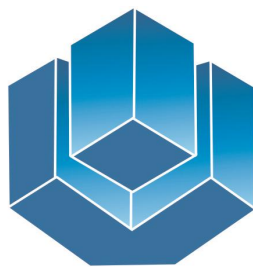


产品使用说明书

工业制冷机组

(WKD502 涡旋/活塞通用) 中文版

对应机组: AB、ABE、APL、WB、WBE、WPL 系列



冰峰福良
BINGFENG FULIANG

制造商: 苏州福良制冷设备有限公司

厂址: 苏州市吴中区光福镇工业园南区福聚路 60 号

售后服务电话: 0512-65026867 65011587

http: www.chinafljx.com



微信公众号

欢迎您选用本公司产品，本公司将竭诚为您服务，本说明书涵盖了制冷机组的安装、调试、运行、操作及故障排除等相关内容。本说明书共分为《制冷机组使用说明》3~22 页、《电气使用说明》23~41 页、《故障处理法》42~53 页等三个部分，为使您正确、快捷的使用本产品，请您在使用前认真阅读本说明书。

若有问题，请立即与我公司联络，公司将派专人为您提供最完善的售后服务。

产品保证！

本公司产品在正常使用、保养下出厂之日起一年内无偿保修（境外用户仅提供无偿更换配件服务），保修期过后对设备进行终身有偿维护。

保证是基于本设备按产品使用说明书正常使用的前提下。

未经授权的改造或超出使用限制、不正确操作、缺少保养等，本公司将无法对设备进行质保。

安装前存放！

机组应存放在温暖干燥的环境中并覆盖。

机组的电控、电气系统应保持通风、防潮。

吊装与搬运！

机组设有 4 个吊装勾在底座四周供吊装。

若使用叉车卸装请注意机组底部支架上叉车位置标志。

不允许使用滑梯、铲车及其它不安全的方式搬运

对于在吊装与搬运过程中造成之损坏不在质保范围内。

本公司保留对此说明书的内容进行修改但不预先通知的权利

第一部分

制冷机组使用说明

目 录

一、概述	5
二、机组系统构造及功能说明	5
1. 机组型号解释	5
2. 制冷剂型号	5
3. 制冷机组运行范围	5
4. 工业循环冷却水水质指标	6~7
5. 主要部件及作用	7~8
三、机组安装及调试	8
1. 机组安装位置选择	8
2. 机组定位	8
3. 水管连接	8
4. 电气布线	9
5. 设备调试	9
四、日常开机及停机	9
1. 开机前之检查	9
2. 冷水机启动程序	9~10
3. 运转中注意事项	10
4. 停机后开机	10
5. 机组日常停机	10
6. 机组异常停机	10~11
7. 季节性恢复开机	11
8. 机组季节性停机	11
五、安全使用注意事项	11
六、机组维护保养	11
1. 日常维护检查项目	11~12
2. 每月定期检查项目	12
3. 机组必须性保养	13
七、附录	14
1. 载冷溶液配比参考表	14
2. 常用制冷剂温度压力对照表	14~16
3. 非标准工况修正系数	16
4. 工业冷冻机组选型	16
5. 水泵的选型	16
6. 膨胀水箱的选型	16
八、工业冷水机组安装示意图	17~22

一、概述

福良公司生产之各系列制冷机组均采用国际、国内一线品牌之制冷部件，容器类均采用行业内知名企业，具备压力容器生产资质的供应商，各电气、控制系统、制冷部件均为检验并试用合格后进行整机装配的，可为用户提供 20 度到零下 120 度之制冷机组。

对于定制机型是根据用户的使用工况及环境而定制的机型，这些机型我们都是经过严格的技术计算及配件选型，并进行过模拟运行的，请您安心使用本公司之产品。

本说明书对制冷机组的构造、安装、使用维护等进行描述，请您仔细阅读，一些特殊定制机型无法对加装部件进行说明，但并不影响主机使用说明。

二、机组系统构造及功能说明：

1、机组型号解释

型号举例：FIC-020 W B/PW FIC-020 WPL /PW

FIC：福良工业制冷机

020：机组名义工况下压缩机功率匹数

W/A： W 水冷式/ A 风冷式

B：B 涡旋（压缩机）

P： 活塞式（压缩机）

L： 中低温

P：机组内置水泵，省略表示无内置水泵

W：机组内置水箱，省略表示无水箱

注：具体型号对照机组铭牌

2、制冷剂型号：

a、 常温工况 WB/AB 机型 R22/R134a

b、 中低温工况 PL 机型 R22/R404

3、冷水机运行范围：

冷水机组运行范围						
机型	常温工况 WB/AB		中温 WBE/ABE		中低温 PL/BL	
温度	最低温度℃	最高温度℃	最低温度℃	最高温度℃	最低温度℃	最高温度℃
环境温度		40		40		40
冷却水进水温度	20	35	20	35	20	35
冷却水进出温差	4	10	4	10	4	10
载冷剂出口温度	5	15	-15	5	-35	5
载冷剂进口温度		25		25		25
载冷剂进出温差	3	10	3	10	3	10

注意！！请在正确的运行范围内使用，否则可能造成机组无法使用或损坏机组。

4、工业循环冷却水水质指标

摘抄自标准 GB/T 50050—2007

表 1 间冷开式系统循环冷却水水质指标

项目	单位	要求或使用条件	许用值
浊度	NTU	根据生产工艺要求确定	≤ 20
		换热设备为板式、翅片管式、螺旋板式	≤ 10
pH	—		6.8~9.5
钙硬度—甲基橙碱度（以 CaCO_3 计）	mg/L	碳酸钙稳定指数 $\text{RSI} \geq 3.3$	≤ 1100
		传热面水侧壁温大于 70°C	钙硬度小于 200
总 Fe	mg/L	—	≤ 1.0
Cu^{2+}	mg/L	—	≤ 0.1
Cl^-	mg/L	碳钢，不锈钢换热设备，水走管程	≤ 1000
		不锈钢换热设备，水走壳程 传热面水侧壁温不大于 70°C 冷却水出水温度小于 45°C	≤ 700
$\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$	mg/L	—	≤ 2500
硅酸（以 SiO_2 计）	mg/L	—	≤ 175
$\text{Mg}^{2+} \times \text{SiO}_2$ （ Mg^{2+} 以 CaCO_3 计）	mg/L	$\text{pH} \leq 8.5$	≤ 50000
游离氯	mg/L	循环回水总管处	0.2~1.0
$\text{NH}_3\text{—N}$	mg/L	—	≤ 10
石油类	mg/L	非炼油企业	≤ 5
		炼油企业	≤ 10
CDD_{cr}	mg/L	—	≤ 100

表 2 闭式系统循环冷却水水质指标

适用对象	水质指标		
	项目	单位	许用值
钢铁厂闭式系统	总硬度	mg/L	≤ 2
火力发电厂发电机内冷水系统	电导率（ 25°C ）	$\mu\text{S}/\text{cm}$	$\leq 2^1$
	pH（ 25°C ）	—	7.0~9.0
	含铜量	$\mu\text{g}/\text{L}$	≤ 4.0
各行业闭式系统	电导率（ 25°C ）	$\mu\text{S}/\text{cm}$	$\leq 10^1$
	pH（ 25°C ）	—	8.0~9.0

表 3 直冷系统循环冷却水水质指标

项目	单位	适用对象	许用值
pH	—	高炉煤气清洗水	6.5~8
		合成氨厂造气洗涤水	7.5~8.5
		炼钢真空处理、轧钢、轧钢层流水、轧钢除磷给水及连铸二次冷却水	7~9
		转炉煤气清洗水	9~12
电导率	$\mu\text{S}/\text{cm}$	高炉转炉煤气清洗水	≤ 3000
		炼钢、轧钢直接冷却水	≤ 2000
悬浮物	mg/L	连铸二次冷却水及轧钢直接冷却水、挥发窑窑体表面清洗水	≤ 30
		炼钢真空处理冷却水	≤ 50
		高炉转炉煤气清洗水	≤ 100
		合成氨厂造气洗涤水	
碳酸盐硬度 (以 CaCO_3 计)	mg/L	转炉煤气清洗水	≤ 100
		合成氨厂造气洗涤水	≤ 200
		连铸二次冷却水	≤ 100
		炼钢真空处理、轧钢、轧钢层流水及轧钢除磷给水	≤ 500
Cl^-	mg/L	轧钢层流水	≤ 300
		轧钢、轧钢除磷给水及连铸二次冷却水、挥发窑窑体表面清洗水	≤ 500
硫酸盐 (以 SO_4^{2-} 计)	mg/L	高炉转炉煤气清洗水	≤ 2000
		炼钢、轧钢直接冷却水	≤ 1500
油类	mg/L	轧钢层流水	≤ 5
		轧钢、轧钢除磷给水及连铸二次冷却水	≤ 10

5、主要部件及作用

(1)、压缩机（涡旋式/活塞式）

作用：吸气管吸入低温低压的制冷剂气体，通过电机运转带动涡盘（活塞）后进行压缩，向排气管排出高温高压的气体。

(2)、冷凝器（水冷壳管式/风冷翅片式）

作用：压缩机排出的高温高压制冷剂气体，通过冷凝散热为液体制冷剂，同时产生的热能通过空气（水）排出到自然环境中。

(3) 膨胀阀或毛细管

作用：将冷凝器的冷媒节流降压，提供合适的流量到蒸发器，保证蒸发器出口具有一定的过热度，防止压缩机产生液击。

(4) 蒸发器（干式蒸发器/板式换热器）

a、作用：低温低压的制冷剂吸热蒸发，从而将载冷物质的热量带走而达到降温效果。

b、换热管材质及对应使用之载冷剂

紫铜管：普通水、无腐蚀性载冷（如乙二醇）

铝黄铜：氯化钙水溶液

镍白铜：海水或盐水

钛管：腐蚀性液体（不包含对钛化学反应之液体）

不锈钢 316L/304:洁净水、对本材质无腐蚀之液体或气体

(5) 干燥过滤器

作用：过滤冷媒系统中的水份及杂质

注：以上为所有机组标配之主要部件，下面部件分各型号机组及不同工况本公司选配安装。

(6) 贮液器（风冷机组中配置）

作用：用以贮存由冷凝器出来的高压液体，以适应工况变化时制冷系统中所需制冷剂量的变化和稳定制冷剂的循环量，调节冷凝器与蒸发器之间的制冷剂液体供需关系。

(7) 外置油分离器（中低温 PL 型机组中配置）

作用：将制冷剂排气中的冷冻油分离出，同时避免大量冷冻油进入冷凝器和蒸发器，提高换热效果。

三、机组安装及调试

1、 机组安装位置选择

- ①、 水冷式机组宜安装在室内或机房，以防日晒雨淋，风冷式机组由于本公司对机箱及配电箱钣金做了防水、防腐处理为保证通风良好建议安装在室外。
- ②、 机组四周不应有高温发热物体，在室内温度不应超过 35℃。
- ③、 机组放置位置应保证空气畅通，必要时要安装排气扇。机组四周应有足够的供管理人员操作的空间及冷凝器的清洗位置（前、后、压机侧大于 1.5 米，冷凝器端盖侧大于机组长度）。
- ④、 建议机组与冷冻、冷却水泵分间布置。

2、 机组定位

- ① 安装于楼板或屋顶上时，须核算承重结构是否足够。
- ② 机组安装位置应当保持水平，水平度应在每米 5mm 以内。
- ③ 机组应当安装减振装置，可有效防止机组运转振动对建筑结构及设备产生的不良影响。

3、 水管连接

- ① 冷却水管路、水泵流量、冷却塔流量必须符合机组的名义工况流量，并超出名义流量的 25%，以保证冷却水流量充足。
- ② 冷却水中不得含有腐蚀性物质，应保证冷却水至少为普通洁净自来水。
- ③ 管道、水箱等必须保温，有效保温可起到节能、防止管道结露、冻冽等，如有必要还应当对水泵泵体进行保温。
- ④ 管路中应设置一些活接头、法兰接头以及检修关断阀，机组冷却水、冷冻水进出水口应当安装阀门，以便日后检修、保养需要，管道应当合理安装温度计、压力表，必要时，管路上还可安装水流量表。
- ⑤ 外置循环水箱或水池的安装高度应当高于机组的蒸发器 1 米以上，保证蒸发器内为满水状态。
- ⑥ 管道连接完成应当在未保温前进行水管试压、测漏，如有问题及时改正。
- ⑦ 机组在冬季使用，由于冷却水进水温度较低，压缩机排气低压力会过低，为防止该情况出现，影响机组的正常使用，用户在安装管道时需要考虑水管路流量调节的设计。为避免由于气温过低造成冷却水结冰可安装加热装置在冷却塔水盘处，同时添加一定量的无腐蚀性载冷剂（如：乙二醇）到在冷却水中。

⑧、机组使用温度为 5 度往下用户应当须根据使用温度按比例调配低温载冷剂，载冷浓度宁高勿低，以防冷冻水温度没有达到使用温度时，载冷溶液结冰，冻坏蒸发器。载冷溶液配比见《载冷溶液配比参考表》。

4、电气布线

①、现场配线应当使用国标电缆线，配足平方数，专线专用，并单独配置机组供电电控箱。

②、机组供电必须符合机组铭牌的电压、相数、功率及频率，并保证在机组运行时相间不平衡电压波动不超过 2%。

5、设备调试

①、本系列机组在出厂之前（除部分特殊机组外）在工厂已进行过工况调试，用户可参照本说明书或致电由福良公司工程师指导下**直接开机使用**，若情况特殊必须由我公司售后人员进行现场调试的请与销售人员联系。

②、通知调试必须是在用户对制冷机组及冷却水系统、冷冻水系统、电气配线等都按要求安装定位完成，并对水路管道进行试水、检漏、保温，电气配线的电压、相序检查合格后通知本公司售后人员前往调试。

注意：请检查压力表上的指针是否归零，如归零说明在运输安装过程中造成系统泄漏，在调试前告知售后人员。

警告：以下情况不得使用机组，若用户强行开机使用造成机组损坏不在无偿保修范围内

- a. 冷却水塔、冷却水管道流量不足；
- b. 电压不稳、电线相序不匹配，电缆线配太小；
- c. 载冷剂浓度不足，或载冷剂与蒸发器材质不匹配，冷冻水流量过小；
- d. 机组摆放位置水平偏差较大。

四、日常开机及停机

1. 开机前之检查：

- (1) 检查接入冷水机组的电缆线是否正确安装，配足平方数的国标电缆线（注意：如冷却水塔和冷却循环水泵等与冷水机组共用主线，配线功率必须是冷水机压缩机功率+冻水循环泵电机功率+冷却塔电机功率+冷却水泵电机功率）。
- (2) 检查机组电控箱内的电器接线螺丝是否拧紧。
- (3) 检查冷冻水循环系统及冷却水循环系统是否注满水，并注意补水、出水、入水管道所用阀门是否打开，（风冷式机组检查风机完好与否，开机风机为顶排气为正确）。
- (4) 检视各管路是否置于适当位置。
- (5) 检查配电盘上各控制机件及开关等是否有不正常现象（如有不正常应即修正）。
- (6) 检查电源电压是否正确。
- (7) 检查冷水机高、低压力表是否正常，活塞机查看冷冻油是否足够（冷冻油面视窗要保持 2/3 以上）。

2. 冷水机启动程序：

- (1) 启动冻水循环泵。
- (2) 启动冷却水循环泵。

(3) 启动冷却水塔风扇马达（风冷式机组风机启动）。

(4) 启动压缩机。

3. 运转中注意事项：

(1) 电气部分：

- a. 检查起动后电压是否正常。（ $\pm 10\%$ ）
- b. 各项电源开关是否准确推上。
- c. 开机后电流是否正常。

(2) 机器部分：

- a. 各项马达是否运转正常。
- b. 各项机运转是否有特别响声及不正常声音。
- c. 循环水泵送水是否良好，首次使用或者停机后再使用注意循环水泵排真空，并检查水压力是否正常。
- d. 压缩机压力表指数是否正常

常温工况（出水温度 $7^{\circ}\text{C} \sim 15^{\circ}\text{C}$ ）机组低压表表压正常在 $0.3 \sim 5\text{Mpa}$ ，高压表正常在 $1.2 \sim 1.7\text{Mpa}$

中低温工况（出水温度低于 5°C ）机组低压根据温度变化，温度越低压力越低，高压正常值与常温工况相同。

注：不同的制冷剂温度与压力不同，可对照附表中《制冷剂温度压力对照表》

- e. 活塞式检视冷冻油液面视窗内之冷冻油是否正常。（不低于 $1/4$ 或高于 $1/2$ 以上）。
- f. 高低压开关或油压开关跳脱时，应于查明原因并经修复后再行开机。
- g. 限电压控制器跳脱时，须注意电压升与电压降之问题。
- h. 注意回流是否有结霜，如有结霜应立即检查。

4、停机后开机

本公司设计之制冷机组均采用智能能量调节方式，机组压缩机会根据用户设定工况温度进行自动启停，以使机组尽量节能并稳定的运行。在日常使用过程中无特殊情况不可随意手动频繁启停机组，满足下面条件在 15 分钟后重新启动：

- a. 无电机重启阻止
- b. 蒸发器和冷凝器水流量正常
- c. 上电启动延迟时间满足
- d. 水温未达到设定值

5、机组日常停机

a. 机组正常停机时请使用操作面板上的停机键，压缩机会进行卸载停机，在压缩机完全停机后方可关闭主机电源、冷冻泵、冷却泵、冷却塔等。

- b. 无特殊情况不可使用紧急停机按钮，以防止压缩机无法正常回油。

6、机组异常停机

- a. 机组运行过程中发现重大泄漏应当立即停机，但水泵应当让其正常运转，以防止制冷系统机制冷剂

压力下降造成蒸发器换热管冻裂。

b. 如果冷却泵、冷却塔、冷冻泵等因故障停止运行，应当立即停止机组运行，在修复好后方可使用。

7、季节性恢复开机

当机组经过长时间的停机再重新开机时先做以下检查：

a. 检查机组是否有腐蚀或锈斑，必要时擦洗表面并重新刷油漆，修补保温材料。

b. 拆下冷凝器端盖，清洗冷凝器换热管（风冷式机组清洁表冷凝器翅片）；清洗冷却水、冷冻水管道并将冷却水、冷冻水换新。

c. 检查电气箱内各部件接头是否有松动，接触器等吸合是否正常，绝缘部件是否有破损，吹扫电气箱机及机组上的积灰。

d. 开启水泵，检验蒸发器、冷凝器的水流量。

e. 检查压力表上压力是否正常。

f. 按照正常启动机组的顺序启动运行机组

8. 机组季节性停机

a. 关闭机组的水系统阀门。

b. 如果机组放置环境温度低于 0℃ 以下，则必须将各水路系统中的水排放干净，为防止冷凝器、蒸发器等因空气进入而锈蚀换热管等，建议在管道内充注高于在气压的氮气驱除空气后进行放水。

注意：容器内简单的开阀排水是排不尽的，残留的水与空气接触后将可能引起换热管的腐蚀，应当使用高压空气清除净容器内存水。

c. 若用户无法将水排水，可在冷却水、冷冻水中加入约 30% 比例的乙二醇，并将水注满在冷凝器、蒸发器中，关闭阀门，保证换热管不与空气接触同时又可防冻。

五、安全使用注意事项：

发生下列现象时，应立即停机，将电源切断，检查修复。

- (1) 各项保护开关无法切断电源时。
- (2) 压缩机有不正常挂死声。
- (3) 压缩机电流超过正常负荷百分之二十时。
- (4) 高压表及低压表指数超过高低压自动开关所设定之压力而不自动停机。
- (5) 机器启动困难或不能启动。
- (6) 机器运转正常而冷冻效果全无。
- (7) 机器自动停机而不能自动回复运转。

六、机组维护保养：

1、日常维护检查项目：

- (1) 机组必须由专人负责操作、开机、关机、维护及保养、以延长寿命。
- (2) 每日需作室内外温度冷冻水管、冷凝水管进出水温度、电压、电流、高低压之检查，并作记录以备事后调整及维护之参考。

- (3) 活塞式机组观察压缩机中的油位，正常的油位应当在视镜 1/4 处以上位置，看不到油位也属于正常。
- (4) 高压压力高于 18 kg/cm² 时，应清洁冷凝器。
- (5) 检查冷却循环水水质和冷冻循环水流量，中低温机组检查载冷剂溶液浓度及流量是否符合要求，若不符合及时添加。

2. 每月定期检查项目：

- (1) 各装置螺丝有否松动。
- (2) 风冷式机组清理空气冷凝器散热片上积尘。
- (3) 检查各管路接头有否渗漏。
- (4) 检查电线有否磨损，连接是否牢固，各接触点有无烧损现象。
- (5) 检查压缩机油面是否正常。
- (6) 检查冰水系统是否渗有空气并作排气处理。
- (7) 制冷剂压力是否正常。
- (8) 冷却水塔清洗及换水。
- (9) 检查膨胀水箱及冷却塔补给水是否正常。
- (10) 清洁冷冻循环管道和膨胀水箱，以保证冷冻水或载冷剂的洁净，具有充足的水流进入蒸发器。

序号	部件	项目	检修周期				备注
			3 个月	半年	1 年	2 年	
1	冷凝器 (水冷)	水垢		检查 清洗			使用炮刷及除垢剂清洁
	冷凝器 (风冷)	灰尘	检查 清洁				使用气枪及除垢剂清洁
2	干燥过滤器 滤芯	失效			更换		过滤器管路前后温差较大时及时更换
3	截止阀	渗漏	检查				
5	压力表 传感器				校验		以半年为周期校验
6	电磁阀	动作检查			检查		
		密封检查			检查		
7	管路	渗漏	检查				根据情况维修
8	冷冻机油 (仅活塞 式机组)	品质			更换		根据油品，可多次更换

3. 机组必须性保养

(1)、机组每一年应当进行一次常规的保养，保养项目至少包含：更换干燥过滤器、活塞式更换冷冻油、清洗冷凝器等，以保证机组正常运转。

(2)、**冷凝器的清洁（此项可由用户在日常进行）**

A、水冷式

- 拧开冷凝器末端端盖上的固定螺栓，卸下冷凝器端盖；
- 用圆形尼龙刷或黄铜刷加手杆（通炮刷）对每一根换热管进行前后抽拉清洁，使得污垢松动；
- 用清洁的水冲刷冷凝器换热管，将管内污垢冲出，可以使用高压水枪进行冲洗。
- 清洗完成后安装好端盖，注意密封垫片位置是否正确，试水不漏后正常运行。
- 如果使用化学清洗剂进行清洗，清洗后必须将冷却水进行多次更换，保证水中无酸性物质。

B、风冷式：

- 使用清洁刷和空气吹尘枪对空气冷凝器翅片清洁；
- 喷洒除垢剂或水在翅片上然后再用清洁刷清洁之。



冷凝器端盖，拆开电



在这里，拧开螺丝

端盖卸下后



炮刷



炮刷杆



空气冷凝器散热翅片，拆开箱板清洁



清洁刷
Cleaning brush



吹尘枪
Dust blowing gun



七、附录

1、载冷液配比参考表

常用低温载冷剂使用温度和配比质量浓度表（仅做参考）

使用温度℃	载冷剂	质量浓度 %	起始凝固温度℃	密度 kg/m ³	比热 KJ/kg. K	动力粘度 X K Pa. s
0℃ (5℃)	氯化钙水溶液 CaCl ₂	12	-7.2	1111	3.465	2.5
	乙二醇水溶液 (CH ₂ OH) ₂	16	-7	1020	3.89	2.84
-5℃	氯化钙水溶液 CaCl ₂	16	-12	1140	3.2	3.14
	乙二醇水溶液 (CH ₂ OH) ₂	23.6	-13	1030	3.77	5.1
-10℃	氯化钙水溶液 CaCl ₂	20	-17	1180	3.06	4.88
	乙二醇水溶液 (CH ₂ OH) ₂	31.2	-17	1040	3.64	6.67
-15℃	氯化钙水溶液 CaCl ₂	22	-22	1200	2.95	5.8
	乙二醇水溶液 (CH ₂ OH) ₂	40	-22	1070	3.35	11.7
-20℃	氯化钙水溶液 CaCl ₂	24.5	-27	1230	2.85	8.1
	乙二醇水溶液 (CH ₂ OH) ₂	45	-27.5	1080	3.23	19
-25℃	氯化钙水溶液 CaCl ₂	26	-32	1240	2.81	12.9
	乙二醇水溶液 (CH ₂ OH) ₂	50	-33.8	1088	3.11	30.5
-30℃	氯化钙水溶液 CaCl ₂	27.5	-38.6	1260	2.74	13.6
	乙二醇水溶液 (CH ₂ OH) ₂	53	-37.9	1100	3.05	50.5
-35℃	氯化钙水溶液 CaCl ₂	28.5	-43.5	1270	2.74	24.5
	乙二醇水溶液 (CH ₂ OH) ₂	57	-44	1103	2.95	83.5

注：氯化钙、乙二醇在使用中温度越底，密度加大，在与水混合时会沉淀于水池底部，用户在使用过程中应当注意。同时冷冻循环水泵流量应当按比重加大流量。

2、常用制冷剂温度压力对照表

R22			R134A			R404		
饱和温度	饱和压力	表压	饱和温度	饱和压力	表压	饱和温度	饱和压力	表压
℃	Mpa	kg/cm ²	℃	Mpa	kg/cm ²	℃	Mpa	kg/cm ²
						-45	0.107	0.071
-40	0.105	0.051				-40	0.135	0.357
-35	0.132	0.326				-35	0.168	0.693
-30	0.164	0.653				-30	0.208	1.101
-25	0.201	1.030				-25	0.254	1.570
-20	0.245	1.479	-20	0.133	0.337	-20	0.307	2.111
-15	0.296	1.999	-15	0.164	0.653	-15	0.369	2.743
-10	0.355	2.600	-10	0.201	1.030	-10	0.439	3.457
-5	0.422	3.284	-5	0.243	1.458	-5	0.519	4.273

0	0.498	4.059		0	0.293	1.968		0	0.608	5.180
1	0.514	4.222		1	0.304	2.080		1	0.628	5.384
2	0.531	4.395		2	0.315	2.192		2	0.645	5.558
3	0.548	4.569		3	0.326	2.305		3	0.665	5.762
4	0.566	4.752		4	0.338	2.427		4	0.687	5.986
5	0.584	4.936		5	0.35	2.549		5	0.710	6.221
6	0.603	5.129		6	0.362	2.672		6	0.730	6.425
7	0.622	5.323		7	0.375	2.804		7	0.752	6.649
8	0.641	5.517		8	0.388	2.937		8	0.777	6.904
9	0.661	5.721		9	0.401	3.069		9	0.800	7.138
10	0.681	5.925		10	0.415	3.212		10	0.823	7.373
11	0.702	6.139		11	0.429	3.355		11	0.850	7.648
12	0.723	6.353		12	0.443	3.498		12	0.872	7.873
13	0.745	6.577		13	0.458	3.651		13	0.900	8.158
14	0.767	6.802		14	0.473	3.804		14	0.923	8.393
15	0.789	7.026		15	0.488	3.957		15	0.950	8.668
25	1.044	9.627		25	0.665	5.762		25	1.250	11.727
26	1.072	9.912		26	0.685	5.966		26	1.280	12.033
27	1.101	10.208		27	0.706	6.180		27	1.310	12.339
28	1.131	10.514		28	0.727	6.394		28	1.360	12.849
29	1.161	10.820		29	0.748	6.608		29	1.390	13.155
30	1.192	11.136		30	0.77	6.832		30	1.430	13.563
31	1.223	11.452		31	0.793	7.067		31	1.460	13.869
32	1.255	11.778		32	0.815	7.291		32	1.500	14.277
33	1.288	12.115		33	0.839	7.536		33	1.530	14.583
34	1.321	12.451		34	0.863	7.781		34	1.570	14.991
35	1.355	12.798		35	0.887	8.026		35	1.610	15.398
36	1.389	13.145		36	0.912	8.280		36	1.660	15.908
37	1.424	13.502		37	0.937	8.535		37	1.690	16.214
38	1.46	13.869		38	0.963	8.801		38	1.730	16.622
39	1.497	14.246		39	0.99	9.076		39	1.780	17.132
40	1.534	14.623		40	1.017	9.351		40	1.820	17.540
41	1.571	15.001		41	1.044	9.627		41	1.870	18.050
42	1.61	15.398		42	1.072	9.912		42	1.910	18.458
43	1.649	15.796		43	1.101	10.208		43	1.960	18.968
44	1.689	16.204		44	1.13	10.504		44	2.030	19.681
45	1.729	16.612		45	1.16	10.809		45	2.060	19.987
46	1.77	17.030		46	1.19	11.115		46	2.090	20.293
47	1.812	17.458		47	1.221	11.432		47	2.150	20.905



苏州福良制冷设备有限公司+86-512-65026867

48	1.855	17.897		48	1.253	11.758		48	2.200	21.415
49	1.899	18.346		49	1.285	12.084		49	2.250	21.925
50	1.943	18.794		50	1.318	12.421		50	2.290	22.333

注：蒸发器温度差值=冷冻水出水温度-蒸发器饱和温度

冷凝器温度差值=冷凝器饱和温度-冷却水出水温度

3、非标准工况修正系数

冷冻水不同温差情况下的修正系数

冷冻水温差（℃）	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
制冷量	0.99	0.992	0.994	0.995	1	1.002	1.004
冷冻水流量	1.67	1.43	1.25	1.11	1	0.91	0.83
耗电	0.994	0.995	0.996	0.997	1	1.001	1.002

4、工业冷冻机组选型

a. 以流量温升计算：

制冷量（Kcal）=定压比热（Kcal/Kg.℃）×比重（Kg/m³）×流量（Kg）×时间(h)×温差（℃）×安全系数(1.2~1.5)

b. 以容量温升计算：

制冷量（Kcal）=定压比热（Kcal/Kg.℃）×比重（Kg/m³）×载冷剂的总量（Kg）×时间(h)×温差（℃）×安全系数(1.2~1.5)

c. 能量守恒法计算（一般用于工业设备主机的冷却计算）

制冷量（KW）=（输入功率 KW-输出功率 KW）×安全系数(1.2~1.5)

计算出所需制冷量对应温度工况可在福良公司网站或样本上进行选型，或致电福良公司由销售人员进行指导选型。

5、水泵的选型：

a. 冷却水泵流量：根据机组铭牌标示流量加大 15%~25%。

冷却水泵扬程：冷凝器进水压力为 1.5~2kg/cm²。

b. 冷冻水泵流量：L(M³/h)=名义制冷量 KW ÷ (5℃× 1.163)

选择冷冻水泵时还应当注意载冷剂比重适当加大流量及扬程。

6、膨胀水箱的选型：

膨胀水箱一般按照冷冻水系统管路总水容量的 10%~20%。建议用户将水箱适当加大点，在实际的案例中证明，适当加大水箱可使用机组运行更节能，特别是间接性（几个小时进行一次）换热降温的生产工艺。

八、工业冷水机组安装示意图（仅供参考）

01

涡旋式(活塞式)风冷冷水机安装示意图

vortex(Piston) Air cooling chiller installation diagram

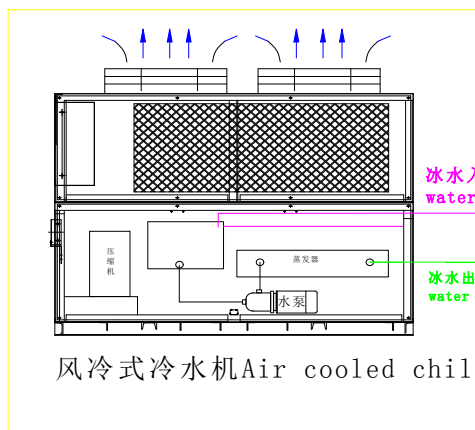
适用于型号：AB/PW系列机组

ABE/PW系列机组

APL/PW系列机组

放置于室外通风处

Place in outdoor ventilation

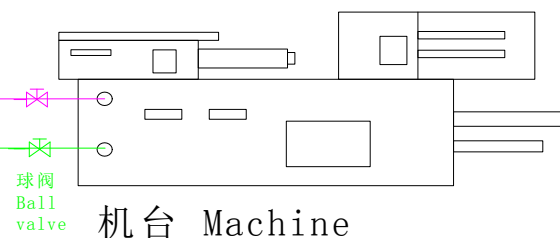


内置水箱、水泵

Built in water tank, water pump

冰水入口 Ice
water inlet

冰水出口 Ice
water outlet



注：1、 所有冰水管道必须保温；

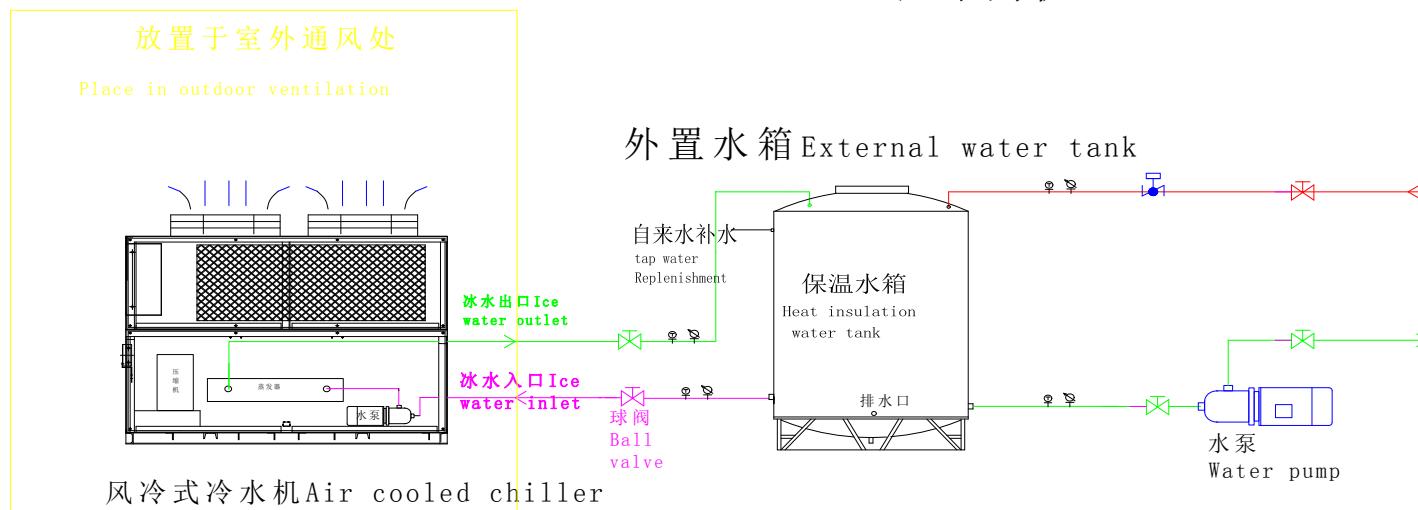
2、 安装时请确认冷却水进出口、冰水进出口，水口位置以机组的标签为准。

02

涡旋式(活塞式)风冷冷水机安装示意图

vortex(Piston) Air cooling chiller installation diagram

适用于型号：AB/P系列机组
ABE/P系列机组
APL/P系列机组



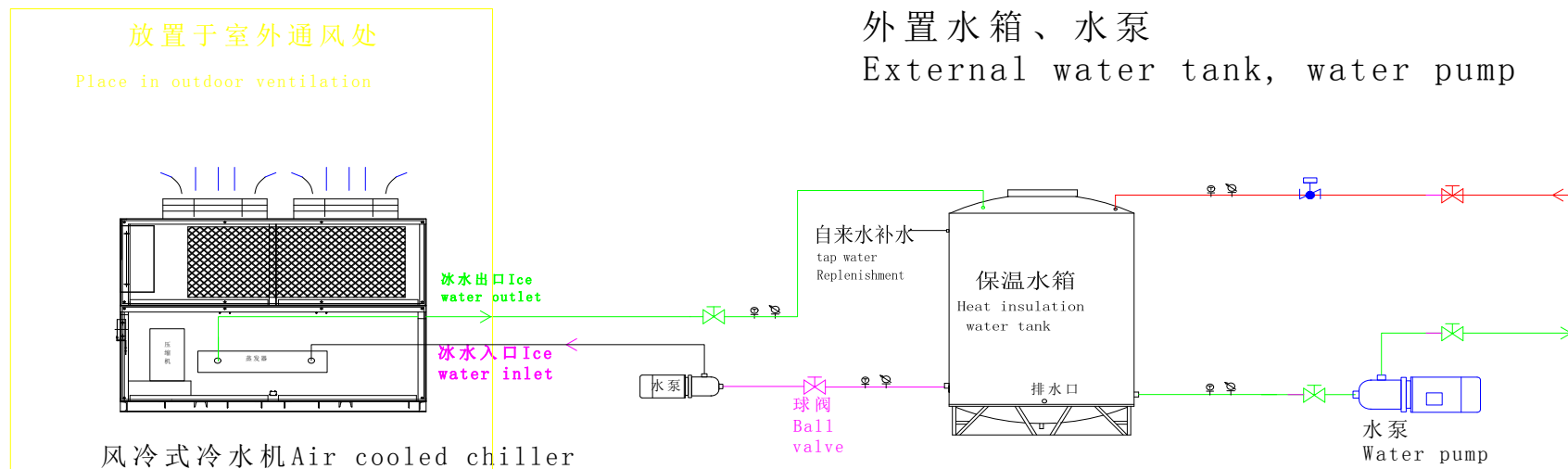
- 注：1、 所有冰水管道必须保温；
2、 安装时请确认冷却水进出口、冰水进出口，水口位置以机组的标签为准。
3、 保温水箱的最低水位必须高于机组蒸发器30CM以上。

03

涡旋式(活塞式)风冷冷水机安装示意图

vortex(Piston) Air cooling chiller installation diagram

适用于型号：AB系列机组
ABE系列机组
APL系列机组



- 注：1、 所有冰水管道必须保温；
2、 安装时请确认冷却水进出口、冰水进出口，水口位置以机组的标签为准。
3、 保温水箱的最低水位必须高于机组蒸发器30CM以上。

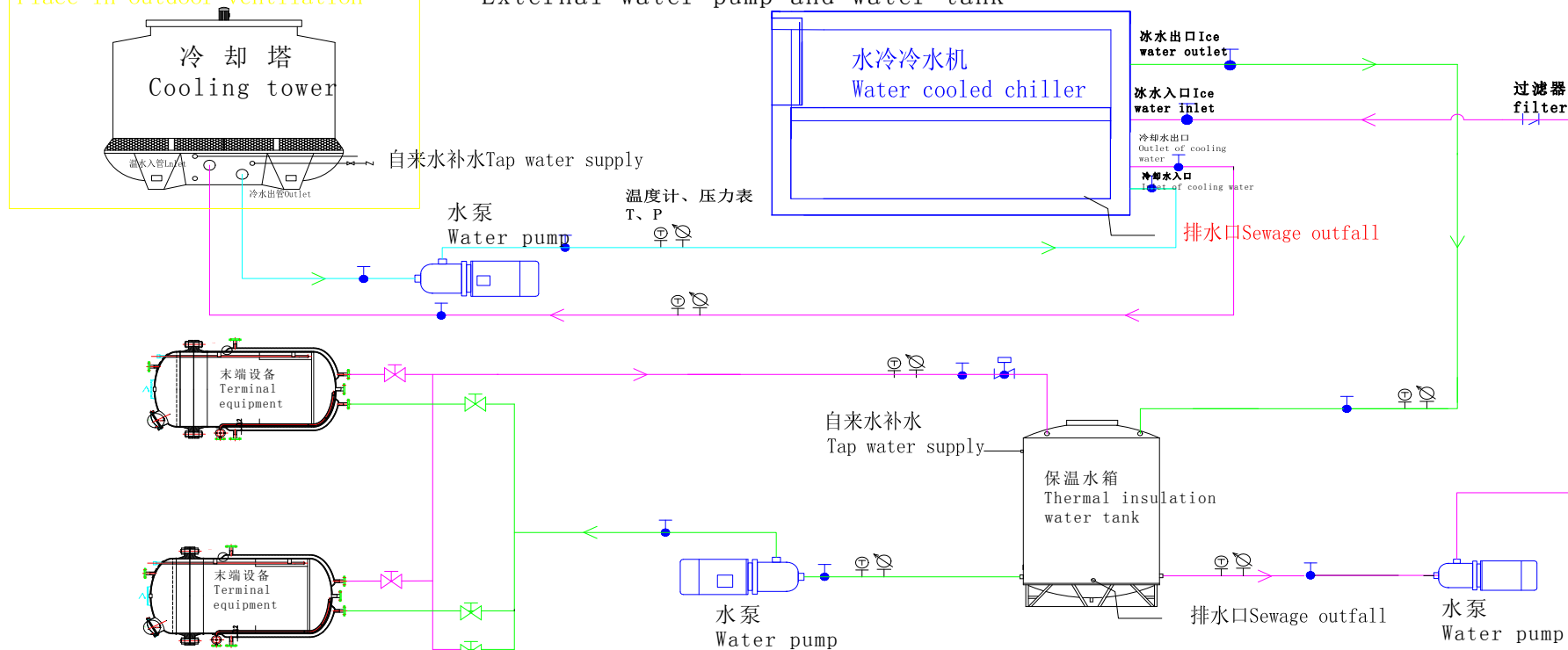
涡旋式(活塞式)水冷冷水机安装示意图

vortex(Piston) water cooling chiller installation diagram

适用于型号：WB系列机组，WBE系列机组，WPL系列机组

外置水泵和水箱

External water pump and water tank



注：1、所有冰水管道必须保温；

2、安装时请确认冷却水进出口、冰水进出口，水口位置以机组的标签为准。

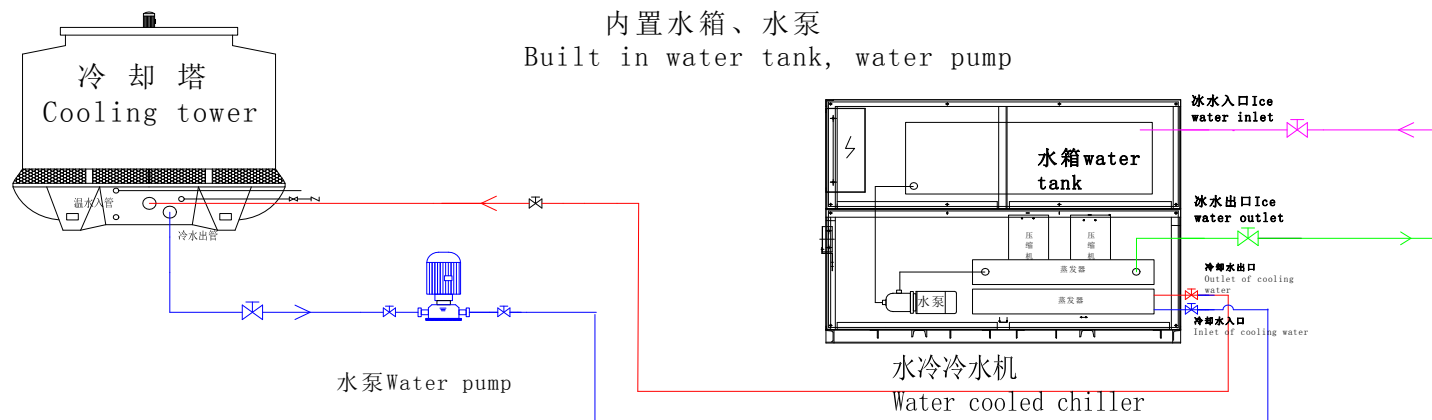
3、保温水箱的最低水位必须高于机组蒸发器30CM以上。

05

涡旋式(活塞式)水冷冷水机安装示意图

Vortex (Piston) type water-cooled chiller installation diagram

适用于型号：WB/PW系列机组, WBE/PW系列机组, WPL/PW系列机组



注：1、 所有冰水管道必须保温；

2、 安装时请确认冷却水进出口、冰水进出口，水口位置以机组的标签为准。

06

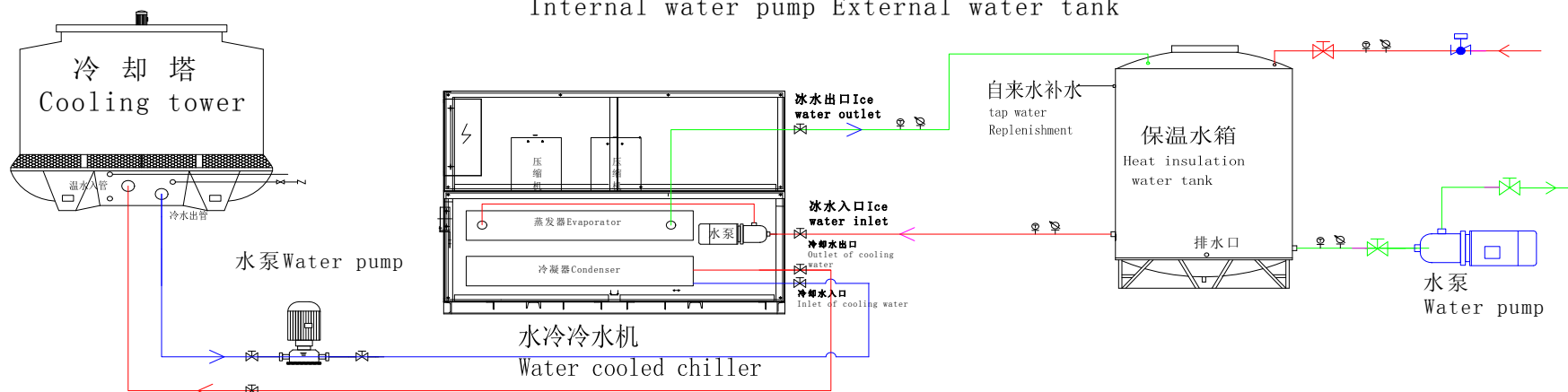
涡旋式(活塞式)水冷冷水机安装示意图

Vortex (Piston) type water-cooled chiller installation diagram

适用于型号：WB/P系列机组，WBE/P系列机组，WPL/P系列机组

内置水泵、外置水箱

Internal water pump External water tank



- 注：1、 所有冰水管道必须保温；
 2、 安装时请确认冷却水进出口、冰水进出口，水口位置以机组的标签为准。
 3、 保温水箱的最低水位必须高于机组蒸发器30CM以上。

第二部分

电气使用说明

目 录

1.	概述.....	25
1.1.	使用前注意事项.....	25
1.1.	关键控制元件介绍.....	25~26
2.	操纵面板操作说明.....	27
2.1.	界面结构图.....	27
2.2.	开关机.....	28
2.3.	开机界面.....	29
2.4.	主界面.....	29
2.5.	查询界面.....	30
2.6.	设置界面.....	30~31
2.7.	密码输入页面.....	31~32
2.8.	锁键功能.....	32
2.9.	清除历史故障.....	32
3.	控制逻辑说明.....	32
3.1.	定时功能.....	32
3.2.	能量调节.....	32
3.3.	冷却塔风机控制.....	33
3.4.	冷凝风机控制.....	33
3.5.	分绕组启动.....	33
4.	保护说明.....	33
4.1.	故障复位说明.....	33
4.2.	各种保护.....	33~34
5.	控制器参数设置.....	35~37
6.	电气接线图.....	38~41

1. 概述

注意:在阅读本章节之前,建议您同时阅读与之配套的《制冷机组使用说明》,熟练了解机组的流程与控制时序,确认机组调试和运行的相关事项已按规定完成。

本控制产品针双压机风冷/水冷冷水系统设计的。控制器采用先进的、高集成度的一体化单片机,极大的提高了系统的抗干扰能力。

使用须知

本控制器为通用版本,控制器中自带了制冷系统各部件的控制功能,但并非所有功能均为本机组使用之功能,若单个触控无反应请不必担心。

1.1 使用前注意事项

- 1、适用于单/双压机冷水机系统,压缩机数量可以设置为(1~2)个,水冷机型可带冷却塔风机控制。
- 2、密码:默认的用户密码:【用户密码】为空;维修密码:经福良公司授权取得。

1.2 关键控制元件介绍

◆ 控制器

主板 WKT288A 是本控制装置的核心部件。主板不仅具有逻辑控制功能,而且还具备运算、数据传递和处理等功能。在本控制装置中,整个机组的控制程序便运行于主板中,它不停地对采集回来的温度、压力、电流、电压等数据进行处理,然后输出指令,实现报警、停机、启动、停止等操作。

规格说明

序号	规格参数	规格说明	序号	规格参数	规格说明
1	电源	220V/AC±10% 50/60HZ	6	开关量输出	5个继电器
2	测温范围	-40~100℃	7	开关量输入	12个无源信号输入
3	测量精度	0.1℃@25℃	8	模拟量输入	1路NTC温度探头
4	工作环境	-20℃~70℃, ≤85%RH非凝露	9	电流输入	4路电流(0.3~35A)
5	存储环境	-30℃~85℃, ≤85%RH非凝露			

◆ 交流接触器

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

◆ 电流变送器

电流变送器是一种将被测电量(交流电压、电流、有功功率、无功功率、有功电能、无功电能、频率、相位、功率因数、直流电压、电流等)转换成按线性比例直流电流或电压输出(电能脉冲输出)给控制主板由主板反馈并显示在触摸屏上,具有原理非常简单,线路设计精炼,可靠性高,安装方便等优点。替代了传统的热继保护器,使控制器不仅有保护压缩机免于过载以及实行断相保护,同时还可时时观测电流。

◆ 断路器

断路器一般由触头系统、灭弧系统、操作机构、脱扣器、外壳等构成。当短路时,大电流(一般 10 至 12 倍)产生的磁场克服反力弹簧,脱扣器拉动操作机构动作,开关瞬时跳闸。当过载时,电流变大,发热量加剧,双金属片变形到一定程度推动机构动作(电流越大,动作时间越短)。本组机使用断路器的目的主要在于方便接电,机组电源控制等。

电缆线配线参考表:

功率 KW	电缆规格	配线数量	所配机型(仅为参考)
15 以下	3×10+2×4	1	020 以下
15~30	3×16+2×10	1	030~040
30~40	3×25+2×16	1	050~060
40~60	3×35+2×16	1	060~070

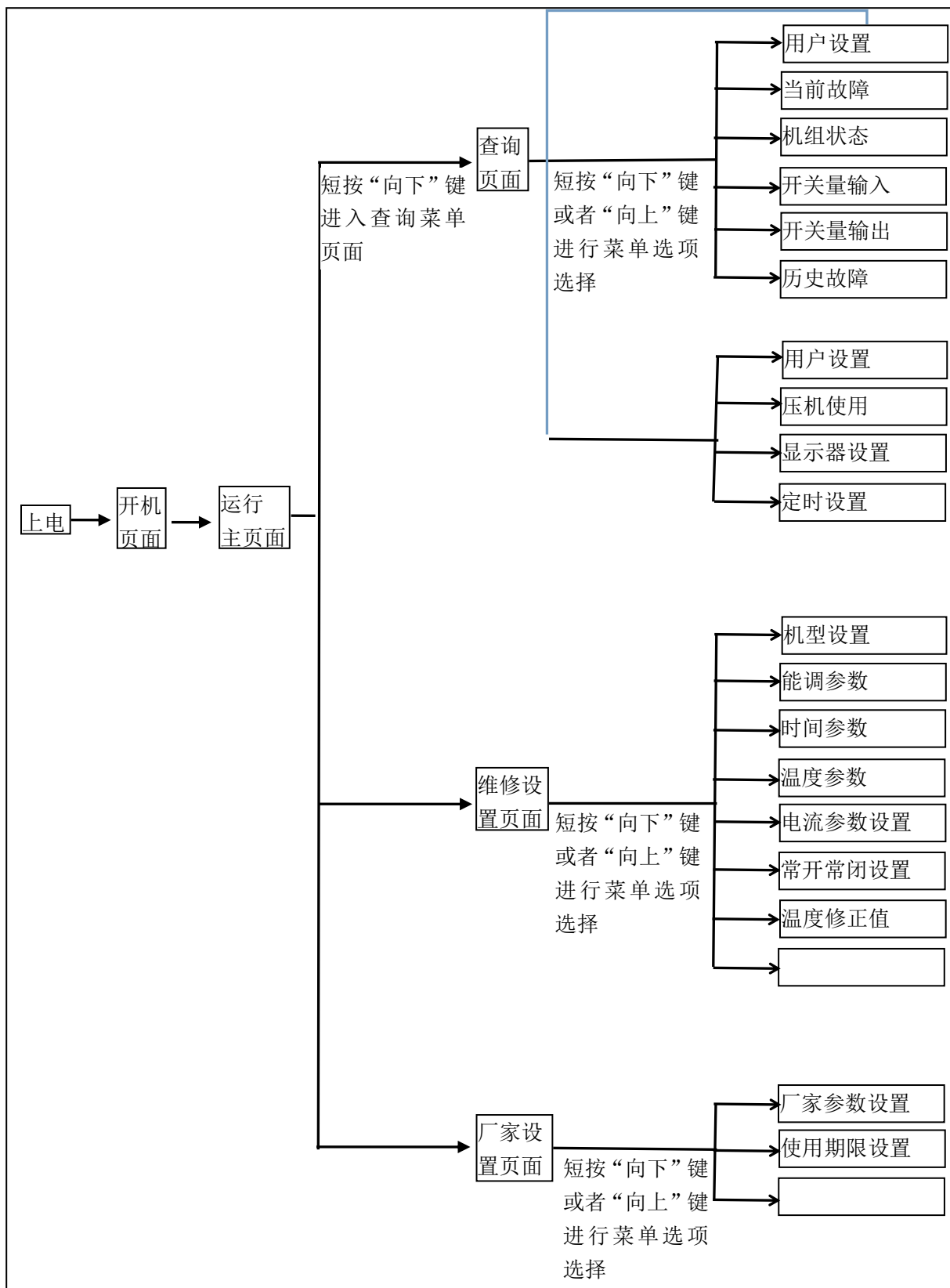
注: 1、配线应当使用国标铜芯线缆;

2、实际配线应当按照专业电气人员选配;

3、使用地点气温过高或线缆距离过长,应当注意加大电缆规格

2. 操作面板操作说明

2.1 界面结构图



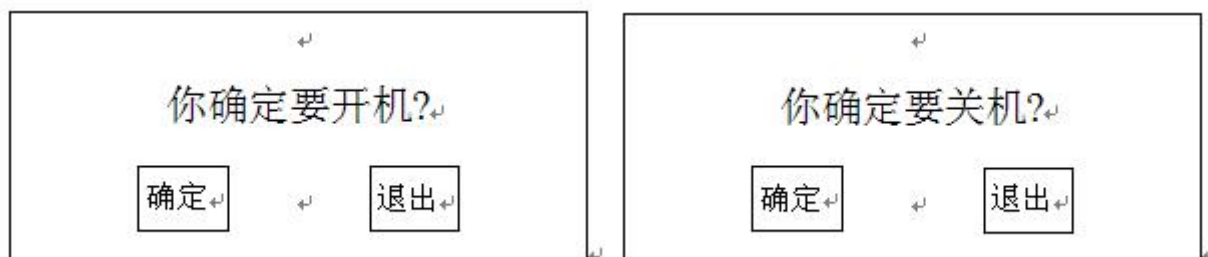


2.2 开关机



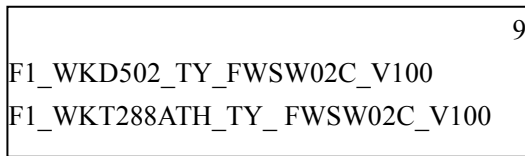
主页面

在主页面中，按下“开/关”键，将弹出开关机确定页面，如下图所示



按下“确定”键，进行开机或者关机操作，按“退出”键则返回主页面

2.3 开机界面

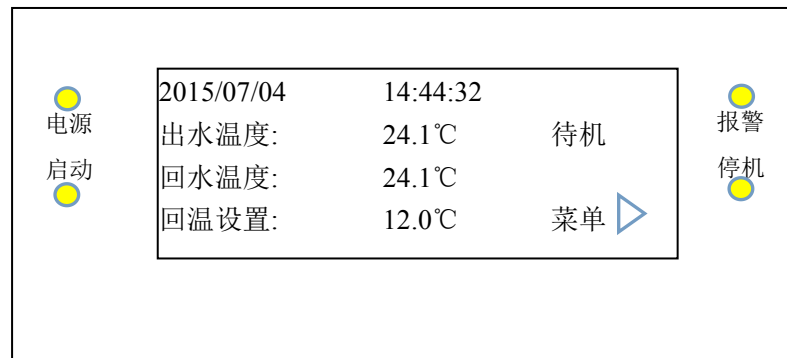


右上角显示倒数 10S；

中间两行显示程序代码，根据具体的代码显示不同的代码；

按“确定”键后，跳过 10S 倒数时间，直接进入主页面。

2.4 主界面



主页面

不同机型，相关的文字有相关描述的差别；

当接上电源时，电源灯亮；

当机组启动时，启动灯闪烁；

当机组有故障时，报警灯闪烁；

当机组在关机过程中，停机灯闪烁；

当机组完成关闭时，停机灯亮；

当关闭报警音时，主页右上角有个静音标志；

当键盘锁定时，右上角有个锁键盘标志，只能进行开关机操作。

按 ▲ 和 ▼ 键，可以将设定温度+1.0 和-1.0℃

2.5 查询界面

当前故障

冷冻出温探头故障
冷冻回温探头故障
消音: <input type="button" value="设定"/> 复位: 长按 <input type="button" value="确定"/>

当前有故障

按“向下”或者“向上”键进行故障页面翻页。
按“退出”键回到状态查询菜单页面。

当前无故障!

当前无故障

机组状态

冷冻出水温度:	45.0℃
冷冻回水温度:	45.0℃
冷却出水温度:	45.0℃
冷却回水温度:	45.0℃ <input type="button" value="▽"/>

按“向下”或者“向上”键进行机组状态页面翻页。

2.6 设置界面

设定温度:	7.0℃
-------	------

按“设定”键进行设定参数选择

设定温度:	007.0℃
-------	--------

按 1 次“设定”

多状态型数据设置

控制模式:	制热
-------	----

按“向下”或“向上”键进行控制模式的切换;
按“确定”键, 确定控制模式的设定。

数值型数据设置

制冷设定温度: 007.0℃

选中数值型的最高位

按“向上”键，则数值+1，最大为 9

按“向下”键，则数值-1，如果选择位是最高位，最小为负数如下图所示

制冷设定温度: -07.0℃

按“▶”键，进行数值移位，如下图所示

制冷设定温度: 007.0℃

按“向上”键，则数值+1，最大为 9

按“向下”键，则数值-1，如果选择位不是最高位，最小为 0

2.7 密码输入页面

长按“设定”+“确定”键进行密码输入。

2014/04/21 11: 30: 55

请输入密码

2014/04/21 11: 30: 55

请输入密码

0***

按 1 次“▶”

2014/04/21 11: 30: 55

请输入密码

*0**

按 2 次“▶”

2014/04/21 11:30:55

请输入密码

**0*

按 3 次 “▷”

2014/04/21 11:30:55

请输入密码

***0

按 4 次 “▷”

按“向上”键，则数值+1，最大为 9

按“向下”键，则数值-1，最小为 0

输入用户密码时，进入用户设置界面；

输入维修密码时，进入维修设置界面；

输入厂家密码时，进入厂家设置界面；

2.8 锁键功能

长按“开/关”键，则锁住键盘，只能操作开关机，不能进行其他操作。

2.9 清除历史故障

在历史查询页面长按“△”键+长按“▽”键则清除历史故障

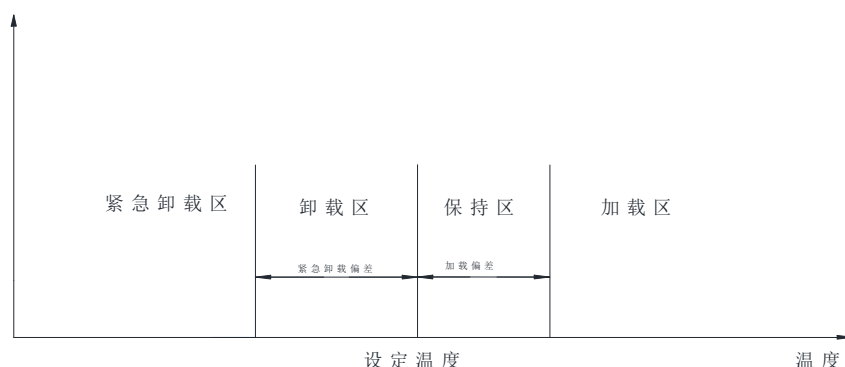
3. 控制逻辑说明

3.1 定时功能。

【定时功能】=“禁用”、“启用”

当【定时功能】=“启用”后，每天的定时时间段一样，有三段定时可设置，当处于任何一段开机时间内，则机组开机，否则机组关机。

3.2 能量调节



加载区域：实际温度 > 【制冷设定温度】+【加载偏差】；

卸载区域：实际温度 < 【制冷设定温度】

紧急卸载区域：实际温度 < 【制冷设定温度】-【紧急卸载偏差】；

保持区域：【制冷设定温度】< 实际温度 < 【制冷设定温度】+【加载偏差】

在加载区域时，每一个【加卸载间隔】加载一台压缩机；

在卸载区域时，每一个【加卸载间隔】卸载一台压缩机；

在紧急卸载区域时，每 3 秒卸载一台压缩机；

3.3 冷却塔风机控制

只有在【冷凝方式】=“水冷”下有效。

冷却塔风机按如下控制：

冷却泵运行后，按如下温度条件控制冷却塔风机。

当冷却出水温度>[塔风机启动温度]时，冷却塔风机开启；

当冷却出水温度<[塔风机关闭温度]时，冷却塔风机关闭；

3.4 冷凝风机控制

只有在【冷凝方式】=“风冷”下有效。

➤ 【冷凝风机组合】=“独立”

每一台压缩机的外风机都是独立的

➤ 【冷凝风机组合】=“共用”

1#压缩机和 2#压缩机的外风机是共用的，采用 1#冷凝风机；

3.5 分绕组启动（适用于活塞式机组）

压缩机有分绕组启动与直接启动两种启动模式。默认为分绕组启动，如果要改成直接启动，则在【机型设置】中，把【分绕组启动】设为禁用即可。

分绕组启动模式：压机绕组 1 得电之后，绕组 2 延时【绕组启动间隔】后才得电。【绕组启动间隔】用户可调。

直接启动模式：压机绕组 1 为压机输出，绕组 2 输出为备用。

4. 保护说明

4.1 故障复位说明

手动复位。

4.2 各种保护

➤ 电源故障(以“电源故障 X13”常开常闭设置=“常闭”为例)

上电检测，当“电源故障 X13”开关断开时间超过【一般故障延时】时，报电源故障。

复位方式：手动复位

➤ **过载**(以“冷冻泵过载 X00”常开常闭设置=“常闭”为例)

上电检测，当“冷冻泵过载 X00”开关断开时间超过【一般故障延时】时，报冷冻泵过载。

复位方式：手动复位

➤ **水流不足**(以“冷冻水流开关 X02”常开常闭设置=“常闭”为例)

冷冻泵启动后延时[冷冻泵启动延时]秒开始检测“冷冻水流开关 X02”，当开关断开时间超过[水流不足检测延时]后，报冷冻水流不足；

复位方式：手动复位

➤ **压机高压**（以“1#压机高压 X05”常开常闭设置=“常闭”为例）

上电检测，当“1#压机高压 X05”开关断开时间超过【一般故障延时】时，报 1#压机过载/高压。

复位方式：有限制自动复位，一小时三次

➤ **压机低压**(以“1#压机低压 X06”常开常闭设置=“常闭”为例)

上电检测，压机启动后前【低压故障检测延时】秒不检测压机低压，

当“1#压机低压 X06”开关断开时间超过【制冷低压消抖延时】时，报 1#压机低压。

复位方式：有限制自动复位，一小时三次

➤ **探头故障**(以“A4 冷冻出温探头”为例)

上电检测，当“A4 冷冻出温探头”断开时间超过【一般故障延时】时，报冷冻出温探头故障。

复位方式：自动复位，故障消除 10S 后，自动复位。

➤ **出水温度保护**（以“冷冻出水温度过低”为例）

冷冻泵启动后延时[冷冻泵启动延时]秒后，才进行冷冻出水温度保护判断。

冷冻出水温度 < 【冷冻出温过低】持续 10S，报冷冻出温过低保护，冷冻出水温度 > 【冷冻出温过低】+ 【退温度保护温差】持续 10S，冷冻出温过低保护自动复位。

➤ **电流过小保护**

压机运行后，才进行电流过大检测。当压机运行时间>【电流延时检测】时，开始检测压机电流，如压机当前电流<【压机电流过小报警】时，报压机电流过小报警，并关闭压机；

➤ **电流过大保护**

当压机当前电流>【压机电流过大报警】时，报压机电流过大报警，并关闭压机；

5. 控制器参数设置

机组在出厂前各参数都已设定，如无特殊需要，不宜更改参数，以免影响机器正常运行。如必须进入此项需经过福良公司技术人员授权并取得维修密码，在技术人员指导下进入！

- N 类型的参数，在机组运行状态下，不可修改；
- 1、2、3 表示参数操作权限（分别表示用户、维修、厂家 3 个级别），数字越大，级别越高。高级别操作者可操作低级别参数。

设置项	默认值(最小值~最大值)	类型	备注
用户设置●用户设置			
01 温度设置	12.0℃ (-35.0~30.0)	1	受[制冷下限]限制
用户设置●压机使用			
01 1#压机	启用(禁用/启用)	1	
02 2#压机	启用(禁用/启用)	1	
用户设置●显示器设置			
01 按键声音	启用(禁用/启用)	1	
02 屏保时间	10 分钟 (0~99)	1	
03 背光时间	10 分钟 (0~99)	1	
用户设置●定时设置			
01 定时功能	禁用(禁用/启用)	1	0=禁用 1=启用
02 定时开机 1	小时:分钟	1	
03 定时关机 1	小时:分钟	1	
04 定时开机 2	小时:分钟	1	
05 定时关机 2	小时:分钟	1	
06 定时开机 3	小时:分钟	1	
07 定时关机 3	小时:分钟	1	
维修设置●机型设置			
长按“设定”+“确定”，然后在密码输入框输入维修密码，将进入维修设置			
01 冷凝方式	水冷(水冷/风冷)	2	
02 压机数量	2 (1~2)	2	
03 分组启动	启用(禁用/启用)	2	压缩机分绕组启动
04 电流检测	启用(禁用/启用)	2	使用电流模块
05 控制探头	回温(出温/回温)	2	
06 掉电记忆	禁用(禁用/启用)	2	
07 来电启动	禁用(禁用/启用)	2	
08 冷冻出水探头	启用(禁用/启用)	2	
09 冷冻回水探头	启用(禁用/启用)	2	
10 冷却出水探头	启用(禁用/启用)	2	

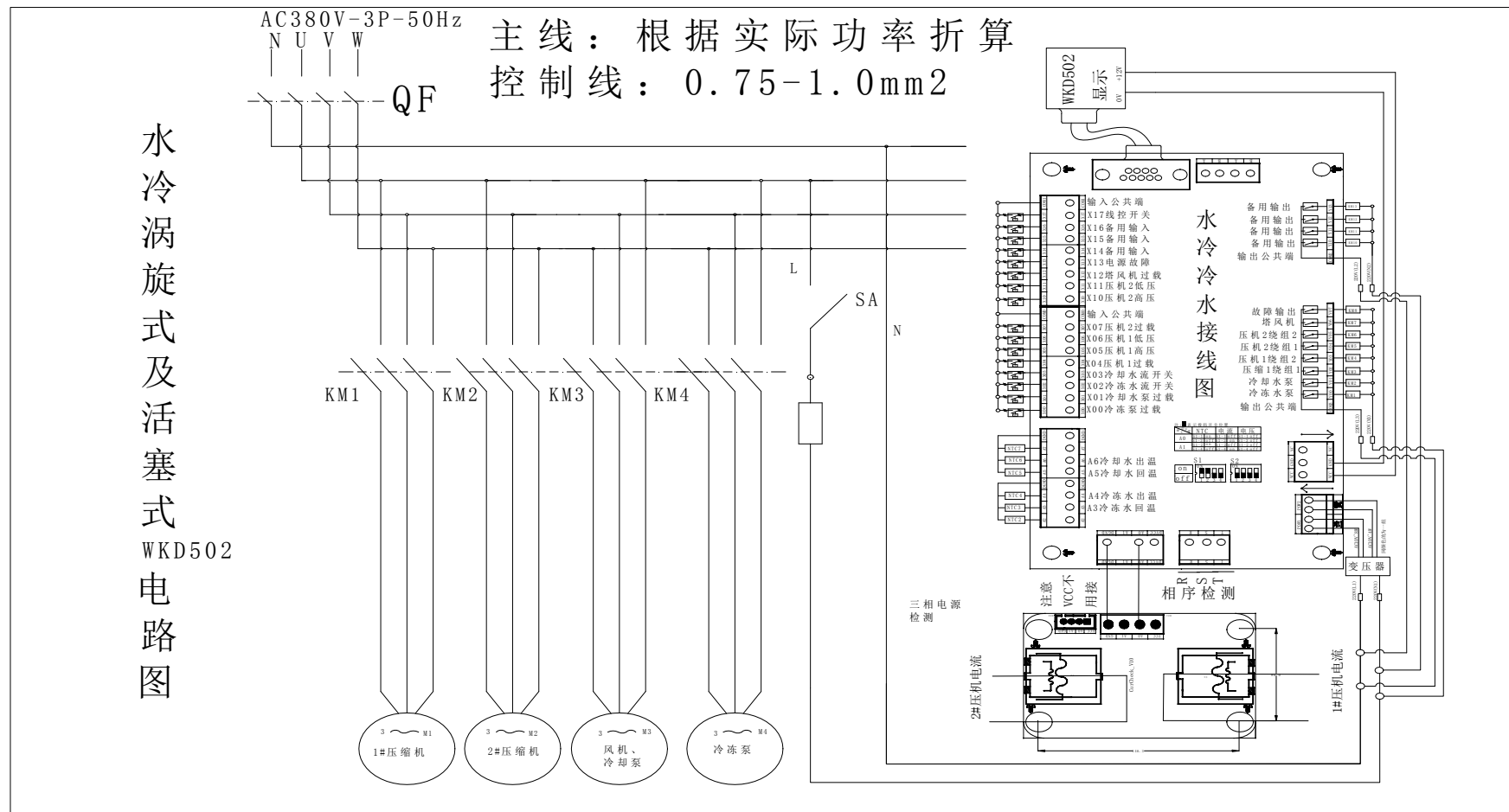
11	冷却回水探头	启用(禁用/启用)	2	
12	冷凝风机组合	共用(独立/共用)	2	
13	相序检测	启用(禁用/启用)		
维修设置●能调参数				
01	加卸载间隔	10 秒(1~500)	2	
02	加载偏差	2.0℃(1.0~50.0)	2	
03	卸载偏差	2.0℃(0.0~50.0)	2	
维修设置●时间参数				
01	压机防频繁启动	180 秒(30~800)	2	
02	冷冻泵启动延时	10 秒(3~800)	2	
03	冷冻泵延时关闭	10 秒(3~800)	2	
04	冷却泵启动延时 /冷凝风机启动延时	10 秒(3~800)	2	
05	冷却泵延时关闭 /冷凝风机延时关闭	10 秒(3~800)	2	
06	一般故障消抖	3 秒(1~30)	2	
07	低压延时检测	10 秒(0~800)	2	
08	水流消抖延时	10 秒(1~30)	2	
09	低压消抖延时	5 秒(1~30)	2	
10	高压消抖延时	5 秒(1~800)	2	
11	1#压机绕组启动间隔	3.0 秒(0.1~30.0)	2	
12	2#压机绕组启动间隔	3.0 秒(0.1~30.0)	2	
维修设置●温度参数				
01	用户设置下限	7.0℃(-35.0~30.0)	2	
02	冷冻出温过低	3.0℃(-40.0~90.0)		
03	退温度保护温差	5.0℃(1.0~90.0)		
04	冷却出温过高	80.0℃(1.0~90.0)		
维修设置●塔风机控制				
01	塔风机启动温度	32.0℃(1.0~90.0)	2	
02	塔风机关闭温度	25.0℃(1.0~90.0)	2	
维修设置●常开常闭设置				
01	冷冻泵过载 X00	常闭(常开/常闭)	2	0=常开, 1=常闭
02	冷却泵过载 X01 /1#冷凝风机过载 X01	常闭(常开/常闭)	2	
03	冷冻泵水流开关 X02	常闭(常开/常闭)	2	
04	冷却泵水流开关 X03 /2#冷凝风机过载 X03	常闭(常开/常闭)	2	
05	压机 1 过载 X04	常闭(常开/常闭)	2	
06	压机 1 高压 X05	常闭(常开/常闭)	2	
07	压机 1 低压 X06	常闭(常开/常闭)	2	
08	压机 2 过载 X07	常闭(常开/常闭)	2	
09	压机 2 高压 X10	常闭(常开/常闭)	2	



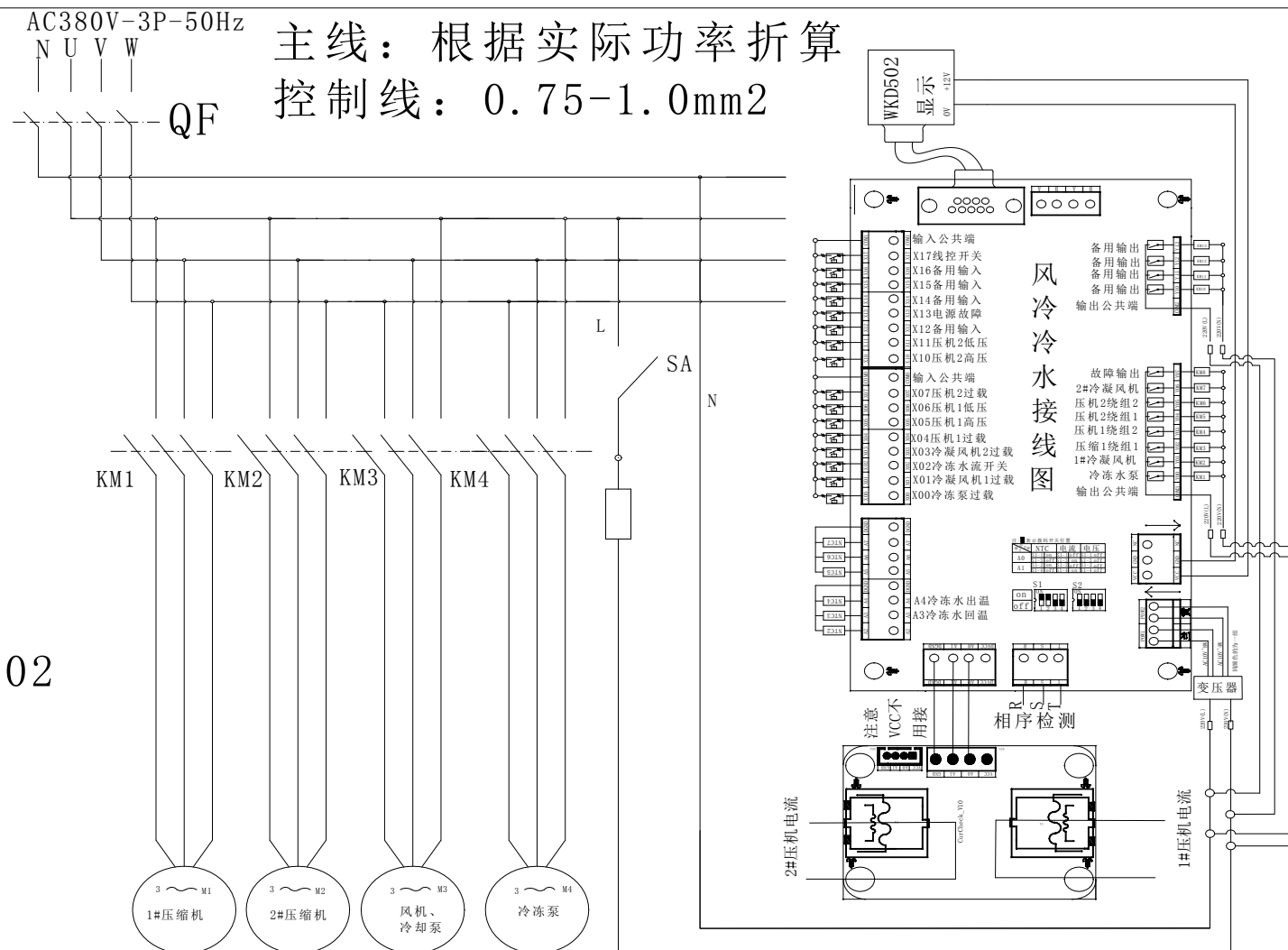
苏州福良制冷设备有限公司+86-512-65026867

10	压机 2 低压 X11	常闭(常开/常闭)	2	
11	塔风机过载 X12	常闭(常开/常闭)	2	
12	电源故障 X13	常闭(常开/常闭)	2	
维修设置●电流参数设置				
01	电流延时检测	5 秒(1~800)		
02	电流过小消抖	5 秒(1~800)		
03	电流过大消抖	5 秒(1~800)		
04	1#压机电流过大报警	30.0A(0.1~80.0)		
05	1#压机电流过小报警	1.0A(0.1~80.0)		
06	2#压机电流过大报警	30.0A(0.1~80.0)		
07	2#压机电流过小报警	1.0A(0.1~80.0)		
维修设置●温度修正值				
01	A4 冷冻出温	0.0℃(-90.0~90.0)	2	
02	A3 冷冻回温	0.0℃(-90.0~90.0)	2	
03	A6 冷却出温	0.0℃(-90.0~90.0)	2	
04	A5 冷却回温	0.0℃(-90.0~90.0)	2	
维修设置●电流修正值				
01	1#压机电流修正值	0.0A(-90.0~90.0)	2	
02	2#压机电流修正值	0.0A(-90.0~90.0)		

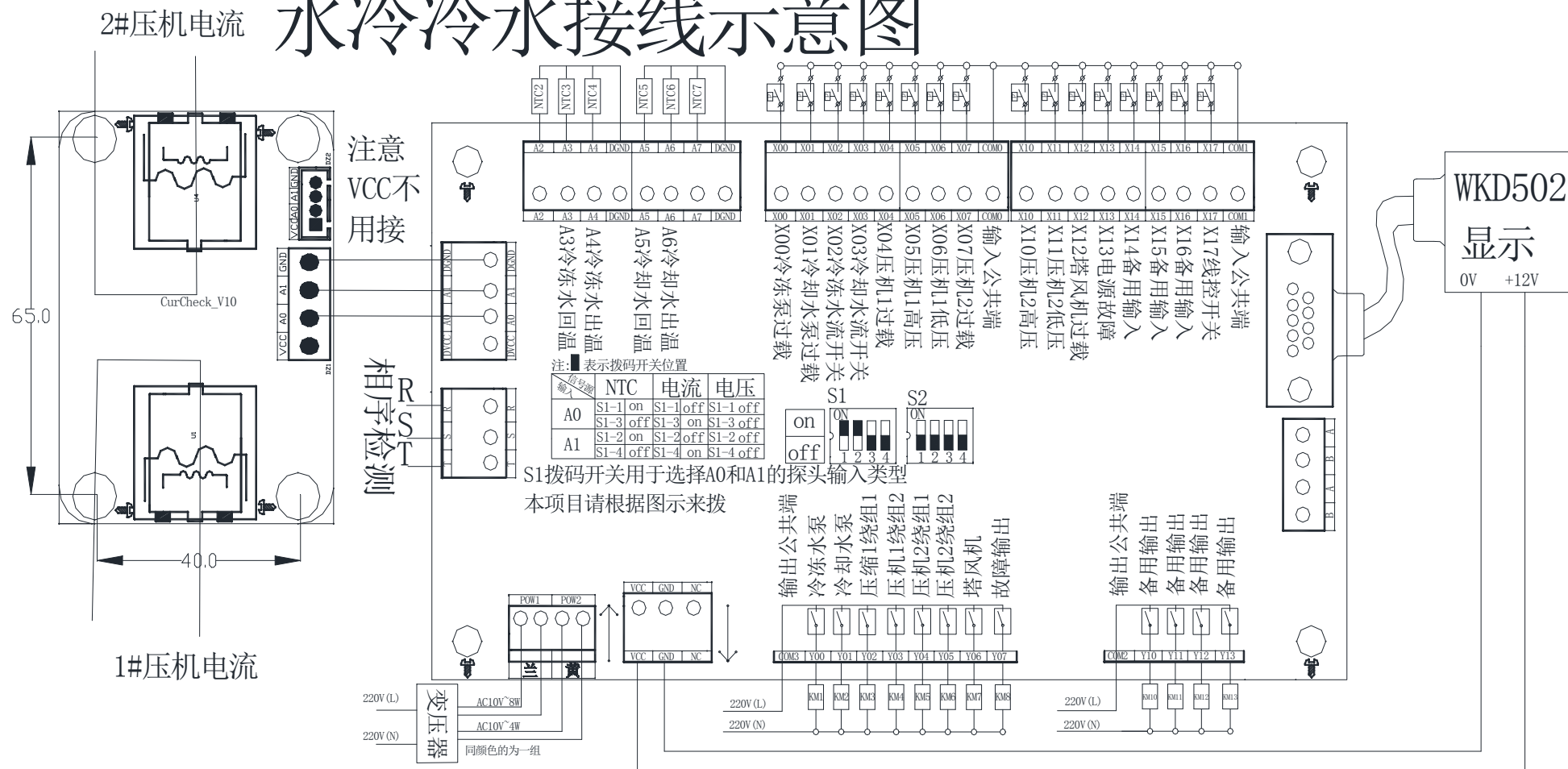
6.电气接线图



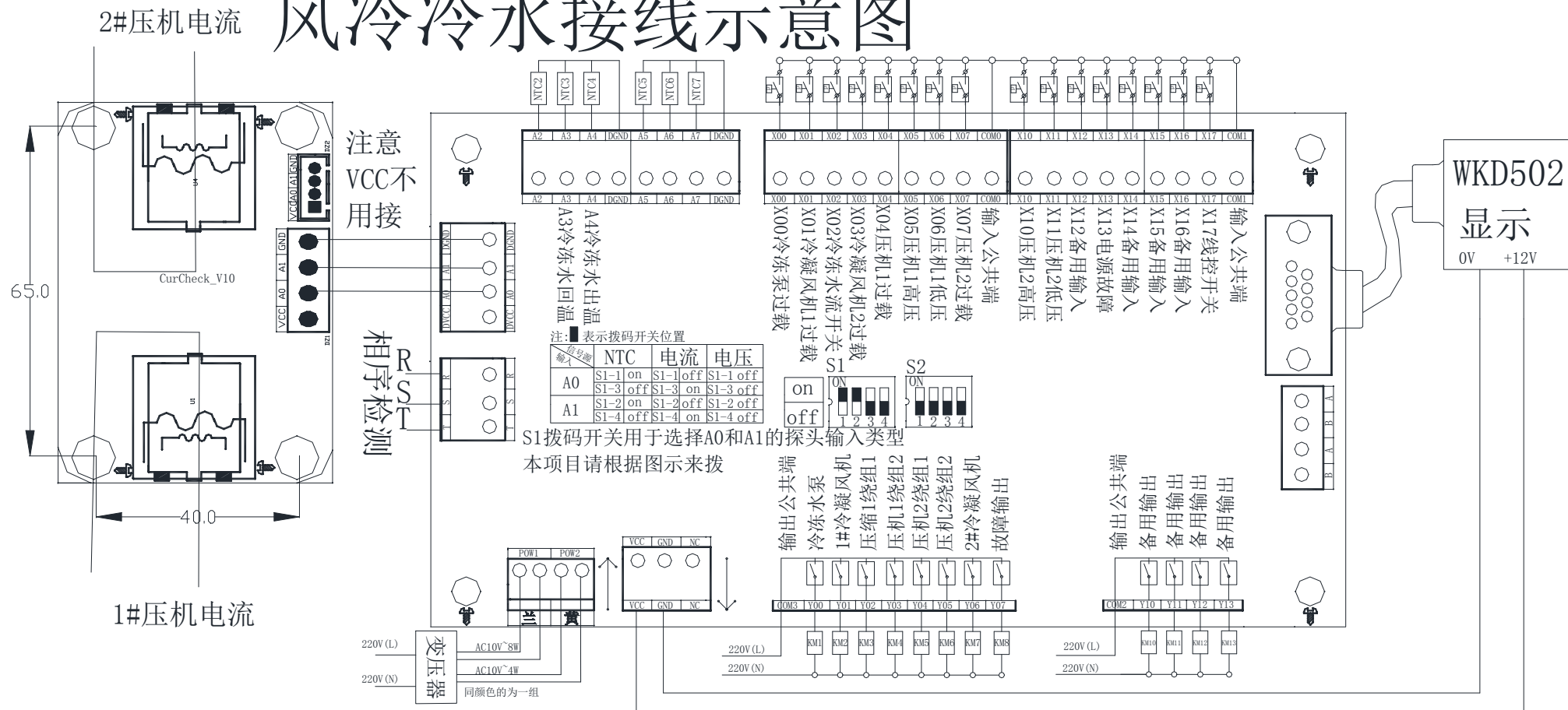
风冷涡旋式及活塞式
WKD502
电路图



水冷冷水接线示意图



风冷冷水接线示意图



第三部分

故障处理

一、非制冷机组本身故障

以下故障均为用户的使用问题，请用户自行检测是否存在如下问题。

故 障	错误判断	真正可能的原因	检测方法	
1. 温度降不下来（但可正常开机无故障报警）	机组故障	1. 选择机组的制冷量太小，原来计划的生产线临时增加或计划时提供之参数与实际参数不符合。机组选型时一定要考虑其最大热负荷，同时应当适当放大余量。	将被冷却设备减少或全部停止对机组进行空负荷运行测试，让机组仅对循环水箱进行制冷，如能正常降温则说明机组无故障。	
		2. 现场回水温度过高造成机组压缩机吸气过热度高无法制冷	将被冷却设备减少或全部停止对机组进行空负荷运行测试，让机组仅对循环水箱进行制冷，如能正常降温则说明机组无故障。	
		3. 冷冻循环管道保温未做好。	在负荷不变的情况下，有时能达到降温目的，有时达不到。	
		4. 用于冷库时库板保温未做好，或冷库密闭空间不好。	机组压缩机不停工作能降温，但温度无法达到设定温度。	
		5. 冷却水进水温度过底，压缩机压比太小，无法制冷	检测冷却水温度是否在正常温度内，如低于 20 度关小进水阀门直到达到正常温度	
		6. 冷冻循环泵流量太小，冰水管道堵塞，致使制冷机组蒸发不良	检测冷冻泵流量，冰水管道，选择水泵时注意计算管道弯头的压力损失。	
		7. 冷却不良，使用机组长期处于高压极限范围	水冷式检测冷凝器冷却水进水温度是否超过 32 度，风冷式机组检测周边环境温度是否超过 35 度，同时空气不流通。	
2. 机组高压过高或排气温度过高报警保护	机组故障	水冷式机组	1. 进入冷凝器的冷却水水温过高，冷却泵、冷却塔风机未开启	检查冷却泵、冷却塔风机
			2. 选择的冷却塔冷却能力太小，致使产生的热量无法完全排出。	按规定正确匹配冷却塔
			3. 冷却循环水泵流量不足	检测冷却泵流量，选择水泵时注意计算管道弯头的压力损失。
			4. 冷却水管道中有空气，致使水流量不足	检测并排空气
			5. 冷却塔安装方式错误，冷却塔风机需正常向上排风到空气中	检查冷却塔风机转向是否向上排风，冷却塔出风口是否受阻，入风口是否堵住。
			6. 冷凝器换热管脏、堵，致使换热量不足	清洁冷凝器
			7. 制冷剂充注量过多（机组正常调试完毕请勿随意添加制冷剂）	排出并回收多余制冷剂
		风冷式机组	8. 机组放置于室内通风不畅的地方，产生的热气无法顺利排出	重新摆放制冷机组
			9. 机组放置位置周边有高发热物体	重新摆放制冷机组
			10. 冷凝器上的翅片脏，致使换热翅片与空气无法正常冷却	清洁翅片换热器上积灰
			11. 制冷剂充注量过多	排出并回收多余制冷剂

二、机组故障（报警保护）

- 复位方式：A = 自动复位；M = 手动复位；A/M = 有限制的自动复位；参考[故障复位说明]；
- 以下的开关量故障，如无特殊说明，均经过[一般故障延时]消抖才报警；
- 以下的传感器故障，如无特殊说明，均经过 4 秒消抖才报警。

故障	复位	检测条件	故障原因	故障排除方法
冷冻泵过载	M	上电检测 X00 输入点	1、电机过载、堵转 2、设置保护电流过小 3、电机损坏 4、缺相、错相引起的保护	1、重新设置过载电流保护 2、检测电机是否缺油，卡壳故障，加注润滑油 3、检查电源是否存在缺相，用万用表进行测量 4、更换电机
冷却泵过载	M	【冷凝方式选择】=“水冷”时检测 上电检测 X01 输入点	1. 交流接触器坏. 2. 热继电器坏. 3. 冷却水泵坏. 4. 冷却管道系统无水进入冷凝器。	1. 更换交流接触器. 2. 更换热继电器. 3. 更换冷却水泵. 4. 检查冷却管道系统并排除故障。
1#冷凝风机过载	M	【冷凝方式选择】=“风冷”时检测； 上电检测 X01 输入点	1、电机过载、堵转 2、设置保护电流过小 3、电机损坏 4、缺相、错相引起的保护	1、重新设置过载电流保护 2、检测电机是否缺油，卡壳故障，加注润滑油 3、检查电源是否存在缺相，用万用表进行测量 4、更换电机
冷冻水流不足	M	冷冻泵启动延时检测 X02 输入点	1、冷冻水流量不足； 2、冷冻水压开关坏。 3、冷冻泵电流接线不正确，接口不牢固	1、检查并排除冷冻水流量，如水管堵塞，水泵坏，水泵转向不对等； 2、更换冷冻压开关。 3、检查并解决冷冻泵电流接线及接口牢固问题
冷却水流不足	M	【冷凝方式选择】=“水冷”时检测； 上电检测 X03 输入点	1、冷却水延时设置太短 2、冷却水管路堵塞 3、没有正确接入信号 4、冷却水开关损坏 5、缺水 6、水泵损坏	1、重新设置冷却水延时时间 2、检查冷却水管路 3、检查接线是否有松动，拧紧螺丝 4、检查供水系统是否有水，打开供水系统 5、检查冷却水流开关是否损坏，进行更换 6、更换水泵


2#冷凝风机 过载	M	【冷凝方式选择】=“风冷” 时检测; 上电检测 X03 输入点	5、电机过载、堵转 6、设置保护电流过小 7、电机损坏 8、缺相、错相引起的保护	5、重新设置过载电流保护 6、检测电机是否缺油,卡壳故障,加注润滑油 7、检查电源是否存在缺相,用万用表进行测量 8、更换电机
1#压机过载 /2#压机过载	M	上电检测 X04 输入点/上电 检测 X07 输入 点	1、高压过高冷却水进水 温度过高,冷冻水回水 温度过高负载过大 2、排气温度传感器损坏 3、电动机过热 4、吸气过热度过高,冷媒 不足,膨胀阀异常 5、失油,轴承损坏、油位 过低 6、压缩比过大 7、冷却水流量不足(冷 却风机散热不敞),冷却水 流量不足 8、接触器电流与压机电流 不符 9、压缩机坏. 10 膨胀阀坏, 11、冷却水故障。	1.增加冷却系统。检查冷却水、 风冷、冷凝换热效果等温度是否 过高 2.检查喷液阀或喷液设置是否 正确,调节热力膨胀阀的开度, 适当开大。 3.冷媒不足或调整吸气压力过 热度,调节蒸发膨胀阀开度,或 膨胀阀损坏需要进行更换 4.排气温度探头是否在正确位 置 5.更换排气温度传感器 6.检查油位是否过低,回油电磁 阀是否开启或损坏,进行更换 7.调整接触电流。 8.更换压缩机。 9.更换膨胀阀; 10.同高压报警;
1#压机高压 /2#压机高 压(此故障 一般为用户 冷却系统问 题,请仔细 检查冷却系 统)	A/M	上电检测 X05 输入点/上电 检测 X10 输入 点	1.冷却水泵坏.或真空无 法抽水. 2.冷却水水温过高(超过 35度)风冷式环境温度过 高. 3.冷却水塔马达风机坏. 4.冷却水塔缺水、无水, 冷却系统管道无水循环。 5.冷凝器脏、堵.	1.更换冷却水泵.排除泵空气。 2.检查冷却水温原因并解决。 3.更换冷却水塔。 4.将冷却水塔及管道注满水。 5.清洗冷凝器。
1#压机低压 /2#压机低 压	A/M	压机上电后屏 蔽一段时间, 检测 X06 输入 点/压机上电 后屏蔽一段时 间,检测 X11 输入点	1.干燥剂堵塞. 2.膨胀阀坏. 3.系统制冷剂漏. 4、冷冻水流量不足 5、载冷剂浓度不够 6、外气温度过低,冷却 水温度过低	1.更换干燥剂. 2.更换膨胀阀. 3.维修系统. 4、检查蒸发器及冷冻水管路有 无堵塞并解决冷冻水流量问题 5、添加载冷剂。 6、冷却水最佳温度为 20 到 30 度,关小冷却水进水阀门

冷却塔风机过载	M	【冷凝方式选择】=“水冷”时检测； 上电检测 X12 输入点	9、电机过载、堵转 10、设置保护电流过小 11、电机损坏 12、缺相、错相引起的保护	9、重新设置过载电流保护 10、检测电机是否缺油，卡壳故障，加注润滑油 11、检查电源是否存在缺相，用万用表进行测量 12、更换电机
电源故障	M	上电检测 X13 输入点	1、三相电输入缺相或逆相； 2、开关量不正确	1、检查并解决三相电缺相或逆相问题； 2、调整开关量。
冷冻出水温度过低保护	A	冷冻泵启动后延时检测	出水温度低于设定的低温保护温度	将出水温度设定于保护温度范围内
冷却出水温度过高保护	A	冷却泵启动后延时检测	1、冷却水进水温度过高 2、冷凝器内水路堵塞	1、解决冷却水温度问题 2、清洁冷凝器
1#压机电流传感器故障 /2#压机电流传感器故障	A	上电检测 A0 探头 / 上电检测 A1 探头	1、电流持续 2 秒超出正常范围，且电流 < 2A 2、电流传感器坏	1、检查供电电流 2、更换电流传感器
1#压机电流过大报警 /2#压机电流过大报警	M	上电检测	1. 接触器电流与压机电流不符 2. 压缩机坏. 3. 冷却水温度或环境温度过高，致使冷凝温度过高	1. 调整接触电流. 2. 更换压缩机. 3. 解决冷凝温度问题。
1#压机电流过小报警 /2#压机电流过小报警	M	压机启动后延时检测	1. 制冷剂泄漏 2. 冷却水温度或环境温度过低，致使冷凝温度过低	1. 查漏，补充制冷剂 2. 解决冷凝温度问题
电源错缺相故障	M	上电检测	3、三相电输入缺相或逆相； 4、开关量不正确	3、检查并解决三相电缺相或逆相问题； 4、调整开关量。
A3 冷冻回水探头故障	A	上电检测，检测 A3 温度探头的状态	1. 出水探头坏或松动.	1. 检查温度探头是否松动或损坏，如损坏 更换探头换出水探头.
A4 冷冻出水探头故障	A	上电检测，检测 A4 温度探头的状态	1. 出水探头坏或松动. 停所有压缩机 只报警，不处理	1. 检查温度探头是否松动或损坏，如损坏 更换探头换出水探头.
A5 冷却回水探头故障	A	上电检测，检测 A5 温度探头的状态		
A6 冷却出水探头故障	A	上电检测，检测 A6 温度探头的状态		

【备注 1】：若【低压停泵延时】不为 0，出现“1#压缩机低压”故障，则故障处理方案为：立即停所有压缩机和冷却泵，延时【低压停泵延时】时间停冷冻泵。若【低压停泵延时】为 0，则故障处理方案为：只停 1#压缩机，不影响其他设备工作。

【备注 2】：出现“2#压缩机低压”故障，故障处理类似“1#压缩机低压”故障处理，即与【低压停泵延时】参数有关。

BE、PL 全系中低温机组先按《高低压开关》的复位按钮（红色的小按钮），然后再在控

制面板界面内的故障页面上按  复位。

中低温机组高低压开关按钮位置如图：



三、压缩机常见故障

A、涡旋式压缩机常见故障

序号	故障	故障表现	故障原因
1	压缩机缺油与压缩机润滑不足	压缩机内置保护、排气或顶部温度保护、过电流保护、电源空开跳闸、压缩机运转声音异常、压缩机腔体温度过高	<p>a、压缩机长期频繁启停：静态时油和冷媒沉积于压机腔体内，突然启动时油随冷媒一起被排出压缩机；运转时间不长又立即停止，油不能及时回到压缩机。如此反复，压缩机最终因缺油而烧毁。</p> <p>b、系统内进入空气或水分，压缩机长时间高温高压运行时，润滑油开始酸化及热化最终变成胶状物质，造成压缩机卡死。</p> <p>c、系统回液或制冷剂迁移可能稀释润滑油，不利于油膜的形成，导致润滑不足。</p> <p>d、压缩机反转（如相序错），使得压机内部压差无法建立，导致润滑油无法输送到各摩擦表面。</p> <p>e、系统制冷剂泄漏时同时也可能造成润滑油泄漏，使得压缩机润滑油偏少。</p> <p>f、系统中存在其它化学物质，与润滑油发生化学反应后使得润滑油变质，在高温高压环境下发生化学反应，使润滑油开始酸化及热化最终变成胶状物质。</p> <p>用户在自行加注制冷剂时请注意使用正规厂家生产之产品。</p>
2	压缩机液击	<p>a、液击后的涡旋盘碎片掉在线圈上，破坏线圈绝缘层，可能出现电流保护或压缩机内置保护（若电机浸在液态冷媒中，电机上的过载保护器可能不会动作）。</p> <p>b、压缩机能运转，但无排气、无高压，电流小，声音异常。</p> <p>c、压缩机运转声音异常或压缩机转轴卡死，一开机即出现电流保护或空开跳闸。</p>	<p>a、制冷剂追加过多，导致系统大量回液（低温环境小负荷制冷更容易出现）；</p> <p>b、冰水流量长期不足，导致冷媒蒸发不完全。</p> <p>c、油量追加过多，导致系统油击（此种情况很少出现）：对低压腔压缩机，如果油面过高，高速旋转的部件（如转子），会频繁撞击油面，引起润滑油大量飞溅；飞溅的润滑油一旦窜入气缸，就有可能引起液击（油击）。对高压腔压缩机，润滑油太多会导致电机转动阻力增大，输入功率增大，并使电机散热变差；如果系统清洁度不好时，还容易导致电机绝缘不良，甚至短路，烧毁电机。</p> <p>d、机组长期处于高压状态运行，致使压缩机内润滑油长期高温变质。</p>

3	压缩机高温烧毁	排气或顶部温度保护、压机腔体温度过高、高压保护（系统有堵时）、电流保护或空开跳闸，等	<p>a、制冷剂追加过少或制冷剂泄漏，导致排回气温度过高。</p> <p>b、系统脏堵或冰堵（冰堵主要指回气管），导致排气或顶部温度过高。</p> <p>c、系统真空度不够，压缩机压缩空气，压比过大，温度过高。</p> <p>d、系统运行环境恶劣，风道受阻、回风不良、换热器脏等，造成冷凝压力高，排气温度持续上升。</p>
4	压缩机电机损坏	接触器频繁吸合或烧毁、过电流保护或压缩机内置保护、电源开关跳闸、压缩机腔体温度过高，等。	<p>a、压缩机异常磨损，有可能使磨损后的金属屑破坏线圈的绝缘层而烧毁电机。</p> <p>b、接触器触点的烧熔或异常（如缺相、偏相）将直接影响压缩机的电机。</p> <p>c、电源缺相或电压异常：电源电压的变化范围不能超过额定电压的$\pm 10\%$，三相间（380V）的电压不平衡率不能超过3%；电压不平衡时负载电流是正常运转时的4—10倍。</p> <p>d、电机冷却不足：制冷剂大量泄漏或蒸发压力过低时会造成系统质量流量减小，使得电机无法得到良好的冷却，电机过热后会出现频繁保护。</p>

注：涡旋式压缩机由于结构是全封闭式的，如果损坏基本无法维修，因此用户在使用过程中一定注意，高压、低压、过载等报警，一定要及时解决后方可继续使用

B、活塞式压缩机常见故障

序号	常见故障	原因	排除方法
1	压缩机不能正常启动	1) 电动机（包括起动器）及线路有故障，或电网电压太低 2) 排气阀片泄露，造成曲轴箱压力过高 3) 曲轴箱有氮液 4) 能量调节阀结构失灵	1) 检查电动机及线路 2) 修理漏气的阀门，研磨阀门密封面 3) 抽空曲轴箱，使氮液蒸发 4) 见序号 9
2	压缩机已启动，但当吸气阀打开后，机器容易停机	1) 由于排气阀片泄露，造成吸气管路压力过高 2) 蒸发器热负荷过大	1) 检查排气阀 2) 控制冷库内的进货量，吸气阀开小些，降低吸气压力
3	机器起动后，没有油压或者运转中油压降低	1) 液压泵进油通道连接处漏气或管路堵塞 2) 油压调节阀开启太大 3) 曲轴箱中有氮液，使油变稠，造成液压泵不进油。 4) 曲轴箱中油太少 5) 液压泵齿轮、壳盖严重磨损 6) 连杆瓦轴和主轴磨损严重	1) 紧固各连接处的螺母，调换结合面上的垫片，液压泵中灌满油，清洁进油管及滤网 2) 调到适合的油压 3) 按序号 1 中 3) 的方法 4) 加油至正常油面 5) 修理或更换磨损严重的零件 6) 同上
4	油压过高	1) 油压调节阀开启太小 2) 油路系统局部堵塞	1) 调整至合适油压 2) 检查油路，疏通堵塞
5	曲轴箱中油起泡沫	1) 油中混有大量的氮液，降压时由于氮液蒸发产生泡沫 2) 曲轴箱中油太多，由于连杆大头撞击油而引起泡沫	1) 抽空曲轴箱 2) 减少油量至规定油量
6	油压不稳定，忽高忽低	1) 液压泵吸入有泡沫的油（见序号 5） 2) 油路不通畅 3) 管路漏油	1) 消除形成油起泡沫的原因 2) 拆检疏通油路 3) 检查修理漏油处
7	压缩机耗油量过多	1) 运动部件严重磨损，各部间隙过大 2) 活塞环间隙大或锁口装配在一条线上 3) 油环装反 4) 排气温度过高，使润滑油被气流大量带走 5) 曲轴箱油面太高	1) 更换运动部件 2) 检查活塞环，重新装配活塞环到规定要求 3) 重装油环，或校正弹性元件或更换 4) 查明排气温度过高的原因，并消除，正常操作 5) 保持油面
8	曲轴箱压力升高	1) 活塞环密封不严，造成气缸内高、低压气体窜通 2) 排气阀关闭不严 3) 油缸与机座不密封 4) 曲轴箱进入氮液，因外界温度影响而压力上升	1) 检查修理 2) 拆开检查阀片，如有破碎后翘曲，更换之；研磨片与阀座密封面至规定要求 3) 更换填料圈 4) 更换曲轴箱

9	能量调节机构失灵	1) 油压过低 2) 油管堵塞 3) 油活塞卡住 4) 拉杆和转动环装配不正常, 转动环卡住	1) 增大油压 2) 清洗油管, 如油太脏, 需更换 3) 清洁脏物, 修理磨损, 合理安装 4) 检查装配情况, 修理至转动环能灵活转动
10	压力表指针剧烈跳动	系统内有空气	放掉空气
11	吸入氮气过热	1) 蒸发器中氮液过少 2) 吸气管道隔热层破坏 3) 吸、排气阀泄露	1) 加氮或调节供液阀 2) 修理隔热层 3) 研磨密封面或更换阀片
12	排气温度过高	1) 冷凝压力过高 2) 吸气压力过低 3) 排气阀泄漏或损坏 4) 吸气过热 5) 余隙过大 6) 安全密封不严, 高、低压窜气	1) 加大冷凝器冷却水量, 降低水温, 放掉空气 2) 开打膨胀阀, 向系统充氮等 3) 研磨密封面或更换损坏零件 4) 按序号 11 解决 5) 调整余隙至规定要求 6) 研磨安全密封面
13	压缩机吸气比正常蒸发压力低	1) 吸气管道中的阀门未全开 2) 压缩机吸气过滤器太脏或堵塞 3) 吸气管道太脏 4) 几台机器共用一条进气管	1) 开足吸气管道中的全部阀门 2) 清洗吸气过滤器 3) 请吸气管或吹污 4) 改进管道设计
14	压缩机排气压力比正常冷凝压力高	1) 排气管道中的阀门没全开 2) 排气管道局部堵塞 3) 排气管道设计不良	1) 开足排气管道中的有关阀门 2) 清理排气管道或吹污 3) 改进管道设计
15	气缸中有敲击声	1) 余隙过小 2) 活塞销与连杆小头轴承的间隙过大或缺油 3) 吸、排气阀固定螺栓松动或有杂质 4) 活塞与气缸间隙过大 5) 安全弹簧变形或弹力不足 6) 润滑油供油太多或不干净 7) 活塞环磨损或折断 8) 连杆弯曲 9) 气缸与曲柄连杆机构中心不正 10) 液体冲入气缸产生液击	1) 按规定重新调整 2) 更换衬套或增大油压 3) 紧固螺栓或清洗 4) 修理 5) 修理或更换 6) 清洗、换油或调整油压 7) 停机检修 8) 校正或更换 9) 检查修理 10) 正确操作调整
16	曲轴箱中有敲击声	1) 连杆大头的间隙过大 2) 主轴承的间隙过大 3) 连杆螺栓松动或开口销折断 4) 飞轮与键或曲轴结合松弛, 联轴器中心不正	1) 调整或更换新瓦 2) 调整或更换 3) 紧固螺栓或更换开口销 4) 修理曲轴键槽, 牢固安装飞轮, 校正联轴器
17	来霜或敲缸	1) 气缸吸入太多氮液, 未能及时排除 2) 气缸壁润滑太多	1) 正确操作, 避免机器湿行程运转 2) 调小油压至规定要求

18	气缸壁温度过热	1) 液压泵发生故障或油路堵塞 2) 活塞与气缸壁间隙太小或活塞走偏 3) 安全盖密封不严，高，低压窜气 4) 操作不当或隔热层损坏严重，造成吸气温度过高 5) 润滑油质量不好，黏度太低	1) 停机检修 2) 检查修理 3) 修理排除 4) 正确操作或更换隔热层 5) 更换新油
19	气缸拉毛	1) 活塞与气缸装配间隙过小，活塞装配间隙及锁口尺寸不正确 2) 气缸与气缸套温度变化大，使气压缸与活塞间隙变小，破坏油膜造成干摩擦 3) 气缸内进入污物，如铁屑、砂子、焊渣等 4) 润滑油不合格或不干净 5) 排气温度过高，油变稀，黏度下降。润滑能力减弱，油膜承受能力下降 6) 连杆中心线与曲轴颈中心线不垂直，使活塞走偏	1) 按要求的间隙重新装配 2) 正确操作，防止湿行程 3) 及时检查清除 4) 选用合格的清洁冷冻油 5) 操作中注意避免排气温度过高 6) 校正检修至规定要求
20	阀片漏气或碎裂	1) 机器湿行程，温度温度变化剧烈，使阀片破裂，机器敲缸阀片震碎 2) 阀片装歪 3) 阀片不平直 4) 阀片密封面表面粗糙，活塞面处有硬质物	1) 正确操作，防止湿行程 2) 检查校验 3) 采用平直度好的阀片 4) 应研磨光洁，以在放大镜下不出纹路为合格，有污物的清除污物
21	密封器漏油严重	1) 装配不良 2) 活动环与固定环摩擦面咬毛 3) 橡胶密封面老化 4) 石棉垫圈损坏	1) 正确装配 2) 检查后重新研磨密封面 3) 更换橡胶圈 4) 更换石棉垫圈
22	密封器温度过高	5) 油润滑不足 6) 润滑油不清洁 7) 活动环与固定摩擦面压的过紧 8) 填料压盖过紧	1) 检查液压泵与油管是否漏油或堵塞，消除之 2) 清洁油过滤器，更换润滑油 3) 调整密封器弹簧强度 4) 调整填料压盖松紧度
23	轴承温度过高	1) 主轴的径向间隙和轴向间隙过小 2) 轴承走偏或曲轴翘曲 3) 传送带过紧 4) 润滑不充分或短油	1) 调整间隙 2) 检查主轴的同轴度和曲轴的轴颈平行度，校正之 3) 调整传送带松紧度 4) 检查液压泵磨损程度，供油管路是否阻塞，油槽是否接通周边，以及润滑油质量是否符合要求。
24	连杆大头轴瓦熔化，与曲柄销抱合	1) 润滑油中杂质过多，引起断油或严重缺油 2) 液压泵故障 3) 连杆轴瓦与曲柄销之间间隙太小	1) 换油，清洁油过滤器和油路 2) 拆开检修至规定要求 3) 更换新瓦



苏州福良制冷设备有限公司

制冷机组日常维护保养点检记录表

设备名称：冷水机组、风冷机组

设备编号：

年

月

NO	保养项目	频率	保 养 日 期																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	周围清洁	每日																															
2	机身清洁	每日																															
3	检查参数设置是否正常 表显示是否正常	每日																															
4	检查电气线路有无破损	每日																															
5	检查电箱各电器元件是否 松动, 及时紧固	每日																															
6	检查各管道阀门是否正常	每日																															
7	检查循环水液位及记录乙 二醇液位数据	每日																															
8	检查压缩机油位是否充足, 及时加油	每周																															
9	检查风扇是否松动, 及时调 整	每周																															
10	观察冷媒视镜中是否正常	每周																															
11	清洗冷冻水过滤器	半年																															
异常情况记录																																	
保养人签字																																	
备注	每天生产前后都要对设备进行保养, 保养后, 用“√”表示, “×”表示有异常情况,																																
	应在“异常情况记录”栏予以记录, 并联系相关人员处理。																																