利用变量编程来提高加工表面质量

广东省江门市大长江集团机加部 （529030） 白雁彪

机械产品的性能不光和产品的工艺尺寸有关，在很多情况下，和产品的外观及加工面的表面质量有直接的关系。加工面粗糙的工件装在机器上后，虽然外观上看不出来，也可能对机器暂时没有影响，但久而久之，可能会对整个机器产生不良后果。

通过适当修改程序的方法来提高工件表面的加工质量，即可降低加工表面的表面粗糙度值。

在我厂生产的 EG30 缸头的工序中，有一道工序要求加工盖面的四个螺栓孔的表面（如图 1 中的 4 个阴影部分）。在装配发动机时，用 4 个螺栓穿过这 4 个螺栓孔把缸头和缸体联接起来。螺栓的压紧面与我们要加工的这 4 个表面贴合在一起。根据长期的市场经验，如果缸头的这 4 个表面很粗糙，螺栓的压紧面就不能与这四个加工面严密的贴合，发动机在运转过程中缸头内的润滑油就很可能会通过这个结合面渗漏到发动机的外部，影响发动机的外观和整体性能。所以这 4 个加工面的表面质量非常重要。

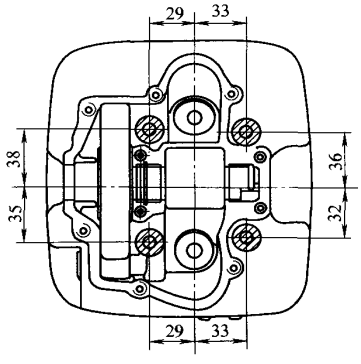


图 1

这 4 个面的工艺要求：直径 ϕ22mm，和盖面的距离 13.7mm，表面粗糙度要求 $R_a = 3.2\mu m$。在加工中心加工时工件坐标系原点设在盖面的尺寸基准上，刀具为 ϕ22mm 锪刀。加工中心采用 MITSUBISHI（三菱）控制系统。最开始加工时加工程序是这样写的：

程序 1：

```
…
G90 G0 X-29.0 Y38.0
G43 Z50.0 H2 S2390 M03;
G98 G82 Z-13.7 R3.0 P100 F360;
X-29.0 Y-35.0;
X30.0 Y-32.0;
X33.0 Y36.0;
G80
…
```

随着生产的进行，我们观察，在刚开始使用新刀的情况下，表面粗糙度还能达到要求。但由于刀具切削刃很快磨损了，加工出的表面质量就降低了。刀具的使用时间不如我们期望的那样长，带来的问题就是为了保证加工质量，我们只有加大换刀、修刀的频率，从而影响正常的生产，刀具消耗增大，刀具费用也增加。为了解决这一问题，我们通过修改加工程序来控制刀具进给量来。具体办法是在锪面开始时用正常的进给速度，在余留的 0.1～0.2mm 降低进给速度，根据加工情况还可以适当降低转速。锪刀在孔底的修光时间可以适当缩短或根据刀具使用情况、加工效果也可以取消。经观察在使用相同的刀具情况下，加工表面质量比之以前有很大提高，刀具寿命也较之以前有大幅延长。程序 1 修改后如下：

程序 2：

```
…
G90 G0 X-29.0 Y38.0
G43 Z50.0 H2 S2390 M03;
G0 Z3.0;
G01 Z-13.5 F360
Z-13.7 F50;
```

```
G04 P50;
G0 Z50.0;
X-29.0 Y-35.0;
G01 Z-13.5 F360;
Z-13.7 F50;
G04 P50;
G0 Z50.0;
X33.0 Y-32.0;
Z3.0;
G01 Z-13.5 F360;
Z-13.7 F50;
G04 P50;
G0 Z50.0;
X33.0 Y36.0;
G0 Z3.0;
G01 Z-13.5 F360;
Z-13.7 F50;
G04 P50;
G0 Z50.0;
...
```

很显然，利用这种想法来编程，系统提供的固定循环模式无法使用，所以程序经修改后显得略长。而且，假设我们要加工的面不是4个，而是40个，那我们的程序会更长，出错的机会会更大。不过，如果使用系统的子程序调用功能就可使这个问题迎刃而解。所以程序2可进一步修改为：

程序3：

```
...
G90 G0 X-29.0 Y38.0;
G43 Z50.0 H2 S2390 M03;
M98 P1000;
X-29.0 Y-35.0;
M98 P1000;
X33.0 Y-32.0;
M98 P1000;
X33.0 Y36.0;
M98 P1000;
O 1000
G0 Z3.0;
G01 Z-13.5 F360;
Z-13.7 F50;
G04 P50;
G0 Z50.0;
M99;
...
```

这里举的这个例子中几个铣面的深度正好是一样的，假如一系列铣面的深度各不一样，那么利用子程序功能也不能解决这个问题了。通过的实践，利用系统提供的通用变量可以解决这个问题。其具体做法是，每次调用子程序前，将要求加工的深度赋给这个通用变量，然后再在子程序中使用这个通用变量来编写程序。我们来举个例子，假设上面提到的这4个铣面的深度要求按加工顺序分别是13.0、14.0、15.0、16.0，我们可以利用的一个通用变量是#500，那么程序3可修改成下面这个样子：

程序4：

```
...
G90 G0 X-29.0 Y38.0;
G43 Z50.0 H2 S2390 M03;
#500=-13.0;
M98 P1000;
X-29.0 Y-35.0;
#500=-14.0
M98 P1000;
O1000
G0 Z3.0;
G01 Z#500+0.2F360;
Z#500 F50;
G04 P50;
G0 Z50.0;
M99;
```

一个企业的成败往往决定于它对细节的观注程度。消费者钟爱某一个品牌，也往往是由于这个品牌在对产品的细节上下了功夫，因为这个名牌产品的细节往往就是它胜于同类其他产品的原因。工件的表面质量就是机械产品的一个细节，它往往成为整台机器致命的创伤。本文提到的几种提高加工面质量的方法经实践确实有效，产品的质量得到了很大的提高。

（收稿日期：20060426）

通　知

作者投稿时请注明第一作者详细的通信地址、联系电话和身份证号码，并在文中给出英文题目。

特此通知。

《机械工人》编辑部