

<<风力发电系统与控制技术>>

图书基本信息

书名：<<风力发电系统与控制技术>>

13位ISBN编号：9787121177361

10位ISBN编号：7121177366

出版时间：2012-8

出版时间：电子工业出版社

作者：宋永端 编

页数：228

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

<<风力发电系统与控制技术>>

前言

风电是当前开发速度最快的可再生能源，其装机容量年增长率超过30%。根据欧洲风能协会《关于2020年风电达到世界电力总量的12%的蓝图》的报告，期望并预测2020年全球的风电装机容量将达到12.

31亿千瓦。

中国风能资源丰富，近十年来风电技术得到快速发展。

按照《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》规划，未来15年，全国风力发电装机容量将达到2000万~3000万千瓦，尤其对“可再生能源低成本规模化开发利用”和“超大规模输配电和电网安全保障”提出了迫切需求。

本书立足于风力发电系统的基本原理，着重介绍了系统控制以及面向工程应用的关键技术。

主要内容包括9章：第1章为绪论，介绍风力发电的意义、研究现状及研究内容。

第2章至第7章针对风电系统原理和控制技术展开，分别从风能转化原理、风电机组特性与系统辨识、机组典型模块与控制系统、机组最大功率跟踪及变桨控制、机组载荷分析及独立变桨控制、机组的仿生智能监测控制这六个方面进行了介绍，其中包括了风电的基本原理，也有当前最新的一些研究进展。

第8、9章简单介绍了风电机组的控制工程，从整机部件与控制系统、机组监测与运行维护两大方面展开，为风电工程的实践提供了一些参考。

附录列出了两个关于风力发电机组控制器的国家标准。

本书由宋永端主编，李鹏、张凯和刘卫参与了编写工作，并受到国家973项目（No.2012CB215202）及中央高校基本科研业务费专项金（No.2012JBM014）资助。

编写过程中借鉴了风电领域同行及学者的大量学术研究思想，梁婷婷、李丹勇、范玲玲、王梦茹等也给予了帮助，在此一并致谢。

由于作者水平有限，加之书中很多章节为探索性讨论，错误及疏漏之处在所难免，请各位专家和广大读者不吝指正。

编者 2012.5.23

<<风力发电系统与控制技术>>

内容概要

《风力发电系统与控制技术》围绕风力发电系统的运行机理及相关控制问题，系统介绍了风能转化原理、风电机组特性与系统辨识、机组典型模块与控制系统、机组最大功率跟踪及变桨控制、机组载荷分析及独立变桨控制、机组的仿生智能监测控制，以及风电机组控制工程——整机部件与控制系统，融汇了系统搭建、算法设计、仿真实验诸方面内容。

<<风力发电系统与控制技术>>

书籍目录

第1章 绪论 1.1 风电技术的研究意义 1.1.1 能源现状概述 1.1.2 发展风电的意义 1.2 风电技术的研究现状 1.2.1 风电现状总览 1.2.2 风电发展趋势 1.3 风电技术的研究内容 1.3.1 基本问题及研究内容 1.3.2 风电系统的控制技术

第2章 风能转化原理 2.1 风能特性 2.2 风能预测 2.3 叶轮空气动力学基本原理 2.3.1 桨叶受力分析 2.3.2 风能转换过程分析 2.3.3 动力学特性参数 2.4 叶轮空气动力学建模理论 2.4.1 叶素-动量理论 2.4.2 尾流模型 2.4.3 稳态失速与动态失速

第3章 风电机组特性与系统辨识 3.1 典型风电机组及特性 3.1.1 双馈风电机组 3.1.2 直驱风电机组 3.1.3 双馈与直驱的比较 3.1.4 半直驱机组 3.2 前端调速机组 3.2.1 机组结构 3.2.2 齿轮调速原理 3.3 风电机组辨识原理 3.3.1 辨识的作用 3.3.2 典型的辨识方法 3.4 基于风场数据的混合辨识方法 3.4.1 辨识问题描述 3.4.2 基于ERA的状态估计流程 3.4.3 SEI与ERA混合估计算法 3.4.4 数值算例及分析

第4章 机组典型模块与控制系统 4.1 机组典型模块 4.1.1 叶轮 4.1.2 驱动链 4.1.3 发电机 4.1.4 变桨模块 4.2 定桨距风机控制 4.2.1 定桨距风机机组特性 4.2.2 定桨距风机控制系统 4.3 变桨距风机控制 4.3.1 变桨距风机机组特性 4.3.2 变桨距风机控制系统

第5章 机组最大功率跟踪及变桨控制 5.1 基于转矩估计的非线性MPPT控制 5.1.1 最大功率跟踪方案 5.1.2 最大功率跟踪控制器设计 5.1.3 最大功率跟踪曲线搜索 5.1.4 最大功率跟踪方案仿真验证 5.2 基于虚拟参数的PPB控制 5.2.1 系统描述与建模 5.2.2 面向PPB的误差转换 5.2.3 面向PPB的虚拟参数控制器 5.3 高风速区域的线性化与PI变桨控制 5.3.1 各组件非线性建模 5.3.2 非线性模型的线性化 5.3.3 PI变桨控制器设计及仿真验证 5.4 自适应容错变桨控制 5.4.1 问题描述 5.4.2 鲁棒容错控制 5.4.3 鲁棒自适应容错控制 5.4.4 基于神经网络的鲁棒自适应容错控制 5.4.5 基于自适应容错控制的机组变桨

第6章 机组载荷分析及独立变桨控制 6.1 风电机组载荷 6.1.1 机组载荷的标准 6.1.2 机组载荷的分类 6.1.3 极限载荷与疲劳载荷 6.2 基于Bladed的载荷分析 6.2.1 Bladed软件概述 6.2.2 Bladed模块建模 6.2.3 Bladed载荷模拟计算 6.3 面向减载控制的独立变桨 6.3.1 独立变桨距机构的建模 6.3.2 鲁棒自适应独立变桨控制器设计 6.3.3 改进的鲁棒自适应独立变桨控制器

第7章 机组的仿生智能监测控制 7.1 基于神经网络的独立变桨及最大功率跟踪 7.1.1 基于神经网络的独立变桨控制 7.1.2 基于神经网络的最大功率跟踪 7.2 基于记忆的机组控制方法 7.2.1 机组动力学建模 7.2.2 基于记忆的控制器设计 7.3 基于仿记忆的机组监测方法 7.3.1 风机故障统计分析 7.3.2 故障严重程度分类及基本策略 7.3.3 故障估计与仿记忆原理 7.3.4 仿记忆监测控制结构

第8章 风电机组控制工程——整机部件与控制系统 8.1 风电整机系统部件 8.1.1 风轮与塔架 8.1.2 变桨系统 8.1.3 偏航系统 8.1.4 齿轮箱 8.1.5 传动链 8.1.6 电控系统 8.1.7 测量信号传感器 8.1.8 防雷系统 8.1.9 液压单元 8.1.10 保护配置 8.1.11 测风仪及航空标志灯 8.2 机组控制系统 8.2.1 控制系统构成 8.2.2 PLC主控制系统 8.2.3 传感器与通信接口 8.2.4 控制系统卡件设计 8.2.5 安全性与设备环境

第9章 风电机组控制工程——机组监测与运行维护 9.1 风机状态监控系统 9.2 风电机组运行维护 9.2.1 基础与塔架维护 9.2.2 叶片维护 9.2.3 主轴与主齿轮维护 9.2.4 偏航系统维护 9.2.5 变桨系统维护 9.2.6 液压制动系统维护 9.2.7 发电机维护 9.2.8 对腐蚀、磨损、裂纹的检查及补救 9.2.9 人身安全指导

附录：风力发电机组控制器国家标准第一部分：风力发电机组控制器技术条件（GB/T 19069-2003）第二部分：风力发电机组控制器试验方法（GB/T 19070-2003）参考文献

<<风力发电系统与控制技术>>

章节摘录

6.1.2 机组载荷的分类 按照载荷的来源不同,分为以下类型。

(1) 空气动力载荷:是载荷和功率产生的主要来源。

在结构设计尤其高风速条件下,气动阻力是主要考虑因素;叶轮旋转时,升力是主要考虑因素。

(2) 重力载荷:主要由于机舱、风轮及塔架重力产生的,对于机组设计和安装至关重要的载荷。

(3) 惯性载荷:主要源自机组部件运动尤其是叶轮旋转所产生的离心力,以及叶轮旋转时偏航所产生的回转力。

(4) 运行载荷:风机运行时的变桨、偏航、刹车、脱网等动作引起的机组结构和部件上的载荷变化。

此外,还需考虑叶片质量不平衡等因素。

对于海上风电,还有波浪载荷、海冰载荷、船舶冲击载荷等特殊因素。

按照载荷的性质不同,分为以下类型。

(1) 静态载荷:施加在静止结构上,不随时间变化的负载。

(2) 定常载荷:施加在运动结构上,不随时间变化的负载,如施加在稳态旋转风力发电机叶片上的定常载荷。

(3) 瞬态载荷:对瞬态外界环境进行相应的时变载荷,呈现出振荡并最终衰减,如驱动链刹车。

(4) 脉冲载荷:短时间内出现较大尖峰值的载荷,如下风向叶片塔影效应和叶片铰链机构减振器的受力都体现为脉冲载荷。

(5) 周期载荷:呈周期规律变化的载荷,主要适用于叶片旋转引起的载荷,且与叶片质量、风切变、偏航运动、风机整体结构振动及其部件振动有关。

其变化周期与叶轮转速变化呈整数倍关系。

(6) 随机载荷:具有明显随机特性的时变负载,平均值可能相对稳定但振幅较大,如叶片在湍流下的受力。

(7) 谐振载荷:来自于风机部件自然频率动态谐振响应的周期负载,一般是由于非常恶劣的运行条件或设计不合理引起的风机谐振动态响应。

6.1.3 极限载荷与疲劳载荷 随着风机容量和规模的逐渐扩大,风机的寿命和可靠性日益成为关注热点,从这个角度,风机的载荷又可分为极限载荷和疲劳载荷两类。

下面分别对这两类载荷做简要叙述。

1. 疲劳载荷 叶轮只要发生旋转,就会产生与低速轴和叶片重力相反的力,同时还存在由湍流、风剪切力、轴倾斜、塔影效应、偏航误差等引起的叶轮平面外载荷。

因此,疲劳载荷是影响机组部件的寿命的核心因素。

对于一个特定的风机组件,其疲劳载荷分析常通过其疲劳载荷综合谱来描述。

该综合谱的建立要基于风速变化情况下机组的独立载荷范围,同时考虑机组机器启动、空转、运行、停机等不同时段的载荷循环周期,从而据此进行寿命周期预测。

<<风力发电系统与控制技术>>

编辑推荐

《风力发电系统与控制技术》既讲述了风电系统的相关基础理论，也介绍了风电控制工程中的主要运行和维护技术，适合从事风力发电、电力系统控制等领域的科研人员及工程师使用。

<<风力发电系统与控制技术>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>