

轴类零件的编程加工

* * * 名: **

专 业: 数控技术

学 号: ****

指 导 教 师: 鄢明强

所 在 系 部: 机电工程系



四川希望汽车职业学院
SICHUAN HOPE AUTOMOTIVE VOCATIONAL COLLEGE

中国·资阳

2015年11月

课程设计任务书

一、课程设计原始资料

1. 查阅相关资料了解数控车床及机械加工工艺；
2. 了解典型轴类零件加工的数控车削加工过程相关资料；
3. 学习利用课本知识编写数控程序

二、课程设计任务及要求

1. 绘制轴类零件标准的零件图一份
2. 轴类零件机械加工工艺方案
3. 数控加工工序卡一份
4. 数控加工课程设计说明书一份

三、课程设计工作量

1. 设计说明书

课程设计说明书应包括下列内容：封面、课程设计任务书、中文摘要、英文摘要、目录、前言、正文、参考文献、致谢、附录、评定成绩，并按顺序排列。课程设计说明书的字数应在 20000 字以上，采用 A4 纸打印。

2. 查阅参考文献

查阅文献 10 篇以上，其中查阅与课题有关的外文文献 2 篇以上，并将其中的 1 篇文献的摘要的原文和译文（不少于 3000 汉字）附在附录中。

3. 设计图纸

毕业设计图纸应符合国家有关制图标准，正确体现设计意图，图面整洁，布置匀称，尺寸标注齐全，字体端正，线型规范。图纸全部由计算机绘制。

序号	图 纸 内 容	规格	比例
1	零件图	A4	1:1
2			
3			
4			
5			

四、课程设计进度安排

序号	起止日期	设计内容
1	11月24日~12月1日	撰写开题报告, 开题答辩
2	12月2日~12月4日	选择方案
3	12月5日~12月10日	机械设计及绘图
4	12月11日~12月16日	中期检查
5	12月17日~12月15日	课程设计说明书
6	12月15日~12月20日	课程设计答辩
7	12月21日~12月28日	课程设计整改

五、参考资料

1. 何宁, 曾华林, 赵云龙·数控原理及运用[M]·重庆: 重庆大学出版社, 2004.9
2. 郭建平, 郭辉·车工技术一体化教程[M]·北京: 北京邮电大学出版社, 2014.5
3. 苏采兵, 王凤娜·公差配合与测量技术[M]. 北京: 北京邮电大学出版社, 2013.4
4. 彭磊, 张国军. 钳工技术及技能训练[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2012.7
5. 黄永荣. 金属材料与热处理[M]. 北京: 北京邮电大学出版社, 2015.5
6. 周怀兵, 褚芮. 工程制图[M]. 长沙: 国防科技大学出版社, 2013.3
7. 周讯阳. 数控车床编程与操作[M]. 北京: 机械工业出版社, 2011.7

六、审批意见

系主任签名:

年 月 日

摘要

本文根据数控机床的特点，针对具体的轴类件的零件图以及加工要求，进行了明确的工艺方案的分析，工装方案的确定，刀具和切削用量的选择，确定加工顺序和加工路线以及数控工艺工序卡片。

本设计采用手动编制程序，然后根据制定出的程序进行数控加工，数控加工用的机床是 **GSK928** 编制出的程序为本次课程设计提供了更形象的依据来解释本次设计的内容及结果，加工轴类零件的过程锻炼了自己的动手能力，了解机床加工的步骤。对数控编程有了一定基础，最后将加工完成的工件检查。

关键词：工艺分析；手动编程；数控加工

Abstract

In this paper, according to the characteristics of the nc machine tool, in view of the specific part drawing and processing requirement of shaft parts, clear process analyzed, the scheme determination of tooling, cutting tool and cutting parameter selection, determine the processing order and processing route and CNC technology process CARDS.

This design USES the manual programming, and then according to make a program for numerical control processing, nc machine tools is GSK928, develop the program for this curriculum design provides more image basis to explain the content of this design and as a result, the process of machining axial parts has exercised own ability, know the process of machining. In nc programming had certain basis, and finally will be completed processing of workpiece inspection

Keywords: analysis processing manual programming CNCsimulating

前言

随着科学技术的不断发展，对机械产品质量和生产率提出了越来越高的要求，在机械制造业中，数控车床的发展也在不断向前，运用也越来越广泛。

数控一般是采用通用或专用计算机实现数字程序控制，因此数控也称为计算机数控(Computerized Numerical Control)，简称 CNC。国外一般都称为 CNC，很少再用 NC 这个概念了。它所控制的通常是位置、角度、速度等机械量和与机械能量流向有关的开关量。数控的产生依赖于数控机床(2张)数据载体和二进制形式数据运算的出现。1908年，穿孔的金属薄片互换式数据载体问世；19世纪末，以纸为数据载体并具有辅助功能的控制系统被发明；1938年，香农在美国麻省理工学院进行了数据快速运算和传输，奠定了现代计算机，包括计算机数字控制系统的基础。数控技术是与机床控制密切结合发展起来的。1952年，第一台数控机床问世，成为世界机械工业史上一件划时代的事件，推动了自动化的发展。

由于数控机床要按照程序来加工零件，编程人员编制好程序以后，输入到数控装置中来指挥机床工作。程序的输入是通过控制介质来的。

数控车削加工是机械加工中最常用和最主要的数控加工方法之一，加入 WTO 以来，我国汽车工业、航空航天工业得到了快速发展，大量具有回转的零件如阶梯轴，光轴等，都需要用数控车床进行加工。

数控加工课程设计是为了我们把所学的机械制造、机械基础、机械制图以及数控编程等专一课程的总结，是实理论与实践之间的桥梁。

本次数控加工工艺的课程设计，我们根据具体零件加工图样进行工艺分析，确定加工方案、工艺参数和夹具。在本次工艺中，要考虑到手动编程、零件精度、效率与加工成本，该零件分为粗精加工即保证了加工质量，又提高生产效率和降低成本。

通过课程设计的训练，它锻炼了我们分析问题和解决问题的能力。

目录

摘要	IV
Abstract	V
前言	VI
1. 设计的目的和意义	- 1 -
2. 零件分析	- 1 -
2.1 生产状态	- 1 -
2.2 零件结构分析	- 1 -
3. 零件总体分析	- 2 -
3.1 选择毛坯	- 2 -
3.2 工艺分析	- 3 -
3.3 加工路线	- 3 -
3.4 工序间的衔接	- 3 -
4. 加工工艺过程卡	- 3 -
5. 确定数控加工内容	- 4 -
6. 数控加工工序分析	- 5 -
6.1 零件加工内容	- 5 -
6.2 工艺设计	- 5 -
6.3 确定装夹方案	- 6 -
6.4 刀具的选择	- 6 -
6.5 加工步骤	错误!未定义书签。
6.6 数学处理	- 13 -
6.7 程序编制及说明	- 13 -
6.8 操作步骤	- 14 -
7. 设计总结	- 17 -
参考文献	- 17 -
致谢	- 19 -

1. 设计的目的和意义

设计的目的及意义主要由以下几个方面：

1. 通过本次的课程设计要达到能对数控车床编程的应用、典型零件的工艺分析、工艺过程的拟定于加工，提高学生的设计能力和加工的系统化知识。
2. 学会运用有效的资源，提高学生的动手能力和查阅能力、资料的收集能力。
3. 根据零件图能够对图纸的完整性和正确性分析。
4. 完整正确分析零件图的技术要求，并把加工标准达到零件图的技术要求。
5. 学会确定加工余量、工序尺寸及公差计算。
6. 提高自己对零件工艺的综合能力的分析。

2. 零件分析

2.1 生产状态

绘制轴类零件图，如图 2-1 所示，零件材料为碳素钢，小批量生产，无热处理工艺等其他要求。

2.2 零件结构分析

该零件属于轴类零件，加工外表面、车槽和螺纹。零件的外表面有槽、轮廓和螺纹孔，在数控车床和数控加工中心上都可以满足图纸要求。

零件的变形情况，保证零件的加工精度虽然数控机床的精度很高，但对于一些特殊的零件外，如薄壁零件，在加工时产生的切削拉力及薄板弹性退让，容易产生切削面的振动，加工薄件的尺寸公差难以保证，同时，它的表面粗糙度也会增大。然而，该零件的最小直径 18mm 刚性足够在加工时不易产生振动。

在加工螺纹时，要防止乱纹，防止撞刀留出足够的退刀余量，可适当加入冷却液，转速适当不宜过高。

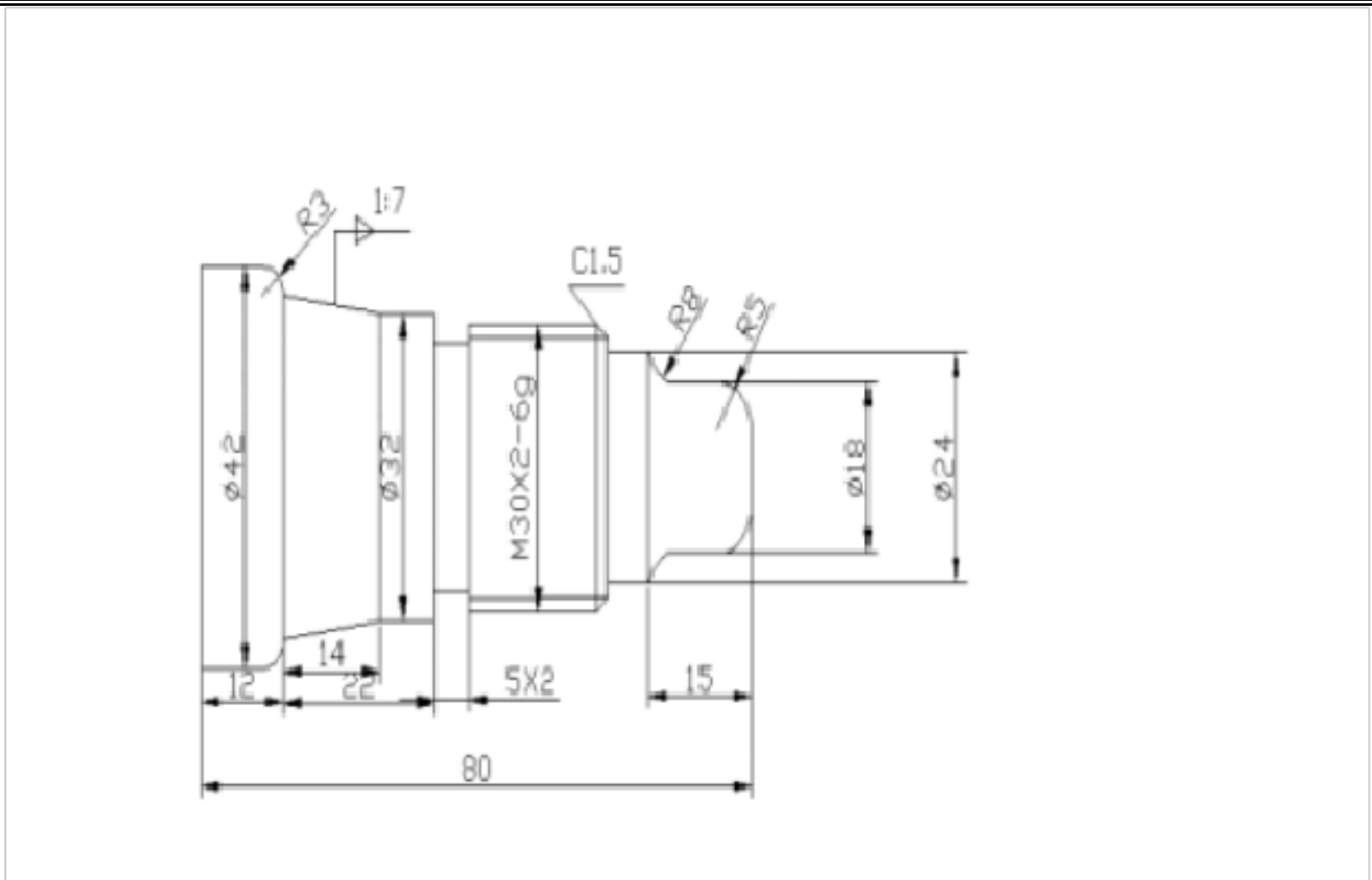


图 2-1 零件图

3. 零件总体分析

3.1 选择毛坯

该零件的材料为碳素号钢，如图 3-1 所示。

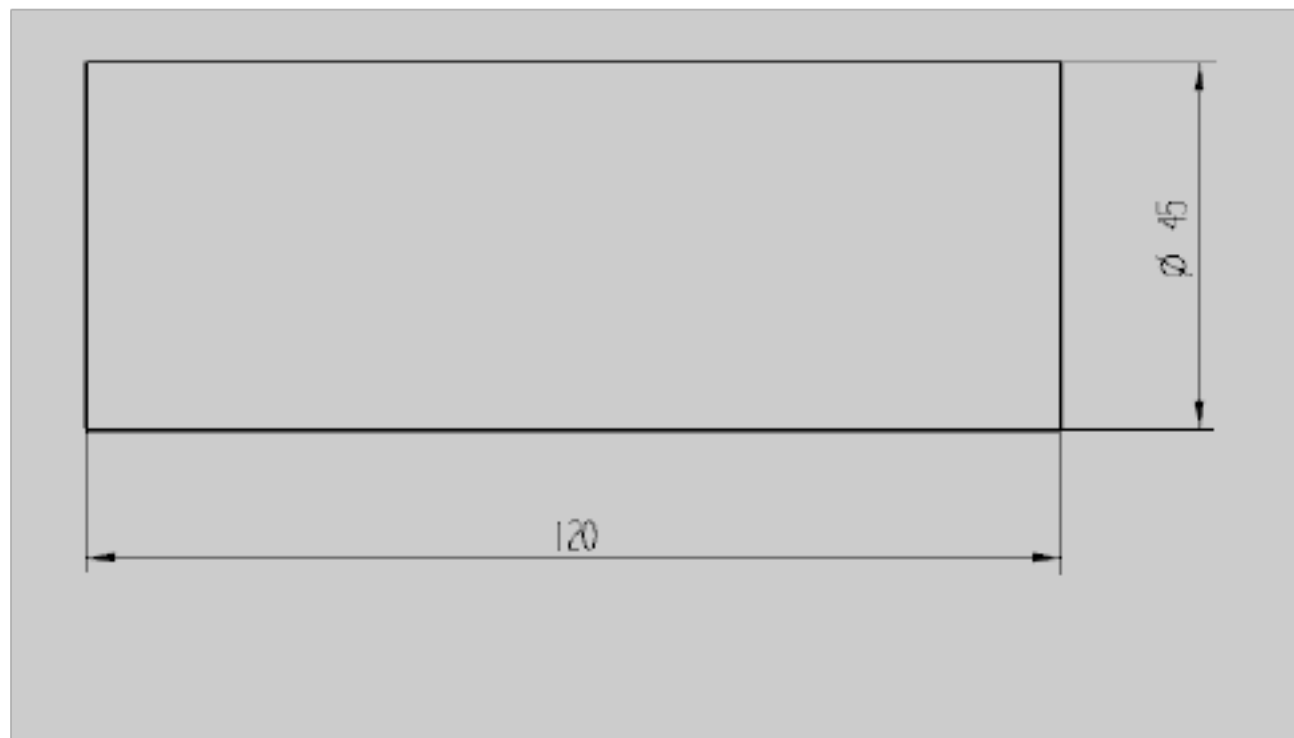


图 3-1 零件毛坯图

3.2 工艺分析

1) 该零件属于轴类零件，其外表面和端面均可在数车上加工完成。

2) 工件中有槽和螺纹，其中螺纹加工的精度要求较高，还有就是其位置精度要求较高，所以该部分在数车时对刀要正确。

3) 考虑到零件中圆弧的加工精度及其位置精度要求都比较高，所以在该零件的加工用于装夹定位基准的外表面在数车上完成外，其余的毛刺部位都放在台虎钳上进行加工。

从上述几条可以得出，该零件可直接在数控车床上装夹定位，先把端面平了，把刀对好。在按照程序自动车削，车削步骤一般分为粗车，精车进行加工。毛刺等可以用锉刀，砂纸磨平。利用上述的分析可以拟定零件的加工路线。

3.3 加工路线

零件的加工方案。

1 毛坯→2 数车→3 钳工→4 检验→5 入库。

3.4 工序间的衔接

1) 事先给定的毛坯。

2) 各部分均可在数车上一次装夹加工完成，并且各部分的表面粗糙度质量也相对于普车的精度要高，且在加工过程中其加工效率也高，并且也体现了数控机床的高精、高效，并且工序集中。所以本课程设计侧重于数车的加工

4. 加工工艺过程卡

该零件加工工艺过程卡如表 4-1 所示。

4-1 工艺过程卡

机械加工工艺 过程卡		零件	图号	材料	件数	毛坯类型	毛坯尺寸
		轴件		碳素钢		锻件	120mm×45mm
序号	工序名称	工序内容			机床	工 装	
1	数车	1. 粗车零件的外圆表面及至图纸要求。 2. 精车外圆轮廓至图纸要求。 3. 车退刀槽至图纸要求。 4. 精车螺纹 M30X2-6g至图纸要求。 5. 切断Φ42 的工件			Gsk928 数控车 床	三爪卡盘 外圆车刀 螺纹车刀 切槽刀	
2	钳工	去毛刺，飞边倒钝				台虎钳 锉刀	
3	检验	检验零件					
4	入库	涂油入库					

5. 确定数控加工内容

1) 轴类零件的工艺过程卡中，从零件所需要的加工部位来看，该零件的外表面都需要加工，并且在加工的时候能再一次装夹中一次将零件全部加工完成。

2) 该零件的各加工部位的表面粗糙度都要求，所有表面的表面粗糙度值为 3.2，考虑到所需的刀具数量 3 把，每把车刀形状都不一样。为保证加工精度且减少换刀时间，该工件应放在数控机床上加工。要保证所有的表面和螺纹的光整不刮手，表面不光整可用砂纸打磨。

数控加工工序分析

6.1 零件加工内容

1) 螺纹和退刀槽都集中在外圆的中间部分，其中精度要求最高的为螺纹表面，螺纹中径公差为 6g。

2) 从加工、定位和换刀三个方面考虑，以外圆面为夹紧基准并在数车上加工好。位于轴上的槽和螺纹数控车床上加工完成。

6.2 工艺设计

6.2.1 选择加工

该工序制定方案可以按粗加工和精加工的次序完成，或全部加工表面按先粗加工后精加工分开进行，对于有螺纹的零件，可以先切槽在车螺纹，按这种方法划分工步，可以提高螺纹加工的精度。

根据零件图的分析，该零件的加工工步如下：

- 1) 在数控车床上粗外圆到图纸要求尺寸。
- 2) 在数控车床上精车外圆至图纸尺。
- 3) 在数控车床上粗精车槽，并保证其加工精度。
- 4) 在数控车床上粗精车出螺纹 M30X2-6g
- 5) 在数控车床上切断零件。

6.2.2 确定加工顺序

由于该零件的工序比较集中，所以按使用刀具来划分，以同一把刀具完成工艺的过程作为一道工序，这种划分的方法合适于工件的待加工便面较多的情况。在数控加工上常用这种方法。所以加工顺序如下：以工件中心为编程原点，以右端面为定位基准。先粗、精车外表面并到图纸要求尺寸→粗、精车槽至图纸要求尺寸→粗、精车螺纹至图纸要求尺寸→最后切断。

6.3 确定装夹方案

6.3.1 装夹分析

1) 零件的主要加工内容为外圆表面的台阶，槽，螺纹，因此，其切削力的主要方向是在零件的径向方向，以外圆表面承受主要切削力。因此确定外面表面为主要 X 向定位基准面。

2) 该零件为轴类结构，加工工件上的螺纹应避免与工件发生碰撞，所以，工件装夹定位必须为车螺纹预留安全操作空间。其方法是在工件外表面车 5X2 的槽，留出工件与用虎钳端面的间隔距离机用虎钳端面的间隔距离，装夹位置如图 3 所示。

6.3.2 夹具确定

夹具是工件装夹过程中的重要部分。工件定位后必须通过一定的机构产生夹紧力，把工件压紧在定位原件上，让它保持在准确的定位位置，不会因为切削力、工件的重力、扭力或惯性力等的作用而产生位置的变化和震动，这样才能更好的保证加工精度。

该零件为轴类零件，加工内容主要集中在外圆表面上，可以减少装夹次数，可用三爪卡盘。依上述考虑该零件装夹如图 6-1 所示：

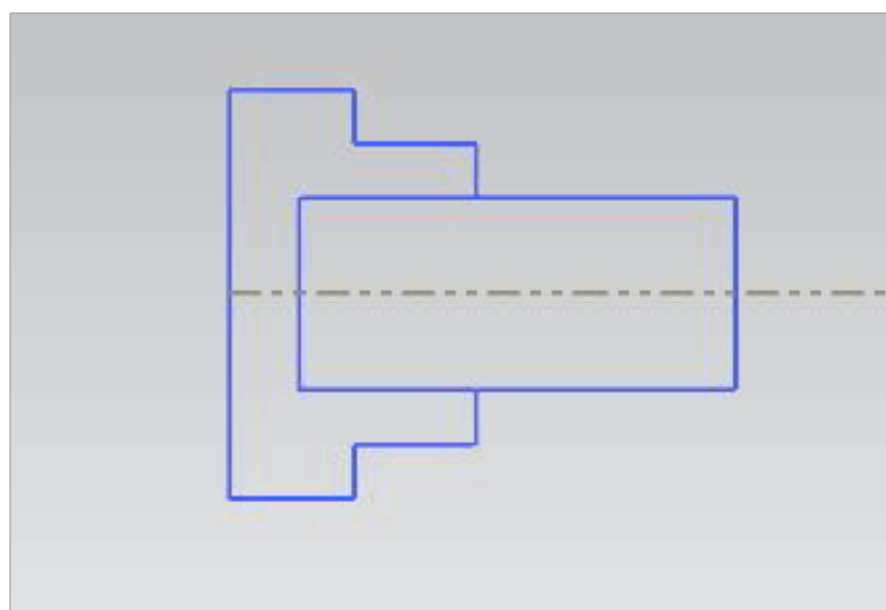


图 6-1 零件装夹

6.4 刀具的选择

数控车床使用的刀具种类较多，刀具的选择应根据数控车床的加工能力，工件材料的性能，加工工序，切削用量以及其他相关因素选用刀具及刀柄。刀具选择总的原则是：安装调整方便、刚性好、耐用度和精度高。在满足加工要求的前提下，尽量选择较短的刀柄，以提高刀具加工的刚性。

在经济型数控加工中，由于刀具的刃磨、测量和更换多为人工手动进行，占用辅助时间较长，因此，必须合理安排刀具的排列顺序，一般应遵循以下原则：尽量减少刀具数量；

把刀具装夹后，应完成其所能进行的所有加工部位：粗细加工的刀具应分开使用，即使是相同尺寸规格的刀具；先进行外圆表面粗加工，后外轮廓精加工，有槽和螺纹的，先切槽后车螺纹，在切断。

选择数控车削用刀具在数控加工中，车削轴类零件外轮廓及端面常用外圆车刀，外圆车刀规格一般为 25X25，二是切槽和螺纹转速不宜过高，三是合理的背吃刀量和切削速度。

6.4.1 刀具类型

加工轴类零件选用的刀具及结构类型如图 6-2 所示：



图 6-2 刀具结构类型




6.4.2 刀具材料

考虑到数控车床的特点，应采用硬质合金车刀进行切削加工，提高效率。

6.4.3 刀具规格

本工序的刀具具体名称、刀具编号、刀具规格等内容见表 6-1 所示

6-1 数控加工刀具卡

数控加工车间		数控刀具卡			型别		零件图号		
		零件名称		轴类零件					
设备名称	数控车床		设备型号	Gsk928		程序号		O90	
基本材料	碳素钢		强度	>600 Mpa	工序名称	车		工序号	70
序号	刀号	刀具名称	刀具图号	刀具参数			刀补地址		加工部位
				宽	材料	刀杆规格	半径	形状	
1	T22	外圆车刀		6	YT类	20×20		直头尖刀	粗精台阶
2	T33	切槽刀		4		16×20		直头	车退刀槽
3	T44	螺纹车刀		5		20×20		直头	车 M30X2-6g
刀具简图									
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>外圆车刀</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>切槽刀</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>螺纹车刀</p> </div> </div>									
更改栏					编程员				共 1 页
					工艺员				第 1 页
					工艺室主任				
	更改单号	更改编号	更改者	日期	主工艺师				

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/978073017066006124>