



PUTONG GAODENG YUANXIAO
JIXIELEI SHIERWU GUIHUA XILIE JIAOCAI

普通高等院校机械类“十二五”规划系列教材

金工实习指导书

JINGONG SHIXI ZHIDAOSHU

主 编 朱 江

副主编 郝兴安 周俊波 张海薇



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)



PUTONG GAODENG YUANXIAO
JIXIELEI SHIERWU GUIHUA XILIE JIAOCAI

普通高等院校机械类“十二五”规划系列教材

金工实习指导书

JINGONG SHIXI ZHIDAO SHU

主 编 朱 江
副主编 郝兴安 周俊波 张海薇



西南交通大学出版社
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

图书在版编目 (C I P) 数据

金工实习指导书 / 朱江主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2011.8
普通高等院校机械类“十二五”规划系列教材
ISBN 978-7-5643-1335-7

I. ①金… II. ①朱… III. ①金属加工—实习—高等学校—教学参考资料 IV. ①TG-45

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 162200 号

普通高等院校机械类“十二五”规划系列教材

金工实习指导书

主编 朱 江

责任编辑	李芳芳
封面设计	何东琳设计工作室
出版发行	西南交通大学出版社 (成都二环路北一段 111 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://press.swjtu.edu.cn
印 刷	成都蓉军广告印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm×260 mm
印 张	10.5
字 数	258 千字
版 次	2011 年 8 月第 1 版
印 次	2011 年 8 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-1335-7
定 价	19.80 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

普通高等院校机械类“十二五”规划系列教材
编审委员会名单

(按姓氏音序排列)

主 任 吴鹿鸣

副主任 蔡 勇 蔡长韬 蔡慧林 董万福 冯 鉴

侯勇俊 黄文权 李 军 李泽蓉 孙 未

吴 斌 周光万 朱建公

委 员 陈永强 党玉春 邓茂云 董仲良 范志勇

龚迪琛 何 俊 蒋 刚 李宏穆 李玉萍

廖映华 刘念聪 刘转华 陆兆峰 罗 红

乔水明 秦小屿 邱亚玲 宋 琳 孙付春

汪 勇 王海军 王顺花 王彦年 王 忠

谢 敏 徐立新 应 琴 喻洪平 张 静

张良栋 张玲玲 赵登峰 郑悦明 钟 良

朱 江

总 序

装备制造业是国民经济重要的支柱产业，随着国民经济的迅速发展，我国正由制造大国向制造强国转变。为了适应现代先进制造技术和现代设计理论及方法的发展，需要培养高素质复合型人才。近年来，各高校对机械类专业进行了卓有成效的教育教学改革。和过去相比，在教学理念、专业建设、课程设置、教学内容、教学手段和教学方法上，都发生了重大变化。

为了反映目前的教育教学改革成果，切实为高校的教育教学服务，西南交通大学出版社联合众多西部高校，共同编写系列适用教材，推出了这套“普通高等院校机械类‘十二五’规划系列教材”。

本系列教材体现“夯实基础，拓宽前沿”的主导思想。要求重视基础知识，保持知识体系的必要完整性，同时，适度拓宽前沿，将反映行业进步的新理论、新技术融入其中。在编写上，体现三个鲜明特色：首先，要回归工程，从工程实际出发，培养学生的工程能力和创新能力；其次，具有实用性，所选取的内容在实际工作中学有所用；最后，教材要贴近学生，面向学生，在形式上有利于进行自主探究式学习。本系列教材，重视实践和实验在教学中的积极作用。

本系列教材特色鲜明，主要针对应用型本科教学编写，同时也适用于其他类型的高校选用。希望本套教材所体现的思想和具有的特色能够得到广大教师和学生的认同。同时，也希望广大读者在使用中提出宝贵意见，对不足之处，不吝赐教，以便让本套教材不断完善。

最后，衷心感谢西南地区机械设计教学研究会、四川省机械工程学会机械设计（传动）分会对本套教材编写提供的大力支持与帮助！感谢本套教材所有的编写者、主编、主审所付出的辛勤劳动！

首届国家级教学名师

西南交通大学教授

2010年5月

吴鹿鸣

前 言

《金工实习指导书》是按照国家教委颁布的“高等工业学校金工实习教学基本要求”对机械类和非机械类专业的实施细则编写的。为了便于教学人员组织教学及学生实习，我们按实习工种进行编写，在每一章开始，明确提出教学目的和对学生的要求，接着讲述这一章的重点概念及安全实习安全，并在章节的最后给出了实习报告，供教学人员选用，以便检查教学效果。

本实习指导书是在结合我校金工基地多年教学实践的基础上编写的，全书由成都理工大学朱江担任主编，成都理工大学郝兴安、周俊波、张海薇担任副主编。全书共分为 12 章，具体分工如下：朱江编写第 1 章和第 6 章；庄阿龙编写第 11 章；郝兴安编写第 9 章和第 12 章；张海薇编写第 4 章和第 7 章；周俊波编写第 2 章和第 3 章；赵治民编写第 5 章；冯博编写第 8 章；都春元编写第 10 章。全书由周俊波负责统稿，成都理工大学李宏穆担任主审。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免存在疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2011 年 6 月

目 录

第1章 金工概论	1
1.1 目的与要求	1
1.2 金工实习基地简介	1
1.3 相关规章制度	3
1.4 金工实习总成绩评定办法	4
金工实习报告(金工理论)	6
第2章 铸 造	8
2.1 目的与要求	8
2.2 重点概念	8
2.3 铸造安全技术	10
金工实习报告(铸造1)	12
金工实习报告(铸造2)	15
金工实习报告(铸造3)	18
第3章 焊 接	21
3.1 目的与要求	21
3.2 重点概念	21
3.3 焊接安全技术	23
金工实习报告(焊接1)	24
金工实习报告(焊接2)	27
金工实习报告(焊接3)	29
第4章 车 工	32
4.1 目的与要求	32
4.2 知识重点	32
4.3 车工安全技术	35
金工实习报告(车工1)	36
金工实习报告(车工2)	38
金工实习报告(车工3)	40

第5章 钳工	43
5.1 目的与要求	43
5.2 重点概念	43
5.3 钳工安全技术	47
金工实习报告(钳工1)	48
金工实习报告(钳工2)	50
金工实习报告(钳工3)	52
金工实习报告(磨削)	54
第6章 铣刨工实习	56
6.1 刨工目的与要求	56
6.2 刨工重点知识	56
6.3 刨工安全技术	57
6.4 铣工目的与要求	58
6.5 铣工重点知识	58
6.6 铣工安全技术	61
金工实习报告(铣刨实习1)	63
金工实习报告(铣刨实习2)	65
第7章 数控理论及CAXA软件	67
7.1 目的与要求	67
7.2 知识重点	67
7.3 CAXA软件数控编程注意事项	69
金工实习报告(数控理论及CAXA软件1)	70
金工实习报告(数控理论及CAXA软件2)	72
金工实习报告(数控理论及CAXA软件3)	74
第8章 数控车床加工	76
8.1 目的与要求	76
8.2 理论知识	76
8.3 操作规程	83
8.4 KND操作流程	84
金工实习报告(数控车床1)	87
金工实习报告(数控车床2)	89
金工实习报告(数控车床3)	91
第9章 数控铣床及加工中心	93
9.1 目的与要求	93
9.2 重点概念	93

9.3 数控铣床/加工中心安全技术	102
金工实习报告(加工中心 1)	103
金工实习报告(加工中心 2)	105
金工实习报告(加工中心 3)	107
金工实习报告(数控铣 1)	109
金工实习报告(数控铣 2)	111
金工实习报告(数控铣 3)	113
第 10 章 电火花线切割	115
10.1 目的与要求	115
10.2 重点概念	115
10.3 电火花线切割加工的安全技术规程	121
10.4 线切割机床的操作	121
金工实习报告(线切割 1)	123
金工实习报告(线切割 2)	125
金工实习报告(线切割 3)	127
第 11 章 智能机器人	129
11.1 目的与要求	129
11.2 重点概念	129
11.3 机器人安全操作注意事项	131
金工实习报告(智能机器人 1)	133
金工实习报告(智能机器人 2)	135
金工实习报告(智能机器人 3)	139
第 12 章 机械设备维修与安装	143
12.1 目的与要求	143
12.2 重点概念	143
金工实习报告(机械设备维修与安装 1)	153
金工实习报告(机械设备维修与安装 2)	155
金工实习报告(机械设备维修与安装 3)	156

第1章 金 工 概 论

1.1 目的与要求

金工实习是金属工艺学课程教学的必要条件和重要的组成部分。通过金属工艺学教学实习,使学生初步接触机械制造生产实际,学习主要工种加工工艺知识,初步掌握一些操作技能,为学习金属工艺学与有关后续课程以及以后从事机械制造和设计方面的工作建立一定的实践基础。

金工实习应尽量安排在下午和晚上进行,切实执行以教学为主的原则,认真贯彻教学实习大纲的要求。

金工实习应以示范讲解、现场表演和学生独立操作相结合的方式进行,掌握必要的工艺知识和操作技能。

金工实习总的要求如下:

- (1) 熟悉金属的主要成形方法与加工方法、所用的设备和工具,并具有主要工种的操作技能。
- (2) 对毛坯和零件的加工工艺过程有一般的了解。
- (3) 了解有关的工程术语和主要的技术文件。
- (4) 遵守安全操作规程和劳动纪律,爱护国家财产。

1.2 金工实习基地简介

1. 金工基地简介

金工实习基地主要有办公室、传统加工实验室、数控加工实验室、焊接实验室、铸造实验室、机器人实验室和办公室等区域。

办公室负责学生选课、成绩登录、成绩查询、课程补选及学生问题咨询;传统加工实验室负责车工实习、铣刨实习、钳工实习、机床结构和设备维护;机器人实验室负责金工理论、数控理论和机器人实习;焊接实验室负责焊接实习;铸造实验室负责铸造实习;数控加工实验室负责数控车、数控加工中心、数控铣和数控线切割实习。

2. 实习内容

金工实习分一周实习、两周实习、三周实习和四周实习,各类实习的实习内容如下:

- (1) 一周实习的时间分配:

金工理论	1 次;
车工	4 次;
铣刨	1 次;
钳工	4 次;
共计	10 次。

(2) 两周实习的时间分配:

金工理论	1 次;	数控加工中心	1 次;
车工	4 次;	数控理论	1 次;
铣刨	1 次;	数控车	1 次;
钳工	4 次;	机器人	4 次;
焊接	1 次;	数控线切割	1 次;

(3) 三周实习的时间分配:

金工理论	1 次;	数控加工中心	1 次;
车工	6 次;	数控理论	1 次;
铣刨	1 次;	数控车	1 次;
钳工	5 次;	机器人	4 次;
焊接	1 次;	数控铣	1 次;
铸造	1 次;	数控线切割	1 次;
共计	24 次。		

(4) 四周实习的时间分配:

金工理论	1 次;	数控加工中心	1 次;
车工	6 次;	数控理论	1 次;
铣刨	1 次;	数控车	1 次;
钳工	5 次;	机器人	4 次;
焊接	1 次;	数控铣	1 次;
铸造	1 次;	数控线切割	1 次。

另加一周机床结构和设备维护课程。

3. 上课时间和地点

金工实习的上课时间是早上 8:10, 下午 14:00, 晚上 18:30, 上课应提前五分钟到, 不得迟到。学生应按教务处要求在一年内完成金工实习的选课实习。上课地点应按照不同的工种找相应的实习地点。

4. 选课的秩序

一周实习、两周实习、三周实习和四周实习的学生第一次选课必须选金工理论, 方可进行后续的选课, 两周实习、三周实习和四周实习的学生第二次选课可选数控理论, 如果一门课要上几次课的, 必须依次进行选课 (如车工, 必须依次进行车工 1、车工 2、车工 3、车工 4 选课)。

1.3 相关规章制度

学生在金工实习时基地实习应遵守学校的实验室管理制度、金工实习基地学生实习制度、金工实习基地安全卫生制度守则、传统加工实验室安全注意守则以及实验器材损坏、遗失赔偿制度。

1. 金工实习基地学生实习守则要点

(1) 积极参与实验教学改革,要树立勇于探索、敢于创新的良好学习风气,实习完毕要及时整理实习记录,理论联系实际,认真分析问题,完成实习报告,送交教师批阅。属弄虚作假及抄袭实习报告者,要重做实习或成绩记“0”分。

(2) 按教学计划准时上课,不准迟到或无故缺课。在金工实习基地只能做与实习有关的工作和使用相应的工具及设备,实习完成后应做好清洁,并如数归还所用工具及设备,若有遗失或损坏要照章赔偿。

(3) 应爱护实验设施,注意环境卫生,讲究仪表端庄、衣衫整洁,保持室内安静整齐,严禁喧哗、吸烟、扔纸屑杂物或吐痰,严格遵守实验室各项管理规章制度和操作规程,保持实验室安全、整洁、有序的工作环境。

(4) 操作前应了解所用机床的性能和操作方法。为保证教学质量,必须按图纸的技术要求和指导老师讲解的工艺方法进行加工。

(5) 遵守安全原则,严格执行各种安全技术操作规程。听从指挥,细心操作,做到安全实习。

(6) 爱护国家财产,不得任意操作或动用与自己无关的机床和工具。无故破坏或丢失要按情节轻重折价或照价赔偿。

(7) 遵守纪律,严肃法纪。若有违犯者,由指导老师和所在单位提出初步意见,经主管部门核准后,将给予校内通报、赔偿、行政处分,直至追究法律责任。

2. 金工实习基地安全卫生制度守则要点

(1) 做好消防卫生工作,定期检查重点消防和安全防范部位,及时更换或加固安全设施,严格规范操作,减少或杜绝各种事故发生。

(2) 教学、科研或技术服务需要进行实习时,凡进入本区的人员都要听从教师或值班人员指导,不准做与实习内容无关的事。

(3) 爱护一切设施,严格按操作程序进行各种实习,实习结束后,要做好记录,按要求做好室内环境和仪器设备的清洁,整理好所用物品,关好水电和门窗。

(4) 做好并爱护实验室环境与实验室设施的清洁。室内严禁喧哗、吸烟、扔纸屑杂物或吐痰。

(5) 学生进入工位前,一定要穿好工作服,女生同时要戴好安全帽;不准戴手套上机床操作;不准穿拖鞋、凉鞋、高跟鞋、背心和裙子进入车间。

(6) 学生酒后严禁进入车间实习。

(7) 未到实习时间及老师不在场时,学生不准开动机床进行操作。

(8) 指导老师发现学生违反安全操作规程时,有权停止其操作。学生发现机床有异常现

象和故障时,必须立即停止,如发生事故,要保护好现场并及时报告指导老师。

(9) 以上各条,要认真做好,对违犯者,视情节与本人态度按照相应办法处理:书面检查、校内通报、经济赔偿、行政处分,直至追究刑事责任。

3. 实习过程中潜在的安全隐患

(1) 车工实习时不按要求着装,衣服袖口不系好扣子。车床高速旋转时,工件毛刺将上衣整个袖子撕扯下来,会将人卷进设备而酿成重大事故。

(2) 学生夏季穿凉鞋,车间内的铁屑会把脚跟割破。

(3) 机床未停稳,用手触摸工件或测量工件,工件毛刺会割破手指等。

4. 传统加工实验室安全守则要点

(1) 到场人员一律不准穿拖鞋、凉鞋、高跟鞋、裙子,女同学要戴帽子,长发不能露出帽外。

(2) 使用钻床、车床、铣床、刨床时不能拿破布和棉纱。

(3) 开动机床前要检查各操作手柄,其手柄位置是否正常,工具及刀具是否已装夹牢固。

(4) 车床操作六不准:

① 不准将小拖板边轨露出表面进行操作。

② 不准用手触摸旋转物体。

③ 不准对着旋转物体传递物品。

④ 不准私自改变车头箱、进给箱外部的手柄位置。

⑤ 不准嬉戏打闹,开玩笑。

⑥ 不准在车床运转时离开机床。

5. 实验器材损坏、遗失赔偿制度

(1) 对任何损坏遗失行为,室主任有权利和责任执行学校制订的赔偿制度。

(2) 损坏或遗失赔偿基准:

器材损坏可以修复的,修复费 <200 元,全额赔偿;修复费 ≥ 200 元($0\sim 10\,000$ 元),按 $50\%\sim 90\%$ 计算赔偿。

(3) 损坏不能修复或遗失的赔偿基准:

按使用期折旧后的现值计算,年折旧率为 5% 或 10% ,现值 $<1\,000$ 元,赔偿 80% ;现值 $\geq 1\,001$ 元($1\,001\sim 50\,000$ 元),按 $30\%\sim 70\%$ 计算赔偿。

(4) 属违规操作、擅自使用或拆卸、嬉戏打闹、玩忽职守等损坏或遗失器材者照以上述基准赔偿;属偶尔疏忽并努力减少损失而态度又好者,按上述基准的 30% 计算赔偿;属器材本身质量、使用期限或忽然停电停水等直接造成的损坏免于赔偿。

1.4 金工实习总成绩评定办法

(1) 金工实习成绩由各工种考核成绩组成,最终按百分制评定总成绩。实训表现成绩和操作水平成绩由各工种实训指导老师给出的成绩按一定的比例计算而得。

(2) 各工种满分 100 分。各工种考核成绩包括基本操作技能、实训报告、安全文明生产及实训纪律、态度等。

(3) 有病假和事假者,原则上根据所缺时间按比例扣分。病假超过总实训时间的三分之一,或事假超过总实训时间的四分之一者,在补齐实训前,不予评定金工实习总成绩。已有的工种实训成绩保留,待补齐所缺工种实训后,再评定总成绩。

(4) 实训报告未完成或质量很差者,实训总成绩以不及格论处。

(5) 凡因旷课、测试、考核成绩不及格者则重修;凡因请假导致实训成绩不及格者则补做,原则上缺什么工种就补什么工种。

(6) 学生有特殊情况(如伤残等)不能实训而又无法补做者,由本人提出申请,经教务处批准后方可免修。

(7) 实训总成绩按下式计算:

$$A = (A_1 + \dots + A_i + \dots + A_n) / n$$

式中 A ——实训总成绩;

A_i ——各工种成绩;

n ——工种数。

金工实习报告(金工理论)

班级: _____ 学号: _____ 姓名: _____ 成绩: _____ 教师签名: _____ 日期: _____

一、填空题 (20 分)

1. 你在金工实习基地实习____周, 上_____课。
2. 上课时间是早上____, 下午____, 晚上_____。
3. 金工实习基地主要分成____实验室、____实验室、____实验室等。
4. 在金工实习基地应在____年内完成金工实习。

二、简答题 (60 分)

1. 在金工实习基地实习潜在的安全隐患有哪些?

2. 车床操作六不准是什么?

3. 机械制造的一般过程是什么?

4. 在金工实习基地进行了哪些基本技术训练?

5. 为了安全进入金工实习基地应如何穿戴?

6. 如果你没有按正常完成实习, 补课的程序是怎样的?

制强街巷 上

第2章 铸 造

2.1 目的与要求

1. 基本知识

- (1) 了解铸造生产的工艺过程及其在机械制造毛坯生产中的作用和地位。
- (2) 掌握型砂、芯砂等造型材料的性能、组成及其制备过程。了解型砂、芯砂对铸件质量的影响。
- (3) 掌握砂型铸造生产的工艺过程、特点和应用。分清零件、模样和铸件之间的主要区别。
- (4) 熟悉手工整模、分模、活块、挖砂、假箱、刮板、三箱造型的生产工艺过程、特点和应用。能正确采用常用的工具进行简单的两箱手工造型。
- (5) 掌握浇注系统的组成、分类、作用，以及冒口的作用与放置位置。
- (6) 了解冲天炉的构造、工作原理、冲天炉炉料、熔炼和浇注；熟悉其他熔炼方法及设备；掌握铸件的浇注、落砂和清理包括的内容及注意事项。
- (7) 熟悉铸件常见缺陷及其产生的主要原因。
- (8) 熟悉铸造安全技术。

2. 基本技能

- (1) 在老师的指导下，基本掌握手工两箱造型（整模、分模、挖砂）的工艺方法，能独立完成一般铸件的造型与造芯。
- (2) 对铸件进行初步工艺分析，对其质量进行分析，掌握缺陷产生的原因及防止方法。
- (3) 通过造型实际操作，培养学生仔细认真的严谨态度及生吃苦耐劳、不怕苦不怕累的工作态度。

2.2 重点概念

1. 铸造概述

铸造是将经过熔化的液态金属浇注到与零件形状、尺寸相适应的铸型中，冷却凝固后获得毛坯或零件的一种工艺方法。铸造的特点：可以生产各种形状特别是具有复杂内腔的铸件；可以用于各种金属；工艺灵活性大、适应性广；铸件成本低；但工序多，有铸造缺陷，机械性能不如锻件；劳动条件差。