



同济大学本科教材出版基金资助

材料科学与工程专业实践教学指导书

(金属与无机非金属材料分册)

同济大学材料科学与工程学院 主编



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS



同济大学本科教材出版基金资助

材料科学与工程专业实践教学指导书

(金属与无机非金属材料分册)

同济大学材料科学与工程学院 主编



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书配合学生实习及专业课程的学习,主要介绍了金属与无机非金属材料的生产工艺和规模、主要加工和生产设备,以及相关企业管理等方面的知识,为实习和即将开始的专业课程学习打下基础。全书共 10 章,分别为概论、玻璃企业生产实习、陶瓷企业生产实习、粉末冶金企业生产实习、铸造企业生产实习、机械加工生产实习、电子陶瓷企业生产实习、半导体材料与器件企业生产实习、新材料技术领域实践训练和认识实习。本书可作为材料科学与工程类各专业的实习指导书,还可供相关行业技术人员作为参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

材料科学与工程专业实践教学指导书. 金属与无机非金属材料分册/同济大学材料科学与工程学院主编. -- 上海: 同济大学出版社, 2017. 12
ISBN 978-7-5608-7415-9

I. ①材… II. ①同… III. ①高分子材料—高等学校—教学参考资料 IV. ①TB3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 224862 号

材料科学与工程专业实践教学指导书(金属与无机非金属材料分册)

同济大学材料科学与工程学院 主编

责任编辑 武 钢 助理编辑 蔡梦茜 责任校对 徐逢乔 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)
经 销 全国各地新华书店
排 版 南京月叶图文制作有限公司
印 刷 大丰科星印刷有限责任公司
开 本 787 mm×1092 mm 1/16
印 张 17
字 数 424 000
版 次 2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5608-7415-9

定 价 48.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

前 言

材料、能源和信息已被公认为现代文明的三大支柱。为了使学好材料科学的专业知识,较为详细地了解材料工程技术专业概况,熟悉材料科学与工程专业的知识结构和教学模式,掌握学习的主动权,配合学生在材料方面的实习,编写了该无机材料专业实习指导书。

实习是材料科学与工程专业教学计划中十分重要的教学环节,也是理论结合实际、进行社会锻炼的重要环节,对促进学生德、智、体全面发展起到重要的作用。实习又是锻炼和培养业务能力和素质的重要途径,也是学生接触社会,了解企业和专业动态的一个重要渠道。同时,实习又可实现由学生到社会人的转变,培养大学生初步担任技术工作的能力,了解企业管理的方法和技能,体验企业工作的内容和方法。

本书配合学生的实习以及专业课程的学习,主要介绍了玻璃、陶瓷、粉末冶金、铸造、机械加工、电子陶瓷、半导体材料与器件、新材料技术等领域的主要的生产工艺、生产规模、主要加工和生产设备以及企业管理等内容,为实习和即将开始的专业课程学习打下基础。

本书第1章由刘晓山和叶松编写,第2章由姚爱华编写,第3章由景镇子编写,第4、第5章由王军编写,第6章由曲寿江编写,第7、第8章由李艳霞编写,第9章由叶松和王军编写,第10章由刘晓山编写。

本书在编写和出版的过程中得到了同济大学材料科学与工程学院的领导和同仁的无私帮助,同时得到了株洲旗滨集团股份有限公司、上海汽车粉末冶金有限公司、上海圣德曼铸造有限公司、昆山长丰电子材料有限公司、昆山万丰电子有限公司、昆山微容电子企业有限公司、上海华虹宏力半导体制造有限公司、中国科学院上海光学精密机械研究所、中国科学院上海硅酸盐研究所等单位的大力支持,在此一并表示感谢。

鉴于编者的水平有限,书中难免有错误和不当之处,恳请广大读者给予批评和指正。

编 者

2017年6月于同济大学

目 录

前言

第1章 概论	1
1.1 实习目的	1
1.2 实习要求	1
1.2.1 实习工厂的选择	1
1.2.2 对指导教师的要求	2
1.2.3 对学生的要求	2
1.2.4 毕业要求	2
1.3 实习内容	3
1.4 实习方式、管理及考核	4
1.4.1 实习方式	4
1.4.2 实习安全管理	5
1.4.3 实习管理与指导	6
1.4.4 实习成绩考核	6
1.5 实习日记与实习报告撰写	6
思考题	7
第2章 玻璃企业生产实习	8
2.1 实习目的与要求	8
2.1.1 实习目的	8
2.1.2 实习要求	8
2.1.3 实习内容	8
2.2 玻璃生产工艺概述	9
2.3 玻璃原料及加工工艺	9
2.3.1 玻璃生产用原料的种类、作用及质量要求	9
2.3.2 原料加工工艺	13
2.3.3 配合料化学组成的制备工艺及预处理	15
2.3.4 粉料输送和储存的常用设备	17
2.4 玻璃熔融工艺	17
2.4.1 玻璃熔窑的类型、结构及特点	17
2.4.2 玻璃熔制的主要工艺制度及控制	19

2.4.3 燃油系统的工艺	21
2.4.4 玻璃熔窑常用耐火材料性能及应用	21
2.4.5 玻璃熔制过程中产生的主要缺陷	23
2.5 玻璃成型工艺	25
2.5.1 常用玻璃成型方法、特点及所用设备	25
2.5.2 平板玻璃成型方法的原理、特点及所用设备	27
2.5.3 玻璃成型过程中产生的主要缺陷及其预防	30
2.6 玻璃退火工艺	30
2.6.1 退火工艺各阶段划分及其影响因素	30
2.6.2 常用退火窑的结构、各部分的特点及作用	31
2.7 平板玻璃的深加工	32
2.7.1 钢化玻璃	32
2.7.2 镀膜玻璃	35
2.7.3 夹层玻璃	42
2.7.4 中空玻璃	44
2.8 企业实例介绍	47
2.8.1 企业介绍	47
2.8.2 原料及配合料的加工工艺	47
2.8.3 玻璃熔制工艺及设备	48
2.8.4 质保体系	50
2.8.5 熔窑烟气治理流程	51
思考题	51
第3章 陶瓷企业生产实习	53
3.1 实习目的与要求	53
3.1.1 实习目的	53
3.1.2 实习要求	53
3.2 原料及其加工设备	53
3.2.1 常用陶瓷原料	54
3.2.2 粉碎设备	56
3.2.3 筛分设备	62
3.2.4 除铁设备	63
3.2.5 脱水设备	64
3.2.6 各类输送设备	65
3.3 成型方法及设备	65
3.3.1 成型方法的分类	66
3.3.2 可塑成型设备	67
3.3.3 泥浆成型设备	69
3.4 坯体干燥	69

3.4.1 坯体中的水分	69
3.4.2 干燥过程	70
3.4.3 干燥方法	71
3.4.4 干燥设备	72
3.5 烧成及窑炉	73
3.5.1 窑炉的种类、基本结构及特点	73
3.5.2 窑炉温度制度、气氛制度的控制	79
3.5.3 装窑(车)操作要求	81
3.5.4 烧成制度	81
3.5.5 烧成过程中的物理化学变化	82
3.5.6 陶瓷制品的缺陷	84
3.6 成品及其检验	86
思考题	87
第4章 粉末冶金企业生产实习	88
4.1 实习目的与要求	88
4.2 概述	88
4.3 粉末的制备	90
4.3.1 机械粉碎法	90
4.3.2 雾化法	92
4.3.3 还原法	93
4.3.4 气相沉积法	94
4.3.5 液相沉淀法	96
4.3.6 电解法	97
4.4 粉末预处理	98
4.4.1 退火	98
4.4.2 混合	99
4.4.3 制粒	100
4.4.4 加润滑剂	100
4.5 成型	100
4.5.1 压制成型基本规律	100
4.5.2 粉末的位移	101
4.5.3 粉末的变形	101
4.6 压制模具和自动压制	102
4.7 压机	102
4.7.1 机械压机	102
4.7.2 液压机	103
4.7.3 旋转压机	103
4.8 压制成型缺陷分析	103

4.8.1	物理性能方面的缺陷	103
4.8.2	几何精度方面的缺陷	104
4.8.3	外观质量方面的缺陷	105
4.8.4	开裂	105
4.9	烧结	107
4.9.1	烧结过程的基本类型	108
4.9.2	固相烧结	108
4.9.3	液相烧结	110
4.9.4	活化烧结	111
4.10	烧结气氛与烧结炉	111
4.10.1	烧结气氛	111
4.10.2	烧结炉	111
4.11	制品检测	113
4.11.1	表面检测	114
4.11.2	内部检测	115
4.12	企业实例介绍	118
	思考题	118
第5章	铸造企业生产实习	119
5.1	实习目的与要求	119
5.2	概述	119
5.3	铸造材料	121
5.3.1	铸铁	121
5.3.2	铸钢	122
5.3.3	有色金属	123
5.4	铸造模具	123
5.4.1	模具材料	124
5.4.2	模具设计	126
5.4.3	模具成型	127
5.5	铸造方案设计	128
5.5.1	铸造工艺方法的选择	128
5.5.2	造型	130
5.5.3	铸造工艺参数	132
5.5.4	型芯设计	134
5.5.5	浇注系统设计	135
5.5.6	冒口及冷铁设计	135
5.6	铸造工艺	137
5.6.1	砂型铸造	137
5.6.2	金属型铸造	138

5.6.3 压力铸造	139
5.6.4 低压铸造	140
5.6.5 离心铸造	141
5.6.6 熔模铸造	142
5.6.7 消失模铸造	143
5.6.8 连续铸造	144
5.6.9 铸造缺陷	145
5.7 质量检测	146
5.7.1 表面检测	146
5.7.2 内部检测	147
5.8 企业实例介绍	148
思考题	148
第6章 机械加工生产实习	149
6.1 实习目的与要求	149
6.1.1 实习目的	149
6.1.2 实习教学要求	149
6.2 机械加工简述	150
6.2.1 切削运动	150
6.2.2 切削参数、切削用量的选择	151
6.2.3 刀具	152
6.2.4 切削液	153
6.2.5 零件切削加工步骤安排	153
6.2.6 零件加工的技术要求	154
6.3 量具使用	156
6.3.1 游标卡尺	156
6.3.2 千分尺	157
6.3.3 百分表	158
6.3.4 量规	158
6.4 车削加工	159
6.4.1 车削加工概述	160
6.4.2 卧式车床简介	161
6.4.3 零件的安装及车床附件	161
6.4.4 车刀及车刀安装	163
6.4.5 车床操作	165
6.4.6 车削步骤	166
6.4.7 基本车削加工	166
6.4.8 典型零件加工实例	170
6.5 铣削加工	170

6.5.1	铣削加工概述	171
6.5.2	铣床简介	172
6.5.3	铣床附件及工件的安装	173
6.5.4	铣刀及其安装	177
6.5.5	铣削操作	181
6.5.6	典型零件加工实例	185
6.6	磨削加工	185
6.6.1	磨削加工概述	185
6.6.2	磨床简介	186
6.6.3	切削液	187
6.6.4	磨削操作	189
6.6.5	典型零件加工实例——光轴磨削	193
6.7	电火花加工	194
6.7.1	电火花加工原理与特点	194
6.7.2	中走丝线切割机床简介	195
6.7.3	电火花切割机床基本操作	196
6.7.4	常见问题及分析处理	198
	思考题	201
第7章	电子陶瓷企业生产实习	202
7.1	实习目的与要求	202
7.2	概述	202
7.3	电子陶瓷粉体制备常用方法	204
7.3.1	机械粉碎法	204
7.3.2	固相煅烧法	205
7.3.3	液相合成法	205
7.3.4	气相合成法	206
7.4	电子陶瓷粉体主要成型方法	207
7.4.1	压制成型	207
7.4.2	塑法成型	208
7.4.3	流法成型	209
7.5	电子陶瓷烧结主要方法	209
7.5.1	烧结前预处理	209
7.5.2	常压反应烧结	210
7.5.3	气氛烧结	210
7.5.4	热压烧结	211
7.5.5	微波烧结	211
7.6	电子陶瓷烧结后处理	211
7.7	表面金属化	211

7.8 电子元器件封装	212
7.9 企业实例介绍	212
7.9.1 昆山长丰电子材料有限公司	212
7.9.2 昆山万丰电子有限公司	216
7.9.3 昆山微容电子企业有限公司	219
思考题	220
第8章 半导体材料与器件企业生产实习	221
8.1 实习目的与要求	221
8.2 概述	221
8.3 洁净室	222
8.4 晶圆制造	223
8.4.1 硅的晶体结构与缺陷	223
8.4.2 单晶硅生长	223
8.4.3 硅片制备	223
8.5 芯片制造——前半制程	225
8.5.1 清洗	225
8.5.2 干燥	226
8.5.3 氧化扩散	226
8.5.4 外延层淀积/成膜	227
8.5.5 光刻与刻蚀	229
8.5.6 掺杂与离子注入	229
8.5.7 化学机械抛光	230
8.6 封装测试——后半制程	231
8.6.1 贴膜、打磨、去膜、切割	231
8.6.2 芯片测试与拣选	231
8.6.3 键合	231
8.7 企业实例介绍	232
思考题	232
第9章 新材料技术领域实践训练	233
9.1 实习目的与要求	233
9.2 新材料制备方法与设备简介	233
9.2.1 材料制备方法	233
9.2.2 材料制备装置及设备	238
9.3 材料测试分析方法与仪器	240
9.3.1 测试分析方法	240
9.3.2 测试仪器	242
9.4 新材料制备技术示例	245

9.4.1 金属非晶材料的制备与应用	245
9.4.2 纳米材料的制备与应用	248
9.4.3 薄膜材料的制备与应用	251
9.5 实习案例	253
9.5.1 科研院所实习案例	253
9.5.2 校内实习实践	254
思考题	255
第10章 认识实习	256
10.1 认识实习性质和目的	256
10.2 认识实习基本要求	256
10.3 认识实习实施要求	256
10.3.1 实习内容	256
10.3.2 实习形式	257
10.3.3 实习方法	257
10.3.4 实习时间安排	258
10.4 认识实习报告的撰写	258
10.5 认识实习考核方式及成绩评定	258
10.6 实习纪律与安全	258
思考题	259
参考文献	260

■ 第1章

概 论

1.1 实习目的

(1) 培养学生掌握理论与实践相结合的能力,使其得以全方面发展。通过生产实习,学生应学会全面、辩证地看待问题,善于发现和分析问题,并能掌握抓住事物主要矛盾、总结归纳学习方法。通过实习,能进一步巩固和深化所学的专业理论知识,弥补理论教学的不足,提高教学质量。

(2) 通过生产实习,学生应初步了解企业文化、企业组织结构、车间布置概况、设备名称和用途、工艺技术特点、新技术的应用、人员使用、厂区规划等情况,进一步提高对材料生产和加工行业的认识,加深对材料的内在结构、加工工艺以及最终使用性能的理解。通过生产实习,接触和认识社会,提高社会交往能力,学习工厂工人和工程技术人员的优秀品质和敬业精神,了解材料工程师的工作特点和应具备的素质,培养专业素质和社会责任感,以适应市场经济建设的需求。

(3) 通过对材料生产和加工企业的参观、考察和询问,以及对所收集资料的分析,学生可以学习成熟的生产实践经验,开阔视野,了解材料生产和加工设备及技术资料,熟悉材料产品的检测和测试方法,考察先进的材料制造技术在实际生产中的应用情况,掌握本专业的发展动态,为后续专业课学习和毕业设计打好基础。

1.2 实习要求

1.2.1 实习工厂的选择

(1) 生产实习单位应具有中、大型规模和现代化的技术水平,拥有较多材料生产和加工类型的设备,生产技术较先进,工艺路线清晰。接纳实习的单位和部门应有一定的接纳能力和培训经验,有进行实习指导的工程技术人员,同时应能提供较详细的材料成型及加工

图样、资料等技术文件。

(2) 优先选择具有一定知名度的材料产品制造和加工企业,特别是制造过程完整,工艺生产流水线可以清晰识别并能暴露在视线观察范围内,或者材料生产加工类型齐全、加工工艺在业内较先进的企业作为实习场所。

(3) 为扩大学生的知识面,可同时选择相关的多个大、中型企业进行参观学习,在比较中加深实习体会。

1.2.2 对指导教师的要求

(1) 指导实习的教师应勤奋认真、责任心强、身心健康。实习中要强调立德树人、以德育人,加强对学生的思想工作。

(2) 实习指导教师应具有一定的专业理论知识和较好的工程实践能力。能认真组织实习活动,现场讲解技术问题,并与企业相互配合,完成实习全部过程,指导学生记录实习日记,撰写实习报告等。实习结束后,对学生实习成绩给出实事求是的评定。对于企业带教人员,应由实习单位组织具有实际生产和实践经验的工程技术人员担当,实习指导教师应与企业带教人员相互配合,相互尊重,协同合作完成实习带教任务。

(3) 实习教师的选择应能合理搭配,具备一定的社交能力和组织能力。实习指导教师应坚持原则,大公无私,关心学生,爱护学生,做学生的良师益友。

(4) 实习结束后,实习教师应及时向教务部门提交学生实习成绩单,并妥善完成实习费用的财务报销工作。

1.2.3 对学生的要求

(1) 明确实习目的,认真学习实习大纲,在思想上提高认识,做好各项准备工作。

(2) 认真完成实习内容,按实记录实习日记,收集相关学习资料,撰写实习报告。

(3) 应完成材料科学与工程专业以及无机材料类专业基础课程的学习,掌握了材料学的基本原理及材料成型和加工的基础知识。

(4) 虚心向工程技术人员学习,尊重知识,敬重他人。及时整理实习日记、报告等,学会并提高分析问题、解决问题的能力。

(5) 自觉遵守学校、实习单位的有关规章制度,服从指导教师的要求和安排,培养良好的学风学气。

(6) 实习结束后,应在规定时间内提交实习日记、实习报告等。

1.2.4 毕业要求

(1) 参加生产实习的学生在完成全部实习任务并按规定如期提交相关学习资料,经指导教师评定获得合格以上的成绩后,才可获取该门课程的学分,不同成绩结果的学生获得不同的课程绩点,具体根据学校教务部门的相关文件执行。

(2) 生产实习是材料科学与工程专业学生必须学习的实践类必修课,只有通过该课程考核并获得合格以上成绩的学生才能获取毕业证书,未学习该门课程或考核成绩不及格的学生不能获取毕业证书。

1.3 实习内容

实习内容主要有以下 10 项:

- (1) 了解实习企业的组织结构和生产组织及管理模式;
- (2) 了解具体材料产品的生产原理和生产工艺流程;
- (3) 了解无机材料生产和加工过程中使用到的设备详细信息和工作原理;
- (4) 了解无机材料生产和加工车间的布置、规划和管理特点;
- (5) 了解无机材料产品生产结束后的检测项目和具体的测试手段;
- (6) 掌握无机材料的成型特点,分析材料生产工艺中的难点和重点;
- (7) 掌握无机材料的加工方式,分析特定材料的加工工艺特点;
- (8) 掌握无机材料的分析和测试方法,学会如何辨别材料产品中的优品与劣品;
- (9) 参观企业的先进材料生产线、加工线和装配线等;
- (10) 了解技术文档资料的编写和管理规范。

以下简要介绍无机材料专业生产实习内容的要求。

1. 玻璃的生产

- (1) 掌握玻璃的生产原料及生产和加工设备;
- (2) 了解玻璃的熔制工艺;
- (3) 了解玻璃的成型工艺;
- (4) 了解玻璃的退火工艺;
- (5) 了解平板玻璃的深加工。

2. 陶瓷的生产

- (1) 掌握陶瓷的生产原料及生产加工设备;
- (2) 了解陶瓷的成型方法及特点;
- (3) 了解陶瓷的烧成过程及窑炉特点;
- (4) 了解陶瓷产品的检验方式和设备。

3. 金属的粉末冶金生产

- (1) 掌握粉末冶金产品的制粉和预处理工艺;
- (2) 了解粉末冶金产品的成型工艺和设备;
- (3) 了解粉末冶金产品的烧结工艺和设备;
- (4) 了解粉末冶金产品的检测方法。

4. 金属的铸造生产

- (1) 了解金属铸造的类型和铸造模具的设计;
- (2) 了解金属的浇铸方案和设计;
- (3) 了解金属铸造的种类和特点;
- (4) 了解金属铸件的质量检测方法。

5. 金属的机械加工

- (1) 掌握金属切削加工的特点和原理;

- (2) 了解金属车削加工的工艺过程和设备;
- (3) 了解金属铣削加工的特点和设备;
- (4) 了解金属磨削加工的特点和设备;
- (5) 了解金属电火花加工的特点和设备。

6. 电子陶瓷生产

- (1) 掌握电子陶瓷生产的常用方法和设备;
- (2) 了解电子陶瓷粉体的成型方法和设备;
- (3) 了解电子陶瓷的烧结方法和设备;
- (4) 了解电子陶瓷的烧结后处理工艺;
- (5) 了解电子元器件的封装和性能测试。

7. 半导体材料和器件生产

- (1) 了解洁净室的概念;
- (2) 了解晶圆的制造过程和设备;
- (3) 了解芯片制造——前半制程;
- (4) 了解封装测试——后半制程。

8. 新材料生产技术

- (1) 掌握材料的测试分析方法与仪器设备;
- (2) 了解新材料的制备方法和设备;
- (3) 了解金属非晶的制备与应用;
- (4) 了解纳米材料的制备与应用;
- (5) 了解薄膜材料的制备与应用。

1.4 实习方式、管理及考核

1.4.1 实习方式

实习方式可灵活多样,学生可以通过参加专题报告、观看视频资料、参观车间、体验现场操作、阅读技术文件、与技术人员交流、向带教人员及指导教师提问、同学之间相互讨论等多种形式进行。

1. 专题报告

结合实习企业的实际情况,聘请企业技术人员做典型材料产品的生产和加工工艺专题技术讲座。专题报告可包括以下内容:

- (1) 企业生产现状及发展前景;
- (2) 入厂安全教育;
- (3) 企业产品的性能特点及生产过程;
- (4) 具体材料产品的生产方式和加工工艺过程特点;
- (5) 典型的材料生产和加工设备介绍;

(6) 生产组织和质量管理模式。

2. 观看视频资料、阅读技术文件

充分发挥视频资料信息量大、技术内容更新快、学习条件不受时空限制的特点,通过观看材料制备和加工有关影片,了解更多无机材料的先进制造工艺和加工方法。为保证观看质量,教师应针对视频内容进行适当讲解,引导学生理解视频内容,切实提高学习效果。

现场的技术文件主要有产品原料检验验收标准、生产过程技术参数表、热处理工艺图、产品加工零件图、产品性能检验标准、产品质量控制书等。实习过程要结合生产实际,阅读、分析这些文件,了解其内容和作用,并适当进行记录。

3. 生产部门实习

车间实习是整个实习环节的重点。学生要带着问题到车间的生产一线,详细了解材料产品的生产流程、加工工艺及检测方法,通过观察、记录、查阅资料、现场请教等使问题得到解决。

为避免学生在实习车间过于拥挤影响实习质量并导致安全隐患,应对实习学生进行分组管理,每组选出组长一到两名,协助带队指导教师,共同负责实习工作。实习日记应是在实习过程中记录的每天实际实习内容、心得体会和发现的问题,包括材料原料、生产流程、生产设备、加工设备、检测方法、性能指标等各项内容。

在有条件的情况下,学生可跟随现场工人师傅进行实际操作,掌握原料检验、成分配比、产品质量及性能检验的具体方法,仔细了解材料的生产和成型过程,熟悉材料的加工和处理流程。

4. 讨论分析

根据实习内容,对看到的现象勤思考多提问,并进行讨论、分析和总结。讨论分析可从以下4个方面进行:

- (1) 材料产品生产过程的关键环节在哪里?
- (2) 材料生产设备的工作原理、结构特点有哪些?
- (3) 材料的加工工艺如何影响材料的使用性能?
- (4) 材料产品的质量检测应包括哪几方面? 有哪些关键性能指标需要重点检测?

1.4.2 实习安全管理

生产实习时应注意以下安全事宜:

(1) 参与实习的所有学生要明确实习的任务、目的,在实习时,要按照企业工作人员的要求规范,安全地进行实习工作。

(2) 学生应学会自我管理,服从企业培训部门、安全技术人员及指导教师的共同管理,严格遵守工厂和企业的各项规章制度,遵守实习单位的保密制度。

(3) 进入实习现场要穿着工作服或劳动服,衣服形式尽量统一,进入车间不允许穿凉鞋、拖鞋等暴露脚部皮肤的鞋,男生不穿背心、短裤,女生不穿裙子,长头发同学要佩带帽子将头发固定住。

(4) 观看实习生产加工过程,要站在机器设备的侧方,注意起重吊装设备,防止碰伤、砸伤,避免围观而影响生产。

(5) 在观察生产过程时,未经允许不得触碰设备上的任何按钮、触摸屏、把手、开关等,