

项目四 孔加工

日照职业技术学院

项目四 孔加工

任务三 攻螺纹加工



1. 掌握攻螺纹加工指令；
2. 了解铣螺纹加工指令；
3. 了解螺纹加工的基本工艺；
4. 掌握攻螺纹的编程方法；
5. 了解铣螺纹的编程与加工方法；
6. 掌握螺纹的测量方法；



任务三 攻螺纹加工



一、刚性攻螺纹（CYCLE84）与柔性攻螺纹（CYCLE840）

1. 指令格式：

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

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

例1: CYCLE84 (30, 0, 2, -20, , 0, 3, 10, , 0, 50, 50) ;

CYCLE840 (30, 0, 2, -20, , 0, 4, 3, 0, , 2) ;



任务三 攻螺纹加工

RTP、RFP、SDIS、DP、DPR、DTB参数说明参照CYCLE82；

SDAC：循环结束后的旋转方向；

➤ 3，4，5，分别代表M03，M04，M05；

MPIT：标准螺距，螺距由螺纹尺寸决定；

➤ 3~48mm，分别表示M03~M48，符号代表旋转方向；

PIT：螺距由数值决定，符号代表旋转方向；

POSS：主轴的准停角度；

SST：攻螺纹进给速度；

SST1 退回速度；

SDR：返回时的主轴旋转方向，取值0，3，4。

➤ SDR=0时，主轴返回时的旋转方向自动颠倒；

➤ 3，4分别代表M03，M04；

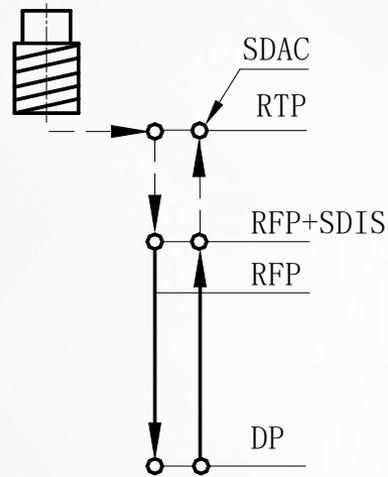
ENC：是否带编码器攻螺纹；

➤ ENC=0为带编码器，ENC=1为不带编码器。



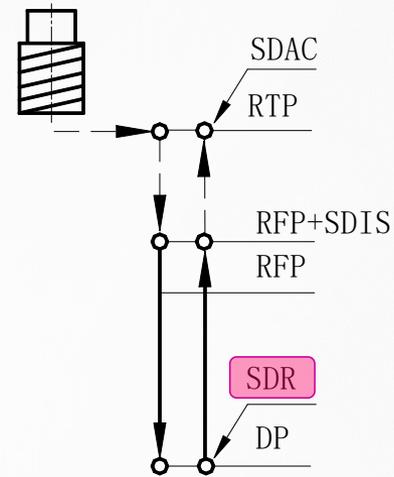
任务三 攻螺纹加工

2. 动作说明:



CYCLE84动作图

— 工进
--- 快进



CYCLE840动作图

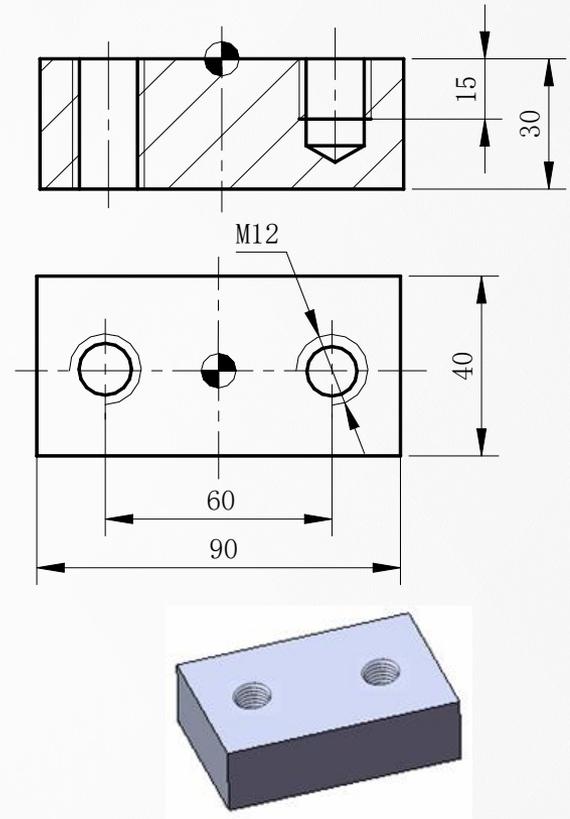
CYCLE840动作与CYCLE84基本类似；
CYCLE840在刀具到达最后钻孔深度后回退时的主轴旋转方向由SDR决定。



任务三 攻螺纹加工

3. 编程实例：（CYCLE84）

```
AA403.MPF;  
G90 G94 G40 G71 G54 F100;  
G74 Z0;  
T1D1;  
G00 X-30.0 Y0;  
Z30 M08;  
M03 S200;  
CYCLE84 (10.0, 0, 2.0, -32.0, ,  
0, 4, 0, , 1.75) ;  
G00 X30.0 Y0;  
CYCLE84 (10.0, 0, 2.0, -15.0, ,  
0, 4, 0, , 1.75) ;  
G74 Z0;  
M05 M09;  
M02;
```



CYCLE84和CYCLE840指令编程实例



任务三 攻螺纹加工

二、攻螺纹及铰螺纹的加工路线

1. 攻螺纹底孔直径的确定: 螺纹的底孔直径应稍大于螺纹小径。

$$D_{\text{底}} = D - P \quad (\text{加工钢件等塑性金属})$$

$$D_{\text{底}} = D - 1.05P \quad (\text{加工铸铁等脆性金属})$$

$D_{\text{底}}$ —攻螺纹钻螺纹底孔用钻头直径, mm;

D —螺纹大径, mm;

P —螺距, mm;

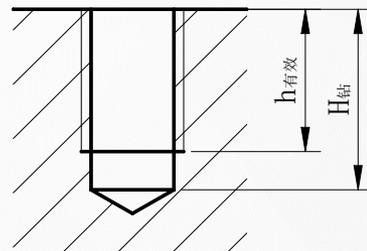
2. 不通孔螺纹底孔长度的确定:

$$H_{\text{钻}} = h_{\text{有效}} + 0.7D$$

$H_{\text{钻}}$ —底孔深度, mm;

$h_{\text{有效}}$ —螺纹有效深度, mm;

D —螺纹大径, mm;



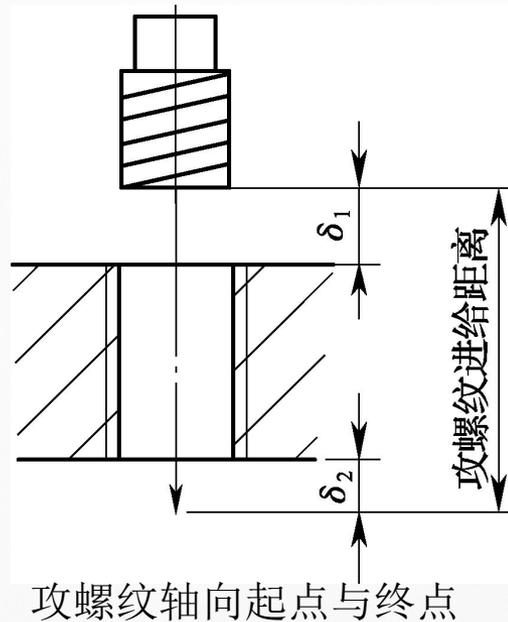
不通孔螺纹底孔长度



任务三 攻螺纹加工

3. 攻螺纹轴向起点和终点尺寸的确定:

- 导入距离 δ_1 : 取 $2\sim 3P$;
- 导出距离 δ_2 { 不通孔螺纹: 取 $1\sim 2P$;
通孔螺纹: 考虑丝锥前端切削锥角的长度。





任务三 攻螺纹加工

三、螺纹的测量与攻螺纹误差分析

- 测量 {
- 外螺纹大径 } 游标卡尺、千分尺测量
 - 内螺纹小径 }
 - 螺距 { 小的：钢直尺测量
(最好测量10个螺距的长度，然后除以10)
大的：螺距规测量
 - 中径 { 直接测量：螺纹千分尺
间接测量：三针测量法 (外螺纹的测量)
 - 综合测量 { 螺纹塞规的通、止规
螺纹环规的通、止规



外螺纹千分尺



螺纹塞规与螺纹环规



任务三 攻螺纹加工

攻螺纹误差分析

| 出现问题 | 产生原因 |
|-----------------|------------------------|
| 螺纹乱牙 或滑牙 | 丝锥夹紧不牢固，造成乱牙 |
| | 攻不通孔螺纹时，固定循环中的孔底平面选择过深 |
| | 切屑堵塞，没有及时清理 |
| | 固定循环程序选择不合理 |
| 丝锥折断 | 底孔直径太小 |
| | 底孔中心与攻螺纹主轴中心不重合 |
| | 攻螺纹夹头选择不合理，没有选择浮动夹头 |
| 尺寸不正确 或螺纹不完整 | 丝锥磨损 |
| | 底孔直径太大，造成螺纹不完整 |
| 表面质量差 | 转速太快，导致进给速度太快 |
| | 切削液选择不当或使用不合理 |
| | 切屑堵塞，没有及时清理 |
| | 丝锥磨损 |



任务三 攻螺纹加工

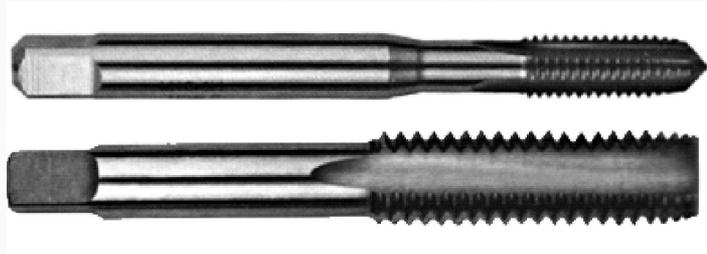


一、加工准备

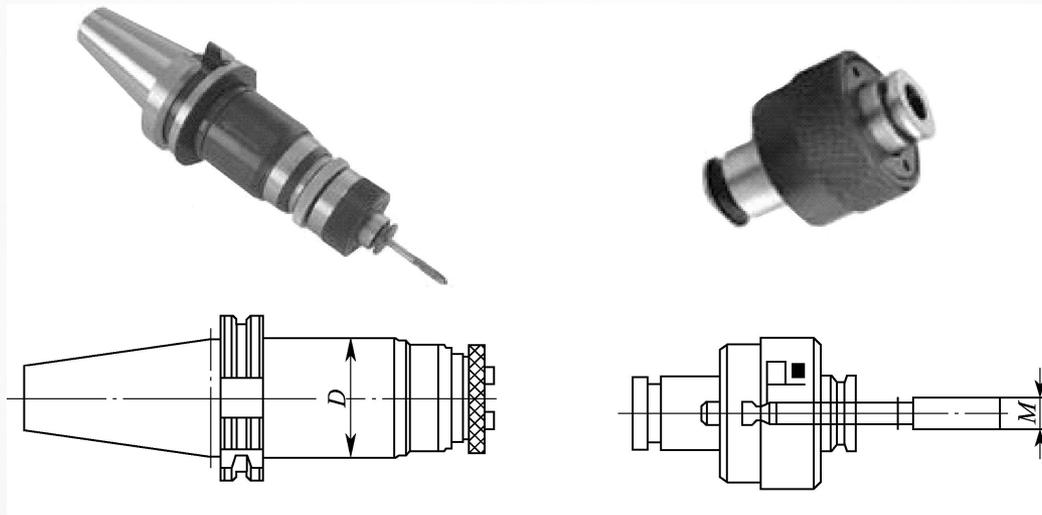
1. 选用TK7650型SIEMENS 802D系统数控铣床；
2. 选择刀具及夹具：
 - 内螺纹铣削：机用丝锥；
 - 攻螺纹时：用浮动攻螺纹刀柄来装夹攻螺纹夹套，再用攻螺纹夹套来装夹丝锥。



任务三 攻螺纹加工



机用丝锥



攻螺纹夹头刀柄与攻螺纹夹套



任务三 攻螺纹加工

刀具规格及其切削用量

| 加工内容 | 刀具规格 | 刀具材料 | 切削速度 /(r/min) | 进给量（速度） /(mm/min) | 背吃刀量 /mm |
|-------|------------------------|------|------------------|----------------------|-------------|
| 中心钻定位 | A2.5中心钻 | 高速钢 | 2000 | 30~50 | $D/2$ |
| 钻2个孔 | $\phi 6.7\text{mm}$ 钻头 | 高速钢 | 800 | 50~100 | $D/2$ |
| 攻螺纹 | M8丝锥 | 硬质合金 | 200 | 250 | 0.85 |



任务三 攻螺纹加工

二、编制数控加工程序

| 程序号 | 加工程序 | 程序说明 |
|------|---|-----------|
| | AA43.MPF; | 单独攻螺纹程序 |
| N10 | G90 G94 G71 G17 G54; | 程序开始部分 |
| N20 | G74 Z0; | |
| N30 | T1D1; | |
| N40 | G00 Z30.0 M08; | 刀具定位至初始平面 |
| N50 | S200 M03; | 采用较低的转速 |
| N60 | MCALL CYCLE84(10.0, 0, 2.0, -10.0, , 0, 4, 0, , 1.25); | 攻螺纹 |
| N70 | G00 X-24.0 Y0; | |
| N80 | X24.0 Y0; | |
| N90 | M05 M09; | 取消固定循环 |
| N100 | G74 Z0; | 程序结束 |
| N110 | M30; | |

注：请自行编写钻孔、扩孔加工程序