

3.26 每分钟进给 G98、每转进给 G99

代码格式：G98 F__；（取值范围见第一篇第一章的 1.6.5，前导零可省略，给定每分进给速度）

代码功能：以 mm/min 为单位给定切削进给速度，G98 为模态 G 代码，如果当前为 G98 模态，可以不输入 G98。

代码格式：G99 F__；（取值范围见 1.6.5）

代码功能：以 mm/r 为单位给定切削进给速度，G99 为模态 G 代码。，如果当前为 G99 模态，可以不输入 G99。CNC 执行 G99 F__时，把 F 代码值（mm/r）与当前主轴转速（r/min）的乘积作为代码进给速度控制实际的切削进给速度，主轴转速变化时，实际的切削进给速度随着改变。使用 G99 F__给定主轴每转的切削进给量，可以在工件表面形成均匀的切削纹路。在 G99 模态进行加工，机床必须安装主轴编码器。

G98、G99 为同组的模态 G 代码，只能一个有效。G98 为初态 G 代码，CNC 上电时默认 G98 有效。

每转进给量与每分钟进给量的换算公式：

$$F_m = F_r \times S$$

其中：F_m：每分钟的进给量（mm/min）；

F_r：每转进给量（mm/r）；

S：主轴转速（r/min）。

CNC 上电时，进给速度为 CNC 状态参数 №.030 设定的值，执行 F 代码后，F 值保持不变。执行 F0 后，进给速度为 0。CNC 复位、急停时，F 值保持不变。

注：在 G99 模态，当主轴转速低于 1r/min 时，切削进给速度会出现不均匀的现象；主轴转速出现波动时，实际的切削进给速度会存在跟随误差。为了保证加工质量，建议加工时选择的主轴转速不能低于主轴伺服或变频器输出有效力矩的最低转速。

切削进给：CNC 同时控制 X 轴和 Z 轴两个方向的运动，使刀具的运动轨迹与代码定义的轨迹（直线、圆弧）一致，而且运动轨迹的切线方向上的瞬时速度与 F 代码值一致，这种运动控制过程称为**切削进给或插补**。切削进给的速度由 F 代码字指定，CNC 在执行插补代码（切削进给）时，根据编程轨迹把 F 代码给定的切削进给速度分解到 X 轴和 Z 轴两个方向上，CNC 同时控制 X 轴方向和 Z 轴方向的瞬时速度，使得两方向速度的矢量合成速度等于 F 代码值。

$$f_x = \frac{d_x}{\sqrt{d_x^2 + d_z^2}} \cdot F$$

$$f_z = \frac{d_z}{\sqrt{d_x^2 + d_z^2}} \cdot F$$

F 为 X 轴方向和 Z 轴方向的瞬时速度的矢量合成速度；

d_x 为 X 轴的瞬时增量，f_x 为 X 轴的瞬时速度，x 轴的速度是指半径上的速度。

d_z 为 Z 轴的瞬时增量，f_z 为 Z 轴的瞬时速度。

示例：图 3-99，括号内为各点的坐标值（X 轴为直径值），设置 X 轴速度为 3800mm/min、Z 轴速度为 7600mm/min（数据参数 №.022），快速倍率、进给倍率均为 100%。

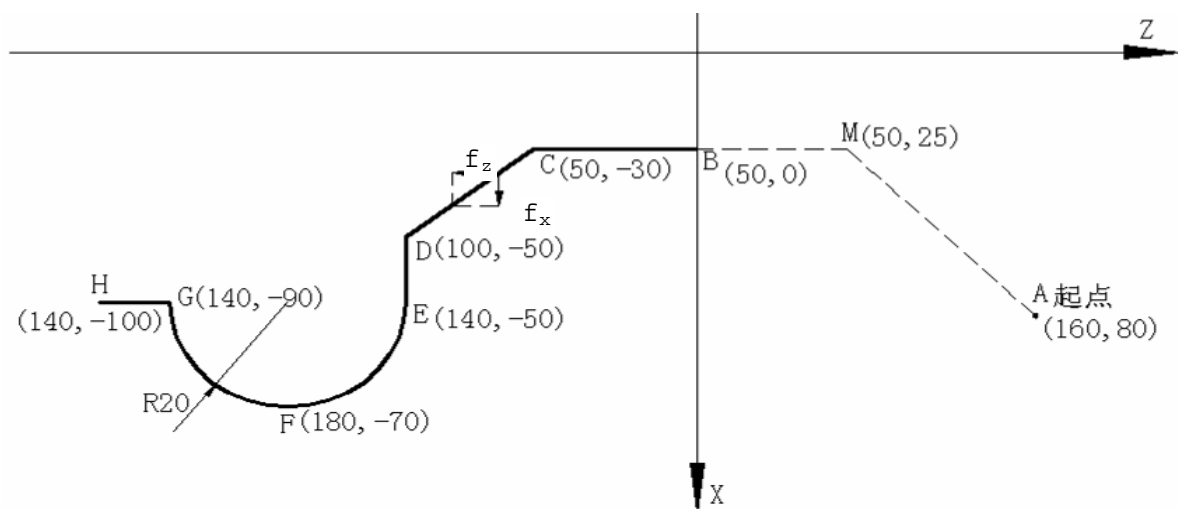


图3-99

程序如下:

```
G50 X160 Z80;      (建立工件坐标系)
G0 G98 X50 Z0;     (从A点经M点快速移动至B点。A→M中, X轴速度为7600mm/min, Z轴速度为7600mm/min, M→B中, X轴速度为0mm/min, Z轴速度为7600mm/min)
G1 W-30 F100;      (B→C, 整个过程中X轴速度为0mm/min, Z轴速度为100mm/min)
X100 W-20;         (C→D, 整个过程中X轴速度为156mm/min, Z轴速度为62mm/min)
X140;              (D→E, 整个过程中X轴速度为200mm/min, Z轴速度为0mm/min)
G3 W-40 R20;       (EFG圆弧插补, E点X轴速度为200mm/min, Z轴速度为0mm/min
                   F点X轴速度为0mm/min, Z轴速度为100mm/min
                   G点X轴速度为200mm/min, Z轴速度为0mm/min)
W-10;              (G→H, 整个过程中X轴速度为0mm/min, Z轴速度为100mm/min)
M30;
```

NC 提供 16 级进给倍率 (0~150%, 每级 10%), 实际的进给倍率级数、掉电是否记忆、修调方法等由 PLC 程序定义, 使用时应以机床生产厂家说明为准。以下所述为 GSK980TDi 标准 PLC 程序的功能描述, 仅供参考。

使用机床面板的进给倍率键或外接倍率开关可以对切削进给速度进行实时修调, 实际的切削进给速度可以在指令速度的 0~150% 范围内作调整, 进给倍率掉电记忆。切削进给倍率调整的操作详见本使用手册的“第三篇 操作说明”。

相关参数:

CNC 参数 N0.027: 切削进给速率的上限值 (X 轴、Z 轴相同, 对于 X 轴为直径变化/分钟);

CNC 参数 N0.029: 切削进给和手动进给时指数加减速时间常数;

CNC 参数 N0.030: 切削进给时的加 / 减速的起始 / 终止速度。