

***aigner***<sup>®</sup>

T U N N E L   T E C H N O L O G Y



未来隧道的  
**洁净和安全**

[www.aigner-tunnel.com](http://www.aigner-tunnel.com)





## 深入研究

早在1990年我们就开始致力于静电过滤器的开发和建设，用于清除公路隧道排放气体。我们全新的ECCO过滤器设计在2000年获得了专利。

通过与Graz科技大学和其它奥地利研究机构的密切合作，我们不断成功地改进我们的过滤系统。拥有ECCOEP及ECCOHYBRID技术，使我们成为唯一一家可以根据公路隧道实际需要多种过滤方式的供应商。

由于ECCO过滤器的成功设计开发，上奥地利州授予我们创新奖，作为对我们工作的积极肯定。



## 行动中

我们的成功同样可以从我们已经发展成为欧洲市场的领导者这个事实得到证明。实际上，在所有近期实施的项目中，隧道业主均对我们寄予信赖。

- 1991: 奥地利 Plabutsch隧道(试验系统)
- 1994: 奥地利 Katschberg隧道(试验系统)
- 2002: 奥地利 Plabutsch 隧道(试点工程)
- 2005: 奥地利 Wienerwald法国(ECCODUST)
- 2006: 意大利 Cesena, Le Vigne隧道(ECCO)
- 2007: 西班牙马德里Calle 30 (ECCO + ECCONoxCAT)
- 2008: 奥地利 Kirchdorf隧道(ECCODUST 抗石棉污染)
- 2008: 意大利 Neapel-Pozzano隧道(ECCO)
- 2009: 奥地利 Roppen隧道 (ECCO防火帘)
- 2010: 法国Mont Blanc-隧道(ECCOEP) 最新



“在城市聚集区，持续增长的交通流量将极大地加剧人类和环境的压力。目前全球正在规划和建设大型隧道项目以防止交通崩溃。应用ECCO过滤系统，我们可以为隧道邻近住户保有一个健康的生活空间。”

将来，隧道过滤器的使用必将成为隧道项目获得批准及得以实施的首要先决条件。

保护人类和环境就是我们的使命！”

经理

Ing. Heinz Aigner





## 全球领先的 隧道过滤系统

隧道过滤系统能应对各种特殊的具体的使用要求。我们为客户提供按照经济性原则不断改进, 精心布置, 即行使用的过滤系统。

我们的着重点是:

- 最少的空间
- 高效率
- 低能耗

**aigner**<sup>®</sup>

T U N N E L   T E C H N O L O G Y

### 公路隧道尘埃过滤器

第 4 页

ECCO • ECCO *HYBRID* • ECCO *EP*



### 公路隧道气体过滤器

第 14 页

ECCO *NOxCAT*



### 在建公路隧道尘埃过滤器

第 16 页

ECCO *DUST* • 可移动过滤单元



### 公路隧道安全

第 20 页

防火帘



### 服务

第 24 页

工程 • 安装 • 维护



### 工程实例

第 25 页

全球建设工地



没有颗粒物！这就是

我们对环境保护和洁净空气的积极贡献



**nigner**<sup>®</sup>

T U N N E L T E C H N O L O G Y

## ECCO 过滤系统

人口密集区的隧道建设屡受大众关注。在公路隧道的日常运营中，散布着直径小于或等于0.1微米的颗粒物，它们来源于微小的致癌的煤油烟尘颗粒，轮胎、制动盘、离合器的磨屑及路面铺设。除了极少的特例，现在公路隧道的排出气体通常未经过滤，从排风道集中排放。这无疑加剧了环境的负担，并危害到人类的健康。采用我们已经获得专利的ECCO过滤系统可以避免这种情况发生。ECCO是我们深入研究和开发的成

果。ECCO的高效性能在于它可以有效地减少颗粒物，阻断致癌的煤油烟尘颗粒的散布。

颗粒物是**危险的**

近来的研究成果表明：颗粒的尺寸越小，产生的危险性更大，因为它们能够深入到我们的呼吸系统甚至可能进入大脑。ECCO过滤系统为你的健康提供安全保障。



## 权威批准

大都市居民聚集区新建隧道项目的批准必须经过严格的环境相容性评估，高度重视隧道邻近居民的利益。过去一些年里，许多项目只有采用最高标准的技术才能够实施，这其中的许多项目就采用了ECCO专利过滤系统。

## 今天 PM10，明天 PM2.5

在一些大城市，甚至现今执行的颗粒物浓度允许值国际标准也很难达到。这些微小的颗粒具有相当的危险性，从2015年起，PM2.5将成为合法允许值。

可以预见，在不久的将来，PM1.0甚至更严格的标准将会正式生效。

ECCO过滤系统造就了理想的状况，现在就能够达到将来的限定值标准。

## 排出空气或旁路

ECCO过滤系统可以用于所有隧道项目，不论是新建项目还是翻新项目。

ECCO过滤系统可以用作简单的排出气体过滤器，也可以将净化空气回输隧道(旁路系统)。每一套ECCO过滤系统均按客户要求定制，密切结合隧道的实际情况。

## 优越性：三套系统备选

每个隧道项目都是独一无二的，各有其特殊性。为满足这些要求，根据不同的应用条件，我们可以提供三种不同的隧道过滤器：ECCO，ECCO<sub>HYBRID</sub>和ECCO<sub>EP</sub>，我们是唯一可以做到这一点的厂家。

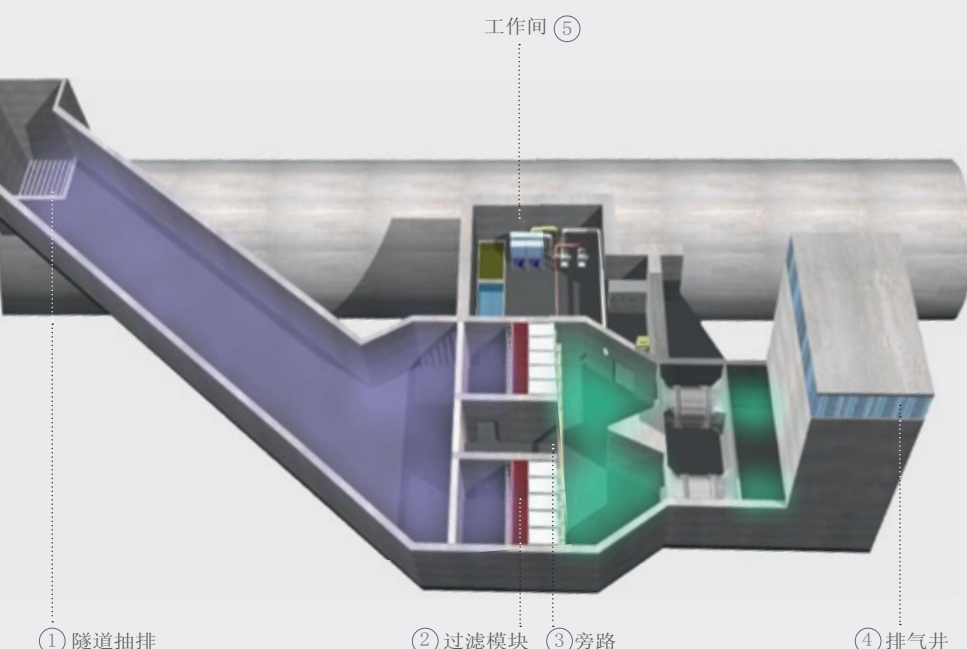
## 细密

颗粒尺寸	<0.5 μm	0.5-1.0 μm	1.0-10 μm	>10 μm
颗粒数量	95.3 %	4.3 %	0.4 %	0.0 %
质量	38.1 %	9.0 %	50.9 %	2.1 %

Plabutsch隧道 Graz (奥地利) 颗粒分配率：

2009年一至四月

0.5 μm以下颗粒  
占97%



危险颗粒在到达隧道①的出口之前已被清除，不会散逸到隧道外面。

在ECCO过滤模块②进行净化处理。模块之间布置有自带自动风阀③的旁路，用于火灾等紧急状况。净化后的隧道空气通过排气井④排出。

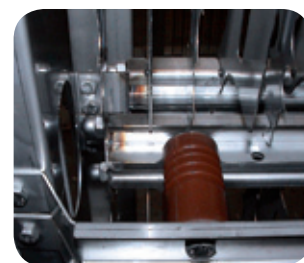
工作间⑤包含所有必需的配置，包括高压电源，过滤器清洁，水处理和电气控制。

## 工作模式

**电离器：**在接地电极②之间布置锯齿形电离片①，产生强烈的静电场，给空气流中的尘埃颗粒③充电。

**过滤介质：**ECCO过滤系统的独特性在于采用了特殊的过滤介质⑤，在高压格栅④之间布排，处于静电场作用区。通过这样的安排，甚至最小的尘埃颗粒也能够达到最佳的拦截效率。

**干洗：**电离器可以湿洗，而进行尘埃分离的过滤介质可以干洗。尘埃从过滤介质吸出并在分离过滤系统的集尘箱或大集尘袋中收集，能够非常方便地处理。当然，ECCO过滤系统的清洗是全自动操作。

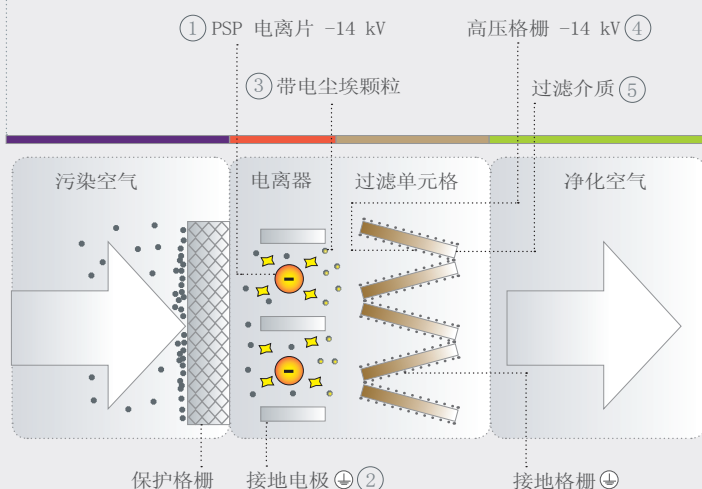


## 特性

此过滤器的独特性在于静电荷与过滤介质的组合，用于尘埃颗粒的机械分离。

首先，颗粒在电离区域荷电，然后在可干洗的过滤介质上分离。

## ECCO



## 智能清洗

所有ECCO过滤器的清洗技术都是最新的和独有的。相较其它严格的清洁周期，ECCO过滤系统能够自行决定过滤介质清洗的最优时间。智能清洁也就意味着系统可以不断地调整，以适应当前交通和运行状况。

下列参数均能造成最佳的清洗时间点启动：

- 运行时间
- 高压电流
- 压力损失
- 固定的时间间隔

## 应用范围

适用于较大尘埃颗粒和较高尘埃浓度的过滤。

## 优势

从最新的ECCO过滤系统专利技术中受益！

## 颗粒尺寸和效率

- 由于采用了特殊介质, 适用于尺寸从0.1 - 50  $\mu\text{m}$  的所有颗粒
- 所有颗粒尺寸以及0.1  $\mu\text{m}$ 以下的特细颗粒均能达到最优效率
- 过滤介质的采用使分离更为可靠

## 顶尖材质

- 与介质接触的所有零件均由坚固耐用的不锈钢制作
- 纳米涂层波纹状隔离器清洗十分方便, 干燥时间更短

## 运营成本和清洗

- 特效优化, 减少运营维护成本
- 快速而简便的维护
- 使用皮带过滤器的简便水处理
- 使用集尘箱或大集尘袋的简便灰尘处理



## 技术数据

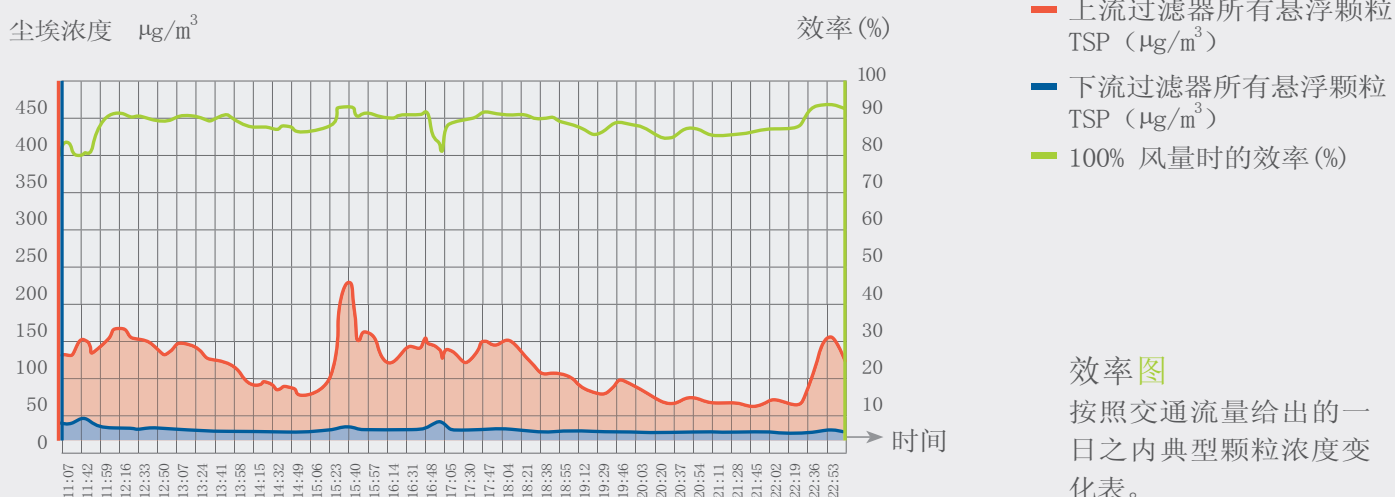
高压: -14 kV

ECCO过滤单元:

- 气流 40  $\text{m}^3/\text{s}$
- 宽度 3.800 mm
- 高度 2.400 mm
- 压力损失 250 Pa
- 功率损耗 2.2 kW
- 不锈钢 1.4301 AISI 304
- 维护平台: 锌涂层或不锈钢

## ECCO

马德里(西班牙) Calle 30, 旁路隧道效率测量,  
通风区域PV3: 2007年8月30日





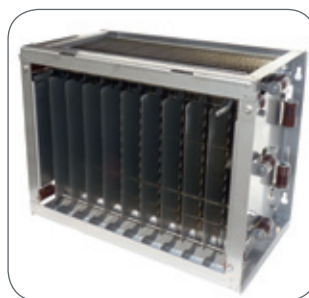
## 工作模式

**静电过滤单元格—电离器与收集器：**电离器由在接地电极②之间布置的锯齿形电离片①组成，共同产生强烈的静电场，给空气流中的尘埃颗粒充电。

在ECCO *HYBRID*中，一部分尘埃颗粒在静电过滤单元格收集器中清除。荷电颗粒③受高压板④排斥，吸附到接地收集板⑤上。

**过滤介质：**与ECCO相似，过滤介质⑥也在高压格栅⑦之间布排，处于静电场作用区。在静电单元格上的先期沉淀将明显延长过滤介质的工作寿命。

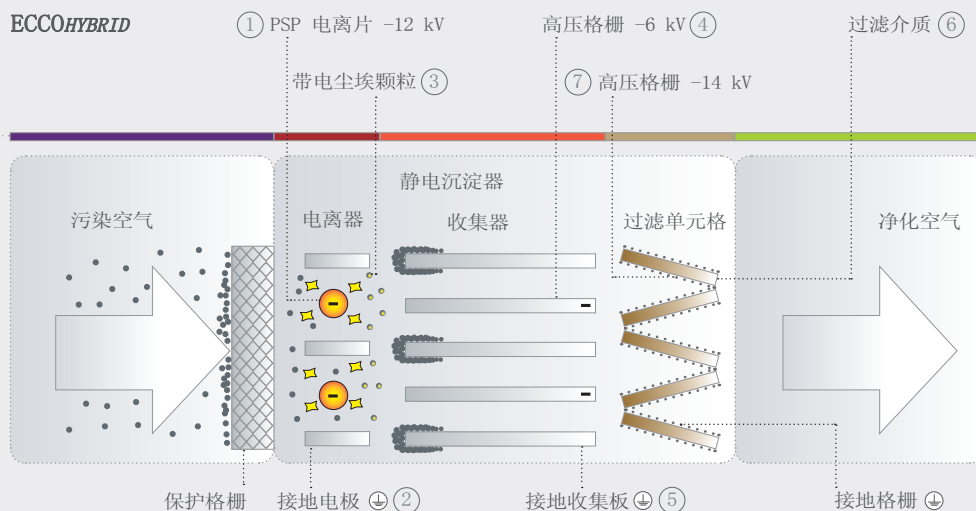
**清洗：**静电过滤单元格使用自动振荡清洗系统及相关的水处理进行清洗。静化水将被排放到下水系统或重新进入循环。过滤介质同样采用干洗方式。



## 特性

如同ECCO一样，ECCO *HYBRID*的第一步工作也是尘埃颗粒在电离区域荷电。

然后，颗粒在两个位置沉淀，其一是在静电过滤单元格上沉淀，其二是同ECCO一样，在过滤介质上沉淀。



## 应用范围

特细颗粒的高效过滤，特别适用较小风量



## 优势

从最新的ECCO过滤系统专利技术中受益！

## 新式：颗粒尺寸和效率

- 由于采用了特殊介质, 适用于尺寸从 $0.1 - 50 \mu\text{m}$ 的所有颗粒
- 所有颗粒尺寸以及 $0.1 \mu\text{m}$ 以下的特细颗粒均能达到最优效率, 特别是在小风量情况
- 过滤介质的采用使分离更为可靠

## 顶尖材质

- 与介质接触的所有零件均由坚固耐用的不锈钢制作
- 纳米涂层波纹状隔离器清洗十分方便, 干燥时间更短

## 运营成本和清洗

- 通过增加使用静电过滤单元格, 减少了过滤介质的积灰荷载
- 与ECCO相比, 提高了使用寿命, 加长了服务周期
- 特效优化, 减少运营维护成本
- 快速而简便的维护
- 振荡清洗系统提高了静电过滤单元格的清洁效果
- 废水进行水处理操作或经水处理后重新循环
- 使用集尘箱或大集尘袋的简便灰尘处理



## 技术数据

### 高压:

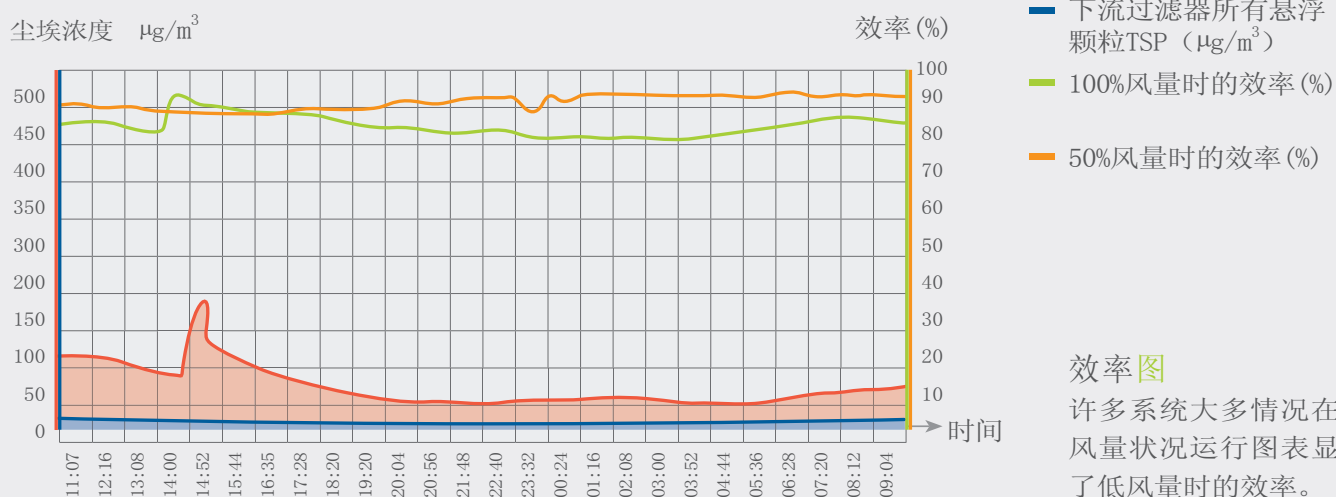
• 电离器	-12 kV
• 收集器	-6 kV
• 过滤介质	-12 kV

### ECCOHYBRID过滤单元:

• 气流	40 $\text{m}^3/\text{s}$
• 宽度	3,800 mm
• 高度	2,400 mm
• 压力损失	250 Pa
• 功率损耗	1.2 kW
• 不锈钢	1.4301 AISI 304
• 维护平台:	镀锌层或不锈钢

## ECCOHYBRID

Graz (奥地利), Plabutsch隧道效率测量: 2008年3月21日至22日



## 效率图

许多系统大多情况在低风量状况运行图表显示了低风量时的效率。

## 工作模式

ECCO<sup>EP</sup>首先也是在电离区域①将尘埃颗粒充电，然后被平行安装的高压板④排斥，在接地板⑤上清除。为了进一步提高效率，在ECCO<sup>EP</sup>中，我们连续安装了两个静电过滤单元格，以达到最高的沉淀率。

**4阶过滤系统：** 第1阶段，在接地电极②之间布置的锯齿形电离片①，产生强烈的静电场，给空气中的尘埃颗粒③充电。一部分颗粒吸附到接地收集板⑤（第2阶段），并在前一个静电过滤单元格上清除。然后，在后一个静电过滤单元格上，残留的尘埃颗粒将再次充电或电离（第3阶段），并在第2个收集器中完全清除（第4阶段）。

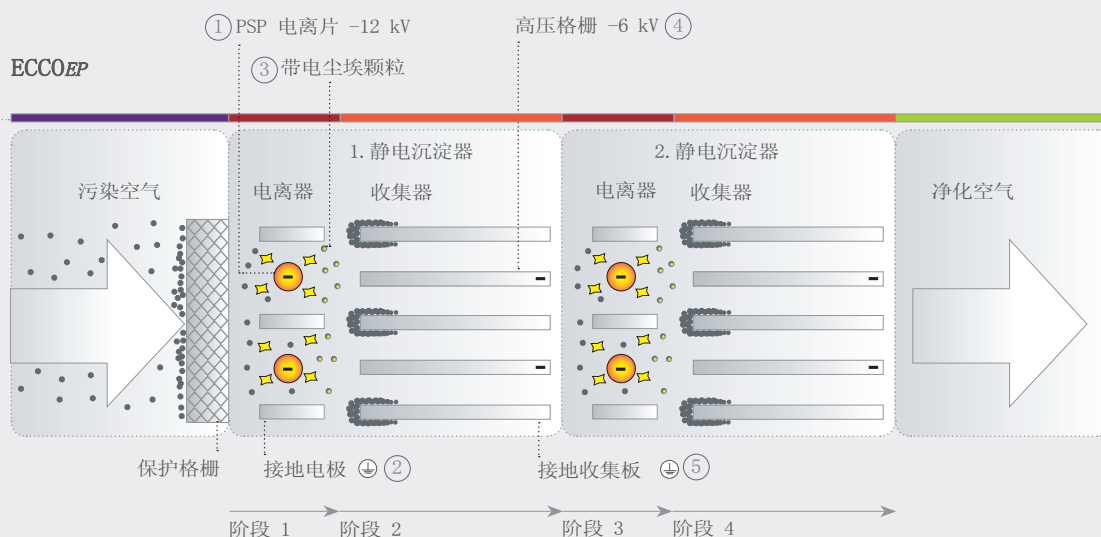
**使用振荡清洗喷嘴清洗：** 采用喷嘴可在扁梁上移动的全自动清洗系统和振荡清洗系统进行静电过滤单元格清洗。清洁效率远比在收集板上采用低水压固定喷嘴系统更好。

ECCO<sup>EP</sup>以较低用水量达到满意的清洗效果



## 特性

新式ECCO<sup>EP</sup> - 新一代的过滤技术！比ECCO<sup>HYBRID</sup>需要的空间更小，压力损失和能量损耗更低。4阶过滤工艺成就最高的效率！特别为高湿度状况设计！



## 应用范围

由于采用了特殊设计，特别适用于高湿度和冬天撒盐的公路，同时也能达到特细颗粒沉淀的特殊要求。



## 优势

ECCO<sup>EP</sup>将我们的ECCO专利过滤系统发扬光大。敬请关注我们新式ECCO<sup>EP</sup>的优势！

## 新式:颗粒尺寸和效率

- 适用尺寸为0.1 – 20  $\mu\text{m}$ 的所有颗粒
- 所有颗粒尺寸和0.1  $\mu\text{m}$ 以下特细颗粒的更优的效率(可达98 %)，特别适用于低风量

## 顶尖材质

- 与介质接触的所有零件均由坚固耐用的不锈钢制作
- 纳米涂层波纹状隔离器清洗十分方便，干燥时间更短
- 新式模块化结构便于工地现场精确安装，简化加快安装过程

## 运营成本和清洗

- 特效优化, 减少运营维护成本
- 快速而简便的维护
- 电离片可以单独或整体拆卸而不必拆卸过滤单元格
- 振荡清洗系统提高了清洁效果
- 废水进行水处理操作或经水处理后重新循环
- 使用集尘箱或大集尘袋的简便灰尘处理



## 技术数据

### 高压:

- 电离器 -12 kV
- 收集器 -6 kV

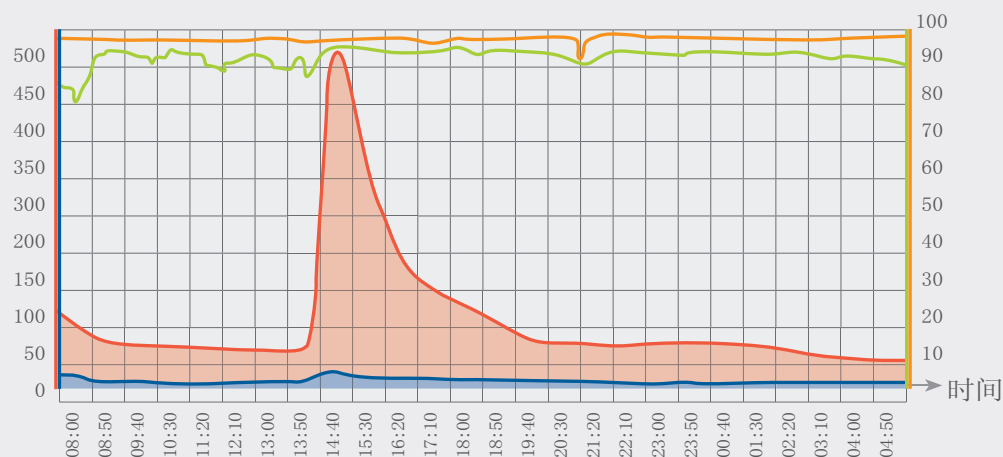
### ECCO<sup>EP</sup>过滤单元:

- 气流 30  $\text{m}^3/\text{s}$
- 宽度 2,606 mm
- 高度 2,543 mm
- 压力损失 160 Pa
- 功率损耗 1.6 kW
- 不锈钢 1.4301 AISI 304
- 维护平台: 锌涂层或不锈钢

## ECCO<sup>EP</sup>

Graz (奥地利), Plabutsch隧道效率测量: 2008年12月16日至17日

尘埃浓度  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



- 上流过滤器所有悬浮颗粒TSP ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 下流过滤器所有悬浮颗粒TSP ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- 100%风量时的效率(%)
- 50% 风量时的效率(%)

### 效率图

此图显示了在低风量状况下, 改进后的效率可达98%。

# ECCO尘埃过滤设备

我们提供系统成套设备。详情请垂询！

## 高压电源



### 高压变压器

- 不透气密封, 免维护高压变压器
  - 采用箔技术的次级线圈
  - 适用于额定短路电流情况的紧凑初级扼流线圈
  - 适用于开路电压2个波峰到波峰振幅情况的高压整流器
  - 带温度与压力传感器, 油量控制和安全阀的油箱
- 
- 供电电压: 400V/50Hz
  - 高电压: 12/6 or 14kV/负极



### 高压控制

- 用于连接到采用PLC控制器的可视控制系统的现场总线DP界面
- 总线方式远程控制
- 实时测量和模糊逻辑
- 最大电流时的自动电压控制, 防止短路



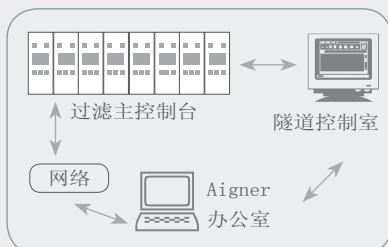
### 高压阻断安全系统

- 用于阻止未经授权擅入高压房的钥匙系统
- 人工接地体连接高压并接地, 当有人工接地体时, 不可能形成高压回路
- 确保工作人员的安全的所有安全系统的维护工作极为重要



### 电气控制系统

- 清晰和简便操作的系统控制设计
- 通过中央控制室监控整个系统
- 如有可能, 建议连接到隧道控制中心以登录所有必要和重要的信息



### 办公室控制

- 运行和维护时提供支持
- 借助网络, 我们能够查询所有重要参数并按需实际情况的变化对参数进行调整
- 节省隧道运营方的时间和金钱, 确保设备长期良好运行



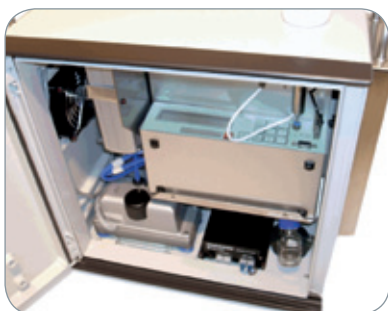
## 废尘处理



### 尘埃过滤

- ECCO和ECCOHYBRID干洗
- 使用压缩空气全自动清洗颗粒过滤系统
- 必需的系统组件, 包括风机, 空气压缩机, 控制器等

## 监控



### 颗粒测量

上下流过滤器尘埃浓度的不间断测量

- 依据激光散射测量原理
- 确定颗粒的数量和尺寸
- 显示颗粒数量及用  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  and PM10, PM2.5, PM1表示的浓度
- 用于数据评估和数据登录的软件
- 通过网络将远程监控与我们的控制系统合成

### NO和NO<sub>2</sub>测量

过滤器上下流 NO 和 NO<sub>2</sub> 浓度的不间断测量

- 免维护的特殊传感器

## 水处理



### 水处理

依据法规要求, 我们提供不同类型的水处理系统:

- 污水: 配置凝结, pH控制器和其它控制的自动皮带过滤器
- 循环: 压缩空气自动筒式过滤器, 促成ECCO系统清洗的重复运行和再循环
- 净水池与污水池

## 成套服务



### 成套服务

我们提供ECCO过滤系统运行所有必需的设备: 压缩机, 风机, 维护平台等  
我们也可以提供整套系统的机电安装



### 调试和培训

- 完整的系统调试及相关人员培训
- 按需提供系统正确运行的培训课程

## 氮

ECCON<sub>NOx</sub>CAT – 保障公路隧道的健康空气



**nigner**<sup>®</sup>

T U N N E L   T E C H N O L O G Y

## 做个深呼吸： ECCON<sub>NOx</sub>CAT

公路交通是氮化物污染的一个主要原因。NO<sub>x</sub>主要是指NO和NO<sub>2</sub>。

NO<sub>2</sub>与人类健康密切相关. 必须减少引起NO<sub>2</sub>排放量增加的柴油机微粒挥发, 现在的情况是NO<sub>2</sub>一般占到所有NO<sub>x</sub>的20 - 40 %。

这正说明了隧道项目规则的重要性 - 特别是城市隧道 - 不仅要考虑尘埃过滤, 而且还要考虑NO<sub>2</sub>!

对于很长的公路隧道，例如采用旁路的方案，净化空气并重新回输到隧道，相较空气交换的方案更为经济。减少NO<sub>2</sub>改善影响驾驶员的污染物浓度，使其降到最低。



## 工作模式

在我们 ECCO 过滤系统的下流, ECCO $NO_x$ CAT 将二氧化氮 ( $NO_2$ ) 和其它污染物清除。结构至为简单。具有特殊催化性能 ( $NO_x$ CAT) 的活性炭填入特别设计的过滤器结构。通过吸附作用与催化反应两方面进行清除, 这样  $NO_2$  就以表面氧化物的化学成分存在或转化成无害的反应产物。ECCO $NO_x$ CAT 工作性能可靠, 不会产生副作用。除了危险的氧化氮外, 其化污染物如臭氧,  $SO_2$  或碳氢化合物同样也被清除。

## 优势

由于催化特性的优点, 我们保证长期服务寿命并且不需要特别维护:

- 不需处理危险化学物
- 不需更新
- 长时间的工作寿命
- 可清除臭氧,  $SO_2$  和碳氢化合物

## 运行时

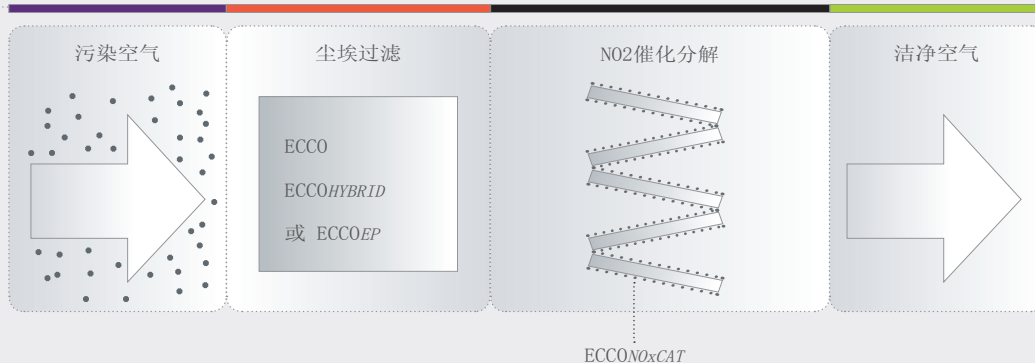
ECCO $NO_x$ CAT的设计十分简洁, 这意谓着安装效率和节省安装成本。不需要维护。ECCO $NO_x$ CAT具有长效寿命, 在实际运行中测试, 当运行了26,000小时以后,  $NO_2$ 的清除效率与刚开始运行时一样高。



## 技术数据

■ $NO_2$ 效率	> 80 %
■ 碳氢化合物	50-95 % 依据HC
■ 压力损失	250-500 Pa
■ 寿命	> 26,000 h
■ 旁路	是, 因为有自燃的危险

ECCO $NO_x$ CAT



ECCO $NO_x$ CAT设计成流线形, 使压力损失降到最小。污染空气以极缓慢的速度流经ECCO $NO_x$ CAT, 以实现最大的清除效率和最小的功耗。

## 施工时保障清洁

特制的过滤器用于在隧道建造时避免施工人员置身危险环境和减轻环境的负担



**nigner**<sup>®</sup>

T U N N E L   T E C H N O L O G Y

## 施工时自如地呼吸：ECCODUST

隧道建设施工（如公路，铁路或地下隧道）会产生大量的灰尘，特别是拆除和固定作业。

### 减少对环境的影响

在隧道施工期间，隧道邻近区域，特别是隧道口和排放口附近区域，将承受很大的环境负担。我们的ECCODUST专为这种需要而设计，在Wienerwald隧道Ost（奥地利）施工期间首次用于隧道口处除尘。

### 隧道建设工人置身于危险环境

隧道建设工人置身于危险环境当中。为保证工地的灰尘与其它污染物含量达标，在工地现场引进了移动式排放和过滤系统。



## 工作模式

新鲜空气①通过延伸的通风管道②直接导入工作区域③。在隧道④中由于爆破或粉碎以及卡车扬起的灰尘⑤经过滤后从隧道口或排气口⑦排放到隧道外。

ECCODUST过滤系统依据经过试用和测试的公路隧道排出气体净化ECCO过滤技术设计。由于隧道开建时产生的颗粒尺寸比柴油机烟灰的颗粒尺寸要大得多，通过使用特殊的过滤介质，可以完全地机械去除。

ECCODUST通过过滤介质的吸收达到净化效果。净化工作可以通过压差测量或采用智能计时器全自动引发。产生的灰尘在颗粒过滤器中清除，并用集尘箱或大集尘袋进行简便快速地处理。

## 应用范围

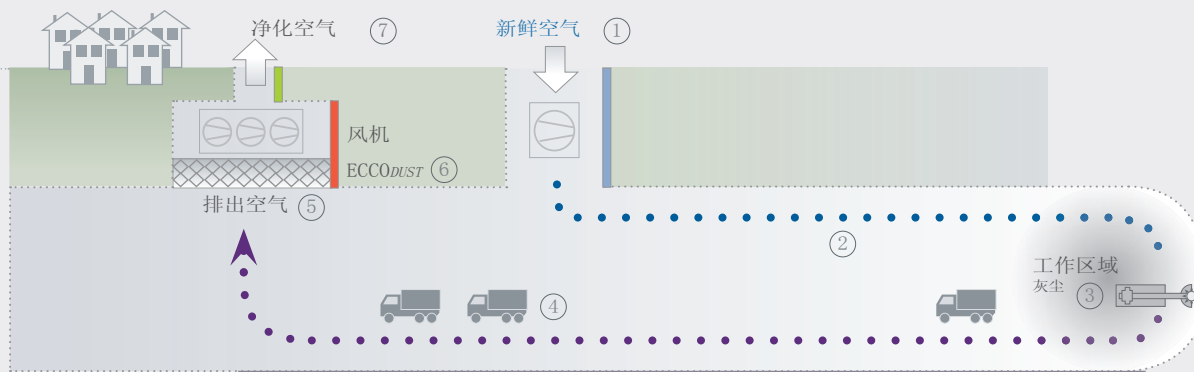
隧道口除尘或在大流量排气口除尘



## 优势

- 约为81 %的高效清除效率（在奥地利 Wienerwald 隧道施工期间，钻洞和爆破作业时测量）
- 小尺寸
- 比常规过滤系统更低的造价
- 同时可以清除其它来源的灰尘
- 全自动过滤清洗系统

ECCODUST



新鲜空气通过管道②流入工作区域③。污染废气经ECCODUST⑥过滤，净化⑦后排出。这样，相邻区域得到了良好的保护，不受超标尘埃的影响。

## 工作模式

为了在灰尘产生区域将其直接捕获，需要在隧道里耐用的紧凑和小尺寸的过滤器。这些过滤系统一般固定在牢固的滑板上，也能安装在卡车或火车车厢上。灰尘在用压缩空气自动清洗的特制过滤单元中清除。

大多数情况下，我们提供整套过滤单元包括轴流或径向风机，消声器和配电盘，能够在工地现场简便快捷地调试。

## 购买或租用

为了方便客户，我们的移动式干式除尘器提供两种选择：购买整套过滤系统—或仅是租用一段时间！

## 应用范围

在工作区域灰尘产生点通过直接抽排进行移动式除尘

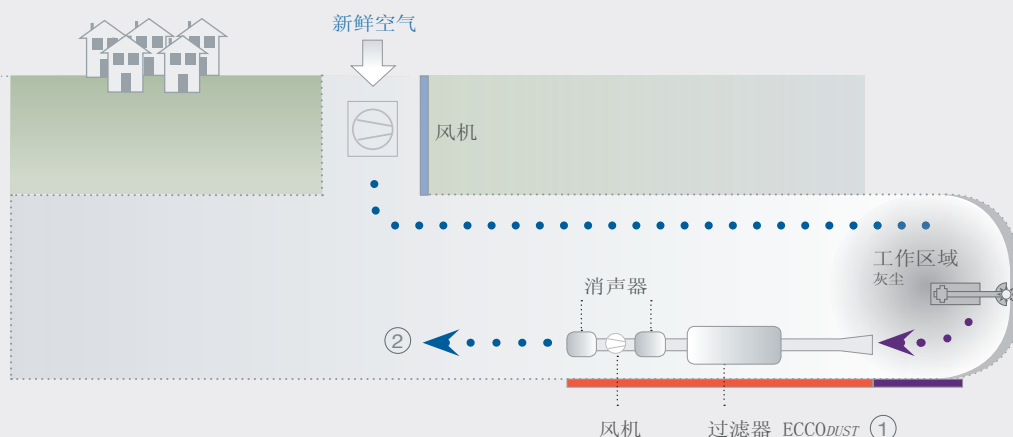


## 优势

- 工作量极大的大型施工建设
- 除尘效率高达99.997%的紧密过滤单元
- 石棉残余量小于 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 的除尘应用
- 压缩空气全自动过滤清洗系统
- 各种灰尘排放系统
- 所有过滤器均有ATEX证书



移动式过滤单元 · 干式除尘



灰尘在产生点附近被捕获并被有效清除①。经过除尘效率高达99.997%净化后的空气重新回输到隧道②。



## 工作模式

湿式除尘特别适用于隧道施工时潮湿的工作环境。因为潮湿灰尘结块，所以用不到过滤介质。特制喷嘴①用于制造一层薄薄的水雾，把尘埃颗粒结合在一起。这此灰尘、水和空气的混合物流入除雾器②并进一步混合。

在随后的液滴分离器③中，尘埃颗粒被清除。这些用过的水将回输进入清洗工序④，实现经济运行。

## 应用范围

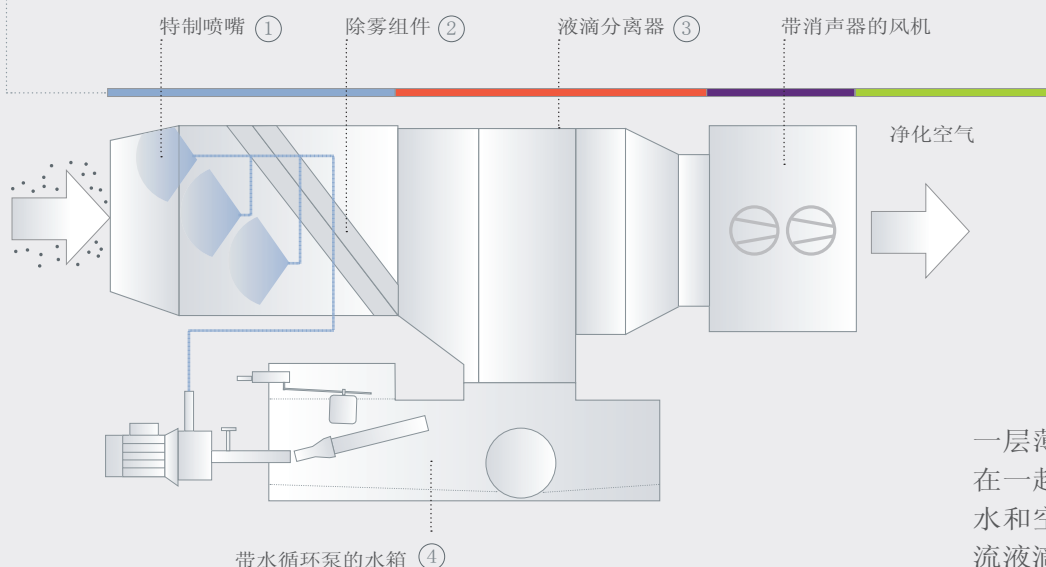
适用从湿气到潮湿的工作环境，清除爆炸引发的含硝气体。



## 优势

- 清除效率高达99.6 % (试验粉尘)
- 风量从120到1500 m<sup>3</sup>/min
- 清除隧道钻洞及爆炸作业时产生的含硝气体
- 特别节省空间可灵活使用

移动式过滤单元 · 湿式除尘



一层薄薄的水雾把尘埃颗粒结合在一起，在除雾器②中，灰尘、水和空气进一步混合，最终在下流液滴分离器③中清除。

## 良好的视野

隧道发生火灾时，保障人员  
良好的视野和导向

**nigner**<sup>®</sup>

T U N N E L   T E C H N O L O G Y

## 着火时确保安全！

隧道火灾是一场事故，通常会将隧道用户置于极度危险的境地。火并不是最危险的一最危险的是它产生的烟气。

即使用上了最新的紧急通风系统，烟气的传输也并不都能有效控制，特别是在如强烈的反向气流等气象状况时，情况更是如此。因此烟气必须尽快有效地从合适地点清除

## 挽救生命

为挽救生命，我们开发出了防火帘。

防火帘的使用能够使隧道里的人员在发生火灾时，还有良好的视野并能轻易发现出路，从而保证不会在隧道里迷失方向并造成窒息的情况。

## 工作模式

在隧道口可能存在变化很快的气象意义上的风压（或在多山区域存在大气压差）。这是最新式的排烟通风系统也无法克服的难题。

使用防火帘能使隧道中的自然风大为减弱，确保现有的排烟通风系统有效地工作，保障隧道人员处于无烟安全区。

## 精巧的系统

为避免防火帘及其机构受到污染，它们将安装在隧道顶部一个关闭的不锈钢匣子①内。一旦发生火灾，滑动器自动开启匣子，在防火帘升起后再将匣子自动关闭。

为保证防火帘处于稳定的位置，在防火帘上加装了特殊的配重物②。薄片③结构能使车辆（小汽车和卡车）与行人能够轻松安全地穿行。

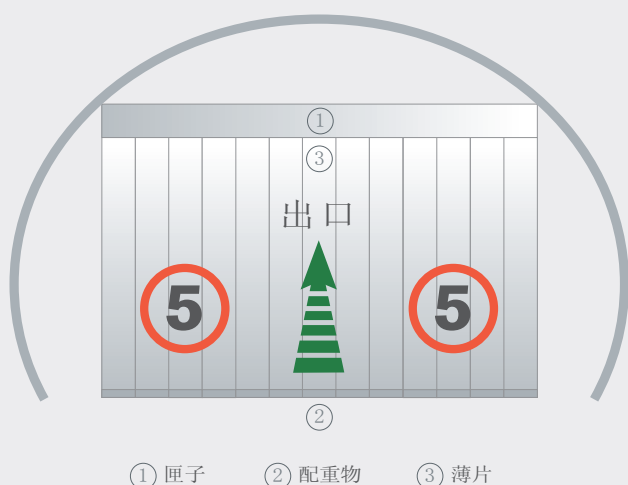


## 安装与设计

最理想的状态是在新建公路隧道规划时便将防火帘安装考虑在内。当然，防火帘也可以在已建隧道整修时安装。

为保证我们的防火帘能为隧道用户提供最大的安全保障，我们对每个项目均进行详细的技术计算和专门设计。

防火帘·主视图



## 轻易和安全地通行

防火帘上清晰可辨地標示了导向箭头（出口），引导缓慢通过。车辆与行人能够轻松安全地穿越防火帘。

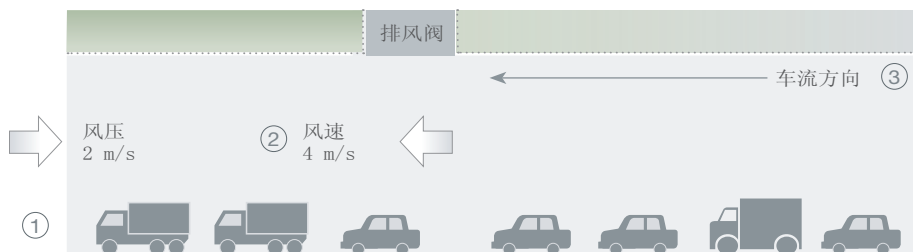


以下的实例用计算机模拟（CFD）形象地展现。事实上，这种功效在现今可能最安全的Roppen（奥地利）隧道实际测试中演示过。

## 防火帘 实例 1 · 高交通流量

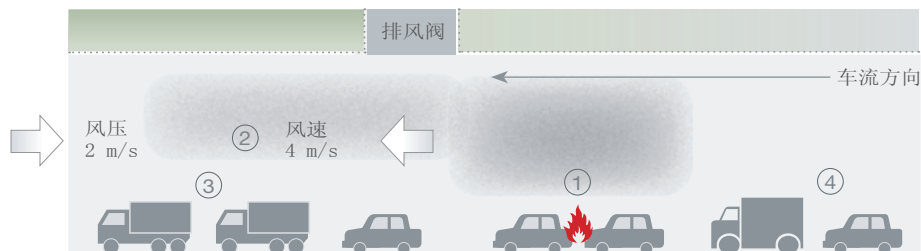
### 1. 原始状况

即便在隧道出口处①有风压，车辆的活塞效应仍将在车流方向③产生实际的气流②。



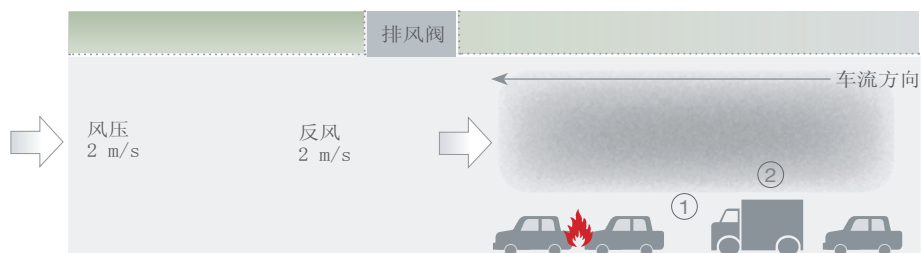
### 2. 事故

隧道内发生事故，引发了火灾①，产生的烟气首先朝隧道出口方向流动②。事故点前面的车辆开出隧道③。事故点后面的车辆停车④。

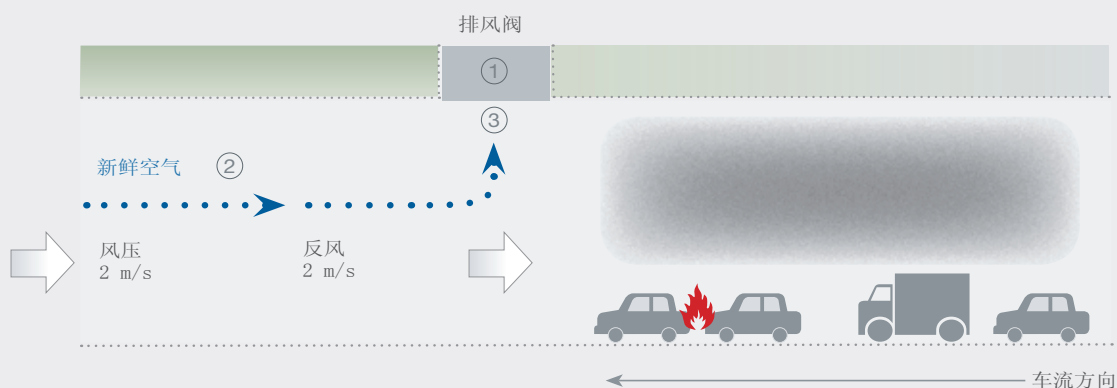


### 3. 反向气流

当所有车辆驶离隧道或在事故点后停车时①，运行车辆的活塞效应中止。隧道里的反向气流开始作用，升腾的烟气开始流向停驻的车辆②。



## 不设防火帘的情况



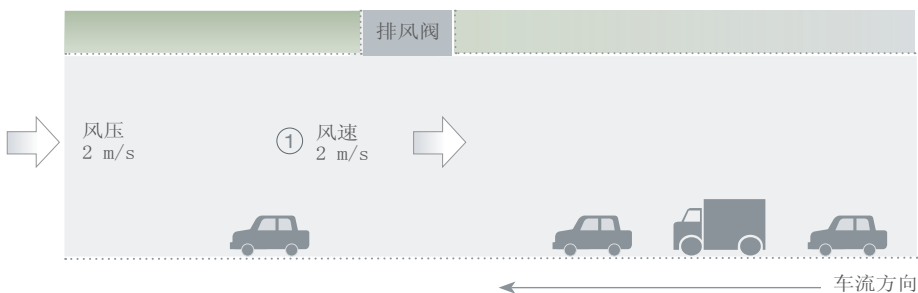
火灾发生后排烟风机①开到最大，引导绝大部分新鲜空气从隧道出口②处吸入并从抽排口③处排出。受热效应的影响，火灾点后面的空气将朝隧道入口处流动，将停驻的车辆和人员置于烟雾当中。

致命的危险！

## 防火帘 实例2·低交通流量

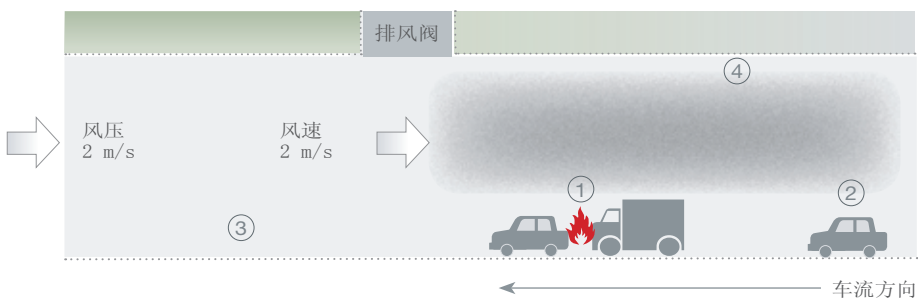
## 1. 原始状况

在低交通流量状况,开始时,隧道①里存在与车流方向相反的气流。由于车辆的活塞效应较弱或不存在,隧道内气流方向朝向隧道口。

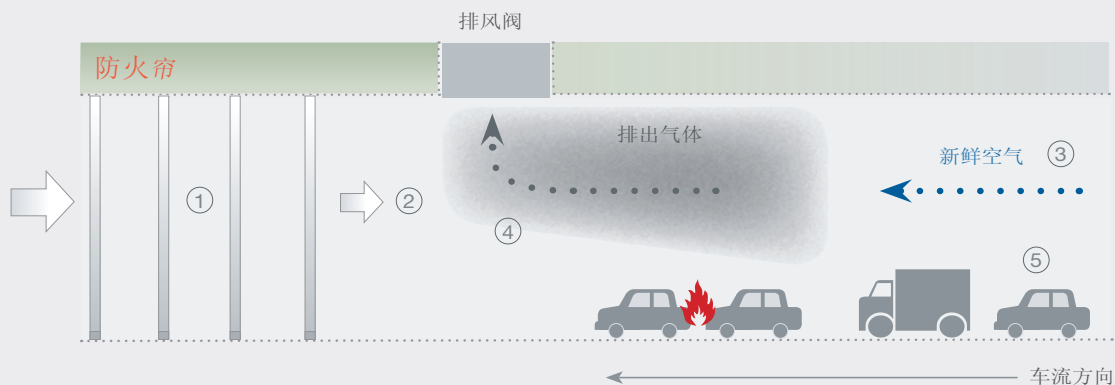


## 2. 事故

隧道内发生事故①, 引发了火灾, 事故点后面的车辆停车②。事故点前面的车辆开出隧道③。隧道气流保持原来的流向, 把烟气吹向停驻的车辆④。



## 安装防火帘的情况



启动防火帘①，加大隧道出口处的气流阻力，极剧降低风压②。这样，消防抽排系统就能将大部分从隧道入口处进入的空气③及升腾的烟气④排出。现在，那些停驻的车辆⑤与不设防火帘的情况对比）处于无烟安全地带。

## 挽救生命！

## 全球逾 3.000 个客户

信赖我们一就像全球 3.000 多个客户所做的一样！

### 咨询



每一项新任务都是我们团队为你量身打造最佳方案的一种激励。我们将为你提供全面可靠、富有创新的解决方案。

### 规划和设计



我们为客户定制产。与客户紧密切合作，遵照所有法规要求，树立为客户定制的全套理念。通过精简的组织和快速决断的捷径，我们的工作更为经济，成本更低。

**aigner**<sup>®</sup>

T U N N E L T E C H N O L O G Y

### 安装



我们保证系统安装价格保持不变。

对我们来说，一个项目直到系统运行才告完成，我们移交的都是已经试验和测试的系统。

### 维护



对每一个项目，我们均执行严格的质保措施，保证达到高标准。为此，我们会对系统进行年检，另外我们还会提供全面的个性化成套服务。



为全世界服务！

总的来说，现在欧洲运行的隧道过滤器数量还不算太多：而它们中的绝大部分来自我们公司！





T U N N E L   T E C H N O L O G Y



## 为你“逞”能！

跟我们联络！

我们非常高兴能为你服务。

Aigner Tunnel Technology GmbH

Dieselstraße 13

4623 Gunskirchen bei Wels, Austria

Tel.: +43 / 7246 / 20 200 - 0

Fax: +43 / 7246 / 20 200 - 99

E-Mail: [office@aigner-tunnel.com](mailto:office@aigner-tunnel.com)

请访问我们的网站，加深了解我们。

[www.aigner-tunnel.com](http://www.aigner-tunnel.com)

### China

Shiro Shanghai Company Limited

Dr. Cui Xing Hua

Tel. + 86-21-64189688

E-mail : [xinghua.cui@shirochina.cn](mailto:xinghua.cui@shirochina.cn)

### Hong Kong

Gelec (HK) Limited

Mr. M T Cheng

Tel. +852-29198337

E-mail: [mt-cheng@gelec.com.hk](mailto:mt-cheng@gelec.com.hk)

### Macau

Gelec (Macau) Limitada

Mr. Brian Cheong

Tel.+853-28715686

E-mail: [briancheong@gelec.com.hk](mailto:briancheong@gelec.com.hk)

保留错误更正及技术更新的权利。

2012年12月技术版本