**项目名称：高性能双馈风力发电机系统基础理论与设计方法**

|  |
| --- |
| **项目简介:**  自本世纪初风力发电成为国家电力能源安全可持续发展战略的重大需求，我国在国家专项规划中着重提出开展大容量、高可靠、高效率、低成本的风电机组及关键零部件技术的研发与创新。双馈风力发电机具有成本低、所需变流器容量小、控制灵活等突出优点，适应了大型风电机组的未来发展趋势，应用前景十分广阔。系统研究并构建双馈风力发电机磁场调制机理、设计优化方法、大型化可靠拓扑、智能控制策略的完整理论体系，解决制约其发展的关键科学难题，急需加强自主创新。项目组面向国家新能源发电重大战略需求，自上世纪九十年代初起即在国内率先开展了双馈风力发电领域的研究工作，在国家基金重点和面上项目、欧盟国际合作项目等5项国家级及多项省部级项目的持续资助下，经过二十余年的深耕探索，系统创建了双馈风力发电机统一磁场调制理论，突破了其分析与优化设计方法、大型化无刷化拓扑结构、高性能控制策略等关键基础理论和科学难题，取得了一系列开创性理论、方法和技术成果，形成了较为完备的理论体系和分析设计方法。取得的创新性科学发现如下：  （1）首次系统提出并建立了有刷与无刷双馈风力发电机统一的磁场调制理论与多目标非线性全局优化设计方法，打破了两者之间的理论壁垒，为双馈风力发电机高品质设计与高可靠运行奠定了重要的理论基础。  （2）提出了具有强耦合笼障复合转子的大型双定子（双气隙）模块化无刷双馈风力发电机拓扑，阐明了新型笼障转子通过双气隙耦合定子双绕组的磁场协同调制机理，突破了双馈风力发电机大型化设计与性能提升的科学难题。  （3）提出了不平衡及谐波畸变等恶劣电网条件下双馈风力发电机系统的直接功率/转矩控制策略，揭示了电压、磁链与功率、转矩之间的映射规律，构建了开关电压矢量选择体系，破解了双馈风电系统在复杂电网条件下稳定可靠运行的难题。 |

**代表性论文专著目录(不超过5篇)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 论文专著  名称/刊名  /作者 | 年卷页码  （xx年xx卷xx页） | 发表时间年月 日 | 通讯作者  (含共同) | 第一作者  (含共同) | 国内作者 | 他引总次数 | 检索数据库 | 论文署名单位是否包含国外单位 |
| 1 | 磁场调制式无刷双馈交流电机/吉林大学出版社/王凤翔，张凤阁 | 2004年 | 2004年2月 | 王凤翔，张凤阁 | 王凤翔 | 王凤翔，张凤阁 | 164 | CNKI | 否 |
| 2 | Dual Two-Level Converters Based on Direct Power Control for an Open-Winding Brushless Doubly-Fed Reluctance Generator/IEEE Transactions on Industry Applications/Shi Jin, Long Shi, Liancheng Zhu, Wenping Cao, Ting Dong, Fengge Zhang | 2017年  53卷  4期  3898-3906页 | 2017年7-8月 | 金石 | 金石 | 金石，施隆，朱连成，董婷，张凤阁 | 12 | WOS | 是 |
| 3 | Design and Performance Comparisons of Brushless Doubly-Fed Generators With Different Rotor Structures/IEEE Transactions on Industrial Electronics/Fengge Zhang, Siyang Yu, Yutao Wang, Shi Jin, Milutin G. Jovanovic | 2019年  66卷  1期  631-640页 | 2019年1月 | 于思洋 | 张凤阁 | 张凤阁，于思洋，王于涛，金石 | 30 | WOS | 是 |
| 4 | Effects of Design Parameters on Performance of Brushless Electrically Excited Synchronous Reluctance Generator/IEEE Transactions on Industrial Electronics/Fengge Zhang, Hao Wang, Guanglong Jia, Dandan Ma, Milutin G. Jovanovic | 2018年  65卷  11期  9179-9189页 | 2018年11月 | 张凤阁 | 张凤阁 | 张凤阁，王皓，贾广隆，马丹丹 | 16 | WOS | 是 |
| 5 | Direct Power Control of Doubly Fed Induction Generator Under Distorted Grid Voltage/IEEE Transactions on Power Electronics  /Heng Nian，Yipeng Song | 2014年  29卷  2期  894-905页 | 2014年2月 | 年珩 | 年珩 | 年珩，宋亦鹏 | 90 | WOS | 否 |
| 合 计 | | | | | | | 312 |  |  |

**主要完成人(完成单位)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **完成人姓名** | **完成单位** | **工作单位** |
| **1** | **金石** | **沈阳工业大学** | **沈阳工业大学** |
| **2** | **于思洋** | **沈阳工业大学** | **沈阳工业大学** |
| **3** | **王皓** | **沈阳工业大学** | **沈阳工业大学** |
| **4** | **年珩** | **浙江大学** | **浙江大学** |
| **5** | **王凤翔** | **沈阳工业大学** | **沈阳工业大学** |