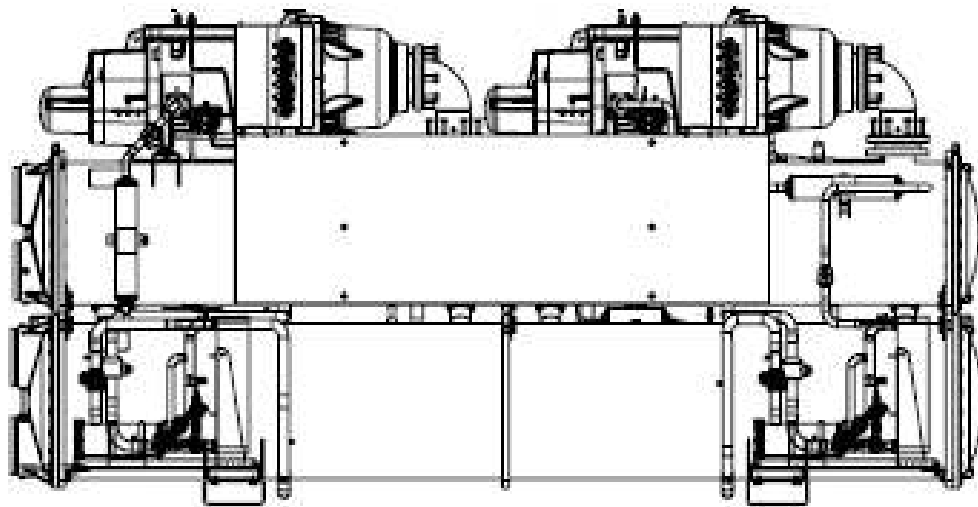




30 XW  
PRO-DIALOG Control

# 30XW 电气手册



30XW 电气手册

2009年3月版

上海一冷开利空调设备有限公司

SHANGHAI YILENG CARRIER AIR-CONDITIONING EQUIP. CO., LTD

## 目 录

1. 安全事项 .....	1
1.1 概述 .....	1
1.2 避免触电 .....	1
2. 一般描述 .....	2
2.1 概述 .....	2
2.2 缩写说明 .....	3
3. 硬件描述 .....	4
3.1 概述 .....	4
3.2 电路板供电 .....	5
3.3 电路板上的发光二极管 .....	5
3.4 传感器 .....	5
3.5 控制用执行机构 .....	6
3.6 用户接线端子联接 .....	7
3.6.1 概述 .....	7
3.6.2 用于设置点选择的无源触点 .....	8
3.6.3 有能量管理功能选项时的无源触点能量限制 .....	8
3.6.4 无能量管理功能选项时的无源触点能量限制 .....	8
4. PRO-DIALOG 的设定 .....	9
4.1 用户界面特点 .....	9
4.2 运行结构概述 .....	11
4.3 “数据显示”屏 .....	12
4.3.1 特点 .....	12
4.3.2 自定义 .....	12
4.4 主菜单描述 .....	13
4.4.1 表格子菜单的描述 .....	14
4.4.1.1 状态子菜单 .....	14
4.4.1.2 设定点 .....	14
4.4.1.3 服务子菜单 .....	14
4.4.1.4 维护子菜单 .....	15
4.4.1.5 配置子菜单 .....	15
4.4.2 时间表 .....	16
4.4.3 报警 .....	16
4.4.4 复位 .....	16
4.4.5 运行时间 .....	16
4.4.6 附属 .....	16
4.4.7 设置 .....	17
4.4.8 登录/注销 .....	18

<b>4.5 表格描述</b> .....	18
4.5.1 读一个点 .....	18
4.5.2 修改一个点 .....	19
4.5.2.1 写一个点 .....	19
4.5.2.2 强制一个点 (赋值、ON、OFF) .....	21
<b>4.6 时间表</b> .....	22
4.6.1 概述 .....	22
4.6.2 修改 .....	23
<b>4.7 显示器的重新初始化</b> .....	24
<b>4.8 显示与控制的转化</b> .....	24
<b>4.9 机组启动/停止控制</b> .....	24
4.9.1 概述 .....	24
4.9.2 启动和运行模式选择 .....	24
4.9.3 在本地模式下机组停机 .....	25
<b>5. PRO-DIALOG 操作方法</b> .....	27
<b>5.1 启/停控制</b> .....	27
<b>5.2 机组停止功能</b> .....	28
<b>5.4 冷水泵控制</b> .....	29
<b>5.5 流量开关</b> .....	29
<b>5.6 控制点</b> .....	30
5.6.1 当前设定点 .....	30
5.6.2 修正功能 .....	31
<b>5.7 能量限制</b> .....	32
<b>5.8 电流限制</b> .....	33
<b>5.9 夜间模式</b> .....	33
<b>5.10 制冷量控制</b> .....	33
<b>5.11 背压控制</b> .....	33
<b>5.12 确定领先回路</b> .....	34
<b>5.13 回路加载顺序</b> .....	34
<b>5.14 主/从机组连接</b> .....	34
<b>5.15 冷凝水泵控制</b> .....	35
<b>5.16 能量控制选项</b> .....	35
<b>5.17 黑匣子功能</b> .....	36
<b>6. 故障诊断</b> .....	37
<b>6.1 概述</b> .....	37
<b>6.2 显示报警资料</b> .....	37
<b>6.3 报警的复位</b> .....	37
<b>6.4 报警代码</b> .....	38

---

7. 回路能量加载顺序 .....	45
7.1 双回路——平衡能量加载 .....	45
7.2 双回路——给定一个回路优先权 .....	46
7.3 三回路——平衡能量加载 .....	47
7.4 三回路——给定一个回路优先权 .....	49

厂家保留设计更改并不预先通知客户的权利!

## 1. 安全事项

### 1.1 概述

若忽视一些安装中的特殊因素诸如运行压力、电气元件、电压及机组自身的安装位置，那么机组设备的安装、启动和维修将会变得十分危险。只有那些在该产品方面经过严格培训且合格的工程师和技师才能安装和操作此设备。在所有的操作过程中，必须阅读并理解且遵循所有的产品安装维修手册中给出的指示和介绍（包括机组设备和散件上的标贴说明）及其它的安全规定。

- 熟悉所有安全代码和操作过程
- 佩戴安全护镜和手套
- 使用适当的工具来移动重物，移动时小心轻放。

### 1.2 避免触电

只有经过专业考核的人员才允许操作使用电气元件。需特别指出的是在进行电控柜内任何操作之前所有联接至机组的电源必须切断。可以通过断开主回路分断器来切断主电源供电。

**注意：**

-触电危险：即使当主电源被切断或主回路分断器断开，机组上的某些电气元件仍可能带电，因为它们由独立的电源供电。

-灼伤危险：电流会导致电气元件暂时或长时间发热，所以当触及动力线电缆、控制电缆、电缆套管、接线盒盖及电机外壳时请务必小心。

**注意：**

此设备使用并发射电磁信号，测试表明它符合所有现行的电磁兼容标准。

## 2. 一般描述

### 2.1 概述

PRO-DIALOG 控制系统用于控制 30XW 系列水冷机组。

PRO-DIALOG 控制系统通过控制压缩机的启停和能量限制把进水或出水温度精确控制在设定点。PRO-DIALOG 控制系统对电气回路持续进行安全监控，它还具备快速检测功能，用于对机组的输入和输出量进行测试。

所有 PRO-DIALOG 的控制可以工作在以下三个不同的模式下：

- 本地模式： 机组由用户面板发出的命令进行控制。
- 遥控模式： 机组由遥控触点（无源触点，模拟量信号）进行控制。
- CCN 模式： 机组由开利舒适网络（Carrier Comfort Network）系统发出命令进行控制。前提是将机组与 CCN 通讯总线用数据通讯电缆相互联接。

运行模式必须通过启停键进行选择。（详见 4.9.1）。

当 PRO-DIALOG 系统自动运行时（本地或遥控模式），将保持自身的所有控制功能，但不提供任何 CCN 控制功能。

## 2.2 缩写说明

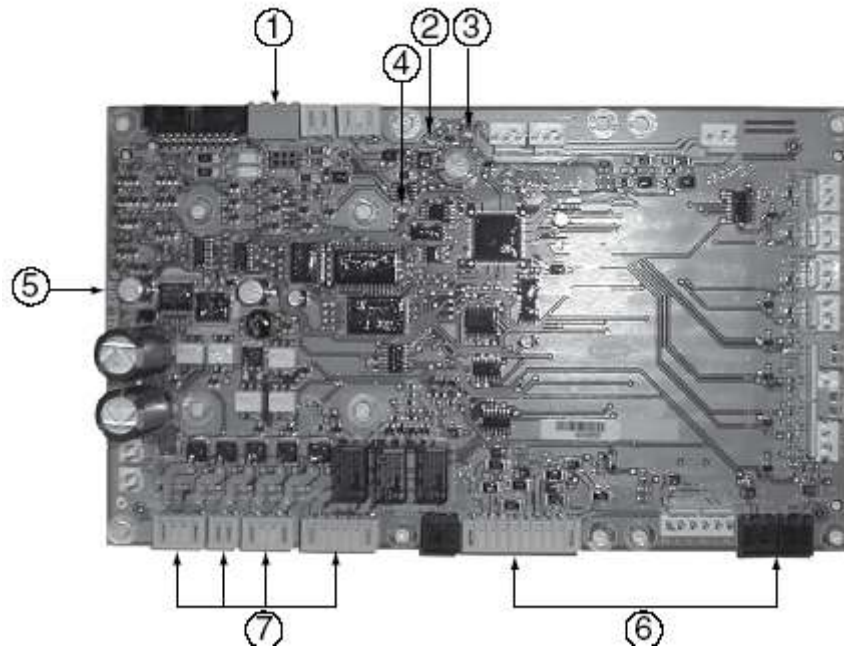
在此操作手册中，回路被称为回路 A，回路 B 和回路 C。下列缩写将在下文中出现：

CCN	开利舒适网络
CCN mode	运行模式：CCN
EXV	电子膨胀阀
LED	发光二极管指示灯
LEN	标准输入/输出-连接主电路板和其它电路板的内部通讯总线
Local-OFF	运行模式：本地停机
Local-On	运行模式：本地开机模式
Local-Sc	运行模式：本地时间表运行
Master mode	运行模式：主机（主/从操作）
Remote mode	运行模式：由遥控触点控制
SCT	饱和冷凝温度
SST	饱和吸气温度

## 3. 硬件描述

### 3.1 概述

控制板图



- 1 CCN 插座
- 2 红灯，控制电路板状态显示
- 3 绿灯，通讯显示
- 4 桔黄灯，CCN 通讯状态显示
- 5 PD-5 主板
- 6 远端主电路板客户端控制连接信号
- 7 主电路板客户连接继电器输出

控制系统有一块 PD-5 主电路板，TCPM 压缩机控制板，EXV 膨胀阀控制板和一块可选的 NRCP2 板，头压力辅助控制板（可选）组成，所有的电路板通过内部的 LEN 总线相连。PD-5 主电路板汇集从所有传感器得到的各个压力和温度信息，还包含机组的控制程序。

用户界面是一个触摸屏，它连接到主板，能够访问所有的控制参数。



## 3.2 电路板供电

所有的电路板都用对地 24 伏交流电源供电。

**注意：连接时电源极性的正负，否则会击穿电路板。**

一旦断电再恢复供电，电路板将自动重新开始工作而无需外部命令。但是任何在断电时的错误行为都将被保存从而有可能阻止机组或一个回路重新启动。

## 3.3 电路板上的发光二极管

所有电路板时刻在监测自身运行状况，正常运行时每块电路板上的 LED 指示灯均闪亮。

- 当 PD-5 主板上的红色 LED 指示灯约 2 秒闪烁一次表明电路板工作正常。红色 LED 指示灯长时间不亮或不规则闪亮说明电路板有故障。
- 绿色 LED 指示灯不断闪烁表明电路板与内部通讯总线通讯正常。绿色 LED 指示灯不闪烁，表明 LEN 通讯线有问题。
- 桔黄 LED 指示灯不断闪烁表明电路板正在与 CCN 总线通讯。

当机组运行后，所有电路板必须同步闪烁。如果一块电路板与其他电路板不在同一时刻闪烁，应检查它与 LEN 总线的连接。

## 3.4 传感器

### *压力传感器*

有两种不同的型号，分别用于测量每个回路的吸气和排气压力。

- 排气压力（高压型）
- 吸气压力（低压型）
- 油压（高压型）
- 经济器压力（低压型）

这些电子传感器传送 0—5V 直流电。经济器压力和油压传感器是连接到 TCPM 板，像其他的回路一样，C 回路压力信号也是由主电路板和辅助电路板测量而得。

### 排气压力传感器

这些是在每个回路的高压侧，用于控制背压或高压加载。

### 油压传感器

这些传感器固定在每个压缩机的油压口上。

### 吸气压力传感器

装在每个蒸发器壳上，用于测量低压侧压力。

### 经济器压力传感器

这些传感器测量高压与低压之间的中压，用于控制经济器装置的运行。

## 温度传感器

这些都有相似的特性

### 蒸发器进出水温传感器

蒸发器水温传感器安装在进出口侧。

### 冷凝器进出水温传感器

冷凝器水温传感器安装在进出口侧。

### 排气温度传感器

用于控制排气温度，过热度。装在压缩机上。

### 吸气温度传感器

用于控制吸气温度，装在压缩机上。

### 电机温度传感器

用于控制每个压缩机的电机温度。它的引出线端子位于压缩机接线盒内。

### 温度设定点修正传感器

这是一个供选择的 4—20mA 传感器（能量管理选项），可远程安装并用于修改机组设定点。

### 主/从回路连接温度控制

可选的水温传感器可用于主/从回路连接控制。

## 3.5 控制用执行机构

### 冷水泵

控制器能同时调节两个冷水泵，并能自动在两泵之间切换。

## 电子膨胀阀

根据机组运行状态的改变调节制冷剂流量。通过一个活塞不停上下移动以改变制冷剂通道的横截面从而调节制冷剂流量。这个活塞由一台步进电机控制，而活塞位置高度的精确性能够保证制冷剂流量的精确控制。

## 流量开关的配置

流量开关容许最小流量设定点自动控制。

## 3.6 用户接线端子联接

### 3.6.1 概述

下列为用户提供的接线端子联接，设置在 PD-5 板上（见控制板图）其中一些只用于远程操作。下表概括了用户接线端子的一些情况。

连接端子：

描述	连接件/通道号	端子号	电路板	注释
单冷机组				
蒸发器水泵 1 控制	J2A/CH19		PD-5	蒸发器水泵 1 控制，可以自动切换
蒸发器水泵 2 控制	J2A/CH20		PD-5	蒸发器水泵 2 控制，可以自动切换
流量开关配置控制	J2B/CH21		PD-5	报警保护
冷凝器水泵 1 控制	J2C/CH22		PD-5	冷凝器水泵 1 控制，可以自动切换
冷凝器水泵 2 控制	J2C/CH23		PD-5	冷凝器水泵 2 控制，可以自动切换
报警继电器输出	J3/CH24		PD-5	显示报警
警告继电器输出	J3/CH25		PD-5	显示警告
运行或启动输出	J3/CH26	37-38	PD-5	显示机组准备启动或运行
开关 1 启/停	J4/CH11	32-33	PD-5	用于机组开停，只适用于遥控模式
开关 2 设定点选择	J4/CH12	65-66	PD-5	只适用于遥控模式
开关 3 能量限制选择 1	J4/CH13	63-64	PD-5	参见 3.6.4
开关 3 能量限制选择 2	CH9		NRCP2	只在能量管理功能激活时使用
用户安全回路输入	J4/CH10 只在能量控制选择		PD-5	使用于流量控制，可用于任何需要停车的客户安全回路

开关 5 水泵运行状态	J5C/CH18		PD-5	反馈水泵运行状态，出现故障自动切换至另一台水泵
开关 6 冷水流量开关	J5B/CH17		PD-5	如机组在运行时断开，将会报警
开关 7 冷却水流量开关	J5A/CH16a		PD-5	如机组在运行时断开，将会报警
连接 CCN	J12		PD-5	RS-485 总线用于连接到 CCN 1: +      2: 地      3: -

注：冷却水流量开关报警仅在机组自带冷却水泵时才有效。

### 3.6.2 用于设置点选择的无源触点

用无源触点可以改变设置点，取决于配置菜单（见用户配置 1）

	设置点 1	设置点 2
开关 2	开	关

### 3.6.3 有能量管理功能选项时的无源触点能量限制

对于有能量管理功能选项的机组，在 PD-5 主板上的开关 3 和 NRCP2 电路板上的开关 3 是能量限制联结开关，可以有多种组合

	100%（无限制）	限制 1	限制 2	限制 3
开关 3（PD-5）	开	关	开	关
开关 3（NRCP2）	开	开	关	关

### 3.6.4 无能量管理功能选项时的无源触点能量限制

在机组无能量管理选项时，PD-5 主板上的开关 3 可以实现此功能

	能量	
	100%	限制 1
开关 3	开	关

## 4. PRO-DIALOG 的设置

### 4.1 用户界面特点

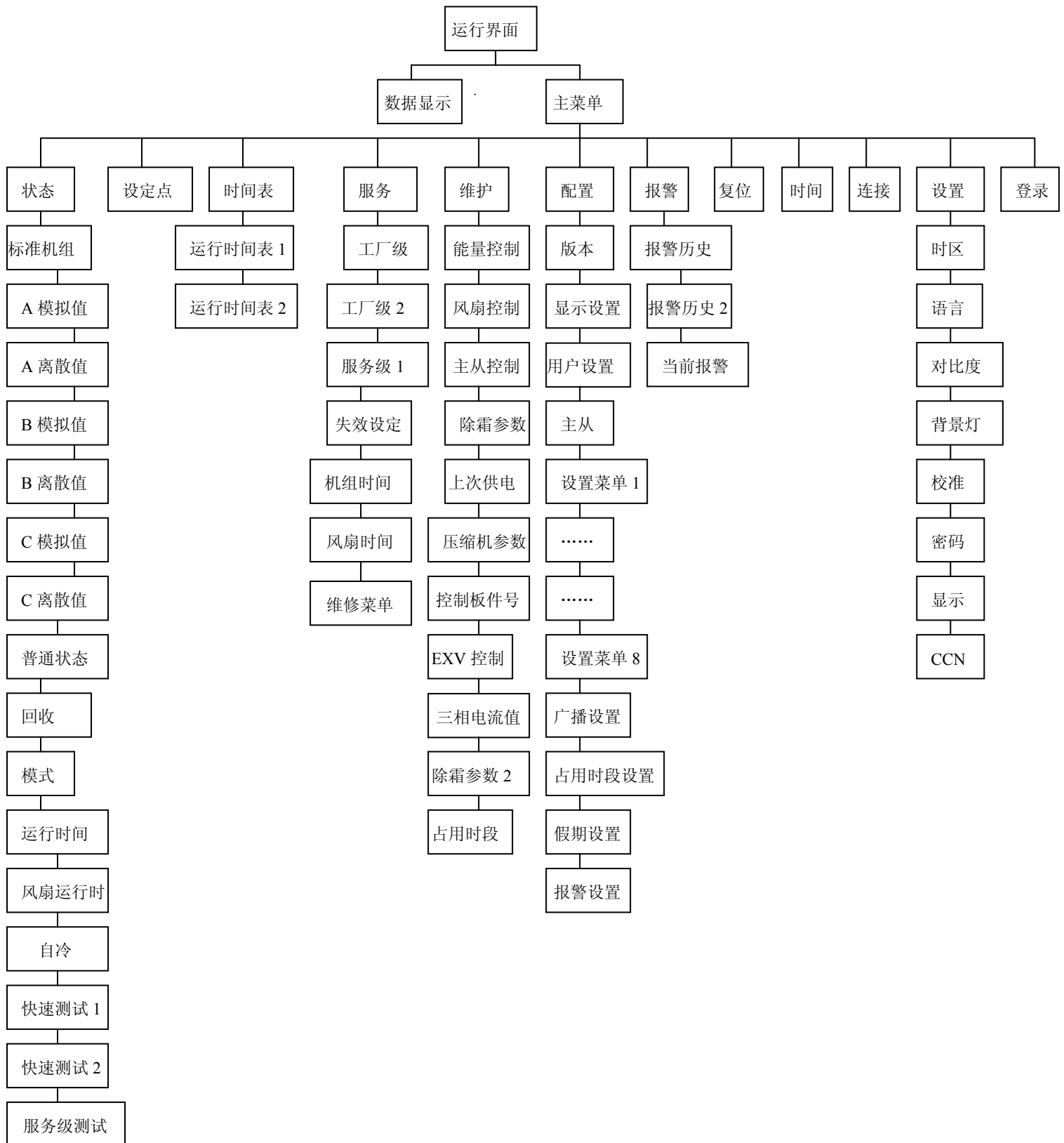
主面板是触摸屏式的。直接在屏幕上点击就能选择菜单和动作，并能显示与修改机组的运行参数。建议在操作过程中使用笔，这样可以防止屏幕受损，且有更好的精度。

主面板

按钮	描述
	返回到前一个屏幕
	数据显示屏幕
	主屏幕
	下一个屏幕
	前一个屏幕
	接受当前操作
	拒绝当前操作
	取消当前操作
	删除修改的数据
	加一个触点到数据显示屏幕
	从数据显示屏幕上删除一个触点
	减少 / 增加值大小
	前一个 / 下一个项
	前一页 / 下一页
	强制一个触点

	取消强制触点
	对触点显示修改的值
	警告灯
	启动 / 停止控制键

## 4.2 运行结构概述



## 4.3 “数据显示”屏

### 4.3.1 特点

用户在面板上最多可以自定义八个“数据显示”屏，每个屏最多有九个参数，这些参数能够显示机组触点的名称，值和相关描述。

通过出厂设置的五个默认屏幕可以快速地浏览机组的参数例如进水温度，出水温度，当前机组能量限制，设定点，排气吸气压力等等。

图 1 第一个“数据显示”屏的例子



在启动或一段时间不活动之后面板进入第一个“数据显示”屏。屏幕之间的切换通过底部的按键实现。

### 4.3.2 自定义

用户通过增加删除触点可以自定义这些屏幕。

图 2 一个“数据显示”触点的对话框



#### 对“数据显示”增加一个触点

在主屏幕中选择状态，设定点，时间表中的一个按键。然后选择包含增加触点的表，选择这



个触点来启动对话框，在框中按增加按钮：



用运行按钮来选择“数据显示”然后选择位置。按确认按钮增加触点和返回屏幕：



图 3 在“数据显示”中增加触点



从“数据显示”中删除触点，在对话框中按：



## 4.4 主菜单描述

按钮  回到主菜单

图 4 主菜单



#### 4.4.1 表格子菜单的描述

可以通过状态，维护，设定点，服务，配置等菜单选择你想要的表,描述如下。

##### 4.4.1.1 状态子菜单

一般参数	机组运行一般参数，例如运行状态、当前警告、机组容量和设定点
回路 A, B, C 各模拟值输入	各个回路参数的模拟量，例如排气、吸气压力，电机温度和电子膨胀阀的开启度
回路 A, B, C 各离散值输出	包含各个回路数字量输入/输出，例如油位开关、风机输出
普通状态	机组基本状态参数，例如进出水的温度、泵的状态和警告报警输出状态
回收	包含热回收选项参数，例如热回收制冷器进出水的温度
模式	显示当前运行模式
机组时间	显示运行时间以及压缩机和泵的启动次数
自冷	包含自由取冷选项的参数，例如估计制冷量
快速测试 1&2	不同机组部分的手动测试，包括不同的阀组件和电子膨胀阀
服务级测试	机组手动测试

##### 4.4.1.2 设定点

设定点的修改，例如水温的设定点。

##### 4.4.1.3 服务子菜单

受密码的保护，只能由开利工程师来修改

工厂级	机组的主要配置，例如尺寸、选项
工厂级 2	机组的详细配置，自动与出厂值相关
服务级 1	机组主要运行参数，例如过热度设定点及其他
失效设定	压缩机的手动解除
机组时间	当主面板的应用软件重新加载时对运行时间进行更新
风扇时间	当主面板的应用软件重新加载时对运行时间进行更新
维修菜单	对预防性维护表 SERMAINT 值的更新

#### 4.4.1.4 维护子菜单

本菜单只针对开利维护技师

能量控制	机组能量控制的相关参数
主从控制	主/从控制的相关参数
上次供电	显示最后一次切断电源的历史记录
压缩机参数	允许用户找出压缩机运行范围参数值
控制板件号	允许用户找出从面板和压缩机面板配置连续数字
维修服务	下一个预防维护运行之前的剩余时
EXV 控制	电子膨胀阀控制的相关参数
三相电流值	三个压缩机的当前每一相电流值
占用时段	显示机组占用时间

#### 4.4.1.5 配置子菜单

本菜单只针对开利维护技师

CTRL_ID	机组的软件版本
显示设置	语言和远程界面机组类型的选择
用户设置	不同用户参数的配置
主从配置	机组主/从模式的配置
设置菜单 1-8	显示组的手动配置
广播设置	广播功能的激活和夏/冬时间功能的配置
占用时段设置	时间表的配置，但只能用时间表菜单
假期设置	假期的配置
报警设置	网络报警的配置

#### 4.4.2 时间表



下面的按钮显示时间表：

OCC1P01S	机组运行和关机时间时间表的配置
OCC2P02S	使用设定点 1 和 2 的时间表的配置

#### 4.4.3 报警



下面的按钮显示当前机组的报警：

报警历史	访问所有报警的历史记录
报警历史 2	访问过程报警的历史记录
当前报警	访问当前报警

#### 4.4.4 复位



下面的按钮用来消除及复位当前的报警：

#### 4.4.5 运行时间



下面的按钮允许用户修改机组的时间和日期：

#### 4.4.6 附属

下面的按钮用来更新表格，语言和机组类型，只有重新加载了控制程序才需要更新。







#### 4.4.7 设置







下面的按钮用来访问参数和设置界面：

图 5 界面配置菜单



 地区	设置时间、日期参数
 语言	选择语言和类型
 对比度	调节液晶屏对比度 增加对比度:  减少对比度: 
 背光	激活背景灯模式

 <p>校准</p>	校准触摸屏。
 <p>口令</p>	配置客户和服务器的密码。所有密码由四位组成。服务器密码容许用户读/写访问所有的表。客户密码容许用户读/写除了服务配置表以外的表。 读/写能够访问除了密码菜单和 CCN 菜单以外的界面配置。
 <p>显示屏</p>	显示软件版本，运行模式，界面模式等信息
 <p>CCN</p>	修改 CCN 数据（地址，传输速度）

#### 4.4.8 登录/注销

下面的按钮用来显示“登录”的对话框，之后需输入 4 位密码，按钮会变成“注销”。有两层密码，对应限制模式和总模式。客户密码为“2222”。



下面按钮用来断开和返回只读模式。如果超过 15 分钟未对触摸屏进行操作，它将自动断开。



### 4.5 表格描述

#### 4.5.1 读一个点

一旦选择了一个子菜单，就会显示一个表格列表，如状态：



选择需要的表就能显示这个表里当前所有的点：

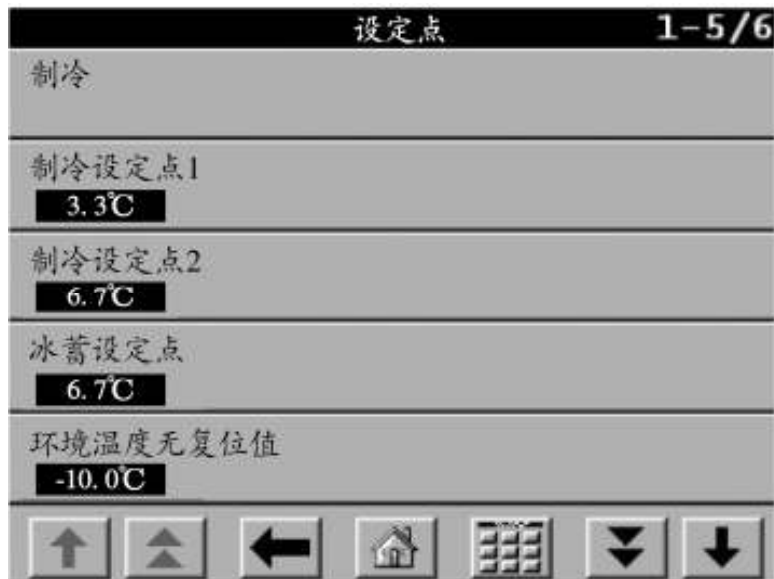


按钮   和   用来显示前一个或下一个点。

## 4.5.2 修改一个点

### 4.5.2.1 写一个点

例子： 设定点表



当选择了“制冷设定点1”会出现下面一个对话框：



下面的按钮用来访问修改触点的对话框：

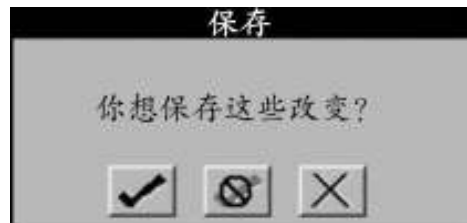




确认按钮:

注意: 设置点 2 新的值只在退出表之后才被传送到控制器。

按下下面的任一按钮 会显示以下的对话框:



注意: 确认之后, 设置点 2 新的值 (以及其他修改过的值) 才传送到控制器

#### 4.5.2.2 强制一个点 (赋值、ON、OFF)

例: GENUNIT 表:




当选择了“CCN 起/停”触点会出现下面的窗口:



按钮  用来访问强制对话框:

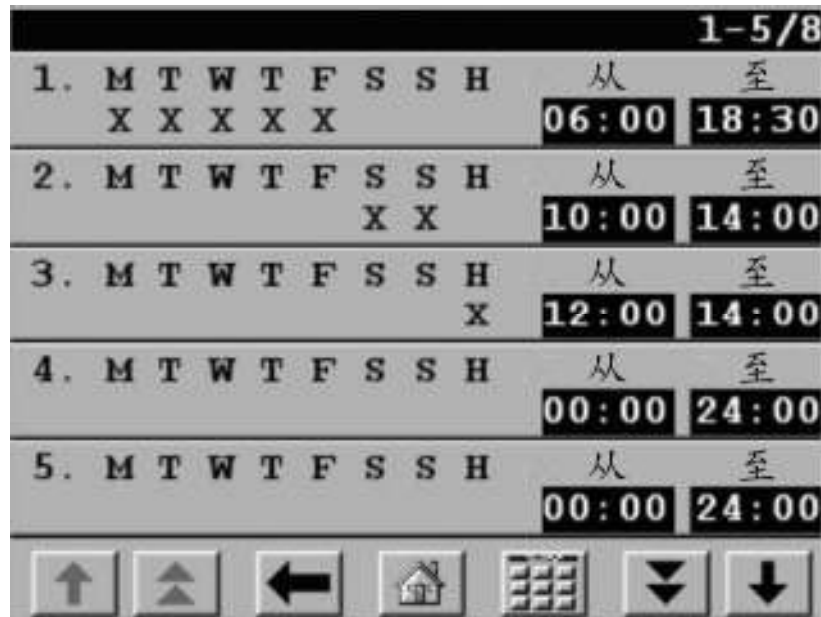


确认按钮: , 新的值就被传送到这个控制点。

## 4.6 时间表

### 4.6.1 概述

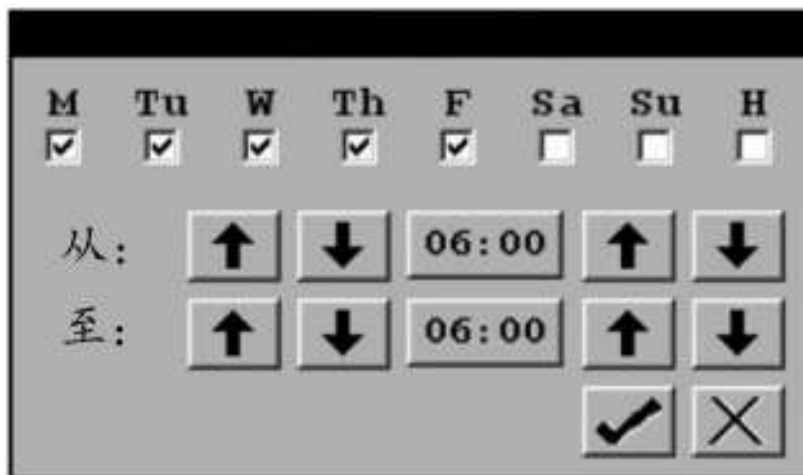
时间表在主菜单里可以被访问, 有两个可用的时间表, 选择其中任何一个, 会出现下面的屏幕:



每一行就是一个时间表，字母 M-T-W...S-S 表示一周里的几天，H 表示假日；作记号的表示已选的天，屏幕右边的时间表表示被选的时间范围。

#### 4.6.2 修改

当选中一行，输入密码之后，会出现下面的屏幕：



屏幕上方表示时间表的天数，通过在下面的方框里打勾来选择。时间表能够通过箭头来修改，

左边的箭头可以改变小时，右边的可以改变分钟。确认按钮：



**注意：** 时间表的修改必须在退出表和确认了之后才有效。

## 4.7 显示器的重新初始化

当接通电源，手指按屏幕将使显示器重新初始化为出厂参数。当屏幕变白，放开手指，会出现下面的对话框：



10 秒以后确认修改。

## 4.8 显示与控制的转化

30XW 控制系统包含两种语言：英语和工厂根据机组所在国家加载的语言。选择语言通过“设置->语言”菜单。选了新的语言后，更新一个新的界面是必须的，因为所有的文档资料需要有效地更新。

## 4.9 机组启动/停止控制

### 4.9.1 概述

主界面包含一个启动/停止按钮，它可以：

- 开启关闭机器
- 选择一个运行模式

### 4.9.2 启动和运行模式选择

通过按启动/停止按钮来启动机组，窗口如下图：

图 6 机组启动窗口



机组允许选择的运行模式：

Local-On	本地开机模式
Local-Sc	本地时间表运行
CCN mode	CCN 模式
Remote mode	由遥控触点控制
Master mode	主机（主/从操作）

选择之后出现一个接受窗口

图 7 接受窗口



#### 4.9.3 在本地模式下机组停机

停机由下面的窗口确认

图 8 机组停机窗口



## 5. PRO-DIALOG 操作方法

### 5.1 启/停控制

机组控制类型、启/停状态同下列参数的关系如表中所示。

- 运行方式：在用户面板上用启/停按钮选择。
- 遥控启/停触点：该触点在遥控运行方式时使用。见 3.6.2 和 3.6.3
- CHIL\_S\_S：机组处于 CCN 控制方式下时，机组启/停根据 CCN 网络命令进行。可变参数失效时，机组停；可变参数生效时，机组运行，根据计划表#1。
- 启/停时间表：机组的占用/空闲由机组启/停程序决定（计划表#1）。
- 主机控制方式：该参数在机组在两台主/从机组中以主机方式运行时使用。主机控制方式包括本地，遥控或 CCN 控制三种方式。（该参数是服务级配置。）
- CCN 紧急停车：如果该 CCN 命令激活，那么无论当前处于何种运行方式，机组都将停机。
- 一般报警：机组因故障停机。

当前运行方式							参数状态					控制类型	机组模式
LOFF	L-C	L-SC	rEM	CCN	MASt	CHIL_S_S	遥控启/停触点	主机控制方式	启/停时间表模式	CCN 紧急停车	一般报警		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	生效	-	-	关
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	是	-	关
激活	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	本地	关
-	-	激活	-	-	-	-	-	-	空闲期	-	-	本地	关
-	-	-	激活	-	-	-	断开	-	-	-	-	遥控	关
-	-	-	激活	-	-	-	-	-	空闲期	-	-	遥控	关
-	-	-	-	激活	-	失效	-	-	-	-	-	CCN	关
-	-	-	-	激活	-	-	-	-	空闲期	-	-	CCN	关
-	-	-	-	-	激活	-	-	本地	空闲期	-	-	本地	关
-	-	-	-	-	激活	-	断开	遥控	-	-	-	遥控	关
-	-	-	-	-	激活	-	-	遥控	空闲期	-	-	遥控	关
-	-	-	-	-	激活	失效	-	CCN	-	-	-	CCN	关
-	-	-	-	-	激活	-	-	CCN	空闲期	-	-	CCN	关
-	激活	-	-	-	-	-	-	-	-	失效	否	本地	开
-	-	激活	-	-	-	-	-	-	占用期	失效	否	本地	开
-	-	-	激活	-	-	-	制冷	-	占用期	失效	否	遥控	开
-	-	-	-	-激活	-	生效	-	-	占用期	失效	否	CCN	开
-	-	-	-	-	激活-	-	-	本地	占用期	失效	否	本地	开
-	-	-	-	-	-激活	-	制冷	遥控	占用期	失效	否	遥控	开
-	-	-	-	-	激活	-	-	CCN	占用期	失效	否	CCN	开

## 5.2 机组停止功能

此功能控制机组压缩机卸载。如果有一个报警或停止命令，它将先强行使压缩机能量降到



30%，然后等待滑阀移动到它正确的位置。等待的时间取决于当前测量值和压缩机的型号。

如果水热交换器存在防冻保护或低进气温度报警，停机时序和正常时序不一样。一旦回路的能量达到 30%，机组在户外温度的基础上开始降压以保护蒸发器免受霜冻。

对于机组在高温下运行或没有蒸发器加热器选项的情况，无须降压。一旦回路停止，电子膨胀阀将等到压力平衡或者回路停机一分钟之后完全关闭。

## 5.4 冷水泵控制

机组可以控制一个到两个冷水泵。如果在用户级配置中激活此功能，当机组处于某一运行状态或启动延时，冷水泵将自行启动。由于在第一台压缩机启动前冷水泵至少要运行 1 分钟，所以启动延时最小设定值为 1 分钟（设定范围 1-15 分钟），水泵在压缩机启动前最少运行 1 分钟。

停车后，冷水泵将继续运行 20 秒种。若机组因报警而停车，除了防冻保护故障，冷水泵都将关闭。当蒸发器加热时，水泵能在特殊的状态下运行。从机（主/从机）特殊冷水泵控制参见 5.13。

如果控制两台水泵，并且选择了切换功能（见用户配置子菜单），该控制将两泵运行时间差控制在运行时间差设定值内。当时间差超过设定值，泵切换功能激活。在切换功能期间两泵将同时运行两秒钟。

如果一个水泵运行失败而系统有第二台水泵备用，那么机组将停机并重新启动好的水泵。

规定在机组关机期间，每天 14:00 启动水泵 2 秒钟。当机组装有两个水泵时，一个水泵奇数天开，另一个水泵偶数天开。周期性开动水泵几秒钟，是为了提高轴承的寿命并增强轴封的紧密性。

## 5.5 流量开关

在新的控制器下，流量是可设置的。设置取决于机组的尺寸并且在启动时完成。如果水循环里测出的流量低于设置的值，报警就会让机组停机。

## 5.6 控制点

控制点表示系统要求机组达到的出水温度。默认是出水温度控制，但也能控制进水温度（需要服务级修改指令）。

控制点=当前设定点+修正温度

### 5.6.1 当前设定点

可选择 2 个设定点。通常第 2 个设定点用于机组空闲期；根据当前的运行模式，设定点可以在状态菜单中的一般参数中选择，利用用户自由设定点，网络或设定点时间表（表 2）。

基于以下参数，表格中概述了在本地/遥控/自动控制下，可能的选项。

- 本地控制设定点选择：状态菜单#13——选择设定点
- 控制触点 2：控制触点 2 的状态。
- 进度表 2：设定点选择表。

本地控制模式				
参数				激活的设定点
本地设定点选择	冰蓄设置	冰蓄触点状态	进度表 2	
设定点 1			-	制冷设定点 1
设定点 2			-	制冷设定点 2
自动	激活	打开	空闲	蓄冰设定点
自动	激活	关闭	空闲	制冷设定点 2
自动			占用	制冷设定点 1
自动	未激活		空闲	制冷设定点 2

遥控运行模式				
参数				激活设定点
本地控制点选择	冰蓄设置[2]	冰蓄触点状态[2]	控制触点 2	
设定点			-	控制设定点
			设定点 1（打开）	制冷设定点 1

			设定点 2 (关闭)	制冷设定点 2
	激活		打开	制冷设定点 1
	激活	打开	关闭	蓄冰设定点
	激活	关闭	关闭	制冷设定点 2

遥控控制模式，双回路机组			
参数			激活的设定点
冰蓄设置[2]	冰蓄触点状态[2]	进度表 2	
		占用	制冷设定点 1
		空闲	制冷设定点 2
激活	打开	空闲	蓄冰设定点
激活	关闭	空闲	制冷设定点 2

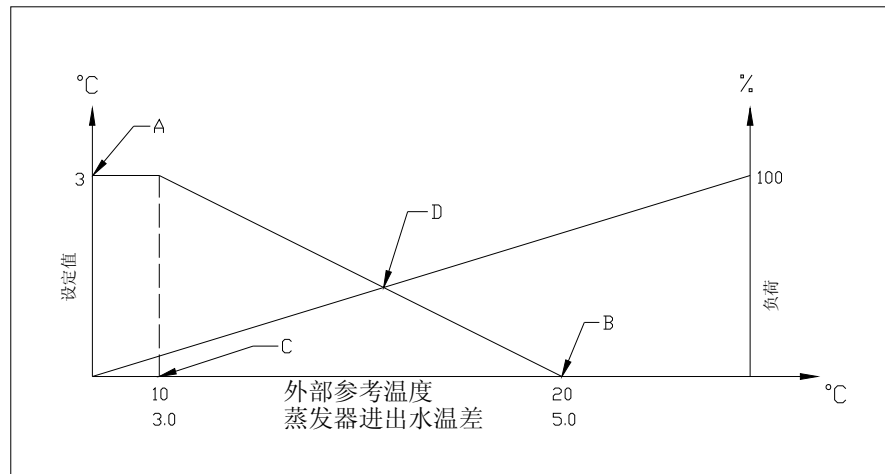
仅在有关节能选项时

### 5.6.2 修正功能

如果此功能激活，当冷量需求减少时当前设定点也将作相应修改（制冷时，设定点将上升，制热时，设定点将下降）。此项功能使机组制冷能力随负荷的变化而作相应调整。对于 PRO-DIALOG 控制系统，修正的来源可以在用户配置子菜单中设置，由蒸发器进出水温度差（温度差给出了建筑物平均负荷）信号，或者基于室温的设定点（使用节能选项）。响应环境温度下降或温差下降，制冷设定点通常都向上修正以减少机组耗功，提高机组效率：

修正参数都由设定点菜单设置。修正取决于以下三个参数：

- 零修正阈值（蒸发器进出水温差-无修正值）
- 满修正阈值（蒸发器进出水温差-满修正值）
- 最大修正温度



### 制冷模式修正实例

- A, 最大设定值
- B, 外部参考温度或蒸发器进出水温差, 无修正
- C, 外部参考温度或蒸发器进出水温差, 满修正
- C, 设立负荷

## 5.7 能量限制

通常，能量限制是能源管理系统用来限制机组电能消耗的。机组的 PRO-DIALOG 控制系统提供了两种能量限制的方法

- 通过用户控制的自由触点。不带能源管理系统的机组有一个能量限制等级（仅有一个触点，控制触点 3），带能源管理系统的机组有三个能量限制等级（2 个触点）。机组的能量不能超过由触点控制的设定限制值。限定设定点可由设定点菜单调整。
- 通过能量控制板的 4-20mA 输入。在夜间模式下，如果能量限制设定值低于夜间限制设定值，则机组将受能量限制控制。当能量限制设定值为 100%时，表示允许机组满负荷运行。

能量限制(DEMAND LIMIT) 设置步骤

短接 PD5 主板上 CH13, 端子标号 63, 64

主菜单->配置->用户->能量限制类型选择, 选 1, 为开关控制

主菜单->设定点->杂项, 在开关限制设定点 1 中设定要限制的负荷

## 5.8 电流限制

如果电流限制在“配置”菜单中的“用户”子菜单中被选中, 此功能将通过能量限制功能实现。

如果机组运行在主/从模式下、受控于系统管理员或夜间模式被激活时, 此功能将失效。

### 电流限制步骤:

如果此功能被激活, 控制器将计算压缩机的电流总数以获得压缩机总电流。如果计算值超出了限定, 控制器将控制压缩机减载直到它低于限定值。在加载之前, 控制器会估计将来的压缩机总电流确认是否会超出限定。

电流限制是以下两个参数的产物:

满负荷最大电流限定值

由开关 3 或 CCN 决定的当前电流限定值百分比

电流限制会显示在标准机组菜单上。

## 5.9 夜间模式

一个星期中的每一天, 夜间阶段的开始和结束时间被定义为相同的时间(见用户配置清单)。

在夜间阶段, 如果在正常操作允许的情况下, 风机将低速运转, 而机组容量会受限制。

## 5.10 制冷量控制

此功能通过调节当前运行的压缩机台数以及每台压缩机的能量控制, 使出水温度与设定点一致。其控制精度取决于水回路的冷量、流速、负载和机组可用的能量级数。控制系统根据设定点的温度误差及误差变化率和进出水温差决定能量上下载的最优时间。

另外, 高压、低压卸载功能也会影响温度控制的精确性。设计压缩机的启停次序来平衡它们的开启次数(由运行时间衡量)。

## 5.11 背压控制

水冷机组的背压控制可通过可选的冷凝水阀来完成。

## 5.12 确定领先回路

此功能控制三个制冷回路 ABC 的启停顺序。最先启动的回路即为领先回路。在“配置”菜单的“用户”子菜单中有两种设定方式可选择。

- 自动模式：控制系统决定领先回路以使每个回路的运行时间相等。在这种方式下运行时间最短的回路通常最先启动。
- 回路 A, B 或 C 中，被选中的即为领先回路，它最先启动，最后停机。

## 5.13 回路加载顺序

此功能可修改每个回路的能量加载顺序，通过启停压缩机和使用滑阀来控制。

用户通过 CCN 或用户界面有两种顺序类型可以设置：

- 回路平衡加载：控制器在启动其他回路前试图使所有的回路加载统一的值
- 给定一个回路优先权：控制器在启动其他回路之前全部加载到领先回路，如果负载减少，先卸载落后的回路。

如果有以下的一种情况发生，回路将分期加载：

- 一个回路因为故障而停机
- 一个回路处于能量过载模式
- 其他回路都停机或满载

要想了解更多关于能量加载、卸载的信息，参见第七部分“能量加载顺序”

## 5.14 主/从机组连接

两台使用 PRO-DIALOG 的机组可以连接成一组主/从机组系统。这两台机组将通过 CCN 总线连接。所有主/从机组功能所需要的参数都能在服务级配置菜单里进行设置。如果控制的是出水温度，主机需要连接一个安装在机组出水公共管路上的温度传感器。

如果控制进水温度或者主从机组水系统是串联的(主机的出水口接从机的进水口)，那么就不需要额外的传感器了。

主/从机组可以在常流量或变流量的情况下运行。如果是在变流量情况下运行，每台机组配备一台水泵，并且在冷量为零的时候自动切断各自的水泵。如果是在常流量状况下运行，只要系

统运行，每台机组的水泵都将连续运转。主机也可以单独控制一台公共水泵，此时，只要系统运行，公共水泵将连续运转，此时不使用从机水泵。

所有主/从机系统的控制指令（启/停，设定点，上载，卸载等等）都将在被设置为主机的机组上操作，并因此只能应用于主机，主机会把命令自动传送给从机。主机可以通过本地，遥控或者 CCN 的方式进行控制。因此，要启动主/从机组系统，只要简单地将主机上的主机操作方式（Master mode）激活就行了。如果机组已经设置为遥控控制方式，那么只要用遥控无源触点启/停机组。而从机必须始终以 CCN 方式运行。要该系统停机只要选择本地关（Local-OFF）或在遥控运行时使用遥控无源触点。

主机的功能之一（根据设置）是指定主机或从机谁将作为领先启动机组还是随后启动机组。当两台机组的运行时间差异超出了某个设置值时，两者角色将会自动转换，以确保两台机组的运行时间相等。这个切换过程可以发生在机组启动时，也可以发生在机组运行中。如果没有设置的话，运行时间平衡函数不会被激活，这时主机将一直领先启动。

领先启动机组始终是第一个启动。当该机组达到 100%冷量时，另一台机组的启动延时过程开始。当延时结束并且水温控制点误差超过 2.2°C，第二台机组就启动同时其相应的水泵也随之开启。第二台机组自动使用第一台机组的当前设定点。只要第二台机组冷量不为零，第一台机组就会保持 100%冷量。如果第二台机组收到停机信号，它的冷水泵会在延时 20 秒后关闭。

两台机组之间发生通讯错误时，每台机组会回到自主运行模式直到错误排除。如果主机因为报警停机，从机将无条件自动运行启动。

## 5.15 冷凝水泵控制

此控制只应用于装备了热回收模块选项的机组

### 泵启动步骤:

如果选择了热回收，回收温度与需求相对应，经过了两个热回收之间的延迟，而且在最后一次热回收模式转换过程中两个回路没有出错，那么在压缩机启动后泵将会启动。

## 5.16 能量控制选项

此选项需要一块额外的 NRCP2 型面板。它具有以下功能:

- 通过 4-20mA 控制复位：参见 5.5.2
- 冰蓄触点：机组在运行于制冷模式下，冰蓄功能会被激活
- 用户安全循环输入：用于需要停机的客户安全回路
- 占用控制触点：如果此触点关闭，机组进入占用模式
- 需求限制设定点和输出：参见 3.6.4 和 5.6

## 5.17 黑匣子功能

本控制系统能每 5 秒记录几个预设的变量。如果出现报警，控制器会保存 80 个记录的数据，即 7 分钟左右的机组运行时间。

每次记录与一个定义了时、分、秒的时间表有关。控制器在存储器里可以储存 6 批数据，它们可以被开利的维护技师通过使用 winDCT 工具（这种工具可以恢复和删除机组数据）恢复。



## 6. 故障诊断

### 6.1 概述

PRO-DIALOG 控制系统有许多故障帮助功能。通过本地面板可以访问全部的机组运行参数，用测试功能可以快速检测机组的所有输出量。如果发现了运行故障，机组就会报警并将报警代码存入报警菜单中。

### 6.2 显示报警资料

快捷面板上的报警指示灯显示了整个机组的状态（见 4.1）。

- 指示灯闪烁表明回路正在运行但存在问题
- 指示灯常亮但不闪烁表明回路由于故障而停车

主面板的报警菜单显示机组上正发生的 10 个故障的代码。

### 6.3 报警的复位

当故障排除后，报警就可复位了，复位可采取手动或自动两种模式。即使机组正在运行，报警也能被复位。

这意味不停车就能进行报警的复位。如果电源断电，机组会重新启动，无需外部命令。但是，任何电源断电的故障将被保存下来，机组有可能将受保护而不能重新启动。



手动复位必须按在主面板上并需要按主菜单上的复位按钮来进行：然后进行确认，报警灯会熄灭以确认复位。

## 6.4 报警代码

报警代码描述				
报警代码	代码描述	复位类型	由报警而产生的控制器动作	可能的原因
温度传感器故障				
Th-01	冷水进水温度传感器故障	如果传感器测量温度恢复正常,报警自动复位	机组停机	温度传感器、接线故障或电线电缆损坏
Th-02	冷水出水温度传感器故障	同上	机组停机	同上
Th-08	热回收冷凝器进口温度传感器故障	同上	机组回到风冷模式	同上
Th-09	热回收冷凝器出口温度传感器故障	同上	-	同上
Th-10	室外温度传感器故障	同上	机组停机	同上
Th-11	CHWS 温度传感器故障 (主/从机组)	同上	机组回到独立模式	同上
Th-12	吸气温度传感器故障, 回路 A	同上	回路 A 停机	同上
Th-13	吸气温度传感器故障, 回路 B	同上	回路 B 停机	同上
Th-14	吸气温度传感器故障, 回路 C	同上	回路 C 停机	同上
Th-15	排气温度传感器故障, 回路 A	同上	回路 A 停机	同上
Th-16	排气温度传感器故障, 回路 B	同上	回路 B 停机	同上
Th-17	排气温度传感器故障, 回路 C	同上	回路 C 停机	同上
Th-21	环境温度传感器故障	同上	只是报警	同上
Th-24	经济器温度传感器故障, 回路 A	同上	关闭经济器电子膨胀阀	同上
Th-25	经济器温度传感器故障, 回路 B	同上	同上	同上
Th-26	经济器温度传感器故障, 回路 C	同上	同上	同上

压力变送器故障				
Pr-01	回路 A 排气压力变送器故障	如果传感器测量温度恢复正常, 报警自动修正	回路 A 停机	压力变送器失效或接线故障
Pr-02	回路 B 排气压力变送器故障	同上	回路 B 停机	同上
Pr-03	回路 C 排气压力变送器故障	同上	回路 C 停机	同上
Pr-04	回路 A 吸气压力变送器故障	同上	回路 A 停机	同上
Pr-05	回路 B 吸气压力变送器故障	同上	回路 B 停机	同上
Pr-06	回路 C 吸气压力变送器故障	同上	回路 C 停机	同上
Pr-07	热回收压力变送器故障, 回路 A	同上	回到风冷模式	同上
Pr-08	热回收压力变送器故障, 回路 B	同上	同上	同上
Pr-10	油压变送器故障, 回路 A	同上	回路 A 停机	同上
Pr-11	油压变送器故障, 回路 B	同上	回路 B 停机	同上
Pr-12	油压变送器故障, 回路 C	同上	回路 C 停机	同上
Pr-13	经济器压力变送器故障, 回路 A	同上	回路 A 停机	同上
Pr-14	经济器压力变送器故障, 回路 B	同上	回路 B 停机	同上
Pr-15	经济器压力变送器故障, 回路 C	同上	回路 C 停机	同上
通讯错误				
Co-a1	与压缩机板 A 失去联系	如果传感器测量温度恢复正常, 报警自动修正	压缩机 A 停机	线路故障, 软件问题或从机线路板故障
Co-b1	与压缩机板 B 失去联系	同上	压缩机 B 停机	同上
Co-c1	与压缩机板 C 失去联系	同上	压缩机 C 停机	同上

			停机	
Co-e1	与电子膨胀阀板 A 失去联系	同上	回路 A 停机	同上
Co-e2	与电子膨胀阀板 B 失去联系	同上	回路 B 停机	同上
Co-e3	与电子膨胀阀板 C 失去联系	同上	回路 C 停机	同上
Co-f1	与辅助板 1 失去联系	同上	停机	同上
Co-f2	与辅助板 2 失去联系	同上	停机	同上
Co-f3	与辅助板 3 失去联系	同上	停机	同上
Co-01	与自由取冷板 1 失去联系	同上	回路 A 和 B 停机	同上
Co-02	与自由取冷板 2 失去联系	同上	回路 C 停机	同上
Co-03	与能量管理板 NRCP2 失去联系	同上	机组继续运行, 但面板功能无效	同上
Co-04	与热回收板 NRCP2 失去联系	同上	回到风冷模式	同上
Co-05	与辅助板 6 失去联系	同上	机组继续运行, 但面板功能无效	同上
过程故障				
P-05	低吸气温度, 回路 A	若温度回到正常范围内, 且同一天内无重复报警将自动修正	压缩机容量增加或停止卸载, 取决于温度	制冷剂太少, 电磁阀堵塞或压力传感器失灵
P-06	低吸气温度, 回路 B	同上	同上	同上
P-07	低吸气温度, 回路 C	同上	同上	同上
P-08	过热度高, 回路 A	手动	回路 A 停机	同上
P-09	过热度高, 回路 B	手动	回路 B 停机	同上
P-10	过热度高, 回路 C	手动	回路 C 停机	同上

P-11	过热度低,回路 A	手动	回路 A 停机	电子膨胀阀或者传感器失灵
P-12	过热度低,回路 B	手动	回路 B 停机	同上
P-13	过热度低,回路 C	手动	回路 C 停机	同上
P-14	安全互锁装置打开	若机组处于手动关闭状态,则自动恢复	机组停机	蒸发器水泵控制失灵或水流量开关失灵
P-28	控制箱内恒温器故障或者反向	如果回路闭合,则自动恢复	机组停机	控制箱剧烈振动或者接线故障或者是冷凝器水流量开关断开(选项)
P-29	与系统管理器失去联系	重新联系后自动恢复	机组回到孤立模式	CCN 配置故障
P-30	主机与从机失去联系	重新联系后自动恢复	-	CCN 配置故障
P-67	油压低,回路 A	手动	回路 A 停机	压力传感器失效或接线错误或油过滤器失效
P-68	油压低,回路 B	手动	回路 B 停机	同上
P-69	油压低,回路 C	手动	回路 C 停机	同上
P-70	油过滤器压力微分最大,回路 A	手动	回路 A 停机	同上
P-71	油过滤器压力微分最大,回路 B	手动	回路 B 停机	同上
P-72	油过滤器压力微分最大,回路 C	手动	回路 C 停机	同上
P-84	油过滤器压力高,回路 A	手动		同上
P-85	油过滤器压力高,回路 B	手动		同上
P-86	油过滤器压力高,回路 C	手动		同上
P-75	低油位,回路 A	手动	回路 A 停机	油位太低或油位开关失效
P-76	低油位,回路 B	手动	回路 B 停机	同上
P-77	低油位,回路 C	手动	回路 C 停机	同上

Mc-nn	主机第一设置在 nn 处出错	当主机设置正确或者不再主从运行模式时自动恢复	在主/从模式下机组无法启动	
Fc-n0	无出厂设定	设定后自动恢复	机组无法启动	机组型号没有设定
Fc-01	不合规定的出厂设定值	手动	机组无法启动	机组型号设定错误
P-31	CCN 突然停止	手动	机组无法启动	网络命令
P-32	水泵 1 故障	手动	除非另一台泵接管, 否则机组停机	水泵过热或者连接故障
P-33	水泵 2 故障	手动	同上	水泵过热或者连接故障
P-15	冷凝器流量开关故障	手动	机组停机	传感器故障
P-34	热回收运行故障,回路 A	手动	回路 A 回到风冷模式	
P-35	热回收运行故障,回路 B	手动	回路 B 回到风冷模式	
P-37	高压保护, 回路 A	自动	回路 A 停机	压力传感器故障或者通风回路故障
P-38	高压保护, 回路 B	同上	回路 B 停机	同上
P-39	高压保护, 回路 C	同上	回路 C 停机	同上
P-78	高排气温度, 回路 A	手动	回路 A 停机	传感器失效, 最大冷凝温度设定点太低
P-79	高排气温度, 回路 B	同上	回路 B 停机	同上
P-80	高排气温度, 回路 C	同上	回路 C 停机	同上
P-81	低经济器压力, 回路 A	同上	回路 A 停机	压力传感器失效或打开经济器 EXV 有问题
P-82	低经济器压力, 回路 B	同上	回路 B 停机	同上

			机	
P-83	低经济器压力, 回路 C	同上	回路 C 停机	同上
P-87	滑阀失控, 回路 A	同上	只是报警	接线错误或阀失效或变压器失效
P-88	滑阀失控, 回路 B	同上	同上	同上
P-89	滑阀失控, 回路 C	同上	同上	同上
P-90	流量开关配置故障	同上	机组不许再启动	接线错误或元件失效
P-91	流量控制器故障	如果至少一台压缩机工作则有选择, 否则自动	机组停机	水流量开关失效或蒸发器水泵问题
P-97	水热交换器温度传感器反向	自动	机组停机	传感器接反或运行过程中发生错误
维修警告				
Sr-nn	维修报警, 服务号 nn	手动		已过保修期
压缩机故障				
报警代码	代码描述	复位类型		
A1-01	压缩机 A1 故障	见压缩机报警子码		
A1-nn	压缩机 A1nn 故障	见压缩机报警子码		
B1-01	压缩机 B1 故障	见压缩机报警子码		
B1-nn	压缩机 B1nn 故障	见压缩机报警子码		
C1-01	压缩机 C1 故障	见压缩机报警子码		
C1-nn	压缩机 C1nn 故障	见压缩机报警子码		
压缩机报警子码				
报警代码	代码描述	复位类型	问题的产生	
xx-01*	压缩机 xx: 电机温度过高	手动	电机线圈故障	
xx-02*	压缩机 xx: 电机温度超过范围	手动	接线错误	
xx-03*	压缩机 xx: 高压开关故障	手动	冷凝器流量过低, 冷凝器阀堵塞, 风机故障, 冷凝器进风温度或者进水温度过高	
xx-04*	电流过大	手动	-	
xx-05	压缩机 xx: 转子锁定	手动	压缩机机械故障, 电机故障, 或压缩机滑动阀堵塞	
xx-06	压缩机 xx: 缺相 L1 故障	手动	供电线圈故障, 校验三相	

xx-07	压缩机 xx: 缺相 L2 故障	手动	同上
xx-08	压缩机 xx: 缺相 L3 故障	手动	同上
xx-09	压缩机 xx: 低电流报警	手动	电流接触器或能量故障
xx-10	压缩机 xx: 星三角启动失败	手动	线圈故障或没电
xx-11	压缩机 xx: 电流接触器故障	手动	线圈或电流接触器故障或 TCPM 板故障
xx-12	压缩机 xx: 电机无法停止	手动	线圈或电流接触器故障
xx-13	压缩机 xx: 反向	手动	-
xx-14	压缩机 xx: MTA 设置故障	手动	MTA 设置错误或 TCPM 板 故障
xx-15	压缩机 xx: 错误设置开关	手动	开关 S1 设置线圈故障或 TCPM 板故障
xx-16	压缩机 xx: 开关修改检测	手动	同上
xx-17	压缩机 xx: 运行时电源切断	自动, 保存在报警历史记 录中	校验供电是否切断
xx-18	压缩机 xx: 软件出错	手动	电网噪音或 TCPM 卡故障
xx-19	压缩机 xx: 两个当前参数严重错误	手动	同上

xx = A1, B1



## 7. 回路能量加载顺序

### 7.1 双回路——平衡能量加载

加载顺序		卸载顺序	
领先回路	落后回路	领先回路	落后回路
0	0	100	100
30	0	100	95
35	0	95	95
40	0	95	90
45	0	90	90
50	0	90	85
55	0	85	85
60	0	85	80
65	0	80	80
70	0	80	75
70	30	75	75
70	35	75	70
70	40	70	70
70	45	70	65
70	50	65	65
70	55	65	60
70	65	60	60
70	70	60	55
75	70	55	55
75	75	55	50
80	75	50	50
80	80	50	45
85	80	45	45
85	85	45	40
90	85	40	40
90	90	40	35
95	90	40	30
95	95	40	0
100	95	35	0
100	100	30	0



100	100	0	0
-----	-----	---	---

注：对于用 TU 压缩机的水冷机组，最小负荷是 15%而不是 30%

## 7.2 双回路——给定一个回路优先权

加载顺序		卸载顺序	
领先回路	落后回路	领先回路	落后回路
0	0	100	100
30	0	100	95
35	0	100	90
40	0	100	85
45	0	100	80
50	0	100	75
55	0	100	70
60	0	100	65
65	0	100	60
70	0	100	55
75	0	100	50
80	0	100	45
85	0	100	40
90	0	100	35
95	0	100	30
100	0	95	30
100	30	90	30
100	35	85	30
100	40	80	30
100	45	75	30
100	50	70	30
100	55	70	0
100	60	65	0
100	65	60	0
100	70	55	0
100	75	50	0
100	80	45	0
100	85	40	0
100	90	35	0
100	95	30	0

100	100	0	0
-----	-----	---	---

### 7.3 三回路——平衡能量加载

加载顺序			卸载顺序		
领先回路	落后回路 1	落后回路 2	领先回路	落后回路 1	落后回路 2
0	0	0	100	100	100
30	0	0	100	100	95
35	0	0	100	95	95
40	0	0	95	95	95
45	0	0	95	95	90
50	0	0	95	90	90
55	0	0	90	90	90
60	0	0	90	90	85
65	0	0	90	85	85
70	30	0	85	85	85
70	35	0	85	85	80
70	40	0	85	80	80
70	45	0	80	80	80
70	50	0	80	80	75
70	55	0	80	75	75
70	60	0	75	75	75
70	65	0	75	75	70
70	70	0	75	70	70



70	70	30	70	70	70
70	70	35	70	70	65
70	70	40	70	65	65
70	70	45	65	65	65
70	70	50	65	65	60
70	70	55	65	60	60
70	70	60	60	60	60
70	70	65	60	60	55
70	70	70	60	55	55
75	70	70	55	55	55
75	75	70	55	55	50
75	75	75	55	50	50
80	75	75	50	50	50
80	80	75	50	50	45
80	80	80	50	45	45
85	80	80	45	45	45
85	85	80	45	45	40
85	85	85	45	40	40
90	85	85	40	40	40
90	90	85	40	40	35
90	90	90	40	40	30
95	90	90	40	40	0
95	95	90	40	35	0

95	95	95	40	30	0
100	95	95	35	0	0
100	100	95	30	0	0
100	100	100	0	0	0

#### 7.4 三回路——给定一个回路优先权

加载顺序			卸载顺序		
领先回路	落后回路 1	落后回路 2	领先回路	落后回路 1	落后回路 2
0	0	0	100	100	100
30	0	0		100	95
35	0	0	100	100	90
40	0	0	100	100	85
45	0	0	100	100	80
50	0	0	100	100	75
55	0	0	100	100	70
60	0	0	100	100	65
65	0	0	100	100	60
70	0	0	100	100	55
75	0	0	100	100	50
80	0	0	100	100	45
85	0	0	100	100	40
90	0	0	100	100	35
100	0	0	100	100	30



100	30	0	100	95	30
100	35	0	100	90	30
100	40	0	100	85	30
100	45	0	100	80	30
100	50	0	100	75	30
100	55	0	100	70	0
100	60	0	100	65	0
100	65	0	100	60	0
100	70	0	100	55	0
100	75	0	100	50	0
100	80	0	100	45	0
100	85	0	100	40	0
100	90	0	100	35	0
100	100	0	100	30	0
100	100	30	95	30	0
100	100	35	90	30	0
100	100	40	85	30	0
100	100	45	80	30	0
100	100	50	75	30	0
100	100	55	70	30	0
100	100	60	65	0	0
100	100	65	60	0	0
100	100	70	55	0	0



100	100	75	50	0	0
100	100	80	45	0	0
100	100	85	40	0	0
100	100	90	35	0	0
100	100	95	30	0	0
100	100	100	0	0	0