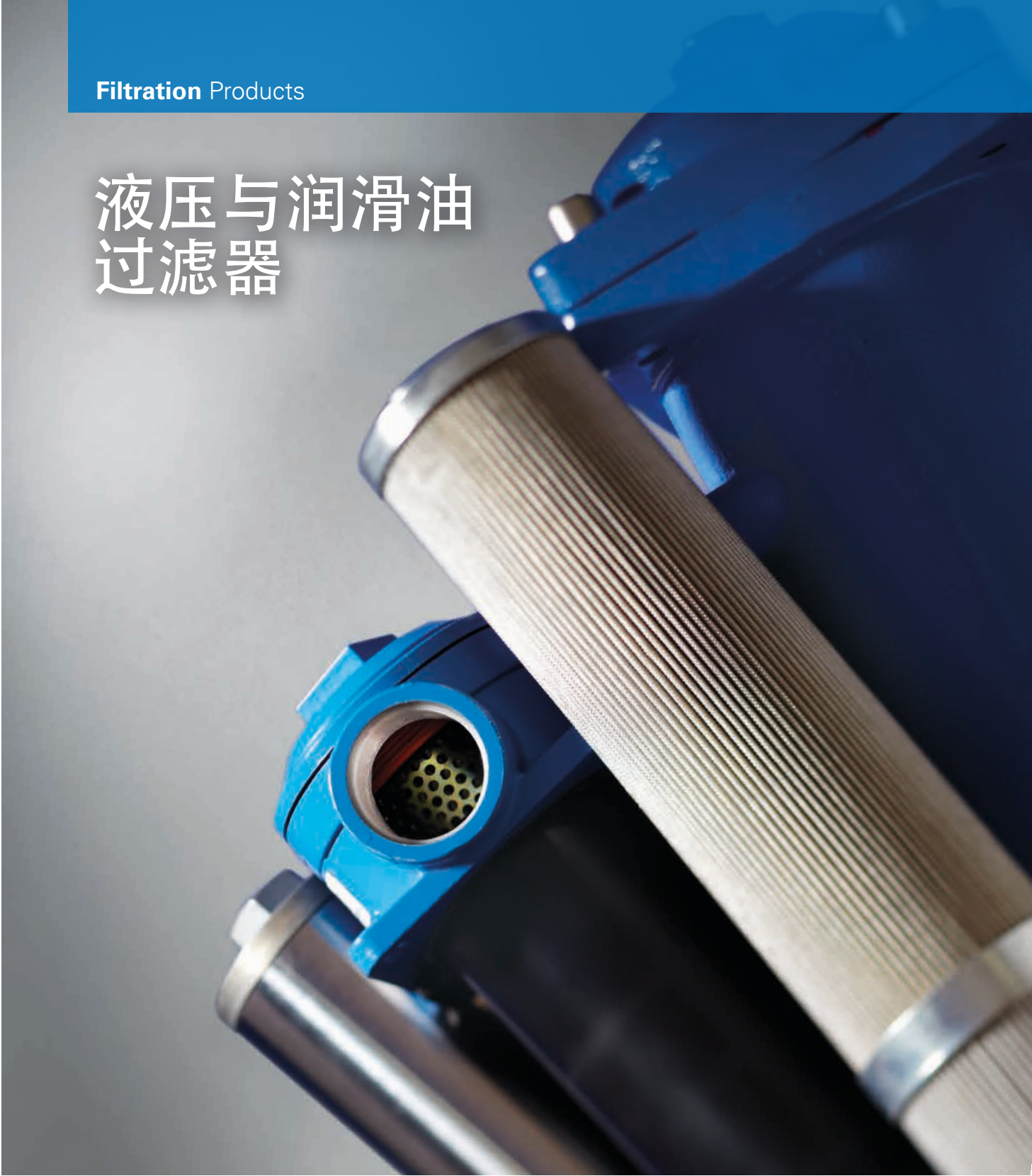


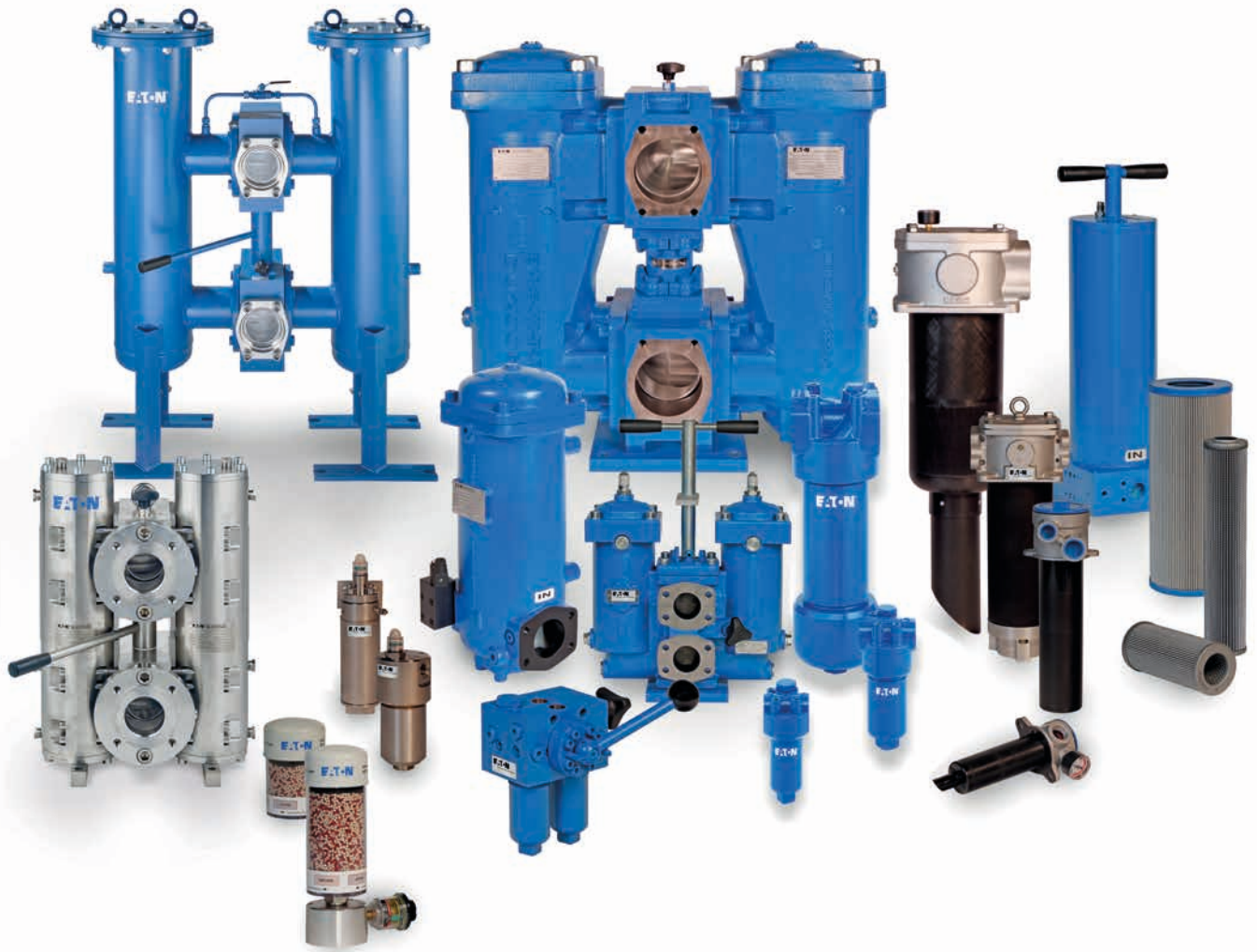
Filtration Products

# 液压与润滑油 过滤器



**EATON**

*Powering Business Worldwide*



**伊顿将销售、工程、生产、客户服务与技术销售支持等统一归纳为企业的唯一目标：为客户提供最佳的过滤解决方案。**

伊顿在生产优质液压与润滑系统、过滤介质、状态监测以及液压与润滑配件方面处于领先地位。

伊顿目前可提供超过4,000种不同的滤芯，包括对应的过滤器外壳，适用于移动式和固定式应用。

### 清洁的重要性

污染物是指不属于液压系统工作流体的一部分的任何固态或液态物质。在典型的液压系统中，发生污染的途径主要有三种：在系统组装期间带入、在系统运行期间产生或运行期间由系统吸入。采取可靠的方法来控制污染对于您的操作而言至关重要。

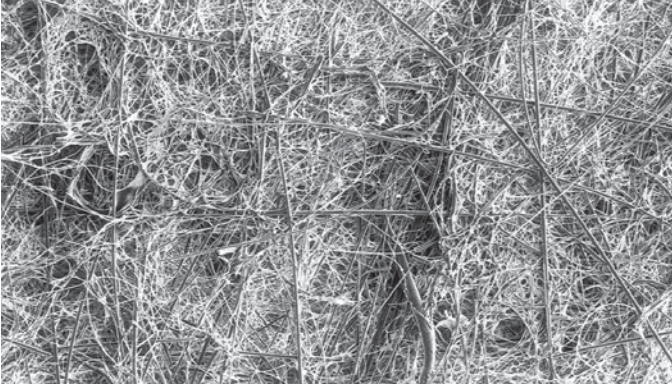
- 提供最高效的生产力
- 减少设备停机时间
- 最大程度地降低安全危害并防止可造成污染的故障发生
- 延长系统元件使用寿命、提高运营收益性并降低维护成本

### 伊顿服务

除了经过全球验证的液压和润滑过滤系统之外，伊顿还可提供一系列全方位的服务以帮助您最大程度地利用运营潜能。

- 先进的测试实验室设施
- 设备租赁
- 标定服务：认证、软件更新、测试运行
- 现场服务：检测、启动、修理、更换和维护
- 广泛的销售与客服人员网络
- 全球技术支持
- 致力于提供应用工程服务的产品专家

# 过滤介质

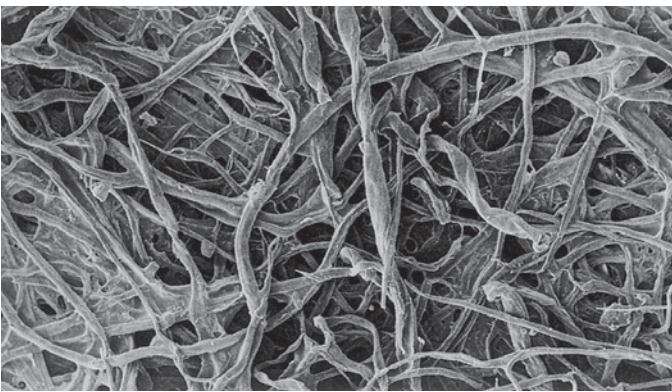


玻璃纤维

## 精微玻璃纤维 (VG)

### 特性:

- 深度过滤
- 极高的纳污能力;
- 适用于矿物油, 乳液和大多数合成油液压油和润滑油
- 过滤精度, 基于过滤比  $\beta_x(c) \geq 200$ : 4微米, 5微米, 6微米, 10微米, 20微米
- 可提供针对润滑油应用而特殊设计的滤芯 (10 API和25 API)

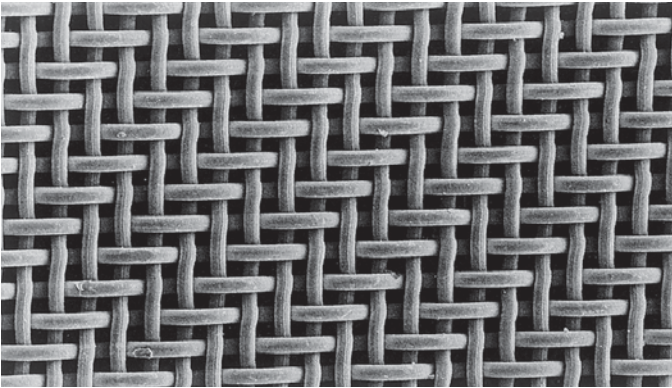


纸质纤维

## 纸质纤维(P)

### 特性:

- 深度过滤
- 由树脂增强纤维素纤维组成
- 高爆裂强度
- 可提供10微米精度



不锈钢金属网

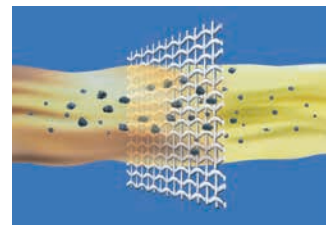
## 不锈钢金属网(G)

### 特性:

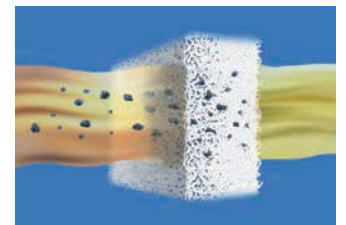
- 表面过滤
- 在所有液压油和润滑液中具有良好的介质兼容性
- 可反向冲洗
- 可提供 25微米, 40微米和80微米精度
- (其他大小可问询)



表面过滤 (网状)



深层过滤 (microglass玻璃纤维)



## 回油过滤器

### TEF、DTEF、TEFB、TRW 系列

应用：安装在油箱顶部或油箱中，通过出油口返回油箱。

工作压力：高达145 psi (10 bar)

流量：高达1,902 gpm (7,200升/分钟)

过滤材质：纸质、microglass玻璃纤维或不锈钢金属网

产品优势：重量轻，易于更换，并可以最大限度的减少更换滤芯时油液的溢出（减少对周围环境的污染）



## 吸回油一体式过滤器

### TRS、TNRS系列

应用：箱上安装的吸回油一体式过滤器。该过滤器具有两个以上的独立的液压循环回路，适用于移动式液压应用

工作压力：145 psi (10 bar)

流量：高达119 gpm (450升/分钟)

过滤材质：纸质、microglass玻璃纤维或不锈钢金属网

产品优势：油箱顶部安装的在线过滤器为系统提供清洁的油源，并可以消除气穴现象。可以定制设计。



## 不锈钢压力过滤器

### EH、EHP、EHPF系列

应用：安装在高压系统中

工作压力：高达6,090 psi (420 bar)

### EHD、EDU、EDA<sup>1</sup>

应用：可以安装在吸油、压力或回油管路中。需要过滤的油液可以在两个工作腔中任意转换。

工作压力：高达4,568 psi (315 bar)

产品优势：双筒过滤器配备三通换向阀，可在不中断正常运行的情况下连续过滤。因此，用户可将流量转移到第二个过滤器，以进行维护或更换操作。

<sup>1</sup> 按照ASME第八卷第一册设计，U钢印认证可用。



# 双筒压力过滤器

## MDD、HDD系列

应用：适合连续作业。可以安装在吸油、压力或者回油管路中

工作压力：高达4,567 psi (315 bar)

流量：MDD流量高达26.4 gpm (100升/分钟)，  
HDD流量高达356 gpm (1,350升/分钟)

过滤材质：纸质、microglass玻璃纤维或不锈钢金属网

产品优势：双筒过滤器配备三通换向阀，可在不中断正常运行的情况下连续过滤。因此，用户可将流量转移到第二个过滤器，以进行维护或更换操作。



## DU, DUV, DSF系列

应用：

适合连续作业。可以安装在吸油、压力或者回油管路中

工作压力：

- DU/DUV - 464 psi (32 bar)
- DSF 363 psi (25 bar)

流量：

DU流量高达1,056 gpm (4,000 升/分钟)

DUV流量高达528 gpm (2,000 升/分钟)

DSF流量高达 87 gpm (330 升/分钟)

过滤材质：纸质、玻璃纤维或不锈钢金属网

产品优势：过滤器通过中间的蝶阀或球阀可以在不中断工作的情况下连续过滤。因此，可通过转动切换阀手柄，将工作中的过滤介质从过滤器的一个滤筒转换到另一个滤筒，从而进行过滤器维护或对滤芯进行更换。

按照 AD2000 设计，可以选择提供 ASME 同等材料和验证计算。



## DWF系列

应用：适合连续作业。可以安装在吸油、压力或者回油管路中

工作压力：232 psi (16 bar)

流量：高达1,585 gpm (6,000升/分钟)

过滤材质：纸质、microglass玻璃纤维或不锈钢金属网

产品优势：双筒过滤器配备三通换向阀，可在不中断正常运行的情况下连续过滤。因此，用户可将流量转移到第二个过滤器，以进行维护或更换操作。

按照 ASME 第八卷第一册设计，U 钢印认证可用



## DA系列

应用：适合连续作业。可以安装在吸油、压力或者回油管路中

工作压力：580 psi (40 bar)

流量：高达 264 gpm (1,000升/分钟)

过滤材质：纸质、microglass玻璃纤维或不锈钢金属网

产品优势：双筒过滤器配备三通换向阀，可在不中断正常运行的情况下连续过滤。因此，用户可将流量转移到第二个过滤器，以进行维护或更换操作。

按照 ASME 第八卷第一册设计，U 钢印认证可用



## 压力过滤器

PN < 1,450 psi (100 bar)

### LF系列

应用：可以安装在吸油、压力和回油管路中

工作压力：464 psi (32 bar)

流量：高达1,057 gpm (4,000升/分钟)

过滤材质：纸质、microglass玻璃纤维或不锈钢金属网

产品优势：LF-系列过滤器进油口在侧面，出油口在底部。过滤器安装时进油口和出油口在同一水平上。



## 压力过滤器,

PN > 1,450 psi (100 bar)

### ML、MNL、MF、MFO、MLO系列

应用：管螺纹连接，可以安装在压力系统中。

工作压力：高达2,320 psi (160 bar)

流量：高达119 gpm (450升/分钟)

过滤材质：microglass玻璃纤维或不锈钢金属网

产品优势：经济实用、重量轻，适用于低压和中压系统。只需要较小的空间即可更换滤芯。



## 压力过滤器, PN > 1,450 psi (100 bar)

### HP3系列

应用：可以安装在高压系统中

工作压力：高达6,000 psi (420 bar)

流量：高达357 gpm (1,350升/分钟)

过滤材质：纸质、microglass玻璃纤维或不锈钢金属网

产品优势：在线或者法兰安装时可以选择不同的接口形式和不同形式的压力发讯器。独特的设计使一个过滤器即可满足大流量过滤的需要。



HP3.30



HP3.60



HP3.600

## 压力过滤器, 安装形式多样, PN > 1,450 psi (100 bar)

### HPP、HPF系列

应用：板式连接或者安装形式多样，可以安装在压力系统中。

工作压力：2,320 psi (160 bar), 4,568 psi (315 bar)

流量：高达357 gpm (1,350升/分钟)

过滤材质：纸质、microglass玻璃纤维或不锈钢金属网

产品优势：安装简便，节省空间。可以直接在所需位置进行过滤。更换滤芯时可以防止下游油液受污染。



HPP



HPF

## 压力过滤器，安装形式多样， PN > 1,450 psi (100 bar)

### HPZ、系列

应用：安装形式多样，可以安装在压力系统中

工作压力：高达4,568 psi (315 bar)

流量：高达24 gpm (90 升/分钟)

过滤材质：纸质、microglass玻璃纤维或不锈钢金属网

产品优势：安装简便，节省空间。可以直接在所需位置进行过滤。更换滤芯时可以防止下游油液受污染。



## 箱上安装的吸油过滤器

### AS、TS、TSW、系列

应用：直接安装在油箱上的吸油过滤器，安装方式可以采用垂直安装（TS-系列）或者水平安装（TSW-系列）。油箱中过滤器吸油一侧装单向阀，当对过滤器进行维护时，防止油液流出油箱。

流量：高达185 gpm (700升/分钟)

过滤材质：纸质、microglass玻璃纤维或不锈钢金属网

产品优势：吸油过滤器可以直接在油箱外进行保养，不需要再增加额外的单向阀。



## 旁路过滤器

### NF系列

应用：NF旁路过滤器预先对液压和润滑系统中的流体进行过滤，然后再用系统中的过滤器进行过滤。

工作压力：232 psi (16 bar)

流量：高达264 gpm (1,000升/分钟)

过滤材质：纸质、microglass玻璃纤维或不锈钢金属网  
还可以提供吸水滤芯。

产品优势：体积小但可以大面积的过滤，即使在过滤精度较小的情况下也可以实现高纳污能力。不需要任何工具即可更换滤芯。拧松手柄移开端盖，就可以更





## 压力过滤器(2级)

### TWF系列

应用：用于风力涡轮机齿轮箱润滑系统。

工作压力：363 psi (25 bar)

流量：高达 85 gpm (320 l/min)

优点：轻质且耐腐蚀的铝制结构。独特的滤芯设计将不锈钢丝网过滤器与高性能玻璃纤维绒组合在一起。这种设计可确保在冷启动条件下连续过滤油经过旁路进入变速箱。



## 吸油滤网

### ASF系列

应用：过滤大颗粒以防止泵损坏

操作温度：-20至210 °F (-28至100 °C)

流量：高达100 gpm (380升/分钟)



## 空气过滤器

### NBF、EBF、TBF、BFD、BF-WP

应用：空气过滤器可以保证油箱外的污染物无法侵入到油箱内部，特别设计的空气过滤器可以吸附进入油箱的空气中的水分。

流量：高达925 gpm (3,500升/分钟)

过滤材质：

**NBF、BF-WP** -纸质、microglass玻璃纤维

**EBF、TBF** -纸质

**BFD** -吸水硅胶、microglass玻璃纤维

产品优势：保护系统免受周围环境中的固体颗粒及空气中潮气的损害。



## 压差发讯器

### AE, AOR/AOC, OP-OE, OE (Ex), E6, E-O, VS5

应用：可以广泛应用于液压和润滑系统中的压差发讯器。

类型：目视、电发讯、目视-电发讯、电子。有下列形式可选：阀块式、防爆式、管螺纹式、带有复位功能的、带有控制功能的。

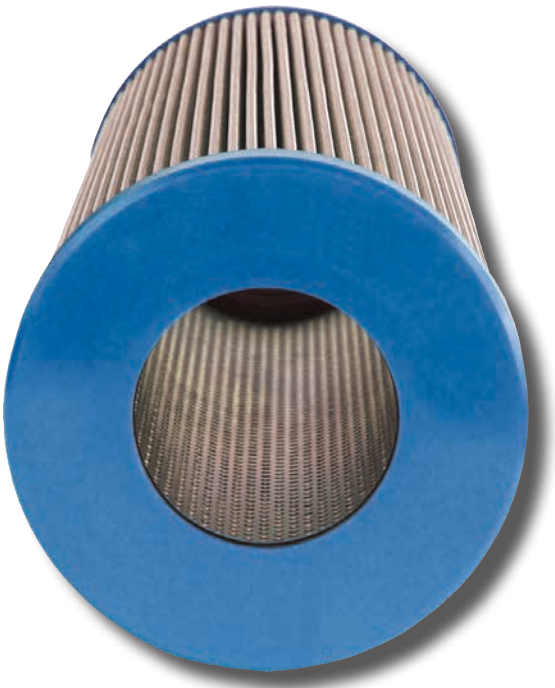
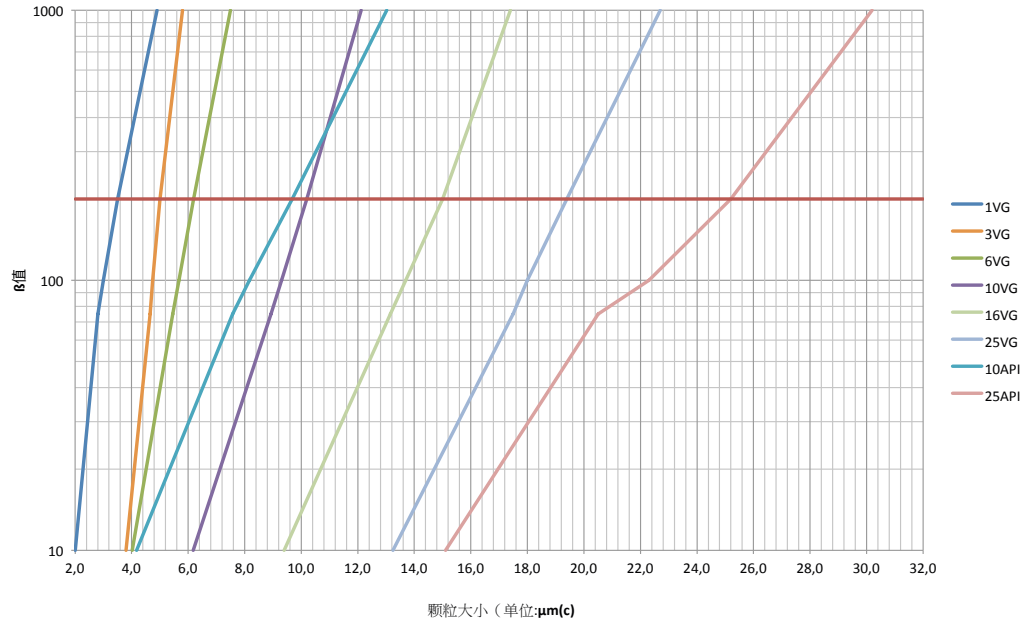
产品优势：综合便捷的自动控制系统，连续的污染控制，连续的不同压力检测，污染物增加时提前报警，最有效地利用滤芯。



# 过滤效率数据

依据ISO 16889标准  
进行了大量实验

## 过滤材质的过滤比 $\beta_{x \mu m(c)}$



### 过滤比 $\beta_{x \mu m(c)}$ 的计算

$$\beta_{x \mu m(c)} = \frac{\text{颗粒的数量和尺寸} \geq x \text{ 过滤前} \mu m(c)}{\text{颗粒的数量和尺寸} \geq x \text{ 过滤后} \mu m(c)}$$

### 过滤比 $\beta_{x \mu m(c)}$ 转化为过滤效率(%)

$$\frac{\text{过滤比}-1}{\text{过滤比}} \times 100 = \%$$

$$\text{例如 } \beta_{10 \mu m(c)} = 200 \longrightarrow \frac{(200-1)}{200} \times 100 = 99.5\%$$



## 系统灵敏性和最佳清洁度等级

液压系统中油液清洁度等级取决于滤芯的过滤精度、污染物种类以及流体中颗粒的大小和分布情况。

表格中所列出的是标准值。具体数据必须对油液的特性进行分析后方可确定。

系统分类 应用案	依据ISO 4406:99 所需等级	依据NAS 1638 所需等级	伊顿英德诺曼推荐的 过滤材质及精度
可防御非常微小的颗粒污染物的敏感系统	16/12/8	2-3	1 VG
	17/13/9	3-4	3 VG
重型伺服电机系统；具有较长使用寿命的高压系统	19/15/11	4-6	6 VG
比例阀；具有较高操作安全性的工业液压系统	20/16/13	7-8	10 VG
重工业；低压系统；移动液压系统	23/19/15	9-11	25 VG

另外，伊顿以其完整的滤芯系列产品，不仅可保障各种使用标准液体的设备的安全运行，且可提供适合各种腐蚀性液体、冷却润滑剂或水基液体等特殊液体的产品，以保证清洁度的要求。

除采用伊顿自行研发的检测方法以外，我们还按照以下ISO标准测试滤芯产品：

- ISO 2941** 滤芯破裂/爆破压力额定值试验标准
- ISO 2942** 滤芯结构完整性试验标准
- ISO 2943** 滤芯材料与液体相容性试验标准
- ISO 3723** 滤芯端面负载试验标准
- ISO 3724** 使用颗粒污染物进行抗流动疲劳的测定标准
- ISO 3968** 压降/流动特性评估标准
- ISO 16889** 评定过滤性能的多次通过试验法



北美  
44 Apple Street  
Tinton Falls, NJ 07724  
免费热线: 800 656-3344  
(仅限北美)  
电话: +1 732 212-4700

欧洲/非洲/中东  
Auf der Heide 2  
53947 Nettersheim, Germany  
电话: +49 2486 809-0

Friedensstraße 41  
68804 Altlusheim, Germany  
电话: +49 6205 2094-0

An den Nahewiesen 24  
55450 Langenlonsheim, Germany  
电话: +49 6704 204-0

大中华区总部  
中华人民共和国上海市长宁区临虹  
路280弄7号楼  
邮编: 200335  
电话: +86 21 2899-3687

亚太地区总部  
新加坡巴西班让路100G  
区际中心07-08号  
邮编: 118523  
电话: +65 6825-1620

如需了解更多信息, 请发送电子邮件至  
[filtration@eaton.com](mailto:filtration@eaton.com)  
或登录我们的网站  
[www.eaton.com/filtration](http://www.eaton.com/filtration)

© 2023 年伊顿版权所有。保留所有权利。所有贸易  
品牌和注册商标都是相关企业的财产。德国印刷。  
本手册中所有与产品使用相关的信息和建议均已被  
认为是基于可靠的测试。但用户仍有责任确认这些  
产品是否适合于其自身的用途。由于第三方是否正  
确使用不在我们的控制范围内, 因此伊顿公司并未  
针对此类应用造成的影响或后果提供任何明示或默  
示担保。伊顿公司概不承担与第三方使用这些产品  
相关联的责任。由于在特殊或意外情况下或根据适  
用法律或政府法规, 可能会增加必要的信息, 因而  
此信息并非绝对完整。

CN  
EFINHDLEU  
10-2023