

杜邦™ Nomex® 耐热绝缘技术 应用于FMV通风的案例

法国工业用通风设备 (Francaise de Motoventilateurs) 设计和制造商 FMV 用 Nomex® 绝缘纸/聚酯薄膜的复合品 (NM)，作为异步电机的槽绝缘替代了 DMD 绝缘材料，并且所有的风机都使用了该绝缘材料。

通过与位于法国圣沙蒙的 MICEL 公司的合作，FMV 研发出一种替代性技术，它具有诸多优势，包括产品的可靠性超过 99%，使用寿命是以往的两倍。

FMV 制造的 20W 和 5kW 的风机，设计用于极其严苛的运行环境，比如用于热风生产、制冷、空气处理、工业设备制冷以及工业用和农用设施通风等方面。

设备的恶劣运行条件，比如在极限温度环境 (-40°C 至 +90°C) 中运行，特别是每小时多达 100 次的启停，都将直接导致设备的提早老化失效。

此类电机中如使用传统的绝缘材料，那么在较高的升温时便会出现过早的老化失效，从而导致材料机械性能削弱造成高昂代价。例如，超市的制冷存储设备或重要的医院设备发生故障、温室或养殖场的通风设备因故障关闭、或是工业激光设备制冷系统发生故障。

在这些应用中，通风设备的可靠性在很大程度上依赖于绝缘材料的性能。绝缘材料对此类设备能否达到预期的使用寿命至关重要，因为更换这些设备意味着要花费一笔可观的维护费用和投资。

传统的 3 层结构的 DMD (基于聚酯薄膜以及无纺布) 绝缘材料已经被熟练应用，1998 年，FMV 在对 Nomex® 绝缘纸的介电性能和抗老化性进行了深入了解并试用之后，决定采用 2 层结构的 NM 材料 (Nomex® 绝缘纸/聚酯薄膜)，用于 Villieu (Ain) 工厂制造的风机的槽绝缘。

FMV 这个决定是为了在原有产品高标准的基础上再进一步提高设备整体的可靠性。FMV 公司品质经理 Christian Perrot 强调说：“在 FMV，我们认为质量标准不是一个约束条件，而恰恰是进行创新和创造的机会。” FMV 最直接的反应就是开始采用 Nomex® 耐热绝缘技术。



可靠性试验台-负载预测

FMV 制造的用于通风设备的 F 级电机，运行时内部温度为 150°C，最高 180°C。在这个温度下，三明治结构的 DMD 绝缘材料不能提供足够的安全余量以确保所需的可靠性。由于这些工业用通风设备经常在严酷或极限运行环境下工作，可靠性成为必备因素。



金属面板直径为
120-160-200、
功率为 40w 至 5kW
的异步电机范围 X。

新型紧凑型设计可耐高温。

温度达到 200°C 或更高时，介电性能保持不变，并有超强的抗老化稳定性的 Nomex® 的复合品 NM 能满足所需的可靠性。使用 Nomex® 绝缘纸作为绝缘材料，已经过实验室测验。Nomex® 绝缘纸在承受电压 3100V (CEI626)，保持箱温 180°C 达 96 个小时的试验条件下，介电性能和机械性能未发生任何故障。

接下来的 500 小时的试验同样证明该材料未发生任何故障。在严酷的模拟耐久性测试加运行条件下，如转子叶片堵转，引起内部温度上升至 240°C，或每小时启动 300 次等，其性能表现得到了进一步确认。

对于 FMV 来说，其运行故障率低于 0.04%，平均使用寿命与先前的 1240 个小时相比提高到了 2680 个小时。换用以 Nomex® 的为基材的 NM 复合品，大大改善了 FMV 产品的可靠性和市场形象。

FMV 决定采用 NM 复合绝缘材料还带来了其他好处。将绝缘材料的厚度由 DMD 绝缘材料的 0.25mm (10 密耳) 降低至 NM 的 0.18mm (7 密耳)，这样，增加了槽满率、Nomex® 材料的灵活性和光滑性度均有助于自动绕线，使涂层不易损坏，制造工艺得到改善。

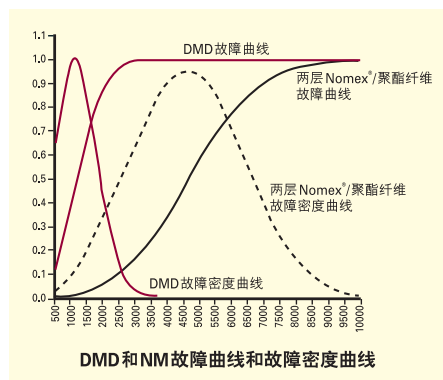
耐久性，可靠性

结果，FMV 的报告指出在生产过程中电气故障率降低约 50%，以及在生产废废品率也降低了超过 50%。

获取正宗 Nomex®
唯有杜邦

除了现代化的生产设备、以ISO9000标准为准的公司的“全面质量”方针、大量原材料和成品性能控制，大量的研发活动。特别是FMV在实际运行条件下，甚至特殊运行条件下开展了系统的耐用性试验。特殊运行条件包括：重复或者间断的起停；高压和低压；频率波动；超速；磨损；暴雨；极限温度（-40℃至+90℃）；盐雾条件下加速老化；长期的紫外线照射。在这些严酷的条件下，最好的产品也有一定的局限性。

试验结果以“故障曲线”（也叫可靠性曲线）和故障密度曲线的方式显示。故障曲线显示了整个运行阶段的总体可靠性，开始很少，后来故障频率增高。故障密度曲线显示出了对试验材料一般预期下的故障分布情况。



使用以Nomex®为基材的NM复合绝缘材料的通风设备当然也经过了这些的耐用性试验。与三明治结构的DMD相比，故障曲线显示这种NM材料具有明显的优势。

Christian Perrot继续谈到Nomex®给他们带来的益处。对于FMV来说，绝缘技术的演变实现了其技术上巨大的跨越，不仅是可靠性，还增强竞争能力。

由于这些技术优势，采用NM复合绝缘可提高生产率，降低成本。如今我们能够以更低的价格向客户提供更高可靠性和使用寿命翻倍的产品。

在设计新产品时，我们同样获得了更多的创新灵活性，如体积更小或速度可调的产品。这是一次很好的机会，扩展我们的产品线，更好地回应市场需求。

Nomex®绝缘纸独特的电气、机械和化学性能，无论是在高压或是低压条件下，都是高要求电气绝缘应用的理想选择。

Nomex®绝缘材料有助于改善高性能设备——如电机、变压器以及发电和配电设备的稳定性、延长其工作寿命、且易于维护。

Nomex®绝缘材料的超强性能能够改善产品设计，从而更好的满足用户特定需求，尤其是在极限运行条件下的工作需求。

有关产品的安全资料，承索即寄。

本资料反映了本公司在这一方面的现有知识。仅用于对您自己的实践工作提供可能的建议。但是，他并不旨在取代您根据特定的用途而可能需要进行的任何用于确定本公司产品的适用性的实验。在本公司获得了新的认识和经验后，可能会对本资料进行修改。由于我们无法预料最终用户的实际条件的各种变化，故杜邦公司不承担和承担与本资料的使用有关的任何责任。本资料中的任何内容均不应被作为使用任何专利或商标的许可或侵犯任何专利权或商标权的建议。

Nomex®绝缘材料

今天，提供未来的解决方案

Nomex®绝缘材料除了应用于变压器维修之外，还应用于其他诸多领域，如牵引变压器、工业变压器、干式变压器（包括树脂绕铸），以及新型移动变压器。同时还广泛应用于电动机、发电机和其他类型的电器设备。案例适用于描述各种应用。欲知更多Nomex®绝缘材料信息，请联系当地杜邦代表或以下地区联系人之一：

杜邦中国集团有限公司

上海
上海浦东新区张江高科技园
科苑路399号11号楼
邮编：201203
电话：(86)21 3862 2888
传真：(86)21 3862 2432

北京
北京朝阳区建国路91号
金地中心A座18层
邮编：100022
电话：(86)10 8557 1000
传真：(86)10 8557 1888/1999

香港
九龙尖沙咀广东道9号
港威大厦第六座26楼
电话：(852)2734 5345
传真：(852)2734 5441
<http://www.nomex.com.cn>

客户服务热线：(86)400 8851 888

www.nomex.com.cn

© 杜邦公司2012版权所有。杜邦椭圆形标识、杜邦®、Nomex®均为美国杜邦公司及其关联企业的商标或注册商标。



Nomex.