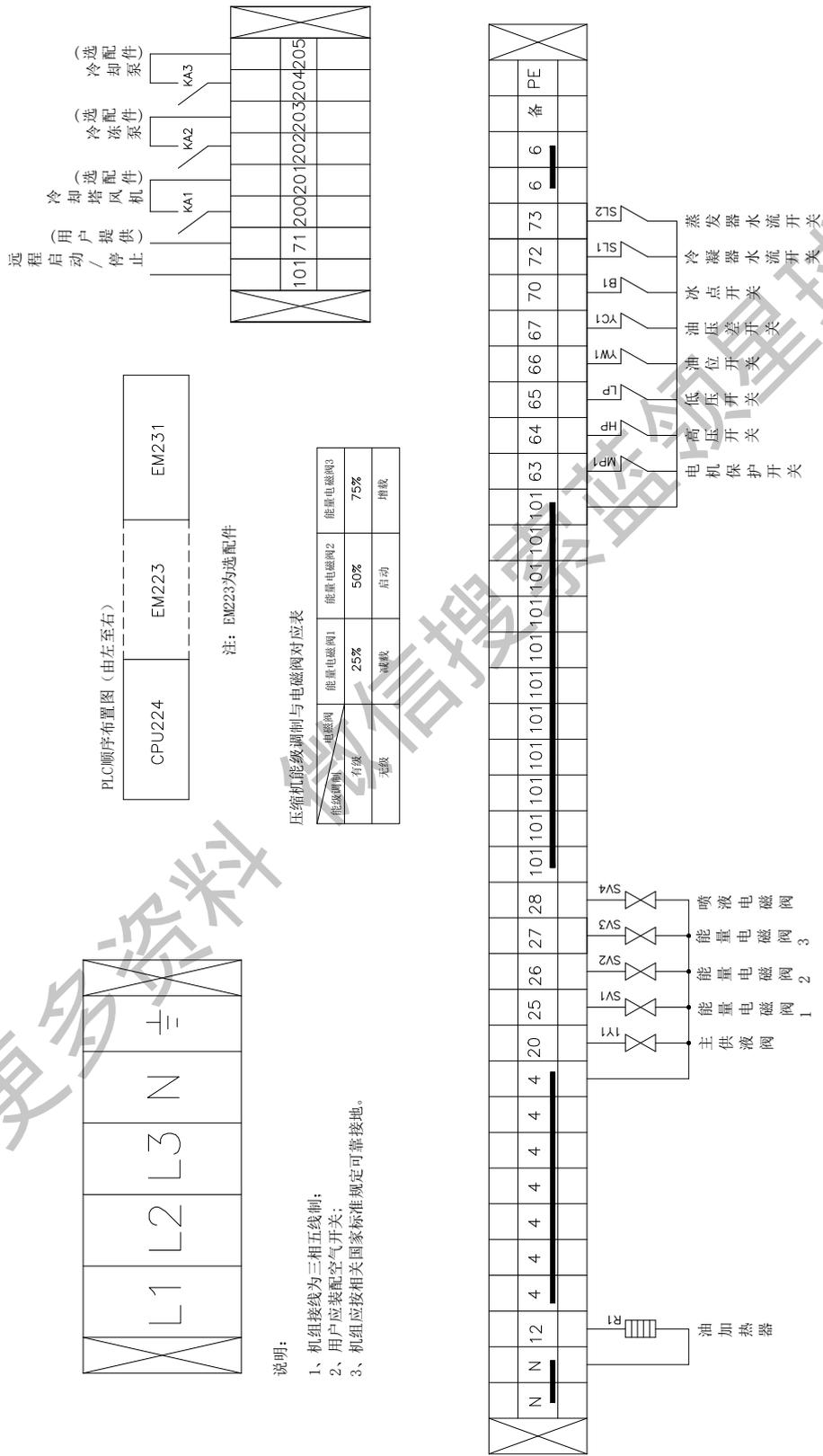


- 说明：
1. M为压缩机;FR1为热继电器;KM为接触器;FU1-FU4为熔断器;
 2. O1为断路器;SEM为急停开关。
 3. 空心接点表示连接到端子排。
 4. R2为压缩机排气温度传感器，R3为压缩机电机热敏电阻。

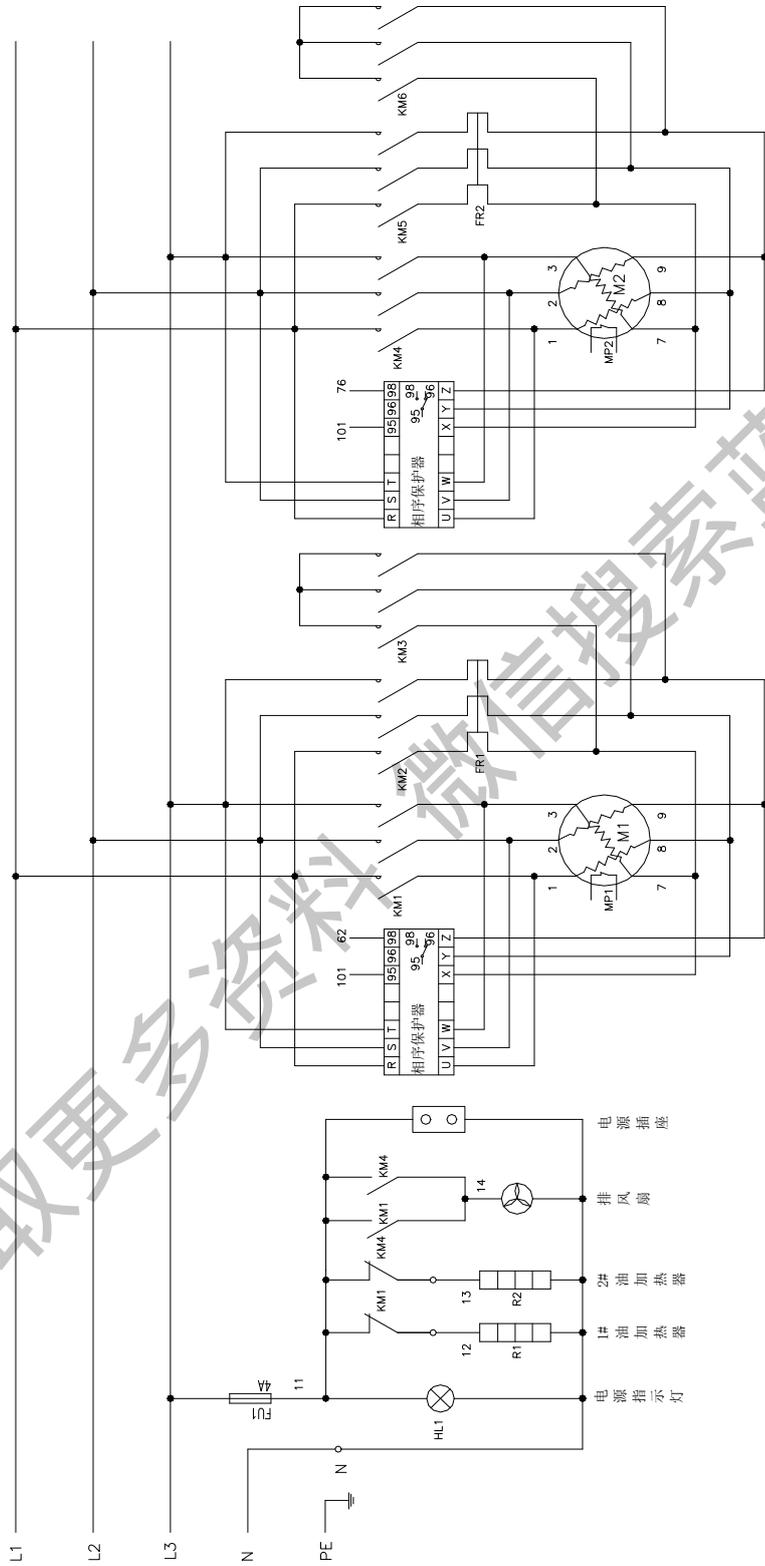


说明：
 标准工况时，排气温度及喷淋阀不接。
 排气温度在低温工况时有效，
 不用时请将D+、D-短接

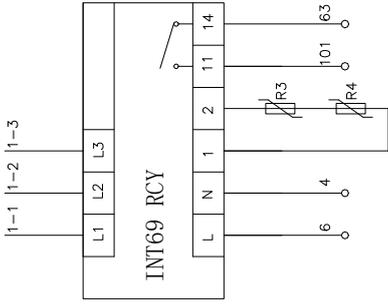
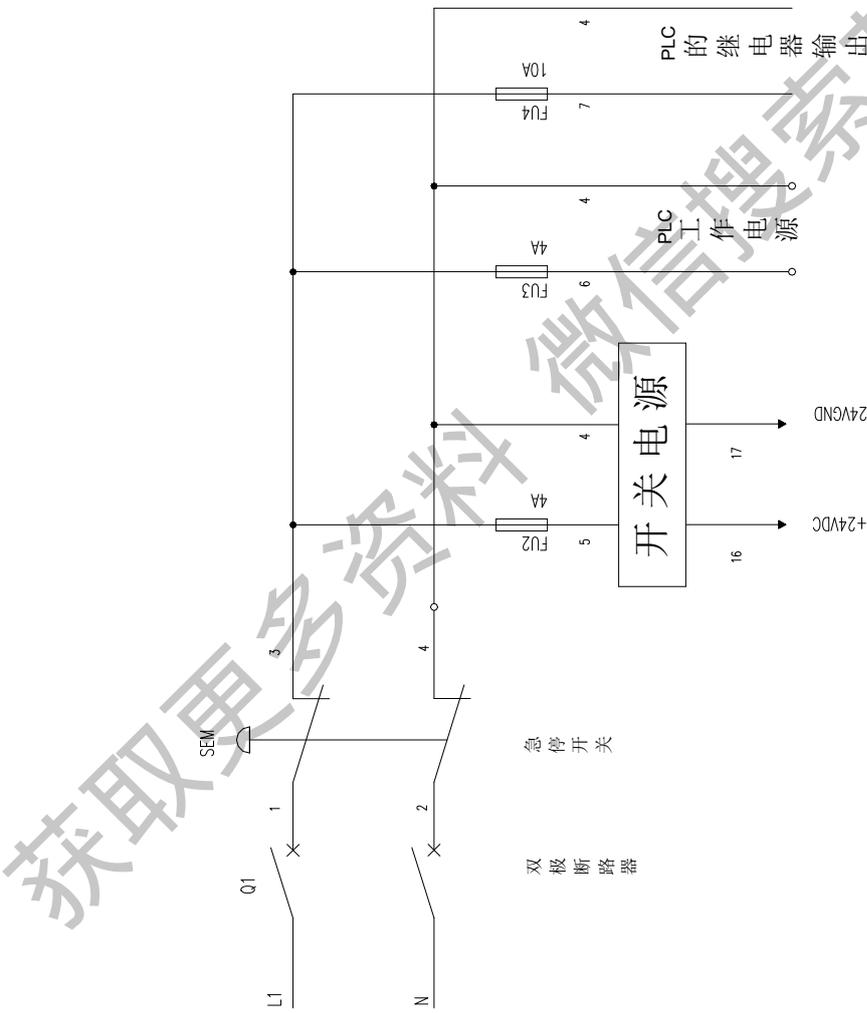
TWSD/TGSD-XXX. 1 接线原理图



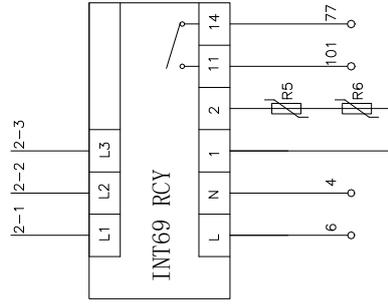
双压缩机电气原理图



说明：
 1. W为压缩机；FR1、FR2为热继电器；KM为接触器；KN为急停开关；SEN为断路器；Q1为断路器。
 2. 空心接点表示连接到端子排。

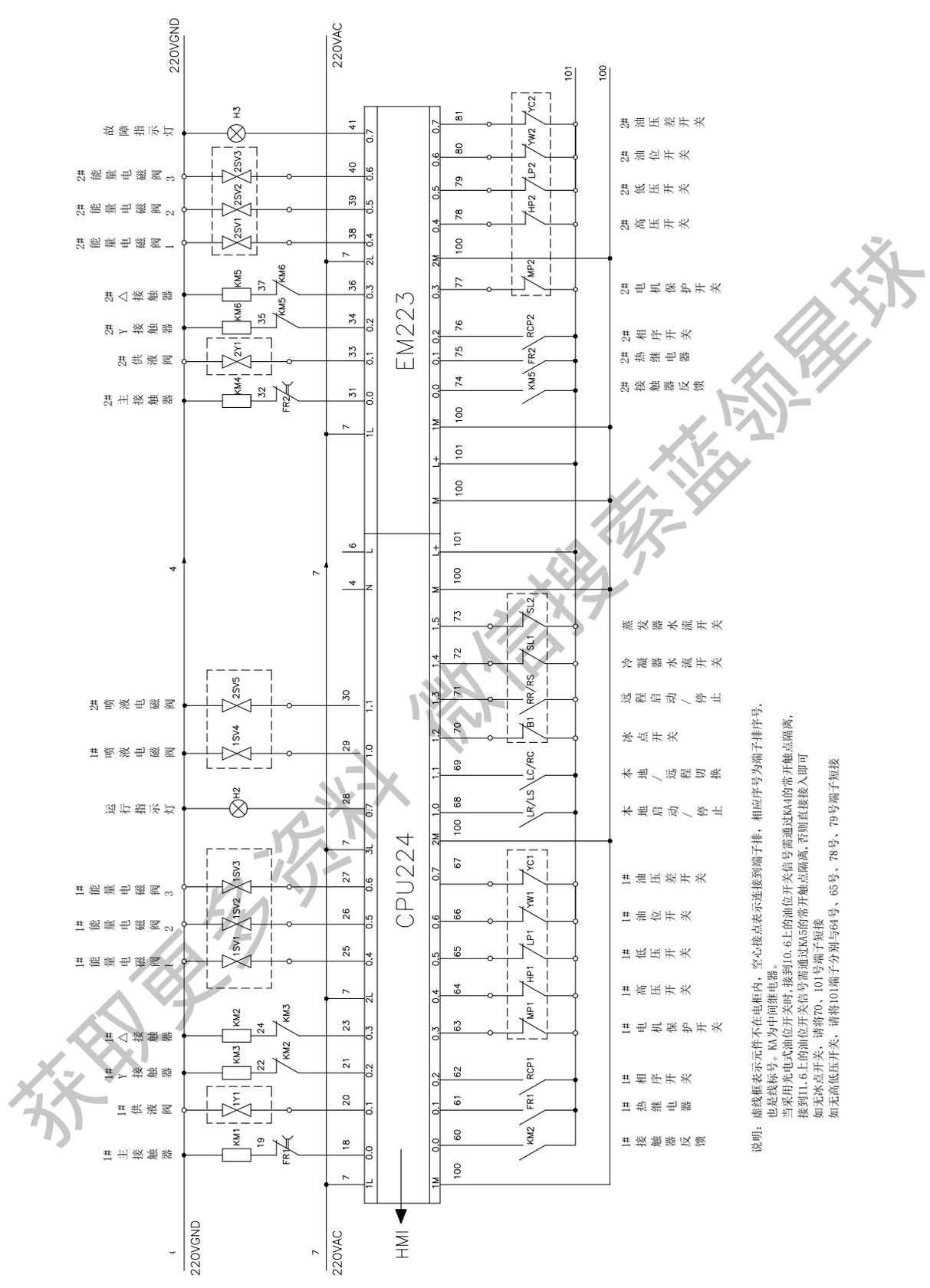


1#压缩机电机保护器

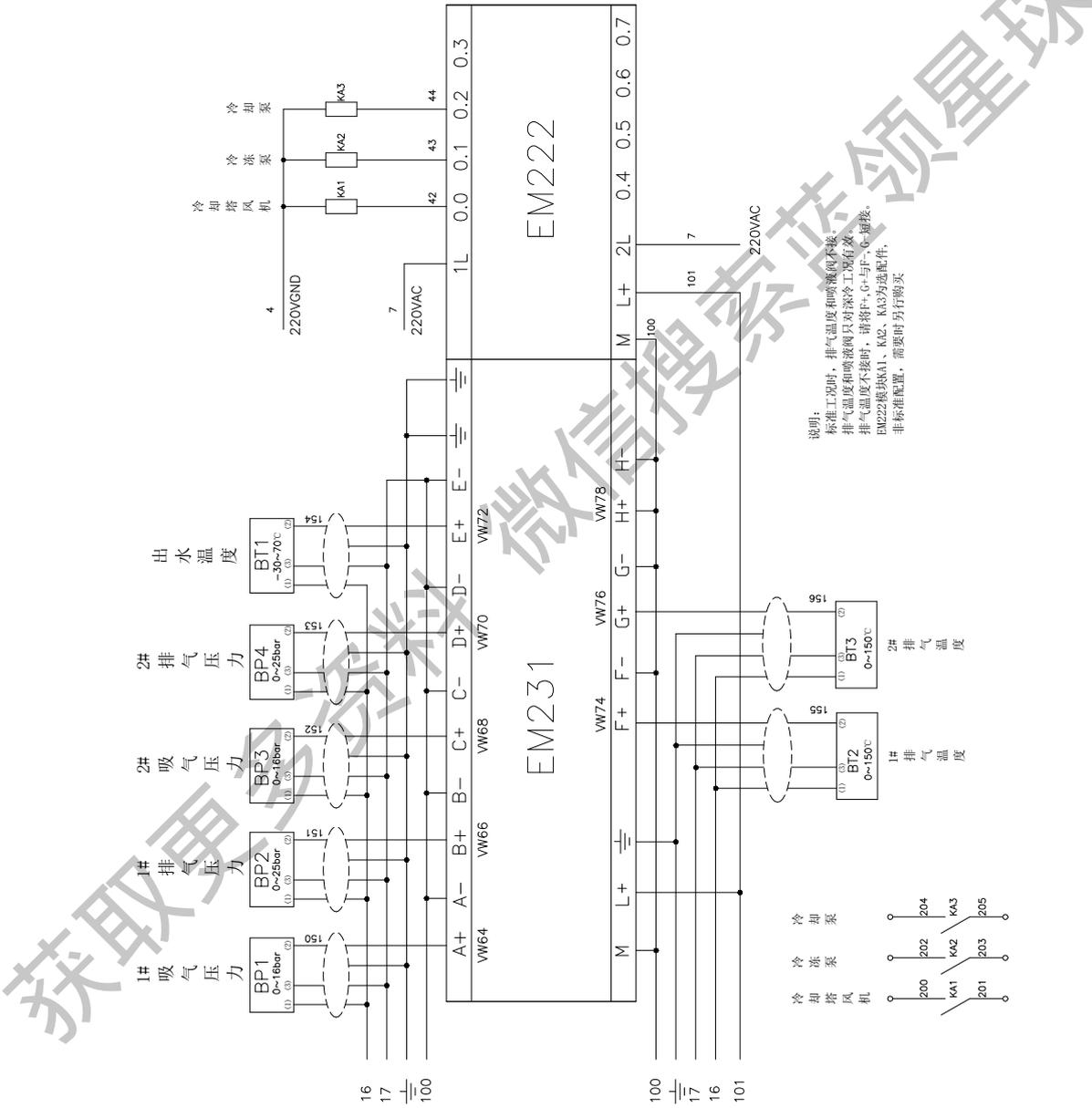
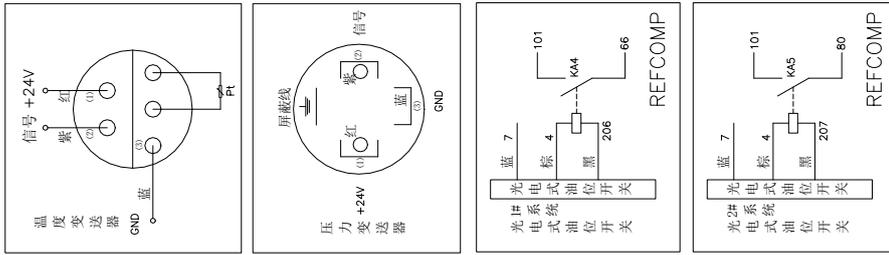


2#压缩机电机保护器

注：图中1-1, 1-2, 1-3对应1#压缩机接线盒里的接线端子1, 2, 3。
 2-1, 2-2, 2-3对应2#压缩机接线盒里的接线端子1, 2, 3。
 R3, R5分别为1#, 2#压缩机排气温度传感器
 R4, R6分别为1#, 2#压缩机电机热敏电阻



说明：虚线框表示元件不在电柜内，空心点表示连接到端子排，相应序号为端子排序号，也是线标号。KA为中间继电器。
 当采用光电式油位开关时，接到0.6上的油位开关信号需通过KA4的常开触点隔离，如采用光电式油位开关信号需通过KA5的常开触点隔离，否则直接接入即可
 如无冰点开关，请将70、101号端子短接
 如无高低压开关，请将101端子分别与64号、65号、78号、79号端子短接



TWSD/TGSD-XXX. 2接线原理图

