

### 3.24.10 刚性螺纹切削循环 G92.1

代码格式: G92.1 X(U)\_Z(W)\_F\_L\_S\_; (公制直螺纹切削循环)

G92.1 X(U)\_Z(W)\_I\_L\_S\_; (英制直螺纹切削循环)

G92.1 X(U)\_Z(W)\_R\_F\_L\_S\_; (公制锥螺纹切削循环)

G92.1 X(U)\_Z(W)\_R\_I\_L\_S\_; (英制锥螺纹切削循环)

**代码功能:** 从切削起点开始, 进行径向(X 轴)进刀、轴向(Z 轴或 X、Z 轴同时)切削, 同时主轴电机的工作同进给伺服电机一样, 由进给轴和主轴之间的插补执行螺纹插补, 从而得到精度较高的螺纹, 实现等螺距的直螺纹、锥螺纹切削循环。

**代码说明:** G92.1 为模态 G 代码;

切削起点: 螺纹插补的起始位置;

切削终点: 螺纹插补的结束位置;

X: 切削终点 X 轴绝对坐标;

U: 切削终点与起点 X 轴绝对坐标的差值;

Z: 切削终点 Z 轴绝对坐标;

W: 切削终点与起点 Z 轴绝对坐标的差值;

R: 切削起点与切削终点 X 轴绝对坐标的差值(半径值), 当 R 与 U 的符号不一致时, 要求  $|R| \leq |U/2|$ ;

F: 螺纹导程, F 指定值执行后保持, 后续程序段可省略输入,  $F(I) > 0$  右旋螺纹,  $F(I) < 0$  左旋螺纹;

L: 多头螺纹的头数, 该值的范围是: 1~99, 模态参数。(省略 L 时默认为单头螺纹);

S: 螺纹切削的转速, 模态值, 可以在本段之前指定主轴转速。

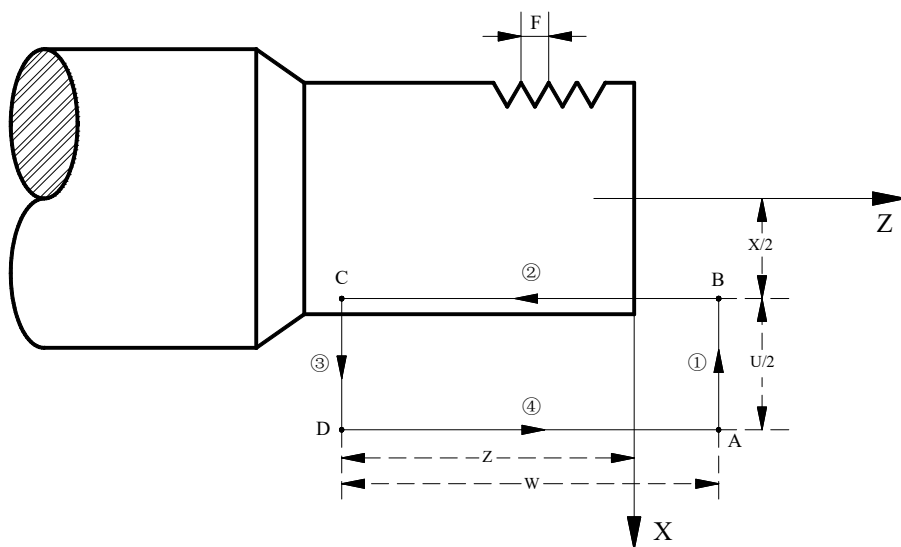


图 3-92

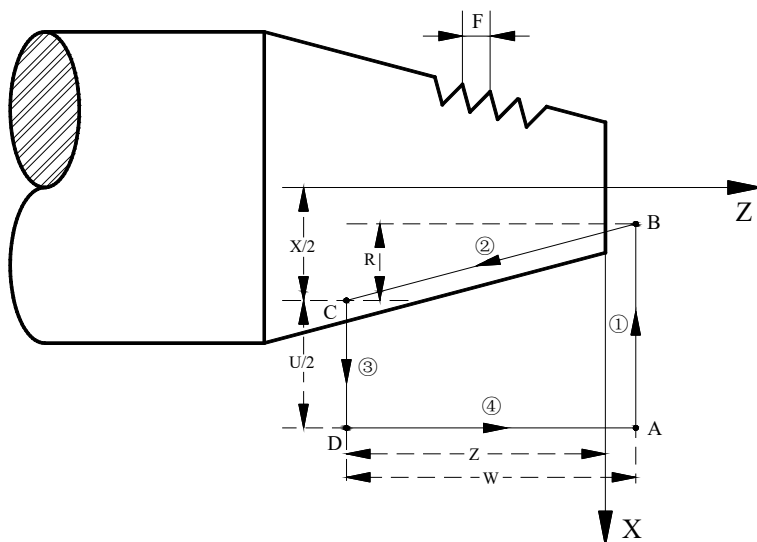


图 3-93

G92.1 代码可以分多次进刀完成一个螺纹的加工，但不能实现 2 个连续螺纹的加工，也不能加工端面螺纹。G92.1 代码螺纹螺距的定义与 G32 一致，螺距是指主轴转一圈长轴的位移量(X 轴位移量按半径值)。

锥螺纹的螺距是指主轴转一圈长轴的位移量(X 轴位移量按半径值)，B 点与 C 点 Z 轴坐标差的绝对值大于 X 轴(半径值)坐标差的绝对值时，Z 轴为长轴；反之，X 轴为长轴。

**循环过程：**直螺纹如图 3-92，锥度螺纹如图 3-93 所示。

- ① X 轴从循环起点 A 快速移动到切削起点 B，如果是多头螺纹，主轴定位到起始角度，如图 3-92、图 3-93 中动作①所示；
- ② 从切削起点 B，进给轴与主轴螺纹插补到终点 C，在终点 C 处进给轴与主轴都停止运动，如图 3-92、图 3-93 中动作②所示；
- ③ X 轴以快速移动速度从 C 点退回至 D 点，如图 3-92、图 3-93 中动作③所示；
- ④ Z 轴以快速移动速度从 D 点退回到 A，同时主轴定位到循环加工初始的角度，循环结束，如图 3-92、图 3-93 中动作④所示。

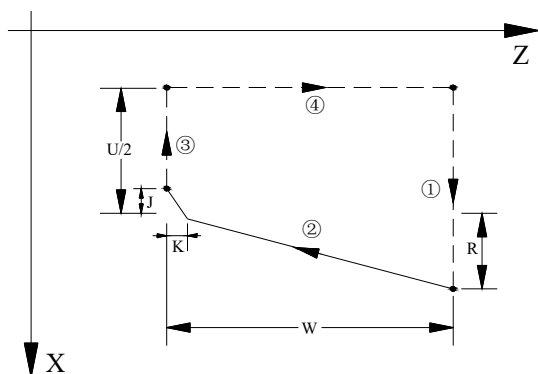
**注意事项：**

- 1) 主轴必须工作在位置控制方式；
- 2) 在有多主轴控制功能的情况下，则G92.1只允许在第1主轴同进给轴之间使用，使用的方法及相关的参数设定同刚性攻丝；
- 3) 在执行G92.1指令时，CNC系统不会检测当前的主轴是处于位置控制方式还是速度控制方式，因此在使用本指令时，请将第1主轴的伺服控制轴设定为Cs轴工作方式，以保证安全；
- 4) 主轴控制轴(C 轴)的绝对坐标要设定为循环方式，避免坐标值溢出；
- 5) 在主轴控制方式由速度控制方式切换到位置方式时，请执行主轴返回参考点操作或用 G50 指令设定当前主轴控制轴(C 轴)的起始位置。
- 6) 从切削起点到切削终点，进给轴与主轴执行插补运动，在螺纹插补结束位置主轴与进给轴都停止运动，不执行退尾运动；
- 7) 循环结束时，主轴返回到初始角度，如循环开始前主轴的当前位置为  $30^\circ$ ，则单一循环结束时，主轴在动作④中返回到  $30^\circ$ ，定位的方向与执行螺纹插补时的主轴旋转方向相同；

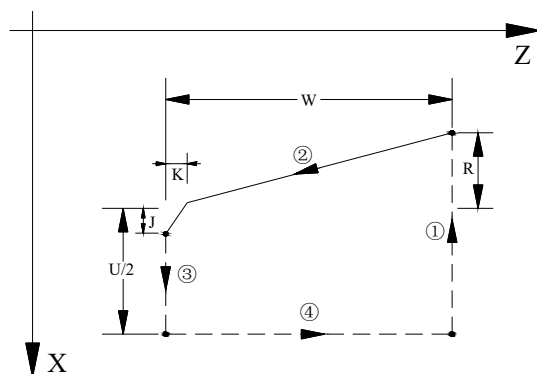
- 8) 多头螺纹时，在执行动作①的过程中，主轴定位到当前螺纹头所对应的起始角度外。  
如：循环开始前主轴的当前位置为  $30^\circ$ ，加工 6 头的螺纹，当加工第 2 头螺纹时，在执行动作①时主轴定位到  $90^\circ$  的位置，而在执行动作④时重新返回到  $30^\circ$  的位置；
- 9) 螺纹切削过程中执行进给保持操作后，系统仍进行螺纹切削，螺纹切削完毕，显示“暂停”，程序运行暂停；
- 10) 螺纹切削过程中执行单段操作后，在返回起点后(一次螺纹切削循环动作完成)运行停止；
- 11) 系统复位、急停或驱动报警时，螺纹切削减速停止。

**代码轨迹：**U、W、R 反应螺纹切削终点与起点的相对位置，在符号不同时刀具轨迹与退尾方向如图所示。

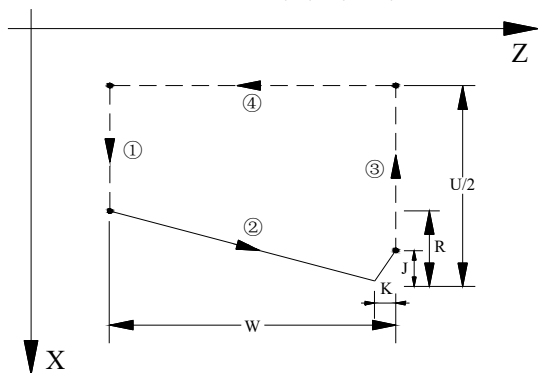
1)  $U>0, W<0, R>0$



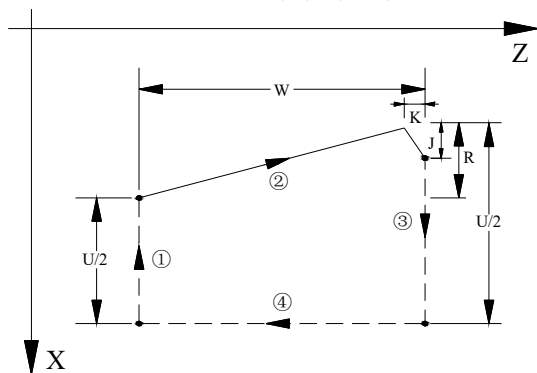
2)  $U<0, W<0, R<0$



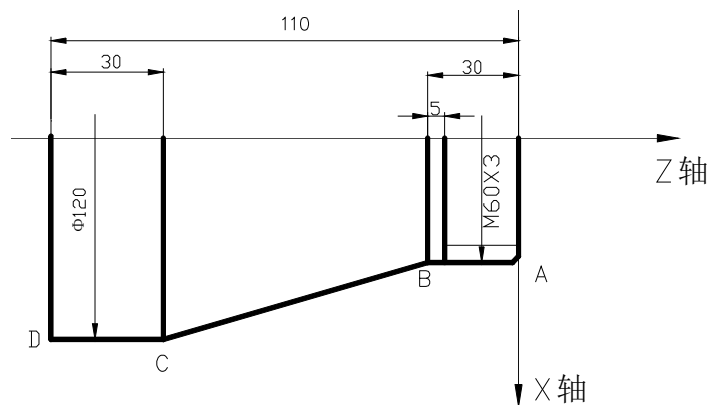
3)  $U>0, W>0, R<0, |R| \leq |U/2|$



4)  $U<0, W>0, R>0, |R| \leq |U/2|$



**编程示例：**



程序:

O0012;

G0 X150 Z50;

(定位到安全位置换刀)

T0101;

(螺纹刀)

M14;

(将主轴切换到位置控制方式)

G0 X65 Z5;

(快速定位)

G92.1 X58.7 Z-28 F3 S600;

(加工螺纹, 分4刀切削, 第一次进刀1.3mm)

X57.7;

(第二次进刀1mm)

X57;

(第三次进刀0.7mm)

X56.9;

(第四次进刀0.1mm)

M15;

(将主轴切换为速度控制方式)

M30;