



# FTC8105 用户手册

AU3TECH RESEARCH PTY LTD

文档版本： V1.0  
2011-8

# 前言

## 概述

本文档主要针对 FTC8105 (Focus Tracking Controller 8105) 的外观, 应用场景, 安装和接线, 调试, 运行和维护等方面做了描述。






## 读者对象

本手册主要适用于以下工作人员：

- I 安装工程师
- I 维护工程师
- I 操作人员

## 符号约定

在本文中可能出现下列标志, 他们代表的含义如下。

符号	说明
 <b>禁止</b>	表示有高度潜在危险, 如果不能避免, 会导致设备严重损坏甚至人员伤害。
 <b>警告</b>	表示有中度或低度潜在危险, 如果不能避免, 可能导致人员轻微或中等伤害。
 <b>注意</b>	表示有潜在风险, 如果忽视这些文本, 可能导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或不可预知的结果。
 <b>窍门</b>	表示能帮助您解决某个问题或节省您的时间。
 <b>说明</b>	表示是正文的附加信息, 是对正文的强调和补充。

## 修改记录

修改记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

### 文档版本 V1.0（2011-8-22）

初始版本。



# 目 录

前 言 .....	2
概述 .....	2
读者对象 .....	2
符号约定 .....	2
修改记录 .....	3
目 录 .....	4
1 概述 .....	6
1.1 产品概述 .....	6
1.2 产品构成 .....	7
1.3 产品面板说明 .....	8
2 功能简介 .....	10
2.1 距离测量及信号检测功能 .....	10
2.2 开关量信号检测功能 .....	10
2.3 电机控制功能 .....	11
2.4 数据显示及人机交互功能 .....	12
3 安装和接线 .....	14
3.1 安装前准备 .....	14
3.1.1 安全注意事项 .....	14
3.1.2 准备工具 .....	14
3.2 安装和接线流程 .....	15
3.3 安装 .....	15
3.3.1 安装 FTC 的挂耳 .....	15
3.3.2 安装 FTC .....	16
3.4 接线 .....	16
3.4.1 安装接地线 .....	16

3.4.2 安装电机控制线 .....	17
3.4.3 安装开关量信号线.....	19
3.4.4 安装电容信号线 .....	20
3.4.5 安装电源线.....	21
<b>4 调试</b> .....	<b>23</b>
4.1 调试步骤.....	23
4.2 上电准备.....	23
4.3 确认 FTC 上电正常 .....	24
4.4 确认电机运行控制正常.....	24
4.5 确认干接点信号检测正常.....	24
4.6 确认控制跟随状态正常.....	25
4.7 系统参数设置.....	25
4.7.1 工作模式设置.....	26
4.7.2 运行速度设置.....	26
4.7.3 系统语言设置.....	26
4.7.4 系统复位.....	27
4.8 跟随高度设定.....	27
<b>5 运行和维护</b> .....	<b>29</b>
5.1 日常维护.....	29
5.2 故障处理.....	29
5.3 部件更换.....	30
<b>6 技术指标</b> .....	<b>31</b>
<b>7 缩略语</b> .....	<b>32</b>

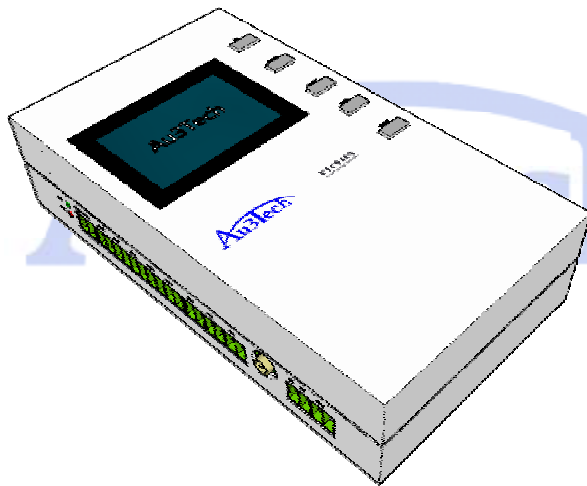
# 1 概述

## 1.1 产品概述

FTC8105 是激光焦点跟随控制器。它运用电容感应原理实时跟踪并调整激光出光头与加工工件之间的距离,使工件切割点始终保持在激光头聚焦的最佳位置,能大幅度提高被加工物体表面平整程度,提高加工速度并降低加工过程中所造成的原材料损耗。

FTC8105 主要适用于金属激光切割系统。

图 1-1 产品外观



产品特点如下:

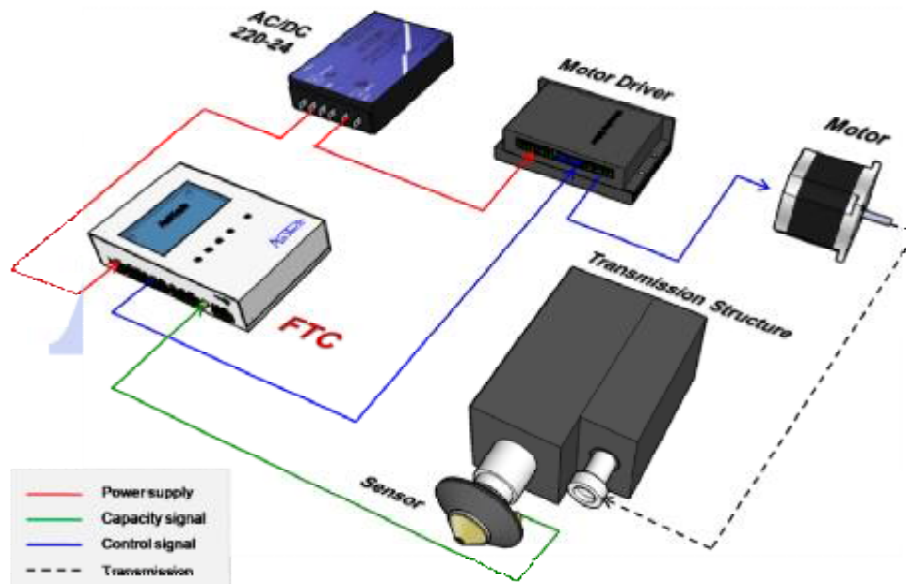
- I **高性能电容测量集成电路:** 采用德国原装芯片,内部集成稳压电源、信号发生器、运算放大驱动器、信号变换器、滤波器、差分运放器等复杂电路。能有效克服寄生电容造成的测量影响并准确感知微小电容的变化。
- I **高速运算控制器:** 基于ARM Cortex-M3内核的32位处理器,具有杰出高速运算特性和低功耗控制以及众多的外设接口。
- I **先进的控制算法:** 通过一套完善的软件算法完成电机调度控制,使得在运用步进电机的情况下仍然可以达到类似伺服电机的平稳和流畅。
- I **友好的人机交互:** 支持12864点阵液晶面板显示,用户可通过液晶屏随时查看系统运行状态,并通过按键对系统参数进行设置。免去了电脑串口调试的不便与繁琐。

- I **跟随距离无级调整**: 用户可以通过手动方式任意调整出光头跟随距离, 能更好的与用户的激光设备光路系统结合。
- I **PIN-PIN的接线方式**: 所有接口均采用冷压端子接线, 信号丝印清晰明了, 与电源, 电机驱动器, 激光器开关信号等外围设备的连接可实现PIN-PIN免图纸安装。

## 1.2 产品构成

FTC8105 主要由电容式传感元件 CS(Capacity Sensor)和核心控制器 FTC 构成。外围辅助配套设备还有: AC/DC 电源模块 PSU(Power Supply Unit), 电机 Motor, 电机驱动器 MD (Motor Driver), 以及传动结构 TS (Transmission Structure)。

图 1-2 FTC5105 系统组成



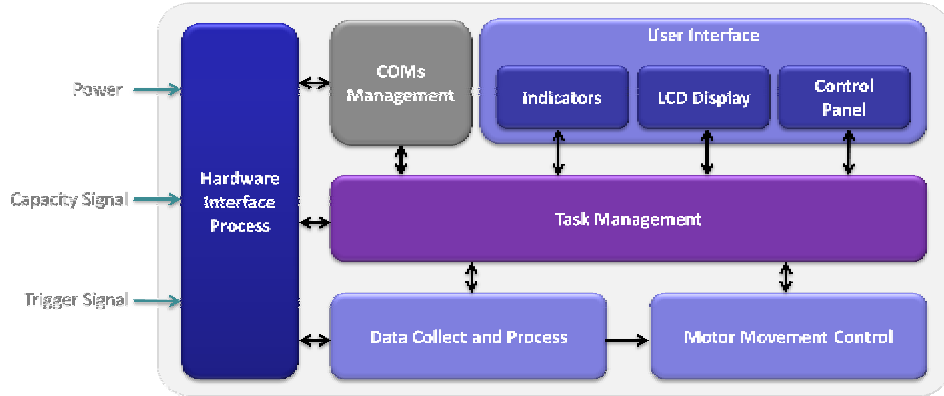
FTC 作为整个焦点跟随系统的核心部件, 在硬件上分别由主控制板 MCB (Main Control Board)、液晶显示模块 LCM (LCD Module) 和输入按键模块 KEM (Key Module) 三部分组成。

表 1-1 FTC 硬件组成

MCB	LCM	KEM
		

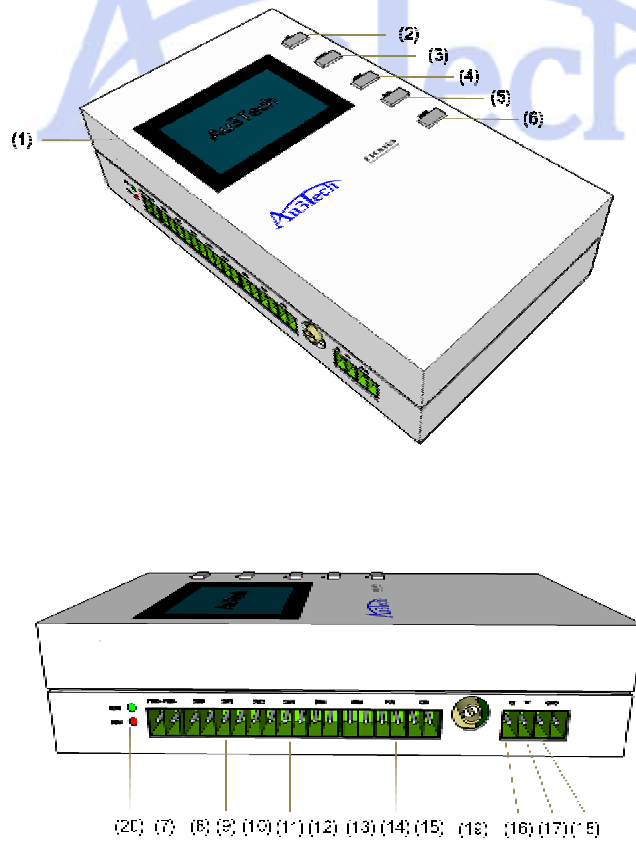
FTC 的软件总体架构则由硬件接口处理、分时任务调度、数据采集和计算、电机调度控制、人机界面和串口管理等主要功能模块组成。

图 1-3 FTC5105 软件架构



### 1.3 产品面板说明

图 1-4 FTC5105 面板示意图



- |               |            |              |               |              |
|---------------|------------|--------------|---------------|--------------|
| (1) LCM       | (2) Up(向上) | (3) Down(向下) | (4) Setup(设置) | (5) Back(返回) |
| (6) Enter(确认) | (7) DC 输入  | (8) 吹气信号     | (9) 激光信号      | (10) NA      |
| (11) 上限信号     | (12) 下限信号  | (13) ENA     | (14) PUL      | (15) DIR     |

(16)RS232-Rx (17) RS232-Tx (18) RS232-GND (19)电容信号 (20)指示灯

表 1-2 FTC 接口说明

位置	作用	备注
DC 输入	提供范围为 12VDC (±10%) 的直流输入电压	PWR+: 直流输入正端; PWR-: 直流输入负端
吹气信号	干接点信号, 由激光系统提供, 表示激光器是否处于吹气状态	接通: 正在吹气; 断开: 停止吹气
激光信号	干接点信号, 由激光系统提供, 表示激光器是否处于出光状态	接通: 正在出光; 断开: 停止出光
上限信号	干接点信号, 表示出光头已上升到最大高度	接通: 已到上限; 断开: 未到上限
下限信号	干接点信号, 表示出光头已下降到最低高度	接通: 已到下限; 断开: 未到下限
NA	预留端口	预留端口
ENA	电机控制使能信号	ENA+: 5VDC; ENA-: 电平信号
PUL	电机控制脉冲信号	PUL+: 5VDC; PUL-: 电平信号
DIR	电机控制方向信号	DIR+: 5VDC; DIR-: 电平信号
RS232-Rx	与计算机通信串口	FTC 的串口信号接收端
RS232-Tx		FTC 的串口信号发送端
RS232-GND		串口信号地
电容信号	电容式传感元件 CS 与金属工件之间形成的电容信号	内芯: 电容信号; 外壳: 信号屏蔽层

表 1-3 FTC 指示灯说明

丝印	颜色	状态	说明
RUN	绿色	0.5Hz 闪烁 (1s 亮, 1s 灭)	距离测量信号处于工作范围内
		5Hz 闪烁 (200ms 亮, 200ms 灭)	距离测量信号超出工作范围
ALM	红色	常灭	工作正常
		常亮	出光头触碰到上下限
备注: 当工作过程中出光头触碰到运动上下限时红色指示灯常亮, 此时 FTC 处于保护状态, 需要重新上电后才能恢复。			

## 2 功能简介

### 2.1 距离测量及信号检测功能

FTC8105 通过专用小电容测量集成芯片及 AD 转换电路对激光喷嘴与金属工件间形成的电容进行测量。利用以下电容公式计算出喷嘴与工件之间的距离。

$$C = \frac{\epsilon S}{d} \quad (C: \text{电容}; \epsilon: \text{介电常数}; d: \text{激光喷嘴与金属工件间的距离})$$

表 2-1 FTC 距离测量及信号检测功能参数

参数名称	技术指标	备注
电容检测范围	0.5pF~1nF	-
电容检测精度	±0.01pF	与工作环境有关
距离测量范围	0.5mm~5mm	与激光喷嘴结构有关
距离测量精度	±0.1mm	针对静止平整工件
采样频率	1kHz	每秒 1000 次
ADC 精度	12 位	检测范围：0V~3.3V

### 2.2 开关量信号检测功能

为与激光系统更紧密配合，FTC8105 在完成距离闭环控制的同时，扩展 4 路干接点信号输入检测。可以用于检测吹气、激光、行程上限、行程下限等信号。并根据信号状态完成联动控制。

表 2-2 FTC 开关量信号检测功能参数

信号量	接口特性	联动逻辑
吹气	干接点，接通有效	有吹气信号时，控制出光头到达预备高度
激光	干接点，接通有效	有激光信号时，控制出光头到达跟随高度

上限	干接点，接通有效	有上限信号时，控制出光头停止或快速向下移动
下限	干接点，接通有效	有下限信号时，控制出光头停止
预留	预留端口	预留端口，无联动



**说明**

- I 吹气、激光、上限、下限信号分别由激光系统和传动部件微动开关提供，FTC 只对其状态进行检测，不施加其它电气信号。
- I 激光器激光通断信号必须连接到 FTC 对应端口，否则跟随系统无法正常工作
- I 请在连接前确认信号来源以及信号通断所表示的含义，以免发生逻辑混乱。

## 2.3 电机控制功能

FTC8105 对外提供脉冲、方向和使能三路控制信号，可通过步进电机驱动器或伺服电机伺服驱动器完成步进电机或伺服电机的运动控制。此处以步进电机为例进行说明。在使用伺服电机时，伺服的使能信号接恒定 12V，FTC 上 ENA+/ENA- 端口悬空。

图 2-1 FTC 与步进电机驱动器电气连接

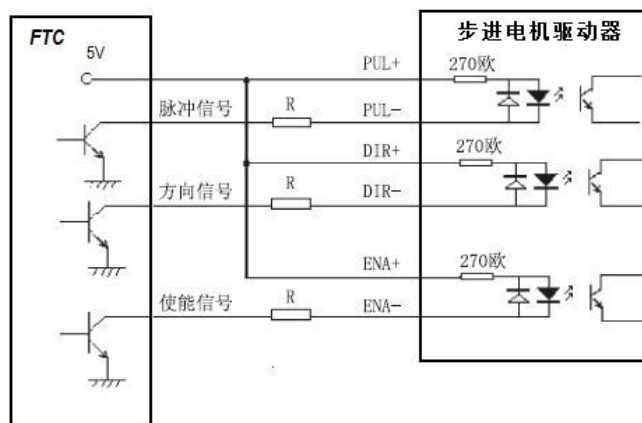


表 2-3 FTC 开关量信号检测功能参数

信号量	接口特性	备注
5V	5V DC	与驱动器连接方式：集电极开路（共阳极）
脉冲信号	正方波	频率：10kHz；占空比：50%

方向信号	高低电平	高电平： >3.3V； 低电平： <0.5V
使能信号	高低电平	高电平： >3.3V； 低电平： <0.5V



**窍门**

- 丨 步进电机驱动器对电机控制起着关键作用，请选择高性能细分步进，低噪声控制驱动器。（推荐使用 Leadshine MD556 或其它同等性能的驱动器）。
- 丨 提高细分等级可以有效提高步进电机的运行平稳度，但运行速度会随之下降，推荐使用出厂默认的细分等级“8000”。
- 丨 使用伺服电机时，出厂默认的细分等级为“4000”。

## 2.4 数据显示及人机交互功能

FTC8105 提供了 12864 点阵的液晶显示及控制按键，方便用户实时了解系统运行信息和对关键运行参数进行调整。

图 2-2 FTC 液晶操作界面状态迁移图

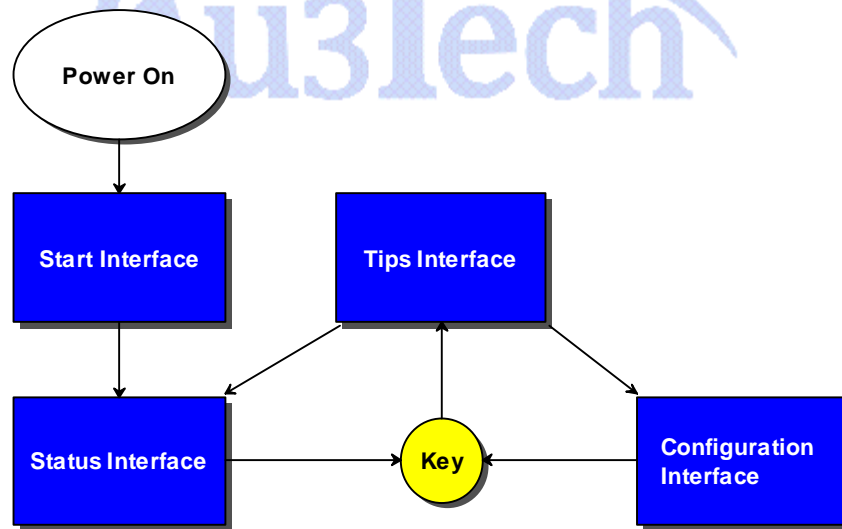


表 2-4 FTC 开关量信号检测功能参数

类别	对象	说明
按键	UP（向上）按键	配置界面中控制光标向上移动，或手动工作模式下控制出光头向上运行
	DOWN（向下）按键	配置界面中控制光标向下移动，或手动工作模式下控制出光头向下运行
	SETUP（设置）按键	进入配置界面

	BACK (返回) 按键	取消操作
	ENTER (确认) 按键	确认操作
数据显示	系统工作模式	系统当前处于自动/手动工作模式
	系统运行状态	预备/待机/跟随/上行/下行/停止
	目标偏差	显示实时跟随距离偏差
	开关量信号状态	实时显示吹气、激光、上限、下限 4 路开关量信号通断状态
参数配置	工作模式选择	自动模式/手动模式
	运行速度设置	高速/中速/低速
	系统语言选择	自动模式/手动模式
	系统复位	控制 FTC 复位重启



### 窍门

- I **Highlight:** 由于加工工件材质以及加工环境的不同, 固定的跟随高度在实际使用时可能存在偏差, 利用 FTC8105 特有的手动设定模式将使本系统在您的加工过程中发挥最大效力。
- I 具体操作: 在手动工作模式下, 对出光头高度进行微调, 使其运动到最佳高度, 通过 SETUP (设置) 按键将本高度设置为跟随高度。

# 3 安装和接线

## 3.1 安装前准备

### 3.1.1 安全注意事项

#### 遵守所有安全注意事项

为保障人身和设备安全，在安装、操作、维护设备时，请遵循设备上标识及手册中说明的所有安全注意事项。手册中的“安全警告”、“注意”、“说明”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。

#### 遵守当地法规和规范

操作设备时，还应遵守当地法规和规范。

#### 人员要求

负责安装维护以及操作设备的人员，必须先经仔细的资料阅读，掌握正确的操作方法及安全注意事项后，方可安装、操作和维护设备。

#### 人身安全

进行接线操作时，工具要绝缘处理，要戴绝缘手套，避免触电。为防止打孔时粉尘进入人体呼吸道或落入眼中，操作人员应采取相应的防护措施。

### 3.1.2 准备工具

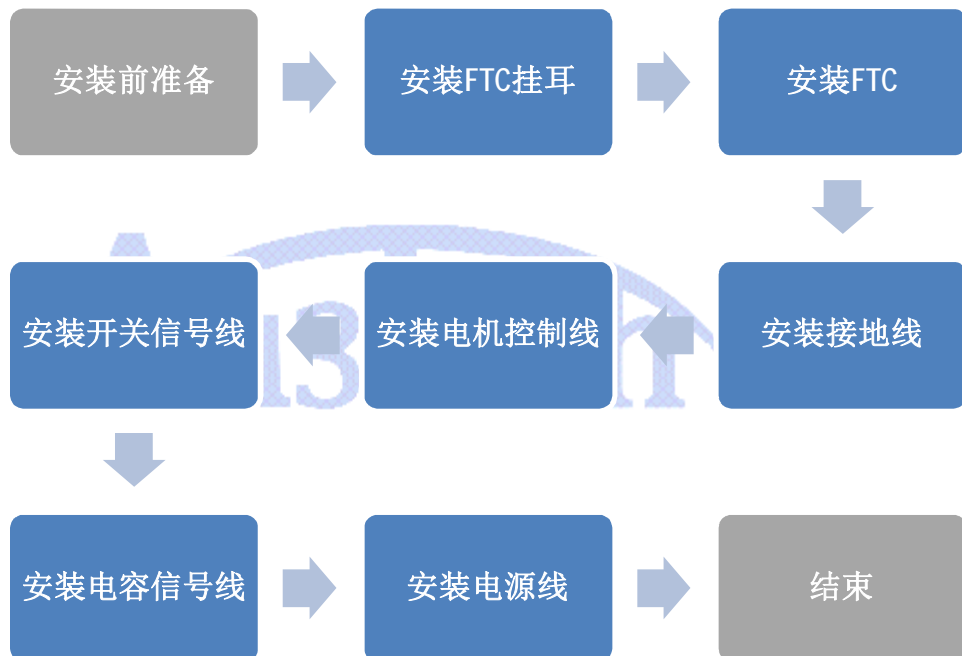
表 3-1 工具准备列表

工具名称	图片	主要作用
万用表		检查电气连接及电气参数

十字螺丝刀		连接线缆、紧固螺丝
剥线钳		制作线缆接头

### 3.2 安装和接线流程

图 3-1 FTC8105 安装和接线流程图



### 3.3 安装

#### 3.3.1 安装 FTC 的挂耳

FTC 通过上下两端的挂耳与安装件连接。在安装前先将挂耳固定在 FTC 上。

图 3-2 安装 FTC 挂耳



### 3.3.2 安装 FTC

由于电容传感器到 FTC 的距离要尽可能的短（减少信号衰减及寄生电容的影响），通常将 FTC 就近安装在激光出光头外壳侧面或正面。

图 3-3 安装 FTC（下左：侧面安装；下右：正面安装）

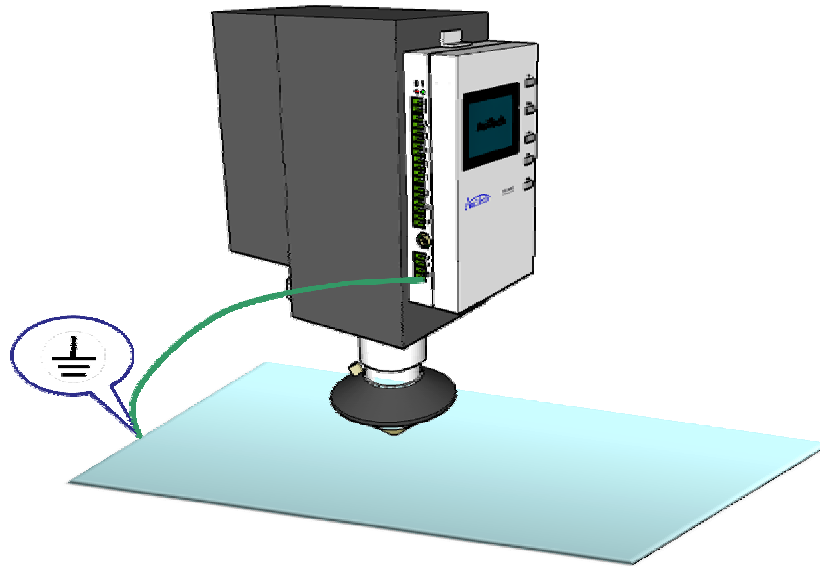


## 3.4 接线

### 3.4.1 安装接地线

FTC 接地点需要与金属工件保持等电位（直接通过导体连接并共同连接大地）。

图 3-4 安装 FTC 接地线



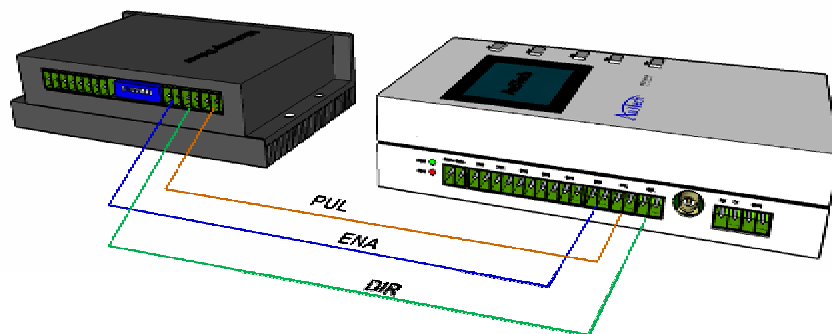
### 注意

- 丨 FTC 接地点必须与金属工件良好接触, 否则严重影响电容测量精度效果。
- 丨 金属工件需要通过激光机床与大地相连, 接地标准需满足国标要求。

## 3.4.2 安装电机控制线

1. 安装 FTC 与驱动器间的控制线
2. 安装电机和电源与驱动器间的电气线

图 3-5 安装 FTC 与驱动器控制线

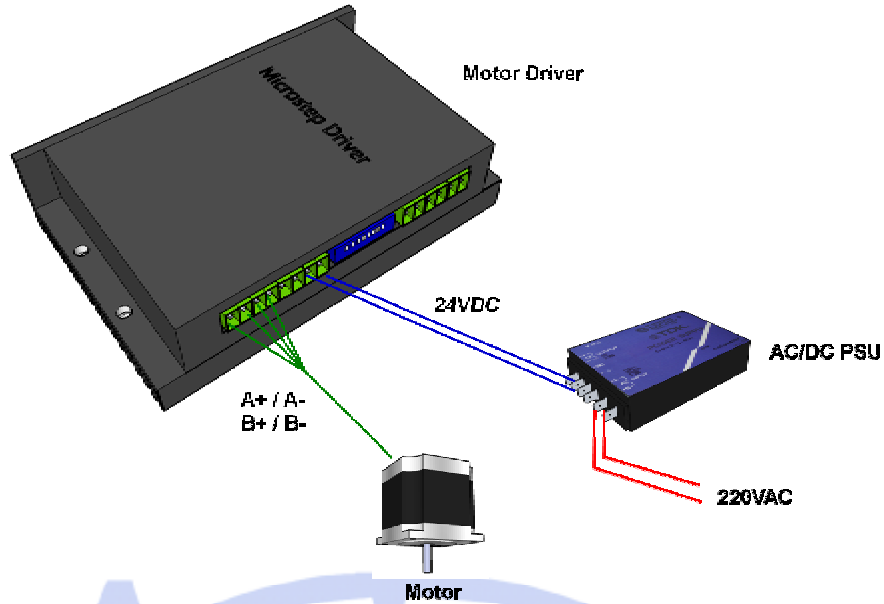


### 说明

- 丨 FTC 接口与驱动器接口分别印有 ENA/ENA-; PUL+/PUL-; DIR+/DIR- 的字样, 请一一对应连接, +/-不可对调。

电机与驱动器间的电气线缆连接，以及电源与驱动器间的电气线缆连接根据驱动器的型号不同会存在略微差异，此部分的连接请参考驱动器说明书。基本原理可参考如下示意图。

图 3-6 安装电机与驱动器电气线



**注意**

- I 此处仅完成电源线缆的连接，不要给系统上电。
- I 待整个系统接线完成，检查无误后一同上电。

步进电机可采用并联或串联接法。串联接法一般在电机转速较低场合使用，此时需要的驱动器输出电流为电机相电流的 0.7 倍，因而电机发热小；并联接法一般在电机转速较高的场合使用（又称高速接法），所需要的驱动器输出电流为电机相电流的 1.4 倍，因而电机发热较大。

表 3-2 步进电机的串并联接法

接线方式	驱动器端口	电机线缆接法
并联方式	A+	蓝黄并联
	A-	红绿并联
	B+	棕橙并联
	B-	黑白并联
串联方式	A+	蓝
	A-	绿
	B+	棕
	B-	白

	悬空	红黄并联后悬空，黑橙并联后悬空
--	----	-----------------



### 窍门

- I 在环境温度允许的情况下尽可能选择并联接法以提高电机转速。
- I 电机长时间过热会导致电机损坏，发热量与自身性能有关，应尽可能选择温度特性好的步进电机。

采用伺服电机时，可参考下图类比步进电机接线。其中 FTC 使能信号可以悬空。

图 3-7 伺服电机驱动器及直流电源集成盒示意图

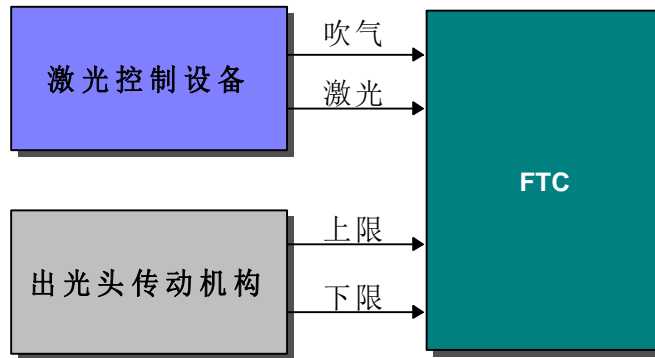


### 3.4.3 安装开关量信号线

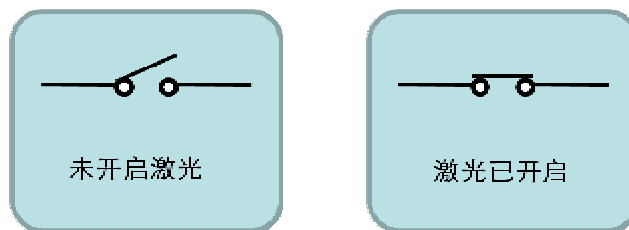
FTC8105 有 BL、LA、UL、LL 四路开关量信号输入端口分别对应吹气、激光、上限、下限几路信号。

1. 从激光控制设备安装吹气、激光信号线到 FTC
2. 从出光头传动结构安装上限、下限信号线到 FTC

图 3-8 安装开关量信号线



所有干接点信号均为闭合有效。如下示意图说明了激光信号的类型，其它干接点信号类型与之相同。



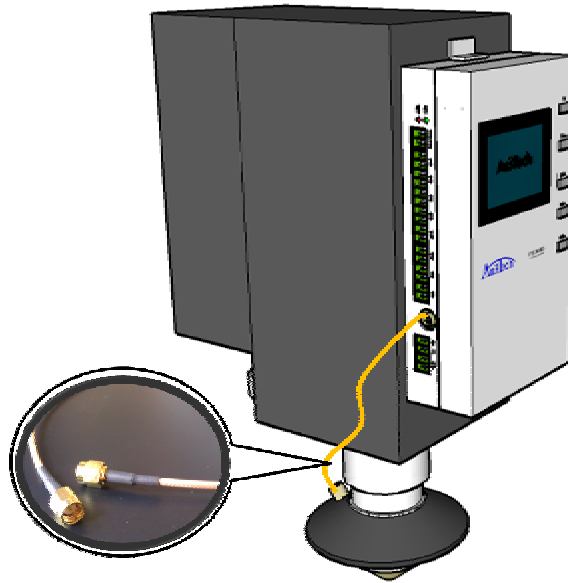
#### 注意

- I 开关量信号包括干接点和电压型，若信号为干接点（无源信号），则不必考虑端口正负；若信号为电压型，则必须保证信号与端口的正负对应，不可反接，且电压不得高于 5V。
- I 出光头上限信号和激光器激光通断信号必须连接到 FTC 对应端口，否则跟随系统无法正常工作。

### 3.4.4 安装电容信号线

用配套的同轴线缆连接 FTC 与喷嘴上的同轴座。

图 3-9 安装电容信号线



**注意**

- | 同轴线缆的两端请务必保证连接紧固。
- | 同轴线缆长度不得任意更改。

### 3.4.5 安装电源线

FTC8105 为 12V 直流供电，请从 AC/DC 模块引入 12V 与 GND 到 FTC8105 输入供电端口 PWR+、PWR-。

图 3-10 安装 FTC 电源线

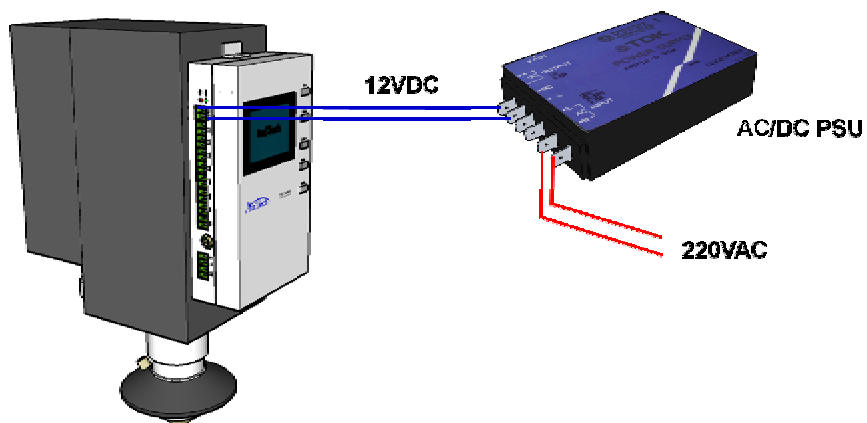


表 3-3 电源接口对应关系

电源端口	FTC8105 端口
12VDC	PWR+

---

GND	PWR-
-----	------

---

**警告**

- | FTC8105 为 12VDC 供电,切勿与电机驱动 24VDC 或其他不同制式的电源混淆, 否则可能导致 FTC8105 损坏。
  - | 请确保电源正负极的正确连接, 不可反接。
- 

==安装结束==

Au3Tech

# 4 调试

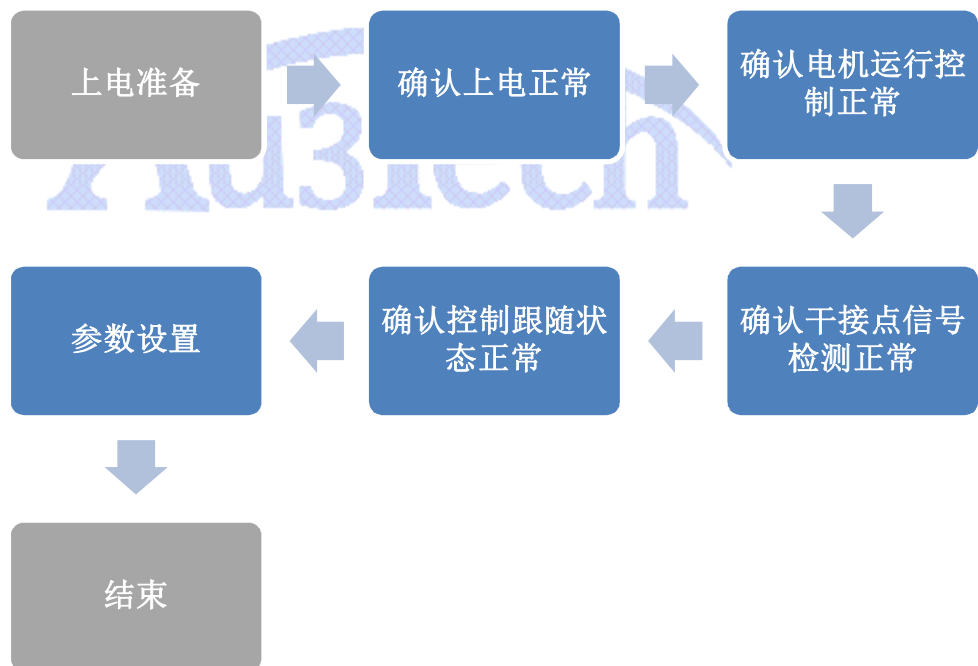


## 注意

- 上电调试前请先仔细通读完本章节内容,待有整体认识后再进行上电操作。
- 首次使用本系统请务必参照调试步骤执行。

## 4.1 调试步骤

图 4-1 FTC8105 调试流程图



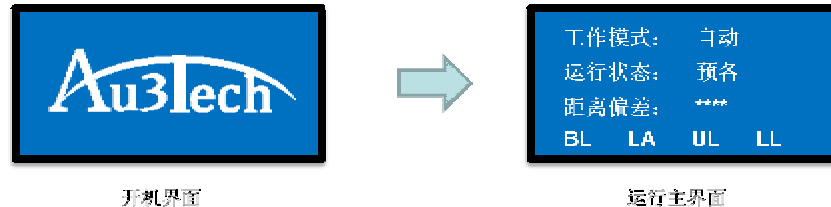
## 4.2 上电准备

FTC8105 及其附属设备安装完成后,请用万用表检查各线缆的连接是否正确可靠。直流电源输出是否满足各部件的工作电压范围。在一切检查正确后开启电源给系统上电。

### 4.3 确认 FTC 上电正常

1. FTC8105 正常上电后会听到蜂鸣器发出的“嘀嘀”两声。
2. 液晶屏会被点亮，并在开机界面后自动进入系统运行主界面。

图 4-2 FTC8105 LCD 开机画面



3. 绿色 RUN 指示灯开始闪烁（0.5Hz 或 5Hz 均正常）。

### 4.4 确认电机运行控制正常

FTC8105 上电后会默认进入自动工作模式，此时会控制电机运动，使出光头上移到上限点位置后进入到正常工作状态。

1. 请确认液晶屏上显示的运行状态为“预备”。
2. 请确认电机是否运动，出光头是否正在上移。



#### 注意

- ❗ 若此时电机转动，但出光头不动，说明电机与传动结构的连接有松脱，请在系统下电后排查此部分问题。
- ❗ 若此时出光头向下运动，说明电机与驱动器间的 A+/A-相接反，请立即给系统下电，并在系统下电后调整电机 A+/A-相线序。以免出光头持续下降与工件发生碰撞并损坏。

### 4.5 确认干接点信号检测正常

FTC8105 控制出光头运动到上限位置，接检测上限信号时会完成预备状态。此时液晶屏上“UL”字样后面会出现“\*”号。

同样，其它几路开关量信号输入端口在检测到闭合信号时，会在其“BL”、“LA”、“UL”、“LL”字样的后面出现“\*”号，待检测到信号断开时，“\*”号消失。

图 4-3 FTC 检测到上限闭合信号



#### 说明

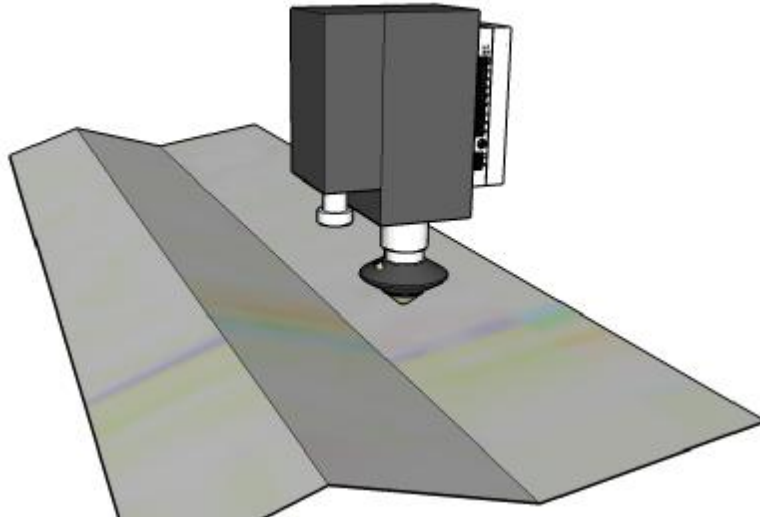
- I FTC 控制出光头上移到上限位置完成预备状态是系统上电后进入正常工作流程前的必要过程。请确认上限信号能够正常闭合，或直接用导线对 UL 端口进行短接。否则影响系统正常工作逻辑。
- I FTC 检测到激光闭合信号，是控制出光头在设定高度进行跟随的前提，请同样确认本信号能够正常闭合，或直接用导线对“LA”端口进行短接。

## 4.6 确认控制跟随状态正常

FTC8105 控制出光头完成预备状态，且检测到激光闭合信号后，会控制出光头达到预设的跟随点位置。

此时出光头会与金属加工件上表面始终保持设定的跟随高度。

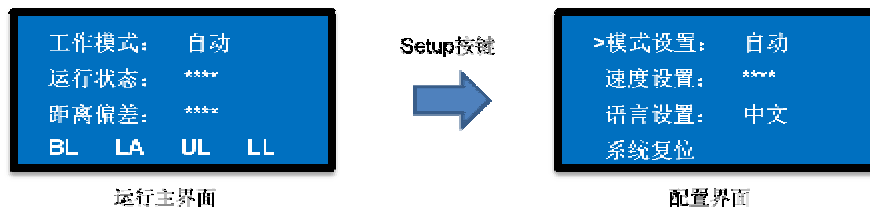
图 4-3 FTC 控制出光头跟随金属加工件



## 4.7 系统参数设置

运行主页面下，通过 **SETUP** (设置) 按键，可以进入系统配置界面。在系统配置界面中可以对系统工作模式、跟随距离以及系统语言等参数进行修改。

图 4-4 从运行主界面进入配置界面



1. 利用 UP (向上)和 DOWN (向下)按键可以控制选择光标上下移动。
2. 将光标移至您需要修改的参数前，按下 ENTER (确认)按键，配置参数会开始闪烁，表明此时已进入修改状态。
3. 再次利用 UP (向上)和 DOWN (向下)按键可以对参数进行修改。
4. 修改完成后按下 ENTER (确认)键结束修改，此时配置参数停止闪烁。
5. 利用 BACK (返回)键退出配置界面，若参数已被修改，此时系统会提醒您是否对修改的参数进行保存。按下 ENTER (确认)键确认保存修改，BACK (返回)键放弃修改。

利用上述方法，可以在配置界面中对 FTC 的系统参数进行修改和保存。



#### 说明

- I 跟随高度和系统语言，属于系统级参数，修改设置并保存后 FTC 会将其保存在内部 FLASH 中，系统下电后参数依然保存。
- I 工作模式则属于运行参数，仅对系统本次上电运行过程有效，系统重启或掉电后参数将自动恢复成出厂默认值。

### 4.7.1 工作模式设置

在配置界面中，可以选择系统工作模式为：“自动模式”或者“手动模式”。

自动模式下，FTC 将控制出光头按照既定逻辑进行闭环控制。

手动模式下，FTC 将放弃自身的控制逻辑，将电机控制权交给用户，用户可以在手动模式下的运行主界面中，通过 UP (向上)和 DOWN (向下)按键控制电机正反运动。

### 4.7.2 运行速度设置

在配置界面中，可以选择系统运行速度为：“高速”、“中速”和“低速”。改变运行速度后，需要重启 FTC 或重新给 FTC 上电后才能生效并保存在 FLASH 中。

### 4.7.3 系统语言设置

在配置界面中，可以选择系统语言为：“中文”或者“英语”。

当选择语言切换，并保存参数后，系统会自动将显示语言转换成当前设置状态。

#### 4.7.4 系统复位

在配置界面中，可以通过系统复位让 FTC 复位重启。

### 4.8 跟随高度设定



#### 注意

- I 在 FTC 手动控制电机的过程中，运行状态需为**待命**。
- I ENTER (确认)键作为一个功能键，在主界面状态下，可以随时切换运动状态。每次按下时，系统会提示是否改变当前运行状态。
- I FTC 从配置界面返回主界面时系统均被置于停止状态，需要通过 ENTER (确认) 键切换到待命状态才能进行上下按键操作。

操作步骤：

1. 在主界面下，按下 **SETUP** (设置)，移动光标到模式设置位置，按下 **ENTER** (确认)键，“自动”字样会闪烁，此时用 **UP** (向上)、**DOWN** (向下)按键将自动模式改为手动模式，然后 **ENTER** (确认)确认。然后用 **BACK** (返回)键回到主界面。（运行状态会改变为停止）

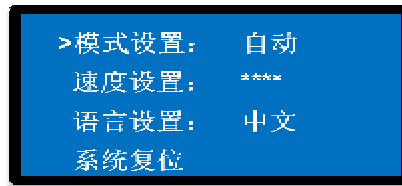


2. 此时运行状态为停止，按 **ENTER** (确认)键，系统提示是否启动运行，再次按下 **ENTER** (确认)键，系统进入待命状态，此时可用 **UP** (向上)和 **DOWN** (向下)来调整跟随高度



3. 按 **UP** (向上)跟 **DOWN** (向下)来调节出光头高度。（长按超过 3 秒粗调，点按微调）
4. 在高度设置完成后，按 **SETUP** (设置)按键进入配置界面将目前工作模式从

手动改为自动，在进入配置界面前，系统会提示是否把当前高度保存为跟随高度，按下 **ENTER** (确认)则保存当前跟随高度，**BACK** (返回)键放弃保存，系统继续沿用原设定跟随高度。



5. 最后一步，工作模式设置为自动模式后，按下 **BACK** (返回)返回主界面，此时系统为停止状态。按下 **ENTER** (确认)键，系统提示是否启动运行，再次按下 **ENTER** (确认)键，系统会进入暂停状态，等待激光或吹气信号。



Au3Tech

# 5 运行和维护

## 5.1 日常维护

1. 定期检查电容传感元件（喷嘴）与 FTC 之间同轴线缆连接的紧固程度（每周一次），如出现松动应及时拧紧，否则影响测量效果。
2. 定期检查电容传感元件（喷嘴）的氧化及磨损情况（每月一次），如出现严重氧化或磨损应及时更换，否则影响测量效果。
3. 定期观察 FTC 指示灯状态（每月一次），如果出现 ALM 灯常亮，说明 FTC 部件出现故障。

## 5.2 故障处理

表 5-1 常见故障处理

故障现象	可能原因	处理方法
电机运行但传动结构不动作	电机与传动结构之间连接松脱	系统下电后检查电机与传动结构之间的连接情况
出光头运行方向与正常逻辑相反	电机与驱动器间 AB 相接反	系统下电后调整电机与驱动器间的连接线序
系统上电后一直处于预备状态，且出光头不断向上移动	系统未检测到上限闭合信号	检查传动结构的上限限位开关输出是否正常？此信号是否正确连接到 FTC 对应端口？
系统进入正常工作流程后无法控制出光头在指定高度进行跟随	系统未检测到激光闭合信号	检查激光系统的激光开关信号输出是否正常？此信号是否正确连接到 FTC 对应端口？
系统跟随高度偏离设定值太远	FTC 与金属加工件没有等电位接地；	检查 FTC 接地点是否与金属加工件连接良好？
出光头在随动高度上下震荡	喷嘴与金属加工件短路； 喷嘴与 FTC 间同轴线缆连接松动	检查电容传感元件（喷嘴）是否与金属加工件短路？ 检查电容传感元件（喷嘴）与 FTC 间的同轴线缆是否连接紧固？

电机运行速度过慢，达不到跟踪速度	步进电机驱动器细分设置过大	检查步进电机驱动器细分等级是否设置超过了 10000?
步进电机运行噪声过大	步进电机驱动器细分设置不合理； 电机与传递结构之间连接松动	检查步进电机驱动器细分等级是否设置过低，低于 5000? 检查电机与传递结构之间的连接是否紧密？传递结构是否缺少润滑油？

### 5.3 部件更换

更换 FTC、传感探头、信号线、电源线的方法参考章节 3 安装和接线。



## 6 技术指标

表 6-1 技术指标

参数类别	名称	说明
环境条件	工作温度	FTC: $-10^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 电容传感组件: $-10^{\circ}\text{C} \sim +300^{\circ}\text{C}$
	存储温度	$-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ (非凝结)
	相对湿度	5%RH~95%RH, 无冷凝
	大气压	70kPa~106kPa
	其它	没有导电尘埃和腐蚀性气体, 没有爆炸危险
电源输入	额定工作电压	12VDC ( $\pm 10\%$ )
	额定工作电流	$\leq 120\text{mA}$ (不包括电机驱动)
运行参数	采用频率	1kHz (每秒1000次)
	电容检测精度	$\pm 0.01\text{pF}$
	距离测量范围	0.5mm~5mm
	距离测量精度	$\pm 0.1\text{mm}$
	电机脉冲频率	10kHz
安规要求	安规要求	FTC8105 各元器件及 PCB 符合 IEC60950-1/EN60950-1及GB4943安规要求
可靠性指标	MTBF	$\geq 10,000$ hours
	年返修率	$< 1\%$
	防水防尘	IP20 (用户正常维护操作面)
机械参数	尺寸	156mm (长) $\times$ 96mm (宽) $\times$ 40mm (高)
	重量	$< 1\text{kg}$
	同轴线缆长度	$\leq 70\text{cm}$

# 7 缩略语

英文缩写	英文全称	中文名称
<b>FTC</b>	Focus Tracking Controller	焦点跟踪控制器
<b>MCU</b>	Micro Control Unit	微处理器
<b>CS</b>	Capacity Sensor	电容式传感元件
<b>PSU</b>	Power Supply Unit	AC/DC 电源模块
<b>MD</b>	Motor Driver	电机驱动器
<b>TS</b>	Transmission Structure	传动结构
<b>MCB</b>	Main Control Board	主控制板
<b>LCM</b>	LCD Module	液晶显示模块
<b>KEM</b>	Key Module	输入按键模块

