

大功率柴油机机体加工程序编制

■ 潍柴重机股份有限公司 （山东潍坊 261108） 刘桂行 张志强

摘要：将不同缸数的机体视为一个整体或一个零件，基于西门子840D操作系统，利用R参数，自动判断机体缸数，自动实现不同缸数机体的加工。利用本方法，一个程序可实现不同缸数柴油机机体的加工，可减轻技术人员的工作量，便于操作者使用，减少辅助工时，便于后期程序的修改、维护。

潍柴是专业生产柴油机的生产厂家，产品涵盖大中小各种机型。近几年，随着潍柴集团的不断发展，先后以许可证生产的方式从MAN公司引进了L32/40、L27/38大功率柴油机，其中L32/40、L27/38柴油机机体，作为自制件进行生产，种类总计8种。在生产组织方式上，与中小机型的流水线生产方式不同，大功率柴油机机体通常在大型加工中心上采用工序集中的方式进行加工。

在同一设备上加工多种机体，在实际生产中面临一些问题。如何高效、快捷地编制加工程序，如何便于操作者的使用和后期维护，成为考验技术人员的一个难题。

1. 现有大功率柴油机机体程序编制的特点

纵观国内大型柴油机生产厂商，对于多缸柴油机机体的加工，都把不同缸数的机体视为多个零件，编制多个程序，以实现不同缸数机体的加工。以9L27/38机体为例，产品几何尺寸为

4 318mm × 1 370mm × 1 630mm，尺寸大、结构复杂，仅所需加工孔的数量就达上千个。按照潍柴原有的加工程序，9L27/38机体有7个主程序、101个子程序，若按此方法完成所有6~9缸L27/38机体的加工程序，则会有28个主程序、340个左右子程序。

上述方法在实际应用过程中，会面临以下问题：①技术人员需要重复编写多个主程序和子程序，以满足各种缸数机体的加工，这样会增加人力成本。②机床内存有限，由于主程序和子程序多，所有程序不能同时“装载”，操作者需要根据加工的机体对程序选择性“装载”、“卸载”，这样会增加辅助工时。③程序多、形式类似，操作者易选错程序，产生误加工。④后期刀具优化、工艺优化及程序优化时，程序易产生漏改、错改。

2. 新的大功率柴油机机体加工程序编制方法

大功率柴油机机体的尺寸是有规律的，我们可以对尺寸进行归纳分析，找出其中的规律，求

同存异。

(1) 程序编制流程。摒弃传统观念，从整体角度出发，将不同缸数的机体视为一个整体、一个零件。基于西门子840D操作系统，利用R参数，自动判断机体缸数，自动实现不同缸数机体的加工，具体流程为：①根据图样及加工工艺要求进行尺寸分析，判定尺寸类型（包括公共部分尺寸、随缸数增加而递增尺寸、与机体最后一缸相关尺寸以及无规律尺寸）。②根据尺寸类型、特点编制程序。③程序验证试切。

(2) 尺寸分析。对机体尺寸进行分析，通常可以分为四类：

①公共部分尺寸，不随缸数的增加而变化。②随机体缸数递增而增加的尺寸，且这部分尺寸呈等差数列。③与机体最后一缸相关的尺寸。④因机体缸数不同，增加或减少的尺寸，且无规律。

(3) 程序编制过程。如果机体尺寸符合第一类的要求，可按现有的方法进行编程，实际加工过程中，机床按程序，依次完成所有公共部分孔的加工。如果机

体尺寸符合第二类的要求, 需要使用判断语句, 编程方法如下:

R0=缸数; (对R0进行赋值, 代表缸数)

...

IF R0= =6, GOTO LABEL1;
(6代表机体缸数)

... (完成7缸比6缸机体递增孔的加工)

IF R0= =7, GOTO LABEL1;
(7代表机体缸数)

... (完成8缸比7缸机体递增孔的加工)

LABEL1: (跳转目标)

程序结束

实际加工过程中, 机床根据机体的缸数进行判断, 自动完成不同缸数所对应孔的加工。

(3) 如果机体尺寸符合第三类的要求, 可按最大缸数的机体尺寸进行编程, 编程方法为: 坐标值=最大缸数尺寸-(最大缸数-R0)×缸心距。

实际加工过程中, 机床根据缸数的多少, 自动计算出这部分孔或面的实际加工尺寸。

(4) 如果机体尺寸符合第四类的要求, 需要使用判断语句, 编程方法如下:

R0=缸数; (对R0进行赋值, 代表缸数)

IF R0= =6, GOTO LABEL1;
(6代表机体缸数)

IF R0= =7, GOTO LABEL2;
(7代表机体缸数)

IF R0= =8, GOTO LABEL3;
(8代表机体缸数)

LABEL1:

... (完成6缸机体无规律孔的加工)

GOTO LABEL4

LABEL2:

... (完成7缸机体无规律孔的加工)

GOTO LABEL4

LABEL3:

... (完成8缸机体无规律孔的加工)

GOTO LABEL4

LABEL4:

程序结束

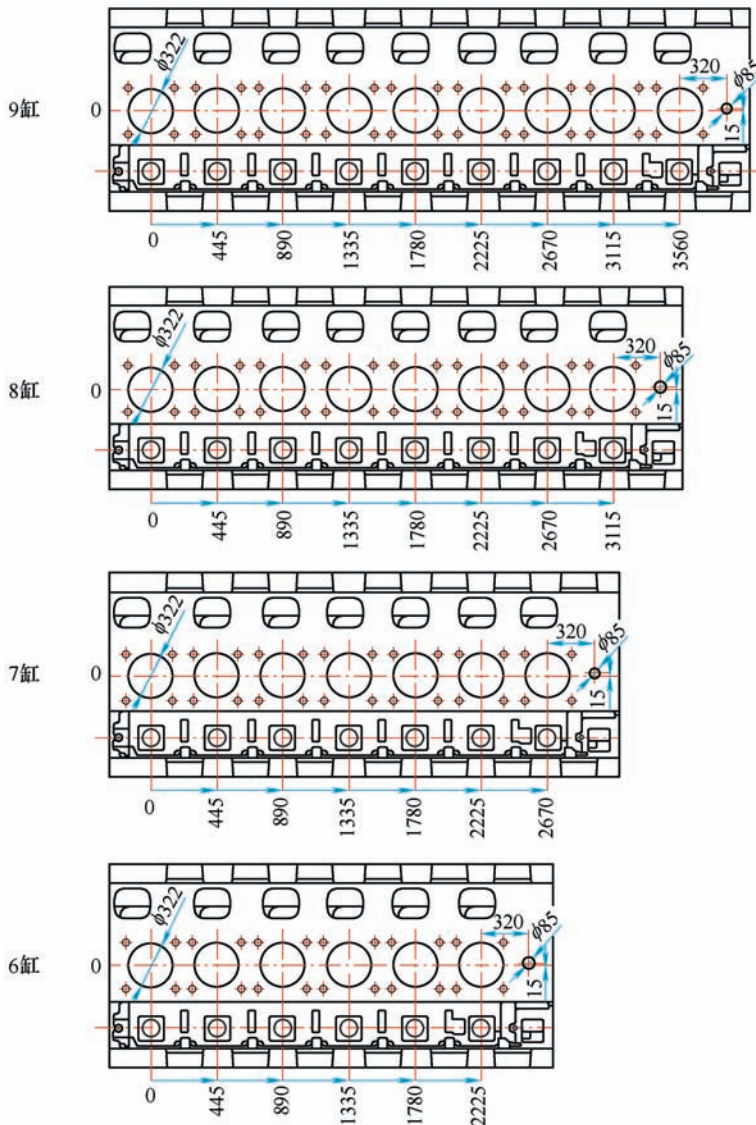
实际加工过程中, 机床根据机体的缸数进行判断, 自动完成不同缸数所对应孔的加工。

(5) 如果机体尺寸符合四类尺寸中的两种或多种要求, 可根据实际情况灵活运用。

3. 编程示例

6~9缸L27/38发动机机体的缸孔尺寸、喘气孔尺寸如附图所示。通过分析发现, 对于 $\phi 322\text{mm}$ 孔, 尺寸 0mm 、 445mm 、 890mm 、 1335mm 、 1780mm 、 2225mm 符合第一类的要求, 尺寸 2670mm 、 3115mm 、 3560mm 符合第二类的要求; 对于 $\phi 85\text{mm}$ 孔, 尺寸 320mm 、 15mm 符合第三类的要求。

上述孔的加工程序如下:



6~9缸L27/38发动机机体尺寸图

基于国产CMC芯片的数控装置开发

■ 武汉华中数控股份有限公司（湖北 430223） 谢淑莲 李 理 徐建春

摘要：本文基于华中数控（HNC）系统软硬件平台，设计开发了一款国产CMC芯片的低成本数控装置，并详细介绍了该装置的硬件设计原理和软件设计原理。其功能与性能经过实际测试与验证，满足数控系统车削和铣削加工的需求，为CMC芯片在数控系统领域的应用提供了一个方案。

1. 国产CMC芯片简介

国产CMC运动控制芯片（以下简称“芯片”）是将组态处理、程序存储、信号输入输出、控制算法及通讯接口等全部集成在一个芯片中的产品，实现的主要功能可以简述为：片内逻辑控制和运动控制，程序处理及调度管理，数字量信号处理，多种数据接口通信。使用芯片的组态

软件进行逻辑控制程序和运动控制程序的编程，将编写的程序下载到芯片的片内存储器中。根据用户的程序，对输入的各种信号（包括从通信接口传入的信号）进行处理运算，并进行相应的信号输出。

逻辑控制主要包括对上层用户编写并经过编译的逻辑控制程序（如梯形图、IL、ST等）进行

执行处理。运动控制主要包括对上层用户编写并经过编译的运动控制程序（如G代码）进行执行处理。数字量处理主要包括开关信号和频率信号处理、脉冲信号输入输出、PWM输出及正交编码器输入等。

芯片集成了Flash、SRAM、通用定时器、PLL、实时时钟，以及以太网MAC、UART、

```
...
R0=缸数
N10; （φ 322mm孔加工）
MCALL CYCLE81 (100,0,5,-100,)
X0 Y0
X445
X890
X1335
X1780
X2225
IF R0==6 GOTO LABEL1
X2670
IF R0==7 GOTO LABEL1
X3115
IF R0==8 GOTO LABEL1
X3560
LABEL1:
```

```
MCALL
N20; （φ 85mm孔加工）
MCALL CYCLE81 (100,0,5,-80,)
X=3560+320- (9-R0)*445 Y15
MCALL
```

经过现场验证，此程序可完成图2中所有孔的加工。

4. 结语

目前，本文提出的多缸大功率柴油机机体加工程序编制方法，已在6~9缸L32/40机体、6~9缸L27/38机体的加工中应用，并成功实现了各种机体的加工。实践证明，本方法实用可靠。在实际应用中，能够减轻技术人员、操作者的劳动强度，避免多次

“装载”、“卸载”，减少辅助工时，便于后期工艺优化、程序优化以及维护R参数。

参考文献：

- [1] 曾艳明, 李继伟. 浅析“R”参数编程在数控加工中的应用[J]. 农业装备技术, 2007 (5) : 39-40.
- [2] 杨顺田. 基于SINUMERIK系统R参数实现智能化数控编程[J]. 组合机床与自动化加工技术, 2014 (10) : 109-112.
- [3] 王丰政, 杜显玲. 浅析数控加工编程方法[J]. 现代制造, 2010 (18) : 198-200.

MW (收稿日期: 20160622)