

## 一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	宿迁电力设计院有限公司	
实践单位地点	江苏省宿迁市湖滨新区数据中心1号楼1157室	
实践岗位名称	配网设计员	
专业实践训练时间	集中进行	2021年12月01日开始 至 2022年05月31日结束
		专业实践训练累计 181 天（单位考核前），其中项目研究天数 120 天（单位考核前）
<p><b>（1）基本情况（含实践单位简介、实习实践内容等）</b></p> <p>宿迁电力设计院有限公司,2001年12月31日成立,经营范围包括可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务;220KV及以下输变电工程的勘察设计、火电工程咨询服务;土木建筑、装饰工程设计;工程设备、建筑材料、电力器材销售。实践内容是针对光伏电站接入电网进行一次和二次设计。</p>		
<p><b>（2）项目研究概述（含项目名称、项目来源、项目经费、主要研究目标和技术难点等）</b></p> <p>项目名称是光伏发电接入电网设计,项目来源是实践单位,项目经费0万元,主要研究目标是设计合理的方案将光伏所发出的电安全、稳定、经济地接入到公共电网中,技术难点是保护配置和电能质量评估。</p>		

(3) 项目开展情况（含项目研究内容、研究方案及技术路线，研究团队分工、本人承担任务及完成情况，存在问题与改进建议等，不少于 500 字。）

光伏发电接入电网设计主要包含 4 个方面：接入系统电压等级论证、接入系统方案及系统保护方案、系统调度自动化及系统通信方案和电能质量评估分析报告。根据江苏省电力公司《光伏电站接入系统导则（2010 年版）》第 5.1 条规定，“光伏电站接入系统应根据总装机容量、当地电网的实际情况、电能质量等技术要求选择合适的接入电压等级。光伏电站接入江苏电网的电压等级一般取决于总装机容量 G。确定接入电压等级后，根据实际工程周边变电站、电力线路概况和装机容量选择合适的接入点和并网方案，结合潮流分析、最大工作电流、短路电流复核接入方案是否可行并对设备主要参数进行选择，同时根据相关规定选择合适的无功补偿方式及容量；光伏电站保护配置包含 10kV 光伏送出线路保护、10kV 母线保护、频率电压解列装置和防孤岛保护装置；根据当地调度自动化现状、电力调度数据网现状、所接入变电站现状以及调度关系确定远动信息传输及配置；电能质量评估包含谐波、电压偏差、电压不平衡度、直流分量、电压波动等参数，均需符合国家及地方相关规范要求。我承担的任务是能够独立编写接入报告（一次和二次），目前进展顺利，存在问题主要是地市供电公司会根据实际运行经验提出新的要求，需要与时俱进，不断学习更新知识。

## 二、专业实践训练收获

### (一) 围绕考核评价指标体系，举例说明以下收获（不少于 800 字）

通过为期 6 个月的实践学习，收获颇丰，主要如下：

- 1、对光伏发电有了更深的认识。光伏发电是利用半导体界面的光生伏特效应而将光能直接转变为电能的一种技术。主要由太阳电池板(组件)、控制器和逆变器三大部分组成，主要部件由电子元器件构成。太阳能电池经过串联后进行封装保护可形成大面积的太阳电池组件，再配合上功率控制器等部件就形成了光伏发电装置。无论从世界还是从中国来看，常规能源都是很有限的。中国的一次性能源储量远远低于世界的平均水平，大约只有世界总储量的 10%。太阳能是人类取之不尽用之不竭的可再生能源，具有充分的清洁性、绝对的安全性、相对的广泛性、确实的长寿命和免维护性、资源的充足性及潜在的经济性等优点，在长期的能源战略中具有重要地位。
- 2、提升了撰写相关报告和与相关部门沟通的能力。通过编写接入报告，对 word 文档的排版、布局，excel 表格的格式、公式、CAD 图纸的绘制等有了更高的熟练度，这对以后撰写毕业论文也大有裨益。接入报告作为用户接入电网的依据，需要地市公司网架规划、调度、计量、通信等部门的批复同意后才算真正完成了接入设计，这期间对于他们提出的问题要及时改进，不断交流沟通，这样才能避免潜在的问题，提高接入设计的质量和水平。
- 3、磨炼了自己的耐心与细心。接入设计不是一蹴而就的，需要两三版以后才能最终确定方案，同时接入设计中特别是电能质量评估部分涉及到大量数据与计算，每一版方案调整后，相关数据都要进行修改，这个时候需要沉下心来，通篇浏览与审阅，保证报告的完整性、一致性与准确性。
- 4、课本中所学的电力系统主要集中在发电、变电、输电环节，对于配电网提及较少，目前分布式光伏发电的容量都较小，基本都是采用 10kV 或 400V 并网，这种等级的线路属于配电网，在接入方案的设计过程中，需要收集光伏电站附近的配电网线路情况，借助配网运检部门、网架规划部门提供的图纸和现场勘查，对电力系统的配电网部分有了更直观的感受，它在我们的生活中随处可见但又不为人熟知，直接关系到用户的用电状况。

### (二) 取得成效

太阳能发电作为可再生能源开发利用的重要形式，不但具有取之不尽、用之不竭的特点，而且无污染、分布广，是世界各国争相发展的重点。我国太阳能资源丰富，适合发展光伏发电的地区约占全国总面积的九成以上。分布式光伏发电作为太阳能光伏发电的一种，近年来发展迅速。分布式光伏发电具有投资规模小、经济效益高、安装形式灵活等特点，适合在城市、乡镇、农村各类地区开发建设。随着国家“碳达峰，碳中和”战略的提出，新能源发电将成为能源电力领域发展的重点，分布式发电也将迎来快速增长。2021 年，发改委提出了整县(市、区)屋顶分布式光伏开发的新模式，进步推动分布式光伏在城乡全面铺开。县域配电网基础薄弱，整县(市、区)分布

式光伏开发带来的发电随机波动、发用匹配失衡、电能质量越限等问题将严重威胁电网稳定、设备健康与用户用电安全，如不采取有效解决措施必然影响分布式光伏的开发利用，也将阻碍电力能源的低碳化转型进程。通过开展光伏发电接入电网设计，选择安全稳定经济的并网方式，能够降低分布式光伏运行对配电网的影响、提高配电网对分布式发电的消纳能力、促进配电网源网荷储协调发展、提升配电网运维管理水平，降低光伏发电投资成本，支撑新型电力系统建设。

学位论文的题目是基于虚拟同步发电机的自适应协调控制。选题背景是随着分布式发电技术及微电网技术迅速发展，分布式电源在电力系统中的渗透率不断提高。与传统集中式发电的同步发电机相比，分布式电源容量较小，几乎没有转动惯量，无法为系统提供阻尼作用。且当微电网工作于孤岛模式下时，分布式电源无法为微电网提供电压和频率支撑，频率和电压调节能力的下降会造成系统不稳定。分布式电源，尤其是逆变型分布式电源的大量接入将会给电力系统的稳定性和动态特性带来较大影响。因此有学者提出了虚拟同步发电机（VSG）技术。VSG技术通过调节并网逆变器的输入量以及输出量，使得分布式电源从外特性上能够与同步发电机等效，从而大大提高电力系统的运行稳定性。光伏发电作为分布式电源的一种，此次专业实践与所选课题联系较为紧密，有助于学位论文的撰写。

**3. 在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】**

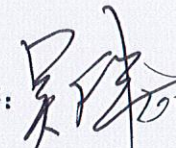
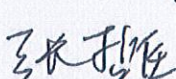
成果名称	类别含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等]	发表时间/授权或申请时间等	刊物名称/专利授权或申请号等	本人排名/总人数	学校排名/总参与单位数
------	---	---------------	----------------	----------	-------------


**本人承诺**

在专业实践训练及考核报告撰写过程中，如实提供材料，严守学术道德、遵循学术规范。

签字：陆言说      2022年6月2日

### 三、考核评价

<p>校外合作 导师(或现 场导师) 评价</p>	<p>重点对研究生项目研究开展情况、职业素养、行业知识掌握、环境和岗位适应能力、工程实践能力、团队协作能力，以及通过技术创新、成果转化、解决工程实际问题等取得的经济和社会效益等方面的评价：</p> <p>在为期半年的专业实践中，该生积极参与项目研究，有较高的职业素养，在掌握电力行业相关规程规范上虚心向前辈学习，吃苦耐劳，团结同事，较好地完成了光伏电站接入电网设计，为分布式电源接入电网提供了技术方案，得到了用户和电力系统相关部门的肯定。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字： 2022年6月2日</p>
<p>校内导师 评价</p>	<p>重点对研究生科学素质、基础及专业知识掌握、技术应用创新能力、取得的研究成果、项目研究与学位论文撰写的相关程度等方面的评价：</p> <p>该生在此次专业实践中，能够将课本所学理论知识与现场实际结合起来，将学位论文与项目研究结合起来，有严谨的工作和学习态度，基础扎实，具有创新精神。</p> <p>校内导师签字： 2022年6月2日</p>

实践单位 过程考核 意见	实际实践开始时间:2021年12月1日 实际实践结束时间:2022年5月31日 专业实践训练累计天数:181 其中项目研究天数:120 实践单位过程考核结果: <input checked="" type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 审核签字并盖公章:  2022年6月2日
最终考核 结果审核 备案	考核总成绩（由现场答辩考核成绩 90%+单位过程考核成绩 10%组成）： 是否重修: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 教学管理部（或相关分院）审核签字（公章）： _____ 年 月 日

#### 四、相关支撑材料

在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】证明材料原件扫描件，具体提交要求如下：

1. 产品与样机扫描件包含企业证明材料（含产品与样机功能及创新性介绍、社会效益、个人贡献说明及相关照片等）。
2. 授权专利扫描件包含专利证书授权页；未授权专利扫描件包含专利受理书扫描件和专利请求书扫描件需加盖事务所公章或发明专利申请页（有二维码）。
3. 著作扫描件包含封面、封底和版权页。
4. 软件著作权扫描件包含著作权证书和事务所出具著作权人排序证明。
5. 论文扫描件包含封面、封底、目录和论文全文（含收录证明）。
6. 标准扫描件包含封面、版权页、发布公告、前言和目次。
7. 获奖扫描件包含显示单位和个人排名的获奖证书。
8. 成果转化扫描件包含企业证明材料（含成果技术说明、社会效益、个人贡献说明及相关照片等）。