

高 等 学 校 教 材

机械工程 训练指导书

主编 吕常魁 刘 润

3

高等教育出版社

高等学校教材

机械工程技术训练指导书

Jixie Gongcheng Xunlian Zhidaoshu

主 编 吕常魁 刘 润

副主编 傅桂龙 耿习琴

主 审 傅水根

高等教育出版社·北京

内容提要

本书面向规模化机械工程训练,为整个训练过程提供必要的教学指导、制度支撑与资源支持,是机械工程训练教学的重要工具。

本书遵循实践教学规律,密切结合各教学环节,以实用为原则进行内容组织。主要包括课程简介,训练须知,请假管理办法,课程考评方式与参考标准,钳工、普通车削、数控车削、数控铣削、普通铣削、普通磨削、特种加工、机械制造工艺、CAD 训练、测量、热加工等训练模块相关教学资源等内容。各训练模块教学资源一般包括安全技术规程、训练须知、训练大纲、设备与材料、训练作业等内容。

本书可作为高等学校有关专业进行机械工程训练的指导书,也可供有关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械工程训练指导书/吕常魁,刘润主编. -- 北京:高等教育出版社,2015.3

ISBN 978-7-04-042056-2

I. ①机… II. ①吕… ②刘… III. ①机械工程-高等学校-教学参考资料 IV. ①TH

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 026057 号

策划编辑 卢 广
插图绘制 杜晓丹

责任编辑 卢 广
责任校对 王 雨

封面设计 张志奇
责任印制 田 甜

版式设计 范晓红

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 北京铭成印刷有限公司
开 本 787mm×960mm 1/16
印 张 6.5
字 数 110 千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
版 次 2015 年 3 月第 1 版
印 次 2015 年 3 月第 1 次印刷
定 价 10.40 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 42056-00

前 言

本书是机械工程训练课程的指导教材,是机械工程训练教学的重要工具。本书依据实践教学规律与工程训练课程性质,紧密结合实践教学过程,兼具技术与管理特性,集成课程全方位描述、管理制度、训练须知、课程评价标准,及各训练模块安全技术规程、训练大纲、重要教学资源、训练作业等相关内容,为训练教学提供完整、全面的指导与支撑。

本书具有以下特色:

1. 面向教学过程,针对性强。以实用为原则,服务于工程训练教学过程,为实践教学组织与实施提供第一手必要资料、资源。

2. 实践特色鲜明,内容全面。按实践教学规律设计章节内容,集教学大纲、制度、须知、教学资源、练习等于一体。

3. 所见即所用。书中所列制度(标准)为南京航空航天大学工程训练中心现行教学管理制度(标准)。所列所有教学资源为南京航空航天大学工程训练中心现用资源(含教学设备、各训练模块简易指导书、教学用图等)。设备描述以现用设备照片取代以往的二维简图,以增强直观性。

本书共14章。第1章从课程目标与性质、教学组织形式、训练流程、课程架构等方面对机械工程训练课程进行全面描述;第2章为课程管理,包括工程训练须知、工程训练请假管理办法、工程训练考评方式及各训练模块考评的参考标准;第3章至第14章包括各训练模块的安全技术规程、训练须知、训练模块简介、训练目的和要求、基本训练内容、训练设备与材料、训练作业等内容。

本书由南京航空航天大学工程训练中心吕常魁、刘润担任主编,傅桂龙、耿习琴任副主编。第1章由吕常魁、刘润、傅桂龙编写;第2章由耿习琴、刘润、傅桂龙编写。第3章由张逸强、陈玉、钱金娟等编写;第4章由张莉、王险峰、袁爱民、吴峰平、王家发、殷璐等编写;第5章由王万里、王恒厂、陈春阳、刘源等编写;第6章由苑海燕、罗晟然、葛旺、陆轶凡、周勇等编写;第7章由路平、余大章、刘润等编写;第8章由张蓉、路平等编写;第9章由刘润、陈红军等编写;第10章由张莉编写;第11章由高珏、耿习琴编写;第

12 章由卢金和编写；第 13 章由张金卫、张明辉、吴复龙、汪士国编写；第 14 章由许玲编写。

本书由清华大学傅水根教授主审。傅教授为本书付出了大量心血，给予了很多宝贵指导，在此表示深深的感谢。

限于编者水平，疏漏错误之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

2015 年 1 月 12 日

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话 (010)58581897 58582371 58581879

反盗版举报传真 (010) 82086060

反盗版举报邮箱 dd@hep.com.cn

通信地址 北京市西城区德外大街4号 高等教育出版社法务部

邮政编码 100120

目 录

第1章 机械工程训练课程简介	1
1.1 课程目标	1
1.2 课程性质与定位	1
1.3 专业要求	1
1.4 课程人才培养目标	1
1.5 与前后课程关系	2
1.6 教学组织形式	2
1.7 训练流程	2
1.8 基本课程架构	3
第2章 课程管理	4
2.1 工程训练须知	4
2.2 工程训练请假管理办法	5
2.3 工程训练课程考评方式与参考标准	6
第3章 钳工训练	10
3.1 安全技术规程	10
3.2 训练须知	11
3.3 钳工创新训练须知	11
3.4 训练模块简介	11
3.5 训练目的和要求	12
3.6 训练内容	12
3.7 训练设备和材料	12
3.8 划线操作训练	15
3.9 训练作业	18
第4章 普通车削加工训练	23
4.1 安全技术规程	23
4.2 训练须知	23
4.3 训练模块简介	24

4.4	训练目的和要求	24
4.5	训练内容	24
4.6	训练设备和材料	25
4.7	训练作业	30
第5章	数控车削加工训练	34
5.1	安全技术规程	34
5.2	训练须知	35
5.3	训练模块简介	35
5.4	训练目的和要求	35
5.5	训练内容	35
5.6	训练设备和材料	36
5.7	训练作业	39
第6章	数控铣削加工训练	44
6.1	安全技术规程	44
6.2	训练须知	45
6.3	训练模块简介	45
6.4	训练目的和要求	45
6.5	训练内容	45
6.6	训练设备和材料	46
6.7	训练作业	48
第7章	普通铣削加工训练	52
7.1	安全技术规程	52
7.2	训练须知	52
7.3	训练模块简介	52
7.4	训练目的和要求	53
7.5	训练内容	53
7.6	训练设备和材料	53
7.7	训练作业	55
第8章	普通磨削加工训练	58
8.1	安全技术规程	58
8.2	训练须知	58
8.3	训练模块简介	58
8.4	训练目的和要求	59
8.5	训练内容	59

8.6	训练设备和材料	59
8.7	训练作业	60
第9章	特种加工训练	63
9.1	安全技术规程	63
9.2	训练须知	63
9.3	训练模块简介	64
9.4	训练目的和要求	64
9.5	训练内容	64
9.6	训练设备和材料	64
9.7	训练作业	67
第10章	机械制造工艺基础	69
10.1	训练模块简介	69
10.2	训练目的和要求	69
10.3	训练内容	69
10.4	训练作业	70
第11章	CAD训练	72
11.1	安全技术规程	72
11.2	训练须知	72
11.3	训练模块简介	72
11.4	训练目的和要求	73
11.5	训练内容	73
11.6	训练设备	73
11.7	训练作业	73
第12章	测量训练	78
12.1	安全技术规程	78
12.2	训练须知	78
12.3	训练模块简介	78
12.4	训练目的和要求	78
12.5	训练内容	79
12.6	训练设备和材料	79
12.7	训练作业	82
第13章	热加工训练	84
13.1	安全技术规程	84
13.2	训练须知	85

13.3	训练模块简介	85
13.4	训练目的和要求	86
13.5	训练内容	86
13.6	训练设备	87
13.7	训练作业	88
第 14 章	陶艺训练	93
14.1	安全技术规程	93
14.2	训练须知	93
14.3	训练模块简介	93
14.4	训练目的和要求	93
14.5	训练内容	94
14.6	训练设备和材料	94
14.7	训练作业	94
参考文献		95

第1章 机械工程训练课程简介

1.1 课程目标

机械工程训练(以下简称工程训练)课程以机械工程为大主题,以社会对工程技术人才的需求为背景,以贴近现代工程实际的实践训练为手段,以培养学生的工程意识、工程实践能力、综合工程素质、创新精神和创新意识为核心,以促进学生知识、能力和素质协调发展为目标,实施工程实践训练和科技创新训练,为培养创新型高级工程技术人才服务。

1.2 课程性质与定位

工程训练是一门主要面向理工科专业、兼顾非理工科专业本科生开设的实践性技术基础课程,兼具工程特性与教育教学特性,在培养学生的动手能力、分析解决问题的能力、工程素质、创新精神和创新意识等方面,具有其他课程不可替代的重要作用。

1.3 专业要求

工程训练课程面向所有本科专业开设。课程针对不同性质专业,分设工程认识、工程训练 A、工程训练 B、工程训练 C、工程训练 D 等五个并列子课程。工程认识针对非理工科专业本科生开设;工程训练 A 面向机械类专业本科生开设;工程训练 B 针对自动化、测控技术与仪器等近机类专业本科生开设;工程训练 C 针对电子信息类专业及工程相关偏文科专业本科生开设;工程训练 D 专门针对机械工程及自动化专业本科生开设。

1.4 课程人才培养目标

学生通过工程训练,理解现代工程内涵,了解典型工业系统的组成和机械制造的一般过程,了解机械制造常用设备、系统与工艺装备;学习机械制造基

础工艺知识,学习先进制造技术和现代管理技术;掌握一定的操作技能,能够综合应用所学知识,自主完成简单零部件的设计、工艺分析和加工。通过工程实践,培养学生现代工程意识和优良的工程素质,提升学生的工程实践能力,并在系列分析、解决工程问题的过程中培养学生的创新意识和创新能力,为后续课程学习和未来工作打下良好基础。

1.5 与前后课程关系

本课程是实践性技术基础课,先修课程为机械制图、高等数学等课程。学生通过工程训练获得相关工程知识、工程实践经验,为后续专业基础课、专业课学习打下良好基础。

1.6 教学组织形式

工程训练基础课程按照课程标准,对不同专业的学生按不同的形式组织教学,教学环节主要包括:工程训练导论、现场理论课、操作训练、小型综合项目训练、演示课与参观、工程训练报告、工程训练小结撰写、理论知识网络考试、整体评价等环节。

1.7 训练流程

参训学生必须同时合格完成工程训练与教学质量测评两项任务,具体流程见图1-1。

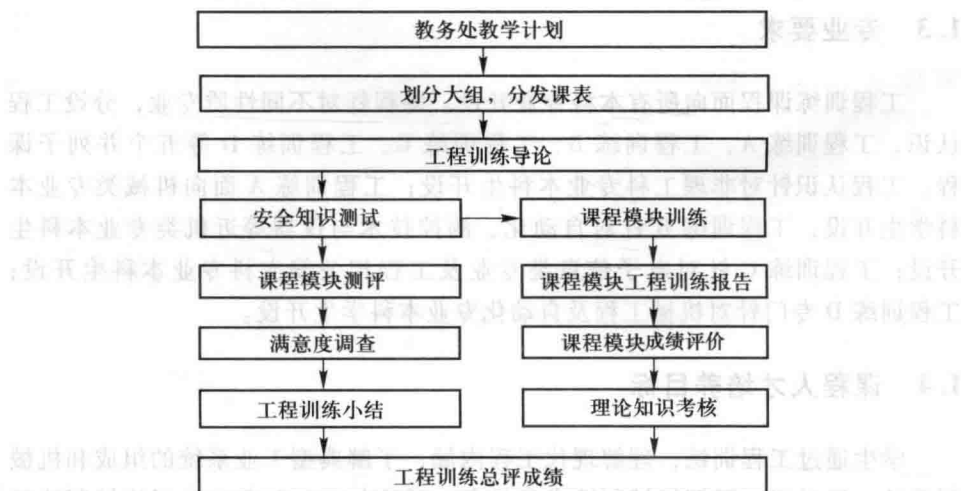


图1-1 工程训练基本流程图

1.8 基本课程架构

机械工程训练课程基本架构如图 1-2 所示。

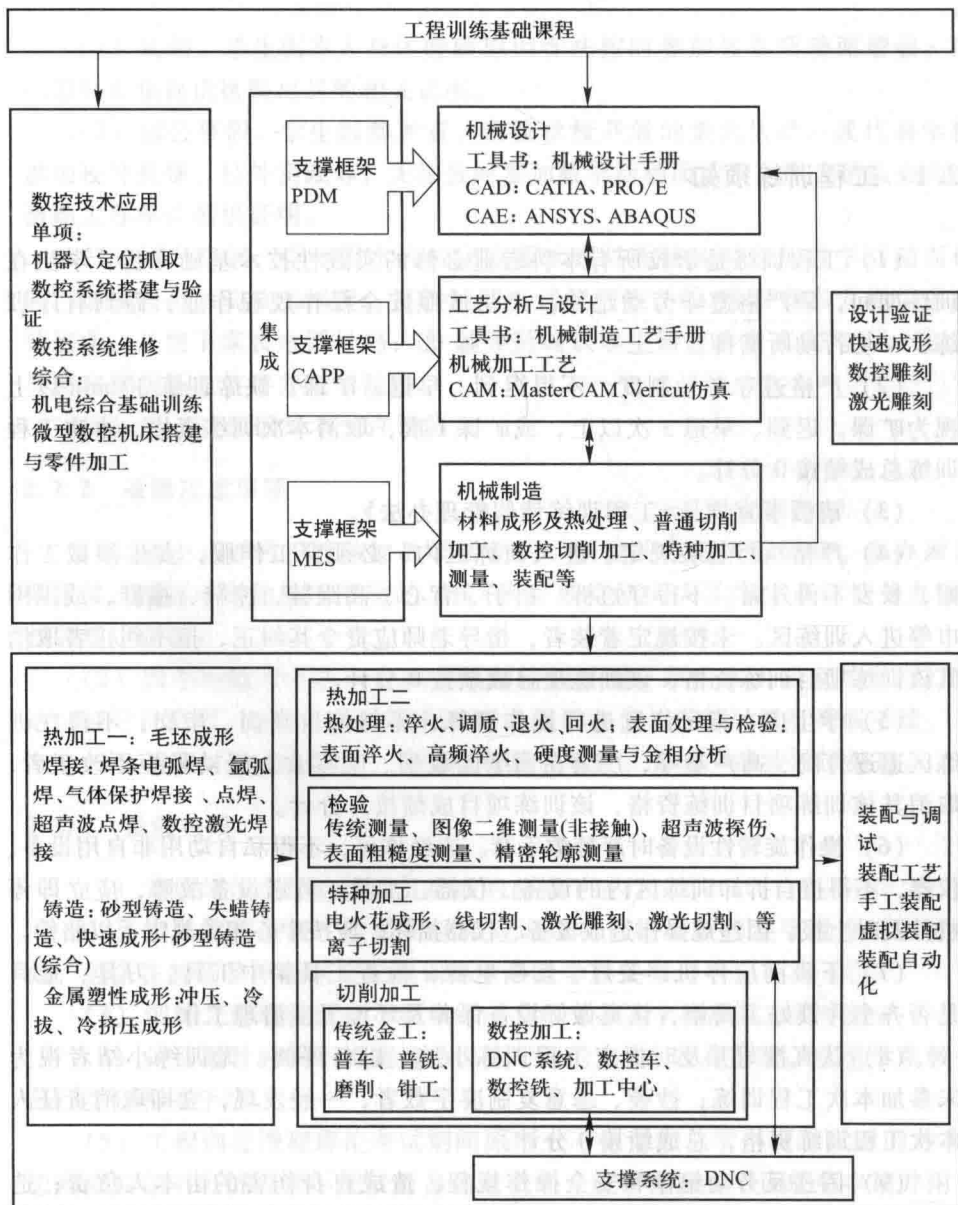


图 1-2 工程训练课程基本架构

第2章 课程管理

2.1 工程训练须知

(1) 工程训练是学校所有本科专业必修的实践性技术基础课程。学生在训练期间,须严格遵守劳动纪律,严格按照安全操作规程作业,做到有序训练,一切行动听指挥。

(2) 严格遵守考勤制度,不得迟到、早退、旷课。缺席训练 30 min 以上视为旷课。迟到、早退 3 次以上,或旷课 1 次,取消本次训练资格,本次工程训练总成绩按 0 分计。

(3) 请假事宜详见《工程训练请假管理办法》。

(4) 严格执行着装规定。进入训练区内,必须穿工作服,女生须戴工作帽,长发不得外露。不得穿短裤、裙子、背心、高跟鞋、凉鞋、拖鞋,或围围巾等进入训练区。未按规定着装者,指导老师应责令其纠正,拒不纠正者取消其该训练项目训练资格,该训练项目成绩按 0 分计。

(5) 学生应在指定位置进行操作训练,不得擅自离岗、串岗,不得在训练区追逐打闹、高声喧哗,严禁在训练区吸烟、吃零食。经劝阻拒不改正者,取消其该训练项目训练资格,该训练项目成绩按 0 分计。

(6) 操作旋转性设备时严禁戴手套。未经许可,不得私自动用非自用设备、仪器,不得擅自拆卸训练区内的设备、仪器、工具;若遇设备故障,应立即停机并及时上报。因违规操作造成设备、仪器损坏,应按中心相关规定予以赔偿。

(7) 下班前应停机、关灯、切断电源,检查工具箱中工具、刀具、量具是否齐全并锁好工具箱,认真做好设备保养及环境卫生清理工作。

(8) 认真撰写并及时提交工程训练小结,以备评阅。无训练小结者视为未参加本次工程训练;抄袭、恶意复制凑字数者,一经发现,立即取消责任人本次工程训练资格,总成绩按 0 分计。

(9) 因违反劳动纪律和安全操作规程,造成自身伤害的由本人负责;造成他人人身伤害或经济损失的,由本人及家长承担相应经济、法律责任。

2.2 工程训练请假管理办法

2.2.1 请假规则

(1) 病假。学生因本人身体健康原因无法按时参加教学活动而请假。请假时必须提供医院出具的相关证明。

(2) 因公事假。学生因参加省、市及学校开展的重大活动，或代表学校参加校外竞赛、校外实践等，无法按时参加教学活动而请假。因公请假必须由活动主办单位提供证明。

(3) 因私事假。学生因本人或家庭重大事件无法按时参加教学活动而请假。请事假需学院核实情况，提供证明。请假程序：① 请假者本人提供书面请假条，并留下家长电话号码；② 辅导员确认学生请假事由真实与否；③ 辅导员在请假条上签字并盖学院章。

(4) 除上述原因外不允许请假。

2.2.2 请假注意事项

(1) 因上述原因不能参加教学活动的，须提前办理请假手续。未办理请假手续，擅自不参加教学活动的，按《南京航空航天大学学生违纪处分办法》相关规定处理。

(2) 因不可抗力无法亲自到校办理请假手续，须由本人或家长亲自打电话向辅导员请假，同时知会工程训练中心教学办，并在事后履行补假手续。

(3) 请假时间无论长短，均须履行请假手续，否则一律按旷课处理。

2.2.3 批假权限

(1) 请假均须在学院辅导员批准的前提下进行。

(2) 训练期间请假，假条须经相应训练项目指导教师签字批准后方可生效，假条在教师签字后送交工程训练中心教学办备案。

(3) 训练之前请假须经工程训练中心教学办签字批准后方可生效。

(4) 请假累计时间不得超过总训练时间的 1/3；若有逾越，应至学院教务部门办理相关手续。

(5) 工程训练课程理论考试期间原则上不得请假，学生因考试时间冲突、患病或其他不可抗因素不能按时参加考试的，应事先提交书面缓考申请并附有关证明，交工程训练中心教学办公室备案。

2.2.4 请假程序

(1) 填写各自学院提供的学院学生请假条,假条应含个人基本信息、联系方式、请假原因、请假时间等内容。

(2) 提供相关证明材料。病假须提供医院相关病历证明;因公事假须提供学校相关部门批准证明;因私事假须提供学生家长意见书。

(3) 按照批假权限不同,假条经由辅导员、指导教师或教学办签字批准。

(4) 假条及其他相关请假材料送交工程训练中心教学办。

(5) 上述程序结束后,假条生效。

2.2.5 销、续假与归档

(1) 请假期满须及时办理销假手续,超过准假时间且未办理销假或续假手续者,按《南京航空航天大学学生违纪处分办法》相关规定处理;逾期不能销假的学生,须提前履行续假手续,并注明逾期原因、附相关材料办理续假手续。续假手续同请假手续。

(2) 请假材料由工程训练中心教学办统一归档、备查,存放期一般为一学期,重要材料保存期不少于一学年。

2.2.6 其他

(1) 无故旷课、缺席教学活动的,按《南京航空航天大学学生违纪处分办法》相关规定进行处理,同时工程训练课程总成绩记为0分,并不予安排补修,由当事人在下一学期申请重修。

(2) 出具虚假证明者按旷课处理。

(3) 因假缺席教学活动的,应及时至工程训练中心教学办办理补修手续,补修机会只安排1次,要求在该批次训练结束后一周内补修结束。指导教师在原批次中记录成绩,不影响工程训练课程总成绩评定。

2.3 工程训练课程考评方式与参考标准

2.3.1 工程训练课程成绩考评方式

(1) 训练过程

学生须参加课程计划所列所有训练模块的训练。学生要在严格遵守安全技术规程前提下,完成相应训练模块的指定作业项目、自主创新项目或其他项

目。每一模块训练结束后,学生应提交相应的作业件和训练报告。教师对学生的操作能力和作业件质量进行评估,并对参训学生进行综合考核,给出该模块的考核成绩。所有训练结束后,学生撰写工程训练小结,并参加理论知识考核。

(2) 考评指标

从知识、能力、素质三方面对参训学生进行考评,具体指标如表 2-1。

表 2-1 工程训练课程考核指标

知识		能力			素质
训练 报告	理论 考试	加工 质量	动手 能力	安全 操作	训练 态度

知识。主要考核学生对相关工程理论知识和工程应用知识的掌握程度。

能力。考核学生基本设计能力、基础工艺规划能力、操作能力及解决基本工程问题的能力等工程能力,主要从动手能力、作业质量、安全生产、创新实践等方面综合考核。

素质。主要对学生的学习态度、劳动态度、出勤情况等方面进行综合评价。

2.3.2 工程训练课程成绩计算方式

(1) 工程训练考核成绩

工程训练考核成绩采用百分制,由实践训练成绩和理论考试成绩两部分组成,其中实践训练成绩占总成绩的 80%,理论考试成绩占总成绩的 20%。实践训练成绩、理论考试成绩均采用百分制(满分均为 100 分)。总成绩 60 分以下为不合格,须重修。

(2) 实践训练总成绩

实践训练总成绩由各训练模块成绩按权重计算后相加获得。每一训练模块总成绩同样采用百分制(满分 100 分)。对每一子课程(工程认识、工程训练 A、工程训练 B、工程训练 C、工程训练 D),综合考虑参训学生的专业特点,及课程各训练模块的性质、教学内容、课时等因素,为该课程各训练模块分配相应权重(所有模块权重和为 1),则:

$$\text{实践训练总成绩} = \sum (\text{训练模块成绩} \times \text{该训练模块权重})$$

(3) 理论考试成绩

学生参加理论知识考核,获得理论考试成绩。