

doi:10.1631/FITEE.1500238

**题目:** 有定子径向通风孔的大型永磁同步发电机的转矩特性

**目的:** 针对应用于海上风电的大型低速直驱型永磁同步发电机, 研究具有径向通风风道定子和分段斜极的转子对于电机转矩特性的影响。

**创新点:** 利用二维和三维有限元分析, 得到定子通风孔的存在对于电机转矩特性的影响, 并且通过对永磁体结构和转子分段斜极的优化, 得到其对电机转矩特性的影响, 提高电机转矩性能, 降低了对机械齿轮的要求。

**方法:** 首先, 考虑到大型直驱型永磁同步发电机采用的机械齿轮的机械耐受性受到限制, 因此减少电机的转矩脉动具有非常重要的意义, 对于海上工作的风力发电机来说尤为如此。接着, 针对现有风力发电机, 在具有定子通风孔条件下提出了对于电机永磁体形状的优化, 并通过二维和三维的有限元分析, 得到了其对电机转矩特性的影响。然后, 通过提出对电机转子的分段斜极的优化, 同样利用二维和三维的有限元分析得到不同转子结构对电机转矩特性的影响。最后, 通过分析比较得到不同结构对电机平均转矩、转矩脉动等的影响。

**结论:** 针对大容量永磁同步发电机, 我们发现定子通风孔不仅会降低电机的平均转矩, 还会增加电机的转矩脉动, 且电枢电流和转子分段斜极对减少电机的转矩脉动具有非常大的影响。

**关键词:** 永磁同步发电机; 径向通风孔; 转矩脉动; 分段斜极; 磁体形状优化; 有限元分析; 风电