

诚信声明

本人郑重声明：

所呈交的毕业项目报告/论文 《配合件数控加工工艺与编程》 是本人在指导老师的指导下，独立研究、写作的成果。论文中所引用是他人的无论以何种方式发布的文字、研究成果，均在论文中以明确方式标明。

本声明的法律结果由本人独自承担。

作者签名：_____ 李 珊

2013 年 5 月 28 日

摘要： 随着时代的发展，21 世纪自从中国加入世贸组织之后，制造业一直是我们的国家为数不多而且又具有竞争力的行业之一，当前的世界正想着新一轮的产业进行调整，一些产品的制造正向发展中国家开始进行，我们的国家成了发展的重要国家。当今社会，随着数控技术的发展，数控技术对传统的制造业带来了革命性的变化，这个变化使制造业成了工业制造的主题，而且随着时代的发展，和技术的提高，我们数控技术工艺的深一步研究，将会在制造业起到无法替代的作用。

本文是通过配合件在数控机床中的加工进行直观系统的介绍了 CAD 和 CAXA 软件在数控机床中的应用，主要是用 CAD 绘制配合件的结构用来反映零件的加工轮廓。然后再在 CAXA 软件中打开，进行加工生成模拟仿真轨迹，然后生成 G 代码，然后和数控加工机床进行对接，从而实现数控机床自动加工。其主要过程是根据数控机床的特点，针对具体的零件，进行工艺方案的分析 and 工装方案的分析，刀具和切削用量的选择，确定加工加工顺序和加工路线，数控加工程序的编制。通过整个工艺过程的制定，充分体现了数控加工设备在保证加工精度，加工效率，简化工序等方面的优势。

关键词： 数控加工； 工艺规程； 工艺分析 ； 加工路线； 数控程序

目 录

1 绪论.....	1
1.1 我国现在对数控加工技术的发展和要求	1
1.2 数控加工的前景	1
1.3 适应高精度加工零件的机床	2
1.4 数控机床加工零件所具备的特点	2
2 数控加工的技术.....	4
2.1 数控切削技术的介绍.....	4
2.2 数控车削加工的主要对象和工艺分析.....	4
3 数控零件的加工.....	6
3.1 零件的 CAD加工图纸.....	6
3.2 加工工艺分析.....	6
4 数控零件的加工程序.....	20
5 总结.....	22
参考文献.....	23
致 谢.....	24

配合件的数控加工工艺设计与编程

1 绪论

1.1 我国现在对数控加工技术的发展和要求

当今社会数控技术的快速发展也带动了我国零件加工质量的要求，加工零件的精密度、复杂程度和寿命都有很大提高。体现高水平制造技术的覆盖面；此外，一些软件得到广泛应用，高速加工、复合加工等先进的加工技术也得到进一步推广；快速原型进展很快数控加工技术的标准化程度也有一定提高。但是，由于我国的制造方面行业起步较晚，与国外相比，仍存在不小的差距，主要体现在：

1、生产和所需要的技术之间矛盾：随着工业发展水平的不断提高，工业产品更新速度的加快，对数控加工技术的需求越来越大。

2、生产企业结构的不合理：我国很多机床的生产能力集中在各主机厂的模具分厂或车间内，数控机床加工的磨具的商品化程度低，而国外70%以上都是专业的机械制造厂，且走的是“小而精”的道路，因此生产效率和经济效益俱佳。所以我们国家的一些加工技术水平还不够，必须要有一定的能力技术水准和质量要求。

1.2 数控加工的前景

1、智能化、开放式、网络化成为当代数控系统发展的主要趋势。

21 世纪的数控装备将是具有一定智能化的系统，智能化的内容包括在数控系统中的各个方面：为追求加工效率和加工质量方面的智能化，如加工过程的自适应控制，工艺参数自动生成；为提高驱动性能及使用连接方便的智能化，如前馈控制、电机参数的自适应运算、自动识别负载自动选定模型、自整定等；简化编程、简化操作方面的智能化，如智能化的自动编程、智能化的人机界面等；

网络化数控装备是近来数控博览会的一大热点。数控装备的网络化将能够生产线、制造系统、制造企业对网络信息的要求，也是实现新型制造业的一种基础单元，国内外一些著名数控机床和数控系统制造公司都在近两年推出了相关的新概念和样机。

2、较高的加工速度速和高的精加工技术是现在数控加工技术的新趋势。

现在数控机床的加工效率和零件的加工质量是现在加工技术的主体。如果高速、高精

加工技术可以得到很好的提高，就可以提高产品的质量，也可以缩短生产零件的时间和提高市场竞争的能力。

在零件加工精度这一方面，最近几年，现在数控机床的加工精度从 $10\ \mu\text{m}$ 提高到 $5\ \mu\text{m}$ ，

在可靠性方面，国外数控装置的 MTBF 值已达 6 000h 以上，伺服系统的 MTBF 值达到 30000h 以上，表现出非常高的可靠性。

1.3 适应高精度加工零件的机床

数控机床是一种高自动化的机床，有一般机床所具备的许多优点，所以数控机床加工技术的应用范围在不断的扩大，但数控机床是高精度机电一体化产品，技术含量高，成本高，因此对使用与维修都有较高的要求。根据数控加工的优缺点及国内外大量应用实践，其最适应数控加工零件：

- 1、形状复杂，加工精度要求高，通用机床很难加工或虽能加工但很难保证加工质量的零件。
- 2、用数学模型描述的复杂的曲线或曲面零件。
- 3、具有难测量，难控制进给，难控制尺寸的不开敞内腔的壳体或盒形零件。
- 4、必须在一次装夹中完成铣、镗、铰、铰或攻螺纹等多工序的零件。

1.4 数控机床加工零件所具备的特点

控制机床实现自动运转。数控加工经历了半个世纪的发展已成为应用于当代各个制造领域的先进制造技术。我们谈到的数控加工有两个重要的特点：第一，数控机床可以提高精度，自然也包括加工质量精度和加工时间的精度；第二，数控机床和以使加工质量的重复性，既可以稳定加工的质量，又能够保持加工零件的一致。这样也就是可以表明零件所加工出的质量是由机床的程序和加工精度来保证的，而不是由人来决定的。数控加工具有如下优点：

- 1、能够减少各工序间的周转，缩短加工周期，提高生产效率。
- 2、容易管理；
- 3、减少检查工作量；
- 4、可以降低废、次品率；
- 5、便于制订变更，加工设定柔性；
- 6、提高生产效率；

7、操作简单，不需要很高的操作技能；

8、保证零件加工的精度和可靠性；

9、减少工装卡具；

10、可以实现操的自动化，一个人完全可以操作多台机床；操作容易，减轻体力劳动强度。

根据制造设备的数控化的不断发展，数控加工技术在我国已经得到广泛的引用，特别是在模具行业，能够掌握数控技术和加工过程的数控化率的高低成为企业能否有竞争力的表现，数控加工技术的应用的在于计算机辅助制订和制造（CAD/CAM系统的质量。

2 数控加工的技术

2.1 数控切削技术的介绍

数控机床属于高速加工技术，高速加工技术是一项先进的制造工艺，已成为切削加工的重要发展方向，在航空航天、汽车、模具行业得到越来越广泛的应用，而且她开始逐渐向其它行业进行扩展。有效的推广高速切削加工的技术，既可以提高制造业的综合效益，又能够满足现代工业化的竞争力。我们现在研究和建立高速切削参数数据库，是为生产企业提供需要的高速切削加工数据，也对推广了高速切削加工的技术。

现在我们国内有关模具高速切削加工的实用工艺参数还十分缺乏，我们媒体针对模具高速切削的数据库系统报道的也比较少。但是由于切削工艺参数选择不当，影响零件的加工质量和加工效率甚至还造成刀具严重磨损，这样的情况在我们国家还普遍的存在。大量实例数据以及经验数据的流失又造成了资源的浪费。我们的主要目标就是构建一个模具高速切削工艺参数的数据库，可以将模具制造企业能够实际生产中结合刀具、工件、机床与企业自身进行积累高速切削加工实例、工艺参数和经验。这样不但可以节省人力、物力、财力，而且还可以指导高速加工生产，达到高效率，低费用，高利益的目的。

2.2 数控车削加工的主要对象和工艺分析

1、根据数控加工的特点，数控车床最适合切削具有以下要求和特点的回转体零件。

- (1) 精度要求高的回转体零件；
- (2) 表面形状复杂或难以控制尺寸的回转体零件；
- (3) 表面粗糙度要求好的回转体零件；
- (4) 带特殊螺纹的回转体零件。

数控加工以数控机床加工中的工艺问题为主要研究对象，以机械制造中的工艺理论为基础，结合数控机床的加工特点，综合运用多方面的知识来解决数控加工中的工艺问题。工艺制定的合理与否，对程序编制、机床的加工效率、零件的加工精度都有极为重要的影响。数控车床是目前使用最广泛的数控机床之一。数控车床主要用于加工轴类、盘类等回转类零件。通过数控加工程序的运行，可自动完成内外圆柱面、圆锥面、成形表面、螺纹和端面等工序的切削加工，并能进行车槽、钻孔、扩孔以及铰孔等工作。车削中心可在一次装夹中完成更多的加工工序，提高加工精度和生产效率，特别适合于复杂形状回转类零件

的加工。

2、数控加工零件时所具备的加工条与加工零件时的一些介绍：

(1) 车床的工艺装备：由于数控车床的加工对象多为回转体，一般使用三爪卡盘夹具。

(2) 控车床刀具的选刀过程：第一种方法：零件图样、机床影响因素、选择刀杆、刀片夹紧系统和选择刀片形状，主要考虑机床和刀具的情况；第二中方法：工件影响因素、选择工件材料代码、确定刀片的断屑槽形代码，这条路线主要考虑工件的情况。

(3) 数控程序编制的基本方法分析零件图样、制定工艺方案、数学处理、编写零件加工程序、程序检验和总结。

(4) 数控程序编制的方法：手工编程、计算机自动编程。

(5) 数控车床的编程特点：加工坐标系：机床坐标系是以机床原点为坐标系原点建立起来的 X 、 Z 轴直角坐标系，成为机床坐标系。车床的机床原点为主轴旋转中心与卡盘后端面之交点。机床坐标系是制造和调整机床的基础，也是设置工件坐标系的基础，一般不允许随意变动。加工坐标系与机床坐标系方向一致；直径编程方式；进刀与退刀方式。

3 数控零件的加工

3.1 零件的 CAD 加工图纸

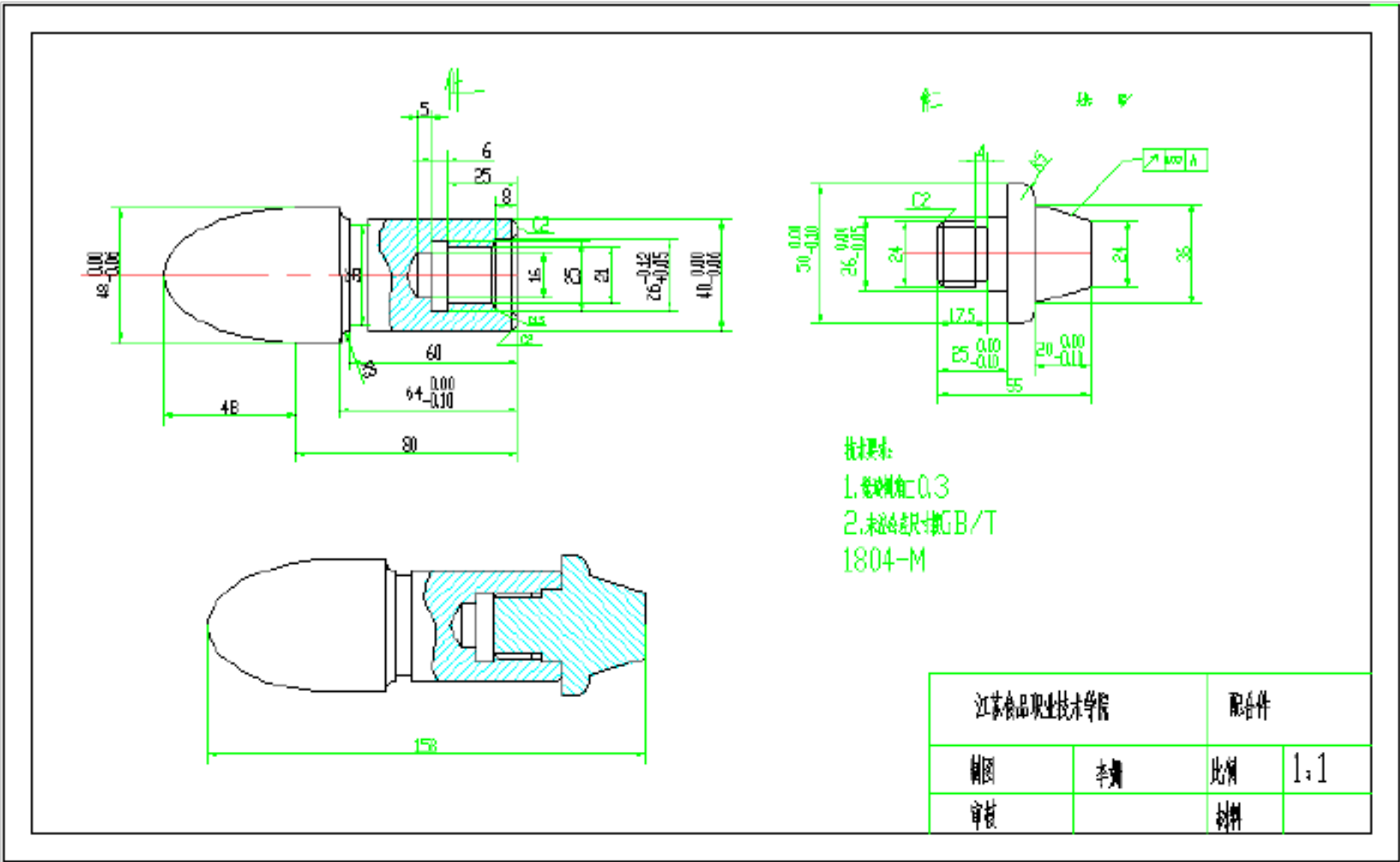


图 3-1 装配件的 CAD图

3.2 加工工艺分析

1、选择工、量、刀具

(1) 选择工具配合件加工均需调头装夹，装夹中分别用划线盘及百分表校正。其它工具见表 3-1；

(2) 选择量具外径用千分尺测量，长度用游标卡尺测量，圆弧表面用半径样板测量，内孔用内径千分尺测量，外螺纹用螺纹环规检测，内螺纹用外螺纹试配加工，表面粗糙度用表面粗糙度样板比对。量具的规格、参数见表 3-1；

(3) 选择刀具粗、精加工外圆轮廓用 90° 外圆车刀；切槽用切槽刀：外螺纹用外螺纹车刀切削内螺纹加工用内螺纹车刀切削，内孔表面加工还用到中心站、麻花钻、内孔车刀内切槽刀等；件 1 外轮廓表面具有凹圆弧面，所选外圆车刀副偏角应足够大，防止副切削刀与凹槽表面发生干涉，刀具具体规格见表 3-2；

3-1 零件具清单

工、量具清单				图号		
种类	序号	名称	规格	精度	单位	数量
工具	1	三爪自定心卡盘			个	1
	2	卡盘扳手			副	1
	3	刀架扳手			副	1
	4	垫刀片			块	若干
	5	划线盘			个	1
	6	钻夹头			个	1
	7	磁性表座			副	1
量具	1	游标卡尺	0-150mm	0.02mm	把	1
	2	千分尺	0-25mm 25-50mm	0.01mm	把	各 1
	3	内径千分尺	0-25mm 25-50mm	0.01mm	把	各 1
	4	百分表		0.01mm	个	1
	5	半径样板	R1mm-R6. 5mm R7mm-R1. 5mm		个	2
	6	螺纹环规	M24×1.5		副	1
	7	表面粗糙度样板			套	1

3-2 零件数控加工刀具卡

序号	刀具号	刀具名称	数量	加工表面	刀尖半 径/mm	刀尖方 位
1	T01	90° 硬质合金粗车刀	1	粗车外轮廓	0.4	3
2	T02	90° 硬质合金精车刀	1	粗车外轮廓	0.2	3
3	T03	硬质合金精车刀	1	切槽、切断	刀头宽 4mm	
4	T04	60° 硬质合金螺纹车刀	1	车螺纹	0.2	
5		A2中心站	1	钻 A2中心 站	安装在尾座内	
6		Φ16mm麻花钻	1	钻 Φ16	安装在 尾座内	
7	T05	不通孔粗车刀 Φ20mm×30mm	1	粗车内孔	0.4	2
8	T06	不通孔精车刀 Φ20m×30mm	1	精车内孔	0.2	2
9	T07	内切槽刀	1	内车沟槽	刀头宽 4mm	
10	T08	60° 内螺纹车刀	1	车内螺纹		

CAXA软件进行仿真加工显示出加工的轨迹，然后把轮廓的轨迹生成编程 G 代码，因此在生成轨迹的时候要选择正确的加工参数，这样加工出的零件才有高的精度，和真确性。



图 3-2 CAXA数控车床上选择加工零件的参数

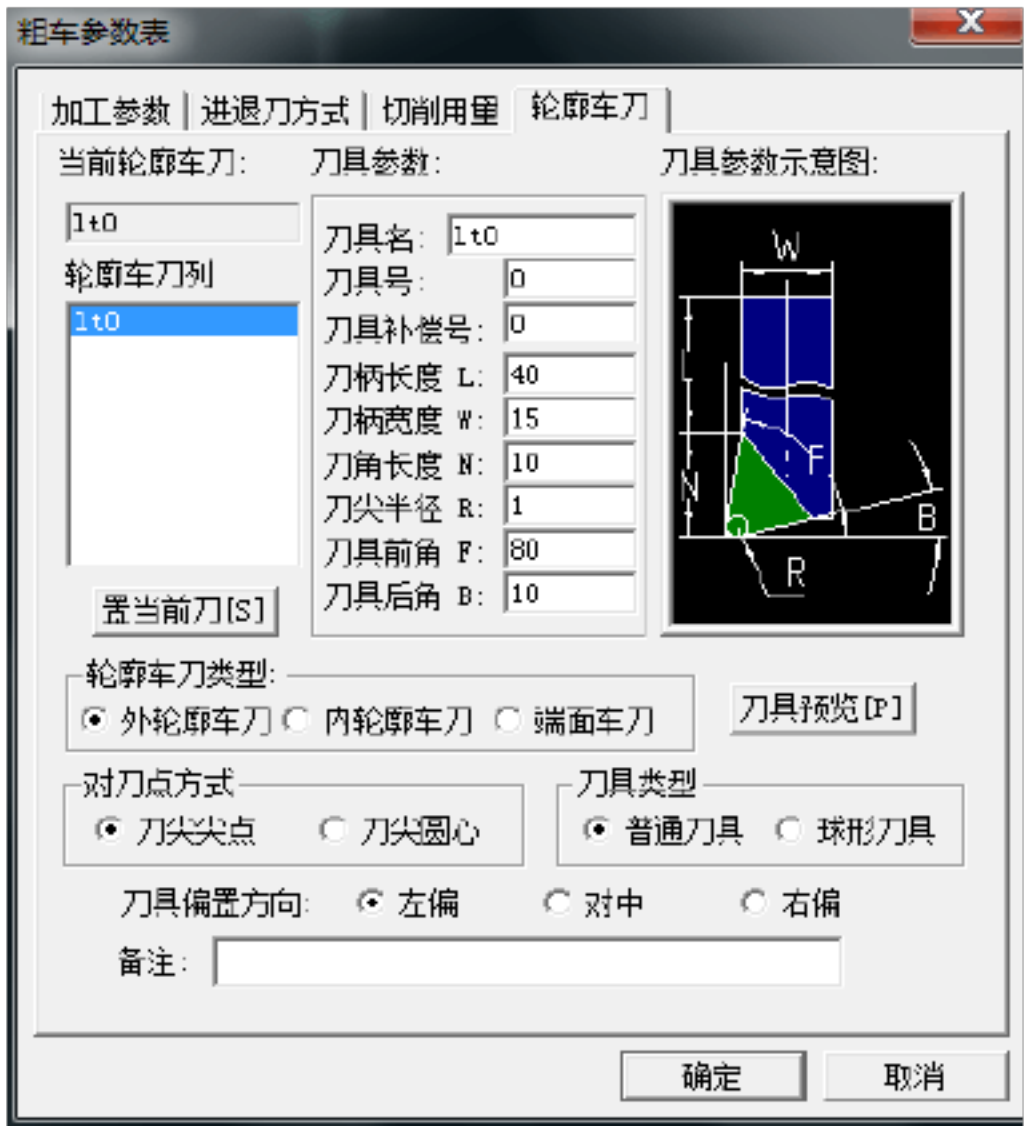
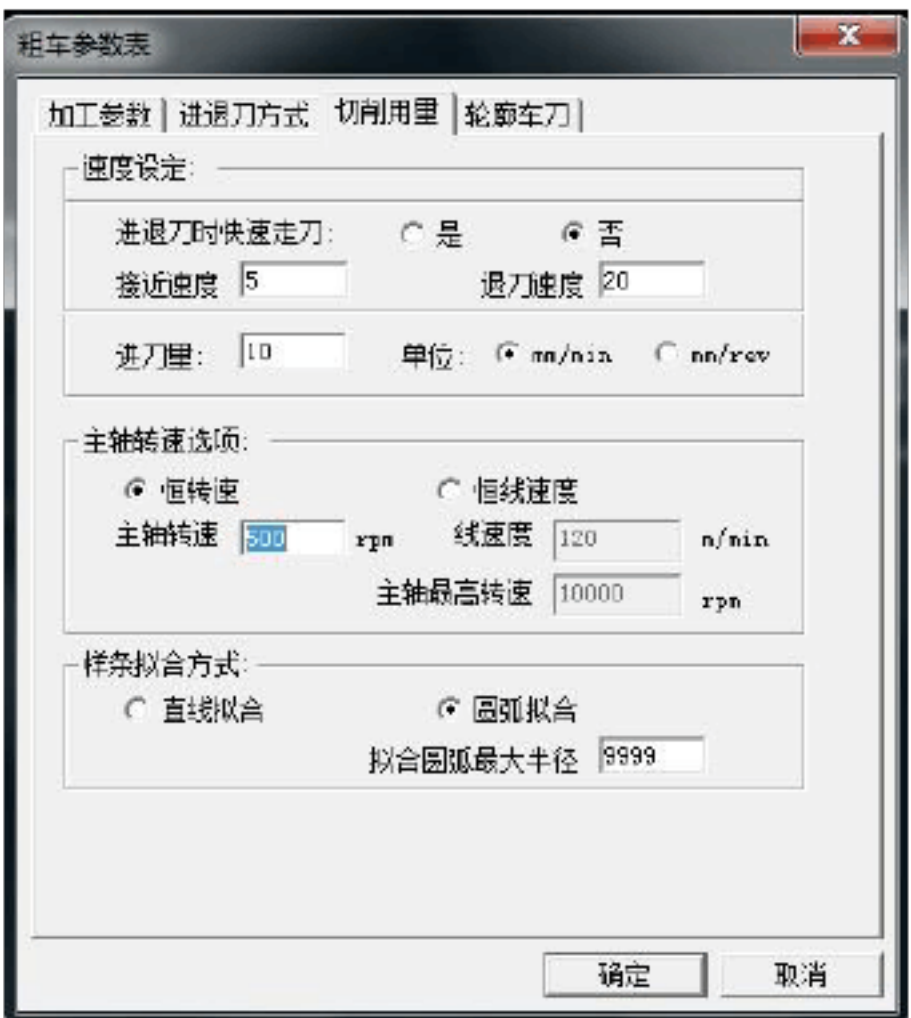


图 3-3 CAXA软件中选择加工零件的刀具的参数



软件中数控粗车切削用量参数表

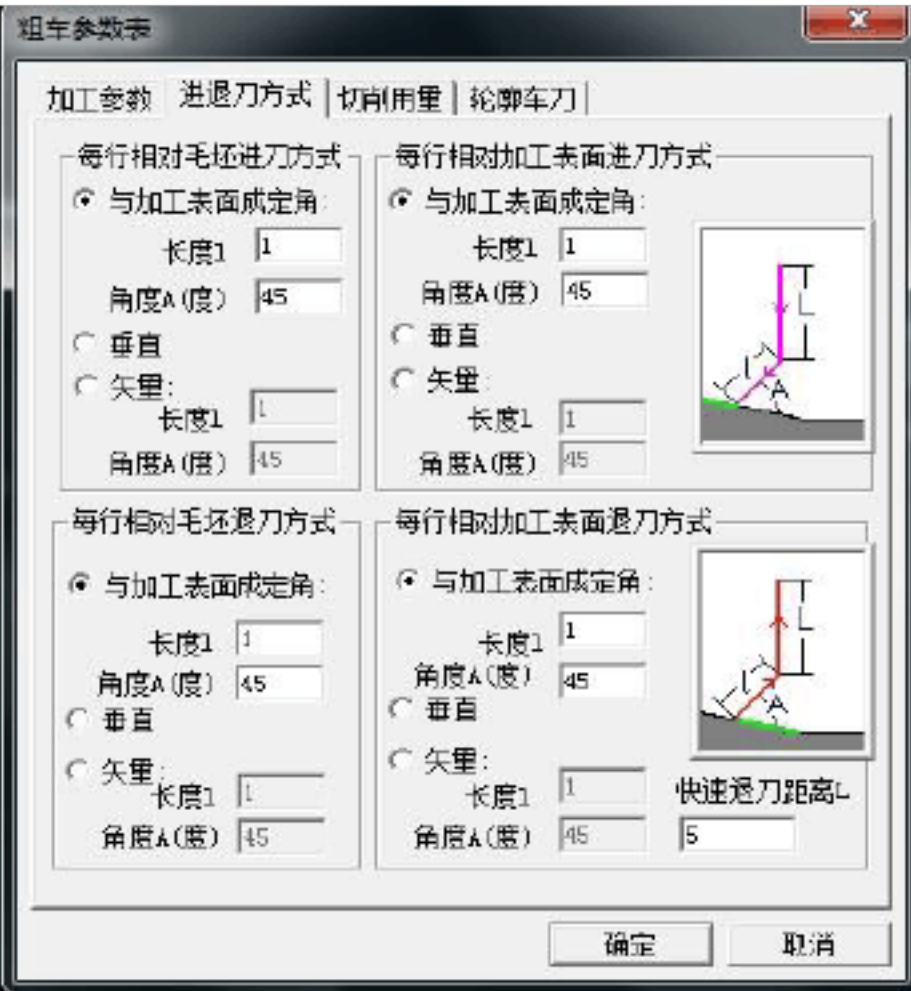


图 3-5 CAXA 软件中数控粗车进退刀方式参数表

2、加工工艺路线

件 1、件 2 交替加工，夹住件 2 右端毛坯外圆，加工左端外圆、槽及外螺纹表面；然后夹住件 1 左端毛坯外圆，加工件 1 右端端面、外圆、内孔、内螺纹等，再将 2 件拧紧在件 1 加工件 2 右端面、圆锥及外圆(因件 2 $\phi 26\text{mm}$ 外圆长度较短，加工右端表面时刀具易碰到卡盘表面)：最后调头加工件 1 左端端面、 $\phi 48\text{mm}$

() 夹住件 1 右端毛坯外圆

- 1) 车件一的端面;
- 2) 粗、精车外轮廓;
- 3) 切槽;
- 4) 加工中心孔, 利用镗刀粗精车加工零件的内孔。

(2) 夹住件 2 左端毛坯外圆

- 1) 车右端面;
- 2) 粗、精车外圆;
- 3) 割槽;
- 4) 粗精加工螺纹。

(3) 将件 2 拧紧在件 1 上

- 1) 车件 2 右端面 (手动), 控制总长;
- 2) 粗、精车圆锥、外圆;

(4) 调头夹住件 1 右端 $\Phi 40\text{mm}$ 外圆;

- 1) 车左端面;
- 2) 粗、精车 $\Phi 48$ 、 -0.062mm 外椭圆。

3、选择合理切削用量

加工材料为 45 钢, 硬度较高, 切削力较大, 切削用量选择小一些。具体见加工工序卡。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/218076045055006117>