

润滑

打开风机润滑维护难题的钥匙

风机齿轮箱的润滑难度是降低风电行业维护成本的一把大锁，而打开这把大锁，最重要的是需要一款恰当的钥匙。具有强抗微点蚀性能的润滑剂就是这把钥匙。

由于风能是取之不尽、用之不竭的清洁能源，所以大力发展风电产业是未来趋势。然而对于风电企业来说，减少投入成本、提高风能产量并非易事，因为风力发电机大多处于边远地区，运行工况复杂，润滑剂经常失效，设备维护难度大。在风机所使用的润滑油品当中，用量最大的是齿轮油，占风机全部润滑剂的 3/4。据 Frontier Pro 服务公司 2008 年对美国投用 75 处风力发电场所作的调查表明，齿轮箱失效占风力发电停运、维护和发电损失的最大份额。据分析，这些失效使风力发电本身成本增加达 15%~20%。德国 2000 年的调查也显示齿轮箱的故障率约占所有风机故障的 1/3（如图）。齿轮箱的润滑剂对齿轮及轴承的保护十分重要。可以说，风机齿轮箱的润滑难

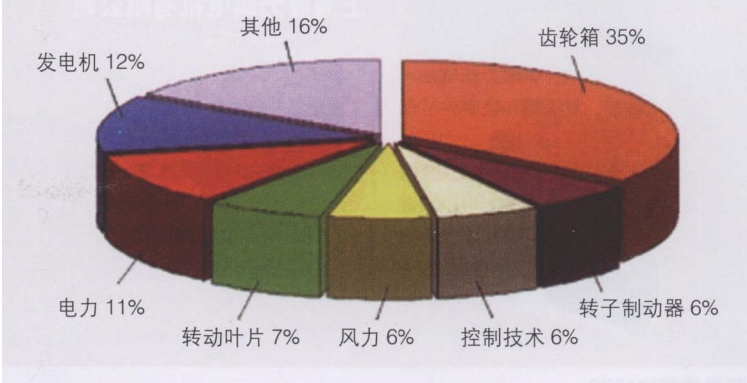
度是降低风电行业维护成本的一把大锁，而打开这把大锁，最重要的是一款恰当的钥匙。具有强抗微点蚀性能的润滑剂就是这把钥匙。

不同部件对润滑的保护性能要求不一，如齿轮油更看中其承载能力和抗微点蚀性能。微点蚀是一种特定的风机齿轮次表面不可逆疲劳磨损，与风机的低速高载荷工况密切相关，其表征是在齿根部出现灰变区域，在齿面干涉点处特定的负面滑动导致损伤。为最大限度地减少塔身上部的重量，主齿轮箱一般采用紧凑型设计，其中包括齿轮表面硬化设计。经过表面硬化处理的齿轮在复杂气候条件和运行负荷下极易受到微点蚀的影响。因此选用的齿轮润滑油必须拥有防止此类磨损的功能。壳牌可耐压（Omala）S4

GX 320 全合成齿轮油就是这样的润滑油，它能有效应对普遍发生的问题，其中包括微点蚀和轴承磨损。此外，避免使用添加高活性抗磨添加剂和粘指改进剂的油品以及保持油品冷却、干净和干燥对微点蚀也能起到很好的效果。

风机通常地处偏远和高空，维护十分不便，因此设备制造商对延长换油周期的期望促使其选择合成润滑剂来降低换油频率，减少换油成本。虽然合成油的价格通常是矿物油的 3 ~ 5 倍，单次采购成本较矿物油高出许多，但是由于其寿命也是矿物油是 3 倍以上，平均到每年油品成本反而并不高。壳牌可耐压 Omala S4 GX 是一款采用顶级配方的合成齿轮油，专为提供超长使用寿命和超凡高负荷性能而特别研制。它拥有低摩擦系数和优异的低温性能，可使磨损减少高达 90%。这有助于延长设备使用寿命，最大限度提高投资回报，这使它成为风力发电机和其他偏远的需要长寿命润滑油设备的理想选择。一些设备制造商，如弗兰德已经把壳牌可耐压 Omala S4 GX 齿轮油的换油周期认定为 4 年，许多客户的风力发电机组和其他设备的换油周期因此延长至原来的 5 倍。

总的来说，使用一款恰当的润滑油是解决风机润滑问题的一把钥匙。但对风机的润滑油进行优化管理不仅仅只是选用润滑油这么简单。壳牌不仅提供优秀的风机润滑产品，而且会从实际出发，采用先进的润滑技术、系统化和网络化的运作模式，对油品选择、状态检测以及润滑维护提供全面的技术支持，从而真正应对和解决风电润滑和维护方面的难题，全面提升设备润滑管理水平。[MM]



风电故障分布图