

中等职业学校

技能型紧缺人才培养培训系列教材

数控技术应用专业

车工实习与考级

主编 万锡寿



高等教育出版社

内容提要

本书是数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材之一,是根据中等职业学校数控技术应用领域技能型紧缺人才培养培训指导方案中核心教学与训练项目基本要求和劳动部制定的有关车工的《国家职业标准》及相关的职业技能鉴定规范编写的。

全书分初级工、中级工和高级工三部分。初级工有 25 个课题,中级工有 17 个课题,高级工有 4 个课题。每个课题包括:零件立体图、零件图、教学目的、车削工艺、操作要领、注意事项、工时、准备通知书和检测评分表。书后附有《车工国家职业标准》、车工常用计算公式。

本书适用于职业院校机械类专业的实习,也适用于参加车工工人技术等级考试的考前训练。

图书在版编目(CIP)数据

车工实习与考级/万锡寿主编. —北京:高等教育出版社,2004.7

ISBN 7-04-015178-2

I. 车... II. 万... III. 车削-技术培训-教材 IV. TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 052414 号

策划编辑 王瑞丽 责任编辑 李京平 封面设计 于涛 责任绘图 朱静
版式设计 张岚 责任校对 王雨 责任印制 杨明

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 100011
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 北京未来科学技术研究所
有限责任公司印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 14
字 数 340 000

版 次 2004 年 7 月第 1 版
印 次 2004 年 7 月第 1 次印刷
定 价 17.50 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

出版说明

为实现党的十六大提出的全面建设小康社会的奋斗目标,落实《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》精神,促进职业教育更好地适应社会主义现代化建设对生产、服务一线技能型人才的需要,缓解劳动力市场制造业和现代服务业技能型人才紧缺状况,教育部、劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部联合印发了《教育部等六部门关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》。根据《通知》的要求,教育部办公厅、国防科工委办公厅、中国机械工业联合会组织制定了《中等职业学校数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》(以下简称《指导方案》)。

《指导方案》要求本专业领域技能型紧缺人才的培养培训要以综合素质为基础,以能力为本位,把提高学生的职业能力放在突出的位置,加强实践性教学环节,使学生成为企业生产服务一线迫切需要的高素质劳动者;职业教育要以企业需求为基本依据,办成以就业为导向的教育,既要增强针对性,又要兼顾适应性;课程设置和教学内容要适应企业技术发展,体现本专业领域的新知识、新技术、新工艺和新方法,具有一定的先进性和前瞻性;教学组织要以学生为主体,提供选择和创新的空間,构建开放的课程体系,适应学生个性化发展的需要。

为了配合实施数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训工程,我社组织了由制定《指导方案》的专家组牵头,承担培养培训任务的职业院校及合作企业的一线“双师型”教师与工程技术人员参与的编者队伍,开发编写了数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材。本系列教材以《指导方案》为依据,以就业为导向,以能力为本位,定位准确,精心打造;借鉴了国内外职业教育先进教学模式,从内容到形式都有所创新;理论基础知识教材,有机地整合了多门传统的专业基础课程,知识点以必需、够用为度,体现了大综合化;理论实践一体化教材,倡导情境教学法,强化了知识性和实践性的统一;操作训练和实训指导教材,成系列按课题展开,考评标准具体明确,实用、可操作性强。本系列教材既注重了内在的相互衔接,又强化了相互支持,并将根据教学需要不断增添新内容。

数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材适用于中等职业学校教学,亦可供企业进行岗前和在职培训时选用。

查阅本系列教材的相关信息,请登录高等教育出版社“中等职业教育资源网”(网址:<http://sv.hep.com.cn>)。

高等教育出版社

2004年5月

前 言

机械制造业是工业发展的主体,是国民经济持续发展的基础。尽管信息科技迅猛发展,高新科技日新月异,仍然改变不了机械制造业的基础地位。因此,发展机械制造业是发展国民经济、发展生产力的一项关键性、基础性的战略措施。为适应我国现阶段走新型工业化道路,坚持以信息化带动工业化,以工业化促进信息化,大力振兴装备制造业,根据劳动力市场技能型人才的紧缺状况和相关行业人才资源需求预测,国家有关部委联合组织实施数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训工程。这一工程的实施会把提高学生职业能力放在突出的位置,加强实践教学,努力造就机械制造业一线迫切需要的高素质技能型人才。

本书是数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材之一。全书以课题的形式编排,分初级工、中级工、高级工三部分。初级工有 25 个课题,中级工有 17 个课题,高级工有 4 个课题。每个课题包括:零件立体图、零件图、教学目的、车削工艺、操作要领、注意事项、工时、准备通知书和检测评分表。

1. 编制了每个课题的实物立体照片图以及车削工序中装夹的示意图,文图对应,便于对照自学。

2. 编写了每个课题的操作要领,便于操作者对具体工件制订车削工艺的同时能知道操作要领,有利于帮助操作者掌握车削技能,提高操作水平。

3. 编写了数控车床的应用实例,以适应对人才技术素质不断提高的要求。

4. 对中级工除要掌握制订一般车削工艺、装夹工件外,还要求具有设计简单的车削夹具的技能。

同一课题由于加工的条件不同会有不同的加工方法,衡量工艺标准的关键是看能否保证零件的加工质量、装夹是否简便、辅助时间是否短等。读者可根据自己的条件对学习内容进行调整。

本书由万锡寿主编,余华英参加编写。

本书在论证和编写过程中得到了无锡市教育局教研室的大力支持,在此表示衷心感谢!

由于编写经验不足,时间仓促,不足之处恳请读者批评指正。

编 者

2004 年 1 月

使用说明

1. 本书检测评分采用百分制,100分为满分,60分为合格。

2. 全部尺寸公差和形位公差采用了国家标准的规定,用字母在零件图中标注。为方便操作者,各字母代号的公差值又在工艺和评分表中列出。有一部分零件属机器零件,对一些尺寸有特殊公差要求的就直接用公差值标在图中。

3. 未注公差按 IT12 加工、检测,即孔 H12,轴 h12。

4. 以被测部分最差的测量尺寸作为评分尺寸。应以自检为主、指导教师复检为辅。

5. 对三角形螺纹的扣分标准是:环规(或塞规)的通端旋不到底视情况扣 $\frac{1}{4}$ 以上的精度分;止端旋进1牙不扣分,旋进2~3牙扣一半分,旋进3牙以上无分。

6. 对螺纹扎刀的扣分标准是:扎刀1牙扣 $\frac{1}{3}$ 的精度分,扎刀2牙扣 $\frac{2}{3}$ 的精度分,扎刀3牙以上无分。

7. 对精度的评分和对表面粗糙度的评分互不影响。本书采用超差无分的评分方法,力求与生产实际一致。

8. 高级工必须进行编制工艺的考核。

9. 安全文明生产是指按规定的要求进行操作;工具、量具,刀具摆放整齐、合理;使用规定的工具、量具、刀具;严格遵守安全操作规程等。对违反者视情节轻重倒扣1~20分(从所得总分中扣除)。

10. 检测评分表中“2×4”,即为检测处4处,每处配分2分,其余类推。

11. 每个课题的零件车削工艺可以有几种,各有利弊,本书每个课题编入一个车削工艺,供读者参考,也可以在实训过程中或加工中根据各自的条件列编车削工艺,以培养学习者制订车削工艺的能力。

12. 考虑到数控车床专业的蓬勃发展,本书编入了一定数量既可普通车床车削,又适合数控车削初学者练习的课题供选用。

13. 在准备通知书中长度尺寸选择了四用游标卡尺测量,有条件时可加入深度游标卡尺备用。

目 录

初级工部分

课题 1	钻夹头柄	3	课题 14	V 带轮	54
课题 2	走丝小轴	7	课题 15	管接头	58
课题 3	球体锥轴 I	11	课题 16	螺杆轴	62
课题 4	手柄	16	课题 17	短轴	66
课题 5	阶台轴	19	课题 18	齿轮	69
课题 6	锥体螺纹轴	23	课题 19	偏心轴	72
课题 7	葫芦轴	27	课题 20	三球手柄	75
课题 8	球体锥轴 II	30	课题 21	锥轴	78
课题 9	圆弧锥轴	33	课题 22	薄壁件 I	82
课题 10	球轴	37	课题 23	薄壁件 II	86
课题 11	凹凸轴	41	课题 24	大偏心轴	90
课题 12	综合小轴	45	课题 25	球体螺杆轴	94
课题 13	双锥轴	49			

中级工部分

课题 26	锥面螺杆轴	101	课题 35	偏心螺纹短轴	139
课题 27	螺杆	105	课题 36	双头梯形螺杆轴	144
课题 28	梯形螺杆综合件	109	课题 37	多头蜗杆	149
课题 29	蜗杆轴	113	课题 38	十字偏心轴	154
课题 30	螺杆锥轴	118	课题 39	三心轴	158
课题 31	偏心组合件	122	课题 40	偏心盖	162
课题 32	组合偏心轴	126	课题 41	相配件 I	166
课题 33	制动器小轴	131	课题 42	相配件 II	171
课题 34	锥齿轮轴	135			

高级工部分

课题 43 相配件Ⅲ	179	课题 45 三件套组合件Ⅱ	192
课题 44 三件套组合件Ⅰ	184	课题 46 五件套组合件	198
附录 1 车工国家职业标准(部分)			207
附录 2 车工常用计算公式			213

初级工部分

课题 1

钻夹头柄

钻夹头柄立体图如图 1-1 所示。

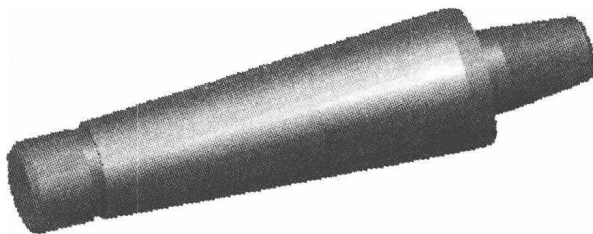


图 1-1 钻夹头柄立体图

一、教学目的

1. 掌握较高精度莫氏锥柄的车削方法。
2. 掌握用死顶尖装夹,采用低速、宽刀刃车削锥面的技能。

二、钻夹头柄车削工艺(图 1-2)

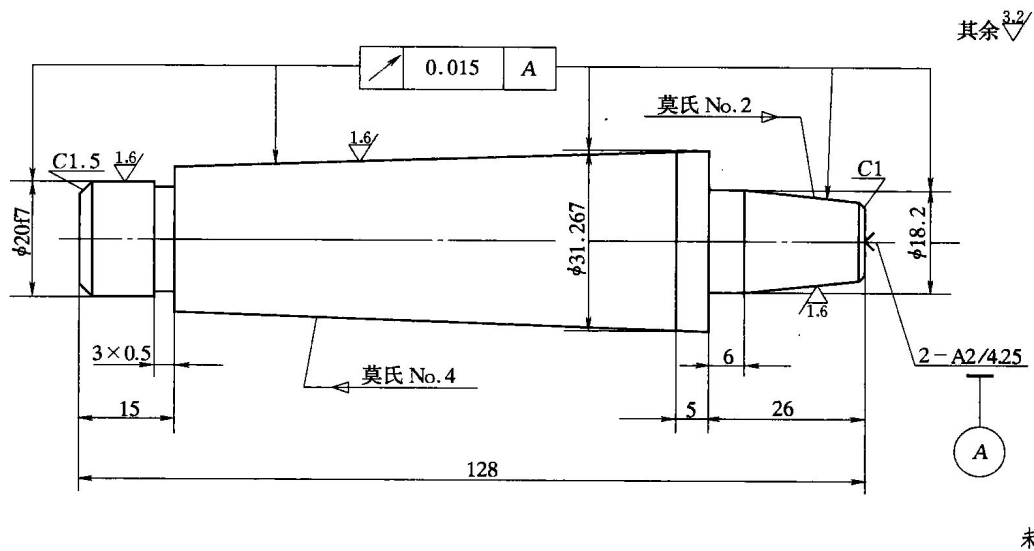


图 1-2 钻夹头柄零件图

4 ■ 初级工部分

1. 检查坯料,用三爪卡盘夹住工件 30 mm 长并找正(图 1-3)。

A. 车平外端面,钻 A2/4.25 中心孔。

B. 将 $\phi 18.2 \times 26$ 外圆粗车至 $\phi 19.5 \times 25.5$ 。

C. 将 $\phi 31.267$ 外圆粗车至 $\phi 32.5$,长接近卡盘处。

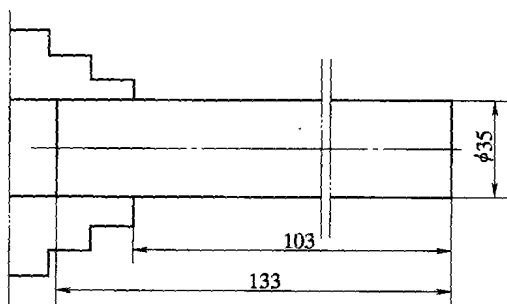


图 1-3

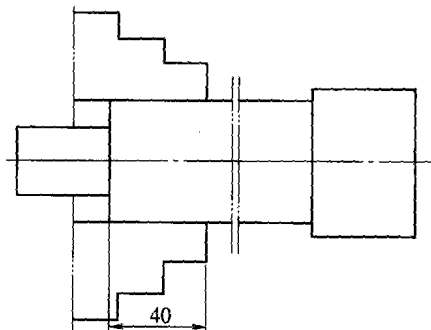


图 1-4

2. 工件调头,夹持 $\phi 32.5$ 外圆约 40 mm 长(图 1-4)。

A. 车外端面,保证总长 128。

B. 将 $\phi 31.267$ 外圆粗车至 $\phi 32.5$ (接齐)。

C. 将 $\phi 20f7 \times 15$ 外圆粗车至 $\phi 21 \times 14.5$ 。

3. 改用两顶尖装夹工件(图 1-5)。

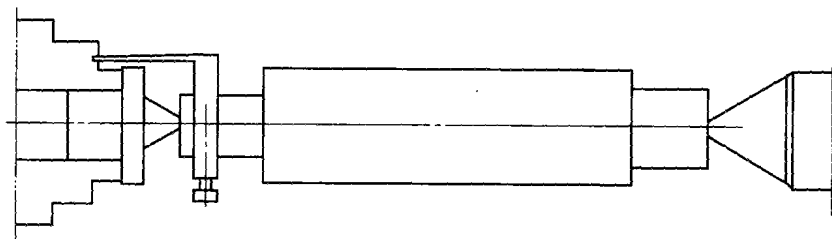


图 1-5

A. 车准 $\phi 20f7 \begin{smallmatrix} -0.020 \\ -0.041 \end{smallmatrix} \times 15$ 外圆及 3×0.5 外沟槽,并 $C1.5$ 倒角。

B. 车准 $\phi 31.267$ 外圆。

C. 车准莫氏 No.4 外锥面,保证锥体长度 82 并倒角。

4. 工件调头,两顶尖装夹工件(图 1-6)。

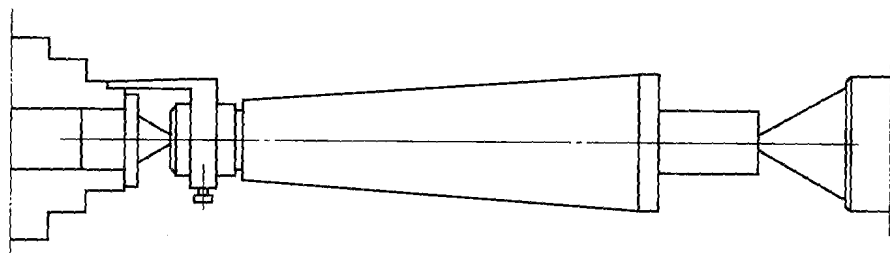


图 1-6

- A. 车准 $\phi 8.2 \times 26$ 外圆,保证 5。
- B. 车准莫氏 No.2 外锥,保证 6。各处按图倒角。

三、操作要领

1. 尾座装死顶尖车削工件,其顶紧力必须适中。手感为:用手握住工件,握力约 0.5 kg,工件可转动。顶尖孔需涂黄油或二硫化钼。

2. 使用宽刃刀(一般用白钢刀刃磨)车外锥面应掌握以下要领:

A. 宽刀刃 4~5 mm 宽,刀刃要求平直(图 1-7),粗糙度值 $Ra \leq 0.8 \mu m$ 。

B. 车刀安装:刀刃必须与工件回转中心等高。4~5 mm 宽的刀刃要与工件外锥面尽可能平(略允许刀刃左端 1 mm 左右长处有微弱灯光漏出来。

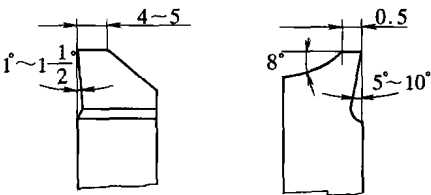


图 1-7

- C. 先用 90°合金刀精车锥面,留给宽刀刃的余量为 0.04~0.06 mm,粗糙度值 Ra 达 $1.6 \mu m$ 。
- D. 宽刀刃车削的走刀速度约 0.5 mm/r。
- E. 机床不能有振动,小拖板摇动灵活无轻重之感觉。
- F. 莫氏锥度应在合金刀车削时校正,使用宽刀刃主要是为了降低锥面粗糙度值。

四、注意事项

- 1. 宽刃刀车削所用的皂化液一定要干净,不能有杂质。
- 2. 用莫氏锥套检验时,所涂的蓝油一定要薄而均匀,以真实反映啮合状况。

五、工时

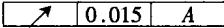
总工时 195 min,其中准终工时 45 min,加工工时 150 min。

六、准备通知书

序号	名 称	主要规格及要求	数量	备 注
1	外径千分尺	0~25,25~50 ^①	各 1	
2	四用游标卡尺	0~150 ^①	1	
3	标准莫氏锥套	No.2, No.4	各 1	
4	外圆车刀	90°,45°	各 1	
5	宽刃白钢车刀	刀刃宽 4~5 ^①	1	
6	外切槽刀	刀刃宽 3 ^①	1	
7	中心钻	A2	1	
8	钻夹头	3~16 ^①	1	
9	尾座死顶尖		1	
10	鸡心夹头	$\phi 20$ ^①	1	
11	薄铜皮	0.3~0.5 ^①	若干	
12	坯料	$\phi 35$ ^① $\times 133$ ^①	1	

① 单位为 mm。当单位是 mm 时,本书在数值后一般不注单位。

七、检测评分表

序号	检测内容	自检结果	实测结果	配分	得分
1	$\phi 20f7(\begin{smallmatrix} -0.020 \\ -0.041 \end{smallmatrix}), Ra1.6$			15,2	
2	$\phi 18.2$			5	
3	$\phi 31.267$			5	
4	莫氏 No.4, $Ra1.6$			18,2	
5	莫氏 No.2, $Ra1.6$			18,2	
6	15			3	
7	3×0.5			3	
8	5,6			3×2	
9	26			3	
10	128			3	
11				10	
12	倒角			5	
13	安全文明生产	违章视情况倒扣 1 ~ 20 分			

课题 2

走丝小轴

走丝小轴立体图如图 2-1 所示。

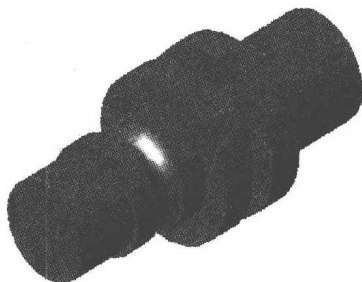


图 2-1 走丝小轴立体图

一、教学目的

- ### 1. 检查车外圆长度基本功掌握情况。

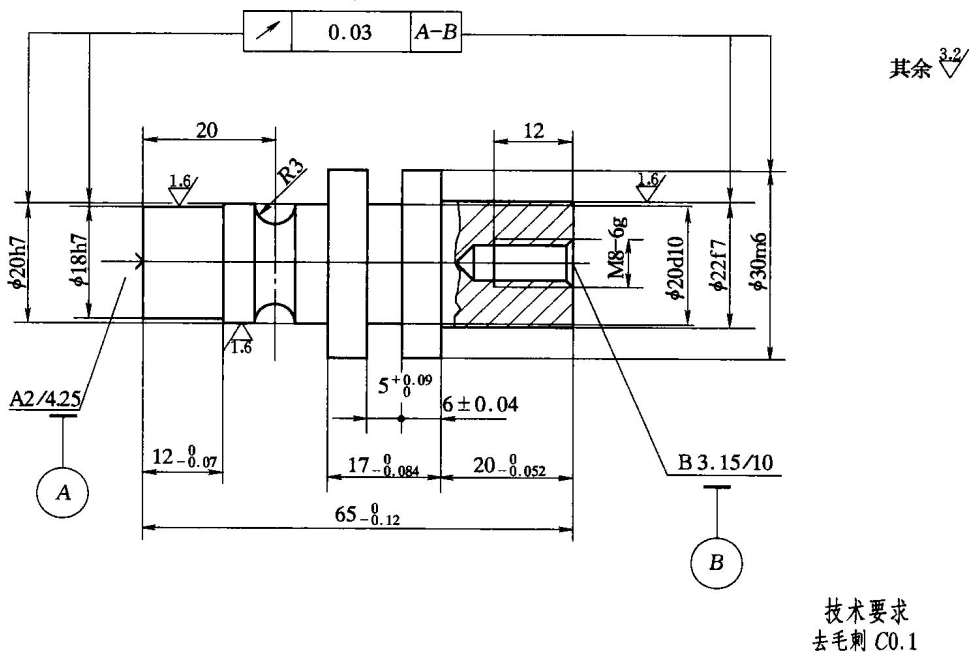


图 2-2 走丝小轴零件图

2. 掌握在车床上攻螺纹,成型刀车 $R3$ 圆弧的技能。

二、走丝小轴车削工艺(图 2-2)

1. 检查坯料,按图 2-3 装夹工件。

A. 车平外端面,钻 $B3.15/10$ 中心孔,钻 $\phi 6.7 \times 15$ 螺纹底孔后攻 $M8-6g$ 螺纹。

B. 把 $\phi 22f7$ 粗车至 $\phi 23 \times 19.5$,把 $\phi 30m6$ 粗车至 $\phi 31$ 长近卡盘端面。

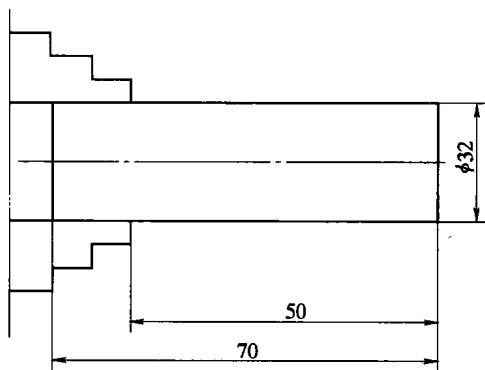


图 2-3

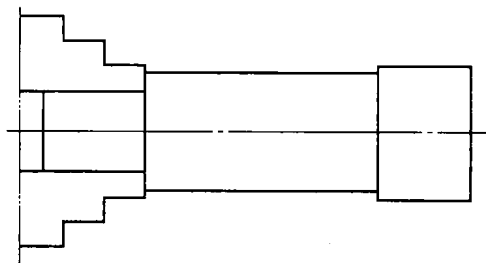


图 2-4

2. 工件调头,按图 2-4 装夹工件。

A. 车外端面,保证总长 $65_{-0.12}^0$,钻 $A2/4.25$ 中心孔后一夹一顶装工件。

B. 把 $\phi 20h7$ 粗车至 $\phi 21$ 保证 $17_{-0.084}^0$ 为 18,把 $\phi 18h7$ 粗车至 $\phi 19 \times 11.5$ 。

3. 工件调头,按图 2-5 二顶尖装夹工件。

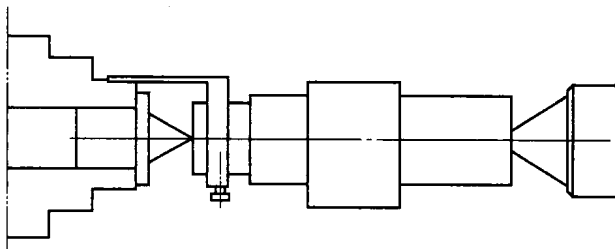


图 2-5

A. 车准 $\phi 22f7(-0.020_{-0.011}) \times 20_{-0.052}^0$,车准 $\phi 30m6(+0.021_{+0.008})$,车准 $\phi 20d10(-0.065_{-0.149}) \times 5_{+0.09}^0$,保证 6 ± 0.04 。

B. 按图倒角。

4. 工件调头,仍二顶尖装夹(图 2-6)

A. 车准 $\phi 20h7(0_{-0.021})$,保证 $17_{-0.084}^0$,车准 $\phi 18h7(0_{-0.021})$ 保证 $12_{-0.07}^0$ 。

B. 车准 $R3$ 。

C. 各处按图倒角。

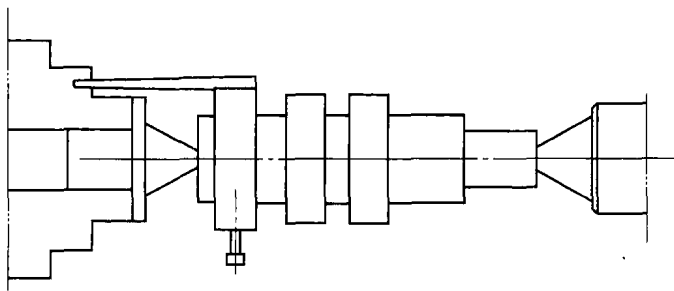


图 2-6

三、操作要领

1. 在机床上攻螺纹需用尾座活络顶尖轻顶丝锥尾部中心孔,用扳手转动丝锥,攻螺纹的同时右手轻摇尾座手柄使活络顶尖始终轻顶丝锥尾部中心孔,加油润滑。

2. 外圆长度公差较小,一定要严格按操作步骤认真做。车外圆的步骤为:

A. 粗车留给半精车、精车的余量约 1 mm,用游标卡尺测量。

B. 半精车留给精车的余量约 0.5 mm。这一刀很关键,务必注意高转速慢走刀、车刀锋利、中拖板刻度值定位格数放在整数上、用游标卡尺测量,车完这一刀,把刀退回至起始位置时中拖板刻度值放在这一刀的刻度上(避免忘记,减少对刀误差)。

C. 精车,采用试切削法,用千分尺测量,量不准则车不准。

车长度的步骤为:

A. 精车外圆后长度方向的切削余量不要超过 0.5 mm。

B. 清除测量基准面的毛刺。

C. 向待加工侧面摇小拖板手柄消除间隙,放整数刻度值上。

D. 分两刀车准长度尺寸,第一刀留给第二刀的切削余量为 0.1 ~ 0.2 mm,第二刀按中间公差值车准长度尺寸。为保证加工面粗糙度,停机后退中拖板(不准开反车停机)。

测量最重要,量不准就车不准。

四、注意事项

1. 初学攻螺纹时不准开机攻螺纹。

2. 在没有确定已车准长度尺寸前大拖板不要移动。

五、工时

总工时 150 min,其中准终工时 30 min,加工工时 120 min。

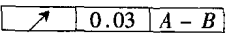
六、准备通知书

序号	名 称	主要规格及要求	数量	备 注
1	外径千分尺	0 ~ 25, 25 ~ 50	各 1	
2	四用游标卡尺	0 ~ 150	1	

续表

序号	名 称	主要规格及要求	数量	备 注
3	R 规	R1 ~ R7	1	
4	外圆车刀	90°, 45°	各 1	
5	R 车刀		1	
6	外切槽刀		1	
7	中心钻	A2, B3.15	各 1	
8	钻夹头	3 ~ 16	1	
9	麻花钻	φ6.7	1	
10	鸡心夹头	φ16 ~ φ19	1	
11	铜皮	0.3 ~ 0.5	若干	
12	丝锥	M8 - 6g	1	
13	坯料	φ32 × 70	1	

七、检测评分表

序号	检 测 内 容	自检结果	实测结果	配分	得分
1	$\phi 30m6 \left(\begin{smallmatrix} +0.021 \\ +0.008 \end{smallmatrix} \right), Ra1.6$			10,2	
2	$\phi 20h7 \left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.021 \end{smallmatrix} \right), Ra1.6$			10,2	
3	$\phi 20d10 \left(\begin{smallmatrix} -0.065 \\ -0.149 \end{smallmatrix} \right), Ra3.2$			6,1	
4	$\phi 18h7 \left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.021 \end{smallmatrix} \right), Ra1.6$			10,2	
5	$\phi 22f7 \left(\begin{smallmatrix} -0.020 \\ -0.011 \end{smallmatrix} \right), Ra1.6$			10,2	
6	R3			4	
7	M8 - 6g			5	
8	$65 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.12 \end{smallmatrix}$			4	
9	$12 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.07 \end{smallmatrix}$			5	
10	$17 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.084 \end{smallmatrix}$			5	
11	$5 \begin{smallmatrix} +0.09 \\ 0 \end{smallmatrix}$			4	
12	6 ± 0.04			5	
13	$20 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.052 \end{smallmatrix}$			5	
14	20, 12			2	
15	 0.03 A - B			3	
16	倒角			3	
17	安全文明生产	违章视情况倒扣 1 ~ 20 分			