



新型超高效空气/水热泵

从空气中提取热量

采暖技术的未来属于可再生能源。在私人领域，热泵正变得越来越重要。焦点：空气/水热泵。与其它类型的系统相比，空气/水热泵使用特别灵活，而且超高效。

在德国，有约四百万采暖系统技术落后 – 每年，又有约30万采暖系统报废，这些采暖系统的最大使用寿命只有25年。再生领域拥有巨大的潜能。对于能够从可再生能源中产生热量的现代化系统的需求巨大。高能效采暖系统的中心解决方案之一就是热泵。但是，不是每种类型的热泵都适合每位装修承包商或房屋建造商。他们的工作原理相同，但在热源、输出和安装复杂程度方面却迥然不同。

利用太阳能为房屋供暖

热泵是一种形式不同的“太阳能集热器”，可以提取地下水、土壤和大气中存储的太阳能，并将其传递至采暖系统。为此，热泵使用沸点非常低的制冷剂，这种制冷剂一旦流经热源，就会吸收能量并蒸发掉。压缩机可以压缩制冷剂，使其变为气态并提高其温度。被加热气体最终将热量传递至采暖系统或家用热水系统。热泵用于加热房屋和家用热水所需的能量有四分之三来源于外部空气。另外四分之一用于为压缩机提供电力。对于此问题，目前讨论的焦点是：真正的生态友好型高能效热泵是什么样的。但是，用于满足目前电力需求的可再生能源比例正在不断增加。德国能源与水资源管理协会2010年公布的数字为约17%。因此，热泵正越来越多地利用清洁能源。

灵活高效：空气/水热泵

使用地下水或土壤作为热源的系統需要的投資非常高（例如，在鑽井方面的投資），並且需要辦理複雜的審批程序。相對而言，空氣/水熱泵則可以在不會對環境產生較大影響的情況下運行，並且，通過採用EC風機等最先進的組件可以達到非常高的功率。在大多數情況下，這足以滿足房間供暖或家用熱水的需要。此種新一代系統的水流溫度高達63°C，適合能夠很好利用地板下供暖的新型建築以及經過翻新具有較佳保溫條件和較大散熱面積的舊建築。

空氣/水熱泵非常適合在新型建築，尤其是可以對房間周圍區域做小規模改動的現代化居住空間內使用。最先進的超高效系統即便在低於-25°C的結冰溫度條件下，仍能利用外界空氣中含有的熱量來進行供暖和供應家用熱水。WOLF-Heiztechnik的BWL-1（圖1）採用創新技術，在8~12 kW功率條件下特別高效，並且在外界溫度2°C、供熱系統流溫35°C條件下的性能係數（COP）高達3.8。這意味著，輸出的有效熱能約為能量輸入的四倍。COP為在規定工況點熱輸出量與電力輸入量之間的比率。該計算還包括輔助裝置的輸出、除霜能量和泵的相應輸出。

儘管壓縮機的耗電量遠遠大於風機，但若具有最大能效，則仍然非常值得使用。例如，採用GreenTech EC技術的現代離心風機能耗遠遠小於標準交流離心風機（圖2），為用戶節省了費用，並且大大減少了二氧化碳的排放。即便在今天，能效型風機也已經超過即將與2013年生效的EU能效指南的規定要求，而熱泵則能夠帶來更大效益。

適合室內外安裝的RadiCal風機

BWL-1等空氣/水熱泵有兩種類型：室內安裝型和室外安裝型（圖3）。兩種安裝方式的空氣動力要求不同。若為室內安裝，裝置需要通過一個風道將外界空氣吸入，



然后再通过另一个风道将空气排出。气流经过风道时压力会降低。若为室外安装，所需空间及压力损失会大大减少 – 但噪声水平大小极为重要。对于上述两种类型的应用，均可使用新一代紧凑型离心风机。此类风机可聚积较高的压力，占用非常小的空间，并且运行极其安静。其中一种就是ebm-papst的RadiCal系列风机（图4）。此系列新型离心风机可减少3 dB(A)噪声，这意味着噪声减少了一半。采用室外安装方式时，这一点在夜间情况下尤为重要，原因是必须确保遵守联邦排放保护法摄和DIN18005中有关噪声的严格规定。集成电子器件便于对采用GreenTech EC技术的风机进行转速控制，而标准交流风机则无法实现这一点。这一点可以通过亲身体验证明。转速减少100 rpm，声压级就可以进一步减少4 db(A)（图5）。

智能解决方案的智能开发过程

RadiCal的出色性能是由于采用了EC电机和新式“激进”设计。风机叶轮的新式几何形状可确保气流持续经过叶轮，从而大大提高了空气动力效率。并且，ebm-papst的开发工程师选用了可以优化入口喷嘴和叶轮入口之间相互作用的材料。金属、塑料混合结构在使叶轮稳定性更高的同时提升了配置的自由度。并且，用户还可以很方便地在室内或室外安装BWL-1。RadiCal设计结构紧凑，并且其电机（包括集成电子部件）直接位于叶轮内部，这意味着，热泵仅需较小的安装空间（图6）。系统使房屋内温暖舒适，风机也能高效运行。



图1：图1： Wolf 新型BWL1热泵（左侧为室内安装型，右侧为室外安装型）（图片来源：Wolf-Heiztechnik）

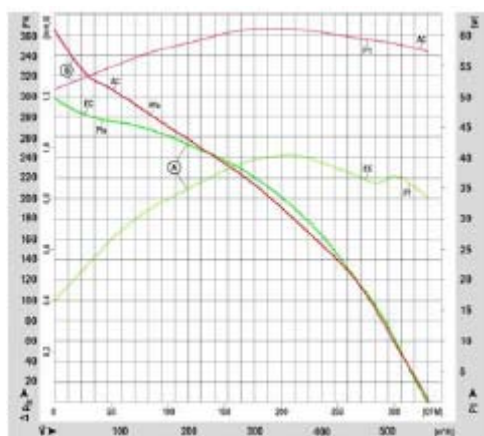


图2：在空气动力性能相同的条件下，现代EC离心风机的能耗远远低于标准交流离心风机（绿色曲线：采用了GreenTech EC技术的_RadiCal/红色曲线：采用AC技术的标准离心风机/ P_1 = 功率输入， P_{fa} = 空气动力性能曲线。图片来源：ebm-papst）



图3: 室内安装 (左) 与室外安装 (右) 示意图 (图片来源: Wolf-Heiztechnik)

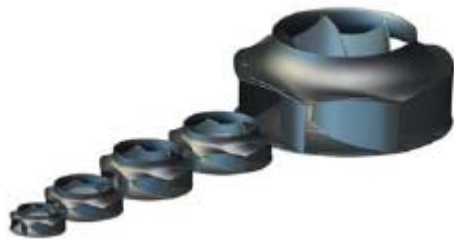


图4: 采用GreenTech EC技术的新型“RadiCal”离心风机系列 (图片来源: ebm-papst)

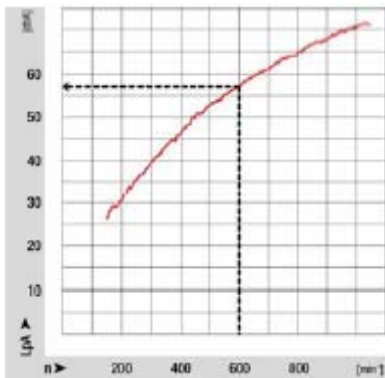


图5: 声压与离心风机转速之间的关系。例如, 若转速减小100 rpm, 噪声会降低一半以上 (图片来源: ebm-papst)。



图6: 新型“RadiCal”离心风机与热泵形成结构紧凑的单元 (图片来源: Wolf-Heiztechnik)