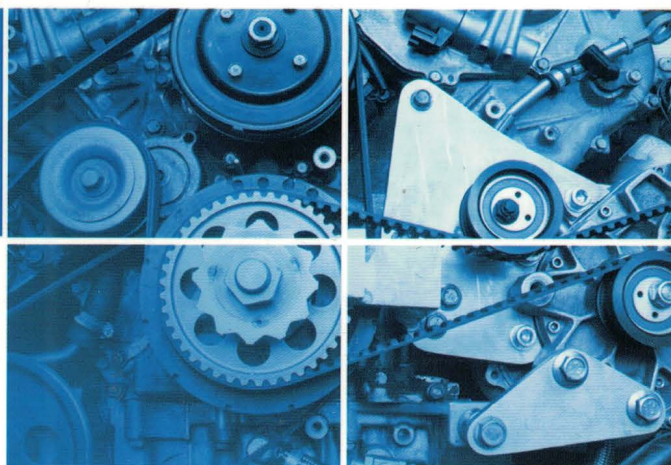


普通高等教育“十二五”工程训练系列规划教材



机械工程 实训教程

主编 王红军 韩凤霞



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育“十二五”工程训练系列规划教材

机械工程实训教程

主 编 王红军 韩凤霞
副主编 常 城 孟玲霞 王倪珂
参 编 左云波 王 楠 刘忠和 陈 晓



机械工业出版社

本书主要介绍机械工程训练中的基本理论及上机实践操作,是适应现代工程训练要求的实训教材。本书遵循“工程教育专业认证标准”的指导原则,突出培养学生的工程素养、职业道德和规范。全书共分为四篇十二章。绪论部分主要介绍工程实训的性质、对学生的要求、各工种的安全操作规程、工程实训的考核方案等;第一篇为金属材料的基本知识;第二篇为热加工技术训练,包括铸造、锻压、焊接;第三篇为冷加工技术训练,包括切削加工基础、车工、铣工、刨工、磨工、钳工;第四篇为现代制造技术训练,包括数控机床编程及加工、特种加工。

本书可供本科和高职高专机械类专业进行工程训练教学之用,也可供工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械工程实训教程/王红军,韩凤霞主编. —北京:机械工业出版社,2017.12

普通高等教育“十二五”工程训练系列规划教材

ISBN 978-7-111-58988-4

I. ①机… II. ①王… ②韩… III. ①机械工程-高等学校-教材
IV. ①TH

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第014118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 安桂芳 刘丽敏

责任校对:陈越 封面设计:张静

责任印制:孙炜

北京中兴印刷有限公司印刷

2018年4月第1版第1次印刷

184mm×260mm·13.75印张·324千字

标准书号:ISBN 978-7-111-58988-4

定价:32.80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

服务咨询热线:010-88379833

读者购书热线:010-88379649

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

金书网:www.golden-book.com

新中国成立以来，特别是改革开放以来，我国的高等工程教育培养了上千万的工程科技人才，有力地支撑了我国工业体系的形成与发展，支撑了我国改革开放 30 多年以来的经济高速增长，为我国的社会主义现代化建设做出了重要贡献。

制造业是我国国民经济的主体，是立国之本、兴国之器、强国之基。经过多年发展，我国制造业在国际上已经具备了比较明显的优势，产品门类齐全，制造能力巨大。我国政府发布《中国制造 2025》，为我国建设制造强国制定了行动纲领；“一带一路”的倡议以及一批重大创新工程和智能制造重点项目的实施，为制造业的发展提供了新的历史机遇。这其中创新是引领制造业发展的第一动力，人才是建设制造强国的根本，是支撑科技创新的核心资源。习近平总书记指出，创新的事业呼唤创新的人才。实现中华民族伟大复兴，必须大力培养造就规模宏大、结构合理、素质优良的创新型科技人才。

建设创新型国家，提升我国工程科技队伍的创新能力，迫切需要培养一大批创新型工程人才；增强综合国力，应对经济全球化的挑战，迫切需要培养一大批具有国际竞争力的工程技术人才。

国际通用工程师培养定位为具有“全球视野、系统思维、协同创新”的能力，胜任世界多样性和快速变化挑战的工程领军人才。也就是通晓国际规则，具有文化包容和跨文化协同能力；具有系统思维、多学科知识交叉融合和迁移能力；具备创新性解决不确定环境下复杂工程问题的能力；具有工程伦理道德责任和尊重社会价值的的能力。

“工程师”对公众应当遵守以下原则：

- 1) 确保公众利益。工程师必须最优先考虑公众的安全、健康、福利。
- 2) 确保可持续性发展。工程师必须努力做到保护地球环境，确保未来子孙生存社会的可持续性发展。工程师必须开展自己力所能及范围内的业务，不参与不确信的業務。
- 3) 真实性原则。工程师必须根据事实，客观地使用信息，进行报告、说明或发表。

4) 诚实性原则。工程师必须根据公正的分析和判断, 诚实地履行被委托的业务。无正当理由, 工程师不得泄露或盗用业务上获得的机密。

5) 正当性原则。工程师必须维持工程师风度, 不得有欺骗和接受不当报酬等失信行为。

“工程师”对“工程师”的专职原则:

1) 互相协助。工程师必须相互信赖, 尊重对方, 相互协助。

2) 遵守法规等。工程师必须遵守业务所面向的地区法律法规, 遵守其文化价值。

3) 持续钻研。工程师必须努力增强专业技术能力, 提高技术与社会相交领域的知识水平, 同时注意培养人才。

4) 鉴定、分析、制定和解决与他们的专业职位相关的工程问题。

5) 以重要的法律、伦理、监管、社会、环境和经济等方面宽广的系统视角管理多学科的项目, 与同事、专业的客户和公众有效沟通。

为建立具有国际实质等效性的工程教育质量保障体系, 2006 年我国启动工程教育专业认证工作。加入《华盛顿协议》是促进我国工程师按照国际标准培养、提高工程技术人才培养质量的重要举措, 是推进工程师资格国际互认的基础和关键, 对我国工程技术领域应对国际竞争、走向世界具有重要意义。目前我国已初步建立了与《华盛顿协议》要求基本一致的工程教育专业认证体系。

工程教育专业认证通用标准对于工科专业毕业生提出了 12 条毕业要求:

1) 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。

2) 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题, 以获得有效结论。

3) 设计/开发解决方案: 能够设计针对复杂工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4) 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据, 并通过信息综合得到合理有效的结论。

5) 使用现代工具: 能够针对复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。

6) 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程

实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

7) 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8) 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

9) 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

10) 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11) 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

12) 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

在补充标准中规定工程训练实践环节应保证学生通过系统的工程技术学习和工艺技术训练，提高工程意识、质量、安全、环保意识和动手能力。这种学习和训练包括机械制造过程认知实习、基本制造技术训练、先进制造技术训练和机电综合技术训练等。

总之，机械工程实训是对学生成为工程技术人员所应具备的基本知识和基本技能等综合素质进行培养和训练，是绝大多数工科专业以及部分理科专业大学生的必修课程，是培养学生工程意识和创新实践能力的重要实践环节。

北京信息科技大学机械工程实验教学示范中心组建于2006年，包括工程训练中心、机电工程学院的4个基础实验室、7个专业实验室、4个大学生科技创新基地以及12个校外人才培养基地，并依托机械工程北京市重点建设学科，与现代测控技术教育部重点实验室、机电系统测控北京市重点实验室、新能源汽车北京实验室等6个学科科研基地，进行资源共享、协作研发、共同培养，实现了在统一平台上的功能集约和系统化，有力地促进了实践教学内容和管理的改革，保证了实践教学资源的高效利用和运行。

机械工程实验教学示范中心主要面向机械设计制造及其自动化、车辆工程、机械电子工程、工业工程、工业设计、新能源科学与工程等机械类和近机类本科专业，同时面向校内其他工科本科专业，承担课程的实验教学和工程训练任

务。机械工程实验教学示范中心 2008 年被评为北京市实验教学示范中心，2014 年被评为国家级实验教学示范中心。

机械工程实验教学示范中心以工程应用为导向，不断加强实践教学项目及内容的工程化建设，形成课程实验、综合实验、创新实践、科研训练、企业实践、毕业设计的多层次实践教学训练模式，确定了“以社会需求为导向、以能力培育为重点、突出工程实践和创新能力培养”的建设目标，为培养和提升应用型人才的工程实践与创新能力创建了全过程、多方位的培养环境，构筑了工程基本技能训练、机械基础训练、专业技能训练、企业工程实践训练、科技创新实践训练五个实践训练平台。

机械工程实训是机械类或近机类专业计划中的重要组成部分，是培养学生安全生产意识、工程意识、动手实践能力、理论知识应用能力、提高分析问题解决问题能力的重要环节。为适应高等教育改革的形势，结合科学技术不断发展及长期以来在教育教学改革方面的研究成果，根据教育部工程训练课程指导委员会制定的《工程实训教学基本要求》和教育部“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”的要求，结合工程训练教学大纲以及作者多年的生产实践和金工实习的教学经验编写本书。书中内容采用新的产品几何技术规范、几何公差标注等国家标准以及国家标准的计量单位、名词术语、材料牌号等，力求联系实际、图文并茂、通俗易懂。

全书共分为四篇 12 章。各章均编写了习题与思考题，充分体现工程训练教学内容的系统性，注重培养学生理论联系实际的意识，发挥学生的潜力，提高学生的创新意识。本书内容力求突出重点、精练实用，强调可操作性和便于自学，具有基础性、实践性和先进性，强调对学生工程实践能力、工程素质和创新思维的培养，突出工程应用。内容有利于学生动手能力和综合分析能力的提高。

本书由王红军教授负责全书筹划和统稿。王红军、韩凤霞任主编，常城、孟玲霞、王倪珂任副主编。王红军编写绪论，常城编写第一篇第一章，第二篇第二、三、四章，韩凤霞编写第三篇第五~十章，孟玲霞编写第四篇第十一章，王倪珂编写第四篇第十二章。参与本书编写工作的还有左云波、王楠、刘忠和陈晓等。

本书的出版得到北京市教学名师项目（PXM2014_014224_000080）、“国家级实验教学示范中心建设（PXM2016_014224_000038）”、北京市人才培养模式创新试验项目（PXM2014_014224_000087）、北京高校专业群建设项目

(PXM2016_014224_000036)、2014年北京信息科技大学教学改革重点项目(2014JG01)、2017年北京信息科技大学教学改革项目(2017JGYB07)的资助,在此表示衷心感谢!

本书的编写得到了北京信息科技大学教务处、北京信息科技大学机电工程学院、国家级实验教学示范中心(北京信息科技大学)、机电实习中心、现代测控技术教育部重点实验室多位老师的热情帮助,提出了不少宝贵意见。在此谨向他们表示衷心感谢!

本书的编写参考了许多学者的资料和文献,并尽可能在参考文献中列出,编者向各位专家表示感谢!

本书是在编者总结多年教学研究与科学研究、教学改革和教学实践的基础上编写而成的。由于编者水平和学识有限,书中难免存在不足和错误之处,敬请各位读者朋友批评指正!

编 者

于北京信息科技大学实验楼

前言

绪论	1
第一节 机械工程实训基本知识	1
第二节 机械工程实训的安全规定	3
第三节 机械加工设备的安全操作规程	6
第四节 机械工程实训考核方案	13

第一篇 金属材料的基本知识

第一章 金属材料及其热处理	14
第一节 概述	14
第二节 金属材料的力学性能	15
第三节 钢的热处理	20
第四节 常用金属材料	23
习题与思考题	31

第二篇 热加工技术训练

第二章 铸造	32
第一节 概述	32
第二节 铸造生产的安全操作规程	32
第三节 砂型铸造	33
习题与思考题	52
第三章 锻压	53
第一节 概述	53
第二节 锻造生产的安全操作规程	53
第三节 金属的加热和锻件的冷却	54
第四节 自由锻造	55
第五节 锤上模锻和胎模锻简介	58
第六节 板料冲压	59
习题与思考题	65
第四章 焊接	66
第一节 概述	66
第二节 焊条电弧焊	67
第三节 气焊和气割	76

第四节 其他焊接方法简介	80
习题与思考题	84

第三篇 冷加工技术训练

第五章 切削加工基础	85
第一节 机械伤害及防护	85
第二节 切削加工的基本知识	86
第三节 加工精度	88
习题与思考题	89
第六章 车工	90
第一节 概述	90
第二节 卧式车床的组成及特点	91
第三节 车刀	93
第四节 工件安装及所使用附件	96
第五节 车床的操作	100
第六节 车削加工	102
习题与思考题	109
第七章 铣工	110
第一节 概述	110
第二节 铣床分类及结构特征	112
第三节 铣刀	115
第四节 铣床的附件及工件装夹	116
第五节 铣削加工	119
习题与思考题	125
第八章 刨工	126
第一节 概述	126
第二节 牛头刨床	127
第三节 刨刀及工件安装	129
第四节 刨削加工	131
习题与思考题	133
第九章 磨工	134
第一节 概述	134
第二节 磨床	135
第三节 砂轮	138
第四节 磨削加工	139
习题与思考题	142
第十章 钳工	143
第一节 概述	143
第二节 划线	144

第三节	锯削	147
第四节	锉削	150
第五节	钻孔	152
第六节	孔的其他加工方法	155
第七节	攻螺纹和套螺纹	157
	习题与思考题	160

第四篇 现代制造技术训练

第十一章	数控机床编程及加工	161
第一节	概述	161
第二节	数控加工工艺	164
第三节	数控机床程序编制	167
第四节	数控车床编程实例	171
第五节	加工中心编程实例	176
	习题与思考题	183
第十二章	特种加工	184
第一节	概述	184
第二节	电火花加工	185
第三节	数控电火花线切割	188
第四节	超声加工	198
第五节	特种加工发展趋势	199
	习题与思考题	202
附录	加工中心的保养	203
	参考文献	208

绪 论

根据学校的定位和发展需要，以“大工程教育”思考为指导，注重课程群建设，结合学科特点及实践教学自身的规律，按照分层次、模块化、综合式、开放型的教学改革思路，系统构建了“三个层次”的实验与工程实践教学体系。分别是认知实训、基础实训和创新实训。

认知实训，主要针对低年级学生的知识背景，结合入学专业教育和专业导论课程，通过实物、展柜、展板、CAI 课件等资源，以参观、动手拆装、现场演示等方式，着重让学生建立起工程系统概念，初步了解工程材料的发展和作用、产品的设计制造过程，知道一台简单机电产品的组成要素，了解一台制备的制造过程和相关工程平台，并对现代企业管理流程和要求进行认识。同时也为后续课程的学习提供工程背景，激发学生的求知欲和对专业的认同感。并为面向工科类学生开设的创造学、机械设计、机械创新设计等课程提供现场教学和认识性实验。基础实训以培养学生初步工程能力和基本的工艺技能为主要目标。基础实训主要包括机械工程训练、电工电子技术训练等。机械工程训练内容包括：铸造、锻压、焊接、热处理、车削加工、铣削加工、磨削加工、钳工及数控车削、数控铣削、加工中心、数控电火花加工、数控线切割等。电工电子技术训练内容包括：安全用电、电路虚拟设计仿真训练、PLC 控制、电子元器件性能参数测试、收音机安装调试、电子设计自动化（EDA）、PCB 板快速制作、表面贴装技术训练等。

工程训练通过真实工程环境让学生了解设计、制造、检验、生产、质量、成本等生产过程和要素，了解与制造过程紧密相关的具体工艺与技术设备。通过实践，增强工程意识与基本技能。通过采用课内为主，课内外结合的方式进行以设计、工艺、制作在内的基础创新训练，因材施教，激发学生的兴趣与热情。

创新实训层次的综合工程项目训练以大工程为背景，在模拟生产环境中，通过采用“案例教学”进行工程项目综合实践，使学生掌握较为扎实的单元技术；通过不同单元的柔性组合，满足学生个性化学习的需要，培养学生系统、集成、科学地应用现代工程知识的能力和再创造能力。

通过工程实训，学生对基础工程和现代加工有了基本认识和熟悉，为专业学习打下了坚实基础。

第一节 机械工程实训基本知识

工程训练实践环节使学生通过系统的工程技术学习和工艺技术训练，提高工程意识、质量意识、安全意识、环保意识和动手能力。其包括机械制造过程认知实习、基本制造技术训练、先进制造技术训练、机电综合技术训练等。

对于较少接触机械制造工程环境的学生来说，工程训练不仅增加在大学学习阶段和今后工作中所需要的技能与基本工艺知识，而且在生产实践的特殊环境中通过接触工人、工程技

术人员和生产管理人员，接受社会化生产的熏陶和思想品德教育、组织与安全教育，逐步认识和建立质量意识、安全意识、群体意识、经济意识、市场意识、环境意识、社会意识、创新意识和法律意识，增强劳动观念、集体观念、组织纪律性和敬业爱岗精神，提高综合素质。

一、机械工程实训的课程性质

理工科院校的工程训练中心（或工业培训中心）都设有铸造、锻造、焊接、热处理、车、铣、刨、磨、钳工和数控加工等训练工种。学生在各工种进行工程训练时，通过实际操作与练习，可以获得各种加工方法的感性认识，初步学会使用有关设备、工具、刀具、量具和夹具，并提高实践动手能力。

机械工程训练（又称为金工实习）是一门实践性较强的技术基础课，是研究机械零件常用材料加工方法的一门以实际操作训练为主的综合性技术基础课，是机械类、近机械类、相关专业等专业教学计划中的重要组成部分，是培养学生安全生产意识、工程意识、动手实践能力、理论知识应用能力、提高分析问题解决问题能力的重要环节。

通过实习，使学生熟悉机械制造的一般过程，掌握金属加工的主要工艺方法和工艺过程，熟悉各种设备和工具的安全操作使用方法；了解新工艺和新技术在机械制造中的使用；掌握对简单零件冷热加工方法选择和工艺分析的初步能力；培养学生认识图样、加工符号及了解技术条件的能力。通过实习，树立安全操作观念，做到安全实习；使学生获得初步的工程实践经验和初步的工程思维的训练；培养学生实践动手能力和应用创新能力。学生实习时应具备识图和绘图能力，一般安排在“机械制图”课程之后进行。

从培养高级机械工程应用型人才的全局出发，本课程为学习机械制造基础课程和其他后续专业课程奠定必要的基础，也为从事机械制造和设计方面的工作建立必需的实践基础。让学生养成热爱劳动、遵守纪律的好习惯，培养经济观点和理论联系实际的严谨作风。

1) 知识上：完成车工、钳工和铣工等各工种的基本操作和学习相关金属工艺基础知识，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，工夹量具的操作，具有独立完成简单零件加工制造的实践能力；使学生通过简单零件加工，巩固和加深机械制图等知识及其应用，提高对工艺过程的分析能力。熟悉有关的工程术语，了解主要技术文件。了解机械加工的新技术、新工艺。

2) 能力上：以实际项目为载体学习车、钳工、铣、数控加工及特种加工基本的操作技能，对焊、铸、磨、刨有一定的操作体会。熟悉并遵守安全操作规程，建立必备的工业安全意识。对零件简单表面的加工，初步具有选择加工方法以及简单工艺分析的能力。通过以小组为单位，完成零件的加工与检测，培养学生的质量意识和团队合作精神。

3) 认知上：通过金工实习，加强对学生专业动手能力的培养；促使学生养成发现问题、分析问题、运用所学过的知识和技能独立解决问题的能力 and 习惯；鼓励并着重培养学生的创新意识和创新能力；结合教学内容，培养学生的工程意识、产品意识、质量意识，提高其工程素质。

实习教学主要通过现场实践操作和课堂理论教学相结合的方式进行，以现场实践操作为主。课堂理论教学根据各工种需要与现场实践操作讲解穿插进行。

理论教学采用多媒体教学，主要介绍各工种工艺特点、主要装备结构和操作方法等，每个工种开始都以具体的工程项目引入。学生以小组为单位，以完成具体的项目为载体开展实

践教学活动。

现场实践操作是实习的主要部分,由实习指导教师围绕学生有关操作的内容进行必要的示范演示及讲解,学生应预习实习教材的有关章节并在实习指导教师的辅导下认真完成所规定的内容。在完成零件的加工制作后,集中对学生完成的零件进行产品展示交流,目的是总结在实训过程中的收获和不足,使学生对问题的认识更加深刻、透彻,使学生体验展示带来的成就感,从而激发学生更大的学习主动性,提高学生工程意识和工作技能。通过实习指导教师的现场讲解、演示和讲座等教学环节,学生可了解到机械产品是用什么材料制造的,机械产品是怎样制造出来的,学到许多机械制造生产的基本工艺知识。

二、机械工程实训对学生的基本要求

机械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一样,主要的学习课堂不是教室而是在工程训练中心的实习车间。一般的工程训练中心(或工业培训中心)都有一套完整的管理制度,主要包括安全卫生制度、设备管理制度和设备操作规程等,这些管理制度归纳起来主要是为了防止发生人身安全和设备安全事故。

对学生的要求和应注意的事项主要有以下几点:

1) 学生进行工程训练之前,必须接受有关纪律教育和安全教育,并以适当方式进行必要的考核,未经过纪律教育和安全教育的学生,不得参加实习。

2) 严格遵守安全制度和所用设备的操作规程。上班要穿工作服(可穿军训时的服装)。实习时必须按工种要求穿戴防护用品,操作过程必须精神集中,不与别人闲谈。除在指定的设备上实习外,其他一切设备、工具未经同意不准私自动用。

3) 明确实习目的和要求,虚心学习,认真听讲。应自觉预习实习教材的有关章节,掌握训练的基本内容;并应独立按要求完成所在工种布置的习题与思考题,巩固所学的基本知识。

4) 必须听从实习指导教师的指导,尊重实习指导教师,团结同学。

5) 严格遵守劳动纪律,上班时不得擅自离开实习岗位,不得在车间嬉戏、吸烟、阅读书刊和收听广播。

6) 严格遵守考勤制度,不得迟到或早退。

7) 爱护实习车间的工具、设备、劳动保护用品和一切公共财物,节约使用必需的消耗品(如棉纱、机油、砂布和肥皂等)。

8) 文明实习,操作时所用工具、量具等物品应摆放合理、美观,下班时应收拾清理好工具、设备,打扫工作场地,保持工作环境整洁卫生。

9) 学生在实习过程中,应爱护每一工具和设备。如有损坏,应查清原因、分清责任后视其性质和情节轻重,按有关规定酌情赔偿或给予处分。

10) 实习中如发生事故,应立即拉下电门或关上有关开关,并保护现场,报告实习指导教师,待查明原因,处理完毕后,方可继续实习。

第二节 机械工程实训的安全规定

工程训练中心是高校实践教学的重要基地,工业安全培训问题不仅影响到教学和科研活动的正常进行,还直接关系到师生员工的生命财产安全,并可能引发重大社会问题。因此,加强工程训练安全教育和管理工作,对于高校乃至全社会的安全和稳定都具有重要意义。

一、安全培训的目的

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。国家对工业安全十分重视，制定了相关法律，涉及安全生产的法律主要有：

《中华人民共和国宪法》对劳动保护做出了规定。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”。

《中华人民共和国刑法》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。

《劳动法》是我国劳动工作的基本法，其中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做出了具体规定。同时对劳动者在劳动安全卫生方面享有的权利、义务加以保护，以及用人单位违反劳动安全卫生有关法规规定的，将受到经济处罚、停产整顿直至追究刑事责任。

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、安装和维护存在缺陷；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；还有作业场所的原因，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，需要制订完善的安全管理制度，并按照安全操作规程进行实际操作。

二、建立完善的安全管理制度

通过建立安全管理制度，进一步完善安全管理体系和安全岗位责任制；安全检查与整改；设备安全操作规程；事故处理与应急预案等。

第1条 建立规章制度（包括安全操作规程、应急预案、值班制度等），组织、督促相关人员做好安全工作；定期、不定期开展检查，并组织落实安全隐患整改；根据上级管理部门的有关通知，做好安全信息的汇总等工作。

第2条 水电安全管理

1) 应使用断路器并配备必要的漏电保护器；电气设备应配备足够的用电功率和电线，不得超负荷使用；电气设备必须接地良好，对电线老化等隐患要定期检查并及时排除。

2) 固定电源插座未经允许不得拆装、改线，不得乱接、乱拉电线，不得使用刀开关等。

3) 除非工作需要，空调、计算机、电加热器、饮水机等不得在无人情况下开机过夜，并采取必要的安全保护措施。

4) 一般不得使用明火电炉，如确因工作需要且无法用其他加热设备替代时，可以在做好安全防范措施的前提下向实验室处提出申请，经现场审核许可（文字记录备案）后方可使用。

5) 要杜绝自来水龙头打开而无人监管的现象。

第3条 安全设施管理

具有潜在安全隐患的，须根据潜在危险因素配置消防器材（如灭火器、消防栓、防火门和防火闸等）、烟雾报警、监控系统、应急喷淋、危险气体报警、通风系统（必要时需加

装吸收系统)、防护罩和警戒隔离等安全设施,配备必要的防护用品,并加强安全设施的管理工作,切实做好更新、维护保养和检修工作,做好相关记录,确保设备及设施的完好性。

第4条 内务管理

1) 应建立卫生值日制度,保持清洁整齐,仪器及设备布局合理。要妥善处理 and 保管好材料和废弃物,及时清除室内外垃圾。

2) 必须妥善管理好各种安全设施、消防器材和防盗装置,并定期进行检查;消防器材不得移作他用,周围禁止堆放杂物,保持消防通道畅通。

3) 严禁在实验室区域内吸烟、烹饪、用膳。

4) 配备必需的劳保、防护用品,以保证人员的安全和健康。

5) 结束或离开时,必须按规定采取措施,并查看仪器设备、水、电、气和门窗关闭等情况。

第5条 安全隐患整改

发现存在安全隐患,要及时采取措施进行整改。发现严重安全隐患或一时无法解决的安全隐患,须向所在学院、保卫处报告,并采取措施积极进行整改。对安全隐患,任何单位和个人不得隐瞒不报或拖延上报。

第6条 发生意外事故,应立即启动应急预案,做好应急处置工作,保护好事故现场,并及时报告保卫处及实验室处。事故所在单位应写出事故报告,交保卫处及实验室处,并配合调查和处理。

第7条 对因各种原因造成安全事故的,将按照学校相关规定予以责任追究。

三、设备安全操作规程总则

1) 按规定穿戴好劳动防护用品,工作时要扣好衣服的纽扣。在设备运作特别是高速旋转时,操作机械设备者不准戴手套,不准系围裙,不准扎围巾;女性要戴上工作帽,并把发辫塞入帽内;在工作现场不准穿高跟鞋或凉鞋。

2) 上机工作前做好一切实验实训准备工作,要认真检查机械和电气的接地、防护、制动、保险、信号等装置是否良好有效;开关、手柄、摇把、零部件有无不正常的现象;油箱、油标、油杯的油量和润滑系统的油管是否畅通,并按设备润滑卡向油孔加油润滑。严禁起动不完好带病的设备或超负荷使用设备。

3) 认真检查夹具、刀具、量具、模具和砂轮,看其安装校正是否正确,有无损坏,特别是砂轮有无裂纹的现象。严禁使用有缺陷的工、夹具和砂轮。

4) 起动设备前要清理设备上的杂物,把所有的工、夹、量具和刀具,放到适当位置,用后要整齐地摆放在工具箱内。

5) 使用压缩空气的夹具,其活塞杆的连接件必须紧固,气缸不能漏气。当压缩空气的工作压力不在规定压力范围内时,严禁作业。

6) 测量工件尺寸、换料、对刀、调整设备、清扫设备时,必须停车进行。遇到突然停电时,手柄要立即放到空档位置,并切断电源。

7) 设备起动后,不准擅自离开工作岗位,离开时,必须停车,并关闭电源和水、气阀门。起动或关闭电源时,要用手操作,不准用脚蹬。

8) 采用齿轮变速机构的设备,在运转过程中,不许交换齿轮、变速。变速必须停车进行。

9) 多人操作设备, 必须由专人负责统一指挥, 做到动作协调, 保证安全作业。

10) 设备起动前, 必须认真检查各种手柄是否放在空档上, 周围是否有人工作或参观, 并告知相关人员必须站到安全位置, 然后再起动设备。

11) 设备在运转时不准加油, 不准越过设备传递物件, 不准用棉纱、擦布去擦加工中的工件, 更不许将手伸向设备转动及往复部分, 不准用不干净的擦布去擦机床的导轨和滑动面。

12) 设备在使用过程中, 如发现声音、温度、传动、进刀等有不正常的现象时, 应立即停车检查, 并及时报告有关人员, 请维修人员来检查维修。

13) 设备起动后, 要空转 2min, 待各部位运转正常后, 再开始工作。工作中进刀、进砂轮或退刀、退砂轮时, 不许停车。清除铁屑、磨屑等废料废物时, 要用铁钩或专用工具, 严禁用手直接去清除。

14) 安全防护和保险装置不齐全、不灵敏的设备, 不准起动。

15) 禁止非机修人员, 私自拆卸机、电设备。

16) 加工中的成品、半成品、废品要整齐地排放在规定的安全位置, 堆放不要过高, 严禁乱扔乱放。

17) 在工作场地, 严禁打闹玩耍。

18) 清扫设备或打扫环境卫生时, 严禁用汽油擦物料、擦设备, 或把废汽油倒入下水道。

19) 一旦发生事故要及时抢救, 并保护好现场, 及时报告学校有关部门。

20) 作业结束后, 必须关闭电源和水、气阀门, 把操作手柄放在空档位置。

第三节 机械加工设备的安全操作规程

一、金属切削机床安全操作规程

1. 卧式车床安全操作规程

1) 操作者必须熟悉机床的一般性能结构、传动系统, 严禁超性能使用。

2) 工作前检查各手柄是否在规定的空位上。

3) 按机床润滑图表规定加油, 检查油标、油量及油路是否畅通。保持润滑系统清洁, 油杯、油眼不得敞开。

4) 装卸卡盘或较重的工件、夹具时, 应在床面上垫好木板。

5) 装夹工件要牢固可靠, 禁止在顶尖上或床身导轨上校正工件和锤击卡盘上工件, 以免损坏机床及影响加工精度。

6) 普通车削走刀应使用光杠, 只有车削螺纹时才用丝杠。

7) 加工铸件时, 必须将铸件表面清理干净。

8) 使用自动走刀时, 应先检查互锁或自停机构是否正确灵敏。

9) 使用中心架、跟刀架及锥度附件时, 与工件接触面及滑动部位应保持润滑良好。各部位的定位螺钉要拧紧。

10) 使用顶尖工作时必须注意: ①使用顶尖顶重型工件时, 顶尖伸出部分不得超过全长的 1/3, 一般工件不得超过 1/2; ②不准使用锥度不合要求或磨损、断裂的顶尖进行工作; ③紧固好尾座及套筒螺钉; ④起动前先在顶尖处加油, 运转中要保持润滑良好; ⑤工作中有