



DRYVAC

DV200,DV300,DV500

带合成油或 PFPE 填充的干式压缩真空泵

操作说明 300750767_002_C4



客服电话：4000388989
8008180033

中译版仅供参考，如有疑问以英文版说明书为准

零件号

112020V15 /19 /25 /29

112030V11 /15 /19 /25 /29

112050V11 /15 /19



内容

	页
0 重要安全信息	65
安全标志说明	65
0.1 机械危险	76
0.2 电气危险	98
0.3 热危害	98
0.4 通过材料和物质造成的危险	109
0.5 噪音危害	109
ATEX 指令含义	110
泵的分类和标记	110
应用领域	110
安全使用条件	1210
1 描述	1312
1.1 设计	1312
1.2 供应设备	1312

1.3 技术数据	1413
	14
1.4 订购信息	1918
	19
1.4.1 泵	1918
	19
1.4.2 配件	2019
	20
2 运输和储存	2120
	21
3 安装	2322
	23
3.1 放置	2423
	24
3.2 一致性使用	2524
	25
3.2.1 不合格使用	2524
	25
3.3 连接进气管路和排气管路	2625
	26
3.3.1 进气管路	2625
	26
3.3.2 排气管路	2726
	27
3.4 连接冷却水	2827
	28
3.4.1 水质	2828
	28
3.5 连接吹扫气体	3029
	30
3.6 电气连接	3433
	34
3.7 安装后的泄漏搜索	4039
	40

内容

4	操作	40
4.1	介质相容性	41
4.2	接口	41
4.2.1	远程接口 X103	41
4.2.2	RS-485 接口 X104	41
4.2.3	Profibus 接口	44
4.3	启动	45
4.4	操作	45
4.4.1	LED 显示屏和控制单元	46
4.4.2	选项：改变泵速	51
4.4.3	警告和切断阈值	54
4.4.4	气镇阀操作	55
4.4.5	输送 100%氩气	55
4.5	关闭和防空	55
4.6	从系统中移除	56
5	维护	57
5.1	Leybold 服务站	57
5.2	维护间隔	58
5.3	换油	58
6	故障排除	60
6.1	泵故障	60
6.2	变频器显示的故障和警报	61
7	易损件	68
8	废物处理	68
	符合性声明	69

本文件是 300750767_001_C4 的翻译版本



通知

提供信息的义务

在安装和调试泵之前，请仔细阅读并遵循这些安装和操作说明，以确保从一开始就实现最佳和安全的操作。

在正确使用并遵守这些操作说明时，Leybold DRYVAC 可保证安全和正确的运行。请仔细阅读本节中的所有安全说明和本手册的其余部分，并确保遵循这些说明。该装置**只能由训练有素的人员在适当条件下按照操作说明中所述进行操作和维护**。还要遵守当地和州的要求和规定。如果您对设备的安全性、操作或维护有任何疑问，请就近联系我们的子公司。

操作该泵的“训练有素的人员”是

- 具有机械、电气工程和真空技术领域知识的技术工人，以及
- 经过 真空泵操作培训的人员。

危险表示具有高潜在风险性的危险。如果无法避免危险，将导致严重伤害或死亡。

危险



警告 表示具有一般潜在危险性的危险。不遵守警告可能导致严重伤害或死亡。

警告



警告表示具有低潜在危险性的危险，如果无法避免，可能会导致轻度或中度伤害。

小心



有关操作的属性或说明的信息，如果忽略，将对泵或系统造成损坏。

通知



我们保留更改设计和所述数据的权利。插图不具有约束力。
保留本说明以备将来使用。

安全信息

0 重要安全信息

安全标志说明



一般警告标志



反向旋转辊警告



自动启动警告



滑倒危险警告



电压警告



热烫表面警告

通知



0.1 机械危险

1 运输过程中失去稳定性。由于真空泵的不当连接/吊装/搬运/滚动或移动会导致运动失控。

仅使用本手册中描述的连接点和运输方式进行垂直和水平输送。

警告



2 排气口堵塞或限制会引起压力过大，造成真空系统爆裂并导致部件弹出。真空系统或排气管中会有压力积聚。请勿在出口关闭或节流的情况下启动或操作真空系统。

3 真空系统进气口功能故障会引起压力过大，造成真空系统爆裂并导致部件弹出。

真空系统或入口管路中会有压力积聚。

调试前，检查入口和出口法兰的连接是否正确。真空系统吸入口的入口压力不得超过大气压。如果使用压力容器输出的气体或气镇阀，应确保起源安全，防止在发生故障或电源中断时真空系统发生过压。

4 泵在真空条件下切断后反向运行会导致压力过大，造成真空系统爆裂并导致部件弹出。

入口管路和接收器中存在超压危险，转子存在反向失控运行的危险。如果发生故障或在维修过程中，请将真空泵与真空容器分开，并在入口前通过合适的阀门连接管路。

5 接触联轴器、轴和转子等运动部件会有切伤和割伤风险。

触摸开口法兰或盖板时有割伤和挤伤的风险。

请勿在法兰或盖板打开情况下操作真空泵。安装时，首先对入口和出口进行机械连接，关闭旋转部件的盖子，然后进行电气连接。

维修前，请断开真空泵与电源的连接。

仅由经过培训的人员进行维护。

警告



安全信息

- 6 中央控制系统会有失效或故障的危险（意外启动），或者泵故障切断后会有自动重启的危险。
在重复启动命令或电源接通情况下，接触运动部件会有挤压，切伤或割伤的风险。
在进行维护或保养工作之前，请断开泵与电源的连接，防止其再次接通，确定其已断电、接地和短路连接，并遮盖/隔离相邻的带电部件。
- 7 卷入真空系统。
身体部位和物体通过开口法兰卷入真空系统。
切勿在法兰打开情况下操作真空泵。安装真空泵时，首先对入口和出口进行机械连接，然后进行电气连接。
- 8 泵与被抽吸系统连接错误会导致危险。真空系统中会有压力积聚。
调试前，检查入口和出口法兰的连接是否正确。当泵使用密封气体时，应确保密封气源安全，防止在发生故障或电源中断时，泵系统发生超压。
- 9 泵漏油会造成滑倒、绊倒或摔倒。在泵送过程中或根据工作过程，真空泵中可能会有油逸出。踩到漏油会有摔倒的风险！
定期检查真空泵是否有漏油。采取适当的安全措施。

警告



小心



小心



危险



0.2 电气危险

- 1 直接或间接接触带电部件会引起电击。电气连接故障会导致电击，断开电源后 5 分钟内可能残留剩余电压。
电气连接只能由经过培训的人员进行。遵守用户所在国家/地区的国家法规，例如欧洲 EN 50110 - 1。在维修之前，应断开真空泵与电源的连接。
- 2 保护导体系统中断会导致电击。在发生故障的情况下，导电部件上可能存在危及生命的电压。
在调试之前，请检查接地电缆的电阻以及指定过流保护装置的适用性。
- 3 雷击。
雷击可能导致火灾和伤害。
泵和泵系统不得在厂房外使用。在厂房外使用时，操作方负责评估潜在危险。

谨慎



0.3 热危害

- 1 触摸热烫表面会造成灼伤。
热烫表面会灼伤手指、手掌或手臂。
只有在通风和冷却后才能操作泵。
穿戴合适的防护装备。
在泵周围安装防护，以防止意外接触热表面。防护需要工具移除。
- 2 接触高温设备或润滑剂会造成烫伤。打开含有高温工作液或冷却水的高温泵时会有烫伤的危险！
仅当工作介质达到室温，才能打开操作介质的出口或入口。穿戴合适的防护装备。

安全信息

0.4 通过材料和物质的危险

- 1 输送气体分解导致的压力急剧增加造成危险。泵内反应产物会造成工艺气体排放失控。
通常，禁止输送反应性气体、蒸汽或气体混合物。使用方负责评估工艺介质或混合物的潜在危险。
- 2 输送有害气体、蒸气或物质有逃逸或排放的危险。输送的工艺气体可能从排气口逸出并泄漏到真空系统中。通常，禁止输送毒性/爆炸性/易燃性/自燃性/放射性/氧化性/腐蚀性气体或气体混合物，以及超过大气浓度的氧气（21%）。使用方负责评估工艺介质或混合物的潜在危险。
- 3 部分泵使用全氟聚醚（PFPE）作为润滑剂。
在处理 PFPE 时，应遵守以下事项：在温度超过 290° C 的热分解过程中，会释放出有毒和腐蚀性气体。在处理 PFPE 时，请远离明火。禁止在手指上沾有 PFPE 的情况下吸烟。
仅允许在戴上干净的手套的时候触摸泵的内部，并使用干净的工具；请在干净干燥的房间里进行必要的操作；从包装中取出泵后，尽快启动；可以使用基于氢氟醚化合物的溶剂，作为清洁剂。
- 4 含氟聚合物在泵中用作密封剂（FKM）和润滑剂（PFPE）。如果泵发生严重的机械故障，不能排除有害物质由于其热分解而被释放的可能性。例如，这种分解造成的危害在材料的安全数据表中进行了描述。

谨慎



0.5 噪音危害

- 1 高噪音水平会导致听力受损。
根据操作条件，所达到的噪音水平可能会比技术数据表中的规定值更高。采取适当的听力保护措施。

除非另有明确说明（例如 bar(g)），否则以 bar 或 mbar 表示的压力值是绝对压强值。

危险



描述

ATEX

对于零件号 112030V11
112050v11

ATEX 指令的含义

泵带有 ATEX 标志的设计上满足 Group II Category 3G 关于泵内部点火源方面的要求。此分类符合指令 2014/34 / EU。

泵的分类和标记

泵的标记如下：

 II 3/- GExh IIC T3 Gc /- (5° C ≤ Ta ≤ 40° C)
(仅内部环境)

改造所提供的泵，会使 CE 和 ATEX 符合性声明失效。

符号键

	ATEX 徽标
.. / ..	指产品有两个不同的类别
-	指产品的一部分不符合指令，也不指定用于爆炸性危险场所。
II 3/- G (Gc)	泵可以从 Zone2 区吸出气体，但要安装在爆炸性危险场所外部。
h	代码字母"h"适用于所有非电气设备。
IIC	爆炸气体类别
T3	温度组别。温度组别为 T3 的泵只能对点火温度超过 200 ° C 的气体或蒸汽进行操作。
Ta	泵运行的允许环境温度：5°C ≤ Ta ≤ 40°C

应用领域

该真空泵内部（工艺气体侧）的额定值和设计应确保在正常运行期间不出现可预见的点火源。如果按照操作说明中规定的参数进行操作，泵将提供正常的防护等级。因此，它适合在空气中的气体、粉尘、蒸气或烟雾不太可能产生爆炸性环境的条件下运行，或者，如果确实产生了此类环境，或者这种环境是很少且短暂的（即 Zone 2）。

泵本身切勿在爆炸性危险场所中安装和操作。

描述

安全使用条件

DRYVAC 泵必须按照本手册中规定的正常使用定义和操作限制进行操作。

DRYVAC 上安装的附件和附加零件必须满足 ATEX 指令 2014/34/EU 关于设备组和类别的要求，并且它们必须适用于相应气体类别和温度组别的爆炸性环境。

必须使用本手册中规定的强制性安全仪表，未经 Leybold 同意，不得使用其他制造商的替代品替换。

只有当 DRYVAC 泵的材料能够在相应操作条件下抵抗机械和/或化学影响和腐蚀时，DRYVAC 泵才能用于这些工艺，从而始终保持防爆性能。

不得用干布清洁泵，以免对非耗散材料产生静电。DRYVAC 附近不得进行会产生强电荷的活动。

如果回流可能导致工艺危险，则必须采取措施防止输送介质回流。

只有在泵切断、隔离电源且不存在爆炸性环境的情况下，才允许打开 DRYVAC。

DV 500 3 类泵内的工艺限制

真空泵类型	DV 500
温度等级	T3
功耗	11 kW
转子转速（最大值）	7500 min ⁻¹
内部爆炸性环境	IIC
进气温度当进气压力 ≥150mbar (a)	≤80°C
进气温度当进气压力 ≤150mbar (a)	≤110°C
泵排气温度	≤135°C
泵壳温度	≤65°C
泵排气压力	≤1100mbar (a)
冷却水流量	≥8L/min
冷却水入口温度	5°C 至 30 °C
环境温度	5°C 至 40 °C

适用于 DV 500 3 类内泵

为了安全使用，需要设置 ≥200 秒的升温时间。变频器参数被设置为 200 秒的上升时间作为标准。

描述

1 描述

1.1 设计

DRYVAC DV 200、DV 300 和 DV 500 是单级干式压缩螺杆真空泵。即使在压力大于 100 mbar 的情况下，它们仍具有优化的抽速。这些型号的真空泵特别适用于短节拍抽空，例如进样室应用。

DRYVAC 泵标配有加工行业应用所需要的所有典型功能。例如，配备有气镇装置。

DRYVAC 泵可在严苛的工艺负荷中保证运行可靠性。针对 PV 和 FPD 应用中产生的典型气体进行了优化处理。这款真空泵采用格外稳健的设计，可满足工业安全要求。他们配备有吹扫系统，可对转子和轴封进行吹扫。

DV 200 和 DV 300 使用相同的双极电机。DV 500 具有四极电机。泵速相当于变频器中频率规格的一半（250 Hz 对应的泵速为 125Hz）。所需的变频器内置在泵上。

所有 DRYVAC 泵均已准备好随时与 RUVAC 罗茨泵连接。

这款真空泵是水冷型。它们使用合成油或 PFPE 油进行润滑。

如果合成油和 PFPE 相互接触，它们会乳化。这就是为什么泵必须使用指定的润滑剂运行的原因。如果要更改润滑剂请联系 Leybold。

1.2 提供的设备

- 第 1.1 节和第 1.4.1 节中所述的泵。
- 泵已加注润滑油：
合成油 Leybold LV0 210 或 PFPE Leybold LV0 410
- 泵使用氮气吹扫，防止腐蚀。泵法兰已用密封盖封闭。
- 4 个起重吊环 M16
- 吹扫阀和气镇阀的螺塞
- 吹扫气体压力开关的插头

通知



描述

1.3 技术数据

	200	300	500	公差
无压载气器时的最大抽气速度	210 m³/h	280 m³/h	460 m³/h	± 5 %
极限压强				
带吹扫气体，用于轴封，入口和出口	< 0.05 mbar	< 0.01 mbar	< 0.01 mbar	
带气镇	< 0.8 mbar	< 0.5 mbar	< 0.5 mbar	
最大允许入口压力		1, 050 mbar		
最大允许排放压力（相对于大气压）	+200 mbar	+200 mbar	+200 mbar	
DV 500 Cat. 3			+100 mbar	
整体漏率		< 10 ⁻⁵ mbar · L/s		
水蒸汽处理能力		50 mbar		
带吹扫和气镇阀		> 20 NI/min		
无冷凝的水蒸汽处理量	1.5 至 7 kg/h	2 至 10 kg/h	3 至 12 kg/h	
在 10 - 50mbar 之间				
允许环境温度	+5 至 +50 ° C	+5 至 +50 ° C	+5 至 +50 ° C	
DV 300, DV 500 Cat. 3		+5 至 +40 ° C	+5 至 +40 ° C	
储存温度		-30 至 +60 ° C		
污染等级，带/不带吹扫		2/3		
过电压类别		3		
极限压力下带消音器的噪音水平 （符合 DIN EN ISO 2151 标准）		65 dB (A)		KpA= 0.3dB
刚性排气管在极限压力下的噪音水平 （符合 DIN EN ISO 2151 标准）		65 dB (A)		KpA= 0.3dB
相对大气湿度		95%，无冷凝		
安装位置		不超过 2000 米（海平面上） *		
冷却介质		水		
电源电压 ^{1) 2)}		380-460 V 或 200-240 V		± 10 %
频率		50/60 Hz		± 5 %
相数		三相		
额定功率（电机轴）	7.5 kW		11 kW	± 0.5 kW
额定电流				
380/ 400 /460 V	13.2/12.4/11.1A	14.5/13.8/12.3A	21.5/20.9/18.5 A	
200/ 240 V	23.0 / 20.2	28.7/23.2	42.2 37.5	
计算和配置的电机效率等级		IE3		
符合 EN 60034-30				
功耗@极限压力下	4.1kW	4.5kW	4.4kW	
电源熔断器/特性				
400 V	16 A (C 型)		32 A (C 型)	
200 V	32 A (C 型)		50 A (C 型)	
短路切断容量 ³⁾		< 30 kA 有效		
连接电缆最大截面积	6 mm²		10 mm²	
变频器的开关频率		最大 15kHz		

DRYVAC DV	200	300	500	公差
转速	6, 600 rpm	7, 500 rpm	7, 500 rpm	
最小允许转速 ⁴⁾		1, 200 rpm		
防护等级		IP 54***		
润滑剂加注	LV0 210 或 LV0 410	LV0 210	LV0 210	
总润滑量		1.0 L		
进气法兰		DN 63 ISO-K		
排气法兰		DN 40 ISO-KF	DN 63 ISO-KF	
材料	与泵室内气体接触的部件 防止泵室中输送介质外漏的密封材料			
	灰铸铁、石墨铸铁、FKM、钢、不锈钢			
	FKM, 灰铸铁, 钢, 不锈钢, 聚四氟乙烯 PTFE			
重量, 约	370kg	370kg	490kg	
水				
水管接头		G1/2"		
水温	5° C–35° C	5° C–35° C	5° C–35° C	
DV 500 Cat. 3			5° C–30° C	
最小供给压力		2 bar		
最大供给压力		7 bar		
额定流量		8 L/min		
吹扫				
连接		Ø D10		
吹扫气体的额定设定压力 (在标称流量下, 阀门打开)		2.2 至 3.0 bar (g)**		± 5 %
吹扫气体的允许设定压力 (在吹扫气体流量下)		2.2 至 3.5 bar (g)**		± 5 %
吹扫气体的允许供给压力		4.0 至 10.0 bar (g)**		± 5 %
轴封/转子的吹扫气流量		6L/min		± 10 %
最大气镇流量 ($P_{入口} < 10 \text{ mbar}$) ⁵⁾	100 L/min	100 L/min	150 L/min	± 10 %

技术数据说明

* 变频器标准额定值适用于安装高度不超过 1000 米的情况。

如果海拔超过 1000 米, 输入电压和额定输出电流必须每 100 米降低 1%。

- 1) 如果电源电压下降或中断 (断电) 不超过 2 秒, 泵可保持运行且不输出错误信息。对于超过 460 V 的电源电压, 该持续时间可能更短。
- 2) 电网: TN 系统、TT 系统 (星形点接地); 有关其他类型的电网, 请咨询我们。

描述

- 3) 该泵不适用于在最大工作电压下电流超过 30 kA(rms) 的电路中。
- 4) 最小允许转速与轴承和齿轮的油润滑有关。以低于最低转速运行泵超过 1 小时，可能会由于缺乏润滑而损坏泵。
- 5) 气镇流量可能因条件不同而有所不同！

通过 DV 泵的气镇流量很大程度上取决于入口压力！

** bar(g): bar（表压）是过压，即大气压 = 0 bar(g)

*** 相当

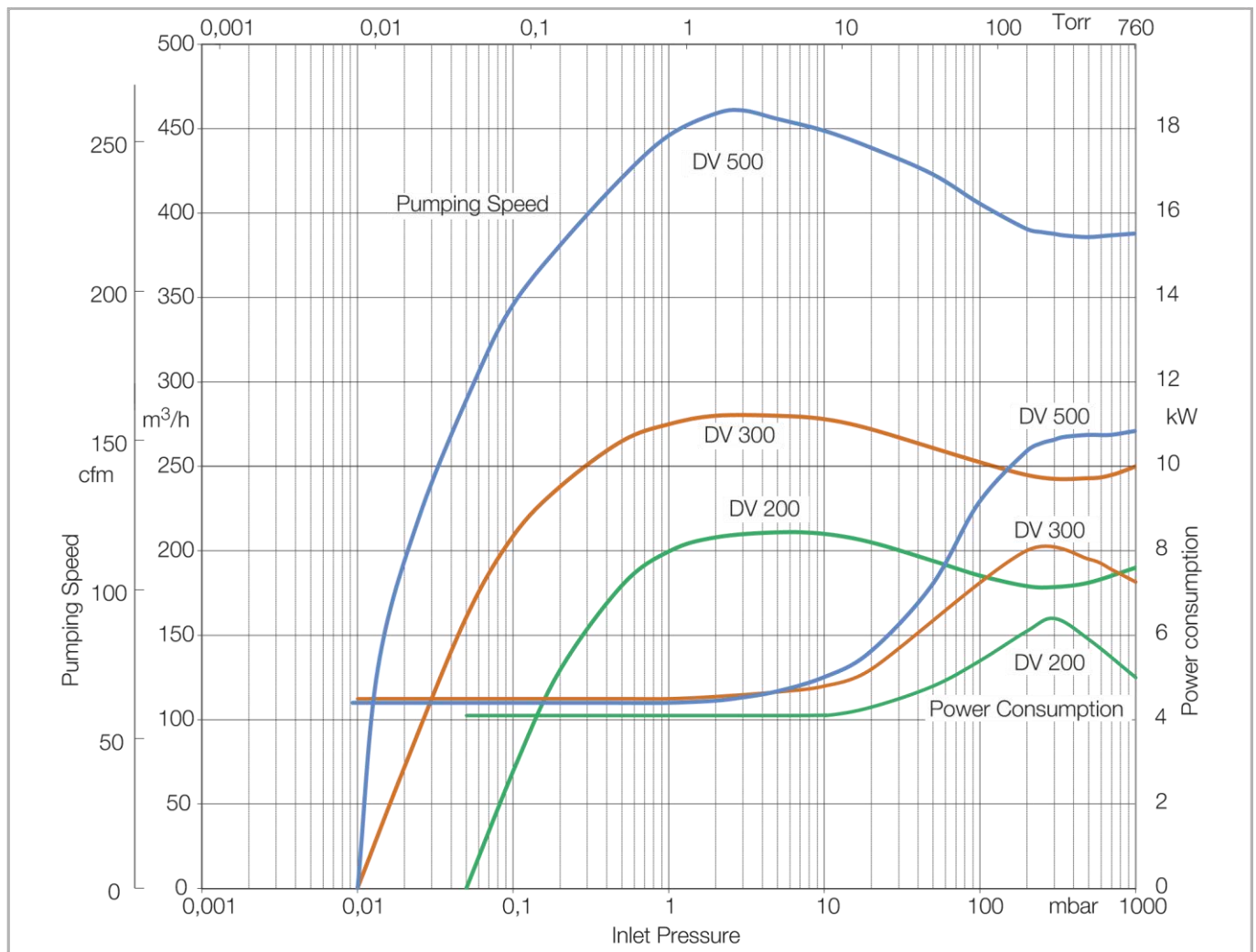


图 1.1 抽速曲线和功耗 DV 200、DV 300 和 DV 500

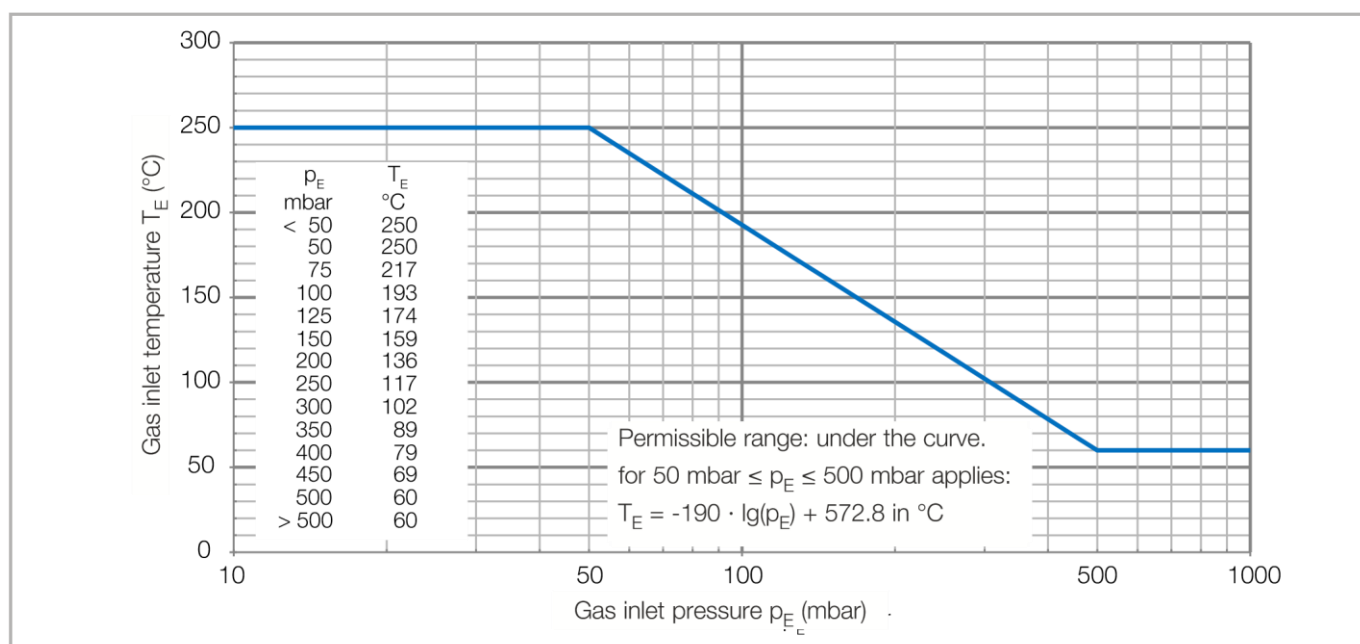
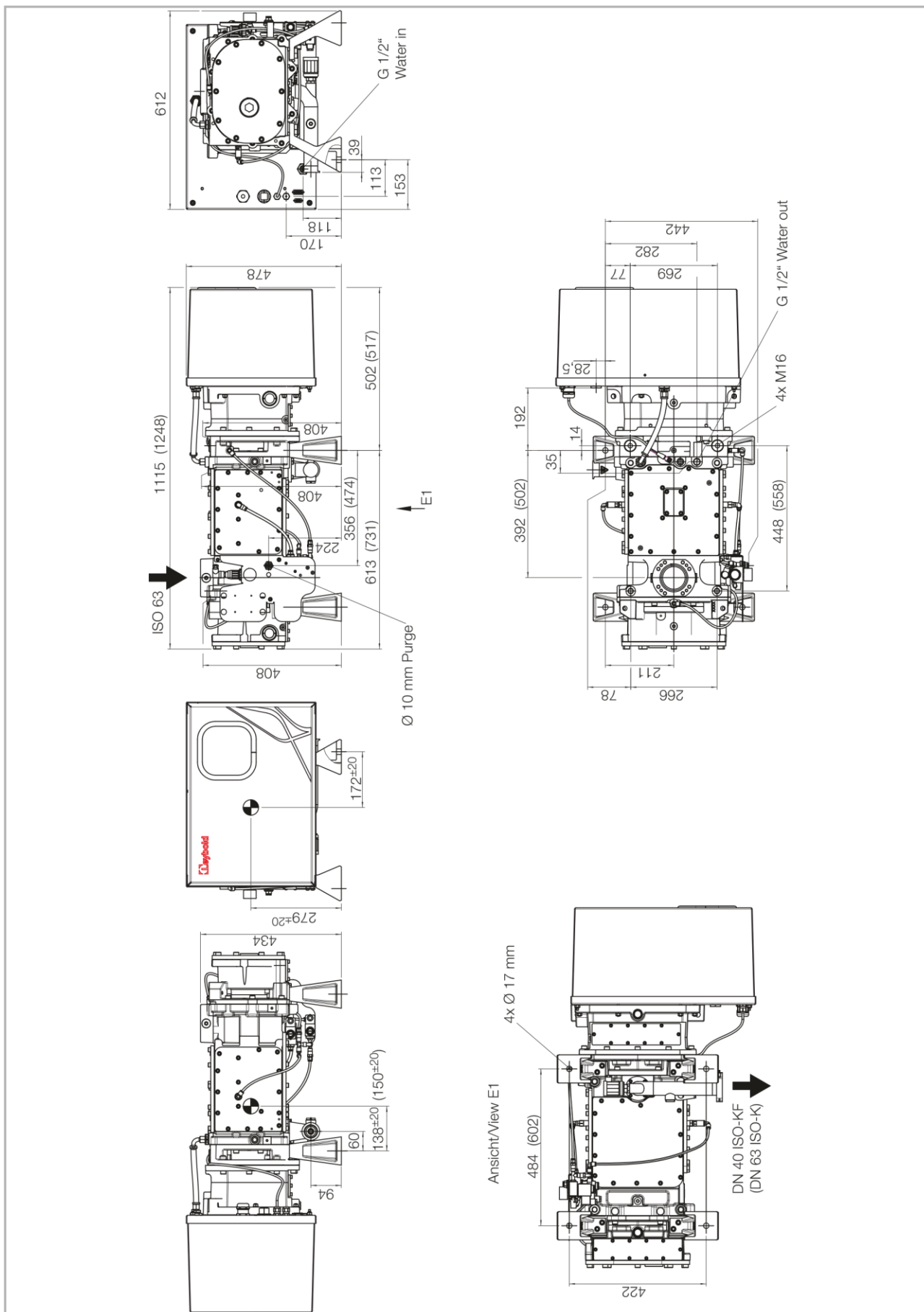


图 1.2 允许的进气口温度与入口压力的关系

描述



1.4 订购信息

1.4.1 泵

DRYVAC	ATEX	零件号
DV 200, 400 V	—	112020V15
DV 200, 200 V	—	112020V19
DV 300, 400 V	Cat. 3i	112030V11
DV 300, 400 V	—	112030V15
DV 300, 200 V	—	112030V19
DV 500, 400 V	—	112050V15
DV 500, 200 V	—	112050V19
DV 500, 400 V	Cat. 3i	112050V11
DRYVAC PFPE		零件号
DV 200, 400 V		112020V25
DV 200, 200 V		112020V29

描述

1.4.2 配件

	零件号	
	DV 200/300	DV 500
合成酯类润滑油, LEYBONOL LVO 210, 5 升		L21005
PFPE LEYBONOL LVO 410, 1 升		L41001
Profibus 模块, 用于 DRYVAC DV / DV-r	155212V	112005A78
ProfiNet 模块, 用于 DRYVAC DV / DV-r	112005A35	112005A75
EtherCAT 模块, 用于 DRYVAC DV / DV-r	112005A36	112005A76
继电器模块 (数字输出), 用于 DV / DV-r	112005A01	112005A70
以太网模块 (双端口), 用于 DRYVAC DV / DV-r	112005A02	112005A72
接口 X104 的 RS485/USB 连接线, 1.8 m	161820USB	-
适配器		
RUVAC WHx501/WH700	112004A03	112003A03
RUVAC Wx (U) 1001	112004A04	112003A04
RUVAC Wx (U) 2001	112004A05	112003A05
RUVAC WH (U) 2500	112004A07	112003A07
RUVAC WH (U) 4400/7000		112003A10
DRYVAC 止回阀, DN 40 KF	115005A01 (只能立式安装)	-
弯头 90° DN 40 KF, 不锈钢	88464	
弹簧式圆盘止回阀 63 ISO-K	112004A14	112003A14
消音器, DN 40 KF	115005A21	-
消音器	-	119002
配套橡胶支脚		112003A35
不锈钢消音器 DN 63, 可维修	-	112003A36
BoV 阀球套件 PEEK 450CA30		112004A11
冲洗套件 / SV		112004A33
进气吹扫套件 / SV		112004A34
Profibus 接口的 GSD 文件和手册见 莱宝 主页		

运输和储存

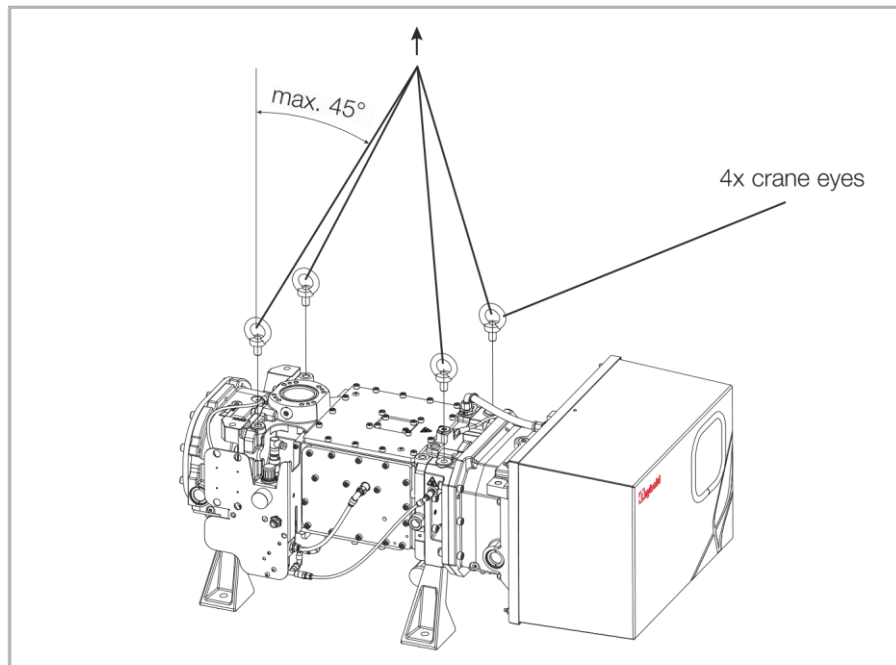


Fig. 2.1 Lifting the DRYVAC

2 运输和储存

危险



运输过程中失去稳定性。

真空泵的不当连接/吊装/搬运/滚动或移动会导致运动失控。
仅采用本手册中描述的连接点和运输方式进行垂直和水平运输。

泵内已填充合成油或 PFPE。因此，在运输或装运过程中，不得过度倾斜（最大 10°）。只能将泵水平放置在支脚上。

通知



通过起重吊环吊装泵。使用所有吊环，见上图。另外，也可以用叉车运输。防止倾翻。

储存

只能将泵水平放置在支脚上。只有在安装时才能打开泵口密封。

通知



如果存在霜冻的危险，必须排干冷却水，请参阅第 4.6 节“停用”。

您可以使用不超过 30%的水和乙二醇混合物 。

温度（仅适用于无冷却水储存）- 30 ° C 至 +60 ° C

储存现场干燥

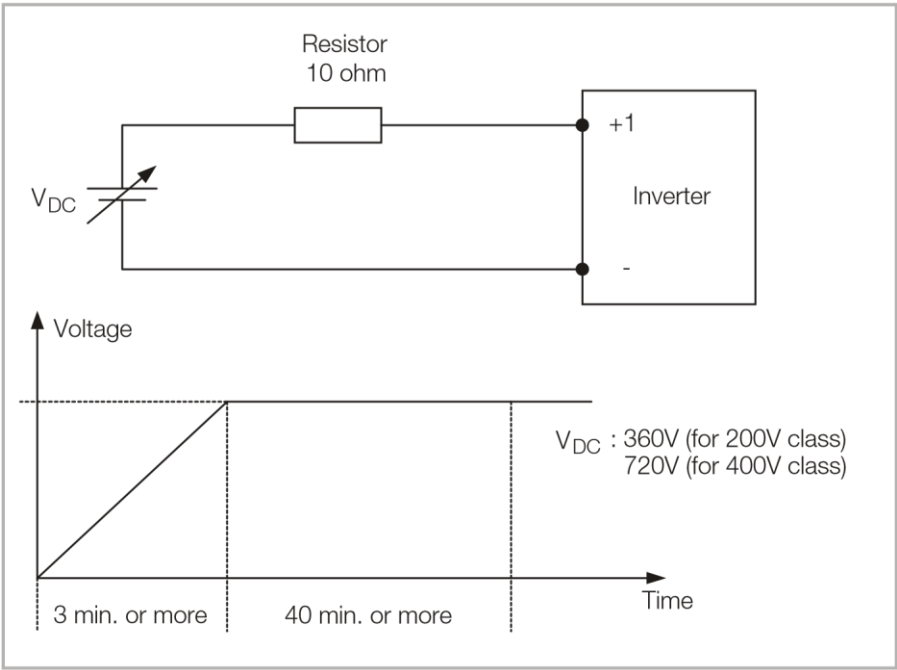
最大环境湿度95 %， 无冷凝

泵最多只能存放一年。长时间存放不盘动转子会损坏轴承。连接泵并进行短暂运行，然后按以下章节所述停机。（在此短暂操作期间，入口法兰可以保持密封，但出口法兰必须打开。）

电容器成型 — 当变频器存放两年以上时，需要注意什么？

如果变频器存放时间超过两年，不得直接连接到电源线上。否则可能会永久损坏电容器。相反，应将变频器的直流母线连接到含有限流电阻器的直流电源，并缓慢升高电压。这种过程称为电容器成型。

如果没有直流电源，与可变交流电源相连接的第二个变频器的直流总线可用来提供可变直



流电压。

图 2.2 电容器成型

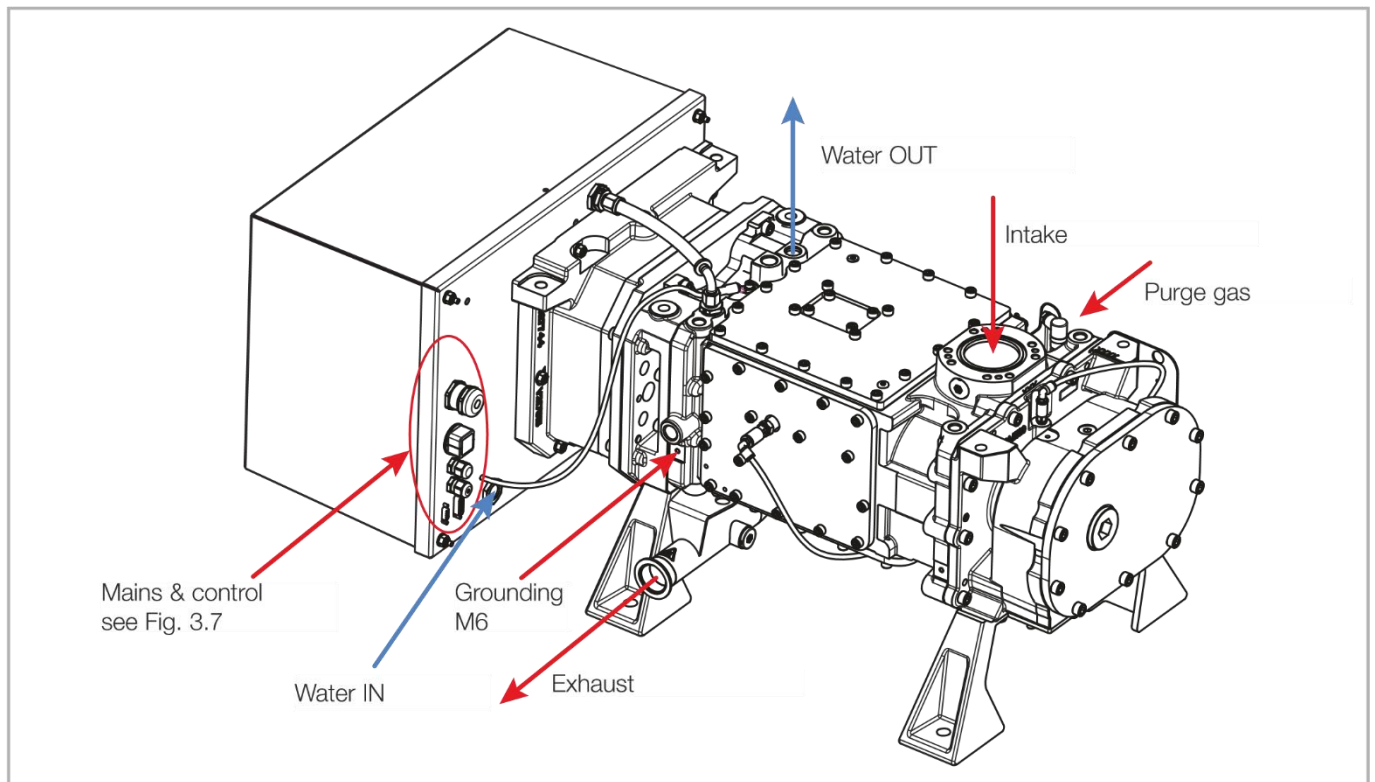


图 3.1: DRYVAC DV 200/300 的连接 DV500 类似

3 安装

警告



接触联轴器、轴和转子等活动部件会有切伤和割伤的风险。
触摸入口法兰或盖板时会有割伤和挤伤的风险。

切勿在法兰或盖板打开情况下操作真空泵。安装时，首先对入口和出口进行机械连接，关闭旋转部件的盖子，然后进行电气连接。维护前，请断开真空泵与电源的连接。仅由经过培训的人员进行维护。

警告



真空系统进气口功能故障会引起压力过大，造成真空系统爆裂并导致部件弹出。。
真空系统或入口管路会有压力积聚。

调试前，检查入口和出口法兰的连接是否正确。真空系统吸入口的入口压力不得超过大气压。如果使用压力容器输出的密封气体或气镇阀，应确保气源安全，防止在发生故障或电源中断时真空系统发生过压。

安装

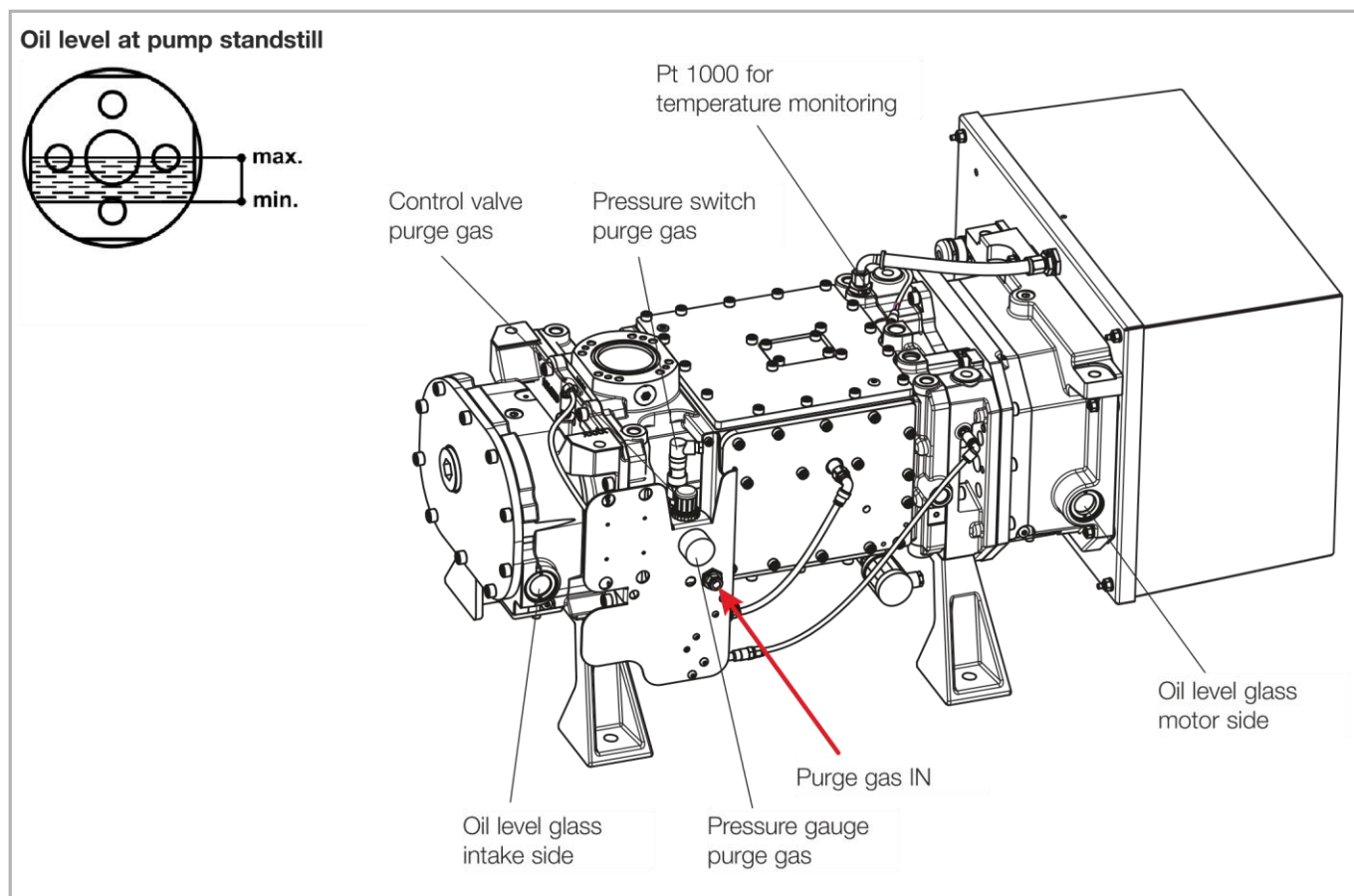


图 3.2 连接和控制

3.1 放置

将泵系统放在平坦的水平表面上。

该泵设计用于在厂房内运行。

建议将泵上的起重吊环保留。

在安装泵之前，请拆下泵上的盖子和盲法兰，以便在最清洁的条件下进行装配工作。

检查进气区域是否存在任何干燥剂。如需要，将其去除。

泵内预先注有合成油或 PFPE。无需重新加注。通过两个油位视窗检查油位。

如果发现其中一个油位不正确，请与我们联系。

在泵周围安装防护，以防止意外接触热表面。防护只能用工具拆除。

3.2 正确使用

DRYVAC 泵是一种螺杆真空泵，适用于中低真空应用。

该泵设计用于加工行业、薄膜涂层、研发和低真空领域。

所有 DRYVAC 泵为完全密封泵，因此，可用输送有毒和非爆炸区间的潜在易燃气体。当涉及氧化或腐蚀性气体时，首先要检查介质相容性。需要根据具体情况对介质相容性以及由此产生的每种物质和每种物质混合物的危险进行重新评估。

如果打算输送有害物质，请务必先咨询 Leybold。

3.2.1 不当使用

泵的不当使用包括：

- 使用 Leybold 未编程的极限参数进行操作，尤其是最大速度。
- 输送不适合泵材料的气体 and 蒸气。请咨询 Leybold。有关与工艺气体接触的材料列表，参见“技术数据”。
- 输送被定为具有爆炸性的物质和混合物（气体、液体和固体）。
- 输送可燃性气体混合物
- 在爆炸性危险场所中使用泵和变频器
- 所用系统和泵系统的排气压力可能超过 1.2 bar abs。
- 泵在未完全固定的情况下进行操作。
- 在不允许的高温气体条件下进行操作
- 在移动式系统或系统部件（如，锁定装置或移动泵站）上进行操作。
- 拆除、覆盖或阻挡警告通知。
- 在厂房外进行操作。
- 由未经 Leybold 授权的工作人员进行改造、操作和维护工作。
- 使用未经 Leybold 指定的附件。

下列情况可能损坏 DRYVAC DV200/300/500：

- 泵和驱动电子设备在静止或储存时，没有进行适当的密封和干燥。当储存在潮湿环境中时，会发生腐蚀。
- 通过泵、附加部件、驱动电子设备、法兰和电缆攀爬到系统上。
- 所用系统会对泵、变频器和电缆产生冲击应力。
- 不遵守规定的维护和保养间隔。
- 输送会形成硬性或粘性沉积物的工艺气体，可能会导致卡泵。
- 输送液体

安装

- 在没有合适滤网和过滤器的情况下输送粉尘和固体，请咨询 Leybold。
- 在没有充分控制泵温的情况下输送可燃性蒸汽。这些蒸汽在泵内压缩后可能凝结或形成沉积物，请咨询 Leybold。

3.3 连接进气管路和排气管路

3.3.1 进气管路

将进气管线连接到泵上。我们建议在泵和进气管线之间使用波纹管（减震器）。

进气管线必须进行适当支承。

对准波纹管。不得过度张紧波纹管。对波纹管施加过大应力会导致过早磨损，从而造成系统泄漏。

进气管线必须清洁。

确保没有焊道、螺栓、螺母、垫圈、金属丝等物品通过入口进入泵内。

使用不带外环的中心环连接进气法兰。

通知



通知



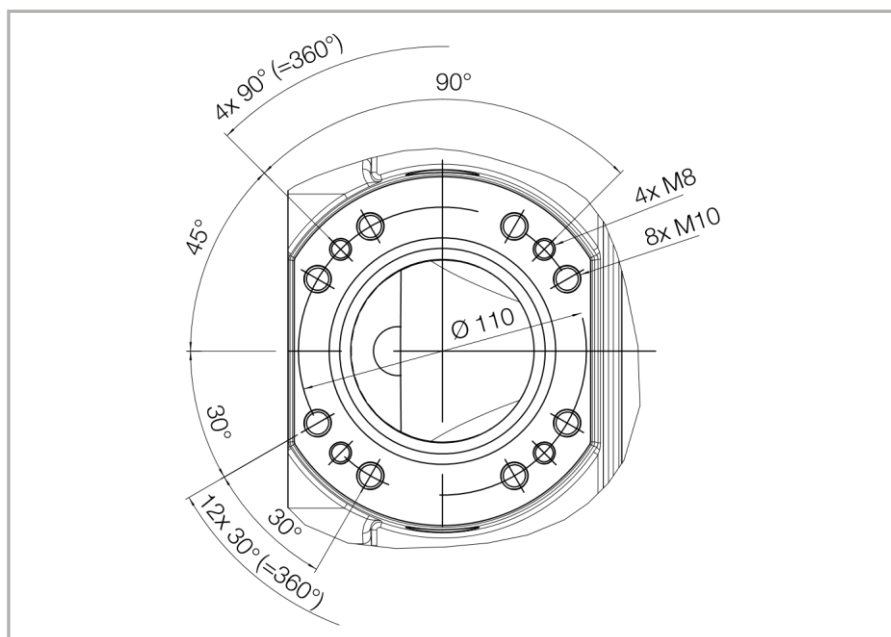


图 3.3 进气口法兰

3.3.2 排气管路

务必在连接排气管线的情况下操作泵。排气管线必须针对特定类型的应用进行设计。将永久性管道铺设到外部或将其连接到适当的废气消除系统。

如果工艺要求，将排气管线连接到具有足够流量的尾气处理系统。如果尾气处理系统太小，DRYVAC 泵会因为排气过压被保护停机。

将排气管线连接到泵系统的排气接头上。使用波纹管消除管线中的机械张力。

排气管线的直径应与排气法兰的直径相同或更大，最小壁厚为 2.0 mm。

排气管线必须能够承受 1.3 bar 压力和 150°C 温度。

排气管线必须无沉积物。如果排气流量受到限制，DRYVAC 中可能积聚了沉积物。为了防止排气管线中产生沉积物，可能需要对排气管线进行加热。

避免将泵系统与油封泵连接到一个中央排气系统。使用普通的排气管线可能会导致冷凝液回流到 DRYVAC 中，或导致排气管线中粘附灰尘。

在湿式工艺的情况下，避免任何液体进入泵。定期检查排气管线的密封性！

注意



安装

3.4 连接冷却水

连接冷却水，确保冷却水排水口不会收到任何限制。

根据预期的温度和压力选择管线。尽量选择较大管径，以避免压力损失，尤其是排水口（流速低于 2 m/s）。冷却水的排水口温度不得超过 50°C，否则管道容易钙化。确保冷却水流量符合技术数据。在暖泵运行情况下，不得突然供应很冷的冷却水；骤冷会有发生事故的风险。

注意



泵的冷却水数据

泵冷却回路中的材料 AISI 304、红黄铜、黄铜、三元乙丙橡胶、环氧涂层、

进水温度 5° C–35° C

5° C–30° C for DV 500 Cat. 3

进水压力 2 - 7 bar (g)

型号	冷却水功耗	冷却水需求@进水温度 (假定出口恒温 50°C)			
		30° C...35° C	25° C...30° C	20° C...25° C	<20° C
	kW	L/min	L/min	L/min	L/min
DV 200/300/ 500	4	10.0	8.0	6.0	4.0
DV 500 Cat. 3i	4	-	8.0	8.0	8.0

不要使用自密封的快速接头连接冷却水，也不要使用阀门切断给水和排水管线。

如果需要对水冷却系统进行操作，并且在较长的停机或运输情况下，应完全排空所有冷却水并对管线进行彻底干燥（例如，使用氮气）。

封锁冷却水和排气管线区域或装设标牌，以防绊倒。

3.4.1 水质

为了确保长期无故障运行，冷却水不得含有任何油、油脂和悬浮物。此外，我们建议遵守以下限值：

外观	清洁，无油和油脂
悬浮物	< 250mg/L
粒度	< 150µm
导电率	< 700 µS/cm
pH 值	7.0 - 9.0
总硬度（碱土总量）	<8 °dH
腐蚀性二氧化碳	无，无法检测
氯化物	< 100mg/L
硫酸盐	< 150 mg/L
硝酸盐	≤50 mg/L
铁	< 0.2 mg/L
锰	< 0.1 mg/L
铵粒子	< 1.0 mg/L
游离氯	< 0.2 mg/L
8 ° dH （德国硬度）= 1.4 mmol/L = 10 ° e （英国硬度） = 14 ° f （法国硬度）	
如果有霜冻的危险，可使用不超过 30%的水和乙二醇混合物。	
如果 pH 值符合上述范围，则可使用蒸馏水冷却泵。	

3.5 连接吹扫气体

泵必须带吹扫气体运行。吹扫气体通过限流阀配送到泵中

- 送至排气侧轴封
- 送入泵腔（转子吹扫）
- 送至进气侧轴封。

限流阀确保在极限压力条件下送往高真空侧(进气侧)轴封的气体流量变得非常低。

轴封上的吹扫气体可在轴封下形成气垫，从而防止过早磨损。

使用氮气或压缩空气作为吹扫气体。

介质温度	0 ~ +50°C
滤网规格	40 μm
最大凝液量	22 cm ³
操作介质	根据 ISO 8573-1，过滤后的干燥空气或氮气质量等级为 5 级、无油，质量等级为 3 级，过滤精度为 40 μm。
进气侧吹扫流量	0.01 - 2 l/min 取决于进气压力，进气压力越低吹扫流量越低，进气压力越高吹扫流量越高
压力侧吹扫流量	6 l/min
转子吹扫流量	6 l/min
气镇阀（环境空气）	100 l/min
吹扫气体压力设定值	2.2 - 3 bar

在没有足够吹扫气体的情况下操作会导致轴封过早磨损。

连接电磁阀（24V DC）时不需注意极性。

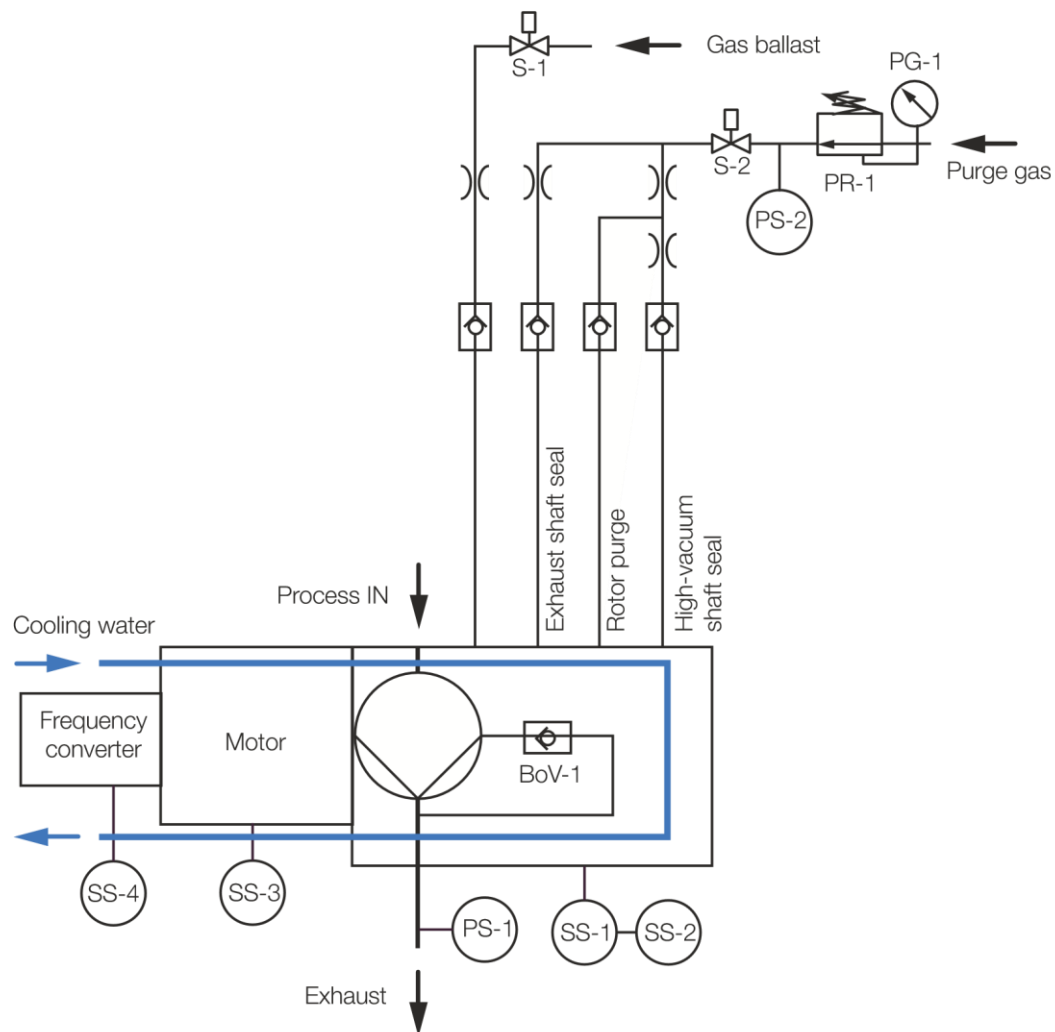
DRYVAC DV 500,

- 进气吹扫可通过阀门 S-3 增加到 6L/min（见图 3.5）。由于吹扫流量较高，可以在特殊工艺中保护密封件。极限压力将上升到 1mbar 左右。
- 气镇可由阀 MV-2 手动关闭或减少（见图 3.5）。

注意



DRYVAC DV 200 & 300



S-1	Solenoid valve ambient air gas ballast
S-2	Solenoid valve purge gas
PG-1	Pressure gauge purge gas
PR-1	Pressure regulator purge gas
PS-1	Pressure switch exhaust
PS-2	Pressure switch purge gas
BoV-1	Blow off valve
SS-1	Temperature sensor (Pt 1000) pump warning
SS-2	Temperature sensor (Pt 1000) pump trip
SS-3	Thermal switch motor
SS-4	Thermal switch frequency converter
)(	Flow restrictor
⬮	Non-return valve

图 3.4 吹扫气体和开关示意图 DV200&300

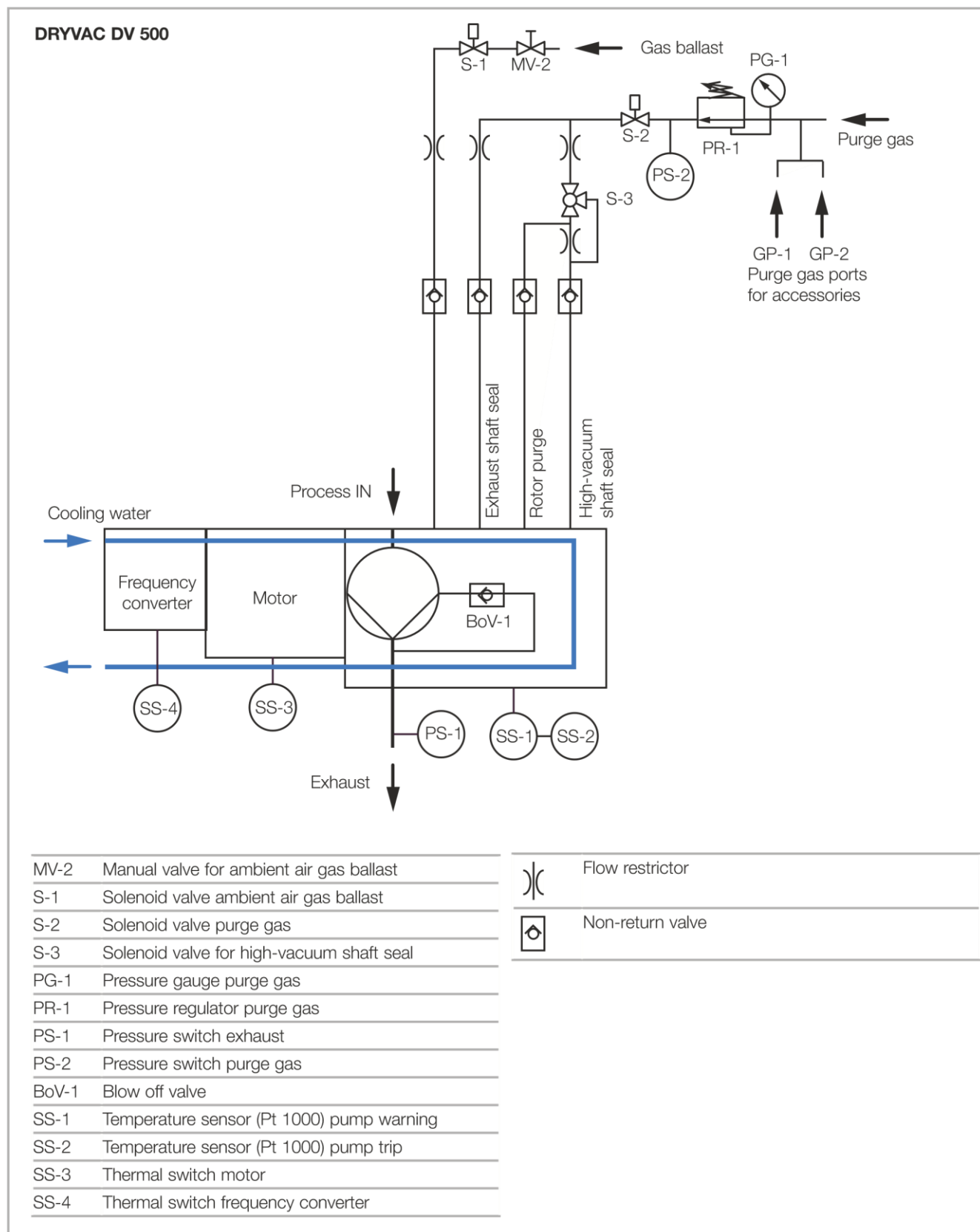


图 3.5 吹扫气体和开关示意图 DV500

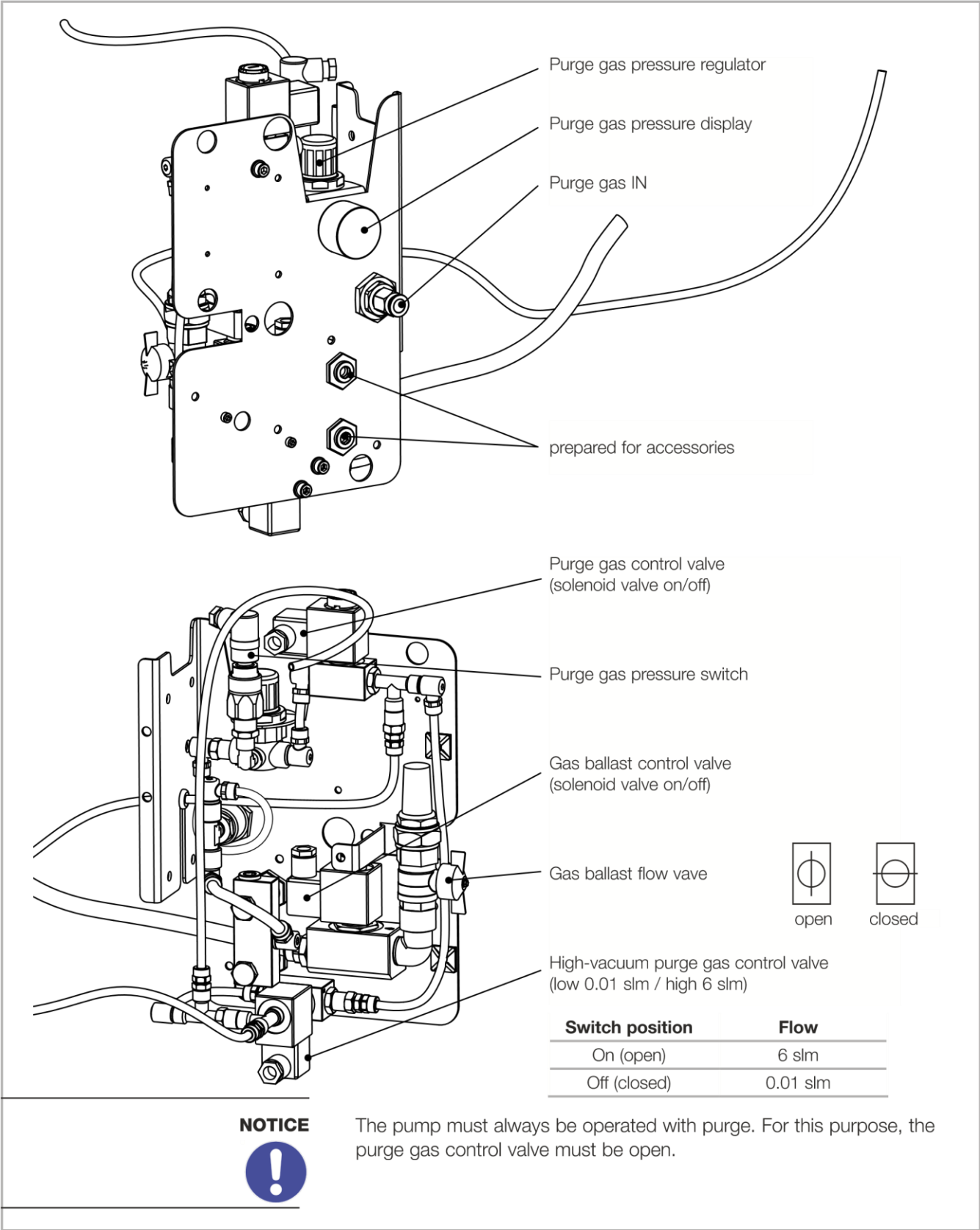


图 3.4 吹扫气体系统 DV500 (DV200&300 类似)

安装

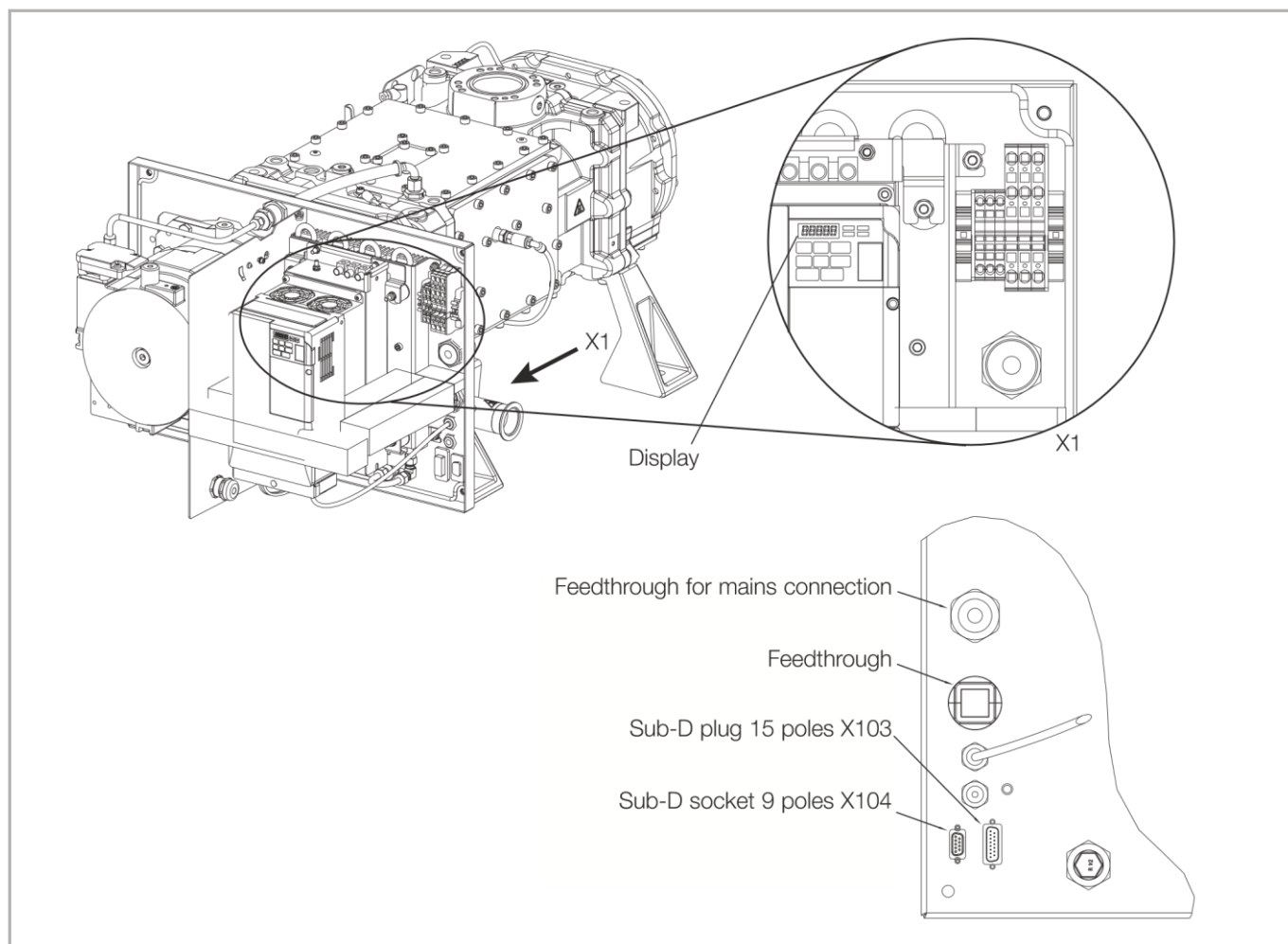


图 3.7 变频器（拆掉电机保护盖）

3.6 电气连接

注意变频器随附的操作说明“快速启动指南”中提供的信息。在安装和操作变频器之前，或在对变频器进行维护作业之前，请阅读这些操作说明并熟悉其中的内容。变频器的安装必须符合这些操作说明中给出的信息，并符合当地适用的法规。不遵守安全信息可能导致严重甚至致命的伤害，或可能损坏产品或者与产品有关的设施和系统。

危险



直接或间接接触带电部件会引起电击。电气连接故障会导致电击，断开电源后 5 分钟内可能残留剩余电压。电气连接只能由经过培训的人员进行。遵守用户所在国的国家法规，例如欧洲 EN 50110 - 1。在维护之前，应断开真空泵与电源的连接。

保护接地系统中断会导致电击。在发生故障的情况下，导电部件上可能存在危及生命的电压。

在调试之前，请检查接地电缆的电阻以及指定过电流保护装置的适用性。

雷击

雷击可能导致火灾和伤害。

泵和输送系统不得在厂房外使用。在厂房外使用时，运营方负责评估潜在危险。

主电路输入接线

主电路输入应考虑以下预防措施。

- 仅使用主电路中推荐的保险丝，参见“技术数据”。不要使用电机保护开关。
- 如果使用接地故障断路器，确保其可以检测到直流和高频电流。
- 泵无断路器。请在系统中安装断路器。以这样的方式布置断路器，以便操作员可以轻松标记它，以便可以将其识别为 DRYVAC 的断路装置。

接地连接

将变频器接地时，应采取以下预防措施。

- 务必按照国际和当地关于增大泄漏电流设备的规定将变频器接地。
- 使接地线尽可能短。**变频器会产生漏电流**（通常小于 10 mA）。如果电源不平衡，漏电流可能超过 10 mA。在这种情况下，保护接地导线横截面必须至少为 10 mm²。或多安一条与连接电缆具有至少相同横截面的其他保护接地导线。有关连接点位置，参见图 3.1。
- 当使用多个变频器时，不得使地线形成回路。
- 为了符合 IEC 61010-1 的要求，必须连接额外的保护接地导线。

有关电磁兼容性（EMV）的注意事项

本产品在维持规定的操作条件下，符合工业生产环境的 EMC 排放限值。变频器在住宅区使用时，可能会造成高频率干扰。在这种情况下，装置运营方必须采取额外措施来抑制高频干扰。

控制电路接线注意事项

控制电路接线应考虑以下注意事项：

- 务必将控制电路接线与主电路接线以及其他大功率线路分开。
- 对于外部控制电源，使用 UL 列名的 2 级电源。
- 控制电路使用双绞线或屏蔽双绞线，以预防操作故障。
- 按照屏蔽和接地的最大接触面积将电缆屏蔽接地。
- 电缆屏蔽层应连接在电缆两端。

安装

主电路端子

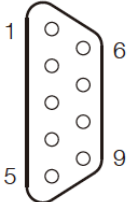
端子	类型	功能
R/L1、S/L2、T/L3	主电路电源输入	通过线路滤波器将线路电源连接到变频器
U/T1、V/T2、W/T3	驱动输出	连接到电机
B1、B2	制动电阻器	用于连接任选的制动电阻器
+1、+2	直流电抗器连接	在装运时连接。 拆下连杆以安装直流扼流圈。
+1、-	直流电源输入	用于连接直流电源
 (2 个端子)	接地连接	200 V 等级: 100Ω 或以下接地 400 V 等级: 10Ω 或以下接地

远程连接器类型：Sub-D 15 极公头

引脚编号	功能	描述	备注	X103
1	基块输入	低有源基准数字接地	运行前必须激活	
2	数字接地	1、3、4 的基准源		8
3	运行/停止	低有源基准数字接地		
4	第二速度	低有源基准数字接地	功能未激活 联系供应商了解详情	15
5	数字接地	1、3、4 的基准源		
6	警告输出	光耦合器输出开路集电极 (仅通过电阻器供电, 最大电流 10mA) 低有源基准光耦合器接地		9
7	故障输出	光耦合器输出开路集电极 (仅通过电阻供电, 最大电流10mA) 低有源基准光耦合器接地		
8	警告/故障公共	6、7 的光耦合器接地基准源		1
9	模拟输入	4-20mA / 0-10V 基准模拟接地	功能未激活 联系供应商了解详情	
10	模拟接地	9、11、15 的基准源	功能未激活 联系供应商了解详情	
11	+10V 模拟电压	+10V 基准模拟接地	功能未激活 联系供应商了解详情	
12	数字接地	14、15 的基准源		
13	不适用			
14	复位输入	低有源基准数字接地		
15	正常输出	0/10V 输出最大 10 mA 基准模拟接地		

安装

通信模块总线 RTU 连接器类型: Sub-D 9 极母头

引脚 编号	功能	X104
1	常闭	
2	常闭	
3	常闭	
4	常闭	
5	接地	
6	常闭	
7	TxD+/RxD+	
8	TxD-/RxD-	
9	常闭	

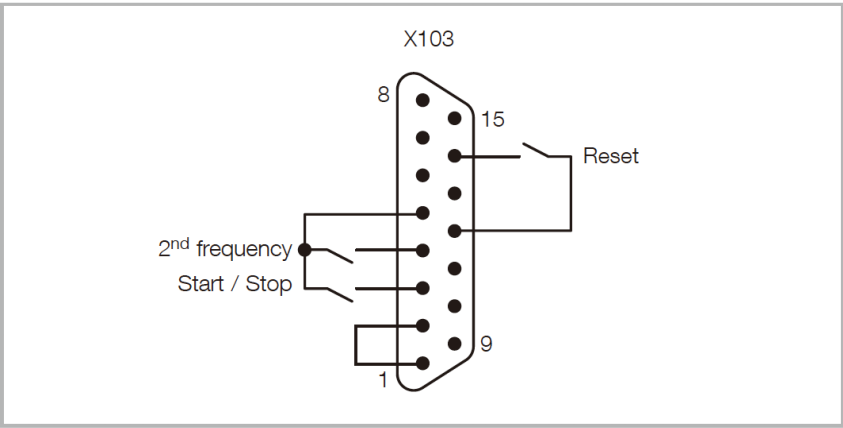


图 3.8 控制 I/O

通过 I/O 进行控制

DRYVAC 可通过数字输入和输出进行控制。要执行此操作，请将参数 b1-01 从 0（RUN 和 STOP 按钮）更改为 1（数字输入），参见第 4.2 节“接口描述”。

X103-5 = 接地

连接 X103-5 与 X103-3 以启动 DRYVAC。达到标称速度的加速时间约为 200 秒。断开 X103-5 和 X103-3 以停止 DRYVAC。

连接 X103-12 与 X103-14 以复位错误消息。只要错误消息处于活动状态，复位将不起作用。此外，复位前必须将启动信号设置为“0”。

有关第二个频率设置，请参见第 4.4.2 节。

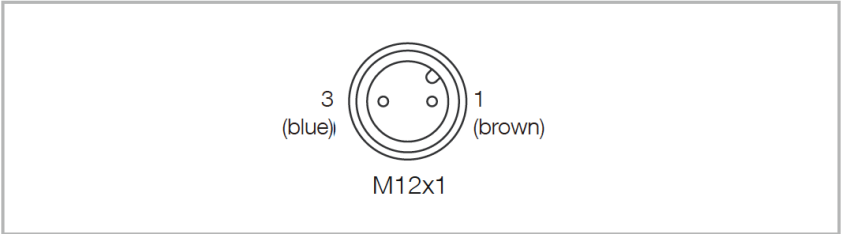


图 3.9 吹扫气体压力开关连接

吹扫气模块电气连接

- 将吹扫气体压力开关
- 和电磁阀

连接到您的系统控制。

吹扫气体压力开关

电压	Max. 42 V
开关容量	100 VA
保护类型	IP 67
电缆螺纹接口	M12x1
配合连接器	M12x1 DIN EN 61076-2-LF
常闭触点（2 个连接触点）	

压力开关不需要辅助电源（无需单独的电源）。

压力开关无需辅助电源（无需单独的电源）。将吹扫气体阀的电磁线圈连接到系统控制器。线圈交付时随附插头。

电磁线圈数据

电压	24 V DC
功耗	8 W
保护类型（DIN 40050）	IP 65
电缆螺纹连接	Pg 9

连接电源线

拆下变频器盖子。盖子通过 PE 电缆连接到 PE 端子。该电缆不得中断。

如图 3.7 所示连接电源线。为此，请使用 M32 电缆接头。端子设计的最大电缆直径为 10 mm²。DV 500 使用 10 mm²，DV 200 或 300 使用 6 mm²。

重新安装变频器盖子。

安装

建立均衡电位

电机外壳上有一个 M6 螺纹口，用于连接外部电位均衡电缆，参见图 3.1。

3.7 安装后检漏

交付时，泵的密封性小于 $10^{-4} \text{ mbar} \cdot \text{l/s}$ （整体式，已检漏）。安装泵后，检查所有相关连接是否泄漏。



4 操作

危险



输送气体分解会导致压力急剧增加造成危险。泵内反应产物会造成工艺气体排放失控。通常，禁止输送反应性气体、蒸气或气体混合物。运营方负责评估工艺介质或混合物的潜在危险。

输送有害气体、蒸气或物质有逃逸或排放的危险。工艺气体可能从排气口逸出并泄漏到真空系统中。

通常，禁止输送毒性/爆炸性/易燃性/自燃性/放射性/氧化性/腐蚀性气体或气体混合物，以及超过大气浓度的氧气（21%）。运营方负责评估工艺介质或混合物的潜在危险。

警告



排气口堵塞或收缩会引起压力过大，造成真空系统爆裂并导致部件弹出。真空系统或排气管中会有压力积聚。

在出口关闭或节流的情况下，切勿操作真空系统。

泵在真空条件下切断后反向运行会引起压力过大，造成真空系统爆裂并导致部件弹出。

入口管线和接收器中存在超压危险，转子存在反向失控运行的危险。

如果发生故障或在维护过程中，请将真空泵与真空容器分开，可关闭入口前的连接管线上的合适阀门。

谨慎



卷入真空系统。

身体部位和物体通过开口法兰卷入真空系统。切勿在法兰打开情况下操作真空泵。安装真空泵时，首先对入口和出口进行机械连接，然后进行电气连接。



泵漏油会造成滑倒、绊倒或摔倒。在输送过程中或根据工作过程，真空泵中可能会有油逸出。踩到漏油会有摔倒的风险！

定期检查真空泵是否漏油。采取适当的安全措施！



触摸热烫表面会造成烧伤。

热烫表面会灼伤手指、手掌或手臂。只有在通风和冷却后才能操作泵。穿戴合适的防护装备。

高噪声水平会导致听力受损。

根据操作条件，所达到的噪声水平可能会比技术数据中的规定值更高。采取适当的听力保护措施。

4.1 介质相容性

参见第 3.2 节“正确使用”。有关与工艺气体接触的材料清单，参见第 1.3 节“技术数据”。

如果您在不适合的应用条件下使用该系统，可能会导致产品丧失质保资格。如有疑问，请联系 Leybold。

4.2 接口

4.2.1 远程接口 X103

有关连接参见第 3.6 节。

操作

4. 2. 2 RS-485 接口 X104

有关引脚分配，参见第 3. 6 节。

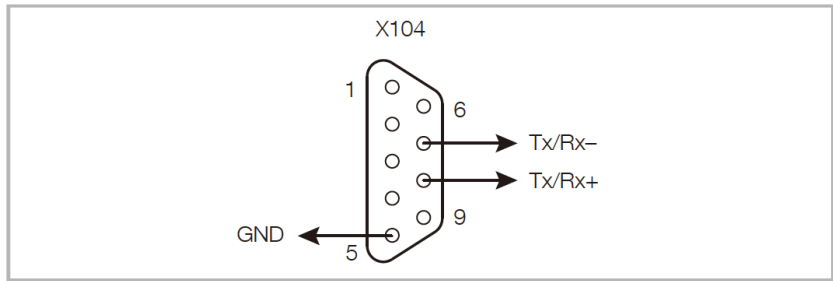


图 4.1 RS-485 接口

或者，可使用 RS 485 接口 X104 操作泵，以访问变频器的其他操作参数。

用户可使用 MEMOBUS（与 MODBUS 密切相关的协议）访问操作参数。

对于 MEMOBUS 协议，使用以下连接参数：

波特率：	9600 bps
数据长度：	8 位
平价：	无奇偶校验
停止位：	1 位
地址：	31

Leybold 提供用于通过 USB 将泵连接到 PC 的电缆。必要的驱动程序可从 <https://www.leybold.com/downloads/download-software/> 获得。

默认设置情况下，泵可手动或通过 X103 接口启动/停止，但只能通过 X104 接口读取操作参数。

如果要通过 X104 接口操作泵，则必须将参数 b1-02 “运行命令选择 1”（十六进制地址 0181H）从 “1”（数字输入端子）切换为 “2”（MEMOBUS 通信）。

通过在寄存器 0900h 中写入值 0，将更改写入 EEPROM（永久），或者在使用寄存器 0910h 时，在 RAM 中确认。

完成此操作后，可使用寄存器 0001H 的位 0 控制泵的运行状态（0 = 停止，1 = 运行）。

在此模式（“MEMOBUS”）中，无法再手动控制泵或使用 X1 接口控制泵。为了能够这样做，必须首先将 b1-02 复位为“1”。

有关远程控制的更多相关参数，参见“ModBus 寄存器（泵操作）”和“ModBus 寄存器（监视器值）”表格。

某些参数仅在重新启动后才会被接管。

表： ModBus 寄存器（泵操作）

十六进制地址	注册	指定	描述
0001h		操作信号和多功能输入	位 0: 0=停止, 1=运行 位 1 保留 位 2 外部故障 (EF0) 位 3 故障复位 位 4 - F 保留
0002h		频率参考	当 b1-01 设置为 2 时，配置驱动器频率参考。 频率以 0.01Hz 的步长设置。
0180h	b1-01	频率基准选择 1	选择频率基准输入源。 0: 操作器 - 数字预设速度 d1-01 至 d1-17。 1: 端子 - 模拟输入端子 A1 或 A2。 2: MEMOBUS 通信
0181h	b1-02	运行命令选择 1	选择运行命令输入源。 1: 数字输入端子 2: MEMOUBS 通信
0280h	b1-01	频率基准	当 b1-01 设置为 0 时，配置驱动器频率参考。 频率以 0.01Hz 为步长设置。
0900h		输入命令类型 (EEPROM)	写入值 0 将数据（永久地）写入驱动器的 EEPROM，同时激活 RAM 中的数据。 即使电压断开并再接通，参数更改也会保留。
0910h		输入命令类型 (仅限 RAM)	写入值 0 只能将数据写入 RAM 。

表： ModBus 寄存器（监视器值）

寄存器编号	常量编号	显示	基本	你其	十进制	单位	尺寸	信号	DIV	警告下限值	警告上限值	备注
40H	U1-01	频率基准	十进制	5	01-03	Hz	UWORD		01-03	80	名义速度 +5	额定转速取决于泵类型

操作

41H	U1-02	输出频率	十进制 5	01-03	Hz	WORD	y	01-03	0	名义速度 +5	额定转速取决于泵类型
42H	U1-03	输出电流	十进制 5	1	A	UWORD		10	0	12	电机电流
45H	U1-06	输出电压基准	十进制 5	1	VAC	UWORD		10	0	254	
46H	U1-07	直流母线电压	十进制 5	0	VDC	UWORD		1	0	360	
47H	U1-07	输出功率	十进制 5	1	kW	WORD	y	10	0	2	驱动功率
49H	U1-10 型	输入端子状态	二进制 5	0		UWORD		1			
4H	U1-11	输出端子状态	二进制 5	0		UWORD		1			
4BH	U1-12 型	驱动器状态	二进制 5	0		UBYTE		1			驱动器的运行状态
66H	U1-19	MEMOBUS 错误代码	二进制 5	0		UWORD		1			
4DH	U1-25 型	软件编号（闪存）	十进制 5	0		UWORD		1			
5BH	U1-26 型	软件编号（ROM）	十进制 5	0		UWORD		1			
80H	U2-01	电流故障	十六进 5 制			UWORD					当前故障
81H	U2-02	上次故障	十六进 5 制			UWORD					上次故障
83H	U2-04	上次故障时输出频率	十进制 5	2	Hz	WORD	y	100	0	215	上次故障时输出频率
84H	U2-05	先前故障时输出电流	十进制 5	1	A	UWORD		10	0	12	上次故障时输出电流
8CH	U2-13	上次故障时驱动器运行状态	二进制 5	0		UBYTE		1			在次故障时驱动器运行状态
8DH	U2-14	上次故障时累计运行时间	十进制 5	0	h	UWORD		1	0	100,000	上限为"无"或此处 设置为 100,000
90H	U3-01	最近故障	十进制 5	0		UWORD		1			
94H	U3-11	最近故障时累计运行时间	十进制 5	0	h	UWORD		1	0	100,000	上限为"无"或此处 设置为 100,000
4CH	U4-01	累计运行时间	十进制 5	0	h	UWORD		1	0	100,000	在施加电压时 j isuan 时间。 上限为"无"或此处设置为 100,000
75H	U4-02	运行次数命令	十进制 5	0		UWORD		1	0	没有	启动命令次数

67H	U4-02	冷却风扇运行时间	十进制	5	0	h	UWORD	1	0	100,000	计算变频器输出的时间，以及变频器风扇运行的时间。 上限为"无"或此处设置为 100,000
68H	U4-07	散热器温度	12 月	5	0	° 摄氏度	UWORD	1	5	120	冷却表面温度
	o1-03	频率规格	设置 0: Hz: 频率设定点和监控参数以 Hz 显示，分辨率为 0.0 Hz (默认值)。 设置 1: %: 频率设定值和监控参数显示为百分比，分辨率为 0.01 %。100 % = 最大输出频率 设置 2: rpm: 频率设定点和监控参数以 rpm 为单位显示，分辨率为 1 rpm。要正确显示这些值，必须在参数 E2-04、E4-04 或 E5-04 中输入电机极数。								数字钥匙上的频率规格

UBYTE = 8 位无符号字节 = 8 位签名
UWORD = 16 位无符号
WORD = 16 位签名

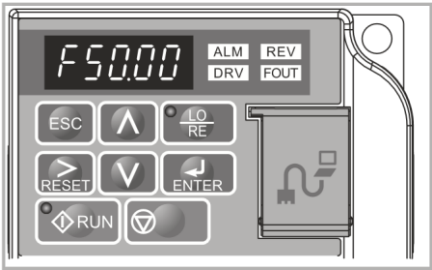
4.2.3 Profibus 接口

有关可选总线接口的安装和操作，请参阅随模块附带的 YASKAWA 说明"300802431 总线接口说明 DRYVAC DV 和 RUVAC WH "。

4.3 启动

- 每次启动前检查：
- 检查泵系统是否密封。
- 关闭所有保护罩。
- 打开排气管路。
- 如果已连接，请打开吹扫气体供给阀。
- 打开冷却水回流和供给阀。
- 接通主开关。
- 检查变频器显示屏上的消息。
- 启动泵。2 分钟后即可投入使用。
- 如果工艺需要，应对泵进行干燥。为此，应启动泵系统，并在极限真空中运行 60 分钟，在接通工艺系统之前使用干燥的氮气对轴封进行吹扫。

操作



4.4 操作

根据连接情况，通过远程控制或 Profibus 对泵进行操作。有关远程控制，请参见第 3.6 节，有关 Profibus，请参阅第 4.2 节。

在电源故障的情况下，泵将继续运行 2 秒钟，而不会输出错误消息。

为了进行故障排除和测试，变频器配有 LED 显示屏和操作按键。

4.4.1 LED 显示屏及控制单元

DRYVAC DV200/300

LED 显示屏和控制单元用于对变频器进行编程并显示故障信息。

LED 指示变频器状态。

接通后，显示屏每三秒显示一次监测参数 U1-02（输出频率）和 U7-03（Pt 1000 温度）。不显示测量单位。当显示输出频率时，LED FOUT 同时亮起，小数点后显示两位。示例：

120.00	（FOUT-LED 接通）	U1-02 = 125.00 Hz
50	（FOUT-LED 断开）	U7-03 = 50° C

DRYVAC DV 200/300

按键和功能		
显示	名称	功能
	数据显示区域	显示频率基准、参数编号等。
	ESC 键	返回上一菜单。
	RESET 键	向右移动光标。 复位故障。
	RUN 键	以本地*模式启动驱动器。RUN LED - 当驱动器操作电机时，接通。 - 在减速停止期间或频率基准值为 0 时闪烁。 - 驱动器被 DI 禁用，使用快速停止 DI 停止驱动器，或在通电期间某一运行命令处于活动状态时快速闪烁。
	向上箭头键	向上滚动以选择参数编号、设置值等。
	向下箭头键	向下滚动以选择参数编号、设置值等。

	STOP 键	停止驱动器。
	ENTER 键	选择模式、参数并用于存储设置。
	LO/RE 选择键	在操作器（本地）与控制电路端子（远程）*之间切换驱动器控制。当驱动器处于本地模式（通过键盘操作）时，LED 接通。
	ALM LED 灯	闪烁：驱动器处于报警状态。 接通：驱动器处于故障状态，输出停止
	REV LED 灯	接通：电机旋转方向为反向。 断开：电机旋转方向为正向
	DRV LED 灯	接通：驱动器已准备好运行电机。 断开：驱动器处于验证、设置、参数设置或自动调谐模式
	FOUT LED 灯	接通：输出频率显示在数据屏上 断开：除输出频率外显示在数据屏上
* 该泵不适用于本地模式。默认为远程模式。		

操作

DRYVAC DV 500

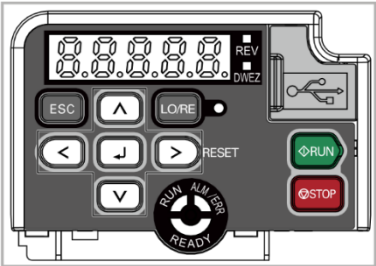


Fig. 4.3 LED display and control unit of the DRYVAC DV 500

按键和功能 DV 500

显示	名称	功能
	数字显示区域	显示参数，错误和其它数据
	运行键	已本地模式*启动驱动器如果设定在本地模式上。.
	停止键	停止驱动器。 使用一个停止优先的电路。当运行命令（REMOTE模式）在外部运行命令源处激活时，这也将适用。要禁用STOP优先权，设置o2-02=0[STOP键功能选择=禁用]。
	LO/RE 切换键	在操作者（LOCAL）和终端控制（REMOTE）*之间切换驱动器控制。当驱动器处于本地模式（通过键盘操作）时，LED灯亮起。
	ALM 灯	闪烁: 驱动器处于报警状态 常亮: 驱动器处于错误状态，停止输出
	DRV 灯	常亮: 驱动器准备好驱动电机。 常暗: 驱动器处于验证、设置、参数设置或自动调谐模式。
	RUN 灯	发光。驱动器处于正常运行状态。 关: 驱动装置停止。 闪烁。 - 驱动装置正在减速停止。 - 驱动器收到运行命令，但频率参考为0 Hz。 快速闪烁。 - 当驱动器处于LOCAL模式时，驱动器从MFDI终端接收到一个运行命令，并切换到REMOTE模式。并切换到远程模式。 - 当驱动装置不在驱动模式时，驱动装置从MFDI终端接收到一个运行命令。模式。 - 驱动器收到了一个快速停止命令。 - 安全功能关闭了驱动器的输出。 - 当驱动器在REMOTE模式下运行时，用

户在键盘上按下 STOP 。		
• - 驱动装置在运行命令下通电，并且 b1-17 = 0 [运行命令在运行时]。上电时 = 忽略现有的 RUN 命令]。		
	ESC 键	返回上一级菜单 按住不放，回到频率参考屏幕（初始屏幕）。

显示屏显示运行状态（U1-02）下的输出频率。Pt 1000 温度可以读取 U8-08 或 07-03。

	左箭头	将光标向左移动。
	上/ 下箭头	向上/向下滚动，选择参数编号、设置值等。
	右箭头 (重置)	将光标向右移动。 重置一个故障。
	确认	选择模式、参数并用于存储设置。
	REV 灯	开：电机旋转方向为反向。 关：电机旋转方向为正向
	DWEZ 灯	开：驱动器处于DriveWorksEZ操作状态。
*该泵不计划用于 LOCAL 模式。默认情况下是 REMOTE		

操作

通电

在接通电源之前：

- 确保所有电线都连接正确。
- 确保变频器中没有螺丝、松动的电线末端或工具。

打开电源后，应显示变频器模式显示，并且不应显示故障或警报。

- 将 X103-1 与 X103-2 连接以激活，请参见第 3.6 节。
- 将 X103-3 与 X103-5 连接即可启动。

变频器专门针对该泵进行编程。因此，参数访问受到限制。在编程模式下，默认输出频率可在 0 Hz 和 110 Hz （DV 200）或 125 Hz （DV 300）或 250 Hz （DV 500）之间更改。

描述	编程模式下的参数	莱博尔德 设置
标准输出频率基准	d1-01	110 Hz 用于 DV 200 125 Hz 用于 DV 300 250 Hz （用于 DV 500）

DV 500 具有 4 极电机。泵频对应于变频器频率规格的一半。

不得更改预设极限参数，尤其是最大速度。注意第 0.2 节中的安全信息。

切勿在变频器上进行任何自动调谐，否则预先设定的电机参数会丢失。

通知

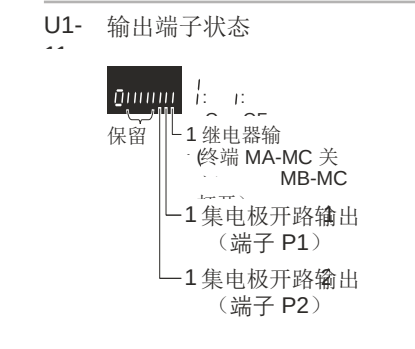
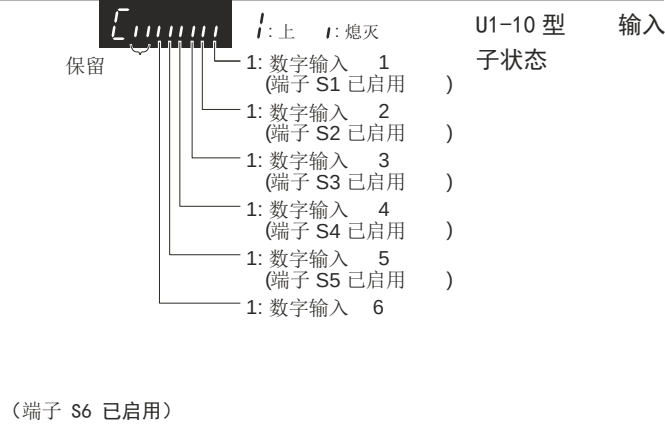


DRYVAC DV 200/300 显示器参数表

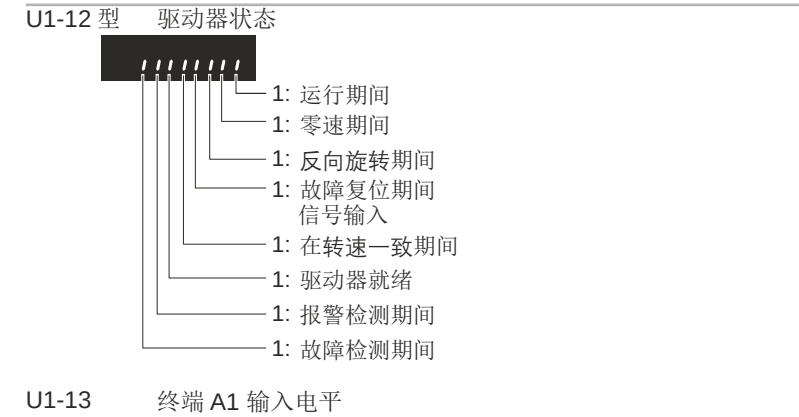
该表显示了最重要的监控参数，以通知变频器状态和故障（监控模式）。

监视器	描述	监视器	描述
-----	----	-----	----

U1-01	频率基准（Hz）
U1-02	输出频率（Hz）
U1-03	输出电流（A）
U1-05	电机转速（Hz）
U1-06	输出电压基准（Vac）
U1-07	直流母线电压（Vdc）
U1-07	输出功率（kW）
U1-08	扭矩基准（电机额定转矩的百分比）



U1-14 型	终端 A2 输入电平
U1-16 型	软启动器输出（加速度/减速 斜坡后的频率）



U1-18 型	0PE 故障参数
U1-24 型	脉冲输入频率
U7-03	泵温度
U7-04	实际电流限制
U7-05	基块计数器
故障跟踪	
U2-01	电流故障
U2-02	上次故障
U2-02	上次故障时的频率基准
U2-04	上次故障时的输出频率
U2-05	上次故障时的输出电流
U2-06	上次故障时的电机转速
U2-07	上次故障时的输出电压
U2-07	上次故障时的直流母线电压
U2-09	上次故障时的输出功率
U2-10 型	上次故障时的扭矩基准
U2-11	上次故障时的输入端子状态
U2-12 型	上次故障时的输出端子状态
U2-13	上次故障时的驱动运行状态
U2-14	上次故障时的累计运行时间
U2-15	上次故障时的软启动器转速基准
U2-16	上次故障时电机 q 轴电流
U2-17	上次故障时的电机 d 轴电流

故障历史记录	
--------	--

泵温度	
U3-11 到属于 U3-20 型 最近第十个故障的操作时间	
* 错误日志中未记录以下故障：CPF00、01、02、03、UV1 和 UV2。	
DRYVAC DV 500 的偏差	
直到制造月份 03/2021	
U8-07	泵温度
U7-04	丢失
U7-05	丢失
从制造月份 03/2021	
U7-02	电流限制设置
U7-03	

操作

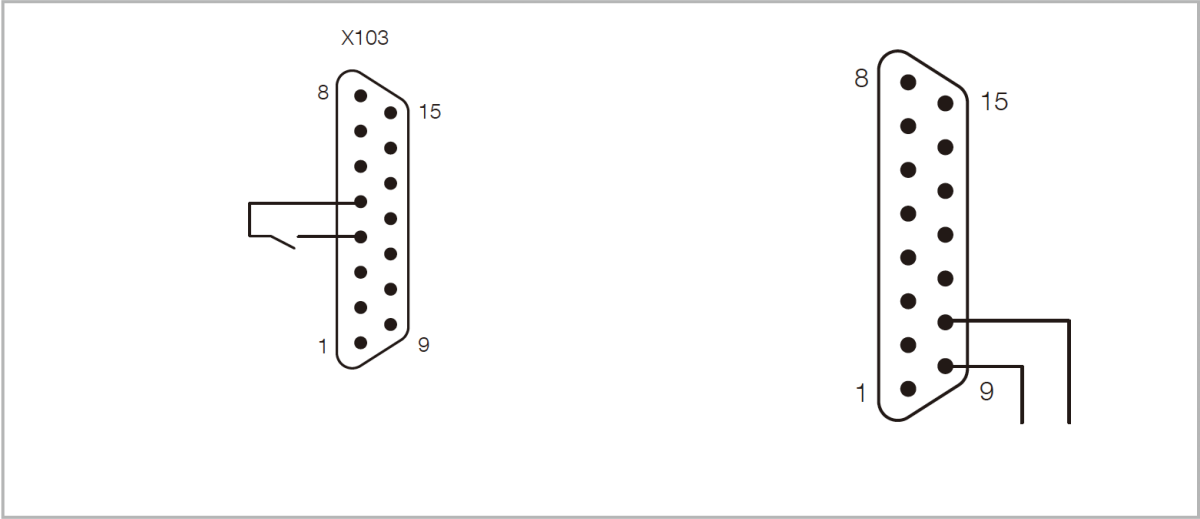


图 4.4 改变泵速

4.4.2 选项：更改泵的速度

变频器允许以下操作：

- 输入第二个频率设定点并根据需要进行选择。例如，这样可确保泵平稳运行以满足真空室要求。
- 通过模拟输入改变泵速。

这些连接只能由经过培训的人员进行。请注意使用国家/地区的国家法规，例如欧洲 EN 50110-1。

强烈建议您先咨询我们。

在低于 20 Hz（DV 200 & 300）或 40 Hz（DV 500）的频率下，泵的运行不得超过一小时。（DV 500 具有 4 极电机。泵的频率对应于变频器频率规格的一半，即对于所有泵，最小转速为 1200 rpm。

设置第二个设定点频率

通过参数 d1-03 输入所需的第二个频率（默认为 0 Hz，允许的输入范围为 0 Hz 至最大泵频率）。关闭数字输入 X103-4 与 X103-5 之间的开关即可启用第二个频率。

X103-4 的输入信号可通过定时继电器或 PLC 进行控制。

注意



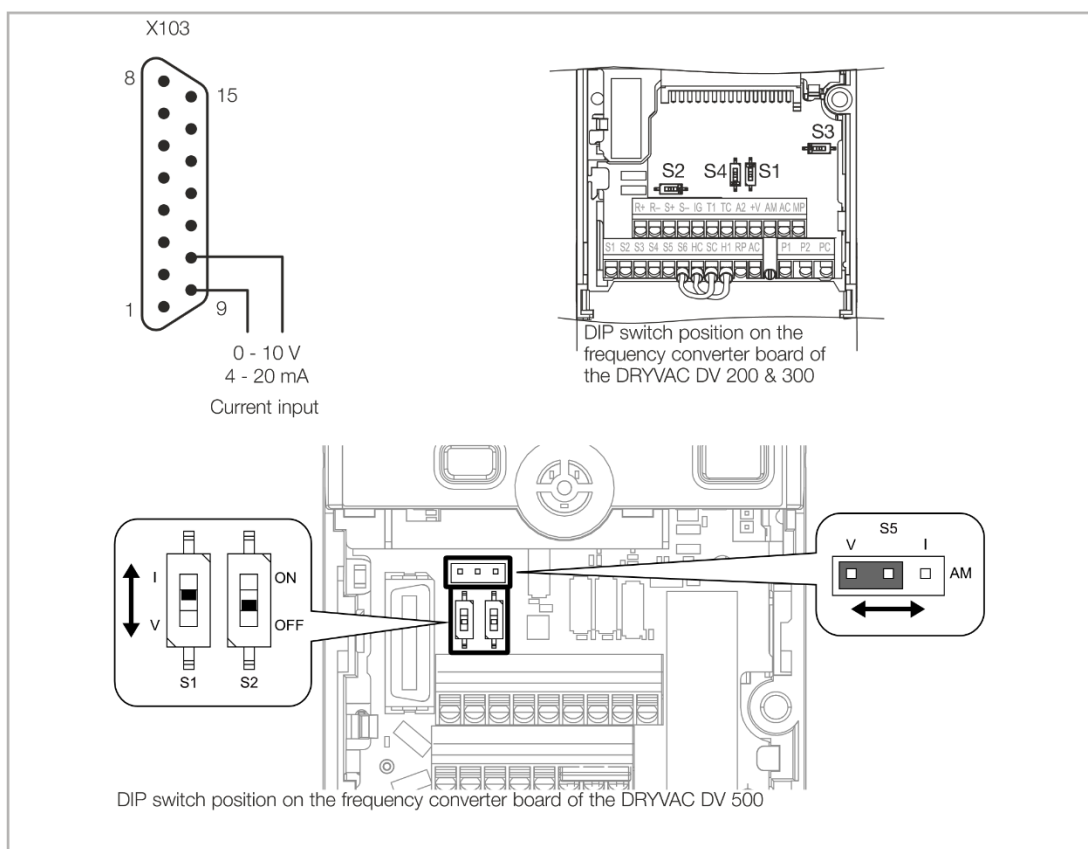


Fig. 4.5 Changing the speed of the pump

通过电压输入控制速度

仅适用于 DV 200/300: DIP 开关 S4 必须保持其默认位置: 顶部, 多功能输入。

适用于所有泵

将参数 b1-01 设置为 1 (默认为 0)。因此, 模拟输入端子便成为主要频率基准。

将 DIP 开关 S1 设置到底部位置 V (电压)。

将参数 H3-09 设置为 0。因此, 将输入信号类型设置为 “0-10 VDC 带下限值”。确保参数 H3-10 已设置为默认值 0。

将控制电压连接到端子 X103-9 和 X103-10。电压从 0 到 10 V 呈线性增加, 0 V 对应于 0 Hz, 10 V 对应于 DV 200/300/500 时对应于 110/125/250 Hz。

控制通过电流输入的速度

仅适用于 DV 200/300: DIP 开关 S4 必须处于其默认位置: 顶部, 多功能输入。

适用于所有泵

将参数 b1-01 设置为 1 (默认为 0)。因此, 模拟输入端子便成为主频率基准。

DIP 开关 S1 必须处于其默认位置: 顶部, 位置 I。

操作

参数 H3-09 必须为默认值 2，输入信号类型为“4-20 mA”）。确保参数 H3-10 已设置为默认值 0。

将控制电流连接到端子 X103-9 和 X103-10。电流从 4 到 20 mA 呈线性增加，4 mA 对应于 0 Hz，20 mA 对应于 DV 200/300/500 的 110/125/250 Hz。

4.4.3 警告和关闭阈值

通知



名称		警告阈值		关断阈值		处理方式		故障显示			
排气压力（与环境压力的差） DV 200/300/ 500 非 ATEX 型号		PS-1		250 +/- 50 mbar		变频器		EF2			
吹扫气体供应压力		PS-2		—		2. 2bar (g)		客户 PLC		—	
温度电机侧 （温度 传感器 Pt 1000） DV 200/300/ 500 非 ATEX 型号		SS-1 SS-2		90 ° C		100 ° C		变频器		100A1 / 100FT	
温度电机侧 （温度 传感器 Pt 1000） DV 500 猫 3		SS-1 SS-2		60 ° C		65 ° C		变频器		100A1 / 100FT	
温度电机		SS-3		—		70 ° C		变频器		断续器	
变频器温度		SS-4		105 ° C		110 ° C		变频器		oH oHi	

适用于 DV 500 Cat. 3 排气压力限制为+100 毫巴。

操作

4.4.4 气镇阀操作

气镇阀用于避免泵内发生冷凝。先决条件是泵已达到其工作温度。

4.4.5 输送 100%氩气

如果氩气浓度接近 100%，请联系 Leybold。

4.5 关闭和排气

操作完成后，关闭泵。请按以下步骤操作：

- 将泵与腔室隔离，但保持其运行。
- 当输送**可凝性介质**（例如水）时，加气载（越大越好）继续运行至少 30 分钟以使其干燥。
- 用吹扫气体继续运行泵 15 分钟，以确保泵中工艺气体。
- 然后关闭泵。

关闭过程中，吹扫气体流量低可能会损坏泵。

泵必须以**不超过大气压**的方式进行放空。

停泵后，将冷却水流量再保持 10 分钟，然后切断冷却水供应。

只有在完全放空状态下才能打开真空系统，但打开时间应尽量短暂。否则湿气会聚集在内表面上。然后，在随后的抽空过程中，这将导致达到所需的极限压力的抽空时间显着增加。

如果在长期停泵期间，系统需要保持状态以便快速抽真空，我们建议使用干燥氮气将系统放空至大气压力，并在不打开系统的情况下将其保持在这种状态。

泵故障后的应急措施

如果工艺泵在执行工艺过程中停止，则泵中可能会含有危险物质的风险。因此，应遵循以下程序以尽量减少对人员和财产的风险。

通知



如果泵输送了有害气体，请遵守第 0.4 节和安全手册中的安全信息。

- 当工艺泵停止时，将工艺阀进行联锁关闭。
- 使用干吹扫气体将系统放空至大气压力。
- 使用相应的吹扫气体将系统放空至大气压力。
- 打开所有安装的吹扫气体阀，将系统吹扫至少 15 分钟。在泵未连接吹扫气体的情况下，使用来自工艺侧的气流或单独的气瓶对泵吹扫至少 15 分钟。
- 切勿排放润滑剂。
- 关闭吹扫气。
- 断开泵排气口和进气口，并安装金属 ISO/NW 盲板。
- 断开吹扫气体源并密封。
- 现在可以将泵移到车间进行去污和维修。

4.6 停用

按照第 4.5 节所述关闭并放空泵系统。

清洁泵系统中可能导致腐蚀的任何物质。（例如通过延长吹扫）。

充入氮气或干燥的吹扫气体，并加入干燥剂进行密封。

排出冷却水

除去泵系统中的冷却水。

拆下泵上的冷却水软管并排出冷却水。使用压缩空气或氮气（最大 4 bar）吹扫冷却水盘管。只能从冷却水入口吹入。

即使真空泵长期存放，仍需保留润滑剂。

5 维护

中央控制系统会有失效或故障的危险（意外启动），或者泵故障切断后会有动重启的危险。在重复启动命令或电源接通情况下，接触运动部件会有挤压、切伤或割伤的风险。在进行维护或保养工作之前，请断开泵与电源的连接，防止其再次接通，确定其已断电、接地和短路连接，并遮盖/隔离相邻带电部件。

警告



自
的

接触高温设备或润滑剂会造成烫伤。打开含有高温工作液或冷却水的高温泵会有烫伤危险！仅当工作介质达到室温，才能打开操作介质的出口或入口。戴合适的防护装备。

谨慎



时
穿

泵与输送系统连接错误会导致危险。真空系统中会有压力积聚。操作前，检查入口和出口法兰的连接是否正确。当泵使用密封气体时，应确保密封气源安全，防止在发生故障或电源中断时泵系统发生过压。



5.1 Leybold 服务

当您把设备退回我们时，请指明设备是否受到污染会对健康造成危害，或者有无此类污染。如果受到污染，请准确说明涉及哪些物质。您必须使用我们为此目的编制的表格。

本操作说明书末尾附有该表格的副本：“压缩机、真空泵和部件的污染声明”。另外，也可从 www.leybold.com→Downloads→Download Documents

每台泵均应附有表格。

该声明需要详细说明污染类型，以满足法律要求和保护我们的员工。

如果设备未附有污染声明，我们会将其退回发件人。

保养

警告



5.2 维护间隔

有关泵的建议维护间隔，请参阅下表。我们建议与 Leybold 签订服务合同。

我们建议在工艺条件下约 6 个月后检查泵系统和所有组件。部件检查应早期发现腐蚀，并指出可能存在的工艺积尘粉尘堆积。根据检查结果，可能需要对特定组件的维护和更换间隔进行更改。

服务工作	间隔周期
检查油位	1 周
检查水管	6 个月
检查吹扫气体软管	6 个月
合成油的换油	1 年
PFPE 换油	不需要
更换泄压阀	1 年
Leybold 服务中心全面检修	4 年或 32,000 个运行小时
对整个泵系统进行泄漏检查	在所有维护和装配工作之后并根据要求

5.3 换油

当正常使用 PFPE 时，PFPE 不会老化。因此，不必更换。出于安全原因，我们建议不要更换 PFPE，在发生机械故障等损坏的情况下，可能会形成危险的分解产物。例如，只有在运输不当后润滑剂水平过低，才有可能需要补充 PFPE。

当输送腐蚀性蒸气或大量粉尘时，必须更频繁地更换合成油。

在拆卸放油塞或注油塞之前，务必先切断泵并排气至大气压。

当泵在运行过程中变热时，外壳和油温可能超过 80°C。

将泵冷却下来。始终佩戴防护手套，以保护自己免受油中腐蚀性残留物的侵害。

拧下放油塞和注油塞进行排油。

清洁密封表面并使用完好的垫片牢固地重新安装放油塞。擦掉外壳上的油渣。

在泵温度为 15°C 至 25°C 时注入新油。使用干净的漏斗注油。

确保正确用油。只能使用 Leybold 油。

注意泵在关闭（静止）状态下的正确油位。

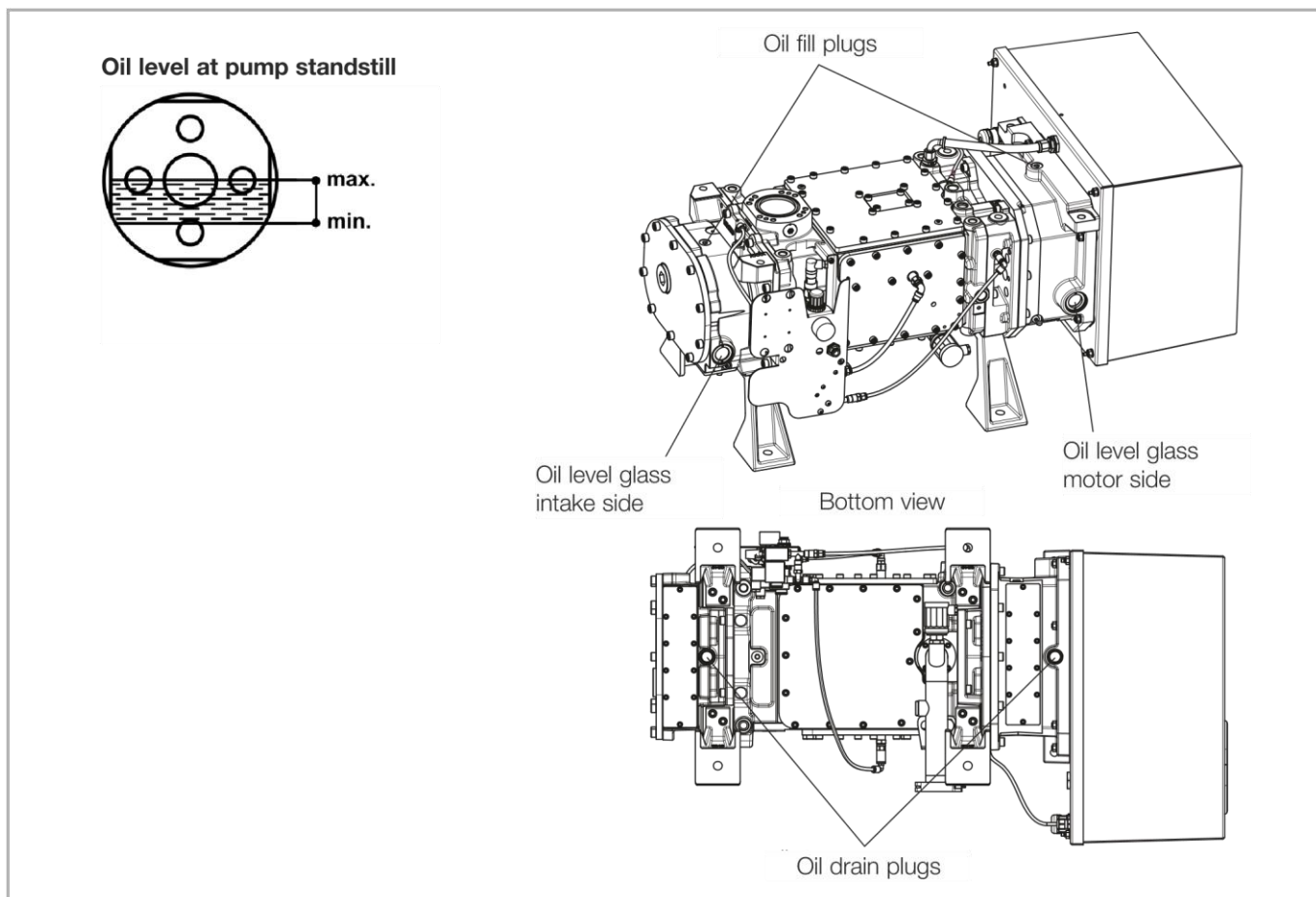


图 5.1 换油

如果油位过低，则轴承和齿轮无法充分润滑；如果油位过高，油可能会进入泵室。

注油口必须是气密的。在真空条件下，外侧空气流入会导致油气通过活塞环进入泵室。

清洁注油口并使用完好的垫片重新安装放油塞。擦掉外壳上的油渣。

手动拧紧注油塞（拧紧扭矩约为 10 - 15 Nm）。

通知



故障 排除

6 故障排除

6.1 泵故障

故障	可能原因	Remedy
故障	可能的原因	补救
泵无法启动。 变频器上显示 EF2, EF3 或 100FT (参见第 6.2 节)	电机连接不正确。 过温开关或电机定子有缺陷。 压力开关有缺陷。 润滑剂过稠。 电机转子有缺陷。 卡泵：叶轮、轴承或齿轮有缺陷。	正确连接电机。 Leybold 服务。 更换压力开关。 更换润滑剂或加热润滑剂和泵。 Leybold 服务。 Leybold 服务。
泵过热。 变频器上指示 Pt 1000 报警 (参见第 6.2 节)	冷却水供应不足。 冷却水管堵塞。 环境温度过高或冷却气流受阻。 泵在错误的压力范围内运行。 气体温度过高。 下列原因造成壳体与转子之间的间隙过小 — 污染 — 泵变形 轴承和/或润滑剂污染, 造成摩擦阻力过高。 润滑油位过高。 润滑油位过低。 误充润滑剂。 轴承有缺陷。	确保充足的冷却水供应。 冷却水管线除垢。 将泵安装在合适的位置或确保足够的冷却 空气流量。 检查系统内的压力水平。 检查系统。 清洁泵室。 固定并连接泵, 不得产生张力。 将润滑剂排放到正确油位。 将润滑剂加满到正确油位。 Leybold 服务。 Leybold 服务。
泵声非常大。	轴承损坏。 颗粒物沉积稠密。 消音器有缺陷。 排气管线打开时气体通过量高, 无消音 器。	修理泵。 清洁泵, 进行相应维护。 修理消音器。 安装排放管线或消音器。
电机功耗过高。	例如“泵过热”。 电机的电源电压不正确。	例如“泵过热”故障。 将电机连接到正确的电源电压。
泵声过大。	电机定子有缺陷。 电机转子有缺陷 下列原因造成壳体与转子之间的间隙过小	Leybold 服务。 Leybold 服务。

故障 排除

故障	可能的原因	补救
	— 污染 — 泵变形 轴承或齿轮损坏。 转子与壳体接触。 转子运行不当。 甩油盘与齿轮箱接触。	清洁泵室。 固定和连接泵，不得产生张力。 Leybold 服务，立即关闭泵。 Leybold 服务，立即关闭泵。 Leybold 服务，立即关闭泵。 Leybold 服务。
泵丧失润滑剂。	润滑剂泄漏明显： 放油塞泄漏。 油位视镜泄漏。 齿轮盖泄漏。 电机下面胶泥密封泄漏。 润滑剂泄漏不明显： 参见“泵室中的润滑剂”故障。	排出润滑剂，用垫片拧紧新的放油塞，充入正确的润滑剂量 Leybold 服务。 更换齿轮盖的 O 形圈。 Leybold 服务，立即关闭泵。 参见“泵室中的润滑剂”故障。
油色过暗。	油已用完。 泵过热。	换油。 参见故障“泵过热”；纠正故障后换油。
泵室中的润滑剂。	润滑油位过高。 润滑剂从系统中喷出。 泵没有水平放置。 泵中气体向外泄漏。 泵发生内部泄漏。 轴封有缺陷。	将润滑剂排放到正确的油位。 检查系统。 正确放置泵。 查找泄漏点并查明泄漏情况。如非注油塞或放油塞发生泄漏，请将泵退回 Leybold 服务部门。 Leybold 服务。 Leybold 服务。
泵未达到其抽速。	进气滤网堵塞。 电机连接不正确。 电机定子有缺陷。 发动机转子有缺陷。 真空泵系统发生气体泄漏。 转子间隙太大。 轴承有缺陷。	清洁进气滤网。 正确连接电机。 Leybold 服务。 Leybold 服务。 检测泄漏并密封。 Leybold 服务。 Leybold 服务。

故障 排除

错误	短	
泵正在失去润滑剂。	润滑剂泄漏明显：排油塞漏水。 油位玻璃漏水。 齿轮盖漏水。 电机下方有水坑，密封处有泄漏。 没有明显的润滑剂泄漏： 请参阅故障"泵室中的润滑剂"。	排放润滑剂，用垫圈牢牢拧入新的排油塞，在 Leybold 服务中填充正确的润滑剂量。 更换齿轮盖的 O 形圈。 莱宝 服务，立即关闭泵。 请参阅故障"泵室中的润滑剂"。
油变得太暗。	油已经用完了。泵太热。	更换机油。 请参阅故障"泵过热";故障补救后，更换机油。
泵室中的润滑剂。	润滑油位过高。 润滑剂从系统中弹出。 泵不能水平站立。 泵向外有气体泄漏。 泵有内部泄漏。 轴封有缺陷。	将润滑剂排空至正确的水平。 检查系统。 正确放置泵。 运行泄漏搜索并查明泄漏。如果泄漏不在加油塞或排油塞处，请将泵返回 莱宝 维修站。 莱宝 服务。 莱宝 服务。
泵未达到其抽速。	进气屏幕堵塞。 电机连接不正确。 电机定子有缺陷。 电机转子有缺陷。 真空泵系统有气体泄漏。 转子间隙太大。 轴承有缺陷。	清洁进气屏。 正确连接电机。 莱宝 服务。 莱宝 服务。 检测泄漏并密封。 莱宝 服务。 莱宝 服务。

6.2 变频器显示的故障及报警

故障和报警表示变频器或泵出现问题。

报警（警告）由数据显示屏上的代码指示，ALM LED 闪烁。变频器输出不一定会切断。

故障由数据显示屏上的代码指示，ALM LED 亮起。变频器输出务必立即切断，电机惰转停止。

要消除报警或复位故障，请跟踪原因，消除故障，然后按下操作器上的复位键或循环电源来复位变频器。

该表只列出最重要的报警和故障。

错误信息	简要说明	AL	FLT	可能原因	纠正措施
bb	基本程序块	■		软件基块功能分配给一个数字输入，并且输入断开。变频器不接受运行命令。	检查数字输入功能选择。

故障 排除

错误信息	简要说明	AL	FLT	可能原因	纠正措施
					提供 103-2 到 103-1 之间的连接。
CF	控制故障			在减速过程中达到扭矩极限的时间超过 3 秒。开环矢量控制时 - 负载惯性过大。 - 扭矩限值过低。 - 电机参数错误。	检查负载。 将扭矩限值设置到最合适的设置值 (L7-01 到 L7-04)。 检查电机参数。
CPF02 to CPF24	控制电路故障	■		变频器控制电路有问题。	循环变频器电源。 初始化变频器。 如果故障再次出现，更换变频器。
CPF25	控制电路故障	■		端子板未连接到控制板。	检查端子板安装是否正确 卸载并重新安装端子板。 更换变频器。
CrSt	无法复位	■		当运行命令激活时，输入了故障复位。	切断运行命令并复位变频器。
EF	选件外部故障	■	■	上部控制器通过任选卡件触发外部故障。	排除故障原因，复位故障，重新启动变频器。 检查上部控制器程序。
EF	外部故障	■		同时输入正向和反向命令，持续 500 毫秒以上。该报警会停止运行中的电机。	检查序列，确保正向和反向输入不同时设置。
EF 1 to EF6	外部故障	■	■	外部设备通过一个数字输入 S1 到 S3 触发外部故障。 EF2: 压力传感器超过故障阈值。 EF3: 温度限制器超过故障阈值。 数字输入设置不正确。	查明设备为什么会触发 EF。消除原因并复位故障。 检查排气管线。 检查电机负荷，必要时降低负荷，提高冷却效果。 检查分配给数字输入的功能。
GF	接地故障	■		接地泄漏电流已超过变频器额定输出电流的 50%。	

故障 排除

错误 错误信息	短 简要说明	AL	FLT	可能原因	纠正措施
				电缆或电机绝缘损坏。	检查输出接线和电机是否短路或绝缘损坏。更换任何损坏的零件。
				变频器输出端杂散电容过大。	降低载波频率。
pf	输出相位损失	■		输出电缆断开或电机绕组损坏。	检查电机接线。
				变频器输出线松动。	确保变频器和电机中的所有端子螺钉都已正确拧紧。
				电机太小（低于变频器电流的 5%）。	检查电机和变频器的容量。
oc	过电流	■		变频器输出侧短路或接地故障	检查输出接线和电机有无短路或绝缘损坏。更换损坏零件。
				负载过重。	
				加速/减速时间过短。	检查机器是否损坏（齿轮等）
				电机数据错误或 V/f 模式设置错误。	检查变频器参数设置。
				电磁接触器在输出端切换。	检查输出接触器序列。
oH or oH I	散热器过热	■	■	周围温度过高。	如有必要，检查周围温度和安装冷却装置。
				冷却风扇已停止。	检查变频器冷却风扇。
				散热器脏污。	清洁散热器。
				通向散热器的气流受到限制。	检查散热器周围的气流。
ol 1	电机过载	■		电机负载过重。	减少电机负载。
				电动机低速重载运行。	使用带外部冷却的电机，并在参数 L1-01 中设置正确的电机
				加速/减速循环时间过短。	检查序列。
				电机额定电流设置错误。	检查额定电流设置。
ol 2	驱动器过载	■		负载过重。	检查负载。
				低速时扭矩过大。	低速时降低过载能力。降低负载或增加变频器的规格。
ou	直流过压保护	■	■	直流母线电压过高。	
				减速时间过短。	增加减速时间。
				防失速装置被禁用 1。	通过参数 L3-04 启用防失速装置。

故障 排除

错误信息	简要说明	AL	FLT	可能原因	纠正措施
				电机控制不稳定。	检查电机参数设置并根据需要调整扭矩和滑差补偿、AFR 和防止振荡。
				输入电压过高。	确保电源电压符合变频器规格。
LF	输入缺相	■		输入电压降或相位不平衡。 其中一个输入相丢失。 变频器输入端的电线松动。	检查电源。 确保所有电缆都正确固定在正确的端子上。
Uu1	直流欠压	■	■	直流母线电压低于欠压检测电平 (L2-05) 超过 2 秒以上。 电源发生故障或一个输入相丢失。 电源过弱。	检查电源。 确保电源足够强大。
Uu2	控制器欠压	■		变频器控制器电源电压过低。	重启变频器的电源。 检查故障是否再次发生。 如果故障继续发生, 请更换变频器。
Uu3	直流充电电路故障	■		直流母线的充电电路断开。	重启变频器的电源。 检查故障是否再次发生。 如果故障再次发生, 请更换变频器。
100A1 / A2	Pt 1000 报警 1	■		当 Pt 1000 温度 > 90°C 时发生	检查并改善冷却。
PrECE	Pre CE 报警	■		在 Memobus 通信错误期间, 在经过 H5-09 之前报警活动时间持续了 P5-01。	
EAL02	在 S2 中设置的 MFDI 延迟期间发生外部报警	■		在 S2 (H1-02) 的 MFDI 设置延迟期间发生外部报警。 P1-05 中设置的延迟时间 压力传感器超过报警/ (警告)	
EAL03	在 S3 中设置的 MFDI 延迟	■		在 S3 (H1-03) 的 MFDI 设置延迟期间发生外部报警。 P1-06 中设置的延迟时间	

故障 排除

错误 错误信息	短 简要说明	AL	FLT	可能原因	纠正措施
	期间发生外部报警				
L_SPd	低速检测	■		输出频率低于 P3-01 中设置的频率，且持续达到 P3-02 中设置的时间	
C-LiM	C-Lim 报警	■		驱动器以最终电流限值或高于最终电流限值运行达到时间 P5-04 - P5-03	
oPEn	Pt 1000 开路	■		检测到开路。 注意“等待”故障。	检查 Pt 1000 和连接电缆，如果需要，请更换。
SHorT	Pt 1000 短路	■		检测到短路。	检查 Pt 1000 和连接电缆，如果需要，请更换。
100FT	Pt 1000 故障	■		Pt 1000 测得到的温度达到 $> 100^{\circ}\text{C}$ 注意“等待”故障。	检查并改善冷却。
CMPFT	补偿故障	■		联系 Leybold	
C-LiM	C-LIM 故障	■		驱动器在参数 P5-04 设定的时间内以或高于最终电流限制运行。 驱动器以最终电流限值或高于最终电流限值运行达到参数 P5-04 设置的时间	
_AiT	等待	■		达到了 PT 1000 故障的条件。如果在 10 秒内达到“PT 1000 开路”阈值，则“等待”变为“PT 1000 开路”，否则变为“PT 1000 故障”。 故障与标准故障不同。故障历史记录中没有可用的错误代码和条目。这确保只能看到或跟踪故障“PT 1000 开路”和“PT 1000 故障”。 一旦发生“等待”，变频器就会停止运行并进行惰走操作。	

操作员编程错误

当设置了不适用的参数或单个参数设置不适当时，会发生操作员编程错误（OPE）。当显示 OPE 错误时，按下 Enter 按钮显示 U1-18（OPE 故障常量）。此监视器将显示导致 OPE 错误的参数。

错误信息	可能原因	纠正措施
oPE01	驱动器容量与 o2-04 设定值不匹配。	修正 o2-04 设定值。
oPE02	参数设置超出了允许的设置范围。	将参数设置为正确的值。
oPE03	将相互矛盾的设置分配给多功能触点输入 h1-01 至 h1-06。 将相同的功能分配给两个输入。（不包括“外部故障”和“不使用”）。 输入功能单独设置了需要其他输入功能设置。 输入功能已设置不允许同时使用。	修复任何不正确的设置。
oPE05	运行命令源 (b1-02) 或频率基准源 (b1-01) 设置为 3，但未安装选件电路板。 频率基准源设置为脉冲输入，但 H6-01 不是 0。	安装所需的选件电路板。 将设定值修正为 b1-01 和 b1-02。
oPE07	多功能模拟输入 H3-02 和 H3-10 的设置与 PID 功能相冲突。 H3-02 和 H3-10 设置了相同的值。（这包括设置“0”和“F”） PID 功能同时分配给模拟输入和脉冲输入。	修复任何不正确的设置。
oPE08	设置了一个不能在所选控制模式中使用的功能。（可能会在控制模式更改后出现）	修复任何不正确的设置。
oPE10	V/f 模式设置不正确。	检查 V/f 模式设置。
oPE12	如果 b1-01（频率基准）= 3 或 b1-02（序列基准）= 3，设置了 Leybold 参数较低级别，并且连接了选项卡，则会发生。	

故障 排除

错误

短

如果未给定以下条件，则会发生：

P2-02 < P2-04 < P2-06 < P2-08 < P2-10 < P2-12
< P2-14 < P2-16 < P2-18 < P2-20 < P2-22。

如果未给定以下条件，则会发生：

P4-01 < P4-02 < P4-03

在 H1-02 中的 MFDI 设置不是外部故障设置且 P1-05 不等于 0 时发生。

((H1-02 < 20h) 或 (H1-02 > 2Fh)) 与 (P1-05 非 0)

在 H1-03 中的 MFDI 设置不是外部故障设置且 P1-06 不等于 0 时发生。

((H1-03 < 20h) 或 (H1-03 > 2Fh)) 与 (P1-06 非 0)

易损件/处置

7 易损件

油塞螺钉 G 3/8 的垫片（注油塞）ES23955165

8 废物处理

该设备可能会受到工艺或环境影响的污染。在这种情况下，必须按照相关规定对设备进行吹扫。我们提供固定价格的服务。如有要求，我们可提供更多详细信息。

根据部件材料分别清洁部件，并进行相应的处理。我们提供这项服务。如有要求，我们可提供更多详细信息。

向我们发送任何设备时，请遵守第 5.1 节“Leybold 服务”中的规定。

废油处理

废油所有者全权负责妥善处置这些废物。

真空泵产生的废油不得与其他物质或材料混合。

真空泵产生的废油（以矿物油为基础的 Leybold 油），因接触空气中的氧气、高温或机械磨损而受到污染，必须通过当地可用的废油处置系统进行处置。

真空泵产生的被其他物质污染的废油必须按明显的污染类型进行标记和储存。这些废物必须作为特殊废物进行处置。

需要遵守有关废物处置的欧洲、国家和地区法规。废物只能由经批准的废物处置供应商运输和处置。

如果需要，真空泵的 PFPE 可以再生，并且数量足够大。为此，请联系我们寻求帮助。

真空设备上的符号



请勿将真空设备作为残留废物处理，但应遵守适用的当地法规。



中国 RoHS：标有此符号的产品含有 中国指令 GB/T 26552 中的残留量 20in。这些部分受定量监管的物质数量可以安全使用指定的环境保护使用期（20 年），并应在环境保护使用期后进入回收系统。

