影响风电机组齿轮箱的因素主要有哪些？

影响风电机组齿轮箱的因素主要有轮齿损伤、轴承损坏、齿轮油泵过载、齿箱油温高、油位低、漏油。

1.齿轮轮齿损伤

由上图可知，齿箱故障中，轮齿故障比例最大。轮齿损伤有轮齿折断、齿面损伤两种形式。轮齿折断是由于设计的应力小于作用在轮齿上的极限应力，或齿轮承受过高的交变载荷，设计疲劳载荷不足。由于齿面承受过大的接触剪应力、应力循环次数、润滑不良、热处理和安装调试等原因，齿面容易发生包括胶合、点蚀、齿面剥落、表面压碎等损伤。下图为风电齿轮箱齿面损伤和轮齿折断照片。

由于风载的不稳定性，无法通过经验得到正确的载荷数值，齿轮箱设计时要选择合理的载荷应用系数，充分考虑预防过载因素和载荷动载荷谱，正确选择齿轮参数、材料和齿轮精度；保证加工精度，消除应力集中；安装时充分清洁，防止异物进入箱体，并按规范运行、维护。故障发生后，应根据实际情况分析故障原因。

2.轴承损坏

轴承是齿轮箱的重要部件。由于安装、润滑、污染和轴承疲劳等因素，造成轴承产生点蚀、裂纹、表面剥落等而失效，从而使齿轮箱产生损坏。下图为某风场空心轴端轴承损坏图片。

齿轮箱设计时应充分考虑轴承载荷，选择合理的安全余量，正确选择轴承类型，保证轴承润滑，规范安装，并且加强对轴承运行状态的监控。如有异常及时停机，避免由于轴承的损坏而对齿轮箱造成灾难性的破坏。

3.齿轮油泵过载

齿轮油泵过载通常发生在北方寒带风电场。在冬季低温环境下，当风电机组由于各种原因长期停机后，齿轮箱内油温较低，齿轮箱润滑油粘度较高，造成油泵启动时负载较重，从而导致油泵电机过载。

润滑油温度过低，粘度过大时，应在待机状态下，启动加热器，将油温加热至正常温度，再开机运行。盲目开机会造成齿轮油泵损坏。

油泵过载另外的原因是，油泵密封老化，润滑油进入油泵内而造成油泵过载。这种情况应该更换油封，清洗油泵，油泵干燥后方可恢复运行。

4.齿轮箱油温过高

最新国家标准规定齿轮箱油温不能超过85°，造成齿轮箱油温过高的有以下几种因素：润滑不充分；传动部件存在卡滞现象；机组振动过大；温度传感器故障等。

正常情况下，齿轮箱不会出现油温过高现象，若齿轮箱出现异常高温现象，需仔细分析，判断发生故障的原因。首先应检查润滑油供应是否充分；再次检查齿轮啮合情况，有无金属杂质，传动部件有无卡滞现象；再次检查机组的振动情况和温度传感器是否正常工作。如果是因为机组长时间满发而导致的温度过高，不可盲目开机，应在机组油温恢复正常值后开机运行。

5.齿轮油位低

齿轮油位低是由于油位低于下限，可能的故障原因有：冬季长时间停机后油温度降低，油位开关因为齿轮油粘度太高而动作迟缓，产生误报；传感器损坏不能正确报警；齿轮箱运转前的静止油位与动态油位相差太大，动态油位偏低，不能正常报警。

风电机组发生该故障后，运行人员应及时到现场检查齿轮油位，必要时测试传感器功能。此类故障应根据实际情况作出正确的判断，以免造成不必要的重大损失。

6.齿轮箱漏油

齿轮箱的接口端和管接头处由于密封结构的设计不合理或者密封质量问题，均有可能导致漏油，同时漏油处也容易造成外部灰尘进入箱体而污染润滑油。

目前来看，齿轮箱漏油问题基本是属于设计缺陷。设计时应仔细考虑密封结构，严格控制密封件的质量，规范安装，防止安装时划伤密封件。一旦现场发生漏油事故，应根据实际结构，分析问题所在，采取切实可行方案，并检测润滑油有无受到污染。

随着国内风电行业的迅速发展，风电机组齿轮箱质量已比较可靠，国内主要齿轮箱生产厂家已较好地掌握了设计核心技术，具备独立设计研发的能力。在设计平台方面，采用UG、solidworks和ProE等设计软件进行三维造型，ANSYS、ADAMS等软件做结构分析，Romax、Smart和Kissoft软件做系统分析等，为风电齿轮箱设计提供了强大的技术支撑和保障。通过合理分析齿轮箱载荷，选择合适齿轮参数与轴承，加强齿轮箱各个部件的加工与装配，并且按照规范做好日常维护和定期的维护保养，上述故障形式目前已很少出现。风电齿轮箱目前已完全可以在高山、荒野、海滩、海岛等恶劣的自然环境中稳定可靠的运行。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/baike/4780.html