



酷克  
QUICK

苏州酷克温控科技有限公司

Suzhou Quick Thermal Control Technology Co., Ltd

# 用户手册

## User Manual

(版本号 V1.0)

产品名称：5kW 卧式储能液冷机组

产品型号：TWA 050/L/VA (186017)

Product name: 5kW Energy storage liquid cooling unit

# 目 录

<b>1 关于本手册</b> .....	<b>1</b>	5.2 开箱 .....	10
1.1 重要信息 .....	1	5.3 安装要求 .....	10
1.2 相关安全注意事项介绍 .....	1	5.4 机组安装 .....	10
<b>2 安全须知</b> .....	<b>2</b>	5.5 冷却管路安装 .....	11
2.1 预期用途和可预见的误用 .....	2	5.6 电气连接 .....	11
2.2 通用安全 .....	2	<b>6 系统保压、加液及放液（示例）</b> .....	<b>12</b>
2.3 电气安全 .....	2	6.1 液冷系统气密检测 .....	12
2.4 操作安全 .....	3	6.2 液冷系统加液 .....	13
2.5 个人防护用具 .....	3	6.3 液冷系统放液 .....	14
2.6 设备的安全装置 .....	4	<b>7 故障排查和判断</b> .....	<b>15</b>
2.7 回收处理 .....	4	7.1 故障列表、故障查询和故障码复位 .....	15
2.8 其他注意事项 .....	4	复位 .....	20
<b>3 产品描述</b> .....	<b>5</b>	故障历史记录查询 .....	20
3.1 产品型号及描述 .....	5	故障历史记录清除 .....	20
3.2 产品外观 .....	5	7.2 常见故障现象及处理方法 .....	21
3.3 工作原理 .....	6	7.3 部件更换 .....	23
3.4 核心部件及功能 .....	6	<b>8 维护保养</b> .....	<b>25</b>
3.5 技术参数 .....	7	8.1 电气维护保养 .....	25
3.6 供货范围 .....	7	8.2 机组外观保养 .....	25
3.7 易损件清单 .....	7	8.3 冷凝器保养 .....	25
<b>4 运输、贮存</b> .....	<b>8</b>	8.4 风机维护保养 .....	26
4.1 运输 .....	8	8.5 冷却液补充 .....	26
4.2 贮存 .....	8	8.6 冷却液更换 .....	26
<b>5 机组安装</b> .....	<b>9</b>	<b>9 参考</b> .....	<b>27</b>
5.1 机组外形尺寸 .....	9		

# 1 关于本手册

本手册为苏州酷克温控科技有限公司的产品提供配置、运输、安装和调试支持。您可查找关于如何安装、调试设备和设置参数的相关信息。本手册包含有关设备预期用途、技术资料、技术参数和产品描述的必要信息，包括试运行、技术特征、运行和外观条件等。如不按照本使用手册进行维护和使用，由此导致的产品损坏或其他故障损失，我司不予承担。

以下情况本公司不承担责任：

- 在不满足该手册描述应用场景的异常条件或环境中运行产品。
- 未遵守本手册的操作要求，因不当用途，或不正确的安装、维护方式等导致产品故障。
- 非本产品造成的故障（如由用户的设备、软件等造成的故障）。
- 用户自行更换或拆装产品零部件造成的设备损坏，或由非授权维修服务者拆修而造成的产品损坏。
- 由于火灾、地震、洪水等不可抗力而造成的产品损坏。

## 1.1 重要信息

在设备运行前，请仔细阅读操作手册和随机文件。本手册不保证内容最新和完整，苏州酷克温控科技有限公司保留修改本手册参数和内容的权利，厂家对产品升级进行的资料更改，恕不另行通知，请确保使用最新版的用户手册。请妥善保管，以备将来参考。

本手册主要适用于以下专业人员：

- 产品安装人员
- 运维使用人员
- 售后维护人员
- 技术支持人员

## 1.2 相关安全注意事项介绍

安全提示突出对人身安全或物质损失的信息警告。通过下面的符号说明安全提示的严重等级：

符号	解释
 危险	直接威胁人的生命和健康。 不遵守会导致重伤或死亡。
 警告	可能威胁到人的生命和健康。 不遵守会导致重伤或死亡。
 警示	潜在的危險处境。 不遵守会导致轻伤或物质损失。
 注意	可能造成物质损失或故障。 不遵守可能造成物质损失或故障，但不会造成人身伤害。
 说明	提示一般性细节，或有其他作用、 可以简化工作的辅助信息。
	Operator's manual Operating instructions
	Read operator's manual

## 2 安全须知

请先仔细阅读以下章节，而后再进行装配、安装、电气连接和维护工作，务必严格遵守安全规范，以免造成人身伤害和产品损坏。由于忽视安全规范而进行不当操作会导致人身伤害和产品损坏。

### 2.1 预期用途和可预见的误用

- 液冷机组专用于储能设备冷却。预期用途包括阅读和遵守《用户手册》，遵守检验和维修要求。根据交货时最先进的公认安全条例，液冷机组具有可靠的操作性。
- 液冷机组仅限于在技术要求内使用，仅限于指定用途。如有故障，必须立刻排除，否则会影响设备的安全性。如果设备由非技术人员使用不当或用于其他目的，会威胁操作员或他人的生命和健康，还会损坏设备或其他有形资产。
- 严禁在公众聚集场所运行产品。本产品专为在配备有门禁系统的场所使用而设计，未经授权不得在其他环境下使用。禁止移动过程中运行。误用可能会导致危险。使用不当包括以下情况，例如：使用未受认可的工具；操作不当；故障排除措施不当；使用未经制造商批准的配件等。

### 2.2 通用安全

- 若设备上粘贴有警示标签，操作前请务必认真阅读并严格遵守。
- 请严格遵守所在地的安全规范和法律法规，避免意外事故的发生。手册中的安全注意事项不代表应该遵守的所有安全事项，

仅作为当地安全规范的补充。

- 仅允许使用原厂部件，以及经过制造商授权、用于确保产品稳定性和安全性的部件。如果使用其他部件则保修权利失效。不允许在未与制造商协定并经过其同意的情况下，对产品进行任何更改。

### 2.3 电气安全

- 禁止带电安装、拆除电源线。安装、拆除电源线前必须关闭电源开关。
- 安装设备时，必须先接地。拆除设备时，最后再拆地线。禁止在未安装接地导体时对设备上电。
- 为保证接地可靠性，所有接线安装需要符合当地国家布线法则。安装人员需要有相应的资质。
- 如果电源线损坏，必须由制造商、其维修代理或类似的有资格的人员更换，以避免危险。
- 请在断电后进行安装维护操作。并且在操作过程中请勿接通电源。某些需要运行时进行的操作（如测量电流、压力、温度等），必须确保设备接线已经全部正确完成。才可接通电源，操作完成后应立即切断电源。
- 接入单相交流电时必须检测 L/N 线相序并按顺序接入。
- 机组金属外壳与接地端电阻  $< 0.1\Omega$ 。



注意

客户电柜电源输入需要配备漏电保护开关，漏点保护值  $\leq 30\text{mA}$ ，采用固定接线，各极间触点间距不小

于 3mm，推荐型号：微型断路器 C321P+N 32A。

## 2.4 操作安全



警告

机组中包含的电容在断电后仍会持续放电，为了确保人员安全，请在机组断电后至少 1 分钟后进行维护操作。



说明

专业人员是指具备专业培训、经验和技能，以及熟悉事故防范和操作要求相关的条例、规定和措施的人员。并且此人具备发现并规避所有潜在危险的能力。由运营方或负责人授权该人员确保设备安全性、进行所有必要的操作。

- 误操作导致任何人身伤害都应该第一时间处理，必要时立即寻求医疗求助。
- 不允许认知和协调能力受限的人员和儿童操作、维护、清洁设备或将其用作玩具。
- 产品运行时请勿用手随意触碰产品内部器件，避免触电或被风机扇叶所伤。
- 操作部件存在利物（如翅片等）时，请佩戴保护手套。
- 禁止独自一人手工搬运较重的产品，手工搬运较轻产品时请佩戴保护手套。
- 机组运行或调试过程中如果出现剧烈振动或异常声响，请停止一切操作并立即切断电路开关进行检查。
- 检修维护时应断开全部的电路开关，并设立警戒防止他人误闭合电路开关。
- 仅当断开全部的电路开关，且内部控制板不再闪烁信号灯时，才可以对设备线路和电子器件进行操作，且必须佩戴防静电手套。
- 安装维护过程中请勿让水等液体进入设

备的接线端子区域。

- 剪断扎线带时请小心，避免割伤线缆。
- 进行安装维护作业，请委托专业人员进行，自行操作可能导致漏水、触电或火灾等事故发生。

## 2.5 个人防护用具



注意

个人防护用品通常具有短暂性的效果。防护用品的选择和耐用性取决于原材料、有害物质的浓度和工序。防护用品的设计必须考虑使用者能否正确佩戴、预期使用时间、运动幅度和身体姿势。

- 操作设备时可能会出现以下危险：机械危险、化学危险、高温和火灾、冻伤、静电、电流、电离辐射、振动和细菌污染。设备必须由专业的授权人员操作，授权人员必须根据现场情况穿戴个人防护用品。
- 运输和包装：运输和包装的防护用品包括：合适的工作服和安全鞋。
- 电气操作：必须穿合适的工作服和安全鞋，试运行穿合适的调试工服和安全鞋。相应的操作过程中（如注液时）应戴合适的手套。
- 操作：操作时，穿合适的工作服和安全鞋。维护保养在清洗和排液的过程中，请穿戴合适的工服、安全鞋和防护手套！如果不能戴手套，请涂抹适用的护手霜！
- 贮存和拆卸：贮存和拆卸设备时，应穿合适的工作服和安全鞋。
- 本设备噪音值 <math>78 \text{ dB(A)}</math> 1m 距离，相关人员靠近时需要戴相关的防护设备。

## 2.6 设备的安全装置

液冷机组标配有以下安全装置。安全装置及其功能如下表所示：

安全装置	功能	备注
总电源保险丝	交流 220V 短路时，熔断器熔断，断开总电源，32A	

## 2.7 回收处理

- 严禁将该产品作为未分类的城市垃圾进行报废处理，请进行分类回收利用。
- 报废处理必须遵循相关要求，采取特殊方式进行独立处理，避免对环境造成潜在污染。



## 2.8 其他注意事项

为了确保产品在使用的过程中的安全，有些事项需要按照我司要求严格执行，具体如下：

- 运行压力要求：制冷剂侧： $\leq 4.2\text{MPa}$ ；防冻液侧： $\leq 0.3\text{MPa}$ 。
- 水泵运转前，系统必须加满防冻液，否则会造成制冷系统干烧。
- 确保冷板管路清洁，清洁度要求：颗粒任意方向长度 $\leq 0.35\text{mm}$ ，含量 $\leq 0.1\text{g/L}$ 。
- 在储能系统加完冷却液之前，需断开机组与上位机的通讯，防止水泵长时间空转。
- 在调试加热功能之前，必须确认水泵运行正常且无缺液告警。

### 3 产品描述

#### 3.1 产品型号及描述

TWA 050/L/VA

代码	名称	含义
TWA	机组代号	交流液冷机组
050	制冷量	5kw
L	安装方式	平立安装
VA	供电方式	变频交流输入供电

#### 3.2 产品外观

本系列产品的外观图如图 3-1:

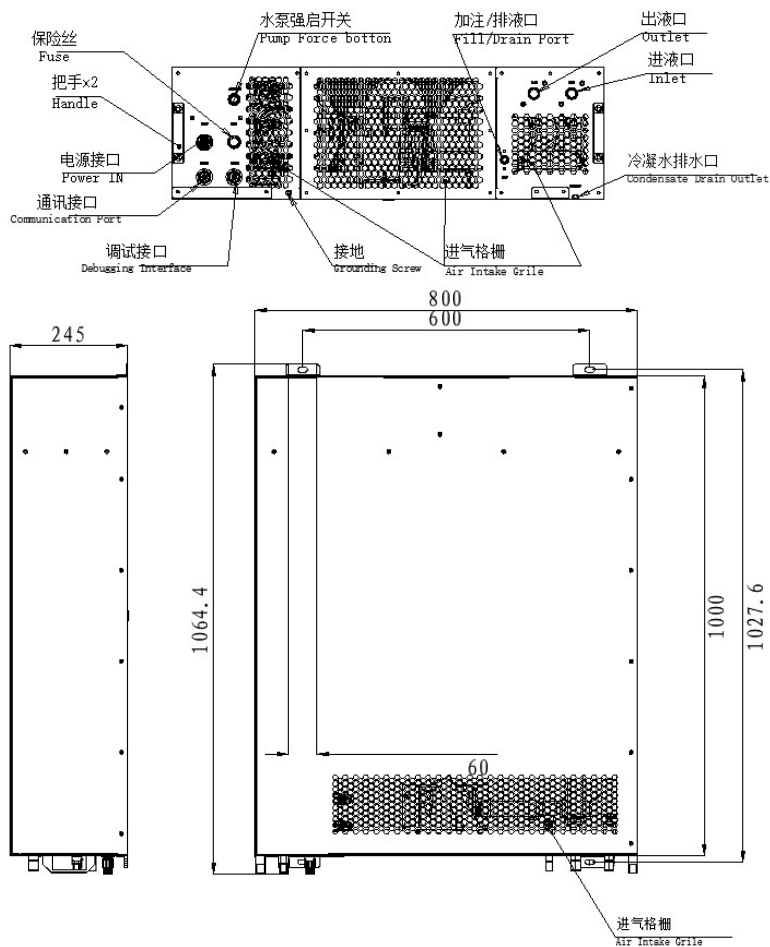


图 3-1 TWA 050/L/VA 外观图

### 3.3 工作原理

本机是为储能电柜设计的液冷装置，液冷机组采用一体式结构，模块化设计，智能温控，配备变频压缩机、水泵和调速风扇，实现制冷系统和冷却液循环系统的双变频调节，本机组具备高效、安全、节能、可靠的特点。

液冷机组的系统原理图（图 3-2）和电气原理图（图 3-3）如下所示：

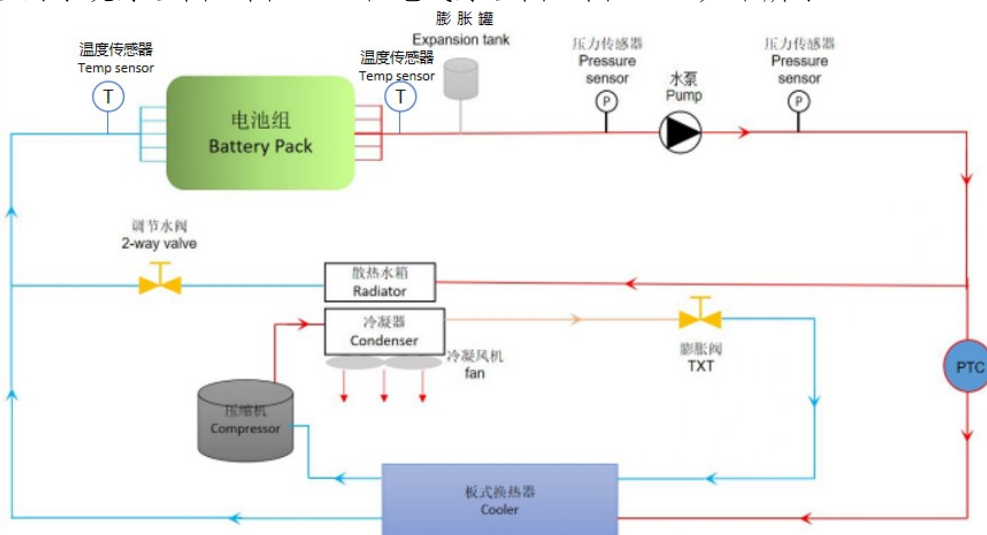


图 3-2 热管理机组系统原理图

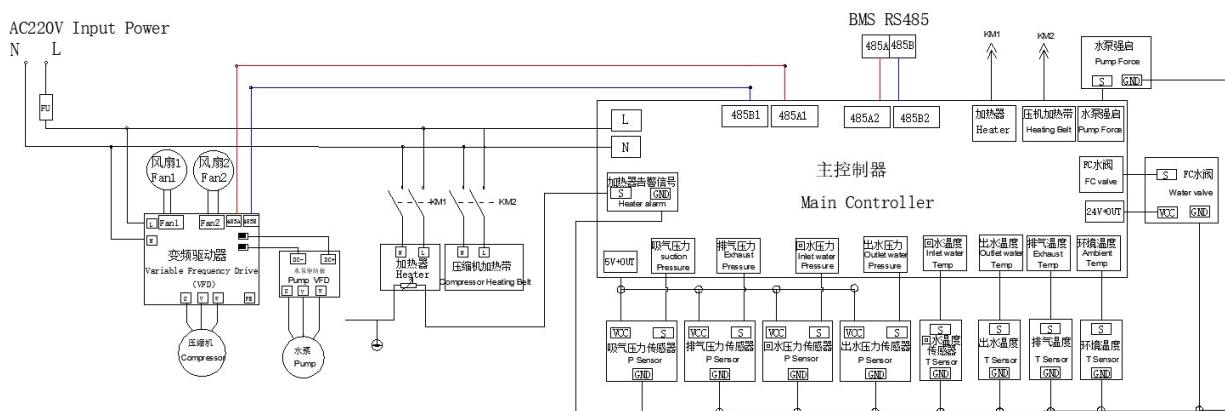


图 3-3 热管理机组系统电气原理图

### 3.4 核心部件及功能

部件	功能	部件	功能
压缩机	压缩制冷剂，输出高温高压气态制冷剂	冷凝器	换热，释放高温冷媒的热量
冷凝风机	强制冷凝器与空气对流换热	电子膨胀阀	节流降压，获得低温低压液态冷媒

板式换热器	换热，吸收循环冷却液的热量	电子水泵	输送循环冷却液
干燥过滤器	过滤冷媒管路中的杂质	膨胀罐	调节冷却液热胀冷缩
冷媒压力传感器	监测冷媒管路的压力，并在压力异常时反馈报警信号	水温压力一体传感器	监测液冷管路中冷却液的温度和压力

### 3.5 技术参数

项目	规格参数	备注
空调型号	TWA 050/L/VA	
额定制冷量	5kW, @L45°C /W18°C	
额定制热量	2kW, @W-10	
冷却液	50%水+50%乙二醇	
制冷剂	R410a	
压缩机转速范围	1800~6000rpm	
额定功率	2.6kW	
额定电流	12A	
压缩机总功耗	<2.0kW	
最大电流	16A	
冷凝风机风量	900*2m³/h, @100Pa	
COP	>2.0	
工作环境温度	-30°C~55°C	
高压电源	AC220~240V	
通讯方式	RS485	
电气防护等级	IPX5	
水泵	Q=40L/min, @H≥16m	
出水温度	制冷 18±1°C	可调节
外形尺寸	1000*800*245 mm	

项目	规格参数	备注
外壳颜色	工业灰色, RAL7035	可定制
机组重量	≤80Kg	
安装方式	平立安装	详见 5 机 组安装
进出水口	CQC20	快插接头
噪声	≤78dBA	距离 1m

### 3.6 供货范围

序号	名称	数量	备注
1	液冷机组	1	
2	用户手册	1	
3	出厂测试报告	1	
4	合格证	1	
5	供货清单	1	

### 3.7 易损件清单

序号	物料名称	品牌	型号	单台数量
1	冷凝风机	祥明	AC225	2
2	水泵	雷利	300w	1
3	保险丝		32A	1

## 4 运输、贮存

### 4.1 运输

1. 在运输和装卸过程中，确保外包装完整，避免包装破损或受潮，防止液冷机组受到膨胀和剧烈震动，以及雨淋和化学品腐蚀。
2. 运输或安装不正确，可能会导致设备倾斜，甚至严重压伤。设备在搬运过程中，请勿过度倾斜，运输倾斜角度 $\leq 10^\circ$ ；如果设备存在倾斜的趋势，请立即远离设备；严禁在设备上放置重物。
3. 搬运设备之前，必须排尽机组内的冷却液，避免运输过程中对机组的损坏和对环境的污染。
4. 卧式运输。搬运设备时必须卧式平放，避免损坏压缩机。
5. 使用合适的搬运装置。根据机组重量选用负载适合的搬运装置，避免因为负载不够导致搬运过程中的跌落和损毁。

### 4.2 贮存

1. 设备需存放在水平地面。倾斜摆放会有倾倒的风险，可能导致人员受伤和机组损坏。
2. 设备贮存环境温度应在 $-40\sim 80^\circ\text{C}$ ，避免阳光直射，远离热源与灰尘，保持良好的通风条件。

## 5 机组安装

为达到液冷机组的设计性能和最大限度地延长其使用寿命，请参考厂家提供的建议预留维护空间，并严格按照设备图纸进行安装。

### 5.1 机组外形尺寸

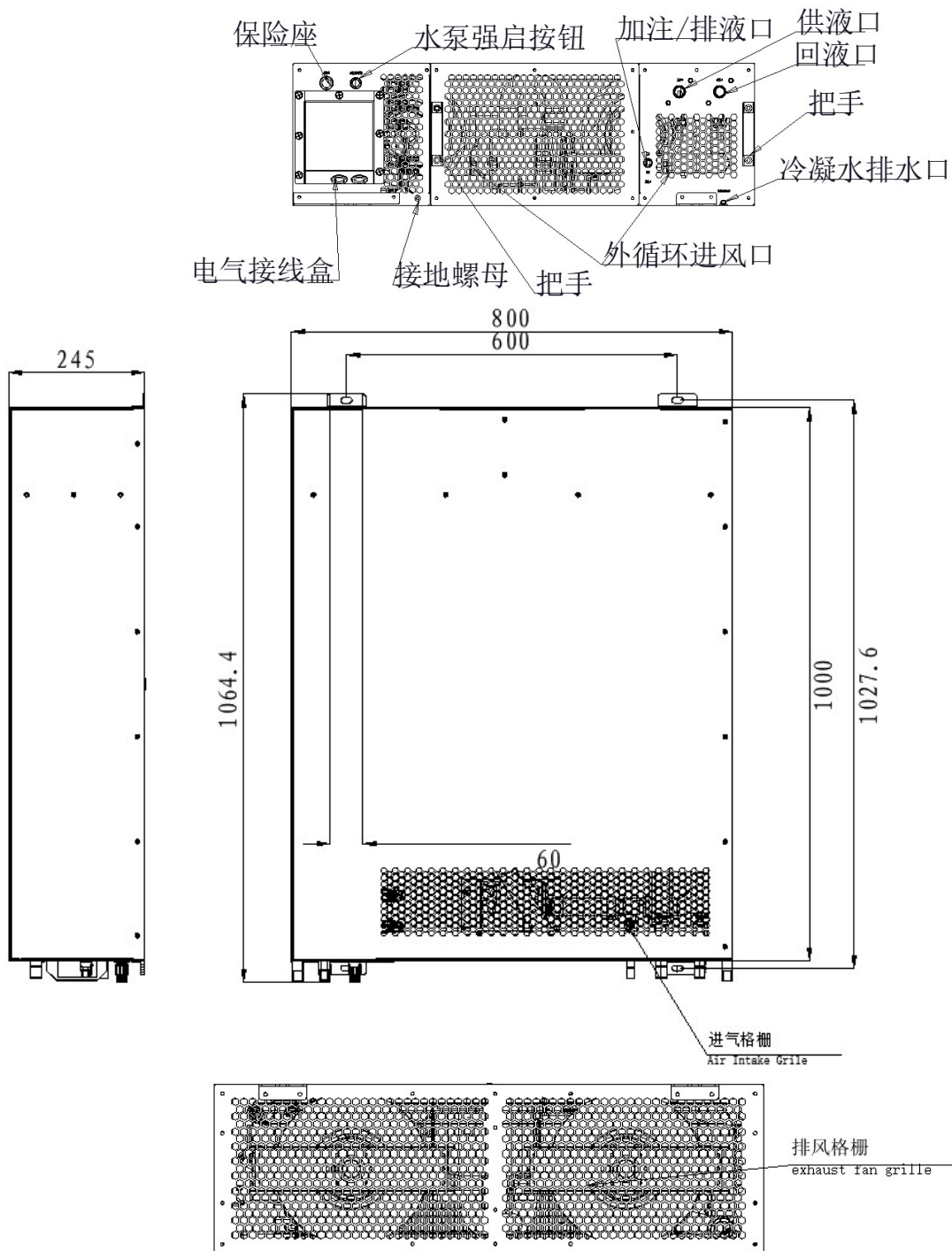


图 5-1 机组外形图

## 5.2 开箱

- 将机组搬运至离安装位置最近的地点开箱，确保机组立正的状态。
- 操作过程中请避免划伤机组表面。如果拆箱检查完成后不是立即安装产品，请重新包装。
- 拆箱过程避免机组表面划伤。仔细检查机组是否存在因运输造成的破坏，尤其关注是否存在部件松动、凹坑、擦伤和漏油等现象。如果发现了任何损坏，请在一周内回传铭牌信息至供方。
- 请按照附件清单清点机组和安装附件的数量。
- 处理包装材料前，请务必确认包装材料里未掺杂任何松动掉落的部件。为了保护环境，建议对包装箱等进行回收利用。

## 5.3 安装要求

液冷机组安装的环境要求如下：

1. 具有良好的风路循环空间，风扇方向为向外吹风，风扇要求朝向外侧，舱体风道设计需避免液冷机组排出的热风通过缝隙处回流至液冷机组进风口处。
2. 制冷机组仓进出风口无遮挡，安装完毕后需密封；进出风口 1 米距离内避免安装或摆放其他设备，保证进排风顺畅。
3. 机组安装承重面必须可靠、水平，方便安装。
4. 机组安装应远离其它热源，避免高温环境影响机组的换热性能，如不可避免，必须采取相应的强制通风措施。
5. 机组安装应远离其它电磁波辐射源，以免影响机组正常运行。
6. 避免将液冷机组出风面一侧背靠背布置。
7. 避免将液冷机组出风端放置在另一台液冷机组的进风端，造成进风温度过高。
8. 避免在液冷机组上安装额外设备和装置。

9. 进风口面积 $\geq 0.16 \text{ m}^2$ ，出风口面积 $\geq 0.11 \text{ m}^2$ 。

请遵循上述要求，未按上述要求布置，会严重影响液冷机组的制冷效果、会产生较大噪音、会影响液冷机组的售后维护。

## 5.4 机组安装



安装作业必须由专业技术人员操作。



注意

请根据当地环保要求对安装现场进行必要的渗漏防护和排放前处理，不允许直接排放冷却液。

机组总重量小于 80KG，建议柜体上液冷机组底座的设计承重大于 160KG。

电柜需保障进出风两侧可打开以供后续维护保养，为了保养清洁的方便，建议通风面设置有防尘滤网；机组两侧板到仓体间隙贴挡风条，避免前后窜风及热风回流。

热管理机组安装时，须仔细阅读本操作步骤，使用专用工具，谨慎操作。为避免对机组系统的损坏，应该采取所有的必要的预防措施。所有对机组的操作均要断电操作，并出示警示标牌。

1. 使用手动或电动叉车平稳地抬起机组，放入电柜预留的位置，搬运过程中机组严禁倒置、侧放，机组倾斜角度 $\leq 5^\circ$ 。
2. 进入电柜后缓缓下降对好安装孔，调整好机组正面两侧固定支架与电柜预留孔位对齐。
3. 在机组正面左下方设有排水口。机组安装后需接排水内径 8mm 的软管引出至储能电柜底部排水口，接管安装距离建议 $\geq 50\text{mm}$ 。

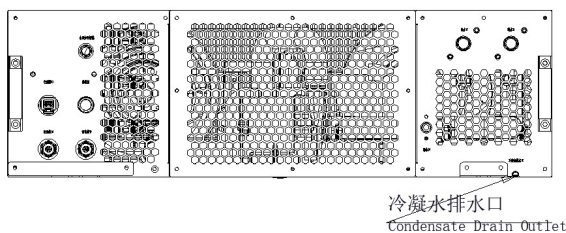


图 5-2 排水口位置示意

### 5.5 冷却管路安装

1. 液冷设备进出水口的尺寸及位置见图 5-3，型号：快插接头 CQC20。
2. 分别将供液管、回液管的管口与机组的供液口、回液口对接。

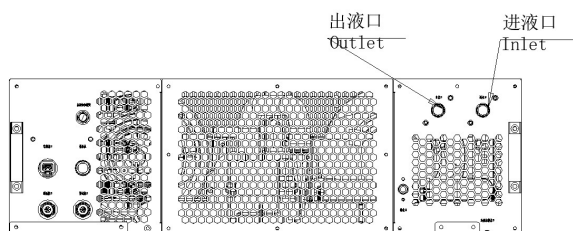


图 5-3 进出水口位置示意



注意

连接管道应设置有柔性软管段，可消除安装误差，同时避免循环管路在运输和工作时因为振动导致泄露。

### 5.6 电气连接



危险

1. 电气连接必须由受过培训的专业人员进行操作，过程中做好安全防护；
2. 连接电源线时，禁止带电操作；
3. 为避免任何破坏性的影响，接通电源前液冷机组必须可靠接

地；

4. 所有电气连接都必须符合国家和当地的电气规范要求；
5. 确保连接器插接到位，锁止机构有效锁紧。

1. 切断电源，确保电气连接过程安全。
2. 如图 5-4，分别连接液冷机组外接高压电源和低压输入，外接线束接口定义如表 5-1。

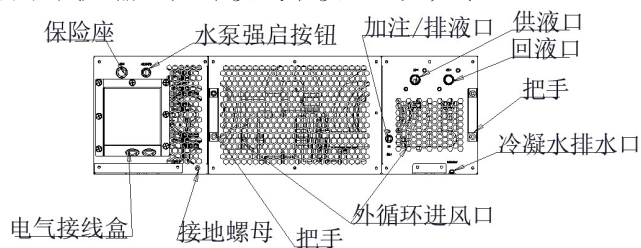


图 5-4 电气接口位置示意

表 5-1 外接线束接口定义

序号 Number	符号 Symbol	定义 Definition
1	1	补水泵电源火线 Live wire of water replenishment pump power supply
2	2	补水泵电源零线 Zero wire of water replenishment pump power supply
3	3	预留/
4	4	预留/
5	5	直流24V电源正极 DC24V+
6	6	直流24V电源负极 DC24V-
7	7	RS485B2- 通讯口 RS485B2- communication
8	8	RS485A2+ 通讯口 RS485A2+ communication
9	9	RS485B1- 通讯口 RS485B1- communication
10	10	RS485A1+ 通讯口 RS485A1+ communication
11	L	电源火线 L
12	N	电源零线 N
13	PE	电源地线 PG

## 6 系统保压、加液及放液（示例）

### 6.1 液冷系统气密检测

#### 6.1.1 检测目的

在密闭状态下向液冷管路中通入高压空气，检测管路连接处是否存在漏气现象，从而确保管路与机组在组装后的密封性，有效避免管路接口漏液。

#### 6.1.2 检测标准

管路及机组系统内保持 300kPa 压力，持续 10min，压力降小于 500Pa，则本电柜管路气密性测试合格。

#### 6.1.3 检测工具

压缩空气（气源）、气密性测试仪或高精度数显压力表、快插公堵头、喷壶、气管等。

#### 6.1.4 操作步骤

- 按照安装作业指导书完成管路的整体连接，检查所有管路连接处、管路与电池冷板连接处是否全部紧固，管路上排气阀（如有）处于关闭状态。
- 如果现场未连接管路，单独对液冷机组保压，保压前需使用两个快插母堵头将水管堵住（图 6-1）。



图 6-1

- 连接气源：需要现场自备压缩空气，如工厂气源或空压机，气源连接气管（图 6-2，气管长度根据实际所需距离选择）。



图 6-2

- 气密测试仪连接与调整：气源侧输出气管连接高精度数显压力表，并连接至液冷机组加注/排液口（CQC14 母头），如图 6-3 和图 6-4。

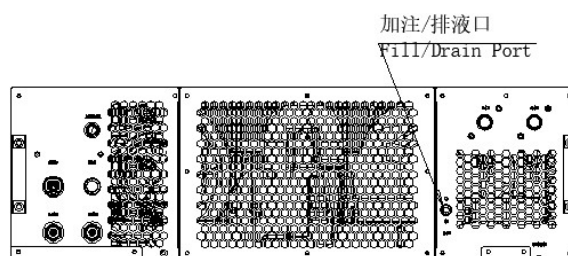


图 6-3

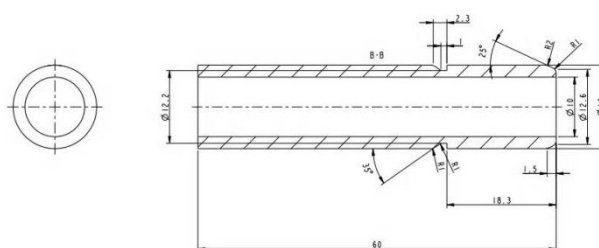


图 6-4 加注口尺寸

- 松开进风格栅中间面板螺丝，拆开进风格栅中面板，将加注/排液球阀调整至开启状态，如图 6-5 所示。

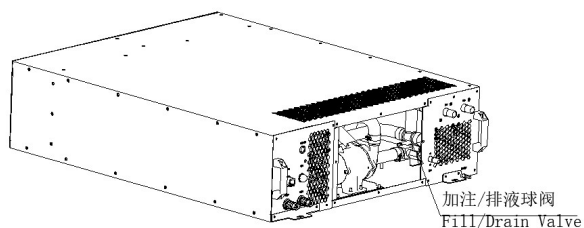


图 6-5

6. 开启气源阀门，调整阀门至数显压力表测量值为 300kPa。
6. 保压测试时间 10min，漏气量小于 500Pa 判定管路保压合格。若压力降远大于 500Pa，则需要排查漏点，在喷壶内加入发泡剂（洗洁精、洗衣液等），对管路连接处逐个喷洒检查泄漏点，整改好之后再重新按上述方法进行气密性测试，气密测试合格后方可加液运行。

## 6.2 液冷系统加液

### 6.2.1 加液前说明

1. 防冻液为 50%乙二醇/水溶液，特殊使用场景（超低温）可以调整防冻液比例，但需经过我司确认，同一项目只允许使用同一品牌和规格的防冻液。
2. 加液及补液过程中，不允许机组存在无液运行。
3. 加液前需确保机组外部管路无泄露，已经过保压测试，机组供电连接准确，可通过水泵强启开关启动内部水泵，以及加液水泵工作正常。

### 6.2.2 使用范围

本手册加液说明适用于我司储能电柜产品。

### 6.2.3 合格标准

机组水循环运行 30 分钟，机组回水压力循环至压力保持 80kPa~100KPa，则本次加液作业合格。

### 6.2.4 工具

加液工装，一段用于排气的排气软管。

### 6.2.5 操作步骤

1. 按照设计方案连接液冷机组、电柜（电池包）、外接管路。

\*确定各管路接口位置插入到位，保压作业正常。拆开进风格栅中面板，将加注/排液球阀调整至开启状态，机组内补液放液球阀调整为打开状态（如图 6-5）。

#### 2. 加液准备

2.1、加液工装与电源连接。

2.2、将加液工装水泵进液管放入防冻液容器中，加液泵不能贴近防冻液桶底部，保持一定距离。

2.4、如电柜采用手动排气阀，则在回水管路排气插口插上备好的排气用软管，务必插紧（图 6-6），并将其另一端放入冷却液桶内。如有自动排气阀，则无需插管，拧开自动排气阀。

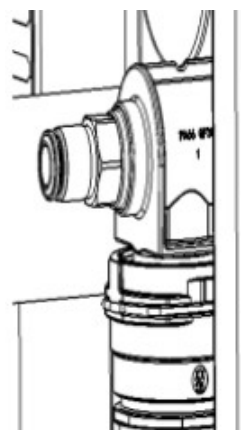


图 6-6

#### 3. 加液

3.1、按下加液工装水泵电气开关按钮，加液水泵开始工作。

3.2、观察补液工装上用于加液的透明软管，待该软管充满液体，按下机组上的水泵启动按钮，机组内部水泵和加液水泵同时工作，排气软管开始排气。

3.3、机组排气运行 30 分钟，观察排气软管中无明显气泡，拔出排气软管。

3.4、查看机组回液压力值，当回液压力保持 80kPa~100KPa，且 5min 内不再下降时，关闭加液水泵开关，切换水泵启动按钮至弹开状态。

4. 拔出加液工装的电源插头。

5. 固定各管路，关闭水冷机组加注球阀，擦拭溢出防冻液，完成加液。

#### ※注意 / 确认事项

1. 机组上的水泵启动按钮为机组内部水泵强制启动开关，按下该按钮后，机组内部水泵强制运行；加液完成后，水泵强启开关必须要回弹复位，水泵强启开关在机组控制策略中处于最高等级，该开关按下后，机组不接受其他的通讯指令。

2. 补液排气结束后防止空气进入管路。

3. 加液补液过程中，不允许机组存在无液运行的情况。

## 6.3 液冷系统放液

### 6.3.1 放液准备

已切断电源至少 1 分钟。

准备好相关工具：包括但不限于放液软管一段、储液桶等。

### 6.3.2 放液步骤

1. 切断电源后等待至少 1 分钟。
2. 将放液软管一端连接至储液桶。
3. 将放液软管另一端连接至机组补液/放液口，打开机组内部放液球阀，开始放液。
4. 排净后拔出放液软管机组连接端，拆除排液管路，关闭放液球阀。



注意

补充冷却液时需检查冷却液的 PH 值及电解质浓度。请参考“6.2 液冷系统加液”进行补液。补液完成后，拆除补液管路。

## 7 故障排查和判断



**注意**

制冷系统的维修，须严格依检漏、保压、抽真空、充制冷剂的专业要求进行；  
空调机组任何维修后都必须进行检查，确认操作的正确性。

### 7.1 故障列表、故障查询和故障码复位

表 7-1 故障列表

序号	报警	检测条件	推迟时间	持续时间	动作	复位类型	是否关机检测
1	回液温度传感器故障	液冷机组时检测，回液温度传感器缺失或短路达到告警持续时间	0S	10S	报警，若【温度控制方式】=回液，则切换为出液温度控制；若回液/出液温度传感器同时故障，则压缩机停止运行 当【制热水温控制使能】=启用，且【温度控制方式】=回液，则切换为出液温度控制，若回出液温度传感器同时故障，则机组不能启动电加热	故障排除后自动复位	是
2	出液温度传感器故障	液冷机组时检测，出液温度传感器缺失或短路达到告警持续时间	0S	10S	报警，若【温度控制方式】=出液，则切换回液温度控制；若回液/出液温度传感器同时故障，则压缩机停止运行 当【制热水温控制使能】=启用，且【温度控制方式】=出液，则切换为回液温度控制，若回出液温度传感器同时故障，则机组不能启动电加热	故障排除后自动复位	是
3	排气温度传感器故障	【排气温度使能】=启用，排气温度传感器缺失或短路达到告警持续时间	0S	10S	报警，压缩机停止运行	故障排除后自动复位	是
4	环境温度传感器故障	【环境温度使能】=启用，机组环境温度传感器缺失或短路达到告警持续时间	0S	10S	仅报警	故障排除后自动复位	是
5	高压压力传感器故障	【高压压力使能】=启用，高压压力传感器缺失或短路达到告警持续时间	0S	10S	报警，压缩机根据需求运行，压缩机启动运行时，外风机按照【外风机最大速率】输出 压缩机停止运行时，外风机停止运行	故障排除后自动复位	是

6	低压压力传感器故障	<p>【低压压力使能】=启用时，满足以下任一条件触发故障：</p> <p>①随时检测，低压压力传感器缺失达到告警持续时间；</p> <p>②压机运行【低压探头超量程延时】后检测，低压压力传感器短路达到告警持续时间。</p>	0S/【低压探头超量程延时】	10S	报警，压缩机停止运行	故障排除后自动复位	是
7	回液压力传感器故障	回液压力传感器缺失或短路达到告警持续时间	0S	10S	报警，停所有设备	故障排除后自动复位	是
8	出液压力传感器故障	出液压力传感器缺失或短路达到告警持续时间	0S	10S	报警，停所有设备	故障排除后自动复位	是
9	水流不足报警	水泵启动运行后延时 10 秒检测：【水压差报警值】 $\neq 0$ ，【回液压力使能】=启用，【出液压力使能】=启用且“出液压力”-“回液压力” $<$ 【水压差报警值】达到持续时间。	10S	【水流不足延时】	报警，停所有设备	延时 5S 自动复位，1 小时 3 次内自动复位，第 4 次后需手动复位	否
10	水泵故障	水泵故障时检测，水泵故障开关动作	0S	5S	报警，停所有设备	故障排除后自动复位	是
11	电加热过载	电加热开启，电加热故障开关动作	0S	2S	报警，电加热停止运行	故障消除后自动复位	否
12	回液高温报警	水泵开启，回液温度 $\geq$ 【高温报警】	600S	10S	仅报警	回液温度 $\leq$ 【高温报警】 $-3^{\circ}\text{C}$ ，自动复位	否
13	回液低温报警	水泵开启，回液温度 $\leq$ 【低温报警】	600S	10S	仅报警	回液温度 $\geq$ 【低温报警】 $+3^{\circ}\text{C}$ ，自动复位	否
14	排气温度过高	【排气温度使能】=启用，压缩机启动运行，排气温度 $\geq$ 【排气保护告警值】	0S	5S	报警，停压缩机	排气温度传感器失效，或排气温度值 $\leq$ 【排气高温告警值】 $-5^{\circ}\text{C}$ ，故障自动复位，1 小时 3	否

						次内自动复位，第4次后需手动复位	
15	低压压力报警	【低压压力报警】 $\neq 0$ ，压缩机启动运行，低压压力 $\leq$ 【低压压力报警】	【低压延时时间】	【低压持续时间】	报警，停压缩机	当低压压力 $\geq$ 【低压压力报警】+3Bar 故障自动复位，1小时3次内自动复位，第4次后需手动复位	否
16	高压压力过高告警	【高压压力报警】 $\neq 0$ ，随时，高压压力 $\geq$ 【高压压力报警】	0S	10S	压缩机运行时出现高压，报警停压缩机，当压缩机关闭后，延时【外风机关机延时】关闭，延时区间依然按照压力控制；压缩机停机时出现高压，则报警，不能启动压缩机；	当高压压力 $\leq$ 【高压压力报警】-3Bar 故障自动复位，1小时3次内自动复位，第4次后需手动复位	是
17	出液压力过高告警	水泵开启，出液压力 $\geq$ 【出液压力过高设定点】	【高出液压力检测延时】	10S	报警	出液压力 $\leq$ 【出液压力过高设定点】-0.20bar，自动复位	否
18	回液压力过低告警	水泵开启，回液压力 $\leq$ 【回液压力过低设定点】	【低回液压力检测延时】	【低回液压力检测持续】	报警	回液压力 $\geq$ 【回液压力过低设定点】+0.20bar 自动复位	否
19	压缩机启动失效	压缩机启动后，压缩机反馈转速 $>0$ 时，记录此时的低压压力1和高压压力1，【启动失效延时】后记录此时的低压压力2和高压压力2，同时满足以下条件： $ \text{高压压力2} - \text{低压压力2}  \leq$ 【启动失败压差】压缩机运行过程中一直检测此故障	【启动失效延时】	0S	报警，停压缩机	故障30S后报警自动复位，可以重新启动压缩机，1小时内，累计次数满足【启动失效锁定】后需手动复位	否
20	低温保护	压缩机启动后，回液温度 $\leq$ 【低温保护值】持续10S；	0S	10S	报故障，停压缩机；	回液温度 $\geq$ 【低温保护值】+3℃，故障自动复	否

						位;	
21	高温保护	加热器启动后, 回液温度 $\geq$ 【高温保护值】持续 10S;	0S	10S	报故障, 停加热器;	回液温度 $\leq$ 【高温保护值】-3℃, 故障自动复位;	否
22	压机过流故障	变频器输出电流 $\geq$ 【压机上限电流 A 值】持续 1S	0S	1S	报警, 停压缩机	变频器输出电流 $\leq$ 【压机上限电流 D 值】, 自动复位 1 小时 3 次内自动复位, 第 4 次后需手动复位	否
23	循环水泵检修时间到	水泵累计运行时间 $\geq$ 【水泵检修时间】	0S	0S	仅报警	水泵累计运行时间清零后自动复位	是
24	压缩机检修时间到	压缩机累计运行时间 $\geq$ 【压缩机检修时间】	0S	0S	仅报警	压缩机累计运行时间清零后自动复位	是
25	电加热检修时间到	电加热累计运行时间 $\geq$ 【电加热检修时间】	0S	0S	仅报警	电加热累计运行时间清零后自动复位	是
26	水泵变频器通讯故障	主控板与变频器通讯中断达到 30S	0S	30S	报警, 停所有设备	通讯恢复后, 自动复位	是
27	水泵驱动器硬件过流保护	从循环泵变频驱动读取, 地址 2100, bit1=1	0S	0S	报警, 停所有设备	故障消除后自动复位	是
28	水泵驱动温度传感器故障	从循环泵变频驱动读取, 地址 2100, bit2=1	0S	0S	报警, 停所有设备	故障消除后自动复位	是
29	水泵驱动过热保护	从循环泵变频驱动读取, 地址 2100, bit5=1	0S	0S	报警, 停所有设备 同时对客供地址 35 bit5 置 1 (04 功能码)	故障消除后自动复位	是
30	水泵驱动直流母线过压	从循环泵变频驱动读取, 地址 2100, bit7=1	0S	0S	报警, 停所有设备 同时对客供地址 35 bit5 置 1 (04 功能码)	故障消除后自动复位	是
31	水泵驱动直流母线欠压	从循环泵变频驱动读取, 地址 2100, bit8=1	0S	0S	报警, 停所有设备 同时对客供地址 35 bit5 置 1 (04 功能码)	故障消除后自动复位	是
32	水泵驱动电机缺相	从循环泵变频驱动读取, 地址 2100, bit15=1	0S	0S	报警, 停所有设备 同时对客供地址 35 bit5 置 1 (04 功能码)	故障消除后自动复位	是

33	水泵驱动转子动作异常	从循环泵变频驱动读取, 地址 2100, bit9=1	0S	0S	报警, 停所有设备 同时对客供地址 35 bit5 置 1 (04 功能码)	故障消除后 自动复位	是
34	水泵驱动相线过流报警	从循环泵变频驱动读取, 地址 2100, bit0=1	0S	0S	报警, 停所有设备 同时对客供地址 35 bit5 置 1 (04 功能码)	故障消除后 自动复位	是
35	水泵驱动变频器锁定	一个小时内水泵变频器共出现 3 次变频器故障	0S	0S	报警, 停所有设备	手动复位	是
36	压机变频器通讯故障	主控板与变频器驱动器通讯中断达到 30S	0S	30S	报警, 停压缩机	通讯恢复后, 自动复位	是
37	压机硬件过流保护	从压缩机变频驱动读取, 2100, bit1=1	0S	0S	告警触发, 关闭压缩机	故障消除后 自动复位	是
38	压机温度传感器故障	从压缩机变频驱动读取, 2100, bit2=1	0S	0S	告警触发, 关闭压缩机	故障消除后 自动复位	是
39	压机过热保护	从压缩机变频驱动读取, 2100, bit5=1	0S	0S	告警触发, 关闭压缩机	故障消除后 自动复位	是
40	压机 PFC 故障	从压缩机变频驱动读取, 2100, bit6=1	0S	0S	告警触发, 关闭压缩机	故障消除后 自动复位	是
41	压机直流母线过压	从压缩机变频驱动读取, 2100, bit7=1	0S	0S	告警触发, 关闭压缩机	故障消除后 自动复位	是
42	压机直流母线欠压	从压缩机变频驱动读取, 2100, bit8=1	0S	0S	告警触发, 关闭压缩机	故障消除后 自动复位	是
43	压机交流输入欠压	从压缩机变频驱动读取, 2100, bit9=1	0S	0S	告警触发, 关闭压缩机	故障消除后 自动复位	是
44	压机相电流不平衡	从压缩机变频驱动读取, 2100, bit10=1	0S	0S	告警触发, 关闭压缩机	故障消除后 自动复位	是
45	压机电机缺相	从压缩机变频驱动读取, 2100, bit11=1	0S	0S	告警触发, 关闭压缩机	故障消除后 自动复位	是
46	压机交流输入过压	从压缩机变频驱动读取, 2100, bit13=1	0S	0S	告警触发, 关闭压缩机	故障消除后 自动复位	是
47	压机转子动作异常	从压缩机变频驱动读取, 2100, bit15=1	0S	0S	告警触发, 关闭压缩机	故障消除后 自动复位	是
48	压机相线过流	从压缩机变频驱动读取, 2101,	0S	0S	告警触发, 关闭压缩机	故障消除后 自动复位	是

	报警	bit0=1					
49	压机变频器锁定	一个小时内变频器共出现 3 次变频器故障	OS	OS	报警，停压缩机系统	手动复位	是
50	系统回油异常	压缩机系统 24 小时内连续 4 次均未正常完成回油动作（定频压缩机无此故障检测）	OS	OS	报警，停压缩机系统	手动复位	否
51	严重漏液	漏液状态为严重时触发	OS	OS	仅报警	漏液状态不为严重时自动复位	是

## 复位

在机组出现故障时，连接调试触摸屏，会弹出“报警窗口”，标题栏上的“故障”表示故障发生时间，“复位”表示故障恢复时间，“故障列表”表示是什么设备出现了何种故障，单击“返回”键返回主页面，故障解决后，可按公共窗口中的“复位”键进行复位置。

报警信息为：发生日期时间、恢复时间、故障信息。



请在外部故障排除后再进行故障复位，否则无法复位。

## 故障历史记录查询

进入“故障历史记录”可查看出现了何种故障，故障发生日期，故障发生时间及故障恢复的时间和日期；

日期	时间	故障信息	恢复时间
2023/05/24	11:35:47	报警信息3	2023/05/25 12:40:34
2023/05/24	11:35:47	报警信息2	
2023/05/24	11:35:47	报警信息1	2023/05/24 12:39:07
2023/05/24	11:35:47	报警信息0	

## 故障历史记录清除

进入 HMI 设置，可进行“删除故障记录”操作；“删除故障记录”操作后需要对触摸屏重新上电。

## 7.2 常见故障现象及处理方法

表 7-2 常见故障现象及处理方法

故障内容	故障可能的原因	故障的判断方法	处理
1. 水泵不运行	<b>接线配线:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>连接器插接不到位</li> <li>正负极反接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查连接器是否松脱</li> <li>检测正负极对地电压</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重新接插连接器</li> <li>调整正负极接线</li> </ul>
	<b>驱动:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>驱动电路板击穿</li> <li>熔断器烧损</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>测水泵输入端正负极阻值</li> <li>检测熔断器两端阻值</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换水泵</li> <li>更换熔断器</li> </ul>
	<b>控制:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>故障反馈信号线干扰</li> <li>过电压保护</li> <li>欠电压保护</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查信号干扰源</li> <li>检查控制器水泵信号输出端口</li> <li>检测输入电压</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>屏蔽干扰信号源</li> <li>更换控制器</li> <li>调整输入电源电压</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>水路系统未排空</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水泵每次启动后 1min 停止运行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水路系统重新排空</li> </ul>
2. 水流量低	<ul style="list-style-type: none"> <li>水泵转速低</li> <li>水系统管路空气未排除干净</li> <li>水泵扬程小</li> <li>管路阻力或微堵</li> <li>电压低</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检测水泵驱动通讯信号</li> <li>水流断断续续流动</li> <li>检测水泵出口静压</li> <li>检测水泵电源电压</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重新设置程序</li> <li>水系统管路重新排空</li> <li>更换水泵</li> <li>清洗管路</li> <li>调整电压输入</li> </ul>
3. 风机不运转	<b>接线配线:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>连接器插接不到位</li> <li>正负极反接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查连接器是否松脱</li> <li>检测正负极对地电压</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重新接插连接器</li> <li>调整正负极接线</li> </ul>
	<b>驱动控制板:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>驱动电路板击穿</li> <li>熔断器烧损</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>测风机输入端正负极阻值</li> <li>检测熔断器两端阻值</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换风机</li> <li>更换熔断器</li> </ul>
	<b>控制:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>故障反馈信号线干扰</li> <li>过电压保护</li> <li>欠电压保护</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查信号干扰源</li> <li>检测输入电压</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>屏蔽干扰信号源</li> <li>调整输入电压</li> </ul>
4. 漏液	接口密封不良	目测检查	接口处重新密封处理
	管路破损	目测检查	更换管路
	卡箍松脱或未装到位	目测检查	重新紧固卡箍
	<b>接线配线:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>连接器插接不到位</li> <li>压缩机相序反接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查连接器是否松脱</li> <li>检测压缩机三相相序</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重新接插连接器</li> <li>调整接线相序</li> </ul>

故障内容	故障可能的原因	故障的判断方法	处理
5. 压缩机不运行	<b>驱动:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>驱动电路板故障</li> <li>压缩机绕组过热保护</li> <li>压缩机电机绕组烧损</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检测驱动电路板功能部件</li> <li>停机 2h 后测量绕组阻值</li> <li>测量绕组阻值</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换驱动电路板</li> <li>等待过热保护器复位</li> <li>更换压缩机</li> </ul>
	<b>控制:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>排气压力保护</li> <li>吸气压力保护</li> <li>出水温度低于设定值</li> <li>排气温度过热保护</li> <li>过电流保护</li> <li>过电压保护</li> <li>欠电压保护</li> </ul>	下载报文数据, 检查对应项点值	根据报文数据, 查找下一级故障
	水泵未启动	目测检查	检查水泵未启动原因
	风机未启动	目测检查	检查风机未启动原因
6. 制冷量不足	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷凝器表面积尘散热不良</li> <li>制冷剂不足</li> <li>制冷剂过量</li> <li>冷却液流量低</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>目测检查</li> <li>低压压力偏低</li> <li>低压压力偏高</li> <li>见第 2 项</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>清洁冷凝器表面积尘</li> <li>补充制冷剂</li> <li>将制冷剂少量放出</li> </ul>
7. 噪音	<ul style="list-style-type: none"> <li>风机轴承异常</li> <li>通风机不平衡</li> <li>紧固部位松弛</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查风机的平衡性</li> <li>检查各紧固部位</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>更换风机</li> <li>紧固松弛部位</li> </ul>
8. 高压保护	冷凝器表面脏	目测检查	清洁冷凝器
	冷媒充注过量	电流过大/低压压力偏高/高压压力偏高, 同时满足	重新抽真空加注冷媒
	风机风量小	目测检查	更换风机
	膨胀阀堵	高压压力偏高/低压压力偏低, 同时满足	更换膨胀阀
	不凝性气体进入系统中	/	重新抽真空加注冷媒
	冷却液温度偏高	查看报文数据	缓慢降低冷却液温度
9. 低压保护	冷媒泄露	低压压力低/高压压力偏低, 同时满足	重新抽真空加注冷媒
	膨胀阀堵塞	低压压力低/高压压力偏高, 同时满足	重新抽真空加注冷媒
	水泵流量不足	见第 2 项	
	冷却液温度低	查看报文数据	等待冷却液升温

故障内容	故障可能的原因	故障的判断方法	处理
10. 过电流保护	<b>压缩机:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 压缩机失油</li> <li>• 高压压力高</li> <li>• 冷媒加注过量</li> <li>• 压缩机轴承磨损</li> <li>• 驱动电路故障</li> <li>• 冷却液温度高</li> <li>• 浪涌电压</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 蒸发压力过低, 使蒸发温度偏低, 导致冷冻油粘稠无法回流到压缩机内</li> <li>• 冷媒吸气管流速低, 带油速度不足以使冷冻油回流到压缩机</li> <li>• 风量小或冷凝器表面脏堵导致压缩机负荷变大</li> <li>• 吸气过热度低, 压缩机运行在湿行程负载大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 加注冷冻油</li> <li>• 清洁冷凝器</li> <li>• 调整冷媒加注量</li> <li>• 更换压缩机</li> <li>• 更换驱动电路板</li> <li>• 缓慢降低冷却液温度</li> <li>• 增加浪涌抑制保护电路</li> </ul>
	<b>风机:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 轴承磨损</li> <li>• 动平衡不良</li> <li>• 堵转</li> <li>• 驱动电路故障</li> <li>• 浪涌电压</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 噪音异常</li> <li>• 叶片轴向、径向振动大</li> <li>• 目测</li> <li>• 万用表检测驱动电路功能件</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 更换风机</li> <li>• 检查风机堵转原因</li> <li>• 更换驱动电路</li> <li>• 增加浪涌抑制保护电路</li> </ul>
	<b>水泵:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 轴承磨损</li> <li>• 堵转</li> <li>• 缺液/排空</li> <li>• 驱动电路故障</li> <li>• 浪涌电压</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 噪音异常</li> <li>• 拆卸检查</li> <li>• 目测检查液位/听流动声音</li> <li>• 万用表检测电路功能元件</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 更换水泵</li> <li>• 清理异物</li> <li>• 补液/排空</li> <li>• 更换驱动电路</li> <li>• 增加浪涌抑制保护电路</li> </ul>

## 7.3 部件更换

### 7.3.1 部件说明

液冷系统内主要部件及所在位置如图 7-1 所示:

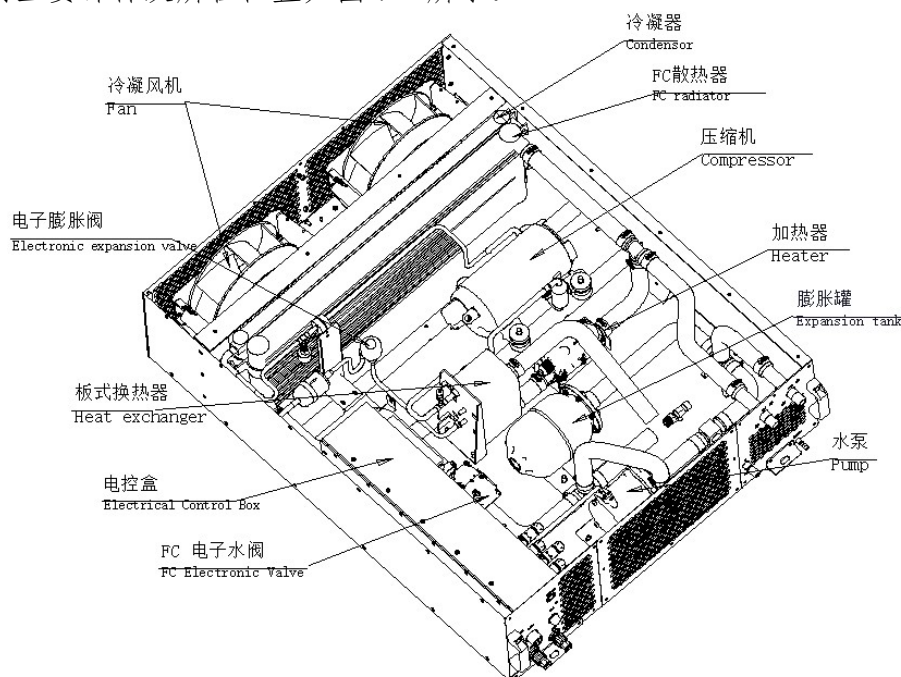


图 7-1 部件说明

### 7.3.2 更换冷凝风机

**前提条件：**已切断电源至少 1 分钟。

**准备好相关工具：**包括但不限于六角扳手、扭力扳手、小飞扳手等。

**操作步骤：**

- (1) 拆除冷水机组出风面上出风板。
- (2) 拆除风机的接线端子，然后拆除风机四周的固定螺钉。
- (3) 取出风机并进行更换。
- (4) 按照“步骤(3)”至“步骤(1)”的反向顺序安装，完成部件更换。

### 7.3.3 更换压缩机



**注意**

压缩机更换请联系厂家售后处理，严禁私自更换，避免错误操作导致机组运行异常。严禁将该故障的压缩机作为未分类的城市垃圾处理，必须遵循相关要求独立处理。

### 7.3.4 更换循环水泵

**前提条件：**已切断电源至少 1 分钟。

**准备好相关工具：**包括但不限于六角扳手、扭力扳手、小飞扳手等。

**背景信息：**循环水泵为冷却液循环系统的一部分，更换循环水泵前需排空冷水机组和管道中的冷却液。

**操作步骤：**

- (1) 参考“6.3 液冷系统放液”排空机组的冷却液。
- (2) 拆除冷水机组进风面上的维修板。
- (3) 使用扳手拆除循环水泵进出液两端的卡箍。
- (4) 拆除水泵进出水口两端胶管并拔出水泵接插件。

(5) 取出循环水泵进行更换。

(6) 按照“步骤(5)”至“步骤(1)”的反向顺序安装，完成部件更换。

### 7.3.5 更换电控板

**前提条件：**已切断电源至少 1 分钟。

**准备好相关工具：**包括但不限于六角扳手、扭力扳手、小飞扳手等。

**操作步骤：**

- (1) 拆除冷水机组进风面上的维修板。
- (2) 使用小飞扳手拆除电控盒上的固定螺钉。
- (3) 取出电控盒，并打开电控盒盖板，对内部故障控制板或驱动板器进行更换。
- (4) 按照“步骤(3)”至“步骤(1)”的反向顺序安装，完成部件更换。



**注意**

以上部件更换仅为部分常规部件更换的步骤，其他未列举部件进行更换时请联系厂家售后确认具体方式，严禁私自更换，避免误操作导致机组运行异常。

严禁将更换部件作为未分类的城市垃圾处理，必须遵循相关要求独立处理。

## 8 维护保养

定期维护保养是一种预防性的维护，需要维护人员在设备的正常运行过程中，周期性地开展检查和维护工作，及时发现并消除设备中的告警和故障隐患。定期维护的目的是使设备能够长期稳定地运行，通过定期维护能及时的发现设备运行中存在的一些问题，避免问题变得更严重，保证设备的稳定运行。将故障消灭在萌芽期，避免故障发生后的经济损失和客户满意度的降低。能发现设备运行趋势，有针对性地实施优化，提高设备的寿命和运行效率。

### 8.1 电气维护保养

维护项	维护标准	维护周期	检测方式	异常处理
接线面板电源线、信号线的可靠性	电气线缆和信号线缆无松脱	6个月	目测	断电1分钟后用螺丝刀对松动线缆进行紧固。
	电气线缆和信号线缆无老化、破损、异常发热及其他异常	6个月	目测	断电1分钟后更换电源线缆、信号线缆。
	接线面板处无灰尘	6个月	目测	断电1分钟后用毛刷清理干净灰尘。

**i** 说明 以上维护周期仅为建议值，可根据实际规划进行调整。

### 8.2 机组外观保养

维护	维护标准	维护周期	检测方式	异常处理
机组外观	机组清洁无尘、无污垢	3个月	目测	断电1分钟后使用刷子或棉布清除机组灰尘、污垢。

项	维护标准	维护周期	检测方式	异常处理
机组外观	机组清洁无尘、无污垢	3个月	目测	断电1分钟后使用刷子或棉布清除机组灰尘、污垢。

**i** 说明 以上维护周期仅为建议值，可根据实际规划进行调整。

### 8.3 冷凝器保养

维护项	维护标准	维护周期	检测方式	异常处理
冷凝器清洁	表面无灰尘和异物阻塞	3个月春季结束	目测	断电1分钟后使用压缩空气或吸尘器对冷凝器表面进行清扫。
	翅片无严重弯曲变形	3个月	目测	断电1分钟后用翅片梳等工具进行校正。

**i** 说明 以上周期仅为建议值，需每月进行巡检，需根据实际环境和冷凝器封堵情况进行调整。



**注意**

首次清理应在春季结束，此时冷凝器集聚大量柳絮杨絮，又因为马上进入高温的夏季，冷凝器阻塞会严重降低机组性能，请务必保障在夏季来临之前检查冷凝器表面情况并做清理维护！

## 8.4 风机维护保养

维护项	维护标准	维护周期	检测方式	异常处理
冷凝风机可靠性	风机无灰尘，风口无障碍杂物阻塞。	3个月	目测	断电1分钟后，使用刷子毛刷清理干净风机的灰尘。清理风口处的杂物。
	冷凝风机扇叶无破损，风机运行中无异响。	6个月	目测	断电1分钟后，检查是否有内部线缆等干涉风机转动。若风机故障，请进行更换。



说明

以上维护周期仅为建议值，需每月进行巡检，需根据实际环境和风机脏污情况进行调整。

## 8.5 冷却液补充

维护项	维护标准	维护周期	检测方式	异常处理
膨胀水箱	冷却液回液压力低于30kPa	3个月	目测	断电1分钟后，补充冷却液。

## 8.6 冷却液更换

维护项	维护标准	维护周期	检测方式	异常处理
冷却液	浓度符合范围要求 PH及各电解质浓度满足要求 无污垢、沉淀和藻类等产生	6个月	冷却液检测仪目测	断电1分钟后，更换冷却液。



说明

以上维护周期仅为建议值，可根据实际规划进行调整。



注意

乙二醇必须采用全有机储能专用冷却液，防冻液需满足质保五年以上。冷却液属于污染地下水物质，设备运营方必须遵守国家和当地规定，不得随意排放。

冷却液过保前需及时更换。

## 9 参考

液冷系统所使用冷却液的规格需满足以下要求：

参数	取值
PH 值	(7)7.5-8.5
导电性	200-3000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
蒸发残留	$<500 \text{ mg}/\text{dm}^3$
沉积物质	$<3 \text{ mg}/\text{dm}^3$
硬度	3-8 $^{\circ}\text{dH}$ (针对德语地区)
Ca <sup>+</sup> Mg	0.5-2mmol/l (针对国际地区)
碳酸氢盐	1-5 mmol/dm <sup>3</sup> (60-300 mg/dm <sup>3</sup> )
游离一氧化碳	$<10 \text{ mg}/\text{dm}^3$
硫化物	$<0.01 \text{ mg}/\text{dm}^3$
氯化物	$<50 \text{ mg}/\text{dm}^3$
硝酸盐	$<250 \text{ mg}/\text{dm}^3$
亚硝酸盐	$<0.1 \text{ mg}/\text{m}^3$
CSB	$<7 \text{ mg}/\text{dm}^3$
NH <sub>4</sub>	$<0.05 \text{ mg}/\text{dm}^3$
Fe	$<0.1 \text{ mg}/\text{dm}^3$
Mn	$<0.1 \text{ mg}/\text{dm}^3$
Cu	$<0.1 \text{ mg}/\text{dm}$

苏州酷克温控科技有限公司

Suzhou Quick Thermal Control Technology Co., Ltd

地址：中国江苏省苏州市工业园区阳浦路 98 号 D 幢

Add: Building D, No.98, Yangpu Road, Industrial Park, Suzhou City, Jiangsu Province, China

电话：

TEL:

网址：<http://www.topquickcooling.com>

Website: <http://www.topquickcooling.com>