



水冷螺杆冷水机组(B系列)/ 水(地)源螺杆热泵机组(B系列) 安装操作手册

**WATER-COOLED SCREW CHILLER (B SERIES)/
WATER(GROUND)SOURCE SCREW HEAT PUMPS(B SERIES)**
INSTALLATION & OPERATION MANUAL



VK
维克(天津)有限公司
Veck (Tianjin) Co.,Ltd.
地 址: 天津市武清开发区源和道16号
电 话: 022-58953588 传 真: 022-58953511
邮 编: 301700
www.veckchina.com



维克售后服务热线

400-1369191

V2201

www.veckchina.com

目录

CONTENTS

一、安全	01
1.1 安全标识	01
1.2 安全注意事项	02
二、机组简介	05
2.1 机组设计标准	05
2.2 机组工作原理	05
2.3 型号说明	06
2.4 产品特点	07
2.5 使用范围	08
三、吊卸搬运	10
四、存放与安装	11
4.1 机组的存放	11
4.2 机组的安装	11
4.3 循环水水质	17
4.4 电气安装	19
五、操作	22
5.1 试运转	22
5.2 运转	23
5.3 关机	24
5.4 长期停机	24
5.5 紧急停机	24
六、安全使用注意事项	25
七、维护保养	25
7.1 工具和专业工具表	25
7.2 维护作业	25
7.3 日常和定期保养	28
7.4 不同冷媒机组维修注意事项	29
7.5 故障分析与排除	29
八、售后服务及保修	32
九、调试通知单	34

■ 一、安全

1.1 安全标识




为防止由于对设备的误操作而造成人员伤亡和财产损失，本设备和本设备手册使用下列安全标识表示相关的安全信息和风险等级。

在安装使用设备前，您必须已经清楚知道这些标识的含义。

该设备可能没有使用某些或全部标识，或没有涉及以下某些安全事项。另外，在本手册的插图中，设备的安全标识可能没有画出。

1.1.1 手册中使用的安全标识

不同的安全风险等级，有不同的安全警示标识。

警示标识	安全风险
 危险！	该标识指明这是一个非常危险的操作或举动，如果操作不当，将会导致重伤甚至死亡。用于提示在伤害发生时会导致非常严重人身伤害的危险。
 警告！	该标识指明这是一个比较危险或不安全的操作，如果操作不当，将会导致重伤甚至死亡。用于提示在伤害发生时可能导致严重或非常严重人身伤害的危险。
 小心！	该标识指明这是一个比较危险的操作，或具有一定的危害，如果操作不当，将会导致轻度或严重的伤害及损失。用于提示在伤害发生时可能导致一般或轻微人身伤害的危险。
注意！	该标识指明这是一个一般的操作或举动，如果操作不当，可能导致产品或财物损害。或是对使用和维修有帮助的提示资料。用于提示在伤害发生时只会导致财产损失、不会导致人身伤害的危险。






1.1.2 设备上和手册中使用的安全标识

由于操作此设备可能存在不可避免的其他危险。因此在对设备操作之前，应认真阅读本手册和阅读设备上的安全标识。

在设备上和设备的操作位置附近及手册中标注了下列安全标识，以提供相关安全信息，提示用户小心操作。



在安装使用设备前，您必须已经清楚地明白了这些标识的意义，并采取必要的预防措施。


安全标识和安全说明是为了防止伤害、防止事故。安全说明必须严格保证执行。

安全标识	安全标识含义
	禁止标识：颜色表征红色。 该标识指明一个禁止的操作。带斜杠的圆圈标注于该操作之上或旁边。
	警告标识：颜色表征黄色。 该标识指明警告和小心。相关内容在三角形内或附近。
	指示标识：颜色表征蓝色。 该标识指明进行某项操作时，必须小心。圆圈标注于该操作之上或旁边。
	禁止标识：颜色表征绿色。 该标识指明一个说明。相关内容列于一个方框中。
	这些标识指明被标记部件应予以回收利用。

1.2 安全注意事项



1.2.1 储存、吊卸和搬运注意事项



 危险！	
	1. 起吊时，禁止站在机组下方！起吊机组应设专人指挥，并有警戒措施。 2. 严禁斜吊！起吊中，严禁机组倾斜角度超过 10 度！ 3. 机组吊装搬运时要小心，禁止过度晃动及发生碰撞！以免损坏机组及对人员或建筑物造成损伤。

 警告！	
1. 吊卸搬运应事先拟定吊运计划，重点确认吊运机组重量、尺寸、吊运路径、吊运设备等重要信息。 2. 机组吊卸搬运必须由持有吊车、叉车等专业机械操作证书的人员进行！ 3. 严禁钩挂机组管路等吊运！只允许钩挂机组专门吊运孔吊卸。 4. 请选择合适的吊装方法和吊装用具！	

注意！	
1. 不要将机组储存放置在有腐蚀性气体液体或潮湿、高温的场所。 2. 机组吊运时应避免机组刮伤或机体变形，吊带与机体接触部位应放置保护垫或木棒支撑物。 3. 禁止将设备上的安全标识移位或取下。 4. 吊卸前应检查机组是否在运输过程中遭受到损伤，如有应评估是否可以继续使用和进行理赔。	

1.2.2 安装注意事项

 危险！	
	1. 禁止将非防爆型机组安装在有可燃性气体的场所！ 2. 禁止明火接近制冷剂（冷媒）！如发现冷媒泄漏，应停止机组安装，联系我司或维修公司。如用明火接近冷媒，冷媒会变成有害的碳酰氯化合物，可能会点燃泄漏气体中的油气而引发爆燃或火灾。 3. 管路和管路上部件在液压过高情况下有爆裂的危险。禁止向系统填充过量制冷剂（冷媒）！ 4. 禁止向系统填充非指定制冷剂（冷媒）和润滑油，禁止向系统填充不合格制冷剂（冷媒）和润滑油。



 警告！	
1. 机组的安装、移机再安装须由具有安装资质的公司承建，并由此承建公司内持有制冷、焊工和电工专业证书的人员进行相应作业！ 2. 在机组安装工序未完成之前，所有电源开关打在“关”的位置上，防止发生触电意外。 3. 不要将非机组要求的供应电源接入机组，否则可能会导致机组损坏或人身安全事故。	
	1. 机组上标有接地标识的端点必须接地！接地线上不可有熔断器或单独的切断开关！设备通电期间，未接地或接地不良易造成触电事故或致命电击。接地系统必须按工程的电气设计文件施工，系统施工错误也会造成触电事故或致命电击。 2. 严禁用各类天然气管道、水管、避雷针、电话线等作接地保护导体！要按电气施工规范接地。

注意！

1. 不要将机组安装在有腐蚀性气体液体或潮湿的场所。否则，机组会遭到腐蚀或电气元器件结露而发生触电事故。
2. 不要将非机组要求的供应电源接入机组，否则可能会导致机组损坏或人身安全事故。
3. 电气安装所选用的电气部件（如主电源隔离开关或断路器、保险丝、电力电缆、电线、电线导管、导管接头、接线端子和接线座等）要合适、非劣品质，且保证遵照当地法规。建议选用漏电保护器。安装隔离开关或断路器的主电源动力柜要就机组附近布置。
4. 对于两台或两台以上机组水系统并联使用，应采用同程式水系统。每台机组的水量应不少于要求水流量的 85%，否则容易导致冷凝器冷凝压力偏高和蒸发器蒸发温度偏低甚至结冰等危险。
5. 不要将工程管路内部的冲洗污物和渣物冲入机组水系统内。
6. 当机组所处的环境温度低于机组要求温度下限时，也要考虑防冻措施。
7. 水管路试压压力不能大于管壳式换热器的水侧设计压力，否则，会将水压入冷媒侧，造成换热器损坏。试压压力大于管壳式换热器的水侧设计压力时，必须将管壳式换热器的进出口阀门关闭严密。
8. 切勿在非防腐机组的水系统使用盐类水溶液来防冻结！因为此类水溶液有强烈腐蚀性，会导致机组损坏。长时间停机或冬天不使用的情况时，可添加无腐蚀防冻液或放掉水。
9. 切勿在机组的水系统使用易燃、易爆介质作为传热介质或作防冻液！
10. 机组安装地点有闲杂人员或动物等生物可接近机组时，应在机组外周设置防护栏防护网和警示标识等。

1.2.3 操作使用和保养维修注意事项

⚠ 危险！

- | | |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 高压危险，在给机组供电时，禁止不当的打开机组电气控制柜或压缩机接线盒，可能造成致命电击。 2. 机组启动、运转和停止时，禁止不当打开机组强电电气控制柜或压缩机接线盒，并禁止站立于正面，可能造成致命电击。 3. 禁止湿手操作电源开关，控制器。否则，容易引起触电事故。 4. 禁止触摸电气元件。否则，容易引起触电事故。 |
|  | <ol style="list-style-type: none"> 5. 机组制冷剂（冷媒）、润滑油种类禁止随意更换。使用错误的制冷剂及冷冻油会造成爆炸。机组使用制冷剂种类请参考机组铭牌标示，冷冻油种类请参考压缩机铭牌标示。 6. 机组维护保养时，冷媒系统不能漏入空气！冷媒系统漏入过多空气，机组运转时，也会造成爆炸。尤其是低温用途的在负压运行的机组要注意。 |

⚠ 警告！

1. 对本机组操作之前必须认真阅读本手册！
2. 机组操作、维修等必须由持有制冷、电工等专业操作证书的人员进行相应作业！
3. 机组出厂时，在相关位置贴有各类不同标签，请严格遵守其有关规定！
4. 当操作区域附近贴有安全标识时，应首先查阅操作手册。若在进行操作或其他活动时，未注意到操作手册中的建议，将有造成人身伤害的危险，或可能造成设备的性能减低。安全标识有时会与指明其他危险的标识和描述一起使用。
5. 更换控制器或电路板上电池时，应使用指定的电池，并保证极性安装正确。如果使用了不适当的电池或将极性装反，就有可能产生爆炸，造成人身伤害或设备损坏。
6. 此机组若在控制器中使用了液晶显示（LCD）。则不得摔落控制器或对控制器施以重力。如果液晶显示部件受到强烈的机械振动，可能会破裂并造成液体泄漏。该液体有腐蚀性和毒性。不得触摸、食入和弄入眼睛中。若误食该液体，应立即吐出，用水漱口，并进行医务诊疗。如果误入眼中，不得揉眼睛，应用清洁的水进行冲洗，并进行医务诊疗。如果液体洒在了皮肤或衣服上，应仔细而彻底的将其洗去。

7. 严禁湿手操作电源开关！否则，容易引起触电事故。
8. 不可触摸电气元件，除接触操作开关。否则，容易引起触电事故。
9. 检查及保证手动阀门正确打开。如阀门未打开，压缩机等会因超高压引起严重损坏或引起人身伤害。
10. 运转异常时（如烧焦味、不同寻常噪音）请紧急停止运转，并向本公司或保养单位专业人员询问。异常情况下继续运转会造成触电、火灾等。
11. 如不幸发生火灾，应立即将机组主电源切断，并用适用于油类火灾和电气类火灾的灭火器灭火。如果无法扑灭，请立即拨打火警电话和疏散相关人员等。
12. 勿将可燃气体、液体，如油漆、涂料、汽油等存放机组附近，以防止火灾或爆炸。
13. 请使用原定容量的保险丝。不可用铁丝、铜丝或其它导电物代替，否则可能会导致机组严重损坏或火灾。
14. 不可以强压电磁接触器，使压缩机等运转。不正常运转会引起严重损坏或引起人身伤害。
15. 保护装置的设定不可以擅自变更。不当的变更会造成机组损坏、火灾或人身伤害。
16. 不可短路保护线路而强行运转，否则将造成机组损坏、火灾或人身伤害。
17. 压力容器或管路系统上的安全阀、易熔塞等出口不可堵上。只允许使用内径大于泄放喉径的短管对泄放介质导向。鉴定合格的安全附件才可以使用。
18. 机组有锅炉等其他辅助热源提供热量时，必须保证进入热水器的水温低于热水器的设计温度，否则，引起热水器内部冷媒超压而泄漏甚至爆破。
19. 机组采用不易燃烧和无毒的 R22、R134a、R407C 等冷媒（安全分组 A1）。因冷媒气体重于空气，如冷媒大量快速泄漏，地面会被冷媒覆盖，所以保持操作区域或机房良好的通风而防止人员窒息。
20. 对机组保洁时，机组须停止运转，切断电源，避免造成事故。
21. 防冻液及特殊清洁剂的废弃请依法规处理，联系废液处理公司对废液进行处理。违法废弃不但会犯法而且会对环境及健康造成不良影响。部分防冻液的缓蚀剂含有重金属离子。
22. 机组的维修须由具有维修资质的公司承修，并由此公司内持有制冷、焊工和电工专业证书的人员进行相应作业！修理不良易造成机组损坏、触电及火灾。
23. 维修冷媒系统时必须将维修部位的压力释放！如为易燃易爆类冷媒，还需检测环境浓度，满足要求后，方可进行焊接等作业。
24. 绝对禁止对机组改造，改造后所发生的事故本公司概不负责。擅自改造机组可能会造成机组损坏，人员伤亡或引发火灾。
25. 本产品报废后请将其与生活垃圾分开，消费者有责任将其送至有资质的回收点，产品报废或淘汰处理必须由有资质的专业公司处理或由我司代为处理！产品零部件内可能有高压力、可能有未完全放电的残留电压，拆解不当则会造成安全事故！产品组成材料一般有铜、铝、铁等金属材料，可能有塑料类非金属材料，可能有电器电子零部件，可能有制冷剂、润滑油等液体，可能有在使用过程中污染的零部件（比如有害的空气过滤器），这些都应该予以回收处理和专业无害化处理，严禁随意废弃而污染环境以及对触及人员造成伤害！随意处理带来的风险与我司无关，我司不承担任何责任！

⚠ 小心！

1. 压缩机及部分制冷剂配管等高温表面不可接触。不当的触摸会造成烫伤。
2. 机组上方不可搁置物品。物品掉落时会造成人员受伤。
3. 维修时不可将冷媒液体对着人体部位排放，否则，引起冻伤。

注意！

1. 压缩机运转停止时，会发出噪声，是由于停机瞬间压缩机高低压平衡，引起转子反转，此为正常现象，逆止阀发生作用数秒后，此噪声将会消失。
2. 同台机组，每台压缩机有可能由于容量控制而导致运行电流不一样，此为正常现象。
3. 在经常运行的季节，停止运转主机后，切勿切断主电源，否则压缩机油加热器不能自动加热而令油发泡造成压缩机损坏。机组长时间停止使用，应切断电源，当重新使用机组要提前 12 小时通电。
4. 机组安装必须保证水平，以防止因重力因素导致的系统故障。
5. 安装机组的基础台或减振装置不可遭到破坏。基础台或减振装置损坏时易造成机组损坏。
6. 安装机组时，要预留安装操作空间，保证电控柜可以打开，换热器可以清洗。
7. 机组四周要做排水沟，以防维修时或者长时间停机时，机组排水。
8. 机组在检修、保养过程中（如更换干燥过滤芯）、充填冷媒时，应尽可能减少冷媒向大气中泄漏甚至排放；机组若出现冷媒渗漏时则必须立即停机进行检修。也避免油污的直接排放，排放氯化的冷冻油（即溶有非环保冷媒的冷冻油）也会对大气层造成破坏。

二、机组简介

2.1 机组设计标准

本手册适用于电动机驱动的蒸汽压缩制冷循环的水冷冷水机组、水源热泵机组，机组制造和设计严格遵循 ISO9001 质量管理体系要求和 ISO14001 环境管理体系要求，并且满足以下国家标准：

GB/T 10870 容积式和离心式冷水（热泵）机组 性能试验方法

GB/T 18430.1

蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组 第 1 部分：工业或商业用及类似用途的冷水（热泵）机组

GB/T 19409 水（地）源热泵机组

GB 19577 冷水机组能效限定值及能效等级

GB 25131 蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组 安全要求

GB 30721 水（地）源热泵机组能效限定值及能效等级

NB/T 47012 制冷装置用压力容器

2.2 机组工作原理

机组主要由压缩机、冷凝器、蒸发器、气液分离器、油分离器、经济器、节流装置、电控设备等基本设备中的部分或全部组成，其各部分作用原理描述如下：

(1) 压缩机：将蒸发器中的低温低压的气态冷媒吸入，压缩成高温高压的气态冷媒排至冷凝器，是冷媒在系统中循环的动力来源。常用压缩机形式：涡旋式、螺杆式

(2) 冷凝器：将压缩机排出的高温高压的气态冷媒与冷却介质（冷却水）进行热交换冷却成中温高压的液态冷媒。常用冷凝器形式：管壳式、板式、套管式

(3) 蒸发器：使经节流机构流入的低温低压制冷剂液体蒸发成为低温低压的气态冷媒，吸收冷却介质（载冷剂）的热量。常用蒸发器形式：干式、满液式、板式、套管式

(4) 气液分离器：设置在压缩机的吸气口，分离压缩机吸气端的液态制冷剂，防止压缩机产生液击。常用气液分离器结构：重力沉降、折流分离等

(5) 油分离器：将制冷压缩机排出的高压蒸汽中的润滑油进行分离，以保证装置安全高效地运行。常用油分离器结构：过滤式、离心式等

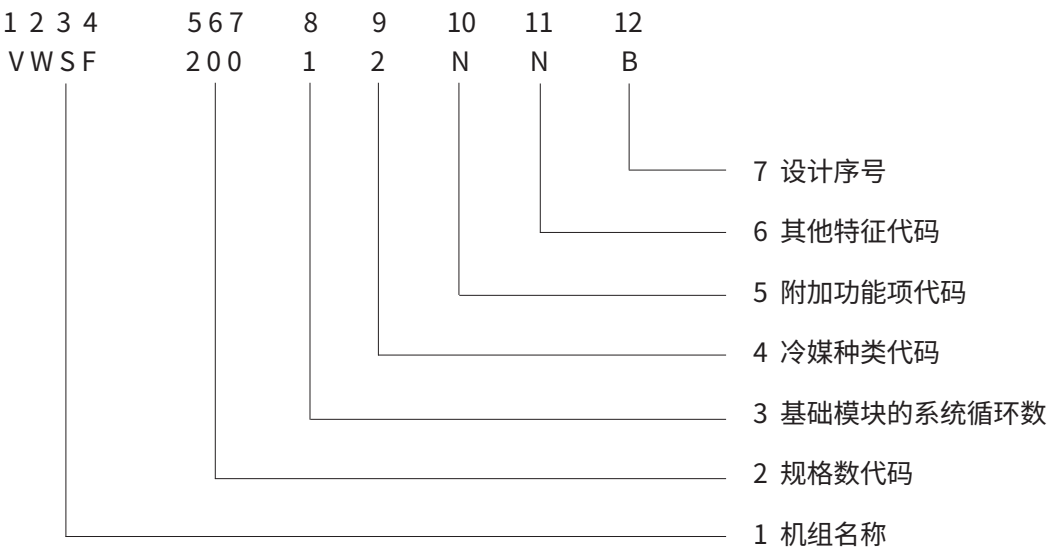
(6) 经济器：通过制冷剂自身节流蒸发吸收热量从而使另一部分制冷剂得到过冷，改善制冷循环效率，提高制冷量。常用经济器形式：管壳式、板式

(7) 节流装置：将中温高压液态冷媒节流成低温低压的液态冷媒，压力由冷凝压力降至蒸发压力。常用节流装置形式：热力膨胀阀、电子式膨胀阀、孔口板、毛细管

(8) 电控设备：保证整个机组能正常启动、运行、停止，并对许多热工参数进行精确控制，使其达到客户需求。并当某个参数超出允许范围，警报停机以保护机组。常用电控设备形式：可编程（PLC）控制、机械式控制

我司会根据产品自身的具体需求和特点，选配合适的基本设备，保证主机的良好稳定运行。不是所有主机都配置有上述全部部件设备。

2.3 型号说明：



(1) 机组名称（1，2，3，4 码）

代码	说明	代码	说明
VWSW	螺杆式水冷冷水机组	VHSW	螺杆式水（地）源热泵机组
VWSF	满液式水冷冷水机组	VHSF	满液式水（地）源热泵机组

(2) 规格能力数（5，6，7 码）

代码	能力范围	说明
001 ~ 999	1RT ~ 999RT	三位数
A00 ~ A99	1000RT ~ 1990RT	一位字母+二位数，1 个划分为 10RT；
B00 ~ B99	2000RT ~ 2990RT	
...	...	参照此方法能力范围可继续上延...

(3) 基础模块系统循环数（8 码）

代码	说明	代码	说明
1	单系统	3	三系统
2	双系统	4	四系统
...			

(4) 冷媒种类（9 码）

代码	说明	代码	说明
1	--	6	R406A
2	R134a	7	R507A
3	R407C	8	R401A
4	R410A	9	R124
5	R404A	A	R142b
...			

(5) 附加功能（10 码）

代码	说明
N	无
R	部分热回收
A	全热回收

(6) 其他特征功能（11 码）

代码	说明
N	无
W	地下水时（用于水源热泵）
G	地埋管式（用于水源热泵）

(7) 设计序号（12 码）

设计序号从 A 开始

2.4 产品特点

- 机组采用知名品牌压缩机，高效率，低噪音，运转平稳，可靠；
- 广泛适用于中小型舒适性中央空调系统、工艺冷却等场合的冷源主机，也可用于水（地）源热泵系统提供冷热源。
- 配置融合最新强化传热研究成果的高效换热器和知名品牌配件，应用先进的减振、回油、能量调节等系统和控制技术，具有结构紧凑、高效低耗、运行可靠、保养方便等优点。
- 机组的冷凝器、蒸发器、热回收器等压力容器均经过专业设计和制造，安全，可靠，并经国家技术质量监督局监检认可，换热器采用新型高效率传热管，既提高了传热表面积，又增加管表面冷媒的扰流，大大提高了换热效率；
- 机组节流装置采用传统的热力膨胀阀或先进的电子式膨胀阀，制冷剂流量控制、调节稳定，电子式膨胀阀采用吸气过热度控制，精确到 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ，充分发挥蒸发器的性能；
- 微电脑控制器采用人性化的液晶 PLC 中文操作界面，显示、控制、保护功能齐全，能随时监控机组运行状态，支持 RS485 通信接口，MODBUS 协议，可实现集中控制；
- 根据客户负荷变化可实现多级能量调节控制，使机组效率更高，更节能；
- 机组通过机械安全认证，结构和电气安全设计完全符合国家标准，并配有多项安全保护措施，如：高低压保护、防冻保护、蒸发器出水温度过低保护、冷凝器出水温度过高保护、排气温度保护、断流保护、机内保护、安全阀、易溶栓、油位保护、热过载保护、欠逆相保护等；

2.5 使用范围

机组运行时，允许环境温度 $10 \sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 80\%$ ，海拔 $\leq 2000\text{m}$ 。

机组运行时，电源允许范围：额定电压 $\pm 5\%$ ，额定频率 $\pm 0.5\text{Hz}$ 。

机组启动期间可能会超出其运行范围，但机组不能长时间连续运转在范围之外，否则机组容易产生自动保护停机或故障，甚至损坏。

水冷机组稳定运行时，蒸发器出水和冷凝器出水温度范围见图 2-1 所示。

热泵机组稳定运行时，蒸发器出水和冷凝器出水温度范围见图示，R134a 机组温度范围参见图 2-2，R407C 机组温度范围参见图 2-3。

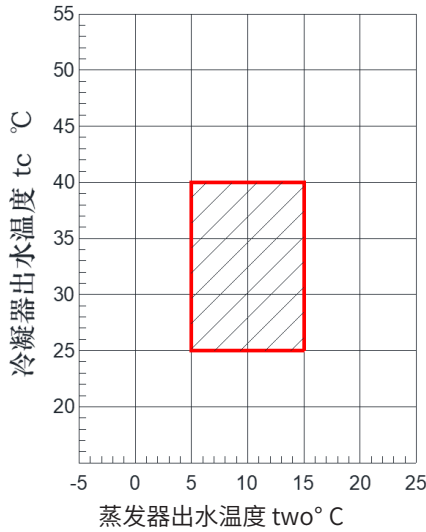


图 2-1

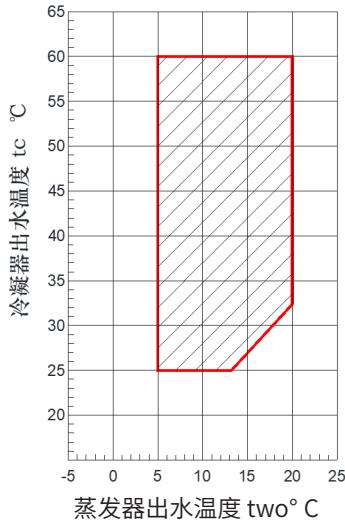


图 2-2

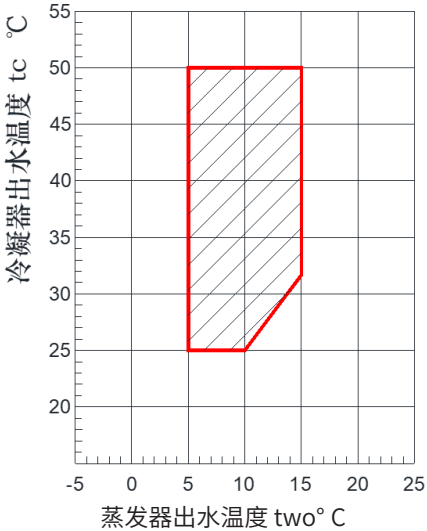


图 2-3

机组运行时，其温度和压力超出其工作范围时，则表明机组已处于非正常工作状态，需采取适当措施加以处理，具体详见第 7.5 节。

机组运行时，水流量不可过大，会造成腐蚀现象；水流量不可过小，会造成冻结和高压现象；冷水和冷却水的流量应为额定水流量的 50% ~ 120%。

机组运行时，冷水配管回路中水量≥额定流量 ×5min, 保有水量过少及负荷小时，机组启停频繁易造成压缩机寿命减少。若含水量（回路中水管体积）低于上述计算值时，建议在冷水回路中设计缓冲桶，以减少机组频繁启停。

机组蒸发器水压请保证在 10bar 以下；焊接水盖冷凝器水压请保持在 10bar 以下，铸造水盖冷凝器水压请保持在 8bar 以下。高于此承压的应提前向本公司提出要求。

机组启停频率是有限制的，开机、停机频率：停机后须待 10 分钟以上才可再次开机，每小时机组启动次数不得超过 6 次，每次开机运转时间至少 5 分钟以上。

机组水质标准详见第 4.3 节，必须定期做好水质检验工作，如若水质不合格，须立即采取水处理措施，以保证机组安全稳定正常运行。

■ 三、吊卸搬运

（1）应事先拟订机组搬运计划，其内容应包括机组搬运日期、外型尺寸、重量、搬运路径、预留孔洞及吊搬运设备，具体见下表 3-1。

（2）机组的吊卸、搬运应使用叉车、滚筒或吊钩，不得直接敲击或将绳索套于脆弱之部位，如铜管、阀门、控制箱等零部件，绳索与机组接触处应有保护垫，防止机组损伤。起吊角度应大于 60°。

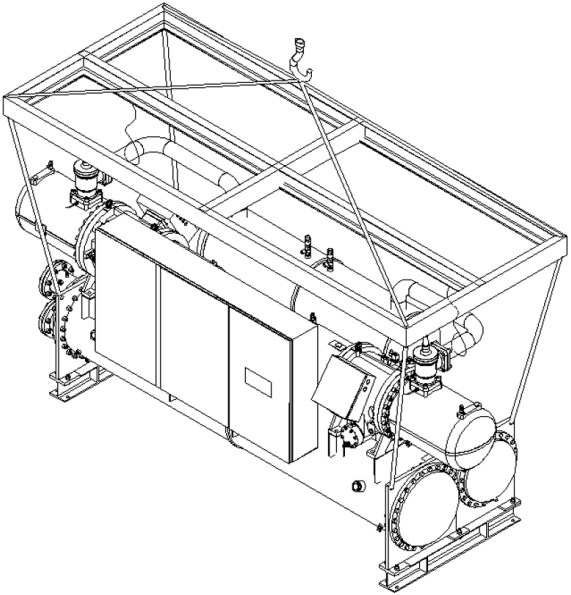
（3）机组搬运时，应按照工地安全法规的要求进行，起重设备能足以承受机组的重量。

项 目		核对重点
准 备 工 作	路径	1. 走廊、楼梯门等，搬运路径确认 2. 屋顶、地下及吊升路径确认。
	卸货	1. 设备重量确认。 2. 卸货设备准备。 3. 暂置场所确认。
	搬运	1. 大型机组可分解者，应分解搬入，再于现场组装。 2. 若不能分解时，则于墙壁、地面开设临时入口。
路径修整		必要时墙壁、地面须先予以修整。

表 3-1 吊卸搬运计划表

（4）采取吊装时，应确保所采用的吊装设备、吊钩以及吊索牢固，能足以承受机组的重量。起吊设备应设专人指挥，并有警戒措施，以确保人员及机械设备的安全。

（5）机组须小心搬运，避免过度摇晃及碰撞，以免对机组、人员或建筑物造成损伤。依据机组大小尺寸不同，提供以下吊装示意图，仅供参考。




■ **四、存放与安装**

4.1 机组的存放

- 机组在使用安装前，为保证机组的安全可靠，建议按以下要求进行存放。
- (1) 机组存放场地或仓库，应选择在清洁干净、排水通畅的地方，远离产生有害气体或粉尘的场所，场地上清除杂草或杂物，保持机组清洁；
 - (2) 不要将机组储存放置在有强烈腐蚀气体、液体或潮湿、高温的场所。
 - (3) 机组放置地点在室外时，应避免置于自然条件恶劣（如油烟重，风沙大，风吹雨淋阳光直射）或其它有热源直接辐射到的场所。若不能避免，需做好电箱及其他部件的防水防晒措施，保证电箱及其他部件温度在规定范围内。
 - (4) 请选定能够充分支撑机组运转重量的场地，其地面强度须坚固，不易引发共振及噪音。若放置于楼板或屋顶上时，须核算承重结构是否足够。
 - (5) 机组放置地点必须保证水平，以防止因重力因素导致的机组损伤。
 - (6) 机组放置地点有闲杂人员或动物等可接近时，应在机组外围设置防护栏、防护网和警示标识等。
 - (7) 机组短期或长期放置在施工现场或库房时，需要定期检查机组的储存情况，机组安装前需检查机组是否有损伤，如有应评估是否可以继续使用。

4.2 机组的安装

<div>  小心！ </div>
机组安装均要地脚螺栓固定，以防发生地震或其他灾害时造成人员伤亡和财物受损。
<div> 注意！ </div>
1. 安装前应检查机组是否在运输、卸货和储存过程中遭受到损伤，如有应评估是否可以继续使用和进行理赔。 2. 安装台使用钢结构或水泥基础台，台面必须坚实平坦，视其情形在基础螺栓位置，安装防震垫或减振器。 3. 安装场所应选在不影响干扰周围居民或办公人员的地点，避免在噪声或振动有比较严格要求的地点安装。

4.2.1 安装场所的确定

- 本机组一般安装在地下室或专用机房内，也可以安装在制作有地基的走廊、专有平台或其它便于安装的地方，但务必请注意以下要求：
- (1) 请选定能够充分支撑机组运转重量的场地，其地面强度须坚固，不易引发共振及噪音。
 - (2) 机组适用于室内使用（防护等级 IP23），如需室外安装时，应避免将置于风吹雨淋，阳光直射或其它有热源直接辐射到的场所。
 - (3) 机组安装必须保证水平，以防止因重力因素导致的系统故障。
 - (4) 安装机组的基础台或减振装置不可遭到破坏。基础台或减振装置损坏时易造成机组损坏。

- (5) 机组周围环境温度为 10 ～ 40℃，相对湿度 80% 以内，通风良好，沙尘较少。
- (6) 安装场地应选择距离电源较近的地方，避免因线路过长导致电压降过大而影响机组的正常启动与运行。
- (7) 安装机组时，要预留安装操作空间，保证电控柜可以打开，换热器可以清洗。建议机组四周留有下图所示的服务空间，以便于保养检修。示意图请见图 4-1，其中 A 为机组长度，请参考样本型录，对于预留冷凝器清洗空间 0.8A，请考虑左右其中一边。

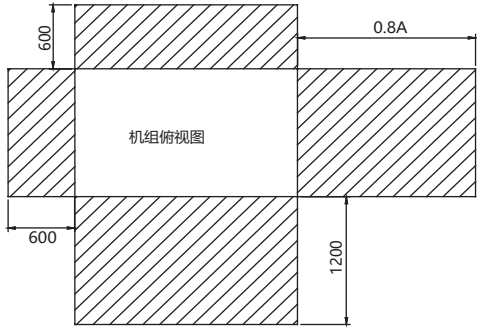


图 4-1 预留空间示意图 单位：mm

4.2.2 机组基础台

- 钢结构基础台按照 GB 50205 《钢结构工程施工质量验收规范》。
- 混凝土基础台按照 GB 50204 《混凝土结构工程施工质量验收规范》。
- 混凝土基础台的制作、机组安装要求如下：

- (1) 机组的水泥基础台，要按承载能力大于等于 1.5 倍的机组运转重量来设计施工。
- (2) 在原有混凝土地板上作水泥基座时，必须先将原表面凿毛（旧面凿掉、弄成粗糙面），清扫干净后，用水将表面和内部都浇透，水分彻底渗入，才能再施工，否则，新旧混凝土无法贴合。
- (3) 水泥基础台使用 1:2:4 比例的混凝土并捣实，力求坚固，并依需要预留规定数量的地脚螺栓二次灌浆孔，基础台表面应水平及粉光。
- (4) 基础台的混凝土，须保养到完全干固后，才能安放机器。机组地脚螺栓孔内穿上合适的地脚螺栓 (Anchor Bolt) 后，对准二次灌浆孔将机组安放在基础台。对机组找平后，摆直地脚螺栓，进行二次灌浆。待二次灌浆孔内混凝土干固后，锁紧地脚螺栓。此后方可运行机组。
- (5) 基础台四周排水应良好，不应有积水，以免积水腐臭影响周围环境和机组地脚生锈腐蚀。
- (6) 基础台长度尺寸为机组外型长度加上 500mm，宽度为机组宽度加上 400mm。基础台高度的确定要考虑排水管的存水弯。基础示意图参见图 4-2，机组（不加减振器）与基础连接示意参见图 4-3。

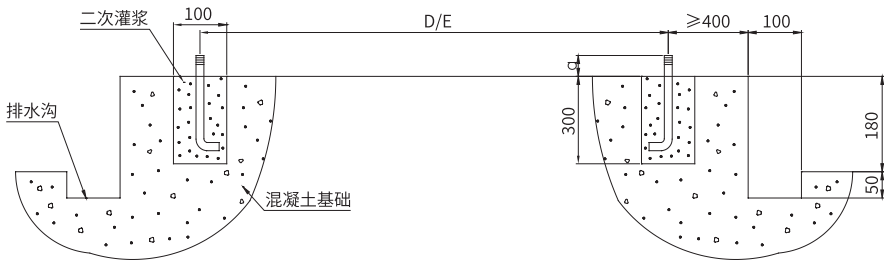


图 4-2 基础示意图

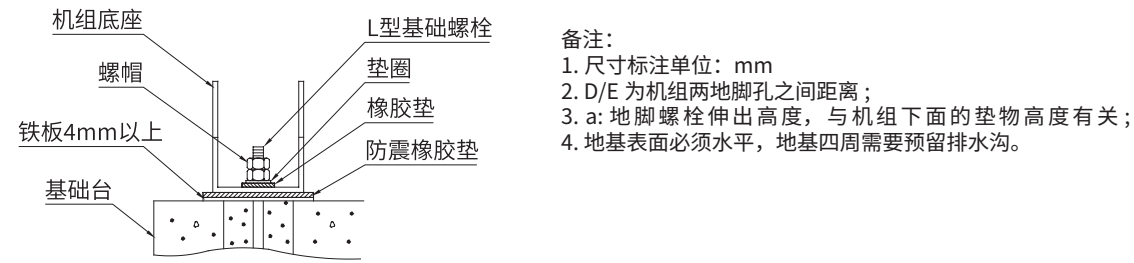


图 4-3 机组与基础连接示意

- 备注：
1. 尺寸标注单位：mm
 2. D/E 为机组两脚孔之间距离；
 3. a: 地脚螺栓伸出高度，与机组下面的垫物高度有关；
 4. 地基表面必须水平，地基四周需要预留排水沟。

4.2.3 机组的水管路连接安装注意事项

机组与外部水管系统连接时，请依据空调配管标准施工。配管施工，应按照水暖管路施工规范和 GB50243《通风与空调工程施工质量验收规范》等来作业。

- (1) 机组的蒸发器和冷凝器的水口处和机组外形图内均有进、出水口标识，请按此要求设计、施工管道，不得接反。
- (2) 冷却水管路系统须安装防震软管、闸阀、过滤器、水流开关、水压表、温度计、冷却水泵、源水泵等辅助设备。
- (3) 冷冻水管路系统须安装防震软管、闸阀、过滤器、水流开关、水压表、温度计、膨胀水箱、使用侧泵等辅助设备。
- (4) 冷却水侧和冷冻水侧均需要安装满足机组及系统流量和扬程需求的水泵。
- (5) 水泵须设置于进水口处，膨胀水箱须设置于水泵入口处。水泵入口应安装过滤器，避免异物进入热交换器。
- (6) 机组若安装于水质较差之地区须作水质处理工作，避免热交换器损坏。
- (7) 为提高水系统运转效率，必须于水管路易集气之处安装排气阀。
- (8) 在所有水系统的低点处均应安装排水阀，便于冬季不用时的排水及日常维护的排污使用。
- (9) 水管路中需设立水流量开关，其接点必须与机组控制电路连锁。水流开关必须安装在水平直管段上，且保证两端直管段长度均大于管径的 5 倍以上。在调试时，应将水流开关的动作值调整到机组额定流量的 50% 以上，以确保能有效进行水流量检测，严禁将水流开关信号短接处理。
- (10) 机组安装于低外气温度，长时间（约数天）停机时会使水管路冻结时，水管路施工及设计时须有防冻功能，以防止机组损坏。
- (11) 为确保机组运转效率，水管路完工后须进行清管工作，避免异物流于管路中。
- (12) 各管道需要有相应的支撑架进行支撑与固定，不得利用机组进行支撑，以减少振动。
- (13) 为防止冷量损失及管道凝露，在管道试压、清洗完成后应对需要的系统、管道进行有效的保温处理，尤其是冷冻水的系统、管道。
- (14) 机组安装时须确实实施接地工程，防止漏电事故发生。
- (15) 电源发生断电时不可马上运转压缩机，冬天停机超过二小时、夏天停机超过五小时，须送电二小时加热油温后使得运转机组。

(16) 本公司冷水机组的蒸发器不适用于开放式冷水系统，避免因循环水受污染造成机组能力不足。调试前请先自行清管、洗管及排气工作。

(17) 水冷冷水系统配管参考示意图如图 4-4 所示。水源热泵系统配管示意图如图 4-5 所示。如有特殊应用时请与本公司联系。



图 4-5 水源热泵机组工程系统管路配置示意图参考图

4.3 循环水水质

4.3.1 水质对机组的影响

为保证机组高负荷，长周期运转，应保证冷却水水质尽可能干净。恶劣的水质将降低机组的能力，增加耗电，同时缩短机组的使用寿命。由于水质不良而引起之故障大致可分为：腐蚀（换热管破裂）、水垢（形成高压事故）、藻泥（微生物质形成），分述如下：

(1) 腐蚀：金属的腐蚀将造成漏水现象。如腐蚀发生于冷凝器内部，会腐蚀冷却管，必须将换热管更换，甚至整个冷凝器换新。如腐蚀产生铁锈，可能堵塞冷却管，使冷凝器能力将变成很差，致高压压力开关作动。造成腐蚀的可能原因有下列几种。

a) 水质很差对金属有腐蚀作用，标准水质如表 4-1 所示。

b) 即使水质良好，但腐化后也将对金属产生腐蚀作用。

c) 流速越快，则金属腐蚀越快，故冷却水量以标准最好。

d) 如有泥沙或灰尘混进冷却管，积存下来，也会加速腐蚀。

e) 藻泥存在，也会加速腐蚀。

(2) 水垢：在冷却管壁形成水垢之后，除了直接阻碍热传导外，冷却水量也同时减少，终至高压压力开关作动而停止运转。此外，水垢也会促进冷凝器或冷却管腐蚀甚或产生针孔。形成水垢之原因如下：

a) 冷却水中含有 CaCO₃、SiO₂、Fe 等成分，当冷却水长时间循环后，水份蒸发，浓度遂慢慢增加，直至超过溶解度而被析出沉积于管壁。

b) 腐蚀生成物积留在管内而形成。

c) 藻泥等被水流带入管内而形成。

d) 泥沙混入而在管内沉淀形成。

(3) 藻泥：藻泥在下列条件下形成，即食物、适当温度，氧和日光（日光有时并不需要），当冷却塔拥有这些适宜于形成微生物之条件，则将很快地阻塞或腐蚀管路。

4.3.2 解决循环水处理

机组使用侧循环水、冷却侧水水质严重超标，将导致换热器内、管道内、和末端设备内结垢。这将导致机组换热效率下降，而使得机组制冷（制热）性能下降、消耗功率增加。甚至发生腐蚀泄漏，更严重的是换热管泄漏，制冷剂侧进入循环水，机组严重受损而难以修复。

各类循环水内严禁有细小沙粒、金属粒等，这些微粒会直接导致换热管穿孔。这个现象特别容易在以地下水、或江河水为热源的水源热泵应用工程中发生，要严控细小颗粒。

为了达到水质要求，在机组安装前与使用中需定期对循环水、对补充水进行抽样检测分析，如果达不到要求，应进行水质前处理。

循环水处理主要是解决水的结垢、腐蚀、污垢和微生物的问题。具体地说，要控制腐蚀率小于 0.125（mm/a）；年污垢系数达到 0.00017~0.00052 m²·K/W，每毫升水的厌氧菌总数小于 103 个。

可适当投加阻垢剂以防止结垢，投加缓蚀剂以防止腐蚀，用剥离杀生剂来消灭微生物。但是，实际情况一般比较复杂，如补充水水质，循环水浓缩倍数、循环水水质、流速、换热器结构与材料、工艺介质渗漏及水温等影响因素很多，因此，循环冷却水处理的药剂配方也不相同。

设计可参考 GB 50050《工业循环冷却水处理设计规范》，和 GB/T 29044《采暖空调系统水质》，和 CJ 343《污水排入城镇下水道水质标准》，GB 50027《供水水文地质勘察规范》，和 GB 50366《地源热泵系统工程技术规范》，和 GB 50296《管井技术规范》。

项目		单位	冷却水			冷水		倾向 (1)	
			循环系统		通过水			腐蚀	结垢
			循环水	补充水		循环水	补充水		
标准值	pH 值 (25℃)	—	6.8 ~ 8.2	6.5 ~ 8.0	6.8 ~ 8.0	6.8 ~ 8.0	6.8 ~ 8.0	○	○
	导电率 (25℃)	μS/cm	< 800	< 400	< 400	< 600	< 400	○	○
	氯离子 (Cl ⁻)	mg/L	< 100	< 50	< 50	< 100	< 50	○	
	硫酸根离子 (SO ₄ ²⁻)	mg/L	< 200	< 50	< 50	< 100	< 50	○	
	酸耗量 (CaCO ₃)	mg/L	< 100	< 50	< 50	< 100	< 50		○
	钙硬度 (CaCO ₃)	mg/L	< 150	< 50	< 50	< 100	< 50		○
	总硬度 (CaCO ₃)	mg/L	< 200	< 70	< 70	< 150	< 70		○
	硅含量 (SiO ₂)	mg/L	< 50	< 30	< 30	< 30	< 30		○
参考值	铁含量 (Fe)	mg/L	< 1.0	< 0.3	< 0.1	< 1.0	< 0.3	○	○
	铜含量 (Cu)	mg/L	< 1.0	< 0.1	< 0.1	< 1.0	< 0.1	○	
	硫离子 (S ²⁻)	mg/L	测不到	测不到	测不到	测不到	测不到	○	
	氨离子 (NH ⁴⁺)	mg/L	< 1.0	< 0.1	< 1.0	< 1.0	< 0.1	○	
	游离碳合物 (CO ₂)	mg/L	< 4.0	< 4.0	< 4.0	< 4.0	< 4.0	○	
	剩余氯 (Cl ⁻)	mg/L	< 1.0	< 0.3	< 1.0	< 1.0	< 0.3	○	
	溶解氧 (O ⁻)	mg/L	< 0.5	—	< 0.5	< 0.1	—	○	
	有机磷 (以 P 计)	mg/L	< 0.5	—	< 0.5	< 0.5	—	○	
	异养菌总数	个 /mL	< 105	—	—	—	—	○	○
稳定系数		6.0 ~ 7.0	—	—	—	—	○		

表 4-1 冷水和冷却水水质

(1) “○”表示腐蚀或结构倾向的有关因素。

(2) 当水质未符合上表所标示之值时须增设水管路水质处理设备，以确保机组设备能正常运转。

(3) 据相关资料：PH < 6.5，硬度 < 50mg/L 的水，对铜有腐蚀作用；二氧化碳 > 50mg/L，溶解度和硬度高的地下水会使铜腐蚀成麻面。故建议客户用水要注意水质标准的要求。

(4) 这些指标是相互关联的、不是孤立的。比如剩余氯偏高、硫离子偏高，同时 PH 值偏小，此时水的腐蚀性就很强，务必采取水处理措施。

(5) 机组制热出水温度超过 55℃~ 60℃后（尤其是 60℃以后），循环水更容易结垢，所以此时对水质的要求应该提高。超高温出水机组（70℃~ 80℃），循环水水质要求更要提高。

4.4 电气安装

4.4.1 一般说明

机组电气安装要遵守国家和当地对电气安装要求的规范。机组电气安装推荐如下：

机组电力电缆施工安装按照 GB 50168《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范》来执行

机组供电动力柜和机组水泵控制柜等制作，应按照 GB 50254《电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范》

机组等设备的接地安装按照 GB 50169《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》等

电气安装整体验收按 GB 50303《建筑电气工程施工质量验收规范》中有关内容来执行

4.4.2 机组动力柜的安装

给机组供电的主电源动力柜应在机组附近设置安装，机组的主电源需单独供电，主电源动力柜内须设置此机组的隔离断路器（标准品机组控制箱内无主电源断路器），方便维护检修时切断机组电源和保护线路。动力柜给多个设备提供电源时，应设置总的负荷隔离开关等一类主电源切断开关。

机组隔离断路器应选择不间断工作制的产品。断路器应符合 GB 14048.2《低压开关设备和控制设备 第 2 部分 低压断路器》或 JB/T 8589《DZ20 系列塑料外壳式断路器》等标准。

机组隔离断路器应按下述要求选择，断路器的额定电流 $I_n \geq$ 负载最大工作电流，断路器的额定工作电压 $U_e \geq$ 电源和负载的最大电压，断路器的额定极限短路分断能力 $ICU \geq$ 线路中可能出现的最大短路电流（一般按有效值计算），断路器的额定运行短路分断能力 $ICS \geq$ 线路计算最大负载电流（包括启动电流）。

4.4.3 机组配线注意事项

（1）主机产品的电气线路图一般存放于该主机的配电箱中。电气线路图因机型，单双机、启动方式等均不同，具体以配电箱内的电气线路图为准。

（2）机组在进行配线作业前，应熟悉电气接线图。

（3）机组在蒸发器和冷凝器的水侧必须设置流量开关，控制线（建议 0.75mm 以上的 3 芯电缆线）必须接入机组配电箱内的指定端子点，和主机联动控制。

（4）对于有远控功能的机组，可外接一室内控制开关于室内（遥控开关），方便使用。接入端子点位置见电气线路图。

（5）冷却塔风扇过载保护应根据电气线路图接入主机联动控制中。

（6）室内控制开关之配线，请使用 0.75mm 以上之 2 芯电缆线。

（7）所采用导线必须绝缘良好，并应具有抗化学腐蚀能力。在特殊条件下工作的导线必须同时满足使用条件的要求。

（8）所有导线从一个端子到另一个端子的走线应该是连续的，中间不得有接头。如必须要进行导线连接时，应保证连接导线的截面积和材料性质相适应，采用压线端子连接，并做好防水等保护措施。

（9）配线作业应根据电气相关国家标准进行配线及接地工作。配线作业应参照配线图指示，各接触螺丝应锁紧，接点不可松动。

（10）电源应使用专用的支线电路。

分路导线的最小线径，其安全电流量以空调设备运转电流 1.25 倍计算为原则。

干线导线的最小线径，其安全电流量至少需大于通过此干线中最大空调设备运转电流之 1.25 倍与其

它空调设备运转电流之和。

分路及干线之安全电流量求出后，则可确定导线的规格。

利用下表 4-2 或表 4-3 中决定导线穿管配管管径，再利用表 4-4 找出适当大小的导线。

（11）空气高湿度及高污染度的场所建议不采用 PLC 控制器模块。

导线标称直径 (mm ²)	导线根数								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	有缝钢管的最小标称直径 (mm)								
1	10	10	10	15	15	20	20	25	25
1.5	10	15	15	20	20	20	25	25	25
2.5	15	15	15	20	20	25	25	25	25
4	15	20	20	20	25	25	25	32	32
6	20	20	20	25	25	25	32	32	32
10	20	25	25	32	32	40	40	50	50
16	25	25	32	32	40	50	50	50	50
20	25	32	32	40	50	50	50	70	70
25	32	32	40	40	50	50	70	70	70
35	32	40	50	50	50	70	70	70	80
50	40	50	50	70	70	70	80	80	80
70	50	50	70	70	80	80	--	--	--
95	50	70	70	80	80	--	--	--	--
120	70	70	80	80	--	--	--	--	--
150	70	70	80	--	--	--	--	--	--
185	70	80	--	--	--				--

表 4-2 导线穿管（有缝钢管）的最小标称直径

导线标称直径 (mm ²)	导线根数								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	电线管的最小标称直径 (mm)								
1	12	15	15	20	20	25	25	25	25
1.5	12	15	20	20	25	25	25	25	25
2.5	15	15	20	25	25	25	25	32	32
4	15	20	25	25	25	25	32	32	32
6	15	20	25	25	25	32	32	32	32
10	25	25	32	32	40	40	40	50	50
16	25	32	32	40	40	50	50	50	70
20	25	32	40	40	50	50	50	70	70
25	32	40	40	50	50	70	70	70	70
35	32	40	50	50	70	70	70	70	80
50	40	50	70	70	70	70	80	80	80
70	50	50	70	70	80	80	80	--	--
95	50	70	70	80	80	--	--	--	--
120	70	70	80	80	--	--	--	--	--

表 4-3 导线穿管（电线管）的最小标称直径

截面 (mm ²)	明线装置		钢管布线						塑料管布线					
			二根		三根		四根		二根		三根		四根	
	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝	铜	铝
1	17		12		11		10		10		10		9	
1.5	21	16	17	13	15	11	14	10	14	11	13	10	11	9
2.5	28	22	23	17	21	16	19	13	21	16	18	14	17	12
4	37	28	30	23	27	21	24	19	27	21	24	19	22	17
6	48	37	41	30	36	28	32	24	38	27	31	23	28	22
10	65	51	56	42	49	38	43	33	49	36	42	33	38	29
16	91	69	71	55	64	49	56	43	62	48	56	42	49	38
25	120	91	93	70	82	61	74	57	82	63	74	56	65	50
35	147	113	115	87	100	78	91	70	104	78	91	69	81	61
50	187	143	143	108	127	96	113	87	130	99	114	88	102	78
70	230	178	177	135	159	124	143	110	160	126	145	113	128	100
95	282	216	216	165	195	148	173	132	199	151	178	137	160	121
120	324	246	250	190	224	168	198	148	233	173	207	155	185	138
150	371	381	285	216	259	194	229	173	263	198	237	179	216	160
185	423	328	328	296	294	220	259	198	307	229	268	203	242	183

表 4-4 塑料绝缘线安全载流量

■ 五、操作

5.1 试运转

安装完毕首次运行，应该进行调试运转。新设备安装完毕首次试运转必须由我公司服务人员进行。

需要的仪表和工具：万用电表、绝缘电阻计和螺丝刀、扳手等工具。

试运转前应对以下项目进行检查：

- (1) 动力柜、机组电控箱内无残留物，主电源接线、接地线和室内外机组电源接线等电控箱内所有接线连接可靠，无扭绞、压扁和保护层断裂等，接线整齐、牢固、正确、标识明确。
- (2) 动力柜内电源符合机组要求电源，见表 5-1。接地型式与电网相符。
- (3) 水流开关安装接线正确，其他输入、输出接线正确。
- (4) 水管路已冲洗，管路阀门开闭正确，管路已经注满水。排水管验收已经合格。
- (5) 室内机、室外机的冷媒联结管路阀门全部打到全开位置，其他手动阀门开闭也正确，并且密封盖锁紧。
- (6) 机组高压压力传感器、低压压力传感器指示在正常范围（与其处在的环境温度下饱和压力基本一致）。
- (7) 压缩机油位正常（油位在油视窗窗口 1/3 高度或最低限标识位置以上）。
- (8) 机组绝缘电阻须符合要求，见表 5-1。

机组电源和电气要求	
电压范围	额定电压 ±5% ^①
频率范围	额定频率 ±0.5Hz ^②
三相电压不平衡范围	≤ ±2.25%
三相电流不平衡范围 ^③	≤ ±2.25%
绝缘电阻	≥ 2MΩ
① 额定电压——见机组铭牌 ② 额定频率——见机组铭牌 ③ 三相电流——符合开机条件后开机，机组运转状态下测量	

表 5-1 机组电源和电气要求

所有检查项目检查合格后，将主电源开关合闸。检查机组电控箱内电源相位检测器是否指示为正常，如果指示为错相，将主电源开关断开。将机组主端子座进线侧三相电源线 L1、L2 和 L3 的其中 2 根线位置调换后锁紧，重新将主电源开关闭合，此时相位检测器指示为正常。

根据实际要求，调整控制器内的各温度等使用参数设定值，控制器的操作请参见对应的“微电脑控制器操作手册”。

在各运行模式分别调试，增减调节冷媒填充量、调节蒸发过热度等，调试各运行模式之间的切换稳定性。运行无异常、主要调节参数符合要求，则试运转结束。

注意！
1. 压缩机处在真空状态下，不允许通电，也不允许进行绝缘电阻和耐电压测试！ 2. 即使在非真空状态下，耐电压测试也会影响电机寿命，电机出厂时已经进行了耐电压测试。对电机维修后，需进行耐电压测试和绝缘电阻测试。 3. 禁止向系统填充过量制冷剂（冷媒）。系统使用混合冷媒时，必须液态填充。

5.2 运转

5.2.1 日常开机前检查

- 日常开机运转前检查以下项目，全部合格才可以执行开机。
- (1) 外观检查：检查机组各处外观，无影响运转的损坏。如果有严禁运行！
 - (2) 阀门检查：检查机组和末端循环系统各处阀门都处于正确状态。如果错误请更正。
 - (3) 压力检查：检查机组高压传感器、低压传感器等压力传感器指示值接近环境温度对应的饱和压力。如果有指示接近零读数的，严禁运转！
 - (4) 油位检查：检查机组压缩机油位处于视窗范围或以上（可能部分型号压缩机没有油位视窗，则此项检查不执行）。如果低于视窗范围，开机后必须密切注意油位是否回升。
 - (5) 检查机组压缩机油加热发热正常。如果未有发热请断开主电源后更换新的。
 - (6) 电气检查：检查提供电源的动力柜内电源为机组所指定的电源。检查机组控制器内设置参数正确，无当前故障报警。长期停机新启动前检查机组绝缘电阻是否符合要求。

5.2.2 开机

- (1) 启动水泵。如果采用主机水泵输出点联控水泵，则直接进行下一步。
- (2) 按下机组控制器“启动”按键，启动主机。
- (3) 密切观察机组启动电流、各压力、温度和油位等无异常，直到全载后 3 分钟。如有异常执行关机甚至紧急停机。全正常，则开机完毕。

5.2.3 运转中的检查

- (1) 电气部份
 - a 检查起动后电压是否异常。
 - b 运转后电流度数是否正常。
 - c 检查高低压开关、温度开关、过电流继电器设定值是否正确。
- (2) 机械部份
 - a 检查风扇、水泵转向是否正确。
 - b 各项机器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，水压力是否正常。
- (3) 运转中除要进行以上运转状况检查和记录，同时检查以下事项，如果有异常，请检查和采取维修措施。每天至少检查和记录 1 次。请设计专门的运转检查表。
 - a 压缩机吸气口和吸气腔体是否有结霜。
 - b 水系统和制冷剂系统的管路是否有泄漏。

5.3 关机

- (1) 按下机组控制器“停止”按键，关闭主机。
- (2) 关闭水泵。如果采用主机水泵输出点联控水泵，则主机会自动关闭水泵。
- (3) 关闭其他系统上需要关闭的阀门，关机完毕。

注意！
在机组经常运行的季节，关闭主机后，勿切断主电源，否则压缩机油加热器不能自动加热而令油发泡可能造成压缩机损坏。机组长期停机不运行，应切断电源，当重新使用机组要提前 12 小时通电来加热压缩机润滑油。

5.4 长期停机

主机长期不使用时，应将电源切断，将风阀关闭，将水侧换热器进出阀门关闭、换热器内水排放干净，尤其是当环境温度 < 5℃时，必须将换热器内的水放干净，避免冻坏机组。也可添加适量无腐蚀防冻液。切勿在非防腐机组的水系统使用盐类水溶液来防冻结！因为此类水溶液有强烈腐蚀性，可能会导致机组损坏。有条件的话，用防尘罩罩住主机。

5.5 紧急停机

- 当机组出现下列现象及紧急故障时，应立即停机，将电源切断，检查修复。
- (1) 压缩机有不正常撞击声，压缩机噪音异常。
 - (2) 机组起动困难或不能起动。
 - (3) 控制线路等短路。
 - (4) 高压传感器指示值超出高压保护设定值而主机未自动停机。
 - (5) 低压传感器指示值低于低压保护设定值而主机未自动停机。
 - (6) 冷却水温度超出冷却水温度超高保护设定值而主机未自动停机。
 - (7) 马达电流超过正常负荷百分之十五或超出过热保护器设定值而主机未自动停机。
 - (8) 其他保护开关到达应该保护动作的条件时却未自动停机、保护失灵。
 - (9) 主机或旁边设备、环境出现需要紧急停机的情况。
- 紧急停机方法：快速按下机组电控箱或钣金面板上的红色急停开关，此开关有机械自锁功能。**

■
 六、安全使用注意事项

- (1) 防止漏电造成危险，请于安装主机时务必安装接地线。
- (2) 一旦运转停止后，若再起动， 请至少等 5 分钟后再起动。
- (3) 长时间使用后，热交换器易污垢，使热交换器能力降低，故需定期做清洗、保养以维持机组的能力。
- (4) 冬季长期停机时请将机组内的水排放掉，防止管路及机组内因水冻结造成损害。
- (5) 冬天运转时晚间停机时须避免管路中或机组内发生冻结现象，请于工程设计、施工时于水管路中加装防冻结装置（如电热器）或水排放阀。
- (6) 冬季运转时外气温度愈低，冷却水温度回越低，高低压压差无法建立，压缩机供油困难，易造成压缩机因无润滑损害零部件。请于工程设计、施工时增加旁通设计。
- (7) 为维护地球生态平衡，保护公共环境，减少制冷剂对大气臭氧层的破坏，降低制冷剂对全球变暖的影响。机组在检修、保养过程中（如更换干燥过滤器干燥芯）充填制冷剂不得随意排放或更换，应尽可能减少制冷剂向大气中泄漏甚至排放；机组若出现制冷剂渗漏时则必须立即停机进行检修。
- (8) 机组出厂时，在相关位置贴有各类不同标签，请严格遵守其有关规定。
- (9) 机组停机时，请勿切断主机及系统设备的电源，以防机组需要运转时不能自动运转。

注意: 如未按本公司要求进行接线或操作，若造成机组损坏甚至压缩机烧毁，本公司将不承担任何责任。

 警告！
储存冷媒的冷媒罐或钢瓶属于压力容器，要按法规储存。禁止受热和曝晒，否则会爆炸。

■
 七、维护保养

7.1 工具和专业工具表

机组的主要常用工具见表 7-1，以下工具不在机组供货范围（详见销售合同），如果用户自行维护保养，请用户自行准备。

工具名称	数量	用途	备注
活络扳手	1 套	紧固螺栓或管接头	
扭力扳手	1 套	检查紧固螺栓	
真空泵	1 台	对系统抽真空	
螺丝刀	1 套	检查维修电气元件	含十字、一字
冷媒回收机	1 台	回收系统冷媒	

表 7-1 机组维护保养常用工具

7.2 维护作业

大部分保养和维修作业都有危险性，请遵守国家、当地和本手册规定。请仔细再阅“安全”一节。



警告！

1. 机械和电气保养、维修时必须切断机组总电源，并禁止合闸！
2. 维修冷媒系统时必须将维修部位的压力释放！
3. 有明火操作（如焊接）必须清除干净冷媒和冷冻油，有消防专人看管！

注意！

1. 由本公司专业服务人员进行维护保养服务。因条件所限，本公司没有与用户签订保养维护合同，不能给予维护保养服务时，用户要选择有资质的人员进行维护保养，但由于其他公司维护保养而造成机组损坏的本公司不承担相应损失！
2. 机组冷媒管路维修焊接时，在管道内通入适量的氮气气体（约 0.2bar），以减少氧化皮的产生。

以下“补充冷冻油”、“更换冷冻油”、“更换冷媒液管过滤干燥器”作业有压力危险，请采取正确释放压力的方法！

7.2.1 补充冷冻油

当压缩机的油位位于视窗底部。机组发生压缩机低油位故障后，经专业维修人员确认是缺油，则必须往压缩机补充冷冻油。使用专用压差注油器在线注油，注入定量同型号润滑油。

如没有在线注油器，则关闭冷凝器出口阀门，开机运行对系统低压侧进行抽空循环（注意：此运行方式危险性大），到一定值后，用冷媒回收机把低压侧冷媒回收完毕。

用油杯将润滑油准备好，利用低压侧余压将吸油管内空气排出，用真空泵对压缩机吸气管路抽真空，密切注意油杯内油位，不要吸入空气，吸入要求的量后切断吸油管路上的阀门，关断抽真空管路的阀门，关闭真空泵。

确认整个过程中没有空气进入系统，打开冷凝器出口阀门，取下吸油管和抽真空软管。**万一吸入空气，必须将整个系统彻底抽真空，真空至 300Pa！**

7.2.2 更换冷冻油

每持续运行 10000 小时后应检查一次润滑油，机组初次运行建议 2000 小时更换一次，如果条件良好，可每运转 20000 小时更换一次。当然以上更换周期必须根据冷冻油实际的清洁状态而定。或者参考表 7-2 的建议执行：

排气温度（℃）	55 ～ 65	65 ～ 75	75 ～ 85	85 ～ 95
更换时间（小时）	8000	5000	3000	1500
更换时间（月份）	24	12	6	3

表 7-2 润滑油和油过滤器更换周期建议表

更换烧毁压缩机后，需将冷媒全部释放回收。新压缩机安装完毕后，填充新的冷媒，检查冷冻油是否足够，干燥芯是否更新。安装完毕试运转一小时后，应停机并更换新冷冻油及干燥过滤芯。然后在抽真空，重新调试至完成。在系统运行 72 小时更换润滑油，直到润滑油酸度达到标准。操作方法和步骤，参考“补充冷冻油”一节。运转一周后，须再次检查冷冻油干燥过滤芯。

7.2.3 电器保洁

电气设备上灰尘太多，将降低电气设备的绝缘等级，可能使设备不能正常工作。会产生一次回路爬电、拉弧、危害设备，二次回路漏电、短路、控制失灵，甚至危及人身安全。

将主电源断开，用清洁干燥毛刷轻轻刷去灰尘，或用干燥压缩空气吹扫，或用工业吸尘器清理灰尘。绝对禁止水洗。

如果用湿抹布擦拭，则需要用电吹风（热风≤ 40℃）烘干。

7.2.4 机组外壳补漆

当机组运行在恶劣的环境下时，比如高温、高湿度等环境或表面受过损伤时，建议对机组掉漆部位定期或不定期补漆。

对机组需要补漆的部位用砂纸打磨出新底，将粉吹去，吹除干净后，补上相同颜色的油漆。

注意：请穿戴好防护面罩和防护手套后作业。

7.2.5 清洗换热器和其入口过滤器

根据换热器入口的水过滤器的阻塞程度定期拆洗水过滤器。

换热器也需要及时清洗，否则会造成机组系统故障。

对于换热器的清洗，本公司无法给予维护保养服务时（未签订维保合同），必须要有专业资质的，有丰富经验的人员进行或直接联系我司。

当采用机械清洗时注意不得损伤镀层表面，否则受损部位可能会被腐蚀，从而冷媒和冷冻油会漏入水系统，可能会发生爆破危险。

当采用化学溶剂清洗，要根据换热器上的结垢情况正确选择清洁药剂。清洁药剂种类、浓度、清洁循环时间和温度，随结垢情况不同而变化。不能用含氯酸或氯化物的清洁药剂，否则换热器会被腐蚀损坏，导致冷媒泄露。

用药剂清洗后，还需用干净水清洁水管以及换热器，以防水系统被腐蚀或溶解下来的水垢再吸附到管壁，也可防止将有害物质带入到其他水系统。

化学清洗参见示意图 7-1。加入化学药剂前先开动水泵泵送清水，检查清洗管路安装牢固、有无泄漏，如有则改善。化学药剂清洗完毕，多次用清水运行来清洁循环系统，直到不再有水垢液体出现。而后按照清洗前将管路复原，使机组能正常运转。

注意！

1. 在完成用酸液清洁后，需用中和剂对废液进行中和处理，处理后的废液需联系废液处理公司对废液进行处理。
2. 化学药剂和中和药剂对眼睛、皮肤、鼻粘膜等有腐蚀和刺激作用，因此在清洁工作中必须穿戴防护用品（如防护眼镜、塑胶保护手套、保护鞋、保护面具、保护服等）以防吸入或接触这些药剂。并且在通风场所作业。

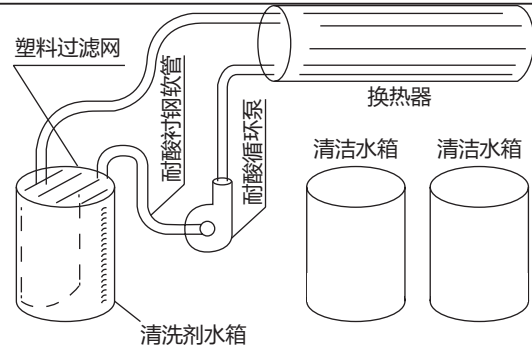


图 7-1 化学清洗示意图

7.3 日常和定期保养

7.3.1 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) 每日需进行室内外温度、冷水水管、冷却水管进出温度、电压、电流、系统高低压力、油位的检查，并作记录，用于日后维修保养参考。
- (3) 机组外观须保持清洁，特别是控制箱内。
- (4) 当系统蒸发器出水温度和冷凝器出水温度超出图 2-1，2-2，2-3 所示范围时，应清洗冷凝器铜管，提高其换热性能。

7.3.2 每月定期检查项目

- (1) 各装置螺丝是否有松动。
- (2) 清理空调箱过滤网。
- (3) 检查各管路接头是否渗漏。
- (4) 检查电线是否有磨损，连接是否牢固，各接触点是否有烧损现象。
- (5) 检查压缩机油位是否正常（针对配有油视镜的压缩机）。
- (6) 检查水系统是否渗有空气并作排气处理。
- (7) 制冷剂侧压力是否正常。
- (8) 冷却水塔清洗及换水。
- (9) 检查膨胀水箱及水塔补给水是否正常。

7.3.3 半年定期检查项目

- (1) 按每月检查项目执行。
- (2) 检查冷却水塔的效果及除锈补漆。
- (3) 清理水管过滤器。
- (4) 清洗冷凝器铜管的污垢。

7.3.4 年定期检查项目

- (1) 按每月检查项目执行。
- (2) 检查压缩机绝缘电阻值是否满足要求。
- (3) 每年将压缩机润滑油换新。
- (4) 检查高压开关、低压开关跳脱值是否正常。
- (5) 检查和校验其他安全附件。

7.4 不同冷媒机组维修注意事项

不同种类的制冷剂，使用各自专用的工具和测量仪表。

作业	工具和测量仪器	制冷剂通用性	注意事项及不能通用的原因	用途
冷媒管路维修	喇叭口扩管器	√	—	扩管
	扩口检查规	√	—	扩口以后尺寸的检查控制
	弯管机（器）	√	—	弯管
	扩管机（器）	√	—	扩管
	扭矩扳手	√	—	喇叭管的锁紧
	钎焊工具	√	正确使用焊接工具	铜管焊接联结
	工业干燥氮气	√	▲为了防止污染系统，焊接时通氮气，防止过多氧化皮	充氮焊接和试压
	冷冻油	×	▲使用与冷冻循环系统内的相等同的合成油。合成油吸收湿气速度很快	喇叭管的锁紧前密封面涂密封油
系统抽真空、干燥和更换冷媒	冷媒瓶（罐）	×	检查冷媒罐的代号和颜色 ▲其中 R410A、R407C 是混合冷媒，必须以液体形式充入	充注或回收冷媒
	冷媒适配器	√	▲需要设置真空泵的适配器防止当真空泵停止后，空气逆流入系统	充注或回收冷媒
	真空泵的联结器	×		抽真空
	真空泵	√		抽真空
	阀、表组	×	▲不要混用，否则，残余冷媒冷冻油会进入到循环中引起反应淤积，从而导致阻塞或压缩机损坏。	真空泵，真空保持，充冷媒及检查压力
	冷媒软管	×		
	磅秤、电子重量计	√	—	冷媒充注时的测量仪器
	冷媒检漏仪	×	▲冷媒种类不同检漏仪不同	气体泄漏检查
	冷媒回收机	×	▲冷媒种类不同回收机不同	回收冷媒
√：可以通用 ×：不可通用 ▲：严格执行				

7.5 故障分析与排除

序号	故障现象	可能原因	处理方法
1	水泵不启动	电源未接通	检查后送电
		控制回路电源保险丝烧毁	检查保护回路后更换
		控制回路中接点接触不良	检修或更换
		水泵过载继电器未复归或故障	检查后复归或更换
		水泵电机故障	检修或更换
2	压缩机不能正常启动	主电源未接通或错相、缺相	检修主电源电路
		控制回路保险丝、电器元件损坏	检修控制电路
		控制回路接点接触不良	检修或更换
		保护装置故障跳脱未复归	检查并复归
		保护装置接点故障	检修或更换
		保护装置设定值有误	修正各保护装置设定值
		保护装置故障损坏	检修或更换

序号	故障现象	可能原因	处理方法
3	压机保护	过载继电器调整不良	修正设定点
		过载元件故障	检修元件或更换
		电压异常	电压偏差不能超额定电压的±10%
		运转压力过高	检修系统
		电机或接线端子短路	检查电机和端子对应电阻
	高压保护	接点接触不良	检修或更换
		冷却水温度过高	检查冷却水塔风扇是否正常 冷却水塔是否故障
		冷却水流量偏小	检查水路阀门开启状态 检查水泵是否匹配
		高压保护设定值有误	检查高压保护设定值并修改
		高压开关选取有误	调整高压开关值或更换
		高压（液管）角阀为全开	开足高压角阀
		冷媒充注量偏多	减少冷媒量
		冷凝器积垢太多	以化学药剂洗净冷却管
		冷媒系统混入不凝性气体	排出系统中空气
		水温偏低或冷水流量偏小	调整水温或水路流量
	低压保护	出液阀或液管上其他阀未全开	开足阀门
		过滤器堵塞	泵集冷媒，更换过滤器
		膨胀阀开度较小	调整膨胀阀开度
		膨胀阀感温包内充注工质泄漏	检修膨胀阀或更换
		低压保护设定值	检查低压保护设定值并修改
		低压开关选取有误	调整低压开关值或更换
		冷媒泄漏或填充量过少	系统探漏并检修，补足冷媒
	水流量（水压差）开关保护	水流量过小	检查水管路阀门开启状态； 检查水泵是否匹配
		流量开关故障	检修或更换
	冷却水出水温度过高保护	工作模式设置有误	检查工作模式或修改
		温度设定值有误	修正温度设定值
		接点故障	检修或更换
	冷冻水出水温度过低保护	水流量过小	检查水路阀门开启状态； 检查水泵是否匹配
		温度设定值有误	修正温度设定值
		接点故障	检修或更换
	油位保护	水流量过小	检查水路阀门开启状态； 检查水泵是否匹配
		回油管阀门关闭，开启不完全	开足阀门
		排气温度低，抛油量大于回油量	提高排气温度
	风机过载保护	油位保护开关故障	检修开关或更换
		过载保护器调整不良	修正设定点
		室外温度过高	测量温度，核对使用条件

序号	故障现象		可能原因	处理方法
4	压力异常 (保护装置不动作)	低压过低	水温偏低或冷水流量偏小	调整水温或水路流量
			出液阀或液管上其他阀未全开	开足阀门
			过滤器堵塞	泵集冷媒，更换过滤器
			膨胀阀开度较小	调整膨胀阀开度
			膨胀阀感温包内充注工质泄漏	检修膨胀阀或更换
			冷媒泄漏或填充量过少	系统探漏并检修，补足冷媒
		低压过高	冷负荷较大	调整负荷
			冷媒充注量较大	减少冷媒量
			载冷剂管路隔热不良	检查管路隔热
			自动容调机构不良	检修或更换
		高压过低	冷却水温过低	提高冷却水温
			低压过低	参考“低压过低”处理方法
		高压过高	冷却水温度过高	检查冷却水塔风扇是否正常 冷却水塔是否故障
			冷却水流量偏小	检查水路阀门开启状态 检查水泵是否匹配
			高压（液管）角阀未全开	开足阀门
			冷媒充注量偏多	减少冷媒量
			冷凝器积垢太多	以化学药剂洗净冷却管
			冷媒系统混入不凝性气体	排出系统中空气
5	机组有振动		主机固定不良或螺丝松脱	固定、补强
			管路支撑不当	重新固定或增加吊架
			电磁开关接点接触不良、有异物，或螺丝松弛	检修、清洁或固定
6	机组有杂音		压缩机故障	检修或更换
			压缩机失油	检查并加足冷冻油
7	电源保险丝熔断或 NFB 跳脱		配线间短路或接地	检修电路
			压缩机马达故障	检修或更换
8	压缩机过热，保护装置没有动作		回流管冷媒气过热度太大	调整膨胀阀的开度
			高压压力过高	参考“高压过高”处理方法
			低压压力过低	参考“低压过低”处理方法

■ 八、售后服务及保修

售后服务

- 维修应请销售商进行；维修或修理不当可能导致漏水，触电和火灾。
- 必须移动和重新安装时应请销售商进行；安装不当可能导致漏水，触电和火灾。

请求修理时应提供以下资料

- 空调机型号；
- 出厂编号及安装日期，详情请见保修申请单；
- 故障的详细描述；
- 您的姓名、地址和电话号码。

保修期过后的修理

请您与销售商联系。

保修检查

使用几个季节之后，由于机内积累灰尘，空调机的性能会降低。建议您与我们签订保养检查合同，有关这项专业服务的细节，请与销售商联系。

问询

关于售后服务请向销售商联系。

联系方式：

地址：天津市武清开发区源和道 16 号

电话：022-58953567 传真：022-58953511

邮编：301700

www.veckchina.com E-mail: veck@veckchina.com

九、调试通知单

传真 - 机组调试通知

收件人：维克（天津）有限公司 售后服务部 负责人		发件人：
传真：022-58953511	传真：	
电话：022-58953567	电话：	
日期：		
主题：机组调试通知		

机组调试通知单					
用户名称					
联络人	<input type="checkbox"/> 先生 <input type="checkbox"/> 女士	联络电话	固定电话： 移动电话：	联络传真	
机组型号			机组出厂编号		
调试地址					
调试前检查项目	机组就位安装牢固。				<input type="checkbox"/> 是， <input type="checkbox"/> 否
	水管路联结安装（含水泵、补水、膨胀水箱安装）完成。				<input type="checkbox"/> 是， <input type="checkbox"/> 否
	水管路试压完毕且合格。				<input type="checkbox"/> 是， <input type="checkbox"/> 否
	水管路冲洗完毕，且内部再无污物。				<input type="checkbox"/> 是， <input type="checkbox"/> 否
	水管路内排气完毕。				<input type="checkbox"/> 是， <input type="checkbox"/> 否
	水管路上阀门开关切换完毕且正确。				<input type="checkbox"/> 是， <input type="checkbox"/> 否
	水管路上水流开关已拉控制线至机组电控箱内所指定接点。				<input type="checkbox"/> 是， <input type="checkbox"/> 否
	机组动力线已接到机组主电源端子上，供电电源与主机要求电源一致。				<input type="checkbox"/> 是， <input type="checkbox"/> 否
	水泵通电后可正常运转。				<input type="checkbox"/> 是， <input type="checkbox"/> 否
	调试当天可以正常提供电源电力等。				<input type="checkbox"/> 是， <input type="checkbox"/> 否
	调试当天可以安排贵司机组操作人员现场接受培训和指导。				<input type="checkbox"/> 是， <input type="checkbox"/> 否
检查总负责人（签名）：			日期：		
以上检查项目全部检查完毕且全部为“是”，方可进行机组调试。					
预约调试时间： 年 月 日， 时开始					
请将此页复印并填写完毕后传真至本公司。感谢您使用本公司产品，感谢您的合作，我们将尽快处理，收到传真 30 分钟内给您回电话，确认具体调试时间和安排人员。您发出传真 30 分钟后没接到我司电话的话，请您再发一次传真和致电我公司售后服务部。					

