

基于 AutoCAD 手动编程工具 NC_Manu_Tool (CodeJock 版)V1.35 使用说明

设计：IBMInfo78@126.com

第一节：工具介绍

在手工数控编程中，需人工准确输入各点坐标值、正负号，判断圆弧插补的方向、半径大小及优弧、劣弧；数据错误(尤其是“+、-”的输错)，会造成刀具碰撞、零件损伤甚至机床损伤。所以针对实际工作中的这些问题，编写手动 NC 编程工具，利用 AutoCAD 图形准确、快速完成数控程序手工编制的工作。相对于 CAM 软件的自动编程，NC_Manu_Tool 工具具有建模简单、快速、数控程序简洁的特点，比较适用于车间平面数控加工短、平、快的节奏。它在 AutoCAD 中绘制图形技术要求低、绘制快速，让“杀鸡”不再用“牛刀”；当然还需要少量手动工作和一点点的技巧。并且它还可以利用加工经验，自行绘制优化的加工轨迹，生成能够超越 CAM 软件的数控切削路径，使得加工效率和质量进一步提升，让操作“大师”更加“大师”。

该小程序是针对 Siemens 810D/840D、Fanuc 系列数控系统基本指令的编程助手，利用设计人员 AutoCAD 图纸（当然，也可以自行绘制）进行比例缩放和整体平移可以快速完成手工编程任务。因 VBA 中对 Windows 对象的操作有限，所以不能使用鼠标右键，只能使用快捷键：Ctrl+A 全选、Ctrl+C 复制，在记事本和其它编辑器中 Ctrl+V 粘贴。

该小程序短小、精干，具有以下功能，并在以后进行扩充：

一、预检查手工修改过的尺寸标注，并以紫色圆标注。判断是否需要修改图形，并确保图形 1:1 比例准确；

二、先按加工原点将图形整体平移到(0,0)，可添加辅助路径，依次选择直线、圆弧、整圆和点等 AutoCAD 对象，作为加工轨迹；

三、快速、准确生成车削、铣削 G 功能指令和点位数据；(G41/G42 刀补手工添加，Spline 以拟合点 FitPoints 坐标数组形式提供，也可转化为圆弧和直线段间接处理(见后续内容))；

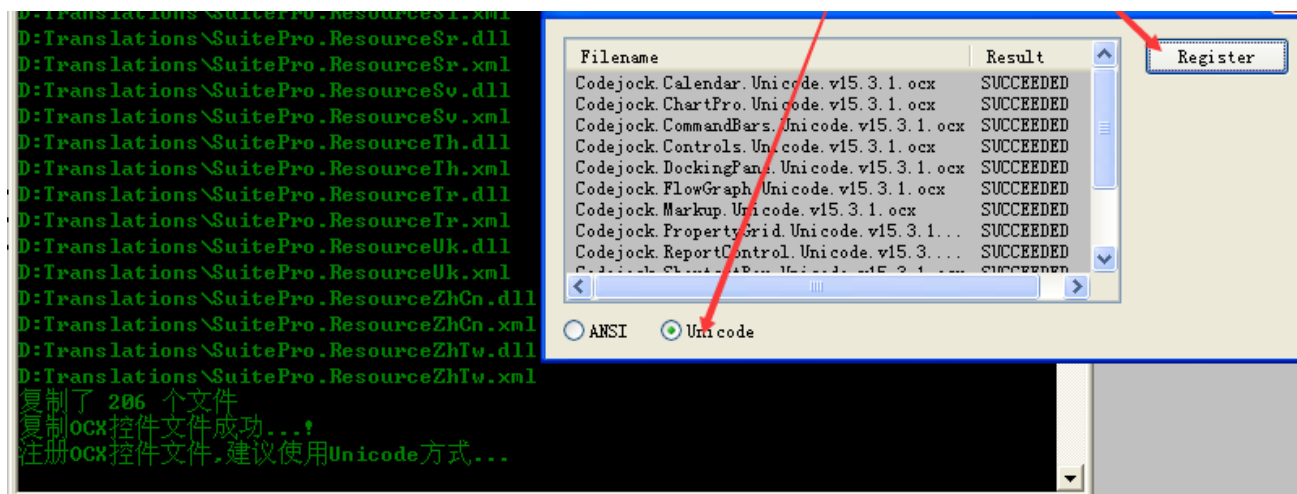
四、快速、准确生成数控点孔程序，处理点、圆弧、整圆对象；

五、刀具轨迹辅助功能：1、模型精确计算车刀进给 Fn 与理论 Rz、Ra 关系，让参数不再盲目；2、辅助生成摆线；3、可对曲线等份分线和等长度分线圆弧线，精确处理样条曲线 Spline 和椭圆 Ellipse。

六、**!!! 编辑完成程序后，需用 VeriCut、SmartNC 或 NC View 等程序模拟运行，确保刀具轨迹和程序准确!**

第二节：安装介绍

1、NC_Manu_Tool 使用了第三方控件，所以需要另行安装。在所有安装文件中，找到“NC_Manu_Tool OCX”目录，运行“Install_OCX.bat”批处理文件。如下图 (NC_Manu_Tool 具体使用请见相关文档)：



图一、安装控件

2、VBA 独立模块安装 (AutoCAD2010 及以上版本需要)

AutoCAD 需要独立安装 VBA 模块，才能运行该程序。故需要安装对应的 VBA

名称	大小	类型
autocad2010vbaenabler32.exe	91,159 KB	应用程序
autocad2010vbaenabler640.exe	91,433 KB	应用程序
autocad2011vbaenabler32.exe	72,065 KB	应用程序
autocad2011vbaenabler64.exe	72,305 KB	应用程序
autocad_2012_vbaenabler_win_32bit.exe	123,941 KB	应用程序
autocad_2012_vbaenabler_win_64bit.exe	123,992 KB	应用程序

模块文件。

第三节：许可文件

使用前请与作者联系。

请将自己的许可文件“NC_Manu_Tool.Lic”，放入 AutoCAD 安装目录(如：“D:\Program Files\AutoCAD 2004\”)，按使用和帮助说明应用。

第四节：注意事项或技巧：

1、问：为什么生成坐标出现无前导 0 的数据，比如：-.752。

答：这个问题与程序无关，与 Windows 系统设置相关。“控制面板”->“区域与语言选项”->“区域选项”->“自定义”->“零起始显示”，选择“0.7”一项。

2、问：为什么图形必须要平移到加工原点，而不是移动 UCS？

答：AutoCAD 程序的原因。移动 UCS 在程序中显示的坐标是对的，但在 VBA 程序处理线条时，还是需要平移图形坐标才是正确的。

3、问:Spline 样条曲线能否处理?

答:因 AutoCAD 中 VBA 模块对 Spline 处理功能有限,故有两种方式间接处理.1、该程序已经能够提取 Spline 拟合点坐标组, Siemens 数控系统能够通过拟合点数组处理样条曲线(通过 Spline 偏距生成的新 Spline 有控制点,但无拟合点).2、使用程序“刀轨辅助功能”将 Spline (包括椭圆 Ellipse)转换为适当精度的圆弧或直线拟合,删除样条曲线后,点选新生成的圆弧或直线,再生成数控程序.

4、问:可否实现刀具半径补偿和刀具中心编程两种方式?

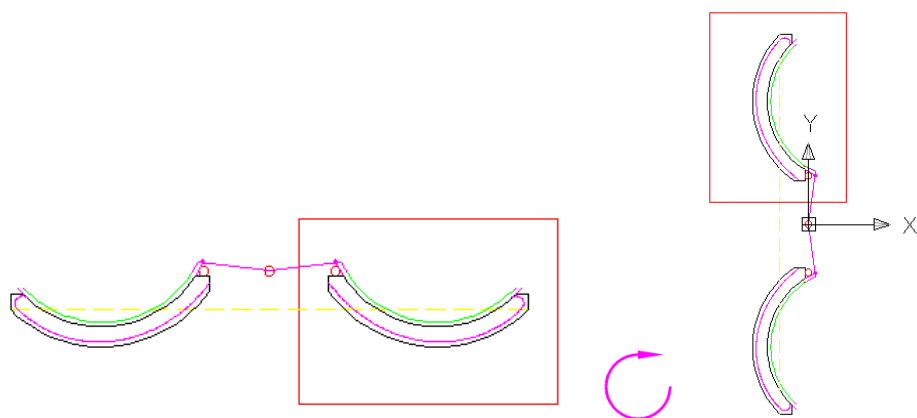
答:可以实现.一、需要使用刀偏进行刀具半径补偿,则最后精铣选择轮廓线,手动添加 G41/G42 实现.二、需要使用刀具中心编程,需要使用 AutoCAD 等距线功能,做一次或多次偏距,并画刀具辅助路径线.处理灵活,按需所取.

5、问:点选线条时,可否框选?

答:很多情况不能框选,只能单选.原因是:1、框选后的线条,在起始点和终点的逻辑上判断较难,且存在图形歧义的情况.2、人工单选可以确保路径正确,能做到程序最优.(并强烈建议添加必要的辅助进刀路径.)

6、问:立车和卧车程序有做法什么区别?

答:本质没有什么区别:需要将原本立放的零件图形,镜像后再顺时针旋转 90° ,并选 X 轴上部图形(与卧车对应);而卧车则按右侧示图,直接按零件加工状态放置图形.



7、问如何实现区域内的等距铣削?

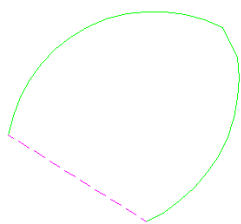
答:这可以实现,但需要一点技巧(样条曲线 Spline 处理见上述),示例图形见图一.

首先,使用 AutoCAD PE(PEdit) 命令->M(多条)->Y(是否转换圆弧或直线)->J(合并多段线)->回车(输入模糊距离(默认 0))->回车(完成多段线转换操作)(见图二).

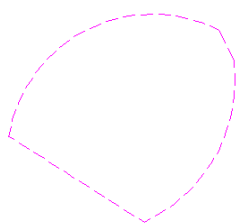
其次,利用 AutoCAD 等距线功能,并根据刀具直径和铣削宽度,确定偏距距离.(比如选 1/3 刀宽),AutoCAD 偏距(Offset)->(比如输入 3)->回车(选择偏距方向)->做多次偏距(见图三).

再次,全选所有多段线,并炸开(Explode 命令).

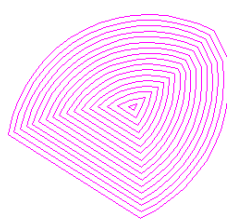
最后,再做辅助进刀路径线段(见图四).



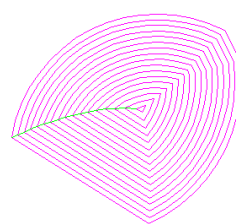
(等距图一)



(等距图二)

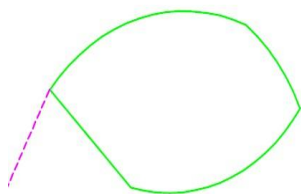


(等距图三)

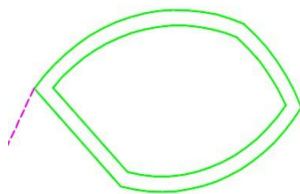


(等距图四)

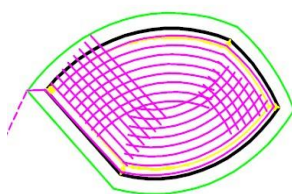
PS:利用该法类似可以做区域内类螺旋线铣削.



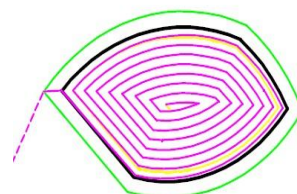
(类螺旋图一)



(类螺旋图二)



(类螺旋图三)



(类螺旋图四)

8、问该 VBA 程序优化后的切削参数能够直接使用?

答:切削参数的确定因涉及到较多因素(零件材料、刀具结构和性能、设备、加工工况、冷却液性能等),是一项非常复杂的“工程”;但程序优化后的切削参数根据实际情况,可以进行微调,也可以使用。

推荐的 V_c 在精加工和超精加工中,取了加工表面质量较好的值,在一个较小的区间范围内调整,基本不会对加工表面质量有太大的影响。在冷却液冷却和润滑效果较好的情况下,可以适当提高 V_c ;但在加工长度较长,建议适当降低 V_c ,以获得平衡多个因素较好的 V_c 数值。

其中,表面粗糙度 R_z 理论上是通过公式进行计算的,但影响因素除了刀具结构之外, V_c 对其也有较大的影响。

在“刀轨辅助功能”中,实现了 R_z 与 R_a 的理论计算,并可以通过微调切削进给 F_n , 得到理论精准表面粗糙度值。但实际中,切削进给往往小于理论 F_n 。

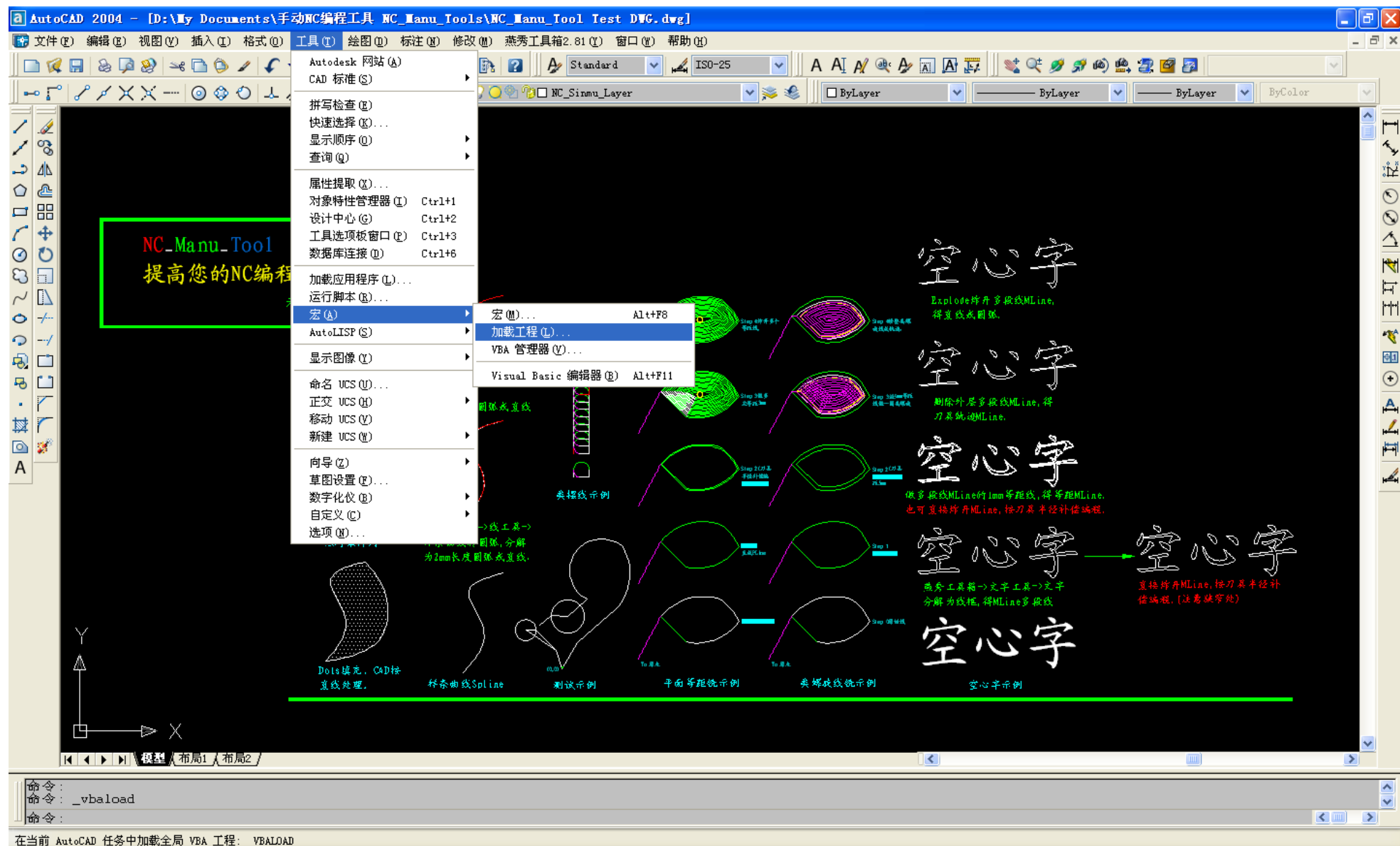
9、问该 VBA 程序中理论计算 R_z 与对应 R_a , 在一定切削参数下都很小, 是否有计算错误?

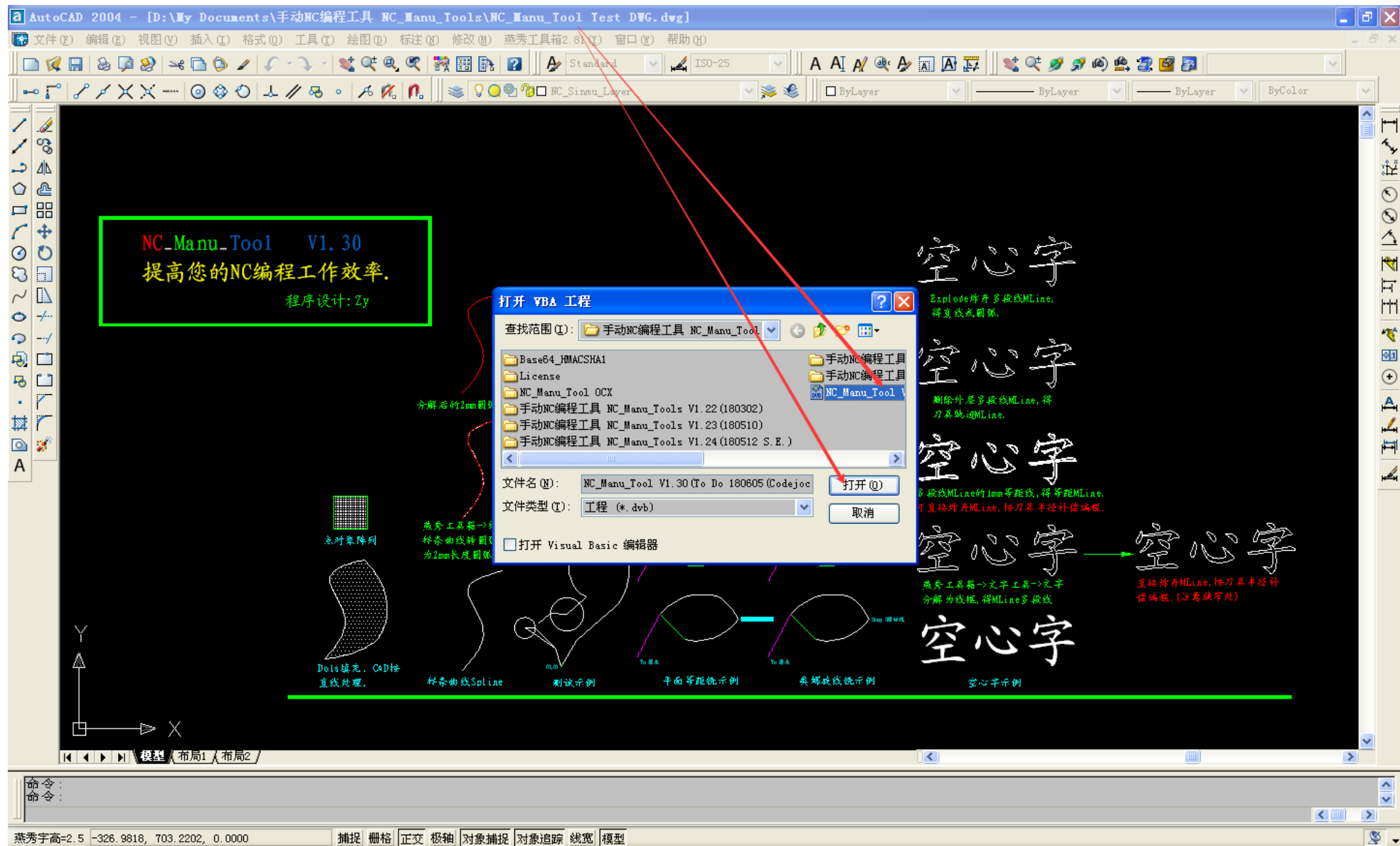
答: R_z 在理论上可以通过公式计算获得(尤其是精加工对应 R_a 也确实很小),但受影响的因素较多,除了刀具结构(包括槽型、刀尖 R 、刃口钝化值等)、涂层和各工作角度,刃口磨损,冷却液等因素外, V_c 对表面粗糙度也有很大影响,零件材料的塑性变形也影响该值。你也没有看错,理论上, F_n 确定了 R_z 的大小,也间接关联了 R_a 。往往通过粗糙度仪测量出来的结果,要比肉眼看起来和感觉到的数值小,但在客观上数值更值得信赖!

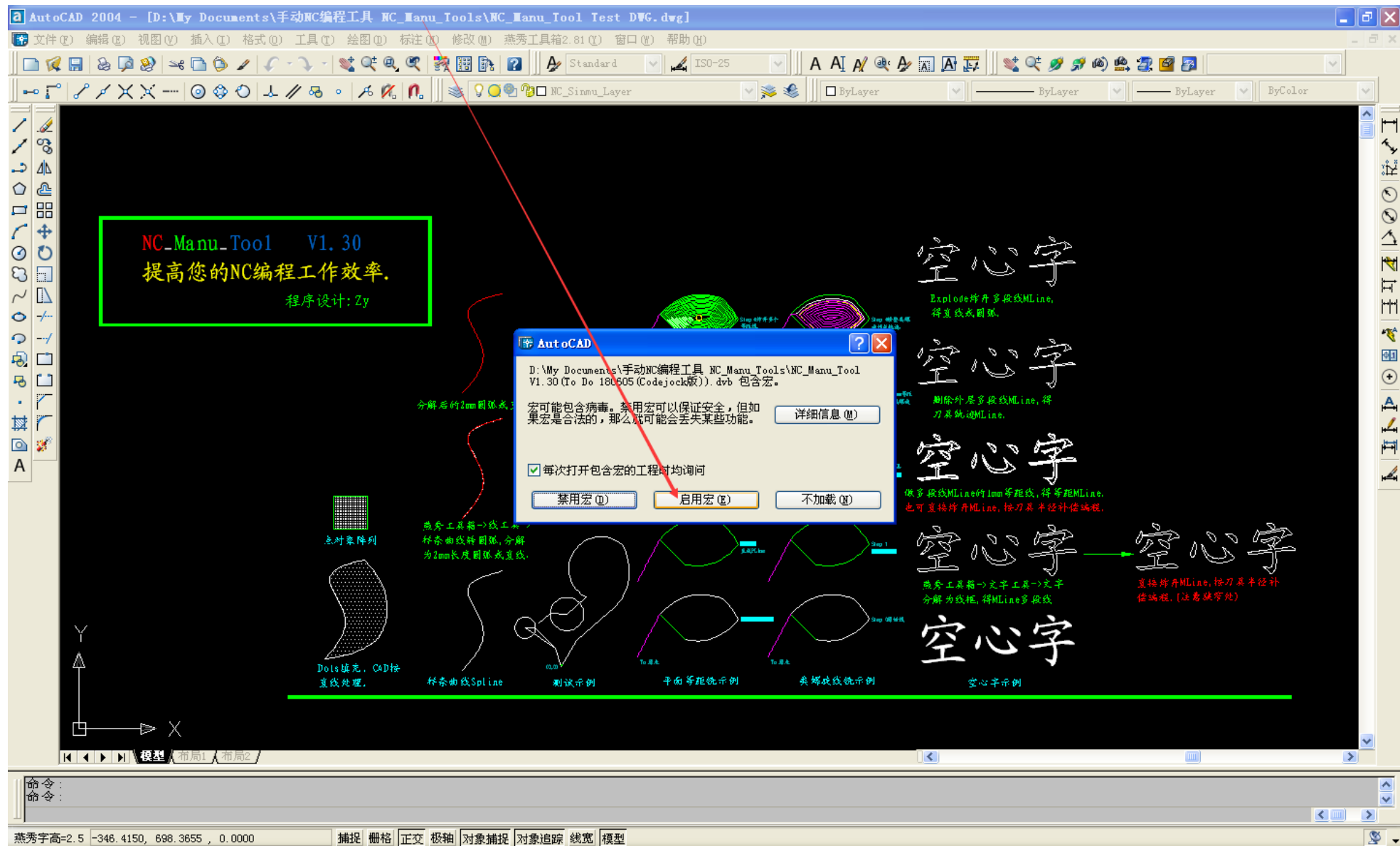
在实际应用中,通过 $F_n \leftrightarrow R_z \leftrightarrow R_a$ 确定参数,需要进行微调,达到实际所需 R_a 要求;但在大方向上,推荐在“刀轨辅助功能”中计算的 F_n 值,相对比较准确。

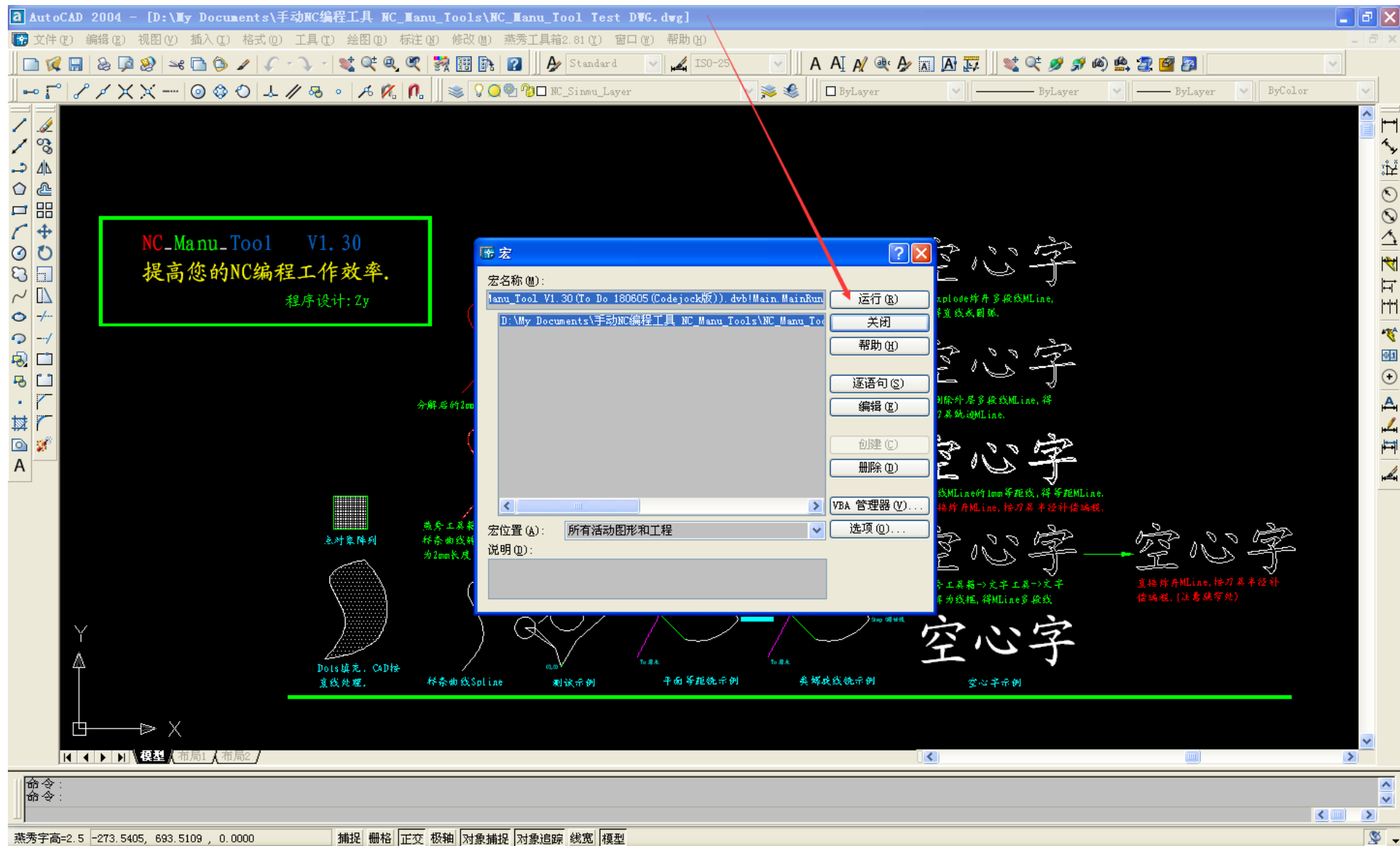
程序设计：IBMInfo78@126.com
2020 年 05 月 30 日 (CodeJock 版)

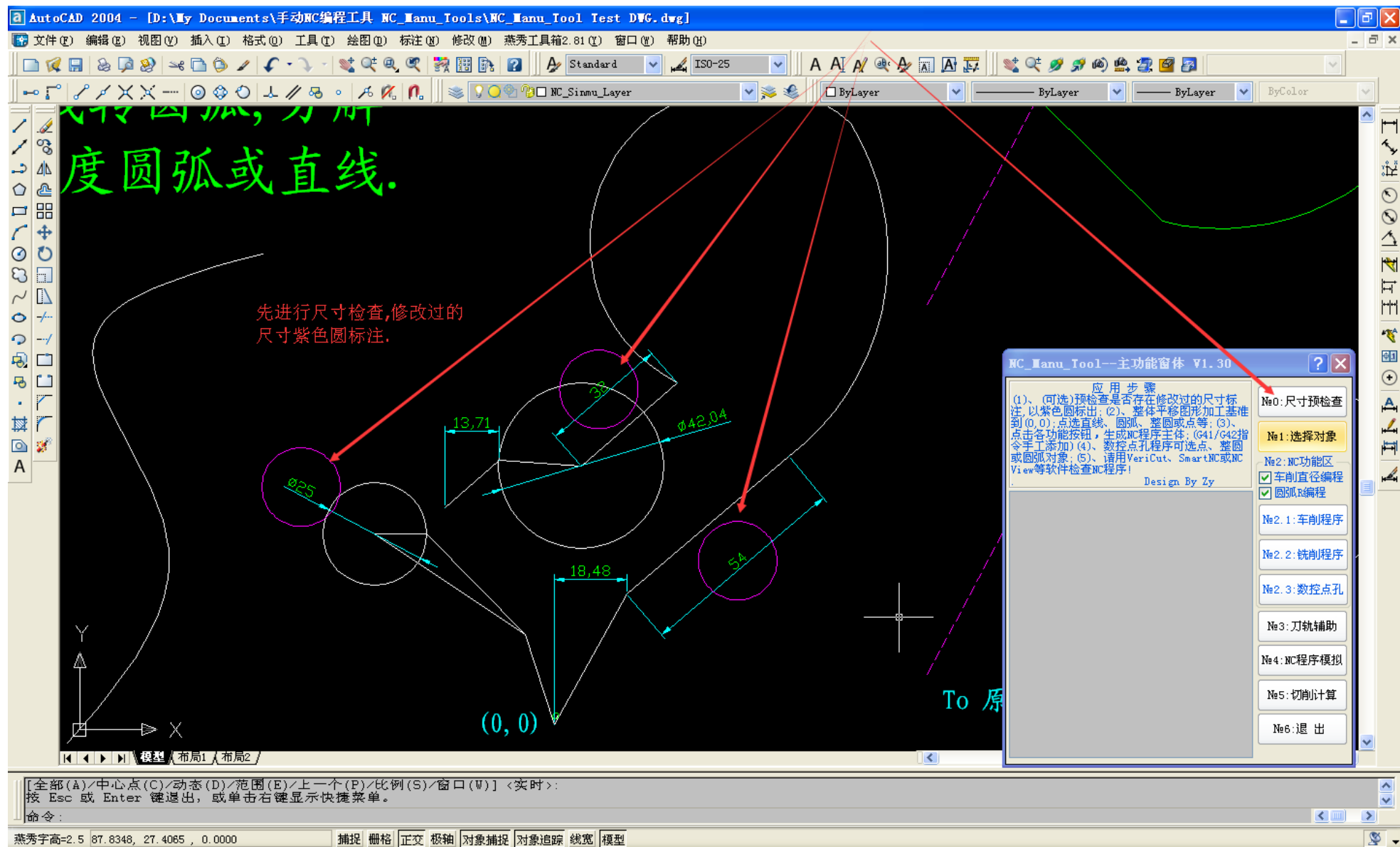
附：程序使用方法(见后附图)

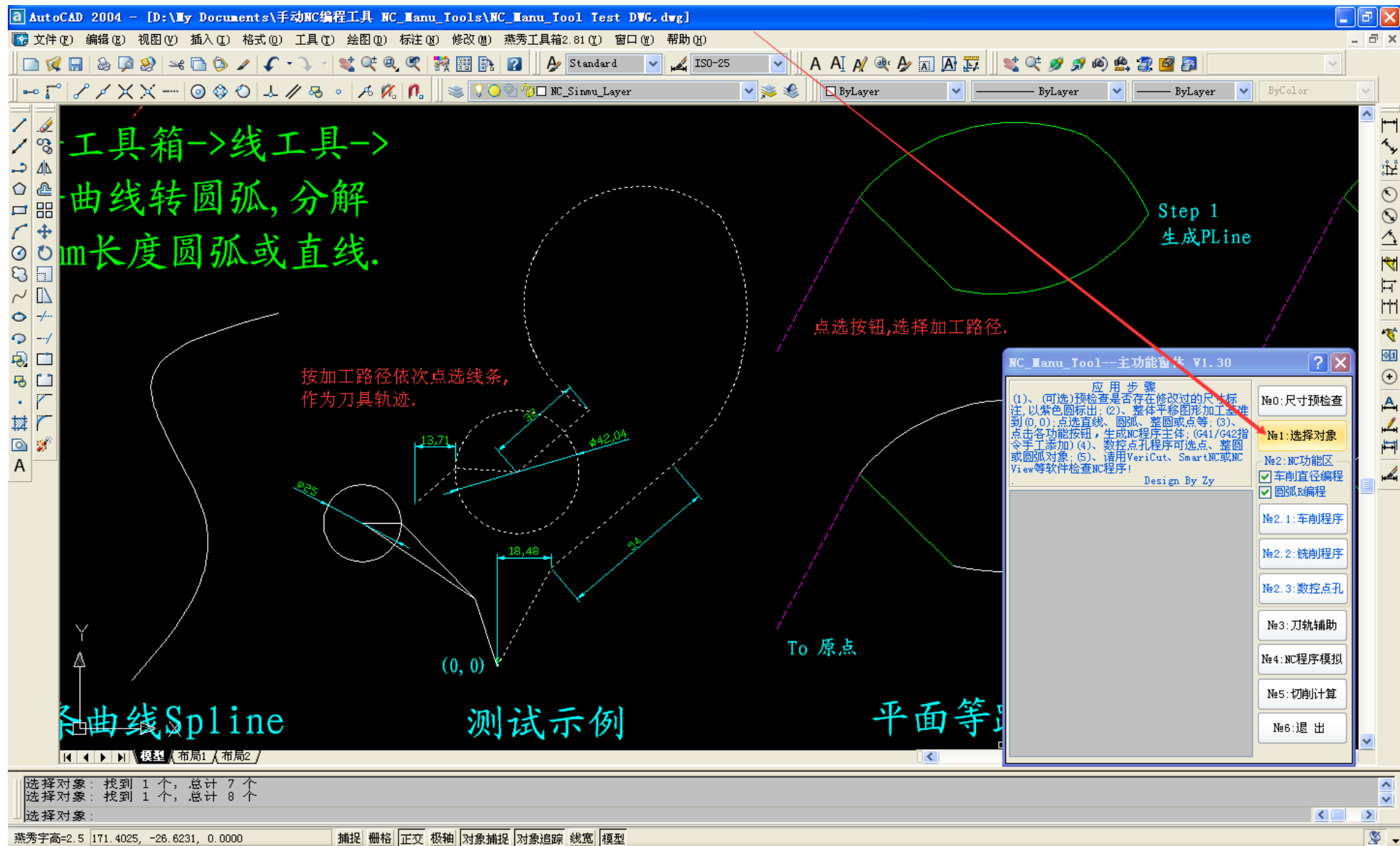


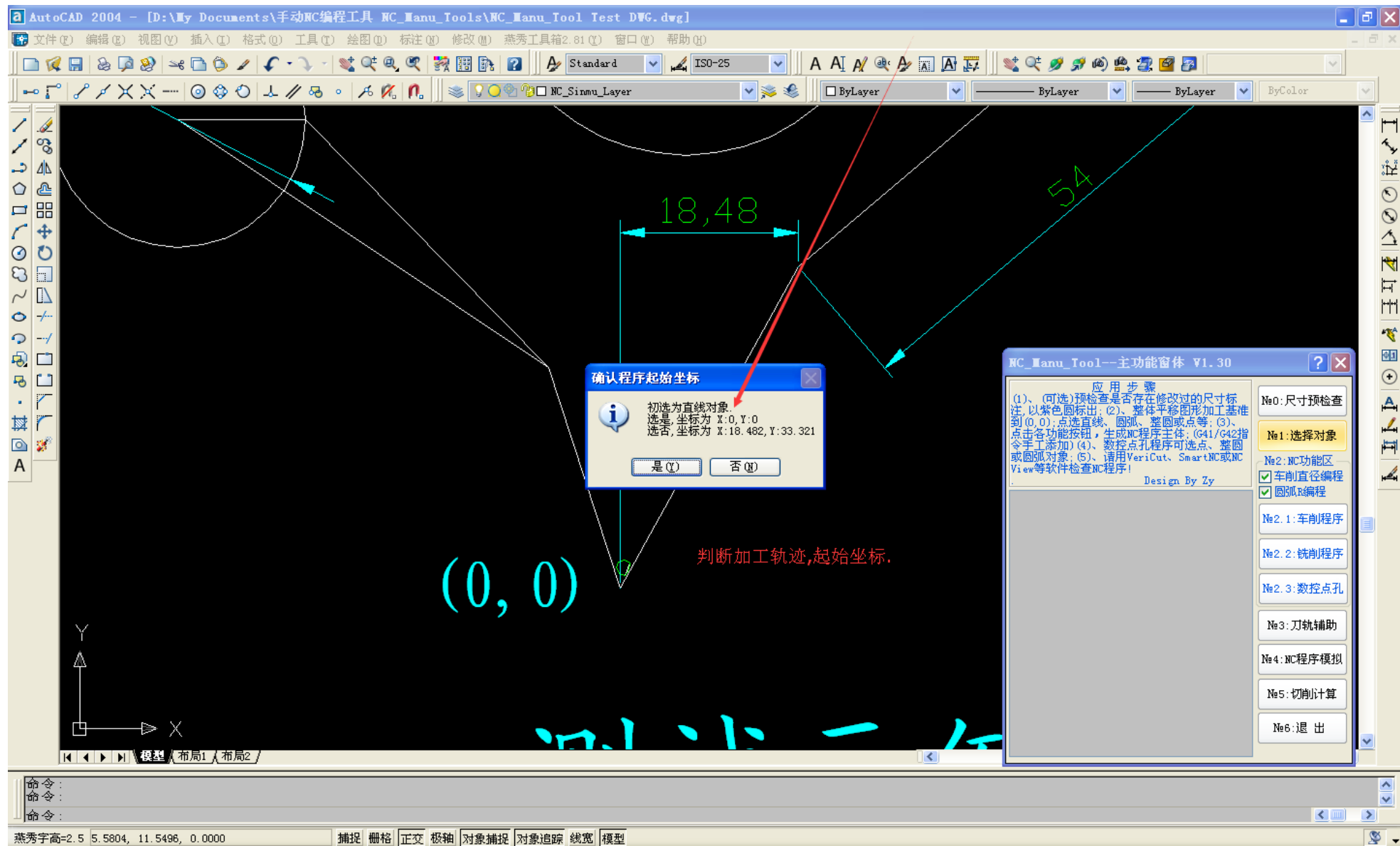


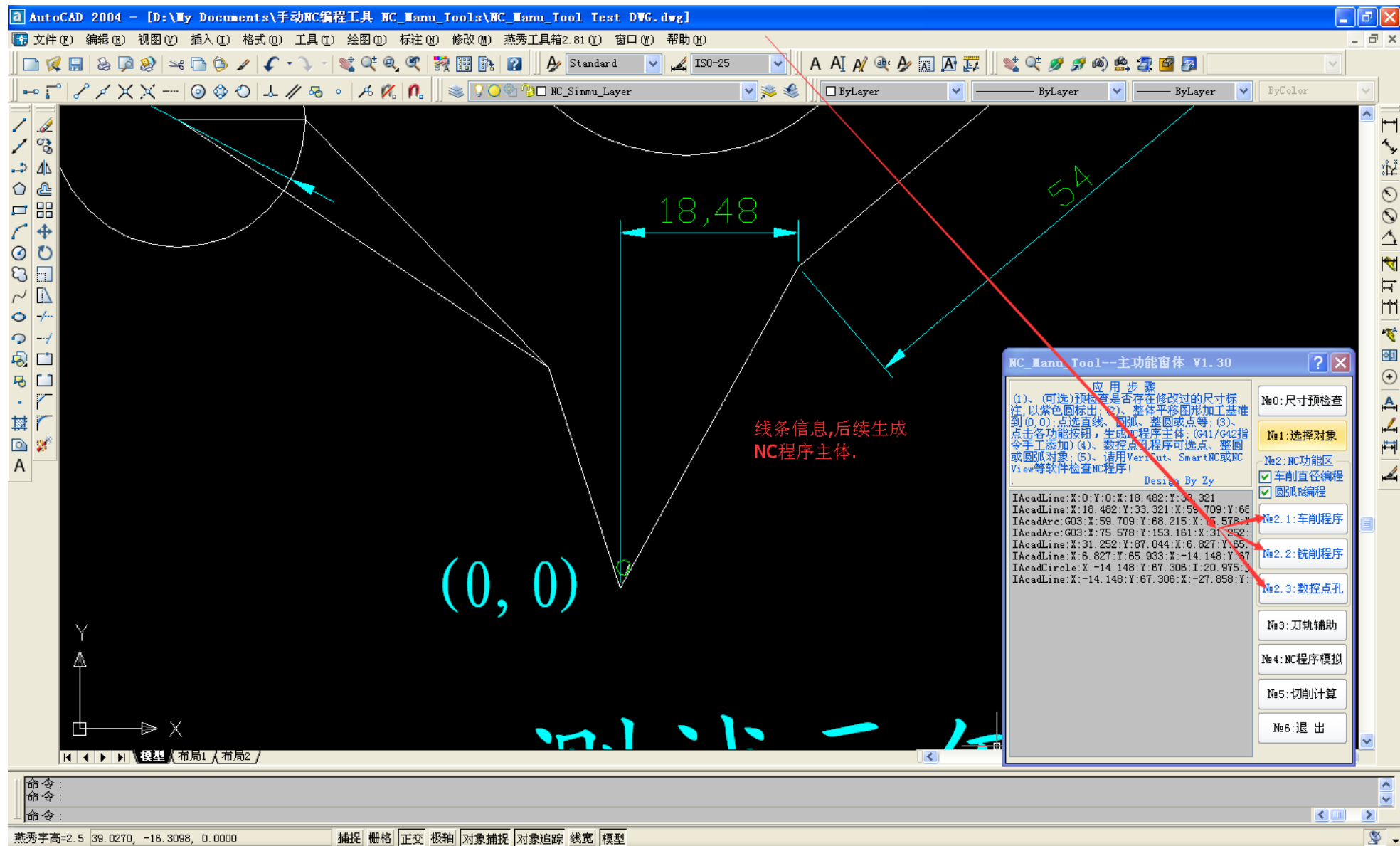


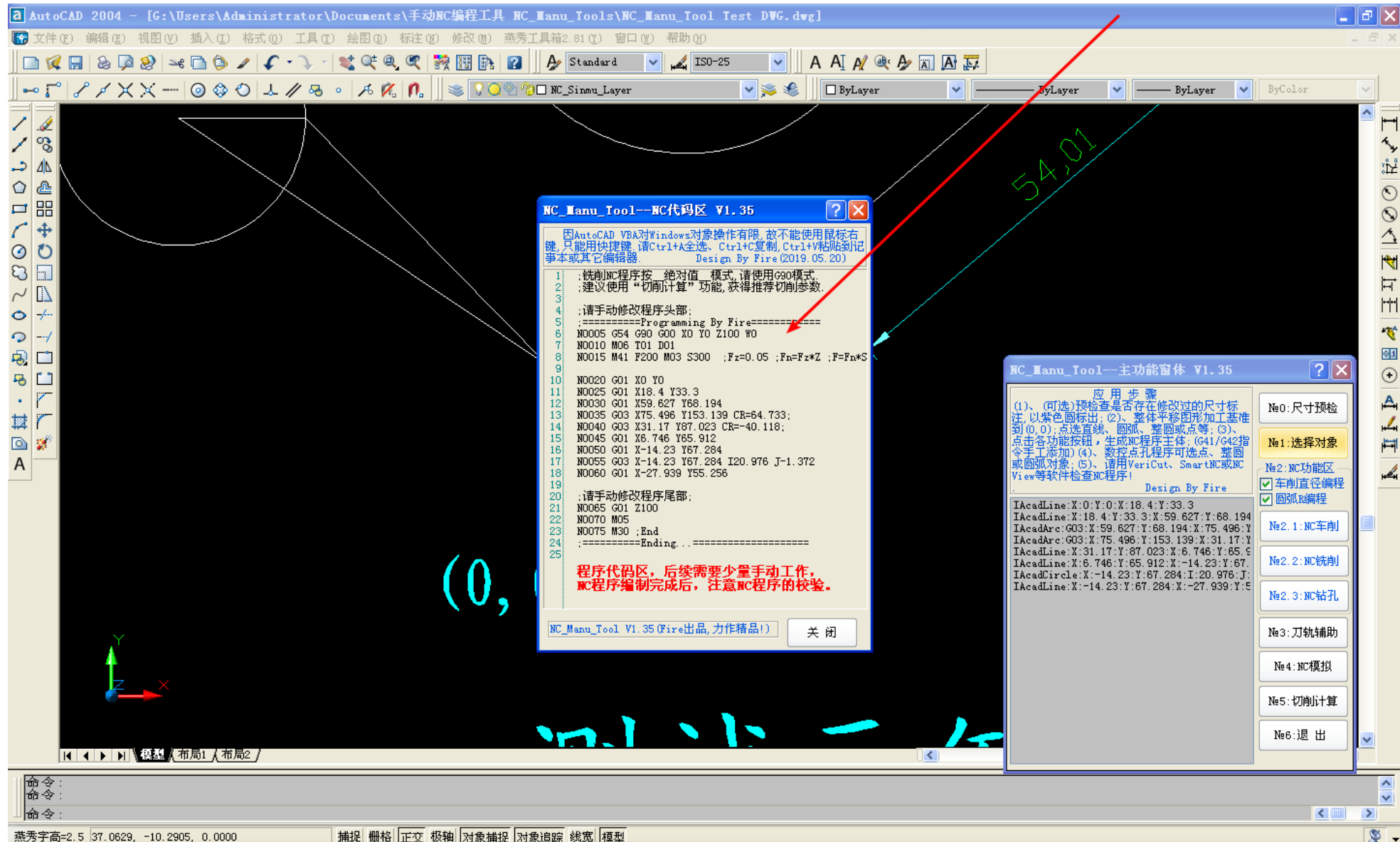


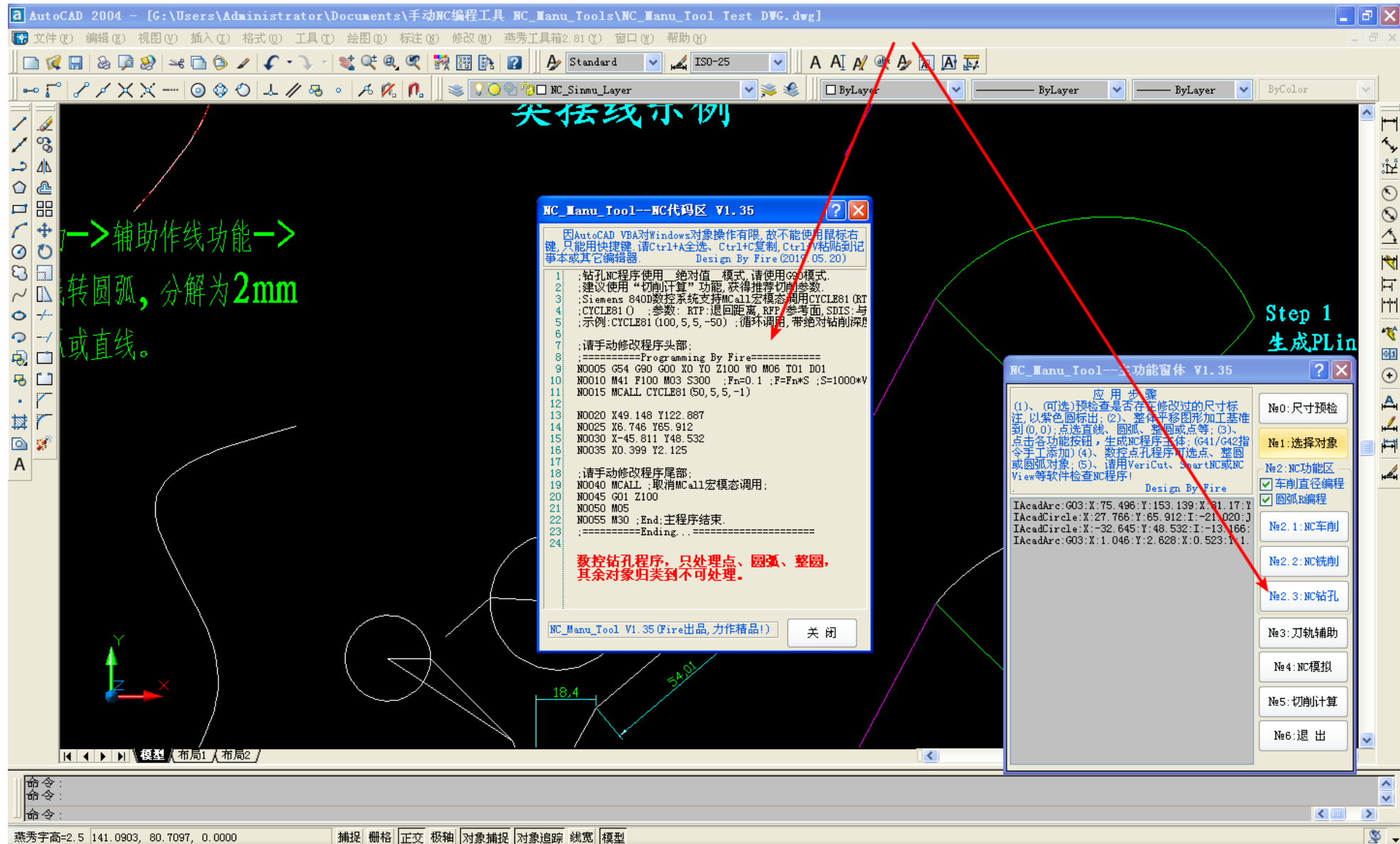


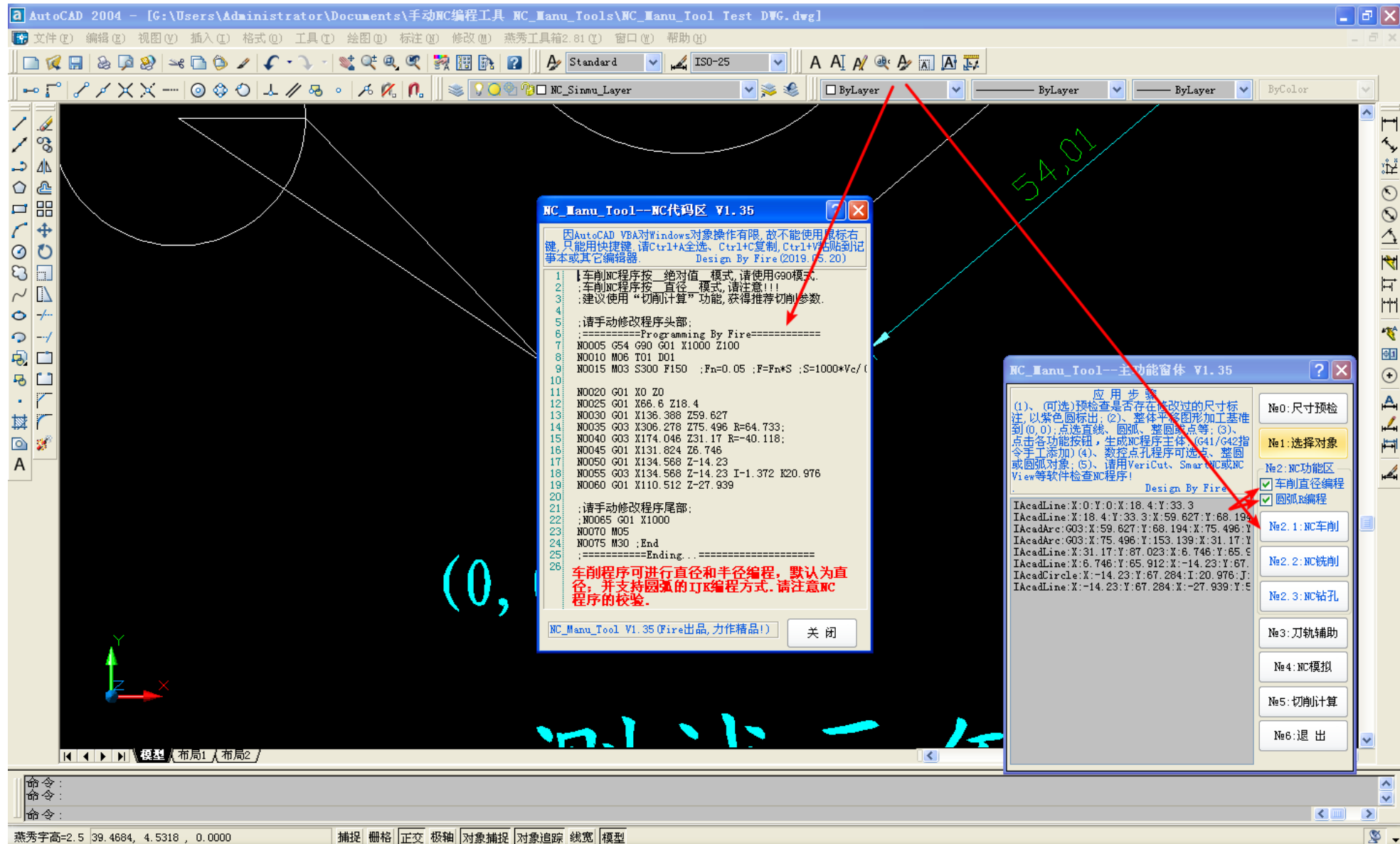


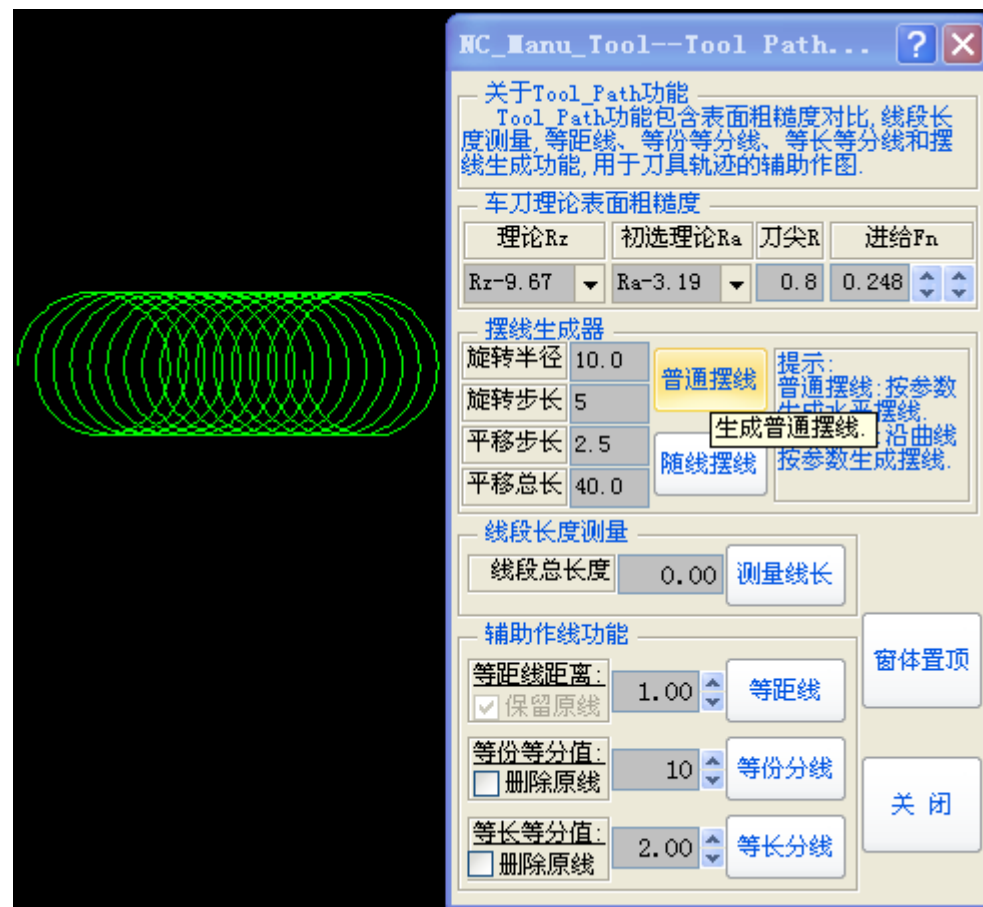
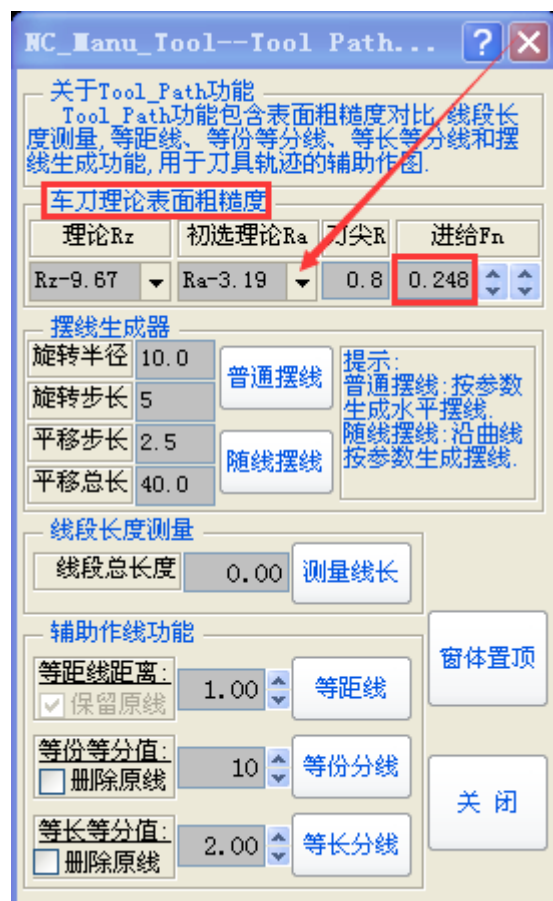


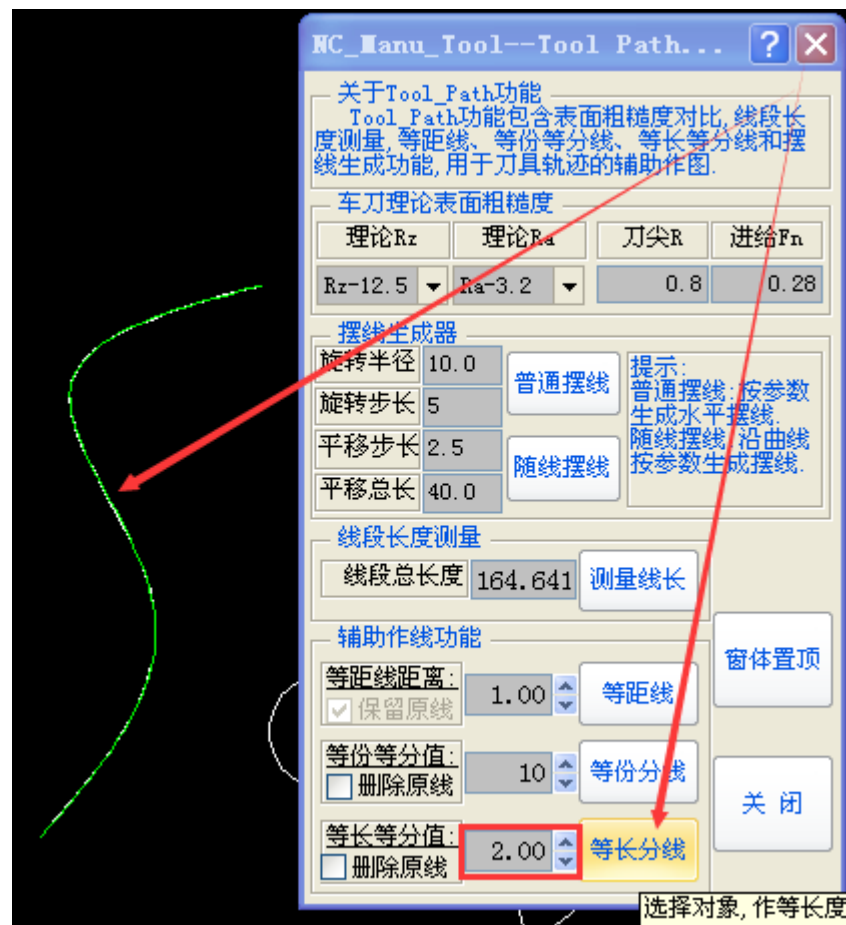
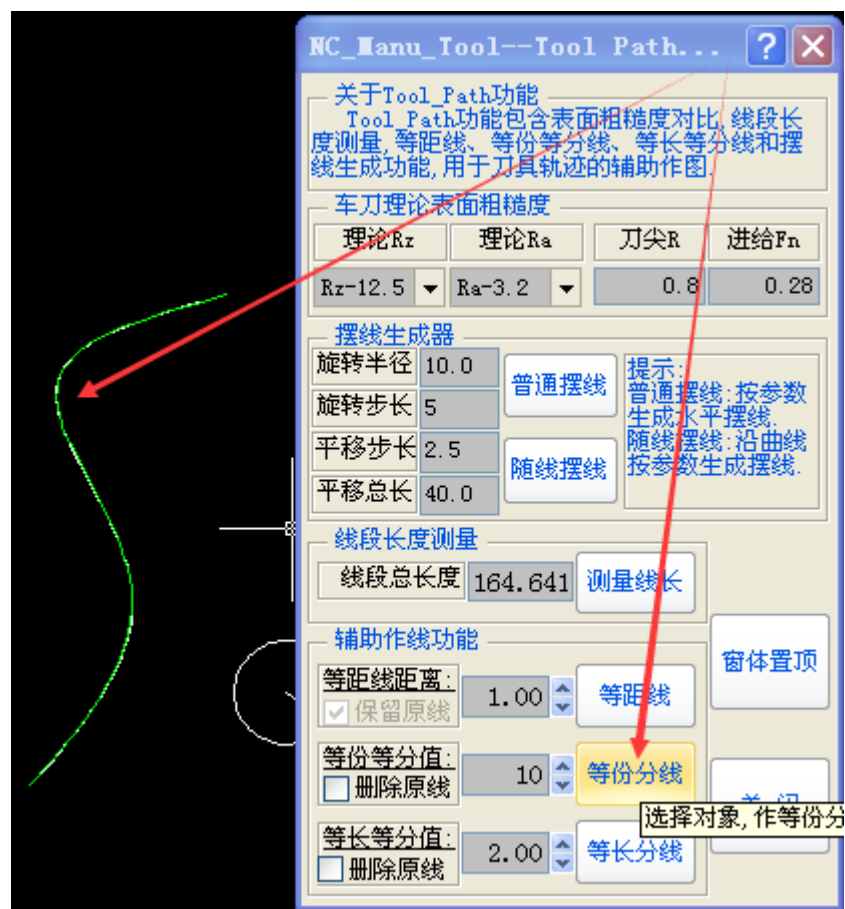












NC_Manu_Tool--切削计算工具 V1.35



关于NC_Manu_Tool程序

NC_Manu_Tool能准确生成Siemens 810D/840D、Fanuc等数控系统基本G指令,快速完成手工NC编程.在手工NC编程中,需要准确输入各点坐标、正负号、圆弧插补G02/G03的方向,半径大小及其方向,其中大量重复输入坐标值的工作,易输错造成零件加工质量、刀具碰撞等问题.NC_Manu_Tool针对这些问题,能够准确、快速完成工作;并可检查图形尺寸标注是否修改,从而确保图形的准确性.使用NC_Manu_Tool能让你工作事半功倍,并保持高准确率.(具体使用见NC_Manu_Tool提示或帮助).

E-Mail:Firefox78@126.Com Design By Fire (2019.05.20)

通用切削计算 | 车削优化计算 | 铣削优化计算

切削参数:

切削材料选择:	P--合金钢	5400	N/mm ²
切削总长度(mm):	300	直径(mm):	100
刀尖圆弧R(mm):	0.8	车削:零件直径; 铣、镗、钻:刀具直径.	
切削速度(m/min):	120	主轴转速(r/min):	382
每转进给(mm/r):	0.05	切削深度(mm):	0.10

一般提示:

1
2

计算结果:

金属去除率Q (cm ³ /min):	0.60
理论表面粗糙度Rz (um):	0.39
理论表面粗糙度Ra (um):	0.13
净功率Pc (kW):	0.054
加工时间Tc (min):	15.71

计算

计算切削主要相关数据

关闭

NC_Manu_Tool--切削计算工具 V1.35



关于NC_Manu_Tool程序

NC_Manu_Tool能准确生成Siemens 810D/840D、Fanuc等数控系统基本G指令,快速完成手工NC编程.在手工NC编程中,需要准确输入各点坐标、正负号、圆弧插补G02/G03的方向,半径大小及其方向,其中大量重复输入坐标值的工作,易输错造成零件加工质量、刀具碰撞等问题.NC_Manu_Tool针对这问题,能够准确、快速完成工作;并可检查图形尺寸标注是否修改,从而确保图形的准确性.使用NC_Manu_Tool能让你工作事半功倍,并保持高准确率.(具体使用见NC_Manu_Tool提示或帮助).

E-Mail:Firefox78@126.Com Design By Fire (2019.05.20)

通用切削计算 车削优化计算 铣削优化计算

切削参数:

切削材料选择: P--合金钢 5400 N/mm²

刀尖圆弧R(mm): 0.80 刃口钝化半径R(mm): 0.05

切削要素 推荐下限 推荐上限 加工精度选择:

线速度(m/min): 60 220 3--精加工

切削深度(mm): 0.05 0.15 ☒ 冷却液选择

每转进给(mm): 0.07 0.15

进 度

快速优化

深度优化

提示:“快速优化”功能,快速确定切削参数和相关数据.优化Vc按工况,可有±20%调整;优化F_n为R_z对应值(间接对应Ra),可按实际进行微调.
“深度优化”功能(设计中...)

优化结果:

线速度Vc(m/min): 120

切削深度A_p(mm): 0.05

每转进给F_n(mm): 0.10

金属去除率Q(cm³/min): 0.60

理论表面粗糙度R_z(um): 1.56

净功率P_c(kW): 0.05

1 一般提示:
2 冷却液开,具有冷却和润
3

关 闭

NC_Manu_Tool--切削计算工具 V1.35



关于NC_Manu_Tool程序

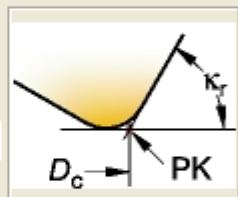
NC_Manu_Tool能准确生成Siemens 810D/840D、Fanuc等数控系统基本G指令,快速完成手工NC编程.在手工NC编程中,需要准确输入各点坐标、正负号、圆弧插补G02/G03的方向、半径大小及其方向,其中大量重复输入坐标值的工作,易输错造成零件加工质量、刀具碰撞等问题.NC_Manu_Tool针对这问题,能够准确、快速完成工作;并可检查图形尺寸标注是否修改,从而确保图形的准确性.使用NC_Manu_Tool能让你工作事半功倍,并保持高准确率.(具体使用见NC_Manu_Tool提示或帮助).

E-Mail:Firefox78@126.Com Design By Fire (2019.05.20)

通用切削计算 | 车削优化计算 | 铣削优化计算

切削参数:

切削材料选择: P--合金钢 5400 N/mm²



主偏角(°)

90

铣刀有效齿数

4

铣刀直径(mm)

20

轴向切深(mm) 1.00

径向切深(mm) 5.00

机床主轴转速(R/Min) 1909.9

切削线速度(mm/Min) 120.00

工作台进给(mm/Min) 763.96

铣刀每齿进给(mm) 0.10

计算结果:

金属去除率Q (cm³/min): 3.82

净功率Pc (kW): 0.34

扭矩Mc (Nm): 1.72

最大切削厚度--
面铣(mm): 0.087

平均切削厚度--
面铣(mm): 0.048

平均切削厚度--
侧铣(mm): 0.064

计算

关闭