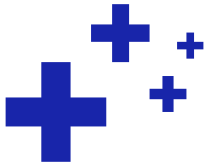


示教器

使用说明书

安装使用本产品前请熟读本手册，并充分理解其内容。
请指定保管人员安全地保存在指定位置以便随时能阅读。



概述

关于本手册

- 手册名称 示教器使用说明书
- 文档类型 操作篇
- 版本 Ver 1.1

本手册的阅读对象

本手册面向:

- 电气工程师/产品技术人员/技术服务人员/产品使用人员

操作前提

读者应:

- 熟悉本手册中的相关概念
- 受过铱纳克控制装置操作方面的培训

符号说明

- T 系列: 车床系统 (车削加工)
- M 系列: 铣床系统 (铣削加工)
- T/M: 车床/铣床系统通用
- 注意: 叙述内容的补充说明

改版说明

版本	发布日期	修订说明
V1.1	2022/08/26	增加接线方法指导

☞ 参考文档 (产品规格书、操作手册、技术参数手册)

目 录

1. 示教器简介	1
1.1 示教器外观说明	1
1.2 示教器配置说明	1
1.3 示教器接线方式	2
1.4 示教器软件界面介绍	3
2. 硬件操作面板	4
2.1 示教器急停按钮	5
2.2 示教器手轮	5
2.3 示教器的按键	6
3. 软件操作界面	8
3.1 主界面	8
3.2 加工模块	9
3.2.1 加工状态	9
3.2.1.1 坐标显示区	9
3.2.1.2 加工文件显示区	10
3.2.1.3 程序控制区	11
3.2.1.4 进给信息显示区	11
3.3 文件管理模块	12
3.3.1 用户盘	12
3.4 编辑模块	13
3.4.1 程序编辑	13
3.4.2 示教编辑	14
3.4.2.1 G114.....	14
3.4.2.2 快速定位 G00.....	14
3.4.2.3 直线	15
3.4.2.4 平面圆弧	15
3.4.2.5 空间圆弧	16
3.4.2.6 点坐标	17
3.4.2.7 空间整圆	17
3.5 设置模块	18
3.5.1 连接设置	18

4. 示教器线缆连接.....	20
4.1 TPB-EWB-3116 接线方式.....	20
4.2 TPB-EWB-3566 接线方式.....	21

1. 示教器简介

本示教器主要应用于激光示教，用户通过触摸屏进行人机交互操作。

1.1 示教器外观说明

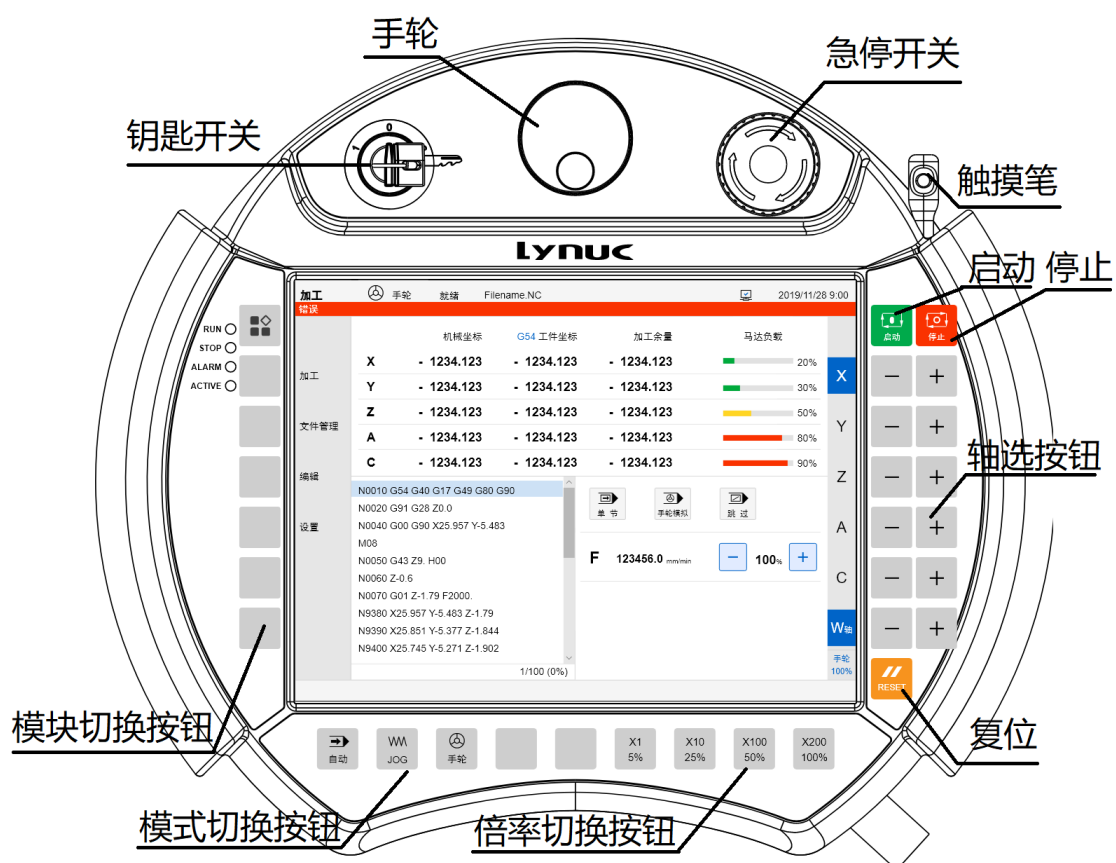


图 1-1 示教器

1.2 示教器配置说明

表 1-1 示教器配置说明

序号	设备名称	描述
1	手持操作示教器	无
2	接线盒	配 19 孔航空插座和 M3 固定螺栓*4PCS

1.3 示教器接线方式

示教器的连接由以下几个部件组成：

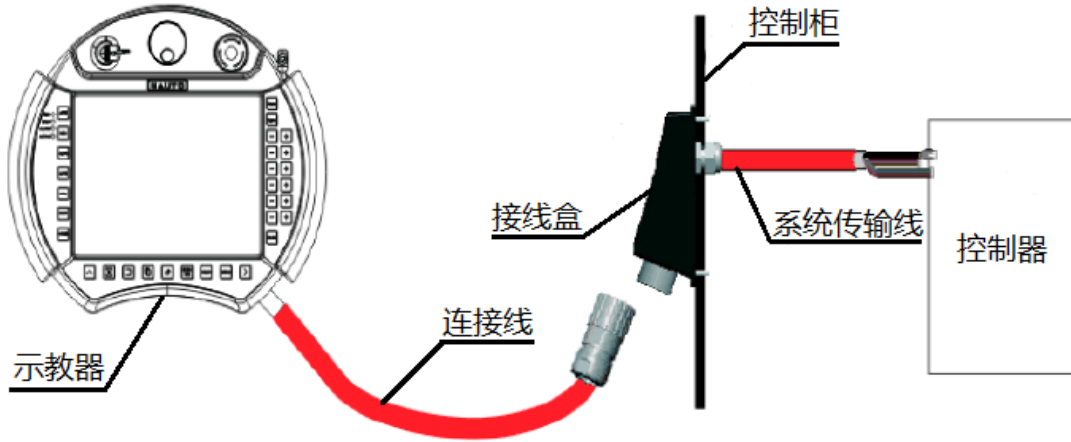


图 1-2 示教器连接

示教器有配套的接线盒，接线盒上有对应的接线定义，如下图 1-3 接线说明：

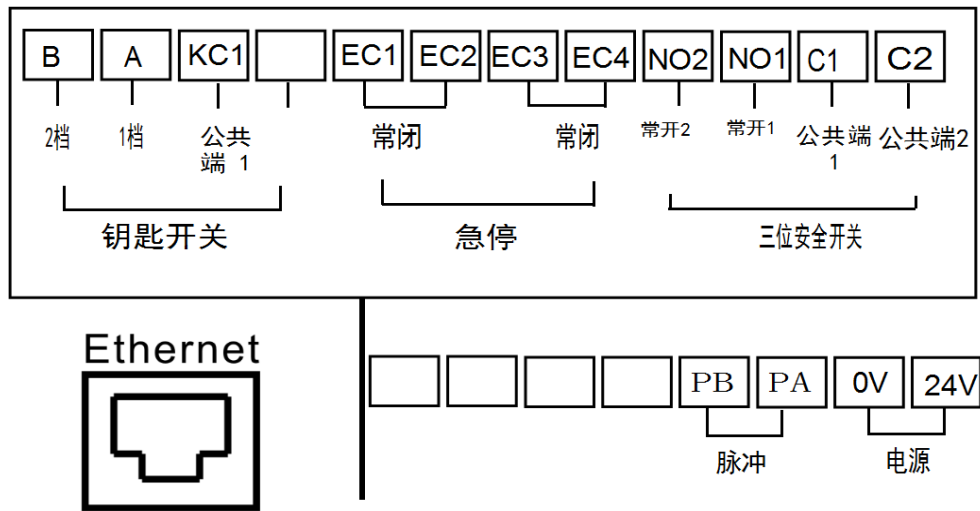


图 1-3 接线盒

1. 电源：DC24V 1A 及以上电源。
2. 安全开关：公共端接 24V 或 0V（具体视 IO 模块信号而定），常开 1、常开 2 两组信号接到 IO 模块上；若型号为软件信号打开，公共端只能接 24V，常开 1、常开 2 不需接线。
3. 急停：此型号为两组常闭信号，一般情况接到继电器模块上使用。
4. 钥匙开关：公共端接 24V 或 0V（具体视 IO 模块信号而定），1 档、2 档两组信号接到 IO 模块上；若型号为软件信号打开，公共端只能接 24V，1 档 2 档不需接线。

5. Ethernet: 以太网通讯, 直接插入网线。

6. 手轮脉冲: PA、PB 两组脉冲信号, 硬件接线出去, 将脉冲的各相接到对应数控系统上。

其中, 5V 差分脉冲相位输出为 A、A-、B、B-; 24V 脉冲相位 A、B 相位差为 90 度, 初始为低电平。

1.4 示教器软件界面介绍

示教器软件界面如图 1-4 所示:



图 1-4 示教器软件概要

2. 硬件操作面板

本章说明示教器操作面板概况和各键按钮功能。

示教器操作面板如图 2-1 所示，是主管应用工具软件与用户之间的接口操作装置。其详细使用方法介绍如下：



图 2-1 示教器操作面板

示教器操作面板由如下构件组成：

- 液晶画面显示屏
- 急停按钮
- 操作按钮
- 手轮

2.1 示教器急停按钮



图 2-2 示教器急停开关

无论当前机床处于何种状态,如果示教器的急停按钮被按下,都会使执行中的动作停止,机器人伺服电源被切断,使得机器人进入急停状态。旋转按钮,使其弹回正常状态,按下复位键,使得控制器进入使能状态。

2.2 示教器手轮



图 2-3 示教器手轮

示教器支持手轮模式,当前模式为手轮模式时,通过轴选选定坐标轴后,可以通过滑动手轮进行移轴操作。

2.3 示教器的按键

示教器按键如图 2-4 所示。



图 2-4 示教器按键样式

- 模式切换



图 2-5 模式切换按键

用户可直接点击按键进行模式切换，支持自动、JOG、手轮模式切换

- 倍率切换

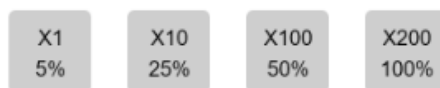


图 2-6 倍率切换按键

支持在 JOG 模式和手轮模式下的手轮切换，切换的档位值与控制器设置保持一致。

- 加工功能按键



图 2-7 加工功能按键

支持示教器进行远程控制程序启动、停止、状态复位。

- 模块切换按键



图 2-8 模块切换按键

示教器除了支持触屏切换模块之外，还支持通过面板按键进行模块切换

- 轴选按键

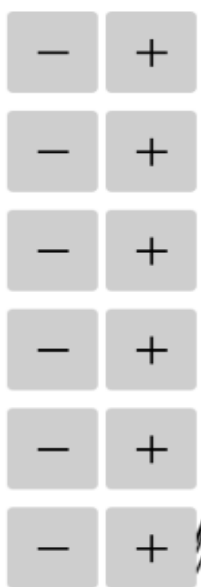


图 2-9 轴选按键

轴选按键与示教器屏幕右侧轴选栏配合使用，可通过轴选按键对手轮模式下的坐标轴进行选择，或直接在 JOG 模式下通过【+】【-】进行移轴操作。

3. 软件操作界面

3.1 主界面

主界面主要包括菜单栏、模块导航栏、轴选栏、提示栏和主界面显示区：

- 菜单栏：菜单栏包括以下内容：
 - 1、 一级菜单名称：当前界面所在单元模块，包括：加工模块、文件管理模块、编辑模块、设置模块。
 - 2、 模式：当前的操作模式，包括：Codeless、自动、手轮、JOG、原点复归、MDI 模式。
 - 3、 系统状态：系统当前加工状态：就绪、动作中、空闲、已停止。
 - 4、 NC 名称：当前系统打开的 NC 文件名。
 - 5、 连接状态：示教器与控制器间的网络连接状态。
 - 6、 日期：系统当前时间。
 - 7、 报警信息：报警分二种状态，一种是黄色报警状态，主要为提示警告。另一种是红色报警状态，主要是错误报警。具体报错信息需要用户在控制器上查看。
- 导航栏：负责各模块之间的切换以及辅助功能。
- 轴选栏：轴选栏与示教器右侧按钮结合使用，适用于手轮模式和 JOG 模式。轴选栏最多可以显示 6 个坐标轴。启动示教器时通过与控制器的连接初始轴选栏，使得显示的坐标轴与控制器一致。

轴选栏下方显示手轮或 JOG 的倍率，当切到其他模式时不进行倍率显示。

 - 1、手轮模式
当前系统处于手轮模式时，可通过轴选菜单栏触屏选择坐标轴，或通过示教器右侧按钮选择。坐标轴选择完毕后通过手轮转动控制坐标轴移动。
 - 2、JOG 模式
当前系统处于 JOG 模式时，直接通过“+”、“-”按钮进行轴选、JOG 移轴操作。
- 提示栏：提示栏内容主要是操作提示，包括加工、文件管理、编辑、设置模块的提示内容。
- 主界面：模块界面显示区。

3.2 加工模块

3.2.1 加工状态

点击左菜单栏【加工状态】，如图 3-1 所示。加工状态主要包括坐标显示区、当前加工文件显示区、程序控制区、进给信息显示区。

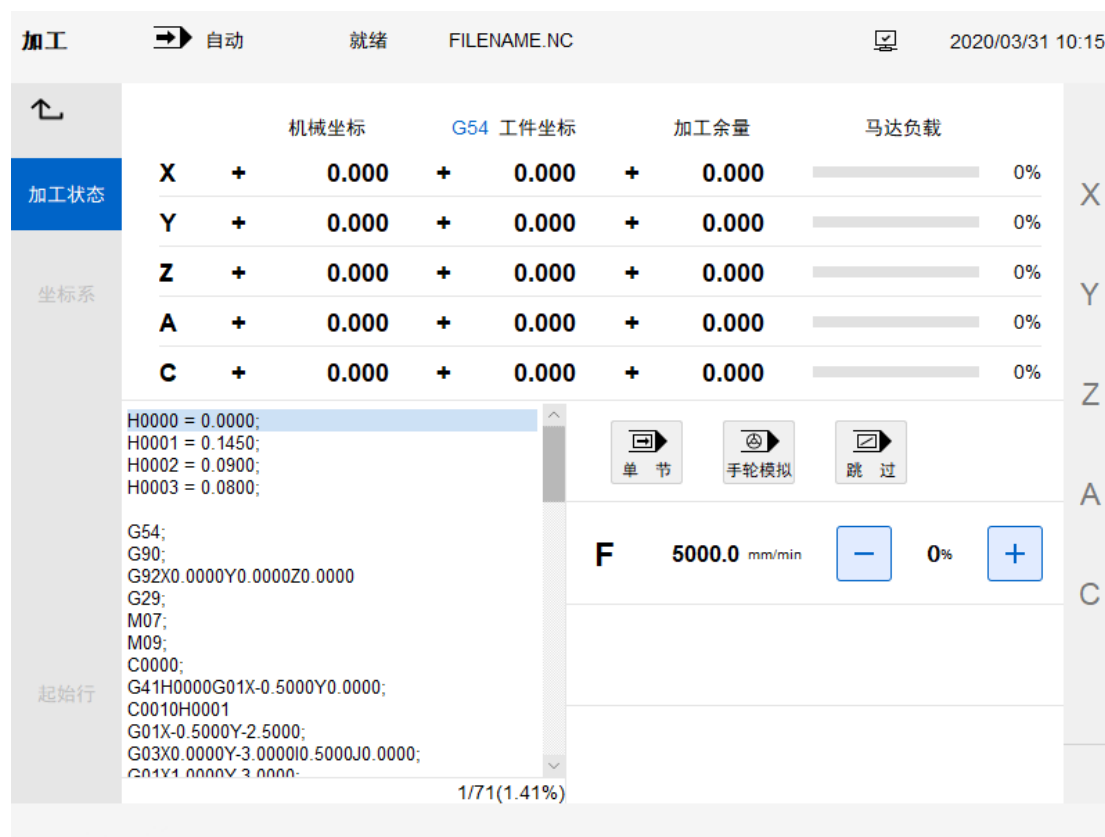


图 3-1 加工状态

3.2.1.1 坐标显示区


	机械坐标	G54 工件坐标	加工余量	马达负载
X	- 1234.123	- 1234.123	- 1234.123	 20%
Y	- 1234.123	- 1234.123	- 1234.123	 30%
Z	- 1234.123	- 1234.123	- 1234.123	 50%
A	- 1234.123	- 1234.123	- 1234.123	 80%
C	- 1234.123	- 1234.123	- 1234.123	 90%


图 3-2 坐标显示

1. 坐标显示区实时显示系统各轴的机械坐标、工件坐标、加工余量、马达负载、当前加工坐标系。

2. 坐标显示区域最多可以显示 9 个坐标轴。启动示教器时通过与控制器的连接初始化坐标显示区，使得加工模块显示的坐标轴与控制器一致。
3. 当前坐标系显示位置位于工件坐标系的左侧，用于设定工件坐标系，支持 G54~G59 的 6 个工件坐标系。
4. 马达负载量用于显示各个坐标轴的马达负载信息，并且显示为三个档：

马达负载处于 0~50%间显示为绿色  30%

马达负载处于 50~80%间显示为黄色  50%

马达负载处于 80~100%间显示为红色  90%

3.2.1.2 加工文件显示区

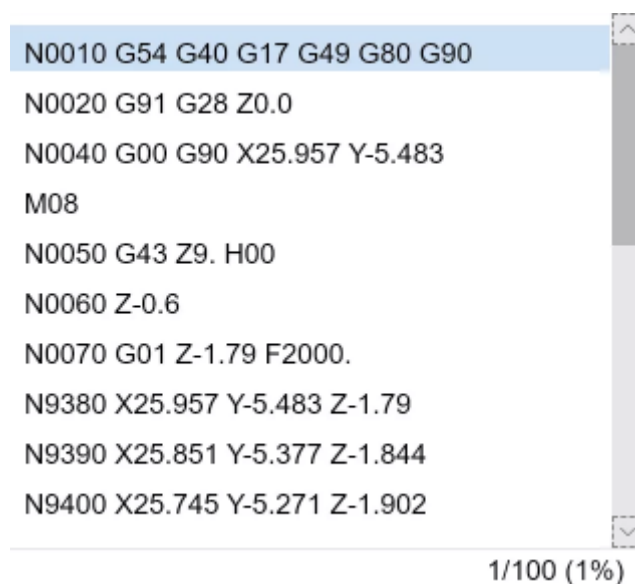


图 3-3 加工文件显示

1. 加工文件显示区用于显示当前系统要加工的 NC 文件内容。
2. 加工文件显示区右下角用于显示行号信息，显示格式为：
当前行号/总行号（当前行号所占总行数百分比%）
3. 就绪状态下，鼠标点击程序栏使得光标落到指令行，当前指令行变为选中状态，在右下角显示对应的行号以及当前行所占总行数的百分比。
4. 加工状态下，鼠标选中指令行失效。当前加工路径所对应的指令行显示为选中状态，以完成对当前加工程序段的实时监控。

3.2.1.3 程序控制区



图 3-4 程序控制区

在自动模式下，用户可以实现以下控制：

- 单节：控制程序单行运行，每次运行到一行结尾时，程序自动暂停；
- 手轮模拟：通过手轮控制程序运行的速度，一般用于调试中或在不确认加工路径时首次试加工；
- 跳过：控制程序运行中，遇到“/”开头的行是否执行；

3.2.1.4 进给信息显示区



图 3-5 进给信息区

【F】：当前系统进给速度。

【进给倍率】：当前系统进给倍率，通过**【+】****【-】**按钮进行进给倍率修改。进给倍率每一档的控制数值与控制器系统参数中**【进给倍率】**设定保持一致。

3.3 文件管理模块

3.3.1 用户盘

文件管理模块通过 FTP 文件传输协议进行双向传输，控制文件自控制器的下载以及本地文件同步上传至控制器端，实现示教器与控制器上文件的一致性。

文件管理界面如图 3-6 所示。



图 3-6 文件管理模块

说明

网络连接成功后可以进行文件管理操作。

【用户盘】：界面显示远程控制器下用户盘文件，并在右下角显示当前路径总项目数。双击文件进行打开操作。

【刷新】：更新备份名称列表与控制器目录下的文件名一致；

【上级目录】：当前路径存在上级目录时启用，点击进入上级目录。

【执行】：选中文件后，点击执行按钮，进入加工模块。同时，加工模块的文件显示区加载当前文件作为加工文件，并且同时上传至控制器端。

【打开】：选中文件夹后，点击打开按钮，进入文件夹；选中文件，点击打开按钮，进入程序编辑模块，同时编辑模块打开当前文件进行编辑操作。

3.4 编辑模块

编辑模块分为程序编辑模块和示教编辑模块，用于对加工文件进行编辑操作。

3.4.1 程序编辑

程序模块如图 3-7 所示。

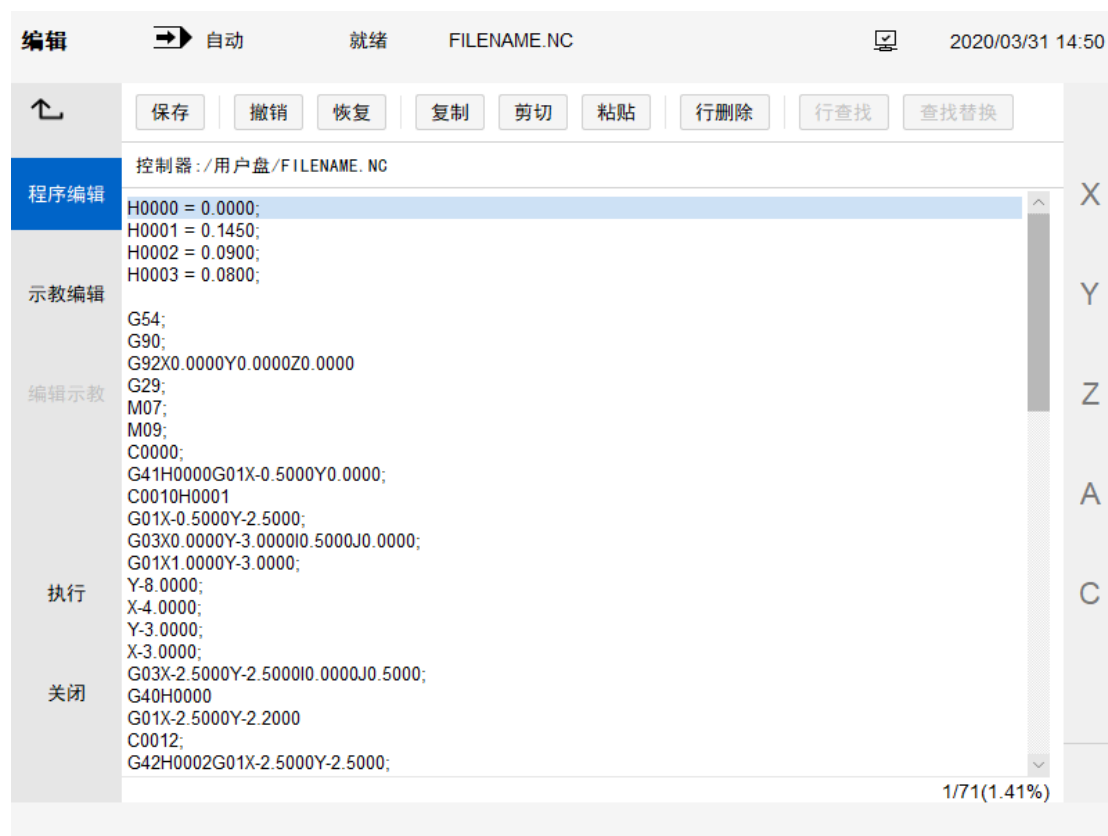


图 3-7 程序编辑模块

程序编辑模块支持对文件进行简单的查看、复制、粘贴、行删除等操作。用户通过触摸屏选择需要编辑的位置及内容，点击相应功能按钮既可以完成文件编辑操作。

说明

【执行】：将当前打开文件发送至加工模块，同时修改的文件内容需要同步更新至远程控制器，作为当前加工文件。

【关闭】：关闭当前打开文件。

3.4.2 示教编辑

示教编程的基本原理是：移动坐标轴获取所需目标点坐标，作为编程依据生成相应 NC 指令，插入文件合适位置。

本示教器支持以下七种示教编程：【G114】，【快速定位】，【直线】，【平面圆弧】，【空间圆弧】，【点坐标】，【空间整圆】。

每种编程模式都支持刀尖坐标和工件坐标的切换，通过【模式切换】按钮进行选择。

3.4.2.1 G114

G114 示教，需要获取三个坐标点，生成所需的 NC 代码。

1、代码格式：

G114 P1 X_Y_Z_A_C_ P2 X_Y_Z_A_C_ P3 X_Y_Z_A_C_

其中，XYZAC 表示各点的坐标

2、操作：

第一个点：G114 示教的起始点，点击【记录点】，获取到示教第一点坐标；

第二个点：移动进给轴到目标位置，点击【记录点】，获取第二个点的坐标，

第三个点：移动进给轴到目标位置，点击【确定】，同时，系统生成所需的 NC 代码，显示在画面中。

说明

在保存了第一点或第二点后，如果获取点不是自己想要的，可点击【上一点】按钮，取消第一点或第二点的设置。再次移动到合适位置后，点击【记录点】按钮重新获取目标点，然后继续之后步骤。

若第一点或第二点并非用户想要点，可点击【取消】，重新至第一个点进行选取。

3.4.2.2 快速定位 G00

快速定位指刀具以快进速度移动到用绝对值指令或增量值指令指定的工件坐标系中的位置。快速定位示教通过获取当前位置及目标位置两个坐标点，生成所需的 NC 代码。

1、代码格式：

G00 X_Y_Z_

其中，XYZ 代表终点坐标。

2、操作：

第一个点：快速定位的起始点，在进入【快速定位】就已经获取到的当前点坐标；

第二个点：移动进给轴到目标位置，点击【确定】，获取第二个点的坐标，同时，系统生成所需的 NC 代码，显示在画面中。

说明

如若起始点并非用户想要点，可点击【取消】按钮，系统将记录当前位置所在点作为起始点。

3.4.2.3 直线

刀具沿直线移动至指定位置，与快速定位示教相同，直线示教需获取两个坐标点。

1、代码格式：

G01 X__Y__Z__F__

其中，XYZ 代表终点坐标。刀具以 F 指定的进给速度沿直线移动到指定的位置。指定的进给速度直到新的值被指定之前，一直有效。因此，无须对每个程序段都指定 F。用 F 指令指定的进给速度是沿着直线轨迹测量的，如果不指定 F 指令，进给速度为上一次指定的速度。

2、操作：

第一个点：在进入【直线】就已经获取到第一点坐标；

第二个点：移动进给轴到目标位置，点击【确定】，获取第二个点的坐标并生成所需的 NC 代码。

说明

如若起始点并非用户想要点，可点击【取消】按钮，系统将记录当前位置所在点作为起始点。

3.4.2.4 平面圆弧

平面圆弧示教，需要获取三个坐标点，生成所需的 NC 代码。

1、代码格式：

XY 平面的圆弧 G17 G02\G03 X__Y__R__

XZ 平面的圆弧 G18 G02\G03 X__Z__R__

YZ 平面的圆弧 G19 G02\G03 Y__Z__R__

其中：G02 为顺时针圆弧插补，G03 为逆时针圆弧插补。圆弧小于 180 度为劣弧，R 为正值；大于 180 度为优弧，R 为负值；等于 180 度的圆弧 R 的正负不影响圆弧的运行轨迹。

2、操作：

第一个点：圆弧起点坐标，在进入【平面圆弧】就已经获取到的当前点坐标；

第二个点：圆弧中点坐标；

移动进给轴到达合适位置(XYZ 三个轴中必须有一个轴保持不动以确保所取圆弧为平面圆弧)，点击【记录点】按钮，获取第二个点的坐标，系统界面右侧显示圆弧中点坐标。

第三个点：再次移动进给轴，到达所需的圆弧终点之后，点击【确定】，获取第三个点坐标并生成对应 NC 代码。

说明

在保存了第二个点后，如果所获取的中点不是自己想要的，可点击【上一点】按钮，取消中点，再次移动到合适位置后，点击【记录点】按钮获取中点，然后重复获取第三个点的步骤。

如若起始点并非用户想要点，可点击【取消】，重新进行第二个点选取，并记录当前位置所在点作为起始点。

3.4.2.5 空间圆弧

同平面圆弧示教，空间圆弧示教需要三个坐标点。

1、代码格式：

G02.4 X__Y__Z__A__C__I__J__K__L__Q__

其中：XYZAC 的值代表圆弧终点坐标

IJKLQ 值代表圆弧中间点坐标

2、操作：

第一个点：在进入【空间圆弧】就已经获取到的当前点坐标；

第二个点：移动进给轴到达合适位置，点击【记录点】按钮，此时获取了第二个点，即中点的坐标。

第三个点：再次移动进给轴，点击【确定】按钮获取第三个点坐标并生成对应的 NC 代码。

说明

在保存了第二个点后，如果所获取的中点不是自己想要的，可点击【上一点】按钮，取消中点，再次移动到合适位置后，点击【记录点】按钮获取中点，然后重复获取第三个点的步骤。

如若起始点并非用户想要点，可点击【取消】，重新进行第二个点选取，并记录当前位置所在点作为起始点。

3.4.2.6 点坐标

显示当前点的坐标。

3.4.2.7 空间整圆

同空间圆弧示教，空间整圆示教需要三个坐标点。

1、代码格式：

```
G02.4 X__Y__Z__I__J__K__R1
```

其中 XYZ 坐标和 IJK 坐标分别表示示教出的第三点和第二点坐标

2、操作：

第一个点：在进入【空间整圆】就已经获取到的当前点坐标；

第二个点：移动进给轴到达合适位置，点击【记录点】按钮，此时获取了第二个点，即中点的坐标。

第三个点：再次移动进给轴，点击【确定】按钮获取第三个点坐标并生成对应的 NC 代码。

说明

在保存了第二个点后，如果所获取的中点不是自己想要的，可点击【上一点】按钮，取消中点，再次移动到合适位置后，点击【记录点】按钮获取中点，然后重复获取第三个点的步骤。

如若起始点并非用户想要点，可点击【取消】，重新进行第二个点选取，并记录当前位置所在点作为起始点。

3.5 设置模块

3.5.1 连接设置

连接设置模块可以进行网络配置，FTP 服务器设置。网络连接成功，用户可以访问设定的 FTP 服务器，执行相关文件操作以及实时参数监控。

操作步骤

初次使用：初次使用示教器会自动识别当前本地 IP，需要手动输入控制器 IP。

① 点击【控制器 IP】输入框，自动弹出虚拟键盘。触屏输入控制器 IP，不足 3 位输入点击回车或“.”进入下一输入框。

② 若需修改本机 IP，点击【示教器 IP】输入框进行修改。

③ 点击【连接】进行网络配置，本机 IP 修改成功将在提示栏弹出提示信息。

再次使用：再次开启示教器会自动按上次成功配置进行网络连接。如需进行网络修改，点击【断开】重新进行网络配置。

连接状态

连接成功：网络连接成功如图 3-8 所示，输入框禁用，按钮显示为【断开】，菜单栏网络连接图标显示为已连接状态。



图 3-8 网络连接成功

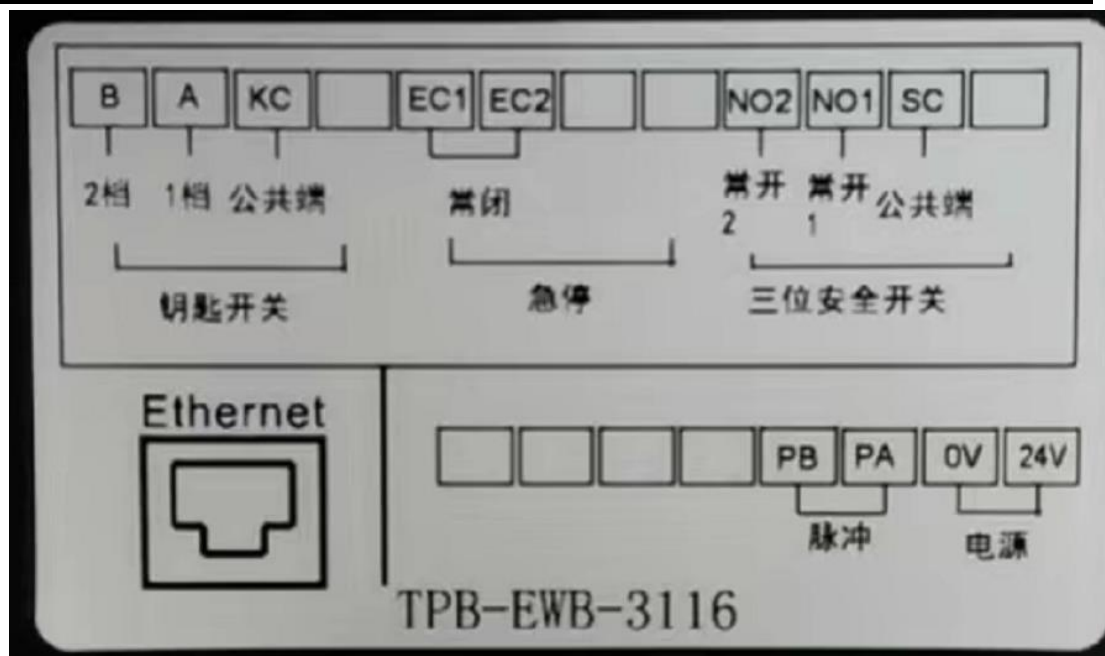
连接断开：网络连接成功如图 3-9 所示，输入框启用，按钮显示为【连接】，菜单栏网络连接图标显示为已断开状态，并且报错栏有断开连接提示。



图 3-9 网络连接

4. 示教器线缆连接

4.1 TPB-EWB-3116 接线方式

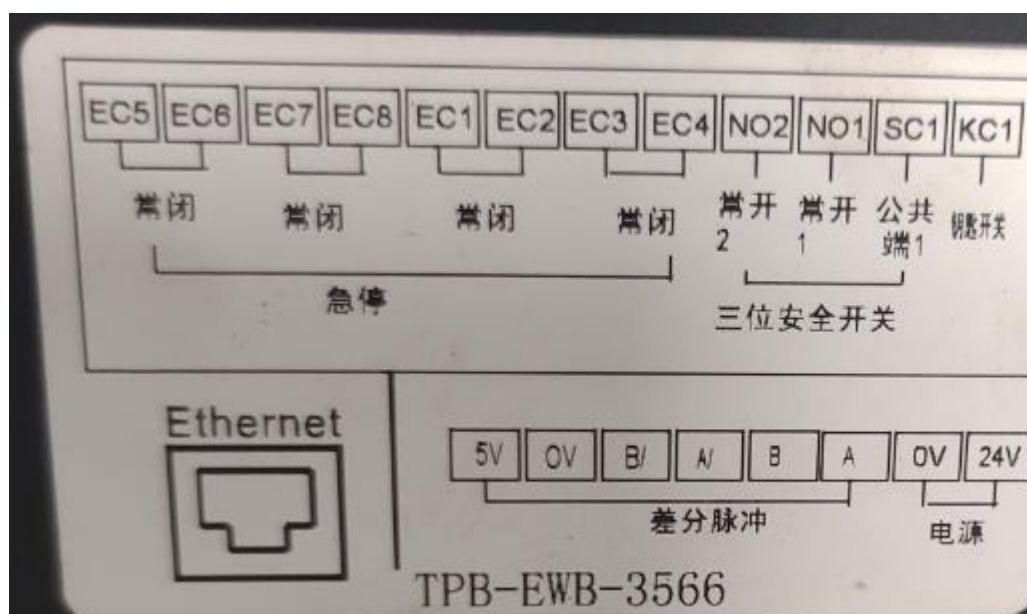


示教器端			面板端（板载手轮接口）		
名称	描述	备注	端子	描述	备注
EC1	急停触点 1	常闭触点			
EC2	急停触点 2	常闭触点			
SC1	三位安全开关 1	常开触点			
SC2	三位安全开关 2	常开触点			
SC	安全开关公共端	根据信号电平选择			
			A+	ENC_AP	与 B+,GND 一起接 0V
			B+	ENC_BP	与 A+,GND 一起接 0V
0V		示教器供电端子	GND	5V 地	与 A+,B+一起接 0V
24V		示教器供电端子			
PA	脉冲发生器 A 向		A-	ENC_AN	
PB	脉冲发生器 B 向		B-	ENC_BN	

注：手轮顺时针旋转，坐标数值减小。

示教器端			本地端（NE 系列控制器手轮接口）		
名称	描述	备注	针脚	描述	备注
EC1	急停触点 1	常闭触点			
EC2	急停触点 2	常闭触点			
SC1	三位安全开关 1	常开触点			
SC2	三位安全开关 2	常开触点			
SC	安全开关公共端	根据信号电平选择			
			10	ENC_AN	与 B-,GND 一起接 0V
			11	ENC_BN	与 A-,GND 一起接 0V
0V		示教器供电端子	GND	5V 地	与 A-,B-一起接 0V
24V		示教器供电端子			
PA	脉冲发生器 A 向		1	ENC_AP	
PB	脉冲发生器 B 向		2	ENC_BP	

4.2 TPB-EWB-3566 接线方式



4-示教器线缆连接

示教器端急停及安全开关接线		
名称	描述	备注
EC1	急停端子	第一组急停接线端子 1, 常闭触点
EC2	第一组急停端子	第一组急停接线端子 2, 常闭触点
EC3	第二组急停端子	第二组急停接线端子 1, 常闭触点
EC4	第二组急停端子	第二组急停接线端子 2, 常闭触点
EC5	第三组急停端子	第三组急停接线端子 1, 常闭触点
EC6	第三组急停端子	第三组急停接线端子 2, 常闭触点
EC7	第四组急停端子	第四组急停接线端子 1, 常闭触点
EC8	第四组急停端子	第四组急停接线端子 2, 常闭触点
NO1	三位安全开关 1	常开触点
NO2	三位安全开关 2	常开触点
SC1	安全开关公共端	公共端
KC1	钥匙开关	需要接入 24V
24V	DC24V 端子	示教器供电端子
0V	DC0V	示教器供电端子

•

示教器端手轮接法			面板端 (板载手轮接口)		
名称	描述	备注	端子	描述	备注
5V	DC5V		5V	DC5V	
0V	DC0V		0V	DC0V	
B/	脉冲发生器 B/向		B-	脉冲发生器 B/向	
A/	脉冲发生器 A/向		A-	脉冲发生器 A/向	
B	脉冲发生器 B 向		B	脉冲发生器 B 向	
A	脉冲发生器 A 向		A	脉冲发生器 A 向	
0V	示教器供电端子	外接 24V			
24V	示教器供电端子	外接 24V			

示教器端手轮接法			面板端 (DB26 外挂手轮接口)		
名称	描述	备注	针脚	描述	备注
5V	DC5V		4	DC5V	
0V	DC0V		9	DC0V	
B/	脉冲发生器 B/向		11	脉冲发生器 B/向	
A/	脉冲发生器 A/向		10	脉冲发生器 A/向	
B	脉冲发生器 B 向		2	脉冲发生器 B 向	
A	脉冲发生器 A 向		1	脉冲发生器 A 向	
0V	示教器供电端子	外接 24V			
24V	示教器供电端子	外接 24V			
示教器端手轮接法			本地端 (NE 系列控制器手轮接口)		
名称	描述	备注	针脚	描述	备注
5V	DC5V		4	DC5V	
0V	DC0V		13	DC0V	
B/	脉冲发生器 B/向		11	脉冲发生器 B/向	
A/	脉冲发生器 A/向		10	脉冲发生器 A/向	
B	脉冲发生器 B 向		2	脉冲发生器 B 向	
A	脉冲发生器 A 向		1	脉冲发生器 A 向	
0V	示教器供电端子	外接 24V			
24V	示教器供电端子	外接 24V			

修订记录

版本	发布日期	修订说明
V1.0	2020/4/8	首次发布
V1.1	2023/4/26	增加 4: 示教器线缆连接（接线方法指导）