



过滤器 & 分子污染控制



康斐尔过滤设备（上海）有限公司 Camfil Filtration (Shanghai) Co., Ltd.

地址：上海市长宁区淞虹路207号生命元山D栋6楼B2室 200335
Add: No. B2, 6F, Building D, Bio Hill, No.207 Songhong Road, Shanghai,
P.R.China, 200335

康斐尔过滤设备（太仓）有限公司 Camfil Filtration (Taicang) Co., Ltd.

康斐尔空气污染控制设备（太仓）有限公司 Camfil APC (Taicang) Co., Ltd.

地址：江苏省太仓市大连西路26号 215400
Add: No. 26 West Dalian Road, Taicang, Jiangsu, P.R.China 215400
电话 (Tel) : +86-512-5771 0888

网址 (Website) : www.camfil.com
全国服务热线 (Hotline) : +86-400 820 6776



微信:康斐尔



优酷:康斐尔中国



微博:康斐尔中国

康斐尔 - 全球空气过滤设备和洁净空气解决方案专家 Camfil - a global leader in air filters and clean air solutions

半个多世纪以来,康斐尔一直在帮助人们呼吸更洁净的空气。作为优质洁净空气解决方案的全球著名制造商,我们为商业和工业提供空气过滤设备和空气污染控制系统,以提高人们和设备的生产力,最大限度地减少能耗,造福人类健康和环境。如需了解康斐尔如何帮助您保护人员、流程和环境,请访问我们的网站www.camfil.com。

数据中心行业

洁净空气解决方案



康斐尔



康斐尔
中国



康斐尔
中国



Camfil
Asia Pacific



Camfil
Asia Pacific



Camfil
Group



Camfil
Group



Camfil
Group

康斐尔革新技术 大幅降低风机能耗成本

电源使用效率

电源使用效率（PUE）作为关键指标，用于评估和追踪电气与机械基础设施的效率性能，并指明改进方向。具体而言，较低的PUE比值代表着设备的高效率。通过减少数据中心电力消耗或优化冷却系统中的风机能耗，可显著降低PUE比值。

冷却系统中的风机效率和能耗曲线并非恒定，其峰值和谷值效率之间的差异可能高达30%。此外，过滤器阻力对风机能耗具有显著影响，使用低性能过滤器会导致系统效率下降，使风机能耗成本大幅上升，进而推高PUE比值。因此，通过精心选择的高性能过滤器和持续优化的冷却系统，可以有效提升数据中心的能源使用效率。

过滤器效率和总体拥有成本

无论安装哪种冷却或AHU系统，要管理阻力并保持接近峰值的风机效率，就必须评估所使用的过滤器。在评估每年所需的过滤器数量时，保证效率和总体拥有成本（TCO）是决定最佳方案的主要考虑因素。

您设施中的大部分能耗都来自数据中心。
下图显示了一栋21层办公楼的能源使用情况。

	数据中心	整个办公楼	数据中心占大楼总能耗的百分比
区域	300 sqm	35,000 sqm	0,8%
月平均实际需求	189 kW	1,889 kW	10%
月平均消耗量	140,000 kWh	701,300 kWh	20%

“
数据中心能耗居高不下是行业普遍现状。采用康斐尔过滤解决方案后，该数据中心实现六位数级别的总体拥有成本节约。
”

无静电衰减风险

康斐尔的Hi-Flo和Opakfil过滤器凭借其卓越的性能和能效，已通过严格的Eurovent认证。过滤器采用独有的高性能滤材，基于机械颗粒捕捉原理，确保过滤效率稳定可靠，不受静电衰减影响。这一设计不仅保证了过滤器充足的使用寿命，还降低了平均阻力，从而显著提升了系统的运行效率。

相比之下，部分静电驻极型纤维过滤器虽然在初期投资上可能更具吸引力，但它们的部分过滤效率依赖于静电效应，这可能导致效率在短时间内显著下降，同时阻力也会随之升高。这不仅增加了风机的能耗，还可能缩短过滤器的使用寿命，从而增加了总体的维护和更换成本。从长远看，康斐尔的Hi-Flo和Opakfil过滤器在总体拥有成本（TCO）上具有显著优势。高效、稳定以及低阻力特性，使得系统的运行更加经济、可靠，是追求高效空气过滤解决方案的用户的理想选择。

康斐尔的低平均阻力过滤器专为小型空气处理机组和风机设计，其卓越的性能不仅有助于节省运行成本，还能在初始安装阶段显著降低运营成本。更重要的是，当系统设计存在不足时，康斐尔的过滤器能够轻松取代不合格的过滤器，确保空气质量的同时，帮助用户在短期内收回成本投入。

空气过滤器生命周期成本计算软件 - LCC软件

康斐尔LCC软件（见第3页）的部分优势如下文所示。

康斐尔中效玻纤过滤器具备较长的使用寿命，这不仅能有效延长设备的持续运行时间，还能显著降低维护频率。更值得一提的是，康斐尔过滤器的节能效果非常显著，甚至能为一些数据中心每年节省高达六位数的能耗费用，助力企业实现显著的节能减排。

如需了解更多信息，请访问
www.camfil.com：“数据中心空气过滤”

“保持信息高速公路
畅通无阻”

根据美国能源部委托劳伦斯伯克利国家实验室发布的报告，美国数据中心用电量由2014年的5800亿千瓦时增长至2023年的17600亿千瓦时，占全美总用电量的4.4%；

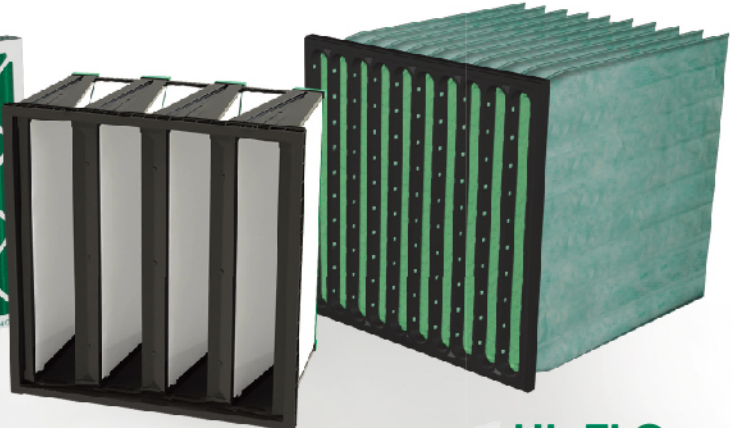
2017-2023年间能耗实现翻倍增长，AI算力部署是能耗快速攀升的主要驱动因素。

优质产品 = 节约成本



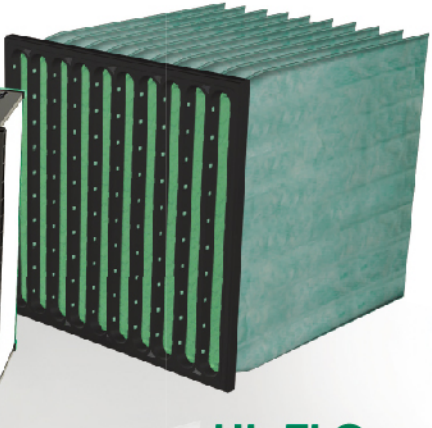
30/30® 板式多褶预过滤器

康斐尔30/30®过滤器凭借其卓越的能效等级，在初效空气过滤领域树立了新的标杆。作为预过滤器，独立的HVAC系统过滤器或定制数据机房空调设备中的主过滤器，30/30®能够有效去除干扰性灰尘和染色颗粒，显著减少污染物颗粒，从而延长下游终端过滤器的使用寿命。这款过滤器的机械效率可达到ISO ePM10 50% (G4) 的性能水平，并在整个生命周期内维持稳定的过滤效率，为用户带来持久且高效的过滤体验。



OPAKFIL W型密褶式中效过滤器

Opakfil过滤器能够高效去除亚微米级颗粒，为敏感型半导体和机电设备提供卓越的防护，防止其受到污染。其独特的玻璃纤维滤材在整个过滤器生命周期内都能保持高效过滤性能，而更大的滤材面积则确保了低阻力和更长的使用寿命。与同类产品相比，Opakfil能为用户节省高达40%的能源支出，展现了其出色的节能效果。



HI-FLO 玻纤袋式中效过滤器

Hi-Flo过滤器采用康斐尔独特的高蓬松型微细玻璃滤材，精准捕捉亚微米级颗粒，为数据中心设备提供全面的防污染保护。作为单级系统中的唯一过滤器，Hi-Flo无需搭配预过滤器，即可实现两级过滤效果，从而减少系统阻力和维护需求。其过滤等级覆盖广泛，从ISO ePM10 60%到ISO ePM1 85% (M5-F9) 不等，满足不同场景的需求。静电消除前后的效率测试值高度一致，确保了Hi-Flo在整个生命周期内性能稳定可靠。



空气过滤器生命周期成本 计算软件 - LCC软件

为数据处理设施选择空气过滤器是一项至关重要的决策，因为过滤器的有效性直接决定了环境的洁净度。同样关键的是过滤器在系统中的使用寿命成本，即其总体拥有成本（TCO）。空气过滤器还存在一些隐性成本，其中能耗成本居首，紧随其后的是过滤器维护的人工成本、处理成本和碳足迹。

康斐尔可以使用其专有的生命周期成本计算（LCC）软件来预测您的TCO。此外，该软件还可以根据您设施的实际运行参数，预测出最佳的过滤器更换时间点，以优化能源使用和过滤器寿命。生命周期成本计算软件是康斐尔开发的专有建模工具，它可以帮助用户评估和优化空气过滤器的选择和更换时间点，从而降低总体拥有成本。

成本节约示例	1 AHU	45 AHU
节能	€48,408	€2,178,360
CO ₂ 减排量 (1)	217 吨	9,765 吨
更换滤芯的总成本 (2)	€11,616	€522,720
节省人力、减少废料 (3)	€14,520	€653,400

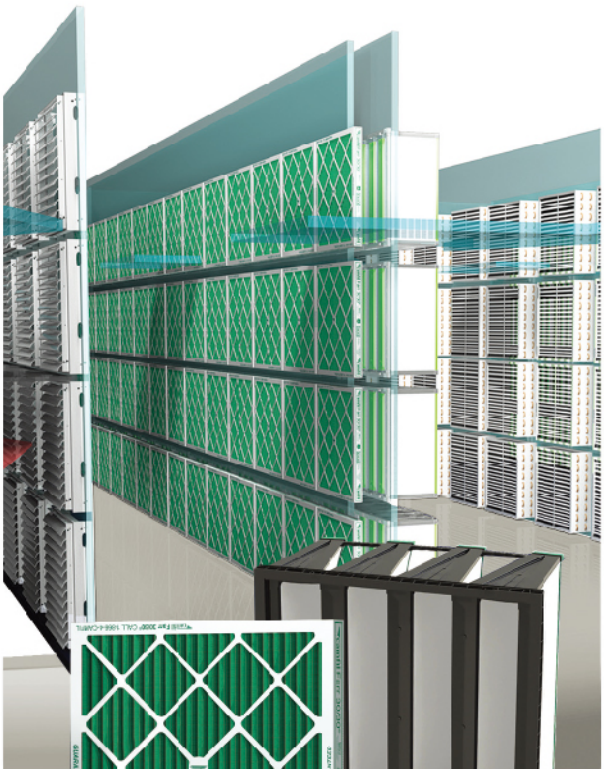
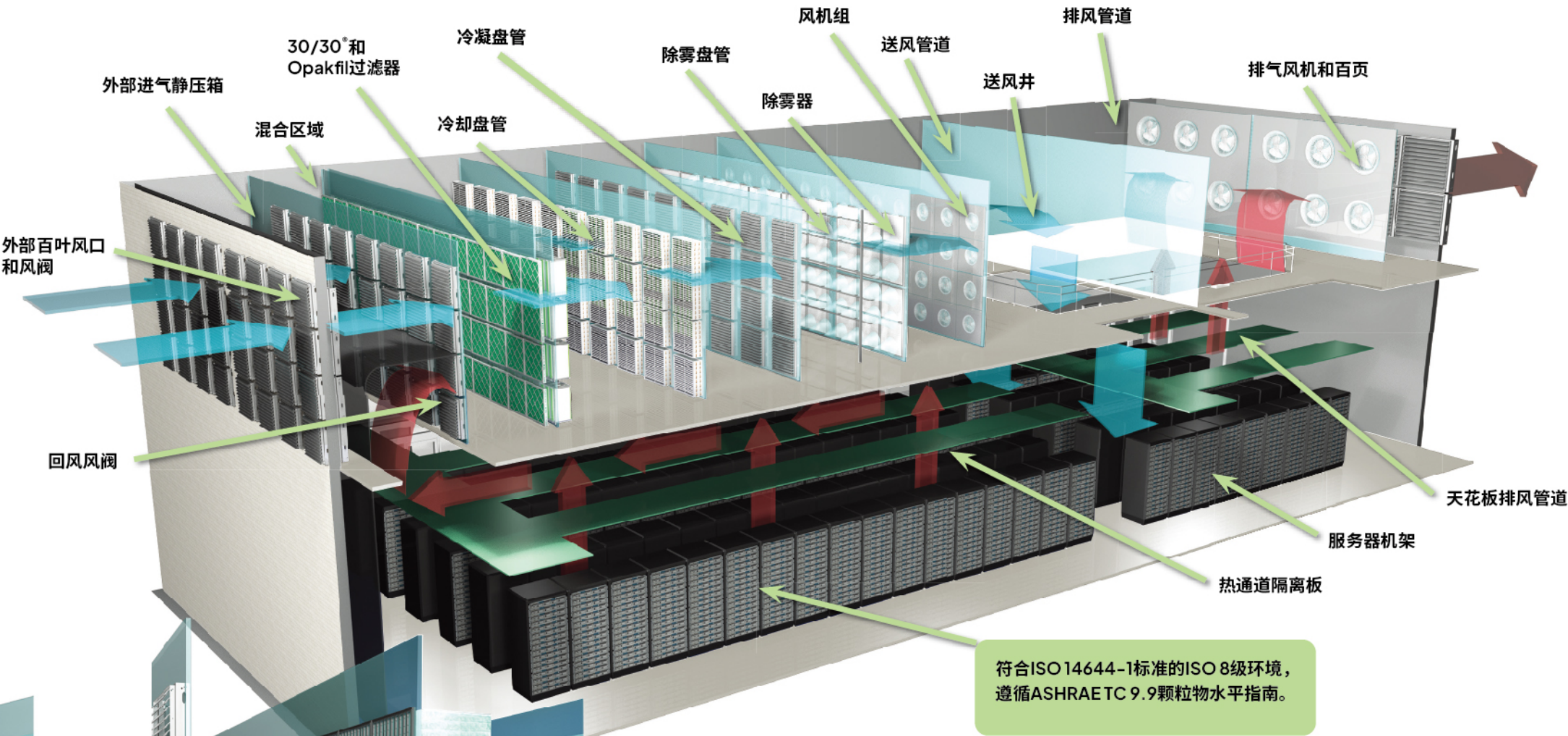
(10年以上) (1) 按600g/kWh计算， (2) 参见10年平均成本， (3) 参见10年期每次更换的平均成本

优化空气过滤

ASHRAE TC 9.9是美国关键设施技术委员会，其发布的《数据中心气体和颗粒污染指南》为行业广泛参考的技术文件。

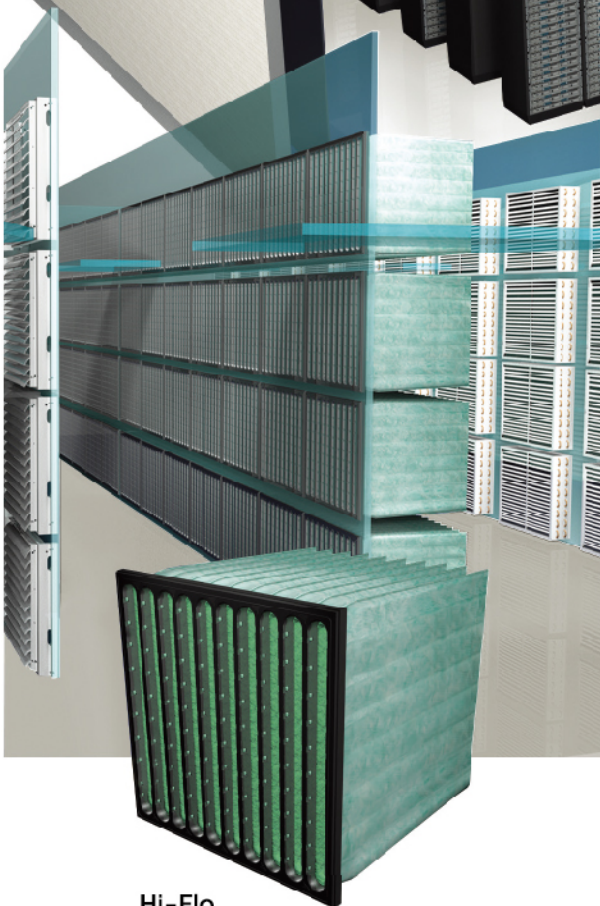
为匹配该指南的过滤建议，康斐尔推荐选用ISO ePM1 60%过滤器（近似对应MERV 13），兼顾颗粒物去除能力、系统能耗与过滤器使用寿命。依据项目实际工况，可采用Hi-Flo单级过滤；两级过滤方案可采用康斐尔30/30®作为预过滤，搭配Opakfil产品为主过滤。

数据中心对空气洁净度有着严苛要求，康斐尔建议选用符合ISO 16890标准的过滤器，或依据ASHRAE 52.2-2017标准选用MERV-A评级过滤器，MERV-A通过放电预处理消除静电带来的虚高过滤效率，可真实反映滤材长期运行性能，保障过滤器全生命周期过滤表现稳定。部分静电驻极滤材会随运行过程出现效率衰减，造成机房内部空气洁净度下降。



30/30®
板式多褶预过滤器

Opakfil
W型密褶式中效过滤器



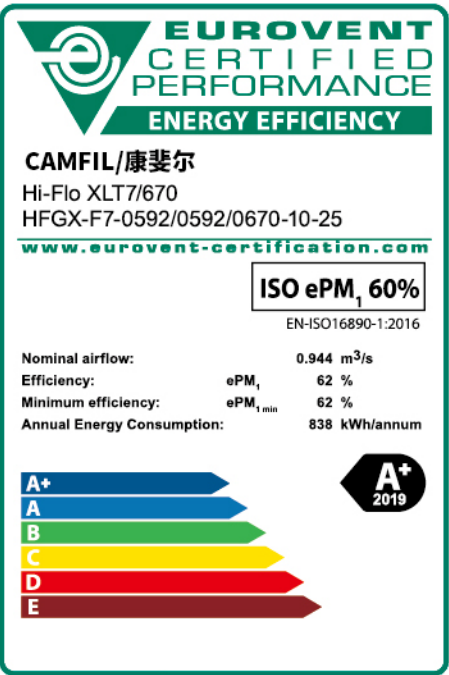
Hi-Flo
玻纤袋式中效过滤器
无需预过滤器



EUROVENT认证

采用正确的空气过滤器，可以确保室内空气质量满足ISO 8级标准，更能帮助您节约能源和运营成本。Eurovent产品系列满足其严格的效率和能耗标准，为用户提供满意的解决方案和透明度。

借助Eurovent全新的客观能效分级系统，您可以更加便捷地找到理想的空气过滤器，实现卓越的能耗和室内空气质量。该系统将所有空气过滤器按照能耗从低到高进行A+至E的分级，其中A+级代表最低能耗，E级代表最高能耗。这一分级基于ISO 16890标准，让您更清晰地了解过滤器的年能耗、初始效率以及最低效率，从而做出更明智的选择。



腐蚀控制 敏感电子器件

众所周知，腐蚀性气体会显著削弱电气控制设备的性能。因此，敏感电子/电气设备的制造商通常会在保修条款中明确设备运行所需的环境条件，包括温度、相对湿度和化学污染物的严格限制，以减缓腐蚀进程。

许多独立的电子元件由于封装在密封的塑料或树脂外壳内，能在一定程度上抵御腐蚀介质的侵蚀。然而，

印刷电路板（PCB）、裸露的触点和导体却是最易受损的组件。

当前，PCB生产领域已有多种成熟技术，这些技术在成本、表面平整度、使用寿命和耐腐蚀性等方面各有千秋。

随着《关于限制在电子电气设备中使用某些有害成分的指令》（RoHS）的实施，焊料中的铅已被禁用。在此

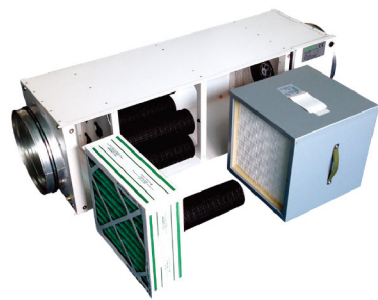
背景下，“浸镀银”（iAg或IM Ag）技术被广泛采用。这种方法是在PCB上的铜线路板上镀上一层薄薄的银层（0.25微米），通常在添加板载组件之前进行。然而，即使采用这种方法，PCB的子线路裸露边缘和银涂层依然容易遭受腐蚀。

为了有效去除空气中的腐蚀性物质，业界普遍采用吸附技术的分子过滤方法。

AIR CLEANERS 空气净化机组

对于洁净度要求严苛的区域，康斐尔Air Cleaners空气净化机组是满足数据中心需求的理想选择。净化机组设备能够弥补HVAC系统的不足，确保数据中心高效运行所需的洁净空气。Air Cleaners既可作为独立便携式设备使用，横向配置悬挂在房间内，也能与天花板上方的管道送风系统相连。

其风量范围广泛，从300CMH至6000CMH，不仅能提供ISO ePM10 50%（MERV 8）预过滤、多种配置及高效过滤器，还能实现HEPA H13级精过滤，以不同效率去除多种颗粒，达到ISO洁净室等级。所有设备均可选配CamCarb或GigaPleat分子过滤器，有效处理腐蚀性气体。



CC410隐藏式空气净化机组



CC1700落地式空气净化机组



CC6000组合式净化机组

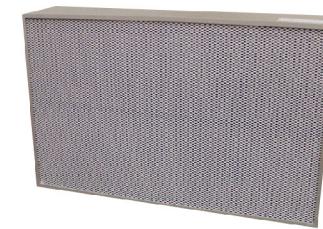
分子过滤器

GIGAPLEAT – 高洁净度解决方案

GigaPleat是康斐尔推出的低能耗分子过滤器系列，专为洁净度要求极高的微电子洁净室环境而设计。通过在两层无纺布之间嵌入高效吸附剂，GigaPleat确保滤芯在整个生命周期内始终保持ISO 6级洁净度（符合ISO 14644-1标准），这远远超出了ASHRAE TC 9.9数据中心推荐的ISO 8级洁净度要求。



用于AHU的GigaPleat NXPH 末端用“W”密褶型过滤器



用于Air Cleaners的GigaPleat NXPP 末端用超薄板式过滤器

CAMCARB – 高容量解决方案

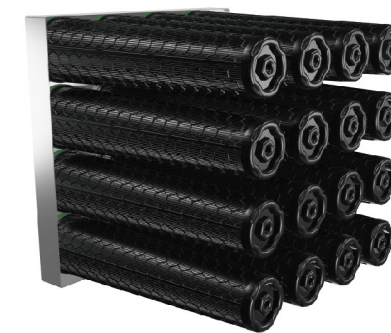
CamCarb散填筒式过滤器是康斐尔在腐蚀环境中采用的明星产品，专为中等浓度环境条件设计。当安装在专用的支架或箱体中，它能彻底消除内部泄漏问题，确保卓越的过滤效率。CamCarb散填筒式过滤器适用于新风空调箱或康斐尔Air Cleaners空气净化机组中，特别适用于预期存在中等气体浓度的环境。



用于腐蚀控制的吸附剂



带有CamCarb VG模块的康斐尔无泄漏PSSA箱体



CamCarb XG 筒式过滤器

现场测试 腐蚀控制要求

分子过滤技术是保护电气或电子设备免受腐蚀的关键方法。分子过滤器的性能直接关系到最终用户资产和流程的安全可靠性。

康斐尔致力于为客户提供技术支持

服务，以确保过滤器持续有效。我们采用反应性监测或测量铜和银传感器的腐蚀深度和腐蚀速度来评估空气质量，这一过程可通过被动（试片）或连续实时技术（如AirImage-COR装置）完成。

通过这些措施，我们按照ANSI/ISA-71.04-2013标准精准确定腐蚀水平，为您的设备和流程提供全方位的保护。

环境腐蚀等级（ANSI/ISA 71.04-2013）

	环境得到良好控制，腐蚀性不是影响设备可靠性的因素。	环境中的腐蚀影响可以测量，可能是影响设备可靠性的一个因素。	环境中极有可能出现腐蚀现象。在此类恶劣环境下，应进一步进行评估，并采取环境控制措施。	只能在该环境中使用经过特殊设计和封装的设备。
腐蚀等级	G1 (轻微)	G2 (中度)	G3 (恶劣)	GX (严重)
铜反应水平*	<300	<1,000	<2,000	≥2,000
银反应水平*	<200	<1,000	<2,000	≥2,000

* 以“埃米”为单位，以30天暴露为标准。

铜反应水平 (Å/月)		根据ASHRAE TC 9.9 《数据中心气体和颗粒污染指南》规定的水平。			
		G1 (轻微)	G2 (中度)	G3 (恶劣)	G4 (严重)
		<300	<1,000	<2,000	>2,000
组别	气体	气体浓度 (ppb)			
A	硫化氢 (H ₂ S)	<3	<10	<50	>50
	二氧化硫 (SO ₂)	<10	<100	<300	>300
	三氧化硫 (SO ₃)				
	氯 (Cl ₂)	<1	<2	<10	>10
	氮氧化物 (NO _x)	<50	<125	<1,250	>1,250
B	氟化氢 (HF)	<1	<2	<10	>10
	氨 (NH ₃)	<500	<10,000	<25,000	>25,000
	臭氧 (O ₃)	<2	<25	<100	>100

经ANSI/ISA-71.04-2013授权转载，版权所有©ISA 2013

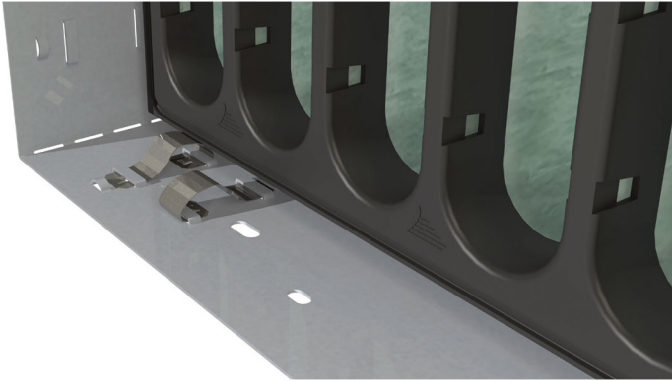


其他适用于数据中心产品

FASTFRAME 快速安装框架

在数据中心进行过滤器的更换和安装时，传统方法往往需要关闭服务器以防止设备过热，因为此时机房内会失去冷气供应。然而，康斐尔创新的FastFrame技术显著缩短了这一过程所需的时间。

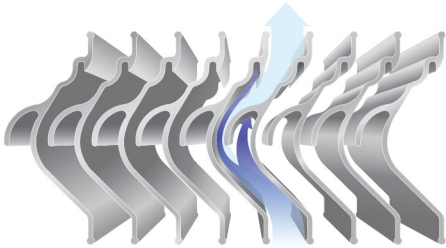
通过在HVAC系统中应用FastFrame技术，数据中心服务器的停机时间可以减少高达30-50%，从而极大地提高了运维效率和系统可靠性。此外，FastFrame的灵活设计支持单级和双级过滤级别，便于根据实际需求进行过滤升级，确保数据中心的空气质量始终保持在最佳状态。



CAMVANE 雨水分离器

数据中心通常选址于低温区域，旨在利用自然冷空气来降低冷却成本。然而，此种环境也带来了一系列挑战，如降雨、降雪和结冰等现象可能对备用发电机和HVAC系统的性能产生负面影响。

为了应对这些挑战，CamVane提供了一种高效解决方案。它能够几乎100%地清除空气中的水滴，为数据中心提供卓越的水防护，确保设备的稳定运行和数据的持续安全。



领先的 洁净空气解决方案

我们的解决方案非常明确： 以康斐尔的先进技术，守护顶尖的工艺设备

康斐尔，作为一家充满创新精神的家族企业，自创立起便深植于产品研发。我们坚信，研发是推动我们不断前行的基石。

我们与卡罗林斯卡学院、瓦伦堡科学实验室、IVL 瑞典环境科学研究

院等国际顶尖学术机构开展深度合作，驱动技术持续迭代，保持与国际先进技术水平同步。同时，我们的代表在国际知名组织如CEN、Eurovent、ISO和ASHRAE中发挥着重要作用，为行业的进步贡献我们的力量。

我们始终秉持着追求卓越的理念，致力于确保我们的产品在市场上保持领先地位。我们不断追求前沿技术，以满足未来不断变化的需求。

专业知识和服务

康斐尔可通过分析现场采集的样品并将其提交给国际实验室，帮助客户确定其设施中的空气质量。

我们可根据现有法规对样品进行测试，也可根据客户独特情况遵循客户建立的内部指导方针。

为了提升客户体验并确保过滤器的高效性能，我们将派遣专业团队进行产品的现场交付与安装服务。我们团队的专业技能将确保过滤器安装无误，并充分发挥其预期能效。我们始终秉持着为客户提供优质室内空气质量的同时，也力求实现较低的总体拥有成本。

我们的服务

- 康斐尔过滤器管理（CFM）
- 保障过滤器正确安装与规范应用
 - 帮助客户优化项目全周期过滤成本
 - 为各类过滤相关业务提供全方位支持

服务包括

- 过滤器寿命优化
- 过滤器更换方案规划
- 库存管理
- 物料按时交付
- 过滤器安装服务
- 废弃过滤器合规处置
- 依托生命周期成本建模软件完成能源成本分析

安装工作

- 从设备设计到安装的一站式解决方案
- 保证安装调试结果
 - 滤墙改造
 - 过滤器更换操作
 - 织物风管的维修、清洁和消毒

过滤器废料管理

我们可以帮助您处理废旧过滤器。

检查EPA、HEPA和ULPA过滤系统

确保上述系统能够有效保护产品、操作人员和环境。

- 层流罩
- 微生物安全工作站
- 封闭式通风橱
- 通风天花板
- 空气处理装置中的过滤器检查

康斐尔学院

康斐尔提供培训课程：康斐尔学院开设“空气过滤实践”培训课程。

- 空气过滤的实用方法



分子过滤实验室

- 分子过滤器的研究开发
- 针对活性炭介质和分子过滤器的环境控制测试台
- 气相色谱质谱分析及多种化学气体分析检测设备



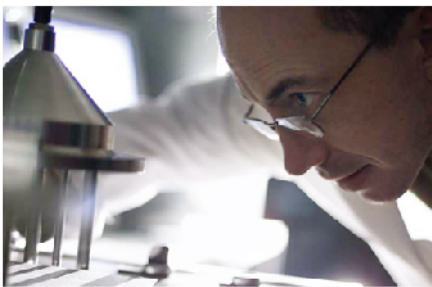
GT/APC 实验室

- 除尘过滤器和透平设备用空气过滤器的开发
- 针对燃气轮机应用的高风速过滤器测试台
- 各种透平设备实际运行环境模拟



工艺开发车间

- 过滤器生产工艺设备的开发
- 装备齐全的机械车间
- 用于样机开发的3D打印机



灰尘过滤实验室 1

- 舒适空调用过滤器和高效过滤器的开发
- 气溶胶研究
- 过滤器测试台
- 利用带CPC的静电分级器测量纳米颗粒
- 滤料测试和开发



灰尘过滤实验室 2

- 根据EN779:2012和ASHRAE 52.2进行过滤器分级
- 过滤器能效分级
- IPA异丙醇消毒电测试台
- 可移动式远程控制过滤器现场测试系统



室内空气品质研究实验室

- 空气品质的定量与定性分析
- 介质与纤维开发
- 空气质量研究
- SEM电镜扫描分析