

国内外 微电子技术改造普通 机床技术资料汇编

第八册

陕西省微电子技术改造普通机床技术服务中心编

一九八五年八月

承印：西安市莲湖区兴华印刷服务部

地址：西新街 5号 电话：23770

本 册 概 要

本册收集了国外七十年代和八十年代出现的经济型数控机床和系统，对于七十年代的廉价数控来说，有些是采用硬线数控，已经落后了，但其功能及驱动系统仍然值得借鉴。

第 八 册

目 录

- 一、D1G — ACC163 × 1500 直接程序设计方式数字控制
机床概况 (1)
- 二、DF — NCP — 250 经济型数控车床 (19)
- 三、美国安尼兰姆电子公司 ANILAM 型经济型数控装置(33)
- 四、X Y 工作台简单、高精度自动定位系统 (36)
- 五、南斯拉夫“火花”电器公司 1JUMO, PNC4 0 点位机床
控制系统 (43)
- 六、METRO 经济型电脑数控系统 (101)
- 七、简易数控 X Y 工作台 (155)
- 八、精密定位 X Y 工作台的选择和应用 (158)

一、DLG-ACC163×1500 直接程序设计方

式数字控制机床概况

大日金属工业株式会社生产的一台 DLG-ACC163×1500 直接程序设计式的数字控制车床。这台车床采用了该公司制造的 ACC 直接程序设计方式数字控制装置，该装置直接附在机床溜板箱体右侧，呈“T”形，如示意图 1。

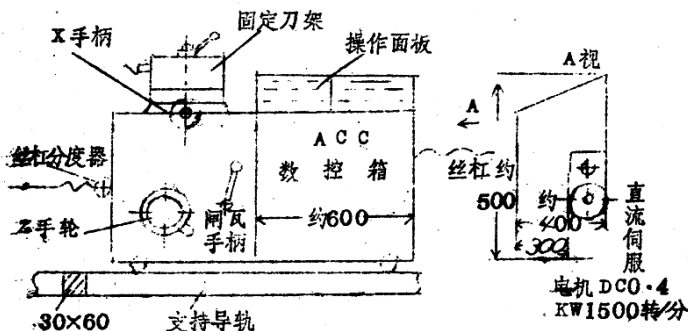


图 1

这种数控车床虽已成为产品，但基本由普通车床加数控而来，保留有原车床的全部加工功能，如车圆柱面、斜面及螺纹等。但有

数控箱，可以控制2轴（同时控制一轴），X、Z各有6个程序段，X轴输入直径值最小 0.01mm ，Z轴输入亦 0.01mm ，计数器最大存储量均为 9999.99mm ，加工精度与重复定位精度均为 0.01mm ，自动加工吃刀除刀补等可输入，能数控加工左、右外圆粗车、精车、切槽；内孔粗精车切槽、右端面粗加工、精加工切槽等，可以作自动连续循环，一次循环为止，X、Z六程序连续按输入传走，单动一次进给，四象限自动回原点复位等。由于这台机床数字控制比较简单，引起人们普遍注意。

一、车床结构特点

基于机床应用了数字控制箱，其结构略有些改变。车床主轴箱考虑了强力切削，但结构仍未改变，变速仍以手动变速转速为18、25、36、50、71、100、140、200、280、400、560、800、1120、1600，十四种，车床传动丝杠均要保留，传动光杠取消，斜条保留，车螺纹变螺距，车的办法同一般机床，横向小滑板未变，小刀架仍可回转角度车锥面。溜板箱内全部重新设计，装有一台 0.4KW ，1500转/分直流伺服电机，通过两个快速电磁离合器（据谈开关频率20次/秒）分离驱动溜板箱作X、Z向运动。X向依靠横向丝杠传动，Z向依靠齿轮齿条运动。正、反向运动是由电机正反转实现的。这样车床除车螺纹以外，其它功能均可以与主轴传动分离，由溜板箱本身自驱运动实现，仅可由数控箱自动控制动作或者手动、机动操作。

比较方便的是，机床的走刀量与车床转速对照，刻在走刀量调整的旋钮上，在Z向，可以在每转 0.032 、 0.045 、 0.063 、 0.09 、 0.125 、 0.18 、 0.25 、 0.36 、 0.5 、 0.72 、 1.0 、 1.4 mm中选择，X向进刀量为Z向的 $\frac{1}{2}$ 。在使用数控切削中，还可以发单脉冲（每次 0.01 mm）点动进给。车床空程快速运动，X向为 1600 mm/分；Z向为 3150 mm/分。进刀量的选择快速动作，虽然是以改变伺服电机转速来实现的，切削过程进给的速度X方向在 $1.6 \sim 200$ mm/分之间选择，Z方向为 $32 \sim 400$ mm/分。

由于溜板箱负荷加重，车床正面、下方，横贯全床身长了3一只 80×60 矩形导轨，通过支承轮支持溜板箱（见图1）。车床方刀架重新设计，不能回转，可以三向装刀，以适应不同的切削。刀杆装在有雁尾槽的刀排上，采用不重磨刀片，亦可机外调刀，刀排上在刀架的雁尾上，通过螺杠调好高度，旋转手柄，可以通过凸轮，顶出压块，卡紧刀排而切削之。见示意图2。

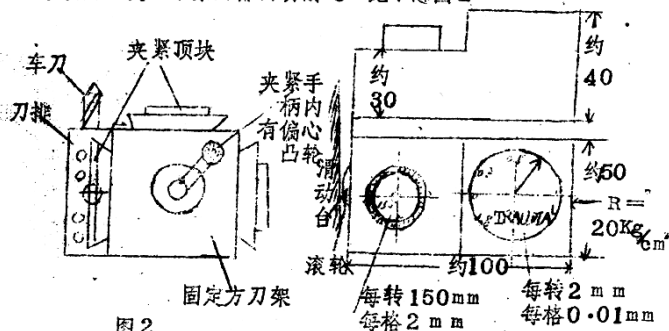


图2

图3 a

该车床采用半闭环控制系统，因此采用了美国 South-western 公司专利测长仪。这种测长仪体积较小，如图 3a 所示。

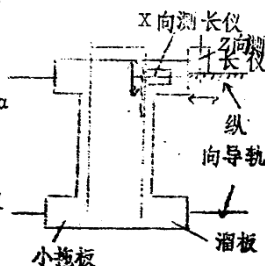


图 3 b

图 3 b 表示 X、Z 两个方向测长仪安装位置。这种测长仪的特点是可以依靠与机床相对运动的滑面传动，它的液

轮（图 3 a）使其上的两个表面转发脉冲信号，这样，从机械上对机床无任何传动要求，机床改装方便，从电气上并不需要数模转换装置。据说，摩擦轮的压力要大到 20 Kg/cm^2 ，保证滑动量微小，不影响精度。由于脉冲当量 0.01 mm ，只有当溜板箱、刀架真正移动开始的 0.01 mm ，才发第一个反馈脉冲，实现数字控制，一切传动间隙都不会有所反映，而影响加工精度，所以它为半闭环工作系统。

二、A C C 数控装置

A C C 数控装置是用 6 伏工作电压，微型组件组成的一种小型数控柜，外形见图 1，其逻辑系统图尚未获得。但根据外表可见，体积小、造价低，可以说够得上廉价数控之列。图 4 是这个数控装置的全部操作板面平面图，它由主轴控制，加工指令，数码输入三部分组成，输入是用按键码盘开关，只有大道程序。通过对它的操作显示部分的了解，也可以掌握其逻辑功能特点。

如右车外圆，粗车削时，旋扭 ①应放在右车外圆位置。

②号旋扭放在粗车位置。

③号旋扭放在自动循环位置。

从④号拨盘组左一位送入精车余量数（每数表示0.1mm，可留

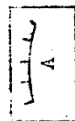
0.1~0.9），数字输入从程序1~6送入图纸加工各台阶轴

长度（加5mm让刀尺寸）和直径值，⑤号停留时间可置0，⑥号

旋扭调好走刀量，⑦号置入刀具原点位置，⑧号置入每次吃刀深，

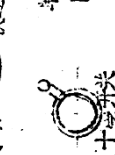
调对好刀具，按启动信号后，即可从第一道程序车到第六道。

主轴控制



主轴启动电流

- ⊗ 操作失误
- ⊗ 编程错误
- SE ⊗ 碰工件
- ⊗ 走刀太大
- ⊗ 主轴超力
- ⊗ 超越原点
- 加工指令 ACC
- ⊗ 报警



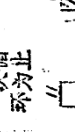
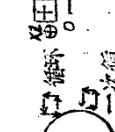
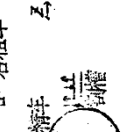
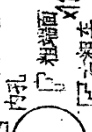
暂停时间

紧急刹车开关

ACC

加工指令

- ⊗ 报警
- ⊗ 超越原点
- ⊗ 主轴超力
- ⊗ 走刀太大



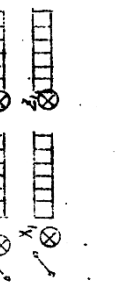
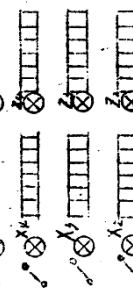
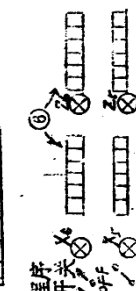
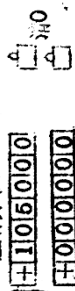
清除

启动

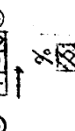
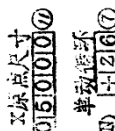
程序输入

数字输入

坐标方位

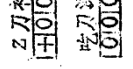
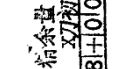


程序输入



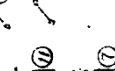
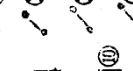
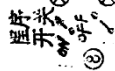
启动

程序输入



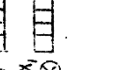
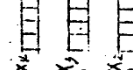
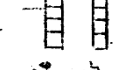
启动

程序输入



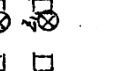
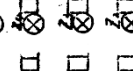
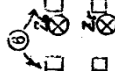
启动

程序输入



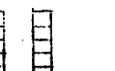
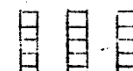
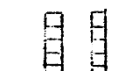
启动

程序输入



启动

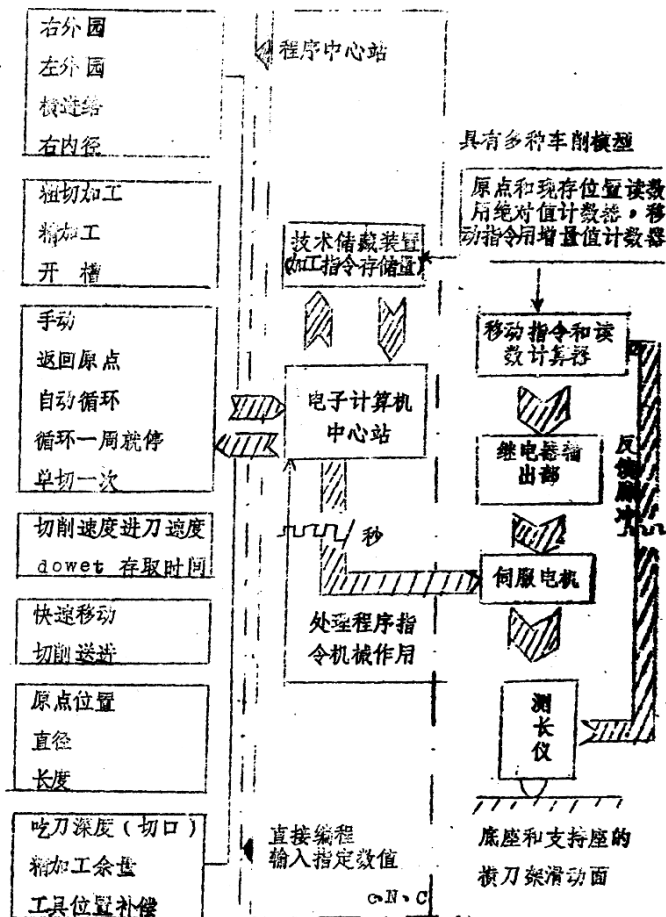
程序输入



启动

程序输入

图 5



并每道根据另件实际输入尺寸，在直径方向应留一个精加工余量。
如直径为 $\Phi 70$ ，精加工留量为 0.5 mm （即8号定位拔5），
粗加工光直径为 $\Phi 70.5$ ，长度已到指定尺寸。粗车完转入精车，
只需要将②号旋钮转到精车位置均可。此时将从第六道程序反向第
一道连续车削。

图5为ACC数控装置的逻辑方框图。当所有加工指令，加工
尺寸均设计好输入之后，启动数控柜，电子计算机中心站根据程序
中心站的加工指令信号从技术储藏装置（加工指令储存器，有各种
车削指令）取出所需的执行信号，以所定的走刀量速度驱动伺服电
机，刀架便作循环运动进行车削，车削的实际长度可以从测长仪发
的脉冲数确定，而从两个计数器内作减法或加法，当到输入尺寸时，
即发出换拍信号，通过继电器输出部控制伺服电机和电磁离合器，
直到加工程序完毕转入下程序，最后停止。

图6表示ACC实际切削过程中，计数器运算的情况。它的计
数方式是原点和现存位置读数用绝对值计数器，如X方向值始终表
示刀尖现存位置的实际直径，X原点尺寸事先输入。在工作开始时，
应试车对刀，确定原点，与计数器储存数值相符，再开始工作。表
示移动指令用增量值计数器，如Z方向，原点为0，用增量值计数
器。在车削时，先将车削长度输入计数器，然后作减算为0，即换
拍，在精车连续车台阶时，第二个台阶输入值为实际的台阶长度，
即为原点至两个台阶的实际尺寸之差 $Z_2 - Z_1$ ，而在X方向，一旦

车削至直径值与输入直径相符便换拍。

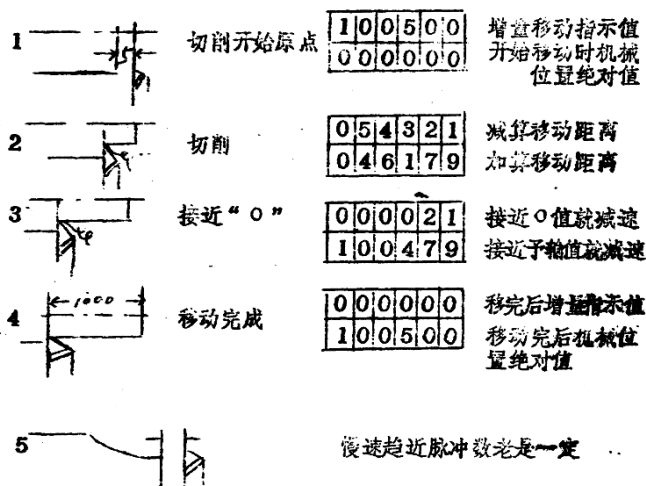


图6

这种增量值与绝对值的机械位置控制方式使得切削完毕之前由快速变为慢速如图7例，到留8.5mm切削长度时，走刀速度下降10倍，而到最后1.5mm，以最低速进给，Z向3.2mm/分直至0.01mm，提高一个脉冲停车，保障克服惯量。这种最后慢速运动的脉冲数在任何情况下均为一定，从而机械定位精度非常高，而不致超越。

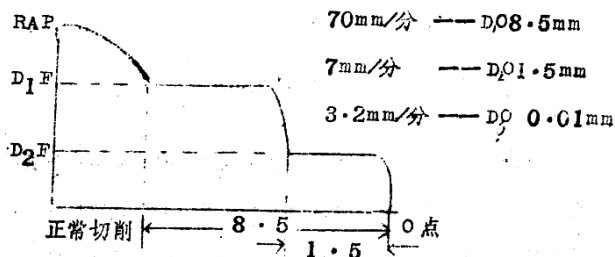
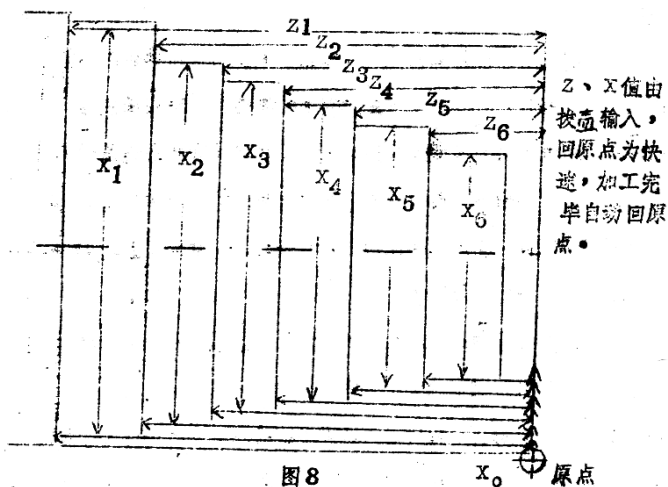


图 7

以粗车外圆连续台阶轴为例，该机床的切削循环如图8（下图）



三、A C C数控装置的技术特点

(1) 该数控装置采用了直接程序设计，用半闭环工作系统，在刀架上直接安装测长仪反馈装置，从而减少了车床自动化的改造费用，而且具有当刀具有效地移动 0.01mm 后，反馈元件即能准确地发出一个脉冲，故车床加工的精度与测长仪精度完全一致，无中间环节，这样，因为测长仪直接装在刀架上，依靠底座和支持座的横刀架及纵导轨滑动面而摩擦传动，直接发出脉冲信号，不需A—D变换器。

(2) 采取了一系列保证精度的技术措施，使用电磁离合器亦能保障加工精度到 0.01mm ，主要有：①摩擦传动的测长仪；②到达加工尺寸前两级减速并提前 0.01mm 发停止前送信号，适应电磁离合器的断开延时；③可以手动发单脉冲（每次 0.01mm ）修正；④退刀量固定 1mm ，任何加工程序退刀运动总要多退 1mm 然后前进 1mm 到指定位置，克服丝杠间隙影响；⑤刀补。

(3) 工作尺寸及加工程序编程，同时可以按工艺顺序编六道程序，给定六种直径和长度尺寸（六位数，到 0.01mm ），还可以通过程序开关隔离使用两种以上的加工段程序编制。不改变程序开关，可以用粗加工指令或精加工指令，粗加工时按输入精加工余

量(0.1~0.9)留下切量,即工件实需尺寸加精余量。由粗加工过渡到精加工只需转换粗、精加工旋钮(图4—②)指向精加工,精加工指定了刀具的补偿值,所有数字均以拔盘方便输入。粗加工由第一程序向第六程序进行,精加工则倒过来由第六道向第一道进行。

(4) A-C-C数控装置刀具返回原点比较迅速安全,该机床采用相对加工原点,即程序设计原点是根据工件毛坯实际尺寸而定的。A-C-C可以使刀具从360度,无论那个象限场可返回原点。操作是单手柄,它根据工件形状进行了内部处理,避免了工具干涉,同时因为是机械位置控制的,故与传动间隙方向没有关系。(如图9)一般的N-C数控装置,是用固定原点作程序设计原点,返回原点的方向,只能在90度范围内,所以一般的是一轴一轴地操作的。

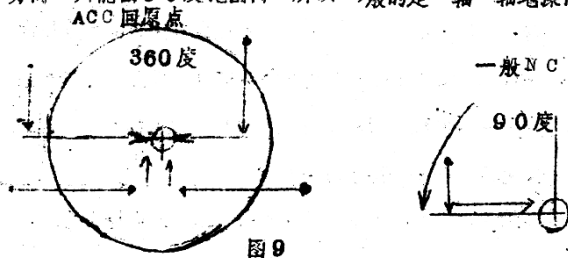


图9

(5) 该数控装置具有一时制动切削进给的机能,如图4⑤,这样在切削終了,刀具可以稍作停留,尤其切槽避免扎刀,保证精度和光洁度。调整停留时间在0.25、0.4、0.63、1、1.6、