



RUVAC WS / WSU 251 / 501 / 1001/ 2001

加注矿物油,合成油或者PFPE的罗茨泵

第03108_002_C0号操作规程

产品号

113 75

117 22/23/27/28/32/33/37/38

117 42/43/47/52/53/57

118 33/43/53

128 60

150 47/95/96

155 007/009/042/043/053/054/066

155 110/111/112/113/114

167 007/026/042/043/044/056/097/129V/173V/175V/187V/190V

78500 09/10/11V

20003123



目 录

0. 重要安全信息	5
0.1 机械危险	5
0.2 电气危险	5
0.3 热危险性	6
0.4 物料和物质造成的危害	6
0.5 着火危险	7
0.6 噪声危害	8
0.7 泵损坏的危险	8
1 说明	9
1.1 设计和功能	9
1.1.1 工作原理	9
1.1.2 设计	10
1.1.3 压力平衡管	11
1.1.4 润滑油	12
1.2 标准规范	12
1.3 技术数据（公制单位）	14
1.3.1 罐装电机的电压范围	15
1.3.2 最大压差	15
1.4 产品号	16
1.4.1 泵	16
1.4.2 附件	18
2 运输和存储	20
3 安装	21
3.1 安装	21
3.1.1 注入润滑剂	22
3.2 符合要求的使用	23
3.2.1 不符合要求的使用	23
3.3 冷却水连接（针对某些型号）	24
3.4 电气连接	25
3.5 法兰的连接	27
4 操作	28
4.1 启动	28

4.2 操作	29
4.3 停机和贮存	30
4.4 将垂直流改成水平流	30
5 维护	31
5.1 安全信息	31
5.2 更换润滑油	31
5.3 清洁风扇罩和散热片	32
5.4 清洁滤网	32
5.5 清洁泵室	33
5.6 清洗压力平衡管线的阀门	33
5.7 在莱宝维修	34
5.8 维护周期	34
6 故障查找	35
7 耗材和原装备件	36
8 废物处理	36
EC 一致性声明	37

总说明

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 **RUVAC WS/WSU**，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

图的参考，如（4.1/2）依次包含章节号、图号和项号。

我们保留变更设计或操作规程中的数据的权利。插图没有约束力。

请保留操作规程，以备将来使用。

0. 重要安全信息

0.1 机械危险

1 要避免人体任何部分暴露于真空。

2 即使在 RUVAC 静止期间，探入泵壳内部也有危险。由于部件的高惯性，手指容易被挤入叶轮之间。在探入泵壳内部时请小心，并且要确保转子被固定好，避免转子因压差而产生不希望的转动。

3 不得用罗茨泵的吊眼提升泵的组合（罗茨泵+前级真空泵），除非得到了莱宝的同意。只有确认和前级泵已经连接紧固或者已经和系统做了合适的拆除以后才可用泵上特定的起吊孔吊装。

4 泵任何外壳打开时不能运行泵，可能导致严重伤害。

5 不要在进气口打开或封着盲板时操作泵。

6 排气口气流不能以任何方式封闭或限制。

7 只有连接了合适的排气管线才能运行罗茨泵。

8 如果排出的气体需要收集，排气管线一路不许过压。

9 移动 Ruvac 时采用允许的方法，泵提供了两个吊眼。

10 泵入口不能吸入任何物体（螺丝、螺母、垫片、电线头等）。强烈建议安装入口滤网；如果未安滤网，操作者要确保不会有物体从入口进入。物体的进入可导致泵的严重损坏，比如泵体泄露。

11 泵发生故障时，特别是泵内硬沉积物或外部物体导致叶轮卡死，则不能排除泵体发生泄漏的可能。抽危险性气体时，操作者必须确保已排除泵体泄露的可能，或确保此种泄露不会带来危险性。

12 为防止设备损坏及伤害操作者，强烈要求按说明书中的安装指导进行。

13 先开冷却水排水再开进水，否则泵的冷却水回路会造成过压。停冷却水时按相反程序：关进水再关回水。

14 泵只能运行在允许转速。使用未经莱宝认证的变频器时，用户需确保对超速进行了有效保护。

警告



0.2 电气危险

1 电源接口存在潜在致命电压。开始在泵上进行保养或维修前，先断开泵的所有电源（上锁/挂牌）。

2 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。

危险



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

4 在启动之前，要检查并确认接线盒完好无损，对密封进行肉眼检查。

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

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

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

8 要正确敷设供电线，以防止绊倒。

9 必须将 Ruvac 泵集成在系统控制安排中，以使得在泵由于电机超温而停机后，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。

10 以下应用于带变频器运行泵：主供电失效后一旦恢复供电泵将自动启动。

0.3 热危险性

1 表面高温，以防烫伤

在一定条件下泵的部件的温度会达到 80℃ 以上。因此存在烫伤的危险。要注意泵上的危险标记，在泵的温度高时，要穿戴规定的保护设备。只能在戴防护手套的情况下对“带有操作余温”的泵进行所有工作。



2 泵运行的环境温度为 12-40℃。要确保泵工作时产生的热量能有效散失。如果不得不运行于超过 40℃ 的环境温度下，则必须降低泵运行的最大压差。详情咨询莱宝。

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

4 在拆卸冷却水管线之前，要让泵冷却下来，并关闭进水管线。

5 只能在让泵冷却下来之后才能保养和维修泵。

6 注意泵体表面的警告信息。如果信息标识已被撕下、覆盖或损坏，需重新贴上相关信息标识。

0.4 物料和物质造成的危害

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



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

2. 由于本说明书对所有与危险工艺气体相关应用介绍有限，莱宝另有单独的介绍有毒气体和常规安全理念以及对真空系统操作维护的文件（安全手册）。

当有用泵抽送有毒介质的计划之前，请先阅读安全手册和此操作规程的相关章节。此安全手册可以在莱宝官网主页下载。

3 污染的部件对健康和环境有害。在开始修理和维护工作之前，必须了解可能的污染。处理污染的部件时，要遵守有关规定，并采取必要的保护措施。

4 客户如果需要泵送有毒气体、化学活性气体、腐蚀性气体和/或易燃气体时必须确认所有的安全条例和安全流程都被采用。在使用 RUVAC 泵送有毒和/或高活性气体之前，必须咨询当地的莱宝公司。

5 莱宝没有能力对受到放射性污染的泵进行维修及废物处置。这两项工作由用户承担。

6 当泵送危险气体时，必须假定泵中仍存在危险的残留气体。

7 泵工作后，冷却水管线内可能受到微生物的污染，请采取相应的预防措施。

8 进气口排气口需要进行例行检漏，否则有泄露的风险。

9 使用的冷却水不可腐蚀不锈钢，注意冷却水质量。

10 更换泵油时清除所有外溢泵油，否则有滑倒的危险。

11. 当完成安装工作后，我们建议对整个系统进行 1100mbar 绝对压强的检漏。否则无法排出工艺气体泄露的可能。

12. 有些罗茨泵以全氟聚醚（PFPE）为泵的润滑油。

在处理 PFPE 时，应遵守以下要求：

在温度高于 290 °C 时会发生热分解，有毒和腐蚀性气体会释放出来。

在处理 PFPE 时，要远离明火。手指上有 PFPE 时**不要抽烟**。

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



0.5 着火危险

1 原则上 RUVAC 泵不适合抽可燃或可爆气体和蒸汽。在一些情况下气体的组成可能并不处于可爆区。用户有责任来详细分析实际状况和采用专家建议的防护措施。

2 在泵送浓度超过大气中浓度（氧大于 21%）的氧气（或者其他高反应性气体）之前，有必要用特制泵。这类泵要改造并除脂，并且要使用惰性的特制润滑油（如 PFPE）。

3 运行 RUVAC 之前，确保泵抽的每种气体都能兼容以避免发生危险状况。阅读所有有关的安全指令和规范。

4 标准版本的 RUVAC 不适合工作在爆炸危险区域。此情况下请先联系本公司。

危险



0.6 噪声危害

1 RUVAC 的噪声等级在 63 和 75 dB (A) 之间。在以高于 100 mbar 以上的压力短时间操作泵时，噪声等级有可能高很多。确定采取合适的保护措施保护听力。



2 泵的进气法兰未封闭时启动泵，会产生有损健康的噪音。如果这种操作无法避免，必须强制佩戴听力保护器（耳塞）。

0.7 泵损坏的危险

1 泵不适合用于产生研磨或粘合性粉尘、或可凝蒸汽的应用，会在泵内留有粘合剂或高粘度沉积物。请联系本公司选择合适的分离器。



2 当蒸汽压力超过泵的允许范围，需防止蒸汽由于被压缩而在泵内凝结。

3 在泵送可凝结的蒸气之前，泵应当达到操作温度。泵将在启动后大约 1 小时内达到其运行温度。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。

4 为了防止 RUVAC 的振动转移到系统内的其他部件，我们建议在进口和排放侧都使用波纹软管或者补偿器。

5 不要将 RUVAC 与真空极限超过 10mbar 的前级泵连接使用。能防止空闲模式下 RUVAC 温度过高。

6 冷却水最大压力：6 巴。超过此压力，有可能泄漏。

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

8 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。

9 无论任何情况下都要避免粒子和液体进入泵。

10 安装之前需移除所有的法兰盖。

11 要正确选择泵的安装地点，使得能够容易地接近所有控制装置。

12 为确保充分供油，泵（包括其附件）必须偏离垂直不超过 1° 放置。

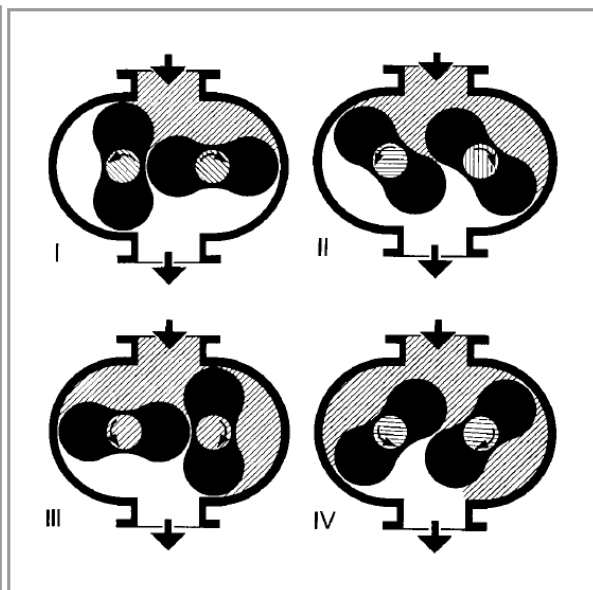
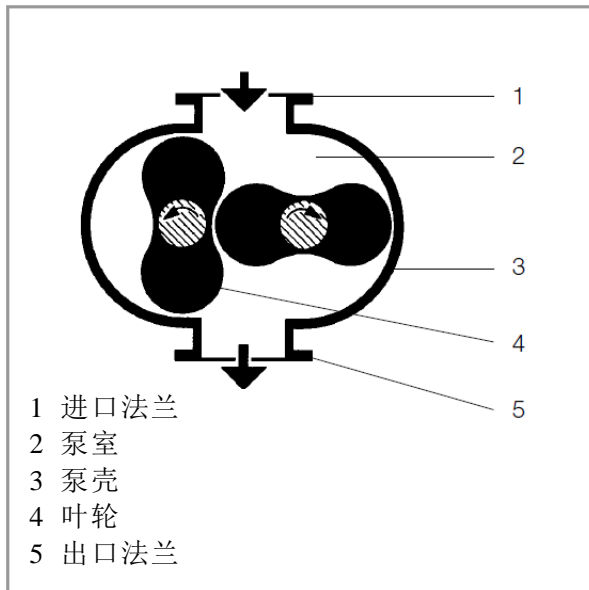


图1.1 罗茨泵横截面示意图（垂直流）

图1.2 罗茨泵工作原理图（垂直流）

1 说明

1.1 设计和功能

RUVAC WS和RUVAC WSU是罐装电机驱动的罗茨泵。

WSU型在出口和进口法兰之间有一根压力平衡管。

RUVAC WS和WSU使用矿物油、合成油或者全氟聚醚（PFPE）润滑油润滑，根据客户的要求确定。除了润滑油以外，矿物油和PFPE型号泵在结构方面一样。

只有RUVAC WS/WSU PFPE泵可以用于泵送含氧量大于大气浓度或其他危险气体。

1.1.1 工作原理

罗茨泵—也称罗茨增压泵—在其泵壳体(1.1/3)内装有2个相反方向旋转的对称叶轮(1.1/4)。叶轮截面很像数字“8”，彼此啮合同步运动，转动时，彼此之间和与壳体之间不接触，但有很小的间隙。

罗茨泵工作原理如图1.2所示。

在叶轮位置I和II，进气法兰内容积增大。当叶轮进一步旋转到位置III时，一部分容积从吸入侧被封离出来。

在位置IV，这个封离容积连通到出气侧，处于背压下的气体（高于吸入口压力）流入。流入的高压强气体压缩从吸入侧抽过来的气体容积。随着叶轮进一步旋转，被压缩气体通过出口法兰排出。2个叶轮每旋转一圈，这个过程完成两次。

由于在泵室内为非接触旋转，所以罗茨泵可高速旋转（在电源频率为50Hz时标准转速为 $n=3,000\text{rpm}$ ）。因而小泵可获得相对很高的抽速。

进口和出口之间压差和压比对泵来说是有限制的。如果压差超过允许压差，泵会过热。

实际上，只在粗真空范围内（ $P > 10 \text{ mbar}$ ）最大可获得压差是有效的，而在高真空范围（ $p < 1 \text{ mbar}$ ），获得的压比是一定的。

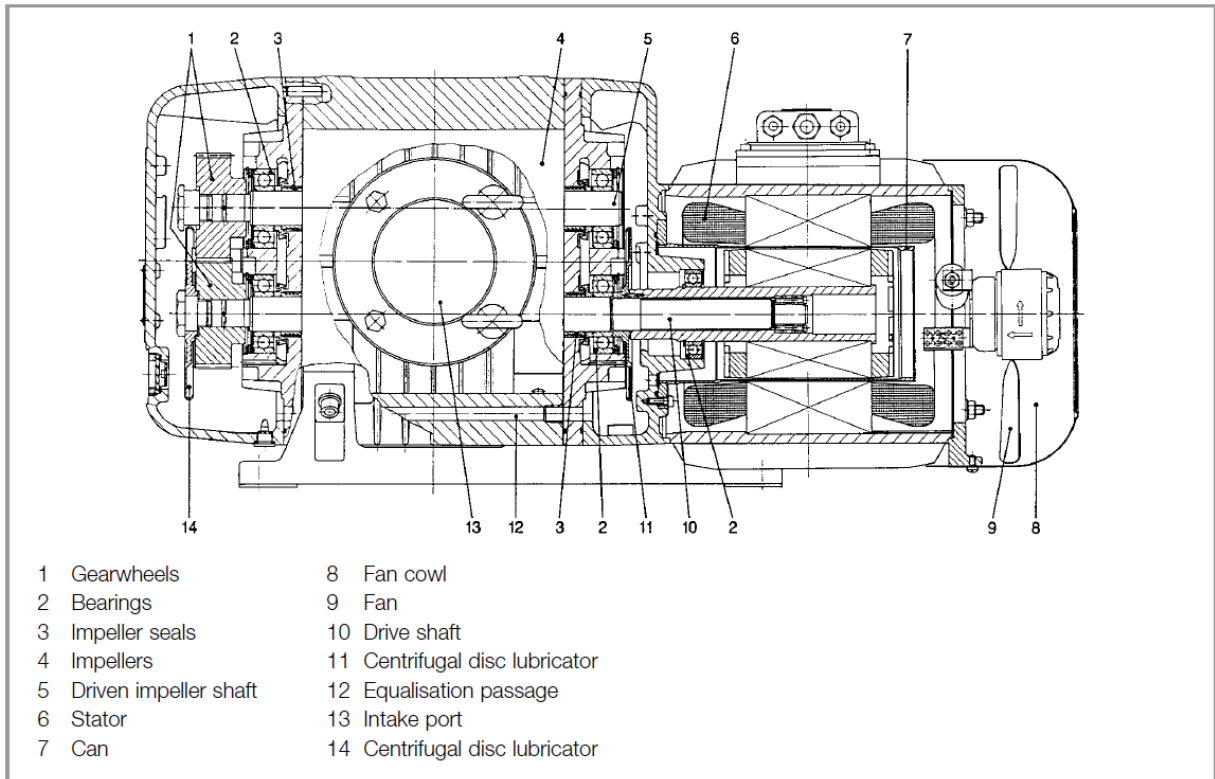


图1.3 RUVAC WS 1001纵向截面（水平流）

RUVAC WS/WSU特殊设计用于在粗真空和中真空范围内运行。因此可用于连接前级泵或用于封闭的气体循环工艺。

泵消耗功率取决于：

- 真空腔室体积
- 泵的抽速
- 腔室压力范围
- 入口和排气法兰间的压力差（见图1.7）
- 泵抽的气体类型

1.1.2 设计

RUVAC罗茨泵可以垂直方向或水平方向抽空气体。

虽然罗茨泵抽空室无密封机构和润滑油，然而同步传动（1.3/1）的2个齿轮和叶轮轴的轴承（1.3/2）用矿物油、合成油或PFPE润滑。RUVAC的齿轮和轴承位于两侧腔体内并注有油。

两侧腔体与抽空室由叶轮密封（1.3/3）隔开。泵运行期间，侧室通过叶轮密封抽空。

两个侧室由两个通道（1.3/12）彼此相连。对水平流或垂直流，这两个通道的设计使得两

侧腔室的压力维持平衡。

与两个侧室中有内置油泵以确保轴承和齿轮在所有允许转速下能接收到足够的润滑油。

RUVAC WS/WSU由风冷或水冷的罐装电机驱动。在这种电机中，转子和定子线圈（1.3/6）被一个密封罐（1.3/6）隔开，它由无磁材料制成。泵的转子与轴（1.3/10）在真空环境中运转，避免了使用轴与大气的穿通密封结构。

对于标准电机，RUVAC WS/WSU能在50Hz或60Hz电源下运转。

连接变频器可实现更高的抽速。

根据不同版本，电机的定子线圈内安装了温度开关，对应的三个PTCs和温度开关。当电机温度过高时可利用它将泵停机。

RUVAC WS/WSU泵为风冷。冷却电机和泵的气流由风扇来产生（1.3/9），在通风帽下风扇有独立的驱动电机（1.3/8）。

带变频器运行泵时，风扇的驱动电机必须工作在正常的供电频率。

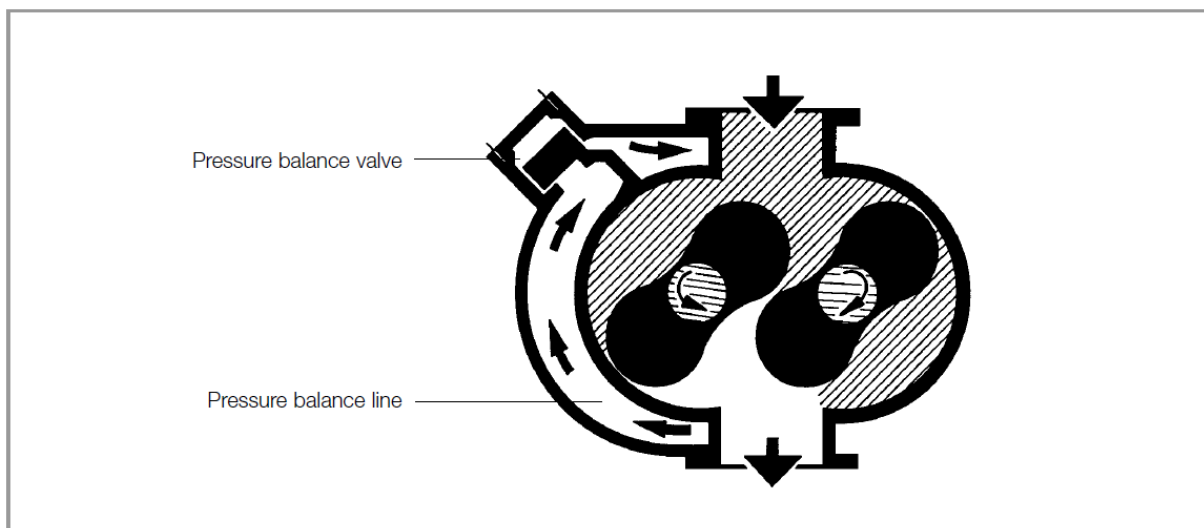


图1.4 装有压力平衡管道的罗茨泵示意图

1.1.3 压力平衡管

RUVAC WSU有一个集成压力平衡管道。它通过一个压力平衡阀将出口与吸入口法兰连接起来。

如果入口和出口法兰间压力差太大，阀门打开。一些已经抽出的气体通过压力平衡线再回流到吸入口法兰。

阀门是重量与弹簧负载相配合的，因此它在泵垂直流和水平流下都能工作。

在50/60Hz运行情况，由于有了这个压力平衡管道，就不需要附加装置便可保护泵不会有过大的压差。RUVAC WSU泵能在大气压下与前置泵同时启动，因而在高吸入口压力下增加了泵组抽速。

一些型号的泵在压力平衡管道内装备了一个ACE减震器替代弹簧结构阀门。在压力突升应用中（LL），其能防止阀体与阀盖的击打，能够降低阀门噪音并提高其耐久性。

压力平衡阀在持续开启状态下，不能保护泵使其不过热。



注意

1.1.4 润滑油

标准的RUVAC WS/WSU泵用矿物油、合成油或者PFPE操作。其他类型的油（例如白油）也可以按要求提供。

不同种类的油如果混合，有可能发生乳化。这就是为什么泵必须使用规定油品的原因。如果希望更换润滑油的类型，请联系莱宝。



注意

使用矿物油工作的情况下，请使用LVO 100。

当RUVAC工作在压差 $\Delta p > 10$ mbar或工作频率 > 60 Hz时，应使用LVO 210。

如果运行在PFPE情况下，请使用LVO 400。PFPE泵会在注油口有额外的红色标记。

1.2 标准规范

RUVAC WS/WSU标准提供垂直流。

在发运泵之前，油已放出。泵运行所需的油装在单独容器中。

所有的泵在入口法兰处装有入口滤网，并且内部已用氮气破真空，目的是防止受到腐蚀。法兰处使用塑料盲板密封。

所有的泵都装有符合IEC指令的标准电机。

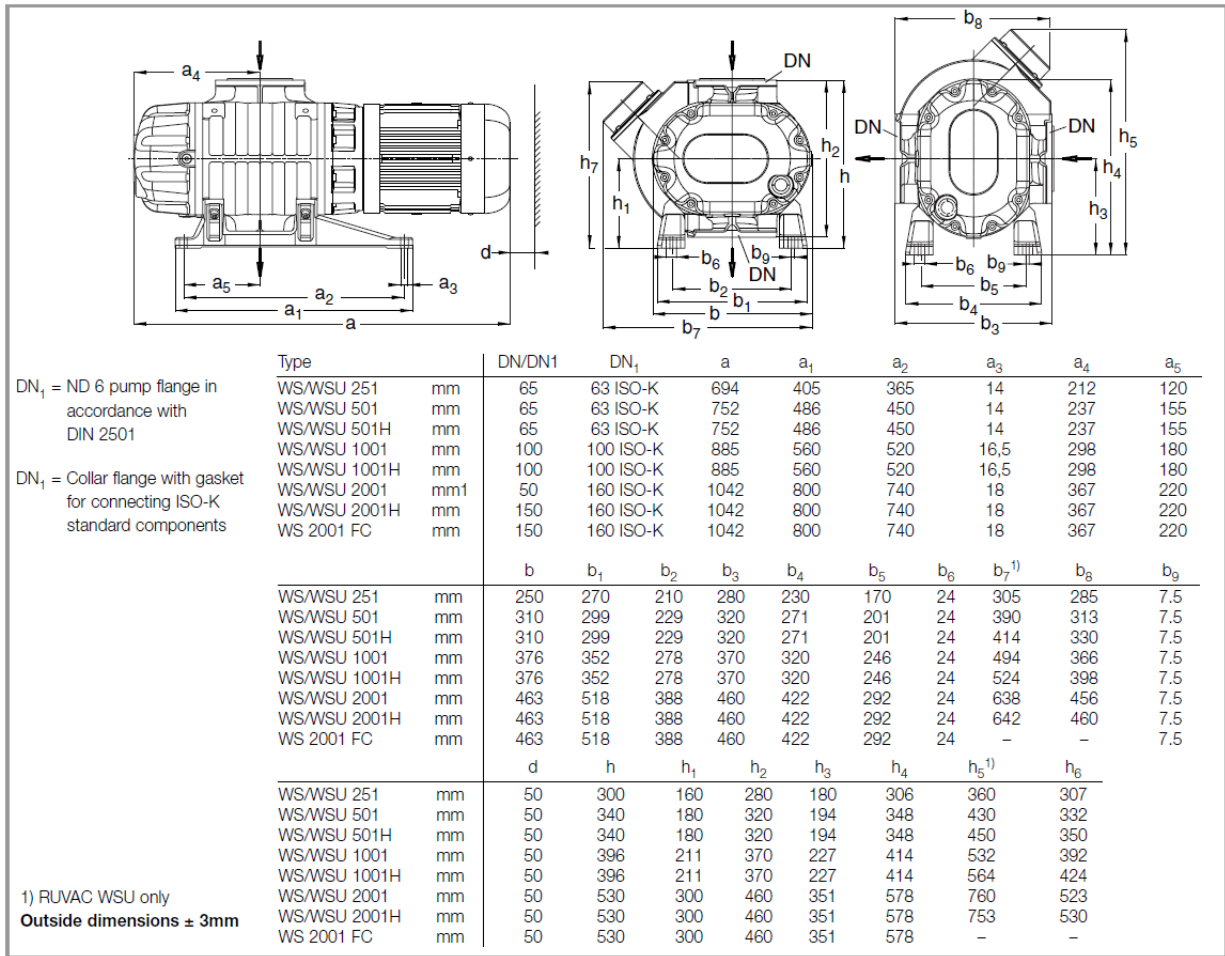


图1.5 RUVAC WS/WSU尺寸图纸

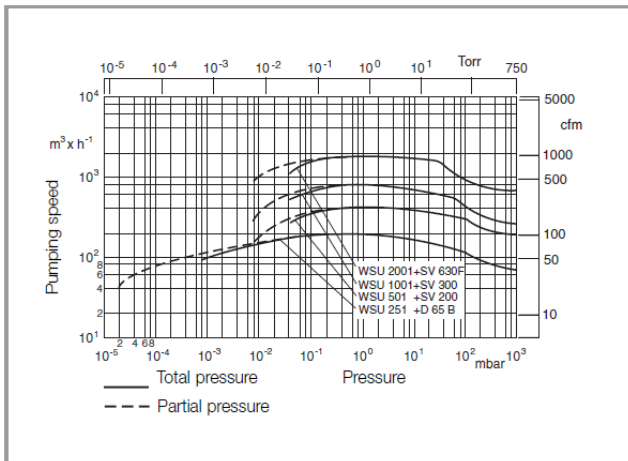


图1.6 50Hz下抽速特性曲线

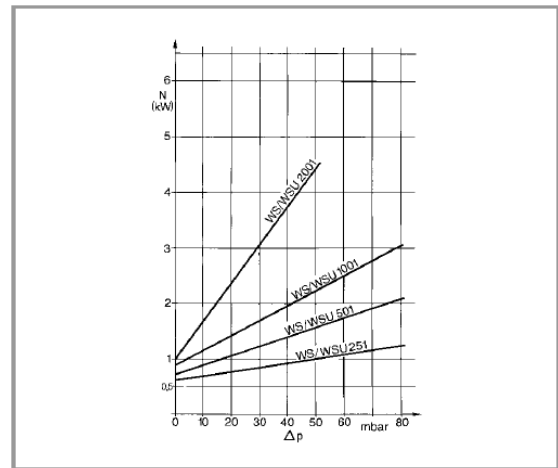


图1.7 RUVAC WS/WSU的功率消耗

极限压强取决于使用的前级泵。

1.3 技术数据 (公制单位)

RUVAC WS/WSU		251		501		1001		2001	
		50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
额定抽速 ^{1) 2)}	m ³ · h ⁻¹	253	304	505	606	1000	1200	2050	2460
最大抽速:	m ³ · h ⁻¹	210	251	410	530	800	1000	1850	2100
■带前级泵 TRIVAC		D 65B		--		--		--	
■带前级泵 SOGEVAC		--		SV 200		SV 300		SV 630BF	
极限分压强 ³⁾	mbar	< 2 × 10 ⁻⁵		< 8 × 10 ⁻³		< 8 × 10 ⁻³		< 8 × 10 ⁻³	
极限全压强 ³⁾	mbar	< 8 × 10 ⁻⁴		< 4 × 10 ⁻²		< 4 × 10 ⁻²		< 4 × 10 ⁻²	
RUVAC WS 切入压强	mbar	见 4.1 节							
连续运转时最大允许压差 ⁴⁾	mbar	80		80		80		50	
整体漏率	mbar l s ⁻¹	≤ 1 · 10 ⁻⁴							
允许环境温度	°C	12—40							
风扇电机允许电压	AC	230 V / 50/60 Hz 和 265 V / 50 (60) Hz							
电机电源电压, 50Hz, △/Y	V	200/-				230 /400			
电机电源电压, 60Hz, △/Y	V	200-208/-				265/460			
温度等级		F		F		F		F	
电机功率, 50/60 Hz	kW	1.1/1.4		2.2/2.4		4.0/4.4		7.5/8.5	
额定转速, 50/60 Hz	min ⁻¹	3000/3600		3000/3600		3000/3600		3000/3600	
最大允许转速	min ⁻¹	6000		6000		6000		4200 ⁵⁾	
最小允许转速 ⁹⁾	min ⁻¹	1200		1200		1200		1200	
保护等级	IP	20		20		20		20	
注油量 ⁶⁾		1.注油 ⁷⁾ /2.注油		1.注油 ⁷⁾ /2.注油		1.注油 ⁷⁾ /2.注油		1.注油 ⁷⁾ /2.注油	
▪ PFPE 一垂直流	L	0.6	0.55	0.85	0.75	1.85	1.65	3.0	2.7
一水平流	L	0.5	0.45	0.75	0.7	1.1	1.0	2.1	1.9
▪ 其它油 一垂直流	L	0.65	0.6	0.9	0.8	2.0	1.8	3.85	3.6
一水平流	L	0.5	0.45	0.75	0.7	1.2	1.1	2.6	2.4
重量 WS/WSU	kg	90/95		130/135		228/233		458/465	
连接法兰	DN	63 ISO-K		63 ISO-K		100 ISO-K		160 ISO-K	
噪声水平 ⁸⁾	dB (A)	<63		<63		<68		<72	

1) 符合DIN 28 400和下列编号。

2) 如果超出频率, 请联系本公司。

3) 连接双级旋片泵TRIVAC, 或单级旋片泵SOGEVAC (最大抽速下前级泵类型)。当使用双级前级泵极限真空相应地会更低。

4) 适用于3000转速时前级泵与罗茨泵抽速比1:4范围内。

5) 根据要求也可实现6000rpm (见1.3.2压差和WS/U 100Hz的产品号)

6) 根据油视窗的油位更准确, 见图3.2-3.5。

7) 彻底拆分后的注油量。

8) 在工作压力<10-1 mbar,50Hz/60Hz下测量。

9) 最小抽速与轴承和齿轮的润滑系统密切相关, 需考虑超过1小时转速是否恒定。在最小转速以下运行泵超过1小时可能会引起泵由于缺少润滑而造成损坏。

1.3.1 罐装电机的电压范围

泵类型	50 Hz下额定功率/额定电流						60 Hz下额定功率/额定电流					
	200V		230V		400V		200-208V		265V		460V	
	kW	A	kW	A	kW	A	kW	A	kW	A	kW	A
WS/WSU 251	0.9	4.8	1.1	5.5	1.1	3.2	0.9	4.8	1.4	5.5	1.4	3.2
WS/WSU 501	1.6	7.8	2.2	9	2.2	5.2	1.6	7.8	2.4	10	2.4	5.8
WS/WSU 1001	3	13	4	15.7	4	9.1	3	13	4.4	14.7	4.4	8.5
WS/WSU 2001	5	21	7.5	26	7.5	15	5	21	8.5	26	8.5	15

电机过载保护开关需设置到表格里每种情况规定的额定电流值。独立风扇电流只能在允许的电压范围（230 V, 50 Hz和265 V,60 Hz）内工作否则风扇会损坏，特别是使用变频器时。如果偏离电压范围需使用变压器。



注意

1.3.2 最大压差

Ruvac工作时的最大压差由以下两个因素决定：

- 1.装机电机的功率。
- 2.泵的热力学限制。

RUVAC可以短时间的在超过热力界限下工作，但前提是在这之后要有一段相对长的时间在低压强下工作来冷却。

RUVAC在高压差阶段工作的时间占总工作时间的百分比，叫做负载节拍。

举个例子，负载节拍在25%时，泵在高压差下工作一分钟的时间，那么接下来的三分钟，泵的排气压强都要低于1mbar。如果一个周期超过了20分钟，那么泵就被认为是在连续运转的情况下工作。

其他的影响最大压差的因素还有，泵的抽速比、RUVAC的转速、进气温度、环境温度和气体种类。

给出的参数，在进气温度40℃以下、环境温度40℃以下时有效。

在对已经破空后的腔体进行短节拍抽空时或者进样室等应用时，RUVAC一定要在不超过60HZ的供电下工作（防止过载）

举例

一个工作循环中，最大允许压差：**RUVAC WS2001@50HZ/DV 650**

工作条件：高压差下工作10分钟，排气压强低于1mbar时工作10分钟

$$\text{抽速比} = \frac{DV650\text{额定抽速}}{WS2001\text{额定抽速}} = \frac{650\text{m}^3/\text{h}}{2050\text{m}^3/\text{h}} = 1:3$$

负载节拍是50%，在下表中查出的最大允许压差是75mbar。

根据4.1节的内容，也可以计算出切入压强。

对于节拍短于2分钟的快速抽空应用，只能选用WSU系列的泵，对于更长节拍的抽空，我们推荐用WS系列加配变频器的配置。

WSU泵不允许在高压差下工作较长的时间。旁通管路是为短时间抽空而设计，而不是为了保护泵在高压差下长期工作而设计！

RUVAC WS的最大允许压差（单位：mbar）

WS251 & WS501

工作频率	50Hz			60Hz			80Hz			100Hz		
抽速比	1:1- 1:4	1:5- 1: 7	1:8- 1:15	1:1- 1:4	1:5- 1: 7	1:8- 1:15	1:1- 1:4	1:5- 1: 7	1:8- 1:15	1:1- 1:4	1:5- 1: 7	1:8- 1:15
连续工作下	80	63	53	57	46	38	34	28	23	28	23	19
负载节拍：50%	103	93	79	81	67	57	50	40	34	43	34	28
负载节拍：25%	103	103	103	84	84	84	58	58	53	47	47	43
从大气压起抽 <2min	103	103	103	84	84	84	58	58	58	47	47	47

WS1001

工作频率	50Hz			60Hz			80Hz			100Hz		
抽速比	1:1- 1:4	1:5- 1: 7	1:8- 1:15	1:1- 1:4	1:5- 1: 7	1:8- 1:15	1:1- 1:4	1:5- 1: 7	1:8- 1:15	1:1- 1:4	1:5- 1: 7	1:8- 1:15
连续工作下	80	62	50	44	34	27	17	13	11	7	5	4
负载节拍：50%	94	92	75	63	48	40	25	20	16	10	8	6
负载节拍：25%	94	94	94	78	74	62	37	30	25	16	13	11
从大气压起抽 <2min	94	94	94	78	78	78	48	48	48	32	32	32

WS2001

工作频率	50Hz			60Hz			80Hz			100Hz		
抽速比	1:1- 1:4	1:5- 1: 7	1:8- 1:15	1:1- 1:4	1:5- 1: 7	1:8- 1:15	1:1- 1:4	1:5- 1: 7	1:8- 1:15	1:1- 1:4	1:5- 1: 7	1:8- 1:15
连续工作下	50	37	30	34	26	21	16	12	10	4	3	2
负载节拍：50%	75	56	45	50	39	32	20	15	13	5	4	4
负载节拍：25%	80	80	69	67	60	48	28	22	18	6	5	4
从大气压起抽 <2min	80	80	80	67	67	67	50	50	50	40	40	40

1.4 产品号

1.4.1 泵

类型	润滑油	产品号	特殊说明
RUVAC WS/WSU 251			
WS 251	LVO 100	11722	-
WS 251	PFPE	11727	-
WSU 251	LVO 100	11723	-

WSU 251	PFPE	11728	-
WSU 251	LVO 100	155009	整体漏率 $<1 \times 10^{-5}$ mbar l/s
RUVAC WS/WSU 501			
WS 501	LVO 100	11732	-
WS 501	PFPE	11737	-
WS 501	PFPE	155110*	-
WS 501-SEMI			
W	PFPE	12860*	水冷电机
WSU 501	LVO 100	11733	-
WSU 501 H	LVO 100	11833	ACE减震器
WSU 501 H	PFPE	11375	ACE减震器
WSU 501	PFPE	11738	-
RUVAC WS/WSU 1001			
WS 1001	LVO 100	11742	-
WS 1001	PFPE	11747	-
WS 1001	PFPE	155111*	
WS 1001 W	PFPE	155042*	水冷电机，特殊入口滤网
WSU 1001	LVO 100	11743	-
WSU 1001 H	LVO 100	11843	ACE 减震器
WSU 1001 H	LVO 210	167097	ACE 减震器
WSU 1001 H	PFPE	15047	ACE 减震器
WSU 1001 H	PFPE	155112*	ACE 减震器
WSU 1001 W	PFPE	155043*	水冷电机，特殊入口滤网
WSU 1001 H	LVO 210	167043	ACE减震器，水平流，不提供泵油
RUVAC WS/WSU 2001			
WS 2001	LVO 100	11752	-
WS 2001	PFPE	11757	-
WS 2001	PFPE	15095	工作频率可达100 Hz
WS 2001	PFPE	155113*	工作频率可达100 Hz
WS 2001	PFPE	155114*	工作频率可达100 Hz，水平流
WS 2001	LVO 210	167007	工作频率可达100 Hz

WS 2001	LVO 210	155007	工作频率可达100 Hz, 逆流
WS 2001	LVO 100	167173V	特殊喷涂 RAL 9002
WS 2001	特殊油HCF 12	167175V	
WS 2001	特殊油Breox B75	167187V	
WS 2001	LVO 210	167190V	
WS 2001 W	PFPE	7850010*	100Hz, 水冷电机, 特殊入口滤网
WS 2001 W	PFPE	155054*	100Hz, 水冷电机, 特殊入口滤网
WSU 2001	LVO 100	11753	-
WSU 2001	PFPE	7850009*	-
WSU 2001	PFPE	20003123*	-
WSU 2001	LVO 210	15096	工作频率可达100 Hz
WSU 2001 H	LVO 210	167044	ACE减震器
WSU 2001 H	LVO 100	11853	ACE减震器
WSU 2001 H	LVO 210	167056	ACE减震器, 100 Hz, 水平流
WSU 2001 W	PFPE	155053*	水冷电机, 特殊入口滤网
WSU 2001	LVO 210	167026	工作频率可达100 Hz, 水平流
WSU 2001 H	LVO 210	167042	ACE减震器, 水平流, 不提供真空泵油
WSU 2001 W	PFPE	7850011V*	工作频率可达100 Hz, 水冷电机
WSU 2001 H	PFPE	155066	工作频率可达100 Hz
WSU 2001 H	PFPE	167129V	ACE减震器

*单一客户的特殊类型, 与本公司咨询后才可以订购。

RUVAC WS/WSU 251,501,1001都可运行在100Hz。

1.4.2 附件

ISO-K连接必选附件

罗茨泵型号:	WS/WSU251	WS/WSU(H)501	WS/WSU(H)1001	WS/WSU(H)2001
活套法兰带钢圈, DIN2501				
DN63 ISO-K	26747	26747	-	-
DN100 ISO-K	-		26750	-
DN160 ISO-K	-		-	26751

附件

	WS/WSU251	WS/WSU(H)501	WS/WSU(H)1001	WS/WSU(H)2001
法兰连接件, 包括: ANSI 法兰接头及螺丝、螺 栓、垫圈、螺母	(3" ANSI)	(3" ANSI)	(3" ANSI)	(3" ANSI)
WA/WS 泵	200 03 179	200 03 179	200 03 180	200 03 181
WAU/WSU 泵	200 03 179	200 03 179	200 03 180	200 03 182
变频器 RUVATRONIC	RT 5/251 500 001 381	RT 5/501 500 001 382	RT 5/1001 500 001 383	RT 5/2001 500 001 384
油压开关 (仅 WS-PFPE)	194 82			
排油装置 (M 16×1,5) 带直角排油接头	200 14 271			
压力开关 PS115 (SS)	160 04			
压力开关设定服务	160 05			
PS 115 安装附件				
接头	168 40			
直角弯头 DN 16 KF	184 36			
肩环 DN 16 KF, 2x	183 26			
卡箍 DN 16 KF, 2x	183 41			
触点放大器 SV 110, 230 V	160 78			
矿物油 LVO100 1L	L 10001			
矿物油 LVO100 5L	L 10005			
矿物油 LVO100 20L	L 10020			
矿物油 LVO100 208L	L 10099			
合成油 LVO210 1L	L 21001			
合成油 LVO210 5L	L 21005			
合成油 LVO210 20L	L 21020			
合成油 LVO210 208L	L 21099			
PFPE LVO400 0.75L	L 40000			
PFPE LVO400 1L	L 40001			

备件

	WS/WSU251	WS/WSU(H)501	WS/WSU(H)1001	WS/WSU(H)2001
大修套件				
WS	EK 110 002 671	EK 110 002 672	EK 110 002 673	EK 110 002 674
WSU	EK 110 002 675	EK 110 002 676	EK 110 002 677	EK 110 002 678
RUVACWS/WSU(H) 密封件	194 62	194 66	194 70	194 74

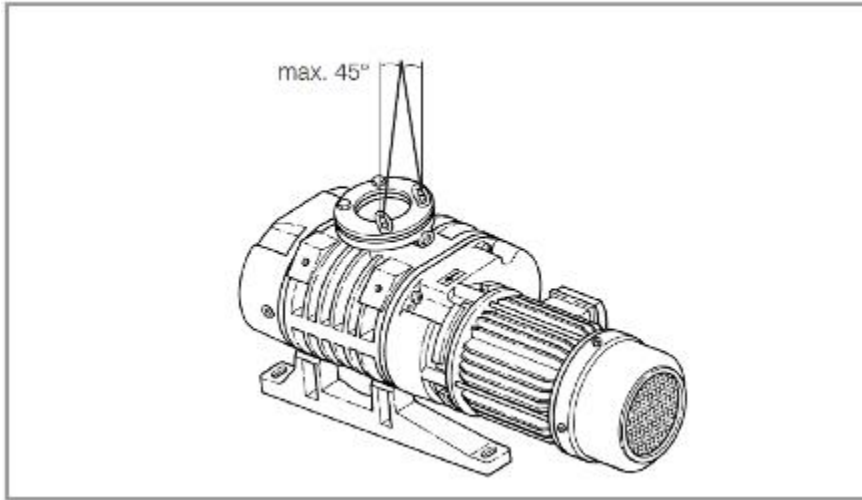


图2.1 运输

2 运输和存储

罗茨泵是铸铁材质的重型机器，只能用合适的起重设备系在专用的吊耳处吊装。

在泵从货运集装箱内取出时，必须用合适的吊装设备固定，直到用螺栓安全固定到真空法兰或者足以支撑泵的重量的机架上。如果用螺栓固定到前级真空泵或者机架上，必须确保足以抵抗倾斜力的作用。

当连接或移动泵时，勿在吊起之物下走动。参见0.1。

在运输泵之前，务必将油排放掉（参见第5.2节）。将放油堵头及密封垫装回并擦净外壳上的油滴。

泵要以水平位置（最大倾斜度5度）运输和存放。否则侧室内的油有可能在泵首次加油之前就已流入泵室。



存储

当长时间（> 2周）贮存泵时，应当用薄膜密封法兰。如果需要，要在泵室中放入一袋干燥剂。在再次操作泵之前，不要忘记取出这袋干燥剂。

密封注入了 PFPE 油的泵以保证气密性良好，充氮气保护之。

如果存在发生冻结的危险，则必须排出冷却水。参见第 4.3 节“停止使用”。



注意

可以使用不超过 30%的水和乙二醇的混合物。

温度（只适合没有冷却水时的贮存）

-20 °C to +60 °C

贮存地点

干燥地点

最大大气湿度

95%，不凝

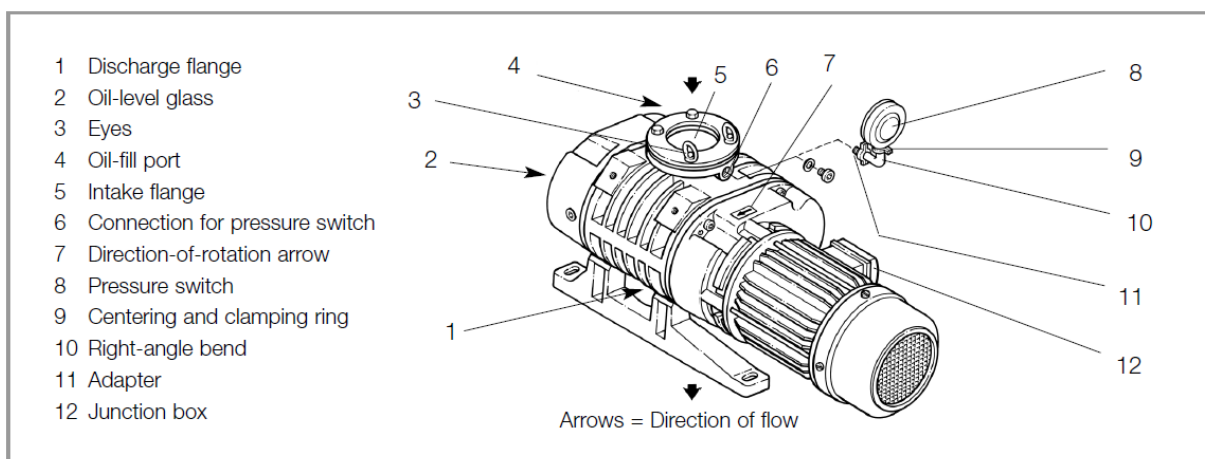


图3.1 连接和控制

3 安装

安装完成之后才能注油。



注意

3.1 安装

在平坦、水平（最大倾斜度 1 度）的平面上安装 RUVAC WS/WSU。

如果泵不调平，润滑油有可能从侧室进入泵送室。

为了无阻碍的冷却泵机，要有进风和排风通路（相对风扇罩的最小间距，见图1.5）。

泵的环境温度应当在12°C到40°C之间。较低的温度会影响泵的启动；而较高温度则缩短润滑油更换周期并且有可能导致磨损加大。

根据要求特殊的真空泵油可在低于12°C运行。

WS/WSU泵必须在有房顶的房间内，IP20的电机保护不能防止水滴和冷凝水。

利用泵脚上的四个孔固定泵。

当联接支座时，必须确保泵壳体上无应力或扭曲。泵上应力会改变叶轮和泵壳体之间的间隙，从而导致泵损坏（用垫片调平）。

由于必须把补偿件连接到吸入和压力侧的法兰上，所以，必须安装和紧固固定支座的螺钉。

使用以下螺钉：

RUVAC 251/501：4×M 12

RUVAC 1001/2001：4×M 16



注意



注意



注意

3.1.1 注入润滑剂

当泵供货时，润滑油放置在一个单独的容器内。

拧开注油螺塞（5.1/4）加油。

泵必须使用无添加剂、粘度等级为ISO VG 100（以前为SAE30）的油。我们推荐我们的专用油LVO 100或LVO 210。PFPE油我们推荐LVO 400。如果要使用其它油或特殊润滑油请向我们咨询。

需要确定关闭泵时的油位符合图3.2-3.5中规定的油位标准。

油视窗中的油位取决于泵的大小和使用油的类型。

如果油位太低，轴承和齿轮润滑不良，如果太高，油会进入抽空室或泵过热。

将注油孔擦干净，把螺塞拧回去，其使用的衬垫必须完好无缺陷。

注油孔必须有良好的气密性，如果让外部空气进入会使含油气体通过叶轮密封进入抽空室。



注意

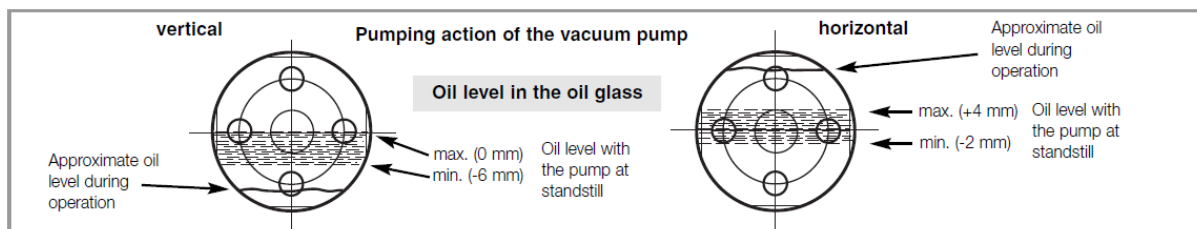


图 3.2 WSU 251-1001 LVO 210; WS/WSU 251-2001 LVO 100

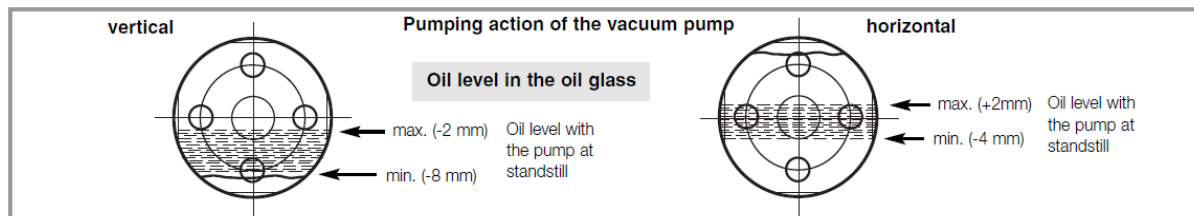


图 3.3 WS/U 251-501 PFPE

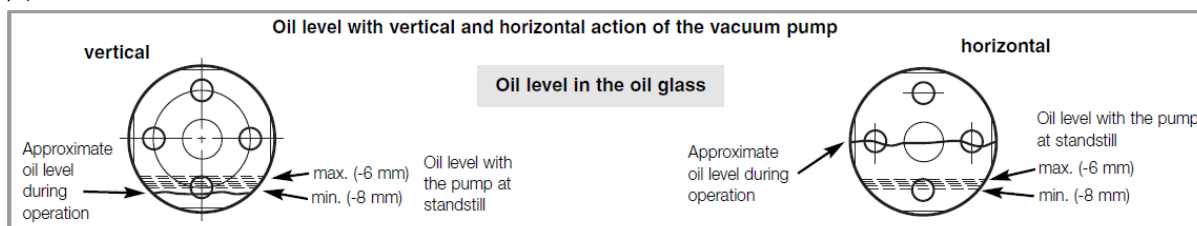


图 3.4 WSU 2001 LVO 210; WS/WSU 1001 PFPE

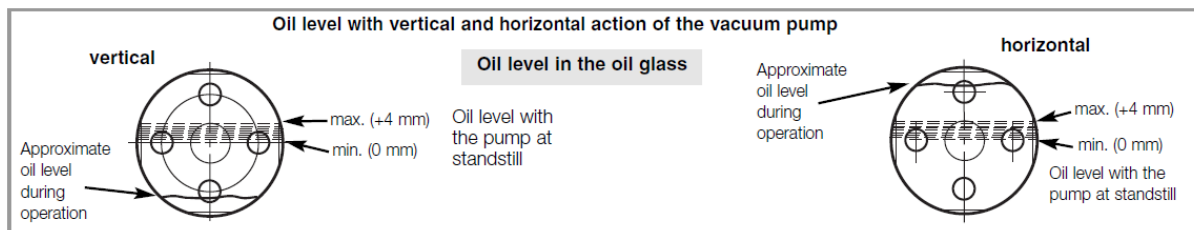


图 3.5 WS/U 2001 PFPE

图 3.2-3.5 油视窗中的油位取决于泵的大小和油的类型

3.2 符合要求的使用

RUVAC罗茨泵和合适的前级泵一起工作，可抽气体和蒸汽。

罗茨泵的作用，一是在低于10-100mbar下显著增加泵组的抽速，二是获得更低极限压强。

使用莱宝未列出的附件之前，请咨询莱宝。

3.2.1 不符合要求的使用

不符合要求的泵的使用列明如下：

- 抽泵的材料不适合的气体 and 蒸汽
- 抽可凝蒸汽但不采用合适措施控制泵温。在泵内被压缩时，蒸汽可能凝结或沉淀。
- 抽粉尘或颗粒但不配置合适的进口滤网和过滤器
- 抽液体
- 抽可燃性气体混合物
- 工作于不被允许的高压差
- 抽可形成硬质或粘性沉淀的工艺气体，可能导致泵卡死。
- 在爆炸危险区使用泵和变频器
- 不遵守所列明的维护和保养间隔
- 使用于绝压可能超过1.2bar的系统和泵组内
- 运行时泵以不合适的方式被固定
- 运行时未配备合适的前级泵
- 运行时面对不允许的高进气温度
- 用在系统中，泵、变频器和电缆会遭受碰撞性的压力。
- 用在移动中系统或系统组件上（锁住的或移动泵组）
- 借助泵、外加特制组件、驱动电子零件、法兰和电缆等爬上系统的行为。
- 移动、覆盖或破坏警告标示。
- 未经适当密封或干燥就停机或储存泵。储存于潮湿大气环境中可能引起腐蚀。
- 转换、操作和维护工作由未经莱宝授权的人员进行

对泵和附件不符合要求的使用，可能导致严重伤害或部件损坏。

小心



3.3 冷却水连接（针对某些型号）

连接冷却水，保证合适的冷却水流量，见技术数据。

使用Loctite 572胶加固冷却水路连接。

先打开冷却水出水口再打开进水口，否则泵内会产生过高的水压。

当关闭泵执行相反的操作，先关闭进水口再关闭出水口。

注意安全信息0.3.3。



3.3.1 冷却水质量

为保证长期平稳运行，冷却水不能含油、脂和悬浮物。我们建议符合以下指标：

外观	清澈，无油脂
悬浮物	<250 mg/L
颗粒大小	<150 μm
电导率	<700 μS/cm
PH值	7.0-9.0
总硬度（土壤总碱含量）	<8° dH
腐蚀性碳酸	无，检不出
氯化物	<100 mg/L
硫酸盐	<150 mg/L
硝酸盐	≤50 mg/L
铁离子	<0.2 mg/L
锰离子	<0.1 mg/L
铵	<1.0 mg/L
自由氯	<0.2 mg/L

8 °dH（德国硬度度数）=1.4 mmol/L

=10 °e（英国硬度度数）

=14 °f（法国硬度度数）

如果有上冻的危险，可使用最高30%浓度的乙二醇/水混合液。


使用DS水/去离子水（软化或全脱盐水）时，检查冷却系统、水和所用材料的兼容性。

3.4 电气连接

注意安全信息0.2.



特别是当使用变频器时，需确保风扇的电机采用独立的连接方式，连接正确的电压和频率。否则风扇将会损坏。

确保接地端  不间断接地，绝不允许接地端未连接。

不要将控制回路与电机的供电连接。仔细观察好接线图纸。

连接电机时必须连接好泵电机上的热敏开关和风扇。（更多建议见图3.6）

绝不允许泵反转或者打开法兰口运行很长时间。

将泵通过接线盒中端子连接到正确的电源电压（参见图3.6）。

连接电机后以及每次改变接线方式，请检查转向。

要戴防护镜，以防颗粒从法兰开口飞出，手远离法兰开口。



注意



泵壳上的箭头（3.1/7）是电机轴正确旋转方向。为了检查转向，短暂接通电机，从泵吸入口观察叶轮旋转方向，然后立即停车。

叶轮应该从中央向上运动然后向侧面落下。

如果不是这种情况，则将泵与电源断开，更换电源中的两相。

即使泵已经牢固连接到管道上，也可以确定旋转方向。

为此，先用前级泵将真空系统抽空至低于20 mbar。然后短暂启动RUVAC，此时压力必须下降。如果压力增加或保持不变，则RUVAC转动方向错误。

然后按以上所述更改接线。

泵的风扇由独立的一个单相电机驱动，因此不用于判断泵的转向。其转向独立于泵，不随改变电源相序而改变。

不允许将风扇连接到电机终端上。风扇必须单独电缆连接到供电230V, 50/60Hz或265V/60Hz。电压范围不能超过265V/60Hz。

当泵运行在快速抽空工艺流程时（WSU..H带ACE减震器），风扇需要独立连接保证其能持续运行，风扇不允许在快速抽空工艺流程中频繁开/关。

用压力开关和触点放大器SV 110，通过接触器控制，RUVAC可自动启动和停车。

压力开关PS115的阈值可选择在出厂前预设。当订货时请给定切换阈值及订购设定服务项目。

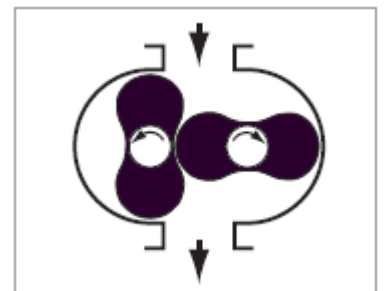
拧掉螺塞，压力开关（3.1/8）连同过渡件（3.1/11）和直角弯头（3.1/10）可装在孔（3.1/6）上。

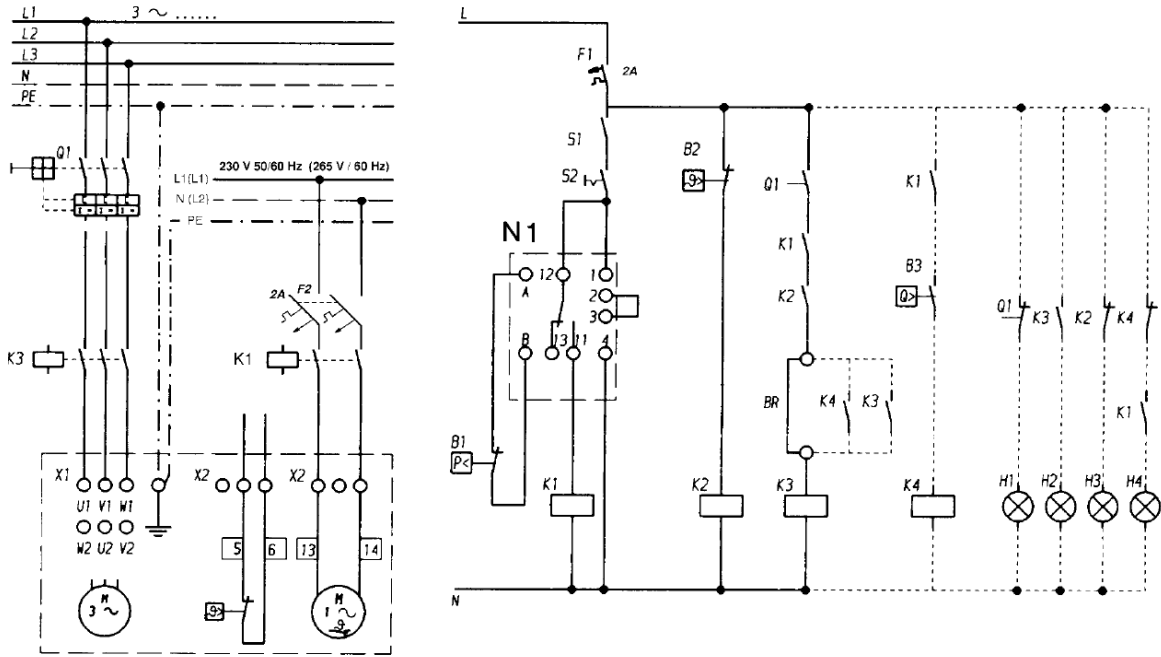
安装时，要确保良好密封和气密性。

建议垂直安装开关以减少污染物进入。

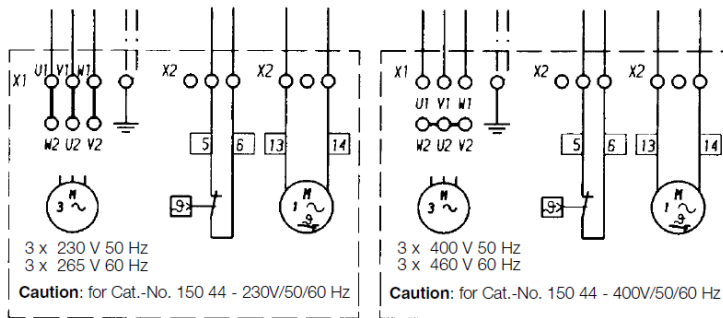


注意

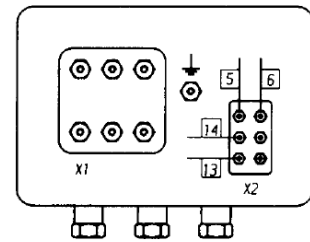




Various connection options for different mains power supplies.



Motor junction box



- B1 Pressure switch PS 115
- B2 Limit switch, coil temperature
- B3 Flow monitor (fan)
- K1 Relay for fan motor
- K2 Relay for temperature monitor, pump's motor
- K3 Relay for Roots pump motor
- K4 Relay for fan monitor
- N1 Contact amplifier SV 110 (220 V - 240 V, 50/60 Hz, 110 - 130 V, 50/60 Hz)
- S1 External switch contact
- S2 Switch contact
- F1 Fuse, control circuit
- Q1 Motor protection switch

Signal lamps

- H1 Motor protection switch: OFF
- H2 Roots pump: ON
- H3 Coil temperature: TOO HIGH
- H4 Cooling air: BELOW MINIMUM

Links

BR on extension : - - remove link

Note

The above control circuit is designed so that the Roots pump cuts in only if the pressure drops below the set pressure level (B1).

- 5 Connections for the temperature switch
- 6 Connections for the fan

图3.6 电气连接

3.5 法兰的连接

来自真空室或者管道的液体有可能导致泵内的液击损坏。这些有可能导致叶轮变形并将泵彻底损坏。要在进口侧管道处按需提供合适的保护措施（气液分离器、三通）。



注意

泵在运输期间放空充氮保护。只能在连接之前才能拆除密封。如果还未拆封，从法兰上拆除保护运输盖、塑料件、薄膜或者包装法兰（3.1/5和3.1/1）。

建议留存这些运输用法兰，以备日后需要贮存泵。

清洁法兰并检查确定密封表面完好无损。

通过法兰将泵连接到真空系统。

安装进气和排气管时不得在泵壳上施加任何应力。可以安装补偿元件以避免出现这类应力。

直接将泵连接（无螺栓固定泵脚）到前级真空泵时，排气口必需使用全部数目的螺栓（根据法兰标准，ISO-K, DIN, ASA）。

用户还必须检查前级泵是否坚固并且稳定，足以支持各种情况下RUVAC泵的负荷。



注意

如果有可能从真空室或者管道内有污染物进入泵，务必在进口法兰处安装随机提供的入口滤网。即使是清洁的真空工艺，系统内的污染物也可能在首次启动时进入泵。在不同工作压强下，入口滤网有可能减小泵的抽速。

4 操作

4.1 启动

检查泵的旋转方向（参见第 3.4 节）。

RUVAC WSU

在大气压力下，RUVAC WSU 可以和前级泵同时启动。

有旁通管保护防止出现过高的压力差。

差动阀门的打开压力设计只用于 50 或者 60 Hz 时泵的操作。

RUVAC WS

只有前级泵已经将真空容器抽空到切入压力时，才能启动 RUVAC WS 泵。

对于抽空可凝蒸汽的工艺，建议先用粗抽管线将真空容器抽至切入压力。电路上可设计成一起启动罗茨泵和前级泵，达到切入压力后再将罗茨泵切入工艺。一开始使用粗抽管线屏蔽罗茨泵，是为防止蒸汽冷凝到冷态泵中。

允许的切入压力取决于罗茨泵和前级泵之间的抽速比。

$$PE = \frac{\Delta P_{\max}}{K_{\text{eff}} - 1}$$

由于 K_{eff} 在各种情况下都未知，下列等式可以用于求近似值：

$$PE \sim \frac{\Delta P_{\max}}{K_{\text{th}} - 1}$$

PE = 切入压力

ΔP 最大 = 最大允许差压（参见技术数据）

$$K_{\text{th}} = \text{理论压缩比} = \frac{\text{RUVAC 的名义抽速}}{\text{前级泵的名义抽速}}$$

$$K_{\text{eff}} = \text{有效压缩比} = \frac{\text{RUVAC 的实际抽速}}{\text{前级泵的实际抽速}}$$

示例：泵组

RUVAC WS501²⁾ / Sogevac SV100B

$$K_{\text{th}} = \frac{505 \text{ m}^3/\text{h}}{100 \text{ m}^3/\text{h}} \sim 5$$

$$PE \sim \frac{80 \text{ mbar}}{5 - 1} \sim 20 \text{ mbar}$$

注：1) - 在相应的工作频率 2) - 50Hz 运行



注意



注意

对于小的真空容器，在启动时可以短时间超过最大允许压力差（最长3 分钟）。如果安装了压力开关，不得设置到这个较高的压力，因为在气体量较大时就无法对泵进行过载保护。



注意

建议通过压力开关启动和停止RUVAC WS，这样可以确保泵只在允许的压力范围内运行。

4.2 操作

当 RUVAC 运行在压差 $\Delta p > 10\text{mbar}$ 或者 $> 60\text{Hz}$ 时应使用 LVO210.

操作 RUVAC 期间，要经常检查润滑油液位和润滑油的状况。视需要纠正（参见第 5.2 节）。通常 LVO100 油是浅褐色。如果变深则是高温老化的标志。使用 PFPE 时，PFPE 不会老化。

小心



不得在法兰没有连接到真空系统的情况下操作泵。注意安全信息0.2。

在真空状态下或者泵还在运行时，吸入侧和压力侧的法兰螺栓连接不得松开。

异物通过活塞环污染泵油的风险

对于频繁用大气来破空的多粉尘应用，有粉尘由于压差进入到油箱内的风险。这可以通过平衡油箱内和泵腔内的压差来避免，建议在加油口安装一个阀门，与破空阀同步打开，来实现压强平衡。

只能在设计的工作条件下运行罗茨泵。任何长时间的工作参数（如进口压力、进口温度、罗茨泵和前级泵之间的比）的修改都可能在泵上产生不允许出现的热负荷。增加的温度如果无法通过合适的措施补偿，可能损坏罗茨泵和/或前级泵。

正常运行时油箱和排气口端管线温度可能会超过 80°C ，触摸这些地方有灼伤的危险。

注意泵上的标签。

在泵为真空或者在泵运行时，不得打开加油或者放油堵头。可能存在油喷出的危险。



4.3 停机和贮存

我们建议加注 PFPE 润滑油的 RUVAC WS/U 泵，在进气口关闭的状态下持续运行，即使待机很长时间(例如一整夜)。这样可避免泵在停机时受腐蚀。

关闭罗茨泵与真空系统之间的阀门。先停罗茨泵，再停前级泵。

在抽空腐蚀性气体之后，系统应该用干燥保护气体（例如 N₂）破空防止搁置期间腐蚀。

当泵停车，从系统上拆下时，要密封连接法兰。

在从真空系统拆除泵时，切断电源。注意是否有任何影响泵的污染。遵守所有安全规范。注意安全信息 0.2。

RUVAC WH PFPE 泵拆离系统时，必须用氮气吹扫并密封。

用压缩空气吹净冷却水管线。避免水的喷溅。

对泵运输和储存，参照章节 2 提供的信息。



注意



4.4 将垂直流改成水平流

除非指定要水平流的，否则按标准提供垂直流 RUVAC WS/WSU 泵。泵可从某一流动方向转换为另一流动方向。

为此可按以下步骤进行：

放出润滑油(5.1/2)或(5.1/4)，再使用状态良好的密封圈拧回放油螺塞。拆掉泵支座，将泵旋转 90°，如图 1.5 (尺寸图)所示，在新的流动方向上，把支座装好。

移动时泵必须保持水平，从而残余润滑油不会从侧室流入抽空室。

注入润滑油(5.1/4)；(见 3.1.1 节)

如果安装有压力开关，转动它使它垂直朝上。

RUVAC WSU 压力平衡线上的阀门，在泵垂直流和水平流都能工作。



注意

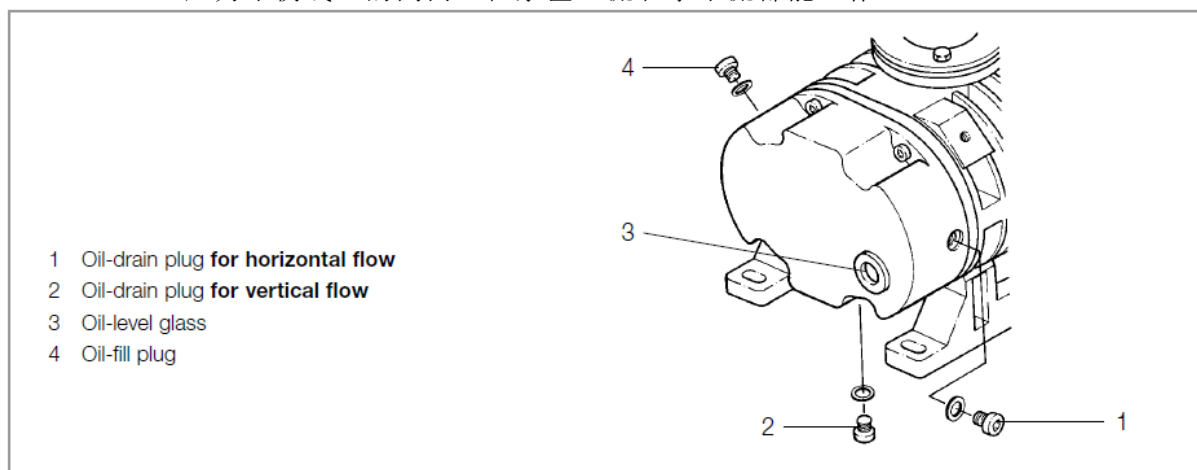


图 5.1 换油

5 维护

5.1 安全信息

下面给出的安全标识适用于所有维护工作。

注意安全信息0.1到0.3的内容。

在拆泵之前，要切断电源。绝对保证泵不会意外启动。（上锁）

如果泵已抽过有害物质，要确定危害性质并采取适当安全措施。

遵守所有的安全规程！

当发运需要当局批准的污染泵时，必须遵守包装和发送规程。

本章所述所有维护和清洗工作都必须由经过培训的工作人员进行。

维护和检修不当会影响泵工作寿命和性能，当提出担保索赔时会出现问题。

未介绍的高级检修工作内容应交由莱宝维修执行。

莱宝可提供RUVAC泵的维护、检修和故障处理培训课程。详细情况请咨询莱宝。



5.2 更换润滑油

在泵抽氧气（或其他易反应气体）浓度超过大气下浓度（氧气为 $>21\%$ ）时需要使用一款特殊泵。这类泵必须经过改装和脱脂处理，内部必须使用特殊的润滑剂（PFPE）。

注意安全信息0.3到0.5的内容。

加油口必须密封良好。泵内真空状态时，漏入的空气有可能引起含油的气体通过叶轮密封进入泵送室。

在清洁的工作条件下，润滑油消耗只限于轴承和齿轮内的磨损效应。

使用 PFPE 时，PFPE 不会老化。只有被工艺气体污染时才要更换。只能针对个别案例确定什么时候 PFPE 被污染而必须更换。总的来说，我们建议每年更换一次 PFPE。

有关回收使用污染的 PFPE，请向我方咨询。PFPE 推荐使用 LVO 400。

在泵送腐蚀性蒸汽或者大量粉尘时，或者频繁从大气到工作压力的循环工艺时，换油要更加频繁。

在该运行条件下，建议定期采油样检查中和值（按 DIN 51 558）。如果 LVO100 油样中和值大于 2，应换油。



在打开放油塞或者加油塞之前，务必**先停泵**并放空到大气压力。

工作时泵会变热，外壳和油温可能超过80°C。

待泵冷却。务必带防护手套，这也是为了保护自己防止被油中的残余腐蚀物伤害。

为了使过程简化和安全起见，建议使用我们的放油装置。

拧掉放油螺钉（5.1/2）和注油螺钉（5.1/3），放油。

擦干净密封表面，用完好的衬垫把放油螺钉（5.1/2）或（5.1/4）重新拧紧。擦掉壳体上的残油。

在泵温为 15°C-25°C 时注入新油。

有关加油量和订货要求见第 3.1.1 和 1.4 节。

必须使用适用牌号的油。用 PFPE 油润滑的泵会用红色的标签指明。

只使用莱宝的泵油。

不要把矿物油、合成油和 PFPE 混合在一起。

如果使用其它油或专用润滑油请向我们咨询。

关于油位的描述请见章节 3.2-3.5。

油视窗中的油位跟泵的大小和油的类型有关。

如果油位太低，轴承和齿轮润滑不充分，如果太高，油可能进入抽空室或泵过热。

擦净注油孔，重新装好带完好衬垫的螺钉（5.1/3）。擦掉壳体上的残油。



注意



注意

5.3 清洁风扇罩和散热片

遵守0.3到0.5和第5.1节中的所有安全信息。

风扇罩上缝隙以及电机翅片和泵翅片根据湿度条件和环境大气污染程度都可能被沾污。

为了确保电机和泵壳体有足够的空气流，当沾污时必须用干净的刷子清扫风扇罩的格网。

任何大的污物必须从电机翅片和泵翅片上清除掉。

小心



5.4 清洁滤网

遵守0.3到0.5和第5.1节中的所有安全信息。

在进口端有网筛状入口滤网收集异物。须保持清洁以避免抽速减小。

要做到这一点，拆下进口管线。从进口法兰拆除入口滤网并用合适的溶剂清洗，然后用压缩空气彻底干燥。如果入口滤网损坏，就要更换。

小心



5.5 清洁泵室

遵守0.1到0.3和第5.1节中提供的所有安全信息。

在脏的工作条件下，污染物有可能沉积在泵送室内或者在叶轮上。在拆除进出口连接管之后，可以用干燥的压缩空气吹掉脏物，也可以用合适的溶液冲洗。

对于不能吹掉或者冲掉的污染物，可以从泵送室内用钢丝刷、金属海绵或者刮刀完全清除。然后换油。

在清洁期间，叶轮必须只能用手转动。

务必确定叶轮的转动不会将手指或者手带入叶轮间或者叶轮和外壳之间。由于叶轮的高质量和惯量，即使只用手转动叶轮，不当操作也会出现严重伤害事故。

松动的沉淀物不得留在泵内。在清洁后，用手缓慢盘动叶轮对泵检查。叶轮应当能够无阻力自由转动。

通常，罗茨泵不需要拆卸。如果有必要，这只能由我方的售后服务人员来完成。

小心



小心



注意

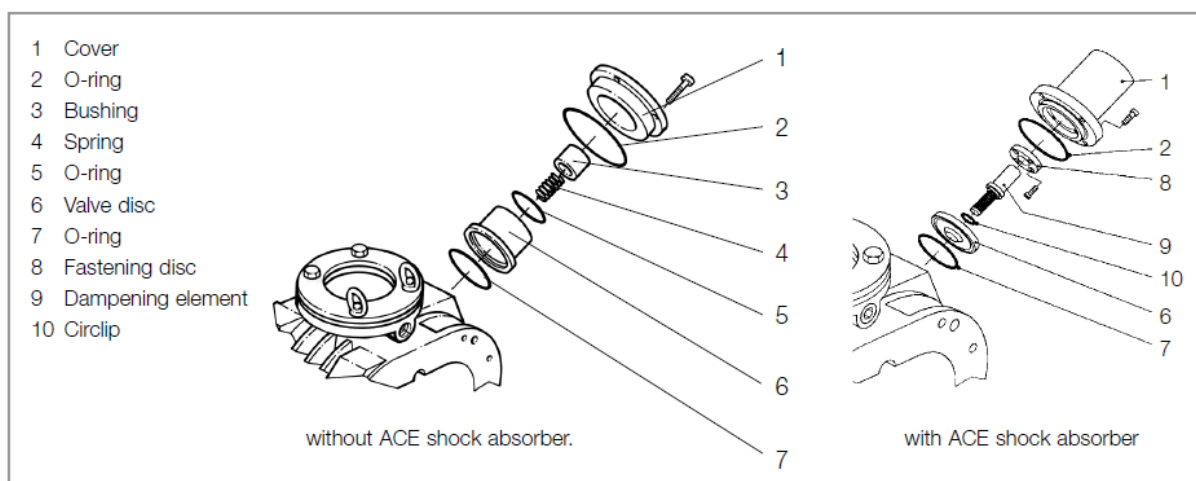


图 5.2 压力平衡管线的阀门

5.6 清洗压力平衡管线的阀门

遵守第0.1到0.3和5.1节提供的所有安全常识。

拆掉螺钉，将带O圈（5.2/2）的盖子（5.2/1）取下。

取出弹簧（5.2/4）。

拆出带O圈（5.2/5）和（5.2/7）的阀盘（5.2/6）。

如果衬套（5.2/3）已损坏，将它从阀盘上拉出，更换。

如果必要的话，清洗所有零件或更换零件。按相反顺序重新组装。安装时，检查O圈有无漏隙，如果发现损坏须更换。

小心



5.7 在莱宝维修

如果将泵发送到莱宝，需要说明泵是否存在有害健康的物质或者是否受到污染。

如果受到污染，请说明危险物特征，用户须填写印刷格式的表格，表格我们可按要求邮寄。

这份表格也在本操作说明书的最后页提供：

“压缩机、真空泵和组件的污染声明”。此外，用户也可以从互联网下载此表格，地址：
www.leybold.com → Documents → Download Documents。

请将这份表格填写后贴在泵上或者和泵放在一起。

这份“污染声明”遵从德国法律的要求并且能保护我方人员的安全。

如果没有“污染声明”，莱宝会将泵按发送者的地址退回。

在包装（及发运）泵时，尽可能用惰性气体吹扫，最低要求是要清干净所有泵送过的气体。

泵的包装必须不会在运输中发生损坏，并且任何污染物也不会从包装内流出。

莱宝不负责对受到放射性污染的泵进行维护（修理）和废物处理。这两个方面工作需要用户方执行

小心



5.8 维护周期

项目	方法/检测量	周期	注意
检查油位	油视窗的最 大/小油位	开启之前和每个月	泵静止状态下检查油位，见 章节3.1.1
油的状态	目视	每周	正常状态下PFPE和LVO 100 是白色清亮透明的、LVO210 是黄色清亮透明的。变成黑 油，就要换油，见5.2
油的质量	中和值(DIN 51558)	正常运行条件下每年一次；当泵 抽腐蚀性蒸汽、大量粉尘、快速 抽空应用，每周到一年四次。	如果LVO 100中和值 > 2那 么就必须换油，见章节5.2.
换油		正常运行条件下每年一次；当泵 抽腐蚀性蒸汽、大量粉尘、快速 抽空应用，每周到一年四次。	见章节5.2
冷却水连 接处查漏		一年四次	
清洁风扇 和散热片		清洁间隔与周围环境有关	见章节5.3

6 故障查找

故障	可能的原因	处理方法	检修
泵无法启动	电机接线错误 热保护开关或电机定子故障 压力开关故障 润滑油太稠 电机转子故障 泵卡死：叶轮，轴承或齿轮损坏	电机正确接线 莱宝售后 更换压力开关 换油或者将油和泵预热 莱宝售后 莱宝售后	3.4 — 3.4 5.2 — —
泵太热	环境温度太高或冷却空气阻塞 泵在错误的压力范围内工作 压差太大 气体温度太高 由于下述原因，壳体与叶轮间隙太小： —污染 —泵变形 由于轴承或油污染造成摩擦阻力过大 油位太高 油位太低 使用的油牌号和种类不对 轴承故障 风扇接线错误或未连接 风扇故障 压力平衡管线阀门没打开	泵安合适场所，保足够的冷风 检查真空系统压力 检查真空系统压力 检查真空系统 清洗抽空室 确保支座和接管对泵无附加应力 放出多余的油使达到正确油位 加一些油使达到正确油位 将油放出，加入正确润滑油 莱宝售后 正确地连接风扇 莱宝售后 清洗或检修阀门	3.1 — — — 5.4 3.1/3.5 5.2 5.2 5.2 — 3.4 — 5.6
泵功耗太大 泵噪声太大	见故障“泵太热” 电机供电电源电压不对 电机定子故障 电机转子故障 由于以下原因，壳体与叶轮间隙太小： —污染 —泵变形 轴承或齿轮损坏 活塞环密封与外环接触 电机运转失衡 离心甩油盘撞击齿轮边缘或油管 油泵阻塞或故障	见故障“泵太热” 将电机接入正确电源电压 莱宝售后 莱宝售后 清洗抽空室 确保支座和接管对泵无附加应力 立即停泵，莱宝售后 立即停泵，莱宝售后 立即停泵，莱宝售后 莱宝售后 立即停泵，莱宝售后	— 1.3/3.4 — — 5.4 3.1/3.5 — — — — —
泵油损失	可见的漏油： 排油螺塞不紧 油位视窗不紧 齿轮箱盖不紧 电机下有油，密封泄漏 不可见的漏油： 见故障“抽空室内有油”	将润滑油放出，用新村垫重新拧紧排油螺塞，并注入适量的油 莱宝售后 更换齿轮箱盖“O”圈 立即停泵，莱宝售后 见故障“抽空室内有油”	5.2 — — — —
油颜色变暗	油已破坏。 泵太热。	换油 见故障“泵太热”，在解决问题后，更换油。	5.2 —

故障	可能的原因	处理方法	检修
抽空室内有油	油位太高	放油使之达到正确油位	5.2
	油来自前端系统 泵安装不水平 泵有外漏	检查系统 按正确方法安装泵 检查注油/排油螺塞密封，必要时 更换衬垫；更换齿轮箱盖 O 圈	— 3.1 5.2
泵抽速达不到	泵有内漏	莱宝售后	—
	叶轮环故障	莱宝售后	—
泵抽速达不到	吸入口法兰滤网堵了	清洗滤网	5.3
	电机接线不对	电机正确接线	3.4
	泵或泵系统有漏	找漏和消漏	—
	压力平衡管线的阀门没关闭(仅 WSU)	清洗或检修阀门	5.6

7 耗材和原装备件

莱宝提供原产备件。

8 废物处理

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。

PFPE 油可以经处理后再次使用。如果需要并且数量足够多，莱宝可以提供此项服务。可就此与本公司咨询。



EC 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 EC 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:	RUVAC 型罗茨泵
型号:	WS,WSU,WSLF
订货号:	11375,11391,11722,11723,11727,11728,11732,11733, 11737,11738,11742,11743,11747,11752,11753,11757, 11794,11833,11843,11853,12860,12860NRTL, 13522, 15044,15047,15095,15096,15111,15112,15113,15114 155007,155009,155042,155042NTRL,155053,155054 155066,155110,155111,155112,155113,155114,155140, 155141,155142,167007,167026,167042,167043,167044, 167056,167082,167097,7850009,7850010, 7850010NTRL,20003123,20003197,20003198,20003200 11853A,155004V,155143V,155144V,155145V,167044A 167129V,167187V,7850001V, 7850002V, 7850011V, E155110, E155111, E155112, E155113, E155114

产品符合以下 EC 指令的要求:

机器指令(2006/42/EC)

低电压指令之电危险性的安全目的(2014/35/EC), 亦根据机器指令(2006/42/EC 之附件 1 编号 1.5.1)。

电磁兼容性指令(2014/30/EC)

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—电子类设备安全要求—第 1 部分：一般要求
EN 61000-6-2:2005/AC:2005 电磁兼容性(EMC)—第 6 部分,通用标准, 工业环境的抗扰性
EN61000-6-4:2007/A1:2011 电磁兼容性(EMC)—第 6 部分,通用标准, 工业环境的辐射标准

文件资料主管

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

日期: 2016-9-1

日期: 2016-9-1

地点: 德国科隆

地点: 德国科隆



签名

Martin Tollner

Head of Product Lines



签名

Dr.Monika Mattern-Klossen

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: <input checked="" type="checkbox"/> 如适用请做标记 修理: <input type="checkbox"/> 付费 <input type="checkbox"/> 质保 调换 <input type="checkbox"/> 付费 <input type="checkbox"/> 质保 <input type="checkbox"/> 已经安排/受理调换 仅返回: <input type="checkbox"/> 租金 <input type="checkbox"/> 贷款 <input type="checkbox"/> 信贷 校准: <input type="checkbox"/> DKD <input type="checkbox"/> 工厂校准 <input type="checkbox"/> 质量试验证明书: DIN 55350-18-4.2.1																																																																								
A. 产品说明: _____ 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%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:60%;"></th> <th style="width:10%; text-align: center;">否¹⁾</th> <th style="width:10%; text-align: center;">是</th> <th style="width:10%; text-align: center;">否</th> <th style="width:10%;"></th> <th style="width:10%;"></th> <th style="width:10%; text-align: center;">否¹⁾</th> <th style="width:10%; text-align: center;">是</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 设备是否已经使用过?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">→</td> <td>污染:</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2. 排放 (产品/工作流体)</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td>有毒</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3. 所有孔口密封良好</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td>腐蚀性</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4. 吹扫过</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td>易燃</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>如果确定为是 (yes),</td> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td>爆炸性²⁾</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>则说明采用的清洗剂和清洗方法</td> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td>放射性²⁾</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>¹⁾ 如果选“否 (No)”, 则进入 D.</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">←</td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td>微生物²⁾</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: center;">↓</td> <td>其它有害物质</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>			否 ¹⁾	是	否			否 ¹⁾	是	1. 设备是否已经使用过?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	→	污染:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. 排放 (产品/工作流体)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	有毒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. 所有孔口密封良好	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	腐蚀性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. 吹扫过	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	易燃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	如果确定为是 (yes),				↓	爆炸性 ²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	则说明采用的清洗剂和清洗方法				↓	放射性 ²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¹⁾ 如果选“否 (No)”, 则进入 D.	←			↓	微生物 ²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					↓	其它有害物质	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	否 ¹⁾	是	否			否 ¹⁾	是																																																																		
1. 设备是否已经使用过?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	→	污染:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																		
2. 排放 (产品/工作流体)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	有毒	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																		
3. 所有孔口密封良好	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	腐蚀性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																		
4. 吹扫过	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	↓	易燃	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																		
如果确定为是 (yes),				↓	爆炸性 ²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																		
则说明采用的清洗剂和清洗方法				↓	放射性 ²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																		
¹⁾ 如果选“否 (No)”, 则进入 D.	←			↓	微生物 ²⁾	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																		
				↓	其它有害物质	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																		
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; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width:30%;">X 商品名: _____</td> <td style="width:30%;">化学名: _____</td> </tr> <tr><td>a) _____</td><td></td></tr> <tr><td>b) _____</td><td></td></tr> <tr><td>c) _____</td><td></td></tr> <tr><td>d) _____</td><td></td></tr> </table>		X 商品名: _____	化学名: _____	a) _____		b) _____		c) _____		d) _____																																																															
X 商品名: _____	化学名: _____																																																																								
a) _____																																																																									
b) _____																																																																									
c) _____																																																																									
d) _____																																																																									
2. 这些物质有害吗? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ← 3. 加热分解产物危险吗? 如果危险, 则存在哪些危险? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																																																									
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