

普通高等教育工程训练通识课程系列规划教材



# 现代制造工程技术实践 实训指导与实训报告

胡忠举 宋昭祥 © 主编



 **机械工业出版社**  
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育工程训练通识课程系列规划教材

# 现代制造工程技术实践 实训指导与实训报告

主 编 胡忠举 宋昭祥  
副主编 康辉民 吴克军  
参 编 陈向健 刘 平 陈哲吾 李慧娟  
主 审 胡小平 陆名彰



机械工业出版社

本书是根据教育部工程训练教学指导委员会制定的教学基本要求,并结合高等学校实际情况编写而成的。

全书分为上、下篇共 37 个实训项目和 65 个实习报告。上篇为实训指导,主要内容有车工、铣工、刨工、磨工、钳工、铸造、锻压、焊接、数控铣床、数控加工中心、数控车床、数控电火花切割机床、激光内雕刻机、熔融堆积成型技术等操作基本技能训练和金属材料的组织显微分析及硬度测定实验、制品内部缺陷测试实验、零件形位误差测量实验、便携式三坐标测量仪(无触点式)测试实验等的操作基本技能训练,共 37 个实训项目。下篇为铸造、锻压、焊接、热处理、车削、铣削、刨削、磨削、钻镗削加工、钳工、装配、数控特种加工、CAD/CAM、3D 打印、综合创新设计与制作的实训报告,共 65 个。本书可作为高等学校机械工程类、近机械工程类、非机械工程和理工类各专业的本科教材,也可供职业大学、电视大学、成人高等教育、函授大学、夜大学等相关专业选用。

#### 图书在版编目(CIP)数据

现代制造工程技术实践·实训指导与实训报告/胡忠举,宋昭祥主编. —北京:机械工业出版社,2017.12(2018.8重印)

普通高等教育工程训练通识课程系列规划教材

ISBN 978-7-111-58752-1

I. ①现… II. ①胡… ②宋… 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(2018)第 014936 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 余 皞

责任校对:樊钟英 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 8 月第 1 版第 2 次印刷

184mm×260mm·10.5 印张·250 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-58752-1

定价:25.00 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

服务咨询热线:010-88379833

读者购书热线:010-88379649

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

封面无防伪标均为盗版

# 前 言

现代制造工程技术实践是高等学校理工科专业及经管类有关专业的一门重要的技术基础实践类课程。为了加强现代制造工程技术实践教学过程管理,使教学过程中的基本技能训练的教学规范化,提高现代制造工程技术实践的教学质量,根据教育部工程训练教学指导委员会制订的本科“工程训练”教学基本要求,设计编写了本书,作为本科工程训练教学的辅助教材。

本书由实训指导与实训报告两部分构成。实训指导侧重基本技能训练指导,主要包括安全操作规程,操作步骤及注意事项,所用工、量、刀、夹、模具和实验仪器的操作使用;实训报告是为了帮助学生掌握基本技能和基础知识,内容包括:每个工种的实训过程、综合工艺实训及综合创新设计与制作训练过程中要完成的实训作业。

实训报告中,带\*号和#号的内容,非机类各专业实训时可以不布置;带#号的内容,近机类各专业和机类各专业的传统加工工艺实训时可以不布置。

本书由胡忠举、宋昭祥、康辉民、吴克军、陈向健、刘平、陈哲吾、李慧娟等编写,胡忠举、宋昭祥任主编。

本书由胡小平、陆名彰教授任主审并提出了很多宝贵意见,在编写过程中,参考了大量相关教材、手册、资料,并得到众多同行的支持和帮助,在此一并表示衷心感谢。

由于作者水平有限,书中难免有错误和不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

# 目 录

## 前言

## 上篇 实训指导

一、车工操作指导 .....	2	2. 钳工基本技能训练过程卡——立体划线 练习 .....	18
1. 车工安全操作规程 .....	2	3. 钳工基本技能训练过程卡——锉削和锯削 练习 .....	20
2. 车工基本技能训练过程卡——双手控制法 加工 .....	3	4. 钳工基本技能训练过程卡——锉削、 钻孔、攻螺纹练习 .....	21
3. 车工基本技能训练过程卡——轴类车削 练习一 .....	4	5. 钳工基本技能训练过程卡——套螺纹 练习 .....	22
4. 车工基本技能训练过程卡——轴类车削 练习二 .....	5	6. 钳工基本技能训练过程卡——综合 练习 .....	23
5. 车工基本技能训练过程卡——锥度车削 练习 .....	6	六、铸造操作指导 .....	24
6. 车工基本技能训练过程卡——螺纹车削 练习一 .....	7	1. 铸造安全操作规程 .....	24
7. 车工基本技能训练过程卡——螺纹车削 练习二 .....	8	2. 铸造基本技能训练过程卡——两箱整模 造型练习 .....	25
8. 车工基本技能训练过程卡——钻孔、车孔 练习 .....	9	3. 铸造基本技能训练过程卡——分模造型 练习 .....	27
9. 车工基本技能训练过程卡——车削综合 练习 .....	10	4. 铸造基本技能训练过程卡——两箱挖 砂造型练习 .....	28
二、铣工操作指导 .....	11	5. 铸造基本技能训练过程卡——活块造型 练习 .....	29
1. 铣工实训安全操作规程 .....	11	七、锻造操作指导 .....	30
2. 铣工基本技能训练过程卡——铣平面、 分度练习 .....	12	1. 锻造安全操作规程 .....	30
三、刨工操作指导 .....	13	2. 锻造基本技能训练过程卡——自由锻 练习 .....	31
1. 刨工安全操作规程 .....	13	3. 冲压基本技能训练过程卡——冲压操作 练习 .....	32
2. 刨工基本技能训练过程卡——平面刨削 练习 .....	14	八、焊接操作指导 .....	34
四、磨工操作指导 .....	15	1. 焊接实训安全操作规程 .....	34
1. 磨工安全操作规程 .....	15	2. 焊接基本技能训练过程卡——平焊 练习 .....	35
2. 磨工基本技能训练过程卡——外圆磨削 练习 .....	16	3. 焊接基本技能训练过程卡——气焊平焊 练习 .....	36
五、钳工操作指导 .....	17	九、数控铣床及加工中心操作指导 .....	37
1. 钳工实训安全操作规程 .....	17		

1. 数控铣床及加工中心安全操作规程 .....	37	1. 激光内雕基本技能训练过程卡 .....	45
2. 数控铣床基本技能训练过程卡——板类 练习 .....	38	2. 熔融堆积成型 (FDM) 操作基本技能 训练过程卡 .....	46
3. 数控加工中心基本技能训练过程卡—— 板类练习 .....	39	<b>十三、金属材料的组织显微分析及硬度 测定实验指导</b> .....	47
<b>十、数控车床操作指导</b> .....	40	1. 铁碳合金平衡组织显微分析基本技能 训练过程卡 .....	47
1. 数控车床安全操作规程 .....	40	2. 钢的热处理及试样硬度测定实验 .....	49
2. 数控车床基本技能训练过程卡——轴类 车削练习一 .....	41	<b>十四、制品内部缺陷测试实验指导</b> .....	53
3. 数控车床基本技能训练过程卡——轴类 车削练习二 .....	42	1. 超声波探伤仪的使用和性能测试实验 .....	53
<b>十一、数控电火花线切割机床操作 指导</b> .....	43	2. 纵波实用 AVG 曲线的测试与锻件探伤 实验 .....	56
1. 数控电火花线切割机床安全操作规程 .....	43	<b>十五、零件形位误差测量实验指导</b> .....	60
2. 数控电火花线切割加工基本技能训练 过程卡——繁花类零件加工 .....	44	<b>十六、便携式三坐标测量仪 (无触点) 测量实验指导</b> .....	63
<b>十二、特种设备操作指导</b> .....	45		

## 下篇 实训报告

<b>一、车工实训报告</b> .....	70	7. 装配实训报告 (七) .....	100
1. 车工实训报告 (一) .....	70	<b>七、铸造实训报告</b> .....	101
2. 车工实训报告 (二) .....	72	1. 铸造实训报告 (一) .....	101
3. 车工实训报告 (三) .....	74	2. 铸造实训报告 (二) .....	103
* 4. 车工实训报告 (四) .....	75	<b>八、锻压实训报告</b> .....	106
5. 钻、镗削加工实训报告 .....	77	1. 锻压实训报告 (一) .....	106
<b>二、铣削实训报告</b> .....	79	2. 锻压实训报告 (二) .....	109
<b>三、刨削实训报告</b> .....	81	3. 锻压实训报告 (三) .....	111
<b>四、磨削实训报告</b> .....	83	<b>九、焊接实训报告</b> .....	113
<b>五、钳工实训报告</b> .....	86	1. 焊接实训报告 (一) .....	113
1. 钳工实训报告 (一) .....	86	2. 焊接实训报告 (二) .....	115
2. 钳工实训报告 (二) .....	88	<b>十、热处理实训报告</b> .....	118
3. 钳工实训报告 (三) .....	89	1. 热处理实训报告 (一) .....	118
4. 钳工实训报告 (四) .....	91	2. 热处理实训报告 (二) .....	121
* 5. 钳工实训报告 (五) .....	92	3. 热处理实训报告 (三) .....	122
6. 钳工实训报告 (六) .....	93	4. 热处理实训报告 (四) .....	123
<b>六、装配实训报告</b> .....	94	* 5. 热处理实训报告 (五) .....	124
1. 装配实训报告 (一) .....	94	6. 热处理实训报告 (六) .....	125
2. 装配实训报告 (二) .....	95	* 7. 热处理实训报告 (七) .....	126
3. 装配实训报告 (三) .....	96	<b>十一、数控实训报告</b> .....	127
4. 装配实训报告 (四) .....	97	1. 数控实训报告 (一) .....	127
5. 装配实训报告 (五) .....	98	2. 数控实训报告 (二) .....	128
* 6. 装配实训报告 (六) .....	99	3. 数控实训报告 (三) .....	129

4. 数控实训报告(四) ..... 130

5. 数控实训报告(五) ..... 131

6. 数控实训报告(六) ..... 132

7. 数控实训报告(七) ..... 133

8. 数控实训报告(八) ..... 134

**十二、特种加工实训报告** ..... 135

1. 特种加工实训报告(一) ..... 135

2. 特种加工实训报告(二) ..... 136

3. 特种加工实训报告(三) ..... 137

4. 特种加工实训报告(四) ..... 138

5. 特种加工实训报告(五) ..... 139

6. 特种加工实训报告(六) ..... 140

7. 特种加工实训报告(七) ..... 141

8. 特种加工实训报告(八) ..... 142

9. 特种加工实训报告(九) ..... 143

10. 特种加工实训报告(十) ..... 144

**十三、CAD/CAM 实训报告** ..... 145

1. CAD/CAM 实训报告(一) ..... 145

2. CAD/CAM 实训报告(二) ..... 146

3. CAD/CAM 实训报告(三) ..... 147

4. CAD/CAM 实训报告(四) ..... 148

5. CAD/CAM 实训报告(五) ..... 149

6. CAD/CAM 实训报告(六) ..... 150

7. CAD/CAM 实训报告(七) ..... 151

8. CAD/CAM 实训报告(八) ..... 152

9. CAD/CAM 实训报告(九) ..... 153

10. CAD/CAM 实训报告(十) ..... 154

**十四、3D 打印实训报告** ..... 155

**十五、综合创新设计与制作实训报告** ..... 157

**参考文献** ..... 160

练习一 ..... 14

练习二 ..... 24

练习三 ..... 34

练习四 ..... 44

练习五 ..... 54

练习六 ..... 64

练习七 ..... 74

练习八 ..... 84

练习九 ..... 94

练习十 ..... 104

练习十一 ..... 114

练习十二 ..... 124

练习十三 ..... 134

练习十四 ..... 144

练习十五 ..... 154

练习十六 ..... 164

练习十七 ..... 174

练习十八 ..... 184

练习十九 ..... 194

练习二十 ..... 204

练习二十一 ..... 214

练习二十二 ..... 224

练习二十三 ..... 234

练习二十四 ..... 244

练习二十五 ..... 254

练习二十六 ..... 264

练习二十七 ..... 274

练习二十八 ..... 284

练习二十九 ..... 294

练习三十 ..... 304

练习三十一 ..... 314

练习三十二 ..... 324

练习三十三 ..... 334

练习三十四 ..... 344

练习三十五 ..... 354

练习三十六 ..... 364

练习三十七 ..... 374

练习三十八 ..... 384

练习三十九 ..... 394

练习四十 ..... 404

练习四十一 ..... 414

练习四十二 ..... 424

练习四十三 ..... 434

练习四十四 ..... 444

练习四十五 ..... 454

练习四十六 ..... 464

练习四十七 ..... 474

练习四十八 ..... 484

练习四十九 ..... 494

练习五十 ..... 504

练习二十一 ..... 214

练习二十二 ..... 224

练习二十三 ..... 234

练习二十四 ..... 244

练习二十五 ..... 254

练习二十六 ..... 264

练习二十七 ..... 274

练习二十八 ..... 284

练习二十九 ..... 294

练习三十 ..... 304

练习三十一 ..... 314

练习三十二 ..... 324

练习三十三 ..... 334

练习三十四 ..... 344

练习三十五 ..... 354

练习三十六 ..... 364

练习三十七 ..... 374

练习三十八 ..... 384

练习三十九 ..... 394

练习四十 ..... 404

练习四十一 ..... 414

练习四十二 ..... 424

练习四十三 ..... 434

练习四十四 ..... 444

练习四十五 ..... 454

练习四十六 ..... 464

练习四十七 ..... 474

练习四十八 ..... 484

练习四十九 ..... 494

练习五十 ..... 504

# 钳工

职业技能等级认定

职业技能等级认定题库

职业技能等级认定

职业技能等级认定题库

钳工是机械制造中不可缺少的重要工种，其工作范围广泛，包括：①

② 钳工是机械制造中不可缺少的重要工种，其工作范围广泛，包括：①

③ 钳工是机械制造中不可缺少的重要工种，其工作范围广泛，包括：①

④ 钳工是机械制造中不可缺少的重要工种，其工作范围广泛，包括：①

⑤ 钳工是机械制造中不可缺少的重要工种，其工作范围广泛，包括：①

⑥ 钳工是机械制造中不可缺少的重要工种，其工作范围广泛，包括：①

⑦ 钳工是机械制造中不可缺少的重要工种，其工作范围广泛，包括：①

⑧ 钳工是机械制造中不可缺少的重要工种，其工作范围广泛，包括：①

⑨ 钳工是机械制造中不可缺少的重要工种，其工作范围广泛，包括：①

⑩ 钳工是机械制造中不可缺少的重要工种，其工作范围广泛，包括：①

# 上篇

# 实训指导



# 一、车工操作指导

## 1. 车工安全操作规程

① 必须穿戴好防护用品，扣好衣扣，扎好袖口，衣着整齐。女同学不允许穿裙子，发辫要扎入工作帽内。

② 起动车床前，先给各注油部位加油，检查卡盘扳手是否取下，操作手柄位置是否正确，工件、刀具是否夹紧夹牢。

③ 不允许戴手套操作，不允许用手摸运动的工件和刀具，不允许用棉纱擦拭运动工件，停车时不得用手制动卡盘。

④ 先进行空车练习。空车练习时，刀架应远离卡盘。在加工操作过程中不允许车刀顶住工件起动，以免弄坏刀具、损坏车床。

⑤ 车削时车刀架应调整到合适位置，以防车刀架导轨碰撞卡盘。

⑥ 变换车床主轴速度时必须停车，以防损坏车床。

⑦ 自动纵向或横向进给时，严禁大、中滑板超过极限位置。

⑧ 停车后，不允许用手清理铁屑或触摸不光滑的工件表面，以免划伤手。

⑨ 测量尺寸时，必须等车床完全停止后，再进行测量。

⑩ 若两人或两人以上在同一车床实训，只能轮换操作，不能同时操作。

⑪ 操作时只能在指定的机床进行操作，不能随便更换车床。车床在运行时操作人员不允许离开车床，如发现异常状况，立即断电停机，马上报告，及时检查。

## 2. 车工基本技能训练过程卡——双手控制法加工

目的与要求		作业已编程			
初步掌握车削操作,双手配合协调并熟悉各开关位置,要求圆球形状正确,表面光洁。					
作业名称	双手控制法加工	零件名称	球头杆	数量	1件
毛坯及半成品	坯料 $\phi 30\text{mm} \times 230\text{mm}$	材料	HT150	计划工时	1h
序号	操作步骤及注意事项	设备、工、量、刀、夹、模具			
1	下料, $\phi 30\text{mm} \times 65\text{mm}$ 。	CW6136 车床, $90^\circ$ 偏刀, $45^\circ$ 偏刀, 尖刀, 钢直尺 (0~200mm), 游标卡尺 (0~125mm, 分度值 0.02mm)			
2	夹持一端, 夹持长度为 25mm, 夹紧, 平端面, 将外径车削至 $\phi 16\text{mm}$ , 长度为 37mm, 倒角 C2。				
3	掉头, 夹持 $\phi 16\text{mm}$ 处, 夹持长度为 25mm, 夹紧, 平端面, 保证总长 62.5mm, 采用双手控制法, 车削球面成形。				

### 3. 车工基本技能训练过程卡——轴类车削练习一

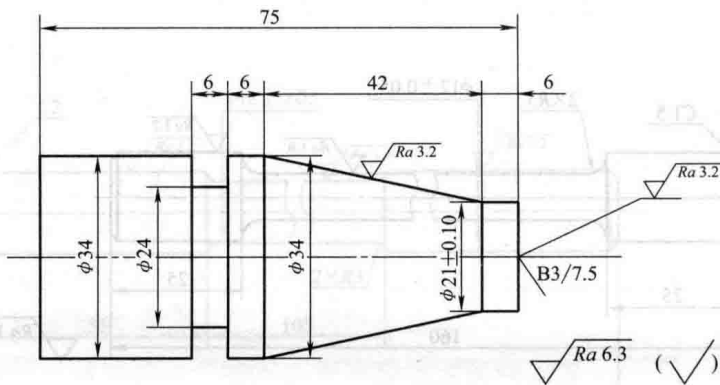
目的与要求		基本掌握外圆车削操作,熟悉和掌握各种外圆车刀、量具的使用方法,要求几何形状、尺寸符合图样要求。			
作业名称	轴类车削练习一	零件名称	拉伸试件(粗加工)	数量	1件
毛坯及半成品	坯料 $\phi 30\text{mm} \times 230\text{mm}$	材料	Q235 或 HT200	计划工时	5.5h
序号	操作步骤及注意事项			设备、工、量、刀、夹、模具	
1	夹持一端,留 100mm 加工长度,平端面,钻中心孔,车削 $\phi 28\text{mm} \times 90\text{mm}$ 并倒角 C2。			CW6136 车床,45°偏刀,90°偏刀,圆弧刀(R3),中心钻 60°A2.5,钢直尺(0~200mm),游标卡尺(0~125mm,分度值 0.02mm)	
2	掉头,夹持 $\phi 28\text{mm}$ 处,夹持长度 90mm,夹紧;平端面,保证总长 215mm,钻中心孔,并倒角 C2。				
3	夹持 $\phi 28\text{mm}$ 处,夹持长度 20mm,顶上活顶尖,夹紧,将外径分别车削至 $\phi 28_{-0.2}^{-0.1}\text{mm}$ , $\phi 26_{-0.2}^{-0.1}\text{mm}$ ..., $\phi 18_{-0.2}^{-0.1}\text{mm}$ , 长度均为 155mm,然后倒角 C2。				
4	掉头,夹持 $\phi 18_{-0.2}^{-0.1}\text{mm}$ 处,夹持长度为 20mm。顶上活顶尖,夹紧,将外径分别车削至 $\phi 26_{-0.2}^{-0.1}\text{mm}$ , $\phi 24_{-0.2}^{-0.1}\text{mm}$ ..., $\phi 18_{-0.2}^{-0.1}\text{mm}$ , 长度均为 60mm,然后倒角 C2。				
5	用两顶尖装夹,车削中部长度为 105mm 处,依次将外径车至 $\phi 16 \pm 0.05\text{mm}$ , $\phi 14 \pm 0.05\text{mm}$ , $\phi 12 \pm 0.05\text{mm}$ , 该长度段两端车出 R3 圆弧,达到图样尺寸要求。				

### 4. 车工基本技能训练过程卡——轴类车削练习二

目的与要求		主要设备			
基本掌握外圆车削操作,熟悉和掌握各种外圆车刀、量具的使用方法,要求几何形状、尺寸符合图样要求。					
作业名称	轴类车削练习二	零件名称	扭转试件(粗加工)	数量	1件
毛坯及半成品	坯料 $\phi 30\text{mm} \times 230\text{mm}$	材料	Q235 或 HT200	计划工时	5.5h
序号	操作步骤及注意事项	设备、工、量、刀、夹、模具			
1	夹持一端,留 90mm 加工长度,夹紧,平端面,钻中心孔,车削 $\phi 28\text{mm} \times 80\text{mm}$ ,并倒角 $C1.5$ 。	CW6136 车床,45°偏刀,90°偏刀,圆弧刀(R3),中心钻 60°A2.5,钢直尺(0~200mm),游标卡尺(0~125mm,分度值 0.02mm)			
2	掉头,夹持 $\phi 28\text{mm}$ 处,夹持长度 80mm,夹紧;平端面,切断,保证总长 160mm,钻中心孔,并倒角 $C1.5$ 。				
3	夹持 $\phi 28\text{mm}$ 处,夹持长度 20mm,顶上活顶尖,夹紧,将外径依次车削至 $\phi 28_{-0.1}^{-0.2}\text{mm}$ , $\phi 26_{-0.1}^{-0.2}\text{mm}$ ,... $\phi 18_{-0.1}^{-0.2}\text{mm}$ ,长度均为 135mm,然后倒角 $C1.5$ 。				
4	掉头,夹持 $\phi 18_{-0.1}^{-0.2}\text{mm}$ 处,夹持长度为 20mm,顶上活顶尖,夹紧,将外径依次车削至 $\phi 26_{-0.1}^{-0.2}\text{mm}$ , $\phi 24_{-0.1}^{-0.2}\text{mm}$ ,... $\phi 18_{-0.1}^{-0.2}\text{mm}$ ,长度均为 25mm,然后倒角 $C1.5$ 。				
5	用两顶尖装夹,车削中部长度为 110mm 处,依次将外径车削至 $\phi 16 \pm 0.05\text{mm}$ , $\phi 14 \pm 0.05\text{mm}$ , $\phi 12 \pm 0.05\text{mm}$ ,该长度段两端分别车出 R3 圆弧,达到图样尺寸要求。				

5. 车工基本技能训练过程卡——锥度车削练习

目的与要求		任务书项目			
练习小刀架转位法车削锥度。要求尺寸,特别是锥度应符合要求。					
作业名称	锥度车削练习	零件名称	标准螺栓粗车件	数量	4件
毛坯及半成品	坯料 $\phi 35\text{mm} \times 78\text{mm}$	材料	45 钢	计划工时	3h



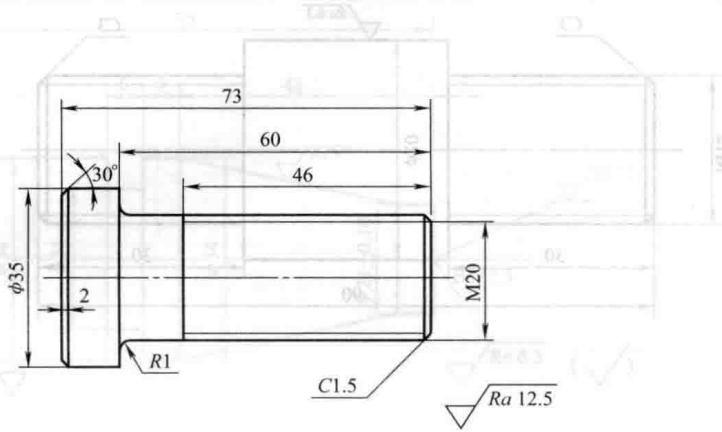
序号	操作步骤及注意事项	设备,工、量、刀、夹、模具
1	夹持棒料,留加工长度 35mm,平端面。	CW6136 车床,90° 偏刀,45° 偏刀,切槽刀(6),中心钻(B3/7.5),钢尺(0~200mm),万能角度尺,游标卡尺(0~125mm,分度值 0.02mm) 掉头,夹紧 $\phi 34$ 台阶,车削外圆 $\phi 34\text{mm} \times 15\text{mm}$ 。
2	掉头,夹持棒料,留加工长度 15mm,平端面,保证总长 75mm,钻中心孔 B3/7.5。	
3	夹持无中心孔端,夹持长度 12mm,顶上活顶尖,夹紧,车削外圆 $\phi 34\text{mm} \times 60\text{mm}$ , $\phi 21\text{mm} \times 6\text{mm}$ ,于距中心孔端 60mm 处切槽 $\phi 24\text{mm} \times 6\text{mm}$ , (槽宽 6mm 在距中心孔端 60mm 之内)。	
4	调整小刀架、车刀,车削锥度段,锥度为 $\alpha = 8^\circ 48'$ ,大头 $D = \phi 34\text{mm}$ , ( $L = 42\text{mm}$ ),小头 $d = \phi 21\text{mm}$ 。	
5	分别车削 $\phi 21\text{mm} \times 7\text{mm}$ , $\phi 21\text{mm} \times 8\text{mm}$ , $\phi 21\text{mm} \times 9\text{mm}$ , $\phi 21\text{mm} \times 10\text{mm}$ , $\phi 21\text{mm} \times 11\text{mm}$ , $\phi 21\text{mm} \times 12\text{mm}$ 段,每次均按同样的锥度 $\alpha = 8^\circ 48'$ 依次车削锥面,大头依次由 $\phi 34\text{mm} \times 42\text{mm}$ 逐渐减少至 $\phi 34\text{mm} \times 0\text{mm}$ 。	
6	掉头,夹紧 $\phi 34$ 台阶,车削外圆 $\phi 34\text{mm} \times 15\text{mm}$ 。	

### 6. 车工基本技能训练过程卡——螺纹车削练习一

目的与要求		练习螺纹的车削,使操作灵活,动作协调,尺寸符合精度要求,螺纹光整,无烂牙。									
作业名称	螺纹车削练习一	零件名称	螺 杆	数 量	1 件						
毛坯及半成品	坯料 $\phi 32\text{mm} \times 100\text{mm}$	材 料	HT150	计划工时	1h						
序号	操作步骤及注意事项		设备、工、量、刀、夹、模具								
1	夹持棒料,留加工长度 35mm,夹紧,平端面,钻中心孔,车削外径至 $\phi 20_{-0.26}^{-0.20}\text{mm}$ ,长度为 30mm。		CW6136 车床,45° 偏刀,90° 偏刀,中心钻(60° A2.5),螺纹车刀,切断刀,游标卡尺(0~125mm,分度值 0.02mm),标准普通螺母一套(M30、M24、M20、M16、M12 各 1 件)								
2	掉头,留加工长度 15mm,夹紧,平端面,保证长度 90mm,钻中心孔。										
3	夹持 $\phi 20_{-0.26}^{-0.20}\text{mm}$ 处,夹持长度 22mm,顶上活顶尖,夹紧,然后按下表规定,依次将外径车削至要求尺寸,长度为 60mm,再车外螺纹,长度为 30mm。										
	1	2				3	4	5			
	$\phi 30_{-0.26}^{-0.20}$	$\phi 24_{-0.28}^{-0.20}$				$\phi 20_{-0.26}^{-0.20}$	$\phi 16_{-0.26}^{-0.20}$	$\phi 12_{-0.26}^{-0.20}$			
	M30	M24	M20	M16	M12						
4	掉头,夹持中部 $\phi 20_{-0.26}^{-0.20}\text{mm}$ 光杆处,顶上活顶尖,夹紧,先车外螺纹 M20,再按下表规定,将端部长度 30mm 处外径车削至要求尺寸,再车外螺纹,车削 M12 后,端部应倒角为 C3。		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>\phi 16_{-0.26}^{-0.20}\text{mm}</math></td> <td><math>\phi 12_{-0.26}^{-0.20}\text{mm}</math></td> </tr> <tr> <td>M16</td> <td>M12</td> </tr> </table>			1	2	$\phi 16_{-0.26}^{-0.20}\text{mm}$	$\phi 12_{-0.26}^{-0.20}\text{mm}$	M16	M12
1	2										
$\phi 16_{-0.26}^{-0.20}\text{mm}$	$\phi 12_{-0.26}^{-0.20}\text{mm}$										
M16	M12										

### 7. 车工基本技能训练过程卡——螺纹车削练习二

目的与要求		来零件图			
进一步熟悉和掌握各种工具、量具的使用方法,学会螺纹的车削操作加工,尺寸应符合精度要求,几何形状正确,螺纹不得有明显缺陷,能顺利通过标准螺母。					
作业名称	螺纹车削练习二	零件名称	门吊标准螺栓	数量	4件
毛坯及半成品	φ35mm×80mm 圆钢	材 料	45 钢	计划工时	5.5h



序号	操作步骤及注意事项	设备、工、量、刀、夹、模具
1	夹持 φ35mm 一端,夹持长度 10mm,平 φ35mm 一端端面,保证总长 74mm,倒角 C2。	CW6136 车床,90°偏刀,45°偏刀,螺纹车刀,对刀板,钢直尺(0~200mm),游标卡尺(0~125mm,分度值 0.02mm),标准 M20 螺母
2	顶上活顶尖,夹紧,将外径车削至 φ20 <sup>0</sup> <sub>-0.20</sub> mm,长度为 60mm,倒角 C1.5。	
3	车削螺纹 M20,长度为 46mm,(应正确调速换档,合上对开螺母,注意车螺纹的步骤,当车削将至行程终了时,应做好退刀停车准备,先快速退出车刀,然后停车。车削时应加机油润滑)。	
4	掉头,夹持 φ20mm 外圆,平 φ35mm 外圆端面,保持总长 73mm,倒角 C2。	

### 8. 车工基本技能训练过程卡——钻孔、车孔练习

目的与要求		未学过的目			
练习在车床上钻孔和进行镗孔的车削。					
作业名称	钻孔、车孔练习	零件名称	M36 六角薄螺母毛坯	数量	2件
毛坯及半成品	$\phi 65\text{mm} \times 20\text{mm}$ 圆钢	材 料	Q235A	计划工时	6h
序号	操作步骤及注意事项		设备、工、量、刀、夹、模具		
1	夹持一端,夹持长度 15mm,校正,夹紧,平端面。		CW6136 车床,90°偏刀,45°偏刀,		
2	掉头,夹持长度 15mm,校正,夹紧,平端面,保证厚度 18mm。		$\phi 20\text{mm}$ 钻头,内圆车刀,游标卡尺 (0~125mm,分度值 0.02mm)		
3	用 $\phi 20\text{mm}$ 钻头,钻通孔 $\phi 20\text{mm}$ 。				
4	依次用内圆车刀车削内孔, $\phi 22 \pm 0.1\text{mm}$ , $\phi 24 \pm 0.1\text{mm}$ , $\phi 26 \pm 0.1\text{mm}$ , $\phi 28 \pm 0.1\text{mm}$ , $\phi 30 \pm 0.1\text{mm}$ , $\phi 31.8 \pm 0.05\text{mm}$ ,保证尺寸。				



### 9. 车工基本技能训练过程卡——车削综合练习

目的与要求		用棒料车削制作小榔头手柄。			
作业名称	车削综合练习	零件名称	小榔头手柄	数量	1件
毛坯及半成品	坯料 $\phi 16\text{mm} \times 186\text{mm}$	材料	Q235A 或 45 钢	计划工时	5h
<p>The drawing shows a hammer handle with the following specifications:                  - Total length: 180 mm                  - Left end: <math>1 \times 90^\circ</math> chamfer, length 20 mm, followed by a 4 mm section.                  - Middle section: <math>2 \times 90^\circ</math> chamfers, length 15 mm, followed by a <math>90</math> mm section with a diameter of <math>\phi 14</math> mm and a surface finish of <math>Ra 1.6</math>.                  - Right end: A <math>1^\circ 15'</math> chamfer, a <math>2</math> mm wide groove, a <math>15</math> mm section with a diameter of <math>\phi 14</math> mm and a thread of <math>M10</math>, and a final <math>5</math> mm section with a chamfer of <math>C1.5</math>.                  - Surface finish: <math>\sqrt{Ra 6.3}</math> (checked).</p>					
序号	操作步骤及注意事项	设备、工、量、刀、夹、模具			
1	夹持一端,留 100mm 加工长度,夹紧,平端面,钻中心孔,车削 $\phi 15\text{mm} \times 90\text{mm}$ ,并倒角 $C1.5$ 。	CW6136 车床, $45^\circ$ 偏刀, $90^\circ$ 偏刀, 圆弧刀 ( $R3$ ), 螺纹刀, 切槽刀 (2) 中心钻 $60^\circ A2.5$ , 钢直尺 ( $0 \sim 200\text{mm}$ ), 游标卡尺 ( $0 \sim 125\text{mm}$ , 分度值 $0.02\text{mm}$ )			
2	掉头,夹持 $\phi 15\text{mm}$ 处,夹持长度 $90\text{mm}$ ,夹紧;平端面,切断。保证总长 $180\text{mm}$ ,钻中心孔,并倒角 $C1.5$ 。				
3	夹持 $\phi 15\text{mm}$ 处,夹持长度 $100\text{mm}$ ,顶上活顶尖,夹紧,将外径依次车削至 $\phi 14_{-0.1}^{0.1}\text{mm}$ ,切槽 $2 \times 90^\circ$ , $2-1 \times 90^\circ$ ,圆弧槽,倒角 $C3$ ;然后滚花。				
4	掉头,夹持 $\phi 14_{-0.1}^{0.1}\text{mm}$ 处,夹持长度为 $65\text{mm}$ ,顶上活顶尖,夹紧,将外径车削至 $\phi 14_{-0.1}^{0.1}\text{mm}$ ,车削锥面,锥面台阶,切螺纹退刀槽 $2 \times 2$ ,车削螺纹 $M10$ ,长度为 $15\text{mm}$ ,然后倒角 $C1.5$ 。				