



DRYVAC DV450, DV650, DV1200 型 干式压缩真空泵

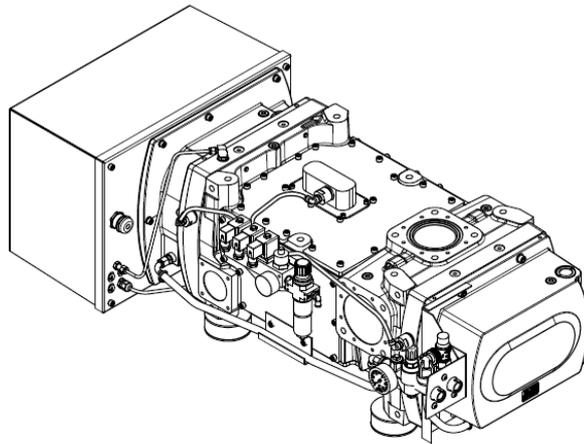
第 300314330_002_CO 号操作规程

产品编号:

112045V07-1 /09-1 /15-1 /19-1 /20-1 /29-1 /30-1

112065V05-1 /07-1 /09-1 /15-1 /17-1 /19-1 /20-1 /23-1 /25-1 /30-1 /35-1 /36-1

112120V17-1



目 录

0. 重要安全信息	5
警示标志说明:	5
0.1 机械危险	7
0.2 电气危险	8
0.3 热危险性	9
0.4 物料和物质造成的危害	9
0.5 着火危险	10
0.6 噪声危害	11
0.7 与安全预防措施有关的危险	11
0.8 泵损坏的危险	11
1. 说明	13
1.1 设计	13
1.2 提供的设备	16
1.3 技术数据	19
1.4 订购信息	22
1.4.1 泵	22
1.4.2 附件	23
2. 运输和贮存	24
3. 安装	26
3.1 放置	26
3.2 符合规定的使用	27
3.2.1 不符合规定的使用	28
3.3 连接进气管线和排气管线	28
3.3.1 进气管线	28
3.3.2 排气管线	29
3.4 连接冷却水管线	30
3.4.1 水质	32
3.5 连接吹扫气模式	33
3.5.1 气镇阀（只针对有些版本的泵。见章节 1.1 或可选）	35
3.5.2 吹扫气使用，设置及监测指导	36
3.6 电气连接	38
3.6.1 DRYVAC DV 450/650 和 DV450/650-r 电气连接	39
3.6.2 DRYVAC 450/650 电气连接	42

3.6.3 DRYVAC 450/650-r 电气连接.....	43
3.6.4 DRYVAC 1200 电气连接	45
3.7 安装后检漏	48
3.8 安装附件	48
3.8.1 罗茨泵适配器.....	48
3.8.2 防返阀	48
4. 操作	50
4.1 介质的相容性	50
4.2 Profibus 接口.....	50
4.3 启动	55
4.4 操作	55
4.4.1 LED 操作板和按键	56
4.4.2 变频器输出	57
4.4.3 可选：继电器模块	59
4.4.4 选项：改变泵的抽速	60
4.4.5 警告阈值和关闭阈值	61
4.4.6 气镇操作	62
4.5 关闭和放空	62
4.6 停止使用	63
5. 维护	64
5.1 莱宝真空的维修服务	64
5.2 维护周期	64
5.3 更换润滑油	64
5.4 更换水路减压器内滤芯	66
5.5 检查和清洁气镇阀过滤器.....	66
5.6 更换吹扫气减压器中的过滤器	67
6. 故障查找	68
6.1 泵的失灵	68
6.2 变频器上显示的报警和故障信息	70
7. 耗材	75
8. 废物处置	75
EU 一致性声明	76
认证	77

安全资料

说明



提供资料的义务

在安装泵并对其进行试运转之前，要仔细阅读这些操作规程，并要遵守其要求，以确保泵从一开始便能实现最佳和安全的运转。

莱宝的 **DRYVAC 泵**，如果正确使用并满足这些操作规程的要求，能够安全和有效地运转。用户有责任仔细阅读并严格遵守本节以及整个操作规程中介绍的所有安全措施的要求。**只能在操作规程说明的条件下操作泵**。只能由受过培训的人员对泵进行操作和维护。要向地方、州和国家的有关机构了解具体要求和规章。可向离用户最近的本公司办事处提出关于安全、操作和/或维护的更多问题。

危险



危险（DANGER）表示一种迫在眉睫的危险情况，如不能避免，将导致死亡或严重伤害。

警告



警告（WARNING）表示一种潜在的危险情况，如不能避免，可能导致死亡或严重伤害。

小心



小心（CAUTION）表示一种潜在的危险情况，如不能避免，可能导致轻微或中度的伤害。

注意



注意（NOTICE）标记用于将重要、但与危险无关的安装、操作、计划或维护信息报告用户。

我们保留变更设计或操作规程中的数据的权利。插图没有约束力。
请保留操作规程，以备将来使用。

0. 重要安全信息

警示标志说明:

 危险	
	<p>有毒气体</p> <p>泵必须密封。如果曾用泵抽送过危险气体，则须采取相应的安全预防措施后再打开泵。打开泵前，先用惰性气体长时间吹扫泵。如果需要，戴手套、佩戴呼吸防护用具或穿防护服。</p>
	<p>爆炸危险</p>
	<p>火灾危险</p>
	<p>反应性或腐蚀性介质</p>
	<p>受到污染的部件</p>

 警告	
	<p>危险电压</p> <p>断开电源后再打开。 触碰会导致触电。</p> <p>漏电电流大</p> <p>连接电源前，接地至关重要。</p> <p>电气危险</p> <p>断开电源后 5 分钟内存在残余电压危险。必须在断电状态下连接/断开电源插头。</p>
	<p>表面发烫</p> <p>不要触摸。 等该区域冷却后再用。</p> <p>烫伤危险</p> <p>内部表面发烫。不要触摸，使用防护用具。</p>

安全信息

 当心	
	<p>吹扫气体 检查是否与应用相符。</p> <p>排气管过压 部件可从任意方向喷出。 排气管压强最多不得超过大气压 200 mbar。 排气管不得堵塞也不得受限制。</p>
	<p>带轮子的泵 必须在平整的水平面上放置和移动。</p>
	<p>真空 不要让身体任一部分暴露在真空中。</p>
	<p>机器自动启动 连接泵时，要使得在电网断电后一旦恢复通电，泵不会自动重启。</p>
	<p>高处负荷 必须用叉车将泵固定住运输。必须让有资质人员来将泵卸下和提升。升高泵时，目标下方不得有人。</p>

安全信息

0.1 机械危险

1 为避免破坏系统及伤害操作人员，我们强烈建议用户遵守这些操作规程中的安装资料的要求。

WARNING



2 要避免人体任何部分暴露于真空。

3 不要在进气口打开时操作泵。否则可能造成人身伤害。

4 只能将泵用于发生真空。如果泵和系统中会发生**过压**，则必须利用过压安全阀之类的装置保护泵和系统。

5 DRYVAC 泵的最大允许排放压力为 1.2bar（绝压）。

泵在工作时一定要连接排气管路，排气管路要针对不同应用具体设计并且统一连接到中央尾气系统中。

要确保出口处气体流动不被阻塞或限制，即使在泵出需要收集或收容的气体时也应如此。泵运行时排气管线上无需安装切断阀门。如果已安装，启动泵之前打开它们。

如果工艺过程中可凝物多，我们建议在排放管线上安装可凝物分离器。

6 当使用吹扫气时，要保护吹扫气源，使得在发生故障或供电中断时泵系统中不会发生过压。

7 我们建议在设计排放管线时，要考虑可能出现 10Bar 的过压。在发生故障时，会短暂地出现这种过压。

8 只能用合适的运输工具**运输**泵。

在选择提升和运输工具运输泵之前，要注意总重。

泵标配四个用起重机提升的吊眼。

当用叉式升降机或类似设备运输泵时，要保证泵已被固定在提供的或合适的基板上。

不得用螺杆泵的吊眼提升泵的组合（罗茨泵+前级真空泵）。

9 要正确选择泵的安装位置，使得能够容易地接近所有控制装置。只能将泵放置在水平底面上。当泵相对于竖轴倾斜 10° 以上时，泵可能倾倒。

仅适于装了脚轮的泵

由于泵装配了脚轮，只能将泵放置在能够支撑泵的重量的水平底面上，否则就有泵通过脚轮滚动而移动的危险。此外，只能在水平底面上移动泵！禁止沿倾面或斜坡移动泵！只能用叉式升降机或起重机运输泵。在泵的安装位置上，拧下可调底座。

10 在开始维护和修理工作之前，要保证**没有气体能够逆流通过泵**，否则转子可能发生反向转动。因此要提前将真空室放空，或安装合适的阀门以确保真空室和管线与泵之间可靠地被隔离。当并联多个泵系统时，入口和出口的压差会造成泵轴不受控制地转动。

11 泵在操作期间，不得关闭冷却水回路。冷却水排放被堵塞，会造成气泡的形成，导致过高的压力。

12 要正确敷设供电线和冷却水线，以防止**绊倒**。

13 在换油时，要清除外泄的油否则有滑倒的危险。

14 当在泵系统中进行安装工作之前，要确认泵中不存在真空，并且所有连接组件内都不过压。

15 在拆卸冷却水管线之前，要让泵冷却下来，并关闭进水管线。

0.2 电气危险

1 只能由符合（例如）EN 50110-1 之类规程规定的经过培训的电工实施电气连接。要注意使用机泵所在国的国家电气规章。



2 电源接头上存在可能致命的电压。 在开始对泵进行维护或维修之前，要将泵与所有电源断开（上锁/挂牌）。另外，在断开之后的 5 分钟内还存在剩余电压的危险。

3 要安装与电源安全断开的装置。

4 电压高！当触摸高电压部件时，存在触电造成重伤的危险！只能由受过培训的电工在对设备进行可靠断电（上锁/挂牌）后，才能打开带有这个标记的盖子。

5 要注意关于 IP 防护等级的资料。

6 任何时候都要在泵已经正确连接保护接地线、并且确认电机壳已关闭的情况下操作泵。

7 要遵守各变频器的制造商的资料信息和操作规程的要求。

8 只能在规定的电机频率下操作泵。只能使用莱宝的变频器。

9 适用于外置变频器型号的泵：与电机连接后以及每次改变接线后，需检查电机转向。转向错误会导致进气端的压力积累。此外泵会严重受损。

10 在首次启动电机之前，要安装合适的电机防护装置。要注意这些操作规程以及铭牌上的数据。

11 在启动之前，要检查并确认接线盒完好无损，对密封进行肉眼检查。

12 要在不产生机械拉伸力的条件下安装附加部件（例如压力开关），并要防止附加部件因（例如）撞击而损坏。

13 要正确敷设连接线，以保证连接线不会受损。要防止电线受潮以及与水接触。要避免因电线敷设不当而使电线产生热应力。在设计和实施电气连接时，要符合规定标准的要求。

14 要消除连接线上可能存在的应力，以使插头和接线器不会受到过高机械应力的作用。

15 要正确敷设供电线，以防止**绊倒**。

16 仅适用于外置变频器泵：

输出线路配线须考虑以下预防措施。

变频器输出端除了三相电机，不能接其它负载。

永远不要将电源供电接变频器输出端。

永远不要将输出端端子短路或接地。

不要使用相序纠错电容。

17 必须将泵集成在系统控制安排中，以使得在泵由于超温而停机后，不能自动启动。这同样适用于紧急停机的情况。在确定故障原因后，应当用手动方法再次接通泵。

18 推荐使用外置显示屏（附件）操作变频器。如果永久使用外置显示屏，应正确连接它。

19 只能由经过适当指导的人员处理电机壳内的变频器。

0.3 热危险性

1 在一定条件下泵的部件的温度会达到 80 °C 以上。因此存在烫伤的危险。要注意泵上的危险标记，在泵的温度高时，要穿戴规定的保护设备。如果有可能意外碰到泵的热表面，须安装相应防护。



只能在戴防护手套的情况下对“带有操作余温”的泵进行所有工作。

2 只能在让泵冷却下来之后并对泵进行放空的情况下处理泵。

3 在拆卸冷却水管线之前，要让泵冷却下来，并关闭进水管线。

4 在拆卸冷却水管线时，要注意水的溅出。热水会造成烫伤。

5 千万不要在泵运转时拆除注油塞或排油塞。否则可能造成烫伤。任何时候都要戴防护手套和护目镜，以防止被油烫伤。

6 在冷却水流量少于规定数量的情况下操作泵，将导致表面温度过高，从而损坏泵。此外，还存在烫伤的危险。

7 未安装冷却水套件的 DRYVACs 版本：

这些版本的 DRYVAC 泵，**不能使用**自主密封快速接头，不能用阀门控制供水和排水。

在泵关闭之后，仍会产生热量。在泵刚刚关闭，如果切断冷却水的供应（通过快速接头或者阀门切断），水将持续加热但无处释放。高压可能会引起冷却水管路及密封的损害。此外，热的水或蒸汽有可能会喷出。

0.4 物料和物质造成的危害

1 真空管线必须密封。**危险工艺气体**可能逸出，或泵送的气体能与空气或大气中的水分反应。在安装泵之后以及在修理真空系统之后，一定要检漏。



在泵送有毒、腐蚀性及活性气体时，建议定期检漏。任何情况下都不能主观地排除泵有泄漏的可能性。泵送危险气体时，操作者必须采取措施确保泵的泄漏不会造成危险。

2 真空系统面临的应用危险性各有特点，此处无法一一描述。莱宝可以提供另外的文件（安全手册），其中对于设计、运行和维护真空系统所面临的危险性和总体安全理念进行了解释。

泵打算用于危险物质时，阅读安全手册（可以从莱宝网站下载）和本说明书中相关内容。

3 在对泵进行试运行之前，要确认将要泵送的介质彼此相容，从而避免危险情况的出现。

4 如果需要，比如要求从工艺侧导入确定数量的吹扫气时，由客户负责对吹扫气数量进行额外的监测。

防护类型取决于特定工艺，应由客户评价之。

5 来自回水管线的冷却水不能饮用。

在操作泵之后，冷却水管线可能受到微生物污染。要采取合适的安全措施。

6 在开气镇或吹扫气操作泵之前，要检查气体与输送介质的相容性，避免出现危险。

7 如果泵之前泵送过危险气体，在打开入口或出口接头之前要采取合适的安全措施。打开泵之前用惰性气体长时间吹扫。必要时要戴手套、呼吸器或穿防护服，并在通风柜下操作（参见工艺气体和副产物的 MSDS）。可靠密封泵。装运脱污染的泵以进行修理时，标明危险物类型。参见第 5.1 节“在莱宝真空对泵进行维修”。

8 莱宝真空没有能力对受到放射污染的泵进行维修及废物处置。这两项工作由用户承担。

9 在处置泵、废润滑油和废的油过滤器时要满足适用环境法规的要求。

10 当泵送危险气体时，必须假定泵中仍存在危险的残留气体。

11 如果泵已在工艺中或因环境影响而受到污染，则必须采用专业方法对泵进行脱污染。污染的部件对健康和环境有害。在开始修理和维护工作之前，必须了解可能的污染。处理污染的部件时，要遵守有关规定，并采取必要的保护措施。

当需要获得有关当局批准的情况下装运污染的泵时，要注意包装和装运的适用法规。

12 有些泵以全氟聚醚（PFPE）为泵的润滑油。

在处理 PFPE 时，应遵守以下要求：

在温度高于 290 °C 时会发生热分解，有毒和腐蚀性气体会释放出来。在处理 PFPE 时，要远离明火。手上有 PFPE 时**不要抽烟**。

只能在戴干净的手套并且使用干净的工具的情况下才可触摸泵的内部；要在干净和干燥的房间内进行必需的工作；在将泵从其包装箱中取出后，要尽快投入使用；可以用氢氟醚化合物溶剂为清洗剂。

13 氟聚合物用于泵的密封件(FKM)和润滑剂(PFPE)。泵发生严重故障时，不能排除其由于热分解释放出有毒物质的可能性。在材料的 MSDS 表中对此类风险有介绍。

0.5 着火危险

1 标准型号的泵不适合用于有爆炸危险的区域。在计划将泵用于爆炸危险区域之前要与本公司联系。



0.6 噪声危害

1 配备消音器或连接的排放管线的泵在极限压力下运行时，其噪音级对应于技术数据中显示的数值。在其它操作方式下以及与其它设备一起使用时，预计噪音更高。要确保采取合适的听力保护措施。



我们建议在现场的噪音级超过规定值时，戴听力保护器（耳套）。

0.7 与安全预防措施有关的危险

- 1 泵未配备紧急停机设备。
- 2 以下说明适合于用变频器操作的泵：在发生电源故障之后，一旦电源恢复正常，泵将自动启动。
- 3 要注意外壳表面上警告信息。如果这种警告信息被抹掉、盖住或遮挡，则要重做警告信息。



0.8 泵损坏的危险

- 1 要正确选择泵的安装地点，使得能够容易地接近所有控制装置。
- 2 泵已注油（合成油或 PFPE），运输时不可过于倾斜。贮存时放在水平地面。
- 3 泵进气口不允许进入物体（比如螺丝、焊珠、螺母、垫片、金属丝等）。尽量使用标配的**进气口滤网**，并定期清理之。
如果进气口未安装滤网，操作者要确保不会有物体进入吸气口。物体进入泵会造成泵的严重损坏，包括造成泵体泄漏。
进气口滤网不能取代过滤器。可安装合适的过滤器，防止进气工艺侧的颗粒。上游的过滤器能保护泵，防止泵室损坏。
- 4 多个泵连续组合时，只需在最前端一级的泵口（靠近工艺腔室端）安装过滤网。当泵送含尘介质时，要在泵的上游的工艺气体流中安装粉尘过滤器。
- 5 如果泵送低浓度腐蚀性或活性气体，则要用吹扫气操作泵。
请与本公司联系，以确定特定工艺过程和应用中所需的泵的型号。
- 6 在连接泵时，要在进口侧安装合适的阀门，以关闭进气管线，从而防止在发生停电事故时通过泵破空发生反向转动。否则泵可能损坏，或油可能污染泵室。
- 7 管线和其它真空接头应当干净并且无油。当过去使用过油封泵时，尤其应注意。在首次试车之前要检查，以防止泵可能会被管道内的残油污染。
- 8 已经断电的泵中的压力将在几秒钟内增大到环境压力。这种情况下是泵通过排气口对内破空。我们建议安装**排气口止回阀**。
- 9 应当正确铺设**排放管线**，使其以向下倾斜的方式离开泵，从而防止冷凝液返流进泵中。



10 如果泵用于湿法工艺中，则我们建议在泵的上游和下游分别安装**液体分离器**，以避免液体流入泵中。

11 当在进气管线和排放管线上进行安装工作期间，不能让法兰受到应力的作用。要检查泵底座的橡胶元件是否变形。

12 在泵送**可凝结的蒸气**之前，泵应当达到操作温度。如果配置有气镇，则应当打开。泵将在启动后大约 30 分钟内达到其运行温度。在这个暖机阶段中，应当利用（例如）进气管线上的一个阀门将泵与工艺隔开。

13 在泵因运行而变热时，不要用水从外部清洗之。否则便存在骤冷造成转子碰撞的危险。

14 如果已经泵送可凝结的蒸气，则在停泵之前要用惰性气体或空气吹扫 15 分钟（根据具体应用决定使用惰性气体还是空气）。在清洗泵室之前，也要进行吹扫。

15 不正确的停机方法会导致泵的损坏。因此，务必参照说明书 4.5 和 4.6 中指导。

16 维护或修理工作不正确，会对泵的使用寿命以及性能产生不利影响，并将造成质保要求失效。

17 **冷却水最大压力**：7 巴。超过此压力，有可能泄漏。

以巴或毫巴为单位的压力为绝对压强值。如果采用表压，则在单位后面加上一个“g”（巴（表））。

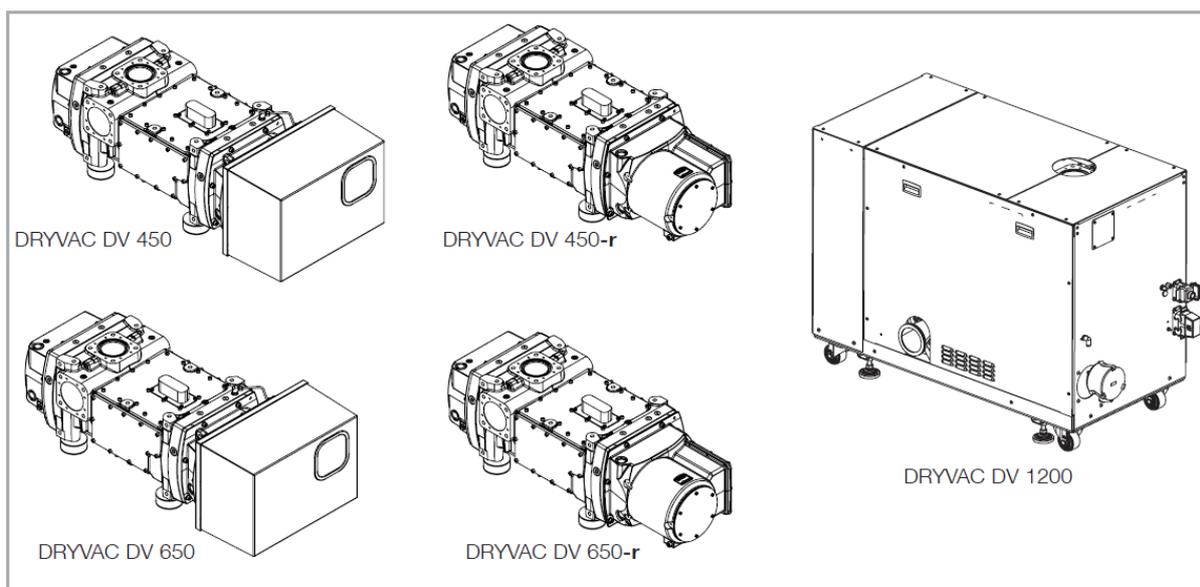


图 1.1 泵的型号

1. 说明

1.1 设计

DRYVAC 泵为干式压缩真空泵。DV 450/650 型号是单台螺杆泵，DV 1200 是两个并联的螺杆泵。

我们提供适合不同应用的不同型号的泵。

DRYVAC 基础版型号泵拥有适合加工工业应用的所有特点，比如配有气镇阀。

DRYVAC 基础版型号泵和 **DRYVAC S** 型号泵在压力>100 毫巴时的抽气速度已经优化。这些型号的泵尤其适用于快速短周期循环操作，例如进片室（Load Lock）。

DRYVAC C 系列中的各型号泵设计能够在苛刻的工艺负荷下保证运行可靠性。泵已被优化，能够处理太阳能和平板显示应用中的典型气体。这些泵因设计合理而性能优异，能满足工业安全要求。这些泵配备了能对转子进行吹扫以及对轴封进行吹扫的吹扫气系统。

所有 Dryvac 泵基本上配备了相同的电机，所需的变频器或者内置于泵上（机载），或者单独提供需另外安装在控制架上（**r 型号**）。

所有 Dryvac 泵已准备好直接与 Ruvac 罗茨泵连接。

泵为水冷，使用合成油或 PFPE 润滑。

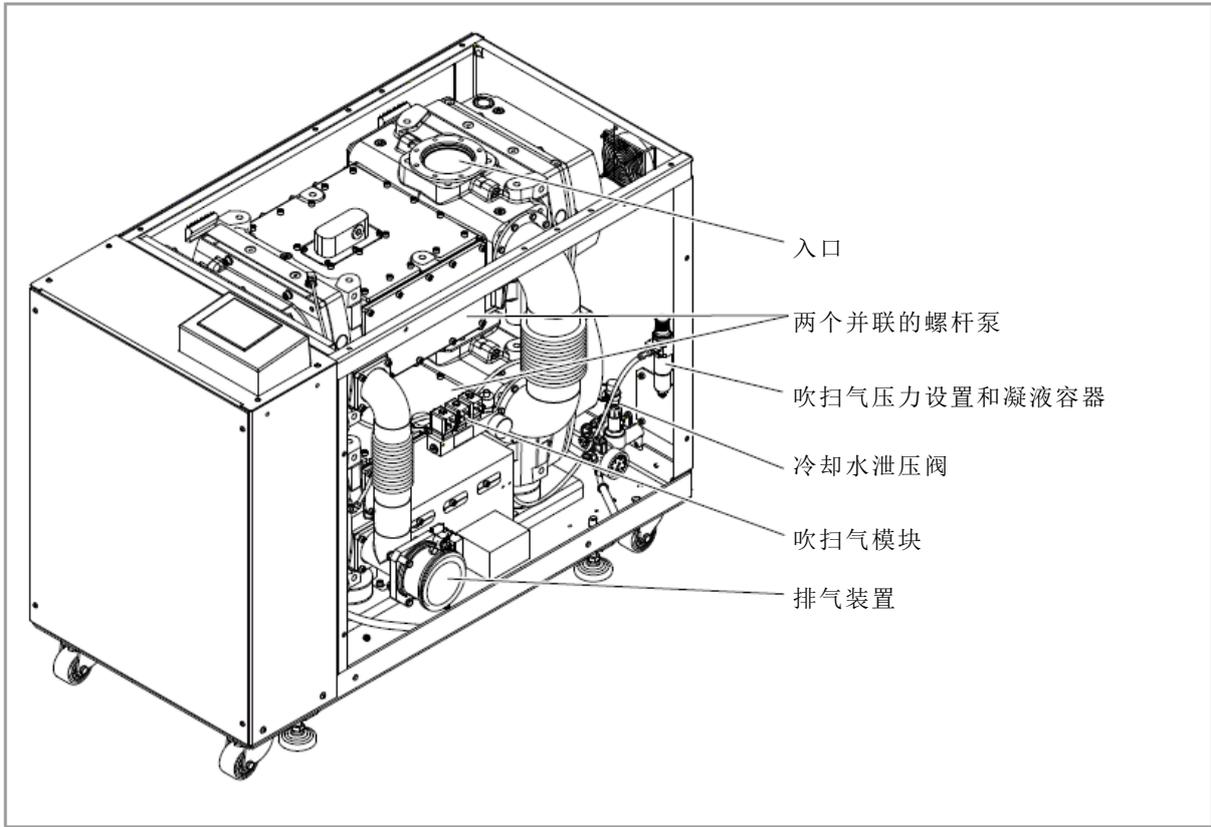


图 1.2 DRYVAC 1200 泵无侧盖板

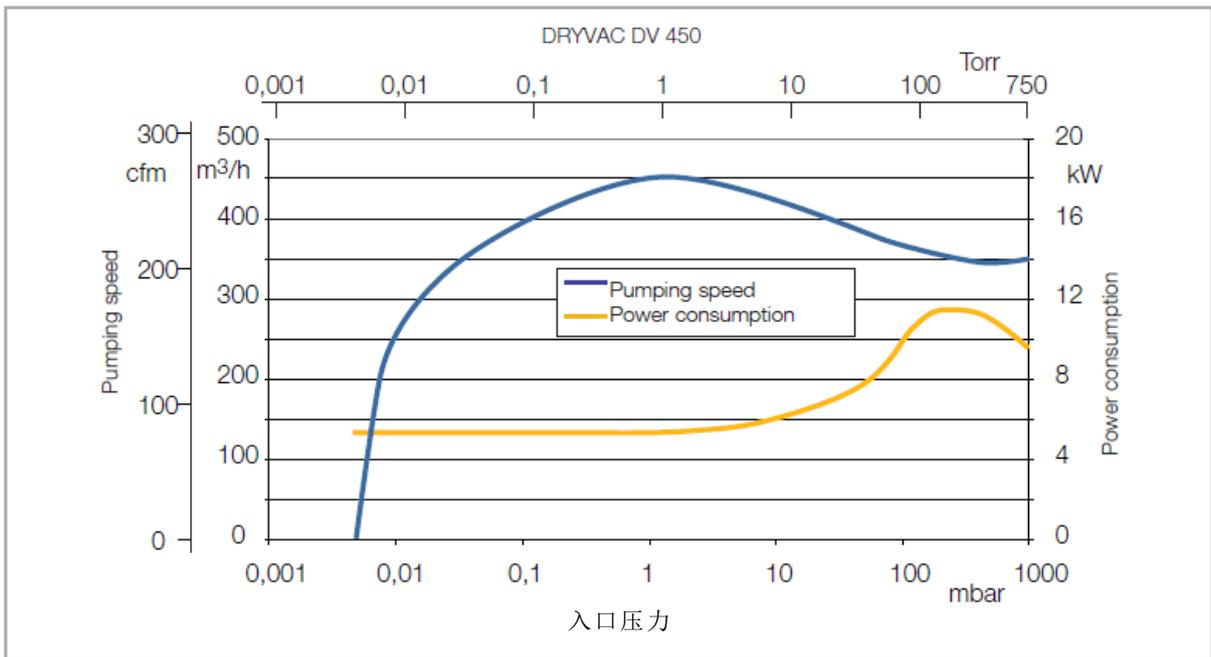


图 1.3 抽速曲线

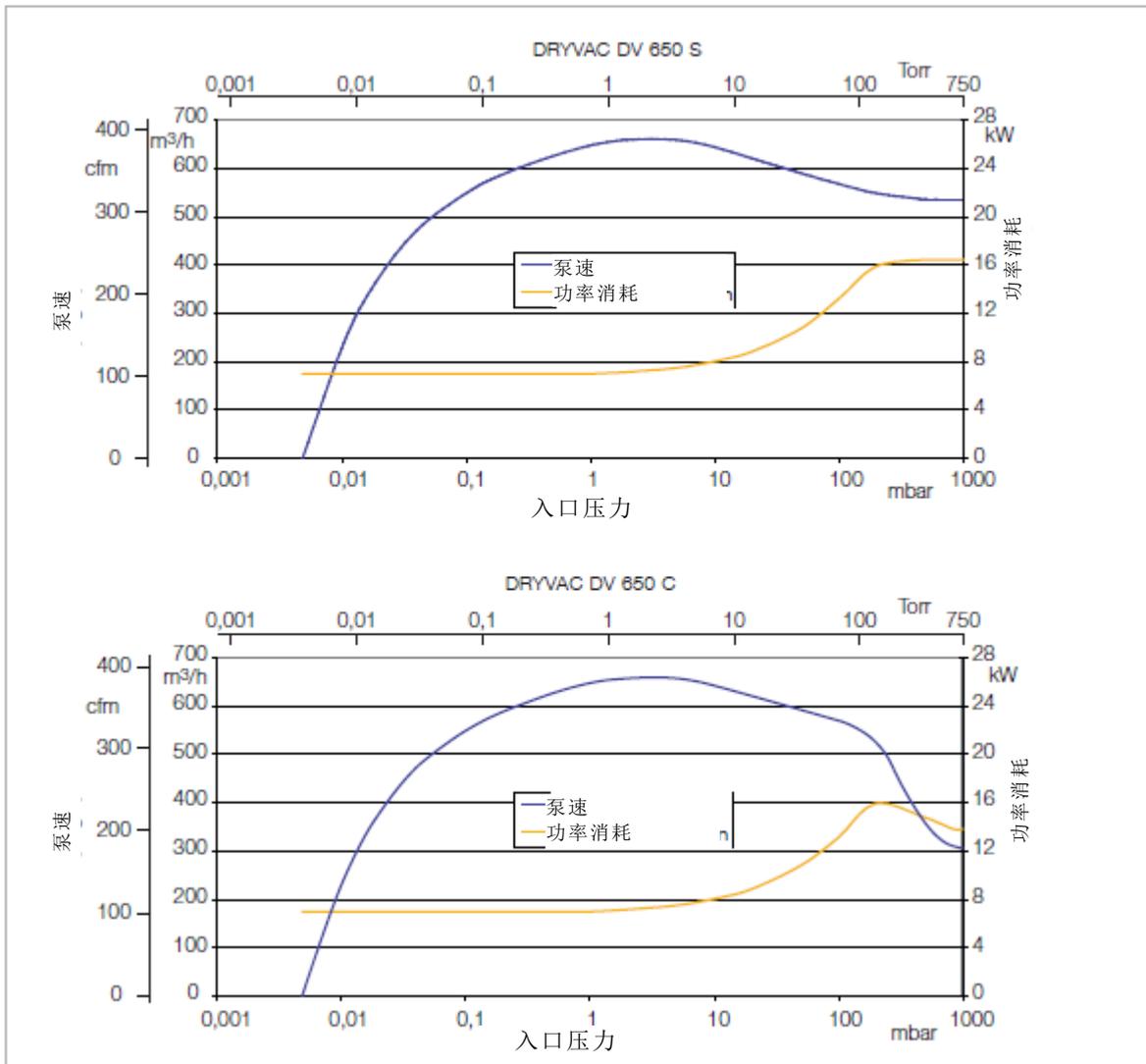


图 1.4 抽速曲线

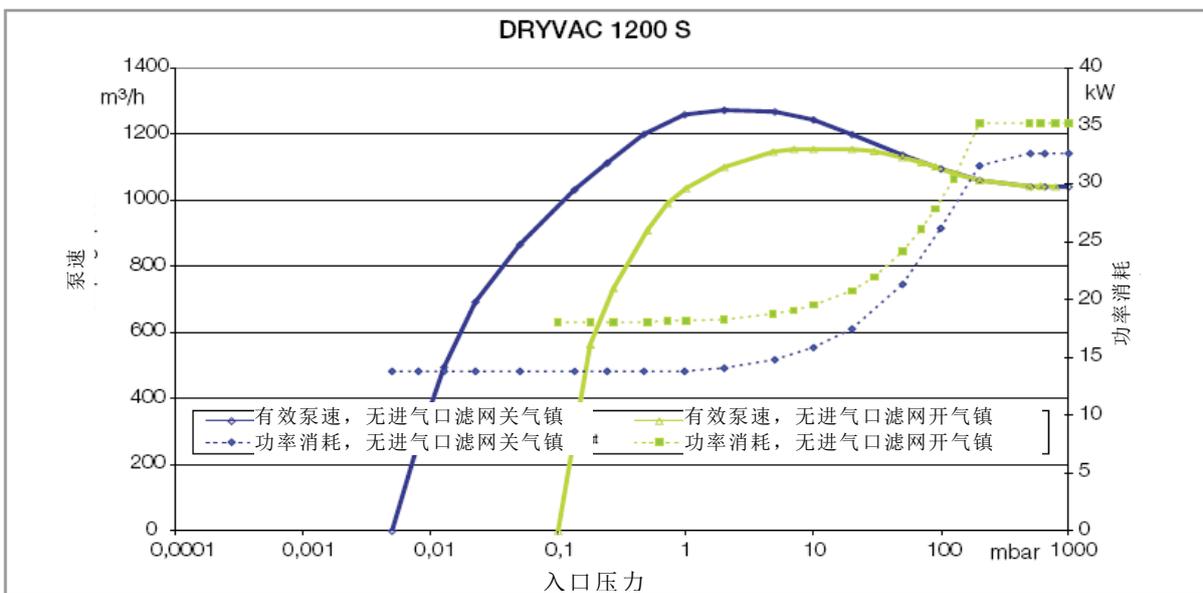


图 1.5 抽速曲线

1.2 提供的设备

■ 第 1.1 节和第 1.4.1 节所述的泵。交货时已包含外置变频器。

■ 泵已加注润滑油：

合成油 LEYBONOL LVO 210 或 PFPE LEYBONOL LVO 410

■ 泵交付时泵内充 N2 以防腐蚀，泵口用密封板密封。

■ 4×起重机吊眼 M16

■ 入口滤网带 O 形圈

■ 3×吹扫阀插头（仅适用于配置了吹扫气组件的型号）

■ 吹扫气压力开关插头（仅适用于配置了吹扫气组件的型号）

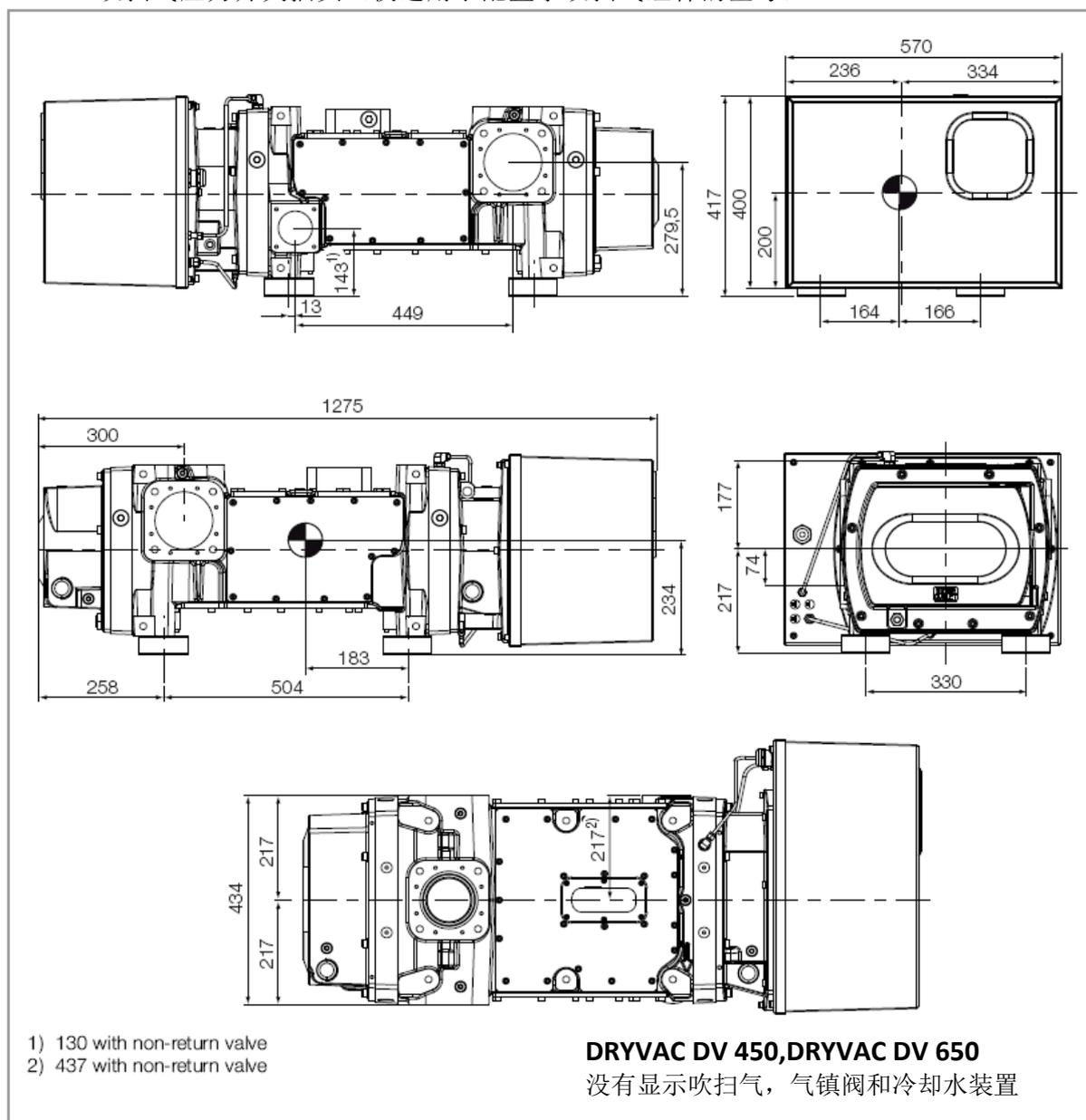


图 1.6 尺寸图，尺寸单位为毫米

客户需要 CAD 格式图纸（STEP），请与本公司联系。

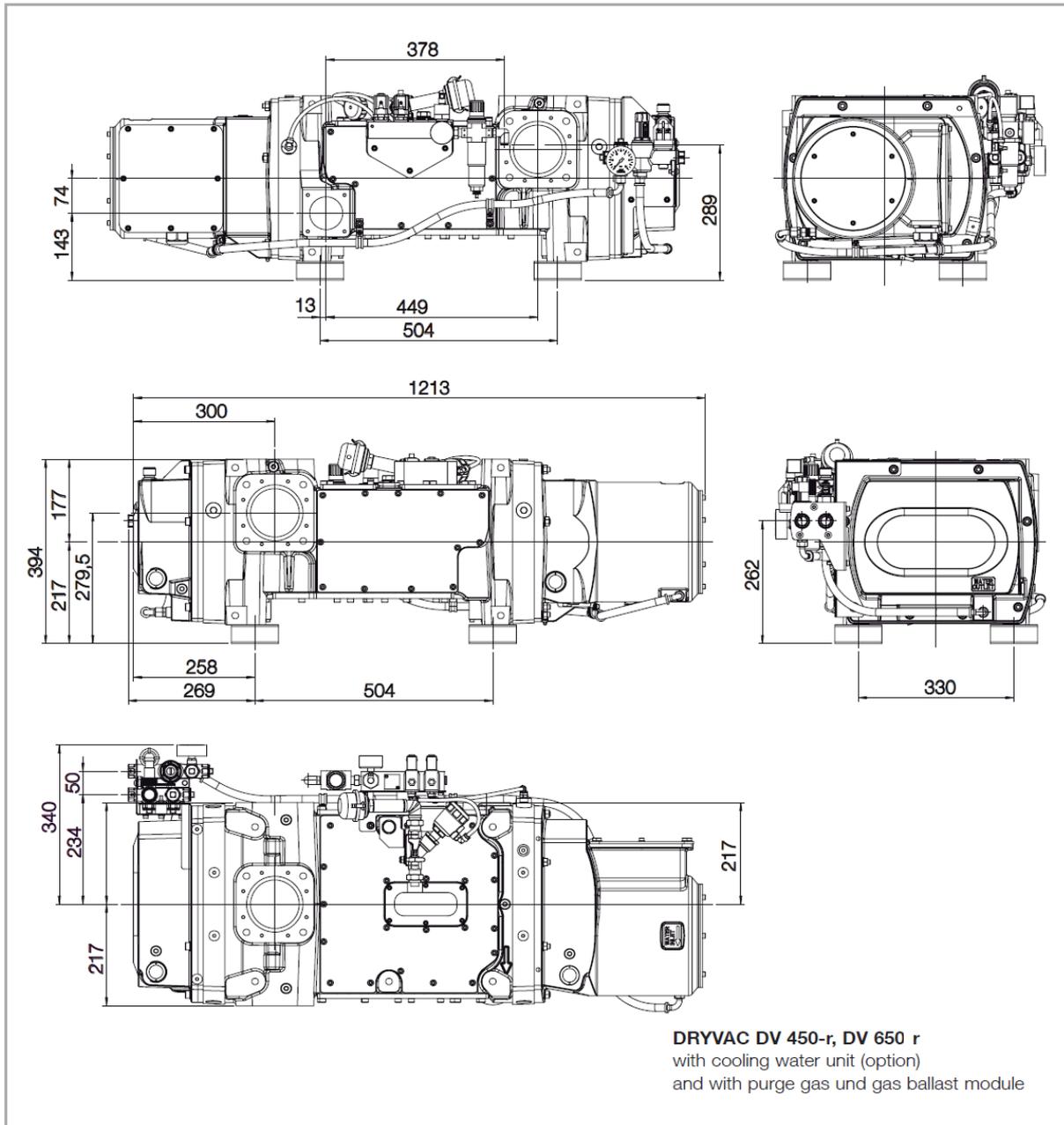


图 1.7 尺寸图，尺寸单位为毫米

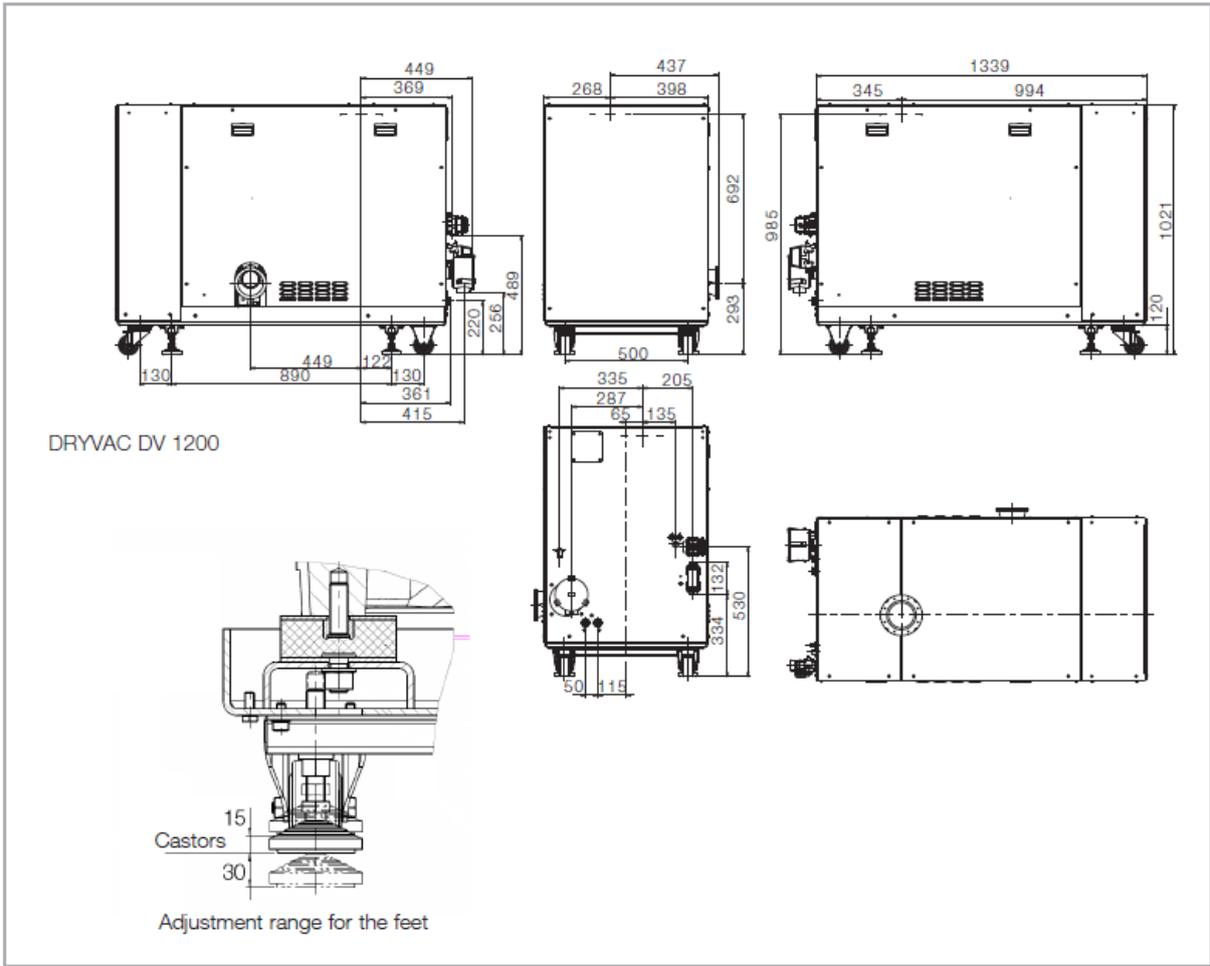


图 1.8 尺寸图，尺寸单位为毫米

1.3 技术数据

DRYVAC	450	450-r	650	650-r	1200	公差
关气镇最大抽速 (m ³ /h)	450	450	650	650	1250	± 5 %
极限分压强 (mbar)						
不开吹扫气或开排气口轴封处吹扫气			< 5 × 10 ⁻³			10%
开转子吹扫气			1 × 10 ⁻²			10%
开气镇			0.1			10%
开入口轴封处吹扫气 (0.9mm 管嘴)			2.5			10%
(2.0mm 管嘴)			10.5			10%
最高允许入口压力 (mbar)			1050			
最高允许排气压力 (相对于环境) (mbar)			+ 200			
总泄漏率 mbar.L/s			< 10 ⁻⁴			
水汽处理能力 mbar			60			
开吹扫气或气镇流量 (NL/min)	≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 40	
水汽处理量 (kg/h)	15	15	25	25	50	
允许环境温度			+5 至 +50 °C			
储存温度			-20 至 + 60 °C			
污染等级 (开/关吹扫气组件)			2/3			
过电压类别			3			
配备消音器的泵在极限压力下的噪音等级 (根据 DIN EN ISO 2151 标准) dB(A)			67			K _{pA} = 3
配备刚性排气管的泵在极限压力下噪音等级 (根据 DIN EN ISO 2151 标准) dB(A)			65			K _{pA} = 3
相对大气湿度			95%, 不凝			
安装位置			不超过 2000 米 (海平面以上) *			
冷却			水			
电源电压 ^{1) 2)}			380-460 V 或 200-240 V			± 10 %
频率			50/60 Hz			± 5 %
相位			3 相			
额定功率 kW	11	11	15	15	30	± 0.8
额定电流						
(400 伏)	24A	24A	31A	31A	62A	
(200 伏)	47A	47A	60A	60A	--	
电机效率类别(根据 EN 60034-30 标准计算)			IE2			
极限压力下的功率消耗 kW	4.7	4.7	6.9	6.9	13.8	
额定电功率 kVA	13	13	17	17	34	
电源熔断器/特征 400V:	32 A/C	32 A/C	32 A/C	32 A/C	63A/C	

DRYVAC	450	450-r	650	650-r	1200	公差	
200V:	50A/C	50A/C	63A/C	63A/C	--		
短路断路容量 ³⁾	< 30 kA						
连接线最大截面积	10 mm ²	10 mm ²	10 mm ²	10 mm ²	16 mm ²		
变频器改变后的频率	8kHz						
泵低负荷的自动转换频率	15kHz						
转速	7200 RPM						
最小极限转速 ⁴⁾	1200 RPM						
防护等级	IP54	IP55	IP54	IP55	IP54		
润滑油注入	LVO 410	--	LVO 410	LVO 410	--		
	LVO 210	LVO 210	LVO 210	LVO 210	LVO 210		
润滑油总量	1.2 升	1.2 升	1.2 升	1.2 升	2.4 升	± 5 %	
进气口法兰	DN 100 ISO-K / PN6 (上一个口侧两个口)				DN100		
排气口法兰	DN63 ISO-K			DN100ISO-K			
材料 (泵室中与气体接触的组件)	灰口铸铁/石墨铸铁/FKM/钢/不锈钢/环氧树脂涂料						
泵室与外界密封材料	FKM, 灰口铸铁						
重量 (近似)	620 kg	580 kg	590 kg	550 kg	1400kg	± 20 kg	
尺寸(L x W x H) mm	1280x570	1200x450x	1280x570	1200x450x	见图纸	± 10	
	x 420	400	x 420	400			
水							
水管接头							
带冷却水装置	G1/2" (阴螺纹)						
不带冷却水装置	G1/4" (阴螺纹)						
水温(合成油)	5 °C - 35 °C						
PFPE	5 °C - 25 °C						
最低供水压力 (排水管畅通无背压)	2 巴 (表) **						
最高供水压力	7 巴 (表) **						
额定流量	6 升/分	6 升/分	7.5 升/分	7.5 升/分	15 升/分		
吹扫气							
接头	插入式接头 D10						
吹扫气额定设定压力 (额定流量下, 阀门打开)	2.8 巴 (表)	2.8 巴 (表) **	2.8 巴 (表) **	3.5 巴 (表) **		± 5 %	
吹扫气允许设定压力 (吹扫气流量下)	2.5 至 3.5 巴 (表) **						± 5 %
吹扫气允许供给压力	4.0 至 10.0 巴 (表) **						± 5 %
轴封、转子的吹扫气流量	22-107 标准升/分						± 10 %
	见章节 3.5						
(入口压力小于 10mbar) 气镇流量 ⁵⁾	180slm	180slm	220slm	220slm	440slm	± 10 %	

*: 在安装海拔高度不超过 1000 米时变频器标准额定值有效。如果海拔高度超过 1000 米，则海拔高度每增大 100 米，必须将输入电压和额定输出电流降低 1%。

- 1) 一旦主电压压降或中断不超过 2 秒，可维持原操作并没有报警信息输出。如果电压超过 460V，持续会更短。
- 2) 主要电力供应：TN 系统，TT 系统（星点接地）；如果是其他的电力供应请联系本公司。
- 3) 泵不适合工作在最大工作电压下电流超过 30kA 的回路中。
- 4) 最小极限转速与轴承和齿轮的油润滑相关，一旦泵工作在最小转速以下的情况一小时，就有可能因为缺油引起泵的损害。
- 5) 气镇流量在各个情况下不是固定不变的。

DV 系列的泵的气镇流量很大程度上决定于入口压力。

巴（表）**：巴（表）为过压，即大气压力=0 巴（表）

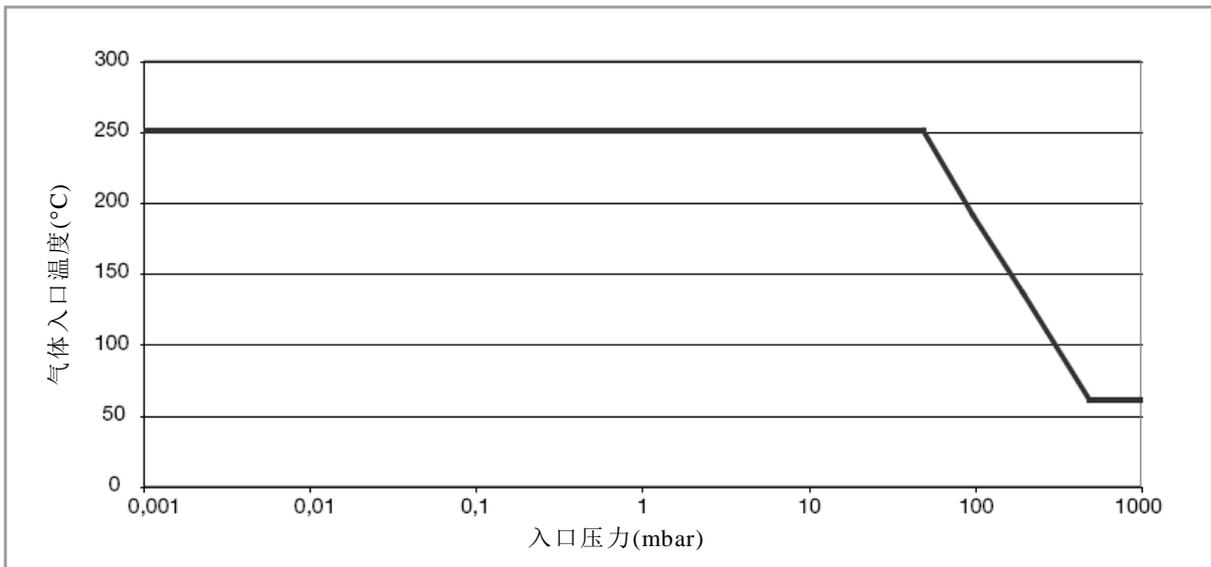


图 1.9 入口气体允许温度与入口压力曲线

1.4 订购信息

1.4.1 泵

DRYVAC	变频器	吹扫气 组件	气镇组件(环 境空气)	冷却水装 置	泵脚	润滑油	货号
DV 450-r,400V	外置	三重	无	无	橡胶地脚	LVO 210	112045V07-1
DV 450,400V	机载	双重	24V 电磁阀	无	橡胶地脚	LVO 210	112045V15-1
DV 450 200V	机载	双重	24V 电磁阀	无	橡胶地脚	LVO 210	112045V19-1
DV 650-r,400V	外置	双重	24V 电磁阀	无	橡胶地脚	LVO 210	112065V05-1
DV 650-r,400V	外置	三重	无	无	橡胶地脚	LVO 210	112065V07-1
DV 650-r 200V	外置	双重	24V 电磁阀	无	橡胶地脚	LVO 210	112065V19-1
DV 650, 400V	机载	双重	24V 电磁阀	无	橡胶地脚	LVO 210	112065V15-1
DV 650, 400V	机载	三重	无	无	橡胶地脚	LVO 210	112065V17-1
DV 1200 带 Profibus	机载 (2X)	双重	24V 电磁阀	有	外壳/脚轮/ 可调地脚	LVO 210	112120V17-1
DV 450 S,400V	机载	单一	无	有	橡胶地脚	LVO 210	112045V09-1
DV 450 S,400V	机载	单一	无	有	橡胶地脚	LVO 410	112045V20-1
DV 450 S 200V	机载	单一	无	有	橡胶地脚	LVO 410	112045V29-1
DV 650 S,400V	机载	单一	无	有	橡胶地脚	LVO 210	112065V09-1
DV 650 S,400V	机载	单一	无	有	橡胶地脚	LVO 410	112065V20-1
DV 650 S-r,400V	外置	双重	无	无	橡胶地脚	LVO 410	112065V23-1
DV 650 S,400V	机载	无	无	有	底盘/脚轮/ 可调地脚	LVO 410	112065V25-1
DV 450 C,400V	机载	三重	无	有	橡胶地脚	LVO 410	112045V30-1
DV 650 C,400V	机载	三重	无	有	橡胶地脚	LVO 410	112065V30-1
DV 650 C-r 200V	外置	三重	无	有	橡胶地脚	LVO 410	112065V35-1
DV 650 C-r 带继 电器模块	外置	三重	无	有	橡胶地脚	LVO 410	112065V36-1

1.4.2 附件

	订货号
LEYBONOL LVO 210, 5 升	L21005
PFPE LEYBONOL LVO 410, 1 升	L41001
DV/DV-r Profibus 模块	155212V
DV/DV-r ProfibNet 模块	112005A35
DV/DV-r EtherCAT 模块	112005A36
DV/DV-r 继电器模块 (数字输出)	112005A01
DV/DV-r Ethernet 接口板	112005A02
罗茨泵适配器	
用于 WH700	112005A03
用于 WS(U)1001	112005A04
用于 WS(U)2001	112005A05
用于 WH(U)2500	112005A07
用于 WH(U)4400/7000	112005A10
冷却水装置用于 DV450/650 S	112005A12
冷却水装置用于 DV450/650 S-r	112005A13
DRYVAC, DN 63 ISO-K 防返阀	112005A15
DRYVAC 系列泵, 24V 电磁气动阀气镇套件	112005A17
消音器 DN 63 用于 DV450 和 650	119 002
消音器 DN 100 用于 DV1200	119 001
可维修消音器 DN 63 用于 DV450 和 650	119 003V
可维修消音器 DN 100 用于 DV1200	119 004V
外置操作显示屏	155213V
DRYVAC 泵吹扫气管嘴套装	112 005A30
进气口常开吹扫气套件	112 005A32
Net filter 200V 11 kW corner grounded (Jp)	112 005A25
Net filter 200V 15 kW corner grounded (Jp)	112 005A26
DRYVAC DV1200 落地式安装	503637V001
Harting 接头用于 DV1200	112005A20

在莱宝真空的主页上可下载 Profibus 接口的 GSD 文件和手册。

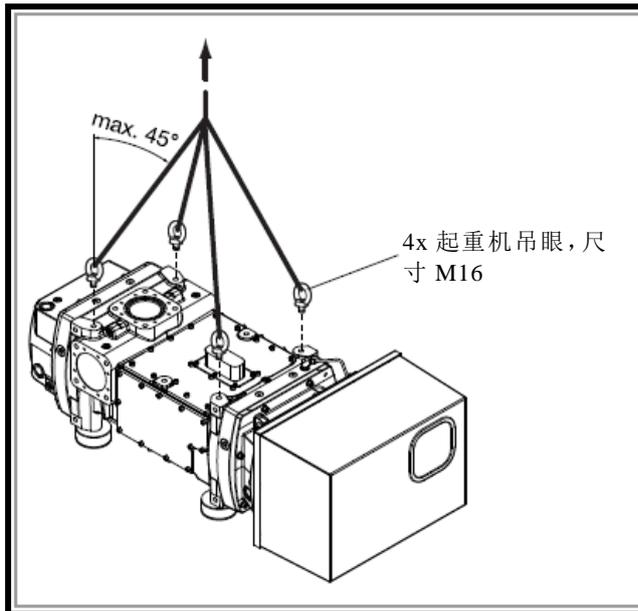


图 2.1 吊起 DRYVAC 泵

2. 运输和贮存

要遵守 0.1.8 和 0.1.9 中的安全说明。

吊眼决不能泵与泵之间互换。只能用不同的泵特殊提供的吊眼。

DV1200 可以通过高耐压的吊眼运输，可以通过红色标识来区分。

泵供货时装了油或者 PFPE。为此，运输或存放泵时，倾斜度应不得过大。必须将泵立在其支腿上水平存放。

通过吊眼来吊起泵，用上所有的吊眼，见图 2.1，也可以使用足够强度的吊带吊装。

泵若安有脚轮

由于 DRYVAC 泵已经装配了轮子，必须将泵安装在能够承载其重量的水平面上，否则就有泵发生滚动移动的危险。只能在水平表面上移动泵。

不允许沿斜坡或斜面移动泵！

只能用叉式升降机或起重机运输泵。

在泵的安装位置上，下拧可调底座，以使泵竖立，不能滚动。

贮存

只能在水平表面上贮存泵。

泵内充氮气密封以防腐蚀。只在安装泵时才打开密封。

警告



注意



注意



如果存在发生冻结的危险，则必须排出冷却水。参见第 4.6 节“停止使用”。

可以使用不超过 30%的水和乙二醇的混合物。

温度（只适合没有冷却水时的贮存）

-10 °C to +60 °C

贮存地点

干燥地点

最大大气湿度

95%，不凝

泵最长贮存一年！超过这个期限，如果不转动转子则轴承可能受损。需要接电短暂运行泵，然后按下节描述停机。（入口密封可不拆，排气口密封需要打开）

电容器成型(capacitor forming)—变频器存放两年以上须注意什么？

如果变频器存放两年以上，则不应将其直接连接至电源线上。如果这样做，则电容器可能永久损坏。

应将变频器的 DC 总线连接到包含限流电阻的 DC 电源上，逐步提高电压。这个过程就叫电容器成型。

如果没有 DC 电源，与可变 AC 电源相连接的第二个变频器的 DC 总线可用来提供可变 DC 电压。

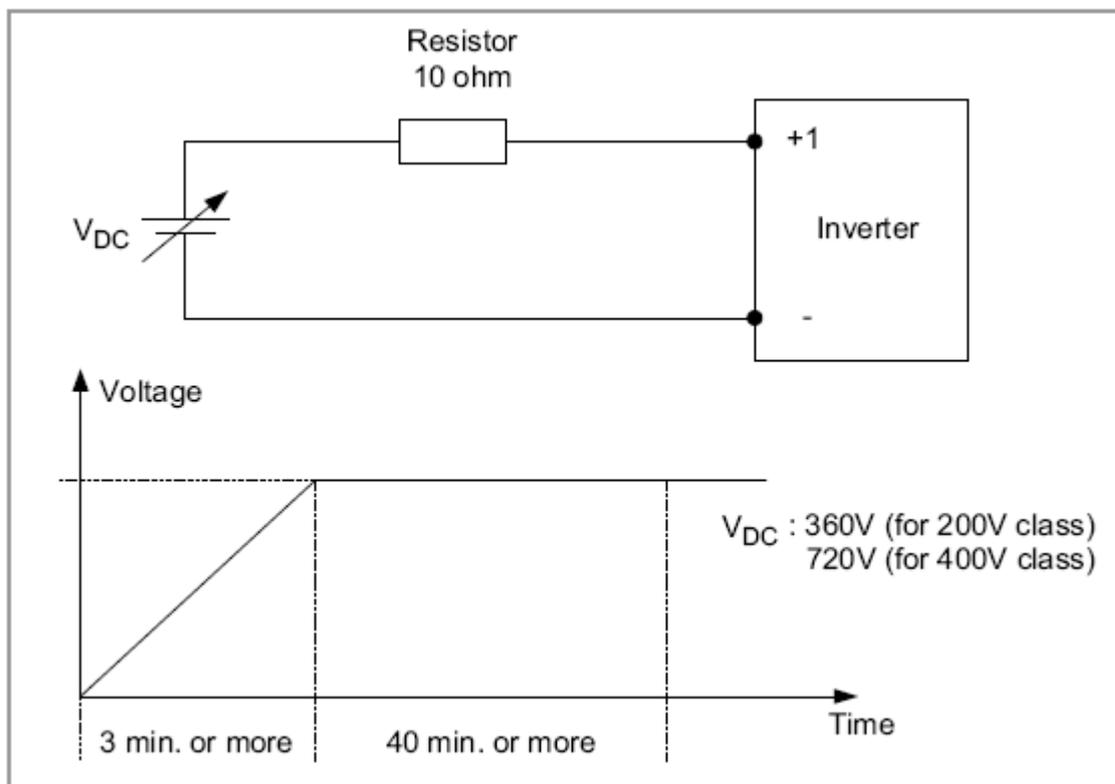


图 2.2 电容器成型

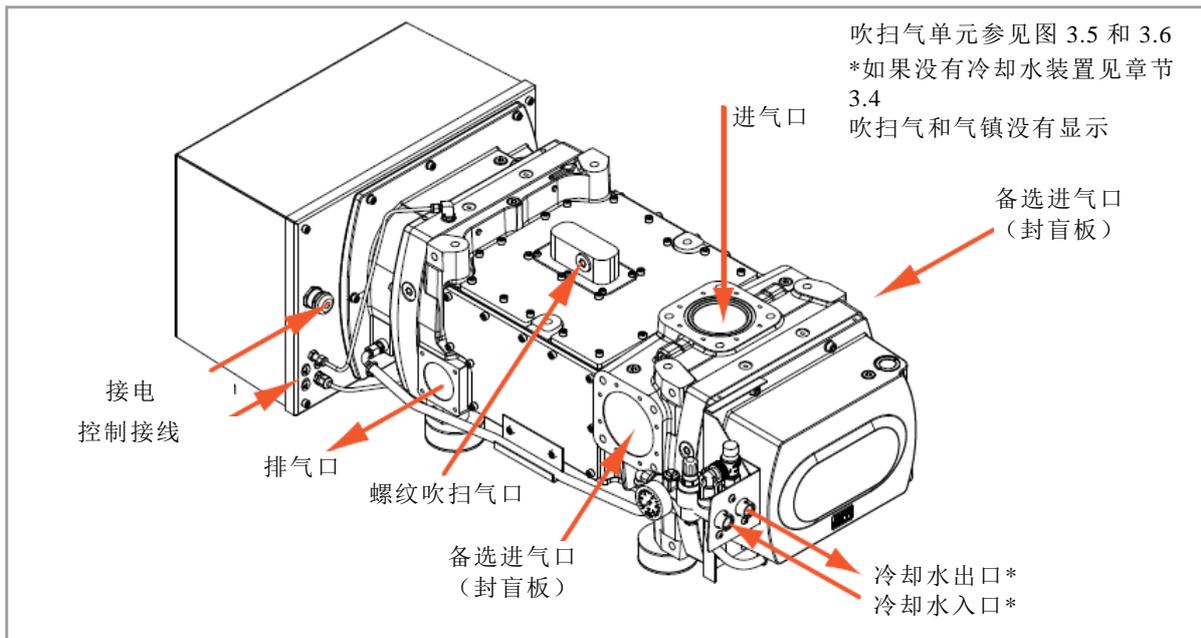


图 3.1 DRYVAC 450/650 的连接

3. 安装

3.1 放置

将泵系统放置在平坦的水平表面上。

泵设计用于厂房内。

建议将已旋上的吊眼留在泵上。

装有脚轮和泵脚的泵：下拧可调底座，使泵系统不能再滚动。

装配泵之前再从泵上取下盖板和盲法兰，使组装工作在最干净的环境下进行。

检查进气区是否有干燥剂。如果需要，清除干净。

安装附件：

安装罗茨泵适配器或防返阀等附件时，先要通读 3.8 节中相关信息。

泵已加注合成油或 PFPE，无须再加注其它物料。通过油位窗来观察油的状态（每台泵有两个）。

如果两个中的任何一个发现不正常，请与本公司联系。

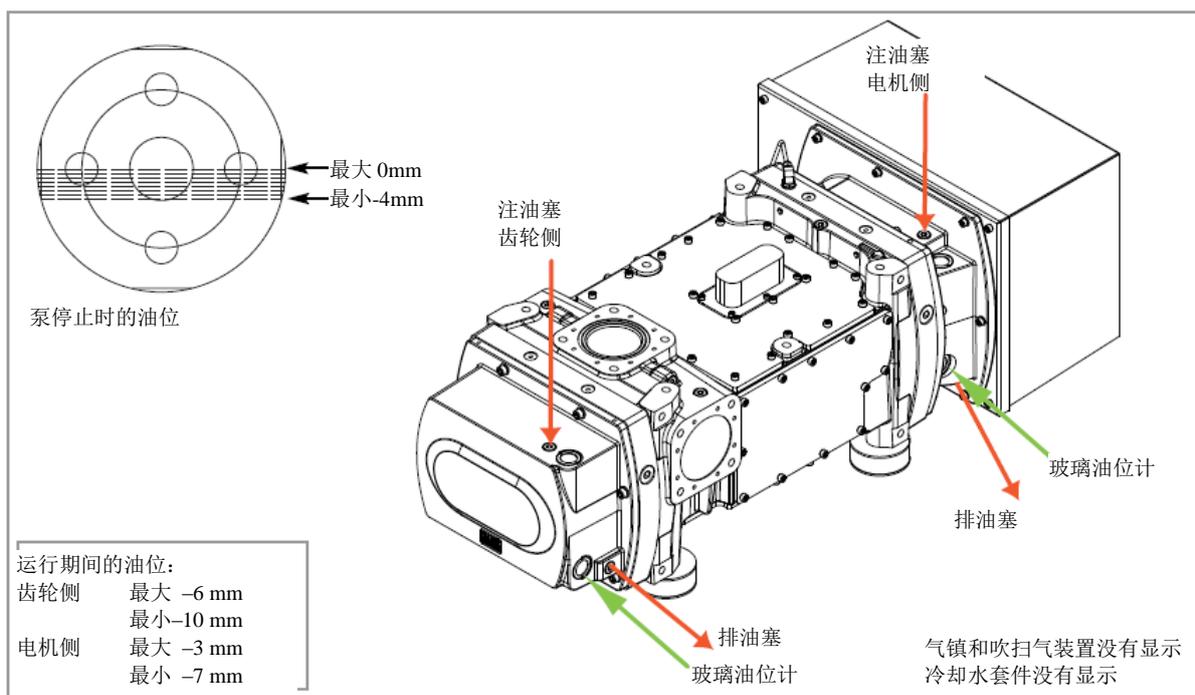


图 3.2 DRYVAC 泵玻璃油位计中的油位

3.2 符合规定的使用

DRYVAC 干螺杆真空泵，适合中等及苛刻应用，可用于加工工业和薄膜沉积（比如太阳能，玻璃镀膜，平板显示等）。

所有的 DRYVAC 泵为完全密封泵，因此可用于抽有毒气体和非爆炸区间的易燃气体。当用于此应用时，注意章节 0.4 给出的安全信息。当泵用于强氧化性或腐蚀性气体时，首先检查介质的兼容性。介质的兼容性和使用此物质及其混合物造成的危险需具体情况具体分析。

不同的产品版本用于不同应用（见章节 1.4.1）。

DRYVAC 泵使用合成油（碳氢化合物）版本有限定应用范围。再次评价介质兼容性，尤其是工艺气体与碳氢化合物反应造成危险需要评估。为此需阅读安全手册给出的信息或联系我司询问详情。

DRYVAC C 和 S 泵带 PFPE 版本具有很高的介质兼容性。

DRYVAC C 泵适合用于在强氧化性和腐蚀性介质。使用此泵可抽有毒性和爆炸区间外的可燃性气体及大量腐蚀性和强氧化性物质及其混合物。

DRYVAC S 泵适合进样室（LL），传输室和中等负载工艺泵。不建议在强氧化性介质中使用。

当泵用于抽危险物质时请首先联系本公司。

3.2.1 不符合规定的使用

泵的不符合规定的的使用包括：

- 在莱宝真空未编程的极限参数（尤其是最大转速）下使用泵。
- 泵送与泵的材料不相容的气体和蒸汽，咨询莱宝。过流部分材质见 1.3 技术参数。
- 泵送可燃性物质和混合物（气体、液体和固体）。
- 在未充分控制泵的温度泵送可凝蒸汽。泵内压缩时，这些蒸汽可能凝结或形成沉淀物，咨询莱宝。
- 在未使用合适的筛网和过滤器的情况下泵送粉尘和固体，咨询莱宝。
- 泵送液体。
- 泵送可燃气体混合物。
- 泵送能形成坚硬或粘性沉淀物的工艺气体，可能造成泵被卡住。
- 在爆炸危险区域使用泵和变频器。
- 未遵守所述的保养和维护周期的要求。
- 在排气压力可能上升至高于 1.2 巴（绝）以上的系统和泵系统中使用。
- 用未适当固定的泵进行操作。
- 在不允许的高进气温度条件下操作。
- 在泵、变频器和电缆受到冲击应力的系统中使用。
- 装在移动的系统或系统组件（闭锁装置或可移动泵系统）上操作。
- 利用泵、系统附件、驱动电子装置、法兰和电缆攀爬到泵系统上。
- 抹掉、盖住或挡住警告标志。
- 在厂房外操作。
- 在未采取合适的密封和干燥措施的情况下停用或贮存泵及驱动电子装置。如将泵存放在潮湿环境中，会发生腐蚀。
- 由未经莱宝真空授权的人员执行改装、操纵和维护工作。
- 未经莱宝真空允许的附件，请咨询后再使用。

不按规定要求使用泵和附件，可能导致严重人身伤害或组件损坏。

警告



3.3 连接进气管线和排气管线

3.3.1 进气管线

连接泵和进气管线。我们建议泵入口连接波纹管来吸收振动。

要支撑进气管线。

要对准波纹管。不要使波纹管受到过应力的作用。

波纹管上应力过大，会造成波纹管过早出现故障，从而导致系统泄漏。

危险



进气管线必须干净。

确保焊珠、螺栓、螺母、垫圈、金属丝之类的物品不会掉入泵中。

要遵守 0.8.3 中的安全说明。

连接入口法兰：使用带 O-ring 的入口滤网，或可用不带外环的的中心环。

根据运输，两边的入口法兰只提供了 O 圈密封，所以不足以作为连接入口管线的目的。

注意

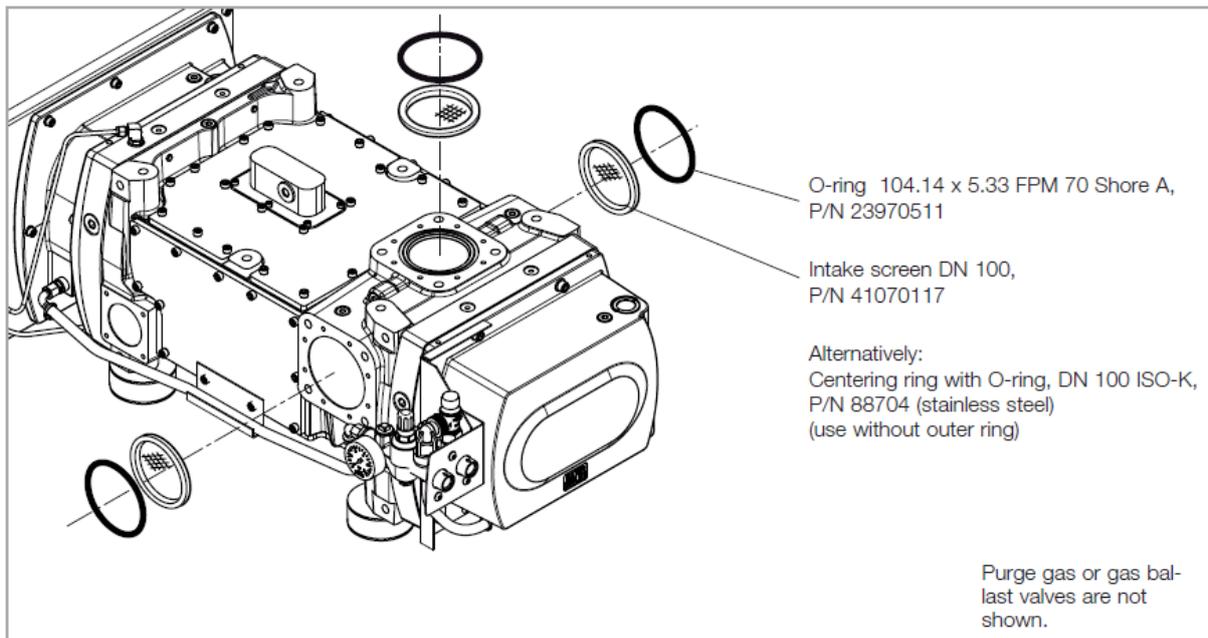


图 3.3 入口法兰连接

3.3.2 排气管线

泵连接排气管线，排气管的设计应符合应用要求。排气管通向室外或连接尾气处理系统。

如果工艺要求，则可以将排气管线连接至一个处理量足够大的尾气处理系统。如果尾气处理系统太小，则由于排气过压 DRYVAC 泵会被保护停机。

将排气管线连接至泵系统的排气接头上。用波纹管消除管线上的张力。

排气管线的直径应当等于或大于排气法兰的直径，其厚度至少应为 2.0 毫米。

排气管线必须能够承受 1.3 巴的压力和 150 °C 的温度。

要遵守 0.1.6 至 0.1.7 的安全信息。

排气管线中必须无沉淀物。如果排气流量受到限制，则沉淀物可能积聚在 DRYVAC 泵中。为了防止排气管线中形成沉淀物，可能需要加热排气管线。

要避免将泵系统与油封泵一起连接到一个中央排气系统中。使用共用的排气管线，可能导致冷凝液回流进 DRYVAC 泵，或造成灰尘粘附在排气管线中。

DANGER



如果泵用于湿法工艺中，要避免液体进入泵中。

要遵守 0.8.9 和 0.8.10 的安全说明。

注意



要定期对排气管线检漏！

要遵守 0.4 中的安全说明。

危险



3.4 连接冷却水管线

要遵守 0.3.3 至 0.3.6 中的安全说明。

连接冷却水管线。要确认冷却水流量足够大及排水不受限。

选择预期温度和压力的冷却水管线。水管尽量粗以避免压力损失，尤其是满足排水口（流速不小于 2m/s）。

小心



排出来的冷却水温度不能超过 50 °C 否则管路会钙化。

确保符合技术参数的冷却水供应量充足。

正在工作的热的泵不能突然供应特别冷的冷却水，突然的骤冷可能会引起泵的损坏。

泵的冷却水参数：

冷却水回路材料：	AISI 304, 红铜，黄铜， EPDM，环氧涂层
供应温度（合成油）	5-35 °C
PFPE	5-25 °C
供应压力	2-7 bar（表）

注意



类型	冷却水带走的功率热量	冷却水供应温度（°C） （假设出口温度都为 50 度）			
		30-35	25-30	20-25	<20
	kW	l/min	l/min	l/min	l/min
DV450	7	6.0	4.8	4.0	3.5
DV650	10.5	7.5	6.0	5.0	4.3
DV1200	21	15.0	12.0	10.0	8.6

带冷却水装置的 DRYVAC:

这类泵安装了冷却水入口减压器，本公司建议不要去更改其设置。

减压器内部安装了过滤网，滤掉粗糙的杂质。见章节 5.4 维护。

压力表只用于检验减压器，见章节 5.4.1

装置上还安装了泄压阀。能防止水在停止供应或排不出去时在冷却回路中沸腾，一旦压力超过 8bar（表），就会释放出少量的水和蒸汽。

不带冷却水装置的 DRYVAC:

（基础版）不要使用自密封的快速接头连接这些 DRYVAC 泵的冷却水回路，或者用阀门同时关闭冷却水的供应及排放管路。

注意安全信息 0.3.7

CAUTION

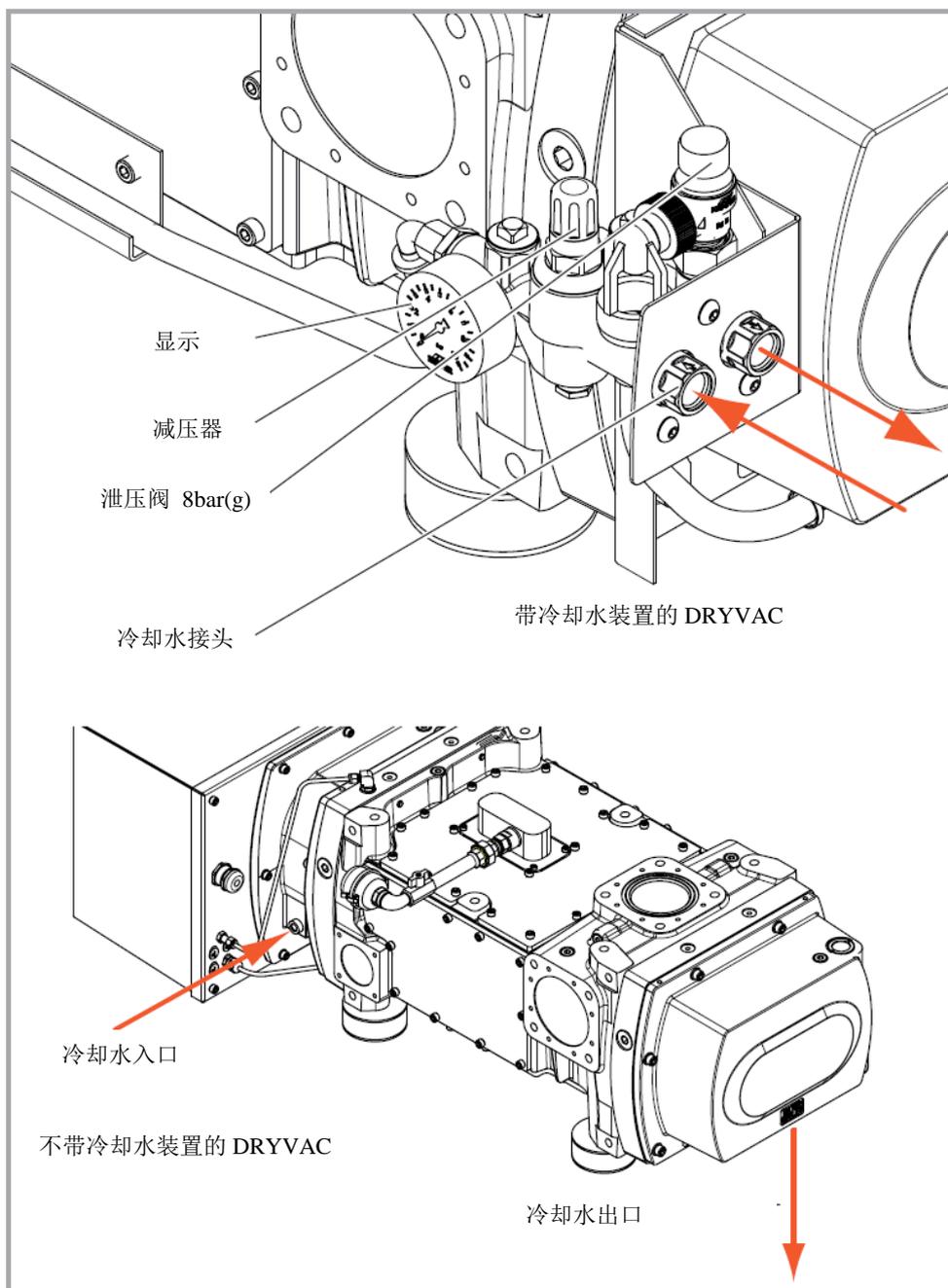


图 3.4 冷却水连接方式

所有版本的 DRYVAC:

泵工作在有冷却水系统的情况下，如果长时间储存或运输，需完全地将冷却水排出，然后干燥冷却水管路（例如用氮气）。

在冷却水和排气管路区域做好标识防止绊倒。

3.4.1 水质

为保证长时间无故障运行，冷却水中不能含有任何油类、脂类及悬浮的颗粒。此外，本公司建议水质如下：

外观	清澈，不含油脂
悬浮物	< 250 毫克/升
颗粒大小	< 150 μm
电导率	< 700 $\mu\text{S/cm}$
pH 值	7 至 9
总硬度（碱土总量）	< 8°dH
侵蚀性二氧化碳	无，未检出
氯化物	< 100 毫克/升
硫酸盐	< 150 毫克/升
硝酸盐	< 50 毫克/升
铁	< 0.2 毫克/升
锰	< 0.1 毫克/升
铵	< 1.0 毫克/升
游离氯	< 0.2 毫克/升

8°dH（德国硬度中的度）=1.4 毫摩尔/升

=10°e（英制硬度中的度）

=14°f（法国硬度中的度）

如果可能发生冻结，可以使用不超过 30%的水和乙二醇的混合物。

如果满足以上 PH 数据，可以使用 DS 水。

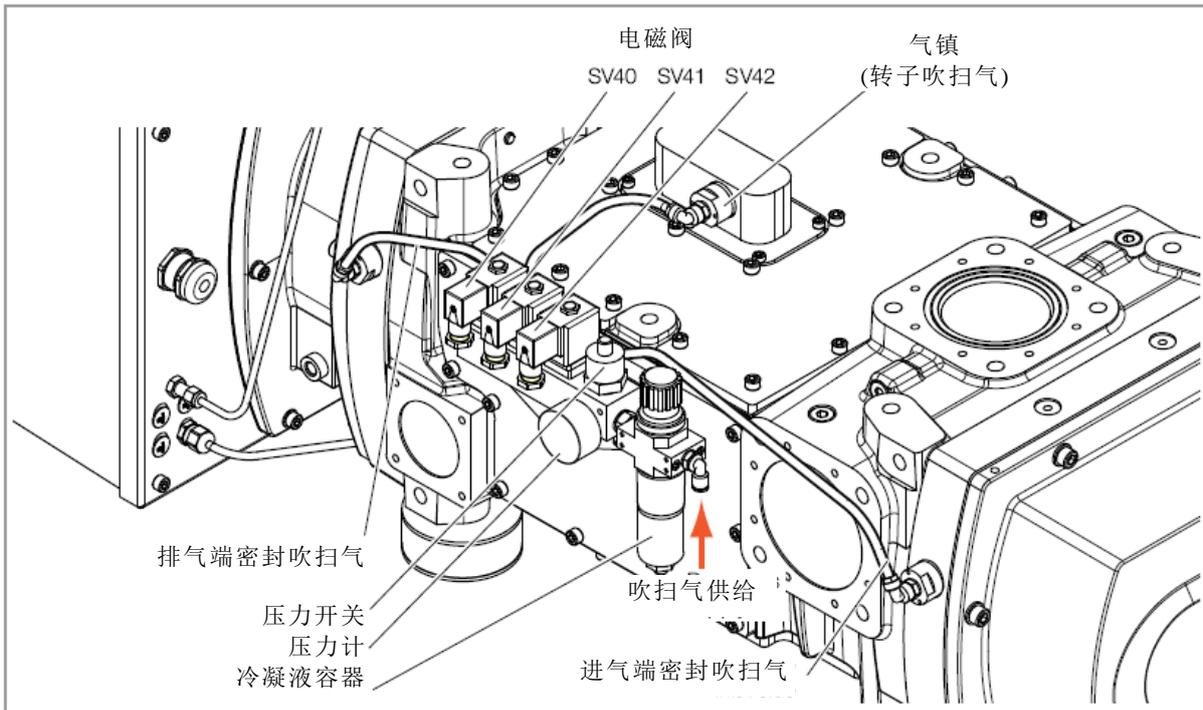


图 3.5 三重吹扫气模块 (P/N: 112065V30-1)

3.5 连接吹扫气模式

有三种吹扫气模块的版本：

- 三重吹扫气模块中，泵腔的左右两端齿轮箱的密封都有吹扫气保护，第三个进气点直接将吹扫气导入泵腔（转子吹扫）。

- 双重吹扫气模块中，泵腔的左右两端齿轮箱的密封都有吹扫气保护。

- 单一吹扫气模块中，只连接了排气（电机）端吹扫气保护，另一进气端和转子吹扫气的连接孔被盲死。

由阀、计和冷凝液容器组成的多重模块是完全相同的。

以干氮气或其它合适的干燥气体为吹扫气源，如有疑问，请与本公司联系。

气体温度	0 至+50 °C
过滤器尺寸	40 μm
冷凝液最大容量	22 cm ³

只能以保证压力绝**不超过大气压力**的方式对泵系统进行放空。

要保证气体流动不被阻挡。

在泵系统正在运行时不得关闭吹扫气源，在停机及在破空操作阶段尤其不应关闭之。

接触的材料：黄铜、铝、锌、聚碳酸酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）、NBR 密封圈、聚酰胺管、铜、不锈钢、聚四氟乙烯和乐泰胶。

DRYVAC 450 和 650

在提供吹扫气的额定流量（阀门打开）下，吹扫气供给压力设置为 2.8 巴。

DRYVAC 1200

在提供吹扫气的额定流量（阀门打开）下，吹扫气供给压力设置为 3.5 巴。这也是可以设置的最大压力，吹扫气入口的流量最低为 80SLM 每台泵。

在调节时，要将调节旋钮拉至顶部。原则上，阀门关闭时的压力始终要高于吹扫气流动时的压力，预计最大压力损失为 0.5 巴。即如果在阀门关闭情况下将压力设置为 2.5 巴，则压力开关可能发出故障信号。在这种情况下，要将压力设置得稍高。

参见 3.6.1 或 3.6.4，关于压力开关和电磁阀的连接。

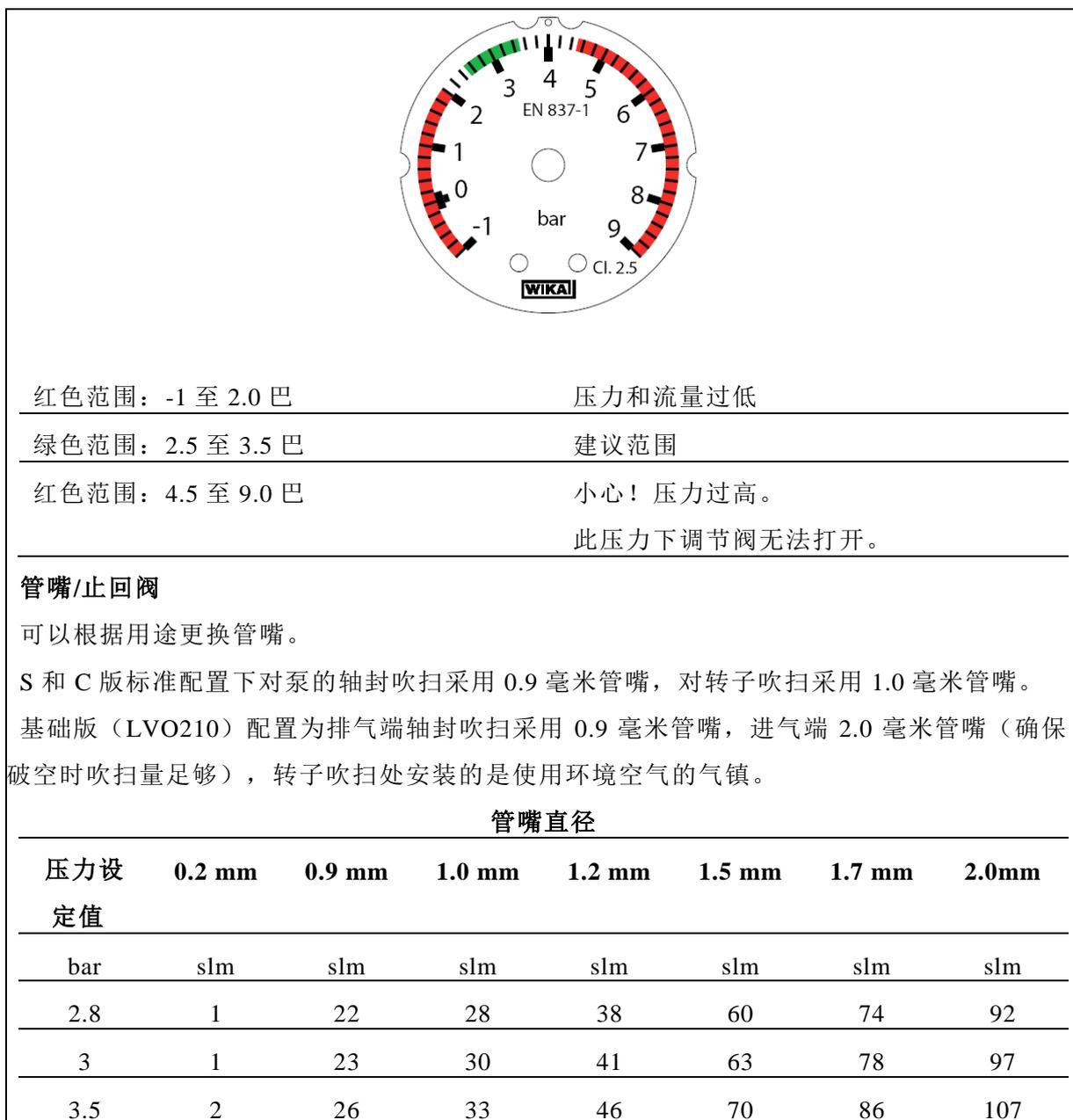


图 3.6 吹扫气模块细节

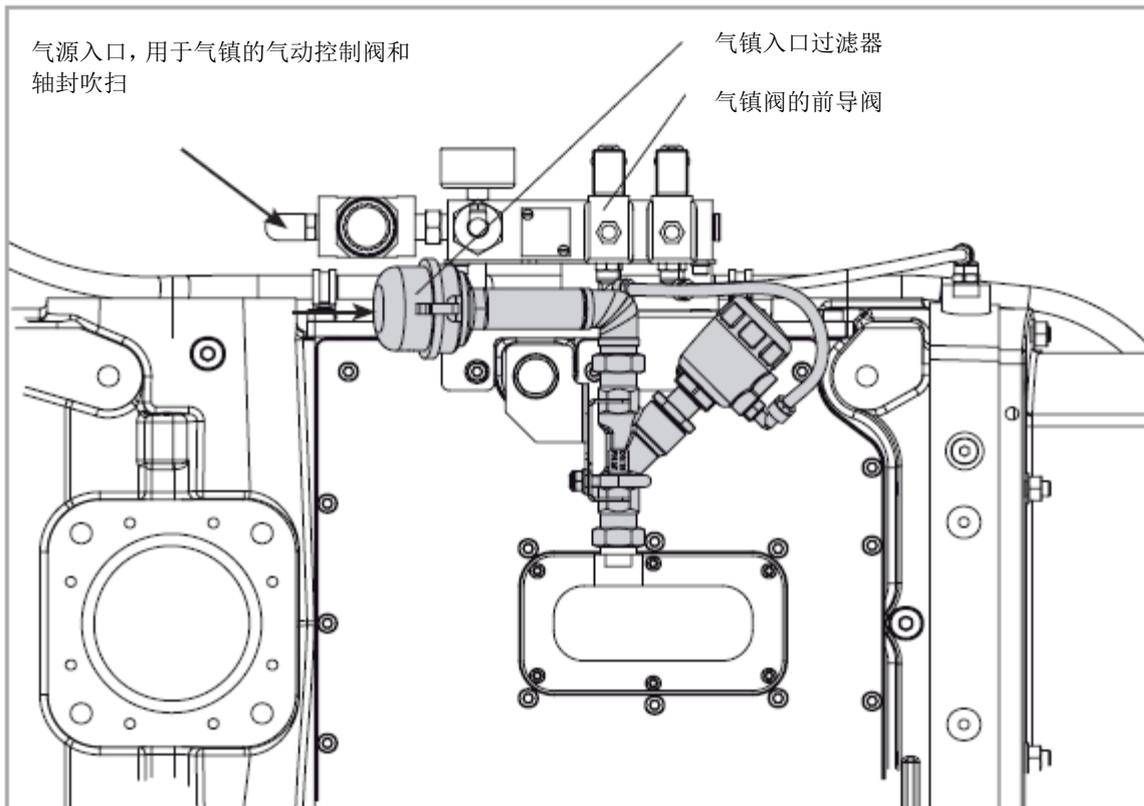


图 3.7 电控气动气镇阀(可选)

3.5.1 气镇阀（只针对有些版本的泵。见章节 1.1 或可选）

气镇阀是典型的电控气动。这里的气（压缩空气或氮气）来自从阀体用于电控气动的来源，气动阀的驱动需要 3bar 的压力。

从气镇进入泵内的气源是**环境空气**。

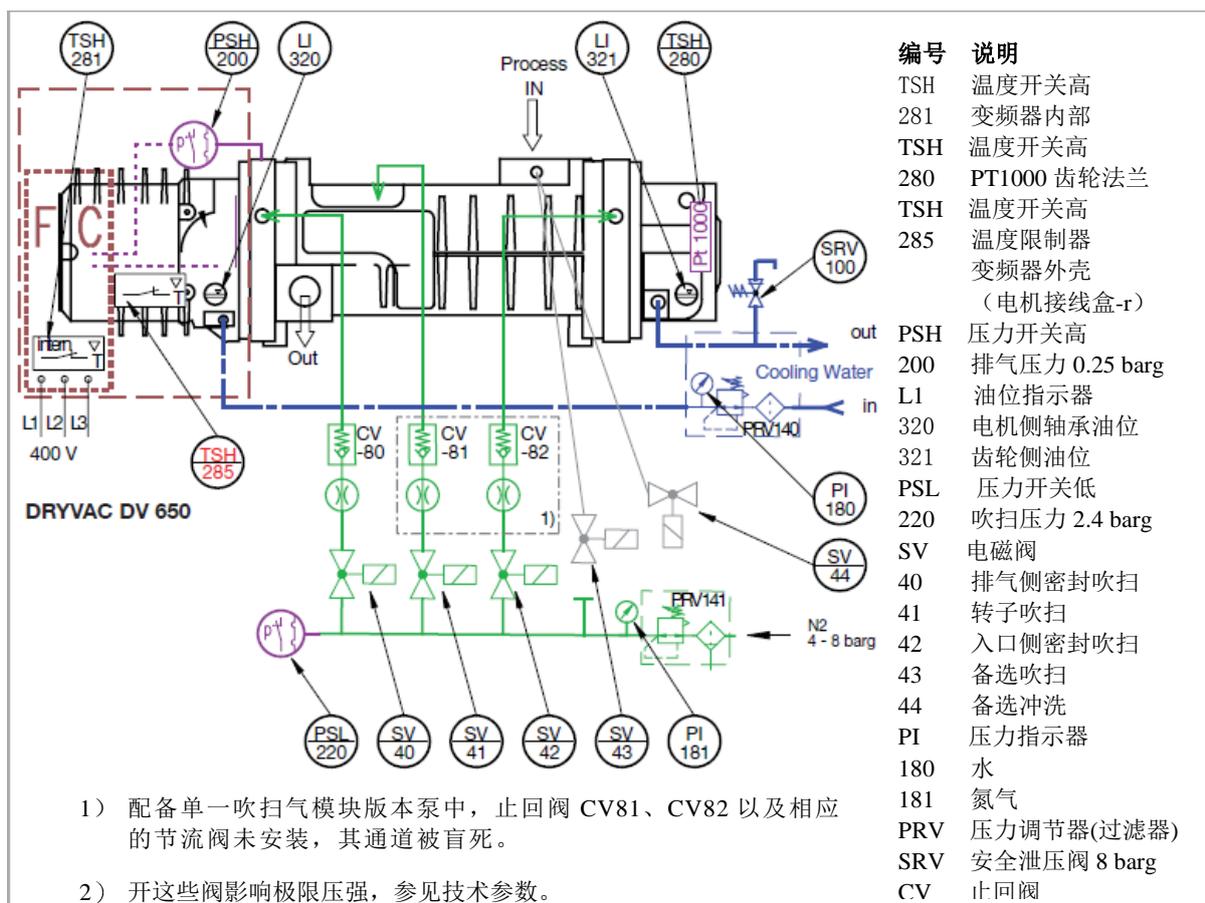


图 3.8 吹扫气和开关示意图

3.5.2 吹扫气使用，设置及监测指导

吹扫气可选氮气和干燥的压缩空气。

注意考虑安全问题（请小心使用空气吹扫，阅读本公司安全手册）。

对于大多数应用，出口轴封处吹扫整个运行过程中都要开启。

转子吹扫

- 大部分时间不需要一直开启，在特殊的工艺下可以启动。
- 被用于抽“轻”气体，稀释防止泵内冷凝，稀释防止泵内化学反应，稀释避开爆炸区间。
- DV450/650 开转子吹扫时，气量最高 33slm（1.0mm 管嘴），极限压强 $<1 \times 10^{-2}$ mbar（空气/N2）。

出口轴封处吹扫

出口轴封处吹扫是泵内最重要的吹扫位置，用于保护泵不受工艺材料污染并保持干燥。出口轴封处吹扫保护电机区域（活塞环轴封，轴承，电机）远离颗粒/灰尘和可凝性蒸汽。此吹扫气建议一直开启，只有一小部分应用可能会停止出口轴封处吹扫。

所用气体类型：空气（考虑与工艺气体混合的安全性），氮气

注意



- 99%的工艺需要出口轴封处吹扫一直开启。
- 启动泵时/之前，打开出口轴封处吹扫，在泵关闭之后在关掉。
- 许多情况下，停泵 15-30 分钟后再关闭出口轴封处吹扫-清洁并干燥泵出口。
- 如果客户需要关闭出口轴封处吹扫时运行泵，需跟本公司联系。
- 出口吹扫气不会对泵的极限压强产生影响。

气镇

- 环境空气进泵防止泵内冷凝，使泵内干燥，稀释防止泵内化学反应或传输少量灰尘。
- 最大气镇流量（入口压力小于 10mbar）为 440slm（DV1200）
- 最大气镇流量（入口压力小于 10mbar）为 220slm（DV650）
- 最大气镇流量（入口压力小于 10mbar）为 180slm（DV450）
- 气镇流量在不同条件下并非恒定不变。
- 气镇流量很大程度上决定于入口压力。
- 在最大气镇流量，极限压强 $P_{end} \geq 1 \times 10^{-1} \text{mbar}$ （空气）

入口轴封吹扫

基础版的泵(采用 LVO210 泵油)都装有 2.0mm 的管口-能提供 90slm 的气体流量(DV1200 最大 80slm)。

在应用中，如果有可凝性蒸汽或颗粒进入齿轮箱的风险，需要运行入口轴封处破空吹扫来保护 DRYVAC 泵。

注意



a)从大气压开始的抽空期间或泵内压力骤升情况下的污染

- 对于泵内压力骤升，入口处需采用 2.0mm 的管嘴
- 泵内压力骤升前 2 秒提前打开吹扫（开电磁阀）
- 当泵入口压力小于 100mbar 时可停止吹扫
- 如果安装的是 0.9mm（建议 2.0mm）的管嘴，在泵开始从大气抽空前两秒可激活吹扫，当入口压力低于 20mbar 可停止吹扫。

b)泵腔破空时的污染

- 为了避免泵腔破空时污染，在泵腔破空整个过程中，入口吹扫气要一直打开。

c)持续运行时的污染

- 使用 2.0mm 的管嘴与电磁阀（客户控制）配合来防止压力骤升
- 使用小直径的管嘴允许吹扫气一直开启（持续通气）

■ 如果持续通气不现实，客户可以尝试控制降低用气量（0.9mm），比如参考 a)条件。使用附件“恒定入口吹扫气套件”，防止 DRYVAC 泵入口处污染。原理是持续通入相对较小的吹扫气流量（0.5 SLM）。因此当出口端吹扫气打开时，恒定入口吹扫气套件也应一直开启。也就是只要泵处于开启状态，恒定入口吹扫气套件一直开启。

压力开关：监测吹扫气是否正常

压力开关 PSL220 的关闭阈值为 2.4bar (g)，此开关在调压阀和电磁阀之间（见图 3.5）。所有型号泵上都已安装，但其信号不受泵本身（变频器）控制。器件上面有一个 LED 可表示此开关的状态，如果要想监测此信号需连接到客户端 PLC 或者控制箱。

3.6 电气连接

要遵守 0.2 中的安全说明。

要注意变频器附送的“快速入手指南”操作指导书中提供的信息。请在安装、操作变频器或者对其进行维护工作之前阅读这些操作说明书并且理解其信息内容。变频器的安装必须符合这些操作说明书中提供的信息的要求，并且符合当地适用规范的要求。不符合安全信息的要求有可能导致严重甚至致命的伤害，也可能损坏产品或者和产品相连的设备和系统。



主电路输入接线

要对主电路输入采取以下保护措施：

- 在主电路中只能使用推荐的熔断器，参见技术数据。
- 如果使用接地故障断路器，则要确认断路器能检测出直流电流和高频电流。

接地连接

在对变频器进行接地时，要采取以下保护措施：

- 按照国际和当地法规的要求，将变频器始终接地。
- 接地线要尽量短。**变频器会造成漏电流**（典型情况下 < 10 mA）。如果主供电不平衡，漏电流可能超过 10mA，这时的保护接地导线必须至少有 10mm²；或者多安一条保护接地导线，其截面积至少与连接电缆一样粗。图 3.13 中可见连接点位置。

- 在使用一个以上变频器时，不要将接地线连接成回路。
- 为满足 IEC61010-1 必须要与接地保护柜相连。

电磁兼容性有关说明

泵运行于参数规定的条件下，能满足工业环境中 EMC 辐射限制。

变频器在特殊环境可能产生高频干扰，如果产生，应采用其它措施抑制干扰。



3.6.1 DRYVAC DV 450/650 和 DV450/650-r 电气连接

控制回路接线

控制端子面板上配有无螺纹端子。始终使用符合下列规格的接线。为保接线安全建议使用实心电线或带金属包头的软线。金属包头长度和剥线长度应为 8mm。

电线类型	电线规格(mm ²)
实心线	0.2~1.5
软线	0.2~1.0
带金属包头软线	0.25~0.5

控制回路接线保护措施

控制回路接线时，要采取以下保护措施。

- 将控制回路接线和主电路接线以及其它高压线分离开。
- 对于外部控制电源使用一个 UL 系列 Class2 等级电源。
- 控制回路使用双绞或屏蔽双绞电缆以避免运行故障。
- 电缆屏蔽层的接地应选择最大接触区域。
- 电缆屏蔽层应两端都接地。
- 如使用带金属包头的软线须将其牢固固定于端子上。分开时，用一对钳子抓住线的端头，用一字螺丝刀放出端子，线旋转约 45 度，从端子中慢慢拉出。

Main Circuit Terminals

Terminal	Type	Function
R/L1, S/L2, T/L3	Main circuit power supply input	Connects line power to the frequency converter via line filter
U/T1, V/T2, W/T3	Drive output	Connects to the motor.
B1, B2	Braking resistor	For connecting an optional braking resistor
+1, +2	DC reactor connection	Linked at shipment. Remove the link to install a DC choke.
+1 -	DC power supply input	For connecting a DC power supply.
 (2 terminals)	Ground Terminal	For 200 V class: Ground with 100 Ω or less For 400 V class: Ground with 10 Ω or less

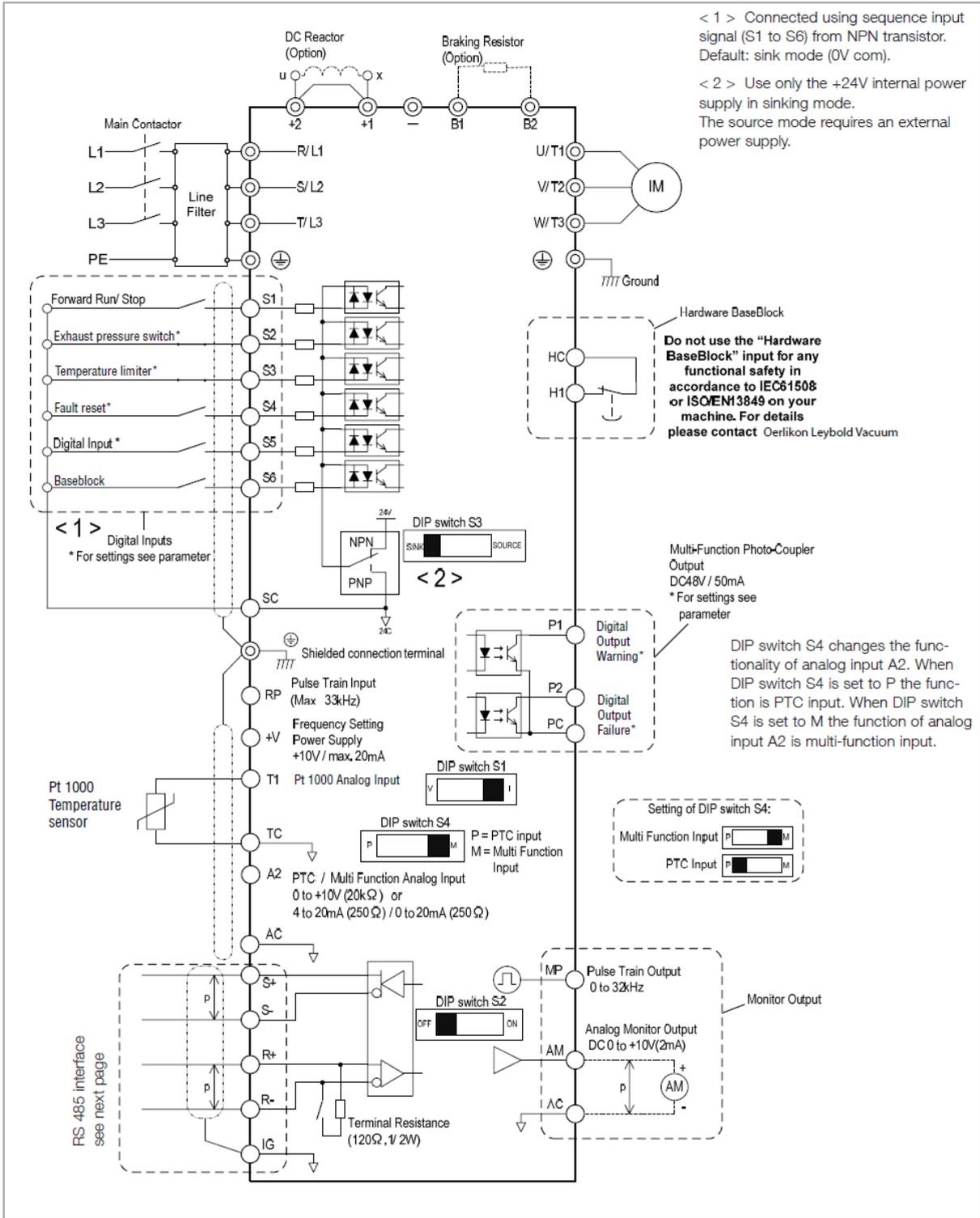


图 3.9 Dryvac 450/650(-r)主电路和控制回路接线

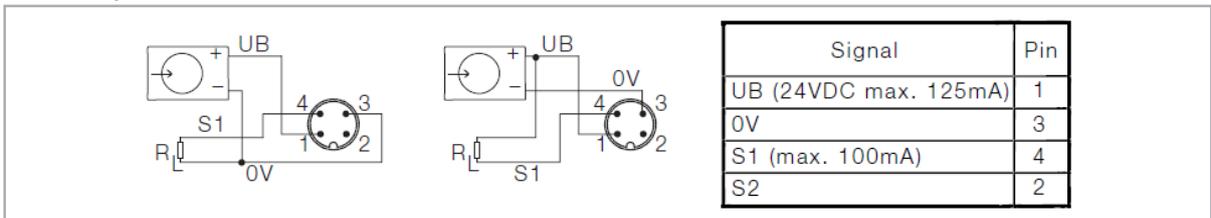


图 3.10 吹扫气压力开关线路图

吹扫气组件电气连接

- 将吹扫气压力开关和
- 电磁阀

接入客户的控制系统。

将吹扫气阀的电磁线圈连接您的控制系统。交付时插头已在线圈上。

Data for the solenoid coils

Voltage	24 VDC
Power consumption	8 W
Type of protection (DIN 40050)	IP 65
Cable screw connection	Pg 9

MEMOBUS/Modbus

变频器装有串口 MEMOBUS/Modbus(RTU)协议的 RS485 接口。细节备询。

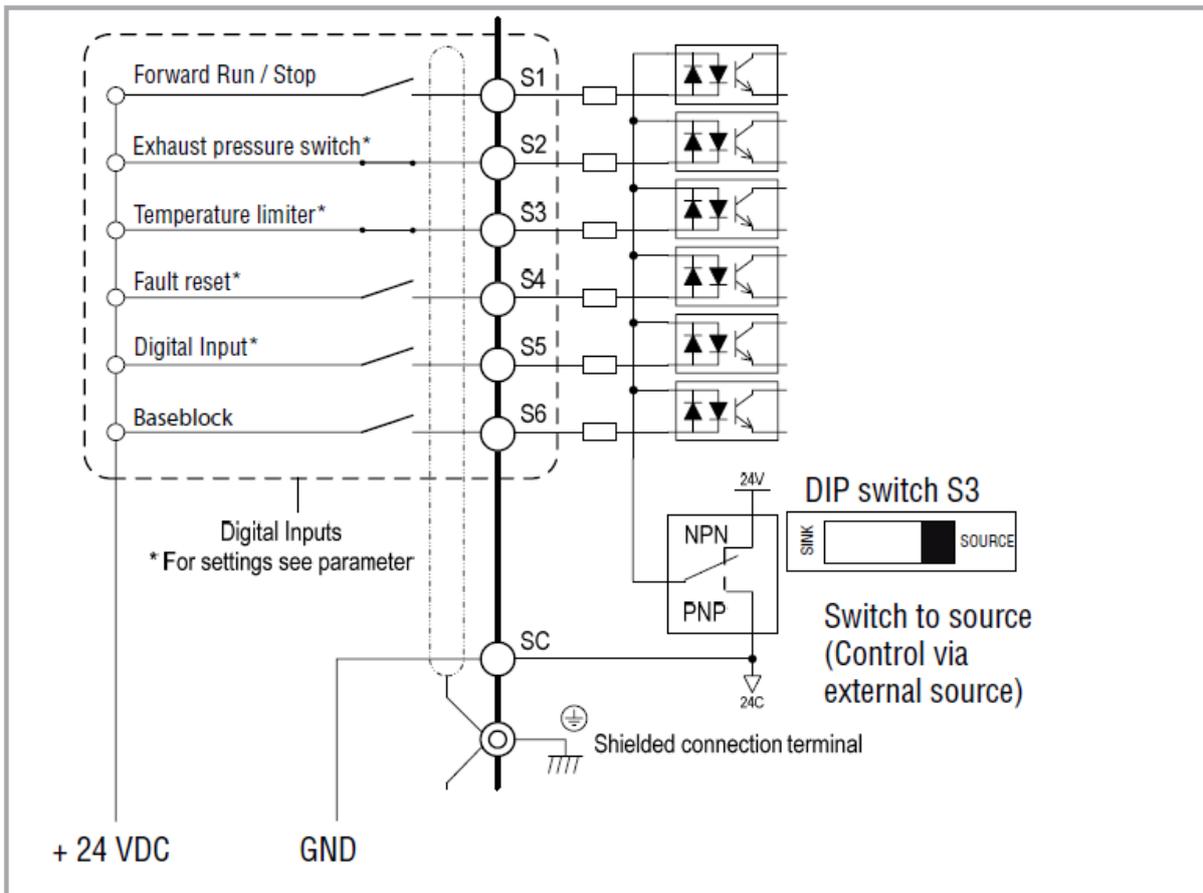


图 3.11 备选：外部电源接线

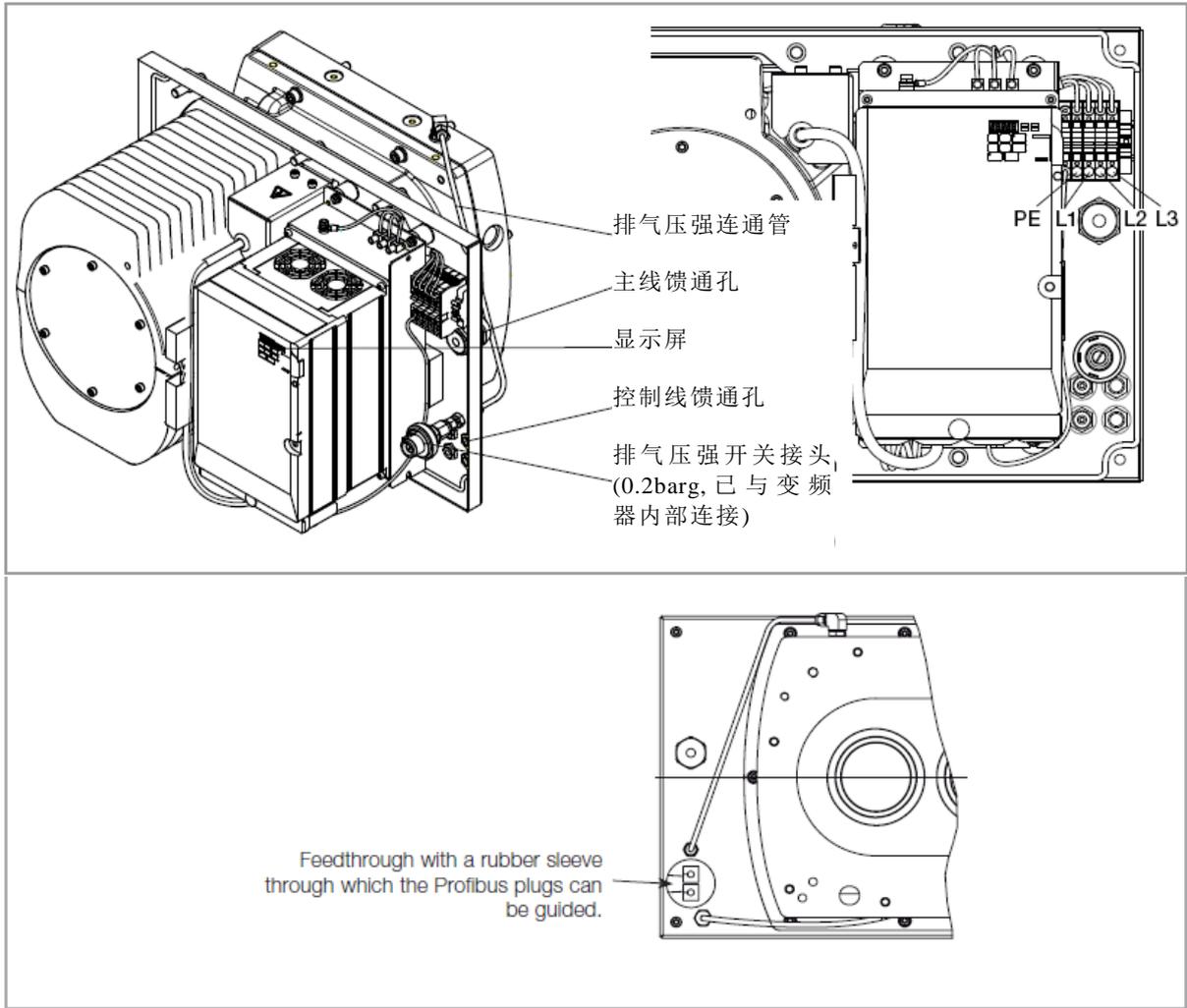


图 3.12 拆下外壳的变频器

3.6.2 DRYVAC 450/650 电气连接

拆下变频器外壳。外壳通过 PE 电缆与 PE 端子连接，小心不要弄断。

按图 3.12 连接主线电缆，使用 M32 电缆配件(cable fitting)。端子适合最大 10mm² 电缆。

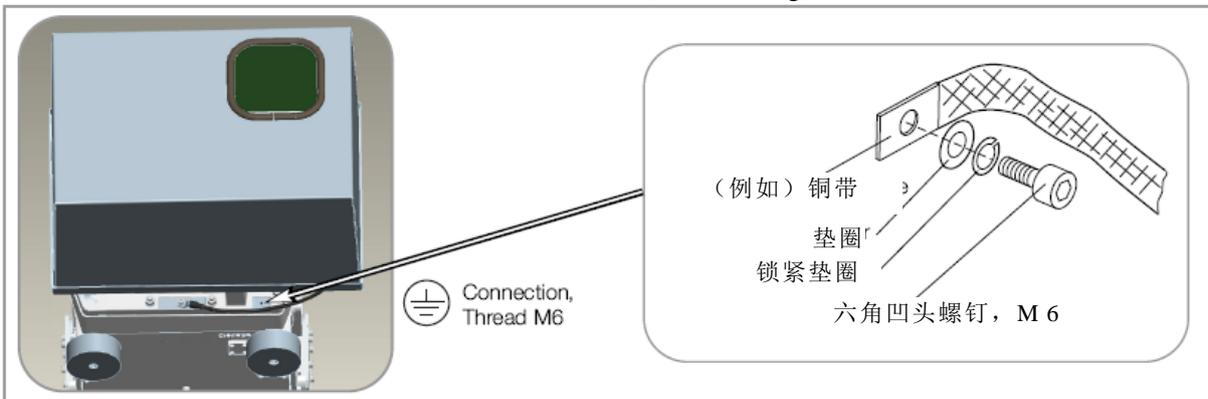


图 3.13 实现泵壳上电位均衡

实现电位均衡

电机壳上有一个 M 6 螺纹，用于连接外部的电位均衡电缆。

按图 3.13 中所示连接电位均衡导线。

启动/停止连接

连接 SC 和 S6，驱动激活。

连接 SC 和 S1，驱动启动；泵达到满转速的运行时间（120Hz）大约为 200s，断开 SC 和 S1，驱动停止。

为了连接控制电缆，在端子板上的孔上安装 M16x1.5 的电缆配件。如需要可使用 EMC 电缆配件。

传感器探头

排气压强开关（设定点 1.25bar=0.25barg）与 SC 和 S2 连接。

泵的温度探头与 T1 和 TC 连接。

限温器与 S3 和 SC 相连。

重新安好变频器外壳。

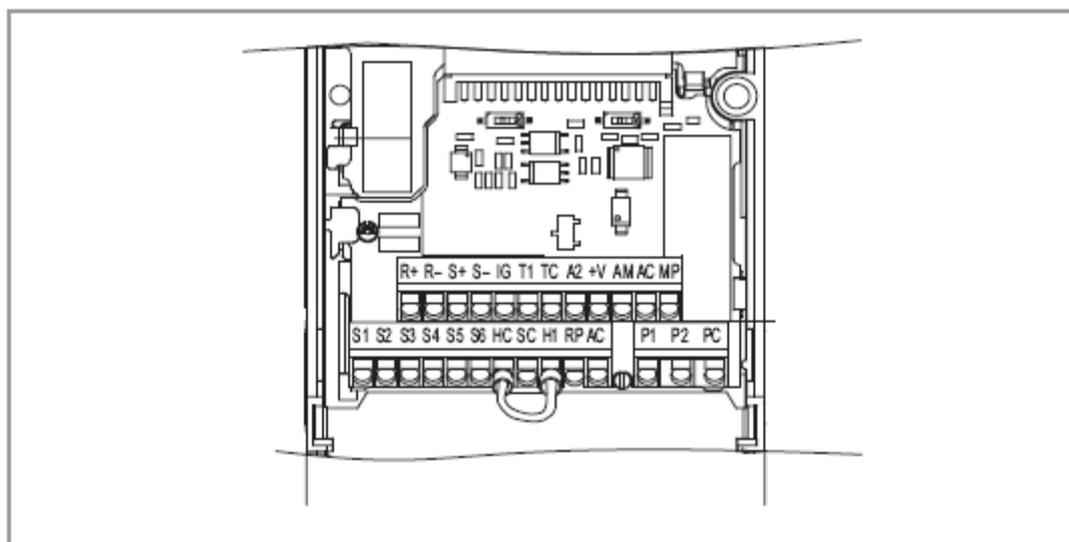


图 3.14 控制回路端子

3.6.3 DRYVAC 450/650-r 电气连接

外置变频器和电机间电缆长度小于 25 米时符合 EMC 规定，更长电缆可能超出 EMC 规定。

变频器输出端最大电流载荷为 31A。

按图 3.15 所示连接主线和控制回路。

要遵守 0.2.16 中的安全说明。

小心



检查转向

连接后需检查转向，为此先打开进气口。

检查转向时戴护目镜保护。

给泵通电后立即断电。转子应从中间向上然后从两边落下。



启动/停止连接

连接 SC 和 S6，驱动激活。

连接 SC 和 S1，驱动启动；泵达到满转速的运行时间（120Hz）大约为 200s，断开 SC 和 S1，驱动停止。

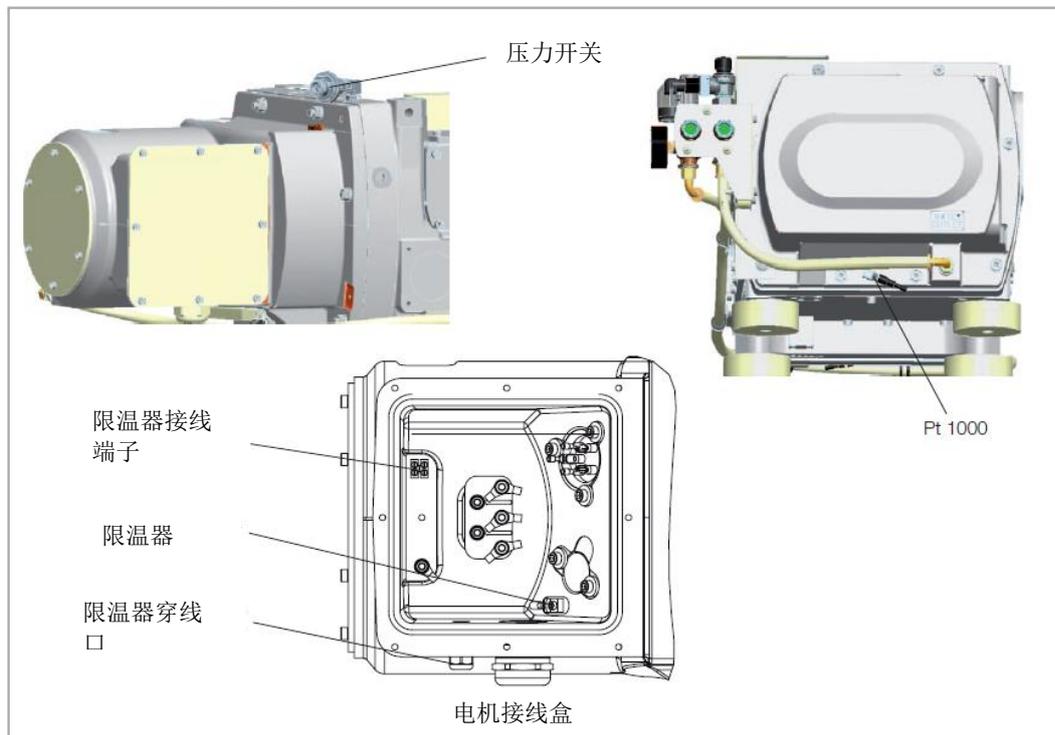


图 3.15 DRYVAC DV450/650-r 传感器

传感器探头：

排气压强开关（设定点 1.25bar=0.25barg）与 SC 和 S2 连接。

泵的温度探头(Pt1000)与 T1 和 TC 连接。泵接线端子在电机接线盒内。PT1000 随机附带 30 米接线。

将电机接线盒内的限温器连到 S3 和 SC。

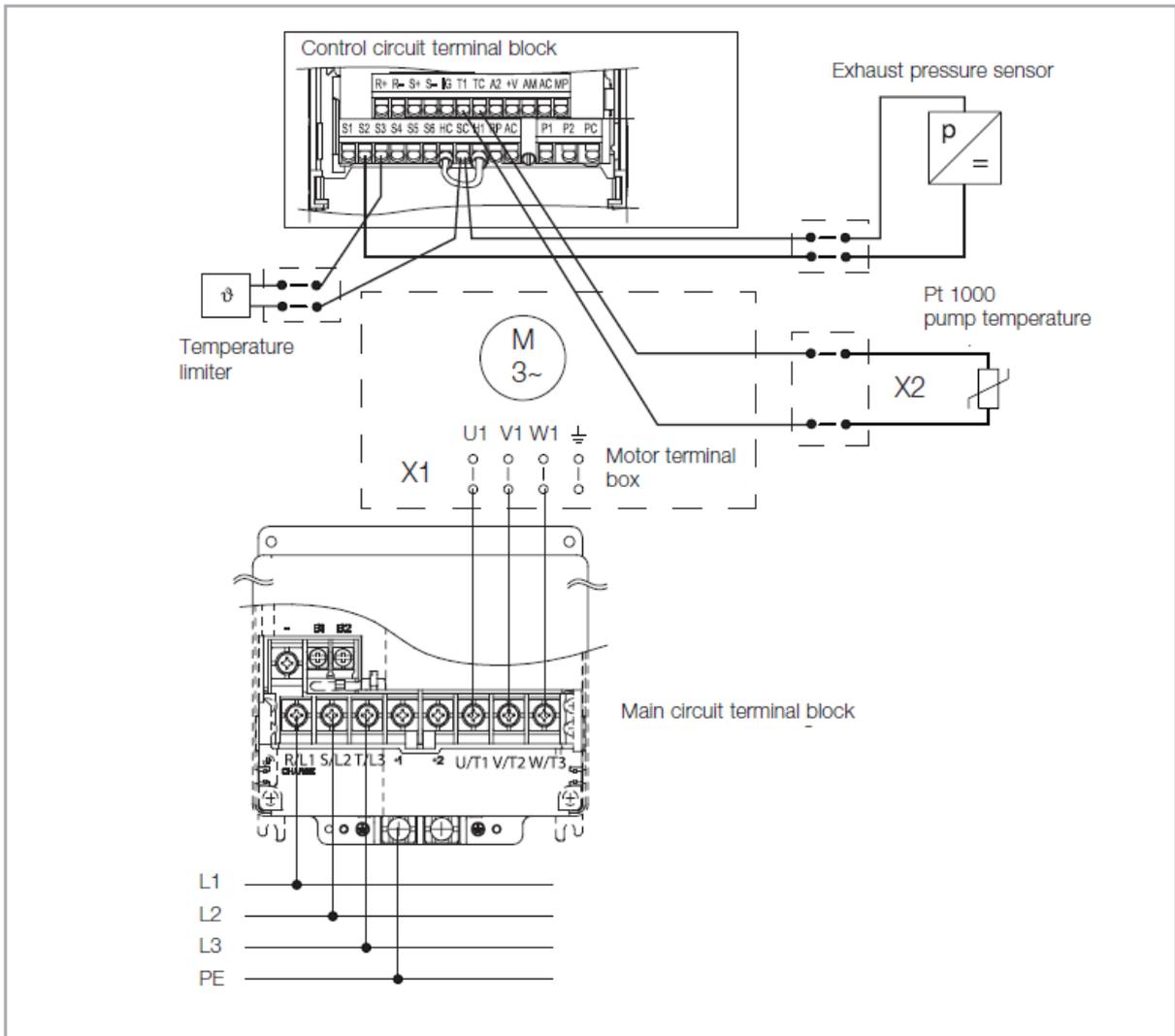


图 3.16 DRYVAC 450/650 -r 主线和控制回路接线图

3.6.4 DRYVAC 1200 电气连接

小心触电！只能在已无电压的情况下才能插入或拔出 Harting 电源接头。

泵罩内部已完成了两个单独泵的接线。

必须连接以下三个接口：

- 主线供电
- 阀、风扇和压力开关接口，见 3.19。
- Profibus 接口，见 3.20

小心



接头 - 主电源 - 最大电流 60/63 A (熔断)

制造商: Harting 型号: Han K4/2 货号: 09 38 006 2701 阴插件, 4 极+PE 导线

型号: Han (16B) Ord. 货号: 09 30 016 0528 M40 线缆配件 (或相当型号) 的接头外壳

系统供电要求: 配备了 PE 导线的 380 - 480 V (交流)、50/60 赫兹的三相主电源。

第 1 插脚=L1 (R), 第 2 插脚=L2 (S), 第 3 插脚=L3 (T), PE-终端=PE (接地)。

不得使用中性点 (N)。

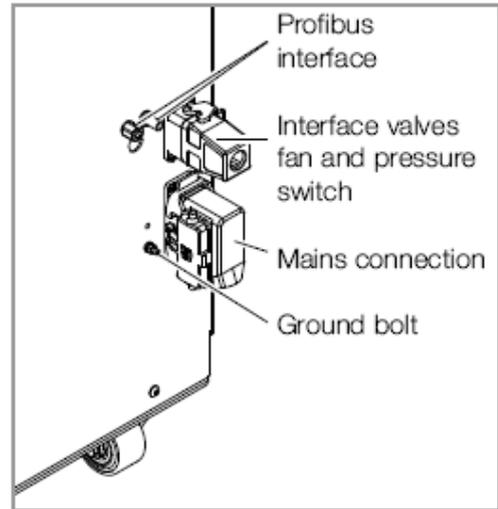


图 3.17 电路连接

保护性电位均衡

除了已有的保护性地连接, 泵壳上还提供了一个 M 6 螺纹可实现单独对地连接, 实现电位均衡功能。

按图 3.18 中所示连接电位均衡导线。

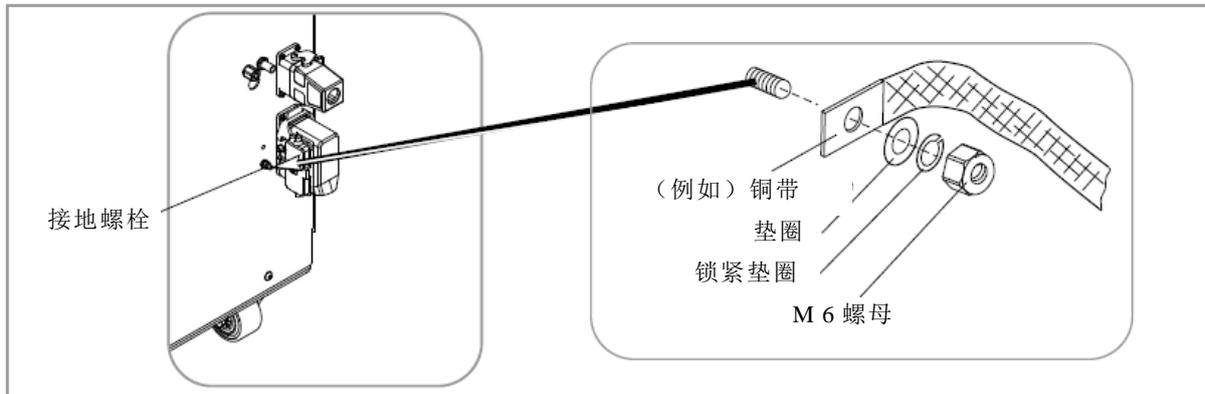


图 3.18 实现泵壳上电位均衡

安全连接

并联运行的两个螺杆泵必须同时动作。如果两个螺杆泵中的一个由于故障停机, 而同时另一个继续在运行, 则故障泵可能以不受控制的方式反向转动。基于这个原因, DRYVAC 1200 的连接必须实现: 当一台螺杆泵停机时所有泵都停机。

注意



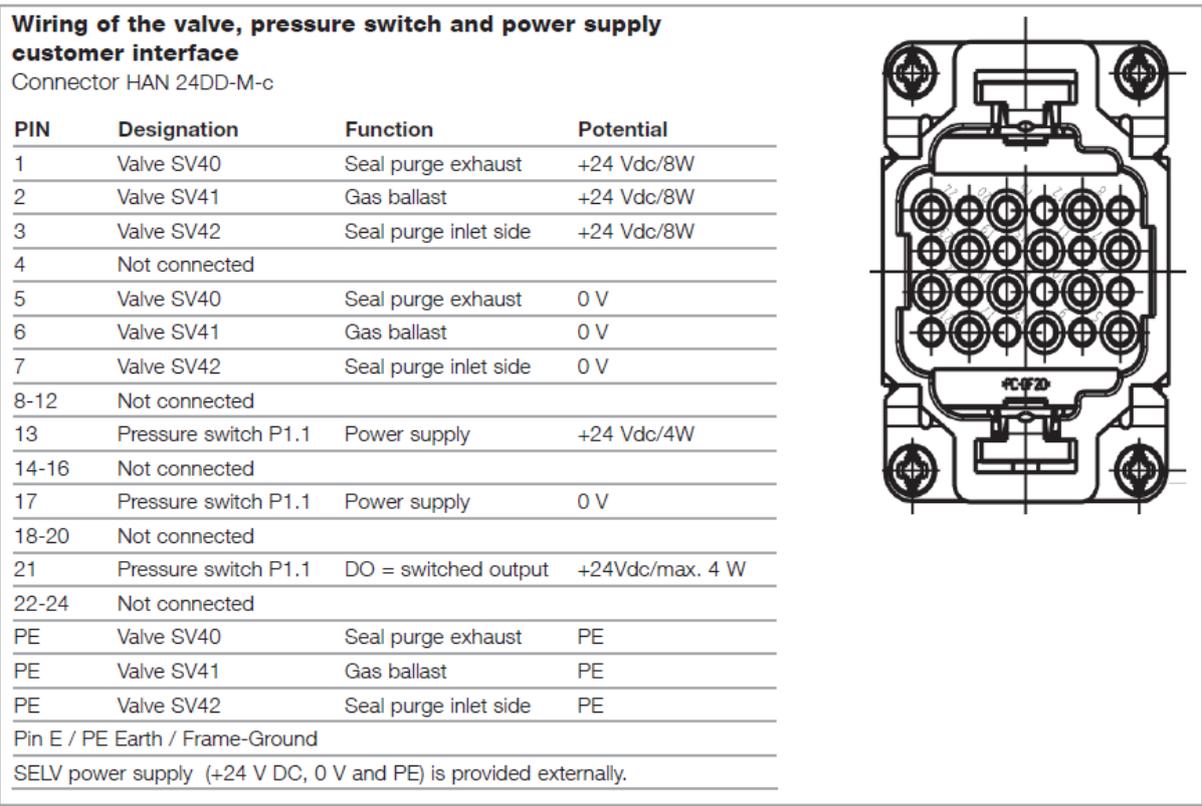


图 3.19 阀门、压力开关和供电的客户端接口

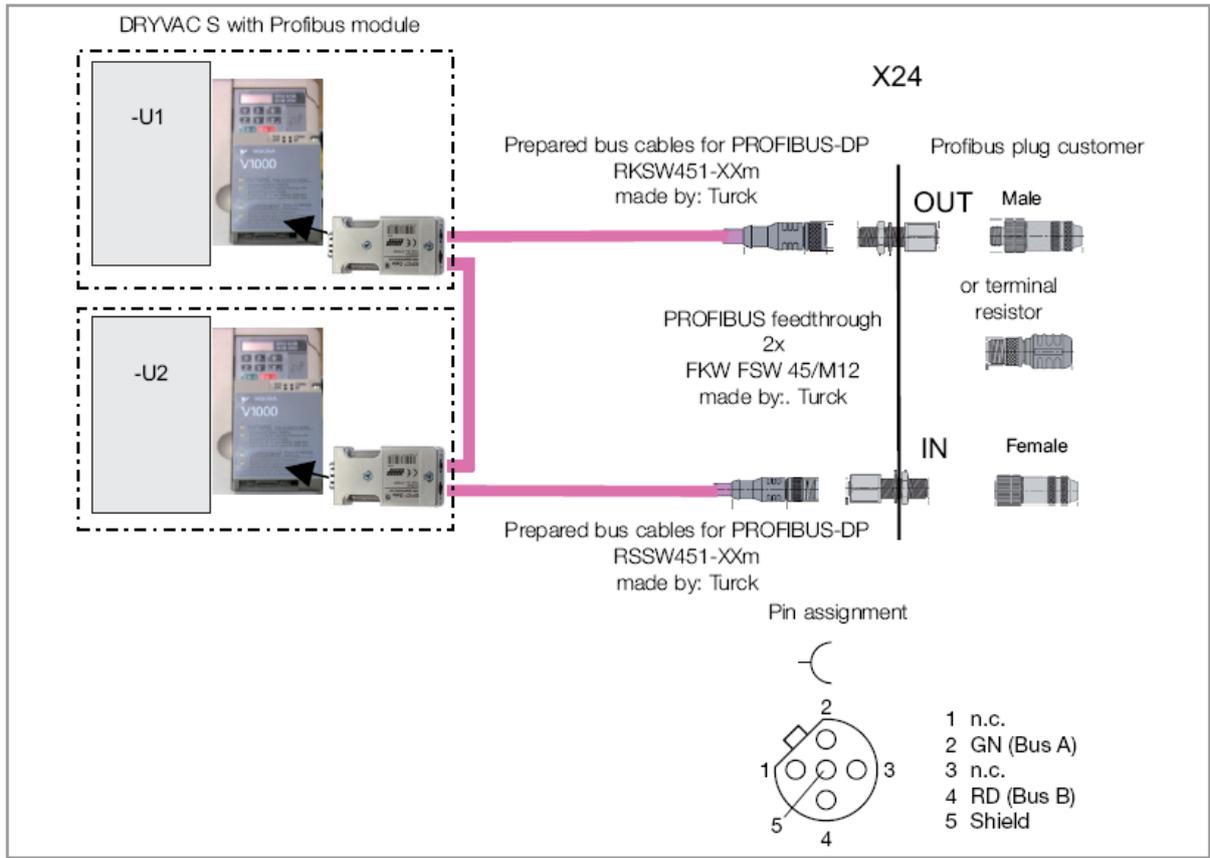


图 3.20 Profibus 连接

3.7 安装后检漏

要遵守 0.4 中的安全说明。

危险



在交付时，泵的漏率小于 10^{-4} 毫巴·升/秒（整体漏率，已检漏）。

在安装泵之后要对所有相关接头进行泄漏检查。

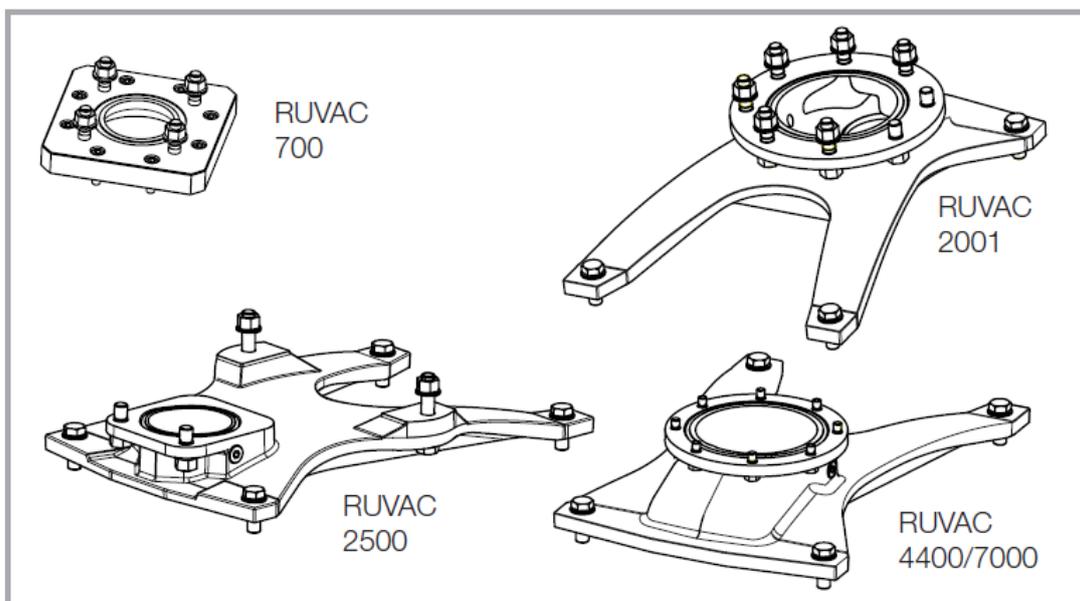


图 3.21 罗茨泵适配器

3.8 安装附件

3.8.1 罗茨泵适配器

适配器作为连接件，用于将罗茨泵直连在 DRYVAC DV 450 和 DV 650 泵上。

安装适配器需遵循说明书规定

安装完毕后，本公司建议客户再做一次检漏。

RUVAC 上的吊眼**不能**用于吊起整个泵组。

运输过程中，出于安全角度 RUVAC 和 DRYVAC

需分开单独运输，位置固定后再进行组装。

例外：WH2500 与 DRYVAC 在没有其他附件的基础上可以用罗茨泵上的四个吊眼进行吊装。

注意



3.8.2 防返阀

防返阀安在 DRYVAC 排气法兰上起切断作用，可防止气体从排气口倒流进泵内。

泵运行时防返阀或多或少地打开（取决于气裁量），泵停机时防返阀自动关闭。

提供的设备：（全套）防返阀 + O 圈 + 4xM8 安装螺栓。

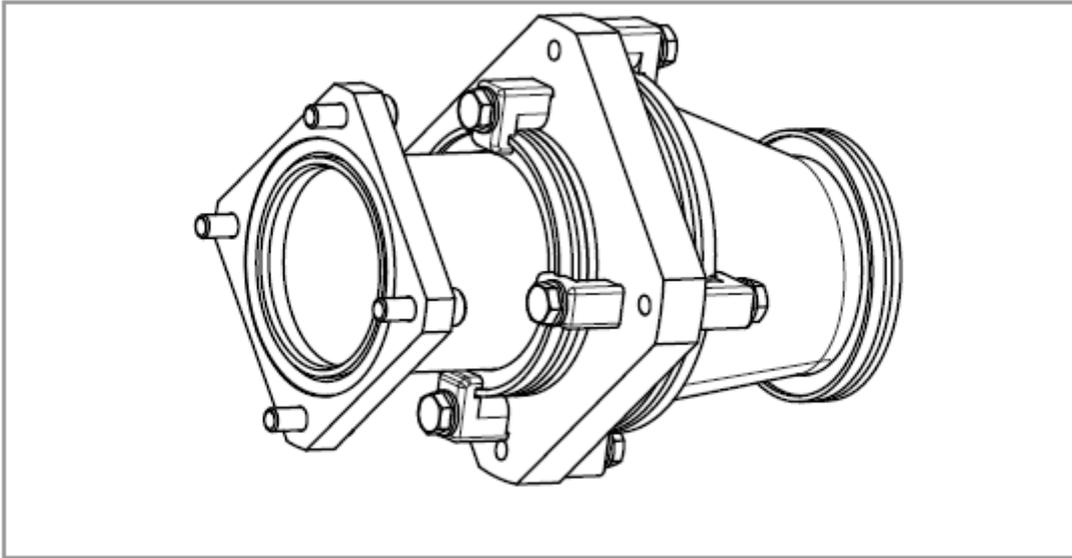


图 3.22 防返阀

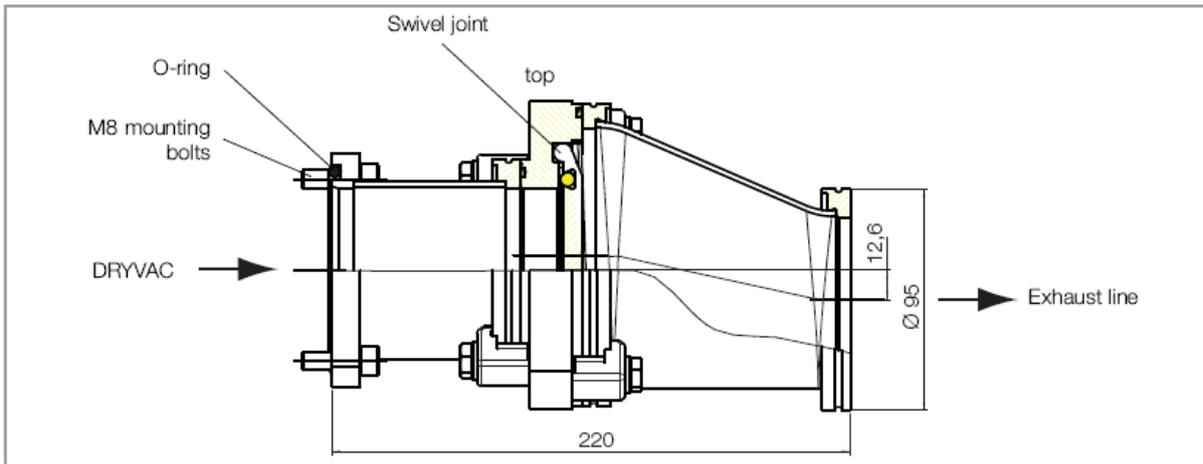


图 3.23 防返阀侧面图/截面图

安装

要遵守 0.1, 0.3, 0.4 中的安全说明。

小心



注意防返阀安装位置，见图 3.22。阀的转环连接点必须位于顶部，阀门开启方向与排气气流方向一致。

确保 O 圈坐于其槽内，用四个 M8 螺栓将防返阀安于 DRYVAC 排气口，紧固扭矩 25+/-2.5 Nm。

运行

清洁的工艺可保防返阀无故障运行。需要根据应用特点定期检查防返阀。

4. 操作

要遵守 0.6 中的安全说明。



4.1 介质的相容性

参考 3.2 符合规定的使用。与工艺气体接触的界面材料列表，见 1.3 技术参数。

如果将系统用于不适合的用途中质保将失效。如有疑问，可与莱宝真空联系。

4.2 Profibus 接口

Profibus 接口的操作，参考 YASKAWA AC Drive-V1000 中的备选 PROFIBUS-DP 技术手册的 SI-P3/V 类型。

除了以下信息，手册中内容都有效。

GSD 文件

可从莱宝网站下载 GSD 文件和手册，菜单顺序为 www.leybold.com → Documents → Download Software。

DRYVAC -i 的 GSD 文件不同，不要混淆。

DRYVAC DV 1200 的提速

两台单泵的运行速度差最多不能超过 5Hz。在提速过程中，尤其是当泵为冷态启动时，两台单泵不会自动同步。建议对启动过程进行程序设置，以实现两台泵有每次 5Hz 或 10Hz 的速度增量，在进入下一个升速台阶前彼此等待。

注意



Parameter Settings

No.	Name	Description	OLV Setting
b1-01	Frequency Reference Selection *1 *2	Selects the frequency reference input source 0: Operator - Digital preset speed d1-01 to d1-17 1: Terminals - Analog input terminal A1 or A2 2: MEMOBUS/Modbus communications 3: Option PCB 4: Pulse Input (Terminal RP)	3
b1-02	Run Command Selection *1 *2	Selects the run command input source 0: Digital Operator - RUN and STOP keys 1: Digital input terminals S1 to S7 2: MEMOBUS/Modbus communications 3: Option PCB	3
F6-01	Operation Selection after Communications Error	Determines drive response when a bUS error is detected during communications with the PROFIBUS-DP Option 0: Ramp to Stop 1: Coast to Stop 2: Fast-Stop 3: Alarm Only	1
F6-02	External Fault Detection Conditions (EF0)	Sets the condition for external fault detection (EF0) 0: Always detected 1: Detected only during operation	0
F6-03	Stopping Method for External Fault from Communication Option Board	Determines drive response for external fault input (EF0) detection during PROFIBUS communication 0: Ramp to Stop 1: Coast to Stop 2: Fast-Stop 3: Alarm Only *3	1
F6-04	BUS Error Detection Delay Time	Set the maximum time the drive should wait for a communication error to occur (bUS) Range 0.00 to 5.00 s	0.05
F6-30	Node Address *4	0 to 125	6
F6-31	Clear Mode Selection	Selects the action to take when a „Clear Mode“ command is received 0: Resets back to 0 1: Maintains the previous value	0
F6-32	PROFIBUS Map Selection	0: PPO Type 1: Conventional	1

* 1. To start and stop the drive through the PROFIBUS-DP network, set b1-02 to “3”. To control the frequency reference of the drive via the PROFIBUS-DP network, set b1-01 to “3”.

* 2. When b1-01 = 3 and/or b1-02 = 3 are selected and the communication option is not installed, V1000 detects oPE07 instead of oPE05 with software version 1010.

* 3. If F6-03 is set to 3, then the drive will continue to operate when an EF0 fault is detected. Take proper safety measures, such as installing an emergency stop switch.

* 4. All node addresses must be unique. Node addresses 0, 1, and 2 are typically reserved for control, maintenance, and diagnostic equipment. The ERR light will illuminate when 0 or greater than 125 is entered.

MEMOBUS/Modbus Message

MEMOBUS/Modbus Message is **not** active.

Basic Data Register Map Detail

Output		Input	
Byte	Description	Byte	Description
0	Operation Command High Byte	0	Drive Status High Byte
1	Operation Command Low Byte	1	Drive Status Low Byte
2	Frequency setpoint High Byte*1	2	Motor Speed High Byte*1
3	Frequency setpoint Low Byte*1	3	Motor Speed Low Byte*1
4	Reserved	4	Output Current High Byte*2
5	Reserved	5	Output Current Low Byte*2

* 1. The unit is 0.01 Hz

* 2. The unit is 0.01 A for drives set up to 11 kW in Heavy Duty or Normal Duty and 0.1 A for drives set up for 15 kW and above.

Extended Data 1 Register Map

Output		Input	
Byte	Description	Byte	Description
0	Operation Command High Byte	0	Drive Status High Byte
1	Operation Command Low Byte	1	Drive Status Low Byte
2	Frequency setpoint High Byte*3	2	Motor Speed High Byte*3
3	Frequency setpoint Low Byte*3	3	Motor Speed Low Byte *3
4	Reserved	4	Torque Reference Monitor High Byte *4
5	Reserved	5	Torque Reference Monitor Low Byte *4
6, 7	Reserved	6, 7	Reserved
8	Reserved	8	Frequency setpoint High Byte
9	Reserved	9	Frequency setpoint Low Byte
10	Analog Output Channel 1 High Byte *1	10	Output Frequency High Byte
11	Analog Output Channel 1 Low Byte *1	11	Output Frequency Low Byte
12	Reserved	12	Output Current High Byte *5
13	Reserved	13	Output Current Low Byte *5
14	Digital Output High Byte *2	14	Reserved
15	Digital Output Low Byte *2	15	Reserved
16 to 31	Reserved	16 to 31	Reserved

* 1. To select drive analog output channel for communications, set H4-01 (Multi-Function Analog Output Terminal AM) to 31 (Not used)

* 2. Drive digital output ON/OFF during communications, set H2-01 (Terminal MA, MB and MC Function Selection (relay)), H2-02 (Terminal P1 Function Selection (open-collector)), and H2-03 (Terminal P2 Function Selection (open-collector)) to F.

* 3. The unit is 0.01 Hz

* 4. Cannot be used when setting A1-02 (Control Method Selection) to 0 (V/f Control without PG).

* 5. The unit is 0.01 A for drives set up to 11 kW in Heavy Duty or Normal Duty and 0.1 A for drives set up for 15 kW and above.

Extended Data 2 Register Map

Output		Input	
Byte	Description	Byte	Description
0	Operation Command High Byte	0	Drive Status High Byte
1	Operation Command Low Byte	1	Drive Status Low Byte
2	Frequency setpoint High Byte*1	2	Motor Speed High Byte *1
3	Frequency setpoint Low Byte*1	3	Motor Speed Low Byte *1
4 to 11	Reserved	4 to 11	Reserved

* 1. The unit is 0.01 Hz

Table 13 Operation Command

Byte	Command Bits	Description
Byte 1	0	Start / Stop (1 = Start, 0 = Stop)
Byte 1	1 to 7	Reserved
Byte 0	8	Reserved
Byte 0	9	Reset
Byte 0	A to F	Reserved

Basically set reserved bits to 0!

Table 14 Drive Status

Byte	Command Bits	Description
Byte 1	0	Pump rotating
Byte 1	1	Pump stands still
Byte 1	2, 3	Reserved
Byte 1	4	Normal operation (frequency setpoint reached)
Byte 1	5	Drive ready (ready to start, no fault)
Byte 1	6	Alarm
Byte 1	7	Fault
Byte 0	8 to F	Reserved

Example for control data in the “Basic data” format:

Byte 5	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
0000 0000	0000 0000	1101 1000	0010 1110	0000 0001	0000 0000
Reserved	Reserved	Frequency setpoint low byte	Frequency setpoint high byte	Start	Reset

Explanation: In addition to the start bit, a speed in the range of 10 to 120 Hz must be set. (2E D8hex = 119.92Hz)

Example for status data in the “Basic data” format:

Byte 5	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
0111 0110	0000 0111	1101 1000	0010 1110	0011 0001	0000 0000
Actual motor current low byte	Actual motor current high byte	Actual frequency low byte	Actual frequency high byte	0 Fault, 0 Alarm, 1 Pump ready, 1 Normal operation, 0 Reserved, 0 Reserved, 0 Pump stands still, 1 Pump rotating.	Reserved

(07 76hex = 19.10 A)

Example for reading out the pump temperature via the Profibus

Applies to control data in the “Extended Data 1” format only:

Byte 32	Byte 20	Byte 19	Byte 18	Byte 17	Byte 16
1000 0000	0000 0000	0000 0010	0110 0010	0000 0110	0000 0011
Bit for data updating	Reserved	Number of 2 bytes	662 hex parameter	Number	Read parameter
Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0	
0000 0000	1101 1000	0010 1110	0000 0000	0000 0000	
Reserved	Frequency setpoint low byte	Frequency setpoint high byte	Start	Reset	

Explanation: through a parameter channel it is possible to query in the control word the parameter X662 hex which represents the pump temperature and read out in the bytes 20/21 the status data. By activating, respectively deactivating the seventh bit in the last byte of the control data, the temperature value in the status data is updated.

Example for status data in the “Extended Data 1” format:

Byte 21	Byte 20	Byte 19	Byte 18	Byte 17	Byte 16
0001 1010	0000 0000	0000 0010	0110 0010	0000 0110	0000 0011
Temperature low byte 1A = 26°C	Temperature high byte	Number of 2 bytes	662 hex parameter	Number	Read parameter
Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0	
0000 0000	1101 1000	0010 1110	0000 0000	0000 0000	
Actual motor current high byte	Actual frequency low byte	Actual frequency high byte	0 Error, 0 Warning, 1 Pump ready, 1 Normal operation, 0 Reserved, 0 Reserved, 0 Pump at a standstill, 1 Pump is running.	Reserved	

MEMOBUS/Modbus Message Area

MEMOBUS/Modbus Message Area is **not** active.

Handshaking Register

Handshaking Register is **not** active.

4.3 启动

每次启动前都要检查。

对泵系统检漏。

关闭所有保护盖。

排气管线通畅。

打开吹扫气源（如果已连接）。

打开冷却水回水和供水。

接通主电开关。

检查变频器显示器上的信息。

在工艺过程中，如果工艺气体或副产物与空气反应，则在每次启动时，要注意，在将泵用于处理工艺气体之前先用氮气吹扫之。这能降低工艺气体与泵内残存氧气接触时发生反应（如爆炸）的危险性。



启动泵，5 分钟后可以投入工作。

如果工艺过程需要，干燥泵。在进行干燥时，可启动泵，用干氮气对轴封进行吹扫并在极限压强下运行 60 分钟，然后才能将其用于工艺过程。

表面发热，注意灼伤。

注意 0.3 安全信息。



4.4 操作

可以通过远程控制或 Profibus 操作泵，具体取决于连接方式。

远程控制参考 3.6 节内容。Profibus 控制参考 4.2 节内容。

如遇供电故障，泵将继续运行 2 秒而不会产生错误信息。

为故障查找和测试用途，变频器配置有 LED 屏和按键。

仅用于 DRYVAC 1200

并联运行的两个螺杆泵必须同时动作。如果两个螺杆泵中的一个由于故障停机，而同时另一个继续在运行，则故障泵可能以不受控制的方式反向转动。基于这个原因，DRYVAC 1200 的连接必须实现：当一台螺杆泵当机时两台泵都停机。

请注意章节 4.2 有关泵的提速的建议

4.4.1 LED 操作板和按键

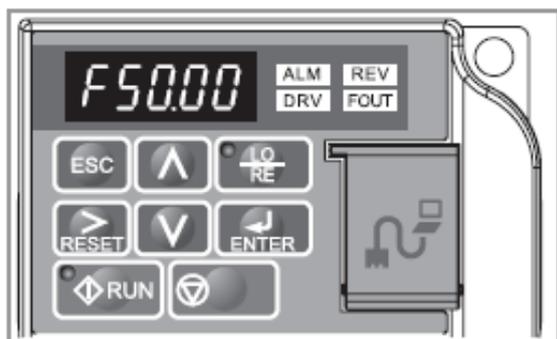


图 4.1 LED 操作板

LED 操作板可用于对变频器编程和显示错误信息，LED 屏可显示变频器状态。

打开变频器后，屏幕每三秒交替显示电机参数 U1-02(输出频率)和 U7-03(PT 1000 温度)。测量单位不会显示。当显示的是输出频率时，LED 屏上 FOUT 点亮同时显示包含小数点后两位的数字，例如：

120.00 (FOUT 亮) U1-02 = 120.00 Hz
50 (FOUT 灭) U7-03 = 50 ° C

Keys and Functions		
Display	Name	Function
	Data Display Area	Displays the frequency reference, parameter number, etc.
	ESC Key	Returns to the previous menu.
	RESET Key	Moves the cursor to the right. Resets a fault.
	RUN Key	Starts the drive in the LOCAL* mode. The Run LED - is on, when the drive is operating the motor. - flashes during deceleration to stop or when the frequency reference is 0. - flashes quickly the drive is disabled by a DI, the drive was stopped using a fast stop DI or a run command was active during power up.
	Up Arrow Key	Scrolls up to select parameter numbers, setting values, etc.
	Down Arrow key	Scrolls down to select parameter numbers, setting values, etc.
	STOP Key	Stops the drive.
	ENTER Key	Selects modes, parameters and is used to store settings.
	LO/RE Selection Key	Switches drive control between the operator (LOCAL) and the control circuit terminals (REMOTE)*. The LED is on when the drive is in the LOCAL mode (operation from keypad).
	ALM LED Light	Flashing: The drive is in the alarm state. On: The drive is in a fault state and the output is stopped
	REV LED Light	On: The motor rotation direction is reverse. Off: The motor rotation direction is forward
	DRV LED Light	On: The drive is ready to operate the motor. Off: The drive is in the Verify, Setup, Parameter Setting or Auto tuning mode
	FOUT LED Light	On: The output frequency is displayed on the data screen Off: Anything else then the output frequency is displayed on the data screen
* The pump is not intended for LOCAL mode. Default is REMOTE		

图 4.2 按键和功能

通电

通电之前，

- 确保所有线路连接正确。
- 确保变频器内部没有遗漏的螺丝、电线头或工具。

通电后，变频器上应显示模式状态，不应出现任何错误或报警。

- 参见 3.6 节，连接 S6 和 SC 基块 (Base Block) 激活。
- 连接 S1 和 SC 启动。

变频器已完成了特定于此泵的编程，其参数的接触权受限。在编程模式中，可对预设的输出频率值在 0 和 120Hz 间改变。

Description	Parameter in Programming mode	OLV setting
Standard output frequency reference	d1-01	120 Hz

不能改变预设的限制参数，特别是最高速度。遵守 0.2 中安全说明。

小心



不要对变频器运行自动调整，否则预设的电机参数会失效。

注意



4.4.2 变频器输出

变频器的输出被指定如下：

The frequency converter outputs have been assigned as follows:

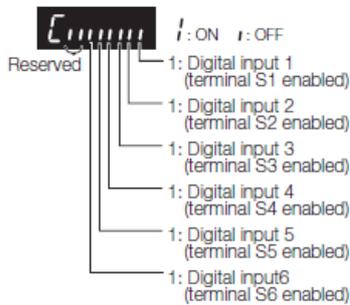
P1-PC	Digital output Multifunction opto-coupler 48 V DC max. 50 mA max.	Contact closed during Warning (general message)
P2-PC	Digital output Multifunction opto-coupler 48 V DC max. 50 mA max.	Contact closed during Error (general message)
AM-AC	Analog output 0 to +10 V DC (2 mA)	Analog monitor output 10 V during normal operation

监视器参数表

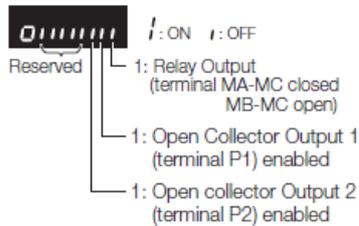
表中列出了重要的监视器参数，以了解变频器的状态和错误（监视模式）。

Monitor Description

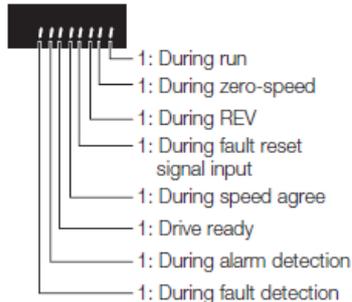
U1-01	Frequency Reference (Hz)
U1-02	Output Frequency (Hz)
U1-03	Output Current (A)
U1-05	Motor Speed (Hz)
U1-06	Output Voltage Reference (Vac)
U1-07	DC Bus Voltage (Vdc)
U1-08	Output Power (kW)
U1-09	Torque Reference (% of motor rated torque)
U1-10	Input Terminal Status



U1-11 Output Terminal Status



U1-12 Drive Status



Monitor Description

U1-13	Terminal A1 input level
U1-14	Terminal A2 input level
U1-16	Soft Starter Output (freq after accel/decel ramps)
U1-18	OPE Fault Parameter
U1-24	Pulse Input frequency
U7-03	Pump temperature
U7-04	Actual current limit
U7-05	Base block counter

Fault Trace

U2-01	Current Fault
U2-02	Previous Fault
U2-03	Frequency Reference at Previous Fault
U2-04	Output Frequency at Previous Fault
U2-05	Output Current at Previous Fault
U2-06	Motor Speed at Previous Fault
U2-07	Output Voltage at Previous Fault
U2-08	DC Bus Voltage at Previous Fault
U2-09	Output Power at Previous Fault
U2-10	Torque Reference at Previous Fault
U2-11	Input Terminal Status at Previous Fault
U2-12	Output Terminal Status at Previous Fault
U2-13	Drive Operation Status at Previous Fault
U2-14	Cumulative Operation Time at Previous Fault
U2-15	Soft-Starter Speed Reference at Previous Fault
U2-16	Motor q-Axis Current at Previous Fault
U2-17	Motor d-Axis Current at Previous Fault

Fault History

U3-01 to U3-10	Lists the 10 most recent faults
U3-11 to U3-20	Operation times that belong to the tenth most recent faults

* The following faults are not recorded in the error log: CPF00, 01, 02, 03, UV1, and UV2.

4.4.3 可选：继电器模块

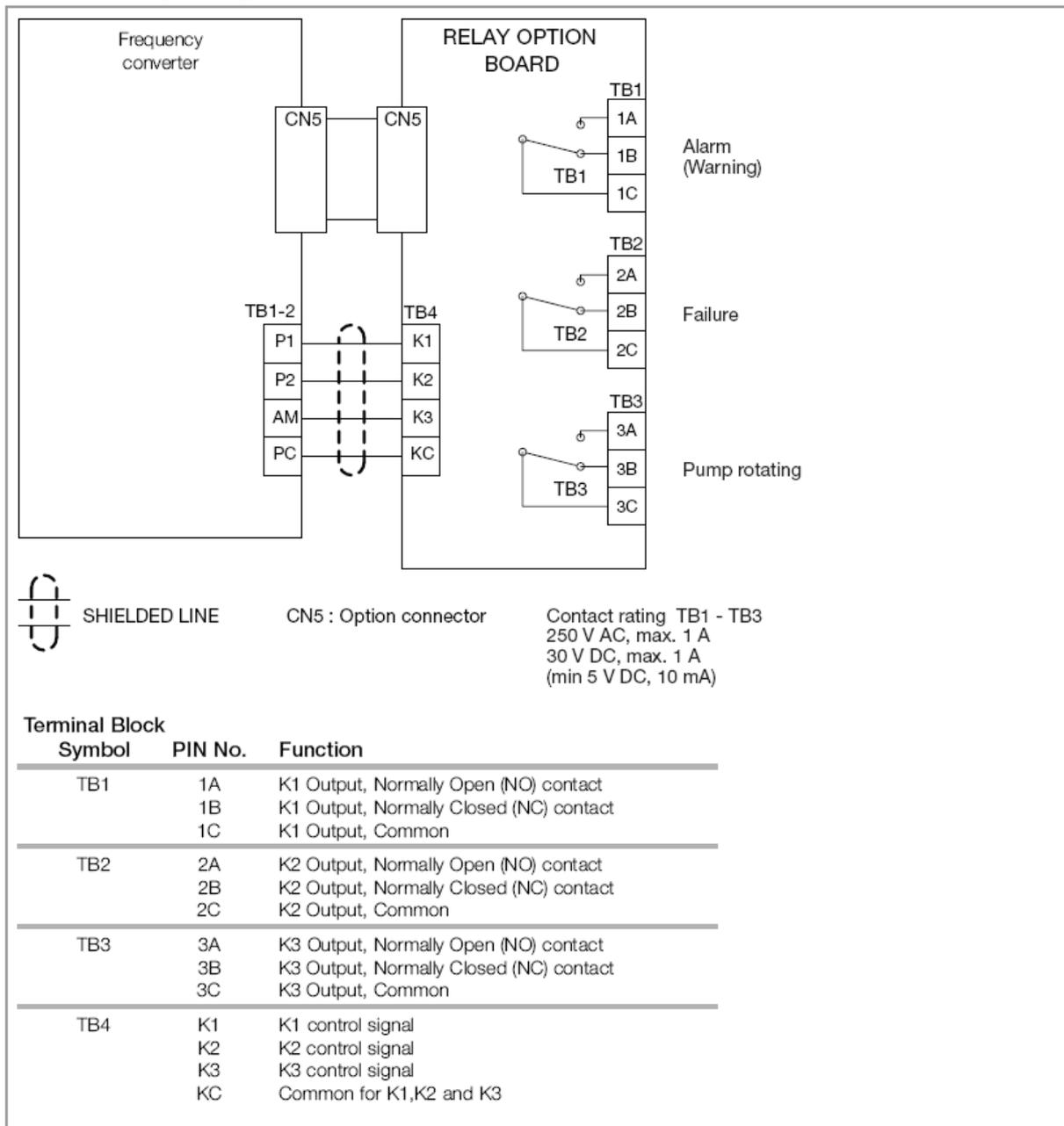


图 4.3 可选继电器模块：连接

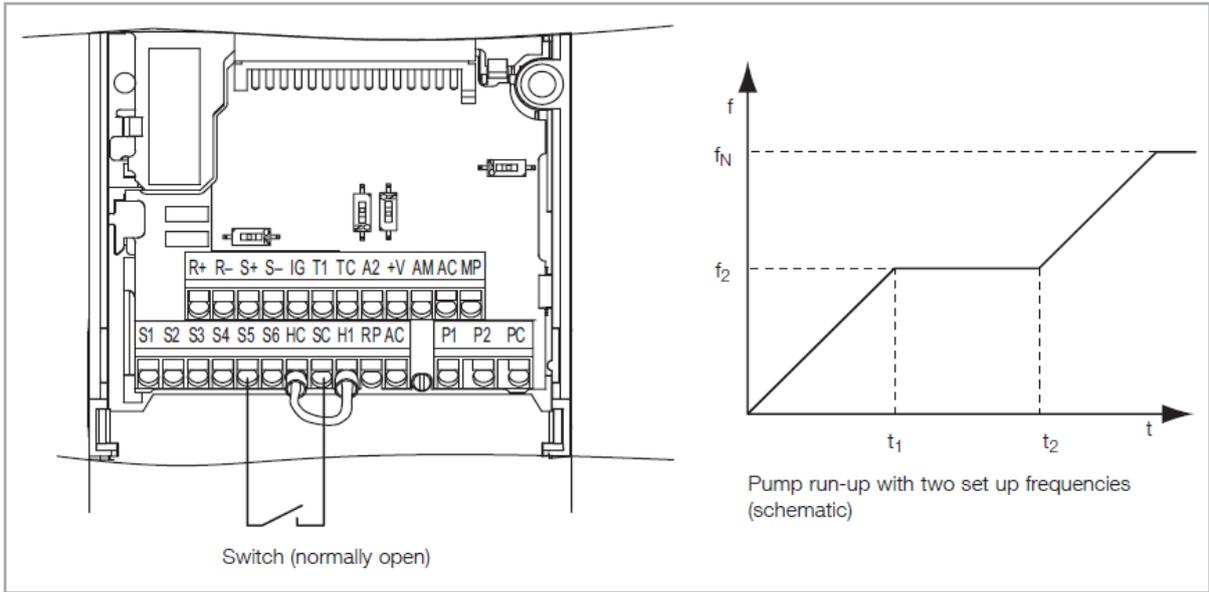


图 4.4 第二设定频率的设置

4.4.4 选项：改变泵的抽速

变频器可以进行如下设定：

- 输入第二设定频率，按需要选定。例如：在对特别敏感的真空室进行抽空时，可以实现泵缓慢的加速和抽空。
- 可以通过输入模拟信号来改变泵的抽速。

只能由符合（例如）EN 50110-1 之类规程规定的经过培训的电工实施此处电气连接。要注意使用机泵所在国的国家电气规章。

建议首先联系本公司，再进行操作。

泵不允许在 20Hz 以下工作超过 1 小时。

设置第二频率

通过参数 d1-03 输入要求的第二频率（系统默认 0Hz，可以输入 0Hz 到 120Hz）。短接输入端 S5 和 SC 就可以使用第二频率。

输入端 S5 的输入信号可通过时间继电器或 PLC 输入。

危险



注意



电压输入来控制抽速

设定参数 b1-01 为 1（默认为 0）。经此操作，A2 端的模拟输入可改变泵的频率。

设定 DIP 开关 S1 到底部位置 V（电压）。

DIP 开关 S4 必须保持在默认位置：顶部，多功能输入。

设定参数 H3-09 为 0，经此操作后，输入信号类型设定为‘直流 0-10V（10V 为上限）’。确保参数 H3-10 设定到默认值为 0。

在 A2 和 AC 端连接输入电压，0-10V，0V 对应 0Hz，10V 对应 120Hz，线性增加。

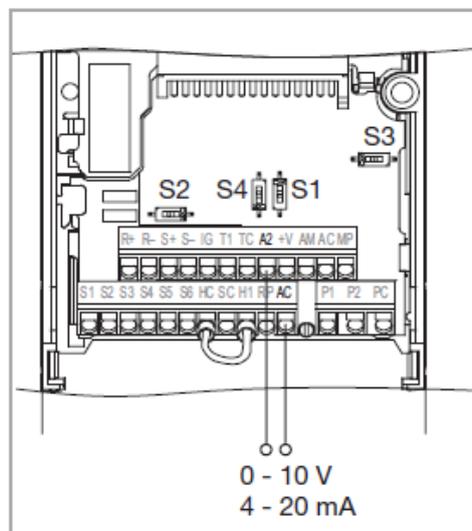


图 4.5 电压或电流输入控制抽速

电流输入来控制抽速

设定参数 b1-01 为 1（默认为 0）。经此操作，A2 端的模拟输入可改变泵的频率。

设定 DIP 开关 S1 到默认位置：顶部，电流位置。DIP 开关 S4 必须保持在默认位置：顶部，多功能输入。

设定参数 H3-09 为默认值 2，经此操作后，输入信号类型设定为‘4-20mA’。确保参数 H3-10 设定到默认值为 0。

在 A2 和 AC 端连接输入电流，4-20mA，4mA 对应 0Hz，20mA 对应 120Hz，线性增加。

4.4.5 警告阈值和关闭阈值

	名称	警告阈值	关闭阈值	被处理	故障显示
排气压力（与环境压力的压差）	PSH		250+/-50 毫巴	变频器	EF2
	200				
吹扫气供气压力（备选）	PSL	--	2.4 巴（表）	客户端 PLC	--
	220				
泵电机一侧温度（限温器）	TSH	--	75℃	变频器	EF3
	285				
泵齿轮箱一侧温度（PT1000）	TSH	50℃	60℃	变频器	100FT
	280				
变频器温度	TSH	105℃	110℃	变频器	oH
	282				oHi

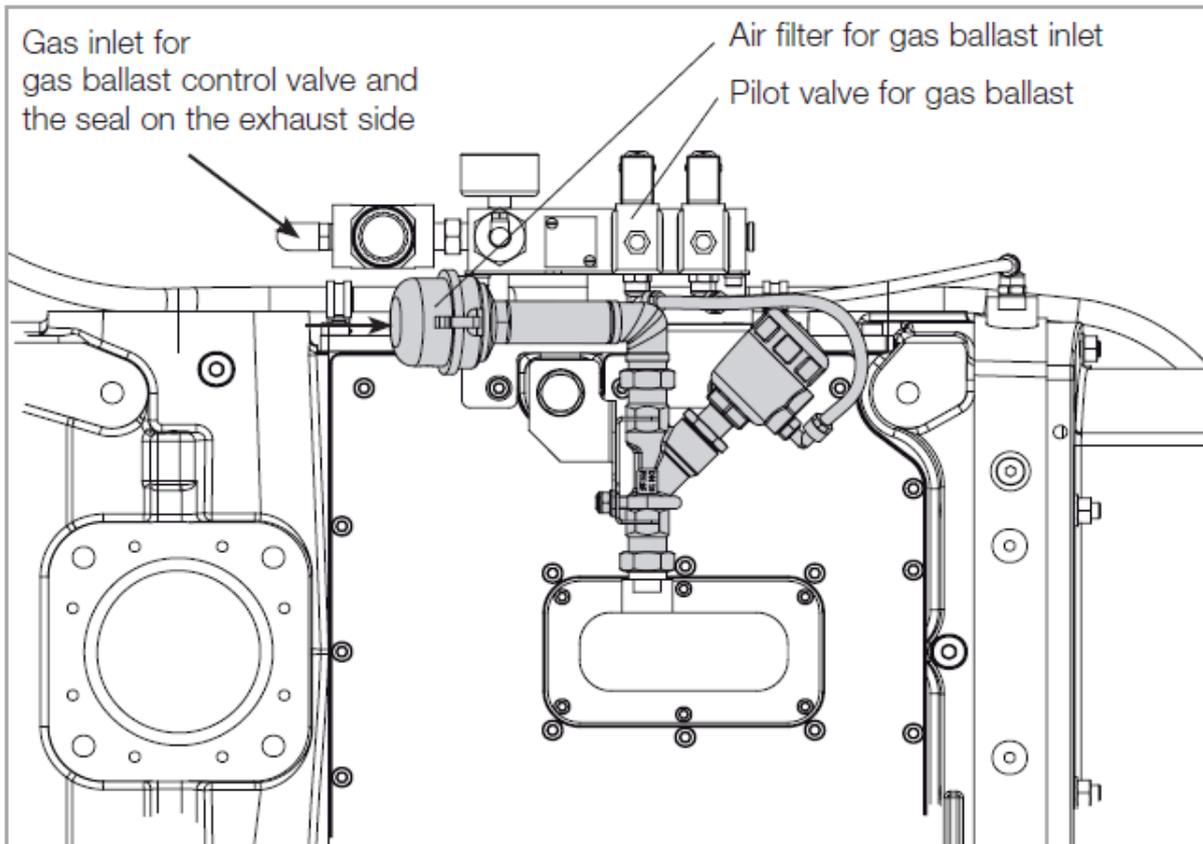


图 4.6 电控气动气锁阀（备选）

4.4.6 气镇操作

气镇用来防止泵腔内发生凝结。只有泵达到运行温度气镇才有效。

必需确定气镇所通气体的种类和数量，以确保即使发生最不利的情况，在泵的压缩腔内也不会形成爆炸性气体混合物。

小心



4.5 关闭和放空

当操作完成时，要关闭泵。按以下步骤操作：

- 将泵与真空室隔离，但要让其继续运转。
- 抽过可凝介质（如水）的工艺，加气载（越大越好）继续运行至少 30 分钟干燥泵内。
- 通吹扫气运行泵 15 分钟，以保证泵中无工艺气体。
- 关闭泵。

关闭过程中吹扫气流量低可能损坏泵。

只能以保证压力**绝不超过大气压力**的方式对泵系统进行放空。

危险



如果泵先前用于泵送危险气体，则要满足第 0.4 节中的安全信息的要求。

对于不带冷却水套件的 DRYVAC：关闭泵之后保持冷却水供应 10 分钟，再关闭冷却水。

如打开真空系统，只能在已经完全放空的状态下，并且时间尽可能短。否则湿气会聚集在泵内表面上。这将导致在下次的抽空期间，泵达到所需的极限压强的抽空时间要长得多。

如果长期停用，则系统应保持泵内未吸潮的状态下。我们建议在不打开系统的情况下，用干氮气将系统放空至大气压力，并将其保持在这一条件下。

工艺过程用泵发生故障后的恢复使用

如果工艺过程用泵在一个工艺步骤期间停止，则泵可能含有危险材料的风险，要采用以下程序最大限度降低人身伤害和财产损失的危险。

如果泵先前用于泵送危险气体，则要满足第 0.4 节中的安全信息的要求。



- 当工艺过程用泵停止时，利用联锁使工艺阀门关闭。
- 利用干吹扫气将系统放空至大气压力。
- 利用相应的吹扫气将系统放空至大气压力。
- 打开泵上安装的所有吹扫气阀至少 15 分钟来吹扫系统。如未安吹扫阀，从入口端充气或独立的气瓶吹入泵至少 15 分钟。
 - 不能放出润滑油。
 - 关闭吹扫气。
 - 断开泵的排气口和进气口，装配 ISO / NW 金属盲板。
 - 断开吹扫气源，并密封之。
 - 这时可以将泵移动至车间进行脱污染和修理。

4.6 停止使用

如 4.5 所述，关闭泵系统并对其进行放空。

清理泵系统中任何可能导致腐蚀的物质。（例如通过更长时间的吹扫）。

向泵系统中通入氮气或干燥吹扫气，加入干燥剂，并密封之。

排出冷却水：排出泵系统中的冷却水。

从泵系统中拆除冷却水管线，排出冷却水。用压缩空气或氮气（**最大压力 4 巴**）吹出冷却水管线内积水。只能从冷却水入口孔吹入。

泵储存较长时间时，不必排除润滑油。

5. 维护

5.1 莱宝真空的维修服务

污染

用户将设备发送给我们的同时，用户要说明设备是否受到污染或是否含有可能造成健康危害的物质。如果设备受到污染，则要准确和详细地说明设备中有哪些物质。必须使用我们编制的用于此目的的表格。

表格

在本操作规程的结尾处提供了表格的一份副本：“压缩机、真空泵及组件污染说明”。也可以从网站下载合适的表格，操作顺序为 www.leybold.com → Documents → Download Documents。

要将表格附加在每台被污染的泵上。

这个详细说明污染类型的声明是满足法律要求以及保护本公司员工所必需的。

如果您送来的设备未附以污染说明，我们将直接退回此设备至贵公司。

5.2 维护周期

泵的建议维护周期见表格。我们建议用户与莱宝真空签订维修合同。

建议工艺条件下使用约 6 个月后检查泵系统和所有组件。通过检查，能尽早发现侵蚀以及可能存在的工艺粉尘的沉淀物。可能需要根据检查结果改变特定组件的维护和更换周期。

维修工作	间隔
检查油位	1 年
更换合成油	1 年
更换 PFPE	无要求
清洁冷却水减压器内滤芯	取决于冷却水的干净程度
检查和清洁气镇过滤器	取决于环境条件
更换吹扫气减压器内的滤芯	1 年
检查冷却水管路	1 年
检查吹扫气管路	1 年
在维修中心的大保养 (Overhaul)	取决于特定工艺
对整个泵系统进行检漏	在所有维护和装配工作之后，以及根据需要

5.3 更换润滑油

要遵守 0.3 至 0.5 中的安全信息的要求。

注放油孔必须气密。真空状态下，空气如进入可造成含油气体经由叶轮密封进入泵室。

小心



泵内使用的 PFPE 不会老化，无须更换。出于安全考虑我们也建议不更换 PFPE，这是因为比如泵发生机械故障性损坏时可能产生危险分解产物。如果油位降低（比如不当方式运输导致），只需添加 PFPE 至正确油位即可。

当加注了合成油的泵抽腐蚀性蒸气或含大量粉尘的气体时，需更频繁地换油。

打开排油塞或注油塞之前，任何时候都要先关闭泵，并破空至大气压强。

当泵已在运行期间变热时，泵壳和油的温度可能超过 80 °C。

要让泵冷却下来。任何时候都要戴防护手套，以防止受到油中腐蚀性残余物的伤害。

旋开排油塞和注油塞，排油。

清理密封面，用状况良好的密封圈重新牢固地安装排油塞。擦去外壳上的残油。

在泵的温度为 15°C 至 25 °C 时，注入新油。使用干净的漏斗。

确认使用正确的油品。只能使用莱宝真空提供的油。

如果打算使用其它油品或特种润滑油的情况下运行泵，请与我们联系。

按停机（静止）时泵的油位要求注入油。

如果油位过低，则轴承和齿轮就不能充分润滑；如果油位过高，则油可能进入泵室。



清洁注油孔，使用状况良好的密封圈重新安装注油塞。擦去外壳上的残油。

注油塞的建议扭矩为 10~15 Nm。

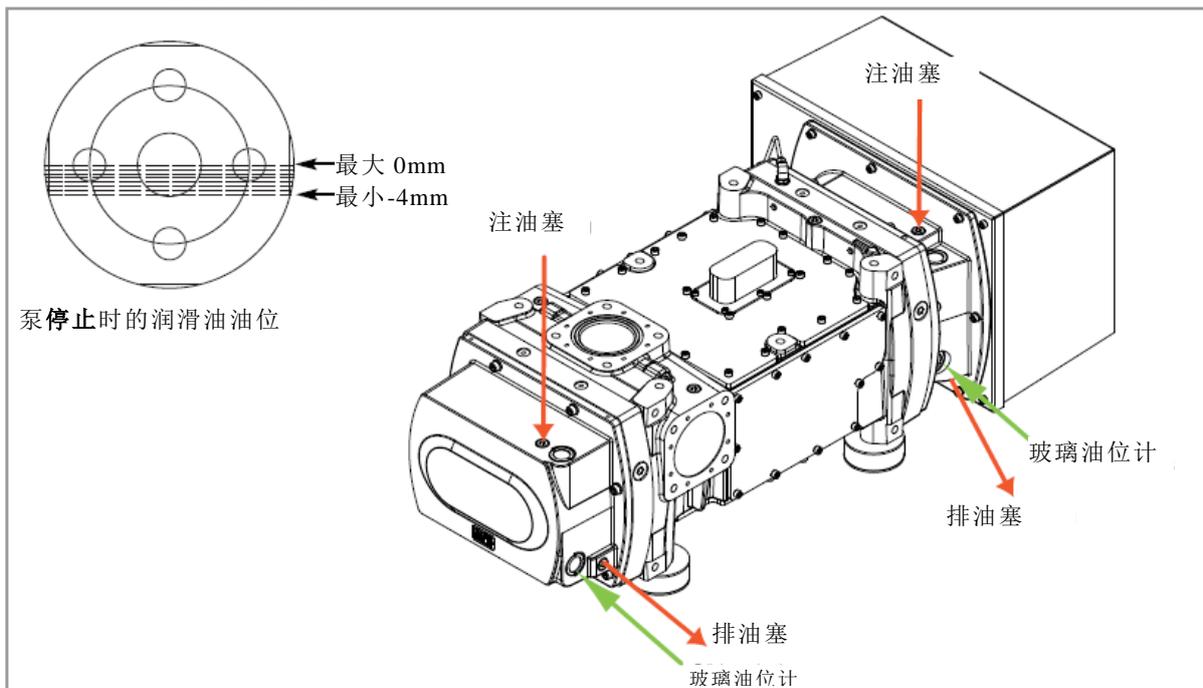


图 5.1 更换润滑油

5.4 更换水路减压器内滤芯

关闭冷却水管线的进水和回水。

拧开过滤器。可用 27mm 内六角管钳。如果管钳内部狭窄可先拆下上方圆旋钮。

用干净的冷水清洁滤芯。

拧回过滤器（螺纹 39x1.5），紧固扭矩 20 Nm。

打开冷却水管线的进水和回水，检查是否有泄漏，以及压力设定。

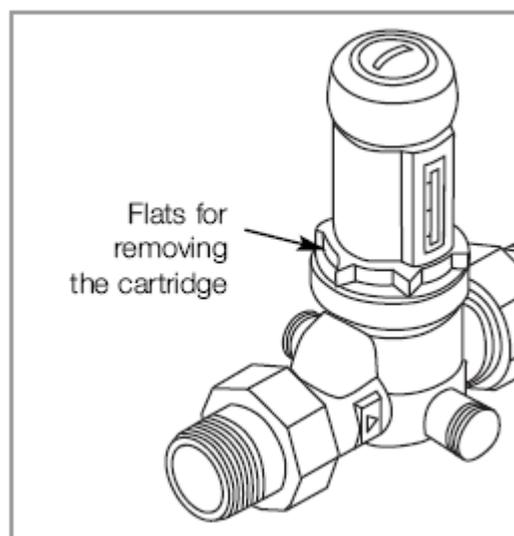


图 5.2 水路减压器

5.5 检查和清洁气镇阀过滤器

气镇阀过滤器能将空气中的粉尘颗粒过滤掉，以保证清洁空气进入泵室。

气镇阀过滤器应定期保养。

打开过滤器上卡簧，取下壳盖。

如下用干燥压缩空气吹净过滤器：

进行压缩空气吹扫操作时，保护眼睛佩戴护目镜。

小心



使用尺寸 27 的活扳手旋下六角螺母，取下滤芯。

用压缩空气从螺纹端吹净滤芯。用四氟带密封螺纹，重新安上滤芯。

安上壳盖压好卡簧。

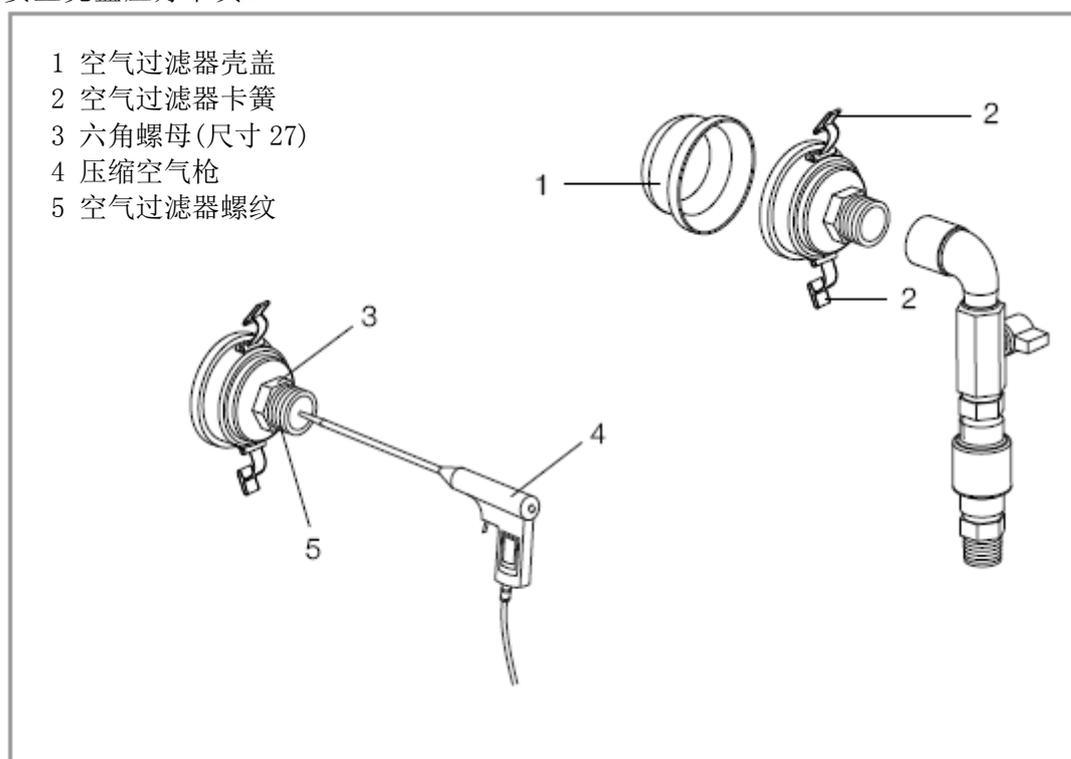


图 5.3 保养气镇阀上的空气过滤器

5.6 更换吹扫气减压器中的过滤器

注意 0.节中安全信息。

小心



必须每年更换吹扫气模块减压器中的滤芯。见章节 3.5.

在进行更换时，要从减压器上旋开带杯子的金属保护罩。旋开安装组件，拆下用过的过滤器。用新的过滤器再次装配部件。

6. 故障查找

6.1 泵的失灵

失灵	可能原因	纠正措施
泵未启动。 变频器上显示 EF2、EF3 或 100FT。(见 6.2 节)	电机连接不正确。	正确连接电机。
	超温开关或电机定子有缺陷。	莱宝维修。
	压力开关有缺陷。	更换压力开关。
	润滑油太粘。	换油，或对润滑油和泵进行加温。
	电机转子有缺陷。	莱宝维修。
	泵已被卡住：叶轮、轴承或齿轮有缺陷。	莱宝维修。
泵温过高。 变频器上显示 PT1000 报警。(见 6.2 节)	冷却水供给不够。	确保足够的冷却水供给。
	冷却水管线堵塞。	对冷却水管线脱钙。
	减压器内滤芯堵塞。	清洁滤芯。
	环境温度过高，或冷却风流受阻。	泵位合适，或确保足够冷却风流。
	泵正在错误的压强范围内运行。	检查系统中的压强。
	气体温度过高。	检查系统。
	外壳和转子间的间隙太小，由于： - 污染 - 泵变形	清洁泵室。 在无张力的情况下固定和连接泵。
	由于轴承和/或润滑油被污染，摩擦阻力过高。	
	润滑油位过高。	将润滑油排放至正确的油位。
	润滑油位过低。	添加润滑油至正确的油位。
	注入了错误的润滑油。	莱宝维修。
轴承有缺陷。	莱宝维修。	
泵的声音极高。	轴承损坏。	修理泵。
	存在厚的颗粒沉淀物层。	清洁泵，分别进行维护。
	消音器有缺陷。	修理消音器。
	未装消音器，排气管开放状态下 气体处理量高。	安装排气管线至远处或消音器。
电机功率消耗过高。	类似于“泵的温度变得过高”。	类似于“泵的温度变得过高”故障。
	供电电压不合适。	将电机接至正确电压。
泵的声音太高。	电机定子有缺陷。	莱宝维修。
	电机转子有缺陷。	莱宝维修。

失灵	可能原因	纠正措施
	外壳和转子间的距离太小，由于： <ul style="list-style-type: none"> - 污染 - 泵变形 轴承或齿轮损坏。 活塞环与外壳接触。 转子跳动运转。 溅油环与齿轮箱或油管接触。 油泵堵塞或有缺陷。	清洁泵室。 无张力的情况下固定并连接泵。 莱宝维修，立即停泵。 莱宝维修，立即停泵。 莱宝维修，立即停泵。 莱宝维修。 莱宝维修，立即停泵。
泵正在失去润滑油。	观察到润滑油泄漏： <ul style="list-style-type: none"> 排油塞泄漏。 玻璃油位计泄漏。 齿轮罩泄漏。 电机下方形成油泥，密封泄漏。 未观察到润滑油泄漏： <ul style="list-style-type: none"> 见“泵室中有润滑油”故障。 	排油，安装垫圈后牢固地拧入新的排油塞，注入数量正确的润滑油。 莱宝维修。 更换齿轮罩上的 O 形圈。 莱宝维修，立即停泵。 见“泵室中有润滑油”故障。
油变得太黑。	油的寿命已到。 泵的温度变得过高。	换油。 见“泵的温度变得过高”故障；在消除故障后换油。
泵室中有润滑油。	润滑油位过高。 润滑油是从系统中进入。 泵未水平安放。 泵向外部漏气。 泵内部泄漏。 活塞环有缺陷。	将润滑油排放至正确的油位。 检查系统。 正确放置泵。 通过检漏确定泄漏部位。如果泄漏未发生在排油塞或注油塞，则要将泵返回至莱宝真空维修。 莱宝维修。 莱宝维修。
泵未达到其抽速。	进口滤网阻塞。 电机连接不正确。 电机定子有缺陷。 电机转子有缺陷。 真空泵系统漏气。 叶轮游隙过大。 轴承有缺陷。	清理进口滤网。 正确连接电机。 莱宝维修。 莱宝维修。 检漏并密封之。 莱宝维修。 莱宝维修。

6.2 变频器上显示的报警和故障信息

报警和故障信息指出了变频器或泵的问题。

报警(警告)通过显示屏上的代码和 ALM 的 LED 灯闪烁来指示。变频器输出非必需关闭。

故障通过显示屏上的代码和 ALM 亮灯来指示。变频器输出立即被关闭，电机减速至停。

消除报警和故障复位。先找出原因并消除后，按变频器面板上的复位键或重启变频器。

此表仅列出最重要的报警和故障信息。

错误信息	简要说明	报警	故障	可能原因	纠正措施
bb	基本程序块 (Base Block)	■		软件基本程序块功能被分配给数字输入中的一个，输入为关闭态。变频器不接受 Run 命令。	检查数字输入功能选项。提供 SC 和 S6 之间的链路。
CF	控制故障	■		在开环向量控制中，在长于 3 秒减速期内达到了转矩极限。 •负载惯性太大。 •转矩极限太小。 •电机参数错误。	检查负载。 将转矩极限设置为最合适值 (L7-01 至 L7-04)。 检查电机参数。
CPF02 至 CPF24	控制回路故障	■		变频器控制回路出现故障。	重启变频器的供电。 变频器初始化。 如故障重复发生，更换变频器。
CPF25	控制回路故障	■		控制板与端子板未连接。	检查端子板是否正确安装。 拆下并重新安装端子板。 更换变频器。
CrST	不能复位	■		Run 命令有效时输入故障复位。	关闭运行命令，对变频器复位。
EF	外部故障选项	■	■	与备选通讯卡连接的上游控制器触发了一个外部故障。	消除故障原因，对故障进行复位，重启变频器。 检查上游控制器的程序。
EF	外部故障	■		超过 500 毫秒的时间内同时输入了向前和反向命令。这个报警会停止正在运行的电机。	检查顺序，并确认未同时设置向前和反向命令输入。
EF1 至 EF6	外部故障	■	■	外部装置通过数字输入 S1 至 S6 触发了一个外部故障。 EF2: 压力探头超出故障阈值。 EF3: 限温器超出故障阈值 数字输入设置不正确。	找出装置触发外部故障 (EF) 的原因。消除原因，对故障复位。 检查排气管线。 降低电机负荷，或增加冷却水 检查赋予此数字输入的功能。

错误信息	简要说明	报警	故障	可能原因	纠正措施
GF	接地故障	■	■	漏地电流超过变频器额定输出电流的 50%。 变频器输出端杂散电容过大。	检查输出接线和电机是否短路或绝缘受损。更换受损的部件。 减小载波频率。
PF	输出失相	■	■	输出电缆断开或电机绕组受损 变频器输出端线路松动。 电机太小（小于变频器电流的 5%）。	检查电机接线。 确认变频器和电机上的所有端子螺丝都已正确地上紧。 检查电机和变频器的容量。
oC	过电流	■	■	变频器输出端短路或接地故障 负载太大。 加速/减速时间太短。 电机数据或 V/f 曲线（V/f pattern）设置值错误。 磁接触器已切换至输出。	检查输出接线和电机是否短路或绝缘受损。更换受损的部件。 检查泵（齿轮等）是否损坏，修理损坏的部件。 检查变频器参数设置值。 检查输出接触器接触次序。
oH0 或 oH1	散热片过热	■	■	环境温度过高。 冷却风扇已停止。 散热片变脏。 进入散热片的空气流受阻。	检查环境温度，或安装冷却装置 检查变频器的冷却风扇。 清洁散热片。 检查散热片周围的空气流。
oL1	电机超载	■	■	电机负载过大。 在负载大的条件下低速操作电机。 加速/减速的循环时间太短。 电机额定电流设置不正确。	减小电机负载。 使用带外部冷却的电机，在参数 L1-01 中设置正确的电机。 检查顺序。 检查额定电流设置值。
oL2	驱动过载	■	■	负载太大。 低速下转矩过大。	检查负载。 低速下过载能力会降低。减小负载或增大变频器容量。
ou	直流超电压	■	■	直流总线电压上升得过高。 减速时间太短。 失速预防功能禁用。 莱宝的电机控制不稳定。 输入电压过高。	增加减速时间。 参数 L3-04 启用失速预防功能。 检查电机参数设置，按需调节转矩和滑差补偿,AFR 和猎振预防。 确认电源电压满足变频器规格。
LF	输入失相	■	■	输入电压下降或相位不平衡。 输入相之一缺失。	检查电源。 确认所有电缆都已正确地固定

错误信息	简要说明	报警	故障	可能原因	纠正措施
				变频器输入处线路松动。	在正确的端子上。
Uu1	直流欠电压	■	■	直流总线中的电压降至欠电压检测值(L2-05)之下超过 2S。 电源故障或一个输入相缺失。 电源太弱。	检查电源。 确认电源足够强。
Uu2	控制器欠电压		■	变频器控制器电源电压太低。	重启变频器电源查故障重复性。 如故障重复发生，更换变频器。
Uu3	直流充电电路故障		■	直流总线充电电路断开。	重启变频器电源查故障重复性。 如故障重复发生，更换变频器。
100A1	Pt1000 报警 1	■		Pt 1000 的温度 > 50 °C 时发生。	检查并改进冷却。
PrECE	通信错误 (CE) 前报警	■		在 Memobus 通信错误期间，在 H5-09 时间用完之前，报警在时间 P5-01 内有效。	
EAL02	S2 中设置的 MFDI 延迟期间外部报警	■		在 S2 (H1-02) 的 MFDI 设置延迟期间的外部报警。 P1-05 中设置的延迟时间 压力传感器超出报警/ (警告)	
EAL03	S3 中设置的 MFDI 延迟期间外部报警	■		在 S3 (H1-03) 的 MFDI 设置延迟期间的外部报警。 P1-06 中设置的延迟时间	
C-LiM	电流极限报警	■		在时间 P5-04 - P5-03 内，传动装置在最终电流极限或最终电流极限以上运行。	
L_SPd	检出了低速		■	在 P3-02 设置的时间内，输出频率低于 P3-01 中设置的频率。	
oPEn	Pt1000 开路		■	检出了开路。	检查 Pt 1000 和接线电缆，如果需要则更换之。
SHorT	Pt1000 短路		■	检出了短路。	检查 Pt 100 和接线电缆，如果需要则更换之。
100FT	Pt1000 故障		■	用 Pt 1000 测出的温度 > 60 °C。发现“等待”故障。	检查并改进冷却。

错误信息	简要说明	报警	故障	可能原因	纠正措施
CMPFT	补偿故障			■ 与莱宝真空联系	
C-LiM	电流极限故障			■ 在参数 P5-04 设置的时间内，传动装置在最终电流极限或最终电流极限以上运行。	
_AiT	等待			<p>■ 触及 PT1000 故障条件。如 10 秒内达到 PT1000 开路的阈值，等待变为 PT1000 开路，否则变为 PT1000 故障。</p> <p>此故障不同于标准故障。没有错误代码，故障历史中也没有记录。这能保证只能看到或跟踪故障是“Pt 1000 开路”和“Pt 1000 故障”。</p> <p>在“等待”发生时，变频器停止，从运行变为惯性减速状态。</p>	

操作员程序设计错误

参数设置不适用，或某个单独的参数设置不适当时，会发生操作员程序设计错误(OPE)。显示 OPE 错误时按 Enter 键以显示 U1-18(OPE 故障常数)。导致 OPE 错误的原因参数将显示。

错误信息	可能原因	纠正措施
oPE01	驱动能力和 o2-04 设定值不匹配。	更正 o2-04 设定值。
oPE02	参数设定超出允许设定范围。	适当设定参数值。
oPE03	分配给 H1-01 到 H1-06 的多功能触点输入矛盾。 同一功能分配给两个输入(不包括外部故障和未用)。 要求引用其它输入功能的输入功能被单独设定。 不允许同时使用的输入功能被设定。	更正不正确的设定。
oPE05	b1-02run 命令源或 b1-01 频率引用源设定为 3，但未安装选项面板。 频率引用源设定为脉冲输入但 H6-01 不是 0。	安装所需选项面板。 更正 b1-01 和 b1-02 设定值。
oPE07	H3-02H3-10 多功能模拟输入设定与 PID 功能冲突。 H3-02H3-10 设定值相同（不包括设定值 0 和 F）。 PID 功能被同时分配给模拟输入和脉冲输入。	更正不正确的设定。
oPE08	功能设置无法用于所选控制模式(控制模式改变后可能发生)。	更正不正确的设定。
oPE10	V/f 曲线设定错误。	检查 V/f 曲线设定。
oPE12	如果 b1-01(参考频率)=3 或 b1-02(顺序频率)=3,莱宝参数低限已设,选项卡已连接时，出现。 如果 P2-02<P2-04<P2-06<P2-08<P2-10<P2-12<P2-14<P2-16<P2-18<P2-20<P2-22 不满足，出现。 如果 P4-01<P4-02<P4-03 不满足，出现。 如果 H1-02 的 MFDI 设定非外部故障设定且 P1-05 ≠0，出现。(H1-02<20h 或 H1-02>2Fh 和 P1-05 ≠0) 如果 H1-03 的 MFDI 设定非外部故障设定且 P1-06 ≠0，出现。(H1-03<20h 或 H1-03>2Fh 和 P1-06 ≠0)	

7. 耗材

螺纹塞堵 M16×1.5 带垫圈(6 个)(注油塞)	ES110003750
吹扫气减压器的过滤器	E110000850
气镇阀的空气过滤器	E110000980
水路减压器套（含滤芯），适用于带冷却水单元泵	E6519936

8. 废物处置

污染

设备可能已在工艺过程中污染或已被环境污染。在这种情况下，必须按照有关规定对设备脱污染。我们以固定价格提供这种服务。更详细的资料承索。

污染的部件对健康和环境有害。在开始工作之前，首先要确认是否有部件受到污染。在处理污染的部件时，要遵守有关规定，并采取必要的保护措施。



根据组件的材质不同分别清洁相应组件，并进行相应的处置。我们提供这种服务。更详细的资料承索。

在将设备返回本公司时，要遵守第 5.1 节“莱宝真空的维修”中的规定。

废油处理

废油所有者对正确处理这些废油负完全责任。

真空泵废油不得与其它物质或物料混合。

来自正常磨损真空泵和来自受大气中氧、高温或机器磨损影响而污染的真空泵废油，必须通过当地适用废油处理系统进行处理。

受其它物质污染过的真空泵废油必须以明显的污染类型做标志和贮存，这些废油必须按特殊废物处理。

必须遵守与废物处理有关的欧洲、国家和地方法规，废油只能由许可的废物处理公司运输和处理。

如果需要，并且数量足够多，真空泵中的 **PFPE** 可以再生。可就此与本公司联系，寻求帮助。



EU 一致性声明

(原版一致性声明的翻译件)

制造商: Leybold GmbH
Bonner Strasse 498
D-50968 Cologne
德国

兹声明以下说明及所列的本公司业已投放市场的产品符合 EU 委员会适用指令的要求。

如果在未获得莱宝公司同意的情况下擅自改动产品，则本声明将失效。

产品名称: DRYVAC 螺杆真空泵
型号: DV450, DV650, DVR5000, DV1200
订货号 P/N: 112045VXX-Z, 112065VXX-Z, 112500VXX-Z, 112120VXX-Z
XXX=01-10; 15-999; Z=1-9

产品符合以下指令的要求:

机器指令 (2006/42/EC)

按照机器指令 2006/42/EC 附录 1 的 1.5.1 的要求,符合低电压指令 2014/35/EU 的安全目标。

电磁兼容性 (2014/30/EU)

已经采用以下协调标准:

EN 1012-2: 1996 +A1:2009 压缩机和真空泵—安全要求—第 2 部分: 真空泵
EN 61010-1: 2010 测量、控制和实验用途电气设备的安全要求—第 1 部分: 一般要求
EN 61326-1: 2013 测量、控制和实验用途电气设备—电磁兼容性 EMC—第 1 部分: 一般要求
排放: 1 组 Group, A 级 Class
抗扰度: 工业电磁环境

文件资料主管

Herbert Etges
电话: +49(0)221 347-0
传真: +49(0)221 347 1250
Documentation@leybold.com

科隆, 2016-9-1

科隆, 2016-9-1

Martin Tollner

Dr. Monika Mattern-Klosson

VP/ Head of Product Lines

Head of Quality Management

文件编号: 300320018_001_A6

认证

DRYVAC 泵已经通过北美莱茵兰 TUV 认证，根据其要求如下：

- UL 61010-1: 2012
- CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-12
元器件符合测试标准。
- TUV 认证号：No. CU 72140399 01/02

北美莱茵兰 TUV 在美国和加拿大是一项国际公认的测试机构（NRTL）。



此产品已通过CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12要求，或相同等级的测试要求认证。



压缩机、真空泵和组件污染声明

只能在提交正确填写和声明之后才能对压缩机、真空泵和组件进行修理和/或维护。填写不完整将造成延迟。不提交声明，制造商可以拒绝接收设备。

对于每个单独的组件，都要填写一份单独的声明。

这个声明只能由经过授权的合格人员填写和签署。

客户/部门/研究所: _____ 地址: _____ _____ 联系人: _____ 电话: _____ 传真: _____ 最终用户: _____	返回原因: <input checked="" type="checkbox"/> 如适用请做标记 修理: <input type="checkbox"/> 付费 <input type="checkbox"/> 质保 调换 <input type="checkbox"/> 付费 <input type="checkbox"/> 质保 <input type="checkbox"/> 已经安排/受理调换 仅返回: <input type="checkbox"/> 租金 <input type="checkbox"/> 贷款 <input type="checkbox"/> 信贷 校准: <input type="checkbox"/> DKD <input type="checkbox"/> 工厂校准 <input type="checkbox"/> 质量试验证明书: DIN 55350-18-4.2.1										
A. 产品说明: _____ 材料说明: _____ 目录号: _____ 序列号: _____ 油的类型 (对于真空泵): _____	故障说明: _____ 更多部件: _____ 用途-工具: _____ 用途-工艺: _____										
B. 设备的条件											
否 ¹⁾ 是 否 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 如果确定为是 (yes), 则说明采用的清洗剂和清洗方法 ¹⁾ 如果选“否 (No)”, 则进入 D.	污染: 有毒 <input type="checkbox"/> 否 ¹⁾ <input type="checkbox"/> 是 腐蚀性 <input type="checkbox"/> 否 ¹⁾ <input type="checkbox"/> 是 易燃 <input type="checkbox"/> 否 ¹⁾ <input type="checkbox"/> 是 爆炸性 ²⁾ <input type="checkbox"/> 否 ¹⁾ <input type="checkbox"/> 是 放射性 ²⁾ <input type="checkbox"/> 否 ¹⁾ <input type="checkbox"/> 是 微生物 ²⁾ <input type="checkbox"/> 否 ¹⁾ <input type="checkbox"/> 是 其它有害物质 <input type="checkbox"/> 否 ¹⁾ <input type="checkbox"/> 是										
C. 对处理的物质的说明 (必填)											
1. 哪些物质与设备接触? 工作流体和处理的物质的商品名和/或化学名, 安全性数据表上注明的物质性质 (例如有毒、可燃、腐蚀和放射性)。											
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">X 商品名: _____</td> <td style="width:70%;">化学名: _____</td> </tr> <tr><td>a) _____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>b) _____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>c) _____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>d) _____</td><td>_____</td></tr> </table>		X 商品名: _____	化学名: _____	a) _____	_____	b) _____	_____	c) _____	_____	d) _____	_____
X 商品名: _____	化学名: _____										
a) _____	_____										
b) _____	_____										
c) _____	_____										
d) _____	_____										
2. 这些物质有害吗? <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 3. 加热分解产物危险吗? 如果危险, 则存在哪些危险? <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是											
²⁾ 不提交书面净化证明, 我们将不接收受到微生物、爆炸或放射性产物/物质污染的组件。											

D. 有法律约束力的声明

我/我们声明, 在此表格中提供的资料准确, 足以判断污染程度。

被授权人员姓名 (印刷体字母): _____

日期 _____

被授权人员签名 _____



公司公章