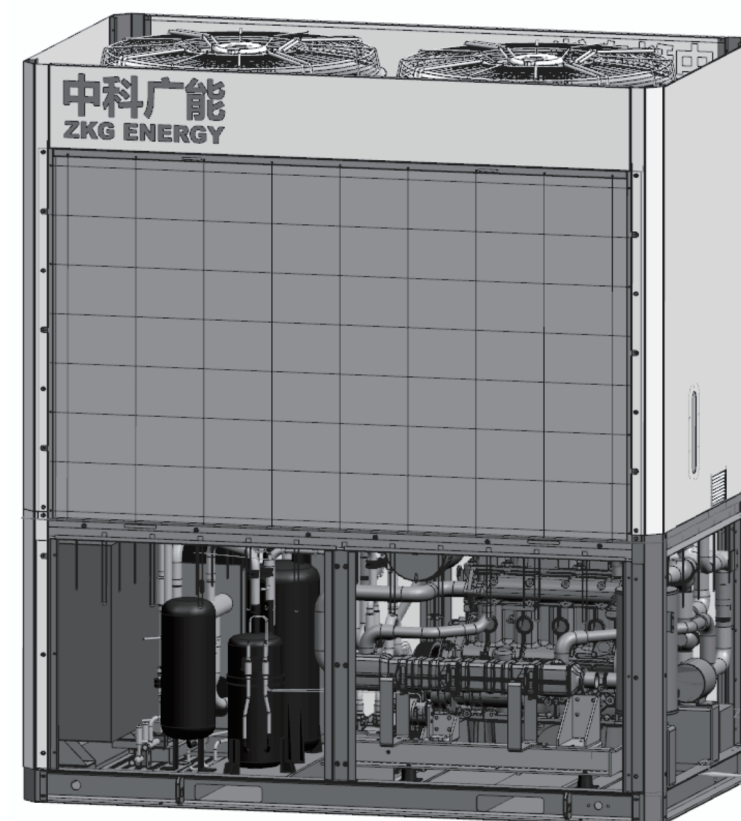




R410A燃气热泵冷（热）水机组

安装使用说明书

OPERATION MANUAL



扫码关注中科广能微信公众号获取更多联系方式



公司官网: www.zkgenenergy.com

中科广能能源研究院(重庆)有限公司
ZKG Energy (Chongqing) Research Institute Co., Ltd.

请妥善保管本说明书
安装或使用前请仔细阅读本说明书

前言

尊敬的用户：

感谢您使用中科广能燃气热泵冷（热）水机组！

本说明书详细介绍了中科广能公司的R410A模块式燃气热泵冷（热）水机组的适用范围、用途、基本特点及其在安装、调试、使用、维修及保养过程中一系列要求和规范。使用前请务必熟读本说明书，直至完全理解其内容，避免安装及使用过程中出现不必要的问题及隐患。

安装GHP机组前请仔细阅读本手册，请按照手册安装与维护机组，以确保GHP机组能正常可靠的运行。

空调机组的安装必须由中科广能公司指定的专业人员完成。若安装或维护由不合格人员操作，或未按本手册要求安装与操作，厂商概不负责。

该手册并未力图覆盖各种机组的差异或安装中可能遇到的所有问题，不可能为安装中出现的所有可能性都提供指导。客户如欲进一步获取信息或者遇到特殊问题而本说明书中未能详尽解释，请与中科广能能源研究院（重庆）有限公司联系。

本手册在适当的地方会给出“警告”和“注意”提示，为确保人身安全和机组的正常运行，请仔细阅读这些内容并遵循之。

警告！



警告：指出潜在的危害情形，表示如不遵守可能会导致轻微或中等人身伤害。也用于警示不安全的活动。

注意！



注意：指出潜在的设备损坏情形，如果忽视，可能导致设备损坏或财产损失，或可能的环境污染。

安全注意事项

- 请您委托销售店或专业人士进行安装，切不可自行作业！否则可能会因安装不当而导致排放的气体流入建筑物内部，造成中毒、漏水、触电或火灾等事故。
- 请勿堵塞机器的进气口、排气口、排水口，否则可能会因燃烧不良而导致一氧化碳中毒。
- 请勿触碰机器排气口，以防高温烫伤。
- 请务必避免室外机排出的气体流入建筑物内部，或直接吹到动植物身上，否则可能导致中毒。
- 请确 所用燃气与中科广能的要求相符，否则可能会因燃烧不良而导致一氧化碳中毒。
- 请使用独立的电气配线，且每台机组配备独立的漏点断路器，否则可能导致触电事故。
- 本设备作为R410A冷媒专用机设计、制造，加注冷媒时务必以机组铭牌为准，冷媒加注错误可能导致机组故障或各种隐患。
- 运行时严禁拆下室外机的外部罩板，严禁爬上机组顶部或在顶部放置物品。
- 必须安装接地线，接地线不要接在煤气管、自来水管、避雷针等上。如果接地线安装不当，易造成触电事故。
- 机组在安装前必须做好基础平台，以确保机组平稳运行。
- 酸、碱以及盐雾等腐蚀性气体会导致机组外壳、管路或电器元件损坏，机组安装位置必须远离这些场所。
- 不可将手指或别的东西插入出风口、进风口，以避免受伤害或损坏空调机。风扇高速运转，非常危险，应特别当心小孩。
- 请不要频繁开关机，空调可能因频繁启动受损。
- 机组长时间不运行及冬季不运行时，必须排尽系统中的水，之后关闭电源。
- 机组冬季短时间不运行时，必须保证机组处于供电状态，燃气总阀保持开启状态，保证机组可自动防冻。
- 用户切勿尝试自行修理，如修理不当可导致机组运行故障或烧坏；用户如有修理需要，敬请联系中科广能。

目录

1
2
3
4
5
6

①部件介绍	1
②外观尺寸基础图	3
③使用范围/技术参数	5
④技术参数(续)	6
⑤机组配件表	7
①设备进场、搬运、吊装	8
②机械安装	9
③燃气管道安装	11
④排水配管安装	12
⑤水系统安装	13
⑥电气安装	17
①试运行前检查项目	21
②试运行说明	22
①开始登录界面	23
②模式及开机	24
③状态信息	25
④参数设置	26
⑤多台机组联控设置	29
⑥云平台操作模块	30
①检查、维护及保养项目	32
②发动机维护及保养	34
①故障代码及说明	41
②故障原因及解决方案	42
③发动机典型故障的诊断方法	45

机组介绍

机组安装

试运行说明

控制器使用说明

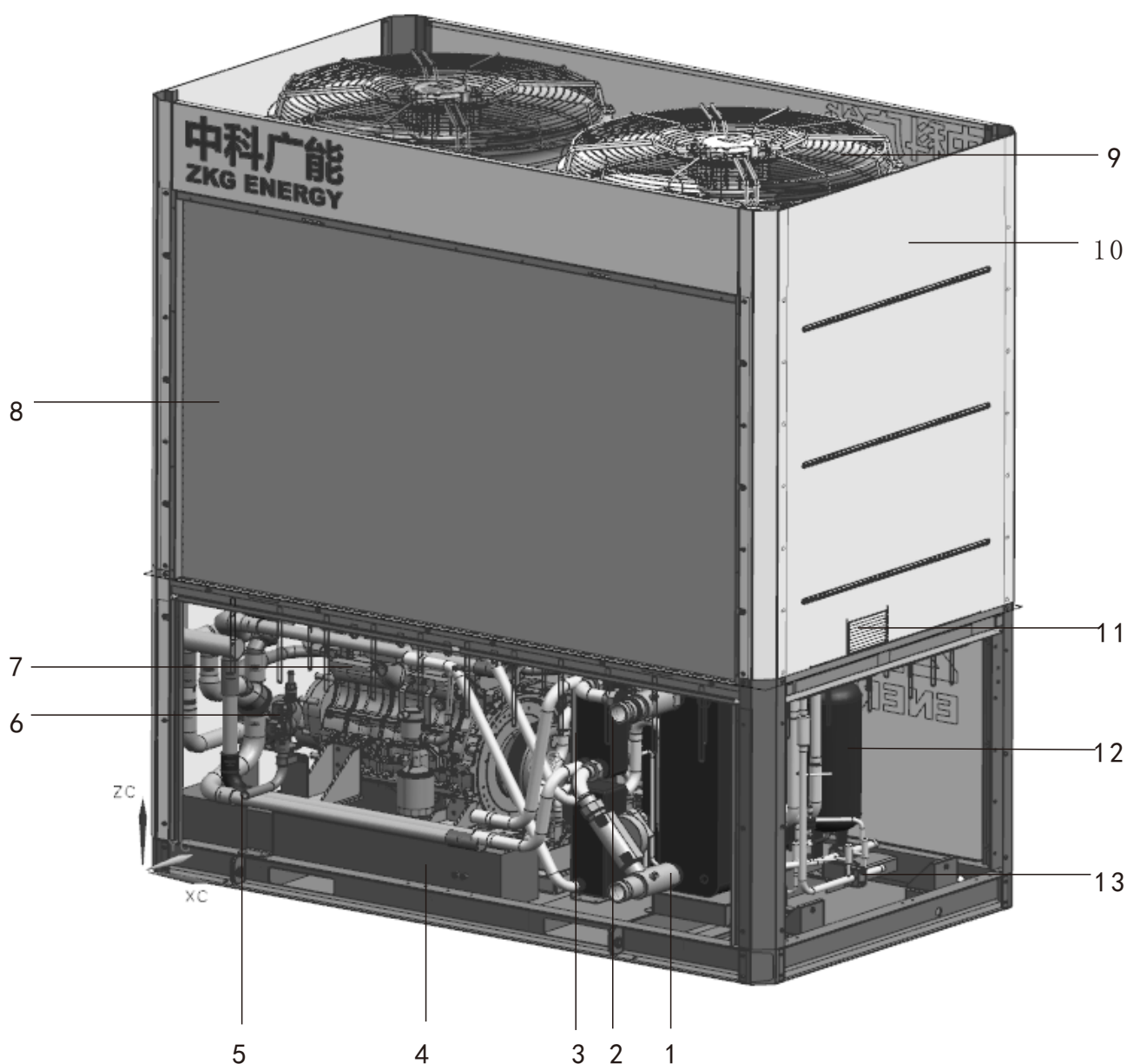
维护保养

故障说明

①部件介绍

ZG NR71A-AW

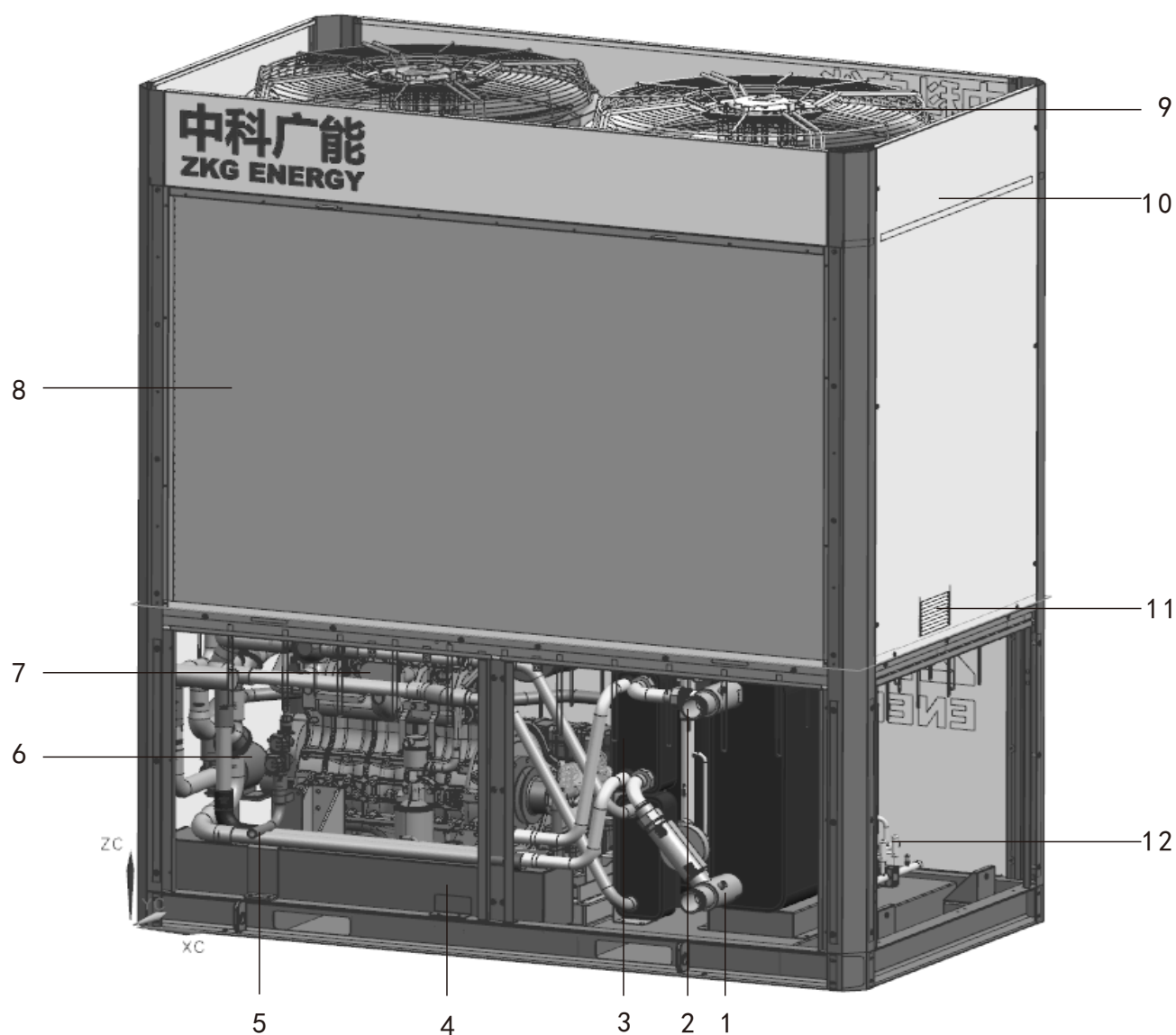
机组介绍



- | | | | | |
|----------|----------|----------|--------|---------|
| 1、冷冻水进水口 | 2、冷冻水出水口 | 3、余热回收板换 | 4、副油箱 | 5、燃气进气口 |
| 6、冷却水泵 | 7、发动机 | 8、热交换热器 | 9、变频风机 | 10、钣金 |
| 11、进气口 | 12、储液罐 | 13、电子膨胀阀 | | |

①部件介绍

ZG NR71A-AW (2)

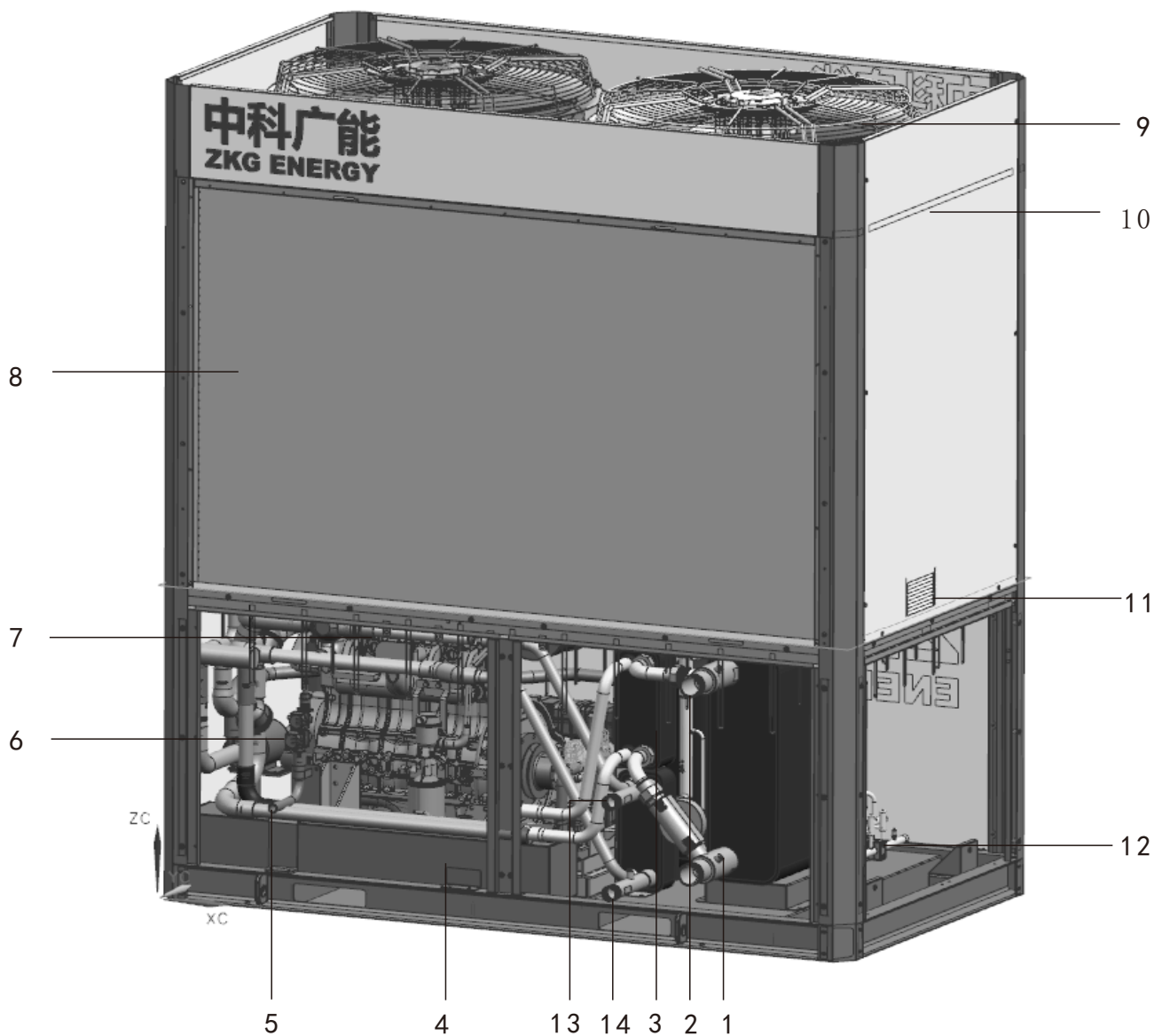


- | | | | | |
|----------|----------|----------|--------|---------|
| 1、冷冻水进水口 | 2、冷冻水出水口 | 3、余热回收板换 | 4、副油箱 | 5、燃气进气口 |
| 6、冷却水泵 | 7、发动机 | 8、热交换热器 | 9、变频风机 | 10、钣金 |
| 11、进气口 | 12、电子膨胀阀 | | | |

①部件介绍

ZG NR71A-AW (3)

机组介绍

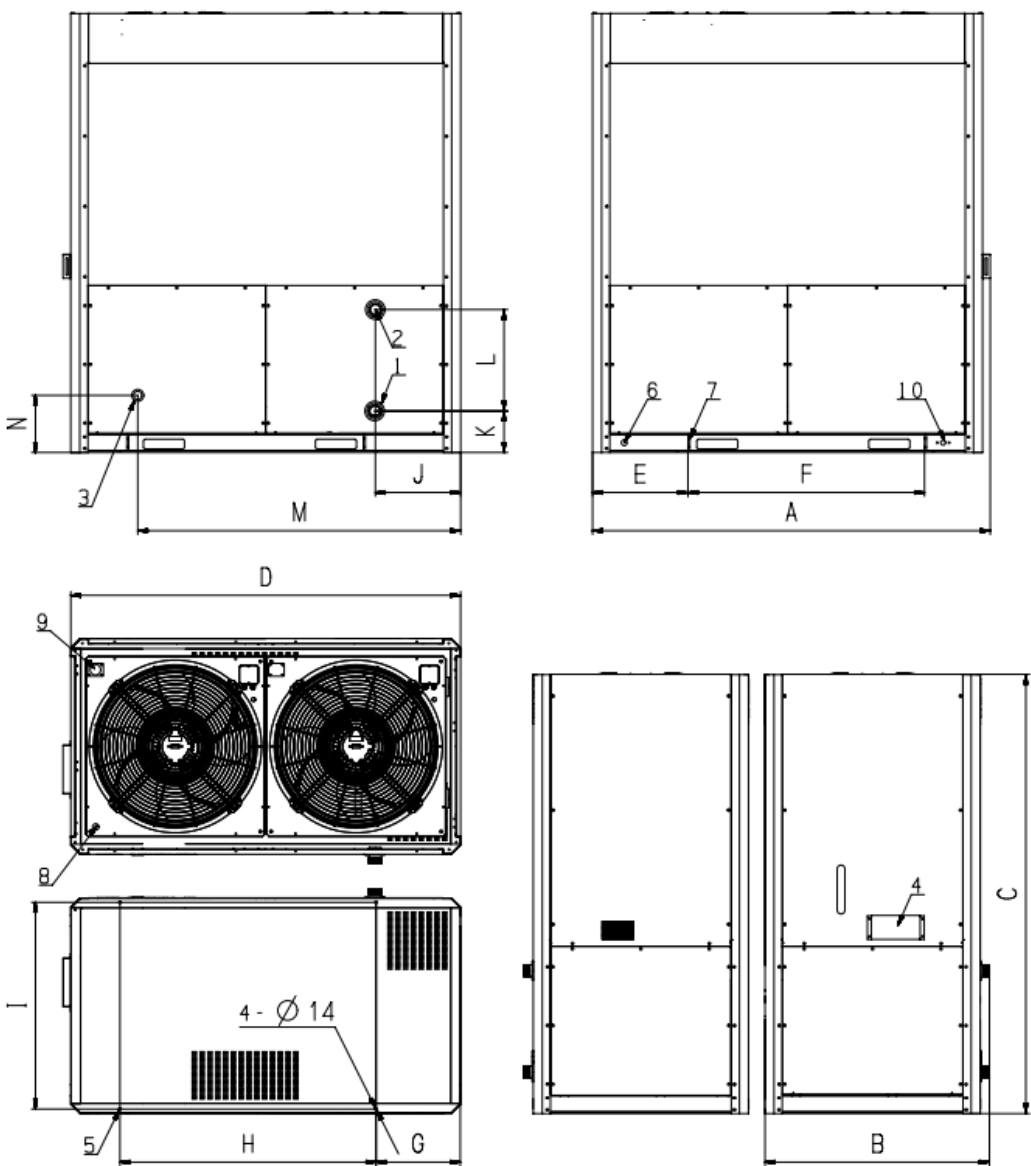


- | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|---------|
| 1、冷冻水进水口 | 2、冷冻水出水口 | 3、余热回收板换 | 4、副油箱 | 5、燃气进气口 |
| 6、冷却水泵 | 7、发动机 | 8、热交换热器 | 9、变频风机 | 10、钣金 |
| 11、进气口 | 12、电子膨胀阀 | 13、生活热水进口 | 14、生活热水出口 | |

②外观尺寸基础图

机组介绍

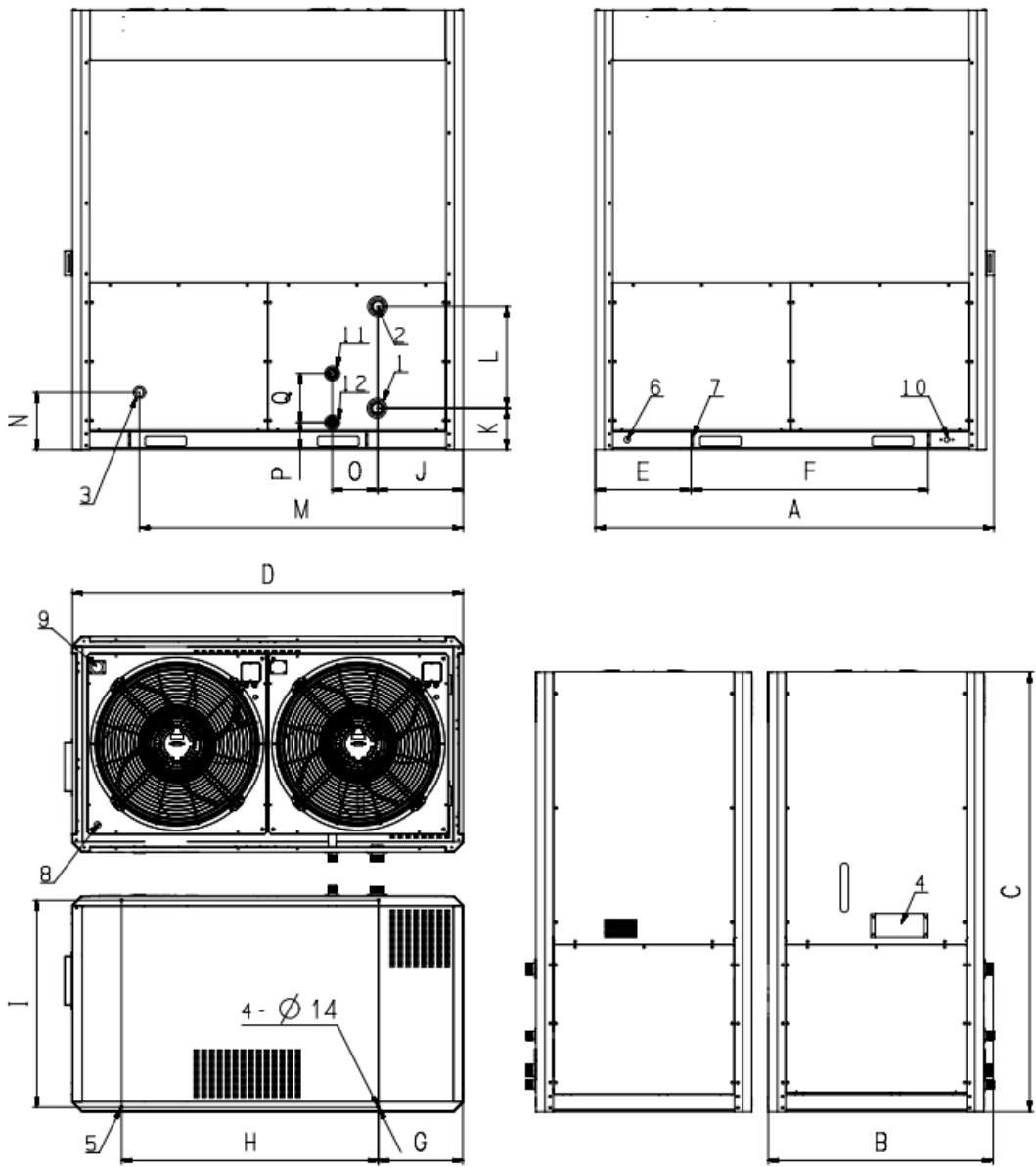
ZGNR71A-AW/ZGNR71A-AW (2)



编号	1	2	3	4	5	5	7	8	9	10
名称 Name	进水口 water inlet	出水口 water outlet	燃气接管口 gas inlet	进气口 air inlet	减震垫安装孔 mounting hole for shock cushion	进线孔 Into the line hole	吊耳 lifting lug	冷却水注水口 cooling water injection	排烟口 smoke outlet	冷凝水出口 Condensate outlet
型号 Model	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
ZGNR71A-AW	2035	1150	2245	2000	490	1210	435	1310	1057	140
ZGNR65A-AW	K	L	M	N						
ZGNR71A-AW (2)										
ZGNR65A-AW (2)	210	520	1655	290						

②外观尺寸基础图

ZGNR71A-AW (3)

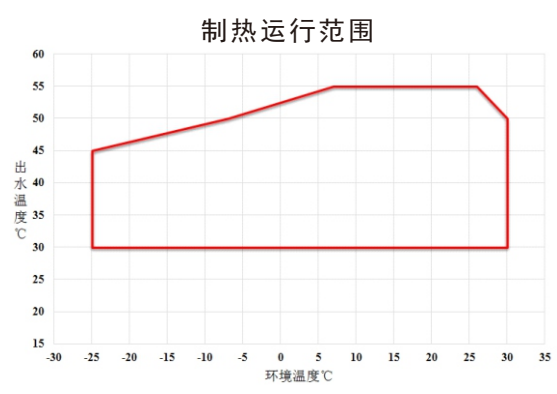
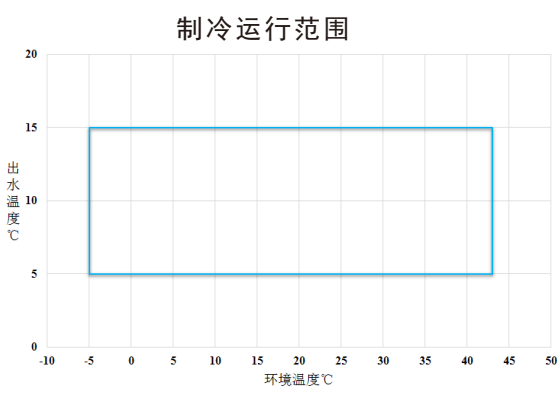


编号	1	2	3	4	5	5	7	8	9	10	11	12
名称 Name	进水口 water inlet	出水口 water outlet	燃气接管口 gas inlet	进气口 air inlet	减震垫安装孔 mounting hole for shock	进线孔 Into the line hole	吊耳 lifting lug	冷却水注水口 cooling water injection	排烟口 smoke outlet	冷凝水出口 Condensate outlet	生活热水进口 Hot water input	生活热水出口 Hot water output
型号 Model	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
ZGNR71A-AW (3)	2035	1150	2245	2000	490	1210	435	1310	1057	440		
ZGNR65A-AW (3)	K	L	M	N	O	P	Q					
	210	520	1655	290	230	140	250					

③使用范围/技术参数

机组介绍

►使用范围



运转模式	环境温度/湿度	出水温度
制冷	-5~43℃/≤95%	5~15℃
制热	-25~30℃/≤95%	30~55℃

技术参数◀

型号				ZG NR71A-AW	ZG NR65A-AW
电源				220V ~ 50Hz	
性能	制冷能力（名义）		kW	71	65
	制热能力	名义	kW	85	71
		低温	kW	85	71
		超低温	kW	85	71
额定水流量			m³/h	12. 21	11. 18
水阻力			kPa	40	40
电气特性	制冷	运行电流	A	13. 5	11. 9
		消耗电力	kW	1. 88	1. 66
	制热	运行电流	A	12. 5	11. 4
		消耗电力	kW	1. 73	1. 58
	启动电流		A	28	
燃气消耗量		制冷（名义）	kW	60. 5	55. 8
		制热（名义）	kW	50. 8	41. 5
压缩机		冷冻机油充注量	L	5	5

③技术参数（续）

发动机	润滑油充注量	L	40	33
	额定能力	kW	18.9	15.8
	启动方式	/	DC 启动电机	
发动机冷却水	充注量	L	45	45
	浓度, 冻结温度	/	50V/V%, -35	
冷媒充注量 (R410A)		kg	20	20
相关配管	进出水管	mm	DN50	DN50
	燃气配管	/	R3/4	
	排气冷凝水管	mm	20 (内径)	
运行噪音		dB (A)	64	62
送风机	送风机形式	/	直流变频风机 x 2	
	额定风量	m ³ /min	520	490
外形尺寸	长	mm	2000	2000
	宽	mm	1100	1100
	高	mm	2245	2245
重量		kg	1030	1030



温馨提示

1) 名义制冷量及名义制冷输入功率是在额定水流量、出水温度7℃、室外环境干球温度35℃ 时测试；名义制热量及名义制热输入功率是在额定水流量、出水温度 45℃、室外环境干球温度7℃/湿球温度6℃时测试；低温制热量是在额定水流量、出水温度 45℃、室外环境干球温度2℃/湿球温度1℃时测试；超低温制热量是在额定水流量、出水温度 45℃、室外环境干球温度-7℃/湿球温度-8℃时测试。

2) 水侧承压为1.0MPa，使用螺纹连接，卡箍标准GB/T 7306.1。高于1.0MPa或者其他连接形式，订货时必须注明。

3) 运行噪音是机组正前部1m、高1.5m 处的静音室转换值。在实际安装时，由于受周围的噪音与回声的影响，运行噪音一般比显示数值大。

4) 规格参数如因产品改良而更改，恕不另行通知；

5) 以上型号为单模块参数，可以多模块组合使用，最多可以组合16 个模块。

④机组配件表

机组介绍

配件名称	作用	备注
水路过滤器	防止水系统杂质通过管道进入	选配
水流开关	系统水流量过低保护开关	选配
外置燃气过滤器	防止燃气中的杂质进入发动机	选配
弹簧减振器	降低机组运行时的整机振动，阻隔机组振动向建筑物传递	选配
其他	/	/

①设备进场、搬运、吊装



温馨提示

为确保机组的正常运行，安装工作必须由具备一定制冷空调知识 并有相当经验的技师承担，安装前应仔细阅读本说明书。

►设备进场

机组运抵合同规定的交货地点后，用户应组织人员进行开箱检查验收。

- 1) 按照装箱 内容检查机组随机文件及附件是否齐全，
- 2) 根据随机文件核对设备型号及规格。
- 3) 检查机组有无损坏，零部件是否齐全。
- 4) 检查机组充注的制冷剂有无泄漏。

经过以上验收发现损坏或有疑问，请及时向本公司当地办事处说明，以便进行妥善处理。

注意！



- 设备开箱检查完毕后，要采取保护措施。
- 不宜过早拆除包装，以免设备受损。

设备搬运◀

在拆开包装之前尽可能地把机组运到靠近最终安装的地点，保持机组向上，搬运已拆包装的机组，可使用叉车或滚杠搬运机组。

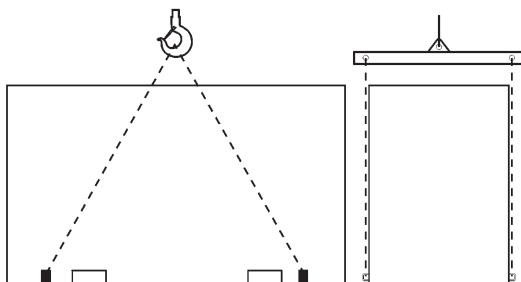
1) 叉车搬运：机组底部设置有专用叉车孔，叉车货叉作业时，需保证货叉水平进入，转运到指定位置后，需平稳缓慢放下。

2) 滚杠搬运：将三根大小相同的滚杠放在机组底座下，每根滚杠必须比机组宽度长一点，并保持机组的平衡。

►设备吊装

1) 机组吊运时，应避免撞击到其它物体而产生滑动。同时人员应避免站立于机体下方或附近以策安全。圆钢、吊索以及吊车的选择应参考机组的重量参数表选择。

2) 为防止外表刮伤或变形，钢索与机体接触部分须放路保护垫，同时绳索之间应加支撑件，以防绳索勒损机器。



②机械安装

► 安装位置及基础

本机组可安装于已经制作好机组地基的地面、屋顶、专用平台或其他任何便于安装并可承受机组运行重量的地方，但请必须注意以下要求：

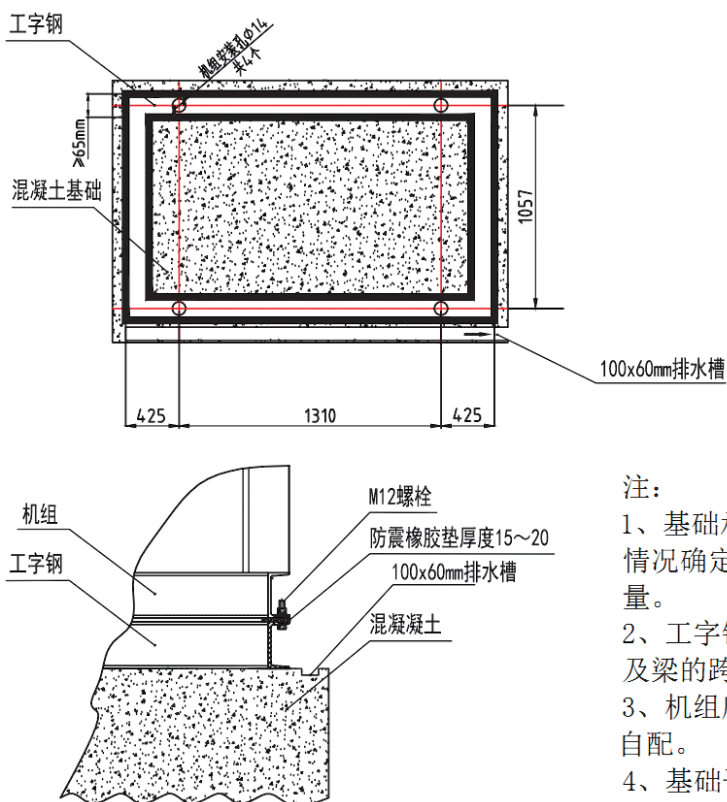
- 1) 机组应与周围物体保持1.0米以上距离，保证机组有良好的通风条件；
- 2) 多台机组并排放置，应保持0.5米以上距离，以便有良好的换热效果；
- 3) 选择距主电源200米以内安装，避免电压降过大而影响机组正常运行；
- 4) 机组四周预先要设置好排水沟，且应考虑冬季机组排水问题；
- 5) 为避免机组运行时的噪音干扰用户以及邻居，请尽量避免在居民区10米内安装。
- 6) 请安装在运行时进风和排气不会直接与建筑物窗户、树木直接接触的场所。
- 7) 请安装在机组不易受到腐蚀，室外空气换热器不易受到异物附着的场所。
- 8) 安装在屋檐下时应避免雨水进入机组的进气口和排气口。

警告！



- 机组必须安装在室外，避免排出的废气滞留在室内，导致人员出现二氧化碳中毒等危险。
- 禁止安装在易燃性危险物品的场所及周围。
- 酸、碱以及盐雾等腐蚀性气体会导致机组外壳、管路或电器元件损坏，机组安装位置必须远离这些场所。

安装基础图◀



注：

- 1、基础承重点由用户根据机组重量视现场情况确定，必须能够承受机组运行时的重量。
- 2、工字钢的尺寸规格由用户根据机组重量及梁的跨度自行设计。
- 3、机组底座安装孔孔径为 $\Phi 14$ ，螺栓现场自配。
- 4、基础平面的水平高差 $\leq 5\text{mm}$ 。

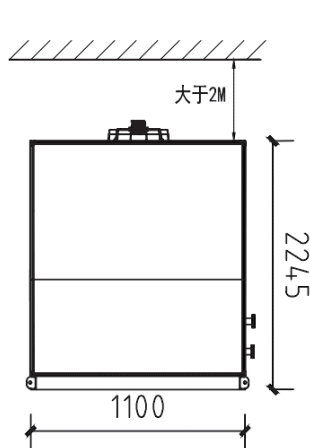
②机械安装



安装基础注意事项

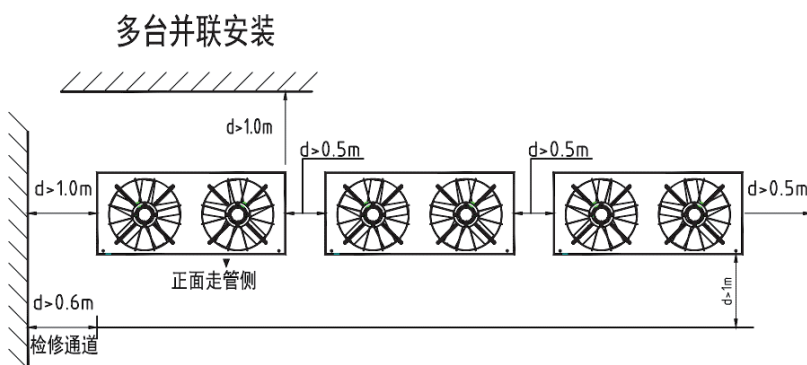
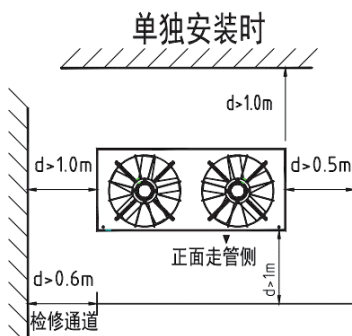
- 1) 机组直接平放在机座上，机座可用水泥预，预留排水。也可用角钢制做托架、加防震橡胶垫，置于地面或屋顶平面。机座表面必须水平。
- 2) 基础应有足够的强度，并应高出地面100mm以上，避免雨水尘土等进入机组。
- 3) 基础周围设置排水槽，并呈1/50左右的下斜坡度导入排水口。

► 安装空间



注：

- 1、机组距墙距离需不少于1m；
- 2、机组正面任意一侧须预留不少于0.6m的无障碍检修通道，左右两端任一侧需预留0.5m无障碍检修通道；
- 3、机组正面走管一侧需预留不少于1m的走管空间；
- 4、机组上部与遮挡物距离不少于2m；
- 5、当并联机组大于4台时，请另外商谈。



③燃气管 安装

警告！



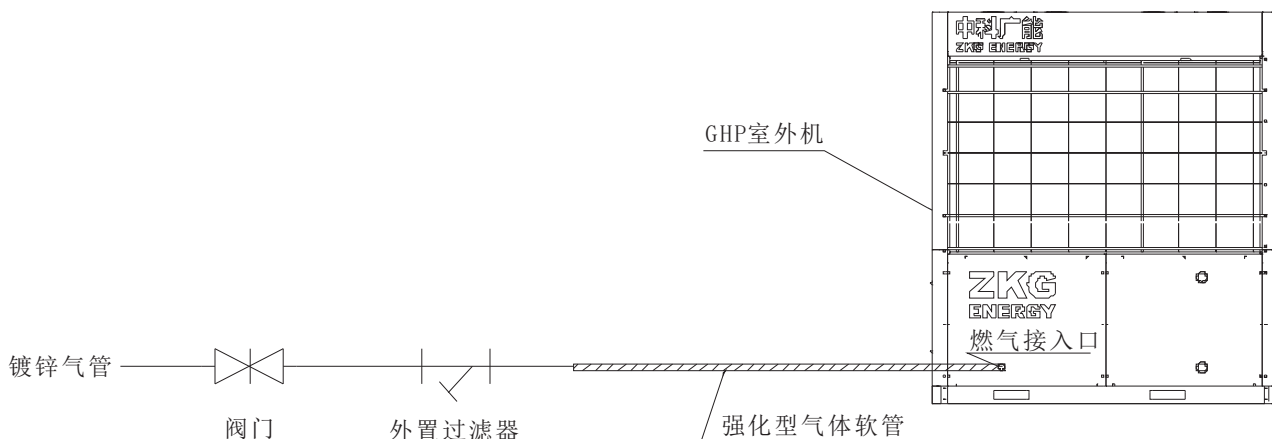
●燃气管道的安装必须请专业技术人员进行，请勿自行安装。



燃气配管安装注意事项

- 1) 使用白色镀锌气管。
- 2) 请在燃气配管的气栓与室外机之间使用强化型气体软管或带液化石油气接头金属件的低压气体软管。连接气管软管管径与长度要求如下：气管管径推荐DN25及以上规格，此时管长最大不超过10米；可接受最小使用管径为DN20，但使用长度最大不可超过1米。若不使用推荐规格，机组在高负荷运行时将可能出现进气量不够而直接影响机组正常运行。
- 3) 施工过程燃料配管里产生的污垢，需将滤网安装于强化型气体软管于气栓之间。
- 4) 螺纹连接部分请使用密封胶，请勿使用密封带以防入气体调节阀件，造成气体泄漏等异常。
- 5) 配管连接完成后，请使用专业设备对连接部分进行泄露检查。
- 6) 请按下表调节机组入口处的燃气压力。
- 7) 暴露在空气中的燃气管，应做好防护和防腐处理。
- 8) 进机组前的管在燃气流量大于8.5m³/h时，需保证进机组燃气压力大于1kPa。

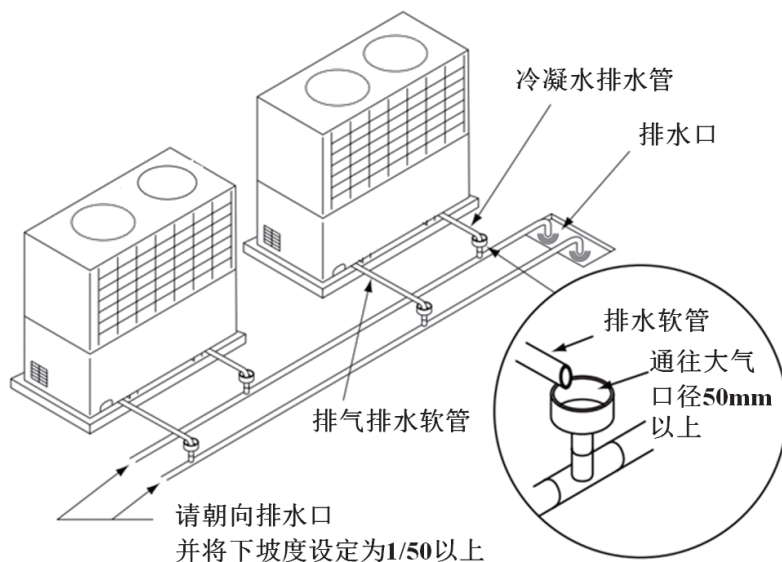
燃气种类 气体压力	天然气 (KPa)	LPG气体1号丙烷 (KPa)
最高气体压力	2.5	3.3
标准气体压力	2.0	2.8
最低气体压力	1.0	2.0



④排水配管安装

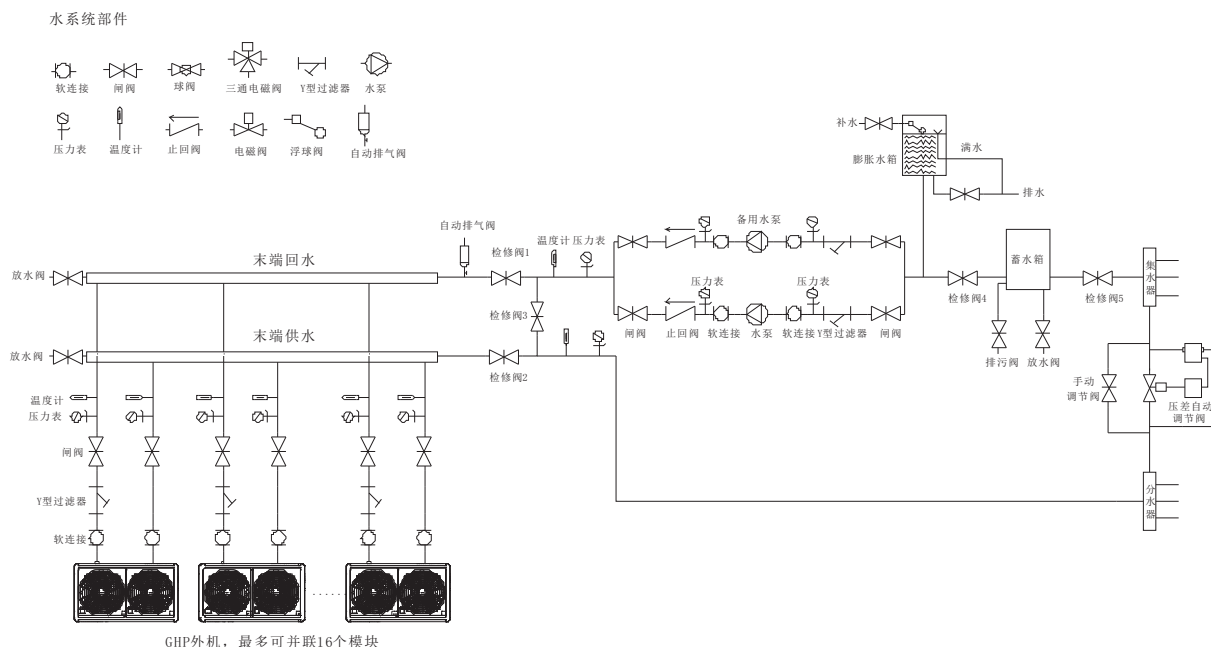
安装的排气排水软管内径为20mm。在确认辖区地方条例等的基础上，可根据实际将软管延长至合适的杂排水沟。另外，请固定前端。多台安装时，对每台设备进行单独配管。

- 1) 请将室外机排气排水管与室内机排水管及排水沟分开配管。否则，可能导致排出气体倒流至室内。
- 2) 将室外机的排气排水管连接密封排水斗、排水沟时，请选用排气排水管中排出的废气可排入大气的配管规格。
- 3) 请注意勿将延长软管提起，也勿使其堵塞。冬季，管内的排水冻结，可能导致发动机不能正常运行。在可能导致冻结时，安装的排水软管可形成坡度便于水流通畅，长度为延长软管的使用范围，按长度进行截断后，将其固定在导水管上，然后将排水引至排出口。若将其直接排放到混凝土表面，则可能导致污浊或变色，请设置屋顶雨水排出口（屋顶排水口）。
- 4) 不得已对多台设备的排水系统进行合并配管时，请在不受排气压力的情况下进行配管。如果合并管受到废气的压力，则会使废气回流至处于停止状态的室外机，导致故障。
- 5) 将室外机安装在屋顶上时，如果屋顶表面为防水板加工，为了不损坏防水板，请延长室外机排气排水管，并在确认辖区地方条例等的基础上，将废水排至排水沟等合适的排水处。
- 6) 室外机换热器冷凝水排水管请使用硬质聚氯乙烯管。（客户自备）
- 7) 配管中途请勿设置排水弯管及关卡，以防止合并配管内积水。此外，为防止配管松脱，请安装支承件。
- 8) 更新机时：对于已有的排气排水配管，请检查配管堵塞及配管劣化程度，必要时更新。



⑤水系统安装

▶水系统安装图（推荐）



温馨提示

- 1) 该图为工程水系统安装示意图，具体安装时以设计院施工图为准；
- 2) 机组的水路系统应保证各机组之间水流量分配均匀；
- 3) 机组的水流量要求在无论何时，只要机组运行的情况下都不得小于铭牌标定的要求值
- 4) 模块机组之间必须预留空间以保证通风顺畅。

注意！



- 每个模块出水管必须单独安装水流开关，水流开关必须安全、灵敏、可靠。



水系统安装注意事项

- 1) 水系统应按本说明书所示的配管方法配管，并按照水暖管 施工标准正确施工。
- 2) 按机组给出的配管尺寸及机组的水流量和制冷量选取相应的干管直径。
- 3) 室内末端设备连接推荐采用换向回水（同程接管）方式进行连接，以保证水量均匀分配。
- 4) 机组进水口处必须安装 Y 型水过滤器，以防止水系统内的污物堵塞水侧换热器。安装时注意流向，必须在 Y 型水过滤器两端加装截止阀，以便拆卸清洗过滤器。
- 5) 机组进出水管处应安装温度计和压力表，以便于检查机组运行状态。

⑤水系统安装

试压与冲洗◀

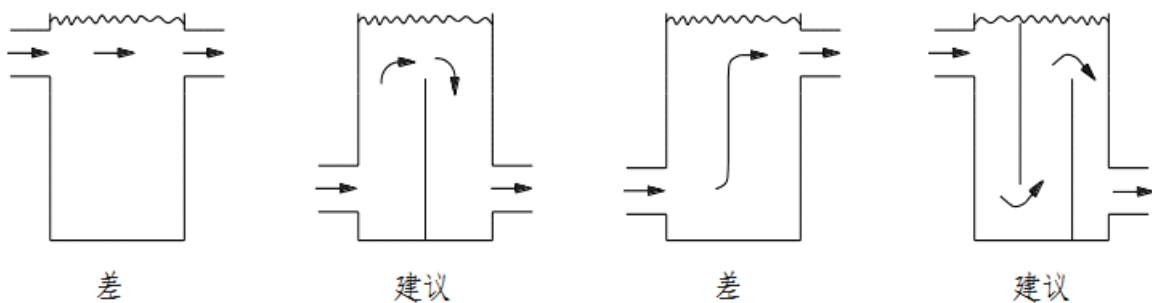
- 1) 管 试压的试压压力要大于等于工作压力的1.25倍，且不得小于0.8MPa，保压5分钟，压降不大于0.02MPa，系统检查无渗漏为合格。
- 2) 水压试验时不得在气温低于5℃时进行，试压用压力表经检验合格，精度不低于1.5级，满刻度值为最大被测压力的 1.5~2倍。
- 3) 试压时从系统低处加水，高处排气，试压要缓慢均匀进水达到压力后，停止泵运转，检查系统，不得带压进行修补工作。
- 4) 试压合格后，对水管管路反复冲洗（注意不要经过空调主机和末端设备），直到排水不带泥沙、铁屑等杂质，水质合格标准以3.5.3中要求为准。
- 5) 试压冲洗后请先清洗总管进水过滤器，水泵入口过滤器，清洗后安装好并检漏。

▶蓄能水箱的安装

为保证出水温度控制精度、稳定度及机组安全运行的考虑，系统需保持一个最小水容积，这样可以避免机组内部压缩机频繁加减载，延长机组使用寿命。为避免损坏压缩机，控制器限制频繁启停机组，压缩机一个小时启动不能超过6次。

系统最小水总容积可以近似的采用 10 L/kW 计算（即 100kW 制冷量的机组，系统最小水容积为 1m³；医疗净化等工艺性空调场所系统水容积至少应达 3m³），蓄能水箱大小根据所计算出的系统最小水容积与实际水容积之差值确定。

为达到上面要求的水容量，一般的场所都需要增加一个蓄能水箱，蓄水箱都需要增加折流板，避免水流短路，一般如下：



注意！



● 某些水容量较小的场合必须安装蓄能水箱，以确保机组稳定运行，不会出现水温过低或过高导致机组的损坏。

膨胀水箱的安装◀

膨胀水箱的作用主要是适应温度变化时水容积变化、稳定系统的压力、补充系统的水量。一般安装在低压管（水泵吸入侧），高度必须高于系统内的水管路最高处 3 米左右，保证水泵吸入口正压，使机组能正常的工作。膨胀水箱应保温防冻，避免冬季因环境温度过低而造成水结冰，失去膨胀水箱的应有功能。

其容量按以下公式计算：

膨胀水箱容积 $V = (0.03 \sim 0.034) V_c$

V_c —系统水容量

⑤水系统安装

❗ 水系统安装注意事项

- 5) 机组进出水管处应安装温度计和压力表，以便于检查机组运行状态。
- 6) 机组每个出水支管需要安装水量调节阀，以调节进入每个机组的水流量一致。
- 7) 机组进出水管处应安装放水阀，以便在冬季长时间停止使用时放出机组及系统内的水，防止冬季水侧换热器和水泵冻结，使机组损坏。
- 8) 水管安装应垂直或水平，管路及连接部位均不得有漏水现象并保温良好。
- 9) 应在管的最高处设置排气阀及补水膨胀水箱（开式水箱），卸压阀安装在水泵的出水口一侧。
- 10) 水泵必须根据流量及所需扬程选择，水泵一般安装在机组进水总管上，当水泵出口压力大于0.8MPa 时，为避免大压力对机组损坏，此时应装在出水总管上；
- 11) 压差自动调节器可以使整个系统的工作更加稳定；
- 12) 分水器 and 集水器的设置使各支路的水量分配更合理；
- 13) 系统补水阀及截止阀必须安装于用户室内，以免冬季使用时补水管和阀门发生冻裂现象。
- 14) 如果选择辅助电加热等辅助热源，请安装在机组的出水总管路上；

▶ 水质要求

水在进入机组换热器之前应该进行水质的检查，水质要求参见GB/T 18430.01-2007相关要求，摘录如下表。如水质达不到空调用水的要求，需要进行水质处理，相关水处理可参照标准《工业循环冷却水处理设计规范》或其它相关标准。

项目			基准值	倾向	
				腐蚀	结垢
基准项	酸碱度 pH (25℃)	/	6.5~8.0	0	0
	导电率 (25℃)	S/cm	<800	0	0
	氯离子 CL^{-}	mg (CL ⁻)/l	<200	0	/
	硫酸根离子 SO_4^{2-}	mg (SO ²⁻)/l	<200	0	/
	酸消耗量 (pH=4.8)	mg (CaCO ₃)/l	<100	/	0
	全硬度	mg (CaCO ₃)/l	<200	/	0
参考项	铁 Fe	mg (Fe)/l	<1.0	0	/
	硫离子 S^{2-}	mg (S ²⁻)/l	不得检出	0	/
	铵离子 NH_4^{+}	mg (NH ⁺)/l	<1.0	0	/
	氧化硅 SiO ₂	mg (SiO ₂)/l	<50	/	0

注：0 表示腐蚀或结垢倾向的有关因素。

⑤水系统安装

水管管路的安装◀

进出水集水管安装时与机组距离及开口尺寸参见机组布局示意图。需要在每个模块对应的进出水口位置开孔，焊接 DN50、DN65 或 DN80 的水管，水管与机组连接端留卡箍、螺纹、法兰接口（根据订购产品接口确定），以便软连接机组和水管。所有管路安装完后需要先打压测试后整体保温。

注意！



- 水管安装时，为水量分配均匀，每个模块的进水管需要安装调节流量的手动闸阀。
- 所有模块的出水管下部都需要安装放水孔，便于冬季排水。

机组安装

管路安装的好坏直接影响到空调机组的使用效果，在安装管路时必须寻找合格的安装队，不得自行安装，安装必须符合行业标准，以下是对管路安装的建议：

1) 水管管路安装要依据末端设备吊装高度及梁底高度而定，安装高度确定管路标高及排列形式，排列形式一般有平行和错位排列两种，在条件允许的情况下，最好采用错位排列。

2) 管 固定一般采用支、吊架固定，支、吊架的形式及固定方式参照国家安装标准图集结合现场条件确定，管 与支、吊架之间采用木块或其它隔热材料隔离，以防止产生冷桥。

支、吊架的参考距离见下表：

管径	mm	<DN25	DN25~DN32	DN40~DN50	DN70~DN80
间距	m	2.0	2.5	3.0	4.0

1) 管路不论采用什么排列方式，但均要保持 1~3% 的坡度，坡向立管便于管路末端排气。两管间距要基本相同并留出保温距离，做到横平竖直，尽量杜绝“U”形弯，和“门”形弯，避免由此造成局部堵塞，排气不畅，影响水系统循环运行。

2) 在排列凝结水管时要保持 0.5%~1% 的坡度，不论末端设备吊装标高多少，管 是否绕梁，均不允许抬高，并遵守就近排放原则，确定落水点，尽量缩短管路，减少因坡度造成的下降量，提高吊顶高度。冷凝水管必须严格保温。

3) 管路上排气阀设定要根据现场确定，一般在水平管路末端（管路较长）立管上端、局部抬高处设立，要确保管路系统排气顺畅。

4) 多层空调管路每层最好设分路阀，以便水量调节。

▶水系统其他部件的选型

截止阀	按水管管径确定阀门，一般选阀接管管径和水管管径一致。
水过滤器	其作用是过滤水系统内的杂质，防止损坏水侧换热器，越密集的滤网过滤效果越好，维护时需频繁清洗，推荐滤网目数 16~20 目/英寸。
止回阀	其作用是防止水倒流时损坏水泵，接口与水泵进出口口径一致。
末端旁通阀	其作用是和室内盘管二通阀联动，二通阀用于调节进入室内盘管的水流量，多余的冷冻水从旁通阀流出，避免二通阀关小引起总水流量减少、进而损坏蒸发器。
压差旁通阀	若末端采用二通阀数量超过 50%，且未采用联动旁通阀时，应在主供回水管路

⑥电气安装

▶ 安全注意事项



警告！

- 电气施工人员应由拥有电气专业知识和行业资格，根据有关电气设备、施工的规程与标准（法）以及施工说明书进行电气施工。
- 请遵守额定电源、断路器和开关器容量及电线标准的有关规定，且必须进行可靠接地施工，否则将导致触电、火灾等。
- 电气配线请遵守热泵式燃气空调的电源规格。
- 电气施工请使用固定的电缆，并确定固定。如果连接不可靠，请引起发热和火灾等危害。



注意！

- 在电源配线的前端，务必安装匹配的漏电断路器。
- 施工前请务必可靠接地，接地端子位于室外机接线底座。
- 请勿触摸发动机、电动机、热交换器等高温部位。
- 所有的信号传输用线缆请勿与电源配电线路并行。若必须并行配线，请至少保持30cm以上的间距，并采用金属屏蔽线缆，金属屏蔽层可靠接地。
- 请勿在中途进行电源电缆和其他线缆的延长。

端子连接部分的绝缘线过短会导致裸露导线过长，引发漏电、触电事故

电气配电参数表◀

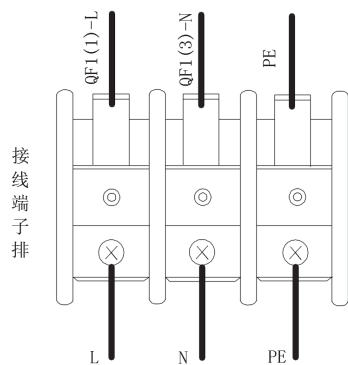
配线的选择			
项目	室外机		
电源回路	4mm ² 以上（2芯、3芯）		
通信回路	0.75mm ² ~1.25mm ² 双绞屏蔽线缆（2芯）		
接地	4mm ² 以上		

断路器的选择			
使用配线用断路器时额定电流（A）	电源配线最小截面积（mm ² ）	使用漏电断路器时	接地线（mm ² ）
32	P≥4mm ²	32A，30mA，0.1s以下	至少4mm ²

注：断路器推荐使用D型。

⑥电气安装

► 配线连接

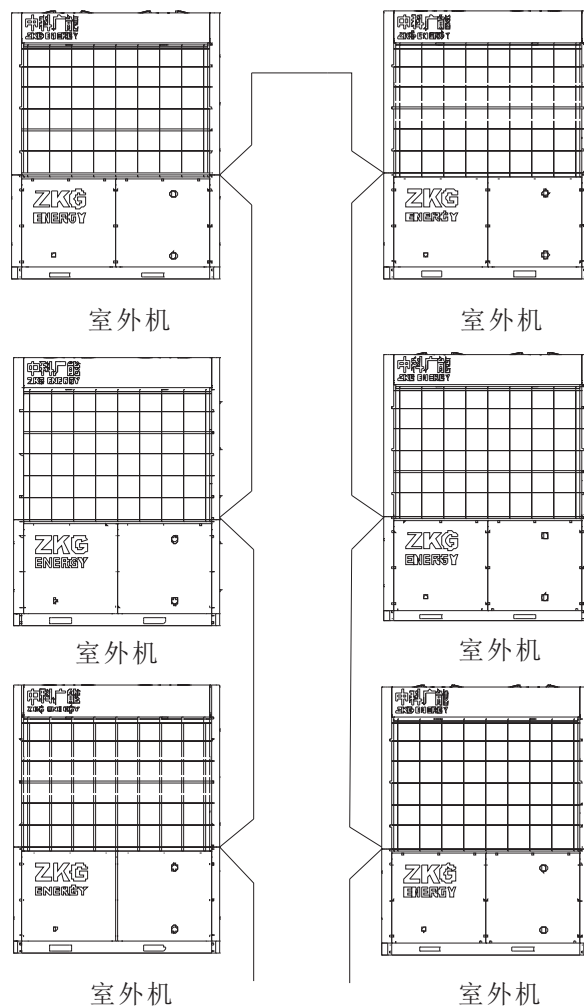


220V电源接线示意图



温馨提示

请务必可靠接地后再施工



通信接线示意图

机组安装



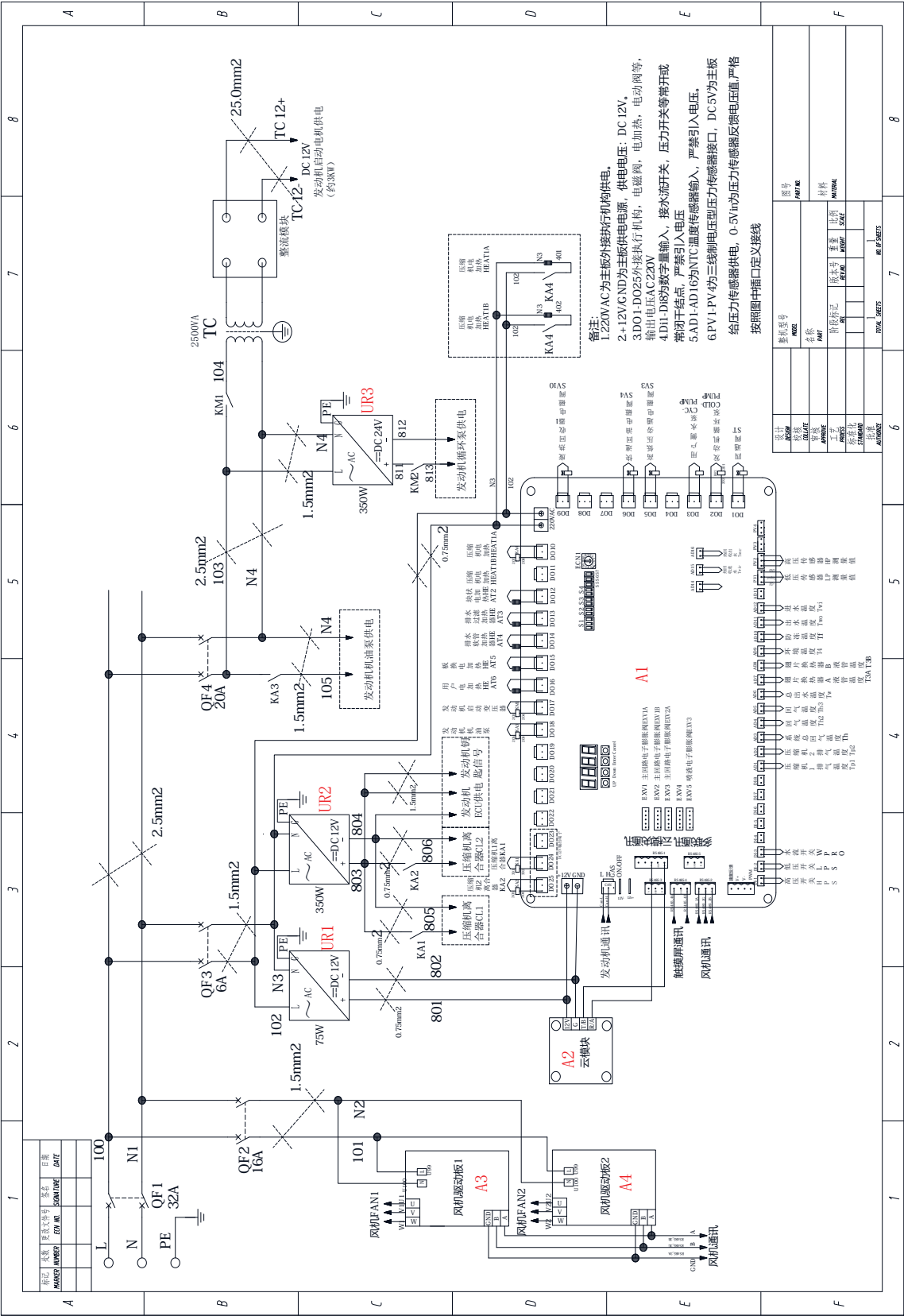
温馨提示

- 1) 严禁将220V电源连接到通信接线板上。
- 2) 通信线应远离电源线，避免受到干扰。
- 3) 外机和外机之间通信配线推荐使用双绞屏蔽线，严禁使用3芯以上的多芯线。
- 4) 通信配线不建议与电源并行走线。

⑥电气安装

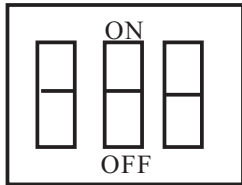
机组安装

电气原理图

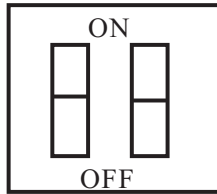


⑥电气安装

► 拨码说明



S1: 风机静压选择拨码



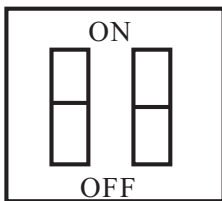
S2: 机型选择拨码



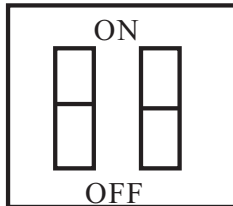
S5: 机组功能选择拨码



S6: 机组功能选择拨码



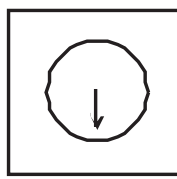
S3: 机组功能选择拨码



S4: 机组功能选择拨码



S7: 机组功能选择拨码



ECN1: 系统地址拨码

主控制器拨码分布图

机组安装

风机静压拨码说明

风机静压	S1-1	S1-2	S1-3	主机有效	从机有效
0Pa静压	OFF	OFF	OFF	√	√
20Pa静压	ON	OFF	OFF	√	√
40Pa静压	OFF	ON	OFF	√	√
60Pa静压	OFF	OFF	ON	√	√
80Pa静压	ON	ON	OFF	√	√

功能拨码说明

拨码	ON	OFF (默认)	主机有效	从机有效
S3-1	标定参数初始化开	标定参数初始化关	√	√
S3-2	防风雪风机有效	防风雪风机无效	√	√
S4-1	用户辅热	无用户辅热	√	×
S4-2	热水水泵连锁	热水水泵不连锁	√	×
S5	主机控水泵	主机不控水泵	√	×
S6	有热水功能模块	无热水功能模块	√	√
S7	有热水模块	无热水模块	√	√
	0	1		F
拨码盘	0#主机	1#单元机	√	√

①试运行前检查项目

警告！



●请确认燃气种类，如弄错燃气种类则会造成启动失败、燃烧不良或因排出的气中毒等异常。

注意！



●在开机试运转前必须对整个空调机组系统进行检查，检查确认无误才可开机。

试运行说明

检查项目	具体项目检测	检查结果
机组状态	检查机组外观及机内管路系统是否在运输和搬运过程中遭到损坏	☐
	检查风机扇叶是否与风扇固定板和风扇护网干涉	☐
	检查机组总的进出水感温探头是否采用盲孔安装到位，并能准确感知总进出水温度	☐
	检查发动机各部分是否正常，连接是否正确、紧固，各运转件是否灵活	☐
	检查散热器补水箱（副水箱）内冷却液的液面高度、水管接头的紧固情况	☐
	检查发动机与压缩机之间皮带的松紧度	☐
	检查油底壳内机油量，机油标尺所显示的机油量是否符合要求	☐
	检查发电机、起动机、燃气供给系统各电器件等电气设备上的接头的紧固插接情况	☐
空调末端	所有室内末端设备电源接线是否有误，风机转动是否正常	☐
	室内末端设备进出口处的截止阀是否全部打开	☐
	室内末端设备水系统内的空气是否排净，如有空气应打开排气阀将其排出	☐
水路系统	系统管路、补水管路、压力表、温度计是否安装正确	☐
	机组回水处的静压是否正常（5.0mH ₂ O以上）	☐
	系统管路是否清洁，管路中的载冷剂是否充满，空气是否排放干净	☐
	系统中应开启的阀门是否已全部开启，应关闭的阀门已全部关闭	☐
	管路系统的保温和凝结水的排放措施是否良好	☐
	膨胀水箱、补水装置是否灵敏	☐
	水系统过滤器无堵塞现象，使水路畅通无阻	☐
	水流开关是否正确安装，接线是否正确	☐
配电系统	检查所供电源是否与说明书和机组铭牌上所要求的供电电源一致，电压波动应在±10%以内	☐
	所有供电和控制线路是否全部连接到位，是否按接线图正确接线，接地是否可靠，所有接线端子是否全部紧固	☐
燃气管道	检查燃气压力是否在标准范围内	☐
	检查燃气管道是否存在泄露	☐

②试运行说明

警告！



●机组试运行必须由专业人员操作！用户请勿尝试自行调试运行，否则可能造成空调系统损坏，严重时还会出现人员伤害事故。

●由于主机可以对水泵进行启停控制，在水系统冲刷时，不得通过主机来控制水泵的运行。

●水系统未充分排空前，不得开启机组。

●水管上必须安装水流开关，水流开关必须与机组连锁，否则在机组运行中出现断水而引起的故障由用户负责。

严禁短接水流开关，如因因此造成的机组损坏，责任自负。



试运行过程注意事项

- 1) 当对整个系统进行全面检查确认符合要求后，可进行整体试运转。试运转前，压缩机须预热8小时。
 - 2) 接通电源，检查相序保护是否正常，然后启动主控制器（主机延时7分钟后自行启动），水泵先启动，确认水泵运行正常后，检测风机运转电流是否正常，风扇转向是否正确，有无异常声音。
 - 3) 检查每一个单元的冷热转换是否正常，观察压力表，看其压力值是否正常，试运转一段时间，确认无故障后便可投入正常使用。
 - 4) 试运转后应清洗水过滤器，并将所有电气接线端子重新紧固一次，方可投入正常使用；
 - 5) 请勿频繁操作（启动或停止）机组，以延长机组寿命。
 - 6) 机组故障时，按照控制器显示的故障原因，查明故障并排除后再清除故障，故障清除后控制器会自动检测然后启动相对应的系统。
- 所有保护开关出厂时均已设定妥当，请勿自行调整，如因调整不当损坏，责任自负。

①开始登录界面



2020/08/20 Thu 14:22:40

欢迎使用模块式燃气热泵冷（热）水机组

点击进入

欢迎使用中科广能模块式冷（热）机组HMI人机交互界面，请点击“点击进入”到密码登录界面

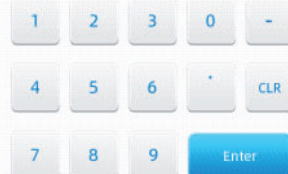


请输入密码：

登录



请输入密码：



用户输入密码“4082”，键盘上ENTER确定后，点击“登陆”进入主界面



2021/10/12 Tue 10:45:12

-30.0℃

当前出水温度

**

目标出水温度



发动机实际转速 0 r/min

发动机冷却水温度 -30.0℃

当前模式：无效
当前状态：上电初始化
机组编号：0#(主机)
累计运行时间：0 h
1#压缩机离合器 OFF
2#压缩机离合器 OFF



状态信息

模式设置

报警信息

参数设置



②模式及开关机



点击主界面中的“**模式设置**”进入模式设置界面。在此界面选择机组运行模式的选择，按钮蓝色代表选中此模式。





温馨提示

机组仅在停机状态下切换制冷或制热模式，运行时切换模式无效！



在主界面点击按钮后弹出开机确认窗口，如上图所示，确认后即可开机。





运行后按按钮，弹出关机确认窗口，如上图所示，确认关机后，机组状态显示“关机中”。



③状态信息

首页 > 状态信息 > 模拟量

发动机实际转速	0	r/min	蒸发温度Te	-30.0	℃	翅片温度T3A	-30.0	℃
发动机目标转速	0	r/min	冷凝温度Tc	-30.0	℃	翅片温度T3B	-30.0	℃
风机转速FANA	0	r/min	高压压力Pe	0.00	MPa	排气温度Tp1	-30.0	℃
风机转速FANB	0	r/min	低压压力Pe	0.00	MPa	排气温度Tp2	-30.0	℃

模拟量 数字量

返回首页 1 2

首页 > 状态信息 > 模拟量

电子膨胀阀EXV1A	-1000	步	吸气过热度Tssh	-30.0	℃	防冻温度Tf	-30.0	℃
电子膨胀阀EXV1B	-1000	步	吸气过热度Tssh2	-30.0	℃	环境温度T4	-30.0	℃
电子膨胀阀EXV2A	-1000	步	吸气过热度Tssh3	-30.0	℃	发动机循环水温度Tec	-30.0	℃
电子膨胀阀EXV2B	-1000	步	排气过热度TDSH1	-30.0	℃			
电子膨胀阀EXV3	-1000	步	排气过热度TDSH2	-30.0	℃			

模拟量 数字量

返回首页 1 2

主界面点击**状态信息**按钮即可查询本机机组状态信息实时数据显示，如上图所示

控制器使用说明

点击**数字量**，切换显示界面，此界面显示控制的输入和输出的状态，“ON”代表开关接通，“OFF”代表开关断开。

制器输入状态	低压开关DI2	OFF		
	水流开关DI3	OFF		
制器输出状态	高低压旁通电磁阀SV3	OFF	主路水泵CYC-PUMP	OFF
	快速回油电磁阀SV4	OFF	发动机冷却水泵COLD-PUMP	OFF
	废热回收器1电磁阀SV10	OFF	发动机机油泵	OFF
	四通阀ST	OFF	发动机启动变压器	OFF
	压缩机电加热HEAT1A	OFF	压缩机1离合器CL1	OFF
	压缩机电加热HEAT1B	OFF	压缩机2离合器CL2	OFF

模拟量 数字量

返回首页

④参数设置



主界面中点击**参数设置**按钮，转到参数设置界面



参数设置界面中点击**触摸屏设置**按钮，转到触摸屏设置界面。在此界面可以设置触摸屏显示的亮度、关闭背光时间、降低亮度的时间、触摸屏按键声音等。



在界面中点击**时间设置**按钮转到时间设置界面



④参数设置



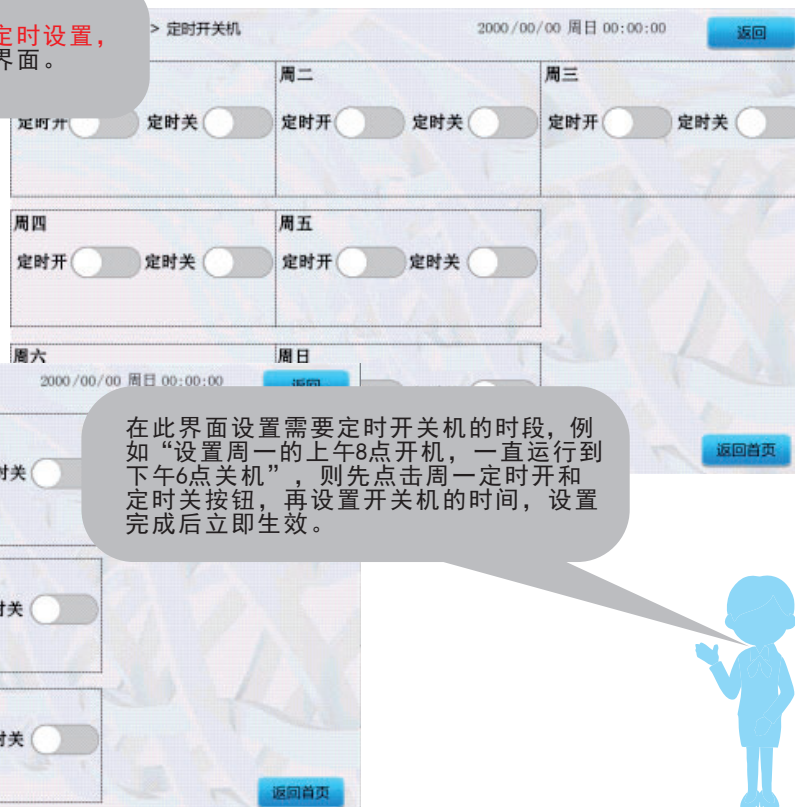
时间设置界面中点击⚙️进入系统时间设置。点击需要设置的数值框，就会出现数值输入键盘，输入对应的时间，按保存后即生效。



温馨提示

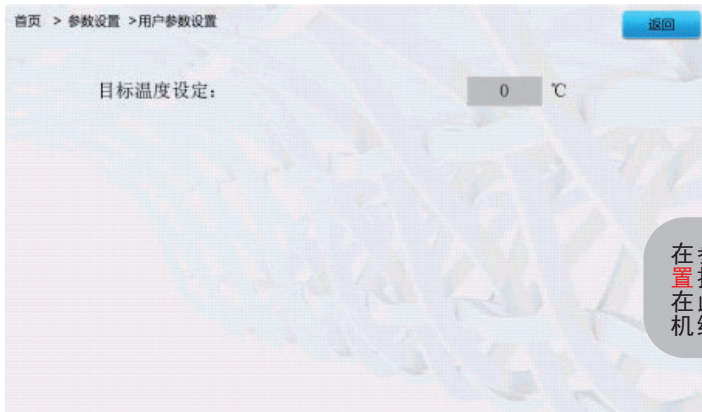
设定时间及日期时，请注意不能设定不存在的日期和时间，一旦设定不存在的时间和日期，以及由此带来的后果，我司概不负责。

在参数设置界面点击**定时设置**，转到定时开关机设置界面。



在此界面设置需要定时开关机的时段，例如“设置周一的上午8点开机，一直运行到下午6点关机”，则先点击周一定时开和定时关按钮，再设置开关机的时间，设置完成后立即生效。

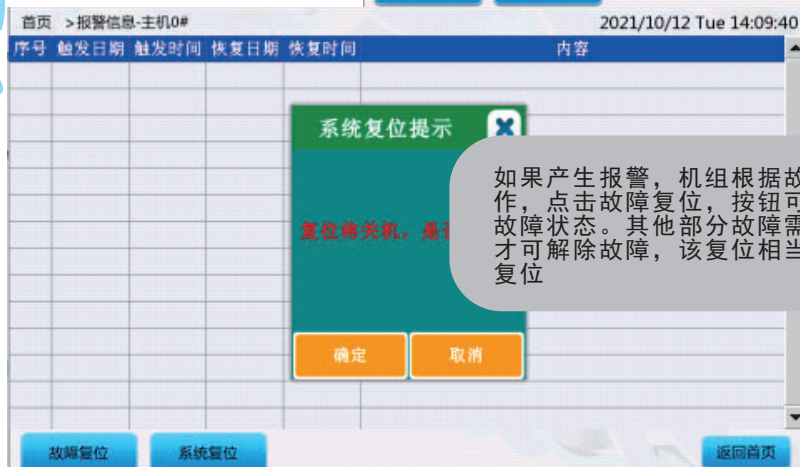
④参数设置



在参数设置界面点击**用户参数设置**按钮，转到用户设置界面。在此界面设置制冷或制热模式下机组出水的目标温度。



在主界面中点击**报警信息**按钮，转到机组报警和故障信息查询界面。



如果产生报警，机组根据故障程序执行动作，点击故障复位，按钮可解除机组部分故障状态。其他部分故障需要系统复位后才可解除故障，该复位相当于控制器断电复位

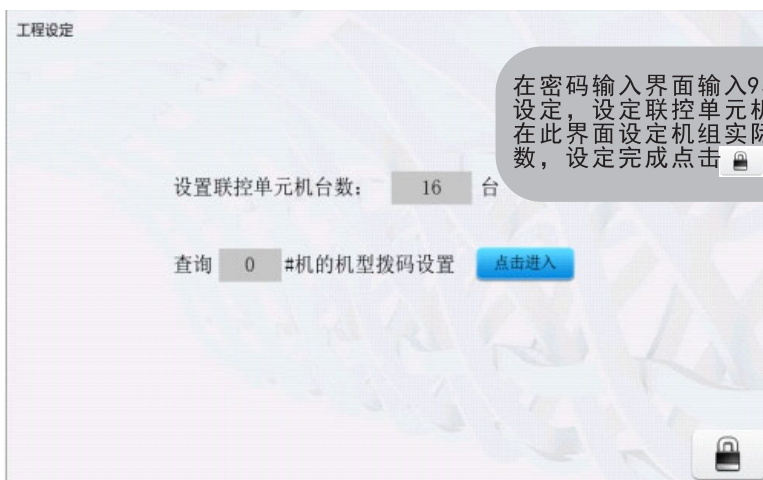


⑤多台机组联控设置



温馨提示

若需要一个触摸屏控制多台机组（仅限我司机组），则需要进入如下设置



在密码输入界面输入9527密码，进入工程设定，设定联控单元机组台数。在此界面设定机组实际联控单元机的台数，设定完成点击回到欢迎界面

设置联控单元机组台数: 16 台

查询 0 #机的机型拨码设置 [点击进入](#)



-30.0 °C

总管出水温度

** °C

总管目标出水温度

联控界面

查看信息	运行模式	通讯状态	运行状态	出水温度	运行时间
主机	初始化中		上电初始化	-30.0 °C	0 h
1#机组	初始化中	正常	上电初始化	-30.0 °C	0 h
2#机组	初始化中	正常	上电初始化	-30.0 °C	0 h
3#机组	初始化中	正常	上电初始化	-30.0 °C	0 h
4#机组	初始化中	正常	上电初始化	-30.0 °C	0 h
5#机组	初始化中	正常	上电初始化	-30.0 °C	0 h
6#机组	初始化中	正常	上电初始化	-30.0 °C	0 h
7#机组	初始化中	正常	上电初始化	-30.0 °C	0 h

从欢迎界面再次输入密码4082进入多台机联控的界面

⑥云平台模块操作

注意！



机组匹配了远程服务模块可实现机组的全球定位和信息传输，该远程服务模块将会收集产品运行相关信息，如产品运行的频率、温度、压力等参数，但不会包含您的个人隐私信息。

该机组标配云平台，利用先进的云服务技术，通过Internet为客户提供优质的云服务。可通过WEB端，微信小程序或手机APP进入云平台查看机组运行参数和对机组进行控制。

WEB端地址：<http://iot.zhvdata.com/>

微信小程序中搜索“暖通维保平台”

手机APP下载地址：



▶ 登陆界面

进入页面后首先输入用户名和密码登录



⑥云平台模块操作

设备查看与控制◀

DATA

暖通维保平台

设备总数:2

在线:0

离线:2

首页

地图搜索

工程管理

工程管理(图形化)

数据分析

用户管理

每周报表

帮助文档

名称、IMEI码

Q搜索

未建立工程设备

设备名称	设备型号	网关信息
GHP2	04000401	863488056142006
GHP1	04000401	863488056141917

在工程管理中找到想要查看和控制的设备名称并点击，即可进入该设备页面。

控制器使用说明

机组首页

当前设备

运行数据

运行数据

控制指令

显示参数

在设备页面点击“当前设备”右边的按钮可在“运行数据”和“控制指令”之中选择想要进入的界面

在运行数据界面可查看设备当前运行状态和各项参数。在控制指令界面可设置开停机、运行模式和目标出水温度

开停机 (仅限主机)

运行模式 (仅限主机)

目标出水温度 (仅限主机)



温馨提示

当设备设置为多台模块机联控时，控制指令只对主机有效

①检查、维护及保养项目

燃气热泵冷（热）水机组是自动化程度较高的设备，使用时应该定期进行机组运行状态检查，若能对机组进行长期而有效的维护和保养，机组的运行可靠性和使用寿命都会得到很大的提高。

注意！



- 检查及维护燃气热泵机组应由受过专业培训的技师来进行。
- 机组在一个运行周期结束后，若停机时间较长应将机组管路中水放掉，并切断电源。再行开机前应向系统内充水并对机组进行全面检查后，给机组通电预热 24 小时以上，确认一切正常后方可开机运转。
- 长时间不使用时，为防止燃气泄漏，请关闭燃气总阀。

检查保养项目	检查明细	具体检查保养说明	检查/保养周期
整机零部件	发动机系统	性能评价，有无异常声音	每月检查
		发动机机油油位检查	每月检查
		空气滤清器滤芯是否脏堵	每月检查
	压缩机	防冻液是否有泄露	每月检查
		性能评价，有无异常声音	每月检查
		制冷剂、冷冻油是否有泄露	每月检查
		排气温度是否在合理范围内	每月检查
		检查燃气软管是否有堵塞或泄露	每月检查
	驱动系统	检查皮带张紧程度	每月检查
		检查离合器是否正常	每月检查
	翅片换热器	定期清洗空气侧换热器，可以维持其良好的换热效果，节省能源。	每季保养
	水侧换热器	定期清洗水侧换热器	按需保养
	电控部件	检查机组的电源和电气系统的接线是否牢固。	每月检查
		高低压开关、阀件、电子膨胀阀等电气元件是否有动作异常，如遇异常应及时维修和更换。	每月检查
		定期检查机组的接地是否可靠。	每月检查
空调末端	制冷系统	检查机组制冷系统的工作压力是否正常，机内管路接头和充气阀门处是否有油污，确保机组冷媒无泄露。	每月检查
	结构件	机组固定螺钉、钣金等是否有松动，及时紧固。	每季检查
	进风口	检查室内末端进风口是否有堵塞，如有障碍物请予以清除。如有进风滤网请定期清洗。	每季保养
	系统排空	室内末端设备水系统内的空气是否排净，如果盘管内有空气，应打开排气阀将其排出。	每月检查

①检查、维护及保养项目

水路系统	水路过滤器	水路过滤器应定期清洗，保证系统内水质清洁，以避免机组因过滤器脏堵而造成损坏。	每季保养
	补水与排气	检查水系统的补水和排气装置工作是否正常，以免空气进入系统造成水循环量减少或水循环困难，从而影响机组的制冷、制热效果和机组的工作可靠性。	每月检查
配电系统	电源	检查所供电源是否与说明书和机组铭牌上所要求的供电电源一致，电压波动应在±10%以内。	每季检查
	接线	所有供电和控制线路是否全部连接到位，是否按接线图正确接线，接地是否可靠，所有接线端子是否全部紧固。	每季检查
燃气管道	燃气压力	检查燃气压力是否在标准范围内。	每月检查
	泄露检查	定期检查燃气管道是否存在泄露，及时补漏。	每月检查

②发动机维护及保养

► 发动机主要技术参数

机 型	4D27PNG
型式	立式、直列、水冷、四冲程
吸气方式	自然吸气
燃烧室形式	碗形
气缸数	4
气缸直径 (mm)	90
活塞行程 (mm)	105
活塞总排量 (L)	2.67
压缩比	14:1
气缸型式	湿式
工作次序	1—3—4—2
机油燃油消耗比 (%)	≤0.3
曲轴旋转方向(面向功率输出端)	逆时针
润滑方式	压力润滑与飞溅润滑复合式
起动方式	电起动
机油容量 (L)	5.5
发动机净质量 (kg)	230
压缩压力 ($n \geq 200$ r/min) (MPa)	≥2.0
外形尺寸 (长×宽×高) (mm)	714×555×729 767×725×682
燃气	管道天然气 (1.5~2.5kPa)
机油牌号	CH-4 5W40 或者天然气发动机专用机油 (低灰成份机油)
标定功率/标定转速 (kW) / (r/min)	32/2400
外特性最低燃气消耗率 (g/(KW·h))	≤221
最大扭矩 (N·m)	210±5
最大扭矩转速 (r/min)	1000~2200
最大允许进气阻力 (KPa)	5
最大允许排气背压 (KPa)	15
最高空载转速 (r/min)	2400
最低空载转速 (r/min)	750±50
排气温度 (°C)	≤750
冷却水温度 (°C)	85±10
机油压力 (MPa)	0.1~0.55

②发动机维护及保养

安全操作规定◀

- 1) 操作人员应了解燃气发动机的构造，掌握使用、保养技能。不懂得使用操作技术的人员，不允许开动燃气发动机。
- 2) 发动机运行时，不要将手放到皮带轮、皮带（压缩机、发电机）或风扇附近，不要穿宽松的衣服。
- 3) 发动机运行时，操作人员不允许靠近其转动部位，严禁在发动机运转时进行拆卸。进行必要的检查、调整时，须要特别小心，注意安全。
- 4) 在热车状态下添加冷却液时，以及放油、放水或靠近发动机高温部位时应特别注意，防止烫伤。保养、维修时应远离排气管和消声器热表面，避免烫伤皮肤。
- 5) 使用和管理燃料时，不得随意拆卸燃气供给系统中的螺栓和卡扣，定期检查燃气管路状态，避免出现泄漏。

▶ 润滑系统的技术保养

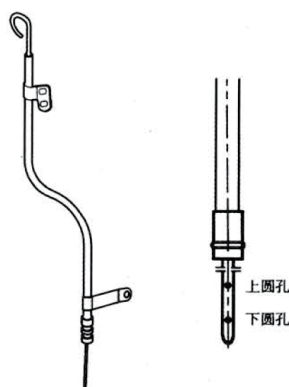
1. 润滑油（机油）

油品推荐使用质量级别要求符合GB或API CH-4以上的油品或天然气发动机专用机油。通常-20℃~40℃采用SAE 15W-40机油，对于-20℃~-30℃寒带区域，使用单级SAE 5W机油或复合机油5W-40以上牌号的机油。

定期检查油底壳内机油量，机油标尺所显示的机油量是否符合要求，机油是否变质、老化。若发现机油变质、变稀、混有水应及时更换。

机油油面的测量方法如下：

油底壳内的机油油面位置，是用装在发动机左侧的机油标尺测量的。在测量时发动机应提前停止运转，待油面静止后抽出机油标尺，并用清洁棉布拭去机油标尺上的机油，然后再插入油底壳中，要将机油标尺插到头为止，再抽出机油标尺检查油面高度。机油标尺上加工了检查油位的上下圆孔，机油油面高度必须位于上下圆孔之间，如下图所示：



警告！



- 加入发动机的机油中不得含有杂质和水分。
- 严禁不同牌号不同生产厂家的机油混用。
- 技术保养中更换机油时，严禁新机油、旧机油混合使用。
- 机油标尺下圆孔油面是警告油面，不是使用油面，请及时按规定加足润滑油，以免造成重大事故。

②发动机维护及保养

2. 润滑脂

发电机、起动机轴承，水泵轴应使用符合国家标准规定的汽车通用锂基润滑脂（GB/T5671-1995）。

注意！



●加注润滑脂前，应将油杯擦净，然后再用润滑枪加注。

3. 换用新机油

机油经长时间使用后，不仅会有杂质、尘垢出现，而且由于未燃烧的碳氢化合物混入机油，使机油变稀，部分废气 入的同时带进 酞等物质，使机油变质而腐蚀几件。因此，机油经一段时间的使用（如发动机累计运行5000h）后，应当全部放出，更换新机油。

更换机油方法：

- 1) 运转发动机，待机油温度达到80℃时，停放。
- 2) 在发动机下面放接油盘，拧下放油螺塞，放出机油。
- 3) 换上新垫圈，拧上放油螺栓并按要求拧紧。加如新机油，并用机油标尺检查油位。

每次更换新机油后，还应将发动机无负荷短时间运转一会儿，以保证润滑系统及其所需供油部位都能够得到足够的机油。

在从副机油箱上的加机油口注入机油时，应将机油口擦净，以防混入杂志和灰尘。加注完毕，应将盖子盖好。

注意！



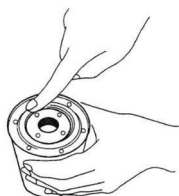
- 慎防热机油烫伤，妥善处理旧机油，保护环境。
- 加入的机油必须通过气缸盖上的推杆孔和气缸体上挺柱一侧的孔才能流入油底壳内，所以必须等待5 min后才能检查机油的液面高度。

► 机油滤清器的技术保养

机油滤清器旋装滤芯在机组首次运行1000h应更换。以后每累计运行5000h应更换机油并同时更换旋装机油滤芯。

机油滤清器滤芯更换方法及注意事项：

- 1) 在机油滤清器下放置容器，接收溢出的润滑油。
- 2) 用专用扳手逆时针方向转动拆卸机油滤清器滤芯。
- 3) 检查并清洗机油滤清器座，确保使新机油滤清器滤芯能很好的坐合。
- 4) 安装时，在O型密封圈表面涂抹薄薄一层机油（如下图所示），用手将新滤芯拧到滤清器座上，直到感觉有阻力为止，然后用扳手将其顺时针旋转3/4圈即可。
- 5) 在确保油底壳中有足够的润滑油之前，不能启动发动机。
- 6) 安装后启动发动机，检查机油滤清器是否漏油。然后停机，使用机油标尺检查润滑油面高度，必要时补充润滑油。



②发动机维护及保养

注意！



- 旋装机油滤芯属于一次性使用件，不得重复使用。
- 必须按技术保养要求定期更换旋装滤芯。

机油滤清器调压阀所限制的机油压力是 $0.55\text{MPa} \pm 0.02\text{MPa}$ ，在发动机出厂前已经调好，因此在一般情况下不要拆动。拆装机油滤清器时，必须注意不要损伤密封胶圈，以防影响密封性，造成漏油。当橡胶密封圈损坏时，应更换新件。

冷却液的要求与保养◀

燃气发动机中使用的冷却液必须是防冻液，这种冷却液具有必要的防冻、防锈、防结垢及提高沸点的功能。发动机在运行时，冷却系统必须有足够的防冻液（冷却液）以保证发动机正常工作。

长效防冻液一般使用年限为3年，到期后应更换。更换防冻液时，在按要求加入防冻液后，应使冷却水泵运转5min，以使防冻液充满冷却系统，再停机复查液面高度，不足时应补充。

如果发动机使用了含有大量矿物质的硬水，在高温作用下，这些矿物质会在水中沉析出来产生水垢。水垢积附在管道和高温零件的壁面上，会造成管道堵塞和使高温零件散热困难，容易使发动机过热引起故障。

注意！



- 冷却液有毒，必须将其储存在原装的容器中，避免人员接触。
- 禁止使用自来水、矿泉水等未经处理的硬水。
- 禁止使用劣质的防冻液或混用不同型号防冻液，以免腐蚀机件。
- 正确的冷却液面对发动机冷却系统的工作至关重要，只有在发动机熄火时，才可能正确地检查冷却液液面。

▶技术保养内容

为了保证发动机正常工作，在使用过程中应按下述程序进行技术保养工作。

1. 每日技术保养

通常在每个工作班8-10h结束时进行。

- 1) 检查燃气气量、冷却液和机油的液面高度，必要时按技术要求添加。
- 2) 启动发动机后，检查有无漏油、漏水、漏气、漏电等现象。如发现“四漏”应及时排除。
- 3) 检查各附件装置的稳固情况。
- 4) 启动发动机后，听其运转是否正常，并查看仪表的工作情况。仪表损坏应及时修理或变更。
- 5) 保持发动机清洁，特别是电器设备不得染有油污，水箱散热器上不得附有异物。

警告！



- 只有在发动机停机状态下，才能正确地检查各种液面高度。
- 如果发动机在灰尘较多的环境下工作，则应每天拆开空气滤清器，清除灰尘，保持空气滤清器良好的工作状态。

②发动机维护及保养

2. 一级技术保养

完成每日技术保养的内容。发动机在运转1000h后增加下列保养内容：

- 1) 检查蓄电池的电解液比重或电压（若配有蓄电池）。
- 2) 清洁空气滤清器。
- 3) 检查发动机的紧固状况。

3. 二级技术保养

完成一级技术保养各项保养内容。发动机运转5000h后应增加下列保养（新机或三级技术保养拆检后第一次二级技术保养时间应提前至运转200h）。

- 1) 更换机油旋装滤芯和空气滤清器滤芯。
- 2) 检查气门间隙，必要时进行调整。
- 3) 检查火花塞，必要时更换。
- 4) 检查水泵溢水孔的滴水情况，如发现滴水严重应更换水泵。
- 5) 检查电器设备、各电线接头是否接牢，如有烧坏的应更换。
- 6) 检查压缩机皮带，必要时进行更换。
- 7) 清洗冷却系统管道水垢及散热器。
- 8) 清洗曲轴箱通风系统。

4. 三级技术保养

正常情况下，除完成二级技术保养外，发动机运转10000h后应根据发动机的运转情况，有必要时进行下列保养：

- 1) 拆洗发动机，清除积碳、油污后水垢，清洗全部润滑油管、油道。
- 2) 检查气门、推杆和摇臂接触面的磨损情况，必要时进行修理或更换。
- 3) 检查主轴瓦、止推片磨损情况。
- 4) 检查活塞环、气缸套、连杆衬套以及连杆轴瓦的磨损情况，必要时更换。
- 5) 检查凸轮传动机构以及齿轮，进排气门和进排气门座圈的磨损情况，必要时进行更换。
- 6) 检查机油泵，对易损零件进行拆检或测量，并进行调整。
- 7) 检查气缸垫和进排气歧管垫片，已损坏或失去作用的应更换。
- 8) 检查发电机和起动机，清洗几件、轴承，吹干后加注新的润滑脂，检查起动机齿轮磨损情况及传动装置是否灵活。

5. 季节性技术保养

- 1) 若配备的不是长效防冻液，每年在冬季到来之前更换发动机冷却系统中的防冻防锈液。
- 2) 若配备的不是多级润滑，油进入冬季润滑系统应及时换用冬季用润滑油。

保养周期 保养项目	每日保 养技术	一级技术 保养	二级技术 保养	三级技术保养	备注
		1000h	5000h	10 000h	
发动机机油	检查油面高度，检查机油是否变质、老化，及时更换				
机油滤清器		更换滤芯	更换滤芯（正常每5000h/次）		
燃气滤清器		更换燃气滤清器若配有正常每5000h /次			
节气门总成		清洗节气门（正常每5000h/次）			
冷却液	检查液面高度				
空气滤清器		清洁	更换滤芯		

② 发动机维护及保养

零件及各电器接插件松动和损伤	检查、紧固、维修			
发动机工作状况	检查运转是否正常			
四漏	检查、排除漏油（注意齿轮室下部、油底壳垫、增压器）、漏水、漏气、漏电			
发动机外观	保持清洁			
气门间隙			检查、调整	
燃气管路连接部位松动和损伤	检查、紧固、维修			
水泵皮带张紧力和损伤		检查、调整、维修		
翅片			清洁	
增压器的连接		检查、维护		
火花塞			出现故障显示时检修或更换	
点火线圈			出现故障显示时检修或更换	
高压线			出现故障显示时检修或更换	
减压器			出现故障显示时检修或更换	
张紧轮和过渡轮			更换皮带同时检查并视情况更换张紧轮合件和过渡轮合件	
水泵			检查溢水孔漏水状况	
电器			检查接线、发电机和起动机	
曲轴箱通风系统包括进气管道			检查、清洗	
清洗冷却系统				
清洗发动机			洗涤积碳、油垢、水垢、油道、油管	
活塞环			检查磨损情况	视发动机工作情况而定
气缸套			检查磨损情况	
连杆瓦			检查磨损情况	
主轴瓦			检查磨损情况	
齿轮			检查磨损情况	
止推片			检查磨损情况	
进排气门			检查磨损情况	
凸轮轴			检查磨损情况	
挺住			检查磨损情况	

② 发动机维护及保养

技术保养注意事项

- 1) 使用人员应当遵照技术保养规程，按级、按项地保养发动机。特别是在繁忙工作期间，不得借口任务紧张而任意削减保养项目或任意延长保养周期。
- 2) 进行三级保养应在室内进行，以防灰尘进入机器内部。
- 3) 对一些技术要求较高及复杂的保养操作或调整，应当请专业技术人员或送往服务站进行。

防冻说明 ◀

冬季关机时请确保水泵与主机联动，请勿关闭电源，以防水侧换热器或管路冻结。

冬季长时间停止使用时，应放出机组内的水，防止冬季水在水侧换热器和水泵内冻结，使机组损坏。

▶ 制冷剂泄露

通过检查吸排气压力来判断制冷剂充注情况。由于R410A为混合工质制冷剂，如有制冷剂泄露或更换制冷循环系统中的部件建议进行气密性检验后重新充注制冷剂。

- 1) 使用高压氮气（1.5~2.0MPa）或制冷剂进行检漏，如需要补焊请务必先将系统内气体排尽之后进行。
- 2) 充注制冷剂前，整个制冷系统必须彻底抽空和干燥。
- 3) 低压侧及高压侧均有注氟嘴可以连接抽真空管。
- 4) 真空度要求：抽真空到绝对压力80Pa以下，保压30分钟，压力回升不超过100Pa才允许充注制冷剂。
- 5) R410A为混合工质制冷剂，必须采用液态充注的方式。
- 6) 制冷剂从低压侧注入，如水侧换热器未防水，请开启水泵保持水路流通以免换热器冻结。
- 7) 请按照机组铭牌规定的制冷剂充注量进行充注作业。

①故障代码及说明

显示类型	代号	描述	故障表现	故障解除方式
公共故障	E8	水流故障	关机	手动复位
通讯故障	C0	发动机通讯故障	待机	故障持续 10min 仍未恢复，则需断电复位
	xG2	主机与从机通讯故障	待机	故障持续 10min 仍未恢复，则需断电复位
	C3	线控器（上位机）通讯故障	待机	故障持续 10min 仍未恢复，则需断电复位
	G4	风机通讯故障	待机	故障持续 10min 仍未恢复，则需断电复位
	xF3	翅片温度传感器故障	待机	接通后自动复位
温度传感器故障	F4	环境温度传感器故障	待机	
	xF7	回气温度传感器故障	待机	
	xF8	排气温度传感器故障	待机	
	F9	总出水温度传感器故障	待机	
压力传感器故障	FA	进水温度传感器故障	待机	90s 无法自动清除需手动复位
	FC	进水温度传感器故障	待机	
	H0	低压传感器故障	待机	
	H1	高压传感器故障	待机	
	L0	冷却水温度过高	待机	
发动机故障	L1	发动机故障	待机	2h 内出现 3 次故障进入关机状态，需断电复位
	L2	离合器故障	待机	
	L3	发动机熄火故障	待机	
保护类	P0	低压开关保护	待机	90s 无法自动清除需手动复位， 2h 内出现 3 次故障进入关机状态，需断电复位
	P1	低压保护	待机	90s 无法自动清除需手动复位
	P2	高压开关保护	待机	2h 内出现 3 次故障进入关机状态，需断电复位
	P3	高压保护	待机	90s 无法自动清除需手动复位， 2h 内出现 3 次故障进入关机状态，需断电复位
	P4	排气温度过高保护	待机	90s 无法自动清除需手动复位
	P5	低压过高保护	待机	90s 无法自动清除需手动复位
	P6	模式水温保护	待机	手动复位
	P7	翅片温度过高保护	待机	90s 无法自动清除需手动复位
	P8	排气过热度过低	待机	2h 内出现 3 次故障进入关机状态，需断电复位
	xP9	直流风机模块保护	待机	手动复位
	PA	超出机组运行范围	待机	自动复位
	PC	60min 内出现 3 次 P1 保护	关机	断电复位
	PE	100min 内出现 4 次 P4 保护	关机	断电复位
	PF	120min 内出现 10 次 P9 保护	关机	断电复位

②故障原因及解决方案

序号	故障类型	故障原因分析	解决方案
1	水流故障 E8	水流开关接线错误或已损坏 水系统排气不彻底，存在空气等 水路过滤器堵塞导致的水流不畅	正确接线或更换水流开关 水系统正确排气 清理水路过滤器
2	发动机通讯故障 C0	发动机与主板通讯异常	检查发动机与主板通讯线并正确连接
3	主机与从机通讯故障 xC2	主从机通讯异常	正确连接主从机通讯线
4	线控器（上位机）通讯故障 C3	线控器（上位机）与主板通讯异常	检查线控器或上位机电脑与主板的通讯线并正确连接
5	风机通讯故障 C4	风机与主板通讯异常	检查风机与主板的通讯线并正确连接
6	温度传感器故障	温度传感器接线松动或已损坏	重新插 接线或更换新的传感器
7	压力传感器故障	压力传感器接线松动或已损坏	重新插 接线或更换新的传感器
8	冷却水温度过高 L0	防冻液泄露导致换热能力差 冷却水系统存在堵塞导致冷却水流量偏小 冷却水泵故障 翅片换热器表面脏堵导致风机风量偏小，散热能力差	寻找漏点并在补漏后补充防冻液 更换冷却水路过滤器 排查水泵故障原因，检查接线，冷却水泵损坏时需进行及时更换 清洗翅片换热器
9	发动机故障 L1	ECU 反馈的发动机故障 发动机系统零部件损坏	断电复位后重新开机 联系专业工程师判断并解决
10	离合器故障 L2	离合器控制电路异常 离合器机械故障	检查离合器控制线路，正确接线 检查离合器机械部件
11	发动机熄火故障 L3	燃气压力过高或过低，调压设备异常 燃气阀门未打开 燃气成分发生变化	检查调压设备，保证燃气压力正常 打开燃气阀门 检查燃气成分是否合规
12	低压开关保护 P0	低压开关接线错误，或接线端子未插紧 低压开关已损坏 制冷剂泄露或充注不够 过滤器或单向阀堵塞导致过度节流	正确接线 更换低压开关 查找制冷剂漏点，补漏后重新抽真空并按铭牌要求充注冷媒 更换过滤器或单向阀
13	低压保护 P1	制冷剂泄露或充注不够	查找制冷剂漏点，补漏后重新抽真空并按铭牌要求充注冷媒

②故障原因及解决方案

		过滤器或单向阀堵塞导致过度节流 电子膨胀阀动作异常 制冷时冷冻水温度过低 制热时环境温度过低 冷冻水流量不足	更换过滤器或单向阀 关机并断电复位后重新开机 使机组在正常启动及运行范围内工作 检查水系统，保证充足的水流量
14	高压开关保护P2	高压开关接线错误，或接线端子未插紧 高压开关已损坏 系统中有不凝性气体 翅片脏堵导致冷凝效果差 风量不足或风机故障 低压过高导致的连锁故障 制冷剂充注过量 风机排风有遮挡导致的或排风不畅风场不均	正确接线 更换高压开关 从注氟嘴排出气体，必要时重新抽空 清洗翅片换热器 检查风机并恢复正常运转 见低压过高保护 P5 说明 放出部分制冷剂 改善风机排风空间
15	高压保护 P3	系统中有不凝性气体 翅片脏堵导致冷凝效果差 风量不足或风机故障 低压过高导致的连锁故障 制冷剂充注过量 风机排风有遮挡导致的或排风不畅风场不均	从注氟嘴排出气体，必要时重新抽空 清洗翅片换热器 检查风机并恢复正常运转 见低压过高保护 P5 说明 放出部分制冷剂 改善风机排风空间
16	排气温度过高保护 P4	过滤器或单向阀堵塞导致过度节流 电子膨胀阀动作异常 制冷剂泄露或充注不够 压缩机损坏	更换过滤器或单向阀 关机并断电复位后重新开机 查找制冷剂漏点，补漏后重新抽真空并按铭牌要求充注冷媒 确认压缩机状态，必要时更换压缩机
17	低压过高保护P5	高压过高 压缩机带液运行 制冷时冷冻水温度过高 制热时环境温度过高	见高压保护 P3说明 检查吸气温度传感器及低压压力传感器是否正常，重新包扎温度传感器； 检查电子膨胀阀是否可以正常动作，确保膨胀阀线圈接线正确 使机组在正常启动及运行范围内工作
18	模式水温保护P6	水系统进出水管接反 进出水传感器接反	正确安装系统管路 正确接线
19	翅片温度过高保护 P7	制冷时冷冻水温度过高 环境温度过高	使机组在正常启动及运行范围内工作 使机组在正常启动及运行范围内工作
20	排气过热度过低 P8	压缩机带液运行	检查吸气温度传感器及低压压力传感器是否正常，重新包扎温度传感器； 检查电子膨胀阀是否可以正常动作，确保膨胀阀线圈接线正确

②故障原因及解决方案

		电子膨胀阀动作异常 制冷时环境温度过低 制热时冷冻水温度过低	关机并断电复位后重新开机 使机组在正常启动及运行范围内工作
21	直流风机模块保护 P9	风机接线松动或错误 风机过载保护	正确接线 清理翅片表面杂物
22	超出机组运行范围 PA	环境温度过高或过低	使机组在正常启动及运行范围内工作

③ 发动机典型故障的诊断方法

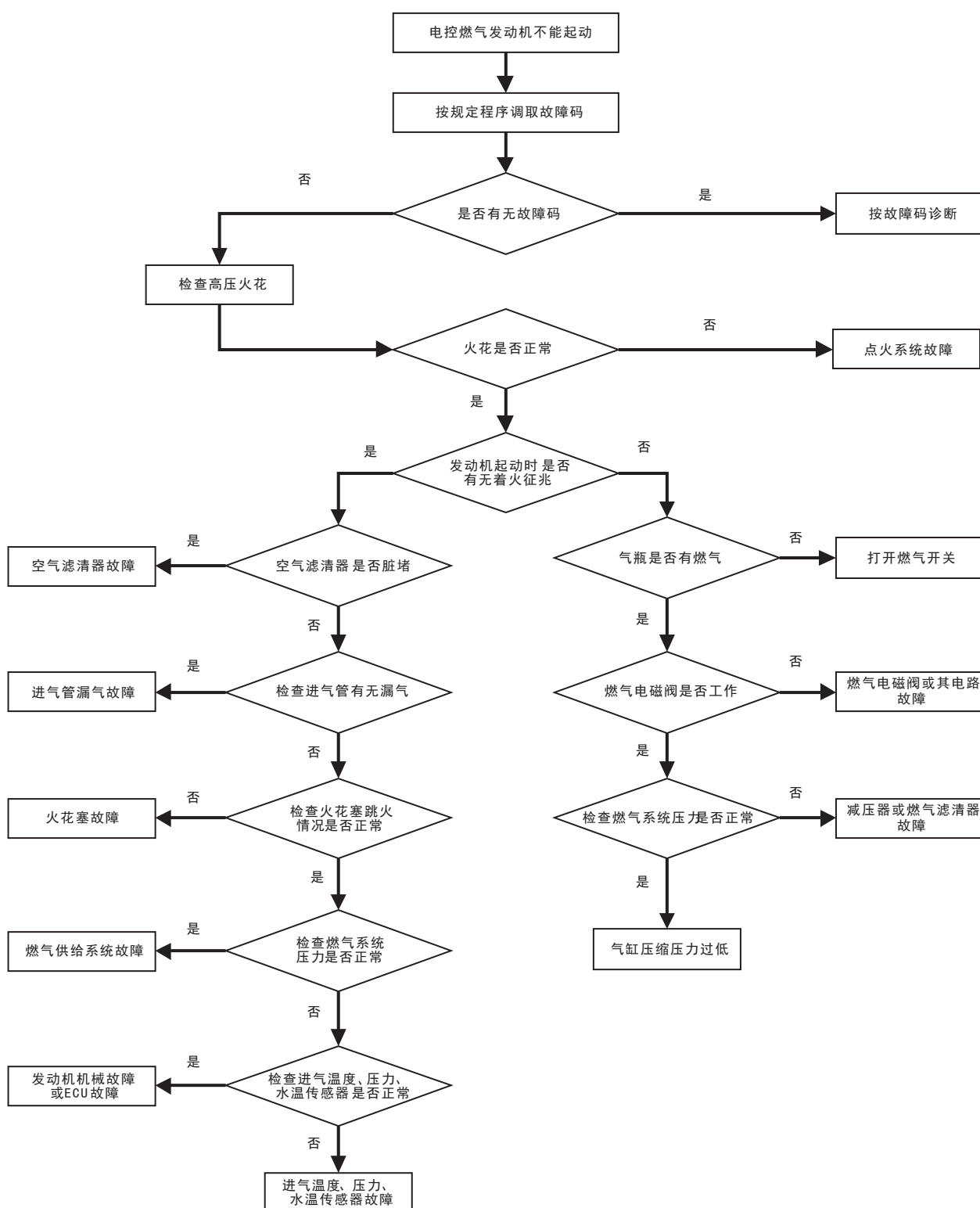
电控燃气发动机常见故障可分为以下几大类：

发动机常见故障	故障表现
发动机不能起动故障现象	起动发动机时，发动机不转，或能转动但不着火
发动机起动困难故障现象	发动机不易起动，起动着火后很快又熄火
怠速过高故障现象	发动机在正常怠速工况下，其转速明显高于标准
怠速不稳、易熄火故障现象	怠速转速过低，且不稳定、经常熄火
加速不良故障现象	发动机加速时，无力且有抖动现象，转速不易提高
混合气过稀故障现象	进气管有回火现象
混合气过浓故障现象	小负荷时排气管有发红温度过高或放炮现象
发动机失速故障现象	发动机正常运转时，转速忽高忽低，不稳定

此外，由于发动机电控系统的控制内容和组成不尽相同，故障诊断的程序及需检查的内容也有一定的差异，因此常见故障的诊断程序只能作为参考。

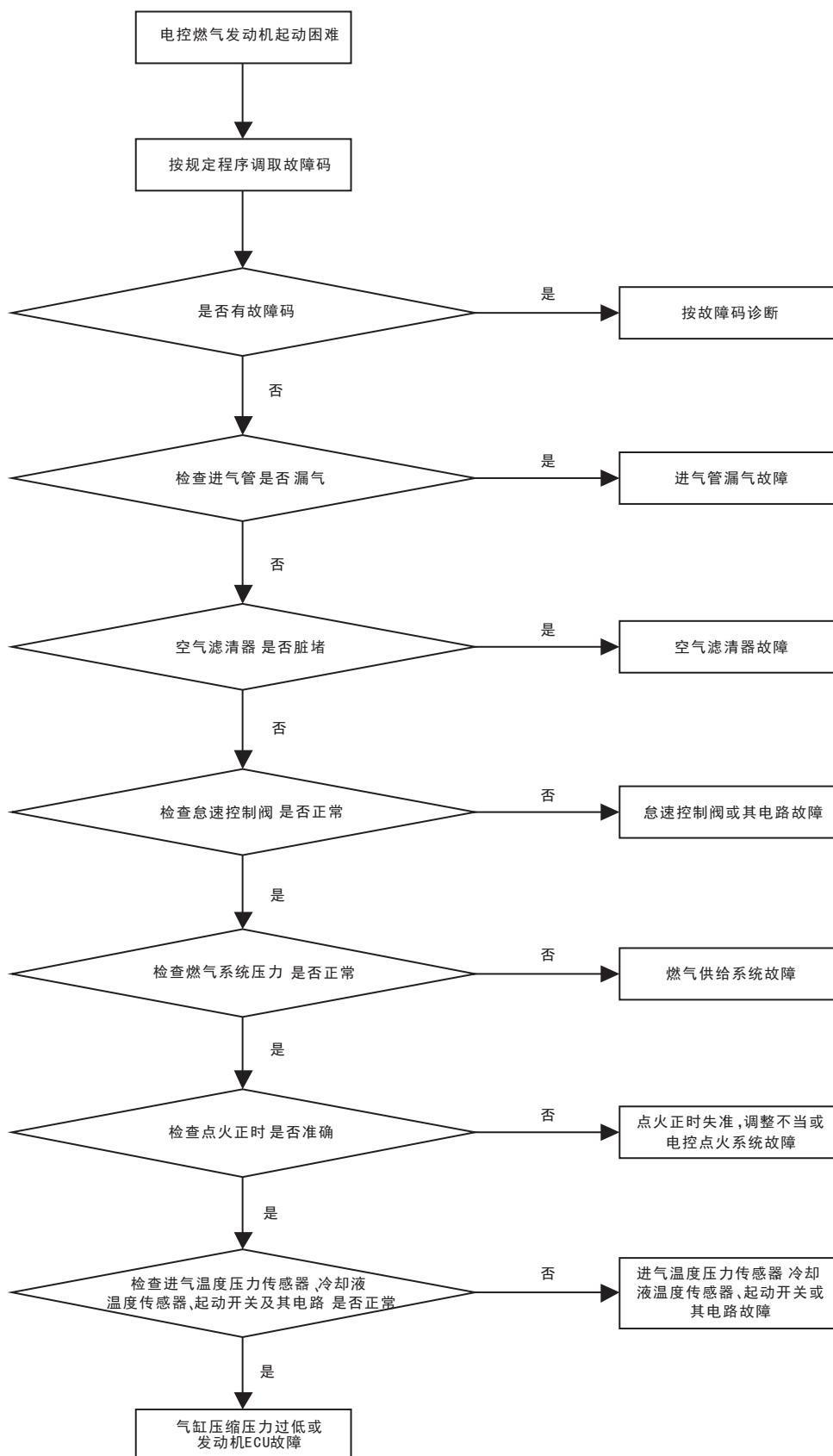
③ 发动机典型故障的诊断方法

▶ 不能起动的诊断程序



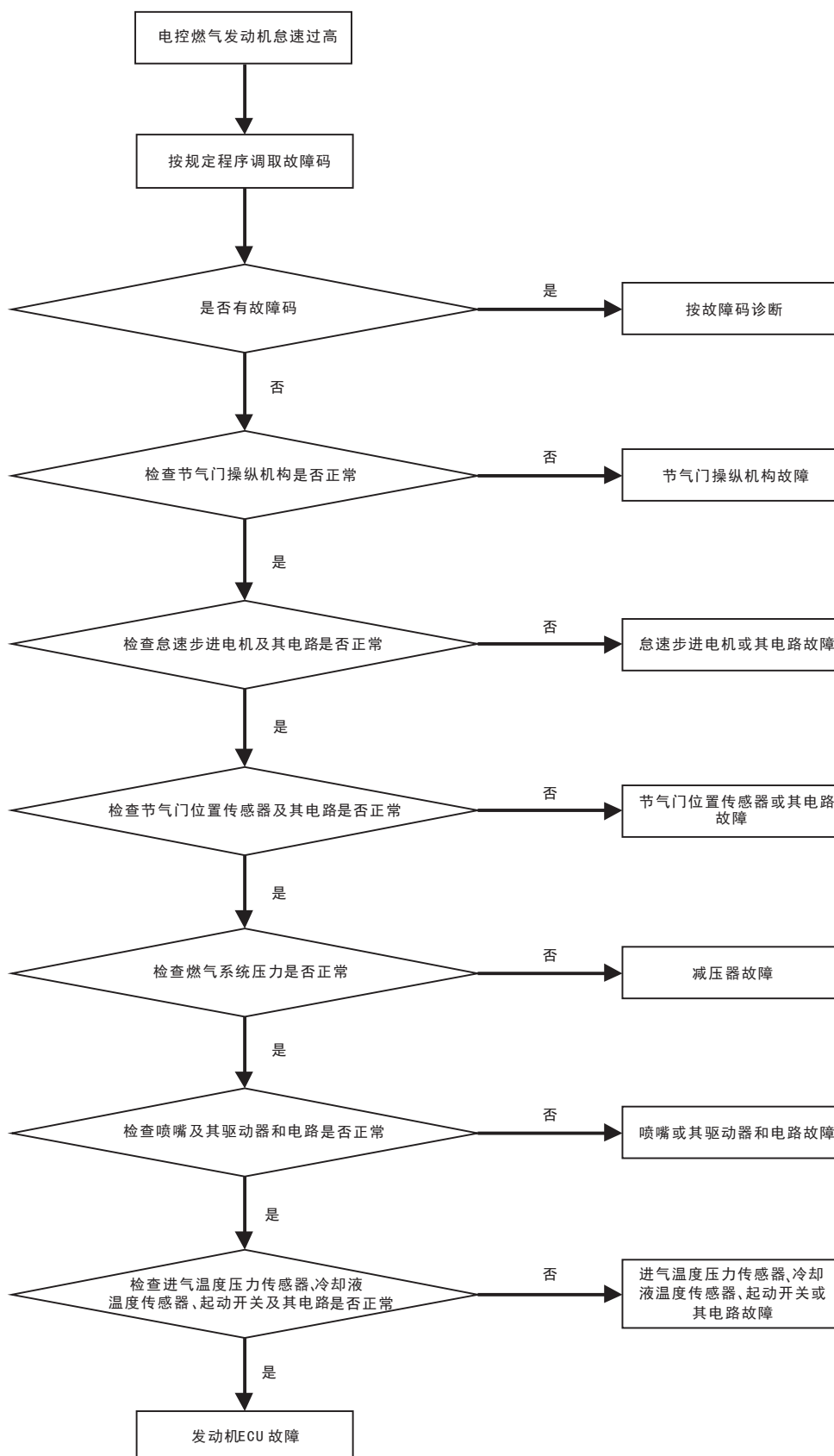
③ 发动机典型故障的诊断方法

起动困难的诊断程序◀



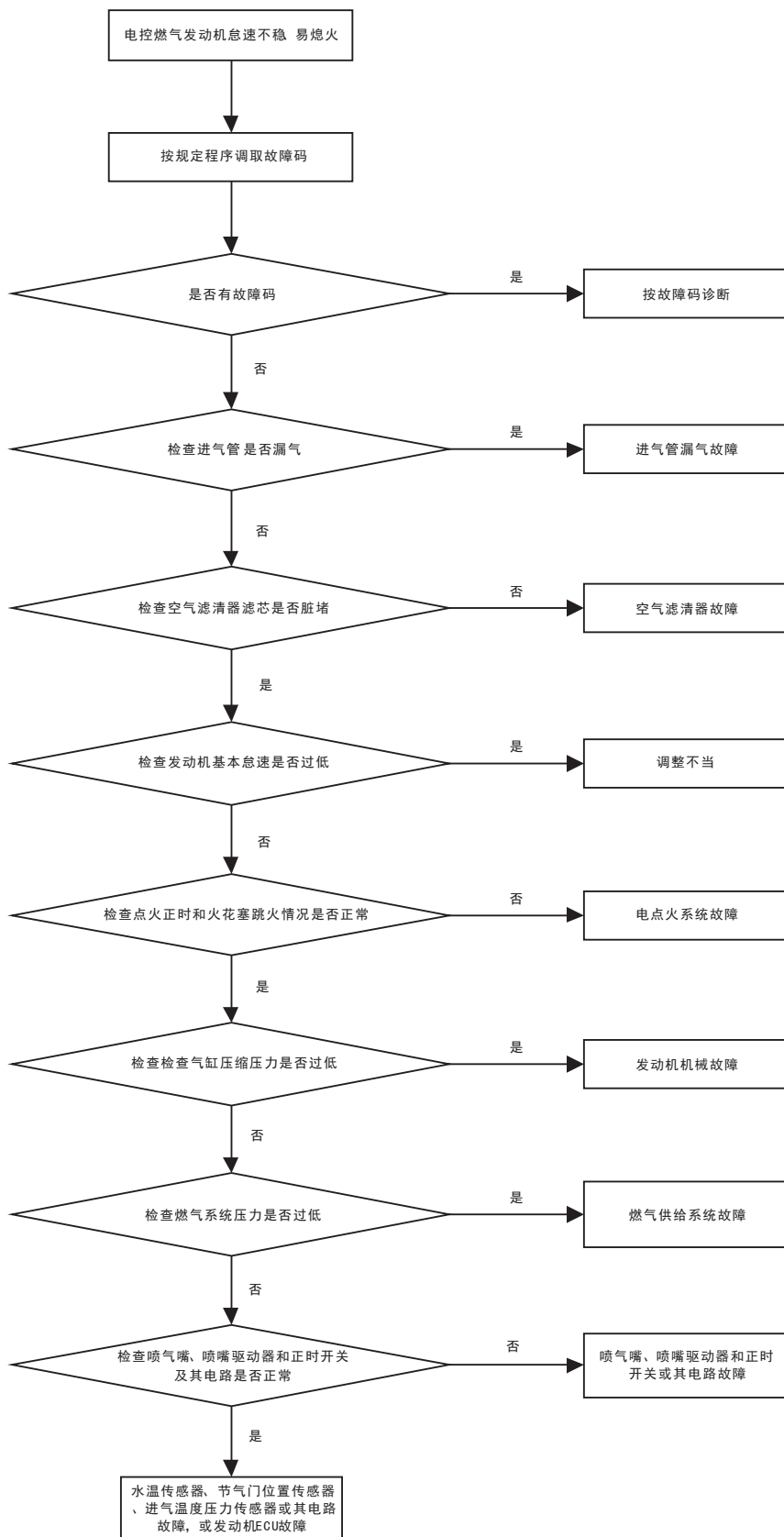
③ 发动机典型故障的诊断方法

► 怠速过高的诊断程序



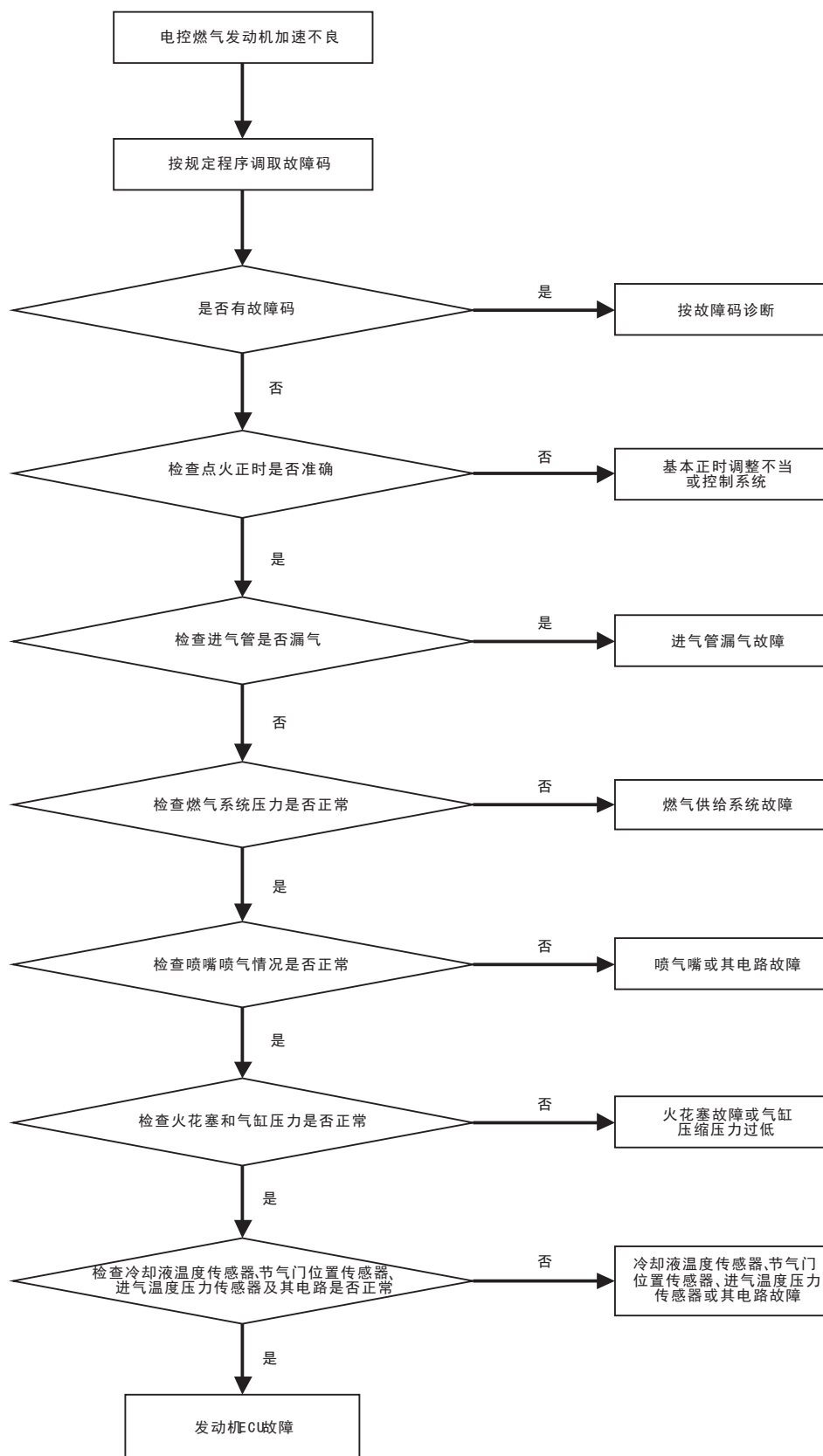
③ 发动机典型故障的诊断方法

怠速不稳、易熄火的诊断程序◀



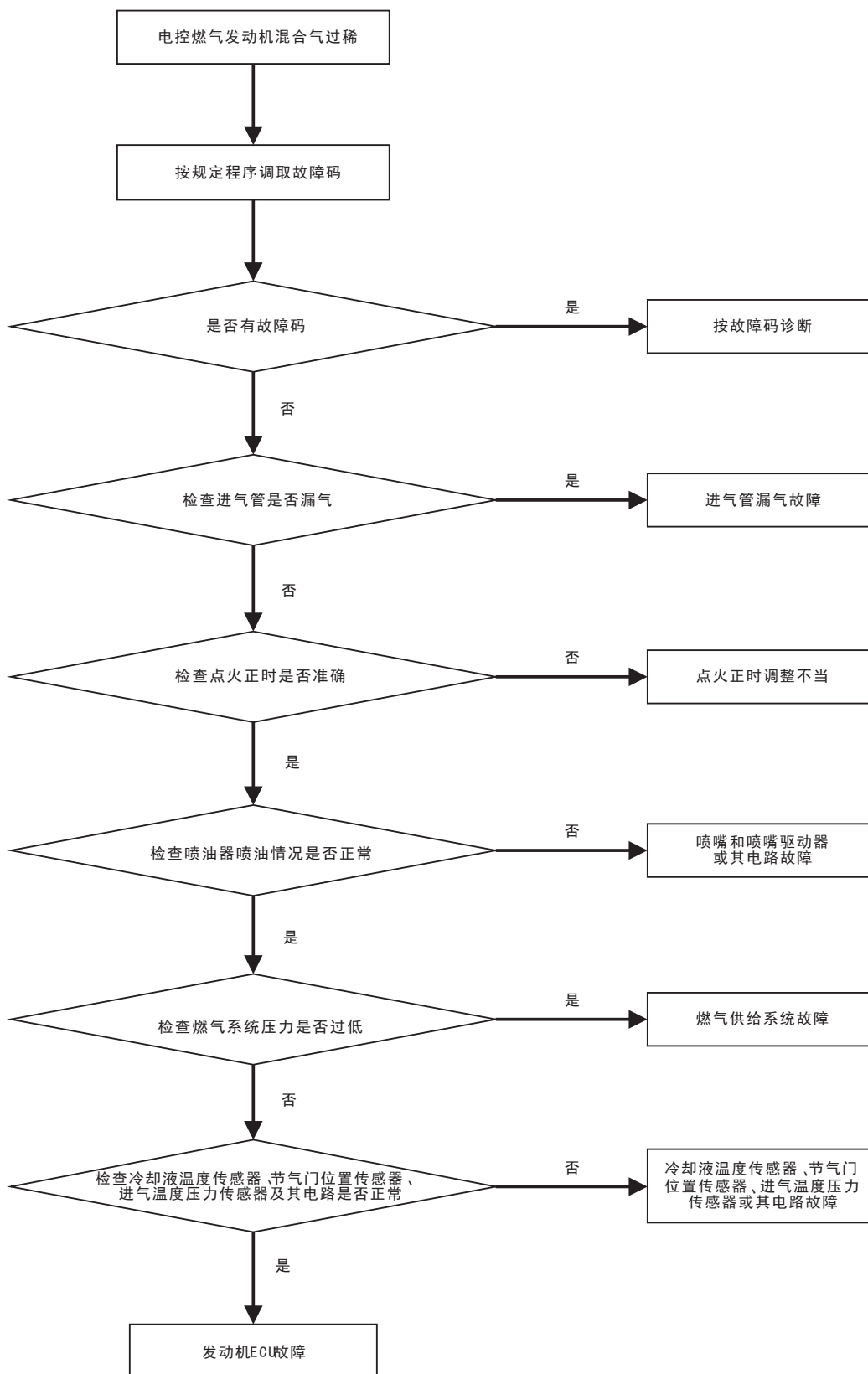
③ 发动机典型故障的诊断方法

► 加速不良的诊断程序



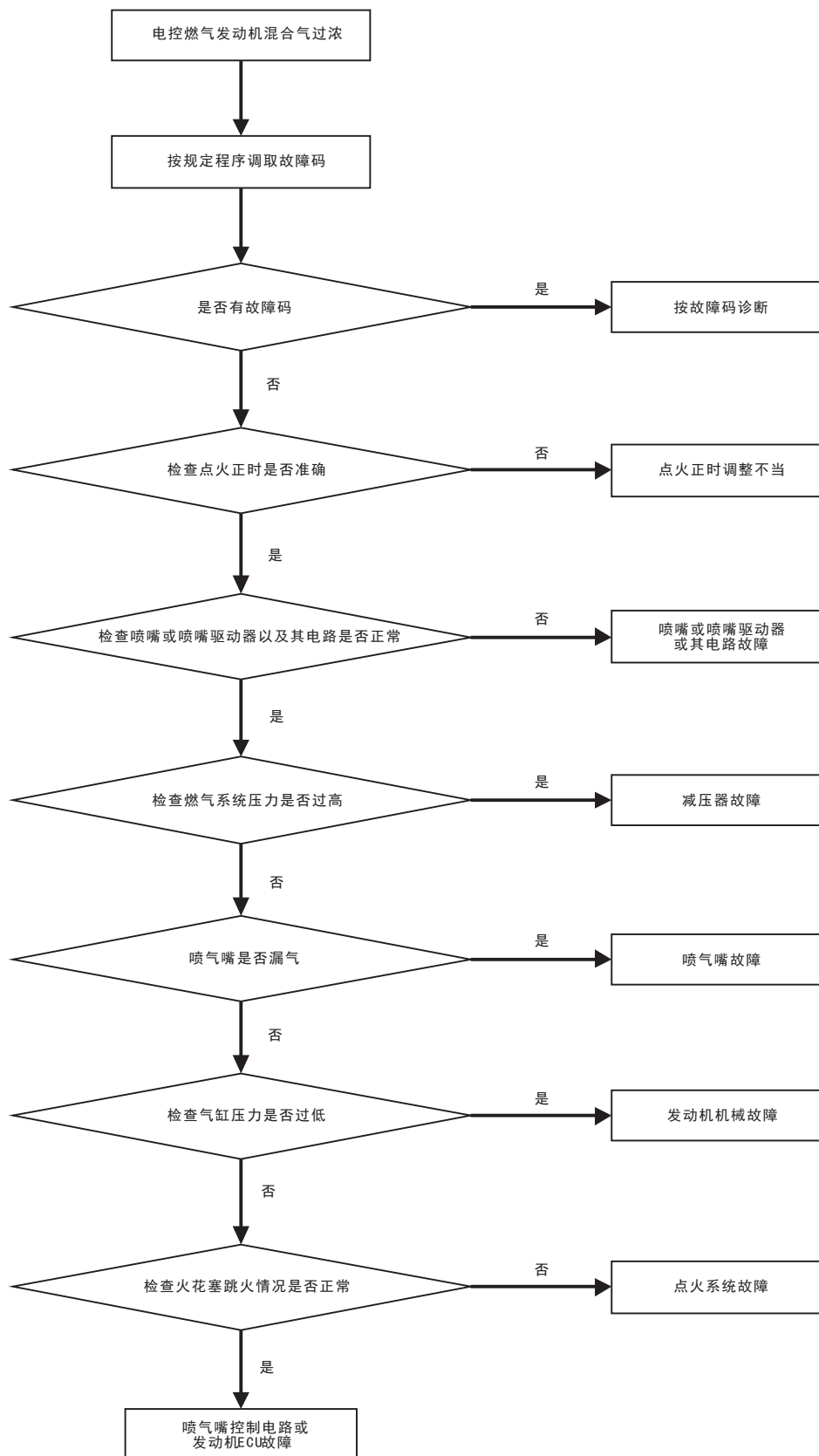
③发动机典型故障的诊断方法

混合气过稀的诊断程序



③ 发动机典型故障的诊断方法

► 混合气过浓的诊断程序



③ 发动机典型故障的诊断方法

发动机失速的诊断程序◀

