

**œrlikon**  
leybold vacuum

# TURBOVAC

TURBOVAC 脂润滑轴承涡轮分子泵

TURBOVAC 35 LS, 35 LS2

TURBOVAC 50

TURBOVAC 151, 151 C

TURBOVAC 361, 361 C

TURBOVAC 600 C

TURBOVAC 1000 C

和“Oerlikon 莱宝真空”改进的真空泵

使用说明书 GA05118\_1502

**œrlikon**  
leybold vacuum

客户服务中心电话:

400 038 8989

800 818 0033



中文说明书仅供参考，如有疑问以英文版说明书为准。

# 目 录

重要安全图标 .....	3
<b>1. 描述 .....</b>	<b>6</b>
1.1 设计与用途 .....	6
1.2 供货设备 .....	6
1.3 技术参数 .....	7
1.4 订货资料 .....	12
1.5 工作环境和冷却 .....	13
<b>2. 运输和贮存 .....</b>	<b>14</b>
<b>3. 安装 .....</b>	<b>15</b>
3.1 适用性 .....	15
3.2 环境条件 .....	15
3.3 将泵连到真空室 .....	16
3.4 前级真空连接法 .....	20
3.5 连接冷却装置 .....	20
3.6 连接吹洗气体和破空装置 .....	22
3.7 连接 TURBOTRONIK .....	23
<b>4. 运行 .....</b>	<b>24</b>
4.1 介质兼容性/吹洗气体 .....	24
4.2 启动 .....	25
4.3 烘烤 .....	26
4.4 运行 .....	26
4.5 停机 .....	26
4.6 破空 .....	27
<b>5. 维护 .....</b>	<b>29</b>
5.1 维护期 .....	29
5.2 “Oerlikon 莱宝真空” 服务 .....	29
5.3 清洁处理 .....	30
5.4 将泵从系统拆下 .....	30
<b>6. 故障排除 .....</b>	<b>31</b>
<b>7. 废物处理 .....</b>	<b>33</b>
<b>EC 厂商声明 .....</b>	<b>34</b>

## 重要安全图标

表示为防止人员受到伤害必须严格遵守的规程。

---

**警告**

---

表示为防止产品损坏或毁坏必须严格遵守的规程。

---

**当心**

---

“Oerlikon 莱宝真空”TURBOVAC 涡轮分子泵应当按本说明书正确使用时才能确保安全有效运行。认真阅读严格遵守本节和本说明书所有安全防范措施是用户的职责。TURBOVAC 只能在良好环境和说明书所述条件下运行。设备操作和维护只能由经过培训专职人员进行。有关特殊技术要求请咨询当地、州、国家办事机构，有关进一步安全运行和/或维护问题请咨询距您最近的我们办公室。

**不遵守下述安全措施会导致严重人员伤害！**

### 机械危害

人身伤害危险！

人体任何部分不得暴露在真空中。泵只有破空后才能搬运。

下述说明书所述涡轮分子泵由于它们高转速以及特定转子质量，因此含有大量动能。

万一系统发生事故，例如转子/定子相接触，甚至转子破碎时会释放旋转能量。

为避免设备毁坏，防止操作人员伤亡，真空泵主要欧洲制造商强烈要求必须按本手册所给安装规程进行安装。

如果没有接入真空室，不得启动泵（例如台架试验）。

泵如果突然卡住，TURBOVAC 50 上高真空法兰的小法兰连接件不能足以阻止泵旋转。泵转动会引起前级真空管线泄漏,所以有必要对其施加辅助固定措施。

---

**警告**



---

**警告 电气危害**



人身伤害危险！

在电源接头上有危险电压。对泵进行任何维护或检修前，必须切断泵所有电源。

泵运行必须使用相匹配的变频器和连接线。

变频器与泵之间连接电缆上有高达 400V 的电压，风扇、法兰加热器、阀门和它们的电源线接头上会带电。

为保护导线和电缆不受损害，要正确确定它们架设走向。

当安装 TURBOVAC 插头电缆时，TURBOVAC 变频器输出是有电压的。

---

**警告 热危害**



人身伤害危险！

运行期间泵很热 (>70°C, 158°F) 因此有烫伤危险。把热部件隔开防止接触。要注意泵上提示危险的符号，如果是热泵须穿防护服。

---

**警告 由物料引起的危害**



前级管线必须密封。

危险气体能从漏点处漏出或者抽出的气体可能与空气或水汽反应。

如果泵事先已抽过危险气体，在打开吸入或出口法兰之前必须采取适当防护措施。

必要的话，要戴手套，口罩和/或防护服，在排风罩下工作。

爆炸危险！

标准型泵不适合在易爆危险区域内工作。若在这样的环境下使用泵，在订货之前请与我们联系。

污染件会损害健康污染环境。工作开始前，首先要查明零件是否被污染。当接触污染件时要遵守相关处理规程，采取必要防护措施。



## 不采取下述防护措施会导致泵损坏！

未经授权擅自拆开泵或更换泵的机械或电气部件则担 **警告**  
保作废。

只有“Oerlikon 莱宝真空”批准做检修工作的人员才能打开泵。

转子已经过精确动平衡；无论任何小变动例如转子部件松动或弯曲都必须重新做动平衡。

除非采用专门的附件和配件，否则 TURBOVAC 不适合用于抽腐蚀性介质或含灰尘的介质。当抽腐蚀性气体时 C 型泵必须通吹洗气；当被抽介质含有灰尘时，必须安装细网过滤器。

遵守介质兼容性规定，请在第 4.1 节内查找。

搬运期间注意不要弄坏堵头和冷却水接头。

必须避免冲击对泵的影响（如加速度），如果不能避免要将冲击的影响减小到不使转子产生振动的程度。如在特殊应用场合应用，请首先与我们应用部联系。

图中标号例如（1/2）依次是由图号和序号组成的。

**图**

我们保留更改本说明书中所给设计和数据的权利。图例也不受约束。

请保留好说明书以备用。

## 1. 描述

### 1.1 设计与用途

35 LS 至 1000 型 TURBOVAC 是装有脂润滑轴承的涡轮分子泵。用这些泵可将真空室抽空至高真空度压力范围。TURBOVAC 运行需要变频器和前级真空泵。

### 1.2 供货设备

TURBOVAC 装在含有干燥剂的密封 PE 包内发运。干燥剂最大有效期为一年。

#### **TURBOVAC 35 LS/35 LS2**

发运的泵没有防护网或连接附件。

#### **TURBOVAC 50 至 1000**

对于 ISO-K 法兰的高真空口：

防护网，中央定位环和 FPM 密封圈；外环。

对于 CF 法兰的高真空口：防护网。

对于 KF 法兰的高真空口：防护网，中央定位环和 FPM “O” 形圈以及卡箍。

对于 ANSI 法兰的高真空口：防护网。

前级真空口：中央定位环，“O”形圈和卡箍。

保护气体孔和充气孔发运时都被堵住。

此外，作为 TURBOVAC 151，361 和 600 标准设备还包含用作冷却水接头的旋转螺纹件；如果需要的话可以使用它们代替工厂安装的接头。

作为泵标准设备不包含泵运行所需的电子变频器和连接电缆。

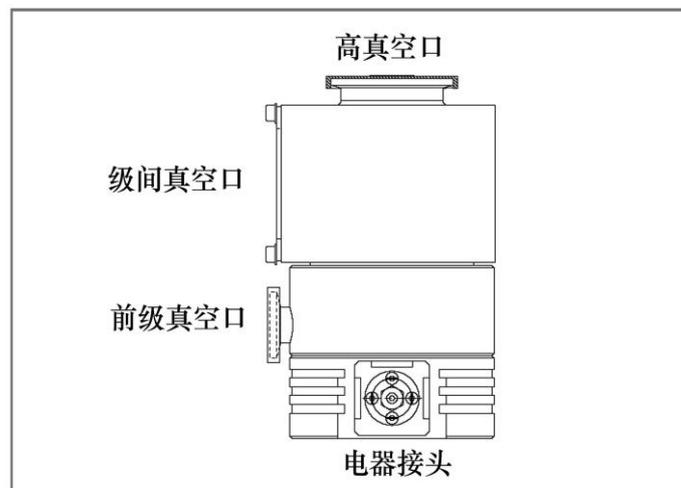
---

PE：聚乙烯

FPM：氟橡胶，可耐 150°C（300°F）高温。

### 1.3 技术参数

		氦检漏仪专用型	
<b>TURBOVAC</b>		<b>35 LS</b>	<b>35 LS2</b>
高真空口	DN	40 KF	40 KF
抽速			
He, 高真空	$l\ s^{-1}$	25	32
He, 级间真空	$l\ s^{-1}$	4.5	5.5
在 $10^{-2}mbar$ 下水冷恒定运行最大气体流量			
He	$mbar\ l\ s^{-1}$	0.25	0.25
最大空载压缩比			
He, 高真空		$1.5 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^4$
He, 级间真空		70	600
He 最大允许的前级真空压力	mbar	1	6
前级口	DN	16 KF	16 KF
推荐的前级泵		TRIVAC D 2.5 E	膜片泵
达到 95% 额定转速的启动时间	min	2	
重量, 约	kg	2	
最大功率消耗/在极限压力下	W	45/15	
运行中最高环境温度	°C	45	



TURBOVAC 35 LS 和 35 LS2

**TURBOVAC 50**

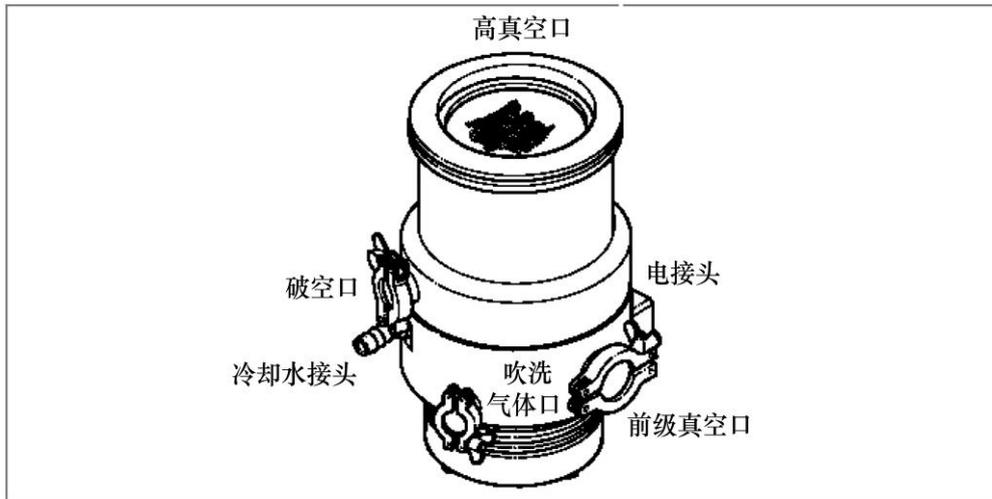
“O”形圈密封 “O”形圈密封 金属密封

		40 KF 铝	63 ISO-K 铝	63 CF 不锈钢
高真空口	DN			
泵外壳				
10 <sup>-3</sup> mbar 下抽速				
N <sub>2</sub>	l s <sup>-1</sup>	33	55	55
He	l s <sup>-1</sup>	36	48	48
H <sub>2</sub>	l s <sup>-1</sup>	28	30	30
10 <sup>-2</sup> mbar 水冷恒定运行最大气体流量				
N <sub>2</sub>	mbar l s <sup>-1</sup>	0.30	0.40	0.40
He	mbar l s <sup>-1</sup>	0.25	0.35	0.35
H <sub>2</sub>	mbar l s <sup>-1</sup>	0.20	0.25	0.25
最大空载压缩比 N <sub>2</sub>		2 × 10 <sup>6</sup>	2 × 10 <sup>6</sup>	2 × 10 <sup>8</sup>
配用 TRIVAC D 2.5E 时的极限真空	mbar	<5 × 10 <sup>-8</sup>	<5 × 10 <sup>-8</sup>	<5 × 10 <sup>-8</sup>
N <sub>2</sub> 的最大允许的前级压力	mbar		1 × 10 <sup>-1</sup>	
前级真空口	DN		16 KF	
推荐的前级泵			TRIVAC D 2.5E	
达到 95% 额定转速的启动时间	min		2	
水冷接头（软管喷嘴）				
（用于零件号 854 08）	mm		10	
重量，约	kg		2	
最大功率消耗/在极限压力下	W		45/15	
运行中最大环境温度	°C		55	
CF 法兰最大烘烤温度	°C		80	



TURBOVAC 50

		<b>TURBOVAC 151</b>		<b>TURBOVAC 361/361 C</b>	
		DN	100ISO-K/100CF	100ISO-K 100CF	160ISO-K 160CF
高真空口					
抽速	N <sub>2</sub>	1 s <sup>-1</sup>	145	350	400
	Ar	1 s <sup>-1</sup>	150	350	-
	He	1 s <sup>-1</sup>	135	340	380
	H <sub>2</sub>	1 s <sup>-1</sup>	115	340	370
最大抽气量	N <sub>2</sub>		3	7.5	-
	Ar	mbar l s <sup>-1</sup>	3	7.5	-
	H <sub>2</sub>	mbar l s <sup>-1</sup>	1.7		
压缩比	N <sub>2</sub>		1 10 <sup>9</sup>	1 10 <sup>9</sup>	
	He		2 10 <sup>4</sup>	6 10 <sup>4</sup>	
	H <sub>2</sub>		8 10 <sup>2</sup>	3 10 <sup>3</sup>	
极限真空		mbar	<1 10 <sup>-10</sup>	<1 10 <sup>-10</sup>	
水冷最大进口压力压力 (恒定运行)		mbar	5 10 <sup>-2</sup>	5 10 <sup>-2</sup>	
N <sub>2</sub> 的最大允许的前级压力		mbar	5 10 <sup>-1</sup>	5 10 <sup>-1</sup>	
推荐的前级泵		TRIVAC	D4B 或 D16B	D16B 或 D25B	
达到 95% 额定转速的启动时间		min	≈ 2	≈ 2	
前级真空口		DN	25 KF	25 KF	
吹洗气体/破空口		DN	10 KF	10 KF	
冷水接头 (软管)		mm	10	10	
重量, 约		kg	8	12	
最大功率消耗/在极限压力下		VA	680/480	680/480	
运行中最高环境温度		°C	55	55	
CF 法兰处最大烘烤温度		°C	100	100	



TURBOVAC 151 C; TURBOVAC 361 C similar

		<b>TURBOVAC 600 C</b>		<b>TURBOVAC 1000 C</b>		
		160 ISO-K	•160 CF	160 ISO-K/CF	200 CF/6"	ANSI 250 ISO-K
高真空口	DN					
抽速	N <sub>2</sub>	l s <sup>-1</sup>	560	850	1100	1150
	He	l s <sup>-1</sup>	600	-	-	-
	H <sub>2</sub>	l s <sup>-1</sup>	570	-	-	-
最大抽气量	N <sub>2</sub>	mbar l s <sup>-1</sup>	<4		-	
	Ar	mbar l s <sup>-1</sup>	<4		-	
压缩比	N <sub>2</sub>		> 10 <sup>9</sup>		-	
	He		2 10 <sup>4</sup>		-	
	H <sub>2</sub>		1.1 10 <sup>3</sup>		-	
极限真空		mbar	<10 <sup>-10</sup>		<10 <sup>-10</sup>	
转速		rpm	36,000		36,000	
启动时间(变频器), 约		min	4		9	
水冷最大进口压力 (恒定运行)		mbar	1 10 <sup>-2</sup>		-	
N <sub>2</sub> 最大允许的前级 压力		mbar	5 10 <sup>-2</sup>		5 10 <sup>-2</sup>	
推荐的前级泵						
在标准运行条件下	TRIVAC	D 25 B/40 B			TRIVAC D 40 B	
在吹洗气体运行条件下	TRIVAC	40 B				
到达 95% 额定转速		min	3		-	

的启动时间

前级真空口	DN	40 KF	40KF/63ISO-K	40 KF	40KF/63ISO-K
吹洗气体/破空口	DN	10 KF	10 KF <sup>1)</sup>	10 KF <sup>1)</sup>	10 KF <sup>1)</sup>
冷却水接头 (软管)	mm	10	11/10 <sup>2)</sup>	11	11/10 <sup>2)</sup>
重量, 约	kg	12		25	
最大功率消耗/在极限压力下	VA	680/480		-	
运行时最大环境温度	°C	55		55	
CF法兰最大烘烤温度	°C	100		100	

1) 1995 年以前为 16 mm KF。

2) 11 mm 用于 40 mm 型 KF 前级真空口。

10 mm 用于 63 mm 型 ISO-K 前级真空口。

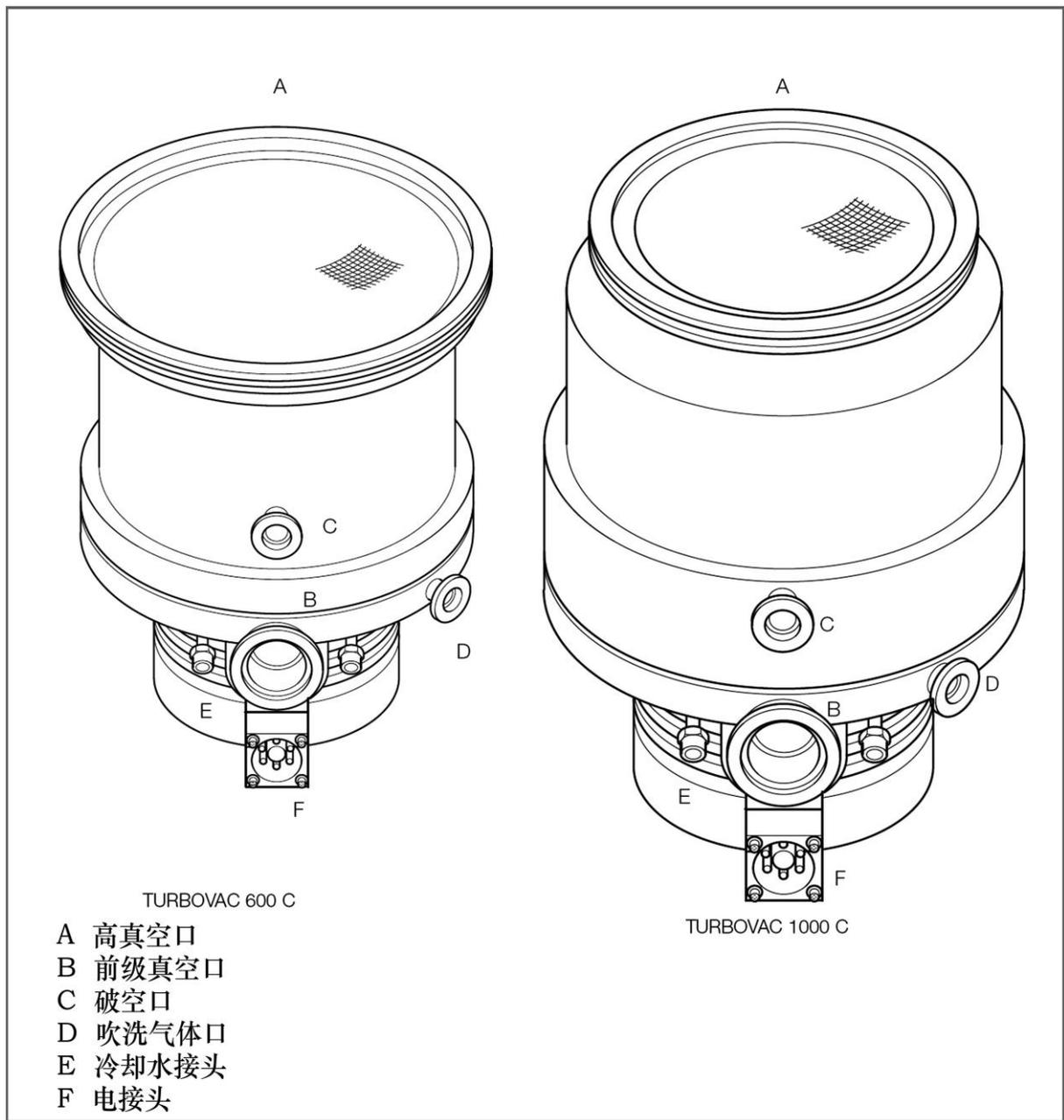


图 2

## 1.4 订货资料

TURBOVAC	35 LS	35 LS 2	50	151	151 C	361	361 C	600 C	1000 C
高真空口									
DN 40 KF	856 64	856 66	854 00						
DN 40 CF			853 99						
DN 63 ISO-K			854 01 800150V0010						
DN 63 CF			854 02						
DN 100 ISO-K				856 31	856 35	856 70 800150V0005 <sup>3)</sup>	856 75 800150V0018 <sup>4)</sup>		
DN 100 CF				856 32	103 41	856 71			
DN 160 ISO-K						856 72	856 77	800150V0015	855 35 <sup>1)</sup> 855 38 <sup>2)</sup>
DN 160 CF						856 73		800150V0017	854 91 <sup>1)</sup>
DN 200 CF									117 64 <sup>1)</sup>
DN 200 ISO-K									153 00 <sup>1)</sup>
6" ANSI									894 89 <sup>1)</sup>
DN 250 ISO-K									855 36 <sup>1)</sup> 855 39 <sup>2)</sup>
用于 TURBOVAC 35 LS, 35 LS2, 50 的冷却水装置			854 08						

- 1) 前级真空法兰为 DN 40 KF
- 2) 前级真空法兰为 DN 63 ISO-K
- 3) 180° 旋转破空法兰
- 4) 洁净室打包

## 1.5 工作环境和冷却

TURBOVAC	如果满足所有这些条件，不需要其它冷却	要求空冷或水冷	如果满足这些条件中的任何一个条件，要求水冷
35 LS	环境温度 < 30°C	环境温度 30-40°C	环境温度 40-50°C
35 LS2	无烘烤操作	有烘烤操作	有烘烤操作
	高真空压力 < 10 <sup>-3</sup> mbar	高真空压力 10 <sup>-3</sup> 至 5 × 10 <sup>-2</sup> mbar	高真空压力 > 5 × 10 <sup>-2</sup> mbar
	前级真空压力 < 5 × 10 <sup>-1</sup> mbar	前级真空压力 5 × 10 <sup>-1</sup> 至 2 mbar	前级真空压力 > 2 mbar
50	在高真空压力 < 10 <sup>-4</sup> mbar 下连续运行 环境温度 < 45°C	在环境温度下 < 40°C 烘烤	环境温度 45-55°C 在高真空压力 > 10 <sup>-4</sup> mbar 下连续运行 环境温度 > 40°C 下烘烤
151, 151 C 361, 361 C	—	在环境温度 < 35°C 下烘烤或者 高真空压力 < 10 <sup>-3</sup> mbar 和环境温度 < 45°C	在环境温度 > 35°C 下烘烤 高真空压力 > 10 <sup>-3</sup> mbar 环境温度 45-55°C
600 C	—	在环境温度 < 35°C 下烘烤或者 高真空压力 < 10 <sup>-3</sup> mbar 以及环境温度 < 45°C	在环境温度 > 35°C 下烘烤 高真空压力 > 10 <sup>-3</sup> mbar 环境温度 45-55°C
1000 C	—	在环境温度 < 35°C 下烘烤或者 高真空压力 < 10 <sup>-4</sup> mbar 以及环境温度 < 45°C	在环境温度 > 35°C 下烘烤 高真空压力 > 10 <sup>-4</sup> mbar 环境温度 45-55°C

°C	°F	mbar	Torr
30	86	10 <sup>-4</sup>	8·10 <sup>-5</sup>
35	95	10 <sup>-3</sup>	8·10 <sup>-4</sup>
40	104	10 <sup>-2</sup>	8·10 <sup>-3</sup>
45	113	5·10 <sup>-2</sup>	4·10 <sup>-2</sup>
50	122	5·10 <sup>-1</sup>	4·10 <sup>-1</sup>
55	131	2	1.5

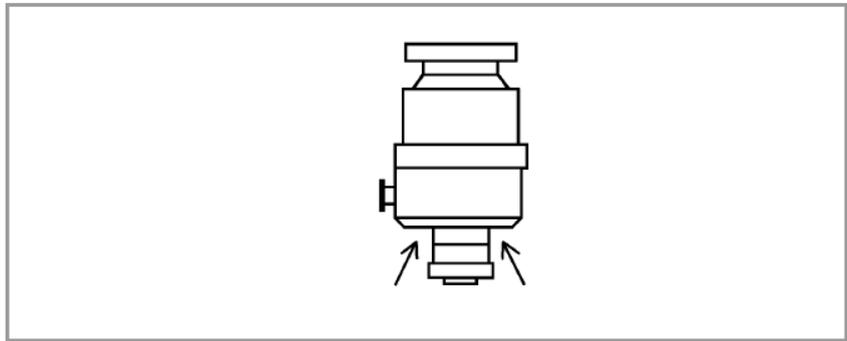


图 3 运输

## 2. 运输和贮存

当搬运较重泵时，可用叉车抬起底法兰的下表面；见图 3。

---

### 当心

---

在搬运期间注意不要碰坏堵头和冷却水接头。

TURBOVAC 是装在含有干燥剂密封 PE 袋中发运的。干燥剂最大有效期为一年。

直到立即要安装泵之前才允许打开包装袋。

### 3. 安装

#### 3.1 适用性

TURBOVAC 型机器是用来将真空室抽至高真空范围的泵。然而 TURBOVAC 工作需要 TURBOTRONIK 变频器和前级真空泵。

TURBOVAC 35LS 和 35 LS2 仅用于氦检漏仪。

这些泵如果没有前级泵是不能工作的。

涡轮分子泵不能抽含有尘埃粒子的气体或液体。

无吹洗气体零件的涡轮分子泵只能抽空气或惰性气体。

它们不能抽腐蚀性或活泼性气体。

型号中标有“C”的 TURBOVAC 涡轮分子泵装有这个吹洗气体零件，它只保护 TURBOVAC 中的轴承区和电机。

#### 3.2 环境条件

在磁场中使用 TURBOVAC 时，泵壳体表面的磁感应强度不会超过下述值：**磁场**

TURBOVAC 50:  $B=7 \text{ mT}$

TURBOVAC 151-1000:

磁力线为径向时  $B=5 \text{ mT}$

磁力线为轴向时  $B=15 \text{ mT}$

如果超过这些值，采取适当屏蔽措施。

标准型泵可耐  $10^3 \text{ Gy}$  的辐射。

---

1 mT (毫泰斯拉) = 10G (高斯)

1 Gy (格雷) = 100 rad

### 3.3 将泵连到真空室

仅在安装前才拆掉涡轮分子泵的罩和盲板，以确保在尽可能洁净的条件下安装 TURBOVAC。

当将泵连入系统或从系统拆下时，不要站在 TURBOVAC 泵下面。

#### 警告



下述说明书所述涡轮分子泵由于它们高转速以及特定转子质量，因此含有大量功能。万一系统发生事故，例如转子/定子相接触甚至转子破碎时会释放旋转能量。

为避免设备毁坏，防止操作人员伤亡，真空泵主要欧洲制造商强烈要求必须按本手册所给安装规程进行安装。

高真空法兰必须牢固安装在真空室。如果泵卡住，连接不牢会使泵脱离固定件使泵内部零射出。如果泵还没有法兰连接到真空室，决不允许启动泵（例如台架试验）。

如果突然卡住，其减速力矩必然被系统吸收。为此当紧固 ISO-K 型高真空法兰时，要求如下：

TURBOVAC	制动力矩[Nm]	锁紧螺栓
35 LS / LS2	150	4
50	63	4
151/151 C	283	4
361/361 C	580	6
600 C	1486	10
1000 C DN 160	1500	16
DN 250	1500	10

钢制锁紧螺栓必须拧紧到 35Nm，螺栓等级为 12.9 到 50Nm。

当安装 CF 法兰时，只使用特制螺栓（DN 40 CF 锁紧力矩为 15Nm，DN 63 CF 和更大的，锁紧力矩为 30Nm）。

在“Oerlikon 莱宝真空”样本上会找到（锁紧）螺栓订货号。

作为泵标准设备不包含锁紧螺栓。

Nm	15	30	35	50
ft-lb	11	22	26	37

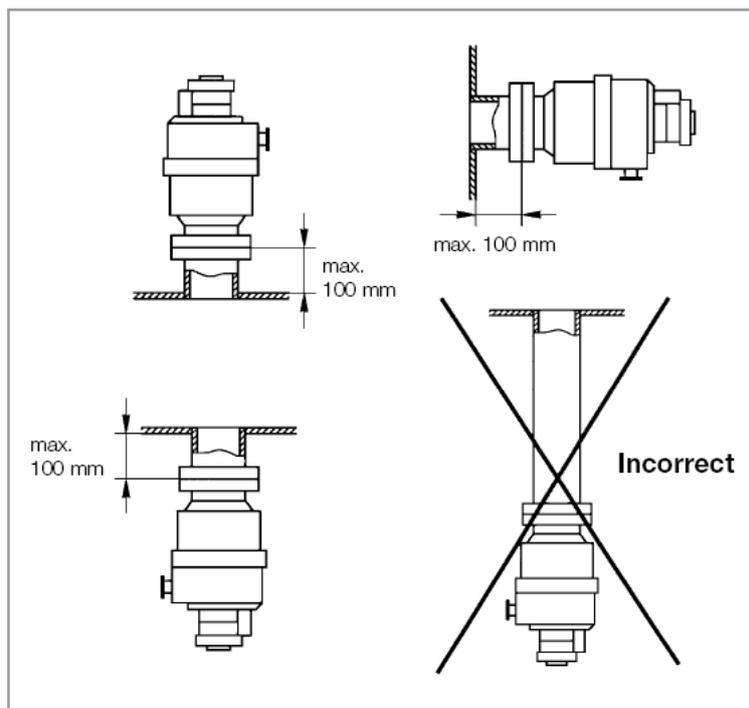


图 4 将 TURBOVAC 法兰固定到真空室

如果泵突然卡住，TURBOVAC 50 的高真空法兰，小法兰接头不是以阻止泵转动，泵转动会造成前级管线漏。因此要对泵辅助紧固防止泵突然卡住时继续转动。

警告



在大多数应用中，将 TURBOVAC 直接法兰连接到系统的高真空法兰上。润滑系统的设计，使 TURBOVAC 能够以任何所需的角度安装和运行，不必支撑泵。

如果灰尘有可能从真空室进入 TURBOVAC，则需在真空室与 TURBOVAC 之间安装一个精细网状过滤器。

细网过滤器

TURBOVAC 已经过精密平衡，通常泵运行不须减振，为了将非常灵敏怕振设备与泵隔开或者为阻止外部振动

减振器

传到 TURBOVAC 上可在 TURBOVAC 高真空法兰上安装一个专门设计的减振器。如果 TURBOVAC 1000 C 通过减振器法兰连接，还要在底法兰处紧固。

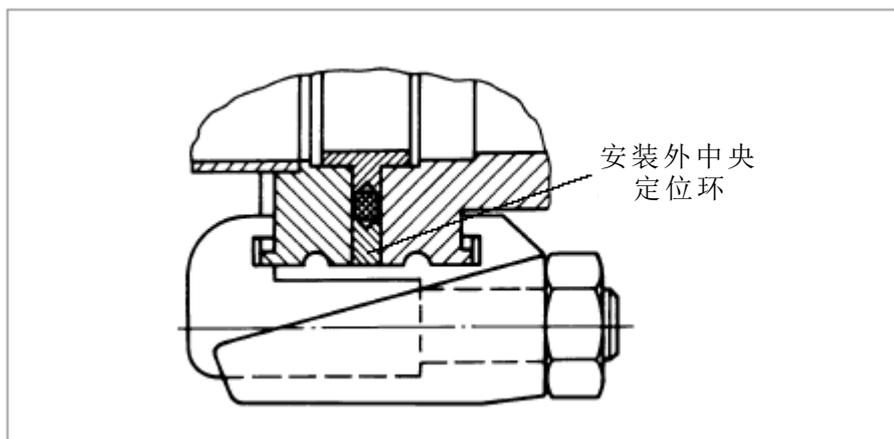


图 5 用 ISO-K 法兰

### ISO-K 压紧法兰结构

在中央定位环上装配“O”形圈。

“O”形圈应平整无缺陷，不得扭曲。然而添加外定位环。

连接 TURBOVAC 时还可以使用带定位环的环形法兰和密封垫圈。

当使用超高真空密封垫圈时需要环形法兰。

### 防护网

为了保护 TURBOVAC 在高真空法兰安装一个防护网。

只有当把这个防护网安装入位后才能启动泵，因为从吸入口进入泵的外来物会严重损坏转子。

外来物在转子部分造成的损坏不在保修范围。

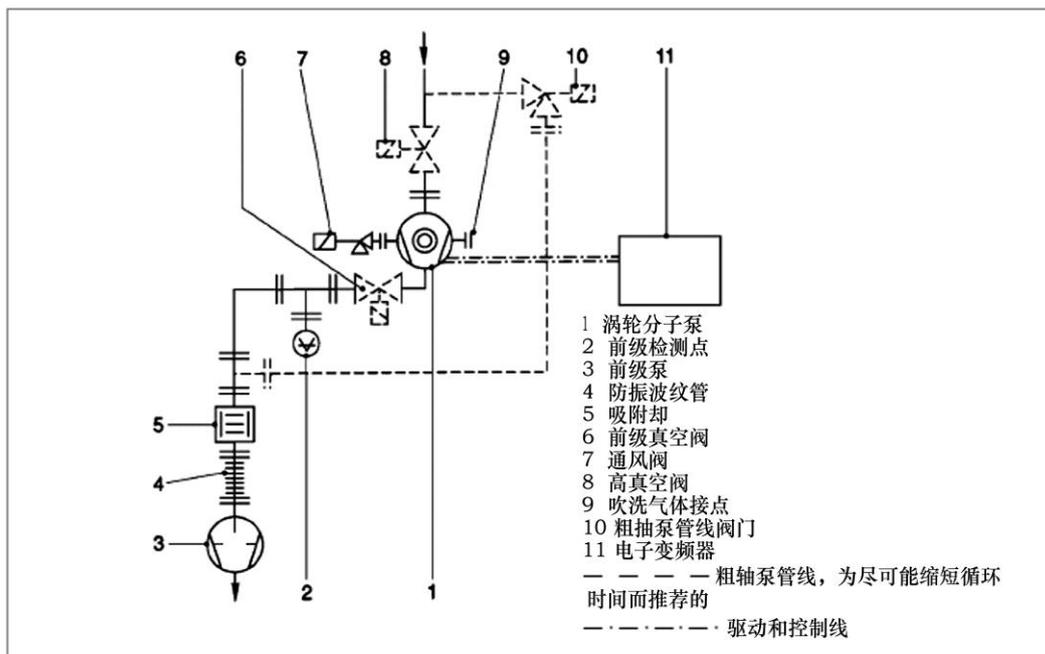


图 6 涡轮分子泵系统示意图

### 法兰加热

(仅用于含 CF 法兰的泵)

自动控制下用法兰加热器烘烤 TURBOVAC 高真空接口和配对的真空室法兰。

烘烤套或法兰加热器直接固定在进口法兰上，将泵法兰连接到真空室后就能进行烘烤。

### 人身伤害危险！

泵运行过程中很热 (>70°C, 158°F) 因此有烫伤危险，隔离发热部件避免与人相接触。

警告



泵运行噪声低于 70dB (A); 不用采取噪声隔离措施。

### 3.4 前级真空连接法

**前级泵** 要将合用的前级泵连接到前级真空法兰。

图 6 给出由 TURBOVAC 涡轮分子泵, TURBOVAC 前级泵和防返油阀组成的抽空系统示意图。

**防返油阀** 当使用无防返油阀前级泵时, 应安装一个单独安全阀。当系统不运转时, 安全阀可防止油从前级泵返流入 TURBOVAC。

**吸附阱** 我们建议在前级真空管线中安装一个吸附阱, 确保运行中 TURBOVAC 的前级真空室中总保持无油蒸汽。

安装一个粗抽泵管线, 以获得尽可能短的循环时间。TURBOVAC 和前级泵之间必须充分隔振。

**警告** 前级真空管线必须密封。



危险气体可能从漏点处漏出, 抽出的气体可能与空气或水汽反应。

### 3.5 连接冷却装置

#### 空冷

作为辅助手段可使用空冷装置。

当安装空气 TURBOVAC 时, 要保证风扇有畅通的气流。

风扇靠近泵最小距离为 20cm (8 英寸)。

注意不要让风扇把邻近设备发热产生的热空气吹过

泵。

将通风设备的风扇接通 AC 电源。

通风设备的电气连接要保证能与泵一同启动和停止。

要遵守通风设备在本说明书所给规程（GA 05.199）。

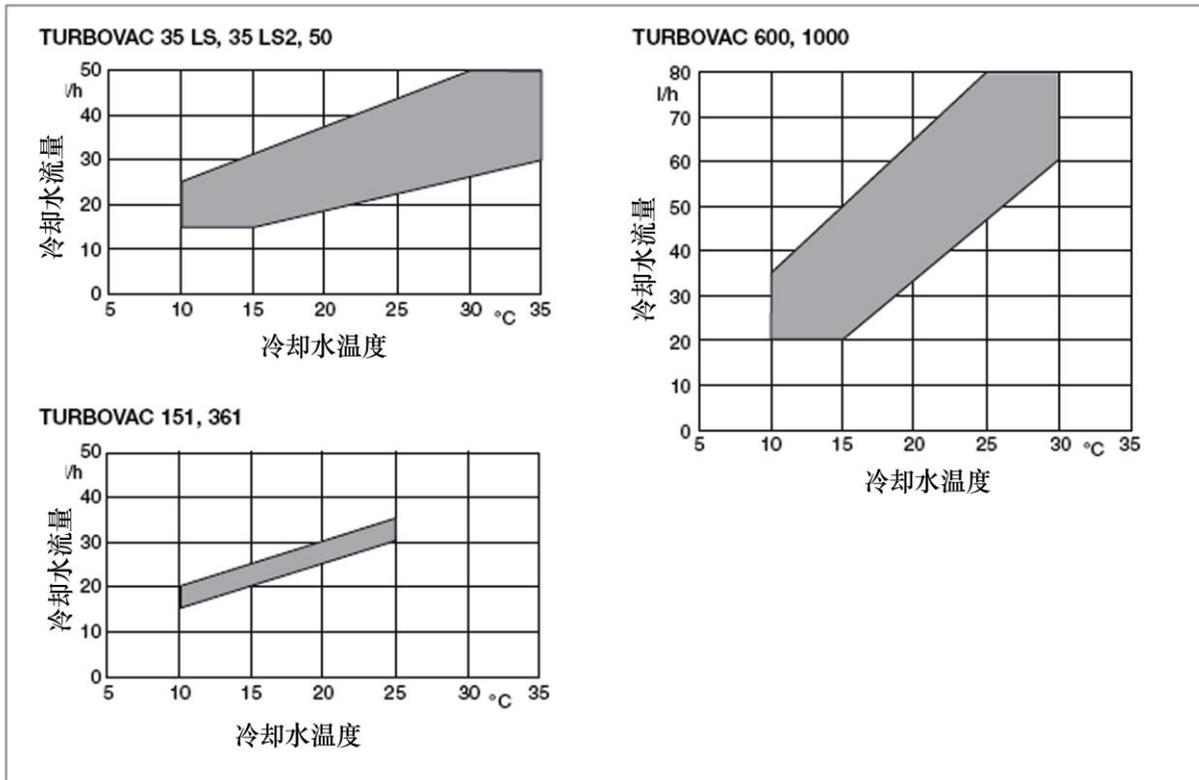


图 7 冷却水耗量

### 水冷

当把冷却水装置连接到 TURBOVAC 35LS，35 LS2 和 50 时，先拆掉泵座然后用螺栓把冷却装置固定到泵底部。紧固螺栓随冷却水装置提供。

将冷却水软管连接到软管接头。用卡箍固紧。

如果用电磁阀控制冷却水开和关，那么电磁阀电气接线要保证冷却水开与停与泵相一致。

### 冷却水技术要求

进口压力

3~7bar（绝对）

冷却水要求，进口温度

见图 7

水质	无色，清洁，无油，无脂
沉积物	< 250 mg/l
颗粒大小	< 150 μm
pH 值	7 至 8.5
全硬度（总碱性物质含量）	最大 20 德国硬度标准 (=3.57 mmol/l)

### 3.6 连接吹洗气体和破空装置

适用气体见第 4.1 节，有关不同破空方法见第 4.6 节。

**带 KF 或 ISO-K 接头的 TURBOVAC 35LS, 35LS2 和 50**  
通过系统向 TURBOVAC 破空。

**带 CF 接头的 TURBOVAC 50 和 151, 361**

如果泵不能通过系统破入空气，那么应该将断电保护破空阀连接到破空法兰上，这个断电保护破空阀可防止来自前级管线的油蒸汽反扩散入系统。

**TURBOVAC 151C, 361C, 600C 和 1000C**

把断电保护破空阀连接到破空法兰上或者把一个吹洗气体/破空阀连到吹洗气体连接法兰。

两个法兰用那个将取决于工艺过程。

当抽干净，无腐蚀性气体时，应安装断电保护破空阀。

当抽活性介质时，应连接一个吹洗气体/破空阀。

抽空时究竟哪种介质需要或不需要吹洗气体，请与“Oerlikon 莱宝真空”联系，以帮助您做出判断。

在需要吹洗气体的工艺过程中，当停机时泵必须通过吹洗气体阀破空。

有关吹洗气体/破空阀请按本说明书操作。

### 3.7 连接 TURBOTRONIK

用连接电缆将 TURBOVAC 连接到 TURBOTRONIK；详见 TURBOTRONIK 使用说明书。

人身伤害危险！

在电源插头上有危险电压。对泵进行任何维护或检修前，必须切断泵所有电源。

泵运行必须使用相匹配的变频器和连接线。

变频器与泵之间连接电缆上有高达 400V 的电压，风扇，法兰加热器，阀门和它们的电源线上将有电网电压。

为保护导线和电缆不受损害，要正确确定它们架设走向。

---

警告



接线的安全等级为 IP40。要防止水滴到泵，变频器或电气接头上。

TURBOVAC 35 LS 和 35 LS2 是为检漏仪专门设计专用泵。这些泵不得与标准变频器 NT10，NT12 或 NT13（P/N 859 00/01/04/05/06/07）和 TURBOVAC 50 的标准电缆一起使用。对于 TURBOVAC 35 LS 和 35 LS2，必须只能使用改进变频 SO-NT 12（Ref No.200 99 042）和相应电缆（Ref No.200 61 626）。

## 4. 运行

### 4.1 介质兼容性/吹洗气体

---

**当心** 除非采用专门附件和配件，否则 TURBOVAC 不适合用于抽腐蚀性介质或含灰尘介质。当抽腐蚀性气体时，C 型泵必须使用吹洗气体；当被抽介质含灰尘时，必须安装细目过滤器。

---

某些介质（例如：三氯化铝）在泵内能升货形成沉积物。沉积物增厚会降低运动部件之间的作用导致泵卡住。在某些工艺过程中通过泵加热能防止产生沉积物。对于这样的问题请向我们咨询。

腐蚀性气体（例如氯）能破坏转子。

**着火危险** 运行期间 TURBOVAC 内压力很低没有着火危险（压力低于 100mbar, 75Torr），如果压力大于 100mbar（75Torr）的可燃混合物进入热泵就会造成危险状态。运行期间泵能达到 120°C（248°F）的高温。万一泵损坏会产生火花，这就会点燃易爆混合物。

关于什么介质能在该泵中安全运行，我们将很高兴与你一起磋商。

**适用气体** **吹洗气体**

适用于所有气体。

■ 它在铝和钢上不会造成腐蚀和点蚀。

■ 它与工艺沉积物一起不会引起腐蚀和附着。

为了破空，我们建议把象氮或氩气用作吹洗气体。这

些气体温度应在 5°C 到 80°C 之间，最大相对湿度应不大于 10 ppm。

在各别情况下，与我们协商后也可以使用干燥，经过过滤的，无油空气或过滤过的环境大气（过滤器网目 $<1\ \mu\text{m}$ ）。

**过滤器** 定时更换，至少每年更换一次过滤器。

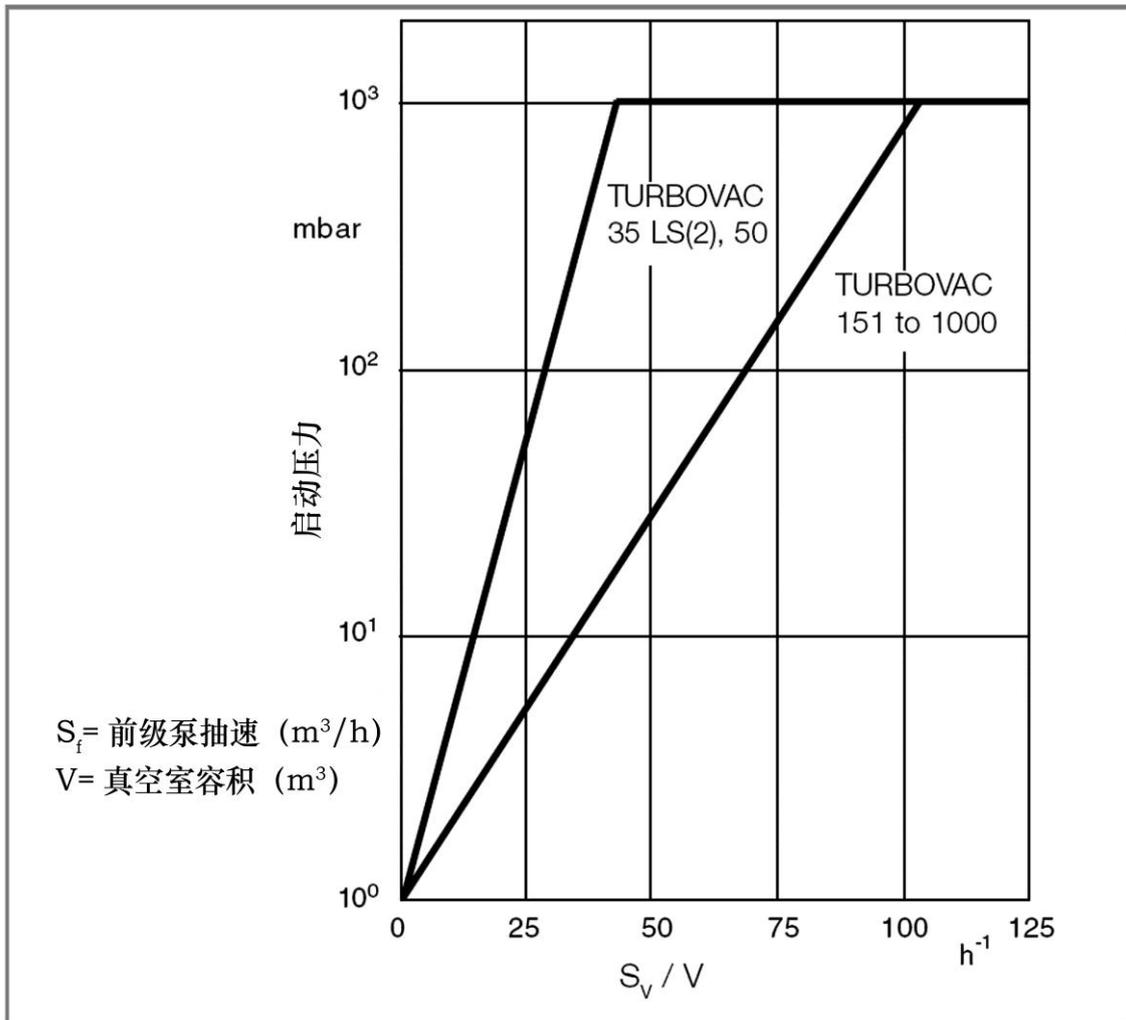


图 6 抽较大容积时确定启动压力

#### 4.2 启动

TURBOVAC 启动压力可从图 8 曲线中查出。

启动压力

当  $S_f/V > 100$  [ $\text{h}^{-1}$ ] 时，前级泵和 TURBOVAC 可同步启

动。

在这种情况下，TURBOVAC 最初只起导通作用。

在抽较大容器时，必须首先用前级泵抽真空室。

然后打开冷却和 TURBOVAC（用 TURBOTRONIK）。

有关 TURBOTRONIK 详见说明书。

泵正在运转时避免撞击和振动。

**振动**

### 4.3 烘烤

如果压力在  $10^{-8}$ mbar 范围，短期内还有所增长，必须烘烤真空室和其内的各部件。此外，用为此目的提供的法兰加热器便可烘烤 TURBOVAC。

防止转子受强烈的连接热辐射。在前级真空侧烘烤时—例如吸附阱—不得把连接的部件直接加热超过  $80^{\circ}\text{C}$  ( $176^{\circ}\text{F}$ )。

前级真空泵必须处于运行中，以便去除吸附阱放出的蒸汽。

### 4.4 运行

---

**警告**



人身伤害危险！

运行期间泵很热 ( $>70^{\circ}\text{C}$ ,  $158^{\circ}\text{F}$ ) 因此有烫伤危险，把热部件隔开避免接触。要注意泵上指示危险符号，如果是热泵须穿防护服。

---

**当心**

必须避免敞口泵加速或者降低转速使转子组件不受振动影响时才允许敞口。对于这种特殊应用必须首先咨询我们的应用部。

### 4.5 停机

用 TURBOTRONIK 对 TURBOVAC 停机。

详见 TURBOTRONIK 使用说明书。

停前级泵。

**破空**

TURBOVAC 完全停止之前，将它破空；参看第 4.6 节。

TRIVAC 泵的内装防返油阀自动关闭从而截断前级真空线。当使用无防油阀的前级泵时，请关闭前级真空线

上的阀门。

在停 TURBOVAC 之后，为防止泵内冷凝物生成立即停冷却水或关掉风冷。

如果泵抽过腐蚀性气体，在停泵前必须用干燥氮气吹洗泵一小时。泵停止运行时，决不允许环境大气或清洗剂进入 TURBOVAC。

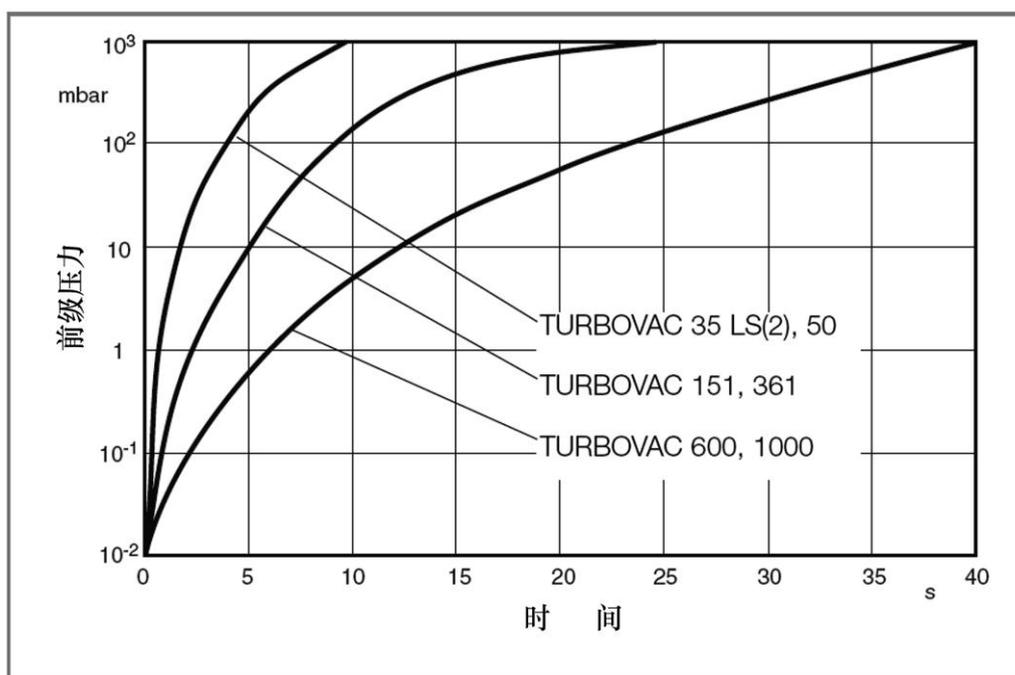


图 9 压力随时间上升曲线

#### 4.5 破空

适用气体，见第 4.1 节。

##### 破空方法

破空涡轮分子泵有 3 种不同方法。

在需要吹洗气体的工艺过程中，停泵时必须通过吹洗气体和破空阀吹洗气体/破空阀破空。

当辅助破空真空室时，打开真空室阀门前，必须打开吹洗气体/破空阀的破空功能。这会确保球轴承区与其他真空区相比有较高压力。这会防止颗粒，灰尘或

腐蚀性气体被迫通过轴承进入尚未破空的泵电机室。

注意也能从高真空侧对泵破空，因为这里轴承力最小。但这样做时，决不允许气体自由喷射到转子上，以防止转子受到辅加力作用。

**高真空侧**

当通过前级管道接头破空泵，决不允许气流中携带颗粒或油，否则会从前级侧进入泵。

**前级管道接头**

### **压力升高速度**

**速度** 所有涡轮分子泵都可以在泵全速运转时开始破空。然而，**压升曲线** 压升速度不得大于压升曲线规定值。

破空时如果颗粒有可能进入泵时，破空速度一定要放慢。破空过程中进入真空室和涡轮分子泵的气流的流态必须是过渡流。

泵运转过程中破空压升速度会大大影响转子/定子组件和轴承负载。泵破空越慢，轴承使用寿命越长。

泵破空不得大于大气压。

## 5. 维护

泵只能由“Oerlikon 莱宝真空”授权的人员拆卸

### 5.1 维护期

对于 TURBOVAC 35 至 361C，建议最迟运行 15,000 小时后进行标准轴承更换。对于 TURBOVAC 600C 和 1000C。要求最迟运行 10,000 小时后进行标准轴承更换。

标准轴承更换

而且我们建议运行 45,000 至 100,000 小时之后根据转子上的热应力，更换转子组件。这种工作只能由“Oerlikon 莱宝真空”服务中心进行。为此，须询价。

#### 当使用吹洗气体阀时

根据使用的吹洗气体污染程度，过滤器会堵塞，必须更换（我们经验表明 1 至 6 个月后必须更换）。

#### 当使用吸附阱时

定期更新吸附剂，请参看随冷阱提供的说明书。

### 5.2 “Oerlikon 莱宝真空”服务

每当向我们发送设备时，都要标明设备污染情况或是否无有害人体健康物质。如果设备已污染，严格说明是哪种物质。你必须填写我们编制的专用表格。

在使用说明书后面复制有表格拷贝件：“压缩机，真空

泵和部件污染声明”。也可通过上网 [www.oerlikon.com](http://www.oerlikon.com) → Oerlikon Leybold Vacuum Systems → Documentation → Download Documents. 得到该表格。

把表格贴到设备上或把表格附入设备。

为满足法定要求和保护我们雇员健康要求详述污染类型。

如果设备没附上污染说明，我们必然将设备返回发货人。

### 5.3 清洁处理

泵性能变坏即工作压力有上升趋势表明 TURBOVAC 内部受污染。

如果只轻微污染，例如由于长时间暴露大气在 TURBOVAC 内表面有吸附层，对 CF 型泵可用法兰加热器清除。

在真空下烘烤时，必须监视极限压力。

泵初始检测时，要装盲板，以消除可能漏点及真空室解吸对测量影响。

如果泵污染严重，必须将泵解体。在各种情况下都必须向“Oerlikon 莱宝真空”客户服务部咨询。

**当心** 转子经过精密动平衡，转子部件无论有任何改变例的松动或弯曲都必须重新做动平衡。

### 5.4 将泵从系统拆下

按第 4.5 和 4.6 节说明停泵破空。

如果泵子先抽速危险气体，在打开吸入或出口法兰之前，必须采取适当防护措施。

必要的话，要戴手套，口罩和/或防护服，在排风罩下工作。

如果泵预先抽过危险气体，从系统拆下之前，吹洗气体吹洗时间应尽可能长一点。

从系统拆下 TURBOVAC。

**警告**



**危险气体** 例如, 半导体工业使用的 TURBOVAC 泵会被工艺气体弄脏。这些气体可能有毒对人体有害。此外还会形成具有同样危险性质的沉积物。其中很多气体和沉积物与潮湿空气相接触时形成酸。这会对泵造成严重腐蚀。

为防止损害人体健康和腐蚀损坏设备, 泵从系统拆下时, 在护板上放干燥剂包, 然后立即将所有法兰接口都封住, 泵与干燥剂都放在 PE 包内保存。

包装袋内装有带有“C”符号的 TURBOVAC。

泵从系统拆下后用这个包装袋包装。

如果 TURBOVAC 包装袋漏了, 则取消担保。

#### 订货数据

高真空连接法兰包装袋	订货号
DN 100/160	200 91 240
DN 200	200 91 295
DN 250, 6" ANSI	200 91 262

泵的包装要保证运输过程中不会损坏, 污染物也不能从包装中漏出。特别要保护法兰, 冷却水接头和电缆接头。

你如果把泵返送给“Oerlikon 莱宝真空”, 必须绝对遵守第 5.2 节的规定。

## 6. 故障排除

当连接 TURBOVAC 电缆时, TURBOTRONIK 变频器输出是有电压的。

排除故障之前, 先做如下检查:

- TURBOVAC 供电了吗?

---

警告



■ 电连接

- 从电源到变频器之间的电缆线的连接。
- 从变频器到电网的电器接线是否处于良好状态？

■ 如果连接有水流监视装置，它功能正常吗？通过跨接端子和启动 TURBOVAC 检查水流监视装置是否正常。

■ 前级压力足够低吗？

■ 真空室是否无漏？

还要按照 TURBOTRONIK 故障排除规程排除故障。

故障	可能原因	采取措施
TURBOVAC 不启动	没连接机电缆，接头松动或接触不良。 泵卡死	检查机电缆接头，正确连接，必要时更换。 更换泵
TURBOVAC 发出较大噪声和振动	转子失衡 轴承坏 泵运行在系统的固有频率范围内引起共振。	平衡转子（仅由 OLV 服务部做） 必须更换轴承（仅由 OLV 服务部做） 改变系统质量或安装减振器隔离振动。
TURBOVAC 达不到极限压力	测量仪表有问题 测量真空规管弄脏了系统，管线或泵有漏 泵内吸附有少量污物 泵被油沾污 前级泵抽速不够或 极随压力太高 电源线穿孔处有漏 TURBOVAC 转动方向不对	检查测量仪表 清洗或更换测量真空规管 找漏 烘烤泵，见第 5.3 节 必须清洗泵（仅由 OLV 服务部做） 检查前级泵极限压力或 安装更大的前边真空泵 找漏消漏（仅由 OLV 服务部做） 检查接线，必要时互换极性
TURBOVAC 过热 (在 TURBOTRONIK 有故障指示)	前级压力太高 气体容积太大/系统有漏 通风散热装置阻塞 环境温度太高 缺冷却水或不足	检查前级泵，必要时安装一台更大前级泵 消漏，必要时安装一台更大前级泵 确保供给足够冷风 供冷风或加水冷却装置 确保供给足够的冷水

	轴承故障	必须检修泵（仅由 OLV 服务部做）
TURBOVAC 或真空	前级泵的防返油阀坏	检修或更换前级泵
室被油沾污	TURBOVAC 停机时未充气或充气不当	检查通风阀必要时更换之
	系统配置不正确，前级泵运行期间油蒸汽返油	TURBOVAC 正确充气，见第 4.6 节 安装粗抽线或短时间预抽空或者安装一个吸附阱
	吸附阱饱和	再生或更换吸附阱

## 7. 废物处理

由于工艺过程或受环境影响设备可能被污染。在这种情况下必须按相关规程清除污染。我们以固定价格提供这种服务。

详情按需求提供。

污染件能损害健康破坏环境。任何工作开始前，首先要确定零件是否已污染。当操作搬运污染部件时要遵守相应规程和采取必要防范措施。

按照零件材料不同分别清洗和处理它们。我们提供这方面服务，详情按需提供。

当把任何设备发送给我们时，请遵照第 5.2 节“Oerlikon 莱宝真空”服务中。

污染

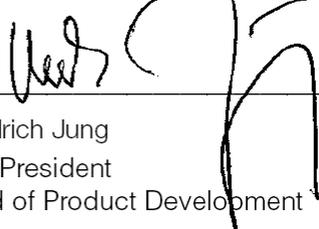
警告





EN 1012-2: 1996 压缩机和真空泵。安全技术要求。Part 2: 真空泵。

Cologne, Dec. 13, 2006



---

Dr. Ulrich Jung  
Vice-President  
Head of Product Development

Cologne, Dec. 12, 2006



---

Ralf Adamietz  
Head of Design Department