



新型扩散器 AxiTop 能耗更少并且容易改装

AxiTop – 噪声更低，能效更高

新型扩散器减少风机出口损耗

对于制冷和冷却设备而言，循环过程中产生的热量必须通过热交换器传递到周围的空气中。为此，风机使冷空气通过热交换器，并允许热量消散。我们提供一系列选件，可供设计和配置非常高效、运行安静并且耐用的风机。一种新型的无源元件扩散器可大大改善能效和噪声。其增压作用最大限度减少了出口损耗，并且使针对市售热交换器对风机进行改动变得更为容易。

通风和空调装置通常连续运行，或者至少运行周期都比较长。这使得使用输入驱动能量实现经济最大化非常重要，每增加一瓦都浪费钱并且会影响环境。因此，在选择风机时，能效是一项重要标准。今天，法律规定也起到一定的作用。能源和资源的高效利用是并且在未来几十年将始终是一项全球性目标。在欧洲，ErP 指令的第一阶段于 2013 年 1 月 1 日开始生效。在这种背景下，超高效的 EC 技术正逐渐代替传统 AC 技术作为精选的风机驱动装置就不足为奇了，因为其具有更高的能效。

出口损耗 – 被低估的“能源消耗大户”

整台风机的高能效安静运行是电机和叶轮共同作用的结果，风机使用叶轮使所需风量流动，以创造经过热交换器的冷却气流。在设计叶轮时需要使用空气动力学专业知识，例如：避免会引起能量损耗和噪声的分流和逆流。即便在今天，绿色科技 EC 风机中所使用的叶轮仍符合最苛刻的标准。但在考虑风机能效时还有一点需要加以考虑：气流畅通的风机出口损耗是一个被低估的能源消耗大户。图 1 显示了气流畅通型轴流风机输入驱动功率 P_o 的功率流。驱动功率 P_o 分为对用户来说非常有用的静态鼓风机输出（ P_{us} = 风机风量与静压增量的乘积），

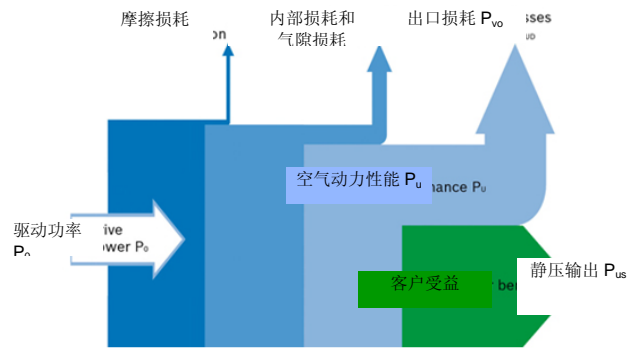


图 1：气流畅通型轴流风机的功率流

和由转换成这种有用功率所引起的各种损耗。过程中的最大损耗因素是空气动力学性能的动态输出分量（ P_{ud} ），又称为出口损耗。出口损耗为风量和动态压力的乘积。现在，电机和风机制造商 ebm-papst 发现了这一问题，并且开发了一种新型的扩散器 - AxiTop。使用 AxiTop 扩散器（图 2）代替风机的标准网罩可大幅减少空气出口处的损耗，从而增加了能效，同时减少了噪声。扩散器的工作原理像一个颠倒的喷嘴，具体如下：

动能被转化为静压



图 2：ebm-papst 的 AxiTop 扩散器可以大大改善能效和噪声。其增压作用最大限度减少了出口损耗，并且使针对市售热交换器对风机进行改动变得更为容易。

每种介质每开氏度只能吸收一定量的热能。可能出现的温差和需要驱散的热量决定了所需要的风量。必须通过风机输送并使这一所需风量经过所使用的热交换器。为此，有必要提供足以克服热交换器流动阻力的压差。通常，从风机出口所提供的高速气流和动压（ p_{fd} ）会消散到周围环境中。消散意味着流动动能被转化为扰流，继而由于摩擦而被转化为热能。而这种热能在技术上通常不能再利用。使用 AxiTop 扩散器可将大量动能通过缓流的方式转化为静压（ p_{fs} ）。这一点从物理学角度不难解释：风机产生的总压力（ p_f ）为静压 p_{fs} 和动压 p_{fd_cges} 的总和。继而，在考虑密度 ρ 的情况下，动压可被分为三个速度分量（柱坐标系），轴向分量 $p_{fd_cax} = \rho/2 * c_{ax}^2$ ，圆周分量 $p_{fd_cu} = \rho/2 * c_u^2$ 和径向分量 $p_{fd_cr} = \rho/2 * c_r^2$ 。

在扩散器中，动压的轴向和圆周分量 ($1/2 \cdot c_{ges}^2$) 由于空气在扩大界面中的减慢而减小，由于能量是守恒的（伯努利定律），有用的静压分量增加（见图 3）。若对所有分量进行协调和空气动力学优化，采用这种方式可大大提高能效。

实际上，使用 AxiTop 扩散器不仅意味着能耗更低；还意味着用户和开发工程师可以获得更大的自由度。根据不同应用，可针对不同特点对扩散器配置进行优化。可以在能量输入不变的情况下使鼓风机输出更大，或者在空气动力不变的情况下使能耗更低。扩散器还可以大大改善噪声特性。风机在噪声敏感环境中运行时，这一声学方面的改进尤其明显，例如风机夜间在居民楼或人们聚会并且需要遵守噪声防护规定的房间中的通风和气候控制系统中运行。

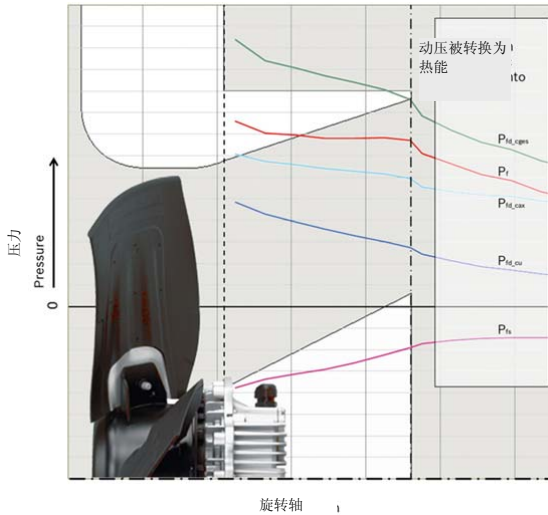


图 3: AxiTop 扩散器允许部分动压通过缓流的方式转化为有用的静压

巨大的开发潜力

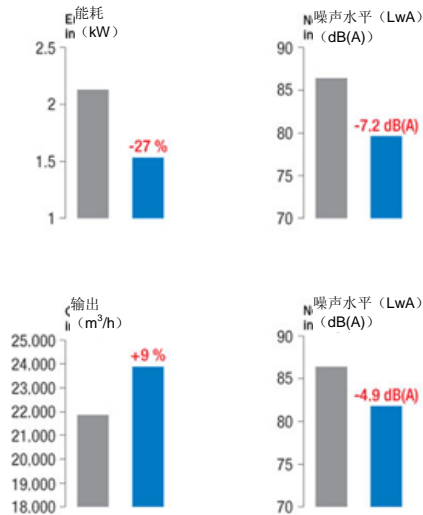


图 4: 在空气动力性能不变的情况下，能耗和噪声水平显著降低。在功率输入不变的情况下，鼓风机输出增加，噪声减小。（来自实例应用的详图）

理想扩散器所提供的节能潜力、更高的能效以及噪声减少对于市面上的常见热交换器来说非常重要。大量试验证明了这一点。图 4 进行了举例说明。使用带支架、网罩和扩散器的相同风机代替带网罩的风机可以节省 27% 的能耗，同时相同风量情况下的工作噪声降低 7.2 dB(A)（见图 4）。或者，若利用带扩散器的风机的较高能效，在输入功率相同的情况下，将可以使风量增加约 9%，并且同时使噪声释放减少 4.9 dB(A)（见图 4）。这一数值在一次客户应用中测得。根据配置的不同，优化的效率可以用来减少功率输入或则增加空气动力性能。因此，不仅用户可以在运行过程中节能，气候控制系统设计工程师也可以得益于更小的热交换器表面积。在噪声水平不变或者甚至更小，并且制冷能力恒定的情况下，制冷装置所需的空間可以更小。所需空间的减小不容忽视，尤其是对于较大型的热交换器。



若系统的制冷能力不足，例如在出现设计失误时，就更需要使用扩散器。扩散器可以在不增加噪声的情况下提高空气动力性能。在这种情况下，通常可以避免安装额外的热交换器（继而也避免了相关费用）。

可进行改装并用于现有风圈

为现有热交换器配备扩散器非常方便，并且只需要对通风和空调装置进行少量改动。用扩散器代替网罩安装在网罩所在的位置。现有风圈仍然可以使用。ebm-papst 的 AxiTop 扩散器的高度只有 250 mm，需要的空间非常少。

这样，开发工程师就可以很成功地实现非常好地调和。实际上，扩散器的尺寸不能太大，以便增加静压，而是要尺寸尽可能地紧凑。CFD 模拟与参数优化相结合产生了非常卓越的空气动力学结果。流出口形状的改变引起轻微分流，从而保持了风机的推力范围。图 5 显示了使用和不使用扩散器时出口速度 c_{ax} 的不同特点，出口速度与推力范围相关。新型 AxiTop 扩散器可用于尺寸 800 和 910 的风机。用于经常与热交换器配合使用的尺寸 500 的型号将在

不久的将来推出。风机使用绿色科技 EC 或是 AC 驱动装置都没有太大关系。但是，出于能效考虑，当然最好与绿色科技 EC 风机配合使用。

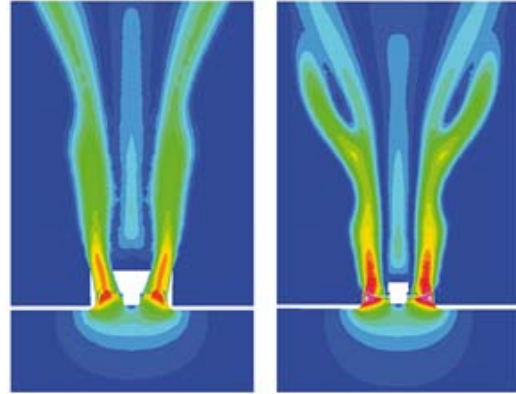


图 5（右）：推力范围不受 AxiTop 扩散器的影响。图中左侧为使用扩散器时的轴向流速，右侧为不使用扩散器时的轴向流速。