



16DN

Hermetic Absorption Liquid Chillers/Heaters

直燃型溴化锂吸收式冷(温)水机组

Start-Up, Operation, and
Maintenance Instructions

开机，运行及维护手册

— 次 — 五 利 六 油 迅 友 方 限 公 司

空调使用、安装、保养手册

EQUIPMENT CO., LTD.

<http://www.lengyuan.com>

Cool
冷源在线.com

目 录

安全注意事项	
一、安装	1
机组接收	1
起吊和就位	1
机组组装	1
现场接管	6
电气连接	7
保温	9
二、机组描述和循环	10
机组描述	10
循环和运行	15
三、控制	20
综述	20
16D 系列 PIC	20
ICDC 操作及菜单	20
ICVC 屏幕显示	27
PIC 系统功能	37
安全控制	38
默认显示冻结	39
遥控启/停控制	39
备用安全输入	39
冷却塔风扇继电器	39
断电后自动重启	40
冷水温度复位	40
添加网络设备控制	40
服务操作	41
四、运行介绍	56
初次运行前	56
初次开机	60
运转介绍	65
五、维护保养	75
定期保养	75
	76

安全注意事项

按照规定要求操作的话，吸收式机组运行是安全和可靠的。操作吸收式冷水机组的时候，依靠安全警告条文及判断能力，避免设备、财产及人员的损害。

1. 不要用氧气和空气，用氮气检漏。
2. 加压时不要超出规定值，16DN 机组，最大压力 0.08MPa。冷 / 热水管路和冷却水管路，最大压力见铭牌。
3. 处理溴化锂溶液，辛醇，缓蚀剂，氢氧化锂和氢溴酸等时，要戴好防护镜和劳防衣。溅到皮肤后立即用肥皂和水冲洗干净。溅到眼睛请立即冲洗并看医生。

1. 不要用有眼螺栓孔起吊部件或整机。
2. 非专业电工不要在强电部件工作。
3. 除非你确信所有电源关闭且电容器等装置无剩余电，不要动电器部件包括控制箱或开关等。
4. 服务时（修理时）请锁住开关并有标识。假如中断过，重新工作时必须确认断电状况。
5. 不要对安全设备进行跳线强制开机，安全设备在调节时或工作不正常时不要开机。
 - A. 在燃烧失败后，没有经过预吹风，后吹风从燃烧室内将易燃气体清除干净，不要尝试重新点火。如果燃料阀门或管路存在泄漏，不要试图点火。
6. 不要用嘴吸取溴化锂或其它化学制品。
7. 进行气割或焊接作业时会产生一些有害气体，彻底通风以避免人员吸入这些有害气体。
8. 不要对有压或真空机组实施焊接或气割
9. 安全保护器件应按规定的内容进行定期检查，发现异常时，不准使用
10. 确认燃料种类与设计相符。
11. 直燃机设置参照 GBJ16 和 GB50045 的有关规定，并应取得当地消防主管部门的同意。

1. 不要爬上机组。使用平台、天桥、或脚手架。使用梯子时注意安全措施。
2. 不要踩在机组管路上。这有可能会造成管路的折断或弯曲及人身伤害。
3. 使用机械设备（起重机、升降机等）移动搬取覆盖物及沉重部件；地面湿滑时即使物体较轻也同样使用机械设备操作。
 4. 在使用之前，关闭蒸汽、水或盐水管路，并做好标记。
 5. 水室里的水未全部排尽，不要松开水室盖的螺栓。
 6. 未经有关部门批准，不要将水室中带有工业盐、水、气或半固体的污水排放。
 7. 请注意有些自动启动设定会自动开机，所以关机或停机后请断开控制柜主电源分断开关。
 8. 在重新点火之前，调查燃烧失败或其它安全停车的原因。
 9. 启动时，注意眼睛不要直视视镜和燃烧器。观察燃烧器工作时要戴保护罩或保护眼

镜。

10. 更换零件只使用符合原始技术要求的部件。
11. 不允许未经认可的人员接触燃烧器或机组安全装置及参与重要维修。
12. 定期检查所有的阀门、附件、管路和排放装置，是否腐蚀、锈蚀、泄漏损坏。
13. 在每一个排放装置边，设一条排水管连接至排水管路，防止凝水和雨水的积聚。
14. 有溴化锂或辛醇溅落，立即冲洗擦拭地板。
15. 确认燃烧时通风畅通，机房通风量应大于机组燃烧空气量，单位制冷量的空气量为 $14\text{Nm}^3 / (10^4\text{Kcal})$
16. 在燃料进口处必须设置适当的流量计，在进燃烧器前管路上必须设置过滤器，否则一冷开利有权拒绝调试，后果用户负责；
17. 冬季运行时，必须放尽冷却水管路内的存水；机组短期停机时，应有防止水系统冻结的措施；
18. 机组设置在室外时，燃烧装置及控制元器件应有适当的防护设施，机组水系统应有防冻措施；
19. 每台直燃机组应采用单独烟道。多台机组共用一个烟道时，每台机组的排烟口应设置风门，在排烟口安装烟道调节器时，应装上确认调节器全开状态的限位开关，并设置好调节器处于全闭状态时冷热水机不能启动的连锁功能。
20. 电气系统的设计和安装应符合 GB20052 的有关规定。

燃烧设备配管系统压力和气密性试验

燃料种类	压力试验	气密性试验	
		外部泄漏试验	安全截止阀内部泄漏试验
燃油	试验介质为洁净燃油，试验压力等于设计压力，保压 10min，压力无变动	—	
燃气 kPa	≤ 3.5	充入 5kPa 的干燥洁净空气或氮气，用发泡液检查无泄漏，或压力表放置 24min，压力无变动	向安全截止阀的上游侧充入干燥洁净空气或氮气，试验压力等于设计压力，保压 5min，按下图所示方法，泄漏量不应超过 10ml
	$> 3.5 \sim 10$	充入 1.5 倍设计压力的干燥洁净空气或氮气，用发泡液检查无泄漏，或液柱压力计放置 5min，压力表放置 24min，压力无变动	
	> 10	试验介质为干燥洁净空气或氮气，试验压力为设计压力的 1.5 倍，保压 10min，应无泄漏和异常变形	充入 1.1 倍设计压力的干燥洁净空气或氮气，用发泡液检查无泄漏，或压力表放置 24min，压力无变动

一、安 装

机组接收

● 通常状态

16DN 系列机组由工厂组装、接线和泄漏检测。机组安装包括冷水、冷却水、燃料、烟气等管路连接由用户负责，开利对此不负责任。

● 现场资料

安装需要机组基础图、接管图、现场接线图和起吊示意图。

● 机组及燃烧器的接收

注意：冷热水机组和燃烧器有可能从不同的发货点单独运送。

● 机组及燃烧器的确认

请确认机组型号和燃烧器型号（燃料种类等参数）是否符合合同要求。

● 检查

两件装机组内部充有氮气。在机组和燃烧器在运输工具上的时候，检查确认是否有任何的损坏，并在移动前请运输公司检验人员确认。开利公司对运输工程中的损坏不承担责任。检查清单，如有缺件立即与开利公司联系。为避免丢失零件，请在安装前打开包装。

● 检查压力

检查两件装机组在运输过程中是否产生泄漏：

①在每个部件上服务阀上安装压力表

②机组运输前充氮气(0.03MPa)

③假如容器压力下降，表明机组运输过程中产生了泄漏，必须重新检漏，参照机组泄漏检测一节

● 机组防护

假如机组不能立即安装，请用雨布或塑料罩盖住机组防止机组受潮，确保机组干净。请不要拆开控制箱上的保护罩。

起吊和就位

起吊根据机组一件装或两件装而不同：

告 告

起吊机组应在规定的起吊点起吊，避免设备和人员的损害，起吊设备和步骤必须适应机组的重量和体积。

起吊绳索必须防止对小接管、控制和接线的损坏。

起吊时请保持水平，放下时请注意让机组的底脚同时着地。

● 起吊一件装机组

整机起吊按照图一和图二，用吊钩和卸扣连接在蒸发—吸收器上及高温发生器起吊孔上，注意中心平衡点位置。并参见燃烧器章节的起吊介绍。

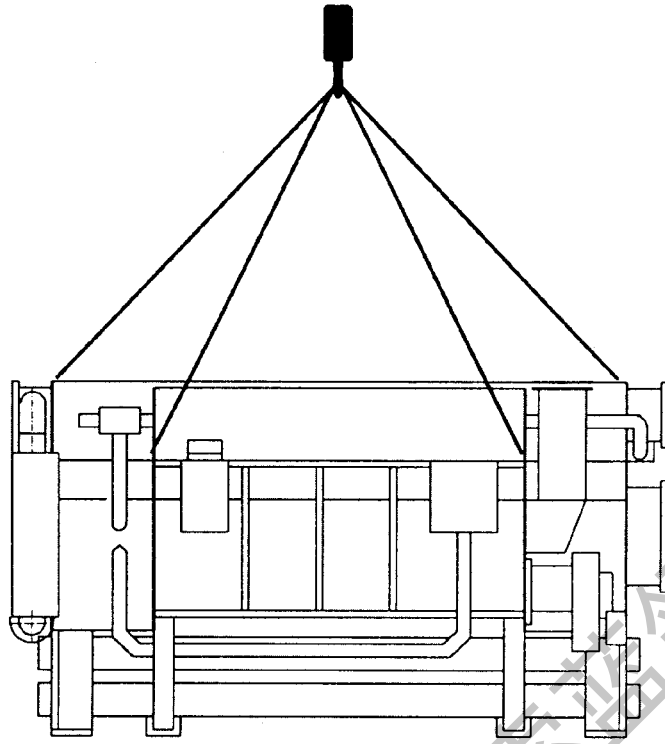


图 1-1 一件装机组起吊

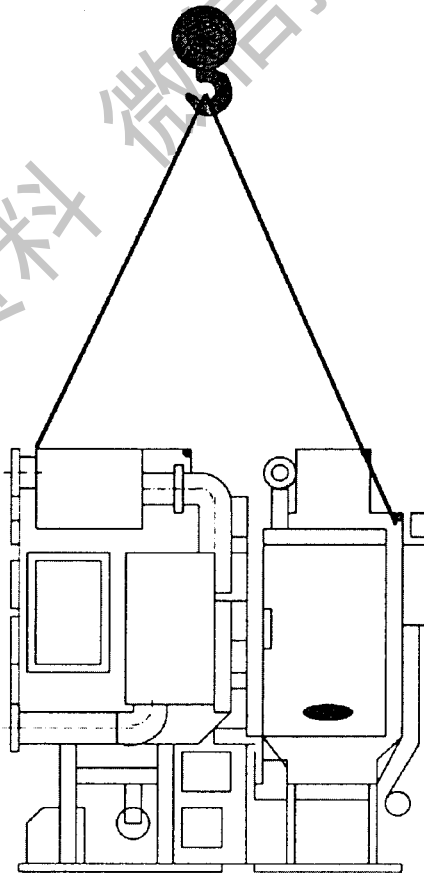


图 1-2 一件装机组起吊

● 两件装机组起吊

A. 准备

两件装机组起吊前必须做如下准备:

- ①打开蒸发-吸收器壳体上的辅助抽气阀, 释放压力
- ②打开发生器上的运输阀, 释放压力
- ③用火焰切割分割板, 并拆下, 如图 1-3 所示。
- ④组装时打磨切割处, 使连接更平滑。

当 心

防止污物和碎片进入机组, 不要让机组长时间敞开。火焰切割时不要让熔渣进入机组。

B. 起吊

两件装部件为高温发生器部件和蒸发-吸收器部件。

- ①用绳索、吊钩和卸扣连接在四个起吊孔上(图 1-4, 图 1-5)
- ②先使蒸发-吸收器组件就位并调整水平。见就位并调整水平章节
- ③将高温发生器就位至蒸发-吸收器旁边
- ④对准需要连接的管路, 确认高温发生器、蒸发吸收器两者的系列号一致

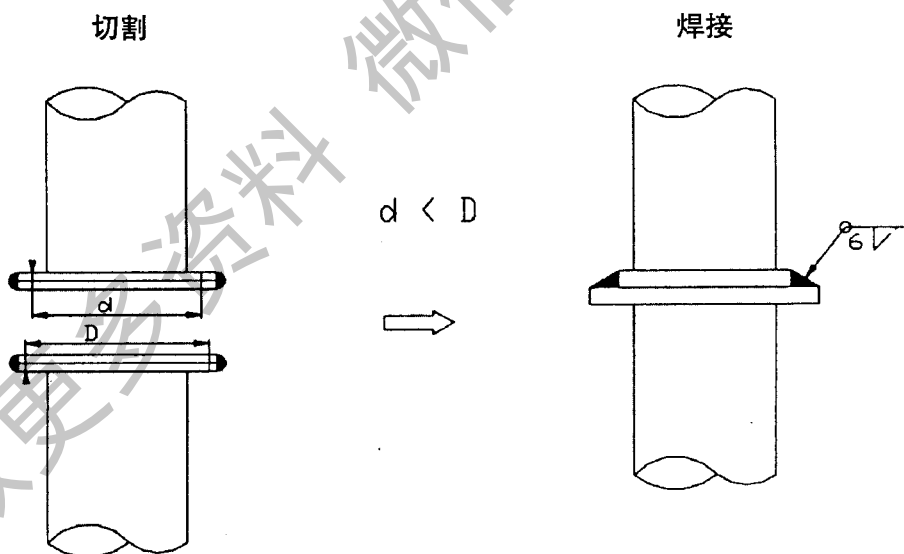
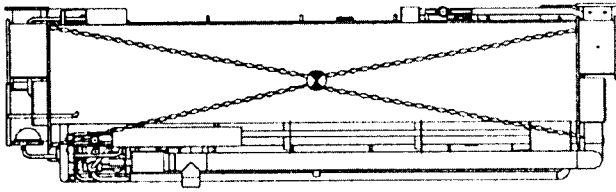
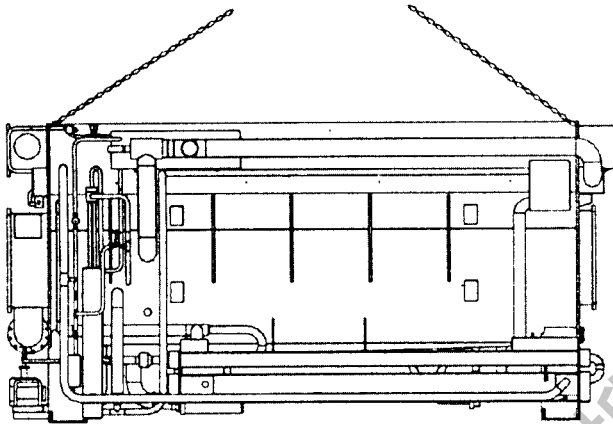


图 1-3 火焰切割和焊接详图

俯视图



主视图



右视图

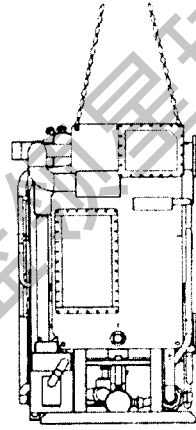
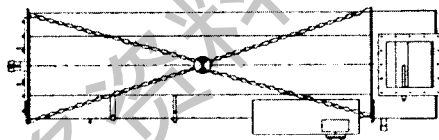
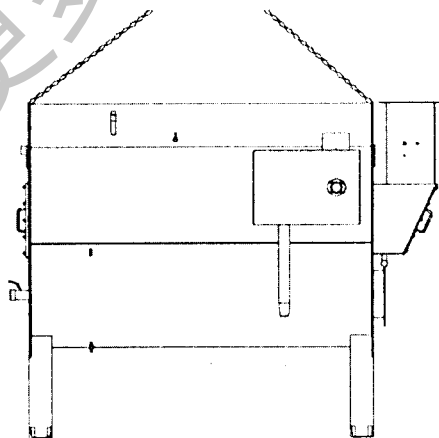


图 1-4 二件装机组起吊图（蒸发—吸收器、低发—冷凝器）

俯视图



主视图



右视图

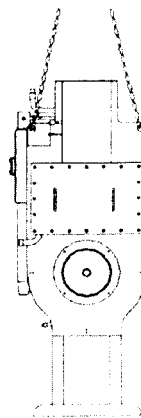


图 1-5 二件装机组起吊图（高温发生器）

● 就位和水平调整

大多数安装场合不需要防震垫。如有特殊需要，参照图 1-6 所示安装防震垫。

①用透明软管 15 米充注水。

②按照管板上的水平参照点调整机组水平，水平度要求 1/1000 以下。

③用薄垫片调整机组水平直到符合要求，假如需要使用防震垫，将薄垫片置于底板下。

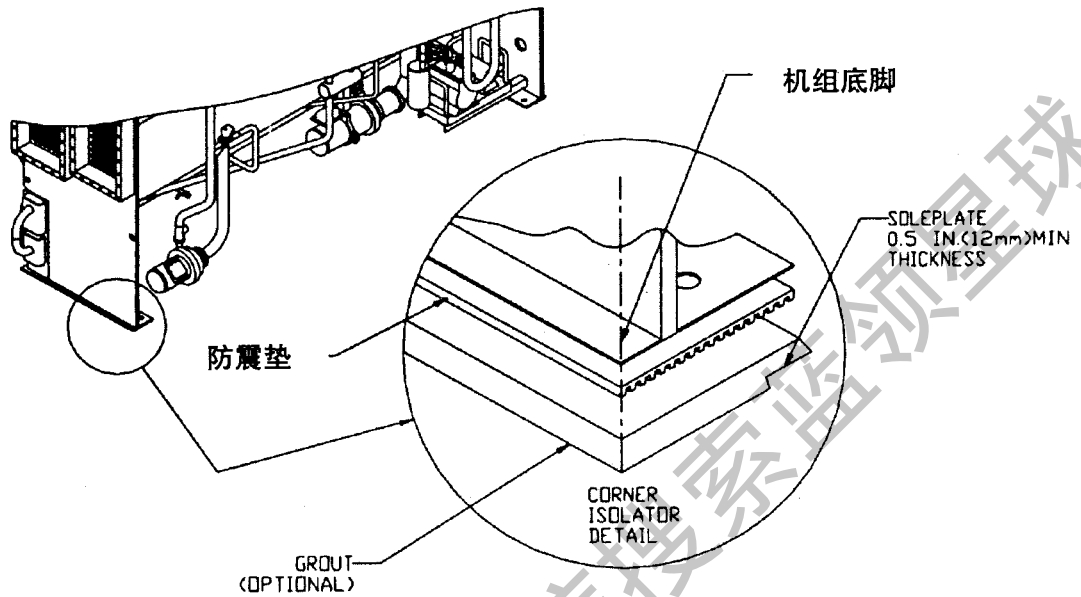


图 1-6 典型防震安装示意

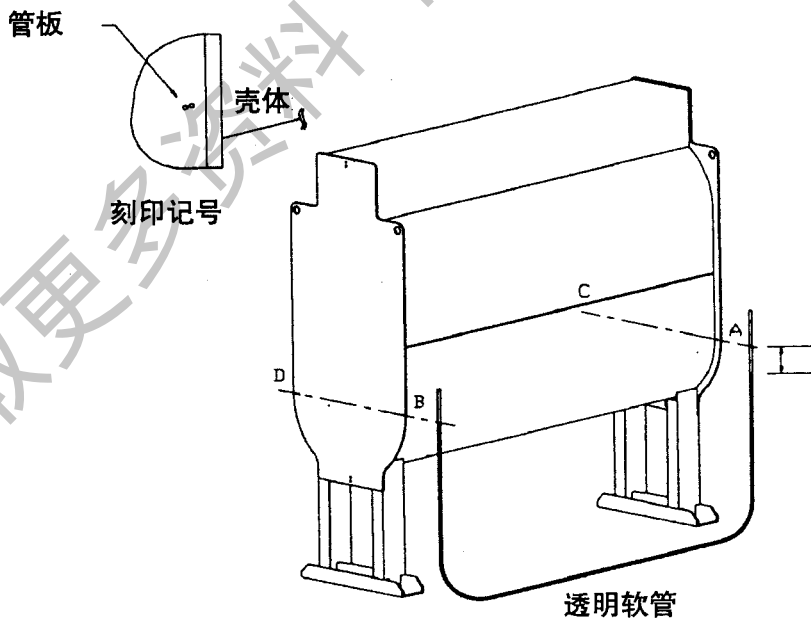


图 1-7 检查机组水平

机组组装

一件装机组只需要安装燃烧器

两件装机组组装（图 8 和图 9）——焊接接管连接处，并确保焊接真空气密。

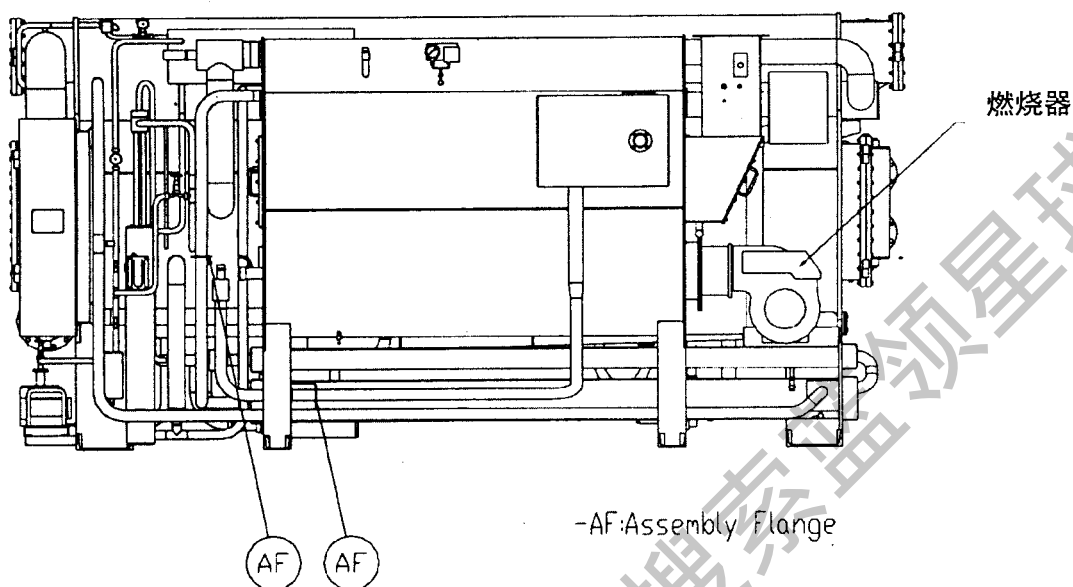


图 1-8 两件装机组组装示意图

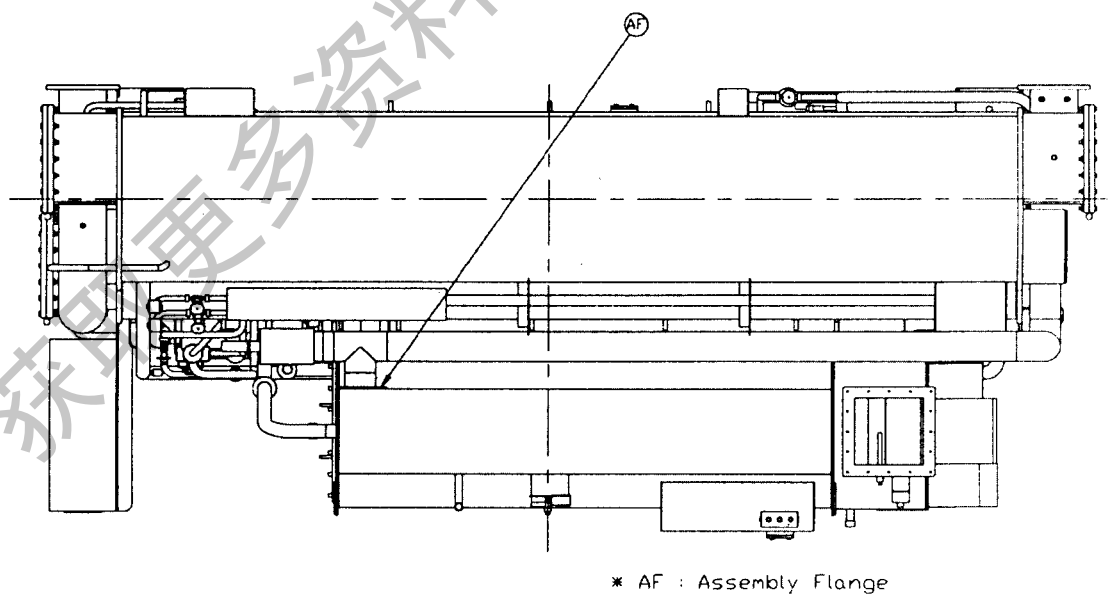


图 1-9 两件装机组组装示意图

● 机组泄漏检查

开机前所有现场焊接点必须进行泄漏检查，步骤如下：

- ①关闭所有对外阀门
- ②机组处于真空状态时，充干燥的氮气至 80kPa。
- ③用发泡剂检查所有现场焊接点，必要时对整机进行检漏。
- ④检漏完成后，排出机组内气体。

或者：

- ①关闭所有对外阀门
- ②机组处于真空状态时，充干燥的氮气至大气压。
- ③通过辅助抽空阀充卤素气体至 40KPa
- ④充氮气致 80kPa。
- ⑤用卤素检漏仪检查所有现场焊接点，必要时对整机进行检漏。
- ⑥检漏完成后，排出机组内气体。

警告

压力超出 80kPa 可能会损坏机组

● 机组抽真空

机组压力为大气压时，可以抽真空，步骤如下：

- ①关闭所有对外阀门。
- ②真空泵上电。
- ③启动真空泵。
- ④使用真空计，测量真空泵极限真空是否符合要求。
- ⑤打开辅助真空阀开始抽真空，并用真空计测量机组真空。
- ⑥假如机组压力低于 1 mmHg,关闭抽空阀，停真空泵。
- ⑦记录压力读数

现场接管

● 连接水管路

按照机组接管图等资料安装接管。系统流程参见图 1-10。

- ①确认所有的水室连接管路允许打开水盖进行维护。
- ②安装和接管留有空间允许清洗和更换传热管。
- ③需要的地方请安装吊钩。确保水室接管和法兰处不受外力。
- ④注意水流方向必须符合开利规定。
- ⑤水室上安装排气口和排水口，所有管路的高点都要安装排气口，以避免水击现象。
- ⑥安装冷（热）水泵和冷却水泵，配备膨胀水箱，确保水室压力不会超过水室设计压力。
- ⑦机组运行时如果冷却水温度低于 15℃，必须安装冷却塔旁通管
- ⑧在冷（热）水进出口，冷却水进出口管路上安装压力表、温包和温度计，温包必须插入管路至少 1 / 3 处。

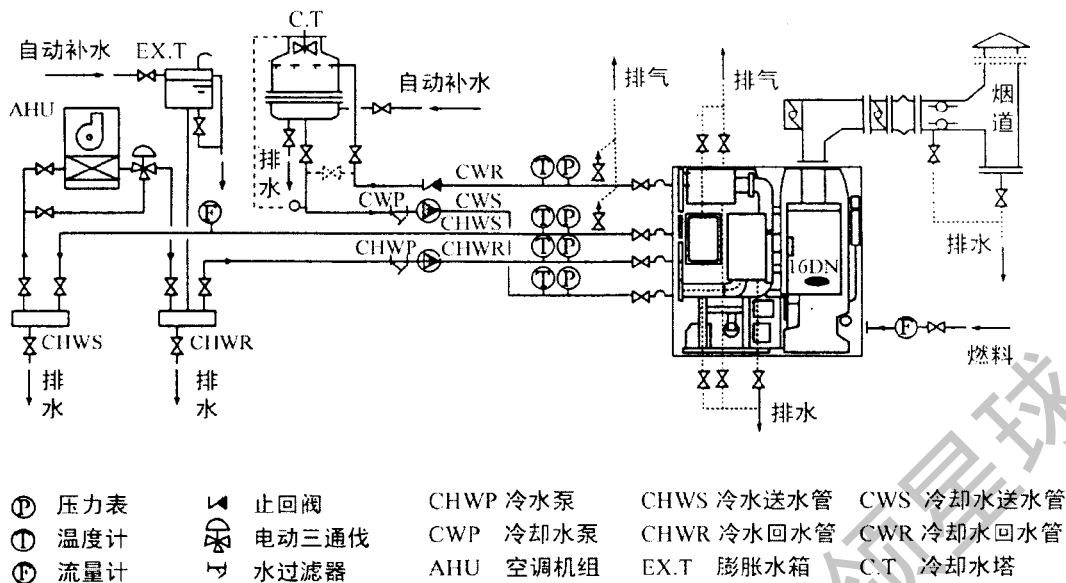


图 1-10 接管示意图

● 易熔塞排放管

- ① 将热水排放口连接至安全区域。
- ② 安装连接管路时不要拧松或拆下。
- ③ 确认易熔塞连接方式为螺纹连接，机组检漏时可很容易拆卸。
- ④ 需要时安装吊钩，确认易熔塞不承受重量或压力。

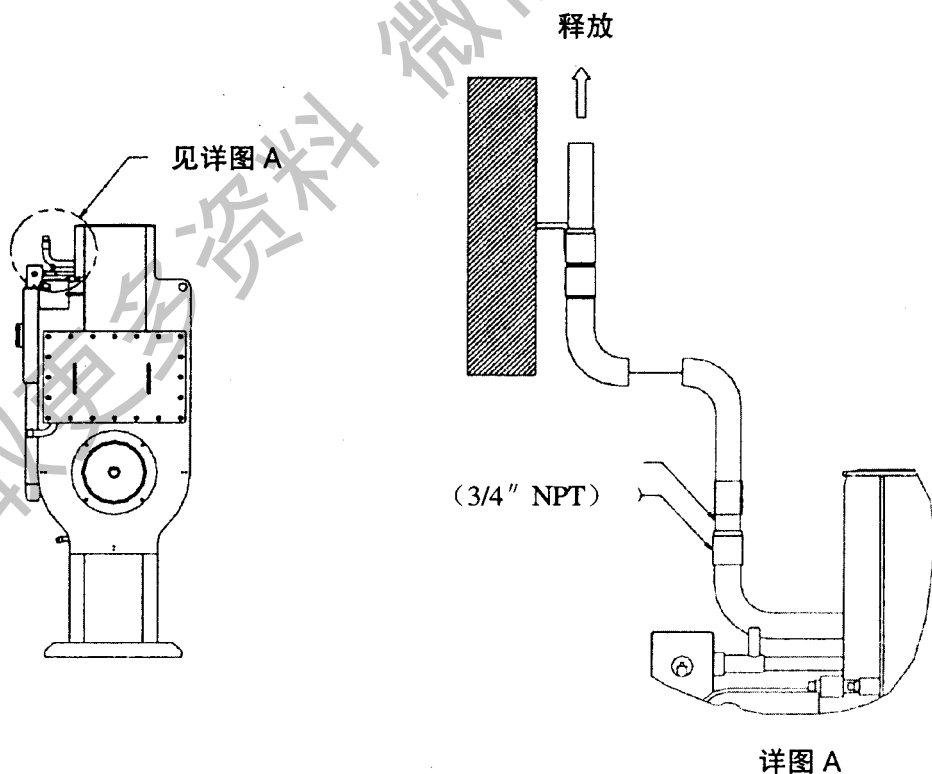


图 1-11 易熔塞排放管路

● 烟囱连接

1. 烟囱的布置与高度要符合国家有关环保规定；
 2. 烟道的结构应尽量避免横卧、弯道及任何增加排气阻力的状况；
 3. 如有不能避免的横卧烟道要保证有 1/18 的倾斜度，而弯道部分必须舒缓、圆润；
 4. 烟道必须独立支撑，不得负载于机组本体上，另外还须考虑烟囱、烟道的热膨胀；
 5. 在施工时，烟囱和烟道的最低处应设有排水接管；另须设加盖的清洁孔，以便能充分的清扫烟囱内部；
 6. 为防止雨水进入烟道，甚至直接进入机组，烟囱须加设挡雨帽；为保证烟囱出口保持为负压，须加设挡风帽；
 7. 烟道设计要按照机组排气出口处的静压接近 0mmH₂O,再计算求出足以克服排气阻力的通风力来确定烟道的口径及烟囱的高度；
 8. 为了保持良好的排烟条件，在机组排烟出口处要安装节气阀和通风调节器。
- 为了保证机组的安全运行，在安装通风调节器时要装上确认调节器全开状态的限位开关和设置好当调节器处于全封闭状态时，机组不能启动的连锁功能。

电气连接

现场接线必须按照机组 / 燃烧器接线图进行。

● 检查电源和安全保护装置

电源和安全保护必须符合设备要求，电压、电源等数据可在机组铭牌上查找

● 机组控制箱外围接线

所有传感器和控制箱都是工厂安装。现场外围接线包括：

- ① 三相电源。
- ② 冷（热）水泵、冷却水泵、冷却塔风扇与机组的连锁。
- ③ 两件装机组高温发生器温度传感器与机组的连接。
- ④ 远程开关控制（需要时）。
- ⑤ 远程状态显示器（需要时）。

机组接线，参照接线图#2, P46

保温

机组安装和管路连接完成后可以进行保温。假如压力检测显示机组有泄漏，不要进行保温。

机组大多数表面在制热时都会变热，这些区域需用隔热材料保温。燃烧器附近的区域，后部烟室及烟囱等需用耐高温阻燃材料。所有外部接线必须在保温层外面。保温时必须注意法兰连接处，阀门以及传感器等必须容易操作和更换。

二、机组描述和循环

简介

每个操作、维护 16DN 机组的人员都必须本手册介绍的内容。

机组描述

● 蒸发器

制冷循环时冷剂水蒸发吸收热量，冷却冷媒水提供空调或工艺使用。制热循环时热的冷剂蒸汽在蒸发器管族上凝结放出热量，加热热水。冷水或热水都由蒸发器部件提供。

● 吸收器

制冷循环时，冷剂蒸汽在此被溴化锂溶液吸收。制热循环时蒸发器来的冷凝水直接进入吸收器与浓溶液混合。

● 高温发生器

热交换器来的稀溶液在高温发生器内被加热。稀溶液发生出冷剂蒸汽而被浓缩，成为中间溶液。

● 高 / 低温热交换器

吸收器来的稀溶液首先进入低温热交换器被管内流过的浓溶液加热，然后进入高温热交换器，被管内流过的中间溶液加热，最后进入高温发生器。

● 低温发生器

高温发生器来的冷剂蒸汽进入低温发生器传热管内，加热低温发生器内的中间溶液，使中间溶液发生出冷剂蒸汽，成为浓溶液。低温发生器管内冷剂蒸汽凝结成水进入冷凝器。

● 冷凝器

吸收器来的冷却水冷却低温发生器来的冷剂蒸汽，使冷剂蒸汽凝结成冷剂水。

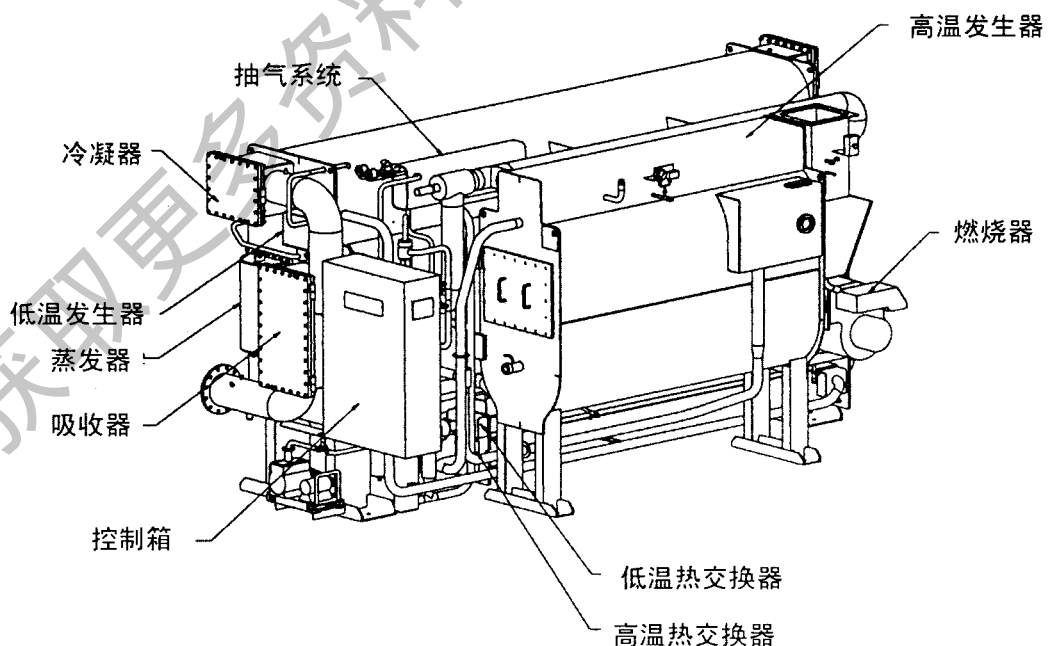


图 2-1 机组主视图

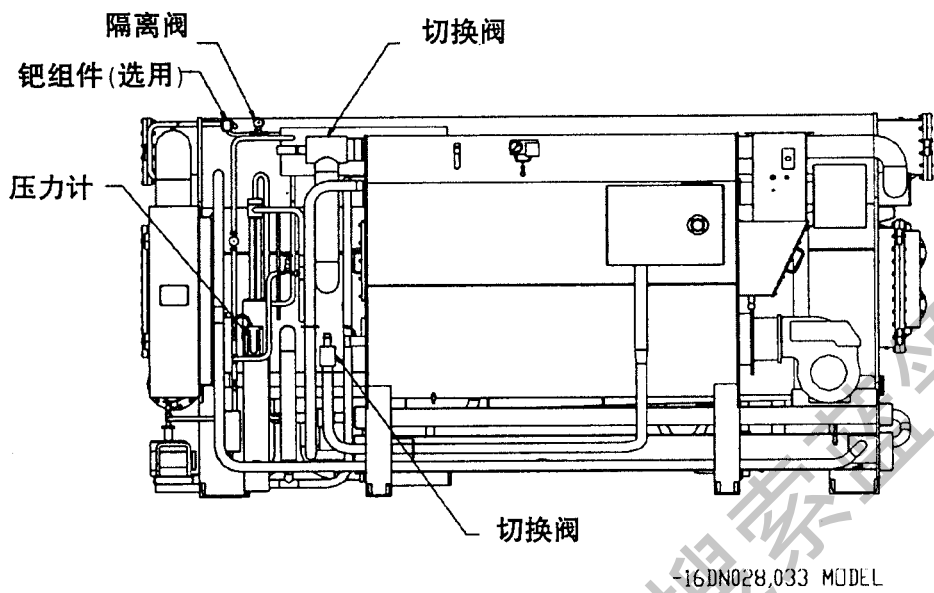


图 2-2 阀门及元件位置示意图

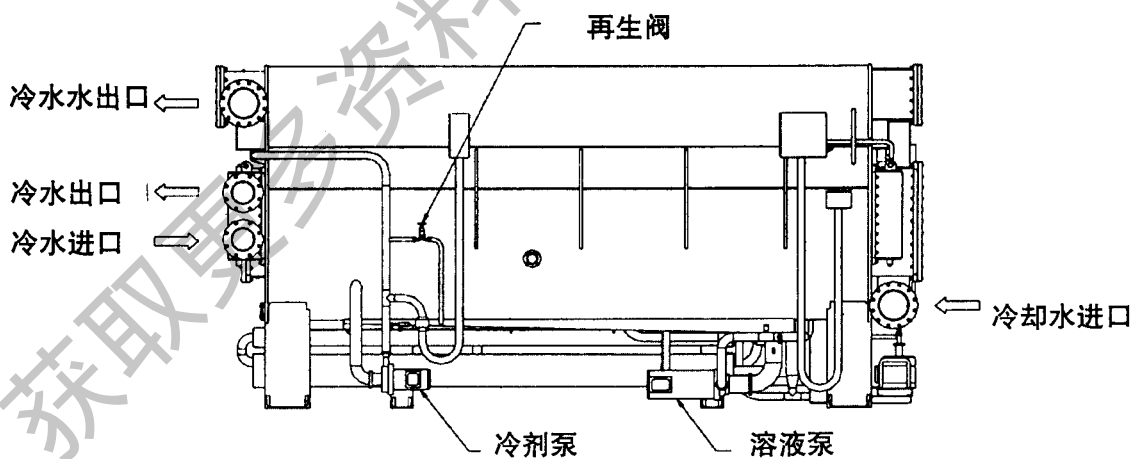


图 2-3 阀门及元件示意图

● 溶液泵 / 制冷剂泵

溶液泵 / 制冷剂泵为全密封结构，使用输送介质冷却和润滑。溶液泵将溶液从吸收器输送致发生器，是溶液循环的动力。制冷剂泵输送制冷剂水使之喷淋在传热管上强化传热。

● 抽气系统

不凝性气体（ N_2 ， O_2 ， H_2 等）在机组运行的温度和压力下不会凝结，影响机组真空，导致机组冷量下降。自动抽气系统可以自动地将机组内的不凝性气体抽到储气室内，使不凝性气体不再影响机组运行。

氢气在机组正常运行过程中产生，速度受溶液缓蚀剂控制，其它不凝性气体因机组泄漏或服务时漏入机组。

机组运行时，不凝性气体聚集在机组压力最低处即吸收器内，溶液泵运转，引射器工作，不凝性气体连续不断地被引入引射器的低压区，与溶液泵来的溶液混合，进入储气室。气体在储气室分离，溶液通过熔晶管回到吸收器内。不凝性气体主要是氢气，如果机组安装了钡元件（选用件），氢气可以被钡元件自动排放至大气。

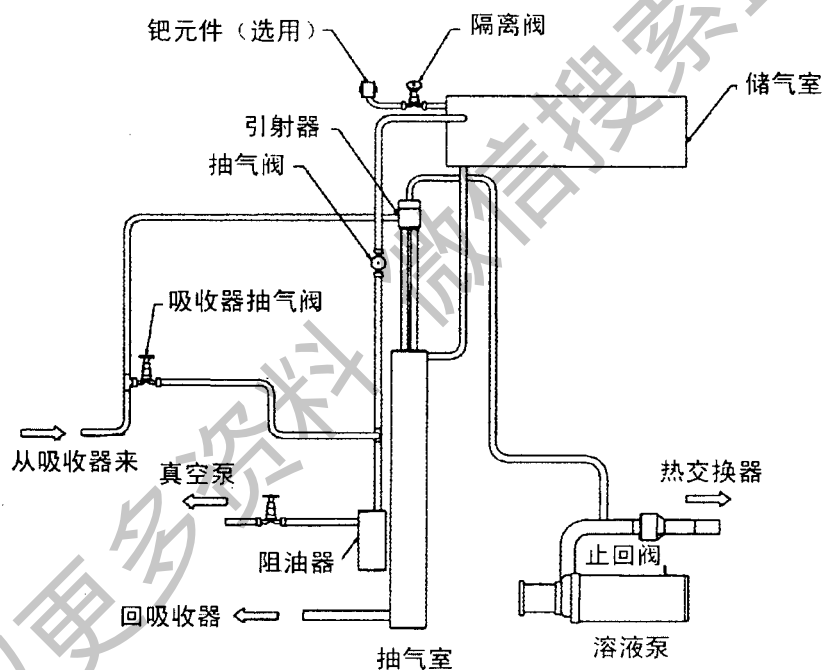


图 2-4 抽气系统

不凝性气体聚集在储气室内，与机组完全隔绝，需要时可以用真空泵抽出，假如机组保持高真空，运行稳定后，一般每年只需抽气 1-2 次。当需要直接从机组抽气时，可以将真空泵直接连接在辅助抽空阀上。

● 机组控制

警告

1. 机组使用了微处理器控制系统，不要对印刷电路板上进行任何跳线和短接，否则会导致电路板损坏或其他错误的发生。
2. 当机组焊接、接线或进行绝缘测试的时候，先要将 CPU 的接线断开以避免对电路板部件造成电压损坏。
3. 由于接触或对电路板进行操作的时候会产生静电，所以在控制中心工作之前，请先接触接地底盘以排除身上的静电。
4. 在电路板旁使用工具或接线时必须特别小心，电路板是极其容易损坏的。接触电路板时请尽量接触其边缘部分，避免直接接触其电子部件及接线端子。在储存和运输过程中必须将电路板存放于防静电袋中。

16DN 机组使用了基于微处理器的控制中心，它管理和控制机组的所有操作。此外，机组还有一个独立的燃烧器控制系统，提供燃烧器顺序控制和燃烧管理。机组的集成控制中心实现了对机组的制冷和制热量的精确控制以满足不同的负荷，同时，还对机组提供了艺术级的安全保护。

通过测得冷 / 热水的出口温度并相应的调节燃烧器的输入，机组控制系统能将冷 / 热水出口温度控制在设定点的范围内。控制系统还能持续地管理关键状况及执行控制超限或安全关机，并对机组提供需要的保护。

机组控制柜

①控制输入接线（可选）

备用安全开关和遥控启 / 停信号都在接线端子上。此外，需要安装被认可的备用传感器和 CCN 模块时，请参照相应的接线图。

警告

触点绝缘和密封之前必须通过开利认证的人员进行测试运行。此外，还要进行每个电机的转向测试。

A. 端子绝缘

为了防潮及电气 ARC 绝缘（电机端子，导线末端）。

- 使用单层绝缘胶带对每个端子包绝缘
- 使用四层 PVC 胶带包绝缘。

②CCN（开利舒适网络）接口

开利舒适网络（CCN）通讯总线的连接采用三芯屏蔽线。

系统设备通过通讯总线进行串联连接。每个设备正极与正极连接，信号接地必须连接到接地端子上。

当 CCN 通讯进行连接时，推荐采用颜色代码系统进行接线，用以简化安装和检查。颜色代码如下：

	导线颜色	CCN 线号
+	红 白 黑	1
接地		2
-		3

CCN 通讯导线必须使用屏蔽线，系统与大楼自控系统连接或通过大楼与其他大楼连接，这当中的连接也必须使用屏蔽线。

将 16DN 机组连接到网络，请参照以下步骤：

1. 切断 PIC 控制柜电源。
2. 接一根红线到接线端子 No.330.
3. 接一根白线到接线端子 No.329.
4. 接一根黑线到接线端子 No.328.

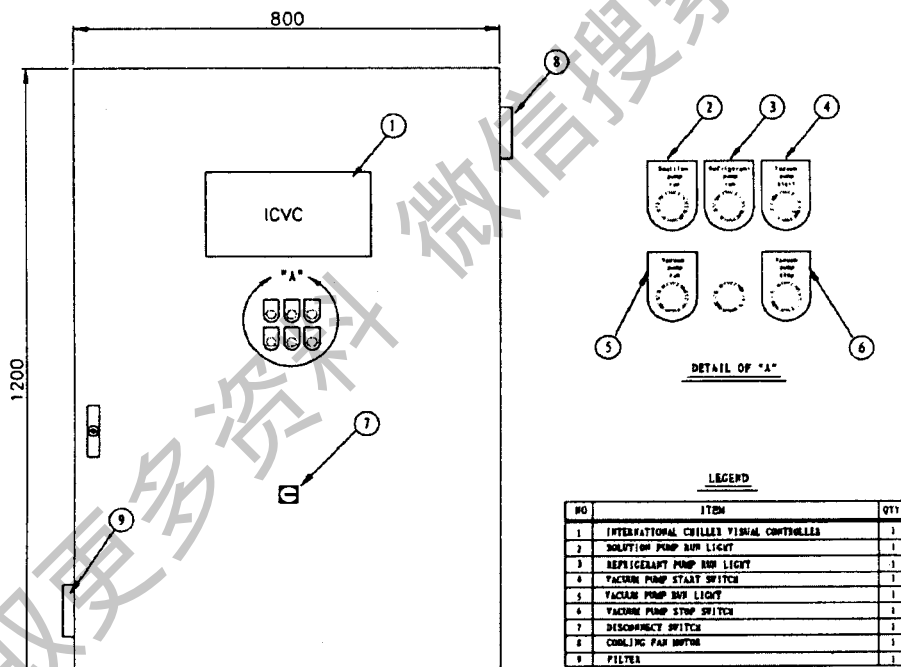
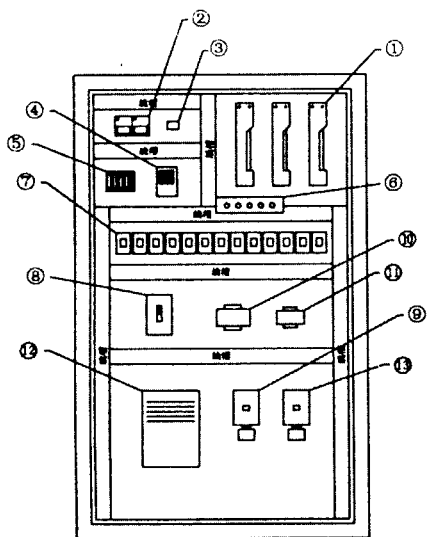


图 2-5 控制柜外观



说明

序号	符号	描述	数量
1	CCM	机组输入输出模块	3
2	LC	液位控制器	2
3	NP	过滤器	1
4	P/S	直流开关电源	1
5	PLSB	熔断丝	5
6	CB	分断器	5
7	CR	辅助继电器	15
8	NFB	主回路空气开关	1
9	BBVP	真空接触器及热继电器	1
10	TR1	主回路电源变压器	1
11	TR2	控制回路电源变压器	1
12	VPD	变频器	1
13	BBRP	制冷剂接触器及热继电器	1

图 2-6 控制柜内部视图

循环和运行

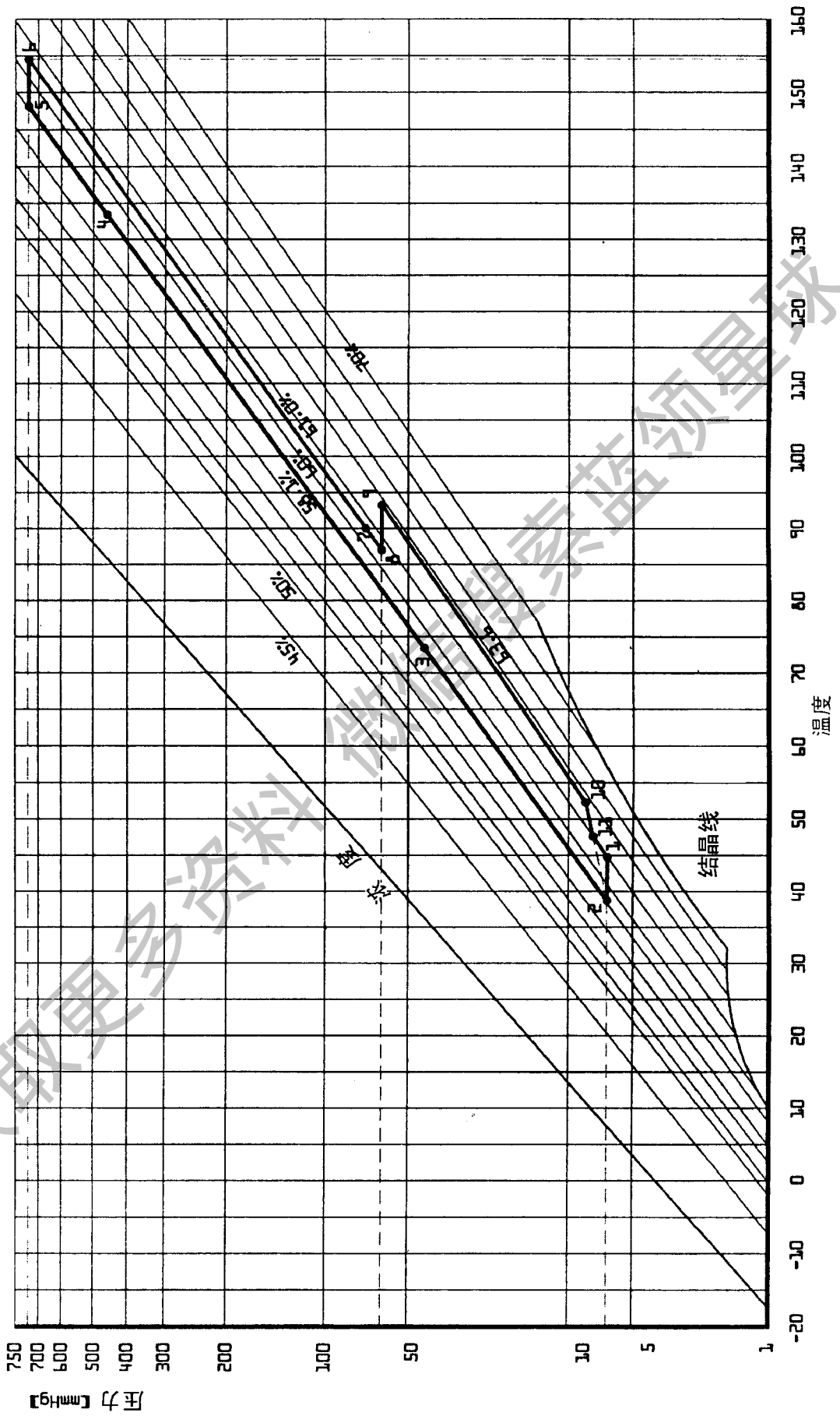
在操作机组或进行维护之前，每个与启动操作和维护相关的人员必须熟悉本说明书及重要工作数据。启动和运行也必须按照正确的顺序进行。

● 制冷循环循环运转

制冷剂喷淋在蒸发器传热管表面蒸发成制冷剂蒸汽，被吸收器内溶液吸收，这一过程中蒸发器管内流动的冷水热量被吸收，而吸收器中的浓溶液吸收了制冷剂蒸汽成为稀溶液，通过屏蔽泵的加压，输送到高温发生器，在高温发生器中被火焰加热，发生出制冷剂蒸汽。这一制冷剂蒸汽进入低温发生器管内，对管外的溶液进行加热，使低温发生器内的溶液再次发生制冷剂蒸汽，两股制冷剂蒸汽最终都进入冷凝器，被冷却水冷却成为制冷剂水，进入蒸发器。

- 点 1. 表示喷淋管出口开始吸收制冷剂蒸汽的吸收器中的浓溶液。这点在机组内部不能测量。
- 点 2. 表示离开吸收器进入低温热交换器前的稀溶液。这点可以取样测量。
- 点 3. 表示离开低温热交换器的稀溶液。与点 2 浓度一致温度较高。这点温度可以测量。
- 点 4. 表示离开高温热交换器的稀溶液。与点 2 点 3 浓度一致但温度较高。这点温度可以测量。
- 点 5. 表示高温发生器中被预热致饱和温度的稀溶液。溶液将浓缩，这点在机组内部不能测量。
- 点 6. 表示离开高温发生器进入高温热交换器的浓溶液。这点可以通过测量溶液温度和低温发生器管内出口制冷剂温度近似绘出。
- 点 7. 表示高温热交换器出口浓溶液。这点与点 6 浓度相同但温度较低。
- 点 8. 表示低温发生器内浓溶液。溶液将要浓缩。这点在机组内部不能测量。
- 点 9. 表示离开低温发生器进入低温热交换器的浓溶液。这点可以通过测量溶液温度和冷凝温度近似绘出。
- 点 10. 表示低温热交换器出口浓溶液。这点与点 9 浓度相同但温度较低，这点温度可以测量。
- 点 11. 表示进入喷嘴的浓溶液。温度可以测量。离开喷嘴后，溶液会过冷闪蒸。

制冷循环图



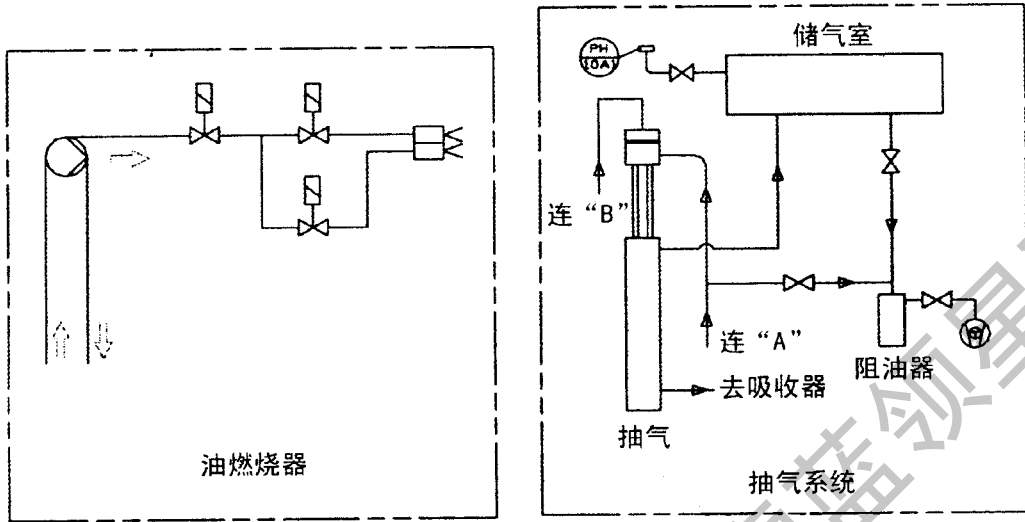
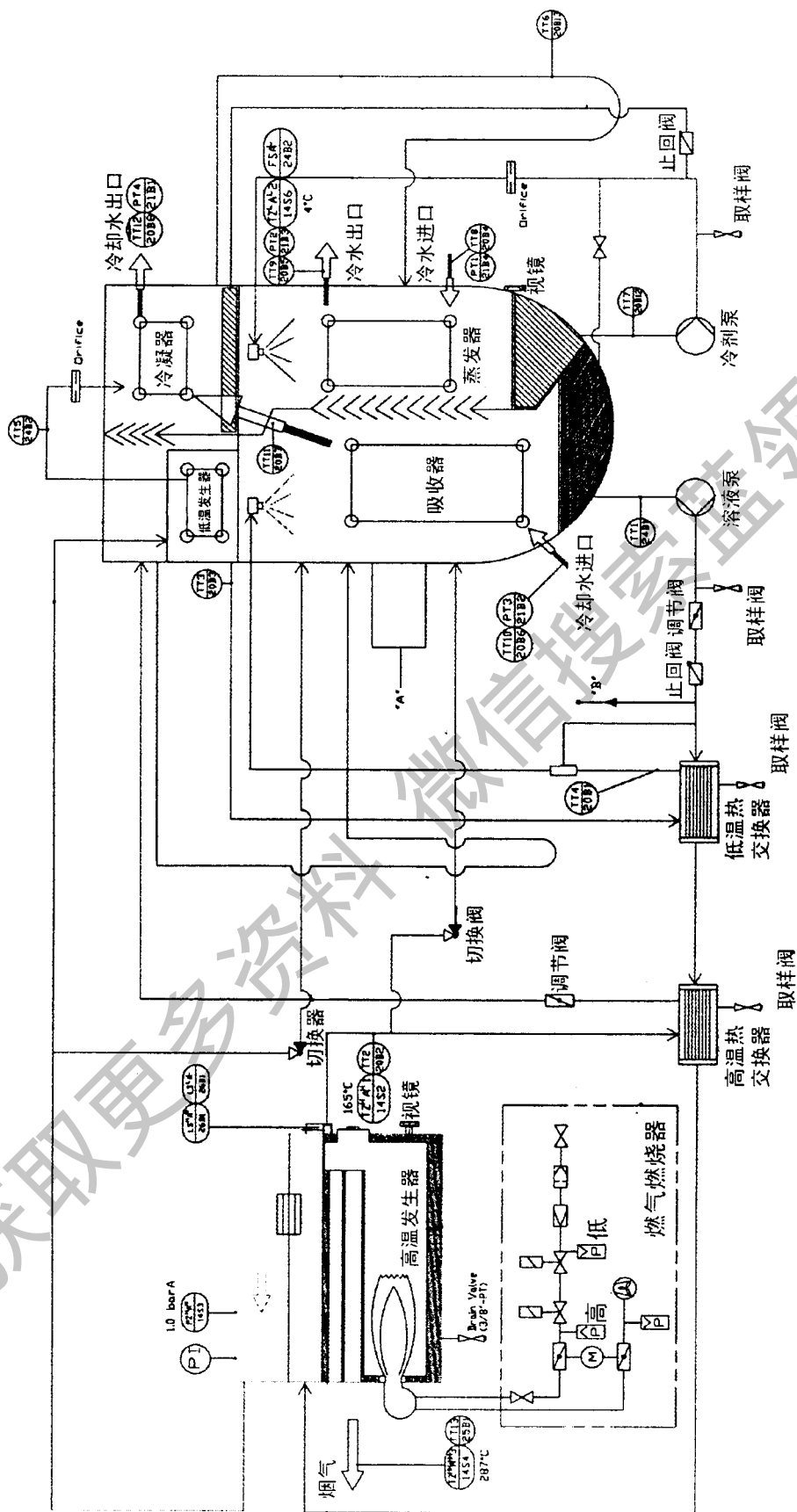


表 2-1 制冷循环数据

点	温度(°C)	浓度 (%)	饱和压力(mmHg)
1	46.9	62.0	6.1
2	38.7	58.1	6.1
3	73.6	58.1	40.9
4	132.7	58.1	441.6
5	147.1	58.1	706.7
6	154.3	61.0	706.7
7	90.0	61.0	64.7
8	86.8	61.0	56.1
9	93.1	63.6	56.1
10	52.3	63.6	6.8
11	48.2	62.0	6.6



符号	描述	Symbol	Description
TT1	稀溶液温度(5K)		
TT2	G1 浓溶液温度(100K)	PT1	冷水进口压力
TT3	G2 浓溶液温度(100K)	PT2	冷水出口压力
TT4	低温热交换器浓溶液温度(5K)	PT3	冷却水进口压力
TT5	G2 冷剂蒸汽温度 (5K)	PT4	冷却水出口压力
TT6	Vapor Condensate Temp.(5K)	TZ ^H A ^H	高发温度开关
TT7	蒸发温度. (5K)	TZ ^L A ^L	冷水低温开关
TT8	冷水进口温度.(5K)	TZ ^{HH} A ^{HH}	烟气温度开关
TT9	冷水出口温度.(5K)	PZ ^H A ^H	高发压力开关
TT10	进吸收器冷却水温度(5K)	LS ^H A ^H	高发高液位开关
TT11	出吸收器冷却水温度(5K)	LS ^L A ^L	高发低液位开关
TT12	出冷凝器冷却水温度(5K)	PH	钎加热器
TT13	烟气温度(100K)	FS A ^L	流量开关

图 2-7 制冷循环状态

● 供热循环运转

供热循环冷剂流动与制冷循环不一样，没有被吸收的过程。高温发生器发生的冷剂蒸气直接进入蒸发器，加热管内流过的热水，凝结成冷凝水。冷凝水溢流进入吸收器与浓溶液混合成为稀溶液，稀溶液通过屏蔽泵加压进入发生器重新发生冷剂蒸气。

三、控制

综述

16DN 机组使用一个使用微处理器作为控制核心的控制系统来管理和控制机组的所有操作。这个微处理器控制系统能根据负载来自动匹配机组的制冷量并对机组提供艺术级的保护。通过检测冷水出水温度或其他一些相关重要温度，控制系统能控制通过执行机构控制燃烧器导页方向，进而将制冷负载控制在设定点的静止带内。

16D 系列 PIC（产品集成控制）

机组的控制系统称为 PIC（产品集成控制）。通过监控机组所有的运行状态，PIC 能控制机组的所有动作。PIC 系统能够自诊断故障并使操作者知道故障是什么以及如何检查。它能够通过灵敏的改变导向阀的位置来维持冷水出水温度。它能够通过接口与一些辅助设施（如：泵、冷却塔风扇等）连接，使系统在需要时启动这些设施。它能持续检查所有安全装置以避免发生危险操作、运行。

如果需要，PIC 还能提供开利舒适网络（CCN）的接口，通过这个接口，机组能够与其它 PIC 控制机组或其它 CCN 装置通讯。

- ICVC（国际化制冷机组可视控制器）：ICVC 能包含了机组所有的控制信息，它能够通过 SIO 总线从 CCM 读取输入反馈信号，并且控制 CCM 产生输出信号。而且，它还能提供 LCD 用户界面及五个按键。它还能使用 CCN 与 PC 机或其它检测系统通讯。S.
- CCM（制冷机组 I/O 模块）：CCM 是能将机组状况传送给 ICVC 的 SIO 副端，它包括了 13 路 5K Ω 的热电阻输入，3 路 0~5V 或 4~20mV 的输入，两路压力输入，四路差压输入，及两路 4~20mV 输出，四路开关量输出，及两路相关的开关/延时开关输出。

ICVC 操作&菜单

● 综述

①如果在 15 分钟内不碰触按键并且此时机组不处于 PULLDOWN 的模式下，ICVC 显示回自动回复到标准模式。（图 3-1）

②如果当前不处于标准模式显示，那么 ICVC 的右上角会显示当前屏幕显示内容的名字。（图 3-2）

③通过设置屏幕，我们可以将 ICVC 设置成中文或其它语言显示。

④本地操作：按下机组上 **本地** 键后，PIC 就处于本地控制模式中了，此时机组只接受从 ICVC 得到的指令。PIC 会适用本地的时间表来决定机组的启停时间。

⑤CCN 操作：通过按 **CCN** 键，PIC 就处于 CCN 操作模式下，此时，机组接受所有通过 CCN 接口或模块接收到的修改，比如说 ICVC，PIC 会适用 CCN 时间表来决定机组启停。

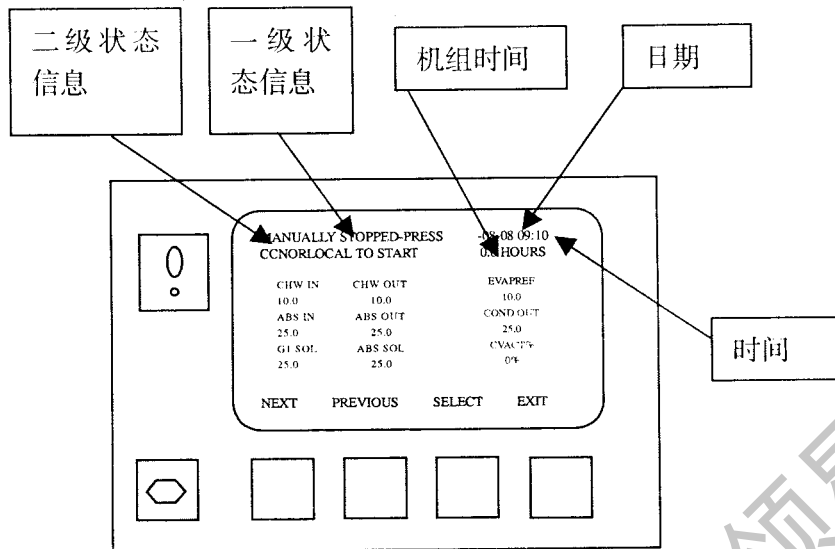


Fig.3-1 ICVC 标准显示屏幕

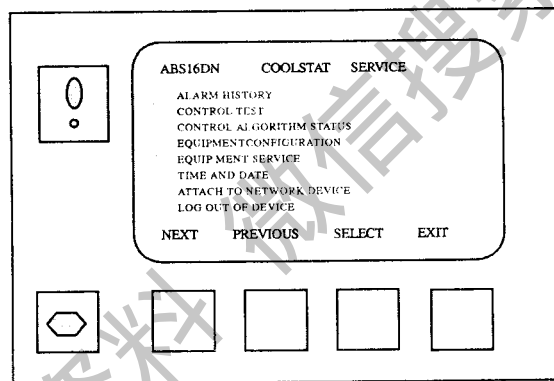


Fig.3-2 ICVC 服务菜单显示屏幕

● 警报和警告

警报(*)和警告(!)在状态表中显示。一个警报(*)会使机组停车。一个警告(!)提醒操作者当前发生了不正常的操作状况,但机组不会停车。

当控制中心的报警灯开始闪烁就说明有警报发生。报警的初步主要信息会在标准屏幕上显示,而进一步的讯息以及故障检测信息将会发送到警报历史记录表中。

注意:当机组检测到一个警报时,ICVC 的标准显示会冻结(停止更新)在警报发生的时候。这个动作能使操作者观察到警报发生时机组的运行状态。而状态表中显示的是不断更新的信息。一旦所有的警报都已经复位(通过按下 **复位** 按钮),ICVC 会返回的正常显示。

● ICVC 标准屏幕显示菜单项

要执行以下任何一项操作, PIC 必须通电并且成功通过自检。

标准屏幕上的菜单选择提供了四个选项(状态,时间表,设定点,服务)。状态菜单允许查看及有限的校正/修正控制点和传感器、继电器、接触器以及操作面板。时间表菜单可以查看和修改本地控制和 CCN 控制。众多设定点都可以在设定点菜单中进行修改和调整。

服务菜单可以用来修正：报警记录、控制测试、控制算法状态、设备配置、设备服务、时间和日期、连接到网络、离开当前设备、控制器确认以及 ICVC 配置。FIGURE13、14 提供了菜单结构的附加信息。

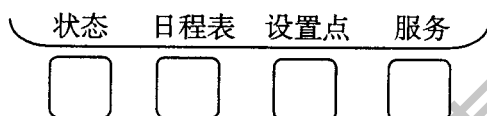
按 **菜单** 键可以选择这四个选项。使用 **选择** 键选择需要的表格或项目，按 **退出** 键推出当前目录。

●菜单结构

①按 **菜单** 进入可选择的四个选项。



②按对应的按钮进入相应的菜单。



③按 **下一个** 或 **上一个** 以激活目标菜单



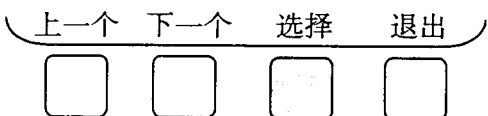
④按 **确认** 访问激活的菜单。



⑤按 **退出** 离开菜单并不保存修改。



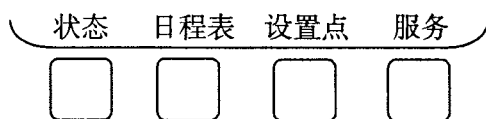
⑥或者，可以按 **选择** 离开当前菜单并保存修改。



如何查看或修改点状态（图.3-5）

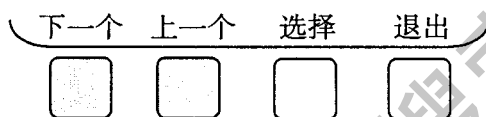
点状态就是指所受 PIC 控制的温度、压力、继电器及执行器的实际值。

①在菜单屏幕上，按 **状态** 键进入点状态表格。

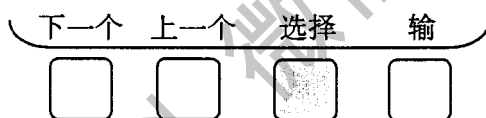


②按 **下一个** 或 **上一个** 激活目标状态表格。

- 制冷状态
- 制热状态
- 泵状态
- 蒸发器状态
- 吸收器状态
- 冷凝器状态
- 发生器状态



③按 **选择** 查看目标点状态表格。

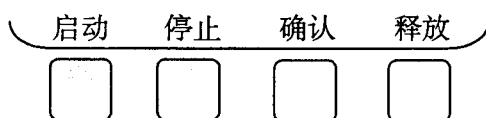


④在点状态表格中，按 **下一个** 或 **上一个** 找到需要查看或修改的点状态。



A.离散点:

按 **启动** or **停止** , **是** 或 **否** , **开** 或 **关** 等等，以选择设备的状态。



B.模拟点

按 **增加** 或 **减少** 修改目标的值。



⑤按 **确认** 注册状态点的新值。

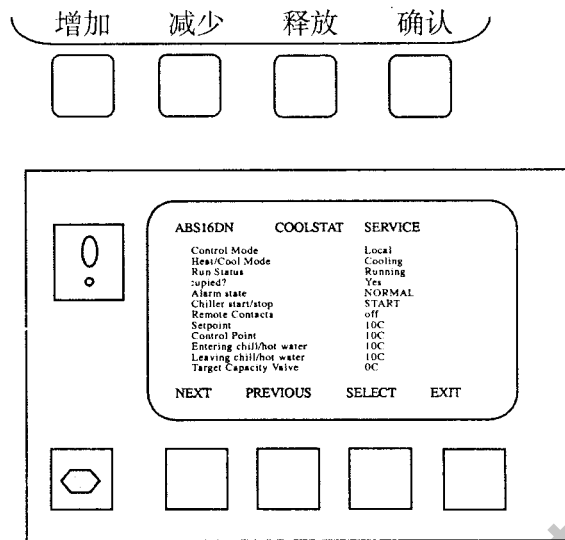
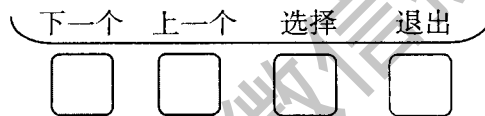


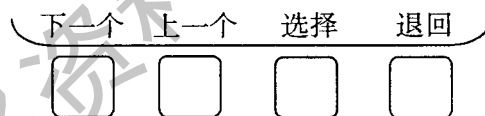
Fig.3-5 点状态显示屏幕示例（制冷状态）

● **OVERRIDE 操作**

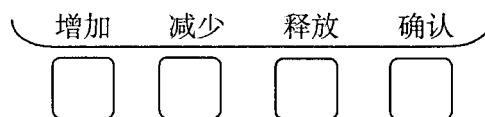
①在点状态表格中，按 **下一个** 或 **上一个** 找到需要查看或修改的点状态。



②按 **选择** 访问已经激活的点。



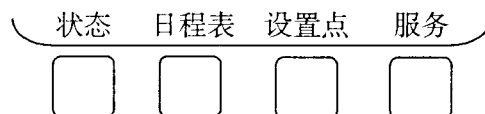
③按 **释放** 解除对状态点的强制操作，使之恢复到 PIC 自动控制。



注意：OVERRIDE 的值通过“SUPVSR”，“SERVE”或“BEST”字符闪动来表示。

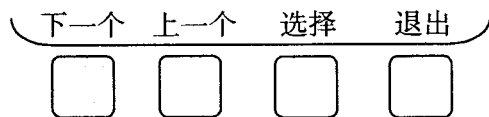
● **查看或更改日程表操作(图.3-6)**

①从菜单目录，按 **日程表**

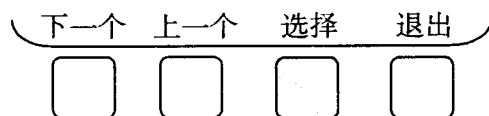


②按 下一个 或 上一个 激活以下任意一个日程表。

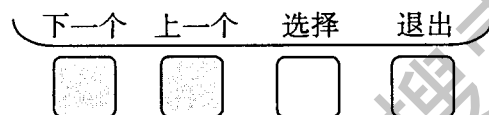
- OCCPC01S: 本地时间日程表
- OCCPC02S: CCN 时间日程表



③按 选择 查看或选定的日程表。



④按 下一个 或 上一个 激活你需要修改的时期。



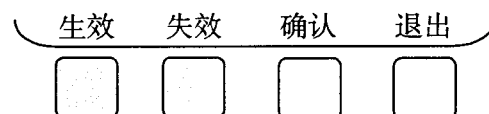
⑤按 选择 查看或修改已激活的时期。



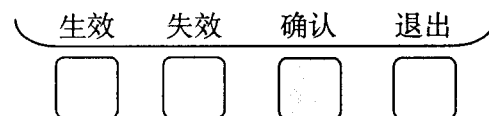
⑥ A.按 增加 或 减少 修改时间参数。



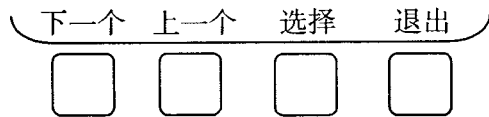
B.按 生效 选择一周内的某一天。按 失效 消除时期中的日子。



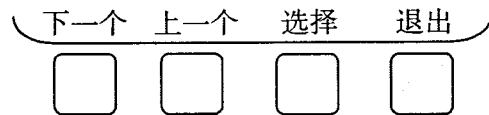
⑦按 确认 注册该时期的参数并水平地带（由左至右）移到下一个时期。



⑧按 退出 离开时期。



⑨或者回到第④步选择另一个时期，或者再按 **退出** 离开当前时间表目录保存修改。



⑩假期指定 (表 1-26)

必须为假期注明年、月、日。

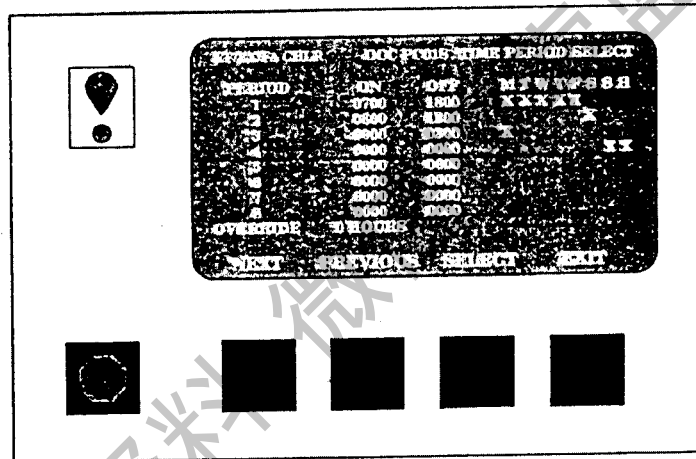
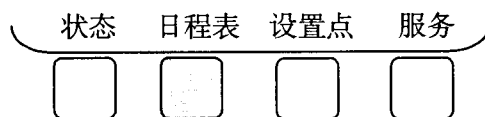


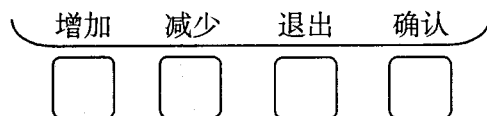
Fig.3-6 日程表操作

●查看或更改设定点 (图.3-3)

①要查看设定点表格，在菜单显示屏幕上按 **设置点** 键。



②按 **增加** 或 **减少** 来更改选定的设定点。



③按 查看或选定的日程表。

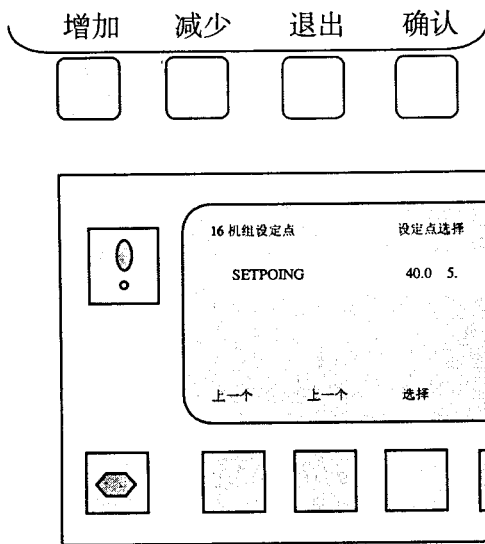


图 3-7 设定点屏幕示例

●服务操作

要查看服务操作对应的程序目录，详见服务操作章节。

ICVC 显示示例请见下表：

ICVC 屏幕显示

注意：

1.在任何给定的时间，ICVC 上只有 12 行信息处。按 或 能激活某个点或查看某个没有在当前屏幕上显示出来的点。

2.ICVC 可以用英语或 SI 进行设置，对此，相应的在 ICVC 配置菜单显示中进行设置。

3.REFERENCE POINT NAME 行中的参数只有在 CCN 操作中才会使用。

例 1—制冷显示屏幕

从 ICVC 默认屏蔽显示开始：

- 1.按 ；
- 2.按 （激活制冷状态）；
- 3.按 。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
控制方式	注意 1		MODE
冷热模式	注意 2		HC_STAT
运行状态	注意 3		STATUS
占用？	0/1	NO/YES	OCC
报警状态	0/1	NORMAL/ALARM	ALM
*机组启/停	0/1	STOP/START	CHIL_S_S
*远程控制	0/1	OFF/ON	REMCON

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
设定点	41-175	F	SETPOINT
控制点	41-175	F	LCW_STPT
冷/热水进	-40-245	F	CHW_IN
冷/热水出	-40-245	F	CHW_OUT
**容量阀目标	0-100	%	CV_TRG
容量阀 4-20ma	0-100	%	CV_ACT
容量阀位	0-100		PULLFAIL
容量阀开	0/1	OFF/ON	CAPV_INC
容量阀关	0/1	OFF/ON	CAPV_DEC
备用保护限制输入	0/1	ARARM/NORMAL	SPR_PL
*温度 4-20mA 复位	4-20	MA	RES_OPT
*远程服务传感器	-40-245	F	R_RESET
*共享供流传感器	-40-245	F	CHWS
*共享回流传感器	-40-245	F	CHWR
机组运行继电器	0/1	OFF/ON	CHILLRUN

注意 1: 复位、关机、本地、CCN

注意 2: 制冷, 制热-140, 制热-175, 维修阀, 无辅助热交换器。

注意 3: Ct1 测试, 准备, 再生, 预启动, 启动, 上载, 运行, OVERRIDE, 稀释, TRIPOUT, 熔晶。

注意 4: CCN 操作方式下, 只有状态名称是大写的点是可读的, 带*的是可写的, 而 ICVC 中, 只有带**的变量才是可写的。

例 2—供热状态显示屏幕

从 ICVC 默认屏幕显示开始:

- 1.按 ;
- 2.按 (激活供热状态);
- 3.按 。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
控制方式	NOTE 1		MODE
冷热模式	NOTE 2		HC_STAT
运行状态	NOTE 3		STATUS
占用?	0/1	NO/YES	OCC
报警状态	0/1	NORMAL/ALARM	ALM
*机组启/停	0/1	STOP/START	CHIL_S_S
*远程控制	0/1	OFF/ON	REMCON
设置点	41-175	F	SETPOINT
控制点	41-175	F	LCW_STPT
冷/热水进	-40-245	F	CHW_IN
冷/热水出	-40-245	F	CHW_OUT
**容量阀目标	0-100	%	CV_TRG

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
容量阀 4-20ma	0-100	%	ACT_CAPV
容量阀位	0-135		CAPV_POS
容量阀开	0/1	OFF/ON	CAPV_INC
容量阀关	0/1	OFF/ON	CAPV_DEC
辅助热水进口温度	-40-245	F	HW_IN
辅助热水出口温度	-40-245	F	HW_OUT
辅助热水排放温度	-40-245	F	AUX_SAT
辅助热水温度/压力切断	0/1	OPEN/CLOSE	AX_HXCUT
机组运行继电器	0/1	OFF/ON	CHILLRUN

注意 1: 复位、关机、本地、CCN

注意 2: 制冷, 制热-140, 制热-175, 维修阀, 无辅助热交换器。

注意 3: Ct1 测试, 准备, 再生, 预启动, 启动, 上载, 运行, OVERRIDE, 稀释, TRIPOUT, 熔晶。

注意 4: CCN 操作方式下, 只有状态名称是大写的点是可读的, 带*的是可写的, 而 ICVC 中, 只有带**的变量才是可写的。

例 3—泵状态显示屏幕

从 ICVC 默认屏幕显示开始:

- 1.按 ;
- 2.按 (激活泵状态);
- 3.按 。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
熔晶模式	0/1	DSABLE/ENABLE	DES0LMDD
剩余时间	15-240	MIN	DES0_TIM
**冷/热水泵	0/1	OFF/ON	CHWP
冷水压差	-6.7-200	PSI	EVAPFLOW
**冷却水泵	0/1	OFF/ON	COOLPUMP
冷却水压差	-6.7-200	PSI	CONDFLOW
冷却水流量开关	0/1	OFF/ON	W_FLOW
**冷剂泵	0/1	OFF/ON	REFPUMP
冷剂泵过载/高温	0/1	ALARM/NORMAL	RFPMPFLT
**溶液泵	0/1	OFF/ON	S0LPUMP
溶液泵变频器故障/高温	0/1	ALARM/NORMAL	SPMP1FLT
溶液泵定时	0-500000.0	HOURS	SP_HRS
**维护后运行时间	0-65535	HOURS	S_HRS
溶液泵启动	0-65535		SP_START
G1 高液位开始-持续时间	0-12		SP_1HR
辅助热水泵	0/1	OFF/ON	HW_PUMP
辅助热水压差	-6.7-200	PSI	HW_FLOW

注意: CCN 操作方式下, 只有状态名称是大写的点是可读的, 带*的是可写的, 而 ICVC 中, 只有带**的变量才是可写的。

例 4—蒸发状态显示屏幕

从 ICVC 默认屏幕显示开始:

- 1.按 ;
- 2.按 (激活蒸发状态);
- 3.按 。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
冷/热水进	-40-245	F	CHW_IN
冷水进温度速率 度/分	-10-10	F	CHW_INP
冷/热水出	-40-245	F	CHW_OUT
冷水出温度速率 度/分	-10-10	F	CHW_OUTP
冷剂温度	-40-245	F	EVAP_REF
**冷/热水泵	0/1	OFF/ON	CHWP
冷水压差	-6.7-200	PSI	EVAPFLOW
**冷剂泵	0/1	OFF/ON	REFPUMP
冷剂泵过载/高温	0/1	ALARM/NORMAL	RFPMPFLT
冷水断水	0/1	OPEN/CLOSE	LOWWTCUT

注意: CCN 操作方式下, 只有状态名称是大写的点是可读的, 带*的是可写的, 而 ICVC 中, 只有带**的变量才是可写的。

例 5—吸收状态显示屏幕

从 ICVC 默认屏幕显示开始:

- 1.按 ;
- 2.按 (激活吸收状态);
- 3.按 。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
冷却水进吸收器	-40-245	F	ABS_IN
冷却水出吸收器	-40-245	F	ABS_OUT
浓溶液出低交	-40-245	F	SLBLLOH
稀溶液出吸收器	-40-245	F	ABS_SOL
**溶液泵	0/1	OFF/ON	SOLPUMP
溶液泵变频器故障/高温	0/1	ALARM/NORMAL	SPMP1FLT

注意: CCN 操作方式下, 只有状态名称是大写的点是可读的, 带*的是可写的, 而 ICVC 中, 只有带**的变量才是可写的。

例 6—冷器状态显示屏幕

从 ICVC 默认屏幕显示开始:

- 1.按 ;
- 2.按 (激活冷凝状态);
- 3.按 。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
冷却水出吸收器	-40-245	F	ABS_OUT
冷却水出冷凝器	-40-245	F	COND_OUT
蒸汽冷凝温度	-40-245	F	VAPORCD
**冷却水泵	0/1	OFF/ON	COOLPMP

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
冷却水压差	-6.7-200	PSI	CONDFLOW
冷却水流量开关	0/1	OFF/ON	W_SWITCH
**冷却塔风机继电器	0/1	OFF/ON	TOWERFAN

注意: CCN 操作方式下, 只有状态名称是大写的点是可读的, 带*的是可写的, 而 ICVC 中, 只有带**的变量才是可写的。

例 7—发生状态显示屏幕

从 ICVC 默认屏幕显示开始:

1. 按 ;
2. 按 (激活发生状态);
3. 按 。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
浓溶液出高发	77-442	F	G1_SOL
浓溶液出低发	77-442	F	G2_SOL
浓溶液出低交	-40-245	F	SLBLILOHX
蒸汽出低发	-40-245	F	G1_SAT
烟气温度	77-442	F	FLUE_GAS
燃烧信号	0/1	OFF/ON	COMB_SIG
燃烧点火反馈	0/1	OPEN/CLOSE	IGNITION
燃烧手动安全	0/1	OPEN/CLOSE	COMB_MAN
高发高温/高压	0/1	OPEN/CLOSE	G1HITP
高发高液位开关	0/1	OPEN/CLOSE	G1HILEV
高发液位	4.0-20.0	Ma	G1_ANALG
高发液位差距	232.0-314.0		BLV_DIST
高发液位设置	232.0-314.0		BLV_STPT
高发低液位开关	0/1	OPEN/CLOSE	G1LOWLEV
烟管/烟道烟气高温切断	0/1	OPEN/CLOSE	FTFG_CUT
VFD 速度	0-100	%	VFDOUT
VFD 手动速度	0-100	%	VFD_MAN

NOTE: 注意: CCN 操作方式下, 只有状态名称是大写的点是可读的, 带*的是可写的, 而 ICVC 中, 只有带**的变量才是可写的。

例 8—设定点显示屏幕

从 ICVC 默认屏蔽显示开始:

1. 按 ;
2. 按 。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT	DEFAULT
Setpoint	41-175	F	SETPOINT	50.0

例 9—设置显示屏幕

从 ICVC 默认状态起:

1. 按 键;
2. 按 键。
3. 翻动菜单以激活设备配置目录;

按 。

5.翻动菜单激活配置目录;

6.按 。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT	DEFAULT
复位类别 1				
20mA 时温度复位	-30-30	F	deg_20ma	10
复位类别 2				
远程-温度 (无须复位)	-40-245	F	res_rt1	85
远程温度 (全部复位)	-40-245	F	res_rt2	65
温度复位	-30-30	F	deg_rt	10
复位类别 3				
冷水温差 (无复位)	0-15	F	restd_1	10
冷水温差 (满复位)	0-15	F	restd_2	0
温度复位	-30-30	F	deg_chw	5
启动复位类型	0-3		res_sel	0
选项 冷水进口温度控制	0/1	DS/ENABLE	CWI_OPT	DSABLE
遥控触点选择	0/1	DS/ENABLE	R_CONTACT	DSABLE
温降速率 度/分	2-10	DS/ENABLE	TMP_RAMP	3
CCN 占用设置				
时程号	2-99		OCCPCXXE	2
广播选择	0-1		OCCBRCST	DSABLE

例 10—服务 1 显示屏幕

从 ICVC 默认状态起

- 1.按 键;
- 2.按 键;
- 3.翻动菜单以激活设备配置目录;
- 4.按 ;
- 5.翻动菜单激活服务 1 目录;
- 6.按 。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT	DEFAULT
冷剂温度切断点	36-42	F	REFTRIP	38
制冷剂温度优先控制	2-5	F	REFDELTA	2.0
水流量确认时间	0.5-5	Min	WFLOW_T	0.5
循环控制				
重启动温差	2.0-10.0	F	Rcyc_dt	5.0
关机温差	2.0-10.0	F	Rcys_dt	2.5
稀溶液出吸收器报警	100-150(cooling) 100-200(heating)	F	WLBLABAL	110(cooling) 150(heating)
低发蒸汽超出限制	199-210	F	CONDG20V	210
高发弄溶液温度超出限制	311-325	F	G1SLB0V	311
熔晶时间	15-240	MIN	DESOLTIM	60
过冷调节				
蒸发器过冷为 1	1-9	F	SUB_MAX	8
蒸发器过冷为 10	1-9	F	SUB_MIN	4.5

例 11—服务 2 显示屏幕

从 ICVC 默认状态起

- 1.按 键;
- 2.按 键;
- 3.翻动菜单以激活设备配置目录;
- 4.按 ;
- 5.翻动菜单激活服务 2 目录;
- 6.按 。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT	DEFAULT
传感器报警启动 取消=0 高=1 低=2 温度=报警界限				
冷水进温度启动	0-2		CHWS_EN	0
冷水进度报警	-40,245	F	CHWS_AL	245
冷水出温度启动	0-2		CHWR_EN	0
冷水出温度报警	-40,245	F	CHWR_AL	245
温度复位启动	0-2		RRES_EN	0
温度复位报警	-40,245	F	RRES_AL	245

例 12—服务 3 显示屏幕

从 ICVC 默认状态起

- 1.按 键;
- 2.按 键;
- 3.翻动菜单以激活设备配置目录;
- 4.按 ;
- 5.翻动菜单激活服务 3 目录;
- 6.按 。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT	DEFAULT
容量阀设置 ity Valve Setup	--	--	--	--
高发溶液温度增加	0.000-2.00		K_FB	0.000
总增加	0		K_I	0.010
比例增加	0.000-2.00		K_P	0.800
运行行程限位	0	%	RUN_LIM	100
波动间隔	0.000-20.0			1.0
燃烧器限位带	00			1.0
控制方式 rol Mode	30-100			0
(4-20mA=0,Contact=1)	0.1-10			
辅助热水选项	0-5	NO/YES	AUX_HX	NO
冷剂泵稀释时间	0/1	Min	REFPTIME	3
溶液泵:				
定时	0-1	HOURS	ON_TIME	0
启动	0-15		SOL_SPRT	0
冷却水类型				
0=进出水压差	0-500000.0		FLOW_OPT	0
1=流量开关	0-65534			

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT	DEFAULT
	0/1			

注意：在 CCN 操作状况下，以上的变量皆不可读；服务菜单里的内容均不可更改。

例 13—服务 4 显示屏幕

从 ICVC 默认状态起

- 1.按 键；
- 2.按 键；
- 3.翻动菜单以激活设备配置目录；
- 4.按 ；
- 5.翻动菜单激活服务 4 目录；
- 6.按 。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT	DEFAULT
变频器控制法	0/1		VFD_METH	1
0-液位控制				
1-温度控制				
变频方法 1				
增长率	0.00-1.67	%	INC_RATE	0.33
更新率	1-120	Sec	UPD_RATE	1
VFD 预热速度	0-100	%	WARM_SPD	5
VFD 最低速度	0-100	%	VFD_MIN	5
G1 安全倍加器	0.5-3.0		G1_GAIN	1.5
G1 液位设置	232.0-314.0		LEV_STPT	260.0
G1 液位稀释设置	232.0-314.0		DLU_SPT	260.0
浮点成比例增加	0.00-25.00		KFP	1.20
浮点合成增加	0.00-25.00		KFI	0.04
浮点导数增加	1-200		KFD	0.1
变频方法 2				
A1: 低发最高温度	90.0-105.0		VFD_A1	98.0
A2: 低发最低温度	60.0-75		VFD_A2	68.2
B: 低发设定	0.50-1.00		VFD_B	0.85
A4: 最小变频速率	10.0-40.0		VFD_A4	30.0
C1: 最小吸收温度	30.0-40.0		VFD_C1	38.0
C2: 电源频率	50.0-60.0		VFD_C2	60.0

注意：在 CCN 操作状况下，以上的变量皆不可读；服务菜单里的内容均不可更改。

例 14—维护（制冷）显示

从 ICVC 默认状态起

- 1.按 键；
- 2.按 键；
- 3.翻动菜单以激活运算状态目录；
- 4.按 ；

5.翻动菜单激活制冷目录。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
制冷量控制			
控制点	41-175	F	CTRLPT
冷/热水出	-40-245	F	CHW_OUT
冷/热水进	-40-245	F	CHW_IN
容阀设置			
控制点出错	-99.999-99.999	F	CPERR
容量阀变化值	-5.000-5.000	%	CVD
总成	-999.999-999.999		INTEGRAT
总成累积错误*	-999.999-999.999		INT_ERR
外部累积错误*	-999.999-999.999		PROP_ERR
发生器累积错误*	-999.999-999.999		GEN_ERR
*目标容量阀	0-100	%	CV_TRG
实际容量阀	0-100	%	CV_ACT
容量保持标志	0/1	NO/YES	CAP_HOLD
容量下降标志	0/1	NO/YES	CAP_DEC
浓度容量下降标志	0/1	NO/YES	CON_CAPD
VFD 控制			
高发低液位开关	0/1	OFEN/CLOS	G1_LOWLE
高发液位差距	232.0-314.0	E	BLV_DIST

例 15—维护（供）显示

从 ICVC 默认状态起

- 1.按 键；
- 2.按 键；
- 3.翻动菜单以激活运算状态目录；
- 4.按 ；
- 5.翻动菜单激活供目录。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
供热量控制			
控制点	100-180	F	CTRLPT
辅助热水出口温度	-40-245	F	HW_OUT
辅助热水进口温度	-40-245	F	HW_IN
辅助热水排水温度	-40-245	F	AUX_SAT
容量阀设置 ity Valve Setup			
控制点错误	-99.999-99.999	F	CPERR
容量阀变化值	-5.000-5.000	%	CVD
总成	-999.999-999.999		INTEGRAT
总成累积错误*	-999.999-999.999		INT_ERR
外部累积错误*	-999.999-999.999		PROP_ERR
发生器累积错误*	-999.999-999.999		GEN_ERR
*目标容量阀	0-100	%	CV_TRG
实际容量阀	0-100	%	CV_ACT
容量保持标志	0/1	NO/YES	CAP_HOLD
容量下降标志	0/1	NO/YES	CAP_DEC
浓度容量下降标志	0/1	NO/YES	CON_CAPD

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
VFD 控制 高发高液位开关 高发低液位差距	0/1 232.0-314.0	OFEN/CLOSE	G1_LOWLE BLV_DIST

例 16—维护（换热温差）

从 ICVC 默认状态起

- 1.按 键；
- 2.按 键；
- 3.翻动菜单以激活运算状态目录；
- 4.按 ；
- 5.翻动菜单激活处理目录。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
冷水温差 T	0-50	F	CHWDT
吸收器水温差 T	0-50	F	ABSWDT
冷凝器水温差 T	0-50	F	CONDWDT
吸收温差	0-50	F	ABSAPP
吸收损失	0-50	F	ABSLOSS
Condenser Approach	0-50	F	CONDAPP
Evaporator Approach	0-50	F	EVAPAPP

例 17—维护（超载）

从 ICVC 默认状态起

- 1.按 键；
- 2.按 键；
- 3.翻动菜单以激活运算状态目录；
- 4.按 ；
- 5.翻动菜单激活 OVERRIDE 目录。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
超载/警戒状态			
浓溶液出高发	77-442	F	G1_SOL
高发浓溶液温度超出限制	311-325	F	G1SLBOV
蒸汽出低发	-40-245	F	G1_STA
低发整齐温度超出限制	199-210	F	CONDG20V

例 18—维护（浓度）显示

从 ICVC 默认状态起

- 1.按 键；
- 2.按 键；
- 3.翻动菜单以激活运算状态目录；
- 4.按 ；
- 5.翻动菜单激活浓度目录。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT
点 A:			
浓溶液出低交	-40-245	F	SLBLLOHX
溶液浓度	50-70	%	CONC_A
溶液结晶温度	-40-245	F	TSOL_As
洁净浓度	50-70	%	CONC_Ax
点 B:			
稀溶液出吸收器	-40-245	F	ABS_SOL
饱和温度 B	-40-245	F	TSAT_B
溶液浓度	50-70	%	CONC_B
点 C:			
溶液浓度	50-70	%	CONC_C
点 D:			
溶液浓度	50-70	%	CONC_D
点 E:			
浓溶液出高发	77-442	F	G1_SOL
蒸汽出低发	-40-245	F	G1_SAT
溶液浓度	50-70	%	CONC_E
点 F:			
溶液浓度	50-70	%	CONC_F
点 G:			
浓溶液离开低发 G2	77-442	F	G2_SOL
冷凝温度	-40-245	F	VAPORCD
溶液浓度	50-70	%	CONC_C

例 19—维护（水系统管理系统）显示

从 ICVC 默认状态起

1. 按 键；
2. 按 键；
3. 翻动菜单以激活运算状态目录；
4. 按 ；
5. 翻动菜单激活 WSMDEFME 目录。

DESCRIPTION	STATUS	UNITS	POINT	DEFAULT
WSM 激活	No/Yes	0/1	WSMSTAT	No
冷水温度	-99.9	F	CHWTEMP	0.0
设备状态	Off/On	0/1	CHLRST	Off
命令	XXXXXXXXXX	TEXT	CHLRENA	None
CHW 冷水设定点复位值	0.0-25.0	F	CHWRVAL	0.0
当前冷水设定点	0.0-99.9	F	CHWSTPT	0.0

PIC 系统功能

● 能量控制

PIC 根据冷水温度与控制点温差的变化，通过调整进出导叶片来控制机组的能量。控制点的改变可以通过 CCN 设备来进行，或者由冷水的进水设定点（或出水设定点）加上一个由 PIC 计算出来的复位得到。PIC 使用比例调节带和冷水进水比例增益来计算响应的

控制上可以在本手册中查到

●冷水进水温度控制（可选）

如果该选项生效，PIC 用进水温度替代出水温度来控制导叶片。进水温度控制选项可以在设备配置目录中查看或进行修改。

●计时器

PIC 提供了两个运行时钟，一个是溶液泵运行时间，另外一个为服务时间。其中，溶液泵运行时间显示的是溶液泵电机的全部运行时间。该计时器/共可以记录 500,000 个小时。服务时间是一个可复位计时器。它可以用来先最后一次对服务的访问距离现在的时间。该时间可以通过 ICVC 更改为任何一个值。他的最大计时值是 32767。

●占用日程表

该时间表决定机组什么时候处于占用期及什么时候处于非占用期。

每个时间表都包括从 1 到 8 的 8 个占用或非占用时期，而这些时期是占用还是非占用都是由操作者设定的。在一个星期的每一天及假期中，这些时期都是可以生效或者不生效的。每一个的时间显示是 0000 到 2400。机组在非占用时期生效以外的时间内都处于占用状态。

当机组到达处于时间表内的非占用时期内，机组会自动停机。时间表可以如下列表设置，或者根据用户的要求设置成 100% 占用。同时，我们也可以通过 PIC 状态屏幕上的启停按钮的启动。该时间表可以同过 OVERRIDE 保持在占用时期最多 4 个小时。

图 3-6 显示了一个典型的办公楼的日程表设置，从午夜到凌晨 3 点有三个小时的非高峰时段，周末关机。

安全控制

PIC 管理所有的安全控制输入以及在需要时切断机组或通过变频器停溶液泵以保护机组离开以下可能的损害：

如果溶液达到 G1 高液位，VFD 及溶液泵就会停止运行。如果 G1 液位在 60 秒钟之内回复的话，那么机组就会进入稀释状态。

如果控制器启动安全装置停机，ICVC 上能够显示主要及补充信息，同时，报警继电器动作，报警指示灯开始闪烁。

报警会保存在报警历史记录里面。

MONITORED PARAMETER	LIMIT	APPLICABLE COMMENTS
TEMPERATURE SENSORS OUT OF RANGE(5K)	-40 TO 245°F	Must be outside range for 2 seconds
TEMPERATURE SENSORS OUT OF RANGE(100K)	77 TO 442°F	Must be outside range for 2 scones
PRESSURE TRANSDUCERS OUT OF RANGE	0.06 to 0.98 Voltage Ratio	Must be outside range for 2 scones Ratio=Input Voltage ÷ Voltage Reference
REFRIGERANT TEMP	<Refrigerant Trippoint	Preset
LEAVING WATER TEMP-CONTROL	41 TO 176°F	Preset

MONITORED PARAMETER	LIMIT	APPLICABLE COMMENTS
LEAVING WATER TEMP-SWITCH	<38°F	Preset
WEAK LIBR LEAVING ABSORB TEMP	Cooling 100.4 TO 150.8°F Heating 100.4 TO 199.4°F	Preset
COOLING WATER ENT ABSORB (HEAT/COOL MODE=COOLING)	<60°F	Preset(Checked only when the unit is in Startup and Running)
COOLING WATER LVG ABSORB (HEAT/COOL MODE=COOLING)	>100°F	Preset(Checked only when the unit is in Startup and Running)
COOLING WATER LVG COND (HEAT/COOL MODE=COOLING)	>115°F	Preset(Checked only when the unit is in Startup or Running)
VOLTAGE REFERENCE	<4.5Vdc>5.5Vdc	Preset
G1 LOW LEVEL CONTROL		Preset
G1 HIGH PRESSURE SWITCH	>14.7 PSI	Preset
G1 HIGH TEMPERATURE SWITCH	>330°F	Preset
CH		
FLUE GAS TEMPERATURE SWITCH	>550°F	Preset

表 3 安全保护限制与安全控制

默认显示冻结

报警发生时，ICVC 当前默认显示会冻结在机组发生报警时的状态。这样，机组在报警时的操作状态登记处会保留下来，以有利于故障检测。而要查看当前的机组信息可以在状态菜单内查看。一旦当前所有的报警都被清除（通过 键）当前 ICVC 默认显示会消除冻结，回复显示机组当前信息。

遥控启 / 停控制

在机组上，我们能用一组遥控装置（如时钟）通过一套接触器来遥控启/停机组。用来遥控启动机组的接触器连接在接线端子上。欲要进一步了解接触器相关信息，参见图纸。

备用安全输入

机组还可以为现场提供的额外的安全保护装置提供接入点，我们只要将安全保护装置的常闭触点接在机组上留出的空余保护限制接线端子上接就可以了(接入前先拆除工厂事先已接好的跳线)。与这些端子连接的接触器的断开将会导致机组安全停机。详见安全接触器接线图纸。

机组还可以增加可选模块以用来接入温度传感器，如果出错，CCN 会显示警告信息，但不会停机。

冷却塔风扇继电器

冷却塔只在制冷模式下运行。当冷却水泵运行，检测到冷却水流量信号稀溶液离开吸收器大于 30℃。当冷却水泵停机，冷却水断流以及稀溶液离开吸收器温度低于 25℃，冷却塔风扇停止动作。

断电后自动重启

机组运行中，如果控制电源突然发生中断，机组将不经过正常停机程序及稀释过程直接停机。

机组在大负荷运行情况下，如果溶液浓度高于 Z9，就会发生结晶，这种情况下，按下启动按钮能够恢复机组运行，但是机组在电源恢复后不会自动重新启动。如果机组在结晶够无法开机，就要按照机组维护中熔晶步骤进行操作。

电源回复后，机组能够自动重启，在这种状况下，不要强制停机。如果在安全限制方面仍然有问题，机组会自动重启。机组重启后，操将先进行稀释操作，然后再正常停机。

冷水温度复位

该步骤只有机组设定成制冷模式时有效。

在设备配置菜单中，共有三个类型的冷水复位可以查看和修改。

冷水复位激活状态信息可以在 ICVC 默认状态显示中得到。状态菜单中的控制点温度就当前机组的温度复位。

要激活一个复位类型，将目标复位类型的所有设置信息都输入配置菜单，然后在 SELECT/EABLE RESET TYPE 行中选择需要的复位类型对应的项号

●mA 复位

如果该项选择 1，那么温度复位将根据外部 4-20mA 信号的输入及 20mA 信号对应值来决定。复位应该等于与外部输入的 4-20mA 的信号线性对应的值（其中，4mA 对应零，20mA 对应已输入的 20mA 信号对应值）。将该复位值将上设定点就是控制点。

●遥控温度传感器复位

如果该项选择 2，复位将根据一个遥控温度复位传感器、配置末点、最大复位值来决定。复位值超出零复位遥控温度和满复位遥控温度时，复位将由 0 到复位度之间的线性增量决定。当然遥控温度传感器的输入在零复位和满复位之间时，复位的算法。

添加网络设备控制

在服务菜单中，有一个选项是添加网络设备控制。这个菜单有如下功能：

●上载占用时间表量给 OCCPCS02S，就如同在 SERVICE01 中修改一样。

●如果机组连接到 CCN 网络，可以在 ICVC 上添加任何 CCN 设备，包括其他 PIC 控制的机组。

●更换一个新的 PIC 或 ICVC 模块上或载软件。

图.3-8 即是添加网络设备的菜单表格。上面的本地描述是指安装了 ICVC 的机组的本身的模块地址。无论什么时候改变 ICVC 的控制器辩识，添加网络设备中的本地设备的地址和总线都将会自动随之改变。

任何时候执行添加望货设备的命令时，ICVC 都会清楚已经添加的模块的信息以留有空间给另外的模块。因此，即使 ICVC 已经添加回原始模块，仍然需要添加 CCN 模块。当屏幕上的添加键按下后，屏幕上将会闪烁信息“上载表格中，请等待”。ICVC 这时就会上

载已激活的设备或模块。如果模块地址找不到，“通讯失败”的信息就会出现。ICVC 这时就会回到添加设备的屏幕。对不同的模块或设备来说，上载时间是不同的。通常来说，上载的时间会是 3-5 分钟。

● ATTACHING TO OTHER CCN CODULES

如果机组的 ICVC 已经通过 CCN 接线被连接到了一个 CCN 网络上或者与其它 PIC 控制的机组连接。ICVC 可以用来查看或修改其他控制器上的参数。如果需要的话，可以通过 ICVC 模块来查看其他和设定修改其他机组上的状态点（这些机组处于 CCN 控制中）。

要查看其他设备，进入添加网络设备菜单，激活需要添加的设备的序号，按 SELECT 键修改要查看的总线和地址。按 EXIT 回到添加网络设备目录。如果模块地址无效的话，屏幕上回显示“通讯失败”，必须输入一个新的总线地址或检查接线。如果模块通讯正常，屏幕上会闪烁“上载中”，然后就能查看新添加的模块了。

无论何时 ICVC 上当前游览的模块显示有问题，可以检查 ICVC 上屏幕左上角该设备的名称描述。

当 CCN 设备浏览过后，添加网络设备目录将用来添加机组上的 PIC。

进入该目录按 ATTACH 键用来上载本地设备。这时，将会上载歌载 16DN 机组上的 ICVC。

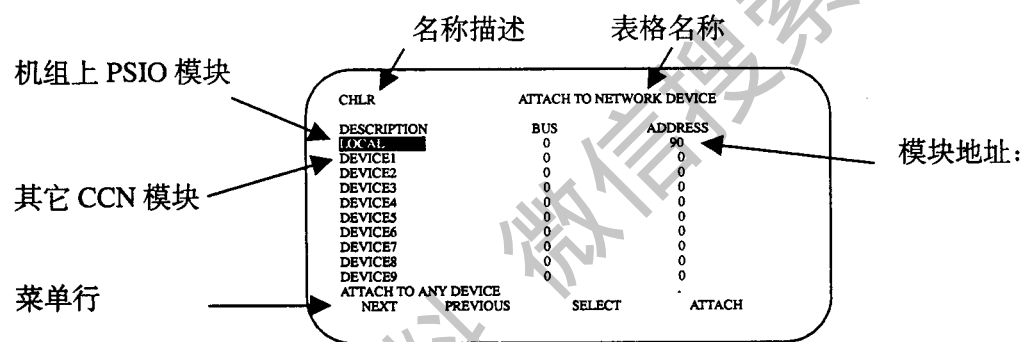


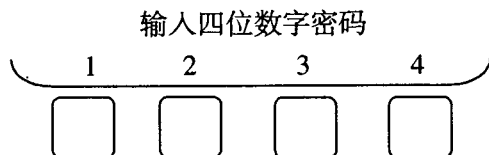
Fig.3-8

服务操作

进入该菜单中任何一项的操作如下：

● 登录

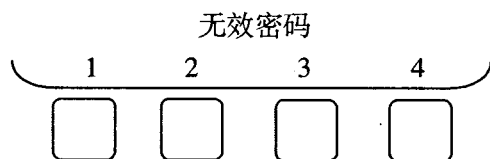
- 1、在菜单显示状态时，按服务，按下后，四个按钮将关联到 1, 2, 3, 4 四个数字。
- 2、按下四位机组密码，按下任何一个数字，屏幕上都会对应显示一个*号。



- 3、这时，如果出现菜单键（上—下—选择—退出），代表你已成功进入菜单。



4、如果密码不正确，屏幕上将会显示出错信息。并且返回的步骤 1，重新进入。



注意：工厂初始密码设置为 1-1-1-1。

3、TO LOG OFF

进入服务 菜单中选择 LOG OUT of DEVICE，这样下次再进入服务菜单 ICVC 就会自动再次请求密码保护。而如果在服务菜单中 15 分钟没有按任何键，ICVC 会自动回到默认显示，并且下次进入服务时不再要求密码保护。

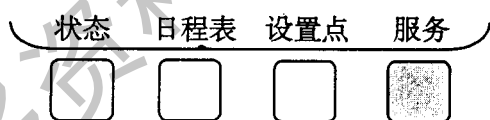
4、假期日程表（图.3-9）

在假期时期内，时间表可以用来设置特殊操作。当修改时间表的时候，在一周内的任何一天的末尾处有“H”就代表该时期是假期。

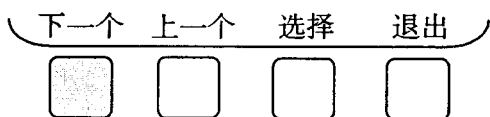
在假期目录中假期设置好后，必须激活广播功能以使之工作正常。进入设备配置目录中的广播项，按 激活该选项。当机组连接到 CCN 网络后，只有一台机组或一个设备可以设置成广播设施。设置成广播器的控制器通过网络发送假期、时期、及夏令时给网络中的各台机组。

要查看或修改 18 个不同的假期，需要执行以下操作。

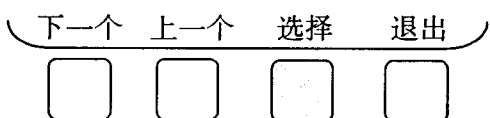
①在菜单屏幕，按 访问服务菜单。



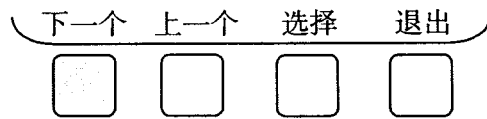
②如果没有登陆，执行前文登陆操作，待登陆后，按 激活设备配置菜



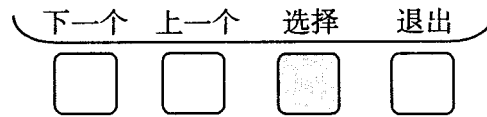
③一旦设备配置菜单被激活，按 进入。



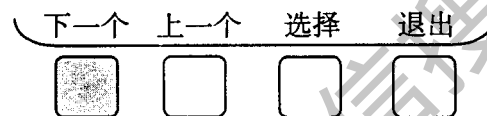
④按 下一个 激活假期目录，这是假期定义表。



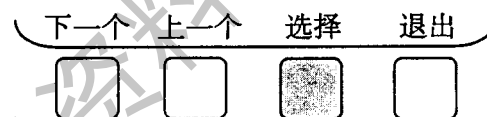
⑤按 选择 进入数据表选择显示，该显示列出了 18 个假期表。



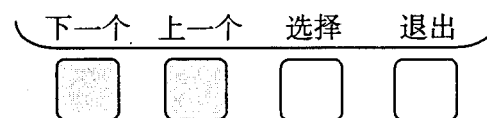
⑥按 下一个 激活要查看或更改的假期表，每个表格都是一个假期时期，从指定日子开始并最多持续 99 天。



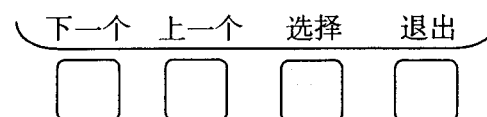
⑦按 选择 进入假期表，此时能够设置假期的起始月日及持续天数。



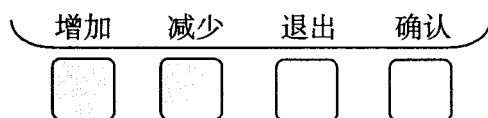
⑧按 下一个 或 上一个 激活月，日，及持续天数项。



⑨按 选择 分别选中月，日，持续天数。



⑩按 **增加** 或 **减少** 改变已选中的项的值。



按 **确认** 保存修改。



按 **退出** 返回上级目录。

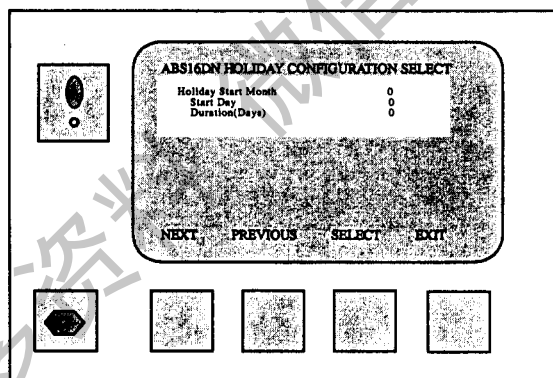
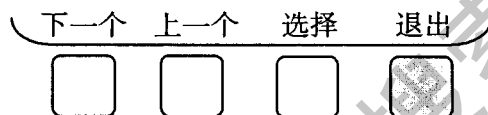


Fig.3-9 假期显示示例

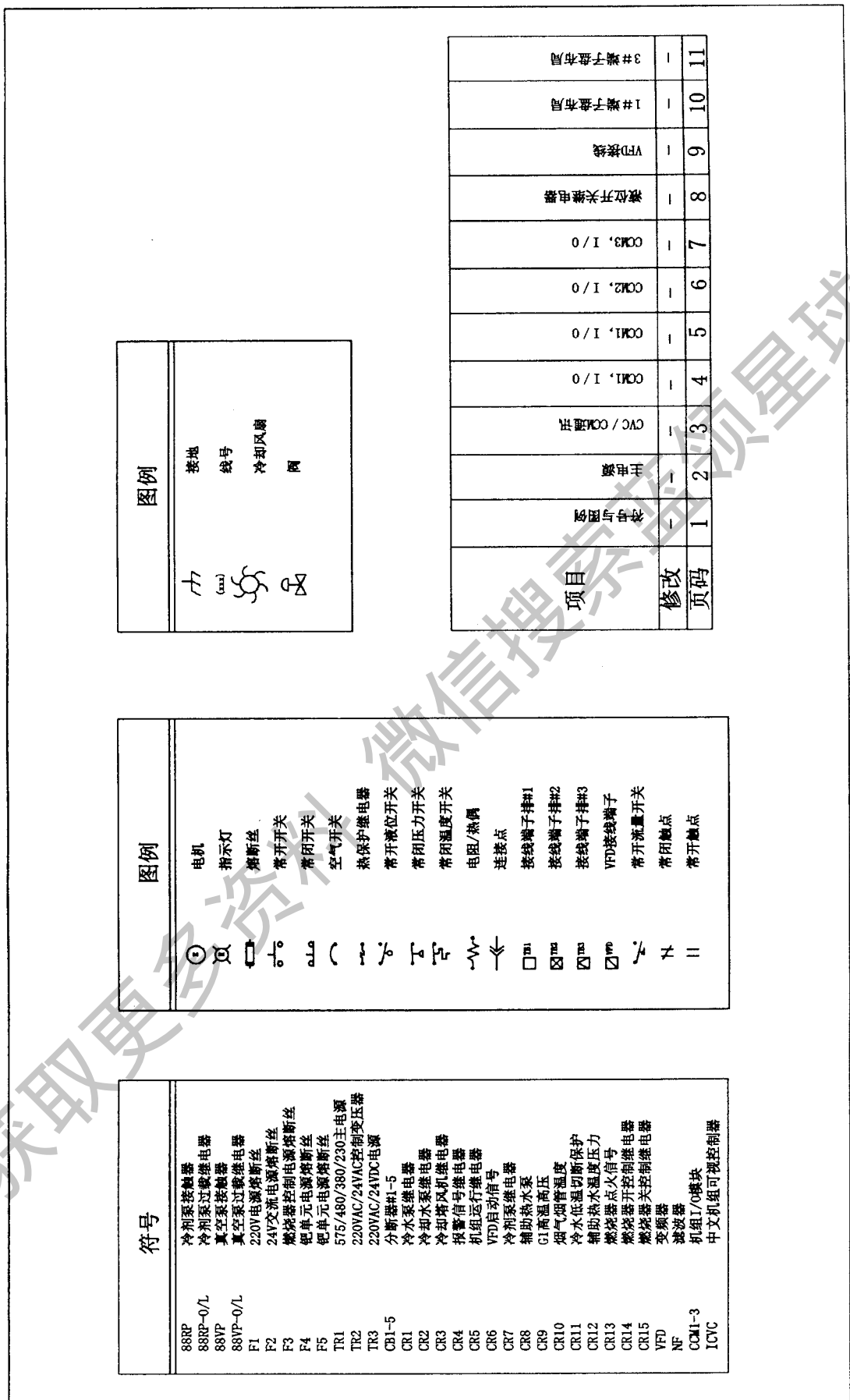


图3-10 电气原理图#1

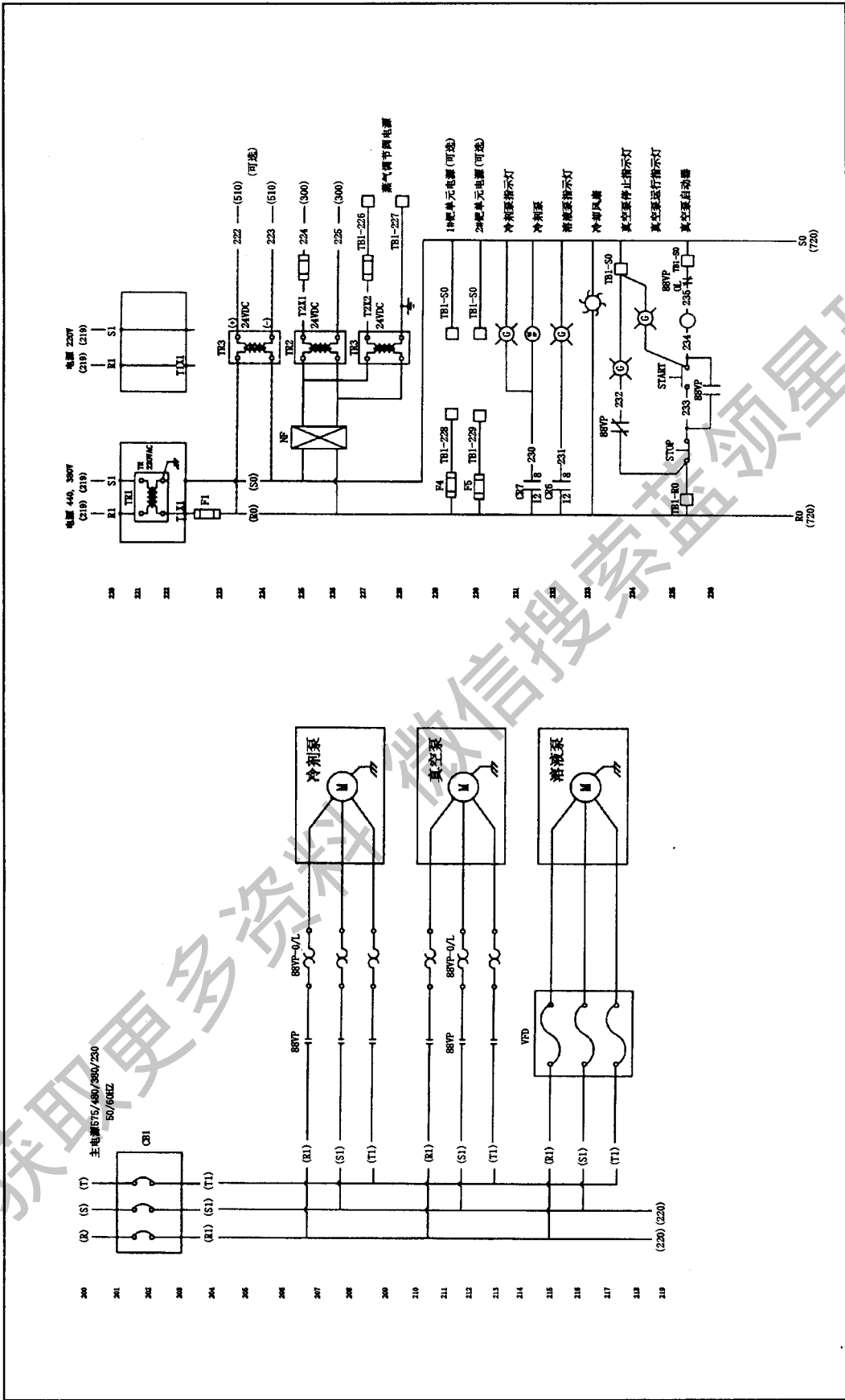


图3-11 电气原理图#2

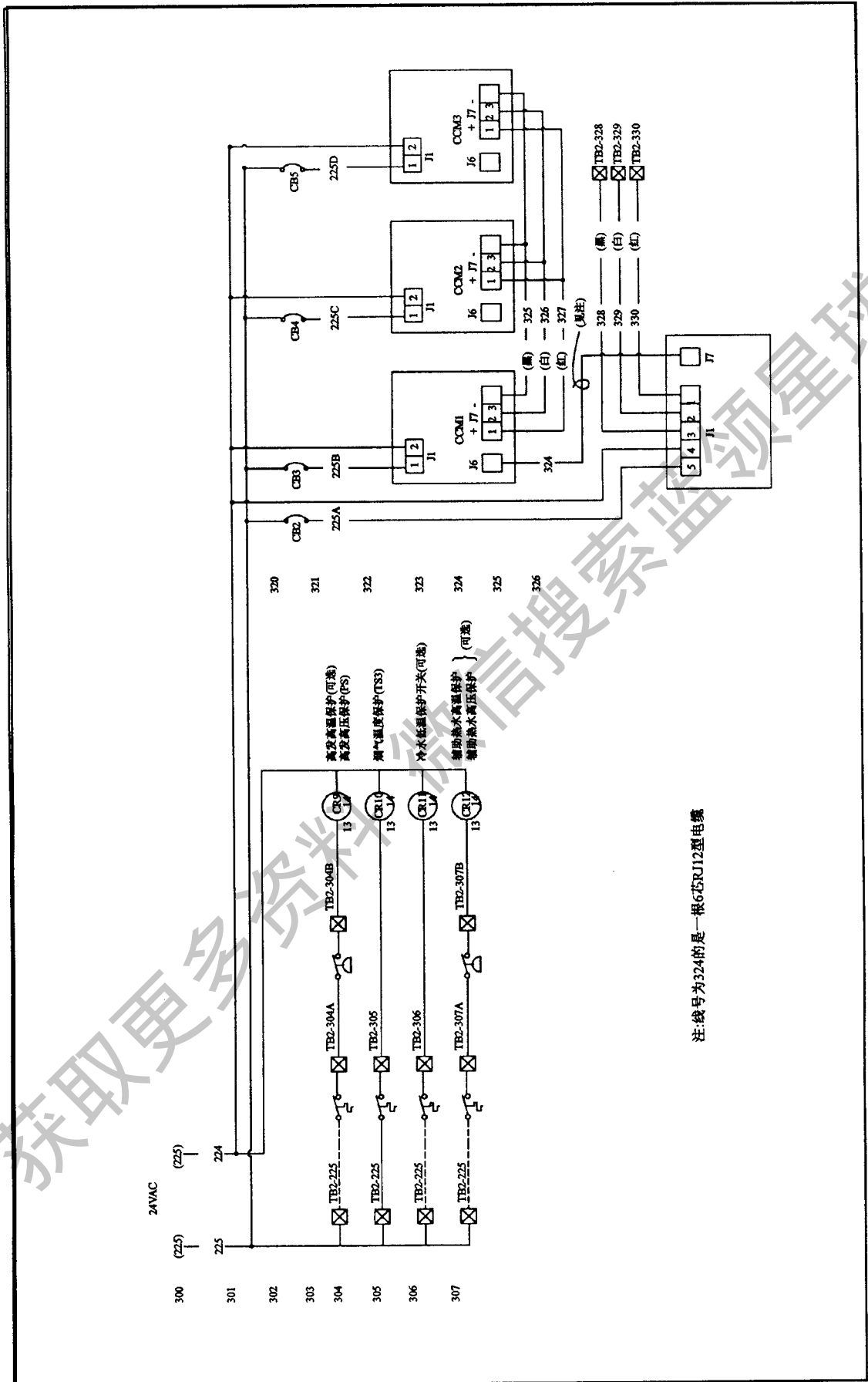


图3-12 电气原理图#3

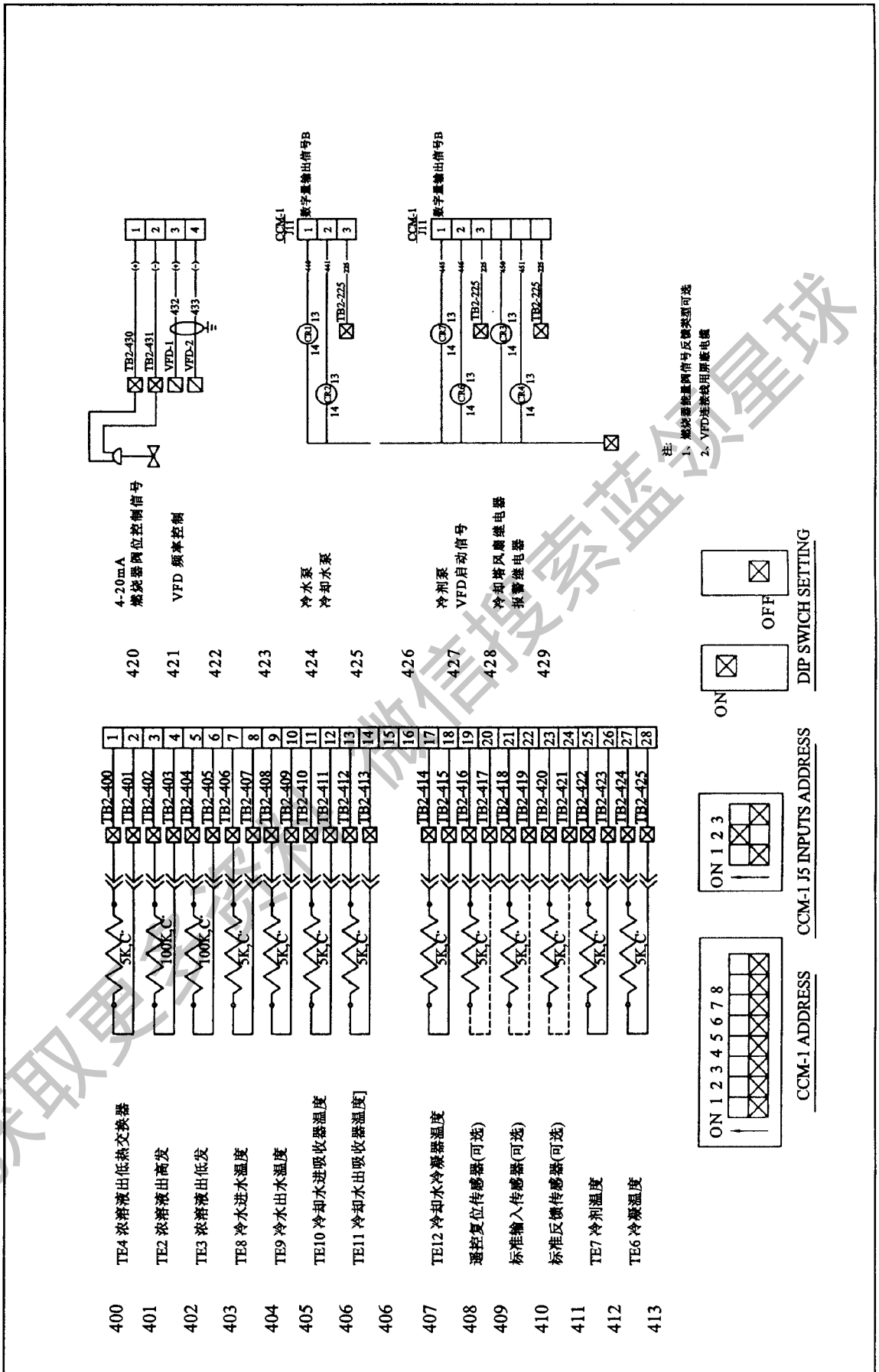


图3-13 电气原理图#4

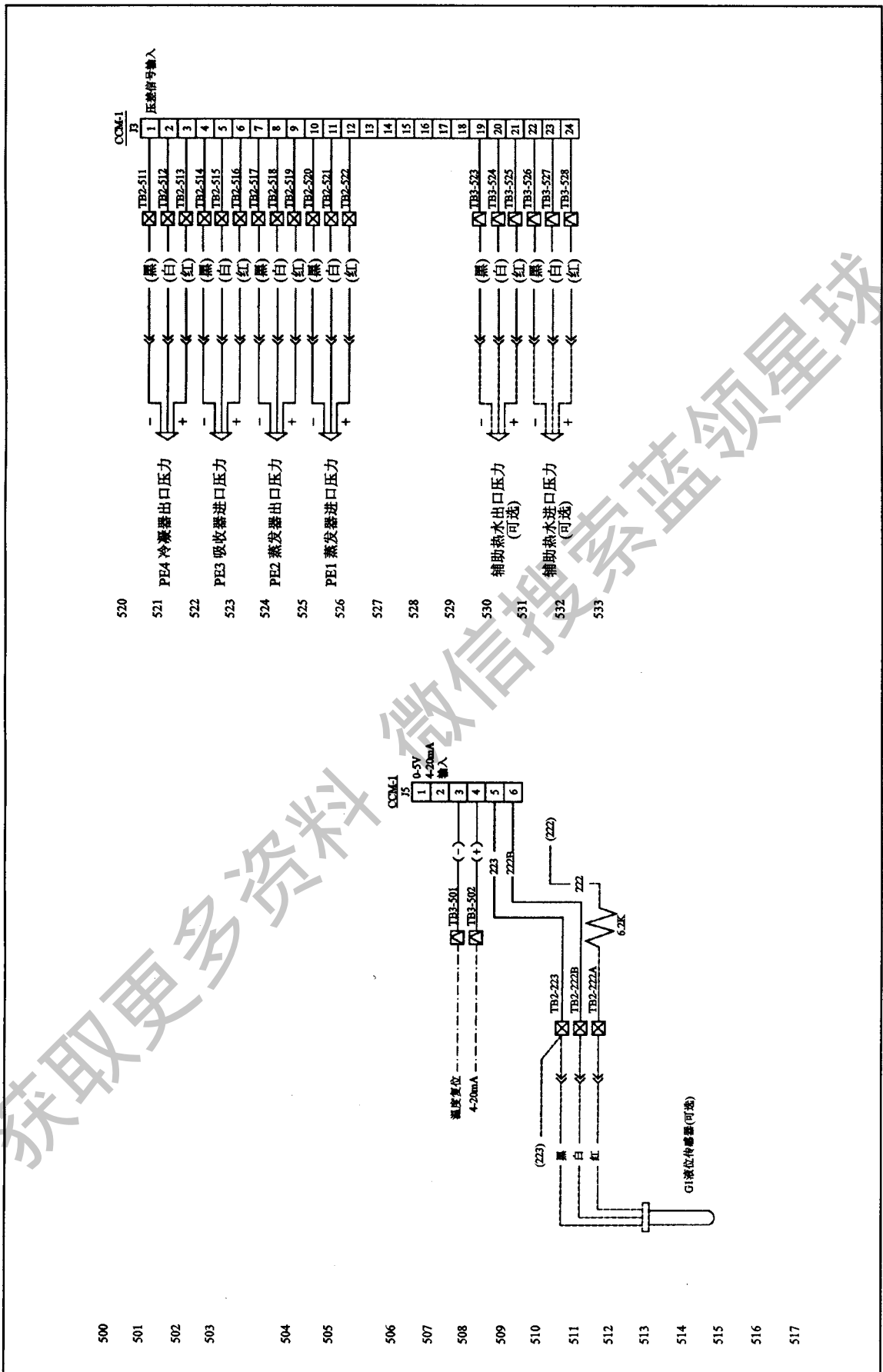


图3-14 电气原理图#5

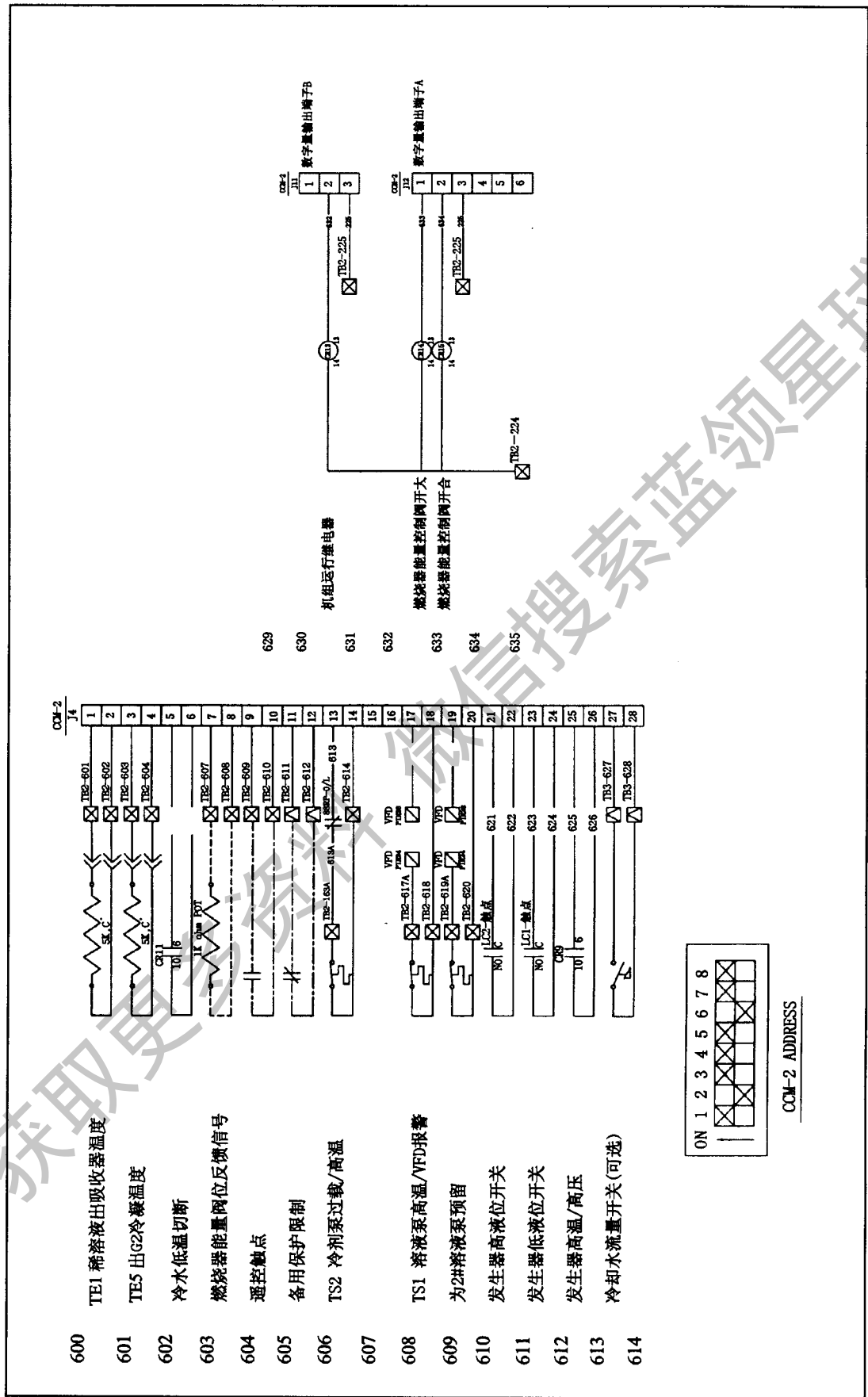


图3-15 电气原理图 #6

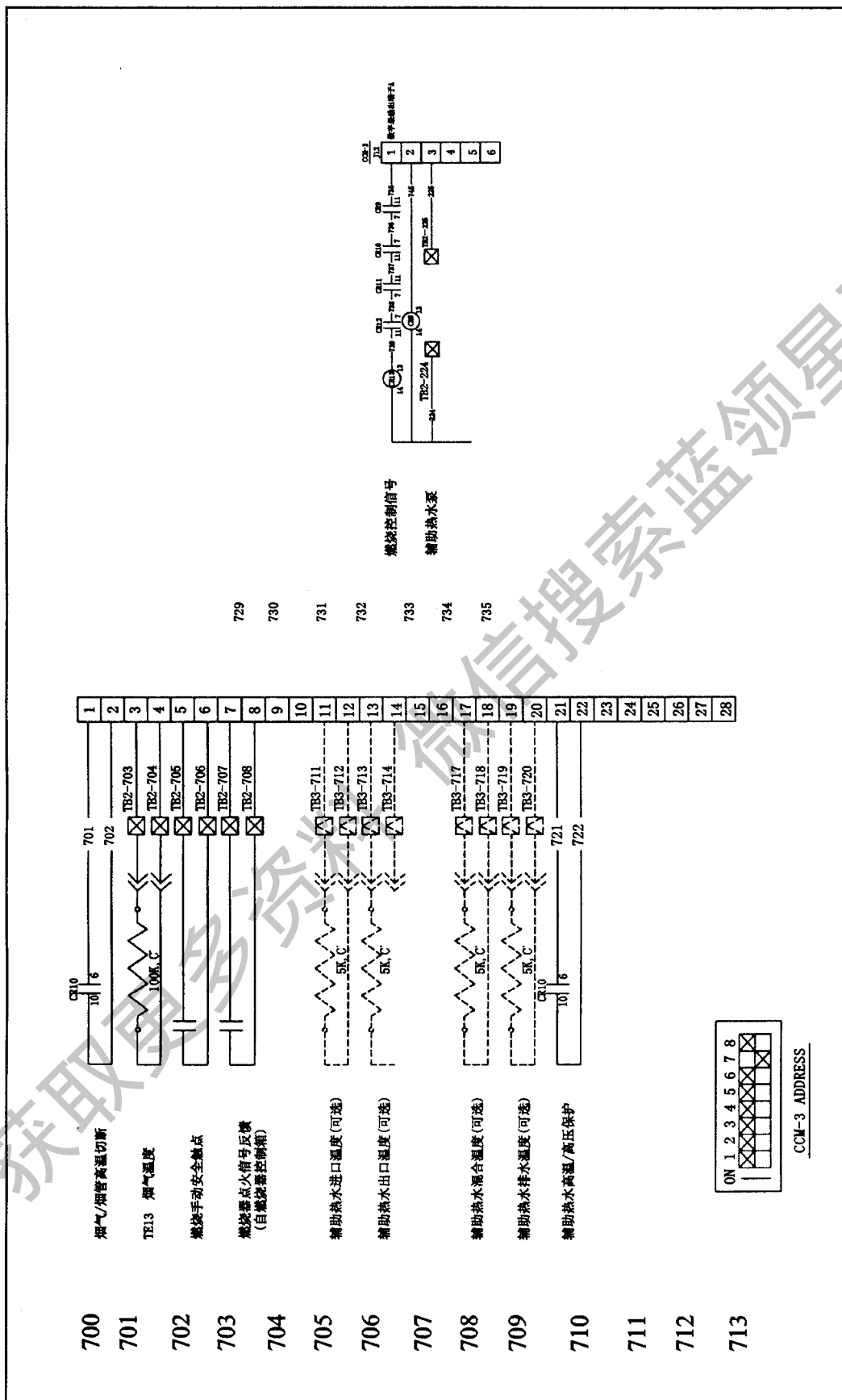


图3-16 电气原理图 #7

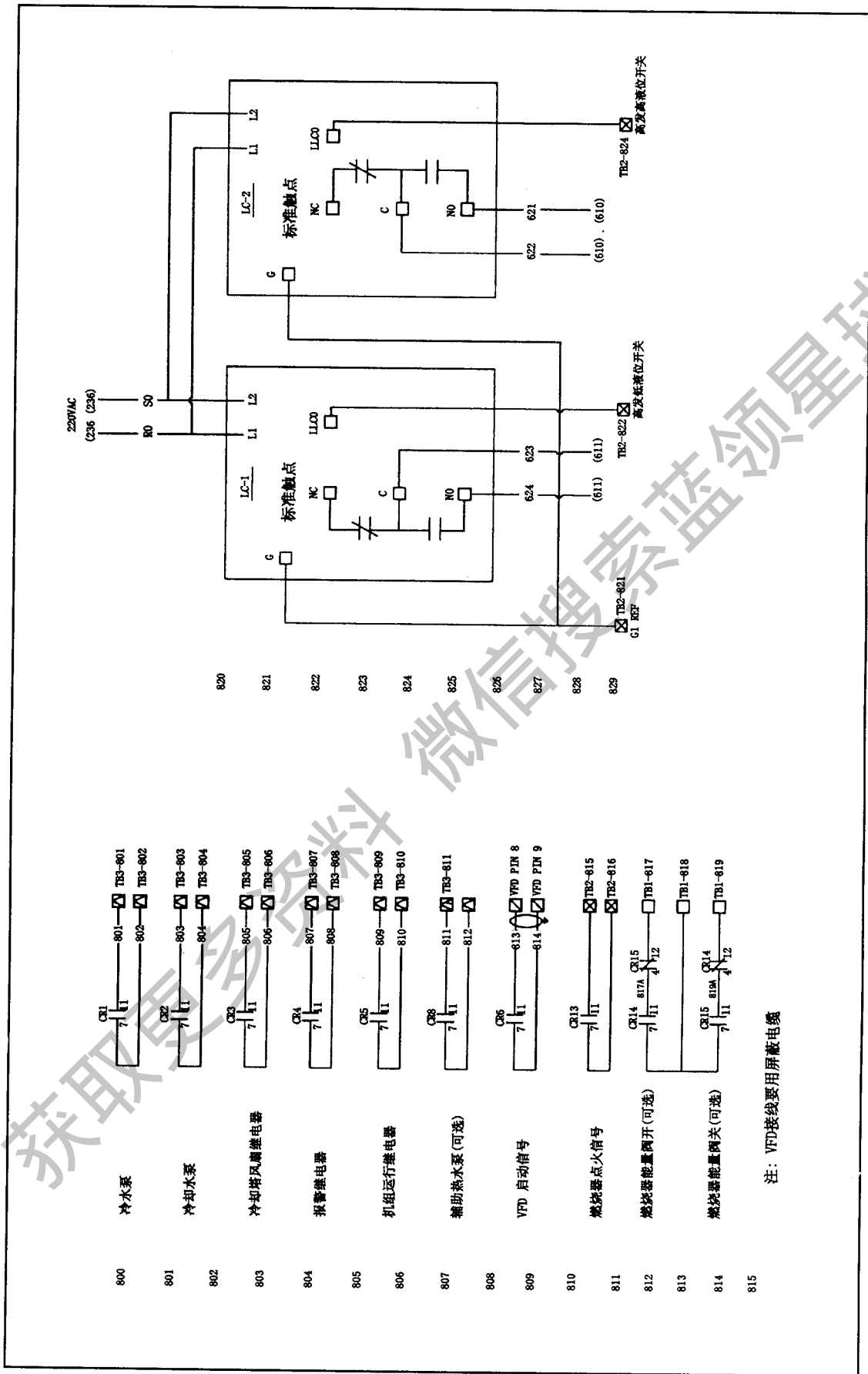


图3-17 电气原理图#8

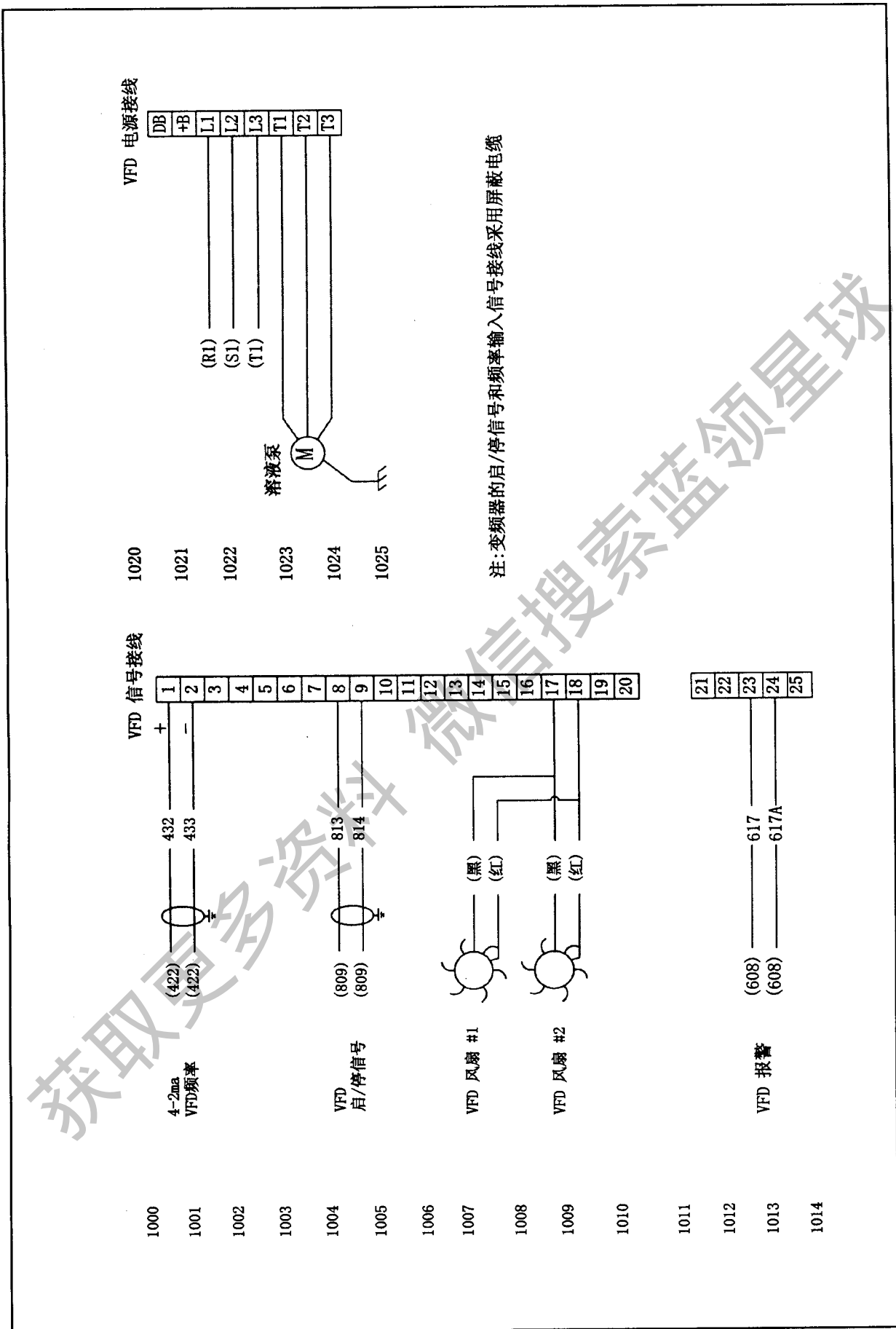


图3-18 电气原理图#9

注：
 ——：现场接线
 ——：机组接线
 - - - -：选用接线

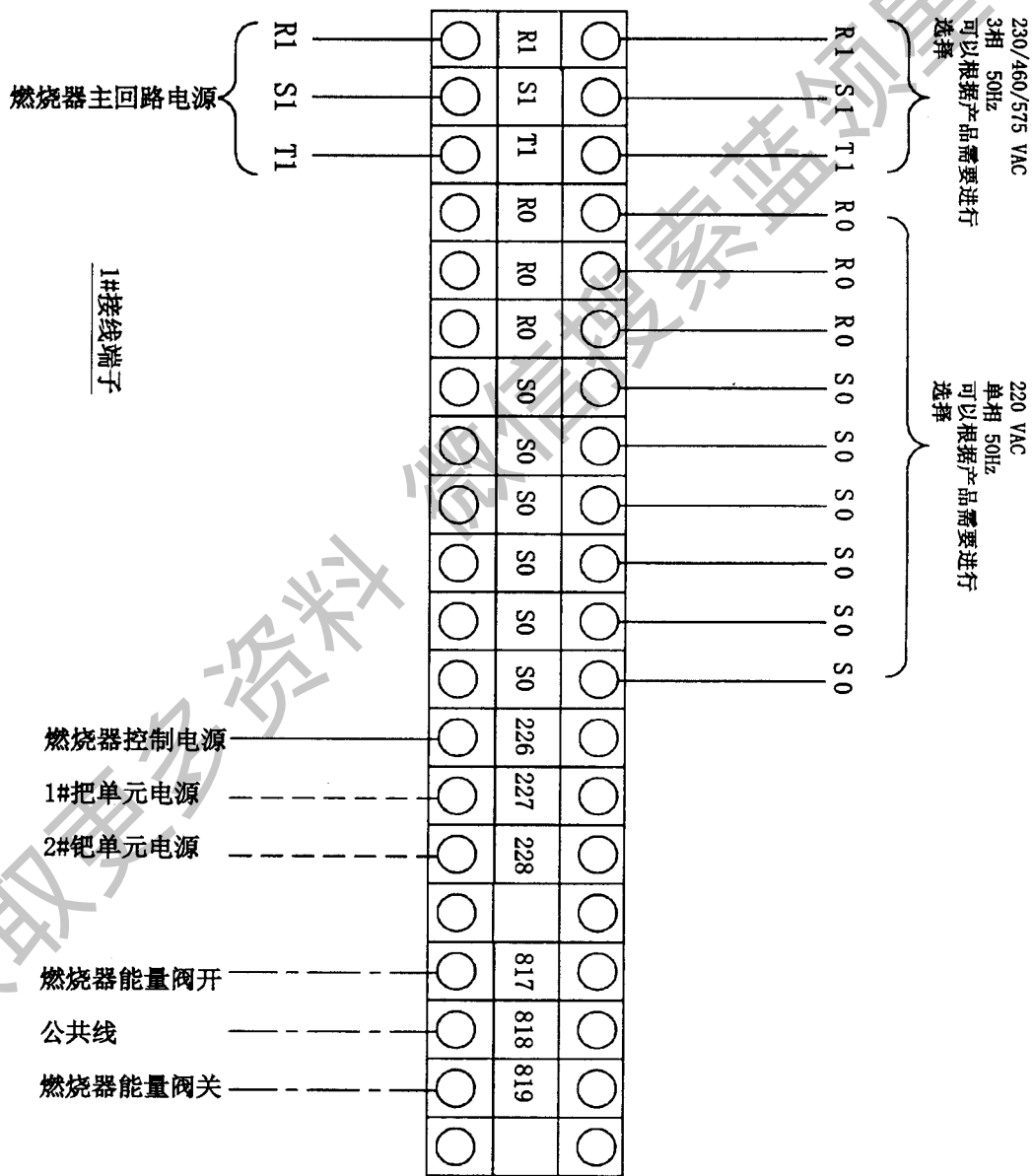


图3-19 电气原理图#10

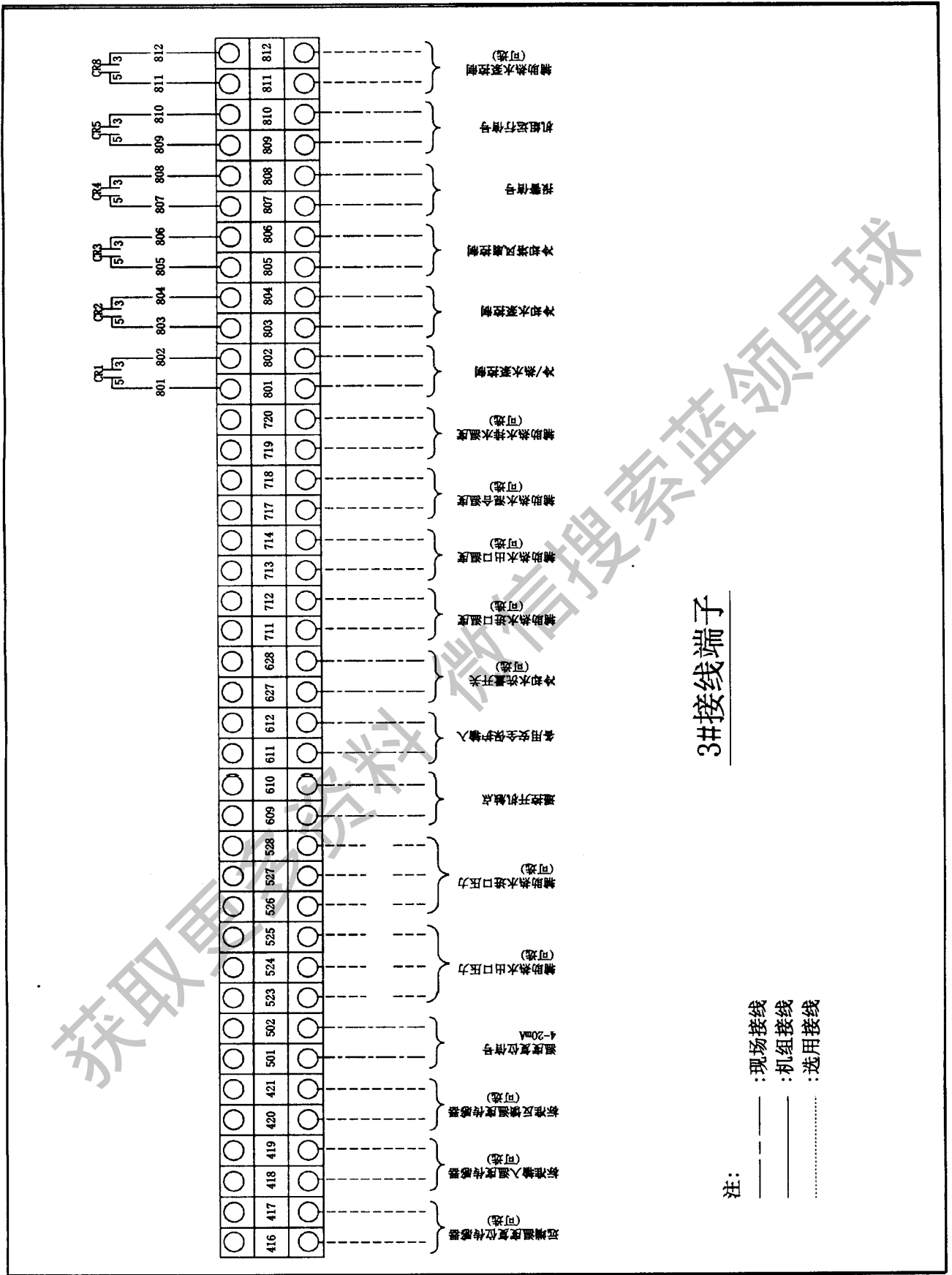


图3-20 电气原理图#11

四、运行介绍

初次运行前

初次检验合格前不要充注溴化锂溶液和制冷剂水。只有当燃烧器具备满负荷运转条件时才能充注溴化锂溶液和制冷剂水。燃烧器一段时间的满负荷运转可以在机组内部表面形成保护膜。

●需要的工作参数工具

- ①工作规范和工作表格，包括设计温度和压力
- ②机组组装和现场布局图
- ③控制和接线图
- ④安装说明和燃烧器手册
- ⑤绝对压力表或注水的湿球真空计，间距 2mm 汞柱。使用含水银的压力计时，应注意防止水银进入机组。
- ⑥复合压力表（75cmHg，真空-200kPa）
- ⑦数字式万用表
- ⑧泄漏检测器

●检查现场接管

根据现场接管图检查冷/热水和冷却水管路。

- ①根据图示校对水管位置和流向。
- ②检查所有的水管路具有排气口并且具有合理的支撑以防止水盖和接口管上受压。
- ③检查是否所有水室排水管都已安装。
- ④当系统充满水并且水泵可以运转后，确保流经蒸发器和冷凝器的水流量满足工作要求，测量冷水和冷却水管压力降。
- ⑤确认冷/热水温度传感器安装在管路的进口和出口。检查蒸发器、吸收器、冷凝器的进出口是否都安装了适当的温度计或温包和压力表。
- ⑥参照图 1-10

●检查现场接线

现场及机组接线图检查进线电源及其他各系统设备（冷却塔，水泵）的接线。

在电源切断开关没有断开并标记的情况下，不要连接或短开任何连接线或触摸裸露的线路及接线端子。

在机组充注溴化锂溶液及制冷剂初始启动前，不要给屏蔽泵供电或试图启动机组。如果泵在没有液体充注的情况下启动将会被严重的损坏。如果电源已经连接到机组，请切断控制柜的切断开关。

- ①检查接线与线路图是否一致。
- ②检查泵与电机铭牌及控制箱，看它们的电源的电压及频率 Hz 是否一致。
- ③确认每个电机的过载继电器及保险丝规格是否正确。

④检查电气控制装置是否已正确接地。

⑤确诊用户或承包商明确水泵、冷却塔及其他辅助设备的正确操作。包括确认电机的正确润滑及电源和正反转。

●控制检查

目测机组上的所有元件、燃烧器控制柜、自动阀及传感器外观无损坏及安全位置安全，并且确认接线正确无松动。

注意

温度及压力传感器已经在工厂调试校准完成。不要试图再调节，除非它们工作不正常。在机组充注溶液和制冷剂之前，必须执行以下的具体检查程序。执行这些检查时，泵必须处于断电状态。

①给控制柜提供正确电源，控制系统将会检查通电程序并在 60 秒内 ICVC 开始显示。

②ICVC 通电后能显示当前环境温度。如果当前环境温度低于 80F，G1 溶液温度（显示的左下角）将会显示出错代码 77。机组很有可能处于报警状态。

③从服务 1 目录里选择控制测试。

注意：当我们使用控制测试功能的时候，如果屏幕上有显示 C 字母的话，代表该传感器出错。并且目录中并不是所有的传感器在工厂已经安装，没有安装的对应该通道也将显示 C。

④从控制测试选择 CCM # 1

A. 确认除了以下几个传感器除外，所有的传感器都能正确的显示当前的环境温度。

a. 通用返回传感器。

b. 遥控复位传感器

如果环境温度低于 80F，屏幕上将会显示出错代码 77（可以将传感器浸入一杯热水使之回到它的测温范围）。检查传感器是否正确接线时，分别将每个传感器拔下，检查对应显示是否正确。然后将传感器重新接回。

B. G1 液位传感器读数应该是 4ma。

C. 蒸发器流量压差的读数应该大约为 0.0psi。

D. 冷凝器流量压差的读数应该大约为 0.0psi。

E. 热交换器流量压差读数应为 0.0psi。

F. 传感器读数应为 5.0V。

⑤从控制测试选择 CCM # 2 输入

A. 检验每个温度传感器的读数是否都是当前环境温度。如果环境温度低于 80F，ICVC 将会显示出错代码 77（此时可以将传感器放入热水中使之回到其测量范围）。检查传感器是否正确接线时，分别将每个传感器拔下，检查对应显示是否正确。然后将传感器重新接回。

B. 将机组上 G1 高温保护开关断开，ICVC 上对应通道会显示输入由闭合变为断开，复位 G1 高温保护开关，显示将变回为闭合。对 G1 高压保护开关执行同样操作。将发生器液位开关与 G1 壳体短接，输入将由断开变为闭合。去掉跳线，输入将回复断开。

⑥从控制测试选择 CCM # 3 输入。

A. 检查所有传感器是否能正确读取环境温度。如果环境温度低于 80F，ICVC 将显示出错代码 77（此时，将传感器放入热水中就能使传感器回到其测量范围）。检查传感器是否正确接线时，分别将每个传感器拔下，检查对应显示是否正确。然后将传感器重新接回。

B.T 将冷水低温切断开关跳开，输入将由断开变为闭合。去掉跳线，输入将回复断开。
C.将发生器高液位开关与 G1 壳体短接，输入将由断开变为闭合。去掉跳线，输入将回复断开。

D.确认烟气湿度传感器能够正确读取环境温度。如果环境温度低于 80F，ICVC 将显示出错误代码 77（此时，将传感器放入热水中就能使传感器回到其测量范围）。将该传感器拔下，检查对应显示是否正确。然后将传感器重新接回。

E.在控制柜能将燃烧器反馈信号短接。输入应显示燃烧反馈已闭合，去除跳线，反馈信号显示断开。

F.拨动燃烧器上的燃烧手动安全开关，显示将在 CLOSE 和 OPEN 之间变换。

G.跳开烟气高温切断开关，输入将从闭合变成断开。将之复位，输入回复闭合。将烟管温度开关跳开，输入将从闭合变成断开。将之复位，输入回复闭合。

以下测试只适用于辅助热水热交换器的机组。

A.确认所有 CCM#4 的温度传感器能正确读取环境温度。分别将每个传感器拔下，检查对应显示是否正确。然后将传感器重新接回。

B.将辅助热水高温切断开关跳开。输入将从闭合变成断开。将之复位，输入回复闭合。将辅助热水高压切断开关跳开。输入将从闭合变成断开。将之复位，输入回复闭合。

确认所有三相空气开关已经断开

⑦从控制测试选择 CCM#1 输出。

A.冷剂泵接触器应该吸合，冷剂泵指示灯亮。

执行下一项测试。

B.溶液泵指示灯亮，执行下一项测试。

C.冷却塔风扇 CR4 动作，执行下一项测试。

D.报警继电器继电器 CR3 应该动作，执行下一项测试。

E.冷水泵继电器 CR1 动作，执行下一项测试。

F.冷却水泵继电器 CR2 动作，执行下一项测试。

⑧从控制测试选择 CCM#2 输出。

A.点火信号 CR14 应该动作，执行下一项测试。

B.辅助热水泵继电器 CR8 应该动作，执行下一项测试。

C.机组运行继电器 CR6 应该动作，执行下一项测试。

⑨燃烧器运行检查，根据燃烧器手册执行。

⑩VFD 变频器的检查由制造商完成。

检查真空泵启动与运行是否正常。

正确移去机组的电源线。

复位所有空气开关。

将所有外部安全装置与保护切断开关调校至以下数值：

冷水低温保护 38F (3.3℃)

发生器高温高压保护 -20mm Hg

发生器高温保护 330F (165℃)

烟管高温保护 550F (287℃)

以下设置只适用于有辅助热水热交换器的机组。

辅助热水压力开关 -20mm Hg

辅助热水温度开关 185F (85℃)

概述

A. 机组不具备运行条件时报警灯会亮，在大多数情况下是因为高温发生器压力过高，这在显示屏幕左上角有显示。

B. 在服务菜单内有密码保护，设置由开利公司进行，除非另有说明，不要改变这些设置。

● 燃烧器

根据现场接管和接线图以及燃烧器手册检查下述各条燃烧系统

■ 概述

- ① 根据安装介绍安装了燃烧器。
- ② 正确连接三相电源
- ③ 根据机组接线图正确连接燃烧器和机组控制箱之间的接线。
- ④ 所有的燃烧控制和安全保护设备都正确连接和起用
- ⑤ 烟囱与机组正确连接并畅通。
- ⑥ 燃烧空气供给充足。

■ 气体燃烧

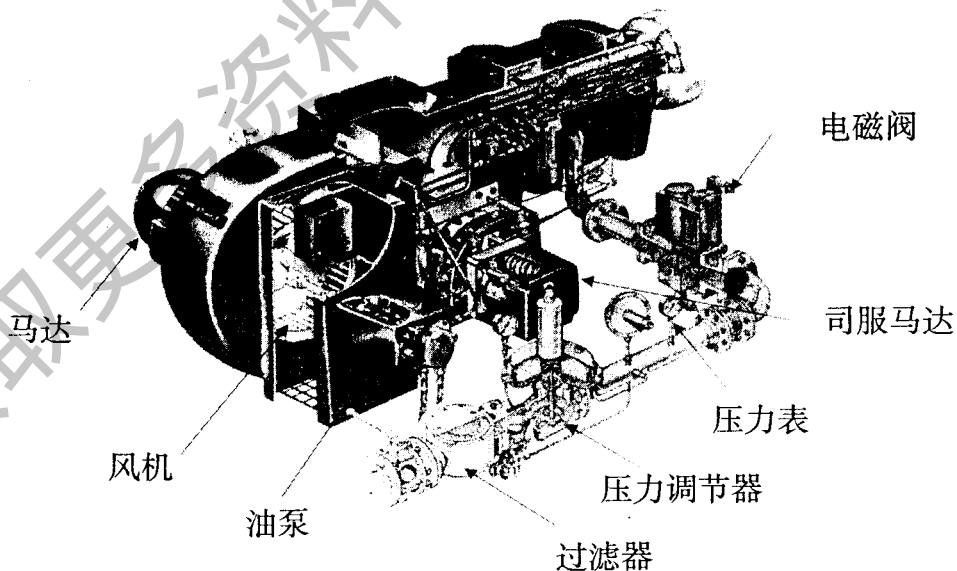
① 所有的燃气管路元件都正确选型和安装。管路中没有使用特氟纶材料（管路松动会引起泄漏，产生安全隐患）。

② 燃气管路元件（包括压力调节器、高低压开关等）所需的连通管径都正确设置，确认连通阀门打开。

- ③ 燃气管路连接经过泄漏检查且将空气排除干净。
- ④ 燃气管路进口处燃气压力符合要求。

■ 燃油燃烧器

- ① 安装了油箱并充灌合格的燃油，油箱内没有水份。



② 油进出管路正确安装且经过泄漏检查并排空，管路中没有使用特氟纶材料。

● 标准真空测试

机组通电开机前，要进行标准真空测试，根据现场情况选择下述一种方法进行测试。

■ 长时间间隔测试

该试验适用于在至少 4 周前有关压力记录且记录的绝对压力小于 1in.(25mm)汞柱的情况。

①在吸收器阀门处连接绝对压力表，记录压力表读数。

②假如压力增长大于 0.1in. (2.5mm) 汞柱那么说明机组泄漏，机组进行检漏，详见维护过程章节然后进行短时间间隔测试。

■短时间间隔测试

符合下述条件的请做此实验

①以前没有做过压力数据记录或者

②压力数据记录时间小于四周或则绝对压力读数大于 0.1in. (2.5mm) 汞柱，或则

③机组泄漏检查以后。

■步骤

①将绝对压力表与吸收器阀门相连，并记录读数。

②假如绝对压力大于 1in. (25mm) 汞柱，对机组抽真空。

③记录绝对压力和环境温度。

④机组保压至少 24 小时。

⑤步骤 3 记录的环境温度变化范围不超过 15F (8C) 时记录绝对压力读数。

⑥如果有明显的压力上升，则表明机组泄漏，机组进行检漏，详见维护过程章节然后重复进行短时间间隔测试。

初次开机

●需要开的工作参数和工具

参照初次运行前所列工作参数和工具

①比重计：--量程 0.7-1.850

②温度计：量程 0-100℃/0-200℃

③充液管，包括软管，3/8" 接头。

警告

按照启动程序及所述步骤做，为确保在钢板表面，特别是在高温发生器内表面形成固定保护膜，完成溴化锂和制冷剂水充注后一天内燃烧器必须满负荷运转一段时间，在充液及启动过程中应运行真空泵，正常运行时这一保护膜可以防止机组内部腐蚀。

充注溴化锂溶液和制冷剂水前不能对屏蔽泵加电或企图启动机组，未充满液体运转泵会损坏泵。

●不凝性气体排除

机组充注溴化锂溶液和制冷剂水时必须连续运转真空泵，并且至少延长几个小时确保漏入机组的气体都被抽出。制冷剂泵和溶液泵在液体充满前必须关闭，充满后在随后的一小时必须开启，使空气从液体中分离出来。

初次开机的满负荷运行中必须开启真空泵，至少 3 到 5 天，这是因为初次开机过程中不凝性气体产生的速度比机组自动抽气系统抽气速度快。

●溶液和制冷剂的充注

溴化锂和缓蚀剂铬酸锂对皮肤和眼睛有刺激作用，必须用水和肥皂清洗干净，如果有溶液溅入眼中，马上用清水冲洗并去看医生，溴化锂是一种烈性的盐溶液，不要口尝。

溴化锂溶液中的添加剂，如氢氧化锂、氢溴酸、辛醇及铬酸锂缓蚀剂都属于有毒物质，这些物质及含有它们的溴化锂溶液必须按照当前的职业安全与健康委员会（OSHA）和环保局（EPA）的规定进行处理。

处理溴化锂溶液

溴化锂化溶液是无毒的，不易燃，不爆炸，并可很容易的置于开口容器中，该溶液化学性质稳定，在吸收式机组中使用几年后成分不会发生变化，它的一般化学性质与食盐相似。

重点：溴化锂盐在有空气存在时对金属有腐蚀作用，因此一旦有溴化锂溶液溅在金属零件或工具上应马上擦掉，并用清水冲洗，越快越好，冲洗后在工具表面涂一层油膜以防止生锈。当盛溴化锂溶液的金属容器倒空后，必须用清水冲洗以防腐蚀，一旦有溴化锂溶液或辛醇溅在地板上也必须马上擦干或冲刷干净。

溴化锂装储在原来的容器或完全干净的容器中，用过的溴化锂溶液必须交由有声望的化学处理工厂处理。

必须准备好全部的制冷剂水及溴化锂溶液，才能开始充灌，这是为了保证充灌过程与开机过程能连续进行不被打断。

注意：16DN 机组充灌的是 55% 溴化锂溶液。

充液：必须在溶液泵关机时分别注入高温发生器及吸收器中，充液时屏蔽泵不能运转，这一工作在点燃燃烧器前应尽快完成，并且间隔时间不许超过一天。为了减少空气吸入机器内的机会，溶液不能直接从小容器中注入机器，向机组加液时真空泵同时工作将进入机组的不凝性气体排出机器外。

1. 将软管与一 3/8" 喇叭形螺母接口及 1/2-in (15mm) 铜管相连，管子应比容器长，两根管内都灌满水，以减少空气进入机器。
2. 将此 1/2-in (15mm) 铜管插入盛溶液的容器中（注意要插到容器底部）将软管的另一端与高温发生器底部的排放阀（阀 K）相连。
3. 打开溶液注入阀，充液直到液面接近容器底部为止，立即关闭阀门，不要让空气注入机器内。
4. 重复上述步骤继续充液直到充入高温发生器内的溶液量达到规定量为止。
5. 取下软管，充满水并与溶液泵服务阀相连。
6. 重复前面步骤，直至规定的剩余溶液量完全充入机组为止。
7. 取下软管，并立即充注制冷剂水。

注：当溶液需要过滤时，使用备件箱内的过滤器

初次制冷剂的充入：充入的制冷剂必须是蒸馏水或软化水（除去离子的水），不要用未经处理的自来水。

制冷剂的水质标准：

PH	7.0±0.2	在 77F(25℃)时
CaCO	2.0ppm	
SiO ₂	0.2ppm	

NH₄⁺
阻抗

无
5 × 10⁵

ohms/cm 在 77F(25°C)时

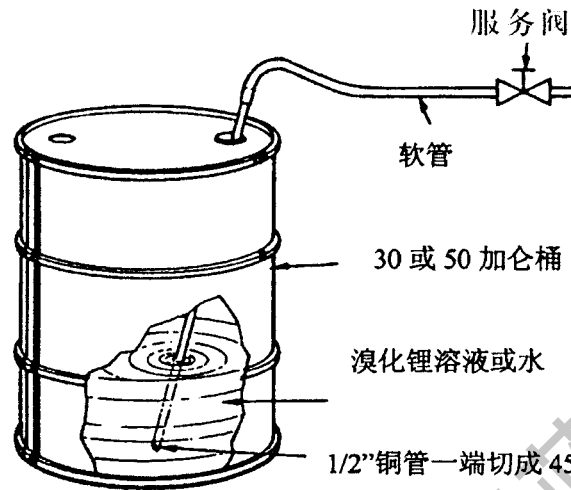


图 4-2 溶液和制冷剂的充注

将蒸馏水或软化水先充入干净的溶液储罐中，再通过制冷剂泵的注入阀充入蒸发器内，其充注步骤按溶液充注步骤进行。

初次制冷剂的充注量按有关规定，开机后还要对制冷剂的充注量进行调整，以达到最佳冷剂溢流状态，从而控制溶液浓度到允许极限值（防止溶液发生结晶）。然后，任何多余的制冷剂量都要受到限制，由于制冷剂泵的排出压力低于大气压，故需通过真空瓶将多余冷剂排出。

当溶液及冷剂充注完成后，对控制线路上电，启动两个屏蔽泵及真空泵，抽除不凝性气体。

● 运行控制检查与调整。

控制功能检查与调整将会在机组充注完溶液与冷剂水后及点火加热前立刻完成。如果有可能，控制检查将会在制冷操作中完成以确认所有控制和泵的操作均正常。

A. 准备

- ①给机组控制柜供电，合上控制回路空开。
- ②确认冷/热水及冷却水流量、泵的电。如果是手动操作，打开冷水泵，如果是制冷运行，打开冷却水泵和冷却塔风扇。
- ③将循环保护阀切换到自动档。
- ④机组控制检查完成前始终将燃烧器启/停开关关闭。
- ⑤按下机组启动按钮，如果是制冷运行，状态屏幕将显示“占用模式”，所有泵将启动。如果是制热运行，只有溶液泵和热水泵运行。在这个时期，燃烧器将始终处于关闭状态。

B. 水泵启动器及过载

①冷/热水泵及冷却水泵的启动器应该根据制造手册单独检查。当水泵电机出错，机组将停机进入稀释循环，机组报警，屏幕显示冷/热水流量低或冷却水流量低。

②按下停机按钮并复位，然后重新按启动键。

C. 全封闭泵转向

- ①确认溶液泵和制冷剂泵启动，泵电机已经运行。
- ②在制冷剂泵检查阀安装一个压力表。

③打开阀门，检查制冷剂泵排出压力后关闭阀门，并注意听泵运行声音。然后按停机按钮。

④断开主回路隔离开关，将制冷剂泵启动器输出端任意两相互换。

⑤合上主回路隔离开关，按下启动按钮重新启动机组和泵。

⑥重复第三步，比较两次的压力和噪音，以压力高和噪音低的那次按线做为正确接线。

⑦溶液泵检测一样，重复 2-6 步骤。

● 初次点火

溶液和制冷剂水充注后一天内必须点火，在控制装置检验完成后，要尽快开启燃烧器，在最大输出功率下连续运行数天以形成一层保护膜。如果负荷小，则应当人为提高负荷或小心升高冷却水温度。

在机组运行过程中启动燃烧器，可参考燃烧器使用手册中的启动介绍。燃烧器与燃料管路检查可参照“初次开机前”的说明。在初次检验时，应将燃烧器开度设定开关置于手动位置以保持最小火状态。

危险

如果燃料渗漏或有一些未知的燃烧器操作故障，安全保护故障或者火焰不稳定时，千万不要操作燃烧器。

通常初次启动燃烧器时应遵循以下几点：

打开供气阀将燃烧器开关置于 ON，使用火焰安全控制运行 / 检测开关，需要时锁住程序停留在点火阶段，检查火焰信号。

①关闭燃料供应阀，释放火焰安全监控致运行位置。由于火焰熄灭，安全监控装置关闭并锁定，机组控制箱显示点火失败。按下停机按钮，消除报警信号。

②按下复位开关，按下机组开机按钮启动机组和燃烧器，在点火阶段打开燃料供应阀，如果燃料管路空气未排尽，则重复尝试在小火时建立火焰。

③小火建立后，检测一下燃料流量，火焰信号，并测定烟气成分以确定空燃比。

④关闭主燃料阀，确认火焰传感器是否有效，安全装置启动并锁定，报警灯亮显示点火失败。按下停机按钮，消除报警信号。

⑤按下复位开关，按下机组开机按钮启动机组和燃烧器，打开燃料供应阀。

⑥手动升高燃烧器的燃烧量，重复步骤 4，直至最大燃烧量。同时检查冷/热水温度，防止燃烧器的热量输出超出冷/热负荷。

⑦如果风门开度和燃料阀门需要调节，则重复步骤 4-7。

⑧将燃烧器控制转向自动，通过机组控制箱手动调节燃烧器开度，检查燃烧器能量控制是否正常。

⑨将燃烧器完全置于自动状态，并提供足够负荷使燃烧器连续运行 3-5 天，阶段性取样使保证浓溶液不结晶。

● 加辛醇

当机组初次制冷运行时，在正常运行前必须充注辛醇。供热运行时不要加辛醇。

● 初次运行

当燃烧运转完成后，正常的机组运转可以开始了，如果吸收损失大于 5F (2.8C)，则对机组抽真空，吸收损失小于 5F (2.8C) 机组可以正常运转。

● 能量控制调整

工厂已设置冷/热水出口温度控制点，需要时可以调整。

● 制冷剂充注量最终调整

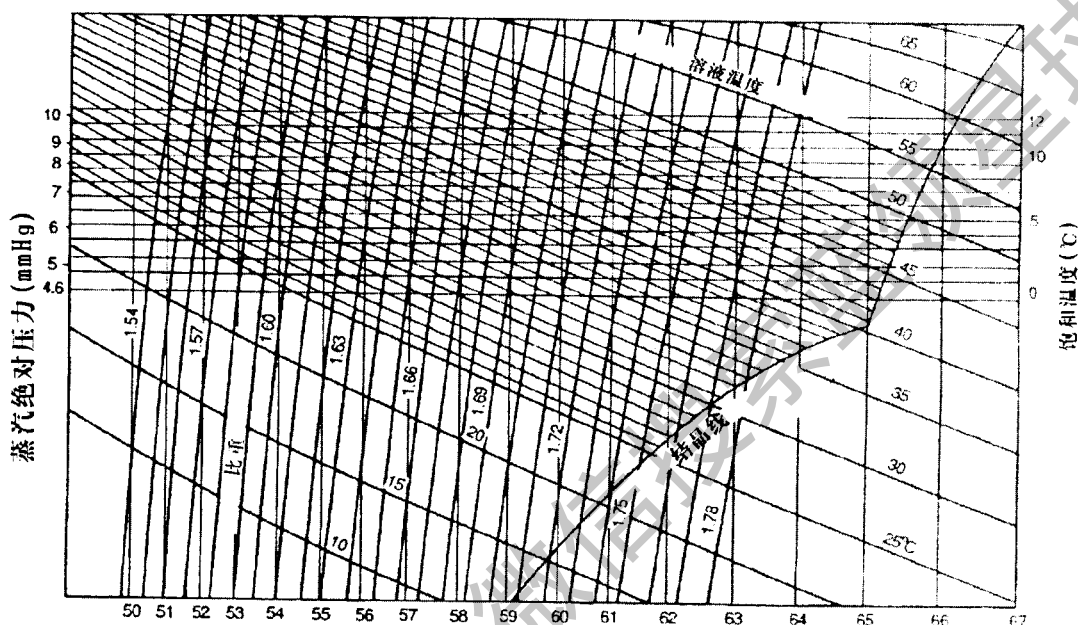
为保证在满负荷时溶液达到正常的浓度，浓度超出时冷剂会溢流，冷剂量的最终调整是必须的。调整时应该在：

- ①机组制冷循环运行稳定在 40 to 100%负荷内。
- ②吸收损失低于 3F (1.7C)
- ③冷剂比重低于 1.02

A. 步骤

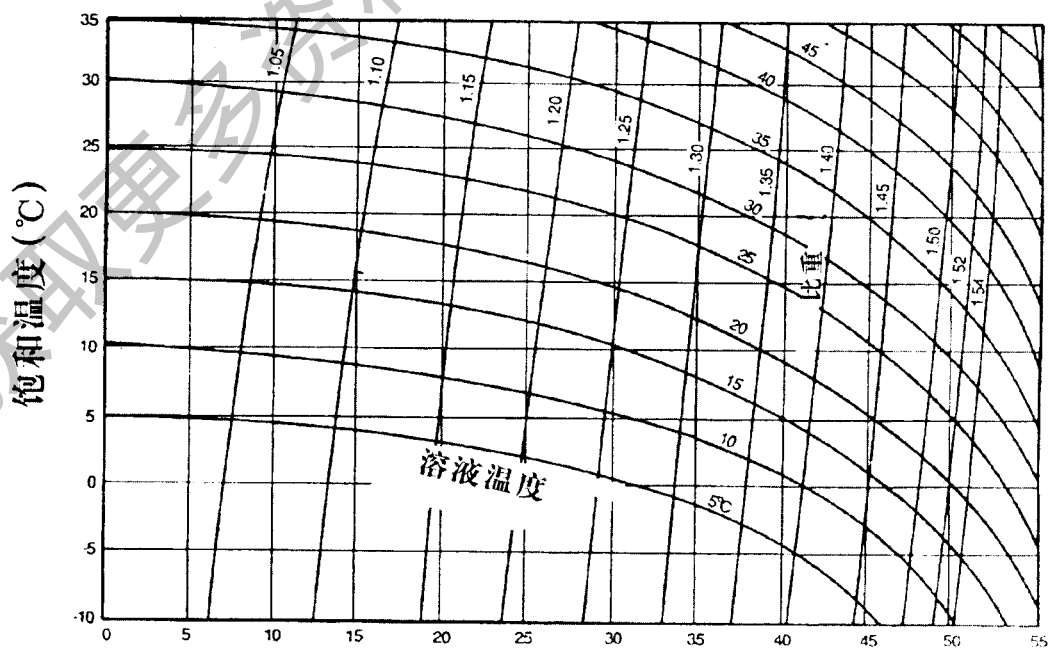
确定机组负荷达到满负荷的百分之多少。

观察蒸发器视镜中冷剂液面，满负荷运转时液位稍低于视镜中心线。



溶液中溴化锂重量百分比

图 4-3 溶液中溴化锂平衡图



溶液中溴化锂重量百分比

图 4-4 溶液中溴化锂平衡图

● 检查机组停机

按下停机按钮，确认停机程序是否正常。燃烧器关至小火然后停机，机组进入稀释运转程序。

运转介绍

● 操作者职责

- ①操作前必须熟知吸收式机组和相关设备。
- ②根据要求开机和停机
- ③检查设备，做常规调整，维护机组真空和适当的制冷剂液位，检查燃烧系统
- ④记录运转数据并能识别不正常情况。
- ⑤停机时保护设备不被损坏。

● 开机前

- ①冷/热水泵、冷却水泵、冷却塔风扇和溴化锂机组上电。控制箱显示开利商标和温度。
- ②冷却塔有适当的液位（制冷时）
- ③冷/热水管路充满水，阀门全开
- ④制冷时冷却水管路充满水，阀门全开，供热时放尽管路中的冷却水。
- ⑤燃料阀打开，燃料有效供应，没有泄漏。
- ⑥燃烧器有足量的空气供给，排气风门打开。
- ⑦控制装置和阀门调整到制冷或供热运行状态下。

● 制冷/供热运行转换

按照下述步骤进行转换，这只能在机组停机时进行。

A. 从制冷循环转到供热循环

- ①将转换阀 A 和 B 置于全开位置
- ②放尽冷却水管路中的水。
- ③控制箱上选择供热运转模式
- ④按照开机部分启动机组。

B. 从供热循环转到制冷循环

- ①将转换阀门 A 和 B 置于全关位置
- ②冷却水管路加满水并排气
- ③控制箱上选择制冷运转模式

重点

用真空泵抽出制冷和供热循环运行过程中聚集在储气室内的不凝性气体

● 短期停机后的启动

假如吸收损失低于 5F (2.8C)，机组出水温度在短时间内将降到设计温度。假如吸收损失大于 5F (2.8C)，按照下述长期停机启动方法操作。

● 长期停机后启动

当制冷剂泵启动溶液温度升高（浓溶液温度大约 100 to 130F[38 to 55C]）将燃烧器置于小火状态

确定机组吸收损失，假如吸收损失低于 5F (2.8C)，燃烧器置于自动控制，机组正常运行。自动抽气装置抽气会达到正常的小于 2F (1C) 的吸收损失。

假如吸收损失大于 5F (2.8C), 正常运行前抽出不凝性气体, 限制浓溶液温度低于 60C。
当机组吸收损失低于 5F (2.8C), 燃烧器置于自动控制, 机组正常运行, 自动抽气装置抽气会达到正常的小于 2F (1C) 的吸收损失。

控制步骤

● 制冷模式启动

将首先启动冷/热水泵。等待 20 秒后, 机组将开始检测冷/热水流量是否存在。完成后水流量的检测将根据水流确认时间间隔继续。

确认后, 控制将比较当前冷水温度与控制点温度。如果冷水进水温度控制置为无效, 进行比较的将是冷出水温度, 否则比较的是冷水进水温度。如果冷水温度低于或等于控制点温度, 控制将进入在循环过程。

如果冷水温度高于控制点温度。冷却水泵将启动。20 秒后控制同样开始检测冷却水流量。同样将根据水流确认时间间隔持续检测冷却水流量。

● 供热模式启动

控制将首先启动冷/热水泵。等待 20 秒后, 机组将开始检测冷/热水流量是否存在。完成后水流量的检测将根据水流确认时间间隔继续。

确认后, 控制将比较当前冷水温度与控制点温度。如果冷水进水温度控制置为无效, 进行比较的将是冷水出水温度, 否则比较的是冷水进水温度。如果冷水温度高或等于控制点温度, 控制将进入再循环过程。

● 制冷关机

制冷关机顺序将首先将目标阀位信号设置到 0%, 然后将燃烧信号置为关, 开溶液泵, 启动计时器 15 分钟。同时启动冷剂泵计时器, 然后检查以下机组状态以检验正常停机状态是否需要稀释。

如果一些机组状态无法达到需要, 那么将进行非正常关机并跳过稀释环节, 机组立刻完全关机。

冷/热水流量	=	是
冷水低温保护	=	正常
溶液泵过载/高温	=	正常
冷剂泵过载/高温	=	正常
稀释循环		

当溶液泵计时器到时, 完成稀释后, 冷剂泵及冷却塔风扇关闭。溶液泵输出为关。此时如果是非循环停机 (不是因为循环控制的冷水低温), 冷/热水泵置关, 如果是循环关机, 冷/热水泵将管理水温到循环重启的温度。

● 供热停机

制热 140 状态下停机程序将首先将目标阀位信号设置到 0%, 然后将燃烧信号置为关, 开溶液泵, 启动计时器 5 分钟。检查以上机组状态以检验正常停机状态是否需要溶液泵 5 分钟计时。如果状态没有到达需求点, 机组将立刻完全关机 (根据制热 140 流程图)

冷/热水流量	=	是
冷水低温保护	=	正常
溶液泵过载/高温	=	正常

完全关机

当溶液泵计时器到时，冷/热水泵和溶液泵输出置关，此时如果是非循环关机（不是因为循环控制的热泵高温），冷/热水泵置关。如果是循环关机，冷/热水泵应继续打开进行水温管理知道水温达到重启温度。

● 能量控制能量阀控制

该控制步骤每秒钟运行一次。能量阀门位将由实际能量阀 4-20 毫安信号控制，执行器将根据该信号使阀位对应应在 0-100%变化。实际能量阀位信号是根据计算得出的，无法强制执行。

实际能量阀位能由多重点控制，因此目标能量阀位能影响能量阀位的需求点，而实际能量阀位关联着能量阀的实际位置。

当目标能量阀位不等于实际能量阀位时，实际能量阀位将以最大速率改变到与目标能量阀位相等。

如果能量阀约束在起作用，那么无论算法如果需要改变实际能量阀位，它都不会改变，除非约束被释放。

如果能量阀关信号输出，那么实际能量阀位将以最快速度关闭到全关状态。此时，不管目标阀位信号是否处于管理状态，都不会产生影响。

● 燃烧器控制

燃烧器系统有它独立的控制系统对它进行顺序控制及燃烧管理。但是，燃烧器的运行是处于机组控制中心及 ICVC 的管理下，这管理包括开/停，燃烧率，及低负载开关指令。燃烧控制将根据不同的燃烧器不同的尺寸，燃料（单体或混合体）的不同及指定代码改变。详见燃烧器使用手册。

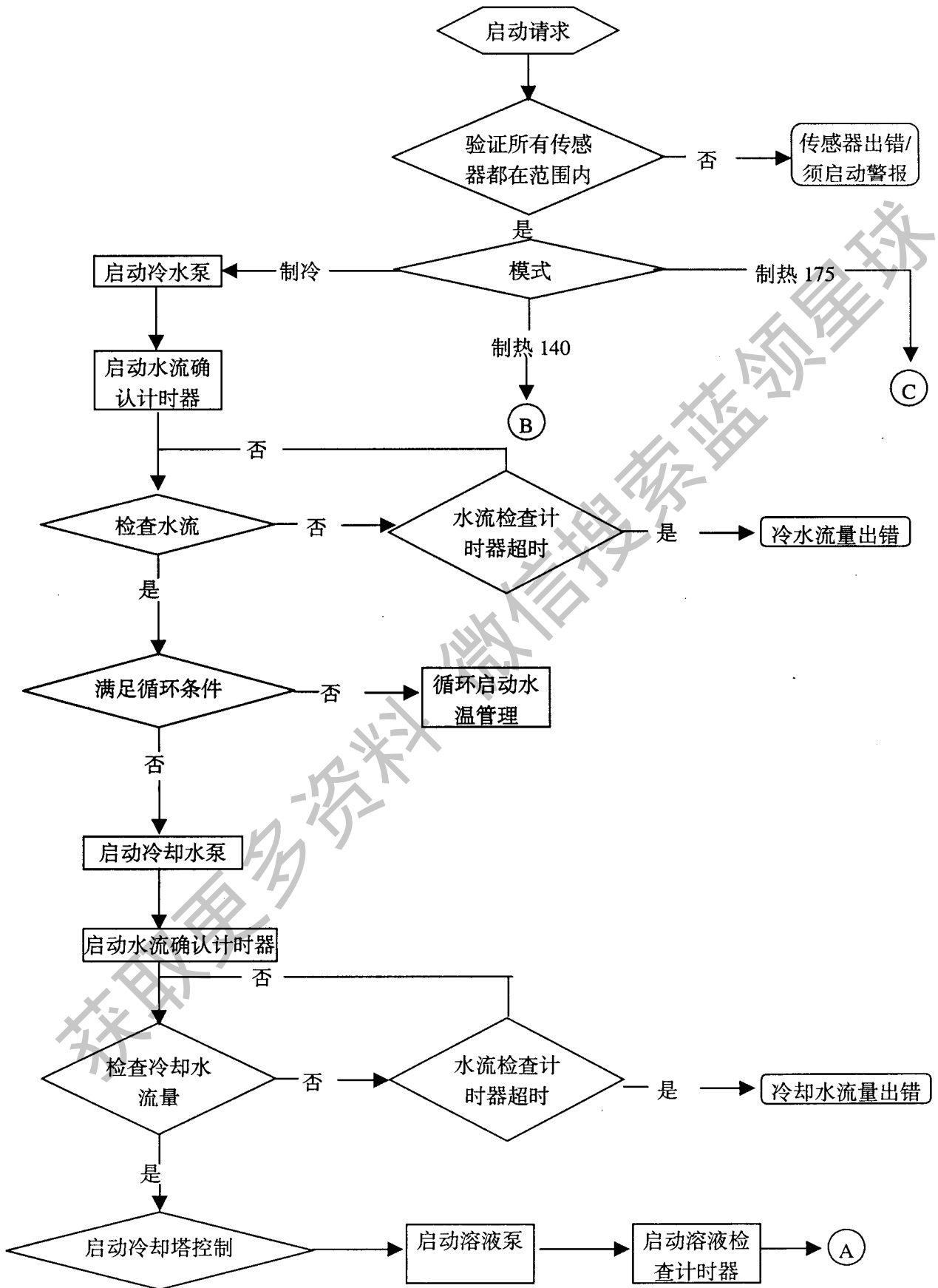


图 4-5 制冷启动流程图（第一部分）

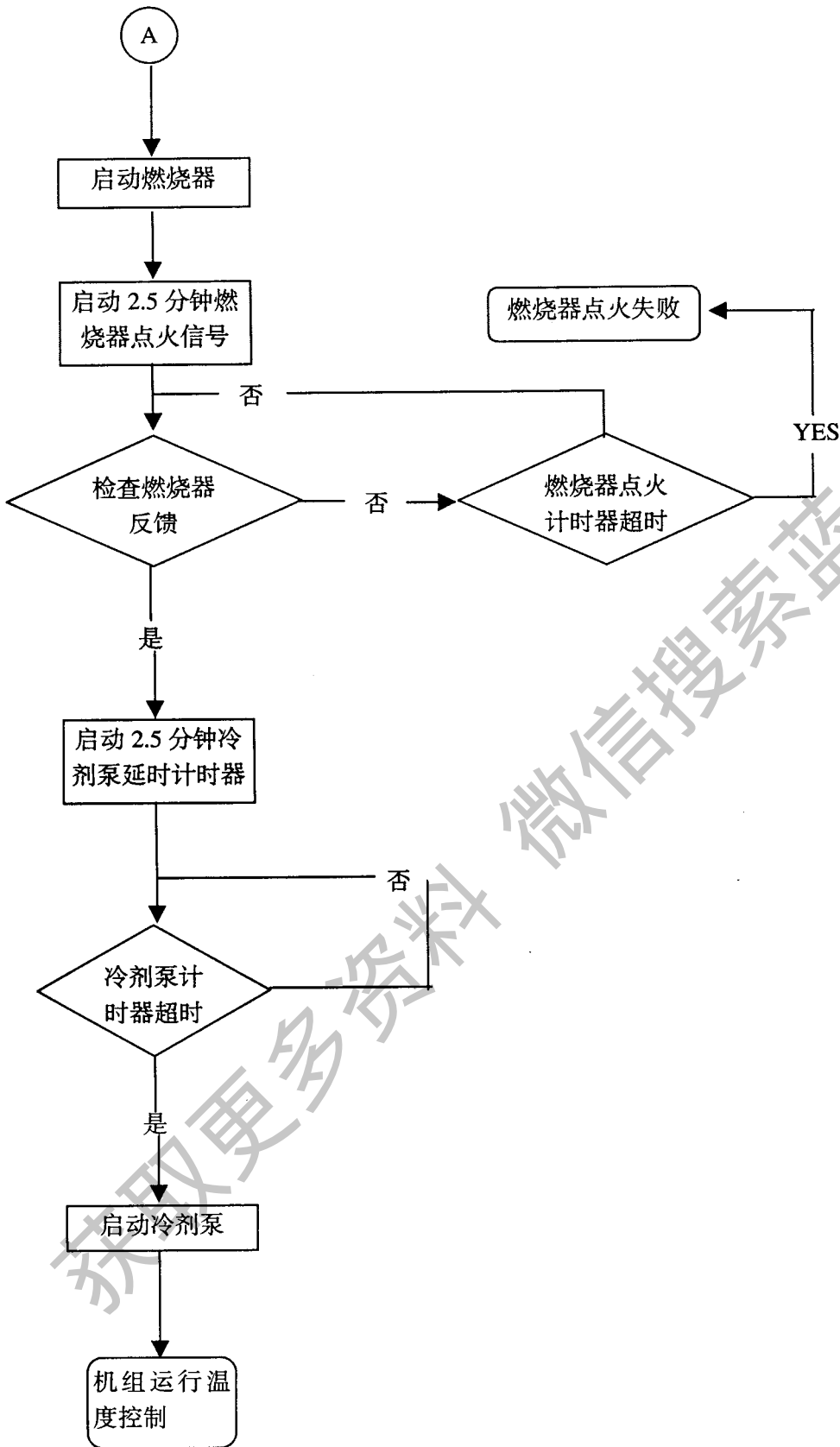


图 4-6 制冷启动流程图（第 2 部分）

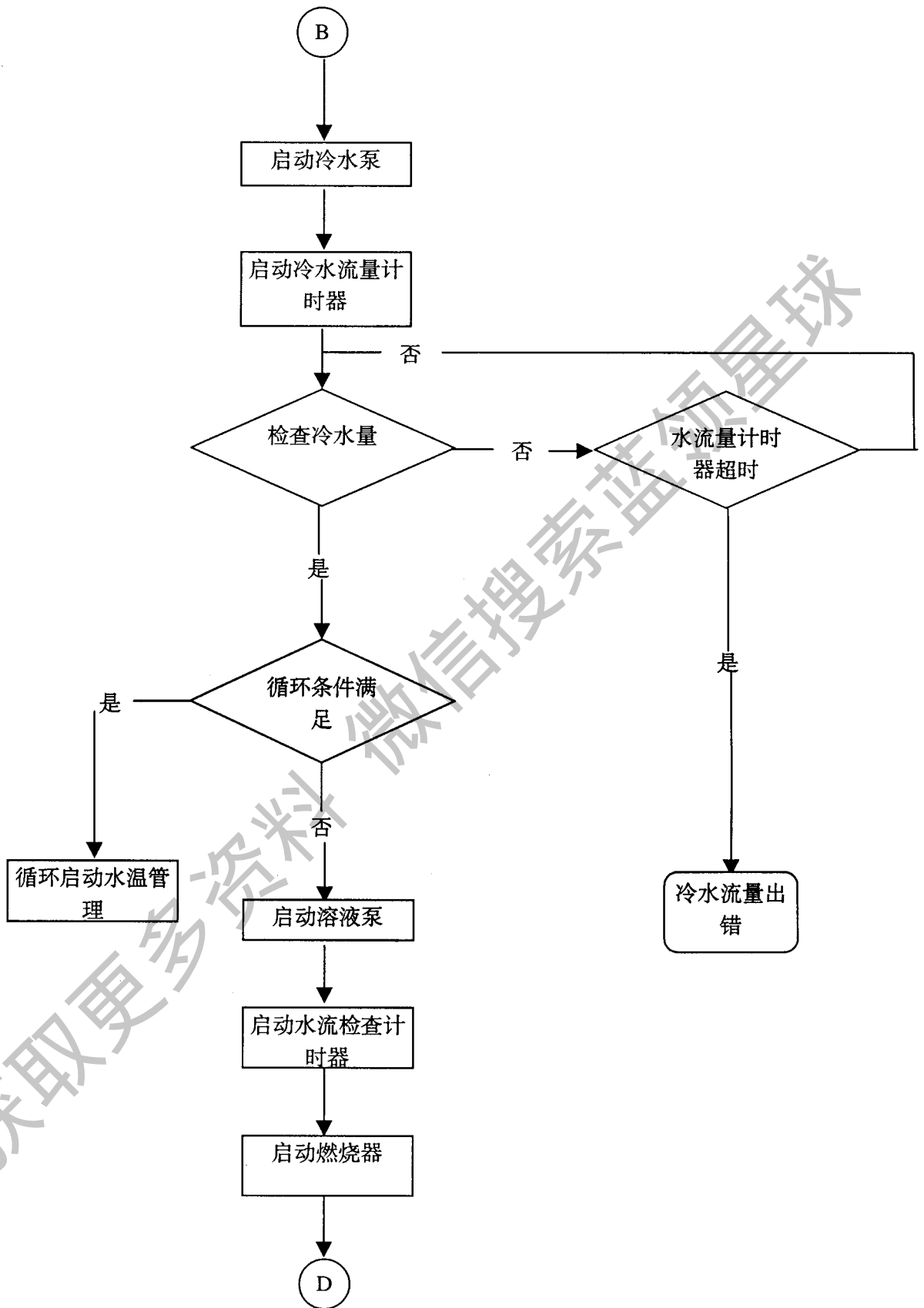


图 4-7 供热启动流程图

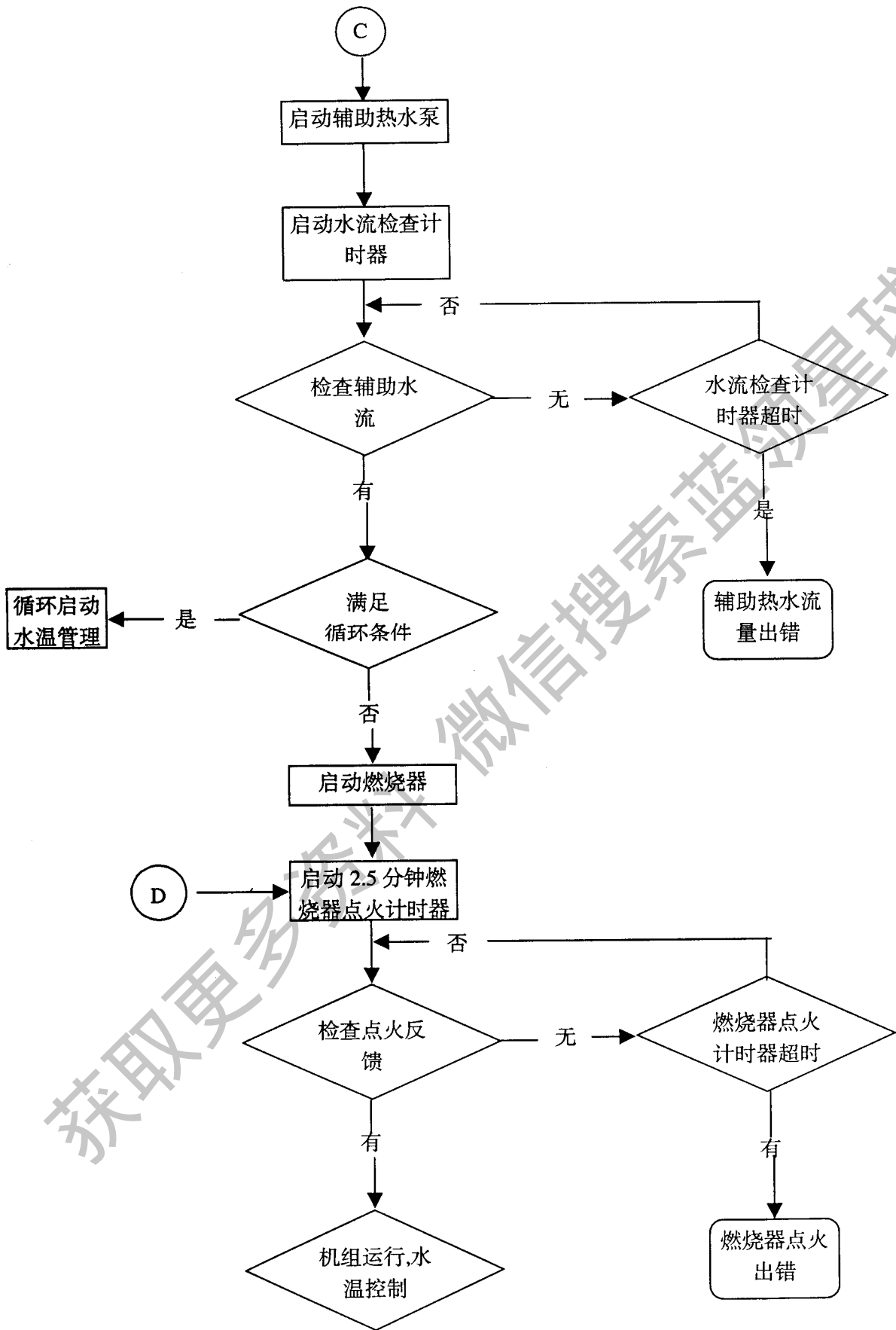


图 4-8 制热-175 启动流程图

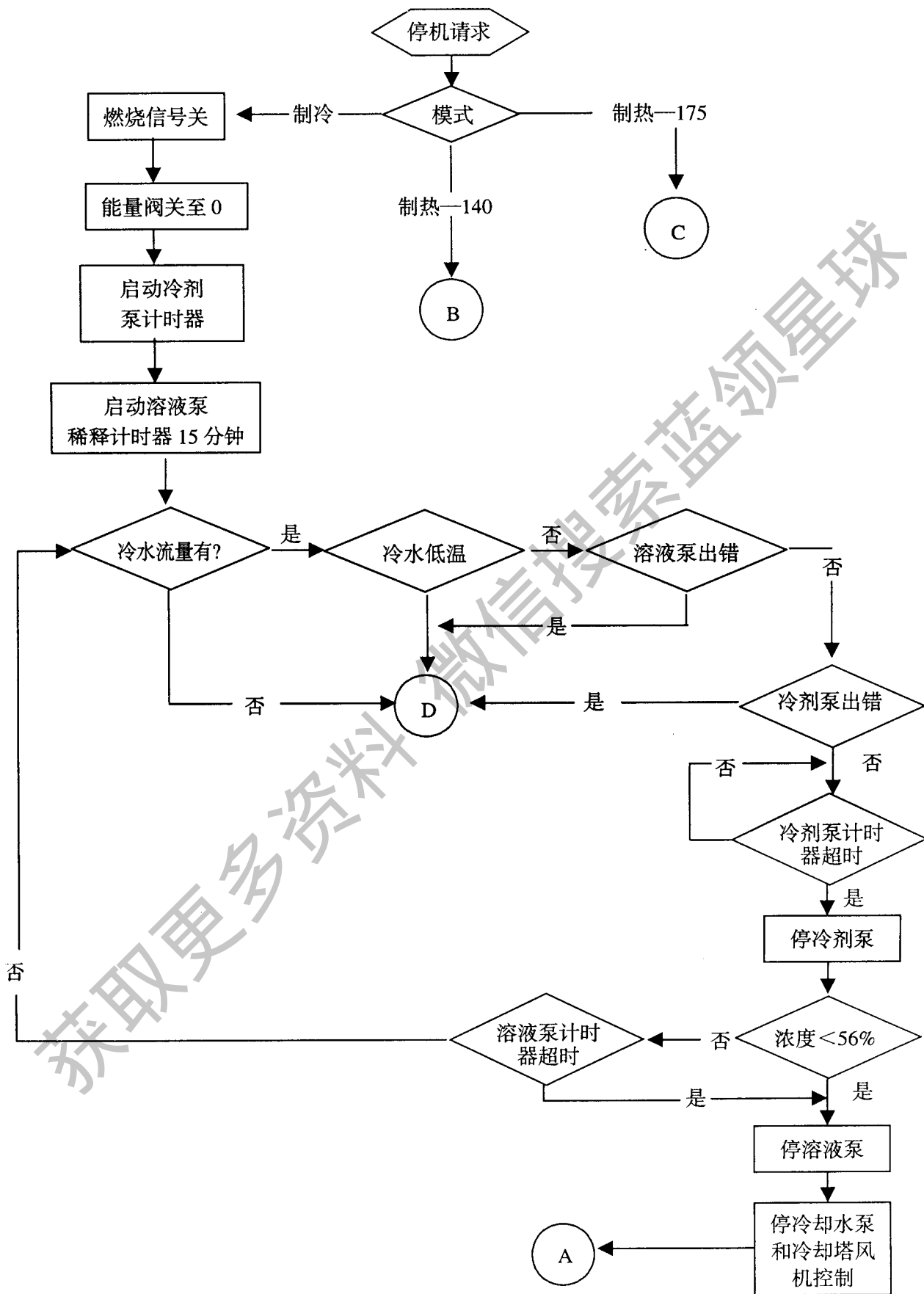


图 4-9 制冷关机流程 (1)

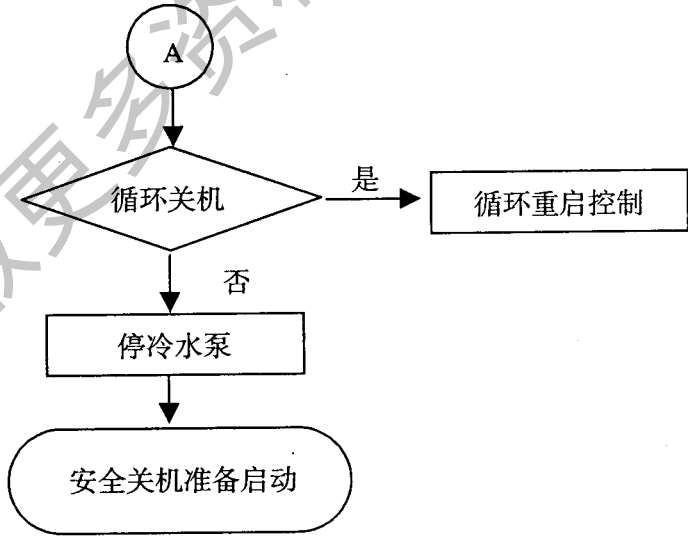
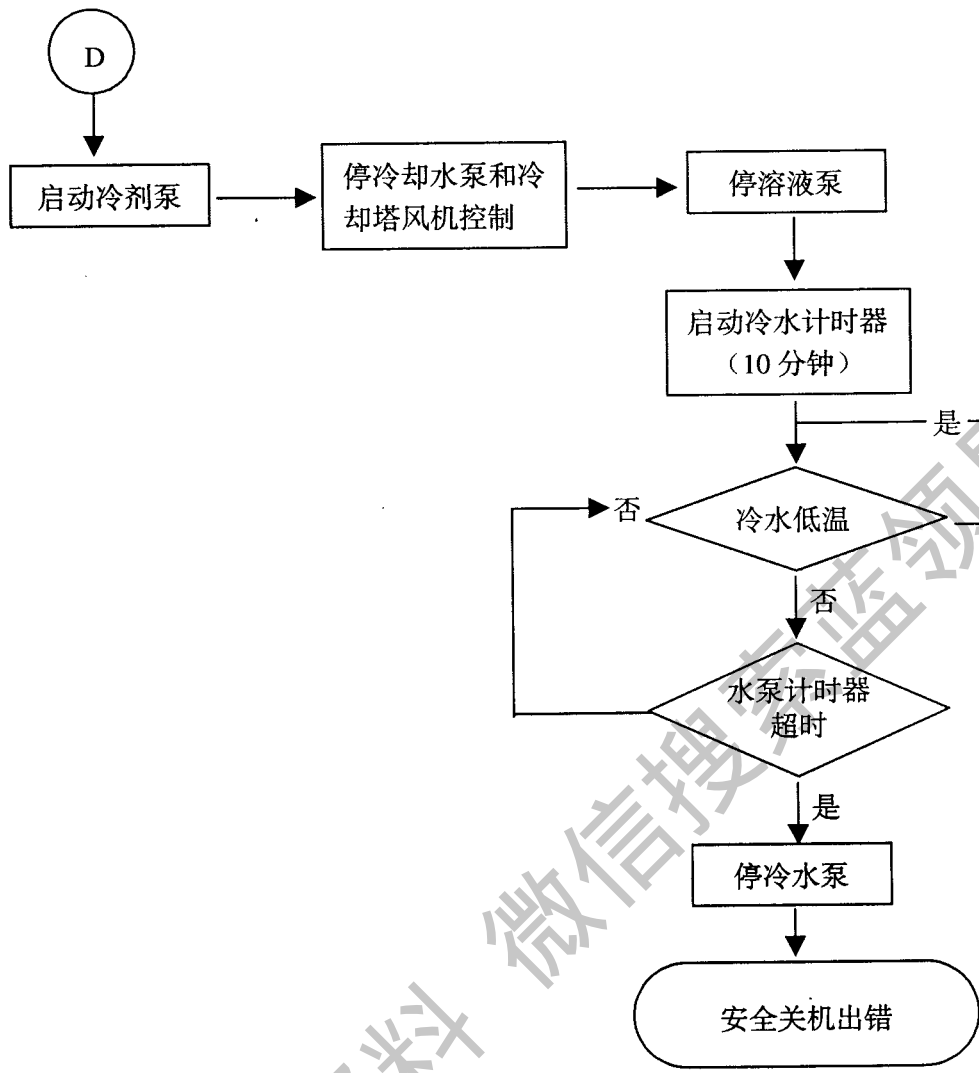


图 4-10 制冷关机流程(2)

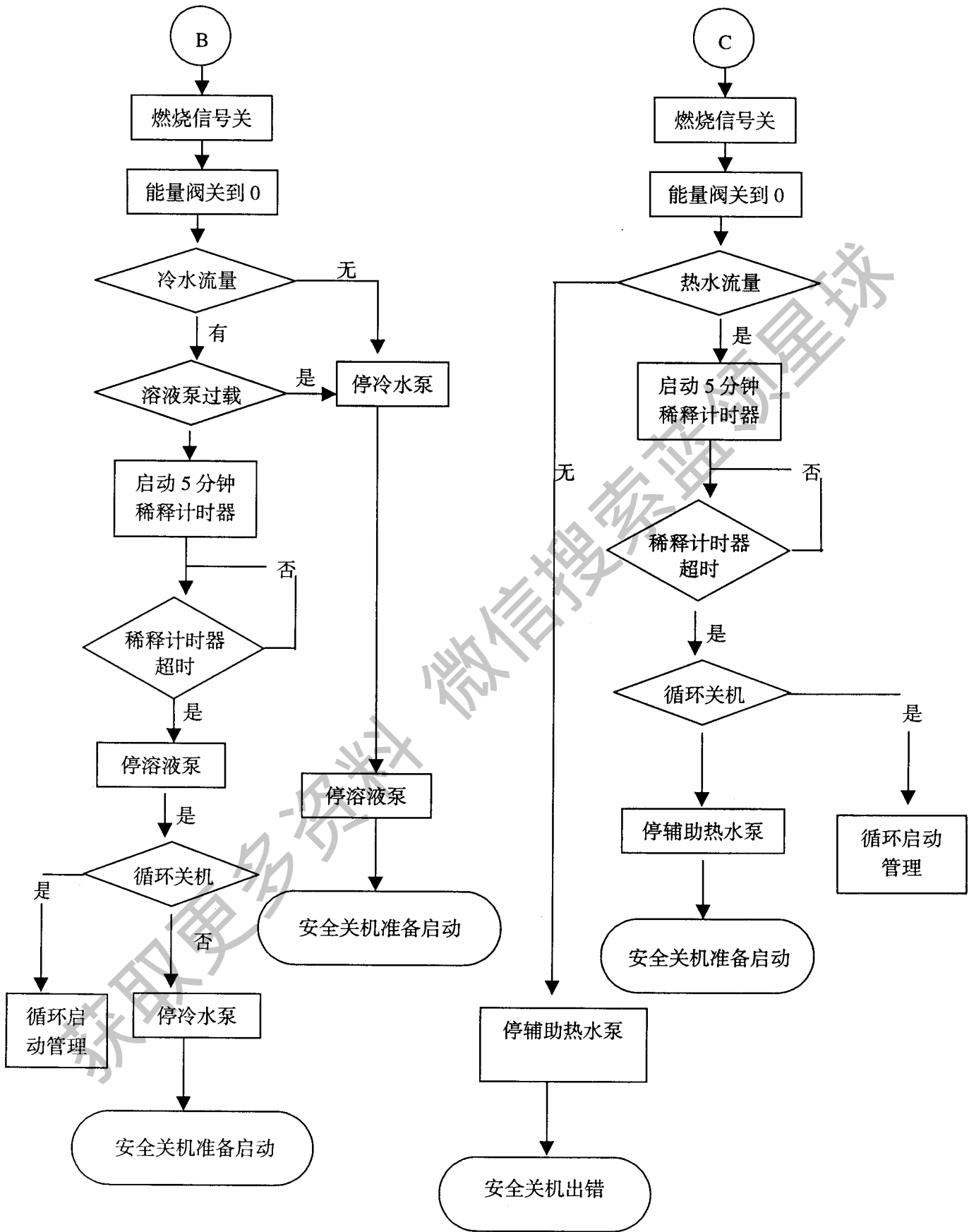


图 4-11 供热关机流程

五、维护保养

16DN 吸收式冷 / 热水机组正常维护要求定期有计划进行, 下面的主要条目在下章节维护过程都有详细的描述

定期保养

● 每天的维护

- ① 记录机组和系统数据
- ② 观察燃烧器火焰变化
- ③ 检查燃料、水路泄漏, 震动, 不正常的温度和噪音

● 每月的维护

- ① 确定吸收损失 (制冷时)
- ② 检查制冷 / 供热能量控制调节
- ③ 检查燃烧器控制及连杆装置
- ④ 检查火焰电流及燃气测量

● 每两月的维护

- ① 检查低温切断 (制冷时)
- ② 检查其它限位及安全设备
- ③ 清洗火焰检测器及观察火炎

● 每半年的维护或制冷 / 供热转换时的维护

- ① 检查冷剂的充灌量 (制冷时)
- ② 检查辛醇量 (制冷时)
- ③ 排出不凝性气体
- ④ 燃烧器点火测试
- ⑤ 溶液样品分析

● 每年的维护

- ① 检查传热管的结垢及积污情况, 必要时清洗
- ② 检查 / 调节高温发生器液位探棒
- ③ 检查火焰熄火及调节装置关试验

● 每两年的维护

- ① 更换阀的膜片
- ② 更换高温发生器液位探棒
- ③ 检查 / 更换钎加热器 (如果有的话)
- ④ 检查 / 更换火焰检测器
- ⑤ 检查 / 更换温度开关和压力开关

● 每五年或 20000 小时 (以先到为准)

- ① 检查屏蔽泵
- ② 过滤或再生溶液
- ③ 检查控制马达, 需要时更换
- ④ 检查燃烧器控制, 风机, 阀及开关, 需要时更换
- ⑤ 检查制冷 / 供热转换阀, 需要时更换

维护过程

● 记录表

机组和系统压力、温度工况的读书每天要做记录，这能帮助操作者确定机组正常或不正常，也能帮助制定维护计划，判断机组故障原因。

● 吸收损失确定

机组稳定运行时记录吸收损失数据，仅在制冷时做。

- ① 确定 10 分钟内无冷剂溢流后记录数据
- ② 在溶液泵和冷剂泵出口管路温包上加传热介质，并插上温度计。
- ③ 取出冷剂水和溶液样品，确定样品比重和温度。
- ④ 在图 3-3 中，画出溶液比重及温度的交点，向右水平延伸，读出饱和温度。

图 3-4 中，用冷剂样口数据重复实验，向左读出饱和温度，假如已知冷剂无污染，不用冷剂取样，冷剂饱和温度就是管路上测得的温度。

- ⑤ 溶液饱和温度和冷剂饱和温度差值就是吸收损失。重复上述步骤确定工况是否稳定。吸收损失大于 5F (2.8C)，机组需要抽真空。

表 5-1 运行操作记录表

工程师_____ 日期_____

用户名_____ 型号_____ 系列号_____

		日期			工种师
		水温	:	°C	
时间					
冷水 / 热水	进口温度 (°C)				
	出口温度 (°C)				
	压力降 (mmH ₂ O)				
	流量 (m ³ /h)				
	制冷量 (10 ⁴ kcal)				
冷却水	吸收器进口温度 (°C)				
	吸收器出口温度 (°C)				
	冷凝器出口温度 (°C)				
	压力降 (mmH ₂ O)				
	流量 (m ³ /h)				
燃料	进口压力 (MPa)				
	出口压力 (MPa)				
	燃料阀位置				
	风门位置				
	烟气排放温度 (°C)				
	流量 (m ³ /h)				
溶液温度	吸收器溶液温度 (°C)				
	浓溶液出高发温度 (°C)				
	浓溶液出低发温度 (°C)				
冷剂温度	冷凝温度 (°C)				
	冷剂蒸汽出低发温度 (°C)				

● 机组泄漏检查

所有现场拼接时的焊接点和补焊点必须检漏，假如显示机组有泄漏，必须对整个机组进行检漏。

- ① 确认辅助抽空阀、服务阀等阀门全关。
- ② 用干燥氮气打破真空，用检测气体升压致 4psig (0.4kg/cm²G)，可在辅助抽空阀处充气。
- ③ 用氮气升压致 11.5psig(0.8kgf/cm²G)严禁超过 11.5psig(0.8kgF/cm²G)
- ④ 用电子检测仪检查所有接点。
- ⑤ 修补所有漏点并再次检测确保修好。
- ⑥ 将机组压力放空并抽真空。

● 机组抽真空

排除不凝性气体是必须的，制冷时机组吸收损失大于 5F (2.8C) 或停机时机组绝对压力大于 1in.Hg(25mm Hg)时，就必须抽出机组内不凝性气体。

- ① 启动真空泵，一分钟后打开辅助抽空阀。假如机组没有运行，抽真空致制冷剂饱和压力。假如机组运行，抽真空致吸收损失低于 5F (2.8C)
- ② 关闭辅助抽空阀，关闭真空泵。
- ③ 机组抽气时可能抽去辛醇，检查辛醇含量，需要时可加入一定量的辛醇。

● 抽气操作

参见**机组描述**，机组内部产生的氢气可以通过钽组件自动排出（如果安装了钽组件的话），其它不凝性气体聚集在抽气室内，可以通过辅助抽空阀，用真空泵人工排出。一般情况下一年抽一次或两次，在机组制冷或供热停机时进行。但是，如果吸收损失过大，则表明需要更频繁的抽气，这也许是机组泄漏，或钽组件失去效用，或溶液中缓蚀剂含量过低。请按规定的抽气操作进行。

● 溶液和冷剂取样

取样时通过溶液泵和冷剂泵出口服务阀进行。

取样前必须确认机组稳定运行，且 10 分钟内无冷剂溢流

连接软管于服务阀上。尽量不要使用铜制品，因为可能会形成铜的氧化物并污染样品。

溶液泵通常出口压力大于大气压，但是冷剂泵出口压力低于大气压。所以溶液和冷剂取样方法不同。

溶液取样

- ① 用水灌满软管，并将一端连接在服务阀上。将另一端放入盛有水的容器中，确定软管浸入水中。
- ② 轻轻打开阀门。当容器中液位升高时，等几秒钟排出管中的水，将软管移入取样器中。

③ 关闭服务阀

冷剂取样

- ① 用软管连接一干净空的真空容器于泵的服务阀上。
- ② 用软管连接真空泵和真空容器
- ③ 将容器抽高真空关闭隔断阀。
- ④ 轻轻打开服务阀取样。
- ⑤ 关闭服务阀，拆下软管和真空容器。

● 溶液分析

溶液分析可以显示溶液的酸碱度和缓蚀剂的变化，推测机组的密封程度。

溶液分析至少一年两次，有不凝性气体问题时也必须进行。溶液浓度应该在 50%—62

%之间。

用户可以自行进行溶液分析，有疑惑时可以请有资质的实验室进行，最终的调整建议必须由受过专业训练的溴化锂专家给出。

● 缓蚀剂

初次加入的溴化锂溶液中已经添加了缓蚀剂铬酸锂，控制溶液的酸碱度和缓蚀剂含量，可以最大限度降低机组腐蚀，降低不凝性气体的产生。

在机组运行过程中，缓蚀剂会消耗，溶液酸碱度也会改变，所以在机组运行过程中必须不断调整溶液的缓蚀剂含量和酸碱度。

● 添加辛酸

当机组冷水出水温度不断有上升的趋势时，预示机组可能需要添加辛醇。冷水出水温度上升也可能因为其它原因，所以请按以下步骤确认：

注意：只有在制冷运行时才加辛醇。

①从溶液泵出口服务阀取溴化锂溶液样（见溶液和冷剂取样），假如溶液没有辛醇气味（非常刺激性），加大约 1 / 2gal.(2L)辛醇。

机组排放过溶液或长时间运转后也需要添加醇。

②将软管充满水，一端与高温发生器服务阀相连，另一端插入充满辛醇的容器内。打开服务阀吸入辛醇，在空气可能进入机组前关闭服务阀。

● 冷剂再生

正常运转时，溴化锂溶液可能会进入冷剂水侧，这可以通过打开冷剂旁通阀将冷剂水旁通进吸收器内，逐渐使冷剂水得到再生。测定冷剂水的比重，保证冷剂水比重小于 1.02

● 冷剂水充注量的调整

每半年要检查一次蒸发器冷剂水充注量。冷剂水量上升表明机组传热管可能发生泄漏。维持最佳的冷剂水充注量可以防止溶液结晶。

警告

只允许使用辛醇，其他醇类会影响机组性能。