



SCREWLINE SP250 型 干式压缩螺杆真空泵

GA02412_002_C0 号操作规程

产品编号：

115 001

115 003ATEX3i

115 006



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

目 录

0. 重要安全信息	5
警示符号含义	5
0.1 机械危险	7
0.2 电气危险	7
0.3 热危险性	8
0.4 物料和物质造成的危害	8
0.5 着火危险	9
0.6 噪声危害	9
0.7 泵损坏的危险	9
订货号 115 003: SP250 ATEX CATEGORY 3I (INSIDE) 真空泵	11
泵的分类与标记	11
应用范围	12
安全措施	13
1 说明	16
1.1 设计和功能	16
1.2 技术参数	18
1.2.1 SP-GUARD 监视系统技术参数	19
1.2.2 电磁气镇阀技术参数	20
1.2.3 吹扫气单元技术参数	20
1.3 提供的设备	22
1.4 泵的附件	23
1.5 附件	24
1.6 易耗品和原装备件	24
2 运输和贮存	25
2.1 带脚轮的泵	25
2.2 泵的贮存	26

3 安装	26
3.1 安置	26
3.1.1 地面	26
3.1.2 空气冷却和泵罩	27
3.1.3 环境条件	27
3.2 符合规定的使用	27
3.3 连接于系统	28
3.3.1 进气口的连接	28
3.3.2 出口侧（排气）的连接	28
3.4 连接电路	29
3.4.1 电机保护	29
3.4.2 STAR/DELTA 启动电路	30
3.4.3 软启动	31
3.4.4 主供电连接	31
3.4.5 供电中断	33
3.4.6 通过变频器运行（FC 运行）	33
3.5 油温传感器 PT100	33
3.6 SP-GUARD 连接	35
3.7 改装手动气镇加 24V 电磁阀控制	37
3.7.1 电磁气镇阀连接	37
3.8 吹扫气阀连接	38
4 操作	40
4.1 启动	40
4.1.1 齿轮箱注油	40
4.1.2 启动	41
4.2 运行	41
4.2.1 带 SP-GUARD 泵的运行	42
4.2.2 气镇阀的运行	42

4.2.3 吹扫气的运行	43
4.2.4 定期巡查	44
4.3 关闭电源/停止运转	44
5 维护	45
5.1 检查油位	45
5.1.1 换油及更换油过滤器	45
5.2 清洁油冷却器	46
5.3 排放冷凝物	47
5.4 清理粉尘过滤器	47
5.5 检查和清理气镇阀的过滤器	47
5.6 替换吹扫气装置中的节流阀	48
5.7 莱宝公司的维修服务	49
5.8 维护计划	51
6. 故障排除	52
7. 废物处置	54
EU 一致性声明	55
EU 一致性声明	56

总说明

提供资料的义务

在安装 SP250 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 **SP250**，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（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（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（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（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权利。插图没有约束力。

请保留操作规程，以备将来使用。

为避免造成系统损坏和操作人员的伤害，我们强烈要求遵守本操作说明书中的指导信息。

NOTICE



DANGER



WARNING



CAUTION



NOTICE



CAUTION



0. 重要安全信息

警示符号含义

	 危险	
	有毒气体	不能用此泵抽有毒气体。
	爆炸危险	不能用此泵抽可爆性气体和蒸汽。
	火灾危险	不能用此泵抽可燃气体和蒸汽、氧气含量超过 21% 的气体混合物以及自燃性物质。

	 危险	
	危险电压	断开电源后再打开。 触碰会导致触电。
	表面发烫	不要触摸。 等该区域冷却后再用。
	烫伤危险	内部表面发烫。不要触摸，使用防护用具。
	反应性或腐蚀性介质	反应性或腐蚀性气体可导致健康危害。 如果曾用泵抽送过反应性或腐蚀性气体，则须采取相应的安全预防措施后再打开泵。比如戴手套、佩戴呼吸防护用具或穿防护服。

安全信息

	 当心
	吹扫气体 检查是否与应用相符。 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。
	带轮子的泵 必须在平整的水平面上放置和移动。
	旋转部件 泵敞开入口运行时，旋转部件可能造成伤害。 不能敞开入口或风扇罩运行泵，唯一的例外是检查转向时。
	真空 不要让身体任一部分暴露在真空中。
	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。
	高处负荷 必须利用吊耳或用叉车将泵固定住运输。

0.1 机械危险

1 敞开进气口、泵腔或风扇罩时不能操作泵。有受伤危险。

2 要避免人体任何部分暴露于真空。

3 只能将泵用于发生真空。如果泵和系统中会发生超压，

则必须利用超压安全阀之类的装置保护泵和系统。

4 建议泵运行时安装消音器或连接排气管线。排气压强最大不能超过大气压+200mbar。

排气管内的气流不能阻断或受限，即使所排气体需要收集时也需如此。

排气管内的气流不能阻断或受限。泵试车前，须打开排气管路上所有关断装置或阀门。

工艺中含有较多可凝结物时，建议排气管线上安装凝结物分离器。

5 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。泵注油后倾斜不能超过 2°。

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，下拧可调底座。

6 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。泵标配有用于起重机提升的吊眼。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）。

7 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。

8 要正确敷设供电线和冷却水线，以防止绊倒。

9 泵表面的警告标示不能被覆盖。

10 在换油时，要清除外泄的油否则有滑倒的危险。



0.2 电气危险

1 只能由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，例如欧洲 EN 50110-1 规章。

2 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。

3 注意 IP 保护等级的信息。

4 泵只能在规定的电机频率下操作。如果使用了变频器则要确保不会超过泵的规定转速。

5 任何时候都要在泵已经正确连接保护接地线才能操作。



- 6 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。
- 7 泵维护或维修之前，要将泵与所有电源断开（上锁/挂牌）。
- 8 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。
- 9 要遵守各变频器的制造商的资料信息和操作规程的要求。
- 10 与电机连接后以及每次改变接线后，需检查电机转向。如果转向错误，进气口压力可升高；此外泵会严重损坏。

0.3 热危险性

CAUTION



- 1 泵运行后的温度可能会超过 70℃，保护以防止烫伤。让泵和油冷却。
要戴保护手套和护目镜，防止油中的残余物。
- 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 注意泵壳表面的警告信息。如果信息被撕掉、覆盖或遮住，需另外提供相应警告信息。
- 4 千万不要在泵运转时打开注油塞或排油塞。可能造成烫伤。

0.4 物料和物质造成的危害

DANGER



- 1 泵**不适用于**抽送以下几项物质：

- 易燃或易爆气体和蒸汽（除了符合 ATEX Category 3 inside 认证泵的使用场合）
- 放射性和有毒物质
- 氧含量大于 > 21% 的气体混合物
- 可自燃物

标准型号的泵不适合安装和运行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。

- 2 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。必须遵守所有相关安全标准和规章的要求。
- 3 开气镇或吹扫气（备选）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。
- 4 安装有**吹扫气单元**的泵型号：在用吹扫气阀操作泵时，要注意吹扫气供给的安全，保证其发生故障时系统中不会出现超压。
- 5 N₂ 作为吹扫气或气镇气源时，有少量 N₂ 会泄入环境中，须确保泵安装的房间中通风有效。
- 6 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。注意以下关于泵轴封的特别信息。

7 泵的轴封

仅在泵螺杆的排气端有轴封。两个轴封采用活塞环和迷宫式密封的组合，因而是非接触式的，但不是全密封的结构。密封在大气侧方向和齿轮箱方向是破空的。

排气压强较低时存在少量空气通过轴封漏入工艺气体的风险。

排气压强高于 1atm 时少量工艺气体可能漏进齿轮箱或外部。

当处理危险性气体时，必须采取相应防范措施。

为防止工艺气体漏出泵腔需要使用吹扫气密封。符合规定限度的定量吹扫气可以有效防止工艺气体的漏出。此类应用请咨询莱宝。

- 8 如果之前泵送过危险气体，打开入口或出口连接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。必要时戴手套、呼吸器或穿防护服，并在通风柜下操作。可靠密封泵。装运污染的泵进行修理时标明危险物类型。参见第 5.7 节“在莱宝维修”。

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。

- 9 某些情况下污染物的组成可能跟安全相关。这时用户必须仔细评估污染物的后果并采取相应个人防护措施。还有可能进入和排出的气体组成发生变化，需评估潜在风险性。

- 10 泵出故障时，特别是由于排气管堵塞或由于硬沉积物/外部物体导致的螺杆卡死，则不能排除泵发生泄漏的可能性。泵送危险气体时，操作者必须防止此类故障，特别是要采取措施确保一旦发生泵的泄漏也不会造成危险。

- 11 莱宝无资质对受放射性污染泵进行维修及废物处置。这两项工作由用户承担。

- 12 在处置泵、废油和废油滤时要满足适用环境法规的要求。

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。

DANGER



0.6 噪声危害

- 1 配置消音器或连接了排气管线的泵在极限压强下运行时的噪声等级见技术参数。以其它模式运行，连接其它设备或同一地点多台泵同时运行时，噪声等级有可能高很多。

CAUTION



建议采取合适的保护措施（耳塞）保护听力。

0.7 泵损坏的危险

- 1 泵已注油的情况下必须正确放置，偏离竖轴不超过 2°，否则油会进入密封系统中。在将油注入泵之前，要调平泵。不允许在泵已注油的情况下运输泵。

NOTICE



- 2 使用标配的进气口滤网并定期清理之。进气滤网可以保护泵。安装期间不经意掉入进气管道或被吸入的小物体（螺丝、焊珠、金属丝等）可被进气滤网挡住。

进气口滤网不能取代过滤器。可安装合适的过滤器，防止进气侧来自工艺的颗粒。上游的过滤器能保护泵，防止泵室损坏。

- 3 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。
- 4 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，或由于通过轴封的反向破空导致油可能污染泵室。
- 5 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。
- 6 停机后泵内压强可数秒内升至大气压，此过程中泵通过排气口和轴封口破空。我们建议安装排气口止回阀以防止螺杆倒转。
- 7 正确铺设排放管线，使其以向下倾斜的方式离开泵，防止冷凝液返流进泵。
- 8 如泵用于湿法工艺，我们建议在泵的上游和下游分别安装气液分离器，避免液体流入泵中。
- 9 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。
- 10 保护电机防止过载：使用合适的电机保护开关，按电机铭牌上提供信息设定电机保护开关。连接至正确电压和频率。
- 11 泵的电机装备了热敏电阻 PTC，对这个信号的处理是对电机的良好保护，以防止在散热不足、临时缺相故障或频率波动的情况下造成电机绕组损坏的昂贵代价。
- 12 只能在泵所有外罩就位的情况下运行泵，以保证泵的冷却效果。
- 13 抽送低浓度的腐蚀或反应性气体时，泵需加**吹扫气**运行。对特别工艺和应用，请咨询我们以选择合适版本的泵。
- 14 在泵送可凝结蒸气之前，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。
- 15 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。
- 16 泵送可凝性蒸气后，停泵之前要用惰性气体或空气吹扫大约 15 分钟（根据具体应用的要求）。在拆开以清洁泵室之前，也应进行吹扫。
- 17 停用泵之前，用惰气或空气（根据应用特点）冲洗泵内大约 15 分钟。将干燥剂放入进气口法兰以及出口法兰中，并用薄膜密封之。将泵与主电源断开。长期贮存泵时，首先排油，用聚乙烯薄膜气密包装泵。
- 18 维护或修理工作不正确，会对泵的使用寿命及性能产生不利影响，并将造成质保失效。

订货号 115 003: SP250 ATEX Category 3i (inside) 真空泵

泵的分类与标记

对于 SP250 ATEX Category 3i (inside) 泵，其内部接触工艺气体的部分，满足 EC 法规 94/9/EG 的基本安全要求。泵被标记如下：

 II (inside) 3GD II T160 °C X (10 °C < Ta < 40 °C)

这类泵不适合放置（安装）在爆炸危险区域。

符号解释：

II 设备组别 II，适用于除了地下采矿业之外（包括在地下运行及相关地面系统，由于矿内气体和/或可燃粉尘造成的危险）的所有因爆炸气氛导致的危险区域中使用的所有设备。

(inside)/(outside) 将设备细分为与工艺气体接触的内部(i)过流部分和设备外部(o)的安装区域。

3 Cat.3 等级的设备，要求其设计可保证其运行时数据符合制造商给出的标示参数，并确保正常水平的防护。属于 3 类的设备，可用于的爆炸危险区域是：运行时不大可能出现由于气体/蒸气/雾/粉尘导致的爆炸性气氛；如果出现也是偶尔发生并且仅是短时间存在的场所。Cat3 类设备确保了正常运行时所需的安全程度。

G 指能用于由气体/蒸气/雾导致的可爆气氛的区域。

D 指能用于由粉尘导致的可爆气氛的区域。

此泵不适合在尘土飞扬区域使用。

II, IIA, IIB or IIC 爆炸组别：属于设备组别II中的细分，与保护类型相关。细分是基于可爆混合气体的最大实验安全间隙和爆炸范围内最小点燃电流的概念。参考EN60079-0.

标为 IIB 的设备也可用于 IIA 要求的案例；相应的 IIC 标示的设备也可用于 IIA 或 IIB 的案例。

仅标明 II 或没有标爆炸组别的设备则可以适用于全部 IIA, IIB, IIC 爆炸组别的应用。

T3, T4 温度组别：根据最高表面温度对设备的分类，与下表一致。

温度组别	最高表面温度°C
T1	450
T2	300
T3	200
T3(160°C)	160
T4	135
T5	100
T6	85

根据 EN13463-1 的要求，对比潜在爆炸环境的最小引燃温度，设备的温度组别和实际最高表面温度应包含一定的安全系数。

Ta: 泵运行时允许的环境温度。10°C<Ta<40°C

X: 须遵守的特别操作条件。此条件和注意事项在说明书中提供。

改装泵将会使泵的 CE 和 ATEX 认证失效。

相关附件

如果泵选装附件运行，需检查附件是否适合在危险区域工作。

泵组运行

当把螺杆泵用于泵组中时，每台设备都有不同的 ATEX 等级和温度等级，必须要保证所有的工作参数满足相应的技术参数要求，另外，还需对整个系统进行风险评估。

应用范围

正常运行中，进气口方向需避免出现可预见的点火源。按照操作说明规定的特殊参数下运行泵，泵将会提供正常程度下的保护。因此，泵适合运行在以下情况：气体、粉尘、蒸汽或迷雾气氛不太可能发生爆炸或很少发生爆炸并时间很短暂（Zone 2）。

泵本身不能安装和运行在爆炸危险区域。

DANGER



根据出现爆炸频率和持续时间将可爆气氛的（气体，粉尘，蒸汽或雾）分为三个（0, 1, 2）。

易燃易爆区域划分

对这些区域的定义参见 Atex 指令（指令 99/92/EG）中的 Annex I “提高员工在潜在爆炸危险区域工作的安全与健康保护”。

Zone 3 爆炸区域划分的相关信息提供于符合欧洲标准 EN60079-10（易燃易爆气体电气设备-第 10 部分：危险区域划分）的指令 99/92/EG 和相应指导（COM(2003)515）。此外，更多有关防爆和防爆保护的信息可在指令 99/92/EG 和相关指导中找到。

这些信息可从 EC 网站下载。

气体组分

重要说明：泵的入口/出口的气体组成可能不同，这可能影响到 zone 的判定。（EG 指令 99/92/EG）。

气体或蒸汽的燃点

泵只适用于潜在可爆气体/蒸汽混合物的燃点高于 160°C 的应用。

气体和蒸汽的燃点（有时可称为自燃温度）可从材料安全数据库（MSDS）查询。

泵不适合用于如下潜在可爆气体混合物（氧气含量>21%，或反应性、腐蚀性气体存在）。

粉尘的燃点

根据指令 99/92/EG 的规定，使用者必须承担运行危险等级评估。因此必需了解粉尘的最小发光温度和最低燃点。需运行决定两极限温度的运算：

极限温度 1=最小燃点的 2/3

极限温度 2=最小发光温度*以下 75K

需要考虑这两项计算出来的极限温度数值，保证高安全等级。

*发光温度数值应用于粉尘厚度 5mm。如果沉积厚度更大，温度安全范围也要增加。

潜在点火源

根据欧洲标准 EN13463-1（用于潜在可爆气氛的非电气设备。第 1 部分：基本方法和要求）执行点燃评估。基于此标准，评估在泵的运行过程中下列哪些点火源可能出现：

潜在点火源	点评
热的表面	内部和外部，由于高进气温度和气体压缩升温
热的气体，绝热压缩	工艺中被泵抽出来的气体由于在泵内压缩温度会上升，热的气体从出口排出
机械火花	正常运行情况下不会发生
电火花	出现在泵外部，由于电机和附件
静电	正常运行情况下不会发生
化学反应	正常运行情况下不会发生

“X”安全使用的特殊要求

符合 Category 3（内部）规定的使用，是需要连接和运行吹扫气。

对于颗粒，按 ATEX 应用特点考虑，必须使用最大不超过 40 微米粒径的粉尘过滤器来保证安全运行。

如果存在有粉尘，需使用经过检验的粉尘过滤器，并对其执行电路接地。

泵只能使用 LV0210 泵油运行。任何其他类型的油都可能导致表面温度增加引起泵的损坏。

正常运行过程中，风冷型号油温不能超过 70°C。需经常检查，见 3.5 油温。

泵安装时油视窗和 SP-Guard 必须清晰可见并不能被损坏。油位需要经常检查。

泵必须安装在只能有少量灰尘沉积在表面的位置。如果灰尘在表面形成结层，必须采取措施定期清除。

泵只能工作在周围环境 10°C 和 40°C 之间。最高进气温度不能超过 100°C。

进气口的最大压强不能超过 $P_{amb}+55\text{mbar}$ 。出气口的最大压强不能超过 $P_{amb}+200\text{mbar}$ 。

安全措施

热的表面

真空泵正常运行期间，对气体的压缩导致表面温升形成热的表面。测试表明，按照说明书的指导操作泵，可能与潜在爆炸气氛接触的泵的表面最高温度低于 160°C（50Hz 或 60Hz 供电下运行）。

连续运行时，最高温度是在泵运行于 300mbar 的条件下出现。实际达到的温度将取决于进气口压强。

热的气体

由于泵内的压缩，正常运行时泵将排出热的气体。排出气体的温度不会超过泵声明的最高表面温度。应通过合适的排放系统处理排出气体。

机械火花

正常运行时不会产生机械火花。避免泵内吸入颗粒，以防止由于摩擦形成热点。

电火花

有可能由泵的电机和附件引起。如果泵被批准用于爆炸性环境，那么电机和附件会采用相应的分级。电机和附件的安装和使用需遵守相关附件制造商提供的信息。

静电

泵需有效接地以避免静电累计。连接泵的保护接地点，正常运行时泵不会产生危险的静电。

与 ATEX 相关的应用中，所有腔室外壳、出口法兰和齿轮箱之间的导电连接是强制执行的。任何泵腔室的装配工艺之后必须检查这些连接。因此使用一个电阻计测量连接之间的电阻必须在 $100\ \Omega$ 之内。

进气口过滤器，必须根据说明书内容接地。

只能使用莱宝原装备件。

接地连接

泵上 M8 盲孔和框架接地/变频器接地导轨之间，必须提供 EMC 接地连接（例如：铜带）



接地铜带

化学反应

泵不能用于反应性或腐蚀性气体，可能发生放热化学反应。

附加安全措施

泵被过度加热可能引起升温而超过列出的最高表面温度。

确保遵守说明书中列出的运行参数。

定期检查，遵守维保周期。

额外维护需求

如果泵和电机表面容易堆积粉尘，必须采取必要措施定期清除。

为确保符合泵的安全等级，只能使用莱宝原装备件。

说明

1 说明

1.1 设计和功能

SP250 是螺杆干式压缩真空泵，50Hz 下最大抽速可达 $270 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$ ，60Hz 下最大抽速可达 $330 \text{ m}^3/\text{h}$ 。

它为工业应用的特殊要求而专门开发。因此，泵的耐久性成为了主要的设计准则。

螺杆型转子 螺杆型的转子安装在两个水平安置的轴上，旋转中不与泵腔发生任何接触。两个轴由一组齿轮控制同步，通过另一个齿轮装置由与之相连的电机驱动。

对于普通真空泵，真空端的密封和轴承总是一个潜在的故障来源。一方面，润滑油也许从轴承进入真空工艺过程，而另一方面，腐蚀性工艺介质会危及到轴承。

“悬臂”装置 所有这些缺点都已经被转子的“悬臂”设计避免了。SP250 配备有两个悬臂的螺杆型转子，这两个转子由大型轴和轴承引领。轴承全部处在泵的齿轮箱内。

悬臂设计的另一个优势是不用拆除任何轴承就能很容易地进入泵腔。因此，任何由于工艺污染而需要进行的清洁工作都能轻易进行。

悬臂设计把轴承损坏的危险降到了最低，而且把现场维护的工作需求最少化。

轴封 SP250 只在转子的排气口侧才有轴封。由于排气口和齿轮箱之间的压差很小，可以配备简单而可靠的密封。两个轴封都由活塞环和迷宫式密封的组合组成。没有任何的接触，因此密封装置几乎没有磨损。

吹扫气保护 标准应用轴封不需要用吹扫气保护。如果工艺需要，轴封可以使用吹扫气。**如果应用于 ATEX，吹扫气是必须的。**

冷却 SP250 是空冷泵，径流式风扇维持外壳的冷却，外壳上面布满了散热片。
根据不同的要求，螺杆泵可与罗茨泵组合，实现低压强下的大抽速。

操作原理

SP250 系列螺杆泵的泵腔内有两个同步的交替转子和外壳组成。使用了一对紧密啮合的右手和左手罗纹转子，通过非常少的部件，实现很多的级数，并且获得很低的极限压强。

气体压缩 图 1.1 和图 1.2 显示了两个转子和外壳如何构成了若干个室并实现气体压缩。两个转子以相反的方向向内旋转，这些气室有规则地从泵的入口往出口侧“移动”（图 1.2），这样气体就以低漩流的方式运送出去。

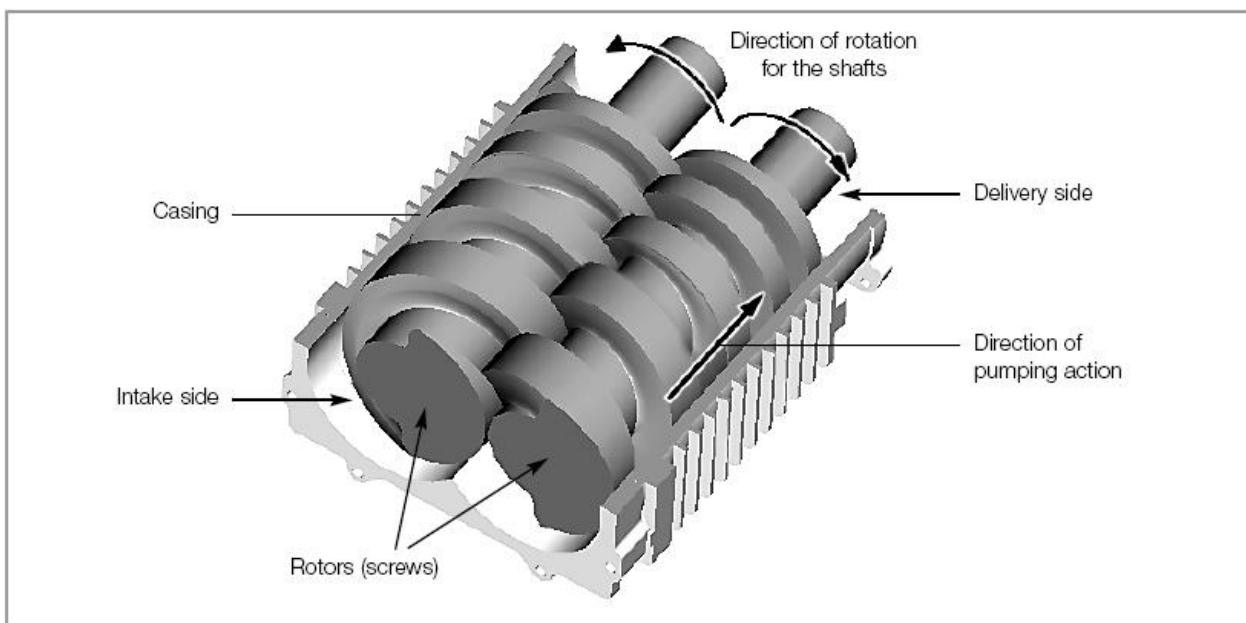


图 1.1 螺杆泵运行原理

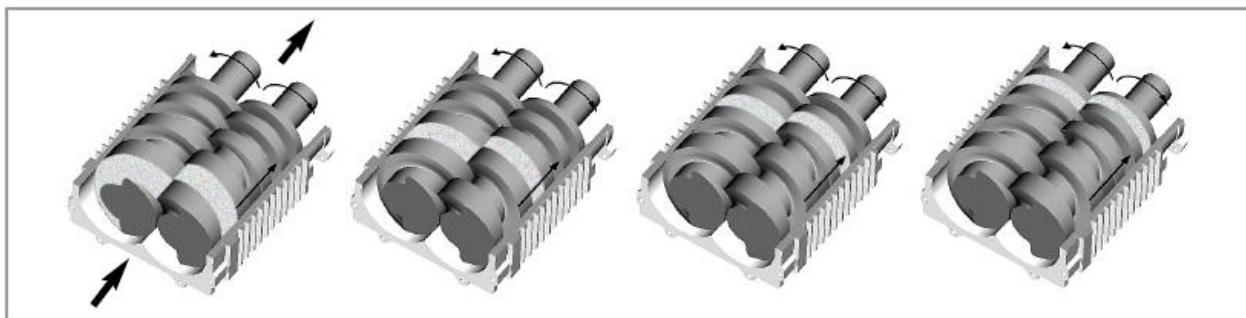


图 1.2 压缩原理以及螺杆泵内泵送方向

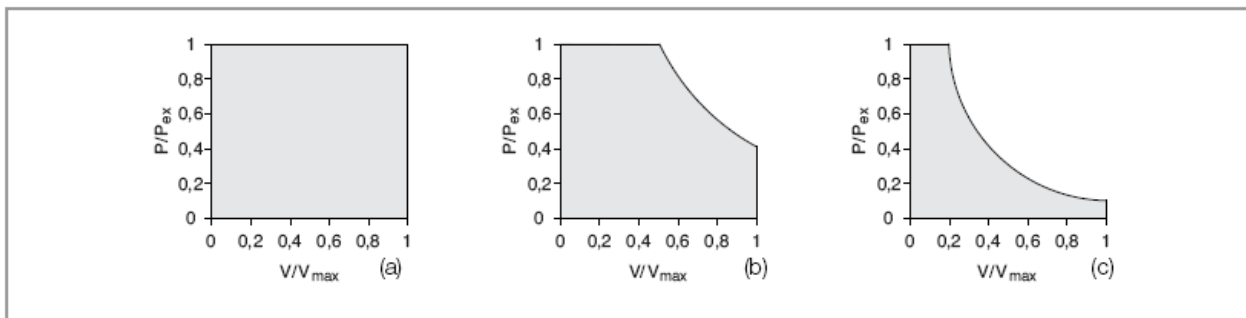


图 1.3 螺杆泵 PV 图

泵的持续运动不改变气体流动方向，这样就可以在一定范围内将气体裹进的微粒以及蒸汽抽送出去。

狭缝

对于其它类型干式压缩（狭缝密封式）真空泵以及螺杆式干泵来说，在部件之间需要保持极为紧密的间隙。否则，压力降造成的泄漏对抽速和可达到的极限压力都有负面影响。此外，由于不利热力学过程，泵的自身温度会升的很高。

在操作中，SP250 泵的设计使得间隙保持在泵的运作范围以内。为了限制泵温，外壳采用空气冷却。还有转子内部采用油冷却：将油泵入转子轴内部的通道循环以带走热量。这个油来自齿轮箱内，同时润滑轴承和泵的同轴齿轮。因此，泵内实现了

温度的均衡分布。

“内压缩”的方式对真空泵内的温度水平有着决定性的影响。对于一般的前级泵，绝大部分的压缩工作是在气体克服出口压力被喷出的时候完成的，也就是在泵出的最后阶段。鉴于这一原因，SP250 采用了逐级压缩的方式，通过变螺距的设计，把压缩工作最小化。这样一来，泵消耗的能量减小了，产生的热能也少了。

PV 图表 图 1.3 显示的是螺杆泵的 pV 图表：(a) 无内压缩；(b) 最后阶段有内压缩；(c) 变螺距逐步减小转子旁的气室容积。pV 图表中显示的几个面积与泵吸取的能量成正比的。很明显地，最为有效的方法就是减小转子从入口到出口的轴向节距（图 1.2），把要抽送的气体逐步压缩。所以，气室的体积就已经在低压下减小了（图 1.3C）。这样一来能量消耗就能达到与旋片泵相似的水平了。

1.2 技术参数

SP250（50Hz）		SP250（60Hz）	
类型		干式压缩螺杆真空泵	
最大抽速（±10 %）	m ³ ·h ⁻¹	270	330
极限全压强	mbar	≤ 0.01	≤ 0.005
允许排气压强	mbar	P 大气-50~P 大气+200	
最大允许进气压强	mbar	P 大气+55	
最大允许进气温度	° C	100	
噪音水平 ¹⁾	dB(A)	≤ 68	≤ 72
总重量，约	Kg	450	
外形（长 x 宽 x 高）	Mm	1350 x 530 x 880	
允许环境温度	° C	10-40	
污染等级 ²⁾		3	
耐水蒸汽能力（开气镇）	mbar	60	75
水蒸气处理量（开气镇）	Kg/h	10	18
相对空气湿度 ³⁾	%	最大 95	
安装地域		0 - 3000 m (海拔)	
配 SP-Guard 泵的监视信号		需由客户端系统控制处理	
电机			
转速	rpm	2910	3490
标称额定功率	KW	7.3	9.2
极限压强下的功耗	KW	5.9	7.2
工作电压下的标称电流(ΔΔ) 50Hz	A	32/200V	-

工作电压下的标称电流(Δ) 50Hz	A	16/400V	-
工作电压下的标称电流(ΔΔ) 60Hz	A	-	31.5A/210V
工作电压下的标称电流(ΔΔ) 60Hz	A	-	15.5A/460V
工作电压下的标称电流 (Y)	A	16(690V)	--
cosφ		0.88	0.85
电机能效等级 EN60034-30			IE2
电机保护类型			IP55
热保护等级			F
电机绕组内热敏电阻 PTC	°C		160-5
运行模式			S1 (连续)
连接法兰			
进气口法兰，符合		ISO 1609-1986 (E)-63 DN 63 ISO-K	
		ASME B16.5 NPS 3 Class 150	
		EN 1092-2-PN 6 - DN 65	
排气口法兰，符合		ISO 1609-1986 (E)-63 (DN 63 ISO-K)	
运行介质			
冷却方式			空冷
认证润滑油：LVO210	升		7
材料 （与气体接触部件）		铝，阳极氧化铝，碳钢，CrNi 钢，灰铸铁	
密封件			FPM
1) 极限压强下连排气管线无消音器，根据 ISO4871（相应于 DIN EN ISO2151）			
2) 根据 EN61800-5-1			
3) 根据 EN60721-3-3			

1.2.1 SP-Guard 监视系统技术参数

操作电压	24V DC
额定功率	5W
防护类型 IEC60259	IP65
PLC 输出量	PLC 高电平，约 VCC-1V / PLV
	低电平，约 GND+1V
电流，连续	<40 mA
最大功率损失	5W（所有开关输出总计）
额定电流	40 mA

1.2.2 电磁气镇阀技术参数

（仅适用于部分型号，见 1.4 节）

允许进气压力	<1 bar （相对压力）	
进气温度	Max. 80° C	
使用介质	干燥空气或 N2，已过滤（滤网 40lm）	
操作电压	24V DC±10% NC 常闭	
运行功率	6W	
启动功率	80W	
防护类型 IEC60259	IP65	根据 IEC 60259
电缆直径	6-7 mm	
接线盒（带变阻器）	Burkert, type 8376, 根据 DIN43650 Form A	

1.2.3 吹扫气单元技术参数

（仅适用于部分型号，见 1.4 节）

连接螺纹/供气嘴	G 1/8-内螺纹	
供气压力	3-10 bar	
环境温度	10-40° C	
介质温度	10-40° C	
使用介质	Class5 质量等级无油干燥空气（ISO8573-1）或 N2	
过滤器孔径	40 µm	
操作电压 / 阀	24V DC +10%/-20%，NC 常闭	
功率	2.5 W	
最大功率消耗	3.4 W	
防护类型 IEC60259	IP65	根据 IEC 60259
电缆直径	<6.5 mm	
吹扫气系统设定压强	2.5 bar	
吹扫气流量	20 Std. L/min	

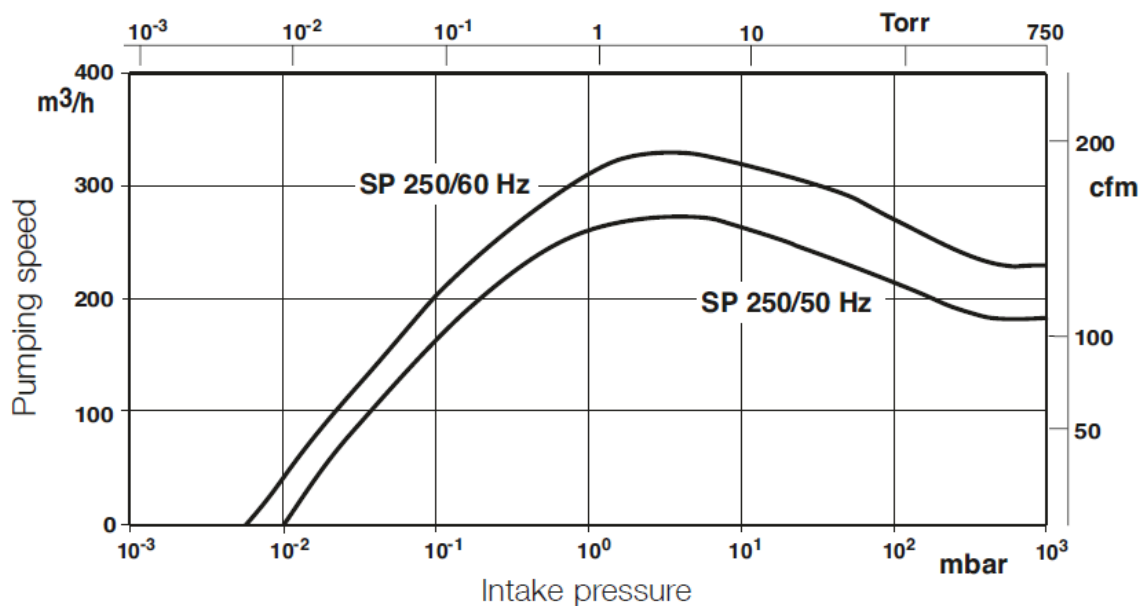


图 1.4 抽速曲线

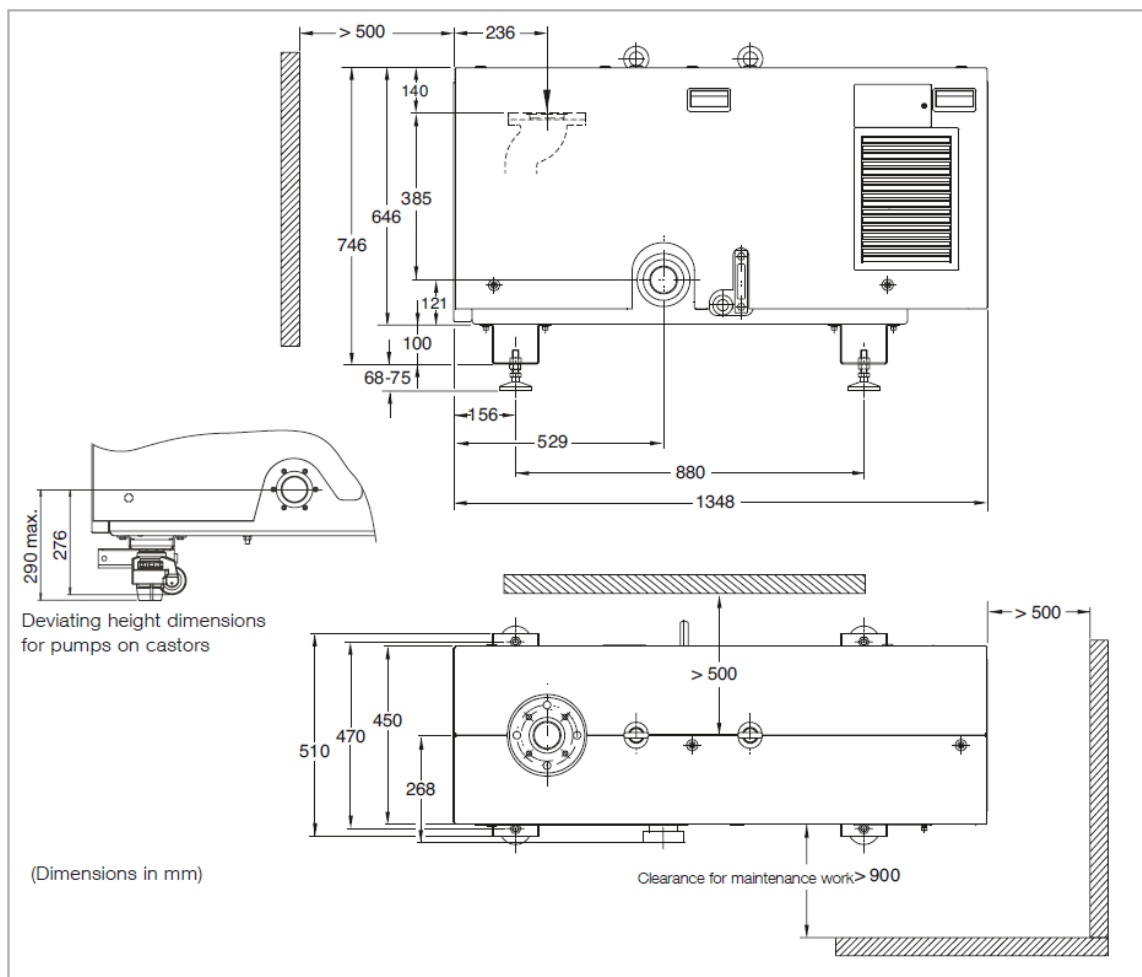


图 1.5 尺寸图

1.3 提供的设备

收到的 SP250 泵已准备好安装并连接。泵包括以下内容：

- 一台内置的电机
- 集成 SP-Guard 及 20 米连接线缆
- 所需用量的齿轮油（以单独包装提供）
- 一个入口滤网，防止小的物件进入泵的入口。
- 两个运输用的起重机吊眼。
- 两个接线用电缆。
- 拆卸/组装盖板和打开风扇壳的方孔钥匙。
- 操作说明书。

进气口和排气端口用薄膜密封。泵通电以前，去掉封箔和里面的干燥剂。

因为要经海运，泵被固定在一个特制的台盘上。请保留此台盘，以备将来将泵发回时之需。

1.4 泵的附件

SP-Guard 监视系统

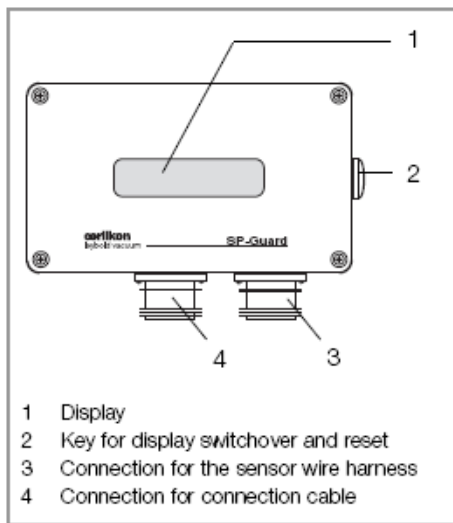


图 1.6 SP-Guard

测量的震动值和温度是模拟量数据输入 SP-Guard，其报警和故障阈值出厂前已设定完毕。

油位和排气压强是数字型数据输入 SP-Guard，排气压强传感器信号必须超过 1200mbar >10 秒。

SP-Guard 有以下输出：S1-报警信号输出；S2-故障信号输出；S3-Watchdog；S4-泵运行。

设定阈值超出后，故障的原因将在屏上显示。检查完故障的可能原因后，SP-Guard 可用复位键重启进入监视模式。

维修工程师可选择读取 SP-Guard 内存上记录的泵的最新一段运行数据，有助于分析故障原因。

手动或电磁驱动气镇阀

气镇阀的使用可防止泵内气体压缩时产生凝结。

吹扫气单元

(只针对某些版本的泵)

吹扫气单元用来防止工艺气体通过轴封漏入环境，以及保护部件和轴封防止腐蚀。

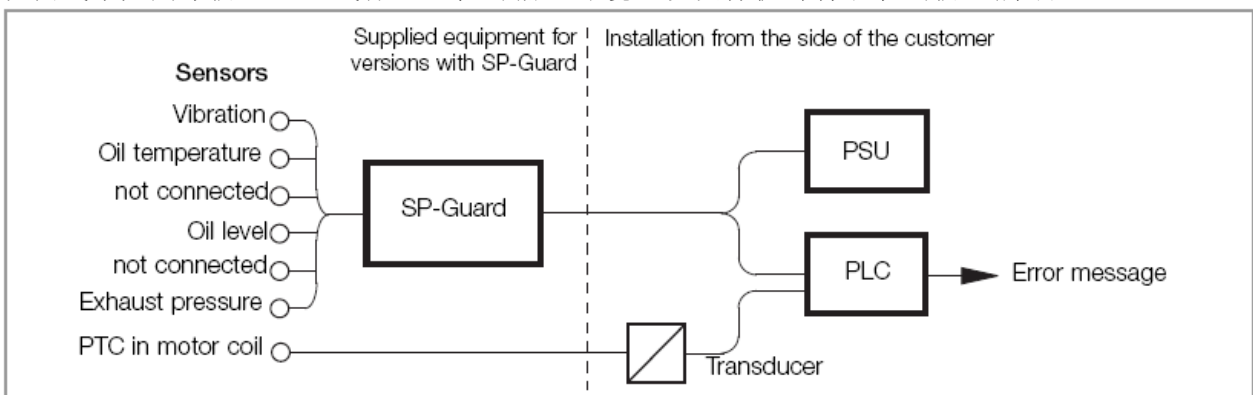


图 1.7 监视系统运行原理描述

SP-Guard 监视震动、油温、油位和排气压强。

SP-Guard 连续处理传感器的输出信号，一旦检测到不安全的运行参数，则向与之连接的客户端控制系统发出 S2 故障信号，客户应利用信号停泵。故障信息同时显示在 Guard 屏上。

SP-Guard 还可检测到不安全运行参数的早期阶段，对泵油温、进气温度（选项）和震动发报警 S1 信号。

客户可根据信号提示对泵进行相应保养工作（比如清洁散热器），以保证泵长期无故障运行。

SP-Guard 上内置了计时器，屏上可显示总运行时间。

泵的型号总揽：

货号	供电频率	描述	补充说明书
115 001	50Hz/60Hz	手动气镇	
115 003	50Hz/60Hz	电磁气镇和轴封吹扫 ATEX3i	
115 006	50Hz/60Hz	手动气镇，轴封吹扫	300301758 吹扫套件-SP250
		PVK 吹扫单元，脚轮	

1.5 附件

	订货号
排气消音器带排泄口	119002
可维护消音器	119 003V
防返阀	119 011
65 ISO-K 过滤器适配器	119 019
RUVAC 501/1001 罗茨直连适配器	119022
手动气镇改装加 24VDC 电磁阀套件	119054V ²⁾
可选的排气法兰	119023
PVK 套件 SP250	119 061V
Flushing Kit 清洗单元 ¹⁾	119 015
吹扫气单元	119 031
脚轮和横梁装置	119 018V
SECUVAC 安全阀（不适合 ATEX 应用）	
24V DC	215205
100-115V AC	215026
200-230V AC	215207

使用莱宝原装附件可保证泵的稳定运行。使用其它附件时客户自己负责保持泵的稳定性和。

1) 需要与吹扫气单元配合使用。

2) 119 054V 只能应用于序列号：31000530865 之后的泵。

在此之前的必须使用 119 052。 119051 和 119052 只能应用于序列号：31000530864 之前的泵。

1.6 易耗品和原装备件

	订货号
包括：5 升 LVO210 油，油滤滤芯，油滤 O 圈，油视窗密封，注油口密封和方形钥匙	EK110000820
其它备件咨询莱宝维修中心。	

运输和贮存

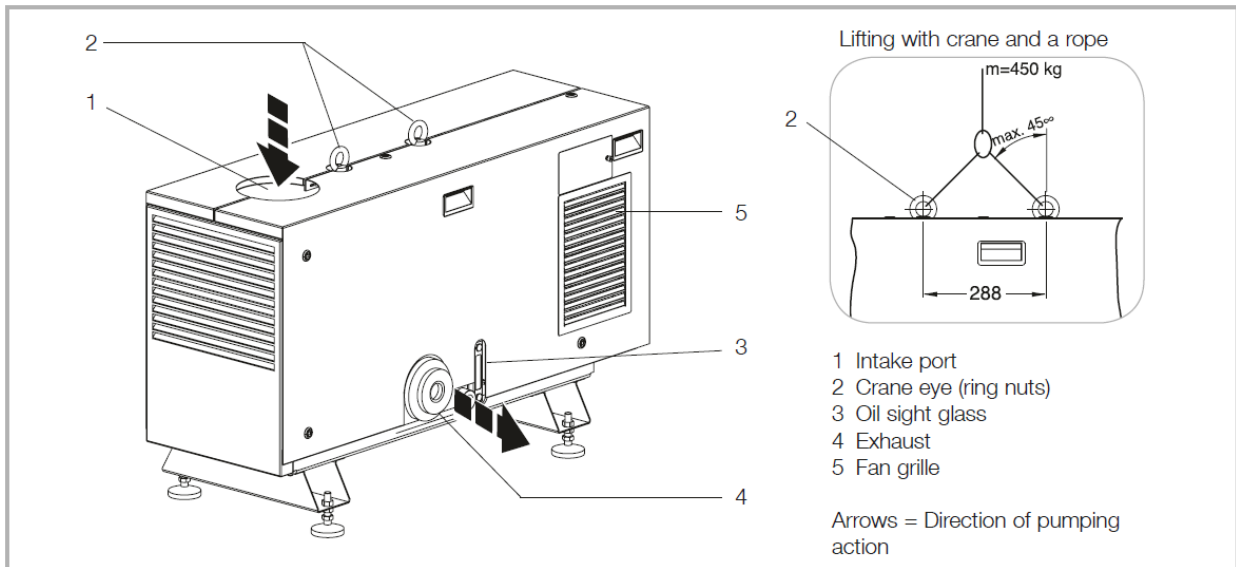


图 2.1 SP 250，运输和连接部件以及检察位置

2 运输和贮存

请注意安全信息 0.1.5 和 0.1.6 内容。



泵搬运前每次都需要将齿轮箱油放出。

泵的上方标配有两个环型螺母的固定点（遵照 DIN 582-M16-C15N）。起重机吊泵的时候，只有这两个点才能用来与环形螺母连接。起重机吊泵的时候，请参考图 2.1 给出的最大允许角度。

运输泵组时（例如螺杆泵和 RUVAC 的组合）不可用吊环起吊。

环形螺母已固定好不能松动。

合用叉车或类似叉车的设备运输泵时，泵必须固定在提供的托盘或者其他合适的托盘上。

泵体本身的框架不适合用叉车或类似叉车的设备运输，当加速或通过斜坡时，有滑动或倾倒的危险。

如有需要，把泵固定。运输时，必须拆下消音器，否则有倾倒的危险。

2.1 带脚轮的泵

某些型号的泵的支架下面配置了四个万向脚轮及可调地脚，及锁挂钩的装置。泵可利用脚轮移动，但泵的运输只能按第 2 节描述使用叉车或吊车。使用叉车或类似设备移动泵时，确保泵在原装托盘或合适托盘上已固定好。

挂钩不标配，是附件。可利用挂钩在受限位置移动泵，但只能在水平地面上移动！

禁止泵带油在斜坡上移动。

到达安装位置后，旋下可调地脚使泵保持水平，见图 2.2。

使泵保持水平，见图 2.2。

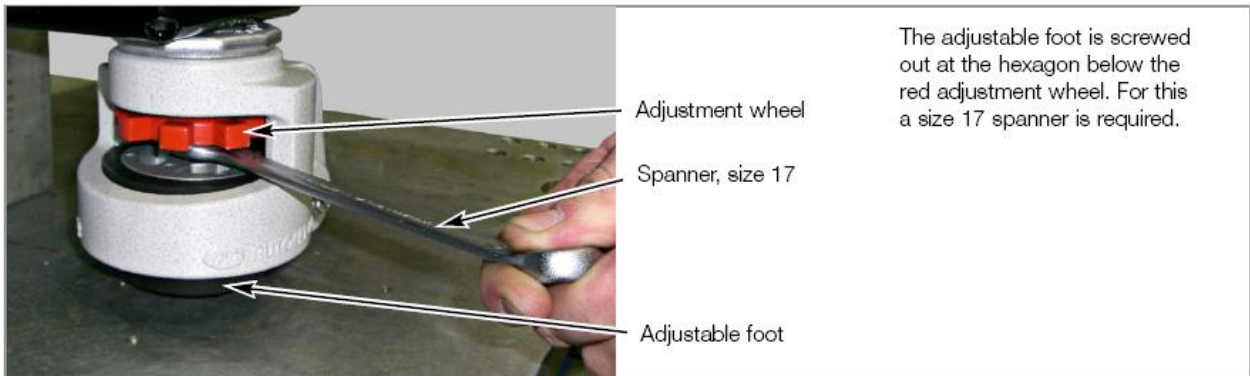


图 2.2 调整地脚

2.2 泵的贮存

如要贮存泵，**关机前**需通惰气或者空气（根据工艺特点）冲洗泵约 15 分钟。把干燥剂放进进气法兰的滤网内和排气法兰里，然后用箔密封法兰。**不要**不加过滤网将干燥剂直接放在进气法兰内。

如需贮存较长时间，应把油排干净。用聚乙烯薄膜完全包裹起来，避免透气。

贮存条件

温度	-20°C to +60°C
存放地点	干燥
最大空气湿度	95%，不凝

安装

3 安装

3.1 安置

标准的泵不适合安装在有爆炸危险的区域。如果有此使用计划的话，请先与我们联系。安装泵之前须断开所有的电源，注意不能意外启动。只有培训过的人员才能安装泵。



3.1.1 地面

承载泵的地基必须达到额定承载 10,000 N/m² 以上。不允许垂直倾斜超过 10 度，

这样会有倾倒的危险。泵运行的时候，垂直倾角不能超过 2 度

泵应当安置在平坦、水平的表面上。带脚轮的泵只能在地面上移动和放置。

泵脚轮的受力要均衡，盘形脚上的六角螺母需要拧紧。



3.1.2 空气冷却和泵罩

SP250 的冷却主要靠外壳上大面积分布的冷却翅片和径流式风扇的强制冷却。

泵安装的位置必需选在冷却空气供给充足及排出方便的地方。轮廓图上标明了最小要求空间。

泵标配有外罩。它保证了冷却均衡，也有防护和静音的功能。

SP250 泵的噪音技术参数是在极限压强下安装消音器或排气管线后测得。在其它运行模式下和配备其它设备后，噪音值可能升高。应采取适当的听力保护措施。

SP250 泵罩内的表面温度可能超过 70 °C。

如果在进行维护工作时需移开泵罩，可能有灼伤的危险。

因此需穿戴必要的防护服。

所有泵罩就位后，只有排气口处还会有灼伤的危险。

如果泵罩只是局部就位的话，不要运行泵（比如拆开了一边），因为这会影响泵的空气流冷却效果的均衡性。

确保空气冷却的整体安排不被影响。泵运行的时候，不要把任何物品（如，抹布片）遗忘在泵腔的冷却翅片上。冷却翅片如果非常脏了的话，要进行清洁。

如果冷却空气流受限制的话，泵可能会被损坏。



3.1.3 环境条件

泵可以在技术数据中指定的环境温度下工作。不要超过最高环境温度。

在较高的环境温度下或油冷却器脏了的话，油温会提高到难以承受的水平。在环境温度较高或粉尘较多的环境下，应当更频繁地检查油冷却器（见维护部分）。

泵的安装位置必需使排气法兰能轻易接触到。所有的维护和安装工作都能从这一侧进行。

泵欲在海拔 3000 米以上使用时请咨询莱宝。

3.2 符合规定的使用

SP250 泵特别为苛刻的工业应用要求而开发，典型应用领域有：真空炉，冶金系统，钎焊系统，镀膜技术，（冷冻）干燥，包装，研发等。标准型泵用来抽取大气压到极限压强范围内的空气或惰性气体。用于抽其它气体请咨询莱宝。

对于序列号 115 003:

真空泵 SP250ATEX Cat3i 内部为特殊设计和制造，符合 Equipment II, Cat3 的安全要求“ATEX Directive (Directive 2014/34/EU) on the conforming utilisation of equipment and protection facilities in explosion hazard areas”。

建议将 SP-Guard 接入客户端系统控制，也请注意其说明书中信息。

标准型泵不适合抽送有毒性、腐蚀性、易燃和/或爆炸性气氛。

没有  标志的泵不能安装和操作于爆炸危险性气氛。

标准版的泵不能抽氧气体积含量>21%的气氛，



为此类应用，莱宝提供特殊版本的泵。

NOTICE



如用于抽取以上气氛或有疑问请咨询莱宝。

泵未被设计成抽取液体，必须提供适当保护。

3.3 连接于系统

在安装泵以前，必须断开与所有电压下电源的连接，并注意防止突发启动（挂牌/上锁）。只有培训过的员工才能安装此泵。

CAUTION



要遵守所有的安全守则。

入气口敞开的时候，绝对不能启动泵（里面的旋转件有造成人员伤害的危险）。

当连接多个泵组时，进气口和出气口之间的压力会引起转子不受控转动。这样运行泵会引起泵损坏，此外还有可能在维修泵时有危险。建议必须装防返阀。在泵并行运行或抽大的真空腔室时，泵有可能反转比较长的时间。

连接管的材质需与抽送介质相容，管线与泵的连接应无机械应力。

3.3.1 进气口的连接

去掉进气口的保护膜和干燥剂。连接法兰必需清洁、无损伤，这样才能保证真空系统无泄漏。

泵进气口管线管径应不小于 DN63，且越短越好。这也同样适用于管线上安装的阀门类部件。

进气管线应当清洁、无油。电焊珠或煤渣之类的污垢必需小心清理掉。

如有必要应把管道支撑起来，特别是在泵的上游安装了阀门、气液分离器等部件时。SP250 型泵，进气口允许的最大承重是 50 kg。

坚持使用标配的置入式入口过滤网。

请注意安全信息 0.7.2。

NOTICE



当用于 **ATEX** 使用时，入口处只有滤网是不够的。为避免产生机械火花，如果泵不能保证抽的是完全的气体或者蒸汽，需要添加 40 微米粉尘过滤器。

CAUTION



3.3.2 出口侧（排气）的连接

强烈建议泵运行时连接合适的排气管线或者消音器。排气管线应当以向下倾斜的方式离开泵，以防止排气管线里的可凝物回流进入泵里。

另一个方法是可以在排气法兰的下游直接安装一台可凝物分离器。可凝物分离器的液位需要进行定期的监控，保证排出的气流不受高液位阻碍。

所列出的消音器附件，已经内置了可凝物分离器。

排气管线的直径至少应当与泵上的连接口的直径吻合。连接排气口与排出气体收集管线时，建议在排气口安装一个止回阀门。这个阀门可以有效的防止任何气体通过排气口返流回到泵里。

去掉排气口法兰的保护膜，拿出里面的干燥剂。

建议安装消音器或连接排气管线后再运行泵。排气管线内压强不能超过

CAUTION



Pamb + 200 mbar。排气管线内不能阻塞或受限。

3.4 连接电路

请注意安全信息 0.2.和 0.7.10 和 0.7.11。

泵本身不配有任何开关。所有与接电相关

的保护装置需要由客户自己配备。主供电意外停电又恢复后，泵会自动重启。

如果这样的使用方法有潜在的危險，就需要把泵改成只能手动复位后才能重新启动。

这也同样适于**紧急停机**的情况。

WARNING



3.4.1 电机保护

电动机必需有 Class 20 级的热过载保护（以 IEC 60947-4 为准）。Class 20 级的电机保护开关可以应对最多不超过 20 秒的延迟。

例如，在 400V/50Hz 供电下，合适的型号有：Eaton Moller 公司的 PKE-XTU-32.

可以按照后面的 U/I 图表（图表 1， Δ 连接（ $\Delta\Delta$ 连接类似）来设置符合现场需要的电机保护开关的数值。把泵连接到 U/2 $\Delta\Delta$ 电路上的时候，应当从图表（ Δ 电路）上选 $2 \times U/2$ 双倍的数值。

如果电动机线圈发生暂时性的高温，集成的 PTC 电阻就能够检测到。PTC 电阻与接线盒里的 10 和 11 号端口连接（见图 3.1 和图 3.2）。可以用一个热敏电阻过载继电器（比如 Eaton Möller

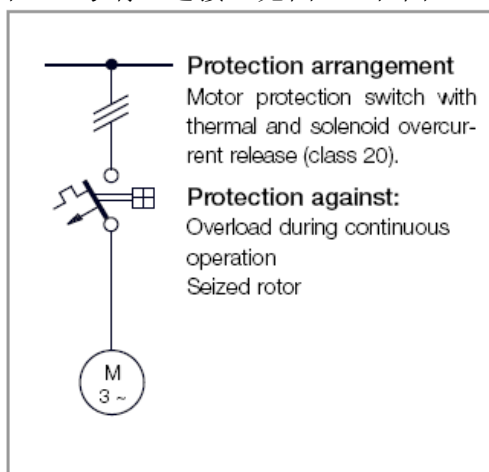


图 3.1 电机保护电路示例

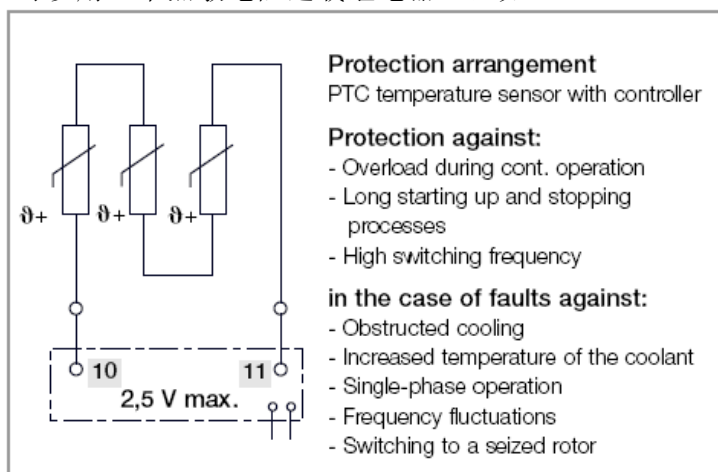


图 3.2 PTC 热敏电阻电路示例

（德国金钟）**EMT6DBK** 型）连接端口与泵的控制系統。电机内的传感器与主电源并未可靠地绝缘。

传感器连线的绝缘性不能是很高的绝缘性但应该能起到最基本的绝缘作用。

如遇冷却不好、主供电暂时掉相的情况下，PTC 电阻可以起到保护的作用。如遇频率波动，该电阻可以提供非常有效的保护作用而且防止电机线圈的重大损坏。

泵的运转时间能从 SP-Guard 监控器上查询。

本地的线路连接情况决定了有可能需要采取措施，减小泵启动时的冲击电流。

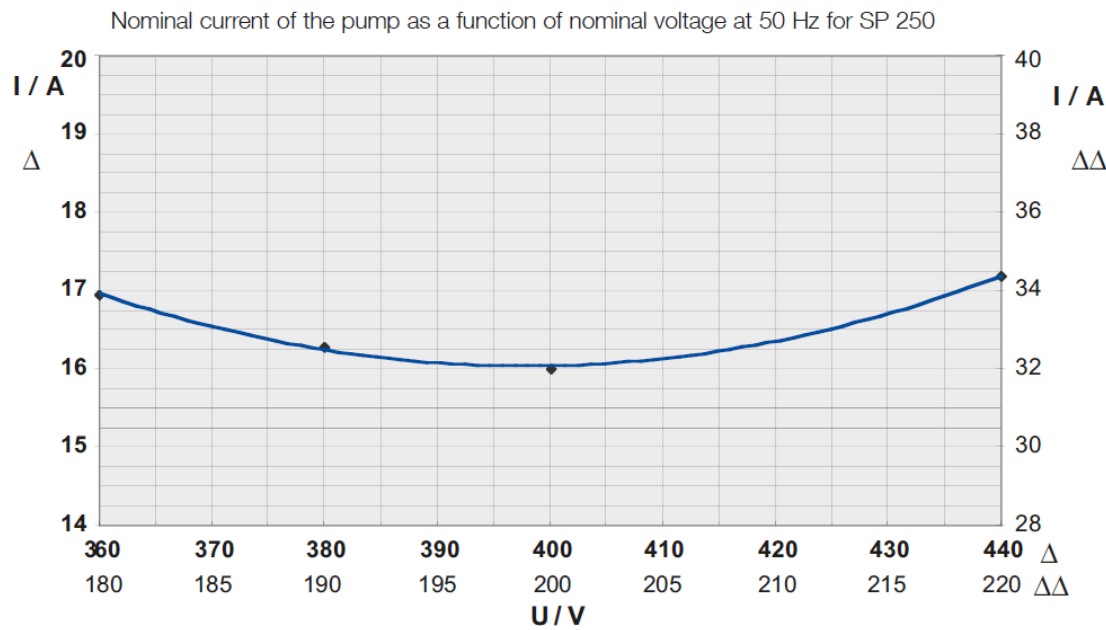
3.4.2 Star/Delta 启动电路

启动时此种电路（星形电路）连接方法供给电机线圈的电压较低，会产生较低的开机电流。

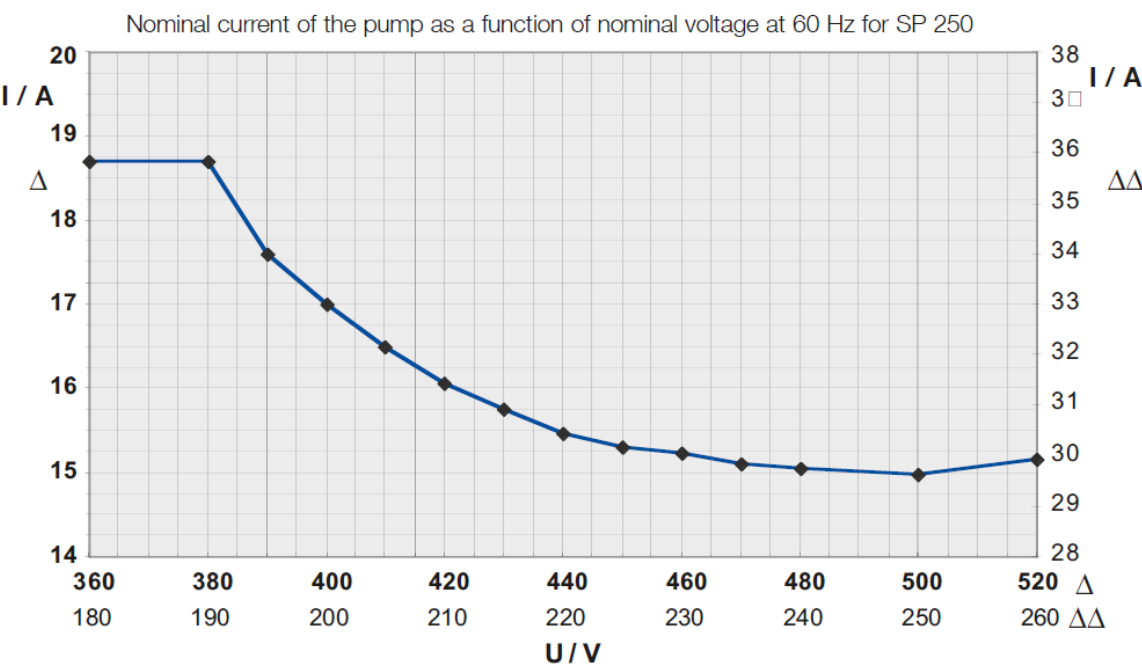
在此阶段，电机的功率和扭矩都比较低。

为了迅速达到扭矩和功率的工作水平，启动过程应当越短越好，大约 4 到 5 秒钟。紧接着应当有一个至连续运转（三角形电路）的转换。

此处，也应当使用一个重载启动（Class 20 级）的电机保护开关。



图表 3.1 电压/电流图表



图表 3.1.1 电压/电流图表

3.4.3 软启动

为了减小打开开关时的冲击电流，启动时可对电机供电电压进行电子控制。启动期间，电机必须能可靠地达到标称值。启动电压调整为 60%额定电压，提速时间 15 秒。选择软启动单元（如 Simens 3RW30）时必须考虑到高启动电流（140A/400V）。此外要注意软启动单元生产商的操作指导。

3.4.4 主供电连接

系统供电应当通过带开关按键的供电开关，这须由客户配置。

应当按照电机防护的类型提供主网供电连接。系统供电必需符合电机的额定功率。

电缆粗细需按长度和主断路器计算，建议至少 $4 \times 6 \text{mm}^2$ 。

电缆和 PTC 的两根接线应符合 $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上的等级。如果耐温较低（比如 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ），则处在泵接线盒内的相应线缆应使用硅胶管保护以对抗热应力。

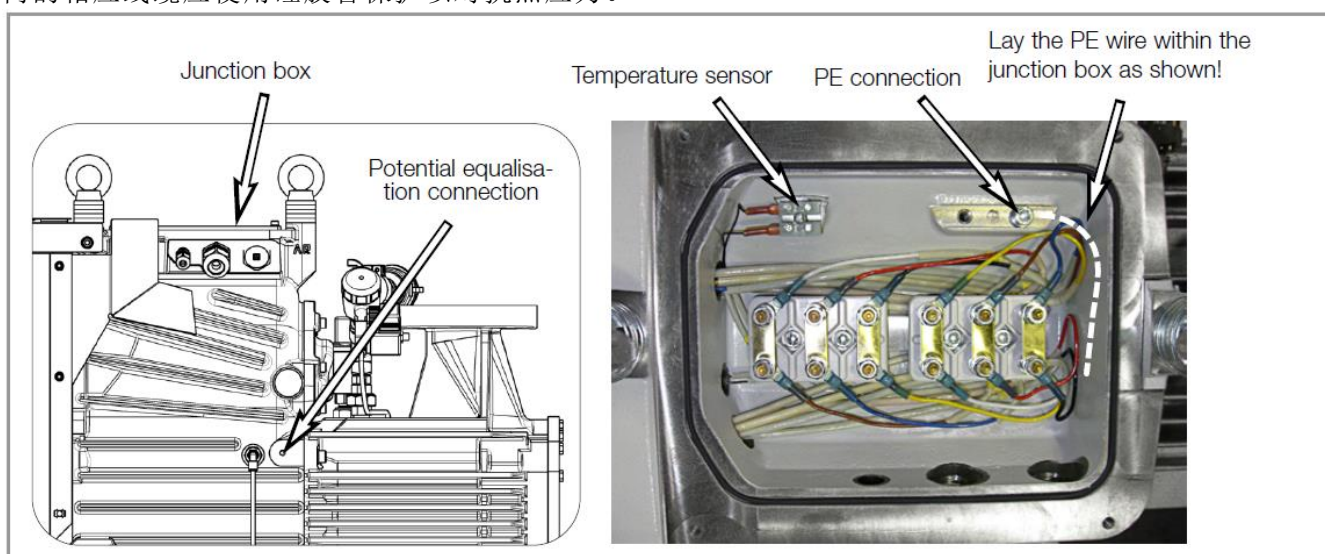


图 3.3 连线盒内电气连接（图中显示出额外的硅套保护线）

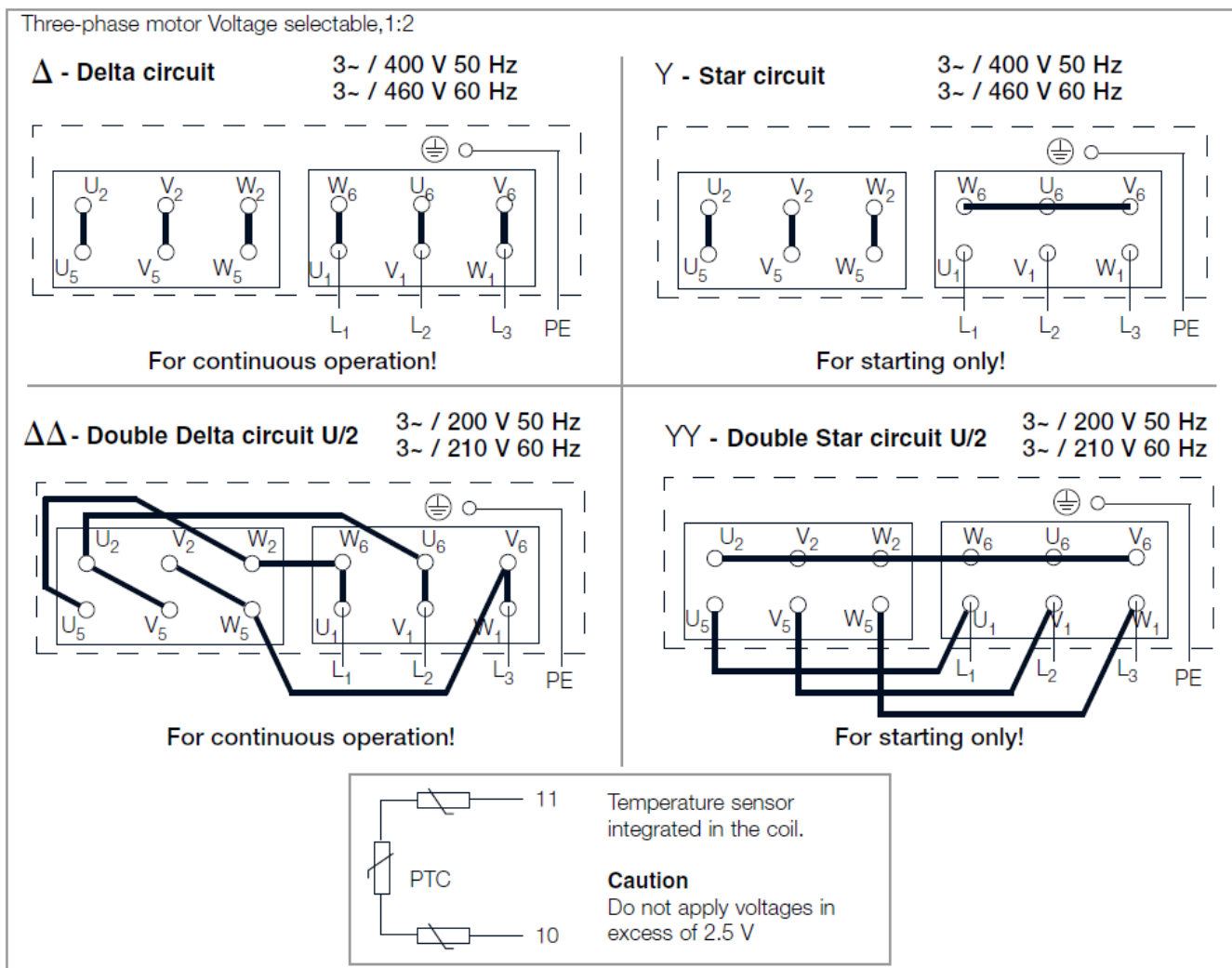


图 3.4 主供电连接（接线盒内图示）

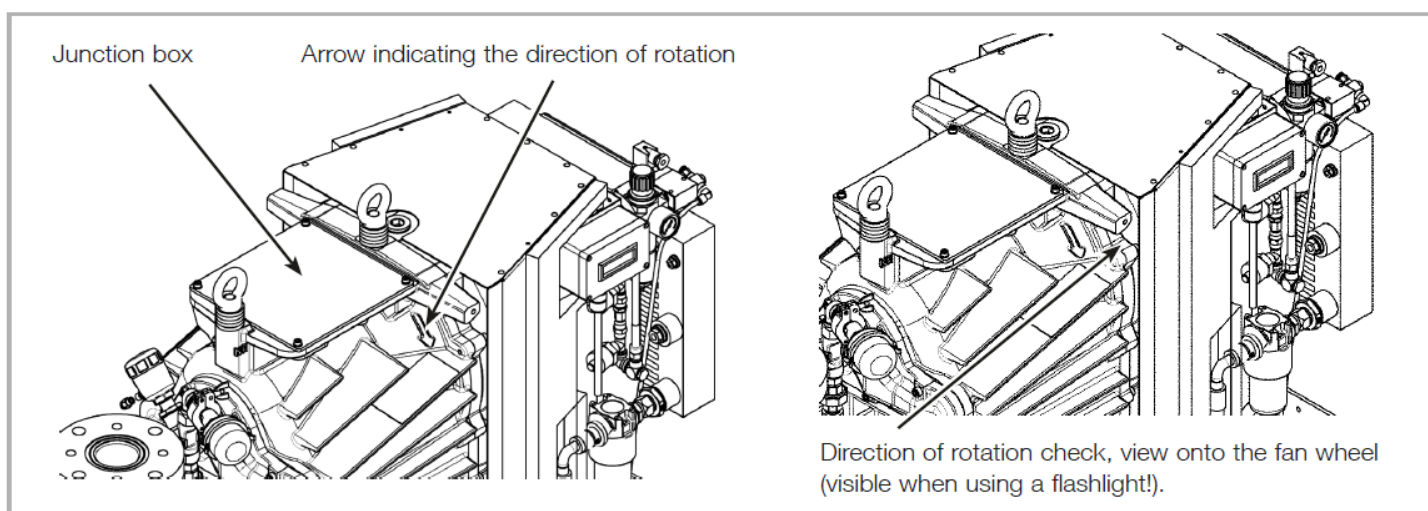


图 3.5 检查电机转向

检查电机的转向是否正确！

在打开入口法兰的情况下运行泵时，转动的部件有可能对人造成伤害，因此不要在开放入口法兰时检查转向。先将入口破真空。

除了检查旋转方向的时候以外，不要在风扇罩打开的时候操作泵。

表面很热可能造成人员伤害。另外风扇罩打开时，泵的冷却效果无法保证。

进气管线封闭的情况下，如果发生反方向运转会直接损坏泵。

如果电机连接不对，**反方向运转超过 3 秒钟也将损坏泵。**

按照规则，泵从负荷侧看是顺时针旋转的，从通风一侧看是逆时针方向旋转的（见图 5.1）。

客户方的供电线路需要保证泵顺时针旋转，请使用转向测量仪器检查。

最好两个人一起检查转向。

打开相应阀门对进气口破空，打开风扇罩。

让泵试运行一下（最多 1 秒），然后立刻关闭。检查正在减速的风扇的旋转方向，风扇壳上有指示箭头。如果转向不对，重新连接电源。确定为正确转向后关上风扇壳。

CAUTION



NOTICE



3.4.5 供电中断

泵和真空室连接时，考虑进气侧安装一个合适的阀门（如电动截止阀）。断电时

阀门应自动关闭，以防止断电后气体通过泵破空回流导致泵反转，这会导致泵损坏。

这个常闭阀门需要从客户系统控制端进行控制，这样如遇突然断电，进气管线就能被截断。

NOTICE



3.4.6 通过变频器运行（FC 运行）

FC 运行可以起到降低电机启动电流和将供电频率调整至泵的额定频率的作用。

运行时泵调频范围只能在 30Hz 至额定频率间。泵不能超过额定频率/转速运行。

加速至 30Hz 的时间不能超过 30S。

根据规定，电机内温度传感器 PTC 的输出信号必须处理。因为根据变频器输出电压的水平和质量，绕组产生的额外热量不同，并非所有条件下都可以长期运行（如高背压及 40°C 环境温度且最大负载等）。因此必须处理电机内温度传感器 PTC 的输出。

变频器运行时可能存在很大的电磁干扰，要确保系统不会超过相关标准和指南的限制水平。为降低电磁干扰水平，例如 FC 和泵之间应使用屏蔽电机电缆、屏蔽电缆馈线、电机滤波器和符合 EMC 的对地连接。

同时遵守变频器操作说明书中提供的信息。

NOTICE



3.5 油温传感器 Pt100

油温受泵的负载、环境温度和油换热器的清洁程度的影响。可由系统控制器通过标准温度传感器 Pt100 测量油温，或通过 SP-Guard 测量。Pt100 测油温位置：风冷型泵在油换热器之前测量。

油温不能超过 70℃。

油温 60℃ 时，SP-Guard 会显示警告信息，信息可用于日常检查。

油温超过 70℃ 时，就会输出报警信号。

如果负荷、周围环境都很正常，而油温偏离工艺相关的正常值时，应当检查油换热器是否堆积过多脏污。

NOTICE

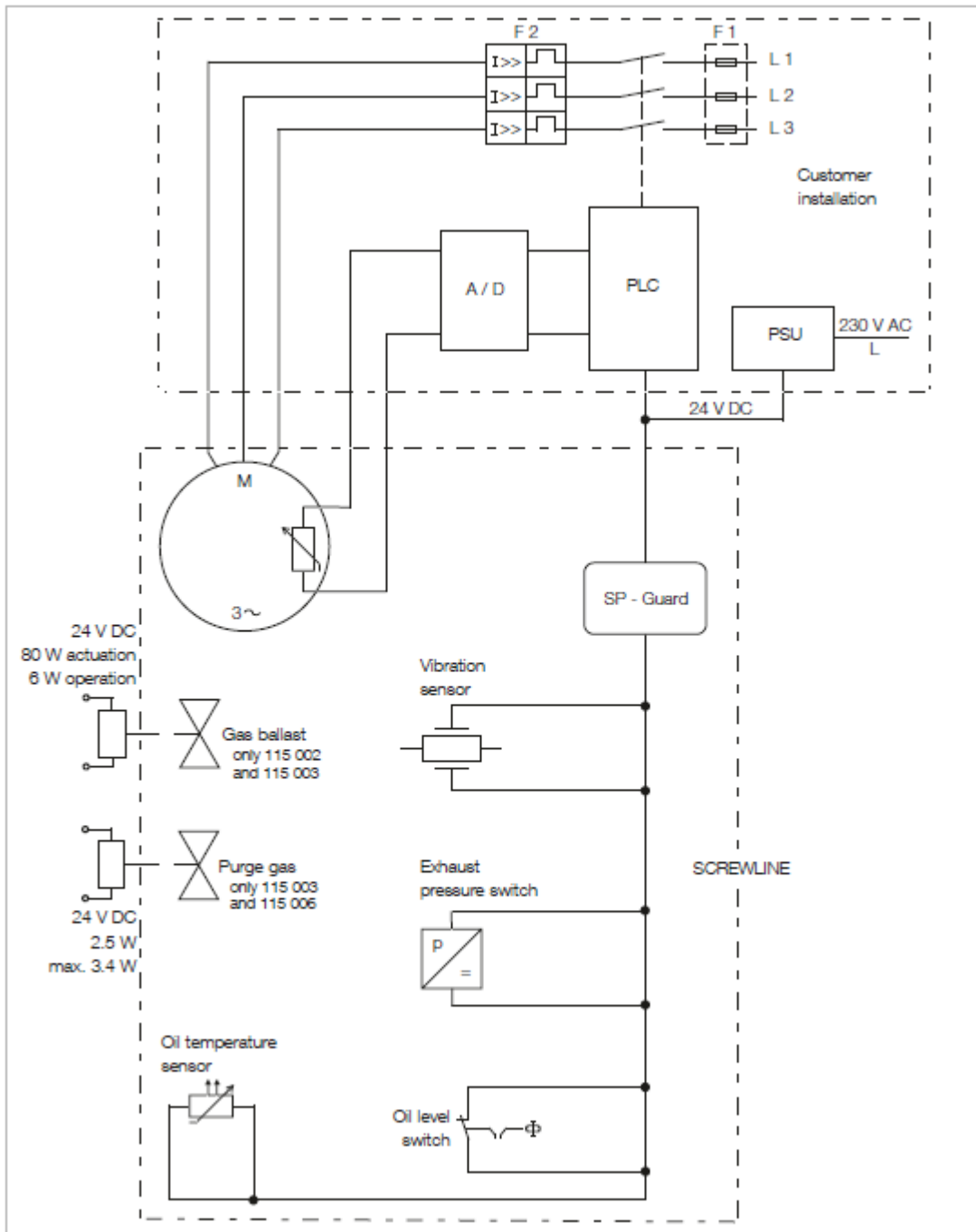


图 3.6 带附件的螺杆泵框图

3.6 SP-Guard 连接

只能使用符合 IEC60364-4-41(DIN VDE0100-410)(PELV/SELV) 带安全绝缘的超低电压要求的供电电源。

SP-Guard 连接时需要使用附带的连接电缆，接头需要正确地锁紧。按图 3.8 连接供电电源。

SP-Guard 内部有一个 0.6 amp 保险管，只能由莱宝专业人员更换。流经 SP-Guard 的漏电流对测量和显示值有不利影响。特别是附近有很强的电磁干扰源时（比如变频器）漏电流更大。为减小漏电流，符合 EMC 的接地线（如铜带）需要连接在泵上（图 3.7）的 M8 接头的盲孔和工厂地下导缆之间。

存在干扰时不能超过工业系统相关标准的 10V/m 铺设限制。

连接电缆引线分配表

LIYCY 16 x AWG 26, black

1:	white	24 V 
2:	brown	Housing
3:	--	Not connected
4:	green	0 V 
5:	yellow	Run to unused terminal
6:	grey	Electronics GND
7:	pink	Run to unused terminal
8:	red	Run to unused terminal
9:	blue	Run to unused terminal
10:	black	Run to unused terminal
11:	violet	0 V (GND for PLC controller)
12:	grey/pink	Switching output S1 (warning)
13:	red/blue	Switching output S2 (error)
14:	white/green	Switching output S3 (watchdog)
15:	brown/green	Switching output S4 (pump on)
16:	yellow/brown	0 V (GND for PLC controller)
17:	--	Not connected
Shield		For connection, see Fig. 3.9

供电状态下不要拔掉 SP-Guard，有着火风险！

泵的外罩对接线起到了很好的保护作用，不要打开泵罩运行泵！

SP-Guard 的输出（S1-S4）



图 3.7 对地连接图例



S1-S4 的输出是+Vcc 和 GND 间的高低电平，高电平为供电电压下 1V（如 23V），低电平 1V。
最大额定电流 40mA。输出由半导体熔断器保护。
故障输出信号 S2 持续为激活态（低电平）直到被 Reset 消除，报警输出信号 S1 在超出报警阈值期间持续为激活态（不保存状态）。
泵启动期间的传感器信号是按不同方式处理的，因此面板上显示数值可能超出了上表中限值。

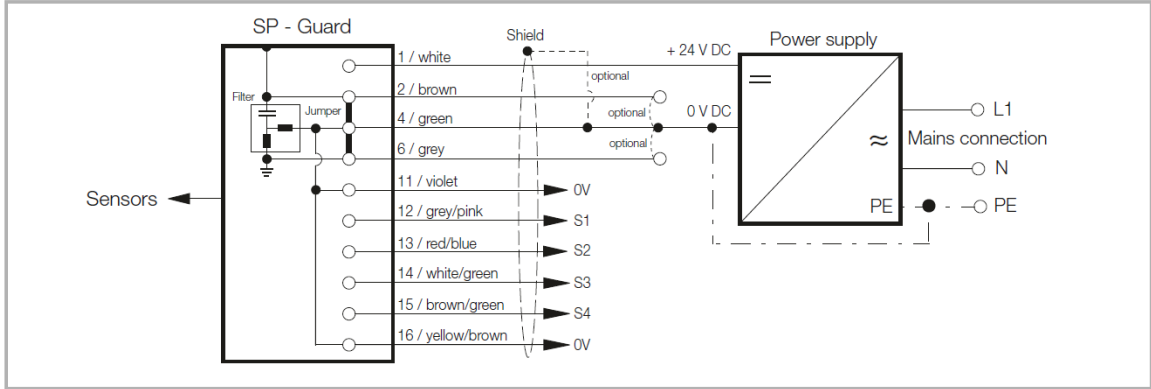


图 3.8 电源及 SP-Guard 的接线

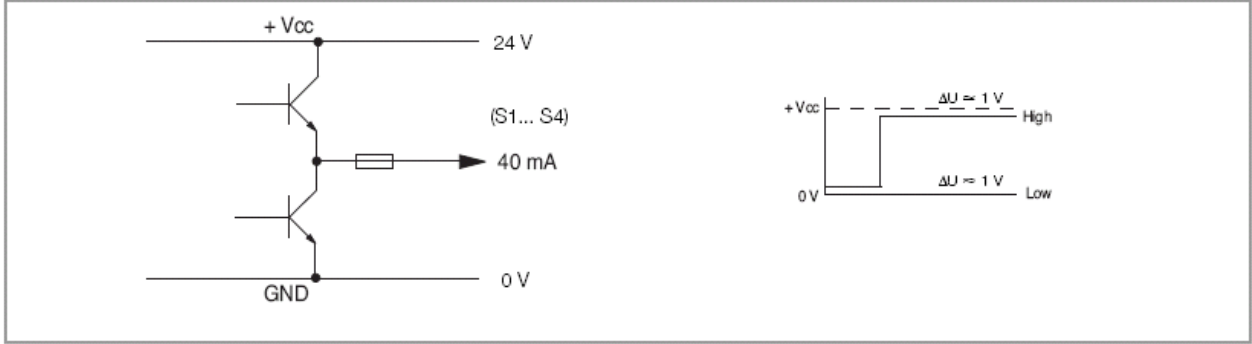


图 3.9 信号输出图

开关量输出状态表

		Outputs			
	Designation	Warning	Failure	Pump on	Watchdog
	Abbreviation	S1	S2	S4	S3
	Plug contact	12	13	15	14
Status	Status				
Failure/warning	Rotor				
-/-	standstill	high	high	high	hi-lo-hi (1s)
-/-	turning	high	high	low	hi-lo-hi (1s)
Warning level exceeded	standstill	low	high	high	hi-lo-hi (1s)
Warning level exceeded	turning	low	high	low	hi-lo-hi (1s)
Failure level exceeded	standstill	low	low	high	hi-lo-hi (1s)
Failure level exceeded	turning	low	low	low	hi-lo-hi (1s)

开关量逻辑状态 = Off (default)

阈值设定

Parameter	Default settings SP 250	Unit	Description
a	100	digits	Warning limit, vibrations
b	150	digits	Failure limit, vibrations
c	10	0,2 s	Hysteresis, vibration meas.
d	60	°C	Warning limit, oil temperature
e	70	°C	Failure limit, oil temperature
o	15	digits	"Pump on" threshold

3.7 改装手动气镇加 24V 电磁阀控制

（仅针对手动气镇版本的泵）

当松紧螺母时，请用第二个扳手锁紧上边的螺母，防返阀不能承受扭矩。

为了确保严格密封防返阀采用胶密封。

拧松螺母（30mm 扳手），拆掉手动气镇阀。

加电磁阀然后重新装备全部部件。

NOTICE

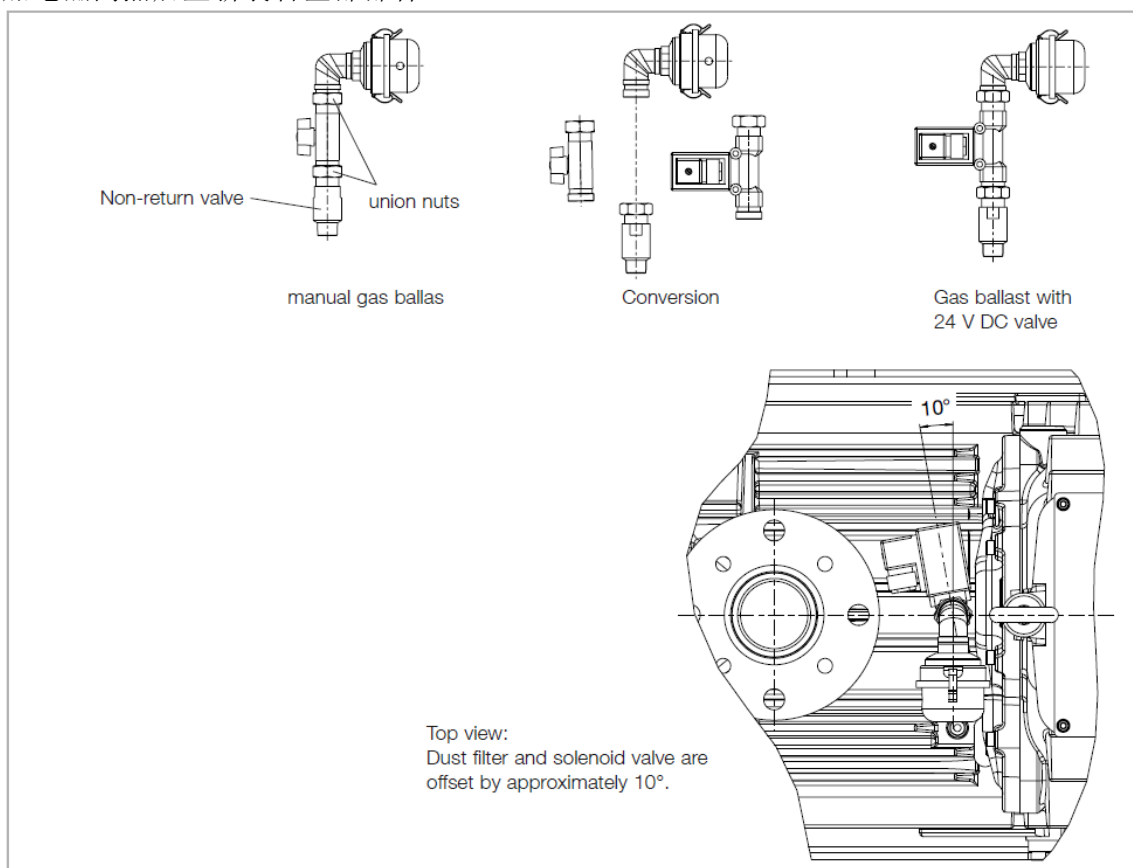


图 3.10 改装手动气镇加 24V 电磁气镇

3.7.1 电磁气镇阀连接

（仅限于部分型号，见 1.4 节）

按下图连接，阀为常闭状态。

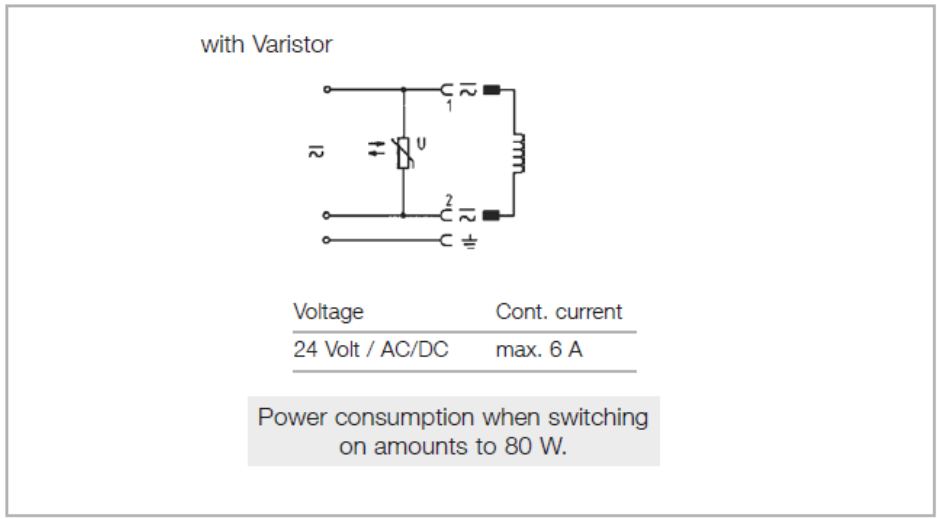


图 3.11 电磁阀的电连接

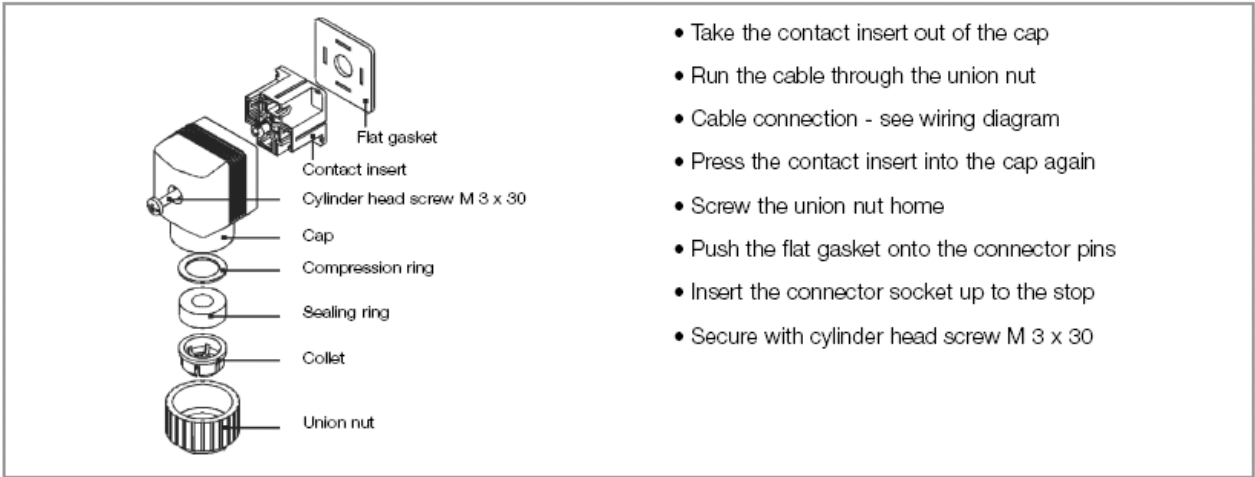


图 3.12 连接气镇阀的 Burkert8376 接头

3.8 吹扫气阀连接

（仅限于部分型号，见 1.4 节）

在 Atex 应用情况下，运行泵时必须使用吹扫气。

按下图连接，阀为常闭状态。

连接吹扫气：供气压力 3-10 bar（客户提供吹扫气）。

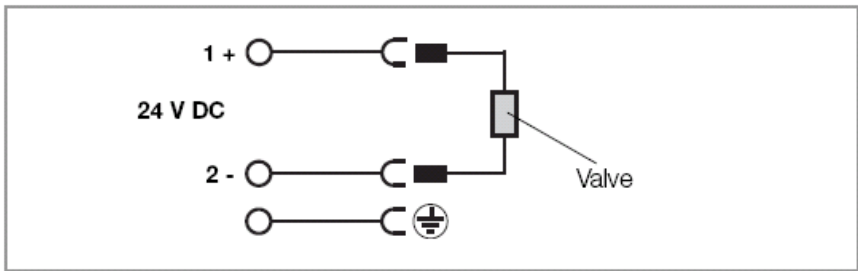


图 3.13 吹扫气阀接电

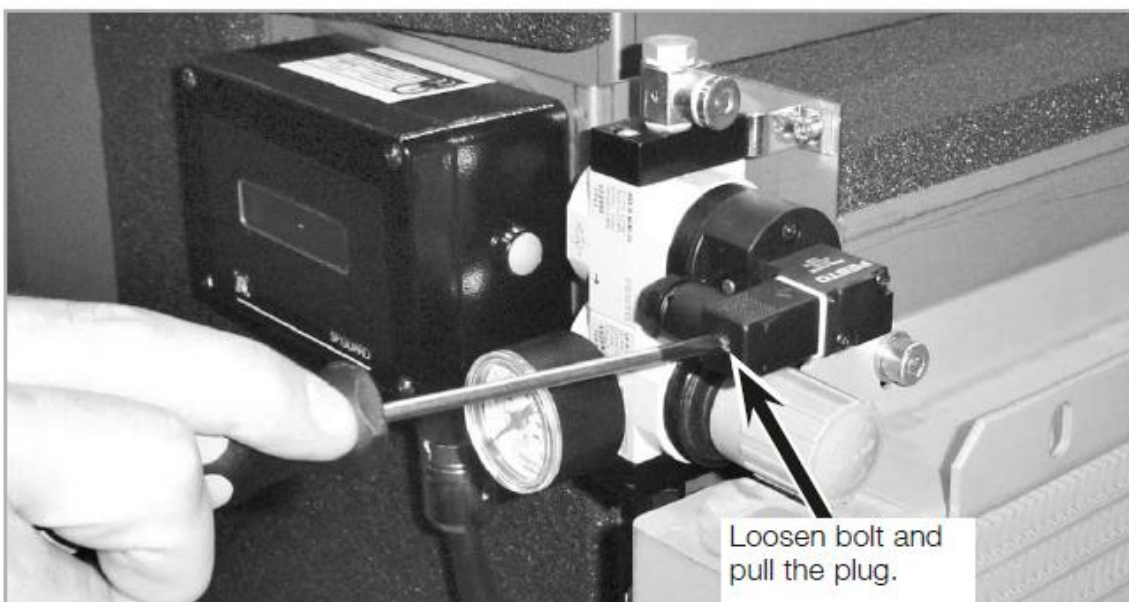


图 3.14 吹扫气阀插头连接

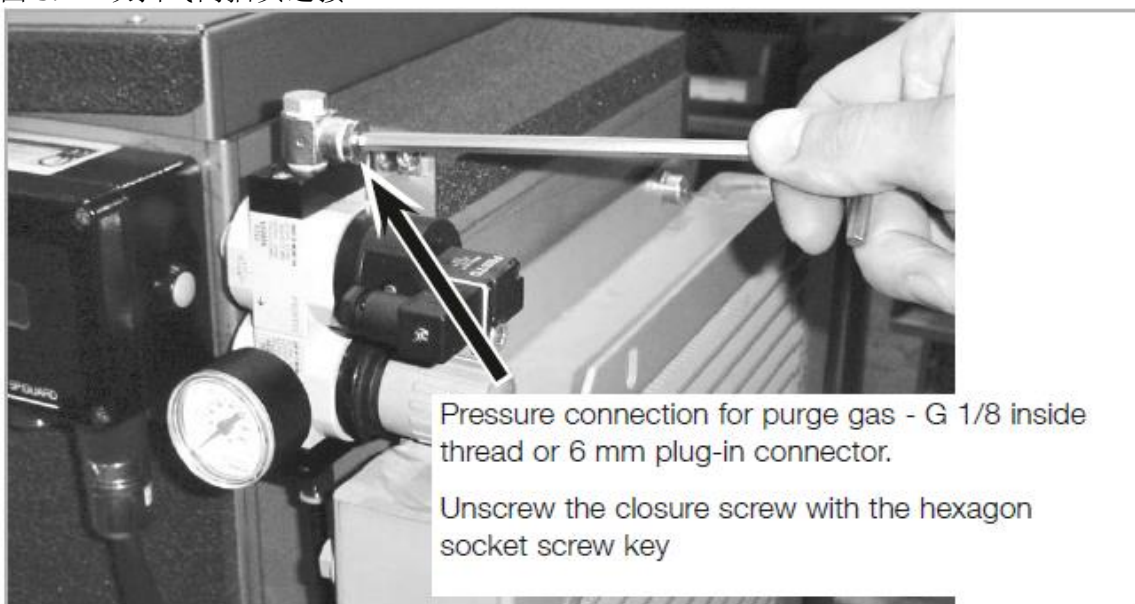


图 3.15 供气连接

操作

4 操作

4.1 启动

只能由受训人员开机试泵。

CAUTION



4.1.1 齿轮箱注油

SP250 供货时齿轮箱内无油。试车前，单独提供的齿轮油必需注入齿轮箱。

NOTICE



进行这项工作的时候，所有的辅助用具都要清洁，不能污染油。

只能用莱宝批准的润滑油。

齿轮油应当在室温下加注。较低温度下油会变稠，容易把齿轮室注油过多。

注油的时候，排气口一侧的泵罩必需拆下来（图 4.1）。拆的时候拧开各个螺丝锁，再把罩子拿掉。拧螺丝锁需要用一个专门的方钥匙，已随泵提供。

拿掉注油塞加注润滑油，确保加注后的油位刚好在最高液面标示处（见图 4.2）。

总的注油量是 7 升。由于工厂测试放油后部分油留在泵内，试车和每次换油大约仅需 4 升油。加油量过多可能导致油从排泄口漏出或进入泵室。

把注油口擦干净，加一个完整无缺的垫圈，拧紧注油塞。注油口必需密封不能漏气。

检查油位和换油事项参见第 5.2 节。

开关泵的时候，能看到油的液面有上下起伏。泵运转期间，油位在最高和最低标记之间。如果泵运转时，油位降低到最低的位置，必需补充加油。

泵工作期间，油位会比静止时低 15mm 左右。

注油以后，必需把泵罩重新归位。泵罩以相反的顺序装回去。安装泵罩的时候，罩上的销子都必需插进对应的孔里，这样才能确保泵罩都固定好。否则，泵罩的复位可能不正确。

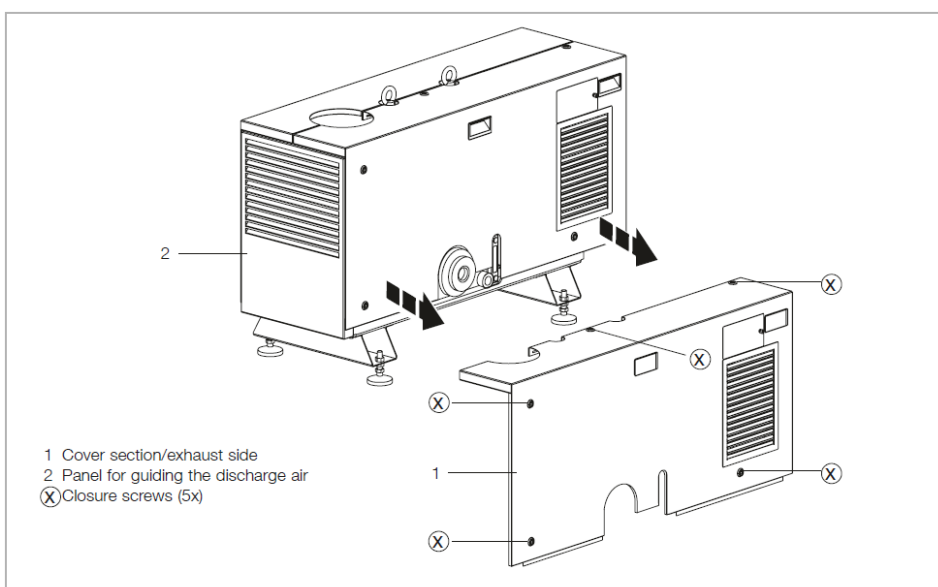


图 4.1 开泵罩螺丝锁和拆下泵罩。

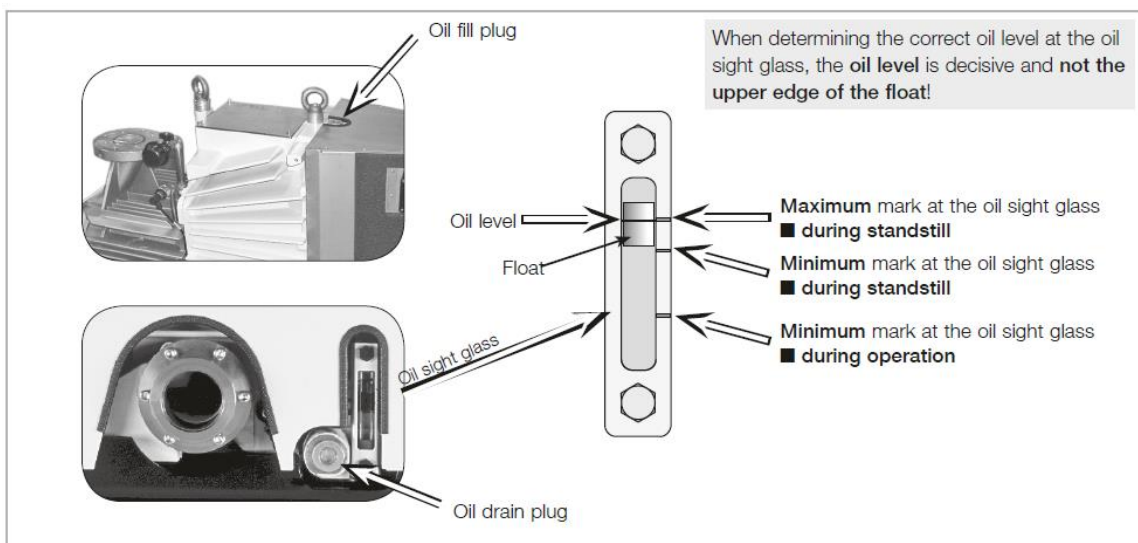


图 4.2 油位、油视窗和接线盒（泵外罩已卸下）

4.1.2 启动

只有在安装完成且风扇罩关闭以后，才能启动泵。

未连接进气和排气管线或消音器不能运行泵。

排气管线里一定不允许有高的背压(>大气压+200mbar)，即便是排放气体需要收集。

确保排气口的气流不被阻塞或节流。

根据泵的版本和应用的不同，分别打开下述项目然后才能开泵。

- SP-Guard 的供电
- 气镇阀
- 吹扫气供应

泵每小时最多只能启动六次，以防止电机过载。

泵腔和齿轮箱之间配备了无接触式密封，泵在这些密封下部设计有排泄孔。少量的齿轮油可能会从这个孔流出，这对泵的正常工作的任何影响。参考安全信息 0.4.7。

电机壳体通过接线盒旁边的一个通道通风。按照设计，少量的齿轮油或许从这个孔外流。这不会影响泵的正常工作的。

4.2 运行

通常泵应连续运行。如果可能，不到一个小时不要停泵。如果工艺过程是间歇式的，推荐采取关断进气口的方式工作；泵在极限压力下运行时能耗很小。

启动后，泵约需 30 分钟达到其运转温度。只有达到运转温度泵才能抽送可凝蒸汽。

进气口允许的最大进气压力是：P 大气压+55mbar。

CAUTION



NOTICE



NOTICE



排气口允许的压力范围为：P 大气压+200mbar/-50mbar。

确保排气气流不被阻塞或受限制而因此产生压力堆积。

初次运行之后，如果停止运行较长一段时间，泵的噪音会比平常大一些。噪音是由于油温较低时油更粘稠。随着油温上升，噪音会降低。这种噪音的增大不会影响泵的操作稳定性。

4.2.1 带 SP-Guard 泵的运行

泵稳定运行时的震动值一般在 40-60 之间。开机时在几秒钟内震动值可能超出此范围较多，SP-Guard 程序已经考虑到这点，不会触发泵的停机。

SP-Guard 从震动传感器收到“泵启动的信号”，当达到“泵开始工作限值”的阈值后，输出“泵工作”的信号，这时计时器开始计时。

由于震动传感器有可能故障，或者收不到 SP-Guard 的反馈信号，所以如果必要，我们建议把“泵启动”的信号和“泵工作”的信号同步处理，输出报警或故障信号。

对于 ATXE 应用，故障信号一定要输出处理，用来关停泵。

SP-Guard 的复位

只有在造成触发信号的故障原因消除后才能手动复位。复位按钮位于盒右边，长按（3 秒）然后短按 2 次。屏上将显示复位程序的确认信息大约 5 秒钟。

SP-Guard 屏上的状态信息

屏上连续显示运行小时数（只有超出了“泵运行”阈值参数时计数器才判断泵运行并计时）。

短按盒右边按钮，可以查询油温、24V 供电电压和振动值。如泵保护停机则屏将显示原因。

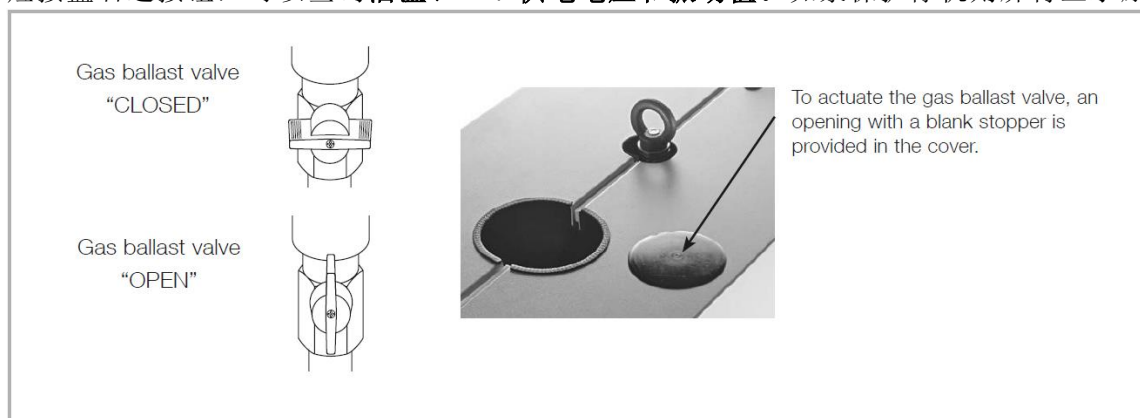


图 4.4 手动气镇阀

4.2.2 气镇阀的运行

（仅限于部分型号，见 1.4 节）

气镇阀的使用可以避免泵内发生的凝结，它只在泵达到运行温度时才起作用。

旋调气镇阀时要戴手套，因为可能接触温度较高的部件。

如遇泵断电或将要停泵时，停止从系统工艺端的气体注入。

注意安全信息 0.4.4 和 0.4.5。



手动气镇阀

通过一个可旋调 90° 的旋钮控制，气镇阀或开或关，见图 4.4。

电磁气镇阀

见图 3.11-3.12。阀为常闭状态。

4.2.3 吹扫气的运行

（仅限于部分型号，见 1.4 节）

SP250 应用于 Atex 时，吹扫气必须强制开启。

为了确保吹扫气的全面保护作用，进入减压阀的吹扫气供气压力在 3-10bar。通过减压阀将压力设定在 2.5bar，此设定压力下吹扫气流量约为 20 标准升/分钟。

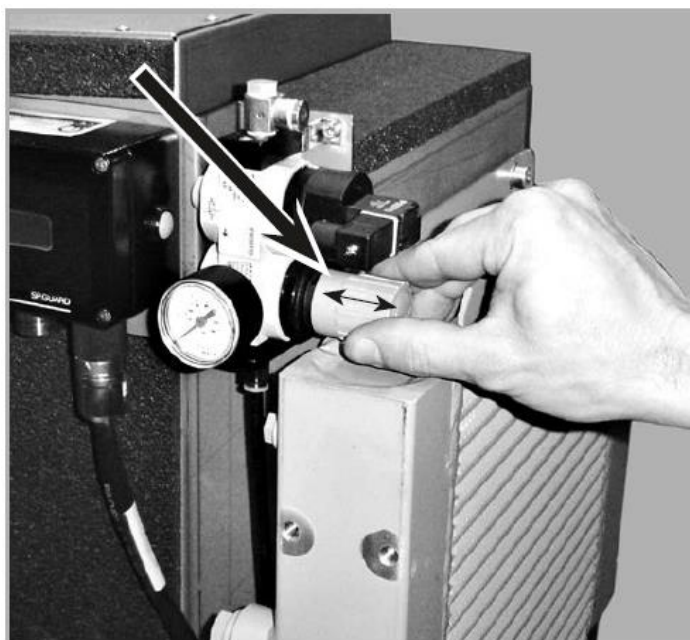
先开吹扫气，然后开泵。停泵后，继续开吹扫气一个小时以上吹扫轴封。取决于泵送的工艺气体种类，可能需要将吹扫气开更长的时间。

吹扫气运行期间，排气管线上安装的封闭设施必须开启，否则泵体内可能憋压。

泵排气口背压在最大值 200mbar 时，最多有 8 SLM 吹扫气会溢入环境。

如果使用氮气为吹扫气，注意泵周围的有效通风。开吹扫气运行不会影响泵的抽速。

CAUTION



调整时，向右拉出蓝色旋钮，设定在 2.5bar；向左按下旋钮复位后锁定。

图 4.4 调整减压阀

SP-Guard 供电后，是对吹扫气气流连续监控的，所以泵关停后由于没有气流，SP-Guard 会显示一个故障信息。所以我们建议关泵的顺序是：先关泵，再关 SP-Guard，最后关吹扫气。开泵以相反的顺序。

吹扫气在 SP-Guard 之前关停，或者在吹扫气之后开启，SP-Guard 都会显示故障信息（这点一定要注意）。

4.2.4 定期巡查

（结合第 5 章“维护”中相关内容）

定期进行下列检查，就能保证安全可靠的运行：

- 油位检查
- 检查油冷却器堆积的脏污
- 清空冷凝物分离器（备选件）
- 检查 SP-Guard 监控器的显示数值。（温度和振动值）
- 清洁气镇阀过滤器（备选件）
- 清洁进气口滤网
- 检查粉尘过滤器（备选件）及按需清洁

Atex 使用情况下，本公司建议记录保存点检内容，一旦 SP-Guard 上显示报警必须关闭泵。

泵的进气口有一个金属丝网的过滤器，起防止外部物体进入的作用。应当始终保持此网的清洁，避免减小泵的抽气能力。

清洁时断开进气管线的连接，取下进气口滤网，用适当的方式进行清洁。过滤网损坏则更换。

按需确定清洁时间间隔。如果工艺存在大量的研磨性材料，应当安装进气口粉尘过滤器。

定期检查的间隔决定于环境情况和工作情况，也需要根据获得的操作经验进行调整。如果泵在充满灰尘的环境下工作的话，油温和油冷却器堆积的粉尘应当检查的更频繁些。如果收集了许多可凝物的话，可凝物分离器也应当定期检查。

4.3 关闭电源/停止运转

关闭进气管线；关掉泵的电源。

关闭电源以后的泵内压力会在数秒内达到排气压力的水平（通常＝环境压力）。SP250 未配备任何保护真空的装置。如果需要，可以在进气管线安装一台能够在泵停机后自动关闭进气口的阀门（如 SECUVAC 阀门）。

为了避免泵停止的时候造成任何损坏，如果工艺气体含有腐蚀性、可凝物或易造成沉积的物质的话，建议在工艺过程停止后，至少开气镇再运行 15 分钟。

如果停止使用持续时间比较长的话（超过三星期），除了让泵后运行保持干燥以外，还要采取其它防止锈蚀的方法，见第 2 章“贮存”。请与莱宝公司咨询建议。

根据泵的型号不同，关闭：

- SP-Guard 供电；
- 气镇阀；
- 吹扫气。

NOTICE



维护

5 维护

WARNING



在对 ScrewLine 进行各项维护的时候，泵必须与所有的电源断开。必须可靠地防止泵的意外运行（上锁/挂牌）。

泵内进行的工作要交给经过培训的人员。莱宝可提供维护保养测试等内容的课程培训。维护和修理不当，会严重地影响到泵的寿命或运行，导致 CE 或 ATEX 失效，并且影响保修。

Atex 使用情况下，泵罩、排气口法兰和风扇室之间必须安装导电连接。关于泵室的操作完成之后必须检查这项连接。因此使用一个合适的测量仪器测量连接间的阻值不能超过 100 Ohm。

另外，需要保证，不得有气体通过泵进行反向流动，因为这会造成转子反转。为此，要对工艺腔体进行破空，以达到出口处的压力，或通过适当的阀门，保证真空室和管道与泵确实分离。

如果输送的是有害物质，要首先确定危害的类型，并采取合适的安全措施。



在泵室打开或风扇罩已除下的情况下，不得运行泵。否则，有造成人身伤害的危险。



注意，泵的表面温度会很高，将泵进行冷却，或穿戴合适的防护服。遵守所有的安全规则。

在处理废油和废油滤时，要遵守适用的环境保护法规。

只可以使用莱宝公司的原装备件。

NOTICE



5.1 检查油位

定期检查的间隔决定于环境条件和用户的使用经验总结。泵起动和关闭的时候，能看到油位有所起伏。泵停止的时候，油位必需处于最大和最小值之间（见图 4.1）。运行时，油位一旦降到最低值，必需马上加注。看油视窗的正确油位要看油位本身，而不是浮子的上边缘。

5.1.1 换油及更换油过滤器

注意，如果油还是热的，会造成烫伤，请使用相应的防护用具。



在泵静止、油还有余温的时候更换润滑油。在泵下面放一个足够大的（约 20 升）收集桶。

处理废油的时候要遵守相关的环境保护规定。只能使用莱宝公司的润滑油。

NOTICE



换油的时候，需要把排气一侧的外壳拆下。见图 4.2 或 4.3。

旋出排油塞和注油塞，把油放干净。见图 4.1。

清洁密封件表面，用一个状况良好的垫圈拧紧排油塞。把外壳上的残油擦干净。

更换油过滤器

打开风扇罩，打开油过滤器外壳，见图 5.1。（在底下放一个收集桶。）

取下过滤器，换上一个新滤芯和 O 圈。然后，再次闭合过滤器外壳和风扇外壳。

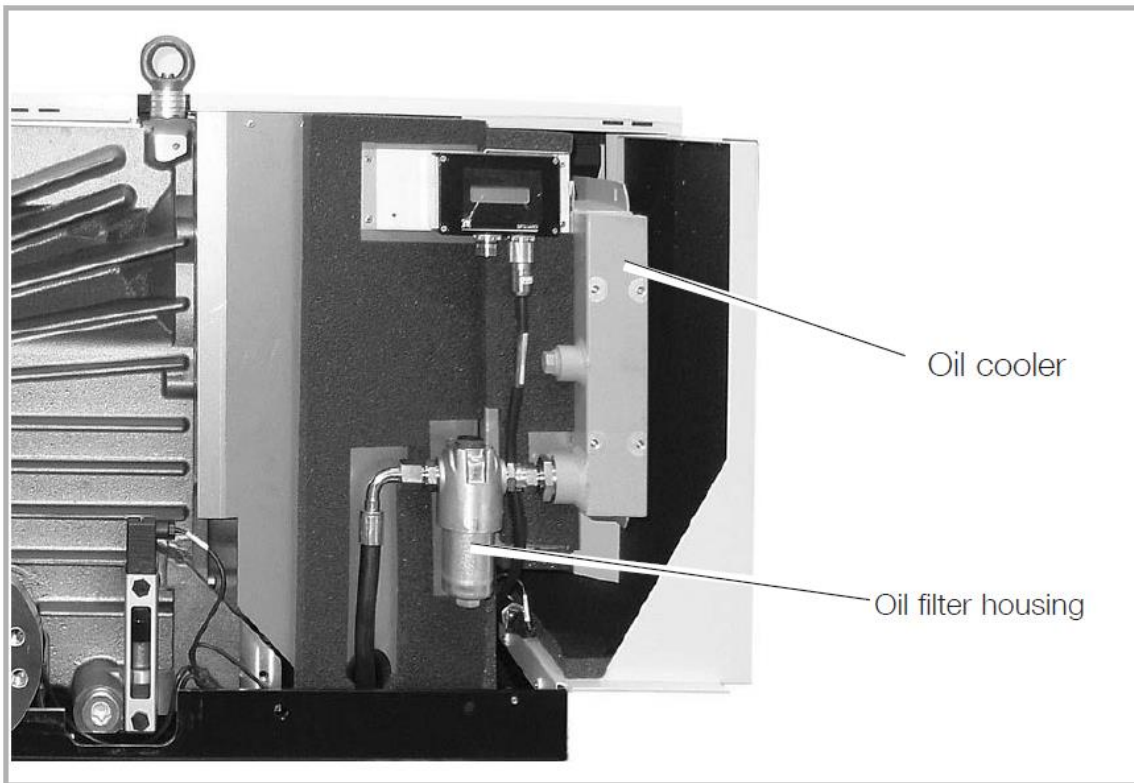


图 5.1 更换油过滤器

换油

加注新鲜的齿轮油

此时，确保使用的辅助工具都是清洁的，注意不要污染油。

清洁注油口，用一个状况良好的垫圈拧紧注油塞。把外壳上的残油擦干净。注油口必需密封，不能透气。

泵停止使用的时候，油位必需处于最大和最小值之间。

换油之后，必需重新把排气侧的罩子固定好。见图 4.1

油加多了怎么办

如果油加得过多，就会发生油溢到底盘和泵腔内的危险。

1. 泵静止的情况下，排出过多的油，使油的液面回到最大值以下。
2. 使泵连续工作至少一小时。
3. 再检查一次油位情况，去掉任何可能掉到底盘里的油。
4. 少量的油可能还会陆续漏至底盘。

5.2 清洁油冷却器

关闭泵的电源并确保其不会突然启动。

用压缩空气吹扫的时候，注意保护眼睛，从始至终要配戴防护眼罩。

定期检查油冷却器表面是否有沉积的污垢。

NOTICE



CAUTION



定期检查的间隔取决于环境条件和工作情况，并且根据得出的使用经验进行调整。

检查时打开盖板的一侧。如果冷却器脏污的话会使油和泵的温度升高，会影响泵的运行以及缩短泵的维护周期。打开盖板一侧，可用真空吸尘器清洁。

如果有粘性赃物，可按下述处理：

- 移除两侧的外罩
- 拆除尾部的护板
- 拆下冷却器的 4 个安装螺栓
- 把冷却器放于合适的位置
- 用压缩空气吹扫冷却器（戴防护手套）

注意操作不要损坏冷却器。清洁后按相反程序安装。

5.3 排放冷凝物

(可选)

排冷凝物时用阀门把泵与工艺分离。注意，工艺气体和冷凝物可能对健康有害。

可选消音器上有冷凝物排放孔。消音器里收集的冷凝液，可通过此孔排出。需定期检查消音器，特别是收集的冷凝物比较多时。如果有必要，排干冷凝物。定期检查的时间间隔取决于环境条件和工作情况，并且需要根据使用得出的经验进行调整。

CAUTION



5.4 清理粉尘过滤器

(可选)

粉尘过滤器安装在泵的进气口方向时，需要定期检查污染情况并做清洁。

5.5 检查和清理气镇阀的过滤器

维护空气过滤器需要将其拆开。见图 4.1

打开空气过滤器处的锁箍，将防护罩拆下来。

用干燥的压缩空气吹空气过滤器。

用压缩空气吹扫的时候，注意保护眼睛，从始至终要配戴防护眼罩。

使用打开的爪型扳手（型号 27）拧六角将过滤器拧下来。

顺着气体流动的方向用压缩空气吹扫过滤器滤芯。用 Teflon 密封再一次安装滤芯。

安装防护罩，再安装好锁箍。

泵罩以相反的顺序装回去，如章节 4.1.1 描述。

CAUTION



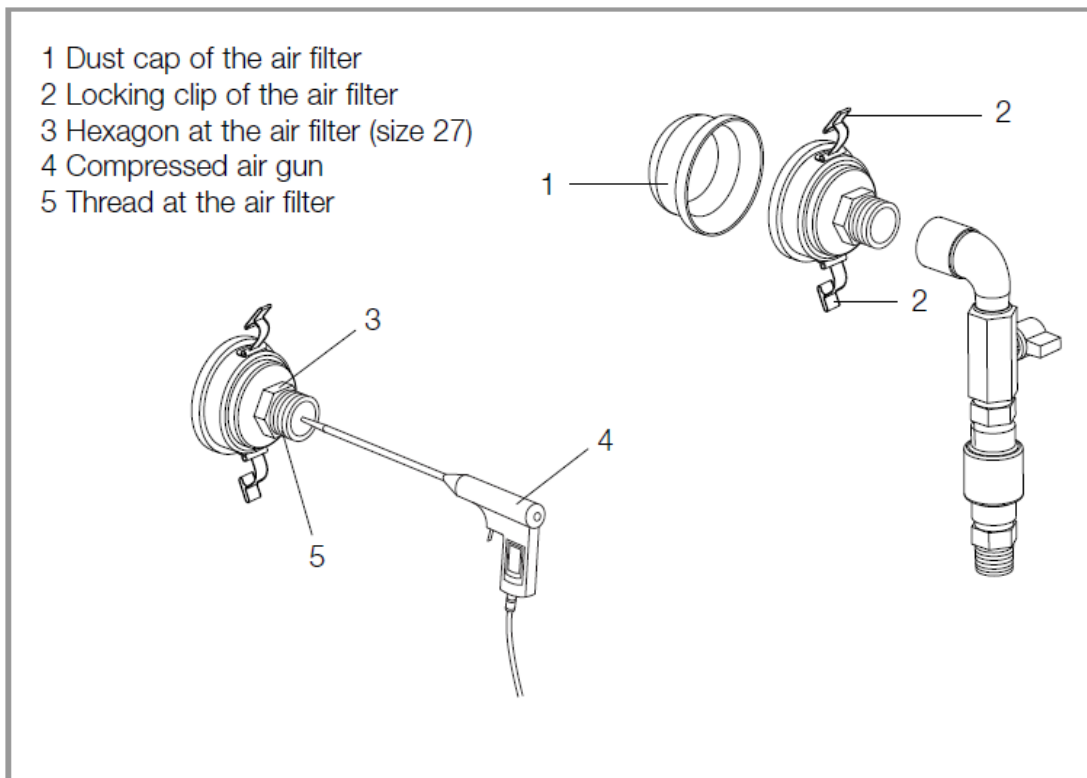


图 5.2 气镇阀空气过滤器的维护

5.6 替换吹扫气装置中的节流阀

节流阀必须每 2.5 年更换。

拆掉泵罩（见图 4.1），从齿轮箱处的节流阀将软管抽出来。按住插件连接处外环将软管拉出来。用 14mm 扳手拧下节流阀。连接新的节流阀到管路，将软管插到底部。调节供应装置的压力，打开启动阀。检查是否有气体从节流阀流出，从声音就可以判断。关闭启动阀。（断开）

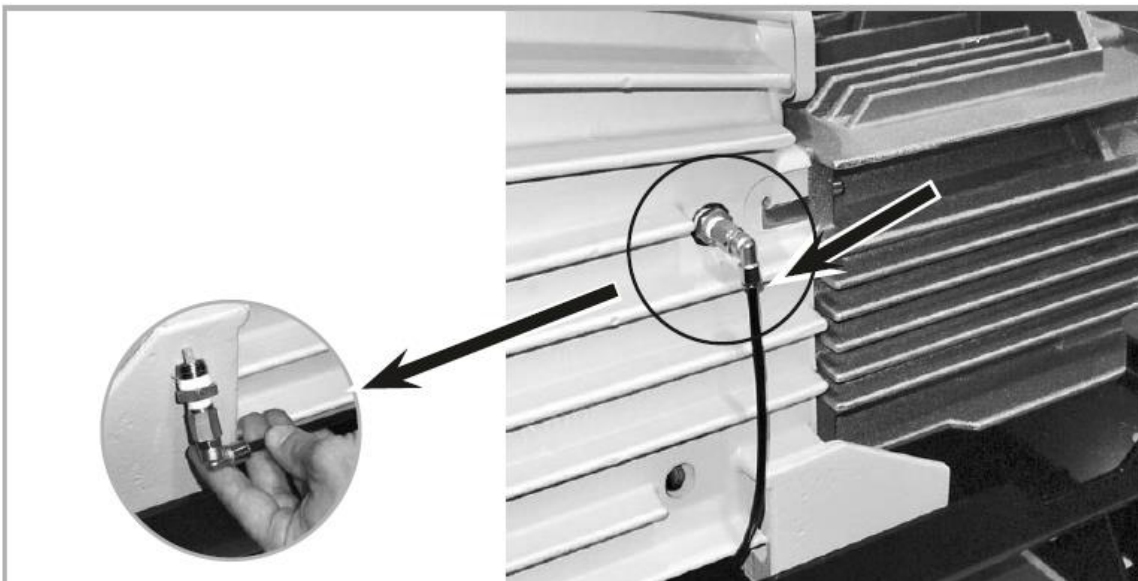


图 5.4 将软管从节流阀抽出来



图 5.5 拧下两个节流阀

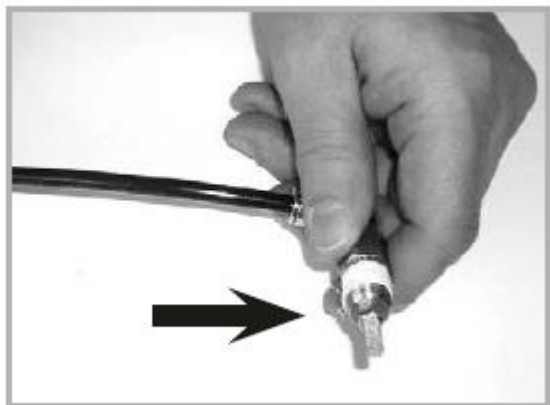


图 5.6 检查新的节流阀

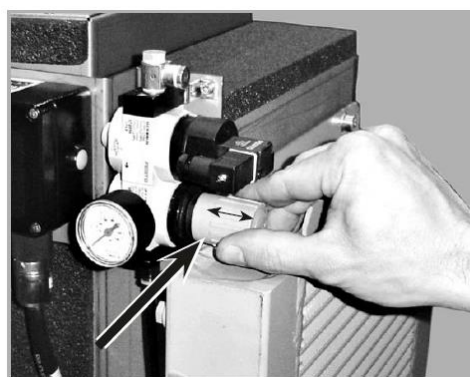


图 5.7 供应装置的压力设置

将软管从节流阀抽出（按住插件连接处外环）。用 Teflon 密封装置密封节流阀。

锁紧节流阀到齿轮箱上。将软管插入到节流阀底部。再一次装上泵罩。

5.7 莱宝公司的维修服务

如果真空泵交回莱宝进行修理，需要说明该泵是否已去除危害健康的物质，或是否已经污染。

如果真空泵已被污染，就需要说明污染危险的性质。填写一份我们准备好的表格。

本操作说明书后附了一份此表的样本，即《压缩机、真空泵及其部件的污染声明》。表格也可以从莱宝公司主页下载，[www.leybold.com / documents / download documents](http://www.leybold.com/documents/download_documents)。

把填好的表格贴在泵上或者和泵放在一起。

此《污染声明》是为符合法律规定，以保护莱宝的员工。

莱宝概不接收任何没有附加《污染声明》的真空泵产品，将会按原址退回。

包装（或长途运输）之前，用惰性气体对泵进行吹扫，或者至少应当完全处理干净曾抽送过的物质。

以上同样适用于泵系统的所有组件，例如冷却器，容器等等。

泵的外包装不能在长途运输中发生破损，这样就不会有有害物质



泄漏出来。在运输泵之前，无论如何把油要排干净！

为了方便运输，出厂时泵是固定在一个特制的台盘上的，请保留此台盘以备退回时使用。

5.8 维护计划

下述的时间间隔仅适用于对 SP-Guard 的信号进行控制和处理的泵。

维护工作	时间间隔	负责人, 实施位置	备件	说明
SP250				
气镇,	定期/有需要, 最迟	客户, 现场		
清洗过滤器	40000 小时或每 5 年			
油冷却器, 检查, 清洗	定期/有需要, 最迟	客户, 现场		
	40000 小时或每 5 年			
油位, 检查	定期/有需要	客户, 现场		
换油, 更换油过滤器	最迟 20000 小时或每 2.5 年	客户或莱宝维修, 现场	EK 110000832 ¹⁾	¹⁾ 此序列号之后 31000197912; 31000197911 前, 订 EK 110000792
检查螺杆转子和泵室	定期/有需要, 最迟 40000 小时或每 5 年	客户或莱宝维修, 现场	EK 110000793	转子检查必须经过 本公司售后人员授 权, 转子检查完毕 后需检查接地。
全面维护	定期/有需要, 最迟 40000 小时或每 5 年	莱宝维修, 莱宝授 权维修中心		
附件				
排气口消音器, 检查, 清空	定期/有需要	客户, 现场		见排气口消音器操 作说明书
粉尘过滤器, 检查, 清 洗, 清空	定期/有需要	客户, 现场		见粉尘过滤器操作 说明书
防返阀, 性能测试, 清 洗, 更换 O 型环	定期/有需要	客户, 现场		见防返阀操作说明 书
罗茨泵适配器, 更换 O 型环, 更换入口滤网 (弹性部件)	定期/有需要	客户, 现场		见罗茨泵适配器操 作说明书 (更换有 缺陷的弹性部件)
吹扫气套件, 性能测 试, 更换吹扫气连接	每 2.5 年	客户, 现场	EK 110000827	见吹扫气套件操作 说明书

6. 故障排除

任何故障排除之前，需要做以下简单检查：

- SP-Guard 处和所有传感器的接头都连接正确。
- SP-Guard 连接好直流电源。

SP-Guard 显示故障	可能原因	纠正	职责
油温故障	油温超过故障临界值	关闭泵之后打开冷却回路，用压缩空气清洗热交换器	维修
	停泵后由于冷却减少造成泵温临时升高	等待冷却过程结束	客户
震动故障	震动等级超过故障临界值	检查泵的周围是否有不同的振动源	维修/客户
	泵内有异物或者沉积物	与本公司技术人员联系	
出口压力故障	出口压力超过 1200mbar	检查出口是否被堵住了	维修/客户
油位故障	油位下降到最低值以下	停泵才能加油，直到油位到合适位置。检查是否有漏油痕迹，可与本公司联系。	维修
泵停时振动值大于 20	电势不均衡，SP-Gurad 上漏电流	分开电源的 GND/0V 和 PE 消除漏电流，注意当地的安装和使用超低电压系统的规则。如果需要，通过额外的接地设施使泵接地。	维修
	发射干扰	如果需要，为符合发射干扰的最大允许限制，变频器和螺杆泵必须使用屏蔽线。	维修
	传导干扰	为减小传导干扰，如果需要，在变频器输出端加一个滤波器。	维修
	接头松动	SP-Guard 电源连接接头确保其稳固安装	维修
显示器黑屏，不能读取	周围环境温度过高	让 SP-Guard 冷却并保持周围环境温度在 40° C 以下	维修
故障	可能的原因	补救方法	负责人
泵无法启动	配线有问题	检查配线并加以修复	电工
	电机保护开关的设置不适合	把电机保护开关调整到合适的设置	电工
	供电电压与电机额定值不匹配		维修
	电机缺陷		维修
	泵被卡住	修理泵	电工
电机保护开关跳闸	电机接线盒线路	按照详细线路图设定线路	
	保护开关设置有误	调整正确	电工
	泵内脏，转子不能轻松转动	拆开清洁泵内	维修/客户
	轴承齿轮故障	修理泵	维修

	电机故障 注意：排除故障后再启动泵	看转子是否轻松转动，量电阻	电工/维修
泵无法达到极限压力	测量的方法或用具不适合	使用正确的测量用具。直接测量泵口压强。	
	外部有泄漏	修理泵	
	残留水造成的放气	打开气镇，让泵运转至少 30 分钟，检查工艺过程。	
	泵在工作中污染严重	拆卸并进行清洁	
	排气管线内的污染	清洁排气管线，泵开气镇运行	
	小心：如果以前使用过油封泵的话，请注意管道干净无油。		维修/客户
	排气压力过高 Pamb.+200mbar)	加粗排气管	
	泵的温度过低	让泵运转升温（1 小时以上）	
泵的抽速太慢	进气口的入口过滤网发生阻塞。	清洁入口过滤网	
	进气管线太细或太长	安装足够粗的管线，长度越短越好 注意：进气管线上安装了粉尘过滤器的要更换过滤器滤芯	
	排气口背压过高	加粗排气管	
	标称泵速过慢	检查应用	
在真空下把泵的电源关闭后，系统内压力增长过快	系统有泄漏	检查系统	
	泵口未安阀门（与泵互锁）	安装进气口阀门	
	进气口阀门没有闭合	关闭进气口阀门	
泵比过去检查时的温度要高	冷却空气的流动受阻	正确安装泵	
	环境温度过高	正确安装泵（<40 度）	
	工艺气体过热	改变工艺过程，按要求冷却	
	标称供电电压有偏差	检查电机负荷，检查主干线电压	电工
	排气口压力过高	加粗排气管	
泵运转的声音超大	轴承损坏	修理	维修
	颗粒物沉积过厚	清洁泵，逐项进行保养工作	维修/客户
	消音器故障	修理消音器	
	未装消音器，排气口开放，气载量太大	安排气管线远离泵或加消音器	
接线盒有油膜	长期使用后，有油气浸入	不用采取任何措施	
吹扫气压力表没有读数	阀没打开	检查阀门，连接正确。	电工
	吹扫气供应故障	确保正常的吹扫气供应	

7. 废物处置

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 5.7 节“莱宝的维修”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。



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: 螺杆真空泵
型号: SP250
订货号 P/N: 115001,115006,115019

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 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 60204-1: 2006 机械安全-电器的电气设备第 1 部分: 一般要求
EN 61000-6-2:2005/AC:2005 电磁兼容性 EMC—6-2 部分: 通用标准-工业环境的抗扰性
EN 61000-6-4:2007/A1:2011 电磁兼容性 EMC—6-4 部分: 通用标准-工业环境的排放标准

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

VP/ Head of Product Lines

Dr. Monika Mattern-Klosson

Head of Quality & Business Process Management



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: 螺杆真空泵
型号: SP250 ATEX cat.3i
订货号 P/N: 115003
标示:

 II 3/- G IIC T160°C X
II 3/- D IIIB T160°C X
10°C<Ta<40°C

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 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)

ATEX 指令(2014/34/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 60204-1: 2006	机械安全-机器的电气设备第 1 部分: 一般要求
EN 13463-1: 2009	危险区域非电设备的使用-第 1 部分: 基础原理和要求
EN 61000-6-2:2005/AC:2005	电磁兼容性 EMC—6-2 部分: 通用标准-工业环境的抗扰性
EN 61000-6-4:2007/A1:2011	电磁兼容性 EMC—6-4 部分: 通用标准-工业环境的排放标准

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 & Business Process Management



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: ☒ 如适用请做标记 修理: ☐ 付费 ☐ 质保 调换 ☐ 付费 ☐ 质保 ☐ 已经安排/受理调换 仅返回: ☐ 租金 ☐ 贷款 ☐ 信贷 校准: ☐ DKD ☐ 工厂校准 ☐ 质量试验证明书: DIN 55350-18-4.2.1																																																								
A. 产品说明: _____ 故障说明: _____ 材料说明: _____ 目录号: _____ 更多部件: _____ 序列号: _____ 用途-工具: _____ 油的类型 (对于真空泵): _____ 用途-工艺: _____																																																									
B. 设备的条件 <table style="width: 100%;"><thead><tr><th></th><th>否¹⁾</th><th>是</th><th>否</th><th>污染:</th><th>否¹⁾</th><th>是</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. 设备是否已经使用过?</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>有毒</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>2. 排放 (产品/工作流体)</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>腐蚀性</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>3. 所有孔口密封良好</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>易燃</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>4. 吹扫过</td><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td><td>爆炸性²⁾</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>如果确定为是 (yes),</td><td></td><td></td><td></td><td>放射性²⁾</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>则说明采用的清洗剂和清洗方法</td><td></td><td></td><td></td><td>微生物²⁾</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>¹⁾ 如果选“否 (No)”, 则进入</td><td></td><td></td><td></td><td>其它有害物质</td><td>☐</td><td>☐</td></tr></tbody></table>			否 ¹⁾	是	否	污染:	否 ¹⁾	是	1. 设备是否已经使用过?	☐	☐	☐	有毒	☐	☐	2. 排放 (产品/工作流体)	☐	☐	☐	腐蚀性	☐	☐	3. 所有孔口密封良好	☐	☐	☐	易燃	☐	☐	4. 吹扫过	☐	☐	☐	爆炸性 ²⁾	☐	☐	如果确定为是 (yes),				放射性 ²⁾	☐	☐	则说明采用的清洗剂和清洗方法				微生物 ²⁾	☐	☐	¹⁾ 如果选“否 (No)”, 则进入				其它有害物质	☐	☐
	否 ¹⁾	是	否	污染:	否 ¹⁾	是																																																			
1. 设备是否已经使用过?	☐	☐	☐	有毒	☐	☐																																																			
2. 排放 (产品/工作流体)	☐	☐	☐	腐蚀性	☐	☐																																																			
3. 所有孔口密封良好	☐	☐	☐	易燃	☐	☐																																																			
4. 吹扫过	☐	☐	☐	爆炸性 ²⁾	☐	☐																																																			
如果确定为是 (yes),				放射性 ²⁾	☐	☐																																																			
则说明采用的清洗剂和清洗方法				微生物 ²⁾	☐	☐																																																			
¹⁾ 如果选“否 (No)”, 则进入				其它有害物质	☐	☐																																																			
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: 50%;">X 商品名: _____</td><td style="width: 50%;">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> 2. 这些物质有害吗? ☐ 是 ☐ 否 3. 加热分解产物危险吗? 如果危险, 则存在哪些危 ☐ 是 ☐ 否		X 商品名: _____	化学名: _____	a) _____		b) _____		c) _____		d) _____																																															
X 商品名: _____	化学名: _____																																																								
a) _____																																																									
b) _____																																																									
c) _____																																																									
d) _____																																																									
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

firm stamp

公司公章

文件编号: 17200001_002_C0