

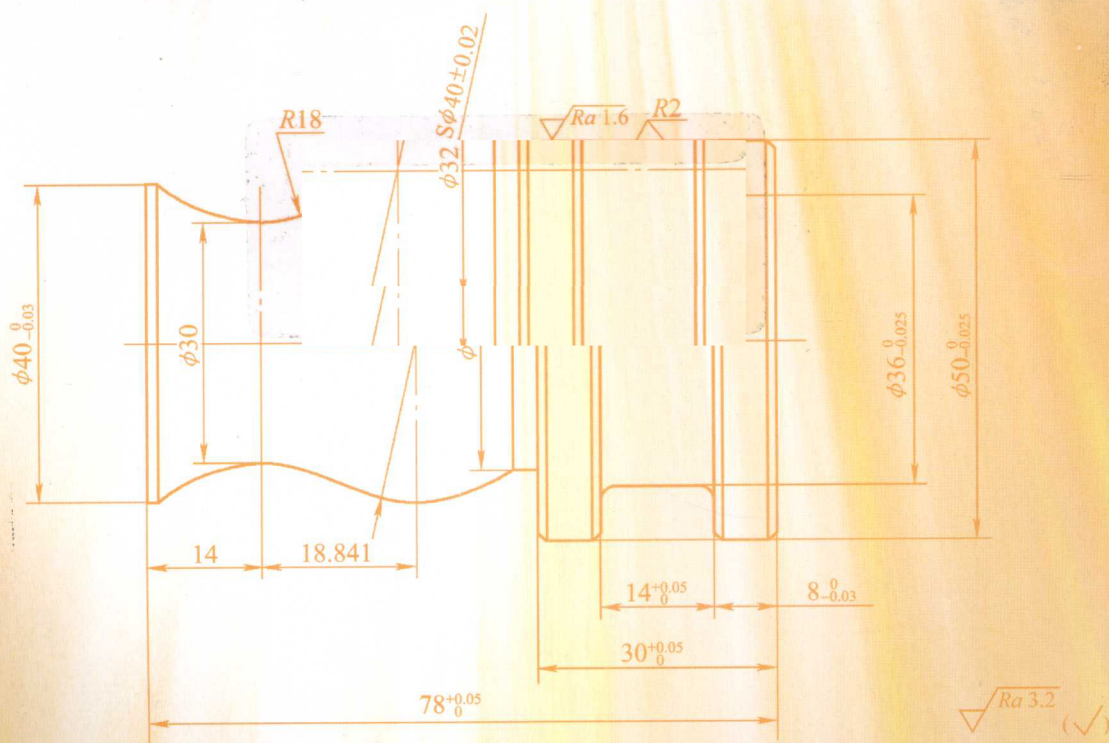


全国中等职业技术学校数控加工专业一体化精品教材

数控车床加工技术

(学生指导用书)

SHUKONG CHECHUANG JIAGONG JISHU
(XUESHENG ZHIDAO YONGSHU)



中国劳动社会保障出版社

全国中等职业技术学校数控加工专业一体化精品教材

数控车床加工技术

(学生指导用书)

人力资源和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

林峰品辭升科一业步工賦對殘對學朱芬业期著中国全

图书在版编目(CIP)数据

数控车床加工技术：学生指导用书/人力资源和社会保障部教材办公室组织编写. —北京：
中国劳动社会保障出版社，2010

全国中等职业技术学校数控加工专业一体化精品教材

ISBN 978-7-5045-8607-0

I. ①数… II. ①人… III. ①数控机床：车床-加工工艺-专业学校-教学参考资料
IV. ①TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 156960 号

巨辭殘品室公依林峰品辭升科一业步工賦對殘對學朱芬业期著中国全

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

北京谊兴印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 14.5 印张 344 千字

2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

定价：24.00 元

读者服务部电话：010-64929211/64921644/84643933

发行部电话：010-64961894

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64954652

如有印装差错，请与本社联系调换：010-80497374

目 录

项目一 数控车床操作基础	(1)
任务 1 认识数控车床	(1)
任务 2 认识数控车床的操作面板	(5)
任务 3 数控车床的手动操作	(11)
任务 4 数控程序的输入与编辑	(16)
项目二 数控车削仿真加工	(22)
任务 1 VNUC 数控仿真软件的使用	(22)
任务 2 仿真加工实例	(26)
项目三 数控车削编程加工入门	(30)
任务 1 台阶轴编程加工	(30)
任务 2 圆锥轮廓零件编程加工	(35)
任务 3 圆弧轮廓零件编程加工	(39)
任务 4 刀尖圆弧半径补偿编程	(45)
项目四 内、外轮廓加工	(50)
任务 1 单一固定循环 G90 车削外圆	(50)
任务 2 单一固定循环 G94 车削端面	(56)
任务 3 复合固定循环 G71 车削外轮廓	(62)
任务 4 复合固定循环 G71 车削内轮廓	(68)
任务 5 复合固定循环 G72 车削端面	(74)
任务 6 复合固定循环 G73 车削外轮廓	(79)
项目五 槽加工	(88)
任务 1 G01 指令切槽	(88)
任务 2 复合固定循环 G75 切宽槽	(96)
任务 3 复合固定循环 G75 切均布槽	(101)
任务 4 复合固定循环 G74 切端面槽	(107)
项目六 螺纹车削	(114)
任务 1 圆柱外螺纹车削	(114)

任务2 圆锥外螺纹车削	(119)
任务3 内螺纹车削	(123)
任务4 双线螺纹车削	(128)
项目七 自动编程	(133)
任务1 CAXA 数控车软件的使用	(133)
任务2 CAXA 数控车自动编程加工实例	(137)
项目八 综合训练	(141)
任务1 综合实例一	(141)
任务2 综合实例二	(145)
任务3 综合实例三	(150)
项目九 数控车床的结构与维护	(154)
任务1 数控车床的主传动系统与主轴部件的维护	(154)
任务2 数控车床的进给传动系统与传动元件的维护	(157)
任务3 刀架的结构与维护	(160)
课后习题	(165)
(22)	任务1
(30)	任务2
(42)	任务3
(50)	任务4
(60)	任务5
(70)	任务6
(80)	任务7
(90)	任务8
(100)	任务9
(110)	任务10
(120)	任务11
(130)	任务12
(140)	任务13
(150)	任务14
(160)	任务15
(170)	任务16
(180)	任务17
(190)	任务18
(200)	任务19
(210)	任务20
(220)	任务21
(230)	任务22
(240)	任务23
(250)	任务24
(260)	任务25
(270)	任务26
(280)	任务27
(290)	任务28
(300)	任务29
(310)	任务30
(320)	任务31
(330)	任务32
(340)	任务33
(350)	任务34
(360)	任务35
(370)	任务36
(380)	任务37
(390)	任务38
(400)	任务39
(410)	任务40
(420)	任务41
(430)	任务42
(440)	任务43
(450)	任务44
(460)	任务45
(470)	任务46
(480)	任务47
(490)	任务48
(500)	任务49
(510)	任务50
(520)	任务51
(530)	任务52
(540)	任务53
(550)	任务54
(560)	任务55
(570)	任务56
(580)	任务57
(590)	任务58
(600)	任务59
(610)	任务60
(620)	任务61
(630)	任务62
(640)	任务63
(650)	任务64
(660)	任务65
(670)	任务66
(680)	任务67
(690)	任务68
(700)	任务69
(710)	任务70
(720)	任务71
(730)	任务72
(740)	任务73
(750)	任务74
(760)	任务75
(770)	任务76
(780)	任务77
(790)	任务78
(800)	任务79
(810)	任务80
(820)	任务81
(830)	任务82
(840)	任务83
(850)	任务84
(860)	任务85
(870)	任务86
(880)	任务87
(890)	任务88
(900)	任务89
(910)	任务90
(920)	任务91
(930)	任务92
(940)	任务93
(950)	任务94
(960)	任务95
(970)	任务96
(980)	任务97
(990)	任务98
(1000)	任务99
(1010)	任务100
(1020)	任务101
(1030)	任务102
(1040)	任务103
(1050)	任务104
(1060)	任务105
(1070)	任务106
(1080)	任务107
(1090)	任务108
(1100)	任务109
(1110)	任务110
(1120)	任务111
(1130)	任务112
(1140)	任务113
(1150)	任务114
(1160)	任务115
(1170)	任务116
(1180)	任务117
(1190)	任务118
(1200)	任务119
(1210)	任务120
(1220)	任务121
(1230)	任务122
(1240)	任务123
(1250)	任务124
(1260)	任务125
(1270)	任务126
(1280)	任务127
(1290)	任务128
(1300)	任务129
(1310)	任务130
(1320)	任务131
(1330)	任务132
(1340)	任务133
(1350)	任务134
(1360)	任务135
(1370)	任务136
(1380)	任务137
(1390)	任务138
(1400)	任务139
(1410)	任务140
(1420)	任务141
(1430)	任务142
(1440)	任务143
(1450)	任务144
(1460)	任务145
(1470)	任务146
(1480)	任务147
(1490)	任务148
(1500)	任务149
(1510)	任务150
(1520)	任务151
(1530)	任务152
(1540)	任务153
(1550)	任务154
(1560)	任务155
(1570)	任务156
(1580)	任务157
(1590)	任务158
(1600)	任务159
(1610)	任务160
(1620)	任务161
(1630)	任务162
(1640)	任务163
(1650)	任务164
(1660)	任务165
(1670)	任务166
(1680)	任务167
(1690)	任务168
(1700)	任务169
(1710)	任务170
(1720)	任务171
(1730)	任务172
(1740)	任务173
(1750)	任务174
(1760)	任务175
(1770)	任务176
(1780)	任务177
(1790)	任务178
(1800)	任务179
(1810)	任务180
(1820)	任务181
(1830)	任务182
(1840)	任务183
(1850)	任务184
(1860)	任务185
(1870)	任务186
(1880)	任务187
(1890)	任务188
(1900)	任务189
(1910)	任务190
(1920)	任务191
(1930)	任务192
(1940)	任务193
(1950)	任务194
(1960)	任务195
(1970)	任务196
(1980)	任务197
(1990)	任务198
(2000)	任务199
(2010)	任务200
(2020)	任务201
(2030)	任务202
(2040)	任务203
(2050)	任务204
(2060)	任务205
(2070)	任务206
(2080)	任务207
(2090)	任务208
(2100)	任务209
(2110)	任务210
(2120)	任务211
(2130)	任务212
(2140)	任务213
(2150)	任务214
(2160)	任务215
(2170)	任务216
(2180)	任务217
(2190)	任务218
(2200)	任务219
(2210)	任务220
(2220)	任务221
(2230)	任务222
(2240)	任务223
(2250)	任务224
(2260)	任务225
(2270)	任务226
(2280)	任务227
(2290)	任务228
(2300)	任务229
(2310)	任务230
(2320)	任务231
(2330)	任务232
(2340)	任务233
(2350)	任务234
(2360)	任务235
(2370)	任务236
(2380)	任务237
(2390)	任务238
(2400)	任务239
(2410)	任务240
(2420)	任务241
(2430)	任务242
(2440)	任务243
(2450)	任务244
(2460)	任务245
(2470)	任务246
(2480)	任务247
(2490)	任务248
(2500)	任务249
(2510)	任务250
(2520)	任务251
(2530)	任务252
(2540)	任务253
(2550)	任务254
(2560)	任务255
(2570)	任务256
(2580)	任务257
(2590)	任务258
(2600)	任务259
(2610)	任务260
(2620)	任务261
(2630)	任务262
(2640)	任务263
(2650)	任务264
(2660)	任务265
(2670)	任务266
(2680)	任务267
(2690)	任务268
(2700)	任务269
(2710)	任务270
(2720)	任务271
(2730)	任务272
(2740)	任务273
(2750)	任务274
(2760)	任务275
(2770)	任务276
(2780)	任务277
(2790)	任务278
(2800)	任务279
(2810)	任务280
(2820)	任务281
(2830)	任务282
(2840)	任务283
(2850)	任务284
(2860)	任务285
(2870)	任务286
(2880)	任务287
(2890)	任务288
(2900)	任务289
(2910)	任务290
(2920)	任务291
(2930)	任务292
(2940)	任务293
(2950)	任务294
(2960)	任务295
(2970)	任务296
(2980)	任务297
(2990)	任务298
(3000)	任务299
(3010)	任务300
(3020)	任务301
(3030)	任务302
(3040)	任务303
(3050)	任务304
(3060)	任务305
(3070)	任务306
(3080)	任务307
(3090)	任务308
(3100)	任务309
(3110)	任务310
(3120)	任务311
(3130)	任务312
(3140)	任务313
(3150)	任务314
(3160)	任务315
(3170)	任务316
(3180)	任务317
(3190)	任务318
(3200)	任务319
(3210)	任务320
(3220)	任务321
(3230)	任务322
(3240)	任务323
(3250)	任务324
(3260)	任务325
(3270)	任务326
(3280)	任务327
(3290)	任务328
(3300)	任务329
(3310)	任务330
(3320)	任务331
(3330)	任务332
(3340)	任务333
(3350)	任务334
(3360)	任务335
(3370)	任务336
(3380)	任务337
(3390)	任务338
(3400)	任务339
(3410)	任务340
(3420)	任务341
(3430)	任务342
(3440)	任务343
(3450)	任务344
(3460)	任务345
(3470)	任务346
(3480)	任务347
(3490)	任务348
(3500)	任务349
(3510)	任务350
(3520)	任务351
(3530)	任务352
(3540)	任务353
(3550)	任务354
(3560)	任务355
(3570)	任务356
(3580)	任务357
(3590)	任务358
(3600)	任务359
(3610)	任务360
(3620)	任务361
(3630)	任务362
(3640)	任务363
(3650)	任务364
(3660)	任务365
(3670)	任务366
(3680)	任务367
(3690)	任务368
(3700)	任务369
(3710)	任务370
(3720)	任务371
(3730)	任务372
(3740)	任务373
(3750)	任务374
(3760)	任务375
(3770)	任务376
(3780)	任务377
(3790)	任务378

项目一

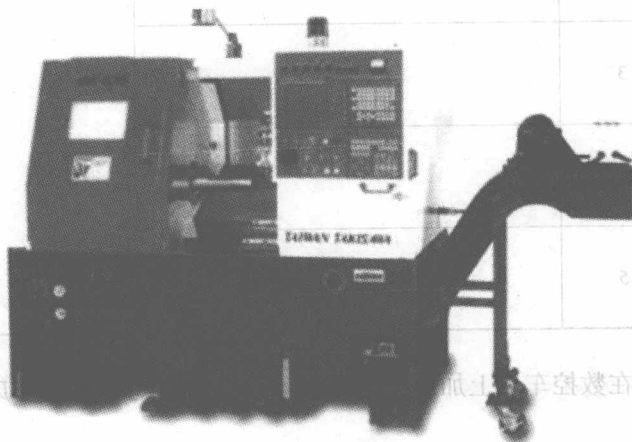
数控车床操作基础

第1章

任务1 认识数控车床

一、工作任务

本次任务是在老师带领下参观数控加工生产现场，通过参观来认识数控车床。在参观过程中，须认真仔细观察数控车床加工，比较数控车床与普通车床的不同之处，深入地了解数控车床加工的内容、加工特点、数控车床种类等基本知识，同时体验数控车床加工的工作氛围，为进一步学习数控车床的操作做准备。



二、任务实施

学习环节

学习过程和内容

新课
准备

课前可先查阅资料对数控车床加工做一些基本的了解，并思考以下问题：
1. 什么是数控车床加工，它主要能完成哪些工作？

新课
准备

2. 怎样才能从众多的机床中分辨出哪台是数控车床? 请列举一些数控车床有别于其他机床的特征。

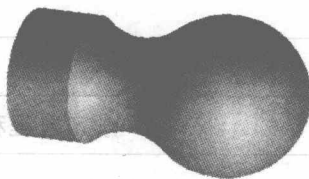
一、完成本任务理论的学习, 结合老师讲解并根据自己掌握的情况回答以下问题:

1. 试举例叙述数控车床加工过程, 完成下表的填写。

步骤	工作内容	举例
步骤 1		
步骤 2		
步骤 3		
步骤 4		
步骤 5		

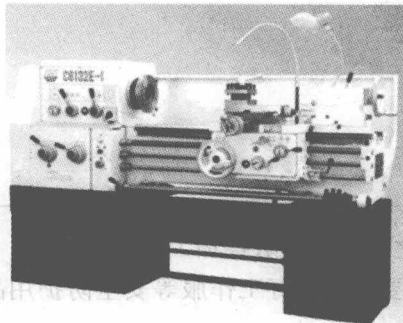
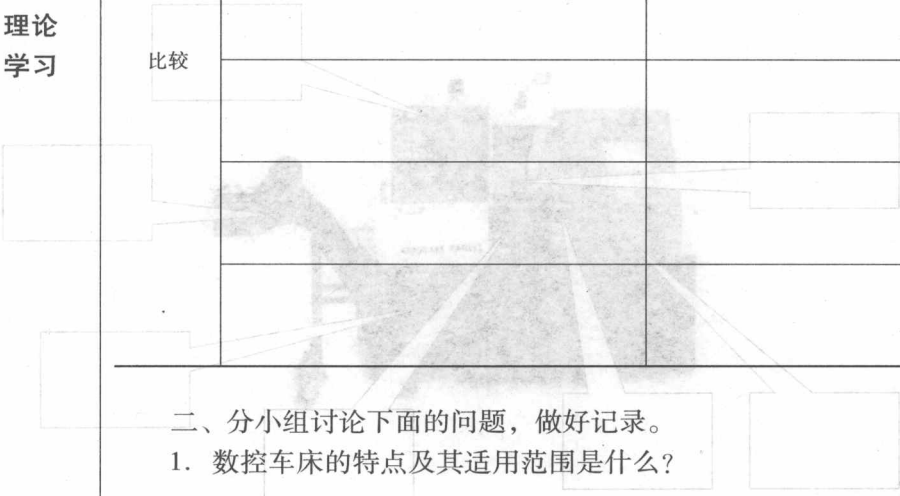
理论
学习

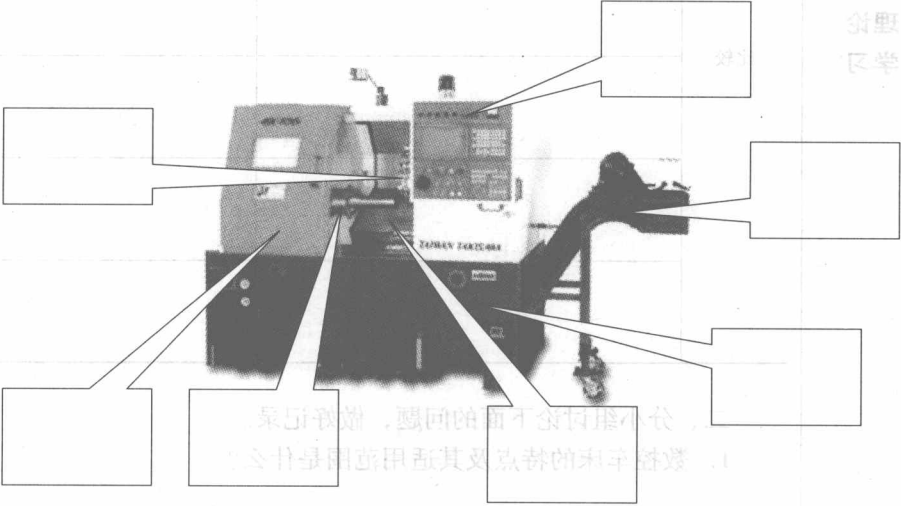
2. 在数控车床上加工下图所示球头手柄, 与在普通车床上加工有什么不同?



观察
思考

3. 数控车床与普通车床有何区别？完成下表的填写。

	普通车床	数控车床
实物照片		
理论学习	比较	
		特点 列表
二、分小组讨论下面的问题，做好记录。 1. 数控车床的特点及其适用范围是什么？		

	2. 你能说出多少种类型的数控车床?	
理论 学习		
实践 操作	在进行完理论学习之后，进行数控加工现场的参观。 1. 进入车间前应按要求穿戴好工作服等安全防护用品（女生必须戴工作帽，并将长发盘于帽中）。 2. 在熟悉所参观车间的基本情况、参观注意事项和参观要求的前提下，由老师带领进行参观，认真听取老师的介绍，仔细观察数控车床加工，并作适当记录。 3. 通过近距离观察数控车床，初步了解数控车床的基本结构。请将下面各机构与部件的名称填写到下图的相应位置上：床身、导轨、主轴、刀架、数控系统控制面板、排屑系统、防护罩。  4. 观赏数控车床加工的产品，讨论数控车床加工产品的特点。	

三、任务测评

先对本次任务自己进行检测，再请同学互检，合格后由指导老师评价，经老师签字，方可进行下一任务的实训。

项目与权重	序号	技术要求	配分	评分标准	检测记录	得分
纪律（40%）	1	准时到达实习场地	20	迟到全扣		
	2	学习工具齐全	20	不合格全扣		
参观过程（60%）	3	参观过程专注认真	30	不认真全扣		
	4	认真记录	30	不认真全扣		

任务2 认识数控车床的操作面板

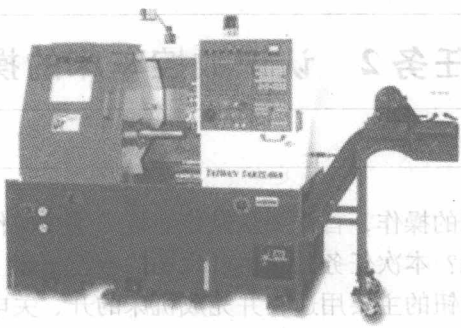
一、工作任务

要进行数控机床的操作，首先要从操作面板入手。操作面板上有许多按钮，这些按钮究竟具有哪些功能呢？本次任务是在生产现场的数控车床上，认识如图所示的数控车床操作面板，了解这些按钮的主要用途，并完成机床的开、关电源等基本操作。

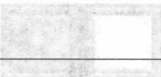
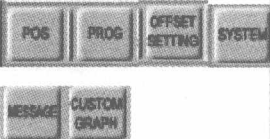
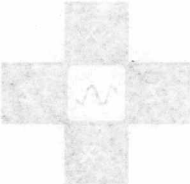
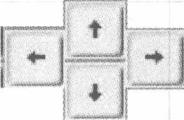


二、任务实施

平晒表丑 三

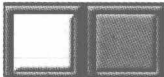
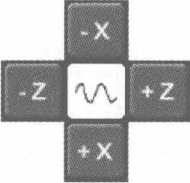
学习环节	学习过程和内容
	通过查阅资料等方式做一些课前准备工作，并思考以下问题： 1. 目前，我国常用于车床的数控系统有哪些？怎样才能从众多的机床中分辨出哪台是 FANUC 数控系统的数控车床？ 2. 数控车床操作面板在机床上的什么位置？在下图中标出。
新课 准备	
理论 学习	完成本任务理论的学习，并根据掌握的情况回答以下问题： 1. 在下图上标出数控车床操作面板组成部分。 

2. 请说明下表数控系统 MDI 功能键的含义与用途。

	名称	功能说明
理论 学习	复位键 	
	帮助键 	
	软键	
	地址和数字键 	
	切换键 	
	输入键 	
	取消键 	
	程序功能键 	
	功能键 	
	光标移动键 	
	翻页键 	

3. 下表中的数控车床机床控制面板功能键的含义与用途是什么?

理论
学习

名称	功能说明
方式选择键 	
操作选择键 	
主轴旋转键 	
循环启动/停止键 	
主轴倍率键 	
超程解除 	
进给轴和方向选择开关 	
JOG 进给倍率刻度盘 	

理论 学习	续表	
	名称	功能说明
	系统启动/停止 	
	电源/回零指示灯 	
实践 操作	急停键 	
	一、进入车间前应按要求穿戴好工作服等安全防护用品（女生必须戴工作帽，并将长发盘于帽中）。 二、认真听取老师讲解，仔细观察老师演示。 三、独立在数控车床上进行基本操作。 1. 通电开机 操作步骤：按下机床面板上的系统启动键 ，接通电源，显示屏由原先的黑屏变为有文字显示，电源指示灯亮 ；按急停键，使急停键抬起 。这时系统完成上电复位。 2. 手动返回参考点 操作步骤：在方式选择键中按下 JOG 键 ，这时数控系统显示屏幕左下方显示状态为 JOG；在操作选择键中按下回零键 ，这时该键左上方的	

实践

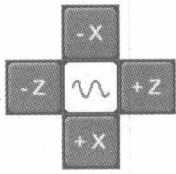
小红灯亮；在坐标轴选择键中按下 +X 键 ，X 轴返回参考点，同时 X 回

零指示灯亮 ；依上述方法，按下 +Z 键 ，Z 轴返回参考点，同时 Z

回零指示灯亮 。

3. JOG 进给

操作步骤：按下 JOG 按键 ，系统处于 JOG 运行方式；按下进给轴

和方向选择开关 ，机床沿选定轴的选定方向移动；可在机床运

实践
操作

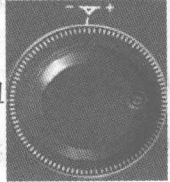
行前或运行中使用 JOG 进给倍率刻度盘 ，根据实际需要调节进

给速度；如果在按下进给轴和方向选择开关前按下快速移动开关，则机床按快速移动速度运行。

4. 手轮进给

操作步骤：按手摇键 ，进入手轮方式；按手轮进给轴选择开关 ，

选择机床要移动的轴；按手轮进给倍率键 ，选择移动倍

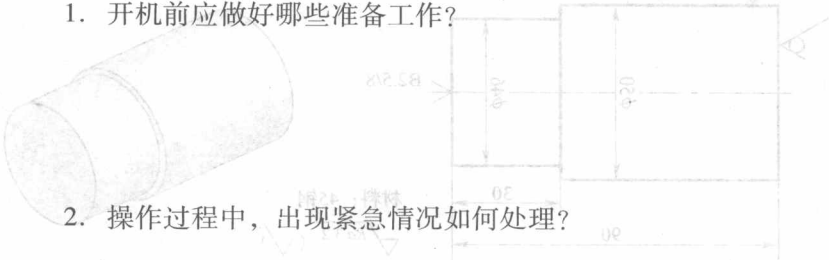
率；根据需要移动的方向，按下手轮旋钮 ，手轮旋转，同时机床

发生移动。

实践操作

四、按要求完成本任务的操作后，根据完成任务情况回答以下问题：

1. 开机前应做好哪些准备工作？



2. 操作过程中，出现紧急情况如何处理？

三、任务测评

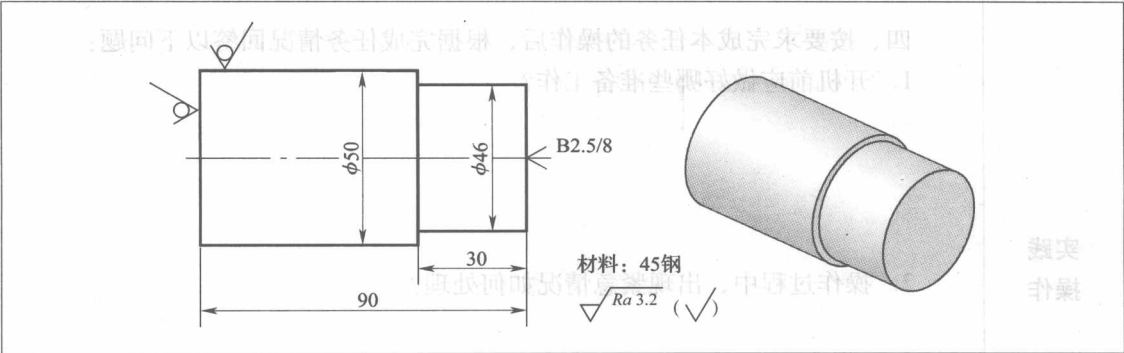
先对本次任务自己进行检测，再请同学互检，合格后由指导老师评价，经老师签字，方可进行下一任务的实训。

项目与权重	序号	技术要求	配分	评分标准	检测记录	得分
纪律（20%）	1	准时到达实习场地	5	迟到全扣		
	2	学习工具齐全	5	不合格全扣		
	3	学习态度	10	不认真全扣		
机床操作（60%）	4	开机，关机	10	不正确全扣		
	5	回参考点	10	不正确全扣		
	6	手动进给	10	不正确全扣		
	7	手摇操作	10	不正确全扣		
	8	主轴正转	10	不正确全扣		
	9	调用刀具	10	不正确全扣		
安全文明生产（20%）	10	安全用品使用	10	不合格全扣		
	11	工作场所整理	10	不合格全扣		

任务3 数控车床的手动操作

一、工作任务

本任务是采用手摇（HANDLE）或手动（JOG）切削方式加工如图所示工件，工件材料选用 $\phi 50\text{ mm} \times 90\text{ mm}$ 的 45 钢，刀具的装夹与校正运用普通车床操作技能来完成。



二、任务准备

工量具清单参见下表：

序号	名称	规格	数量	备注
1	游标卡尺	0 ~ 150 mm，精度为 0.02 mm	1	
2	外圆车刀	93°	1	
3	其他	铜棒、铜皮、毛刷等常用工具		选用

三、任务实施

学习环节	学习过程和内容
新课准备	知识回顾： 1. 回顾数控车床数控系统操作面板上各功能按钮的含义与用途。 2. 回顾数控车床机床控制面板上各功能按钮的含义与用途。 通过查阅资料等方式做一些课前准备工作，并思考以下问题： 1. 数控车床上是如何完成手动操作加工的？ 2. 为什么说对刀操作技能是数控车床加工最重要的操作技能之一？