

同行专家业内评价意见书编号： 20250858254

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： 王越天

学号： 22260067

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05月19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)

本人在电力电子专业领域已构建完整的知识体系，系统掌握了电路原理、电力电子技术、控制理论等专业基础理论。在数学工具应用方面，熟练运用矩阵分析、微分方程、频域分析等数学方法解决变换器建模问题，具备利用Matlab/Simulink、PLECS等软件进行系统仿真的能力。在专业实践过程中，本人对所研发产品的行业动态和发展方向进行了充分的了解，并对企业中的技术标准和开发流程有了更清晰的认知。在实际研发过程中，除了实现样机功能，还要满足相关的法律法规，因此开发难度和复杂度都远大于学校中的科学研究。在项目实践中，逐步构建起考虑成本控制、工艺可行性的工程设计思维模式。在算法优化的过程中，为了降低算力需求，针对数学计算方法和计算机领域的软件算法进行了跨学科的学习和研究，并对深度学习相关的内容进行了一定的了解和应用。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

在赛尔康技术（深圳）有限公司进行专业实践的过程中，参与进行了640W光伏微型逆变器的研发。研发过程中围绕光伏微型逆变器的关键技术展开研究，最终需要实现光伏微型逆变器样机制作，完成公司根据市场需求、法规需求制定的技术指标。该项目重点关注的关键技术包括MPPT技术、小功率并网逆变技术以及带有无功补偿能力的并网技术。在实践过程中基于牛顿迭代法提出了一种快速收敛到最大功率点的MPPT方法，通过LCL滤波器建模计算分析，能够实现在轻载条件下得到比较高的电流质量，提出了一种TCM控制模式的无功调节方案，实现宽范围的无功调节。

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）

光伏微型逆变器作为创新型电力电子设备，在光伏发电系统中将单个太阳能电池板产生的直流电转化为交流电，回馈到电网中。与集中式光伏逆变器和组串式光伏逆变器相比，光伏微逆对每个光伏组件进行独立配备，既能在各种光照条件下确保每个组件都在最佳功率点运行，也避免了单一故障点影响整个系统的风险。同时，微逆的安装和扩展更具有灵活性，特别适合于小型分布式光伏系统或复杂地形区域，有利于提高整体系统的设计自由度和性能一致性。

本项目采用两级式电路方案，接受最多两路300W规格的光伏组件作为输入，通过400V直流母线实现单相并网功能，整机最大功率640W。前级DC-DC电路实现最大功率点追踪(Maximum Power Point Tracking, MPPT)功能，在全功率范围内标称效率达到99%以上；后级DC-AC电路实现并网功能，满载条件下并网电流总谐波畸变(Total Harmonic Distortion, THD)限制在3%以内，同时能够实现无功可调，电网电流可根据实际需求超前/滞后电网电压，功率因数在超前0.7-滞后0.7之间可自由调节。整机峰值效率达到97%以上。

1. MPPT精度与电路增益优化

光伏板最低工作电压需降至27V，但LLC电路原匝比设计导致输入电压下限受限至30V，MPPT追踪范围不足。电流采样采用电阻直接接入DSP，轻载时信号幅值过低，采样误差影响算法收敛。为解决相关问题，在硬件上调整了LLC变压器匝比并优化倍压结构，将母线电压从400V降至360V，输入电压下限扩展至27V。增加精密运放电路放大采样信号，提升轻载电流检测精度。

MPPT优化方面，采用动态步长电导增量法，结合牛顿迭代法，增大了偏离最大功率点时的步长，提高了收敛速度。

2. 并网电流畸变抑制

CCM模式调试时，工频臂切换引发共模漏电流，过零点电流畸变率超过了15%；TCM模式轻载开关频率过高，复位电流检测误差导致波形失真。为解决相关问题，在CCM模式下去除了变压器副边Y电容，增加电网侧隔离变压器，消除共模回路，过零点畸变率降至1.8%。在TCM模式下，设计模拟比较电路精准检测电感电流阈值，结合DSP硬件触发机制，实现2 μ s内快速响应，复位电流偏差从0.5A缩小至0.1A。

在软件控制方面，采用准PR控制器并联结构，针对3/5/7/9次谐波独立抑制，半载THD从7.5%降至2.36%。在TCM模式中引入前馈-

反馈复合补偿，动态修正参考电流值，轻载THD从11.7%优化至7.37%。

3. 无功补偿功能实现

单极性图腾柱拓扑在工频臂切换时仅支持电流与电压同相位，无法实现无功调节。因此构建了四开关H桥TCM控制模型，通过电网电压前馈与电流相位偏移算法，突破工频臂切换点限制。在电流超前或滞后电网电压时，精准控制电感电流复位时机，实现功率因数0.7超前至0.7滞后连续可调，满足工业用户无功补偿需求。

4. 关键工程问题与解决案例

现象：在调试过程中，CCM模式输出电流在过零点出现严重畸变。

原因：直流源负极与电网地线通过Y电容耦合，形成瞬态漏电流回路。

措施：硬件上去除跨接电容，软件中增加共模电压补偿，最终电流波形平滑度显著改善。

现象：TCM复位电流精度较低，输出电流畸变严重

原因：开关管关断后结电容继续充放电，导致复位电流不准

方案：对复位电流值进行环路调节，保证输出电流质量。

(三) 在校期间课程、专业实践训练及学位论文相关情况	
课程成绩情况	按课程学分核算的平均成绩: 86 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: 83 分
本人承诺	
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!	
申报人签名: 张天	

单位考核评价：
周 晶

日常表现考核评价	非定向生由德育导师考核评价、定向生由所在工作单位考核评价： ☒优秀 ☐良好 ☐合格 ☐不合格 德育导师/定向生所在工作单位分管领导签字（公章）： 2025年5月19日
申报材料审核公示	根据评审条件，工程师学院已对申报人员进行材料审核（学位课程成绩、专业实践训练时间及考核、学位论文、代表作等情况），并将符合要求的申报材料在学院网站公示不少于5个工作日，具体公示结果如下： ☐通过 ☐不通过（具体原因： 工程师学院教学管理办公室审核签字（公章）： 年 月 日

浙 江 大 学 研 究 生 院
攻读硕士学位研究生成绩表

学号：22260067		姓名：王越天		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：26.0学分				已获得：29.0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		研究生英语			2.0	免修	公共学位课	2022-2023学年秋冬学期		高阶工程认知实践			3.0	77	专业学位课
2022-2023学年秋季学期		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学年冬季学期		车辆信息传感与通信技术			3.0	87	专业学位课
2022-2023学年秋季学期		工程技术创新前沿			1.5	82	专业学位课	2022-2023学年冬季学期		产业技术发展前沿			1.5	89	专业学位课
2022-2023学年秋季学期		数值计算方法			2.0	92	专业选修课	2022-2023学年春季学期		电气装备健康管理			2.0	91	专业选修课
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学年春季学期		工程伦理			2.0	94	公共学位课
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学年夏季学期		自然辩证法概论			1.0	90	公共学位课
2022-2023学年冬季学期		车辆控制理论与技术			3.0	82	专业学位课	2022-2023学年夏季学期		“四史”专题			1.0	90	公共选修课
2022-2023学年秋冬学期		研究生论文写作指导			1.0	79	专业学位课			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：2025-06-03
(60)
成绩校核章



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119561388 A

(43) 申请公布日 2025. 03. 04

(21) 申请号 202411747490.1

(22) 申请日 2024.12.02

(71) 申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

申请人 卡奥斯创智物联科技有限公司
青岛鼎新电子科技有限公司(72) 发明人 王正仕 王越天 李勇德 崔京军
陶鲁博 张雨(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公
司 33200

专利代理师 林超

(51) Int. Cl.

H02M 3/335 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种储能直流变换器的开关损耗优化控制方法和系统

(57) 摘要

本发明公开了一种储能直流变换器的开关损耗优化控制方法和系统。包括：首先，获取储能直流变换器的电池侧电压/电流及母线侧电压/电流；再根据电池侧电压和母线侧电压计算获得得到储能直流变换器两侧的电压比；然后，根据电池侧电压/电流及母线侧电压/电流计算获得控制功率；接着，利用储能直流变换器的控制功率确定双有源桥电路的工作模态；最后，根据双有源桥电路的工作模态，对双有源桥电路的实际功率大小进行调节，完成储能直流变换器的开关损耗优化。当电路的电池侧电压、母线侧电压和负载功率发生变化时，本发明的控制器的控制功率能够连续变化，在各个工作模态之间实现平滑过渡，且输出信号与功率增益基本线性，能够提高动态响应速度。

