

图书基本信息

书名：<<风力机控制系统原理、建模及增益调度设计>>

13位ISBN编号：9787111258292

10位ISBN编号：7111258290

出版时间：2009-3

出版时间：机械工业出版社

作者：（阿根廷）比安奇，（阿根廷）巴蒂斯特，（阿根廷）曼特兹 著，刘光德 译

页数：168

字数：216000

译者：刘光德

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>

## 前言

仅以此译著献给从事民族风电事业的有识之士！

恰逢世界经济高速发展导致化石燃料供应紧张，所以寻找替代传统发电方式的新能源成为当务之急。

风能作为可再生能源是发电的首选，在发达国家已经广泛使用。

目前，我国也大力倡导与推进自主知识产权的技术与产品，推进绿色能源与可持续发展，为把集重大装备制造、高新技术之大成的我国风电业引领到世界先进水平，学习国外技术，借鉴其成功经验，用一整套技术规范风电产业化链条、指导其迅速产业化成为时代赋予我们的必然使命。

译者在多年潜心从事风电产品的研究中，深切感受到在促进产业顺畅发展之路上，必须以技术为先导，借鉴良好的平台，才能使风电产业快速发展，从而在战略上可持续地促进我国经济腾飞。

本书的及时引进与翻译出版正是以此为目的。

在此感谢原书作者精辟的论述，感谢机械工业出版社慧眼识书，同时感谢为本书的顺利成稿而付出辛勤工作的朋友们！

由于风电领域相关的理论、技术发展迅速，加之译者水平和时间有限，译文中的错误和不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

## 内容概要

本书覆盖了整个风力机的控制，主要内容包括风能转换的原理、风力机面向控制的建模、风力机最常用的控制策略，以及定速定桨风力机和变速变桨风力机线性参数变化(LPV)增益调度控制器的设计。

本书主要面向的对象是具有一定控制理论基础的研究人员与学生，以及控制理论领域的科学工作者和应用风能技术的工程师。

作者简介

作者：(阿根廷)比安奇 (Bi-anchi.F.D.) (阿根廷)巴蒂斯特 (Battista.H.D.) (阿根廷)曼特兹 (Mantz.R.J.) 译者：  
刘光德

## 书籍目录

译者序前言符号第1章 引言 1.1 风能转换系统的控制 1.2 增益调度技术 1.3 风能转换系统的鲁棒控制 1.4 本书的纲要第2章 风和风力机 2.1 风 2.1.1 风资源 2.1.2 平均风速 2.1.3 风能 2.1.4 湍流 2.2 风力机 2.2.1 风轮的种类 2.2.2 风力机空气动力学 2.2.3 气动力、转矩和功率 2.3 风力机的风速 2.3.1 确定风速 2.3.2 随机风速第3章 风能转换系统的建模 3.1 风能转换系统概述 3.2 机械子系统 3.3 气动子系统 3.4 电气子系统 3.4.1 直接耦合笼型异步发电机 3.4.2 定子控制笼型异步发电机 3.4.3 转子控制双馈异步发电机 3.5 桨距子系统 3.6 整个风能转换系统的模型 3.7 有效风模型 3.7.1 平均风速模型 3.7.2 湍流模型 3.7.3 有效风速 3.7.4 有效风速模拟第4章 控制对象和策略 4.1 控制对象 4.1.1 能量捕获 4.1.2 机械载荷 4.1.3 电能质量 4.2 运行模式 4.3 控制策略 4.3.1 定速定桨 4.3.2 定速变桨 4.3.3 变速定桨 4.3.4 变速变桨 4.3.5 其他的控制策略第5章 变速定桨风力机的控制 5.1 LPV增益调度技术的概述 5.2 定桨风能转换系统的LPV模型 5.3 开环特性 5.4 LPV增益调度控制 5.4.1 控制对象 5.4.2 控制器方案 5.4.3 控制器设计问题 5.4.4 预备性控制 5.4.5 阻尼注入控制 5.4.6 不确定因素的处理 5.4.7 其他变速定桨控制策略的性能评估第6章 变速变桨风力机的控制 6.1 变桨风能转换系统的LPV模型 6.2 开环特性 6.3 LPV增益调度控制 6.3.1 控制器方案 6.3.2 为提高可控性而调整的控制策略 6.3.3 控制器设计问题 6.3.4 高风速区的控制 6.3.5 低风速区的控制 6.3.6 运行风速的全程控制 6.3.7 不确定性的影响附录 附录A 线性矩阵不等式 A.1 定义 A.2 半定规划 A.3 特性 附录B 增益调度技术和LPV系统 B.1 增益调度技术 B.2 LPV系统 B.2.1 稳定性 B.2.2 性能 B.3 LPV增益调度控制器的综合 B.3.1 综合过程 B.3.2 计算考虑 B.3.3 提出问题 B.4 非线性系统的LPV描述 B.5 鲁棒LPV增益调度控制 B.5.1 鲁棒稳定性 B.5.2 鲁棒性能 B.5.3 标称矩阵的综合 附录C 准LPV模型及控制参考文献

## 章节摘录

插图：第1章引言1.3 风能转换系统的鲁棒控制鲁棒性是控制器设计中的另一个关键点。

风力机是一种复杂的机械系统，它含有一个三维风速场中灵活运转的机构。

此外，经过转子由风形成的气动力是高度非线性的。

这些非线性特性造成超过系统运行范围气动行为的诸多显著变异。

因此，这种系统的建模是相当复杂的。

出于控制的目的，传统上使用通过鉴定而获得的简单的气动模型。

合适的模型是那些可以获取气动现象的模型，而气动现象影响着风能转换系统的稳定性及性能。

基本上有两种方法可以识别风能转换系统。

其中之一是一种黑箱的方法，其模型的顺序没有被事先指定。

此外没有对相关的动态性进行假定。

识别的过程是为了寻找模型的顺序及参数使之最好地符合每一种运行条件下风能转换系统的动态性。

由于工作点是由风速所决定的，而风速是一种不可控输入变量，因此就需要长时间的测量。

固定风速间歇期间所收集的资料因此被用来识别此时风速条件下线性模型的有效性。

因此，可以获得一簇线性模型。

反之，其他方法依赖于机械系统的总体表现。

通过柔性铰链的链接与集中气动力的激发，传动系统及构件可以建模成一系列刚体。

由于模型的组成部分不直接对应到实际的机械装置，这就有必要将参数进行调整，使其尽可能地与实际观测到的动态行为相匹配。

在这两种方法中，模型受参数不确定性的影响，并且在高频时将失效。

尽管目前已经开发了大量的风力机控制系统，然而这些系统在设计过程中没有明确地将建模误差考虑进去。

发表在公开的文献中的例外之一是Bongers等的研究，他使用了线性鲁棒控制理论的工具来解决模型的不确定性非线性动态性。

近来，通过使用鲁棒增益调度技术开发出了许多保守性更小的控制器。

值得一提的是，尽管增益调度技术在风力机控制中非常普遍，然而在鲁棒控制的情况下却很少提到。

### 编辑推荐

《风力机控制系统原理建模及增益调度设计》在风力机控制系统中很有必要应用线性参数变化 (LPV) 增益调度技术以控制风能转换系统。

利用最新改进的经典增益调度技术可以获得一种简单的设计方法及简单的控制器的设计与实现。为了在额定功率以下最大化地获得能量转换效率及减少传动系统的载荷，现代风力机通常在变速的工作状态下运行。

此外，通常对叶片进行桨距控制以限制额定风速以上期间风能的捕获。

变速变桨风力机系统更加复杂的特性可以由它控制灵活（即更高的能量转换效率）、可以输出更加优良的电力质量及有着更长的使用年限的优点所弥补。

由于控制系统对捕获风能的成本有着直接的影响，为了使风能技术更具有竞争性，很有必要设计可靠的同时具有高性能的控制器。

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>