

基于 AutoLISP 的转速图的绘制

湖南工程学院 (湘潭 411101) 孔 凡

在设计传动系统时, 传动系统图虽然直观地表达了传动系统的组成, 但却有许多关键的东西并没有描述清楚, 而且画起来比较麻烦, 于是引进了转速图的概念。转速图是由“三线一点”组成: 轴线、转速线、传动线和转速点。它清楚地表达了轴的数目、主轴及转速轴的转速级数、转速值及其传动路线、变速组组数及传动顺序、各变速组的传动副数及传动比值。还表示了传动组内各传动比之间的关系以及传动组之间的传动比的关系。但转速图的拟定过程比较复杂, 如采用手工进行主动运动的运动设计, 不仅工作量大, 而且易出现错误。

本文通过 AutoLISP 语言在 AutoCAD 环境下实现了转速图的交互式设计, 设计人员只要在对话框中输入相应的数据, 并对系统反馈的设计参数进行选择, 计算机便会准确地绘制出所需的转速图, 大大缩减了传动系统的设计周期。

1. 基本原理

图 1 为转速图设计的程序框图。由图可知, 设计人员必须输入主轴的最高转速 $n_{\max}$ 、最低转速 $n_{\min}$ 、电动机转速及主轴转速级数, 然后根据系统反馈的数据, 选定传动组数和传动副数及合理的传动结构式, 系统会根据限定条件算出各传动副的传动比, 最后输出所需的转速图。

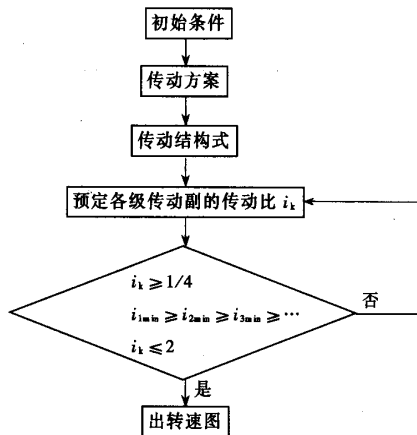


图 1

2. 转速图拟定的具体过程

加载转速图的 Lisp 程序后, 系统会弹出如图 2

所示的对话框。相应地输入主轴的最高转速、最低转速、电动机转速及主轴转速级数, 然后点击“确定”。系统会根据输入的主轴转速级数分解因子, 并弹出如图 3 所示的对话框, 将可能的传动方案反馈给设计人员, 设计人员再根据“前多后少”的原则, 从对话框中选定合理的传动方案。系统会根据选定的传动方案, 列出所有可能的传动结构式 (如图 4 所示)。根据“前紧后松”的原则及 $r_{\max} \leq 8$ 选定最佳的传动结构式。然后系统会根据 $i_{\min} \geq 1/4$, $i_{\max} \leq 2$, $i_{1\max} \geq i_{2\max} \geq i_{3\max} \geq \dots$ 等限定条件定出各级传动副的传动比, 最后自动绘制出符合要求的转速图 (如图 5 所示)。

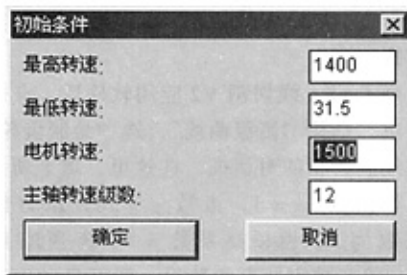


图 2

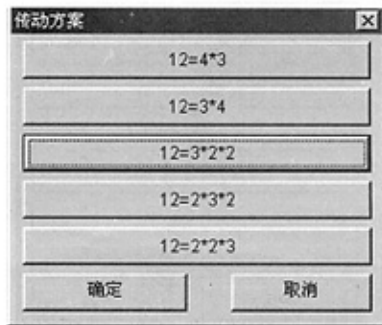


图 3

3. 对话框的设计

由于本文是通过 AutoCAD 的对话框技术实现用户的交互操作, 所以对话框的设计对于转速图的绘制就显得十分重要。图 2 所示的“初始条件”对话框中使用了四个编辑框, 分别用于输入最高转速、最低转速、电机转速、主轴转速级数, 点击确



CAXA 线切割 V2 软件加工小齿轮

广东省坪石技工学校 (512227) 邱金土

电火花线切割加工,是近几年来迅速普及的新加工工艺及制造技术;是钳工、特别是模具钳工必须掌握的新技术。它特别适合于加工制造形状复杂的二维平面图形类工件。如齿轮模具、变压器和镇流器的硅钢片、离合器摩擦片等。下面就以加工一个模数是 $m=1$ 、齿数 $z=10$ 的小齿轮为例,谈谈这项新技术的应用体会。电火花线切割机加工工件的过程基本上按三个步骤,它们分别是:

1. 第一步: 绘制图形

电火花线切割技术常用的电脑绘图软件目前有:基于 DOS 系统的 YH6 应用软件和基于 Windows 系统的 CAXA 线切割 V2 应用软件。两者相比较而言,CAXA 线切割 V2 应用软件更容易理解和掌握。

启动 CAXA 线切割 V2 应用软件后,点击“绘制”菜单,选择“高级曲线”,选“绘制齿轮”,就可看到绘制齿轮的对话框,在这里,填上所要求的参数。如模数 $m=1$,齿数 $z=10$,压力角 20° ,变位系数为 0,齿顶高系数 $=1$,齿顶隙系数 $=0.25\text{mm}$ 等。填完所有参数后,即可自动生成齿轮

的齿廓曲线。接着运用软件智能绘直线和圆的功能,绘制轴孔和键槽,就可以得到所要求的小齿轮模具图形。

CAXA 线切割 V2 应用软件除了具有绘制直线、圆、齿轮等高级曲线功能外,还可以实现线条剪切、过渡圆角、平移、复制、尺寸标注等功能。可以绘制任何形状的二维图形;是很好用的绘图软件。

2. 第二步: 生成线切割机加工用的 3B 代码程序

CAXA 线切割 V2 应用软件不但可以绘制图形,同时还能根据所绘的图形自动生成加工用的 3B 代码程序。具体做法是:生成加工轨迹→设置轨迹跳步→生成 3B 加工代码程序。本例中:绘完小齿轮图形后,用鼠标点击绘图界面中的“线切割”菜单项,即可看到“轨迹生成”,“跳步设置”,“生成 3B 代码”几个小的分选项。如图所示。

(1) 首先选择“轨迹生成”,即出现人机对话框,在框中根据所用切割钼丝的直径以及模具的间隙,填上合适的加工参数,根据提示,完成对话选择,直接指定要切割的轨迹线:就是小齿轮的内

式的输入,所以用括号表示下标。图 4 中的 $12=3$ (1) * 2 (3) * 2 (6) 即表示 $12=3_1 \times 2_3 \times 2_6$ 。



图 4

定后,这些数据会存储于系统中,作为转速图绘制的初始条件。图 3 及图 4 以按钮的形式将传动方案和传动结构式反馈给设计者,设计人员可以通过点击相应的按钮,方便地选择合理的传动方案及结构式。值得注意的是,由于 AutoLISP 不支持下标格

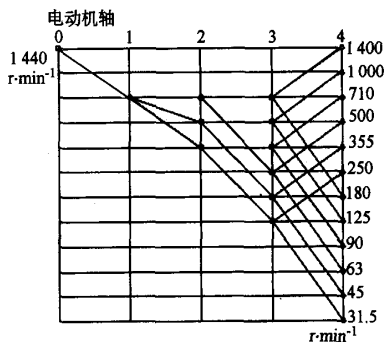


图 5

4. 总结

本文通过 AutoLISP 实现了转速图的交互式绘制,减少了传动系统设计的工作量,并提高了设计的准确性。

(收稿日期: 20031228)