
DF-11RE 桁架系统

用户手册

南京达风数控技术有限公司

(第3版)

严谨地做好产品的每个细节

积极敏锐地跟踪先进技术

热诚有效地服务于每个客户

南京达风数控技术有限公司

公司地址：南京市江宁区福英路 1001 号联东 U 谷 50 栋 5 楼

公司网址：WWW.WINDCNC.COM

销售服务：025-52793382, 025-58321930

技术服务：15150571245



微信公众号

目录

目录	1
版本管理记录	7
第一章 概述	9
第二章 编程篇	13
2.1 编程概要	13
2.1.1 轴定义	13
2.1.2 坐标系	13
2.1.3 机械零点	14
2.1.4 坐标单位及范围	14
2.1.5 绝对编程与相对编程	14
2.1.6 程序的构成	15
2.2 G 指令概述	18
2.3 定位/位移指令(G 指令)	19
2.3.1 快速移动-绝对坐标/相对坐标 (G00)	19
2.3.2 快速移动-机械坐标 (G53)	20
2.3.3 指定速度移动-通常 (G01)	21
2.3.4 指定速度移动-检测输入口 (G31 L/K)	22
2.3.5 指定速度移动-检测电机负载 (G31 I/J)	23
2.3.6 扭矩跳过 (G31.1/G31.2)	24
2.3.7 示教点移动 (G01/G00 Pxx)	25
2.3.8 机械回零 (G28)	25
2.4 坐标系/定时/计算功能指令(G 指令)	26
2.4.1 工件坐标系 (G54~G59)	26
2.4.2 定时器 (G04)	27
2.4.3 矩阵位置计算 (G63)	27
2.5 M 指令概述	28
2.6 一般辅助指令 (M 指令)	29
2.6.1 程序暂停 (M00)	29
2.6.2 程序结束 (M30)	29
2.6.3 工件计数 (M31)	29
2.6.4 振动盘控制 (M25)	29
2.6.5 吹气 (M50/M51)	30
2.6.6 防护门控制 (M52/M53)	30

2.6.7 上料爪控制-单阀控制 (M54/M55)	30
2.6.8 上料爪控制-双阀控制 (M64/M65)	30
2.6.9 下料爪控制-单阀控制 (M56/M57)	31
2.6.10 下料爪控制-双阀控制 (M66/M67)	31
2.6.11 料爪切换-单阀控制 (M58/M59)	31
2.6.12 料爪切换-双阀控制 (M62/M63)	31
2.6.13 料爪换向-双阀控制 (M60/M61)	31
2.7 IO 控制指令 (M 指令)	32
2.7.1 输入口检测 A (M01)	32
2.7.2 输入口检测 B (M34)	32
2.7.4 输出口控制-多个指定 (M24)	33
2.7.3 输出口控制-单个指定 (M20/M21/M22)	34
2.7.5 组合输入输出控制 A (M10/M11)	34
2.7.6 组合输入输出控制 B (M78/M79)	35
2.7.7 组合输入输出控制 C (M23)	36
2.8 程序调用/跳转/循环/其他指令 (M 指令)	37
2.8.1 子程序返回/无限循环 (M99)	37
2.8.2 异步子程序调用 (M70)	37
2.8.3 异步子程序同步	38
2.8.4 同步子程序调用 (M98)	39
2.8.5 跨通道子程序调用 (M98)	39
2.8.6 程序跳转-外部信号 (M91)	40
2.8.7 程序跳转-循环 (M92)	41
2.8.8 电机电流负载率检测功能 (M89)	42
2.8.9 编译执行同步 (M93)	42
2.9 用户宏程序功能	43
2.9.1 宏程序概述	43
2.9.2 宏变量	43
2.9.3 宏程序的编写格式	47
2.9.4 无条件跳转 (GOTO n)	48
2.9.5 条件判断指令 (IF)	48
第三章 操作篇	51
3.1 操作面板说明	51
3.1.1 面板按键	51
3.2 位置显示画面	54
3.2.1 工件坐标系的绝对位置显示	54

3.2.2 坐标和程序段动态显示	55
3.2.3 当前加工程序和程序段号的显示	55
3.2.4 加工时间、零件个数的显示	55
3.3 安全操作	56
3.3.1 急停	56
3.3.2 限位保护	56
3.4 手动操作	57
3.4.1 手轮进给	57
3.5 自动运行	57
3.5.1 运行方式	57
3.5.2 自动运转的执行	57
3.5.3 自动运转的停止	58
3.5.4 速度倍率	58
3.6 试运转	59
3.6.1 单段执行	59
3.6.2 手轮试运行	59
3.6.3 手动辅助机能操作	59
3.7 MDI 执行方式	60
3.7.1 快捷 MDI 方式	60
3.8 程序存储、编辑	61
3.8.1 程序存储、编辑操作前的准备	61
3.8.2 建立新程序	61
3.8.3 程序的选择	61
3.8.4 程序的删除	61
3.8.5 程序的复制	61
3.8.6 存储程序的个数和存储容量	62
3.8.7 程序存储器信息显示	62
3.9 U 盘操作	63
3.9.1 U 盘操作界面说明	63
3.9.2 如何将系统中的程序文件导出到 U 盘	63
3.9.3 如何将参数文件导出到 U 盘	64
3.9.4 如何将 U 盘文件导入到系统	64
3.9.5 如何将 U 盘中的参数文件导入到系统	64
3.10 工件坐标系的建立	65
3.11 诊断	66
3.11.1 系统输出口操作	66

3.11.2 输入输出的编程口号	66
3.12 报警显示	67
3.13 参数	68
3.13.1 系统参数	68
3.13.2 宏参数	71
3.13.3 运行参数	71
3.14 驱动参数	72
3.14.1 参数开关及程序开关状态设置	73
3.14.2 当前时间设置	73
3.14.3 密码管理	73
第四章 安装连接	75
4.1 系统结构及安装	75
4.1.1 系统组成	75
4.1.2 安装尺寸图	76
4.2 设备的连接	77
4.2.1 11RE 连接示意图	77
4.2.2 20ETi 连接	78
4.2.3 EM3224-E 模块的连接	79
4.2.4 EM3224 模块的输入/输出口	79
4.2.5 系统与模块的输入/输出口定义	82
4.2.6 参考接线定义	85
第五章 调试篇	87
5.1. 调试流程图	87
5.2. 通讯连接	87
5.2.1 系统与伺服驱动的连接	88
5.3 电子齿轮比设定	89
5.4 轴方向	89
5.5 轴速度	90
5.6 桁架输入/输出设定	90
5.7 桁架机械零点/限位设定	91
5.7.1 桁架机械坐标零点设定	91
5.8 料盘/机床坐标设定	92
5.8.1 料盘/机床的坐标系	92
5.8.2 桁架软限位设定	94
5.8.3 料盘设定	96
5.8.4 机床上/下料的坐标位置设定	99

附录 1: 参数一览表	101
1. 位参数	101
2. 数据参数	107
附录 2: 报警列表	116
1. 报警列表	116
附录 3: 系统升级使用说明	121
1. U 盘方式升级系统软件	121
2. U 盘方式升级开机界面	121
附录 4: 外接按钮功能	122
附录 5: 用户自定义报警	123
附录 6: 急停和复位时自动关闭输出口功能	124
附录 7: 参数搜索功能	125

版本管理记录

版本：第 3 版

更改日期：2025.02.12

更改内容：

1. 更新 M24 功能描述
2. 更新驱动 IO 与 EM3224 输入输入口定义
3. 增加报警号
4. 更新系统参数表

版本：第 2 版

更改日期：2024.06.20

更改内容：

1. 新增多通道指令描述
2. 新增扭矩跳过功能(G31.1/G31.2)

版本：第 1 版

更改日期：2022.05.17

更改内容：

1. 首生成

第一章 概述

DF-11RE 数控系统为桁架专用 ECAT 总线闭环控制系统，该系统应用 32 位高速 CPU、超大规模可编程集成芯片构成控制核心， μm 级精度控制，800x600 点阵 TFT 真彩液晶显示，中文操作界面，操作简单直观。具有 U 盘管理功能，便于参数和程序的导入导出，以及系统软件升级。系统可配置 17 位或 23 位绝对值伺服驱动器。通过编程可以实现快速定位、直线插补、跳转循环加工、扩展输入输出控制等功能，同时具备手轮试运行校验程序、用户 B 类宏程序等高端功能，具有很高的性价比。

主要技术指标：

功 能	描 述	规 格 指 标
通道	控制通道数	单通道、双通道（由用户订购时指定）
控制轴	单通道内控制轴数	2~4 轴（由用户订购时指定）
输入指令	最小设定单位	X: 0.001mm Y: 0.001mm Z: 0.001mm A: 0.001mm
	最小移动单位	0.001mm
	最大指令值	$\pm 99999.999\text{mm}$
进给	最大移动速度	60000mm/min
	自动加减速	直线，前加减速
	进给速度倍率	0~150%
	快速速度倍率	Fo~100%, Fo 由参数设定
手动	手动连续进给	X, Y, Z, A; 手动进给速度按键设定
	返回机床零点	三种回零：方式 B（Z 脉冲中断方式），方式 C（回零定位开关），方式 A（浮动零点）
	返回程序零点	快速回加工起始点
	单步增量进给	进给当量 0.001mm, 0.01mm, 0.1mm, 1mm
插补	定位，插补功能	直线、圆弧等功能
存储及编辑	程序存储容量	大容量，256M 字节
	存储程序个数	480 个
	程序编辑	插入，修改，删除，复制
	参数存储	参数恢复，备份，恢复出厂值，参数 U 盘导入导出
显示	液晶显示	8.4 英寸，TFT 真彩显示
	位置，程序，坐标系	显示内容丰富，直观
	报警，诊断，参数，设置	
	U 盘	
U 盘功能	程序导入导出	有
	参数导入导出	有

功 能	描 述	规 格 指 标
	系统 U 盘升级	有
I/O	输入口	32 路开关量，光电隔离输入，可扩展
	输出口	24 路开关量输出（OC 输出），可扩展
	辅助 M 功能	有，特定 M 代码执行特定子程序
MDI 方式	快捷 MDI 方式	在位置界面(绝对坐标或相对坐标)下直接输入要执行的程序段，推荐用户使用此模式。
	传统 MDI 输入方式	进入 MDI 输入界面，按字段输入
补偿机能	补偿功能	反向间隙补偿
无限、有限循环功能	M92	程序或部分程序段进行无限次循环加工或有限次循环加工
程序条件跳转机能	M91	根据外部条件信号，跳转到程序的不同指令流程执行。
扩展输出口控制	M20, M21, M22	扩展输出口电平输出方式或脉冲输出方式控制
外部条件等待机能	M01	等待外部有效信号输入，超时报警
诊断显示	计时功能	开机加工计时
	计件功能	单次开机计件和累计加工计件
	运行、暂停、报警状态指示灯功能	有
	外部开关信号启动、暂停程序运行	有
	输入口状态	有
	输出口状态显示和控制	有，在诊断界面中可对输出口进行开关控制
	轴移动脉冲数	有
	输入口接线和端口定义	有
	输出口接线和端口定义	有
安全机能	正、负方向硬件限位	有
	正、负方向软件限位	有
	紧急停止	有
	用户自定义报警	有，两路自定义报警输入
调试机能	单段运行 手轮试运行功能	有，通过摇手轮控制自动运行速度，以校验程序
高级机能	用户宏程序	有，B 类宏程序

功 能	描 述	规 格 指 标
驱动器接口	ECAT 型交流伺服	控制方式一：ECAT 协议

第二章 编程篇

2.1 编程概要

2.1.1 轴定义

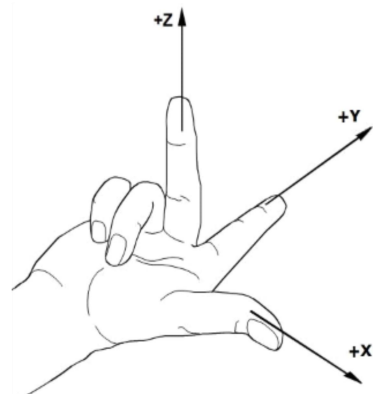
DF-11RE 桁架数控系统最多 4 轴控制功能，系统主要使用 X、Y、Z 轴组成的直角坐标系进行移动。

通常采用右手定则来确定各坐标之间的关系：

X 轴为机械手左右移动控制；

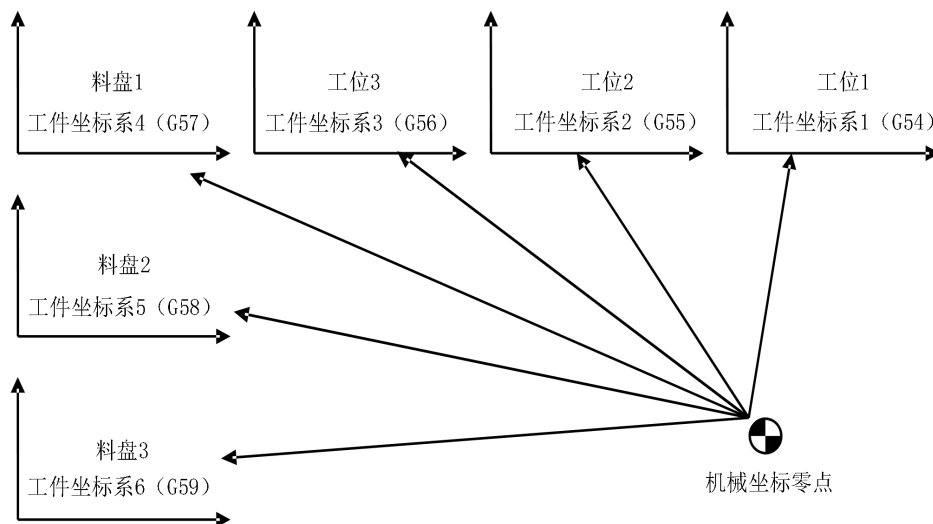
Z 轴为机械手上下移动控制；

Y 轴为料盘/仓前后移动控制；



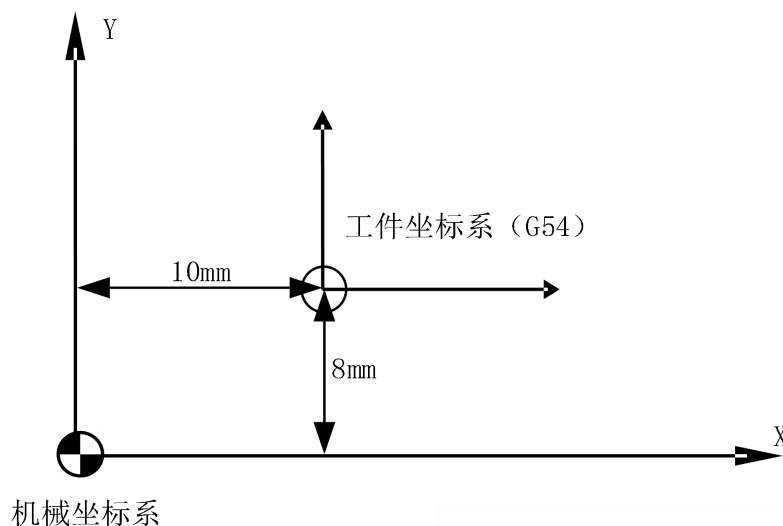
2.1.2 坐标系

系统分为机械坐标系与 G54~G59 工件坐标系。



机械坐标系是固定的、唯一的，通常由设备厂家设定。

G54~G59 工件坐标系根据设定的不同机械坐标偏置值，来建立的工件坐标系。



桁架送料机构可能包含多个料盘,多个机床,定义 G54~G56 作为机床坐标系,G57~G59 作为料盘坐标系。

设置	00008 N0000	编辑方式	连续	
(G54)(1 号机床)		(G55)(2 号机床)	(G56)(3 号机床)	机床上/下料坐标系
X 0.000	X 0.000	X 0.000	X 0.000	
Y 0.000	Y 0.000	Y 0.000	Y 0.000	
Z 0.000	Z 0.000	Z 0.000	Z 0.000	
A 0.000	A 0.000	A 0.000	A 0.000	
(G57)(1 号料盘)		(G58)(2 号料盘)	(G59)(3 号料盘)	料盘/料仓坐标系
X 0.000	X 0.000	X 0.000	X 0.000	
Y 0.000	Y 0.000	Y 0.000	Y 0.000	
Z 0.000	Z 0.000	Z 0.000	Z 0.000	
A 0.000	A 0.000	A 0.000	A 0.000	

2.1.3 机械零点

机械坐标系的零点,机械零点为桁架上固定位置的一点,通常机械零点设置在各轴正向或负向最大行程处,并安装相应的机械零点开关或撞块。

本系列桁架系统可通过总线绝对值电机反馈来建立机械零点,省去接近开关的安装。

2.1.4 坐标单位及范围

本系统的最小编程单位为 0.001mm,编程的最大移动范围是±99999.999mm。

X 轴: 最小设定单位 0.001mm;

Y 轴: 最小设定单位 0.001mm;

Z 轴: 最小设定单位 0.001mm;

A 轴: 最小设定单位 0.001mm;

2.1.5 绝对编程与相对编程

工件坐标系建立后,所有编程点的坐标位置都是相对于工件坐标系零点的坐标值,但定位到某点或进给到某点的程序编程值可以采用绝对坐标值(X/Y/Z/A),相对坐标值(U/V/W/C),或混合坐标值(X/Z, U/W 字段,绝对和相对坐标同时使用)方式进行编程。

1. 绝对坐标值编程

G01 X100 V100 Z100 A100 ;

2. 相对坐标值编程

G01 U100 V100 W100;

3. 混合坐标值编程

G01 U100 Z100 A100;

2.1.6 程序的构成

2.1.6.1 程序

程序是由多个程序段构成的，而程序段又是由字构成的，各程序段用程序段结束代码（”；”）分隔开。

1. 程序的一般格式

加工程序一般由程序名（单列一段）、程序主体、程序结束指令（一般单列一段）、程序结束符（单列一段）组成。

程序的一般结构如下图：

程序		O0006 N0010
	O0006 ;	程序名
	G0 X100 ;	指令字
程序段选跳符	Z20 ;	
程序段号	N0040 M03 S600 T02 ;	
	G01 X80 F100 ;	程序段结束符 “；”
	M30 ;	
	%	程序结束符
地址		2019-08-12 0:20:23

2. 主程序和子程序

(1) 主程序

程序分为主程序和子程序。通常 CNC 是按主程序的指令顺序运动的，如果主程序执行到调用子程序的指令，则 CNC 按子程序运动，在子程序中执行到返回主程序的指令时，CNC 便返回主程序继续执行。主程序的最后一段以 **M30** 来结束加工程序的运行。若程序尾无 **M30**，系统会出现 140 号报警。M30 执行后加工文件指针自动返回文件首。

主程序编写格式：

```

Oxxxx;      主程序号
.....; //主程序段
.....;
.....;
.....;
.....;
.....;      //主程序段
M30;        主程序结束
  
```

在 CNC 存储器内，主程序和子程序合计存储 480 个程序，选择其中一个主程序后，便可按其指示控制 CNC 机床工作。

(2) 子程序

若加工工艺中一些动作顺序固定且重复出现时，便可把它们独立出来编为子程序，然后在主程序中进行调用，这样编程变得简单。子程序可以在自动方式下调出，并且被调出的子程序还可以调用另外的子程序。从主程序中被调出的子程序称为一重子程序，共可调用十重子程序。可以用一条子程序调用指令重复多次调用同一子程序，最多可重复调用 999 次。

子程序编写格式：

```
Oxxxx;      子程序号
.....;    //子程序段
.....;
.....;
.....;
.....;      //子程序段
M99;        子程序结束
```

子程序的开头在地址 O 后写上子程序名，子程序最后一段为 M99，表示子程序结束返回主程序，应为当单独的一个程序段。

(3) 子程序调用

子程序由主程序或其他子程序调用执行，子程序调用指令格式为：

M98P*####**

其中 ####:被调用的子程序名；

:子程序被调用次数，若省略了，则默认调用 1 次；

如指令 M98 P51003，表示为程序名为 1003 的子程序被连续调用 5 次。

注 1: M98 指令不可以与移动指令同时存在于一个程序逻辑中。

注 2: 在子程序中调用子程序与在主程序中调用子程序的情况一样。

注 3: 当检索不到用地址 P 指定的子程序号时，产生 120 号报警。

注 4: 用 MDI 输入 M98 PXXXX，不能调用子程序。

2.1.6.2 程序名

本系统可以存储 480 个程序，为了把这些程序相互区别开，在程序的开头，用地址 O 及后续四位数值构成的程序号，格式 O□□□□。程序号一般习惯也称为程序名。在程序目录显示界面，可以查看系统内存储的所有程序名，详细操作见 3.9.10 节 程序存储器信息显示的详细描述。

2.1.6.3 程序段号

程序是由多个指令段构成的，程序段之间用段结束代码隔开。在本系统用字符”；”表示程序段结束代码。

在程序段的开头可以用地址 N 和后续数字构成程序段号，数字最多 5 位，前导零可省略。

程序段号是任意的，其间隔也可不等。可以全部程序段都带有段号，也可以在需要的程序段带有。在程序的特定地方带上段号是必须的，比如，执行 M92 或 M91 循环调用某些程序段时需要。

2.1.6.4 字和地址

字是构成程序段的要素。字是由地址字符和其后面的数值构成的（有时在数值前带有+、-符号）。

地址字符是英文字母（A~Z）中的一个字母，它定义了其后数值的意义。在本系统中，可以使用的地址和它的意义如下表所示：

根据不同的准备功能，有时一个地址也有不同的意义。

功 能	地 址	意 义
程序号	O	程序号
程序段号	N	程序段号
准备功能	G	指定动作状态（直线，圆弧等）
尺寸字	X, Z, U, W	坐标轴移动指令
进给速度	F	进给速度指定
辅助功能	M	控制机床电气的 ON/OFF 状态指定
暂 停	P, U, X	暂停时间的指定
程序号指定	P	指定子程序号
重复次数	P	子程序的重复次数
参数	P, Q, R, L	指定程序重复部分等的顺序号

2.1.6.5 程序结束

程序的最后有下列代码时，表示程序结束。

M30	主程序结束并返回程序开头
M99	子程序结束，返回调用程序

在执行程序中，如果执行到 M30 或 M99 代码，系统结束当前程序执行。若是 M30 代码，则文件执行指针返回到程序的开头，同时根据参数设定进行相应输出控制处理；若是 M99 代码，则程序执行流程返回到调用子程序的程序中。

2.2 G 指令概述

G 功能由字符 **G** 及其后 2 位数构成，其后的 2 位数定义了 **G** 代码的意义。

G 代码表见表 2-1。

根据 **G** 代码执行过程和功能类型，系统将 **G** 代码分为多个组别。一个程序段同组别的 **G** 代码只能有一个。

G 代码有一次性代码和模态代码两种类型：

种类	意义
一次性 G 代码	只在其被指定的程序段有效
模态 G 代码	在指定同组其它 G 代码指令前一直有效

模态代码举例：**G01** 和 **G00** 是同组的模态 **G** 代码

G01 X_; **G01** 有效

Z_; **G01** 有效

G00 Z_; **G00** 有效

X_; **G00** 有效

一次性模态代码举例：**G04** 是一次性 **G** 代码，**G00** 是模态 **G** 代码

G00 X_; **G00** 有效

Z_; **G00** 有效

G04 X_; **G04** 有效

X_; **G00** 有效

G 代码一览表：

G 代码	功能	模态
G00	定位（快速移动）	是
G01	直线插补（切削进给）	是
G04	暂停，准停	
G28	返回机床零点	
G31	信号跳转功能	
G31.1	扭矩跳过功能	
G50	坐标系设定	
G53	机床坐标系定位	
G54	工件坐标系 1	是
G55	工件坐标系 2	是
G56	工件坐标系 3	是
G57	工件坐标系 4	是
G58	工件坐标系 5	是
G59	工件坐标系 6	是
G63	矩阵位置计算	

2.3 定位/位移指令(G 指令)

2.3.1 快速移动-绝对坐标/相对坐标 (G00)

用 **G00** 定位，各轴以独立的速度，快速移动到当前工件坐标下绝对坐标指定位置。

指令格式: **G00 X(U)___Y(V)___Z(W)___A(C)___;**

其中:

X(U)__: X 表示 X 轴的绝对坐标值, U 表示 X 轴的增量坐标值

Y(V)__: Y 表示 Y 轴的绝对坐标值, V 表示 Y 轴的增量坐标值

Z(W)__: Z 表示 Z 轴的绝对坐标值, W 表示 Z 轴的增量坐标值

A(C)__: A 表示 A 轴的绝对坐标值, C 表示 A 轴的增量坐标值

说明:

1. 各轴 G00 移动速度由系统参数 0025 ~ 0028 指定;
2. 各轴 G00 加减速由系统参数 0029 ~ 0032 指定;
3. G00 速度受系统倍率键影响;

举例:

G54	切换到 G54 工件坐标系
G00 X0 Y0 Z0 A0	各轴快速定位到 G54 坐标系下的绝对坐标零点
G00 X100	X 轴定位到绝对坐标 100mm 的位置
G00 U10	X 轴定位到绝对坐标 110mm 的位置
G00 X120	X 轴定位到绝对坐标 120mm 的位置

2.3.2 快速移动-机械坐标 (G53)

与用 G00 定位相似，各轴以独立的速度，快速移动到机械坐标指定位置。

指令格式： G53 X__ Y__ Z__ A__；

其中：

X__：X 表示 X 轴的机械坐标值

Y__：Y 表示 Y 轴的机械坐标值

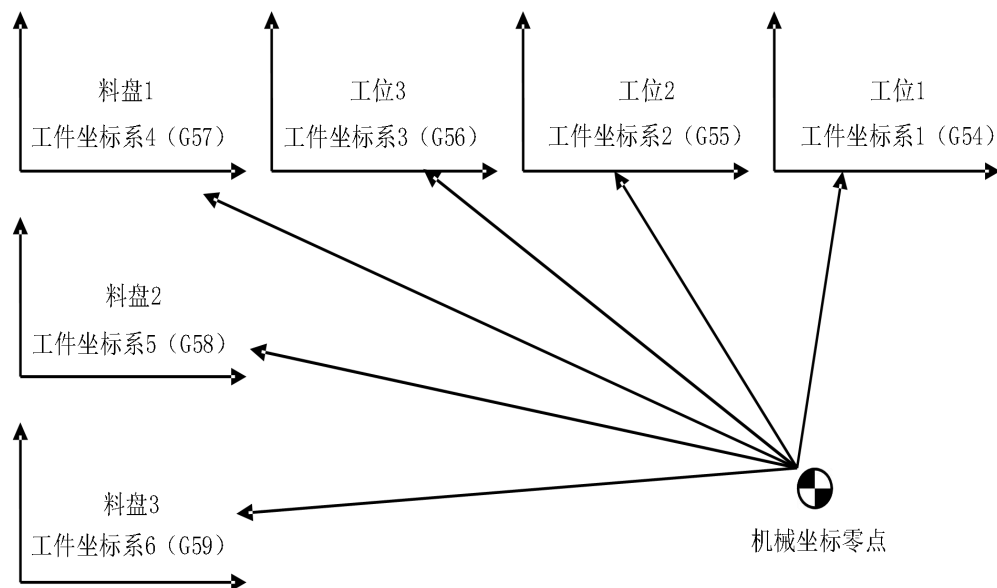
Z__：Z 表示 Z 轴的机械坐标值

A__：A 表示 A 轴的机械坐标值

说明：

1. 各轴以 G00 的速度进行移动，由系统参数 0025 ~ 0028 指定；
2. 各轴加减速由系统参数 0029 ~ 0032 指定；
3. G53 速度受系统倍率键影响；
4. G53 只可指定绝对编程 XYZA 字符，不可指定相对编程 UVWC；

工件坐标系在机械坐标系中的位置及关系如图所示：



举例：

G53 X0 Y0 Z0 A0	各轴快速定位机械坐标零点
G54	G54 坐标系切换
G00 X0 Y0 Z0 A0	各轴定位到 G54 坐标系下的绝对坐标零点

2.3.3 指定速度移动-通常（G01）

用 **G01** 定位，各轴以程序指定的速度进行移动与定位。

指令格式： G01 X(U)___Y(V)___Z(W)___A(C)___F___；

其中：

X(U)___：X 表示 X 轴的绝对坐标值，U 表示 X 轴的增量坐标值

Y(V)___：Y 表示 Y 轴的绝对坐标值，V 表示 Y 轴的增量坐标值

Z(W)___：Z 表示 Z 轴的绝对坐标值，W 表示 Z 轴的增量坐标值

A(C)___：A 表示 A 轴的绝对坐标值，C 表示 A 轴的增量坐标值

F：移动速度，单位:mm/min

说明：

1. F 指定的速度存在上限，由系统参数 0033 设定 F 的编程上限值；
2. G01 加减速由系统参数 0034 指定；
3. G01 速度受系统倍率键影响；
4. F 值为模态值，不需要每行都指定；
5. F 值指定的速度为合成速度，各轴会同时到达指定目标位置；

举例：

G54	切换到 G54 工件坐标系
G00 X0 Y0 Z0 A0	各轴快速定位到 G54 坐标原点
G01 X100 F1000	X 轴以 1000mm/min 的速度定位到绝对坐标 100mm 的位置
G01 U10 F100	X 轴以 100mm/min 的速度定位到绝对坐标 110mm 的位置
G01 U-10	X 轴以 100mm/min 的速度定位到绝对坐标 100mm 的位置

2.3.4 指定速度移动-检测输入口 (G31 L/K)

指令格式: G31 X(U) _ Y(V) _ Z(W) _ A(C) _ L/K _ F _ ;

其中:

X(U) Y(V) Z(W) A(C): 目标坐标位置

L: 检测信号为接通有效

K: 检测信号为断开有效

F: 进给速度, 单位: mm/min

说明:

1. 程序执行 G31 功能时, 以 F 设定的速度运行到目标坐标位置, 若在这过程中指定检测输入口条件满足, 则进给暂停, 直接执行下一段程序;
2. 若在移动的过程中, 始终未检测到指定输入口信号。系统参数 0003 Bit5 来设定系统会不会报警暂停;
3. 可指定多轴同时移动;
4. 输入口的端口定义请查看第三章 3.11.2 节内容描述;

举例:

G31 W-10 F100 L10	Z 轴以 F100 的速度, 向负方向移动 10mm, 同时检测 10 号输入口是否接通
M55	上料爪松开
G00 W100	Z 轴以 G00 速度, 向正方向移动 100mm

2.3.5 指定速度移动-检测电机负载 (G31 I/J)

指令格式 1: G31 X(U)_Y(V)_Z(W)_A(C)_I/J_F_;

其中:

X(U) Y(V) Z(W) A(C): 目标坐标位置

I: 正向负载率限制值, 单位: %(相对于电机的额定扭矩)

J: 负向负载率限制值, 单位: %(相对于电机的额定扭矩)

F: 进给速度, 单位: mm/min

说明:

1. 程序执行 G31 功能时, 以 F 设定的速度运行到目标坐标位置, 若在这移动的过程中, 电机负载百分比超过参数 I/J 设定的值, 则进给暂停, 直接执行下一段程序;
2. 指定多轴时, 只检测第 1 个轴的电机负载百分比;
3. 电机为位置控制模式;

举例:

G31 W-10 F100 J50	Z 轴以 F100 的速度, 向负方向移动 10mm, 同时检测 Z 轴电机负载率是否上升到 50%
M55	上料爪松开
G00 W100	Z 轴以 G00 速度, 向正方向移动 100mm

2.3.6 扭矩跳过 (G31.1/G31.2)

指令格式 1: G31.1 X(U) _Y(V) _Z(W) _A(C) _R _P _F _

其中:

X(U) Y(V) Z(W) A(C): 目标坐标位置, 有符号, 单位: mm

R: 检测扭矩值, 单位: %(相对于电机的额定扭矩)

P: 延时_后检测扭矩值, 单位: S

F: 进给速度, 单位: mm/min

说明:

1: 程序执行 G31.1 功能时, 以 F 值设定的速度运行到目标坐标位置, 若在这移动的过程中, 电机负载百分比超过 R 设定的值, 则进给暂停, 直接执行下一段程序, 否则暂停在该程序结尾;

2: 电机为位置控制模式;

举例:

G31.1 U20 R50 P2 F200	X 轴以 F200 的速度, 向正方向移动 20mm, 延时 2 秒后, 检测 X 轴电机负载率是否上升到 50%
M55	上料爪松开
G00 W100	Z 轴以 G00 速度, 向正方向移动 100mm

指令格式 2: G31.2 R _P _F _

其中:

R: 检测扭矩值, 有符号(正值表示向正向移动), 单位: %(相对于电机的额定扭矩)

P: 延时_后检测扭矩值, 单位: S

F: 进给速度, 单位: mm/min

说明:

1: 程序执行 G31.2 功能时, 以 F 值设定的速度运行, 若在这移动的过程中, 电机负载百分比超过 R 设定的值, 则进给暂停, 直接执行下一段程序;

2: 电机为位置控制模式;

举例:

G31.2 R50 P2 F200	X 轴以 F200 的速度, 向正方向移动, 延时 2 秒后, 检测 X 轴电机负载率是否上升到 50%
M55	上料爪松开
G00 W100	Z 轴以 G00 速度, 向正方向移动 100mm

2.3.7 示教点移动 (G01/G00 Pxx)

通过示教的方式记录坐标数据，避免反复修改程序段值，以达到简化编程的目的。

指令格式：G00/G01 P__ F__ X/Y/Z/A;

其中：

P：为坐标记录点代号，范围 10~39，不可省略

F：进给速度，单位：mm/min

X/Y/Z/A：设定指令移动轴号，不编轴号时则会运行所有轴

说明：

1. 仅限 G00/G01 可指定 P；
2. P 点坐标值存于系统宏变量中；
3. P 点坐标试教记录操作见操作篇；

举例：

P__ (X 绝对坐标数据, Y 轴绝对坐标数据, Z 绝对坐标数据, A 绝对坐标数据)

假设：P10(0, 0, 0, 0) P11(10, 20, 30, 40)

G54	切换到 G54 工件坐标系
G00 P10	各轴以 G00 速度移动到 P10 记录的坐标位置 此时绝对坐标显示：X:0 Y:0 Z:0 A:0
G00 P11 X Y	X、Z 轴以 G00 速度移动到 P11 记录的坐标位置 此时绝对坐标显示：X:10 Y:20 Z:0 A:0
G01 P11 F1000 Z A	Y 轴以 F1000 的速度移动到 P11 记录的坐标位置 此时绝对坐标显示：X:10 Y:20 Z:30 A:40

2.3.8 机械回零 (G28)

指令格式：G28 X/Y/Z/A;

利用该指令，可使各轴以指定速度返回到机械零点，建立机械坐标系零点，可同时指定多轴运行。

说明：

1. 通过系统参数 0012 Bit7 开放轴回零功能；
2. 回零方式有 A、C 方式回零，通过系统参数 0006 Bit2/Bit6/Bit7 指定各轴回零方式；
3. A 方式回零为机械坐标零点定位；
4. C 方式回零为接近开关回零；
5. 回零速度由系统参数 0040 ~ 0047 指定，其中回零低速只对 C 方式有效；
6. A、C 回零方式原理请查看操作篇；

举例：

G28 X	X 轴进行回零动作
G28 XYZ	X、Y、Z 轴进行回零动作

2.4 坐标系/定时/计算功能指令(G 指令)

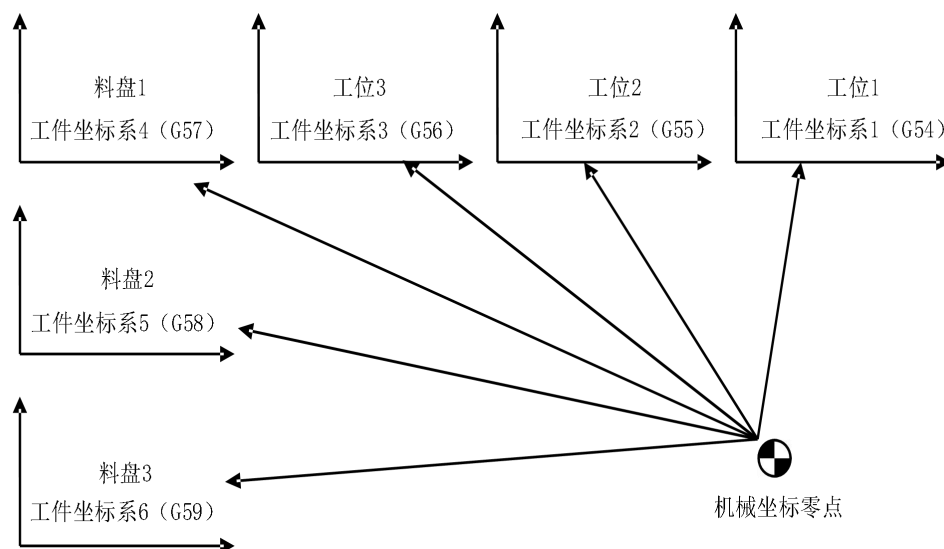
2.4.1 工件坐标系（G54～G59）

对于多机床(工位)、多料盘的场合，可通过建立多个工件坐标系来进行编程。

指令格式：G54～G59；

指令说明：

系统支持创建 6 个工件坐标系（G54～G59），工件坐标系在机床坐标系中的位置及关系如图所示：



举例：

G54	切换到 G54 工件坐标系
G00 X0 Y0 Z0 A0	各轴快速定位到 G54 坐标系下的绝对坐标零点
G55	切换到 G55 工件坐标系
G00 X0 Y0 Z0 A0	各轴快速定位到 G55 坐标系下的绝对坐标零点
G56	切换到 G56 工件坐标系
G00 X0 Y0 Z0 A0	各轴快速定位到 G56 坐标系下的绝对坐标零点

工件坐标系的建立操作，请见第三章 3.10 节。

2.4.2 定时器（G04）

指令格式：G04 X__；

其中：

X：延时时间，单位：秒

说明：

暂停指令推迟下个程序段的执行，推迟时间为指令的时间。

举例：

G01 X100 F500	X 轴以 F500 的速度移动到绝对坐标 100mm
G04 X2.5	延时 2.5 秒
X120	X 轴以 F500 的速度移动到绝对坐标 120mm

2.4.3 矩阵位置计算（G63）

指令格式：

G63；

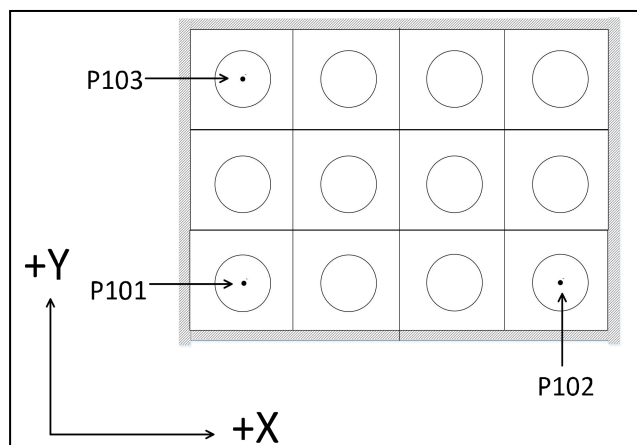
G01/G00 X[#108] Y[#109] F__；

说明：

1. 通过变更当前料盘工件的行与列的来计算料盘每个工件的坐标位置；
2. #108 与 #109 为系统内部计算的料盘当前工件的 X 轴与 Y 轴坐标值；

条件：

1. 需要在坐标系界面中设定料盘基准点坐标，如下图所示，具体操作见 5.8.2 章节；
2. 需要设定料盘的总行与总列、当前工件的行与列，以取料盒 1 举例，如下表；



系统宏变量	定义
#500	料盘当前工件所在的行
#501	料盘当前工件所在的列
#502	总行
#503	总列
#104~107	被占用，不可使用
#108	计算出的 X 轴坐标
#109	计算出的 Y 轴坐标

举例：

#102 = 4, #103 = 9	设定总行为 4，总列为 9
#100 = 1, #101 = 2	设定当前需要定位的行与列
G63	矩阵计算
G00 X[#108] Y[#109]	定位到第 1 行，第 2 列

2.5 M 指令概述

辅助功能（M 功能）主要用来控制机床电气的开和关动作、输入状态检测以及控制加工程序的运行顺序等，M 功能由地址符 M 后跟两位整数构成。移动指令和 M 指令同在一个程序段中时，移动指令和 M 指令同时开始执行。

表 2—3 M 功能表

指令	功 能	编程格式
M00	暂停，等待”启动”按键	M00
M01	暂停，等待外部有效信号	M01 Lxx/Kxx J##
M10	组合输入输出信号控制	M10
M11	组合输入输出信号控制	M11
M20	从指定的输出口输出低电平信号(长信号)	M20 Kxx
M21	从指定的输出口关闭低电平信号(长信号)	M21 Kxx
M22	从指定的输出口输出脉冲信号(短信号)	M22 Kxx J##
M23	组合输入输出信号控制	M23 Kxx Ixx Jxx Rxx Pxx Qxx Lxx
M24	并行输出口信号控制	M24 Kxx Jxx
M25	震动盘控制	M25 Ixx Kxx
M30	程序结束	M30
M31	工件计数加 1	M31
M34	暂停，等待外部有效信号	M34 Lxx/Kxx J##
M50	吹气开	M50
M51	吹气关	M51
M52	防护门开	M52
M53	防护门关	M53
M54	上料爪夹紧	M54
M55	上料爪松开	M55
M56	下料爪夹紧	M56
M57	下料爪松开	M57
M58	料爪切换开	M58
M59	料爪切换关	M59
M60	料爪换向开	M60
M61	料爪换向关	M61
M70	后台上料控制	M70
M78	组合输入输出信号控制	M78
M79	组合输入输出信号控制	M79
M89	电机电流负载率检测	M89 Pxx Ixx Dxx Qxx Kxx Lxx
M91	条件程序跳转	M91 Lxx/Kxx Nxxxx
M92	无条件程序跳转	M92 Nxxxx/M92 Nxxxx L***
M93	编译执行同步	M93
M96	前台后台同步	M96 Qx
M97	前台后台同步	M97
M98	子程序调用	M98 P***xxxx
M99	子程序返回	M99

注 1：在 M 指令与 G 指令在同一个程序段中时，二者同时执行。

注 2：一个程序段中 M 功能只能出现一个。

2.6 一般辅助指令（M 指令）

2.6.1 程序暂停（M00）

指令格式：M00；

说明：

M00 指令使程序暂停运行，以便操作者做其它工作，按下启动键后程序继续运行。

举例：

G01 X100 F500	X 轴以 F500 的速度移动到绝对坐标 100mm
M00	程序暂停，直到按下面板启动键才能继续运行
X120	X 轴以 F500 的速度移动到绝对坐标 120mm

2.6.2 程序结束（M30）

指令格式：M30

M30 表示程序执行结束，执行时有如下动作：

- (1) 主程序结束，指针返回程序起点，自动运转停止。
- (2) 计件数增加 1，加工计时停止

2.6.3 工件计数（M31）

指令格式：M31

1. M31 使当前工件计数值和累计计数值同时增加 1。
2. 若程序中未编 M31，系统会在执行 M30 时自动增加工件计数值。若程序中已有 M31，则执行 M30 时不再增加计数。

2.6.4 振动盘控制（M25）

指令格式：M25 I__ K__；

其中：

I：输入口号

K：输出口号

说明：

1. 该指令为后台指令，不占用系统运行时间，适用于震动盘控制，无料时，即输入口无信号时，打开 K 输出口，有料时，则关闭输出口；
2. 执行 M25 不带任何参数，则停止振动盘控制；

2.6.5 吹气 (M50/M51)

指令格式: **M50**——吹气开

M51——吹气关

说明:

1. 输出一个指定信号, 控制吹气;
2. 由系统参数 0234 设定输出口, 若参数设定为 0, 指令无效;

2.6.6 防护门控制 (M52/M53)

指令格式: **M52**——开

M53——关

说明:

1. 输出一个指定信号, 控制机床防护门开关;
2. 由系统参数 0224 设定输出口, 若参数设定为 0, 指令无效;
3. 由系统参数 0225、0226 设门的到位输入口;

2.6.7 上料爪控制-单阀控制 (M54/M55)

指令格式: **M54**——夹紧

M55——松开

说明:

1. 输出一个指定信号, 控制上料爪开关;
2. 由系统参数 0194 设定输出口, 若参数设定为 0, 指令无效;
3. 由系统参数 0195、0196 设门的到位输入口;

2.6.8 上料爪控制-双阀控制 (M64/M65)

指令格式: **M66**——夹紧

M67——松开

说明:

1. 指定两个输出口, 控制上料爪开关;
2. 由系统参数 0210、0211 设定输出口, 若参数设定为 0, 指令无效;
3. 由系统参数 0212、0213 设定到位输入口;

2.6.9 下料爪控制-单阀控制 (M56/M57)

指令格式: **M56**——夹紧

M57——松开

说明:

1. 输出一个指定信号, 控制下料爪开关;
2. 由系统参数 0197 设定输出口, 若参数设定为 0, 指令无效;
3. 由系统参数 0198、0199 设门的到位输入口;

2.6.10 下料爪控制-双阀控制 (M66/M67)

指令格式: **M62**——夹紧

M63——松开

说明:

1. 指定两个输出口, 控制下料爪开关;
2. 由系统参数 0215、0216 设定输出口, 若参数设定为 0, 指令无效;
3. 由系统参数 0217、0218 设定到位输入口;

2.6.11 料爪切换-单阀控制 (M58/M59)

指令格式: **M58**——开

M59——关

说明:

1. 输出一个指定信号, 控制料爪切换;
2. 由系统参数 0191 设定输出口, 若参数设定为 0, 指令无效;
3. 由系统参数 0192、0193 设定到位输入口;

2.6.12 料爪切换-双阀控制 (M62/M63)

指令格式: **M64**——开

M65——关

说明:

1. 指定两个输出口, 控制料爪切换;
2. 由系统参数 0205、0206 设定输出口, 若参数设定为 0, 指令无效;
3. 由系统参数 0207、0208 设门的到位输入口;

2.6.13 料爪换向-双阀控制 (M60/M61)

指令格式: **M60**——开

M61——关

说明:

1. 指定两个输出口, 控制料爪换向;
2. 由系统参数 0200、0201 设定输出口, 若参数设定为 0, 指令无效;
3. 由系统参数 0202、0203 设定到位输入口;

2.7 IO 控制指令（M 指令）

2.7.1 输入口检测 A（M01）

指令格式：M01 L/K__ J__ P__；

其中：

- L：检测信号为接通有效 K：检测信号为断开有效
J：为最大等待时间，单位：秒
P：对应报警号，不编则显示默认超时报警

说明：

1. 该指令等待外部输入口信号，若检测到有效信号则指令结束，运行下一行程序，若指定了 J，则在 J 设定的时间内未检测到有效信号，系统报警暂停；
2. 系统参数 0008 Bit5 设定，当 M01 超时报警时可关闭指定输出口，具体见附录 6；
3. P 指定的报警号为自定义报警，可用 TXT 文件定义报警内容，具体见附录 5；
4. 输入口的端口定义请查看第三章 3.11.2 节内容描述；

举例：

M01 L07	等待 7 号输入口信号接通
M01 K08 J5	等待 8 号输入口信号断开，若在 5 秒钟内未测到该信号则报警

2.7.2 输入口检测 B（M34）

指令格式：M34 L/K__ J__ P__；

其中：

- L：检测信号为接通有效 K：检测信号为断开有效
J：为最大等待时间，单位：秒
P：对应报警号，不可省略

说明：

1. 该指令等待外部输入口信号，若检测到有效信号则指令结束，运行下一行程序，若指定了 J，则在 J 设定的时间内未检测到有效信号，系统报警暂停；
2. P 指定的报警号为自定义报警，可用 TXT 文件定义报警内容，具体操作见附录；
3. 与 M01 不同的是，M34 的报警不会触发系统报警灯输出与关闭指定输出口；
4. 输入口的端口定义请查看第三章 3.11.2 节内容描述；

举例：

M34 L07 P1	等待 7 号输入口信号接通
M34 K08 J5 P1	等待 8 号输入口信号断开，若在 5 秒钟内未测到该信号则报警

2.7.4 输出口控制-多个指定（M24）

指令格式： M24 K__ J__;

其中：

- K： 指定的输出口号关闭
- J： 指定的输出口号打开

说明：

与 M20、M21 和 M22 相比较，M24 能同时输出多个和关闭多个输出口，但只能输出长信号。

举例：

M24 J1 J2 J3 K4 K5 K6	打开 1、2、3 号输出后，且同时关闭 4、5、6 号输出口
M24 K1 K2 K3	关闭 4、5、6 号输出口

2.7.3 输出口控制-单个指定（M20/M21/M22）

指令格式： **M20 K_;****M21 K_;****M22 K_ J_;**

其中：

K：指定输出口号

J：延时时间，单位：秒

说明：

1. M20：打开 K 指定的输出口；
2. M21：关闭 K 指定的输出口；
3. M22：打开 K 指定的输出口，延时 J 指定时间(单位：秒)后，关闭 K 指定的输出口；
4. 输入口的端口定义请查看第三章 3.11.2 节内容描述；

举例：

M20 K01	打开 1 号输出口(气缸前进)
M01 L07	等待 7 号输入口信号接通(检测气缸前进到位)
M21 K01	关闭 1 号输出口(气缸后退)
M22 K01 J1	打开 1 号输出口(气缸前进)，1 秒后 1 号输出口关闭

2.7.5 组合输入输出控制 A（M10/M11）

指令格式： **M10/M11;**

说明：

	M10 动作流程：	M11 动作流程：
步骤 1	关闭：系统参数 0131 设定的输出口； 打开：系统参数 0130 设定的输出口；	关闭：系统参数 0130 设定的输出口； 打开：系统参数 0131 设定的输出口；
步骤 2	情况一：系统参数 0132 设定为 0 时 指令结束	情况一：系统参数 0132 设定为 0 时 指令结束
	情况二：系统参数 0132 的设定值>32 时	情况二：系统参数 0224 设定为 0 时
	延时：系统参数 0132 设定值(单位：毫秒) 关闭：系统参数 0130 设定的输出口	延时：系统参数 0132 设定值(单位：毫秒) 关闭：系统参数 0131 设定的输出口
	情况三：系统参数 0132 的设定值≤32 时 检测：系统参数 0132 设定的输入口 报警：超过系统参数 0140 设定的时间还	情况三：系统参数 0224 的设定值不为 0 时 检测：系统参数 0132 设定的输入口 报警：超过系统参数 0140 设定的时间还

	未检测到系统参数 0132 设定的输入口系统报警暂停	未检测到系统参数 0224 设定的输入口系统报警暂停
--	----------------------------	----------------------------

2.7.6 组合输入输出控制 B（M78/M79）

指令格式： M78/M79

说明：

	M78 动作流程：	M79 动作流程：
步骤 1	关闭：系统参数 0227 设定的输出口； 打开：系统参数 0225 设定的输出口；	关闭：系统参数 0225 设定的输出口； 打开：系统参数 0227 设定的输出口；
步骤 2	情况一：系统参数 0226 设定为 0 时 指令结束	情况一：系统参数 0228 设定为 0 时 指令结束
	情况二：系统参数 0226 设定不为 0 时 检测：系统参数 0226 设定的输入口 报警：超过系统参数 0229 设定的时间还未检测到系统参数 0226 设定的输入口系统报警暂停	情况二：系统参数 0228 设定不为 0 时 检测：系统参数 0228 设定的输入口 报警：超过系统参数 0229 设定的时间还未检测到系统参数 0228 设定的输入口系统报警暂停

2.7.7 组合输入输出控制 C（M23）

指令格式： M23 K_I_J_R_P_L_Q；

其中：

- K: 指定输出口号组 1
- I: 指定输入口号组 1
- J: 指定输出口号组 2
- R: 指定输入口号组 2
- P: 输入到位后延迟关闭对应编号输出口，单位：秒
- Q: 组号，范围为 1~8，必须指定
- L: 等待到位信号最大时间，单位：秒

说明：

- 1. 该指令为后台指令，系统不等待该指令完成，直接执行下一行程序段；
- 2. 若指定了 L，输入口则会检测时间，超过 L 指定的时间且未检测到对应输入口，系统报警暂停；
- 3. 输入/输出口的端口定义请查看第三章 3.11.2 节内容描述；

举例：

M23 K1 I1 L2 Q1	① 开 1 号输出 ② 检测 1 号输入(2 秒内未检测到报警) ③ 1 号输入到位后立即关闭 1 号输出
M23 K2 I2 L2 P1 Q2	① 开 2 号输出 ② 检测 2 号输入(2 秒内未检测到报警) ③ 2 号到位后，延时 1 秒 ④ 关闭 2 号输出
M23 K3 I3 J4 R4 L2 P1 Q3	① 开 3 号输出 ② 检测 3 号输入(2 秒内未检测到报警) ③ 3 号输入到位后，延时 1 秒 ④ 关闭 3 号输出且同时打开 4 号输出 ⑤ 检测 4 号输入(2 秒内未检测到报警) ⑥ 4 号输入到位后，延时 1 秒 ⑦ 关闭 4 号输出

2.8 程序调用/跳转/循环/其他指令（M 指令）

2.8.1 子程序返回/无限循环（M99）

指令格式： **M99;**

说明：

1. 用于同步/异步子程序的结束指令；
2. M99 若在主程序代替 M30 作为结束指令时，主程序会无限循环；

2.8.2 异步子程序调用（M70）

指令格式： **M70;**

说明：

1. 该指令为后台指令，不占用系统运行时间；
2. M70 指令固定调用程序为 O9070；
3. 系统参数 0005 Bit4 可以选择后台子程序是无限循环还是单次运行；

举例：

主程序	子程序(机械手状态复位) (0005 Bit4=1)
O1000	O9070(只执行一次)
G54 M70	M21 K1 //关闭机械手夹紧输出
G00 X100 Z100	M01 L1 //检测机械手松开到位
...	M99

主程序	子程序(送料机自动上料) (0005 Bit4=0)
O1000	O9070(无限循环)
G54 M70	M24 K1 J2 //传送带电机正转
G00 X100 Z100	M01 L1 //检测工位上有毛坯
...	M24 K2 J1 //传送带电机反转
	G04 X2//延时 2 秒
	M24 J2 J1//关闭传送带电机正反转输出
	M99

2.8.3 异步子程序同步

指令格式 1: M81/M82/M83(当前通道指令同步)

说明:

1. 该指令在使用 M70 时有效，用来进行主程序与异步子程序之间的同步；

指令格式 2: M96 Q/M97;(多通道指令同步)

说明:

1. 通道 1 需要等待通道 2 时，通道 1 指定 M96 Q2，通道 2 指定 M97；
2. 通道 2 需要等待通道 1 时，通道 1 指定 M97，通道 2 指定 M96 Q1；

举例:

程序(通道 1)	程序(通道 2)
O1000	O2000
G54	...
G00 X100 Z100	M97
...	...
M96 Q2 //等待通道 2 执行到 M97	...
M30	M30

程序(通道 1)	程序(通道 2)
O1000	O9070
G54	...
G00 X100 Z100	M96 Q1 //等待通道 1 执行到 M97
...	
M97	
M30	M99

2.8.4 同步子程序调用（M98）

指令格式： M98 P*** # # # #

其中：

P：子程序调用特征字符，不能省略；

#：子程序名，必须为四位数；

***：子程序调用次数，省略时调用一次。最多为 999 次；

说明：

与异步子程序不同的时，主程序会等待 M98 调用的子程序执行完成，再继续运行主程序下一行指令；

举例：

主程序	子程序
O1000	Q9200
G54 G00 X0 Z0	M20 K1//气缸前进
G01 X100 Z0 F500	M01 L1//检测到位
M98 P9200//调用气缸动作子程序	M21 K1//气缸后退
...	G04 X1
M30	M99

2.8.5 跨通道子程序调用（M98）

指令格式： M98 P# # # # Qx

其中：

P：子程序调用特征字符，不能省略；

#：子程序名，必须为四位数；

Q：通道号

说明：

应用于多通道桁架系统，跨通道程序调用，当前通道调用后，程序继续向下运行，调用的程序在被调用通道运行，。

举例：

通道 1	通道 2
O1000	Q9200
G54 G00 X0 Z0	M20 K1//气缸前进
G01 X100 Z0 F500	M01 L1//检测到位
M98 P9200 Q2//调用气缸动作子程序	M21 K1//气缸后退
...	G04 X1
M30	M30

2.8.6 程序跳转-外部信号（M91）

指令格式： **M91 L/K_ N_;**

其中：

L：检测信号为接通有效

K：检测信号为断开有效

N：程序段号

说明：

输入口的端口定义请查看第三章 3.11.2 节内容描述；

举例：

M91 举例：	
O0020	//程序名
N10 G54 G00 X0 Z0	//定位
G01 Z100 F500	
M91 L1 N10	//检测 1 号输入口是否有信号，有则跳转至 N10 段，无则运行下一行程序
G01 Z120 F500	
G00 X0 Z0	
M30	

2.8.7 程序跳转-循环（M92）

指令格式： **M92 N_ L_;**

其中：

N: 程序段号

L: 循环次数

说明：

1. 用于实现指定程序段之间的循环；
2. 当 L 被省略时，为无限循环；

举例：

有限循环	
O1000	
G54 G00 X0 Z0	
G00 Z100	
N10	← 程序段号
G01 U-10 F500	
G04 X1	
G01 U10 F500	
M92 N10 L100	→ 跳转至 N10 段，循环 100 次，第 101 次不再跳转，结束循环
G00 Z100	
M30	

无限循环	
O1000	
G54 G00 X0 Z0	
G00 Z100	
N10	← 程序段号
G01 U-10 F500	
G04 X1	
G01 U10 F500	
M92 N10	→ 跳转至 N10 段，无限循环
M30	

2.8.8 电机电流负载率检测功能（M89）

指令格式： M89 P__ I__ D__ Q__ K__ L__

P：检测电流负载率电机的轴地址：1：X 轴 2：Z 轴 3：Y 轴 4：A 轴

I：电机最大负载率设定值，单位：%

D：最大负载率保持时间，单位：秒

Q：电流检测相对于 M89 指令的延时时间，单位：秒

K：电机最小负载率设定值，单位：%

L：最小负载率保持时间，单位：秒

说明：

若只检测最大电机负载率时：

执行 M89 进行电机负载率检测，延时 Qxx 时间后开始检测电流负载率，当电机负载率大于 Ixx 设定的百分比，且保持超过了 Dxx 设定的时间后，系统负载超出范围，报警 81 号，并暂停运行。进行此检测时 M89 指令段中不能编 Kxx 和 Lxx。

若只检测最小电机负载率时：

执行 M89 进行电机负载率检测，延时 Qxx 时间后开始检测电流负载率，当电机负载率小于 Kxx 设定的百分比，且保持超过了 Lxx 设定的时间后，系统负载超出范围，报警 81 号，并暂停运行。进行此检测时 M89 指令段中不能编 Ixx 和 Dxx。

若同时检测最大电机负载率和最小负载率时：

在 M89 指令段同时编写 Ixx Dxx 和 Kxx Lxx。

撤销检测最大电机负载率或最小负载率时：

在 M89 指令段将 Ixx 和 Kxx 均设为 0 即撤销检测电流负载率。

2.8.9 编译执行同步（M93）

指令格式： M93

说明：

该指令用来进行编译执行同步，重新建立坐标，用在需要准停的坐标点处，一般 G 代码和宏程序语句之间会用到该指令。

举例：

G54	
G00 X0 Z0	
G31 W-10 F100 L1	Z 轴以 F100 的速度向负方向移动，同时检测 1 号输入口
M93	编译同步
#100=#5002	将当前绝对坐标 Z 轴的值赋值给变量#100

2.9 用户宏程序功能

用户宏程序允许使用变量算术和逻辑运算及库函数调用,使得编制相同加工操作的程序更方便更容易。

2.9.1 宏程序概述

编辑宏程序时,使用的字母比较多,需要复用按键来实现所有的字母,复用按键的使用方法如下:

一个按键上有两个字母的键被称作复用键,复用键只有在程序编辑界面下有效,其他界面复用键输出按键中心大字符。

进入程序编辑界面,此时处于初始状态,字符键按下时,屏幕输出复用键中心字符。按`转换`键,屏幕上方显示“字符转换”,此时复用键右下角的字母有效,若按下某一复用键,屏幕输出复用键右下角的字母。如需撤销“字符转换”状态需要再次按下`转换`键,回到初始状态,屏幕上方不再显示“字符转换”。

2.9.2 宏变量

普通用户加工程序直接用数值指定 G 代码、移动距离和进给速度等,例如 G01 和 X100.0,使用用户宏程序时,数值可以用宏变量指定,宏变量的值由程序指定,如:

```
#101=1;
#102=100;
#103=500;
G[#101] X[#102*SIN[20]] F[#103];
```

注: 地址符 P、H、L 后不允许指定宏变量

2.9.2.1 宏变量的表示

用户宏程序在指定宏变量时,用变量符号 # 和后面的变量号表示。

例如: #100

变量号也可以用表达式表示,例如: ##101, #[#100 + #102 + 2],

注意:

我们建议将表达式封闭在括号中,避免产生歧义和错误。例如: 将 ##101, 表示为 #[#101], 含义是取以变量 #101 的值为变量号的变量的值,假设 #101 的值为 100, 则#[#101]等于 #100。

2.9.2.2 宏变量的类型

变量号	类型	说明
#1～#99	临时变量	程序执行结束就会消失的变量
#100～#199	全局变量	系统断电后就会消失的变量
#500～#599	掉电记忆变量 (用户)	永久保存的变量，一般用于用户功能参数设定
#600～#707	掉电记忆变量 (试教点)	存储试教点坐标数据的变量
#5000	坐标值	X 轴当前工件坐标系绝对值坐标值
#5001		Y 轴当前工件坐标系绝对值坐标值
#5002		Z 轴当前工件坐标系绝对值坐标值
#5003		A 轴当前工件坐标系绝对值坐标值
#5004		X 轴机械坐标值
#5005		Y 轴机械坐标值
#5006		Z 轴机械坐标值
#5007		A 轴机械坐标值
#5051	输入口状态	#5051 对应系统内部 1 号输入口； 1：表示输入信号口接通 0：表示输入信号口断开
#5201	输出口状态	#5201 对应系统内部 1 号输出口； 1：表示输出信号打开 0：表示输出信号关闭

2.9.2.3 宏变量的赋值

用常数或表达式的值指定宏变量的值称为赋值。

格式：#变量号 = 常数

#变量号 = #变量号

#变量号 = 表达式

例如：

#101 = 60; ; #101 的值变成 60

#102 = COS[#101]; ; #102 的值变成 0.5

#103 = 175*#102; ; #103 的值变为 87.5

#104 = #103; ; #104 的值变为 87.5

2.9.2.4 宏变量运算

表中列出的运算符可以在变量或常量中执行，运算符两边可以是常量、变量或由函数或运算符组成的表达式，即变量 i、#j 和 #k 可以为常数、变量或表达式。

数学运行表达式

功能	格式	备注
赋值	#i=#j	例：#100=100，#101=#500
加法	#i=#j+#k	例：
减法	#i=#j-#k	1. #100=#102 + 1
乘法	#i=#j*#k	2. #110=#110 - #109
除法	#i=#j/#k	3. #120=#121*#122
整数求余	#i=#j%#k	
正弦	#i=SIN[#j]	其中 SIN、COS、TAN 以度为单位
余弦	#i=COS[#j]	#i=ASIN[#j] -1<#j<1 -90° < #i < 90°
正切	#i=TAN[#j]	#i=ACOS[#j] -1<#j<1 180° < #i < 0°
反正弦	#i=ASIN[#j]	例：
反余弦	#i=ACOS[#j]	1. #100=SIN[60]
反正切	#i=ATAN[#j]	2. #110=ASIN[#111+#112]
平方根	#i=SQRT[#j]	
绝对值	#i=ABS[#j]	
取整数	#i=INT[#j]	其中 INT 为
向上取整	#i=FUP[#j]	例：
向下取整	#i=FIX[#j]	#100=SQRT[#101*#101+#102*#102]//勾股定理
取正负号	#i=SIGN[#j]	
幂	#i=POW[#j, #k]	
以十为底的对数	#i=LOG[#j]	
指数函数	#i=EXP[#j]	
自然对数	#i=LEN[#j]	
圆周率	PI	圆周率 π ，3.1415926535898
自然数	EN	自然数 e，2.7182818284590

逻辑运算表达式

等于	#i=[#j == # k]	一般用于条件判断 例： 1. 程序段① #101=0 程序段② IF[#100==1] #101=1 //如果#100=1，那么#101=1，否则#101=0
不等于	#i=[#j != # k]	
大于	#i=[#j > # k]	
大于或等于	#i=[#j >= # k]	
小于	#i=[#j < # k]	
小于或等于	#i=[#j <= # k]	
非	#i=[! #j]	
且	#i=[#j && #k]	
或者	#i=[#j #k]	
		2. 程序段① #102=5 程序段② IF[[#100>1]&&[#100<5]] #102=10 //如果#100>1 并且#100<5，那么#102=10，否则#102=5

注意：

运算符优先级	(1)乘除运算(*、/) (2)加减运算(+、-) (3)关系运算(== 、!=、>等) (4)逻辑运算(&& 、! 、 等)
括号[]的使用	在宏表达式中，括号可以用来改变运算顺序 例如：#101=3*20-10 则#101 的值为 50 #101=3*[20-10] 则#101 的值为 30 系统会自动根据运算符的优先级改变运算次序 例如：#101=10+2*10 则#101=30

2.9.3 宏程序的编写格式

在 CNC 程序段中使用宏变量或宏表达式时需要添加 “[” 和 “]”，具体格式如下：

格式：

- 1. 使用宏变量的格式为：[#变量号]；
- 2. 使用宏表达式的格式为：[表达式]；
- 3. 使用运算符连接起来的常数、宏变量构成表达式；

说明：

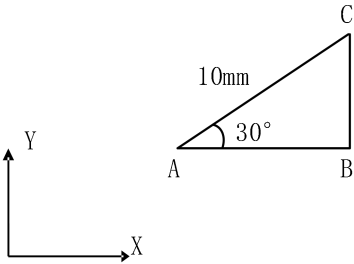
- 1. 被引用变量的值根据地址的最小设定单位自动地舍去；

例如：#100=151.5525 时，G00 X[#100]执行时，#100 实际为 151.552 保留小数点后三位

- 2. 改变引用的变量值的符号要把负号 “-” 放在#的前面，而且在括号内；

例如：G00 X[-#101]

举例：



假设 A 点坐标为 X=0, Y=0	
O1000	程序号
#100=10	三角形的 A 到 C 点长度为 10mm
#103=30	夹角为 30 度
#101=#100*COS[#103]	求 AB 长度,即 C 点的 X 轴坐标
#102=#100*SIN[#103]	求 BC 长度,即 C 点的 Y 轴坐标
G54 G00 X0 Y0	定位到 A 点
G00 X[#101] Y[#102]	定位到 C 点
M30	程序结束

或

假设 A 点坐标为 X=0, Y=0	
O1000	程序号
#100=10	三角形的 A 到 C 点长度为 10mm
#103=30	夹角为 30 度
G54 G00 X0 Y0	定位到 A 点
G00 X[#100*COS[#103]] Y[#100*SIN[#103]]	定位到 C 点
M30	程序结束

2.9.4 无条件跳转（GOTO n）

指令格式： GOTO n;

其中：

n: 程序段号;

说明：

1. 功能同 M92 指令，实现程序的无限跳转循环；
2. 常与 IF 指令搭配使用，实现条件跳转；

举例：

N10 G00 X0 Y0 Z0	
G00 X100 Y100 Z100	
GOTO 10	跳转到 N10 段

2.9.5 条件判断指令（IF）

指令格式①： IF [条件表达式] GOTO n;

指令格式②： IF [条件表达式] 表达式;

指令格式③： IF [条件表达式] CNC 程序段;

举例：

1. 条件判断跳转：IF [条件表达式] GOTO n

#500 设定不同的值，通过 IF 语句判断变量值，使程序运行不同的分支，进行不同的产品的工艺动作。

O1000	程序号
IF[#500==1]GOTO 1001	当#500=1 时，程序跳转至 N1001 段
IF[#500==2]GOTO 1002	当#500=2 时，程序跳转至 N1002 段
M30	程序结束
N1001	产品 1 工艺动作子程序段
...	具体动作
M30	程序结束
;	
N1002	产品 2 工艺动作子程序段
...	具体动作
M30	程序结束

2. 条件判断执行：IF [条件表达式] 表达式/NC 程序

通过读取系统输出状态宏变量，用 IF 指令判断变量的的情况来进行子程序调用。

O1000	程序号
#1=#5051	读取 1 号输入口 (1 号输入口作为工位 1 有料信号)
IF[#1==1]M98 P1001	判断 1 号输入口是否有信号，若有信号则调用子程序，执行工位 1 的上下料动作
#1=#5052	读取 2 号输入口 (2 号输入口作为工位 2 有料信号)
IF[#1==1]M98 P1002	判断 2 号输入口是否有信号，若有信号则调用子程序，执行工位 2 的上下料动作
M99	无限循环这个程序

3. 循环的实现

O1000	程序号
#100=8	循环次数设定
#102=20	每次 X 轴移动量
G54 G00 X0 Y0 Z0	
#1=0	计数器初始化
N10 IF[#1>=#100]GOTO 11	若计数器>=循环次数设定，就跳出循环
G00 X[#102*#1]	X 轴定位距离=每次移动量×计数器当前值
#1=#1+1	计数器+1
GOTO 10	返回到 N10 程序段
N11	
G00 X0 Y0 Z0	
M30	

第三章 操作篇

3.1 操作面板说明

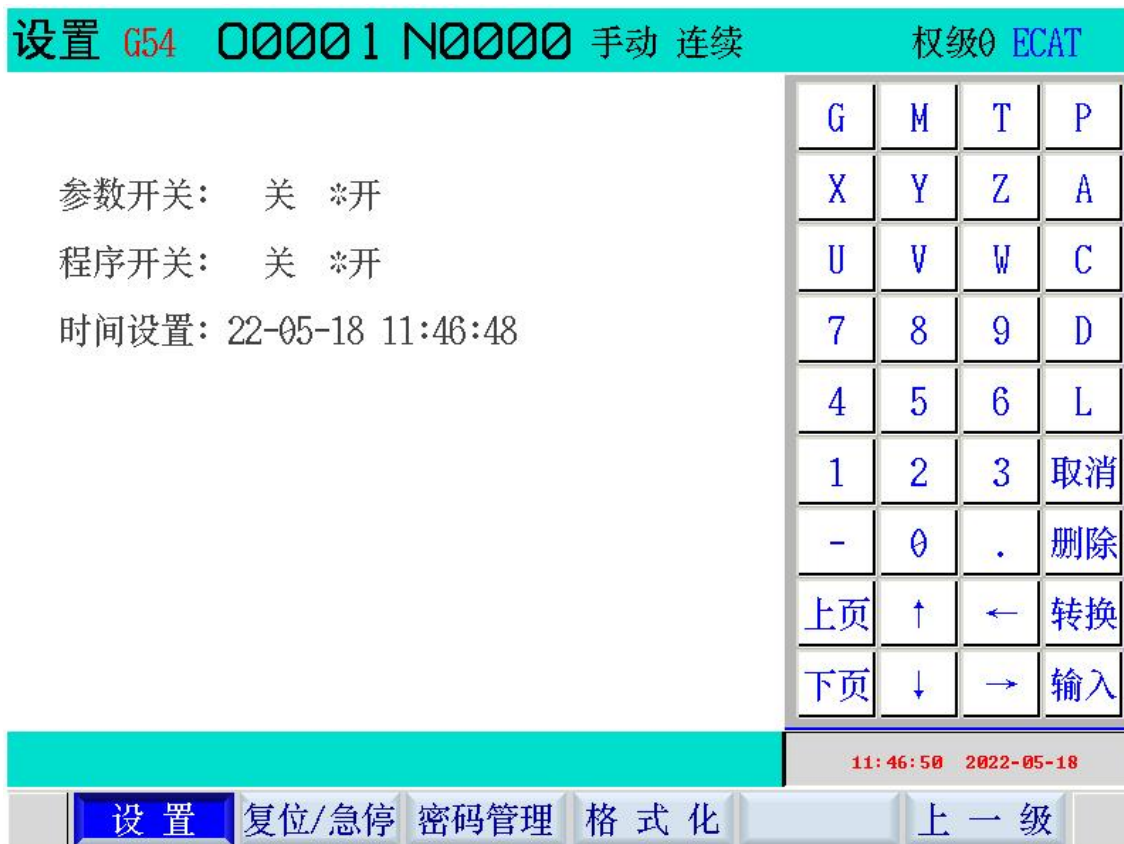
3.1.1 面板按键

按键名	功能用途
[急停]按钮 	按下此键，桁架停止运行，屏幕上显示急停提示信息。松开急停按钮，系统自动恢复正常。

按键名	功能用途
[复位]	复位报警、复位程序自动运行等
[手动]	手动模式-按键操作，11RE 系统专用
[手轮]	手动模式-手轮操作，11Ri 系统专用
[编辑]	进入程序编辑模式
[自动]	进入程序自动运行模式
[机床零点]	进入机械回零模式
[单段]	自动模式时，程序单段运行/连续运行
[X 轴]、[Y 轴]、[Z 轴]、[4th 轴]	手动/手轮模式时，指定轴选择
[启动]	自动模式时，启动程序
[暂停]	自动模式时，可暂停正在运行的程序
[手轮调试]	自动模式时，通过手轮验证程序的轨迹
[旋转爪]	控制旋转卡爪
[上料爪]	控制送料爪开关
[下料爪]	控制取料爪开关
[吹气]	清洁待取料
[防护门]	控制防护门
[进给倍率 ↑]	增加手动速率与自动运行速率
[进给倍率 ↓]	减小手动速率与自动运行速率

3.1.4 软按键区

字符数字编辑包括所有数字和字母，以及，插入，删除，取消，修改，转换，输入，以及光标键和翻页键。



软按键功能表：

按键名	功能用途
输入	输入数据的确认；输入文件名的确认；MDI 方式下程序段指令的输入。
取消	参数，刀补，螺补输入数据的清除；编辑程序时输入字符或符号的清除； 快捷 MDI 模式下程序段的清除；
删除	程序编辑时，删除当前光标所指字； 参数输入时，删除上个字符或数字； 快捷 MDI 输入时，删除上个字符或数字； 编辑时或 U 盘方式下删除文件；
转换	1. 在两个软键盘定义间切换 2. 在参数界面下，按 转换 键切换到参数的备份、恢复出厂值等操作界面；
上翻页 下翻页	程序编辑或参数界面下滚屏显示

 	上下移动光标 在 U 盘界面下用于 U 盘目录和系统目录的切换。
 	左右移动光标
字母、数字、符号键	输入字母，数字和符号（负号，小数点）
	1. 程序编辑时的换行 2. 新建程序的确认

3.2 位置显示画面

按[主菜单]键，切换进入位置画面，在屏幕顶行(如下图所示)，显示有当前操作模式（手动、自动等）和连续或单段运行，以及在自动模式下为正在运行或暂停。

通过点击触摸屏下方菜单，在以下四个画面中切换显示：

3.2.1 工件坐标系的绝对位置显示

位置 G54 00001 N0000 自动 连续				权级0 ECAT	
X 横移	0.000		F 0		
Y 纵移	0.000		单次计时: 000:00:00		
Z 升降	0.000		累计计时: 000:00:00		
A	0.000		当前件数: 0000		
			目标件数: 0000		
			累计件数: 0000		
相对坐标		机械坐标		爪 换 向: 关闭	
U	0.000	X	0.000	上 料 爪: 松开	
V	0.000	Y	0.000	下 料 爪: 松开	
W	0.000	Z	0.000	爪 切 换: 关闭	
C	0.000	A	0.000	当前行号: 0	
倍率信息				当前列号: 0	
编程速率 1260		手脉当量 0.001		禁区	
进给倍率 100%		快速倍率 100%			
段录入 +				1022-05-17 14:45:56	
绝对坐标		位置程序		诊断	
		桁架调试		报警	
				取消	

注 1：实际速率 = 编程的 F 速率×倍率。

3.2.2 坐标和程序段动态显示

在该画面可以同时显示绝对坐标和余移动量，同时动态显示当前加工的程序段。

位置 G54 00001 N0000 自动 连续 暂停 权级0 ECAT				
	(绝对坐标)	(余移动量)	(电流负载率)	F 0
X	1020.000	-1010.000	0%	单次计时: 000:00:25
Y	1020.000	-1000.000	0%	累计计时: 000:00:25
Z	1020.000	-990.000	0%	当前件数: 0000
A	0.000	0.000	0%	目标件数: 0000
				累计件数: 0000
00001 G0 U2000 V2000 W2000 G0 X10 Y20 Z30 正走→ G4 X5 M99 %				爪 换 向: 关闭 上 料 爪: 松开 下 料 爪: 松开 爪 切 换: 关闭 当前行号: 0 当前列号: 0 禁区
Name: 00001 Line: 2				06 2022-05-17 14:48:
绝对坐标 位置程序 桁架调试 诊断 报警 取消				

3.2.3 当前加工程序和程序段号的显示

在位置画面的上方，除了显示当前位置显示模式（相对、绝对、综合、位置程序）之外，还显示当前调用加工的程序名以及当前程序段段号。在绝对坐标和相对坐标画面，屏幕同时有大字符显示当前程序名和段号。如上图所示，当前正在加工或等待加工的程序名为 O0001，当前加工段为 N0000 段。

3.2.4 加工时间、零件个数的显示

在位置显示画面上，同时显示出加工时间和加工的零件数：

加工件数：当程序执行到 M30 时，计件值自动加 1。或者在无限循环加工程序中添加 M31 指令，执行 M31 指令时计件值加 1；

加工件数的清零：点击计件数，此时点击取消键保持 1 秒后计件数清零。

注：由参数 0002 Bit0 决定上电后加工计件数是否自动清零。

切削时间：当自动运转启动后，系统开始计时，显示格式为 xxx: xx: xx，依次代表时：分：秒。

切削时间的清零：点击时间，此时点击取消键保持 1 秒后计件数清零。

3.3 安全操作

3.3.1 急停

按下急停按钮，机床移动立即停止，所有的输出如主轴的转动，冷却液，刀架旋转等也全部关闭。旋转急停按钮后解除急停状态，但所有的输出都需重新起动，同时系统坐标显示位置与物理位置可能会不一致，需要重新对刀或回机床零点。

注 1：在解除急停重新启动系统之前，需要消除机床异常的因素。

3.3.2 限位保护

限位保护分为硬件限位和软件限位。

硬件超程限制需要用户在各轴的正负极限位置安装限位开关，并接入系统正负限位输入口，当系统检测到正负限位信号时减速停止并报警。

3.4 手动操作

3.4.1 手轮进给

1. 按下[手轮]键，液晶屏幕右下角显示”手轮方式”；
2. 选择手轮运动轴：在手轮方式下，按下进给键[X+], [X-], [Z+], [Z-], [Y+], [Y-]轴选择在 X 轴，Z 轴，Y 轴间切换,在屏幕右下角显示 X, Z, Y，同时相对位置界面或绝对位置界面对应轴的大字符在闪烁；
3. 按下[倍率↑]或[倍率↓]选择移动倍率速率；
4. 转动手轮，系统在当前坐标位置上增量进给，若修改手脉旋转方向与实际进给方向的关系，可修改参数 0009 Bit5 位；
5. 手轮的加减速时间常数由参数 0144 设定；

3.5 自动运行

3.5.1 运行方式

系统有两类运行方式，分别为调用程序自动加工方式和 MDI（程序段输入执行）方式。下面首先介绍调用程序自动加工方式操作方法：

操作方法：

- (1) 若系统显示的当前程序不是待加工程序，需要点击[程序]键，并点击[编辑]键进入编辑方式，输入待执行的程序名，并点击[换行]键确定，系统显示新程序的内容，同时已将新程序作为待加工程序，若当前程序已是待加工的程序则不需要再次输入。
- (2) 移动下光标[↓]键到需要执行的起始段。若已是需要执行的开始段，则不必移动光标。
- (3) 点击[自动]键，将方式选择于自动方式。
- (4) 点击[启动]键，开始执行程序。

3.5.2 自动运转的执行

启动自动运转后，程序执行流程如下：

1. 从指定的程序中,读取一个程序段指令。
2. 译码已读取的程序段指令，并变成可执行的数据。
3. 开始执行此程序段。
4. 读取下个程序段指令。
5. 译码下个程序段的指令，变成可执行的数据，该过程也称缓冲。
6. 前一个程序段执行结束后，由于有缓冲寄存器可以立即开始下个程序段的执行。光标移至即将执行的程序段。
7. 以后便重复(4)、(5)、(6)，执行自动运转，直至程序结束。

3.5.3 自动运转的停止

使自动运转停止或暂停的方法有多种：

1. 程序暂停指令 M00

含有 M00 的程序段执行后，停止自动运转，等待外部启动信号，当按`启动`键后，再次开始自动运转。

2. 程序结束指令 M30

M30 表示主程序结束，自动运转停止。

3. `暂停`按键

在自动运转中，按操作板上的`暂停`键可以使自动运转暂时停止。按暂停按钮后，机床处于下列状态：

- (1) 机床在移动时，进给减速停止。
- (2) 执行 M、S、T 的动作后，停止。
- (3) 按`启动`键后，程序继续执行。
- (4) 按`复位`键后，程序结束执行。

4. 复位

在自动运行时，如果按了`复位`键，机床减速停止，并处理外部输出控制信号（由参数 0011 Bit0），当前加工程序的指针指向程序头位置，屏幕刷新显示坐标和机床状态。

3.5.4 速度倍率

在程序运行时，按`进给倍率↑`或`进给倍率↓`键，调节手动移动速度倍率与程序设定的进给速度的倍率。

3.6 试运转

3.6.1 单段执行

按`单段`键，系统在单段运行和连续运行模式下切换。

当系统处于单段运行状态时，屏幕右下方显示“单段”，同时单程序段指示灯亮；执行一个程序段后，停止。如果再按`启动`键，则执行下一程序段，执行完后停止。每按一次启动键执行下一段程序。

当系统处于单段状态时，再按一次`单段`键切换为连续模式，屏幕右下方显示“连续”，单程序段指示灯灭，系统连续运行当前程序。

3.6.2 手轮试运行

本系统具有通过手摇手轮方式进行试运行校验程序的功能。

对于新建立的程序，当需要校验程序是否正确时，可以通过打开手轮试运行模式进行校验程序。具体操作如下：

1. 选择要运行的程序（在编辑界面下）
2. 打开手轮试运行模式开关（按`手轮试运行`键）

3. 按`自动`键进入自动模式

4. 按`启动`键，系统等待手轮信号

5. 摇动手轮，系统根据当前手轮摇动速度以及手轮进给当量计算试运行的进给速度（可以通过按`倍率`键）。

6. 程序运行结束后，若要取消手轮试运行加工，则关闭手轮试运行功能（再次按下`手轮试运行`键）。

3.6.3 手动辅助机能操作

按键旋转爪开关相应继电器等。

3.7 MDI 执行方式

所谓 MDI 执行,指的是输入单一程序段并使其运行。在机床调试时或工件试切操作时,MDI 操作方式快捷有效。

3.7.1 快捷 MDI 方式

在绝对坐标或相对坐标显示画面并且在非自动运行模式下,点击“段录入”后的“+”号区,直接输入需要执行的代码段,并按键后即开始执行。

比如若要执行 G01 Z0 的代码段:

在绝对位置界面下,依次按 G01Z0 键后,屏幕下部段录入区显示 G01Z0,再按键,系统自动执行该代码段,如下图。

位置 G54 00001 N0000 手动 连续				运行 权级0 ECAT	
X 横移	21.783			F	55
Y 纵移	30.000			单次计时:	000:01:01
Z 升降	40.000			累计计时:	000:01:01
A	0.000			当前件数:	0000
				目标件数:	0000
				累计件数:	0000
相对坐标		机械坐标		爪 换 向:	
U	21.783	X	21.783	关闭	
V	30.000	Y	30.000	上 料 爪:	
W	40.000	Z	40.000	松开	
C	0.000	A	0.000	下 料 爪:	
				松开	
				爪 切 换:	
				关闭	
倍率信息				当前行号:	
编程速率 50		手脉当量 0.001		0	
进给倍率 110%		快速倍率 110%		当前列号:	
				0	
段录入 G1X200F50				禁区	
7 14:49:58 2022-05-1					
绝对坐标 位置程序 桁架调试 诊断 报警 取消					

快捷 MDI 方式响应以 G, M 开头的程序段输入,不响应以其他字母或数字开头的程序段。

快捷 MDI 输入时如何修改字符: 如要修改已输入的字符,可按键,光标前的字符被删除。若要取消当前的整段 MDI 段输入,按键。

快捷 MDI 方式不需要进入程序画面和切换到 MDI 录入模式,简化了操作执行。

注: 快捷 MDI 方式在自动运行模式下不能执行。

3.8 程序存储、编辑

3.8.1 程序存储、编辑操作前的准备

1. 编辑程序前需做以下准备：

- (1) 将程序开关置于‘开’上（进入设置界面中操作）；
- (2) 按`程序`键显示程序。
- (3) 按`编辑`键设定为编辑方式。

3.8.2 建立新程序

- (1) 按`程序`键；
- (2) 按`编辑`键设为编辑方式；
- (3) 按键输入地址 **O**；
- (4) 按键输入程序号，如 0020；
- (5) 按键或`换行`键；

通过此操作，若系统中已有输入的程序号，系统显示该程序内容；若系统不存在输入的程序号，系统建立此程序。

3.8.3 程序的选择

1. 多次按`程序`键，进入程序目录界面；
2. 点击选择想要删除的程序；
3. 点击下右侧软按键区中的`换行`键

3.8.4 程序的删除

1. 多次按`程序`键，进入程序目录界面；
2. 点击选择想要删除的程序；
3. 点击下右侧软按键区中的`删除`键

3.8.5 程序的复制

1. 按`程序`键，显示程序画面；
2. 按`编辑`键选择编辑方式；
3. 点击字符 **O**，输入要复制后的程序名；
4. 点击`转换`键，若复制成功，屏幕下方显示“复制完成”，否则显示“复制失败”。

注 1：若输入的程序号已存在，系统提示“文件已存在”，复制取消。

注 2：导致复制失败可能的原因：存储空间已满或存储文件个数已满。

3.8.6 存储程序的个数和存储容量

系统标准配置可存储程序 480 个。

程序存储器容量为 242M。

3.8.7 程序存储器信息显示

用下列操作，可以显示程序存储器的使用情况，如下图。

1. 多次按`程序`键，画面在“程序—程序段值—存储状态”间切换显示，直到左上方显示“存储状态”的画面。

2. 存储器信息内容包含：

(1) 已存文件数：已存入的程序数（包括子程序和系统参数文件）。

剩余：可存入的程序数。

(2) 已用存储量：存入的程序占用的存储容量（单位 KB；1KB = 1024 字节）。

剩余：可以使用的程序存储容量

(3) 程序目录表：依次显示存入程序的程序号，自动按字符大小顺序排列。

程序 G54 00001 N0000 手动 连续		权级0 ECAT			
系统版本号：第11版26 2022-05-17 14:35:13		G	M	F	O
已存文件数： 5 剩余： 475		X	Y	Z	P
已用存储量： 534 KB 剩余： 241 MB		U	V	W	L
文件目录表：		7	8	9	I
00001 00050		4	5	6	J
		1	2	3	K
		-	0	.	删除
		上页	↑	←	转换
		下页	↓	→	换行
地址 46 B		I: 50:19 2022-05-17 14			
程 序 程序目录 U盘管理					

在存储状态显示页面下：

`按左右光标键`：移动光标在程序名间移动；

`按上下光标键`：换页显示程序名列表；

3.9 U 盘操作

DF-11Ri 系统具有 U 盘读写功能，方便用户进行程序的导入导出和参数文件的导入导出，以及通过 U 盘进行系统软件升级。本系统支持 USB1.1/USB2.0 协议的 U 盘存储器。

U 盘文件格式应该 FAT32 格式。

3.9.1 U 盘操作界面说明

按 **U 盘** 键，界面显示如下图



界面说明：

U 盘目录表：显示 U 盘根目录用户程序文件和参数文件

文件目录表：显示系统中用户程序文件和参数文件。

注 1：其中用户程序文件为 Oxxxx 格式，参数文件包括 S0001（系统参数），其他格式的文件不再显示。

注 2：目录表中文件名按字母和数字大小顺序自动排序显示。

基本操作说明：

左右光标键：在当前目录表栏移动闪烁光标，目录栏一屏可显示 24 个文件，当光标移动到边界时，系统自动换页显示下页内容。光标所在的文件为选中待操作的文件。

上下光标键：闪烁光标在 U 盘目录表和文件目录表间切换。

复制：输出当前文件

输入：输入新文件名后确认，并开始输出。

3.9.2 如何将系统中的程序文件导出到 U 盘

1. 点击想要导出的文件，比如 O0021；
2. 点击 **复制** 键，屏幕下方显示字符 O，等待输入存入 U 盘时的文件名，假如存为 O0032，点击数字键输入 0032；
3. 点击输入键，系统导出 O0021，存入 U 盘为 O0032。若 U 盘中已有 O0032 文件，

系统显示报警；

3.9.3 如何将参数文件导出到 U 盘

1. 点击选中 S0001 文件；
2. 点击键，文件 S0001 导出到 U 盘，文件名仍为 S0001。若 U 盘中已有 S0001 文件，系统显示报警。

3.9.4 如何将 U 盘文件导入到系统

1. 点击选中想要导入系统的文件；
2. 点击键，屏幕下方显示字符 O，等待输入存入系统时的文件名，假如存为 O0024，点击数字键输入 0024；
3. 点击键，U 盘中的 O0013 文件被存入系统，文件名 O0024。若 U 盘中已有 O0024 文件，系统显示报警。

3.9.5 如何将 U 盘中的参数文件导入到系统

1. 点击选中 U 盘中的 S0001 文件；
2. 点击键，系统提示输入密码(默认：897376)，输入正确密码，点击键，S0001 被导入到系统，覆盖原 S0001 文件，成为当前参数文件。

3.10 工件坐标系的建立

点击[坐标系]菜单，在按[G54-G59]键，显示 G54~G59 工件坐标系界面，如下图：

位置 G54 0000 1 N0000 手动 连续						权级1 ECAT			
(G54)		(G55)		(G56)		G	M	T	P
X	728.856	X	0.000	X	0.000	X	Y	Z	A
Y	729.101	Y	0.000	Y	0.000	U	V	W	C
Z	739.088	Z	0.000	Z	0.000	7	8	9	D
A	0.000	A	0.000	A	0.000	4	5	6	L
(G57)		(G58)		(G59)		1	2	3	取消
X	0.000	X	0.000	X	0.000	-	0	.	删除
Y	0.000	Y	0.000	Y	0.000	上页	↑	←	读取
Z	0.000	Z	0.000	Z	0.000	下页	↓	→	输入
A	0.000	A	0.000	A	0.000				
(机械坐标)		X	728.856	Y	729.101				
(绝对坐标)		Z	739.088	A	0.000				
		X	0.000	Y	0.000				
		Z	0.000	A	0.000				
22-05-18 11:45:54 20									
料盒1 1#机床点 IO调试 运行参数 坐标系 IO设置									

1. 移动 X、Y、Z、A 轴到需要设定的位置；
2. 按上下左右光标键，将屏幕黄色标识块选中需要设定的工件坐标系；
3. 点击 X 或 Y 或 Z 或 A 字符键，输入需要设定的工件坐标值，然后按输入键；
 - 比如将当前位置设定为坐标系的 X 轴零点，点击 X 键后，输入 0，再点击输入键即可；
 - 比如将当前位置设定为坐标系的 X 轴 10mm，按 X 键后，输入 10，再按输入键即可；
4. 若要将工件坐标系偏移一个距离，点击[偏移]菜单再点击 U、V、W、C 键，然后输入偏移值，再按[输入]键即可（X 轴偏移按 U，Y 轴偏移按 V，Z 轴偏移按 W，A 轴偏移按 C）；

比如将工件坐标系的 Y 轴正向偏移 0.10mm，按 V 键后，输入 0.1，再按输入键即可；若负向偏移 0.1mm，输入 -0.1。
5. 长按[坐标同步]菜单键，则会建立当前光标下所有轴坐标；

3.11 诊断

CNC 和机床间的输入/输出信号的状态及 CNC 内部状态等都可以通过诊断显示出来。同时，也可通过相应的设定，直接向机床侧输出。每个诊断号对应的意义及设定方法屏幕下方显示，如下图：

诊断 G54 00001 N0000 手动 连续 权级1 ECAT

输入	X01 X02 X03 X04 X05 X06 X07 X08 (X0.0~0.7)	X轴脉冲数	699116
	X09 X10 X11 X12 X13 X14 X15 X16 (X1.0~1.7)	X反馈位置	0
		Y轴脉冲数	699101
		Y反馈位置	0
	X33 X34 X35 X36 X37 X38 X39 X40 (X0.0~0.7)	Z轴脉冲数	699088
	X41 X42 X43 X44 X45 X46 X47 X48 (X1.0~1.7)	Z反馈位置	0
	X49 X50 X51 X52 X53 X54 X55 X56 (X2.0~2.7)	A轴脉冲数	0
	X57 X58 X59 X60 X61 X62 X63 X64 (X3.0~3.7)	A反馈位置	0
输出	Y01 Y02 Y03 Y04 Y05 Y06 Y07 Y08 (Y0.0~0.7)	Ad电压值	0.000
	Y09 Y10 Y11 Y12 Y13 Y14 Y15 Y16 (Y1.0~1.7)	模拟量值	0.000
		累计件数	00000
		累计计时	004:07:41
	Y33 Y34 Y35 Y36 Y37 Y38 Y39 Y40 (Y0.0~0.7)	资讯/帮助	
	Y41 Y42 Y43 Y44 Y45 Y46 Y47 Y48 (Y1.0~1.7)		

-18 11:46:31 2022-05

上移

下移

左移

右移

开/关

切换

3.11.1 系统输出口操作

点击屏幕所要操作的输出口，再次点击屏幕下方菜单中开/关按钮，即可输出。

3.11.2 输入输出的编程口号

输入输出的在数控系统里有着对应的端口号，按照如下规则进行定义：

诊断-输入口/输出口	编程口号	用法举例
X01	01	M01 L01
X15	15	M01 L15
Y01	01	M20 K01
Y22	22	M21K22

3.12 报警显示

发生报警时，在屏幕的顶行最右边闪烁显示“报警号”。按`报警`键可显示当前报警号和报警内容。在报警显示画面，屏幕上部显示当前报警号详细内容。

报警 G54 00001 N0000 手动 连续		权级1报警114	
报警114:非法指令段		F 0	
行号:00000000		单次计时: 000:00:01 累计计时: 000:00:05 当前件数: 0000 目标件数: 0000 累计件数: 0000	
		爪 换 向: 关闭 上 料 爪: 松开 下 料 爪: 松开 爪 切 换: 关闭	
		当前行号: 0 当前列号: 0	
		9:15 2022-05-18 11:4	
报警信息		复位计件	
		上 一 级	

按`RESET`键或`取消`键取消当前报警(但若外部报警的产生机制未被解除，系统再次显示报警，直到解除报警)，显示历史报警记录。

按上下翻页键可看到本系统所有报警号的意义及处理措施。关于报警号的意义也可参见附录：报警列表。

3.13 参数

CNC 和机床连接时，通过参数设定，使驱动器特性、机床规格、功能等最大限度地发挥出来。参数的内容随机床不同而不同，所以请参照设备厂家编制的参数表。

本系统共有四类参数：系统参数、宏参数、运行参数、驱动参数。

3.13.1 系统参数

系统参数共有 254 个，其中 **0001~0016** 为位类型参数，每个位参有 8 位组成(每 1 位有其特有的意义)；**0017~0254** 为数据类型参数(每个参数代表一个特定意义)。本节介绍参数的显示和设置操作，参数的意义参见附录：参数一览表。

3.13.1.1 参数的显示

1. 位参数

对于位参数，最左侧为最高位 **Bit7**，依次为 **Bit6**，**Bit5**，**Bit4** 及 **Bit3**，**Bit2**，**Bit1**，**Bit0** 共 8 位组成，在屏幕的下部有一行参数详细内容说明。。

按左光标或右光标键，闪烁光标移动 1 位，同时下行分别显示该位详细内容。

参数 G54 00001 N0000 手动 连续 权级1 ECAT

序号	数 据	序号	数 据	搜索			轴类型
0001	00110000	0009	00011000	7	8	9	齿轮比
0002	10000000	0010	01110101	4	5	6	手轮
0003	00000000	0011	00000000	1	2	3	软限位
0004	00000010	0012	00010000	-	0		机床点
0005	11110010	0013	00000000	↑	←	取消	料盒数
0006	00100011	0014	00000000	↓	→	删除	IO单元
0007	10010000	0015	00000000	上页	P	转换	桁架M
0008	00000000	0016	00000000	下页		输入	

Bit0 保留
Bit1 LAN 0/1:中文系统/English
Bit2 SWRK 0/1:操作界面显示报警信息/运行参数
Bit3 0/1:不/开放编程时手轮移动功能
Bit4 0/1:不/开放起跳功能
Bit5 保留
Bit6 MZRN 0/1:自动运行前不/需回机床零点
Bit7 APRS 0/1:回机床零点后不/设定坐标系

系统参数

宏 参 数

驱动参数

设 置

输 密 码

2. 数据参数

(1) 按上翻页或下翻页键，选择数据参数显示页，按上下光标键选择参数。也可直接按上下光标键选择参数，如下图。

参数 G54 00001 N0000 手动 连续				权级1 ECAT			
序号	意 义	数 据					
0017	X轴指令倍率系数	1	搜索			轴类型	
0018	X轴指令分频系数	1	7	8	9	齿轮比	
0019	Z轴指令倍率系数	1					
0020	Z轴指令分频系数	1	4	5	6	手轮	
0021	Y轴指令倍率系数	1					
0022	Y轴指令分频系数	1	1	2	3	软限位	
0023	A轴指令倍率系数	1					
0024	A轴指令分频系数	1	-	0			
0025	X轴快速速率(mm/min)	15000				机床点	
0026	Z轴快速速率(mm/min)	15000	↑	←	取消		
0027	Y轴快速速率(mm/min)	15000				料盒数	
0028	A轴快速速率(mm/min)	15000	↓	→	删除		
0029	X轴线性加减速时间常数(用于快	200	上页	P	转换	I0单元	
0030	Z轴线性加减速时间常数(用于快	200					
0031	Y轴线性加减速时间常数(用于快	200	下页		输入	桁架M	
0032	A轴线性加减速时间常数(用于快	200					
X轴指令倍率系数							
系统参数 宏 参 数 驱动参数 设 置 输 密 码							

3.13.1.2 参数的设定

参数设定可通过按键输入设定，也可通过 U 盘方式导入参数文件。

1. 键盘输入设定参数

- (1) 打开参数设定开关（在设置界面中操作）
- (2) 按参数键，显示参数画面
- (3) 按上下翻页按键，显示出要设定参数所在的页
- (4) 把光标移到要更改的参数号所在位置。

方法 1：点击上光标↑或下光标↓键，若持续按，光标顺次移动。

方法 2：按 P 键，输入参数序号，点击输入键，系统自动定位到所设定参数位置（此方式下第 4 步操作可省略，便于快捷定位到指定参数）。

- (5) 输入参数值，点击输入键，参数值被输入并显示出来。
- (6) 若数据超出设定范围，系统显示“数据非法”，需要重新设定。
- (7) 参数设定结束后，若关闭参数设定开关，进入设置画面将参数开关设定到关的状态。

3.13.1.3 参数出厂值、参数备份、参数恢复等操作

在参数界面下,按 $\boxed{\text{转换}}$ 键,显示如下图界面:

参数 G54 00001 N0000 手动 连续				权级1 ECAT			
参数值读盘: *A B C D 参数值存盘: *C D <输入>键执行 A,B盘: 出厂值(A伺服,B步进) C,D盘: 用户自定义				搜索		轴类型	
				7	8	9	齿轮比
				4	5	6	手轮
				1	2	3	软限位
				-	0		机床点
				↑	←	取消	料盒数
				↓	→	删除	
				上页	P	转换	I0单元
				下页		输入	桁架M
系统参数 宏 参 数 驱动参数 设 置 输 密 码							

系统内部设置了 4 个盘区用于读取参数, 分别为:

- A: 伺服配置参数出厂值
- B: 步进配置参数出厂值
- C: 用户自定义盘区
- D: 用户自定义盘区

系统内部设置了 2 个盘区用于保存参数, 分别为:

- C: 用户自定义盘区
- D: 用户自定义盘区

3.13.1.3.1 参数恢复为出厂值

将闪烁光标移至参数值读盘行, 移动左右光标键, *号后的字母代表要操作的内容, 将*号移至 A 或 B 前, 按 $\boxed{\text{输入}}$ 键后, 系统参数恢复为出厂参数。

A 区为伺服配置参数, B 区为步进配置参数, 两类参数在升降速时间常数以及最高移动或切削速度等参数方面有着较大差异, 应当根据机床电机驱动实际配置进行恢复, 否则可能导致机床达不到最佳工作状态甚至出现失步或振动现象。

3.13.1.3.2 参数备份

将闪烁光标移至参数值存盘行，移动左右光标键，*号后的字母代表要操作的盘符（C 或 D），按`输出`键后，当前系统参数被保存到设定的盘区。

3.13.1.3.3 参数备份内容恢复为当前参数

将闪烁光标移至参数值读盘行，移动左右光标键，*号后的字母代表要操作的盘符，将*号移至 C 或 D 前，按`输入`键后，当前参数内容被恢复为 C 或 D 盘区的内容。

注：在执行恢复前，应当确定 C 或 D 盘中已备份了参数文件。

3.13.2 宏参数

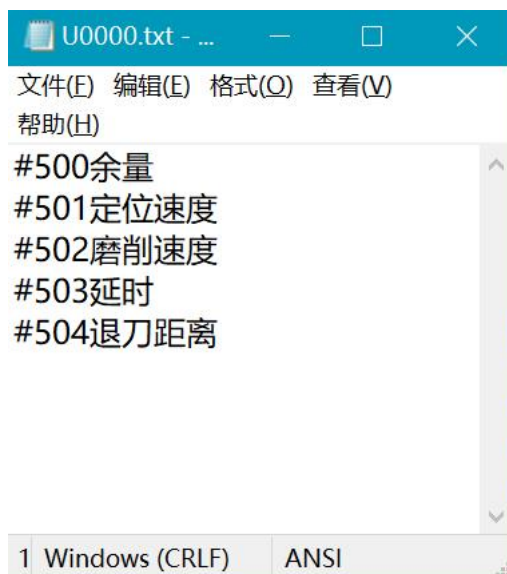
宏参数数据是提供给用户宏程序使用的(我们称之为宏变量)。出厂时都不赋予特定用途，值全部为 0。

3.13.3 运行参数

为了方便用户设置宏变量、以及便于变量的理解与记忆，本系统提供了对#500~#699 变量客户定制改名的功能。当经过了如下的操作后在翻阅这些变量时，这定义过的参数会出现在运行参数界面中。

在 PC 电脑上编制 U0000.TXT 文本来定义系统宏变量，TXT 的文本编码必须是 ANSI，必须按顺序定义，且只能定义#500 之后的宏变量。

TXT 文本格式如下：



将文件导入到 11Ri 系统中：

1. 多次按下`程序`键，进入 U 盘界面；
1. 点击选中 U 盘中的 U0000 文件；
2. 点击软按键区的`复制`，系统提示输入密码(默认：897376)，输入正确密码，点击`输入`键，然后重启系统。

3.14 驱动参数

DF-11Ri 系统与伺服驱动采用的是安川 MII 通讯协议，当系统与驱动器建立正常的通讯连接后，可直接通过系统来修改驱动器相关功能参数。

参数 00001 N0000		序号	参数功能说明	默认值	备注
序号	数 据				
P001	0000	P100	速度环增益	1000	该值越大，刚性越大
P100	40				
P101	200	P101	速度环积分系数	2000	
P102	40				
P202	8192				
P203	625	P102	位置环增益	1000	该值越大，刚性越大
P509	9900				
P605	0101				
Bit3: 保留		P202	电子齿轮比分子	524288	驱动器齿轮比
Bit2: 保留		P204	电子齿轮比分母	625	
Bit1: 保留					
Bit0: 编码器模式 0:绝对					
按P或L或M进入其他参数操					
X	Z				

3.14 设置

3.14.1 参数开关及程序开关状态设置

1. 按 $\boxed{\text{设置}}$ 键，显示参数开关及程序开关状态画面
2. 按上下光标键，将光标移动到参数或程序开关行
3. 按左右光标键可使参数或程序开关处于关、开的状态。参数开关处于开状态时方可输入参数。程序开关处于开状态时，在程序文件才可编辑或复制。

设置 G54 00001 N0000 手动 连续				权级0 ECAT			
参数开关： 关 *开				G	M	T	P
程序开关： 关 *开				X	Y	Z	A
时间设置：22-05-18 11:46:48				U	V	W	C
				7	8	9	D
				4	5	6	L
				1	2	3	取消
				-	0	.	删除
				上页	↑	←	转换
				下页	↓	→	输入
				11:46:50 2022-05-18			
				设置 复位/急停 密码管理 格式化 上一级			

3.14.2 当前时间设置

移动光标到时间设置行时，按数字键设定当前时间，时间显示格式为：××—××—×× ×× ××—××—××，分别表示××年××月××日××时××分××秒。

在时间设置行，按左右光标键或 $\boxed{\text{取消}}$ 键可移动光标。

时间设定后，按 $\boxed{\text{输入}}$ 键，时间生效。若时间格式错误，系统提示报警 093。

3.14.3 密码管理

在设置界面里，再按上下翻页键，显示更新口令界面，当输入原正确口令后，可以输入新口令。当两次输入新口令后，系统完成口令更新。系统根据输入原口令的级别显示用户口令输入行或厂商口令输入行。

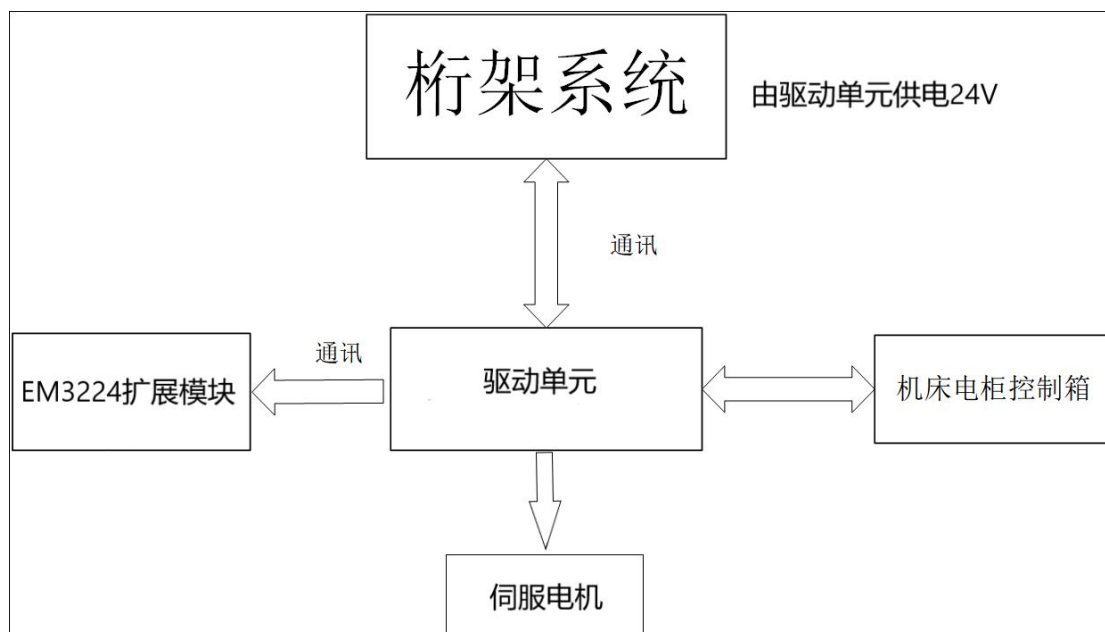
第四章 安装连接

4.1 系统结构及安装

4.1.1 系统组成

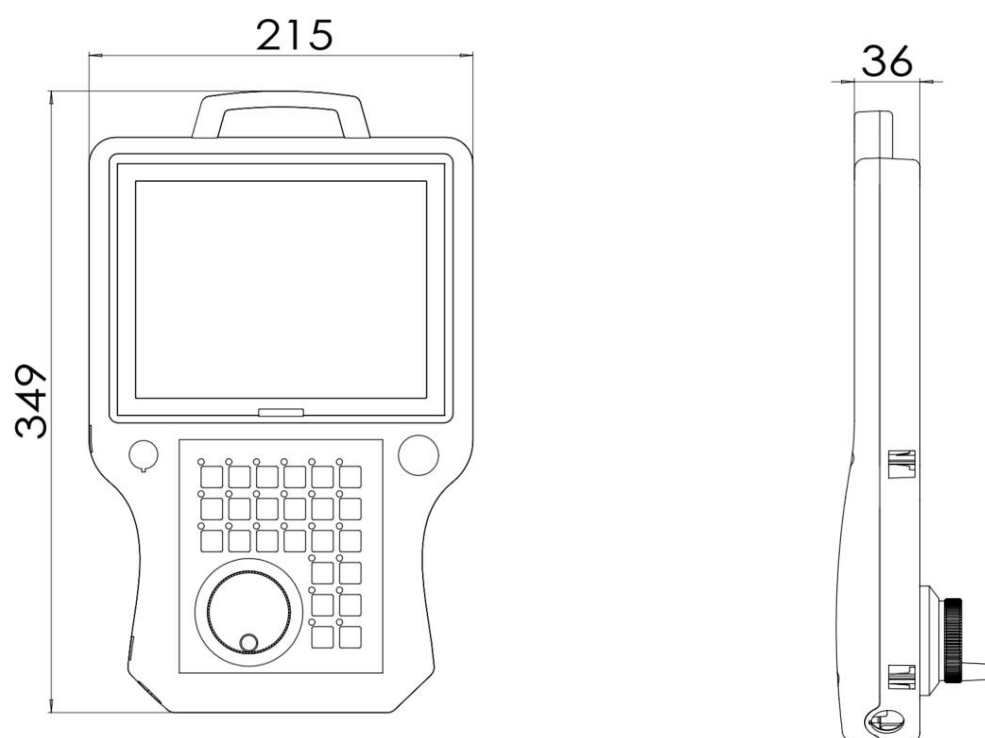
DF-11RE 数控系统主要由以下单元组成，如下图，其中包括：

1. DF-11RE 桁架系统
2. 扩展模块 EM3224-E
3. ECAT 交流伺服驱动单元
4. 绝对值伺服电机

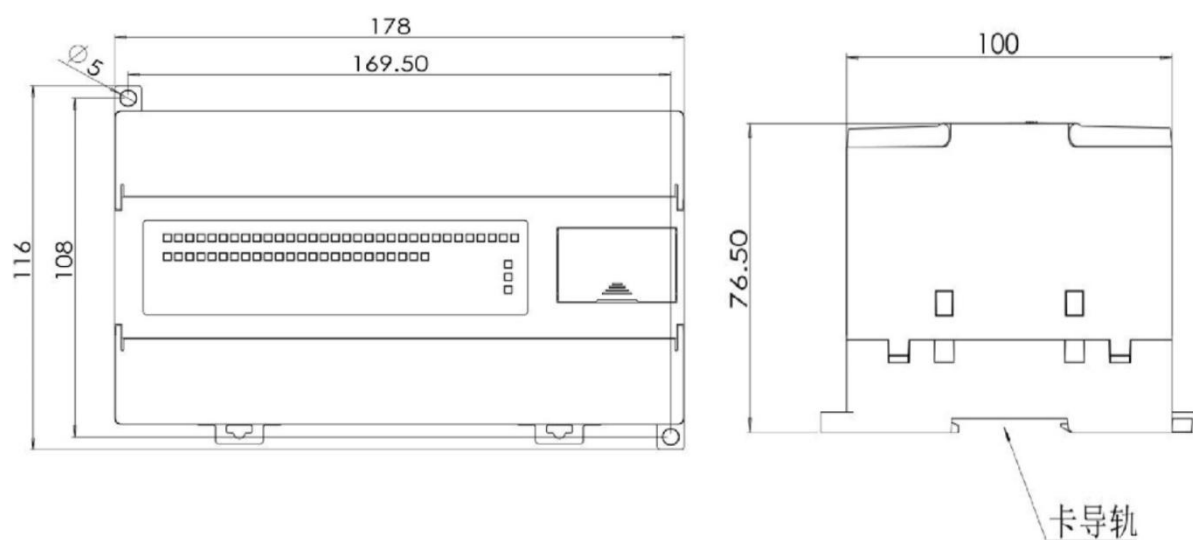


4.1.2 安装尺寸图

11RE 尺寸图

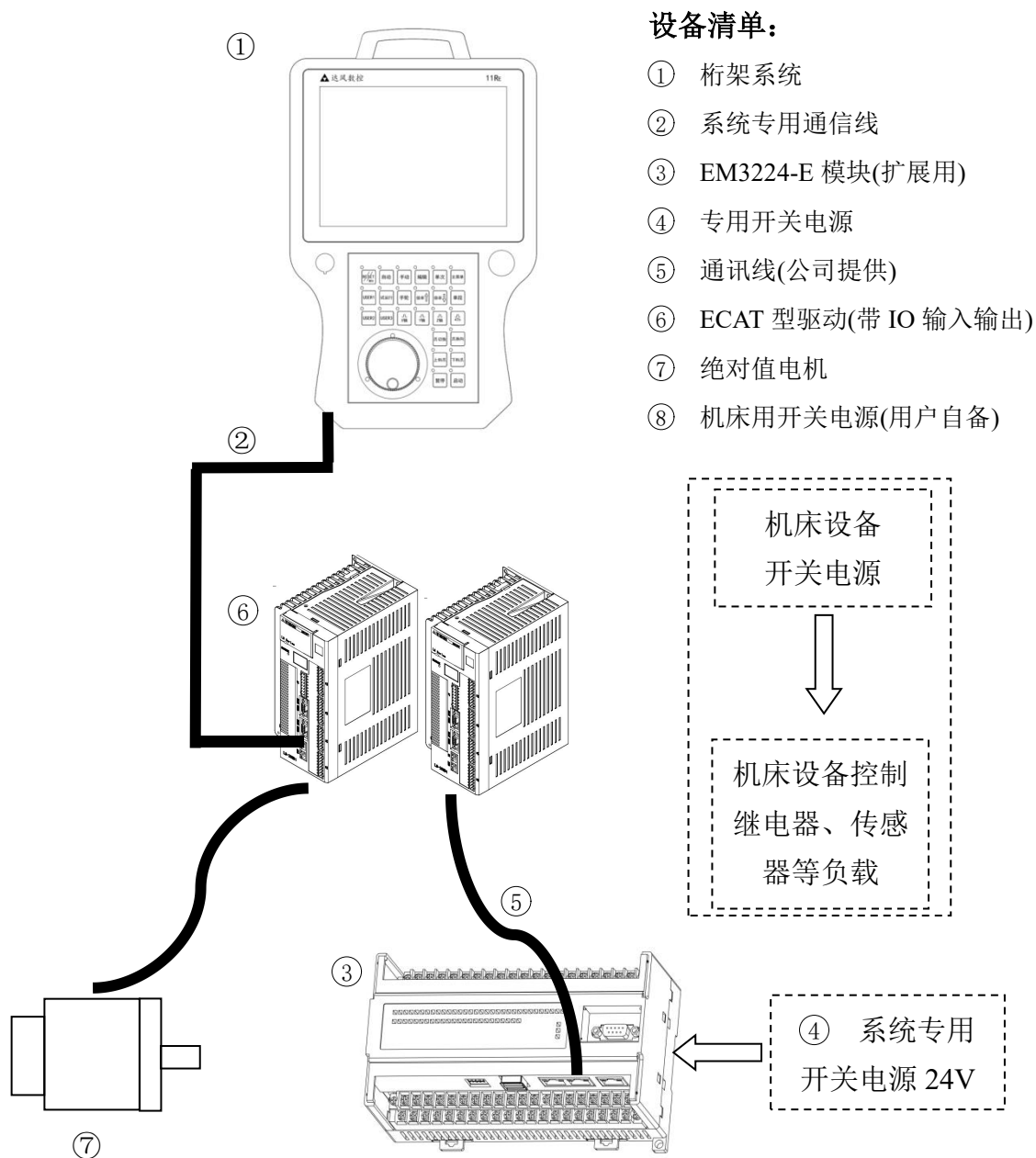


B. EM3224-E 扩展模块安装尺寸图



4.2 设备的连接

4.2.1 11Re 连接示意图

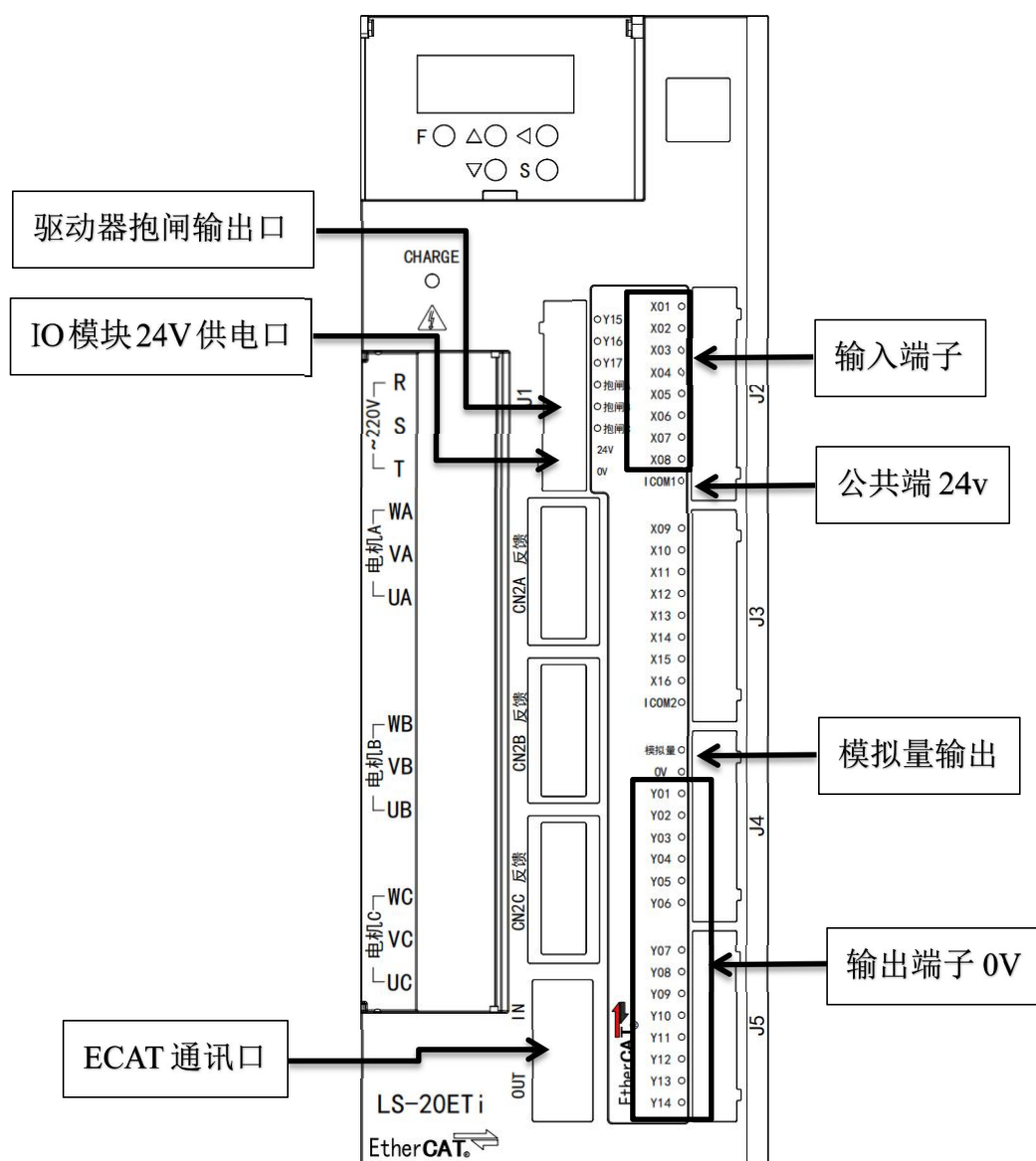


注意！

示意图中的系统开关电源④为 EM3224-E 模块专用，切不可用作机床负载用电源。

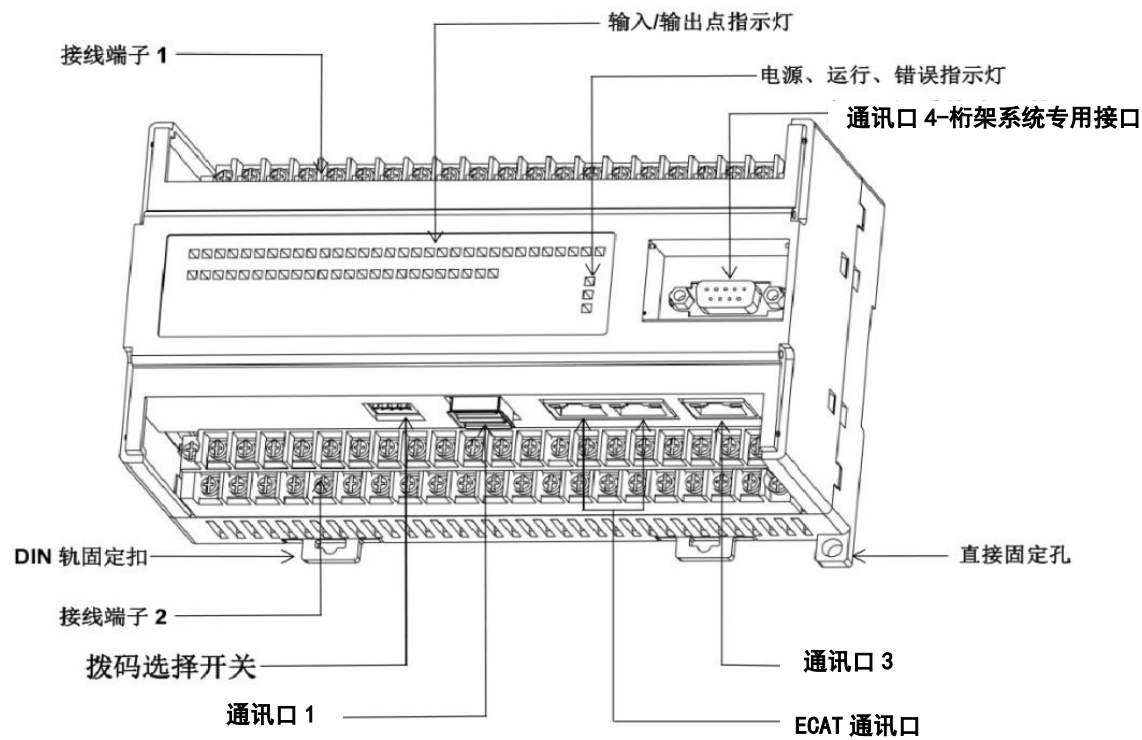
4.2.2 20ETi 连接

1. 连接示意图:



4.2.3 EM3224-E 模块的连接

1. 模块连接示意图：



规格表：

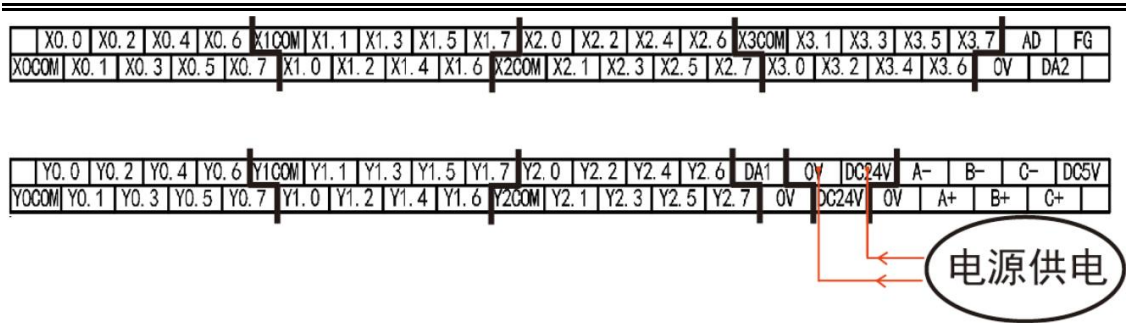
项目	内容
电源电压	DC21.6V~26.4V
消耗功率	5W
绝缘阻抗	5MΩ以上
空气	无腐蚀性、可燃性气体
环境温度	0℃~60℃
环境湿度	5%~95%（无凝露）
IO 点	32 路输入/24 路输出
模拟量 DA/AD	1 路模拟量输入、2 路模拟量输出
编码器反馈	1 路正交编码器反馈输入
通讯	MECHATROLINK II、MODBUS、ETHERCAT
接地	采用单点接地或者共点接地，不可公共接地

接口说明：

通讯口 1	USB 接口	MII 通讯-连接达风驱动用
通讯口 2	ECAT 接口	ECAT 通讯-连接达风驱动用
通讯口 3	以太网接口 2	扩展用
通讯口 4	3 排 15 孔 D 型插头	桁架系统专用接口

4.2.4 EM3224 模块的输入/输出口

1. 输入/输出端子示意图



2. 输入口说明

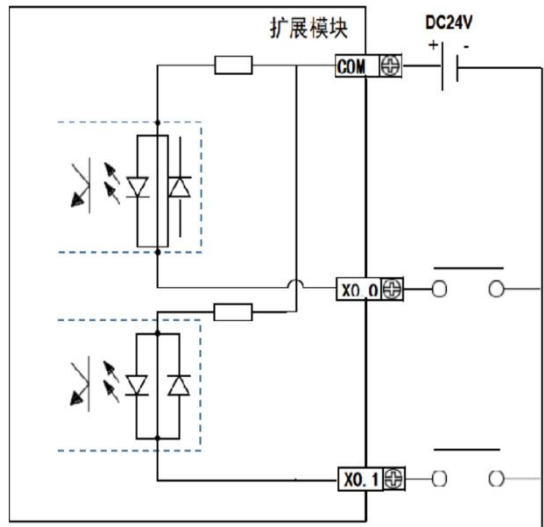
4 组开关量输入，每组 8 个输入点，每组之间相互独立，如 X0 组接 NPN 传感器，X1 组接 PNP 传感器。根据每组的 COM 端接 24V 与 0V 来确认该组为 NPN 型与 PNP 型。

输入口与系统内部电路经过了光电隔离处理，每路输入口电气规格为：

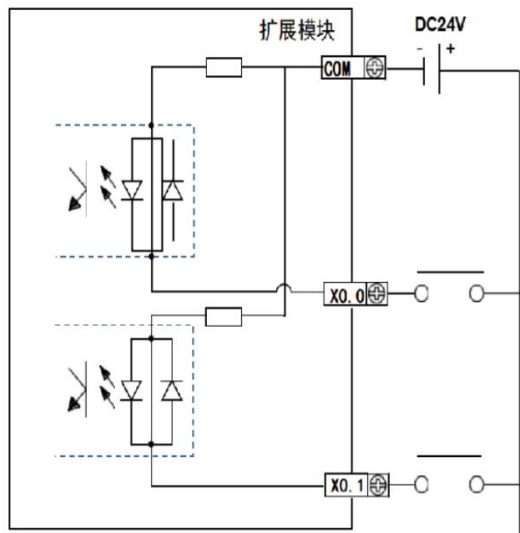
项目	每路输入口电气规格
输入点	共 32 点，分 4 组独立
输入形式	高电平(PNP)、低电平(NPN)
输入电压	DC 12V~24V
最大隔离电压	2500VRMS

输入口电气原理图：

NPN：接线



PNP 接线：



3. 输出口说明

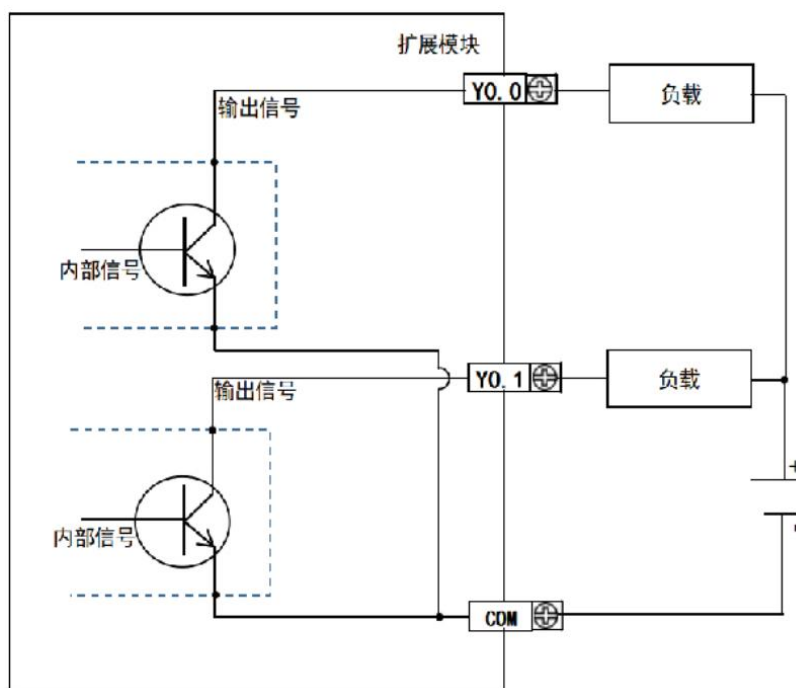
3 组开关量输出，输出类型为 NPN，低电平(0V)输出，每组输出相互独立。

驱动电路为达林顿管 OC（集电极开路）输出，每路输出其电气规格为：

项目	每路输出口电气规格
输出点	共 24 点，分 3 组独立
输出形式	大功率 NPN 型晶体管
输出电流	最大负载电流 2A
输出电压	DC 24V $\pm 10\%$

输入口电气原理图：

NPN：接线



4.2.5 系统与模块的输入/输出口定义

系统与驱动器 IO 模块进行通讯，每个输入口与输出口都有一个与系统绑定端口编号，通过该编号来定义某功能的输出口号与输入口号，或者程序编程使用。

桁架系统诊断界面：

诊断 G54 00001 N0000 手动 连续
权级1 ECAT

输 入	X01 X02 X03 X04 X05 X06 X07 X08 (X0.0~0.7)	X轴脉冲数	699116
	X09 X10 X11 X12 X13 X14 X15 X16 (X1.0~1.7)	X反馈位置	0
		Y轴脉冲数	699101
		Y反馈位置	0
入	X33 X34 X35 X36 X37 X38 X39 X40 (X0.0~0.7)	Z轴脉冲数	699088
	X41 X42 X43 X44 X45 X46 X47 X48 (X1.0~1.7)	Z反馈位置	0
	X49 X50 X51 X52 X53 X54 X55 X56 (X2.0~2.7)	A轴脉冲数	0
	X57 X58 X59 X60 X61 X62 X63 X64 (X3.0~3.7)	A反馈位置	0
输 出	Y01 Y02 Y03 Y04 Y05 Y06 Y07 Y08 (Y0.0~0.7)	Ad电压值	0.000
	Y09 Y10 Y11 Y12 Y13 Y14 Y15 Y16 (Y1.0~1.7)	模拟量值	0.000
		累计件数	00000
		累计计时	004:07:41
出	Y33 Y34 Y35 Y36 Y37 Y38 Y39 Y40 (Y0.0~0.7)	资讯/帮助	
	Y41 Y42 Y43 Y44 Y45 Y46 Y47 Y48 (Y1.0~1.7)		

-18 11:46:31 2022-05

上移
下移
左移
右移
开/关
切换

接口对应表：（第一台带 IO 驱动器）

系统输入 名称	驱 动 IO 定义	系统端口 编号	系统输出 名称	驱动 IO 定义	系统端口 编号
X01	X01	1	Y01	Y01	1
X02	X02	2	Y02	Y02	2
X03	X03	3	Y03	Y03	3
X04	X04	4	Y04	Y04	4
X05	X05	5	Y05	Y05	5
X06	X06	6	Y06	Y06	6
X07	X07	7	Y07	Y07	7
X08	X08	8	Y08	Y08	8
X09	X09	9	Y09	Y09	9
X10	X10	10	Y10	Y10	10
X11	X11	11	Y11	Y11	11
...	...	...	...	...	...
X16	X16	16	Y16	Y16	16

当连接两台带 IO 的驱动器时，第二台驱动器的接口如下表对应：

系统输入 名称	驱 动 IO 定义	系统端口 编号	系统输出 名称	驱动 IO 定义	系统端口 编号
X25	X01	25	Y25	Y01	25
X26	X02	26	Y26	Y02	26
X27	X03	27	Y27	Y03	27
X28	X04	28	Y28	Y04	28
X29	X05	29	Y29	Y05	29
X30	X06	30	Y30	Y06	30
X31	X07	31	Y31	Y07	31
X32	X08	32	Y32	Y08	32
X33	X09	33	Y33	Y09	33
X34	X10	34	Y34	Y10	34
X35	X11	35	Y35	Y11	35
...	...	...	...	...	...
X42	X16	42	Y42	Y16	42

当连接 EM3224-E 扩展模块时，接口对应如下：

系统输入 名称	EM3224 定义	系统端口 编号	系统输出 名称	EM3224 定义	系统端口 编号
X25	X0.0	25	Y25	Y0.0	25
X26	X0.1	26	Y26	Y0.1	26
X27	X0.2	27	Y27	Y0.2	27
X28	X0.3	28	Y28	Y0.3	28
X29	X0.4	29	Y29	Y0.4	29
X30	X0.5	30	Y30	Y0.5	30
X31	X0.6	31	Y31	Y0.6	31
X32	X0.7	32	Y32	Y0.7	32
X33	X1.0	33	Y33	Y1.0	33
X34	X1.1	34	Y34	Y1.1	34
X35	X1.2	35	Y35	Y1.2	35
...	...	...	...	...	...
X48	X3.7	48	Y48	Y1.7	48

举例：

1. 驱动器 IO 模块接线 Y01 到继电器，作为上料爪夹紧输出；

- 通过系统诊断得知驱动 IO 模块的 Y01 为系统的 Y01，通过系统诊断界面将光标移至 Y01，点击触摸屏[开/关]来测试实际输出是否正确；
- 通过面板按键[主菜单]进入系统参数界面，找到参数 P0194 设定为 1，按复位后保存，通过系统面板按键[上料爪]按键来测试实际输出是否正确；

2. 传感器接线至驱动器 IO 模块的 X05，作为气缸前进到位检测，继电器接线 Y05 作为气缸前进输出；

通过系统诊断得知驱动器 IO 模块的 X05 为系统的 X05。

- 手动触发传感器，通过系统诊断界面监视 X05 是否有反应；
- 编制一个简单程序测试下，来判断传感器功能是否正常；

如：O0003

M01 L05

M30

通过系统诊断得知驱动器 IO 模块的 Y06 为系统的 Y06。

- 通过系统诊断界面将光标移至 Y06，点击触摸屏[开/关]来测试实际输出是否正确；
- 编制一个简单程序下，来判断继电器动作是否正常；

如：O0004

M20 K06 //输出 Y06

G04 X1

M21 K06 //关闭 Y06

M30

4.2.6 参考接线定义

4.2.6.1 机床与系统的交互信号

系统输出	功能
Y01	通知机床下料完成
Y02	通知机床上料完成
Y03	通知桁架退出完成

系统输入	功能
X01	机床命令桁架下料
X02	机床命令桁架上料
X03	机命令桁架离开机床

4.2.6.2 料爪信号

功能	系统输出	系统输入	备注
上料爪开	Y10	X10/X11	开到位/关到位
下料爪开	Y11	X12/X13	开到位/关到位
料爪切换	Y12	X14/X15	开到位/关到位
料爪换向	Y14	X16/X17	开到位/关到位

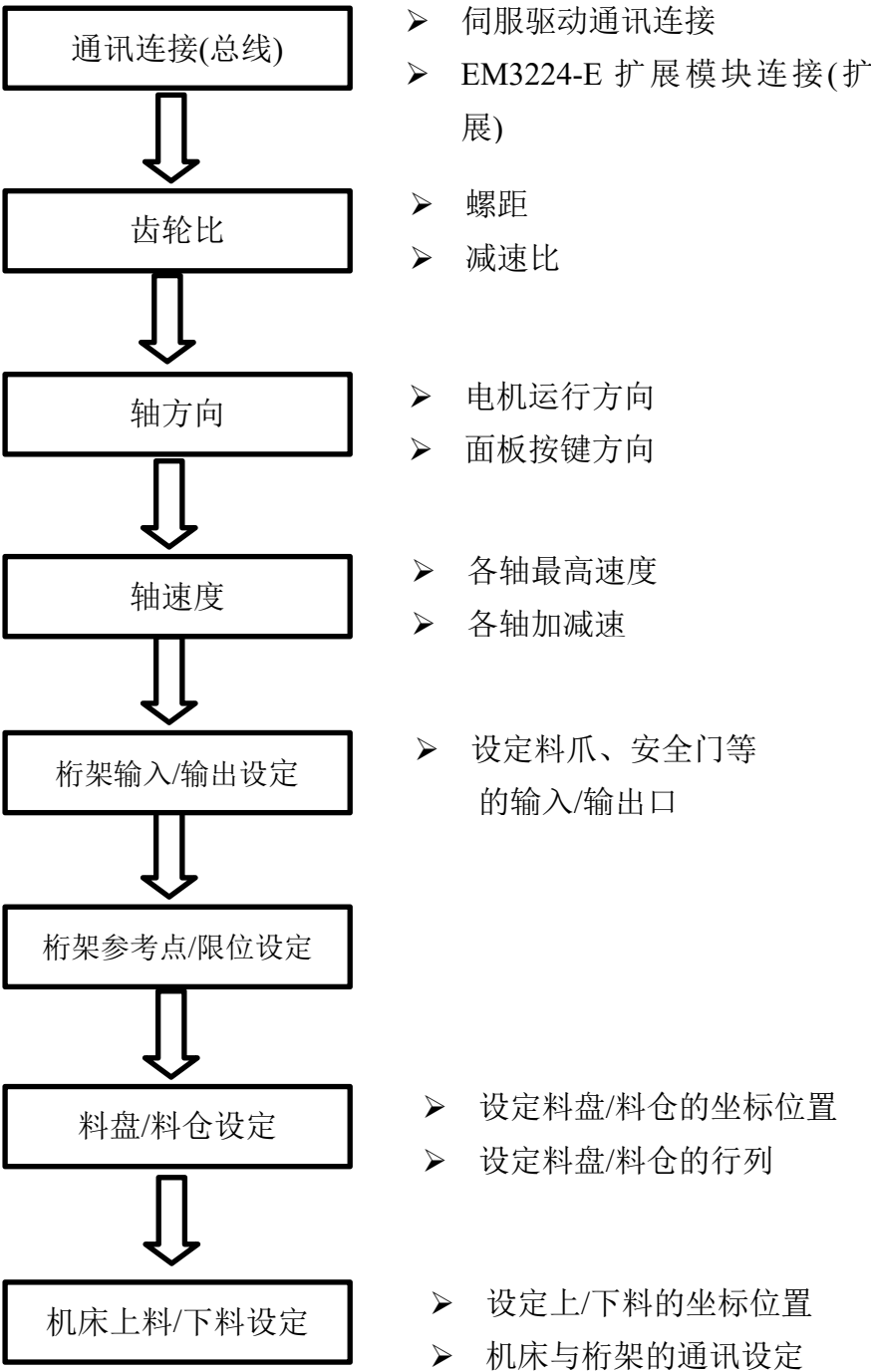
4.2.6.3 安全信号

功能	输入	备注
外接急停	X09	常闭
外接暂停	X10	常闭

功能	输出	备注
桁架绿灯-运行	Y06	
桁架红灯-报警	Y07	
桁架黄灯-暂停	Y08	

第五章 调试篇

5.1. 调试流程图



5.2. 通讯连接

5.2.1 系统与伺服驱动的连接

基本流程：

1. 设定驱动或者总线扩展模块的通讯地址站号；
2. 设定系统通讯地址号连接 ECAT 伺服驱动器与 EM3224-E 扩展模块；
3. 断电重启检验通讯是否正常；

5.2.1.1 驱动参数设置

总线进给轴驱动:20EDi/30EDi

驱动参数号	功能说明	设定值
PA606	轴地址	X:1 Z:2 Y:3 A:4

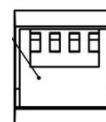
注：拔掉编码器线或者第 1 次驱动调试上电，驱动报警 A27/B27 报警。

按照以下方法进行清除操作：

1. 短按 **F** 键进入驱动菜单选择，找到 FA000；
2. 短按 **△** 键查找 FA009；
3. 短按 **S** 键进入，数码管显示 PoSCL；
4. 按下 **F** 键清除，数码管显示 CLFIN 则表示清除完成；
5. 若为双轴驱动，则长按 **F** 键切换 FA 与 FB 通道，重复以上操作；
6. 关电重启驱动；

5.2.1.2 EM3224-E 模块通讯地址设置

将 EM3224-E 模块的拨码开关中的第 1 位，往下拨动即可。



5.2.1.3 系统参数设定

系统参数号	功能说明	
0015 bit0	=0: X 轴通讯关	=1: 开
0015 bit1	=0: Z 轴通讯关	=1: 开
0015 bit2	=0: Y 轴通讯关	=1: 开
0015 bit3	=0: A 轴通讯关	=1: 开
149	扩展总线 IO 板个数: 0	

当连接 1 个扩展 EM3224-E 模块的时候 149 号参数设为 1。

5.3 电子齿轮比设定

电子齿轮比功能是使系统坐标值的变化与工作台的位置变化保持一致，而不必为不同螺距的丝杠与不同步距角的电机或不同线数的伺服电机相匹配时调节电机与丝杆的机械传动比。

序号	内容	默认值	范围
17	X 轴指令倍率系数	1	1~65535
18	X 轴指令分频系数	1	1~65535
19	Z 轴指令倍率系数	1	1~65535
20	Z 轴指令分频系数	1	1~65535
21	Y 轴指令倍率系数	1	1~65535
22	Y 轴指令分频系数	1	1~65535
23	A 轴指令倍率系数	1	1~65535
24	A 轴指令分频系数	1	1~65535

以 X 轴为例，下表为常用齿轮比设法：

直线丝杆轴：

丝杆螺距	减速比	倍率系数/分频系数	约分后
10mm	1	10/10	1/1
8mm	1	10/8	5/4
6mm	1	10/6	5/3

齿轮齿条：

齿轮一圈移动量	减速比	倍率系数/分频系数	约分后
50mm	3	(3*10)/50	3/5

5.4 轴方向

系统参数号	功能说明	
0013 bit0~bit3	=0: **轴电机运动方向为负	=1: 正方向
0013 bit4~bit7	=0: **轴电机反馈方向为负	=1: 正方向

配套达风伺服驱动电机时，若要修改电机运行方向，则同时修改电机方向与电机反馈方向参数，且重启后生效。

5.5 轴速度

序号	内容	默认值	范围
0025~0028	**轴快速速率(mm/min)	50000	1~65536
0029~0032	**轴快速移动线性加减速时间常数	100	1~65536

5.6 桁架输入/输出设定

序号	内容	默认值	范围
0187	逻辑动作到状态检查延时时间(x4ms)	1000	1~65536

设定检测功能输出的到位时限。

0234	吹气输出口	0	1~24
0235	吹气输出时间(x4ms)	0	1~65536

0224	防护门开关输出口	0	1~24
0225	防护门开到位输入口	0	1~32
0226	防护门关到位输入口	0	1~32

0194	上料爪开关输出口	9	1~24
0195	上料爪开到位输入口	0	1~32
0196	上料爪关到位输入口	0	1~32

0197	下料爪开关输出口	10	1~24
0198	下料爪开到位输入口	0	1~32
0199	下料爪关到位输入口	0	1~32

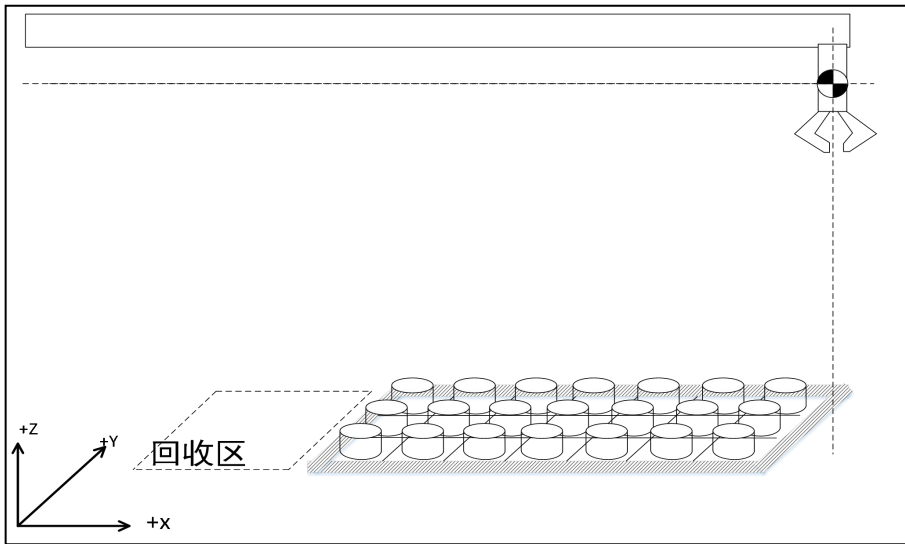
0191	爪切换开关输出口	11	1~24
0192	爪切换开到位输入口	0	1~32
0193	爪切换关到位输入口	0	1~32

0188	爪换向开关输出口	12	1~24
0189	爪左旋到位输入口	0	1~32
0190	爪右旋到位输入口	0	1~32

5.7 桁架机械零点/限位设定

5.7.1 桁架机械坐标零点设定

本系统标配为绝对值电机，机械坐标通过电机编码器反馈来建立。
通常以桁架的极限点作为机械零点，如下图所示：



系统机械坐标零点具体设定方法如下：

位置 G54 00001 N0000 手动 连续				权级0 ECAT		
X 横移	20.000			F	0	
Y 纵移	30.000			单次计时:	000:00:00	
Z 升降	40.000			累计计时:	000:00:00	
A	0.000			当前件数:	0000	
				目标件数:	0000	
				累计件数:	0000	
相对坐标		机械坐标		爪 换 向:		关闭
U	20.000	X	748.856	上 料 爪:		松开
V	30.000	Y	759.101	下 料 爪:		松开
W	40.000	Z	779.088	爪 切 换:		关闭
C	0.000	A	0.000	当前行号:		1
倍率信息				当前列号:		1
编程速率	1260	手脉当量	0.001	调试:0.001 禁区		
进给倍率	100%	快速倍率	100%			
段录入 +				23: 43 2022-05-19 13:		
绝对坐标 位置程序 桁架调试 诊断 报警 取消						

点击图中所示的机床坐标位置，如点击 X，此时屏幕的 X 会一闪一闪，再点击屏幕右下角的[取消]保持 2 秒，系统会清零 X 轴的机床坐标，且会提示机床清零报警。

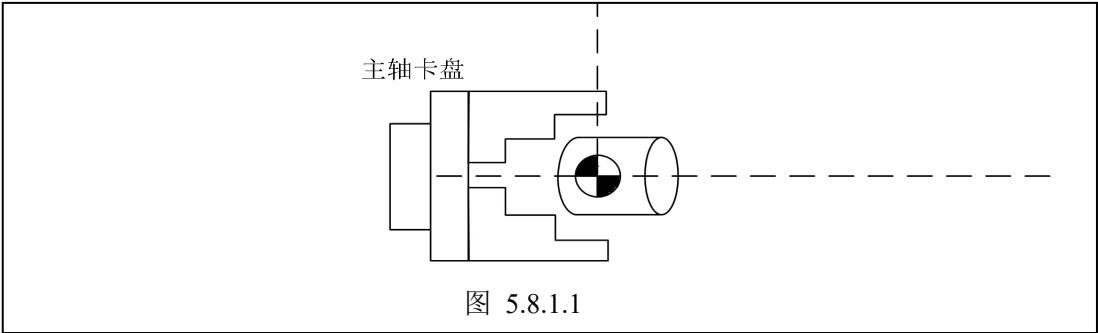
5.8 料盘/机床坐标设定

5.8.1 料盘/机床的坐标系

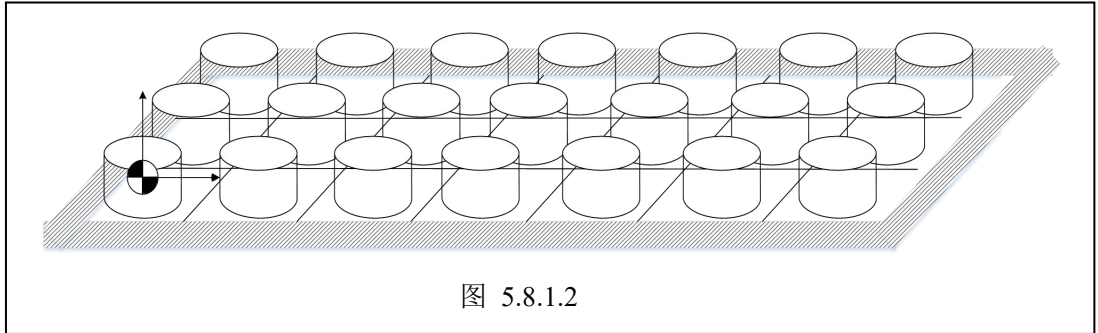
桁架送料机构可能包含多个料盘，多个机床，定义 G54~G56 作为机床坐标系，G57~G59 作为料盘坐标系。

设置		00008 N0000	编辑方式		连续		
(G54)(1 号机床)			(G55)(2 号机床)		(G56)(3 号机床)	机床上/下 料坐标系	
X	0.000		X	0.000	X		0.000
Y	0.000		Y	0.000	Y		0.000
Z	0.000		Z	0.000	Z		0.000
A	0.000		A	0.000	A		0.000
(G57)(1 号料盘)			(G58)(2 号料盘)		(G59)(3 号料盘)	料盘/料仓 坐标系	
X	0.000		X	0.000	X		0.000
Y	0.000		Y	0.000	Y		0.000
Z	0.000		Z	0.000	Z		0.000
A	0.000		A	0.000	A		0.000

以 1 号机床 G54 为例子，以工件上料送至卡盘为 G54 坐标系的零点。



以 1 号料盘 G57 为例子，以料盘第 1 个工件作为 G57 坐标系的零点。



具体操作设定：

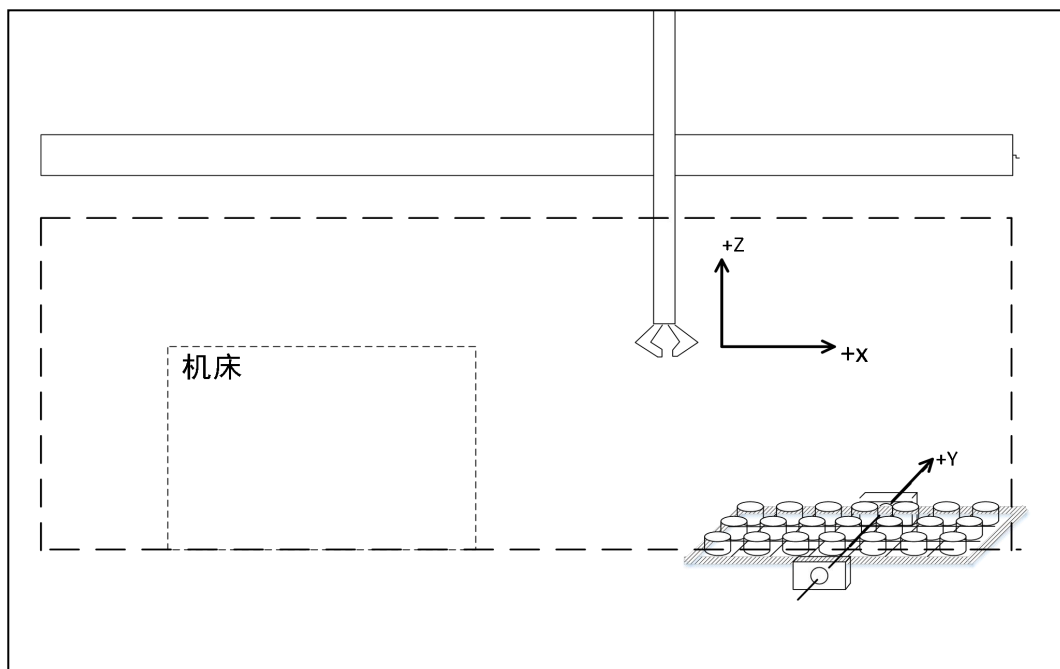
位置 G54 00001 N0000 手动 连续						权级1 ECAT			
(G54)		(G55)		(G56)		G	M	T	P
X	728.856	X	0.000	X	0.000	X	Y	Z	A
Y	729.101	Y	0.000	Y	0.000	U	V	W	C
Z	739.088	Z	0.000	Z	0.000	7	8	9	D
A	0.000	A	0.000	A	0.000	4	5	6	L
(G57)		(G58)		(G59)		1	2	3	取消
X	0.000	X	0.000	X	0.000	-	0	.	删除
Y	0.000	Y	0.000	Y	0.000	上页	↑	←	读取
Z	0.000	Z	0.000	Z	0.000	下页	↓	→	输入
A	0.000	A	0.000	A	0.000				
(机械坐标)	X	728.856	Y	729.101					
	Z	739.088	A	0.000					
(绝对坐标)	X	0.000	Y	0.000					
	Z	0.000	A	0.000					
						22-05-18 11:45:54 20%			
料盒1		1#机床点		I/O调试		运行参数		坐标系	
								I/O设置	

- 通过系统手动控制桁架移动到图 5.8.1.1 与图 5.8.1.2 所示的位置；
- 通过系统面板的[坐标系]按键，切换当前 G54~G59 坐标系；
- 点击系统主界面下方的[桁架调试]软按键，再按[坐标系]进入坐标系界面；
- 点击坐标系界面下 [X0 输入]，其他轴同理，目标坐标系会建立；
- 通过系统面板的[主菜单]按键，返回绝对坐标界面，确认坐标是否设定为 0；

5.8.2 桁架软限位设定

第 1 软件限位

系统坐标轴只能在第 1 软限位设定坐标范围内运行。



第 1 软限位示意图

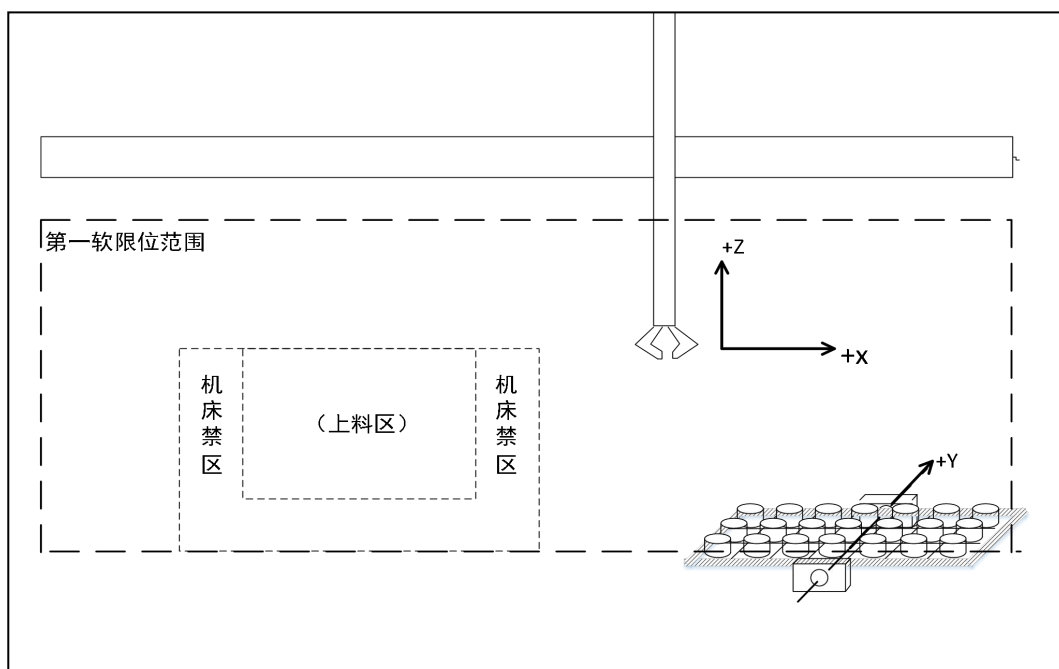
桁架只能在图中虚线范围内移动，料盘的移动范围由料盘的丝杆决定。

系统参数表：

系统参数号	描述
0010 Bit2	=0:检查软限位 =1:不检测
0054	X 轴第 1 正向软限位
0055	X 轴第 1 负向软限位
0056	Z 轴第 1 正向软限位
0057	Z 轴第 1 负向软限位
0058	Y 轴第 1 正向软限位
0059	Y 轴第 1 负向软限位
0060	A 轴第 1 正向软限位
0061	A 轴第 1 负向软限位

第2 软件限位与第3 软限位

系统坐标轴不能进入第2、3 软限位指定范围内。



第1、2、3 软限位关系示意图

如上图所示，通常桁架在手动模式无法进入机床范围，只有在解除第2、3 软限位时，或者机床呼叫桁架送料，桁架才能进入第2、3 软限位范围内。

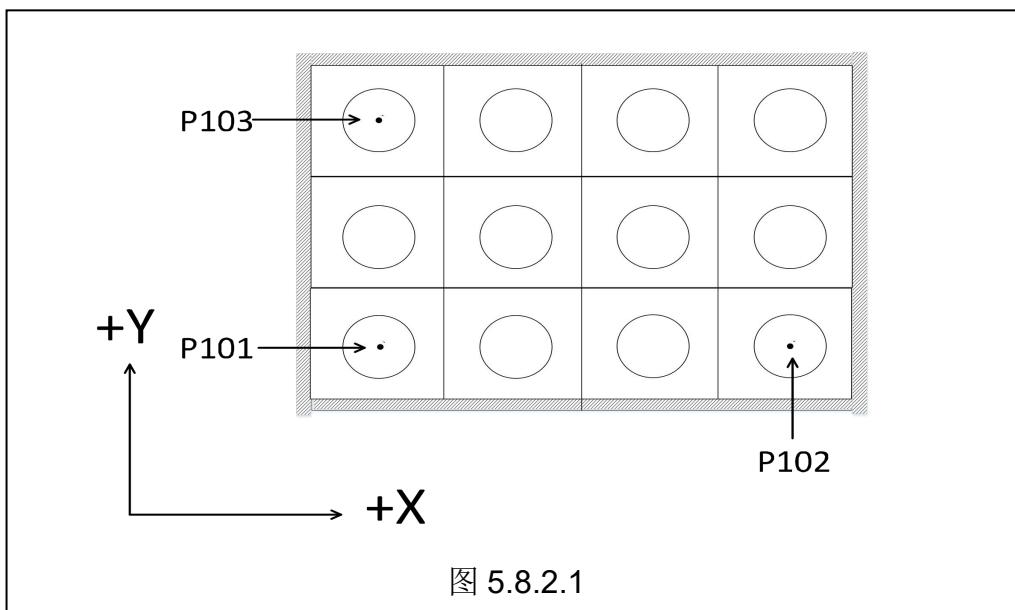
参数表：

系统参数号	描述
0093	X 轴第 1 禁入区正向坐标
0094	X 轴第 1 禁入区负向坐标
0095	Z 轴第 1 禁入区正向坐标
0096	Z 轴第 1 禁入区负向坐标
0097	X 轴第 2 禁入区正向坐标
0098	X 轴第 2 禁入区负向坐标
0099	Z 轴第 2 禁入区正向坐标
0100	Z 轴第 2 禁入区负向坐标

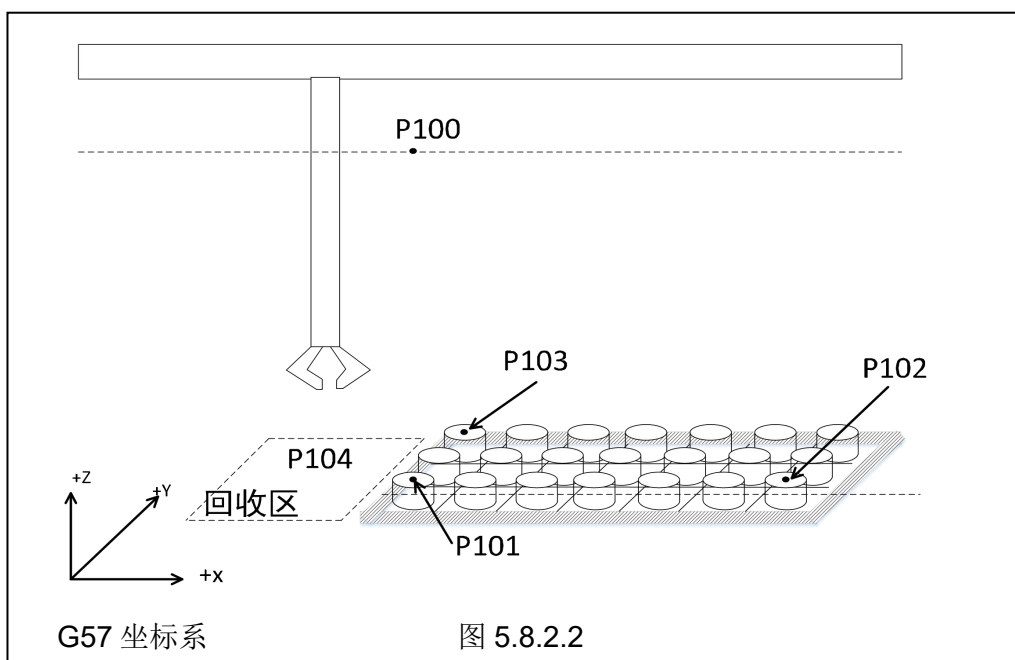
5.8.3 料盘设定

5.8.3.1 矩阵料盘

图 5.8.2.1 所示，对于矩阵的料盘，可通过 P101，P102，P103 三个坐标来确定各个工件的实际坐标位置。



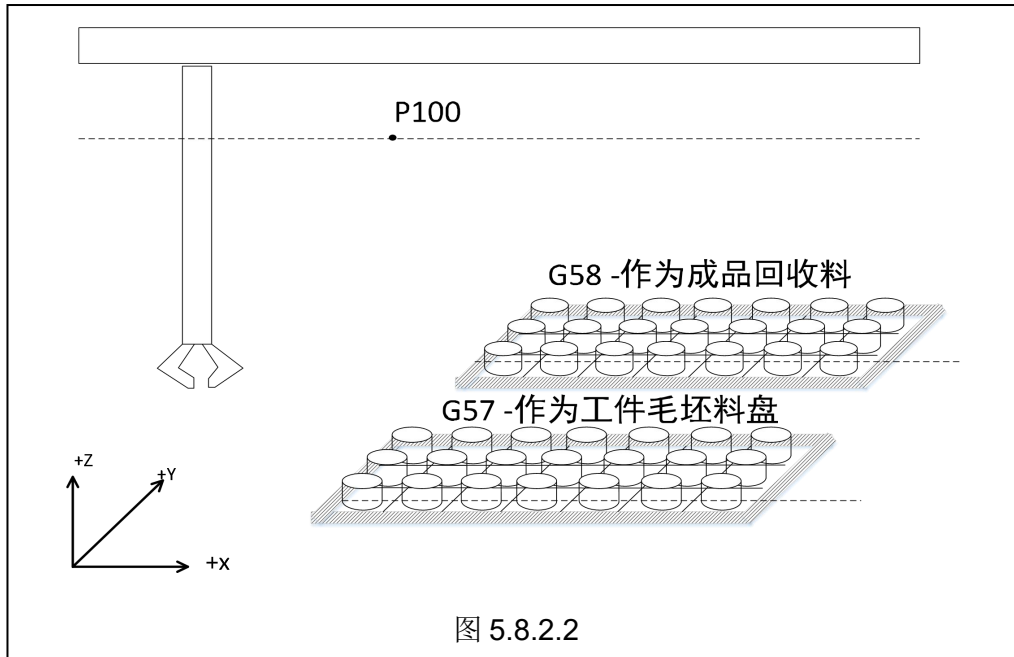
类型一：固定点回收



P100: 桁架待命点，桁架取料完成后，会快速移动到 P100 点等待机床命令；

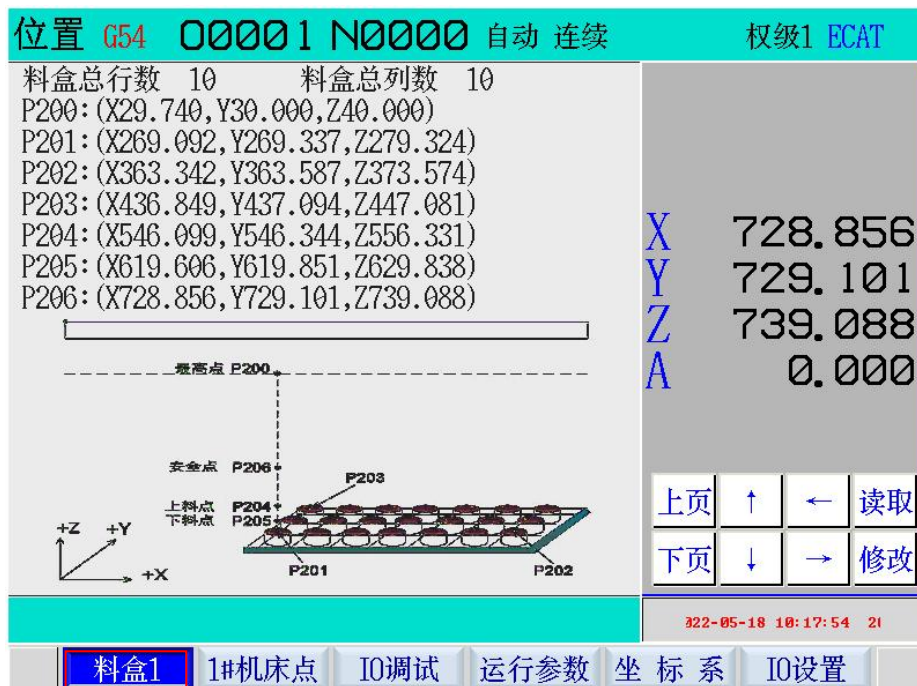
P104: 当加工产品需要存放到特定点时，需设定此点坐标位置；

类型二：独立料盘回收



具体操作如下：

1. 进入[桁架调试]界面，点击[料盒点1]菜单按键，进入如下图界面；



2. 通过[↑]、[↓]将光标选择到 P200 点坐标设定；
3. 通过手轮的方式，移动桁架爪到系统图片所示 P200 点大概位置；
4. 点击操作系统上软按键区的[读取]，系统会记录当前坐标点为 P200 点；
5. 同理依次进行其他点的设定；

5.8.3.2 矩阵料盘的行/列设定

1. 在[主菜单]界面，点击当前行或者当前列，设定想要设定的值；

位置 G54 0000 1 N0000 手动 连续 权级0 ECAT

X 横移

Y 纵移

Z 升降

A

20.000

30.000

40.000

0.000

相对坐标

机械坐标

U 20.000

V 30.000

W 40.000

C 0.000

X 748.856

Y 759.101

Z 779.088

A 0.000

倍率信息

编程速率 1260

进给倍率 100%

手脉当量 0.001

快速倍率 100%

段录入 +

23:43 2022-05-19 13:

F 0

单次计时: 000:00:00

累计计时: 000:00:00

当前件数: 0000

目标件数: 0000

累计件数: 0000

爪 换 向: 关闭

上 料 爪: 松开

下 料 爪: 松开

爪 切 换: 关闭

当前行号: 1

当前列号: 1

调试:0.001 禁区

绝对坐标

位置程序

桁架调试

诊断

报警

取消

2. 在[桁架调试]界面，点击[运行参数]菜单，进入如下界面，设定料盘的总行总列；

参数 G54 0000 1 N0000 自动 连续 权级1 ECAT

运行参数

输入数值

#500-当前料盘行

1.000

#501-当前料盘列

1.000

#502-料盘行数设定值

10.000

#503-料盘列数设定值

10.000

#504-当前料盘号

0.000

#505-

0.000

#506-设定料盘个数

0.000

#507-1单次运行

0.000

#508-

0.000

#509-

0.000

#510-上料爪前推距离

0.000

#511-0无主轴定位1机床定位2行家定位

0.000

#512-桁架取/放料速度1(mm/min)

0.000

#513-桁架取/放料速度2(mm/min)

0.000

#514-润滑计数(勿动)

0.000

#515-料盘取料安全距离(mm)

0.000

G M T P

X Y Z A

U V W C

7 8 9 D

4 5 6 L

1 2 3 取消

- 0 . 删除

上页 ↑ ← 读取

下页 ↓ → 输入

05-19 13:41:43 2022-

料盒1

1#机床点

I0调试

运行参数

坐 标 系

I0设置

5.8.3.3 定点料盘

该类料盘比较简易，只需设定 G57 坐标系即可。

5.8.4 机床上/下料的坐标位置设定

图 5.8.4.1 为机床上/下料坐标点示意图。

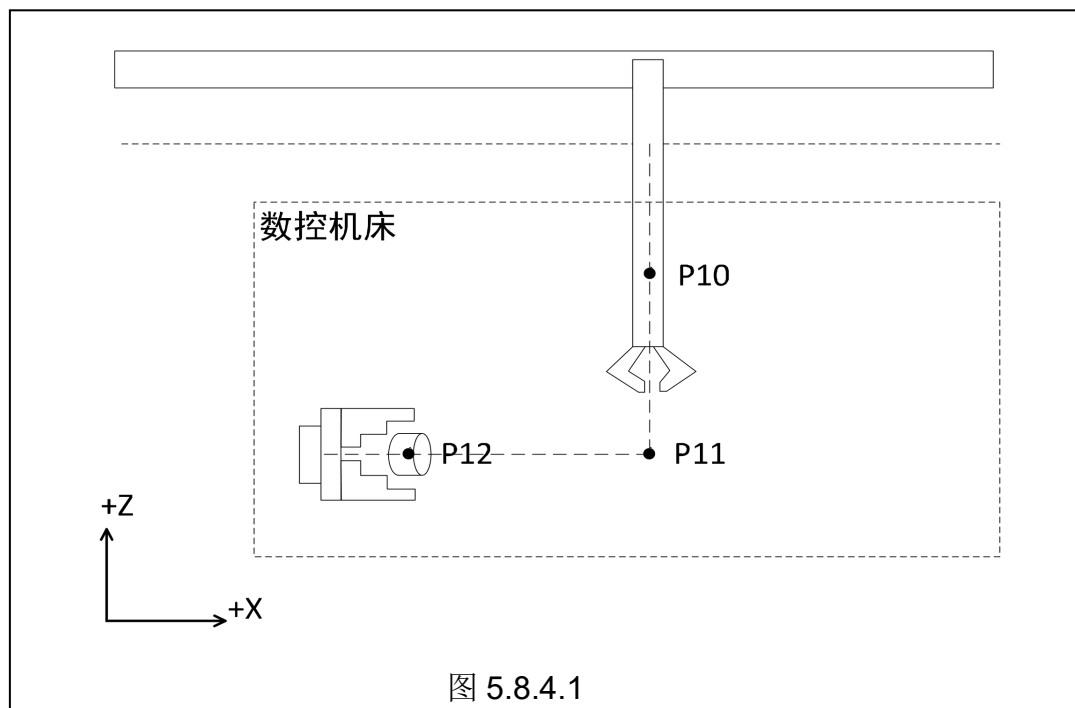


图 5.8.4.1

P10: 安全点，上料爪与下料爪切换，换向等；

P11: 工件下/上料等待点；

P12: 工件下/上料到位点；

具体操作设定：以 1 号机床为例子

注：需根据 5.8.1 节，设定机床 1 号的 G54 坐标系原点，

1. 进入`桁架调试`界面，点击`1#机床点`菜单按键，进入如下图界面：

位置 G54 00001 N0000 手动 连续		权级1 ECAT	
按"上页"\\"下页"选择另一个点集设置			
P10: (X0.000,Y0.000,Z0.000)		X Y Z A	20.000 30.000 40.000 0.000
P11: (X0.000,Y0.000,Z0.000)			
P12: (X0.000,Y0.000,Z0.000)			
P13: (X0.000,Y0.000,Z0.000)			
P14: (X0.000,Y0.000,Z0.000)			
P15: (X0.000,Y0.000,Z0.000)			
P16: (X0.000,Y0.000,Z0.000)			
P17: (X0.000,Y0.000,Z0.000)			
P18: (X0.000,Y0.000,Z0.000)			
P19: (X0.000,Y0.000,Z0.000)			
		上页 ↑ ← 读取 下页 ↓ → 修改	
: 26:27 2022-05-19 13:			
料盒1 1#机床点 IO调试 运行参数 坐标系 IO设置			

2. 通过`↑`、`↓`将光标选择到 P10 点坐标设定；
3. 通过手轮的方式，移动桁架爪到系统图片所示所示 P10 点大概位置；
4. 点击操作系统上的`读取`键，系统会记录当前坐标点为 P10 点；
5. 同理依次进行其他点的设定；

附录 1：参数一览表

1. 位参数

0	0	1	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
---	---	---	------	------	------	------	------	------	------	------

Bit0: 保留

Bit1: LAN 0/1:中文系统/English

Bit2: SWRK 0/1:操作界面显示报警信息/运行参数

Bit3: 0/1: 不/开放编程时手轮移动功能

Bit4: 0/1: 不/开放起跳功能

Bit5: 0/1: 不/开放指数型加减速控制

Bit6: MZRN 0/1: 自动运行前不/需回机床零点

Bit7: APRS 0/1: 回机床零点后不/设定坐标系

0	0	2	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
---	---	---	------	------	------	------	------	------	------	------

Bit0: CLRC 0/1: 上电不/自动清除累计计件

Bit1: SLEN 0/1: 软限位回零后再生效/不需

Bit2: 0/1: 不/开放防护门为双阀双检模式 (P220~P223)

Bit3: 0/1: 防护门为单阀双检/双阀单检 (P224)

Bit4: 0/1: 不/开放前 S 型加减速控制

Bit5: 0/1: 不/关闭梯形 PLC 功能

Bit6: ZMOD 0/1: 开放一键回机床零/不开放

Bit7: AUN 0/1: 自动序号无/有

0	0	3	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
---	---	---	------	------	------	------	------	------	------	------

Bit0: CGJ1 0/1:X 轴手动移动方向键不/调换

Bit1: CGJ2 0/1:Z 轴手动移动方向键不/调换

Bit2: CGJ3 0/1:Y 轴手动移动方向键不/调换

Bit3: CGJ4 0/1:A 轴手动移动方向键不/调换

Bit4: ALMD 0/1:报警时切到报警界面/不切

Bit5: 0/1:G31 点检测未得信号不/报警

Bit6: PWD 0/1:修改参数不/需密码

Bit7: 0/1: 删除文件需确认/不需

附录 1：参数一览表[1. 位参数]

0	0	4	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
---	---	---	------	------	------	------	------	------	------	------

Bit0: SCVX0/1:不/开放爪换向为双阀模式

Bit1: SCVZ0/1:不/开放爪切换为双阀模式

Bit2: SCVY0/1:不/开放上料爪为双阀模式

Bit3: SCVA0/1:不/开放下料爪为双阀模式

Bit4: LMT+0/1:检测正向硬限位/不检测

Bit5: LMT-0/1:检测负向硬限位/不检测

Bit6: EMG10/1:面板急停报警为低/高电平

Bit7: EMG20/1:外接急停报警为低/高电平

0	0	5	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
---	---	---	------	------	------	------	------	------	------	------

Bit0: 0/1:X 轴脉冲后 S 型平滑/算数平滑

Bit1: 0/1:Z 轴脉冲后 S 型平滑/算数平滑

Bit2: 0/1:Y 轴脉冲后 S 型平滑/算数平滑

Bit3: 0/1:A 轴脉冲后 S 型平滑/算数平滑

Bit4: 0/1:后台子程序无限循环/单次运行

Bit5: PREM 0/1:M23 到位先延时/先关闭输出

Bit6: 0/1:上电不/进入自动模式

Bit7: CRCT 0/1:不/开放切回自动模式坐标再计算

0	0	6	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
---	---	---	------	------	------	------	------	------	------	------

Bit0: CLRC 0/1:上电不/自动清除当前计件

Bit1: 0/1:上电不/输出抱闸开信号

Bit2: ACMY 0/1:Y 轴回机床零点方式 C/方式 A

Bit3: 0/1:不/开放 LOGO 图片

Bit4: 0/1:不/开放取放料盒分开显示

Bit5: CM98 0/1:不/开放辅助机能代码功能

Bit6: ACMZ 0/1:Z 轴回机床零点方式 C/方式 A

Bit7: ACMX 0/1:X 轴回机床零点方式 C/方式 A

附录 1: 参数一览表[1. 位参数]

0	0	7	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
---	---	---	------	------	------	------	------	------	------	------

- Bit0: ACMA0/1:A 轴回机床零点方式 C/方式 A
 Bit1: A 轴正向回零/负向
 Bit2: 不/开放 Usr2 键解除禁入区
 Bit3: 不/开放 Usr1 键为料夹归仓功能
 Bit4: 0/1:不/开放 G0 各轴同启同停以利于段过渡
 Bit5: Y 轴正向回零/负向
 Bit6: Z 轴正向回零/负向
 Bit7: X 轴正向回零/负向

0	0	8	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
---	---	---	------	------	------	------	------	------	------	------

- Bit0: OPGE0/1:外部报警后不能进行轴移动/能
 Bit1: 0/1: 不/开放运行时外接按钮有效
 Bit2: SGLT0/1:循环启动不/清除累计计时
 Bit3: LOWS0/1:M89 欠载报警不/断轴使能
 Bit4: OVDS0/1:M89 超载报警不/断轴使能
 Bit5: M01S0/1:M01 超时报警不/关闭输出口
 Bit6: GENS0/1:一般报警时不/关闭输出口
 Bit7: M01W0/1:M01 报警解除后需按启动/不需

0	0	9	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
---	---	---	------	------	------	------	------	------	------	------

- Bit0: 0/1:USR3 按键不/为手轮干预功能
 Bit1: 0/1:USR3 按键为单阀/双阀控制
 Bit2: 0/1:倍率升降键不/同时调整模拟量倍率
 Bit3: 0/1:倍率升降键不/同时调整快速倍率
 Bit4: 0/1:急停按下时立即/降速停止
 Bit5: 0/1:手轮顺时针为负向/正向
 Bit6: 0/1:不/关闭编程程序时的密码检验
 Bit7: 0/1:不/开放增益+前馈补偿

附录 1: 参数一览表[1. 位参数]

0	1	0		Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
---	---	---	--	------	------	------	------	------	------	------	------

Bit0: 0/1:不/开放中断超时报警显示

Bit1: MOT0/1:检查第一软限位/不查

Bit2: MOT0/1:检查软限位/不查

Bit3: SLT0/1:软限位为绝对/机床坐标

Bit4: LPKY0/1:不/屏蔽启动按键功能

Bit5: KEYP0/1:开机时参数开关为关/开

Bit6: SKEY0/1:不屏蔽程序开关/屏蔽

Bit7: KEYF0/1:开机时程序开关为关/开

0	1	1		Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
---	---	---	--	------	------	------	------	------	------	------	------

Bit0: 0/1:不/开放复位时关闭输出口

Bit1: 0/1:不/开放急停时关闭输出口

Bit2: 0/1:同步功能下 A 轴与 Y 轴同方向/反方向

Bit3: 0/1:开放轴方位提示/关闭

Bit4: 0/1:不/显示点描述

Bit5: 0/1:不/开放间歇润滑功能

Bit6: 0/1:上电不/抑制外接报警 1

Bit7: 0/1:上电不/抑制外接报警 2

0	1	2		Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
---	---	---	--	------	------	------	------	------	------	------	------

Bit0: 0/1:X 轴长度/角度编程

Bit1: 0/1:Y 轴长度/角度编程

Bit2: 0/1:Z 轴长度/角度编程

Bit3: 0/1:A 轴长度/角度编程

Bit4: 0/1:不/开放总线报警复位功能

Bit5: 0/1:不/关闭驱动参数校验

Bit6: 0/1:开放报警履历功能/关闭

Bit7: 0/1:不/开放上电 AY 轴进入同步状态

附录 1：参数一览表[1. 位参数]

0	1	3		Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
---	---	---	--	------	------	------	------	------	------	------	------

Bit0: 0/1:X 轴电机旋转方向为负/正

Bit1: 0/1:Z 轴电机旋转方向为负/正

Bit2: 0/1:Y 轴电机旋转方向为负/正

Bit3: 0/1:A 轴电机旋转方向为负/正

Bit4: MFDX0/1:X 轴电机编码器反馈正向/反向

Bit5: MFDZ0/1:Z 轴电机编码器反馈正向/反向

Bit6: MFDY0/1:Y 轴电机编码器反馈正向/反向

Bit7: MFDA0/1:A 轴电机编码器反馈正向/反向

0	1	4		Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
---	---	---	--	------	------	------	------	------	------	------	------

Bit0: 0/1:不/开放 M60 与 M64 指令间互锁

Bit1: 0/1:不/开放 M62 与 M66 指令间互锁

Bit2: 0/1:手轮缓存距离抛弃/走完

Bit3: 0/1:第 1 路和第 2 路外接报警撤销时不/立刻启动

Bit4: RTM 0/1:X 轴不/能回机床零点

Bit5: RTM 0/1:Z 轴不/能回机床零点

Bit6: RTM 0/1:Y 轴不/能回机床零点

Bit7: RTM 0/1:A 轴不/能回机床零点

0	1	5		Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
---	---	---	--	------	------	------	------	------	------	------	------

Bit0: MTMX0/1:逻辑 X 轴驱动器为脉冲/总线

Bit1: MTMZ0/1:逻辑 Z 轴驱动器为脉冲/总线

Bit2: MTMY0/1:逻辑 Y 轴驱动器为脉冲/总线

Bit3: MTMA0/1:逻辑 A 轴驱动器为脉冲/总线

Bit4: MFDX0/1:逻辑 X 轴电机编码器为绝对值式/增量式

Bit5: MFDZ0/1:逻辑 Z 轴电机编码器为绝对值式/增量式

Bit6: MFDY0/1:逻辑 Y 轴电机编码器为绝对值式/增量式

Bit7: MFDA0/1:逻辑 A 轴电机编码器为绝对值式/增量式

附录 1：参数一览表[1. 位参数]

0	1	6		Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	
---	---	---	--	------	------	------	------	------	------	------	------	--

Bit0: 0/1:第 1 路和第 2 路外接报警复位执行/仅暂停

Bit1: 保留

Bit2: 保留

Bit3: 保留

Bit4: 保留

Bit5: 保留

Bit6: 保留

Bit7: 保留

2. 数据参数

序号	名称	默认值	范围
0017	X 轴指令倍率系数	1	1~65535
0018	X 轴指令分频系数	1	1~65535
0019	Z 轴指令倍率系数	1	1~65535
0020	Z 轴指令分频系数	1	1~65535
0021	Y 轴指令倍率系数	1	1~65535
0022	Y 轴指令分频系数	1	1~65535
0023	A 轴指令倍率系数	1	1~65535
0024	A 轴指令分频系数	1	1~65535

0025	X 轴快速速率	15000	1~120000
0026	Z 轴快速速率	15000	1~120000
0027	Y 轴快速速率	15000	1~120000
0028	A 轴快速速率	15000	1~60000

0029	X 轴线性加减速时间常数(用于快速移动)	200	1~40000
0030	Z 轴线性加减速时间常数(用于快速移动)	200	1~40000
0031	Y 轴线性加减速时间常数(用于快速移动)	200	1~40000
0032	A 轴线性加减速时间常数(用于快速移动)	200	1~40000

0033	G01 进给速度上限	15000	1~120000
0034	G01 进给时的线性加减速时间常数	150	1~40000

0035	X 轴手轮快速速率(mm/min)	2000	1~6000
0036	Z 轴手轮快速速率(mm/min)	2000	1~6000
0037	Y 轴手轮快速速率(mm/min)	2000	1~6000
0038	A 轴手轮快速速率(mm/min)	2000	1~6000

0039	快速移动最低速度 Fo(mm/min)	100	1~1000
------	---------------------	-----	--------

0040	X 轴返回参考点时快速速度	3000	1~60000
0041	X 轴返回参考点时低速速度	120	1~600
0042	Z 轴返回参考点时快速速度	3000	1~60000

附录 1：参数一览表[2. 数据参数]

0043	Z 轴返回参考点时低速速度	120	1~600
0044	Y 轴返回参考点时快速速度	3000	1~60000
0045	Y 轴返回参考点时低速速度	120	1~600
0046	A 轴返回参考点时快速速度	3000	1~60000
0047	A 轴返回参考点时低速速度	120	1~600

0048	补偿反向间隙速度值(mm/min)	1000	1000~60000
0049	ModBus 设置	120	80~10000
0050	X 轴反向间隙补偿量(um)	0	1~100000
0051	Z 轴反向间隙补偿量(um)	0	1~100000
0052	Y 轴反向间隙补偿量(um)	0	1~100000
0053	A 轴反向间隙补偿量(um)	0	1~100000

0054	X 轴第 1 正向软限位坐标	0	-9999999~9999999
0055	X 轴第 1 负向软限位坐标	0	-9999999~9999999
0056	Z 轴第 1 正向软限位坐标	0	-9999999~9999999
0057	Z 轴第 1 负向软限位坐标	0	-9999999~9999999
0058	Y 轴第 1 正向软限位坐标	0	-9999999~9999999
0059	Y 轴第 1 负向软限位坐标	0	-9999999~9999999
0060	A 轴第 1 正向软限位坐标	0	-9999999~9999999
0061	A 轴第 1 负向软限位坐标	0	-9999999~9999999

0062	外接启动输入口	0	0~32
0063	外接暂停输入口	0	0~32
0064	外接启动按键滤波次数	5	0~200
0065	外接暂停按钮滤波次数	5	0~200

0066	信号去抖动次数	5	1~20
------	---------	---	------

在 PLC 中断周期中,连续该参数设定的次数读到同一电平信号,系统确认为有效信号。
当外部电气干扰严重时,将参数设定合适的值可有效滤除外部干扰信号。

0067	手轮试切脉冲滤波系数	30	0~100
0068	手轮试运行最大每秒脉冲数	400	0~1000

0069	外接启动报警附加时间(x4ms)	500	180~1000
------	------------------	-----	----------

附录 1：参数一览表[2. 数据参数]

0070	启动键报警附加时间(x4ms)	500	180~1000
------	-----------------	-----	----------

0071	USER1 键输出口	0	0~24
0072	USER1 键输出脉冲宽度(x4ms)	0	0~10000
0073	USE2 键输出口	0	0~24
0074	USER2 键输出脉冲宽度(x4ms)	0	0~10000
0075	USER3 键输出口	0	0~24
0076	USER3 键输出脉冲宽度(x4ms)	0	0~10000
0077	X 轴位置增益设置(PA102)	0	0~24
0078	Z 轴位置增益设置(PA102)	0	0~10000

0079	Y 轴位置增益设置(PA102)	0	0~32
0080	X 轴前馈补偿系数(%)	0	0~32
0081	Z 轴前馈补偿系数(%)	0	0~32
0082	Y 轴前馈补偿系数(%)	0	0~32

0083	外部报警 1 输入口	0	0~32
0084	外部报警 2 输入口	0	0~32
0085	外部报警 3 输入口	0	0~32
0086	外部报警 4 输入口	0	0~32
0087	外部报警 5 输入口	0	0~32
0088	外部报警 6 输入口	0	0~32
0089	外部报警 7 输入口	0	0~32
0090	外部报警 8 输入口	0	0~32
0091	外部报警 9 输入口	0	0~32
0092	外部报警 10 输入口	0	0~32

0093	X 轴第一禁入区正向坐标	0	-9999999~9999999
0094	X 轴第一禁入区正向坐标	0	-9999999~9999999
0095	Z 轴第一禁入区正向坐标	0	-9999999~9999999
0096	Z 轴第一禁入区正向坐标	0	-9999999~9999999

0097	X 轴第二禁入区正向坐标	0	-9999999~9999999
0098	X 轴第二禁入区正向坐标	0	-9999999~9999999
0099	Z 轴第二禁入区正向坐标	0	-9999999~9999999

附录 1：参数一览表[2. 数据参数]

0100	Z 轴第二禁入区正向坐标	0	-9999999~9999999
0101	OEM	0	0~1
0102	开机画面启动时间(x4ms)	0	0~10000
0103	编辑时自动插入的程序顺序号的增量	10	0~1000
0104	机床点页数	0	0~32
0105	外接急停输入口	0	0~32
0106	X 轴正向硬限位输入口	0	0~32
0107	X 轴负向硬限位输入口	0	0~32
0108	Z 轴正向硬限位输入口	0	0~32
0109	Z 轴负向硬限位输入口	0	0~32
0110	Y 轴正向硬限位输入口	0	0~32
0111	Y 轴负向硬限位输入口	0	0~32
0112	A 轴正向硬限位输入口	0	0~32
0113	A 轴负向硬限位输入口	0	0~32
0114	逻辑轴 X 回参考点减速开关输入口	0	0~32
0115	逻辑轴 Z 回参考点减速开关输入口	0	0~32
0116	逻辑轴 Y 回参考点减速开关输入口	0	0~32
0117	逻辑轴 A 回参考点减速开关输入口	0	0~32
0118	X 轴安全区域正坐标	0	-9999999~9999999
0119	X 轴安全区域负坐标	0	-9999999~9999999
0120	Z 轴安全区域正坐标	0	-9999999~9999999
0121	Z 轴安全区域负坐标	0	-9999999~9999999
0122	进出安全区域的输出口	0	0~32
0123	X 轴溢出圈数	0	0~24
0124	Y 轴溢出圈数	0	0~32
0125	Z 轴溢出圈数	0	0~24
0126	A 轴溢出圈数	0	0~32
0127	旋转轴运行允许输入信号口	0	0~24

附录 1: 参数一览表[2. 数据参数]

0128	USER3 输出口 2	0	0~32
0129	机床卡盘控制外接按钮输入口	0	0~24
0130	X 轴允许信号输入口	0	0~24
0131	Z 轴允许信号输入口	0	0~24
0132	Y 轴允许信号输入口	0	0~1000
0133	A 轴允许信号输入口	0	0~32
0134	润滑输出口	0	0~32
0135	间隔润滑的润滑开启时间 (秒)	0	0~32
0136	间隔润滑的润滑关闭时间 (秒)	0	0~32
0137	总料盒数	0	1~5
0138	模拟量 1 指令 10V 时对应电机转速(rpm)	2000	100~10000
0139	模拟量 2 指令 10V 时对应电机转速(rpm)	2000	100~10000
0140	X 轴手轮进给时间常数	1500	100~4000
0141	X 轴手轮进给时间常数	1500	100~4000
0142	X 轴手轮进给时间常数	1500	100~4000
0143	X 轴手轮进给时间常数	1500	100~4000
0144	等待总线驱动就绪时间(x4ms)	500	0~100000
0145	前 S 型加减速时间常数(ms)	500	0~100000
0146	指数型升降速时间常数(ms)	0	0~5
0147	机床暂停输出时间(X4ms)	0	0~1
0148	轴移动警示输出口	5000	0~50000
0149	总线 IO 盒个数	1	0~2
0150	系统运行灯输出口	0	0~24
0151	系统报警灯输出口	0	0~24
0152	系统等待灯输出口	0	0~24
0153	访问 U 盘超时报警时间(x4ms)	500	500~1500
0154	起跳速度(mm/min)	1000	0~20000
0155	X 轴 S 型后加减速平滑系数	8	0~64

附录 1：参数一览表[2. 数据参数]

0156	Z 轴后 S 型加减速平滑系数	8	0~64
0157	Y 轴后 S 型加减速平滑系数	8	0~64
0158	A 轴后 S 型加减速平滑系数	8	0~64

0159	1 号外部按键接入口	0	0~32
0160	1 号外部按键功能输出口	0	0~24
0161	1 号外部按键输出脉冲宽度(x4ms)	0	-1~10000
0162	2 号外部按键接入口	0	0~32
0163	2 号外部按键功能输出口	0	0~24
0164	2 号外部按键输出脉冲宽度(x4ms)	0	-1~10000
0165	3 号外部按键接入口	0	0~32
0166	3 号外部按键功能输出口	0	0~24
0167	3 号外部按键输出脉冲宽度(x4ms)	0	-1~10000
0168	4 号外部按键接入口	0	0~32
0169	4 号外部按键功能输出口	0	0~24
0170	4 号外部按键输出脉冲宽度(x4ms)	0	-1~10000
0171	5 号外部按键接入口	0	0~32
0172	5 号外部按键功能输出口	0	0~24
0173	5 号外部按键输出脉冲宽度(x4ms)	0	-1~10000
0174	6 号外部按键接入口	0	0~32
0175	6 号外部按键功能输出口	0	0~24
0176	6 号外部按键输出脉冲宽度(x4ms)	0	-1~10000
0177	7 号外部按键接入口	0	0~32
0178	7 号外部按键功能输出口	0	0~24
0179	7 号外部按键输出脉冲宽度(x4ms)	0	-1~10000
0180	8 号外部按键接入口	0	0~32
0181	8 号外部按键功能输出口	0	0~24
0182	8 号外部按键输出脉冲宽度(x4ms)	0	-1~10000
0183	9 号外部按键接入口	0	0~32
0184	9 号外部按键功能输出口	0	0~24
0185	9 号外部按键输出脉冲宽度(x4ms)	0	-1~10000

其中按键输入口参数用于设定按钮的接入口，按键功能输出口参数设定对应按键按下后系统输出信号的输出口，输出脉冲宽度参数用于设定输出信号类型为长信号或短信号，=0 为长信号，>0 为短信号，其信号宽度该参数设定。

附录 1: 参数一览表[2. 数据参数]

0186	逻辑动作超时报警时间(x4ms)	1000	20~5000
0187	逻辑动作到状态检查延时时间(x4ms)	20	20~2500
0188	M88/M87 爪换向输出口	0	0~24
0189	爪左旋到位输入口	0	0~32
0190	爪右旋到位输入口	0	0~32
0191	M58/M59 爪切换输出口	0	0~24
0192	爪切换开到位输入口	0	0~32
0193	爪切换关到位输入口	0	0~32
0194	M54/M55 上料爪输出口	9	0~24
0195	上料爪开到位输入口	0	0~32
0196	上料爪关到位输入口	0	0~32
0197	M56/M57 下料爪输出口	0	0~24
0198	下料爪开到位输入口	0	0~32
0199	下料爪关到位输入口	0	0~32
0200	M60 输出口(对应 M88/M87:爪换向)	0	0~24
0201	M61 输出口	0	0~24
0202	M60 开到位(<0 则是延时 x4ms)	0	0~32
0203	M61 开到位(<0 则是延时 x4ms)	0	0~32
0204	M60/M61 切换超时时间(x4ms)	2000	0~100000
0205	M64 输出口(对应 M58/M59:爪切换)	0	0~24
0206	M65 输出口	0	0~24
0207	M64 开到位(<0 则是延时 x4ms)	0	0~32
0208	M65 开到位(<0 则是延时 x4ms)	0	0~32
0209	M64/M65 切换超时时间(x4ms)	2000	0~100000
0210	M66 输出口(对应 M54/M55:上料爪)	0	0~24
0211	M67 输出口	0	0~24
0212	M66 开到位(<0 则是延时 x4ms)	0	0~32
0213	M67 开到位(<0 则是延时 x4ms)	0	0~32
0214	M66/M67 切换超时时间(x4ms)	2000	0~100000
0215	M62 输出口(对应 M56/M57:上料爪)	0	0~24
0216	M63 输出口	0	0~24
0217	M62 开到位(<0 则是延时 x4ms)	0	0~32
0218	M63 开到位(<0 则是延时 x4ms)	0	0~32
0219	M62/M63 切换超时时间(x4ms)	2000	0~100000
0220	2bit2=1 时开防护门 M52 输出口	0	0~24

附录 1: 参数一览表[2. 数据参数]

0221	2bit2=1 时关防护门 M52 输出口	0	0~24
0222	2bit2=1 时防护门开到位输入口	0	0~32
0223	2bit2=1 时防护门关到位输入口	0	0~32
0224	防护门 M52 输出口	0	0~24
0225	防护门开到位输入口	0	0~24
0226	防护门关到位输入口(或 2bit3=1 时 M53 输出口)	0	0~24
0227	M10 输出口	0	0~24
0228	M11 输出口	0	0~24
0229	M10/M11 脉冲信号输出时间(ms)或 M10 到位输入口	0	0~9999999
0230	M11 到位输入口	0	0~24
0231	M10/M11 超时报警时间(ms)	0	0~9999999
0232	机床启动 M86 开/M85 关输出口	0	0~24
0233	机床启动输出时间(x4ms)	0	0~9999999
0234	吹气 M50 开/M51 关输出口	0	0~24
0235	吹气输出时间(x4ms)	0	0~9999999
0236	M78 输出口	0	0~24
0237	M79 输出口	0	0~24
0238	M78 到位输入口	0	0~32
0239	M79 到位输入口	0	0~32
0240	M78/M79 最大等待时间	0	0~9999999
0241	同步轴初始零点偏差值(Pls)	0	0~9999999
0242	触屏 Divider	8912797	-2147483648~2147483647
0243	触屏 An	-25	-2147483648~2147483647
0244	触屏 Bn	2206	-2147483648~2147483647
0245	触屏 Cn	-54	-2147483648~2147483647
0246	触屏 Dn	1780	-2147483648~2147483647
0247	触屏 En	-2	-2147483648~2147483647
0248	触屏 Fn	-97	-2147483648~2147483647
0249	触屏校验标记	9999	0~10000
0250	机床暂停 M84 输出口	0	0~24
0251	重新上电 X 轴坐标偏差报警最大值 (um)	0	0~9999999
0252	重新上电 Z 轴坐标偏差报警最大值	0	0~9999999

附录 1：参数一览表[2. 数据参数]

	(um)		
0253	重新上电 Y 轴坐标偏差报警最大值 (um)	0	0~9999999
0254	重新上电 A 轴坐标偏差报警最大值 (um)	0	0~9999999
0255	ECAT 连接超时时间(ms)	0	0~9999999
0256	触摸屏灵敏度调节系数(5~63)	0	0~9999999

附录 2：报警列表

1. 报警列表

报警号	说 明	含 义	解除方法
001	急停 1 号报警	系统面板或外接急停按钮被按下	旋开急停按钮
002	X 轴驱动报警	X 轴驱动器报警	检查驱动器或系统参数 X 轴报警输入口高低电平设置
003	Y 轴驱动报警	Y 轴驱动器报警	检查驱动器或系统参数 Y 轴报警输入口高低电平设置
004	Z 轴驱动报警	Z 轴驱动器报警	检查驱动器或系统参数 Z 轴报警输入口高低电平设置
006	正向硬件限位报警	行程限位报警	查看拖板是否处于超程范围或对应输入口的高低电平设置
007	急停 2 号报警	系统面板或外接急停按钮被按下	旋开急停按钮
010	负向硬件限位报警	行程限位报警	查看拖板是否处于超程范围或对应输入口的高低电平设置
014	X 轴正向软件限位报警	坐标超程	查看坐标值是否超出参数设定范围
015	Y 轴正向软件限位报警	坐标超程	查看坐标值是否超出参数设定范围
016	Z 轴正向软件限位报警	坐标超程	查看坐标值是否超出参数设定范围
018	X 轴负向软件限位报警	坐标超程	查看坐标值是否超出参数设定范围
019	Y 轴负向软件限位报警	坐标超程	查看坐标值是否超出参数设定范围
020	Z 轴负向软件限位报警	坐标超程	查看坐标值是否超出参数设定范围
021	A 轴负向软件限位报警	坐标超程	查看坐标值是否超出参数设定范围
022	自定义报警		
023	该轴回零功能未打开		开放回零轴位参数 P006 Bit0~Bit3
024	自动运行前需要回机床零		位参 P001 Bit3 =1 时，需要首先回机床零点，然后才可进入自动模式

附录 3：系统升级使用说明[1. U 盘方式升级系统软件]

报警号	说 明	含 义	解除方法
025	回程序零点功能未打开		执行回零时，参数 P005 Bit4 应设为 0
027	回机床零点功能未打开		位参 P005 Bit4 设为 0
028	回程序零点功能未打开		位参 P005 Bit3 设为 0
030	M01 功能等待时间超时	在设定时间内未检测到有效信号	
031	1 号用户自定义报警		
032	2 号用户自定义报警		
033	自动运行时防护门未关闭		关闭防护门；查看报警电平的参数设置
034	主轴档位控制,S0~S4 为有效指令	档位控制方式下，最多有 4 档选择，当 S 指令大于 4 时报警	
035	自动运行时不能建立刀补		
036	三位开关不在启动状态		将三位开关拨到左侧
037	启动按键被连续按下		检查启动按键或外接启动开关是否卡住
038	当前刀补正在使用,不能修调		
039	开机检测到按键被连续按下	面板有按键卡住	检查是否有按键卡住
040	检测刀号超时	在设定时间内未找到有效刀号	检查刀架霍尔感应器件和刀架发信盘 检查超时参数设置是否太小
041	计算刀补值之前未记忆工件坐标	试切法建立刀补时 事先未按 X 或 Z 键 记忆坐标	按 X 或 Z 键记忆坐标后建立刀补
042	未检测到有效刀号		检查刀架霍尔感应器件和刀架发信盘
043	无此类型刀架		
044	主轴在旋转时不能执行卡盘松开		
045	启动按键功能已关闭		参数 P014 Bit4 设置是否开放面板启动按键功能
046	未测到卡盘夹紧状态信号		
047	未测到卡盘松开状态信号		
048	变螺距加工中螺距小于 0		
049	螺纹加工中进给速度超出切削上限		螺纹编程数据错误或参数 P156 设定不合适

附录 3：系统升级使用说明[1. U 盘方式升级系统软件]

报警号	说 明	含 义	解除方法
050	U 盘列表失败		U 盘接插是否正常或文件系统格式是否为 FAT 格式
051	文件不存在或文件名错误		
052	已检索到文件首部或尾部		检索结束提示
053	文件区已满		
054	文件大小非法		
055	刀架刀位检测失败		检查刀架发信盘是否错位
056	读文件失败		
057	写文件失败		
058	文件已存在或文件名错误		
059	文件删除失败		
060	系统参数文件未找到		重新设置参数或恢复出厂值
063	参数文件不能被删除		
065	未开放 G50 设置相对坐标功能		
066	文件转换失败		
067	停止加工后才可操作 U 盘		
068	刀补号错误		刀补号非法
069	刀号或刀补号错误		刀架类型错误或刀补号非法
078	X 轴初始位置读取错误		
079	Z 轴初始位置读取错误		
080	Y 轴初始位置读取错误		
081	A 轴初始位置读取错误		
087	读宏变量定义文件失败		
088	用户宏变量定义文件超长		
089	PLC 文件太大		
090	PLC 文件未找到"		
091	梯图非法		
092	超出最多导出文件个数(127 个)		
093	时间设置错误		时间设置格式非法
094	密码错误或权限不够		
096	当前程序正在加工,不能编辑		正在加工的程序不可编辑

附录 3：系统升级使用说明[1. U 盘方式升级系统软件]

报警号	说 明	含 义	解除方法
097	序列号不正确		
098	使用受到限制,请联系销售商		
099	系统异常中断		
100	参数开关为 ON 状态		按[复位]键或[取消]键
101	G 功能代码非法	不存在的 G 代码	
102	命令段超长		单段字符最多 78 个
103	X 坐标错误		X 编程值非法
104	Y 坐标错误		Y 编程值非法
105	Z 坐标错误		Z 编程值非法
106	A 坐标错误		A 编程值非法
107	F 值错误		F 编程值非法
108	X 重复定义		参数不能重复定义
109	Y 重复定义		
110	Z 重复定义		参数不能重复定义
111	A 重复定义		参数不能重复定义
112	数据精度超出范围		设定有效的数据精度
113	M 功能代码非法	M 功能代码不存在	
114	非法指令段	功能代码不存在	
116	参数重复定义		
119	嵌套调用出错	M98 子程序嵌套调用错	子程序嵌套调用不能超出 10 级
120	子程序调用打开失败	M98 调用的子程序名错误	确认子程序是否存在
121	编程错误	数值重复定义或超出范围或缺少	
122	未找到跳转段	执行 M91、M92 时未找到跳转段号	设置跳转段号
123	未找到起始段号		
125	程序跳转级数超过最大值		
126	倒角指令段与下段非正交		进行倒角的两程序段必须垂直正交
132	主轴未夹紧		卡盘未夹紧启动了主轴
133	U 坐标错误		数据错误或 U 重复

附录 2：报警列表[1. 报警列表]

报警号	说 明	含 义	解除方法
134	V 坐标错误		
135	W 坐标错误		数据错误或 W 重复
137	循环切削存在干涉		检查编程数据和坐标位置
140	文件尾缺 M30		
181	宏程序语法错误		
182	宏程序逻辑错误		
236	速度环积分低于 4000	驱动匹配的电机设定的参数与推荐值不匹配	更改驱动参数位推荐值 系统参数 012# bit5 设为 1
299	电机码与齿轮比不匹配	驱动参数与所匹配的电机不匹配	确认电机是 17 位、23 位 检查驱动参数 Pn202、Pn204

附录 3：系统升级使用说明

1. U 盘方式升级系统软件

通过 U 盘方式对数控系统进行升级，操作步骤如下：

- (1) 首先将升级文件 ROBOT.APP 存入 U 盘根目录，将 U 盘插入系统。
- (2) 按数控系统的`编辑`键，不要松开，然后数控系统上电，系统进入升级界面。
- (3) 按`X 轴`键（选择软件升级），然后按`启动`键，系统开始读取升级文件，并显示读取文件进度。
- (4) 升级文件接收完成后开始烧写升级代码，并显示烧写进度。
- (5) 升级完成后数控系统出现升级完成的提示信息。若升级失败系统提示不成功，需要检查 U 盘文件格式或升级文件是否正确。

注：升级文件 ROBOT.AP 由我公司提供

2. U 盘方式升级开机界面

通过 U 盘方式对数控系统进行升级界面，操作步骤如下：

- (1) 首先将升级文件 DFPIC 存入 U 盘根目录，将 U 盘插入系统。
- (2) 按数控系统的`编辑`键，不要松开，然后数控系统上电，系统进入升级界面。
- (3) 按`Y 轴`键（选择开机界面），然后按`启动`键，系统开始读取开机界面文件，并显示读取文件进度。
- (4) 升级文件接收完成后开始烧写升级代码，并显示烧写进度。
- (5) 升级完成后数控系统出现升级完成的提示信息。若升级失败系统提示不成功，需要检查 U 盘文件格式或升级文件是否正确。

附录 4：外接按钮功能

当用户需要通过一些外部按钮来控制某些继电器动作，同时又要通过程序编程对继电器进行控制时，可以将按钮接入系统，通过参数设定来控制外部继电器动作。

0197	1 号外部按钮接入口	0	0~32
0198	1 号外部按钮功能输出口	0	0~24
0199	1 号外部按钮输出脉冲宽度(x4ms)	0	-1~10000
0200	2 号外部按钮接入口	0	0~32
0201	2 号外部按钮功能输出口	0	0~24
0202	2 号外部按钮输出脉冲宽度(x4ms)	0	-1~10000
...			
0221	9 号外部按钮接入口	0	0~32
0222	9 号外部按钮功能输出口	0	0~24
0223	9 号外部按钮输出脉冲宽度(x4ms)	0	-1~10000

参数 P197~P223 用于设定外接 8 路输入按钮功能：

其中按钮输入口参数用于设定按钮的接入口，按钮功能输出口参数设定对应按钮按下后系统输出信号的输出口，输出脉冲宽度参数用于设定输出信号类型：

=0: 为长信号；按一下输出信号，再按则撤销信号，如此轮回输出

>0: 为短信号，其信号宽度该参数设定，每按一次产生一个固定脉宽输出

= -1: 为点动输出信号，按下按钮有输出，松开按钮则输出撤销；

按钮接入口参数以及对应功能输出口的参数设定可在诊断界面的接口定义界面查看（在诊断界面下按翻页键进入）。

附录 5：用户自定义报警

通过 U 盘将文件导入到数控系统中：

1. 按 **U 盘** 键
2. 按 **上光标** 键，将光标置于 U 盘目录表栏，按左右光标键移动光标选中 E0000
3. 按 **输出** 键，屏幕下方提示输入密码，默认：897376
4. 按 **输入** 键，U 盘中的 E0000 文件被存入系统
5. 重启数控系统

具体使用请查看编程编 **M01** 与 **M34** 指令：



如：

1. M01 L07；等待 7 号输入口低电平信号；
2. M01 K08 J5 P1；等待 8 号输入口高电平信号，若在 5 秒钟内未测到该信号则报警,报警内容为送料故障 3；

附录 6：急停和复位时自动关闭输出口功能

本系统可以由用户自定义当急停或复位时关闭输出口功能，操作方式如下：

- 按“设置”键，进入设置界面
- 按“翻页”键，进入急停复位设置界面，如下：

设置	00006 N0010	状 态 信 息
复位 00000000		主轴转速 0
复位 00000000		刀具刀号 0101
复位 00000000		实际速度 0
复位 00000000		冷却状态 关闭
复位 00000000		主轴状态 停止
急停 00000000		卡盘状态 松开
急停 00000000		G00 G98 G97 G40
急停 00000000		
急停 00000000		
复位时关闭的输出口		
YEN XEN ZEN YSET M42 ASET M11 WARN		录入方式 连续
		09—08—12 10:20:23

- 设定复位输出关闭相应输出口时，按上下左右光标键，移动光标到相应口位置，按“1”即设定该口复位时关闭（当移动上下光标时，屏幕下方显示当前行的输出口定义）
- 设定急停输出关闭相应输出口时，按上下左右光标键，移动光标到相应口位置，按“1”即设定该口复位时关闭

由系统参数 0011 Bit0 定义是否开放按复位时关闭响应输出功能。

由系统参数 0011 Bit1 定义是否开放按急停时关闭响应输出功能。

由系统参数 0008 Bit5 定义是 M01 超时报警关闭输出功能。

附录 7：参数搜索功能

本系统可以在系统参数页面对相关参数进行快速检索，具体操作如下：

1. 在系统参数页面右侧软键位置，点击搜索，此时出现一个带有相关参数关键字的小窗口；

参数 G54 00001 N0000 自动 连续				权级1 ECAT			
序号	数 据	序号	数 据				
软限位		0009	00011000	搜索			轴类型
0:快速速率	5:信号去抖	0010	01110101	7	8	9	齿轮比
1:时间常数	6:试运行	0011	00000000	4	5	6	手轮
2:回参考点	7:外接	0012	00010000	1	2	3	软限位
3:软限位	8:圈数	0013	00000000	-	0		机床点
4:硬限位	9:平滑系数	0014	00000000	↑	←	取消	料盒数
0005	00100011	0015	00000000	↓	→	删除	IO单元
0007	10010000	0016	00000000	上页	P	转换	桁架M
0008	00000000			下页		输入	
Bit0	保留						
Bit1	LAN 0/1:中文系统/English						
Bit2	SWRK 0/1:操作界面显示报警信息/运行参数						
Bit3	0/1:不/开放编程时手轮移动功能						
Bit4	0/1:不/开放起跳功能						
Bit5	保留						
Bit6	MZRN 0/1:自动运行前不/需回机床零点						
Bit7	APRS 0/1:回机床零点后不/设定坐标系						

系统参数

宏 参 数

驱动参数

设 置

输 密 码

2. 根据小窗口的提示，按下对应的数字软键，会拾取关键字然后点击输入会查找这个关键字的相关参数，如图所示按下“3”提示搜索软限位，然后点击输入，屏幕也会定位到相应位置。

参数 G54 00001 N0000 手动 连续				权级1 ECAT			
序号	数 据	序号	数 据				
0001	00110000	0009	00011000	搜索	下项		轴类型
0002	10000000	0010	01110101	7	8	9	齿轮比
0003	00000000	0011	00000000	4	5	6	手轮
0004	00000010	0012	00010000	1	2	3	软限位
0005	11110010	0013	00000000	-	0		机床点
0006	00100011	0014	00000000	↑	←	取消	料盒数
0007	10010000	0015	00000000	↓	→	删除	IO单元
0008	00000000	0016	00000000	上页	P	转换	桁架M
Bit0	CLRC 0/1:上电不/自动清除累计件			下页		输入	
Bit1	SLFN 0/1:软限位回参考点后再生效/不需						
Bit2	0/1:不/开放防护门为双阀双检模式(P220~P2						
Bit3	0/1:防护门为单阀双检/双阀单检模式(参P22						
Bit4	保留						
Bit5	保留						
Bit6	ZMOD 0/1:开放一键回机床零/不开放						
Bit7	AUN 0/1:自动序号无/有						

系统参数

宏 参 数

驱动参数

设 置

输 密 码

3. 点击“下项”软键，自动查找到下一个相关参数。

参数

G54

00001

N0000

自动

连续

权级1

ECAT

序号	数 据	序号	数 据	搜索	下项		轴类型
0001	00110000	0009	00011000	7	8	9	齿轮比
0002	10000000	0010	01110101	4	5	6	手轮
0003	00000000	0011	00000000	1	2	3	软限位
0004	00000010	0012	00010000	-	0		机床点
0005	11110010	0013	00000000	↑	←	取消	料盒数
0006	00100011	0014	00000000	↓	→	删除	IO单元
0007	10010000	0015	00000000	上页	P	转换	桁架M
0008	00000000	0016	00000000	下页		输入	
Bit0 保留							
Bit1 MOT 0/1:检查第一禁区/不查							
Bit2 MOT 0/1:检查软限位/不查							
Bit3 SLT 0/1:软限位为绝对/机床坐标							
Bit4 LPKY 0/1:不/屏蔽循环启动按键功能							
Bit5 KEYP 0/1:开机时参数开关为关/开							
Bit6 SKEY 0/1:不屏蔽程序开关/屏蔽							
Bit7 KEYF 0/1:开机时程序开关为关/开							