



**北京分公司**  
北京市朝阳区八里庄西里97号, 住邦2000商务中心4号楼1603室, 100025  
电话: 010-85861553 85865925 85855927  
传真: 010-85861593

**石家庄分公司**  
石家庄市育才街56号九派大厦2102室, 050000  
电话: 0311-86052335 86052337  
传真: 0311-86054866

**太原分公司**  
太原市平阳路1号金茂国际数码中心B座19楼E户, 030012  
电话: 0351-8720382 8720383 8720384  
传真: 0351-8720386

**天津分公司**  
天津市河北区中山路290号万科大厦2501室, 300141  
电话: 022-26274630 26274631  
传真: 022-26274632

**呼和浩特办事处**  
呼和浩特市呼伦贝尔南路119号东达城市广场商务楼811室, 010020  
电话: 0471-5254482  
传真: 0471-5254482

**沈阳分公司**  
沈阳市沈河区市府大路262号甲新华科技大厦414室, 110013  
电话: 024-22791420 22791419  
传真: 024-22791930

**大连办事处**  
大连市沙河口区西安路66号君安大厦1019室, 116021  
电话: 0411-39760676  
传真: 0411-84638300

**长春办事处**  
长春市工农大路1313号百脑汇科技大厦2510室, 130000  
电话: 0431-88609216  
传真: 0431-88609217

**哈尔滨分公司**  
哈尔滨市南岗区花园街304号恒运大厦B座2701室, 150001  
电话: 0451-53626881 53626885  
传真: 0451-53626828

**济南分公司**  
济南市泺源大街68号玉泉森信大酒店B座1208室, 250063  
电话: 0531-86065710 86103524 82380091  
传真: 0531-86065048

**青岛分公司**  
青岛市香港中路56号金光大厦2504室, 266071  
电话: 0532-85780840 85973510 85973210  
传真: 0532-85763051

**潍坊办事处**  
潍坊市东风东街338号银海恒基大厦809室, 261041  
电话: 0536-8213138  
传真: 0536-8213136

**烟台办事处**  
烟台市莱山经济开发区顿汉布什路1号, 264003  
电话: 0535-6585837 6587600 6725072  
传真: 0535-6585818

**郑州分公司**  
郑州市中原中路220号裕达国贸2202室, 450007  
电话: 0371-67713224 65311099  
传真: 0371-67713396

**西安办事处**  
西安市高新区科技路50号金桥国际A座11602室, 710075  
电话: 029-88853181 029-88853182 029-88853183  
传真: 029-88853195

**兰州办事处**  
兰州市城关区庆阳路169号鑫鑫大厦906室, 730030  
电话: 0931-8450978  
传真: 0931-8450978

**上海分公司**  
上海市黄浦区延安东路45号1509-1510室, 200002  
电话: 021-63366831 63373520  
传真: 021-63361697

**宁波办事处**  
宁波市苍松路299弄柳汀星座602室, 315000  
电话: 0574-87266175  
传真: 0574-87262056

**杭州分公司**  
杭州市文三路90号东部软件园科技大厦A1309-A1310, 310012  
电话: 0571-87041156 87042982  
传真: 0571-87041152

**厦门分公司**  
厦门市思明区厦禾路362号建设大厦2013室, 361004  
电话: 0592-2960408 2960478  
传真: 0592-2960438

**福州分公司**  
福州市鼓楼区五一北路1号力宝天马广场1909室, 350001  
电话: 0591-87119491 87119471 87119473  
传真: 0591-87119472

**南京分公司**  
南京市石鼓路107号华威大厦19层A座, 210004  
电话: 025-84466017 84461702 84201712  
传真: 025-84463415

**合肥分公司**  
合肥市凤阳西路澳洲宝邸A座602室, 230011  
电话: 0551-4252270 4228181  
传真: 0551-4227272

**苏州分公司**  
苏州市劳动路28号华亭大厦2001室, 215000  
电话: 0512-68661972 68363510  
传真: 0512-68661962

**无锡联络处**  
无锡市清扬路五爱综合大楼6F-621室, 214023  
电话: 0510-85762818  
传真: 0510-85729598

**广州分公司**  
广州市天河路242号丰兴广场B栋617室, 510620  
电话: 020-85509081 85509082 85509182  
传真: 020-85509083

**深圳分公司**  
深圳市福田区滨河大道5003号爱地大厦东座1410室, 518045  
电话: 0755-83555709 83555710 83555712 83555713  
传真: 0755-83555726

**长沙分公司**  
长沙市劳动西路215号佳程大酒店1312室, 410007  
电话: 0731-85811959 85812959 85813959 85172959  
传真: 0731-85817879

**南昌分公司**  
南昌市西湖区广场南路205号恒茂国际华城21栋A单元1302室, 330003  
电话: 0791-6662663 6662665  
传真: 0791-6662660

**武汉分公司**  
武汉市建设大道568号新世界国贸大厦2517室, 430022  
电话: 027-68850651 68850503 59523035 59523036  
传真: 027-68850439

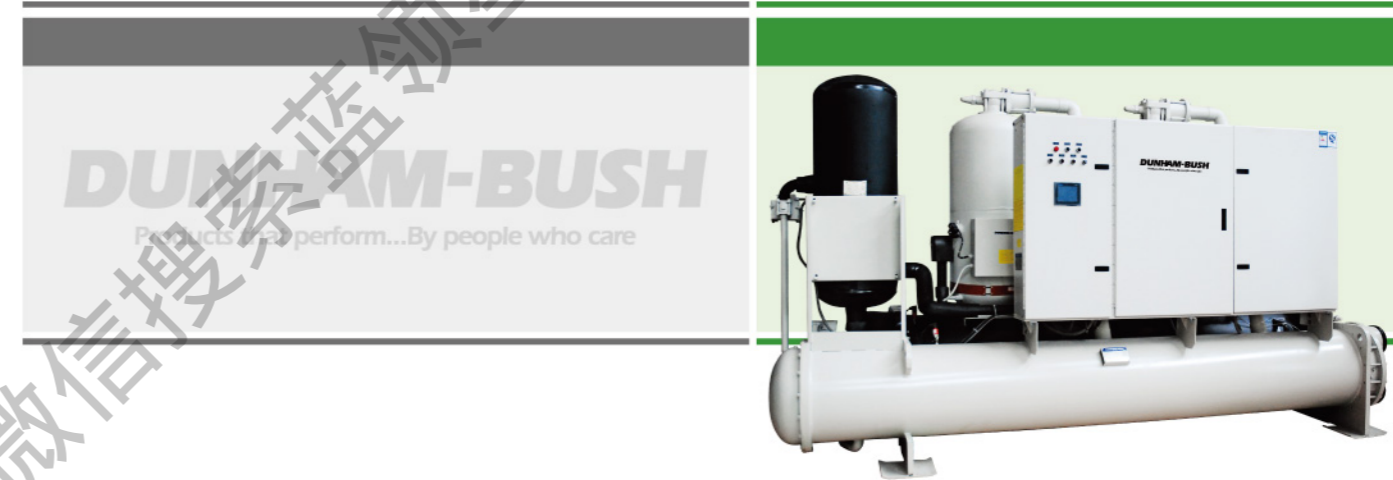
**重庆分公司**  
重庆市渝中区中山三路131号重庆庆隆希尔顿商务中心526房, 400015  
电话: 023-89067861 89067862 89067873  
传真: 023-89067860

**成都分公司**  
成都市顺城大道302号凯乐广场1109号, 610017  
电话: 028-86528646 86528648  
传真: 028-86528647

**贵阳联络处**  
贵阳市中华中路80号泰联大厦24楼3号, 550001  
电话: 0851-5824568  
传真: 0851-5824578

**工业项目组**  
烟台市莱山经济开发区顿汉布什路1号, 264003  
电话: 0535-6587601  
传真: 0535-6587629

**新产品推进室**  
烟台市莱山经济开发区顿汉布什路1号, 264003  
电话: 0535-6725332 6585826  
传真: 0535-6587629



# 立式全封闭螺杆冷水机组 安装、操作及维护说明书

## 销售总部

烟台市莱山经济开发区顿汉布什路1号, 264003

电话: 0535-6587615 6722231 6725702

传真: 0535-6587629

全国售后服务热线: 8007070998



Certificate No.:956016



Certificate No.:CN0910274



Certificate No.:XK06-015-00144

## 简介

该机组为顿汉布什公司设计生产的WCFX/WCFX-R系列水冷冷水机组，出厂之前，已通过标准工况下的性能测试，均为合格品。

为确保运行可靠，避免机组损伤，机组的安装必须由合格的制冷机械工程师来完成。手册中说明了该系列机组的基本性能和安装操作及维护的基本知识和注意事项，适用于所有标准机组。非标准机组可以参照该手册作相应的变化。

顿汉布什的WCFX/WCFX-R系列冷水机组的生产是在严格的控制系统下进行的。在标准工况下，对机组进行性能测试，作为可靠性的最后验证。如按照本手册仔细地安装、操作和维护，机组将为您提供多年满意的服务。

获取更多资料

微信搜索



# 目 录

<b>1. 概述</b> .....	<b>3</b>
1.1 交货与验收 .....	3
1.2 吊装与搬运 .....	3
1.3 使用注意事项 .....	3
<b>2. 安装</b> .....	<b>3</b>
2.1 地基 .....	3
2.2 隔振 .....	5
2.3 水管连接 .....	5
2.4 电气布线 .....	5
2.5 控制 .....	5
2.6 申请试车代表 .....	6
<b>3. 运行</b> .....	<b>6</b>
3.1 系统水流量 .....	6
3.2 季节性关机步骤 .....	6
3.3 季节性开机步骤 .....	6
3.4 安全泄流阀 .....	7
3.5 制冷循环 .....	7
3.6 油回收系统 .....	10
3.7 液压容量控制系统 .....	10
3.8 结冰保护 .....	10
<b>4. 电气</b> .....	<b>12</b>
4.1 布线 .....	12
4.2 典型运行工况 .....	12
4.3 微电脑界面操作说明 .....	12
4.4 控制功能 .....	23
4.5 安全保护功能 .....	25
<b>5. 维修</b> .....	<b>26</b>
5.1 概述 .....	26
5.2 定期维修 .....	26
5.3 每月检修 .....	26
5.4 容器水侧的清洗 .....	26
5.5 电气故障 .....	27
5.6 液体充注 .....	27
5.7 故障排除 .....	28

## 1. 概述

### 1.1 交货与验收

在承运者代表在场的情况下，要对设备进行检验，以便对运输过程中的所有损失立证。在承运者的交货单上签字前，必须注明所有损失。损失声明由买方保存，买方根据它所投保的事项向货物承运人提出索赔。与此同时，要填写交货验收细则，与安装情况说明一起寄给顿汉布什公司

### 1.2 吊装与搬运

每一台机组在工厂都经过仔细地测试和检验，并采取各种防护措施来确保机组在正常情况下抵达目的地。安装者、搬运者及吊装者必须同样仔细地对机组进行操作，避免控制柜与管路的损坏。机组的设计吊装孔(4个)在容器的支承板上。也可以通过支承板下面的滑行架挪动机组。

为正确吊装，不允许用滑梯及铲车来搬动机组。请参阅图1。

### 1.3 使用注意事项

以下的说明会帮助您正确并成功地使用冷水机组。

#### 1.3.1 水质

顿汉布什WCFX / WCFX-R系列冷水机组的蒸发器及冷凝器的标准结构为：

壳管式热交换器

该结构适用于大多数地区的清洁水，然而，有些地区水中含有大量的矿物质和其它物质可能会腐蚀铜管束或钢外壳，对整个机组产生一系列的损坏。因而应对水进行预处理。建议请当地的水处理专家根据实际情况进行专业处理。如果因为水质问题，引起机组的损坏和故障，将不在担保范围之内。

机组使用的水质应符合附录D的规定。

#### 1.3.2 冷媒水流量

顿汉布什WCFX / WCFX-R水冷冷水机组设计为恒定冷冻水流量，即使在冷负荷变化的情况下也是如此。当稳定的水流量偏离设计值+10%/-50%时，机组仍能运行良好。然而，当水流量变化时会引起控制不稳定，从而导致不良的系统效应，尤其是引起出水温度的不可控性。如果用两通阀来控制通过冷却盘管的流量，就需要对系统采取一些措施来保持通过蒸发器的流量恒定，比如使用自动调节阀等等。

如果冷冻水流量或负荷是变化的，必须对这种变化进行控制以便使冷冻水回水温度的变化速度不超过1.1℃ / 分。如果冷冻水系统设计为制冷和供热两用，则必须为蒸发器装设阀门以防止热水通过。这可以用手动或自动截止阀来实现，且控制上要求蒸发器的进水温度不超过32℃。

#### 1.3.3 水冷冷凝器

水冷式冷凝器也设计成恒定水流量，供给的水流量必须在设计值的±10%范围之内。同时要防止冷凝器中水温突然变化。冷凝器回水温度的最大变化率为0.6℃ / 分。水流量及温度的波动会引起机组控制的不稳定，从而导致难于控制冷冻水出水温度。若用冷却塔排放冷却水中的热量，则必须要求控制冷凝器的进水温度不能变化太快并且不能低于16℃。可以用下述方法来控制冷却塔：

-在小负荷或环境温度较低时用一个可调的三通阀来旁通冷却塔的水流量。

-在冷却塔的塔槽内装有恒温器，风扇根据恒温器的测量结果来调速。恒温器至少要求有10℃的温差来避免频繁调速。

-用一个可调的三通阀来旁通冷却塔流量，使热的冷凝器出水与冷的冷却塔出水混合。

#### 1.3.4 冷却水处理

冷却水中的泥砂、藻类和矿物质容易淤积在冷凝器管束中。这些污垢会逐渐降低机组效率。为此，必须进行一系列水处理，同时，根据水质在一定的时间间隔内将机组停机，拆开冷凝器的端盖，清洗水管。详见5.4节。

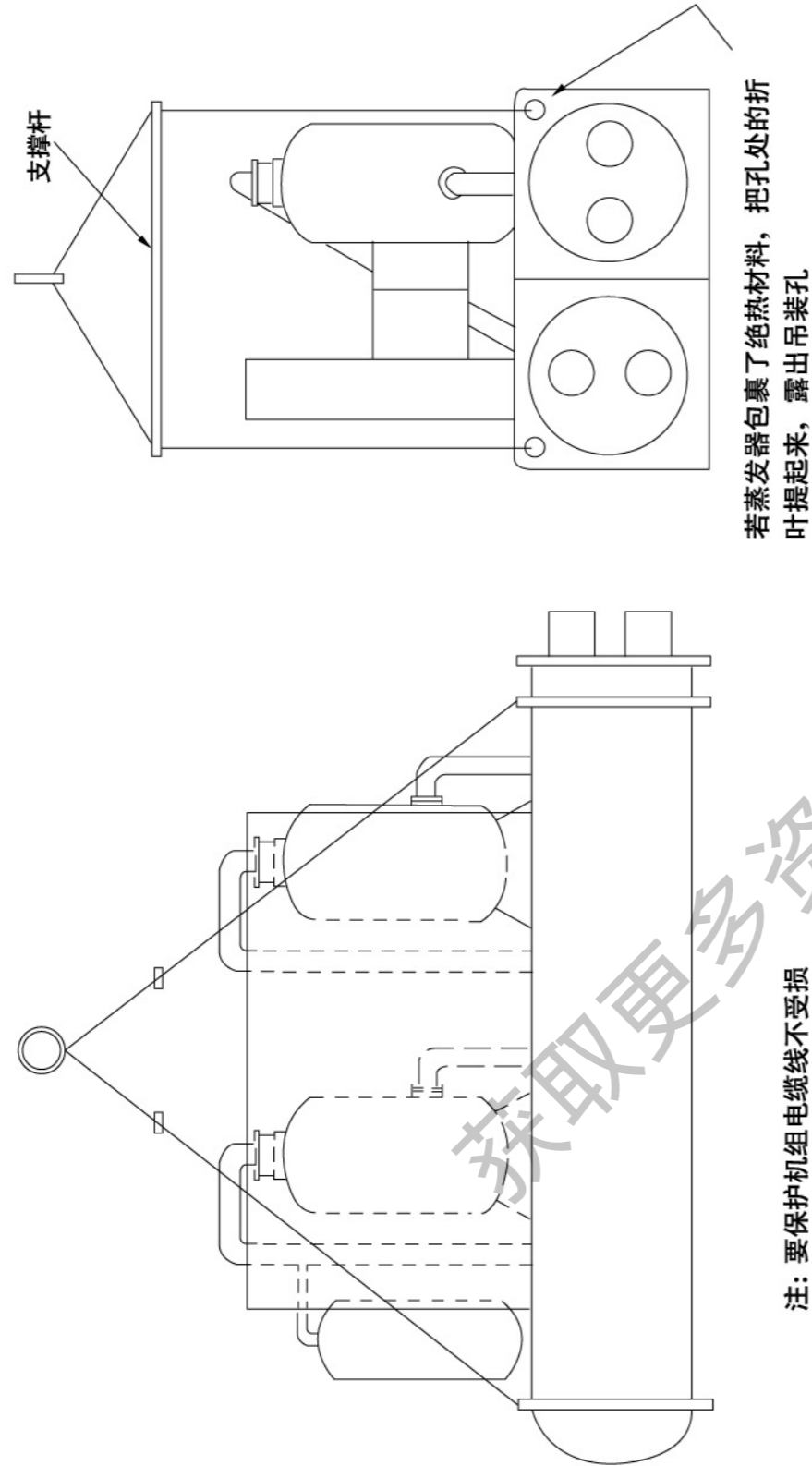
## 2. 安装

### 2.1 地基

要求有一个能支承机组重量的水平混凝土地基或楼层。机组重量在技术参数表中给出。为正确运行，要求水平度应在每米5毫米之内。

图1 吊装图

在吊装时一定要注意，不要让应力集中在机组的部件上，也不要集中在电缆线接头点上



## 2. 2 隔振

考虑到机组结构框架的振动，建议将机组安装在减振器上。作为选择部件，可以选用橡胶减振垫或弹簧减振器。若使用了弹簧减振器，在冷却水及冷冻水水管连接时要采用柔性连接，并在主要的电力输配管路上用软导管连接来保证隔振。在水管管路及电气导管的连接处也希望用隔振措施来避免噪音传递。

## 2. 3 水管连接

必须注意冷却水进水口在下面。如果必要，蒸发器或冷凝器的两端盖可以交换，右手换为左手，或相反。同时冷冻水出水温度传感器必须放在冷冻水出水口中。在调平机组、安装调整减振器(若有的话)后，就开始连接冷却水及冷冻水水管。为避免机组在水管连接处受力，所有管路必须有适当的支撑。在蒸发器及冷凝器端盖的上部接头上安装排气阀；在相应的低处要安装排泄阀，以便机组的重力泄流。在机组开机前，必须清洗水系统，以免在蒸发器及冷凝器中积垢。为做到这一点，最好的方法是在这两个系统的液体上游管路中安装Y字形过滤器，给系统装满水后，从不同的排气阀里将夹带的空气排走。

注：为避免您的机组蒸发器暴露部分产生结露，特随机出厂相应部位保温棉。其中柱状保温棉在机组就位后置于蒸发器吊装孔处；余下帽状保温棉置于蒸发器视液镜处。

## 2. 4 电气布线

给机组连线时，必须遵循下述方法：

2. 4. 1 所有的现场布线必须符合国家电器规范及本地区有关规定。
2. 4. 2 检查机组电线是否有损坏，所有端子接头是否牢固。机组的端子部件只能与铜导线连接，且其规格应符合机组数据铭牌上规定的电流值要求。
2. 4. 3 机组电源的连接必须与机组铭牌上的电压、相数及频率一致。电压的变化必须在 $380 \pm 10\%$ 范围内；并且机组在运行时，相间不平衡电压的波动不能超过2%。
2. 4. 4 三相相序排列必须按L1、L2、L3的顺序。可以用相序检测仪PSA-1或其它类似功能的仪表检查。

## 2. 5 控制

### 2. 5. 1 连线

在现场安装的控制部分的连线必须根据随机组来的布线图来连接。

在适当时完成下列接线：

2. 5. 1. 1 如机组接线图所示，从冷冻水泵的接触器引一对常开辅助触点到机组的控制部分。
2. 5. 1. 2 为避免扰动，在冷冻水路的直管段上安装冷冻水流量开关(建议用闸板式)。接线于2. 5. 1. 1同一线路中。
2. 5. 1. 3 为控制冷却水泵，在水泵启动线圈上串联一组来自于机组的触头。
2. 5. 1. 4 如布线图所示，要连接一个连锁触点到机组控制器。闭合该触点，机组方可运行。

### 2. 5. 2 设定值

在工厂，已完成对所有控制部分的设定。但在实际运行条件下，设定值并不总是十分合适。参看随机组来的布线图，对控制值进行设定。安全控制的设定值必须按厂方的推荐值设定。



## 2.6 申请派试车代表

当机组安装完毕并检验后，填写FORMC9180J，并把该表寄到顿汉布什公司，以申请厂方派试车代表，完成机组的试车。用户将得到满意的服务，此间应派操作人员帮助工作，以便得到操作与维护机组的培训。（在担保期内，厂方只对经验证后确有加工或制造缺陷的零部件负责）到达现场后，试车代表将会检验安装是否满足顿汉布什的要求，对机组进行试车，确定是否能达到满意的运行工况。并根据合同上的培训时间长短对用户指定的人员进行操作及维修培训。

注：在试车代表到达前，要给油槽加热器通电至少24小时，且油槽温度最低应为38℃。这样就保证了油足够热，以蒸发那些溶解的制冷剂，并使油温处在正常运行的范围之内。要给油加热器通电，只要简单地打开控制开关就行了。

### —警告—

压缩机的试车必须在顿汉布什公司授权的开机代表的直接监督下进行，否则，质保期作废。

## 3. 运行

### 3.1 系统水流量

冷冻水、冷却水流量可根据样本技术参数表中相应型号机组的标准流量确定。

### 3.2 季节性关机步骤

3.2.1 当机组要停机一段较长时间时（一个月或更多），为节能要给机组断电。

3.2.2 冷却塔的水要排空以免结冰。如果机组在一个环境温度总是保持在0℃以上的地方，则冷凝器不须排空。在整个关机期间，最好让冷凝器和蒸发器内充满水。若机组处的环境温度会低于0℃，则要把所有的水排空，取掉容器两端盖上的所有螺塞及泄流塞，用压缩空气吹干管道。

注：简单的排空是不够的，残留的水会引起严重的腐蚀。

3.2.3 建议从每一台的压缩机油中取样交给实验室分析。顿汉布什公司提供这样的服务。这样的分析在每个季节的开始或结束时都必须进行一次；若机组常年运行，可以每隔6个月进行一次。

### 3.3 季节性开机步骤

当机组经过一个长时间的关机再重新开机时：

3.3.1 检验机组是否有腐蚀或者锈斑。必要时擦洗表面或重新油漆。必要时还要维修保温材料。

3.3.2 给机组供电。在启动前24小时要给机组供电，以使压缩机油槽的油温升高。在这段时间内为防止压缩机运行，控制电源开关在“OFF”位置。拆下端盖，清洗蒸发器和冷凝器换热表面，并清刷管子。

3.3.3 检验水回路，看看冷却塔是否做好了运行的准备，两个水回路是否充满了水。开启水泵，检验蒸发器及冷凝器的流量。

3.3.4 闭合控制电源开关，闭合压缩机开关，复位报警。当启动计时器时间到以后，就启动压缩机，并且自动控制冷冻水出水温度。检查制冷剂充灌量、吸汽及排汽压力是否正常。

3.3.5 由一个培训过的维修工程师检查所有的控制设定值及信号灯是否正常。

3.3.6 从每一个压缩机中取出油样送到实验室去分析。

## 3.4 安全泄流阀

根据GB150规范要求，每个压力容器都要有安全泄流阀保证运行安全。单压缩机机组还有压缩机安全阀。在二、三压缩机机组上，冷凝器有双作用安全阀。其中一个阀工作，另一个备用。若正在使用的阀门开始泄漏，只要简单地将阀门旋到相反的一端，就可以启动备用阀门。有些地区规范可能要求所有的安全泄流阀要通到室外。在安全阀的排泄管路上不允许安装任何手动阀门。

## 3.5 制冷循环

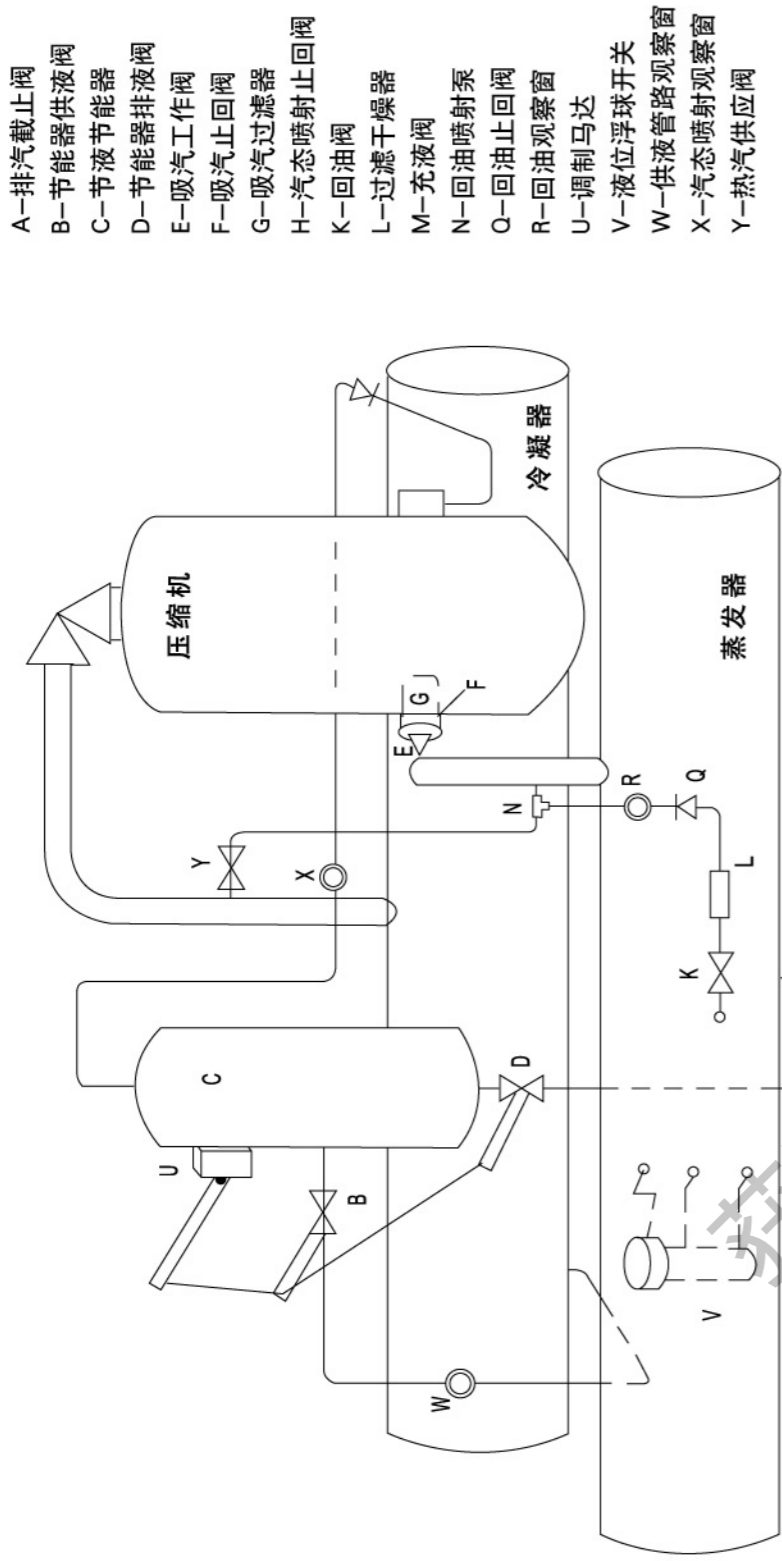
参看图10中的WCFX / WCFX-R单压缩机机组管路图和图11中的WCFX / WCFX-R多压缩机机组管路图。每一台立式螺杆压缩机都通过排气截止阀(A)把高温、高压的气体排到冷凝器。

在冷凝器中，制冷剂气体在管外凝结，把热传递给管内的冷却水。液态的制冷剂积聚到冷凝器的底部，然后排出，到节能器的供液管路中。

制冷剂液流通过节能器供液球阀(B)，压力降低，从而引起部分液体闪发，然后流入分液节能器(C)。节能器中的压力居于冷凝器和蒸发器之间。液体与闪发的蒸气通过离心的方法分离开来，液体排到节能器底部，从节能器的排液管路中排出，再经过节能器的排液球阀(D)进入蒸发器。节能器的两个球阀由调制马达(U)制动，调制马达调整流量大小以维持蒸发器中有合适的制冷剂液位，这由液位浮球开关(V)来确定。

液态制冷剂在蒸发器中沸腾，冷却在蒸发器管束中流过的水。被蒸发的制冷剂汽体流向吸汽管，通过吸汽截止阀(E)（可选件），吸汽止回阀(F)和吸汽过滤器(G)（在压缩机中）进入压缩机。在压缩机内，汽体被压缩，并开始重新循环。

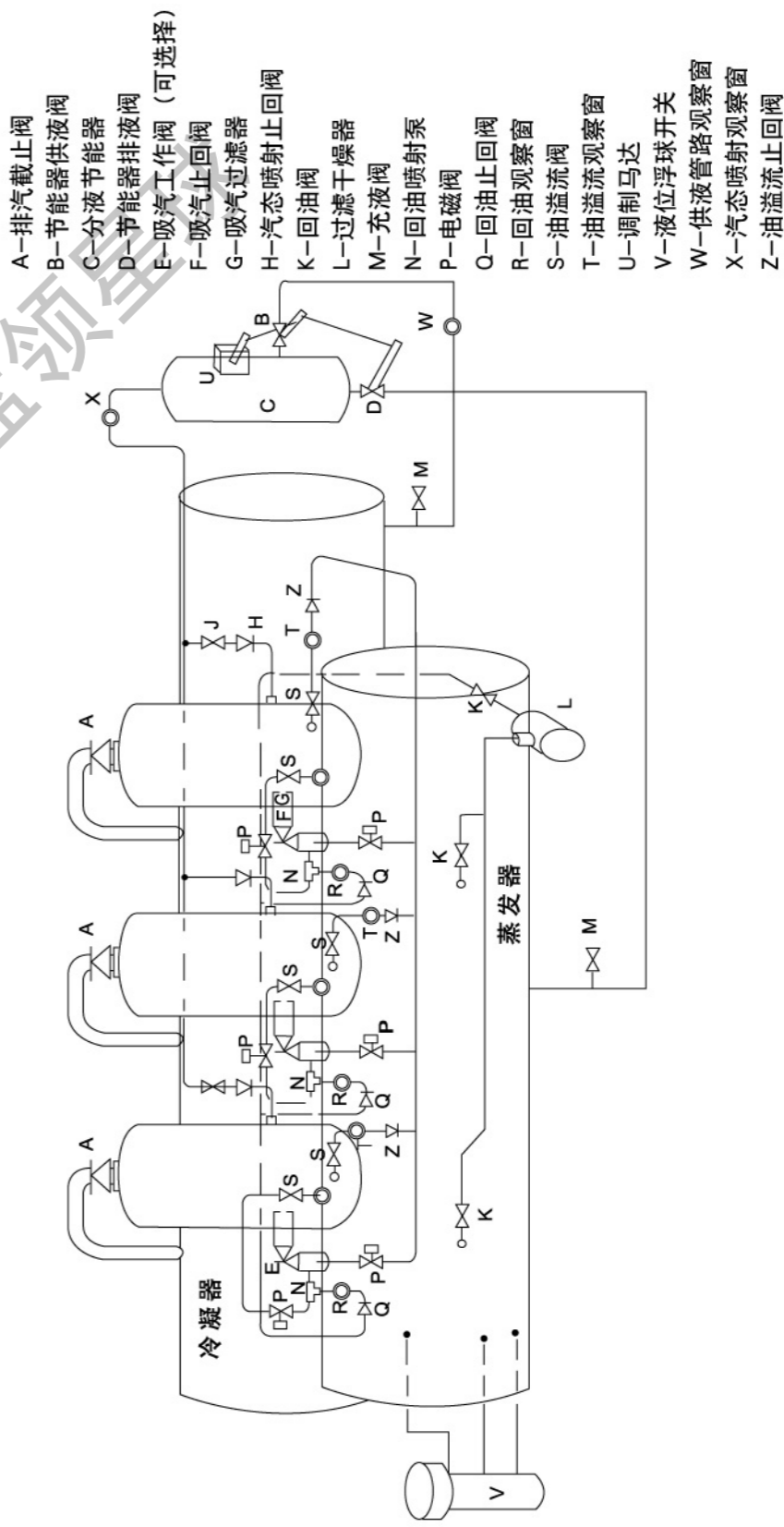
分液节能器中分离出来的蒸汽从节能器的上方进入压缩机的汽态喷射口，在此把蒸汽送入压缩机中。止回阀(H)防止多压缩机机组停机时汽体倒流。所有的压缩机并联，并共用一个蒸发器和一个冷凝器。



- A-排汽截止阀
- B-节能器供液阀
- C-节能器节能器
- D-节能器排液阀
- E-吸汽工作阀
- F-吸汽止回阀
- G-吸汽过滤器
- H-汽态喷射止回阀
- K-回油阀
- L-过滤干燥器
- M-充液阀
- N-回油喷射泵
- Q-回油止回阀
- R-回油观察窗
- U-调制马达
- V-液位浮球开关
- W-供液管路观察窗
- X-汽态喷射观察窗
- Y-热汽供应阀

图10

WCFX/WCFX-R 单压缩机机组管路示意图



- A-排汽截止阀
- B-节能器供液阀
- C-分液器节能器
- D-节能器排液阀
- E-吸汽工作阀 (可选择)
- F-吸汽止回阀
- G-吸汽过滤器
- H-汽态喷射止回阀
- K-回油阀
- L-过滤干燥器
- M-充液阀
- N-回油喷射泵
- P-电磁阀
- Q-回油止回阀
- R-回油观察窗
- S-油溢流阀
- T-油溢流观察窗
- U-调制马达
- V-液位浮球开关
- W-供液管路观察窗
- X-汽态喷射观察窗
- Z-油溢流止回阀

图11

WCFX/WCFX-R 多压缩机机组管路示意图



### 3.6 油回收系统

#### 3.6.1 WCFX/WCFX-R单压缩机机组(参看图10)

压缩机由油润滑,排汽时有少量的油雾随制冷剂排出。这部分油被带入蒸发器。富油制冷剂从蒸发器壳体上的排油孔排出,在经过回油阀(K)、干燥过滤器(L)、止回阀(Q)、视镜(R),送到安装在吸汽管路上的喷射泵(N)。喷射泵得能于压缩机排汽管路的高压汽体,使富油制冷剂进入压缩机的吸汽管路,从而进入压缩机。

在机组完全卸载时,热汽阀(Y)应打开到刚好使油很好地回流(打开 $1/8$ 至 $1/2$ 圈)。若开度过大,就会使排汽过热度过低。回油阀(K)应保持全开。在正常运行时,从压缩机的视镜中不会看到油位。

注:为保证压缩机即使在长时间储存过程中也始终处于良好状态,压缩机出厂前装有过量的润滑油,第一次开机时请务必将多余的润滑油放掉,否则担保无效。

#### 3.6.2 WCFX/WCFX-R多压缩机机组(参看图11)

蒸发器中的富油制冷剂经过蒸发器壳体上的油孔排出,经过与单压缩机机组相同的回路进入喷射泵。由喷射泵送入每台压缩机吸汽管路。从工作中的每台压缩机中溢流的油经过阀(S)、视镜(T)和止回阀(Z)进入油平衡管。通过电磁阀(P)将油重新分配于工作中的压缩机内。在常规运行中,从压缩机的视镜中应看不到油位。

### 3.7 液压容量控制系统(参看图12)

每台压缩机都有一个液压容量控制系统,它控制滑阀位置,从而调节压缩机负荷大小,它由一个常闭电磁阀(A)、一个常开电磁阀(B)、一个内部压力调节阀组成。

压缩机正常运行时,阀A及B通电(A开、B闭),高压油直接控制导引滑阀。作用在滑阀活塞表面的压力产生的推力足以克服反向的弹簧力,推动滑阀向加载方向移动,当给压缩机“保持”命令时,阀A断电(闭合),滑阀的运动停止。在保持状态下,调节滑阀的内在压力允许油从滑阀室泄出。若滑阀B断电(打开),作用在滑阀上的高压油会排到吸气口,滑阀室的压力降低。此时,滑阀弹簧就会恢复到最小容量位置。滑阀运动全过程的合适时间大约为 $40 \pm 10$ 秒。与压缩机温度及压力较高时相比,当压缩机温度及压力较低时加载和卸载速度较慢。参看电磁阀的工作状态与滑阀位置表。

### 3.8 结冰保护

如果在蒸发器或冷凝器的管道或端盖上发生水(或盐水)结冰,将会严重破坏管道和端盖,引起系统泄漏。所以用户要特别注意结冰保护。有三种情况要特别注意:

#### 3.8.1 在低温环境中停机备用

若机组闲置在低于 $0^{\circ}\text{C}$ 的环境中,必须将蒸发器及冷凝器的水排空。拆下两头的端盖,用压缩空气把管道吹干。只靠端头上的泄流口重力泄流是不够的。如果蒸发器及冷凝器中使用乙二醇溶液,则要确保溶液的冻结温度低于环境的最低温度。

#### 3.8.2 运行时

如果冷冻水停止流动,或者吸汽压力过低(饱和蒸发温度低于 $0^{\circ}\text{C}$ )或者水温度过低或者两种情况同时发生,都会导致冷冻水在蒸发器管道中结冰。如果冷冻水流量开关及水泵联锁配置适当(参看2.5.1.1和2.5.1.2),机组则有4种保护装置。蒸发器在运行过程中不应有结冰现象,否则应检查这些装置是否正常,有没有校准。

#### 3.8.3 维护过程中

当在机组内转移制冷剂,或为了维修从机组中排放制冷剂时,都有可能冻坏蒸发器及冷凝器换热管。请记住,每当容器中压力降低至 $0.4\text{MPa}$ (WCFX-R机组压力降低至 $0.19\text{MPa}$ )以下时,若水不流动,就有可能使管道结冰。为此,较好的防护措施是:无论何时转移制冷剂,都要保证水在两个容器中流动。

滑阀位置	保持	闭 (不通电)	闭 (通电)
	加载	开 (通电)	闭 (通电)
	卸载	闭 (不通电)	开 (不通电)
		电磁阀A (常闭)	电磁阀B (常开)

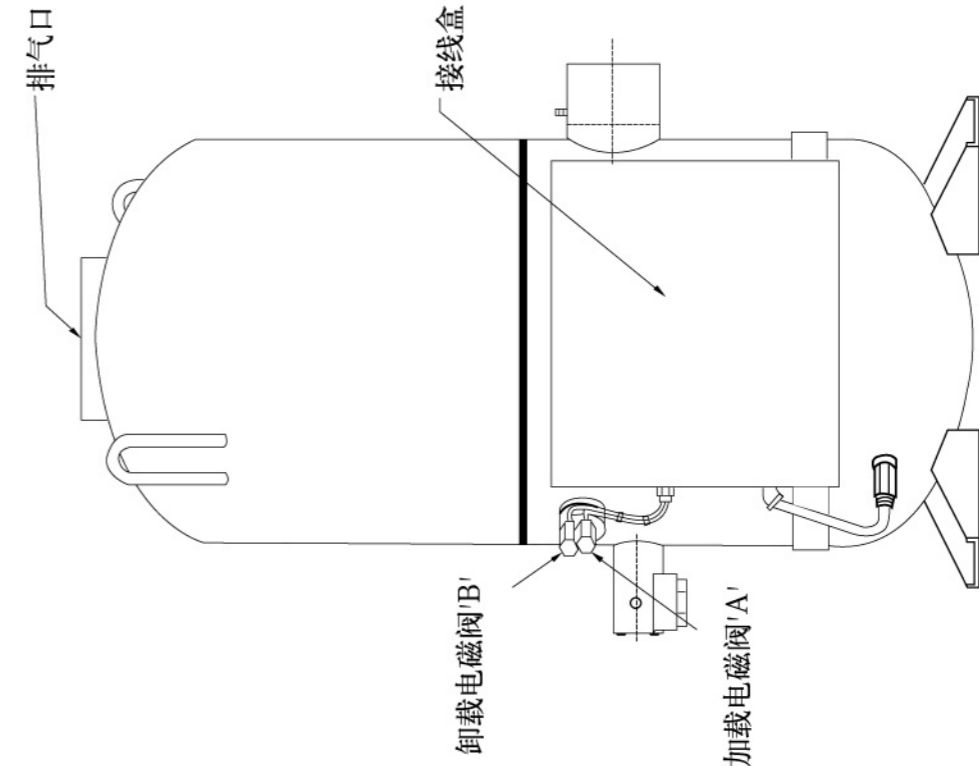


图12 液压容量控制系统

#### 4. 电气

##### 4.1 布线

图12为两压缩机机组的典型布线图。但不一定是您的机组最准确的布线图。最好是使用机组控制柜面板上的布线图。

##### 4.2 典型运行工况

要启动机组，必须满足下列条件：

- 系统电压高于欠电压继电器(UVR)设定值。
- 冷冻水泵运行
- 打开冷冻水水流开关
- 压缩机电路断路器接通
- 用户控制触点合上
- 控制开关及压缩机开关接通
- 复位报警
- 所有安全条件满足
- 冷冻水水温高于设定值1.2℃或更多

分步启动(参看4.5.4)时,1M1首先得电,1秒后1M2得电,就启动了压缩机。全压启动时两个接触器同时通电。在压缩机启动开始,微机内的15分钟防重复启动计时器就开始计时。当压缩机启动后,微机就通过1CT监控电流,通过3T监控电压,通过TS监控冷冻水出水温度,同时监控冷凝压力。这些输入用来控制压缩机的负载或压缩机个数的配置。压缩机的负载控制通过给加载/卸载电磁阀送脉冲信号来实现。

假设2号压缩机的安全条件全都满足,若启动1号压缩机至少2分钟后,冷冻水出水温度仍不能保持在死区范围之内,微机就会触动2M1和2M2(若为分步启动,2M2会在1秒中延时后闭合)。2号压缩机也受由微机控制的15分钟防重复启动计时器控制。2号压缩机的负载控制同1号压缩机。同样的方法运行3号压缩机。

要自动停机,必须闭合用户控制点。若要手动停机,简单地关闭压缩机开关就行了。这会引起不运行报警,要重新启动压缩机,必须重新复位。

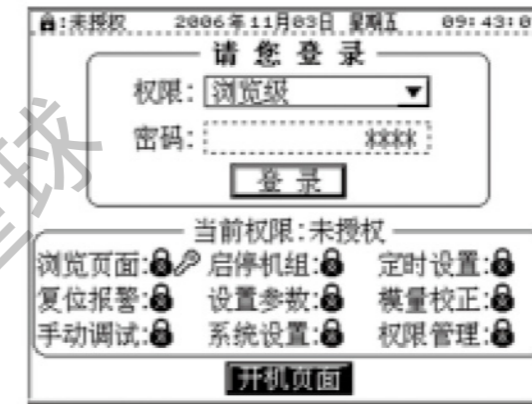
##### 4.3 微电脑界面操作说明

机组采用触摸控制面板进行控制,通过控制面板对机组的运行参数、报警参数、输入参数修正以及定时开关、时间校正等参数进行设置。

在机组控制电源接通以后首先会出现欢迎画面:



触压面板,即进入登陆画面:



在该画面上进行登陆操作。系统共设有五个操作权限级别,浏览级、操作级、设置级、检修级和管理级。浏览级是最低级别,登陆成功后只能进行浏览页面的操作;操作级登陆成功后可以进行启停机组、定时设置和复位报警的操作,此级别为现场的操作员级别。设置级登陆成功后除可进行操作级别的所有操作外,还可以进行设置参数的操作,此级别为机房负责人级别。检修级登陆成功后除可进行设置级别的所有操作外,还可以进行模拟量校正和手动调试的操作,此级别为工厂的现场调试级别。管理级登陆成功后可以进行所有的操作,此级别为工厂专家级别。

当选择相应的操作级别输入相应密码登陆成功后,弹出如下画面:



在此画面,通过触压进入主页面按键,机组进入运行监控主页面画面:





该组画面显示机组运行状态，是对机组运行情况进行监控。在此画面，通过触屏操作主菜单按键，机组进入主菜单页面画面：

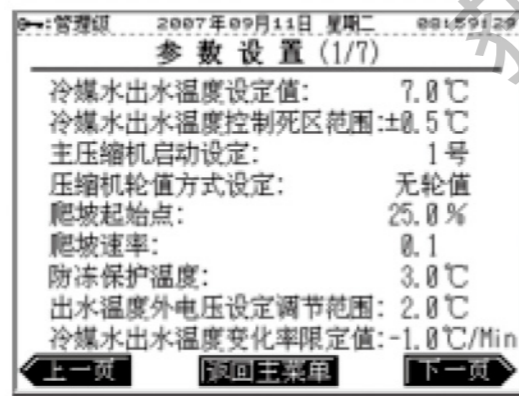


在此画面，通过触屏相应的按键，机组进入相应的操作画面。当触屏启停控制按键会弹出下面画面：



在此画面按相应的操作权限级别可进行停机 / 开机、本地 / 远程及报警复位的操作。其余为显示机组相应的状态。

在操作主菜单画面触屏参数设置按键进入参数设置画面组第一页：此组画面中的参数值直接影响机组的运行状态，故其参数值不允许随意的修改！首次开机时必须由工厂售后服务人员根据实际工况查看和修改相应参数。此参数设置画面组共有7个参数设置页面，除冷媒水出水温度设定值的修改只需要操作级用户外其余参数值的修改必须是设置级及以上级别的用户才允许修改！！



如上设置冷媒水出水温度设定值 $7^{\circ}\text{C}$ ，冷媒水出水温度控制死区范围 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ，机组工作运行时，当冷媒水温大于 $(7^{\circ}\text{C} + 0.5^{\circ}\text{C}) = 7.5^{\circ}\text{C}$ 时，机组加载，当出水温度小于 $(7^{\circ}\text{C} - 0.5^{\circ}\text{C}) = 6.5^{\circ}\text{C}$ 时，机组减载。当出水温度在设置的范围之内 $(6.5^{\circ}\text{C} - 7.5^{\circ}\text{C})$ 之间时，机组保持现在的输出容量。

主压缩机启动设定：(三机头机组有此功能)其值可设定为1、2、3，分别表示主压缩机为1#、2#或3#。

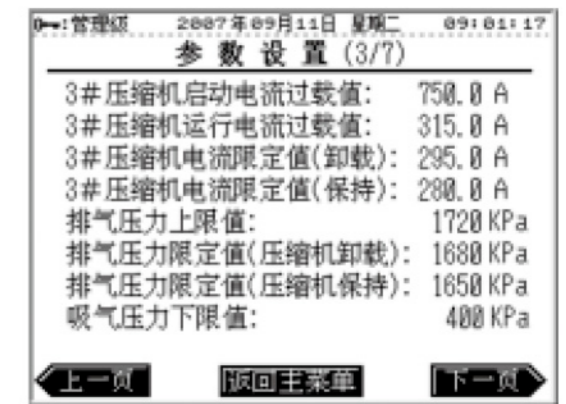
压缩机轮值方式设定：当设为无轮值时，压缩机启动顺序为首先启动设定的主压缩机。当设为每天时，系统自动每天改变一次首位启动的压缩机。例如：主压缩机设定为1#，则第一天系统首先启动1#主机，第二天自动改变为首先启动2#主机，第三天首先启动3#主机，第四天又转换为首先启动1#主机。以此循环启动。当设为运行时间时，机组按运行时间的长短启动运行，首先启动运行时间少的主机。

爬坡起始点和速率设定：如上设置起始点和速率分别为25%、0.1，当出水温度 $\leq$ 冷媒水出水温度设定值 $7^{\circ}\text{C}$  + 爬坡控制出水温度死区范围 $3^{\circ}\text{C}$  (参数设置第五页)时，机组爬坡运行，压缩机一启动目标容量将从25%开始以0.1的速率变化。

防冻保护温度：如上设置当出水温度 $\leq 3.0^{\circ}\text{C}$  3秒后，防冻报警停机。出水温度外电压设定调节范围设定(为非标可选控制件)当硬件选择了0—10VDC冷媒水温度调节的模拟量输入时此功能有效。通过外部的模拟量输入值，可以使冷媒水出水温度设定值自动升高。

冷媒水出水温度变化率限定值：其值用于限定目标容量的增量，当冷媒水出水温度的变化率大于此限定值时目标容量将以一定的增量来变化，当冷媒水出水温度的变化率小于等于此限定值时目标容量保持在当前值不再变化，直到冷媒水出水温度的变化率大于此限定值时才重新变化(此设定值为默认设置，用户一般不用修改此值)。

触屏下一页按键分别进入第二页和第三页：

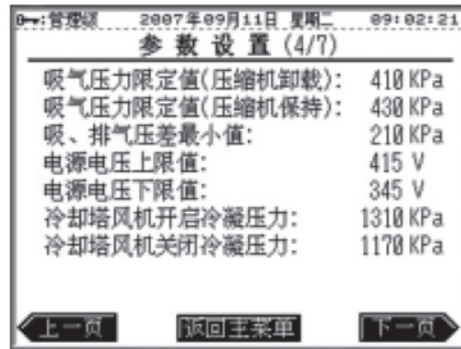


此两页画面所设置的参数是机组保护参数；如上所示：主机一启动运行，启动运行电流超过启动电流过载值(750A)3秒、运行电流超过运行过载值(315A)10秒后压缩机报警停机；当运行电流大于卸载运行电流限定值(295A)时，主机卸载运行直到电流降到限定值以下；当运行电流大于保持运行电流限定值(280A)时，主机保持当前状态运行直到电流降到限定值以下。

当吸气压力小于吸气压力下限值(400kpa)3秒、排气压力大于排气压力上限值(1724Kpa)或者(高压-低压)压差值小于吸、排气压差最小值(207Kpa)3秒钟，机组报警并且停机。当吸气压力小于压缩机卸载吸气压力限定值(414kpa)时，主机卸载运行直到吸气压力升到限定值以上，当吸气压力小于压缩机保持吸气压力限定值(427Kpa)时，主机保持当前状态运行直到吸气压力升到限定值以上。

再次触屏下一页按键进入参数设置第四页：

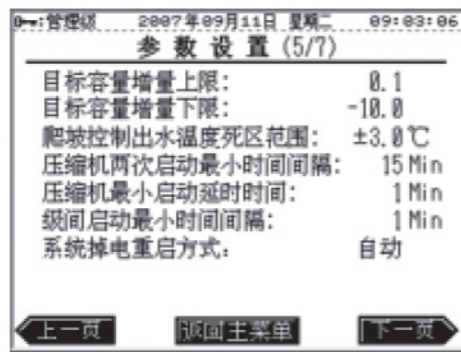




冷却塔风机控制：如上设置当排气压力大于冷却塔风机开启冷凝压力设定值(1310Kpa)时，冷却塔风机开启；当排气压力小于冷却塔风机关闭冷凝压力设定值(1170Kpa)时，冷却塔风机关闭。

电源电压上下限值设定：当供电电压值 $\geq$ 上限值(415V)6秒或当供电电压值 $\leq$ 下限值(345V)6秒，机组报警并且停机。

再次触压下一页按键进入参数设置第五页：



目标容量增量上限和下限设定：此组设定值是用于控制目标容量的增减幅度，当设定为0.1和-10.0时则目标容量增加时最大以0.1的增量增加，减小时最大以-10.0的增量减小。

爬坡控制出水温度死区范围 $\pm 3.0^{\circ}\text{C}$ ，只有当(冷媒水出水温度-冷媒水出水温度设定值) $>$ 爬坡控制出水温度死区(3.0 $^{\circ}\text{C}$ )时，机组启动进行爬坡控制。

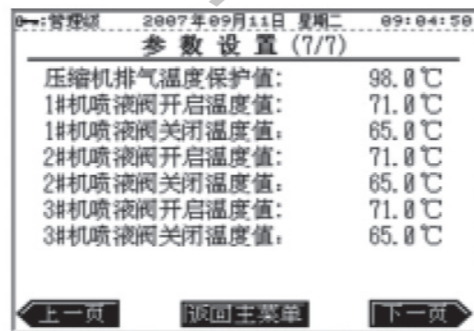
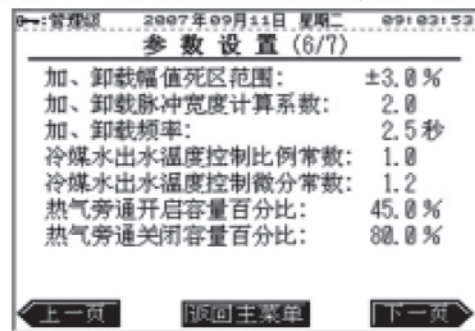
压缩机两次启动最小时间间隔设定：为保护压缩机防止压缩机的频繁启动，压缩机每次停机15分钟后才能再次启动。

压缩机最小启动延时设定：当主机满足启动条件后，压缩机降延时1分钟后启动运行。

级间启动最小时间间隔设定：当系统为多压缩机时，一台压缩机已经启动运行后，当启动下一台压缩机的条件满足后将延时1分钟启动下一台压缩机。

掉电后重新启动设定：当设定为手动时，控制器突然掉电重新上电后故障报警；当设定为自动时无此功能。

再次触压下一页按键进入参数设置第六、七页：



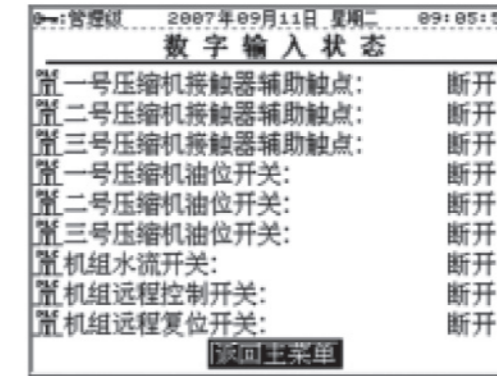
此组面中的参数值均为出厂默认设置，不提倡用户进行修改，若需修改需在供应商的指导下进行否则将会影响机组的正常运行。

其中加、卸载幅值死区范围控制方式与出水温度死区的相同，当|目标容量-当前容量|即偏差值的绝对值大于死区设定范围(3.0)时，主机进行相应的加卸载，若小于等于死区设定范围(3.0)时主机保持当前状态不升载也不卸载。

如上页面中的热气旁通、排气温度喷液阀均为用户选择件。如上设置：当目标容量百分比小于热气旁通开启容量百分比(45%)并且一台压缩机运行时，热气旁通打开；直到目标容量百分比大于热气旁通关闭容量百分比(80%)时，热气旁通关闭。

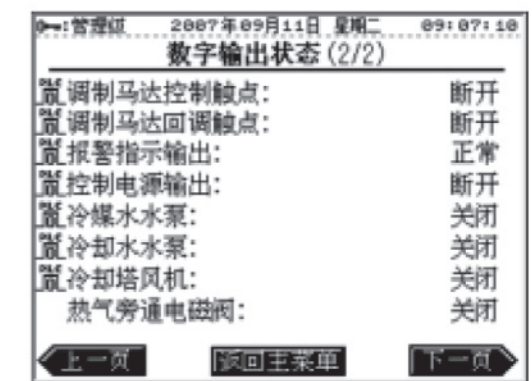
当压缩机的排气温度显示值大于98 $^{\circ}\text{C}$ 时，压缩机排气温度过高报警停机。当压缩机的排气温度值大于81 $^{\circ}\text{C}$ 时，喷液电磁阀打开喷液；直到排气温度值小于76 $^{\circ}\text{C}$ 时，喷液电磁阀才关闭。

当触压数字输入按键会弹出下面画面：



此画面显示数字输入的状态，当以检修级及以上级别登陆后，触压前面符号当其变为后，可手动改变后面相应数字输入的状态，用于手动调试。

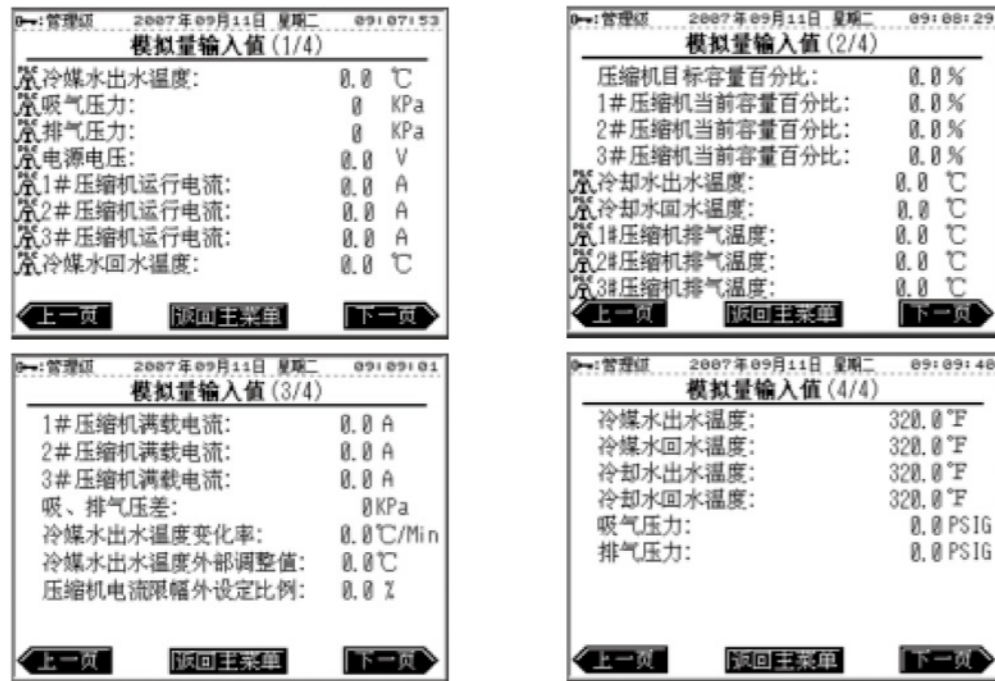
当触压数字输出按键会弹出下面画面



此组画面显示数字输出的状态，当以检修级及以上级别登陆后，触压前面的符号当其变为后可手动改变后面相应数字输出的状态，用于手动调试。

当触压模拟量输入按键会弹出下面画面：





此组画面共四页用于显示机组运行时，当前的出水温度、吸气压力、排气压力、运行电流等模拟量值，触摸下一页按钮转换到相应页面。当以检修级及以上级别登陆后触压前面有符号的变量，当其变为后可手动改变后面相应模拟量的值，用于手动调试。

当触压报警记录按钮会弹出下面画面：



此画面记录故障报警发生的日期、时间以及具体的报警信息。根据具体的报警信息排除相应故障，在故障排除以后，通过报警复位按钮进行报警复位。复位后在停机超过设定的压机最小启动时间间隔以后，可以重新启动机组。触压返回前页按钮返回到操作主菜单画面。

当触压定时启停按钮会弹出下面画面：

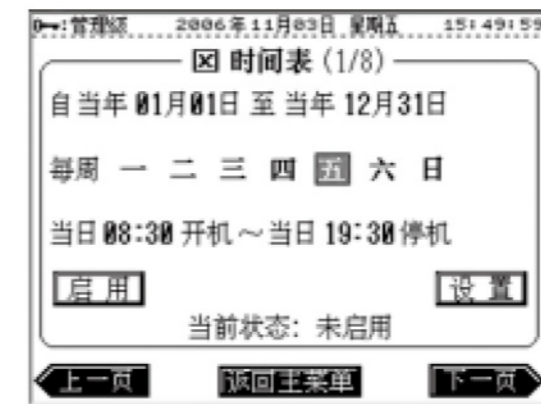


此组画面用于实现机组的定时启停功能，机组共设有8个时间表，用户自己编程可最多设定8个时间段来定时启/停机组。当要启动机组的定时启/停功能时，进入此画面后触压设置按钮进入相应时间段的设置页面：

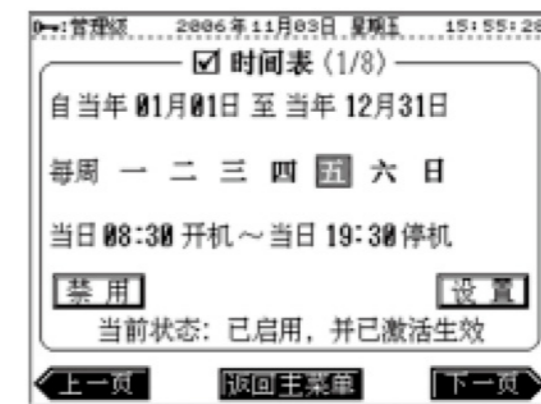


每个时间表均可设置自当年的几月几日到当年(或次年)的几月几日，每周星期几(或整周)，当日几点几分开机到当日(或次日)几点几分关机。如下画面：

其设定的定时开关机的时间为：从当年的01月01日到当年的12月31日，每周五的08:30开机运行，到当日的19:30分停机。设定完毕后触压确定按钮进入如下页面：



再触压启用按钮启用此时间表的定时启停功能：



注：此功能需将机组启停控制画面里的启/停按键置于开机状态，否则不能实现自动定时启停机组的功能。

当触压温度曲线按键会弹出下面画面：



此画面显示出水温度的历史变化曲线。

当触压操作授权按键会弹出下面画面：

权限：操作级

密码：林林

授权

当前权限：浏览级

浏览页面：启停机组 定时设置  
复位报警：设置参数 模拟校正  
手动调试：系统设置 权限管理

返回前页

此画面用于更改当前用户的操作级别，其操作方法同登陆画面的操作一样。

当触压其它选项按键会弹出下面画面：

模拟输入补偿校正

设置系统日期时钟

机组运行日志总览

压缩机设置与手动控制

返回主菜单

触压模拟量补偿校正进入模拟量补偿校正页面：此组页面用于对当前采集的模拟量值进行误差修正。此操作要求用户的登陆级别为检修级及以上级别。

2007年09月11日 星期二 09:11:12

模拟输入补偿校正 (1/5)

冷媒水出水温度补偿量：0.0℃

吸气压力补偿量：0 KPa

排气压力补偿量：0 KPa

电源电压补偿量：0.0V

1#压缩机运行电流补偿量：0.0A

2#压缩机运行电流补偿量：0.0A

3#压缩机运行电流补偿量：0.0A

上一页 返回主菜单 下一页

触压机组运行日志总览进入机组运行日志页面：此组页面用于查询当前此机组的一些运行情况。

2006年11月06日 星期一 09:16:52

机组运行日志 (1/2) 清除

日期	时间	事件

上一页 返回主菜单 下一页

2007年09月11日 星期二 09:12:00

机组运行日志 (2/2)

1#压缩机累计运行时间：0小时 0分钟

2#压缩机累计运行时间：0小时 0分钟

3#压缩机累计运行时间：0小时 0分钟

1#压缩机累计启动次数：0 次

2#压缩机累计启动次数：0 次

3#压缩机累计启动次数：0 次

上一页 返回主菜单 下一页

触压设置系统日期时钟进入系统设置页面：此页面的操作属于对整个控制系统的操作，故其操作级别要求只有管理员级才可以操作，触压设置时钟可对控制器内部时钟进行校正。

2007年09月11日 星期二 09:12:26

系统时钟设置

00年00月00日

00:00:00

星期日

设置时钟

机组型号：WCFX 软件版本：V4.50C

控制器系列号：21051300070 恢复出厂

触摸屏系列号：32513810608 默认设置

烟台海信(烟台)工业有限公司出品

返回前页

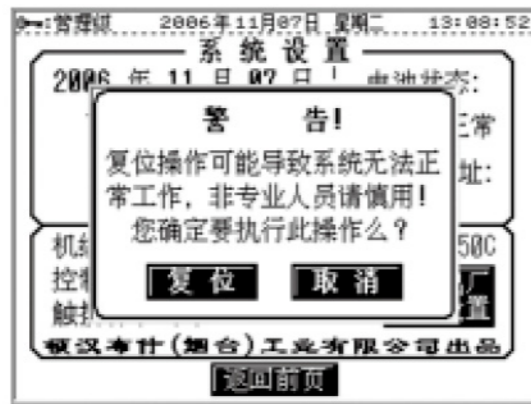


若需要恢复出厂的参数设定值，触压恢复出厂默认设置按键约3秒钟当听见滴的一声时松开按键，弹出一个对话框。再触压恢复完成出厂参数设定值的恢复。如下示：

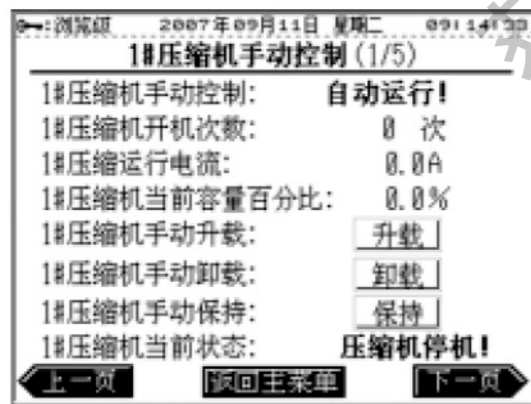


若需要工厂复位操作，触压恢复出厂默认设置按键直到弹出一个对话框。再触压复位完成工厂复位操作。如下示：

注意：此操作只能由工厂操作人员来操作，用户随意操作将导致系统无法正常工作！！



触压压缩机设置与手动控制按键进入压缩机控制页面组此页面可分别对压缩机进行手动启动停止、升载、卸载和保持的操作。



压缩机能级控制：此组面中的参数值均为出厂默认设置，不提倡用户进行修改，若需修改需在供应商的指导下进行否则将会影响机组的正常运行。



#### 4.4 控制功能

##### 4.4.1 冷冻水水泵联锁和水流开关 (CWP及CWFS)

这些开关均为现场安装，都用于在允许机组启动前确保冷冻水流量。运行中任一开关出现故障都会引起压缩机停机，并会触发水流量过低警报。必须按RESET消除警报。

注：水流开关或水泵联锁不能用作机组的常规控制。

##### 4.4.2 用户控制联锁

外部控制系统的控制触点可用来控制机组启动或停机。布线上标出了接线端子的位置。闭合触点才能启动机组。断开触点，机组停机。

##### 4.4.3 防重复启动计时器(微机控制)

压缩机有一个防重复启动计时器，它防止压缩机在上次启动15分钟内再次启动。这一性能用于避免频繁启动所引起的电机线圈温度过高及触点过度磨损。只有当离上次启动时间超过15分钟，微机才能再次启动压缩机。

##### 4.4.4 部分绕组启动计时器(10TR)

每一台压缩机都有2组触点开关。若需要，可以采取分步启动方式在两步之间延时1秒钟，以使启动电流逐步上升。若用此功能，去掉10TR的跳线即可。若不需要分步启动，则不要动跳线，这样压缩机就会全压启动。这样会最大限度地减少压缩机及接触器的磨损。对于四压缩机机组只能用全压启动方式。

##### 4.4.5 负荷控制(微机控制)

微机通过给压缩机上的加载/卸载电磁阀送脉冲信号，把冷冻水温度限制在一个很窄的死区范围内。

加载及卸载电磁阀确定压缩机中滑阀的位置，从而控制了其容量的大小。由微机来确定一个期望的负荷值，并根据目标负荷与实际负荷的差别改变脉冲持续时间。为了防止出现明显的温度波动，目标负荷可以根据接近期望温度的速度而变化。电流限制功能优先于温度控制功能。

通过显示压缩机及上卸载控制点可以观察压缩机的状态。

##### 4.4.6 爬坡控制(微机控制)

微机控制的另一个特点是可实现爬坡控制，它可以改变从启动开始算起的加载时间。通常机组启动时，冷冻水环路中的水较热，机组很快会达到满负荷，有了爬坡控制，用户可以给计算机编程，这样可以按预定的速度加载。这样很有用，可以有助于减少能耗度运行费用。确定爬坡曲线要用到2个变量：爬坡速度和起始点。



爬坡速度决定了机组从爬坡起始点至满负荷所需要的时间长短。爬坡起始点为爬坡开始时的负荷百分数。爬坡速度A设定值可以设定从0.1到0.4之间的任意数，值小表示加载速度小。起始点B设定值可以为10到50%之间任意数。压缩机启动后很快会加载到起始点值，然后按爬坡速率加载。

表4为不同设置点的爬坡速度

表4几种设定值(分钟)时的爬坡速度

爬坡速度 设定值	单压缩机机组			双压缩机机组			三压缩机机组			四压缩机机组		
	起始点值			起始点值			起始点值			起始点值		
	25%	50%	75%	25%	50%	75%	25%	50%	75%	25%	50%	75%
0.1	25	17	8	58	50	42	91	83	75	125	117	108
0.2	13	8	4	29	25	21	46	42	37	63	58	54
0.3	8	6	3	19	17	14	30	28	25	42	39	36
0.4	6	4	2	15	12	10	23	21	19	31	29	27

#### 4.4.7 电流极限(微机控制)

每台压缩机的最大设定电流存储在电流极限B设定值中。若电流升高到高于B值，压缩机将不再加载。如果电流升高到高于A设定值，微机就会给压缩机发出卸载命令直到电流降到A值以下。A设定点的电流值应比B值高出10%RLA(额定电流)。

#### 4.4.8 压缩机配置控制(微机控制)

在多压缩机机组中，当微机判断出一个压缩机已经达到满负荷，而水温仍没达到要求时，就会增开一台压缩机。当卸载时，当计算机判断出剩下的压缩机能控制水温时，就会关闭一台压缩机。

#### 4.4.9 调制马达延迟控制(微机控制)

一组计算机触头及一个电阻与调制马达控制电路并联。在小负荷时，计算机控制触头断开。这会使液位稍稍降低，防止蒸发器中液位过高。

#### 4.4.10 蒸发器压力控制(微机控制)

该控制功能是用于防止压差过低报警。它监控着蒸发器与冷凝器的压差。若此压差低于207Kpa达60秒，而蒸发压力又高于0.51MPa(WCFX-R机组蒸发压力高于0.27MPa)，计算机就会断开调制马达电路中的一组触头，使球阀关小。这会降低蒸发器压力，提高压差。当压差超过207KPa时，调制解调马达控制恢复到正常状态。

#### 4.4.11 手动前置-后置控制(微机控制)

在多压缩机机组中，通过在首位设定值B位置存储0, 1, 或2可以选择首位压缩机。(0表示1号压缩机为首位压缩机，1表示2号压缩机为首位压缩机，2表示3号压缩机为首位压缩机)。在3压缩机机组上，顺序1-2-3表示1号压缩机为首位，2-3-1表示2号压缩机为首位，3-1-2表示3号压缩机为首位。

#### 4.4.12 手动加载-卸载控制(微机控制)

压缩机的加载可以手动控制。通过手动组合控制加载和卸载电磁阀的开关状态，可以手动控制压缩机的保持，加载和卸载三种状态。

#### 4.4.13 冷冻水再设定与用户控制联锁(可选功能)

通过外部控制装置送0-5VDC的信号，可以使冷冻水温度设定值自动升高。再设定信号必须为0-5VDC之间。

0VDC时表示不再设定，5VDC时再设定值最大。想要的最大温度再设定(增加)值必须存入CWR设置点。如：要把冷冻水温度设定值从7°C提高到10°C(提高3.0°C)用5VDC输入，3.0就存入CWR设置点中。

外部控制器的触点开关可以使压缩机运行或不运行。布线图上标明了触点连线的端子。要使压缩机运行，触点必须闭合。反之，触点断开。

#### 4.4.14 热汽旁通(工厂安装可选功能)

当机组装有热汽旁通时，计算机输出控制着该电磁阀。如果压缩机的目标容量百分数降低到低于热汽旁通B设定值，该电磁阀就接通；如果目标容量百分数上升到高于热汽旁通A设定值，该电磁阀就断开。通常，B设定值为40%。A设定值为80%。

#### 4.4.15 油槽加热器控制

每一台压缩机都装有一个油槽带状加热器。当压缩机停机时，加热器始终通电；当压缩机运行时，断电。其作用是防止停机时制冷剂混入油中。为此，必须在压缩机启动前24小时给加热器通电。

#### 4.4.16 低压极限

若吸汽压力降低到低于吸汽压力极限B设定值时，吸汽压力过低功能能够通过防止压缩机加载来防止压力过低停机。如果吸汽压力降低到低于吸汽压力极限卸载设定值A时，压缩机就会卸载。

#### 4.4.17 高压极限

当排汽压力高于排汽压力极限B时，该功能就会通过阻止压缩机加载来防止出现压力过高停机。若排汽压力升到高于排汽压力极限卸载设定值A时，压缩机就会卸载。

### 4.5 安全保护功能

#### 4.5.1 控制电源掉电(微机控制)

微机出现电源故障以后，可以给微机设定为自动或手动启动。掉电设定值B在工厂为0，当出现控制电源掉电后，允许自动启动，若先手动复位，掉电设定值B应为1。这种情况下，微机会记录一个掉电报警，只有当复位了报警才会再启动。

#### 4.5.2 压力过低停机(微机控制)

该功能防止机组在蒸发器制冷剂压力过低时运行。当蒸发器压力降低至低压设定值以下时，微机就会让压缩机停机，打开报警信号灯。同时，微机会记录一个低压报警。

#### 4.5.3 蒸发器结冰停机(微机控制)

若冷冻水出水温度降低到结冰设定值以下时，微机会让机组停机，并记录一个结冰报警。

#### 4.5.4 压力过高停机(微机控制)

这一功能用来保护压缩机，使之不会在制冷剂排汽压力过高时运行。当冷凝器压力达到高压设定值时微机会使压缩机停机，并打开控制柜上的报警指示灯。微机会记录一个排汽压力过高报警。

#### 4.5.5 油浮球开关(FS)

每一台压缩机中都有一个油位开关。若压缩机运行时，油位过低指示(数字输入为OFF)持续60秒钟微机会关闭压缩机，同时报警灯亮，计算机记录该低油位报警。

#### 4.5.6 油温过高控制器(12TAS)

每一台压缩机中都有一个油温控制器。当油温超过95°C时，调节器会切断压缩机运行电路。油温指示灯会指示油温过高，微机中记录一个不运行故障。

#### 4.5.7 马达温度保护器

每一台压缩机的马达线圈中都埋入了3个温度传感器。它们由固态电机温度保护器来监控。如果任何一个传感器温度超过安全温度，保护器就会切断压缩机运行电路，打开相应的“马达温度过高”(HMT)指示灯。微机中会记录一个不运行故障。要使电机温度保护器复位，按住控制面板上相应的“HMTRESET”键5秒钟。然后复位报警。



#### 4.5.8 过载保护(M20L)

固体过载保护器通过监控三相电流来防止压缩机电流过高。跳闸设定值为工厂设定。故障排除后，按过载复位按钮复位。微机中会存入一个不运行故障，复位报警后起动机组。

#### 4.5.9 欠电压继电器(UVR)

UVR在出现下述供电故障时保护机组：电压过低，相序不正确，缺相。若UVR跳闸，控制继电器(1CR)就会掉电，从而切断控制电路。若UVR位置上的LED(发光二极管)指示灯亮，表明供电电压正常。掉电设定值A在工厂设定为0.0，它允许UVR故障出现后自动启动。要选手动复位，掉电A设定值应为1.0。在这种情况下，微机中会记录一个掉电报警，复位报警后，才能重新启动。

#### 4.5.10 传感器故障报警(微机控制)

若计算机判断出一个模量值(温度，压力，电压)与正常运行值相去甚远，就会关闭与之有关的压缩机。计算机记录一个与该传感器故障相应的报警码。传感器故障指明是模量测量系统出现了问题。

#### 4.5.11 不停机报警(微机控制)

如果微机关闭了一台压缩机，但该压缩机的数字输入仍然有效，就会产生一个不停机报警。计算机就会切断控制电源继电器，使所有压缩机控制电路断开，打开报警指示灯。该警报说明有接线或硬件错误。

#### 4.5.12 压差过低报警(微机控制)

为保证良好润滑，在冷凝器与蒸发器之间压缩机需要有207KPa的压差。当压缩机运行时，若压差小于207KPa达3分钟，所有的压缩机都会停机。微机会记录压差过低报警码，并打开报警信号灯。

### 5. 维护

#### 5.1 概述

就像所有的机械设备一样，由训练有素的维修人员对机组按计划进行常规检查、清洗和预防性维护，将会延长机组正常运转寿命。其中一些维护可以由用户很容易地自行进行。然而，至少每年要有一个顿汉布什授权的服务技师对机组进行检查并评定机组的运行性能。

#### 5.2 定期维护

周期性地查看主要的温度及压力值，检查机组是否正常运行。最好在一个记录表中记录这些数据。请参看5.8节的样例。若发现任何不正常的情况，要找出原因并排除。节流球阀也需要定期维护，当盘根出现泄漏或连续运行超过六个月后必须对盘根进行紧固，紧固时参考扭矩如下表：

球阀规格	参考扭矩	球阀规格	参考扭矩
1/4" , 1/2" , 3/8"	2.8-6.8NM	1" , 1-1/8" , 1-3/8" , 1-5/8"	20.6-33.9NM
5/8" , 7/8"	3.4-6.8NM	2" , 2-1/8"	33.9-39.5NM

#### 5.3 每月检修

检查冷却水的水处理系统。擦拭机组的外表面。将机组停机，断开主断电器，检查控制柜，检修松动的导线、烧毁的触头、烧坏的导线的痕迹等。重新启动机组，检查控制性能。把压缩机置于手动控制，按时间速率加载或卸载。必要时，可以调节针阀，把加载或卸载时间定为40±10秒，然后再转换成自动控制。

从供液视镜(W)中观察液位是否合适。参看5.6节制冷剂的充灌。

#### 5.4 容器水侧的清洗

参看1.4.4节冷却水处理

比较记录表中的机组满负荷运行参数，可以发现污垢对蒸发器及冷凝器传热效果的影响。测量换热器性能的最好的方法是温度差值法。差值为容器中出水温度与容器中压力下制冷剂饱和温度之差。全满负荷时，读出计算机上蒸发器及冷凝器的压力。用表5找出每个容器的饱和温度，在计算机上读出冷冻水出水温度。

在现场安装的温度计上读出冷却水出水温度。用下述方法计算温度差值：

$$\text{冷凝器温度差值} = T_{\text{冷凝器饱和}} - T_{\text{冷却水出水}}$$

$$\text{蒸发器温度差值} = T_{\text{冷冻水出水}} - T_{\text{蒸发器饱和}}$$

若任一容器的温度差值比清洁时记录的温度差值高出1.1℃，该容器管道就需要清洗了。通常较好的方法是至少每年清洗水侧表面一次；若用较不清洁的水，则需更经常清洗。既可以用化学方法又可以用物理方法清洗。若用化学方法，将一种腐蚀性的溶液打到热交换器中，溶液会腐蚀灰尘、粘土和矿物质颗粒并将其带走。化学制剂应被水处理专家认可，且必须在清洗完后，溶液腐蚀金属表面之前，将化学溶液冲走并彻底清洗整个系统。也可以用物理方法清洗。首先，将水排空，然后拿掉端盖，用管刷分别刷洗每一根管子直到清洁为止。刷子应有硬尼龙鬃毛。最佳的方法是在清洗之前拿掉两边的端盖。清洗后，重新盖好端盖，尤其要注意密封圈位置是否合适，然后给系统重新充满水。端盖的密封圈在每一次拆下后不必更换新的。但若密封圈有外观变形或其它损坏，则必须换新(新密封圈可以从工厂买到。参看备品备件清单)。检查时一定要仔细。

#### 5.5 电气故障

机组中有5套装置来防止压缩机马达出现电器故障：微机电流极限功能，电机过载继电器。欠电压继电器，电机温度过高保护器及电路断路器。

若欠电压继电器跳闸，说明进来的电源有问题。若复位后又跳闸。就需要告知供电公司检查原因。若电路断路器或电机过载继电器跳闸，这说明可能是电机故障。这时千万不要复位重新启动压缩机，必须请厂家的服务代表来检查是否有电机故障。复位这些安全保护装置并重复启动，会使一个小小的马达故障变成严重的马达烧毁，造成严重经济损失。

#### 5.6 液体充注

##### 5.6.1 制冷剂充灌

所有标准WCFX / WCFX-R机组在工厂已充注了足量的制冷剂。可以在样本的技术参数中查到机组所需的制冷剂充灌量。

若机组制冷剂必须在现场充灌，就要由有经验的专业技师来完成。要检验机组中制冷剂量是否合适，在机组运行时从供液管路上的视液镜(图9中W)中观察。若从视液镜中看到泡沫，机组中制冷剂量就不够。则需要从蒸发器的供液管道中通过充灌阀来补液，直到冷凝器的排液视液镜变清晰为止。在所有运行工况下，视液镜都要清晰。满负荷运行时，蒸发器管束(可以从蒸发器上的视液镜来观察)应该被淹没。低负荷时，可能会看到管束。要添加制冷剂，将制冷剂容器与蒸发器下面液路上的充灌阀连接。用制冷剂蒸汽把管内的空气驱净。机组运行时，轻轻打开制冷剂容器液路接头。若制冷剂容器温度高于蒸发器，制冷剂就会流入机组中。需要补充制冷剂，说明制冷剂有泄漏。出于环保及经济的原因，应找出泄漏原因并修好。

##### 5.6.2 油充灌

机组出厂前已充注了足量的油。在任何时候，压缩机都应有回油。若由于某种原因，压缩机缺油，在造成损坏之前，压缩机中的油位过低开关会关闭压缩机。在油位过低停机的情况下，请一位顿汉布什授权的服务代理来排除故障。千万不要向系统中加油。

注：机组只能用DBOIL2#油(WCFX-R机组只能使用DBOIL15/7油)。若用顿汉布什公司没有认可的其他油，可能会使机组性能严重下降，并可能造成压缩机损坏。



### 5.7 故障排除

故障	可能的原因	指示	解决方法
机组不启动	1. 掉电 2. 无控制电源 3. 压缩机电路断路器打开 4. 欠电压继电器打开	机组上无电压 控制开关接通, 只有高压显示 断路器断开或跳闸 继电器上的指示灯灭	检查主断路器开关和主线路保险丝 检查控制变压器保险丝或用户提供的电源 合上电路断路器。若跳闸, 检查压缩机。 检查是否有供电问题(低电压, 不平衡) 排除后, 按RESET 启动水泵, 检查水流开关 合上开关 检查报警状态, 排除故障。按RESET 合上控制触头
按RESET后, 压缩机仍然不启动 检查指示灯: 无反应	1. 不需制冷 2. 微机延时 3. 欠电压继电器打开	水泵不运行, 无水流动 开关断开 压缩机控制点指示 LOFF 相关的数字输入为 OFF 蒸发器出水温度高出设定值不到 1.1℃ 控制点指示 COFF 继电器上的指示灯灭	增加负荷 最多等 15 分钟 检查是否有供电问题(低电压, 不平衡) 排除后, 按RESET 启动水泵, 检查水流开关。 合上开关 检查信号灯灯泡 根据布线图检查接线
压缩机过载	1. 压缩机电流过高	压缩机过载灯亮	检查马达电阻, 复位并启动压缩机, 检验电流。电流不能超过 $RLA \times 1.25$ 。若超过, 请一个 D/B 服务代表协查。
油温过高	1. 电机线圈有故障 2. 电机冷却不够	油温过高灯亮 油温过高灯亮	检验电阻 轻轻开大回油阀
电机温度过高	1. 电机线圈故障	HMT 灯亮	检验电阻, 按住 HMT 15 秒钟复位。
吸气压力过低	1. 蒸发器供液不足 2. 制冷剂充注量不足 3. 蒸发器水侧结垢	计算机上吸气压力过低, 指示灯亮 计算机上吸气压力过低, 指示灯亮 计算机上吸气压力过低, 指示灯亮	检验制冷剂液路上球阀是否打开 参看 5.6 节制冷剂充注 在满负荷, 检查蒸发器温度差(参看 5.4) 若温度差值超过清洁时 1.1℃, 可能是结垢。清洁管束。参看 5.4 节
	4. 冷冻水流量不足 5. 系统中油过多	计算机上吸气压力过低, 指示灯亮 计算机上吸气压力过低, 指示灯亮	测量容器的水压降, 从图 4 中查出流量值。若流量过低, 检查冷冻水泵、阀及过滤器。 若任何时候, 油位观察窗中充满油。放出过多的油直到油位在压缩机上方的观察窗中线以下。
排气压力过高	1. 冷却水流量不足 2. 冷凝器水侧结垢	计算机上排气压力过高, 指示灯亮 计算机上排气压力过高, 指示灯亮	用冷凝器压降图或水泵压降图, 校核冷却水流量。 高负荷时, 检验饱和 R22 温度与冷却水温度之差。 若高于 1.1℃。拿掉端盖, 清洗管束。
油槽中油位低	1. 压缩机中油位过低	压缩机上观察油位过低	压缩机上观察油位较低是允许的。
低油位停机 结冰报警	1. 压缩机中油位过低 2. 运行设置点过低 3. 负荷变化过快	油浮球开关模量输入状态为 0.0 结冰灯亮, 计算机上显示 结冰灯亮, 计算机上显示	参看 5.6.2 检查微机上冷冻水设定值 机组的卸载速度要合适, 以使机组运行正常。
容量控制 不合适	1. 压缩机加载/卸载太快或太慢 2. 爬坡速度不合适	手动加载及卸载时观察电流 参看 4.5.6	在手动控制状态, 当微机加载/卸载时, 调整针阀使加载/卸载速度为 40 秒。 参看 4.5.6

附录 A: 制冷剂 R22 压力 P(MPa)–温度 t(°C)特性

t(°C)	P(Bar)	t(°C)	P(Bar)	t(°C)	P(Bar)	t(°C)	P(Bar)
-40	0.10495	-14	0.30678	12	0.72265	38	1.46010
-39	0.10992	-13	0.31817	13	0.74433	39	1.49650
-38	0.11507	-12	0.32989	14	0.76650	40	1.53350
-37	0.12041	-11	0.34193	15	0.78915	41	1.57120
-36	0.12594	-10	0.35430	16	0.81229	42	1.60970
-35	0.13168	-9	0.36701	17	0.83593	43	1.64870
-34	0.13761	-8	0.38006	18	0.86008	44	1.68850
-33	0.14375	-7	0.39347	19	0.88475	45	1.72900
-32	0.15011	-6	0.40723	20	0.90993	46	1.77020
-31	0.15668	-5	0.42135	21	0.93564	47	1.81210
-30	0.16348	-4	0.43584	22	0.96189	48	1.85480
-29	0.17050	-3	0.45070	23	0.98867	49	1.89820
-28	0.17776	-2	0.46594	24	1.01600	50	1.94230
-27	0.18525	-1	0.48157	25	1.04390	51	1.98720
-26	0.19299	0	0.49759	26	1.07230	52	2.03280
-25	0.20098	1	0.51401	27	1.10140	53	2.07930
-24	0.20922	2	0.53083	28	1.13090	54	2.12650
-23	0.21772	3	0.54806	29	1.16110	55	2.17440
-22	0.22648	4	0.56571	30	1.19190	56	2.22320
-21	0.23552	5	0.58378	31	1.22320	57	2.27280
-20	0.24483	6	0.60228	32	1.25520	58	2.32320
-19	0.25442	7	0.62122	33	1.28780	59	2.37450
-18	0.26429	8	0.64059	34	1.3210	60	2.42660
-17	0.27446	9	0.66042	35	1.35480		
-16	0.28493	10	0.68070	36	1.38920		
-15	0.29570	11	0.70144	37	1.42430		



附录 B: 制冷剂 R134a 压力 P(Bar) – 温度 t(°C)特性

t(°C)	P(Bar)	t(°C)	P(Bar)	t(°C)	P(Bar)	t(°C)	P(Bar)
-40	0.516	-14	1.710	12	4.429	38	9.630
-39	0.544	-13	1.781	13	4.577	39	9.894
-38	0.572	-12	1.854	14	4.728	40	10.164
-37	0.602	-11	1.929	15	4.883	41	10.439
-36	0.633	-10	2.007	16	5.042	42	10.720
-35	0.665	-9	2.088	17	5.204	43	11.007
-34	0.699	-8	2.170	18	5.371	44	11.299
-33	0.734	-7	2.256	19	5.541	45	11.597
-32	0.770	-6	2.344	20	5.716	46	11.901
-31	0.808	-5	2.434	21	5.895	47	12.211
-30	0.847	-4	2.527	22	6.078	48	12.526
-29	0.888	-3	2.623	23	6.265	49	12.848
-28	0.930	-2	2.722	24	6.457	50	13.176
-27	0.974	-1	2.824	25	6.653	51	13.510
-26	1.020	0	2.928	26	6.853	52	13.851
-25	1.067	1	3.036	27	7.058	53	14.198
-24	1.116	2	3.146	28	7.267	54	14.552
-23	1.167	3	3.260	29	7.482	55	14.912
-22	1.219	4	3.376	30	7.701	56	15.278
-21	1.274	5	3.496	31	7.924	57	15.652
-20	1.330	6	3.619	32	8.153	58	16.032
-19	1.388	7	3.746	33	8.386	59	16.419
-18	1.448	8	3.876	34	8.625	60	16.813
-17	1.511	9	4.009	35	8.868		
-16	1.575	10	4.145	36	9.117		
-15	1.641	11	4.286	37	9.371		

5.8 机组运行记录表样

记录单号 \_\_\_\_\_

D U N H A M - B U S H 螺杆式冷水机组

铭牌参数:  
 机组型号 WCFX \_\_\_\_\_ 机组编号 \_\_\_\_\_ 电压 \_\_\_\_\_ 频率 HZ \_\_\_\_\_  
 机组系列号 \_\_\_\_\_ 地点 \_\_\_\_\_  
 工程名称 \_\_\_\_\_  
 调试日期 \_\_\_\_\_

日期												
时间												
运行时间累积												
压缩机运行												
蒸发器压力	1											
	2											
冷凝器压力	1											
	2											
排气温度	1											
	2											
	3											
	4											
冷凝器制冷剂出口温度	1											
	2											
冷凝器进水温度	1											
	2											
冷凝器出水温度	1											
	2											
蒸发器进水温度												
蒸发器出水温度												
蒸发器水压降												
蒸发器水流量												
冷凝器水压降	1											
	2											
冷凝器水流量	1											
	2											
实际电压(非额定电压)												
压缩机电流	1											
	2											
	3											
	4											

当面对控制 / 启动柜时，压缩机的号码为从左至右排列。厂方建议每隔一定的时间用此记录表来记录读数。需要记录哪些读数与隔多长时间记录一次取决于机组的使用状况、运行时间等。记录这些资料对预防和解决机组运行过程中出现的问题大有帮助。

附录D冷却水水质

冷却水水质					
项 目		基准值	倾向		
			腐 蚀	结 垢	
基准项	酸碱度 PH (25℃)		6.5~8.0	○	○
	导电率 (25℃)	μ S/cm	< 800	○	○
	氯离子 CL <sup>-</sup>	mg( CL <sup>-</sup> )/L	< 200	○	
	硫酸根离子 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg(SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )/L	< 200	○	
	酸消耗量(PH=4.8)	mg( CaCO <sub>3</sub> )/L	< 100		○
	全硬度	mg( CaCO <sub>3</sub> )/L	< 200		○
参考项目	铁 Fe	mg(Fe )/L	< 1.0	○	○
	硫离子 S <sup>2-</sup>	mg( S <sup>2-</sup> )/L	不得检出	○	
	铵离子 NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg( NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )/L	< 1.0	○	
	氧化硅 SiO <sub>2</sub>	mg(SiO <sub>2</sub> )/L	< 50		○

注：○表示腐蚀或结垢倾向的有关因素。

获取更多资料 微信搜索蓝领星球