



高等学校“十二五”重点规划教材
机械工程系列丛书

工程技术训练与实践

主编 张文忠 王世刚



HEUP 哈尔滨工程大学出版社
Harbin Engineering University Press

工程技术训练与实践

主 编	张文忠	王世刚
副主编	赵亚凤	林景凡
	高玉芳	王雪峰

哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书根据教育部普通高等学校工程材料及机械制造基础系列课程教学基本要求,结合各高校工程训练中心实际情况、国内外高等工程教育发展状况,以及编者多年实践教学经验编写而成。全书共分六篇 17 章,第一篇为工程训练基本要求与安全知识,内容包括工程训练基本要求、工程训练安全知识,共 2 章;第二篇为工程训练基础知识,内容包括工程材料与钢的热处理、切削加工基本知识,共 2 章;第三篇为材料成形技术,内容包括铸造、锻压、焊接,共 3 章;第四篇为切削加工技术,内容包括车削加工、铣削加工、刨削加工、磨削加工、钳工,共 5 章;第五篇为现代加工技术,内容包括数控加工、特种加工、机械制造自动化技术,共 3 章;第六篇为创新训练与实践,内容包括机械创新训练与实践、创新模型训练与实践,共 2 章。各章均编写了教学目的和要求、安全技术以及复习思考题。

本书适合作为高等学校各专业本、专科工程训练与实践的基本教材,也可供工程技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

工程技术训练与实践/张文忠,王世刚主编. —哈尔滨:
哈尔滨工程大学出版社,2012. 2
ISBN 978 - 7 - 5661 - 0309 - 3

I. ①工… II. ①张… ②王… 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(2012)第 015247 号

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451 - 82519328
传 真 0451 - 82519699
经 销 新华书店
印 刷 黑龙江省地质测绘印制中心
开 本 787mm × 1 092mm 1/16
印 张 24. 25
字 数 591 千字
版 次 2012 年 2 月第 1 版
印 次 2012 年 2 月第 1 次印刷
定 价 43. 00 元

<http://press.hrbeu.edu.cn>

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

前言

PREFACE

21 世纪的高级工程技术人才,是复合型、创造性人才,应该具有较强的适应能力、发展能力和竞争能力以及扎实的理论基础。因此,如何培养出这种既懂技术、又能动手,既重效益、又善管理的高素质应用型人才已经成为我国高等教育面临的重要课题。

当前各高等学校纷纷改革传统的金工实习体制,组建工程训练中心。工程训练中心的主要任务是:培养学生工程实践能力、协作精神和创新意识。工程训练与实践的教学目标是学习工艺知识,增强工程实践能力,提高工程素质,培养创新精神。工程训练与实践的内容覆盖机械、电子、电工、信息、自动控制、工业管理等知识,在重视学生基本技能训练的同时,不断增加新技术、新工艺和新设备的实践内容。实施综合工程实践教育,就是要置受教育者于现代工程背景下,通过一系列工程训练教学活动、科技创新活动和人文素质教育活动,了解和熟悉工程的全过程,让学生在企业管理、工程实践能力和技术创新意识等诸多方面都得到全面的训练和提高,为培养现代卓越工程师奠定基础。

在大工程背景下,工程训练与实践在教学模式上改变传统的工程训练的教学方法和教学手段,从以教师为中心转为以学生为中心,充分利用工程训练中心的条件,集基础训练、综合训练、拓展训练和创新实践训练为一体,注重传统与现代的结合,坚持以学生为主体、教师为主导,坚持传授知识、培养能力、提高素质协调发展,着力培养学生的工程意识、实践能力和创新精神。按分层次、模块化、组合式、开放型的新形式组织实训教学,优化资源配置,合理布局,形成实践教学特色。

基于上述背景和理念,组织具有多年实践教学经验的教师和工程技术人员共同编写了本书。本书由齐齐哈尔大学和东北林业大学联合编写,参与编写的人员有:齐齐哈尔大学工程训练中心张文忠(第 4,8,10 章),王世刚(第 1,2,11,16 章),林景凡(第 5,6,7 章),高玉芳(第 3,9,12 章),王雪峰(13,14 章);东北林业大学赵亚凤(第 15,17 章)。

本书由张文忠、王世刚任主编,并负责全书统稿,赵亚凤、林景凡、高玉芳、王雪峰任副主编。本书编写过程中参考了大量相关文献,在此向作者和出版社表示衷心感谢。

限于编者水平有限,书中难免出现这样或那样的缺点和错误,诚望广大同行和读者批评指正。

编 者

2011 年 9 月

第一篇 工程训练基本要求与安全知识

第1章 工程训练基本要求	1
1.1 工程训练的目的	1
1.2 工程训练的内容	2
1.3 工程训练的基本规章制度	5
复习思考题	6
第2章 工程训练安全知识	7
2.1 工程训练安全概述	7
2.2 工业安全法规	7
2.3 机械安全	9
2.4 物料搬运安全	12
2.5 电气安全	14
2.6 防火与灭火知识	15
2.7 砂轮使用安全	16
复习思考题	17

第二篇 工程训练基础知识

第3章 工程材料与钢的热处理	18
3.1 工程材料概述及分类	18
3.2 金属材料的基本性能	18
3.3 常用金属材料及其牌号	20
3.4 钢铁材料的常用鉴别方法	23
3.5 非金属材料及其在工程上的应用	25
3.6 钢的热处理技术	27
复习思考题	30
第4章 切削加工基本知识	31
4.1 切削加工概述	31
4.2 切削刀具	33
4.3 常用量具	38
4.4 零件技术要求简介	43
复习思考题	48

第三篇 材料成形技术

第5章 铸造	49
5.1 铸造概述	49
5.2 砂型铸造的造型工艺	50
5.3 铸造合金的熔炼与浇注	68

5.4 铸件的落砂与清理	72
5.5 特种铸造	73
5.6 铸造生产的质量控制与经济性分析	75
复习思考题	78
第6章 锻压	80
6.1 锻压概述	81
6.2 锻造	82
6.3 板料冲压	102
6.4 钣金手工成形	106
6.5 锻压生产的质量控制与经济性分析	110
复习思考题	113
第7章 焊接	115
7.1 焊接概述	115
7.2 电弧焊	116
7.3 气焊与气割	126
7.4 其他焊接方法	131
7.5 焊接生产的质量控制与经济性分析	135
复习思考题	137

第四篇 切削加工技术

第8章 车削加工	139
8.1 车削加工概述	139
8.2 卧式车床	140
8.3 卧式车床操作要点	145
8.4 切削液	149
8.5 车削加工工艺	150
8.6 车床附件	160
8.7 车削加工操作实训	166
复习思考题	169
第9章 铣削加工	171
9.1 铣削概述	171
9.2 铣床	174
9.3 铣刀	176
9.4 铣床附件及工件装夹	178
9.5 铣削的基本工作	184
9.6 铣削加工操作实训	189
复习思考题	195
第10章 刨削加工	196
10.1 刨削加工概述	196
10.2 牛头刨床	197

10.3 刨刀及其安装	198
10.4 工件的安装	199
10.5 刨削基本工作	200
10.6 其他刨削类机床	201
10.7 刨削加工操作实训	203
复习思考题	204
第 11 章 磨削加工	205
11.1 磨削加工概述	205
11.2 砂轮	206
11.3 磨床及其工作	207
复习思考题	213
第 12 章 钳工	214
12.1 钳工概述	214
12.2 钳工的基本工作	215
12.3 装配	242
12.4 钳工操作实训	248
复习思考题	249

第五篇 现代加工技术

第 13 章 数控加工	251
13.1 数控加工概述	252
13.2 数控编程基础	253
13.3 数控车编程与操作	261
13.4 数控铣床编程与操作	277
13.5 数控加工中心编程与操作	293
13.6 数控加工技术实训	299
复习思考题	310
第 14 章 特种加工	311
14.1 特种加工概述	311
14.2 电火花加工	312
14.3 电火花线切割加工	316
14.4 其他常用特种加工	324
14.5 特种加工技术实训	329
复习思考题	330
第 15 章 机械制造自动化技术	331
15.1 机械制造自动化技术概述	331
15.2 CAD/CAM 技术	332
15.3 快速原型制造技术	336
15.4 自动检测技术	342
15.5 数控探针在线检测	346

15.6 机械制造自动化技术的发展.....	351
复习思考题.....	351

第六篇 创新训练与实践

第16章 机械创新训练与实践	353
16.1 平面机构创新设计与拼装实践.....	353
16.2 空间机构创新设计与拼装实践.....	357
16.3 轴系结构创新设计实践.....	360
复习思考题.....	363
第17章 创新模型训练与实践	364
17.1 慧鱼创新模型训练与实践.....	364
17.2 探索者机器人创新套件训练与实践.....	372
复习思考题.....	378
参考文献.....	379

第一篇 工程训练基本要求与安全知识

第1章 工程训练基本要求

【目的和要求】

1. 了解工程训练的目的。
2. 熟悉工程训练内容。
3. 熟悉工程训练基本规章制度。

1.1 工程训练的目的

工程训练的目的在于培养学生工程实践能力、协作精神和创新意识,学生通过学习工艺知识,增强工程实践能力,提高工程素质,培养创新精神。基于工程训练中心的工程训练平台是以先进技术训练为龙头,引导创新思维为主线,贯彻多学科集成思想,在现代科技发展水平相适应的平台上培养学生的工程实践能力和创新精神,积极引导学生建立具有大工程背景的知识结构。

1.1.1 学习工艺知识

理工科类及部分文管类专业学生,除了应具备较强的基础理论知识和专业技术知识外,还必须具备一定的工程制造的基本工艺知识。与一般的理论课程不同,学生在工程训练中,主要是通过自己的亲身实践来获取工程制造的基本工艺知识。这些工艺知识都是非常具体、生动而实际的,对于各专业的学生学习后续课程、进行毕业设计乃至以后的工作,都是必要的基础。

1.1.2 增强实践能力

实践能力,包括动手能力,向实践学习、在实践中获取知识的能力,以及运用所学知识和技能独立分析和亲手解决工艺技术问题的能力。这些能力,对于大学生是非常重要的,而这些能力只能通过实习、实验、作业、课程设计和毕业设计等实践性课程或教学环节来培养。在工程训练中,学生亲自动手操作各种机器设备,使用各种工、夹、量、刀具,尽可能结合实际生产进行各工种操作培训。在有条件的情况下,还要安排综合性练习、工艺设计和工艺讨论等训练环节。

1.1.3 提高综合素质

作为一个工程技术人员,应具有较高的综合素质,即应具有坚定正确的政治方向,艰苦奋斗的创业精神,团结勤奋的工作态度,严谨求实的科学作风,良好的心理素质及较高的工程素养等。其中工程素养包括市场、质量、安全、群体、环境、社会、经济、管理、法律等方面的

意识。工程训练是在生产实践的特殊环境下进行的,对大多数学生来说是第一次接触工人,第一次用自身的劳动为社会创造物质财富,第一次通过理论与实践的结合来检验自身的学习效果,同时接受社会化生产的熏陶和组织性、纪律性的教育。学生将亲身感受到劳动的艰辛,体验到劳动成果的来之不易,增强对劳动人民的思想感情,加强对工程素养的认识。所有这些,对提高学生的综合素质,必然起到重要的作用。

1.1.4 培养创新意识和创新能力

培养学生的创新意识和创新能力,最初启蒙式的潜移默化是非常重要的。在工程训练中,学生要接触到几十种机械、电气与电子设备,并了解、熟悉和掌握其中一部分设备的结构、原理和使用方法。这些设备都是前人和今人的创造发明,强烈地映射出创造者们历经长期追求和苦苦探索所燃起的智慧火花。在这种环境下学习,有利于培养学生的创新意识。在训练过程中,还要有意识地安排一些自行设计、自行制作的创新训练环节,以培养学生的创新能力。

1.2 工程训练的内容

1.2.1 工程训练基础知识

1. 工程材料与热处理

- (1) 常用工程材料分类,金属材料的基本性能。
- (2) 常用金属材料及其牌号,钢铁材料的常用鉴别方法。
- (3) 非金属材料及其在工程上的应用。
- (4) 钢的热处理技术,了解常用的热处理方法:退火、正火、淬火、回火和表面热处理等。

2. 切削加工基本知识

- (1) 切削加工概述。了解切削加工的实质和分类,机床的切削运动,切削用量三要素。
- (2) 切削刀具。了解常用刀具材料、刀具角度、刀具的刃磨知识。
- (3) 常用量具。熟悉游标卡尺、千分尺、塞规与卡规以及百分表等常用量具的工作原理和使用方法。
- (4) 零件技术要求。了解零件表面粗糙度、尺寸精度、形状精度和位置精度的基本概念和标注方法。

1.2.2 材料成形技术

1. 铸造

- (1) 砂型及型芯的制造。手工造型工具及模型、型芯、砂型结构,浇注系统的组成和功能,熟悉铸件分型面的选择,并进行整模、分模、挖砂、假箱、三箱等造型方法的示范。介绍型芯的作用、结构,造芯工艺过程及所用设备,型芯的出气、烘干和修整。
- (2) 机器造型。震压式造型机的工作特点,机械化生产的概念、机器造型的操作表演。
- (3) 型砂和型芯的组成、制备过程和要求。
- (4) 铸铁的熔化。冲天炉的构造,炉料的组成及加料次序,熔炼操作过程,铸件的浇注。
- (5) 铸件清理、设备及铸件检验、缺陷分析及产生原因。分清零件、模样和铸件之间的差别。

2. 锻压

- (1) 锻造和冲压生产的工艺过程、特点及应用。

(2) 锻造和冲压生产所用设备(如空气锤、冲床等)的结构、工作原理和使用方法。

(3) 坯料加热的目的和方法,以及常见的加热缺陷;了解锻件的冷却方法。自由锻基本工序的特点和简单自由锻件的操作技能,并能对自由锻件初步进行工艺分析。

(4) 模锻和胎模锻的工艺特点及应用。

(5) 冲压基本工序和冲模的结构。

(6) 锻件和冲压件的常见缺陷及其产生原因。

3. 焊接

(1) 常用焊接方法,掌握手工电弧焊和气焊的生产工艺过程、特点和应用。

(2) 手工电弧焊和气焊所用的设备、工具和材料。

(3) 气焊方法、设备、工具和焊材,并了解气割生产工艺过程的特点和应用。

(4) 手工电弧焊、气焊和气切割的操作。手工电弧焊的焊条直径、焊接电流、焊条药皮对焊缝质量的影响及其选择,常见的焊接接头形式及坡口、焊缝的空间位置布置。

(5) 焊件常见的缺陷、产生原因和检测方法。

4. 下料

将各种型材利用等离子切割机、气割、机锯或剪切等而获得零件坯料的方法。

1.2.3 切削加工技术

1. 车削

(1) 熟悉卧式车床的用途、主要组成部分及其作用、传动系统及调整方法。

(2) 学习车外圆、车锥面、车螺纹、镗内孔和切断的加工操作方法和所用刀具,工件的安装及所用的附件,量具的构造,使用方法和作用。

(3) 了解常用刀具材料,熟悉常用车刀的组成和结构、车刀的主要角度及其作用。

(4) 掌握刀具的安装方法、车削加工能够达到的加工精度及其他类型车床的示范讲解(立式车床,六角车床)。

2. 铣削

(1) 各类铣床的主要组成部分及其作用。

(2) 在铣床上铣平面、铣键槽的操作方法和所用刀具,工件和刀具的安装及其所用附件,量具的使用。

(3) 分度头的构造与分度方法。

(4) 螺旋槽的铣削方法,铣削平面所能达到的加工精度与表面粗糙度。

3. 刨削

(1) 牛头刨床的用途、主要组成部分及其作用,机床传动系统,主要结构及调整方法。

(2) 在牛头刨床上刨水平面和垂直面的操作方法,所用的刀具、附件和量具。

(3) 刨削加工能够达到的加工精度和表面粗糙度。

(4) 插床、龙门刨床与插削的示范。

4. 磨削

(1) 外圆磨床(或平面磨床)的主要组成部分及其作用。

(2) 砂轮的安装和修正,磨削外圆或平面的操作方法。工件的安装及所用的附件,量具的使用,冷却液的使用。

(3) 磨外圆与磨平面所能达到的加工精度与表面粗糙度。

5. 钻削

(1) 立式钻床、摇臂钻床、卧式镗床的主要组成部分及其作用。

(2) 钻孔、扩孔、铰孔、绞孔的操作方法及所用刀具,工件在钻床上的安装及所用的附件和夹具。

(3) 钻孔和绞孔所能达到的加工精度及表面粗糙度。

6. 钳工

(1) 钳工工作在机器装配及维修中的作用。

(2) 钳工主要工序(锯、锉、攻螺纹、套螺纹、钻孔、划线等)的基本操作方法及其所用工具和量具,并能掌握基本的操作技能。

(3) 刮研的方法和应用,钻床的组成、运动和用途,扩孔、绞孔和铰孔方法。

(4) 熟悉装配的概念和简单部件或产品的装配方法。

1.2.4 现代加工技术

1. 数控加工

(1) 数控加工技术的定义和数控机床的工作原理及数控车床、数控铣床、数控加工中心的加工特点和适用范围。

(2) 数控车床、数控铣床、数控加工中心的基本编程内容和基本编程工艺计算。

(3) 基本代码、特征代码以及固定循环命令的使用。

(4) 熟悉数控车床、数控铣床的操作并可以对加工中心进行基本操作。

(5) 独立操作数控车床、数控铣床、数控加工中心,完成零件的加工。

2. 特种加工

(1) 特种加工的特点及分类。

(2) 电火花加工的原理及加工条件。

(3) 电火花线切割机床和电火花成形机的结构及基本操作。

(4) 电火花线切割机床典型零件的编程方法。

3. 机械制造自动化技术

(1) 了解机械制造自动化的分类、发展历程和发展趋势。

(2) 了解 CAD 和 CAM 的基本概念及 CAD/CAM 技术的应用与发展,熟悉 CAD/CAM 系统的结构。

(3) 了解快速原型制造技术的基本原理和特点,熟悉快速原型制造的主要技术方法。

(4) 了解机械加工检测技术的基本概念、分类、检测方法,熟悉三坐标测量机的结构、工作原理和应用。

(5) 熟悉数控探针在线检测工作原理和应用。

1.2.5 创新训练与实践

基于开放实验室,学生自主选题,自主设计。目的是增加创新意识及创新的信心,开拓创新思维。通过机械创新设计训练可以加深学生对机构组成原理的认识,进一步掌握机构系统的运动特性和创新设计方法;提高学生的创新思维,培养学生对机械系统运动方案的整体认识,加强学生的工程实践背景的训练,拓宽学生的知识面,培养学生的工程实践能力。

1.3 工程训练的基本规章制度

1.3.1 工程训练安全生产制度

为认真贯彻落实国家及学校有关安全生产的相关规定,预防和减少安全生产事故发生,确保国家财产和师生员工的生命财产安全,结合工程训练中心的实际,制定工程训练安全生产制度如下:

1. 树立“安全第一”意识,在工程训练教学中把安全生产放在首位,以对党和人民极端负责、对实训学生和实训指导教师生命安全极端负责的态度做好安全生产工作。

2. 坚持“谁主管,谁负责”的原则,制定切合工程训练中心实际的安全生产制度,明确责任,层层抓落实。

3. 加强安全生产知识的宣传教育,提高实训指导教师和实训学生的安全生产意识,做到人人重视安全生产工作,熟悉安全生产知识。

4. 把安全生产工作纳入工程训练中心和实训各车间工作的重点,做到与其他工作同计划、同部署、同检查,并主动接受学校和上级安全生产工作领导部门的监督、检查、指导。

5. 落实安全生产检查制度,做到平时检查和重点检查相结合,重点要害部位检查与日常门、窗、水、电检查相结合,发现安全隐患要及时处理,暂时不能处理的要及时上报,并采取及时有效的临时措施加以防范。

6. 对安全生产工作中成绩显著和有效控制各种事故的集体和个人给予表彰奖励;凡发生安全事故的,按学校相关规定处罚,取消评先评优、晋升级别资格,直至追究肇事者和有关责任人的法律责任。

1.3.2 工程训练指导教师岗位职责

1. 遵守学校、中心各项规章制度,爱岗敬业,坚持教书育人,在教学中注意培养学生的工艺分析能力和创新意识的培养。

2. 重视安全教育,严格执行操作规程。在指导实训工作期间不作与实训无关的事情,要密切注意并督促学生按安全操作规程进行实训操作,保证学生人身安全。

3. 严格按照实训大纲要求进行指导,不得随意删减教学内容。服从分配,积极承担教学及生产任务。

4. 钻研教学业务,提高指导水平,遵循“精讲多练”的教学原则。认真备课、编写讲义,积极参加中心组织的教学法活动。学生实训操作期间,指导人员要精力集中、仔细巡察,及时发现和纠正实习中出现的各种不规范现象。

5. 作风正派,着装规范,言谈举止文明礼貌,工作期间不饮酒,不吸烟。为人师表,为学生树立文明的榜样。学生出现误操作或质量问题时,应耐心启发和帮助学生总结经验教训,鼓励学生建立信心,做好后续工作。

6. 遵守工作纪律,不迟到,不早退,不擅离职守,不无故旷工,提前做好教学准备工作。下班时,督促学生进行机床维护和周围环境清扫,符合要求后方可离开。

7. 评分公平。评分时应按标准全面衡量,严格要求。

8. 爱护实习设备,节约实习材料,指导教师要相互尊重,互相学习,团结协作。

9. 自觉接受中心、部门组织的检查、考核、评比及总结工作。

1.3.3 工程训练学生守则

1. 学生应充分认识工程训练的重要性,虚心学习,努力提高自己的水平。
2. 学生进厂实习前,必须进行有关安全教育,并进行必要的安全知识考核。严格遵守厂规厂纪,尊重和服从指导教师的指挥。
3. 严格遵守作息制度,至少提前 10 分钟到达规定的车间及实习工位,不得迟到、早退、旷课,有事必须请假,严格遵守有关考勤制度。
4. 进入厂区,必须穿戴相应的工作服和使用劳保用品,袖口及每个钮扣一定要扣严;女学生须戴工作帽,并将长发纳入帽内;任何人不得穿凉鞋、拖鞋、裙子、短裤、短袖衫、高跟鞋等进入厂区实训;对于机、钳工须戴防护眼镜,机钳工不许戴手套;对于铸造如有浇注任务时须穿劳保皮鞋及防护眼镜和安全帽;电焊操作时要戴电焊手套和电焊面罩。
5. 实训应在车间内指定的地点进行,实训期间不得脱岗、串岗,不得在厂区内追逐、打闹、喧哗,不做与实训无关的事情(如睡觉、玩游戏、听音乐、看课外书等),做到文明实习。
6. 听讲期间配备必要的课本和笔记本,用心听讲,认真学习。
7. 严格遵守安全制度和实习操作规范,所用机器、设备、工具等未充分了解其性能及使用方法前,不得违章草率进行操作。
8. 实训应在指定设备上进行,对于非实习设备未经许可严禁动用,不得擅自动用或启动车间任何非自用工具及电闸、电门、设备、按钮等,以免发生意外。
9. 爱护公共财物,对所用机器、设备、工具、夹具、量具要倍加爱护,小心使用,妥善放置,避免损坏;所用教学设施由于学生原因非正常损坏,要视情况遵照有关制度进行赔偿。
10. 不得将私人物品带入车间进行加工、修理或装拆;尽可能远离易燃易爆、危险场所,避免不必要的危险;所有厂区内一切保安、防火工具,不得随便挪动或摸弄。
11. 不准攀登厂区内吊车、墙梯和其他装置;不准在吊车吊物运行路线上行走和停留。
12. 若发生事故,必须立即向教师和主管部门报告,查明原因,及时做好处理。
13. 实训结束及时进行场地清扫,保证并维持车间环境清洁卫生;保养好机床、设备。
14. 学生除遵守本规则外,还应遵守各车间内其他相应安全操作规程。

复习思考题

1. 工程训练的目的是什么?
2. 简述工程训练有哪些内容。
3. 对工程训练有哪些基本规章制度,具体要求是什么?

第2章 工程训练安全知识

【目的和要求】

1. 了解常用工业安全法规。
2. 了解常见机械危害,熟悉机械事故产生的原因,学会机械设备运动部分的防护知识。
3. 熟悉人力和机械搬运工程中的注意事项。
4. 熟悉用电方面常见的安全事故和应采取的安全技术措施。
5. 熟悉防火和灭火知识。
6. 熟悉砂轮使用安全知识。

2.1 工程训练安全概述

工程训练是一门实践性很强的课程,它与一般的理论性课程不同,主要的学习课堂不在教室,而是在实习车间。所有的工程训练中心或培训中心,都拥有一套完整的管理制度,主要包括安全卫生制度、设备管理制度、设备操作规程、学生实习守则等,制订这些管理制度的目的主要是为了防止发生人身安全和设备安全事故。必须知道,安全是一个人一生都不能忽视的重要问题,任何时候忽视了安全,随之而来的就是危险和灾难。搞好安全管理是各级管理者和指导教师义不容辞的责任,也是学生必须遵守的规则。从以往训练实习中发生的事故案例分析,大部分的事故都是由于违章操作和违反实习劳动纪律造成的。安全教育是实现安全教学和生产的重要保障措施。实施对教师、学生的安全教育,提高他们的安全意识和安全技术素质,是工程训练中的必要课程,“注意安全”这四个字应当伴随每个人的一生。

学生参加工业安全培训有两个目的:一是确保人身安全,设备安全;二是获得工业安全的基本知识,为将来的发展作准备。工业安全培训是个很重要、涉及面又很广的项目,大体上分为工业安全工程和工业安全管理两方面,每一方面又有许多分支。本章主要介绍工业安全的基本知识。

2.2 工业安全法规

2.2.1 国家有关工业安全法规

国家对工业安全十分重视,制定了有关法律。严重违反工业安全规定可以是违法行为。企业发生了严重的安全事故要追究领导人的责任。工科大学生将来要成为企业的骨干和负责人,对此绝不能掉以轻心。

我国制定的涉及安全生产的法律主要有:

1. 《中华人民共和国宪法》中第42条、43条、48条对劳动保护的政策作出了规定。主要内容有:“国家通过各种途径,创造劳动就业条件,加强劳动保护,改善劳动条件,并在发

展生产的基础上,提高劳动报酬和福利待遇。”“中华人民共和国劳动者有休息的权利。国家发展劳动者休息和休养的设施,规定职工的工作时间和休假制度。”“国家保护妇女的权利和利益。”

2.《中华人民共和国刑法》于1979年颁布。其中规定了对违反有关安全管理规章制度,违反危险品管理规章制度,对不服从管理或因玩忽职守,导致发生特大事故,致使人员伤亡和财产损失的,将受到刑事处罚,最高刑罚可达七年徒刑。

3.《劳动法》是我国劳动工作的基本法,其中属于劳动安全卫生规定方面的主要有第四章、第六章、第七章,分别对工作时间和休息休假、劳动安全卫生、女职工和未成年工特殊保护方面作出了具体规定。同时第一章《总则》、第三章及第十二章法律责任的第九十、九十二至九十五条,明确了劳动者在劳动安全卫生方面享有的权利、义务,用人单位违反劳动安全卫生有关法规、规定,将受到经济处罚、停产整顿直至追究刑事责任的处理。

2.2.2 劳动保护监察

国务院《关于加强防尘防毒工作决定》和《广东省劳动安全卫生条例》,以及《广东省加强生产性建设工程项目劳动安全卫生防护措施管理办法》规定:“工程项目的劳动安全卫生防护措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时使用,并经劳动、卫生部门审查同意,否则不准施工和投产使用。引进国外生产设备,必须同时引进或由国内制造相应配套的劳动安全卫生设施。”

综合上述法规,企业在投资设厂时,其职业安全卫生要求主要是:

1.办企业不但要投资主体项目(生产设施),同时投资与生产项目相配套的预防职业危害、防止事故的职业安全卫生防护设施。

2.企业在设备安装前(10天),应将项目主体设计及职业安全卫生防护措施有关图样、资料报送劳动部门审查,并同时填报《工程项目劳动安全卫生初步设计审批表》和《劳动安全卫生专篇》。填报内容主要包括:①职业安全卫生设计依据;②建筑及场地布置;③工程概述;④生产过程危害因素分析;⑤职业安全卫生防护措施;⑥防护措施的预期效果及评价。

劳动安全监察机构将依据国家有关职业安全卫生法规和技术标准、规范对其职业安全卫生防护措施(包括厂房建筑设计安全卫生要求、生产布局合理性、生产设备、场所安全卫生防护、电气安全、有毒有害物质防护、安全卫生应急措施和辅助措施等)进行审查,审查合格,批准后方可施工安装。

3.投资建设单位在项目竣工验收前(20天)须将试生产中劳动安全卫生设备运行情况、措施效果、检测数据、存在问题及今后采取的措施等写出专题报告,并填报《工程项目劳动安全卫生验收审批表》报送劳动部门审查。劳动部门将依据国家的有关标准、规范进行检测与评价。

4.企业对劳动部门提出的审查改进意见,应认真予以落实。

5.验收合格后,方可投产使用。

此外还有许多行政法规、技术法规和地方法规。

2.3 机械安全

机械设备是现代生活中各行各业不可缺少的生产设备,不仅工业生产要用到各种机械,其他行业也在不同程度上用到各种机械。在人类使用机械的过程中,由于设备的自身原因,如设计、制造、安装、维护存在缺陷;或者使用者的原因,如对设备性能不熟悉、操作不当、安全操作意识不足;或者作业场所的原因,如光线不足、场地狭窄等,使人处于被机械伤害的潜在危险之中。为防止和减少机械伤害的发生,需要从机械是如何对人造成伤害(伤害形式)、伤害常发生在机械的哪些部位(危险源)和导致伤害的原因等几个方面入手认识 and 了解,从而便于采取适当的安全对策。

2.3.1 机械危害

人们在使用机械的过程中,由于机械设计、制造上的缺陷,机械的完好状态不佳,或人们对机械性能了解不足、操作不当,或安全防护措施不当、作业场所条件恶劣等原因,存在着潜在的机械伤害的危险。

概括地讲,作业场所和机械的不安全状态、人的不安全行为使人处于被伤害的危险之中。为了防止和减少事故的发生,我们需要了解哪些机械是危险性较大的,机械的危险部位在哪里,不同运动状态的零部件有哪些危险。这样我们就可以有针对性、有重点地采取安全防护措施,保障操作者的安全。

1. 机械的危险

(1) 静止的危险

设备处于静止状态下,人们接触设备或与静止设备某部位作相对运动时 also 存在着危险。如:

- ①工具、工件、设备边缘的飞边、毛刺、锐角、粗糙表面。
- ②切削刀具的刀刃。
- ③设备突出较长的机械部分。
- ④引起滑跌、坠落的工作平台,尤其是平台上有水或油时更为危险。

(2) 直线运动的危险

牛头刨床的滑枕、龙门刨床和外圆磨床的工作台、冲床的滑块等在加工时是作往复直线运动的,如人或人体的某些部位在机床运动部件的运动区域内就受到运动部件的撞击或挤压。

(3) 旋转运动的危险

轴、齿轮、带轮、飞轮、叶片、链轮、圆盘锯的锯片、砂轮、铣刀、钻头、压辊等作旋转运动的零部件,存在着把人体卷入、撞击和切割等危险。

- ①卷入单独旋转运动机械部件中的危险,如轴、卡盘、齿轮等。
- ②接触旋转刀具、磨具的危险,如圆盘锯的锯片、铣刀、砂轮、钻头等。
- ③卷入旋转孔洞的危险,有些旋转零部件,由于有孔洞而具有更大的危险性,如风扇、叶片、飞轮、带辐条的带轮、齿轮等。
- ④旋转运动加工体或旋转运动部件上凸出物打击或绞轧的危险,如伸出机床的加工件,传动带上的金属带扣,转轴上的键、定位螺钉等。
- ⑤卷入旋转运动中两个机械部件间的危险,如作相反方向旋转的两个轧辊之间,啮合的