

## 高效技术和创新设计:

### 斜流风机使过滤器风机更加高效

- 5 过滤器风机是风机和除尘器的组合。这种过滤器非常适合以经济的方式驱散开关柜或电子产品外壳中的热负荷。新一代设备现在可以提供一股新鲜空气 – 通过一种以上的方式 – 在外壳和控制柜技术领域: 具有扁平的设计、良好的压力稳定性、恒定的性能和更低的噪声等特点。并且, 无需使用工具 (因此可节省时间) 即可安装, 使用起来非常方便。可以完美集成到应用中的斜流风机在这里作出了重要贡献。这些风机结合了传统轴流风机和离心风机的特点。
- 10 为确保电子器件可靠运行, 必须尽可能高效地驱散由功率损耗产生的余热。在实际使用中, 很快就可以清楚, 用于此目的的过滤器风机性能往往有很大差异。不同风机的长处和弱点在高背压条件下 (例如由于组件密度较高或者过滤器垫内污垢堆积) 尤其明显。

#### 更多压力和更高的空气流量

- 15 通常, 过滤器风机采用气流与叶轮转轴平行的轴流风机。这种风机可以使用较低的静压转移大量的空气。在正常工作范围之外, 即不断增加的压力上升超过鞍点, 轴流风机的噪声电平随着叶轮处的气流横越并形成紊流而大幅上升。这使得风机的效率下降。因此, 离心风机通常是需要较高压力稳定性的应用的正确选择。在这里, 空气呈放射状流经叶轮, 流向转动轴。由于整个气流在外直径处离开叶轮, 在那里遇到的较大速度注入到能量中, 这意味着, 离心叶轮能够产生更大的
- 20 压力增量。电机与风机专家ebm-papst在新斜流风机系列产品中结合了这两种风机概念的优点 (见图1)。针对空气动力性能20-900 m<sup>3</sup>/h配置的过滤器风机比较早的以轴流风机为特点的型号更为扁平, 但它们的安装尺寸相同, 并且在较高背压条件下能够产生更大的空气流量, 具有较好的噪声特性和较低的功率输入 (见图2)。这种新一代风机由ebm-papst专门针对Rittal TopTherm系列过滤器风机开发 (见图3)。

25

#### 保养时间间隔更长且节省大量能源

- 其关键在于新一代过滤器风机中所使用的斜流风机。这些风机由ebm-papst提供, 并且在上述两个风机系列产品中占有一定位置。其原理为: 进气流为轴向气流, 风机叶片在轴向和离心方向均产生推力作用。这种配置的优点是空气流量在很大程度上与常规轴流风机相当, 但压力增大更多。
- 30 特性曲线较陡, 并且鞍点较高。在运行条件下安装时, 空气动力性能在较宽范围内更恒定, 这意味着在实践中有多项优点。

- 过滤器被污染时的功率损耗大大降低, 从而使保养时间间隔更长, 这自然会帮助用户降低成本。若风机由恒温器控制, 体积流量储备将功率输入和风机在最适合功率范围内运行的时间减少。大量试验显示, 在风量不变的情况下节能高达40%。若在风机中使用现代EC电机, 则能实现更大节省。它们运行效率非常高, 并且能够根据实际制冷需求调节自身速度。这由Argus Vision专用控制器来执行, 该控制器部分感测开关柜内热点处的温度, 以根据需求控制风机的风量。由于这种节能风机与AC斜流风机的尺寸相同, 因而可以没有任何问题地进行后续转换。

#### 空气分布均匀并且运行安静

- 斜流风机的出口方向不在风机的轴向上, 而是斜对出风, 可以在开关柜或外壳内提供均匀的空气分布 (见图4)。这样可以有效防止热窝的形成。此外, 风机的运行也极其安静。这首先是由于

其工作方式，其次是由于风机叶轮和外壳，两者均根据空气动力学标准和所使用的塑料材料进行了优化。相对于金属薄板材质的构造而言，塑料部件较易塑形。金属薄板只能折弯或冲压，而塑料材料则很容易创造出三维轮廓。所使用的塑料材料重量轻，耐用，通过UL认证，耐火并且隔音。与之前的版本相比，在相同风量条件下，采用新型过滤器风机可使噪声电平减小达10 dB(A)。

### 组装非常灵活

斜流风机受专利保护的机械设计中包含许多不同的细节。其外壳原则上由两片多功能壳片组成。其中一片外壳上有用于过滤器垫的进气口、网罩和垫片。另一片上有后网罩和电机支架。两部分之间是带集成电线套管的连接端子。卡口耦合可以使风机和过滤器外壳在四个不同的位置接合。从而使每90°有一个线缆引出位置（见图\_5）。进行上述这些操作无需任何额外工具。同样，改变气流方向也无需使用工具。在这里，用户所要做的是释放斜流风机上的卡口耦合，将风机装置转动180°，然后再次锁定到位。

这种集成系统解决方案的开发历时一年，从项目开始直至第一批部件准备进行批量生产。这一短暂的实现时间，其必要前提是使用空气动力学相关组件的CFD计算、承载外壳组件的FEM分析以及塑料部件的充填和翘曲模拟等现代模拟工具。但是，除技术工作外，最重要的还是客户和供应商之间出色的精诚合作，这是该项目成功的基础。

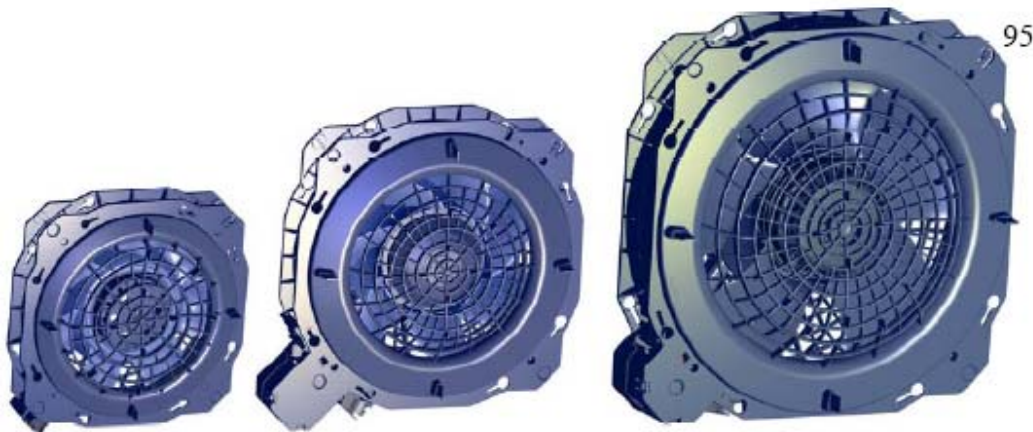
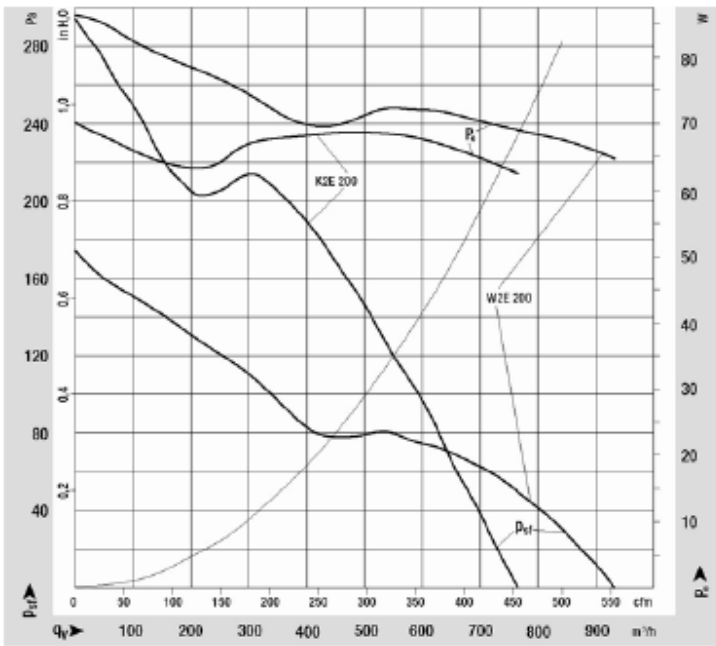


图1： 用于过滤器风机的ebm-papst新系列斜流风机（图片：ebm-papst Mulfingen）



65 图2: 斜流风机的特性曲线显示出远远高于轴流风机的压力增量。而功率输入即便在较高风量时也比较低。(图片: ebm-papst Mulfingen)



70 图3: 适用于空气动力性能20-900 m³/h的过滤器风机比使用轴流风机的较早型号更为扁平, 但安装尺寸相同, 并且压力稳定性大大提高(图片: Rittal)



图4: 斜对出风方向在开关柜中提供均匀的空气分布(图片: Rittal)



75

图5: 风机外壳上的机械细节使组装更为简单。例如, 只需简单转动风机装置即可改变气流方向。进行这些操作无需任何额外工具 (图片: Rittal)