



## 基于流固耦合的垂直轴风机受力分析

### Stress Analysis of Vertical Axis Wind Turbine Based on Fluid-Structure Coupling

DOI:

中文关键词: [垂直轴风力机](#) [风机建筑一体化](#) [流固耦合](#) [静应力](#) [结构分析](#) [主轴](#) [叶片](#)

英文关键词: [Vertical-axis wind turbine](#) [Building integration wind turbine](#) [Fluid-solid coupling](#) [Static stress](#) [Structure analysis](#) [Spindle](#) [Blade](#)

基金项目:“十一五”国家科技支撑计划项目(2006BAA01A27-3);国家“863”计划项目(2009AA05Z429)

作者

单位

[丁琳<sup>a</sup>](#), [郑源<sup>b</sup>](#), [张福星<sup>a</sup>](#)

[河海大学<sup>a</sup>水利水电学院](#); [<sup>b</sup>能源与电气学院](#), [南京 211100](#)

摘要点击次数: 799

全文下载次数: 1525

中文摘要:

为了通过流固耦合分析,探讨风机建筑一体化中垂直轴风力机叶片和主轴的受力情况,结合实际工程,在结构分析软件ANSYS Workbench中运用单向流固耦合的方法分别对风速是10 m/s和50 m/s时的风机叶片和主轴的静应力进行了计算分析和比较。结果表明:各种工况下,风力机叶片的最大静应力出现在叶片与主轴连接处,风力发电机叶片和主轴的最大静应力随着风速的增加而变大。静应力最高值远小于材料的屈服极限,所以静应力不会使风机叶片和主轴结构产生破坏。叶片与主轴的连接处都出现了应力集中现象,为了防止疲劳破坏,可以适当加厚叶片和主轴连接处的厚度。

英文摘要:

Upon the analysis of fluid-solid coupling, the forces on the blades and spindle of the building integration wind turbine were discussed. Based on an actual project, the one-way fluid-structure coupling method in the structure analysis software ANSYS Workbench was used to calculate and analyze the static stresses of the blades and spindle under the wind speed of 10 m/s and 50 m/s. The results showed that the maximum static stress of the wind turbine blades occurs at the connection between the blades and spindle under different working conditions, and the maximum static stress increases with the increasing of wind speed. The maximum static stress is far less than the yield limit of material, thus it will not destroy the wind turbine blades and spindle structure. The connection between the blades and spindle has the stress concentration phenomenon, and the thickness of the connection area can be increased to prevent fatigue failure.

[查看全文](#) [查看/发表评论](#) [下载PDF阅读器](#)

相似文献(共20条):

- [1] 梁胜龙,崔鹏宇.基于流固耦合的垂直轴风力机叶片翼型气动性能分析[J].热力发电,2015(3):87-89,94.
- [2] 贺广零,仲政.海上垂直轴风力发电机组结构分析研究进展[J].电力建设,2011,32(12):1-8.
- [3] 周海栋,张艳伟,王博超,庞伟.基于ANSYS Workbench的风力机流固耦合分析[J].河北工业科技,2013(5):314-318.
- [4] 彭朋,高本金.垂直轴风机圆锥滚子轴承有限元分析[J].机械工程师,2011(12):110-111.
- [5] 周东岳,祝宝山,上官永红,曹树良.基于流固耦合的混流式水轮机转轮应力特性分析[J].水力发电学报,2012,31(4):216-220,250.
- [6] 杨风利,吴静,代泽兵,杨靖波.格构式垂直轴风力发电机组结构力学特性分析[J].电力建设,2008,29(11).
- [7] 汤双清,徐艳飞,朱光宇.直叶片垂直轴风力机气动设计参数分析[J].机械设计与制造,2012(9):66-68.
- [8] 周知进,卢浩,王钊,文泽军,夏毅敏.垂直提升管道输送过程流固耦合分析[J].应用力学学报,2012,29(3):310-313,356.
- [9] 祖红亚,李春,叶舟,刘天亮.垂直轴风力机动态流场及其气动性能分析[J].能源研究与信息,2014(4):199-203.
- [10] 刘德民,杨萍.基于流固耦合的水轮机振动分析[J].水科学与工程技术,2007(6):29-32.
- [11] 刘德民,刘小兵,李娟.基于流固耦合的水轮机振动分析[J].流体传动与控制,2008(1):21-25.
- [12] 寇薇,宛宾,李琦,范林涛.一种组合型垂直轴风力发电机的结构设计[J].电力科学与工程,2011,27(5):25-28.
- [13] 田美灵,刘雪峰,王晋宝,唐志波,陈正寿,孙忠军.水平轴潮流能水轮机的流固耦合分析[J].浙江水产学院学报,2014(5):430-436.
- [14] 王荣爱,郝建红,邵志伟.垂直轴风力发电机组应力与效率分析[J].聊城大学学报(自然科学版),2007,20(1):38-39,55.
- [15] 谭季秋,卿上乐.兆瓦级垂直轴风力发电机组仿生塔架性能分析[J].南华大学学报(自然科学版),2014(2):54-60.
- [16] 成诚,程筱胜,戴宁.风力机叶片单向流固耦合分析[J].中国制造业信息化,2014(11).
- [17] 王福军,赵薇,杨敏,高江永.大型水轮机不稳定流体与结构耦合特性研究II:结构动应力与疲劳可靠性分析[J].水利学报,2012,43(1):15-21.
- [18] 杨瑞,李金龙,王婷婷,夏巍巍.5 kW垂直轴风力机的气动性能分析[J].兰州理工大学学报,2015,41(3).
- [19] 秦立成,于文太,江锦.巨型垂直轴风机塔筒安装载荷计算和强度分析[J].风机技术,2013(4):65-69.
- [20] 常丽平,李成,铁瑛,张晓阁.复合材料风力发电机叶片的流固耦合分析[J].机械设计与制造,2013(3).

版权所有：《南水北调与水利科技》编辑部 冀ICP备14004744号-2

主办单位：河北省水利科学研究院

地址：石家庄市泰华街310号 电话/传真：0311-85020507 85020512 85020535 E-mail: nsbdqk@263.net

技术支持：北京勤云科技发展有限公司