

螺杆式水冷冷水机组

PLC控制器

操作说明手册

宁波北仑博克冷却设备有限公司

Ningbo Beilun Boke Cooling Equipment Co.,Ltd

地址:宁波小港红联

网址:www.nbbsj.com www.ningboboke.cn

电话:**0574-86173393** 传真:**86173383**

目 录

第一章 系统介绍

第二章 安全须知

第三章 操作使用

第四章 螺杆式水冷冷水机组快速操作

特别注意事项：

- 1、 为保证机组的正常工作，初次上电使用或长时间停机后再使用，请根据实际时间设定 PLC 的时间；具体设定参见本说明书中的用户设定章节；
- 2、 为防止意外情况发生，故障排除后压缩机不会自动重启，必须再长按启动键人工重启机组，即便是只有一台机组故障，另一台运行情况下，也必须按启动键才能重新启动机组。

第一章 系统介绍

宁波北仑博克冷却设备有限公司生产的螺杆式水冷冷水机组全系列采用德国西门子工业级可编程序控制器(PLC)控制的 S7-200 系列 CPU 控制器产品,人机界面标配为西门子最新 Smart 系列 HMI 触摸屏产品,根据客户要求也可选配西门子其他系列的人机界面,甚至其他品牌的各类人机界面。

重要提示:在机组使用前,必须仔细阅读本操作手册,错误的操作将可能造成严重的损失!

在共享了西门子领先世界的自动控制科技成果的基础上,让博克公司的水冷冷水机组的控制精确可靠,人机界面友好,操作极其简单,其产品介绍如下:

一) S7--200 CPU

S7-200 CPU将微处理器、集成电源、输入电路和输出电路集成在一个紧凑的外壳中,从而形成了一个功能强大的Micro PLC。参见图1—1和图1-2。在下载了程序之后,S7--200将保留所需的逻辑,用于监控应用程序中的输入输出设备。



图1-1

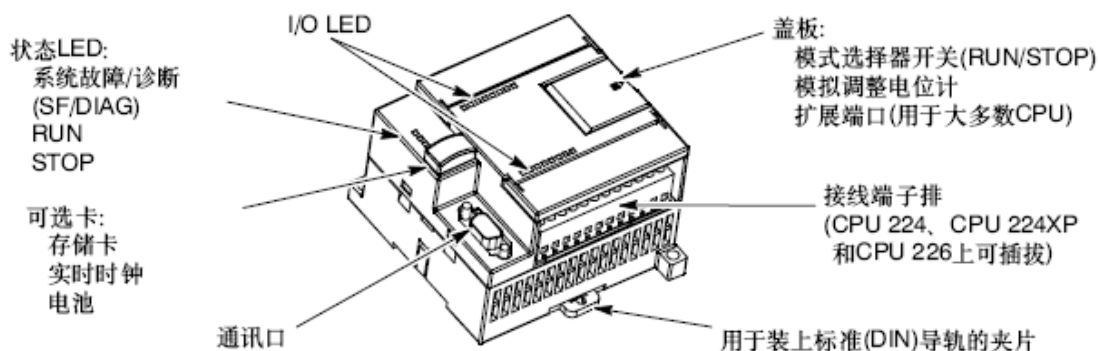


图1-2

当需要采集更多的信号，控制更多数量或种类的设备、仪器时，为了更好地满足应用要求，我们还可以采用西门子提供的多种类型的扩展模块。利用这些扩展模块完善CPU的功能，可以实现所有水冷冷水机组的各种控制要求。

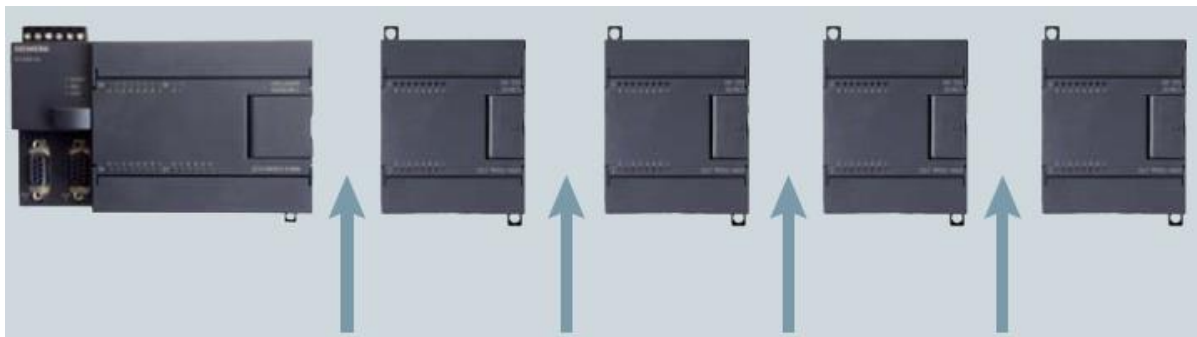


图1-3

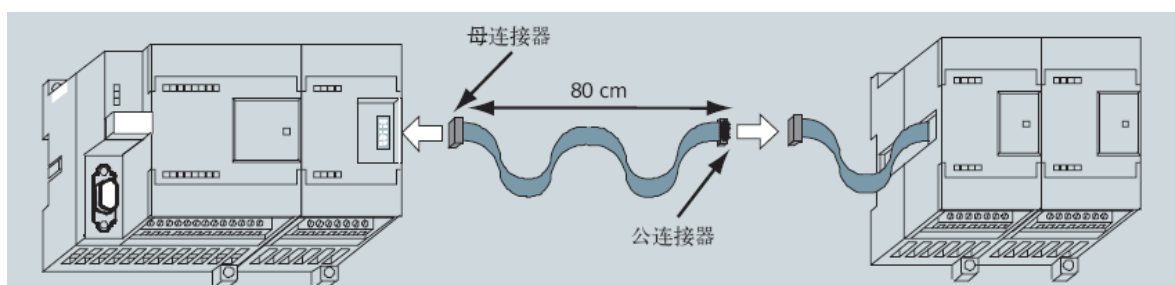


图1-4

二) Smart 700

Smart系列HMI人机界面是西门子顺应市场需求最新推出的全新 SIMATIC 精彩系列面板 (Smart Line)，准确地提供了人机界面的标准功能，经济实用，具备高性价比。精彩系列面板采用全新的高分辨率16:9 宽屏液晶显示和先进的工业设计理念，使设备操作变得更加轻松快捷，引领人机界面产品进入高分辨率宽屏显示时代。

- Smart700采用800×480 dpi 256色宽屏显示设计和传统屏幕相比具有更大的可视面积，使单个画



图1-5

面中可以显示更多的信息，让操作员具有更舒适的视觉体验高分辨率使得画面更清晰，画质更细腻

Smart 700是采用先进的LED 背光显示，这可以降低设备能耗，结合屏保功能最大程度地延长操作屏的使用寿命。

特点：

- 牢固的外壳，前面板安装后 IP65 防护等级；后面板 IP20，不防水；客户使用时应保证 HMI 尤其是背后的防水，以免影响水冷冷水机组的正常操作；
- 绝缘强度遵照 IEC 61131-2；
- 防护等级 I 符合 IEC 60536 即需要将导轨等电位联接导线接地；
- 背光 LED 背光 256 色 LCD-TFT 显示模式；
- 可以实现中英文显示。

第二章 安全须知

一) 安全指南

本说明书中包括了保证人身安全与保护本产品及连接的设备应遵守的注意事项。这些注意事项在手册中以警告三角形加以突出，并按照危险等级标明如下：

危险



表示如果不采取适当的预防措施，将导致死亡或者严重的人身伤害或者对水冷冷水机组设备造成严重损坏。

警告



表示如果不采取适当的预防措施，将有导致死亡或严重人身伤害的可能或者对水冷冷水机组设备造成严重损坏。。

当心



表示如果不采取适当的预防措施将有导致轻微的人身伤害的可能或者对水冷冷水机组设备造成严重损坏。。

当心

表示如果不采取适当的预防措施将有导致财产损失的可能。

注意

表示如果不采取适当的预防措施，有可能导致不希望的结果或状态。

合格人员

只有合格人员才允许安装和操作设备。合格人员是指被授权或经我司培训合格的按照既定安全惯例和标准，对线路、设备和系统进行调试，接地和加标识的人员。

正确应用

注意如下：

警告

该设备及其部件只能用于产品目录或者技术说明中所描述的范畴，并且只能与Siemens公司认可或者推荐的第三方厂家出产的设备或部件一起使用。如果客户擅自更换其他替代产品，由此造成的一切后果将由客户自行承担。

只有正确地运输、保管、设置和安装，并且按照推荐的方式操作和维护，水冷冷水机组才能正常、安全地运行，发挥最佳的使用性能。

二) 使用条件

- (1) 安装高度不超过海拔2000m；
- (2) 周围介质温度不高于40℃，不低于-20℃；
- (3) 室内相对湿度不大于85%（温度为20℃±5℃时）；
- (4) 没有导电尘埃及足以腐蚀金属和破坏绝缘的气体场所。

第三章 操作使用

在水冷冷水机组的控制柜上紧急停止按钮，共有两个功能，一是当机组发生紧急情况时按下此按钮，以立即停止机组运行，以保护机组的安全，二是可以当PLC的电源开关，切断PLC的供电，用于更改连接线路等维护工作时。

需要启动机组前，须提前4-6小时给水冷冷水机组通电，具体的要求参考随机的《安装维护使用手册》中的相关章节。并将些紧急停

止按钮旋到开启的位置，保证PLC处于通电状态下。

触摸屏是一款友好的操作简单的人机界面，操作人员通过直接点击屏幕上的相关按钮、开关或输出参数，将客户需要操作的信息通过触摸屏传递到 PLC，经 PLC 的 CPU 处理后，将结果输出到需要控制的设备，仪表上，从而实现操作者对设备的操作和控制。并能通过文字，图形等信息反馈设备、仪表当前的运行状态，参数变化等信息，让操作者对设备、仪表的工作情况了如指掌。

重要提示：为保证本控制系统能稳定使用，在机组开机前必须确定画面显示的日期和时间是否当前时间，如果不是当前时间，请进入用户设定界面中相关画面进行设定。

触摸屏的基本画面及操作如下：

一) 起始画面

当紧急停止按钮旋开时，触摸屏将会进入几秒钟的自动扫描过程，然后会进入如下的起始画面。



图3-1

为防止未经过培训的人员对机组进行误操作而损坏机组，初次开机将必须要输入密码才能对机组进行进一步的操作。机组的初次调试必须由厂家派遣的专业技术人员到现场解除密码，并在机组调试合格后交付客户使用，此密码在解除后将不再出现。

在解除密码后，按下  键后，将会进入到操作选择的主画面 如图 3-2。



图 3-2

在此画面下，各按键及操作及内容如下：

基本按钮：



语言切换按钮：是用于屏幕显示内容的语言切换，控制系统支持中文/英语的随意切换，在任何画面下，点击一次此国旗标志按钮，将在两种语言间轮流切换；



起始画面按钮：是用于返回起始画面，在任意画面下，点击此按钮，将会直接返回到上述的画面，以便客户切换进入其他的画面进行操作。



警告画面按钮：查看当前水冷冷水机组系统的警报内容，便于维护人员排除故障。在任意画面下按此按钮将进入当前警报画面。如果机组在使用中出现警报时，除了按此按钮还点击专门的弹出对话框进入当前警报画面；请查看第三章第五)节相关内容。



帮助画面按钮：查看帮助系统，了解控制系统的基本信息及 I/O 点的含义。在任意画面下按帮助按钮将进入帮助画面。

以上四个基本按钮将会在任意画面下都显示在屏幕的两侧相同位置。是进入相应画面的快捷键。

系统控制按钮：点击此按钮将进入到系统控制画面，可以对机组进

行启停操作；

状态信息按钮：点击此按钮将进入到机组详细信息查询，向操作者反馈机组的当前相关信息和状态。

参数设置按钮：点击此按钮将进入客户使用参数的设置，根据实际情况，修改部分机组运行的参数，以满足客户的实际需要，为防止无关人员任意修改此项参数，要求凭密码方可进入到参数设置画面；

屏幕重启按钮：此按钮是用于程序人员对触摸屏进行程序检测，上传下载用，点击此按钮触摸屏将会自动重启，不会影响 PLC 的当前状态，也不会进行任何参数的修改。

二) 状态信息画面

在起始画面下点击了“状态信息”按钮后可以进入状态信息画面，此画面将向操作者反馈机组的当前信息和状态。

信息画面的显示内容将有：压缩机的累计运行时间、设定的温度点、当前实时的冷冻水进出水温度、冷却水进出水温度和压缩机负载状态以及压缩机启动累计次数。

特别说明，此画面为主要的反馈画面，但在设定温度一栏中，也可以进行修改设定的目标温度值，在此设定温度与后面在参数设定画面设定目标温度是同步的。

在状态信息画面下还可以进行的操作是：



向下翻页按钮：按此按钮可以实现向下翻页，将进入 2# 机当前状态等信息；

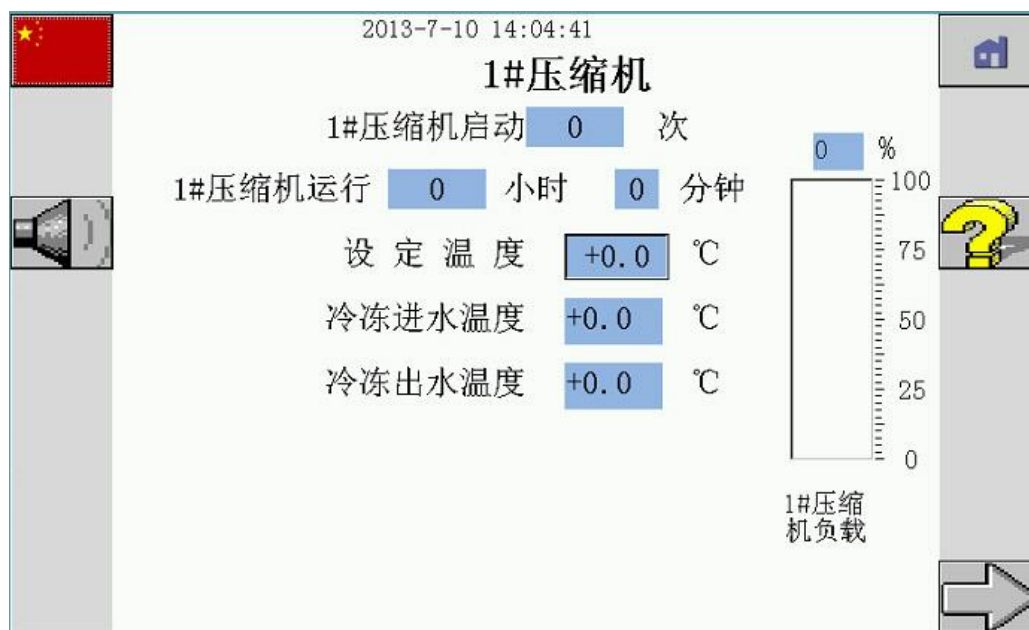


图 3-3

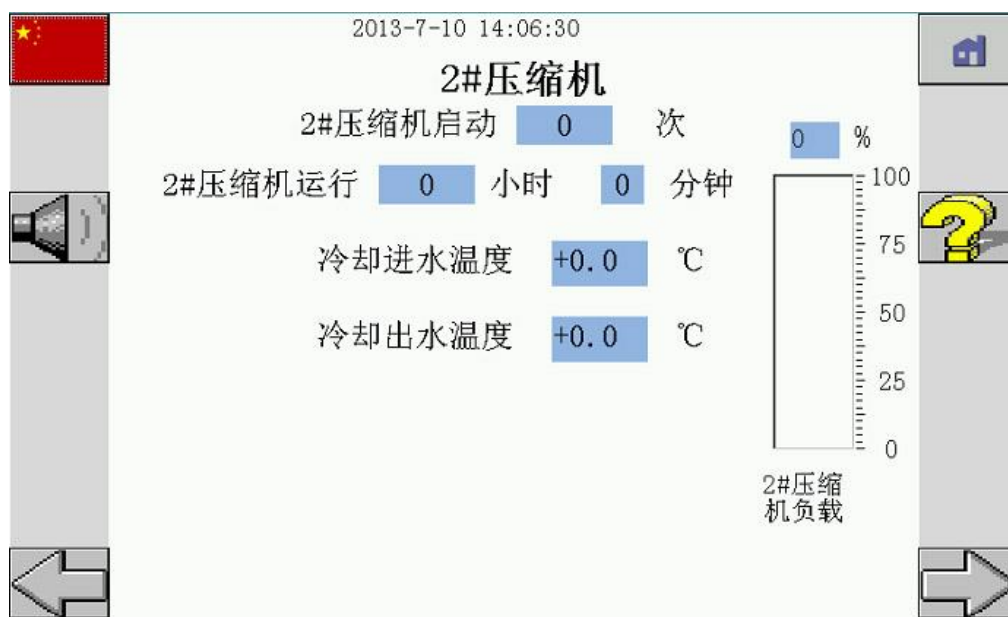


图 3-4

在状态信息 2 画面下还可以进行的操作是：



-  向上翻页按钮：按此按钮，可以向上翻页，返回到信息状态 1 显示图画面。
-  向下翻页按钮：按此按钮可以实现向下翻页将进入输入状态显示图；查询 PLC 当前的输入点的状态 1 和 2，并可以查看对应输入点的接线功能；




图 3-5



图 3-6

在输入状态显示画面下，可以进行的操作是：

 向上翻页按钮：按此按钮，可以向上翻页，返回到状态信息 2 画面；



 向下翻页按钮：按此按钮，可以向下翻页，进入到输出信息显示图；可以查询当前 PLC 的输出点的状态，并可以查看对应输出点的接线功能；



图 3-7

在输出状态显示画面下，可以进行的操作是：

 向上翻页按钮：按此按钮，可以向上翻页，返回到输入状态显示图画面。

三) 参数设定画面

在起始画面下按“参数设定”按钮，可进入《参数设定》画面，面为防止无关人员任意修改此项参数，要求凭密码方可进入到《参数设定》画面：

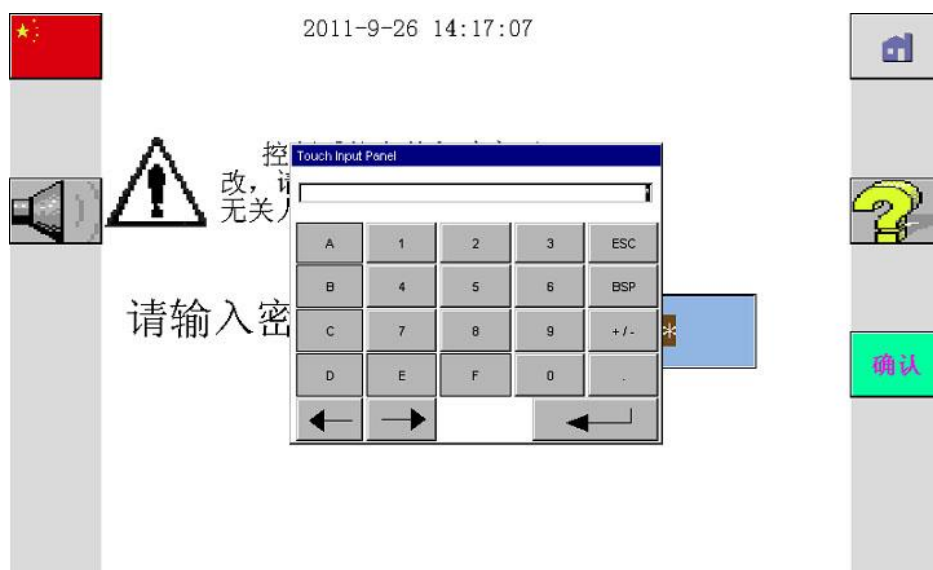


图 3-8

密码输入的画面如图 3-8：

当用户输入了正确的密码后，按“确定”按钮，可以进入用户参数设定画面；出厂时初始密码是“888888”；建议客户定期修改并妥善保管密码。

如果输入了错误的密码，在《密码输入》画面将会显示“密码错误请重新输入！”的提示。错误的密码将不能进入《用户参数设定》画面；如图 3-9 所示

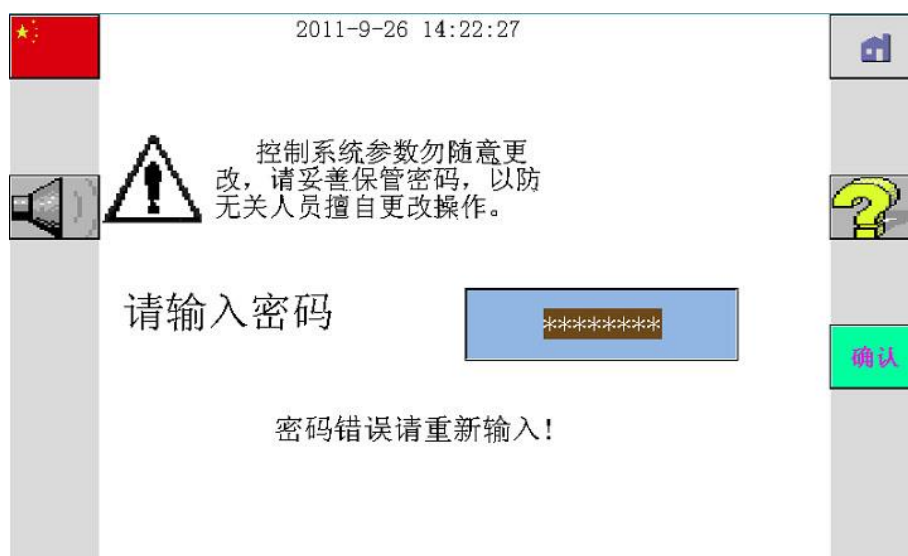


图 3-9

《用户参数设定》画面，是给操作者提供的修改水冷冷水机组的实际控制参数的界面，使用者可以根据现场使用情况对相关的参数进行修改；

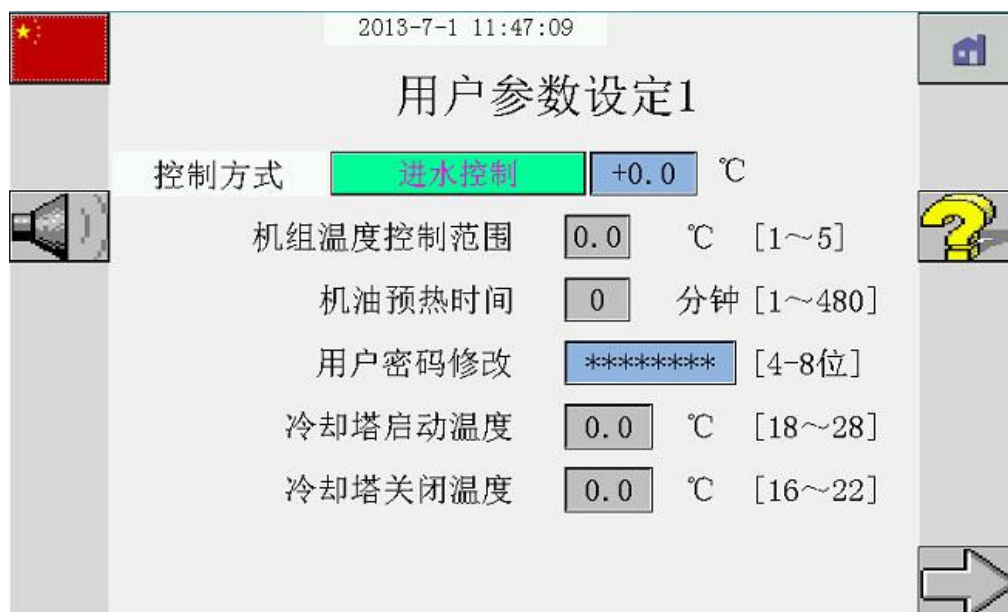


图 3-10

在《用户参数设定》画面，可以进行的设定有：

冷冻进水控制

进出水控制按钮：按下此按钮可以选择是采用进水控制方式还是出水控制方式来控制机组的自动加卸载和卸载停机。



注意：当机组处于运行状态时，是禁止更改进出水控制方式的，在运行状态下，即便是人为强制更改此项设定，系统也将不接受。只有在机组处于完全停机状态下才可以设定此项功能。

进（出）水温度设定：此项参数为控制水冷冷水机组运行将要达到的目的值，并会根据上面设定的是进水控制还是出水控制方式比较实际的进水温度（或出水温度）与此项设定值，然后决定压缩机是加载还是卸载，以保证水冷冷水机组运行在合理的状态下。当选择进水控制模式时，能设定的范围是 10~25℃；如果是选择了出水控制模式，能设定的范围是 5~20℃；在屏幕上会有输入提示；其他的参数设定也会在屏幕上有输入范围的提示。

注意：超出范围的设定值将不会被系统接受。

机组温度控制范围：此项参数是控制机组加载或卸载的温度差，此项设定值越大，加卸载的温度间隔越大，控制精度

较低，此项设定值越小，加卸载的温度间隔越小，控制精度较高，但由于压缩机的机械要求，不允许压缩机频繁地使用加卸载及停机，否则将会缩短压缩机的使用寿命，因此需要合理的设定温度控制范围。

建议当采用进水控制方式时，此项设定值设为 2-3℃，采用出水控制方式时，此项设定值设为 4-5℃；



注意：当在停机状态下更改了进（出）水控制方式时，会自动调整默认的温度控制范围。

机油预热时间：此项参数是用于机组启动前给润滑油预热的时间，在此项设定时间到达之前，压缩机将不允许启动；

建议用户设定此项参数为 240-360 分钟，在确定润滑油处于温热的情况下，可以适当减小此项参数，但对于经验不足的操作人员，强烈建议不要擅自修改此项参数，否则将会严重影响压缩机的使用。

即便是经验丰富的操作人员，在将此项参数减小修改，快速启动压缩机后，也要求立即将参数改回到建议值，以利以下一次启动压缩机确保润滑油的预热时间。

温度修正：冷却进出水和冷冻进出水温度的修正。此项主要是修正由于 NTC 温度探头的阻值损失的补偿或偏差修正。可以用精度等级较高的其他温度计进行校正后修正各项温度值。

用户密码修改：为防止不相关人员进入用户设定画面进行参数的错误修改，建议客户在第一次使用后修改用户密码，修改后请妥善保管自己的密码对话框中的数字



图 3-11

“5864”就是你当前输入的新密码，在约3秒后，会清除该密码，并显示表示该密码已经被系统接受。请按确定返回之前画面。



向下翻页按钮：按此按钮，可以向下翻页进入到时间设定画面，对 PLC 进行当前时间的设定。



图 3-12

《时间设定》画面：设定时间项应注意，在星期几的设定上，由于系统的默认原因，1 是对应星期一，2 对应星期二，3 对应星期三以此类推。

设定时应规范设定，否则系统将不接受错误的设定，但日期和星期的对应正确与否系统将可能不能自动校对，在设定时请尽可能按实际情况进行设定。否则会影响控制系统的部分功能。如历史故障查询等。在此画面下还可以进行的操作有



向上翻页按钮：按此按钮，可以向上翻页，返回到用户参数设定画面。



向下翻页按钮：按此按钮，可以向下翻页，进入到定时开机画面；可以根据有规律的周期性客户提供按星期进行定时自动开停机。



图 3-13

在此画面下，可以进行的操作是：

定时选择按钮：星期一到星期日的定时选择，可以任意组合，选择一至七个定时；

在每天中可以选择三个定时段，建议不同段的设定时间不要互相交叉，以免出现意外的启动停止；

定时开机的时间设定，系统会结合星期几的定时选择和开机时间的设定，比较实时时间，决定是否执行自动开机功能；

如果机组本身已经处于启动状态，到达定时开机功能条件，PLC 不会产生任何变化。

定时关机的时间设定，系统会结合星期几的定时选择和停机时间的设定，比较实时时间，决定是否执行自动停机功能；

如果机组本身已经处于停止状态，到达定时停机功能条件，PLC 不会产生任何变化。

启动定时/禁用定时按钮：确定是否启用定时功能，只有在同时选择了定时选择按钮、设定了定时开/停机时间和此按钮处于启动状态下，定时功能才能生效。

在此画面下还可以进行的操作有



向上翻页按钮：按此按钮，可以向上翻页，返回到时间设定画面。

四) 系统控制画面

系统控制画面是操作者操作水冷冷水机组的主要画面，同时在此画面上也能及时反应机组当前的主要信息状态。双压缩机水冷冷水机组共有两个系统画面，分别反应系统1和系统2的

状态。

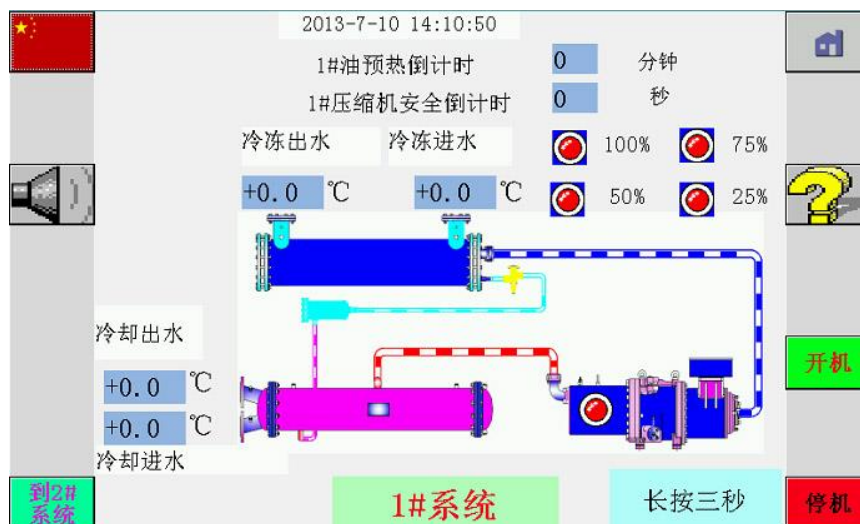


图 3-14

从图面上可以直观地看到水冷冷水机组 1#系统的制冷系统图，可以了解整个制冷系统的流程及各个工作元件的工作状态，画面上的红绿色的状态灯表示该工作元件的启停状态，绿色表示已经运行或开启，红色表示停止或关闭。在图共有 5 个状态指示灯，分别含义如下：

25%~100%：共 4 个，表示压缩机当前的负荷状态，运行中只允许以一种状态运行，停机时全部 4 个负荷指示全部关闭；
压缩机指示：共一个，用于指示压缩机是处于启动还停机状态；当压缩机运行时，在图中的连接管路会有流动的动画显示，更加直观地了解制冷系统的运行状态；

另外在控制系统画面下还可以查看当前的主要状态还有：

机油预热倒计时：机油预热是压缩机开机的基本条件之一，必须满足才能启动，当预热倒计时为 0 时，才可能允许压缩机启动；
压缩机安全倒计时：安全倒计时是为限制压缩机频繁启停的保护，从上一次停机到下一次开机必须经历一个安全时间，这个安全时间在出厂前已经预设，客户勿尝试修改；安全时间是压缩机启动的基本条件之一，必须满足才能启动，即便是故障停机，卸载停机均须满足此项条件，即当安全倒计时为 0 时，才可能允许压缩机启动；

冷冻进出水温度：直接了解当前水冷冷水机组的进出水情况；

机组状态显示：在此区域可以查看水冷冷水机组系统状态的运行状

态，共可显示停止、运行、故障、启动延时、停机延时和卸载待机六种机组状态。

开停机功能：作为操作者最重要的操作，启动或关闭水冷冷水机组也是在系统控制画面下实现的，在停机状态下，当水冷冷水机组满足全部的启动条件时，连接按住屏幕右下角的绿色“开机”按钮三秒以上，在机组状态显示一栏出现“启动延时”字样时，允许启动水冷冷水机组；在运行状态下，连接按“停机”按钮三秒以上，在机组状态显示一栏出现“停机延时”字样时，控制系统将会自动控制逐步停止水冷冷水机组。

注意：压缩机启动的基本条件如下缺一不可；

- A. 机组当前没有任何故障（油位开关和油压差故障除外）
- B. 机油预热倒计时为 0；
- C. 压缩机安全倒计时为 0；
- D. 水冷冷水机组的当前出水（或进水）温度高于设定温度 +1/3 温度控制范围以上。



注意：当机组处于故障状态下，系统将不允许启动！而其他三个条件不满足时，按下启动停，机组将进入启动待机状态，直到所有条件满足时压缩机才能启动；

当前使用的压缩机数量：在 1#系统画面内，可以显示当前使用的压缩机数量，具体参见“2#系统”画面内的相关说明，

压缩机数量使用的选择要进入“2#系统”的画面下才可以设定
切换系统：在此画面下，点击“到 2#系统”可以切换到 2#系统画面。

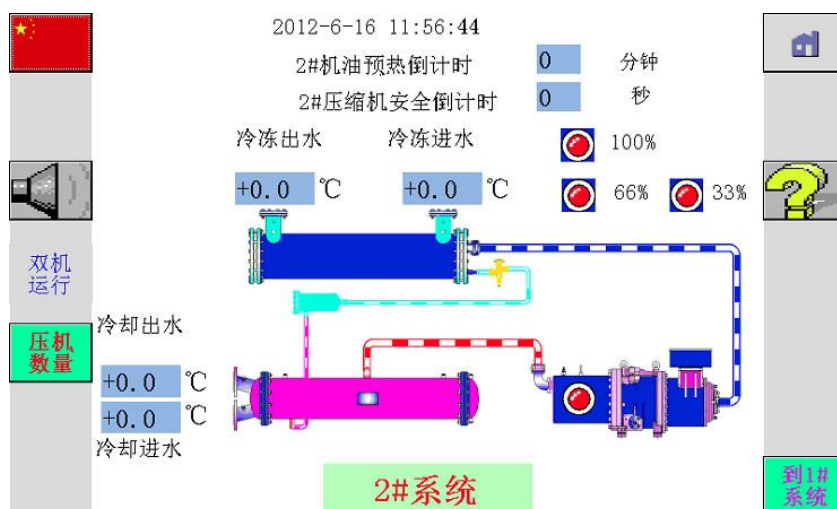


图 3-15

从图面上除可以查看与 1#系统相同的一些有关 2#系统的状态信息，与 1#系统不同的是，在 2#系统画面下有“压机数量”按钮，可以选择当前压缩机的使用数量，共有三种状态，一是 1#机独用，二是 2#机独用，三是双机共用，在画面显示为 1#独用时，将只会启动 1#压缩机，而 2#压缩机将不能启动；在画面显示为 2#独用时，将只会启动 2#压缩机，而 1#压缩机将不能启动。在画面显示为“双机共用”时，PLC 将会根据设定温度与实际温度，以及两个系统的警报情况，在温度没有达到设定值前，会智能选择启动压缩机的数量，并会自动均衡两台压缩机的运行时间，在两台压缩机均处于停机状态下，进入重新启动后，总是会先启动运行时间较少的那台压缩机。

如果其中一个系统有警报，而另一个系统没有警报的话，将只会启动没有警报系统的压缩机，有警报的压缩机在警报排除后才可能重新启动。



不要在一台机组有没有排除的故障，而故意选择单独使用该压缩机。

另外在 2#系统画面没有启动停机按钮，要进行此项操作请进入到 1#系统；

1#系统画面也没有选择使用压缩机数量，要进行此项操作请进入到 2#系统画面。

五) 当前警报画面

当机组正常运行的安全保护装置被触发时，PLC 将自动产生警报信息，并执行立即停机以保护压缩机。为方便操作者了解停机原因，并以迅速找到故障原因，及时排除，此时就必须查看当前警报。故障发生时，将会在画面的左上角弹出一个对话框，用于警示机组当前发生故障。按此对话框的“确定”按钮，可以进入当前警报画面进行查看。对话框将一直到故障排除后才会消失。同时在画面的左下角也会出现“机组故障按警报查询”的文字，该文字内容将自动闪烁直到故障排除。

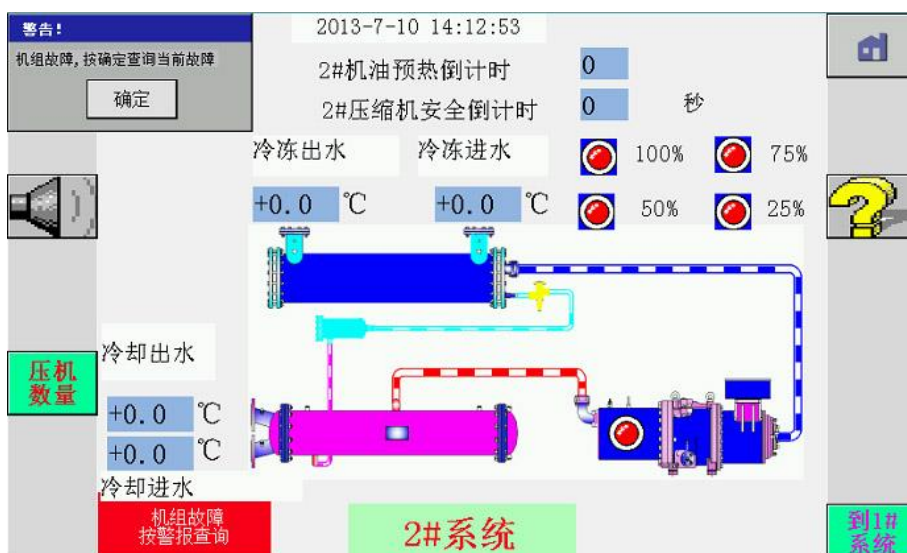


图 3-16


除了按对话框中的“确定”按钮外，在任意画面下按  按钮也将会进入到当前警报画面。



图 3-17

当机组警报产生后，机组将强制进入停机状态以保护压缩机，下一次启动压缩机前必须排除当前故障，然后再长按启动按钮三秒后才可重启。排除故障的方法参考《安装维护保养手册》中的相关章节。

报警复位按钮：在排除故障后，当前警报画面的警报信息不会自动消失，需要人为进行干预，按住此按钮三秒以上，将可以清除已经排除了的故障，但油压差（油位）信号必须是在启动压缩机以后才检测的，因此此项警报在没有真正排除掉也能复位，若产生了此项报警在下次启动后，仍需要密切关注，若连续三次出现，则需要与我司服务部门联络后排除。

历史警报按钮：在当前警报画面按此按钮，将进入到历史警报画面。

六) 历史警报画面

历史警报和当前警报的功能类似，都是存储机组故障时的故障原因警报信息。当机组需要再次启动时，必须复位和清除掉当前警报的内容，为了方便维护人员了解机组曾经发生的警报，将机组最近发生的 20 条警报存储在历史警报画面，此画面的内容不会随警报复位而消失，除非人为清除历史警报。当历史警报画面超过 20 条以上，最先产生的警报将会丢失。



图 3-18

清除历史按钮：当不需要保留历史警报内容时，可以通过按此按钮进行清除，但出于维修人员了解机组的以往故障情况，方便排除机组的故障的原因，不允许用户清除此项功能，要清除历史警报，须输入正确的用户名和密码。请用户理解！

当前警报按钮：按此按钮，可以返回到当前警报画面。

七) 帮助画面

帮助画面主要是向用户简单介绍控制系统的操作基本要求及输入输出点的含义，方便用户了解控制系统的接点功能。

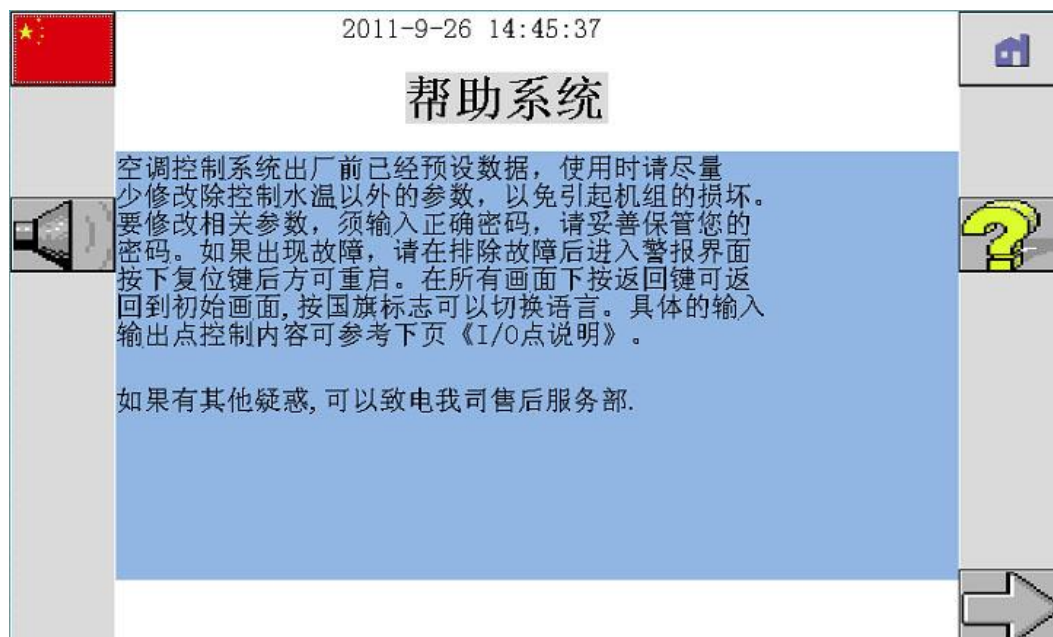


图 3-19

在此画面可以进行的操作是



向下翻页按钮：按下此按钮，可以进入帮助 2 画面，查看冷水机组日常使用是的注意事项，建议使用之前先仔细阅读。

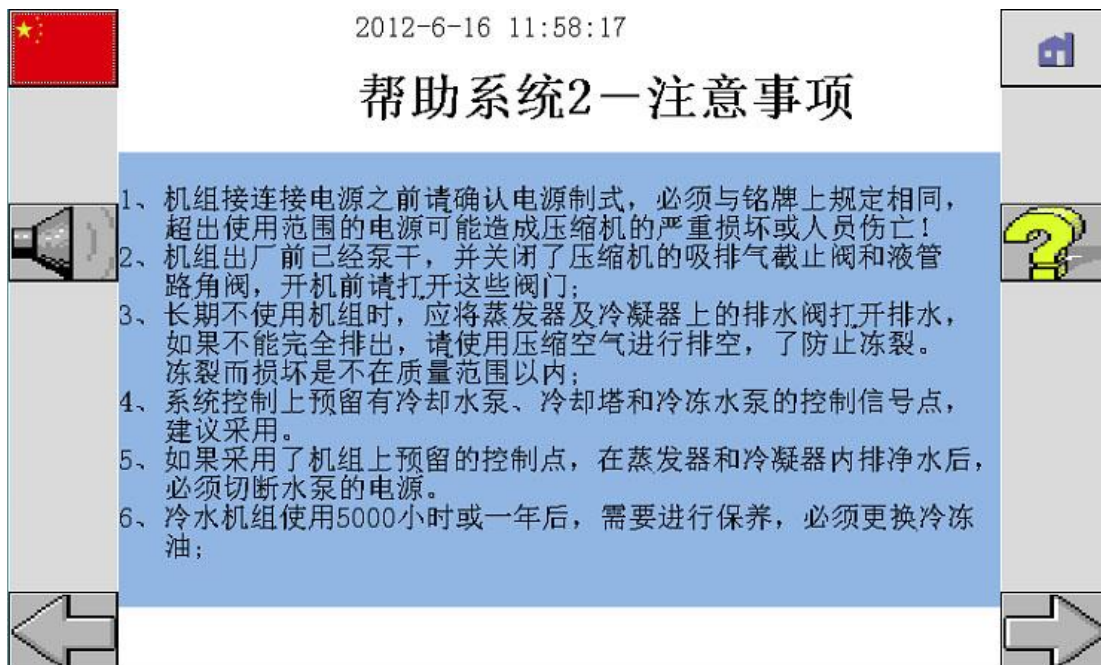


图 3-20

在此画面下可以进行的操作有：



向上翻页按钮：按下此按钮，可以返回到帮助 1 画面。



向下翻页按钮：按下此按钮，可以进入帮助 3 画面，查看冷水机组日常启停操作步骤，建议使用之前先仔细阅读。



图 3-21

在此画面下可以进行的操作有：



向上翻页按钮：按下此按钮，可以返回到帮助 2 画面。

第四章：螺杆水冷冷水机组快速操作

（一） 开机前检查

- 1) 机组正确接入电源，机体接地，并检查电源电压、接地电位符合要求；
- 2) 机组的水管路连接正确，主管路上各阀门处于开启状态；
- 3) 冷却水系统试运行正常，冷却水泵和冷却塔能正常工作。
- 4) 冷冻水系统试运行正常，冷冻水泵能正常工作，如果是工业设备使用，还须检查水池的情况，能否正常自动补水。
- 5) 机组上电，查看控制系统操作面有无报警信息，如有报警，必须排除相关故障，如果没有故障，保持通电状态进行机油预加热 4~6 小时。

(二) 开机

- 1) 机油预加热时间倒计时为 0 后，先开启冷却水泵，再开启冷却塔（如果气温低于 20°C 可以先不启动冷却塔），再开启冷冻水泵，并确保水流正常，流量、压力满足机组要求。如果冷冻水泵、冷却水泵和冷却塔采用了 PLC 控制箱内预留的输出接点的情况，可以直接启动控制系统，PLC 将会智能自动启动冷冻水泵、冷却水泵和冷却塔。
- 2) 再次检查当前警报画面有无警报内容；
- 3) 设定所需进出水控制方式、冷冻水温度值及温度控制范围值，选择要使用的压缩机数量。
- 4) 经检查正常后，进入《系统控制 1》画面，长按“开机”按钮 3 秒钟，或者远程启动开关打开，启动机组。

第一次启动机组时要密切观察高、低压压力表压力值，如高压压力下降而低压压力上升或启动后噪音大，此过程不能超过 3 秒必须立即停机!!! 与我司售后服务部联系，以防止压缩机损坏情况发生。

(三) 运行观察

- 1) 机组运转后，应测量观察机组运行电流，并在允许的范围之内。
- 2) 正常运行后，机组的高压压力在 12-16bar、低压压力在 3-6bar 范围内。
- 3) 冷冻水的进、出水温差应控制在 2-5°C 范围之内。
- 4) 做好冷冻水进、出水温度，冷却水进出水温度以及高、低压压力值，运行电流值的记录工作。

(四) 关机顺序

- 1) 停机时，先停压缩机，并要确认压缩机经能级递减直至完全停止。
- 2) 压缩机完全停止 1~3 分钟后再停止水泵运转。即停机顺序为：停压缩机→停冷却泵→停冷却塔→停冷冻泵。如果冷却泵、冷却塔及冷冻泵采用了 PLC 控制箱内预留的输出接点的情况，可以直接在触摸屏上控制系统停机，PLC 将会智能自动关闭冷冻泵、冷却泵和冷却塔。

(五) 注意事项

- 1) 机组安装工作完成后，在没有经过工厂允许的情况，不得擅自尝

试初次开机，必须由工厂的专业技术人员到现场解除密码后方可开机。

- 2) 机组各项连接及设定值在工厂已完成，用户不要随意改动。
- 3) 请妥善保管各级密码，严格规定由经过培训的人员对机组进行操作使用，无关人员请勿随意操作、玩弄控制系统。
- 4) 压缩机不允许频繁启动，如非检修等特殊原因，请勿频繁启停机组。
- 5) 当机组发生故障报警时，先按停止按钮停机再检查故障原因，在未查明故障原因及排除前，不得简单清除系统报警而强行开机运行。
- 6) 冬季机组不运行时，应排尽系统里的积水，防止冻裂机组管道。
- 7) 一年至少做一次冷凝器清洗并对机组零部件进行检查。
- 8) 请阅读《使用、安装、维护手册》、《PLC 操作使用手册》，因机型的不同及控制系统的不同，以上说明书的名称及内容会有所不同。
- 9) 添加防冻剂的低温型工业冷水机组定期检查防冻液的浓度，当浓度有明显降低时，必须添加同规格的防冻剂达到规定浓度；