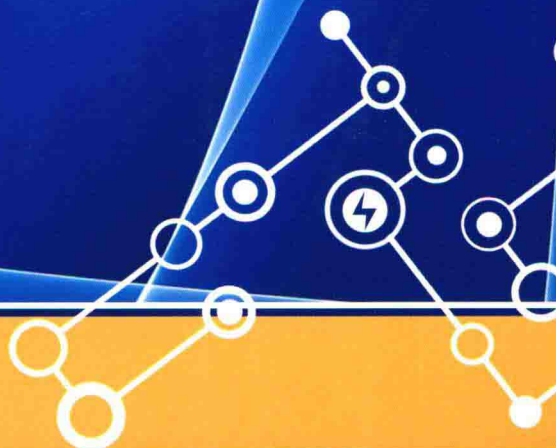


SHISANWU DIANQI ZIDONGHUA SHEBEI ANZHUANG YU WEIXIU ZHUANYE
YITI HUA GUI HUA JIAOCAI

“十三五”电气自动化设备安装与维修专业一体化规划教材



• 肖红梅 © 主编

电力拖动线路安装与维修 一体化工作页



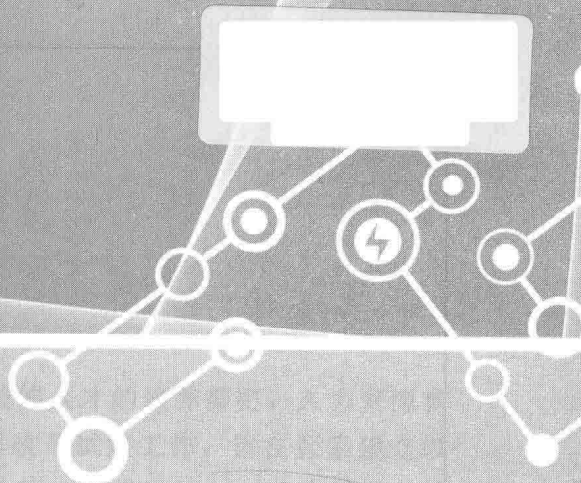
DIANLI TUODONG XIANLU
ANZHUANG YU WEIXIU
YITI HUA GONGZUOYE



东北师范大学出版社
NORTHEAST NORMAL UNIVERSITY PRESS

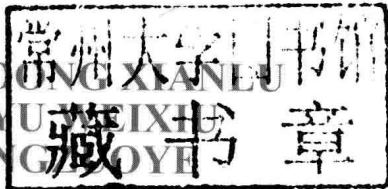
SHISANWU DIANQI ZIDONGHUA SHEBEI ANZHUANG YU WEIXIU ZHUANYE
YITIHUA GUIHUA JIAOCAI

“十三五”电气自动化设备安装与维修专业一体化规划教材



电力拖动线路安装与维修 一体化工作页

DIANLI TUODONG XIANLU
ANZHUANG YU WEIXIU
YITIHUA GONGGONG YE



主 编：肖红梅

副主编：安林艳 赵 娜 关利民



东北师范大学出版社

NORTHEAST NORMAL UNIVERSITY PRESS

· 长 春 ·

图书在版编目(CIP)数据

电力拖动线路安装与维修一体化工作页/肖红梅主
编.—长春:东北师范大学出版社,2016.7
ISBN 978 - 7 - 5681 - 2090 - 6

I. ①电… II. ①肖… III. ①电力传动—自动控
制系统—安装②电力传动—自动控制系统—维修
IV. ①TM921.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 173969 号

☐责任编辑:宿航熙 ☐封面设计:顽瞳书衣

☐责任校对:曹 洋 ☐责任印制:张允豪

东北师范大学出版社出版发行
长春净月经济开发区金宝街 118 号(邮政编码:130117)

电话:0431—85687213 010—82893125

传真:0431—85691969 010—82896571

网址:<http://www.nenup.com>

东北师范大学出版社激光照排中心制版

北京富泰印刷有限责任公司印制

北京市昌平区马池口镇西坨村(邮政编码:102206)

2016 年 7 月第 1 版 2016 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

幅面尺寸:185 mm×260 mm 印张:9 字数:176 千

定价:21.00 元

序

根据国家对职业教育发展的要求，为满足高技能人才的培养需要，人力资源和社会保障部于 2009 年 7 月在全国开展一体化课程改革试点工作，旨在探索建立以职业活动为导向，以校企合作为基础，以综合职业能力培养为核心，理论教学与技能操作融合贯通的课程体系，实现能力培养与岗位对接合一，理论教学与实践教学融通合一，实习实训与定岗工作学做合一。

漯河技师学院从 2011 年开始一体化课程改革试点。经过近五年的课程改革，遵照人力资源和社会保障部颁布的一体化课程教学标准，根据我院教学场所和设备设施条件，目前完成开发了数控技术、机械设备维修、电气自动化、电子技术、汽车维修及计算机广告制作 6 个专业一体化课本教材及相关专业课程的工作页，并在实验班实施，取得了良好的教学效果。

本系列教材在编写过程中参考了大量的文献资料，在此对所有参考文献的作者深表感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在不足之处，恳请读者批评指正。

编 者

前 言

根据国家对中等职业教育发展的要求,为满足技能人才的培养需要,实现培养良好职业素养和职业技能的人才培养目标,全国各中职院校都在进行工学一体化教学改革,开展工学结合的教学模式。根据漯河技师学院现有的教学设备及条件,现有的各种教材都无法满足教学需求,所以结合学院的设备条件,编写了本教材。

本教材的内容有以下特点:

(1) 本教材以行动为导向,以工学结合人才培养模式改革与实践为基础,运用工作任务要素梳理工作过程知识,明确学习内容,按照典型性、对知识和能力的覆盖性、可行性原则,遵循“从完成简单工作任务到完成复杂工作任务”的能力形成规律,设计出四项学习性工作任务。这四项学习性工作任务,可以使学生在职业情境中“学中做,做中学”。

(2) 本教材打破了传统教材按章节划分的方法,将相关知识分为四项学习性工作任务,将学生应知应会的知识融入这些任务中。每项任务基本上由明确工作任务、制订工作计划、现场施工、验收,分组展示成果、工作总结与评价组成。在基础知识安排上,也打破传统的知识体系,任务中涉及的知识要重点讲解,和任务无关或关系较小的内容让学生自学。通过完成任务可使学生学有所用、学以致用。

(3) 将知识点与技能点紧密结合,注重培养学生实际动手能力和解决实际问题的能力,突出中等职业教育的特色,强调以能力为本位,并有明确的训练成果展示。

(4) 本教材应在专业教室中进行,并配有相关设备。学生能够分组学习并实施相关任务。

本教材在编写过程中参考了大量的相关文献资料,在此对所有参考文献的作者深表谢意。

由于作者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

任务一 砂轮机正转控制线路的安装与调试	1
学习活动一 明确工作任务	3
学习活动二 分析任务,学习砂轮机控制线路	5
学习活动三 制订工作计划	19
学习活动四 现场施工与验收	22
学习活动五 工作总结与评价	30
任务二 卷帘门控制线路的安装与检修	35
学习活动一 明确工作任务	37
学习活动二 学习卷帘门控制线路的基础知识	40
学习活动三 制订工作计划	59
学习活动四 现场施工	62
学习活动五 验收,分组展示成果	66
学习活动六 工作总结与评价	71
学习活动七 知识拓展	73
任务三 大型排气电机控制线路的安装与检修	83
学习活动一 明确工作任务	85
学习活动二 制订工作计划	89
学习活动三 现场施工	98
学习活动四 验收,分组展示成果	101
学习活动五 工作总结与评价	102
任务四 多级传送带控制线路的安装与维修	109
学习活动一 明确工作任务	111
学习活动二 制订工作计划	112
学习活动三 现场施工	122
学习活动四 验收,分组展示成果	129
学习活动五 工作总结与评价	130
参考文献	136

任务一 砂轮机正转控制线路的安装与调试

任务目标

1. 了解设备管理中心工作任务单，并明确任务单的填写要求。
2. 叙述三相三线制和三相四线制的概念，两者的区别与联系，两者的适用场合，写出三相交流电的表达式，叙述星角连接的相关知识。
3. 掌握视在功率 S 、有功功率 P 、无功功率 Q 三者之间的关系。
4. 了解功率因数的作用，并掌握改变功率因数的方法。
5. 掌握电流、电压互感器的工作原理和选型。
6. 叙述三相异步电动机的结构和工作原理。
7. 写出过载保护器、熔断器、断路器的电路符号和文字符号，叙述过载保护器、熔断器、断路器的作用。
8. 叙述交流接触器的分类、型号、工作原理，正确选择交流接触器，熟练拆装接触器，对交流接触器常见故障进行检修。
9. 叙述手动正转控制线路的工作原理。
10. 叙述点动控制线路的工作原理。
11. 熟练掌握手动、点动、连续运行控制线路，写出它们的适用场合。
12. 根据位置图对过载保护器、熔断器、断路器进行安装。
13. 根据接线图对过载保护器、熔断器、断路器进行正确接线。
14. 根据接线图按照硬线安装工艺进行三相正转控制线路接线。
15. 根据原理图按照硬线安装工艺进行三相正转控制线路调试。
16. 用电阻法检测电路。
17. 对电路进行通电前自检。
18. 使用钳形电流表测量电机的电流。
19. 正确识读三相异步电动机铭牌的相关参数。
20. 判断三相异步电动机绕组的好坏。
21. 识读并填写任务单。
22. 根据工作实际合理地完成小组分工并填写分组表。

建议课时

80课时

工作流程与活动

学习活动一 明确工作任务（4课时）

学习活动二 分析任务，学习砂轮机控制线路（28课时）

学习活动三 制订工作计划（4课时）

学习活动四 现场施工与验收（40课时）

学习活动五 工作总结与评价（4课时）

工作情景描述

我院机械系车工车间，根据教学生产需要和设备运行信息，要对CA6140车床上所需的刀具进行打磨，打磨刀具需要用砂轮机。现管理中心委托_____班设计该砂轮机控制线路，其电机功率为7.5 kW。请根据要求，画出电路图，并完成安装、调试工作，同时负责日常维护、保养及修理工作。

学习活动一 明确工作任务



活动目标

1. 了解设备管理中心工作任务单，并明确任务单的填写要求。
2. 根据工作情景描述提炼出工作任务。
3. 明确具体的工作内容。



建议课时

4 课时



学习过程

请认真阅读设备管理中心工作任务单（见本任务附件1），用自己的语言描述具体的工作内容。

引导问题 1：该项工作是哪个单位呈报的？

引导问题 2：该项工作具体内容是什么？

学习活动二 分析任务，学习砂轮机控制线路



活动目标

1. 叙述三相三线制和三相四线制的概念，两者的区别与联系，两者的适用场合，写出三相交流电的表达式，叙述星角连接的相关知识。
2. 掌握视在功率 S 、有功功率 P 、无功功率 Q 三者之间的关系。
3. 了解功率因数的作用，并掌握改变功率因数的方法。
4. 掌握电流、电压互感器的工作原理和选型。
5. 叙述三相异步电动机的结构和工作原理。
6. 写出过载保护器、熔断器、断路器的电路符号和文字符号，叙述过载保护器、熔断器、断路器的作用。
7. 叙述交流接触器的分类、型号、工作原理，正确选择交流接触器，熟练拆装接触器，对交流接触器常见故障进行检修。
8. 叙述手动正转控制电路的工作原理。
9. 叙述点动控制线路的工作原理。
10. 熟练掌握点动、手动、连续运行控制线路，写出它们的适用场合。



建议课时

28 课时



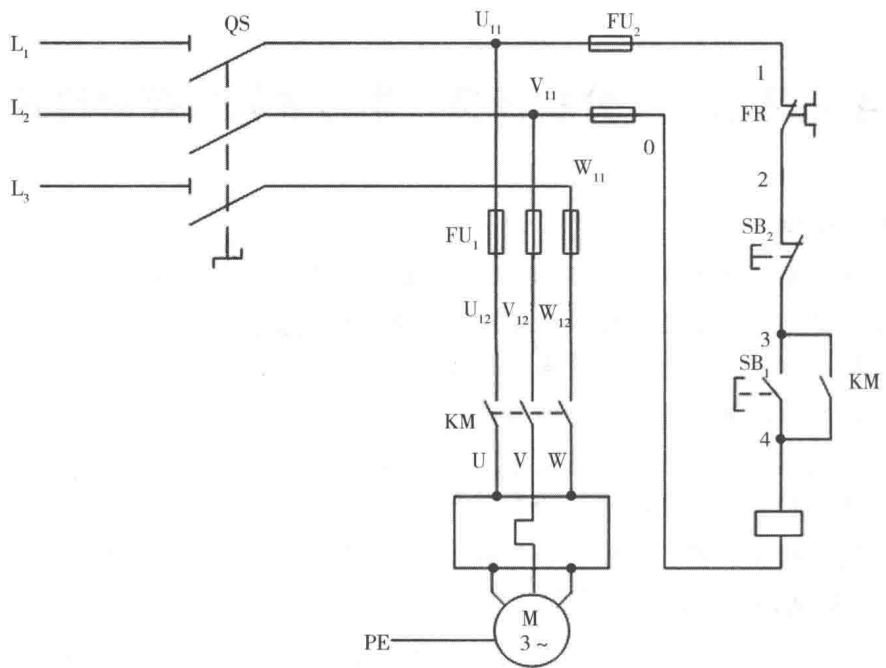
学习过程

一、观看视频，了解砂轮机控制线路的工作过程，并回答引导问题。

引导问题 1：

(1) 你认为砂轮机控制线路是怎样工作的？

(2) 识读控制线路图，认识所用元器件及设备。



具有过载保护的接触器自锁正转控制线路

引导问题 2:

(1) 砂轮机控制线路都用到了哪些电气元件和设备？请写出它们的型号。

(2) 辅助控制线路是怎样实现工作的？

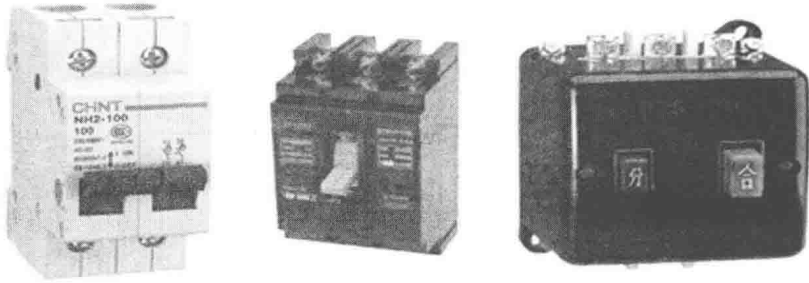
(3) 请写出按钮的图形符号和文字符号。

(4) 请写出交流接触器的图形符号和文字符号。

(5) 请写出热继电器的图形符号和文字符号，并说明它们有什么作用。

【小词典 1：低压开关】

DZ5 系列塑料外壳式断路器适用于交流 50 Hz、380 V、额定电流自 0.15 至 50 A 的电路中。断路器可以保护电动机的过载和短路，可以在配电网中用来分配电能和保护线路及保护电源设备的过载和短路，还可以作为电动机不频繁起动及线路的不频繁转换之用。



DZ15 系列塑料外壳式断路器适用于交流 50 Hz、额定电压 380 V、额定电流至 63 A (100) 的电路中作为通断操作，可用来保护线路和保护电动机的过载及短路，亦可作为线路的不频繁转换及电动机的不频繁起动之用。

四极断路器主要用于交流 50 Hz、额定电压 400 V 及以下、额定电流 100 至 630 A 的三相五线制的系统中，它能保证用户和电源完全断开，确保安全，从而解决其他断路器不可克服的中性极电流不为零的弊端。

DZ47 系列小型断路器主要适用于交流 50 Hz/60 Hz、额定工作电压为 240 V/415 V 及以下、额定电流至 60 A 的电路中，该断路器主要用于现代建筑的电气线路保护设备的过载、短路保护，并适用于线路的不频繁操作及隔离之用。

SCM1 (CM1) 系列断路器适用于交流 50 Hz、60 Hz、500 V 及以下的电路中作为线路不频繁转换和电动机不频繁起动之用；具有过载、短路和欠电压保护装置，能保护线路及保护电源设备不受损坏；可垂直安装、亦可水平安装。

DW10 系列万能式断路器适用于交流 50 Hz、交流电压至 380 V、直流电压至 440 V 的电气线路中，做过载、短路、失压保护以及正常条件下的线路不频繁转换之用。当三极断路器在直流电路中串联使用时，电压允许提高至 440 V。

DW15 系列万能式空气断路器适用于交流 50 Hz、额定电流至 4000 A，额定工作电压至 1140 V (壳架等级额定电流 630 A 以下) 或 380 V (壳架等级额定电流 1000 A 及以上) 的配电网中，用来分配电能和供电线路及电源设备的过载、欠电压、短路保护之用。壳架等级额定电流 630 A 及以下的断路器也能在交流 50 Hz、380 V 配电网中保护电动机的过载、欠电压和短路。

DW17 (ME) 系列万能式空气断路器适用于交流 50 Hz、电压 380 V/660 V 或直流电压 440 V、电流至 4000 A 的配电网中，用来分配电能和保护线路及保护电源设备的过载、欠电压、短路等。在正常的条件下，可作为线路的不频繁转换之

用,还可作为电动机的不频繁起动之用。1250 A 以下的断路器在交流 50 Hz、电压 380 V 的配电网中可用作保护电动机的过载和短路。

DZ47 漏电脱扣断路器具有分励脱扣功能,适用于交流 50 Hz/60 Hz、额定工作电压为 230 V、额定电流至 63 A 的线路中,对线路进行远距离控制分断或自动信号控制分断,同时对线路起过载和短路保护的作用,也可以作为线路的不频繁操作转换之用。

DZ47LE 系列漏电断路器适用于交流 50 Hz、额定电压至 400 V、额定电流至 50 A 的线路中,作为漏电保护之用。当有人触电或电路泄漏电流超过规定值时,漏电断路器能在极短的时间内自动切断电源,保障人身安全防止设备因发生泄漏电流造成的事故。

DZ47LE-63 系列漏电断路器适用于交流 50 Hz、额定电压 380 V 及以下、额定电流至 63 A 的线路中,作为漏电保护之用。当有人触电或电路泄漏电流超过规定值时,漏电断路器能在 0.1 s 内自动切断电源,保障人身安全和防止设备因发生泄漏电流造成的事故。

电磁式漏电保护开关主要用于交流 50 Hz、电压 250 V 的线路中,作为漏电、触电、过载、短路保护之用,产品具有工作可靠、外形美观、使用方便的特点。

电子式漏电保护开关适用于交流 50 Hz/60 Hz、额定电压 400 V、额定电流至 63 A 的线路中,当人身触电或电网泄漏电流超过规定值时,漏电保护开关能在极短的时间内迅速切断故障电源,保护人身及用电设备的安全,亦可作为线路的不频繁转换及电动机的不频繁起动之用。

GYD 气压自动开关适用于装载电动机功率 5.5 kW 及以下的微型空气压缩机,作为控制电动机的起动、运转和停止之用。该开关与磁力起动器或其他合适的继电器连接后,也可适用于排气量 $1 \text{ m}^3/\text{min}$ 及以下的微型空气压缩机。

【小词典 2: 热继电器 (也称过载保护器)】

1. 热继电器作用:

热继电器是用于防止线路或电气设备长时间过载的低压保护电器。它特别适用于电动机的过载保护,因为电动机在实际运行中,常会遇到过载情况,但只要过载不严重、时间短,绕组不超过允许的温升,这种过载是允许的。但如果过载情况严重、时间长,则会加速电动机绝缘的老化,缩短电动机的使用年限,甚至烧毁电动机。因此,常用热继电器对电动机进行过载保护。有的热继电器还可以作为电动机的断相保护及短路保护。

2. 热继电器工作原理:

主要用来对异步电动机进行过载保护,它的工作原理是过载电流通过热元件后,使双金属片加热弯曲去推动动作机构来带动触点动作,从而将电动机控制电路断开实现电动机断电停车,起到过载保护的作用。鉴于双金属片受热弯曲的过程