

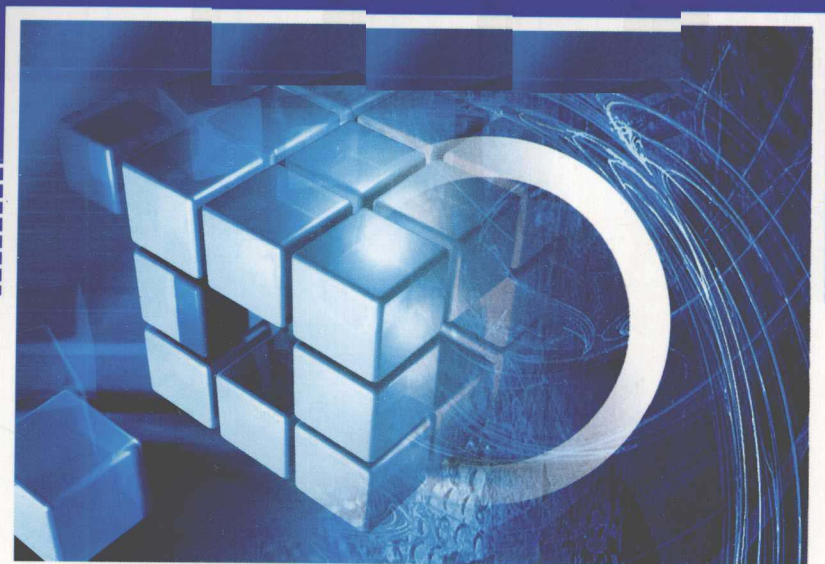


21世纪全国高等教育应用型精品课规划教材

零件数控车削加工

lingjian shukong chexue jiagong

主 编 韦富基 李振尤



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

21 世纪全国高等教育应用型精品课规划教材

零件数控车削加工

主 编 韦富基 李振尤

副主编 张映故 黄应勇

主 审 林若森



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 提 要

全书设五大学习情境,共12个训练项目,内容由浅入深,循序渐进,切合机械生产加工顺序,涵盖了外圆、端面、台阶、内孔、圆锥、圆弧、沟槽、螺纹、一般特形面和非圆曲线轮廓表面等零件结构的数控加工工艺知识、编程知识及操作技能。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

零件数控车削加工/韦富基,李振尤主编. —北京:北京理工大学出版社,2009.8

ISBN 978-7-5640-2706-3

I. 零… II. ①韦…②李… III. 机械元件—数控机床:车床—车削—高等学校:技术学校—教材 IV. TH13 TG519.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第150812号

出版发行/北京理工大学出版社

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010) 68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址/<http://www.bitpress.com.cn>

经 销/全国各地新华书店

印 刷/三河市南阳印刷有限公司

开 本/710毫米×1000毫米 1/16

印 张/17.5

字 数/333千字

版 次/2009年8月第1版 2009年8月第1次印刷

印 数/1~1500册

定 价/29.00元

责任校对/陈玉梅

责任印制/边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

出版说明

21 世纪是科技全面创新和社会高速发展的时代,面临这个难得的机遇和挑战,本着“科教兴国”的基本战略,我国已着力对高等学校进行了教学改革。为顺应国家对于培养应用型人才的要求,满足社会对高校毕业生的技能需要,北京理工大学出版社特邀一批知名专家、学者进行了本系列规划教材的编写,以期能为广大读者提供良好的学习平台。

本系列规划教材面向机电类相关专业。作者在编写之际,广泛考察了各校应用型学生的学习实际,本着“实用、适用、先进”的编写原则和“通俗、精炼、可操作”的编写风格,以学生就业所需的专业知识和操作技能为着眼点,力求提高学生的实际运用能力,使学生更好地适应社会需求。

一、教材定位

- ✚ 以就业为导向,培养学生的实际运用能力,以达到学以致用目的。
- ✚ 以科学性、实用性、通用性为原则,以使教材符合机电类课程体系设置。
- ✚ 以提高学生综合素质为基础,充分考虑对学生个人能力的提高。
- ✚ 以内容为核心,注重形式的灵活性,以便学生易于接受。

二、编写原则

- ✚ 定位明确。本系列教材所列案例均贴合工作实际,以满足广大企业对于机电类专业应用型人才实际操作能力的需求,增强学生在就业过程中的竞争力。
- ✚ 注重培养学生职业能力。根据机电类专业实践性要求,在完成基础课的前提下,使学生掌握先进的机电类相关操作软件,培养学生的实际动手能力。

三、丛书特色

- ✚ 系统性强。丛书各教材之间联系密切,符合各个学校的课程体系设置,为学生构建牢固的知识体系。

✦ 先进性强。吸收最新的研究成果和企业的实际案例，使学生对当前专业发展方向有明确的了解，并提高创新能力。

✦ 操作性强。教材重点培养学生的实际操作能力，以使理论来源于实践，并最大限度运用于实践。

北京理工大学出版社

前 言

本教材以真实零件数控加工为训练载体,根据工作过程的六步法实施教学。以案例引领的模式指导学员掌握零件加工工艺分析、工艺准备、加工程序编制、实施加工、质量检查与分析的方法。教材主要以广州数控系统(GSK980TD 数控车床)为例介绍数控车床的基本操作和各功能指令编程方法应用(并附加介绍 GSK928TA、SIEMENS 802C/S 系统的编程方法),零件数控车削加工工艺知识准备、数控车床坐标设置与对刀的方法、零件车削加工的方法等;以典型零件的加工案例介绍轴、套、盘类零件,曲面类零件、工艺品等零件的编程与加工加工方法;用组合型零件的加工、工艺品的创意制作等训练,达到学生技能提升、知识与技能迁移的目的。遵循知识结构由简单到复杂,操作训练项目由易到难的循序渐进的教学规律合理安排。

本教材的编写特点:

1. 突出能力培养。以能力为本位,把提高学生能力放在突出的位置,重点培养学生的技术运用能力和岗位工作能力,注重创新能力和综合素质培养,为学生的发展奠定良好的基础。

2. 突出实践性与实用性。教材把《数控车床操作实训》、《数控机床编程与操作》、《零件加工工艺》等有机地融为一体,实行项目教学和一体化教学,贴近生产实际,强调工学结合,理论教学与实践教学相互渗透。

本课程的教学目标是培养学生具备较强的数控车床加工编程能力和较高的操作技能,培养学生适应实际生产能力以及对数控设备的文明操作和维护保养的职业素养。

本教材由韦富基、李振尤任主编;张映故、黄应勇任副主编;参编的有龙爱保、熊举化、兰卫东、毛丹丹、吴向东、汤耀年。其中情境1项目1,情境2项目1,由韦富基编写;情境4项目2,情境5项目1、2,由李振尤编写;情境1项目2,以及所有 SIEMENS 802C/S 系统的编程知识由黄应勇编写;情境3项目1,附录Ⅲ由张映故编写;情境1项目3由龙爱保编写,情境4项目1由毛丹丹编写;情境2项目2由兰卫东编写;情境2项目3由吴向东编写;情境3项目2由汤耀年编写;情境3项目3由熊举化编写。在编写过程中得到了陈华教师的大力支持,很荣幸得到全国名师林若森教授对全书的审阅,在此表示由衷的感谢。由于编者水平有限,编写时间仓促,书中难免有欠妥和错误之处,恳请读者批评指正。

编 者

目 录

情境1 轴类零件数控车削加工	1
项目1.1 数控车床基本操作及安全文明生产	1
1.1.1 数控车床基本操作	1
1.1.2 数控车床安全操作规程	21
1.1.3 数控车床的日常维护与保养	23
项目1.2 销轴的车削	25
1.2.1 简单台阶轴的车削	26
1.2.2 销轴车削任务的实施	38
项目1.3 减速器轴的车削加工	45
1.3.1 简单螺纹轴的车削加工	46
1.3.2 减压速器轴车削任务的实施	76
情境2 盘(套)类零件的数控车削加工	79
项目2.1 齿轮坯的车削	79
2.1.1 简单套类零件的车削	80
2.1.2 齿轮坯车削任务的实施	93
项目2.2 带轮的车削	95
2.2.1 拨环的车削	96
2.2.2 带轮车削任务的实施	112
项目2.3 螺母的车削加工	119
2.3.1 内螺纹车削	120
2.3.2 螺母车削任务的实施	126
情境3 组合件车削加工	127
项目3.1 机床灯杆连接头的车削	127
3.1.1 内、外球面的车削练习	128
3.1.2 机床灯杆连接头车削任务的实施	140
项目3.2 减速器组件加工	143
3.2.1 减速器组件的装配工艺与分析	144
3.2.2 减速器组件的加工与装配	146
项目3.3 竞赛组件的车削加工	149

3.3.1 竞赛组件Ⅰ的加工	150
3.3.2 竞赛组件Ⅱ加工的实施	163
情境4 零件生产	166
项目4.1 工程机械配件的生产	166
4.1.1 锥堵零件的车削	167
4.1.2 工程机械其他配件的加工	175
项目4.2 机床配件的生产	177
4.2.1 摇手柄零件的车削	178
4.2.2 机床其他配件的加工	186
情境5 创意制作	188
项目5.1 酒杯的设计与制作	188
项目5.2 工艺品的造型设计与制作	195
5.2.1 工艺品造型设计与制作任务的实施	196
5.2.2 非圆曲线表面的车削	197
附录Ⅰ GSK980TD 系统数控车床控制面板操作说明	213
附录Ⅱ GSK928TA 系统数控车床控制面板操作说明	245
附录Ⅲ 数控车床的维护保养与常见故障诊断	257
Ⅲ-1 数控车床的维护与保养	257
Ⅲ-2 数控车床常见故障诊断及处理方法	259
Ⅲ-2-1 数控车床的硬件故障诊断	259
Ⅲ-2-2 数控车床的软件故障	261
主要参考书目	269

情境 1 轴类零件数控车削加工

项目 1.1 数控车床基本操作及安全文明生产

【项目描述】

数控车床是数字程序控制车床的简称，是一种通过数字信息控制机床按给定的运动轨迹对被加工工件进行自动加工的机电一体化加工装备。作为数控车床操作工，首先，必须掌握数控车床的基本操作要领及安全操作规程，才能在数控车床上完成零件的切削加工工作。其次，只有懂得数控车床的日常维护保养，才能保证数控车床具有预期的使用寿命和工作精度。

本项目以 GSK980TD 系统数控车床为主要操作对象，介绍数控车床的基本操作要领和日常维护保养知识。

训练内容有：GSK980TD 系统数控车床控制面板的操作；简单程序的录入与编辑；程序检索与试运行；工件坐标设置与对刀操作；车床的安全操作和文明生产知识。

【技能目标】

- (1) 掌握 GSK980TD 系统数控车床面板的基本操作方法。
- (2) 掌握程序输入、编辑、检查的方法。
- (3) 学会设置坐标与对刀操作。
- (4) 能按数控车床安全操作规程文明操作车床。
- (5) 能对数控车床进行日常维护保养。

1.1.1 数控车床基本操作

要学习数控车床的操作，必须了解数控编程基础知识。下面先介绍数控车床简单程序的编写格式与应用。

一、编程基础知识

(一) 数控机床的程序结构与格式

1. 编程的概念

数控机床的刀具按存储器中的程序指定的方式运动。当使用数控机床加工一个零件时，把刀具的轨迹和其它加工条件按先后次序用指令表达出来，这个用指令表达出来的东西就称为零件加工程序，简称零件程序。零件程序描述刀具运动

轨迹和机床的辅助运动。

数控系统的编程就是把零件加工的工艺过程、工艺参数、刀具位移量等信息,用数控系统专用的编程语言代码书写零件程序的过程。数控系统将零件程序转化为对机床的控制动作,实现零件的自动加工。

2. 数控机床的程序结构

每一种数控系统,都有一定的程序格式,不同的数控机床,其程序格式有所不同,所以编程人员在编程之前必须充分了解具体机床的程序格式。

每一个程序都是由程序号、程序内容和程序结束三部分组成的,其结构形式如表 1.1-1 所示。程序的内容则由若干程序段组成,程序段由若干字组成,每个字代表某一信息单元;每个字又由英文字母(表 1.1-2)和数字组成,这个英文字母称为地址符,它代表机床的一个位置或动作,如图 1.1-1 所示。

表 1.1-1 程序的结构形式

O2568	程序号
N10 G50X200Z250 N20 T0101 N30 M03S600 N40 G00X46Z2 N50 G01Z-80F100 N60 X54 N70 G00 X200Z250	程序内容
N80 M30	程序结束

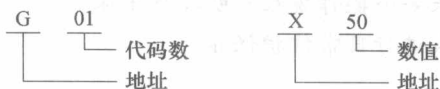


图 1.1-1 字的含义

(1) 程序号 程序的开始部分,为了区别存储器中的各个程序,每个程序都要有程序编号,在编号前采用程序编号地址码。一般 EIA 代码采用英文字母 O 作为程序编号地址,例如,在 GSK980TD 系统中,采用 EIA 的代码 O 作为程序编号地址,00025、0020、00005 等都是编程序号的例子。

(2) 程序内容 整个程序的核心,由许多程序段组成,每个程序段由一个或若干个字组成。它表示数控机床为完成某一特定动作或一组操作而需要的全部指令,用于指挥数控机床运动。

(3) 程序结束 以程序结束指令 M02 或 M30 作为整个程序结束的标志,来结束整个程序。

表 1.1-2 地址码中英文字母的含义

地址	功能	含 义	地址	功能	含 义
A	坐标字	绕 X 轴旋转	N	顺序号	程序段顺序号
B	坐标字	绕 Y 轴旋转	O	程序号	程序号、子程序号的指定
C	坐标字	绕 Z 轴旋转	P		暂停或程序中某功能的开始使用的顺序号
D	补偿号	刀具半径补偿指令	Q		固定循环终止段号或固定循环中的定距
E		第二进给功能	R	坐标字	固定循环中定距离或圆弧半径的指定
F	进给速度	进给速度的指令	S	主轴功能	主轴转速的指令
G	准备功能	指令动作方式	T	刀具功能	刀具编号的指令
H	补偿号	补偿号的指定	U	坐标字	与 X 轴平行的附加轴的增量坐标值或暂停时间
I	坐标字	圆弧中心 X 坐标值	V	坐标字	与 Y 轴平行的附加轴的增量坐标值
J	坐标字	圆弧中心 Y 坐标值	W	坐标字	与 Z 轴平行的附加轴的增量坐标值
K	坐标字	圆弧中心 Z 坐标值	X	坐标字	X 轴的绝对坐标值或暂停时间
L	重复次数	固定循环及子程序的重复次数	Y	坐标字	Y 轴的绝对坐标值
M	辅助功能	机床开/关指令	Z	坐标字	Z 轴的绝对坐标值

3. 程序段格式

零件的加工程序是由程序段组成的。程序段格式是指同一个程序段中关于字母、数字、符号等各个信息代码的排列顺序和含义的规定表示方法。通常有字地址程序段格式、使用分隔符的程序段格式和固定程序段格式，最常用的为字地址程序段格式。

在字地址程序段格式中，每个坐标轴和各种功能都是用表示地址的字母和数字组成的特定字来表示的，而在一个程序段内，坐标字和各种功能字常按一定顺序排列（也可以不按顺序排列，但编程不方便），且地址的数目可变，数据的位数可多可少，不需要的字以及与上一程序段相同的续效字可以不写。该

格式的优点是程序简短、直观以及容易检查和修改。数控加工程序内容、指令和程序段格式虽然在国际上有很多标准,但实际上并不完全统一。因此,在编制某型号具体机床的加工程序之前,必须详细了解机床数控系统的编程说明书中的具体指令格式和编程方法。这里只对常见的指令和程序段格式做一些说明。

字地址程序段格式的编排顺序如下:

N—G—X—Y—Z—I—J—K—P—Q—R—A—B—C—F—S—T—M—

注意: 上述程序段中包括的各种指令并非在加工程序的每个程序段中都必须有,而是根据各程序段的具体功能来编入相应的指令。地址码中英文字母的含义如表 1.2-5 所示。

例如: N60 G01 X50.0 Y80.0 F200 S630 T02 M03

(二) 数控车床坐标系

1. 机床的坐标轴

数控车床以主轴轴线方向为 Z 轴方向,以刀具远离工件的方向为 Z 轴的正方向。 X 轴位于与工件安装面相平行的水平面内,垂直于主轴轴线的方向,且刀具远离工件的方向为 X 轴的正方向。

2. 机床坐标

机床坐标系是机床固有的坐标系,在出厂前已经调好。机床坐标原点一般是指主轴旋转中心线与卡盘前端面的交点,例如图 1.1-2 中的 O 点。

3. 机床参考点

参考点如图 1.1-2 中 O' 点的位置由设置在机床 X 向、 Z 向滑板上的机械挡块来确定。当刀架返回到机床参考点时,装在 X 向和 Z 向滑板上的两机械挡块分别压下对应的开关,并向数控装置发出信号,停止刀架滑板运动,即完成了“回参考点”的操作。

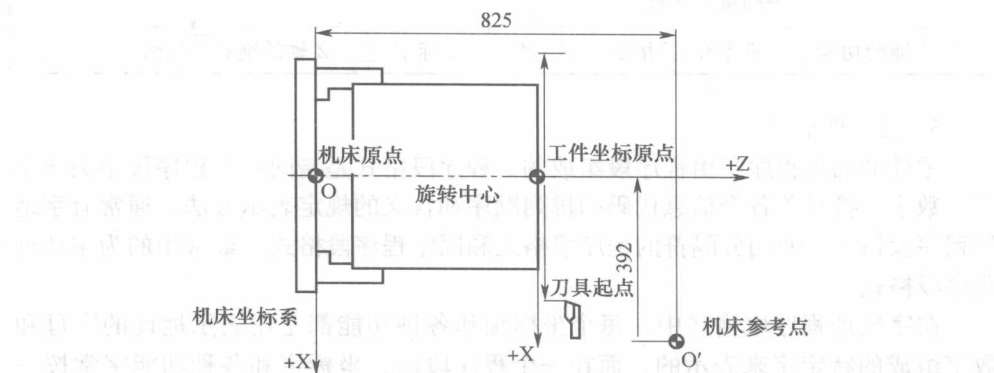


图 1.1-2 机床及工件坐标系

4. 工件原点与工件坐标系

在编制加工程序时,为使编程方便,常取零件图样上一设计基准点或工艺基准点作为编制零件程序的原点,例如图 1.1-2 中的右端面中心点,该基准点称为工件原点或编程原点。工件的原点也可设在工件左端面。

5. 绝对编程与增量编程

数控车床编程时,可采用绝对值编程、增量值编程和两者混合编程。绝对值编程是以工件坐标系的原点作为起点来表示终点位置进行编程的一种方法。增量值编程是根据相对于前一位置的坐标值增量来表示位置的一种编程的方法;即终点坐标是相对于起点坐标而言的。

绝对编程时,首先设定工件坐标系,并用地址 X 、 Z 进行编程;例如图 1.1-3 中刀具从当前位置快速移动到终点 B 的程序为: $G00X40.0 Z2.0$, 其中 X 、 Z 后面的数值表示终点的绝对值坐标。

增量编程时,用 U 、 W 代替 X 、 Z 进行编程,如图 1.1-3 所示,刀具从当前位置快速移动到终点 B 的程序为: $G00U60.0 W-88.0$, U 、 W 后面的数值表示终点的增量值坐标。

绝对编程和增量编程可在同一程序段中混合使用,称之为混合编程,这样可免去编程时一些尺寸值的计算,如图 1.1-4 所示,刀具从 A 点移动到终点 B 的混合编程坐标为: $X30.0 W-15.0$ 。

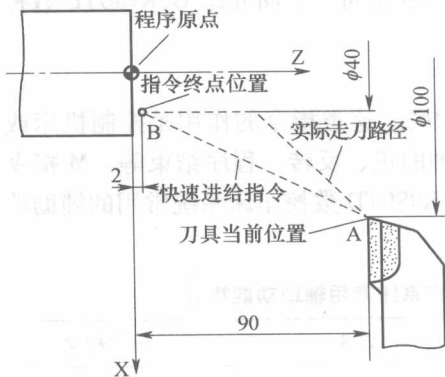


图 1.1-3 增量值与绝对值

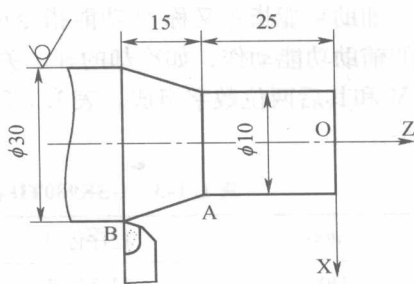


图 1.1-4 混合编程

6. 直径编程与半径编程

数车编程时,由于被加工零件的径向尺寸在图中的标注和测量,都是以直径值表示的,因此尺寸有直径指定和半径指定两种方法,采用哪种方法由系统的参数决定。用直径值编程时,称为直径编程法;用半径值编程时,称为半径编程法。车床出厂时设定为直径编程,所以在编制与 X 轴有关的各项尺寸时,一定要用直径值编程。若需用半径编程,则要改变系统中相关的设定参数,使系统处于半径编程状态。

7. 模态与非模态

模态是指相应字段的值一经设置,以后一直有效直至某程序段再对该字段重新设置。模态的另一意义是设置之后,以后的程序段中若使用相同的功能,可以不必再输入该字段。

非模态是指相应字段的值仅在书写了该代码的程序段中有效,下一程序段若再使用该字段的值则必须重新指定。

8. 脉冲数编程与小数点编程

有些指令规定是脉冲数编程,当脉冲当量为 0.001 时,表示一个脉冲运动部件移动 0.001 mm。程序中移动距离数值以 μm 为单位,例如, P5 000 表示移动 5 000 μm ,即移动 5 mm。

有些指令规定是小数点编程,以 mm 为单位。例如, G1W50 表示移动距离为 50 mm。有些系统用小数点编程时,不能省略小数点符号,例如 G1W 50.0 一定要点上小数点符号,但其小数点后面的零可以省略,不能写成 G1W50,否则表示移动距离为 0.050 mm。

9. 脉冲当量的选择

为了提高工件的径向尺寸精度, X 向的脉冲当量取 Z 向的一半。

(三) M、S、T、F 功能及单一 G 功能指令

不同系统的数控车床,其功能指令也不尽相同。下面介绍 GSK980TD 数控车床系统的功能指令。

1. 辅助功能指令 (M 功能)

辅助功能指令又称 M 功能指令或 M 代码。这类指令的作用是控制机床或系统的辅助功能动作,如冷却的开、关,主轴的正、反转,程序结束等。M 指令由字 M 和其后两位数字组成。表 1.1-3 为 GSK980TD 数控车床系统常用的辅助功能指令。

表 1.1-3 GSK980TD 数控车床系统常用辅助功能指令

M00	程序停止	M08	开冷却泵
M02	程序结束	M09	关冷却泵
M03	主轴正转	M12	程序暂停
M04	主轴反转	M30	程序结束
M05	主轴停止	M92	程序无条件跳转

注:数控车床 GSK928TA 系统、SIEMENS 802C/S 系统的 M 功能指令,与 GSK980TD 系统的 M 功能指令相同

2. 主轴转速功能指令 S

主轴转速功能指令也称 S 功能指令,其作用是指定车床主轴的转速。

GSK980TD 系统与 GSK928TA 系统、SIEMENS 802C/S 系统的 S 功能指令的书写格式一致。

指令格式: $\overbrace{S \square \square \square}^{\text{主轴转速 (r/min)}}$

例如: M03 S300 表示主轴正转, 转速为 300 r/min。

(1) 恒线速度控制指令 (G96): 在执行恒线速度控制指令时, 为确保主轴安全平稳运行, GSK980TD 系统用 020 号和 021 号参数分别设定恒线速度控制状态下的主轴最低转速和主轴最高转速限制。

(2) 恒转速控制指令 (G97): G97 的作用主要是取消恒线速度控制, 使主轴保持恒定转速运行的状态。此时, 在 G97 状态下, S 所指定的数值表示主轴每分钟的转数。

3. 刀具功能指令 T

GSK980TD 系统的 T 功能指令与 GSK928TA 系统、SIEMENS 802C/S 系统的 T 功能指令在书写格式上有所区别。

指令格式: $\overbrace{T \square \square}^{\text{刀具补偿号 (取值 00~32 之间)}} \overbrace{\square \square}^{\text{刀具编号 (取值 01~04 之间)}}$

例如: T0201 表示换为 02 号刀, 并执行第 01 号刀具补偿号。

注意: 为了对刀方便, 建议选择刀号和刀具补偿号相同。

GSK928TA 系统用地址 T 和后面的二位数字来指定刀具号和刀具补偿号, 其中前一位为刀具号, 后一位是刀具补偿号。例如, T22 表示 2 号刀具、2 号补偿。

SIEMENS 802C/S 系统用“刀具号”+“刀补号”的方式来进行选刀或换刀。例如, T2D1 表示选用 2 号刀具及 1 号刀补。

4. 进给功能指令 F

GSK928TA 系统与 GSK980TD 系统的进给功能指令 F 的意义相同, 但与 SIEMENS 802C/S 系统的 F 指令有差异。

指令格式: $\overbrace{F \square \square}^{\text{刀具进给速度}}$

进给速度单位可以是 mm/min, 也可以是 mm/r。编程时, 若程序中输入 G98 指令或省略, 此时进给单位为 mm/min, 例如输入 F80, 表示刀架进给速度为 80 mm/min。若输入 G99 指令, 则进给单位为 mm/r, 例如输入 F0.2, 表示刀架进给速度为 0.2 mm/r。

而对于 SIEMENS 802C/S 系统, 进给速度单位可以是 mm/min, 也可以是 mm/r。编程时, 若程序中输入 G94 指令, 此时进给单位为 mm/min, 例如输入 G94F80, 表示刀架进给速度为 80 mm/min。若输入 G95 指令或省略, 则进给单位为 mm/r, 例如输入 F0.2, 表示刀架进给速度为 0.2 mm/r。

5. 准备功能指令 (G 功能指令)

GSK980TD 系统、GSK928TA 系统的 G 功能指令如表 1.1-4 所示。

表 1.1-4 GSK980TD 系统数控车床的 G 功能指令表

代码	功 能	备 注	代码	功 能	备 注
G00	快速定位	与 GSK928TA 相同	G71	外圆粗加工复合循环	—
G01	直线插补	与 GSK928TA 相同	G72	端面粗加工复合循环	—
G02	顺时针圆弧插补	与 GSK928TA 相同	G73	封闭切削循环	—
G03	逆时针圆弧插补	与 GSK928TA 相同	G74	端面切槽或钻孔复合循环	—
G04	延时等待	与 GSK928TA 相同	G75	外圆切槽复合循环	—
G10	半径编程	模态	G76	螺纹切削复合循环	—
G11	直径编程	模态、初态	G90	外径、内径车削循环	模态
G28	自动返回参考点	与 GSK928TA 相同	G92	螺纹切削循环	模态
G32	英制螺纹切削	与 GSK928TA 相同	G94	端面切削循环	模态
G33	公制螺纹切削 (GSK928TA)	GSK980TD 无此指令	G96	主轴恒线速控制 状态——开	与 GSK928TA 相同
G50	坐标系设定	—	G97	主轴恒线速控制 状态——关	与 GSK928TA 相同
G65	宏程序指令	—	G98	每分钟进给量	与 GSK928TA 相同
G70	精加工复合循环	—	G99	每转进给量	与 GSK928TA 相同

由表 1.1-4 可知, GSK980TD 系统部分 G 功能指令与 GSK928TA 系统的对应 G 功能指令相同, 但 GSK980TD 系统没有 G33 指令。下面介绍一些单一功能指令。

1) 快速定位指令 G00

快速定位指令 G00 的功能是使刀具以点定位控制方式从当前位置快速移动定位到另一指定目标点, 适用于对刀具进行快速定位。SIEMENS 802C/S 系统与 GSK980TD 的系统 G00 指令一致。

指令格式: G00 X(U)___Z(W)___

其中: X(U)___Z(W)___为刀具目标点的坐标, X、Z 为绝对坐标值, U、W 为相对坐标值。

执行 G00 指令时, 若两个坐标方向需同时定位, 则刀具总是先按照较短轴长度同时向两个方向快速移动, 然后再快速移动较长轴的余下长度部分。

【例 1-1】将刀具由 A 点快速移动 B 点。

输入程序: G00 X40 Z2 (绝对坐标编程)

或: G00 U-80 W-88 (相对坐标编程)

刀具移动的轨迹如图 1.1-5 所示。

2) 直线插补指令 G01

直线插补指令 G01 的功能是使刀具从当前位置按指定的进给速度以形式直线移动到坐标点。它适用于加工内外圆柱面、内外圆锥面、切槽、切断工件及倒角等。

SIEMENS 802C/S 系统与 GSK980TD 的系统 G00 指令一致。

指令格式: G01 X(U)___Z(W)F___

其中: X(U)___Z(W)___为刀具移动的目标点坐标。

F___为进给速度。F 是模态指令, 在没有指定新的 F 指令以前, 原有的进给速度一直有效, 因此编程时不必在每个程序段中都写入 F 指令。

【例 1-2】切削如图 1.1-6 所示的圆柱, 长度为 60 mm。

.....

G01 Z-60 F120(绝对坐标编程)

或:

.....

G01 W-60 F120(相对坐标编程)

【例 1-3】切削如图 1.1-7 所示的圆锥表面。

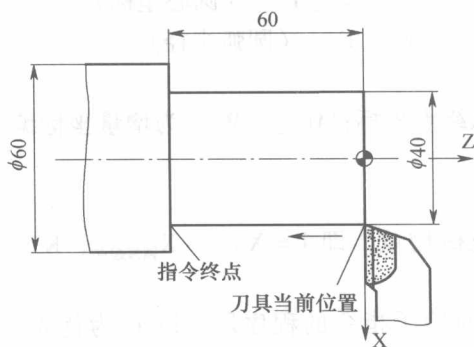


图 1.1-6 G01 指令切圆柱

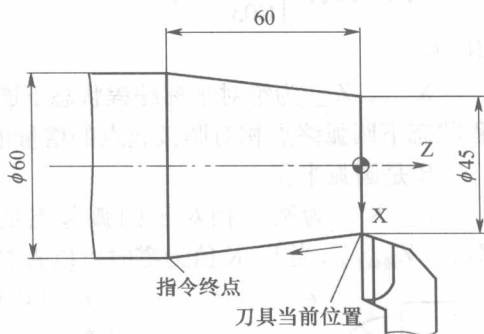


图 1.1-7 G01 指令切圆锥

绝对坐标编程: G01 X60 Z-60 F120

相对坐标编程: G01 U15 W-60 F120

混合坐标编程: G01 X60 W-60 F120

3) 圆弧插补指令 G02、G03

(1) GSK980TD 系统与 GSK928TA 系统的圆弧插补指令 G02、G03 的功能、