

“SHIERWU” GUIHUA JIAOCAI · JIDIANLEI
“十二五”规划教材·机电类

工程实训教程

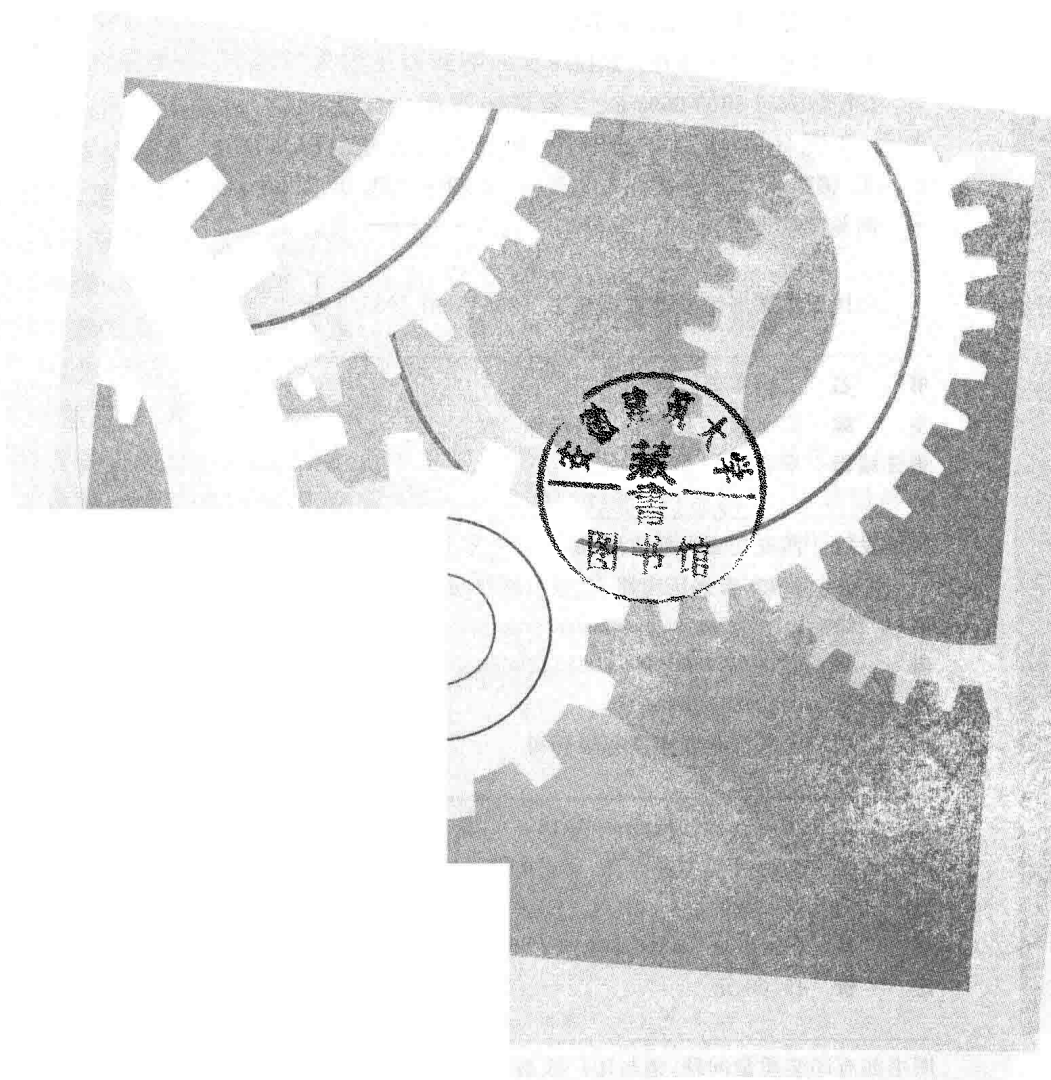
主 编 高 斌 王小军 胡树铎



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

工程实训教程

主 编 高 斌 王小军 胡树铎
副主编 周 亮 马中武 张维宝



西安交通大学出版社
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY PRESS

内容简介

本书是根据教育部本、专科专业教学改革的需要,按照最新颁布的工程材料与机械制造基础课程教学基本要求编成的。

本书共分为7个模块,主要内容包括安全教育、钳工、焊接、普通机加工、数控加工与编程、热处理及铸造、特种加工等,涵盖了现代机械制造工艺过程的主要基本知识。

本书可作为高等技术院校和职业院校机械类及近机械类本、专科专业的工程实训教材,还可供普通高校本、专科专业的有关学生和相关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

· 工程实训教程/高斌,王小军,胡树铎主编. —西安:
西安交通大学出版社,2014.8
ISBN 978-7-5605-6695-5

I. ①工… II. ①高… ②王… ③胡… III. ①工程技
术—高等学校—教材 IV. ①TB

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第198539号

书 名 工程实训教程
主 编 高 斌 王小军 胡树铎
责任编辑 季苏平

出版发行 西安交通大学出版社
(西安市兴庆南路10号 邮政编码710049)

网 址 <http://www.xjtupress.com>
电 话 (010)61239909 (029)82668315
传 真 (010)61239909
印 刷 北京市龙展印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16 印 张 23.125 字 数 556千字
版次印次 2014年9月第1版 2014年9月第1次印刷
册 数 1~3000
书 号 ISBN978-7-5605-6695-5/TB·85
定 价 45.00元

图书如有印装质量问题,请与印厂联系调换。电话:(010)89565588

投稿热线:(029)86224954

读者信箱:jdlgy@yahoo.cn

版权所有 侵权必究

前 言

高校工程实训是在传统金工实习和电工实习的基础上适应现代工程技术发展需要而建立的实训模式,既是对在校大学生进行工业生产、工程素质和实践技能的教育,同时又能培养大学生自主学习和课外科技活动能力。

现代工程教育是根据高等工程教育发展的内在逻辑和高级工程技术专门人才的成长规律,在特定的工程实践环境中对学生进行机械、电子、信息及其系统等进行的高度综合,且融工程设计、制造、管理、创新等环节为一体的“全程”工程技术训练。它具有训练目标的先进性、训练内容的综合性、训练安排的层次性、训练对象的多样性和训练方法的现代性等特点。

本教材是根据许多院校的金工实习、实训教学大纲的内容编写的。工程实训是工科院校学生建立机械制造生产过程的概念、学习机械制造基本工艺的方法、培养学生工程意识、提高工程实践能力的必修课程,是学生学习机械制造系列课程必不可少的必修课程,也是获得机械制造基础知识的基础课程,对学生学习后续专业课程以及将来的实际工作具有深远影响。

在编写本教材的过程中,本着加强基础、重视实践、优化传统、增加现代制造技术的原则,注重引导学生在掌握知识技能时,从感性到理性,理论联系实际,学以致用,以培养学生分析问题和解决问题的能力为教学目标。学生通过工程实践与训练,能正确地掌握金属的主要加工方法,了解工件的加工工艺过程,获得初步的操作技能。

本教材包括的内容有安全教育、钳工、焊接、普通机加工、数控加工与编程、热处理及铸造、特种加工等。本教材在编写时力求简明扼要,联系实际,采用图文对照、列表说明,尽量做到例图清晰、形象准确,文字简明易懂。内容力求精选,讲求实用,坚持深广度适用、够用的原则。本教材适用于高等学校机械类和非机械类专业的工程训练指导,其他专业可适当删减使用。

本教材由河西学院工程训练中心组织编写。在编写的过程中,得到了物理与机电工程学院等有关部门领导和其他老师的大力支持,在此表示衷心的感谢!由于时间较紧,加之编者水平有限,书中难免有不妥和错误之处,恳请读者批评指正。

编 者
2014年5月

目 录

模块 1 安全教育	1
任务 1 工程实训的性质	1
任务 2 实训要求	4
项目 1 基本要求	4
项目 2 劳动保护要求	5
项目 3 实训现场要求	6
任务 3 安全防护与急救	7
复习思考题	13
模块 2 钳工	14
任务 1 钳工技能概述	14
项目 1 钳工的任务和基本操作技能要求	14
项目 2 钳工常用的量具和设备的使用	15
任务 2 划线	23
项目 1 划线基本知识	23
项目 2 操作训练	27
任务 3 錾削	28
项目 1 錾削工具	28
项目 2 操作训练	29
任务 4 锯削	30
项目 1 锯削工具	30
项目 2 锯削步骤	31
项目 3 操作训练	34
任务 5 锉削	36
项目 1 锉刀的认知	36
项目 2 操作训练	38
任务 6 钻削	41

项目 1 钻孔	41
项目 2 麻花钻的使用	44
项目 3 扩孔	45
项目 4 铰孔	46
项目 5 铤孔	46
项目 6 钻削工艺的发展	47
任务 7 攻螺纹和套螺纹	48
项目 1 攻螺纹	48
项目 2 套螺纹	51
任务 8 刮削	53
项目 1 刮削工具	53
项目 2 刮削质量的检验	54
项目 3 刮削	55
任务 9 冲折	57
项目 1 冲折教具的使用	57
项目 2 液压折弯机的使用	60
任务 10 综合训练	63
项目 1 整口榔头的制作	63
项目 2 六方螺母的制作	65
项目 3 $\phi 30$ 圆柱体的锉方	67
复习思考题	69
模块 3 普通机械加工	70
任务 1 金属切削加工基础	70
项目 1 金属切削加工基本原理认知	70
项目 2 刀具材料的认知	74
项目 3 切削液认知	76
任务 2 车削加工	78
项目 1 车削加工认知	78
项目 2 车床的认知和操作	79
项目 3 车刀、工件的装夹	82
项目 4 基本车削加工工艺	92
任务 3 铣削加工	101
项目 1 铣削加工认知	101

项目 2 铣床的认知	103
项目 3 铣刀及其安装	107
项目 4 铣床附件及工件安装	109
项目 5 铣床工作	113
任务 4 刨削加工	115
项目 1 刨削加工认知	115
项目 2 牛头刨床	116
项目 3 刨刀及工件的安装	118
项目 4 刨削加工	120
任务 5 磨削加工	121
项目 1 磨削加工认知	121
项目 2 砂轮	123
项目 3 平面磨床及其工作	125
复习思考题	127
模块 4 焊接	128
任务 1 焊接基础知识	128
项目 1 焊接方法的分类	128
项目 2 熔焊原理及过程	129
项目 3 焊接电弧	130
项目 4 熔焊原理及过程	131
任务 2 手工电弧焊的实质及其操作方法	132
项目 1 手工电弧焊焊接设备	133
项目 2 手工电弧焊的工艺特点及过程	134
项目 3 电焊条的组成及作用	137
项目 4 手工电弧焊焊接工艺参数的选择	138
任务 3 焊接工艺基础	140
项目 1 焊接接头及位置	140
项目 2 焊缝形式、坡口形式及尺寸	141
项目 3 焊接工艺参数	143
项目 4 焊接检验方法	143
任务 4 气焊及气割	148
项目 1 气焊	148
项目 2 气割及等离子弧切割	150

任务 5 气体保护焊接原理	161
项目 1 氩弧焊	162
项目 2 二氧化碳气体保护焊	162
任务 6 其他焊接工艺	163
项目 1 电阻焊	163
项目 2 钎焊及塑料焊接	165
复习思考题	168
模块 5 数控加工与编程	171
任务 1 数控加工概述	172
任务 2 数控车床加工实训	176
项目 1 数控车床的基本编程、操作与简单程序调试	176
项目 2 车削对刀、车削循环程序的上机调试及应用	193
项目 3 螺纹车削编程、上机调试与加工	201
项目 4 刀具补偿、换刀程序的调试及应用	205
项目 5 数控车削编程实例	208
任务 3 数控铣床加工实训	218
项目 1 HNC-21 系列数控铣系统的操作与仿真	218
项目 2 平面铣削加工	235
项目 3 轮廓铣削加工	247
项目 4 孔加工	262
项目 5 简单型腔铣削加工	277
项目 6 数控铣削综合加工实例	287
复习思考题	304
模块 6 热处理及铸造处理	305
任务 1 金属材料概述	305
项目 1 金属材料的力学性能	305
项目 2 金属材料的工艺性能	310
项目 3 金属材料物理、化学性能	310
项目 4 常用金属材料简介	311
任务 2 铁碳合金	313
项目 1 金属的晶体结构	313
项目 2 纯铁同素异构转变	314

项目 3 合金的晶体结构	315
项目 4 铁碳合金的基本组织	315
项目 5 铁碳合金相图	316
任务 3 热处理	318
项目 1 钢的热处理的基本原理	319
项目 2 退火和正火	320
项目 3 淬火和回火	321
任务 4 铸造	322
项目 1 合金的铸造性能	322
项目 2 铸造材料准备	323
项目 3 砂型铸造	327
项目 4 铸造工艺的特点	331
项目 5 铸件结构的工艺性	331
复习思考题	332
模块 7 特种加工	333
任务 1 电火花加工原理	333
任务 2 电火花成型机的使用	335
项目 1 电火花线切割机	335
项目 2 电火花成型机	351
复习思考题	358
参考文献	359

模块1 安全教育



基本知识要求

- (1) 熟悉工程实训的目的及意义。
- (2) 掌握工程实训的特点及方法。
- (3) 全面了解工程实训的内容。
- (4) 熟悉工程实训安全规程及劳动保护。
- (5) 熟悉实训环节的安全防护与急救。



基本技能要求

- (1) 能正确准备个人劳保用品，并对场地、设备、工具、夹具进行安全检查。
- (2) 严格遵守安全操作规范。
- (3) 能够正确熟练进行自我保护、安全防护和现场急救。

任务1 工程实训的性质

一、工程实训课程的性质和教学目的

1. 工程实训课程的性质

(1) 工程实训是一门必修的技术基础课，课程性质是相关专业技术基础课程中的综合性工程实践训练环节，是理、工科专业基础课、专业课的先修实践教学环节，也是其他本科生重要的工程训练环节之一。通过工程实训，学生初步接触以机械制造生产为主，以先进制造技术、机电一体化技术为拓展，以综合运用现代工业相关技术的模拟工厂为背景，在真实的工业环境中开展现代工程的综合训练，学生学习机械制造工艺、机电一体化等基础知识，为后续课程学习和从事机械工作准备必要的机械设计、制造和生产组织的基础知识。工程实训着重加强实际动手能力、工程意识和创新意识的培养，使学生成为既懂理论又能动手的全能型“灰领”、“银领”、“金领”型人才。

(2) 工程实训以实践教学为主，学生应进行独立操作，在训练过程中有机地将基本工艺理论、基本工艺知识和基本工艺实践结合起来，同时重视学生工艺实践和创新技能的提高。

2. 工程实训课程的目的

(1) 建立起对机械制造生产基本过程的感性认识,学习机械制造的基础工艺知识,了解机械制造生产的主要设备。了解机械制造的一般过程,熟悉机械零件的常用加工方法及其所用主要设备的工作原理及典型结构、工夹量具的使用以及安全操作技术,了解机械制造工艺知识和一些新工艺、新技术在机械制造中的应用。

在实训中,学生要学习机械制造的各种主要加工方法及其所用主要设备的基本结构、工作原理和操作方法,并正确使用各类工具、夹具、量具,熟悉各种加工方法、工艺技术、图纸文件和安全技术,了解加工工艺过程和工程术语,使学生对工程问题从感性认识上升到理性认识。这些实践知识将为以后学习有关专业技术基础课、专业课及毕业设计等打下良好的基础。

(2) 培养实践动手能力,进行操作技能的基本训练。学生通过直接参加生产实践,操作各种设备,使用各类工具、夹具、量具,独立完成简单零件的加工制造全过程,以培养学生对简单零件具有初步选择加工方法和分析工艺过程的能力,并具有操作主要设备和加工作业技能,初步奠定技能型、应用型人才应具备的基础知识和基本技能。

对简单零件具有选择加工方法和进行工艺分析的能力,在主要工种上应具有独立完成简单零件加工制造的实践能力。

对先进制造技术的主要设备及其功能、结构、应用和生产工艺有一定的了解,并能利用相关设备制造出有一定复杂程度的零件。

(3) 初步了解机械工程中机械、机电、计算机、电气、气动与液压相关技术的融合与应用。

(4) 在劳动观点、质量意识和经济观念、理论联系实际和科学作风以及遵守安全技术操作、热爱劳动、爱护公物等工程技术人员应具有的基本素质方面受到培养和锻炼。

(5) 全面开展素质教育,树立实践观点、劳动观点和团队协作观点,培养高质量人才。

工程实践与训练一般在学校工程培训中心的现场进行。实训现场不同于教室,它是生产、教学、科研三结合的基地,教学内容丰富,实习环境多变,接触面宽广。这样一个特定的教学环境正是对学生进行思想作风教育的好场所、好时机。

我国现行的教育体制,使得通过高考而进入大学的大学生的动手实践能力比较薄弱。因此,处于学校和社会过渡阶段的大学就承担了培养学生实践能力的任务。工程实训就是培养学生实践能力的有效途径。基于此,同学们必须给予这门课以足够的重视,充分利用有限的时间,提高自己的动手能力。

3. 工程实训的方法

贯彻以基础知识学习和学生独立操作能力培养的原则,实习形式以传统加工工艺实习为主,辅以新工艺和新技术电化教学,扩大学生视野,了解和掌握新的机械加工工艺。在完成教学大纲要求的前提下,逐步实现由操作型向工艺分析型的转变。在保证教学要求的前提下,尽可能将工程实训实习教学内容与生产过程相结合;以产品加工工艺过程为主线安排实习,完成从毛坯成形、零件加工到部件装配的各个重要加工阶段,增加对零件加工全过程的

感性认识；加强工艺分析教学内容，学会逐步实现阶段性工艺分析。

采用在师傅指导下，学生独立操作为主，多练、实练，注意发挥学生主观能动性。

改变传统教学模式，采用“理论→实践→再理论→再实践→综合应用”的新型教学模式，实施数控人才的“零距离”培养。改进评价办法，把过去以理论知识的考查为主的评价模式，改为理论、实践并重的考查模式。

作为工科院校的大学生，实训操作不是目的，而是手段。在实习中打下工业制造的基础，为后继课程的学习和今后工作中能向新领域的转变打好基础。

二、工程实训的内容

实习的主要内容有车工、铣工、刨工、磨工、钳工、铸工、焊工、热处理、数控车、数控铣、加工中心、线切割等。

1. 钳工实习

- (1) 了解钳工在机械制造维修中的作用。
- (2) 了解划线、锯割、锉削、钻孔、螺纹加工的方法和应用，各种工具、量具的操作和测量方法。
- (3) 了解钻床的主要结构和安全使用方法，了解扩孔、铰孔、攻丝等方法。
- (4) 了解常用工具、量具的使用方法。
- (5) 掌握简单零件的加工。

2. 焊接实习

- (1) 了解焊接生产工艺过程、特点和应用。
- (2) 熟悉手工电弧焊的设备分类、结构、组成及安全操作方法。
- (3) 了解焊条的组成、作用、规格及牌号表示方法。
- (4) 了解常用焊接接头形式、坡口作用种类、不同空间位置的焊接特点。
- (5) 正确选择焊接电流，独立完成简单手工电弧焊操作。

3. 热处理与铸造实习

- (1) 常用金属材料的热处理性能。
- (2) 常用热处理工艺（淬火、退火、回火、正火、调质）的工艺过程、特点及应用。
- (3) 常用热处理加热设备的种类及特点。
- (4) 常见热处理缺陷的产生原因及预防措施。
- (5) 简单零件的淬火、退火工艺安全操作。
- (6) 了解铸造生产工艺过程、特点、应用、安全技术及简单经济分析。
- (7) 了解型砂、芯砂应具备的主要性能及其组成。
- (8) 了解铸件分型面的选择；掌握手工两箱造型（整模、分模、挖砂、活块等）的特点及应用。
- (9) 了解芯子的作用、结构及制造方法。
- (10) 熟悉砂型的结构，分清零件、模样和铸件之间的关系和区别。

(11) 了解浇注系统的作用和组成。

4. 普通机加工实习

(1) 金属切削加工的基本概念。

(2) 普通车床、铣床、刨床、磨床的组成及各部分作用，主运动和进给运动的传动系统与传动副。

(3) 各机床的型号（如 C6136A 型等）及其含义。

(4) 各机床的调整及维护保养。

(5) 掌握各机床的各操纵手柄和刻度盘的正确使用。

(6) 掌握各机床的刀具应用及正确安装。

(7) 掌握各机床工件的安装及其夹具。

(8) 掌握典型零件加工工艺分析。

5. 数控加工实习

(1) 了解数控加工的方法、特点、适用范围。

(2) 掌握数控仿真编程，熟练应用实机加工典型零件。

(2) 了解加工中心的特点及其与普通数控机床的区别及应用。

(3) 了解电火花加工基本原理、特点、适用范围及应用。

任务2 实训要求

项目1 基本要求

工程实训是重要实践教学环节。其基本要求是：按照教学大纲，完成普通机加工、钳工、焊接、热处理与铸造及数控加工等各工种的基本操作和学习相关的金属工艺基础知识，使学生了解机械制造的一般过程，熟悉机械零件常用加工方法及所用设备结构原理，工量具的使用，具有独立完成简单零件加工能力；学生通过简单零件加工，巩固和加深机械制图知识及其应用，学会对工艺过程的分析；培养学生的劳动观点，理论联系实际的工作作风和经济观点；实习总结、实习报告是工程实训质量考核的形式之一。

在工程实训实习全过程中，始终强调安全第一的观点，进行入厂安全教育，宣传安全生产规则，教育学生遵守劳动纪律和严格执行安全操作规程。

1. 遵纪守法

严守各项安全法规；坚持安全第一，预防为主的观点；养成安全行为习惯；严禁不安全行为；杜绝人身伤害事故及设备损毁事故隐患。

2. 事前准备

进入现场前，应了解具体的不安全因素；熟悉该现场安全规范；了解具体的安全事故处

理预案。

3. 操作管理

熟悉并严格遵守实习中涉及的各项操作的安全操作规程。

实际操作前必须经过规定时间的安全训练，在经现场教学及管理人员安全操作考核合格后，方有资格进行相应安全等级允许的实际操作。

4. 现场管理

学生进入现场后，首先应到现场教学及管理人员处登记。允许进入实习现场的学生，只可操作经现场教学及管理人员指定许可的设备，完成经现场教学及管理人员进行安全审核后许可的操作任务。完成任务后应及时清理现场，使设备保持安全、清洁状态，经现场教学及管理人员检查通过签字后，方可离开现场。

5. 事故预案

一旦发生安全事故或故障，必须做到首先用安全的方法切断事故或故障源，对伤员进行及时救助，同时通知现场教学及管理人员，消除事故或故障隐患。

其次尽量保护事故或故障现场，以便分析事故或故障原因，依据法律和事实分清责任和处理事故或故障。

操作中发现异常，应立即按安全规程停止操作、关断设备，通知现场教学及管理人员处理异常情况。

项目2 劳动保护要求

一、着装要求

1. 穿鞋

严禁穿拖鞋、凉鞋、软底鞋进入实习现场，以防止被切屑划伤。

手工电弧焊操作时应穿符合绝缘要求和防烫伤要求的工作鞋袜，以防止触电和烫伤。

2. 服装

应正确地穿着符合安全要求的服装进入现场。注意袖口、衣服下摆的安全性，以防被卷入机器。

3. 帽子

女同学或头发长过肩的男同学必须将头发戴入符合安全要求的帽子内，以防头发被卷入机器。

4. 手套

在焊接操作时应戴防护手套，以防止触电或烫伤。

在切削加工操作时禁止戴手套，以防手被卷入机器。

5. 眼镜

在切削加工操作时应戴防护眼镜，以防切屑伤眼。

在气焊、气割操作时应戴防护眼镜，以防强光伤眼。

在手工电弧焊操作时，应正确使用防护面罩，以防弧光灼伤眼睛和面部皮肤。

6. 其他

在现场严禁戴耳机或挂耳机；在操作时或在运转的设备附近严禁聊天或使用手机，以保持安全警觉，保证对意外事故能及时做出正确反应。

二、站位、行走要求

- (1) 严禁站在机床旋转部件的旋转切线方向位置，以防被意外飞出的工件击伤。
- (2) 严禁站在操作人员的背后，以保障操作人员的人身安全。
- (3) 严禁脚踩电线，不应站在配电柜门旁，以防触电。
- (4) 通过现场时，应在安全通道内行走，应对周围设备保持警觉。
- (5) 在场内严禁跑、跳、打闹，以防摔伤、砸伤、触电。
- (6) 应注意与物料存放场地保持安全距离，以防砸伤。
- (7) 严格遵守现场具体安全站位、行走要求。

项目3 实训现场要求

在实训工作中要进行各种操作，制作各种不同规格的零件，因此，常要开动各种生产设备，接触到焊机、机床、砂轮机。为了避免触电、机械伤害、爆炸、烫伤和中毒等工伤事故，实习人员必须严格遵守工艺操作规程。只有施行文明生产实习，才能确保实习人员的人身安全。

(1) 实训中做到专心听讲，仔细观察，做好笔记，尊重各位指导老师，独立操作，努力完成各项实习作业。

(2) 严格执行安全制度，进车间必须穿好工作服。女生戴好工作帽，将长发放入帽内，不得穿高跟鞋、凉鞋。

(3) 机床操作时不准带手套，严禁身体、衣袖与转动部位接触；正确使用砂轮机，严格按安全规程操作，注意人身安全。

(4) 遵守设备操作规程，爱护设备，未经教师允许不得随意乱动车间设备，更不准乱动开关和按钮。

(5) 遵守劳动纪律，不迟到，不早退，不打闹，不串车间，不随地而坐，不擅离工作岗位，更不能到车间外玩，有事请假。

(6) 交接班时认真清点工、卡、量具，做好保养保管，如有损坏、丢失按价赔偿。

(7) 实习时，要不怕苦、不怕累、不怕脏，热爱劳动。

(8) 每天下班擦拭机床，清整用具、工件，打扫工作场地，保持环境卫生。

- (9) 爱护公物，节约材料、水、电，不践踏花木、绿地。
- (10) 爱护劳动保护品，实习结束时及时交还，损坏、丢失按价赔偿。

任务3 安全防护与急救

事故的发生有原因和预兆，一次重大事故前必然孕育着许多事故苗子，消除事故苗子，避免事故的发生。

一、造成安全事故的原因

1. 人的因素

人员缺乏安全知识，疏忽大意或采取不安全的操作动作等而引起事故。

- (1) 违章指挥。
- (2) 违章操作。
- (3) 违反劳动纪律。

2. 物的因素

机械设备工具等有缺陷或环境条件差而引起事故。

3. 人与物的综合因素

上述两种因素综合引起。

二、安全防护

正确佩戴使用劳动防护用品

劳动防护用品按照人体防护部位分为十大类：头部防护用品、眼面防护用品、听力防护用品、呼吸防护用品、手臂防护用品、躯体防护用品、足腿防护用品、坠落防护用品、皮肤防护用品和其他防护用品。

1. 伤害类型

- (1) 外露的皮带轮、齿轮、丝杠直接将衣服、衣袖、裤脚、手套、围裙、长发绞入机器中，造成人身伤害。
- (2) 打击：旋转的机器零部件、卡不牢的零件、击打操作中飞出的工件造成人身伤害。
- (3) 冲床、压力机、剪床、锻锤造成的伤害。
- (4) 高处的零部件、吊运的物体掉落造成的伤害。
- (5) 将人体或人体的某一部位挤住造成的伤害。
- (6) 烫伤：高温物体对人体造成的伤害，如铁屑、焊渣、溶液等高温物体对人体的伤害。
- (7) 刺割伤：锋利物体、尖端物体对人体的伤害。

2. 机械伤害原因

1) 机械的不安全状态

防护、保险、信号装置缺少或有缺陷,设备、工具、附件有缺陷,个人防护用品、用具缺少或有缺陷,场地环境问题。

2) 操作者的不安全行为

- (1) 忽视安全、操作错误。
- (2) 用手代替工具操作。
- (3) 使用无安全装置的设备或工具。
- (4) 违章操作。
- (5) 不按规定穿戴个人防护用品、使用工具。
- (6) 进入危险区域、部位。

3) 管理因素

设计、制造、安装或维修上的缺陷或错误,领导对安全工作不重视,在组织管理方面存在缺陷,教育培训不够,操作者业务素质差,缺乏安全知识和自我保护能力。

3. 机械设备一般安全规定

1) 机械设备电气装置的安全要求

- (1) 供电的导线必须正确安装,不得有任何破损的地方。
- (2) 电机绝缘应良好,接线板应有盖板防护。
- (3) 开关、按钮应完好无损,其带电部分不得裸露在外。
- (4) 应有良好的接地或接零装置,导线连接牢固,不得有断开的地方;
- (5) 局部照明灯应使用 36V 的电压,禁用 220V 电压。

2) 操作手柄及脚踏开关的要求

重要的手柄应有可靠的定位及锁定装置,同轴手柄应有明显的长短差别。脚踏开关应有防护罩藏入床身的凹入部分,以防掉下的零、部件落到开关上,启动机械设备而伤人。

3) 环境要求和操作要求

机械设备的作业现场要有良好的环境,即照度要适宜,噪声和振动要小,零件、工夹具等要摆放整齐。每台机械设备应根据其性能、操作顺序等制定出安全操作规程及检查、润滑、维护等制度,以便操作者遵守。

4. 机械设备操作安全要求

(1) 要保证机械设备不发生事故,不仅机械设备本身要符合安全要求,而且更重要的是要求操作者严格遵守安全操作规程。安全操作规程因设备不同而异,但基本安全守则大同小异。

- (2) 必须正确穿戴好个人防护用品和用具。
- (3) 操作前要对机械设备进行安全检查,要空车运转确认正常后,方可投入使用。
- (4) 机械设备严禁带故障运行,千万不能凑合使用,以防出事故。
- (5) 机械设备的安全装置必须按规定正确使用,不准将其拆掉使用。