

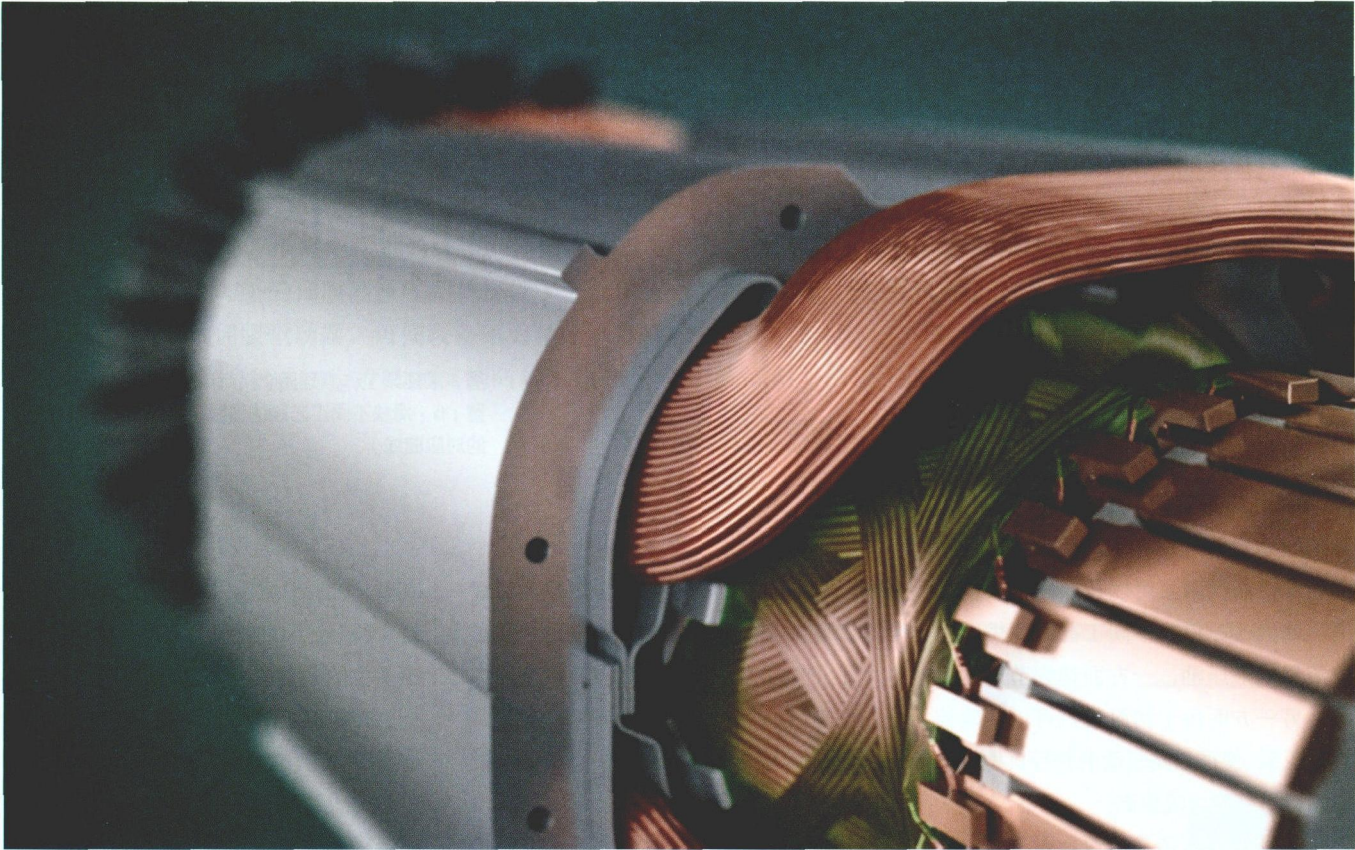


图 1 利用新的绕线技术减小了定子直径多用了 20% 铜线。这意味着可以把角磨机的输出功率提高 20%

气动

加入更多铜质绕组 使角磨机动力更强

角磨机应当强有力且坚固耐用，使用时非常舒服且可以长时间使用。为了满足这些要求，人们研发了新的角磨机电动机：能够提供高强度的功率、输出更大的扭矩、有着更小的把手直径和更高过载性能。

文 | Michael Schmohl

手工业和工业领域内的专家都知道，手持式角磨机的设计并非一件简单的事情。它要完成的是艰苦的切割和粗加工，常常要超载运行，一旦完成任务后，即被放在不被注意的地方。尽管

如此，人们对它的满意度却非常低，因为它常常会提前到达其使用期限，发热或出现冒烟的情况。

Metabo 公司的工程师们清楚的看到了这一点，集中精力研发设计了体积更小

且结构更加紧凑的角磨机用电动机。结果是输出扭矩增加了 50%，使用寿命明显提高，最大输出功率提高了 20%，且握持更加舒适。在这些新的性能特点中，蕴藏着设计者们几十年来专业的技术知识和技

能。从角磨机电动机中获取更多的回报是一件原理简单的事情：用的铜越多得到的回报就越高，电枢直径越大，输出的扭矩则越大，空气间隙越大冷却效果越好，这样新型电动机便设计完成。但这样的设计结果将会使新型角磨机电动机的体积是原来的 2 倍。既要电动机小巧，又要增大功率大，两者似乎不可兼得。但 Nürtinger 市电动工具生产厂的工程师们却表示没有问题，并重新绘制出了许多角磨机电动机的新蓝图。

增强磁场 提高电动机功率

若要提高角磨机电动机的功率，就要增强电动机的磁场。物理学决定了提高电动机磁场的两种可能性：更大的气流或更多的绕组匝数。但因过高的电流强度会带来更高的温度而否决了这个方法。但如何在手持工具有限的空间里缠绕更多的铜线而不增加其体积？Metabo 公司的思路是改变绕组中的空气流动。

在传统电动机固定的外部构件（定子或产生磁场的结构）和内部旋转部件（转子或电枢）之间有着约 100 mm² 的气流通道。气流通道的大小与电动机的生产制造工艺技术有关：完成定子绕制线后，针式绕线机在绕制铜线圈时所占用的空间没有被利用起来。为了充分利用好这一空间，Nürtingen 市的工程技术人员研发、设计了一种全新的定子绕组绕制工艺。电动机的定子不再是整体绕制；在 Nürtinger 市的生产工厂中，电动机定子绕组被分解为两个部分，在两台专用设备上直接绕制铜线，最后在焊接成一个整体。

这种被称为“分体式磁场”的技术虽然并非创新，但 Metabo 公司申请了专利保护的自动化生产方式却能够在定子槽中缠绕固定的铜线，占据了约 2/3 的气流通道。这一点是传统的定子绕线技术所做不到的。就整体情况而言，Metabo 公司新设计的 Marathon 电动机比之前的定子绕制多了 20% 的铜线。对于用户而言这就意味着与过去的型号相比其输出功率提高了 20%，可以更快更

好地完成生产任务（图 1）。

高负荷且恒定转速下也能提供更高的输出扭矩

更高的功率是一回事，手持角磨机要的是更加强劲有力。在新型定子绕组的帮助下，在高负荷和恒定转速时新的角磨机电动机也能够提供比之前高出 50% 的输出扭矩。因为 Nürtinger 市的 Metabo 公司把电枢直径从 35 mm 提高到了 38 mm（图 2）。尽管如此，电动机的体积并没有增加而是恰恰相反。虽然

增加了电枢的直径，但两个半壳型焊接起来的定子整体直径反而比之前更小。这直接提高了角磨机的人体工程学性能：新型角磨机在握持方面更加舒适，借助于符合人体工程学成为新设计拿在手中避免疲劳操作的前提条件。

新型 1700 W 的紧凑型角磨机增大了转子直径，在同类产品中提供了最高的功率密度，因此 Metabo 公司也在其 900 W 和 1000 W 的型号中也采用了这种分体式磁场技术。在这两种角磨机中，电枢直径达到了 35 mm。在它们的功率

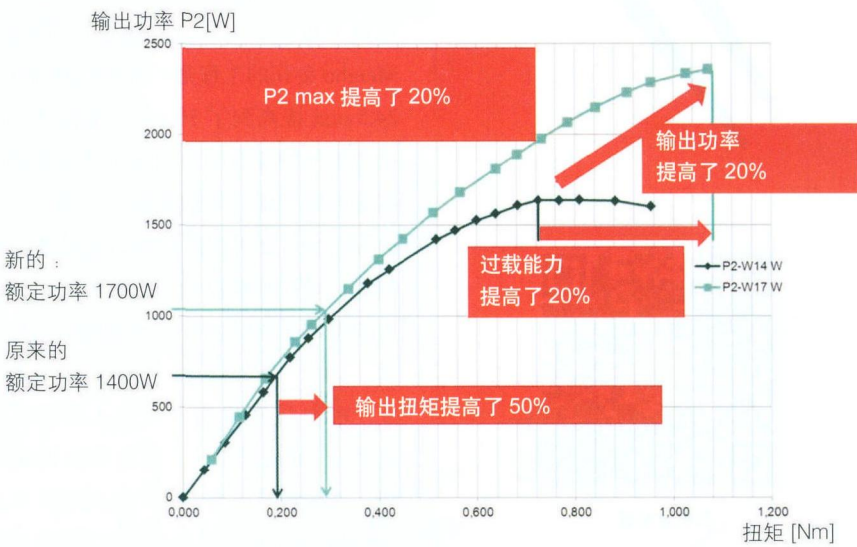


图 2 由于角磨机中电动机多使用了 20% 的铜，因此其输出功率提高了 20%。直径仅增大了 3 mm 的电枢保证了传输扭矩提高 50%，新研发的冷却方案也把角磨机中电动机的过载能力提高了 20%

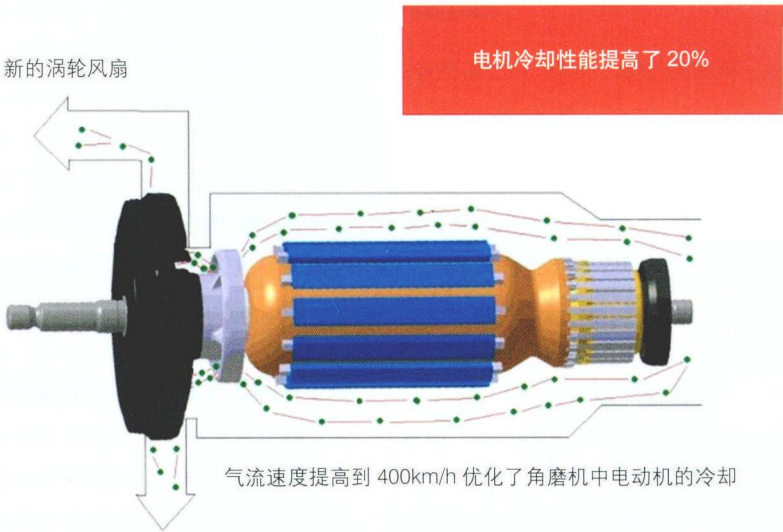


图 3 涡轮风扇把流经电动机的气流速度加速到 400 km/h，保证了最佳的冷却效果，这也就把新型角磨机的过载性能提高了 20%



纸媒



在线



会议



服务



扫码有惊喜!



行业资讯美食
即刻奉上

MM 现代制造



www.vogel.com.cn

角磨机电动机如何工作

电动机把电能转换为机械能，在固定的定子（磁场）内转动的是电动机的转子（电枢）。磁场中旋转的转子在定子中的极靴间旋转，转子的主要组成部分是铁芯和绕组线圈。转子经整流子（集流环）和它们与碳刷的滑动接触输送电流。当向转子供电时，转子即产生一个磁场，与定子的磁场产生相互排斥的作用，从而使转子按照自己的轴线旋转，并经随之一同旋转的整流子保持供电。

等级中，这两种角磨机属于市场中把手直径最细的产品。

在功率和输出扭矩更加强大大，额定功率为 1250 W 和 1700 W 的型号中，新型电枢的直径为 38 mm，它们的整流子也按新的动力性能进行了匹配。Metabo 公司的工程师们把它们的直径从 24.5 mm 提高到了 30 mm。整流子中铜质零件的固定安装也保证了其不会在高速旋转时脱落。新的整流子，唯一一种由 Metabo 公司按照新的工艺技术生产制造，并在所有批量生产的角磨机中使用的整流子同时也有着很高的电气稳定性。

输出扭矩提高了 50%，同时功率提高了 20%，减小了角磨机的把手尺寸，这些都意味着非常出色的设计。但 Metabo 公司却还想使电动机更加坚固耐用，并有着更好的过载性能和更长的使用寿命。为了更好的冷却角磨机电动机，Metabo 公司研发设计了一种特殊的涡轮风扇：角磨机电动机带动的涡轮风扇产生的通风气流速度高达 400 km/h，这几乎是之前 3 倍（图 3）。尽管由于新的设计方式使得角磨机的气流通过有所减小，但每秒钟散热的冷却气流却更多。试验台上的温度测试证明：冷却效果明显改善，比过去产品的温度降低了 17 °C。

新的冷却方式提高了过载能力

为了在生产实际中感受到冷却通风性能的改进，Metabo 公司不仅改进了电动机内的气流状况，也对整个角磨机的通风冷却方案进行了改进。最终，实验室得到的数据对用户的生产使用没有多

大帮助，尤其是使用侧置排风口角磨机时。Metabo 公司的研发设计人员和生产管理人员在与用户的交谈、参观各地手工生产场地与工业化生产车间和建筑工地时不断的听到有关排风口的问题。因此，在新型角磨机的设计中，壳体上的排风口不再为侧置，而朝向后方。这样，在角磨机的使用操作时就不会误握住排风口，也就时刻保证了角磨机最佳的通风冷却效果。在实践中这意味着：新型角磨机的过载性能比之前提高了 20%。使用者可以在恶劣的环境中充分信任手中的角磨机，在过载时它仍然能够工作更长时间。

防护过滤器避免金属粉尘和切屑的进入

不断改进的进气口也带来了决定性优势。新型角磨机的研发人员首次成功地设计出了高效的粉尘过滤器。这种位于通风道处的粉尘过滤器能够有效地阻止金属粉尘和切屑进入到角磨机内部，也就有效地避免了角磨机内部被污垢堵塞。这一防尘过滤器可以方便的插在进风口上，可以方便地用手套清除掉挡住过滤器的污物。在工作环境恶劣的场合中，这一过滤器明显提高了角磨机的使用寿命。

新的通风冷却技术方案不仅能够有效地冷却角磨机电动机，同时也能有效地防护剥蚀性粉尘的侵害。由涡轮风扇产生的强大气流加速了角磨机磨屑按气流方向可靠的远离角磨机。同时也把电枢防止剥蚀性粉尘侵害的能力提高了 30%，提高了它的使用寿命。MM