

同行专家业内评价意见书编号: 20250858214

**附件1**

**浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）  
同行专家业内评价意见书**

姓名: \_\_\_\_\_ 陈超

学号: \_\_\_\_\_ 22260119

申报工程师职称专业类别（领域）: \_\_\_\_\_ 能源动力

**浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）制**

**2025年03月12日**

## 填表说明

一、本报告中相关的技术或数据如涉及知识产权保护、军工项目保密等内容，请作脱密处理。

二、请用宋体小四字号撰写本报告，可另行附页或增加页数，A4纸双面打印。

三、表中所涉及的签名都必须用蓝、黑色墨水笔，亲笔签名或签字章，不可以打印代替。

四、同行专家业内评价意见书编号由工程师学院填写，编号规则为：年份4位+申报工程师职称专业类别(领域)4位+流水号3位，共11位。

## 一、个人申报

(一) 基本情况【围绕《浙江工程师学院(浙江大学工程师学院)工程类专业学位研究生工程师职称评审参考指标》，结合该专业类别(领域)工程师职称评审相关标准，举例说明】

### 1. 对本专业基础理论知识和专业技术知识掌握情况(不少于200字)

在电气工程专业的学习过程中，我系统掌握了电力系统及其自动化的基础理论，包括电力系统分析、电力系统保护与控制等核心知识。同时，在研究生阶段，我深入研究了电力系统规划、运行与优化，特别是针对新能源接入、电网灵活性提升以及储能系统优化配置等方向进行了系统学习。

在电力系统规划方面，我掌握了电源—电网—

负荷协调规划的基本原理，熟悉输电网和配电网规划的优化方法，并重点研究了储能与输电协同规划的理论和关键技术。针对风电出力的不确定性，我学习并应用了随机规划、鲁棒优化、机会约束规划等方法，提高电力系统在可再生能源高渗透率下的适应能力。同时，为了更准确地刻画风电时空分布特性，我掌握了时间序列分析、蒙特卡洛模拟、数据驱动建模等方法，以增强规划模型对风电不确定性的描述能力。

在技术层面，我熟练掌握了电力系统仿真与优化分析工具，能够进行电力系统潮流计算、短路故障分析、稳定性评估及优化调度研究。此外，我具备扎实的编程能力，能够使用MATLAB编写优化求解程序，解决电力系统灵活性评估、储输协同优化等问题。综合而言，我已经具备较强的电力系统理论基础和工程技术能力，能够独立开展考虑灵活性及风电时空维度不确定性的储输协同规划相关研究。

### 2. 工程实践的经历(不少于200字)

在2023年07月01日至2024年08月01日期间，我在内蒙古电力经济技术研究院参与了为期一年的专业实践，担任助理工程师。在这段时间里，我主要参与了支撑蒙西新型电力系统建设的“源网荷储协同优化规划方法研究”项目。该项目的核心目的是研究如何优化源、网、荷、储的协同规划，以实现电力系统的高效、稳定和可持续运行。

在实践过程中，我负责了多项与电力系统优化相关的工作，包括数据收集、模型建立以及优化算法的调试和应用。我参与了对现有电力系统运行数据的分析，识别出系统中的瓶颈和优化空间。在团队的指导下，我学习了如何运用现代优化技术，结合储能技术，提高系统的调度效率和可靠性。

通过与同事们的紧密合作，我不仅提升了自己的工程技术能力，也更深刻地理解了电力系统中各环节的相互关系和优化方法。此外，我还通过参与项目报告的撰写，提升了自己在技术文献和工程报告编写方面的能力。这次实践经历为我今后的职业发展奠定了坚实的基础，也让我更加了解电力行业的前沿技术和发展方向。

### 3. 在实际工作中综合运用所学知识解决复杂工程问题的案例(不少于1000字)

在我于2023年07月01日至2024年08月01日期间，在内蒙古电力经济技术研究院的专业实践中，我担任了助理工程师，并参与了“支撑蒙西新型电力系统建设的源网荷储协同优化规划方法研究”项目。该项目旨在研究如何优化电力系统中的源、网、荷、储的协同规划，以提高系统的整体运行效率和可持续性。在此期间，我不仅应用了所学的电力系统知识，也结合了实践经验，解决了许多实际的工程技术难题。项目的主要难点在于如何实现源、网、荷、储四大部分的协同优化。在传统的电力系统中，源与网、网与荷、荷与储各自独立运作，而在现代化电力系统中，源、网、荷、储的各项决策应当是互相依赖、协调和优化的。具体而言，电力系统运行的挑战主要包括以下几个方面：1、电力调度的优化：如何通过合理的调度方案，使得电力系统运行更加高效，减少能耗，并保证电力供应的可靠性。2、储能系统的

合理使用：储能系统在电力系统中起到了平衡负荷和储存过剩电能的作用，如何合理利用储能设施的调度策略，使得储能系统的效率最大化，是项目的核心问题之一。3、负荷预测与调整：负荷的波动性较大，如何预测未来负荷变化，并调整电力生产和储能系统，确保电网的平稳运行是一个必须要解决的问题。4、电网安全与稳定性：如何保证电网在负荷波动、外部扰动等情况下的安全稳定运行，避免因系统不稳定导致的大规模停电。

在项目过程中，我们团队通过以下几个步骤解决了这些工程问题：

数据收集与分析：首先，我们通过对蒙西地区电力系统的历史运行数据进行收集与分析，掌握了电网的负荷波动规律、储能系统的运行特点及电力源的分布情况。通过对数据的深入挖掘，我们能够识别出系统中的瓶颈所在，比如负荷波动较大的区域和时段，以及电网中存在的潜在安全隐患。

模型建立与仿真：接下来，我们使用先进的数学建模方法建立了电力系统的优化调度模型。这个模型综合考虑了发电、输电、负荷、储能等因素，旨在寻找一个全局最优的调度方案。通过使用优化算法，如遗传算法、粒子群优化算法等，我们在仿真环境中对电力系统进行了多轮优化，确保能够在满足负荷需求和系统稳定性的前提下，最大限度地降低运行成本。

储能系统的调度优化：为了提高系统的灵活性，我们特别关注了储能系统的调度优化。储能设施能够在电力需求低时储存能量，在需求高峰时释放电能，从而平衡电网的供需。我们在模型中引入了储能成本与效益的平衡约束，确保储能系统的使用能够带来最大的经济效益和系统稳定性。

负荷预测与调整策略：为了更准确地预测负荷需求，我们引入了机器学习算法，如支持向量机（SVM）和长短时记忆网络（LSTM）等，通过对历史负荷数据的学习和训练，预测未来负荷趋势。这一预测结果为电力生产与储能系统的调度提供了科学依据，有效避免了过度生产或储能不足的问题。

优化决策的实施与调试：经过多轮的模型优化与仿真，我们最终确定了最佳的调度方案，并在实际系统中进行了实施。我们还与电力调度中心密切合作，确保优化方案能够实时响应负荷变化，并根据实际情况进行动态调整。在实施过程中，我们调试了优化算法，确保其在实际操作中能够快速收敛，并且不影响系统的实时运行。



<b>（二）取得的业绩（代表作）【限填3项，须提交证明原件（包括发表的论文、出版的著作、专利证书、获奖证书、科技项目立项文件或合同、企业证明等）供核实，并提供复印件一份】</b>					
<b>1. 公开成果代表作【论文发表、专利成果、软件著作权、标准规范与行业工法制定、著作编写、科技成果获奖、学位论文等】</b>					
成果名称	成果类别 [含论文、授权专利（含发明专利申请）、软件著作权、标准、工法、著作、获奖、学位论文等]	发表时间/ 授权或申请时间等	刊物名称/ 专利授权或申请号等	本人排名/ 总人数	备注
A Multi-Stage Planning Method for Coordinating Energy Storage and Transmission Network Considering the Flexibility of Line Transmission	会议论文	2024年11月07日	IEEE SCMS	1/6	
<b>2. 其他代表作【主持或参与的课题研究项目、科技成果应用转化推广、企业技术难题解决方案、自主研发设计的产品或样机、技术报告、设计图纸、软课题研究报告、可行性研究报告、规划设计方案、施工或调试报告、工程实验、技术培训教材、推动行业发展中发挥的作用及取得的经济社会效益等】</b>					

<b>(三) 在校期间课程、专业实践训练及学位论文相关情况</b>	
课程成绩情况	按课程学分核算的平均成绩： 85 分
专业实践训练时间及考核情况(具有三年及以上工作经历的不作要求)	累计时间： 1 年（要求1年及以上） 考核成绩： 82 分
<b>本人承诺</b>	
<p>个人声明：本人上述所填资料均为真实有效，如有虚假，愿承担一切责任，特此声明！</p> <p style="text-align: right;">申报人签名： 陈 超</p>	



浙江大学研究生院  
攻读硕士学位研究生成绩表

学号：22260119		姓名：陈超		性别：男		学院：工程师学院		专业：电气工程				学制：2.5年			
毕业时最低应获：24.0学分				已获得：28.0学分				入学年月：2022-09				毕业年月：			
学位证书号：						毕业证书号：						授予学位：			
学习时间		课程名称		备注	学分	成绩	课程性质	学习时间		课程名称		备注	学分	成绩	课程性质
2022-2023学年秋季学期		新能源发电与变流技术			2.0	91	专业学位课	2022-2023学年秋冬学期		研究生论文写作指导			1.0	86	专业学位课
2022-2023学年秋季学期		研究生英语基础技能			1.0	免修	公共学位课	2022-2023学年冬季学期		综合能源系统集成优化			2.0	88	专业学位课
2022-2023学年秋季学期		研究生英语能力提升			1.0	免修	跨专业课	2022-2023学年秋冬学期		工程伦理			2.0	82	公共学位课
2022-2023学年秋季学期		工程技术创新前沿			1.5	86	专业学位课	2022-2023学年冬季学期		新时代中国特色社会主义思想理论与实践			2.0	90	公共学位课
2022-2023学年秋季学期		数值计算方法			2.0	93	专业选修课	2022-2023学年冬季学期		产业技术发展前沿			1.5	93	专业学位课
2022-2023学年秋季学期		电力系统运行与控制			2.0	71	专业选修课	2022-2023学年秋冬学期		高阶工程认知实践			3.0	78	专业学位课
2022-2023学年秋季学期		电力系统规划			2.0	84	专业学位课	2022-2023学年春季学期		自然辩证法概论			1.0	86	公共学位课
2022-2023学年秋季学期		研究生英语			2.0	免修	公共学位课			硕士生读书报告			2.0	通过	

说明：1. 研究生课程按三种方法计分：百分制，两级制（通过、不通过），五级制（优、良、中、及格、不及格）。

2. 备注中“\*”表示重修课程。

学院成绩校核章：

成绩校核人：张梦依

打印日期：2025-03-20



https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10756415

IEEE.org | IEEE Xplore | IEEE SA | IEEE Spectrum | More Sites

Subscribe | Donate | Cart | Create Account | Personal Sign In

IEEE Xplore<sup>®</sup> | Browse | My Settings | Help | Institutional Sign In | IEEE

All | ADVANCED SEARCH

Conferences > 2024 IEEE 7th Student Confere...

### A Multi-Stage Planning Method for Coordinating Energy Storage and Transmission Network Considering the Flexibility of Line Transmission

Publisher: IEEE | Cite This | PDF

Chao Chen; Yuan Gao; Yue Bi; Sile Hu; Yuan Wang; Jiaqiang Yang | All Authors

24 Full Text Views

Abstract

Document Sections

I. Introduction

II. Evaluation of Flexibility of Line Transmission

III. Multi-Stage Planning Model for Storage and Transmission Coordination

Abstract:

Renewable energy sources exhibit significant volatility and uncertainty, and their large-scale integration into the grid exacerbates the flexibility issues of the power system. This is primarily due to the insufficient supply of flexible resources and the limitations on line power transmission. Furthermore, there is currently limited research on the flexibility of line transmission. To address this, a multi-stage planning method for coordinating energy storage and transmission network considering the flexibility of line transmission is proposed. Initially, the line flexibility load rate is defined to evaluate the flexibility of line transmission. This flexibility is then incorporated into the constraints, and the Conditional Value at Risk (CVaR) theory is applied to measure the operational risk of excessive line flexibility load rates. Consequently, a comprehensive bi-level, multi-stage planning model is established, taking into account both investment costs and operational costs. Validation through an actual system in a province in Northwest China demonstrates that the proposed method can effectively enhance the economic and flexible operation of the power

Need Full-Text

access to IEEE Xplore for your organization?

CONTACT IEEE TO SUBSCRIBE >

More Like This

Interval-Stochastic Programming for Integrated Generation, Transmission, and Energy Storage System (ESS) Planning Considering Uncertainty in Renewable Energy Sources

IEEE Access

Published: 2025

Cooperative Planning of Active Distribution System With

# A Multi-Stage Planning Method for Coordinating Energy Storage and Transmission Network Considering the Flexibility of Line Transmission

line 1: 1<sup>st</sup> Chao Chen  
line 2: College of Electrical Engineering  
line 3: Zhejiang University  
line 4: Hangzhou, China  
line 5: 22260119@zju.edu.cn

line 1: 2<sup>nd</sup> Yuan Gao  
line 2: College of Electrical Engineering  
line 3: Zhejiang University  
line 4: Hangzhou, China  
line 5: 12410015@zju.edu.cn

line 1: 3<sup>rd</sup> Yue Bi  
line 2: College of Electrical Engineering  
line 3: Zhejiang University  
line 4: Hangzhou, China  
line 5: 22360166@zju.edu.cn

line 1: 4<sup>th</sup> Sile Hu  
line 2: College of Electrical Engineering  
line 3: Zhejiang University  
line 4: Hangzhou, China  
line 5: 12110087@zju.edu.cn

line 1: 5<sup>th</sup> Yuan Wang  
line 2: Inner Mongolia Electric Power Economic and Technical Research Institute Branch  
line 3: Inner Mongolia Power(Group) Co.,Ltd.,  
line 4: Hohhot, China  
line 5: 13404801473@139.com

line 1: 6<sup>th</sup> Jiaqiang Yang  
line 2: College of Electrical Engineering  
line 3: Zhejiang University  
line 4: Hangzhou, China  
line 5: [yjq1998@163.com](mailto:yjq1998@163.com)

**Abstract**—Renewable energy sources exhibit significant volatility and uncertainty, and their large-scale integration into the grid exacerbates the flexibility issues of the power system. This is primarily due to the insufficient supply of flexible resources and the limitations on line power transmission. Furthermore, there is currently limited research on the flexibility of line transmission. To address this, a multi-stage planning method for coordinating energy storage and transmission network considering the flexibility of line transmission is proposed. Initially, the line flexibility load rate is defined to evaluate the flexibility of line transmission. This flexibility is then incorporated into the constraints, and the Conditional Value at Risk (CVaR) theory is applied to measure the operational risk of excessive line flexibility load rates. Consequently, a comprehensive bi-level, multi-stage planning model is established, taking into account both investment costs and operational costs. Validation through an actual system in a province in Northwest China demonstrates that the proposed method can effectively enhance the economic and flexible operation of the power system.

**Keywords**—Transmission network planning, Energy storage, Multi-stage planning, Flexibility of line transmission, Conditional value at risk.

## I. INTRODUCTION

With the intensification of energy shortages and environmental pollution, it has become urgent to construct a new power system centered around new energy sources[1]. However, the significant volatility and uncertainty of these energy sources present prominent challenges in power system planning and operation, especially regarding flexibility[2]. These challenges manifest in two primary ways. First, there is an insufficient supply of flexible resources within the system. When significant fluctuations in net load occur, the lack of adequate flexible resources to meet these demands results in wind curtailment, solar curtailment, and load shedding, all of which are necessary

to maintain power balance. Second, limited transmission capacity restricts the system's power transmission capabilities, leading to uncoordinated power distribution. To address these issues, this paper explores a planning method for storage and transmission coordination.

Extensive research has been conducted by the academic community on coordinated planning for energy storage and transmission network. Literature [3] examines voltage fluctuations, reactive power flow, and the flexibility of voltage source converter-based high voltage direct current systems. It develops a coordinated planning model for hybrid AC/DC transmission networks and energy storage to promote the integration of renewable energy and prevent redundant investments. Literature [4] addresses the intermittency of renewable energy, line congestion, and the installation requirements of power plants. It introduces a comprehensive multi-stage model for the integrated expansion planning of generation, transmission lines, and energy storage devices. Experimental results demonstrate that this model effectively reduces overall operational and emission costs. However, the aforementioned studies either overlook flexibility or primarily focus on node flexibility in response to power changes, with insufficient attention given to the flexibility of line transmission.

Several scholars have also conducted in-depth research on the flexibility of line transmission. Literature [5] indicates that the line lacks the ability for energy conversion and power regulation. Its flexibility primarily depends on transmission capacity, which is related to branch capacity and topology. Literature [6] explains that flexibility can only be described in specific contexts and defines the flexibility of line transmission as the ability of the transmission system to maintain sufficient power margins to adapt to changing generation scenarios. However, the aforementioned studies have not defined relevant

National Key R&D Program of China (No.2021YFB2400700).

Inner Mongolia Electric Power (Group) Co., Ltd., Science and Technology Project (2023-4-6).  
979-8-3503-6694-5/24/\$31.00 ©2024 IEEE

Authorized licensed use limited to: Zhejiang University. Downloaded on March 11, 2025 at 14:35:45 UTC from IEEE Xplore. Restrictions apply.