

## <<风力发电系统优化控制>>

### 图书基本信息

书名：<<风力发电系统优化控制>>

13位ISBN编号：9787111310259

10位ISBN编号：711131025X

出版时间：2010-9

出版时间：机械工业

作者：(罗马尼亚)蒙特安努|译者:李建林//周京华

页数：230

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>

## <<风力发电系统优化控制>>

### 内容概要

本书涵盖了风力发电系统所涉及的几个关键技术领域：风力资源、风电场微观选址、风力机类型、风能转换系统、风电场数学建模、风电机组控制系统、风电机组优化控制器、风能转换系统优化设计准则、变流器控制、变桨距控制系统以及风电系统实验设计等诸多方面。

书中详细给出了风电系统控制部分的技术细节和具体实现方法，并通过仿真、实验双重手段，对不同控制策略下所得到的详实波形进行了对比分析，有一定的工程理论价值和工程借鉴、示范作用。

本书适用于从事风力发电行业、电力电子与电力系统行业、风电控制系统、风电场运行与维护的工程师参考，亦可作为风电控制系统工具手册使用，尤其适合高等院校的本科生和研究生阅读。

## &lt;&lt;风力发电系统优化控制&gt;&gt;

## 书籍目录

译者的话 译者简介 原系列丛书编辑前言 前言 本书所用的物理量汇总 本书所用的首字母缩略词汇总

第1章 风能1 1.1 简介1 1.2 风能转换系统的现状与发展趋势1 1.2.1 风能转换系统技术上的问题1  
1.2.2 风力机3 1.2.3 小功率风能转换系统4 1.2.4 风能转换系统的控制4 1.3 本书概要5 第2章 风能转换系统7 2.1 风能7 2.2 风能转换系统技术10 2.3 风力机的空气动力特性11 2.3.1 致动盘的概念11  
2.3.2 风力机的性能13 2.4 传动链14 2.5 发电系统15 2.5.1 恒速WECS15 2.5.2 变速WECS17 2.6 混合发电系统中的风力发电机19 2.7 控制目标21 第3章 WECS的模型23 3.1 简介和问题陈述23 3.2 风力机的空气动力模型24 3.2.1 固定点风速模型24 3.2.2 风力机的特性29 3.2.3 基于风轮风速的转矩计算34 3.3 发电机模型37 3.3.1 感应发电机38 3.3.2 同步发电机42 3.4 传动装置模型44 3.4.1 刚性传动链44 3.4.2 柔性传动链46 3.5 电力电子变流器和电网模型46 3.6 线性化和特征值分析49 3.6.1 基于感应发电机的WECS49 3.6.2 基于同步发电机的WECS53 3.7 案例研究(1): 基于SCIG的WECS的降阶线性模型56 第4章 风力机控制系统58 4.1 控制目标58 4.2 主控制目标的物理基础58 4.2.1 主动变桨控制59 4.2.2 主动失速控制60 4.2.3 被动变桨控制60 4.2.4 被动失速控制61 4.3 WECS优化控制原则61 4.3.1 变速定桨距WECS实例61 4.3.2 定速变桨距WECS实例64 4.4 WECS的主工作策略65 4.4.1 变速定桨距WECS的控制65 4.4.2 变桨距WECS的控制70 4.5 混合标准的优化控制: 能量效率? 疲劳载荷74 4.6 整体运行的增益调度控制76 4.7 WECS中的发电机控制78 4.7.1 感应发电机的矢量控制78 4.7.2 永磁同步发电机的控制82 4.8 并网运行和电能质量评估控制系统83 4.8.1 电力系统稳定性83 4.8.2 电能质量87 第5章 基于能量效率准则的WECS优化控制设计方法90 5.1 问题陈述和现状90 5.1.1 非线性模型下的优化控制方法90 5.1.2 采用线性化模型的最优控制策略93 5.1.3 小结95 5.2 最大功率点跟踪(MPPT)策略96 5.2.1 问题陈述及文献回顾96 5.2.2 风速湍流在MPPT中的应用99 5.2.3 案例研究(2): 经典MPPT与风速湍流作为搜索信号的MPPT103 5.2.4 小结106 5.3 PI控制107 5.3.1 问题陈述107 5.3.2 控制器设计108 5.3.3 案例研究(3): 2MW WECS优化控制中PI速度控制的应用110 5.3.4 案例研究(4): 6kV WECS优化控制中PI功率控制的应用112 5.4 开关控制113 5.4.1 控制器设计113 5.4.2 案例研究(5) 117 5.5 滑模控制118 5.5.1 建模119 5.5.2 基于减轻机械负荷的能量优化119 5.5.3 案例研究(6) 121 5.5.4 实时仿真结果122 5.5.5 小结124 5.6 反馈线性化控制125 5.6.1 WECS建模125 5.6.2 控制器设计127 5.6.3 案例研究(7) 130 5.7 QFT鲁棒控制131 5.7.1 WECS建模132 5.7.2 基于QFT的控制设计132 5.7.3 案例研究(8) 133 5.8 小结138 第6章 WECS多目标优化控制141 6.1 简介141 6.2 WECS的LQ控制141 6.2.1 问题陈述141 6.2.2 输入/输出方法142 6.2.3 案例研究(9): RST控制器在柔性耦合发电机WECS LQ控制中的应用144 6.3 WECS最优控制的频率分离原理146 6.3.1 WECS动态性能的频率分离原则146 6.3.2 优化控制结构和设计程序(2LFSP) 147 6.3.3 滤波和风速估计的推算150 6.4 2LFSP在刚性耦合发电机WECS中的应用152 6.4.1 建模152 6.4.2 低频环稳态优化154 6.4.3 高频环LQG动态优化154 6.4.4 高频环LQ动态优化156 6.4.5 案例研究(10) 158 6.4.6 整体实时仿真结果161 6.5 2LFPS在柔性耦合发电机WECS中的应用165 6.5.1 建模165 6.5.2 低频环稳态优化166 6.5.3 高频环动态优化167 6.5.4 案例研究(11) 168 6.6 2LFSP有效性的小结170 6.7 多目标整体控制方案171 6.7.1 大功率风力发电机的控制目标171 6.7.2 多目标控制的整体最优化和频率分离原则172 6.7.3 WECS频率范围模型174 6.7.4 风速湍流部分的频谱特性175 6.7.5 WECS控制系统的开环带宽限制177 6.7.6 WECS的频率分离控制179 第7章 WECS控制结构的实验研究设备系统183 7.1 简介183 7.2 WECS的机电仿真器184 7.2.1 硬件在环(HIL)系统的原理184 7.2.2 设计HIL系统的具体过程186 7.2.3 WECS物理仿真器的构建187 7.2.4 WECS HIL仿真器的误差估计188 7.3 案例研究(12): 基于DFIG的WECS的HIL仿真器的构建192 7.3.1 对WECS仿真器的要求193 7.3.2 实时物理仿真器(RTPS)的构建193 7.3.3 研究物理系统(IPS)的构建和发电机控制196 7.3.4 WECS整体运行模拟198 7.4 小结200 第8章 结论201 附录203 附录A 案例研究中各WECS的特性203 附录B 理论背景和发展205 B.1 滑模控制205 B.2 反馈线性化控制206 B.3 QFT鲁棒控制210 附录C 图片、图表和实时影像215 参考文献221

## &lt;&lt;风力发电系统优化控制&gt;&gt;

## 章节摘录

变速WECS 变速风电机组是目前最常用的WECS之一。与恒速风电机组相比，它具有很多优势。首先最重要的是，发电系统与电网频率之间解耦，这就使得控制和优化运行更加灵活。当然，需要用到电力电子变流器，它们是发电机和电网之间的连接装置。实际上，正是由于电力电子变流器，使得变速操作成为可能。在实现更高的风能普及水平方面，由变速操作提供的高可控性是一个功能强大的优势（Sorensen等，2005；Hansen and Hansen，2007）。

变速操作允许风电机组在最大空气动力效率下不断调整其转速（加速或减速）。设计恒速风力发电机时，是在一种风速下实现最大的空气动力效率，而变速风力发电机可以在一个很宽的风速变化范围内实现最大空气动力效率。此外，变速运行可以为了实现不同的目标而采用先进的控制策略，例如减少机械应力、减少噪声、增加风能捕获等（Ackermann，2005；Burton等，2007）。

功率控制能力指的是风力发电机的空气动力性能，特别是在功率限制运行范围内。所有的风力发电机都具有某种功率控制功能。

失速控制WECS 功率控制最简单的形式是在高风速下不改变叶片的几何形状而通过利用失速效应来降低空气动力效率。

随着风速的增加，风轮空气动力“自然”地驱动风轮处在失速工况。

这种方法的关键在于叶片轮廓的特殊设计。

此设计在额定功率附近提供了失速效应，而且没有不期望的空气动力特性。

这一功率控制方法的缺点是：由风力引起了较高的机械应力，随着空气密度和电网频率的变化，协助启动和最大稳态功耗的值并没有变化（Hansen and Hansen，2007）。

变桨距控制WECS和主动失速控制WECS 另一种控制功率的方法是改变桨距角从而改变叶片的几何形状。

这种方法如今被广泛应用，通过改变桨距角从而改变风速在叶片上的行程，也就是使叶片对风或侧风

。根据叶片改变的方向（对风或侧风），又分为桨距控制和主动失速控制。

这两种方法的具体分析和它们之间的差别将在后续章节给出。

.....

<<风力发电系统优化控制>>

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>