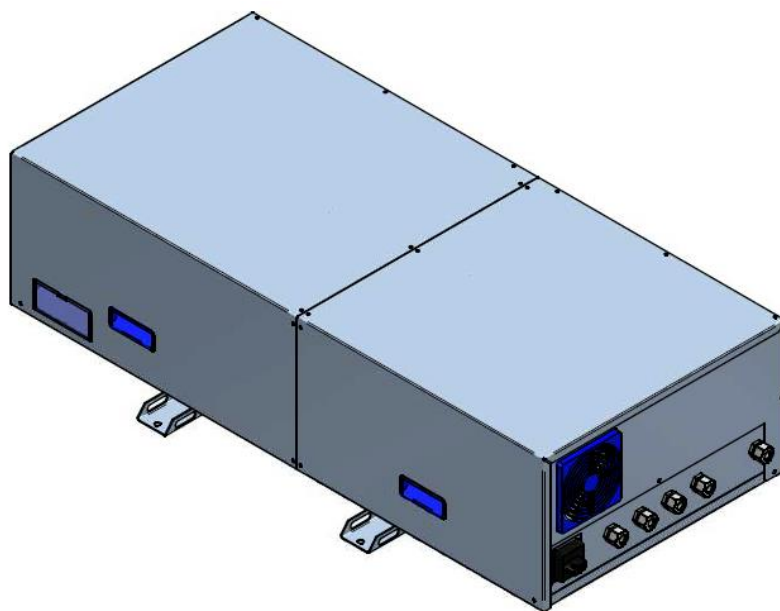


水冷冷凝机组



专用号：

使用前请仔细阅读本说明书，并妥善保存，以备参考。

目录

1 产品概述	- 1 -
2 水冷冷凝机组参数	- 2 -
2.1 CDU 型号编码说明	- 2 -
2.2 性能参数	- 2 -
2.3 CDU 运行范围	- 4 -
2.4 产品结构	- 5 -
2.5 机组结构爆炸图	- 6 -
3 进场检验	- 6 -
3.1 设备进场的检验	- 6 -
4 电气	- 8 -
4.1 电气安全	- 8 -
4.2 机组电源接线	- 8 -
6 应用要点	- 11 -
6.1 配件选型	- 11 -
6.2 机组安装	- 11 -
6.3 制冷管路设计	- 11 -
6.4 制冷管路安装与焊接	- 14 -
6.5 系统检漏及抽真空	- 14 -
6.6 现场充注制冷剂	- 14 -
6.7 水路连接	- 16 -
6.7 水路的防冻保护	- 17 -
6.7 热交换器的介质要求	- 18 -
6.9 充注油	- 19 -
7 压缩机正常运行功能	- 20 -
7.1 初始启动	- 20 -
7.2 正常运转	- 20 -
7.3 停机	- 20 -
7.4 断电	- 20 -
8 自动保护功能及故障显示	- 20 -
8.1 故障显示	- 20 -
8.2 故障代码	- 21 -
9 控制器初始设定	- 26 -

10 运行调试	- 30 -
10.1 开机须知	- 30 -
10.2 系统运行	- 30 -
11 机组维护与保养	- 30 -
11.1 定期检查	- 30 -
12 常见故障的处理	- 31 -
13 按键菜单使用说明	- 32 -
13.1 显示方法 DISPLAY	- 32 -
13.2 设定模式 SET	- 32 -

1 产品概述

本产品为水冷冷凝机组，使用 R410A 冷媒。

本系列总共 8 个机型，4 个中温机型和 4 个低温机型。详见下表 1.1。

	CDU 编码	CDU 型号	CDU 描述
中温	BG1Q8700000	GVRM10NSW2X	MT 1HP
	BG1P2Y00000	GVRM15NSW2X	MT 1.5HP
	BG1P2X00000	GVRM25NSW2X	MT 2.5HP
	BG1Q8A00000	GVRM35NSW2X	MT3.5HP
	BG1YZH00000	GVRM45NSW2X	MT4.5HP
低温	BG1Q8700000	GVRL10NSW2X	LT 1HP
	BG1P2Y00000	GVRL15NSW2X	LT 1.5HP
	BG1P2X00000	GVRL25NSW2X	LT 2.5HP
	BG1Q8A00000	GVRL35NSW2X	LT3.5HP
	BG1YZJ00000	GVRL45NSW2X	LT4.5HP

压缩冷凝机组采用变频转子压缩机，可更大范围调节压缩机的运转频率，以适应负荷的变化，快速、高效地将目标温度控制在理想的范围内。

2 水冷冷凝机组参数

2.1 CDU 型号编码说明

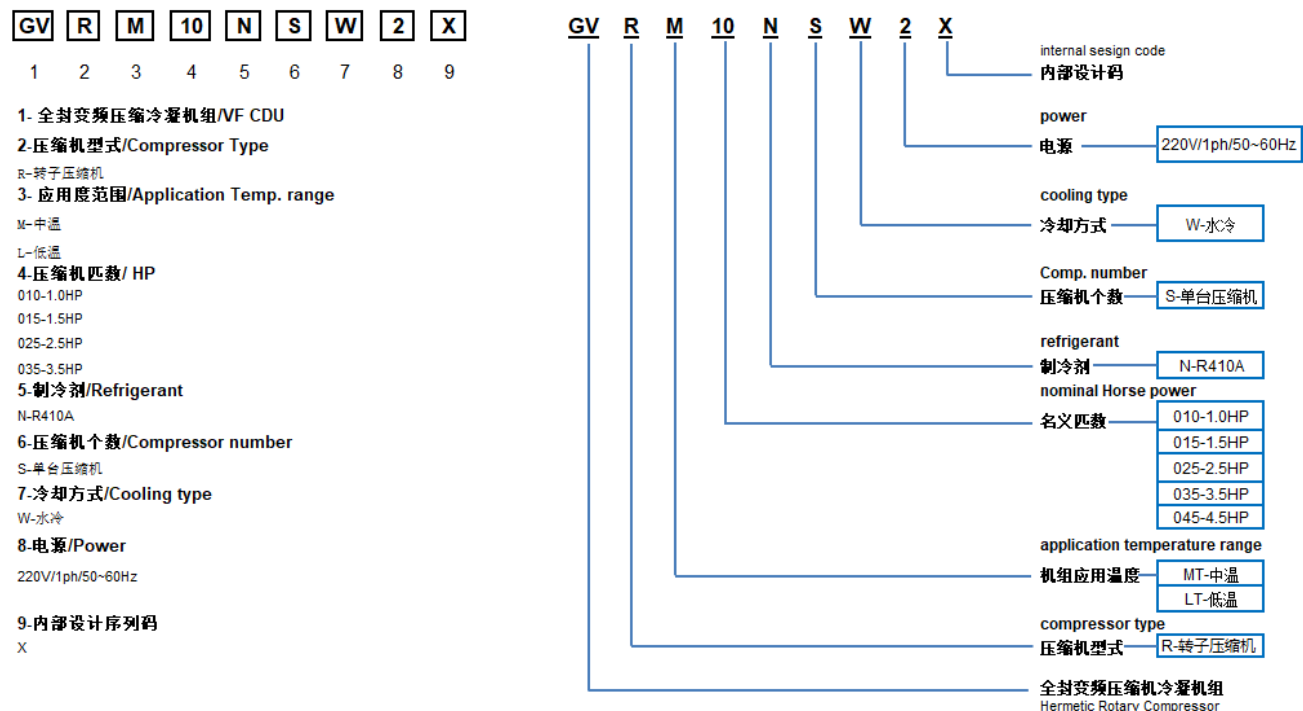


图 2.1 机组命名规则

2.2 性能参数

表 2.1 和表 2.2 分别为 8 个中温机型和 8 个低温机型的详细性能参数表。

表 2.1 中温产品性能参数表

型号/Model		GVRM10NSW2X	GVRM15NSW2X	GVRM25NSW2X	GVRM35NSW2X	GVRM45NSW2X
产品编码/Product code		BG1Q8700000	BG1P2Y00000	BG1P2X00000	BG1Q8A00000	BG1YZH00000
冷媒/Refrigerant		R410A				
环温工况/Ambient Condition		25°C, 60%				
额定运行工况/Rating condition		SST=-6°C for MT; SDT=48°C, TSUC=2K, SH=10K, 60RPS				
制冷量/ Cooling Capacity	kW	1.69	2.33	4.09	6.14	7.75
功率/Pow	kW	0.73	1.04	1.76	2.62	3.23
COP	W/W	2.33	2.24	2.32	2.35	2.35
板换型号/BPHE model		B26x 8	B26x12	B26x18	B26x24	B26x24
板换水侧接口尺寸 ¹ Water pipe end of BPHE		不锈钢, 内螺纹 3/4" Stainless steal, internal screw thread 3/4 inch				

水流量/water flow	m3/h	0.48	0.76	1.141	1.929	2.343
噪音/Noise@1m	dB(A)	<52	<52	<52	<52	<52
最大运行电流 /Maximum Operating Current	A	8.5	9.2	11.1	15.6	25
电源型式/Power Supply		220V - 1ph - 50/60Hz				380V - 3ph - 50/60Hz
压缩机 /Compressor	类型/Type	静音、高效、全封闭转子压缩机/Hermetic Rotary Compressor				
	型号/Model	DA91A1FJH-10A	DA130A1FJH-10A	DA220A1FJH-10B	DA330A3FJH-10C	DA420A3FJH-10C
	数量/No.	1	1	1	1	1
	带油量/oil volume L (VG74/POE68)	0.4	0.4	0.62	0.9	0.9
频率范围/RPS		30~80	30~80	30~80	30~80	30~80
储液器 Reservoir	型式/Model	立式/vertical			卧式/Horizontal	
	容积 /Volume L	1.8	1.8	3.3	4	4
外形尺寸/Dimension	mm	1100*500*300				
包装尺寸/Dimension with package	mm	1203*640*440				
重量/Weight	kg	62	63	63.8	65	65.8
水冷工况条件：冷凝温度 48°C，过热度 10K，过冷度 2K。 ¹ 板换水侧建议选配水接头（0080600407）。水接头外螺纹侧连接 CDU，PP-R 侧需热熔后连接 PVR 水管。						

表 2.2 低温产品性能参数表

型号/Model		GVRL10NSW2X	GVRL15NSW2X	GVRL25NSW2X	GVRL35NSW2X	GVRL45NSW2X
产品编码/Product code		BG1QMP00000	BG1Q8800000	BG1PSU00000	BG1QA800000	BG1YZJ00000
冷媒/Refrigerant		R410A				
环温工况/Ambient Condition		25°C, 60%				
额定运行工况/Rating condition		SST=-6°C for MT; SDT=48°C, TSUC=2K, SH=10K, 60RPS				
制冷量/ Cooling Capacity	kW	0.5	0.72	1.26	1.89	2.33
功率/Pow	kW	0.53	0.76	1.28	1.90	2.42
COP	W/W	0.95	0.95	0.98	1.00	0.96
板换型号/BPHE model		B26x 8	B26x12	B26x18	B26x24	B26x24
板换水侧接口尺寸 ¹ Water pipe end of BPHE		不锈钢，内螺纹 3/4" Stainless steel, internal screw thread 3/4 inch				
水流量/water flow	m3/h	0.48	0.76	1.141	1.929	2.343
噪音/Noise@1m	dB(A)	<52	<52	<52	<52	<52
最大运行电流 /Maximum Operating Current	A	8.1	8.7	10.8	15.1	20

电源型式/Power Supply			220V - 1ph - 50/60Hz				380V - 3ph - 50/60Hz	
压缩机 /Compressor	类型/Type		静音、高效、全封闭转子压缩机/Hermetic Rotary Compressor					
	型号/Model		DA91A1FJH-10A	DA130A1FJH-10A	DA220A1FJH-10B	DA330A3FJH-10C	DA420A3FJH-10C	
	数量/No.		1	1	1	1	1	
	带油量/oil volume L (VG74/POE68)		0.4	0.4	0.62	0.9	0.9	
频率范围/RPS			30~80	30~80	30~80	30~80	30~80	
储液器 Reservior	型式/Model		立式/vertical		卧式/Horizontal			
	容积 /Volume	L	1.8	1.8	3.3	4	4	
外形尺寸/Dimension		mm	1100*500*300					
包装尺寸/Dimension with package		mm	1203*640*440					
重量/Weight		kg	62	63	63.8	65	65.8	
水冷工况条件：冷凝温度 48℃，过热度 10K，过冷度 2K。								
*板换水侧建议选配水接头（0080600407）。水接头外螺纹侧连接 CDU，PP-R 侧需热熔后连接 PVR 水管。								

2.3 CDU 运行范围

压缩机的运行范围如图 2.3 所示。蒸发温度范围为-35° C 到 15° C。机组运行必须在运行范围内，不得超范围使用。

受限于压缩机的冷凝温度，水温范围为 7~48 ° C。

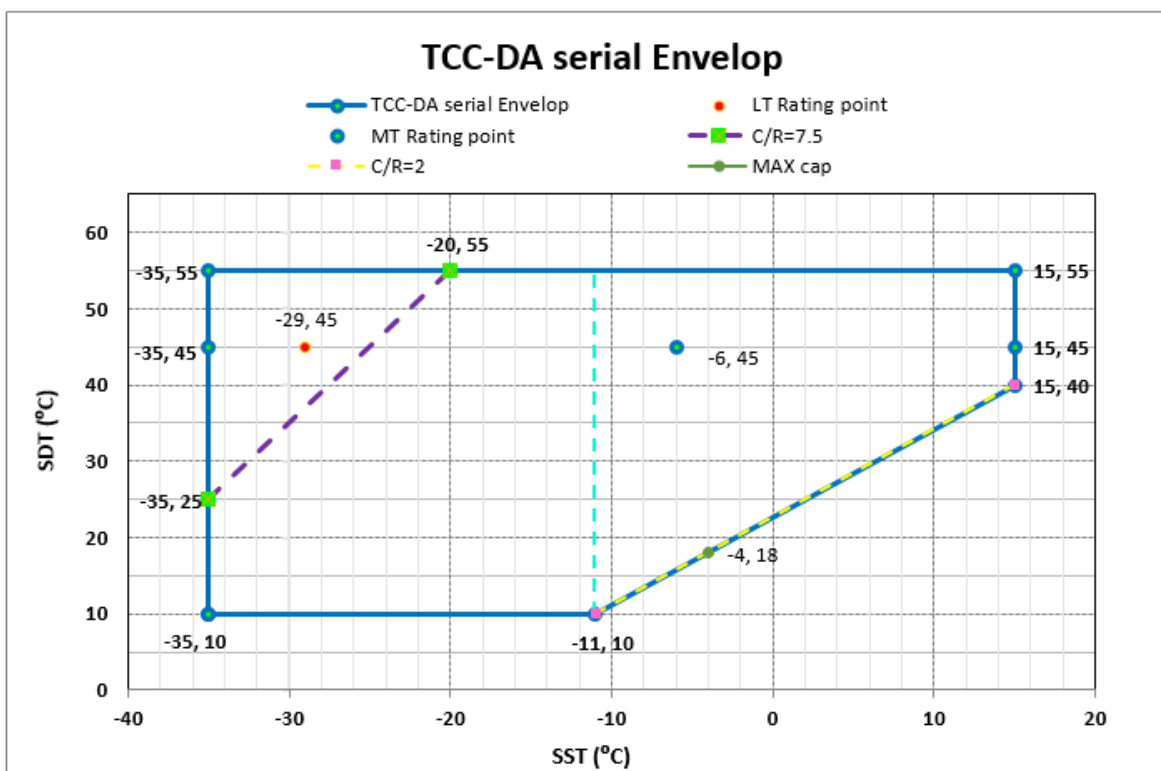


图 2.3 机组运行范围

2.4 产品结构

下图 3.2 为 CDU 的结构图。

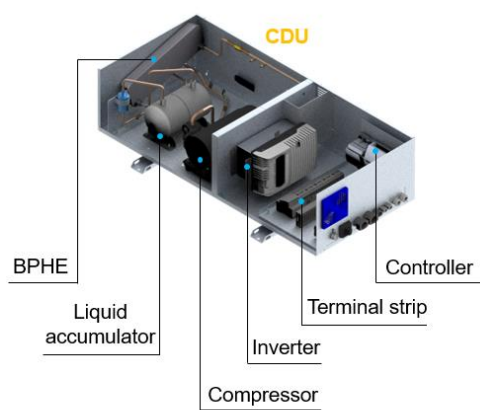


图 2.4 SPI Plus 系统结构图

2.5 机组结构爆炸图

以下所示图 2.5 为 SPI 的爆炸图。图中分 A 和 B 两部分，分别为 SPI Plus 中柜体上方的 CDU 部分和柜体中的蒸发器端头部分。

爆炸图中附有零部件列表及对应序列号，可在 A 和 B 的放大图中找到所在位置。[更新爆炸图](#)

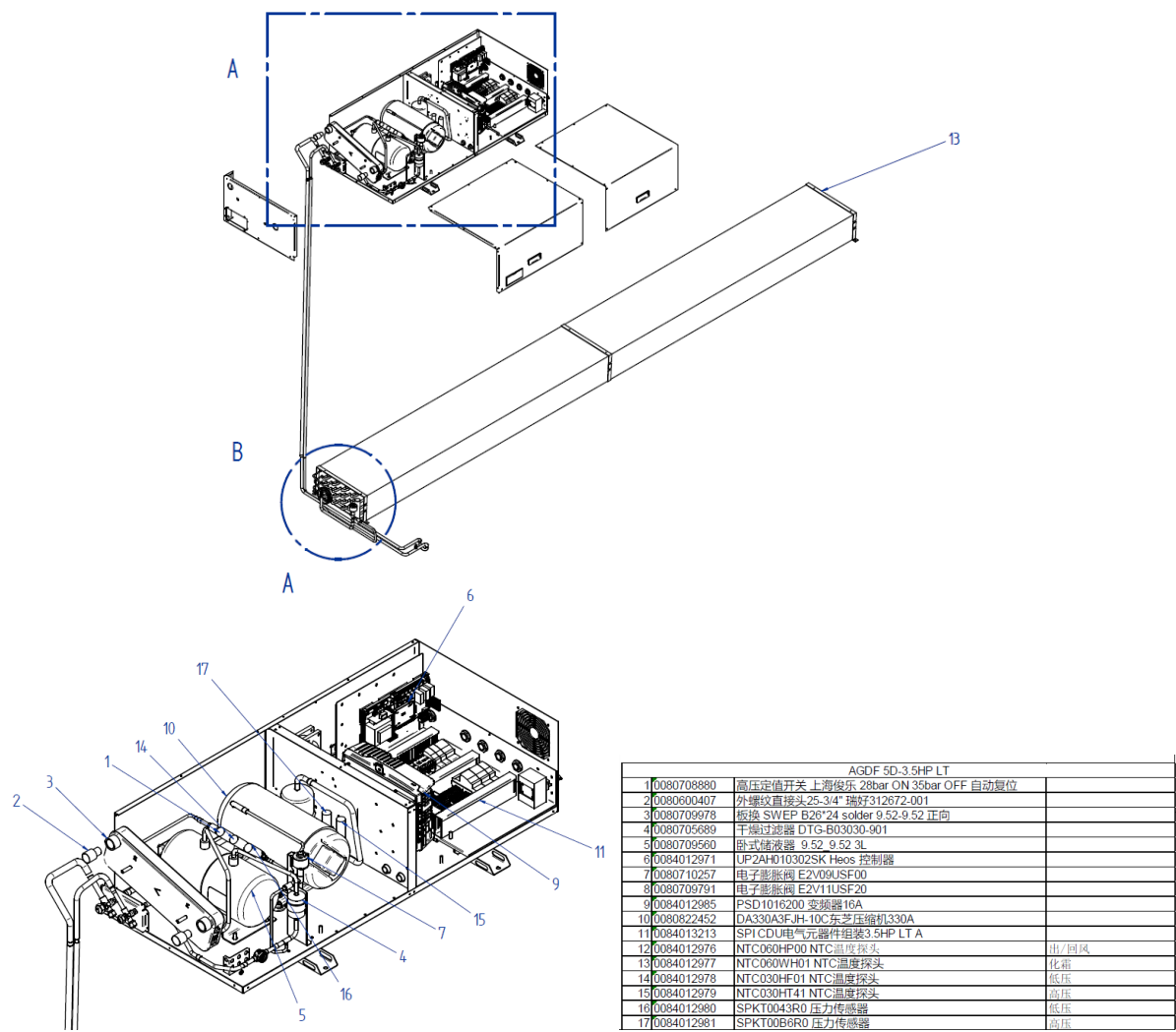


图 2.5 SPI 爆炸图

3 进场检验

3.1 设备进场的检验

检查机组有无损坏或遗失部件。如果发现损坏或在运输过程中缺失，请立即通知运输公司。

确认收到的机组与定单一致。比较订购的型号和铭牌是否一致：

- 顶灯下方

机组铭牌必须包括如表 3.1 显示的信息：

表 3.1 产品铭牌模板

冷凝机组			
产品型号		额定电源/频率	
名义输出冷量		名义输入功率	
运转电流		启动电流	
储液器容积		净重	
制冷剂		蒸发温度	
设计压力			
气密实验压力			
出厂编号		制造日期	
生产许可证编号			
公司地址			

- 确认所有订购的附件已经送到安装现场，并且都是完整和没有损坏的。
- 水冷 CDU 不能放置在室外，这会使系统部件及电气设备受损。

在产品运行过程中，必须定期检查产品各部件，确保产品无异常震动。在必要的情况下，损坏的零件必须更换或修理。

4 电气

4.1 电气安全

4.1.1 机组电源必须安装接地线。切勿将接地线与气体燃料管道、水管、避雷导体或电话的接地线相连。接地不当，可引起触电的意外。请经常检查接地线与机组的接地终端和接地电极连接是否牢靠。

4.1.2 切勿扭曲或拉扯控制柜内的电线，以免造成接线松动，引起控制失灵。

4.1.3 控制箱内带有强电，未切断机组电源之前，切勿打开控制箱的罩壳以及碰触内部的电气部件，以免造成人身伤害。

警告：控制箱上的主开关用于切断电源，断开此开关，变频器仍然带电，**两分钟**后放电完毕，才可以安全操作！

4.2 机组电源接线

4.2.1 CDU 主站及从站顶部布局 (在多蒸发器的系统中，CDU 及 CDU 所连接的一台柜子称为主站，其他柜子称为从站)

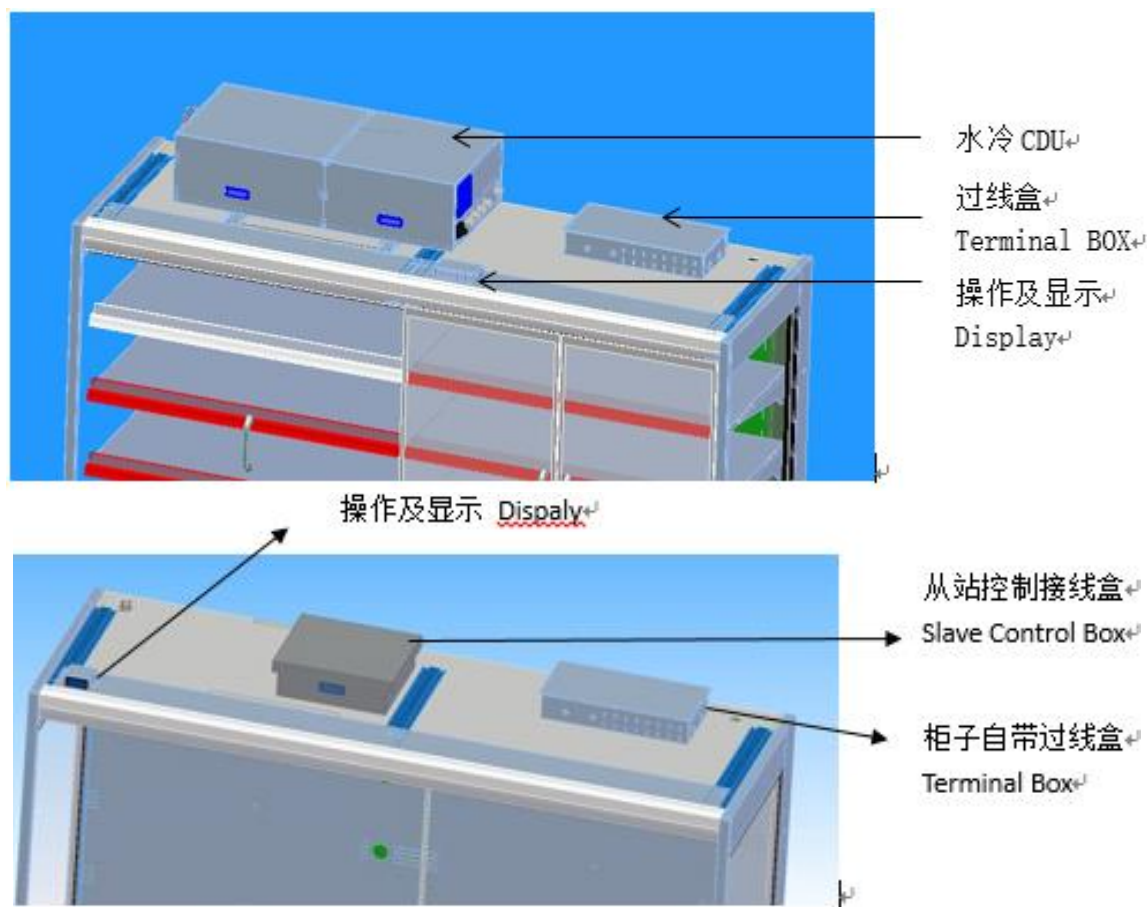
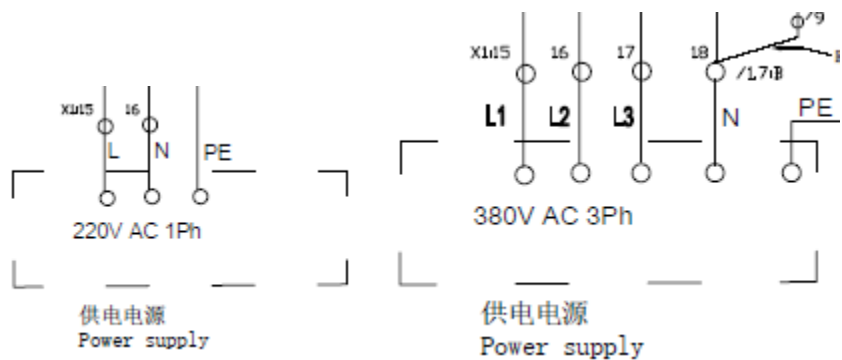


图 4.1 柜子顶部布局图

4.2.2 电气接线必须严格按照 IEC 电气标准，接线如下图所示



L, N 表示单相 220V AC 供电，L 表示火线，N 表示零线；L1, L2, L3 表示三相 380V AC 供电，N 表示零线，PE 表示 接地线

图 4.2 接线端子示意图

注意：用户需接火线、零线、地线，进线所有的用户电缆末端必须压接针式接线头然后与端子排连接，严格禁止电缆直接插接接线端子；

4.2.3 根据电源详细参数选择合适线径

表 4.1 电源详细参数

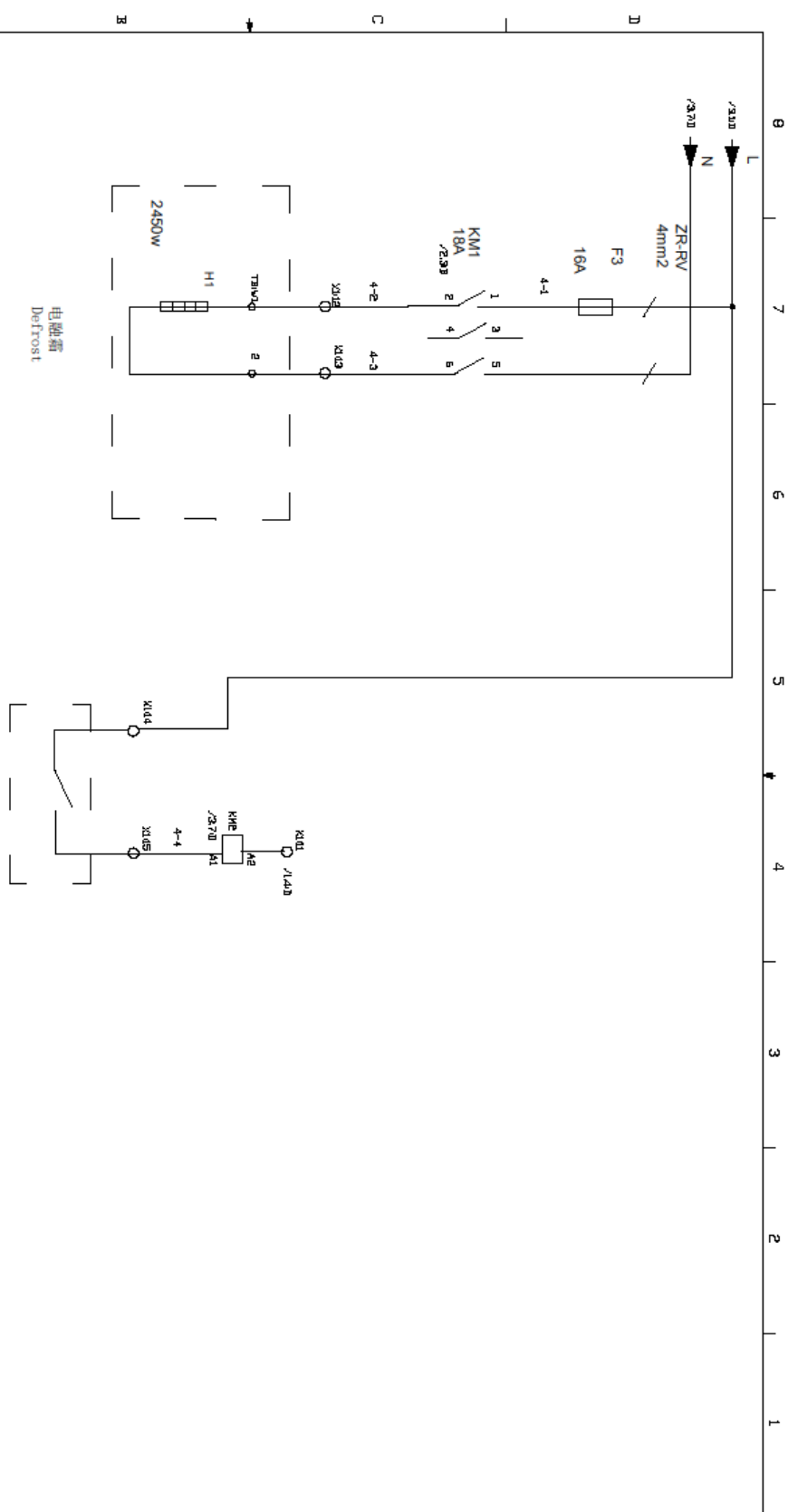
SPI Plus 型号 (CDU+柜子)	最大电流 /A	最大功率 /kw	电压	频率
MT1.0HP	15	3.14	220V AC 1PH	50/60Hz
MT1.5HP	16	3.26	220V AC 1PH	50/60Hz
MT2.5HP	17	3.3	220V AC 1PH	50/60Hz
MT3.5HP	22	4.16	220V AC 1PH	50/60Hz
MT4.5HP	25	12.6	380V AC 3PH	50/60Hz
LT1.0HP	20	3.84	220V AC 1PH	50/60Hz
LT1.5HP	21	3.92	220V AC 1PH	50/60Hz
LT2.5HP	22	3.94	220V AC 1PH	50/60Hz
LT3.5HP	25.5	5.21	220V AC 1PH	50/60Hz
LT4.5HP	24	12	380V AC 3PH	50/60Hz

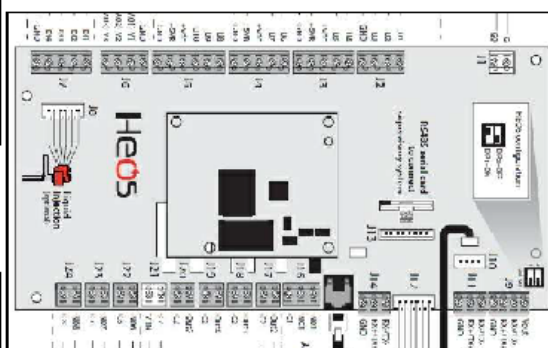
注：用户侧根据最大电流选择保护开关，保护开关需具备短路、过载及漏电保护功能，建议瞬时短路开断电流为 6kA, 漏电电流 30 mA

4.2.4 为保证安全，所有电线接头不得有金属裸露；所有电线不得接触高温表面（如压缩机顶端，排气管路等）。

4.2.5 接线完成后，需测量对地电阻。要求电阻值大于 $2\text{M}\Omega$ 。

4.2.6 CDU 电气原理图 E-drawing



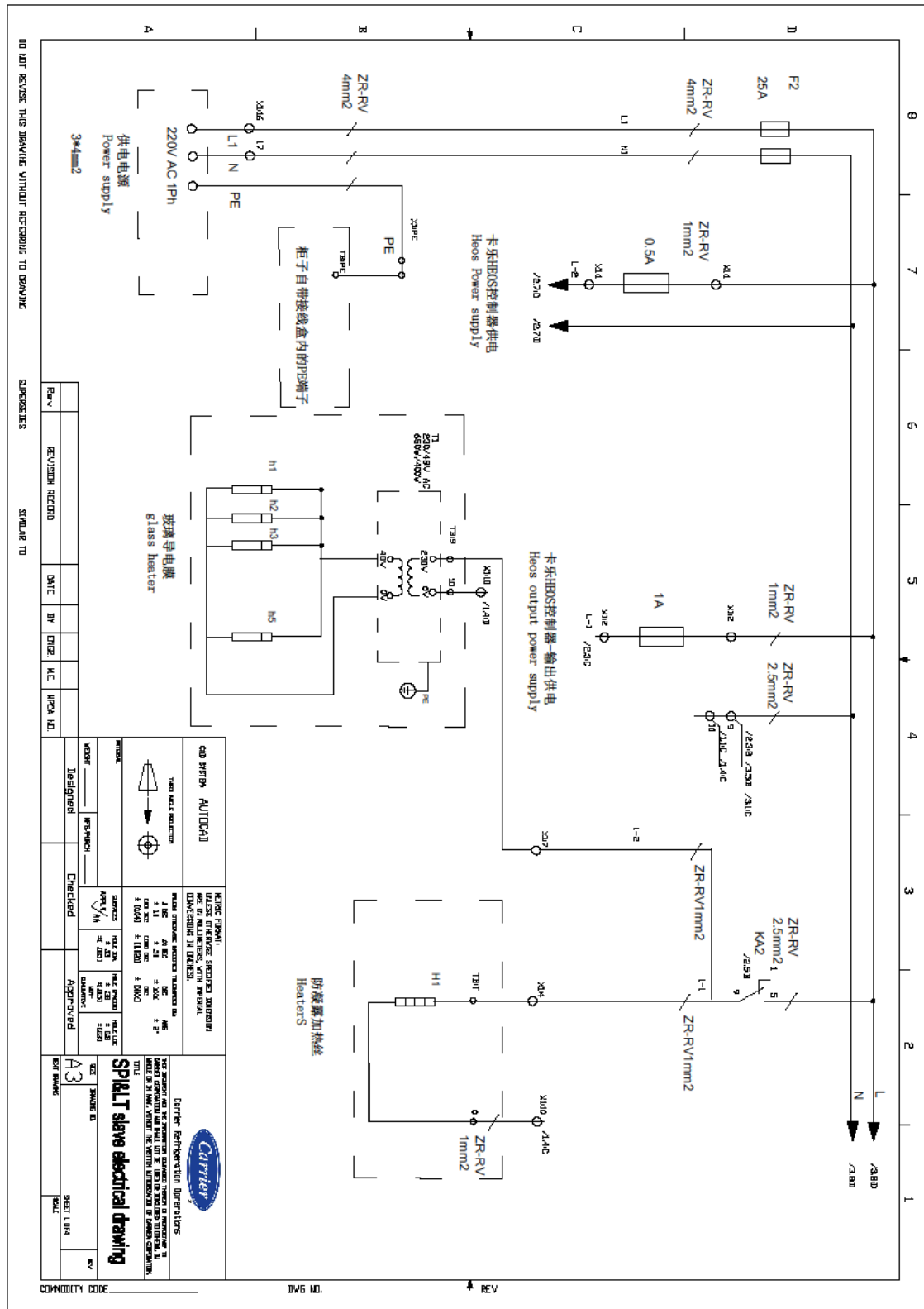
[illegible]

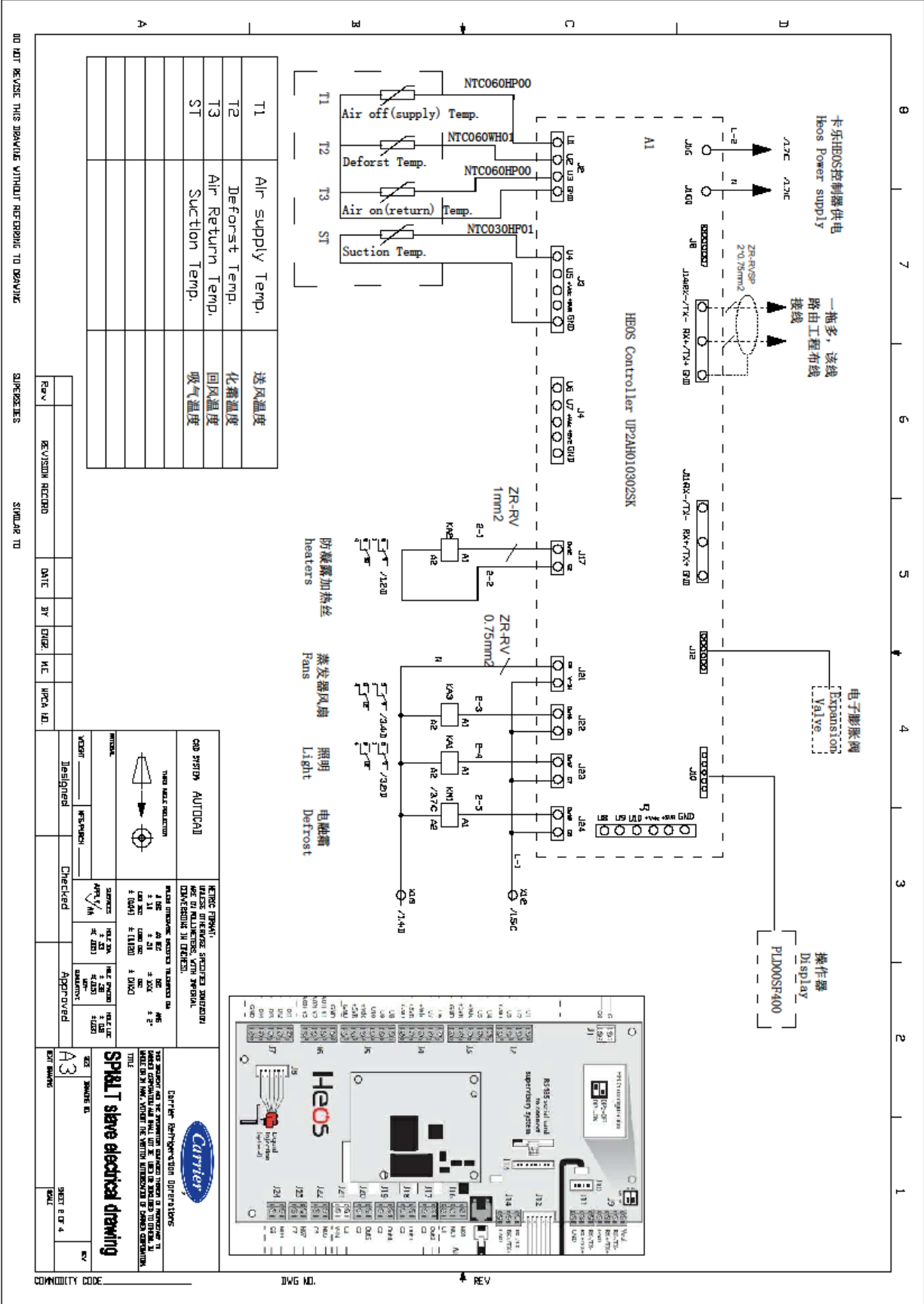
DO NOT REVERSE THIS DRAWING WITHOUT REFERRING TO DRAWING

SUPRESEDES

SIMILAR TO

4.2.7 SPI 从站电气原理图 SPI E-drawing





5 应用要点

5.1 配件选型

5.1.1 管路直径需要与机组气管/液管截止阀尺寸保持一致。

5.2 机组安装

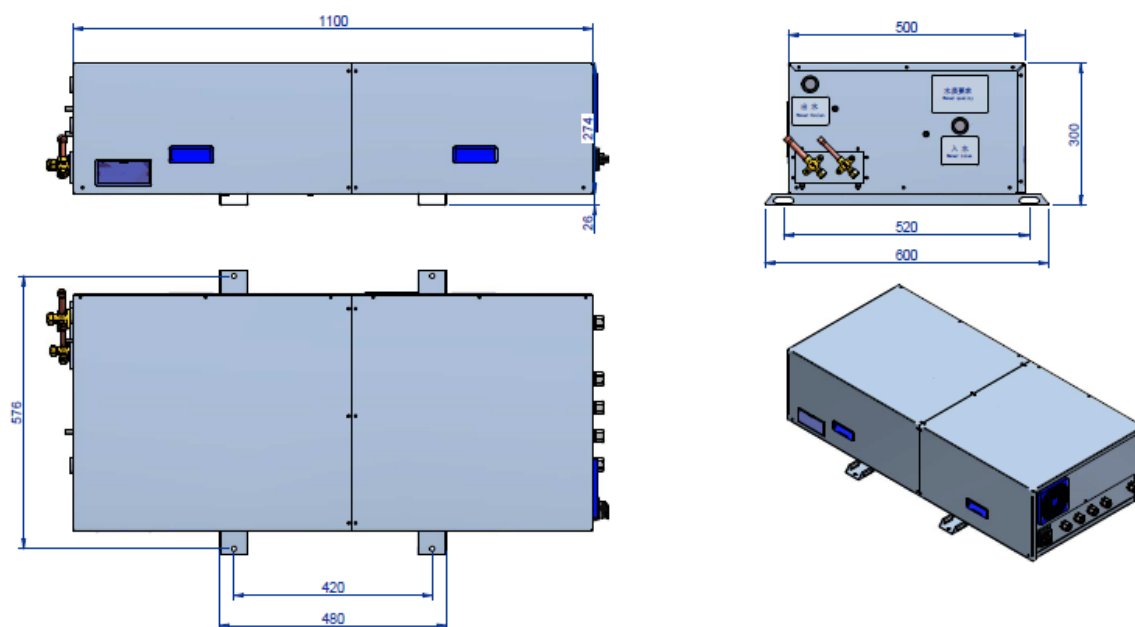
5.2.1 安装位置应牢固、平稳；

5.2.2 机组周围及顶部需留有足够空间，保证充分的通风通道；

5.2.3 机组周围环境应保证充分散热，必须安装在室外；

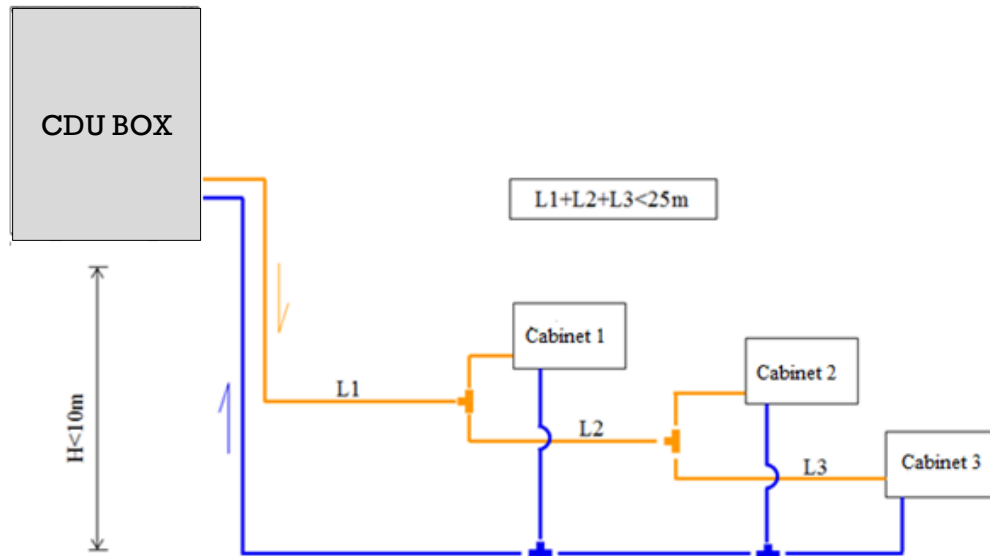
5.2.4 安装位置尽量避免阳光直射；

机组外形尺寸即固定孔位，如下图所示。



5.3 制冷管路设计

5.3.1 安装机组与末端（柜子、冷风机等）最大高差 10m，单程最大配管长度 25m，如下图示例所示。



5.3.2 水平气管应以 1: 125 的斜度向下通至压缩机，以利于回油。

5.3.3 通常在打吊架时就应设定好倾斜度，一般吊架间距为 2m，通过调节拉杆螺母使支撑杆前后高度相差 16mm。应使用卷尺实时测量，在每一条直线上所有管路吊架都安装完后，在上管路之前，要用红外线水平仪校正这段管路的倾斜度。

5.3.4 管路需要稳定牢固的支撑，支撑间距应满足下表要求：

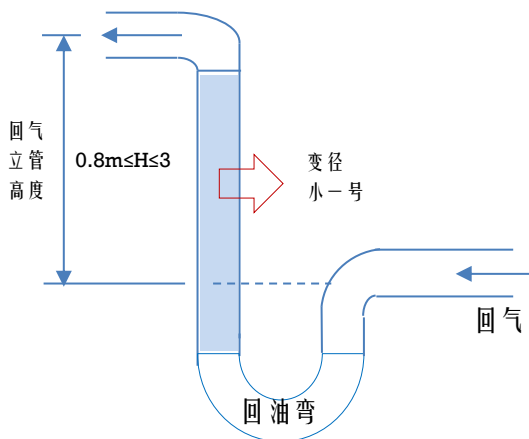
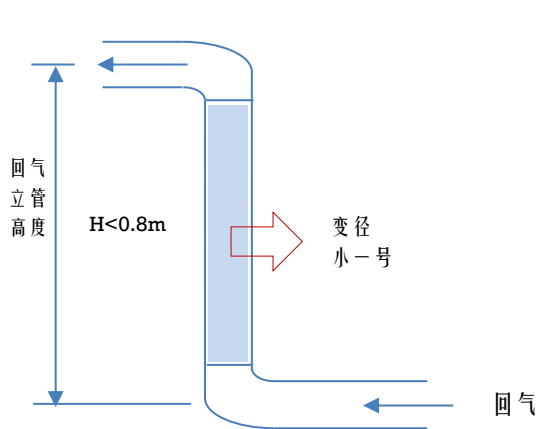
		高压管段	低压管段	
铜管规格	铜管外径, mm	最小厚度, mm	最小厚度, mm	支撑最大间距, mm
3/8"	9.52	0.6	0.3	1050
1/2'	12.7	0.6	0.4	1200
5/8'	15.88	0.8	0.4	1500
3/4'	19.05	0.8	0.6	1650
7/8'	22.23	1	0.6	1850
1"	25.4	1.25	0.8	2075
1 1/8"	28.6	1.25	0.8	2200

表 5.1 支撑间距及壁厚表

注意：高压管段为从压缩机排气口到热力膨胀阀入口处；低压管段为热力膨胀阀出口处到压缩机吸气口。

5.3.5 回油弯

- a) 上升回气管高度不超过 0.8 米，立管部分应变径，管径通常比水平部分小一号即可；
- b) 上升回气管高度在 0.8 米和 3 米之间时，立管部分应变径，管径通常比水平部分小一号。立管底部应加回油弯，顶部不需加倒油弯



- c) 蒸发器出口应设置回油弯。

5.4 制冷管路安装与焊接

5.4.1 表面必须保证清洁，无锈迹；

5.4.2 焊接必须在管内通干燥氮气，防止生成氧化皮；

5.4.3 膨胀阀感温包应安装在水平管路上，不要安装在管路下方。感温包需要安装牢固并与管路紧密贴合，然后进行充分保温；

5.4.4 所有回气管必须充分保温，建议中温机组保温管厚度 10mm 以上，低温机组保温管厚度 20mm 以上，以减少冷量损失；

5.4.5 禁止供液管与回气管捆绑在一起后保温。

5.5 系统检漏及抽真空

5.5.1 保压检漏时，压力不应小于 18barg；

5.5.2 严禁使用压缩机给系统抽真空；

5.5.3 抽真空应从高压侧和低压侧同时进行（气管/液管截止阀），建议采用两次真空法；

5.5.4 真空度必须达到 30Pa 以下。不得以抽真空的时间长短来判断是否结束抽真空；

5.5.5 真空度的测量必须使用真空计。普通压力表不可用于度量真空度！

5.6 现场充注制冷剂

充注位置为蒸发器侧针阀。

5.6.1 水侧运行并开机之后，建议具体充注步骤如下：

- 1) 从系统低压侧充注制冷剂液体，少量充注一些冷媒；
- 2) 保持尽可能低的冷凝温度；
- 3) 确保压缩机满载运行；
- 4) 开机运行几分钟；
- 5) 如果过热度大于设定值且膨胀阀开度为 100%，加注制冷剂（100/200 g）；
- 6) 等几分钟待系统运行稳定；

-
- 7) 重复步骤（5）直到，过热度=设定值，且膨胀阀开度小于 90%（建议 70%）；
 - 8) 观察视镜中的红色浮球，液位处于视镜中间位置即可结束充注。

有几点需要注意：

- 1) 制冷剂充注位置为蒸发器处针阀（所有阀门打开）；
- 2) 按给定充注量进行充注，若操作不当不确定充注多少，要放空后重新再充；
- 3) 充注要在开机后进行。因刚开机时系统为真空状态，压力传感器会显示信号错误。随着制冷剂充入，此报警会自动复位解除。注意，充注要压缩机启动后一点点加入，否则循环未完全建立时制冷剂一次加入会导致压缩机进液。建议蒸发器过热度设置范围 12~15K。

5.6.2 其他充注注意事项

按 5.6.1 的充注步骤进行充注时，应同时遵循以下事项：

5.6.2.1 充注制冷剂前请确认使用正确制冷剂的型号。

充注别的制冷剂而不是原始型号的制冷剂（R410a）会削弱机组运行性能甚至可能会导致损坏压缩机。

5.6.2.2 泄漏检测中不允许使用空气或含氧的气体来净化管路或给机器增压。混合的增压空气或含氧气体可能会引发爆炸。氧气会和油、酯发生剧烈的反应。只有干燥的氮气可作为检测气体进行泄漏检测。

5.6.2.3 CDU 的运行压力不得超过规定的最大工作压力。可以通过查阅说明书上的说明或铭牌上给定的机组压力确定允许的最大高低测试压力。

5.6.2.4 不要电焊切割或火焰切割制冷剂管路和制冷元件，除非机组内不含任何的气态或液态的制冷剂。制冷剂接触明火会产生有毒气体。

5.6.2.5 必须为产品提供相应的保护措施。一旦有火情，可以方便的拿到灭火器。

5.6.2.6 避免液体制冷剂溅到皮肤或溅进眼睛。使用护目镜。一旦溅到皮肤上，用水和肥皂洗去。一旦液体制冷剂溅入眼睛，立刻用水冲洗眼睛并马上就医。

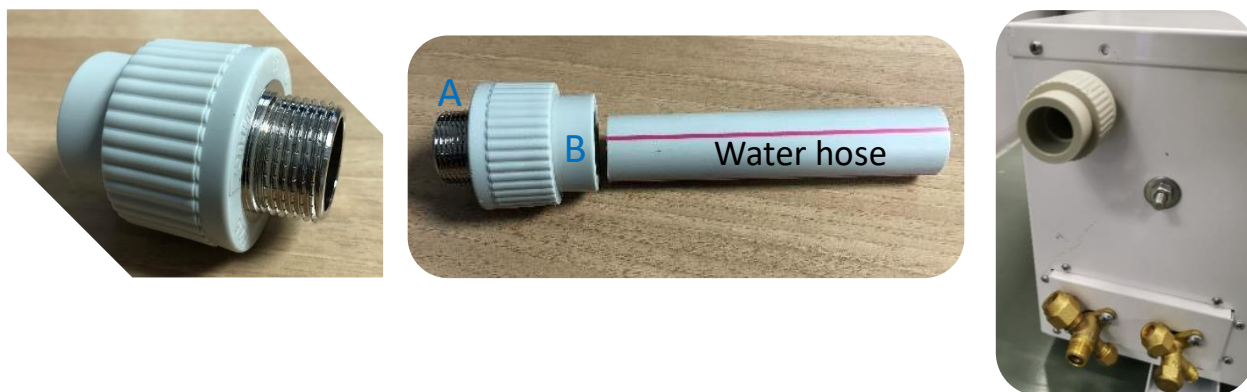
5.6.2.7 不允许用明火或蒸汽加热制冷剂容器，否则将产生过分的高压，十分危险。如果要加热制冷剂，只能使用温水。

5.6.2.8 制冷剂的回收必须按照相关 NF E29-795 标准，在确保人员，设备及环境在无任何危险的情况下进行。制冷剂的回收和充注必须使用专门的装置，并通过液管路球阀上侧或者蒸发器顶部球阀上侧的 3/8” 英寸接头进行充注或回收。禁止修改制冷剂和润滑油的充注量，严禁拆除和改动排放及充注装置。所有的装置都和产品一起提供。请参考由供货方提供的产品图纸。

- 5.6.2.9 禁止重复使用或试图充满不可重复使用的制冷剂容器，这样是危险且违反规定的。当容器内制冷剂用完后，应排除剩余的气体压力，然后把容器移到指定的位置回收，严禁烧弃。
- 5.6.2.10 禁止试图在机器运作或内部尚有压力的情况下，移除制冷剂回路部件或装置。确保在移除部件或打开回路之前，压力为 0 kPa。如果在回路打开下进行维修，当维修时间超过 30 分钟，所有开启回路必须堵塞住。这可防止回路的湿度污染，尤其是油路。如果维修需要更长时间，则需充注氮气。
- 5.6.2.11 当在阀体或机械装置中发现腐蚀或有异物（锈，脏东西，水垢等）时，禁止试图修理任何安全仪器。如果需要，请替换仪器。
- 5.6.2.12 注意：当产品运行时，请不要脚踏撑架产品上的部件。定期检查和维修或者更换损坏的零件或铜管。
- 5.6.2.13 请不要在有制冷剂的管路上行走，管路会破裂，喷射出制冷剂，伤及人身。
- 5.6.2.14 不要攀爬产品，应使用安全的平台。
- 5.6.2.15 当使用机械设备（起重机等）来起吊或移动零部件时，即便部件较轻，使用这些设备也应小心，因为也存在滑落或失去平衡的危险。
- 5.6.2.16 只能更换由本公司提供的标准件。
- 5.6.2.17 在水回路上进行安装（过滤器、水泵、流量开关）前，请关闭进出水阀门，排空水回路。
- 5.6.2.18 所有的制冷剂及水环路的阀门、配件及管路需定期检查以确保无腐蚀及泄漏现象。
- 5.6.2.19 充注前需要完成电检和抽真空（所有阀门打开）。

5.7 水路连接

5.7.1 水接头为选配件，如在订单中选择配备，SPI Plus 将在工厂组装时配备两个水接头（水路接口为下进上出），如下图所示。



水接头为不锈钢和 PP-R 两种材质组成。不锈钢头 A，外螺纹 G 3/4，与 CDU 的板式换热器接口连接。B 为 PP-R 材质，需热熔之后插入水管。

注意！ 表6.7为板换接口安装允许最大负荷，水接头连接板换时的力应在允许范围内。对于安装错误造成的板换或产品的损坏，海尔开利不承担任何责任。

表 5.7 板换接口组装允许最大负荷

A1

管 径	剪 力, Fs		张 力, Ft		弯 矩, Mb		扭 矩, Mt	
	(kN)	(kp)	(kN)	(kp)	(Nm)	(kpm)	(Nm)	(kpm)
½"	3.5	357	2.5	255	20	2	35	3.5
¾"	12	1224	2.5	255	20	2	115	11.5
1"	11.2	1142	4	408	45	4.5	155	16
1 ¼"	14.5	1479	6.5	663	87.5	9	265	27
1 ½"	16.5	1683	9.5	969	155	16	350	35.5
2"	21.5	2193	13.5	1377	255	26	600	61
2 ½"	44.5	4538	18	1836	390	40	1450	148
3"	55.5	5660	18.4	1876	575	59	2460	251
4"	73	7444	41	4181	1350	138.5	4050	413.5
6"	169	17233	63	6424	2550	260	13350	1361

5.7.2 水路的防冻保护

水环路可在室外温度+5~+40℃下安装，而无防冻保护。

当机水环路所处环境温度可能达到+5℃以下时，建议管路上安装加热器并增加防冻措施，以保护产品和水环路能正常运行。或者联系当地的海尔开利维修维护服务公司。

如果产品和水环路在冬天停止运行，也没采取防冻结措施，那么必须把热交换器和室外水管内的水排空，否则，因冻结而导致产品和水环路损坏，海尔开利公司不承担任何责任。

重要事项！ 根据当地气候工况必须遵循：

- 如果机组不是长期运行，建议把水管路中的水排空；
- 在下一运行季开始时，重新添加水和添加剂；
- 在安装辅助设备时，安装人员必须遵守相关的技术规范；
- 如果热交换器排空一个月以上，为了避免腐蚀差曝气，热交换回路需通氮气进行保护。如果未按海尔开利要求通热交换流体，回路内需立即充注氮气。

5.8 热交换器的介质要求

5.8.1 水质应保持在下表所示的水质要求范围内。若不保持适当的水质可能会导致换热器发生故障。换热器进水必须经过分析和适当的过滤及水处理, 保证水中不含油和油脂, 应当选用 16-20 目的过滤器以保证水中不含直径大于 1mm 的颗粒, 同时需要安装控制装置, 保持正常运行, 防止水泵污染结垢和交叉污染, 可咨询水处理专家或者查阅相关文献资料(请参考 GB50050-2007《工业循环冷却水处理设计规范》)。

表 5.7.1 水质特性及要求

水质特性	水质要求
NH_4^+	<2 ppm
Cl_2	<1 ppm
Cl^-	< 100 ppm
H_2S^*	<0.05 ppm
SO_4^{2-}	< 70 ppm
HCO_3^-	70<...<300 ppm
$\text{HCO}_3^- / \text{SO}_4^{2-}$	>1 ppm
$\text{CO}_2^\dagger$	<5 ppm
Fe^{3+}	<0.2 ppm
SiO_2	< 150 ppm
NO_3^-	<100 ppm
Al	<0.2 ppm
Mn^{4+}	<0.1 ppm
硬度	4.0<...<8.5 mg/l CaCO_3
电导率	10<...<500 $\mu\text{S}/\text{cm}$
pH	7.5<...<9

*当硫化物暴露在空气中时, 会在水中迅速氧化, 因此当取样时不允许搅拌。要求滴入几滴一个摩尔的醋酸锌溶液来稳定样品, 从而使得样品能够进行精确的长达 24 小时的硫化物的测定, 除非在用户现场立刻进行测试。低 pH 值和高碱度会造成系统的问题, 即使当两个值都为上表所示的范围内。这个 pH 值是指的是供给水的酸性, 碱性或中性。低于 7.0 时, 水被认为是酸性的。在 7.0 以上, 水被认为是碱性的。中性水包含的 pH 值为 7.0。

†溶解的二氧化碳可以从 pH 值和总碱度值, 如下所示, 或在现场使用了一个测试套件测量计算。
溶解的二氧化碳, $\text{PPM} = \text{TA} \times 2[(6.3 - \text{pH}) / 0.3]$, 其中 TA 表示总碱度, PPM 表示 CaCO_3 。

5.8.2 如果水管中的水排空时间在 1 个月以上，整个管路中必须充满氮气以防不同气候条件下引起管路腐蚀。

5.8.3 海尔开利将不对由于未做水处理或者水处理不当而引起的 CDU 损坏承担责任。

警告!

未做水处理或水处理不恰当会导致机组水系统腐蚀、结垢或长苔，因此必须有资深的水处理专家为机组水系统提供专业的水质检测或水处理服务，并进行定期监控和保养。

水流量必须在设计范围内，并且水质保持清洁并经过恰当的处理，以确保CDU性能和减少由于腐蚀，结垢和长苔而引起管路损坏的可能性。海尔开利不负责由于未作处理或水处理不恰当而引起的机组损坏。

5.9 充注油

5.9.1 机组出厂时，压缩机内充注了一定量的油。若机组现场维修，有液态制冷剂放出会带走部分油。此时，补油量按每充 1kg 制冷剂，补加 0.03 升油。具体数据见表 6.9。

5.9.2 补油口应为压缩机吸气口针阀处。

5.9.3 运转前，冷冻机循环配管尚无冷冻油附着，运转开始压缩机内的冷冻油会随冷媒循环流动而附着于循环配管内。如配管长或者蒸发器大的情形，或是配管装置环圈部分积存冷冻油，会致使压缩机油量不足。如有不足，应进行补充。

表 5.9 油的充注

	CDU 编码	CDU 型号	出厂压缩机带油量 (L)	冷冻油种类	维修补油量	配管超过 25m 后 每 10m 冷冻油补 给量(单程)
中温	BG1Q8700000	GVRM10NSW2X	0.40	VG74/POE68	0.03 升/1kg 制冷剂	0.1 升/10m
	BG1P2Y00000	GVRM15NSW2X	0.40			
	BG1P2X00000	GVRM25NSW2X	0.62			
	BG1Q8A00000	GVRM35NSW2X	0.90			
	BG1YZH00000	GVRM45NSW2X	0.90			
低温	BG1Q8700000	GVRL10NSW2X	0.40			
	BG1P2Y00000	GVRL15NSW2X	0.40			
	BG1P2X00000	GVRL25NSW2X	0.62			
	BG1Q8A00000	GVRL35NSW2X	0.90			
	BG1YZJ00000	GVRL45NSW2X	0.90			

6 压缩机正常运行功能

6.1 初始启动

6.1.1 机组通电前，需要打开 CDU 和过线盒的盖子，检查内部线路是否有松动。

注意：如有松动，需紧固，确认所有的线缆紧固后才能开机，否则会由于线路松动而误报警，甚至可能会造成危害。

6.1.2 机组通电以后，通过自检各探头是否正常，一切正常，准备启动。

6.1.3 机组启动后，压缩机升频至 50rps 后，开始频率演算，然后根据实际负荷匹配相对应运行频率。

6.2 正常运转

6.2.1 变频压缩机最小运行时间为 60s；最小停机时间 180s。

6.2.2 正常运转过程中，换热板换必须有水流，否则会报高压报警从而切断变频器电源。

6.3 停机

6.3.1 当出现停机信号时，如低压下降到设定停机压力，压缩机停止运行。

6.3.2 正常停机后再次启动时，压缩机经过最小停机时间后开始持续的正常运行。

6.4 断电

6.4.1 断电后机组内部所有部件马上停止运行。

6.4.2 如果没有设置控制器的停止命令，断电后再次上电，机组会自动运行。

注意：总电源断电后，2 分钟后才能放电完全，维修时注意。

7 自动保护功能及故障显示

7.1 故障显示

当出现故障报警触发时，红色LED闪烁，蜂鸣器激活，按下  按钮，红色LED静止不动（不再闪烁），蜂鸣器静音，如果有多个活动报警，那么可以通过  或  滚动浏览。重新按下  按钮至少3秒钟，可手动重设报警，除非存在其他活动报警，否则该报警从屏幕上清除（保存在日志中）。

7.2 故障代码

故障代码及对应的故障参见表 7.2

表 7.2 机组故障

代码	说明	记录	复位	延迟	报警延迟	动作
rE	控制传感器破损或者连接断开	x	自动	即时	ON	
SLP	串行传感器破损或者连接断开	x	自动	即时	ON	
EA	出口传感器破损或者连接断开	x	自动	即时	ON	Safety control
Eb	除霜传感器 1 破损或者连接断开	x	自动	即时	ON	
Ec	进风传感器破损或者连接断开	x	自动	即时	ON	Safety control
EG	辅助传感器 1 破损或者连接断开	x	自动	即时	ON	
EH	辅助传感器 2 破损或者连接断开	x	自动	即时	ON	
EI	湿度传感器破损或者连接断开	x	自动	即时	ON	
EL	用于计算露点的温度传感器破损或者连接断开	x	自动	即时	ON	
EM	玻璃温度传感器破损或者连接断开	x	自动	即时	ON	
IA	即时外部报警	x	自动	即时	ON	Compressor OFF
dA	延迟外部报警	x	自动	A7	ON	Compressor OFF
Lo	低温报警	x	自动	Ad	ON	
Lo2	低温报警 2	x	自动	Ad	ON	
HI	高温报警	x	自动	Ad	ON	
HI2	高温报警 2	x	自动	Ad	ON	
Ed1	最大时间结束后除霜结束		自动	即时	OFF	
MOP	MOP 报警	x	自动	PM3	ON	Compressor OFF
LOP	OP 报警	x	自动	PL3	ON	Compressor OFF
LSh	低过热报警	x	自动	P9	ON	Compressor OFF
HSh	高过热温度报警	x	自动	Pb	ON	
tC	RTC 无效或者蓄电池缺电		自动		ON	
LSA	低吸气温度报警(*)	x	自动	P12	ON	Compressor OFF
Mnt	Crt 冷库维护超时		自动	即时	OFF	
UI	Power+ 变频器掉线	x	自动	即时	ON	Compressor OFF
GAI	UIE Power+ no (*)	x	A19	即时	ON	Compressor OFF
ISF	压缩机启动失败 (注意: /最大) (*)		自动	即时	ON	

AEI	区间管理区域报警(*)	x	AI8	即时	ON	压缩机可能保持 OFF，如果在设定的时间内发生报警超过一次
Hid	高排气温度(*)	x	自动	即时	ON	参考 AI_Envelop
Dlp	低压差分（润滑不足）(*)	x	AI8	即时	ON	参考 AI_Envelop
Pnr	Power+未被识别		自动	即时	ON	压缩机不启动
LP	低压报警(*)	x	AI7	即时	ON	Compressor OFF
HP	高压报警(*)	x	AI7	即时	ON	Compressor OFF
ELP	吸气压力传感器 S1 报警	x	自动	即时	ON	Compressor OFF
ESl	吸气温度传感器 S2 报警	x	自动	即时	ON	Compressor OFF
EHP	排气压力传感器 S3 报警	x	自动	即时	ON	Compressor OFF
Edt	排气温度传感器 S4 报警	x	自动	即时	ON	Compressor OFF
LqP	液体传感器破损或者连接断开	x	自动	即时	ON	
WP	HIP 水入口传感器破损或者连接断开	x	自动	即时	ON	
WoP	HoP 水出口传感器破损或者连接断开	x	自动	即时	ON	
dtA	Power +变频器驱动器报警	x	自动	即时	ON	Compressor OFF
VPA	阀定位警报	x	自动	Pb2	OFF	
LCA	制冷剂不足报警	x	自动	Pb4	OFF	

备注：当出现报警时，蒸发器风机按照参数F2（界面Dd01）的设定动作。（*）手动或半自动重设

7.3 变频器故障

故障代码及对应的故障参见表 7.3

表 7.3 变频器故障

警报代码	说明	继电器警报	复位	可能原因	解决方案
0	无报警	-	-	-	-

1	过电流	(*)	复位指令	变频器检测到供电电流过高，原因如下： -强负荷迅速升高 -加速度过大 -参数错误或电机规格不够	检查负荷、电机和电缆规格。减小加速度。检查电机参数。
2	电机过载	(*)	复位指令	供电电流超过额定电流的时间超出最长允许时间	检查负荷、电机和电缆规格。减小加速度。检查电机参数。
3	过电压	(*)	复位指令	中间电路的直流电压超过拟定限值，原因如下： -减速度过大 -供电网络过电压峰值过高	降低速度
4	欠电压	(*)	复位指令	中间电路的直流电压低于拟定限值，原因如下： -电源电压不足； -变频器内部故障	电源临时切断时，复位警报并重启变频器。检查电源电压
5	变频器过热	(*)	复位指令	变频器内部温度超出最大允许值	检查冷却风量和流量是否正常。检查散热片上是否有灰尘。检查环境温度。确保开关频率不致过高，与环境温度和电机负荷相当。
6	变频器欠温	(*)	复位指令	变频器内部温度低于最低允许温度	提高变频器安装处的环境温度
7	过电流(硬件)	(*)	复位指令	变频器检测到瞬间电流过高，原因如下： -强负荷迅速升高 -电机电缆短路 -参数错误或电机规格不够	检查负荷、电机和电缆规格。减小加速度。检查电机参数。
8	电机过热	(*)	复位指令	PTC 热敏电阻检测到的温度对应的电阻大于 2600ohm	减小电机负荷。检查电机冷却性能。
9	预留	(*)	复位指令		
10	CPU 故障	(*)	复位指令	内存数据丢失	联系厂家寻求支持
11	参数默认	(*)	复位指令	执行默认值复位指令 用户参数设置有错误	再次设定参数
12	母线电压波动	(*)	复位指令	输入电源缺相	检查到变频器的输入电源的相位
13	数据通信故障	(*)	复位指令	数据接收失败	检查串口连接。停止变频器然后重启。

14	变频器 热敏电 阻故障	(*)	复位指令	内部故障	联系厂家寻求支持
15	自动调 节故障	(*)	复位指令	参数值错误	检查参数值；重启指令
16	变频器 禁用 (STO 输 入开 路或未 通电)	(*)	复位指令 (STO 输 入复原后)	电缆未连接。外部触点 24V 电 源故	检查布线； 复原外部触点
17	电机相 故障 (**)	(*)	复位指令	电机电缆未连接	检查电机电缆连接
18	预留	(*)	复位指令		
19	速度错 误	(*)	复位指令	参数值错误或负荷不当	关闭变频器然后重启，并 检查参数是否正常设置。 检查电机负荷。
20	PFC 模 块故障 (仅适用 于 PSD101 02**,PS D10122 **,PSD1 0162**)	(*)	复位指令	PFC 过电流	联系厂家寻求支持
21	供电过 电压(仅 适用于 PSD101 02**,PS D10122 **,PSD1 0162**)	(*)	复位指令	电源电压太高	检查输入电源
22	供电欠 压(仅适 用于 PSD101 02**,PS D10122 **,PSD1 0162**)	(*)	复位指令	电源电压太低	检查输入电源
23	STO 检 测故障	(*)	复位指令	内部故障	联系厂家寻求支持

24	预留	(*)	复位指令		
25	接地故障	(*)	复位指令	变频器已检测到接地电流过高	检查电机和线缆的对地绝缘
26	CPU 同步错误 1	(*)	复位指令	CPU 过载	联系厂家寻求支持
27	CPU 同步错误 2	(*)	复位指令	内存数据丢失	联系厂家寻求支持
28	变频器过载	(*)	复位指令	供电电流超过变频器额定电流的状态持续时间超出允许的最长时间	检查负荷、电机和电缆规格。减小加速度。检查电机参数。

(*) 取决于配置参数。

(**) 可通过参数禁用警报。

8 控制器初始设定

表 8.1 出厂设定

PGD 手操器（密码 password:123）	PLD 操作器	主要参数 Parameters	中温柜 MT Cabinet	低温柜 LT Cabinet	备注 Remark
Bad07	/EG	选择防结露加热器输出位置 Select anti-sweat heater output position	2	2	0: -- 1: -- 2: DO2 3: DO3
Dab02		选择对应的压缩机参数并下载到变频器中 Select compressor used and download into the inverter			
Dd01/F0	F0	配置风机管理 Configure fan management	0	0	0: 始终处于 ON 状态 ALWAYS ON 1: 通过 SV-SD 差值 BY SD-SV DIFFERENCE 2: 通过除霜温度 BY. DEFROST TEMP.
Ea01/H0	H0	监控网络的串行地址 Serial address for supervisor (BMS)	如现场需要采集， 可配置该参数与中 央采集器通讯 Configuration according to the site		
Ea01/H6	H6	BMS 通信速率 communication speed			0: 1200 BAUD 1: 2400 BAUD 2: 4800 BAUD 3: 9600 BAUD 4: 19200 BAUD
Ea01/H7	H7	BMS 通信协议 communication protocol			0: CAREL 1: MODBUS 2: WINLOAD
Ca02/st	st	温度设定值 temperature set point	0	-20	根据实际需求设置 According to the user
Ca02/ /4	/4	虚拟传感器组成(Sr, Sm 加权平均)(0%~100%) Virtual probe composition (weighted average Sr, Sm)	50	50	
Cba01/r4	r4	夜间温度设定值偏差 Set point off set in night mode	3	3	
Cc01/r1	r1	温度设定值下限 Minimum control set point limit	-2	-22	
Cc01/r2	r2	温度设定值上限 Maximum control set point limit	5	-15	
Dca01/d0	d0	除霜类型 Type of defrost/end defrost	0	0	0: 电气/温度超时 1: 逆循环/温度超时

					2: 仅电气超时 3: 仅逆循环超时 4: 电气/调节温度时间 5: 热气旁通/温度超时 6: 仅热气旁通超时
Dca03/Di	di	除霜时间间隔 Interval between two consecutive defrosts 0=disabled	4	12	根据实际需求设置 According to the user
Dca04	d2	Defrost control in pLAN	1	1	Master 0: START ONLY 同时开始 1: START&END同时开始同时结束 2: LOCAL ONLY 本地控制 Slave 0:local defrost 本地控制 1:from Master 与主站同步
	d6	除霜时显示 def=2 Display management during defrost	2	2	0: 柜温和化霜温度 VALUE TEMP. AND DEF 1: 柜温 VALUE TEMP. FROZEN 2: 化霜温度 ALWAYS DEF
Dca02/dt1	dt1	除霜结束温度 End defrost temperature	12	12	
Dca02/dP1	dP1	最大除霜持续时间 Maximum defrost duration	35	35	
Dca02/dd	dd	除霜后滴水时间(风机关闭)(分钟) Dripping time after defrost (fans off)	0	2	
Fc01/Aa	Aa	为高温和低温报警选择传感器 Select probe for high and low temperature alarm Al.1	0	0	0: 虚拟传感器 VIRTUAL PROBE 1: 出口传感器 OUTLET PROBE 2: 除霜传感器 DEFROST PROBE 3: 入口传感器 INTAKE PROBE 4: 吸气传感器 SUCTION PROBE 5: 饱和传感器 SATURATION PROBE

					7: 1号辅助传感器 AUX.1 PROBE 8: 2号辅助传感器 AXU.2 PROBE 9: 露点温度传感器 TEMP.DEWP.PROBE
Fc01/AL	AL	低温报警值 Low temperature alarm threshold Al.1	4	4	
Fc01/AH	AH	高温报警值 High temperature alarm threshold Al.1	10	10	
Fc02/Ad	Ad	高/低温报警延时(分钟) High and low temperature alarm delay	120	120	
Fc01/A1	A1	报警方式 Type of alarm thresholds, relative to control set point or absolute	0	0	0=相对报警 RELATIVE 1=绝对报警 ABSOLUTE
Dd01/F2	F2	制冷停止时 Enable fans off with controller off (OFF)	0	0	0=开风机 NO 1=关风机 YES
Dd02/F3	F3	允许除霜时风机关闭 Enable fans off during defrost	0	1	0=风机开启 ALWAYS ON 1=风机关闭 ALWAYS OFF 2=风机开启, 滴水时关闭 ALWAYS ON, OFF IN DRIPPING
Dd02/Fd	Fd	滴水后风机延时时间(分钟) Fan off time in post-dripping	0	2	
Db01	P3	过热度设定值 Superheat set point	11	8	
Db02/P4	P4	比例时间(sec) PID: EEV proportional gain	15	15	
Db02/P5	P5	积分时间(sec) PID: EEV integral time	400	400	
Db02/P6	P6	微分时间(sec) PID: EEV derivative time	5	5	
Dbc01/P7	P7	低过热度报警值(K) Low superheat threshold	2	2	
Dbc01/P8	P8	低过热度关阀积分时间(Sec) LowSH: EEV low superheat integral time	10	10	
Dbc01/P9	P9	低过热度报警延时(sec) LowSH: EEV low superheat alarm delay	120	120	
Ca05/r0	r0	温度探头故障设定值估算值 Control off set with probe error (intake,	10	4	

		outlet)			
Ea03	nEt	Master/Slave unit address	CDU 为主站，设为 1，从站依次为 2~6，不得重复		1: MASTER 2: SLAVE 1...6: SLAVE 5
Eb01		Multi-evaporator unit with single compressor	1		0: NO 1: YES
Eb02	Sn	Number of slaves	CDU 侧设置，有多少个从站就填多少个，不包含主站本身		
Eb03	PE1	Number of evaporators (for multi-evaporator)	蒸发器总的数量		
	PES	Enable modulating superheat	1		0:NO,1:YES
Eb04	PE2	Evaporator capacity	根据实际蒸发器制冷量		0~15000W
Baa05	/P4	Select evaporation pressure probe position			CDU 侧选 5:U5 (默认，无需设置)；从站选 12:MST CDU Master SET 5:U5; Slave set 12:MST

注：黑色粗体是多蒸发器系统相对于单蒸发器系统需要额外设置的参数。

9 运行调试

9.1 开机须知

- 9.1.1 所有电气接线牢固；
- 9.1.2 机组侧各截止阀、手动阀处于开启状态；
- 9.1.3 各电气元件接线正常并处于工作状态；
- 9.1.4 电源电压正常，与额定电压偏差不超过±10%。

9.2 系统运行

- 10.2.1 观察压缩机运行是否正常。

10 机组维护与保养

10.1 定期检查

表 10.1 是机组运行定期检查项目；

表 10.1 机组运行定期检查项目

检查项目	每月	每季	每年
吸、排气温度	√		
液路视液镜，观察液量与水分	√		
是否有泄漏	√		
压缩机运转是否异常	√		
风机运行是否正常	√		
接地线	√		
清洗冷凝器		√	
电气线路			√

注意：

1. 产品维修之前务必切断主电源并确保风机停止运转
2. 切勿仅仅切断电控上的电源按键，需切断客户端供电
3. 切断客户端供电后，需等待两分钟（电容放电时间），才能安全操作

11 常见故障的处理

故障	可能原因	解决措施
1. 压缩机不启动	电源有问题	检查电源
	控制板未运行	检查并运行机组
	吸气压力过低	查找原因并纠正
	机组处于保护状态	检查并解除保护
	压缩机缺相	查找原因并纠正
	压缩机过流	查找原因并排除
	排气温度过高	查找系统原因并排除故障
	排气压力过高	查找系统原因并排除故障
	最小停机时间未到	等待最小停机时间
	变频器故障	查询变频器故障代码
	通讯故障	检查通讯线及相应的通讯端口
	机组控制板故障	更换控制板
	压缩机故障	查找原因、排除并更换压缩机
2. 排气压力过高	未达到最小压差启动	等待或者通过PGD手动打开电子膨胀阀，使两侧压差达到最小启动压差
	制冷剂过多	释放部分制冷剂
	板换工作不正常	检查并清理换热板换
	系统内有不凝性气体	排放空气
3. 吸气压力过低	板换进水水温过高或者无水流量	改善进水情况
	制冷剂充注少	补充制冷剂
4. 排气温度过高	过热度设置不当	调整设定值
	吸气过热度过大	检查电子膨胀阀并调整设定值
	吸气温度偏高	检查并修复吸气管路保温材料
	制冷剂太少	补充制冷剂
5. 吸气过热度持续过低	吸气带液	调整机组吸气过热度，使之在5K以上
	过热度设置不当	调整设定值
	蒸发器盘管积霜多或脏堵	手动化霜、清理蒸发器
	蒸发器风机失效	检查线路、维修更换风机
6. 压缩机频繁启停	排气压力过高	参见第2项
	缺少制冷剂	补充制冷剂
	排气温度过高	参见第4项
	柜子空载，负荷太小	属于正常现象，正常负载时若仍发生，应检查机组选型过大的可能
	压力传感器或者压力开关故障	检查并更换
	控制器故障	检查并更换
7. 压缩机噪声异常	压缩机反转	检查压缩机相序是否与变频器输出相序对应上
	吸气带液	检查并排除回液
	管道振动严重	检查并固定管道
	压缩机安装固定松动	检查并固定压缩机
8. 制冷效果差或不制冷	缺少制冷剂	补充制冷剂
	过滤器或电子膨胀阀堵塞，过热度设定不合理	清洗膨胀阀，更换过滤器
	冷凝温度高	检查板换，喷液阀（如有）
	蒸发器盘管积霜多或脏堵，蒸发器风机失效	手动化霜、清理蒸发器、检查线路、维修更换风机
	机组处于故障保护状态	检查并解除保护
	压缩机失效	更换压缩机

12 按键菜单使用说明

12.1 显示方法 Display

电源投入，正常运转时，显示器处于显示模式，显示柜体温度值；异常发生时，显示器交互显示异常故障代码和温度值。

12.2 设定模式 Set

设定变更方法

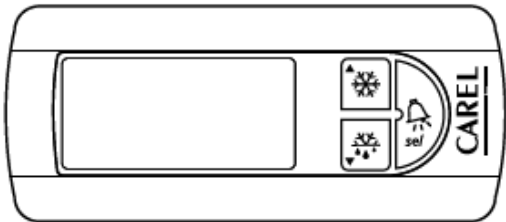


Fig. 5.b

按钮	功能
	UP 上拉列表，或者增大显示的数值
	DOWN 下拉列表，或者减小显示的数值
	SEL / ALM 访问设点调整，并且在报警触发后使蜂鸣器静音

使系统ON/OFF (“开/关”)：按下 按键持续几秒，直到系统状态参数(“off”/ on)显示出来；

- 使系统ON/OFF时，按下
- 退出参数时，按下 和

改变设点并使灯光ON/OFF (“开/关”)：在主界面上同时按下 和 几秒钟，直到“SET”显示出来；然后使用 或 按键选择参数“LIG”或“SET”并按下 改变设置（再次使用 和 ）。退出菜单时，按下 和 .

启动除霜：按下 几秒钟，当按钮背光亮起时，开始除霜。

特别警告及提示

◆ 请勿触摸裸露的管路及电线！

防止烫伤、冻伤、触电等伤害的产生。

◆ 请勿在附近使用可燃性气体或液体！

汽油等可燃性液体可能会被机组开关电火花引爆。

◆ 废弃机组时请委托专业部门或公司！

机组内的冷媒和冷冻机油被直接排入大气中会导致环境污染，必须由专业的部门或公司进行妥善回收处理。

青岛海尔开利冷冻设备有限公司

地址：青岛市高科园海尔路 1 号

电话：400-678-1888

邮编：266101



(2019 年 12 月版)