

普通高等教育“十三五”工程训练系列规划教材



工程训练与 创新实践

第2版

王世刚 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育

列规划教材

工程训练与创新实践

第2版

主 编 王世刚
副主编 王雪峰 姜淑凤
参 编 王凤娟 吴子敬 高福生

常州大学图书馆
藏书章

机械工业出版社

本书是根据教育部《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和编者多年实践教学经验编写而成的。全书共分5篇19章，第1篇为工程训练基础知识，内容包括工程训练基本要求、工程训练安全知识、工程材料与钢的热处理、切削加工基础知识，共4章；第2篇为材料成形训练与实践，内容包括熔铸成形、锻压成形、焊接成形，共3章；第3篇为切削加工训练与实践，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4篇为现代加工训练与实践，内容包括数控加工、自动编程加工、激光加工、3D打印、特种加工，共5章；第5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以及复习思考题，有些章节还编写了相应的安全技术。

本书可作为高等学校各专业本、专科工程训练的教材，也可供工程技术人员参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

工程训练与创新实践/王世刚主编. —2版. —北京: 机械工业出版社, 2017. 8

普通高等教育“十三五”工程训练系列规划教材

ISBN 978-7-111-56992-3

I. ①工… II. ①王… III. ①机械制造工艺-高等学校-教材 IV. ①TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 126012 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 丁昕祯 责任编辑: 丁昕祯 章承林 王小东

责任校对: 佟瑞鑫 封面设计: 张静

责任印制: 孙炜

北京中兴印刷有限公司印刷

2017年8月第2版第1次印刷

184mm×260mm·18.5印张·454千字

标准书号: ISBN 978-7-111-56992-3

定价: 41.00元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: 010-88379833

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010-88379649

机工官博: weibo.com/cmp1952

教育服务网: www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网: www.golden-book.com

前 言

21 世纪的高级工程技术人才应该是复合型、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，培养这种既懂技术又能动手、既重效益又善管理的高素质创新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。工程训练中心是实践性教学基地，其主要目的是培养学生的工程实践能力、协作精神和创新意识。工程训练的教学目标是学习工艺知识，增强工程实践能力，提高综合素质，培养创新意识和创新能力。工程训练的内容覆盖机械、电工、电子、信息、自动控制、工业管理等，在重视学生的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学，就是要置受教育者于现代工程背景下，通过一系列工程实践教学、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，工程训练在教学模式上改变传统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，按分层次、模块化、组合式、开放型的新形式组织实践教学，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，多位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。

参加本书编写的人员有：王世刚（第 1 章、第 2 章、第 3 章、第 6 章、第 15 章），王雪峰（第 10 章、第 13 章、第 17 章），姜淑凤（第 4 章、第 5 章、第 8 章、第 16 章），王凤娟（第 7 章、第 9 章、第 18 章、第 19 章），吴子敬（第 11 章、第 14 章），高福生（第 12 章）。

本书由王世刚担任主编，并负责全书统稿。本书编写过程中参考了相关文献资料，在此向这些文献资料的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

目 录

前言

第1篇 工程训练基础知识	1	第6章 锻压成形	60
第1章 工程训练基本要求	1	6.1 锻压成形概述	60
1.1 工程训练的目的	1	6.2 锻造工艺	61
1.2 工程训练的基本规章制度	2	复习思考题	73
复习思考题	4	第7章 焊接成形	74
第2章 工程训练安全知识	5	7.1 焊接成形概述	74
2.1 工程训练安全概述	5	7.2 电弧焊	75
2.2 工程训练安全管理总则	5	7.3 气焊	84
2.3 学生工程训练安全工作管理制度	6	7.4 其他焊接方法	86
2.4 工程训练设备的安全使用与 维护保养制度	7	复习思考题	88
2.5 工程训练安全应急预案	8	第3篇 切削加工训练与实践	89
复习思考题	12	第8章 车削加工	89
第3章 工程材料与钢的热处理	13	8.1 车削加工概述	89
3.1 工程材料概述及分类	13	8.2 卧式车床	90
3.2 金属材料的基本性能	13	8.3 卧式车床操作要点	91
3.3 常用金属材料及其牌号	15	8.4 车削加工工艺	95
3.4 非金属材料及其在工程上的应用	18	8.5 车床附件	103
3.5 钢的热处理技术	20	8.6 车削加工操作实训	106
复习思考题	22	复习思考题	109
第4章 切削加工基础知识	24	第9章 铣削加工	110
4.1 切削加工概述	24	9.1 铣削加工概述	110
4.2 切削刀具	26	9.2 铣床	113
4.3 常用量具	31	9.3 铣刀	113
4.4 零件技术要求	35	9.4 铣床附件及工件的装夹	115
复习思考题	41	9.5 铣削的基本工作	119
第2篇 材料成形训练与实践	42	9.6 铣削加工操作实训	122
第5章 熔铸成形	42	复习思考题	125
5.1 熔铸成形概述	42	第10章 刨削加工	126
5.2 砂型铸造的造型工艺	43	10.1 刨削加工概述	126
5.3 铸造合金的熔炼与浇注	55	10.2 牛头刨床	127
5.4 特种铸造	57	10.3 刨刀及其安装	128
复习思考题	59	10.4 工件的安装	129
		10.5 刨削的基本工作	130

10.6 刨削加工操作实训	131	第 15 章 激光加工	227
复习思考题	132	15.1 激光加工概述	227
第 11 章 磨削加工	133	15.2 材料加工用激光器简介	228
11.1 磨削加工概述	133	15.3 激光加工工艺及实践	230
11.2 砂轮	134	复习思考题	238
11.3 磨床	135	第 16 章 3D 打印	239
复习思考题	139	16.1 3D 打印概述	239
第 12 章 钳工	140	16.2 3D 打印机的操作	243
12.1 钳工概述	140	复习思考题	249
12.2 钳工的基本工作	140	第 17 章 特种加工	250
12.3 钳工操作实训	157	17.1 特种加工概述	250
复习思考题	159	17.2 电火花加工	251
第 4 篇 现代加工训练与实践	160	17.3 电火花线切割加工	253
第 13 章 数控加工	160	17.4 其他常用特种加工	259
13.1 数控加工概述	160	17.5 特种加工技术实训	262
13.2 数控编程基础	161	复习思考题	263
13.3 数控车床编程与操作	168	第 5 篇 创新训练与实践	264
13.4 数控铣床编程与操作	180	第 18 章 机械创新训练与实践	264
13.5 数控加工中心编程与操作	191	18.1 平面机构创新设计与拼装实践	264
13.6 数控加工技术实训	195	18.2 空间机构创新设计与拼装实践	268
复习思考题	206	18.3 轴系结构创新设计实践	271
第 14 章 自动编程加工	207	复习思考题	274
14.1 自动编程概述	207	第 19 章 创新模型训练与实践	275
14.2 CAXA 制造工程师的操作界面	208	19.1 慧鱼创新模型训练与实践	275
14.3 CAXA 制造工程师的功能	211	19.2 探索者机器人创新套件训练与 实践	283
14.4 CAXA 制造工程师的自动编程 实例	213	复习思考题	289
14.5 CAXA 编程助手	222	参考文献	290
14.6 CAXA 编程助手应用实例	222		
复习思考题	226		

第1篇 工程训练基础知识

第1章 工程训练基本要求

【教学目的和要求】

1. 了解工程训练的目的。
2. 熟悉工程训练的基本规章制度。

1.1 工程训练的目的

工程训练的目的在于培养学生的工程实践能力、协作精神和创新意识,通过学习工艺知识,增强工程实践能力,提高综合素质,培养创新意识和创新能力。基于工程训练中心的工程训练平台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,在与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,积极引导建立具有大工程背景的知识结构。

1. 学习工艺知识

理工科及部分文管类专业学生,除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。

2. 增强工程实践能力

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、试验、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,使用各种工具、夹具、量具、刀具,结合实际生产进行各工种的操作培训。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实践环节。

3. 提高综合素质

作为一名工程技术人员,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

较高的工程素质等。其中,工程素质包括市场、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厂环境,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,加强对工程素质的培养。所有这些,对提高学生的综合素质,必然起到重要的作用。

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,强烈映射出创造者们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。在实践过程中,还要有意识地安排一些自行设计、自行制作的创新实践环节,以培养学生的创新能力。

1.2 工程训练的基本规章制度

1.2.1 工程训练安全生产制度

为认真贯彻落实国家及学校有关教学安全的有关规定,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,应制定工程训练安全制度,其内容如下:

- 1) 树立“安全第一”的意识,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,制定切合实训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。

1.2.2 工程训练指导教师岗位职责

- 1) 遵守学校、工程训练中心的各项规章制度,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。

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做与实训无关的事情, 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, 积极参加工程训练中心组织的教学活动。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) 爱护实训设备, 节约实训材料, 指导教师要相互尊重, 互相学习, 团结协作。

9) 自觉接受工程训练中心、部门组织的检查、考核、评比及总结工作。

1.2.3 工程训练学生守则

1) 应充分认识工程训练的重要性, 虚心学习, 努力提高自己的操作水平。

2) 进厂实训前, 必须进行有关安全教育和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 10min 到达规定的车间及实训工位, 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, 袖口及每个纽扣一定要扣严; 女学生应戴工作帽, 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; 对于机、钳工应戴防护眼镜, 不许戴手套; 对于铸造, 如有浇注任务时应穿劳保皮鞋、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), 做到文明实训。

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训操作规范, 所用机器、设备、工具等未充分了解其性能及使用方法前, 不得违章草率地进行操作。

8) 实训应在指定设备上进行, 对于非实训设备未经许可严禁动用, 不得擅自用或起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; 所有厂区内一切安保、防火工具, 不得随便挪动或摸弄。

- 11) 不准攀登厂区内起重机、墙梯和其他装置；不准在起重机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) 实训结束后及时清扫场地，保持车间环境清洁卫生，保养好机床、设备。
- 14) 学生除遵守本守则外，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. 工程训练有哪些基本规章制度？其具体要求有哪些？

1.2 工程训练的基本规章制度

1.2.1 工程训练安全守则

工程训练是学校教学的重要组成部分，是培养学生实践能力、创新精神和团队协作精神的重要途径。为确保工程训练的安全，特制定本守则，所有参与工程训练的学生必须严格遵守。

1) 树立“安全第一”的思想，严格遵守各项安全规章制度，不得擅自进行任何危险操作。

2) 进入实训场地前，必须接受安全教育，了解实训设备的安全操作规程，并签署安全责任书。

3) 实训过程中，必须穿戴规定的劳动防护用品，如安全帽、防护眼镜、手套等。

4) 实训结束后，必须清理实训场地，保持环境整洁，并将实训设备恢复到初始状态。

第2章 工程训练安全知识

【教学目的和要求】

1. 熟悉工程训练安全管理总则。
2. 熟悉学生工程训练安全工作管理制度。
3. 熟悉工程训练设备的安全使用与维护保养制度。
4. 熟悉工程训练安全应急预案。

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，其主要的学习课堂不在教室，而是在车间。所有的工程训练中心，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、学生实训守则等，制定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。做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训劳动纪律造成的。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，是工程实践中的必要课程，“注意安全”这四个字应伴随每个人的一生。

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

2.2 工程训练安全管理总则

- 1) 工程训练中心全体工作人员及参加训练的学生，均应树立牢固的“安全第一”的观念和意识，严格遵守安全规定，杜绝一切严重事故的发生。
- 2) 全体工作人员必须有“三防”（防火、防盗、防事故）意识，熟悉各种消防设施，学会使用消防器材，严格执行有关安全操作规程。
- 3) 首次进入工程训练中心参加实训的学生，必须进行安全教育。未经安全教育者，不得动用仪器设备和试验用品。
- 4) 参加工程训练的学生应该按规定着装，扣好衣扣。女学生戴好工作帽并将头发辫子收好。
- 5) 参加工程训练的学生操作仪器设备前，必须了解其构造、工作原理、使用方法，只有经指导教师同意后，才能进行操作。

► 工程训练与创新实践 第2版

6) 实训期间坚守工作岗位,不得随意动用他人的仪器设备及工具(刀具、量具)。操作中发现不正常现象,应立即停止工作,关闭电源,检查原因,及时报告。

7) 工作地点应保持清洁整齐,所用工具、毛坯、零件均应按要求放置。不准在人行通道堆放杂物,保证实训场地消防通道、人行通道的畅通。

8) 危险品、易燃易爆品要有专人负责,使用危险品、易燃易爆品时,要严格遵守有关规定。

9) 贵重仪器、机床设备的使用和管理责任到人。若发生故障,应及时报告,非专职维修人员不得擅自拆卸。

10) 落实安全责任制,做到“谁主管谁负责”“谁使用谁负责”。全体工作人员在下班前,注意关闭水源、电源、气源,关好门窗,确保安全。

2.3 学生工程训练安全工作管理制度

2.3.1 学生实训安全工作管理制度

1) 学生下厂实训前,由工程训练中心领导负责对学生进行安全教育。没有接受安全教育的学生,不准参加实训。

2) 学生到车间(班组)后,由各班组长负责结合本车间(班组)实际情况再次进行安全教育。

3) 学生上岗前,实训指导人员要结合本工种(机台)的安全技术操作规程进行安全教育。

4) 实训指导人员必须严格遵守安全技术操作规程,上岗前要按规定穿戴劳保用品。

5) 实训指导人员要教育学生遵守《学生实训安全守则》,并经常进行监督、检查,发现问题要立即处理。对不听劝告者,有权停止其实训。

6) 实训过程中一旦发生设备或人身事故,要立即向实训科或有关领导报告并妥善处理。

7) 实训指导人员在学生操作时不准离岗、串岗,不准聚堆闲谈,严禁工作时间睡觉。在其离岗、串岗、睡觉期间发生的机械或人身安全事故所造成的经济损失全部由其个人负责。

8) 实训指导人员由于工作不负责任所造成的事故完全由实训指导人员个人负责。

9) 实训指导人员因故不能按时上班者,必须提前向实训科请假,未经准假造成空岗时所发生的事故由其个人负责。

10) 实训指导人员因故离开机台时,应停车、关闭电源,或指定他人看管。由他人看管发生事故时由看管人负责。

11) 实训学生擅自离岗、串岗,到其他实习岗位所造成的事故,视情节由双方实训指导人员承担一定的责任。学生到非实训岗位造成的事故视情节由其实训指导人员负一定的责任。

2.3.2 学生实训安全守则

1) 学生下厂实训前,必须接受工程训练中心三级安全教育,即入厂安全教育、车间(班组)安全教育和机台安全教育。没有接受安全教育的学生不准参加实训。

2) 学生入厂实训, 必须按各工种劳动保护的规定穿好工作服, 女同学戴好安全帽, 长头发塞进帽子。不准穿裙子、高跟鞋、凉鞋、拖鞋。经检查不合格者不准参加实训。

3) 实训全过程都必须在实训指导人员的指导下进行, 未经实训指导人员允许, 不准动用任何设备。否则, 由此导致的设备和人身事故的责任, 由该生自行承担。

4) 实训学生必须认真学习、掌握和执行各工种安全技术操作规程及工厂安全防火规章制度。

5) 在机床上操作时, 机床没有完全停止前不得用手去触摸旋转的工件和刀具, 不能清理切屑, 也不能测量工件, 更不得擦拭工件。

6) 清除切屑时不得用手抓和嘴吹, 要用毛刷或钩子清理。

7) 工件装夹要牢靠, 以防工件飞出伤人。装卸工件时手要远离刀具。

8) 不得两人同时操作一台机床, 只允许一人操作, 其他人观看。

9) 操作或观看时要站在实训指导人员指定的安全位置, 不要站在机床运动方向或切屑流出的方向。必须保持正确、规范的操作姿势。

10) 学生操作时不能离开机床, 离开机床必须停车。

11) 实训期间发生事故要立即停车, 切断电源, 通知实训指导人员处理。

12) 实训期间必须坚守各自的实训岗位, 不得擅自到其他实训岗位和非实训岗位逗留。

13) 实训过程中要一切行动听从指挥, 要讲文明、讲礼貌, 要尊敬实训指导人员、爱护公物。各类实训工具和材料未经允许不准带离实训场所。

14) 实训场所做到秩序井然, 严禁在实训场所打闹、喧哗、跑动, 严禁聚集闲谈。进入实训场所不准吸烟。

15) 与实训无关的书籍(包括杂志、小说)、随身听等一律不准带入实训场所。

16) 实训学生必须遵守规定的作息时间, 上班前先润滑设备, 经实训指导人员允许后方可起动机床; 下班时将机床和场地清理干净, 经实训指导人员允许后方可离厂下班。

2.4 工程训练设备的安全使用与维护保养制度

通过对设备的维护保养, 使设备经常保持清洁、润滑、完好、安全, 减少故障停机频次, 提高设备利用率, 保证教学实训工作的正常进行, 制定工程训练设备的安全使用与维护保养制度, 其内容如下:

2.4.1 工程训练设备的安全使用

1) 操作者必须熟悉所使用设备的性能和技术规范, 懂得设备的结构, 掌握正确的操作方法, 严格遵守安全技术规程, 进行经常和必要的润滑保养。

2) 学生在实训使用设备前, 必须进行技术教育, 了解和熟悉设备的结构、性能、使用、维护以及技术安全等方面的知识, 在实训指导人员的指导下学习实际操作技术。

2.4.2 工程训练设备的三级保养

1) 日常维护保养: 班前班后由操作者(教学设备由管理人)认真检查设备, 擦拭各个部位和加注润滑油, 使设备经常保持在整齐、清洁、润滑、安全的状态。

2) 一级保养:以操作者为主、维修人员为辅,按计划对设备进行局部拆卸和检查,清洗规定的部位,疏通油路、管道、更换或清洗油线、油毡、过滤器,调整设备各部位配合间隙,紧固设备各个部位。

3) 二级保养:以维修人员为主进行,对设备进行部分解体检查和修理、更换或修复磨损件、清洗、换油、检查修理电气部分,使设备技术状况全面达到设备完好标准的要求。

4) 实行“三级保养制”必须使操作者对设备做到“三好”(管好、用好、修好)、“四会”(会使用、会保养、会检查、会排除故障)、“四项要求”(整齐、清洁、润滑、安全)。

2.4.3 工程训练动力设备的安全使用及维护

1) 动力设备具有连续工作和不可中断的特点,有受压、高温、易燃、有毒和有害等危险因素。因此,对动力设备的使用维护应有特殊要求。

2) 必须有完整的技术资料,如操作系统图、平面布置图、运行技术规程和运行记录。

3) 经常进行事故预防的教育,提高运行操作人员的警惕性和责任感。

4) 运行指导(操作)者应随时巡回检查,不得擅离工作岗位,遇有不正常情况时,应根据操作规程进行紧急处理,并及时上报。

5) 保证各种指示仪表和安全装置灵敏准确。动力设备不得带故障运行,要定期预防。对设备性能情况应做到心中有数,必须经常检查接地装置。

2.4.4 工程训练起重设备的安全使用

1) 每台起重设备上必须设有行程限位开关、卷扬限位开关、负荷限制器等安全保护装置,严禁超负荷使用。

2) 经常严格按照规定检查横梁行走机构、起重升降机构、钢索固定端、吊钩、各部行走限位装置,不符合安全管理规程时应立即停止使用。

3) 起重设备挂着重物时,操作者不得擅自离开,工作完毕后,应将起重设备返回至规定位置,并切断总电源。

2.5 工程训练安全应急预案

为加强工程训练的安全工作,提高对突发事故和事件做出及时的响应和处理,有效地控制事态的发展,尽可能地减少伴随的灾害损失和伤害,将发生事故造成的灾害降低到最低限度,特制订本预案。

严格执行“预防为主,防消结合”的方针和“谁主管,谁负责”的工作原则,充分调动每名教职工的工作积极性,主动参与安全工作。发生紧急情况时,每名员工都能处事不惊、有条不紊地开展报警、灭火和疏散等工作,各负其责、各尽其职,最大限度地控制事故、疏散人员,全力保障人员及财产安全。

2.5.1 安全应急预案职责分工

1) 工程训练中心主任为应急方案实施的总指挥。

2) 工程训练中心主任、各实训教研组长为事故现场具体处置负责人。

2.5.2 安全应急预案的内容

- 1) 发生火灾, 执行工程训练中心火灾应急处理预案。
- 2) 发生人身伤亡事故时, 现场人员应立即采取正确的处理措施, 并向负责人汇报, 负责人应根据事态的严重程度, 确定初步的救护方案。

2.5.3 消防安全应急处理预案

1) 发现火灾事故时, 发现人员要及时、迅速向工程训练中心负责人及地方公安消防部门拨打“119”电话报警, 并立即切断电源或通知相关部门切断电源。报警时, 讲明发生火灾或爆炸的地点、燃烧物的种类和数量, 火势情况, 报警人姓名、电话等详细情况。

2) 工程训练中心负责人接到报警后, 应立即通知医疗、安全保卫及安全消防等人员一起赶赴火场展开工作。

3) 发生火灾时, 若有人员被火围困, 应立即组织力量抢救, 坚持“救人第一, 救人重于救火”的原则, 必要时拨打“120”求助抢救伤员。在适用这一原则时可视情况, 救人与救火同时进行, 以救火保证救人的展开, 通过灭火, 从而更好地救人脱险。救护应按照“先人员后物资, 先重点后一般”的原则进行, 抢救被困人员及贵重物资, 要有计划、有组织地疏散人员, 并且要戴齐防护用具, 注意自身安全, 防止发生意外事故。

4) 应急处理小组应根据火场的具体情况, 选择合适的疏散路线, 迅速组织师生撤离建筑物。

5) 为保证火灾扑救、疏散与抢救人员等工作有秩序地顺利地进行, 必须在事故现场和周围设置警戒线, 同时安排警卫人员(可由学生或保安人员担任)维护现场秩序, 引导外部救援人员进入现场, 为灭火工作创造有利条件。

6) 火灾扑灭后, 要注意保护好现场, 接受事故调查, 如实提供火灾情况, 同时将事故情况上报学校保卫部门。

7) 在上级领导到达现场后, 应无条件地接受领导进行灭火救人。

8) 根据火灾类型, 采用不同的灭火器材进行灭火。按照不同物质发生的火灾, 火灾大体分为以下四种类型:

A类火灾为固体可燃材料的火灾, 包括木材、布料、纸张、橡胶以及塑料等。

B类火灾为易燃可燃液体、易燃气体和油脂类等化学药品火灾。

C类火灾为带电电气设备火灾。

D类火灾为部分可燃金属, 如镁、钠、钾及其合金等火灾。

扑救A类火灾: 一般可采用水冷却法, 但对珍贵图书、档案应使用二氧化碳、卤代烷、干粉灭火剂灭火。

扑救B类火灾: 首先应切断可燃液体的来源, 同时将燃烧区容器内可燃液体排至安全地区, 并用水冷却燃烧区可燃液体的容器壁, 减慢蒸发速度; 及时使用大剂量泡沫灭火剂、干粉灭火剂将液体火灾扑灭。对于可燃气体应关闭可燃气体阀门, 防止可燃气体发生爆炸, 然后选用干粉、卤代烷、二氧化碳灭火器灭火。

扑救C类火灾: 应切断电源后再灭火, 因现场情况及其他原因, 不能断电, 需要带电灭火时, 应使用沙子或干粉灭火器, 不能使用泡沫灭火器或水。

扑救D类火灾：钠和钾的火灾切忌用水扑救，水与钠、钾起反应放出大量热和氢，会促进火灾猛烈发展。应用特殊的灭火剂，如干砂或干粉灭火器等。

9) 烧伤急救处理。

① 基本原则：消除热源、灭火、自救互救。烧伤发生时，最好的救治方法是用冷水冲洗，或伤员自己浸入附近水池浸泡，防止烧伤面积进一步扩大。

② 衣服着火时应立即脱去，用水浇灭或就地躺下，滚压灭火。冬天身穿棉衣时，有时明火熄灭，暗火仍燃，衣服如有冒烟现象应立即脱下或剪去以免继续烧伤。身上起火不可惊慌奔跑，以免风助火旺，也不要站立呼叫，以免造成呼吸道烧伤。

③ 烧伤经过初步处理后，要及时将伤员送往就近医院进一步治疗。

10) 消除火灾后的各种影响环境的应急措施。

① 对于非油类的火灾：消除火灾后应立即打扫现场，将残留物及炭灰清理后放入不可回收垃圾处。

② 对于油类的火灾：消除火灾后应立即打扫现场，用黄沙对地面进行收油处理后再用水冲洗。对附着物的表层用棉纱或抹布抹除，再用清洁剂擦除。

2.5.4 触电安全应急处理预案

1) 处置触电事故的责任人：任课教师及实验室管理员。

2) 处置程序：

① 一旦发生触电事故，责任人应迅速安全地切断电源，切忌直接接触触电者。

② 即刻通知校医务室及相关部门，同时开展现场应急救护。

③ 教师要稳定课堂秩序、安抚其他学生的情绪，必要时应及时、有序地疏散学生。

2.5.5 实验室和车间安全工作预案

1) 学生在实验室或车间进行试验或实训时，第一次上试验或实训课，都要进行相关的安全教育。应重视加强学生安全意识教育，每次试验或实训都要经常提醒学生时刻注意人身、财产安全。

2) 对于学生严重违反操作规程危及安全时，应及时给予制止；对于不听劝告的，应立即停止试验或实训，并报告应急处理负责人处理。在试验或实训过程中，要留意状态不佳的生病学生，以免发生意外。

3) 注意加强试验设备的安全性能检查，及时发现和消除安全隐患（如设备外壳漏电、导线破损），确保设备的安全使用。

4) 在学生试验或实训过程中，应加强现场的巡查，当发现糊焦味、冒烟、明火等异常情况时，要及时关断电源查出故障原因及时处理，以免故障扩大导致安全事故。如果发生火灾，应按火灾应急预案处理。

5) 当发生触电时，应按现场触电应急预案处理，发现触电事故的任何人员都应当在第一时间抢救触电者，并拨打“120”求助。

6) 工程训练中心涉及的危险性化学品主要有氧气、乙炔，平时贮存在实训工厂焊工实训区，使用时都有专业人员才可开启使用，同时配备相关消防安全标志和消防器具。实训工厂和实验楼电气设备主要有机床、电机控制试验装置、数控机床、计算机、投影试验系统、红

外摄影监控系统、变频控制器等。电气设备易发事故，主要是触电、火灾。其中，触电的原因主要是电气设备有故障或潮湿漏电等原因引起的。火灾主要原因有两个：一是自燃，主要是内部线路故障及潮湿造成内部短路以及房屋漏水等原因造成的；二是试验人员使用明火不当等造成木制桌椅及窗帘等易燃物着火所致。

2.5.6 防偷盗应急处理预案

- 1) 一旦发生偷盗事件，首先要注重保护现场，以便为公安局破案提供线索。
- 2) 迅速与校保卫部门联系或直接拨打电话“110”报案。
- 3) 发现犯罪分子正在作案，在做好前两条的基础上，要巧妙地与其展开智斗。
- 4) 防患于未然，事前防范：
 - ① 管理员要把好入门关，严禁闲杂人员进入，严格执行进出人员登记制度。
 - ② 为防止犯罪分子偷盗，每天下班前要检查工程训练中心的所有门窗是否关好。当天值班人员和管理员在共同对工程训练中心所辖区域进行全面检查的基础上，锁门后方可离开。
 - ③ 始终保持工程训练中心内设监控和防偷盗报警系统的正常运转。

2.5.7 紧急疏散预案

1. 疏散程序和要求

1) 紧急疏散预案的启动。在突然遇到火灾等学生在教室内安全不能保证的紧急情况下，工程训练中心按照学校有关紧急疏散预案程序，立即启动此预案。在启动预案的同时，迅速报警或向有关部门汇报。

2) 撤离教室。各实验室任课教师、实验室管理人员、工作人员听到疏散的命令，应立即组织学生开始疏散。紧急状态下，由当班任课教师立即组织疏散，工程训练中心现场管理人员配合任课教师组织学生迅速撤离。疏散时，组织学生按次序撤离。任课教师站在教室门口附近，防止学生在教室门口拥堵踩踏。当学生全部撤离教室后，任课教师、实验室管理人员、工作人员方可离开。

3) 楼道、楼梯内的疏散。各实验室或实训室内的学生疏散到楼道、楼梯内的时候，所有任课教师和学生必须服从楼层协调负责人的安排，按先低层后高层，先近（靠近楼梯的班）后远（离楼梯远的班）的顺序，后到让先到。注意保护学生，防止摔倒。若有人员摔倒，教师应马上扶起，防止踩踏。

4) 疏散时学生的自我保护。手扶栏杆、墙，防止摔倒；若有浓烟，在可能的情况下用湿布掩住口鼻；三楼以上绝对禁止从楼上跳下。

5) 疏散的学生到操场集合。学生到达操场后按学校划定的安全区域和指定的位置排队，不许乱跑，不许大声喧哗，应服从现场指挥员的指挥，如果在学校操场内仍不能保证学生安全，要迅速组织学生疏散到校外。

6) 集合后，各任课教师应立即清点本班人数。人数不全时，学校应立即组织人员进行搜救。

7) 伤员的救治。学生疏散到安全地点以后，应立即开始救治伤员。伤势较重的，立即派人送往就近的医院；伤势较轻的，由教师进行包扎、救治，然后送往医院。同时，学校与受伤学生的家长及时取得联系。