

硕士

唐文子

广西大学硕士学位论文模板制作

硕士专业  
学位论文

# 基于 LaTeX 的广西大学硕士毕业学位论文模板制作

唐文子

廣西大學

二〇二四年三月

分类号 TP391  
密级 普通

学校代码 10593  
学号 ?????????

**硕士专业学位论文**

**基于 LaTeX 排版的广西大学硕士毕业学位论文模板制作**

**RESEARCH ON WIND POWER  
FORECASTING METHOD BASED ON  
INDIRECT METHOD**

作者姓名: 唐文子  
指导教师: 陈燕  
合作导师: 无  
专业名称: 计算机科学与技术  
研究方向: LaTeX 排版  
所在学院: 计算机与电子信息

论文答辩日期 2024.5.31  
答辩委员会主席 \_\_\_\_\_

学位授予日期 2024.6.31

## 广西大学学位论文原创性和使用授权声明

本人声明所呈交的论文，是本人在导师的指导下独立进行研究所取得的研究成果。除已特别加以标注和致谢的地方外，论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写的研究成果，也不包含本人或他人为获得广西大学或其它单位的学位而使用过的材料。与我一同工作的同事对本论文的研究工作所做的贡献均已在论文中作了明确说明。

本人在导师指导下所完成的学位论文及相关的职务作品，知识产权归属广西大学。本人授权广西大学拥有学位论文的部分使用权，即：学校有权保存并向国家有关部门或机构送交学位论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅，可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索和传播，可以采用影印、缩印或其它复制手段保存、汇编学位论文。

本学位论文属于：

保密，在      年解密后适用授权。

不保密。

(请在以上相应方框内打“√”)

论文作者签名：

日期：

指导教师签名：

日期：

作者联系电话：

电子邮箱：

# 基于间接方法的中长期风功率预测方法研究

## 摘要

首先要认真学习马克思主义理论，这是我们做好一切工作的看家本领，也是领导干部必须普遍掌握的工作制胜的看家本领。毛泽东同志曾经提出，“如果我们党有一百个至二百个系统地而不是零碎地、实际地而不是空洞地学会了马克思列宁主义的同志，就会大大地提高我们党的战斗力量”。这个任务，今天依然很现实地摆在我们党面前。只有学懂了马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观，特别是领会了贯穿其中的马克思主义立场、观点、方法，才能心明眼亮，才能深刻认识和准确把握共产党执政规律、社会主义建设规律、人类社会发展规律，才能始终坚定理想信念，才能在纷繁复杂的形势下坚持科学指导思想和正确前进方向，才能带领人民走对路，才能把中国特色社会主义不断推向前进。

**关键词：**马克思主义理论 中国共产党 中国特色社会主义

# **RESEARCH ON WIND POWER FORECASTING METHOD BASED ON INDIRECT METHOD**

## **ABSTRACT**

With the depletion of traditional energy sources, new clean energy has become a research hot spot. As a clean and abundant energy source, wind energy has attracted much attention, and wind power generation has become the main form in China. However, the instability of wind seriously affects the grid integration of wind power and brings challenges to power dispatch. Accurate wind power forecasts are essential to address this challenge and can help improve economic efficiency. However, indirect methods for medium- and long-term wind power prediction have been less studied. Therefore, this paper thoroughly investigates the implementation of indirect methods for medium- and long-term wind power prediction, explores the key technical issues involved, and proposes corresponding solutions. The main research work is as follows:

**KEY WORDS:** Wind Power; Time-series Forecasting; Deep Learning

# 目录

摘要	I
ABSTRACT	II
第一章 绪论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.2 超链接颜色导言区修改	1
1.2.1 风功率预测的研究现状	1
1.2.1.1 风电异常数据识别研究现状	1
1.3 主要研究内容及创新性	1
1.4 论文组织架构	2
第二章 总结与展望	2
2.1 总结	2
2.1.1 随着全球能源结构的转型和低碳经济的发展	2
2.1.1.1 风能	2
2.2 展望	2
参考文献	3
附录	4
攻读学位期间取得成果情况	5
致谢	6

# 第一章 绪论

## 1.1 研究背景及意义

随着全球能源结构的转型和低碳经济的发展，风能作为一种清洁 [1]、可再生的能源，在能源领域中的地位日益凸显。风力发电作为风能利用的主要形式，在电力系统中的占比逐年上升。然而，风的随机性和间歇性给风电的并网运行带来了极大的挑战。因此，准确预测风功率对于优化风电场运行、提高电力系统的稳定性具有重要意义。

## 1.2 超链接颜色导言区修改

随着全球能源结构的转型和低碳经济的发展，风能作为一种 [2] 清洁、可再生的能源，在能源领域中的地位日益凸显。风力发电作为风能利用的主要形式，在电力系统中的占比逐年上升。然而，风的随机性和间歇性给风电的并网运行带来了极大的挑战。因此，准确预测风功率对于优化风电场运行、提高电力系统的稳定性具有重要意义。

### 1.2.1 风功率预测的研究现状

随着全球能源结构的转型和低碳经济的发展，风能作为一种清洁、可再生的能源，在能源领域中的地位日益凸显。风力发电作为风能利用的主要形式，在电力系统中的占比逐年上升。然而，风 [3] 的随机性和间歇性给风电的并网运行带来了极大的挑战。因此，准确预测风功率对于优化风电场运行、提高电力系统的稳定性具有重要意义。

#### 1.2.1.1 风电异常数据识别研究现状

随着全球能源结构的转型和低碳经济的发展，风能作为一种清洁、可再生的能源，在能源领域 [4] 中的地位日益凸显。风力发电作为风能利用的主要形式，在电力系统中的占比逐年上升。然而，风的随机性和间歇性给风电的并网运行带来了极大的挑战。因此，准确预测风功率对于优化风电场运行、提高电力系统的稳定性具有重要意义。

(1) 风速预测的研究现状随着全球能源结构的转型和低碳经济的发展，风能作为一种清洁、可再生的能源，在能源领域中的地位日益凸显。风力发电作为风能利用的主要形式，在电力系统中的占比逐年上升。然而，风的随机性和间歇性给风电的并网运行带来了极大的挑战。因此，准确预测风功率对于优化风电场运行、提高电力系统的稳定性具有重要意义。

## 1.3 主要研究内容及创新性

随着全球能源结构的转型和低碳经济的发展，风能作为一种清洁、可再生的能源，在能源领域中的地位日益凸显。风力发电作为风能利用的主要形式，在电力系统中的占比逐年上升。然而，风的随机性和间歇性给风电的并网运行带来了极大的挑战。因此，准确预测风功率对于优化风电场运行、提高电力系统的稳定性具有重要意义。

## 1.4 论文组织架构

随着全球能源结构的转型和低碳经济的发展，风能作为一种清洁、可再生的能源，在能源领域中的地位日益凸显。风力发电作为风能利用的主要形式，在电力系统中的占比逐年上升。然而，风的随机性和间歇性给风电的并网运行带来了极大的挑战。因此，准确预测风功率对于优化风电场运行、提高电力系统的稳定性具有重要意义。

## 第二章 总结与展望

### 2.1 总结

$$\begin{aligned}\mathcal{R}(\mathbf{s}_i, \mathbf{a}) &= \mathcal{R}(\mathbf{s}_j, \mathbf{a}) \quad \forall \mathbf{a} \in \mathcal{A}, \\ \mathcal{P}(G|\mathbf{s}_i, \mathbf{a}) &= \mathcal{P}(G|\mathbf{s}_j, \mathbf{a}) \quad \forall \mathbf{a} \in \mathcal{A}, \quad \forall G \in \mathcal{S}_B,\end{aligned}\tag{1}$$

#### 2.1.1 随着全球能源结构的转型和低碳经济的发展

$$\mathcal{R}_s^\pi := \sum_a \pi(a|s) \mathcal{R}(s, a), \quad \mathcal{P}_s^\pi(C) := \sum_a \pi(a|s) \sum_{s' \in C} P(s, a)(s')\tag{2}$$

##### 2.1.1.1 风能

Method	Metric	Window Size			
		3	5	9	17
FO	MAE	3.423 ± 0.119			
	MSE	0.267 ± 0.029			
FW-1	MAE	<b>3.036 ± 0.157</b>	3.191 ± 0.141	3.261 ± 0.239	3.255 ± 0.116
	MSE	<b>0.211 ± 0.023</b>	0.238 ± 0.030	0.259 ± 0.049	0.257 ± 0.014
FW-2	MAE	5.690 ± 0.469	5.631 ± 0.267	5.767 ± 0.417	<b>5.189 ± 0.087</b>
	MSE	0.856 ± 0.196	0.801 ± 0.093	0.905 ± 0.172	<b>0.701 ± 0.046</b>

表 1: Comparison with different forecasting paradigm.(Metric scaled up 100)

### 2.2 展望

廣西大學



## 参考文献

- [1] PANDIT R, ASTOLFI D, HONG J, et al. Scada data for wind turbine data-driven condition/performance monitoring: A review on state-of-art, challenges and future trends[J]. Wind Engineering, 2023, 47(2): 422-441.
- [2] YE X, LU Z, QIAO Y, et al. Identification and correction of outliers in wind farm time series power data[J]. IEEE Transactions on power systems, 2016, 31(6): 4197-4205.
- [3] Choe Wei Chang C, Jian Ding T, HAN W, et al. Recent advancements in condition monitoring systems for wind turbines: A review[J]. Energy Reports, 2023, 9: 22-27.
- [4] 吴大任. 微分几何讲义[M]. 微分几何讲义, 1979.

## 附录

## 攻读学位期间发表论文与研究成果清单

1. 在 ABCD 期刊 (IF 9.0) 发表 SCI 论文 1 篇, 中科院分区: 一区 Top, 第一作者。
2. 在 AAAA DDD 期刊 (IF 11.2) 在投 SCI 论文 1 篇, 中科院分区: 一区 Top, 第一作者。

## 致谢

时光荏苒，十几年的漫漫求学路即将告一段落，回首这段路程，有挑战苦难的艰辛，有克服困难时收货的成就感，有压力，也有动力，有良师亦有益友，更有亲人的鼎力支持。

首先，感谢恩师 xx 教授的倾囊相授、谆谆教诲，在我找不到研究方向的时候为我的研究指明方向，在我迷茫的时候为我指点迷津和无数个为我修改论文的夜晚。感谢在我三年研究生生涯中给予过我帮助的其他老师 xxx, xxx, xxx, xxx, 因为你们的无私奉献才有我今天的成绩。

其次，感谢我的父母无条件地支持我对学术的热爱和对学习的渴望，尊重我的选择，无条件信任我，让我有自己选择的权利，自我压力大的时候开导我。同时，也感谢我的伴侣 xxx 对我的支持我鼓励，在我压力大、情绪低落的时候开导我，总是以积极乐观的心态指引我，对我的学习和研究全力支持，在我遇到困难的时候尽力为我提供帮助，为我提供情绪价值的同时也提供了生活上的帮助。

最后，感谢师门的同学们在我遇到困难时给予我的帮助，也感谢对我研究过程当中提出的宝贵建议。