

CAD/CAM 集成数控编程系统的后置处理

承德石油高等专科学校 (河北承德 067000) 李传军 王立萍

编者按: 本文介绍了 CAD/CAM 集成数控编程系统中后置处理的原理与组成、数控自动编程系统 MasterCAM 后置处理程序的结构及其惯用文件的设定内容。通过使用修改后的后置处理程序, 能生成适合其他数控系统的 NC 程序。

一般集成化的 CAD/CAM 数控编程系统, 由几何造型、刀具轨迹生成、后置处理、运行控制和用户界面五部分组成。它编程的基本原理和基本步骤可归纳为以下几个方面: ①分析零件图样并确定加工工艺。②建立几何模型。③刀具路径计算及轨迹生成。④刀具轨迹编辑与验证。⑤后置处理。⑥程序传输。其中后置处理就是选择适合加工机床 CNC 控制器的后置处理程序, 将刀具路径文件转换为该 CNC 控制器能够识别的 NC 代码程序。

1. 后置处理系统的原理与组成

后置处理系统分为专用后置处理系统和通用后置处理系统。前者一般是针对专用数控编程系统和特定数控机床而开发的专门后置处理程序。而通用后置处理系统要求输入标准格式的刀位原文件 (Cutter Location Source file, 简称 CLS) 和数控系统数据文件 (NDF) 或机床数据文件 (MDF), 输出符合该数控系统加工的数控程序。因此后置处理系统与具体机床的数控系统有关。后置处理系统结构如图 1 所示, 主要由以下六部分组成。

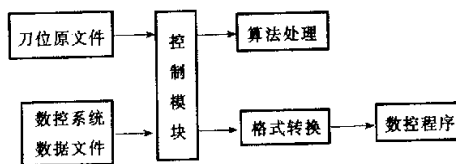


图 1 后置处理系统结构

(1) 控制模块 它在后置处理系统中为主控制作用。包括控制刀位原文件的输入, 适时调用数控系统数据文件以及将控制转移到算法处理。

(2) 刀位原文件 它在后置处理系统中是输入部分, 包括刀具路径文件和加工操作参数的输入。

(3) 数控系统数据文件 这部分与所选用数控系统有关, 在控制模块的控制下, 对刀具路径的输

出确定功能和指令格式, 如具体的准备功能 G、刀具功能 T 和辅助功能 M 等。

(4) 算法处理 主要包括工件坐标系与机床坐标系的变换、刀具运动坐标计算及转换、有关跨象限处理和进给速度处理等。

(5) 格式转换 包括数据类型转换与圆整、字符串处理等功能模块。

(6) 数控程序 它在控制模块控制下接受刀具路径数据文件和数控系统数据文件, 并按指定数控系统要求的格式输出数控程序。

在集成化 CAD/CAM 数控编程系统中, 后置处理系统功能主要通过后置处理程序来完成。

2. 后置处理程序的格式与变量定义

(1) 后置处理程序的格式 集成化的 CAD/CAM 数控编程系统 MasterCAM 后置处理程序由可执行挡 (MP. DLL 用于铣床, MPL. DLL 用于车床) 和 ASCII 惯用挡 (扩展名为 .PST) 组成。此惯用挡提供如何更改 NC 码写出的方法, 以便使写出的 NC 码能符合特定加工机床使用。

MasterCAM 的惯用挡由以下表 1 所示 11 个区段组成。

(2) 后置处理程序的变量 在后置处理程序中, 变量是很重要的成分。规划后置处理程序时, 常用的变量分为以下六个群组:

①位置变量。有位置坐标、机械原点坐标和圆弧描述等变量。

②运行和刀具变量。包括 G 代码、切削平面、刀具位移进给率、钻孔循环进给率及刀号等。

③补偿和补正变量。主要控制刀具补正的读取及补正控制状态、刀具长度补正和半径补正。

④固定循环变量。包括钻孔循环、起始高度、钻孔深度、暂停时间、安全高度和返回量等。



⑤杂项变量。主要有主轴转速、顺序号码、切削液状态、NC 文档名等。

⑥字串和目标的变量。主要是一些字串的标识码，如刀具补正的字串、主轴旋转的字串等。

表 1 后处理程序的构成

区段	说明	举例
资料	有关于如何使用后处理程式的注释和资料。如作为标题的资料、修订的注解和特性的描述，这些为无关程式操作，每一行用 # 符号起头，它会被后处理程式忽略。	# Post Name : MPFAN.PST # Product: MILL # Executable: MP8.0
除错的辅助	插入变量 Bug1、Bug2、Bug3、Bug4 和 whatnot 等帮助除错，后处理程式会显示资料在荧屏上。	Bug1: 0 (无 NC 码被显示) 1 (NC 码显示) 3 (NC 程式及前导字元)
格式的描述	定义一个数值化的格式给变量在“格式的指定”前必有“格式的描述”。	fa l 2 4 t n
格式的指定	指定一个数值化的格式和字首给变量。若变量没有输出到 NC 档，则不需指定变量的格式。	fml x l x
起始	在开始执行后置处理程序时，指定特定的数值给已定义的变量或使用定义的变量。	max_speed: 10000 frapid: 300
问题定义	在执行后置处理程序期间，插入一问题给后置处理程序执行	FQ 1 seqno
查表	定义一个查表表格，以便可以从列表整数中选取一个号码	Okibl l 12 表格 # 12 有 12 项
字串列表	字串标识必须以“S”起头，一个字串列表可有二个或多个的字串定义组成。	SM08 M08 字串定义 fstreer SM08 字串选择
使用者定义的后处理块	具体数控系统具体处理	
预先定义的后处理块	具体数控系统具体处理	
系统问题	允许使用者做简易的规划更改后处理程序	Default x home postion? 0

以上变量的定义在后处理程序文件开头作了说明，使用这些变量可以改变后置处理程序。

3. 后置处理程序的修改与设定

对不同的数控系统，后置处理程序的具体格式有所不同，现以 SIEMENS 802S 数控系统为例，说明其后置处理程序的修改与设定。打开其惯用文件 MPFAN.PST，用户可设定区段有三个：使用者定义的后处理块、预先定义的后处理块和系统问题等。

(1) 使用者定义的后处理块 此处有一个或多个后处理行，以实现某一特定的功能。

(2) 预先定义的后处理块 该处理块用事先定义的格式来规划后处理程序。包括程序开始、刀具交换、加工程序、固定循环、程序结束等处理块。

(3) 系统问题 后置处理程序是一种可以由用户以回答问题的形式自行修改的文件。系统的修改与设定主要有如下几种情况，现举以下几例说明，以供读者参考。

...

0. File header

“%%”

回答此问题时只能使用字符串而不能使用变量。

1. Start of for tool zero or misc # 1 drilling cycle

n, “G90 G80 G49 G40 G54”

n, “G00X0 Y0”

n, spindle_on, s

以此问题为例说明 2、3、5 问题的回答方法。

假如在设定 NC 参数时程序名为 chengxul，程序号为 0001，顺序号中开始号码为 100 并使行号的增量值为 2，刀具号为 01，主轴顺时针转速为 1 000 r/min，.PST 文件的格式及产生的 NC 程序对照如下：

. PST 文件的格式 NC 程序

1. Start of file

“%%” %%

prog_name chengxul

prog_n 0001

n, “G00G90 G80 G40” N100 G00G90 G80 G40

n, “M06”, t N102 M06 T1

n, s, spindle_on N104 S1000 M03

...

...

36. Places after decimal for feedrate? 0

要求规定出进给速度值小数点后允许的位数，若写为 -1 时则小数点将被删除。

50. Use canned cycle for drilling?

51. Use canned cycle for peck drilling?

...

问题 50 ~ 55 是使控制器中的 canned cycle 指令



(G81 ~ G89) 被使用于 NC 程序中, 或使后置处理程序在钻孔程序下产生分段的 Z 轴移动。

70. Chaining tolerance? 0. 01

用来设定几何图形中线与线或线与圆弧之间相接时的一个精确值, 而使连接外形时能自动连接 (用于 contour, pocket, revolution, swept surface)。

...

81. Baud rate (110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600)? 4800

问题 81 ~ 89 是用于 NC 加工程序传输与接收时参数的设定。

...

190. Display the tool? Y

问题 190 ~ 196 是用来设定刀具和刀具路径显示的内定值。

4. 后置处理的实现与应用

(1) 后置处理程序的编辑修改 为了配合所用数控机床, 使 CAD/CAM 集成数控编程系统自动产生适用的 NC 程序, 一般选择相同或相近的后置处理程序, 用文本编辑软件编辑修改上述的使用者定义的后处理块、预先定义的后处理块和系统问题等项后, 以新名保存。

对于 SIEMENS 802S 数控系统, 可选取 MPFAN.PST 后置处理程序, 经编辑修改以 SIEMENS 802S.PST 保存在 MasterCAM 后置处理 POST 路径下, 修改对照如下表 2 所示。

表 2 编辑修改后置处理程序的对照表

MPFAN.PST 后置处理程序	SIEMENS 802S.PST 后置处理程序	功 能
srad "R" srminus "R." sg20 G20 sg21 G21 sg81 G81 sg81d G82 sg83 G83 sg83d G83 fmt P 11 if nttools = one, [stagetool = m_one] "%", e // 程序标志 * progn, e // 程序号 " (PROGRAM NAME- ", progname, ")", e // 程序名 pbld, n, * smetric, e pbld, n, * sgcode, * sgplane, "G40", "G49", "G80", * sgabsinc, e pcirout # NC 圆弧插补输出 pcanl, pbld, n, 'sgfeed, sgplane, sgcode, sgabsinc, pccdia, pxout, pyout, pzout, pcout, parc, feed, strcantext, scoolant, e pare # 圆弧输出格式 if arcoutput = zero, [i, j, k]	srad "CR = " srminus "CR - = " sg20 G70 sg21 G71 sg81 LCYC82 sg81d LCYC82 循环表示 sg83 LCYC83 sg83d LCYC83 fmt r107" = " 15r107 fmt r105" = " 11 if nttools = one, [stagetool = m_one ! next_tool] "%_N_", progname, "_MPT", e pbld, n, * smetric, e pbld, n, * sgcode, "G54", * sgplane, "G94", * sgabsinc, * feed., e eirout # NC 圆弧插补输出 pcanl, pbld, n, 'sgfeed, sgplane, sgcode, sgabsinc, pccdia, pxout, pyout, pzout, 圆弧插补 pcout, parc, feed, strcantext, scoolant, e pare # 圆弧输出格式 if arcoutput = zero, [* i, * j, k]	整圆插补的半径表示 公英制单位表示 循环表示 循环中的参数表示 程序开头

(2) 后置处理程序的应用 当采用 MasterCAM 进行轮廓、挖槽加工、钻削加工和曲面粗精加工时, 用设计出的 SIEMENS 802S. PST 后置处理程序生成的数控程序, 均能在 SIEMENS 802S 数控铣床上进行加工。

5. 结论

后置处理文件的编辑和设定, 对所有的 CAD/CAM 软件来说都是很重要的。我们根据集成数控

编程系统后置处理程序的格式, 对使用者定义的后处理块、预先定义的后处理块和系统问题等参数项, 按照后置处理的操作步骤, 可生成适合于所用数控系统 (SIEMENS 802S 数控系统) 的 NC 程序, 能应用于数控实际加工。用此方法, 不用另行设计后置处理程序, 简单、快速可行, 是 CAD/CAM 集成数控编程系统后置处理的一种有效方法。

(收稿日期: 20030704)