

洗衣机电机设计的市场发展趋势

随着技术和消费者期望的不断演变，洗衣机正在转变为具有优质性能电机和控制功能的精密电器，旨在实现便利、高效和可持续。考察这些新设计趋势对于确保商业成功至关重要，因此本文将探讨电机技术、外壳复合材料、电线材料偏好的转变以及向免焊连接器发展的趋势产生的影响。跟随我们，一起探索这些趋势，并将它们结合起来，为洗衣机电机设计师提供稳健的解决方案。



洗衣机电机设计的市场发展趋势

电机设计趋势

趋势 1: 能源效率推动新电机技术发展

不断增加的能源成本以及能源效率立法促使洗衣机制造商转向采用初始成本更高但同时也更高效的电机。减缓气候变化可能也起到了一定的作用。下面通过大致比较各种洗衣机电机设计, 探讨了每种技术的优缺点。

通用电机

优点

- 初始成本低
- 起动转矩高, 适用于重载应用
- 尺寸紧凑、重量轻



缺点

- 噪声和振动
- 与其他技术相比, 能源效率较低
- 寿命相对较短
- 需要频繁维护 (由于电刷磨损)

市场推动向高性能、高效率电机的发展

无刷直流 (BLDC) 电机

优点

- 高效
- 安静
- 使用寿命长 (无电刷)
- 变速控制 (优化循环)



缺点

- 初始成本较高
- 需要用于控制的专用电子设备

直驱电机

优点

- 非常可靠和耐用
- 节能
- 减少了噪声和振动 (运动部件少)
- 精确控制滚筒运动



缺点

- 初始成本较高
- 维修费用高



趋势 2: 使用团状模塑料 (BMC) 制作电机外壳

团状模塑料 (BMC) 是一种热固性复合成型材料, 可提供理想的电机外壳性能。洗衣机电机的设计者越来越多地将这种材料融入到新设计中。这种材料可以使用压缩、注射或传递成型技术进行加工。这可以为电机设计人员带来重要的好处, 包括:

- 易于成型: BMC 由于其树脂的熔体流动性而易于成型。这使其成为制造复杂形状的理想选择。
- 尺寸稳定: 使用 BMC 制成的产品具有出色的尺寸精度, 并且不易受到成型过程中产生的凹痕的影响。表面非常光滑, 对功能性和美观度都产生了积极的影响。
- 电气和热性能: 高介电强度和高电阻率 (体积和表面) 是 BMC 树脂的典型特征。它们的低导热性有助于减少电气元件之间所不需要的热传递。BMC 可以通过工程设计实现不同的阻燃性等级, 包括一些能够满足 UL 94 V-0 要求的等级。
- 机械耐久性: BMC 具有良好的机械强度、刚度、抗冲击性和硬度。典型配方在分别施加持续或循环载荷后仍具有良好的抗蠕变性和抗疲劳性。低热膨胀系数配方有助于防止因温度变化而产生的应力。出色的减振特性使这种复合材料非常适合用于封装电机。

趋势 3: 使用铝线降低成本和减轻重量

一些电机制造商正在将电机绕组中的漆包线材料从铜改为铝。成本更低、重量更轻和环境影响更少推动了这一转变。这一转变伴随着重大的设计挑战, 包括较低的电线导电率和更高的焊接难度, 但其带来的益处继续推动着铝漆包线的采用。

- 降低成本: 白色家电行业的竞争不断加剧, 因此需要制定具有成本意识的设计决策。由于铝线的导电率较低, 因此需要采用更大直径的线材, 但这并不能显著抵消与铜相比的成本效益。
- 重量更轻: 铝线比铜线轻得多, 从而减轻了电机的整体重量。较低的运输和运营成本也减轻了对环境的影响。
- 可持续性: 铝是一种丰富的资源, 与铜相比, 开采、提炼和回收所需的能源更少。这使其成为实现制造商可持续发展目标的理想选择。

趋势 4: 使用免焊端接技术实现更清洁的加工

将焊料或焊接端子连接到电机漆包线上可能既耗时又成本高昂, 并且难以操作。对于铝漆包线系统来说尤其如此。将这些连接集成到自动化装配操作中也相当具有挑战性。

免焊端子可减少制造时间和成本, 同时推动洗衣机电机组装的自动化。



针对这一不断发展的市场的解决方案

TE Connectivity 免焊漆包线端子

TE Connectivity (TE) 提供适用于铜和铝电机漆包线的全系列免焊解决方案。我们的 AMPLIVAR 端子和接头非常适合需要灵活性和速度的低产量生产。对于大批量生产, MAG-MATE 端子支持各种线径, 并提供多种用于定制的输入类型。SIAMEZE 端子以低应用成本提供高速、紧凑的端接。

TE 免焊漆包线端子的主要优点包括:

- 无需剥线: TE 的漆包线解决方案提供压接或绝缘刺破端子 (IDC) 版本, 这两种版本均可在无需剥线的情况下进行端接。AMPLIVAR 端子采用锯齿状压接技术, 可穿透漆包线绝缘层, 而 MAG-MATE 端子和 SIAMEZE 端子采用 IDC 技术, 可在端接过程中去除聚合物导线涂层。这些端接可实现干净、一致且可靠的金属对金属连接。
- 一致的结果: TE 端接设计可轻松应用于手动或自动流程。在这两种情况下, 最终形成的连接都是稳固可靠的。

针对洗衣机电机的 TE 解决方案

AMPLIVAR 端子解决方案: 在压接之前, 将漆包线置于 AMPLIVAR 接头的底部。如果包含引线, 它将位于漆包线的顶部 (图 1)。导线压线筒连接采用内部锯齿, 这些锯齿可以穿透导线绝缘层并在压接时挤压导体表面 (图 2)。这样可以尽可能增加导体和端子之间的接触表面, 同时增强连接。AMPLIVAR 端子可用于将多根漆包线接合在一起或将漆包线连接到引线 (图 3)。



图 1: AMPLIVAR 端子结构

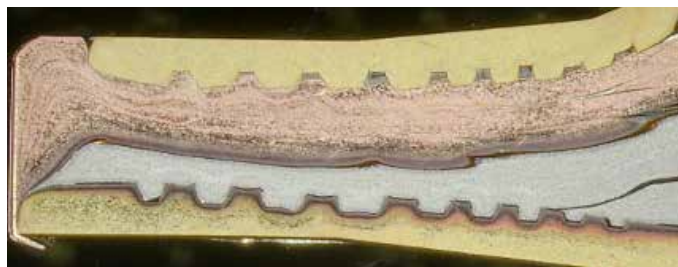


图 2: 压接后的锯齿穿透图



图 3: AMPLIVAR 端子在电机绕组中的应用

洗衣机电机设计的市场发展趋势

MAG-MATE 端子解决方案: 图 4 详细说明了 MAG-MATE 端子如何实现免焊电机连接。这些接线端子在每根漆包线的两个点上都设有带剥线肩带 (2) 的刺破式连接器 (IDC) (1) 槽。在将漆包线定位到腔槽 (3) 中后, 即可使用 MAG-MATE 端子插入器插入端子, 该插入器包括插入指针 (4) 和修剪刀片 (5)。剥线肩带在插入过程中去除绝缘层, 并将裸线压接到插槽中, 支撑砧座 (6) 将其固定到位。此步骤还会修剪漆包线和漆包线支撑块 (7), 从而提供坚固可靠的连接。

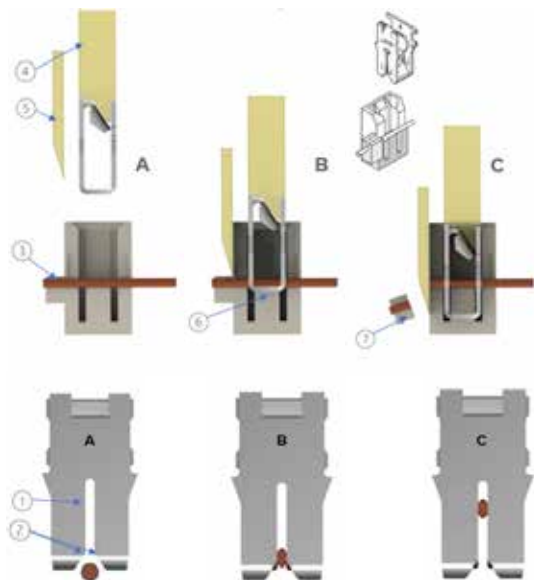


图 4: MAG-MATE 端子操作示意

TE 通过提供精确的型腔规格来支持 MAG-MATE 端子的定制电机外壳, 这些规格可以被纳入到电机设计中 (图 5)。可以使用团状模塑料 (BMC) 制造电机框架, 以发挥这种热固性复合树脂的优点。MAG-MATE 端子还提供各种引线输入类型 (图 6), 以满足各种设计要求。

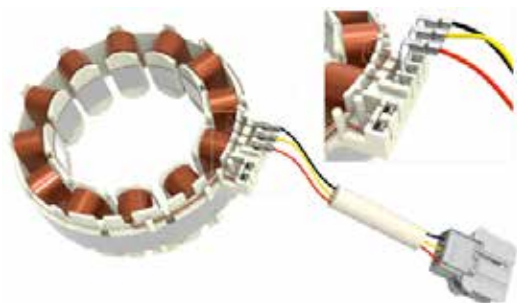


图 5: MAG-MATE 端子应用于团状模塑料 (BMC) 工艺的电机绕组

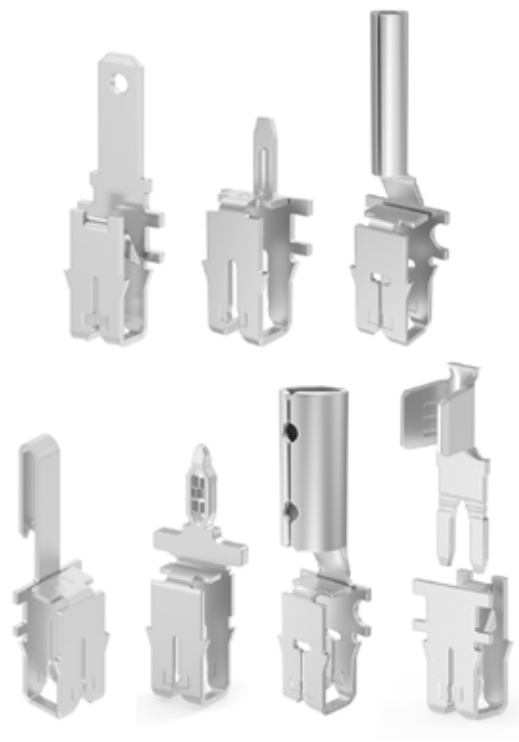


图 6: MAG-MATE 端接选项

下一代免焊解决方案

随着洗衣机技术的不断发展, TE 正在开发新的免焊解决方案, 以提供额外的制造优势。这些新产品包括紧凑型 SIAMEZE 端子和超薄型 MAG-MATE 端子, 两者都可以帮助制造商节省空间, 同时降低应用成本。同样, 对于从线束电机连接转向 PCB 直连系统的制造商, TE 提供带 Multispring 引脚的 MAG-MATE 端子, 该端子可在 PCB 和漆包线之间创建安全、气密性免焊连接。



应用工具解决方案

TE 提供全系列的导线端接机，从入门级、单工站端接到省时的自动化装配线设备，不一而足。无论您需要手动工具、台式压接机还是可实现大批量生产的压接机，TE 都能提供合适的产品。请联系您所在地的经销商，讨论您的独特需求。



通过 TE CONNECTIVITY 寻找适合您的电机连接器解决方案

TE Connectivity 始终致力于为我们的制造合作伙伴开发和改进漆包线免焊解决方案。通过自动装配工具提供具有成本效益的可持续连接解决方案，这使我们的客户可以降低劳动力成本，同时提高生产力并减少人为错误。我们广泛的漆包线解决方案组合和支持定制连接器开发的能力，使这些免焊解决方案几乎可以适应任何电机系统。

联系我们的团队，了解我们的漆包线解决方案如何为您提供帮助。

联系我们

您可以轻松与我们的专家联系，并随时获取您需要的任何支持。
请访问 www.te.com/support，与我们的产品信息专员联系。



Trevis L Benchoff
工程总监



Alvin Wang
产品经理



Tim Ding
高级工程经理



Justin Huang
首席产品开发工程师



Jimmy Zhang
高级产品工程师

te.com

MAG-MATE、AMPLIVAR、SIAMEZE、Multispring、TE Connectivity 和 TE connectivity (logo) 是商标。此处提及的其他产品名称、徽标和公司名称可能是其各自所有者的商标。

本文档所提供的信息，包括图纸、插图和原理图等，仅用于说明性之目的，均被认为是可靠的。但是，TE Connectivity 对其准确性或完整性不作任何担保，也不承担与其使用有关的任何责任。TE Connectivity 仅履行 TE Connectivity 针对本产品制定的标准销售条款和条件中提出的相关义务，对于因销售、转售、使用或滥用产品而造成的任何偶然的、间接的或相应的损害，TE Connectivity 概不负责。TE Connectivity 产品的用户应自行评估，确定每种产品是否适用于特定应用。

© 2024 TE Connectivity. 保留所有权利。

02-24