

知识产权声明:

1. 作者（若与其他作者共同合作完成作品，则作者已获得其他所有合作作者的授权发表此声明）在此声明所呈交作品系其独立或集体完成的作品。文中依法引用他人成果，并均已做出明确标注并得到许可。论文内容未包含法律意义上已属于他人而未被他人授权使用的任何形式的研究和创作成果。
2. 作者对投稿内容的真实性及思想观点负责，投稿作品由作者自负文责。
3. 作者保证作品不会侵犯第三人任何权利和利益，包括但不限于他人著作权、商业秘密。
4. 作者未曾将本作品提交于以往各届的西门子（中国）有限公司征集活动或其他公司的征集。
5. 作者认可征集的评价方式，同意将入围作品放在西门子 CNC4YOU 网站公示，教案类允许下载点赞。

第一届西门子“智能制造领域_数控教学培训资源”有奖征集活动

参赛作品

类别： 教学培训教案类

作者： 魏 林

所在单位： 渤海船舶职业学院

联系方式： 15566760531

weilin5217@126.com

孔加工循环指令的应用

【项目目标】

- 1.掌握孔类零件的工艺制定及实施。
- 2.掌握孔加工循环指令的应用。

【教学任务】

- 1. 孔类零件加工工艺的制定。
- 2. 运用固定循环指令进行孔加工。
- 3. 运用多把刀具进行孔加工。

【教学重点与难点】

- 教学重点：西门子 828D 系统孔加工循环指令的应用
- 教学难点：各循环指令间的区别

【学时分配】

8 学时

【教学手段】

理实一体化实施

【背景知识】

孔加工循环指令应用

一、钻孔指令

1.钻孔指令 CYCLE81

格式：CYCLE81（RTP，RFP，SDIS，DP，DPR）

说明：刀具按照编程的主轴速度和进给率钻孔直至到达输入的最后的钻孔深度。如图 1 所示。

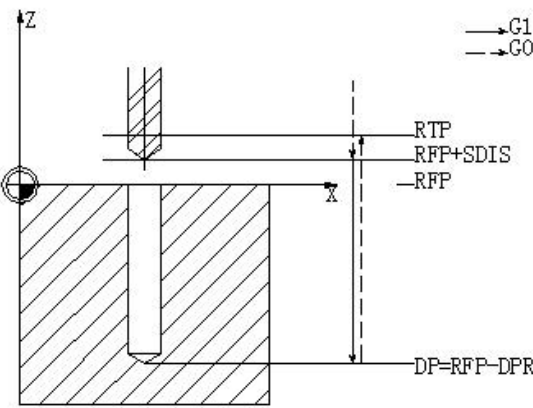


图 1 CYCLE81 钻孔循环

各参数说明见表 1。

表 1 CYCLE81 参数表

RTP	real	返回平面（绝对）
-----	------	----------

RFP	real	参考平面（绝对）
SDIS	real	安全间隙（无符号输入）
DP	real	最后钻孔深度（绝对）
DPR	real	相当于参考平面的最后钻孔深度（无符号输入）

如果一个值同时输入给 DP 和 DPR，最后钻孔深度则来自 DPR。

例 1：使用钻孔循环指令钻图 2 所示的 3 个孔。可使用不同的参数调用它。程序如下：

G00 G17 G90 F200 S300 M3	技术值定义
D1 T3 Z110	接近返回平面
X40 Y120	接近初始钻孔位置
CYCLE81 (110, 100, 2, 35)	使用绝对最后钻孔深度调用循环
Y30	移到下一个钻孔位置
CYCLE81 (110, 102, , 35)	无安全间隙调用循环
X90	移到下一个钻孔位置
CYCLE81 (110, 100, 2, , 65)	使用相对最后钻孔深度调用循环
M02	程序结束

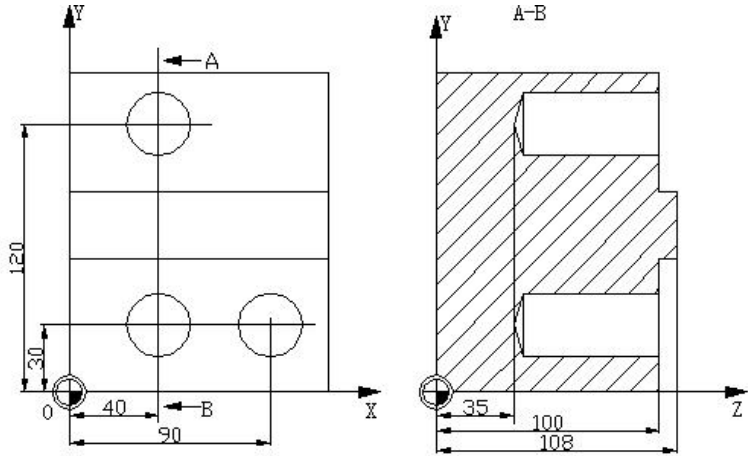


图 2 钻孔循环例

2. 中心钻孔 CYCLE82

格式：CYCLE82 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)

说明：刀具按照编程的主轴速度和进给率钻孔直至到达最后的钻孔深度。到达最后钻孔时允许停顿。如图 3 所示。

其中： 参数 RTP、RFP、SDIS、DP、 DPR 的说明同 CYCLE81 指令

DTB: Real 最后钻孔深度时的停顿时间（断屑），单位为秒

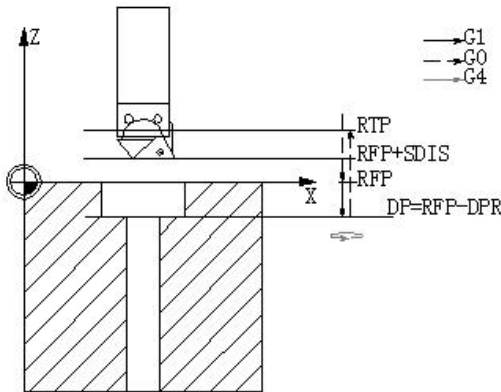


图3 CYCLE82 中心钻孔循环

例 2：使用 CYCLE82，程序在 XY 平面中的 X24 Y15 处加工一个深 27mm 的单孔。编程的停顿时间是 2 秒，钻孔轴 Z 轴的参考平面为 102mm，安全间隙是 4mm。程序如下：

G0 G17 G90 F200 S300 M3	技术值定义
D1 T10 Z110	回到返回平面
X24 Y15	回到钻孔位置
CYCLE82 (110, 102, 4, 75, , 2)	循环调用
M02	程序结束

3. 深孔钻孔 CYCLE83

格式：CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, FDEP, FDPR, DAM, DTB, DTS, FRF, VARI)

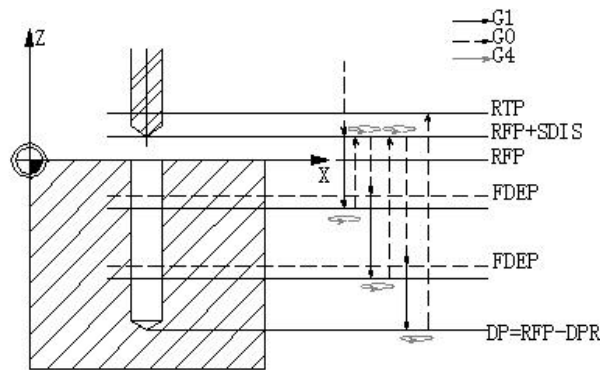


图4 CYCLE83 深孔钻孔循环

说明：

(1) 刀具以编程的主轴速度和进给率开始钻孔直至定义的最后钻孔深度。如图 7-4 所示。深孔钻削是通过多次执行最大可定义深度并逐步增加直至到达最后钻孔深度来实现的。

(2) 钻头可以在每次进给深度完成以后退回到参考平面+安全间隙用于排屑，或者每次退回 1mm 用于断屑。

其中：参数 RTP、RFP、SDIS、DP、DPR 的说明同 CYCLE81 指令，其他参数说明见表 2。

表 2 CYCLE83 参数表

FDEP	real	起始钻孔深度（绝对值）
FDPR	real	相当于参考平面的起始钻孔深度（无符号输入）
DAM	real	递减量（无符号输入）
DTB	real	最后钻孔深度时的停顿时间（断屑），单位为秒
DTS	real	起始点处和用于排屑的停顿时间
FRF	real	起始钻孔深度的进给率系数（无符号输入）
VARI	int	加工类型：断屑=0，排屑=1

例 3：在 XY 平面中的位置 X80 Y120 和 X80 Y60 处程序执行循环 CYCLE83，钻孔深度均为 145mm，参考平面为 150mm。首次钻孔时，停顿时间为零且加工类型为断屑。最后钻深和首次钻深的值为绝对值。第二次循环调用中编程的停顿时间为 1 秒，选择的加工类型是排屑，最后钻孔深度相对于参考平面。这两种加工下的钻孔轴都是 Z 轴。程序如下：

G00 G17 G90 F50 S500 M4	技术值定义
D1 T2	
Z155	接近返回平面
X80 Y120	到达首次钻孔位置
CYCLE83 (155, 150, 2, 5, 0, 100, , 20, 0, 0, 1, 0)	调用循环
X80 Y60	回到下一次钻孔位置
CYCLE83 (155, 150, 2, , 145, , 50, 20, 1, 1, 0.5, 1)	调用循环
M02	程序结束

二、攻丝指令

1. 攻丝指令 CYCLE84

格式：CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDAC, MPIT, PIT, POSS, SST, SST1)

说明：刀具以编程的主轴速度和进给率进行钻削直至定义的最终螺纹深度。如图 5 所示。CYCLE84 可以用于刚性攻丝。对于带补偿夹具的攻丝，可以使用另外的循环指令 CYCLE840。

其中：参数 RTP、RFP、SDIS、DP、DPR 的说明同 CYCLE81 指令，其他参数说明见表 3。

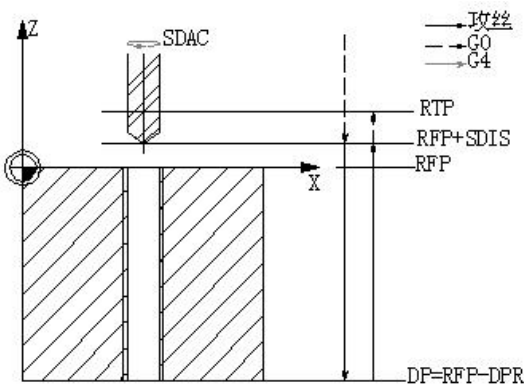


图 5 CYCLE84 刚性攻丝

DTB	real	螺纹深度时的停顿时间（断屑）
SDAC	int	循环结束后的旋转方向值：3，4，或 5（用于 M3，M4 或 M5）
MPIT	real	螺距由螺纹尺寸决定（有符号），数值范围 3（用于 M3）～48（用于 M48）；符号决定了在螺纹中的旋转方向
PIT	real	螺距由数值决定（有符号），数值范围：0.001～2000.000mm；符号决定了在螺纹中的旋转方向
POSS	real	循环中定位主轴的位置（以度为单位）
SST	real	攻丝速度

SST1	real	退回速度
------	------	------

表 3 CYCLE84 参数表

例 4：在 XY 平面中的位置 X30 Y35 处进行不带补偿夹具的刚性攻丝；攻丝轴是 Z 轴，如图 6 所示。未编程停顿时间；编程的深度值为相对值。必须给旋转方向参数和螺距参数赋值。被加工螺纹公称直径 M5。程序如下：

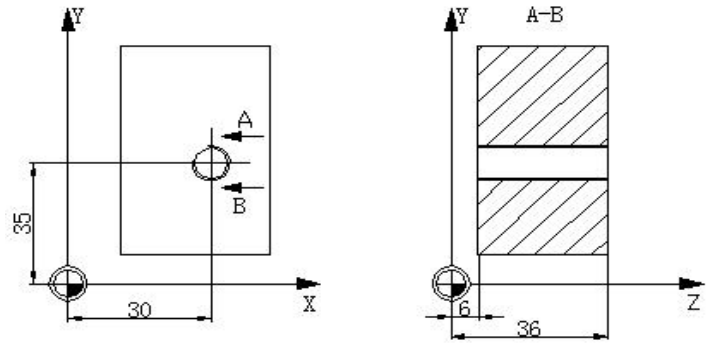


图 6 刚性攻丝例

```
G00 G90 T1 D1          技术值的定义
G17 X30 Y35 Z40        接近钻孔位置
CYCLE84 (40, 36, 2, , 30, , 3, 5, , 90, 200, 500)  循环调用
M02                    程序结束
```

2. 带补偿夹具攻丝 CYCLE840

格式：CYCLE840 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDR, SDAC, ENC, MPIT, PIT)

说明：刀具以编程的主轴速度和进给率钻孔直至到达所定义的最后螺纹深度。使用此循环，可以进行带补偿夹具的攻丝。

其中：参数 RTP、RFP、SDIS、DP、DPR、SDR、SDAC、MPIT、PIT 的说明同 CYCLE84 指令

ENC: Real 带/不带编码器攻丝值：0=带编码器；1=不带编码器

例 5：

(1)无编码器攻丝 在 XY 平面中的位置 X30 Y35 处进行无编码器攻丝；攻丝轴 Z 轴，如图 7 所示。必须给旋转方向参数 SSR 和赋值；参数 ENC 的值为 1，深度的值是绝对值可以忽略螺距参数 PIT。加工时使用补偿夹具。程序如下：

```
G90 G0 T1 D1 S500 M3    技术值定义
G17 X30 Y35 Z60        接近钻孔位置
G1 F200                决定路径进给率
CYCLE840 (50, 36, , 6, 0, 1, 4, 3, 1, , )  循环调用
M02                    程序结束
```

(2)带编码器攻丝 此程序用于在 XY 平面中的位置 X30 Y35 处的带编码器攻丝。攻丝轴是 Z 轴，如图 7-7 所示。必须定义螺距参数，旋转方向自动颠倒已编程。加工时使用补

偿夹具。程序如下：

G90 G00 T1 D1 S500 M4

G17 X30 Y35 Z60

CYCLE840 (50, 36, , 6, 0, 0, 4, 3, 0, 0, 3.5)

M02

技术值定义

接近钻孔位置

循环调用

程序结束

三、镗孔指令

1. 铰孔 1（镗孔 1）CYCLE85

格式：CYCLE85（RTP，RFP，SDIS，DP，DPR，DTB，FFR，RFF）

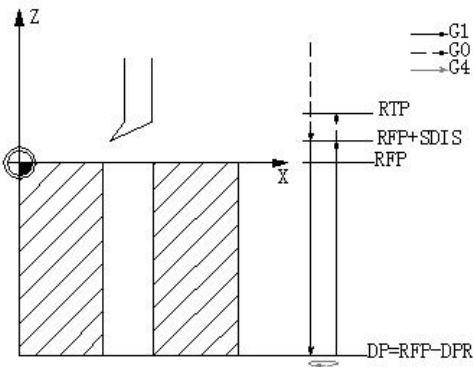


图 7 CYCLE85 镗孔 1

说明：刀具按照编程的主轴速度和进给率钻孔直至到达输入的最后钻孔深度。如图 7-7 所示。

其中：参数 RTP、RFP、SDIS、DP、 DPR，DTB 的说明同 CYCLE82 指令，其他参数说明见表 4。

表 4 CYCLE85 参数表

FFR	real	进给率
RFF	real	退回进给率

例 6：CYCLE85 在 XY 平面中的 X70 Y50 处调用，铰孔轴是 Z 轴。循环调用中最后钻孔深度的值是作为相对值来编成的；未编程停顿时间，工件的上沿在 Z102 处。如图 8 所示。
程序如下：

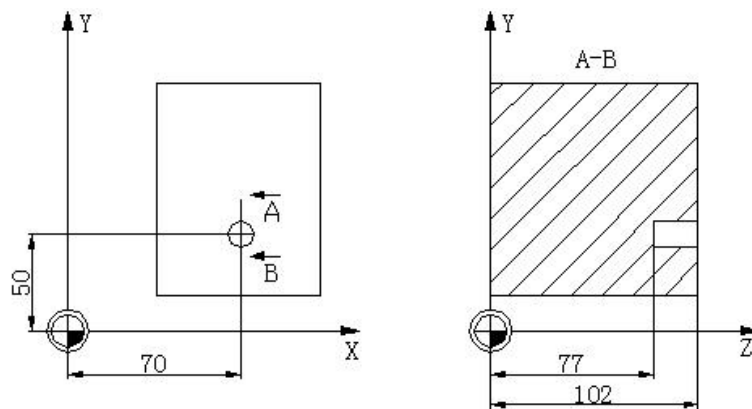


图 8 镗孔 1 例

T1 D1

G00 X70 Y50 Z105

接近钻孔位置

CYCLE85 (105, 102, 2, , 25, , 300, 450)

循环调用

M02

程序结束

2. 镗孔（镗孔 2）CYCLE86

格式：CYCLE86 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR, RPA, RPO, RPAP, POSS)

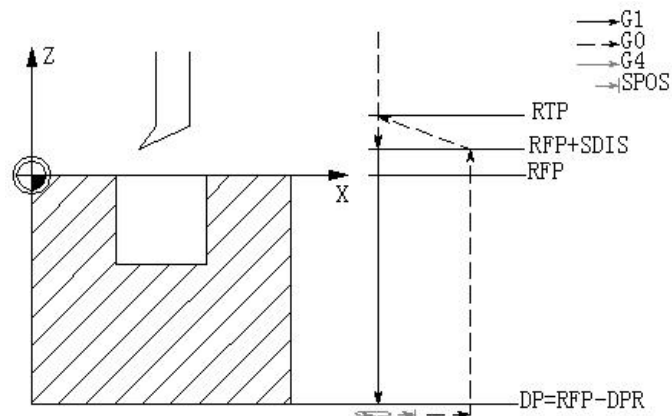


图 9 CYCLE86 镗孔 2

说明：刀具按照编程的主轴速度和进给率钻孔直至到达输入的最后钻孔深度。如图 7-9 所示。

其中：参数 RTP、RFP、SDIS、DP、 DPR, DTB 的说明同 CYCLE85 指令，其他参数说明见表 5。

表 5 CYCLE86 参数表

SDIR	int	旋转方向值：3（用于 M3）；4（用于 M4）
RPA	real	平面中第一轴上（横坐标）的返回路径（增量，带符号输入）
RPO	real	平面中第二轴上（纵坐标）的返回路径（增量，带符号输入）
RPAP	real	镗孔轴上的返回路径（增量，带符号输入）
POSS	real	循环中定义主轴停止的位置（以度为单位）

例 7: CYCLE86 在 XY 平面中的 X70 Y50 处调用，编程的最后钻孔深度为绝对值 Z77；未定义安全间隙；在最后钻孔深度处的停顿时间是 2 秒，工件的上沿在 Z110 处。在此循环中，主轴以 M3 旋转并停在 45 度位置。程序如下：

G00 G17 G90 F200 S300 M3	技术值的定义
T1 D1 Z112	接近返回平面
X70 Y50	接近钻孔位置
CYCLE86 (112, 110, , 77, 0, 2, 3, -1, -1, 1, 45)	使用绝对钻孔深度调用循环
M02	程序结束

3. 铰孔 2（镗孔 3）CYCLE87

格式: CYCLE87 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR)

说明: 刀具按照编程的主轴速度和进给率钻孔直至到达输入的最后钻孔深度。一旦到达钻孔深度，便激活了主轴停止功能和编程的停止，按 NC START 键继续快速返回直至到达返回平面。如图 10 所示。

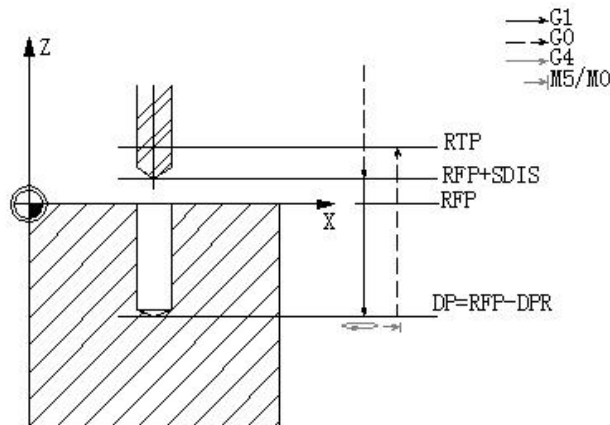


图 10 CYCLE87 镗孔 3

其中: 参数 RTP、RFP、SDIS、DP、DPR、DTB、SDIR 的说明同 CYCLE85 指令。

例 8: CYCLE87 在 XY 平面中的 X70 Y50 处调用，编程的最后钻孔深度为绝对值 Z77，最后钻孔深度为绝对值定义，工件的上沿在 Z110 处；安全间隙为 2mm；在循环中 M3 有效。程序如下：

G00 G17 G90 F200 S300	技术值的定义
T3 D1 Z113	接近返回平面
X70 Y50	接近钻孔位置
CYCLE87 (113, 110, 2, 77, , 3,)	调用循环
M02	程序结束

4. 带停止钻孔 1（镗孔 4）CYCLE88

格式: CYCLE88 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR)

说明: 刀具按照编程的主轴速度和进给率钻孔直至到达输入的最后钻孔深度。一旦到达钻孔深度，便激活了主轴停止功能和编程的停止，按 NC START 键继续快速返回直至到达返回平面。如图 11 所示。

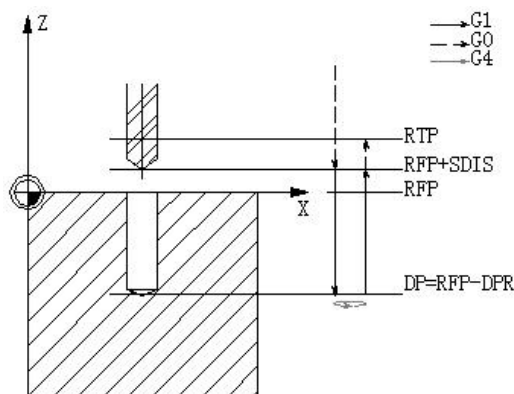


图 11 CYCLE88 镗孔 4

其中：参数 RTP、RFP、SDIS、DP、 DPR，DTB、SDIR 的说明同 CYCLE85 指令。

例 9：CYCLE88 在 XY 平面中的 X80 Y90 处调用，编程的最后钻孔深度定义为参考平面的相对值 Z30；安全间隙为 3mm，工件的上沿在 Z102 处。程序如下：

G00 G17 G90 F100 S450	技术值的定义
X80 Y90 Z105	接近钻孔位置
CYCLE88 (105, 102, 3, , 30, 3, 4)	调用循环
M02	程序结束

5. 带停止钻孔 2（镗孔 5）CYCLE89

格式：CYCLE89 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)

说明：刀具按照编程的主轴速度和进给率钻孔直至到达输入的最后钻孔深度。如果到达了最后钻孔深度，可以编程停顿时间。如图 12 所示。

其中：参数 RTP、RFP、SDIS、DP、 DPR，DTB 的说明同 CYCLE85 指令。

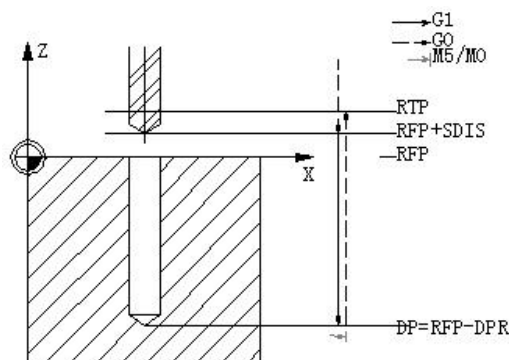


图 12 CYCLE89 镗孔 5

例 10：CYCLE89 在 XY 平面中的 X80 Y90 处调用，镗孔轴是 Z 轴，最后钻孔深度定义为绝对值；安全间隙为 5mm。程序如下：

DEF REAL RFP, RTP, DP, DTB	参数定义
RFP=102 RTP=107 DP=72 DTB=3	定义值
G00 G17 G90 F100 S450 M4	技术值的定义

X80 Y90 Z107

接近钻孔位置

CYCLE89 (RTP, RFP, 5, DP, , DTB)

调用循环

M02

程序结束

【项目实施】 端盖工艺分析及数控编程

项目导入：端盖零件图如图 13 所示。进行工艺分析、数控编程、仿真加工和实际加工。

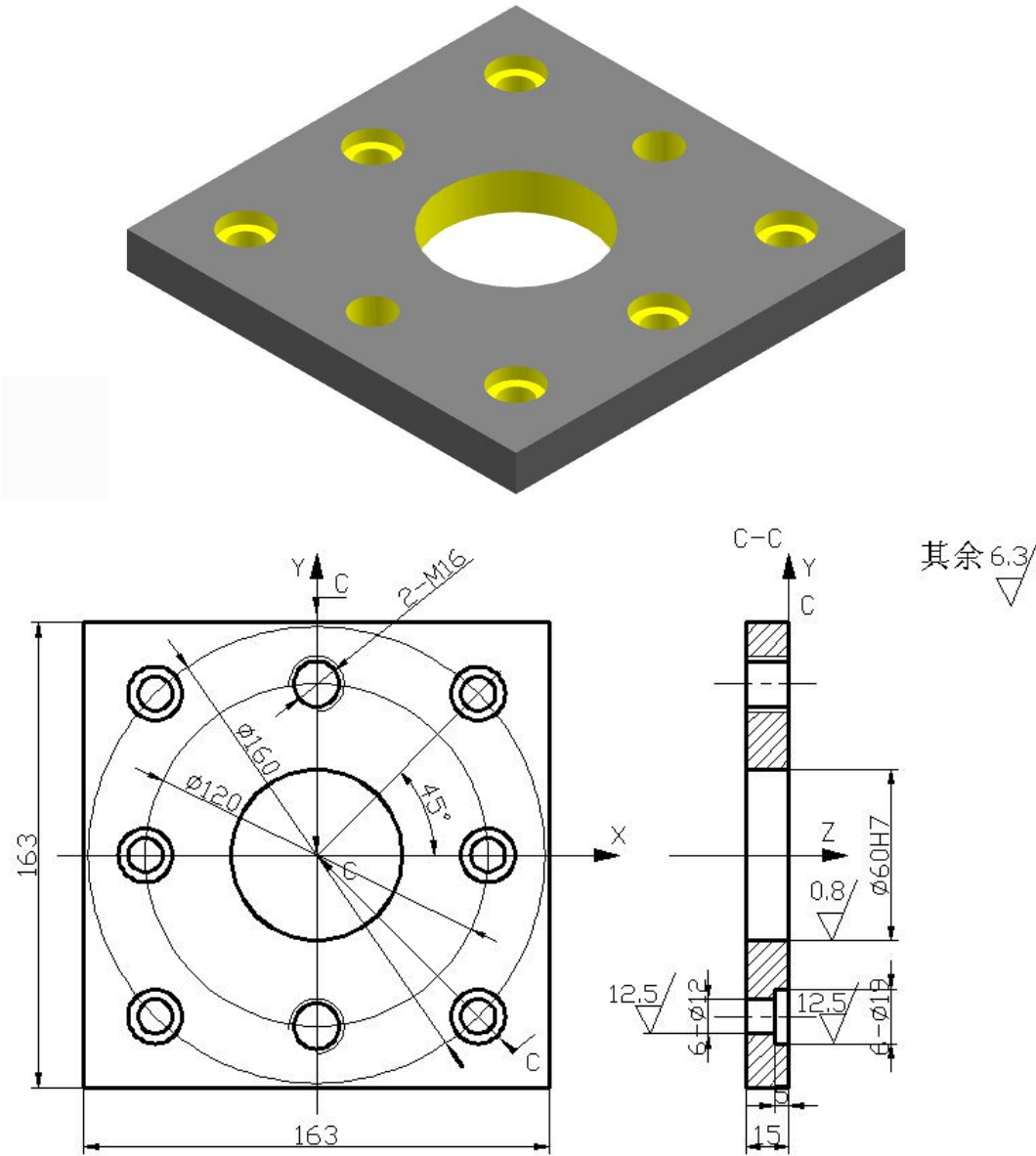


图 13 端盖零件图

一、端盖工艺分析

1. 确定加工方案

该零件选择 163×163×15 的毛坯，采用平口钳装夹，先选 A3 的中心钻打定位孔，选

Φ12mm 钻头钻孔；Φ19mm 键槽铣刀扩孔；2-M16 的螺纹孔需要先钻至Φ14，再选 M16mm 的丝锥攻丝；Φ60H7 的大孔因表面粗糙度需 Ra0.8mm，需要钻孔、粗镗、半精镗和精镗完成，其中粗镗由Φ38 加工至Φ59，每刀单边余量为 3mm，最后一刀粗镗单边余量为 1.5mm。工件坐标系原点位于零件上表面中心位置，如图 7-13 所示。

2. 填写工序卡片

选用机用平口钳装夹工件，校正平口钳固定钳口的平行度以及工件上表面的平行度后夹紧工件。工件坐标系原点位于零件上表面的中心位置，利用光电寻边器找正零件 X、Y 轴零点，利用 Z 轴设定仪找正零件 Z 轴零点。加工时的切削参数见表 7-6。

表 7-6 盖板零件工序卡片

单位名称	渤海船院	产品名称或代号		零件名称		零件图号		
				盖板件		A01		
工序号	程序名	夹具名称		使用设备		车间		
1		机用平口钳		VMC50-60A		数控实训中心		
工步号	工步内容	刀具号	刀具规格 (mm)	主轴转速 (r/min)	进给速度 (mm/min)	刀具长度补偿 (mm)		备注
1	钻定位孔		中心钻 /A3	1000	100			
2	钻孔 Φ38 mm	T1	Φ38 mm	150	40	105		
3	粗镗至 Φ59mm	T2	粗镗刀	100	30	45		
4	半精镗至 Φ59.8mm	T2	粗镗刀	100	30			
5	精镗至 Φ69H7	T3	精镗刀	200	25	25		
6	钻孔 2-Φ14 mm	T1	麻花钻 Φ 14 mm	600	50	85		
7	攻丝 2-M16	T1	丝锥 M16	100	50	25		
8	钻孔 6-Φ12 mm	T1	麻花钻 Φ 12 mm	700	60	5		
9	铣孔 6-Φ19 mm	T1	铣刀 Φ 19mm	400	50	25		
编制		审核		批准		年 月 日	共 页	第 页

二、端盖数控编程

DWK.MPF; 打定位孔 G54 G90 G17 G94 G40 T1 D1 M03 S1000 F100 G00 Z50 X0 Y0 CYCLE81 (10, 0, 5, -3, ,) X60 Y0 X56.56 Y56.56 X0 Y60 X-56.56 Y56.56 X-60 Y0 X-56.56 Y-56.56 X0 Y-60 X56.56 Y-56.56 G00 Z50 M05 M30 ZK48.MPF; 钻Φ48 孔 G54 G90 G17 G94 G40 T1 D1 M03 S150 F40 G00 Z50 X0 Y0 CYCLE81 (10, 0, 5, -20, ,) G00 Z50 M05 M30	TK69.MPF; 镗Φ69 孔至Φ63 G54 G90 G17 G94 G40 T1 D1 M03 S200 F25 G00 Z50 X0 Y0 CYCLE86 (10, 0, 5, -20, , , 3, 1, 1, 0, 0) G00 Z50 M05 M30 XK69.MPF; 铣Φ69 孔 G54 G90 G17 G94 G40 T1 D1 M03 S200 F25 G00 Z50 X0 Y0 Z-20 G01 G42 X34.5 G02 I-34.5 G01 X0 Y0 G00 Z50 M05 M30
ZK14.MPF; 钻Φ14 孔 G54 G90 G17 G94 G40 T1 D1 M03 S600 F50 G00 Z50 X0 Y60	ZK12.MPF; 钻Φ12 孔 G54 G90 G17 G94 G40 T1 D1 M03 S700 F60 G00 Z50 X60 Y0

CYCLE81 (10, 0, 5, -20, ,) X0 Y-60 G00 Z50 M05 M30 GXM16.MPF; 攻丝 M16(仿真可用Φ16 平底刀代替) G54 G90 G17 G94 G40 T1 D1 M03 S100 F50 G00 Z50 X0 Y60 CYCLE84 (10, 0, 5, -20, , , 4, 16, , 0, 200, 250) X0 Y-60 G00 Z50 M05 M30	CYCLE81 (10, 0, 5, -20, ,) X56.56 Y56.56 X-56.56 Y56.56 X-60 Y0 X-56.56 Y-56.56 X56.56 Y-56.56 G00 Z50 M05 M30 XK19.MPF; 铣孔Φ19 可使用 ZK12.MPF; 钻Φ12 孔程序, 只是将Φ12 钻头替换为Φ19 的球头 铣刀, 将切削深度由-20mm 改为 -5mm, 孔底暂停 1s。注意修改刀具 长度补偿值。
---	--

三、端盖数控加工

3.1 实训准备

1. 实训目的与要求

- (1) 了解中等复杂零件的数控铣削加工工艺过程
- (2) 熟练掌握数控铣床的编程与操作
- (3) 完成本零件的孔系加工。

2. 仪器与设备

- (1) SIEMENS 系统数控铣床若干台。
- (2) 45#钢, 毛坯一块(长×宽×高): 163mm×163mm×15mm。
- (3) 工量具准备

游标卡尺 0~150mm/0.02

钢直尺 0~200mm

内径百分表 50~160mm/0.01

百分表 0~10mm/0.01

工具准备：木锤、扳手、百分表

3. 输入零件程序，进行程序校验及加工轨迹仿真，修改程序。

4. 进行对刀操作，自动加工。

3.2 端盖质检

1. 检测工件。

使用所提供的量具对端盖进行测量，填写表 7 所示的端盖加工评分表。量具的使用注意事项参考前面实施的项目。

2. 填写加工评分表。参见表 7。

表 7 端盖加工评分表

操作时间		4 学时	组别		机床号		总分		
序号	项目		考核内容	评分标准	配分	自检	自评	互检	互评
1	外形		163×163	每超差 0.1mm 尺寸减 1 分	4				
			15	每超差 0.1mm 尺寸减 1 分	2				
			45°	超差不得分	8				
			5	每超差 0.1mm 尺寸减 1 分	3				
2	孔		6-Φ12	每超差 0.1mm 尺寸减 2 分	6				
			Ra12.5μm	酌情扣 1—6 分	6				
			6-Φ19	每超差 0.1mm 尺寸减 2 分	6				
			Ra12.5μm	酌情扣 1—6 分	6				
			Φ60H7	每超差 0.1mm 尺寸减 2 分	8				
			Ra0.8μm	酌情扣 1—5 分	5				
			2-M16	不合格不得分	10				
3	编制程序		正确建立工件坐标系		4				
			程序代码正确		5				
			刀具轨迹显示正确		2				
4	操作数控铣床		开机及系统复位		1				
			装夹工件		2				
			输入及修改程序		5				
			正确设定对刀点		2				

		建立刀补	2				
		自动运行	2				
		正确使用倍率开关	2				
5	设备、工、量、 刀具 的 正 确 使 用和维护保养	执行操作规程	2				
		正确使用工量刀具	3				
6	安全文明生产	安全生产	2				
		文明生产	2				
合 计			100				

评分标准：：尺寸公差范围±0.1mm，每超差 0.1mm 扣 3 分，相应尺寸酌情扣分；表面粗糙度增值该项不得分；刀具轨迹显示不正确及对刀点、刀补设定不正确时，视为不合格。

小组签字	
------	--

3. 实训总结

（1）孔加工的特点是，刀具的刀心在 XY 平面内定位到孔的中心，然后在 Z 方向做一定的切削运动。根据实际选用刀具和编程指令的不同，可以实现钻孔、铰孔、镗孔等加工形式。

通常 IT7~IT8 级的孔采用以下加工方法：

孔径≤20mm，采用钻—扩—铰；

孔径 20mm < D≤80mm 或位置精度要求较高的孔，采用钻—扩—镗或钻—铰—镗。

（2）注意事项：

①刀具及切削用量的合理选用；

②各种孔加工循环指令的合理选择；

③不同类型孔的加工深度的计算。

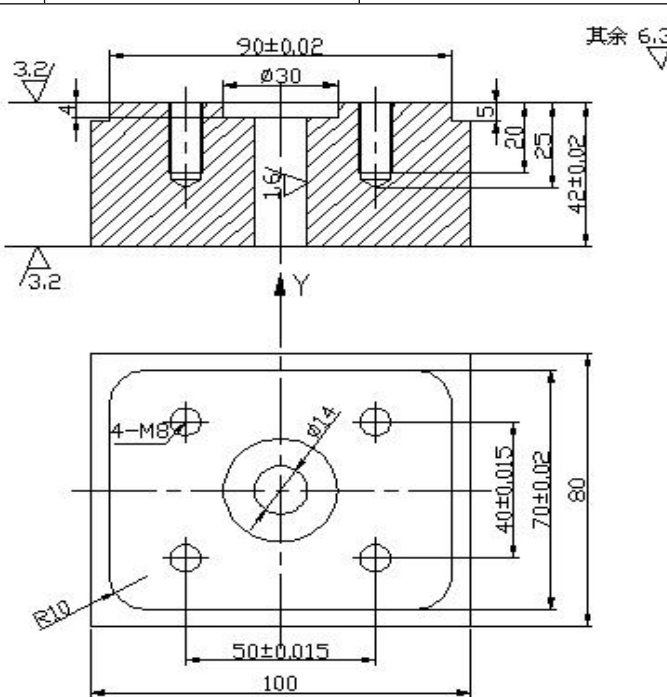
④加工零件过程中一定要提高警惕，将手放在“急停”按钮上，如遇紧急情况，迅速按下“急停”按钮，防止意外事故的发生。

【项目测试】

1.项目导入

加工如图 14 所示的零件，材质为 45#钢。

学生实训单

项目名称	端盖的数控加工		
所需时间	4 学时	所用设备	CAK6140 数控车床
项目描述	 图 14 零件图		
项目要求	1、技能要求 (1) 合理的选择加工刀具； (2) 合理的安排加工工艺，选择合适的加工参数，填写数控加工工艺卡； (3) 正确编制数控加工程序，并录入数控机床进行校核； (4) 操作机床在规定时间内完成零件加工，并进行尺寸检验。 2、职业素质要求 (1) 勤于思考、积极探索，团结协作； (2) 具备较高的职业素养与职业意识。		

2. 加工工序卡片

零件号: LJ100		程序号:		机床型号: XK714A		编写者:	
序号	加工内容	刀具类型	刀具号	主轴转速 r/min	进给速度 mm/min	切削深度 mm	备注
1	粗铣 90×70 外轮廓	Φ16 立铣刀	T1	600	80	4.8	单边留0.15
2	精铣 90×70 外轮廓	Φ16 立铣刀	T1	800	105	5	
3	钻定位孔	Φ4 中心钻	T2	1000	150	5	
4	钻 Φ13.9 通孔	Φ12.9 钻头	T3	800	100	45	CYCLE83

							排屑功能
5	钻 4-M8 的底孔	Φ6.7 钻头	T4	1000	80	25	CYCLE83 排屑功能
6	粗铣 Φ30 沉孔	Φ12 立铣刀	T5	800	80	4	
7	铰 Φ13 孔	Φ13 铰刀	T6	40	20	45	
8	M8 螺纹孔	M8 丝锥	T7				手工

3. 加工检测

编程、加工后，将检测结果填入表 9。

表 9 测试件加工评分表

操作时间		180	组别		机床号			总分		
序号	项目		考核内容	评分标准	配分	自检	自评	互检	互评	
1	外形		100	每超差 0.1mm 尺寸减 1 分	2					
			80	每超差 0.1mm 尺寸减 1 分	2					
			90±0.02	每超差 0.01mm 尺寸减 2 分	4					
			70±0.02	每超差 0.01mm 尺寸减 2 分	4					
			42±0.02	每超差 0.01mm 尺寸减 2 分	4					
			4-R10	每超差 0.1mm 尺寸减 2 分	8					
			Ra3.2μm	酌情扣 1—8 分	8					
2	孔		Φ14 通孔	每超差 0.1mm 尺寸减 1 分	3					
			Ra1.6μm	酌情扣 1—4 分	4					
			Φ30 沉孔	每超差 0.1mm 尺寸减 2 分	4					
			4-M8	不合格不得分	20					
			50±0.015	每超差 0.01mm 尺寸减 2 分	4					
			40±0.015	每超差 0.01mm 尺寸减 2 分	4					
3	编制程序		正确建立工件坐标系		2					
			程序代码正确		5					
			刀具轨迹显示正确		1					
4	操作数控铣床		开机及系统复位		2					

		装夹工件	4				
		输入及修改程序	2				
		正确设定对刀点	2				
		建立刀补	2				
		自动运行	2				
		正确使用倍率开关	3				
5	设备、工、量、 刀具的正确使用 和维护保养	执行操作规程	2				
		正确使用工量刀具	2				
6	安全文明生产	安全生产	2				
		文明生产	5				
合 计			100				

评分标准：尺寸每超差 0.2 扣 2 分，形状位置精度超差该项不得分，表面粗糙度增值该项不得分。刀具轨迹显示不正确及对刀点、刀补设定不正确时，视为不合格。

小组签字	
------	--