



VCC3500 控制器 硬件使用手册

VCC3500

V1.5

2021.12

www.iprec.cn

版权申明

深圳力合精密装备科技有限公司

保留所有权利

深圳力合精密装备科技有限公司（以下简称力合精密科技）保留在不事先通知的情况下，修改本手册中的产品和产品规格等文件的权力。

力合精密科技不承担由于使用本手册或本产品不当，所造成直接的、间接的、特殊的、附带的或相应产生的损失或责任。

力合精密科技具有本产品及其软件的专利权、版权和其它知识产权。未经授权，不得直接或者间接地复制、制造、加工、使用本产品及其相关部分。



运动中的机器有危险!使用者有责任在机器中设计有效的出错处理和安全保护机制,力合精密科技没有义务或责任对由此造成的附带的或相应产生的损失负责。

联系我们

深圳力合精密装备科技有限公司

地 址 : 深圳市宝安区沙井街道壘岗社区环镇路 8 号飞腾工业园 A 栋 1 层

电 话 : 0755-23074917

传 真 : 0755-23074902

电子邮件 : support@iprec.com

网 址 : <http://www.iprec.cn>

前言

感谢选用力合精密科技 VCC3500 影像复合测量机控制系统

为回报客户，我们将以品质一流的影像复合测量机控制器、完善的售后服务、高效的技术支持，帮助您设计自己的影像测量仪或三坐标测量机等多用途多传感器复合测量仪器。

力合精密科技产品的更多信息

力合精密科技的网址是 <http://www.iprec.cn>。在我们的网页上可以得到更多关于公司和产品的信息，包括：公司简介、产品介绍、技术支持、产品最新发布等等。

您也可以通过电话（0755—23074917）咨询关于公司和产品的更多信息。

技术支持和售后服务

您可以通过以下途径获得我们的技术支持和售后服务：

电子邮件：support@iprec.com

电话：0755-23074917

发函至：深圳市宝安区沙井街道壘岗社区环镇路 8 号飞腾工业园 A 栋 1 层
深圳力合精密装备科技有限公司

邮编：518101

用户手册的用途

用户通过阅读本手册，能够了解 VCC3500 运动控制系统的基本结构，正确安装控制系统，连接控制器与影像或三坐标测量机及测量软件，完成测量机的硬件连接、参数调试以及正确使用。

用户手册的使用对象

本安装手册适用于具有硬件基本知识且对控制系统及测量机有一定了解的工程人员。

用户手册的主要内容

本手册由四章内容组成。详细介绍了 VCC3500 运动控制系统的组成、安装、连线、调试、电气参数、故障处理等。

相关文件

相关手册及控制系统适用文档列表见于光盘的 manual 目录下。

目录

1	概述	2
1.1	术语与缩写解释	2
1.2	简介	2
1.3	功能参数	3
2	机箱接口定义	4
3	硬件连接	5
3.1	急停及驱动电源控制原理示意图	5
3.2	硬件接口	5
3.2.1	电源接口	5
3.2.2	编码器接口	5
3.2.3	轴控制信号接口	6
3.2.4	机器专用 IO 接口	6
3.2.5	PICS 探针接口	7
3.2.6	RS232 接口	7
3.2.7	光源控制接口	8
3.2.8	U 轴电机接口	9
3.2.9	手操器接口	9
3.3	数字 IO 接口原理	10
3.3.1	NPN 型传感器接 IO 输入接线示意图	10
3.3.2	微动开关接线示意图	10
3.3.3	集电极开路输出接线示意图	11
4	手操器操作说明	13
4.1	手操器布局说明	13
4.2	摇杆操作方向说明	13
4.3	手操器面板说明	13

图表目录

图 2-1 控制器机箱后视图	4
图 3-1 急停及驱动电源控制原理示意图.....	5
图 4-1 手操器外观图	13
图 4-2 摇杆示意图	13
图 4-3 手操器面板示意图	14
表 1-1 VCC3500 控制系统功能列表.....	3
表 3-1 编码器接口表	5
表 3-2 轴控制接口表	6
表 3-3 专用 IO 接口表	6
表 3-4 PICS 探针接口表	7
表 3-5 RS232 接口表	8
表 3-6 光源接口表	8
表 3-7 U 轴电机接口表.....	9
表 3-8 手操器接口表	9

1 概述



本手册包含了 VCC3500 测量机通用控制系统产品介绍以及硬件使用说明的内容，VCC3500 控制器可适用于影像测量仪器、交流伺服电机驱动三坐标测量机以及多传感器复合测量仪器。

1.1 术语与缩写解释

术语、缩写	解释
DSP	Digital signal processor 的简称，即数字信号处理器，它是集成专用计算机的一种芯片。
FPGA	Field - Programmable Gate Array 的简称，即现场可编程门阵列，是在 PAL、GAL、CPLD 等可编程器件的基础上进一步发展的产物。
手操器	手操器是手动控制三坐标测量机移动和手动测量的操作仪器。
I++ DME	I++ DME (Dimensional Measurement Equipment Interface) 是针对尺寸测量设备的通用接口协议，由 I++ (Inspection plus plus) 工作组于 2001 年提出。

1.2 简介

力合精密科技公司生产的 VCC3500 测量机控制系统，是专门针对影像测量仪器、三坐标测量仪器以及复合测量仪器或自动化测量仪器开发的测量控制系统。

VCC3500 控制系统实现机器的高精度运动控制，具备 4 轴高速差分脉冲输出控制接口，标配 S 型柔性加减速规划控制功能，可以实现精确的三维空间直线插补、圆弧插补运动，同时具备连续运动轨迹规划能力，转弯自动无停止规划运动。VCC3500 控制系统具备丰富的运动模式：回零运动、点位运动、Jog 运动模式、插补运动、连续运动等丰富的运动模式，满足多功能运动需求。控制器提供 3 轴全闭环控制功能，可以大幅提高机器设备运动精度，实现高速高精度运动和测量。

VCC3500 控制系统内置 8 路环形光光源驱动、2 路底光光源驱动(可选)以及 1 路同轴光光源驱动，同时可以通过 RS232 串口控制外接 5 环 8 区光源。

VCC3500 控制系统可以兼容 TP20 以及力合精密自主研发的 CF20 测头，还可以支持 MH20i、CZ20i 测座，以及通过 RS232 串口连接雷尼绍 PHC10-2 自动测座控制器(配套 PH10T 测座)或力合精密自主研发的 PHC 测座控制器(配 CZ10T 自动测座)。它可以广泛适用于各类型的影像测量仪器、三坐标测量机以及复合测量仪器。

第一章 概述

VCC3500 控制系统是独立安装的测量仪器运动控制器，机箱小巧便携，长宽高尺寸为 305x152x64(mm)，输入电源 24VDC(最大电流 2A)。通过 100M 以太网与 PC 上位机软件进行通信，通信稳定，效率高。VCC3500 控制系统提供 SDK 接口和国际通用 I++ DME 两种软件连接方式，I++ DME 接口是三坐标测量领域的国际标准接口。

使用该控制系统，要求使用者具有一定的运动控制基础和测量仪器基础知识，因此建议操作及维护三坐标测量机的专业工作人员在经过培训的基础上进行操作。

1.3 功能参数

表 1-1 VCC3500 控制系统功能列表

√ 具备功能 - 不具备功能 * 可选功能

参数名称	参数
输入电源	DC24V/2A
驱动轴数	4 轴(轴 1~3 支持外部编码器反馈)
伺服刷新频率	5KHz
闭环控制算法	PID+速度前馈(VFF)+加速度前馈(AFF)
驱动方式	脉冲+方向差分信号
最大脉冲输出频率	6MHz
光栅尺计数轴数	3(轴 1~3)
光栅尺输入信号类型	RS422
光栅尺最高计数频率	10MHz
LED 通道数量	内置 8+2 通道；RS232 控制外置 5 环 8 区光源
LED 亮度可调级数	200
LED 驱动方式	共阳恒流驱动
环形光输出能力	8 分区：100mA(max)@0-12V /通道
底光输出能力	0-50 mA@0-5V 或者 0-200/420mA@0-12V(二选一)
同轴光输出能力	0-150 mA@0-5V
通用 I/O 接口	2 路通用输入(NPN/24V)+4 路驱动器报警可配置通用输入； 3 路通用输出(集电极开路/24V)+4 路电机使能可配置通用输出。
通讯方式	100M 以太网
手动测座接口	有，PICS 接口接手动测座
自动测座接口	RS232(连接力合精密 PHC 测座控制器或雷尼绍 PHC10-2)
机箱尺寸	305x152x64(mm)
机箱重量	4Kg

2 机箱接口定义

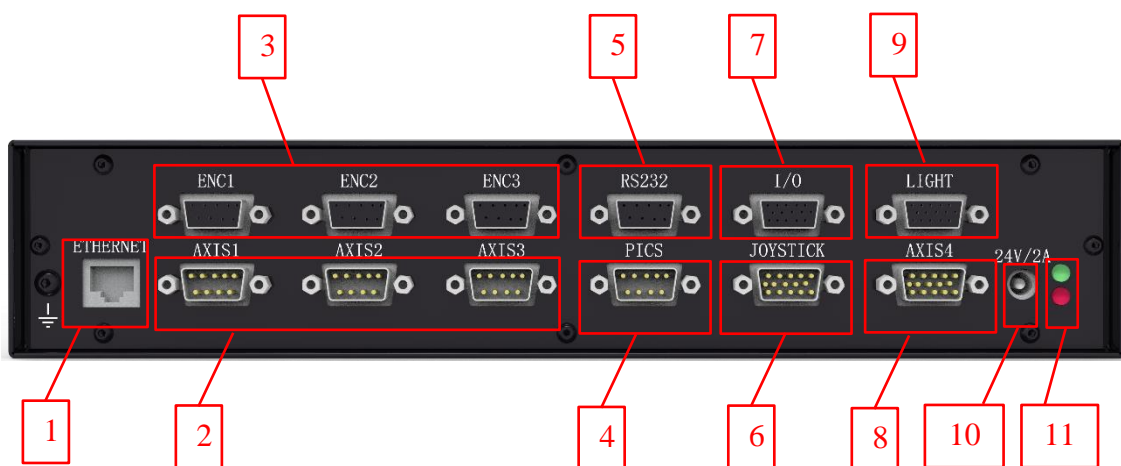


图 2-1 控制器机箱后视图

后面板说明:

位置点	描述
1	以太网通信接口，连接 PC
2	电机接口，AXIS1/2/3 分别对应 X/Y/Z 三轴电机
3	编码器接口，ENC1/2/3 分别对应 X/Y/Z 三轴的光栅尺编码器
4	手动测头和测头接口
5	预留 RS232 接口，可外接光源控制器或自动测座控制器
6	手操器接口
7	机器专用 IO 接口
8	U 轴电机接口以及通用 IO 接口
9	光源接口，接 8 分区环形光、底光和环形光
10	控制器电源接口 24V 2A
11	指示灯。绿灯-电源指示灯；红灯-故障指示灯。

3 硬件连接

3.1 急停及驱动电源控制原理示意图

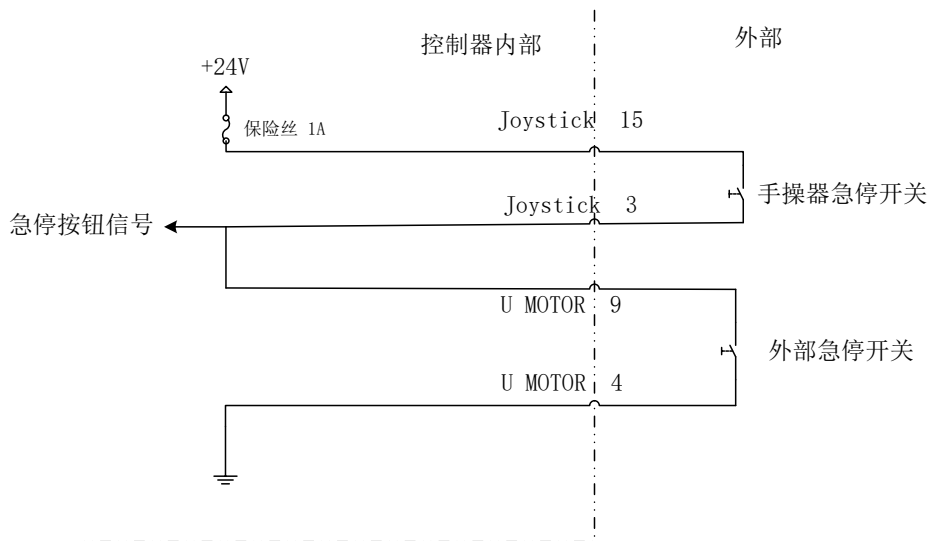


图 3-1 急停及驱动电源控制原理示意图

3.2 硬件接口

3.2.1 电源接口

控制器电源采用明纬 GST60A24-P1J 电源适配器 24V/2.5A，接口为标准 PWR2.1 接口。

3.2.2 编码器接口

光栅尺接口采用 DB9 针母头连接器。具体接口定义如下表所示。

表 3-1 编码器接口表

接点号	名称	备注
1	A-	
2	GND	
3	B-	
4	空	
5	C-	
6	A+	
7	+5V	5V/0.5A
8	B+	
9	C+	
外壳	屏蔽	

注意：光栅尺连接线缆必须使用屏蔽线缆，且屏蔽层接连接器外壳，否则可能会出现光栅尺计数不准导致机器运动异常。

3.2.3 轴控制信号接口

轴控制接口采用 DB9 针公头连接器，同时给出与松下 A5 系列驱动器接口定义，具体接口如下表所示。

表 3-2 轴控制接口表

接点号	名称	备注	对应松下 A5 系列驱动器 X4 接口
1	PUL+	5V/0.1A	3
2	PUL-	5V/0.1A	4
3	DIR+	5V/0.1A	5
4	DIR-	5V/0.1A	6
5	GND	0.5A	36 和 41
6	驱动器报警-/通用 IO 输入	NPN 输入； X 轴对应 IO 输入 2； Y 轴对应 IO 输入 3； Z 轴对应 IO 输入 4；	37
7	使能/通用 IO 输出	集电极开路输出； X 轴对应 IO 输出 3； Y 轴对应 IO 输出 4； Z 轴对应 IO 输出 5；	29
8	驱动器报警+/通用 IO 输入+	需外接 24V 电源信号	7
9	24V	24V/0.5A	7
外壳	屏蔽		屏蔽

注意：

- 1、轴控制线缆建议使用屏蔽线缆，且屏蔽层接连接器外壳，否则可能会出现脉冲信号受干扰出现机器工作异常现象。
- 2、电机使能接口设置为通用 IO 输出时，IO 输出序号在标准通用 IO 基础上顺延，如 X 轴使能对应通用 IO 输出 3，Y 轴使能对应通用 IO 输出 4，Z 轴使能对应通用 IO 输出 5；X 轴报警对应通用 IO 输入 2，Y 轴报警对应通用 IO 输入 3，Z 轴报警对应通用 IO 输入 4。

3.2.4 机器专用 IO 接口

机器专用 IO 接口主要连接机器正负限位和原点传感器，该接口采用三排高密度 DB15 针母头连接器，具体接口定义如下表所示。

表 3-3 专用 IO 接口表

接点号	名称	备注
-----	----	----

1	1#轴正限位	NPN 输入, 12V/0.1A
2	1#轴负限位	NPN 输入, 12V/0.1A
3	2#轴正限位	NPN 输入, 12V/0.1A
4	2#轴负限位	NPN 输入, 12V/0.1A
5	3#轴正限位	NPN 输入, 12V/0.1A
6	3#轴负限位	NPN 输入, 12V/0.1A
7	4#轴正限位	NPN 输入, 12V/0.1A
8	4#轴负限位	NPN 输入, 12V/0.1A
9	1#轴原点	NPN 输入, 12V/0.1A
10	2#轴原点	NPN 输入, 12V/0.1A
11	3#轴原点	NPN 输入, 12V/0.1A
12	4#轴原点	NPN 输入, 12V/0.1A
13	NC	
14	GND	
15	12V	12V/1A 给传感器供电
外壳	屏蔽	

3.2.5 PICS 探针接口

PICS 接口主要用来连接三维探测测头，可连接手动测座、直测座以及 PI200 测头控制器。PICS 接口采用 DB9 针公头连接器，具体接口定义如下表所示。

表 3-4 PICS 探针接口表

接点号	名称	备注	雷尼绍 MH20i 测座	雷尼绍 MCP 测头
1	STOP			
2	PPOFF			
3	0V	测头指示灯-	1	1
4	Error			
5	Probe+	测头触发信号+	4	4
6	Halt			
7	PDAMP			
8	LED+	测头指示灯+	3	3
9	Probe-	测头触发信号-	5	5
外壳	屏蔽			

3.2.6 RS232 接口

RS232 通信接口采用 DB9 针公头连接器，总共包含 2 路 RS232 通信接口，通道 1

用于外置光源或自动测座,通道 2 用于温度采集或其它附加用途,接口定义详见下表。

表 3-5 RS232 接口表

接点号	名称	备注	力合自动测座 LH-PHC	光源 UWC6045
1	12V	和内部环形光驱动供电同一路电源, 最大电流 1A		1
2	串口通道 1 接收	可用于外置光源驱动器或自动测座。	2	2
3	串口通道 1 发送		3	3
4	CTS	自动测座控制信号		
5	RTS	自动测座控制信号		
6	串口通道 2 接收	预留串口接收通道。		
7	GND		7	5
8	24V	24V 供电, 最大电流 1.5A	PHC 如无单独供电, 则接 8, 否则空(不接) ^注	
9	串口通道 2 发送	预留串口发送通道。		

注: 接力合自动测座控制器 LH-PHC 时注意, 从控制器 VCC3500 接口 Pin8 取电和外接电源适配器只能二选一, 不可二者都接, 都接会发生控制器烧坏的情况。

3.2.7 光源控制接口

光源控制接口采用 DB15 针高密度三排母头连接器, 具体接口定义如下表所示。

表 3-6 光源接口表

接点	名称	备注
1	环形光 1 区	12V/100mA 最大
2	环形光 2 区	12V/100mA 最大
3	环形光 3 区	12V/100mA 最大
4	环形光 4 区	12V/100mA 最大
5	环形光 5 区	
6	环形光 6 区	12V/100mA 最大
7	环形光 7 区	12V/100mA 最大
8	环形光 8 区	12V/100mA 最大
9	大电流底光	12V 200mA/400mA 通过 12 脚配置可调
10	12V	环形光和大电流底光电源, 最大电流 1.5A
11	GND	
12	大电流底光配置	若 12 脚与 11 脚短接, 则大电流底光最大电流 400mA; 不短接, 最大电流 200mA。

13	同轴光	5V/150mA 最大
14	小电流底光	5V/50mA 最大
15	5V	同轴光和小电流底光供电电源，最大电流 0.5A
外壳	屏蔽	

3.2.8 U 轴电机接口

U轴电机接口采用DB15针高密度三排公头连接器，内置U轴脉冲控制信号接口、通用IO接口、直流接触器接口、比较输出信号接口等，具体接口定义下表所示：

表 3-7 U 轴电机接口表

接点号	名称	备注
1	通用 IO 输入 0	NPN 输入，24V/0.1A
2	通用 IO 输入 1	NPN 输入，24V/0.1A
3	通用 IO 输出 2	集电极开路输出 0.5A
4	外部急停按钮	机械触点
5	24V	24V/0.3A
6	位置比较输出输出通道 1	5V TTL 电平输出
7	位置比较输出输出通道 2	5V TTL 电平输出
8	GND	
9	外部急停按钮	机械触点
10	通用 IO 输出 1	集电极开路输出 0.5A
11	U 轴控制信号 PUL+	
12	U 轴控制信号 PUL-	
13	U 轴控制信号 DIR+	
14	U 轴控制信号 DIR-	
15	通用 IO 输出 0	集电极开路输出 0.5A
外壳	屏蔽	

3.2.9 手操器接口

手操器接口采用DB15针高密度三排公头连接器，可用于连接力合精密的IMO手操器或外接急停按钮。手操器接口包含急停开关接口、控制器使能接口、三轴摇杆电压接口以及调速旋钮电压接口。具体接口定义下表所示：

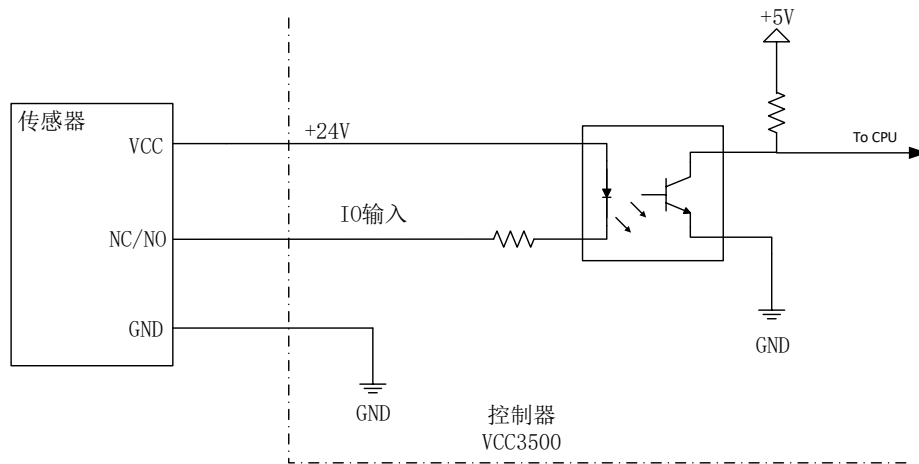
表 3-8 手操器接口表

接点号	名称	备注
1	GND	

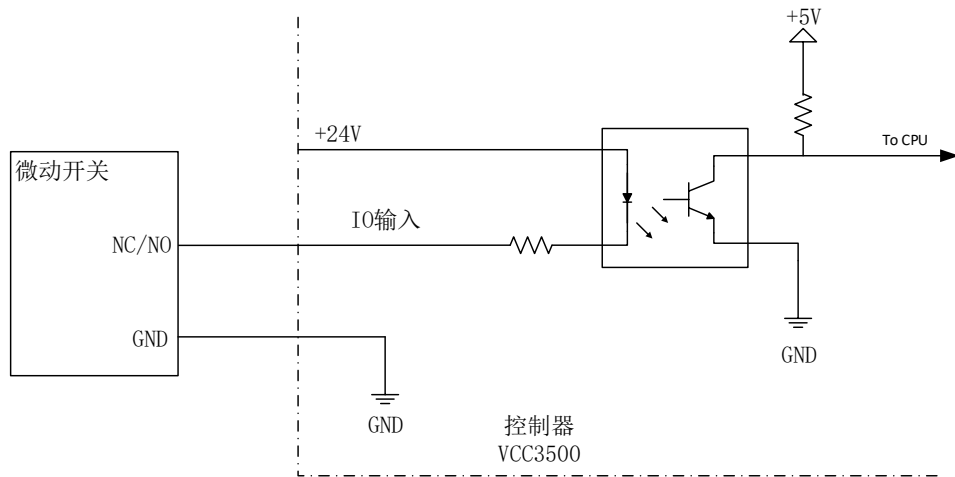
2	空	
3	急停开关-	
4	伺服使能按钮	24V/0.1A
5	24V	最大电流 1A
6	空	
7	AGND	摇杆和调速旋钮模拟地
8	摇杆 X 轴电压	0~5V
9	摇杆 Z 轴电压	0~5V
10	手操器 RS232 串口发送	手操器发送
11	快速/慢速选择开关	24V/0.1A
12	摇杆 Y 轴电压	0~5V
13	调速旋钮电压	0~5V
14	手操器 RS232 串口接收	手操器接收
15	急停开关+	
外壳	屏蔽	

3.3 数字 IO 接口原理

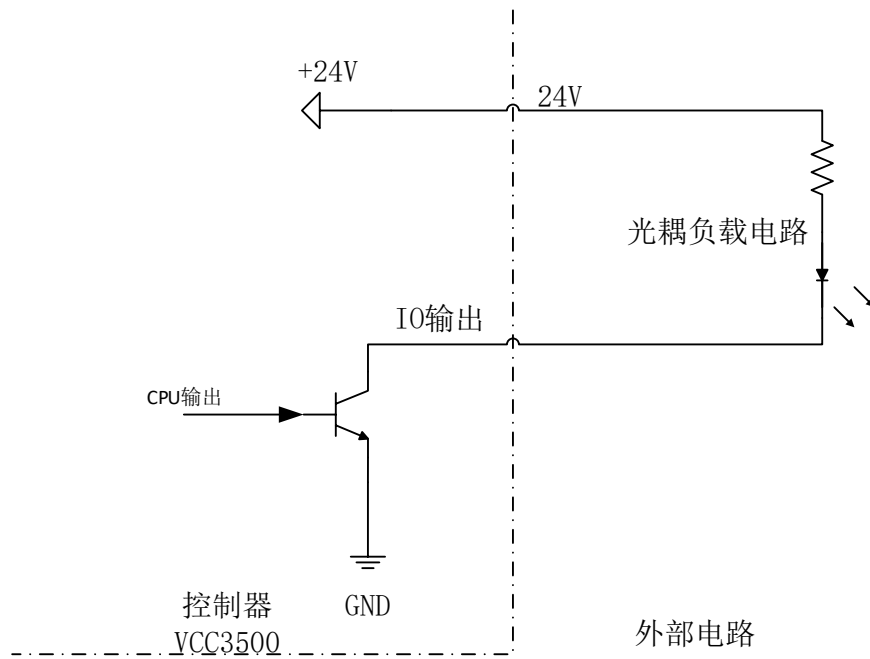
3.3.1 NPN 型传感器接 IO 输入接线示意图

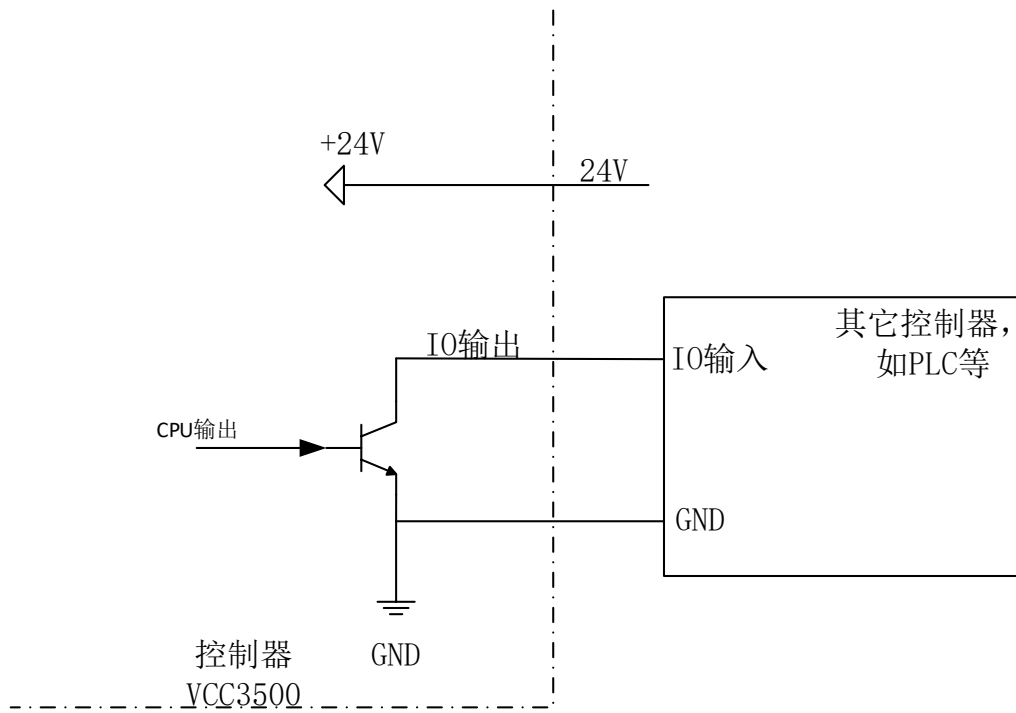


3.3.2 微动开关接线示意图



3.3.3 集电极开路输出接线示意图





4 手操器操作说明

4.1 手操器布局说明

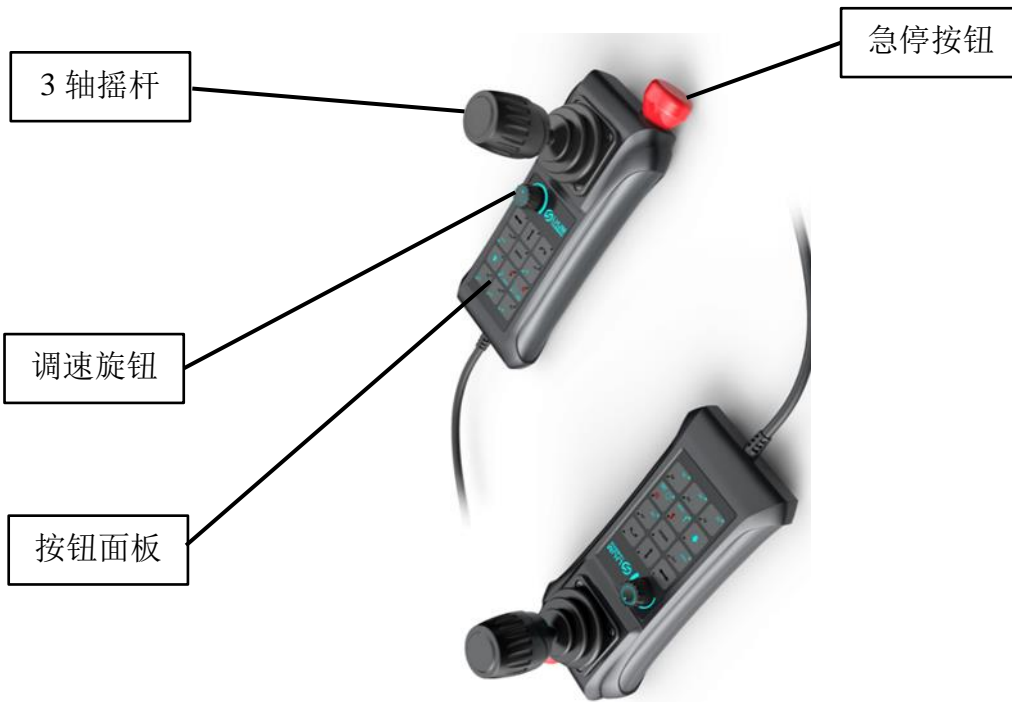


图 4-1 手操器外观图

4.2 摇杆操作方向说明

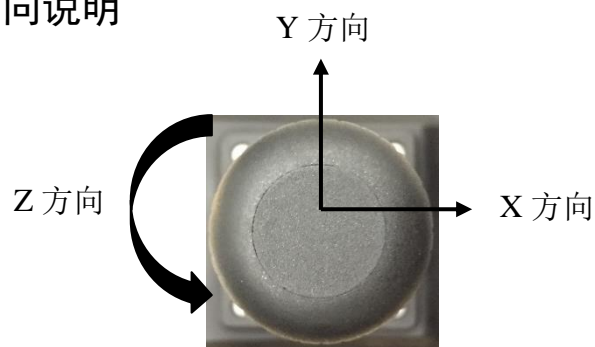


图 4-2 摇杆示意图

4.3 手操器面板说明

手操器操作面板说明如图 4-3 所示：

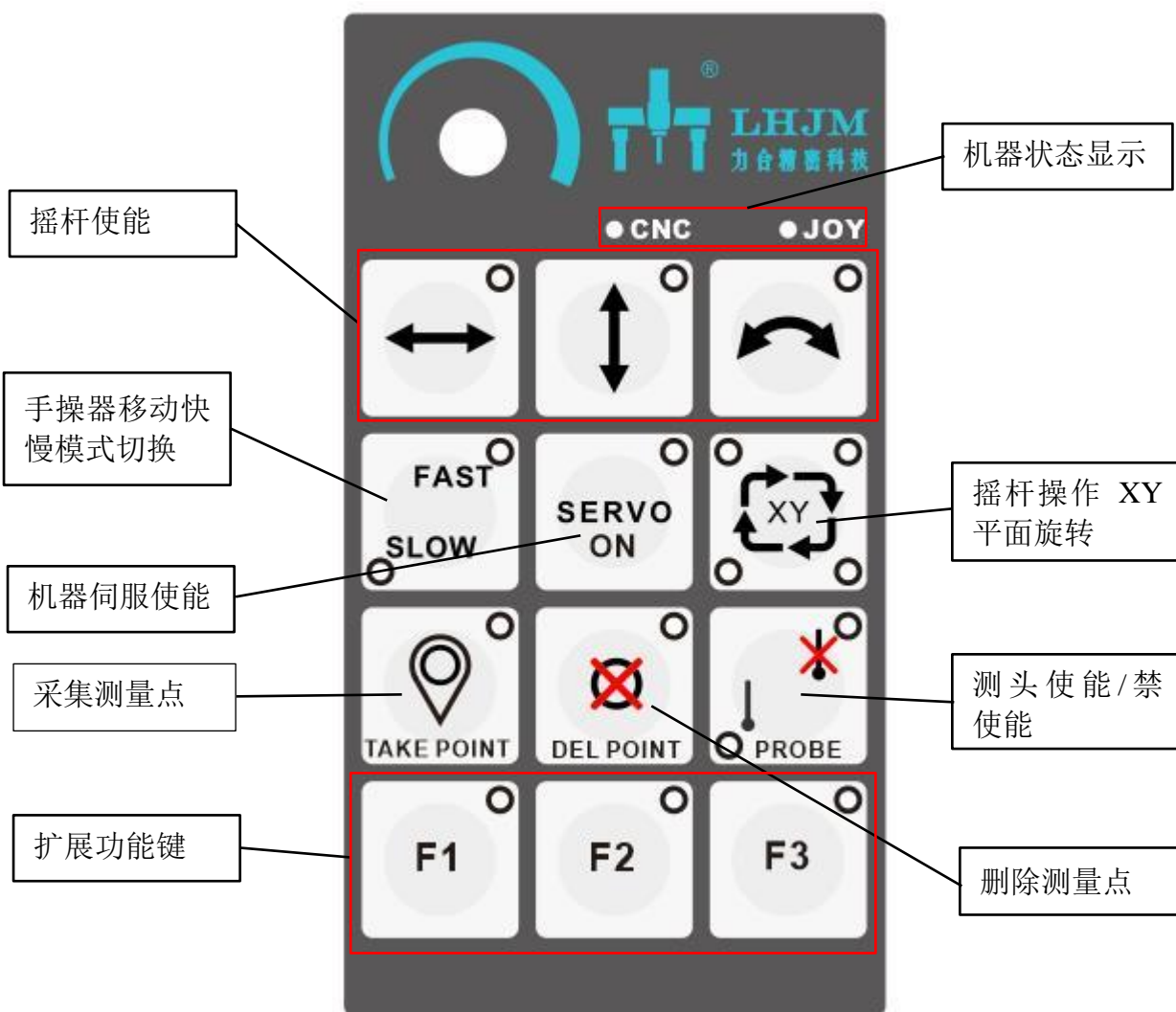


图 4-3 手操器面板示意图

机器状态显示-面板上有 2 个指示灯，分别是 CNC 和 JOY，代表机器的 CNC 工作模式和 JOYSTICK 工作模式，在机器工作过程中，将根据机器的工作状态自动切换显示。

摇杆使能-面板有 3 个摇杆使能按钮，分别使能和禁使能 X、Y、Z 3 个方向。当 3 个按钮的指示灯亮，代表该轴摇杆使能，可以操作机器在该方向移动，反之，机器在该方向不能用摇杆操作移动；

快慢切换-切换手操器移动机器的快慢模式，当指示灯 FAST 亮灯时，代表机器可快速操作移动；当指示灯 SLOW 亮时，代表机器慢速操作移动；

SERVO 按键-机器上电时处于未使能状态，此时 SERVO 按键灯不亮，当按下此按键时，机器如可上伺服，则 SERVO 灯亮，代表上伺服成功；否则，SERVO 灯不亮，

代表机器上伺服不成功，需检查机器状态进行排查。当按下急停按钮或机器气压低报警时，机器不能上伺服。

摇杆操作 XY 平面旋转-设置摇杆 XY 方向旋钮与机器 XY 平面的关系。默认上面两个灯亮，此时操作手柄与机器的坐标平面对应，当依次按下此按键时，摇杆 XY 坐标在 XY 平面内顺时针旋转。

测头使能/禁使能-当此按键左下角灯（使能灯）亮时，代表测头使能，可以触发；否则右上角（禁使能灯）亮，代表测头未使能，此时不能进行测量，机器可移动。

采集测量点-当按下此按键时，采集最近的测量点；

删除测量点-当按下此键时，删除最近的测量点；

扩展功能键-手操器扩展 F1~F3 3 个功能键，可作为扩展功能使用，在测量软件中可编程实现需要的功能。