DIN EN ISO 9001
001929 QM

操作说明

VARIAIR
DIRECT SCREW



28100031100 11/2017

目录

1 操作提示 **3**

2 **VARIAIR DIRECT SCREW 1500** 设备控制器的操作说明 **4**

2. 1 螺旋式压缩机的运行方式 **4**
2. 2 变频器显示器的操作 **5**
2. 3 安全防护装置 **6**
2. 4 试运行 **7**
2. 5 报告故障和排除故障 **9**
2. 6 参数总览 **12**

3 压力的原理结构 **14**

4 图 **1** : 前视图 **16**

5 图 **2** : **VADS 1500 45 kW** 前面内视图 **17**

6 图 **3** : **VADS 1500 45 kW** 右侧内视图 **18**

7 图 **4** : **VADS 1500 45 kW** 背面内视图 **19**

8 技术数据 **20**

图 **5** : **VADS 1500 37 kW** 前面内视图 **21**

图 **6** : **VADS 1500 37 kW** 右侧内视图 **22**

图 **7** : **VADS 1500 37 kW** 背面内视图 **23**

滤芯的维护 **24**

1. 操作提示

安全规定

请遵守压缩机安全防护条例 VBG 16，特别是第 IIIc 节“安放”和第 IV 节“运行”及 VBG 4“电气设备和器材”。

只有厂商允许后才能对设备进行改造或改装。

用途

设备用于建立负压（真空）或建立正压。

其特性参数在最高至海平面 800 m 依然有效。

它不适于用来装运有毒或易燃品。

其设计只为在普通大气环境下运行。

运输和存放

在干燥条件下存放设备，并防止溅水。

只能搬到支架上运输。

安放

安放时请考虑到要便于今后的维修工作。

设备的背板与墙的距离至少应 50 cm 和 80 cm，给侧板留出空间，从而不会妨碍冷却装置的气体流动。

为了能打开正面的门，前面至少要留出 80 cm 的距离。

必须保持允许的环境温度 (5 °C...40 °C)。

安装方应采取措施降低设备机体噪音。

进行带压运行时要使吸入区域通风良好，因为在这个区域内会因负压太强构成危险。

安装

注意正确丈量尺寸、洁净地连接管线（无汗珠、碎屑或类似的污浊）。连接管的直径至少与抽吸端口的接口额定宽度相符。管道长度超过 2 m 时，选用大一号的直径。

安装一个平衡器，以避免抽吸侧的机械张力。

接口：防止沾油、油脂、水或其它污物。

加入油

用 BECKER LUBE G70 油（或根据 ISO VG 68 选用油）

加油时松开机油加注口的红色塑料盖（图 3）。

取下 LA 和 SA 的防护帽（图 1）先不要接到管道网上。

连接设备

接能量供应装置时要遵守所有相关的规定。遵守 EN60204 T1 标准。

由电工根据接线图（电瓶内）连接设备：

注意输入电压、额定电流和频率。

是电机短时运转。检查电机及风扇的转向（外壳上的箭头）。如果方向不对，转换变频器输出端的相位。

避免超过每小时 10 次以上的开关。

部件的转向（第 7 页）。

试运行

真空设备

连接 SA 的抽吸管道（图 1）。

不要调小、堵塞 LA 的出气口，也不要用作压缩空气接口。

压力设备

连接 LA 的压力管道（图 1）。

不要调小、堵塞 SA 的出气口，也不要用作真空接口。

维护

通过定期维护设备，您就可以得到最佳的工作成果。

维护间隔与使用状况和环境条件有关。

从维护工作开始起，将设备关机断电，并防止意外违规开启。

关掉泵之后，使设备冷却，因为在盖罩（排放弯管）下和泵排放法兰上有燃烧的危险。

常规建议：带手套作业。

注意防护栅是否受损，必要时排除。

污浊的吸入过滤器会降低抽吸能力。

清洁风扇外罩、风扇隔栅、油冷却器及设备表面，以避免过热。

油 / 分油

检查油位：运行时油位不得降至油尺 MI 的 2/3 以下（图 2）。

换油 / 更换滤油器

- 运行 5000 小时之后换油 / 更换滤油器
- 每年至少一次。

通过油泵的球阀孔将旧油排出（图 2）。

2. VARIAIR DIRECT SCREW 1500 设备控制器的操作说明

2.1 直联螺杆式设备的运行方式

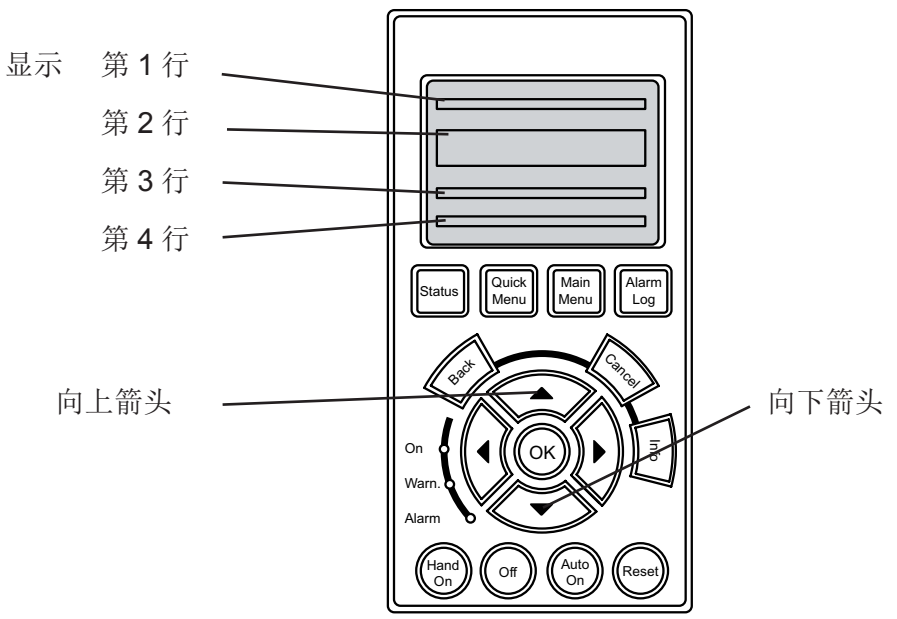
带 **SPS** 控制器：

- 通过 SPS 要求（接线端夹板 X6 3/4）：
  SPS 的启用触点（闭合器）。
- 给 SPS 的反馈信号（接线端夹板 X6 1/2）：
- 可设置为以固定转数运行，而且在运行过程中可改变参数 19–29
- 通过 SPS 以额定转数运行（接线端夹板 X6 6/7）：
  来自 SPS 的 0–10 V 额定转数信号。
  真空泵转数：110（最小）至 200 Hz（最大）。
  压力泵转数：80（最小）至 165 Hz（最大）。

不带 **SPS** 控制器：

- 真空 及压力保持恒定 – 通过内装的 PI 调节器实现。
  参数 19–38 设为值 1
  参数 19–37 中可调的额定值
  设置范围：　　真空 200–1000 mbar（绝对压力）
  　　压力 1000–2000 mbar（绝对压力）
  根据控制作用设置参数 19–32 至 19–34。
- 可按固定转速运行，而且在运行过程中可改变参数 19–29
- 通过 E 板接线端夹板 X6 6/7 上所接外接电位器接口的 0–10 V 额定转数信号。
  真空泵转数：110（最小）– 200 Hz（最大）。
  压力泵转数：80（最小）– 165 Hz（最大）。
- 主控 / 从属运行：
  主控螺杆装置的额定转数将继续传给从属装置（目前还不能配备）

2.2 变频器显示器的操作



不同运行数据的显示模式：

下列运行数据可以显示在显示器上。

I. 系统压力显示：

“系统压力 **[mbar]**”	在显示器第 2 行
[数值]	在显示器第 4 行
测量这些数据，要通过：	1.[压力传感器]

II. 设备的电气数据在工作点

[频率，以 **Hz** 表示]、[电压，以 **V** 表示]、[电流，以 **A** 表示]	在显示器第 1 行
测量这些数据，要通过：	11[变频器]

通过参数 0–20、0–21 和 0–22 可以改变显示。

III. 其它运行数据在第 19 菜单组或在参数选择栏内

在第 19 菜单组内部可以查询这些数据。

在该菜单组中，可以按下列组合键：

a) 按键：主菜单 **(Main Menu)**

b) 按键：向上箭头或向下箭头
菜单组依次闪过，直到出现 **“19-** Application Params”** 为止。

c) 按键：**OK**
菜单组打开。

d) 按键：向上箭头或向下箭头
组内的参数一一呈现直到出现所需的参数。

要进入如 1.a) 所述的正常运行显示，需两次按动状态 **(STATUS)**.

改变参数

与 2.6 节的参数总览相对应，只允许根据设备的用途更改“可调参数”。关于这种参数的选择，在 III 部分中有说明。参数出现在变频器显示器上，就可以通过按键组合进行改动：

a) 按键：**OK**
   在要更改的数值下面有一条线闪烁。
b) 按键：左边的箭头和右边的箭头
   可以有针对性地选择要改的十进制位。
c) 按键：向上箭头 或向下箭头
   参数数值发生改变。
d) 按键：OK
   用 OK 键确认数值。

2.3 安全防护装置

安装在设备内的所有防护装置都是通过变频器来监控。在运行期间，重要指标的大小如触点、开关或者重要的系统压力都会不断刷新，并检查是否出现故障或者需要检修。

压缩空气

这种需要输送的介质通过以下传感器得到监控：

- **[2]** 止回阀：组装在抽吸管道（真空）或压力管道（压缩机）内的止回阀可以避免在设备关机时发生回流。
- **[4]** 安全阀：如果出厂时设置的系统压力触发值提高，抽吸管道（真空）或压力管道（压缩机）旁路内的电磁阀就会打开。只要系统压力下降到出厂设置的第二极限值，打开的电磁阀就会关闭。

油回路

通过下列开关或辅助触头保护油回路。

- **[14]** 油位开关：通过一个内装的浮标监控油箱里的油位。这个浮标位于驱动装置下面。油量大幅度减少时会引起关机。
- **[16]** 油泵：通过安在电机保护开关上的辅助触头监控油泵的运行。短路、超载以及断线时，触发该辅助触点。全套设备便被关机。
- **[20]** 油温开关：监控油冷却器出口与分油器入口之间的油温。其触发点在 60 °C。超过时引起设备关机。
- **[22]** 滤油器监控：通过组装在滤油器外壳内的维护开关监控滤芯的污浊程度。显示“更换滤芯”周期性地出现在变频器的显示屏上。不引起关机。
- **[23]** 溢流阀：这个阀门安装在分油器和油箱之间。它有一弹簧，根据需要的断开压力可以对该弹簧进行设置。通过溢流阀可以避免超过油的允许工作压力。
- **[25]** 油压力计：该压力计作为显示部件位于分油器和 a 侧油出口之间。
- **[26]** 油压开关：油压开关有一个可调的开关点。其作用是油压过低信号，并引起关机。

其它保险装置

- 电机正温度系数半导体元件：驱动电机的保护装置之一就是内装的正温度系数半导体元件。电机过热时，该元件引起变频器内的故障，从而引起关机。出现“电机热变电阻器”报告。
- 控制变压器：通过几个内装的电机开关保证相应的防护作用。用 230 V~ 电压首先给保护继电器的线圈供电，这样一个部件失灵时会引起三相交流电控制的所有部件都停转。造成设备关机。
- 设备：出现故障、电流消耗过高时，负载断路开关外接电源会触发熔断器，从而保护设备。

2.4 试运行

电机开关的设置

试运行前，要检查或调整内装的电机开关设置参数。

其前提条件是，请检查设备输入端的电压。

用电器	电机保护开关	欧洲	美国
		400 V / 50 Hz	480 V / 60 Hz
	PKZ 编号	额定电流 **[A]**	额定电流 **[A]**
油冷却器风扇	F2	0.45	0.69
油泵	F3	1.1	1.3
通风柜 1	F4.1	0.64	0.84
通风柜 2	F4.2	0.64	0.84
控制变压器	F6	0.45	0.54
电机外部风扇	F5	1.3	1.15

转向检查

同样，在全套设备试运行前，须检查后续部件的转向，必要时还要通过两相互换进行调整：

在各用电器上贴上箭头以标出转动方向。

用电器	接触器	转动方向
	编号	解释 / 检查
油冷却器风扇	K2	指向风扇电机：左
油泵	K3	建压和降低油位必须在油箱里设置。
通风柜 1	K4.1	指向风扇电机：右
通风柜 2	K4.2	同上

电机外部风扇：

因为电机外部风扇的主动轮装有叶片，所以无须检查该部件的转向。

驱动电机：

在电机外壳里与泵外壳法兰接口后面就有开孔，通过它们可以检查电机的转向。转向须与所贴箭头方向一致。

如果不是这样，只能通过变频器输出端的两相互换改变转向。接线端名称如下：

U 96、**V 97**、**W 98**

设备的接通或关闭

首次试运行

为给整套设备通电，必须进行下列步骤，同时保证主开关不被开启。

I. 接通全部电机保护开关 .

II. 主开关，如果尚未接通，就将其向左转动直到尽头。然后向右转动，直到尽头。

启动真空泵或压缩机

在整个设备都已通电之后（如试运行部分第 3 点中所述），控制程序随即启动。

- 初始化：两、三秒钟后，在显示器第一行出现文字：“初始化 . . . ”**(Initialisierung...)**。
  在这里您可以检查、设置或校正设备用途的边界条件。可调整的边界条件及其数值和意义，请您参阅 **2.6** 节（参数概览）表：可调参数。如果整个设备在无应力时被接通，在重新开启时就会首先达到初始化点。
- 确认：如果与表中相应的所有预设置都已完成，这样就可按一下 [启动]**(START)** 键来确认。在显示器第一行会出现“是 / 否重新启动”**(Neustart J/N)**.
- 开 / 关，不用 **SPS**：如果没有 SPS 而在参数 19–43 里进行了设置，通过再次按动 [启动](START) 按键可将设备沿设定的工作台转数升至所设的额定转数。
  首先油泵以缩进的文字“VADS 启动 . . . ”**(VADS startet...)** 显示启动。达到最低油压之后，风扇关闭，压力 / 真空发生器启动。
  停机按 [停]**(STOP)** 按键。这时显示器上出现“手动停机，等待 . . . ”**(Hand-Stopp warten...)**。
  只要“是 / 否重新启动”**(Neustart J/N)** 出现，就可以重新启动。如果不进行重新启动，在 5 分钟跟踪时间过后风扇就会关闭。
- 用 **SPS** 开 / 关：用设定的 SPS 只有在下列条件下才能进行启动，即通过接线端夹板 **X6.3** 和 **X6.4** 在变频器上有一个由 SPS 输出的启用信号时。
  与此相对应，在信号消除时设备停转，显示“**SPS** 停机，等待 . . . ”**(SPS-Stopp warten...)** 在这种情况下也是只有在 VADS 静止、出现“是 / 否重新启动”**(Neustart J/N)** 信息后才能通过 SPS 执行新的启动。
  提示：可以随时通过按动 [停]**(STOP)** 按键将自动启动的设备停机。这时也显出 “手动停机，等待 . . . ”**(Hand-Stopp warten...)**。要使设备重新回到自动运行状态，就必须按一下 [启动]**(START)** 按键。如果这时有 SPS 启用信号，设备会重新启动。

排除故障

- 故障分析：如果出现故障，引起设备关机，应根据 **2.5** 节：（报告故障和排除故障）中的列表对故障原因进行分析。然后才能按照后面的方法进行重新启动。
- 电机保护开关：因电机保护开关被触发而引起故障，在关闭相应开关之后才会自动重新启动。
- 温度开关：因超温而引起关机时，只有开关已回到静止位置时才能重新启动。
- 油压开关：如果接触压力计的开关点已触发，不管设定的哪个运行方式，都要按动 [启动] **(START)** 按键将泵重新开动

2.5 报告故障和排除故障

检修报告

显示器的文字显示	起动接点 / 断路开关	作用	原因	补救
“配置错误” (Konfigurationsfehler)		显示器中的警告信息	参数设定有误	检查参数设定
“更换滤油器” (Ölfilterwechsel)	[22] 压差开关	显示器中的警告信息	滤芯堵塞	更换滤芯

故障信息

显示器的文字显示	起动接点 / 断路开关	作用	原因	补救
“油冷却器故障” (Ölkühler Störung)	电机保护开关 [F2] 的辅助触头	关机和故障报告	触发了 F2	检查接油冷却器风扇的电气引线 检查油冷却器是否短路 从风扇中取出异物 核对电机保护开关的设置值
“油泵故障” (Ölpumpe Störung)	电机保护开关 [F3] 的辅助触头	关机和故障报告	触发了 F3	检查接油泵的电气引线 检查油泵是否短路 对泵的抽吸接口进行清洁 核对电机保护开关的设置值
“顶部通风故障” (Deckenlüft. Störung)	电机保护开关 **[F4.1**]、F4.2] 的辅助触头	关机和故障报告	触发了 F4.1 和 / 或 F4.2	检查通风柜的电气开关 检查风扇防护栅是否损坏 检查风扇是否短路 从风扇中取出异物 核对电机保护开关的设置值

（提示：通风柜的两个辅助触头串联相接，如果一个断开，即出现故障！）

.

故障信息

显示器的文字显示	起动接点 / 断路开关	作用	原因	补救
“电机风扇故障” (Motorlüfter Störung)	电机保护开关 [F5] 的辅助触头	关机和故障报告	触发了 F5	检查接驱动电机外部风扇的电气引线 检查风扇是否短路 从风扇中取出异物 核对电机保护开关的设置值
“控制变压器故障” (Steuertrafo Störung)	电机保护开关 [F6] 的辅助触头	关机和故障报告	触发了 F6	检查控制变压器是否短路
“废气超温” (Übertemperatur Abgas) （提示：目前尚未配备）	[8] 废气温度开关	关机和故障报告	查过排气温度	
“VLT 故障” (VLT Störung)	内部变频器总线	关机和故障报告	变频器故障	见 FC 302 手册
“无油！”(kein ÖL!)	[14] 油尺 / 油位开关	关机和故障报告	油箱内的油位已降至低于最低限	检查油回路是否有泄漏 检查电气连线
“油超温”(Übertemp Öl)	[20] 油温开关	关机和故障报告	超过了允许的最高油温	检查油冷却器风扇的功能 降低环境温度、补充加油 检查并清洁过滤垫
“油压偏低” (Oeldruck gering)	[26] 油压开关	关机和故障报告	油压开关的下开关点	[23] 检查溢流阀，并更换破损件 提高阀门的弹簧预应力 检查油回路是否有泄漏 必要时补充加注
“真空度太高” (Vakuum zu hoch) “压力太高” (Druck zu hoch)	[1] 压力传感器	关机和故障报告	电磁阀打开时在设定的后续运转时间过后设备曾被关闭	打开管道的截止阀 检查空气过滤器（真空作业时）

其它故障

问题	原因	补救
设备不能彻底启动 按动［启动］(START) 按键	参数 19–43 内“是 / 否 SPS”（SPS J/N）已变为值 1（用 SPS 设置）	参数 19-43 设为值 1（更改）
在自动 SPS 运行中设备不启动	事前进行过手动停机 接线端 18 上 SPS 没有启用信号	按［启动］(START) 检查启用线路或 SPS 信号的的电器连线
显示器第 2 行未显示系统压力	接线或压力传感器失灵	检查压力传感器的接线

2.6 参数总览

运行数据的参数

（在现实器第 **4** 行数值被不断刷新！）

参数编号	文字在显示器第 **3** 行	意义
19–10	运行时间 [h]	变频器的运行时间
19–11	电机运转时间 [h]	电机的运行时间 / 级
19–12	频率 [Hz]	瞬间频率
19–13	电源电压 [V]	瞬间电源电压
19–14	电机电流 [A]	瞬间电流消耗
19–15	功率 [kW]	瞬间功耗
19–16	kWh 计数器	VADS 的总 kWh
19–17	接通电源	数目
19–19	软件版本	软件版本的显示

故障记录的参数

（只有当前故障的数值被保存在显示器第 **4** 行！）

参数编号	文字在显示器第 **3** 行	意义
19–20	Bstd_Fehler [h]	出现故障时变频器的运行时间
19–21	Mstd_Fehler [h]	出现故障时电机的运行时间 / 级
19–22	f_Fehler [Hz]	出现故障时的频率
19–23	U_Fehler [V]	出现故障时的电源电压
19–24	I_Fehler [A]	出现故障时的电流消耗
19–25	P_Fehler [kW]	出现故障时的功耗
19–26	p_Fehler [mbar]	出现故障时的系统压力
19–27	Klemme_Fehler	出现故障的接线端
19–28	kWh-Zähler Fehler	直到出现故障时的 kWh
19–49	Fehlerstatus	模式监控的错误编码
19–50...19–77		储存环：故障记录

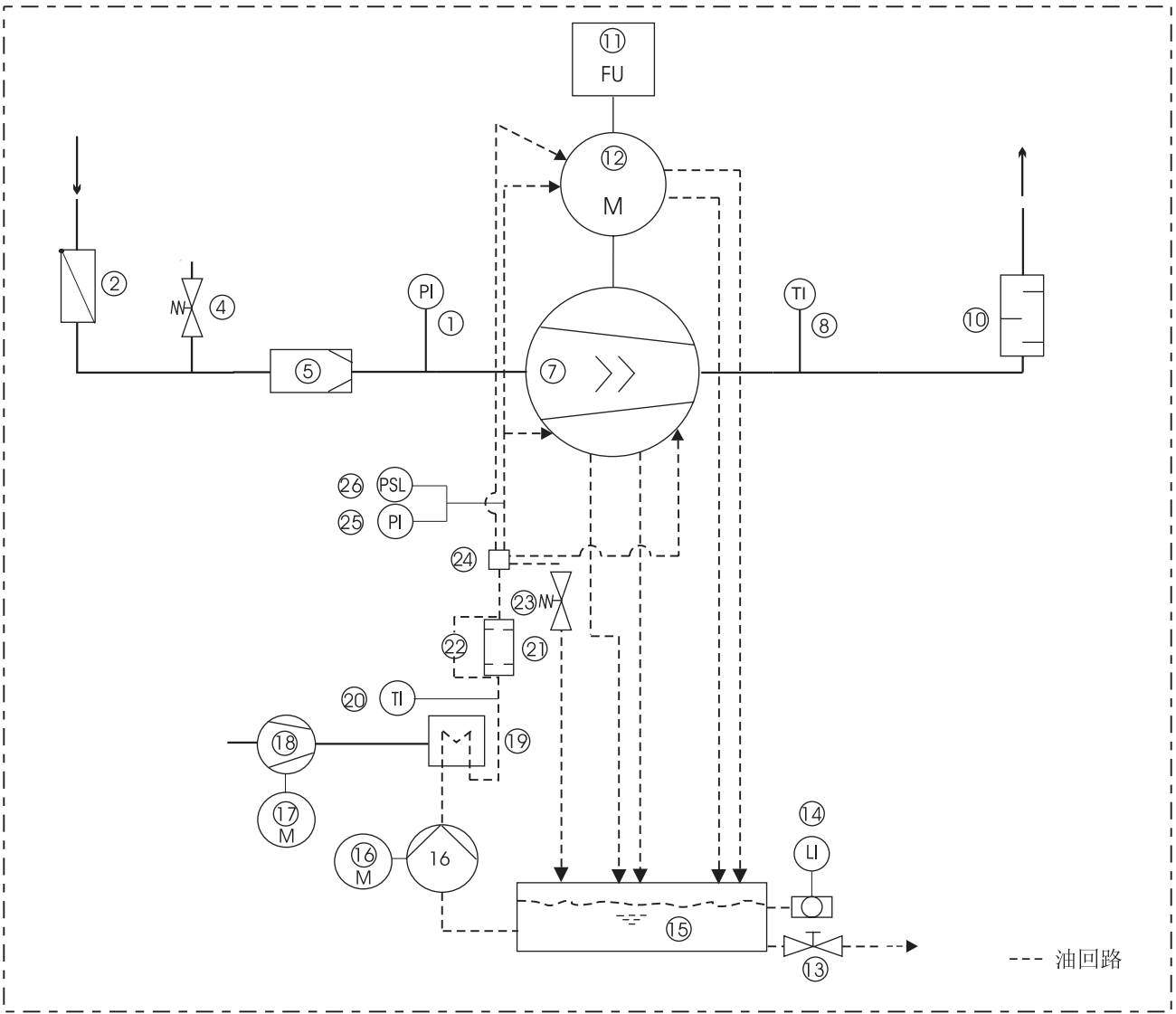
关于参数内错误编码的说明：**19-27**[接线端错误]**(Klemme_Fehler)**

接线端编号	意义	
1	真空 / 压力	真空 / 压力太高
2	油冷却器风扇	油冷却器风扇有故障
3	油泵	油泵有故障
4	通风柜	吊扇有故障
5	控制变压器	控制变压器有故障
7	电机外部风扇	电机外部风扇有故障
16	油压开关	油压偏低
19	油温开关	油温过高
29	油浮标开关	油箱内油太少

可调参数

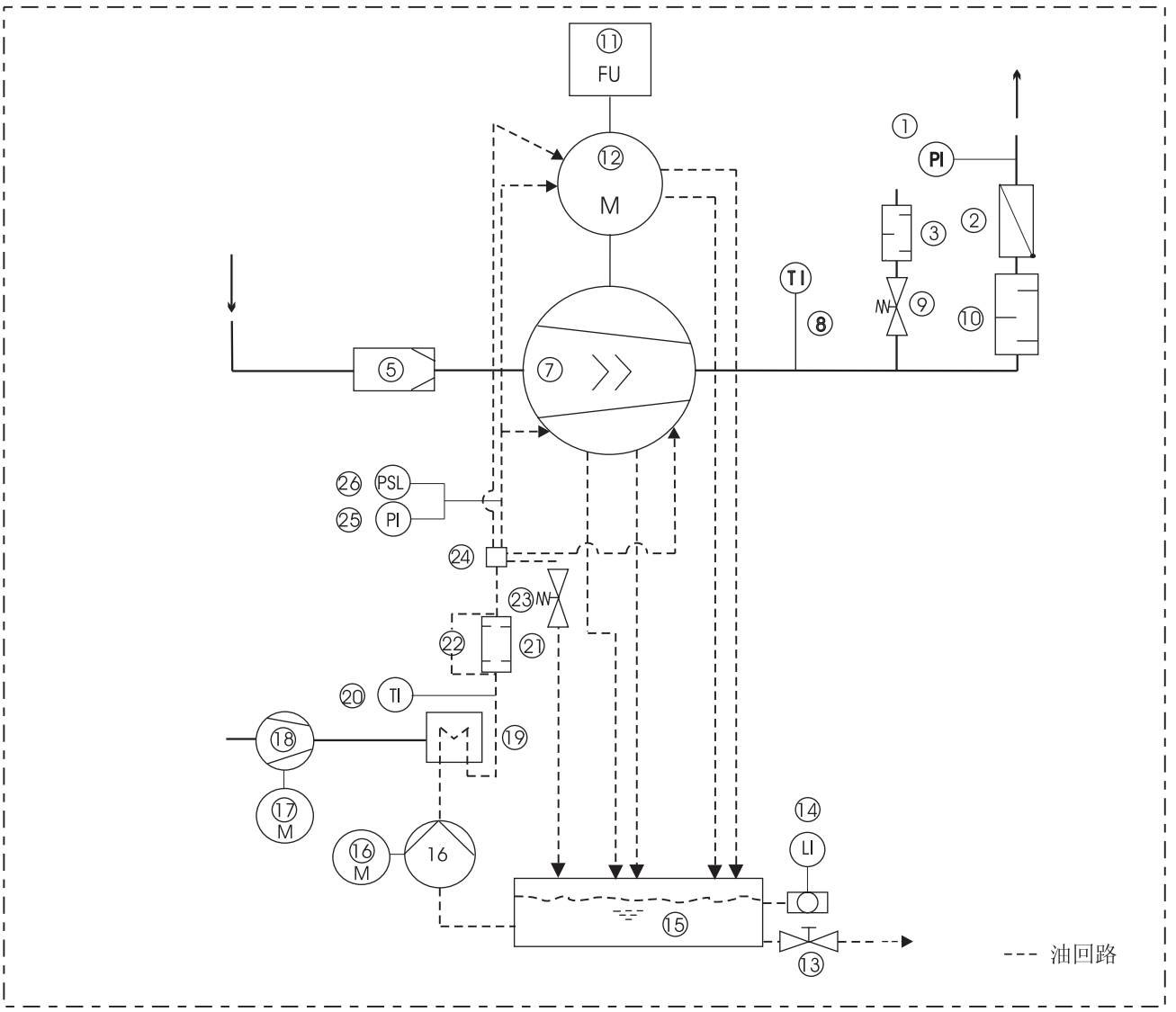
参数编号	文字在显示器第 **1** 行	显示器第 **2** 行的设置 范围	 功能
19–29	串行频率额定值 [Hz] (Serie Soll f [Hz])	0–200	串行设备转数额定值
19–30	传感器型号 (Sensortyp)	0–3	给定的传感器 1 真空传感器 0–1 2 压力 1.0–2.6 3 丹佛斯 0–4
19–31	p/v 运行 (Betrieb p/v)	–1 1	真空运行 压力运行
19–32	P 系数 (P–Faktor)	0–10000	比例系数
19–33	I 系数 (I–Faktor)	0–10000	积分系数
19–34	D 系数 (D–Faktor)	0–10000	微分系数
19–37	内部额定值 [mbar] (interner Sollwert [mbar])	200–1000 1000–2000	真空运行 压力运行
19–38	PID，带 / 不带	-1 1	不带 PI 调节器 带 PI 调节器
19–39	串联 / 测试 (Serie/Test)	-1 1	测试运行 串联运行
19–40	阀门开 [mbar] (Ventil auf [mbar])	0–2000	电磁阀打开
19–41	阀门关 (Ventil zu [mbar])	0–2000	电磁阀关闭
19–42	关机时间 [min] (Abschaltzeit [min])	1–10	超过最大压力极限的最长时间
19–43	是 / 否 SPS (SPS J/N)	-1 1	不带 SPS 控制器 带 SPS 控制器
19–44	外部设定值 (ext. Sollwert)	-1 1	不带外部额定值源 带外部额定值源
19-45	外部设定值 (ext. Sollwert)	-1 1	不颠倒额定值信号 颠倒额定值信号

3. 真空的原理结构



1. 压力传感器
2. 止回阀
4. 真空安全阀
5. 吸入过滤器
7. 直联螺杆式设备
8. 废气温度开关
10. 压力减音器
11. 变频器
12. 驱动电机
13. 放油阀
14. 油尺 / 油位开关
15. 油箱
16. 油泵 /16 M. – 油泵电机
17. 风扇电机
18. 油冷却器风扇
19. 油冷却器
20. 油温
21. 滤油器
22. 油的压差
23. 溢流阀
24. 分配器
25. 油压显示
26. 油压开关

3. 压力的原理结构



1. 压力传感器
2. 止回阀
3. 减音器
5. 吸入过滤器
7. 直联螺杆式设备
8. 废气温度开关
9. 压力安全阀
10. 压力减音器
11. 变频器
12. 驱动电机
13. 放油阀
14. 油尺 / 油位开关
15. 油箱
16. 油泵 /16 M. - 油泵电机
17. 风扇电机
18. 油冷却器风扇
19. 油冷却器
20. 油温
21. 滤油器
22. 油的压差
23. 溢流阀
24. 分配器
25. 油压显示
26. 油压开关

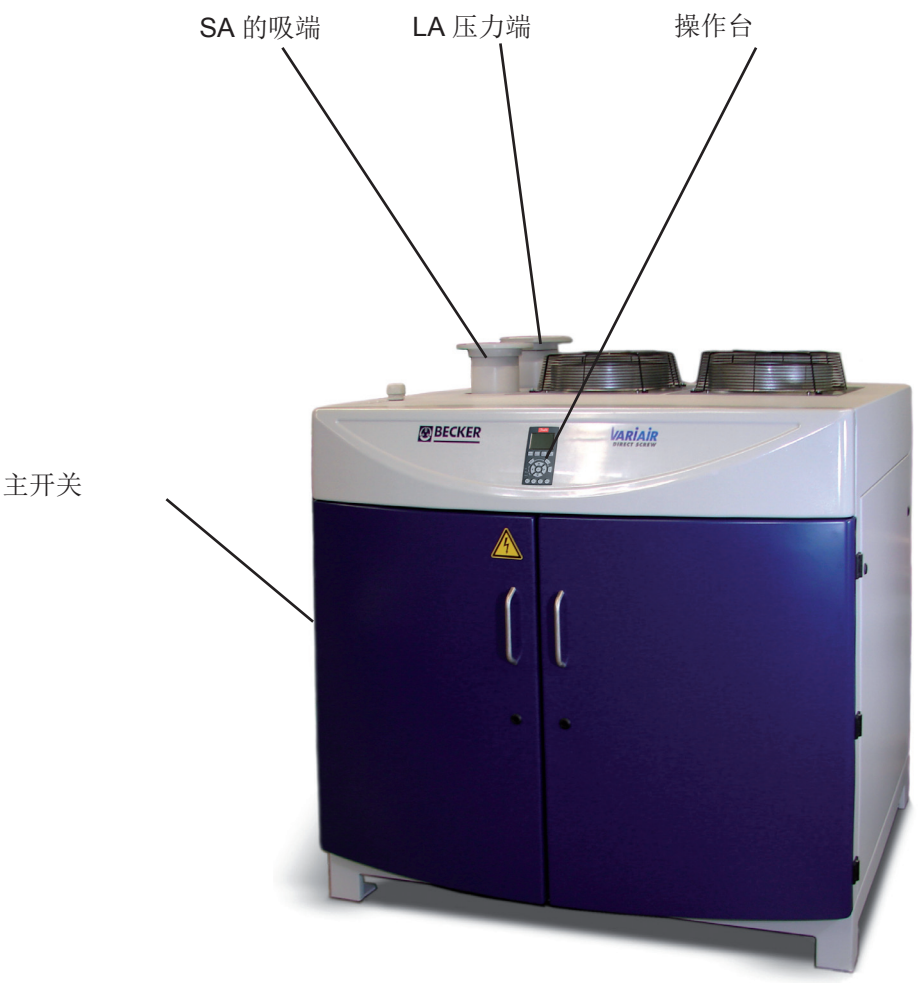


图 1

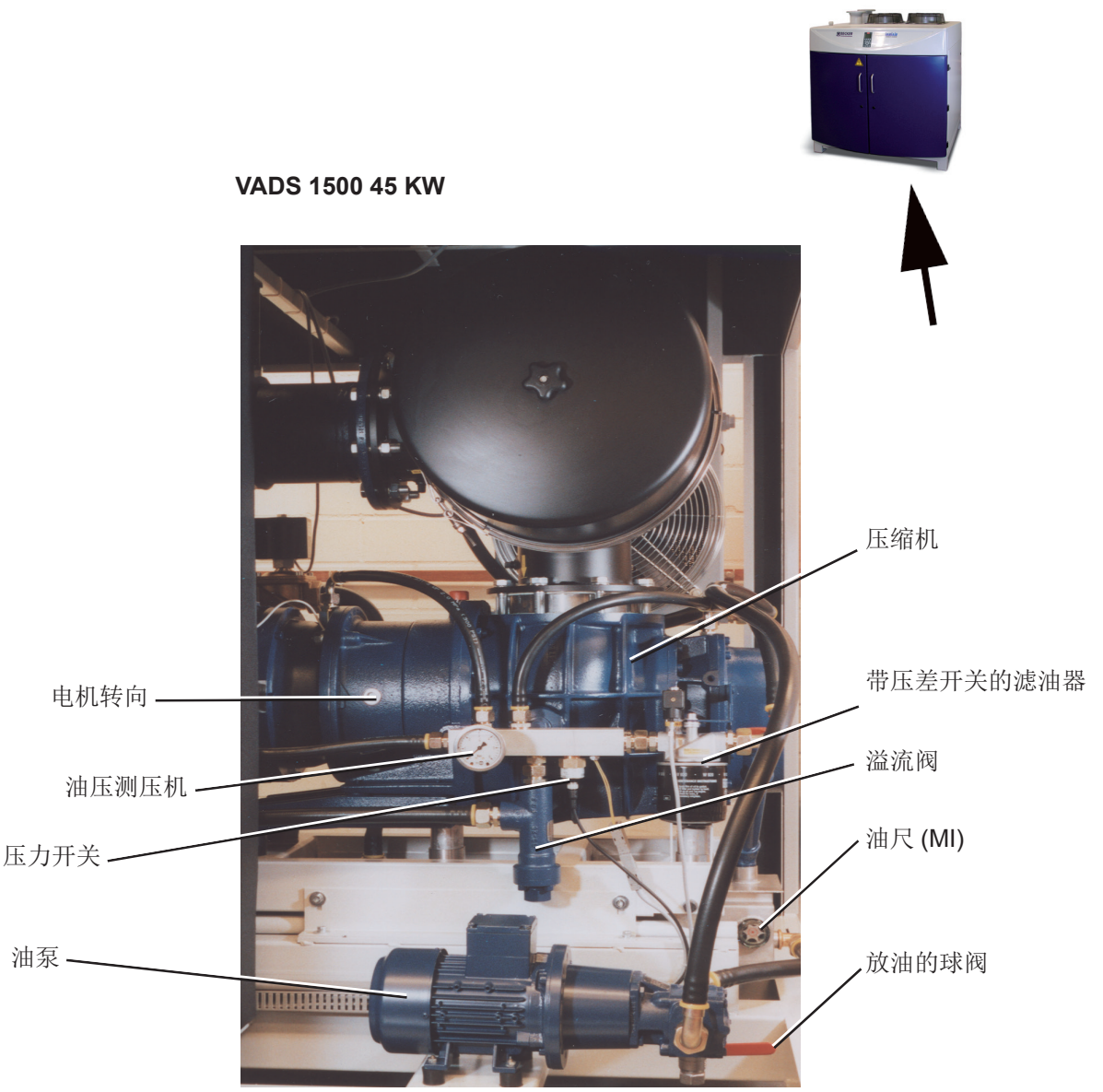
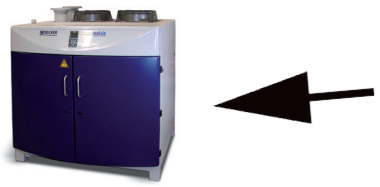

VADS 1500 45 KW
压缩机
带压差开关的滤油器
溢流阀
油尺 (MI)
放油的球阀
电机转向
油压测压机
压力开关
油泵

图 2



VADS 1500 45 KW

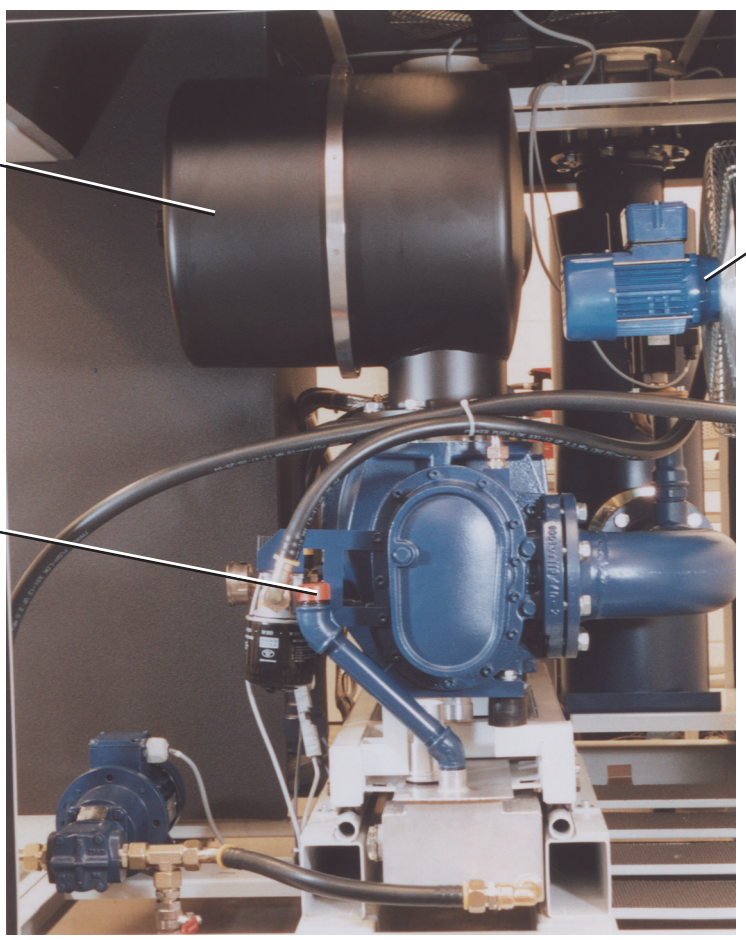


图 3



VADS 1500 45 KW

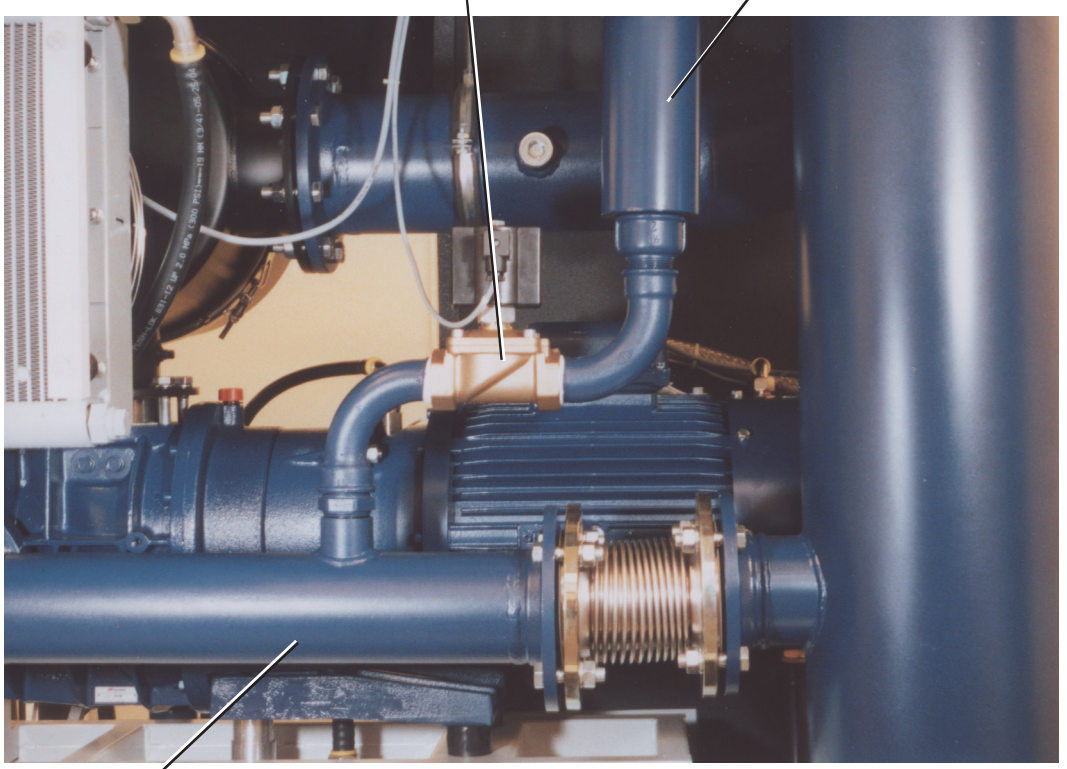
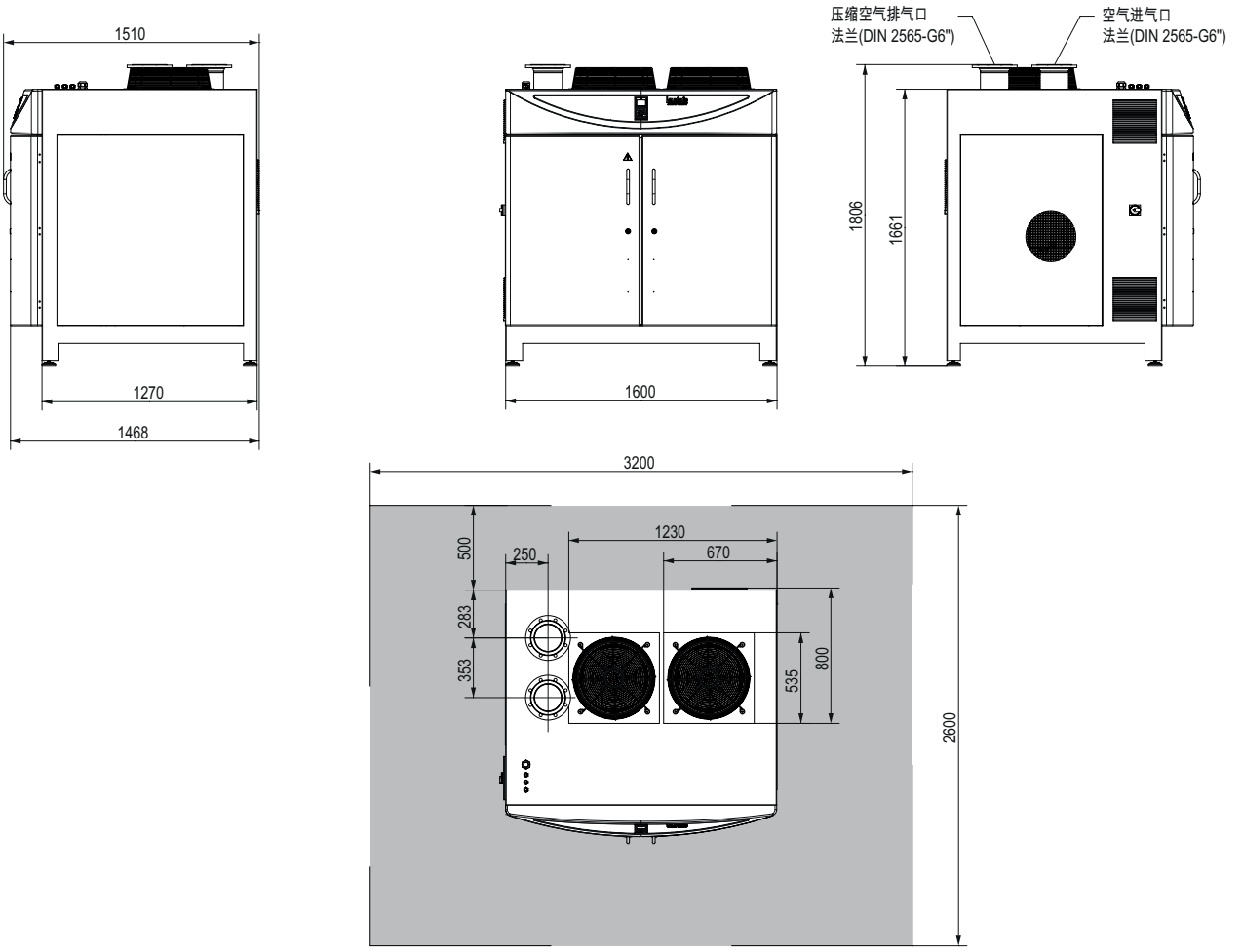


图 4

8. 技术数据



真空泵	**VADS 1500**	压缩机	**VADS 1500**
抽吸能力	750–1420 m^3/h	流量	750–1200 m^3/h
工作真空（连续运行）	200 mbar（绝对压力）	工作压力（连续运行）	2 bar（绝对压力）
安装的马达功率	37 KW	安装的马达功率	45 KW
压缩机转数	6600–12000 min^{-1}	压缩机转数	4800–10000 min^{-1}
声级	≤ 80 db(A)	声级	≤ 80 db(A)
长	1600 mm	长	1600 mm
宽	1510 mm	宽	1510 mm
高	1806 mm	高	1806 mm
重量	约 1200 Kg	重量	约 1200 Kg
抽吸接口 n	DN 150 / PN 6	吸入接口	DN 150 / PN 6
排气接口	DN 150 / PN 6	压力接口	DN 150 / PN 6

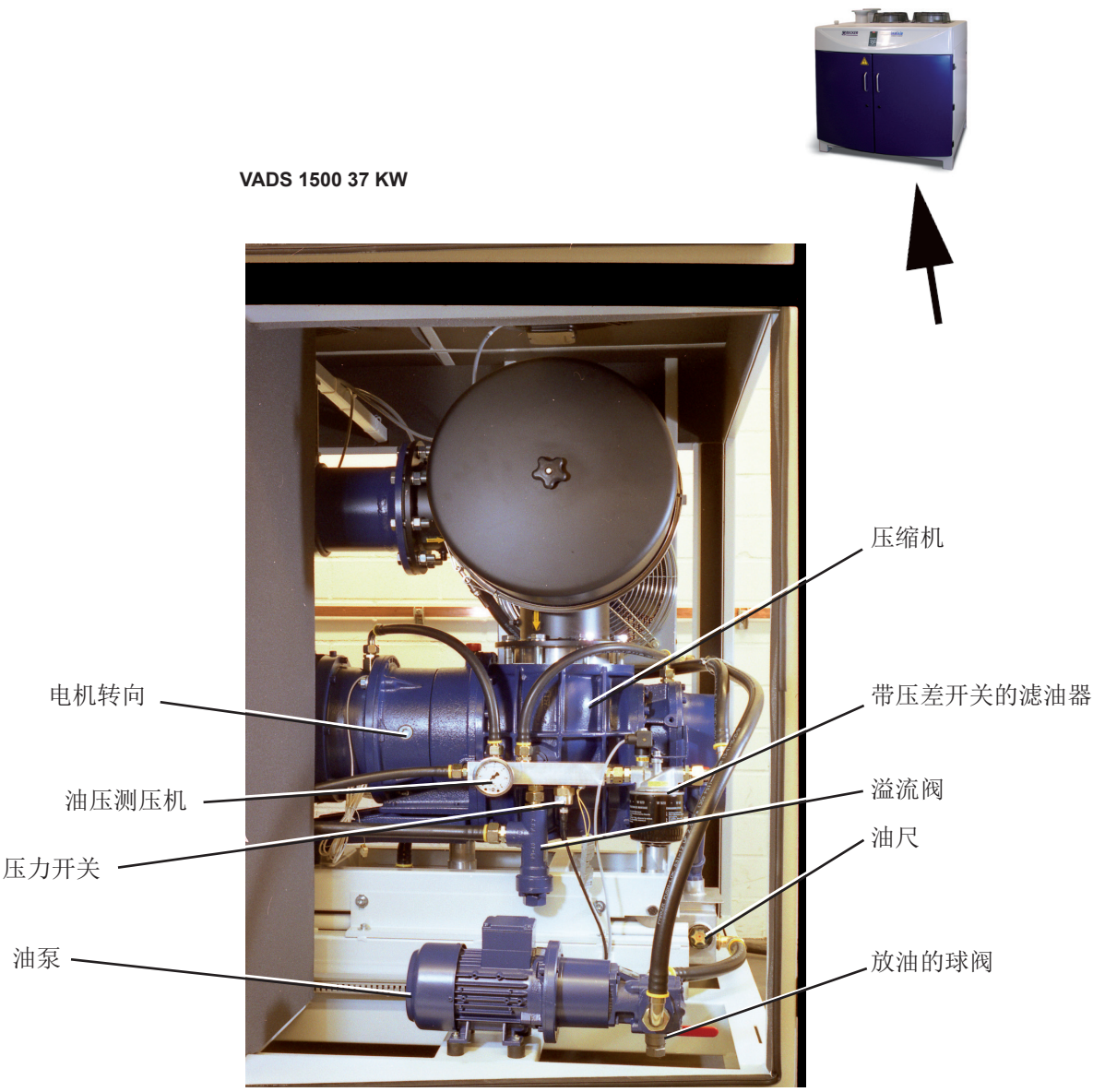
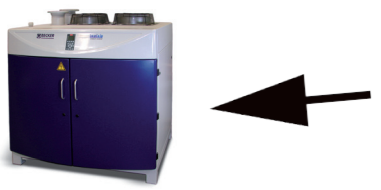


图 5



VADS 1500 37 KW

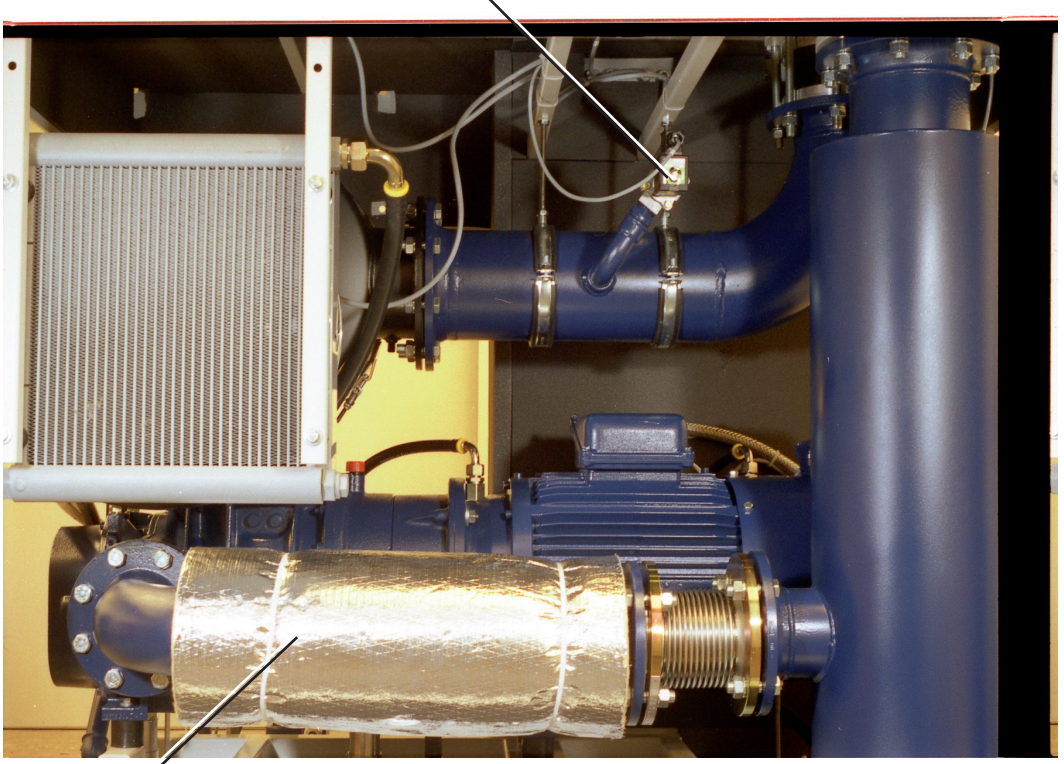


图 6



VADS 1500 37 KW

旁通电磁阀

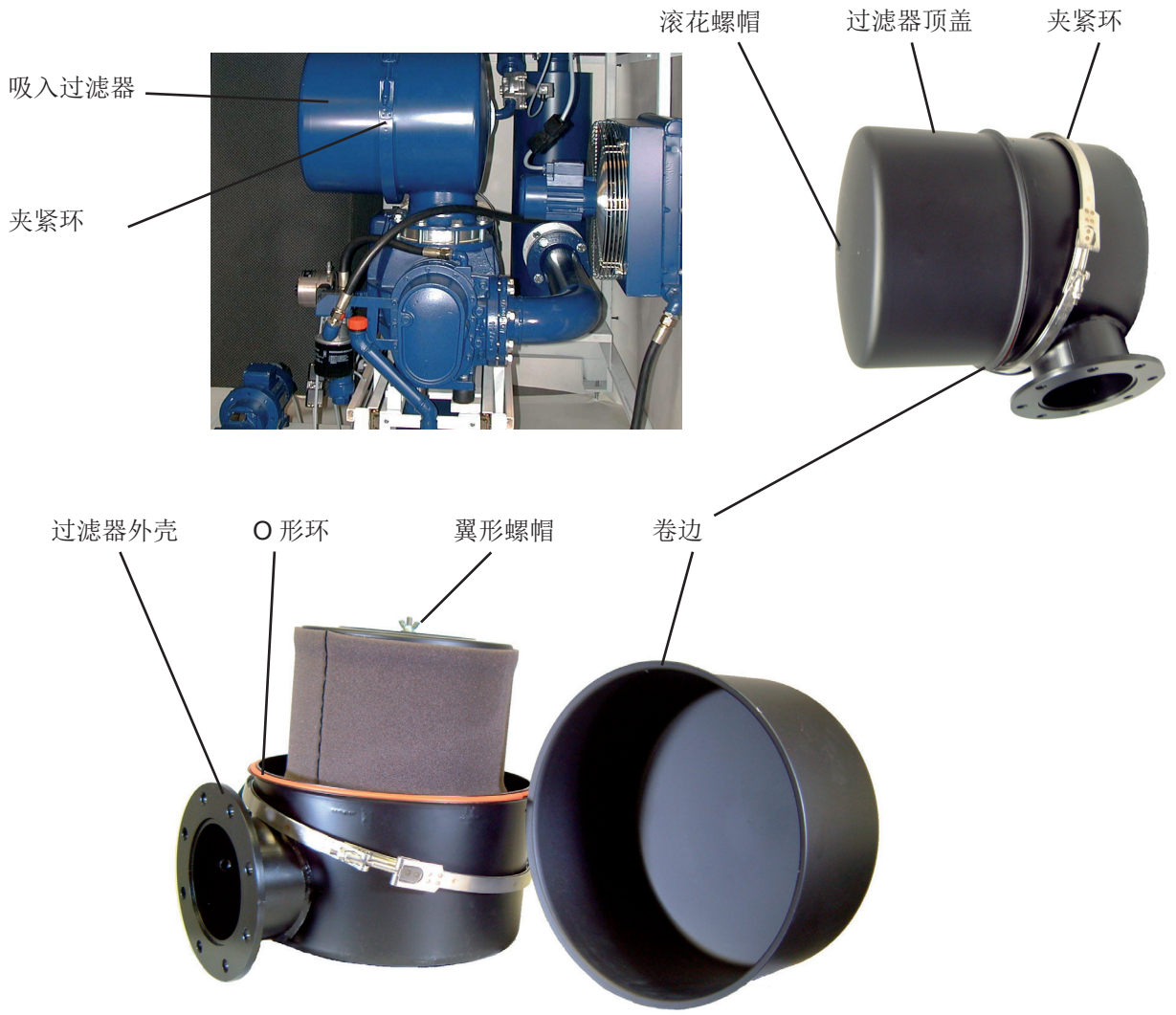


排气管线

图 7

滤芯的维护

滤芯（部件号 709580）：当压差较高时，在吸入过滤器中须更换滤芯。否则系统内就会产生高温。滤芯的污浊程度与各自的使用条件有关。我们建议，每 14 天检查滤芯的污浊程度。



拆卸： 拧下过滤器顶盖上的滚花螺帽，松开夹紧环，同时按住过滤器顶盖，将夹紧环向后推。将过滤器顶盖向前取下。拧开滤芯的翼形螺母，更换滤芯，并将翼形螺母重新拧紧。
安装： 尽量两人进行。将过滤器顶盖对准压到 O 形环上。检查过滤器顶盖的卷边和过滤器外壳是否等距。重新推上夹紧环、校准并拧紧：检查配合精度。检查夹紧环的牢固性。
安装过滤器顶盖时要注意确实装得牢固可靠。否则会构成危险，使设备出现故障时过滤器顶盖失控飞出。我们建议，在门都被闭锁后再进行试运行。