

21世纪高职高专规划教材 电气、自动化、应用电子技术系列

王晓敏 卫书满 主 编
叶林勇 何朝阳 陈经文 副主编

机电控制技术实训

清华大学出版社



21世纪高职高专规划教材 电气、自动化、应用电子技术系列

机电控制技术实训

王晓敏 卫书满 主 编
叶林勇 何朝阳 陈经文 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书共 9 个模块,涉及常用电力拖动控制电路、可编程控制器应用、单片机程序编译仿真和下载、单片机应用、变频器应用、工业组态控制系统、自动生产线系统、传感器应用及机械手控制应用等实训项目。本书在编写过程中力求结构新颖灵活,其内容简洁精练,同时每个模块都配有技能训练题,以便于组织教学和学生自学。

本书可作为高职高专院校机电一体化技术、电气自动化等专业机电控制技术课的实验与实训指导书,也可作为各类短期培训班的培训教材,同时适合广大机电技术爱好者自学参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

机电控制技术实训/王晓敏,卫书满主编. —北京:清华大学出版社,2009.12

21 世纪高职高专规划教材. 电气、自动化、应用电子技术系列

ISBN 978-7-302-20921-8

I. 机… II. ①王… ②卫… III. 机电一体化—控制系统—高等学校:技术学校—教材 IV. TH-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 163706 号

责任编辑:朱怀永

责任校对:李 梅

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:三河市春园印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:16.75 字 数:386 千字

版 次:2009 年 12 月第 1 版 印 次:2009 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:25.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:031712-01

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分,担负着为国家培养并输送生产、建设、管理、服务第一线高素质技术应用型人才的重任。

进入 21 世纪后,高职高专教育的改革和发展呈现出前所未有的发展势头,学生规模已占我国高等教育的半壁江山,成为我国高等教育的一支重要的生力军;办学理念上,“以就业为导向”成为高等职业教育改革与发展的主旋律。近两年来,教育部召开了三次产学研交流会,并启动四个专业的“国家技能型紧缺人才培养项目”,同时成立了 35 所示范性软件职业技术学院,进行两年制教学改革试点。这些举措都表明国家正在推动高职高专教育进行深层次的重大改革,向培养生产、服务第一线真正需要的应用型人才的方向发展。

为了顺应当前我国高职高专教育的发展形势,配合高职高专院校的教学改革和教材建设,进一步提高我国高职高专教育教材质量,在教育部的指导下,清华大学出版社组织出版了“21 世纪高职高专规划教材”。

为推动规划教材的建设,清华大学出版社组织并成立了“高职高专教育教材编审委员会”,旨在对清华版的全国性高职高专教材及教材选题进行评审,并向清华大学出版社推荐各院校办学特色鲜明、内容质量优秀的教材选题。教材选题由个人或各院校推荐,经编审委员会认真评审,最后由清华大学出版社出版。编审委员会的成员皆来自教改成效大、办学特色鲜明、师资实力强的高职高专院校、普通高校以及著名企业,教材的编写者和审定者都是从事高职高专教育第一线的骨干教师和专家。

编审委员会根据教育部最新文件和政策,规划教材体系,比如部分专业的两年制教材;“以就业为导向”,以“专业技能体系”为主,突出人才培养的实践性、应用性的原则,重新组织系列课程的教材结构,整合课程体系;按照教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”,教材的基础理论以“必要、够用”为度,突出基础理论的应用和实践技能的培养。

本套规划教材的编写原则如下:

- (1) 根据岗位群设置教材系列,并成立系列教材编审委员会;
- (2) 由编审委员会规划教材、评审教材;
- (3) 重点课程进行立体化建设,突出案例式教学体系,加强实训教材的出版,完善教学服务体系;
- (4) 教材编写者由具有丰富的教学经验和多年实践经历的教师共同组成,建立“双师型”编者体系。

本套规划教材涵盖了公共基础课、计算机、电子信息、机械、经济管理以及服务等大类

的主要课程,包括专业基础课和专业主干课。目前已经规划的教材系列名称如下:

• 公共基础课

公共基础课系列

• 计算机类

计算机基础教育系列

计算机专业基础系列

计算机应用系列

网络专业系列

软件专业系列

电子商务专业系列

• 电子信息类

电子信息基础系列

微电子技术系列

通信技术系列

电气、自动化、应用电子技术系列

• 机械类

机械基础系列

机械设计与制造专业系列

数控技术系列

模具设计与制造系列

• 经济管理类

经济管理基础系列

市场营销系列

财务会计系列

企业管理系列

物流管理系列

财政金融系列

国际商务系列

• 服务类

艺术设计系列

本套规划教材的系列名称根据学科基础和岗位群方向设置,为各高职高专院校提供“自助餐”形式的教材。各院校在选择课程需要的教材时,专业课程可以根据岗位群选择系列;专业基础课程可以根据学科方向选择各类的基础课系列。例如,数控技术方向的专业课程可以在“数控技术系列”选择;数控技术专业需要的基础课程,属于计算机类课程的可以在“计算机基础教育系列”和“计算机应用系列”选择,属于机械类课程的可以在“机械基础系列”选择,属于电子信息类课程的可以在“电子信息基础系列”选择。依此类推。

为方便教师授课和学生学习,清华大学出版社正在建设本套教材的教学服务体系。本套教材先期选择重点课程和专业主干课程,进行立体化教材建设:加强多媒体教学课件或电子教案、素材库、学习盘、学习指导书等形式的制作和出版,开发网络课程。学校在选用教材时,可通过邮件或电话与我们联系获取相关服务,并通过与各院校的密切交流,使其日臻完善。

高职高专教育正处于新一轮改革时期,从专业设置、课程体系建设到教材编写,依然是新课题。希望各高职高专院校在教学实践中积极提出意见和建议,并向我们推荐优秀选题。反馈意见请发送到 E-mail: gzgz@tup.tsinghua.edu.cn。清华大学出版社将对已出版的教材不断地修订、完善,提高教材质量,完善教材服务体系,为我国的高职高专教育出版优秀的高质量教材。

高职高专教育教材编审委员会

前言

机电控制技术实训

机电控制技术是高职高专机电一体化技术和电气自动化等工科类专业的重要技术课程。机电控制技术实训的主要任务是巩固和加深所学的理论知识,培养学生的实际操作能力和解决实际问题的能力。本书是根据教育部对高职高专机电控制技术实训课程教学基本要求编写的,是机电控制技术课程的实训指导教材。

本书的编写体现了以下特点:

(1) 满足需求。实训教材要符合高职院校机电应用学科的课程设置要求。以高职教育的培养目标为依据,注重机电控制技术实训的科学性、实用性、通用性,尽量满足同类专业院校的实训需求,能尽快使学生掌握实际应用的技能。

(2) 定位明确。实训教材要准确定位机电控制技术实训在机电应用人才培养过程中的作用,正确处理机电控制技术实训与理论讲授课程、使用对象层次的关系,面向就业,突出应用。使机电控制技术实训以实际操作技能训练为目的,成为高职学生所学理论与实际应用之间良好的接口平台。

(3) 合理选材。机电一体化技术涉及范围甚广,所有技术知识通过一本教材来体现是不可能的,机电控制技术实训的教材内容应有合理的侧重点,如重点体现机电一体化的控制技术,并处理好机电一体化的传统内容与现代内容的关系,大力补充机电控制技术的新知识、新技术、新工艺、新成果。注重教材内容的可用性,力求通俗易懂、详略得当,注重培养学生能用、会用、会修的实际动手能力。

(4) 适当编排。机电控制技术实训根据教学内容、学时、教学大纲的要求,制定模块化编写体例,如常用电力拖动控制、可编程控制器、单片机程序编译仿真和下载、单片机应用、变频器应用、传感检测系统、机电一体化综合控制等应用模块。同时,考虑到学生学习本教材内容时,应已学过有关电动机拖动、可编程控制器、单片机、传感器的基本理论课程,有关这些内容的基本知识、基本理论分析在此省略。各个模块的内容安排既相对独立,又相互联系,突出各自的重点和难点,并强调了机电技术的综合应用。

本实训教材在结构上由9个“模块”组成,主要介绍常用电力拖动控制电路、可编程控制器应用、单片机程序编译仿真和下载、单片机应用、变频器应用、工业组态控制系统、自动生产线系统、传感器应用及机械手控制应用等实训项目。9个教学模块相对独立,讲授的顺序可由教师自行决定,并可根据教学条件灵活选择。

本书模块1由三峡电力职业学院王晓敏编写,模块2由葛洲坝机电建设有限公司三峡项目部卫书满编写,模块3由沈阳农业大学高等职业技术学院滕颖辉编写,模块4由三峡电力职业学院李斌贵编写,模块5由三峡电力职业学院袁勇编写,模块6由三峡电力职

业学院叶林勇编写,模块7由葛洲坝集团公司三峡电站机电安装工程施工项目部王桥编写,模块8由三峡电力职业学院陈经文编写,模块9由三峡电力职业学院何朝阳编写,全书由王晓敏统稿。

在本书的编写过程中,得到了许多同志的支持和帮助;编写中还参考了一些电动机、电器、拖动控制、技术手册等文献材料,在此一并表示诚挚的谢意。

如果您对本教材有什么意见和建议,或者您也愿意参与机电类相关实训教材的编写,可以发邮件至 wxm-0717@163.com 与我们联系。

由于作者的水平所限,书中难免存在不妥及疏漏之处,恳切希望专家学者和读者不吝指教。

编 者

2009年6月28日

目 录

机电控制技术实训

模块1 常用电力拖动控制电路实训	1
1.1 实训安全操作要求	1
1.2 三相异步电动机的直接启动控制	8
1.3 三相异步电动机接触器点动控制	10
1.4 三相异步电动机接触器自锁控制	12
1.5 三相异步电动机Y-△启动自动控制线路	14
1.6 接触器联锁的三相异步电动机正反转控制	18
1.7 按钮联锁的异步电动机接触器正反转控制	20
1.8 双重联锁的三相异步电动机正反转控制	22
1.9 三相异步电动机的多地控制	25
模块2 可编程控制器应用实训	28
2.1 基本指令的编程练习	28
2.2 LED 数码显示控制实训	32
2.3 天塔之光实训	38
2.4 运料小车控制模拟实训	41
2.5 四节传送带的模拟实训	45
2.6 十字路口交通灯控制模拟实训	51
2.7 水塔水位控制模拟实训	54
2.8 三相异步电动机点动控制实训	56
2.9 三相异步电动机自锁控制	57
2.10 三相异步电动机两地启停控制实训	59
2.11 三相异步电动机正反转控制实训	60
2.12 三相异步电动机Y/△启动控制实训	62
模块3 单片机程序编译仿真和下载实训	64
3.1 Keil uVision2 仿真软件简介	64
3.2 Keil uVision2 仿真软件的使用	67
3.2.1 创建项目	67

3.2.2 uVision2 的使用	68
3.3 Keil uVision2 的在线调试	77
3.4 Keil uVision2 的软件仿真	81
3.5 THKL-C51 仿真器的使用	84
3.6 ISP 下载器的使用	85
模块4 单片机应用实训	88
4.1 单片机存储器块清零	88
4.2 二进制 BCD 码和 ASCII 码转换	89
4.2.1 二进制 BCD 码转换	89
4.2.2 二进制 ASCII 码转换	90
4.3 单片机的程序跳转和数据排序	92
4.3.1 单片机的程序跳转	92
4.3.2 单片机的数据排序	93
4.4 单片机的中断系统	95
4.4.1 外部中断实训	95
4.4.2 外部中断实训思考	97
4.5 单片机的定时/计数器	97
4.5.1 定时器实训	97
4.5.2 计数器实训	100
4.6 I/O 口输入、输出控制	103
4.7 单片机的可编程接口扩展	105
4.8 单片机的键盘接口	108
4.8.1 查询式键盘实训	108
4.8.2 阵列式键盘实训	111
4.9 单片机的串行通信	115
4.9.1 静态串行显示	115
4.9.2 单片机与 PC 的 RS232 串行通信	118
4.10 单片机的数模转换	119
4.10.1 ADC0809 模/数转换	119
4.10.2 DAC0832 数/模转换	122
4.11 继电器的单片机控制	125
4.12 三相异步电动机的单片机控制	126
4.12.1 三相异步电动机点动控制	126
4.12.2 三相异步电动机启停控制	128
4.12.3 三相异步电动机 Y- Δ 启动控制	130
4.12.4 三相异步电动机正反转控制	133

模块5 变频器应用实训	137
5.1 变频器的基本操作	137
5.2 变频器的参数设置	139
5.3 变频器外部电压控制调速	143
5.4 变频器的多段调速	144
5.5 基于 PLC 的变频器控制电动机正反转	144
5.6 PLC 控制变频器多段调速	146
5.7 基于 PLC 通信的变频器开环调速	148
5.8 基于 PLC 通信的变频器多段调速	157
模块6 工业组态控制系统实训	162
6.1 工业组态系统	162
6.1.1 HMIBuilder 系统概述	162
6.1.2 工程组态设计流程图	162
6.1.3 HMIBuilder 系统安装步骤	163
6.1.4 HMIBuilder 系统模块的使用	165
6.1.5 SCADA 总体介绍	168
6.2 工业组态系统绘图包	177
6.2.1 总体介绍	177
6.2.2 绘图包的操作方式	178
6.2.3 绘图包的图元说明	178
6.2.4 绘图包的子窗口	184
6.2.5 绘图包的成组图元	184
6.3 工业组态系统报表设计器	184
6.4 工业组态系统脚本编辑器	187
6.4.1 脚本编辑器介绍	187
6.4.2 TCL 脚本语言的使用	188
模块7 自动生产线系统实训	200
7.1 系统软件的使用	200
7.2 常用指令的使用	201
7.3 工作站的应用	205
7.4 步进电动机控制	223
7.5 工作站联网	228
模块8 传感器应用实训	230
8.1 电阻应变式传感器	230

8.2 电容式传感器	232
8.3 电感式传感器——差动变压器性能	234
8.4 电涡流式传感器的应用——振幅测量	235
8.5 热电耦的原理及现象	237
8.6 光电传感器(反射型)测转速	240
8.7 光纤位移测量	242
8.8 霍尔传感器直流激励特性	243
8.9 压电传感器的动态响应	245
模块9 机械手控制应用实训	247
9.1 机械手实物教学模型简介	247
9.2 机械手实物教学模型工作原理	248
9.3 机械手实物教学模型控制步骤	250
9.4 机械手实物教学模型控制程序	252
9.5 机械手实物教学模型操作使用	256
参考文献	258

常用电力拖动控制电路实训

1.1 实训安全操作要求

1. 实训安全操作要求

- ① 对于首次进入实训场地参加实训的学生应进行安全和爱护国家财产的教育。
- ② 实训场地工作人员应向参加实训的学生介绍本实训场地的电压等级和配电概况。实训场地总电源由工作人员负责操作,其他人员不得接触。
- ③ 为确保人身安全,实训时应注意衣服、围巾、发辫及实训用线,防止卷入电动机旋转部件。
- ④ 学生进行实训时,独立完成的实训线路连接或改接,须经实训场地工作人员检查无误并提醒全组同学注意后,方可接通电源。
- ⑤ 电源必须经过开关或接触器、熔断器之后才可接入实训线路,严禁带电接线、拆线、接触带电裸露部位及电动机的旋转部件。
- ⑥ 操作开关动作要迅速,以免产生电弧烧坏开关。各种仪表、设备不允许过载运行或其他非正常运行。若仪表、设备发生故障,应报告实训场地工作人员或教师,不得自行排除故障。
- ⑦ 实训中发生故障时,必须立即切断电源并保护现场,同时报告实训场地工作人员或教师。待查明原因并排除故障后,才可继续进行实训。
- ⑧ 实训场地禁止吸烟、打闹、大声喧嚷、随地吐痰以及其他不文明的行为。实训开始后,学生不得远离实训装置或做与实训无关的事。
- ⑨ 实训完毕后应切断电源、检查实训数据,经实训场地工作人员或教师同意后再拆除实验线路,实训仪表、用线应分类整齐放置,清理实训场地桌(台)面。

2. 安全基本知识

综合实训过程中,每个人必须自始至终高度重视安全。从动员综合实训起,就要对学生认真做好安全教育,即进行生产安全技术知识教育和安全生产规章制度教育,认真贯彻执行“安全第一、预防为主”的方针。

综合实训过程中,每个人都应端正工作态度,提高工作责任心,严格遵守安全技术操

作规程和各项安全规章制度,绝对不能有半点麻痹大意的思想,坚决杜绝违章指挥,有权制止违章作业,杜绝各种事故隐患,以确保人身安全和设备安全,确保综合实训顺利完成。

进入机电一体化实训中心作业场所,必须按规定穿戴好防护用品。要把过长的发辫(拖过颈部)放入帽内;不准穿脚趾及脚跟外露的凉鞋、拖鞋;不准赤脚、赤膊;不准系领带或围巾。

操作前,应检查设备或工作场地,排除故障和隐患;确保安全防护、信号联锁装置齐全、灵敏、可靠;动用设备应经有关老师批准。

对学校老师和学生中忽视安全生产的错误决定和错误行为,对不符合安全要求,有严重危险的设备和设施,学生有权提出批评,有权向上报告。及时反映和处理危险情况,积极抢救事故。遇到严重危及生命安全的情况,学生有权停止操作,并及时报告处理。

工作中,应集中精力、坚守岗位,不准擅自将自己的工作交给他人;两人以上共同工作时,必须有主有从,统一指挥;工作场所不准打闹、睡觉和做与本职工作无关的事;严禁酗酒者进入工作岗位。在通电作业时,必须安排两人或两人以上一起工作。

正在运转的设备,不准跨越、横跨运转部位传递物件,不准触及运转部位。装卸、测量工件或需要拆卸防护罩时,要先停电关车,不准无罩或敞开防护罩时开车。

不准超限使用设备和工艺装备。工作完毕或中途停电,应切断电源后,才能离岗。

使用手持电动工具(手电钻、手持砂轮机、手持打磨机等)必须绝缘可靠,配用漏电保护器、隔离变压器,并戴好绝缘手套后操作。

工程实训作业通道必须畅通无阻,通道上不准堆放物品。行人要走指定通道,注意安全标志。车间和工作场地上,应用安全色、安全标志等提示注意安全。设备上涂有黄黑相间 45°斜条纹的或全部黄色的安全色标的部件,在运行过程中会快速运动($>9\text{m/min}$)。设备启动时,人应当与标有安全标志的设备保持一定的安全距离,离开危险工作区。常见的安全及警告标志如图 1-1 所示。

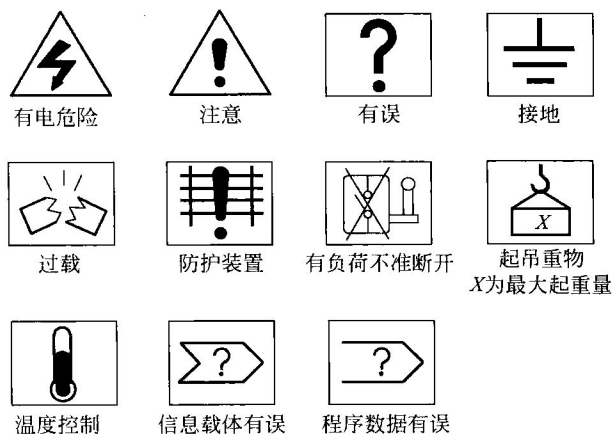


图 1-1 常见的安全及警告标志

不准抄近路而跨越隔离栏,严禁为走近路而跨越危险区。严禁攀爬吊运中的物件,以及在吊物、吊臂下通过和停留;严禁从行驶中的机动车辆中爬上、跳下、抛卸物品;车间

内不准骑自行车、助动车、摩托车。

非电气工作人员不准安装、检修设备的电气线路。在修理机械、电气设备或进入修理工作之前,必须在电气动力开关处挂上醒目的“有人工作,严禁合闸!”的警示牌,必要时在电气动力开关周围还增设临时移动护栏、派人监护等防止意外接通的措施。警示牌必须遵循“谁挂上谁摘取”的原则,非维修工作人员禁止摘牌合闸。一切电气动力开关在合闸之前应当仔细检查,确认没有人在检查维修时才可合闸。

高处作业、带电作业、禁火区燃火、易燃或承压容器、管道燃火施焊等危险作业,必须向机电一体化实训中心负责人申报,办理危险作业审批手续,并采取积极可靠的安全防护措施。

对安全、防护、监测、信号、照明、警戒标志、防雷接地等装置,不准随意拆除或非法占用;消防器材、灭火工具不准随便动用,其安放地点周围,不得堆放无关物品。对易燃、易爆、有毒、放射、腐蚀等物品,必须分类妥善存放,并设专人管理。易燃、易爆等危险场所严禁吸烟和明火作业。不得在有毒、粉尘作业场所进餐、饮水。

生产过程中发生有害气体、液体、粉尘、渣滓、放射线、噪声的场所或设备,必须使用防尘、防毒装置和采取安全技术措施,并保持可靠有效。操作前应先检查和开动防护装置和设施,运转有效后方能进行作业。

油库房、配电室、氧炔站、空压房等要害部位,非岗位人员未经批准严禁入内。新安装的设备、新作业场所及经过大修或改造后的设施,需经安全验收后方可进行生产作业。

严格执行交接班制度,重大隐患必须记入值班记录;末班下班前必须断开电源、气源,熄灭火种,检查、清理场地。发生重大事故或恶性未遂事故,要及时抢救,保护现场,并立即上报。

在机电一体化实训中心的各类人员、学生除遵守上述规定外,还须遵守相应工种的安全操作规范。

3. 安全操作规范

实训人员应掌握电气安全知识,了解岗位责任区域的电气设备性能,熟悉触电急救方法和事故紧急处理措施。电气作业应严格遵守安全操作规程和有关制度,如工作票制度,操作票制度,工作许可制度,工作监护制度,工作中断、转移和终结制度,调度管理制度,危险作业(登高、带电、易燃易爆场所燃火等)审批制度,临时线审批制度。

实训人员上岗操作必须穿合格的绝缘鞋,必要时应戴安全帽及其他防护用品。所用绝缘用具、仪表、安全装置和工具须检查完好、可靠。禁止使用破损、失效的用具。对不同电压等级、工作环境、工作对象,要选用参数相匹配的用具。

在供、配电设备和线路上作业,必须设人监护。监护人不得从事与监护无关的事情。任何电气设备、线路未经本人验电以前,一律视为有电,不准触及。需接触操作时应切断该处的电源,经过验电或经过放电(对电容性设施)之后,验电合格,方能接触工作。对于与供配电网络相联系的部分,除进行断电、放电、验电外,还应挂接临时接地线,开关要上锁,防止停电后突然来电。

供配电回路停送电必须凭手续齐全的工作票和操作票进行。禁止预约时间停送电。动力配电箱的闸刀开关,禁止带负荷拉开或合闸,必须先将用电设备切断,方能操作。手

工合(拉)刀闸应一次推(拉)足。处理事故需拉开带负荷的动力配电箱闸刀开关时,应采用绝缘工具,并戴绝缘手套和防护眼镜,或采取其他防止电弧烧伤和触电的措施。

未经机电一体化实训中心负责人许可和批准,实训人员不得改造电气设施的结构,不得改变电气设施的原有接线方式和结构。各种电气接线的接头要保证导通接触面积不低于导线截面积。应尽可能采用紧固的压接或用工具扎接,不应用手扭接。线头不应突出,接头不得松动。防止带电体碰触屏蔽护罩,引起事故。

使用电动工具应遵守有关电动工具安全操作规程。使用行灯必须采用由隔离变压器供电的安全电压电源。

工作结束,应认真把电气设备使用方面问题向接班人员认真交接清楚。必要时,将有关事宜载入交接班记录。

4. 作业场地的纪律与环境

1) 遵守工艺纪律和劳动纪律

综合实训是一项以项目为核心,综合设计、工艺、制造、管理的集体实践教学活动。要使一项集体活动能如期展开、圆满成功,就必须有严明的纪律作保证。在综合实训中,认真执行工艺和劳动纪律,不仅反映学生的组织性与纪律性,也能反映出学生的良好素质和协作精神。

(1) 工艺纪律

工艺纪律是有关部门要求员工遵循的各项工艺管理制度和工艺文件。就企业而言,工艺纪律是企业职工建立正常生产秩序,提高产品质量的重要保证。在综合实训过程中,工艺纪律同样是每个学生必须严格遵守的。工艺纪律包括以下内容:

① 建立完整、有效的工艺管理制度及各类人员的岗位责任制。所设计的图样、编制的技术文件,应做到正确、完整、统一、清晰,并有严格的审批制度。按一定的程序和要求更改技术文件。拟纳入技术文件的新技术、新材料、新工艺、新设备,应先经生产验证和批准。

② 在生产现场,严格按工艺规程操作。操作者要认真做好生产前的准备工作,生产中必须严格按设计图纸、工艺规程和有关标准的要求进行加工、装配。对有关工艺参数,除严格按照规定执行外,还应做好记录,以便存档备案。

③ 操作人员初次上岗前必须经过专业培训。做到定人、定机、定工种。精密、大型、稀有设备的操作者和焊工、电工等必须经过严格考核,合格后发给操作证,凭操作证操作。

④ 设备必须确保正常运转、安全、可靠。所有工艺装备应经常保持良好的技术状态。计量器具应坚持周期检定,以保证量值正确、统一。

⑤ 新工艺、新技术、新材料和新装备必须经验证、鉴定合格,纳入工艺文件后才可使用。

工艺纪律执行情况,是综合实训过程考核的内容之一。工艺纪律涉及面较广,主要考核内容如下:

① 对技术部门。工艺管理制度应完备。不断提高技术文件的正确率、完整率、统一率、清晰率;提高工艺文件的贯彻率;提高设备和工艺装备的完好率;提高计量器具的周期检定率;提高生产的均衡率;提高定人、定机、定工种的符合率。实行定置管理和抓好

文明生产。

② 对操作者。借用图纸工艺文件,保持整洁无损坏。阅读图纸或工艺文件并熟记本人加工尺寸部位。按规定穿戴劳保用品。贯彻工艺执行“三按(即按设计图纸、按工艺规程和工艺参数、按有关技术标准)”综合实训。实行“自检”并做好记录。正确合理使用工艺装备及量检具,工艺装备清洁无积屑。零件码放整齐,按定置存放零件。工具箱清洁,工具摆放符合定置要求。保持设备及附件清洁,无油污、锈蚀。对本人所操作设备或执行工艺,已经考试合格,并取得设备和工艺操作证。设备按规定进行日保养。保持责任卫生区清洁,无油、水、垃圾。

③ 对机器设备要求。按工艺文件规定使用设备。与本工序加工件质量直接有关的设备精度,应符合有关工艺文件要求或达到加工要求。设备附件齐全、清洁,按定置摆放。

④ 对工艺装备要求。按工艺文件规定使用工艺装备。与本工序加工件质量直接有关的工艺装备精度,应符合有关工艺文件规定或达到加工要求。重要的在用工艺装备有周检卡。

⑤ 对工艺文件的要求。工艺文件齐全,能满足加工要求。工艺文件内容完善,图面正确、统一、清晰;有方便的借用制度。

⑥ 对环境的要求。本工序所用工位器具齐全,无损坏丢失。本工序周围通道畅通,标志清楚。本工序周围无油、水、垃圾,无过多切屑堆积。

(2) 劳动纪律

劳动纪律是劳动者在共同劳动中必须遵守的规则。在集体的协作劳动中,要求劳动者按规定的时间、程序和方法,完成自己承担的任务,以使生产过程有序、协调地进行,确保各项任务完成。

劳动纪律包括组织管理、技术工艺、考勤等方面,具体内容如下:

① 服从工作分配、调动和指挥,个人服从组织,下级服从上级。

② 按照计划安排,积极主动完成任务。

③ 遵守国家的政策、法规和决定。遵守工程训练中心的规章制度,如岗位责任制、技术操作规程、安全操作规程、交接班制度等。

④ 爱护集体财产,认真执行设备保养和工具、原材料、成品保管的规定。节约原材料,节约能源。

⑤ 文明生产,遵守生产秩序和工作秩序。

⑥ 遵守考勤制度,按时到达工作现场,坚守工作岗位。执行请假、销假制度,综合实训阶段不迟到早退,外出应书面请假,准假后方可离开。

综合实训阶段也是学生跨入企业前的上岗纪律培训。学生应严格遵守机电一体化实训中心的工艺纪律和劳动纪律,严格遵守学校的规章制度,确保人身安全和设备安全,确保综合实训顺利完成。

2) 作业场地的环境

综合实训阶段应注意对自己个人素质的培养,逐步养成良好的习惯。应有饱满的工作热情和敬业精神,举止端正,文明礼貌。要以为人民服务为核心,以集体主义为原则,以爱祖国、爱人民、爱劳动、爱科学、爱社会主义为基本要求,开展社会公德、职业道德、家庭

美德教育,形成团结互助、平等友爱、共同前进的人际关系。大事讲原则,小事讲风格,创建和谐社会。要学会从小事做起,从点滴做起。

实训学生要爱劳动、讲卫生,爱护公物,节约资源(水、电)。最后离场者要做到门窗关闭、电源关闭、水源关闭、气源关闭。搞好生产作业环境的安全卫生,做到机床上光、工作台上光、地面上光。保持实训场地、车间、库房的安全通道畅通。现场物料堆放整齐、稳妥、不超高;及时清除工作地散落的粉尘、废料和工业垃圾。

5. 综合实训工作报告编写要求

编写工作报告是综合实训的工作内容之一。它旨在进一步提高学生的观察能力、分析综合能力、总结能力和技术表达能力。

综合实训工作报告是学生组综合运用所学理论知识和实践技能,针对项目课题进行项目设计、工艺编制、材料准备、加工制造、装配调试、检测试验、改进总结、生产技术管理等诸多内容所做的综合性文字说明。它是综合实训阶段的技术工作总结,也是一份技术性文件。技术性文件的阅读对象通常是技术人员、专家和有关教师。因此,它不要求具有通俗性,只要求精确、简明、清晰、平实、正确、通畅。在综合实训工作报告中主要运用技术术语、图形语言、符号语言和法定计量单位等来表达技术内容。

综合实训工作报告由以下几部分组成。

(1) 项目名称

项目名称应反映项目类别和设计的项目产品,应贴切主题,简短明了。

(2) 内容提要

内容提要是用极简练的语言对综合实训工作报告的内容概括介绍。内容提要包括本综合实训的目的、范围、工作内容、过程、所取得的成果、结论、价值和意义,要求正确、精练、具体、完备、引人入胜。字数一般控制在 250 字以内,最多不要超过 500 字。

(3) 目录

目录中应列出整篇工作报告中各组成部分的大小标题,用统一的序号标注各章节条款,并注出各组成部分的页次,便于查找。建议用国际标准编排法,其示例如图 1-2 所示。

目 录	
0 内容提要	X
1 项目概况	X
1.1 项目任务来源	X
1.1.1 X X X X X X	X
1.1.1.1 X X X X X	X
...	
1.2 项目用途及使用范围	X
...	

图 1-2 目录示例

(4) 项目概况

介绍项目任务来源,项目用途及使用范围,项目基本参数及主要技术性能指标,项目的工作原理与结构特征,同类项目产品的技术经济水平分析,项目起止日期及主要完成