PALL INDUSTRIAL HYDRAULICS
a division of Pall Corporation

操 作 维 护 手 册

HNP021 系 列
液 体 净 化 设 备

© 2000 Pall Corporation

颇尔过滤器公司(北京)制造厂
朝阳区十八里店吕家营
100023
颇尔液压分厂编译
Tel: (010) 87696388 Fax: (010) 87691492

目　　录

章节	名称	页码
1	前言	2
2	设计参数	3
3	操作说明	6
	● 概述	6
	● 各构件系统	7
	● 电气系统	9
	● 操作	11
4	安装及操作	13
	● 安装	13
	● 操作程序	19
	● 诊断功能	21
5	保养	23
	● 日常保养工作	23
	● 故障查找	28
	● 大修安排	30
6	附录	
	系统总图	DHFN021-G INST SH1/5
	原理图	DHFN021-G INST SH2/5
	电器接线图 1	DHFN021A4DO-3 SH1/2
	电器接线图 2	DHFN021A4DO-3 SH2/2

前　言

此手册是本公司按照客户采购单的要求而制造的设备的安装、操作及保养指南。在安装、操作及保养此设备之前，必须阅读此手册的有关内容。此手册涉及的是颇尔 HNP021 系列净化设备，因此所给出的许多图形和件号包括了全部可供选购的产品部件。此装置的具体参数可从控制箱盖上的铭牌查出，可得到准确的数值和件号。

此设备和选购部件将分别包装，并由客户装配。拆开包装箱时，要细心谨慎，并按发货单核查所收到的部件。

此设备已按颇尔公司标准程序进行了试验和质量检验，而且也根据合同的要求进行必要的试验。然而，在试验后，为便于运输，设备可能已打开或解体，并已将其放空和清洗等。客户应检查并确保运输时，螺母、螺栓、软管或其它任何部件均未松动，必要时将其紧固。

铭牌已固定在设备上，如需要参数、服务或备件时，可查阅铭牌提供的信息。

用户有责任检查实际的操作条件，并确保过滤部件、滤芯、容器及密封材料与实际应用条件相匹配并符合地方安全法规。

手册编号	*版次*	*日期*
MAN021	***F***	***SEPTEMBER.1999***

设计参数

1. 标识

设备名称：	颇尔油净化装置
型号：	见铭牌

2. 设计操作条件

流体：	与密封材料相适应
进口压力：	最高 +0.4 bar g，（巴 表压） （6 psi ，磅/英寸 ^{2}）
出口压力：	最高 7 bar g （100 psi）
运行温度：	最高 70 ℃ （158℉）
最大流体粘度：	700 cSt （厘拖）
最小流体粘度：	10 cSt

3. 流体系统

进口

循环流量：	20 升/分 （5.3 美加仑/分）
进口压力开关设定值：	0.2 bar 绝对值 （2.9 psi ）
进口泵安全阀设定值：	5.6 bar （81psi）

出口

出口压力：	最高 7 bar （100 psi）
出口过滤器压差开关设定值：	2.4 bar g （35 psi）
出口泵安全阀设定值：	9 bar（130 psi）

4. 真空系统

运行真空度：	从-0.7 至-0.9 bar g 可调 （21 至 27 in Hg），按用途而定
泵润滑液：	Supervac 非乳化液或矿物油，达到 ISO46 粘度级

5. 结构材料

结构架，容器及控制箱：	不锈钢
带螺纹的接头及紧固件：	防腐处理过的碳钢
软管：	腈橡胶密封选购件： 腈橡胶 氟橡胶密封选购件： 氯化聚乙烯

密封件：	EPDM 密封选购件：氯化聚乙烯腈橡胶，氟橡胶，EPDM

注：装置所用密封件的详细情况，参见铭牌。

6. 外形尺寸

长：	1060 mm （41.7"），最大值
宽：	580 mm （22.8"），最大值
高： 带脚轮	940 mm （37"），最大值
无脚轮	920 mm （36.2"），最大值
无液体时装置重量：	180 kg （400 lb）
进口及出口连接头：	
'C' 和 'N'安装方式：	符合 BS2779，G1"的 60 度内锥面外螺纹
'X' 和 'Y'安装方式：	符合 ANSI B2.1 的 1"NTP 内锥面内螺纹

7. 电动机及传动系统

连接方式：	在线直连
供电电源：	见铭牌
控制电压：	220 V AC 及 24 V DC （PLC 回路）
电动机总功率：	110 V AC： 2. 5 kW
	其它电压：2.25 kW
电动机额定值：	油泵：1.5kW
	真空泵：110 V AC 选项： 1 kW
	其它任选项： 0.75 kW
连接负荷：	110 V AC 选项： 2.7 kVA 最大
	其它任选项： 2.5 kVA 最大
电源熔丝额定值：	适合设备铭牌所示的满载电流
电动机回路断路器设定值：	适合电动机铭牌所示的满载电流
主回路断路器额定值：	见图 DHFN021A4D0-3 （3 相）
	见图 DHFN021A4D0-1 （单相）
控制回路断路器设定值：	2A

其他电气参数，见本手册有关图纸。

8. 仪表设备：

控制箱

- **控制选择**开关（启动/停止）
- **报警复位**按钮
- **灯光测试**按钮
- **电源接通**指示灯

- **运行**指示灯
- **低液位**警示灯
- **高液位**警示灯
- **容器真空度低**警示灯
- **进口真空度高**警示灯
- **集油盘已满**警示灯
- **出口过滤器堵塞**警示灯
- 电源开关（红/黄 - 用于紧急停止）

部件

- 流体温度表
- 出口压力表
- 进口压力表
- 容器真空度表
- 空气过滤器堵塞报警器
- 进口真空开关
- 容器真空度开关
- 容器液位浮子式开关
- 集油盘浮子式开关
- 出口过滤器压差开关

操 作 说 明

概述

HNP 系列移动式净化设备是通过清除水、颗粒污物和气体而净化处理液压及润滑油。

净化设备的设计电源的要求标示在铭牌上，符合各泵电动机的满负荷启动电压，但转换为 220V AC （如选购 110V 器件时， 转换为 110V）供电磁阀使用，而后转换为 24V DC，为其他控制回路使用。

危险：必须遵守高压下操作此设备的各种安全规程！

HNP021 系列净化设备是一种流体净化装置，可清除下列物质：

1. 水 - 100%的游离水和高达 95%的溶解水。
2. 气体 - 100%的游离的和混入的气体，以及可达 90%的溶解气体。
3. 污物 - 淤泥和其他固体或颗粒污物。

在本手册内，所有安装在阀块组上的部件都标有星号（*），见下文阀块组说明。

污染油通过进口吸滤器*和进口截止阀*被进口油泵抽入本系统内。进口真空开关可防止因严重抽真空而在泵的进口造成的气穴现象，一旦真空达到 -0.8 bar g（24"Hg），设备将停机。油经过喷嘴进入到真空容器的顶部，在重力的作用下降到容器底部，而空气和水被气流从容器顶部除去。

空气从容器的顶部被真空泵抽出，在空气流动的过程中，因相对湿度较低的气流作用，使污油的表面积不断地变化，污油中的水的蒸汽压要大于空气中的水的蒸汽压，因此蒸汽从油中进入到空气中。

由于真空泵的作用使容器内保持住某个真空度，使空气的相对湿度较低。当环境空气通过空气过滤器和真空调节阀吸入到容器中后，其体积大约比原体积增大 2 倍（如工厂真空设定值为 -0.7 bar g），其相对湿度也必然减小。容器的真空度可确保大部分溶解的空气和其他气体从油膜中逸出，并被泵入大气中。油温及真空度由相应仪表显示。一旦真空度降到 -0.45 bar g （13" Hg），此装置将停机。

容器底部的油通过出口泵经出口过滤器*排出。净化油经过单向阀*从此装置排出，出口压力可由出口压力表监视。

各个系统说明及安全系统

流体进口系统

利用进口吸滤器防止较大颗粒物质进入进口泵，此吸滤器是进口连接组件的一个主要组成部分，松开此配置组件便可进行维护。当吸滤器堵塞或如进口管线变窄时，吸滤器和进口泵之间的管线压力将下降，压力值显示在进口压力表上。压力低会使进口真空开关（位于阀块组上）动作，这将使“进口气穴”灯点亮，接着此设备停机，以免因气穴现象对进口泵造成严重的损坏。

进口泵将油流经过进口截止阀和喷嘴输入容器，进口单向阀受弹簧力的作用产生0.5 bar（7psi）的反压力。如果进口受到压力时，此反压就会防止装置停用时产生溢出现象。浮子式开关是用来控制真空容器内的液位，当液位超出预定的上限或下限时，将关闭此设备。

进口泵的输出端压力没有显示，但此泵由一个安全阀*保护，万一发生喷嘴堵塞或进口单向阀误动作时，此减压安全阀即动作。

真空系统

容器的真空度是由真空泵保持的，通过真空调解阀设定的真空值来控制，通常设定值在 -0.7 bar g 和 -0.9 bar g（21 至 27" Hg）之间，显示在容器的真空表上。

注：

此装置推荐的最大正常工作真空度为-0.9 bar g。然而，这是一个最大值，在许多应用中需要降低此真空值，以便得到满意的运行结果。运行时增加真空度会增强脱水和除气的作用，但这不是在任何情况下都需要的。运行时真空度过高通常会产生下述问题：

1. 脱水率太高。高真空会造成流体中的水分转移，这种水分必须由真空泵的空气流带走，且没有发生冷凝。但如果真空度太高，发生了冷凝，所产生的水就会聚积在真空泵的油槽内，造成气流损失，缩短真空泵的寿命，并且由于除气效率低可能发生更多的故障。补救的办法就是降低真空度，改变净化设备进口位置，在油温降低后再处理。

2. 高真空造成空气的极大膨胀。例如，一个直径为 1 毫米的气泡，在-0.9 bar g （27" Hg）压力下，会膨胀为直径 2 毫米以上的气泡，即是原先容积的 10 倍。真空泵必须排出这个容积，以便消散气泡。流体也要在其溶液内保持一些气体，大约达到体积比的10%，当然流体的种类不同，这个值也会不同。在大气条件下溶液中的高达 90%的气体将会在-0.9 bar g （27" Hg）条件下因膨胀而除掉。以气泡状态存在于流体中的气体会在真空容器内产生极度的气化现象，使真空容器内产生一些溶液和气泡。这种气化现象减少了出口泵的流体载荷，在某些极端的事例中，气体的排量达到 30%。在进口流量较高的情况下，就会使真空容器内的流体液位较高。补救方法：降低运行真空度，或检查此设备是否可从气化现象较轻的位置吸取流体，如储罐的沉降端和返回端。

上述情况可能会导致运行真空度降低到-0.6 bar g （18" Hg）。通常，如果此设备不能在较高的真空条件下运行，表明此设备正在除去大量的水和/或气体。在某些特殊情况，

可能需要将运行真空度调整到低于-0.6 bar g（18"Hg），当然这种情况应该咨询颇尔公司或其代理商。

流体出口系统

流体被出口泵从真空容器底部泵出，经过出口过滤器*和一个 0.34 bar（5 psi）的单向阀*后，返回到主系统内。

高低液位浮子式开关控制容器内流体的工作液位。当流体液位使低液位开关动作时，出口泵将泵出的流体经过电磁阀，部分地返回到容器内；当流体液位达到高液位开关时，利用出口泵排油。如果流体液位超过所规定的界限范围的时间大于 20 秒钟，这些浮子式开关将关闭此设备。当设备不工作时，出口止回阀*可防止溢流。

当出口过滤器*堵塞并且压差达到预设定值时，压差开关将动作，使“出口过滤器堵塞”灯闪亮。此灯在滤芯更换前将连续闪动。如果此装置运行 2 小时还未排除故障，此设备将关闭，但“出口过滤器堵塞”灯将继续闪动。

出口系统是由一个出口安全阀保护，以防止因出口堵塞或在运行时出口截止阀偶然关闭而造成的不良后果。此安全阀是流体泵组的一个组成部分，位于主泵外壳的端头。出口泵和出口过滤器*间的管线压力可在出口压力表上读出，在装置运行时当然要注意监视此压力值，以便了解到滤芯需要紧急更换的情况。建议储备些出口过滤器滤芯，以防止拖长滤芯更换时间。

此设备是由出口单向阀*保护，以防止回流和随之发生的溢流。必要时，残油可通过放油塞从容器内放出。出口过滤器壳体上配备一个放油塞。

空气排放系统

此设备安装有一个油雾分离器，明显地安装在真空容器顶部的圆板下方，除在粘度非常低的应用场合外，在大多数情况下可清除油雾载体，防止其进入真空泵管线。一旦此元件被油或固体颗粒堵塞，设备将关闭，“容器真空度低”指示灯被点亮。

当粘度低，温度高，含水量高时排出的气体中可能会含有较多的油雾，因此在此管线上装有集液器。此集液器的侧面有个观察窗，用户可监视集液器杯内液体集聚情况，集聚的液体不允许超过观察窗的绿色标志。

当集液器杯内的积液升至到不允许的高度时，集液器装配的浮子便切断气流和油雾载体。在这种情况下，装置将关闭，“容器真空度低”指示灯被点亮。

在集液器的底部装有一个排液部件，便于排液。另一种做法是可将集液器杯转动 90 度取下，倒掉积液。

驱动系统

两台泵都是由电动机直接驱动的，不需要作任何调整。

底座组件及管线

底座全部由不锈钢制成，可移动组件安装有四个脚轮，两个固定轮，两个活动轮。固定组件通过四角处的 M8 孔安装在槽钢上，槽钢上有切口，便于利用叉车、绳索或钓钩提升。

在集油盘上配置有一个高液位报警机构，一旦发生液体溢出，此装置将关闭。

管线是由抗腐蚀的碳钢（镀锌和锡）制成，用柔软的软管与固定在底板的连接件相连，以减小运行时的噪音。

阀块组

阀块组上安装有净化设备的大部分操作部件，此阀块组安装在控制箱的正前方右上角处。安装在阀块组上的部件都很便于维修保养。

安装在阀块组上的部件如下：

- 进口吸滤器
- 进口球阀
- 再循环球阀
- 喷嘴安全阀
- 进口真空开关
- 出口过滤器
- 出口过滤器压差开关
- 进口压力表接口
- 出口压力表接口
- 流体温度表

电气系统

请参阅本手册中的电气线路图

内部短路和过载保护是通过电机保护断路器实现的，断路器的额定值标注在所提供的图纸上。

警告：输入电源应由备用电路短路和过载保护断路器保护，其额定值应略高于铭牌上标定的满负荷电流。最大容许额定值：63 A 供 110 V AC 的设备，32 A 供所有其他设备。

净化设备的设计是按照铭牌标定的电源参数运行。泵电机是按满电压运行，电磁阀是在 220 V ac 电压下运行（有 110Vac 备选件），其他的电气回路为 24 V dc，这个过程

是由可编程的逻辑控制器（PLC）控制。PLC 中的程序控制着净化设备的功能及安全，因此，此程序不得做任何改变。

除了电动机、电磁阀和各种传感部件外，其他电气部件都安装在控制箱内。为防止触及带电的设备，此控制箱配备有一个门-联锁隔离开关。

下述控制及显示部件安装在控制盘的正面：

- **控制选择器**开关（启动/停止）
- **报警复位**按钮
- **指示灯测试**按钮
- **电源接通**指示灯
- **运行**指示灯
- **低液位**警示灯
- **高液位**警示灯
- **容器真空度低**警示灯
- **进口真空度高**警示灯
- **集油盘已满**警示灯
- **出口过滤器堵塞**警示灯
- **电源隔离开关**（红/黄 - 用于紧急停止）

油净化设备也配备有一些联锁装置和开关，以保证其运行正常和安全。这些部件包括：

- **高液位报警**。如果流体高于高液位停机开关长达 10 秒钟以上，此设备将关闭，故障灯将被点亮。如果此设备已重新起动，但液位在 20 秒钟内未能恢复正常高度，此设备将再次关闭。如果高液位控制开关一旦在开启位置发生故障，**高液位灯**将闪动，此设备将关闭。

- **低液位报警**。此报警在设备起动 3 分钟后才能起作用。如果流体低于低液位控制开关长达 20 秒钟以上，设备将关闭，故障灯将被点亮。同样，如果液位从高液位控制开关开始下降一小时后，低液位控制开关还不能打开，此设备将关闭，**低液位灯**将闪动。

- **进口真空开关**。如果进口真空度高于-0.8 bar g（24" Hg），此装置将关闭，故障灯将点亮。

- **容器真空度开关**。低真空度警报在装置起动 3 分钟后才能起作用。如果在起动 3 分钟后，真空度未达到 -0.45 bar g（13" Hg），或在起动 3 分钟后，真空度反到降到 -0.45 bar g（13" Hg）以下，此装置将关闭，低真空度警示灯点亮。如果流量泵超过 30 秒钟仍未运行（真空度未降到 -0.45 bar g（13" Hg）以下），低真空度警示灯将闪动，表明此设备有真空泄露问题。

- **出口过滤器压差开关**。警报器上装有一个 2 小时限时器。在冷起动过程中，流体的粘度值可能会超出此装置的推荐值，这可能会在出口过滤器两端产生一个

高压差。在这 2 个小时内，故障灯将闪烁（检查流体温度）。过 2 个小时，此装置即关闭，警示灯点亮——不是闪烁。如果在正常运行过程中，出口压差达到 2.4 bar g（35 psi），故障灯将闪烁 2 个小时。这警告操作者，说明滤芯设备即关闭，警示灯点亮，说明有故障。如果未更换滤芯，重新起动此设备，运行 3 分钟后，此设备即关闭，过滤器堵塞警示灯再次点亮。**注意**：除了更换滤芯外，排除此故障没有其他方法。

- **集油盘浮子式开关**。如果集油盘已满，此装置即关闭，集油盘警示灯点亮。

- **电压继电器（仅适用单相）**。如果电源电压低于此装置正常工作电压的 10%，此继电器将动作，表明有故障。此设备将关闭，全部故障灯将闪烁，表明发生此类故障。

- **相序保护器（仅适用三相）**。如果电源电压低于此装置正常工作电压的 10%，或缺一相或多相，此继电器将动作。此设备将关闭，全部故障灯将闪烁。

- **真空泵电动机过载**。此故障表现为断路器 MPCB1 动作，断路器一动作，此设备即关闭，各故障灯从左至右依次闪烁，表明发生故障。

- **流体泵电动机过载**。此故障表现为断路器 MPCB2 动作，断路器一动作，此设备即关闭，各故障灯从右至左依次闪烁，表明发生故障。

操作

将隔离开关转向‘1’（接通）位置，此时主电路及控制回路均通电。

仅适用三相设备：在设备首次通电时，如果相序与要求的泵的转向不相符，**相序保护器**将动作，禁止设备运行。这种故障将表现为控制箱内的相序保护器的红灯未点亮，即只有一个绿灯点亮。倒换输入电源三线中的任何两线即可解决此问题。

如果供电电压低于标称操作电压的 10%或更低，相序保护或电压继电器也将禁止设备运行。在净化设备首次通电时，这种故障将表现为未能点亮白色电源接通信号灯。

为了起动此设备，应将控制选择开关顺时针转到弹簧复位位置。通常，操作者会立刻松开此开关，然而，在某些情况下，将控制选择开关保持在‘**起动**’位置，不考虑警示状态（例如，已经发生高液位停机），会在警示信号仍未解除时，使设备运行。

警告：只有当操作者确信引起警示信号的原因已清除，方可不考虑警示信号状态，而运行此设备。

此设备起动之后，在开始 3 分钟的运行时间内，非主要的报警将不起作用，直到真空度和流体液位升至预设定值。在这其间‘**高液位**’和‘**进口真空度高**’的报警信号仍显示。

此设备一起动，真空泵立即由接触器 1 通电，真空度上升，从真空表上可以观察到。一旦真空度达到 -0.45 bar g（13" Hg），接触器 2 动作，因此起动流体泵，**运行**灯应立即点亮。如果在开始 3 分钟内，真空度未达到 -0.45 bar g（13" Hg），此设备将关闭，**‘容器真空度低’**灯点亮。

随着泵的运转，流体被输送到容器内。这会使真空容器内的运行液位增高，如果在开始 3 分钟内，流体液位没有达到上浮子控制开关，此设备将关闭，**‘流体液位低’**灯点亮。如果在开始 3 分钟内，真空度和流体液位均满足要求，此设备的各警示系统处于监视状态，设备自动运行无需监视。

可关闭此设备的各种联锁装置如下：

- **进口真空度高（进口气穴）**
- **出口过滤器堵塞**
- **流体泵电动机过载**
- **真空泵电动机过载**
- **容器高液位**
- **容器低液位**
- **集油盘满**
- **相序有误或供电电压低**（三相装置）
- **过长的起动时间**
- **控制回路断路器（MCB1）断开**
- **熔丝断开而断电**（无显示信息）

安装及操作

安装

危险：如果待净化的流体有可能已被有毒流体污染，其气化物可能会很危险。在使用颇尔净化设备之前，必须按照安全标准和地方法规，采取足够的措施排除管道中的气化物，以防止毒物对人员造成的危害。

危险：流体净化设备不能用于闪点低于 93℃的流体或含有易燃的物质的流体，以防止可能发生火灾或爆炸。

注意：此流体净化设备的效率及可靠性将在很大程度上受到安装质量的影响。在此设备安装调试过程中，应尽一切努力严格遵守此手册的规定。
现郑重建议，在安装和维护此设备时，应利用颇尔公司或其批准的代理商提供的服务，以避免因安装质量差而后期影响设备性能和/或产生运行故障。使某些保证条款失效有可能是因安装、维修或操作不当而造成的。

储存

如果油净化设备不立即安装时：

- 将油净化设备存放在清洁、干燥和凉爽的环境中，如可能存放在原包装内。
- 在安装工作准备好之前，不要拆除包装。
- 在准备好与系统连接之前，为防止意外污染设备内部，请将各接口的堵塞件保存在原位。

安装前的检验

在安装前应核对此净化设备是否适用于预定的系统，如压力、流速和密封材料等因素均应考虑在内。

注意：HNP021 系列净化设备的液位控制系统会使此设备出口的流速产生变化。

当此装置直接与一个系统连接时，就应考虑流速的影响，当然，如此设备直接与油箱相连时，就不可能造成什么问题。有疑问，请向颇尔公司或其批准的代理商联系。

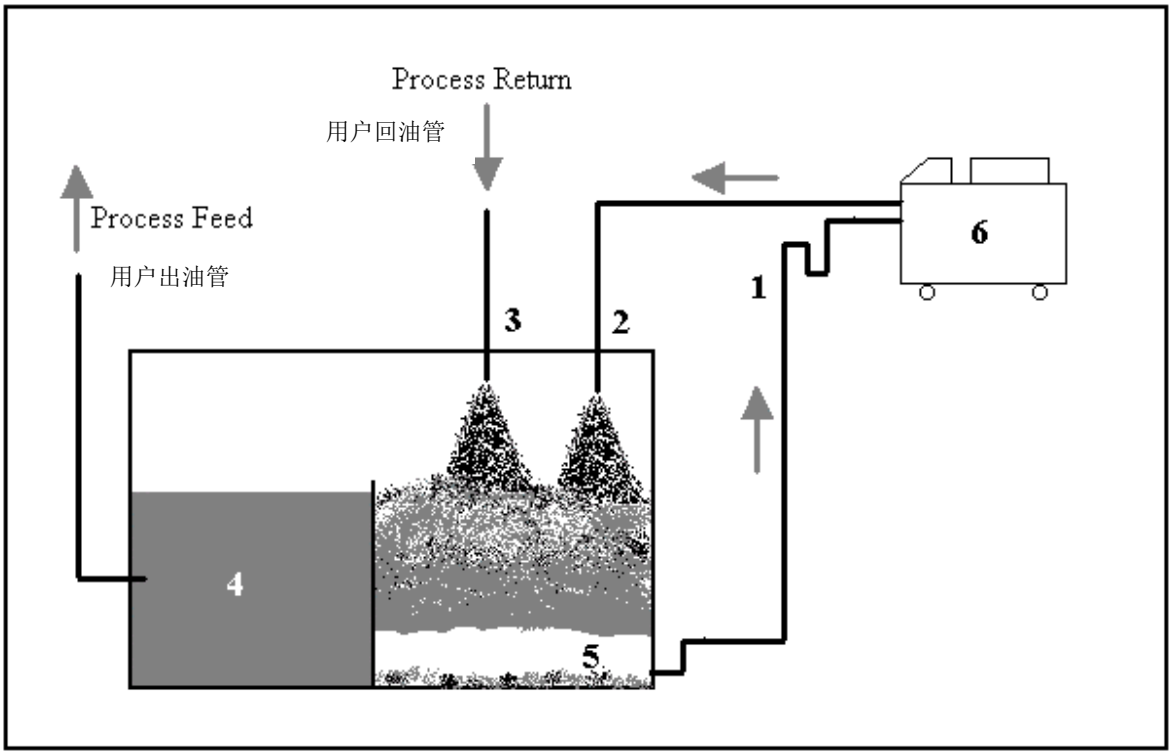
拆除所有运输保护框架、盖板及其他包装材料。

建议在与系统管线连接之前，请将各接口的堵塞件保存在原位，以防止外界污物进入设备内部。收货时要检查此设备运输期间是否损坏，如发生损坏，立即向承运人声明。必要时，可向颇尔公司或其代表询问。此装置出厂前已按一个高标准进行了检验和试验，安装前请确认在运输中螺母、螺栓或其他部件未松动。

在此设备投入生产前，用户必须检查所有的部件，确保此设备清洁度适于工况要求。如果需要此装置的清洁工艺，请向颇尔公司咨询。

HNP021 系统与流体源的连接

警告： **为了使设备有效运行，必须避免下图显示的常见的安装错误。请认真阅读所附说明，确保安装正确。**



上图显示了净化设备的典型安装错误，各错误点用数码标出。现对各错误点分别介

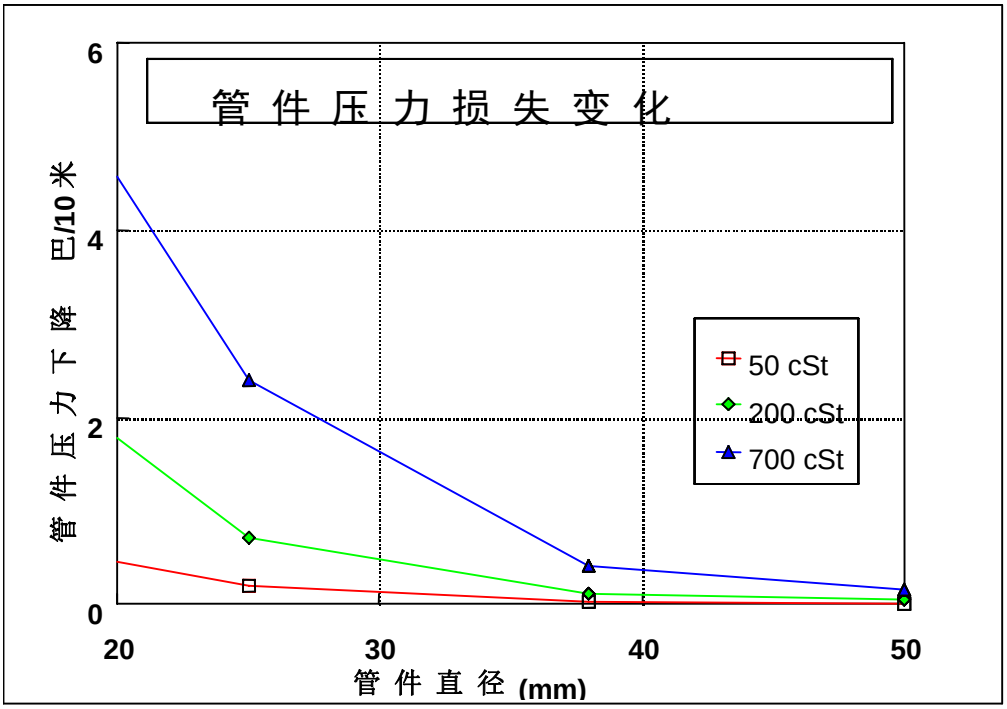
绍如下：

1. 进口管线的设计/尺寸

净化设备的进口管线的尺寸及布置必须避免使进口管线内的压力过低。建议进口压力不许降至 -0.3 bar g（9"Hg）以下。一旦压力低于 -0.8 bar g（24" Hg），净化设备将关闭，以防止对进口泵造成气蚀损伤。进口管线的压力低可能引起下述相关问题：

- 增加泄漏的可能性。应该注意，如在进口管线内有空吸现象存在，空气就会通过泄漏点吸入，而不是流体流出。
- 从溶液中逸出的空气膨胀，形成气泡。
- 进口泵的效率降低。

所有上述情况都会导致进口泵的流量降低，因而使处理效率降低。



上图显示在每 10 米（33 ft）长的管线内不同粘度的流体的压力损失的不同。例如，需要将一个净化设备放置在距储罐 10 米（33 ft）的位置，而此储罐内的流体最大粘度值为 700 cSt，那么就不可能使用直径小于 50mm（2"）的管道或软管。

应该注意以下两个要点：

- 用于计算管径的粘度值应该是最大（冷起动）粘度值。
- 上图显示的压降没有考虑弯头、阀门、吸滤器等部件的影响，与这些部件相关的压力损失必须加到上述管线损失内。此外，净化器每高于流体液面一米，必须要考虑到在进口处产生 0.1 bar （1.5 psi）的压降。

调试时，经常发生的错误是用错配件和软管的类型。对于 'C' 和 'N' 安装方式的装置，进出接口是符合 BS2779 标准的 G1" 的有 60° 内密封锥面的螺纹。可以使用固定的平行内螺纹配件，并在接口面上采用粘接密封带。但如果使用锥面内螺纹配件，即使使用密封带或密封胶，也不可能将螺纹密封住。

对于有 'X' 和 'Y' 安装代码的装置，采用的是 ANSI B2.1 的 1"锥面螺纹接口，这只能和同样类型的螺纹配合使用。不同的锥面螺纹配件和平行螺纹配件不得使用。使用软管时，要满足荷载的要求。对于进口管线，如预计到会有空吸现象，软管应符合 SAE100R4 标准。这些软管应利用锻造的卡兰或高载荷螺栓卡箍，将其与配件固定并密封住，而不是用小型卡子，因为小型卡子不能防止空气的渗入。

2. 出口管线返回油箱

净化设备已从流体中除掉大量的气体，当流体从油箱液面上方回油会重新带入大量空气。特别是当阀靠近管线端头时，会使回油流速加大，加剧液体的气化现象。

此管线的终端应在油箱流体液面以下。

3. 用户回油管

同上述情况一样，如果管线位于油箱流体液面以上，也回产生大量气泡。如果可能，这种管线的终端也应在油箱流体液面以下。

4. 油箱内部结构的介绍

所示的油箱上有一个隔离板，提供已除气的流体。图上所示情况净化设备未装在，而是安装在用户回油管侧。气泡在大气压力下体积会膨胀很大，导致进口泵的容积效率降低。

净化设备一定要安装在油箱的用户出油管侧。

5. 净化设备吸入口在油箱上的位置

尽可能避免将吸入口置于油箱的底部。

特别是油箱带有隔离板时，油箱的液流主要产生在流体顶部，水和污垢将沉积在所示区域。这种情况下的油净化设备能适应于很高的含水量，含水量大于 20%的情况并不罕见。例如，在钢厂润滑油箱的底部。这个数量级的含水量会使水很快地从油中迁移并进入到气流中。这种水在真空条件下，在气流中是以次饱和，或在某些情况下以过饱和蒸汽形式存在，其在经过真空泵时，将被压缩，导致在真空泵油池内水析出，同时由于在热真空泵油池内的蒸汽扩散，消耗了真空泵的排气能力。

一旦通过真空泵的气流减小，从流体中除去空气和其他气体的能力亦会减小。这会使真空容器的气化量增大，因此，液位控制可能会产生问题。

污物和泥沙的沉积物也可能存在油箱的底部，在图示情况下，沉积物会被吸入净化设备并会使进口吸滤器使用寿命缩短，同样也缩短出口滤芯寿命。

理想的做法是进口管线应从油箱某个位置较高而且具有高紊流的地方吸入流体，这个高度应确定在流体的含水量和自由水最少的位置，同时应位于用户出油管之下。

如果净化设备的进口与油箱的底部的联接是不可避免的，那么应采取下述防护措施：

- 在油箱的底部应安装有一个排泄阀，使自由水可定期和经常从油箱底部排出。
- 如果发现滤芯使用寿命短，那么就应安装孔隙更大的滤芯。

警告：在净化设备内的部件发生故障时，拆掉出口过滤器滤芯会使某些污物进入到工艺系统中。

- 如可能选择一个最大的紊流点进行联接。

6. 净化设备的位置

在列举的图例上，净化设备位于油箱上方，如可能应尽量避免。但如不能避免，应当考虑对进口的压力的影响，流体每升高 1 米（3'4"）压力下降 0.1 bar。

在决定净化设备的位置时，应进一步考虑下述条件：

- 振动：振动等级高会使电气设备和开关出现故障。应该避免将净化设备放置于其他设备之上，除非经颇尔公司特殊准许。
- 温度：环境温度应低于 40℃（104℉）。
- 污染：为了避免过分使用空气过滤器和避免维修其间的污染，此装置不应安装在大气中的污染物高的地方。
- 方便性：应考虑到净化器的维修保养的方便性。
- 安装稳定：此设备应安装在水平地面上，同时移动式设备底座上应装有脚轮。
- 避开湿度高的区域：例如，靠近蒸汽泄漏的管线，这会严重损害此设备的功能。

警告：在油净化设备搬运过程中，必须使用载荷适当的起重设备，并遵守安全起重规程。

安装

在发货前各净化设备均已做试验。装有腈橡胶密封件的装置用矿物油做试验，装有氟橡胶密封件的装置用工业磷脂液做试验，装有乙丙橡胶密封件的设备用 Skydrol 500B 液做试验。交货时少量液体可能仍存留在设备内。如希望清除这些液体，应在出口处放置一个合适的容器，按照操作规程运行此设备，直到没有明显液体流出为止。停止运行，排空容器和出口过滤器。这种程序会清除几乎所有的残留液体，如需彻底清除，至少需用 50 升将要使用的油冲洗此装置。

将净化设备接入系统管线前，取掉所有的堵塞。

确保隔离开关设定在“0”的位置，并也保证主电源与供电电源断开。

按照此设备的铭牌给出的技术规格接入电源。

操作程序

起动前检查和操作

步 骤	操　　作	注　　释
1	取下所有塞堵。安装进口和出口接头，并确保将其紧固。	出厂时安装在液体和空气的出口处。
2	检查真空泵的润滑油杯，必要时，放油或加油（通过加油口盖）。	油的种类和油量，参见有关说明。出厂前泵已加满油。
3	接通电源并确保： a） 电源熔丝额定值正确。 b） 如运行采用 110V，供电电源/变压器额定值满足要求（3 kVA）。 c） 电压监控器的设定值要低于电源电压 10%。	检查“电源接通”灯是否点亮。
4	**设备需 3 相电源时：**逆时针转动控制选择开关，使真空泵开始运转。一旦真空泵起动，便转向“停止”，检查真空泵旋转方向。	真空泵电动机的转向应如泵体标志所示。
5	**设备需 3 相电源时：**如果旋转方向有误，断开电源，适当调整电源导线与电动机的接法。再起动时，电动机转向应正确。	此设备出厂时，各种旋转向均正确。如果电动机已与控制箱断开过，此步骤才有必要。
6	**设备需 3 相电源时：**在流体泵起动前，应达到一定的真空度。从风扇端头观察转向，并迅速将控制选择开关转向“停止”。	正确的转向标在泵体上。
7	**设备需 3 相电源时：**必要时，按步骤 5 的要求调整转向。	

起动及运行

步 骤	操　　作	注　　释

1	打开进口截止球阀。	
2	打开循环球阀。	
3	确保所有系统阀均打开。	
4	接通设备的供电电源。	检查此电源是否符合铭牌所示电压。
5	将净化设备的隔离开关转向“1”（接通）位置。	
6	利用灯泡试验按钮检查各指示灯的功能。	更换损坏的指示灯。
7	转动选择开关，起动设备。	
8	当设备已达到运行要求的真空度时，流体泵将起动。当容器的液位达到运行要求的高度时，所有的警示功能均处于有效状态。如果在起动 3 分钟内，真空度未超过 -0.45 巴（13" Hg），此设备将关机，需检修。	

停机

步 骤	操 作	注 释
1	将控制开关转向“STOP”（停止）位置。	
2	将隔离开关转向“0”位置。	
3	关闭进口截止阀。进口单向阀可以防止设备长时间溢流，但应使用进口截止阀。	

紧急停机

步 骤	操 作	注 释
1	将隔离开关转向“0”位置。	此设备配有安全设施，不大可能产生严重的紧急情况。
1a	如果此设备不能接近，应在远处切断供电电源。	
2	尽快地关闭进口截止阀。进口单向阀可防止装置长时间溢流，但应使用进口截止阀将此设备隔离。	

诊断功能

此设备提供有两种诊断模式，以协助发现故障并提供通常维护功能，详细情况介绍如下。

进入诊断模式

步 骤	操　　作	注　　释
1	按灯试验按钮及复位按钮。	利用复位按钮选定诊断模式。 模式 1：第一个淡黄色灯点亮。 模式 2：第二个淡黄色灯点亮。

如果在任何一种诊断模式中，发现了一个故障，此装置即返回到正常操作状态，并显示故障警报。

诊断模式 1

这是利用 6 个浅黄色故障灯来显示设备上各开关的状态，用来判定动作有误或不稳定的开关的位置。

步 骤	操　　作	注　　释
1	按灯试验按钮，并按一次复位按钮。	第一个淡黄色灯点亮，显示诊断模式 1 已激活。
2	松开上述按钮。	灯立即显示开关状态（如某灯点亮，表明开关处于闭合状态；如某灯未点亮，表明开关处于打开状态）。正常开关状态，见下表。

下表列出用来表示 PLC 输入状态的指示灯。

灯号	部 件 名 称	正常运行状态
LP3 “容器真空度低”	容器真空度开关。	起动时，开关应打开。当真空度达到 -0.45 bar g（13.5" Hg）时，开关状态应是闭合。
LP4 “低液位”	低液位控制开关。	常开(流体超过开关时,闭合)。在液位控制循环的低位，此灯应瞬时熄灭。
LP5 “高液位”	高液位控制开关。	常闭(流体超过开关时,打开)。在液位控制循环的高位，此灯应瞬时熄灭。
LP6 “进口气穴”	进口气穴开关	常闭。当进口压力低于-0.8 bar g（24" Hg）时，此灯应熄灭。
LP7 “出口过滤器堵塞”	出口过滤器堵塞开关	常闭。当过滤器压差超过 2.4 bar （35psi）时，此灯应熄灭。
LP8 “集油盘满	集油盘浮子式开关	常闭。当浮子升到其行程限度时，此灯应熄灭。

诊断模式 2

这是利用 6 个浅黄色故障灯来显示最后十个停机故障。

步 骤	操 作	注 释
1	按住灯试验按钮，并按二次复位按钮。	第二个淡黄色灯点亮。
2	松开各按钮。	显示最近一次的设备停机。
3	根据需要按灯试验按钮。	利用灯泡试验按钮查出最近十次的设备停机状态。

保 养

危险： **在设备运行其间，除需要调整容器真空度调节阀和调整出口安全阀外，不需要进行任何保养工作。在进行各种维修工作前，保证系统的电气安全，切断供电电源并关闭进口阀门。**

日常保养工作

取样

检验流体清洁度的取样工作，可通过设备的进出口管线上的接口进行。需要其他资料，请与颇尔公司联系。

危险： **在有压力的情况下，打开取样接口时，要特别小心谨慎，要保证接头不能从螺纹接口上飞出。**

排空集液器杯（在油到达指示标红色区段前进行）。

步 骤	操　　作	注　　释
1	关掉设备并卸压。	
2	打开集液器的排液阀并排掉液体。完成后关闭排液阀。	**警告：遵守与此流体相关的安全注意事项。**
3	另种作法是取下集液杯并倒掉液体，将集液杯逆时针旋转 90 度，便可取下。	
4	如果因液体过满设备已停机（真空度低），要确保浮子离开密封座，并可在集液器杯内自由活动。	

更换一次油雾分离器滤芯（每3 个月或发生“真空度低”而停机时）

步 骤	操　　作	注　　释
1	关掉设备并卸压。	
2	从真空容器的圆板上拆下空气管。	
3	松开过滤器安装板周围的圆盖螺母，取出过滤器。	
4	更换滤芯。	
5	按原位置重新安装过滤器及空气管线。	
6	检查集液器的液位，必要时排掉流体。	

更换出口过滤器滤芯（“出口过滤器堵塞”警示灯点亮 - 稳定或闪动）

当*出口过滤器堵塞* 的警示显示时，按下述操作进行：

危险：在维修前如未能将过滤器卸压，滤芯可能暴破使流体喷出，损坏设备和/或伤及人员。

步 骤	操　　作	注　　释
1	关闭设备并卸压	
2	打开过滤器的排液阀并排掉液体。然后关闭排液阀。	**警告：遵守与此流体相关的安全注意事项。**
3	利用合适尺寸的搬手拧松壳体底座的六角螺母，将过滤器壳体松开。	
4	根据当地的**健康和安全规程**，取下并弃掉旧滤芯，安装新滤芯。	关于滤芯件号，见图 DHF N021-G INST 的备件表。（在此手册内）。
5	清洗并检查各螺纹及密封面状况，检查 O 形密封是否损坏，必要时，更换。	关于壳体密封件包的件号，见数据表。
6	重新安装过滤器壳体，紧固力距为 40Nm。	
7	运行时检查是否泄漏，如有泄漏更换 O 形密封。	

更换/清洗进口吸滤器

当*进口真空度故障* 警示信息出现时，按下述操作进行：

步 骤	操　　作	注　　释
1	关闭设备。	
2	拧下进口接口的连接件，此件标有吸滤器件号并有文字“**Inlet Strainer-Remove to Service**(进口吸滤器 - 维修时拆掉)”。	进口吸滤器安装在集成块上。
3	按着操作者自己的规程清洗过滤件，或与颇尔公司联系索取提供给客户的清洗服务说明书。如果过滤件需要废弃，必须根据当地的**健康和安全规程**进行。	关于滤件件号，见图 DHF N021-G INST 的备件表。（在此手册内）。
4	清洗螺纹及密封面，检查 O 形密封是否损坏，必要时，更换。	关于 O 形圈件号，见附录备件表。
5	利用系统流体润滑 O 形密封和螺纹，重新安装吸滤器过滤件。	
6	运行时检查是否泄漏，如有泄漏更换 O 形密封。	

空气过滤器滤件的更换（空气过滤器顶部的指示器动作）

当真空度变得很高，而调节阀已不起作用时，空气过滤器滤芯需要更换。这个滤芯

不能清洗。

步 骤	操　　作	注　　释
1	关闭净化设备。	
2	拆下滤芯并根据当地的**健康和安全规程**废弃此滤芯。此滤芯是不能清洗的。应将真空指示器拧下、握住并装上替换滤芯。	每 6 个月更换一次或按运行情况更换。
3	将替换滤芯旋到螺扣上，直至旋到底部。	关于备件件号，见图 DHF N021-G INST 的备件表。

真空泵润滑（每周）

步 骤	操　　作	注　　释
1	如果油位低，应用最大粘度为 ISO46 级的油加满真空泵。 如果油位高（即，观察镜内充满油），利用红色排泄塞将油从泵中放出。	如遇到高液位情况，研究其原因及补救办法。 注意：必须注意在极高的温度下使用真空泵的特别说明，以保证无故障运行。

电动机的保养

步 骤	操　　作	注　　释
1	停机并断开设备的电源。	
2	清洁电动机外表面。确保机壳进气通道没有堵塞。	
3	检查电气连接点和紧固螺栓的牢固性。	
4	润滑。轴承装配时已有足够的润滑脂，在正常条件下可连续运行两年不必加油。	向制造厂家咨询维护要求。

真空压力调整（必要时）

步 骤	操　　作	注　　释
1	运行此设备	
2	调整真空微调阀（位于顶盖下的空气过滤器的下方），得到要求的真空设定值。	**注意：出厂真空度设定值为 - 0.7 bar g（21" Hg）。稍高或稍低的设定值也可使用。**

流体泵密封件的更换（必要时）

步 骤	操　　作	注　　释

1	拆下流体管及安装螺栓，取出流体泵。排出残留流体。	
2	查阅本手册内的制造厂有关说明。	**注意：确保联轴节紧固在泵/电动机轴上。**
3	重新装上泵及流体管，确保法兰密封安装入位。	

出口压力安全阀的调整（必要时）

步 骤	操　　作	注　　释
1	取下安全阀阀盖，松开调整螺丝的锁紧螺母。	
2	在出口接口上装配球阀或其类似物，起动设备。关闭出口阀。	**危险：在后续的操作过程中，要确保有辅助人员监视出口压力表的读数。**
3	调整螺丝以得到 9.0 bar g（131 psi）的最大出口压力表读数。	
4	紧固锁紧螺母并核对设定值。 重新装上防护阀盖和密封，并在各部件间用密封胶密封。如果在后期运行中，发现出口流体中有空气，说明安全阀阀盖未密封好。	**警告：安全阀设定值的选定应保证各部件达到最佳工作状态。**

容器真空开关设定压力的调整

步 骤	操　　作	注　　释
1	起动设备。 使设备运行 3 分钟。 利用真空微调阀（位于顶盖下的空气过滤器的下方），将运行真空度调至所要求的开关设定值。	
2	从开关的顶部拆下 Hirschmann 插口。	
3	拧动调节螺丝，使开关状态发生改变，开关的状态即可以用欧姆表监视，也可由引起装置停机来判断。	标准设定值是：-0.45 bar g（13" Hg）
4	重新装上 Hirschmann 插口并试运行。	**警告：不要过分拧紧紧固螺丝。**

进口真空开关设定压力的调整

步 骤	操　　作	注　　释

1	起动设备。 逐渐关闭进口球阀，到设备停机止。观察进口压力表便可断定开关的设定值。	**警告：进口球阀应逐渐关闭，以防止使进口管线突然减压，形成气穴并可能使泵损坏。**
2	从开关的顶部拆下 Hirschmann 插口。	
3	逆时针拧动调节螺丝，增加设定压力，而顺时针调节，减少设定压力。一旦开关被调整到一近似值，重复步骤 1 继续，直到在期望值时，设备停机。	**警告：进口真空开关压力的设定值不得低于-0.8 bar g（24" Hg）。**
4	重新装上 Hirschmann 插口并试运行。	

故 障 探 测

一般电气故障的原因

流体泵电动机过载 - 故障灯从右至左闪烁：

- 喷嘴间隙尺寸太小或被污垢堵塞。
- 流体粘度过高。
- 进口单向阀有故障。
- 安全阀设定值有误。
- 泵或电动机的严重故障 - 例如，轴承损坏。
- 供电电压高。
- 接地故障/短路。

真空泵电动机过载 - 故障灯从左至右闪烁：

- 泵加油过多。
- 供电电压高。
- 真空泵中的油牌号不对（粘度太高）。
- 泵叶片损坏。
- 泵或电动机轴承损坏。
- 对泵的排气口反压大。

主回路断路器脱扣或熔丝断开：短路。

真空泵故障探测

除了以前几节介绍的净化器一般故障查找方法外，真空泵制造厂也提供了下述诊断数据和途径。

1. 真空度损失：

- 拆下吸油嘴。测量真空泵进口的真空度，以确定泵是否有故障 — 极限真空度应该约 2m bar。
- 检查油位。
- 检查垫圈、轴封、紧固件和接头的可靠性。
- 检查转动叶片是否运转自由。注意：这种检查比较难，应该由熟悉此泵的人员设法去做。
- 检查进口过滤器/吸滤器是否堵塞。

2. 泵流量减少：

- 管线太长或管内径小？
- 弯头过多和/或管线障碍？
- 检查进口过滤器/吸滤器是否堵塞。

3. 电动机过载：

- 核对润滑油牌号是否正确。

- 检查转动叶片是否运转自由。
- 检查聚结器滤芯的背压压力，此压力绝不能超过 0.3 bar 。如果超过，聚结器滤芯必须更换。在进料接口处装上压力表，测量背压。
- 检查油的状态。
- 检查泵/电动机是否卡住。

4. 泵的异常噪音：

- 检查联轴橡胶件状况。
- 检查泵体内径状况。
- 检查泵和电机轴承。
- 检查转动叶片是否运转自由。
- 检查进口和排放软管是否泄漏。

5. 泵逸出油雾（亦显示为过量用油）：

- 打开油雾分离器盒并检查再吸嘴的油路是否通畅，如堵塞，请清理。
- 检查运行真空度，可能是很不精确的真空度值。
- 检查油位 - 如果过满，排油至正确液位。
- 检查是否使用的是推荐油。
- 检查各阀的状态。
- 检查聚结器滤芯致密度及 O 形圈状况。

6. 泵泄油：

- 检查各法兰部件是否紧密，必要时更换垫圈。
- 检查油封，必要时更换。
- 检查观察镜及放油塞的紧密性。

7. 泵过热：

- 检查油位。
- 检查背压。（如“电动机过载”节所叙）
- 关闭泵并用手转动泵，检查转动是否正常。如泵很难转动，可能需要修理。
- 检查环境温度是否超过 40℃。
- 检查是否有足够的冷却空气。
- 检查电源电压及工作电流状况。

通常，采取上述方法便可解决相关故障。如果怀疑已发生损坏，应向颇尔公司或其代理商咨询。

大修周期

在达到表中的运行工时或日历日后，下表所列各部件应该进行大修。

部 件 名 称	运 行 周 期
检查真空泵油位	每日
更换真空泵油	运行 1000 小时
更换真空泵聚结器滤芯	每 1000 个小时或堵塞时
检查各灯泡状况	每月
排空集液器	每 3 个月或满时
初级油雾分离器滤芯	每 3 个月或堵塞时
擦洗设备，特别注意进口周围，管接头，气流通路，等。	每 3 个月
检查供电电压	每 3 个月
检查所有软管/密封的状况	每 6 个月
测量电机电流和主设备电流，注意和过去记录相比较的增加量。	每 6 个月
更换出口过滤器	每 6 个月或堵塞时
更换空气过滤器滤芯	每 6 个月或堵塞时
检查所有软管/密封的状况	每 6 个月
清洁进口吸滤器	每年或有征兆时
清洁电磁阀内部，检查是否磨损，需要时更换。	每年或动作缓慢或不能关闭
检查真空开关和表的准确性，检查各安全联锁装置的动作情况。	每年
流体泵组和电机。见制造厂说明。 制造厂：Rickmeier GmbH 型号：R25/20 + 25/16	2 年
真空泵组和电机。见制造厂说明。 制造厂：Rietschle 型号：VCB20	2 年
检查压力表的准确性	每 2 年

注 **设备在出厂前已配置有供现场服务人员临时调试用进出口软管各一根，若客户长时间使用本设备，建议在正式使用前，更换为适合于介质更为可靠的管道。**