

VSU系列干泵机组 使用说明书



目 录

一、产品须知	1
二、注意事项	2
三、产品概述	4
3.1 概述	4
3.2 电气界面	5
3.3 吹扫前启动准备	6
四、产品参数	7
4.1 基本参数	7
4.2 抽气速率曲线	8
4.3 产品尺寸	8
4.4 通讯协议及控制方式（单相机组为例）	9
4.5 安装	10
4.6 机组应用方式举例	12
五、泵的运贮和使用	13
5.1 搬运和贮存	13
5.2 使用前须知	13
六、检查和维护	14
6.1 日常检查	16
6.2 定期维护	18
6.3 换油步骤	18
6.4 清洁气镇组件	19
七、搬运和贮存	21

目 录

八、检查、维护	21
8.1 日常维护表	22
8.2 日常维护表	22
九、故障分析	23
9.1 转子转动检查方法	23
9.2 控制器错误码查询	24
9.3 故障示例	24
十、保修条款	27
十一、配件	27

一、产品须知

尊敬的用户，感谢您的信任与支持，欢迎您使用本公司的VSU系列真空泵产品(以下简称泵)，我们将竭诚为您提供优质的服务。请您仔细检查收到的产品是否和订购产品一致，备附件、使用说明书等是否齐全，运输过程中是否有损坏，如果发现上述情形，请及时与本公司营业部或当地经销商联系为确保该产品长期稳定运行，在您安装、运转、检修或保养以前，请您仔细阅读此说明书，以便充分理解有关安全方面的问题及该泵的技术参数和操作方法等相关的注意事项。



警告

表示有危及人身安全的可能，必须严格遵守的条款。



注意

表示需要特别注意的，防止损坏泵的条款。



本警告标贴表示可能有触电的危险，在接线、维修、保养时，请先将电源切断，再进行操作。



本警告标贴表示泵运转时及运转停止后整个泵的温度还很高时，请不要触摸。



注意

在使用本产品前，请您务必仔细阅读此说明书，按产品操作规程进行操作。产品（包括说明书）以后若有任何改动，恕不另行通知；新机使用前请务必按要求加注真空泵油。

二、注意事项

为确保人身安全在您安装、运转、检修和保养之前，请您仔细阅读下述信息。



警告

使用的电源必须与产品所标识的电源一致。电源连接必须由具有电工上岗证的人员按电力设备技术标准和布线规定正确操作。



警告

检查、修理泵时，必须切断电源再进行操作。这样可以避免触电或者泵突然启动而造成人员伤亡。



警告

选用的电缆及保护开关的额定电流值必须与产品参数上的额定电流相匹配。



警告

不能抽除含有活泼的、有腐蚀性的、有毒的、易燃或易爆的气体。如有需要，请联系我们。



警告

请不要在泵周围放置有碍通风的障碍物，以避免异常温升而造成烫伤或火灾等。



警告

泵在运行前，排气口必须保持畅通，不得以任何方式堵塞或限制排气口气流。排气管道的尺寸要保证相对压强不超过1500mbar。



警告

泵的使用环境温度为5-40℃，未按要求温度使用可能导致泵无法运行。

警告

泵加油量需严格按刻度线要求定量加注，过多或过少的油会导致泵故障。

警告

泵在运行时及停泵后1小时内，泵的表面温度可能会很高，严禁接触油箱和泵表面以免接造成烫伤。

警告

请将泵水平10°内安装在平稳，牢固的地方。

警告

处理废弃的油和其它零件，请遵守相应的环境保护法规。

警告

抽除含少量粉尘时需安装相适应的附件，否则会造成泵的失效或性能急剧下降。

警告

如有特殊应用场合需求，如:抽易燃易爆气体、腐蚀性介质、特殊材料时请联系我们。

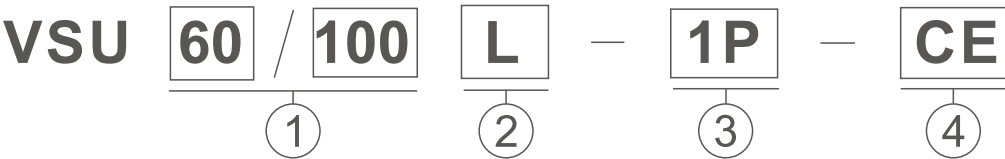
警告

非专业人员，请勿对泵进行拆解，否则会导致泵损坏或无法正常运行。如有需要请联系我们。

三、产品概述

3.1 概述

VSU 风冷小型无油螺杆罗茨机组系列，涵盖抽速 100-300m³/h，下面为型号对应关系图：



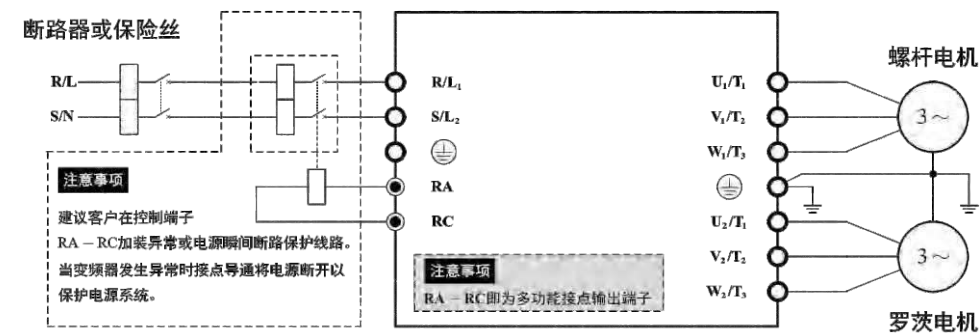
	记号	内容	①			
			VSP/VBP			
			20/100	40/100	60/100	60/300
②	工况等级	C	洁净工况 ⁽¹⁾			
		L	轻度工况 ⁽²⁾			
		M	中度工况 ⁽³⁾			
		H	严苛工况 ⁽⁴⁾			
③	电压	1P	单相220V			
		3P	三相380V			
④	认证	无	无认证要求			
		CE	CE认证要求			
		UL	UL认证要求			
		CSA	CSA认证要求			

备注

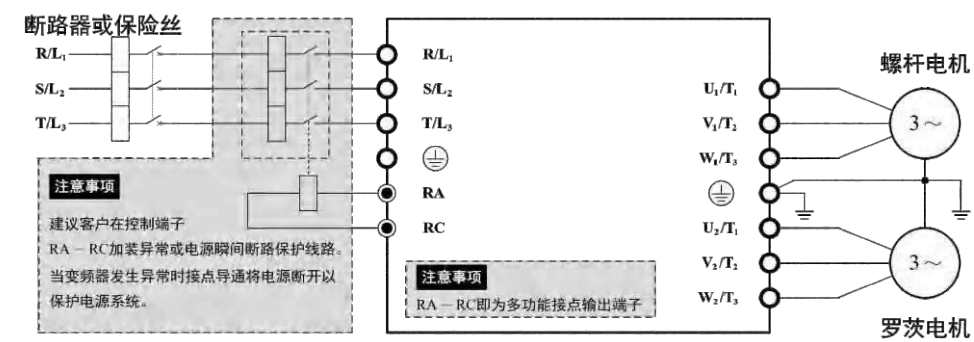
洁净工况	惰性气体，空气排气	溅射/蒸镀/塑封/负载锁定室/TMP辅助
轻度工况	用于可燃性气体排气等	真空干燥/冻干/灰化/一般产业用途
中度工况	CVD，化学溶剂	
严苛工况	刻蚀，ALD和生化分析	

3.2 电气界面

3.2.1 单相机组主电源线路原理图



3.2.2 三相机组主电源线路原理图：



3.3 吹扫前启动准备

A1

快插接头 PP6管塞

将安装在快插接头上的防尘塞取下

A2

快插接头 Ø6气管

将取一根外径为Ø6的气管，一头连接气源，另一头连接快插接头。备注：气源必须为干燥氮气或干燥压缩空气

B1

减压阀 压力表

在未接入气源的情况下，气压表示数为0MPa

B1

减压阀 压力表

1.在接入气源的情况下，气压表示数为应在0.05到0.1MPa之间。
2.压力也可以由用户手动调节。旋动下方减压阀旋钮，就可调节压力。如果要查询压力与流量之间的关系，可参考附录VSP20/40系列吹扫流量与吹扫压力之间的关系。

C

此处可安装热力质量流量计

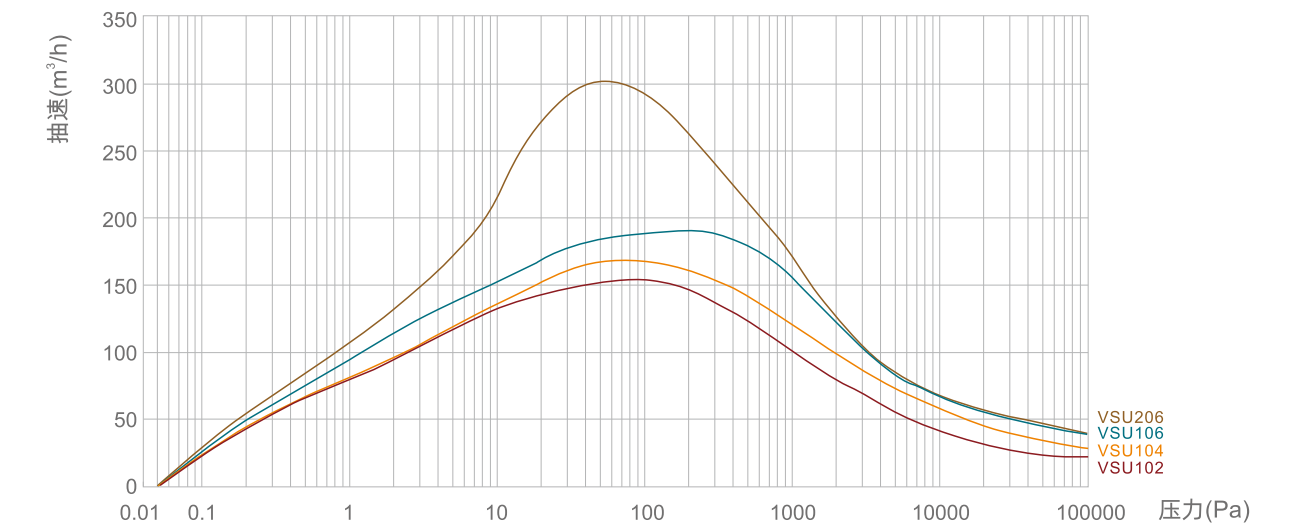
四、产品参数

4.1 基本参数

项目		单位	VSU102		VSU104		VSU106		VSU206		
		电源	单相 220V	三相 380V	单相 220V	三相 380V	单相 220V	三相 380V	单相 220V	三相 380V	
抽速		m³/h	70		90		120		200		
峰值抽速		m³/h	150		165		180		300		
极限压力		Pa	≤1								
噪音(极限压力时)		dB	≤65								
冷却方式			风冷								
最大持续进气压力		MPa	0.02								
到达极限真空时间		min	≤3								
最大排气压力		MPa	0.103								
水蒸气处理能力		g/h	200					350			
电机	额定功率	kW	2.2					2.5			
	极限运行总功率	Kw	1					1.2			
	极限运行总电流	A	8	3	8	3	8	3	8	3	
	峰值总电流	A	22	7	22	9	32	11	35	14	
	转速(螺杆/罗茨)	rpm	4500/4200					4200/4200		4200/3600	
	电线	AWG	14					10		8	
环境要求	工作温度	°C	5~40								
	工作湿度		20 ~ 80%（无凝露）								
	储存温度	°C	-10~50								
	进气	KF	KF40								
	排气	KF	KF25								
润滑油	齿轮箱油量	L	0.08L(螺杆专用油) 0.5L (罗茨专用油)								
防护等级		IP	IP20								
氮气N ₂	气源压力	MPa	0.05~0.1								
	减压阀示数										
	吹扫流量	SLM	22~100								
	接头		Φ6快插气管接口								
重量		kg	90.5					103		113	
尺寸 (L*W*H)		mm	850*288*545								
污染等级			污染等级 2								
最高工作海拔		m	2000								

表 1 技术参数

4.2 抽气速率曲线



4.3 产品尺寸

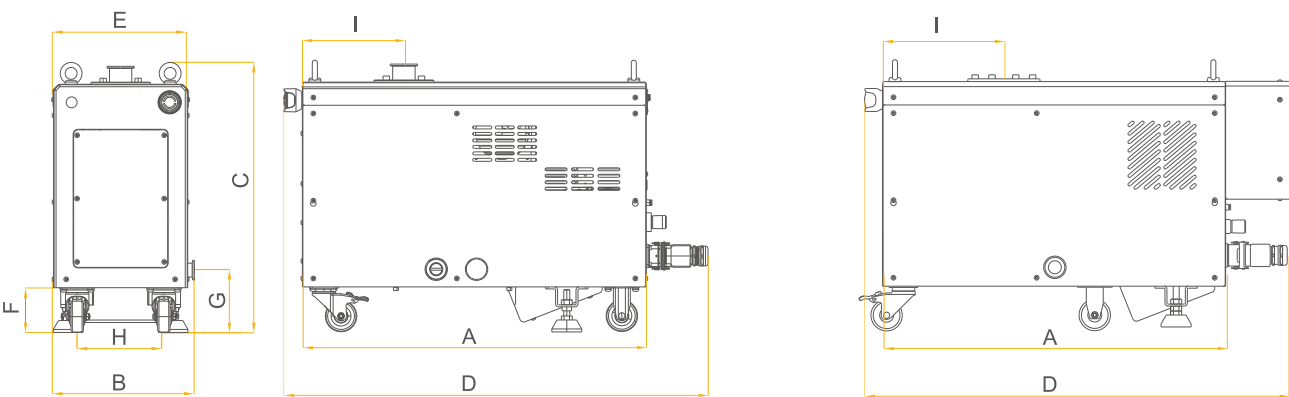
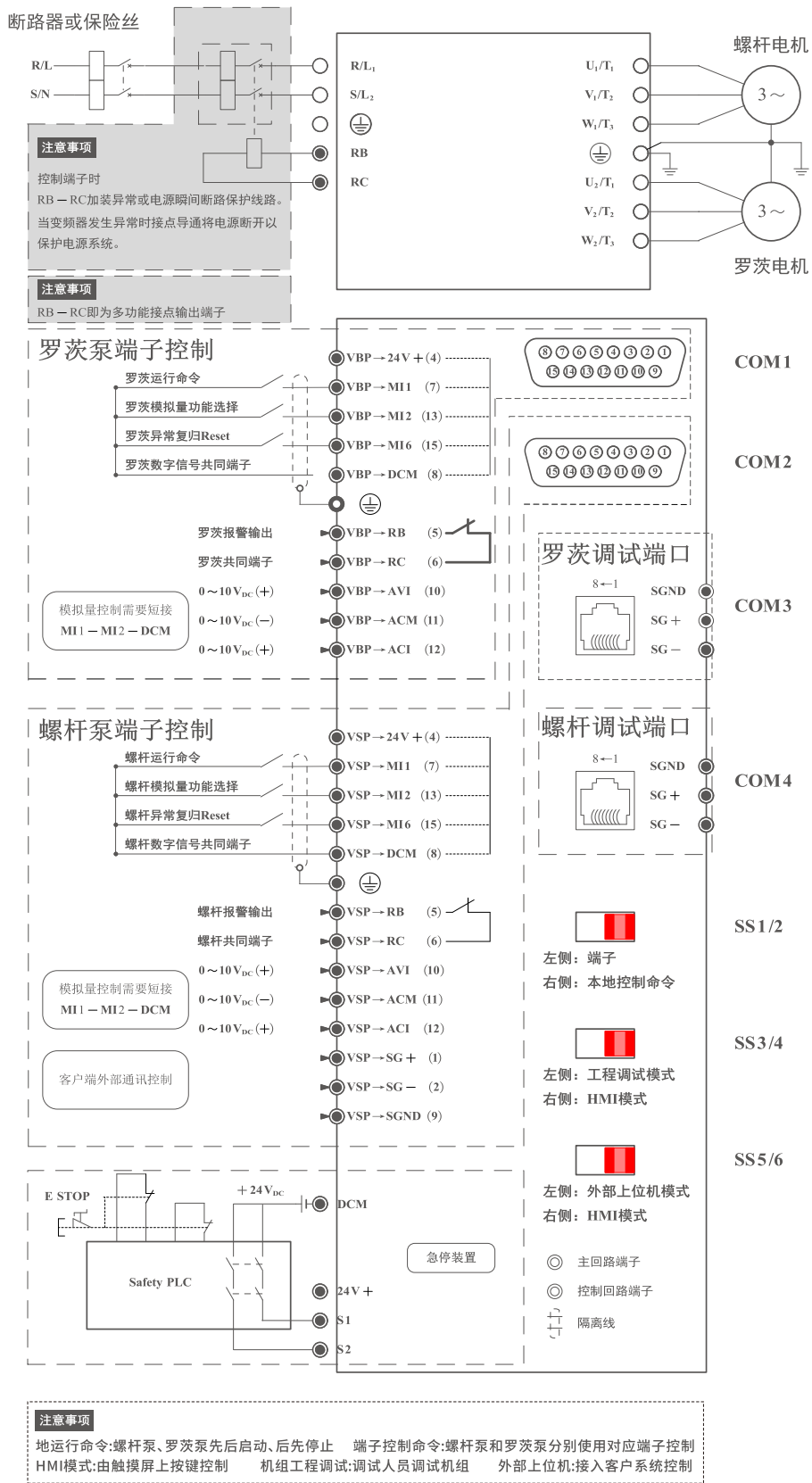


图 VSU102/104/106 产品尺寸

图 VSU206 产品尺寸

尺寸(单位：mm)										
型号	A	B	C	D	E	F	G	H	I	DN
VSU102 VSU104 VSU106	680	288	545	850	262	90	128	165	204	KF40
VSU206	680	288	545	850	262	90	128	165	245	DN80

4.4 通讯协议及控制方式（单相机组为例）



4.5 安装

VSU系列配有重载连接器, 接线如下图所示

规格	电源		电流 (A)		电源线规格
	电压 (V)	相数	运行电流	重载峰值电流	
VSU 102 X-1P	200-240(1P)	单	8	22	14AWG
VSU 104 X-1P	200-240(1P)	单	8	22	14AWG
VSU 106 X-1P	200-240(1P)	单	8	32	10AWG
VSU 206 X-1P	200-240(1P)	单	8	35	10AWG
VSU 106 X-3P	360-400(3P)	三	3	11	12AWG
VSU 206 X-3P	360-400(3P)	三	3	14	12AWG

- 1.VSU水平放置，前后预留30cm散热空间。
- 2.连接真空系统与真空泵。
- 3.连接排气系统。
- 4.在VSU上，需要在对应接口连接干燥氮气源或干燥压缩空气源，并检查压力是否符合要求。
- 5.如果要以通讯方式启动，请连接控制信号，参见4.4控制面。

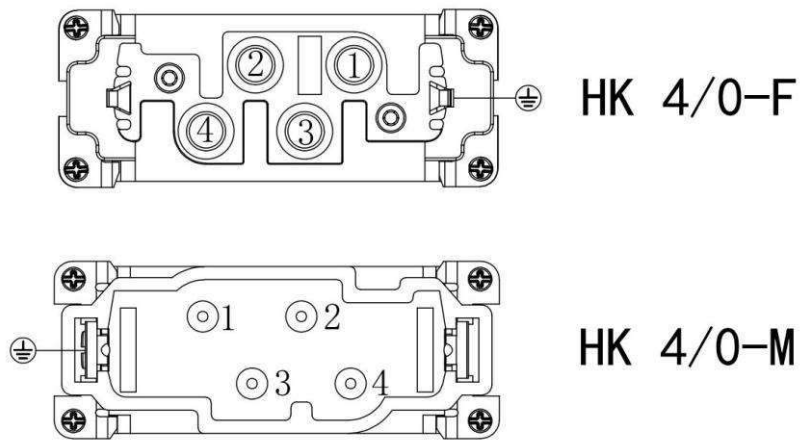
VSU启动

- 6.开启干燥氮气源或干燥压缩空气源，调节到压力表所指示绿色区间的适当流量。
- 7.打开电源开关。
- 8.本地模式时，打开开关后，真空泵会直接启动。
在通讯控制模式下，需要上位机提供运行指令。
- 9.检查运行电流是否正常。

本机组系列标配重载连接器，采用通用的H16B双扣防护套，HK4/0组合型大电流接插体。
对应针脚：

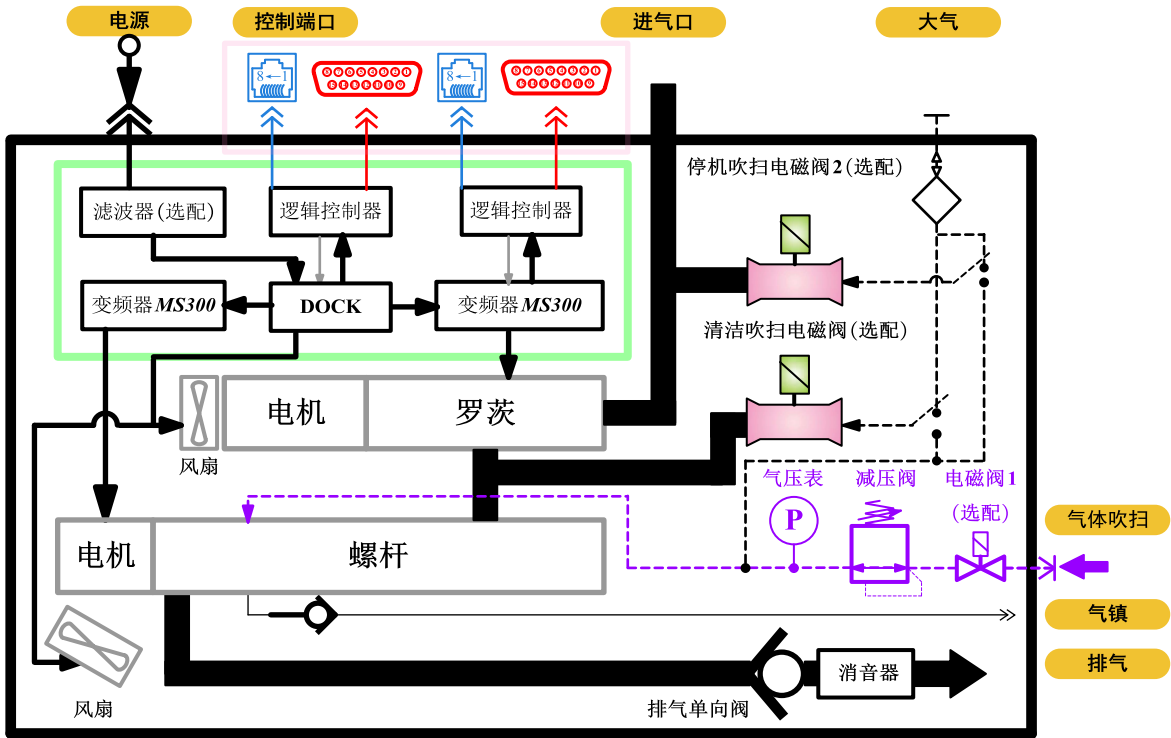
机型	针脚				
	1	2	3	4	侧面PE
单相机型	L ₁			N	PE
三相机型	L ₂	L ₂	L ₃		PE
备注	本系列机组均内置变频器，三相接线顺序不会影响电机转向。				

具体图片按照下图所示：



重载连接器引脚实际位置图

4.6 机组应用方式举例



4.6.1 工艺气体真空主要回路

当真空泵处于运行状态时候，主要的气体从罗茨泵进气口进入，进过罗茨泵泵体，从罗茨泵排气口出。经过连接座。从螺杆泵进气口，经过螺杆泵泵体，从螺杆泵排气端排出。然后，经过内置排气单向阀和排气消音器，排出到排气口。

4.6.2 主电源及控制回路

- 外部电源经过航空插头或重载连接器进入EMC滤波模块（可选）。然后经过分线器，分成4路。
- ① 一路到罗茨变频器的输入端，然后从罗茨变频器输出端接到罗茨电机。
 - ② 第二路从分线器到罗茨风扇。
 - ③ 第三路到螺杆变频器的输入端，然后从螺杆变频器输出端接到螺杆电机。
 - ④ 第四路从分线器到螺杆风扇。
- 逻辑功能由逻辑控制器完成。罗茨泵逻辑控制器控制罗茨泵，螺杆泵逻辑控制器控制螺杆泵。

4.6.3 吹扫回路

外部干燥气体进过电磁阀1（可选），经过减压阀，气压表，最后进入泵排气端。

4.6.4 气镇回路

从排气端开一个气镇。

4.6.5 清洗回路

在泵进入维护模式或停机状态时，从螺杆泵和罗茨泵中间的清洁吹扫电磁阀，通入大气、干燥的压缩空气或清洁液。

4.6.6 停机吹扫回路

在工艺结束后，设定停机延时后，在停机吹扫电磁阀入口侧，通入大气、干燥的压缩空气或氮气。

五、泵的运贮和使用

5.1 搬运和贮存

警告

泵只有当停止运转，且断开电源后才可移动。

警告

搬运过程中任何一个小的疏忽都可能造成泵的损伤，请小心搬运。已加满油的泵请垂直水平移动，避免油溢出。

警告

请按照环境保护法规来处理包装材料。

警告

泵如果长时间存放，请每6个月通电运行一次，以确保泵工况良好。

5.2 使用前须知

警告

泵运行前需通过油镜观察内部有润滑油，且油液位在刻度线之间；
若泵内无润滑油，请按照 6.3 中的 a-d-e-f 步骤加注润滑油；

警告

该泵通电即可启动，通电前须确保进排气口正确连接，散热进出风口无堵塞遮挡，散热进出风口见 6.1.3 ；

六、检查和维护

泵在长时间的使用过程中，内部的一些零部件会磨损、老化，为了确保泵稳定运行，请定期进行检查、维护

6.1日常检查

警告

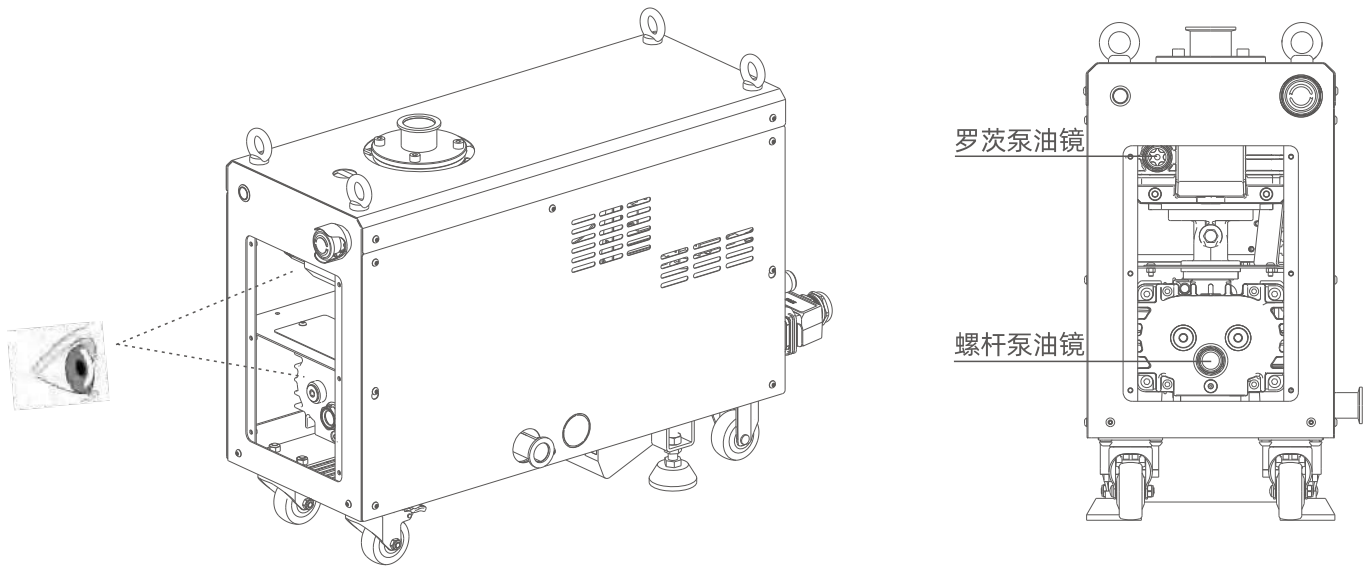
在泵启动前，以及日常运行过程中，需要检查泵的运行状态。

所有检查必须遵照各项安全规程进行操作,所有工作必须由受过专业培训的人员完成。当存在危险性的情况下，首先确定危险的性质，并按照相应的规程来排除。在任何检查工作开始前，必须妥善处理危险情况。

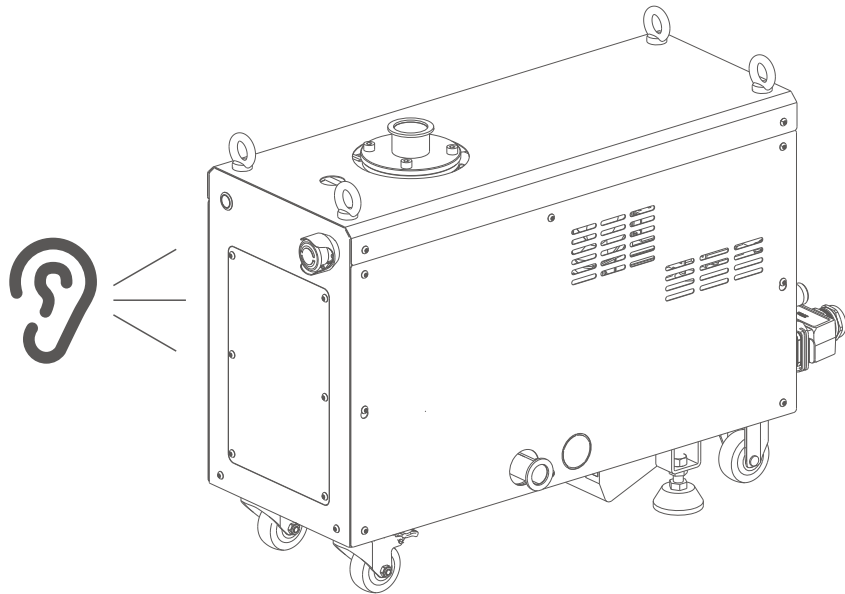
以下内容需要每天检查：

检查内容	检查周期	检查方法
泵油	每天	1. 泵工作时，油液位应保持在刻度线内；
		2. 泵油正常是清洁和透明的;若颜色变暗或浑浊时需要换油；
泵运行声音	每天	泵工作时声音应是连续、稳定，无其他异响；
泵散热口	每天	进出风散热口应无堵塞、遮挡；
泵进气口	每天	进气口的连接应牢固，无长期无泄漏；
泵排气口	每天	排气口无应通畅，无堵塞、遮挡；

6.1.2 通过油镜观察油位和油质应符合要求



6.1.3 在泵运行时，用耳朵听泵是或否有异响



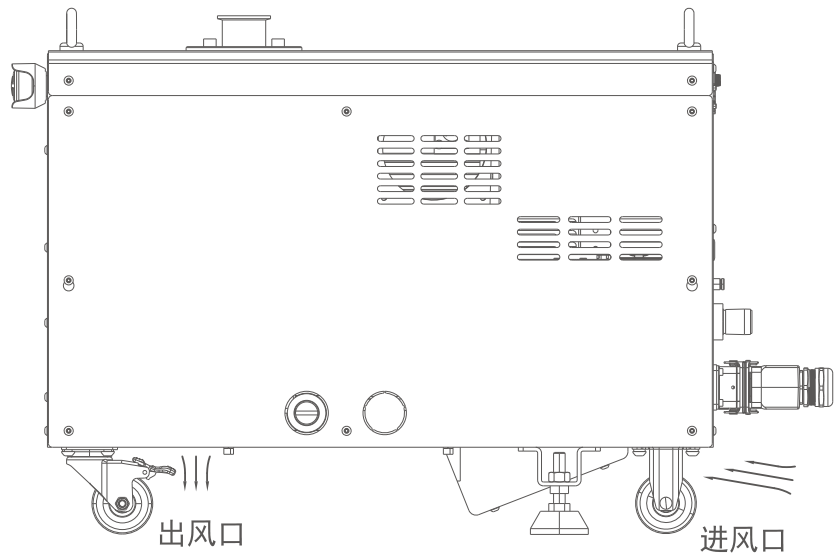
! 警告

运行时请勿将耳朵贴在泵上，避免烫伤。

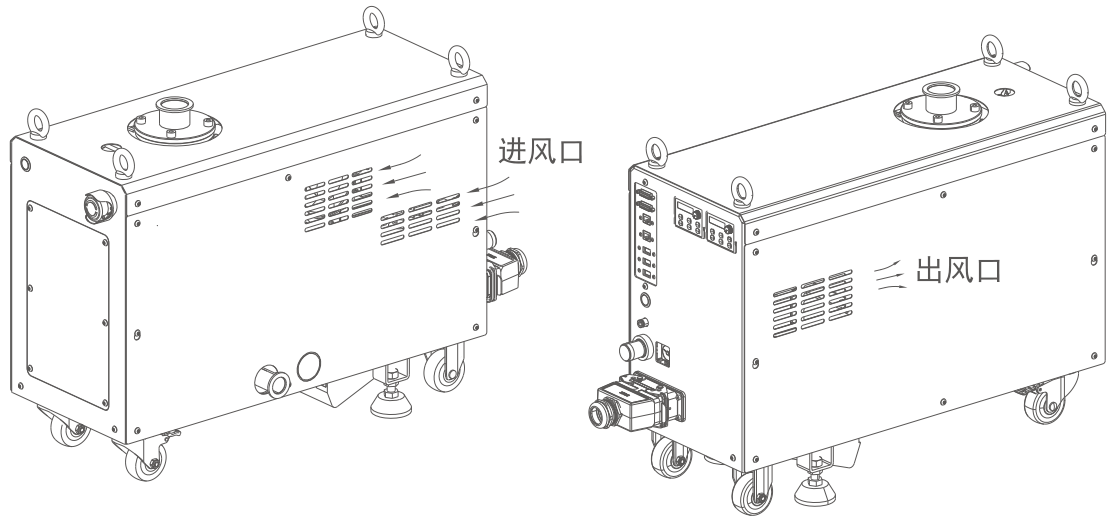
6.1.4 泵的散热进出风口需通畅

泵的风冷散热口，进出风位置应无堵塞、遮挡等情况。

a. 泵底部进出风口位置



b. 泵侧面进出风口位置



6.2 定期维护

! 警告

泵每运行一定时间，需要进行维护，以使泵运行在稳定状态下。

! 警告

所有维护必须遵照各项安全规程进行操作,所有工作必须由受过专业培训的人员完成。当存在危险性的情况下，首先确定危险的性质，并按照相应的规程来排除。在任何检查工作开始前，必须妥善处理危险情况。对更换下来的零部件、泵油等物品，需按环境保护法规来处理。

以下内容需要定期维护：

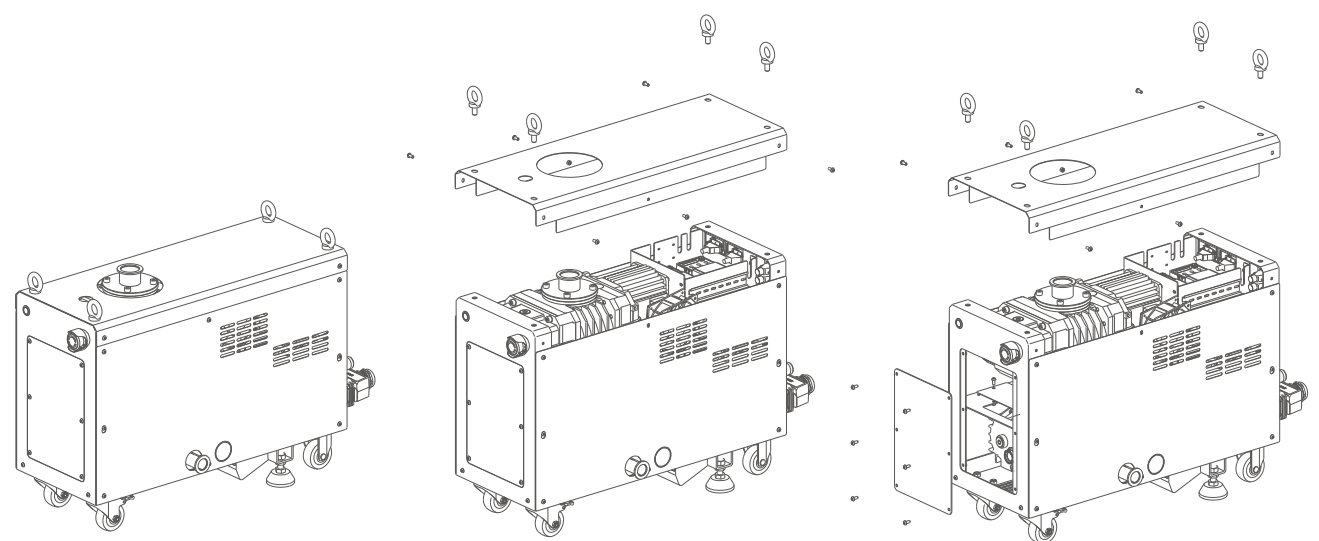
维护内容	维护周期	维护方法	更换物品
清洁风扇罩	1年	定期清洁风扇进出风口的灰尘，环境恶劣时，需要缩短维护周期	无
更换气镇滤芯	1年	拆下左侧板，按照6.4清洁气镇滤芯	气镇滤芯(需要时)
更换润滑油	2年	定期更换润滑油，以确保泵稳定运行，按6.3更换泵油	润滑油、油塞
检查接线	1年	定期检查端子排接线是否松动	无

注：VSU系列润滑油含以下两种，请提前购买：

- 1、罗茨泵需使用VALUE罗茨专用500ml；
- 2、螺杆泵需使用VALUE螺杆泵专用油80ml；
- 3、不当的拆装方式，会导致油塞、气镇滤芯损坏，如有需要，请提前购买。

6.3换油步骤

a. 拆掉覆盖件露出加油口

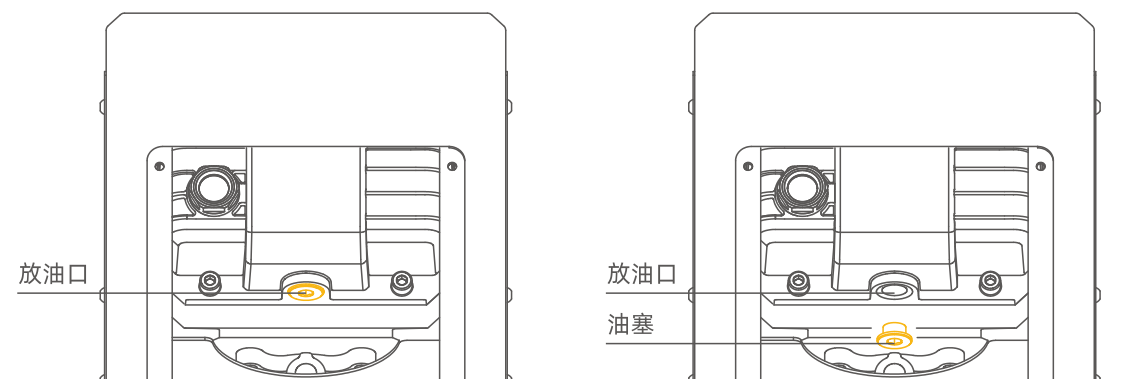


1. 初始状态

2. 用扳手，取下上盖板左右两侧的6颗螺钉，拧下4个吊环；

3. 用扳手，取下前面板盖板的6颗螺钉，拧开内部隔层盖板上2颗螺钉，并取下盖板；

b. 放出罗茨泵润滑油



1. 请在放油口下方放置油瓶或引流管，并正确的处理废油，不要直接放在机器内。

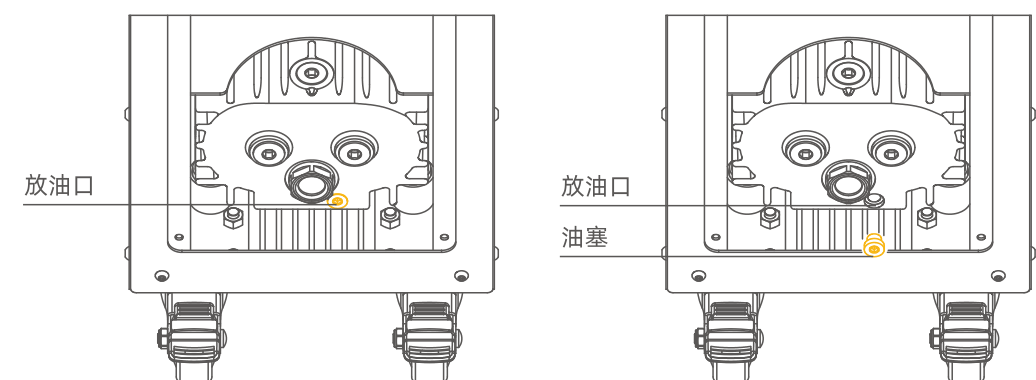
2. 用附件取下油塞，将里面的润滑油放完



警告

放完油后，将油塞装回去，需确保油塞已拧紧

c. 放出螺杆泵润滑油



1. 请在放油口下方放置油瓶或引流管，并正确的处理废油，不要直接放在机器内。

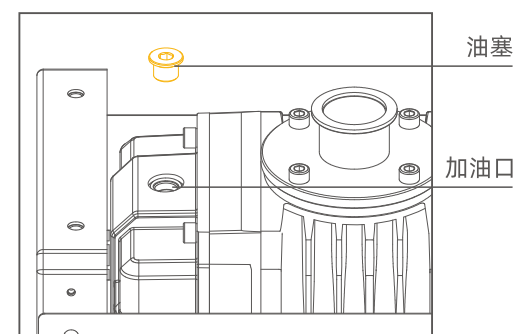
2. 取下油塞，将里面的润滑油放完



警告

放完油后，将油塞装回去，需确保油塞已拧紧

d. 加注罗茨泵润滑油



1. 用扳手取下油塞

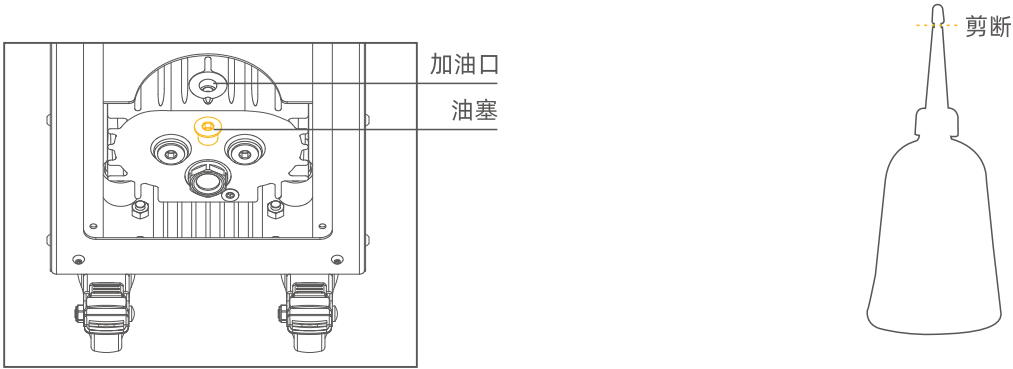
2. 旋下瓶盖，将附件500ml润滑油加入此加油口



警告

用扳手拧紧油塞，需确保油塞已拧紧

e. 加注螺杆泵润滑油

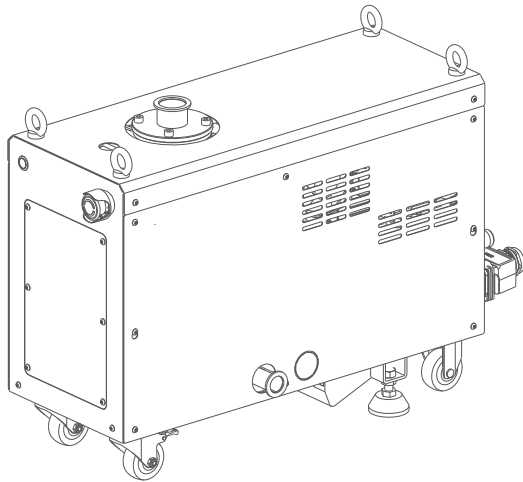


1. 用扳手取下油塞
2. 用剪刀将加油嘴剪断，再将附件80ml润滑油加入加油口

! 警告

用扳手拧紧油塞，需确保油塞已拧紧。

f. 装回泵的覆盖件

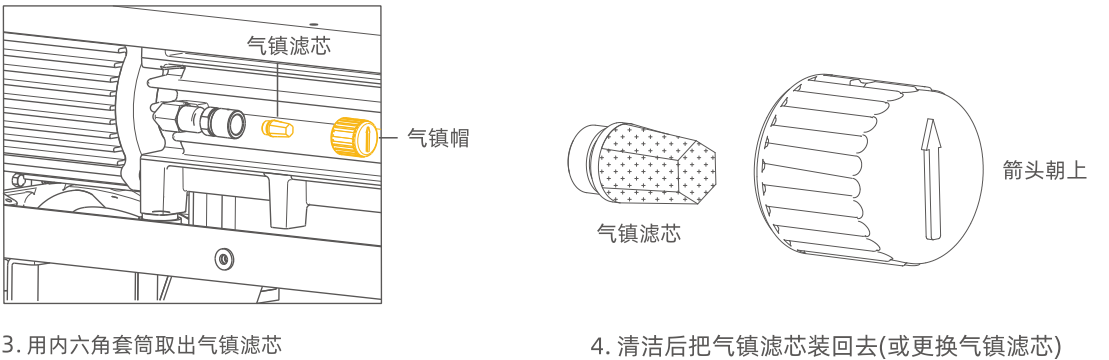
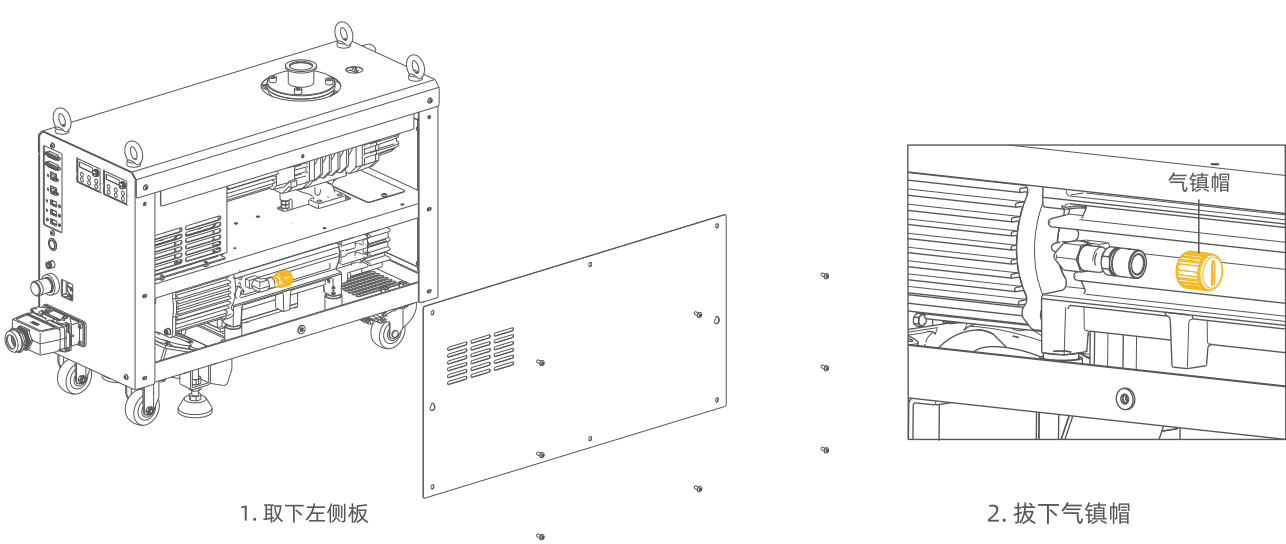


加油完成后，请将泵上盖和前面板盖板装回去，恢复初始状态

! 警告

注：请按要求将对应的润滑油加入正确的加油口，螺杆泵和罗茨泵的润滑油不能混用；
罗茨泵需使用VALUE高真空泵油500ml，螺杆泵需使用VALUE螺杆泵专用油80ml；

6.4 维护气镇滤芯



! 警告

装回去后，气镇帽的箭头需朝上。

七 搬运和贮存

警告

泵只有当停止运转，且断开电源后才可移动。

注意

搬运过程中任何一个小的疏忽都可能造成泵的损伤，请小心搬运。已加满油的泵请垂直水平移动，避免油溢出。

注意

请按照环境保护法规来处理包装材料。

八 检查、维护

警告

所有的检查、维护必须遵照各项安全规程进行操作，所有工作必须由受过专业培训的人员完成。

警告

当存在危害性物质的情况下，首先确定危害的性质，并遵守适合的安全规程。如潜在的危險仍继续存在，在任何维护工作开始前，必须将泵进行去污染处理。

8.1 日常维护表

维护内容	维护周期	备注
换油周期	运行6000h后或油颜色变深时	8.2.1
检查泵的声音	工作时	8.2.2
首次换油	运行3000h后	8.2.3
清理消音器	运行6000h后或泵声音异常时	8.2.4
清洁风扇罩	工作前	8.2.5
接线检查	工作前	

8.2 日常维护方法

8.2.1 检查油位

① 泵工作时，泵油液面应始终保持在最低油位线和最高油位线之间。若液面高度低于最低油位线应及时加油，若液面高度高于最高油位线,应拧开放油塞放出多余的泵油，否则可能会导致油进入泵腔。

② 观察泵油颜色，正常泵油是清洁和透明的；若泵油颜色变暗或浑浊时需要换油。

8.2.2 检查泵的声音

① 泵工作时声音应是连续的稳定的，无其他异响。如有异响，处理方法见表2故障分析。

8.2.3 换油

① 在停泵后，待泵冷却后进行换油，以免汤伤。

② 换油时打开放油塞, 将用过的油排放到适当的容器中。当油流动停止时，再拧上放油塞，放油塞和加油塞务必旋紧，确保齿轮箱气密性，避免外部空气进入，导致真空度变差；

③ 换油后，请将处理的泵油放到指定的容器内，并遵守相关的环境法规规定进行处置。

8.2.4 清理消音器

① 如发现泵在运转过程中出现声音异常，或泵停止运行时，需对排气消音器进行检查；

② 检查排气过滤器时请停泵，并等泵冷却后进行。

③ 打开泵底部排气口外壳，卸下排气消音器盖板，清理腔体内部的杂质。

8.2.5 清洁风扇罩

① 请在工作前检查下风扇进风口的风扇罩上是否积聚了大量灰尘，请保持风扇罩表面通风顺畅，避免散热不良，影响泵性能。

九 故障分析

9.1 转子转动检查方法

转子卡顿判断过程

- 1.如图1所示，拆除齿轮前盖盖板上的6颗M5X12的不锈钢螺钉。
- 2.取下齿轮前盖盖板。
- 3.如图2所示，使用8mm的7字形扳手，旋下齿轮前盖端面，对准主从动转子轴头的油塞。
- 4.如图3所示，使用5mm的7字形扳手，逆时针转动主动转子，感受转动时阻力。

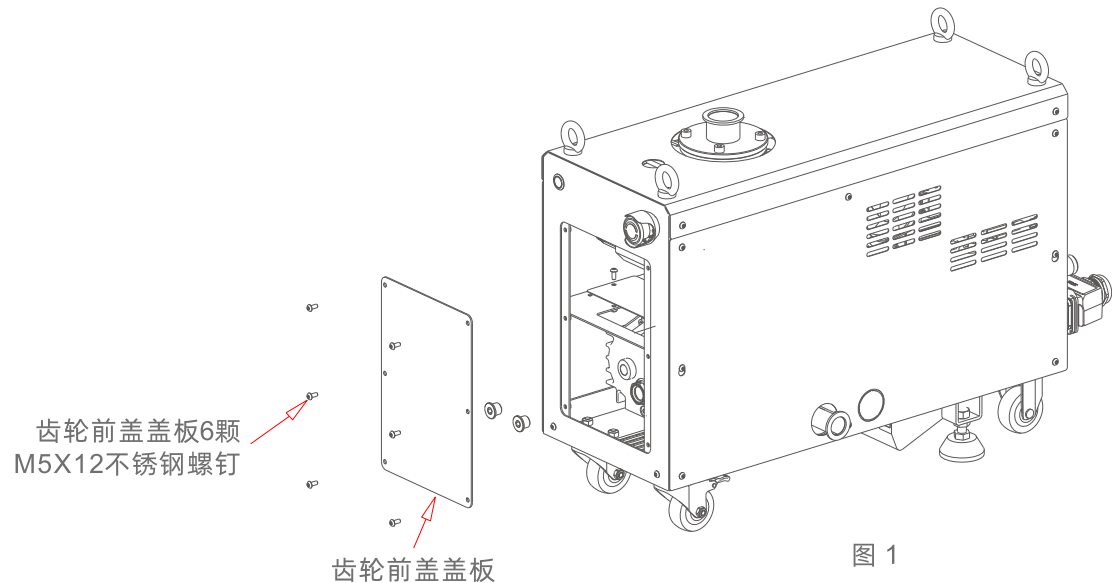


图 1

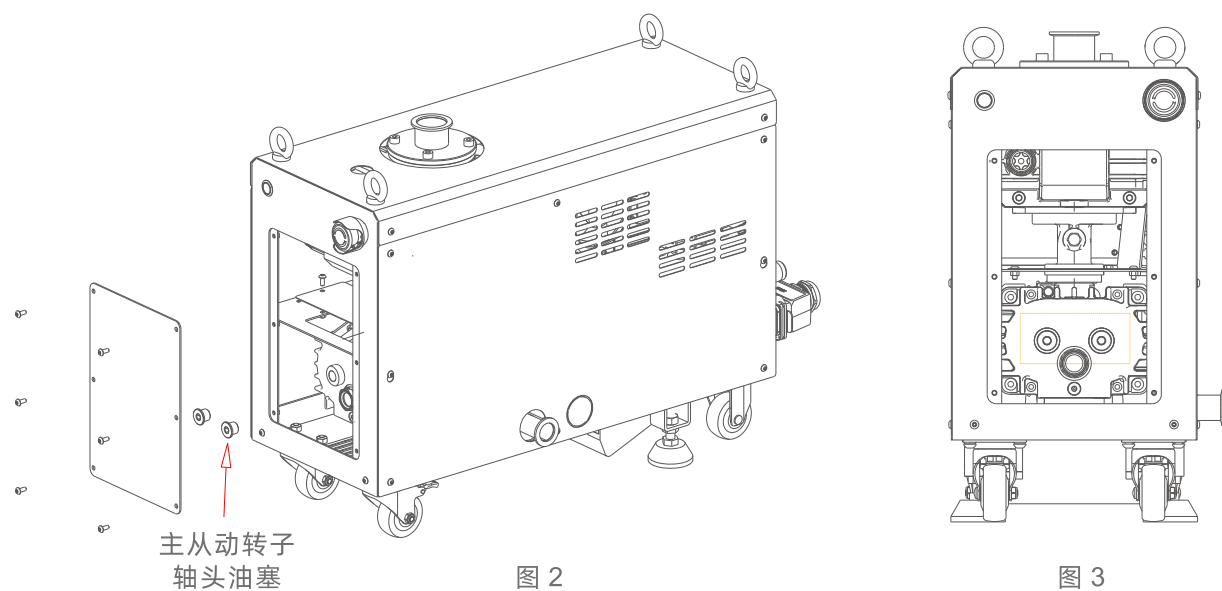


图 2

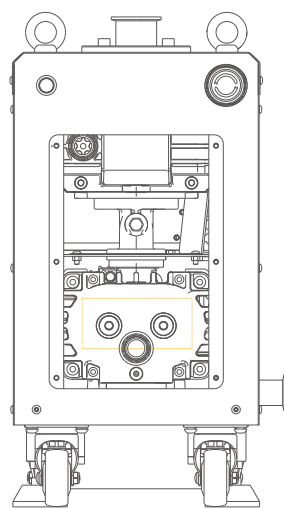


图 3

9.2 控制器错误码查询

转子卡顿判断过程：

如图4所示，控制器显示器在图示位置。

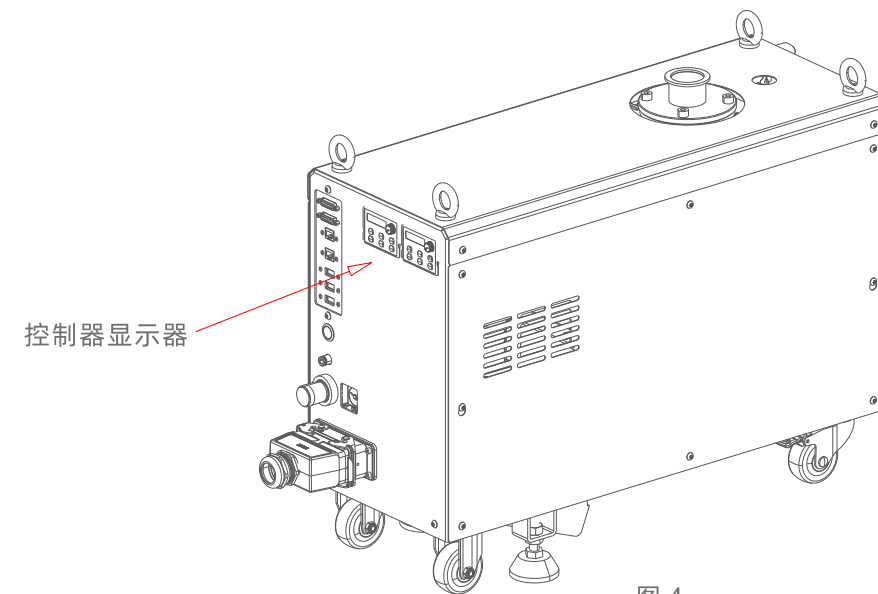


图 4

9.3 故障示例

示例：泵无法正常启动，用户自检过程。

可能原因一：

在工况环境中，负载突变，超出控制器承载范围，控制器保护性警告输出（包括但不限于 ocX、ovX、olX）。

原因一解决方案：

将泵完全断电三分钟（拔下电源插头并断开开关），重新插上电源插头、打开开关并接入运行指令。此时应该能正常运行。

可能原因二：

在高粉尘、高腐蚀性、高水蒸气工况环境中，若重复出现非计划停机，可能是固液混合物附着在泵间隙内，使得负载增大。可以按照图4的要求，记录控制器的错误码

原因二解决方案：

- 1.全周期开吹扫（停泵吹扫和运行吹扫）；
- 2.在高水蒸气环境下，可以配置气镇。

可能原因三：

彻底卡死。

原因三解决方案：

照图1、图2、图3步骤，检查转子是否卡顿。

示例：泵运行过程有异响，用户自检过程。

- 1.按照图4要求，检查控制器电流是否正常；
- 2.仔细听电机有无异响。

故 障	引起故障原因	排除故障办法
泵无法启动	1.电源不通	1.1 检查电源线路连接情况
		2.2 未输入运行命令
	2.输入电源电压异常	2.确保电压在额定电压的±10%以内
	3.电机发生故障	3.更换电机
	4.过载保护器保护启动	4.检查环境温度或被抽气体温度
	5.环境温度过低	5.提高环境温度到5度及以上
	6.泵内有异物引起卡机	6.维修泵
	7.停泵时间太长	7.维修泵
	8.排气堵塞	8.清理排气消音器或使排气管通畅
	9.泵体内部零件破损	9.维修泵
泵达不到 极限压强 或抽速太慢	1.真空系统配置不合理	1.重新选择合适的泵
	2.真空系统泄漏	2.检查系统
	3.测量方法或规管不合适	3.使用正确的测量方法及规管在泵的 进气口处直接测量真空度
	4.进气口管道阻塞	4.清洗进气口管道
	5.进气管道过小或过长	5.尽可能用短而粗的进气管道
	6.排气口管道不畅	6.保持排气口管道畅通
	7.排气消音器堵塞	7.清理排气消音器
	8.电机转速过低	8.检查电源电压
	9.排气堵塞	9.清理排气消音器或使排气管通畅
	10.泵体内部零件破损	10. 维修泵

故 障	引起故障原因	排除故障办法
停泵后系统 真空度下降过快	1.真空系统泄漏	1.检查系统
	2.未配置防返流阀	2.增加真空阀门或配置防返流阀门
运行过程中异响	1.输入电源电压异常	1.1检查电源，开关，线路连接情况
		1.2确保电压在额定电压的±10%以内
	2.泵内进入异物	2.维修泵
	3.泵体内油位太低	3.加入规定油量
	4.泵体内部零件破损	4.拆卸修理、更换零件
泵温升过高	1.安装通风不良	1.改善通风环境
	2.风扇损坏	2. 更换风扇
	3.被抽气体温度太高	3.在进气口加冷阱等
	4.排气管路堵塞	4.清洁排气管路
	5.润滑不良	
	5.1泵油不合适或变质	5.1.加入合格的油品
	5.2.齿轮箱油不足	5.2.添加油至规定液位
	6.环境温度太高	6.降低环境温度
在泵进气管道 中有泵油	1.油来自真空系统	1.检查真空系统
	2.齿轮箱油位过高	2.放掉多余的泵油

表2 故障分析

十 保修条款

VSU系列真空泵的保修期为自购入起一年整。在保修期内，按使用说明书要求的正常使用条件下发生的故障，本公司将无偿提供维修服务。属以下情况引起的故障，本公司需进行有偿修理：

- (1) 受自然灾害或人为因素引起的故障。
- (2) 特殊使用环境造成的故障。
- (3) 经本公司技术人员鉴定，为非正常操作或使用不当引起的故障。
- (4) 如将泵发回本公司维修时，必须说明泵是否受污染或不含有对人身有害的物质。如果泵已被污染，请确切说明包含何种污染物。如没有污染声明，我们将泵按地址返还给发货人。

十一 配件

为保证泵的可靠性，请选择我公司提供的配件。在订购时候请提供泵的型号及易损件的代码。图示为选购件，如果您对配件有其他要求，请与我们联系。

我们提供的配件有：

- 1、其它型式进/排气接口
- 2、粉尘过滤器

该产品的正确处置方式

此标记表明该产品不应与其他家庭废物一起处理。为防止不受控制的废物处理可能对环境或人类健康造成危害，请使用返回和收集系统或联系购买产品的零售商。他们可以把这个产品进行环保安全的回收。



VSU系列干泵机组 通讯说明书



目 录

一.VSU系列端口对应功能

二.VSU系列操作功能描述

2.1 本地开关控制模式

2.2 端子运行模式

2.3 工程调试模式

2.4 外部上位机模式

三.VSU系列运行功能简述

3.1 运行命令

3.2 频率命令

四.VSU系列通讯操作

五.VSU系列故障提示及复位功能

5.1 故障提示

5.2 复位操作

32

35

35

37

37

37

39

39

42

45

51

51

54

一. VSU系列端口对应功能

1.COM1(罗茨泵端口控制功能)

端口	线号	I/O	备注	其他
1	VBP-SG+	RS485(A)	通讯信号(+)	默认通讯格式 9600-8-N-2
2	VBP-SG-	RS485(B)	通讯信号(-)	
3				
4	VBP-24V	输出(与输入共用)	直流稳压电源	
5	VBP-RA	数字量输出	运行状态	继电器输出
6	VBP-RC	数字量输出	运行状态公共端	继电器输出
7	VBP-MI1	数字量输入	运行命令	
8	VBP-DCM	数字量输入公共端		
9	VBP-SGND	RS485-SGND	通讯信号接地	
10	VBP-AVI	模拟量输入	模拟量速度控制(+)	0-10V _{DC}
11	VBP-ACM	模拟量输入公共端		
12	VBP-ACI	模拟量输入	其他控制	
13	VBP-MI2	数字量输入	模拟量启动命令	MI1-MI2-DCM
14				
15	VBP-MI2	数字量输入	报警复位	

表1 COM1(罗茨泵端口控制功能)

2.COM2(螺杆泵端口控制功能)

端口	线号	I/O	备注	其他
1	VSP-SG+	RS485(A)	通讯信号(+)	默认通讯格式 9600-8-N-2
2	VSP-SG-	RS485(B)	通讯信号(-)	
3				
4	VSP-24V	输出(与输入共用)	直流稳压电源	
5	VSP-RA	数字量输出	运行状态	继电器输出
6	VSP-RC	数字量输出	运行状态公共端	继电器输出
7	VSP-MI1	数字量输入	运行命令	
8	VSP-DCM	数字量输入公共端		
9	VSP-SGND	RS485-SGND	通讯信号接地	
10	VSP-AVI	模拟量输入	模拟量速度控制(+)	0-10V _{DC}
11	VSP-ACM	模拟量输入公共端		
12	VSP-ACI	模拟量输入	其他控制	
13	VSP-MI2	数字量输入	模拟量启动命令	MI1-MI2-DCM
14				
15	VSP-MI6	数字量输入	报警复位	

表2 COM2(螺杆泵端口控制功能)

3.COM3(罗茨泵工程调试端口)

端口	线号	I/O	备注	其他
1			保留	
2			保留	
3	VBP-SGND	RS485-SGND	通讯信号接地	
4	VBP-SG-	RS485(B)	通讯信号(-)	
5	VBP-SG+	RS485(A)	通讯信号(+)	
6			保留	
7	VBP-SGND	RS485-SGND	通讯信号接地	
8			保留	

表3 COM3(罗茨泵工程调试端口)

4.COM4(螺杆泵工程调试端口)

端口	线号	I/O	备注	其他
1		RS485-SGND	保留	
2			保留	
3	VBP-SGND	RS485-SGND	通讯信号接地	
4	VBP-SG-	RS485(B)	通讯信号(-)	
5	VBP-SG+	RS485(A)	通讯信号(+)	
6			保留	
7	VBP-SGND	RS485-SGND	通讯信号接地	
8			保留	

表4 COM4(螺杆泵工程调试端口)

5.SS1/2(端子/本地运行命令)

左侧	端子
右侧	本地运行命令模式

表5 SS1/2(端子/本地运行命令)

6.SS3/4(工程调试模式/HMI模式)

左侧	工程调试模式
右侧	HMI□□

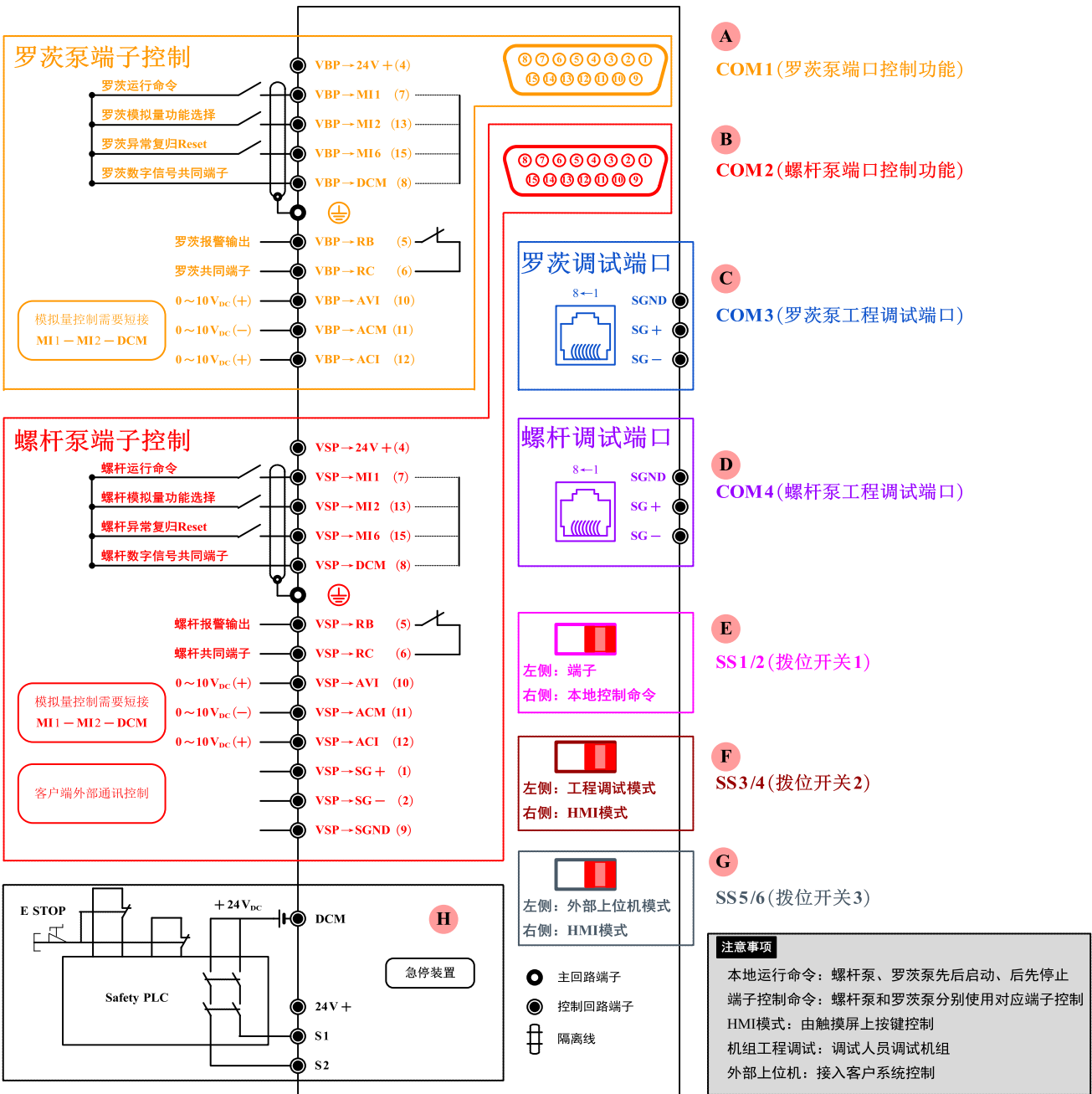
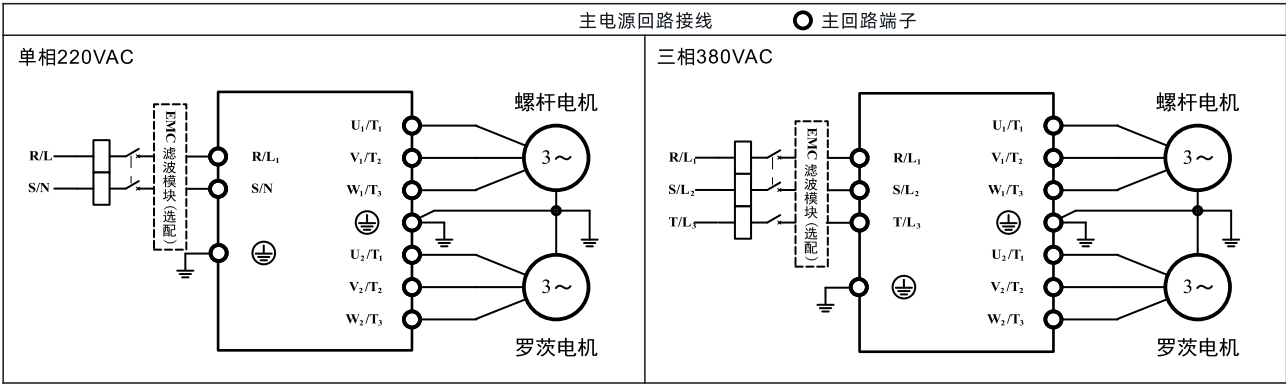
表6 SS3/4(工程调试模式/HMI模式)

7.SS5/6(外部上位机模式/HMI模式)

左侧	外部上位机模式
右侧	HMI模式

表7 SS5/6(外部上位机模式/HMI模式)

断路器或保险丝



二.VSU系列操作功能描述

序号	SS1/2	SS3/4	SS5/6	功能描述
1	右侧	右侧	右侧	1.本地运行命令模式； 2.HMI模式(可控制频率命令、运行命令以及其他所有参数)(可选)。
2	左侧	右侧	右侧	1.端子运行命令模式； 2.HMI模式(可控制频率命令、运行命令以及其他所有参数)(可选)。
3	右侧	左侧	右侧	1.本地运行命令模式； 2.罗茨调试模式； 3.螺杆调试模式。
4	右侧	左侧	左侧	1.本地运行命令模式； 2.罗茨调试模式； 3.螺杆调试模式。
5	左侧	左侧	右侧	1.端子运行命令模式； 2.罗茨调试模式； 3.螺杆调试模式。
6	左侧	左侧	左侧	1.端子运行命令模式； 2.罗茨调试模式； 3.螺杆调试模式。
7	右侧	右侧	左侧	1.本地运行命令模式； 2.外部上位机模式
8	左侧	右侧	左侧	1.端子运行命令模式； 2.外部上位机模式。

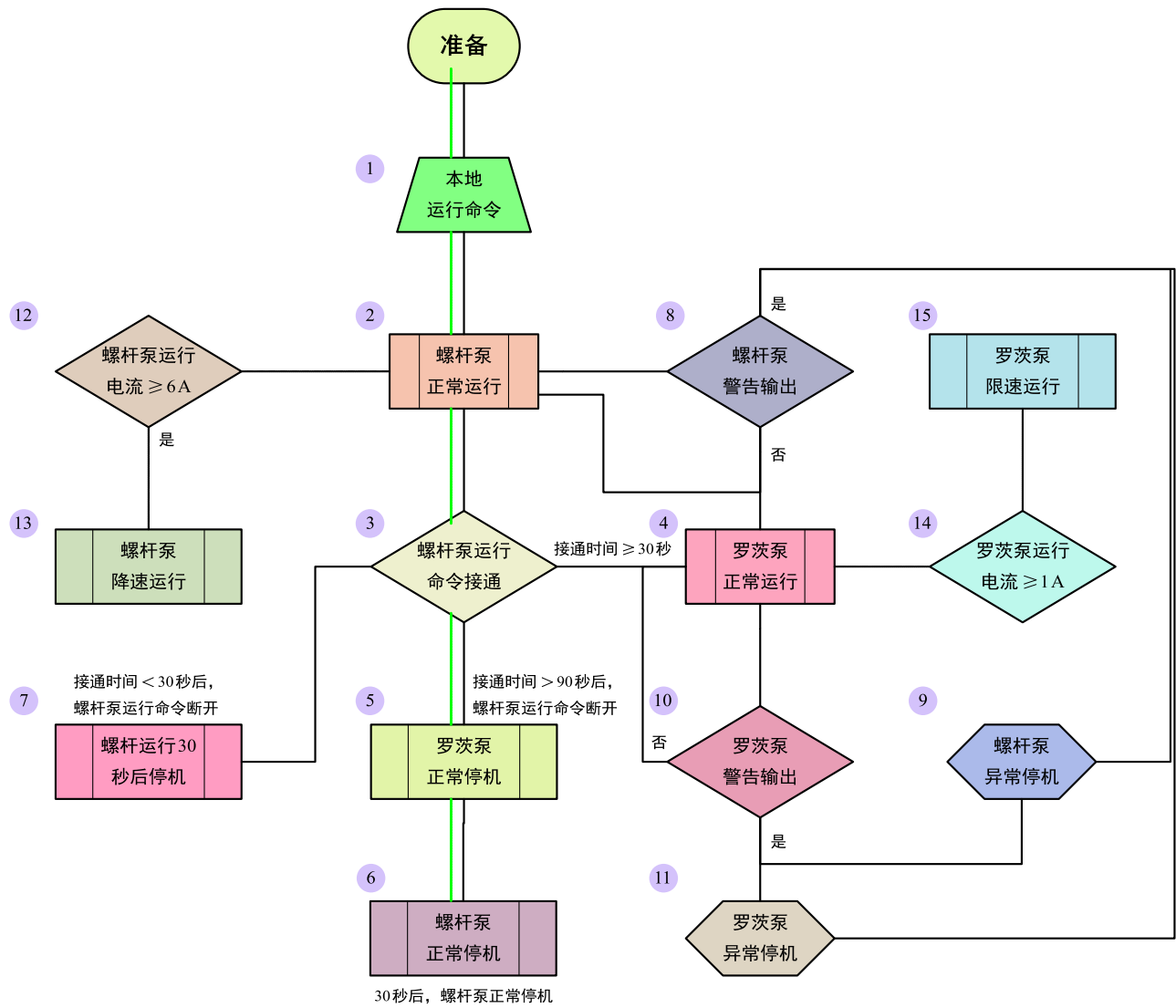
表8 功能集群

2.1 本地开关控制模式

SS1/2(右侧)+SS3/4(右侧)+SS5/6(右侧)=本地运行命令模式+HMI模式(可控制频率命令、运行命令以及其他所有参数)(可选)。

- 1.功能描述：在该模式下，通过启动泵组后面板上的启动开关，控制泵组运行。
- 2.启动流程：时序控制顺序启动。在按下启动开关之后，螺杆泵同时启动，罗茨泵延迟30秒启动。如果启动命令在罗茨泵启动前中断，罗茨泵不启动，螺杆泵延时30秒之后停止运行。
- 3.运行流程：螺杆和罗茨均设有有限限流保护，即电流超限会降低到指定运行频率，具体参数因机组而异。
- 4.停机流程：时序控制顺序停机。在启动开关复位之后，罗茨泵同时开始停机，螺杆泵延迟30秒停机。如果停机命令在螺杆泵停止前取消，罗茨泵仍然会在命令取消后30秒再行启动。
- 5.异常处理流程：互锁停机。螺杆泵与罗茨泵在运行时出现报错后，使用连锁机制，主动迫使另一台泵停机。

6.总体流程图，见下图表 1



流程	含义
正常工作	1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6
短时接通运行命令，后断开运行命令	7
罗茨螺杆互锁报警	8 9 10 11
螺杆泵限流降速	12 → 13
罗茨泵限流降速	14 → 15

符号	含义
	准备
	人工操作
	预定义过程
	判断
	结束

2.2 端子运行模式

- 模式进入方式：SS1/2(左侧)+SS3/4(右侧)+SS5/6(右侧)=端子运行命令模式+HMI模式(可控制频率命令、运行命令以及其他所有参数)(可选)。
- 1.功能描述：开放螺杆泵与罗茨泵控制命令、频率命令和其他所有参数， 由客户手动或上位机控制泵组所有参数与逻辑功能（除异常处理流程）。
- 2.启动流程：由客户自行定义。
- 3.运行流程：由客户自行定义。
- 4.包含功能：客户端端子接线原理图中标记A和B的功能。
- 4.1罗茨运行命令(A);
 - 4.2罗茨模拟量功能选择(A);
 - 4.3罗茨异常复归Reset(A);
 - 4.4罗茨报警输出(A);
 - 4.5罗茨模拟量输入(A);
 - 4.6螺杆运行命令(B);
 - 4.7螺杆模拟量功能选择(B);
 - 4.8螺杆异常复归Reset(B);
 - 4.9螺杆报警输出(B);
 - 4.10螺杆模拟量输入(B);
 - 4.11机组通讯端口(B);
- 5.停机流程：由客户自行定义。
- 6.异常处理流程：互锁停机。螺杆泵与罗茨泵在运行时出现报错后，使用连锁机制，主动迫使另一台泵停机。

2.3 工程调试模式

- 1.模式进入方式：SS1/2(右侧)+SS3/4(左侧)+SS5/6(右侧)=本地运行命令模式+罗茨调试模式+螺杆调试模式。
- 2.模式进入方式：SS1/2(右侧)+SS3/4(左侧)+SS5/6(左侧)=本地运行命令模式+罗茨调试模式+螺杆调试模式。
- 3.模式进入方式：SS1/2(左侧)+SS3/4(左侧)+SS5/6(右侧)=端子运行命令模式+罗茨调试模式+螺杆调试模式。
- 4.模式进入方式：SS1/2(左侧)+SS3/4(左侧)+SS5/6(左侧)=端子运行命令模式+罗茨调试模式+螺杆调试模式。
- 以上工程调试模式，不建议客户使用。主要用于单机分别调试。

2.4 外部上位机模式

- 1.模式进入方式：SS1/2(右侧)+SS3/4(右侧)+SS5/6(左侧)=本地运行命令模式+外部上位机模式。
- 1.功能描述：在该模式下，通过启动泵组后面板上的启动开关，控制泵组运行。
- 2.启动流程：时序控制顺序启动。在按下启动开关之后，螺杆泵同时启动，罗茨泵延迟30秒启动。如果启动命令在罗茨泵启动前中断，罗茨泵不启动，螺杆泵延时30秒之后停止运行。
- 3.运行流程：螺杆和罗茨均设有有限流保护，即电流超限会降低到指定运行频率，具体参数因机组而异。
- 4.停机流程：时序控制顺序停机。在启动开关复位之后，罗茨泵同时开始停机，螺杆泵延迟30秒停机。如果停机命令在螺杆泵停止前取消，罗茨泵仍然会在命令取消后30秒再行启动。
- 5.异常处理流程：互锁停机。螺杆泵与罗茨泵在运行时出现报错后，使用连锁机制，主动迫使另一台泵停机。
- 6.总体流程图，见图表 1

2.SS1/2(右侧)+SS3/4(右侧)+SS5/6(左侧)=端子运行命令模式+外部上位机模式。

- 1.功能描述：开放螺杆泵与罗茨泵控制命令、频率命令和其他所有参数， 由客户手动或上位机控制泵组所有参数与逻辑功能（除异常处理流程）。
- 2.启动流程：由客户自行定义。
- 3.运行流程：由客户自行定义。
- 4.包含功能：客户端端子接线原理图中标记A和B的功能。
- 4.1罗茨运行命令(A);
 - 4.2罗茨模拟量功能选择(A);
 - 4.3罗茨异常复归Reset(A);
 - 4.4罗茨报警输出(A);
 - 4.5罗茨模拟量输入(A);
 - 4.6螺杆运行命令(B);
 - 4.7螺杆模拟量功能选择(B);
 - 4.8螺杆异常复归Reset(B);
 - 4.9螺杆报警输出(B);
 - 4.10螺杆模拟量输入(B);
 - 4.11机组通讯端口(B);
- 5.停机流程：由客户自行定义。
- 6.异常处理流程：互锁停机。螺杆泵与罗茨泵在运行时出现报错后，使用连锁机制，主动迫使另一台泵停机。

三. VSU系列运行功能简述

3.1 运行命令

- 1.在本地控制模式下(将拨位开关SS1/2拨到右边，如下图 2 本地控制命令下，拨位开关SS1/2位置所示)，然后在按下启动按钮。
- 2.在端子控制模式下(将拨位开关SS1/2拨到左边，如下图 3 端子控制下，拨位开关SS1/2位置所示):
 - 2.1短接VSP-MI1和VSP-DCM□可以使得螺杆泵运行(如下图 4 螺杆泵运行命令接线方式所示)，注意，螺杆泵设置为30秒延时停机（参数可通过上位机与HMI修改）。
 - 2.2短接VBP-MI1和VBP-DCM□可以使得罗茨泵运行(如下图 5 罗茨泵运行命令接线方式所示)。



图 2 本地控制命令下，拨位开关SS1/2位置



图 3 端子控制下，拨位开关SS1/2位置

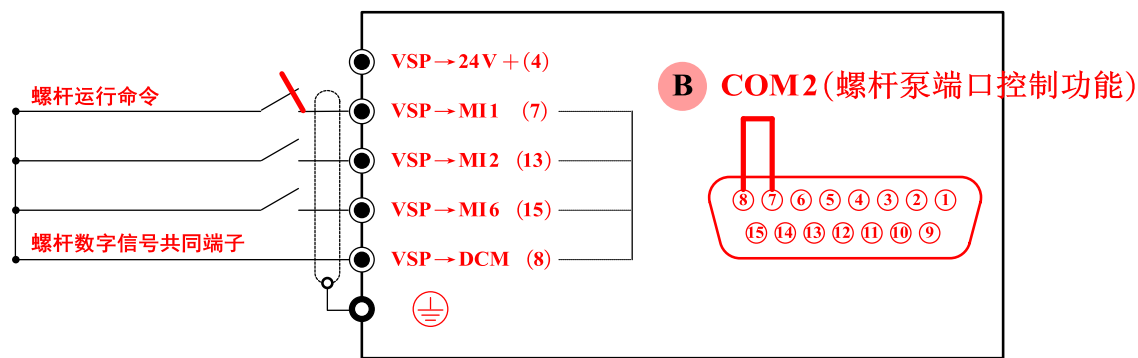


图 4 螺杆泵运行命令接线方式

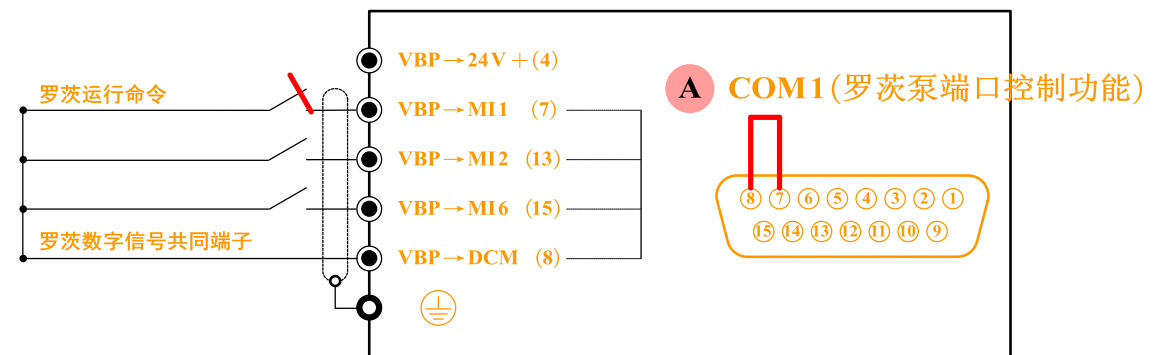


图 5 罗茨泵运行命令接线方式

- 3.在HMI模式下(将拨位开关SS3/4和SS5/6拨到右边，如下图 6所示)：可以由HMI上的触控按钮所控制



图 6 在HMI模式下，拨位开关SS3/4和SS5/6的位置

4.在外部上位机模式下(将拨位开关SS3/4拨到右边，SS5/6拨到左边边，如下图 7 在外部上位机模式下，拨位开关SS3/4和SS5/6的位置): 可以由上位机通讯控制启动命令等

F SS3/4(拨位开关2)



G SS5/6(拨位开关3)



图 7 在外部上位机模式下，拨位开关SS3/4和SS5/6的位置

1.当拨位开关SS1/2拨到右侧时：

- 1.1其中通讯协议为9600-8-N-2,通讯站号为：螺杆泵变频器站号1，螺杆泵内置PLC站号2，罗茨泵变频器站号2，罗茨泵内置PLC站号4。
- 1.2向站号2的MODBUS地址0801H，写入数据16#1，即可启动机组。其中，机组按照正常时序状态启动。

功能名称	Modbus地址	属性(功能码)	Size	功能说明	
机组运行命令	0801H	R(01H)/W(05H)	U16	bit1 ~ 0	00B: 停止
				bit1 ~ 0	01B: 运行

2.当拨位开关SS1/2拨到左侧时：

2.1向站号2的MODBUS地址0801H，写入数据16#1，即可启动螺杆泵。向站号4的MODBUS地址0801H，写入数据16#1，即可启动罗茨泵。

功能名称	Modbus地址	属性(功能码)	Size	功能说明	
单泵运行命令	0801H	R(03H)/W(06H、10H)	U16	bit1 ~ 0	00B: 停止
				bit1 ~ 0	01B: 运行

图 7 在外部上位机模式下，拨位开关SS3/4和SS5/6的位置

3.2 频率命令

- 1.本地运行模式无法调节预设频率；只能通过变频器面板调节。
- 2.端子控制模式，能使用模拟量调节频率。
 - 2.1调节在端子控制模式下(将拨位开关SS1/2拨到左边，如下所示):

E SS1/2(拨位开关1)

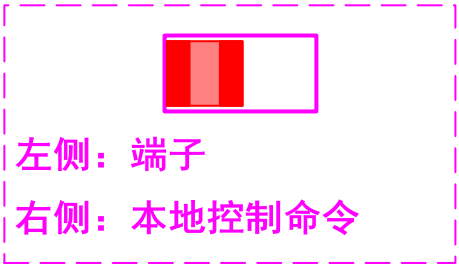


图 8 在端子控制模式下，拨位开关SS1/2位置

2.2螺杆泵短接VSP-MI1、VSP-MI2和VSP-DCM启动模拟量控制命令，并从VSP-ACI和VSP-ACM接入模拟量信号，如图 9；罗茨泵短接VBP-MI1、VBP-MI2和VBP-DCM启动模拟量控制命令，并从VBP-ACI和VBP-ACM接入模拟量信号，如图 13。

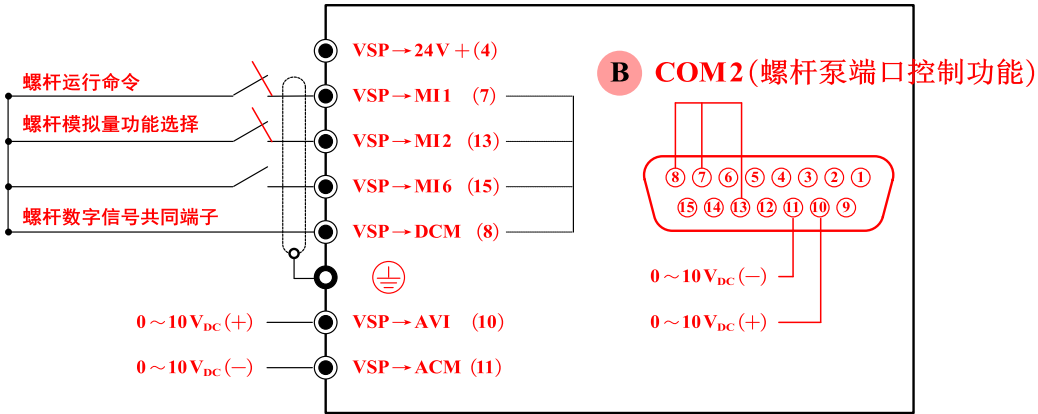


图 9 螺杆泵模拟量控制接线示意图

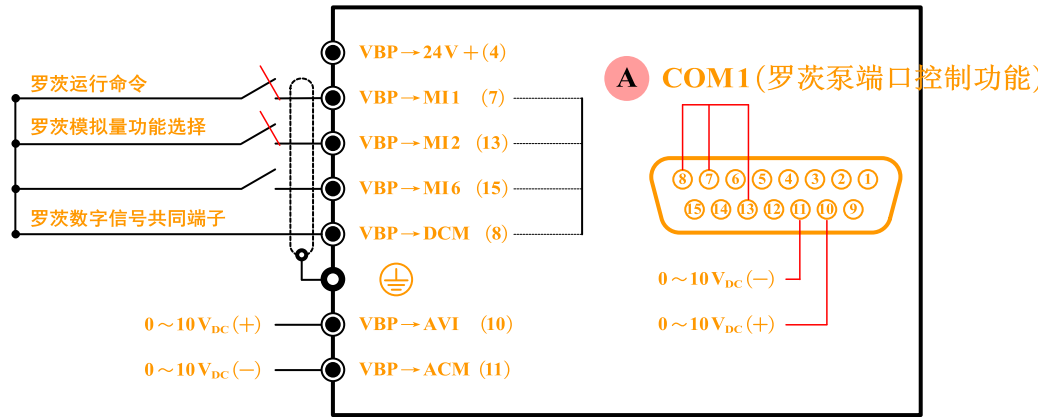


图 10 罗茨泵模拟量控制接线示意图

3. 模拟量0-10VDC对应关系：

泵的类型		频率	转速	对应模拟量电压
螺杆泵	VSP8/20/40	0-320Hz	0-4800rpm	0-10VDC
	VSP60	0-280Hz	0-4200rpm	0-10VDC
罗茨泵	VBP100/300L	0-70Hz	0-4200rpm	0-10VDC

表10 模拟量电压与频率对应关系

4.HMI模式下，直接通过触摸屏参数输入窗口修改频率参数，如下图11：

DCIOT Simulator					
延迟停机功能到达时间	0	s	螺杆正常运行频率	000.00	Hz
螺杆泵延迟停机时间	0	s	螺杆第一加速时间	000.00	s
时间3	0	s	螺杆第一减速时间	000.00	s
罗茨泵启动延时时间	0	s	PID回馈段子选择	0	
供电断开时间	0	s	P	0	
时间6	0	s	I	0	
			D	0	
停机吹扫持续时间记录	0	s	螺杆电流限制	0.0	A
运行吹扫持续时间记录	0	s	罗茨启动时间	000.0	s
螺杆停机延时时间	000	s	罗茨正常运行频率	00.00	Hz
停机吹扫延时时间	000	s	罗茨第一加速时间	000.00	s
运行吹扫时间设定	0	s	罗茨第一减速时间	000.00	s
			罗茨电流限制	0.0	A
			罗茨电流限制后频率	00.00	Hz
			解锁	0	0

图11 触摸屏修改运行频率

5.在外部上位机控制模式下：

5.1在外部上位机模式下(将拨位开关SS3/4拨到右边，SS5/6拨到左边边，如下图 7 在外部上位机模式下，拨位开关SS3/4和SS5/6的位置)：可以由上位机通讯控制启动命令等。

F SS3/4 (拨位开关2)



G SS5/6 (拨位开关3)



图 12 在外部上位机模式下，拨位开关SS3/4和SS5/6的位置

5. 2其中通讯协议为9600-8-N-2, 通讯站号为：螺杆泵变频器站号1，螺杆泵内置PLC站号2，罗茨泵变频器站号2，罗茨泵内置PLC站号4。

5. 3向站号1的MODBUS地址0432H，写入数据16#28000 (280Hz)，就是将螺杆泵设定为280Hz频率。向站号3的MODBUS地址0432H，写入数据16#7000 (70Hz)，就是将罗茨泵设定为70Hz频率。

功能名称	Modbus 地址	属性(功能码)	Size	功能说明
频率命令	0432H	R(03H)/ W(06H,10H)	U16	频率命令(XXX.XXHz)标准机为小数2位； 高速机为小数1位(320Hz=32000)
第一加速时间	0433H			1000=10 秒
第一减速时间	0434H			1000=10 秒

表11 运行命令和频率命令通讯地址表

6.工程调试模式下。
6.1使用台达DIA系列软件，对机组进行调试。



下载链接：
https://downloadcenter.delta-china.com.cn/zh-CN/DownloadCenter?v=1&CID=06&itemID=060706&dataType=1,8&sort_expr=cdate&sort_dir=DESC

四. 通讯操作

- 1.在本地运行模式和端子控制模式下，通过MODBUS-RTU读取状态参数。不建议在这两种模式下，通过通讯控制写入参数。注意：运行与频率命令每次只由一种方式控制，不然会造成控制逻辑混乱的问题。
- 2.在HMI模式下，都由屏幕上参数控制。

螺杆运行频率	000	Hz	罗茨运行频率	000	Hz	
线电流	00	A	线电流	00	A	螺杆
螺杆IGBT温	00	℃	罗茨IGBT温	00	℃	罗茨
螺杆输出功率	0	kW	罗茨输出功率	0	kW	
螺杆ACI模拟量	00	VDC	罗茨ACI模拟量	00	VDC	
螺杆AVI模拟量	00	VDC	罗茨AVI模拟量	00	VDC	
数字量输出状态	0		数字量输出状态	0		运行吹扫
数字量输入状态	0		数字量输入状态	0		
螺杆泵错误	0	0: 无异常记录	罗茨泵错误	0	0: 无异常记录	
运行状态	0	停止	运行状态	0	停止	
运行方向	0	正转	运行方向	0	正转	停机吹扫
螺杆泵警告	0	0: 无异常记录	罗茨泵警告	0	0: 无异常记录	
螺杆运行时	0	天 0 分钟	罗茨运行时	0	天 0 分钟	

2024-09-30 10:20:52

延迟停机功能到达时间	0	s	螺杆正常运行频率	000.00	Hz
螺杆泵延迟停机时间	0	s	螺杆第一加速时间	000.00	s
时间3	0	s	螺杆第一减速时间	000.00	s
罗茨泵启动延时时间	0	s	PID回馈段子选择	0	
供电断开时间	0	s	P	0	
时间6	0	s	I	0	
			D	0	
停机吹扫持续时间记录	0	s	螺杆电流限制	0.0	A
运行吹扫持续时间记录	0	s	罗茨启动时间	000.0	s
螺杆停机延时时间	000	s	罗茨正常运行频率	00.00	Hz
停机吹扫延时时间	000	s	罗茨第一加速时间	000.00	s
运行吹扫时间设定	0	s	罗茨第一减速时间	000.00	s
			罗茨电流限制	0.0	A
			罗茨电流限制后频率	00.00	Hz
			解锁	0	0

- 3.在外部上位机控制模式下，通过MODBUS-RTU控制机组功能。
 - 1.目前机组默认出厂设置为变频器内置PLC强制控制运行与频率命令，若在此模式下，必须按照我司提供特殊地址对泵组进行控制。

站号	功能名称	Modbus地址	属性(功能码)	Size	功能说明	
2,4	单泵运行命令	0801H	R(03H)/ W(06H,10H)	U16	bit1~0	00B: 停止
					bit1~0	01B: 运行
1,3	频率命令	0432H			频率命令(XXX.XXHz)标准机为小数2位; 高速机为小数1位 (320Hz=32000)	
1,3	第一加速时间	0433H			1000=10秒	
1,3	第一减速时间	0434H			1000=10秒	
1	螺杆泵电流限制	0439H			60=6A	
1	罗茨泵延时启动时间	043AH			300=30秒	
1	螺杆停机延时时间	043BH			300=30秒	
3	罗茨电流限制	0435H			10=1A	
3	罗茨限流运行频率	0436H			1000=10Hz	
3	运行吹扫时间设定	0437H			50=5秒	
3	运行吹扫启动命令	0439H			0: 关闭; 1 启动	
3	停机吹扫启动命令	043AH			0: 关闭; 1 启动	

- 2.若只是读取变频器或变频器内置PLC参数，可通过以下地址读取。

3.状态信息 (21XX): 通讯站号为参数09-00 的设定值

功能名称	Modbus地址	属性	Size	功能说明	
故障状态	2100H	R(03H)	U16	bit7~0: 错误代码 bit15~8: 警告代码	
变频器操作状	2101H	R(03H)	U16	bit1~0 运转与 停机状态	00B: 变频器停止 (RUN指示灯OFF/STOP指示灯ON)
					01B: 变频器正在停车 (RUN指示灯闪烁/STOP指示灯ON)
					10B: 变频器待机中 (RUN指示灯ON/STOP指示灯闪烁)
					11B: 变频器运转中 (RUN指示灯ON/STOP指示灯OFF)
频率命令	2102H	R(03H)	U16	频率命令(XXX.XX Hz) 1: 速度模式→速度命令 2: 转矩模式→速度限制	
输出频率	2103H	R(03H)	U16	变频器输出频率(XXX.XX Hz)	
输出电流	2104H	R(03H)	U16	变频器输出电流(XX.XX A)当电流大于655.35时, 自动变为小数一位表示(XXX.X A)。小数位数可参考211F的High byte得知。	
DC bus电压	2105H	R(03H)	U16	变频器 DC bus 电压 (XXX.X V)	
输出电压	2106H	R(03H)	U16	变频器输出电压(XXX.X V)	
多段速状态	2107H	R(03H)	U16	变频器多段速指令目前执行的段速(0为主速)	
计数值	2109H	R(03H)	U16	MI 端子计数功能的当前计值	
输出功因角	210AH	R(03H)	U16	变频器输出功因角(XXX.X)(0.0度~180.0度)	
输出转矩	210BH	R(03H)	U16	输出转矩(XXX.X%)	
马达实际转速	210CH	R(03H)	U16	马达实际转速(XXXXX rpm)	
输出功率	210FH	R(03H)	U16	变频器输出功率(XXXX.X kW)	
多功能显示	2116H	R(03H)	U16	此地址是用来显示用户定义所选择项目的Low Word显示值(参数00-04), 值为low 16 bits data	
使用者定义的最大值	211BH	R(03H)	U16	最大设定频率 (参数01-00) 或最大设定物理量 (参数00-26): ●当参数00-26 设定为0 时: 此值等于参数01-00 的设定 ●当参数00-26 设定为非0 时, 如果控制来源为数字操作器: 此值 = 参数00-24x 参数00-26/ 参数01-00 ●当参数00-26 设定为非0时, 如果控制来源为485: 此值 = 参数09-10x 参数00-26/ 参数01-00	
输出电流位数	211FH	R(03H)	U16	High byte: 电流位数(显示)	

4.状态信息(22XX): 通讯站号为参数09-00的设定值

功能名称	Modbus地址	属性	Size	功能说明
输出电流	2200H	R(03H)	U16	显示变频器输出电流, 当电流大于655.35时, 自动变为小数一位表示(XXX.X A)。小数位数可参考211F的High byte得知。
计数值	2201H	R(03H)	U16	计数值
输出频率	2202H	R(03H)	U16	马达实际运转频率(XXXXX Hz)
DC bus电压	2203H	R(03H)	U16	变频器内直流侧之电压值DC bus电压 (XXX.X V)
输出电压值	2204H	R(03H)	U16	变频器之U、V、W输出电压值 (XXX.X V)
功因角度	2205H	R(03H)	U16	变频器输出之功因角度(XXX.X deg)
输出功率	2206H	R(03H)	U16	显示U、V、W输出之功率 (XXXX.X kW)
马达实际速度	2207H	R(03H)	U16	变频器估测或由编码器回授之马达速度, 以rpm为单位(XXXXX rpm)
输出转矩	2208H	R(03H)	U16	变频器估算之输出正负转矩% (+0.0: 正转矩; -0.0: 负转矩) (XXX.X%)
PID回授值	220AH	R(03H)	U16	PID功能起动后, 显示PID回授值, 以%为单位 (XXX.XX%)
AVI模拟输入	220BH	R(03H)	U16	显示AVI模拟输入端子之讯号值, 0~10v 对应0.00~100%(参考参数00-04说明2)
ACI模拟输入	220CH	R(03H)	U16	显示ACI模拟输入端子之讯号值, 4~20mA/0~10V对应0.00~100%(如说明2)
IGBT温度	220EH	R(03H)	U16	功率模块IGBT温度 (XXX.X°C)
数字输入状态	2210H	R(03H)	U16	数字输入ON/OFF状态, 参考参数02-12 (参考参数00-04说明3)
数字输出状态	2211H	R(03H)	U16	数字输出ON/OFF状态, 参考参数02-18 (参考参数00-04说明4)
多段速	2212H	R(03H)	U16	多段速指令目前执行的段速
数字输入对应之CPU脚位状态	2213H	R(03H)	U16	数字输入对应之CPU脚位状态 (参考参数00-04说明3)
数字输出对应之CPU脚位状态	2214H	R(03H)	U16	数字输出对应之CPU脚位状态 (参考参数00-04说明4)
脉波输入频率	2216H	R(03H)	U16	脉波输入频率(XXX. XX Hz)
过载计数	2219H	R(03H)	U16	过载计数(XXX. XX%)
GFF对地短路电流	221AH	R(03H)	U16	GFF的(XXX. XX%)值
母线电压DC bus链波	221BH	R(03H)	U16	母线电压DC bus链波(XXX. X V)

PLC缓存器	221CH	R(03H)	U16	PLC 缓存器 D1043之值	
磁极区段	221DH	R(03H)	U16	同步电机的磁极区段	
使用者定义输出显示	221EH	R(03H)	U16	使用者物理量输出	
参数00-05使用者增益	221FH	R(03H)	U16	参数00-05的输出值 (XXX.XX Hz)	
控制模式	2223H	R(03H)	U16	变频器控制状态 0: 速度控制模式 1: 转矩控制模式	
载波频率	2224H	R(03H)	U16	变频器运转载波频率 (XX kHz)	
变频器状态	2226H	R(03H)	U16	变频器状态	
				bit1~0	00b: 无方向 01b: 正转 10b: 反转
				bit3~2	01b: 变频器准备就绪 10b: 错误
				bit4	0b: 变频器无输出 1b: 变频器有输出
				bit5	0b: 无警告 1b: 有警告
正负转矩	2227H	R(03H)	U16	变频器估算之输出正负转矩 (XXXX Nt-m)	
转矩命令	2228H	R(03H)	U16	转矩命令 (XXX.X%)	
kWh	2229H	R(03H)	U16	kWh 显示 (XXXX.X)	
PID参考目标	222EH	R(03H)	U16	PID 参考目标(XXX.XX%)	
PID补偿	222FH	R(03H)	U16	PID 偏移量(XXX.XX%)	
PID输出频率	2230H	R(03H)	U16	PID 输出频率(XXX.XX Hz)	
辅助频率	2232H	R(03H)	U16	辅助频率显示	
主要频率	2233H	R(03H)	U16	主要频率显示	
主辅频相加减后频率	2234H	R(03H)	U16	主辅频相加减后频率显示	

5.如果需要上位机完全接管运行命令与频率命令。意味着需要关闭默认所有设置，包括预设保护逻辑。则，用户需要在上位机系统中自行设定逻辑保护功能。则，用户可以全盘使用变频器通讯相关所有地址及命令。

6.变频器内部设定参数 (GGxx)：通讯站号为参数09-00 的设定值

功能名称	Modbus地址	属性(功能码)	Size	功能说明
参数读取	GGnnH	R(03H)/W(06H, 10H)	U16	GG表示参数群，nn表示参数号码。 例如：读写参数04-10的Modbus地址为040AH (使用台达VFDsoft软件读取)

7.控制命令(20xx)：通讯站号为参数09-00的设定值

功能名称	Modbus地址	属性(功能码)	Size	功能说明		
操作命令	2000H	R(03H)/W(06H、10H)	U16	bit1~0	00B: 无功能	1: 收到一次命令后就会维持该命令指定的运转状态，直到收到新命令才会改变运转状态。
					01B: 停止	
					10B: 启动	
					11B: JOG 启动	
				bit5~4	00B: 无功能	2: 「动作指令来源」必须被设定为通讯此字段才有作用(参数00-21=2)。
					01B: 正转方向命令	
					10B: 反转方向命令	
					11B: 改变目前方向命令	
				bit7~6	00B: 第一加减速	1: 若要致能此字段功能，必须先设定2000h的bit12为1。 2: 可以透过读取2107h得知目前执行的段速。
					01B: 第二加减速	
					10B: 第三加减速	
					11B: 第四加减速	
				bit11~8	0000B: 主速	
					0001B: 第一段速	
					0010B: 第二段速	
					0011B: 第三段速	
					0100B: 第四段速	
					0101B: 第五段速	
					0110B: 第六段速	
					0111B: 第七段速	
					1000B: 第八段速	
					1001B: 第九段速	
					1010B: 第十段速	
					1011B: 第十一段速	
					1100B: 第十二段速	
					1101B: 第十三段速	
					1110B: 第十四段速	
					1111B: 第十五段速	
				bit12	1~致能bit06~11 的功能	
频率命令	2001H	R(03H)/W(06H, 10H)	U16	频率命令(XXX.XXHz)标准机为小数2位；高速机为小数1位(320Hz=32000)		
故障控制命令来源	2002H	R(03H)/W(06H, 10H)	U16	bit0	1:外部错误(EF)ON	用来触发一个外部错误给变频器，以停止运转状态，其停止方式可以由变频器参数设定。
				bit1	1:Reset指令	用来清除错误状态。
				bit2	1:外部中断(B.B)ON	触发一个外部中断给变频器机台，以暂停运转状态。当此bit=0BB解除时，变频器机台会立即恢复原来的运转状态。
				bit5	1:火灾模式触发	可防止变频器因自身保护而停机，可维持重要的风扇运作而不受制于任何控制讯号或警报

4.STO功能

1.MS300系列提供一安全转矩停止(STO，Safe Torque Off)功能，透过双信道S1与S2讯号输入去关断IGBT切换，进而阻止马达转矩的产生，以达到安全停止的目的。变频器内置STO功能，符合：

- 1.1 ISO 13849-1：2015 Category 3 PL d
- 1.2 .IEC 61508 SIL2
- 1.3 EN 62061 SIL CL 2
- 1.4 EN 60204-1 Category 0

2.S1/S2讯号输入后之动作逻辑与面板显示说明如下表 12 动作逻辑与面板显示说明。

讯号	状态			
S1 ~ DCM	ON	ON	OFF	OFF
S2 ~ DCM	ON	OFF	ON	OFF
变频器输出	准备完成可输出	STL2模式 转矩输出停止	STL1模式 转矩输出停止	STO模式 转矩输出停止
面板异常显示	无异常显示	STL2	STL1	STO

表12 动作逻辑与面板显示说明

2.1 STO表示通道1与2同时动作，进入安全转矩停止。

2.2 STL1表示通道1动作。

2.3 STL2表示通道2动作。

2.4 STL3表示信道1或信道2内部回路诊断出有异常。

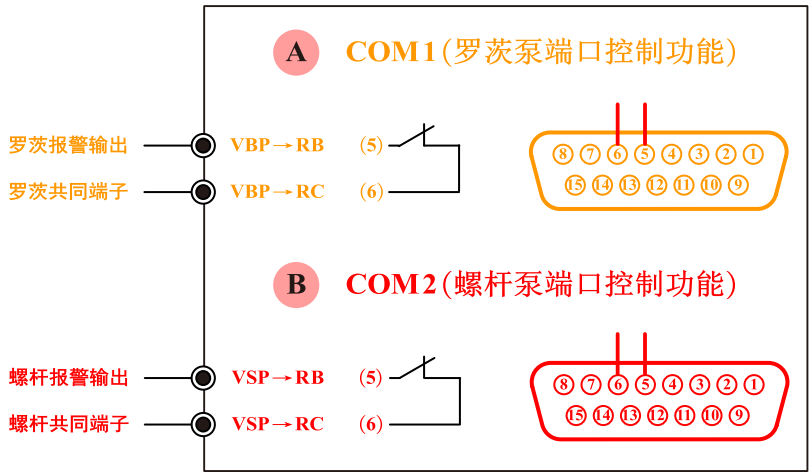
2.5 S1 ~ DCM/S2 ~ DCM ON(导通)：表示S1~DCM/S2~DCM有输入一大于11VDC电源。

2.6 S1~DCM/S2~DCM OFF(开路)：表示S1~DCM/S2~DCM有输入一小于5VDC电源。

五. VSU系列故障提示及其复位功能

5.1 故障提示

- 1.1端子控制模式下，能输出报警的数字量信号



1.2从变频器面板，可直接看到报错内容；

1.3若通过通讯读取报错代码，警告与错误与下表对应。

警告代码说明			
设定值	警告名称	设定值	警告名称
0	无异常记录	52	运行中数据错误(PLdA)
1	通讯错误(CE1)	53	下载功能码错误(PLFn)
2	通讯数据位置错误(CE2)	54	PLC 缓存器溢位(PLor)
3	通讯内容值错误(CE3)	55	运行中功能码错误(PLFF)
4	变频器无法处理(CE4)	56	Checksum 错误(PLSn)
5	通讯传输超时(CE10)	57	无结束指令(PLEd)
7	参数复制错误(SE1)	58	PLC MCR 指令错误(PLCr)
8	参数复制错误(SE2)	59	PLC下载错误(PLdF)
9	IGBT过热警告(OH1)	60	PLC扫描时间超时(PLSF)
11	PID 回授讯号错误(PID)	70	通讯卡节点错误(ECid)
12	ACI 模式模拟讯号遗失(AnL)	71	通讯卡电压过低(ECLv)
13	低电流警告(uC)	72	通讯卡测试模式(ECtt)
17	过速警告(oSPd)	73	通讯卡硬件断线(ECbF)
18	速度偏差过大(dAvE)	74	通讯卡无电源供应(ECnP)
19	输入欠相(PHL)	75	工厂自定义错误(ECFF)
20	过转矩(ot1)	76	内部严重错误(ECiF)
21	过转矩(ot2)	78	参数化数据错误(ECPP)
22	电机过热 (oH3)PTC/KTY-84/PT100	79	配置数据错误(ECPi)
24	过滑差(oSL)	80	Ethernet联机错误(ECEF)
25	参数自动量测(tUn)	81	与变频器通讯超时(ECto)
28	输出欠相警告(OPHL)	82	Checksum 错误(ECCS)
30	机种不同复制错误(SE3)	83	回归出厂设定值(ECrF)
31	过转矩(ot3)	84	超过最大的通讯数(Eco0)
32	过转矩(ot4)	85	超过最大的通讯数(ECo1)
36	CANopen软件断线(CGdn)	86	P错误(ECiP)
37	CANopen 软件断线(CHbn)	87	Mail 错误(EC3F)
39	CANopen 硬件断线(CbFn)	88	通讯卡忙碌(ECbY)
40	CANopen 索引错误(CIdn)	89	通讯卡脱离(ECCb)
41	CANopen站号错误(CAdn)	90	PLC复制:密码错误(CPLP)
42	CANopen 内存错误(CFrn)	91	PLC复制:读取模式(CPLO)
43	CANopen SDO 传输超时 (CSdn)	92	PLC 复制：写入模式 (CPL1)
44	CANopen SDO 接收溢位 (CSbn)	93	PLC 复制：版本错误 (CPLv)
45	CANopen 启动讯息错误警告 (Cbtn)	94	PLC 复制：容量错误 (CPLS)
46	CANopen 格式错误(CPtN)	95	PLC 复制：PLC 需关 (CPLF)
50	PLC 下载错误(PLod)	96	PLC 复制：超时错误 (CPLt)
51	PLC下载储存错误(PLSV)		

表 13 警告代码说明

故障显示码说明			
设定值	故障名称	设定值	故障名称
0	无异常记录	44	PG回授失速(PGF3)
1	加速中过电流(ocA)	45	PG转差异常(PGF4)
2	减速中过电流(ocd)	48	ACI断线(ACE)
3	定速运转中过电流(ocn)	49	外部端子异常(EF)
4	接地保护线路动作(GFF)	50	外部端子紧急停止(EF1)
6	停止中过电流(ocS)	51	外部中断(bb)
7	加速中过电压(ovA)	52	密码输入三次错误(Pcod)
8	减速中过电压(ovd)	54	不合法通讯命令(CE1)
9	定速运转中过电压(ovn)	55	不合法通讯地址(CE2)
10	停止中过电压(ovS)	56	通讯数据值错误(CE3)
11	加速中发生低电压(LvA)	57	通讯写入只读地址(CE4)
12	减速中发生低电压(Lvd)	58	Modbus 传输超时(CE10)
13	定速中发生低电压(Lvn)	61	电机Y-D切换错误(ydc)
14	停止中发生低电压(LvS)	62	减速能源再生动作(dEb)
15	输入欠相保护(OrP)	63	过滑差(oSL)
16	IGBT 温度过高(OH1)	72	S1内部回路诊断出有异常(STL1)
18	IGBT 温度侦测异常(th1o)	76	STO (STO)
21	变频器过负载(oL)	77	S2内部回路诊断出有异常(STL2)
22	电子热电驿1保护(EOL1)	78	内部回路诊断出有异常(STL3)
23	电子热电驿2保护(EoL2)	79	运转前侦测到U相短路(Aoc)
24	电机过热 PTC/PT100(oH3)	80	运转前侦测到V相短路(boc)
26	过转矩1(ot1)	81	运转前侦测到W相短路(coc)
27	过转矩2(ot2)	82	输出欠相U相(oPL1)
28	低电流(uC)	83	输出欠相V相(oPL2)
31	内存读出异常(cF2)	84	输出欠相W相(oPL3)
33	U 相电流侦测错误(cd1)	87	低频超载保护(oL3)
34	V相电流侦测错误(cd2)	89	转子位置侦测错误(roPd)
35	W相电流侦测错误(cd3)	101	CANopen 断线(CGdE)
36	cc硬件线路异常(HdO)	102	CANopen断线(CHbE)
37	oc硬件线路异常(Hd1)	104	CANopen 硬件断线(CbFE)
40	电机自动量测错误(AUE)	105	CANopen 索引错误(CIdE)
41	PID 断线 ACI(AFE)	106	CANopen 站号错误(CAdE)
43	PG回授断线(PGF2)	107	CANopen 内存错误(CFrE)
121	内部通讯专用错误码(CP20)	135	内部通讯专用错误码(EoL4)
123	内部通讯专用错误码(CP22)	140	oc硬件线路异常(Hd6)
124	内部通讯专用错误码(CP30)	141	运转前侦测到对地短路(b4GFF)
126	内部通讯专用错误码(CP32)	142	电机自动量测错误(AuE1)
127	韧体版本异常错误(CP33)	143	电机自动量测错误(AuE2)
128	过转矩3(ot3)	144	电机自动量测错误(AuE3)
129	过转矩4(ot4)	149	电机自动量测错误(AuE5)
134	内部通讯专用错误码(EOL3)		

5.2 复位操作：

螺杆泵短接VSP-MI6和VSP-DCM复位，如图 17；罗茨泵短接VBP-MI6□VBP-DCM复位，如图 18。

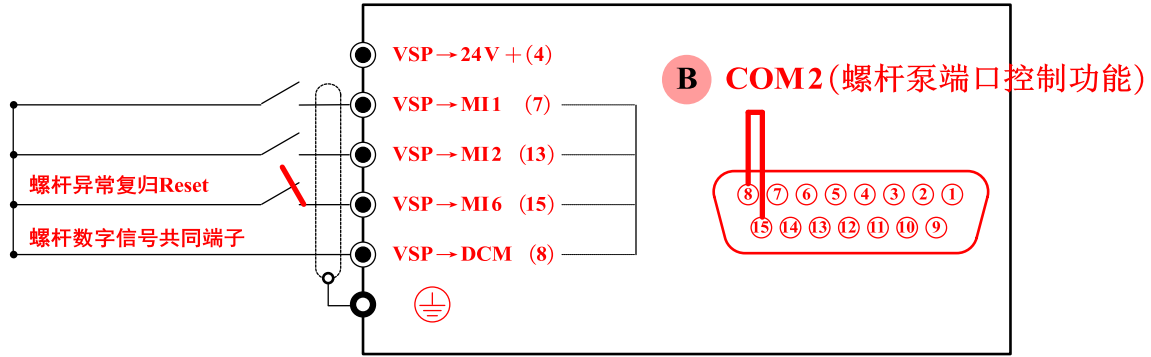


图 14 螺杆泵复位

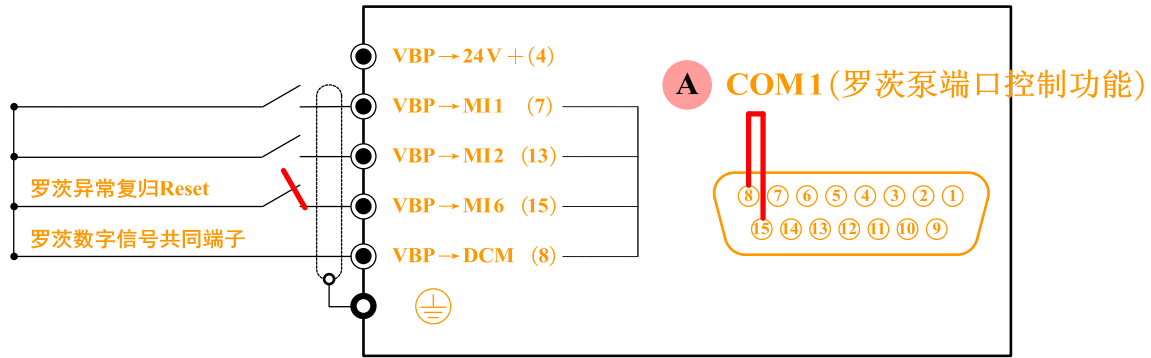


图 15 罗茨泵复位

表 14 故障显示码说明

[illegible][illegible]