

TRIVAC[®] L

D 40 L / D 63 L / D 90 L

旋转式叶片真空泵

操作说明书 300956027_011_A0

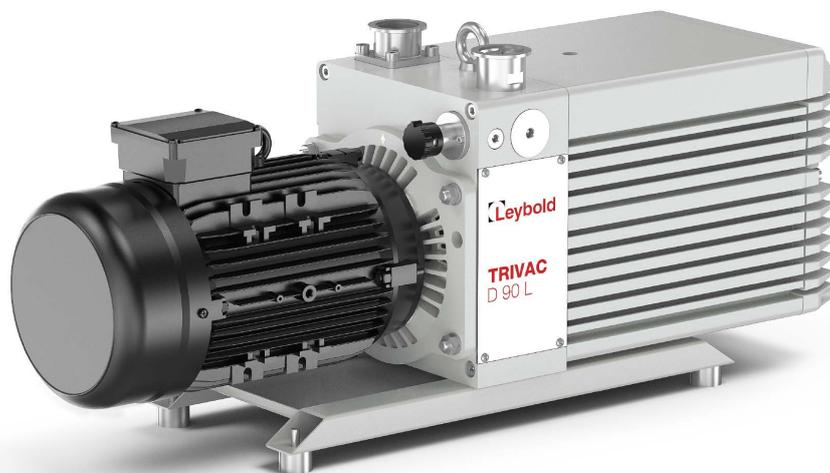
零件号

1019040V00/1019040V01/
1019040V02/1019040V03

1019063V00/1019063V01/
1019063V02/1019063V03

1019090V00/1019090V01/
1019090V02/1019090V03

及其选配型。



版权声明

©Leybold GmbH. 保留所有权利。

商标信誉

Leybold 和 Leybold 徽标是 Leybold GmbH, Bonner Strasse 498, D-50968 Cologne 的商标。

免责声明

本手册的内容可能随时更改，恕不提前通知。对于本手册中可能出现的任何错误，我们不承担任何责任，对该内容也不做任何明示或暗示担保。我们已在可行范围内确保产品的设计和建造在按照产品操作说明使用和正确安装时是安全和无风险的。

对于利润损失、市场损失或任何其他间接或后果损失，我们不承担任何责任。

产品保修和责任限制在我们的标准销售条款和条件或提供本文件所基于的谈判合同中处理。

您必须按照本手册中的说明使用该产品。在安装、操作或维护产品之前必须阅读此手册。

1 安全性和合规性.....	6
1.1 “警告”和“小心”的定义.....	6
1.2 经过培训的人员.....	6
1.3 安全标志.....	6
2 重要安全信息.....	8
2.1 机械危险.....	8
2.2 电气危险.....	8
2.3 高温危险.....	9
2.4 材料和物质造成的危险.....	9
2.5 点火危险.....	10
2.6 噪声造成的危险.....	10
2.7 当心泵损坏.....	10
3 说明.....	11
3.1 工作原理.....	11
3.2 润滑剂和油.....	12
3.3 配备的设备.....	12
4 技术数据.....	13
4.1 尺寸图纸.....	13
4.2 性能曲线图.....	18
4.3 构造材料.....	19
4.4 订购信息.....	20
5 运输.....	21
5.1 运输和包装.....	21
5.1.1 拆包.....	21
5.1.2 取出泵.....	22
5.1.3 提升泵.....	23
5.2 安装方向.....	24
6 安装.....	26
6.1 放置.....	26
6.2 规定用途.....	27
6.3 非规定用途.....	27
6.4 连接到系统.....	27

目录

6.5 安装图.....	28
6.6 电气连接.....	29
7 操作.....	31
7.1 介质兼容性.....	31
7.2 启动.....	31
7.3 操作.....	32
7.3.1 抽取不凝性气体.....	32
7.3.2 抽取可凝气体和蒸汽.....	32
7.3.3 运行温度.....	33
7.3.4 关闭.....	34
7.4 极限泵压.....	34
7.5 停止使用.....	34
8 维护.....	35
8.1 安全信息.....	35
8.2 维护间隔.....	35
8.3 维护作业.....	39
8.3.1 检查油位.....	39
8.3.2 检查油状况.....	39
8.3.3 换油.....	40
8.3.4 清洁或更换油位目视镜.....	41
8.3.5 清洁进气口集尘器和防回吸阀.....	42
8.3.6 更换电机.....	43
8.3.7 检查联结器及其元件.....	44
8.3.8 清洁电机冷却风扇.....	44
8.4 维护.....	44
8.4.1 返送设备或组件进行维修保养.....	44
8.5 备件.....	45
9 查找故障.....	47
10 存储.....	51
11 处置.....	52
12 附件.....	53
法律声明.....	54

图片列表

图 1. TRIVAC L 剖面图.....	11
图 2. 尺寸图纸 - TRIVAC D 40 L.....	13
图 3. 尺寸图纸 - TRIVAC D 63 L.....	14
图 4. 尺寸图纸 - TRIVAC D 90 L.....	15
图 5. 抽取速度曲线 - TRIVAC D 40 L.....	18
图 6. 抽取速度曲线 - TRIVAC D 63 L.....	19
图 7. 抽取速度曲线 - TRIVAC D 90 L.....	19
图 8. 安装图 - TRIVAC D 40 L.....	28
图 9. 安装图 - TRIVAC D 63 L.....	29
图 10. 安装图 - TRIVAC D 90 L.....	29

安全性和合规性

1 安全性和合规性

1.1 “警告”和“小心”的定义



注意：

为确保从一开始就进行安全操作，请在安装或调试设备前仔细阅读这些说明书，将它们存放在安全位置以供日后使用。

请阅读本章节以及本手册其他部分中的所有安全说明，确保遵守这些说明。该设备只能由经过培训的人员在适当条件下按照使用手册中的说明进行操作和维护。

请遵守国家和地方法规及要求。如果对于该设备的安全性、操作或维护有任何问题，请联系最近的分支机构。

“警告”和“小心”说明是强调指出的重要安全信息。请遵守这些说明。



警告：

如果不遵守警告，则可能造成人员伤亡。根据危险类型使用不同符号。



小心：

如果不遵守“小心”说明，则可能造成轻伤或导致设备、相关设备损坏或工艺损伤。



注意：

如果忽略有关属性或操作说明的信息，将导致设备受损。

我们保留更改设计和规定数据的权利。图例不具有约束性。

请保留本使用手册以便将来使用。

1.2 经过培训的人员

操作此设备的“经过培训的人员”指的是：

- 了解机械、电气工程、污染治理及真空技术的熟练工人和
- 经过真空泵运行特殊培训的人员

1.3 安全标志

产品上的安全符号指示出需要注意和小心的部分。

产品或产品文档中使用了以下安全符号。

安全性和合规性

	警告/小心 必须遵循相应的安全说明或小心存在的潜在危险。
	警告 - 自动启动 设备可以远程启动。
	警告 - 危险电压 表明危险电压可能有危险。
	警告 - 重物 表明重物可能有危险。
	警告 - 高温表面 表明表面温度高，可能有危险。
	警告 - 绊倒危险 有液体溅出、电线或管件及其他低矮物品散放，可能导致人员滑倒、绊倒或跌倒。
	警告 - 佩戴听力保护装置
	警告 - 保护接地（接地） 电气设备的接地点
	警告 - 爆炸风险 执行任务时存在爆炸风险。

重要安全信息

2 重要安全信息

2.1 机械危险



警告：排气管堵塞

有人员受伤或设备损坏的危险。如果收集或控制排放气体，排气管可能会受压。确保来自排气口的气流未受到任何方式的阻塞或限制。

油箱中的压力不得超过 0.5 bar(g)。排气管直径太小或堵塞会导致泵内过压。如果打开泵，泵可能会损坏或爆裂。因此，必须不时检查排气管，以确保没有障碍。

设计排气管，确保压力不会超过 1.15 bar 绝压 (0.15 bar 相对压力)。压力调节装置必须由最终用户安装。我们建议根据泵的排放气体的性质对其进行处理。

- 请勿将身体任何部位暴露在真空中，因为这将造成人身伤害。
- 请勿踩踏泵。
- 请勿在未连接进气管或未安装盲法兰的情况下运行泵。
- 在泵运行过程中，请勿打开真空接头、注油塞和排油阀，否则可能会有造成严重伤害的风险。
- 泵（包括其附件）的操作位置在垂直方向的倾斜度不得超过 10 度。检查泵在垂直方向的倾斜度是否小于 10 度。选择合适的操作位置，以便可以轻松地触及所有控制装置。
- 移动装满油的泵时，保持泵处于垂直位置。溢出的油存在坠落风险。
- 在打开进气口或排气口之前，请采取足够的安全预防措施。
- 请勿将泵的进气管连接至压力超过大气压的设备。
- 在没有油或旋转方向不正确的情况下操作泵可能会损坏泵。
- 请勿使用已丢弃的密封件。务必使用新密封件进行装配。
- 按照有关环境保护的说明丢弃用过的油。
- 只有戴着干净手套的时候才能触摸泵的内部部分，并且要使用干净的工具；在洁净干燥的房间内完成必要的作业。
- 不允许通过泵的进气口吸入任何物体（螺丝、焊珠、螺母、垫圈、小段钢丝、配件等）。落入泵内的物体可能会导致严重损坏。
- 要移动泵，请始终采用合适的运输方式。

2.2 电气危险



警告：危险电压

当心触电。请勿接触高电压部件，存在因触电而导致严重受伤的风险。标有此符号的罩盖只能由经过培训的电工在设备可靠断电（上锁挂牌）后打开。遵守国家法规，例如，面向欧洲的 EN 50110-1。



警告：自动重启

有人员受伤或设备损坏的危险。主电源发生故障之后，泵将再次自动运行。紧急关闭时也是这种情况。要防止泵自动运行，必须将泵与控制装置相集成，以便泵可以在主电源恢复之后只能通过手动方式打开。

- 务必在正确连接保护接地导线的情况下运行泵，并确保电机接线盒已关闭。
- 妥善敷设馈电线，避免绊倒风险。

- 敷设连接管路时，应确保连接管线不会受损。防止管路受潮和与水接触。避免因不利的敷设而对管路产生热应力。为连接管路提供应变消除，确保插头和管路连接器不会承受过高的机械应力。
- 采取适当的预防措施，确保在敷设馈电线时泵不会启动。

2.3 高温危险



警告：高温表面

当心灼伤。在正常运行期间，泵的表面温度可达到 70 °C (158 °F) 以上。存在灼伤风险。注意，泵上的符号指示出危险。如果泵很烫，请穿戴必需的防护服。如果泵仍然很热，则必须使用防护手套进行所有作业。

- 只能在排放和冷却后处理泵。
- 切勿在泵运行时拆除油填充塞或油排放塞。存在灼伤风险。务必佩戴防护手套和护目镜，以防热油造成伤害。
- 注意壳体表面上的警告信息。如果这些警告通知已被去除、覆盖或阻挡，则粘贴相应的附加警告信息。

2.4 材料和物质造成的危险



警告：危险物质

当心人员受伤。抽取有毒、化学、放射性和腐蚀性气体以及易着火物质时，必须遵守国家安全和国际安全法规和准则。如果要抽取此类气体或物质，请先联系我们以了解泵是否适合特殊应用。



警告：污染危险

存在有毒化学品暴露风险。受到污染的部件有可能损害健康和环境。开始任何作业之前，请检查是否有任何部件受到污染。遵守相关法规，并在操作受污染的部件时采取必要的预防措施。

- 不得将液体和固体颗粒或灰尘引入泵内。安装足够的滤清器、分离器和/或冷凝器。如有任何疑问，请咨询我们。
- 必须对泵进行妥善包装，确保在运输过程中不会损坏泵且包装不会释放任何有害物质。
- 真空管路和排气管必须密封。有害工艺气体可能会溢出，或者抽取的气体可能与空气或大气中的水分发生反应。完成泵安装并在真空系统上执行维护后，必须始终进行泄漏检测。
抽取危险气体时，我们建议定期进行泄漏检测。在任何情况下都不能排除泵中的泄漏。抽取危险气体时，操作人员必须确保泵和真空系统中的泄漏不会造成危险。
- 由于这些操作手册中并未详细介绍真空系统的所有应用相关危险，因此，我们还提供了单独的文档（安全手册），其中介绍了真空系统的设计、操作和维护的危险以及一般安全概念。
计划使用该泵抽取危险物质时，请先阅读安全手册和这些操作手册中的相关章节。可以从我们的主页下载安全手册。
- 该泵不适用于氧气抽取操作。
- 调试泵之前，确保要抽取的介质互相兼容，避免发生危险情况。必须遵守所有相关安全标准和法规。
- 如果该泵之前曾处理过危险气体，请在打开进气或排气接头之前采取适当的预防措施。打开该泵之前，使用惰性气体进行长时间吹扫。如有必要，请穿戴手套、呼吸器和/或防护服，并在排气罩下作业。将泵

重要安全信息

牢固密封。运输受污染的泵进行维护时，还请指明危险类型。请参见 [维护](#) 第 44 页，了解更多信息。

- 在清洁集成有泵的系统时，所有与介质接触的部件都需要与清洁剂兼容，防止发生化学反应。必须避免泵内残留清洁剂。
- 该泵不适合在爆炸危险区域内使用。

2.5 点火危险



警告： 点火危险

有人员受伤或设备损坏的危险。配有配件的泵不适合抽取易燃易爆气体或蒸汽。

2.6 噪声造成的危险



小心： 噪声危险

当心人员受伤。该泵产生的噪声级小于等于 60 dB(A)。作业时必须采取适当的听力保护措施。

2.7 当心泵损坏

- 首次启动之前，电机电路必须配备恰当的保护电机开关。请注意遵循本操作手册中的信息以及电机上的信息（接线图）。
- 不得通过入口吸入小尺寸物体（螺丝、螺母、垫圈、小段钢丝等）。因此，请务必使用标配的入口筛网。
- 请勿将该泵用于会产生腐蚀性或附着性粉末，或会产生可冷凝蒸汽从而可能导致出现粘性或高粘度沉淀物的应用。计划抽取非水蒸汽的其他蒸汽时，请联系我们的销售或服务部门寻求建议。
- 该泵适用于在规定的水蒸汽容限范围内抽取水蒸汽。
- 当蒸汽在泵内部压缩时，如果可能冷凝为液体，且这些物质超出了泵的蒸汽容限，则应避免此类蒸汽。
- 抽取蒸汽之前，泵必须达到其工作温度。泵启动后，约需 30 分钟才能达到其工作温度。在此预热阶段，应使用进气管中的截止阀将泵与制程分隔开。
- 对于湿式制程，我们建议在泵的上游和下游安装液体分离器，并使用气囊。
- 敷设排气管时，应从泵开始向下倾斜，防止冷凝物倒流到泵中。
- 在任何情况下，都必须避免颗粒和液体进入。
- 泵室中的反应性或腐蚀性物质可能会损害工作用油或导致其发生变化。此外，此类物质可能与泵的材料（氟橡胶、灰铸铁、铝、钢、树脂、玻璃等）不兼容。
- 泵内油不得出现腐蚀、沉积和裂解现象。
- 当气囊处于活动状态时，泵水蒸汽容限范围内的正常湿度不会显著影响泵的性能。
- 在以气体处理能力运行泵时，建议连接排气过滤器或使用合适的排气管。排气管必须从泵开始向下倾斜铺设。
- 对于定制的泵，请注意遵循补充页中提供的信息。

3 说明



警告：爆炸危险

当心人员受伤和设备损坏。不得在爆炸性危险区域内安装和操作此泵。

TRIVAC L 泵是油封旋转叶片式双级泵。

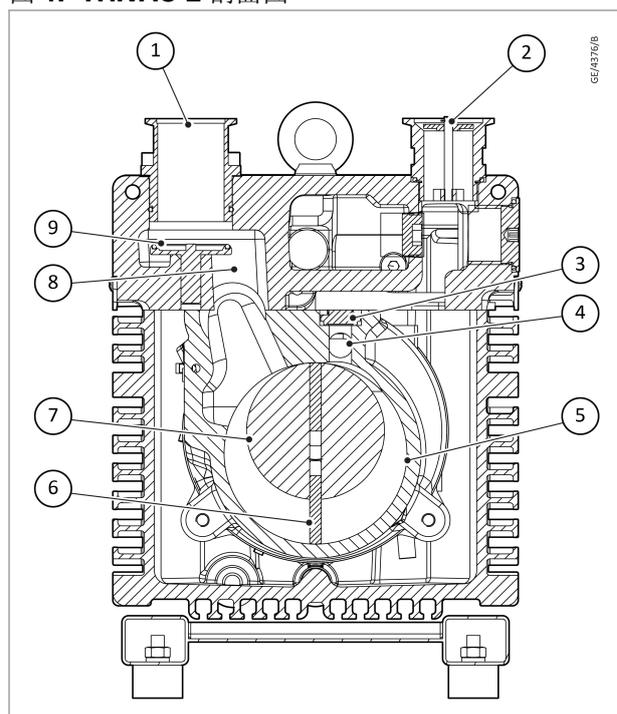
该泵适用于抽取中等真空范围（即介于大气压和泵的终压力之间）内的惰性气体。清除可冷凝蒸汽时，必须打开气囊阀。

TRIVAC L 泵能够抽取气体、蒸汽，并将容器或真空系统抽空到中等真空范围。标准型泵不适合抽取氧气浓度超过 25% 的气体混合物，也不适合抽取危险物质或侵蚀性或腐蚀性气体。

通过对接法兰，可将泵的驱动电机安装到联结器壳体上。泵和电机轴通过柔性联结器直接连接。油位目视镜、排放阀和铭牌位于同一侧。所有真空连接均默认位于泵的顶部。

3.1 工作原理

图 1. TRIVAC L 剖面图



- | | |
|---------|---------|
| 1. 进气口 | 2. 排气口 |
| 3. 排气阀 | 4. 排气通道 |
| 5. 泵室 | 6. 叶片 |
| 7. 转子 | 8. 进气通道 |
| 9. 防回吸阀 | |

该泵是一个油封旋转式叶片泵。防回吸阀、气囊阀和回油回路是集成的功能元件。该泵由一个直接法兰电机驱动。

偏心安装在泵壳中的转子配有两个径向滑动叶片，将泵室划分为多个隔室。每个隔室的容积会随着转子的旋转而定期变化。

说明

这样，气体将在进气口被吸入。气体通过集尘器滤网，打开防回吸阀，然后进入泵室。在泵室中，气体在进气孔被叶片关闭后进入并压缩。

注入泵室的油用于密封和润滑。通过向泵室中引入非常少量的空气，可以防止在泵达到极限压力时通常会出现的油爆裂噪声。

泵室中的压缩气体通过排气阀排出。气体中夹带的油通过排气罩进行粗略分离。同时去除油中的机械杂质。气体通过排气口从泵中排出。

在压缩期间，可以通过打开气囊阀，让受控量的空气（即所谓的气囊）进入泵室。气囊将停止泵室中蒸汽的冷凝，最高不超过泵技术数据中指定的水蒸汽容限。

通过旋转正面的气囊旋钮打开气囊阀（位置 I 和位置 II），然后关闭气囊阀（位置 0）。

由电磁操纵的 24 V d.c. 气囊，可以作为选件来自动或远程控制气囊（请参见配件 [附件](#) 第 53 页）。

3.2 润滑剂和油

标准泵可以使用矿物油运行。

为了使泵运行，我们指定了泵附带的真空泵油。

推荐的油： LEYBONOL LVO 130

对于特定应用和抽取混合气体，请咨询当地代表，以选择合适的润滑剂。

3.3 配备的设备

泵附带的设备包括：

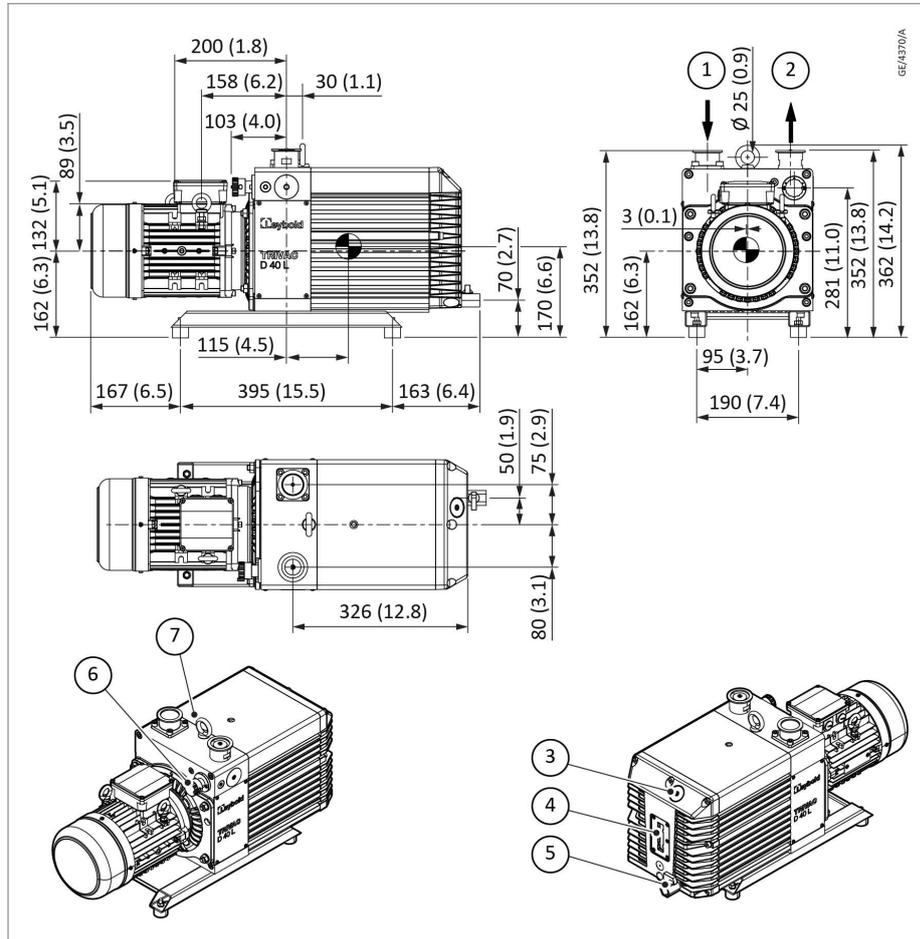
- 泵电机
- 1 个定心环 DN 40 KF
- 1 个定心环 DN 40 KF，带集尘器
- 2 个夹环 DN 40 KF
- 操作手册或二维码表单，可进行下载。
- 备件清单。

为了在运输期间进行保护，每个接口都使用盲法兰堵住。出厂时，泵已注满 LVO 130 油。

4 技术数据

4.1 尺寸图纸

图 2. 尺寸图纸 - TRIVAC D 40 L



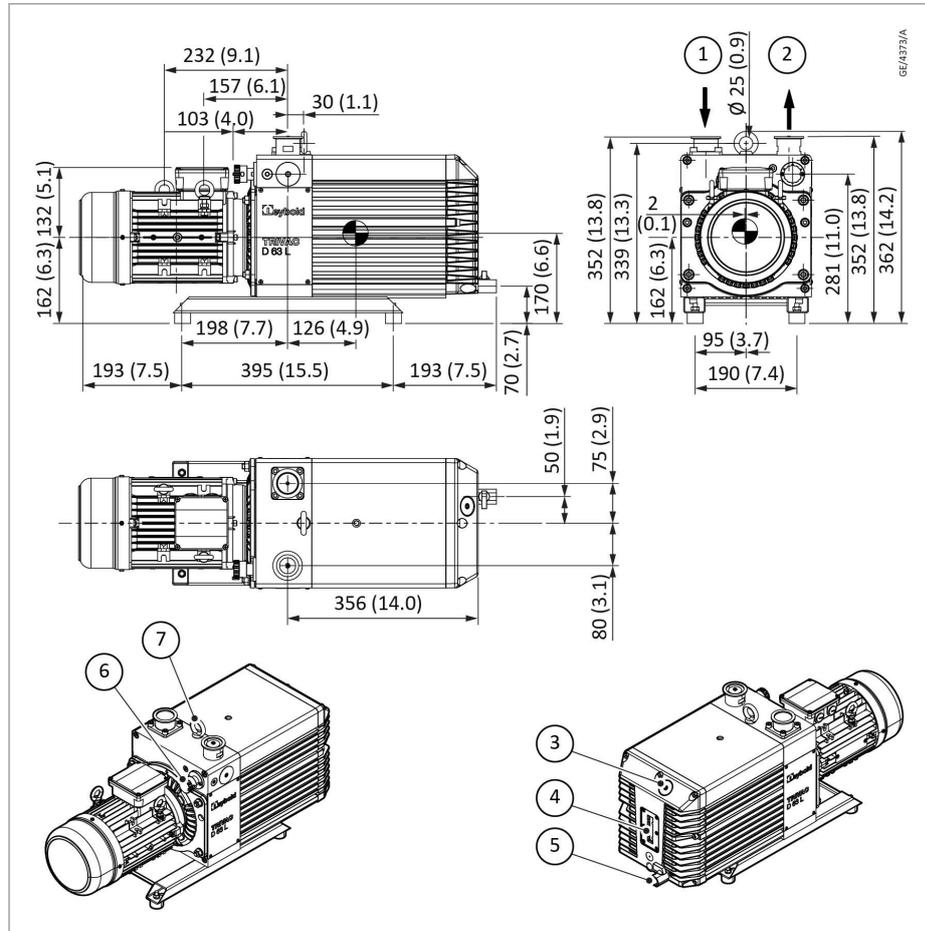
所有尺寸都以 mm (in) 为单位表示。

- | | |
|----------|----------|
| 1. 入口 | 2. 排气口 |
| 3. 油填充塞 | 4. 油位目视镜 |
| 5. 排油阀 | 6. 气囊 |
| 7. 起重吊环* | |

* 适用于带电机的选配型

技术数据

图 3. 尺寸图纸 - TRIVAC D 63 L

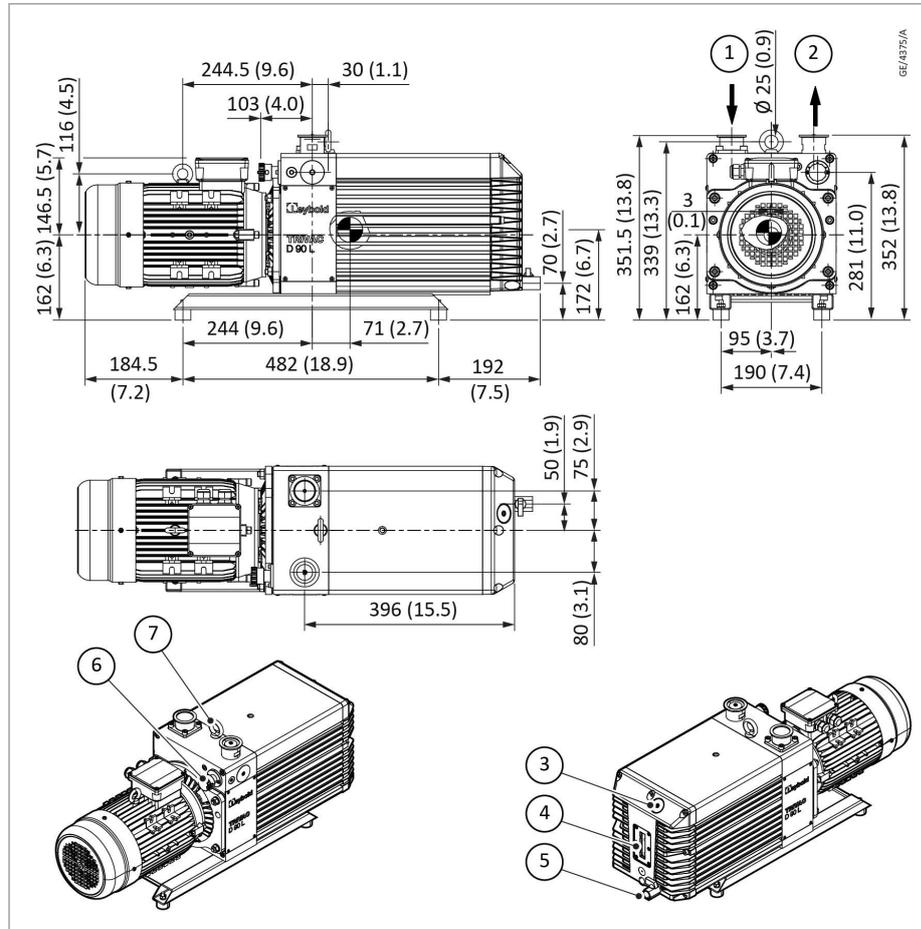


所有尺寸都以 mm (in) 为单位表示。

- | | |
|----------|----------|
| 1. 入口 | 2. 排气口 |
| 3. 油填充塞 | 4. 油位目视镜 |
| 5. 排油阀 | 6. 气囊 |
| 7. 起重吊环* | |

* 适用于带电机的选配型

图 4. 尺寸图纸 - TRIVAC D 90 L



所有尺寸都以 mm (in) 为单位表示。

- | | |
|----------|----------|
| 1. 入口 | 2. 排气口 |
| 3. 油填充塞 | 4. 油位目视镜 |
| 5. 排油阀 | 6. 气囊 |
| 7. 起重吊环* | |

* 适用于带电机的选配型

技术数据

表1 技术数据

参数	单位	TRIVAC D 40 L		TRIVAC D 63 L		TRIVAC D 90 L	
		50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
标称抽取速度 ¹⁾	m ³ /h (cfm)	49 28.8	59 34.7	67 39.4	80 47.0	92 54.1	110 64.7
抽取速度 ¹⁾	m ³ /h (cfm)	42 24.7	50 29.4	60 35.3	72 42.3	79 46.4	95 55.91
无气囊时的极限总压 ¹⁾	mbar (Torr)	3 x 10 ⁻³ 2.2 x 10 ⁻³		3 x 10 ⁻³ 2.2 x 10 ⁻³		3 x 10 ⁻³ 2.2 x 10 ⁻³	
带气囊时的极限总压 ¹⁾ OP1	mbar (Torr)	6 x 10 ⁻³ 4.5 x 10 ⁻³		6 x 10 ⁻³ 4.5 x 10 ⁻³		6 x 10 ⁻³ 4.5 x 10 ⁻³	
带气囊时的极限总压 ¹⁾ OP2	mbar (Torr)	2 x 10 ⁻² 1.5 x 10 ⁻²		2 x 10 ⁻² 1.5 x 10 ⁻²		2 x 10 ⁻² 1.5 x 10 ⁻²	
带气囊时的水蒸汽容限 OP2	mbar (Torr)	35 26.2		30 22.5		25 18.75	
水蒸汽容量 50/60 Hz	g/h (lb/h)	1090 2.40	1308 2.88	1334 2.94	1601 3.52	1464 3.22	1757 3.87
最小/最大注油量	l (qt)	3.1/4.1 3.2/4.3		3.3/4.4 3.4/4.6		3.6/4.8 3.8/5.0	
允许的环境温度	°C (°F)	10 ~ 40 50 ~ 104					
不带/带气囊时的噪声级 ²⁾ OP1	dB(A)	58/60					
泵尺寸 (长 x 宽 x 高)	mm (in)	725 x 244 x 352 28.5 x 9.6 x 13.8		781 x 244 x 352 30.7 x 9.6 x 13.8		859 x 244 x 352 33.8 x 9.6 x 13.8	
不带电机的泵尺寸 (长 x 宽 x 高)	mm (in)	568 x 244 x 352 22.3 x 9.6 x 13.8		598 x 244 x 352 23.5 x 9.6 x 13.8		684 x 244 x 352 26.9 x 9.6 x 13.8	
装运时的尺寸 (长 x 宽 x 高)	mm (in)	950 x 446 x 538 37.4 x 17.5 x 21.1		950 x 446 x 538 37.4 x 17.5 x 21.1		984 x 314 x 574 38.7 x 12.3 x 22.5	

技术数据

参数	单位	TRIVAC D 40 L		TRIVAC D 63 L		TRIVAC D 90 L	
		50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
净重	kg (lbs)	79 174.1		85 187.3		96 211.6	
净重（不带电机）	kg (lbs)	59 130.0		63 138.8		69 152.1	
总运输重量	kg (lbs)	91 200.6		97 213.8		109 240.3	
进气接头	-	DN 40 ISO-KF					
排气接头	-	DN 40 ISO-KF					

1) 符合 DIN 28400 及后续标准，带标准气囊。

2) 在不带/带有气囊 OP1 的极限压力下运行，在 1 米的距离处进行自由场测量。

表 2 单位换算

换算系数	不同的压力单位			不同的抽取速度单位			
	mbar (毫巴)	torr	in Hg 真空		m ³ .h ⁻¹ (m ³ /h)	l.s ⁻¹ (l/s)	cfm (立方英尺/分钟)
	1013	760	0	m ³ .h ⁻¹ = m ³ /h	1	0.278	0.589
1 磅 = 0.453 千克	400	300	18.12	l.s ⁻¹ = l/s	3.60	1	2.12
1 qt = 0.946 l	133	100	25.98	Cfm = 立方英尺/分钟	1.699	0.472	1
1 hp = 0.735 kW	4	3	29.80				
1 rpm = 1 min ⁻¹	1	0.75	29.89				
1 in = 25.4 mm	0.1	0.075	29.92				
	1 atm (大气) = 1013 bar			示例: 1 m ³ .h ⁻¹ = 0.589 cfm 备注: 在 60 Hz 下, 泵的标称抽取速度比在 50 Hz 下高 20%。			
	1 Pa (帕斯卡) = 0.01 mbar = 10 ⁻² mbar						
	1 bar = 1000 mbar						
	1 torr = 1.33 mbar						

技术数据

表3 电气数据 (三相电机)

泵	标称电压 (V)	频率 (Hz)	功率 (kW)	产品编号
TRIVAC D 40 L, LVO 130	220/230/380/400	50	1.1	1019040V00
	220/230/380/400/415	50	1.1	1019040V01
	230/460	60	1.3	
	200	50	1.5	1019040V02
	200/380	60		
TRIVAC D 63 L, LVO 130	220/230/380/400	50	1.5	1019063V00
	220/230/380/400/415	50	1.5	1019063V01
	230/460	60	1.8	
	200	50	2.2	1019063V02
	200/380	60		
TRIVAC D 90 L, LVO 130	220/230/380/400	50	2.2	1019090V00
	220/230/380/400/415	50	2.2	1019090V01
	230/460	60	2.6	
	200	50	3.0	1019090V02
	200/380	60	3.0	

4.2 性能曲线图

图 5. 抽取速度曲线 - TRIVAC D 40 L

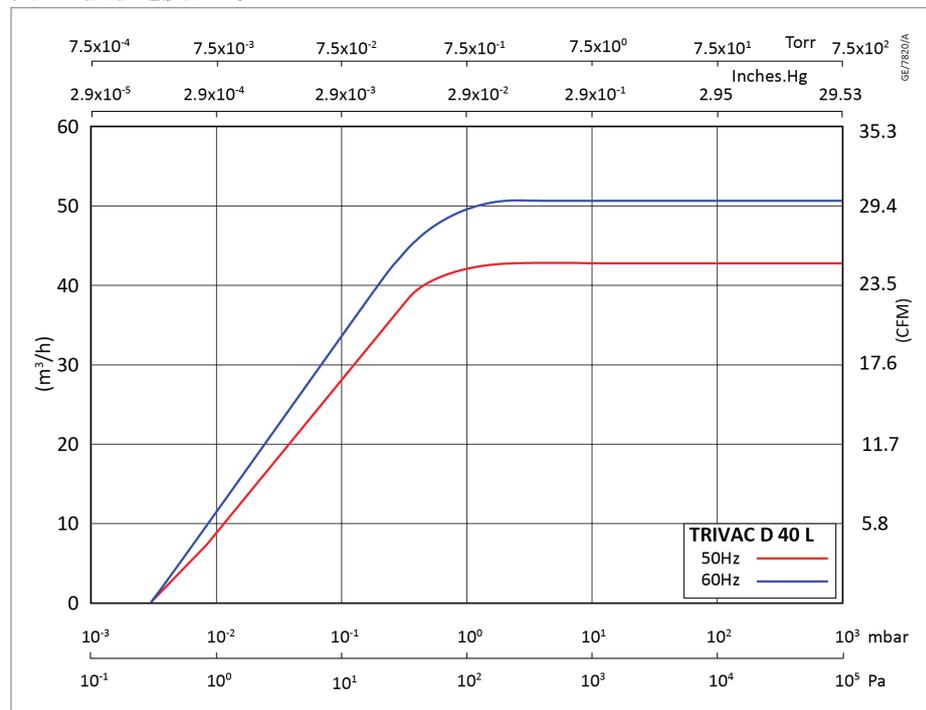


图 6. 抽取速度曲线 - TRIVAC D 63 L

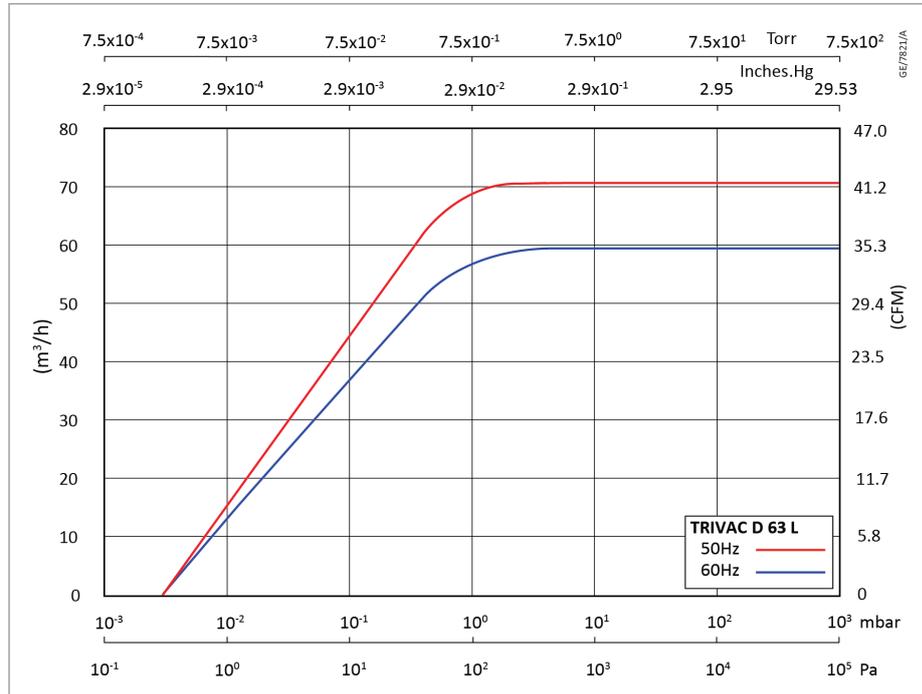
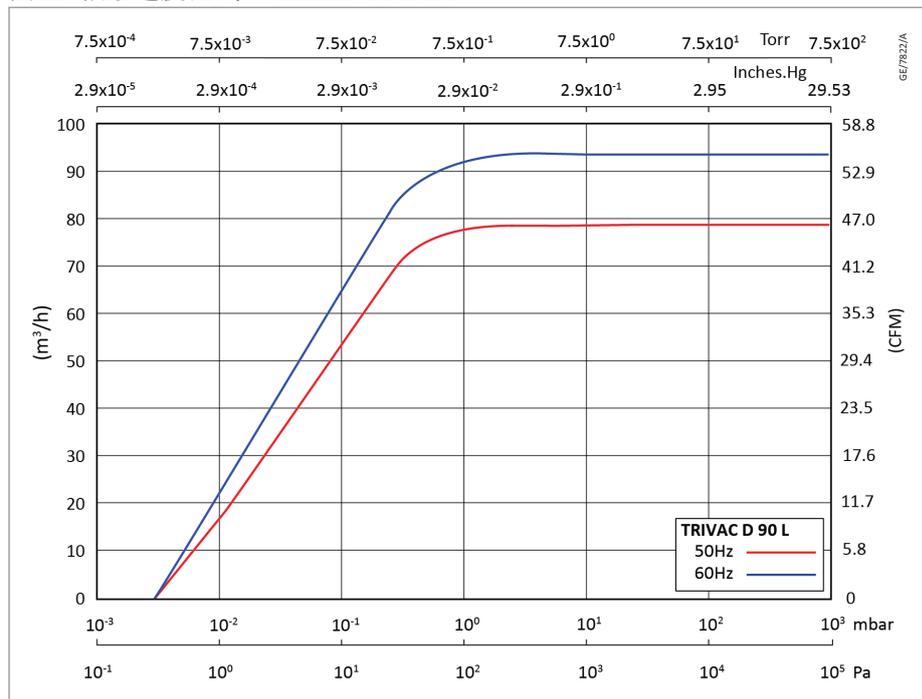


图 7. 抽取速度曲线 - TRIVAC D 90 L



4.3 构造材料

表 4 构造材料

部件	材料
气缸/端板	铸铁
转子	合金结构钢
联轴器壳体	铸铝

技术数据

部件	材料
安装板	铸铝
油套管	
端板	
高压挡板	
排气罩	
油套管	挤压铝合金
垫圈	氯丁橡胶 丁苯橡胶
O 形圈, 活塞 O 形圈	氟橡胶 (FKM)
叶片	耐环氧树脂和玻璃纤维织物
唇形密封	氟橡胶 (FKM)
油管	不锈钢
气囊旋钮	橡胶

4.4 订购信息

产品	部件号
TRIVAC D 40 L, EU/CN, LVO 130	1019040V00
TRIVAC D 40 L, EU/US, LVO 130	1019040V01
TRIVAC D 40 L, JP/KR, LVO 130	1019040V02
TRIVAC D 40 L, BS, LVO 130	1019040V03
TRIVAC D 63 L, EU/CN, LVO 130	1019063V00
TRIVAC D 63 L, EU/US, LVO 130	1019063V01
TRIVAC D 63 L, JP/KR, LVO 130	1019063V02
TRIVAC D 63 L, BS, LVO 130	1019063V03
TRIVAC D 90 L, EU/CN, LVO 130	1019090V00
TRIVAC D 90 L, EU/US, LVO 130	1019090V01
TRIVAC D 90 L, JP/KR, LVO 130	1019090V02
TRIVAC D 90 L, BS, LVO 130	1019090V03

有关罗茨系统的订购信息, 请参阅相应的手册。

5 运输

5.1 运输和包装

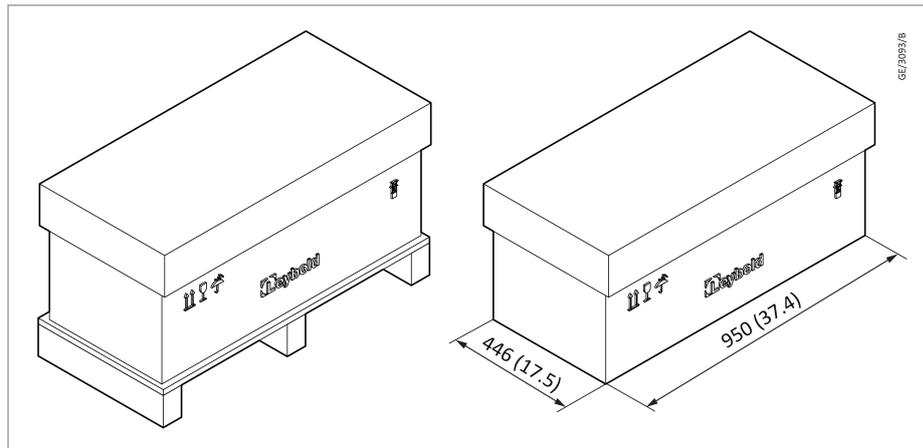
该泵经过我们工厂的严格运行测试，且包装方式可避免运输损坏。

检查交付包装是否在运输过程中损坏。外包装由木质集装架、硬纸板或木面组成。

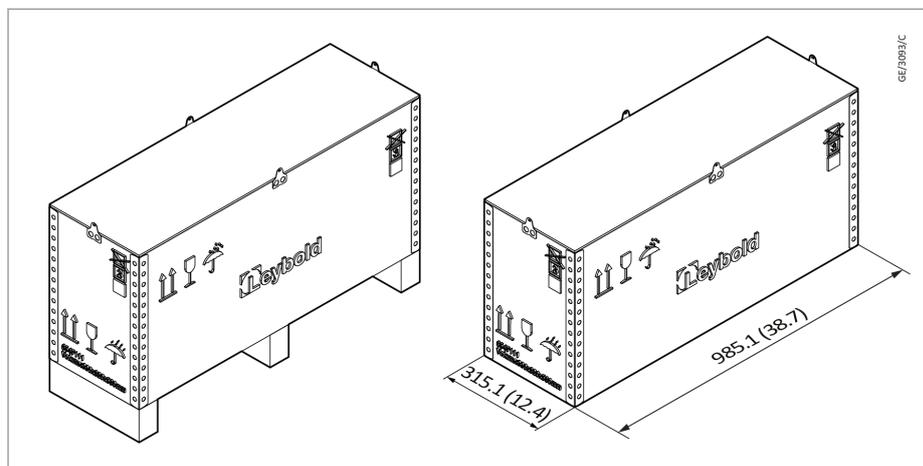
使用叉车运输集装架。

如果可能，使用原包装运输泵，如果没有，则需谨慎操作。

适用于 TRIVAC D 40 L 和 TRIVAC D 63 L



适用于 TRIVAC D 90 L



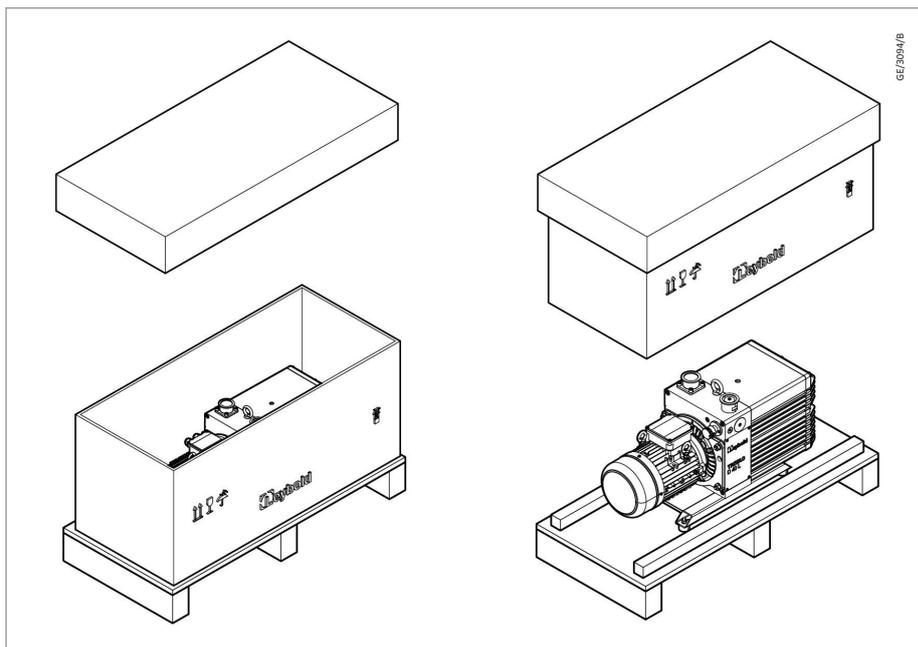
5.1.1 拆包

打开泵包装前，请佩戴手套和护目镜。

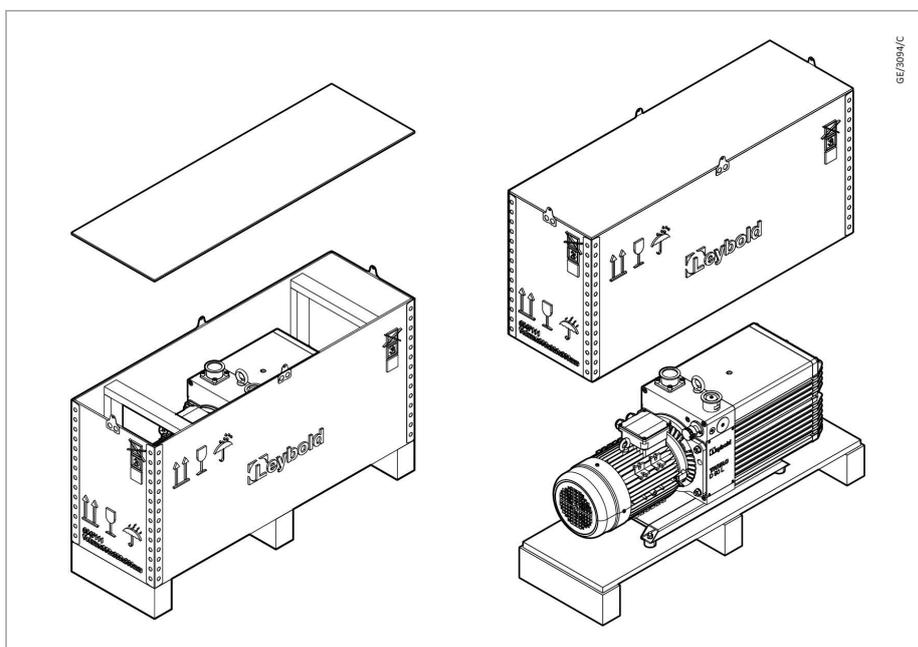
1. 小心地剪断 3 条塑料包装带。
2. 拆除顶部硬纸板和内部的加固硬纸板带或木箱。

运输

适用于 TRIVAC D 40 L 和 TRIVAC D 63 L

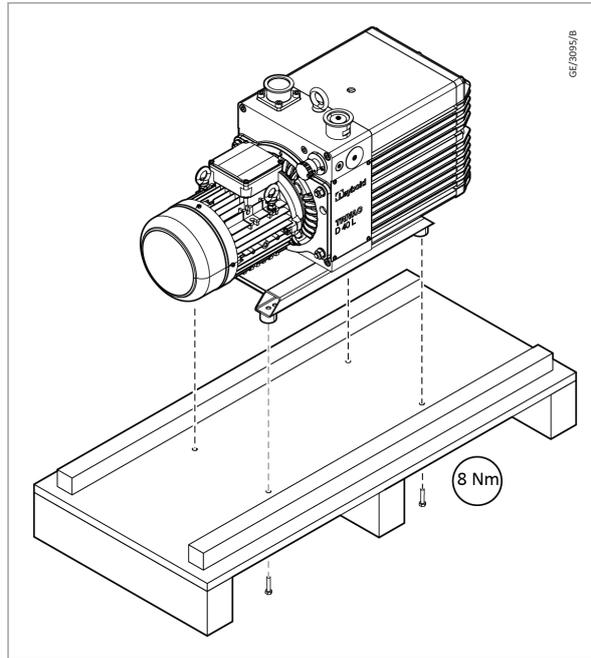


适用于 TRIVAC D 90 L



5.1.2 取出泵

泵通过螺钉进行固定。使用 13 mm 扳手拧下集装架下的螺钉。
这样就做好了准备，可对泵进行转移或从集装架上吊离。
根据环境法规回收或处置包装材料。



5.1.3 提升泵



警告：悬空重物

当心人身伤害。由于泵的重量，只能使用合适的起重设备在吊耳处起吊泵（GE 规定）。建议搬运泵的唯一方法是使用起吊装置。请勿在电机、电缆接线盒、法兰等处起吊。请勿从这些点拖动泵。

连接或拆除泵时，请勿在吊起的负载下方活动。只能用手拧紧吊环螺栓。必须正确拧入吊环螺栓，且与泵表面完全接触。安装的吊环螺栓仅适用于起吊相关泵。不得用于处理其他负载。吊环螺栓只能按照规定用途使用。只能将吊环螺栓与适合的起重设备一起使用。

移动注满油的泵时，必须保持泵处于直立状态。否则，油可能会溢出。起吊时，请避免采用任何其他方向。

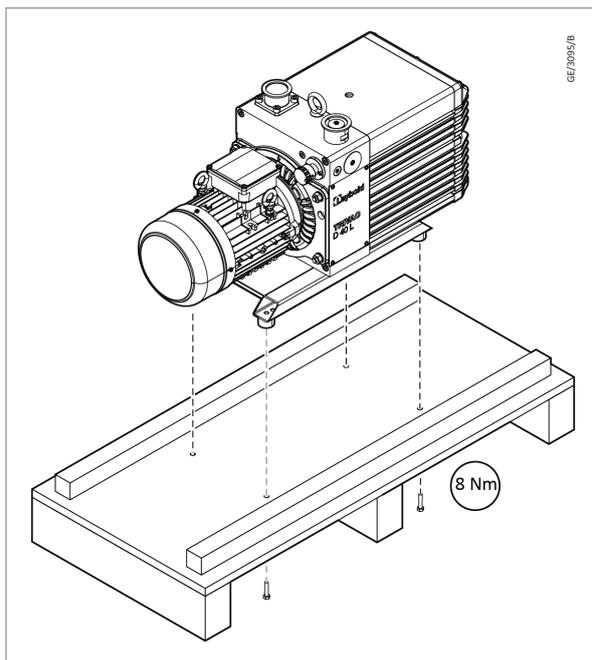
接口由一个盲法兰堵住。

打开泵之前，请取下这些盲法兰。

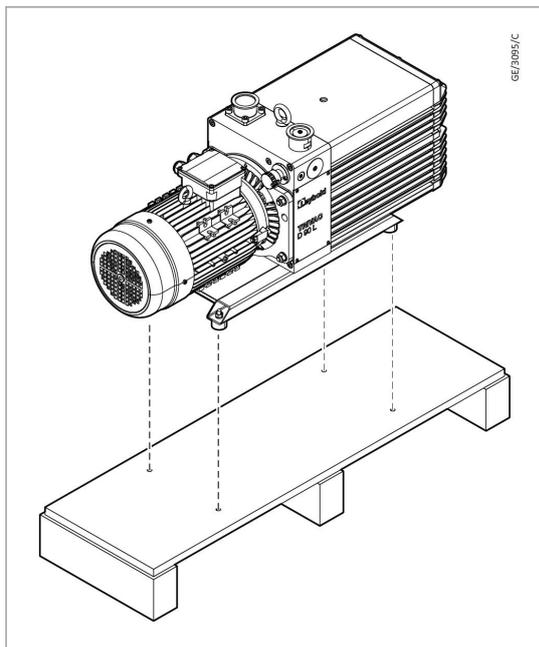
泵已注满油。

运输

适用于 TRIVAC D 40 L 和 TRIVAC D 63 L



适用于 TRIVAC D 90 L



5.2 安装方向



小心： 绊倒危险

当心因泵漏油造成滑倒、绊倒或坠落。检查泵是否有任何漏油现象。存在因漏油而导致坠落的风险。采取适当的安全措施。

- 确保遵守所有安全规定。
- 根据泵的重量使用适合的起重设备。
- 查看铭牌。除了吊耳之外，请勿使用其他泵元件作为手柄。

- 只能使用泵上提供的吊耳，并使用指定的起重设备来起吊泵。
- 有关安装泵所需的空間，請參見安裝圖紙 [安裝圖](#) 第 28 頁。
- 注滿油的泵只能在保持垂直位置（水平）的情況下進行移動。否則，油可能會溢出。
- 傾斜角度不得超過 10 度。
- 移動泵時，請避免採用任何其他方向。

安装

6 安装



警告：危险电压

当心触电。安装泵之前，确保泵与电源可靠断开，防止泵意外运行。



小心：泵损坏

当心设备损坏。请勿站在泵上或在泵上放置物品，否则会导致泵变形。

备注：

在进行任何装配工作之前，必须告知人员潜在的危险。请遵守[重要安全信息](#)第 8 页中给出的安全信息。

逐步遵循以下说明进行安全启动。

6.1 放置



小心：倾覆危险

当心倾覆。泵允许的最大倾斜度为与垂直方向成 10 度角。要将泵牢固安装到位，请将螺栓穿过橡胶支脚中的孔（直径 7 mm）。

备注：

橡胶支脚用作减震器。因此，不允许通过螺钉压紧。

将泵安置在平坦的水平表面上。联结器壳体下面的橡胶支脚可确保泵不会滑动。

所选安装位置必须确保可随时接触到泵的接头和控制装置。

确保泵充分冷却，在进气口和排气点留出足够的空间以便冷却，并方便进行维护。确保保持电机进气口清洁。

确保电机的风扇、罩子和进气口清洁。必须保持泵清洁（无灰尘堆积）。安装泵时，应确保油位目视镜易于读取且不会损坏。

所选位置必须能够提供足够的空气循环来冷却泵（保持前后无遮挡）。

注意运行期间的环境条件。环境温度不得超过 +40 °C (104 °F)，且不得低于 +12 °C (55 °F)（请参见表：[技术数据](#)）。

对于平均海拔超过 1000 米或相对大气湿度超过 90% 的安装位置，必须与技术销售人员进行商讨。

释放的最大热量与电机额定功率大体对应。

安装泵时，必须确保最大限度地减少沉积在表面的灰尘量。在形成灰尘沉积的情况下，需要采取措施确保定期清除这些灰尘。

最高进气温度不得超过 80 °C。

入口处的最大压力不得超过大气压（约 1013 mbar）。请勿对泵的入口施加过大压力。最大排气压力不得超过 0.5 bar (g)。

6.2 规定用途

这些泵可以抽取气体和蒸汽，并在高真空范围内抽空容器或真空系统。

该泵适用于在指定的水蒸汽容限范围内抽取水蒸汽。当蒸汽在泵内部压缩时，如果可能冷凝为液体，且这些物质超出了泵的蒸汽容限，则应避免此类蒸汽。对于湿式制程，我们建议在泵的上游和下游安装液体分离器。

6.3 非规定用途

警告：危险物质



有人受伤或设备损坏的危险。该泵适合抽取：

- 放射性和有毒物质
- 易着火物质
- 腐蚀性气体
- 氧气（或其他高反应性气体）浓度超过大气中的氧气浓度（即大于 21%）。



小心：维护安全

当心损坏泵。标准泵不适用于抽取危险气体或蒸汽。在清洁集成泵的系统时，所有与介质接触的部件都需要与清洁剂兼容，防止发生化学反应。必须避免泵内残留清洁剂。

备注：

这些泵不适用于抽取携带大量灰尘的液体或介质。需要提供相应的保护装置。

6.4 连接到系统

警告：排气危险



当心人员受伤。安全引导气体排出。排放气体（取决于应用类型）可能会危害健康和/或对环境有害。

必须安全地排出真空泵中的气体，并根据需要进行后处理。为减少油蒸汽的排放，我们建议安装额外的排气过滤器（请参见配件 [附件](#) 第 53 页）。根据应用类型或抽取的介质种类，必须遵守相应的法规和息表。



小心：排气管堵塞

当心设备损坏。注意连接管路的指定横截面。

如果必须收集或控制排放气体，请勿对排气管路增压。油箱中的压力不得超过 0.5 bar(g)。直径过小或堵塞的排气管路可能导致泵内形成过压。可能导致泵损坏，甚至爆裂。因此，必须不时检查排气管路，以确保没有障碍。

请勿在排气管路密封的情况下运行泵。存在受伤危险。

备注：

为避免冷凝物回流，安装排气管路时，请向下倾斜（低于泵），防止冷凝物回流到泵中。如果无法做到这一点，则插入一个冷凝阱。

安装

从排气流中清除油雾时，我们建议使用带润滑剂回流装置的排气过滤器，该过滤器是泵系统的一部分。

连接泵之前，从连接法兰上拆除运输密封件。

妥善保管运输密封件，以备日后存放泵时使用。

泵出厂时，安装的进气和排气法兰适用于垂直连接。您可以轻松转换排气法兰进行水平连接。将进气和排气管路分别与定心环和夹环连接。在进气口使用带有集尘器的定心环。

使用防振波纹管连接进气和排气管路，不要对泵施加任何应力。

最大进气压力不得超过大气压 (1013 mbar)。

进气管路必须洁净。进气管路中的沉淀物可能会产生气体，从而对真空产生不利影响。连接法兰必须洁净，无损坏。

泵的最大处理能力等于泵的抽取速度（请参见[技术数据](#) 第 13 页）。

进气管路的横截面必须至少与进气口的横截面相同。如果进气管路过窄，则会降低抽取速度。如果制程气体中含有灰尘，除了配备的集尘器外，还必须安装一个滤尘器。

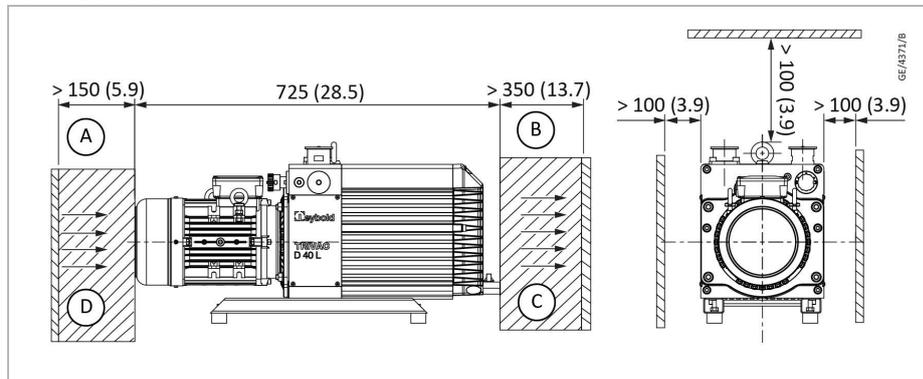
建议水平安装滤尘器。这样，可以确保在拆除过滤器时，不会有颗粒落入进气口。

可以通过为此目的提供的接头使用惰性气囊操作泵。可使用带有 DN 16 KF 接头的永久性或 EM 气囊阀更换气囊阀体。可提供匹配的连接器（请参见[配件 附件](#) 第 53 页）。

气囊入口压力不得超过 1013 mbar（绝压），并且气体流量必须足够（约为抽取速度的 1/10）。

6.5 安装图

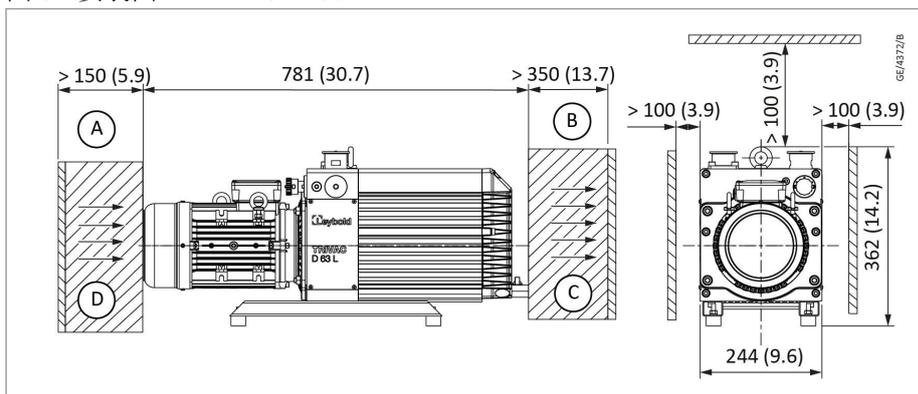
图 8. 安装图 - TRIVAC D 40 L



所有尺寸都以 mm (in) 为单位表示。

- A. 电机通风空间
- B. 泵通风空间
- C. 冷却空气 - 泵
- D. 冷却空气 - 电机

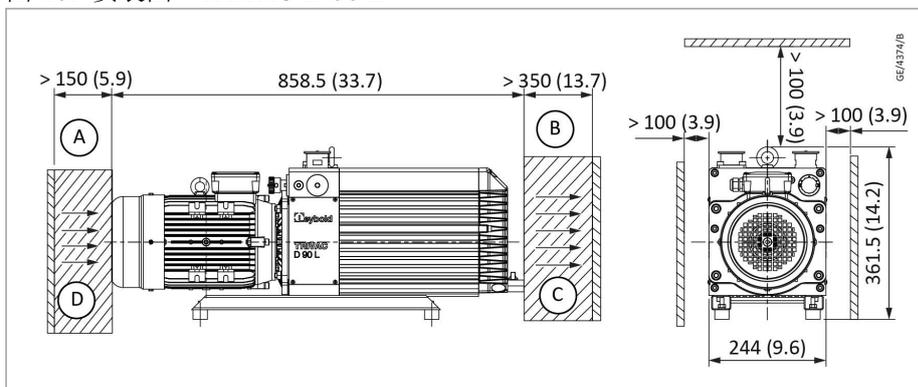
图 9. 安装图 - TRIVAC D 63 L



所有尺寸都以 mm (in) 为单位表示。

- A. 电机通风空间
- B. 泵通风空间
- C. 冷却空气-泵
- D. 冷却空气-电机

图 10. 安装图 - TRIVAC D 90 L



所有尺寸都以 mm (in) 为单位表示。

- A. 电机通风空间
- B. 泵通风空间
- C. 冷却空气-泵
- D. 冷却空气-电机

6.6 电气连接



警告：保护接地连接

有人员受伤或设备损坏的危险。泵必须充分接地，以防止静电积聚。只能在非爆炸性环境下打开电气接线盒并进行电气连接。



警告：危险电压

当心触电。电气连接只能由经过培训的电工根据法规（如 EN 50110-1）进行。请注意遵守正在运行的设备所在国家/地区的国家法规。

在所有连接作业中，必须切断与电源线路的连接（上锁挂牌）。为了防止泵在出现电源故障后意外运行，必须将泵与控制系统相集成，以便只能手动再次打开泵。这同样适用于紧急切断装置。请遵守电气危险第 8 页中提供的安全信息。

安装



小心：泵损坏

当心设备损坏。请遵循电机风扇罩上的方向箭头。建议对照相序指示器检查旋转方向。电机以错误旋转方向长时间运行将会损坏泵。

对于定制的泵，请注意查看单独表中提供的信息。

连接电机时，请根据当地电源电压和频率，遵照电机铭牌上或其接线盒中提供的原理图操作。只能由合格的电工按照适用安全规定（请参阅 IEC 60204-1 与 61010-1）进行电气连接作业。

该泵附带有三相电机，但未提供电气连接配件。必须通过合适的电缆和电机保护开关进行连接。

根据电机铭牌上的额定值设定开关。注意遵循电机上的图表。

连接电机之后，以及每次更改接线之后，应检查旋转方向。为此，短暂接通电机并检查进气口是否使用了合适的盖板（例如，盲法兰）。如果不是，则对连接的两个相进行调换。

有关电机接线信息，请参见电机铭牌或电机接线盒盖。可以配置双电压电机，这样，无论是高电压还是低电压电源，都可以正常运行。

要反向运行，请调换 L1 和 L2。

7 操作



警告：操作安全

当心设备损坏。请勿在一小时内启动泵六次以上，以防电机过载。如果需要频繁启动，泵必须连续运行，并使用阀门连接到真空容器。在这种情况下，将通过阀门而不是通过启动/停止泵来进行调节。阀门关闭时，泵消耗的能量更少。



警告：高温表面

当心灼伤。正在运行的泵很烫，一些表面的温度可能高于 80°C (176°F)。接触可能会造成灼伤。注意遵循泵上的警告标签。在开始任何作业之前，应让泵冷却下来。



警告：危险工作环境

当心人员受伤。如果在高入口压力下运行，请佩戴护耳装置。

7.1 介质兼容性

如果气囊阀打开并且泵已达到其工作温度，则泵可以抽取可冷凝气体和蒸汽。

7.2 启动



警告：自动重启

有人员受伤或设备损坏的危险。为了防止泵在出现电源故障后意外运行，必须将泵与控制系统相集成，以便只能手动再次打开泵。这同样适用于紧急切断装置。



警告：操作安全

当心人员受伤或泵损坏。启动泵之前，确保泵和安装的配件符合应用要求，并确保安全操作。



警告：真空危险

当心暴露于真空中。请勿在进气口打开的情况下操作泵。当泵运行时，不得打开真空接头、供油口和排放口。避免将工作人员身体的任何部位暴露在真空中。存在受伤风险。请遵守[机械危险](#)第 8 页中提供的安全信息。

备注：

泵交付时装满了油。打开泵之前，确保泵中含有足量的油。静止泵中的正常油位在目视镜的上半部分。每次启动之前，请检查油位。请勿在油位低于最小值的情况下运行泵。要添加油，请拧下油填注塞，添加油，然后重新将塞牢靠拧入。

打开堵塞排气管路的所有阀门。请勿在排气管路堵塞或受限的情况下运行泵。

操作

首次启动泵之前和每次更改电气连接后，应检查旋转方向（请参见[电气连接](#)第 29 页）。

初次启动时、长时间停机后或换油后，只有当油脱气后才能达到规定的极限压力。

这可以通过在进气管路关闭且气囊阀打开的情况下运行泵大约 30 分钟来完成。

7.3 操作

备注:

只要气囊阀打开并且泵已达到其工作温度，则泵可以抽取可冷凝气体和蒸汽。

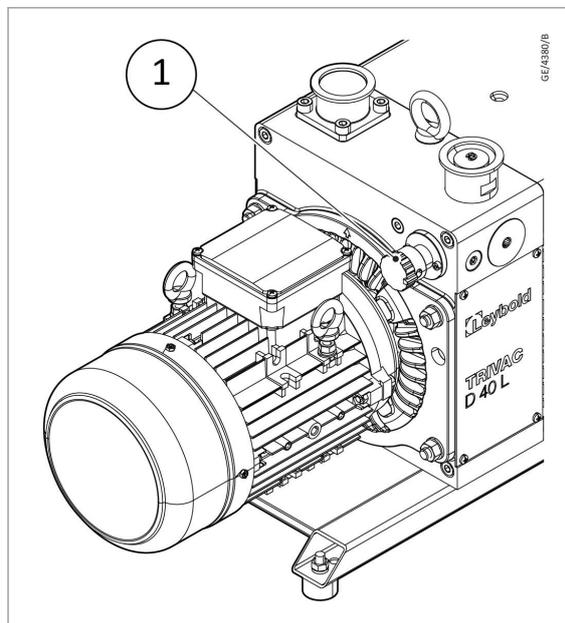
如果必须收集或控制排放气体，请勿对排气管路增压。油箱中的压力不得超过 0.5 bar(g)。直径过小或堵塞的排气管路可能导致泵内形成过压。如果打开泵，泵可能会损坏或爆裂。因此，必须不时检查排气管路，以确保没有障碍。

7.3.1 抽取不凝性气体

如果制程主要包含干燥气体，则可以在没有气囊的情况下运行泵（位置 0），前提是在压缩期间在工作温度下不超过饱和蒸汽压力。

如果待抽取混合物的成分未知，并且无法排除泵中的冷凝物，则按照[抽取可冷凝气体和蒸汽](#)第 32 页中所述，使用干燥空气或干燥惰性气囊（位置 I 或 II）运行泵。

7.3.2 抽取可冷凝气体和蒸汽



1. 气囊阀

该泵配备了一个三位手动气囊阀，运行时使用空气。

转动气囊头上的橡胶旋钮可手动操作气囊。该旋钮共有 3 个位置：

- 0 - 关闭（以达到最佳极限压力）
- I - 标准蒸汽负载下的标准流量
- II - 高蒸汽负载下的高流量（水力模式）

GB 流量适用于在极限压力（入口关闭）下运行且 GB 气体供应为 1 bar（绝压）的泵。当压力超过 1 bar（绝压）时，泵可能会损坏。

要使用惰性气体操作气囊，请拆下标准气囊，然后安装带有 DN 16 KF 接头（作为配件提供）的“永久性气囊套件”。请参见配件 附件 第 53 页。对于远程控制，安装 EM 气囊阀套件（作为配件提供，请参见配件 附件 第 53 页）。必须为 EM 气囊阀提供 24 V 直流电。

如果气囊阀打开，泵的声音会略微变大。在气囊阀打开（处于位置 I 或 II）且温度稳定的情况下，泵可以抽取纯净水蒸汽，最高可达技术数据中指定的水蒸汽容限。如果蒸汽压力升高到允许的水平以上，水蒸汽将在泵油中冷凝。

抽取蒸汽时，确保气囊阀打开，且泵在进气管路关闭的情况下已预热约 30 分钟。

备注:

仅当泵达到其工作温度后，才能抽取蒸汽，直到达到允许的限值。

在抽取过程中，蒸汽可能会溶解在油中。这会改变油的性质，因此，存在泵腐蚀的风险。因此，请勿在制程完成后立即关闭泵。相反，应让泵在气囊阀打开且进气管路关闭的情况下继续运行，直到油中没有凝结的蒸汽。我们强烈建议在完成制程后，在此模式下运行泵约 30 分钟。

对于含有较高比例的可冷凝蒸汽的制程，必须在泵达到工作温度后缓慢打开进气管路。

泵中蒸汽冷凝的一个迹象是泵运行期间油位升高。

在循环运行中，不得在各个工作阶段的间隔关闭泵（当泵在极限压力下运行时，功耗最小），但必须在气囊阀打开且进气口关闭（如果可能，通过阀门关闭）的情况下继续运行。

一旦从一个制程（例如，在干燥过程中）中抽出了所有蒸汽，就可以关闭气囊阀以提高可达到的极限压力。

7.3.3 运行温度



小心：高温表面

当心人员受伤。存在灼伤危险。请遵守热危险 高温危险 第 9 页中提供的安全信息。

确保泵在 12 °C 至 40 °C（55 °F 至 104 °F）的环境温度范围内正常运行。

在工作温度下，泵的表面温度可能超过 70 °C（156 °F）。

如果由于环境条件的原因，将会超出此温度范围，请联系我们。

当电机上同时存在欠压且泵处于最低允许温度和环境温度时，电机可能会延迟加速。

在此类工作条件下，电机保护开关可能会做出响应。在这种情况下，电机可能会重新启动。

7.3.4 关闭



小心：操作安全

当心设备损坏。抽取可冷凝介质时，应让泵在气囊阀打开且进气管路关闭的情况下继续运行，然后再关闭（请参见[抽取可冷凝气体和蒸汽](#)第 32 页的 32）。

在正常情况下，关闭泵。泵的进气口包含防回吸阀，当泵关闭时，防回吸阀将关闭进气口，以防止泵油被吸回真空室。阀门功能不受气囊的影响。防回吸阀不是安全真空阀。

如果泵接触到腐蚀性介质，即使在进气管路关闭且气囊阀打开的较长无作业间隔（例如，过夜）期内，也建议让泵继续运行。这可防止停机期间发生腐蚀，同时避免在润滑剂经过化学改性后重新启动泵时出现困难。

如果要在抽取腐蚀性介质后将使用矿物油运行的泵长时间关闭，或者必须存储泵，则继续按以下步骤操作：

- 泵和工作用化学剂可能受到污染。
- 如果已抽取危险物质，则这些物质可能会从泵和油中逸出。采取充分的安全预防措施。例如，佩戴手套、面罩或呼吸器。
- 请遵守[材料和物质造成的危险](#)第 9 页的安全信息。
- 排放油（请参见[换油](#)第 40 页的 40）。
- 添加清洁的油，直到油位达到“最低”标记处，让泵运行一段时间。
- 然后排放油，再次添加清洁的油，直到油位达到“最高”标记处。
- 封闭连接端口。无需使用专门的保护油或防腐油。
- 此外，还应遵循[运输](#)第 21 页和[存储](#)第 51 页中提供的信息。

7.4 极限泵压

如果系统无法产生技术数据中指定的压力，则将泵与系统断开后，直接在泵的进气口处测量极限压力。不凝性气体的极限分压只能使用压缩真空计或分压表进行测量。只有使用经过校准的仪器才能获得精确的测量结果。

初次启动时、长时间停机或换油后，需要一些时间才能使泵达到指定的极限压力。等待泵温度稳定下来，并确保泵油已脱气。这大约需要 30 分钟。我们建议首先在气囊阀打开的情况下运行泵。

极限压力取决于泵温度和所用的泵油。使用推荐的油型，可以在泵低温时获得最佳的极限压力。

7.5 停止使用

有关处置备件、耗材或整个泵的所有疑问，请与我们联系。

8 维护

8.1 安全信息



警告：危险电压

当心触电。电气连接只能由经过培训的电工根据法规（如 EN 50110-1）进行。请注意遵守正在运行的设备所在国家/地区的国家法规。

拆卸泵之前，断开电气连接。确保泵不会意外启动。

请遵守[电气危险](#)第 8 页中提供的安全信息。



警告：危险物质

有人受伤或设备损坏的危险。执行任何维护工作之前，确保不存在潜在爆炸性环境。

如果泵抽取了与操作原理[工作原理](#)第 11 页中的规定相反有害物质，则应确定危险性质并采取适当的安全措施。请遵守[材料和物质造成的危险](#)第 9 页中的安全信息。

处置用过的油时，必须遵守适用的环境法规。

所有作业都必须由经过适当培训的人员执行。维护或维修不当会影响泵的使用寿命和性能，并可能导致所有保修索赔失效。

备注：

由于采用了特别的设计理念，这些泵在正常条件下运行时所需的维护极少。所需维护在以下章节中介绍。此外，[维护间隔](#)第 35 页中还提供了维护计划。

我们提供关于泵维护、维修和测试的实践课程。其他细节可根据要求提供。

如果在受污染的环境大气中使用泵，请确保空气循环和气囊阀不会受到不利影响。

当使用泵抽取腐蚀性介质时，我们建议立即执行计划内维护工作，以防泵在停止时发生腐蚀。

对于特殊设计和选配型，务必指明序列号。

8.2 维护间隔

备注：

维护计划中规定的间隔是在泵正常运行情况下的大概值。在不利的环境条件下和/或处理腐蚀性介质时，维护间隔可能会明显缩短。

维护

表5 维护间隔

TRIVAC D 40 L, TRIVAC D 63 L, TRIVAC D 90 L	测量/测试数量 操作/辅助材料	间隔	备注
使用气囊运行泵至少 1 小时。		每天一次	冷凝水因此从油中去除
检查油位。 如有需要，请换油。	油： LVO 130 或专用油和替代油，请参见 润滑剂和油 第 12 页。	每天，在打开系统电源之前	加注： 只能在关闭泵之后进行。请参见 检查油位 第 39 页。
检查油的质量，必要时换油。	目视检查（所有油）	每周一次	正常情况下，油是浅色透明的，变色现象增加时需要换油。请参见 检查油状况 第 39 页。
	化学检查	6 个月	根据 DIN 51558，当中和值超过 2 时；则需要换油。请参见 检查油状况 第 39 页。
	机械检查	6 个月	当粘度比新油高 20% 时；则需要换油。请参见 检查油状况 第 39 页。
换油	油： LVO 130	6 个月	换油： <ul style="list-style-type: none"> ▪ 运行 100 至 500 小时后首次换油。 ▪ 泵已关闭并冷却。 请在泵处于冷却状态时换油，这是为了避免释放所吸收的气体。请参见 换油 第 40 页。 油量： 请参见表： 技术数据 。

维护

TRIVAC D 40 L, TRIVAC D 63 L, TRIVAC D 90 L	测量/测试数量 操作/辅助材料	间隔	备注
清洁油位目视镜。	合适的清洁剂和压缩空气。	每年一次*	<p>使用清洁剂清洁油位目视镜，并用压缩空气在吸尘罩下吹净。</p> <p>只能使用符合国家/国际规格的清洁剂。</p> <p>使用清洁剂时，请遵守安全规定。请参见清洁或更换油位目视镜 第 页的 41。</p>
清洁进气口中的进气集尘器和防回吸阀。根据需要进行更换。	合适的清洁剂和压缩空气。	6 个月	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 用清洁剂清洁进气集尘器，并用压缩空气在吸尘罩下吹净。 ▪ 更换损坏的进气集尘器。 ▪ 使用清洁剂清洁防回吸阀并将其弄干。 <p>使用符合国家/国际规格的清洁剂。</p> <p>使用清洁剂时，请遵守安全规定。请参见清洁进气口集尘器和防回吸阀 第 页的 42。</p>
检查联结器元件的齿边是否损坏，必要时更换联结器元件。		每年一次*	<p>请参见更换电机 第 页的 43 和检查联结器及其元件 第 页的 44。</p>

维护

TRIVAC D 40 L, TRIVAC D 63 L, TRIVAC D 90 L	测量/测试数量 操作/辅助材料	间隔	备注
检查电机风扇和电机上的散热片有无沉淀物，必要时进行清洁。	刷子和工业真空吸尘器。	每年一次*	当泵或电机过热时，应在维护间隔到期之前进行清洁。 小心：关闭泵，并确保它不会意外运行（断开主电源）。 请参见 清洁电机冷却风扇 第 44 页。

* 对于正常应用，维护间隔为 1 年或 6000 小时。

以上建议仅适用于在正常应用中运行的泵。如果是在中等和恶劣的应用中运行，则需要根据应用要求缩短维护间隔。

如果泵使用其他类型的油，则需要相应调整维护间隔。

我们建议每三年对泵进行一次维护，维护内容如下：

- 清洁
- 检查各个组件
- 更换所有密封件
- 检查功能。

此维护必须由我们的维护人员提供。

8.3 维护作业

根据所涉及的制程，泵和油可能会散发危险物质。采用合适的预防措施。遵守安全法规。

请勿安装用过的密封件。务必使用新的密封件。只能使用我们提供的原装零件。

8.3.1 检查油位



小心：维护安全

当心设备损坏。只能在先关闭泵之后检查并加满油。请遵守热危险 [高温危险](#) 第 9 页的 9 和 [材料和物质造成的危险](#) 第 9 页的 9 中提供的安全信息。

在泵运行过程中，油位必须始终保持在油位目视镜上的标记之间。请参见 [表：维护间隔](#)。必须检查油量，必要时加满。

每天必须至少检查一次油位。停止泵并在需要时注油。

不是直接由我们交付的泵（例如，系统中的泵）可能已加注 LVO 130 以外的油。在这种情况下，补充 LVO 130 可能会导致问题。因此，在补充和加注油液或使用合适的油液进行更换之前，请检查油液类型。

加注过量会导致在高进气压力下出现油损耗。油损耗高通常表明排气过滤器堵塞。

8.3.2 检查油状况

标准工作液 LVO 130 的老化过程（请参见 [润滑剂和油](#) 第 12 页的 12）在很大程度上取决于泵的应用领域。

有以下几种检查油状况的方法：

1. 目视检查：通常，油是清澈透明的。如果油的颜色变暗，则必须更换。
2. 化学检查：LVO 130 油的中和值根据 DIN 51558 确定。如果超过 2，则必须换油。
3. 粘度检查：如果在 25 °C 时，LVO 130 的粘度超过 240 mPas（比新油粘度高 20%），则建议换油。

如果溶解在油中的气体或液体导致极限压力降低，则可以通过在关闭进气口和打开气囊阀的情况下让泵运行约 30 分钟，对油进行脱气。

检查油时，首先关闭泵，然后通过排油阀将所需油量从温热泵排放到烧杯或类似容器中。

请注意遵循 [安全信息](#) 第 35 页的 35 中提供的维护安全信息。

8.3.3 换油



警告：危险物质

当心人员受伤或泵损坏。泵和油可能会散发危险物质。如果由于油的分解或者抽取的介质，工作用化学剂可能会引发某种危险，则必须确定危险类型，并确保采取所有必要的安全预防措施。例如，佩戴手套、面罩或呼吸器。

请遵守热危险 [高温危险](#) 第 9 页的 9 和 [材料和物质造成的危险](#) 第 9 页的 9 中提供的安全信息。

请在泵处于冷却状态时换油，这是为了避免释放所吸收的气体。如果释放吸收的气体没什么问题，则在关闭泵且泵仍然处于较高温度时换油。



警告：高温表面

当心灼伤。让泵因运行而变热时，泵和油可能会变得很烫，从而存在灼伤危险。如有必要，请佩戴手套。

备注：

只有在泵关闭后，才能检查并加满油。

处置废油时，请遵守适用的环境保护法规。

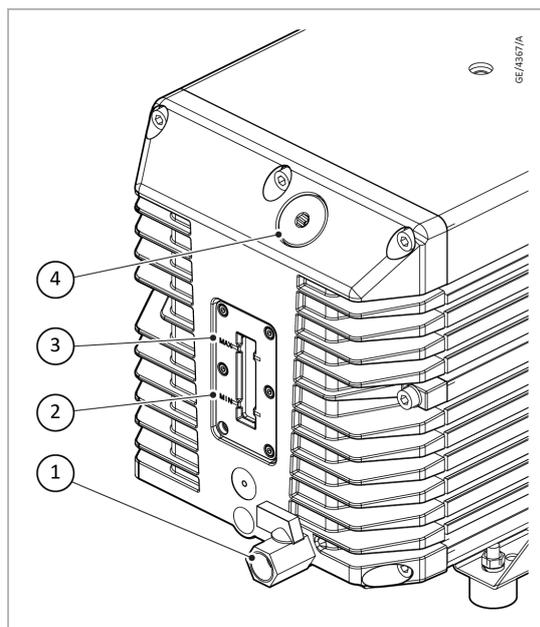
换油时，请使用泵之前使用的相同类型的油。如果要更换油的类型，请先咨询我们以了解完整信息。

在首次工作 500 小时以及至少每 2000 - 3000 个工作小时或 6 个月后，必须更换一次油。在进气压力和/或进气温度较高情况下抽取污染气体时，必须增加换油频率。

长期存放泵前后均应进行换油。

如果油污染过快，请安装一个滤尘器（请参见配件 [附件](#) 第 53 页的 53）。

有关此问题的更多信息，请联系我们。



1. 排油阀
2. 油位标记- 最低
3. 油位标记- 最高
4. 油填注塞

所需工具:

- 12 mm 内六角扳手。

要换油，请执行下面的步骤:

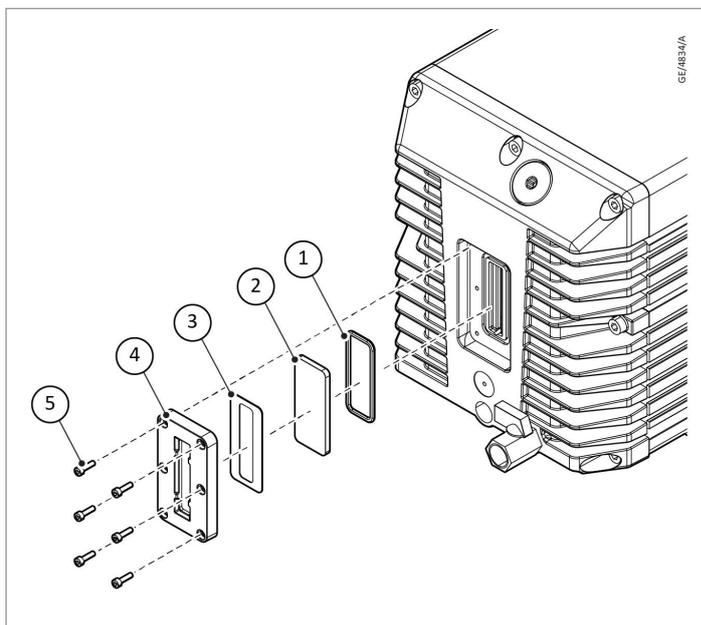
- 打开排油阀，将用过的油排入适当的容器中。
- 当油的流速减缓时，关闭排油阀，打开泵（最长 10 秒），然后关闭泵。排放剩余的油。
- 关闭排油阀，拧下油填注塞并向泵中加注油，以满足油位要求。然后拧上油填注塞。
- 如果污染严重，应通过向泵中填注新油至油位目视镜底部边缘的方式冲洗泵，让泵运行一小段时间，然后再次换油。
- 处置用过的油时，必须遵守相关的环境法规。

📄 备注:

只有使用我们推荐的润滑剂，才能保证泵按照技术数据的规定运行。

8.3.4 清洁或更换油位目视镜

油位目视镜装配在油套管端板上，用于指示油位。如果油位目视镜变脏，用户将无法直接看到油位，则会错过及时加注油来满足要求的时机。需要清洁或更换油位目视镜。



1. O 形圈
2. 玻璃
3. 垫圈
4. 玻璃支架
5. 螺钉

所需工具: 3 mm 内六角扳手

要清洁或更换油位目视镜，请按以下步骤操作:

1. 使用内六角扳手拆除 6 个螺钉。
2. 拆除油位目视镜支架、垫圈、玻璃和 O 形圈。
3. 必要时更换旧部件。

4. 按相反顺序重新组装油位目视镜。

请参见表：[油位目视镜套件](#)以了解更多信息。

8.3.5 清洁进气口集尘器和防回吸阀

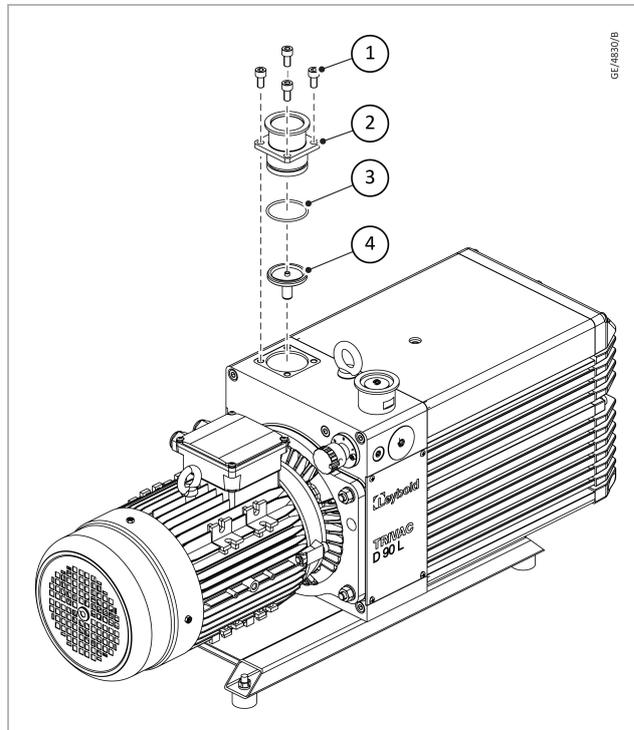
泵进气口处装有金属网筛，用作异物收集器。必须保持其清洁，避免降低抽取速度。防回吸阀位于进气口内部，用于防止油回流到进气管中。必须保持其清洁，以防功能故障导致油液回流到进气管。

为此，从进气口拆下集尘器和防回吸阀，并使用溶剂在合适的容器中对它们进行冲洗。然后用压缩空气彻底吹干。

如果集尘器存在缺陷，请更换为新的集尘器。

备注：

清洁间隔取决于应用。如果泵接触到大量磨蚀性材料，则必须在进气管路中安装滤尘器。



- | | |
|--------|--------------|
| 1. 螺钉 | 2. 入口 |
| 3. O形圈 | 4. 带O形圈的防回吸阀 |

所需工具：

- 拆卸客户提供的进气软管或管道（如果需要）的必要工具。
- 6 mm 内六角扳手
- 钳子

要清洁进气口的集尘器，请执行以下步骤：

- 拆卸进气软管或管道。
- 取出金属网筛，用合适的溶剂进行清洁。
- 使用 6 毫米内六角扳手拆卸进气口。
- 使用钳子取下防回吸阀，并使用合适的溶剂进行清洁。
- 按相反顺序重新组装集尘器。

请参见表：入口阀套件，了解更多信息。

8.3.6 更换电机

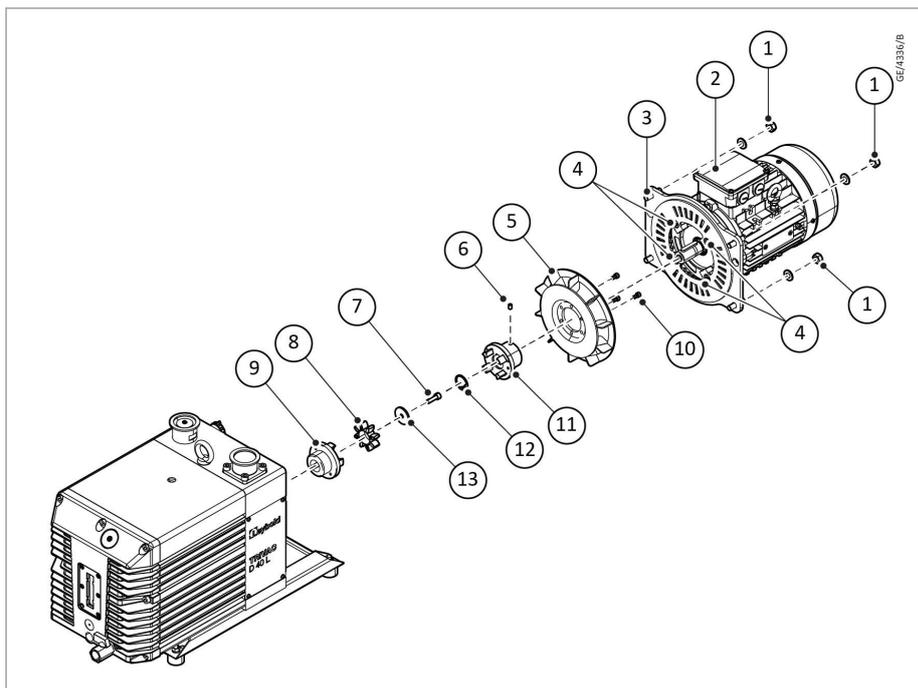


警告：危险电压

当心触电。在开始作业之前，必须断开电机的电源。请遵守电气危险第 8 页中提供的安全信息。

更换电机时，只能使用来自同一制造商的型号相同的电机。

如果使用其他电机，泵将失去其 CE 认证。



- | | |
|--------------|----------|
| 1. 螺母 | 2. 电机 |
| 3. 电机法兰 | 4. 法兰螺钉 |
| 5. 冷却风扇 | 6. 锁定螺钉 |
| 7. 锁紧螺钉 | 8. 联结器元件 |
| 9. 联结器（泵侧） | 10. 螺钉 |
| 11. 联结器（电机侧） | 12. 卡环 |
| 13. 垫圈 | |

所需工具：

- 16 mm 扳手
- 内部卡环钳
- 3 mm 内六角扳手
- 4 mm 内六角扳手
- 6 mm 内六角扳手
- 可能需要联结器的拉拔器

要更换电机，请按以下步骤操作：

- 断开电机电源。
- 断开电机主接头。

- 使用 16 mm 扳手拆下电机连接螺母。
- 从联结器壳体中拆下电机。
- 拆下联结器元件。
- 使用 3 mm 内六角扳手拆下联结器。
- 使用内部卡环钳拆下卡环。
- 拆卸带风扇的联结器，必要时使用拉拔器。
- 必要时，使用 4 mm 内六角扳手将冷却风扇从联结器上拆下。
- 使用 6 mm 内六角扳手拆卸电机法兰。
- 按相反顺序重新组装新电机。

8.3.7 检查联结器及其元件

需要目视检查是否存在任何损坏。

如果联结器损坏，则必须更换。

检查联结器元件的齿边是否损坏，必要时更换联结器元件。

请参见表：[联结器套件](#)，了解更多信息。

8.3.8 清洁电机冷却风扇



警告：维护安全

有人员受伤或设备损坏的危险。请勿在泵运行时拆卸电机冷却风扇盖，首先关闭泵。

所需工具：

- 十字螺丝刀
- 刷子
- 工业真空吸尘器

要清洁电机冷却风扇：

1. 关闭泵。
2. 拆除电机风扇罩的螺钉。
3. 根据需要清洁电机冷却风扇。
4. 按相反的顺序重新组装电机风扇罩。

8.4 维护

8.4.1 返送设备或组件进行维修保养

在您处于维修或其他任何原因而将设备送返我方之前，您必须向我方提交一份填写完整的《真空设备与组件污染声明》，即“HS2 表”。HS2 单可告知我方设备内的任何物质是否有害，这对于确保参与设备维修保养的我方员工以及其他所有人员的人身安全非常重要。我们还可根据危害信息选择正确的程序来保养您设备。

我们提供关于完整填写《真空设备与组件污染声明》中表单的说明 -“HS1 程序”。

如果您将要送返真空泵，请注意以下各项：

- 如果已根据应用配置泵，请在送返泵之前记录配置。所有替换泵都将按照默认出厂设置提供。

- 请勿送返已安装附件的泵。应拆除所有附件并妥善保管，以备日后使用。
- 送返程序中有关排放所有流体的说明不适用于泵油箱中的润滑剂。

从 leybold.com/en/downloads/download-documents/declaration-of-contamination/ 下载最新文档，遵循 HS1 中的程序，填写 HS2 电子表格，打印并签名，然后将签名后的副本送回给我们。



注意：

如果我们没有收到填写完整的 HS2 表，则无法维修您的设备。

8.5 备件

备注：

为确保泵安全运行，只能使用原装备件和配件。订购备件和配件时，请务必指明泵的类型和序列号。可以在备件列表中找到部件号。

如果使用非原装部件，泵将失去其 CE 认证。

我们的服务中心通常备有泵的耗材和主要备件套件。这些部件的列表在下文和备件表中提供，其中详细列出了每个套件的内容。

- 油（有关专用油的信息，请查看泵的具体说明或联系我们）
- 轴封维护套件
- 主要维护套件

我们建议使用这些已定义的套件，以实现最佳维护或维修效果。个别备件可能需要更长的交货时间。

表 6 主要维护套件

部件号	部件描述	注释
EK3002614150	TRIVAC D 40 L 的主要维护套件	包括叶片、排气阀、弹簧、衬套、轴封、O 形圈、垫圈和其他密封部件
EK3002614151	TRIVAC D 63 L 的主要维护套件	
EK3002614152	TRIVAC D 90 L 的主要维护套件	

表 7 气囊套件

部件号	部件描述	注释
GK6538488	TRIVAC D 40/63/90 L 的气囊套件	包括气囊帽、主体、螺钉和 O 形圈
GM6539427	气囊帽（10 个）	

表 8 油位目视镜套件

部件号	部件描述	注释
GK6538266	TRIVAC D 40/63/90 L 的油位目视镜套件	包括油位目视镜、垫圈和 O 形圈

表 9 联结器套件

部件号	部件描述	注释
GK6541321	TRIVAC D 40/63 L 的联结器套件	包括电机侧联结器、卡簧、顶紧螺钉、塑料元件和泵侧联结器
GK6540642	TRIVAC D 90 L 的联结器套件	

维护

部件号	部件描述	注释
GM6539758	TRIVAC D 40/63/90 L 联结器元件 (2 个)	-

表 10 入口阀套件

部件号	部件描述	注释
GK88851240	TRIVAC D 40/63/90 L 的入口阀套件	包括防回吸阀和 O 形圈
GM88836246	入口 O 形圈 (10 个)	

表 11 排油阀

部件号	部件描述	注释
G6545717	TRIVAC D 40/63/90 L 的排油阀	-

表 12 电机

部件号	电机描述	可用于
E6535551	三相 IE3 电机, 1.1 kW, EU/CN	1019040V00
G6535554	三相 IE3 电机, 1.1 kW, EU/US/CN	1019040V01
G6535557	三相 IE3 电机, 1.5 kW, JA/KO	1019040V02
E6535552	三相 IE3 电机, 1.5 kW, EU/CN	1019063V00
G6535555	三相 IE3 电机, 1.5 kW, EU/US/CN	1019063V01
G6535558	三相 IE3 电机, 2.2 kW, JA/KO	1019063V02
E6535553	三相 IE3 电机, 2.2 kW, EU/CN	1019090V00
G6535556	三相 IE3 电机, 2.2 kW, EU/US/CN	1019090V01
G6535559	三相 IE3 电机, 3 kW, JA/KO	1019090V02

表 13 配件的备件

主要维护套件	说明	备注
GK3002614101	油雾过滤器滤芯 TRIVAC D 40 L	包括油雾过滤器滤芯和垫圈
GK3002614102	油雾过滤器滤芯 TRIVAC D 60/90 L	
GK3002614103	油回收套件	包括回油管 and 接头
GM6547883	气囊孔密封塞 (10 个)	-
GM6549582	热敏开关孔密封塞 (10 个)	-

9 查找故障

表 14 查找故障

条件
泵无法启动 第 页的 47
泵未达到其极限压力 第 页的 47
抽取速度太低 第 页的 48
在真空条件下关闭泵后，系统中的压力上升过快 第 页的 48
泵的温度太高 第 页的 48
进气管路或真空容器中有油 第 页的 49
油混浊 第 页的 49
泵的噪音过大 第 页的 49
外部漏油 第 页的 49

故障	泵无法启动
原因	接线故障。
补救措施	检查并维修接线。
原因	电机保护开关设置不正确（仅限三相电机）。
补救措施	正确设置电机保护开关。
原因	电机出现故障。
补救措施	更换电机。
原因	工作电压与电机不匹配。
补救措施	检查是否已预订正确的产品编号。调整电压或更换电机。
原因	油温低于 10 °C (50 °F)
补救措施	向服务团队咨询温度事宜。加热泵和泵油或使用其他油。
原因	油太粘。
补救措施	换油。请参见 换油 第 页的 40。
原因	泵卡住。
补救措施	维修泵。联系服务中心。

故障	泵未达到其极限压力
原因	测量方法或压力表可能不合适。
补救措施	使用正确的测量方法和压力表。直接在泵的进气口测量压力。
原因	外部泄漏
补救措施	维修泵。联系服务中心。
原因	防回吸阀出现故障。
补救措施	维修阀。请参见 清洁进气口集尘器和防回吸阀 第 页的 42。

查找故障

原因 排气阀出现故障。
补救措施 维修阀。联系服务中心。

原因 油不适合。
补救措施 换油（必要时进行脱气）。请参见[换油](#) 第 页的 40。

原因 真空管路脏污。
补救措施 清洁真空管路。

原因 泵声音太小。
补救措施 检查制程数据，必要时更换泵。

故障 抽取速度太低

原因 进气口的入口筛网堵塞。
补救措施 清洁集尘器。在进气管路中安装滤尘器以防止堵塞。请参见[清洁进气口集尘器和防回吸阀](#) 第 页的 42。

原因 连接管路太窄或太长。
补救措施 使用足够宽和足够短的连接管路。

故障 在真空条件下关闭泵后，系统中的压力上升过快

原因 系统泄漏。
补救措施 检查系统。

原因 防回吸阀出现故障。
补救措施 维修阀。请参见[清洁进气口集尘器和防回吸阀](#) 第 页的 42。

故障 泵的温度太高

原因 冷却空气供应受阻。
补救措施 正确设置泵。

原因 环境温度太高。
补救措施 正确设置泵。请参见表：[技术数据](#)。

原因 制程气体过热。
补救措施 更换制程气体。

原因 油位过低。
补救措施 添加油液，达到正确油位。请参见[检查油位](#) 第 页的 39。

原因 油不适合。
补救措施 换油。请参见[检查油状况](#) 第 页的 39。

原因 油循环受阻。
补救措施 清洁或修理油管路和油道。

故障	进气管路或真空容器中有油
原因	油从真空系统流出。
补救措施	检查真空系统。
原因	防回吸阀堵塞。
补救措施	清洁或修理阀门。请参见 清洁进气口集尘器和防回吸阀 第 42 页。
原因	防回吸阀的密封表面损坏或脏污。
补救措施	清洁或维修入口和防回吸阀。请参见 清洁进气口集尘器和防回吸阀 第 42 页。
原因	油位过高。
补救措施	排放多余的油。请参见 检查油位 第 39 页。
故障	油混浊
原因	冷凝
补救措施	-对油进行脱气或换油，然后清洁泵。请参见 换油 第 40 页。 -为了防止冷凝，请打开气囊阀或插入冷凝阱。
故障	泵的噪音过大
原因	油位非常低（不再能看到油）。
补救措施	添加油。请参见 检查油位 第 39 页。
原因	消音喷嘴堵塞。
补救措施	清洁或更换消音喷嘴。
原因	进气压力过高。
补救措施	降低进气压力。
原因	联结器元件磨损。
补救措施	安装新的联结器元件。请参见 检查联结器及其元件 第 44 页。
原因	叶片、轴承或其他泵部件损坏。
补救措施	维修泵。联系服务中心。
故障	外部漏油
原因	排油阀破裂或 Loctite 螺纹胶失效
补救措施	更换排油阀或重新涂抹 Loctite 螺纹胶。
原因	油位目视镜损坏或密封 O 形圈和垫圈损坏
补救措施	更换油位目视镜套件。
原因	油套管密封垫圈损坏或套管破裂
补救措施	更换油套管密封垫圈或更换油套管。

查找故障

原因 轴封处漏油

补救措施 更换轴封。

原因 排气口堵塞或过压阀上的 **Loctite** 螺纹胶失效

补救措施 清理排气管路或给阀重新涂抹 Loctite 螺纹胶。

原因 塞密封件失效或未充分拧紧

补救措施 更换塞密封件或拧紧塞。

10 存储

- 在对泵进行存储之前，必须将其与真空系统正确断开，使用干燥氮气进行吹扫，并且必须换油。
- 泵的入口和排气口必须使用交付时提供的运输密封件进行密封。
- 气囊开关必须设置在 "0" 位置。
- 如果要长期存储泵，则必须将其密封在装有干燥剂（硅胶）的塑料袋中。
- 当泵在存储一年以上后投入使用时，必须对泵进行标准维护，并且还必须换油（请参见[换油](#) 第 40 页）。我们建议您与我们联系。
- 将泵在室温下存放在干燥的地方，直到泵重新投入使用。
 - 存储温度： -15 °C ~ 70°C
 - 存储湿度： 相对湿度低于 80%

处置

11 处置

在丢弃泵以及安全地从泵中去除油和任何组件时，请遵循当地和国家有关安全和环保的要求。

处理已被危险制程物质污染的组件和废油时，必须特别小心。

12 附件**表 15 配件**

部件描述	部件号
排气油雾过滤器	1019040A20
重型排气油雾过滤器	1019090A20
带 KF16 接头的永久性 GB 套件	A35924545
带 KF16 接头的 EM GB 套件	A35924547
热敏开关	1019040A70
罗茨适配器	1019040A60

使用我们提供的配件可确保泵的稳定性和寿命。安装任何其配附件将由用户负责确保泵的稳定性和寿命。

如果使用了罗茨泵直接联结器，请务必检查由于罗茨泵压缩导致的气体温度。

13 法律声明

欧盟符合性声明



Leybold GmbH
Bonner Strasse 498
D-50968 Köln
Germany

文档管理员
电话: +49(0) 221 347 0
documentation@leybold.com

产品在下面指明并列

- 产品: TRIVAC L - 带有和不带电机的双级油封旋转式叶片泵
 - 型号: TRIVAC D 40 L, TRIVAC D 63 L, TRIVAC D 90 L
 - 泵系列代码:
 - TRIVAC D 40 L: 1019040Vxy
 - TRIVAC D 63 L: 1019063Vxy
 - TRIVAC D 90 L: 1019090Vxy
- 其中
x 可为0 至9
y 可为0 至9
用于定义选配型
xy = 03 = 无电机 (裸轴 - 型号名称中已添加 "BS")

符合欧洲 CE 法规的相关要求:

- 2006/42/EC 机械指令
备注: 低电压指令 2014/35/EU 的安全目标通过遵循该指令的附录 1 第 1.5.1 条来实现。
- 2014/30/EU* 电磁兼容性 (EMC) 指令 (从电磁兼容性角度来看, 电机被视作本质无害型) A 类放射, 工业抗扰性
- 2011/65/EU 限制使用某些有害物质 (RoHS) 指令
根据授权指令 (EU) 2015/863 予以修改

依据统一标准的相关要求:

- EN ISO 12100:2010 机器安全性。设计通则。风险评估和风险降低
- EN 1012-2:1996 +A1:2009 压缩机和真空泵。安全要求。真空泵
- EN 60204-1:2018* 机器安全性。机器的电气设备。一般要求
- EN 61000-6-2:2005* 电磁兼容性 (EMC) — 第 6-2 部分: 通用工业抗扰度标准
- EN 61000-6-4:2007* 电磁兼容性 (EMC) — 第 6-4 部分: 通用工业排放标准

*: 不适用于上述无电机的泵裸轴型号

本声明以所列指令和 EN ISO/IEC 17050-1 的要求为依据, 涵盖了从以下日期起的所有产品序列号: 2022 年 2 月 16 日

必须妥善保管经签名的法律声明以供未来参考
如果未经事先同意对产品进行修改, 此声明将失效。



Andries DE BOCK
工业真空泵分部工程副总裁
德国科隆



Yoonsu Cho
Leybold 天津总经理
工业真空泵分部

附加法规和合规信息

EMC（欧盟、英国）：A类工业设备

小心：本设备不适用于居住环境，无法为此类环境中的无线电接收提供充分保护。

RoHS（欧盟、英国）：材料豁免信息

本产品符合以下“豁免”要求

附录 III:

- 6(b) 用作铝材中合金元素的铅，其含量最高为 0.4%（按重量计）
- 6(c) 含铅量高达 4%（按重量计）的铜合金

REACH（欧盟、英国）

本产品是一种复杂物品，并非为故意释放物质而设计。据我们所知，所使用的材料符合 REACH 的要求。产品手册提供了信息和有关说明，以确保产品得以安全存储、使用、维护和处置，包括任何基于物质的要求。

第 33.1 条声明（欧盟、英国）

本产品含有 0.1%ww 以上的 2015 年欧洲法院在第 C-106/14 号案件中裁决的高度关注候选清单物质。

- 铅 (Pb)
某些铝/铜组件中含有该物质。

合规信息 - 集成的产品和装配件

电机

2009/125/EC 能源相关产品生态设计指令要求

符合欧盟第 2019/1781 号法规关于电机和变速驱动器的要求

依据统一标准的要求:

EN 60034-30:2009: 旋转电机 — 第 30 部分: 单速三相笼型感应电机 (IE-代码) 的能效等级

其他适用要求

该产品属于以下范围并符合下列要求:

2012/19/EU

报废电子电气设备指令 (WEEE)

材料成分声明

部件名称 Part name 	有害物质 Hazardous Substances					
	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价铬 Hexavalent Chromium (Cr VI)	多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)
铜接头 Brass connectors	X	O	O	O	O	O
电机 (泵和机械增压泵) Motors (pump and mechanical booster)	X	O	O	O	O	O

O: 表示该有害物质在该部件的所有均质材料中的含量低于 GB/T 26572 标准规定的限量要求。
O: Indicates that the hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in GB/T 26572.

X: 表示该有害物质在该部件的至少一种均质材料中的含量超出 GB/T26572 标准规定的限量要求。
X: Indicates that the hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement of GB/T26572.



Pioneering products. Passionately applied.

Leybold GmbH
Bonner Strasse 498
50968 Cologne
GERMANY
+49-(0)221-347-0
info@leybold.com
www.leybold.com