



TRIVAC[®] B

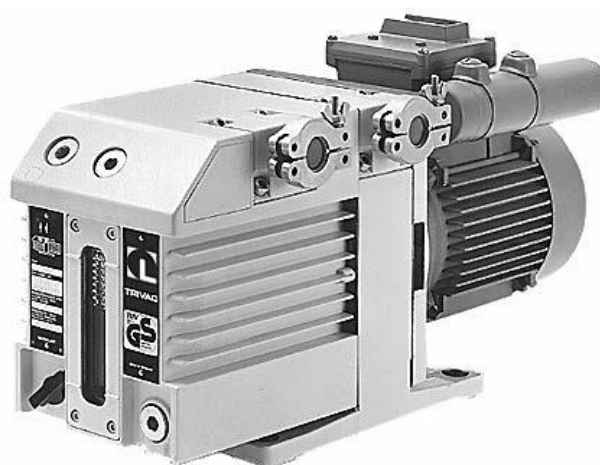
D 16 B/ D 25 B

油封式旋片真空泵

GA01217_002_C0 号操作规程

产品号

112 65/66/75/76	3i
113 25/35	3i
113 28A	3i/o
113 33	
140 160/ 170	3i/o
140 165	
898 199/199-1/208/698	
898 227/229	
912 65-1/65-2	
912 75-2	



目 录

安全信息.....	5
0.1 机械危害.....	5
0.2 电气危害.....	5
0.3 热危害.....	5
0.4 材料和物质所引起的危害.....	6
0.5 着火危险.....	6
0.6 噪声危害.....	7
0.7 泵损坏的危险.....	7
TRIVAC B ATEX 类别 3 i 和 3 i/o 真空泵.....	8
运行于危险爆炸区域的操作指导.....	8
泵的分类和标记.....	8
相关符号的解释.....	8
保护措施.....	9
附加安全措施.....	10
1. 说明.....	11
1.1 功能.....	13
1.2 润滑油.....	15
1.3 所供设备.....	15
1.4 技术参数.....	16
1.5 附件.....	25
2. 运输和贮存.....	26
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 连接至系统.....	29
3.4 电气连接.....	30
3.4.1 泵带单相交流电机.....	30
3.4.2 泵带三相交流电机.....	30
3.5 连接 Atex 电机.....	32
3.5.1 安装信息概要.....	34

3.5.2 固定耦合器.....	35
3.5.3 固定电机.....	36
3.5.4 电气连接.....	36
4. 操作.....	37
4.1 介质兼容性	37
4.2 启动	37
4.3 运行	38
4.3.1 抽除非可凝性气体和蒸汽	38
4.3.2 抽除可凝性气体和蒸汽	38
4.3.3 运行温度.....	38
4.4 停泵	39
4.4.1 控制系统/电源故障.....	39
5 维护	40
5.1 维护计划.....	41
5.2 莱宝真空售后服务	42
5.3 监视油位	42
5.3.1 检查油的状态	42
5.4 换油	43
5.5 清洁进口滤网	44
5.6 拆/装内部油雾分离器.....	45
5.7 电动机的拆卸和重新组装	47
5.7.1 检查联轴器.....	47
5.8 更换轴封	47
5.9 拆卸和重新装配泵模块.....	49
5.9.1 拆卸泵模块.....	49
5.9.2 重新装配泵模块.....	50
6 故障排除.....	51
7. 易损件和备件.....	53
8. 废物处置.....	53

本公司保留修改设计和规定数据的权利。插图不起约束作用。

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 **TRIVAC B 真空泵**，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。

图

指图纸，如 (4/2)，由图号和项号组成。

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。

安全信息

0.1 机械危害

- 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。
- 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 应避免操作 TRIVAC B 真空泵（包括其附件在内）的地方与垂直方向成 10°以上的夹角，所选运行位置应便于安装所有控制件
- 5 请保持竖直状态，水平移动已经加满油的泵，避免油溢出。
- 6 确保排气管路不被堵塞或有任何不畅。
- 7 当必须集中处理排气时，不允许排气管路过压。油箱中的绝对压强不要超过 1.5 bar。如果出口管径太小，在泵内会产生过压，可能产生的后果是泵损坏甚至泵猛然爆开。因此必须不时地检查排气管路确保无阻塞。
- 8 总是使用泵上的吊环或者把手来移动 TRIVAC B 泵。

WARNING



0.2 电气危害

- 1 电气连接必须仅由专业人员按照规定完成，例如遵照 EN 50110-1。遵守当地的法规。
- 2 致命电压的电源连接。在开始任何维修和维护工作之前，首先给产品断电（停工/挂牌）。
- 3 铺设连接线，使它们能够不被损坏。防止连接线受潮及与水接触。避免由于不利铺设条件，对连接线造成任何热应力。
- 4 适当支撑连接线，使泵不会受到的任何较多的机械应力。
- 5 主电源故障恢复后泵将自动启动。这也适用于在紧急停机的情况下，为了防止泵自动启动，泵必须整合到控制系统内，使泵只能在电源接通后再次手动启动。
- 6 给泵提供正确的接地连接，以避免静电。3 要安装与电源安全断开的装置。

DANGER



0.3 热危害

- 1 在一定的环境条件下，TRIVAC B 的温度可能超过 70 °C (158 °F)，有遭受烫伤的危险。

注意泵上符号指示的危害，并在热泵的情况下穿需要的防护服。只有使用防

CAUTION



护手套才能完成所有对“运行的热泵”的工作。

2 维修和维护工作之前，总是等泵冷却下来。

3 请总是注意外壳表面上的警告信息。如果这些警告标识已被移除，覆盖或阻挡，安全的做法是将相应的警告标识再次贴到泵的外壳上。

0.4 材料和物质所引起的危害

1 该泵不适合抽除氧气 (>21% 氧浓度)。

2 在调试 TRIVAC B 之前，确保与所抽介质相互兼容，以避免危险。必须遵守所有相关的安全标准和法规。

3 TRIVAC B 泵不适于抽除有毒、化学、放射性和腐蚀性气体以及自燃物质。

4 如果泵以前曾处理有害气体，打开进气或排气连接之前，采用适当的防护措施。

打开泵之前，用惰性气体吹扫较长一段时间。

如果必要，请使用手套，口罩和/或防护服且在排气罩下工作。坚决封闭泵。运送污染泵维修时，请注明危险类型。为此，您必须使用我们为您准备的表单。

5 当清洗带有 TRIVAC B 的系统时，与介质接触所有部分需要与清洁剂兼容，以防止发生化学反应。必须避免清洁剂残留在泵内。

6 污染的部分，可能对健康和环境有害。在开始任何工作之前，先找出是否有任何部分被污染。处理受污染的部分时，遵守有关规定，并采取必要的防护措施。



0.5 着火危险

1 只有那些配备了 ATEX 认证电机的泵才能被批准运行于爆炸危险性的区域中。

2 标准型号的 B 泵不适合用于有爆炸危险性的区域。

3 TRIVAC 泵包括附件本身不适合抽送可燃易爆性气氛。泵及附件仅仅适用于在满足 ATEX 指导方针范围内抽爆炸性气氛。物质的混合物，其着火和爆炸危险性可能很大也可能很小。用户须承诺对此作出分析及作出相应危险等级的评估，并因此而采取必要的安全措施。

4 假如设备中存在可燃性物质，你必须：

- 确保空气无法进入设备中，
- 确保设备气密性良好，
- 使用惰气吹扫（如干燥氮气）以稀释泵口进入的可燃气体，和/或用惰气吹扫以使泵内



和排气管线内的可燃气体浓度降至其爆炸极限区间下限(LEL)的 25%以内。各种气体的 LEL 可公开查询。

0.6 噪声危害

真空泵的噪音水平低于 60 dB(A)。可佩戴合适的听力保护装置。

CAUTION



0.7 泵损坏的危险

1 首次启动之前，必须为电机电路配备合适的电机保护开关。 请注意说明书中以及电机上相关信息。

2 泵进气口不允许进入物体（螺丝、螺母、垫圈、金属丝等）。出于这个原因，总是使用作为标准配置提供的入口滤网。

3 在产生研磨性或粘着性粉末及可冷凝蒸气的场合不要使用该泵，因为这些粘着的或高粘性沉积物会留存在泵内。当抽除非水蒸气之外的其它蒸气，请与我们的销售或服务部门联系来获得建议。

4 该泵只适用于在参数规定的水蒸气允许处理能力范围内抽水蒸气。

5 如果所抽物质超过泵的蒸气允许压强，采取措施以避免蒸汽在泵内压缩时凝结成液体。

6 在抽可凝蒸气之前 TRIVAC B 应达到其工作温度，启动泵开气镇运行大约 30 分钟后可达到。在升温过程中，泵应与系统分开，例如可关闭入口管道的截止阀。

7 如果泵用于湿法工艺，我们建议在泵的上/下游分别安装液体分离器，以及使用气镇。

8 排气管道应斜向下敷设，以防止冷凝液回流进泵。

9 在任何情况下都必须避免颗粒和液体进入泵。

10 在泵腔内的活性或腐蚀性物质，可能会损害泵油或使之改性。此外，这些物质可能与泵的材质（氟橡胶、灰铸铁、铝、钢、树脂、玻璃等）不相容。

11 泵内不允许发生泵油的腐蚀、沉积和裂解。

12 当使用气镇时，正常空气湿度不会明显影响泵的性能（泵水蒸气允许范围内）。

13 当泵的气载量比较大时，强烈建议您选择使用排气过滤器或使用适当的排气管道。在这里，排气管道必须斜向下远离泵。

14 如果是客户定制特种泵，请注意在随泵的补充表中所额外提供的信息。

NOTICE



TRIVAC B ATEX 类别 3 i 和 3 i/o 真空泵

运行于危险爆炸区域的操作指导

TRIVAC B Cat.3 系列真空泵，特为满足“ATEX Derective”(94/9/EG)关于在危险爆炸区域中设备和保护系统的符合要求的使用”中有关设备组别 II/Cat.3 的特殊要求而设计和制造。

泵的分类和标记

Cat.3 inside

对于标准 TRIVAC B 泵，其内部即工艺气体过流部分，满足 EU Directive 94/9/EG 的基本安全要求。泵配备非 ATEX 认证电机，因此标记如下：

Ex: II (i) 3G IIC T4 (50Hz) T3 (60Hz) (12°C < Ta < 40°C) X

此泵不适合安装于危险爆炸外部环境区域。

Cat.3 inside, 3 outside

泵的內部和外部满足 Directive 的基本安全要求。泵配备 ATEX 认证电机，标记如下：

Ex: II (i) 3G IIC T4 (50Hz) (12°C < Ta < 40°C) X

II (o) 3G IIC T3 (50Hz) (12°C < Ta < 40°C) X

不带电机的泵头 11328A 标记如下：

Ex: II 3/3G IIC T4; n < 1,500 rpm; (12° C < Ta < 40° C)

II 3/3G IIC T3; n < 1,800 rpm; (12° C < Ta < 40° C)

II 3/3G IIC T3; n < 1,800 rpm; (LVO 210); 12° C < Ta < 50° C

相关符号的解释

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。

(i)/(o): 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。属于 3 类的设备确保了正常运行时所需的安全程度。

G: 爆炸危险区域是由于空气中的气体/蒸气/雾导致。

此泵不适于粉尘防爆要求的区域。

IIA,IIB or IIC 气体组别: 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允许间隙和最小点燃电流的概念。参考 European Standard EN50014 附件 A。(EN50014 电气设备用于潜在爆炸环境—总要求。)

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。

T3,T4 温度组别: 根据最高表面温度对运行方式的分类, 与下表一致。

温度组别	最高表面温度℃
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

泵如属于 T4 温度组别 (50Hz 电机), 则只能用于气体或蒸汽的引燃温度超过 135 度的场合。

泵如属于 T3 温度组别 (60Hz 电机), 则只能用于气体或蒸汽的引燃温度超过 200 度的场合。

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。

50Hz,60Hz: 电机频率, 高频率下电机转速更快并造成表面温度更高。

Ta: 泵运行时允许的环境温度。12℃<Ta<40℃

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。

保护措施

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内部分, 带 50Hz 电机运行时最高温度低于 135℃, 带 60Hz 电机运行时最高温度低于 200℃。

连续运行时, 最高温度的出现是在泵入口 300-500mbar 压强范围的条件下。实际达到的温



度取决于进气口压强。

在此条件下，泵的外部表面温度可能超过 80℃。50Hz 电机运行时低于 135℃，60Hz 电机运行时低于 200℃。（这些温度遵照 EN13463-1 已包含安全系数）

当泵使用非莱宝的 LVO100 泵油时可能产生更高的表面温度。

这通常是由于此种油较差的润滑和冷却性能。

热的排出气体

由于气体压缩，正常运行时泵排出热的气体。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。

NOTICE



CAUTION



机械火花

正常运行时不会产生机械火花，因为泵内表面覆盖有油。外部的风扇和风扇罩设计有足够的间隙，排除了接触的可能性。

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，那么电机和附件会有与泵相同的分级。电机和附件的安装和使用需遵守相关附加的制造商提供的信息。

NOTICE



CAUTION



CAUTION



静电

泵需有效接地以避免静电累计。将电机连接接地导线。正常运行时泵的弹性体联轴器或风扇不会产生危险的静电(静电产生危险性的更多信息，参见 CENELEC 报告 CLC/TR50404:2003 Electrostatics-Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity)。

只能使用莱宝原装油过滤器和进气口过滤器，因为其特殊的设计能保证可靠接地。表面的灰尘只能用湿布擦除，以避免产生火花。

CAUTION



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

适当的换油周期

泵被过度加热可能引起升温而超过最高允许表面温度。

为防止过热，需遵照说明书信息安装和保养。特别是需维持正确的油位。

换油需按推荐周期，如果油被工艺气体污染需缩短换油周期。

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，是能使用莱宝原装备件。

除了说明书中的维护工作，每 15000 小时或 3 年，泵需彻底翻修，包括更换电机轴承和联轴器。

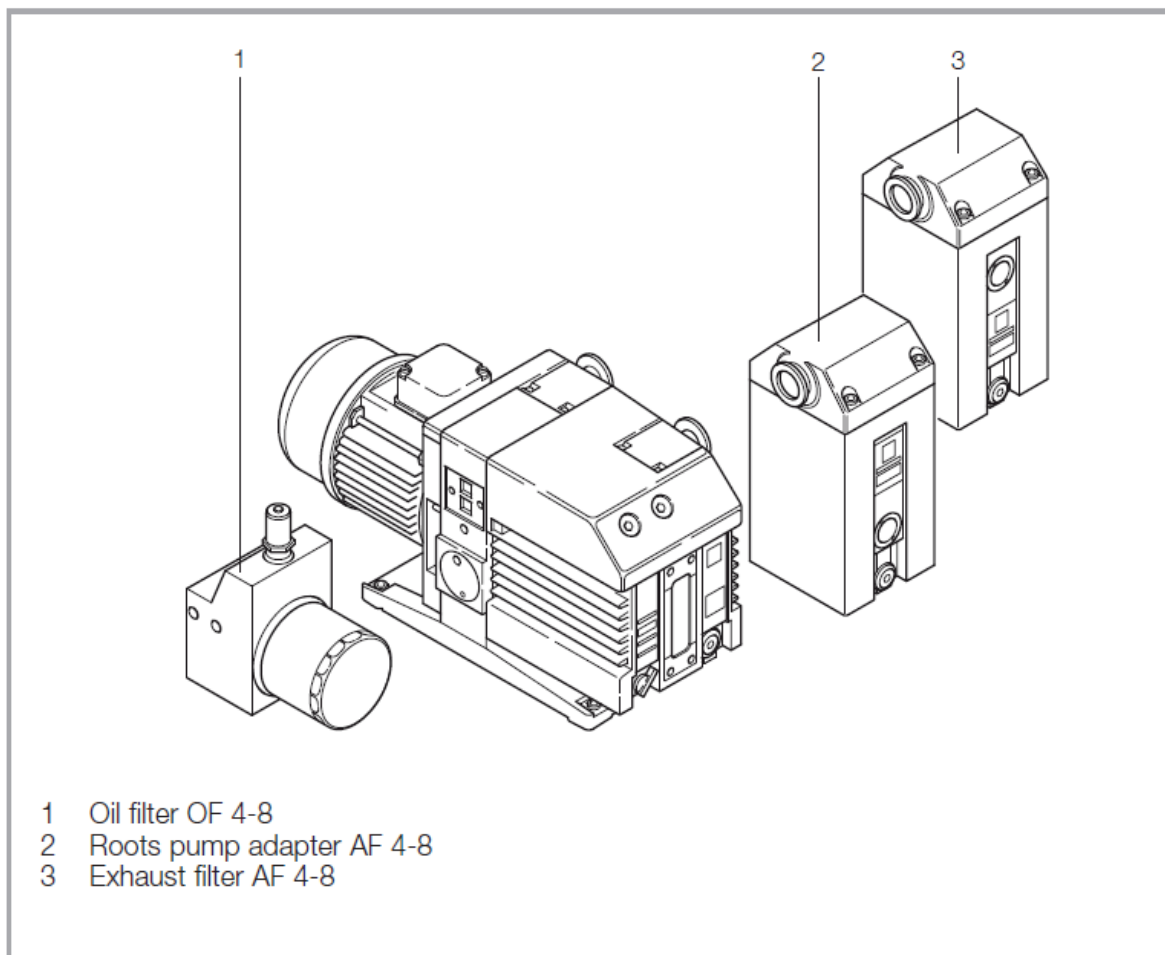


Fig. 1 TRIVAC B pump with accessories

1. 说明

TRIVAC-B 泵是油封旋片泵。TRIVAC D16B 和 D25B 为双级泵。型式描述中的数字（16 或 25）是指抽速($\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$)。

TRIVAC-B Category 3 真空泵专为满足 “ATEX Directive”(Directive 94/9/EG)中设备组别 II Category3 的要求设计和制造，遵守爆炸危险区域中设备和系统保护的使用要求。

应用领域

TRIVAC-B 泵可抽气体和蒸汽，可排空容器或真空系统至中真空范围。标准型号泵不适合抽浓度大于大气中浓度的氧气，亦不适合于危险气体及侵蚀性或腐蚀性极强的介质。

内部工艺气体

泵的内部（工艺过流部分）按照正常运行时不会产生点火源的要求设计和标定，前提是按

说明书中参数规定范围内运行，泵将提供正常程度的保护。因此适合运行于 2 区(zone 2)的条件要求，即：不大可能出现由于气体/蒸气/雾导致的爆炸性气氛；或出现也是偶尔发生并且仅是短时间存在的场所。同样的条件要求也适用于泵的外部部件具有相应的标示。如果仅仅泵内（工艺端）标示为可用于爆炸气氛，那么泵本身不能安装和运行于爆炸危险外部环境区域。



泵的外部

空气中可能由气体/蒸气/雾导致的爆炸性气氛，按照爆炸性气氛出现的频率和时间长短分为 3 个区。

Zone 0,1 和 2

分为 0 区，1 区和 2 区。关于区的定义参见指令文件的 Annex I。ATEX Directives(Directive 99/92/EG) for the improvement of health protection and safety of staff which might be endangered by explosive atmospheres”。

注意有关爆炸性环境相关的 3 个区的定义，参见指令 99/92/EG 和相应 (COM(2003)515 的指南连同欧洲标准 EN60079-10 (爆炸气氛环境电气设备—第 10 部分危险区划分)。在指令 99/92/EG 和相应指南中还有避免爆炸和爆炸防护专题的进一步信息。

选择链接 EU 委员会关于 ATEX 指南（参考号 COM20030515）：<http://europa.eu.int/eur-lex/>

操作者的责任

按规定使用 TRIVAC 泵并遵守 ATEX 操作指令(99/92/EG)的要求。

驱动理念

TRIVAC-B 泵的驱动电机在联轴器壳体处直接通过法兰与泵相连。泵和电机轴直接通过挠性联轴节相连。泵模块的轴承点是强制润滑的滑动轴承。所有控制点及玻璃油位计和铭牌均布置在正面。所有接头均在泵侧。玻璃油位计配有棱镜以便更好地观察油位。.

泵模块由组件组成并通过销配合，便于拆卸和重新组装。模块易拆卸，无需专用工具。

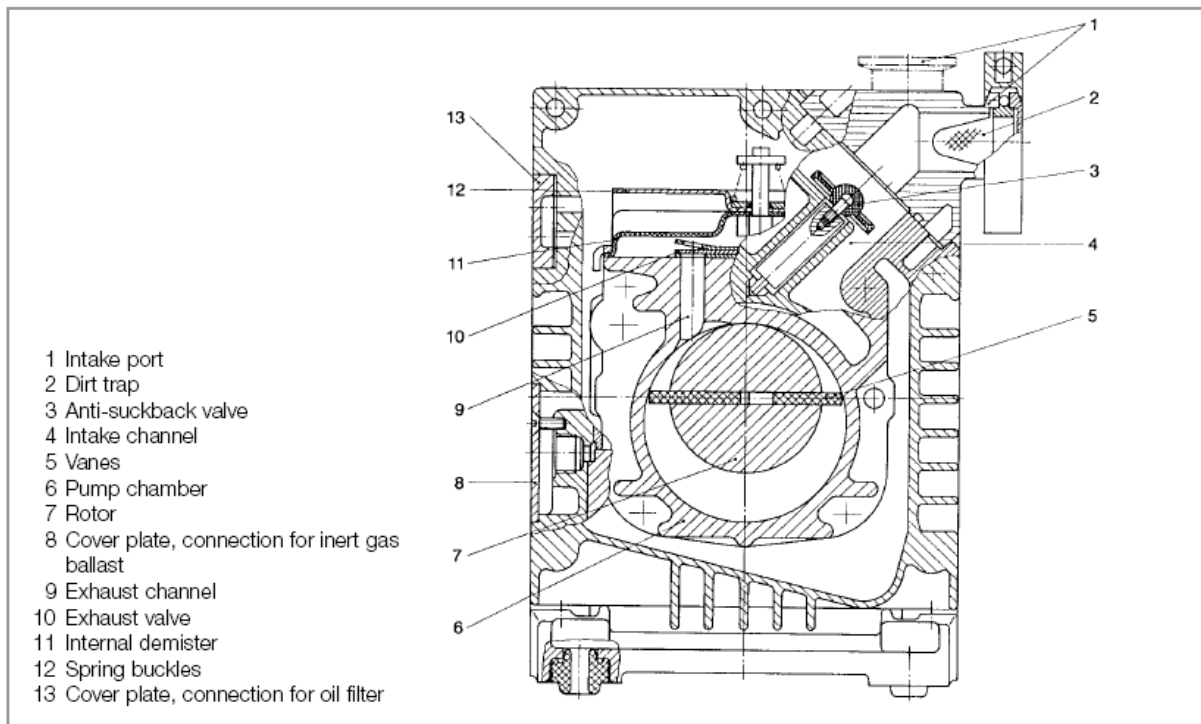


Fig. 2 Sectional drawing of the TRIVAC B

1.1 功能

转子 (2/7)偏心地装在泵壳(2/6)内，有两个径向滑动旋片 (2/5) 将泵室分为若干个小室。每个小室的容积随转子转动而发生周期性变化。

因此，气体被吸入到进气口 (2/1)内。气体穿过进气口滤网 (2/2)后流经开启的防倒吸阀(2/3)进入泵室 (2/6)。在泵室中，当旋片关闭进气孔后，传送并压缩气体。

注入泵室的油起密封和润滑作用。通过向泵室引入极少量空气可防止通常在达到极限压强时产生的油锤声。

泵室内被压缩的气体通过排气阀(2/10)排出。气体中夹带的油主要被内部油雾分离器 (2/11)截留；同时油中的机械杂质也被截留。气体通过排气口离开 TRIVAC-B 泵。

压缩期间，可打开气镇阀（I 位）让受控制量的空气-所谓的气镇-进入泵室。气镇可防止泵室内的水蒸气在压缩过程中的凝结，前提是满足泵技术参数规定的水蒸汽压强极限。

转动正面的气镇旋钮(7/5)开（I 位）/关（0 位）气镇阀。

为了在进气压力高达 1,000 mbar 时使用 TRIVAC-B 真空泵，开发了专用润滑系统，它的特征是对滑动轴承进行强制润滑。

油泵(3/6) 将油箱(3/5) 中的油抽入压力润滑系统向各轴承点(3/2)供油。油从此处流入真空泵的泵室区(3/4) 。

油泵装在泵模块联轴节侧正面端板上。吸油管设在下面，因此，可用油箱较大。

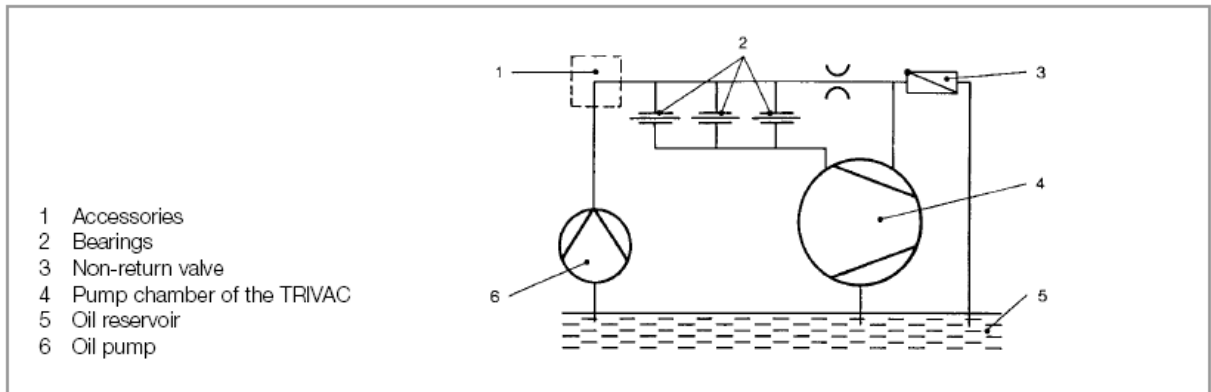


Fig. 3 Schematic of the lubricating system

通过两个步骤对 TRIVAC-B 真空泵进行油气分离。首先，小油滴在装在排气阀(2/10).上方的内部油雾分离器(2/11)中聚结成大油滴。然后，当油箱内壁导流排气时，大油滴落入油箱，所以油损失较少。由于这个原因，而且可用油箱较大，确保了换油间隔长，即使进气压力高也如此。

TRIVAC-B 真空泵的真空由集成式气-液防倒吸阀(2/3)保持，阀由油压控制。

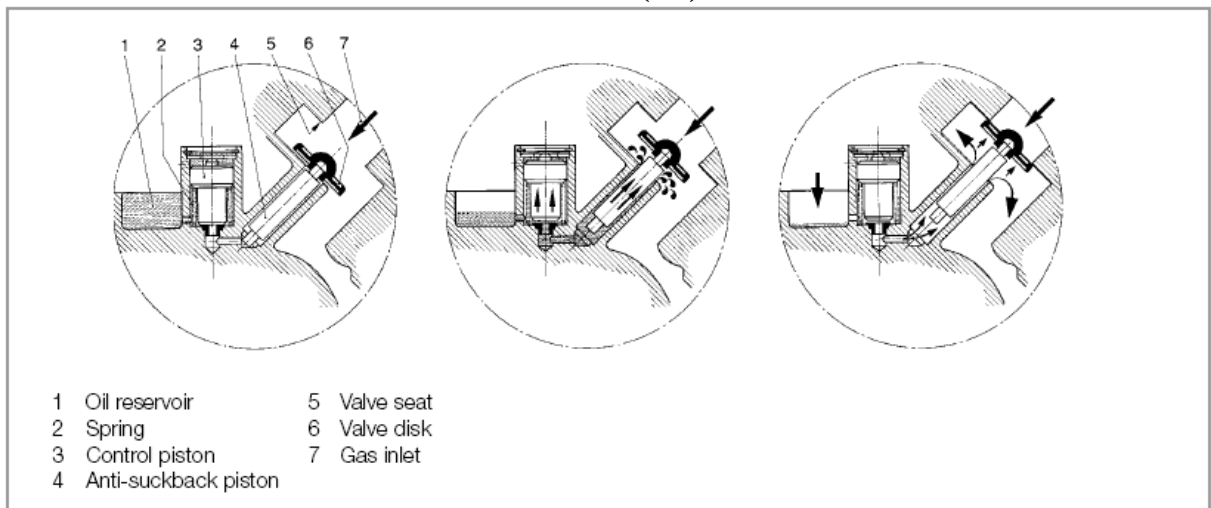


Fig. 4 Hydropneumatic anti-suckback valve

TRIVAC-B 运行期间，控制活塞 (4/3) 在油压作用下顶着弹簧(4/2)保持密封。防倒吸阀的阀盘(4/6)由于自重保持在较低位置（阀门开启）。泵停机（因为泵关掉了或发生故障）后，油压下降，弹簧(4/2)将控制活塞(4/3)向上顶。这样就在油箱(4/1)与防倒吸阀的活塞(4/4)之间形成了一个通路。由于油箱与进气口之间有压差，油将活塞 (4/4) 向上顶，使阀板(4/6)压向阀座(4/5)。油箱 (4/1)中的油量在此过程中能起到阻止空气进入进气口(4/1)的作用。油流出油箱并且阀板落在阀座上之后，空气流入，破空泵室，迫使阀盘(4/6) 压着阀座。这有效地阻止了油返流。防倒吸阀(2/3)的运行与泵的运行方式无关，即开气镇也无影响。

1.2 润滑油

标准 TRIVAC-B 泵已加注矿物油准备运行，相应矿物油牌号为 LVO100。

对于运行 TRIVAC B 泵我们指定使用随泵运来的真空泵油。

1.3 所供设备

随TRIVAC-B泵提供的设备有：

泵及电动机。

1个定心环

1个定心环及进气口滤网

2个DN 25 KF卡箍

说明书、备件清单、

装运时为了进行保护，给每个连接口装了橡胶隔膜和支承环加以封闭。

从Leybold科隆运来的真空泵都已加注好以下油品。

P/N	油品	附件
112 65/66/75/76	LVO100	
113 25	LVO100	
113 28/28A	LVO100	不带电机 ¹⁾
113 33	LVO210	
140 160/170	LVO100	
140 165	LVO310	电磁阀（2位2通，24V直流）气镇带直径8mm接口 放油阀G1/8带240mm软管
170 119	LVO400	
898 199/199-1	Invoil 20	放油阀，带客户端接头和引线分配， 进气口下面带接回油法兰，接头9/16-18UNF-2B
898 208	LVO210	
898 227	LVO100	放油阀，进气口（KF40）连接回油， 9/16-18UNF-2B
898 229	LVO100	放油阀， 进气管道口下带接回油法兰，接头9/16-18UNF-2B 带客户端接头和引线分配
898 698	LVO100	放油阀
912 65-1/65-2	LVO100	
912 75-2	LVO100	

¹⁾电机法兰必须符合EN60204-1 “安全设备-电气设备-章节1一般要求”

1.4 技术参数

TRIVAC B		D 16 B	D 25 B
额定抽速 ¹⁾	$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	18.9	29.5
抽速 ¹⁾	$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	16.5	25.7
无气镇时的极限分压强 ¹⁾	mbar	10^{-4}	10^{-4}
无气镇时的极限全压强 ¹⁾	mbar	$< 2 \times 10^{-3}$	$< 2 \times 10^{-3}$
有气镇时的极限全压强 ¹⁾	mbar	$< 5 \times 10^{-3}$	$< 5 \times 10^{-3}$
水蒸汽容许极限 ¹⁾	mbar	25	25
水蒸汽容量	gm/h	305	476
注油量, 最小/最大	l	0.45 / 1.0	0.6 / 1.4
噪音级 符合DIN 45 635 要求, 无/有气镇	dB(A)	54 / 56	54 / 56
允许环境温度	°C	12 - 40	12 - 40
重量	kg	26	32
进气接头和排气接头	DN	25 KF	25 KF

1) 符合 DIN 28 400 所有数据仅对 LVO100 有效, 如使用其他油品极限真空将有区别。

2) 同时出现以下状况—电机低电压和环境温度低限时, 电机的加速可能有延时, 这种运行状态下电机保护开关可能脱扣。重新启动电机。

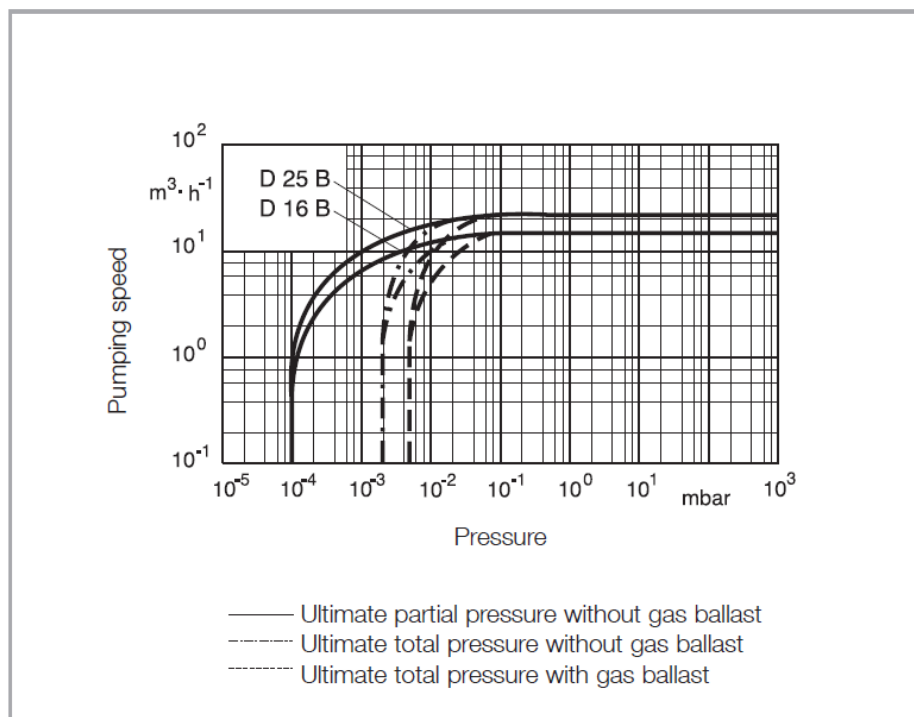


Fig. 5 Pumping speed characteristics for the TRIVAC B pumps (50 Hz operation, SI units)

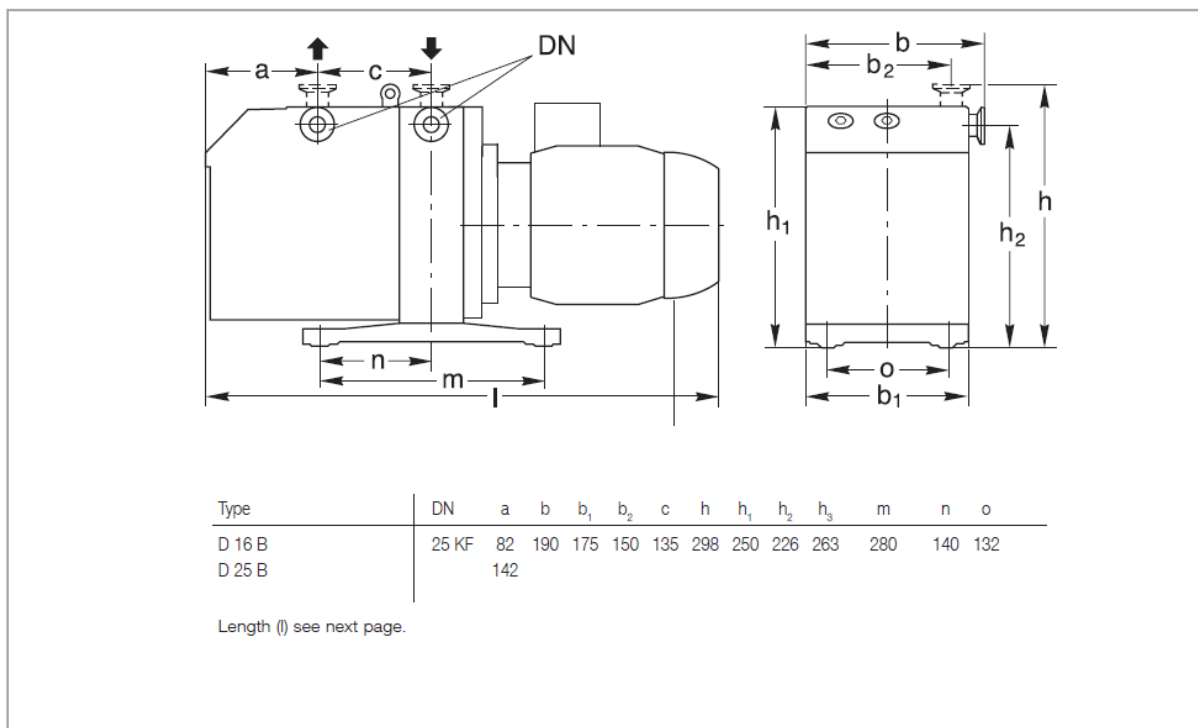


Fig. 6 Dimensional drawings for the TRIVAC B pumps (dimensions a, l, b to b₂ and h₁ are approximate; dimensions in mm; 1 inch = 25.4 mm)

真空泵产品号	112 66/76, 113 33	140 160/170
电机类型	AMH 80Z AA4	EeDA 80L/4
电机 L/N	6506939	6508538
合格认证号	CC046A	
IP等级	IP55	IP55
运行模式	S1	S1
隔断等级	F	F
相序	3~	3~
额定电压下额定功耗(η)		
50 Hz and 100 % of nom. load	80.4	
50 Hz and 75 % of nom. load	81.3	
50 Hz and 50 % of nom. load	79.6	
60 Hz and 100 % of nom. load	82.7	
60 Hz and 75 % of nom. load	82.1	
60 Hz and 50 % of nom. load	79.2	
能耗等级	IE2 EPAct	
制造厂家	Lafert SpA San Donà di Piave 意大利	Emod Motoren GmbH Bad Salzschlirf Germany 德国
极数	4	4
额定输出功率50Hz	750W	750W
额定输出功率60Hz	750W	
额定频率	50Hz 60Hz	50Hz
额定电压和额定电流50Hz	200-240V/3.6A 200V/3.6A(IE2) 380-400V/1.8A 380-400V/1.8A(IE2)	219-242V/3.35A 380-420V/1.94A
额定电压和额定电流60Hz	200-240V/3.4A 208-240V/3.2A(EPAct) 380-480V/1.7A 416-480V/1.6A(EPAct)	
电压范围允许误差 ¹⁾	±10%	±5%
额定转速50Hz	1430 min ⁻¹	1380 min ⁻¹
额定转速60Hz	1740 min ⁻¹	
废弃处理	根据当地法律	根据当地法律
允许最高海拔高度	1000m	1000m
最大运行环境温度 ¹⁾	40 ° C	40 ° C
电机盒接线柱	9 针	6 针
电机认证 ²⁾	  RoHS	 II 2 G EEx e II T3
泵的长度	508mm(D16B) 570mm(D25B)	510mm(D16B) 572mm(D25B)

真空泵产品号	112 65/75	140 165
电机类型	LS90PR/T	E8CD4B2-8-122
电机 L/N	38066003	110002915
合格认证号		
IP等级	IP44	IP44
运行模式 IEC34/Duty	S1	H
隔断等级	F	F
相序	1~	1~
制造厂家	Moteurs Leroy-Somer 16015 Angoulême Cedex 法国	Hanning-Elektro-Werk GmbH & Co. KG 33813 Oerlinghausen 德国
极数	4	4
额定输出功率50Hz	750W	590W
额定输出功率60Hz	750W	680W
额定频率	50Hz 60Hz	50Hz 60Hz
额定电压和额定电流50Hz	218V/5.0A 242V/5.6A	218-242 V / 4.2 A
额定电压和额定电流60Hz	218V/5.7A 242V/5.2A	218-242 V / 3.0 A
电压范围允许误差 ¹⁾	±5%	±5%
额定转速50Hz	1460 min ⁻¹	1420 min ⁻¹
额定转速60Hz	1750 min ⁻¹	1690 min ⁻¹
废弃处理	根据当地法律	根据当地法律
允许最高海拔高度	1000m	1000m
最大运行环境温度 ¹⁾	40 ° C	40 ° C
电机盒接线柱	电源线 (2m) 带 Schuko 接头 CEE	客户定制接头
电机认证 ²⁾		
泵的长度	521mm(D16B) 583mm(D25B)	508mm(D16B) 570mm(D25B)

真空泵产品号	113 25/35	140 081/082
电机类型	E9SF4AB3-100	E8CD4B2-8
电机 L/N	110001212	190260213
合格认证号		
IP等级	IP54	TEFC
运行模式 IEC34/Duty	H	持续
隔断等级	F	F
相序	1~	3~
制造厂家	Hanning Elektro-Werke GmbH & Co. KG 33813 Oerlinghausen 德国	Baldor Electric Company Fort Smith, AR 72901 美国
极数	4	4
额定输出功率50Hz	750W	
额定输出功率60Hz	750W	1100W
额定频率	50Hz 60Hz	60Hz
额定电压和额定电流50Hz	218-242V/5.7A(D16/25B) 208-252V/5.7A(TI 16 B)	--
额定电压和额定电流60Hz	218-242V/4.9A(D16/25B) 208-252V/4.9A(TI 16 B)	115V/18A 208-230V/8.4-8.0A
电压范围允许误差 ¹⁾	±5%	±5%
额定转速50Hz	1420 min ⁻¹	
额定转速60Hz	1680 min ⁻¹	1725 min ⁻¹
废弃处理	根据当地法律	根据当地法律
允许最高海拔高度	1000m	1000m
最大运行环境温度 ¹⁾	40 ° C	40 ° C
电机盒接线柱	电机盒内多针 电源线 (1.8m) 20081091 带 Schuko 接头 CEE 7/7 (已包含) 电源线 (1.8m) 20081097 带 UK 接头 BS1363 (可选) 电源线 (1.8m) 20081099 带 CH 接头 SEV1011 (可选) 电源线 (1.8m) 20081141 带 US 接头 NEMA6-15P (可选)	9 针接头
电机认证 ²⁾		
泵的长度	505mm(D16B)	644mm(D25B)

真空泵产品号	898 199/199-1	140 165
电机类型	5K49PN4167	56B17F5558D P
电机 L/N	72260135	72260117
合格认证号		
IP等级		IP43
运行模式 IEC34/Duty	持续	持续
隔断等级	B	F
相序	3~	1~
制造厂家	Marathon Electric Motors Wausau, WI 54401 USA	Marathon Electric Motors Wausau, WI 54401 USA
极数	4	4
额定输出功率50Hz	750W	560W
额定输出功率60Hz	750W	560W
额定频率	50Hz 60Hz	50Hz 60Hz
额定电压和额定电流50Hz	208-220V 380V	115V/13A 208-230V/5.5-6.5A
额定电压和额定电流60Hz	208-230V/3.6A 460V/1.7A	115V/9.4A 208-230V/4.8-4.7A
电压范围允许误差 ¹⁾	±5%	±5%
额定转速50Hz	1500 min ⁻¹	1425 min ⁻¹
额定转速60Hz	1725 min ⁻¹	1725 min ⁻¹
废弃处理	根据当地法律	根据当地法律
允许最高海拔高度	1000m	1000m
最大运行环境温度 ¹⁾	40 ° C	40 ° C
电机盒接线柱	客户定制接头	电源线(1.8m)带 NEMA5-15P 接头
电机认证 ²⁾		
泵的长度	536mm(D16B)	562mm(D16B)

真空泵产品号	898 227/229	898 698
电机类型	5K49UN4305AV	35R869R777G1
电机 L/N	72260156	72260187
合格认证号		
IP等级		IP44
运行模式 IEC34/Duty	持续	持续
隔断等级	F	F
相序	3~	1~
制造厂家	Marathon Electric Motors Wausau, WI 54401 USA	Baldor Electric Company Fort Smith, AR 72901 USA
极数	4	4
额定输出功率50Hz	1100W	750W
额定输出功率60Hz	1100W	750W
额定频率	50Hz 60Hz	50Hz 60Hz
额定电压和额定电流50Hz	200-240V/4.3-3.8A 380-415V/2.5-2.4A	110V/15A 220V/7.5A
额定电压和额定电流60Hz	200-240V/4.3-3.8A 380-415V/2.5-2.4A	115V/12.4A 208-230V/6.3-6.2A
电压范围允许误差 ¹⁾	±5%	±5%
额定转速50Hz	1425 min ⁻¹	1500 min ⁻¹
额定转速60Hz	1725 min ⁻¹	1800 min ⁻¹
废弃处理	根据当地法律	根据当地法律
允许最高海拔高度	1000m	1000m
最大运行环境温度 ¹⁾	40 ° C	40 ° C
电机盒接线柱	接头带引脚分配 L1,L2,L3,GND	电机盒内多针 电源线 (1.8m) E72127877 带接头 NEMA5-15P (可选) 电源线 (1.8m) E72127878 带接头 NEMA6-15P (可选)
电机认证 ²⁾		
泵的长度	610mm(D25B)	582mm(D16B)

真空泵产品号	912 65-2	898 698
电机类型	JQH 56B17F5592E-P	56B17F5577D P
电机 L/N	72260005	72260022
合格认证号		
IP等级	TEFC	IP44
运行模式 IEC34/Duty	持续	持续
隔断等级	B	F
相序	1~	1~
制造厂家	Marathon Electric Motors Wausau, WI 54401 USA	Marathon Electric Motors Wausau, WI 54401 USA
极数	4	4
额定输出功率50Hz	550W	1100W
额定输出功率60Hz	550W	1100W
额定频率	50Hz 60Hz	50Hz 60Hz
额定电压和额定电流50Hz	208-230V/5.5-6.5A	200-230V/9.6-9.2A
额定电压和额定电流60Hz	208-230V/4.8-4.7A	200-230V/9.0-8.0A
电压范围允许误差 ¹⁾	±5%	±5%
额定转速50Hz	1500 min ⁻¹	1425 min ⁻¹
额定转速60Hz	1800 min ⁻¹	1725 min ⁻¹
废弃处理	根据当地法律	根据当地法律
允许最高海拔高度	1000m	1000m
最大运行环境温度 ¹⁾	40 ° C	40 ° C
电机盒接线柱	电源线 (1.8m) 带接头 NEMA6-15P	电源线 (1.8m) 带接头 NEMA6-15P
电机认证 ²⁾		
泵的长度	538mm(D16B)	662mm(D25B)

¹⁾ 当电机在低压同时低温环境下运行时会有延迟，此类情况有可能引起电机保护跳闸。在此情况下电机可以再次启动。

²⁾ 认证关键：

CSA certification mark for products certified in accordance with CSA for Canada.



UL certification mark for approved components for the USA.



UL certification mark for energy efficiency for listed products and approved components for Canada and the USA.



1.5 附件

下表中的莱宝附件，可同样适用于爆炸危险区运行。与泵的等级相同。
随泵使用其它附件时，须确保它们适用于爆炸危险区的运行。

WARNING



	产品号
凝结阱AK16-25, DN 25 KF	188 11
排气过滤器AF16-25	189 11
排放龙头，可用于凝结阱、排气过滤器、泵放油口 真空密封性好	190 90
排气过滤器带回油AR16-25	189 21
排气过滤器带回油ARS16-25	189 56
粉尘过滤器 ¹⁾ ：过滤器外罩 FH 25	140 125T
过滤器滤芯 DF 16-25	140 117S
粉尘分离器	186 11
真空吸附阱 ¹⁾ ：过滤器外壳 FH 25	140 125T
吸附阱内芯	140 118A
活性炭	178 10
沸石	854 20
氧化铝	854 10
油滤器 OF 4-25	101 91
化学过滤器 CF 4-25	101 96
气镇口转接头M 16 x 1.5 - DN 16 KF	168 40
气镇口转接头M 16 x 1.5 - 3/8" NPT	99 175 011
惰性气体系统16-25	161 76
限位开关系统16-25	161 06
电气指示系统16-25	160 96

¹⁾ 不用于 Atex 应用

必须使用莱宝专业油品。

NOTICE



2. 运输和贮存

起吊泵时，必须用泵上专用的起重机吊耳；同时还要用建议类型的起吊装置。

当连接或拆下泵时，不要在吊起的泵下穿行。

尽量使用原始包装运输泵；如用新包装请小心操作。

移动加完油的泵时必须让泵直立。否则，油可能逸出。运输期间，要防止出现其它定位方向。检查泵是否有漏油，否则有人可能因此而滑倒。

泵再次投入运行前，应贮存在干燥的地方，最好是在室温（20℃）。泵贮存前应真空系统分离，用干燥的氮气清洗泵并且应换油。

泵的进气口和排气口必须用交货时随机提供的运输密封件密封好。

气镇开关置于“0”关闭位。如果泵拟贮存较长时间，泵应密封在一个包含干燥剂（硅胶）的塑料包装袋内。

当泵贮存超过一年，准备再次投入运行，应对泵进行标准维护并且应该换油（见 5.4 节）。我们建议您联系莱宝真空售后服务。

CAUTION



3. 安装

操作人员的说明

在进行任何组装工作之前，相关人员必须了解潜在危险。遵守安全信息 0.1 至 0.6 。

NOTICE



3.1 放置

带有标记

Ex: II (i) 3G IIC T4 (50Hz) T3 (60Hz) (12℃<Ta<40℃) X

的泵不适合安装于危险爆炸区域。

带有标记

Ex: II (i) 3G IIC T4 (50Hz) (12℃<Ta<40℃) X

II(o) 3G IIC T3 (50Hz) (12℃<Ta<40℃) X

Ex: II 3/3G IIC T4; n<1,500 rpm; (12° C <Ta< 40° C)

II 3/3G IIC T3; n<1,800 rpm; (12° C <Ta< 40° C)

II 3/3G IIC T3; n<1,800 rpm; (LVO 210); 12° C <Ta< 50° C)

只能使用于 2 区 (zone 2)。

如果泵（外部）被认定运行于危险爆炸区，必须依从包含在说明书中有关电机安装于危险爆炸区的特别信息。欧洲标准 EN60079-14 “电气设备用于爆炸气体环境 14 节”和 EN60079-17 “...17 节”有更多信息。注意安全信息 0.5。

将泵放置在平坦的水平表面上。支架下方的橡胶脚可防止泵的滑动。

DANGER



泵翻倒的危险

CAUTION



泵倾斜不能超过 10° 。

如希望泵牢固定位，通过橡胶脚上的通孔（ $\Phi 7\text{mm}$ ）用螺栓固定。

橡胶地脚起减震作用，因此不要被螺丝压实。

安装地点应保证有足够的空气流通来冷却泵（保持泵前方和后方通畅）。

必须能观察到油窗。

NOTICE



注意泵运行期间的环境条件

环境温度不超过 $+40^\circ\text{C}$ (104°F) 并且不低于 $+12^\circ\text{C}$ (55°F)（见 4.3.3 节）。

安装地点超过海拔 1000 米以上和/或相对大气湿度在 90% 以上，请咨询技术支持。

泵发出的最大热量近似于电机额定功率。

泵安装于只有少量粉尘可以沉积到表面的地点。如有粉尘沉积，需采取措施定期清除。

最高气体入口温度不能超过 60°C 。

最高入口压强不得超过大气压（约 1013mbar）。泵的入口永远不能过压。

最高排气压强不得超过 大气压+0.5bar。

3.2 符合规定的使用

TRIVAC B 泵可抽送气体和蒸汽，可将容器或真空系统抽空至中真空范围。标准设计的泵不适合抽除危险气体及腐蚀性的介质。

泵适合抽水蒸气允许压强极限下的水蒸气。如果超过泵的水蒸气允许压强极限时，应避免蒸汽在泵内压缩时凝结成液体。在湿法工艺中，我们建议在泵的上游和下游安装液体分离器并打开气镇。

抽粉尘或污染严重的介质

此泵不适合抽液体及含大量粉尘的介质。必须安装合适的保护装置。

按规定使用 TRIVAC 泵并遵守 ATEX(99/92/EG)法规的要求，是使用者的责任。

本公司技术支持可就这些问题提供进一步建议。

NOTICE



3.2.1 不符合规定的使用

TRIVAC B 泵不适合抽：

- 放射性和有毒物质
- 易燃物质
- 腐蚀性气体
- 氧气浓度超过大气中含量（氧气>21%）的气氛（或其它高活性气体）

此泵不适合抽液体及含大量粉尘的介质。必须安装合适的保护装置。

标准泵不适合抽送危险气体或蒸汽。

在清洁集成了 TRIVAC 泵的系统时，为了防止化学反应，所有与介质接触的部件需与清洗剂兼容。必须避免清洗剂残留在泵内。

CAUTION



NOTICE



气体组份

重要一点，需注意进气和排气的气体组份可能不同，这可能对防爆区的判定有影响。

气体/蒸汽的引燃温度

泵电机运行于 50Hz 时，只能用于气体或蒸汽的引燃温度超过 135 度的场合。

泵电机运行于 60Hz 时，只能用于气体或蒸汽的引燃温度超过 200 度的场合。

气体或蒸汽的引燃温度，有时称自燃温度，可查询相关 MSDS。

泵不适合抽反应性、腐蚀性气体，或气体组份中氧气体积含量超过 21%。

潜在点火源

根据欧洲标准 EN13463-1（非电设备用于危险爆炸环境 1 节：基本方法 and 要求），评估了引燃危险性，并列出了泵在运行时可能产生的点火源。

潜在点火源	注释
热的表面	内部和外部，由于气体压缩、旋片摩擦等
热的气体	产生于泵内，从排气口排出
机械火花	正常运行时不会产生-泵内表面覆盖有油、外部有足够间隙
电火花	泵外，由于电机、附件
静电	可能产生，当泵的导电部件未接地
化学反应	可能与工艺液体或气体发生

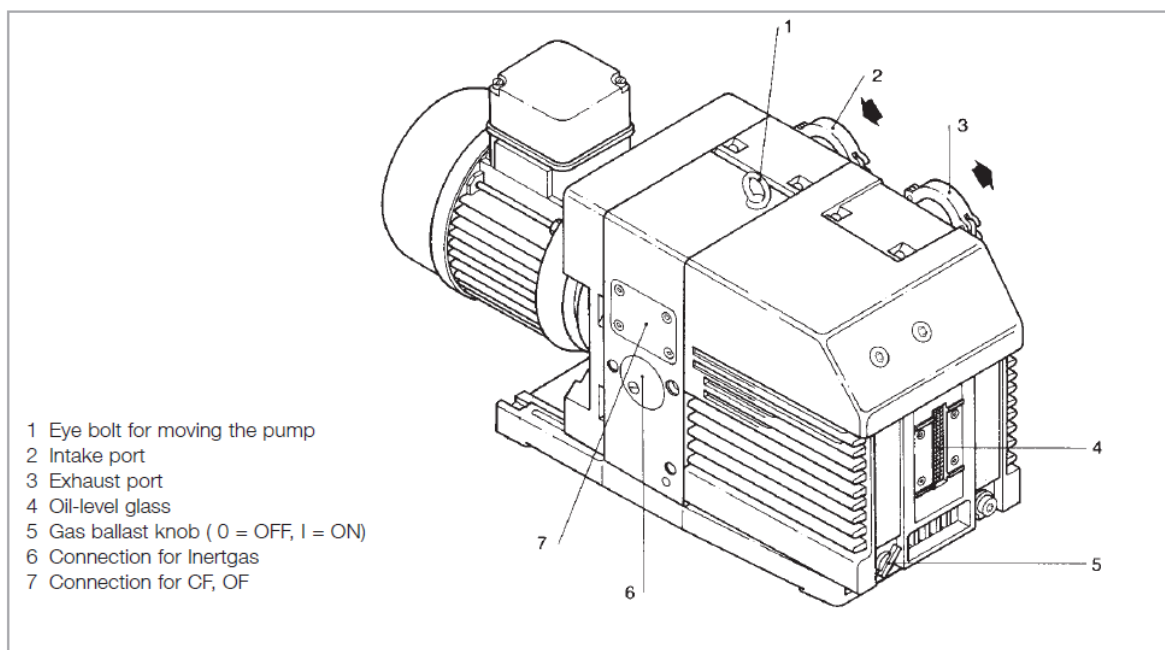


Fig. 7 Connections and controls

3.3 连接至系统

连接 TRIVAC B 泵前，先将运输密封件从连接口(7/2)和(7/3)上拆下来。

保留好运输密封件，以备贮存泵时使用。

泵发货时进排气口法兰成水平安装，很容易改成竖直向上。只要旋下四个紧固螺丝，旋转法兰方向后重新上紧。用肩环和卡箍连接进气管道和排气管道。进气口应使用标配滤网。

用防振波纹管连接进气管道和排气管道，不要对泵施加应力。

进气管道内必须干净。如果有沉积物，会放气并影响真空度。连接法兰必须干净无损伤。

泵的最大抽气量相当于泵的抽速。

注意连接管路的口径规格

如果废气必须收集或收容，排气管内不允许过压。油箱中的压力不得超过 1.5 bar（绝压）。排气管道直径太小或者被阻塞可能会导致泵内过压。可能产生的后果是泵损坏甚至泵突然裂开。因此，应经常检查排气管道以确保没有阻塞。

排气管道封闭时不要运行泵，有受伤的危险。

防止冷凝物回流到泵内

安装排气管道时要向下倾斜（低于排气口），防止冷凝物回流到泵内。如果无法如此安排，则接入冷凝物收集器。

安全地排出尾气

根据不同的工艺，排出气体可能危害健康或环境。

泵内排出的气体必须安全排放，或按要求进行后处理。为减少泵油蒸汽的排放量，建议额外安装排气过滤器（见莱宝附件 1.5）。根据应用或排放的气体特点，须遵守相关法规。

CAUTION



NOTICE



CAUTION



如果需要循环使用排气中分离出的油滴，建议使用带回油功能的 ARS 排气过滤器附件。

NOTICE



最大进气压力不得超过大气压力（1013 mbar）。

泵可能使用惰性气体当气镇，为此应使用特别接口。移下盖板(7/8)后可看到 M16x1.5 的螺纹孔(7/6)。使用匹配的转接头（见 1.5 节）。

气镇的进气压力应约为 1013 mbar（绝对压力），必须有足量气体可供（约为抽速的 1/10）。

3.4 电气连接

高电压风险

触电可引起死亡或严重伤害！

电气连接工作只能由经过电工资格培训的人来操作，例如符合 EN 50110-1 规程。请注意设备安装当地的国家法规。

DANGER



所有连接工作期间，必须断开主电源（上锁/挂牌）。为了防止主电源故障后泵意外启动，必须安装集成控制系统使泵只能手动启动。这等同于急停装置。遵守安全信息 0.2.

3.4.1 泵带单相交流电机

配有单相交流电动机的泵可通过电源线和电源插头直接接到电源上。单相电机必须安装适合当地电压的熔断器（例如在德国，采用16A熔断器）。无需检查旋转方向，因为已经固定了。用具有自动复位功能的热过载开关防止电动机过载。

P/N 140165没有装备On/Off开关，
泵只能用于集成到特殊的检漏仪器。

WARNING



PN898 698可以用于低压/高压。

3.4.2 泵带三相交流电机

TRIVAC B 泵带有三相电机，但没有电气连接附件。必须通过适当的电缆和合适的电机保护开关连接泵。

当真空泵在其极限状态下（例如周围环境温度为 12° C 且低压）运行，通过按照过载保护开关（例如根据 IEC60947 指令选择 Class20）来做电机保护来抵抗很高的冷起电流。也可就地采取相关措施来降低冷起电流（软启动、变频器控制启动等等）

根据电机铭牌上的额定值设定保护开关。

请遵守电机上的接线图。

电动机接线后以及每次更改接线后，要检查转向。为此，短暂启动电机，检查适当的盖子

（例如盲板）是否吸在进气口上。如果没有，交换任意两相接线。
 注意电机联轴器罩上的方向箭头。
 对客户定制泵请注意单独提供的说明表格中信息。

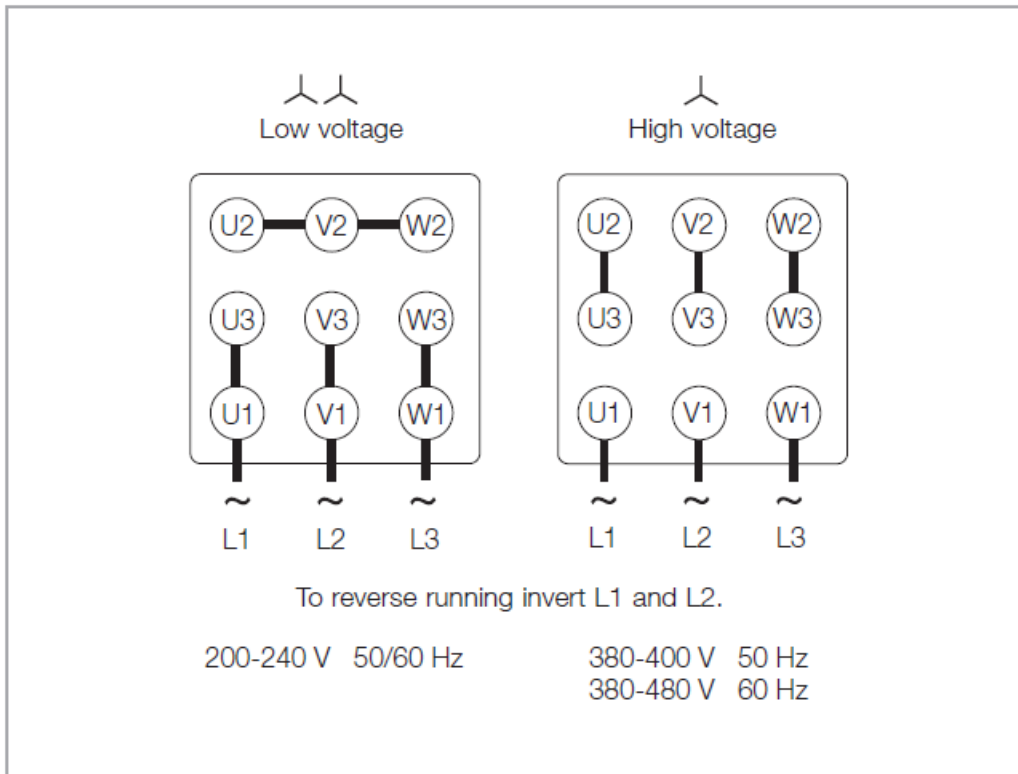


Fig. 8.1 Motor connection diagram (motor P/N: 6506939)

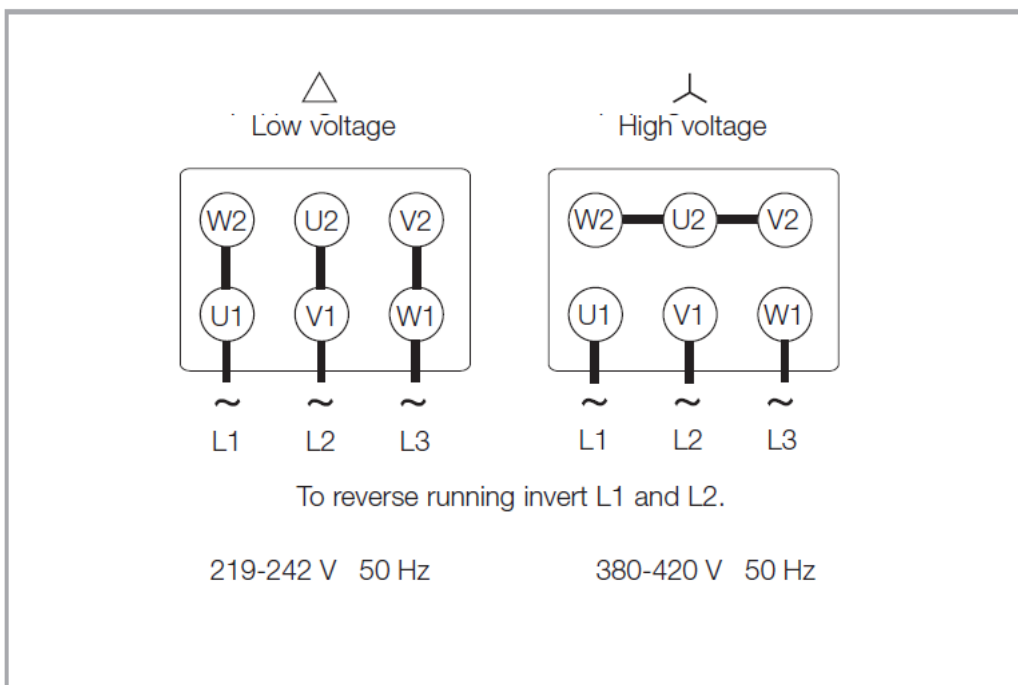


Fig. 8.2 Motor connection diagram (motor P/N: 20010409)

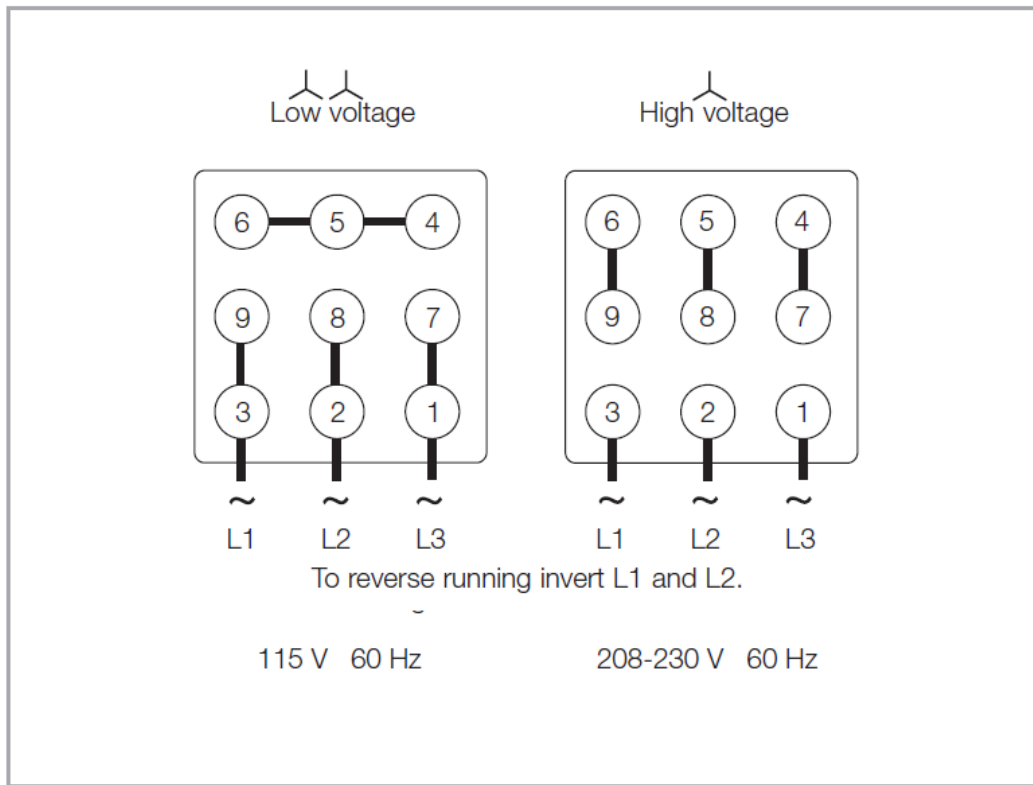


Fig. 8.3 Motor connection diagram (motor P/N: 190260213)

产品号 140 165,898 199,898 199-1,898 227 和 898 229 装备客户定制接头，因此只能连接到特定系统中。

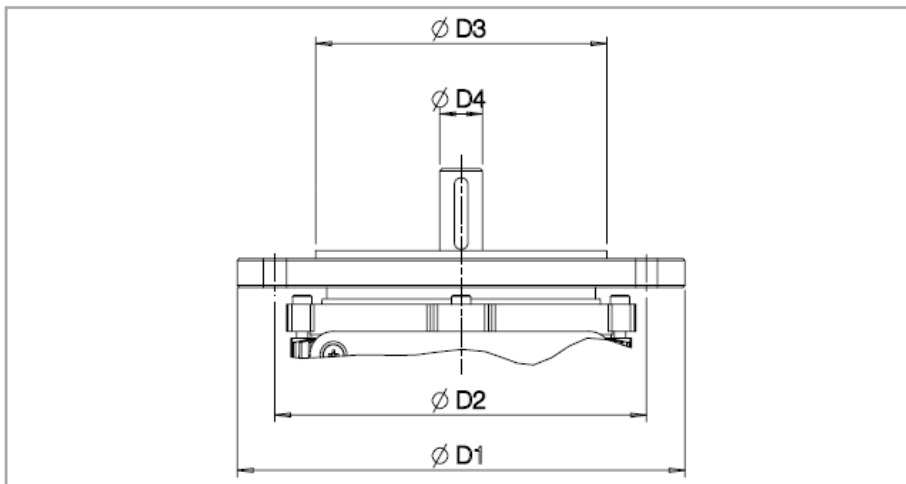


Fig. 8.4 Dimensions für specific motors (cf. table below)

3.5 连接 Atex 电机

TRIVAC 真空泵可以不带电机订购。

当电机由客户安装，操作者将负责挑选运行电机。安装电机对不同真空泵原件运行及可靠性都有影响，尤其是联轴器。不符合技术参数并没有按照下文安装将使 CE 和 ATEX 合格及质保失效。

DANGER



外部区域的 ATEX 级别根据电机种类改变。仅适用此类电机才能达到相应的级别：

特殊电机参数			D16B	D25B
类型			1-ph/3-ph 电机	1-ph/3-ph 电机
型号 ¹			IM B 14	IM B 14
大小 ¹			80	80
法兰				
额定功率等级 ²	P	kW	0.55/0.75	0.75
最大转速	n	1/min	1500(T4)/ 1800(T3)	1500(T4)/ 1800(T3)
法兰外部 Ø	D1	mm	160	160
节距圆 Ø, 螺纹	D2	mm	130	130
螺纹大小	M	-	M8	M8
螺纹数量	N	-	4	4
中心圆 Ø ²	D3	mm	110j6	110j6
轴颈, 电机	D4	mm	19j6	19j6

¹ 电机 IAW EN 60034-1, EN60034-7

² 电机标准尺寸和功率等级 IAW EN 50347

电机装配必须符合 EN60204-1 “设备安全-电气设备-第一章：一般性要求”

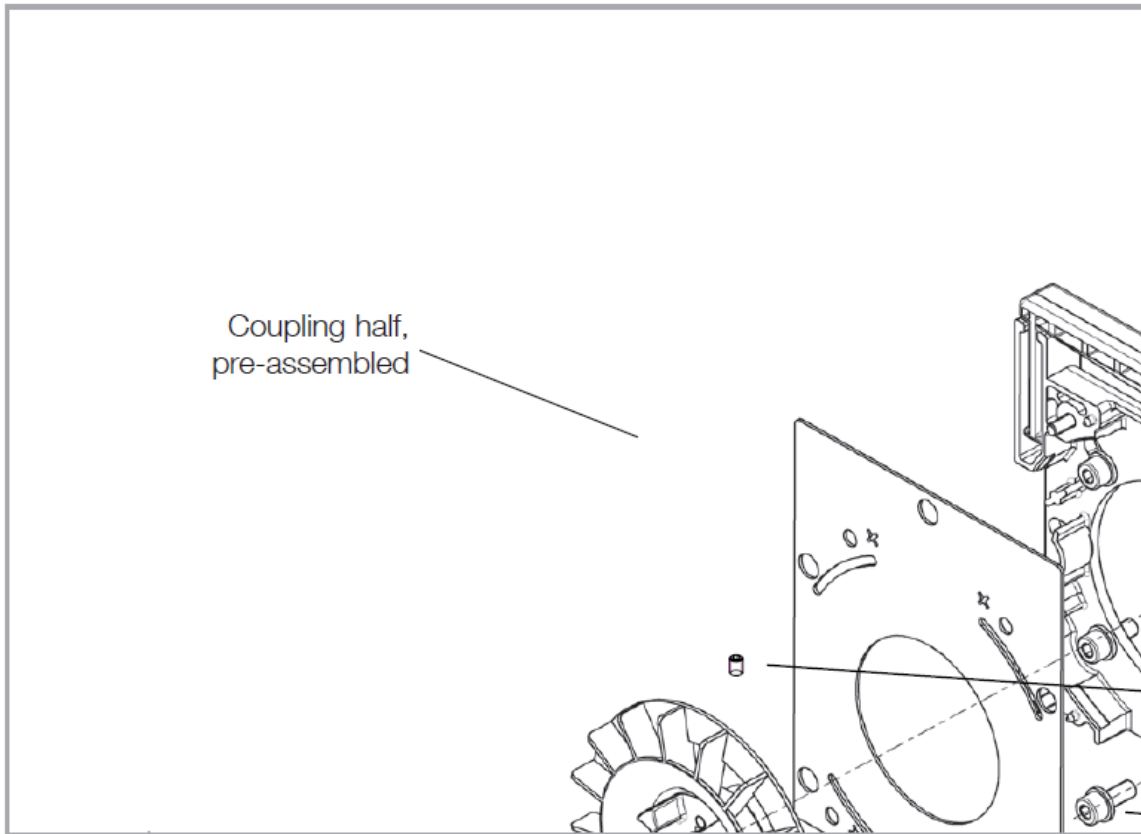


Fig. 8.5 Pump with preassembled coupling half

3.5.1 安装信息概要

确保电机符合相应表格（图 8.4）给出的信息。

仅适用莱宝真空提供的原始备件来安装电机。

- 中心法兰和垫圈。
- 电机半个法兰接头
- 联轴器
- 螺丝

所有配件表面及中心环表面必须清洁、无损坏和无漆料杂质。

电机必须使用风冷。电机侧的风扇也需要给泵体进行冷却。如果风冷不充分，泵体表面温度在某些运行情况下会超过允许温度范围（T3,T4）

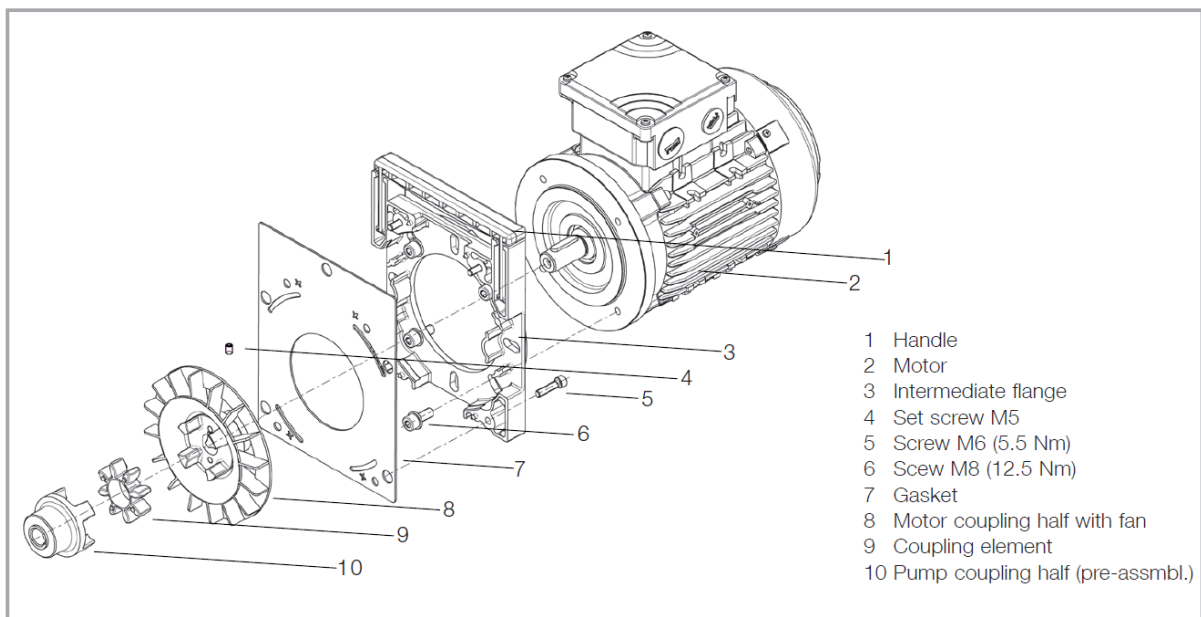


Fig. 8.6 Mounting the coupling half at the motor

3.5.2 固定耦合器

莱宝真空提供 TRIVAC 已经自带法兰预先固定好到泵的轴上。附上的还有电机侧的半个法兰和联轴器。有些泵会在电机侧的半个法兰上带有风扇。

拧紧 M8 螺栓将中间法兰固定到电机法兰上。检查确保把手以正确固定到中间法兰上。固定好垫圈（还有图 8.6 中的扭矩）

检查轴颈和垫片不要有任何损坏。

将轴颈和半个法兰接头上的钻孔轻轻地涂上润滑脂。

加热电机法兰接头到 80 度，将其压到电机轴颈。

联轴器上的钻孔加工公差等级为 H7。电机上的轴颈公差等级为 j6 或 k6.

轴向距离 L1 需要维持（见图 8.7）

如不符合此项要求，有可能会有机械接触，由此在联轴器出现电火花。

用 M5 螺栓将半个法兰接头固定好（扭矩为 2Nm）

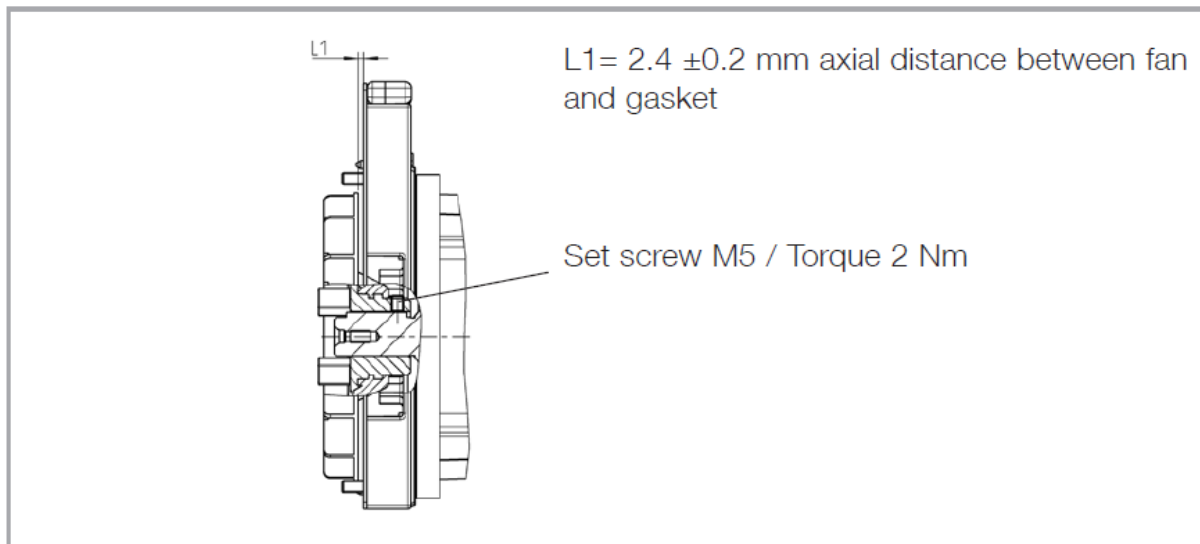


Fig. 8.7 Checking the axial distance of the coupling

3.5.3 固定电机

螺栓必须固定到泵体上。

将联轴器装到泵体侧半个法兰接头上。

对齐法兰并装好中间法兰（带电机），确保法兰能够平行移动。电机轴的倾斜会导致支架的磨损。

安装并拧紧螺栓（见图 8.6 上的扭矩）

3.5.4 电气连接

根据章节 3.4 和电机供应商提供的信息连接电机。

4. 操作

4.1 介质兼容性

当气镇阀开启且泵达到工作温度时，TRIVAC B 泵可抽送可凝性气体和蒸汽。

4.2 启动

每一次启动前检查油位。泵绝不能低于最低油位运行。

打开排气管道上的所有阀门，排气管道阻塞或受限时不能运行泵。

初次启动泵前和每次改变电机接线后要检查泵的转向（见 3.4 节）。

在长期不用或换油后初次启动时，如果不对油脱气，泵无法达到规定的极限压强。

为此，须关闭进气管道并打开气镇（7/5）让泵运转约 30 分钟。

仅使用配套的附件

启动泵前，要确保泵及所装配附件满足应用要求并保证安全运行。

只有完全安装好泵后才能启动

进气口打开时，切勿操作泵。运行期间，切勿打开真空连接及注油口和放油口。不要让身体任何部分暴露在真空下。否则会有受伤的危险。

遵守安全信息 0.1.

NOTICE



WARNING



4.3 运行

当气镇阀（7/5）开启且泵达到工作温度时，TRIVAC B 泵可抽送可燃性气体和蒸汽。

如果废气必须收集或收容，排气管内不允许过压。油箱中的压力不得超过 1.5bar（绝压）。排气管道直径太细或者被阻塞可能会导致泵内过压。可能产生的后果是泵损坏甚至泵裂开。因此，必须经常检查排气管道以确保没有阻塞。

NOTICE



4.3.1 抽除非可燃性气体和蒸汽

如果工艺主要涉及永久性气体，若压缩期间不超过工作温度下的饱和蒸汽压力，则 TRIVAC B 可关气镇运行（0 位）。

如果不知道被抽气体成分和不能排除在泵中产生凝结的可能，请根据 4.3.2 节描述开启气镇和使用干燥惰气气镇运转泵。

4.3.2 抽除可燃性气体和蒸汽

气镇开启（1 位）和在工作温度下，TRIVAC B 泵可抽除技术参数规定的允许水蒸气压强下的纯水蒸气。如果蒸气压力升高到超过允许水平，水蒸气会在泵油中凝结。

抽送蒸气时，要确保气镇开启，并且泵已在进气管道关闭的情况下运转约 30 分钟。

抽送蒸汽

泵达到工作温度后，只能抽送允许极限下的蒸气。

抽送期间，蒸气可能会在油中溶解。这会改变油的性质，因此，泵有发生腐蚀的危险。所以，工艺结束后不要立即停泵，而是要让泵在气镇开启、进气管道关闭的情况下继续运行到油中无凝结蒸气为止。强烈建议在工艺结束后让 TRIVAC B 泵以这种模式运行约 30 分钟。

NOTICE



周期性运行时，在各工作间隔内不要关 TRIVAC B 泵（泵在极限压强运行时功耗很小），而是应让泵在气镇开启、进气口关闭的情况下继续运行（如果可能的话通过阀门控制）。一旦抽除了所有工艺蒸气（例如干燥期间），可关闭气镇以实现更好极限压强。

4.3.3 运行温度

TRIVAC B 运行的适宜环境温度范围在 12 °C 和 40 °C 之间（55 °F 到 104 °F）。

在工作温度下，TRIVAC B 表面温度可能超过 70 °C（156 °F）。

小心热的表面

有烫伤的危险。

遵守安全信息 0.3。

如果 - 由于实际环境条件 - 温度超出正常范围，请联系莱宝真空技术支持。

在低电压和最低允许环境温度同时存在时，电机加速可能会延迟。

CAUTION



在这种工作条件下，电机保护开关会动作。

在这种情况下可再次启动电机。

4.4 停泵

由于 TRIVAC B 泵通常会处理强反应性和腐蚀性介质，我们建议即使非工作间隙期较长（例如一夜）时也让泵在气镇阀开启、进气管道关闭的情况下继续运行。这是为了防止在闲置停止期间发生腐蚀和油发生化学变化后泵重启困难。

CAUTION



如抽送可燃性介质，停泵前，让泵开气镇、关进气管道继续运行(见 4.3.2 节)。

TRIVAC B 使用矿物油抽送腐蚀性或强反应性介质后，如果要将泵长期停机或者将泵存放起来，按如下步骤操作：

泵和泵油可能已被污染

如果抽送过有害物质，那么这些物质可能从泵和油中逸出。采用充分的安全防护措施，例如戴手套、面部防护口罩或呼吸器。

WARNING



遵守安全信息 0.4。

放油（见 5.4）。

添加干净的油，直至油位最低标记处，让泵运行一段时间。

然后放油，添加干净的油，直至油位最高标记处为止。

密封连接口。不需要用专用防护油或防腐油。

也请注意第 2 章中给出的运输和贮存信息。

4.4.1 控制系统/电源故障

为了防止主电源故障后泵意外启动，必须安装集成控制系统使泵只能手动启动。这等同于急停装置。

CAUTION



5 维护

DANGER



高电压危险

触电可引起死亡或严重伤害！

电气连接工作只能由经过电工资格培训的人来操作，例如符合 EN 50110-1 规程。请注意当地的国家法规。

拆泵之前断开电气连接。绝对确保泵不能意外启动。遵守安全信息 0.2。



如果泵抽送过有害物质，与 3.2 节陈述相悖，确定危险性质并采取充分的安全措施。

遵守安全信息 0.4。

处置用过的油时，必须遵照相应的环境法规！

在正常条件下使用 TRIVAC B 泵，它需要的维护极少，所需的工作在下面的小节中描述。

除此之外，还有 5.1 节维护计划。

必须由经过适当培训的人员开展各项工作。

用户不当的维护或维修会影响泵的寿命与性能，并且莱宝对此不予保修。

莱宝真空提供 TRIVAC B 泵维护、修理和测试方面的培训。详情咨询莱宝售后。

如果在污染严重的环境中使用 TRIVAC B 真空泵，要确保空气流通和气镇阀不会受到不利影响。

NOTICE



NOTICE



在 TRIVAC B 泵抽送过腐蚀性介质时，为了防止在停泵时腐蚀泵，我们建议立即维护泵。如遇特殊设计泵和改型泵，请务必描述出泵的订货号和产品序列号。

5.1 维护计划

TRIVAC D4B TRIVAC D8B	测量 / 测试数量 操作 / 辅料	间隔	备注
至少开气镇运行泵 1h		每天	将凝结水从油中去除。
检查油位，根据要求换油。	油：LV0100 真空泵油或专用泵油和备选泵油，见 1.2 节。	每天，开泵之前	加油：必须等停泵后才能加油。
检查油品，根据要求换油。	目视检查（全部油）	每天，开泵之前	目视检查：通常色浅透明，如果变色严重，需要换油。
	化学检查	每六个月	化学检查：当中和值超过 2 时，见 DIN 51558；需要换油。
	机械检查	每六个月	机械检查：粘度升高超过新油的 20% 需要换油。
清理进气口滤网，根据要求更换。	合适的清洁剂和压缩空气。	每六个月	用清洁剂清理滤网，在排风罩下用压缩空气吹干。 更换有缺陷的滤网网。 用符合国家/国际技术规范要求的清洁剂。 使用清洁剂时，要遵照规章。
清洁内部油雾分离器，根据要求更换。	合适的清洁剂	每年	如噪音升高，可提前清洁。 ● 用溶剂清洁 ● 更换损坏的油雾分离器 ● 损坏的作为特殊废弃物处理 用符合国家/国际技术规范要求的清洁剂。 使用清洁剂时，要遵照规章。
检查联轴器弹性体边缘是否损坏，根据要求更换联轴节元件。		每年	
换油	油：LV0100	每年	换油： ● 运行 100h 后初次换油。 ● 泵已停并凉下来。 等泵凉了再换油以免释放吸附的气体。 用清洁剂清理玻璃油窗，在排风罩下用压缩空气吹干。 符合国家/国际技术规范要求的清洁剂。 使用清洁剂时，要遵照规章。 油量：见技术参数。
清洁油窗玻璃	合适的清洁剂和压缩空气。		
检查泵和电动机的风扇以及电动机的冷却翅片是否有沉积物，根据要求清理。	刷子和工业吸尘器。	每年	根据粉尘数量经常检查泵并保持清洁。 小心：停泵，确保泵不会意外运转（断开电源）。

维护计划索引

VE = 开启系统前维护
VP = 开始生产前维护
t = 每日维护
6m = 每六个月维护
a = 每年维护
n-a = 每 n 年维护

建议每两年保养一次泵，内容如下：

- 清洁
- 检查各零部件
- 更换所有密封件
- 功能检查

此保养应由莱宝售后执行。

5.2 莱宝真空售后服务

当您需要把泵发送莱宝维修时，必须说明泵是否受污染或不含有对人体有害的物质。如果泵已被污染，请确切地说明包含何种污染物。您必须使用我们要求的表格。

在本说明书后面附有表格“压缩机、真空泵及零部件污染声明”。另外也可由此获得 www.leybold.com -> Documents -> Download Documents。

请把该表格附在泵上或把它与泵包装在一起。

该污染声明要满足法规要求以保护我们的工作人员。

如果您送来的泵没有该污染声明，我们会将泵按地址返还给发货人。

使用安全的运输包装

必须确保泵已包装好，在运输途中不会损坏，以免污染物从泵中流出。

CAUTION



5.3 监视油位

运行过程中的 TRIVAC B 的油位必须始终保持在油窗玻璃的标识（9 / 2）和（9 / 3）之间。必须检查油位并按照要求加满油。

仅在停泵后检查油和加满油。

请注意第 0.3 和 0.4 节中的安全信息。



对并非直接从莱宝真空交付的泵(例如泵集成在 OEM 设备系统中)，泵可能加的不是 LVO100 油。在这种情况下加入 LVO100 油可能会导致问题，因此在重新加油前检查油的类型，而且只能加入或更换适用的泵油。

在 TRIVAC B 配置有回油装置的排气过滤器时(ARS)，油检查的时间间隔可延长。

配置有油位开关(LSS)时可实现远程监视最低油位。

5.3.1 检查油的状态

标准 LVO100 真空泵油（见 1.2 节）的老化过程与泵的应用环境相关性很大。

油的检查方式如下：

a) 目视检查

通常泵油是透明澄清的。如果泵油发暗，则应换油。

b) 化学检查

根据 DIN 51558 确定 LVO100 真空泵油的中和值。如果超过 2，则应换油。

c) 粘度检查

如果 LVO100 真空泵油在 25 °C 时的粘度超过 240mPas（比新油粘度高 20%），建议换油。

如果因气体或液体在泵油中溶解而导致极限压强变差，可让泵在进气口关闭、气镇阀开启的情况下约运转 30 分钟给泵油除气。

如果打算检查泵油，应先停泵，然后通过放油口（9/4）将需要量的泵油趁热排入烧杯或类似器具中。

请注意 5.4 节规定的安全信息。

5.4 换油

泵和泵油可能被污染

有害物质可能从泵或泵油中逃逸。如果有因泵油或被抽的介质分解的危害，您必须确定危险种类并确保采取一切必要的安全预防措施，例如使用手套，面部防护或呼吸器。

WARNING



遵守安全信息 0.3 和 0.4.

为避免释放出吸附的气体，请在泵凉时换油。如果释放的气体不会产生问题，停泵后在泵温热时换油。



遭受灼伤的危险

运行中泵和泵油可能变的很热，有遭受灼伤的危险。如有需要，戴手套。



先停泵，然后才能检查和补足泵油。

NOTICE

处理废油时，遵守适用的环保法规！



更换泵油时，请使用与原装同种的油。如果您想使用其它类型的油，请与我们联系。

在初次运行 100 小时后换油，以后至少每 2000-3000 运行小时或一年后换油。如果进气压力和进气温度高和/或抽送脏气体时，换油频率应更频繁。

在长期存贮泵之前和长期存贮泵之后，也应换油。

如果油很快变脏，请安装粉尘过滤器和/或油滤（见 1.5 节）。

在这个问题上，更多信息请联系我们。

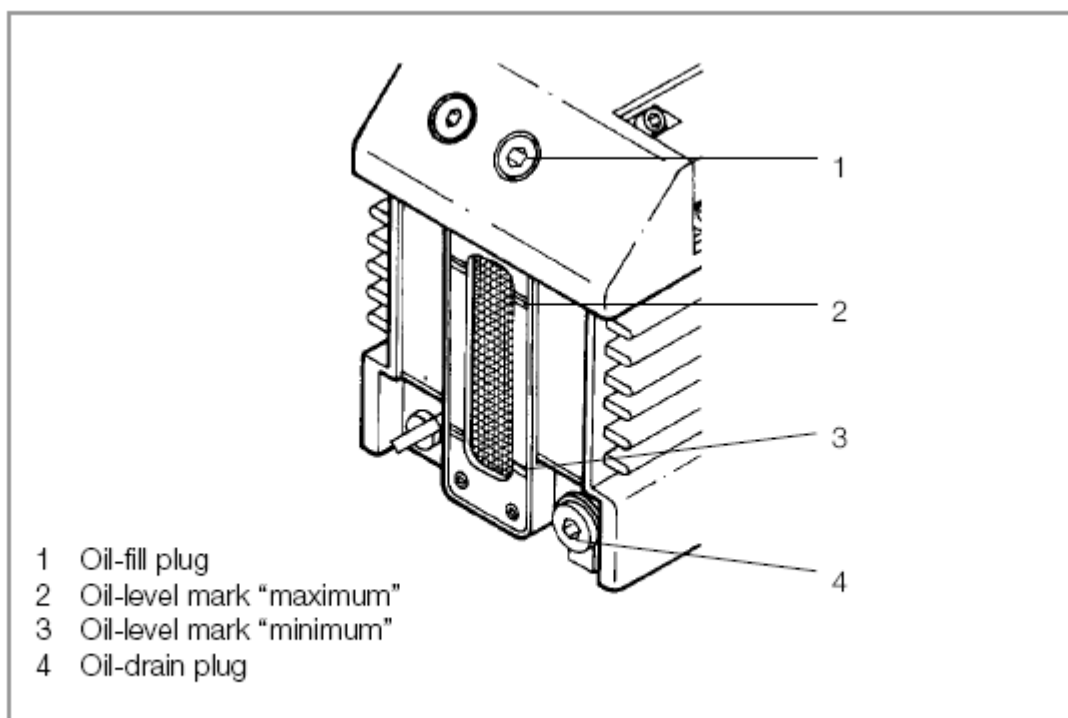


Fig. 9 Oil change

需要的工具：内六角扳手 8 mm。

拧下放油塞 (9/4) 把用过的泵油放到合适的容器中。在油流动变慢时，装回放油塞，短暂地启动泵 (最多 10 秒) 后停泵。 再次拆掉放油塞放出剩余的油。

装回放油塞(检查密封垫，如有必要更换新的)。

拆掉注油塞 (9/1) 注入新油。

装回注油塞 (9/1)。

(9/1)和(9/4)塞的拧紧力矩为 10Nm。

当泵装有带回油装置的排气过滤器时，也要更换其中的油。

我们只能担保当使用我们指定的泵油时，泵符合规定的技术参数。

NOTICE



5.5 清洁进口滤网

位于进气口的金属丝滤网用来阻挡外来污物。它应保持清洁，以避免降低泵的抽气速度。为此，从进气口拿下滤网 (2/2) 在容器中用合适的溶剂清洗，然后用压缩空气彻底吹干。如果滤网有缺陷，更换一个新的。

清洗的间隔取决于应用。如果泵接触到大量的研磨材料，应当在进气口安装粉尘过滤器。

NOTICE



5.6 拆/装内部油雾分离器

需要的工具：5 mm 和 8 mm 内六角扳手

需要的备件：

油箱密封垫(10/7)，订货号见备件表

内部油雾分离器(10/3)，订货号见备件表

内部油雾分离器通过弹簧装在架子上。如果它发生堵塞，会周期性升高以降低产生的压差。

如果进气压力高时产生噪音，表明内部油雾分离器已脏。

定期清理或更换内部油雾分离器，维护间隔取决于具体应用。用合适的溶剂清洗。

停泵，放油（见 5.4 节）。

拆油箱（10/1）上的六颗凹头螺钉(10/5)。不要拆非凹头螺钉；它们起着将电机法兰固定到位的作用，无须拆除。

将油箱向前拉，从泵上拆下来。

拆垫片(10/7)。

按住弹簧箍，从侧面移开支架(10/4)。

提起支架(10/4)，拆下内部油雾分离器(10/3)。

清洁各零件，检查它们状态是否完好。如有损坏，换成新零件。

按照相反的顺序重新组装。

螺钉(10/6)扭矩为 8 Nm。

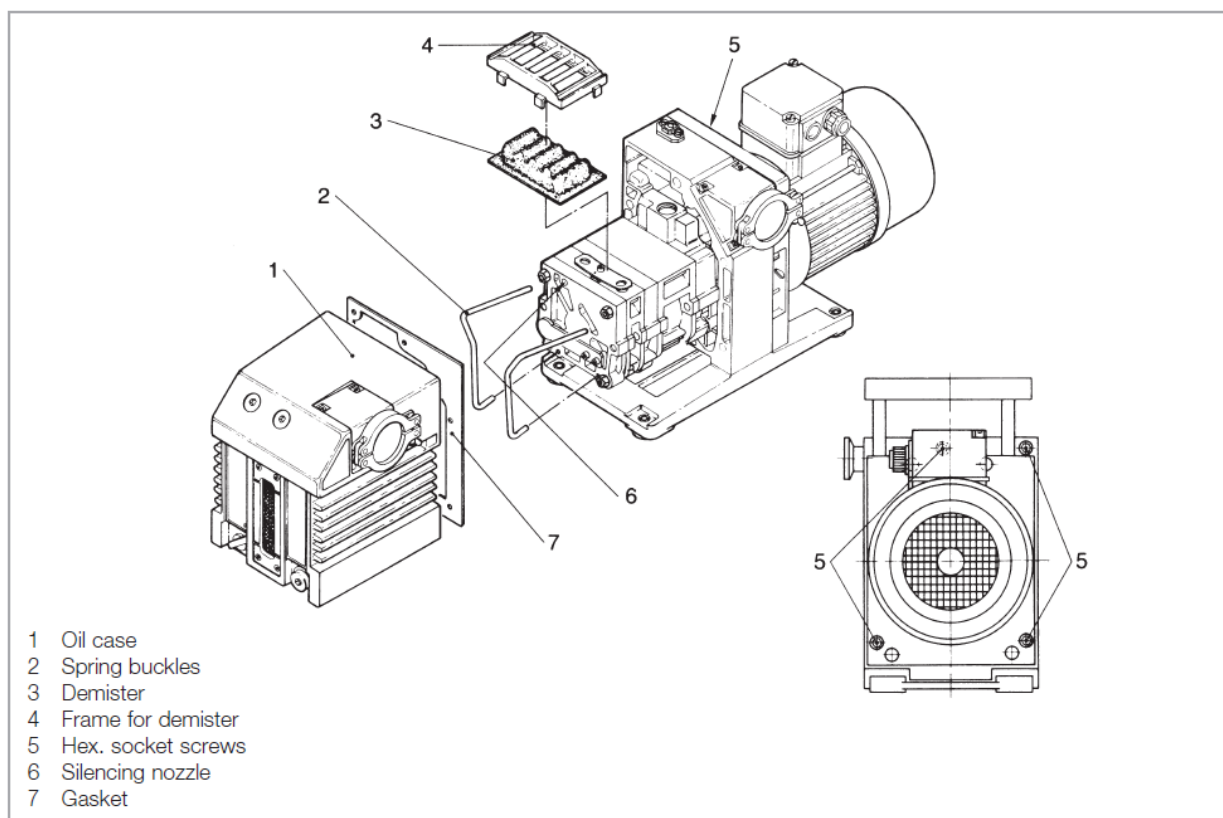


Fig. 10 Removal and fitting of the internal demister

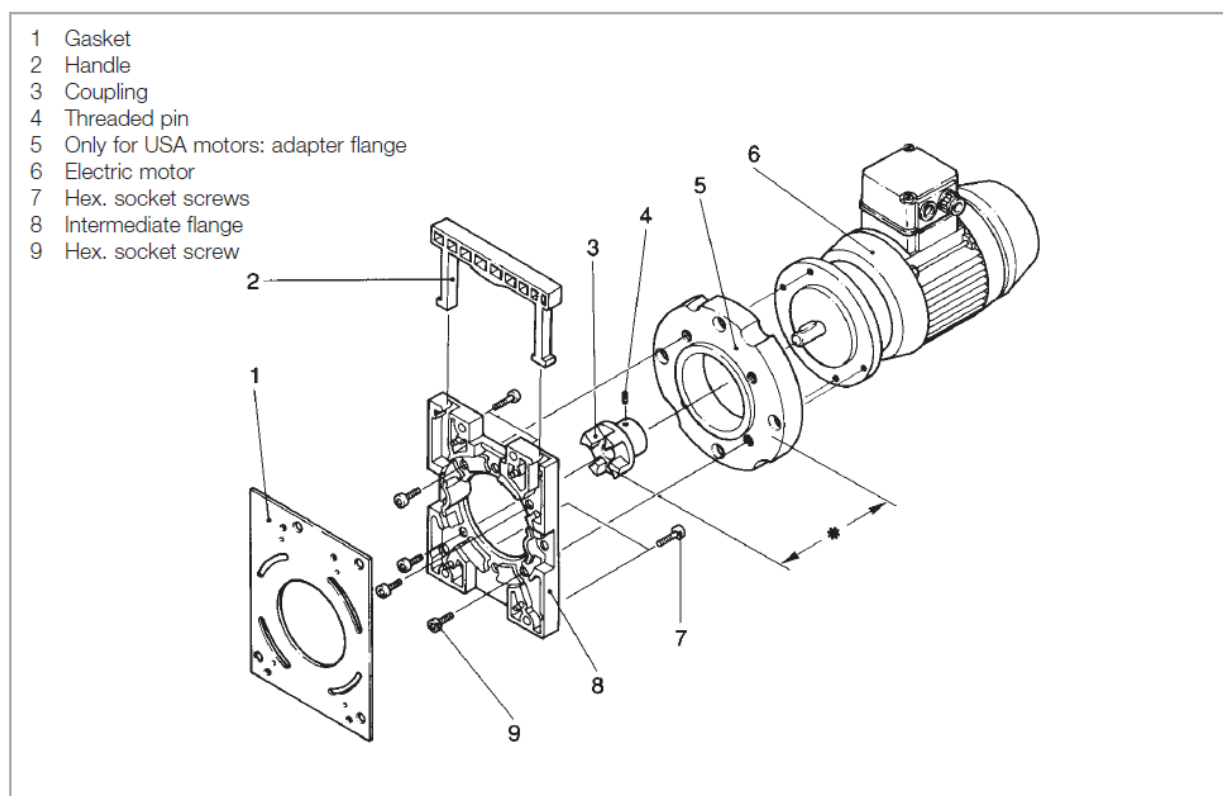


Fig. 11 Disassembly and reassembly of the electric motor

5.7 电动机的拆卸和重新组装

由于高电压的风险

触电可引起死亡或严重伤害！

在开始工作之前，总是断开电机电源。拔出电源插头。遵守安全信息 0.2。



需要的工具：

螺丝刀 1.0 x 5.5mm（接线盒），开口扳手 7mm 和 19mm（接线盒），内六角扳手 3mm，5mm 和 6mm；可能需要联轴器拉马。

断开电源连接。

支撑电机。

松开 4 个非凹头六角螺钉(11/7)。

将对接法兰(11/8)和电机(11/7)一起拆下。

拆下把手（11/2）。

拧松螺丝（11/4），将联轴器（11/3）从电动机轴上推下来

拆下密封垫(11/1)。

松开六角螺钉(11/9)。

拆下电机(11/6)。

清洁所有零件并检查它们是否完好，如有损坏，用新的零件更换。

按相反的顺序重新组装。

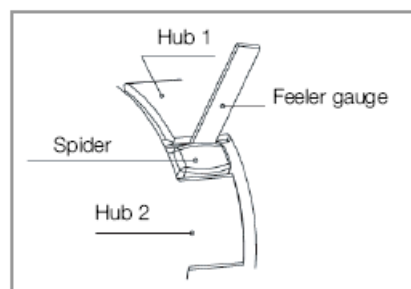
5.7.1 检查联轴器

用厚薄规检查联轴器 Hub 和 Spider 间间隙。

达到**最大磨损限值**即换 Spider，而不管检查周期多长。

磨损限值为 3mm！

还需目视检查是否存在任何损害。如有损坏须更换。



Sketch 1 Checking the wear limit

5.8 更换轴封

需要的工具：

3、5 和 8mm 内六角扳手、平嘴钳、塑料锤、轴封传动器，可能还有联轴节拆卸器。

需要的备件：轴封(12/9)，订货号见备件表

轴套(12/12)，订货号见备件表

TRIVAC B 真空泵有一个轴封。如果联轴节箱下面有油迹，说明轴封可能受损。

换轴封时，可不拆开/拆卸泵模块。

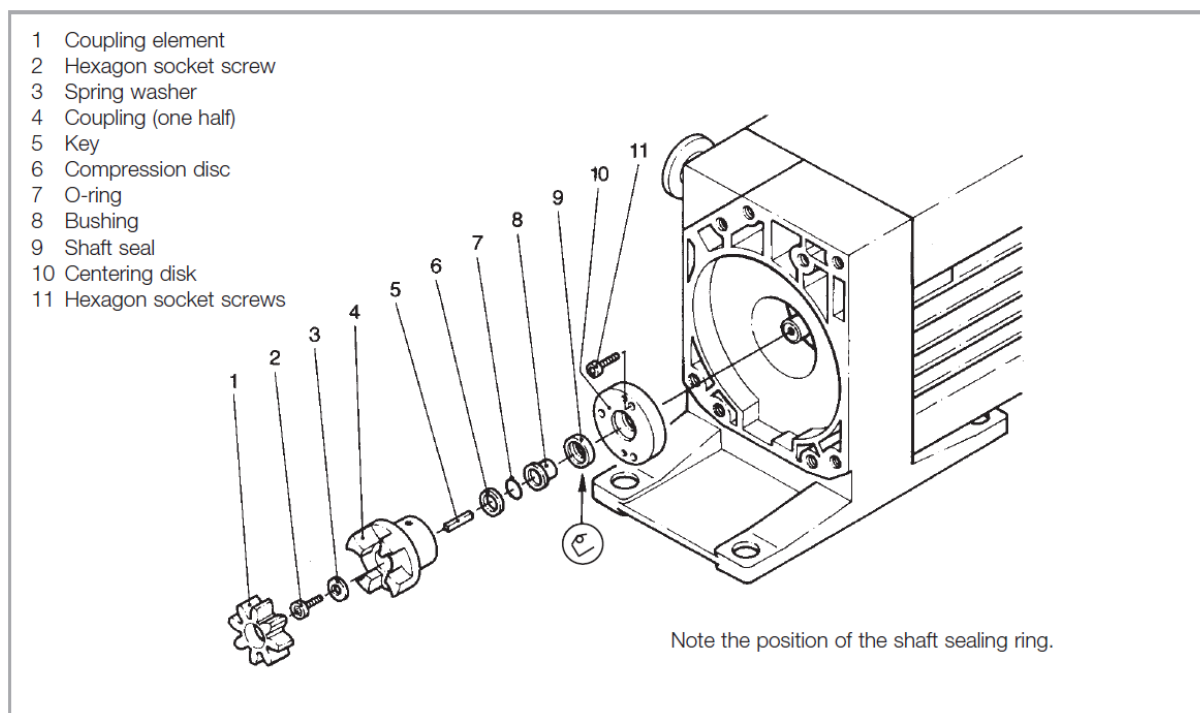


Fig. 12 Exchanging the shaft seal

停泵。

放油（见 5.4 节）。

支撑电机。

旋松四颗非凹头内六角螺钉（11/7），将电动机（11/6）拆下来。

拆下密封垫(11/1)。

拆下联轴节弹性体(12/1)。

取下螺钉(12/2) 和弹性垫圈(12/3)。

取下联轴节(12/4)。

取出键(12/5)。

取下压缩环(12/6)和 O 圈(12/7)。

旋松内六角螺钉(12/9)，一起拆下定心盘(12/10)和轴套(12/8)。

如果定心盘卡住，将盖板螺钉(12/11)旋入定心盘的顶出螺钉孔中。

将轴套从定心盘拆下来，并将轴封(12/9)从定心盘里拉出来。

重新组装时，建议用新的轴封和衬套。

插入新轴封前，先用少量真空泵油将新轴封略微润潮。

用合适的塑料管或铝管（轴封传动器）及塑料锤将轴封(12/9) 小心地压入，不要将它弯曲到定心盘中（轴封位置见图 12）。

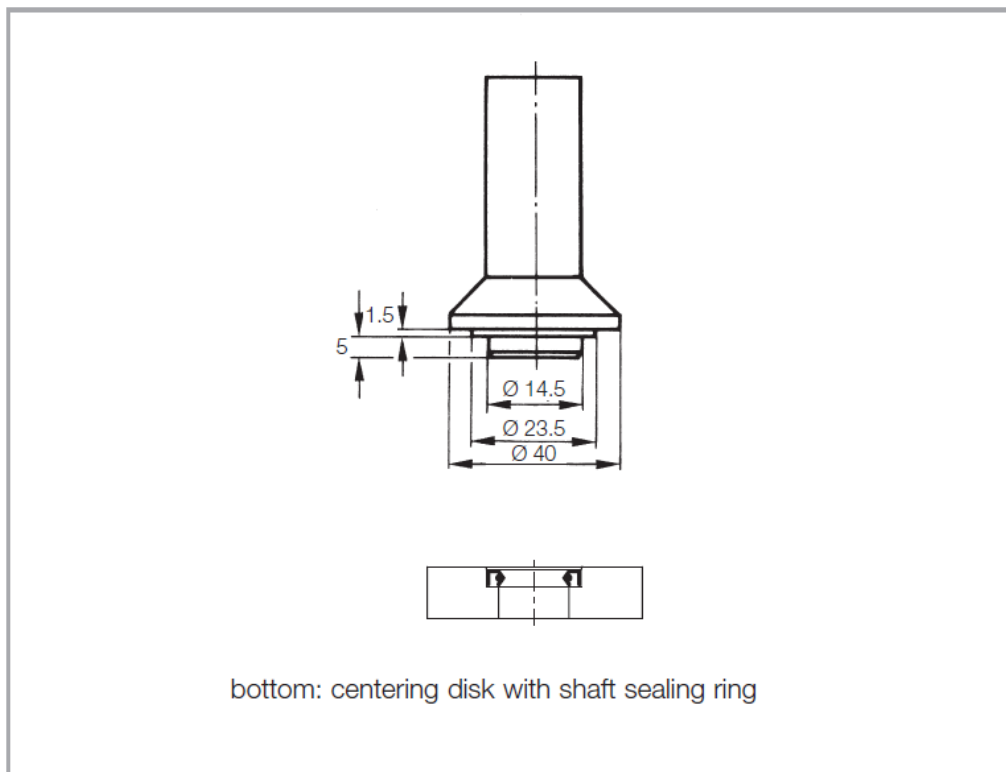


Fig. 13 Shaft sealing ring driver

不得弯曲轴封。

将衬套(12/8) 推到轴上。

小心将定心盘(12/10)及轴封推到轴上，向上顶着端板；用螺钉(12/11)将它固定住。

将 O 圈(12/7)和压缩环(12/6)推到轴上。

插入键(12/5)。

检查联轴器，如有损坏则更换。检查时参见 5.7.1 节中信息。

将泵端的半个联轴节(12/4)装在轴上。

装弹性垫圈(12/3)，拧紧螺钉(12/2)。

将弹性体(12/1)插入联轴节中，装配电动机（见 5.7 节）。

5.9 拆卸和重新装配泵模块

需要的工具：

3mm、4mm、6mm、8mm 内六角扳手，13mm 套筒扳手，可能还有钳子、扭矩扳手。

需要的备件：密封垫(14/3)，订货号见备件表

5.9.1 拆卸泵模块

放油，拆下油箱（见 5.6 节）。

旋松六角螺母(14/1)。

将整个泵模块(14/2)向前拉离系杆(14/5)。

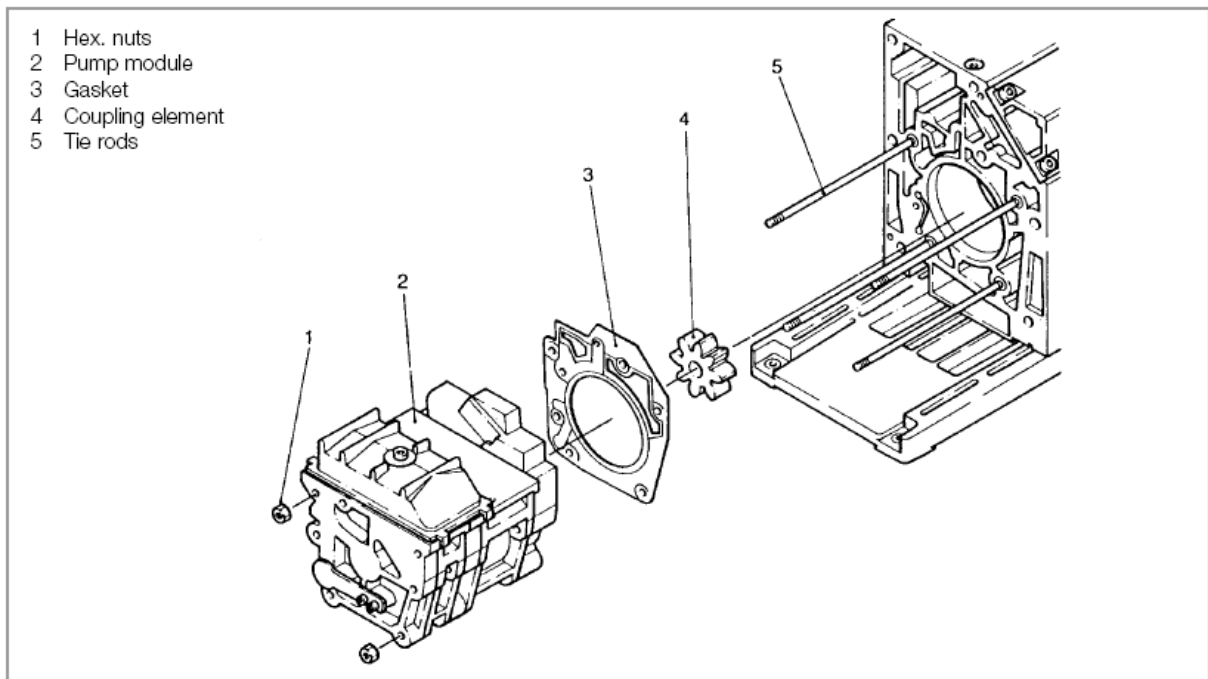


Fig. 14 Removing and remounting the pump module

这样做时，要确保各个通过销配合的零件不发生松动。只能由经过培训的维修工程师进一步拆卸泵模块。

NOTICE



拆垫片 (14/3).

拆下弹性体(14/4)。

拆开保护装运外包装材料后，小心搬运新的泵模块。

装新的泵模块之前，先将四根系杆从新模块上拆下来插入旧模块中，以便在装运期间起保护作用。

5.9.2 重新装配泵模块

安装新的泵模块时，也建议使用新垫片 (14/3)。

检查弹性体(13/5)是否损坏，如果需要，换成新的。

只有当旧系杆损坏时，才使用随新泵模块提供的系杆。为此，旋松旧系杆的锁紧螺母，旋入新系杆中。借助锁紧螺母拧紧系杆。然后再将锁紧螺母拆下来。

将垫片(14/3)装在系杆(14/5)上，将弹性体(14/4)推到半个联轴节上。

将整个泵模块（无论是新的还是修理过的）推到系杆上。

NOTICE



旋上六角螺母(14/1)，小心地交叉拧紧（扭矩 8 Nm）。

将油箱与垫片装配在一起（见 5.6 节）。

加油。

6 故障排除

故障	可能原因	解决措施	修理*
泵不启动。	接线错。	检查接线并进行修理。	-
	电机保护开关设置不当（仅 3 相电机）。正确设置电动机保护开关。		3.4
	工作电压与电动机不匹配。	更换电动机。	5.7
	电动机发生故障。	更换电动机。	5.7
	油温低于 12 °C。	加热泵和泵油，或者用其它油。	4.3.3/5.4
	油太粘。	换油。	5.4
	排气过滤器/排气管堵塞。	更换过滤器或清理排气管。	-
	泵卡死（迹象：泵转不动）。	修理泵。	维修
泵没有达到 极限压强。	测量技术或量规不合适。	使用正确的测量技术和量规。	-
		直接在泵进气口测量压强。	
	外部泄漏 1)。	修理泵。	维修
	防倒吸阀失灵。	修理阀门。	维修
	排气阀失灵。	修理阀门。	维修
	油不合适。	换油（如果需要，将油除气。）	5.4
	真空管线脏。	清理真空管线。	-
	泵太小。	检查工艺数据。如果需要，更换泵。	-
抽速太慢。	进气口滤网堵塞。	清理滤网。	5.5
		预防措施：在进气管上装粉尘过滤器。	
	排气过滤器堵塞。	换新滤芯。	-
	连接管线太窄或太长。	用足够粗的短连接管。	3.3
真空下停泵后系 统压力上升过快	系统发生泄漏。	检查系统。	-
	防倒吸阀失灵。	修理阀门。	维修
发现泵比 平时烫。	冷却空气供应受阻。	正确安置泵。	3.1
	环境温度太高。	正确安置泵	3.1/4.3.3
	工艺气体太烫。	改变工艺。	-
	油位太低。	加油。	5.3
	油不合适。	换油。	5.4
	油循环受阻。	清理或修理油管线及管路。	维修
	排气过滤器/排气管受阻。	更换排气过滤器，清理排气管。	-
	排气阀失灵。	修理阀门。	维修
	泵模块磨损。	更换泵模块。	5.9

故障	可能原因	解决措施	修理*
进气管或真空	油来自真空系统。	检查真空系统。	-
容器中有油。	防倒吸阀故障。	清理或修理阀门。	维修
	防倒吸阀密封面损坏或脏了。	清理或修理进气口和阀门。	维修
	油位太高。	排掉多余的油。	5.3
油浑浊。	凝结。	对油除气，或换油，清理泵。	4.3.2/5.4
		预防措施：开启气镇阀或前置凝结阱。	
泵噪音过大。	油位太低（看不见油）。	加油。	5.3/5.4
	消音孔堵塞。	清理消音孔或更换。	维修
	进气压力太高。	降低进气压力。	-
	内部油雾分离器堵塞。	清理或更换油雾分离器。	维修
	联轴节弹性体磨损。	安装新联轴节弹性体。	-
	旋片或衬套受损。	修理泵。	维修

* 修理信息：参见此处操作说明中的相关章节。

1) 气泡试验：加注了经过除气的油的热泵在关气镇、进气口封闭的情况下运转。排气管通入盛水的容器中。如果出现均匀分布的气泡线，说明泵发生外部泄漏。

7. 易损件和备件

泵的备件列于随泵提供的备件表中。

8. 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。

受伤和环境破坏的危险

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。

比如戴手套、面部防护或呼吸防护。



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 5.2 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。

真空泵产生的废油（矿物油基的莱宝真空泵油）是由于正常磨损和由于空气中的氧气氧化、高温或机械磨损的影响而污染，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 Declaration of Conformity

(Translation of original Declaration of Conformity)

The manufacturer: Leybold GmbH
Bonner Strasse 498
D-50968 Köln, Germany

herewith declares that the products specified and listed below which we have placed on the market, comply with the applicable EU Directives. This declaration becomes invalid if modifications are made to the product without agreement of Leybold GmbH.

Product designation:	Rotary vane pump	Rotary vane pump
Type designation:	TRIVAC D16B; TRIVAC D25B	TRIVAC D16B; TRIVAC D25B
Part numbers:	11265; 11266; 11275; 11276 11325; 11335; 11266J; 11276J	140160; 140160V; 140170
Marking:	 II 3/-G IIC T4(50Hz) T3(60Hz) X 12°C<Ta<40°C	 II 3G IIC T4 (50Hz) / 3G IIC T3 (50Hz) X 12°C<Ta<40°C

The products complies to the following Directives:

Machinery Directive (2006/42/EC)

The safety objectives of the Low Voltage Directive 2014/35/EU were complied with in accordance with Appendix 1 No. 1.5.1 of Machinery Directive 2006/42/EC.

Electromagnetic Compatibility (2014/30/EU)

ATEX equipment directive (2014/34/EU)

The following harmonized standards have been applied:

EN 1012-2:1996+A1:2009	Compressors and vacuum pumps — Safety requirements Part 2: Vacuum pumps
EN 60204-1:2006	Safety of machinery — Electrical equipment of machines Part 1: General requirements
EN 61000-6-2:2005/AC:2005	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments
EN 61000-6-4:2007/A1:2011	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments
EN 13463-1:2009	Non-electrical equipment for use in potentially explosive atmospheres — Part 1: Basic method and requirements

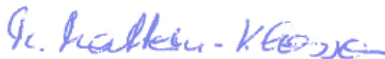
Documentation officer: Herbert Etges
T: +49(0)221 347 0
F: +49(0)221 347 1250
documentation@leybold.com

Cologne, September 01, 2016

Cologne, September 01, 2016



ppa. Martin Tolner
VP / Head of Product Lines



ppa. Dr. Monika Mattern-Klosson
Head of Quality & Business Process Management

Dokument Nr.: 300303825-001-A4



EU Declaration of Conformity

(Translation of original Declaration of Conformity)

The manufacturer: Leybold GmbH
Bonner Strasse 498
D-50968 Köln, Germany

herewith declares that the products specified and listed below which we have placed on the market, comply with the applicable EU Directives. This declaration becomes invalid if modifications are made to the product without agreement of Leybold GmbH.

Product designation: Rotary vane pump
Type designation: TRIVAC D16B; TRIVAC D25B
Catalogue No.: 11333; 11333J; 11406; 11410; 91463-1; 140165; 1127618; 1127618J; 91275-2

The products complies to the following Directives:

Machinery Directive (2006/42/EC)

The safety objectives of the Low Voltage Directive 2014/35/EU were complied with in accordance with Appendix 1 No. 1.5.1 of Machinery Directive 2006/42/EC.

Electromagnetic Compatibility (2014/30/EU)

The following harmonized standards have been applied:

EN 1012-2:1996+A1:2009	Compressors and vacuum pumps — Safety requirements Part 2: Vacuum pumps
EN 60204-1:2006	Safety of machinery — Electrical equipment of machines Part 1: General requirements
EN 61000-6-2:2005/AC:2005	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments
EN 61000-6-4:2007/A1:2011	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments

Documentation officer: Herbert Etges
T: +49(0)221 347 0
F: +49(0)221 347 1250
documentation@leybold.com

Cologne, September 01, 2016

Cologne, September 01, 2016

ppa. Martin Tollner
VP / Head of Product Lines

ppa. Dr. Monika Mattern-Klosson
Head of Quality & Business Process Management

EU Declaration of Conformity

(Translation of original Declaration of Conformity)

The manufacturer: Leybold GmbH
Bonner Strasse 498, D-50968 Köln, Germany

herewith declares that the products specified and listed below which we have placed on the market, comply with the applicable EU Directives. This declaration becomes invalid if modifications are made to the product without agreement of Leybold GmbH.

Product designation: Rotary vane pump **without motor**

Type designation: TRIVAC D16B

Part numbers: 11328A

Marking:  II 3/3 G IIC T4; $n < 1500 \text{ 1/min}$; ($12^{\circ}\text{C} < T_a < 40^{\circ}\text{C}$)
II 3/3 G IIC T3; $n < 1800 \text{ 1/min}$; ($12^{\circ}\text{C} < T_a < 40^{\circ}\text{C}$)
II 3/3 G IIC T3; $n < 1800 \text{ 1/min}$; (Oil LVO 210); ($12^{\circ}\text{C} < T_a < 50^{\circ}\text{C}$)

The products complies to the following Directives:

Machinery Directive (2006/42/EC)

The safety objectives of the Low Voltage Directive 2014/35/EU were complied with in accordance with Appendix 1 No. 1.5.1 of Machinery Directive 2006/42/EC.

ATEX equipment directive (2014/34/EU)

The following harmonized standards have been applied:

EN 1012-2:1996+A1:2009 Compressors and vacuum pumps — Safety requirements
Part 2: Vacuum pumps

EN 13463-1:2009 Non-electrical equipment for use in potentially explosive
atmospheres — Part 1: Basic method and requirements

The incomplete machine may only be put into operation after it has been determined that the machine into which the incomplete machine shall be installed complies with the regulations laid down in the EC Machinery Directive (2006/42/EG).

The manufacturer commits himself to make the special documentation on the incomplete machine electronically available to national authorities upon request.

The special engineering documentation belonging to the machine was compiled in accordance with Annex VII Part B.

Documentation officer: Herbert Etges
T: +49(0)221 347 0
F: +49(0)221 347 1250
documentation@leybold.com

Cologne, September 01, 2016


ppa. Martin Tollner
VP / Head of Product Lines

Cologne, September 01, 2016


ppa. Dr. Monika Mattern-Klosson
Head of Quality & Business Process Management

Dokument Nr.: 300480426-001-A1



EU- Incorporation Declaration

(Translation of original Incorporation Declaration)

The manufacturer: Oerlikon Leybold Vacuum GmbH
Bonner Straße 498, 50968 KÖLN, GERMANY

herewith declares that the products specified and listed below which we have placed on the market, comply with the applicable EC Directives.

This declaration becomes invalid if modifications are made to the product.

Product designation: Rotary vane pump **without motor**
Type designation: TRIVAC D4B; TRIVAC D8B; TRIVAC D16B; TRIVAC D25B;
TRIVAC D40B; TRIVAC D65B
Catalogue No.: 11307; 11317; 11328; 11338; 11346; 11356

The products complies to the following Directives:

Machinery directive (2006/42/EC)

Annex I, Paragraph 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.2, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.7, 1.3.8.1, 1.4.1, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.11, 1.5.13, 1.6.1, 1.6.2, 1.6.4, 1.7.1, 1.7.3, 1.7.4, 1.7.4.1 and 1.7.4.2

The safety objectives of the Low Voltage Directive 2014/35/EU were complied with in accordance with Appendix 1 No. 1.5.1 of Machinery Directive 2006/42/EC.

The following harmonized standards have been applied:

EN 1012-2:1996+A1:2009 Compressors and vacuum pumps — Safety requirements
Part 2: Vacuum pumps

The incomplete machine may only be put into operation after it has been determined that the machine into which the incomplete machine shall be installed complies with the regulations laid down in the EC Machinery Directive (2006/42/EG).

The manufacturer commits himself to make the special documentation on the incomplete machine electronically available to national authorities upon request.

The special engineering documentation belonging to the machine was compiled in accordance with Annex VII Part B.

Documentation officer: Herbert Etges
T: +49(0)221 347 0
F: +49(0)221 347 1250
documentation@leybold.com

Cologne, September 01, 2016

ppa. Martin Tollner
VP / Head of Product Lines

Cologne, September 01, 2016

ppa. Dr. Monika Mattern-Klosson
Head of Quality & Business Process Management

Document-No.: 300303854_002_A3 09/2016

Contamination Declaration

Tips for declaring correctly



Why such a declaration?

Our customers operate in a variety of sectors and with the related applications. Furthermore, there are a large number of applications and internal uses, which in some cases are not known to us. On the other hand, the handling of different materials and substances can result in hazards for our employees.

A. Description of the device

You will make it easier for us to repair or service the device if you enter all the information required here. In particular in the case of justified claims under warranty, we can then settle the matter quickly. The details are also necessary for our own process organisation: for procuring spare parts and storing relevant components.

B. Ambient conditions

For inexpensive repairs it is important to know what the pump has been used for so far. If for example – the best-case scenario for us – the pump has not been in operation, there is no need for cleaning. For severely soiled devices or mounted parts we can then ensure consistent component quality.

C. Description of process substances

1. Which substances has our pump been in contact with?
2. Are these substances harmless?
3. If the pump has been warmed or heated, other hazards are possible.

By telling us the applications you are aware of, you make it easier for us to select the protective measures (technical, organisational, personnel) in our service centers. We can then try to prevent any risk to the health of our staff or at least reduce it to a minimum.

D. Binding signature

You complete the declaration by adding your legally binding signature. You thus assure us that you are acting in good faith and will not expose our staff to any unnecessary risk.

Hazards due to chemicals

The relevant legislation has divided chemicals into various categories of risk, with different symbols for different hazardous substances (see above). For continued use it is important to indicate known hazards, so as to avert injury to repair staff when they open or later repair the pump. This can be crucial if you are going to send us a soiled pump. Airlines for instance refuse to transport devices in case of inflammable gases or adhesion of toxic substances.

Important note for transport

For the pump to be transported safely it must be free of residues, properly sealed and well packed. Reusable packaging materials are available for the purpose. This can be crucial if you are going to send us a soiled pump. Airlines for instance refuse to transport devices in case of inflammable gases or adhesion of toxic substances.

Important note for returns

In order to obtain an appraisal of the general conditions, please complete and add the cover note on the outside in fully legible form.

Other useful hints

Please note that your employees must in certain cases use personal protective equipment when they are packing or handling our pumps. A carry-over or dispersion of hazardous substances or oils is dangerous, and it is costly to remove them.

If your staff injure themselves when using or handling your pump, or if there is the possibility of a „near miss“ accident, please let us know. We too are concerned to reduce accidents and develop means of improvement.

Many thanks for your understanding.

压缩机、真空泵及零部件污染申报表

只有提交正确完整的污染申报表，压缩机、真空泵及零部件才可以进行检修和服务。没有完整的申报表将会推迟维修。制造方拒绝接受任何无污染申报表的设备。

每一个单独的零部件必须填写单独的污染申报表。

本申报表必须由经授权的和有资格的人员填写与签署。

客 户： 地 址： 联系人： 电 话： 传 真： 最终用户：	返回原因 ☒ 对适用的选项，请标记 维修： ☐ 付费 ☐ 保修 更换： ☐ 付费 ☐ 保修 ☐ 已换过货 归还： ☐ 租 ☐ 借 ☐ 赊 校准： ☐ DKD ☐ 制造商校准 ☐ 质量测试证书DIN55350-18-4.2.1																																																	
A. 设备 (机器或零部件) 描述 材料种类： 产品号： 序列号： 所用油种类：	故障描述 附件 应用工具 应用过程																																																	
B. 设备情况 1. 设备是否已使用 2. 放出 (产物/维修液) 3. 所有密封部位已打开 4. 清洁 若是，使用何种清洁溶剂 并使用什么方法： ① 如果答案是“否”，直接到D	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 10%;">否^①</th> <th style="width: 10%;">是</th> <th style="width: 10%;">否</th> <th style="width: 40%;">污 染 物</th> <th style="width: 10%;">否^①</th> <th style="width: 10%;">是</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>有毒的</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☒</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>腐蚀性的</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>微生物危害^②</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>爆炸性^②</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>放射性^②</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</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 物	否 ^①	是	☐	☐	☒	☐	有毒的	☐	☐	☒	☐	☐	☐	腐蚀性的	☐	☐	☐	☐	☐	☐	微生物危害 ^②	☐	☐	☐	☐	☐	☐	爆炸性 ^②	☐	☐	☐	☐	☐	☐	放射性 ^②	☐	☐	☐	☐	☐	☐	其它有害物质	☐	☐
	否 ^①	是	否	污 染 物	否 ^①	是																																												
☐	☐	☒	☐	有毒的	☐	☐																																												
☒	☐	☐	☐	腐蚀性的	☐	☐																																												
☐	☐	☐	☐	微生物危害 ^②	☐	☐																																												
☐	☐	☐	☐	爆炸性 ^②	☐	☐																																												
☐	☐	☐	☐	放射性 ^②	☐	☐																																												
☐	☐	☐	☐	其它有害物质	☐	☐																																												
C. 生产工艺中产生的物质说明 (请如实填写) 1. 与设备接触的所有物质 维修液及工艺中产生的物质的商业名/化学名，物质特性根据安全数据表 (例如有毒的、易燃的、腐蚀性的、放射性的) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">商业名称：</th> <th style="width: 50%;">化学名称：</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> 2. 这些物质有害吗？ 3. 热过载时，产生危险的分解物是： <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">是</td> <td style="padding: 2px;">否</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">☐</td> <td style="padding: 2px;">☐</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">☐</td> <td style="padding: 2px;">☐</td> </tr> </table>							商业名称：	化学名称：	a)		b)		c)		d)		是	否	☐	☐	☐	☐																												
商业名称：	化学名称：																																																	
a)																																																		
b)																																																		
c)																																																		
d)																																																		
是	否																																																	
☐	☐																																																	
☐	☐																																																	
^② 已受过微生物、爆炸性或放射性物质污染的零部件，如没有书面的去污证明，是不予接受的。																																																		

D. 有法律约束的申报

我/我们特此声明，在本表格中所提供的用于判断污染程度的信息是正确和充分的。

经授权的人的名字 (印刷体)：_____

日期

经授权的人签名

公司盖章

Sales and Service

Germany

Leybold GmbH
Sales, Service, Support Center (3SC)
Bonner Strasse 498
D-50968 Cologne
T: +49-(0)221-347 1234
F: +49-(0)221-347 31234
sales@leybold.com
www.leybold.com

Europe

Belgium

Leybold Nederland B.V.
Belgisch bijkantoor
Leuvensesteenweg 542-9A
B-1930 Zaventem
Sales:
T: +32-2-711 00 83
F: +32-2-720 83 38
sales.zv@leybold.com
Service:
T: +32-2-711 00 82
F: +32-2-720 83 38
service.zv@leybold.com

France

Leybold France S.A.S.
Parc du Technopolis, Bâtiment Beta
3, Avenue du Canada
F-91940 Les Ulis cedex
Sales and Service:
T: +33-1-69 82 48 00
F: +33-1-69 07 57 38
info.ctb@leybold.com
sales.ctb@leybold.com

Leybold France S.A.S.
Valence Factory
640, Rue A. Bergès
B.P. 107
F-26501 Bourg-lès-Valence Cedex
T: +33-4-75 82 33 00
F: +33-4-75 82 92 69
marketing.vc@leybold.com

Great Britain

Leybold UK LTD.
Unit 9
Silverglade Business Park
Leatherhead Road
Chessington Surrey (London)
KT9 2QL
Sales:
T: +44-13-7273 7300
F: +44-13-7273 7301
sales.in@leybold.com
Service:
T: +44-13-7273 7320
F: +44-13-7273 7303
service.in@leybold.com

Italy

Leybold Italia S.r.l.
Via Trasimeno 8
I-20128 Mailand
Sales:
T: +39-02-27 22 31
F: +39-02-27 20 96 41
sales.mi@leybold.com
Service:
T: +39-02-27 22 31
F: +39-02-27 22 32 17
service.mi@leybold.com

Netherlands

Leybold Nederland B.V.
Floridadreef 102
NL-3565 AM Utrecht
Sales and Service:
T: +31-(30) 242 63 30
F: +31-(30) 242 63 31
sales.ut@leybold.com
service.ut@leybold.com

Spain

Leybold Spain, S.A.
C/. Huelva, 7
E-08940 Cornellà de Llobregat
(Barcelona)
Sales:
T: +34-93-666 43 11
F: +34-93-666 43 70
sales.ba@leybold.com
Service:
T: +34-93-666 46 11
F: +34-93-685 43 70
service.ba@leybold.com

Switzerland

Leybold Schweiz AG, Pfäffikon
Churerstrasse 120
CH-8808 Pfäffikon
Warehouse and shipping address:
Riedthofstrasse 214
CH-8105 Regensdorf
Sales:
T: +41-44-308 40 50
F: +41-44-302 43 73
sales.zh@leybold.com
Service:
T: +41-44-308 40 62
F: +41-44-308 40 60
service.zh@leybold.com

America

USA

Leybold USA Inc.
5700 Mellon Road
USA-Export, PA 15632
T: +1-724-327-5700
F: +1-724-325-3577
info.ex@leybold.com
Sales:
T: +1-724-327-5700
F: +1-724-333-1217
Service:
T: +1-724-327-5700
F: +1-724-325-3577

Brazil

Leybold do Brasil
Rod. Vice-Prefeito Hermenegildo Tonolli,
No. 4413 - 6B
Distrito Industrial
Jundiaí - SP
CEP 13.213-086
Sales and Service:
T: +55 11 3395 3180
F: +55 11 99467 5934
sales.ju@leybold.com
service.ju@leybold.com

Asia

India

Leybold India Pvt Ltd.
No. 82(P), 4th Phase
K.I.A.D.B. Plot
Bommasandra Industrial Area
Bangalore - 560 099
Indien
Sales and Service:
T: +91-80-2783 9925
F: +91-80-2783 9926
sales.bgl@leybold.com
service.bgl@leybold.com

P. R. China

莱宝(天津)国际贸易有限公司
中国天津北辰经济开发区双辰西路8号
邮编: 300400
销售及维修:
电话: +86-22-2697 0808
传真: +86-22-2697 4061
sales.tj@leybold.com
service.tj@leybold.com

莱宝真空设备(天津)有限公司
中国天津北辰经济开发区双辰西路8号
邮编: 300400
销售及维修:
电话: +86-22-2697 0808
传真: +86-22-2697 4061
info.tj@leybold.com
sales.tj@leybold.com
service.tj@leybold.com

莱宝(天津)国际贸易有限公司
上海分公司:
中国上海市松江茸华路816号10号楼
邮编: 201611
销售及维修:
电话: +86-21-5288 5863
传真: +86-21-5288 5836
info.sh@leybold.com
sales.sh@leybold.com
service.sh@leybold.com

莱宝(天津)国际贸易有限公司
广州分公司及维修中心:
中国广州市科学城科学大道111号科学
城信息大厦主楼一楼
邮编: 510663
销售及维修:
电话: +86-20-223 23 980
传真: +86-20-223 23 990
info.gz@leybold.com
sales.gz@leybold.com
service.gz@leybold.com

莱宝(天津)国际贸易有限公司
北京分公司:
中国北京市朝阳区东三环北路8号,
北京亮马河大厦1座908室
邮编: 100004
销售:
电话: +86-10-6590-7622
传真: +86-10-6590-7607
sales.bj@leybold.com
service.bj@leybold.com

Japan

Leybold Japan Co., Ltd.
Headquarter
Shin-Yokohama A.K.Bldg., 4th Floor
3-23-3, Shin-Yokohama
Kohoku-ku, Yokohama-shi
Kanagawa 222-0033
Japan
Sales:
T: +81-45-471-3330
F: +81-45-471-3323
sales.yh@leybold.com

Leybold Japan Co., Ltd.
Tsukuba Technical Service Center
1959, Kami-yokoba
Tsukuba-shi, Ibaraki-shi 305-0854
Japan
Service:
T: +81-29 839 5480
F: +81-29 839 5485
service.iik@leybold.com

Malaysia

Leybold Malaysia
Leybold Singapore Pte Ltd.
No. 1 Jalan Hi-Tech 2/6
Kulim Hi-Tech Park
Kulim, Kedah Darul
Aman 09000
Malaysia
Sales and Service:
T: +604 4020 222
F: +604 4020 221
sales.ku@leybold.com
service.ku@leybold.com

Singapore

Leybold Singapore Pte Ltd.
8 Commonwealth Lane #01-01
Singapore 149555
Singapore
Sales and Service:
T: +65-6303 7030
F: +65-6773 0039
sales.sg@leybold.com
service.sg@leybold.com

South Korea

Leybold Korea Ltd.
3F, Jellzone 2 Tower
Jeongja-dong 159-4
Bundang-gu Sungnam-si
Gyeonggi-do
Bundang 463-384, Korea
Sales:
T: +82-31 785 1367
F: +82-31 785 1359
sales.bd@leybold.com
Service:
623-7, Upsung-Dong
Cheonan-Si
Chungcheongnam-Do
Korea 330-290
T: +82-41 589 3035
F: +82-41 588 0166
service.cn@leybold.com

Taiwan

Leybold Taiwan Ltd.
No 416-1, Sec. 3
Chunghsin Rd., Chutung
Hsinchu County 310
Taiwan, R.O.C.
Sales and Service:
T: +886-3-500 1688
F: +886-3-583 3999
sales.hc@leybold.com
service.hc@leybold.com

莱宝(天津)国际贸易有限公司
中国天津北辰经济开发区双辰西路8号
邮编: 300400
销售及维修:
电话: +86-22-2697 0808
传真: +86-22-2697 4061
info.tj@leybold.com

Headquarter
Leybold GmbH
Bonner Strasse 498
D-50968 Koeln
T: +49-(0)221-347 0
F: +49-(0)221-347 1250
info@leybold.com



www.leybold.com