

供电企业岗位技能培训课件

低压配电线路架设 及接户线安装

国网山西省电力公司 制作



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

供电企业岗位技能培训课件

低压配电线路拉线 制作及安装

国网山西省电力公司 制作



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

编委会主任	安彦斌	张 涛					
编委会副主任	康成平	许玉斌	刘建国				
编委会委员	张冠昌	栗国胜	张学荣	杨宇松	刘金印	霍宇平	谭绍琼
	任永红	岳建平	李 兵	刘耀俊	贾京山	席旭亮	苏春生
	胡月星	李景瑞	籍立强	张秀娥	李 录		

总 策 划	康成平	王永福	杨 澜	杨 峥				
策 划	郭 魏	席晋奎	齐 玮	白纯洁	王龙珠	韩冬臣	席红芳	
	陈 嘉	史奕龙	李耀荣	张 宇	吴小玲			
总 体 设 计	郭林虎							
撰 稿	李 录	白雪松	郝永贵	李 静	武贵强	马志强	丁 昊	
	纪 静	杨一中	王璐华	乔非儿	曹义广	申红岗	李红怡	
	阴 赤	李继莲	贺江华	杨跃军	侯效奎	张 纲	武 林	
	丰璐璐	马振国	席红芳	曹 辰	赵 慧	郭 佳	马 疆	
	陈文刚	王宇光	王昊宇	贾建国	刘 伟	郭 魏	杨 栋	
	贾林杰	马 祥	姚素娟	于学海	白治国	韩 云	马霄龙	
	丰 栋	高虹霞	侯小琳	吴德华	樊玉霞	李 虎	尹世有	
	李中媛	李小红	颜 芳	梁 婧	刘春珍	贾东方	贾雷亮	
	梁前晨	卢红宝	郭润生	张滨生	黄晋华	杨 龙	王惠絮	
	张 健	杨茂菊	梁尚荣	寇 峰	席晋奎	张 凯	高 峰	
	刘海燕	郭建军	裴印玓	王永华	张卫真	张宇飞	任映瑾	
	席晋鹏	赵 莹	刘春蓉	申丽娜	刘鹏涛	李静文	李 军	
	肖云亮							
总 监 制	安彦斌							

邮 编: 100005
地 址: 北京市东城区北京站西街19号
(英大传媒大厦)
营 销 中 心: 010-63412712
编 辑 室: 010-63412722
系统中继号: 91812

ISBN 978-7-89470-772-7



定价: 570.00 元 (1 U盘)

肖云亮
总 监 制 安彦斌

邮 编: 100005
地 址: 北京市东城区北京站西街19号
(英大传媒大厦)
营 销 中 心: 010-63412712
编 辑 室: 010-63412722
系统中继号: 91812

ISBN 978-7-89470-771-0



定价: 570.00 元 (1 U盘)

《电子装置设计与实践》习题解答

山西省电力职业技术学院

电力工程系电子教研室

二〇一八年九月十二日

目 录

第五单元 数字电路基础.....	1
第六单元 集成逻辑门与组合逻辑电路.....	19
第七单元 触发器与时序逻辑电路.....	49
第八单元 脉冲波形的产生与变换.....	118
第九单元 数/模（D/A）和模/数（A/D）转换电路.....	127

前 言

教学工作不仅需要好的教材，还需要有与之相应配套的教学参考资料，为了配合《电子装置设计与实践》课程的教学，为有关教师和同学提供教学参考，我们编写了习题解答。

本书以培养和提高对电子技术的分析计算能力为目标，以便于自学为目的，对每题的计算、分析过程力求作到：思路清晰、步骤分明，图文配合、数据准确。在使用本书时，不要局限于所提供的一种解法，读者可参考揣摩作出更好的解答。

本书由电力工程系电子教研室王义飞、陈永红、张丽珍编写，由于编者水平和时间所限，书中难免有不当和错漏之处，敬请同行和读者批评指正，以便进一步修改和完善。

电力工程系电子教研室

国家电网有限公司职业院校
专业教材编写培训研讨会议材料之二

国家电网有限公司 职业院校专业教材开发指南

国家电网有限公司人力资源部
2019 年 5 月

目 录

一、目标任务	1
二、开发原则	1
三、开发依据	2
四、教材结构	3
五、工作计划	15
六、评审要点	17
七、教材样例	19
附件：国家电网有限公司职业院校专业教材编写大纲	29

国家电网有限公司 职业院校专业教材开发指南

一、目标任务

为认真贯彻落实党和国家关于职业教育改革的部署和公司职业院校改革发展精神，推进“三教”（教师、教材、教法）改革，提高公司职业院校教育质量，公司决定组织开发出版一系列具有公司特色、贴近生产实际的新时代职业院校电力专业教材。2019年首批开发供用电技术（配电运维与营销服务）、电力系统继电保护与自动化技术（继保及自控装置运维）、发电厂及电力系统（变电运检）、高压输配电线路施工运行与维护（输电运检）等4个专业（方向）核心课程教材共27本。

二、开发原则

1. 突出产教融合

突出职业教育的教育性与职业性，突出职业教育服务区域和产业发展功能，专业核心课程围绕产业需求设置课程内容，以工作过程为导向，依据典型工作任务设置课程情境，围绕岗位工作内容设计理论讲授与实训操作高度融合的任务项目。

2. 突出立德树人

将工匠精神、职业素养和安全要素融入教材内容，通过教学内容设置、课堂活动设计等方式，培养学生精益求精、专业专注、持续改进的职业观，为公司发展培养新时代的高素质蓝

电力电缆

内容提要

本教材贯彻落实党和国家关于职业教育改革的部署和公司职业院校改革发展精神，切实贴近生产实际，教材努力做到产教融合，突出行动教学，强调实践，每个任务后附有任务评价表，用于教师对学生学习情况进行评价或学生自评，用于对教学内容掌握情况进行评价，以便于学生掌握学习情况。

本书主要介绍了电力电缆结构识别、电缆日常运维、电力电缆施工图纸识别、编制电缆的敷设施工方案、电缆附件的安装、电缆剥切和绝缘处理、电缆线路的识别和路径的探测、电缆故障判定和测距、电力电缆交流耐压试验、电缆接地系统的检查试验、振荡波局部放电检测试验和电力电缆外护套修复等内容。

本书适合新时代职业院校电力专业学生使用，对电力相关行业技术人员有一定的参考价值。

目录

情境一 电力电缆日常运维.....	1
任务一 电力电缆结构识别.....	1
任务二 电缆线路构成认知.....	11
任务三 电缆日常巡视.....	18
情境二 电缆隧道内的电力电缆敷设与施工.....	27
任务一 识读电力电缆施工图.....	27
任务二 电缆隧道内的敷设施工方案编制.....	34
任务三 电力电缆终端剥切及绝缘处理.....	52
任务四 电缆终端接地线制作.....	60
情境三 电力电缆故障测巡.....	67
任务一 电缆故障性质诊断.....	67
任务二 电缆线路的识别.....	75
任务三 用低压脉冲法查找低阻故障.....	81
任务四 电力电缆故障精确定位.....	89
情境四 电力电缆检修.....	99
任务一 电力电缆交流耐压试验.....	99
任务二 电缆接地系统的检查试验.....	107
任务三 振荡波局部放电检测试验.....	112
任务四 电力电缆外护套修复.....	121
【参考文献】	129



杜 静 田晓娟

山西电力职业技术学院

目 录

项目一	电气控制基础.....	1
任务一	认识实训系统.....	1
任务二	认识电器元件及符号.....	4
任务三	常用电气控制回路.....	9
项目二	电动机的 PLC 控制实现.....	13
任务一	三相异步电动机点动控制电路.....	13
任务二	三相异步电动机连续运行控制电路.....	38
任务三	三相异步电动机正反转控制电路.....	53
项目三	PLC 控制系统设计.....	61
任务一	电动机顺序控制系统设计.....	61
任务二	抢答器控制系统设计.....	74
任务三	交通灯的控制系统设计.....	80

项目一 电气控制基础

任务一 认识实训系统

【看一看】

一、安全意识

欢迎同学们来到实训室参加《电气控制与 PLC 应用技术》课程的一体化学习。首先，并不是任何课程都可以每天在实训室上课，每位同学都可以操作。其次，只有认真学习，努力完成好每天的工作任务，你才能够学习到实践经验，为你以后就业作积累。

不论今天你在学校学习，还是明天你在工厂工作，安全问题是重中之重，安全意识，要牢记心头。人，是我们最大的财富，安全是我们最重要的责任。在本实训室学习，要以电工安全操作规程为准则进行操作，在操作中必须做到——一人操作，一人监护，保障操作人员的人身安全和设备的安全。

二、实训室介绍

《电气控制与 PLC 应用技术》是电气类各专业必修的一门专业课，本课程的任务是使学生学习必要的电气控制技术方面的基本知识，掌握电气控制系统的分析和设计方法，为今后的工作打下坚实的基础。通过本课程的学习，对该领域的应用有所了解，如何使用继电接触控制和 PLC 控制，对电器设备和工艺流程进行控制。本课程的主要内容是：了解 FX 系列 PLC 的结构原理、用途及型号，达到能正确选用和使用的目的；必须掌握电气控制线路的基本环节，具有对一般电气控制线路的独立分析能力；了解典型生产设备电气控制系统，具有从事电气设备的安装、调试、运行、维护等技术工作能力，具有设计和改进一般生产设备电气控制线路的基本能力。

为加强学生技能实践能力，我院于 2006 年建设 PLC 实训室，配合 PLC 课程教学及同学们第二课堂学习使用，占地面积约 150m²，现有设备 RXPWD—2 型可编程控制及微机原理接口装置 12 台，三菱 FX1N-40MR12 台，三菱 FX2N-48MR12 台。实训室对学生理解和掌握可编程控制器的控制原理和运行方法，加快学习 PLC 的编程方法，都有极大的帮助，是 PLC 教学中的理想工具。

目前，在 PLC 实训室同学们可以自行编程序来实现控制，完成 LED 数码显示控制实验、电机正反转、机械手工作过程实训、电梯模拟实训、交通信号灯实训、电机顺序启动实训、抢答器实验等实训项目。为进一步提高学生的电气控制实践操作能力和系统设计能力，在基础学习的基础之上，还配备有智能电气综合

高压线路保护调试

编写：徐英、任贤、张春娟、贾慧、

前 言

本教材参照电力行业职业能力标准编写而成，以培养优质高端技能型人才为目标，符合高等职业教育要求和规律，根据电力类专业技术领域和职业岗位（群）的任职要求，体现了职业性、适用性。

《高压线路保护调试》为高职高专实习实训指导教材。内容共分三部分，第一部分调试准备工作；第二部分主要介绍调试的主要项目方法；第三部分为试验恢复，第四部分为调试过程中发现的问题及处理。

本教材实训项目所使用的是结合最新的继电保护及变电站自动化技术而研发的实验培训系统，既可满足《电力系统继电保护》、《电力系统微机保护》、《发电厂电气部分》、《电力系统分析》、《变电站综合自动化技术》等相关课程实验教学和实训的需求，也可作为学生课程设计、毕业设计和创新研究的开放性平台，还可作为电力系统专业技术人员的上岗培训平台。

由于编者水平有限，存在的问题和错误难免，恳请批评指正。

编 者

2019 年

目 录

一、调试前的准备工作.....	2
1、准备工作.....	2
2、人员要求.....	2
3、现场的安全措施.....	2
4、调试过程的注意事项.....	3
二、调试的项目和方法.....	4
1、外观检查.....	4
2、上电初步检查.....	4
3、软件版本及工程配置检查.....	5
4、定值检查.....	5
5、电压、电流零漂校验.....	5
6、开入量检查.....	5
7、开出量检查.....	6
8、功能压板检查.....	6
9、交流电压和交流电流回路检查.....	6
10、接线.....	7
11、电压、电流采样值检查.....	8
12、保护功能测试.....	9
三、试验恢复工作.....	23
四、发现问题及处理情况.....	27

继电保护与自动装置综合实训指导书

编者：任贤 徐英 张春娟

目 录

第一章 实训的基本要求和安全操作说明.....	1
第二章 电力系统自动装置相关实训.....	3
实训一 直流电动机微机调速装置操作实训.....	3
实训二 同步发电机微机励磁调节装置操作实训.....	6
实训三 微机自动准同期装置操作实训.....	9
实训四 微机励磁调节装置功能实训.....	13
第三章 发电机特性相关实训.....	17
实训一 发电机空载特性实训.....	17
实训三 发电机负载特性试验.....	19
实训三 发电机外特性实训.....	21
实训四 发电机调整特性实训.....	22
实训五 发电机短路特性实训.....	23
第四章 线路保护相关实训.....	25
实训一 三段式电流电压方向保护实训.....	25
实训二 三相一次重合闸实训.....	28
实训三 零序电流保护实训.....	31
实训四 过流加速保护实训.....	33
实训五 零流加速保护实训.....	36
实训六 低频减载保护实训.....	39
实训七 低压减载保护实训.....	42
实训八 过负荷保护实训.....	45
第五章 变压器保护相关实训.....	47
实训一 两段式高压侧过流保护实训.....	47
实训二 三段式低压侧过流保护实训.....	50
实训三 零序电压保护实训.....	53
实训四 复合电压告警实训.....	55
实训五 高压侧负序过流保护实训.....	57
实训六 低压侧负序过流保护实训.....	59

实训七	高压侧过负荷保护实训.....	61
实训八	低压侧过负荷保护实训.....	63
第六章	备自投保护相关实训.....	65
实训一	分段自投实训.....	65
实训二	复压闭锁过流保护实训.....	69
实训三	零序过流保护实训.....	71
实训四	过流加速保护实训.....	73
实训五	零流加速保护实训.....	75
实训六	过负荷保护实训.....	77
第七章	电机控制及无功补偿相关实训.....	79
实训一	电动机运行实训.....	79
实训二	电容无功补偿实训.....	80
第八章	CBZ-8000 自动化监控系统.....	82
第一节	CBZ-8000 监控系统的在线监控.....	83
第二节	CBZ-8000 监控系统的工程师站.....	93
附录一	功角指示装置原理说明.....	105
附录二	直流电动机微机调速装置使用说明书.....	106
附录三	微机励磁调节装置使用说明书.....	109
附录四	微机自动准同期装置使用说明书.....	120
附录五	屏面实训导线连接图.....	124

第一章 实训的基本要求和安全操作说明

综合实训目的在于使学生掌握系统运行的原理及特性，学会通过故障运行现象及相关数据分析故障原因，并排除故障。通过实训使学生能够根据实训目的、实训内容及测量数据，进行分析研究，得出必要结论，从而完成实训报告。在整个实训过程中，必须集中精力，及时认真做好实训。现按实训过程提出下列具体要求。

一、实训准备

实训准备即为实训的预习阶段，是保证实训能否顺利进行的必要步骤。每次实训前都应该预习，才能对实训目的、步骤、结论和注意事项等做到心中有数，从而提高实训质量和效率。预习应该做到：

1. 复习教课书有关章节内容，熟悉与本次实训相关的理论知识。
2. 认真学习实训指导书，了解本次实训目的和内容，掌握实训原理和方法，仔细阅读实训安全操作说明，明确实训过程中应注意的事项。
3. 实训前应写好预习报告，其中应包括实训内容，实训步骤、数据记录表等，经教师检查确认做好了实训前的准备工作，方可开始实训。

认真做好实训前的准备工作，对于培养学生独立工作能力，保护人身安全、实训设备安全和提高实训质量等都是非常重要。

二、实训进行

在完成理论学习、实训预习等环节后，就可进入实训实施阶段。实训时要做到以下几点：

1. 预习报告完整，熟悉设备

实训开始前，指导老师要对学生的预习报告做检查，要求学生了解本次实训的目的、内容和方法，只有满足此要求后，方能允许实训。

指导老师要对实训设备做详细介绍，学生必须熟悉本次实训所用的各种设备，明确这些设备的功能与使用方法。

2. 建立小组，合理分工

每次实训都以小组为单位进行，每组人数可有老师安排，不少于 3 人。实训进行中，机组的运行控制，数据记录等工作都应该有明确的分工，以保证实训操作协调，实训数据准确。

配电线路运行与检修

内容提要

本教材贯彻落实党和国家关于职业教育改革的部署和公司职业院校改革发展精神，以“任务引领”为理念、以工作任务教学形式为主线、结合国家职业资格标准的相关要求，以及企业和行业发展的实际情况进行编写。教材努力做到产教融合，突出行动教学，强调实践，本书的每个工作任务附有评价表，有利于学生自主评价和教师评价。

本书主要介绍了配电线路运行维护、配电设备运行维护、站房类设备运行维护、配电线路设备检修、配电抢修等内容。

本书适合新时代职业院校电力专业学生使用，对电力相关行业技术人员有一定的参考价值。

前 言

为了适应生产发展的需要，对配电线路工种的技术技能要求也越来越高，配电线路运行维护和管理水平与电力电网的可持续发展有着密不可分的关系。本教材紧扣“实用性”的原则，从当前配电线路工工作的实际出发，以工作任务为导向，努力做到理论与实际相结合、深入浅出、通俗易懂。

本教材在编写上采用任务驱动的行动式教学，以岗位技能为主线，以具体任务为导向进行知识导入，通过任务训练实现技能与知识高度融合的教学形式。在基本保证知识连贯性的基础上，着眼于技能操作，突出针对性、典型性、实用性。教材内容依据岗位工作设置，依据技能需要融入相关知识，面向配电线路工种的不同任务，做“真任务、真项目、真做实练”，激发学生成就动机，具有目标引领、任务驱动、突出能力、内容使用、做学一体的特点。

本教材依据配电线路岗位工作任务设置，全书包含配电线路运行维护、配电设备运行维护、站房类设备运行维护、配电线路设备检修、配电抢修五个情景。情景一由山西省电力公司技能培训中心王红燕、王义飞、山西电力晋城供电公司赵建喜编写，情景二由山西省电力公司技能培训中心王红燕、胡月星、国网甘肃电力白银供电公司魏立保、国网甘肃电力培训中心王宏生编写，情景三由山西省电力公司技能培训中心王义飞、田晓娟、李景瑞、山西电力晋城供电公司赵建喜编写，情景四由山西省电力公司技能培训中心徐马宁、张丽珍、毛蕴娟编写，情景五由山西省电力公司技能培训中心徐英、贾赟、杜远远编写，山西省电力公司技能培训中心胡宝珠负责本书的校对工作，山西省电力公司技能培训中心胡月星负责本书的统稿工作，编委会许玉斌、王永福、杨峥对本书的编写做了精心的指导。

在本教材的编写过程中，参考了大量文献，在此对其作者表示衷心感谢，同时也感谢中国电力出版社和各位编者所在单位给予的大力支持！

限于编者的经验和水平，加上知识的不断更新，对本教材在内容和文字上的种种缺陷和错误，诚恳地欢迎广大读者提出批评指正。

编 者

2021 年 3 月

目 录

情境一 配电线路运行维护.....	2
任务一 配电线路巡视.....	3
任务二 红外诊断.....	15
任务三 接地电阻测试.....	33
情境二 配电设备运行维护.....	43
任务一 配电变压器巡视.....	44
任务二 柱上断路器的停送电操作.....	50
任务三 隔离开关的发热缺陷处理.....	57
任务四 跌落式熔断器的操作.....	67
任务五 跌落式熔断器熔丝熔断的处理.....	74
任务六 柱上变压器渗漏油缺陷处理.....	80
情境三 站房类设备运行维护.....	86
任务一 站房类设备巡视.....	87
任务二 箱式变电站操作.....	97
任务三 箱式变电站缺陷及处理.....	105
任务四 开关站倒闸操作.....	113
情境四 配电线路设备检修.....	124
任务一 带电搭接引线.....	125
任务二 更换拉线.....	132
任务三 配电第一种工作票.....	145
任务四 配电变压器的调压.....	160
情境五 配电抢修.....	169
任务一 线路故障分析与判断.....	170
任务二 配电网抢修方案制定.....	180
任务三 断线故障及处理.....	188

情境一 配电线路运行维护

【情境描述】

本情境包含三项任务，分别是配电线路的巡视，红外诊断和接地电阻测试，核心知识点包括配电线路基本结构与工作原理，关键技能项包括配电线路巡视步骤、红外成像测试仪和接地电阻测试仪的正确使用。

【情境目标】

通过本情境学习，应该达到的知识目标为掌握配电线路巡视的分类、周期、内容以及日常维护工作，掌握配电线路巡视的方法及目的。应该达到的能力目标为能够完成配电线路的巡视及缺陷定性、传递，会正确使用红外成像测试仪和接地电阻测试仪，能准确表述仪表使用的注意事项。应该达到的态度目标为牢固树立巡视及日常维护工作过程中的安全风险防范意识，严格按照标准化作业流程开展巡视及日常维护工作。



国家电网
STATE GRID

低压故障排查教材

【主编：杜远远 张建军 韩俊秀 厉卫娜】

【主审：谭绍琼 周秀珍】

低压配电系统故障查找与处理赛区



山西省电力公司技能培训中心

山西电力职业技术学院

编者简介：



杜远远：山西电力职业技术学院

一九八三年生于山西省运城市，二零零五年毕业于上海电力学院电气工程及其自动化专业，二零一二年获得太原理工大学电力系统及其自动化硕士学位。二零零五年就职于山西电力职业技术学院电力工程系。担任《电工学》、《发电厂变电站电气部分》、《低压回路故障查找与排除》、《二次回路》、《电气运行》等课程的教学与培训工作。

2012年7月在《电力电子技术》以第一作者发表论文《并联式混合动力客车用永磁同步电机控制系统》。2013年1月在《电力学报》以第一作者发表论文《基于传递函数的遗传算法感应电机参数辨识》。2011年7月取得教师资格证书。2008年7月取得国家职业技能鉴定考评员证。2012年10月取得中级企业培训师证。2013年10月获得中级职称证书。

前言

农村配网运行中，低压照明电路和典型的动力回路的安装、检修和运行时农村电工在日常工作中最常见的工作，通过低压回路故障现象，分析查找并排除故障，恢复设备正常运行，不仅是电网安全运行的需要，也是农村电工技能水平的具体体现。通过低压故障排查实训，借助在低压故障程控模拟装置上模拟各种电压电气故障现象，让学员通过观察故障现象，分析判断故障原因，确定故障的排除方法最后排除故障，提高学员的技术技能水平。

根据《农网配电营业工》国家职业标准和《国家电网公司农电工培训大纲》中相关技能要求，低压配电故障排除实训选择了白炽灯双联控制电路、节能灯单极控制电路、日光灯单极控制电路、三相电动机直接启动电路、三相电动机 Δ 变换启动电路、自动投切电容器进行无功补偿等常用电路作为实训考核的典型电气回路，具有模拟现场功能强、故障设置方便、柜体结构简洁、可靠性好等特点，能满足电工考核鉴定中的电力拖动控制与照明电路的实训项目需要，同时也可应用于农村供电所和配电抢修中心工作人员日常技术训练。

该实训适用于各劳动职业技能鉴定部门、供电系统基层单位、电力培训部门、大中专、技校、职校的电工、电拖专业教学与实训。

目 录

CONTENT

第一章 低压故障排查装置介绍

第一节 低压故障排查实训室概况.....	1
第一节 低压故障排查结构及配置设计.....	2
第二节 低压故障排查装置使用.....	6

第二章 低压电路原理分析

第一节 电气图的阅读.....	17
第二节 低压回路电气设备介绍.....	22
第三节 低压回路原理图分析.....	44

第三章 低压故障排查实训流程及注意事项

第一节 低压故障排查实训流程.....	54
第二节 低压故障排查实训注意事项.....	56

第四章 实训

第一节 万特 WT-F36 低压回路实训.....	58
第二节 北研兴 CKM-S17 低压回路实训.....	74

第五章 附录

第一节 北研兴低压回路图纸.....	85
第二节 万特低压回路图纸.....	87
第三节 故障记录及分析表.....	88
第四节 低压回路故障查找及排除评分表.....	89

结束语.....	90
----------	----

变电仿真系统

实 训 教 材

张建军 杜远远 韩俊秀 厉卫娜

2020 年 2 月

山西电力职业技术学院

目 录

第一章 变电站仿真系统使用方法.....	2
1.1 运行仿真变电站.....	2
1.2 教员台[主接线图]上的功能说明.....	4
1.3 学员台（Graph 监控）的功能说明.....	10
1.4 VR 三维场景操作说明.....	18
第二章 仿真变电站的电气主接线及一、二次设备配置.....	32
2.1 电气主接线及正常运行方式.....	32
2.2 一次设备.....	32
2.3 二次设备.....	54
第三章 设备巡视.....	82
3.1 设备巡视流程.....	82
3.2 正常巡视.....	83
3.3 特殊巡视检查.....	94
第四章 倒闸操作.....	100
4.1 倒闸操作流程图.....	100
4.2 倒闸操作的基本原则.....	101
4.3 线路停送电倒闸操作.....	103
4.4 开关停复电操作.....	108
4.5 母线停复电操作.....	114
4.6 主变停复电操作.....	120
4.7 PT 停复电操作.....	129
4.8 电容器组停复电操作.....	132
第五章 变电站事故、异常的处理.....	134
5.1 线路故障时继电保护的正确动作.....	134
5.2 变压器故障时继电保护的正确动作.....	138
5.3 母线故障时继电保护动作情况及处理.....	143
5.4 断路器拒动时后备保护动作情况.....	144

第一章 变电站仿真系统使用方法

定福庄站仿真变是在图形建模支撑系统的基础上构建的一套变电站运行人员培训系统。它不仅对变电站的一次、二次部分做了全面仿真；而且对于现场综合自动化部分也做了仿真，现场的就地部分通过三维的方式来实现。

本仿真系统由：教员台、学员台、VR场景三部分组成。

教练员台是仿真系统能够实现其功能的人机界面之一，教练员通过教员台可以控制仿真机的启停；选择培训方式和培训项目，监视学员的操作过程；设置变电站故障等功能。

学员台模拟变电站综自监控系统、站用电设备和保护装置等。在学员台上可以进行综自监控系统、保护和站用电设备的运行监视、操作和事故处理等操作。

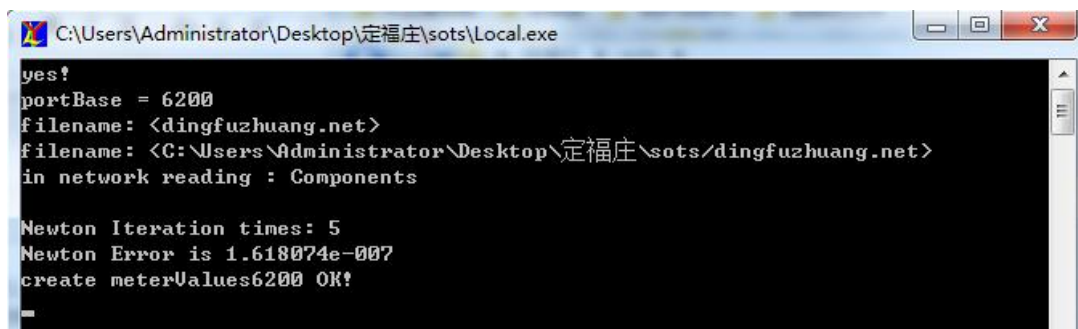
VR场景模拟变电站室外和室内的配电装置。学员可以在此场景作巡视检查、操作设备、验电、装设地线、设围栏和悬挂标示牌等操作。

1.1 运行仿真变电站

1.1.1 教员台（local 主接线图）

等仿真教员计算机启动起来后，点击“定福庄\sots”中的 Local.exe 图标，系统开始运行，

产生一个输出窗口如下图：



图中portBase=6200表示此主程序运行的是6200的端口；在运行Local时，程序自动给Local分配一个端口，如果还没人运行Local，它得到的端口就是6200，如果有人运行了6200，将分配6400，以此类推。数秒后输出窗口内容如下：

智能电力测控应用技术



山西电力职业技术学院

目 录

项目一	基本电量参数测量	1
任务一	直流电的基本电量监测	1
任务二	单相电的基本电量监测	5
任务三	三相交流电的两表法和三表法对比监测	11
项目二	电动机控制电路	21
任务一	三相异步电动机点动和连续运行控制线路	21
任务二	三相异步电动机正反转控制电路	28
任务三	三相异步电动机两地控制电路	34
任务四	PLC 控制电动机电路	40
项目三	智能监控工程	47
任务一	单台智能仪表 RS485 通讯组网	47
任务二	YDS8000 智能监控软件的安装	53
任务三	YDS8000 智能管理系统单机单网组网	71
任务四	YDS8000 智能管理系统遥信、遥测、遥控、遥调功能	81

项目一 基本电量参数测量

任务一 直流电的基本电量监测

【任务描述】

运用 YD-STD2000 实训系统全电量认知及测控模块对直流电的回路电压、电流、功率的测量，智能电力测控仪的使用操作实训。

【实训仪器及材料】

序号	模块名称	单元名称	元件名称	元件参数	数量
1	电源模块 I/M1	信号电源	多回路直流电流、电压可调电源 /M1-TS2	额定输出电压: 0~30V*2, 0~5V*1 额定输出电流: 0~3A*2, 0~3A*1 限压保护: 0~31V*2, 0~6V*1	1
2	全电量认知及测控模块/M3	U1 直流电能监测	直流电能表 /M3-DCM33 66P-B2	额定电压(Un):100V; 额定电流(Ib): 外置霍尔元件, DC0 ~ 4V 输入	1
3			断路器 /M3-QF2	额定电流: 6A 额定电压: 230V	1
4		U3 直流电流传感器	直流电流传感 / M3-HSD1、HSD2	输入: DC 0~50A 输出: 0V~4V	2

【实训内容及要求】

- 1、掌握直流电的理论知识。
- 2、掌握接线方法并对直流电的回路电压、电流、功率进行测量，以及对直流电能表的使用操作实训。

【知识学习】

直流电（Direct Current，简称 DC），是指方向和时间不作周期性变化的电流，但电流大小可能不固定，而产生波形。又称恒定电流。所通过的电路称直流