

CS-X5-2D
异型石材数控切割机系统
使用说明书

北京欣斯达特数字科技有限公司

目录

第一章 系统概述.....	5
1.1 系统硬件特点.....	5
1.2 系统主要功能及特色.....	5
第二章 系统操作说明.....	6
2.1 系统主菜单及操作.....	6
第三章 自动功能.....	7
3.1 系统功能与按键说明.....	7
3.2 自动加工前的准备工作.....	9
3.3 自动加工过程中的控制.....	10
3.4 异形粗加工工艺.....	10
3.5 异形精加工工艺.....	11
3.6 异形横磨加工工艺.....	12
3.7 车削粗加工工艺.....	12
3.8 车削精加工工艺.....	13
3.9 切板下料工艺.....	14
第四章 手动功能.....	16
4.1 手动功能菜单显示内容说明.....	16
4.2 手动功能中的操作选择.....	16
第五章 编辑功能.....	18
5.1 退出.....	18
5.2 新建.....	18
5.3 打开.....	18
5.4 预览.....	19
5.5 删行.....	19
5.6 加工.....	19
5.7 另存为.....	19
5.8 保存.....	19
5.9 DXF 文件转换.....	19
第六章 参数设置.....	21
6.1 参数概述.....	21
6.2 速度参数.....	21
6.3 系统参数.....	22
6.4 粗精加参数.....	23
6.5 横磨参数.....	23
6.6 切机参数.....	24
6.7 控制参数.....	24
6.8 高级参数.....	25
第七章 系统诊断.....	27
7.1 输入.....	27
7.2 输出.....	27
第八章 CAD 功能.....	28

8.1 CAD 功能简介.....	28
8.2 CAD 基本操作说明.....	29
第九章 图库功能.....	30
9.1 图库功能简介.....	30
9.2 操作说明.....	30
第十章 系统指令及编程.....	31
10.1 编程符号说明.....	31
10.2 指令介绍.....	32
10.3 G 指令使用说明.....	33
10.4 M 功能指令.....	34
10.5 编程应用举例.....	34
第十一章 系统外部联接.....	36
11.1 限位 / 启动 / 暂停等信号输入.....	36
11.2 外部输出接口.....	36
11.3 输入输出端口定义.....	37
11.4 外部电机驱动器接口.....	38
附录 1 系统升级操作说明.....	39

***使用系统前请认真阅读本手册**

注意事项:

1. 包装箱打开后, 请检查系统在运输过程中有无破损, 装箱单上所列内容与箱内物品是否符合。
2. 本说明书适用于北京斯达特数字科技有限公司生产的异型石材数控切割机系统。
3. 请检查电网电压是否正确。在电网与系统之间要使用 AC220V 的隔离变压器, 以确保系统可靠工作和人员的安全。
4. 数控系统要求工作温度为 $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$, 相对湿度为 $0 \sim 85\%$ 。
如在高温、高湿和有腐蚀性气体的环境下工作, 需要采取特殊的防护。
5. 数控系统各部分接线要正确, 地线接触良好。
6. 严禁带电插拔机箱背部的所有电缆插头, 由此产生的后果, 本公司拒绝保修。
7. 严禁将背部输出端口与其他电源线短路; 否则将造成系统内容损坏。
8. 在高粉尘环境下, 整机需要做粉尘防护, 并且需要定期清理灰尘, 尽量保证数控系统清洁。
9. 数控系统应由专人管理, 对操作人员应进行培训。

10. 严禁将数控系统内部使用的交流/直流电源连接到其它电器上。
11. 如遇问题,请与本公司联系。切勿在不熟悉的情况下自行拆装、改造系统。
12. 维护系统和机床,每班执行一次日常维护和检查;每月执行一次二级维护;每六个月执行一次一级维护。详细内容见附录
13. 数控系统设置的各项参数,要严格按照本说明书或订货时的补充说明的进行设置;如设置的参数超出规定范围,会使数控系统工作不正常,甚至损坏。
14. 系统的液晶屏为易碎物品,使用过程中注意对液晶进行防护。
15. 本系统技术指标如有变更,恕不另行通知。
16. **注意:**
系统的 USB 仅能供 U 盘使用,不能接其他的 USB 设备,以防损坏。
17. **特殊声明:**
本产品的保修期、保修范围为自出厂之日起十二个月内,按使用说明允许的情况下所发生的故障。
保修期外和保修范围以外发生故障的处理为收费服务。
以下情况不在保修范围内:
A: 违反使用要求的人为损坏;
B: 不可抗力导致的损坏;
不可抗力通常包括两种情况:
一种:是自然原因引起的,如雷击、水灾、旱灾、暴风雪、地震等;
另一种:是社会原因引起的,如战争、罢工、政府禁令等;
C: 未经许可,擅自拆卸、改装、修理等行为导致的损坏。
18. 本说明书最终解释权归北京斯达特数字科技有限公司所有。

第一章 系统概述

CS-X5-2D二坐标异形石材切车数控系统，是北京欣斯达特数字科技有限公司成功推出的经济型全功能数控系统。

该系统可控制两个坐标轴，兼有异型加工，卧轴类车削加工等多种功能，适用于加工两坐标变化的异形件，大半径圆弧石线，各种圆柱等各种图形，以及各种板材。

该系统经过严格的高低温，振动，电源兼容等试验的测试，系统性能稳定可靠。目前已在福建、广东、山东、北京等地的一些石材工艺公司成功得到应用。

1.1 系统硬件特点

- 1) 采用工业级 ARM 微处理芯片
- 2) 高频率输出，可控制细分步进驱动器及伺服驱动器
- 3) 两轴联动
- 4) 8G 用户程序存储空间
- 5) 动态图形配合 7 寸液晶显示
- 6) 控制及编程软件完善，使操作简便、直观、所见即所得
- 7) 使用国际标准通用指令格式，并增加大量扩展指令，使编程极为简化
- 8) 24 路光电隔离输入，24 路光电隔离输出
- 9) 采用 U 盘存储程序和软件升级
- 10) 工作温度：0℃ ~ +40℃，储存温度-40℃ ~ +60℃

1.2 系统主要功能及特色

- 1) 高可靠性能，具有抗强电干扰和雷击、浪涌等能力
- 2) 系统具有自动方式、程序编辑、参数设置、系统诊断、切车转换等功能
- 3) 完善的系统诊断：输入/输出口检查
- 4) 使用国际标准通用指令格式：
 1. 包含：点位控制、直线切割、圆弧切割（顺、逆）、转移、条件判断、调用子程序、固定循环、返回原点、原点设置、绝对量/增量方式、S、T、M 等功能
- 5) 刀具补偿、反向间隙补偿

第二章 系统操作说明

CS-X5-2D 异型石材切车数控系统的操作，采用窗口提示方式。在主窗口菜单下，调用某一功能后，系统将推出该功能的子窗口菜单。

2.1 系统主菜单及操作

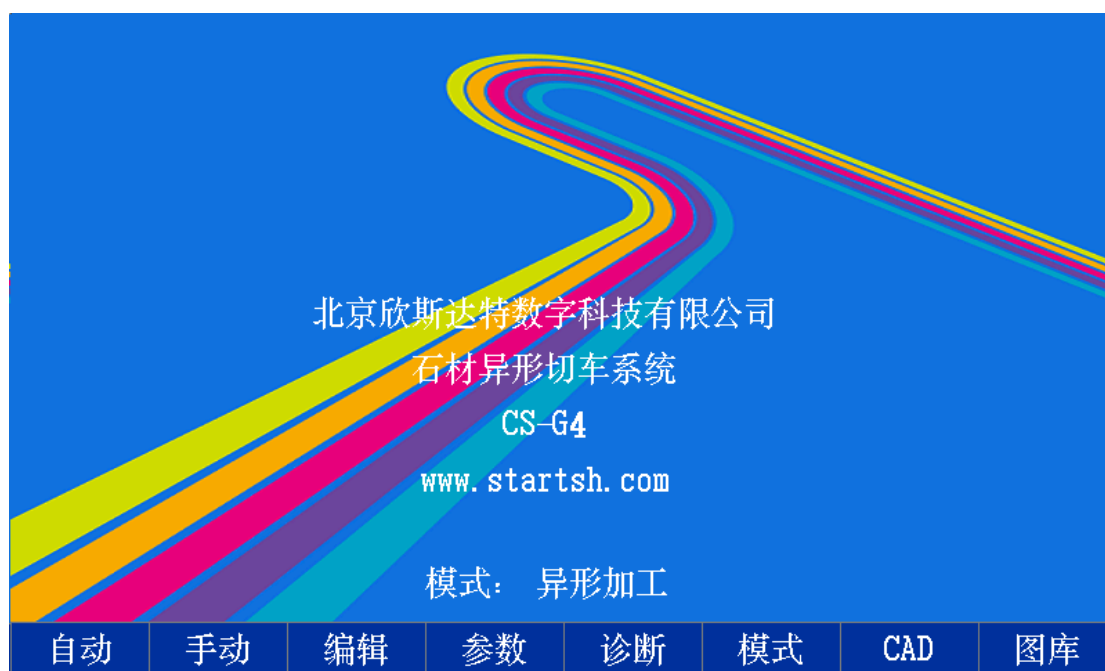


图 2.1 系统开机主画面

系统上电后进入主画面，按【F1】-【F8】分别对应如下功能。

- 【F1】自动：自动加工程序；
- 【F2】手动：手动调整机床位置；
- 【F3】编辑：编辑/修改/输入/输出加工程序；
- 【F4】参数：系统参数设置；
- 【F5】诊断：检查机床输入输出信息；
- 【F6】模式：选择当前工作模式；
- 【F7】CAD：可视化编程；
- 【F8】图库：参数化编程；

第三章 自动功能

在当前模式是异形或车削的情况下，在主工作画面下,按【F1】键进入自动功能,如下图

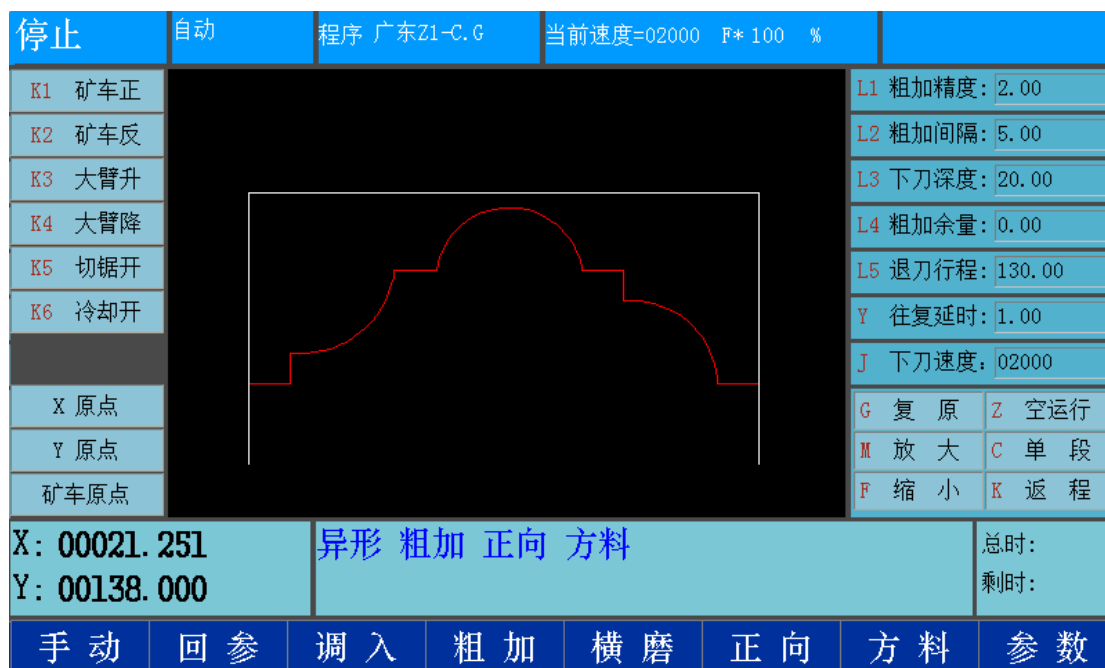


图 3.1 自动功能界面

3.1 系统功能与按键说明

3.1.1 手动

在等待加工状态下，按 F1【手动】可进入手动功能操作界面

3.1.2 回参

按 F2【回参】，回到参考点。

3.1.3 调入

按 F3【调入】弹出文件管理对话框，选择加工程序文件，将待加工的型材程序调入到系统内部的加工程序工作区。

3.1.4 粗精

按 F4【粗精】键选择粗加工方式或精加工方式

3.1.5 横磨

按 F5【横磨】键选择横磨加工方式；

3.1.6 正反向

按 F6 键选择正向加工或反向加工方式，反向加工时锯片从工件终点向前加工；

3.1.7 型坯/方料

按 F7【方料】键选择型坯或方料加工方式，方料与型坯的退刀行程是不一样的。方料退刀时是到固定高度（退刀行程），型坯则退刀行程是个固定值。

3.1.11 参数

按 F8【参数】键，系统设置工作参数,系统弹出对话框，不同加工模式和方式会弹出不同的参数对话框，下图为异形/方料/精加参数对话框；



图 3.3 参数设置

按【F8】后保存设置，按【ESC】放弃设置，退出参数功能。（参数的详解在 3.4 节）

3.1.7 空运行

按【Z 空运行】键选择空运行，系统显示加工的图形和运行轨迹，但机床不动作，该功能主要是加工程序前预览工件运行轨迹。

3.1.10 单段

【C】单段：加工时 X、Y 方向快速运动（矿车不运动），常用此功能来快速定位，寻找断点。

使用单段方式的步骤：

- 1) 首先应做机床复位，将切刀退到机床原点，选择单段方式后启动程序运行；
- 2) 操作者应目测加工位置，当接近或快接近断点处时，按【暂停】键，切刀停止运动。
- 3) 按【启动】键，则系统将该点做加工新的启点继续加工。

注意：在按【启动】键前需要打开切锯主电机。

3.1.8 返程

加工中矿车运行时按【F 返程】键，矿车将结束这一刀的加工（相当于矿床运行到头）；

3.1.9 复位

【Reset】**复位**：机床上设置了二个机床原点开关，用来确定一个机床基准点。

复位过程如下：

首先，Y 轴复位，Y 轴沿正方向快速提升，直到通过 Y 0 原点开关后减速停，再用启动速度沿 Y 轴负方向爬行，直到碰到 Y 0 原点开关，如下图所示：

其后，X 轴复位，X 轴沿负方向快速移动，直到通过 X 0 原点开关后减速停，再用启动速度沿 X 轴正方向爬行，直到碰到 X 0 原点开关，如下图所示：

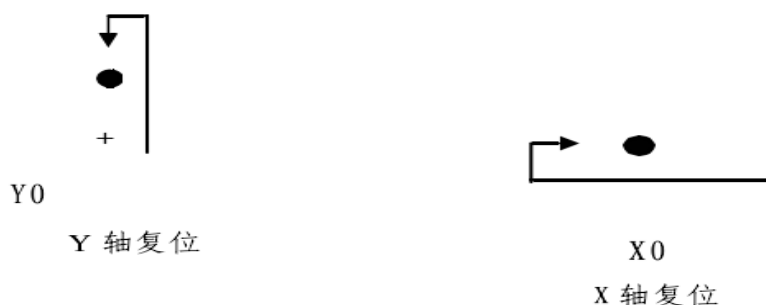


图 3.2 机床复位示意图

3.1.12 调速

按【F↑】/【F↓】键增加或减少速度倍率值，控制进给速度的增大与减小；

3.1.13 图形复原、放大、缩小、移动

按【G 复原】键图形恢复原始大小的；

按【M 放大】键图形放大 2 倍；

按【F 缩小】键图形缩小 0.5 倍；

在自动界面下按【↑】【↓】【←】【→】键移动图形；

3.2 自动加工前的准备工作

- 1) **测量并设置机床原点**：机床原点位置的准确性对加工精度很重要，使用手动的对刀功能设置机床原点。
- 2) **机床复位**：不论是粗加工还是精加工之前，机床必须复位已毕（当前 X、Y 的坐标值应该是机床原点值），如果选择**单段**方式，必须先**机床复位**。
- 3) **调速**：检查当前的运行速度是否合适，如果不合适，则使用【F↑】或【F↓】调

整当前速度。

- 4) **选择加工方式:** 粗切或精切（自动菜单方式下按【F4】粗精，默认是粗切，按一下转换成精切）,按【F5 横磨】切换到横磨方式。
- 5) **调入程序:** 确保加工程序正确，如程序名不正确，可在【F2】调入中选择，或在编辑功能中选择要打开加工程序，也可直接在编辑菜单中直接按【F7】键。

3.3 自动加工过程中的控制

启动

系统的【启动】键或外接“启动键”

进入加工状态

自动加工过程按编程顺序逐条执行，被执行的程序被显示左下角。

在自动加工中，注意以下几点：

(1) 调速

在加工过程中，可以通过【F↑】或【F↓】键来调整当前的运行速度。

注意: 速度倍率调整的是当前运行轴速度。

(2) 中断程序

按【暂停】键暂停运行，此时若按【启动】键，系统可继续运行，若按【F1】键则退出自动加工状态。

按系统外接【急停】按钮，系统迅速中断运行程序。

(3) 修改参数

若当前加工参数不合适，可直接按【F8】键或是按右侧界面相应的数字键对当前加工参数进行修改，再按【F8】键保存对参数的修改；

按【启动】键以新参数继续加工；

按【F1】键放弃修改退出。

3.4 异形粗加工工艺

粗加工就是下刀间隔较粗的快速加工方法，根据切割工件的形状和尺寸调整粗加参数，选择型坯或方料加工方式。

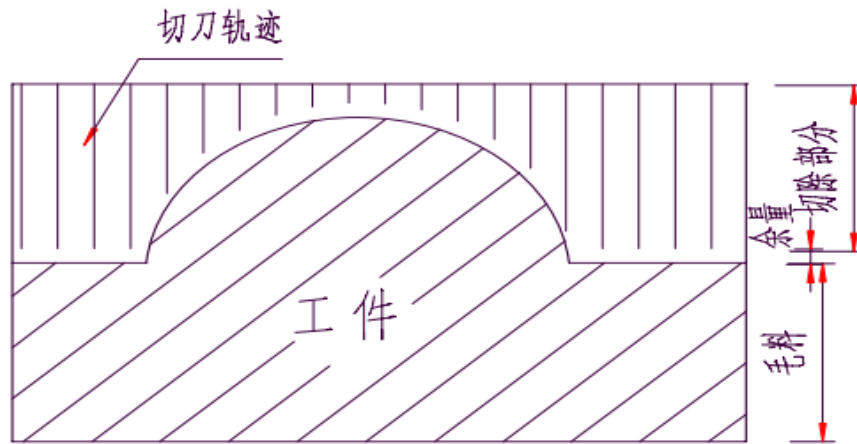


图 3.4 粗加工示意图

粗加工参数如下：

粗加精度：为保证粗加工工件精度的最小进刀间隔，系统根据工件的外形尺寸会自动调整进刀间隔。

粗切间隔：当工件外形变化平缓时最大进刀间隔。

下刀深度：一次进刀最大深度，当切到底部不够一次深度时，切刀会自动调整切削速度，以提高效率。

粗加余量：留给精切的加工余量。

退刀行程：选择方料时，退刀行程为从矿车台到方料顶部的距离；选择毛坯时，退刀行程为切刀切到底部后，向上抬刀的距离。

往复延时：当切割时，矿车运行最大时间，超过此时时，此刀切割结束，切刀抬起，准备下刀切割。

下刀速度：在切削量为一个进刀深度时的加工速度。

3.5 异形精加工工艺

异形精加工时，切刀沿工件外形按照进给间隔运动，没有退刀行程，矿车往复运动，根据切刀宽度和下道工序的要求，设置精加参数。

精加参数如下：

精加精度：为保证粗加工工件精度的最小进刀间隔，系统根据工件的外形尺寸会自动调整进刀间隔。

精加间隔：当工件外形变化平缓时最大进刀间隔。

精加余量：精切一次到位的，考虑到下一道工序打磨，一般留有余量

往复延时：当切割时，矿车运行最大时间，超过此时时，此刀切割结束，切刀抬起，准

备下刀切割。

3.6 异形横磨加工工艺

异形横磨加工时，切刀沿工件外形横向运动，没有退刀行程，矿车正向延时“进给延时”，根据切刀宽度和下道工序的要求，设置横磨参数。

横磨参数如下：

进给延时：每次横磨之间的进给时间。

横磨余量：横磨的余量。

横磨行程：横磨加工的总延时

横磨速度：执行横磨的加工速度。

3.7 车削粗加工工艺

在主工作画面下，【F7】选模式选择，本系统兼有卧车的各项功能。



只需在现有机床上增加一个很小的装置；即可实现卧车功能。可用来加工各种小型回旋体工件，如扶栏，花瓶等。

在图中，可使用矿车变频器来控制回旋电机。

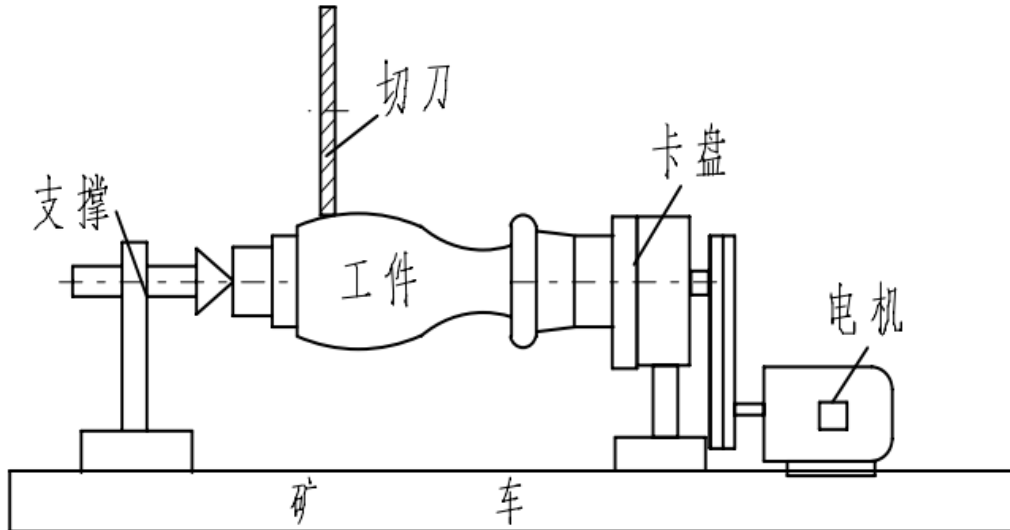


图 3.5 卧车旋转机架示意图

粗加工参数如下：

粗加精度：为保证粗加工件精度的最小进刀间隔，系统根据工件的外形尺寸会自动调整进刀间隔。

粗切间隔：当工件外形变化平缓时最大进刀间隔。

下刀深度：一次进刀最大深度。

粗加余量：留给精切的加工余量。

下刀速度：指切刀 Y 轴向下加工时的速度（一般取每分钟 10~15mm,大理石要快一点）

退刀行程：选择方料时，退刀行程为从矿车台到方料顶部的距离；选择毛坯时，退刀行程为切刀切到底部后，向上抬刀的距离。

延时时间：当每次进刀完成后，延时一段时间，以保证工件旋转一周都切到位；

粗车加工基本同切机加工，只是矿车不做往复运动，而只是卧车旋转机架在运动，因为加工时步进电机带动切刀直接切进石料，故加工速度不宜太快。

3.8 车削精加工工艺

精车时，切刀沿工件外形连续运动，以保证加工有一定的光洁度，同样矿车不运动，旋转机架做旋转运动；

精车参数如下：

精加余量：精切一次到位的，考虑到下一道工序打磨，一般留有余量

下刀速度：指切刀 Y 轴向下加工时的速度（一般取每分钟 10~15mm,大理石要快一点）

精车速度：是指切刀沿工件表面移动的速度，（可参考粗加工时的速度设置）。

3.9 切板下料工艺

精车时，切刀沿工件外形连续运动，以保证加工有一定的光洁度，同样矿车不运动，旋转机架做旋转运动；

1. 切板下料料表

按【F2】料表，弹出料表编辑对话框，如下图：

图

料表最多可填写 8 组下料单，每组参数：板宽（单位毫米）和数量。

当板宽为零时，系统自动认为该表结束。料表设置完毕后，按【F2】保存当前修改，按【F1】放弃对当前料表的修改。

2. 切板下料的工艺参数

按【F8】参数，弹出工艺参数编辑对话框，或者直接按数字快捷键编辑工艺参数。

坯料厚度：待切割的石材坯料的厚度，系统将根据进刀深度，分层加工。

坯料宽度：待切割的石材坯料的宽度，系统将根据此值控制下刀的位置。当下料表中的板位置超出此值时，下料结束。反向加工模式下，此值是反向加工的起点。

进刀深度：当坯料较厚需要分层进刀时，此值为每次进刀量。

加工速度：控制矿车的运行速度。

往复延时：切割时，矿车运行的最长时间，超出此值时，当前切割结束，切锯抬起，准备下一刀的切割。

3. 切板下料操作模式

1) 单向/双向切割

按【F3】键，切换下料方式，可以选择单向切割或双向切割。

单向切割时，矿车只在正向运动时切割石料。

双向切割时，矿车正反向运动时均切割石料。

2) 正向/反向切割

按【F4】键，切换下料方向，可以选择正向切割或反向切割。

正向切割时，切锯从石料的左边（石料的开始处）开始切割。

反向切割时，切锯从石料的右边（石料的结束处）开始切割。

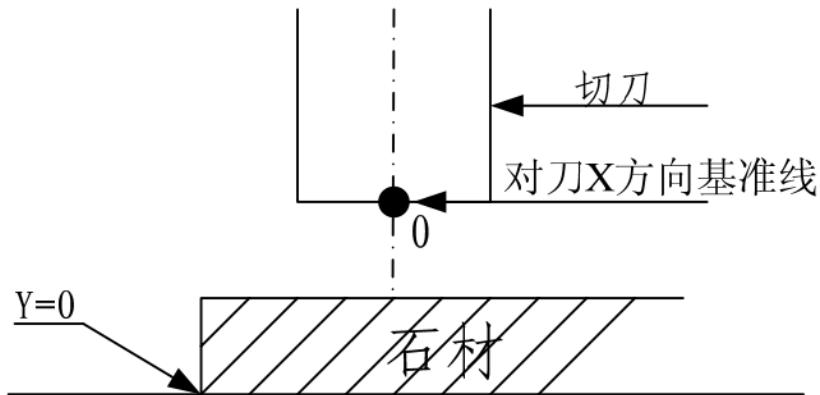
3) 是否扫边切割

按【F5】键，切换第一刀的下刀位置，可选择扫边处理或不扫边处理。

扫边处理时，切锯移动到石料的边缘+半个刀宽的位置，开始下刀切割。

不扫边处理时，切锯移动到第一个切料宽度+半个刀宽的位置，开始下刀切割。

4. 切板下料的工艺



切板下料准备工作：

- 1) 以切刀的中部为基准进行对刀，以石材底部为 $Y=0$ ，如上图所示。
- 2) 填写料表，将要切割的石料的宽度和数量填入料表中。
- 3) 将待切割的坯料，沿着左边 ($X=0$) 处对齐，并压紧
- 4) 按【启动】按键，开始加工。

以正向扫边加工为例，下料的顺序如下：

- 1) 将切锯移至 $X=-(\text{切刀宽度})/2$ ， $Y=(\text{坯料厚度})+10$ 毫米处
- 2) 在此 X 位置处理，切割到底，即扫边处理，然后退刀到 Y 值位置
- 3) 将切锯移至 $X=-(\text{料表第一块板宽}+\text{切刀宽度}/2)$ ， $Y=(\text{坯料厚度})+10$ 毫米处
- 4) 在此 X 位置处理，切割到底，然后退刀到 Y 值位置
- 5) 此后按料表中的顺序和块数，依此将切锯移至 $X=-(\text{板宽}+\text{切刀宽度})$ ， $Y=(\text{坯料厚度})+10$ 毫米处
- 6) 在此 X 位置处理，切割到底，然后退刀到 Y 值位置
- 7) 一直到料表切完或坯料宽度不够切割一块结束切割；否则跳转到 5) 继续切割。

第四章 手动功能

在主菜单下，按【F3】键进入手动功能，两种模式下（异形，车削）手动模式是一样的，见下图：

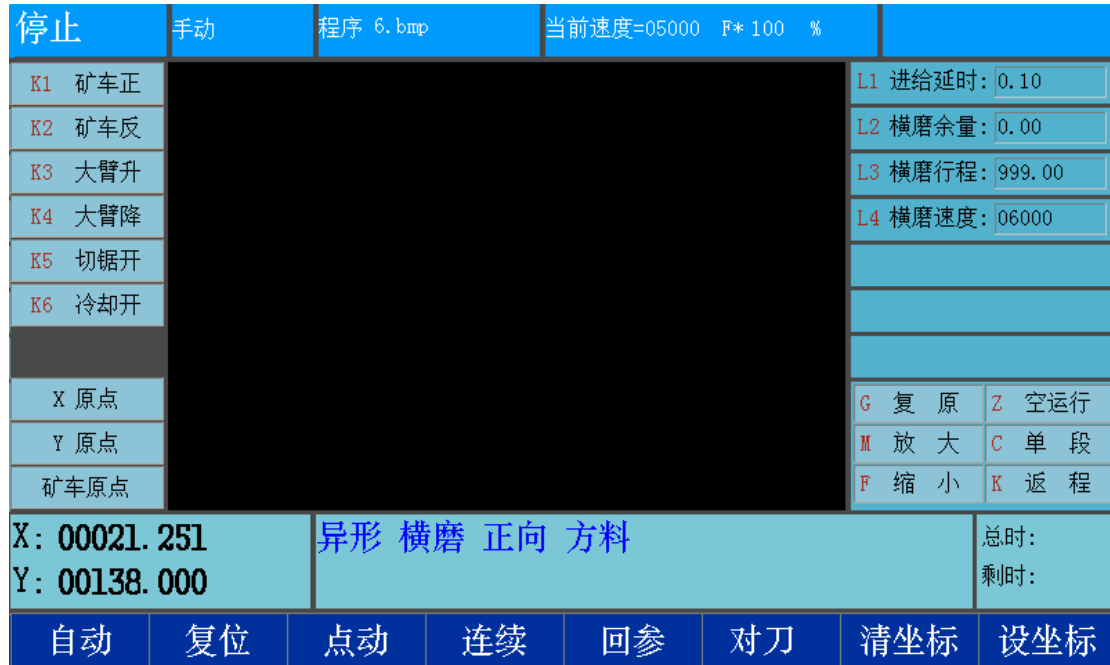


图 4.1 手动界面

4.1 手动功能菜单显示内容说明

手动功能显示的内容同 3.1 中自动功能显示的内容是一致的，区别就是速度倍率，显示的是手动下的速度：

4.2 手动功能中的操作选择

4.2.1 矿车正反

按下【K1】【K2】键控制矿车正，矿车反，相应的显示将在左边；

4.2.2 大臂升降

按下【K3】【K4】键控制大臂升或降

注意：【系统参数】->【控制】里面的大臂升降开关是否有效；

4.2.3 切锯开

按【K5】键打开或关闭（M03/M05）切锯主轴；

4.2.5 冷却开

按【K6】键打开或关闭（M08/M09）冷却水泵；

4.2.6 移动和调速

按【F↑】/【F↓】调节手动速度；

在手动模式按【↑】【↓】【←】【→】控制 X,Y 方向移动；

4.2.7 点动

按 F3【点动】选择点动方式，系统会提示输入：**点动增量**：XXXXXX。确定了点动增量后，按一下相应的方向键，机床对应轴会自动运行一个**点动增量**距离；

4.2.8 回参

按 F5【回参】系统将以最高限速返回到**参考点**，**参考点**的位置定义在[参数]—[系统参数]中

4.2.9 对刀

【对刀】：对刀功能，即以当前点的位置为基准，自动测量 X、Y 轴的到**机床原点**坐标。

具体操作如下：

- 1) 先将切刀位置准确对准**加工起点**。通常是，将 X 方向刀宽中间为准，Y 方向以刀底部轻触石料。
- 2) 将编程中的加工起点值设为当前坐标（常取 X=0，Y=刀底到台面的高度）。
- 3) 按【F6】键，系统会执行**对刀动作**。对刀过程类似**机床复位**，返回机械原点后，将当前坐标值送入**机床原点**（区别机床复位之处），对刀结束。

4.2.8 设坐标和清坐标

按 F8【设坐标】设置当前坐标值，按【F1】放弃该设置。

按 F7【清坐标】清除当前坐标并设坐标为（0,0）。

注意：设坐标和清坐标功能，一般结合对刀功能使用。

第五章 编辑功能

在系统工作主画面下，按【F4】进入编辑功能菜单，如下图所示。在编辑操作界面下，可以实现加工程序的各种管理，支持 D X F 格式图形文件的自动转换功能。



图 5.1 编辑功能菜单

5.1 退出

按【ESC】退出编辑功能，返回到工作主画面。

5.2 新建

按【F1】建新程序，清除加工程序编辑区，并开始编辑一个新的加工程序。

5.3 打开

按【F2】打开一个系统本地盘或外部 U 盘的加工程序，如下图所示（图 5.2）；



图 5.2 编辑功能打开界面

【F1】本地盘：选择系统内部存储器，将看到本地盘内的加工程序或文件夹；

【F2】U 盘：选择外部 U 盘，将看到 U 盘内的加工程序或文件夹；

【F3】预览：选择程序，将看到右侧出现预览图；

【F6】复制：选中文件后，可以把文件复制到另一个盘符；

【F8】确认选中的文件操作，可配合复制使用；

【F1】取消打开操作；

拔出 U 盘前，应当将调入状态调节到“本地盘”状态。

进入文件夹为【→】，退出文件夹为【←】

5.4 预览

预览要加工文件图形

5.5 删行

删除编辑区域内光标当前一行所有内容

5.6 加工

进入自动加工界面的快捷键；

5.7 另存为

按【F7】可以将自己编写、修改的加工程序重新命名，并且存储到本地盘或外部 U 盘中。

5.8 保存

按【F8】可以将自己编写、修改的加工程序存储到本地盘或外部 U 盘中。

5.9 DXF 文件转换

系统支持将 DXF 文件自动转换为加工程序的功能。

在打开文件操作时，直接可以列出 DXF 文件，选中需要加工的文件，按【F8】确定打开，系统自动转换 DXF 内容并生成加工 G 程序。

DXF 功能使用注意事项：

1. 使用绘图软件绘制图形完毕后，另存为 DXF 格式文件（文件名为***.dxf），使用 U 盘导入到系统中使用即可。
2. 使用绘图软件绘制图形时，一般要按照实际加工顺序依次画出各轨迹线条，因为绘图的顺序可能会影响到生成 G 程序段的先后顺序，绘制完毕务必在左侧起点处使用“点”命令绘制一个点。
3. 绘制多段线时，多段线的拐点处保证闭合，绘制完毕后，务必在左侧起点处使用“点”命令绘制一个点，系统解析时会从此点开始依次解析多段线；
4. DXF 文件转换完毕后，首先需要确定 G 代码正确无误，然后根据对刀位置来调整加工起点坐标值。

第六章 参数设置

在系统主画面下，按【F5】键进入参数设置画面。

6.1 参数概述

其中各功能项分别存储以下参数：

1. 【F1】速度参数---各功能相关速度设置。
2. 【F2】粗精加参数---粗切精度，粗切间隔，下刀深度，粗加余量，退刀行程，往复延时，下刀速度。
精加精度，精加间隔，精加余量，往复延时，下刀速度
3. 【F3】切机参数---坯料厚度，坯料宽度，进刀深度，加工速度等。
4. 【F4】横磨参数---进给延时，横磨余量，往复行程，横磨速度等。
5. 【F5】系统参数---各轴起动速度，时间倍率，最高速度电子齿轮，机床原点，参考点，反向间隙，软件限位。
6. 【F6】控制参数--- 外部限位有效性选择，暂停后主轴开关选择，大臂升降开关选择等
7. 【F7】高级功能---参数管理。
8. 【F8】保存功能--- 将修改后的参数存入参数区。

6.2 速度参数

在参数设置子菜单中选择【F1】键，进入速度参数设置功能，如下图



图 6.2 速度参数界面

空行速度: 空运行的速度（单位：毫米/分）

手动限速: 手动移轴的速度（单位：毫米/分）

复位速度: 复位的速度（单位：毫米/分）

回参速度: 回参的速度 (单位: 毫米/分)

Z 轴进给速度: 无效

6.3 系统参数

在参数设置子菜单中选择【F5】键, 进入系统参数设置功能, 如下图



图 6.3 系统参数界面

齿轮分子/齿轮分母: 电子齿轮分子和分母的比值就是脉冲当量。

例: 系统脉冲当量是 0.008 毫米, 其电子齿轮分子/分母=8/1.

电子齿轮比计算公式 = 丝杠螺距*1000/(360*细分数/步距角*传动比).

电子齿轮的计算方法(调整方法如下):

先粗设一个电子齿轮比, 例: 8: 1

在机床上点动走一个指令距离(越长越准), 测量实际走的距离, 按【F】键把指令距离

与实际距离添加到对应项内, 【F8】确认后, 自动修改当前轴的电子齿轮分子/分母;

起动速度:系统 X、Y 轴起动和停止时的速度 (单位: 毫米/分)

加减速时间:系统由起动速度运行上升到最高限速所需要的时间, 数值越大, 加速时间越长

最高限速:系统 X、Y 轴的最高速度 (单位: 毫米/分)

机床原点: 使用接进开关设置的机床上一个特殊点, 机床不设定机械原点时, 可将机床原点设定为零。

复位方向：1 为正方向复位，-1 为负方向复位，0 为不进行复位。

反向间隙：由于机械有反向间隙，系统在换向时将对间隙进行补偿。间隙值是通过实际测量得到的，单位:毫米;

软件正/负限位：当程序坐标超过设定的软正负限位值时，系统报警，如果不使用时，应将参数设定大于实际使用值

参考点：被定义为程序加工起点，设坐标时会自动产生。

6.4 粗精加参数

在参数设置子菜单中选择【F2】键，进入粗精加工工艺参数设置功能，如下图：

粗切精度	2.0	mm	精加精度	5.0	mm
粗切间隔	5.0	mm	精加间隔	5.0	mm
下刀深度	20.0	mm	精加余量	1.0	mm
粗加余量	0.0	mm	往复延时	0.0	s
退刀行程	130.0	mm	下刀速度	4000	mm/min
往复延时	1.0	s	往复行程	2.0	mm
下刀速度	2000	mm/min			
往复行程	500.0	mm			

【PgUp】 【PgDn】切换区域
取值范围：0.0 < pa < 3000.0
粗切精度

速度 粗精加 切机 横磨 系统 控制 高级 保存

图 6.4 粗精加参数工艺界面

粗加工工艺的参数在 3.4 粗加工工艺已有详细说明

精加工工艺的参数在 3.5 精加工工艺已有详细说明

6.5 横磨参数

在参数设置子菜单中选择【F4】键，进入横磨加工工艺参数设置功能，如下图：

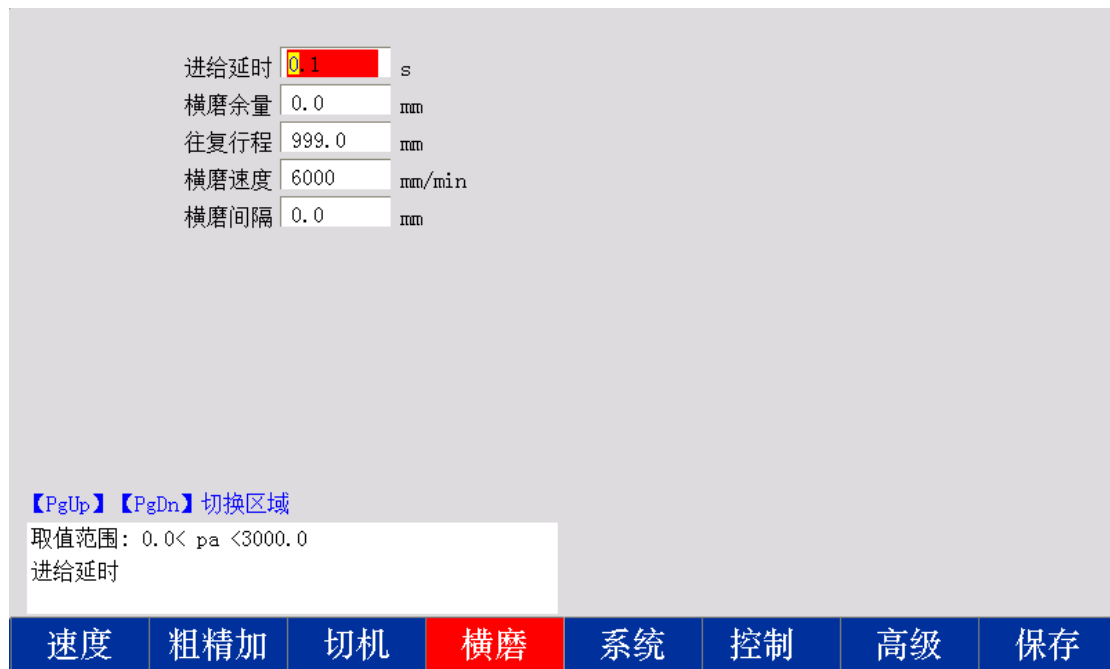


图 6.5 横磨参数工艺界面

横磨加工工艺的参数在 3.6 横磨加工工艺已有详细说明

6.6 切机参数

在参数设置子菜单中选择【F3】键，进入切机工艺参数设置功能，如下图：



图 6.6 切机参数工艺界面

精加工工艺的参数在 3.9 切机加工工艺已有详细说明

6.7 控制参数

在参数设置子菜单中选择【F6】键，进入控制参数设置功能，如下图：



图 6.7 控制参数界面

外部限位有效: 外接机械限位是否有效选择, 0: 无效, 1: 有效

暂停后主轴开关: 暂停时是否关闭切锯电机选择, 0: 无效, 1: 有效

大臂升降开关: 大臂升降开关有效性选择, 0: 无效, 1: 有效

手控盒开关: 是否使用手控盒选择, 0: 无, 1: 有

切刀宽度: 切刀的宽度; (单位: 毫米)

加工完是否自动复位: 是否自动复位选择, 0: 无效, 1: 有效

第一刀是否切: 是否切第一刀选择, 0: 无效, 1: 有效

矿车正负限位有效: 矿车正负限位是否选择, 0: 无效, 1: 有效

转盘码数: 车削加工转一圈所需信号数量; (单位: 个)

锯片直径: 锯片直径; (单位: 毫米)

双栏杆中心距: (单位: 毫米)

星三角启动延时: (单位: 毫秒)

安全提升高度: 加工完成后提升高于退刀行程的高度 (单位: 毫米)

6.8 高级参数

在参数设置子菜单中选择【F7】键, 进入高级参数功能, 如下图:

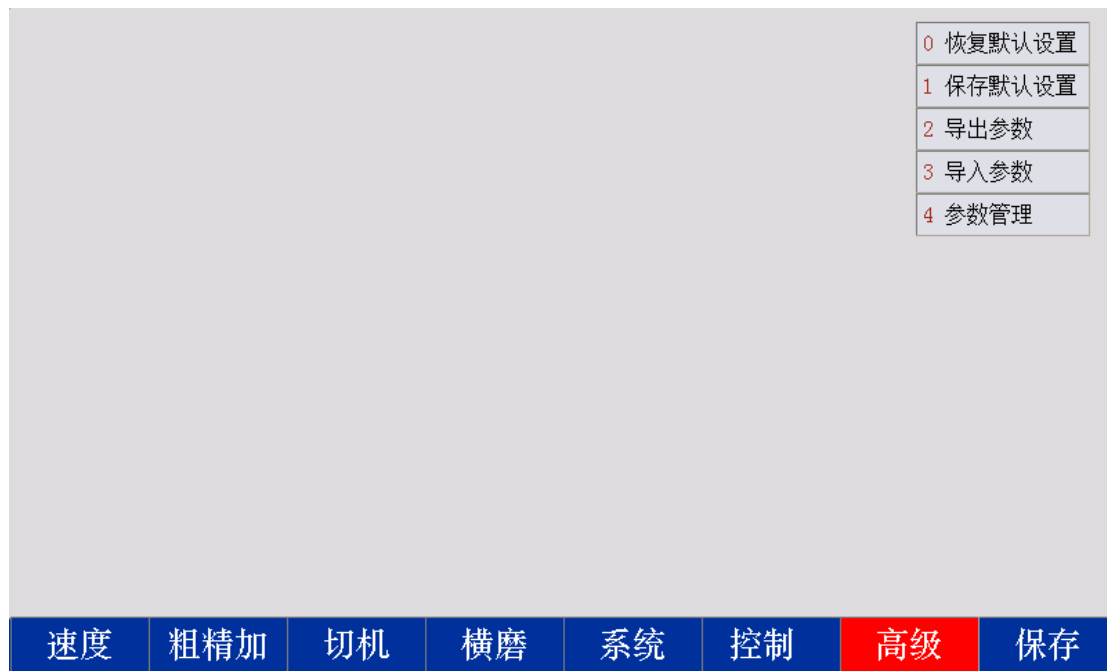


图 6.8 高级参数工艺界面

第七章 系统诊断

7.1 输入

在系统主画面下，按【F6】诊断，进入系统诊断功能界面。系统诊断界面显示当前系统开放的硬件资源，在该界面下可以测试系统输入输出(I/O)接口状态，从而判定系统是否处于正常状态。

7.2 输出

名称	端口	电平	状态	名称	端口	电平	状态
切 锯 M03	01	H	无		13	H	无
冷 却 M08	02	H	无		14	H	无
矿车正 M14	03	H	无		15	H	无
矿车反 M16	04	H	无		16	H	无
大臂升 M18	05	H	无		17	H	无
大臂降 M20	06	H	无		18	H	无
三角形 M22	07	H	无		19	H	无
0度	08	H	无		20	H	无
90度	09	H	无		21	H	无
	10	H	无		22	H	无
	11	H	无		23	H	无
	12	H	无		24	H	无

端口说明:

输入	输出	高级		置反		设状态	保存
----	----	----	--	----	--	-----	----

图 7.1 系统诊断输出界面

第八章 CAD 功能

8.1 CAD 功能简介

使用 CAD 功能可以很方便的进行图形化编程，编程直观，操作简单易懂。对于不熟悉 G 指令编程的操作者使用本系统提供了很大帮助。

在系统主画面下，按【F8】CAD，进入 CAD 功能操作界面，操作界面划分为：菜单显示区域，图形显示区域，G 程序行显示区域，参数设置区域。如下图：



图 8.1 CAD 功能界面

CAD 功能通过使用功能键和快捷键完成所有操作，按键功能说明如下：

- 【F1】退出：退出 CAD 功能，返回系统主画面。
- 【F1】新建：建立新的加工程序，确定定位参数以及旋转角度。
- 【F2】直线：添加直线 G01，设置直线终点坐标相对于当前点的偏移值。
- 【F3】顺圆：添加顺圆 G02，设置圆弧终点坐标相对于当前点的偏移值、圆弧半径或弦高。
- 【F4】逆圆：添加逆圆 G03，设置圆弧终点坐标相对于当前点的偏移值、圆弧半径或弦高。
- 【F5】空移：添加快速定位 G00，设置空移终点坐标相对于当前点的偏移值。
- 【F6】加工：加工程序编写完成后，按此键直接进入加工界面。
- 【F7】刷新：刷新程序，生成 G 代码程序，刷新显示图形。

【F8】保存：保存当前编辑程序。

【L1】 - 【L5】键：参数设置快捷按键，按此快捷键，对应的参数进入输入状态。

8.2 CAD 基本操作说明

1、新建文件

打开 CAD 功能界面自动新建文件，或者按【F1】键新建文件，界面显示如下图所示。

在此界面下，可设置定位 X、定位 Y、旋转角度，设置完毕后按【F7】键刷新程序，定位操作完毕。

注意：

新文件首先要确定并输入定位参数，再进行后续的操作。定位 X 和定位 Y 值根据对刀 XY 值和待加工的石料尺寸来确定。

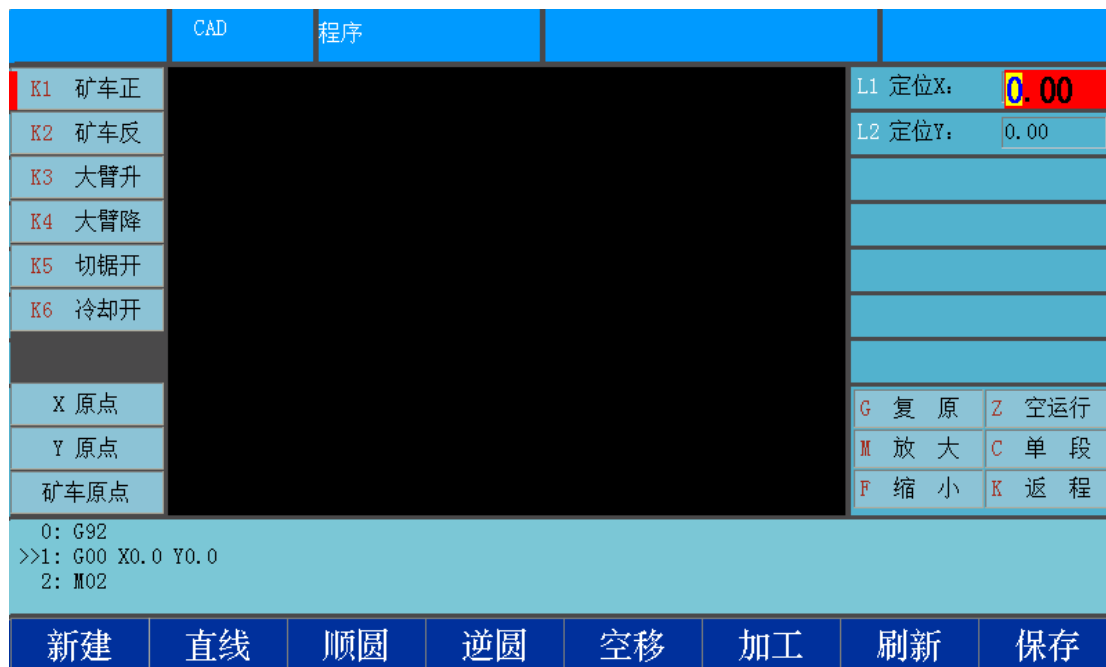


图 8.2 CAD 功能新建界面

2、添加直线轨迹

在 CAD 界面下，按【F2】直线，添加一条直线轨迹。

通过快捷键【L1】和【L2】设置直线终点偏移值，设置完毕后按【F7】键刷新程序，直线轨迹添加完毕，此时图形显示区域和 G 程序行显示区域同步刷新。

注意：

【F5】空移操作与添加直线操作类似。

3、添加圆弧轨迹

在 CAD 界面下，按【F4】顺圆或【F5】逆圆，添加一条圆弧轨迹。两种圆弧轨迹添加方式：

- 1) 快捷键【L1】和【L2】设置圆弧终点偏移值 和 快捷键【L3】设置圆弧半径，添加圆弧
- 2) 快捷键【L1】和【L2】设置圆弧终点偏移值 和 快捷键【L4】设置圆弧弦高，添加圆弧

通过任一种方式设置圆弧参数完毕后，按【F7】键刷新程序，圆弧轨迹添加完毕，此时图形显示区域和 G 程序行显示区域同步刷新。

第九章 图库功能

9.1 图库功能简介

图库编程是按照一些指定形状填写参数，而生成加工代码的编程方式；开机主画面按【F8】可进入图库选择界面，如下图所示（图 9.1）：

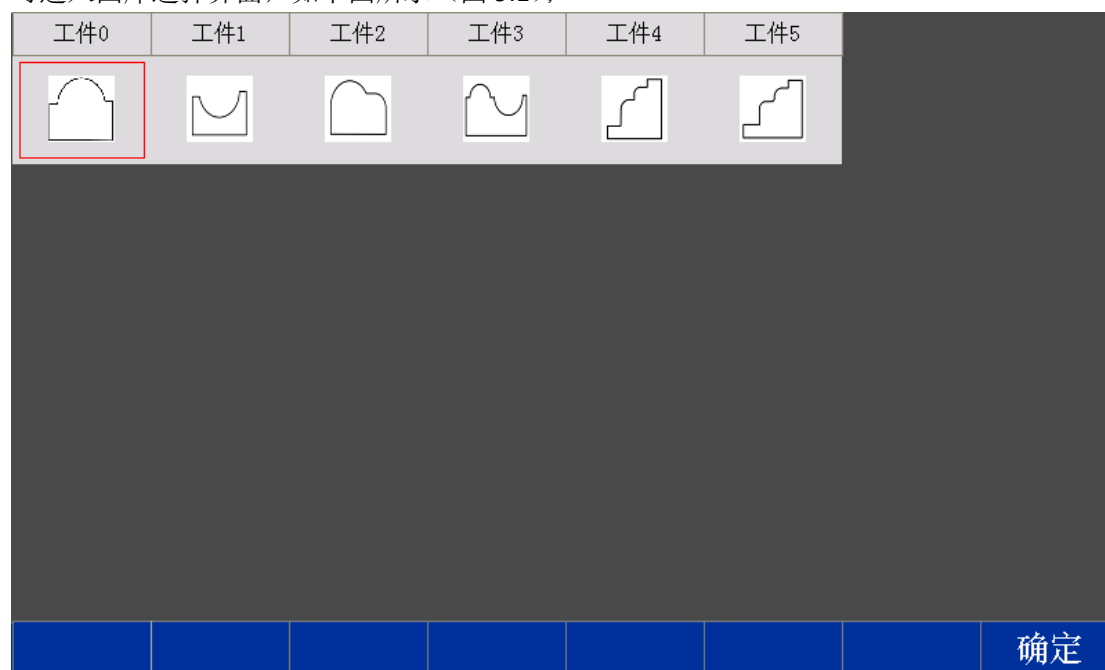


图 9.1 图库功能界面

9.2 操作说明

选择要编辑的图形，点按【F8】，进入此图形的编辑界面，根据提示，填写各个尺寸，填写完毕后，点击刷新，刷新图形显示，如下图所示（图 9.2）

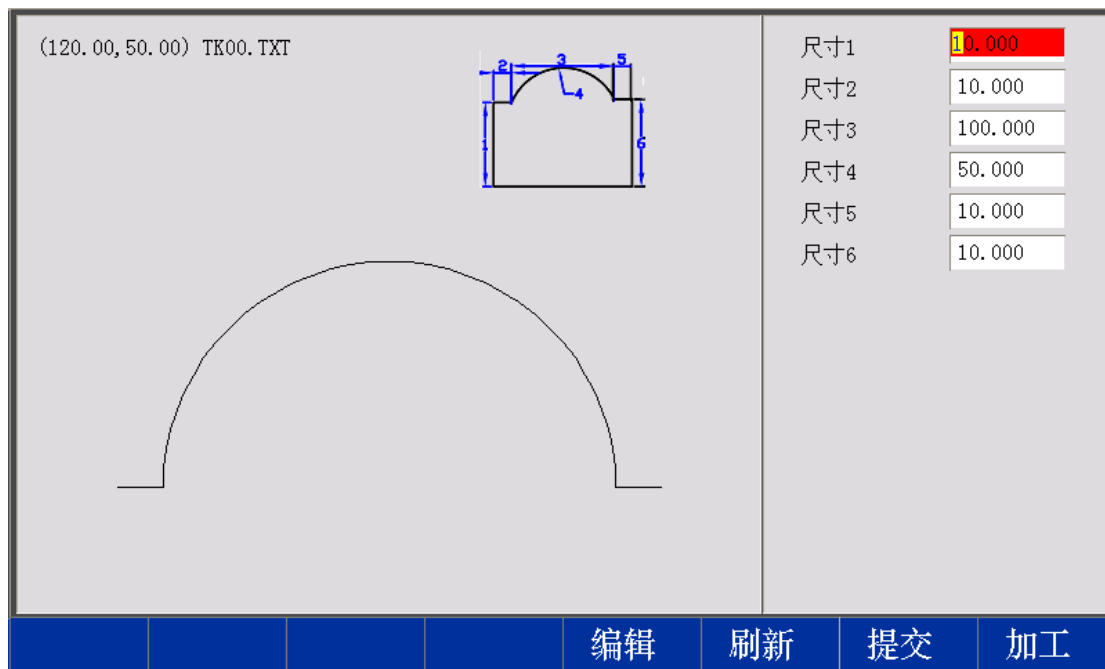


图 8.1 图库功能图形编辑界面

数控加工的每一步动作，都是按规定程序进行，每一个加工程序由若干条指令段组成

第十章 系统指令及编程

10.1 编程符号说明

数控加工的每一步动作，都是按规定程序进行，每一个加工程序由若干条指令段组成，每一个指令段又由若干个功能字组成，每个功能字必须由字母开头，后跟参数值。

功能字定义：

- N 指令段序号 (本系统自动产生)
- G 准备功能
- M 辅助功能
- X X轴绝对坐标
- Y Y轴绝对坐标
- U X轴相对于当前位置的增量值
- V Y轴相对于当前位置的增量值
- I 圆弧圆心X轴相对于当前位置的增量值
- J 圆弧圆心Y轴相对于当前位置的增量值
- R 圆弧半径指定
- H 圆弧弦高指定

注意：在下面说明中有如下约定：

X (U) n 表示可以是 X 或 U，n 表示一个数值。

Y (V) n 表示可以是 Y 或 V，n 表示一个数值。

10.2 指令介绍

在程序中上一条程序的执行先于下一条（转移和调子程序除外）；在同一条程序内 M 指令先于 G 指令执行。

指令集快速浏览

G 0 0	快速点位运动（不加工）
G 0 1	直线加工
G 0 2	顺圆加工
G 0 3	逆圆加工
G 0 4	延时
G 9 2	
G 2 6	X 轴返回参考点
G 2 7	Y 轴返回参考点
G 2 8	X、Y 轴同时返回参考点
M 0 2	程序结束
M 0 3	切机主轴电机开
M 0 5	切机主轴电机关
M 0 8	冷却水开
M 0 9	冷却水关
M 1 4	矿车正向前进
M 1 5	矿车正向停（全停）
M 1 6	矿车反向前进
M 1 7	矿车反向停止（全停）
M 1 8	大臂升开
M 1 9	大臂升关
M 2 0	大臂降开
M 2 1	大臂降关
M 2 2	辅助开关（口 7）开

M 2 3	辅助开关 (口 7) 关
M 2 4	辅助开关 (口 8) 开
M 2 5	辅助开关 (口 8) 关

10.3 G 指令使用说明

1、点位控制指令 (G 0 0)

格式: G 0 0 X (U) n Y (V) n

意义: 以 X_n 、 Y_n 为终点坐标值, 使工作台面快速定位 (不加工)。

举例 (XY 平面):

由点 $(-5, 2)$ 快速定位到点 $(10, 12)$:

编程语句:

G 0 0 X 1 0 Y 1 2 或 G 0 0 U 1 5 V 1 0

2、直线加工指令 (G 0 1)

格式: G 0 1 X (U) n Y (V) n

意义: 以 X_n 、 Y_n 为终点坐标值, 进行直线加工。

举例 (XY 平面):

由点 $(-5, 2)$ 到点 $(10, 12)$ 直线加工:

编程语句:

G 0 1 X 1 0 Y 1 2 或 G 0 1 U 1 5 V 1 0

3、顺圆加工指令 (G 0 2)

格式 1: G 0 2 X (U) n Y (V) n R n

格式 2: G 0 2 X (U) n Y (V) n H n

格式 3: G 0 2 X (U) n Y (V) n I n J n

意义: 指定圆弧终点坐标值, 圆弧半径 R 或弦高 H 或圆心, 进行顺圆加工。

注意: 由于只能作二维加工, 所以 X, Y 只能出现其中任意两项。小于 180 度的圆, 可用半径 R 或弦高 H 来表示。

例: 由点 $(-5, 2)$ 到点 $(15, 2)$ 做一个正半圆

编程语句:

G 0 2 X 1 5 Y 2 R 1 0 或 G 0 2 U 2 0 V 0 R 1 0

4、逆圆加工指令 (G 0 3)

格式: G 0 3 X (U) n Y (V) n R n

格式: G 0 3 X (U) n Y (V) n H n

格式: G 0 3 X (U) n Y (V) n I n J n

意义: 指定圆弧终点坐标值, 圆弧半径 R 或弦高 H 或圆心, 进行逆圆加工。

注意: 由于只能作二维加工, 所以 X, Y 只能出现其中任意两项。小于 180 度的圆, 可用半径 R 来表示。

例: 由点 (-5, 2) 到点 (15, 2) 做一个负半圆

编程语句:

G 0 3 X 1 5 Y 2 R 1 0 或 G 0 3 U 2 0 V 0 R 1 0

10.4 M 功能指令

1、M 指令集

M 0 0 程序暂停 (按【回车】键退出暂停状态)

M 0 2 程序结束

其余参见 10.2 指令介绍。

10.5 编程应用举例

使用以上介绍指令编程时, 只需描述工件端面的形状, 矿车的运动自动完成, 无需编程。一般石料的加工过程为: 先粗加工, 然后人工将粗加工后的废料清除, 再精加工。粗加工和精加工使用同一个程序。

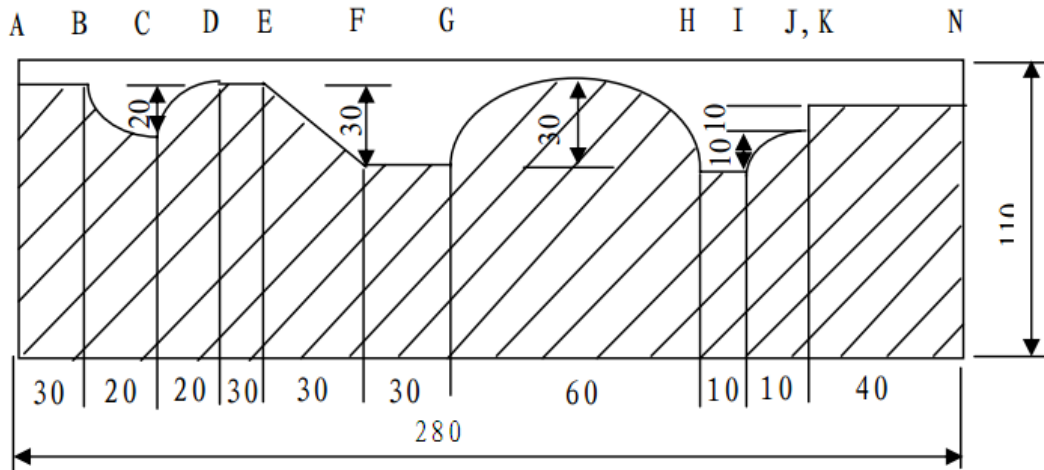
材质: 花岗岩

毛坯: 方料

切刀宽度: 4mm

粗切: 切割速度 3000mm/分、退刀行程 110mm、每次切割深度 8mm、间隔距离 15mm

精切: 切割速度 18000mm/分、间隔距离 4mm



工件截面图如上，具体编程示例如下：

```

G 9 2
G 0 0 X 0 Y 1 0 0      快速移动到方料的左端点” A” 点
G 0 1 U 3 0            第一段加工，加工到” B” 点
G 0 3 U 2 0 V - 2 0 R 2 0  第二段加工，加工到” C” 点
G 0 2 U 2 0 V 2 0 R 2 0   第三段加工，加工到” D” 点
G 0 1 U 3 0            第四段加工，加工到” E” 点
G 0 1 U 3 0 V - 3 0      第五段加工，加工到” F” 点
G 0 1 U 3 0            第六段加工，加工到” G” 点(此时 V0 可不要)
G 0 2 U 6 0 R 3 0       第七段加工，加工到” H” 点
G 0 1 U 1 0            第八段加工，加工到” I” 点
G 0 2 U 1 0 V 1 0 R 1 0  第九段加工，加工到” J” 点
G 0 1 V 1 0            第十段加工，加工到” K” 点
G 0 1 U 4 0            第十一段加工，加工到” N” 点
G 0 0 Y 1 2 0          快速移动到加工起始点
M 0 2                  程序结束

```

第十一章 系统外部联接

11.1 限位 / 启动 / 暂停等信号输入

一般限位/启动/暂停等使用机械开关，为防止干扰的进入，通常使用机械开关的常闭触点，按照下图方式连接。

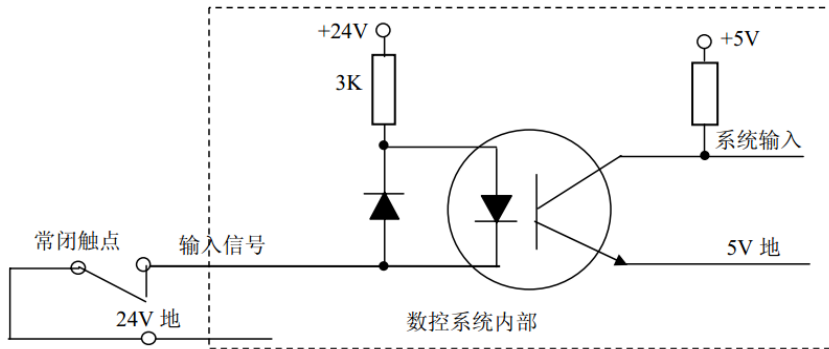


图 10.1 系统内部输入信号示意图

注意：系统要求急停，启动，暂停，限位的逻辑是一致的，即都接常开点或都接常闭点（常用）。系统开机后自动检测启动位的状态，做为控制依据。因此，如果未接外接启动开关时，则相应的启动位应接到 24V 地（类似接常闭触点）或什么都不接(类似接常开触点)。

11.2 外部输出接口

1、接中间继电器

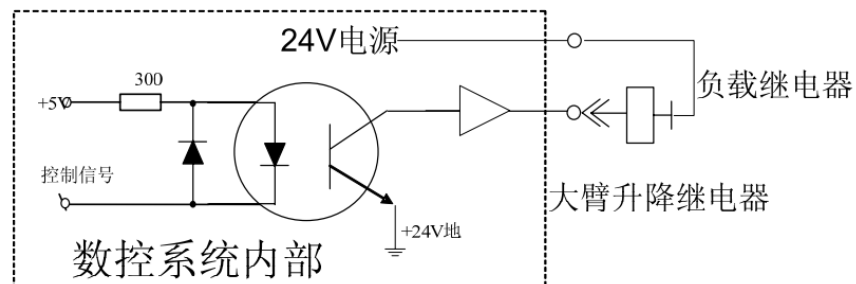
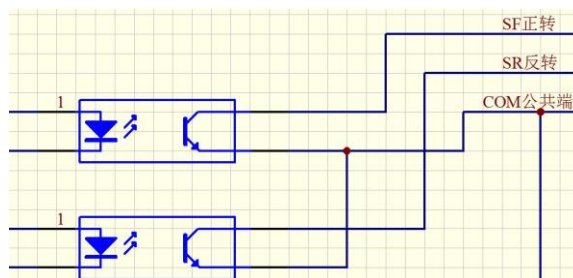


图 10.9 集电极开路输出

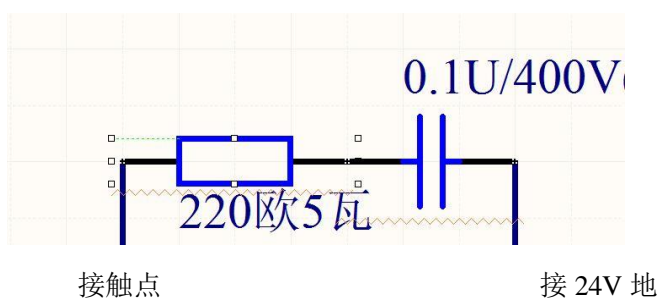
2、接变频器



说明：1、 控制信号 = 0 开关/继电器 接通 (+24V 形成回路, 低有效, 信号发出)

控制信号 = 1 开关/继电器 断开 (+24V 未形成回路, 信号撤消)

2、 系统输出为集电极开路输出 (见系统后 25 芯插头), 接主轴 (锯片)、水泵和大臂升降继电器时, 请选用 DC24V (直流 24 伏) 中间继电器, 线圈额定电流不大于 100mA, 触点必须做灭弧处理, 灭弧电路推荐:



11.3 输入输出端口定义

输入端口定义

信号定义	输入端口	说 明
X 正限位	1	X 轴正向限位
X 负限位	2	X 轴负向限位
Y 正限位	3	Y 轴正向限位
Y 负限位	4	Y 轴负向限位
Z 正限位	5	Z 轴正向限位
Z 负限位	6	Z 轴负向限位
C 正限位	7	C 轴正向限位
C 负限位	8	C 轴负向限位
X 轴零点开关	9	X 轴原点信号
Y 轴零点开关	10	Y 轴原点信号
Z 轴零点开关	11	Z 轴原点信号
C 轴零点开关	12	C 轴原点信号
外接急停	13	外接急停
外接暂停	14	外接暂停
外接启动	15	外接启动

转盘码	16	车削加工需要的信号数量
0 度	17	0 度
90 度	18	90 度
PRE	19	PRE
矿车正限位	20	矿车正限位
矿车负限位	21	矿车负限位
矿车原点	22	矿车原点
增大倍率	23	增大倍率
减小倍率	24	减小倍率

输出端口定义

信号定义	输出端口	说 明
切锯 M03	1	冷却泵（水泵）开
冷却 M08	2	矿车正转开（接变频器）
矿车正 M14	3	矿车反转开（接变频器）
矿车负 M16	4	主轴开
大臂升 M18	5	大臂升，24V 集电极开路接口
大臂降 M20	6	大臂降，24V 集电极开路接口
三角形 M22	7	备用，24V 集电极开路接口
0 度	8	备用，24V 集电极开路接口
90 度	9	

11.4 外部电机驱动器接口

信号定义	端子	说 明
XD+	1	X 方向输出+
XD-	2	X 方向输出-
XC+	3	X 脉冲输出+
XC-	4	X 脉冲输出-
YD+	5	Y 方向输出+
YD-	6	Y 方向输出-
YC+	7	Y 脉冲输出+
YC-	8	Y 脉冲输出-

附录 1 系统升级操作说明

本系统可升级内容包括：系统软件和系统字库两部分。一般情况下仅需升级系统软件，无需升级系统字库，若系统需要更新显示字库或显示出现乱码等情况，需要升级系统字库。

本系统使用U盘进行升级，U盘格式必须为F A T或F A T 3 2格式，建议使用F A T格式。在进行升级操作前，一定要检查U盘格式是否符合系统要求，检查升级文件是否正确，否则会造成系统升级失败。

1. 系统软件升级操作

- 1) 将升级文件 CSX5.ZUPD 复制到 U 盘中，复制完毕后，将 U 盘插入本系统 U S B 接口；
- 2) 在系统开机主画面下，连续按 ‘G’ ‘G’ ‘9’ 按键，系统弹出是否升级系统提示对话框，按【F 8】确定升级，稍后系统自动进入升级界面；
- 3) 在升级界面，按【F 2】系统升级，开始升级系统软件；
- 4) 升级完毕后，提示系统升级成功，并且系统自动重启。

2. 系统字库升级操作

- 1) 将升级文件 CSX4.ZBIN 复制到 U 盘中，复制完毕后，将 U 盘插入本系统 U S B 接口；
- 2) 在系统开机主画面下，连续按 ‘G’ ‘G’ ‘6’ 按键，系统弹出是否升级字库提示对话框，按【F 8】确定升级，稍后系统自动进入升级界面；
- 3) 在升级界面，按【F 4】字库升级，自动开始升级系统字库；
- 4) 升级完毕后，提示系统升级成功，稍后系统自动重启。

如多次尝试仍然升级失败，请您致电北京欣斯达特数字科技有限公司客服部。

北京欣斯达特数字科技有限公司
斯达特官网 <http://www.startsh.com>
电 话：010-80842218
售后服务：18033607651
市 场：18618151266
电子邮箱：main@microstep.cc