



新型即插即用式离心风机今天已经超过明天的要求:

空气动力性能更高，更节能

随着 ErP (能源相关产品) 指令针对风机产品生效, 制造商被要求按照规定的效率标准为欧洲市场设计自己的产品。这些标准影响到功率范围 125 W-500 kW 内的所有风机产品, 无论是单独装置还是用作其它设备或系统的组件 (比照框内文字 1)。在运行系数通常较高的条件下, 在通风空调技术中使用风机可以实现更大节省。采用节能 EC 技术的现代风机在这里具有多项优点。它们不仅能够满足当前和未来的强制性要求, 实际上, 目前已经超过了这些要求。这同样有益于环境并为消费者省钱。

针对在通风和空调技术中的节能用途, ebm-papst Mulfingen 开发了采用 GreenTech EC 技术的即插即用式离心风机系列产品。该系列产品目前已成功面市。为涵盖更高的空气动力性能范围, 我们对现有产品范围进行了扩展 (见图 1 和图 2)。现在, 叶轮直径 250-900 mm、功率输入 400 W-6 kW 的后倾式离心风机几乎涵盖了通风和空调技术领域内所有可能的应用。必要压力增量高达 1200 Pa, 体积流量可达 300 到约 30,000 m³/h。典型应用包括太阳能光电领域中大型逆变器的冷却以及风力涡轮机上发电机的冷却。我们还提供使用特殊防腐卫生涂层的风机, 可以方便地在医院和游泳池中使用 (见图 3)。

现代 EC 技术和周密的设计细节

随着该系列产品的开发, 我们针对当前和未来预期最低效率标准对风机的总体效率进行了优化 (见图 4)。这一点通过材质选择、周密的设计细节和在驱动装置中使用最新 EC 技术得以实现。电机、电子器件和叶轮均为最佳配置, 以达到最大总效率和材料利用率, 并避免不必要的大尺寸。例如, 带对角下降沿的叶轮的叶片形状提高了空气动力学特性和运行平稳性。我们同样对新产品系列的出风口轮廓进行了优化。之前, 在这里使用标准测压孔来通过螺纹接管调节差压。可根据要求提供环路。对外转子电机上叶轮的位置进行了选择, 以具有空气动力学优势和安装优势。



电机也满足非常高的标准。即使在今天，即插即用式离心风机中使用的 EC 驱动也已经与 IE4 电机的效率相当。也就是说，目前它们已经超过 ErP 指令的现行效率要求（比照框内文字 2）。集成电子控制系统允许根据需求连续调节速度，因此运行效率极高，使所消耗的能量也远远少于相同空气动力性能的 AC 驱动装置。然而，这些潜在的能源节省不仅可以在满负荷运行情况下实现，而且主要可以在部分负荷的运行情况下实现。噪声开发对于通风和空调装置来说至关重要。在这里，EC 驱动装置同样是较佳的选择，因为此种电机在受控状态下基本不产生任何噪声。

结构紧凑且易于安装

即插即用式离心风机的另一个优点是设计非常紧凑。电子换向外转子电机直接集成到叶轮内部。无需使用通常需要在电机与风机之间使用的带式传动（见图 5），减少了必要的安装体积。这种效果始终令人满意，尤其是在通风和空调装置中；首先，空调装置可以设计得更小，需要的材料也更少，其次，可以减小所需的空間。机械室等从一开始就可以设计得较小。同时，与带式传动系统相比，磨损部件较少并且需要较少的维护工作，减少了长期的保养费用。电子器件集成在电机内也有另外一个切实的好处，接电仅需使用无屏蔽线。

可提供各种安装类型的即插即用式离心风机，例如：带“星形机架”或者带用于简单减振装置的固定安装板。集成在 EC 电机内的电力电子与所有常见的电源电压均兼容；无论是适用于单相交流电的 200 V-227 V 或是适用于三相电源的 380 V-480 V（取决于电机类型）。所有型号的工作频率均为 50 或 60 Hz。空气动力性能和效率不会受不同频率的影响。也就是说，同一类型的风机可以没有任何问题地在全世界的各种网络上使用。官方认证的选型程序（以独立数据包或用于集成到用户特定设备配置程序中的 DLL 模块的形式提供）使针对具体应用选择正确的风机变得更加容易。该程序还可以用来计算特定风机的生命周期成本。因此，用户从最初就能知道新型即插即用式离心风机在实际使用中能够为其带来多少节省。



用于简单连接至控制技术的 ModBus 接口

实用的控制选件是现代风机的必然结果。集成在驱动装置内的电子器件不仅与所使用的 EC 电机完美匹配，还可以使用 0-10 V 模拟信号或通过 ModBus 接口以数字的方式加以控制（大于 500 W）。这使得连接至高阶建筑控制系统变得简单可行。总线网络具有非常重要的优点，尤其在使用一台以上风机时：

从调试过程中的配置直到保养、故障诊断和维护，如果可以从中央 PC 访问风机，则使用技术配件进行工作将会简单得多。除必要的 PC 软件外，现在我们还可以提供与智能手机兼容的型号，可用来通过蓝牙接口远程（即：无需接线）设置、监视和控制联网的风机。

实现最大空气动力性能

如需达到更大的空气动力性能，例如：在集中式空调装置中或者用来冷却 IT 中心，将多台风机平行连接可以轻松实现（见图 6）。详细测量显示，风机之间安装距离约为叶轮直径一半时不会对减小风量和噪声表现等造成大的影响。

这种组合不仅可以增加空气动力性能，还可以提高运行稳定性。若一台风机出现故障，其余风机将补偿不足的风量。此外，与大型装置相比，尺寸较小且质量较轻的风机也更易于安装和拆卸。但这种情况在实际使用中不大可能发生，即插即用式离心风机可靠性极高。

为使电机保持较低的承载并能够经受较高的圆周速度，叶轮及其七个后倾式叶片全部采用铝材质制成。这种材料非常有利于减少风机的重量，并且具有非常高的稳定性。各叶片均为连续焊缝焊接，进一步提高了稳定性和使用寿命。风机的设计使用寿命为运行 40000 小时以上。相当于在满载和允许的最大环境温度条件下连续运行 4.5 年以上。在部分负载或较低环境温度条件下，使用寿命将大大延长。该系列即插即用式离心风机采用 GreenTech EC 技术，在通风和空调技术的许多不同应用中为用户提供了高效耐用且易于控制的高性能风机。

框内文字 1: ErP 指令对风机效率提出高要求

通过签订《京都协定书》，欧盟开始从事到 2020 年将 CO₂ 排放量至少减少 20% 这一目标。实现这一目标的措施之一是欧盟于 2005 年通过 EuP（耗能产



品)指令。该指令于 2009 年被更名为 ErP (能源相关产品)指令, (在德国) 又称“生态设计指令”。欧盟制定了两阶段计划, 对风机产品提出了严格的标准, 以便将来在欧洲市场上不再有“高能耗产品”。第一阶段将于 2013 年 1 月 1 日起生效。预计届时目前市售所有风机中将有约 30% 不符合欧洲规定。在第二阶段 (2015 年起生效) 中, 又将有 20% 被更高效的产品所替代。这些产品将满足规定的最低效率水平。用户可以通过 CE 标记识别符合指令要求的风机, CE 标记对能效给予了与低电压和 EMC 指令同等的重要性。对于风机的标签则没有规定按照洗衣机、冰箱等贴标的方式, 因为风机制造商通常对安装条件无影响。

框内文字 2: 适用于电机产品的 ErP 指令

原则上, 适用于风机的同样适用于电机。关于这点, 通常因为不够清晰而造成误解。事实上, 依据欧盟 2009/640/EC 号执行指令 (ErP 指令), 自 2011 年 6 月起, 电机效率至少需达到 IE2 级以上。该指令将“电机”定义为“电动单一速度、三相 50 Hz 或 50/60 Hz 鼠笼式感应电机, 2、4 或 6 极, 额定电压高达 1000 V, 额定输出为 0.75 kW-375 kW, 额定取值条件为连续运行”。因此, EC 外转子电机 (例如用来驱动节能风机的电机) 则不受该指令规管。但是, 其效率与该指令规定的数值相当。在这里, 很显然, EC 电机已经远远超过所要求的效率水平 (见图 7)。这说明, 在规划节能设备和装置时, EC 电机技术是最佳的备选方案。

图 1: 即插即用式离心风机系列产品举例: 在 12 种尺寸中, 叶轮直径 250-900 mm、采用焊接铝板制成的后倾式离心风机目前涵盖的空气动力性能高达 30,000 m³/h。 (图片: ebm-papst Mulfingen)

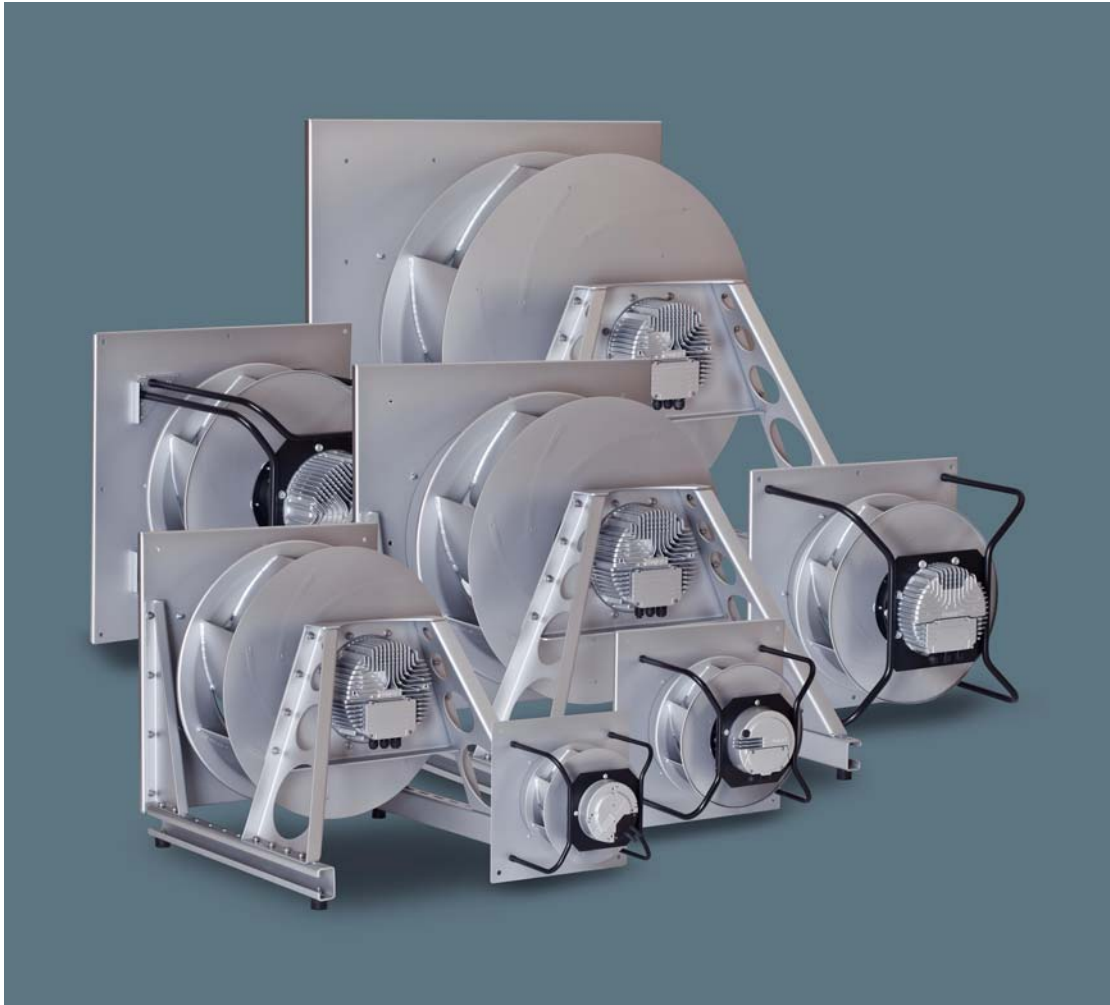


图 2: 扩展功率范围, 蓝色标记为新尺寸 (图片: ebm-papst Mulfingen)

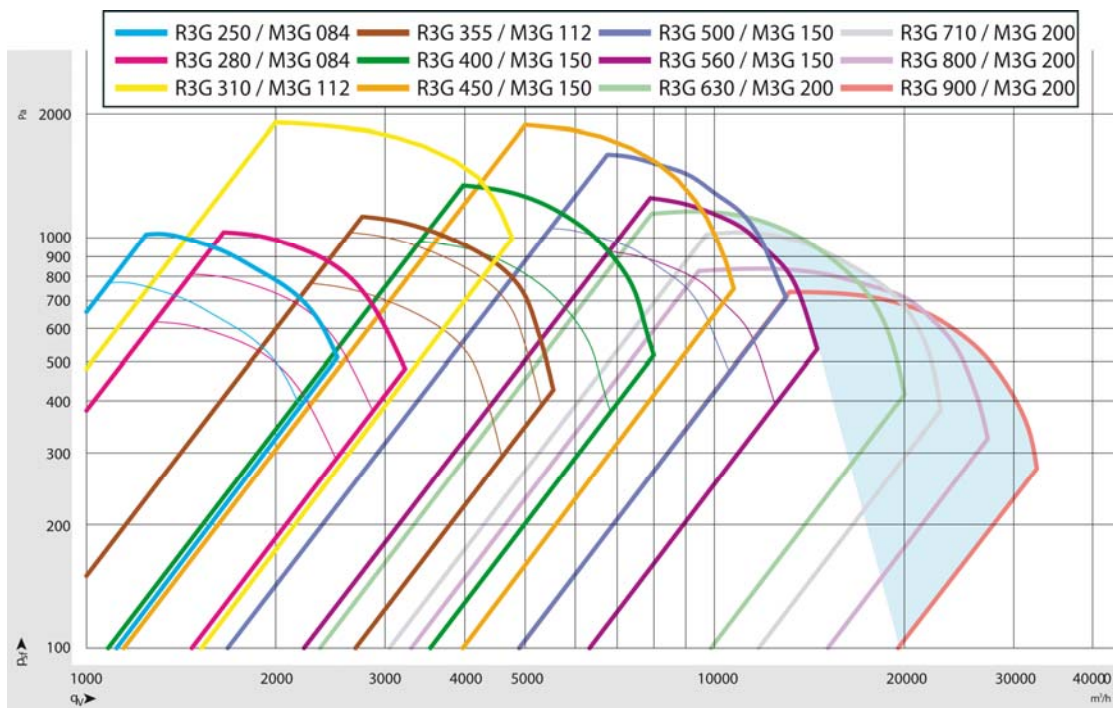


图 3: 还可以提供采用特殊防腐卫生涂层的即插即用式离心风机。 (图

片：ebm-papst Mulfingen)



图 4：效率柱显示风机超过要求值。（图片：ebm-papst Mulfingen）

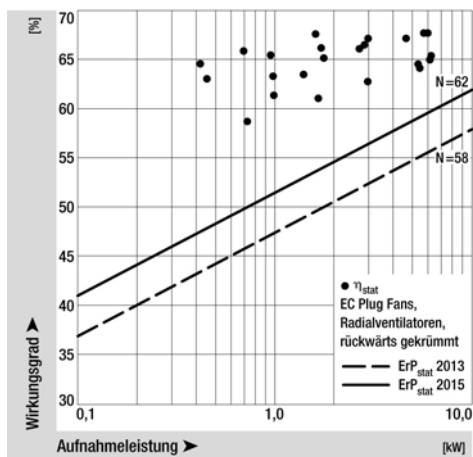


图 5：与使用 AC 风机和带式传动的系统相比（底部），使用 EC 风机（顶部）更节省空间。

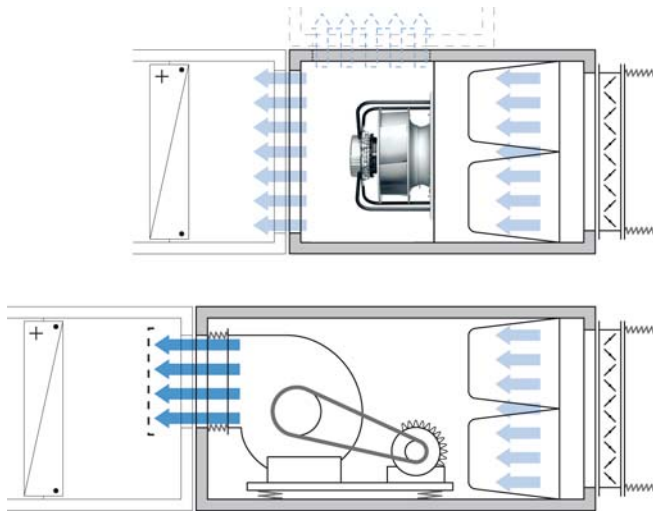


图 6: 平行连接多个 EC 风机模块可以使空气动力性能达 10,000 m³/h 以上。(图片: Menerga GmbH)



图 7: EC 电机 (绿色) 明显超过执行指令规定的 AC 电机效率水平 (其它颜色)。(图片: ebm-papst Mulfingen)

