

## 一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	浙江庄联科技有限公司	
实践单位地点	浙江省杭州市钱江经济开发区仁和大道 516 号 紫创未来智造谷 4 号楼	
实践岗位名称	电气工程师	
专业实践训练时间	集中进行	2021 年 03 月 01 日开始 至 2022 年 05 月 31 日结束
		专业实践训练累计 456 天（单位考核前），其中项目研究天数 100 天（单位考核前）
<p><b>(1) 基本概况（含实践单位简介、实习实践内容等）</b></p> <p>实践单位简介： 浙江庄联科技有限公司成立于 2016 年。经营范围包括：物联网技术、数据处理技术、仪器仪表、工业自动化技术、新能源技术等的技术开发、技术服务、技术咨询和成果转让。</p> <p>实习实践内容： 专业实践岗位为电气工程师，主要负责电气控制系统的设计与仿真；电气柜的设计、安装和调试；PLC、人机交互及伺服的编程。本次实践中，负责电气传动半实物仿真实验平台的设计、安装和调试工作，包括：元器件选型、电气柜设计、安装和调试，软件调试等。</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：电气传动半实物仿真系统的研制 项目来源：企业自研项目 项目经费：50 万 主要研究目标：在已有初步方案基础上，完成电机驱动器设计、安装及测试。以该驱动器和 Speedgoat 实时目标机为核心，配合加载系统，搭建电气传动半实物仿真实验平台。</p>		

技术难点：电机驱动器 IGBT 选型、IGBT 驱动电路的设计，上位机与目标机、负载电机驱动器和传感器通讯，实现基于 Matlab/Simulink 的仿真程序控制实物电机。

(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。）

本人承担项目中设计、安装和调试工作，包括设备元器件选型、原理图设计、参与设备安装，设计基于 Matlab/Simulink 的仿真程序可实现被测电机转速控制、负载电机加载控制和传感器数据的读取。

首先，确定整个系统的结构。以 Speedgoat 实时目标机为核心，利用上位机，实现基于 Matlab/Simulink 的仿真程序可以控制实物电机的效果。目标机与上位机通过以太网线传输信息。加载系统方面，选择能够快速响应的伺服电机并配以驱动器。此外，采用增量式编码器读取被测电机位置信号，转矩传感器直接采集转矩信号。

随后，进行被测电机驱动器的设计。被测电机驱动器采用经典交-直-交电压源通用变频器结构，设计两种供电方式：交流供电时，交流电经整流器转换为直流电为母线供电。直流供电时，直接向母线输入直流电。为避免纹波影响直流电压品质，在母线上设置滤波电容，同时设置分压电阻保证电容两端电压相等，延长使用寿命。逆变电路选择英飞凌 IGBT 模块，并配以 2SD315AI 高可靠 IGBT 驱动模块。采用闭环霍尔电压电流传感器采集电压电流信号。为保证控制信号准确性，避免高压回路对控制回路的影响，采用光纤传输 PWM 信号。

再后，设计信号转接板。为保证强弱电隔离和光电信号转换，方便外围电路和 Speedgoat 实时目标机进行信号交换，转接板包括 A/D 采样电路、D/A 输出电路、PWM 控制信号输出电路、编码器电路、数字信号输出电路等。利用信号转接板可实现 Speedgoat 实时目标机读取实时电压电流数据，进而经被测电机驱动器对被测电机的控制。

最后，在上述系统基础上加入加载装置，利用被测电机驱动器控制被测电机加载。被测电机驱动器与 Speedgoat 实时目标机经通讯线缆连接。加载方式可为本地控制（在驱动器控制面板上输入控制参数），也可为远程控制（在上位机中基于 Matlab/Simulink 的仿真程序中设定），保证加载的快速性和准确性。同时，转矩传感器采集的转矩数据也经通讯反馈至 Speedgoat 实时目标机中，方便上位机快速读取。

## 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）

#### 知识掌握：

首先，熟悉了电气原理图绘制规范，包括各类电气元件的图形、符号和原理。能根据客户对电气系统的要求，独立设计电气原理图。

其次，熟悉了 PLC 梯形图（LAD）和顺序功能图（SFC）编程及伺服驱动器的调试方法。

再次，熟悉了 PCB 设计、焊接和调试的方法，能够利用该软件绘制 PCB 原理图并生成 PCB 文件。并对 PCB 板进行贴片焊和调试。

最后，了解了 Matlab/Simulink 仿真程序的建立与调试。

#### 能力提升：

本次实践中，对原理图和 PCB 的设计，用到了 Auto CAD、Altium Designer。加深了对专业软件的熟悉程度，能够更熟练地使用响应软件进行设计。对于 PLC 和伺服驱动器，用到了对应软件对台达和三菱 PLC 进行编程，提高了 PLC 顺序功能图（SFC）编程的能力。能够根据设备的需求进行现场编程和调试。对于控制算法方面，采用 Matlab/Simulink 仿真程序，提高了对仿真软件的了解程度。

#### 素质养成：

在此次实践中，我系统地参与了一款电气设备的整个研发过程。期间做过参数计算，图纸的绘制，样机的制造与测试，对实际生产一款电气设备有了全新的认知，使自己的能力和素质得到了很大的提升，不仅在专业知识上，更多的是实际操作过程中的细小问题。

### (二) 取得成效

本次实践的项目是基于浙江庄联科技有限公司电气传动半实物仿真系统的研制项目进行的。在原有设计基础上，重新进行参数计算，优化部分元器件选型，包括整流器、IGBT 等；完善电气柜设计，包括供电保护、过压保护等。利用通讯，实现了加载系统的远程控制功能，保证了加载的准确性。同时，增加了转矩传感器和目标机的实时通讯，方便读取实际转矩数据。通过该项目的研究与应用，提高了公司软硬件的自主研发能力，提高了核心竞争力。该项目主要解决了以下问题：

1、优化了原有硬件设计，增加强电电路的保护功能，弱电电路的通讯功能，使得实验平台更加安全。

2、设计了一套基于 Matlab/Simulink 的上位机界面，可直接控制被测电机并在线修改参数。

3、本项目设计的实验平台可直接引用于高校和科研机构的电机控制研究，实现了成果转化。

本次实践的项目名称是电气传动半实物仿真系统的研制，学位论文题目是基于半实物仿真技术的永磁同步电机预测控制策略研究，两者关联程度紧密。

本次实践设计了一种电机驱动器，并以 Speedgoat 实时目标机为核心，配合驱动器驱动被测电机。同时，配合可以准确快速地提供负载转矩的加载系统，搭建实验平台。该平台可直接应用于高校教学和科研机构研究中。

学位论文以半实物仿真技术为基础，研究永磁同步电机的预测控制策略，实现转速环、电流环双闭环控制。在本实践设计和制作的实验平台上进行实验。将实践中的实验平台应用到学位论文中。

**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
电气传动半实物仿真实验平台	产品	2022-04-28	无	1/3	

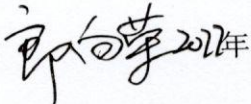
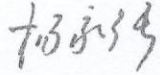
**本人承诺**


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：王永超

2022年 6月 7日

### 三、考核评价

<p>校外合作 导师(或现 场导师)</p> <p>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>该同学在实践中，体现了良好的职业素养和基本功，具有良好的协调沟通能力和团队协作精神。对已有设计进行详细研究，方法合理，工作记录详细。所研制的电气传动半实物仿真实验平台已试制样机，具有良好的应用前景。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字：  2022年6月7日</p>
<p>校内导师</p> <p>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>王永超同学通过1年多的专业实践，主要针对电气传动半实物仿真系统的结构、原理和控制算法进行了全面和系统的学习和研究，并协助企业完成了相应产品研究的研制工作。通过专业实践环节，进一步培养了该生的科学素养和科技创新能力。</p> <p>校内导师签字：  2022年6月7日</p>

<p>实践单位 过程考核 意见</p>	<p>实际实践开始时间: 2022年 3月 1日    实际实践结束时间: 2022年 5月 31日</p> <p>专业实践训练累计天数: 456    其中项目研究天数: 100</p> <p>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</p> <p>审核签字并盖公章:  2022年 6月 7日</p>
<p>最终考核 结果审核 备案</p>	<p>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):</p> <p>是否重修: <input type="checkbox"/> 是    <input type="checkbox"/> 否</p> <p>教学管理部 (或相关分院) 审核签字 (公章): _____ 年 月 日</p>

#### 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、社会经济效益、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。
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登记申请表。
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、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。