



孙文志 李晓红 杨伟 编著

SIEMENS

数控系统典型零件加工

1000例



化学工业出版社



孙文志 李晓红 杨伟 编著

SIEMENS

数控系统典型零件加工

100例



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

SIEMENS 数控系统典型零件加工 100 例 / 孙文志, 李晓红, 杨伟编著. —北京: 化学工业出版社, 2013.8
ISBN 978-7-122-17470-3

I. ①S… II. ①孙… ②李… ③杨… III. ①数控机床—车床—车削—加工工艺—中等职业教育—教材 IV. ①TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 111640 号

责任编辑: 王 烨
责任校对: 边 涛

文字编辑: 云 雷
装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司
装 订: 三河市宇新装订厂
787mm×1092mm 1/16 印张 15¼ 字数 527 千字 2013 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 58.00 元

版权所有 违者必究

SIEMENS 数控系统

典型零件加工100例



前 言

目前数控机床的占有率逐年提高,而配备 SIEMENS 数控系统的数控机床在国内应用广泛。另外我国现代制造业职工队伍的整体素质偏低,特别是数控操作技工严重短缺,这就需要培养一大批能熟练掌握 SIEMENS 数控系统操作技术的人才。为了进一步提高数控操作人员的技能水平,作者在总结多年从事数控技术教学经验和研究成果的基础上,编写了《SIEMENS 数控系统典型零件加工 100 例》一书。

全书共分 3 章:第 1 章主要介绍了 SIEMENS 数控车床典型零件加工实例(40 个实例);第 2 章介绍了 SIEMENS 数控铣床典型零件加工实例(30 个实例);第 3 章介绍了 SIEMENS 加工中心典型零件加工实例(30 个实例)。本书采用简单实例到复杂典型实例循序渐进的设置方式,每个实例都进行了详细的工艺分析、编程及指令代码的注释。语言通俗、层次清晰,工艺分析详细到位,编程实例典型丰富。全书以应用为核心,实例零件大部分来自于生产一线,代表性和指导性强,方便读者学懂学透,实现举一反三,快速达到高级技工的水平。

本书由辽宁石油化工大学孙文志、李晓红、杨伟编著。其中李晓红编写第 1 章,杨伟编写第 2 章,孙文志、李晓红、杨伟编写第 3 章。姜芳、牛海山、刘伟、浦艳敏、冷冬、汪洋、孙玲、胡金玲、董壮生、刘勇刚、王红宇、赵丹杨、赵伟、宋然、王军、孙喜冬、叶丽霞、张丽红、张娇、高霞、郭丽莉、张景丽等同志为本书的编写提供了帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,加之时间仓促,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

编著者

目 录

第1章 西门子数控车床典型零件加工实例

1.1 阶梯轴类零件编程加工	1	1.4.3 实例 21	36
1.1.1 实例 1	1	1.4.4 实例 22	38
1.1.2 实例 2	2	1.4.5 实例 23	40
1.1.3 实例 3	4	1.4.6 实例 24	42
1.1.4 实例 4	5	1.5 特殊形面零件加工实例	44
1.1.5 实例 5	6	1.5.1 实例 25	44
1.1.6 实例 6	8	1.5.2 实例 26	46
1.2 成形面类零件加工实例	10	1.5.3 实例 27	48
1.2.1 实例 7	10	1.5.4 实例 28	50
1.2.2 实例 8	11	1.5.5 实例 29	52
1.2.3 实例 9	13	1.5.6 实例 30	54
1.2.4 实例 10	14	1.6 复杂轴类零件加工实例	56
1.2.5 实例 11	16	1.6.1 实例 31	56
1.2.6 实例 12	19	1.6.2 实例 32	59
1.3 孔类和槽类零件加工实例	20	1.6.3 实例 33	61
1.3.1 实例 13	20	1.6.4 实例 34	64
1.3.2 实例 14	22	1.6.5 实例 35	66
1.3.3 实例 15	24	1.7 组合件的加工实例	69
1.3.4 实例 16	27	1.7.1 实例 36	69
1.3.5 实例 17	29	1.7.2 实例 37	73
1.3.6 实例 18	31	1.7.3 实例 38	78
1.4 螺纹类零件加工实例	33	1.7.4 实例 39	84
1.4.1 实例 19	33	1.7.5 实例 40	89
1.4.2 实例 20	34		

第2章 西门子数控铣床典型零件加工实例

2.1 轮廓类零件的加工	96	2.1.2 实例 42	97
2.1.1 实例 41	96	2.1.3 实例 43	98

2.1.4 实例 44	100	2.3.2 实例 57	122
2.1.5 实例 45	101	2.3.3 实例 58	124
2.1.6 实例 46	103	2.3.4 实例 59	126
2.1.7 实例 47	104	2.3.5 实例 60	129
2.1.8 实例 48	105	2.3.6 实例 61	130
2.1.9 实例 49	107	2.3.7 实例 62	133
2.2 孔类零件的加工	109	2.3.8 实例 63	134
2.2.1 实例 50	109	2.3.9 实例 64	136
2.2.2 实例 51	110	2.3.10 实例 65	137
2.2.3 实例 52	112	2.4 复杂零件的铣削加工	139
2.2.4 实例 53	114	2.4.1 实例 66	139
2.2.5 实例 54	116	2.4.2 实例 67	142
2.2.6 实例 55	117	2.4.3 实例 68	144
2.3 型腔类零件的加工	120	2.4.4 实例 69	148
2.3.1 实例 56	120	2.4.5 实例 70	151

第3章 西门子加工中心典型零件加工实例

3.1 平面轮廓类零件的加工	154	3.3.6 实例 86	189
3.1.1 实例 71	154	3.4 复杂零件的加工	192
3.1.2 实例 72	156	3.4.1 实例 87	192
3.1.3 实例 73	158	3.4.2 实例 88	195
3.1.4 实例 74	161	3.4.3 实例 89	197
3.1.5 实例 75	163	3.4.4 实例 90	199
3.2 槽类零件的加工	166	3.4.5 实例 91	202
3.2.1 实例 76	166	3.4.6 实例 92	206
3.2.2 实例 77	168	3.4.7 实例 93	210
3.2.3 实例 78	171	3.4.8 实例 94	212
3.2.4 实例 79	174	3.4.9 实例 95	214
3.2.5 实例 80	175	3.4.10 实例 96	219
3.3 孔类零件的加工	177	3.5 组合零件的加工	223
3.3.1 实例 81	177	3.5.1 实例 97	223
3.3.2 实例 82	179	3.5.2 实例 98	227
3.3.3 实例 83	181	3.5.3 实例 99	231
3.3.4 实例 84	183	3.5.4 实例 100	235
3.3.5 实例 85	186		

第1章

西门子数控车床典型零件加工实例

1.1 阶梯轴类零件编程加工

1.1.1 实例 1

零件图纸如图 1-1 所示。

技术要求：

- ① 不准用纱布及锉刀等修饰表面。
- ② 未注公差尺寸按 GB1804-M。
- ③ 材料及备料尺寸：45（ $\phi 50\text{mm} \times 80\text{mm}$ ）圆钢。

（1）工艺分析

1）加工工艺

- ① 先平端面，正确对刀。
- ② 车端面。毛坯伸出三爪卡盘的卡爪面约

55mm，校正、夹紧。用外圆端面车刀加工端面。输

入正确参数，完成外圆端面车刀对刀过程。安全换刀后，完成精车刀的对刀过程。

- ③ 粗车外圆。粗车 $\phi 46\text{mm}$ 、 $\phi 24\text{mm}$ 和 $\phi 8\text{mm}$ 的外圆，各处留 0.5mm 的精加工余量。

④ 精车外圆。粗车外圆加工到 $\phi 46\text{mm}$ 处总长度大于 44mm 加工到尺寸要求，外圆加工到 $\phi 24\text{mm}$ 处加工到尺寸要求，外圆加工到 $\phi 8\text{mm}$ 处加工到尺寸要求。

- ⑤ 切断零件。切断零件，保证零件长度为 44mm，并检查尺寸。

2）加工工序卡

加工工序卡如表 1-1 所示。

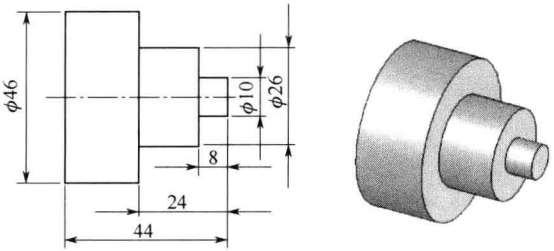


图 1-1 零件图

表 1-1 加工工序卡

工步	工步内容	刀号	刀具类型	切削用量			备注
				主轴转速 /(r/min)	进给速度 /(mm/r)	背吃刀量 /mm	
1	车端面	T01	外圆端面车刀	500	0.15	0.5	手动
2	粗车外圆	T01	外圆端面车刀	500	0.15	3.0	自动
3	精车外圆	T02	外圆精车刀（刀尖角 35°）	800	0.1	0.5	自动
4	切断零件	T03	切槽刀（槽宽 4mm）	800	0.15	1.0	手动

（2）工、量、刀具清单

工、量、刀具清单如表 1-2 所示。

表 1-2 工、量、刀具清单

名称	规格	精度	数量
外圆端面车刀	刀尖角 45°		1
外圆精车刀	刀尖角 35°		1
切槽刀	槽宽 4mm		700
游标卡尺	0~150 0~150（带表）	0.02mm	各 1
外径千分尺	0~25, 25~50	0.01mm	各 1

(3) 参考程序与注释

夹工件的一端，完成表 1-1 除工序 4 的零件加工。

XMZ001.MPF	程序名为 XMZ001.MPF
M03S500F0.15	主轴正转，转速 500r/min，进给速度 0.15mm/r
T1D1	选择外圆端面车刀
G00X50.0Z5.0	快速定位到加工起始点
Z5.0	进行粗加工
X47.0	
G01Z-44.0	
G00X52.0	
Z5.0	
X41.0	粗车循环
G01X-23.5	
G00X50.0	
G00Z-5.0	
X35.0	
G01Z-23.5	
G00X50.0	
G00Z-5.0	
X29.0	
G01Z-23.5	
G00X50.0	
Z5.0	
X27.0	
G01Z-23.5	
G00X50.0	
Z5.0	
X21.0	
G01Z-7.5	
G00X50.0	
Z5.0	
X15.0	
G01Z-7.5	
G00X50.0	
Z5.0	
X11.0	
G01Z-7.5	
G00X100.0	
Z100.0	回到安全换刀位置
M03S800	
T0202	换外圆车刀
G00X50.0	精车加工
Z5.0	
X26.0	
G01Z-24.0 F0.1	
G00X50.0	
Z5.0	
X10.0	
G01Z-8	
G00X100.0	
Z100.0	安全退刀
M05	主轴停止
M30	程序暂停，返回程序头

1.1.2 实例 2

零件图纸如图 1-2 所示。

技术要求:

- ① 不准用纱布及锉刀等修饰表面。
- ② 未注公差尺寸按 GB1804-M。
- ③ 材料及备料尺寸: 粗加工后的零件, 各表面精加工余量均为 0.5mm。

(1) 工艺分析

1) 加工工序

- ① 车端面。零件伸出三爪卡盘的卡爪面约

60mm, 校正、夹紧。用游标卡尺测量工件直径, 进行外圆精车刀对刀操作。

② 精车外圆, 完成零件最后加工。精车 R10 圆弧, $\phi 20\text{mm}$ 外圆, 长 37mm 圆锥面及 $\phi 50\text{mm}$ 的外圆至零件图要求的尺寸。

- ③ 切断零件。切断零件, 保证零件长度为 57mm, 并检查尺寸。

2) 加工工序卡

加工工序卡如表 1-3 所示。

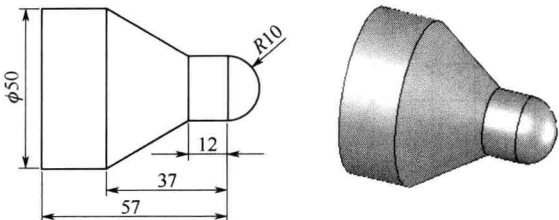


图 1-2 零件图

表 1-3 加工工序卡

工步	工步内容	刀号	刀具类型	切削用量			备注
				主轴转速 /(r/min)	进给速度 /(mm/r)	背吃刀量 /mm	
1	装夹对刀	T01	外圆精车刀	800	0.15	0.5	手动
2	精车外圆	T01	外圆车刀 (刀尖角 35°)	800	0.1	0.5	自动
3	切断零件	T02	切槽刀 (槽宽 4mm)	800	0.01	1.0	手动

(2) 工、量、刀具清单

工、量、刀具清单如表 1-4 所示。

表 1-4 工、量、刀具清单

名称	规格	精度	数量
外圆精车刀	刀尖角 35°		1
切槽刀	槽宽 4mm		1
游标卡尺	0~150 0~150 (带表)	0.02mm	各 1
外径千分尺	0~25, 25~50	0.01mm	各 1
扳手			1 把

(3) 参考程序与注释

夹工件的一端, 完成表 1-3 除工序 3 的零件的加工。

XMZ002.MPF	程序名为 XMZ002.MPF
T1D1	93°精车车刀
M03S800F0.1	主轴正转转速 800r/min 进给 0.1mm/r
G00X0Z10.0	快速定位到加工起点
G01X0Z0	
G03X20.0Z-10.0CR=10.0	加工半径为 10mm 的逆圆圆弧
G01Z-22.0	
X50.0Z-37.0	
Z-57.0	
G00X100.0	
Z100.0	安全退刀
M05	主轴停止转动
M30	程序归位

1.1.3 实例 3

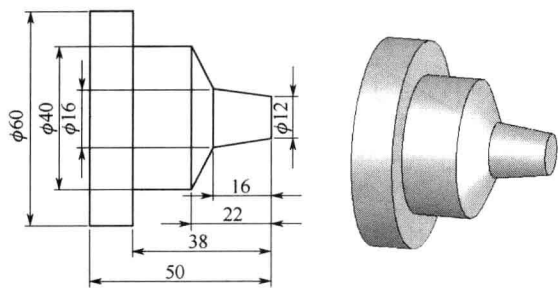


图 1-3 零件图

零件图纸如图 1-3 所示。

技术要求：

- ① 不准用纱布及锉刀等修饰表面。
- ② 未注公差尺寸按 GB1804-M。
- ③ 材料及备料尺寸：45（ $\phi 65\text{mm} \times 100\text{mm}$ ）圆钢。

（1）工艺分析

1) 加工工序

- ① 车端面。零件伸出三爪卡盘的卡爪面约 70mm，校正、夹紧。用游标卡尺测量工件直径，

用外圆端面车刀加工端面。输入正确参数，完成外圆车刀对刀过程。

- ② 粗车外圆。粗车长 16mm、22mm 的外圆锥、 $\phi 40\text{mm}$ 和 $\phi 60\text{mm}$ 的外圆，各处留 0.5mm 的精加工余量。
- ③ 精车外圆。粗车长 16mm、22mm 的外圆锥、 $\phi 40\text{mm}$ 和 $\phi 60\text{mm}$ 的外圆到尺寸要求。
- ④ 切断零件。切断零件，保证零件长度为 50mm，并检查尺寸。

2) 加工工序卡

加工工序卡如表 1-5 所示。

表 1-5 加工工序卡

工步	工步内容	刀号	刀具类型	切削用量			备注
				主轴转速 /(r/min)	进给速度 /(mm/r)	背吃刀量 /mm	
1	车端面	T01	外圆车刀（刀尖角 95°）	500	0.15	0.5	手动
2	粗、精车外圆	T01	外圆车刀（刀尖角 95°）	800	0.1	0.5	自动
3	切断零件	T02	切槽刀（槽宽 4mm）	500	0.01	1.0	自动

（2）工、量、刀具清单

工、量、刀具清单如表 1-6 所示。

表 1-6 工、量、刀具清单

名称	规格	精度	数量
外圆车刀	刀尖角 95°		1
切槽刀	槽宽 4mm		1
游标卡尺	0~150 0~150（带表）	0.02mm	各 1
外径千分尺	0~25, 25~50	0.01mm	各 1
扳手			1 把

（3）参考程序与注释

夹工件的一端，完成表 1-5 除工序 3 的零件的加工。

XMZ003.MPF
M03S800
T1D1
G00X65.0Z5.0M08F0.3
CYCLE95("L001",2.0,0.5,0.25,,0.2,0.2,0.1,10,,0.5)
G00X100.0
Z100.0

程序名为 XMZ003.MPF
主轴正转，转速 800r/min
换粗车外圆刀
快速到外圆粗车起点
子程序名字为“L001”，进给深度 2.0，z 方向上加工余量为 0.5mm，
x 方向上加工余量为 0.25mm，进给速率 0.2mm/r，精加工进给速率 0.1mm/r，加工方式为纵向外部加工方式，0.5mm 退刀路径
回到换刀点

M05
M30

L001.SPF
G01X12.0F0.1
Z0.0
X16.0Z-16.0
X40.0Z-22.0
Z-38.0
X60.0
Z-55.0
RET

XMZ023.MPF
G00X100.0Z100.0
M03S500
T2D2
G00X65.0Z-55.0
G01X-1.0 F0.01
G00X100.0
Z100.0
M05 M09
M30

主轴停转
程序结束，返回程序头

子程序名字为“L001”

车锥面
车台阶

返回主程序

切断程序名为 XMZ023.MPF
快速回到换刀点

换 2 号刀
定位到切断起点
切断工件

回到换刀点
主轴停转
程序结束，返回程序头

1.1.4 实例 4

零件图纸如图 1-4 所示。

技术要求：

- ① 不准用纱布及锉刀等修饰表面。
- ② 未注公差尺寸按 GB1804—M。
- ③ 材料及备料尺寸：45（ $\phi 55\text{mm} \times 100\text{mm}$ ）

圆钢。

（1）工艺分析

1）加工工序

- ① 车端面。零件伸出三爪卡盘的卡爪面约 70mm，校正、夹紧。用游标卡尺测量工件直径，用外圆端面车刀加工端面。输入正确参数，完成外圆车刀对刀过程。
- ② 粗车外圆。粗车长 $\phi 22\text{mm}$ 外圆、R6 圆弧、 $\phi 34\text{mm}$ 的外圆、R6 圆弧和 $\phi 34\text{mm}$ 的外圆，各处留 0.5mm 的精加工余量。
- ③ 精车外圆。精车长 $\phi 22\text{mm}$ 外圆、R6 圆弧、 $\phi 34\text{mm}$ 的外圆、R6 圆弧和 $\phi 34\text{mm}$ 的外圆到尺寸要求。
- ④ 切断零件。切断零件，保证零件长度为 60mm，并检查尺寸。

2）加工工序卡

加工工序卡如表 1-7 所示。

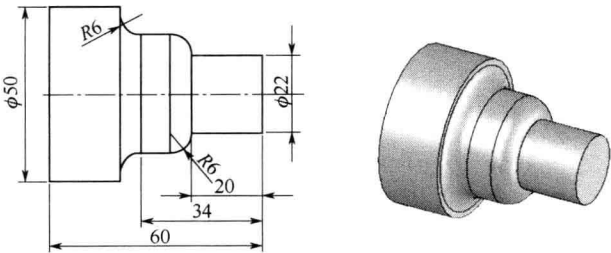


图 1-4 零件图

表 1-7 加工工序卡

工步	工 步 内 容	刀号	刀 具 类 型	切 削 用 量			备注
				主轴转速 /(r/min)	进给速度 /(mm/r)	背吃刀量 /mm	
1	车端面	T01	外圆车刀（刀尖角 95°）	500	0.15	0.5	手动
2	粗、精车外圆	T01	外圆车刀（刀尖角 95°）	800	0.1	0.5	自动
3	切断零件	T02	切槽刀（槽宽 4mm）	500	0.01	1.0	自动

（2）工、量、刀具清单

工、量、刀具清单如表 1-8 所示。

表 1-8 工、量、刀具清单

名 称	规 格	精 度	数 量
外圆车刀	刀尖角 95°		1
切槽刀	槽宽 4mm		1
游标卡尺	0~150 0~150（带表）	0.02mm	各 1
外径千分尺	0~25, 25~50	0.01mm	各 1
扳手			1 把

(3) 参考程序与注释

夹工件的一端，完成表 1-7 除工序 3 的零件的加工。

XMZ004.MPF

M03S800

T1D1

G00X60.0Z2.0

CYCLE95("L001",2.0,0.5,0.25,,0.2,0.2,0.1,9,,0.5)

G00X100.0

Z100.0

M05

M30

L001.SPF

G01X22 .0

Z-20.0

G03X34.0Z-26.0CR=6.0

G01Z-34.0

G02X46.0Z-40.0CR=6.0

G01X50.0

G01Z-60.0

RET

XMZ024.MPF

G00X100.0

Z100.0

M03S500

T2D2

G00X55.0Z-60.0

G01X-1.0F0.01

G00X100.0

Z100.0

M05 M09

M30

程序名为 XMZ004.MPF

主轴正转，转速为 800r/min

选择 1 号刀

快速点定位至外圆切削循环起点

CYCLE95("L001",进给深度 2.0，z 方向上加工余量为 0.5mm，X 方向上加工余量为 0.25mm，进给速率 0.2mm/r，精加工进给速率 0.1mm/r，加工方式为纵向外部加工方式，0.5mm 退刀路径

快速点定位至安全位置

主轴停转

程序停止

子程序名字为“L001”

逆圆弧切削加工

顺圆弧切削加工

返回主程序

切断程序名为 XMZ023.MPF

快速回到换刀点

换 2 号刀

定位到切断起点

切断工件

回到换刀点

主轴停转

程序结束，返回程序头

1.1.5 实例 5

零件图纸如图 1-5 所示。

技术要求：

- ① 不准用纱布及锉刀等修饰表面。
- ② 未注倒角 1×45°，未注公差尺寸按 GB1804-M。
- ③ 材料及备料尺寸：45（ $\phi 55\text{mm} \times 100\text{mm}$ ）圆钢。

(1) 工艺分析

1) 加工工序

① 车端面。零件伸出三爪卡盘的卡爪面约60mm，校正、夹紧。用游标卡尺测量工件直径，用外圆端面车刀加工端面。输入正确参数，完成外圆车刀对刀过程。

② 粗、精车一端外圆。粗、精车 $\phi 16\text{mm}$ 和 $\phi 40\text{mm}$ 的外圆，加工 $\phi 40\text{mm}$ 的外圆至长度45mm，加工右侧两个倒角。

③ 调头加工另一端面。粗、精加工另一端，车 $\phi 24\text{mm}$ 外圆及倒角，并保证零件总长尺寸58mm。

2) 加工工序卡

加工工序卡如表 1-9 所示。

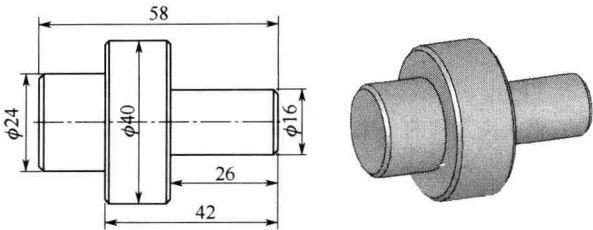


图 1-5 零件图

表 1-9 加工工序卡

工步	工步内容	刀号	刀具类型	切削用量			备注
				主轴转速 /(r/min)	进给速度 /(mm/r)	背吃刀量 /mm	
1	车端面	T01	外圆车刀（刀尖角 95°）	500	0.15	0.5	手动
2	粗、精车一端外圆	T01	外圆车刀（刀尖角 95°）	800	0.2	2.5	自动
3	调头加工另一端面	T01	外圆车刀（刀尖角 95°）	800	0.2	2.5	自动

(2) 工、量、刀具清单

工、量、刀具清单如表 1-10 所示。

表 1-10 工、量、刀具清单

名称	规格	精度	数量
外圆车刀	刀尖角 95°		1
切槽刀	槽宽 4mm		1
游标卡尺	0~150 0~150（带表）	0.02mm	各 1
外径千分尺	0~25, 25~50	0.01mm	各 1
扳手			1 把

(3) 参考程序与注释

夹工件的一端，完成表 1-9 工序 2 的零件的加工。

XMZ005.MPF	主程序名为“XMZ005”
T01D01G95M03S500F0.2	
G01X45.0Z5.0	快速定位
CYCLE95("L001",2.5,0.4,0.2,0.2,0.2,0.2,9,0,0,1.0)	加工循环，子程序名字为“L001”，进给深度 2.5，z 方向上加工余量为 0.4mm，x 方向上加工余量为 0.2mm，进给速率 0.2mm/r，精加工进给速率 0.2mm/r，加工方式为纵向外部加工方式，1.0mm 退刀路径退刀到安全位置
G00X100.0	
Z100.0	
M05M30	主轴停止，程序结束，返回程序头
L001.SPF	子程序名为“L001”
G01X14.0	
Z0.0	
X16.0Z-1.0	加工起始点
Z-26.0	

X38.0
X40.0Z-28.0
Z-45.0
RET

程序结束

调头夹工件的一端，完成表 1-9 工序 3 的零件的加工。

XMZ025.MPF
T01D01G95M03S800F0.2
G01X45Z5
CYCLE95("L002",2.5,0.4,0.2, ,0.2,0.2,0.2,9,0,0,1.0)

主程序名为“XMZ025”

快速定位

加工循环，子程序名字为“L002”，进给深度 2.5，z 方向上加工余量为 0.4mm，X 方向上加工余量为 0.2mm，进给速率 0.2mm/r，精加工进给速率 0.2mm/r，加工方式为纵向外部加工方式，1.0mm 退刀路径退刀到安全位置

G00X100.0
Z100.0
M05M30

主轴停止，程序结束，返回程序头

L002.SPF
G01X22.0Z0.0
X24.0Z-1.0
Z-16.0
X38.0
X40.0Z-18.0
Z-25.0
RET

子程序名为“L002”

加工起始点

程序结束，返回主程序

1.1.6 实例 6

零件图纸如图 1-6 所示。

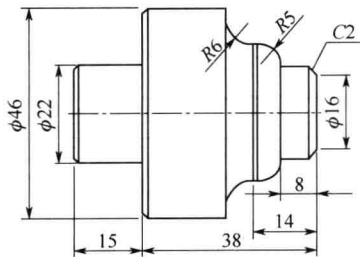
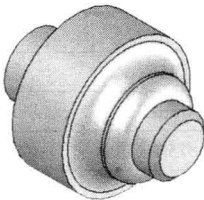


图 1-6 零件图



技术要求：

- ① 不准用纱布及锉刀等修饰表面。
- ② 未注倒角 1×45°，未注公差尺寸按 GB1804-M。

③ 材料及备料尺寸：45(φ50mm×100mm) 圆钢。

(1) 工艺分析

1) 加工工序

① 车端面，完成对刀。零件伸出三爪卡盘

的卡爪面约 60mm，校正、夹紧。用游标卡尺测量工件直径，用外圆端面车刀加工端面。输入正确参数，完成外圆车刀对刀过程。

② 粗、精加工左端面。粗、精加工另一端，车φ22mm 外圆及倒角。

③ 调头粗、精加工右端外圆。调头粗、精车φ16mm 和φ46mm 的外圆，加工圆弧 R5、R6，并加工倒角 C2，加工φ46mm 的外圆至长度 40mm，加工右侧两个倒角，并保证零件总长尺寸。

④ 切断零件。切断零件，并检查尺寸。

2) 加工工序卡

加工工序卡如表 1-11 所示。

表 1-11 加工工序卡

工步	工步内容	刀号	刀具类型	切削用量			备注
				主轴转速 (r/min)	进给速度 (mm/r)	背吃刀量 /mm	
1	车端面	T01	外圆车刀(刀尖角 95°)	800	0.15	0.5	手动
2	粗、精车一端外圆	T01	外圆车刀(刀尖角 95°)	800	0.3	2.5	自动
3	调头加工另一端面	T01	外圆车刀(刀尖角 95°)	800	0.3	2.5	自动

(2) 工、量、刀具清单

工、量、刀具清单如表 1-12 所示。

表 1-12 工、量、刀具清单

名 称	规 格	精 度	数 量
外圆车刀	刀尖角 95°		1
切槽刀	槽宽 4mm		1
游标卡尺	0~150 0~150（带表）	0.02mm	各 1
外径千分尺	0~25, 25~50	0.01mm	各 1
扳手			1 把

(3) 参考程序与注释

夹工件的一端，完成表 1-11 工序 2 的零件的加工。

XMZ005.MPF

T1 D1 M03 S800 F0.3

G00 X50.0 Z10.0

CYCLE95("L001",2.5,0.4,0.2,,0.2,0.2,0.2,9,0,0,1.0)

M05

M30

主程序名为“XMZ005”

选择刀具，主轴转速 800r/min，进给速度 0.3mm/r

定位到初始点

加工循环，子程序名字为“L001”，进给深度 2.5，Z 方向上加工余量为 0.4mm，X 方向上加工余量为 0.2mm，进给速率 0.2mm/r，精加工进给速率 0.2mm/r，加工方式为纵向外部加工方式，1.0mm 退刀路径

主轴停止

程序回归

L001.SPF

G01 X20.0

Z0.0

X22.0Z-1.0

Z-15.0

X44.0

X46.0 Z=IC(-1.0)

RET

子程序名为“L001”

子程序结束

调头夹工件的一端，完成表 1-9 工序 3 的零件的加工。

XMZ025.MPF

T1 D01 M03 S800 F0.3

G01 X50.0 Z10.0

CYCLE95("L002",2.5,0.4,0.2,,0.2,0.2,0.2,9,0,0,1.0)

G00X100.0

Z100.0

M05

M30

主程序名为“XMZ025”

选择刀具，主轴转速 800r/min，进给速度 0.3mm/r

程序初始点

加工循环，子程序名字为“L002”，进给深度 2.5，Z 方向上加工余量为 0.4mm，X 方向上加工余量为 0.2mm，进给速率 0.2mm/r，精加工进给速率 0.2mm/r，加工方式为纵向外部加工方式，1.0mm 退刀路径

远离工件

主轴停止

程序回归

L002.SPF

G01X16.0

Z0.0

X20.0Z-2.0

Z-8.0

G03X30.0Z-13.0CR=5.0

G01Z-14.0

G02X42.0Z-20.0CR=6.0

子程序名为“L002”

G01X46.0
Z-38.0
RET

程序结束，返回主程序

1.2 成形面类零件加工实例

1.2.1 实例 7

零件图纸如图 1-7 所示。

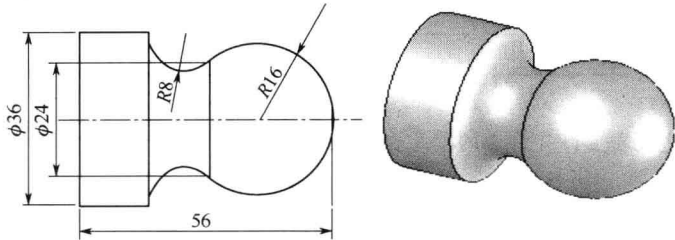


图 1-7 零件图

技术要求：

- ① 不准用纱布及锉刀等修饰表面。
- ② 未注公差尺寸按 GB1804-M。
- ③ 材料及备料尺寸：45（ $\phi 40\text{mm} \times 90\text{mm}$ ）圆钢。

（1）工艺分析

1）加工工序

- ① 车端面，完成对刀。零件伸出三爪卡盘的卡爪面约 70mm，校正、夹紧。用游标卡尺测量工件直径，用外圆端面车刀加工端面。输入正确参数，完成外圆车刀对刀过程。
- ② 粗、精车右端外圆。粗、精车 $\phi 16\text{mm}$ 的外圆，加工 R6 圆弧，并加工倒角外圆 $\phi 24\text{mm}$ 到长度 60mm。
- ③ 切断零件。切断零件，并检查尺寸。

2）加工工序卡

加工工序卡如表 1-13 所示。

表 1-13 加工工序卡

工步	工 步 内 容	刀号	刀 具 类 型	切 削 用 量			备注
				主轴转速 /(r/min)	进给速度 /(mm/r)	背吃刀量 /mm	
1	车端面	T01	外圆车刀（刀尖角 35°）	500	0.15	0.5	手动
2	粗、精车一端外圆	T01	外圆车刀（刀尖角 35°）	800	0.3	2.5	自动
3	切断零件	T02	切槽刀（槽宽 4mm）	500	0.01	1.0	自动

（2）工、量、刀具清单

工、量、刀具清单如表 1-14 所示。

表 1-14 工、量、刀具清单

名 称	规 格	精 度	数 量
外圆车刀	刀尖角 35°		1
切槽刀	槽宽 4mm		1
游标卡尺	0~150 0~150（带表）	0.02mm	各 1
外径千分尺	0~25, 25~50	0.01mm	各 1
扳手			1 把

(3) 参考程序与注释

夹工件的一端,完成表 1-13 除工序 3 的零件的加工。

XMZ007.MPF	程序名为 XMZ007.MPF
T01D01G95M03S800F0.3	1 号刀 1 号刀补, 主轴正转, 转速 800r/min, 进给速度 0.3mm/r
G01 X12.0 F0.1	
G01 X-1.0	车端面
G00X45.0 Z5.0	加工起点
CYCLE95("L001",2.0,0.5,0.25,,0.2,0.2,0.1,9,,,0.5)	子程序名字为“L001”, 进给深度 2.0, z 方向上加工余量为 0.5mm, x 方向上加工余量为 0.25mm, 进给速率 0.2mm/r, 精加工进给速率 0.1mm/r, 加工方式为纵向综合外部加工方式, 0.5mm 退刀路径
G00X100.0	
Z100.0	回到换刀点
M05	主轴停转
M30	程序结束, 返回程序头
L001.SPF	子程序名字为“L001”
G01 X0.0	
Z0.0	圆弧起点
G3 X24.0 Z-26.47 CR=16.0	车 R16 的外圆
G2 X36.0 Z-36.47 CR=8.0	车 R8 的外圆
G01 Z-60.0	
M05	主轴停止
M30	程序结束

完成表 1-13 工序 3 的零件的加工。

XMZ027.MPF	切断程序名为 XMZ027.MPF
G00X100.0Z100.0	快速回到换刀点
M03S500	
T2D2	换 2 号刀
G00X40.0Z-56.0	定位到切断起点
G01X-1.0 F0.01	切断工件
G00X100.0	
Z100.0	回到换刀点
M05 M09	主轴停转
M30	程序结束, 返回程序头

1.2.2 实例 8

零件图纸如图 1-8 所示。

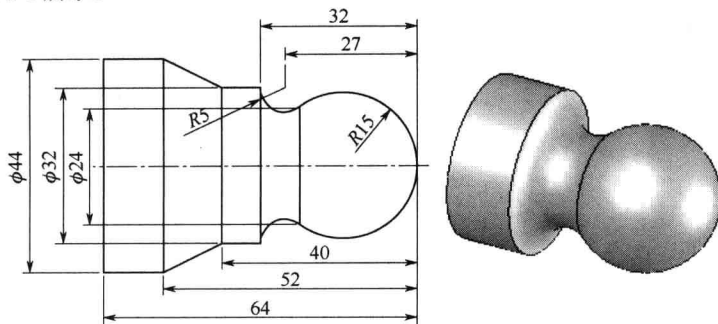


图 1-8 零件图

技术要求:

- ① 不准用纱布及锉刀等修饰表面。
- ② 未注公差尺寸按 GB1804-M。