

3.23.2 径向粗车循环 G72

代码格式: G72 W(Δd) R(e) F_ S_ T_; (1)

G72 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw) K0/1 J0/1; (2)

N(ns) G00(G01) X(U)_;	} (3)类型I	N(ns) G00(G01) X(U)_ Z(W)_	} (3)类型II
. . . F;		. . . F;	
. . . S;		. . . S;	
.	
N(nf). ;		N(nf). ;	

代码意义: G72代码分为三个部分:

- (1): 给定粗车时的切削量、退刀量和切削速度、主轴转速、刀具功能的程序段;
- (2): 给定定义精车轨迹的程序段区间、精车余量的程序段;
- (3): 定义精车轨迹的若干连续的程序段, 执行G72时, 这些程序段仅用于计算粗车的轨迹, 实际并未被执行。

系统根据精车轨迹、精车余量、进刀量、退刀量等数据自动计算粗加工路线, 沿与X轴平行的方向切削, 通过多次进刀→切削→退刀的切削循环完成工件的粗加工, G72的起点和终点相同。本代码适用于非成型毛坯(棒料)的成型粗车。

相关定义:

精车轨迹: 由代码的第(3)部分(ns~nf程序段)给出的工件精加工轨迹, 精加工轨迹的起点(即ns程序段的起点)与G72的起点、终点相同, 简称A点; 精加工轨迹的第一段(ns程序段)只能是Z轴的快速移动或切削进给, ns程序段的终点简称B点; 精加工轨迹的终点(nf程序段的终点)简称C点。精车轨迹为A点→B点→C点。

粗车轮廓: 精车轨迹按精车余量(Δu 、 Δw)偏移后的轨迹, 是执行G72形成的轨迹轮廓。精加工轨迹的A、B、C点经过偏移后对应粗车轮廓的A'、B'、C'点, G72代码最终的连续切削轨迹为B'点→C'点。

Δd : 粗车时Z轴的切削量, 取值范围0.001~99.999 (IS_B) / 0.0001~99.9999 (IS_C) (单位: mm/inch), 无符号, 进刀方向由ns程序段的移动方向决定。未输入W(Δd)时, 以数据参数№.051的值作为进刀量。

e: 粗车时Z轴的退刀量, 取值范围0~99.999 (IS_B) / 0~99.9999 (IS_C) (单位: mm/inch), 无符号, 退刀方向与进刀方向相反, R(e)执行后, 指定值e保持。未输入R(e)时, 以数据参数№.052的值作为退刀量。

ns: 精车轨迹的第一个程序段的程序段号。

nf: 精车轨迹的最后一个程序段的程序段号。

Δu : 粗车时X轴留下的精加工余量, 取值范围 -99999.999~99999.999(IS_B) / -9999.9999~9999.9999(IS_C) (粗车轮廓相对于精车轨迹的X轴坐标偏移, 即: A'点与A点X轴绝对坐标的差值, 单位: mm/inch, 直径, 有符号)。

Δw : 粗车时Z轴留下的精加工余量, 取值范围 -99999.999~99999.999(IS_B) / -9999.9999~9999.9999(IS_C) (粗车轮廓相对于精车轨迹的Z轴坐标偏移, 即: A'点与A点Z轴绝对坐标的差值, 单位: mm/inch, 有符号)。

K: 当K不输入或者K不为1时, 系统不检查程序的单调性除了圆弧或椭圆或抛物线的起点和终点的Z值相等或圆弧大于180°; 当K=1时, 系统检查程序的单调性。

F: 切削进给速度; S: 主轴转速; T: 刀具号、刀具偏置号。

J: 当 J 不输入或者 J 不为 1 时, 系统不会沿着粗车轮廓再运行一次; 当 J=1 时, 系统会沿着粗车轮廓再运行一次 (针对 G72 II 型)。

M、S、T、F: 可在第一个 G72 代码或第二个 G72 代码中, 也可在 ns~nf 程序中指定。在 G72 循环中, ns~nf 间程序段号的 M、S、T、F 功能都无效, 仅在 G70 精车循环的程序段中才有效。

代码轨迹:

- ① 从起点 A 点快速移动到 A'点, X 轴移动 Δu 、Z 轴移动 Δw ;
- ② 从 A'点 Z 轴移动 Δd (进刀), ns 程序段是 G0 时按快速移动速度进刀, ns 程序段是 G1 时按 G72 的切削进给速度 F 进刀, 进刀方向与 A 点→B 点的方向一致;
- ③ X 轴切削进给到粗车轮廓, 进给方向与 B 点→C 点 X 轴坐标变化一致;
- ④ X 轴、Z 轴按切削进给速度退刀 e (45°直线), 退刀方向与各轴进刀方向相反;
- ⑤ X 轴以快速移动速度退回到与 A'点 Z 轴绝对坐标相同的位置;
- ⑥ 如果 Z 轴再次进刀($\Delta d+e$)后, 移动的终点仍在 A'点→B'点的联机中间(未达到或超出 B'点), Z 轴再次进刀($\Delta d+e$), 然后执行③; 如果 Z 轴再次进刀($\Delta d+e$)后, 移动的终点到达 B'点或超出了 A'点→B'点的联机, Z 轴进刀至 B'点, 然后执行⑦;
- ⑦ 沿粗车轮廓从 B'点切削进给至 C'点;
- ⑧ 从 C'点快速移动到 A 点, G72 循环执行结束, 程序跳转到 nf 程序段的下一个程序段执行。

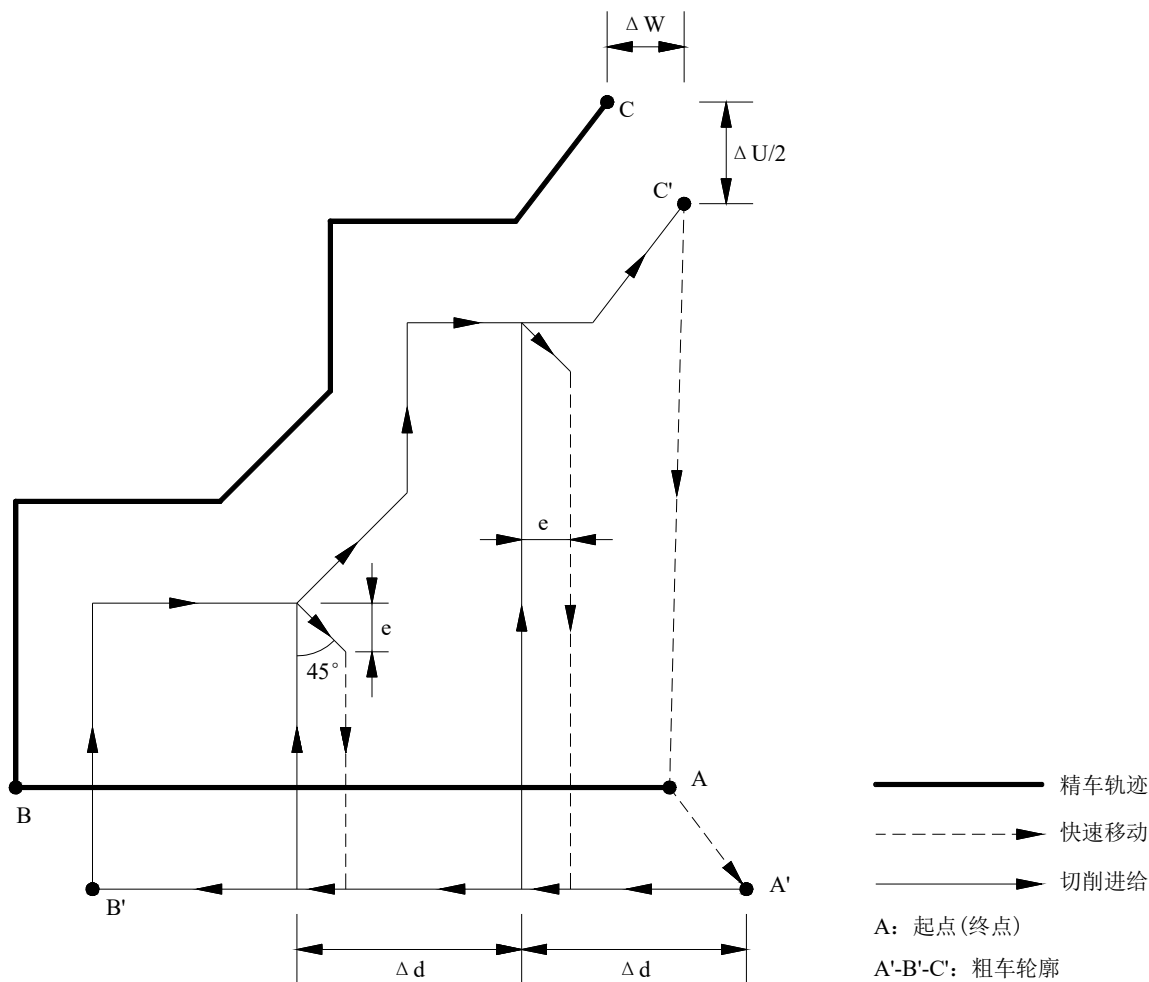


图 3-74

注意事项:

- 1) G72粗车加工结束后, 执行nf 程序段的下一个程序段; 若第二个G72与ns之间编写的有程序段会被忽略掉, 不会执行。
- 2) 执行G72时, ns~nf 程序段仅用于计算粗车轮廓, 程序段并未被执行。ns~nf 程序段中的F、S、T代码在执行G72循环时无效。执行G70精加工循环时, ns~nf程序段中的F、S、T代码有效。
- 3) 精车轨迹(ns~nf程序段), X轴、Z轴的尺寸都必须是单调变化(一直增大或一直减小)。
- 4) ns~nf程序段中, 只能有G功能: G00、G01、G02、G03、G04、G05、G6.2、G6.3、G7.2、G7.3、G96、G97、G98、G99、G40、G41、G42代码; 不能有子程序调用代码(如M98/M99)。
- 5) G96、G97、G98、G99代码在执行G72循环中无效, 执行G70精加工循环时有效。
- 6) ns~nf程序段, 最多允许有200个程序段。
- 7) 在G72代码执行过程中, 可以停止自动运行并手动移动, 但要再次执行G72循环时, 必须返回到手动移动前的位置。如果不返回就继续执行, 后面的运行轨迹将错位。
- 8) 执行进给保持、单程式段的操作, 在运行完当前轨迹的终点后程序暂停。
- 9) Δd , Δw 都用同一地址W指定, 其区分是根据该程序段有无指定P, Q代码字。
- 10) 在同一程序中需要多次使用复合循环代码时, ns~ nf不允许有相同程序段号。
- 11) 退刀点要尽量高或低, 避免退刀碰到工件。

留精车余量时坐标偏移方向:

Δu 、 Δw 反应了精车时坐标偏移和切入方向, 按 Δu 、 Δw 的符号有四种不同组合, 见图3-75, 图中: B→C为精车轨迹, B'→C'为粗车轮廓, A为起刀点。

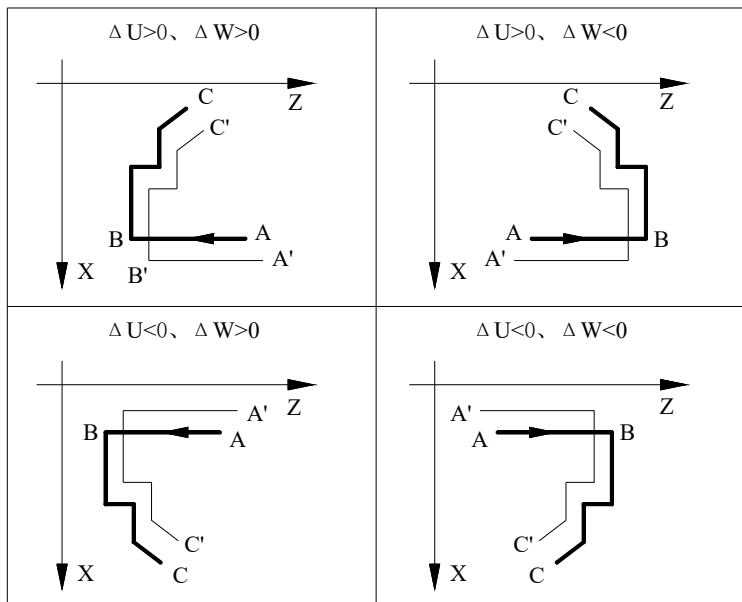


图 3-75

类型 I 和类型 II 的选择

G72具有类型 I 和类型 II。精车形状中有槽孔时, 务须使用类型 II。

类型 I 和 II 加工在朝平面第2轴 (ZX平面时为X轴) 方向进行粗车后的退刀操作不同, 类型 I 朝向45° 方向退刀, 而类型 II 则沿着精车形状切削。精车形状中没有槽孔时, 请根据退刀方法灵活选用。

在精车轨迹的第1个程序段 (程序段号为ns) 选择类型 I 或者类型 II。

1) 类型 I 选择

仅指定平面第1轴（ZX平面时为Z轴）的指令。不得有平面第2轴（ZX平面时为X轴）的指令。

2) 类型 II 选择

指定平面第2轴（ZX平面时为X轴）和平面第1轴（ZX平面时为Z轴）的指令。如果是没有平面第2轴（ZX平面时为X轴）的移动而使用类型 II 的情形，则指定移动量为0的增量代码编程（ZX平面时为U0）。

G72类型II与G71类型II的区别：

下面列出与G71的不同之处：

- 1) G72通过平行于平面第2轴（ZX平面时为X轴）移动刀具来切削工件。
- 2) 形状在平面第1轴（ZX平面时为Z轴）方向不必是单调增加或单调减少，可以设置凹陷部分（槽孔）。但是平面第2轴（ZX平面时为X轴）方向，必须是单调变化。
- 3) 精车形状中与平面第2轴（ZX平面时为X轴）平行的程序段，视为槽孔的谷底。
- 4) 在平面第2轴（ZX平面时为X轴）的所有粗精加工切削都结束后，刀具暂时返回到起点，然后进行粗精加工切削。

G72代码刀尖半径补偿功能：

参照G71代码刀尖半径补偿功能部分描述。

G72代码加工示例(类型 I)：

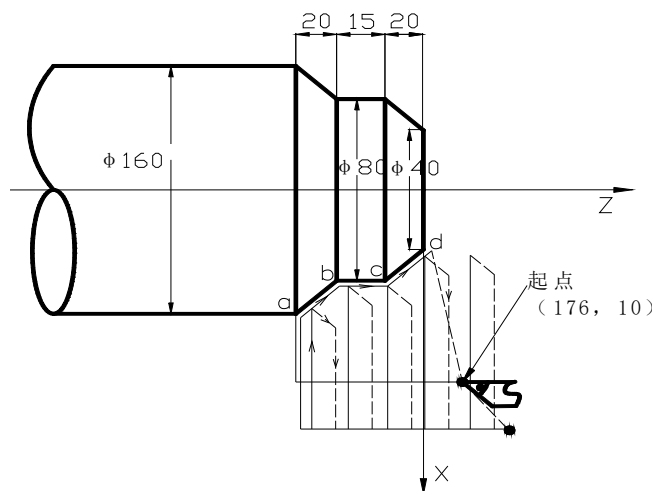


图3-76

程序：O0005；

G00 X176 Z10 M03 S500

(定位起点，主轴逆时针转，转速500)

G72 W2.0 R0.5 F300；

(进刀量2mm，退刀量0.5mm)

G72 P10 Q20 U0.2 W0.1；

(对a--d粗车，X留0.2mm，Z留0.1mm余量)

N10 G00 Z-55 S800；

(快速移动)

G01 X160 F120；

(进刀至a点)

X80 W20；

(加工a—b)

W15；

(加工b—c)

N20 X40 W20；

(加工c—d)

精加工路线程序段

G70 P010 Q020 M30；

(精加工a—d)