

3.23.7 轴向凹槽切削循环 G74.1

代码格式: G74.1 X_Z_P(Δi) Q(Δk) H(h) D(d) A($\angle a$) B($\angle b$) L($\angle p$)

G74.1 R(e) V(Δv) U(Δu) W(Δw) I(r) J0/1/2 A(r1) B(r2) D(r3) E(r4) P(a)(b)(d)(e);

代码意义: 给定精车的起点 (X, Z), 粗车循环时的轴向和径向的进刀量, 凹槽的槽深、槽底宽度两腰与槽底形成的两个啮合角以及斜面切槽的斜面角度。

给定退刀量, 安全距离, 精加工余量, 刀具宽度, 加工路径类型, 倒棱宽度或倒圆半径以及倒角类型。

相关意义:

X: 梯形槽起点X轴绝对坐标;

Z: 梯形槽起点Z轴绝对坐标;

P(Δi): 单次轴向切削循环的径向(X 轴)切削量, 取值范围 $0 < \Delta i \leq 99999999(\text{IS_B}) / 0 < \Delta i \leq 99999999(\text{IS_C})$ (单位: 最小输入增量) 或取值范围 $0 < \Delta k \leq 9999.9999$ (单位: mm/inch), 可由状态参数 NO182.7 选择(直径值, 无符号)。

Q(Δk): 轴向(Z 轴)切削时, Z 轴断续进刀的进刀量, 取值范围 $0 < \Delta k \leq 99999999(\text{IS_B}) / 0 < \Delta k \leq 99999999(\text{IS_C})$ (单位: 最小输入增量) 或取值范围 $0 < \Delta k \leq 9999.9999$ (单位: mm/inch), 可由状态参数 NO182.7 选择 (无符号)。

H(h): 凹槽深度, 凹槽内底到凹槽外底的相对距离, 符号决定轴向 (Z 轴) 进刀方向, 取值范围 $-9999.999 < h \leq 9999.999(\text{IS_B}) / -9999.9999 < h \leq 9999.9999(\text{IS_C})$ (单位: mm, 半径值, 带符号)。

D(d): 凹槽内底宽度, 凹槽槽底宽度, 符号决定径向 (X 轴) 进刀方向, 取值范围 $-9999.999 < d \leq 9999.999(\text{IS_B}) / -9999.9999 < d \leq 9999.9999(\text{IS_C})$ (单位: mm, 直径值, 带符号)。

A($\angle a$): 啮合角 1, 邻近起点的腰与内底 (槽底) 形成的夹角, 取值范围 $0 < \angle a \leq 90.000(\text{IS_B}) / 0 < \angle a \leq 90.0000(\text{IS_C})$, 单位: °。未输入时默认为 90°。

B($\angle b$): 啮合角 2, 与起点不相邻的腰与内底 (槽底) 形成的夹角, 取值范围 $0 < \angle b \leq 90.000(\text{IS_B}) / 0 < \angle b \leq 90.0000(\text{IS_C})$, 单位: °。未输入时默认为 90°。

L($\angle p$): 斜面的角度, 斜面与底边延长线形成的夹角, 取值范围 $0 \leq \angle p < 90.000(\text{IS_B}) / 0 \leq \angle p < 90.0000(\text{IS_C})$, 单位: °。未输入时默认为 0°。

R(e): 每次轴向(Z 轴)进刀后的轴向退刀量, 取值范围 $0 \sim 99.999(\text{IS-B}) / 0 \sim 99.9999(\text{IS-C})$ (单位: mm, 半径值), 无符号。

V(Δv): 轴向切深时的安全距离, 为了达到更佳的排屑效果并避免损坏刀具, 单次切削循环时的最大允许切深距离 (分层次进行切削, 单层最大深度), $0 < \Delta v \leq 9999.999(\text{IS_B}) / 0 < \Delta v \leq 9999.9999(\text{IS_C})$ (单位: mm, 无符号), 未输入时默认为断续切削到凹槽最大深度 (不分层, 走刀方式与 G74 类似)。

U(Δu): X 轴的精加工余量, 取值范围 $-99999.999 \sim 99999.999(\text{IS_B}) / -9999.9999 \sim 9999.9999(\text{IS_C})$ (单位: mm/inch, 直径, 无符号), 未输入时默认为 0。

W(Δw): Z 轴的精加工余量, 取值范围 $-99999.999 \sim 99999.999(\text{IS_B}) / -9999.9999 \sim 9999.9999(\text{IS_C})$ (单位: mm/inch, 无符号), 未输入时默认为 0。

I(r): 切槽刀刀具宽度, $-99999.999 \sim 99999.999(\text{IS_B}) / -9999.9999 \sim 9999.9999(\text{IS_C})$ (单位: mm), 输入负值时当成正值处理, 该参数输入时代表所用刀具为切槽刀, 此时 G41G42 刀补指令无效; 该参数未输入时代表所用刀具为尖刀, 此时 G41G42 刀补

指令有效。

J: 走刀路径类型, 0: 只走粗加工路径; 1: 粗加工路径+精加工路径; 2: 只走精加工路径。未输入时默认只走粗加工路径 (J0)。

A(r1): 外底起点处的倒棱宽度(P0(b)(d)(e)) 或倒圆半径(P1(b)(d)(e)), 倒角的类型由 P 第一位决定, P 的第一位为 0 时, 倒角为直线倒角; 为 1 时, 倒角为圆弧倒角。r1 的取值范围 0~99.999(IS-B)/0~99.9999(IS-C) (单位: mm, 半径值), 无符号。未输入时默认不存在倒棱或倒圆。

B(r2): 外底另一端的倒棱宽度(P(a)0(d)(e)) 或倒圆半径(P(a)1(d)(e)), 倒角的类型由 P 第二位决定, P 的第二位为 0 时, 倒角为直线倒角; 为 1 时, 倒角为圆弧倒角。r2 的取值范围 0~99.999(IS-B)/0~99.9999(IS-C) (单位: mm, 半径值), 无符号。未输入时默认不存在倒棱或倒圆。

D(r3): 内底靠近起点的倒棱宽度(P(a)(b)0(e)) 或倒圆半径(P(a)(b)1(e)), 倒角的类型由 P 第三位决定, P 的第三位为 0 时, 倒角为直线倒角; 为 1 时, 倒角为圆弧倒角。r3 的取值范围 0~99.999(IS-B)/0~99.9999(IS-C) (单位: mm, 半径值), 无符号。未输入时默认不存在倒棱或倒圆。

E(r4): 内底远离起点 (对角) 倒棱宽度(P(a)(b)(d)0) 或倒圆半径(P(a)(b)(d)1), 倒角的类型由 P 第三位决定, P 的第三位为 0 时, 倒角为直线倒角; 为 1 时, 倒角为圆弧倒角。r4 的取值范围 0~99.999(IS-B)/0~99.9999(IS-C) (单位: mm, 半径值), 无符号。未输入时默认不存在倒棱或倒圆。

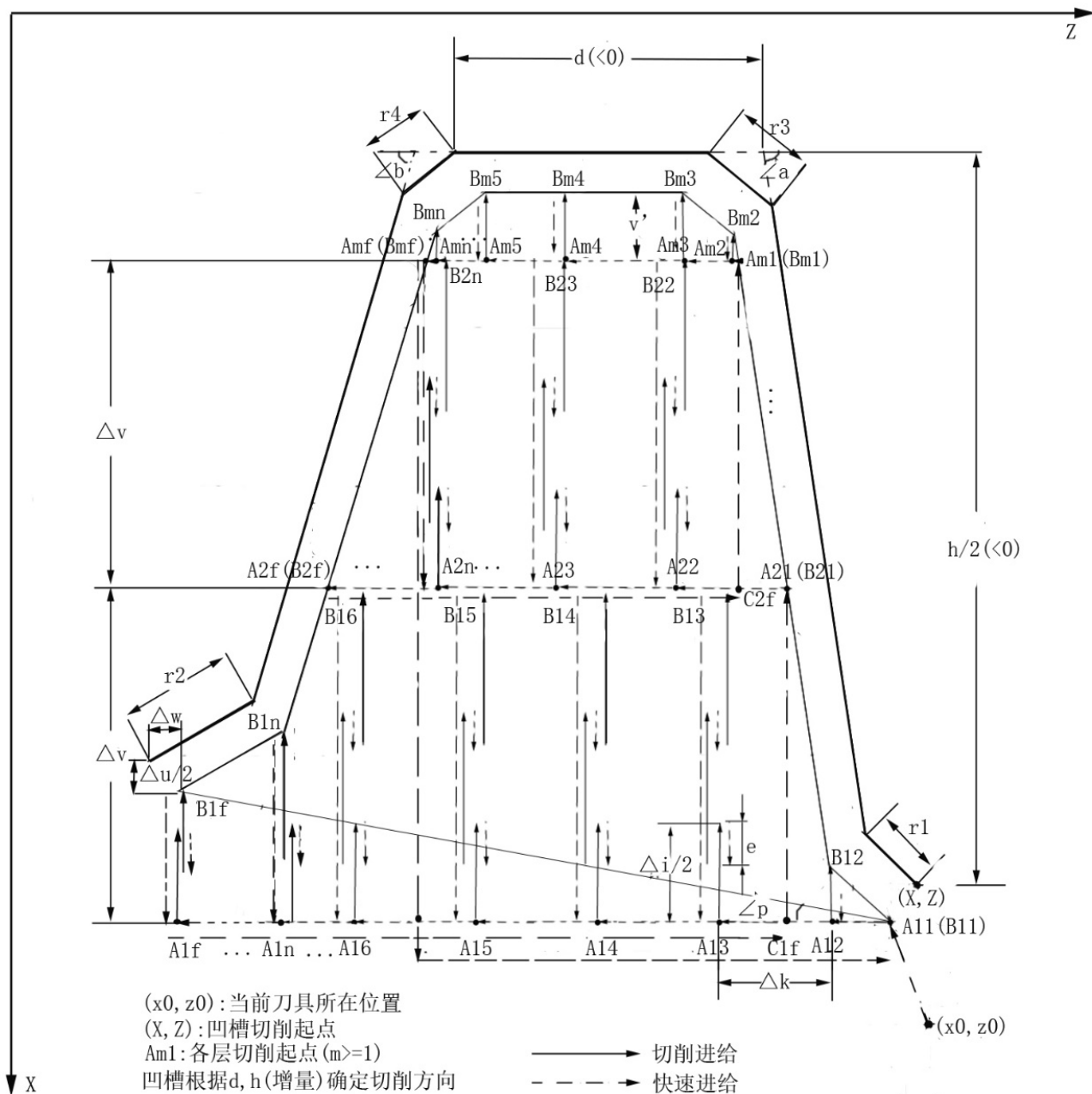
P(a)(b)(d)(e): a: 外底起点处的倒角类型 (0: 直线倒角, 1: 圆弧倒角);
b: 外底另一端的倒角类型 (0: 直线倒角, 1: 圆弧倒角);
d: 内底靠近起点的倒角类型 (0: 直线倒角, 1: 圆弧倒角);
e: 内底远离起点 (起点对角) 的倒角类型 (0: 直线倒角, 1: 圆弧倒角)。

代码执行过程:

- ① 刀具从当前起点定位到粗加工起点 A11, 如果走刀类型存在粗车走刀, 执行②; 否则执行⑩;
- ② 刀具定位到层起点 Am1(m:层数, m>=1);
- ③ 从轴向切削循环起点 Amn 轴向(Z 轴)切削进给 Δk , 切削深度 h(增量)为负数时, 向 Z 轴负向进给, 反之则向 Z 轴正向进给; (n: 当前层第 n 次轴向切削循环, 1<=n<=f);
- ④ 轴向(Z 轴)快速移动退刀 e, 退刀方向与③进给方向相反;
- ⑤ 如果 Z 轴再次切削进给($\Delta k+e$), 进给终点仍在轴向切削循环起点 Amn 与轴向进刀终点 Bmn 之间, Z 轴再次切削进给($\Delta k+e$), 然后执行④; 如果 Z 轴再次切削进给($\Delta k+e$)后, 进给终点到达 Bmn 点或不在 Amn 与 Bmn 之间, Z 轴切削进给至 Bmn 点, 然后执行⑥;
- ⑥ 轴向(Z 轴)快速移动退刀至 Amn 点, 第 n 次轴向切削循环结束。如果当前不是此层最后一次轴向切削循环, 执行⑦; 如果当前是此层最后一次轴向切削循环, 执行⑧;
- ⑦ 径向(X 轴)快速移动进刀, 槽底宽度 d(增量)为负数时, 向 X 轴负向进给 $\Delta i/2$, 反之则向 X 轴正向进给 $\Delta i/2$; 如果 X 轴进刀 $\Delta i/2$ 后, 进刀终点仍在 Am1 点与 Amf 点(此层最后一次轴向切削循环起点)之间, X 轴快速移动进刀 $\Delta i/2$, 即: Amn→Amn+1, 然后执行③(开始下一次轴向切削循环); 如果 X 轴进刀 $\Delta i/2$ 后, 进刀终点到达 Amf 点或不在 Amn 与 Amf 点之间, X 轴快速移动至 Amf 点, 然后执行③, 开始此层最后一次轴向切

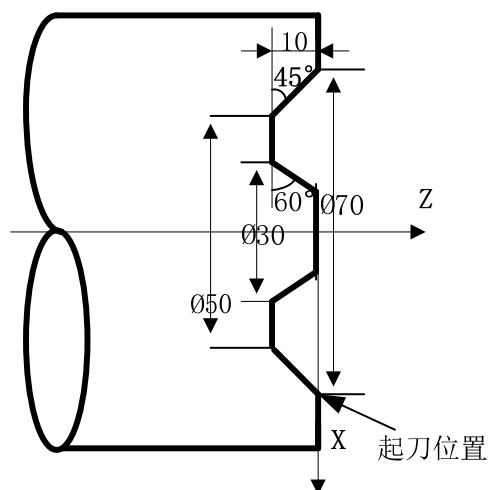
削循环；

- ⑧ 如果此层不是最后一层，X 轴快速定位到下一层起点 X 轴处 C_{mf} ，执行②；如果此层是最后一层，轴向(Z 轴)快速移动到粗加工起点；然后回到粗加工起点 A_{11} ，执行⑨；
- ⑨ 刀具沿着粗车轨迹轮廓切削，切削完回到粗车起点 A_{11} ；如果存在精车走刀，执行⑩；
- ⑩ 刀具沿着精车轨迹轮廓切削，切削完回到精车起点 (X,Z)；凹槽切削完成，刀具快速返回凹槽切削前起点处，G74.1 循环执行完毕。



G74.1 轨迹图

代码示例:



程序(假设切槽刀的宽度为 4mm，系统的小增为 0.0001mm):

O0008;

G00 X70 Z10 M3 S500;

(快速定位，启动主轴，指定转速 500)

G74.1 X66 Z0 P30000 Q50000 H-10 D-20 A45 B60; (槽尺寸：槽深 10mm，底宽 20mm，啮合角 45°和 60°)

G74.1 R0.5;

(定位到加工起点，此时刀宽会影响实际凹槽起点，X 方向需要加上刀具宽度，Z 轴每次进刀 5mm，退刀 0.5mm)

M30;