

CHC-200F

Capacitor Height Controller

电容式自动调高器使用说明书



V2.0

ShenZhen HongYuDa CNC Technology CO.,LTD

深圳市宏宇达数控技术有限公司

前言

感谢您选用宏宇达公司产品！

CHC-200F 电容调高是一款全新设计的电容调高器，除了能和 CHC-200E\CHC-200D\CHC-200DII 互换外，具有许多新的特点。

- A、调高器的供电可以是 AC24V, 也可以是 DC24V.
- B、CHC-200F 采用 ARM 和模拟控制的综合设计方法设计。
- C、调高器具有智能状态检测功能, 可自动检测到位状态、碰撞状态、高频电缆断线状态。
- D、高频电缆可在 800mm~1800mm 之间任意改变, 调高可通过自动调整, 自适应高频电缆长度的改变。
- E、在停止状态或自动状态发生碰撞自动提升到最高点。
- F、在高频电缆断线情况下无法打开自动, 并产生断线报警。

安全以及注意事项:

- ◆ 在使用本产品前, 务必仔细阅读本调高器的使用说明书, 以免安装或操作错误造成不必要的损失。
- ◆ 非专业人士或未经许可不可打开调高器进行检修维护!
- ◆ 不要将液体放在调高器上, 以免进入到调高器内。
- ◆ 注意防尘, 不要让金属粉尘等进入调高器内。
- ◆ 搬运时, 请小心轻放, 以免造成摔坏。
- ◆ 调高器标有接地位置必须良好接地, 接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。
- ◆ 调高器面板上的上升、下降的方向必须和升降机构运动方向保持一致。
- ◆ 请不要将调高器安装在热源的地方, 调高器的正常工作温度在 $-10^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。
- ◆ 在高温、潮湿、多尘或有腐蚀性气体的环境中做好相应的保护措施。
- ◆ 请不要用于大于 100A 的等离子切割和高频引弧的等离子切割!
- ◆ 当您的产品有特殊需求时, 请及时和我们联系。

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:

公司网址: [Http://www.hydcnc.com/](http://www.hydcnc.com/) ; 电子邮件: hydcnc@126.com ;

电话: (0755) 26625800, 29359715; 传真: (0755) 26729960, 23041550;

技术服务电话: 0755-29357615

公司地址: 深圳市南山区中山园路 1001 号 E4-6C (TCL 国际 E 城);

特别声明:

我公司调高器在出厂前全部经过测试并拷机, 所有参数均已调好, 未经许可请不要随意改变参数!

由于产品更新, 如有变动恕不另行通知!

版权所有, 翻印必究!

深圳市宏宇达数控技术有限公司

2016.1, 2020.5 修改

目 录

一 产品介绍.....	- 3 -
1.1 简介.....	- 3 -
1.2 工作原理以及适用范围.....	- 3 -
1.3 基本参数.....	- 3 -
1.4 应用场合.....	- 3 -
二 调高器系统组成.....	- 4 -
2.1 调高器组成.....	- 4 -
2.2 调高器的安装尺寸.....	- 4 -
三 调高器的控制与接口.....	- 5 -
3.1 操作面板功能介绍.....	- 5 -
3.2 调高器接口.....	- 7 -
3.2.1、X1- CNC 到数控的接口.....	- 8 -
3.2.2 X2-TORCH 到割炬的接口.....	- 9 -
3.3 调高器接线总图.....	- 10 -
四 安装与调试.....	- 11 -
4.1 安装.....	- 11 -
4.1.1 应用于火焰切割时.....	- 11 -
4.1.2 应用于等离子切割时.....	- 11 -
4.2 调试.....	- 12 -
4.2.1 调高器工作状态介绍.....	- 12 -
4.2.2 调试步骤.....	- 13 -
4.3 调高器驱动电路调试说明.....	- 14 -

一 产品介绍

1.1 简介

CHC-200F 电容调高器是一款全新设计的产品，采用高性能 32 位 Cortex-M3 内核 ARM 处理器，与模拟闭环电路相结合，兼具老款 CHC-200E 调高器高度实时控制等特点，创新的实现了感应探头的自动识别和标定，更好用的防碰撞、断线保护及手动双速控制等实用功能。

1.2 工作原理以及适用范围

CHC-200F 电容式调高控制器的工作原理：通过检测金属探头环与被测金属工件之间的电容量来检测距离，并控制电机执行机构使探头环与金属工件之间保持一个恒定的设定距离。

CHC-200F 电容调高适用于数控切割设备的火焰切割、水上 100A 电流以下非高频引弧等离子切割（切忌不可用于高频引弧等离子电源）和一切需要使用到自动高度控制的设备。

1.3 基本参数

- 电源电压：AC24V±10%，50Hz/60Hz 或 DC20V-36V；
- 电源功率：主要取决于电机功率，至少为电机功率 2 倍以上；
- 升降电机：DC24V 直流电机；
- 驱动方式：PWM(脉宽调制方式)；
- 输出电流：1A-4A；
- 输出功率：最大 100W；
- 环境温度：调高器-10~55℃；
高频同轴电缆：-10~200℃；
探头组件：-10~350℃。
- 精度：±0.1mm(与机械结构有关)；
精度内的自动调高调节范围：距工件表面 1mm-25mm。
- 高频电缆长度（HF-cable）:200mm~1800mm。

1.4 应用场合

CHC-200F 电容调高器可用于火焰切割、等离子切割、激光切割等需要自动调高的设备。

二 调高器系统组成

CHC-200F 调高器标准出厂配件为适用于火焰切割或等离子切割;应用于其他场合时请客户自行设计安装。

2.1 调高器组成

CHC-200F 调高器共由调高器控制盒主机以及配件 HF 高频电缆、探头环、弹性连接器、安装柄(适配器)、夹持器组成, 安装示意图如图 2-1 所示。

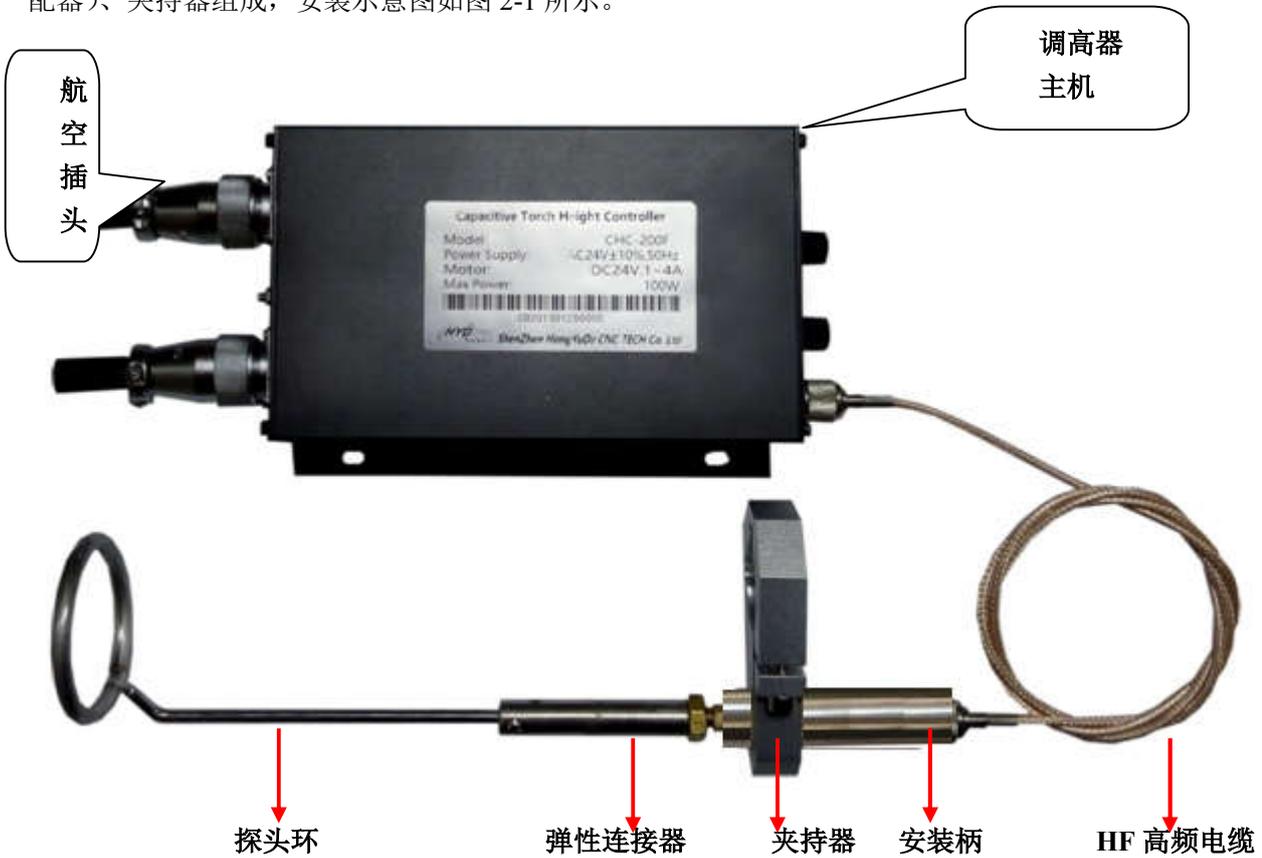
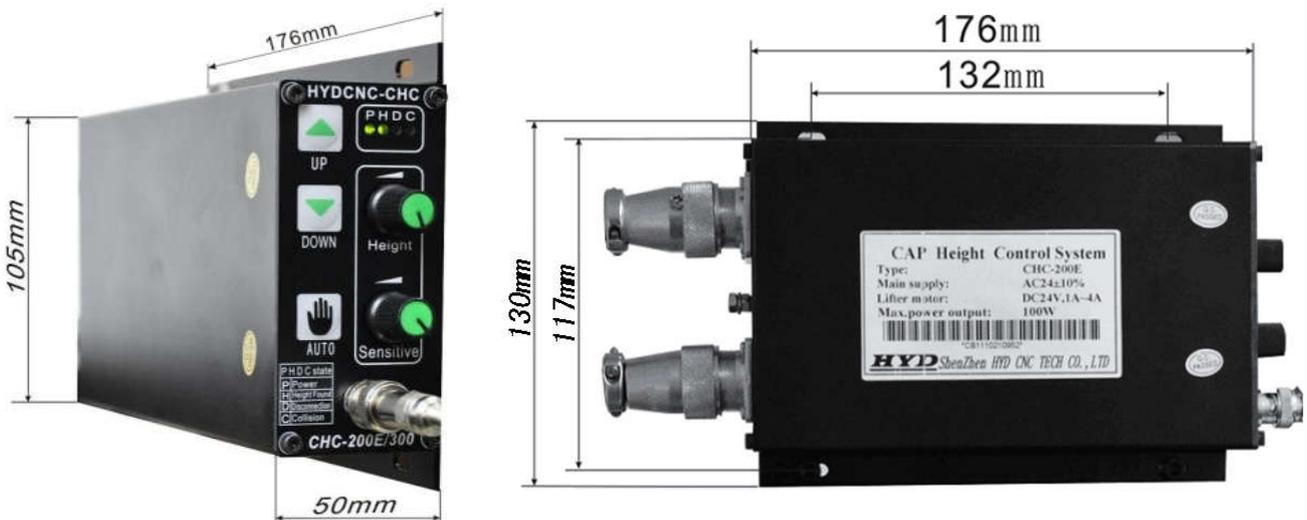


图 2-1 调高器组成结构示意图

开箱检查时, 请确认以上所有部件是否齐全。

2.2 调高器的安装尺寸

调高器主体外形尺寸为长*宽*高: 176mm * 105mm * 50mm。安装尺寸如图 2-2 所示。



TEL: 0755-26625800 FAX: 0755-26729960

TEL: 0755-26625800 FAX: 0755-26729960

图 2-2 外形尺寸及安装尺寸图

三 调高器的控制与接口

3.1 操作面板功能介绍

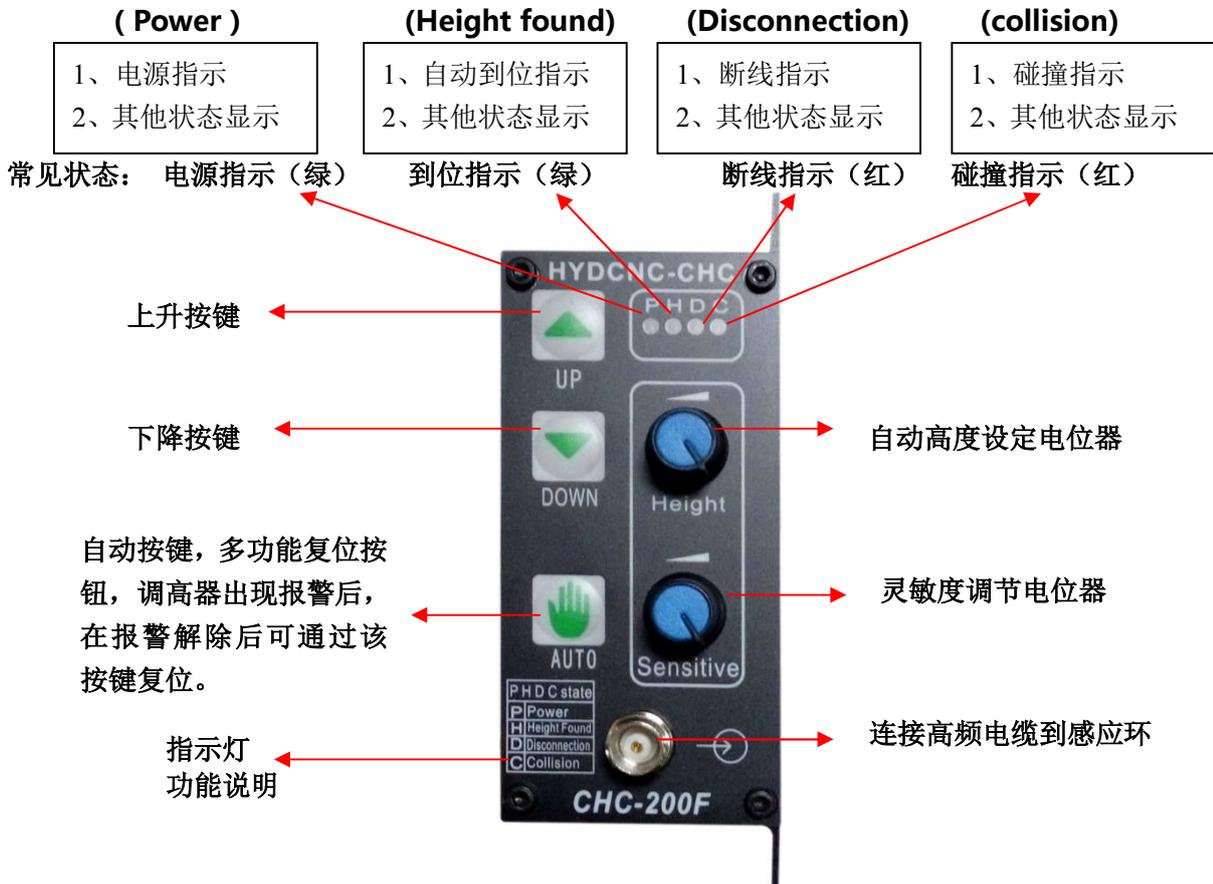


图 3-1 操作面板示意图

指示灯说明:

P 指示灯 (Power): 蓝色, 有四种状态指示:

- 1、常亮: 电源正常, 灯灭表示无电源 (这是常见的状态);
- 2、每秒闪烁 1 次: 探头处于接近钢板的位置, 此时无法下降操作;
- 3、每秒闪烁 2 次, 割炬处于上限位状态。
- 4、和其它三个指示灯“H、D、C”同时每秒闪烁 1 次: 新产品, 需要标定才能工作;

H 指示灯 (Height Found): 蓝色, 有三种状态指示:

- 1、自动高度发现指示灯: 灯亮, 处于平衡点上 (这是常见的状态);
- 2、每秒闪烁 2 次, 割炬处于下限位状态。
- 3、和其它三个指示灯“P、D、C”同时每秒闪烁 1 次: 新产品, 需要标定才能工作;

D 指示灯 (Disconnection): 红色, 有三种状态指示:

- 1、灯亮表明高频电缆没连上或断了; 如果电缆接触不良, 摇一摇高频电缆, D 指示灯会闪烁。在自动状态, D 灯亮, 这时只能手动按上升、下降操作, 自动无效。

- 2、在标定状态，“D、C”指示灯以每秒 2 次的速度同步闪烁。
- 3、在探头自动感应高度的微调时，“D”灯亮表示到达最高高度，无法再调。
- 4、和其它三个指示灯“P、H、C”同时每秒闪烁 1 次：新产品，需要标定才能工作；

C 指示灯 (Collision): 红色, 有三种状态指示:

- 1、碰撞指示灯，灯亮，表明有探头环发生了碰撞。不管是在自动状态还是手动状态，C 灯亮，割炬会自动处于上升状态，这时按下降按钮无效。如果高频电缆出现短路情况，C 指示等也是亮的，割炬处于上升状态。
- 2、在标定状态，“D、C”指示灯以每秒 2 次的速度同步闪烁。
- 3、在探头自动感应高度的微调时，“C”灯亮表示到达最低高度，无法再调。
- 4、和其它三个指示灯“P、H、D”同时每秒闪烁 1 次：新产品，需要标定才能工作；

注意：当更换了比原来长度更长的高频电缆时，“C”灯会常亮，这时可参考第四章的”安装与调试重新标定一次即可。

在异常情况下，出现“D”和“C”灯的报警，均可以通过面板和外置接口的“AUTO”键或“DOWN”的操作来恢复。

面板按键功能说明：

UP 按键：手动上升按键。按下此键，调高器将控制割炬上升。

DOWN 按键：手动下降按键。按下此键，调高器将控制割炬下降。**出现“C”灯和“D”报警，可通过操作该键来恢复。**

在自动标定时，同时按住“UP”和“DOWN”按键 2 秒，处于“自动标定”状态，详见“自动标定”章节。

AUTO 按键：调高器自动调高测试按键。按下此键，调高器将处于自动调高状态。**调高器出现报警后，在报警解除后可通过该按键复位。**

“AUTO”按键和“UP”“DOWN”配合，实现“自动高度”微调功能，现将“调高器的标定”章节。**注意：手动优先自动，上升优先下降！！客户在调试时请注意，详细说明见“调试”。**

Height 自动高度设定电位器：在自动状态下，用于调节自动高度。顺时针旋转，割炬高度增加，逆时针旋转，高度降低。在第一次调试时，总是将该电位器顺时针调到中间位置（割炬最高位置）。

Sensitive 灵敏度调节电位器：在自动状态下，用于调节割炬高度变化的灵敏度。顺时针调节，灵敏度提高，逆时针减小。第一次调试时，总是先调到最大，然后在找到平衡点后调节到合适位置。

探头连接座：HF 高频电缆的一端连接到插座上，另一端通过安装柄连接到探头环。

3.2 调高器接口

如图 3-2 所示，CHC-200F 调高器后面板有两个航空插座，分别到数控系统（X1-CNC）和割炬升降机构(X2-TORCH)。

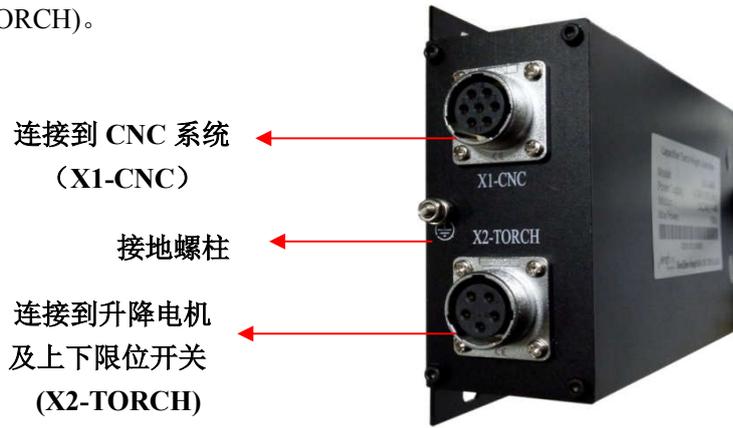


图 3-2 调高器控制接口

调高器内部电路由 4 块 PCB 板组成，分别定义为操作面板、前极板、驱动板、航插板。电路板如图 3-3 所示：其中操作面板和航插板焊在一起，驱动板和航插板焊在一起。

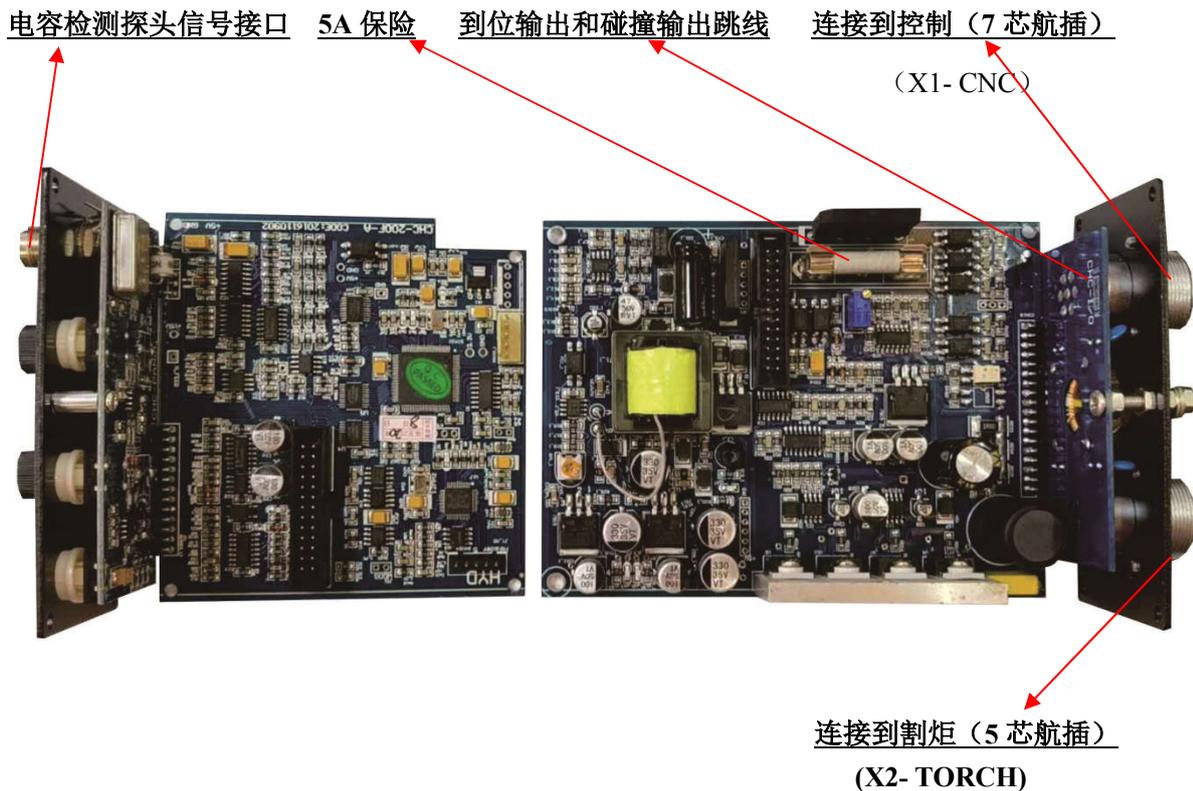


图 3-3：主电路板及信号板

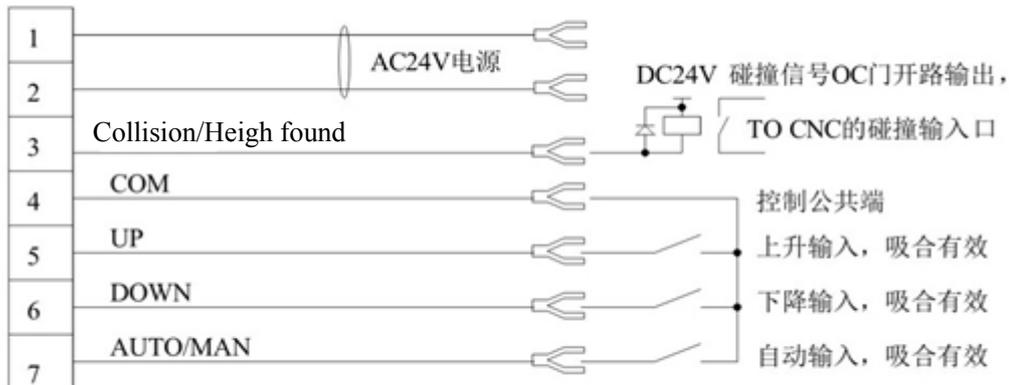
3.2.1、X1- CNC 到数控的接口

CHC-200F 连接到数控的接口采用的是一个七芯的航空插座，引脚编号与定义如表 3-1 所示。

引脚编号	信号	描述&规格参数
1 , 2	POWER	交流 AC24V, 50/60Hz 功率大于电机功率 20W 以上
3	Collision/heigh found	碰撞输出和到位输出输出口，通过跳线快切换，OC 门开路输出（默认碰撞输出） 最大驱动电流 200mA
4	COM	输入输出控制公共端
5	UP	上升控制，低电平有效
6	DOWN	下降控制，低电平有效
7	AUTO/MAN	自动控制，低电平有效

表 3-1 X1-CNC 接口定义

7芯航插端口描述:



备注：1、如果使用了碰撞报警功能，DC24V的电源负端应接到COM。

图 3-4 X1-CNC 接线示意图

CHC-200F 到数控的接口 X1-CNC 包括电源输入、上升、下降、自动调高控制和碰撞输出控制。输入输出接口均采用光电隔离的方式，其中，上升、下降、自动是外部加到调高器的输入信号，碰撞输出为调高器的输出信号，这些信号的公共端是相同的。

特别说明：CHC-200F 的控制信号“UP、DOWN、AUTO”通常为“低有效”（和 COM 短接），但也可实现“高有效”的控制（用 24V 电压控制），需要订货时说明。

输入输出口电路原理如图 3-5 所示。

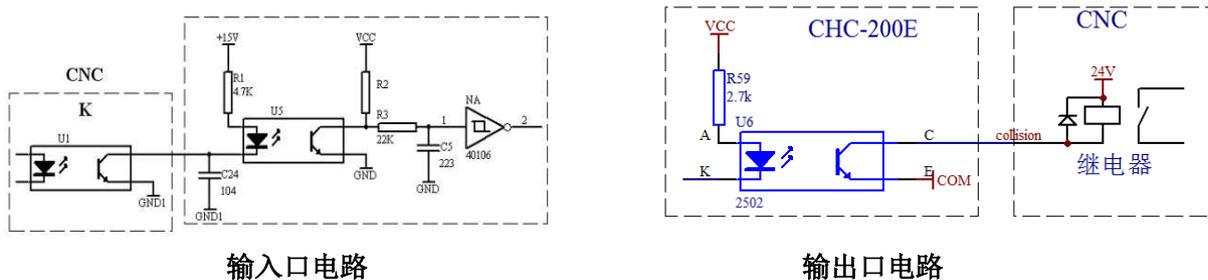


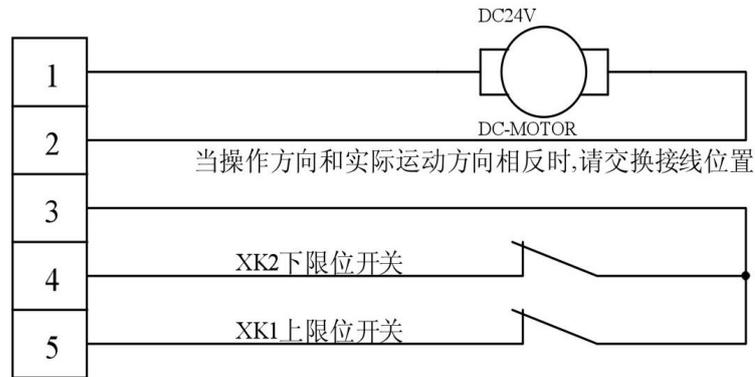
图 3-5 输入输出控制原理示意图

3.2.2 X2-TORCH 到割炬的接口

CHC-200F 连接到割炬的接口采用一个五芯的航空插座，引脚编号与定义如表 3-2，

引脚编号	信号	描述&规格参数
1 , 2	DC Motor Drive (Output)	DC24V 直流电机接口, PWM 脉宽调速 最大功率 100W
3	限位公共端 LIMIT COM	限位公共端 COM
4	Down LIMIT (Input)	下限位输入 (不接“H”灯闪烁, 每秒 2 次) 限位开关要求保持常闭
5	Up LIMIT (Input)	上限位输入 (不接“P”灯闪烁, 每秒 2 次) 限位开关要求保持常闭

表 3-2 X2-TORCH 接口定义



X2-TORCH5 芯航插

图 3-6 连接到升降机构示意图

注意:

- 第 1、2 脚为直流电机接口，采用 H 桥驱动，PWM 实现无级调速。
- CHC-200F 的限位开关可采用一般的触点开关，必须是常闭触点，当某一方向在运动过程中限位开关打开，该方向运行将立即停止，而另一方向的运动仍然有效。限位开关的接口原理如图 3-6 所示。也可采用接近开关，但必须使用 NPN 常闭型。当不连接限位时，“P”和“H”灯闪烁，每秒 2 次。

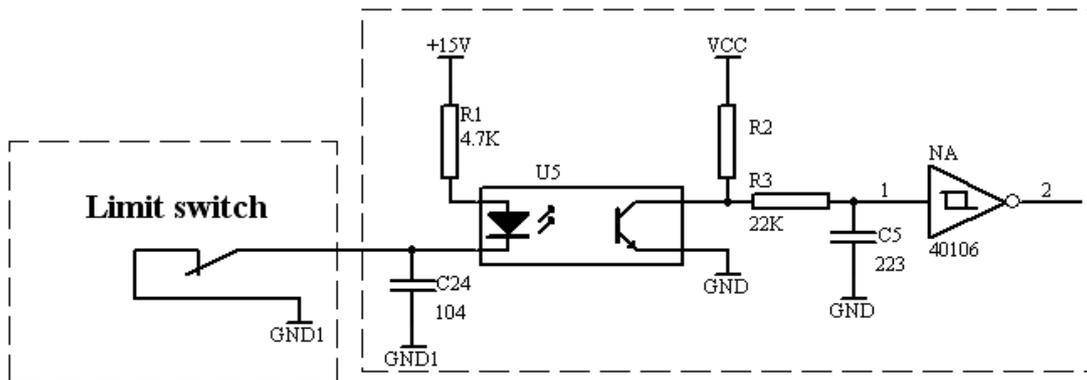


图 3-6 限位输入接口原理

3.3 调高器接线总图

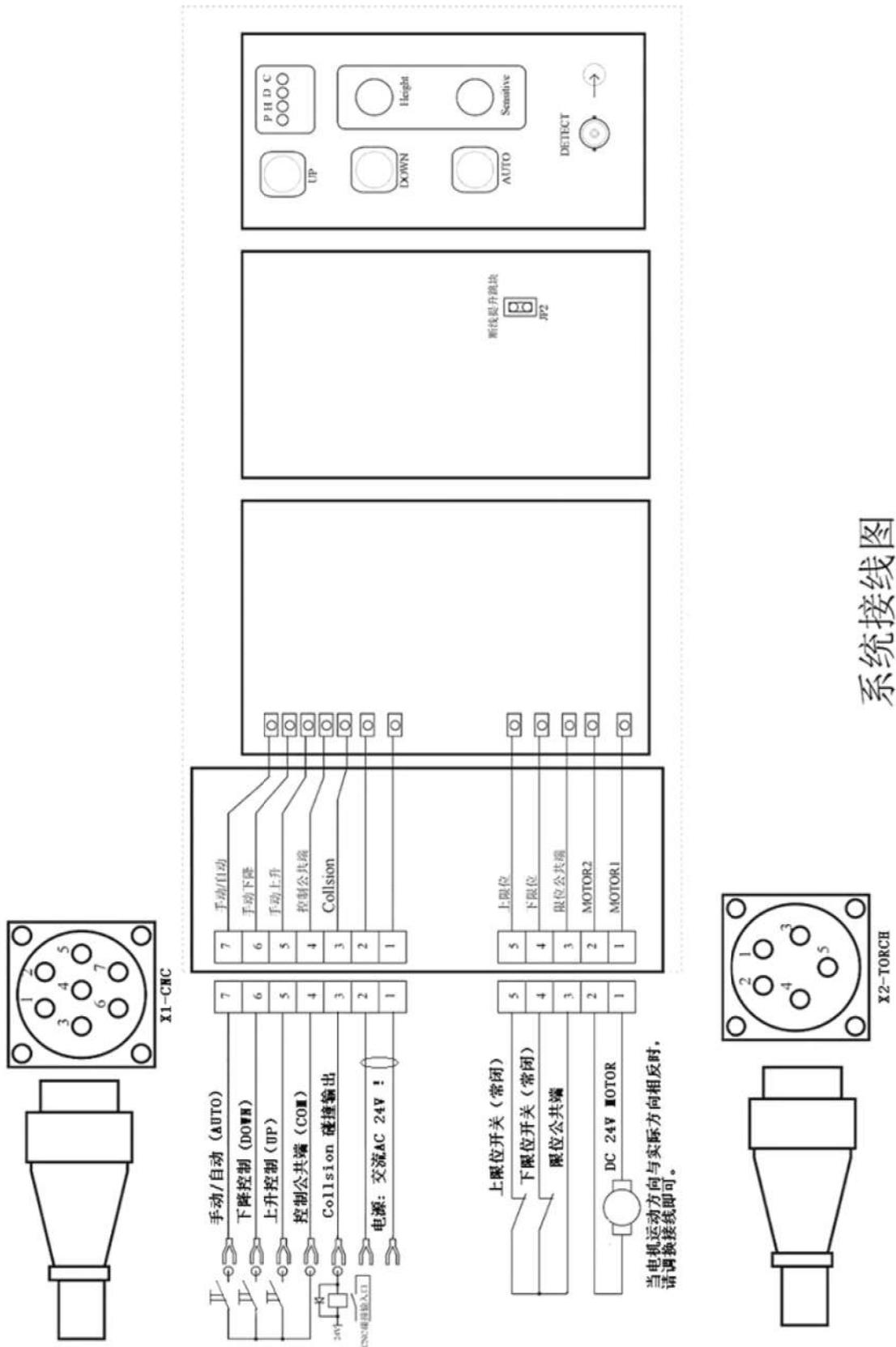


图 3-7 调高器控制接线总图

四 安装与调试

4.1 安装

CHC-200F 调高器应用于不同的场合时，感应装置的安装方式有所区别。当客户使用于其他场合时，需要自行设计安装结构。

4.1.1 应用于火焰切割时

(注:图的左侧文字说明不是调高器的部件,右侧的文字说明才是调高器的标配部件)

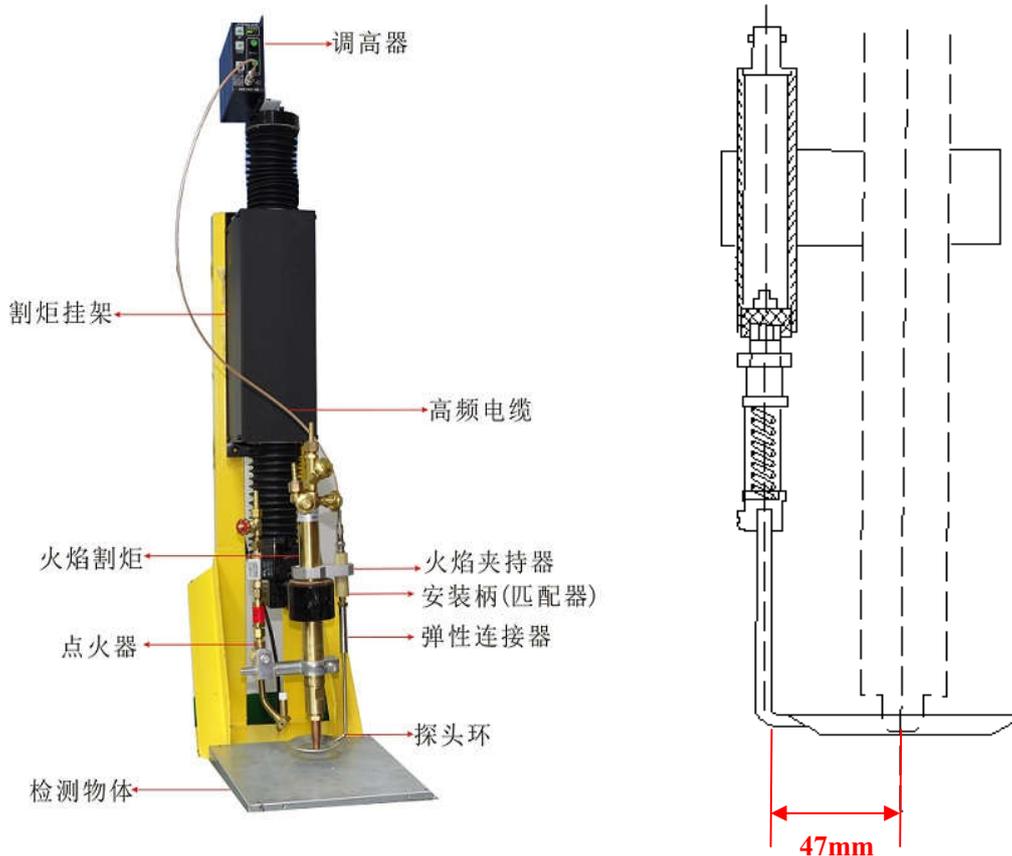


图 4-1 适用于火焰切割安装示例

安装示意图如图 4-1 所示。这是应用于火焰切割时的安装示例，根据使用经验，探头环的安装位置应稍微低于割炬 1~2mm 左右，这样在自动调高的工作过程中可以有效的防碰撞而保护割炬，同时也可以有效的减小切割板材边缘时的边缘效应。

4.1.2 应用于等离子切割时

当应用在等离子切割时，与火焰切割安装结构类似。注意，为尽量避免等离子弧电压引入探头，探头应稍高于等离子割咀，并且应该选用我公司专用的高隔离电压的安装柄（匹配器），**请在订货时候说明。**

4.2 调试

4.2.1 调高器的标定

调高器在出厂时是按照 1.3 米长的高频电缆已标定好，但由于生产时批量进行的，每根高频电缆的参数是有差异的，用户在第一次安装后，请重新标定一次。标定过程如下：

- 1、将调高器按照说明书的要求，按照图 4-1 图纸将所有部件安装好。
- 2、安装前，请检查高频电缆是否有短路、开路情况，如果有，请更换。
- 3、检查面板上的上升、下降操作和实际的方向是否一致，如果相反，请交换电机的接线。
- 4、在操作面板上，同时按住“UP”和“DOWN”2 秒后，面板上的“D”和“C”灯同时快速闪烁，这是割炬将自动上升到上限位，如果没有安装上限位，在上升 15 秒后上升操作会自动停止，标定继续进行。
- 5、标定自动动作的过程如下：上升到上限位(或上升 15 秒)后自动检测高频电缆和探头环的状态，如果无法完成，将自动下降一个高度继续监测，直到检测符合切割状态为此，检测完成后，调高器将自动下降到一个特定的高度后，割炬立即快速提升，这是闪烁的“D”和“C”灯熄灭，自动标定完成。
- 6、如果“D”和“C”长期闪烁一直不熄灭，请检查高频电缆是否短路或开路，同时也要检查探头环是不是碰到了其他的物体。
- 7、在自动标定过程中，请保持整个的机器设备处于停止，不要靠近探头环的位置，否则标定可能出错。
- 8、如您更换了高频电缆时，一定要进行一次标定。
- 9、如果你的设备工作不稳定，请重新标定一次。

4.2.2 调高器工作状态介绍

CHC-200F 控制信号有“上升”、“下降”、“手动/自动”及探头感应信号。当“上升”或“下降”信号与控制公共端短接时，调高将控制割炬进行相应的运动。

当“AUTO”自动信号与控制公共端短接时，调高盒处于自动状态，否则调高器处于手动状态。在自动时，如调高探头没有与调高盒相连，因本调高器具有断线保护功能，若“D”灯常亮，说明探头断线，无法打开自动，但可以手动操作上升、下降。如探头环与调高盒连接正常，调节调高器上的高度调节电位器“Height”，电机应在某一位置停止运转。

在自动状态下，割炬的高度受控于“Height”电位器，在第一次调试，总是将该电位器顺时针调到最大，自动状态下的设定高度最高；逆时针旋转，高度将降低，当高度调得过低探头碰到钢板时，这时的电机处于震荡状态。当探头处于平衡点附近时（平衡点上下 0.2mm 以内），电机不动作；而当探头处于非平衡位置时，系统将控制电机使探头向平衡位置运动，它的运动特性为越接近平衡点速度越慢，远离平衡点时速度越快。

自动高度的灵敏度在探头离钢板距离为 5~20mm 时，灵敏度符合技术参数要求。

在调试过程中，如果出现震荡和超调现象，请降低调高器的灵敏度。请注意，灵敏度设置过低可能造成响应太慢。

如果在自动状态下，高度调到最低的状态，割炬离钢板的位置还是太高，通过自动检测还是偏高，您可以将探头环安装高一些来改变最低的感应高度，也可以通过以下方法进行微调：

- A、 按住面板上的“AUTO”键，使调高器处于“自动状态”，这时，点动面板上的“UP”键，割炬会慢慢提高，当“D”灯亮起时，已达到上升位置的极限，，不可再调。
- B、 同理按住面板上的“AUTO”键，使调高器处于“自动状态”，这时，点动面板上的“DOWN”键，割炬会慢慢下降，当“C”灯亮起时，已达到下降位置的极限，，不可再调。

4.2.2 调试步骤

1、按照 4.1 节说明安装连接好调高器、配件、升降电机、升降限位开关等，提供调高器功率足够的工作电源（**CHC-200F 可使用交流或直流 24V，功率至少为电机功率 2 倍以上**）。

2、通电后，观察调高器面板**报警红色指示灯（D 灯、C 灯）**判断连接是否正常。D 灯亮代表断线报警，请检查高频电缆与安装柄、弹性连接器、探头环是否连接可靠；C 灯亮代表碰撞报警，可能为探头环与割枪短路或者高频电缆短路。



图 4-2 断线指示



图 4-3 碰撞指示



图 4-4 自动标定时（D、C 闪烁）

D 灯常亮时（断线）仍可进行手动上升下降操作，在自动状态时将不会有任何反应。

D 灯闪烁时，表明探头短时接到了钢板，但 300ms 以内就脱离了，这时可以用“**AUTO**”和“**DOWN**”来恢复。

C 灯亮时（碰撞）调高器将一直控制割枪上升 2 秒后停止。瞬间碰撞不会触发碰撞报警，只有碰撞发生 0.3s 以上才会触发碰撞报警，然后调高器会控制割枪上升 2 秒，并在 CNC 接口发出碰撞报警信号。

在 C 灯亮时按“**AUTO**”和“**DOWN**”进行恢复时，如果碰撞一直发生，“**P**”将闪烁，当你试图接触报警时，并且割枪一直向上运动，您必须解除碰撞后才能正常恢复。

如果您外部控制端没有进行任何操作，不管“D”和“C”灯是否亮或闪烁，都可以进行自动标定。

3、**确认手动进行上升下降控制时，割炬的运动方向保持一致。**UP 对应上升，DOWN 对应下降，如实际升降方向相反请将升降电机控制线 MOTOR1、MOTOR2 调换即可。如电机无反应，请检查上下限位开关，CHC-200F 要求限位开关接常闭。

4、升降功能测试正常后，进行自动标定。请将面板上高度设定旋钮设定到中间位置，然后同时按下面板 UP、DOWN 按键 2 秒，调高器开始自动检测探头并标定。标定过程中，调高器将先上升到上位，通过自动检测一段时间（10 秒左右），然后下降，最后标定完成，标定过程中 **D、C 指示灯将闪烁直到标定完成。**

5、标定完成后即可通过面板设定高度旋钮设置需要的高度，然后通过 T0 CNC 接口由数控操作相应控制口即可。

6、碰撞状态：在手动状态，碰到探头环 0.3 秒以内只抬枪，不报警，没有碰到后，抬枪动作立即停止，超过 0.3 秒将发出报警信号，在有碰撞报警时还碰到探头环，割枪将提升 1 秒钟。只要碰到探头环，割枪将一直提升。在自动调高状态下，任何金属物体瞬间碰到探头环，割炬将立即提升，如果

时间超过 0.3 秒，将发出碰撞报警信号，并且“D”灯常亮。但如果碰撞消失，割炬将自动下降到调高高度，到达自动调高高度后，碰撞报警会自动取消。

7、如果高频电缆的屏蔽网或接头出现接触不良的情况，可能出现错误的“D”灯报警，可以通过摇动高频电缆，如果出现“D”闪亮即可判断。

4.3 调高器驱动电路调试说明

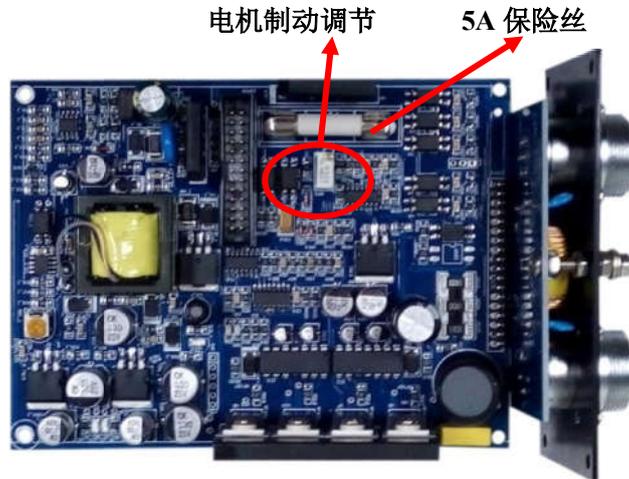


图 4-5 调高器内部电源&驱动电路板

1、电机制动调节电位器：

本调高器采用反接制动方式进行快速制动，该电位器 **RP3** 用于调节电机停止时的刹车制动，如果设备在点动上升、下降时有制动不及时或过冲的情况，可通过调节 **RP3** 使调高器实现快速反接制动。出厂时默认已调节好，请不要轻易调节。

如果你的电源功率不够，也可能出现制动不及时或过冲情况，请选择功率足够的电源。

2、关于平衡点电机有轻微鸣叫声

CHC-200F 电机驱动电路采用 H 桥电路，并通过 PWM 脉宽调制来实现无级调速。PWM 的频率 9KHz。在自动时的平衡状态下，电机会产生轻微的鸣叫声，这是正常现象，

注意：本调高器在出厂时已调试好，不是特别的原因，不要随便轻易改变。特别是调高器内部的可调电阻不要轻易调整。