



SCF 过滤机箱

苏州克兰茨环境科技有限公司

Kranz

质量管理 认证

- DIN EN ISO 9001
- KTA 1401, IAEA 50 C – Q und FRA / N / 100/OL3
- ABOS 3 (Systems classified into Nuclear Safety Class) for NPP Paks /Hungary
- 10CFR50 Appendix B by Tractebel
- DIN EN ISO 3834-2:2006
- ASME NQA-1
- ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX

关于Krantz

隔离病房

HEPA过滤系统

案例参考

将军澳医院



- 主屏蔽物(个人防护装备- PPE)
- 二次屏蔽(与过滤排气系统控制设计)

伊利沙伯医院



通风参数的最佳实践

- 通风策略

 - 创建并维护压力级联

- 压力级联室间 压差

 - 压差 $>10\text{Pa}$ 隔离室内可能没有显著的隔离改进

 - 较高的压差会增加门打开时的湍流，降低安全壳的水平

 - 标准选择 $10 - 15\text{pa}$ 作为病房-前厅和前厅走廊

香港的隔离病房 清单

- 玛格丽特公主医院-传染病控制中心
- 威尔士亲王医院
- 伊丽莎白女王医院
- 玛丽女王医院
- 将军澳医院
- 奈瑟索尔医院
- 联合基督教医院屯门医院
- 帕米拉·尤德·内塔索尔东方医院
- 郭华医院波爱医院
- 威尔士亲王医院-分院
- 北大屿山医院

指导参考

- **美国** ——包括疾病控制和预防中心(CDC)、美国建筑师协会(AIA)和美国加热和制冷工程师协会(ASHRAE)。
- **英国** —— 卫生部
- **加拿大**——加拿大卫生保健设施和其他机构设置
- **澳大利亚**——维多利亚州和昆士兰州一级(维多利亚州人力资源部)
- **日本**——传染病病人卧室建筑/工程工作委员会，卫生出版物
- **挪威**——挪威工作环境条例第1322条;挪威隔离指南
- **丹麦**——关于可用于传染病患者并满足空气传播感染隔离要求的隔离单元的类型和设备的建议
- **北欧创新中心**——北欧医院隔离室设计和测试的最佳实践

关于Krantz

隔离病房

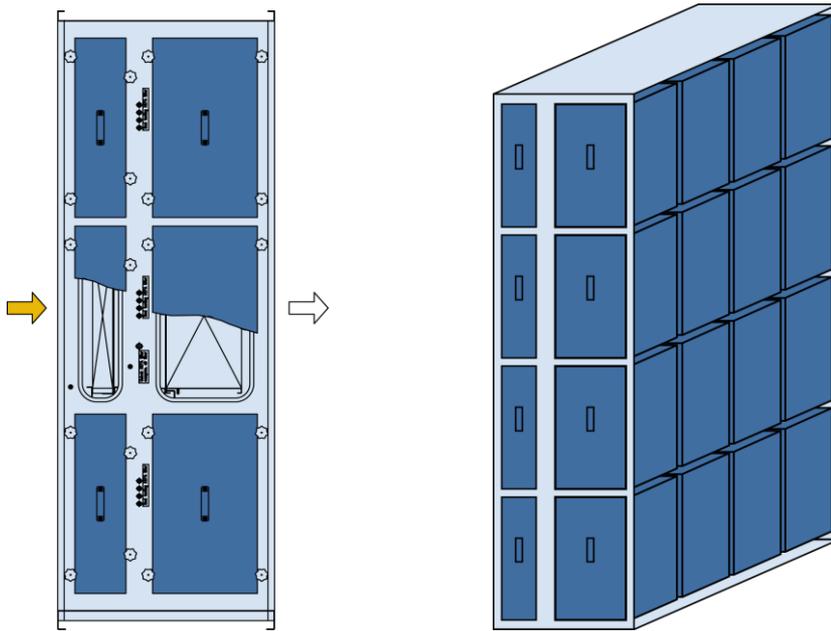
HEPA过滤系统

案例参考

HEPA过滤器要求概述

- HEPA过滤器安装后要进行泄漏和阀座检查。
- 必须能够在安装时检查HEPA过滤器(系列安装的过滤器也要逐个检查)。
(扫描测试优先)
- 必须可实现用福尔马林或过氧化氢进行熏蒸消毒。
- 必须可实现低污染的更换HEPA滤芯。

SCF_{hightec} 型 HEPA过滤器机箱



m lines		n columns			
		1	2	3	4
1	\dot{V}_{nom} [m ³ /h]	3 000	6 000	9 000	12 000
	m* [kg]	130	195	265	330
	H [mm]	2 x h ₂ = 840			
	B [mm]	2 x b ₂ = 614	1 x b ₁ + 2 x b ₂ = 1 224	2 x b ₁ + 2 x b ₂ = 1 834	3 x b ₁ + 2 x b ₂ = 2 444
2	\dot{V}_{nom} [m ³ /h]	6 000	12 000	18 000	24 000
	m* [kg]	205	300	395	490
	H [mm]	1 x h ₁ + 2 x h ₂ = 1 580	1 x h ₁ + 2 x h ₂ = 1 580	1 x h ₁ + 2 x h ₂ = 1 580	1 x h ₁ + 2 x h ₂ = 1 580
	B [mm]	2 x b ₂ = 614	1 x b ₁ + 2 x b ₂ = 1 224	2 x b ₁ + 2 x b ₂ = 1 834	3 x b ₁ + 2 x b ₂ = 2 444
3	\dot{V}_{nom} [m ³ /h]	9 000	18 000	27 000	36 000
	m* [kg]	275	405	525	645
	H [mm]	2 x h ₁ + 2 x h ₂ = 2 320	2 x h ₁ + 2 x h ₂ = 2 320	2 x h ₁ + 2 x h ₂ = 2 320	2 x h ₁ + 2 x h ₂ = 2 320
	B [mm]	2 x b ₂ = 614	1 x b ₁ + 2 x b ₂ = 1 224	2 x b ₁ + 2 x b ₂ = 1 834	3 x b ₁ + 2 x b ₂ = 2 444
4	\dot{V}_{nom} [m ³ /h]	12 000	24 000	36 000	48 000
	m* [kg]	360	510	655	805
	H [mm]	3 x h ₁ + 2 x h ₂ = 3 060	3 x h ₁ + 2 x h ₂ = 3 060	3 x h ₁ + 2 x h ₂ = 3 060	3 x h ₁ + 2 x h ₂ = 3 060
	B [mm]	2 x b ₂ = 614	1 x b ₁ + 2 x b ₂ = 1 224	2 x b ₁ + 2 x b ₂ = 1 834	3 x b ₁ + 2 x b ₂ = 2 444

* Masses are meant without filter elements



SCF_{hightec} 型过滤器安全更换机箱



基础过滤器模块

快速密闭接头将每个HEPA高效过滤器的气密性框架与密封检测设备联接起来

快速密闭接头将HEPA高效过滤器的卡紧机械装置快速松开

进气侧的一体式密闭阀门

快速密闭接头将气密阀的气密框架与密封检测设备连接起来

微尘过滤器压力表

HEPA高效滤段压力表

快速密闭接头将气密封风阀的卡紧机械装置快速松开

将进风气流样本连接到粒子计数器

确保消毒过程能够顺利进行的带限位开关的球阀

消毒输入端口/连接粒子计数器获取进风气流的信息

微尘过滤器单元嵌入口的密闭门

微尘过滤器

基础过滤器模块

尘粒取样管道

扫描仪移动执行器

洁净空气侧的一体式气密风阀

带辅助箱体过滤器的旁路管道

快速密闭接头将气密阀的气密框架与密封检测设备连接起来

观察窗

快速密闭接头将气密封风阀的卡紧机械装置快速松开

将洁净气流取样连接到粒子计数器

消毒输出端口/连接粒子计数器获取洁净空气样本气流的信息

扫描仪执行器下方限位开关

HEPA高效过滤单元的密闭维护门

HEPA高效过滤器

SCF^{hightec} 过滤系统 - 组件形式的模块化设计



- 拉动滑行条，过滤器就可平稳的滑至更换口

SCF_{hightec} 过滤系统 - 组件形式的模块化设计



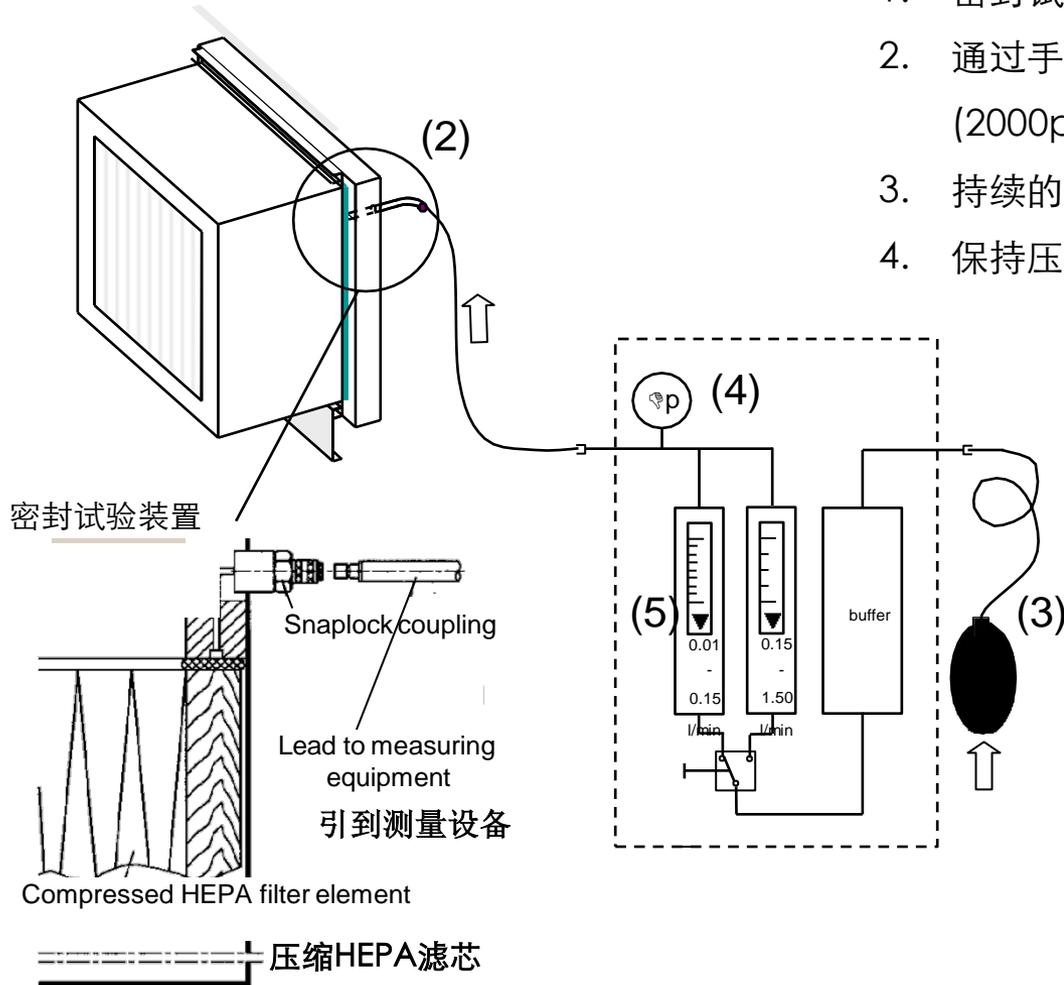
过滤器机箱比较

	GS Box	SCF _{classic}	SCF _{hightec}	SCF _{hightec} Triple S
不锈钢箱体	是	是	是	是
自调整弹簧系统，通过压缩空气夹紧滤芯，释放滤芯	否	是	是	是
滤芯密封性试验槽	是	是	是	是
HEPA过滤器单元的密封	单密封	单密封	单密封	三重密封
安全更换口技术	是	是	是	是
预滤器可能	独立壳体	是	是	是
两个HEPA过滤器串联	否	可选	是	是
垂直气流	是	是	是	是
水平气流	否	否	是	是
最大气流	3.000 m ³ /h (1x1)	24.000 m ³ /h (4x2)	48.000 m ³ /h (4x4)	3.000 m ³ /h (1x1)
气溶胶输送系统和扫描仪系统	否	否	可选	是，根据EN 1822进行验证
机箱体的螺纹部分用硅酮橡胶制成的特殊密封材料密封	是	是	是	是
消毒口(福尔马林或双氧水)	否	可选	可选	是

HEPA过滤器要求概述

- HEPA过滤器安装后要进行泄漏和阀座检查。
- It must be possible to inspect HEPA filters as installed (also series-installed HEPA filters individually). (Scan-Test preferred)
- Fumigation with formalin or hydrogen peroxide must be possible.
- There must be a possibility to exchange HEPA filters with contamination

泄漏测试设备 LTD



1. 密封试验装置(1)与卡扣联轴器(2)连接
2. 通过手动泵(3)将空气引入测试槽，直到测试压力(2000pa)达到
3. 持续的手动泵送维持恒定的压力
4. 保持压力恒定的进料体积流量就是泄漏体积流量



密封检验

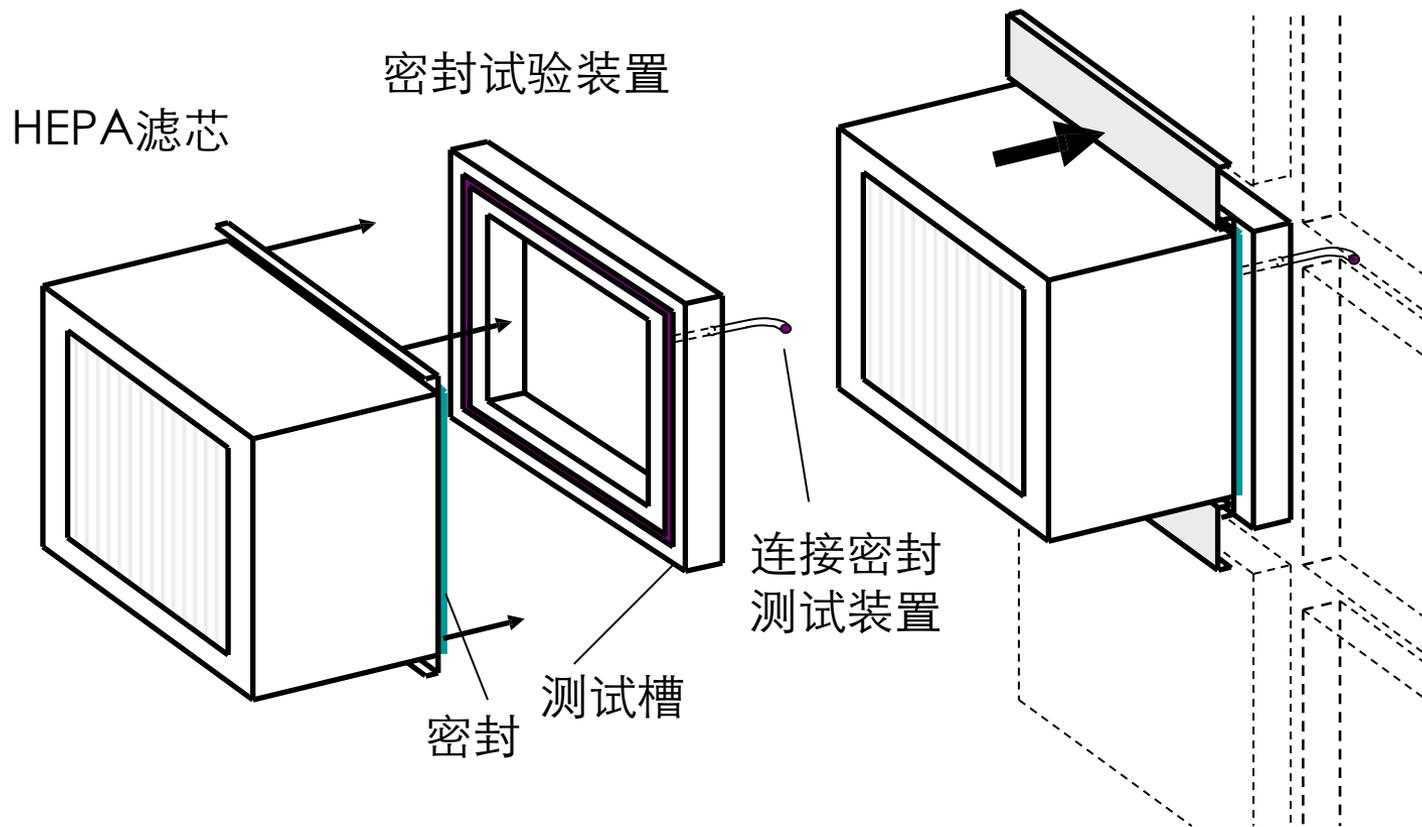


用于固定过滤阀座密封件的卡扣联轴器

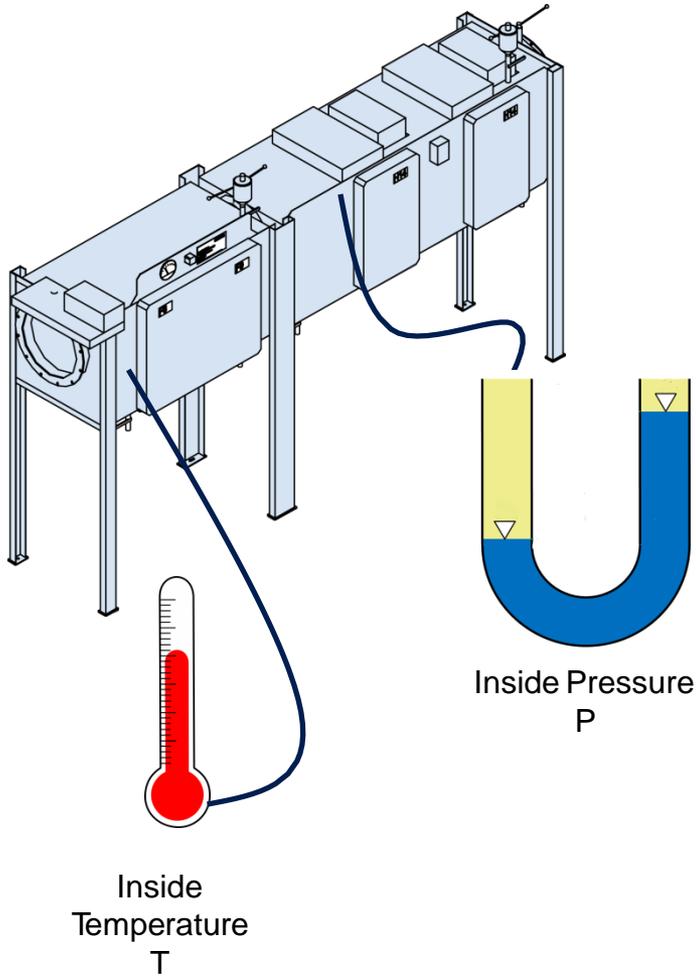


密封测试装置 LTD

密封检验



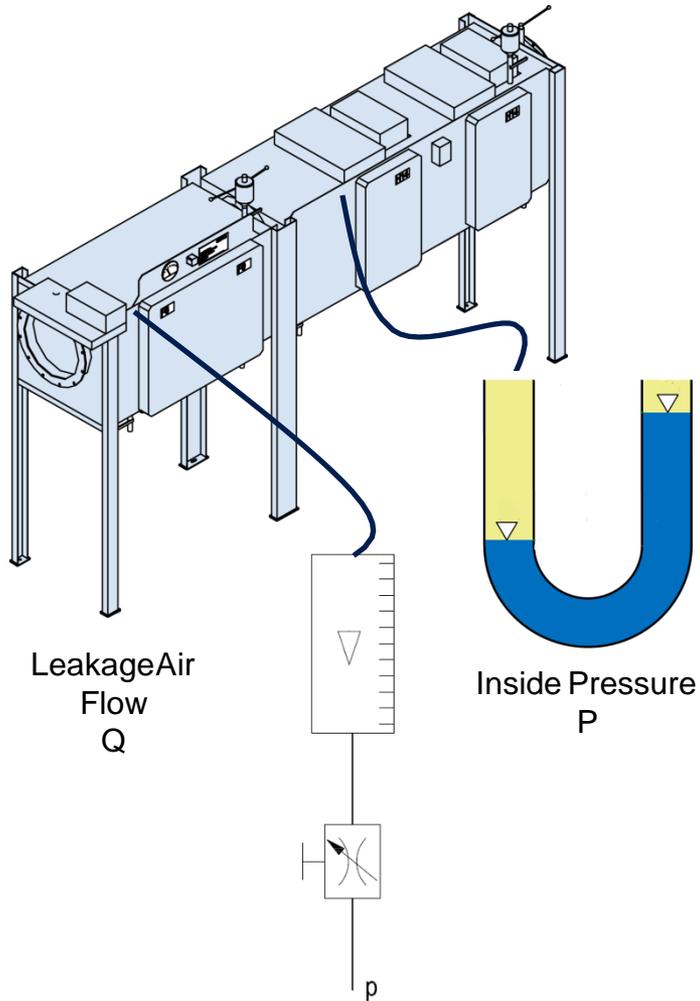
采用压力衰减法进行泄漏试验



1. 密闭测试对象
2. 内部测试对象必须是已知的体积V (m³)
3. 施加初始压力P_i [Pa (abs)]
4. 读取初始温度T_i [K]
5. 等待 测量 时间 Δt [min]
6. 读取最终压力P_f [Pa (abs)]
7. 读取最终温度T_f [K]
8. 计算泄漏空气流量Q [l/sec]

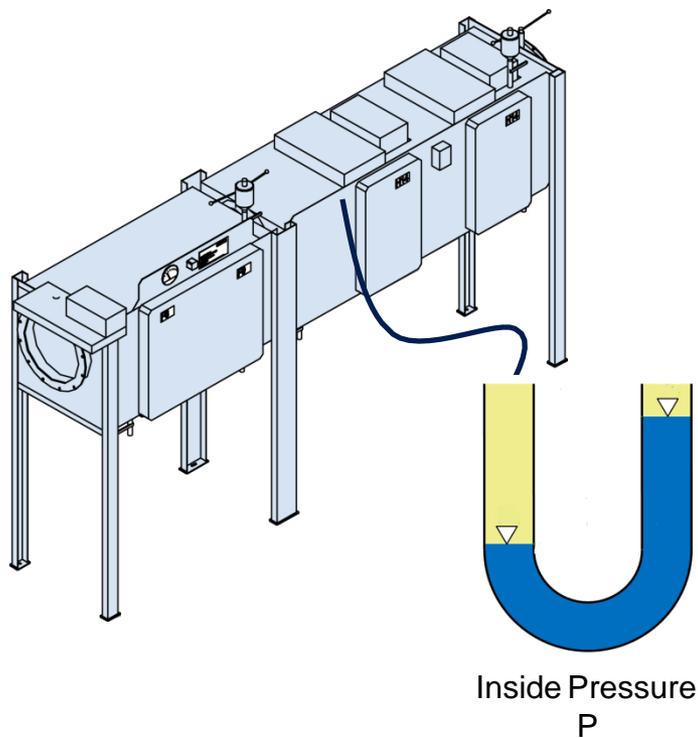
$$Q = \left(\frac{P_i}{T_i} - \frac{P_f}{T_f} \right) \cdot \left(\frac{V}{R \cdot \Delta t \cdot 60 \cdot 1.201} \right)$$

用定压法进行泄漏试验



1. 密闭测试对象
2. 施加测试压力 P_t [Pa]
3. 调整控制阀以保持测试压力恒定
4. 等待系统平衡
5. 直接读取泄漏空气流量
6. 无需进一步计算

采用气泡泄漏定位法进行泄漏试验



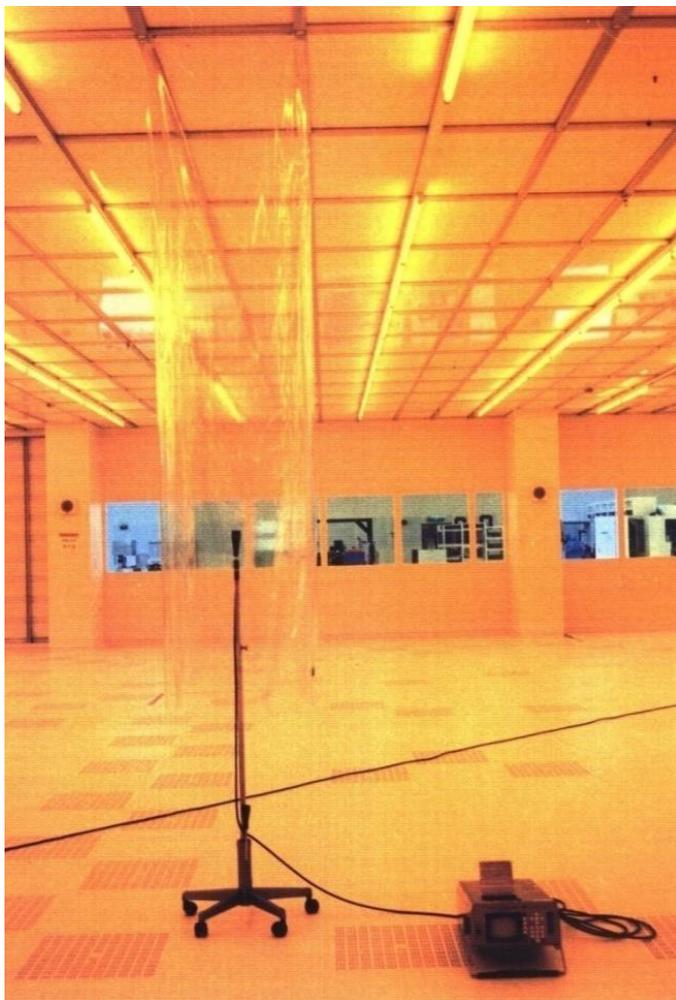
1. 密闭测试对象
 2. 施加测试压力 P_+ [Pa]
 3. 应用发泡剂
 4. 目视检查气泡
 5. 可以看到气泡
- 漏气流量无法确定



HEPA过滤器要求概述

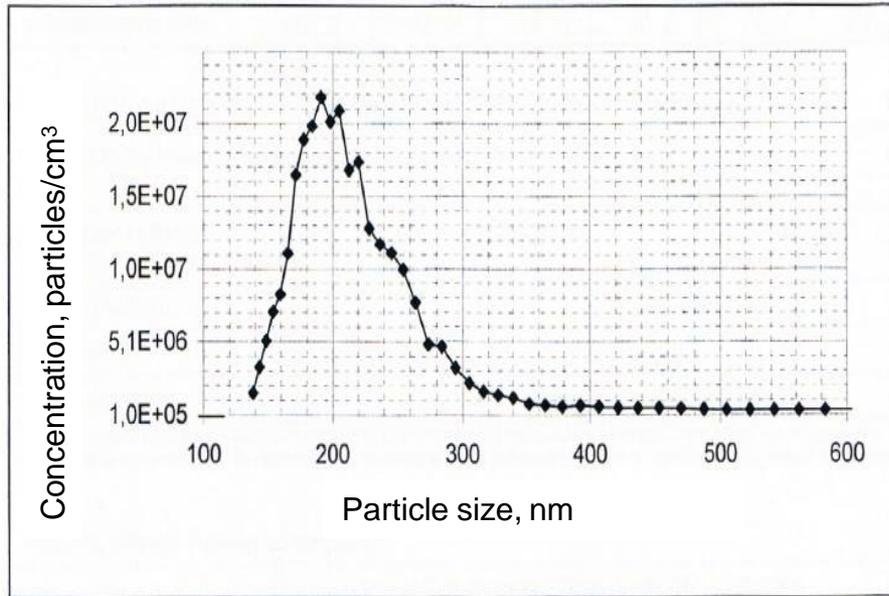
- HEPA filters undergo a **leakage and seating inspection** after installation.
- 必须能够在安装时检查HEPA滤芯 (系列安装的过滤器也要逐个检查)。(扫描测试优先)
- **Fumigation** with formalin or hydrogen peroxide must be possible.
- **There must be a possibility to exchange HEPA filters with contamination**

过滤系统SCF_{hightec} HEPA 滤芯测试 - 背景



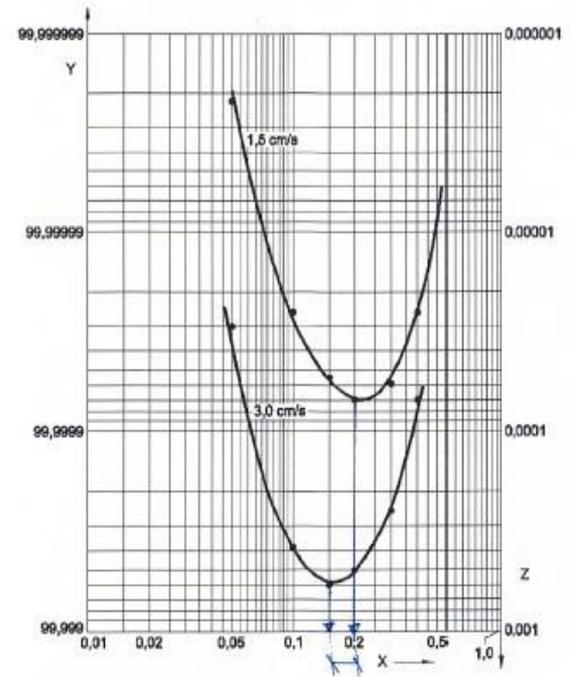
测试用气溶胶 MPPS法(最大穿透粒子粒度)

MPPS(most penetrating particle size)



Partikelgrößenverteilung des ATM-Aerosols ermittelt mit dem Scanning Mobility Particle Sizer (SMPS) System der TSI Inc.

DIN EN 1822-1



总气溶胶
粒子浓度 > 10^8 个粒子/cm³

风量 = 2,000 m³/h = 0.55 m³/s Filter
面积 = approx. 34 m²
速度 = 0.016 m/s = 1.6 cm/s
MPPS: 0.15 μm – 0.20 μm

最大穿透粒子粒度

过滤系统SCF_{hightec} HEPA 滤芯测试

标准 EN 1822 (第一部分到第五部分)

气溶胶过滤器(HEPA和ULPA)

T1:分类, 性能测试, 标记

T2:气溶胶生产, 测量设备, 粒子数统计

T3:平面过滤介质测试

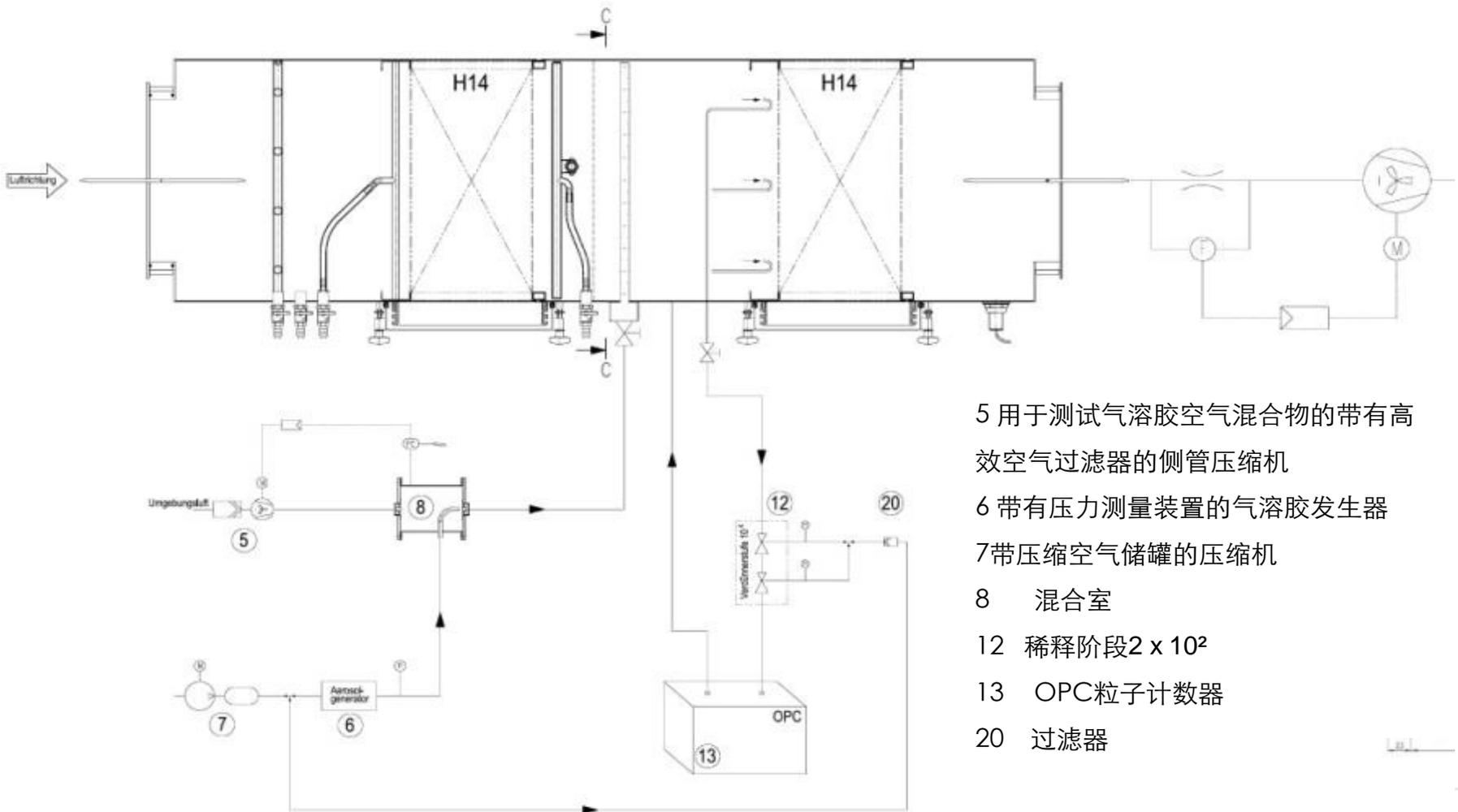
T4:滤芯泄漏检测(扫描程序)

T5:过滤元件效率测定

Tips:

EN 1822 为世界上最严格的HEPA滤芯试验标准

气溶胶分散设置



- 5 用于测试气溶胶空气混合物的带有高效空气过滤器的侧管压缩机
- 6 带有压力测量装置的气溶胶发生器
- 7 带压缩空气储罐的压缩机
- 8 混合室
- 12 稀释阶段 2×10^2
- 13 OPC 粒子计数器
- 20 过滤器

过滤系统SCF_{hightec} HEPA 滤芯测试

过滤等级	综合值		局部值	
	(综合) 效率 [%]	(综合) 透过率 [%]	局部效率 [%]	局部透过率 [%]
E 10	85	15	-	-
E 11	95	5	-	-
E 12	99.5	0.5	-	-
H 13	99.95	0.05	99.75	0.25
H 14	99.995	0.005	99.975	0.025
U 15	99.9995	0.0005	99.9975	0.0025
U 16	99.99995	0.00005	99.99975	0.00025
U 17	99.999995	0.000005	99.99995	0.0001



设备



效率測定

Mobiler Filter-Messwagen

Hersteller: YIT Germany | Typ: HEPA FILTER DEAPPLEAT | Filtermesswagen Bereit: **Bereit**

Seriennummer: 87695 | Leckage am Dichtsitz: <0,020 | Volumenstrom: 3.000 | Differenzdruck Filterelemente: 290

Temperatur Filtergehäuse: 25 | rel. Feuchte Filtergehäuse: 35 | Partikelgröße des Abscheidegradminimums (MPPS): 0,15-0,20

Gebäude, Raum, LV-Position: RIVM Demonstration | Gehäusevariante: Exhaust Air Filter H14 / H14

Sonstige Angaben: Präsentation 31. August 2011

Druck in der Mischkammer in Pa: Vorgabe 200, Istwert 249

Filterdaten: Größe [610x610]mm, Klasse H14

Nullgasmessung: Dauer 20 Sekunden, Grenzwert 100 P/Minute

Vorlauf Aerosolaufgabe: Dauer 120 Sekunden

Buttons: Start, Stop, Abscheidegrad, Leckmessung, Scanner hoch, Drucken, Störung Quit, Grafik

Rohluft: 77283, 62976, 49400, 6345

Zeit	0,15-0,20	0,20-0,25	0,25-0,30	>0,5 µm
245	334	327	235	34
246	398	271	259	26
248	411	282	255	30
249	324	341	254	42
250	389	324	250	35
251	373	286	246	29

oben

unten

Reinluft: 13085, 4567, 1081, 8

Zeit	0,15-0,2	0,20-0,25	0,25-0,30	>0,5 µm
245	59	30	4	0
247	74	24	2	0
248	71	18	4	0
249	76	30	11	0
249	76	29	6	0
250	84	29	9	0

Protokoll der Abscheidegrad- und Leckmessung

Angaben zum Filterelement

Hersteller: YIT Germany
 Typ: HEPA FILTER DEAPPLEAT
 Seriennummer: 87695
 Filterklasse gem. EN1822: H14
 Abmessungen: (610 x 610 x 292) mm
 Leckage am Dichtsitz: <0,020 l/min
 Volumenstrom: 3.000m³/h
 Differenzdruck Filterelement: 290 Pa
 Temperatur Filtergehäuse: 25°C
 rel. Feuchte Filtergehäuse: 35rH %
 Partikelgröße des laut MPPS: 0,15-0,20 µm

Angaben zum Filtergehäuse

Gebäude, Raum, LV-Position: RIVM Demonstration
 Gehäusevariante: Exhaust Air Filter H14 / H14
 Präsentation 31. August 2011

Angaben zu den Prüfbedingungen

Prüfaerosol: DEHS
 Betriebsdruck Aerosolgenerator: 2,0 bar
 Überdruck in Mischkammer: 6300 Pa
 Zuluftmenge Mischkammer: 78 m³/h
 Betriebsdruck Verdünnstufe 1: 1,50 bar
 Betriebsdruck Verdünnstufe 2: 1,75 bar
 Verdünnungsfaktor 1: 100
 Verdünnungsfaktor 2: 100

Ergebnis

Partikel Rohluftseite bei MPPS 0,15-0,20 µm: 76512 *10⁴
 Partikel Reinluftseite bei MPPS 0,15-0,20 µm: 12928
 minimaler Abscheidegrad bei MPPS: 99,998310 %
 mittlerer Abscheidegrad (Gesamtpartikel): 99,999046 %

Das Filter erfüllt die Klassifikation H14 nach EN1822-1 (99,9950%)

Das Filter ist leckfrei

Ort, Datum: _____
 Unterschrift YIT Germany: _____
 Unterschrift, Sachverständiger, Kunde: _____

Donnerstag, 1 Sep 2011 | 15:06:51 | Leckmessung | **Stop** | YIT Germany GmbH

SCF_{hightec} 过滤系统 HEPA 滤芯测试

依据联邦标准209E (G.S. clause C1.10)

利用光学粒子计数器扫描HEPA滤芯的滤区，检查无故障功能，根据：

联邦标准209E (G.S. clause C1.10)

用OPC对清洁气体侧直径为0.5 μ m的颗粒进行计数。测得的粒子数必须低于100 粒子/英尺³。

由公式推导出采样点位置的最小个数：

$$NL = A$$

NL:最小采样点数量(四舍五入为整数)

A: 清洁空气的区域控制空间m²

依据 ISO 14644-1 洁净标准

HEPA过滤器要求概述

- ° 必须可实现用福尔马林或过氧化氢进行熏蒸消毒

福尔马林或过氧化氢熏蒸的优点和缺点

福尔马林,气态

- 公认的,标准化的程序营养细菌、真菌和病毒(A和B区)。
- 杀孢子的活动(C和D区)高温(65°C)、湿度(100%)是必需的。
- 通风周期长(天!),中和后复杂的后续清洗。
- 乙醛的毒性、致癌性和增感潜力(LG 30ppm, 推荐TLV 0.3 ppm)。
- 目前不需要验证。
- 在每一种情况下,必须征求主管当局的许可(TRGS 522)。
- 对电子元器件有潜在的破坏作用。
- 设备相对简单,自动化程度低。

过氧化氢,气态

- (仍然)没有通用的标准程序。
- 广泛的活性谱(ABCD区)在室温和无高湿度下是可行的。
- 无残留过程,无需后续清洗。
- 对健康和/或刺激电位有害(LG, 75ppm, 建议TLV 0.5 ppm)。
- 高的验证工作。
- 不是必需的
- 对于高孔表面,催化和吸附剂材料只适用于某些条件。
- 良好的电气和电子系统兼容性。
- 由于自动化水平高,系统成本较高。

生物指示指标

生物指示指标的选择基于以下标准:

- 与相关致病微生物的抗性相比，试验菌株的抗性必须相当大。
- 试验菌株应无致病性。
- 试验菌株应进行轻度培养。

嗜热脂肪芽孢杆菌纸基板
(在 50-65° C 生长)

嗜热脂肪芽孢杆菌



嗜热脂肪芽孢杆菌纸基板
在显微镜(放大约2.8万倍)。

图:罗伯特·科赫研究所, 柏林

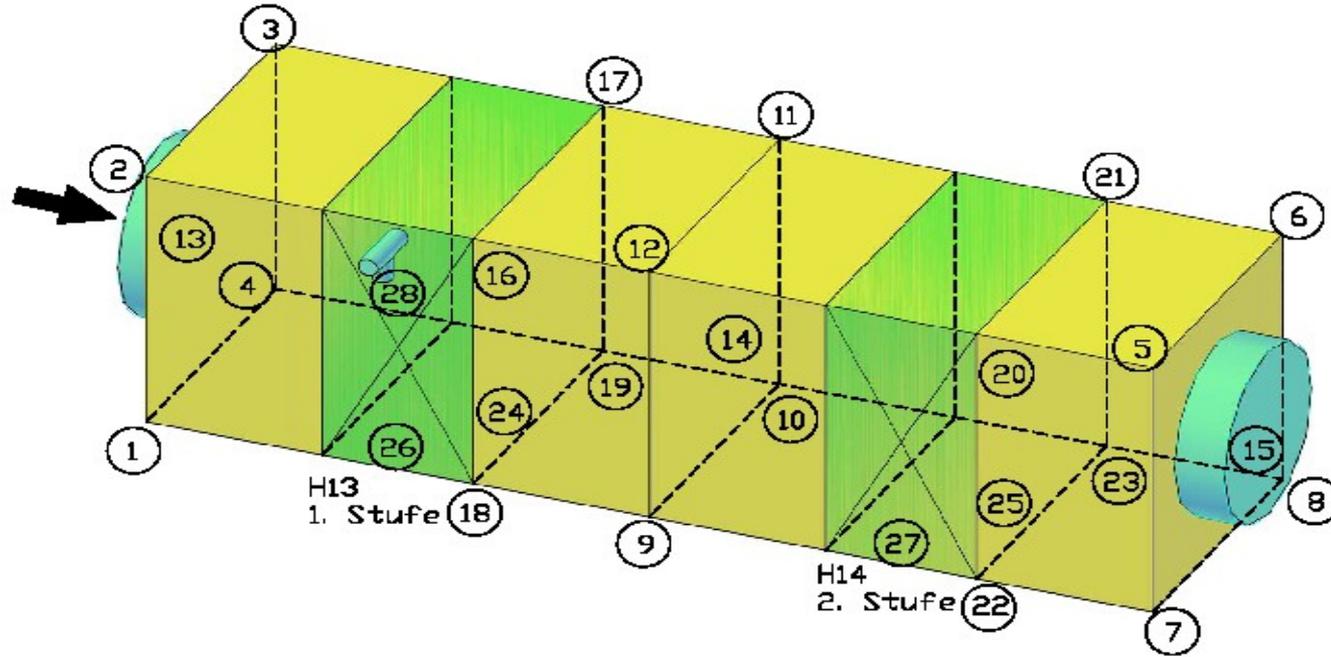
(放大约2.8万倍)

生物指示指标，以纸张为载体材料代替不锈钢

生物指示指标必须由认证实验室进行分析。在此之前需要检查一下，应该用哪种营养培养基中和纸带中残留的 H_2O_2 [过氧化氢]浓度。结果是，必须使用含有过氧化氢酶的营养培养基;剩余的 H_2O_2 被中和。随后，放置在这些条带上的孢子再次生长。没有过氧化氢酶的培养基没有中和过氧化氢，随后放置的孢子没有再生长，因为残留的过氧化氢杀死了它们。

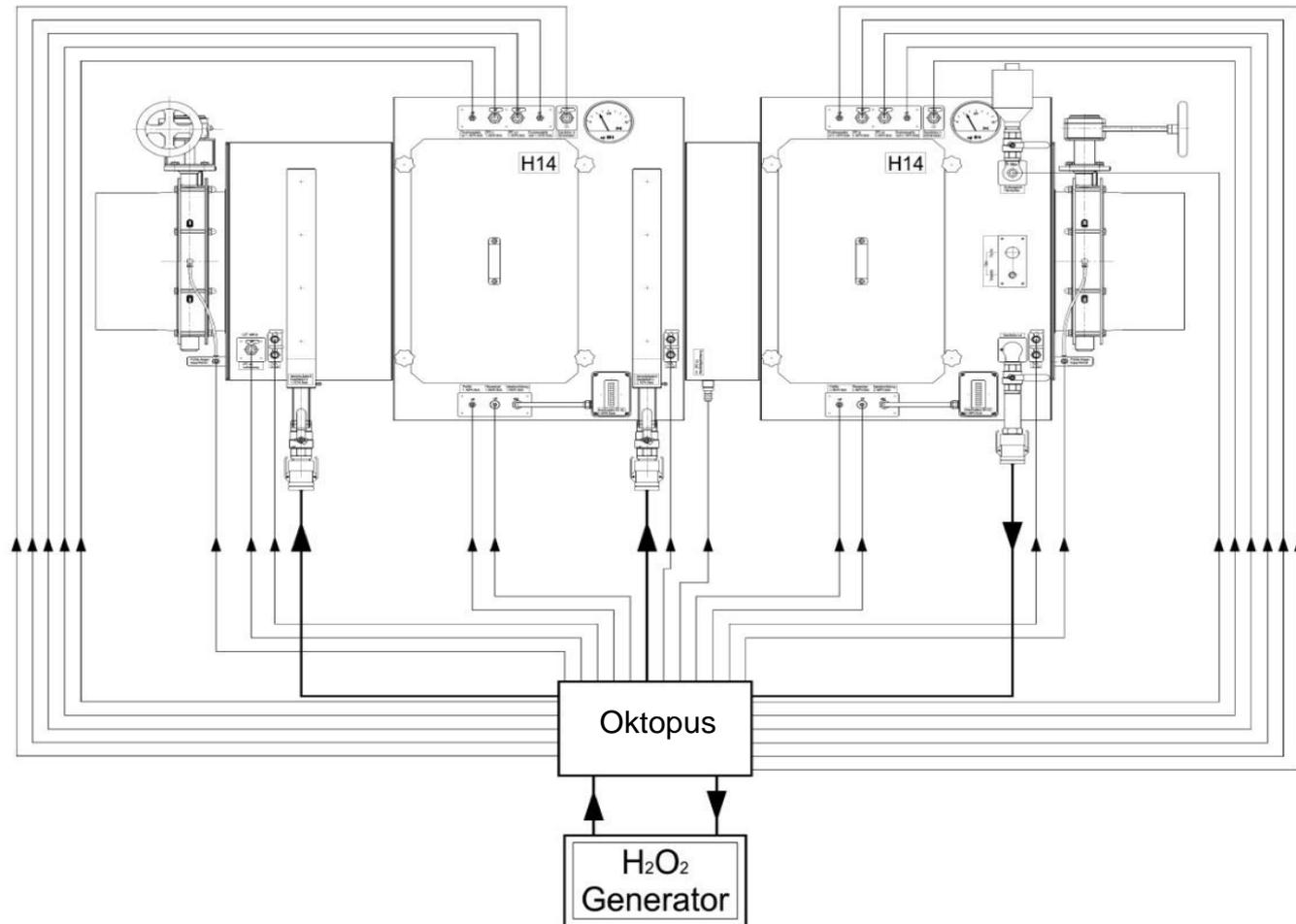


生物指标分配方案



设置

Versuchsaufbau H₂O₂ Begasung



© 2011 Kratos GmbH. Alle Rechte vorbehalten. In Verbindung mit dem Kratos-System ist die Verwendung von Kratos-Software erforderlich.

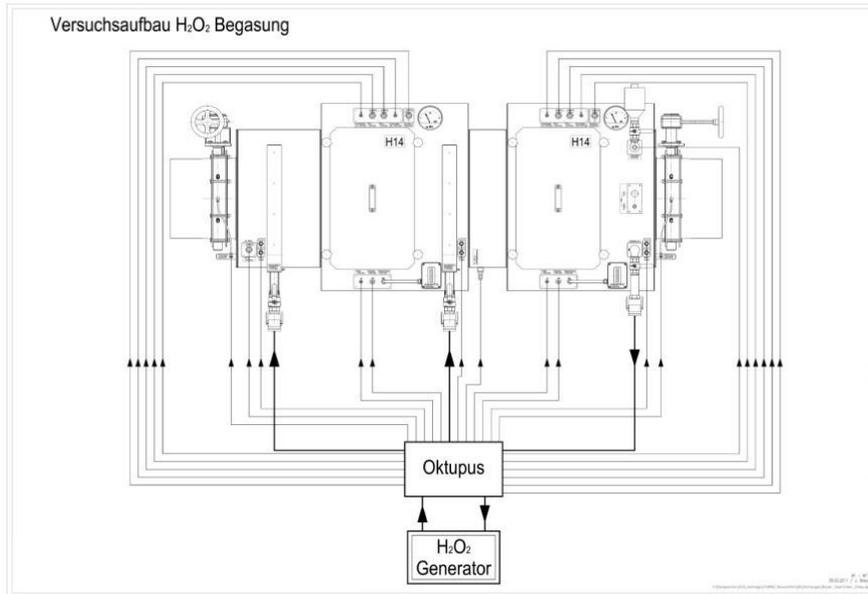
A1 - M1.5
09.03.2011 / J. Bräuer
V:\temp\proj\2010_Art\trng\110240_Steuerhoffen\M1_Steuerhoffen\Kracon_Faktor1\enr_cmsu.deq

设备

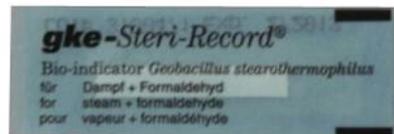
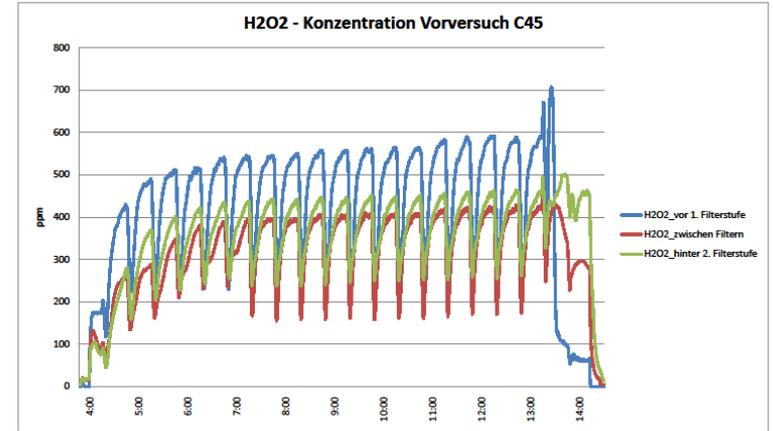


熏蒸消毒

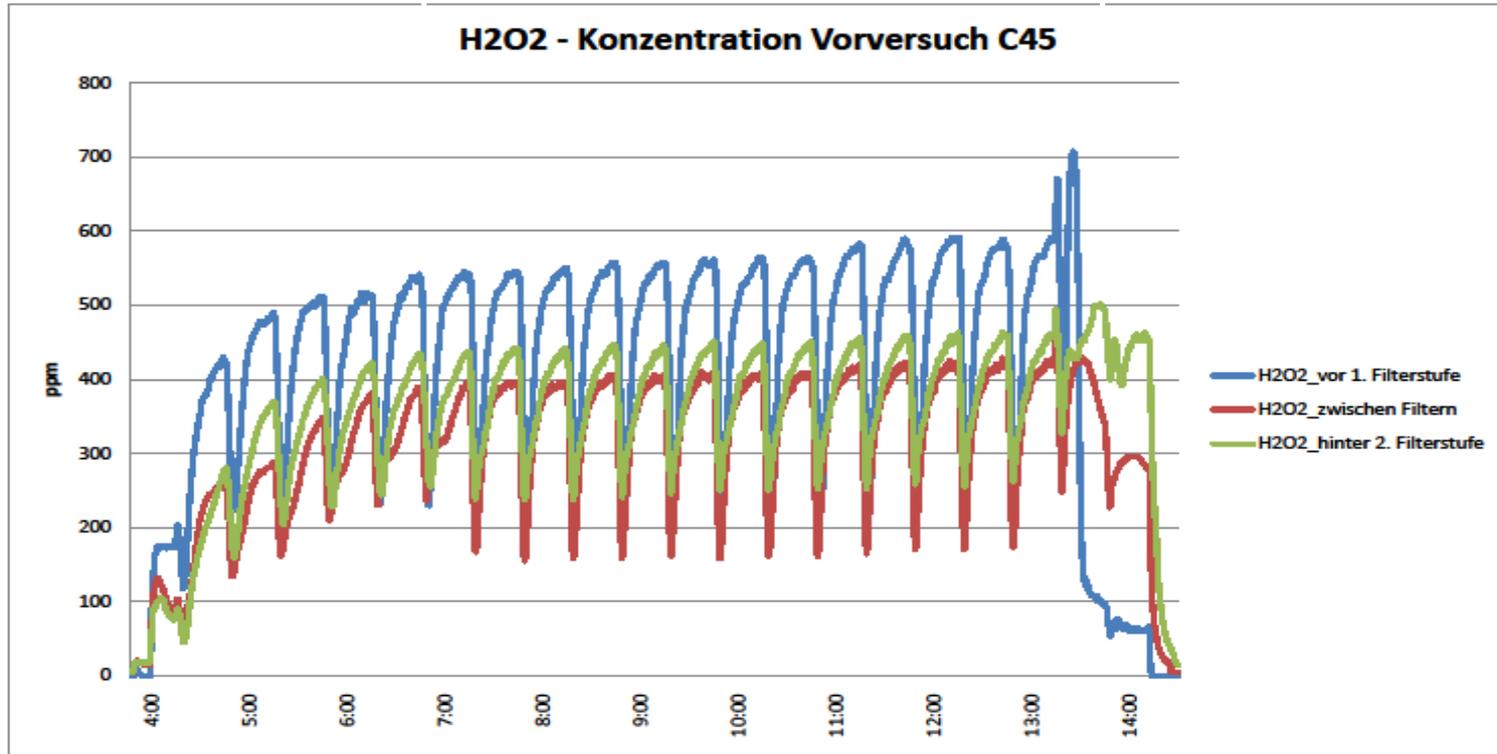
Versuchsaufbau H₂O₂ Begasung



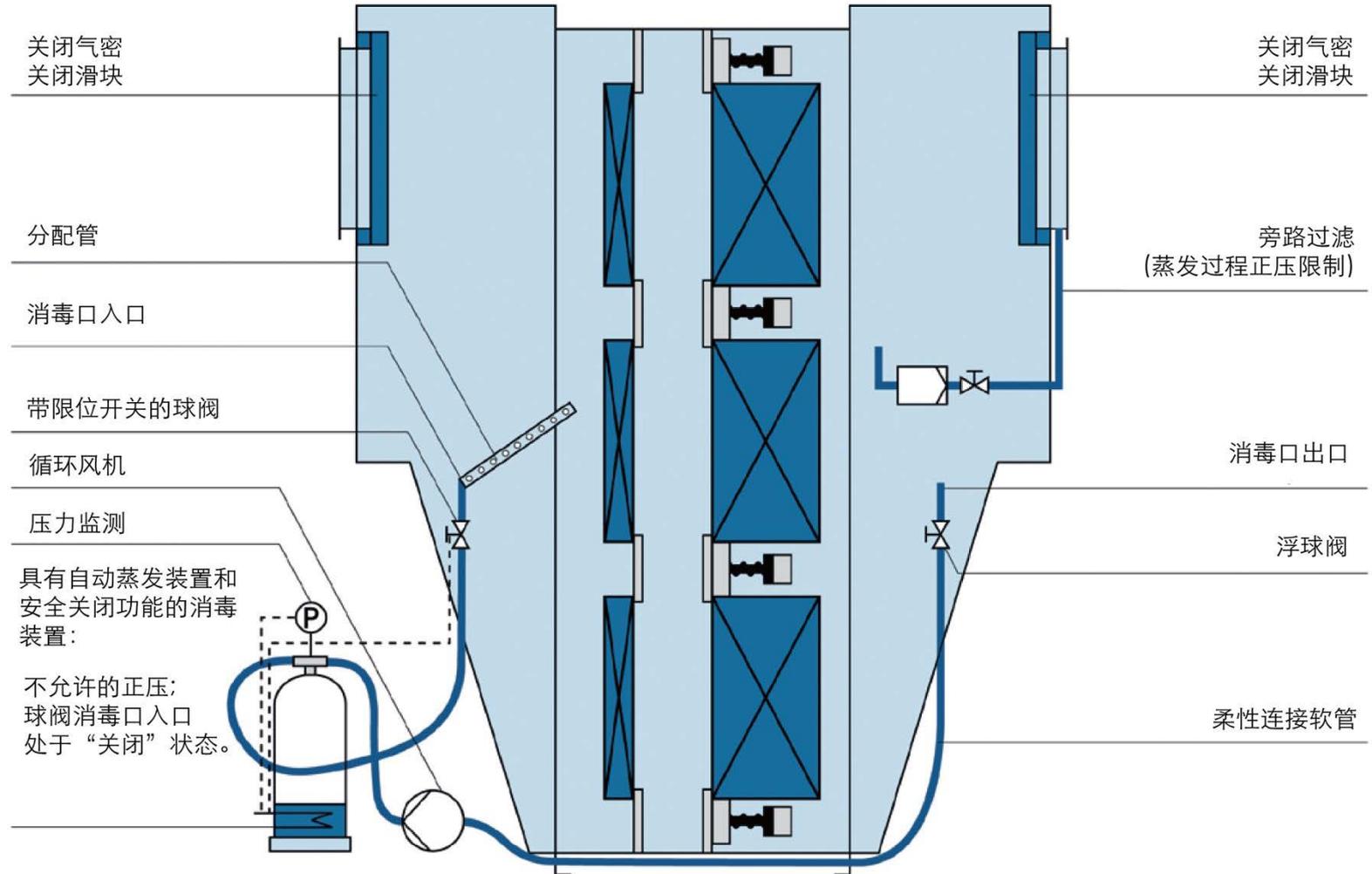
H₂O₂ - Konzentration Vorversuch C45



熏蒸过程中H₂O₂浓度



SCF_{hightec} 过滤系统 - 消毒设备



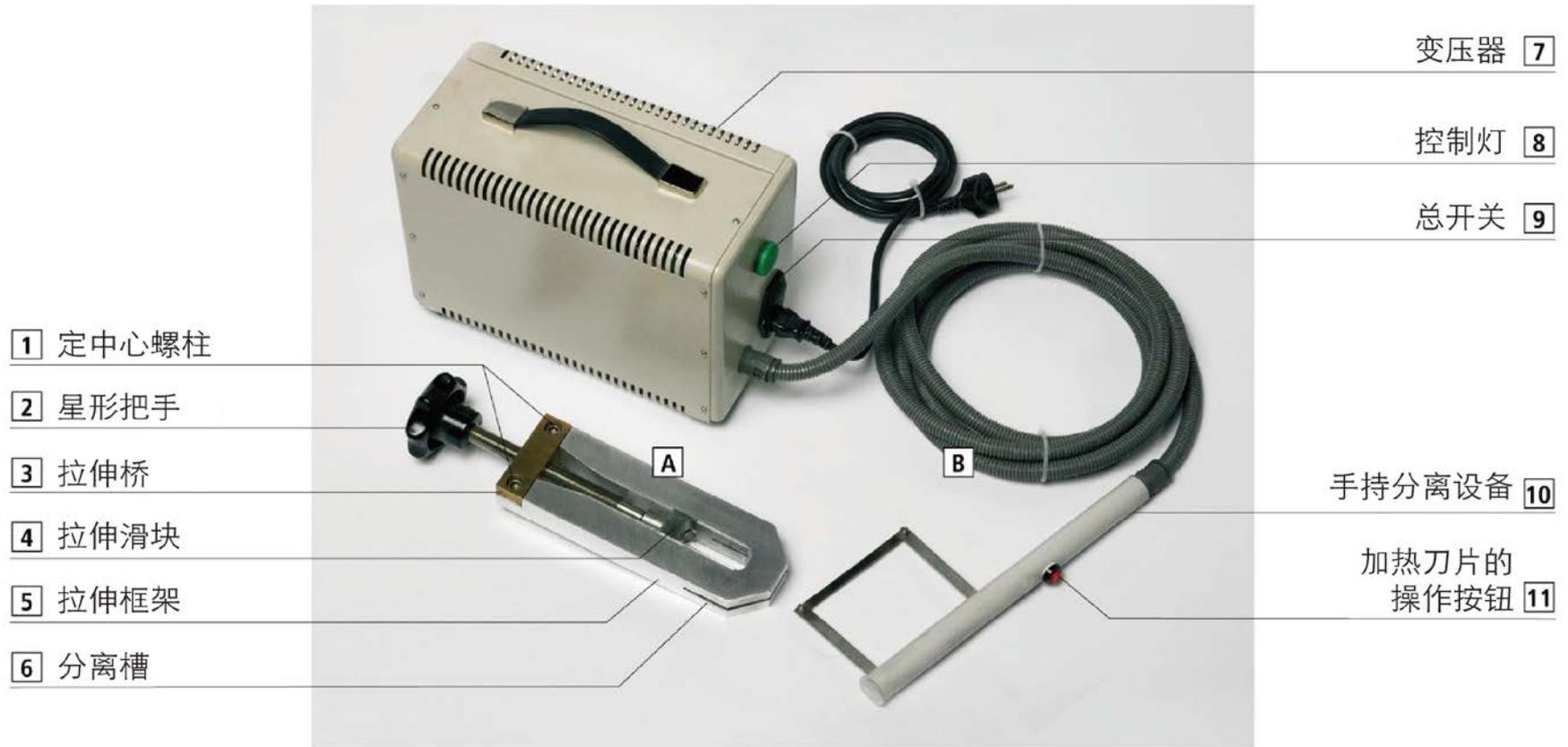
SCF_{hightec} 过滤系统 - 消毒设备 DD_{HVAC}



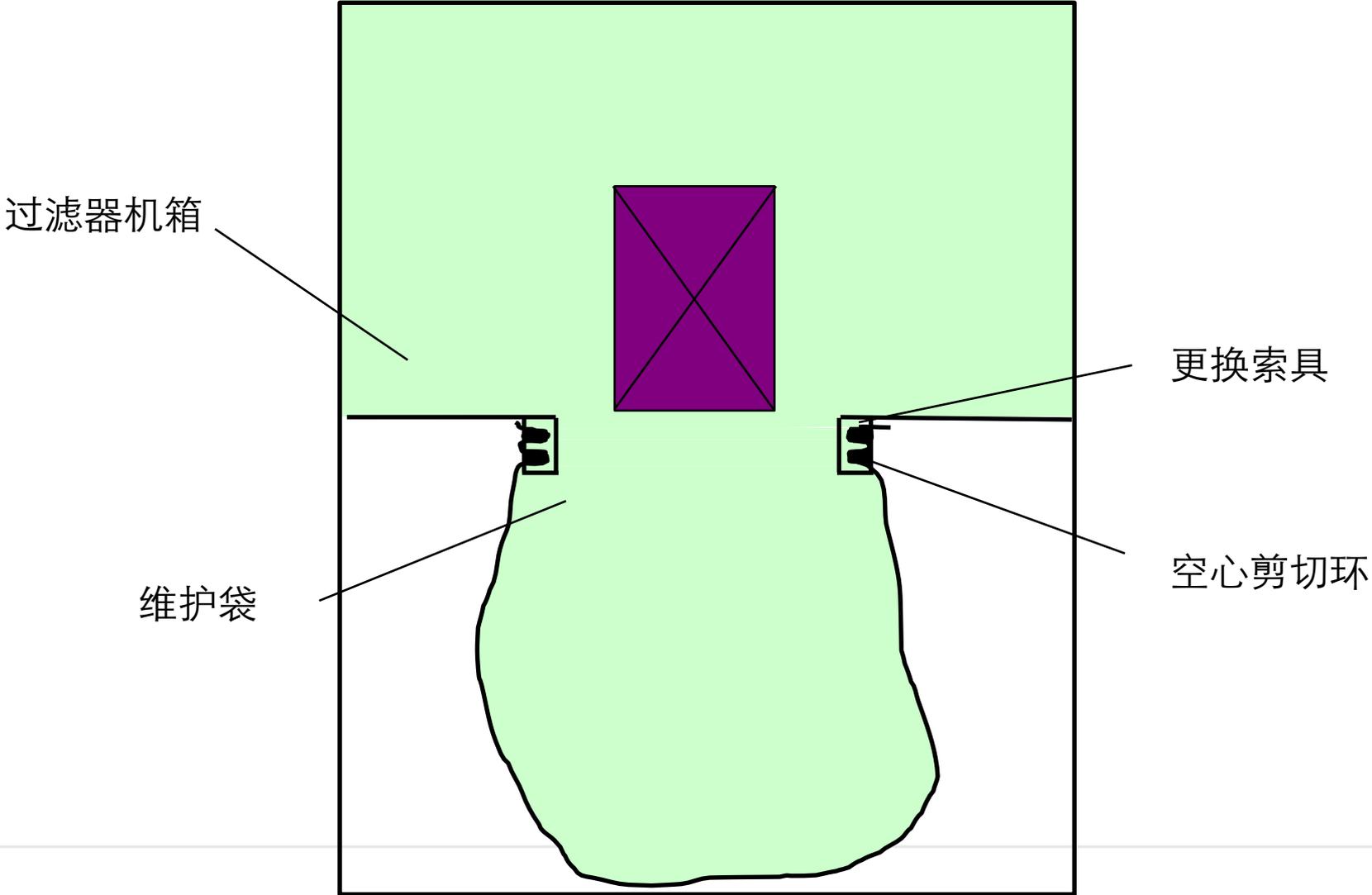
HEPA过滤器要求概述

- HEPA filters undergo a **leakage and seating inspection** after installation.
- It must be possible to inspect HEPA filters as installed (also series-installed HEPA filters individually).
- Fumigation with formalin or hydrogen peroxide must be possible.
- 必须可实现低污染的更换HEPA滤芯。

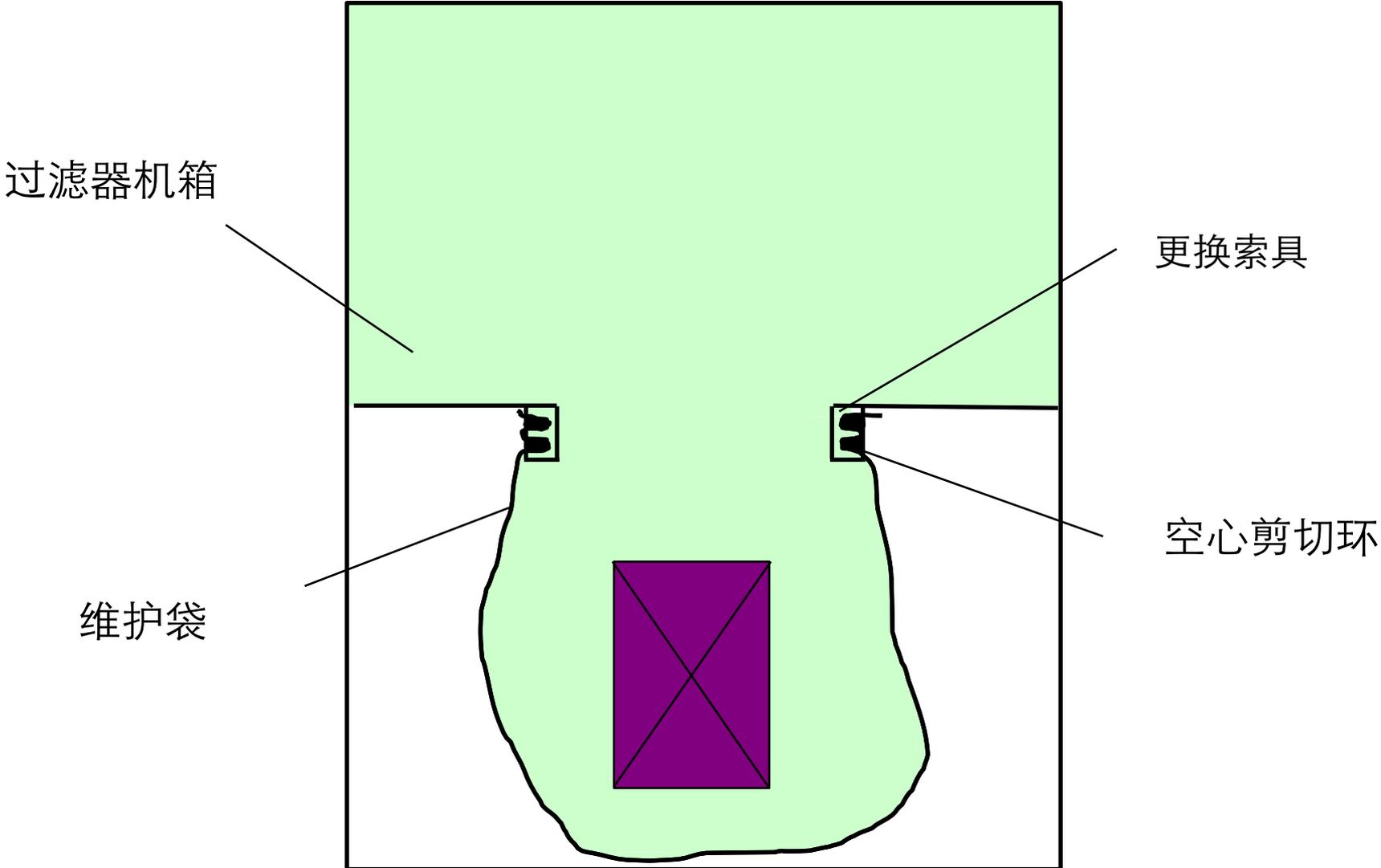
过滤系统SCF_{hightec}: 无污染更换滤芯



过滤系统SCF_{hightec}: 无污染更换滤芯



过滤系统SCF_{hightec}: 无污染更换滤芯



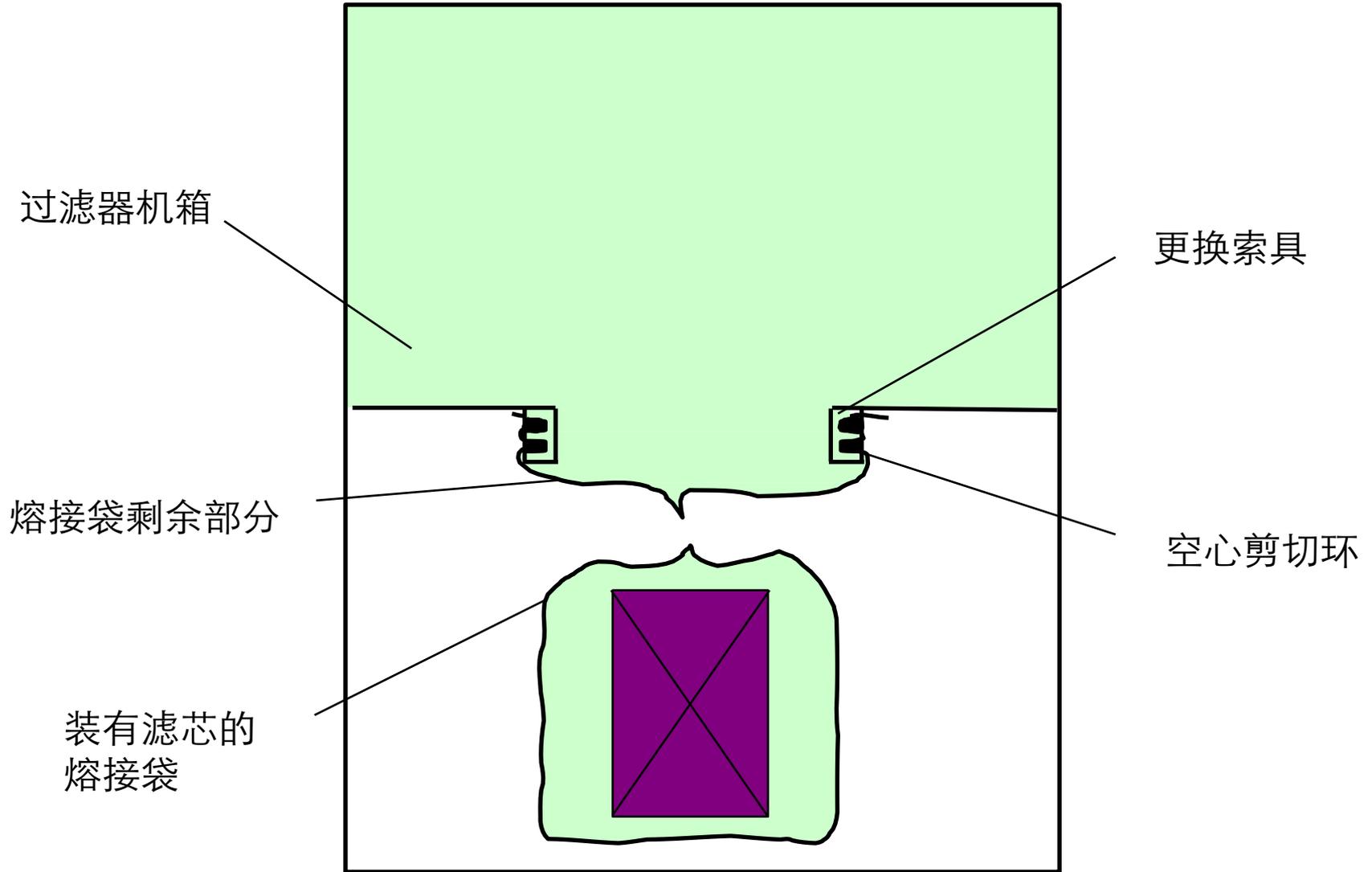
过滤器机箱

更换索具

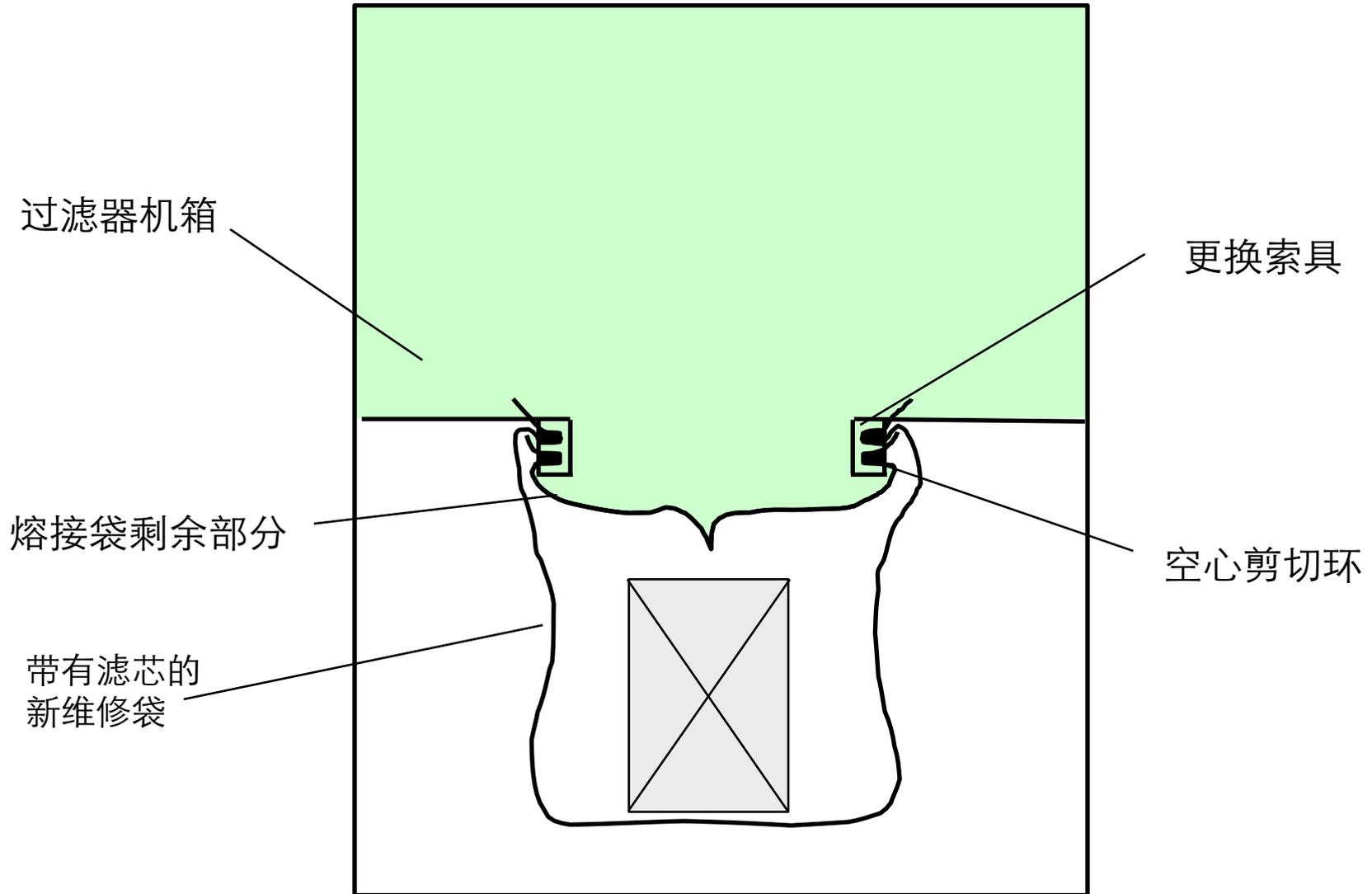
维护袋

空心剪切环

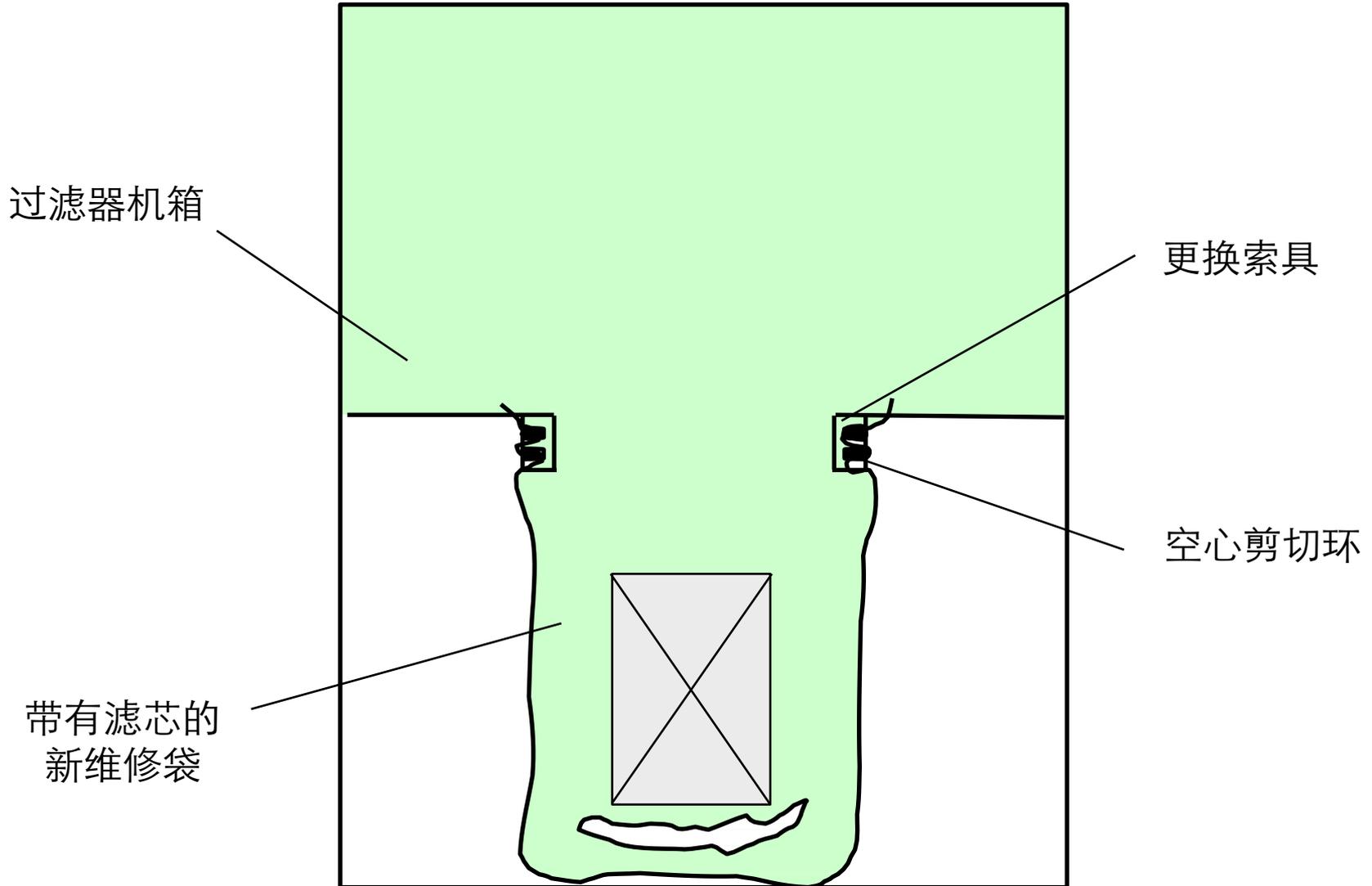
过滤系统SCF_{hightec}: 无污染更换滤芯



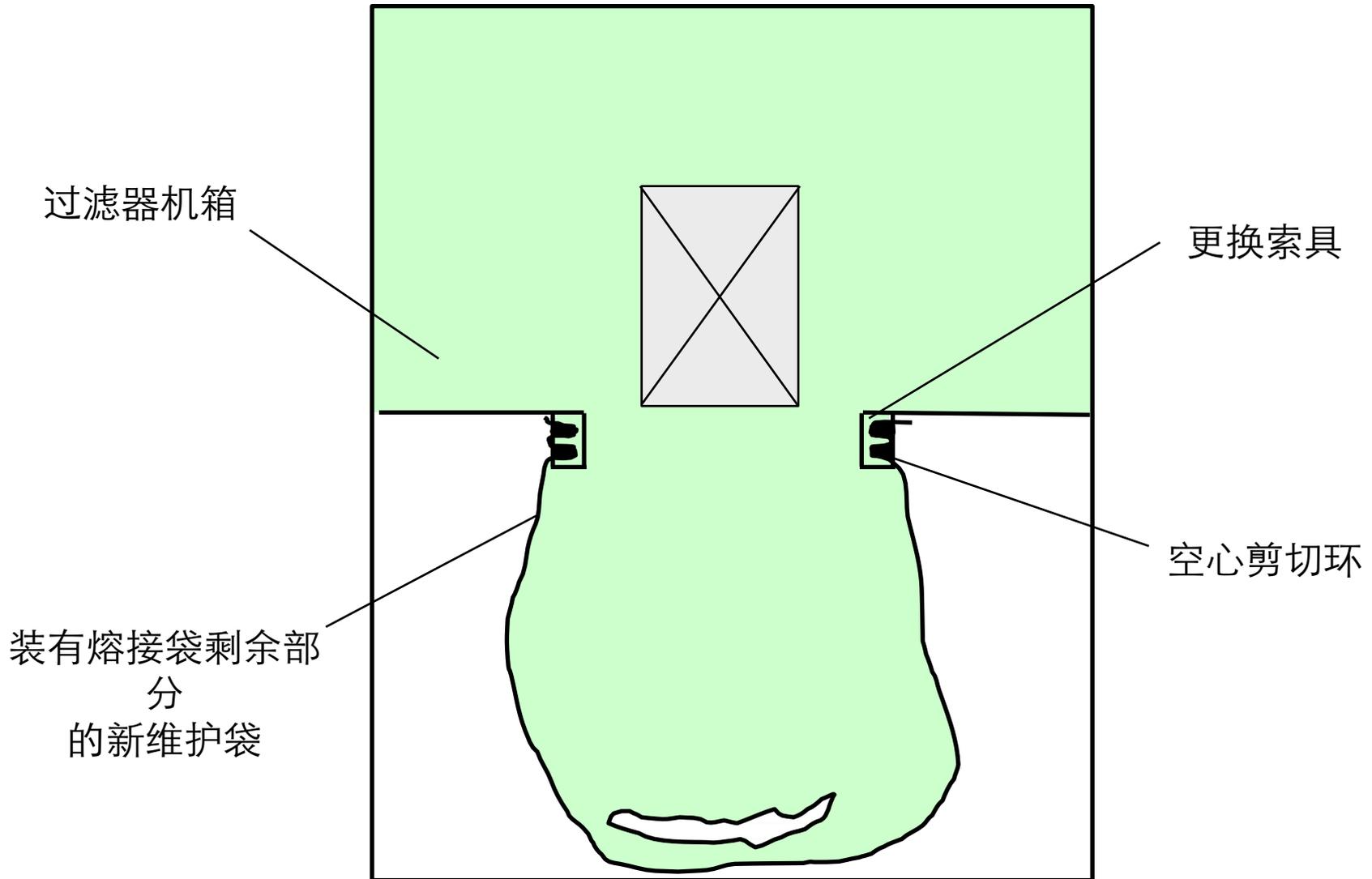
过滤系统SCF_{hightec}: 无污染更换滤芯



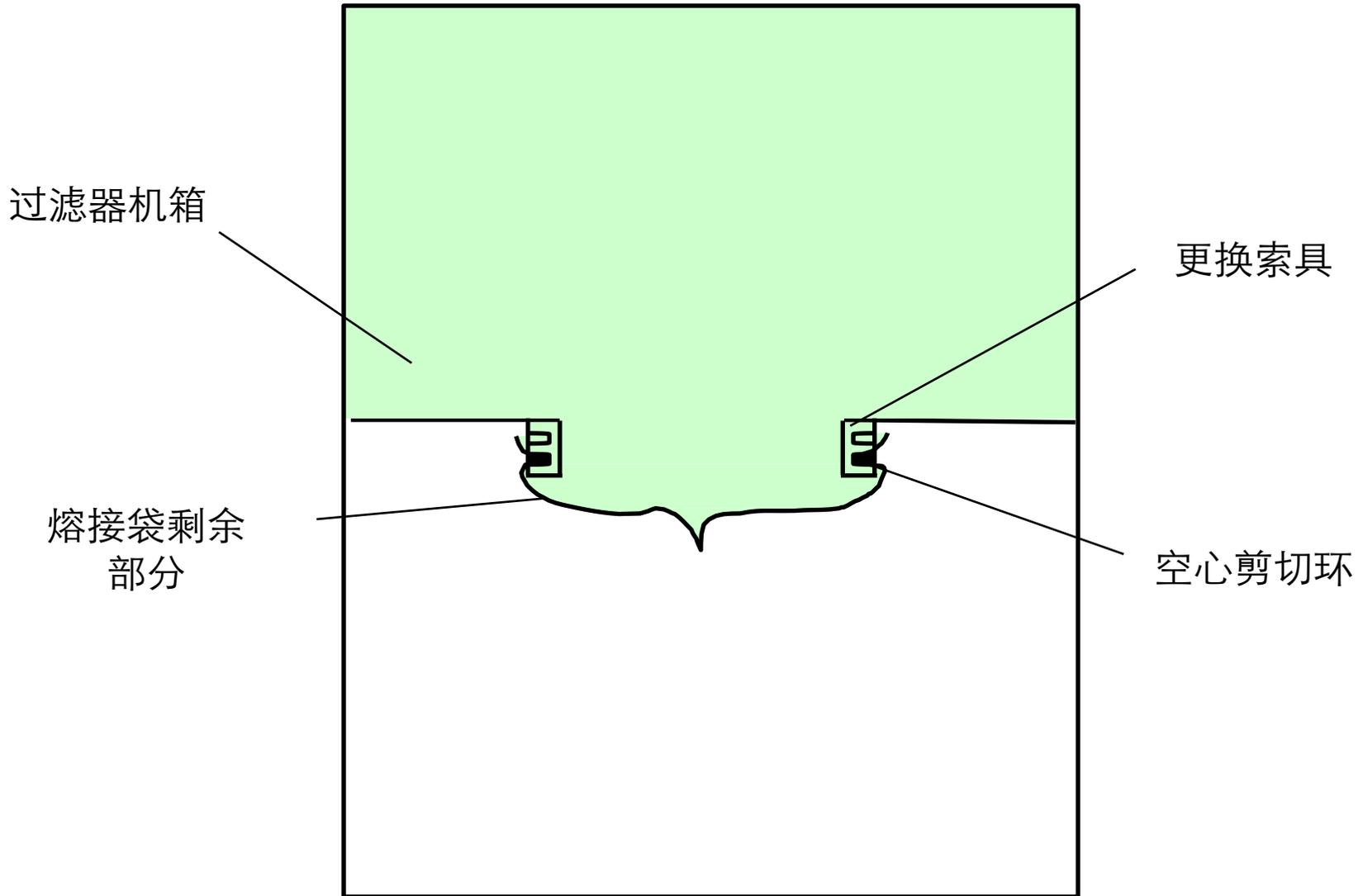
过滤系统SCF_{hightec}: 无污染更换滤芯



过滤系统SCF_{hightec}: 无污染更换滤芯



过滤系统SCF_{hightec}: 无污染更换滤芯



过滤系统SCF_{hightec}: 无污染更换滤芯

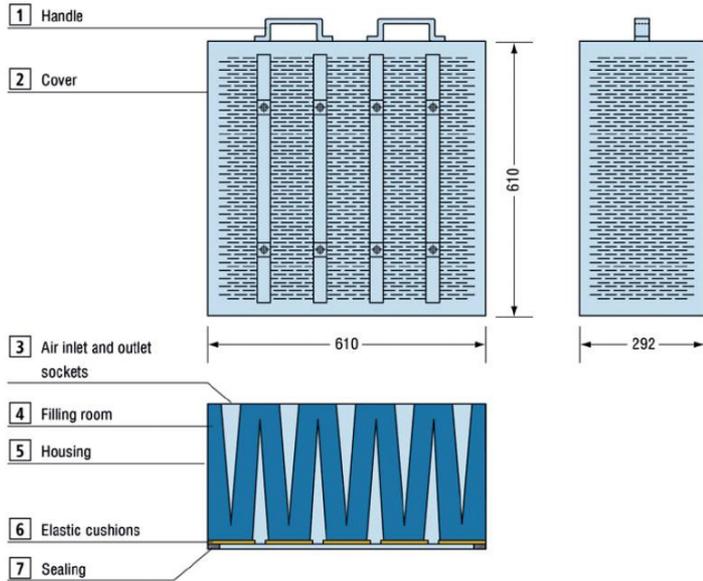
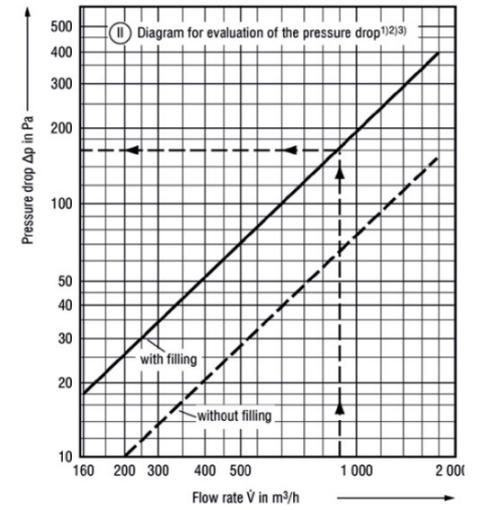
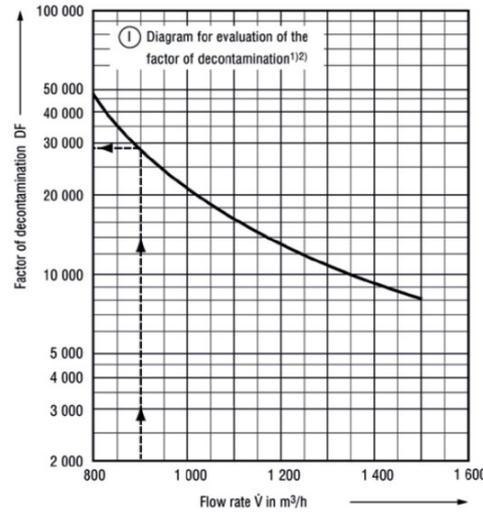


过滤系统SCF_{hightec}: 无污染更换滤芯



吸附滤芯

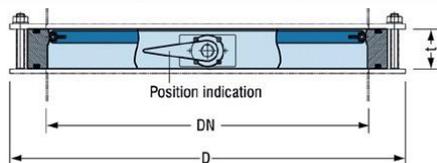
Filter material: Activated carbon



密封阀 GD-C

Fabricate:	Krantz
Type:	GD-C
Dimensions:	DN 150 – DN 400
Actuator:	electrical / pneumatic / manual
Adm. operation temperature:	up to + 100 °C
Adm. operation pressure drop:	10 000 Pa
Adm. leakage rate damper blade incl. seat of damper blade acc. DIN 25 496:	10 l / (h · m ²) at 1 bar, 20 °C and $\Delta p = 2\,000\text{ Pa}$
Adm. leakage rate housing incl. shaft transition acc. DIN 25 496:	10 l / (h · m ²) at 1 bar, 20 °C and $\Delta p = 2\,000\text{ Pa}$

DN	D	t
150	225	36
200	275	47
250	330	47
300	380	47
350	445	60
400	495	60



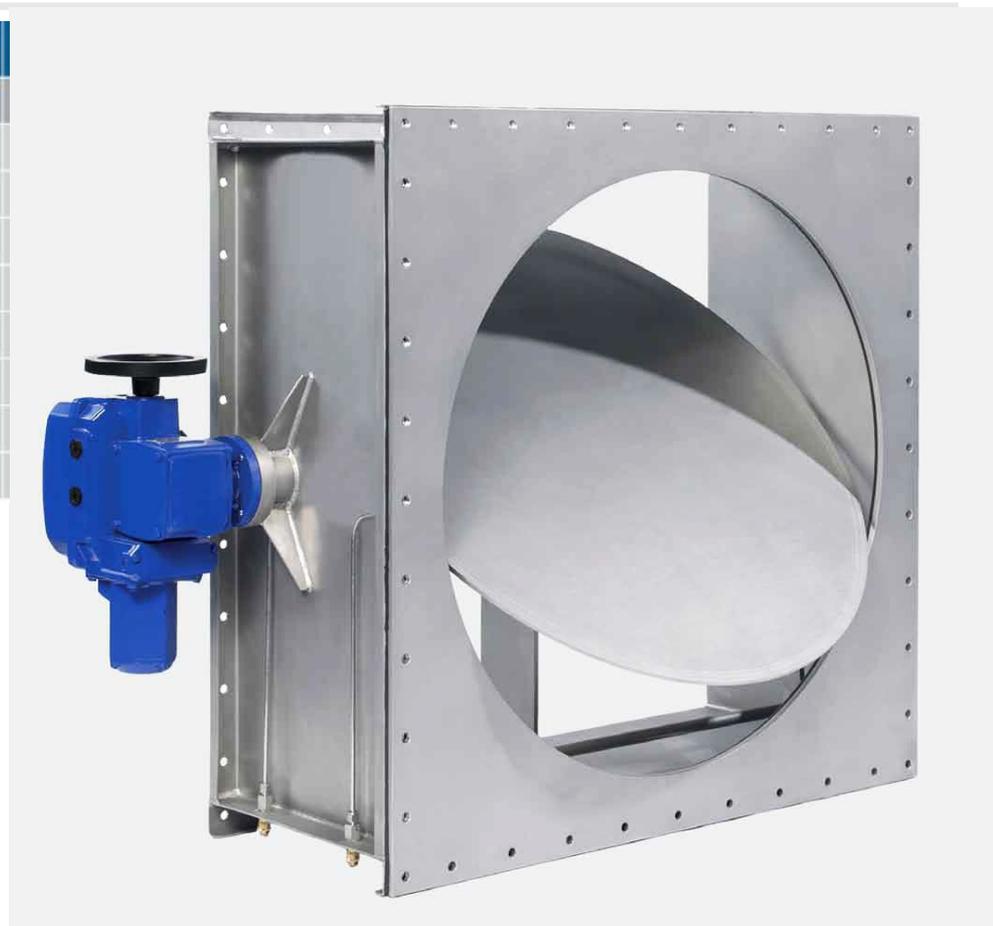
密封阀 GD-R

Fabricate:	Krantz	Type	B = H	T
Type:	GD-R	GD-R...	mm	mm
Dimensions B x H x T:	see table "Nominal sizes" page 4	400	400	300
Actuator:	electrical / pneumatic / manual	500	500	300
Adm. operating temperature for damper:	- 40 °C to + 100 °C ¹⁾	600	600	300
Adm. operating temperature for actuator:	- 5 °C to + 70 °C ¹⁾	700	700	300
Adm. operating pressure:	10 000 Pa	800	800	400
Adm. pressure difference for damper blade in closing direction:	10 000 Pa	900	900	400
Adm. leakage rate for housing including shaft transition acc. to DIN 25 496:	10 l / (h · m ²) at 1 bar, 20 °C and $\Delta p = 2\,000\text{ Pa}$	1 000	1 000	400
Resistance to radiation:	$\leq 10^5\text{ Gy}$	1 100	1 100	400

符合DIN25 496标准，采用坚固，免维护的设计，与对气密性有较高要求的HVAC系统配套使用。

► 特点：

- 阀门叶片和轴承处采用双重密封
- 可在运行过程中检测阀门叶片气密性
- 泄漏率远低于DIN25 496标准的容许值
- 可选择使用电动、气动或手动执行器
- 尺寸：200 mm x 200 mm 到 1 000 x 1 000 mm

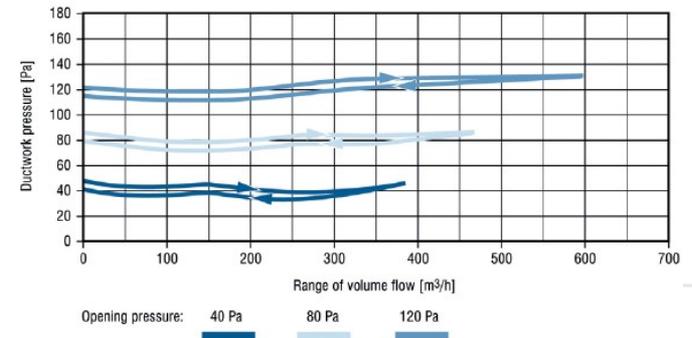
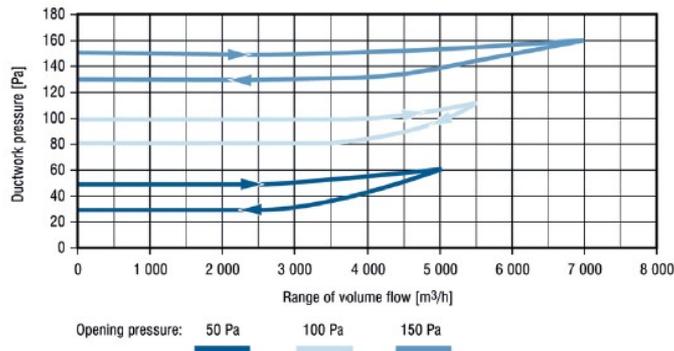
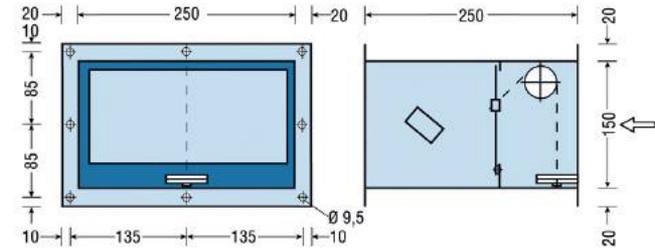
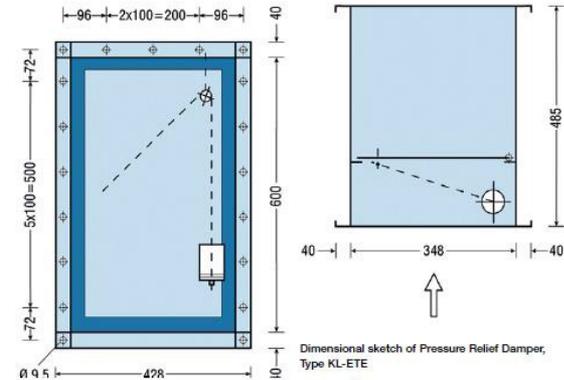
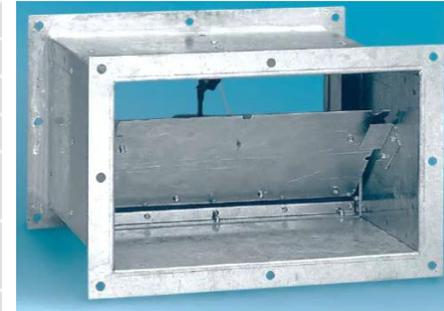


压力释放阀 KL-ETE KL-ETM

Fabricate:	Krantz
Type:	KL-ETE
Dimensions W x H x D:	348 x 598 x 485 mm
Weight:	approx. 19 kg
Range of volume flow ¹⁾ :	0 – 5 000 m ³ /h
Opening pressure, adjustable:	50 – 150 Pa ²⁾
Opening pressure, factory set: Pa



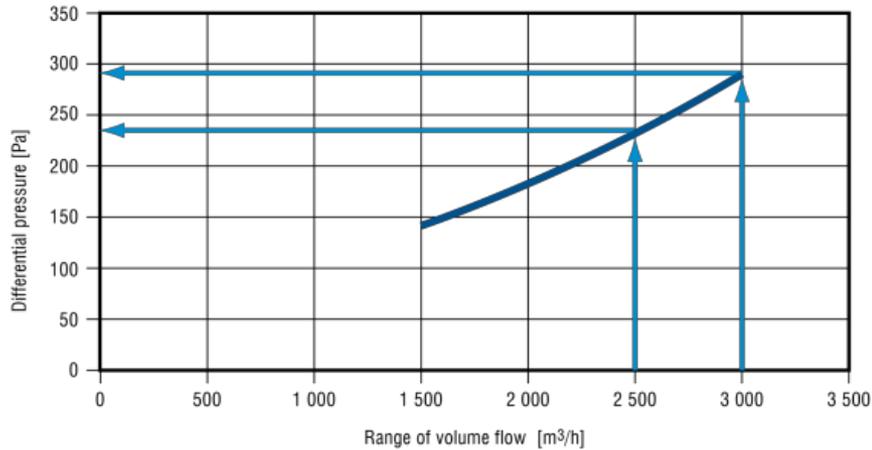
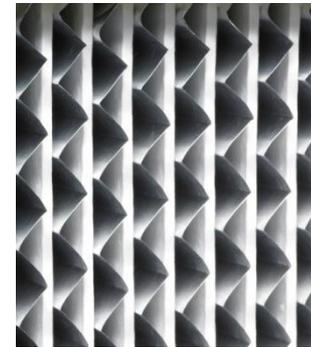
Fabricate:	Krantz
Type:	KL-ETM
Dimensions W x H x D:	250 x 150 x 250 mm
Weight:	approx. 3.5 kg
Range of volume flow ¹⁾ :	0 – 300 m ³ /h
Opening pressure, adjustable:	50 – 120 Pa ²⁾
Opening pressure, factory set: Pa



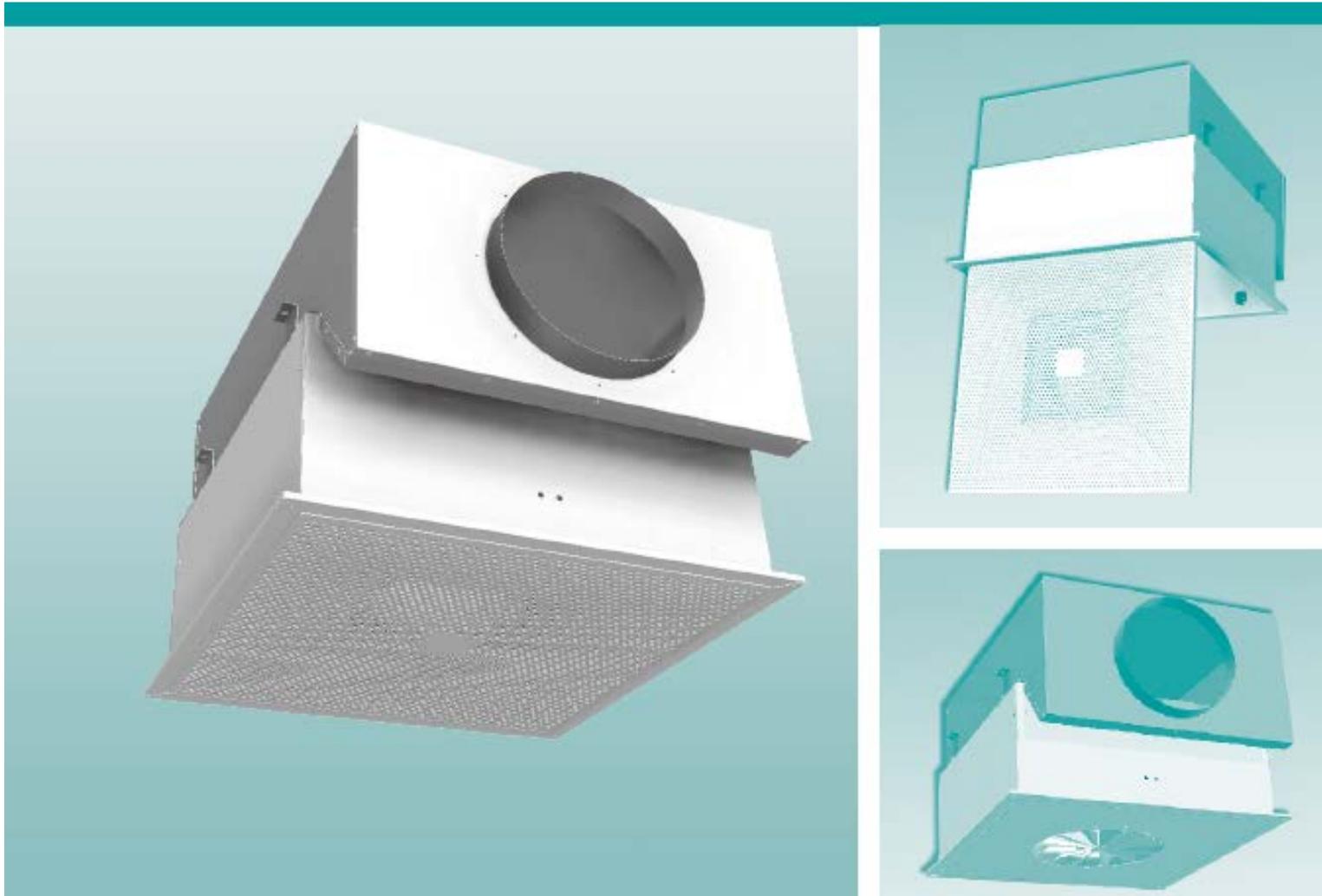
HEPA滤芯 H13 H14



- 使用铝分离器增加末端压差。具有良好的抗 H_2O_2 消毒性能



- 使用连续密封件以排除拐角处的泄漏并使用耐 H_2O_2 的密封件



Puri-Drall PDK....

Puri-Clean PCK....

Puri-Inlet PEK....

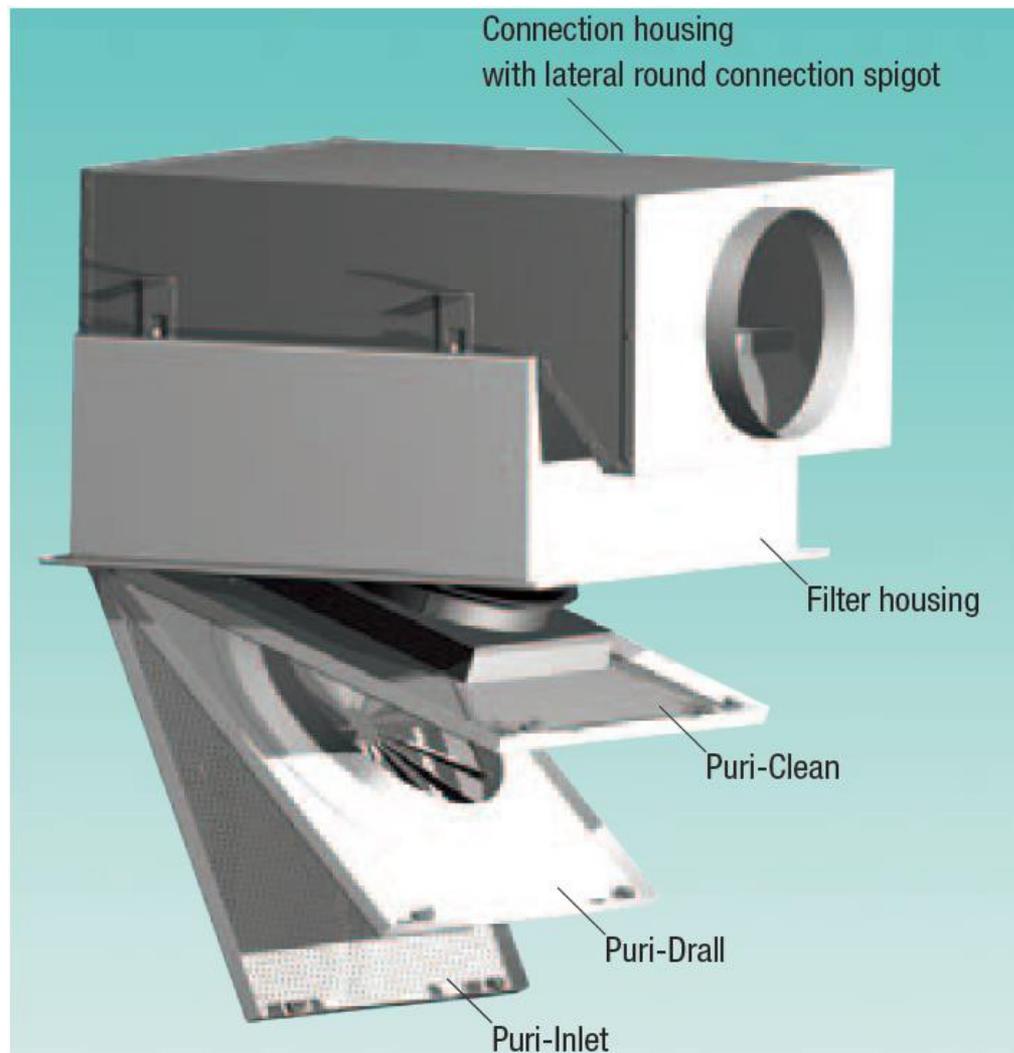
HEPA filter air outlet with pull-down outlet element.

符合EN ISO 14644 -1 6-8级及至
欧盟GMP的C及D级空气洁净程
度。

对高效空气过滤器送风口和排风
口进行了试验和测试。

风量范围：69~236l/s
【250 to 850 m³/h】

HEPA空气过滤器的风口是运用
在工业、研究和医药等领域重要
一部分，同样医院区域（空气清
洁有要求的）也是。



手术室层流风口



Features

- Tested according DIN 4799
- Contamination level below ceiling $< 0,1$
- Operation areas free from aerosols and spores thanks laminar displacement ventilation
- Stable flow characteristics with velocity of $0,20 \text{ m/s}$
- Small volume flow = low energy costs
- Low velocities and good temperature gradient in the room
- Standard- and special sizes

- 测试通过DIN 4799
- 污染水平低于上限 < 0.1
- 由于层流置换通风，手术中没有气溶胶和孢子
- 稳定流动特性速度 0.2 米/秒
- 小体积流量=低能源成本
- 室内低速和良好的温度梯度
- 标准和特殊的大小

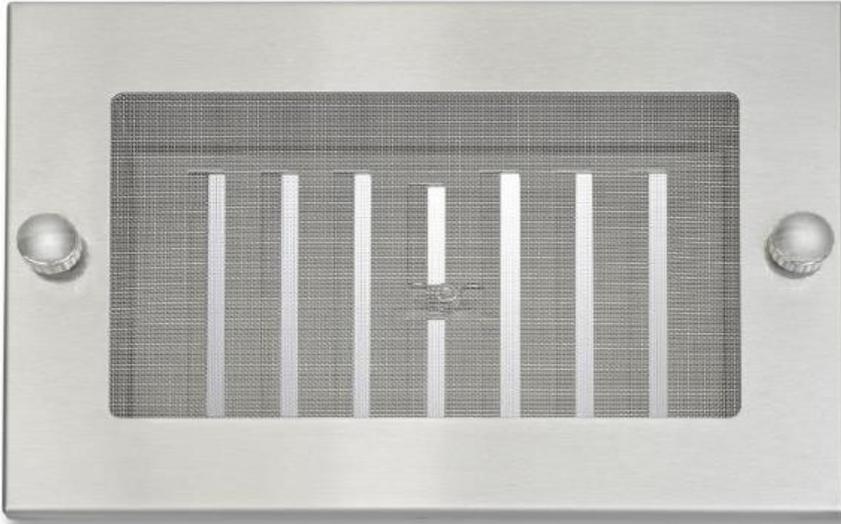
Dissection outlet SZ 解剖室 风口 SZ



Merkmale

- Laminar displacement air flow; formaldehyde concentration far below allowed max value acc to Standard
- Stable air flow even with air velocity of 0,15 m/s
- No induction of formaldehyde from room air into dissection area
- Low volume flow and therefore low energy costs
- Lighting included
- Housing made from aluminium with special coating resistant against disinfection media
- Easy maintenance
- 层状置换气流;甲醛浓度远远低于acc的最大值
- 稳定气流即使空气速度为 0,15米/秒
- 没有从室内空气甲醛为解剖的感应区域
- 体积流量小, 因此能源成本低
- 包括照明
- 铝外壳, 特殊涂层, 耐消毒介质
- 易于维护

纤维过滤器 F



- 纤维保持在金属丝网过滤器上
- 过滤器易于手动拆卸，无需工具，便于维护和消毒
- 安装在光滑的房间或管道墙。
- 有多种尺寸可供选择
- 材质:不锈钢，材质号1.4301
- 可选配带槽滑动装置的气流调节装置

Volume flow rate range:	65 – 1 670 l/s [230 – 6 000 m ³ /h]
Width x height:	225 mm x 225 mm to 825 mm x 825 mm
Depth:	61 mm

纤维过滤器G



- 内部丝网过滤器上的纤维保持
- 过滤器易于手动拆卸，无需工具，便于维护和消毒
- 安装在光滑的房间或管道墙。
- 有多种尺寸可供选择
- 材质:不锈钢，材质号1.4301
- 可选配带槽滑动装置的气流调节装置

Volume flow rate range:	65 – 1 670 l/s [230 – 6 000 m ³ /h]
Width x height:	225 mm x 225 mm to 825 mm x 825 mm
Depth:	61 mm

关于Krantz

隔离病房

HEPA过滤系统

案例参考

案例参考

伯恩哈德-诺希特研究所，汉堡，德国
二，三，四级实验室
四级密闭度
动物和系统房间等。

2,800 m²
130 m²
2.400 m²



案例参考



马尔堡大学 4级实验室



案例参考



公共卫生化验所，香港 BSL-3化验所



案例参考

伯恩哈特研究院 汉堡



高效过滤器系统-置换实验室



高效过滤器系统-主实验室

案例参考

弗里德里希-吕弗勒-研究所，里姆斯岛，德国
BSL3 / BSL4 实验室



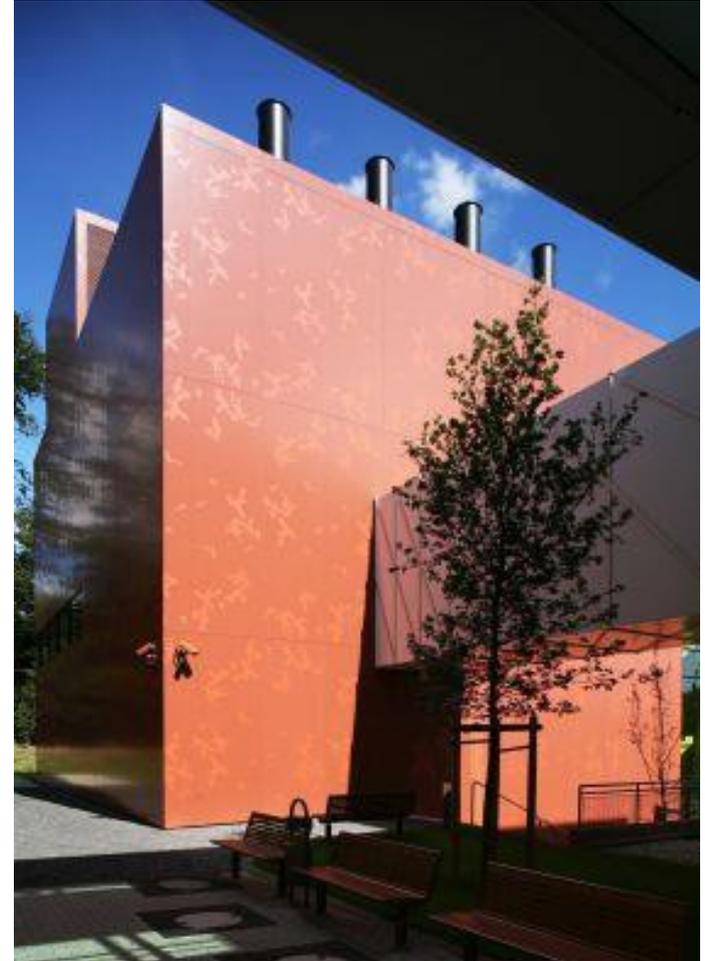
案例参考

国家公共卫生研究室，立陶宛
BSL3 生物实验室



案例参考

德国马尔堡大学
四级实验室： 170 m²
2007.12 开始运营



案例参考



马尔堡大学 4级实验室



案例参考

英国皮尔布赖特动物健康研究所
BSL3 / BSL4 生物实验室



案例参考



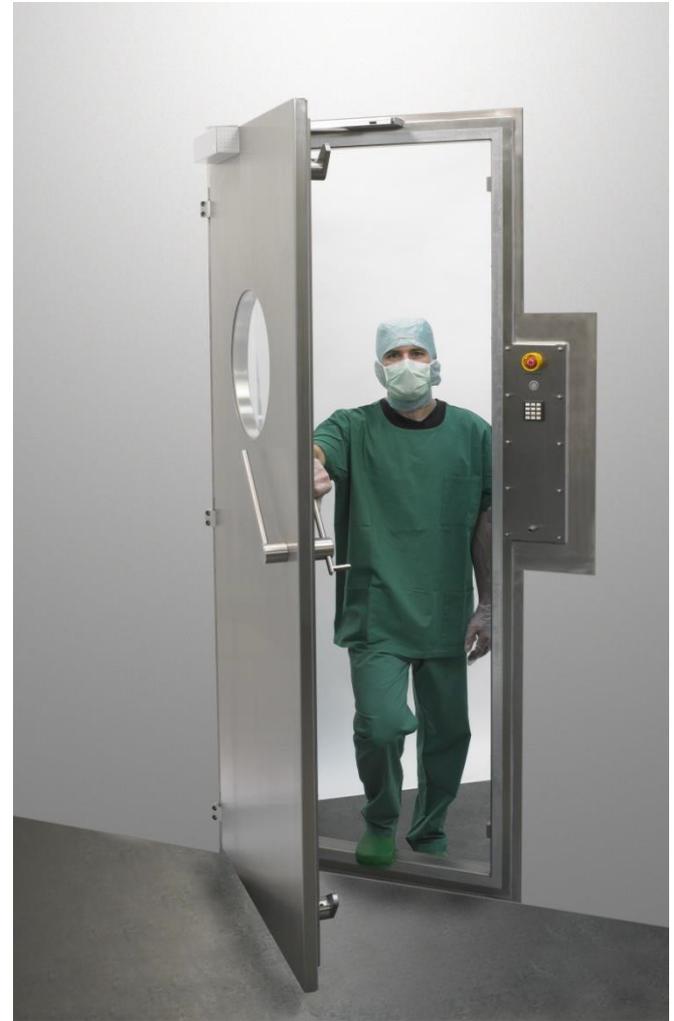
Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

RIVM 比尔特霍芬 荷兰
BSL3 / BSL4 实验室



案例参考

中国科学院昆明动物研究所 密封门

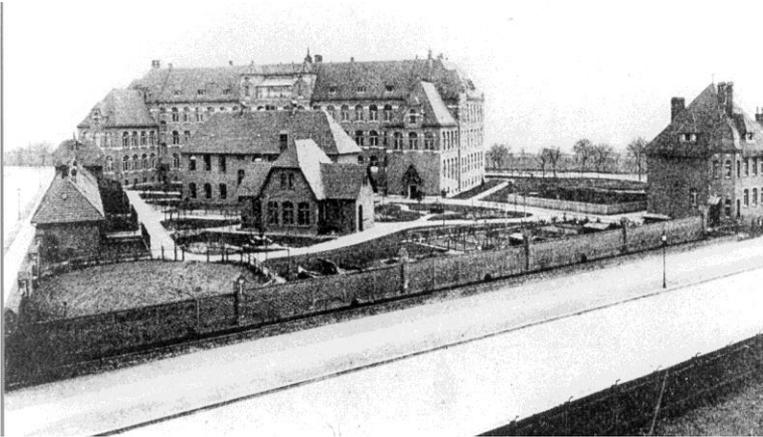


案例参考

ROBERT KOCH INSTITUT



罗伯特·科赫研究所报告,德国柏林
BSL3 / BSL4实验室



Quelle Photos:
Robert-Koch-Institut
Henn Architekten

案例参考

中国兰州兽医研究所(LVRI, CAAS)



案例参考

堪萨斯州立大学，曼哈顿，美国



Kranz