

电气控制线路安装与维修

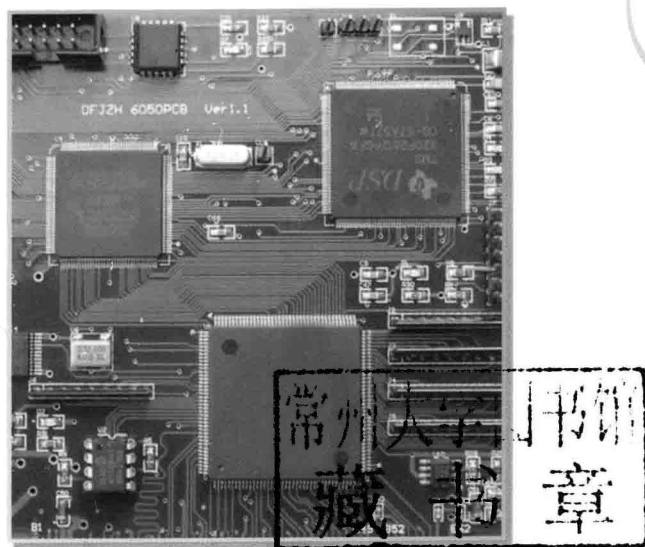
林 嵩 王 刚 主 编
章建军 朱 楠 副主编



DIANQI KONGZHI XIANLU ANZHANG YU WEIXIU

电气控制线路安装与维修

林 嵩 王 刚 主 编
章建军 朱 楠 副主编



DIANQI KONGZHI XIANLU ANZHUANG YU WEIXIU

内 容 简 介

本书为理论与实践一体化的实训教材,共设六个学习情境(包含26个子学习情境)。通过26个子学习情境的教学实施,可使学员在任务的实施过程中体验学习的快乐,学会自主学习,学会目标管理,学会分析生产机械控制线路的工作原理,学会常用生产机械控制线路的安装、调试与维护,学会按照生产工艺的需要设计与改造电力拖动控制线路,通过训练,提升学生学习的能力和与人交流、团队合作的社会能力。全书的相关知识中包含常用生产机械控制线路及其工作原理;构成常用生产机械控制线路的低压电器的结构、原理、型号、选用方法;常用生产机械控制线路的安装工艺、安装方法、调试方法、维修方法等核心知识点与核心技能点,基本能够满足学员自主学习的要求,是后续课程“PLC应用技术”的基础实训课程。

本书适合作为高职高专电气自动化技术专业、机电一体化技术专业、数控维修技术专业、机械制造及自动化技术专业等相关专业的教材,也可供相关专业工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

电气控制线路安装与维修/林嵩,王刚主编. —北

京:中国铁道出版社,2012.8

教育部高职高专自动化技术类专业教学指导委员会推
荐教材 全国高职高专院校机电类专业规划教材

ISBN 978-7-113-15043-3

I. ①电... II. ①林... ②王... III. ①电气控制—控
制电路—安装—高等职业教育—教材②电气控制—控制电
路—维修—高等职业教育—教材 IV. ①TM571.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第155058号

书 名:电气控制线路安装与维修

作 者:林 嵩 王 刚 主编

策 划:祁 云

读者热线:400-668-0820

责任编辑:祁 云 鲍 闻

封面设计:付 巍

封面制作:刘 颖

责任印制:李 佳

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.51eds.com>

印 刷:北京新魏印刷厂

版 次:2012年8月第1版 2012年8月第1次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:17.5 字数:410千

印 数:1~3 000册

书 号:ISBN 978-7-113-15043-3

定 价:34.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话:(010) 63550836

打击盗版举报电话:(010) 63549504

全国高职高专院校机电类专业规划教材

编审委员会

主 任：吕景泉

副主任：严晓舟 史丽萍

委 员：（按姓氏笔画排序）

王文义	刘建超	肖方晨	李向东	狄建雄
汪敏生	宋淑海	张耀	明立军	陈铁牛
钟江生	胡学同	凌艺春	秦绪好	钱逸秋
梁荣新	常晓玲	程周	谭有广	

王立	王龙义	王建明	牛云陞	关健
朱凤芝	牟志华	汤晓华	刘薇娥	李文
李军	张文明	张永花	陆建国	陈丽
林嵩	金卫国	宝爱群	姚吉	姚永刚
祝瑞花	徐国林	秦益霖	韩丽	曾照香

随着我国高等职业教育改革的不断深入,我国高等职业教育的发展进入了一个新的阶段。教育部下发的《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》教高[2006]16号文件,旨在阐述社会发展对高素质技能型人才的需求,以及如何推进高职人才培养模式改革,提高人才培养质量。

教材的出版工作是整个高等职业院校教育教学工作中的重要组成部分,教材是课程内容和课程体系的载体,对课程改革和建设具有推动作用,所以提高课程教学水平和教学质量的关键在于出版高水平、高质量的教材。

出版面向高等职业教育的“以就业为导向,以能力为本位”的优质教材一直是中国铁道出版社的一项重要工作。我社本着“依靠专家、研究先行、服务为本、打造精品”的出版理念,于2007年成立了“中国铁道出版社高职机电类课程建设研究组”,并经过三年的充分调查研究,策划编写、出版了本系列教材。

本系列教材主要涵盖高职高专机电类的公共课、专业基础课,以及电气自动化专业、机电一体化专业、生产过程自动化专业、数控技术专业、模具设计与制造专业、数控设备应用与维护专业等六个专业的专业课。本系列教材作者包括高职高专自动化教指委委员、国家级教学名师、国家级和省级精品课负责人、知名专家教授、职教专家、一线骨干教师。他们针对相关专业的课程,结合多年教学中的实践经验,吸取了高等职业教育改革的最新成果,因此无论教学理念的导向、教学标准的开发、教学体系的确立、教材内容的筛选、教材结构的设计,还是教材素材的选择都极具特色和先进性。

本系列教材的特点归纳如下:

(1) 围绕培养学生的职业技能这条主线设计教材的结构,理论联系实际,从应用的角度组织编写内容,突出实用性,并同时注意将新技术、新成果纳入教材。

(2) 根据机电类课程的特点,对基本理论和方法的讲述力求简单、易于理解,以缓解繁多的知识内容与偏少的学时之间的矛盾。同时,增加了相关技术在实际生产、生活中的应用实例,从而激发学生的学习热情。

(3) 将“问题引导式”“案例式”“任务驱动式”“项目驱动式”等多种教学方法引入教材体例的设计中,融入启发式的教学方法,力求好教、好学、爱学。

(4) 注重立体化教材的建设。本系列教材通过主教材、配套光盘、电子教案等教学资源的有机结合,来提高教学服务水平。

总之,本系列教材在策划出版过程中得到了教育部高职高专自动化技术专业教学指导委员会以及广大专家的指导和帮助,在此表示深深的感谢。希望本系列丛书的出版能为我国高等职业院校教育改革起到良好的推动作用,欢迎使用本系列教材的老师和同学们提出宝贵的意见和建议。书中如有不妥之处,敬请批评指正。

中国铁道出版社

2010年8月

课程介绍

“电气控制线路安装与维修”课程是高职自动化技术类专业的一门重要实训课程，其教材是《PLC 应用技术》（韩承江主编）的姊妹篇，是维修电工中级技能的必修模块。教材的相关知识中包含常用生产机械电气控制线路及其工作原理，构成常用生产机械电气控制线路的低压电器的结构、原理、型号、选用方法以及常用生产机械电气控制线路的安装工艺、安装方法、调试方法、维修方法等核心知识点与核心技能点。

编写背景

由于传统教材是学科体系下的知识本位的教材，它是从教师“教”的角度编写教材的，更多考虑的是教师“教”所需要的知识体系与逻辑结构，很少考虑学生“学”时应该建立的自主学习能力、自我评价能力和学习目标的管理能力及良好的学习习惯，致使教学“轻过程、重结果”，往往是一卷定学习成效，忽视了每次课堂教学对学生学习成长所起到的积淀、历练作用，导致课堂教学就是教师的“独角戏”，没有真正意义上形成“教”与“学”的双边互融。失去了课堂教学的意义，为此，教材编写团队为学生构架了以职业核心能力与专业技能培养为目标的能力本位的《电气控制线路安装与维修》新型教材，本教材以【任务目标】→【任务描述】→【任务实施】→【任务评价】→【相关知识】→【思考练习】六段式的任务驱动型的教材编写体例贯穿每一个学习任务，并以德国先进的职业技术教育教学方法——行动导向教学法统领每一个学习任务，使教师与学生各有所为，各取所需，有效地提高了课堂教学的利用率，促进学员学习的方法能力和与人交流、团队合作的社会能力及专业技能的全面提升，促进学生的可持续发展。此外，为了验证本教材在教学实践中的使用成效，本教材的校本稿在浙江工业职业技术学院电气工程学院、机电工程学院进行了3年的试验，实践证明了教材的可行性与人才培养中所起的积极作用。

教材特色

本书的编写贯彻了以下原则：

第一，以26个典型的工作任务为教学载体，以行动导向教学方法贯穿教材的始终，在实现对学生专业能力培养的同时，突出学生方法能力与社会能力的培养，促进学生职业行为能力的提升。

第二，坚持“双证融通”的编写原则，达成课程标准与职业标准的融通，在教学项目的设置上与职业技能鉴定国家题库《维修电工——国家职业资格四级（中级）操作技能考试手册》中对电力拖动控制技术的要求相融通，在培养学生的专业核心技能的同时，有效达成维修电工（中级）职业资格对应的应知应会的训练要求。

第三，坚持“理实一体化”的编写原则，将电气控制技术的核心知识点有机融入到16个典型的工作任务中，并且以小组合作学习的方式在完成的过程中达成核心知识点与核心技能点的独立学习，培养自主学习能力，实现理论与实践的统一，目标与能力的统一。

第四，坚持创新能力培养的原则，按照教学规律和认知规律，合理编排教材内容。所有的训练任务都不提供参考答案或相似案例，力求解题答案的多样化、创新性，由个人或学习小组独立

或共同完成 PLC 的编程训练、系统安装及综合调试。

第五,坚持“工学结合、校企合作”原则,注重高职教材与课程建设紧密结合,学校与行业企业紧密结合开发教材,突出教材的先进性,较多地编入新技术、新设备、新材料、新工艺的内容,缩短学校教育与企业需要的距离,更好地满足企业用人的需要。

第六,突出课程教学评价体系的构建,将专业能力、方法能力、社会能力融入评价要素进行训练与检测,构建职业核心能力、专业技能及职业素养相结合的评价标准,融入人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心的职业核心能力评价体系,坚持“以生为本”,关注学生的可持续发展。

教学指南:

教材的编写从“教”与“学”的双边需要出发,将教材设计成即是教师的“教”材,也是学生的“学”材。

1. 给教师的建议

由于培养目标与教学方法的创新,传统的“满堂灌”“一言堂”的以教师为主的课堂教学已经不能在此适用,教师的作用要从传统的“授”转变为“导”,包括“引导”“指导”“辅导”“提示”“组织”“主持”“把握任务实施的进程节奏”“及时开展教学评价”“按需施教”等,教师成为教学活动的策划者、组织者、发起者、促进者。为此,教师在实施教学任务时,要坚持学员自主学习为主,集中授课为辅的原则,比如说学与教的课时比例为 7:3,甚至比例更大,课堂时间内更多看到的是学习个体的自主学习与团队学习的身影,其中引导学生进行课余学习是自主学习成败的关键。

教学评价环节是任务实施过程中目标管理的关键环节,教师要充分发挥评价体系作用及评价的意义,充分发挥评价的达标作用与导向作用,并且要积极采取教师评价和学生评价相结合、过程评价与结果评价相结合、课内评价和课外评价相结合、素养评价与专业技能评价相结合、专业能力评价与职业核心能力评价相结合的多元化课堂教学质量评价体系,使学生自评、互评成为习惯,真正意义上实现学员的综合职业能力训练。教学评价环节是否能够起效的关键是坚持一套标准、坚持持续的评价、坚持严格的评价、坚持调动学员的学习积极性。

由于本教材为一体化的实训教材,考虑到实训教学的连贯性,建议排课采取课程周集中授课的方式,并以四周连排(每周 30 学时)完成本课程训练目标。未采用课程周方式进行实训教学的学校可以采用四节连排方式授课。本教材的教学任务及课时分配表如下:

序 号	教 学 任 务	课时分配	教学方法
1	学习情境一 绘制与识读三相异步电动机控制电路图	4★	行 动 导 向 教 学 方 法
2	学习情境二 安装与维修三相鼠笼式异步电动机的基本控制线路	/	
3	子学习情境一 安装与维修三相异步电动机点动控制线路	1	
4	子学习情境二 安装与维修三相异步电动机正转控制线路	6★	
5	子学习情境三 安装与维修三相异步电动机正反转控制线路	6★	
6	子学习情境四 安装与维修三相异步电动机位置控制及自动往返控制线路	1	
7	子学习情境五 安装与维修三相异步电动机多地控制线路	1	
8	子学习情境六 安装与维修三相异步电动机顺序控制线路	1	

续表

序 号	教 学 任 务	课时分配	教学方法
9	子学习情境七 安装与维修三相异步电动机降压启动控制线路	6★	行动 导向 教学 方法
10	子学习情境八 安装与维修三相异步电动机调速控制线路	6★	
11	子学习情境九 安装与维修三相异步电动机制动控制线路	6★	
12	学习情境三 安装与维修三相绕线式异步电动机控制线路	/	
13	子学习情境一 安装与维修三相绕线式异步电动机启动控制线路	2	
14	子学习情境二 安装与维修三相绕线式异步电动机调速控制线路	12★	
15	子学习情境三 安装与维修三相绕线式异步电动机制动控制线路	2	
16	学习情境四 电气控制线路的设计	/	
17	子学习情境一 生产机械电气控制线路的设计	2★	
18	子学习情境二 复杂电气控制线路的设计及预算	2★	
19	学习情境五 安装与维修直流电动机控制线路	/	
20	子学习情境一 安装与维修直流电动机串电阻启动控制线路	1	
21	子学习情境二 安装与维修直流电动机正反转控制线路	6★	
22	子学习情境三 安装与维修直流电动机制动控制线路	1	
23	子学习情境四 安装与维修直流电动机调速控制线路	1	
24	学习情境六 安装调试与维修常用生产机械的电气控制线路	/	
25	子学习情境一 CA6140 型普通车床控制线路及其检修	1	
26	子学习情境二 M7130 型平面磨床电气控制线路及其检修	12★	
27	子学习情境三 M1432A 万能外圆磨床电气控制线路及其检修	2	
28	子学习情境四 Z3040B 型摇臂钻床电气控制线路及其检修	2	
29	子学习情境五 X62W 万能铣床电气控制线路及其检修	12★	
30	子学习情境六 T68 卧式镗床电气控制线路及其检修	12★	
31	子学习情境七 20/5T 桥式起重机电气控制线路及其检修	12★	

注:

表中打“★”号的为理实一体化学习情境;不打“★”号的教学安排时间(1~2节)为纯理论学习时间,各校可以根据设备情况选择适合理实一体化教学的学习情境。

2. 给学员的建议

学生是学习的主体,主动学习、独立学习、自主学习是建立学习能力与方法能力的基本法宝,与人交流、合作学习是拥有社会能力的秘密武器,坚持进行活动导向训练是拥有专业技能的唯一途径。应做的事情一定要做,如复习、预习、填表格、填空、画图、分析、阅读、设计、安装、调试、排故等,训练得越多收获就越多;每遇到限时的学习任务时,一定要有计划,做到咨询、计划、决策、实施、检查、评价六不误,并管理好时间;无助的时候,一定要看到小组团队的力量。

量，依靠团队的力量。慢慢地你会发现，良好的学习习惯的养成会让你终身受益！而好习惯的养成贵在坚持！

本书由林嵩、王刚任主编，章建军、朱楠任副主编。其中林嵩负责编写学习情境一；王刚负责编写学习情境二与学习情境四；章建军负责编写学习情境六；朱楠负责编写学习情境三与学习情境五；由林嵩负责最后的统稿工作。感谢国家职业核心能力推广中心浙江分中心主任叶昌元在本书中融入职业核心能力训练环节和行动导向教学方法的指导；感谢浙江天煌科技实业有限公司毛樟雄、绍兴水处理发展有限公司杨立峰等工程技术人员的大力支持。

由于编者水平有限，书中若有不当之处，敬请指正。

编 者

2012年6月

目 录

CONTENTS

学习情境一 绘制与识读三相异步电动机控制电路图	1
专业能力训练环节一 电气控制线路图的抄绘	1
专业能力训练环节二 电气控制线路图的识读	3
职业核心能力训练环节	4
学习情境二 安装与维修三相鼠笼式异步电动机的基本控制线路	18
子学习情境一 安装与维修三相异步电动机点动控制线路	18
专业能力训练环节一 点动控制线路的安装	19
专业能力训练环节二 点动控制线路电气故障的排除	19
职业核心能力训练环节	20
专业能力训练环节一 参考训练步骤	21
专业能力训练环节二 参考训练步骤	23
职业核心能力训练环节 参考训练步骤	24
子学习情境二 安装与维修三相异步电动机正转控制线路	40
专业能力训练环节一 连续（正转）控制线路的安装	40
专业能力训练环节二 连续（正转）控制线路电气故障的排除	41
职业核心能力训练环节	41
专业能力训练环节一 参考训练步骤	42
专业能力训练环节二 参考训练步骤	44
职业核心能力训练环节 参考训练步骤	44
子学习情境三 安装与维修三相异步电动机正反转控制线路	48
专业能力训练环节一 双重联锁正反转控制线路的安装	48
专业能力训练环节二 双重联锁正反转控制线路电气故障的排除	49
职业核心能力训练环节	49
专业能力训练环节一 参考训练步骤	50
专业能力训练环节二 参考训练步骤	52
职业核心能力训练环节 参考训练步骤	52
子学习情境四 安装与维修三相异步电动机位置控制及自动往返控制线路	58
专业能力训练环节一 工作台自动往返控制线路的安装	58
专业能力训练环节二 工作台自动往返控制线路电气故障的排除	59

职业核心能力训练环节	59
专业能力训练环节一 参考训练步骤	61
专业能力训练环节二 参考训练步骤	62
职业核心能力训练环节 参考训练步骤.....	62
子学习情境五 安装与维修三相异步电动机多地控制线路.....	67
专业能力训练环节一 两地控制线路的安装	68
专业能力训练环节二 两地控制线路电气故障的排除	68
职业核心能力训练环节	68
专业能力训练环节一 参考训练步骤	70
专业能力训练环节二 参考训练步骤	71
职业核心能力训练环节 参考训练步骤.....	72
子学习情境六 安装与维修三相异步电动机顺序控制线路.....	72
专业能力训练环节一 三台电动机顺序启动逆序停止控制线路的安装	73
专业能力训练环节二 三台电动机顺序启动逆序停止控制线路 电气故障的排除	74
职业核心能力训练环节	74
专业能力训练环节一 参考训练步骤	75
专业能力训练环节二 参考训练步骤	77
职业核心能力训练环节 参考训练步骤.....	77
子学习情境七 安装与维修三相异步电动机降压启动控制线路	81
专业能力训练环节一 Y- Δ 降压启动控制线路的安装	82
专业能力训练环节二 Y- Δ 降压启动控制线路电气故障的排除	82
职业核心能力训练环节	82
专业能力训练环节一 参考训练步骤	84
专业能力训练环节二 参考训练步骤	85
职业核心能力训练环节 参考训练步骤.....	86
子学习情境八 安装与维修三相异步电动机调速控制线路.....	91
专业能力训练环节一 双速异步电动机自动调速控制线路的安装	92
专业能力训练环节二 双速异步电动机自动调速控制线路电气故障的排除	92
职业核心能力训练环节	93
专业能力训练环节一 参考训练步骤	94
专业能力训练环节二 参考训练步骤	95
职业核心能力训练环节 参考训练步骤.....	96

子学习情境九 安装与维修三相异步电动机制动控制线路	99
专业能力训练环节一 正反转串电阻启动正反向反接制动控制线路的安装	99
专业能力训练环节二 正反转串电阻启动正反向反接制动控制线路	
电气故障的排除	100
职业核心能力训练环节	100
专业能力训练环节一 参考训练步骤	102
专业能力训练环节二 参考训练步骤	103
职业核心能力训练环节 参考训练步骤	103
学习情境三 安装与维修三相绕线式异步电动机控制线路	109
子学习情境一 安装与维修三相绕线式异步电动机启动控制线路	109
专业能力训练环节一 三相绕线式异步电动机时间继电器启动控制线路的安装	109
专业能力训练环节二 三相绕线式异步电动机时间继电器	
启动控制线路的故障排除	111
职业核心能力训练环节	111
专业能力训练环节一 参考训练步骤	113
专业能力训练环节二 参考训练步骤	114
职业核心能力训练环节 参考训练步骤	116
子学习情境二 安装与维修三相绕线式异步电动机调速控制线路	121
专业能力训练环节一 三相绕线式异步电动机凸轮控制器	
启动与调速控制线路的安装	121
专业能力训练环节二 三相绕线式异步电动机调速控制线路的故障排除	122
职业核心能力训练环节	123
子学习情境三 安装与维修三相绕线式异步电动机制动控制线路	127
专业能力训练环节一 三相绕线式异步电动机制动控制线路的安装	127
专业能力训练环节二 三相绕线式异步电动机制动控制线路的故障排除	128
职业核心能力训练环节	129
学习情境四 电气控制线路的设计	135
子学习情境一 生产机械电气控制线路的设计	135
专业能力训练环节 生产机械电气控制线路的设计	135
职业核心能力训练环节	136
专业能力训练环节 简单电气控制线路的设计参考训练步骤	136
职业核心能力训练环节 参考训练步骤	140
子学习情境二 复杂电气控制线路的设计及预算	145

专业能力训练环节	RLC (Relay Logic Circuit) 设计及预算	145
职业核心能力训练环节		146
专业能力训练环节	RLC (Relay Logic Circuit) 设计及预算参考训练步骤	146
职业核心能力训练环节	参考训练步骤	151
学习情境五 安装与维修直流电动机控制线路		153
子学习情境一	安装与维修直流电动机串电阻启动控制线路	153
专业能力训练环节一	直流电动机串电阻启动控制线路的安装	153
专业能力训练环节二	直流电动机串电阻启动控制线路的故障排除	154
职业核心能力训练环节		154
专业能力训练环节一	参考训练步骤	157
专业能力训练环节二	参考训练步骤	158
职业核心能力训练	参考训练步骤	159
子学习情境二	安装与维修直流电动机正反转控制线路	164
专业能力训练环节一	直流电动机正反转控制线路的安装	164
专业能力训练环节二	直流电动机正反转控制线路的故障排除	165
职业核心能力训练环节		165
子学习情境三	安装与维修直流电动机制动控制线路	167
专业能力训练环节一	直流电动机制动控制线路的安装	167
专业能力训练环节二	直流电动机制动控制线路的故障排除	168
职业核心能力训练环节		168
子学习情境四	安装与维修直流电动机调速控制线路	169
专业能力训练环节一	直流电动机调速控制线路的安装	170
专业能力训练环节二	直流电动机调速控制线路的故障排除	170
职业核心能力训练环节		170
学习情境六 安装、调试与维修常用生产机械的电气控制线路		173
子学习情境一	CA6140 型普通车床控制线路及其检修	173
专业能力训练环节一	已知故障现象的故障点排除训练	173
专业能力训练环节二	模拟故障点逐一排除训练	174
职业核心能力训练环节		174
专业能力训练环节一	参考训练步骤	175
专业能力训练环节二	参考训练步骤	177
职业核心能力训练环节	参考训练步骤	178
子学习情境二	M7130 型平面磨床电气控制线路及其检修	185

专业能力训练环节一 已知故障现象的故障点排除训练	186
专业能力训练环节二 模拟故障点逐一排除训练	186
职业核心能力训练环节	186
专业能力训练环节一 参考训练步骤	187
专业能力训练环节二 参考训练步骤	188
职业核心能力训练环节 参考训练步骤	188
子学习情境三 M1432A 万能外圆磨床电气控制线路及其检修	194
专业能力训练环节一 已知故障现象的故障点排除训练	194
专业能力训练环节二 模拟故障点逐一排除训练	194
职业核心能力训练环节	195
专业能力训练环节一 参考训练步骤	195
专业能力训练环节二 参考训练步骤	196
职业核心能力训练环节 参考训练步骤	196
子学习情境四 Z3040B 型摇臂钻床电气控制线路及其检修	201
专业能力训练环节一 已知故障现象的故障点排除训练	202
专业能力训练环节二 模拟故障点逐一排除训练	202
职业核心能力训练环节	202
专业能力训练环节一 参考训练步骤	203
专业能力训练环节二 参考训练步骤	204
职业核心能力训练环节 参考训练步骤	204
子学习情境五 X62W 万能铣床电气控制线路及其检修	211
专业能力训练环节一 已知故障现象的故障点排除训练	212
专业能力训练环节二 模拟故障点逐一排除训练	212
职业核心能力训练环节	212
专业能力训练环节一 参考训练步骤	213
专业能力训练环节二 参考训练步骤	214
核心能力训练参考训练步骤	214
子学习情境六 T68 卧式镗床电气控制线路及其检修	224
专业能力训练环节一 已知故障现象的故障点排除训练	224
专业能力训练环节二 模拟故障点逐一排除训练	224
职业核心能力训练环节	225
专业能力训练环节一 参考训练步骤	225
专业能力训练环节二 参考训练步骤	226

核心能力训练环节 参考训练步骤	226
子学习情境七 20/5T 桥式起重机电气控制线路及其检修	235
专业能力训练环节一 已知故障现象的故障点排除训练	235
专业能力训练环节二 模拟故障点逐一排除训练	235
职业核心能力训练环节	236
专业能力训练环节一 参考训练步骤	236
专业能力训练环节二 参考训练步骤	237
核心能力训练参考训练步骤	237
附录 A 电气线路图常用的图形与文字符号的新旧标准对照表	246
附录 B 常用单字母符号	252
附录 C 常用双字母符号	253
附录 D 维修电工操作技能鉴定预备知识	256

学习情境一

绘制与识读三相异步电动机控制电路图

电路图是根据生产机械运动形式和电力拖动的特点对电气控制系统的要求，是采用国家统一规定的电气图形符号和文字符号，按照电气设备和电器的工作顺序，详细表示电路、设备或成套装置的全部基本组成和连接关系，而不考虑其实际位置的一种简图。电路图能充分表达电气设备和电器的用途、作用和工作原理，是电气线路安装、调试和维修的理论依据。

通过本学习情境的训练，可以使学习对象建立电路图的基本认识和绘制电路图的基本方法，逐步建立识读电路图、接线图、布置图的基本能力，从而为简单乃至复杂的生产机械电气线路安装、调试、维修奠定基础。



任务目标

- (1) 熟悉可以用以绘制控制电路图的相关软件，并能熟练运用其中一种绘图软件进行电路图的绘制。
- (2) 建立阅读电气线路图、接线图、布置图的基础知识。
- (3) 提高网络资源搜索能力和网络资源应用能力。
- (4) 提高图书馆资源搜索能力和图书馆资源应用能力。
- (5) 提高自我学习、信息处理、数字应用等方法能力及与人交流、与人合作、解决问题等社会能力；自查 6S 执行力。



任务描述

专业能力训练环节一 电气控制线路图的抄绘

依照提供的生产设备的电气控制线路图，采用各自选定的绘图软件进行电路图的抄绘。

抄绘电路图的要求如下：

- (1) 请从图 1-1~图 1-4 中选择要抄绘的电路。
- (2) 绘制好的图纸以 A4 横向默认的纸张打印，横向上下边距各为 1.00 cm，左右边距各为 2.50 cm，并采用 Word 的格式。
- (3) 绘制的图纸要求比例美观，标注准确，电气符号与图线表示正确，图幅与 A4 纸张相匹配，交稿统一采用图 1-5 所示的格式。
- (4) 图 1-1~图 1-4 这 4 张图纸的绘制难度分别按照难度系数 1~4 排列，从 1~4 逐渐递升难度系数，所占比重分别是 85%、90%、95%、100%。由学员自己决定绘制哪张图纸。

