



# 数字型电磁调速电机控制器

MDI—40D2

使 用 手 册



扬州伊拓电气技术有限公司

# 前言

MDI系列电磁调速电机控制器是全数字型控制模式的新一代产品，采用了行业内最先进微处理器做为控制核心，独特测量算法和控制算法使得产品的性能与传统型的控制器相比有很大提升。产品强化了可靠性和环境适应性以及客户化和行业化的设计，能够更好地满足各种传动应用的需求。

## 产品性能

### ■ 高性能

采用最新型的微处理器做为控制核心，独特的测量和控制算法大大提高了产品的性能。

稳速精度： $\pm 0.5\%$

转速调节分辨率： $\pm 1\text{rpm}$

转速测量误差： $\pm 1\text{rpm}$

### ■ 控制方式

产品可以采用手动和自动两种模式(通过功能参数H-06来选择手动和自动模式)，进行转速给定。

#### ◆ 手动模式

1: 面板按键调节转速给定；

2: 面板旋钮调节转速给定。

(通过功能参数H-04，进行手动模式1和2的选择，默认手动模式为1)

#### ◆ 自动模式

1: 外部电压信号(1-10V) 调节转速给定；

2: 外部电流信号(4-20mA) 调节转速给定。

(通过功能参数H-05，进行自动模式1和2的选择，默认自动模式为1)

### ■ 多功能

上电时的默认转速可设定，用户无须重复调节；

缓启动和缓停机功能；

最高速和最低速设定；

堵转保护功能可以在原电机故障或未起动的情况下，自动切断励磁电压；

测速信号异常保护功能，3相测速信号在发生缺相时，自动切断励磁电压；

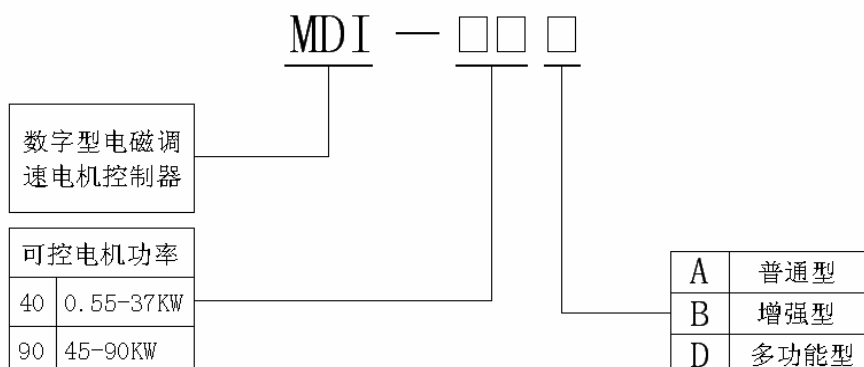
转速可按比例显示，可显示实际物理量(如线速度, 计件数)；

转速信号输出功能(4-20mA电流信号)；

数字PID参数可调节，可适应各种复杂工况。

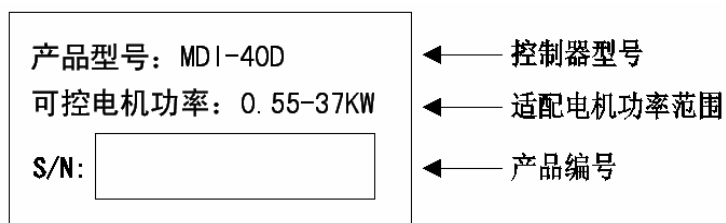
# 第一章 MDI系列电磁调速电机控制器介绍

## 1.1 产品型号说明



## 1.2 产品铭牌说明

产品铭牌位于控制器的底部



## 1.3 产品技术参数

表 1—1 技术参数表

型 号	MDI-40D2	MDI-90D2
电源电压	交流电压 220V±15% 频率 50/60HZ	
输出最大额定值	直流 90V 5A	直流 90V 10A
可控电机功率	0.55~37KW	45~90KW
测速发电机	电压转速比≥2V/100 rpm	
稳速精度	0.5%	
转速分辨率	1 rpm	
控制信号	1~10V(输入阻抗 20K) 4~20mA(输入阻抗 250Ω)	
转速信号输出	4~20mA(负载阻抗小于 600Ω, 典型负载 250Ω)	
测速精度	1 rpm	
调速范围	125~1250r/min (参照电机铭牌)	

## 第二章 产品的安装

### 2.1 产品外形及尺寸

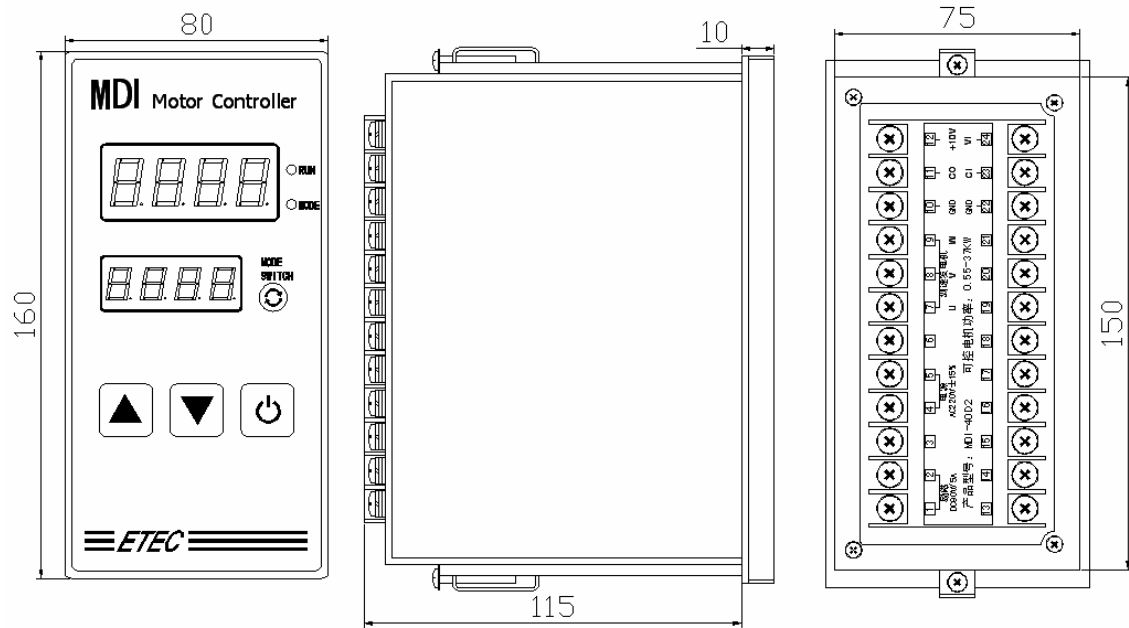


图 1 — 产品外形和尺寸 (单位: mm)

### 2.2 产品的安装

用产品配套的安装支架, 如图 2 所示, 将产品固定在操作箱内。产品安装面板的开孔尺寸如图 3 所示。

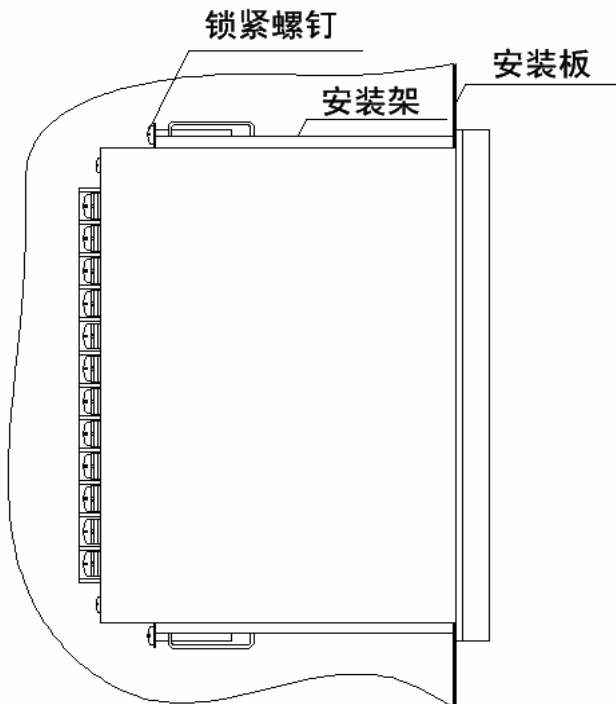


图 2

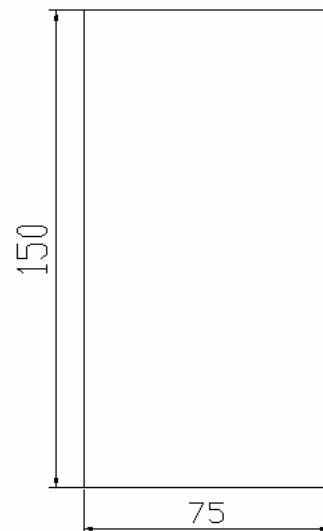


图 3 (单位: mm)

### 2.3 产品的安装环境

- ◆ 避免安装在有油雾、有金属粉尘和多尘埃的场合。
- ◆ 避免安装在有有害气体、液体、腐蚀性、易燃易爆气体的场合。
- ◆ 避免安装在盐分多的场合。
- ◆ 切勿安装在阳光直晒的场合。
- ◆ 安装作业时切勿将钻孔残余物落入控制器内部。
- ◆ 请垂直安装在电控柜内，环境温度在45℃以下。

产品应安装在室内、通风良好的场所，一般应垂直安装。如图4所示，如有特殊安装要求，请事先与我公司联系。

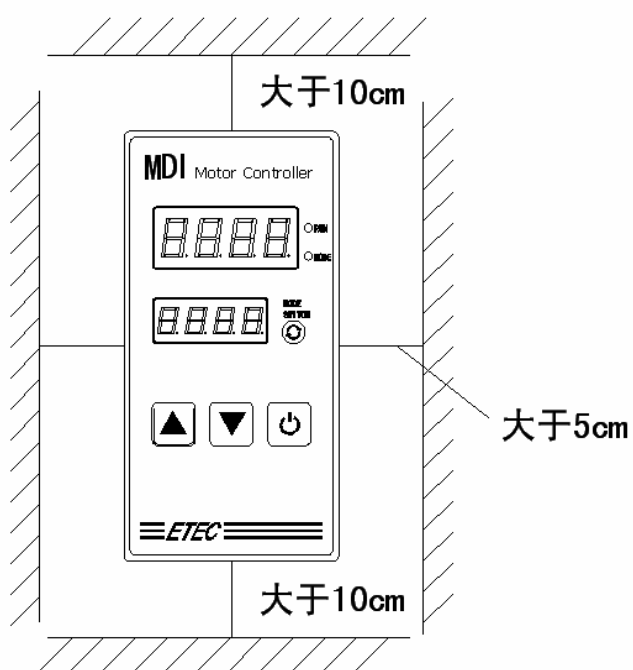


图4 — 安装空间

## 第三章 系统运行

### 3.1 接线端子

接线端子的排序图

端子序号	1	2	4	5	7	8	9	10	11	12	23	24
端子名称	F1	F2	L	N	U	V	W	GND	CO	+10V	CI	VI
	励磁		电源		测速发电机			信号接口				

表 3—1 接线端子功能表

端子名称	端子功能说明
F1, F2	连接电磁调速电动机励磁绕组
L, N	主回路交流电源输入 (AC220V±15%)
U, V, W	连接测速发电机的输出
GND	输入、输出信号的地线
CO	转速信号输出 (4~20mA)
+10V	电源输出 (负载小于 20 mA)
CI	外接电流调速信号 (4~20mA)
VI	外接电压调速信号 (1~10V)

### 3.2 系统连接

接线前，请先检查控制器经过运输后，面板元件有无损坏处，内部线路和元件有无松脱现象，然后按端子排上的接线图接上电磁调速电机和电源线。

接线方法按 3.1，测速发电机可用 1mm<sup>2</sup>的线，励磁和电源的连接线应不低于 2mm<sup>2</sup>的线。

用户可按照基本配线图，如图 5 所示，将控制器的端子依次和电源，励磁绕组，测速发电机接好。

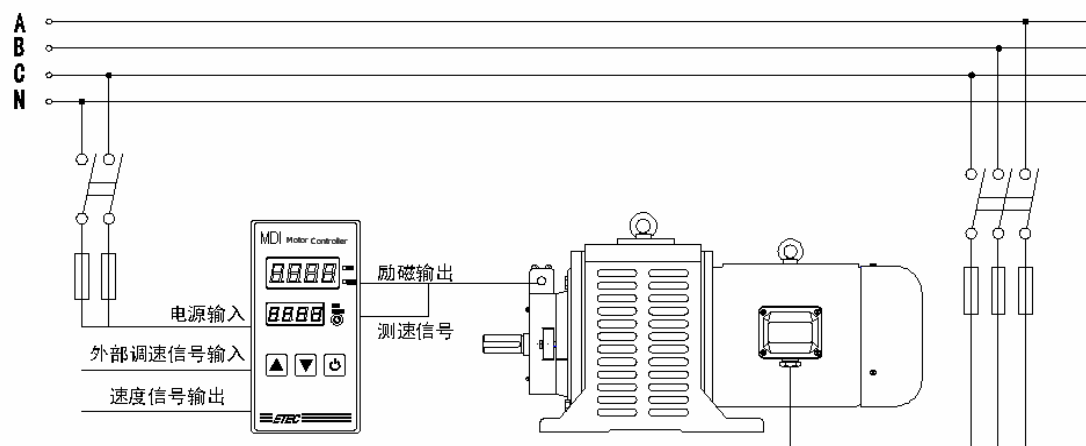


图 5 — 系统连接

### 3.3 控制面板

#### 3.3.1 面板操作说明

通过操作面板，可对控制器进行工作模式、转速、功能参数等设定，外形如图 6 所示。

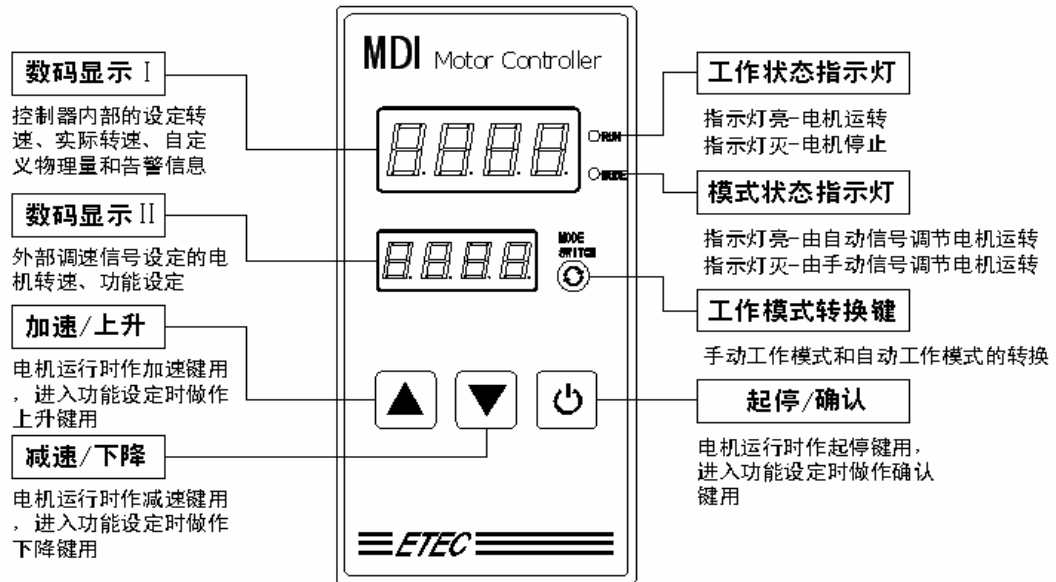


图 6 — 操作面板

#### 3.3.2 键盘功能说明

表 3—2 操作面板功能表

按键	名称	功能
	起停/确认	1、运行模式：控制电机的起停和停止 2、参数设定模式：确认键
	加速/上升	1、运行模式：加速键，控制电机转速上升 2、参数设定模式：上升键
	减速/下降	1、运行模式：减速键，控制电机转速下降 2、参数设定模式：下降键
	模式切换	按下“切换键”后，“MODE”指示灯亮，控制器进入自动工作模式；再次按下“切换键”后，“MODE”指示灯灭，控制器进入手动工作模式。

☆注：在电机运行模式下，▲和▼键在连续按下时，会自动进入快速上升（下降）。

#### 3.3.3 数码显示

数码显示器用于显示用户所需的多种信息。控制器有两段四位数码显示：数码显示 I 和数码显示 II（如图 6 所示）。

在电机运行模式下，电机停止时数码显示 I 显示的内容是电机的手动信号设定转速（设定转速是通过▲（加速）或▼（减速）键来给定），电机运行时数码显示 I 显示电机的实际转速。数码显示 II 显示自动信号设定的转速值。

在参数设定模式下，数码显示 II 显示的内容是功能代码和参数内容。（具体内容见 4.1 节）

☆注：如果将功能设定中 H-06 的值设为 0.000，在运行模式中，数码显示 I 始终显示给定转速。



### 3.3.4 控制器的工作模式

控制器有两种工作模式可供选择,用户可通过面板上的切换按钮来进行工作模式的转换。按下切换按钮,MODE 指示亮,控制器进入自动工作模式;再次按下切换按钮,MODE 指示灯灭,进入手动工作模式。

- 手动工作模式

手动模式下可以通过按键或面板旋钮来设定转速(可通过功能参数 H-04 设定)。

- 自动工作模式

自动工作模式是指控制器接受外部自动信号(4~20mA, 1~10V)对电机进行调速。(可通过功能参数 H-05 设定)。

### 3.3.5 运行

- 检查连线

请仔细检查各部分接线是否正确,电源电压是否正常,检查无误后可接通控制器电源。

- 设定运行参数

☆注:控制器出厂时,已经设定好默认参数,可符合大部分的工况要求,一般情况用户可以略过此步骤直接使用。具体的参数说明及设定方法请参见第四章

- 设定上电时默认转速

在设定转速相对固定的场合,使用此功能可免除每次上电都要重复设定烦。

- 设定缓启动(停车)时间

使用此功能可减小或消除起停过程对设备的冲击。

- 设定最高转速和最低转速限制

根据电机铭牌或实际工况设定参数,可更好的保护电机。

- 设定转速显示比例系数

用户可根据实际的工作情况显示自定义物理量。

- 用户可以对数字 PID 参数进行调整,使系统工作在最佳状态。

- 告警代码说明

表 3-3 告警代码表

告警代码	告警说明
E-00	电机运转后,发生堵转现象,实际转速始终小于设定转速
E-10	电机运转后,无转速信号反馈,电机实际转速始终显示为 0
E-11	电机运转后,转速信号 U 相缺相
E-12	电机运转后,转速信号 V 相缺相
E-13	电机运转后,转速信号 W 相缺相

☆注:发生告警后,指示灯 RUN 会闪烁告警。

## 第四章 功能参数设定

### 4.1 功能参数的设置方法

- 步骤一：进入功能参数设定模式

功能设定只有在电机停止的状态下才可以进入。在停车状态下同时按下上升和下降键，数码显示 II 显示 H-00，控制器进入功能代码选择界面。

- 步骤二：选择功能代码

使用 ▲（上升）或 ▼（下降）键，选择所需的功能代码（详情见 4.2 节）范围 H-00 ~ H-23。

- 步骤三：修改参数

选定所需的功能代码后，按起停键，进入参数修改界面。控制器显示所选功能码对应的参数值。用户可使用 ▲（上升）或 ▼（下降）键修改参数。修改完成后，按起停键，确认修改。退回功能代码选择界面。若有其他参数需要修改，可重复步骤二，步骤三。

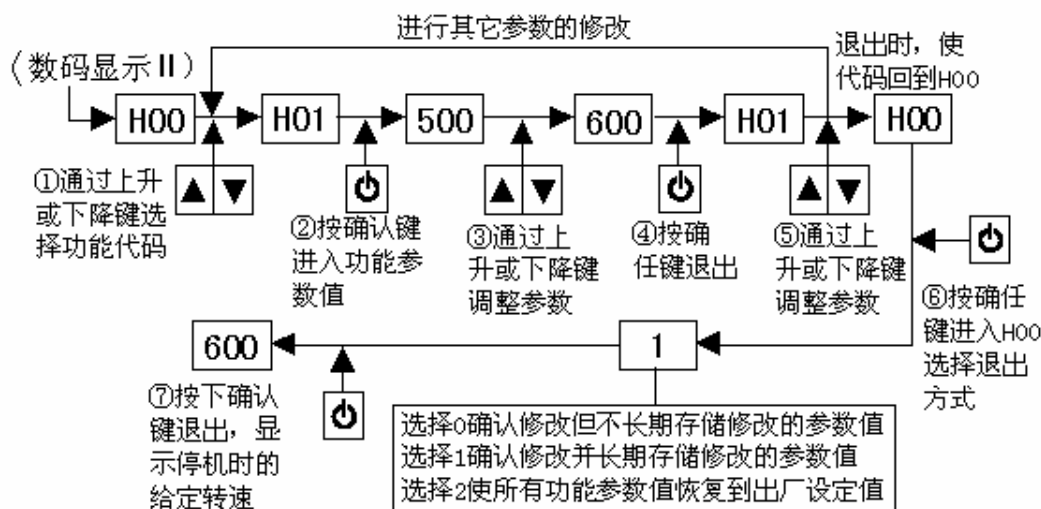
- 步骤四：退出参数设定模式

控制器内部配有永久存储器保存用户所设定的参数。即使关闭控制器电源，参数也不会丢失。

选择功能码 H-00，按 ⏻（确认）键，进入退出方式选择界面，使用 ▲（上升）或 ▼（下降）键选择退出方式。本控制器设有三种退出方式：

- 0：退出参数设定模式，但并不将参数保存至永久存储器；
  - 1：退出参数设定模式，同时将参数保存至永久存储器；
  - 2：恢复出厂设置后退出参数设定模式，同时将出厂设置保存至永久存储器。
- 选定退出方式后，按 ⏻（确认）键，控制器按指定方式退出，返回到运行模式。

操作流程如下：



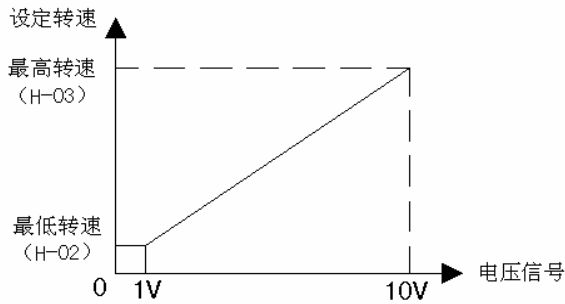
## 4.2 功能表

表 4-1 基本运行功能参数表

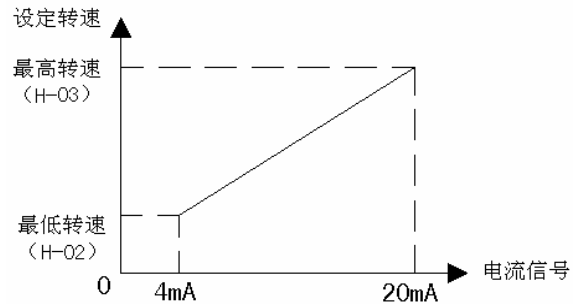
功能代码	功能名称	调节范围	出厂设定
H-00	退出方式	0—不存储 1—存储 2—恢复出厂设置	0
H-01	默认转速	H02—H03	500
H-02	最低限速	80 r/min—H01	125
H-03	最高限速	H01—2000 r/min	1250
H-04	保留参数	——	——
H-05	自动调速方式	1—电压信号 (1-10V) 2—电流信号 (4-20mA)	1
H-06	手自动模式选择	1—手动模式 2—自动模式	1
H-07	控制器上电后运行方式	1—需手动启动电机运行 2—自动启动电机运行	1
H-08	显示比列	0.000—9.000	1.000
H-09	比列系数 (PID 参数)	0—2000	600
H-10	积分系数 (PID 参数)	0—500	15
H-11	微分系数 (PID 参数)	0—4000	500
H-12	缓起动时间	0—100	20
H-13	缓停车时间	0—100	10
H-14	保留参数	——	——
H-15	保留参数	——	——
H-16	保留参数	——	——
H-17	保留参数	——	——
H-18	速度信号采样选择	0—1	1
H-19	告警门限设置	0—2	2
H-20	保留参数	——	——
H-21	保留参数	——	——
H-22	保留参数	——	——
H-23	交流电源频率	只读参数	——

## 4.3 功能说明


- 1、H-00 退出功能设定，(详情见 4.1 节步骤四)。
- 2、H-01 设定默认转速，用户可以设定某一常用转速，使控制器每次上电后都以这个常用转速运行，无须重复调整。
- 3、H-02 设定最低限速，调整范围为：80 r/min~默认转速。
- 4、H-03 设定最高限速，调整范围为：默认转速~2000r/min。
- 5、H-05 自动调试方式设定，选择 1 为电压信号 (1-10V) 调速，选择 2 为电流信号 (4-20mA) 调速，模拟信号和转速设定的关系如下图所示：



电压信号在0-1V时，设定转速始终为0r/min



电流信号在0-4mA时，设定转速始终为0r/min

6、H-06 手自动模式选择。选择 1 为手动调速模式，选择 2 为自动调速模式，也可以通过面板上的  键，来切换工作模式。

7、H-07 控制器上电后运行方式，选择 1：上电后需手动启动电机运行，选择 2：上电后自动启动电机运行。

8、H-08 设定显示比例，调整范围为 0.000~9.000。用户可以它来设定自定义物理量（如线速度，计件数）。

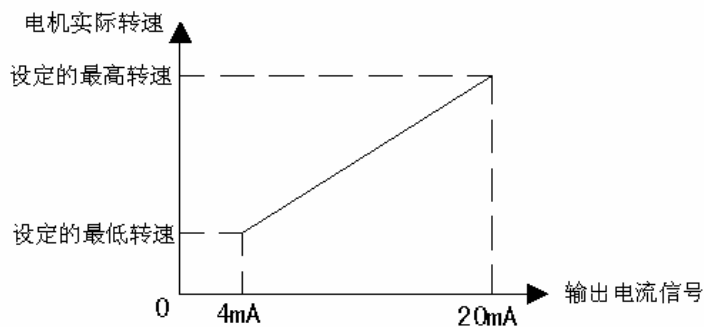
**☆注：显示比例设定为 0.000 时，电机运转后，数码显示 | 始终显示给定转速。**

9、H09—H11 设定数字 PID 参数，电机工作在不同的场合时，根据负载的不同，用户可以通过调整 H09—H11 这三个参数来使的系统工作在最佳状态。

**☆注：控制器出厂时，PID 参数已经设定好，符合大部分的工况要求，用户可以直接使用。**

10、H12—H13 设定缓起动时间和缓停车时间，调整范围为 0~100，由于电机运行时具有转动惯量，所以电机转速上升和下降的最小时间应是转动惯量所需的时间。

11、控制器有一路模拟量（电流信号 4-20mA）输出功能，可随电机的实际转速进行线性变化。模拟信号和实际转速的关系如下图所示：



当电机的实际转速小于设定的最低转速时，电流信号始终为0mA

12、H18 为速度信号采样方式选择：0 — 单相信号测速（用户只需将测速信号中任意两个接入控制器测速端子（7、8）两端即可）；1— 三相信号测速（用户必须将 3 相测速信号全部接入控制器测速端子（7、8、9））；

◆ 注：电机如果需要在 200 以下运行时，建议采用三相测速方式！

13、H19 为告警门限设置：

告警门限值	告警内容
0	不告警
1	速度信号缺相 — 告警（只有在三相信号测速时有效） 电机堵转 — 不告警
2	速度信号缺相 — 告警 电机堵转 — 告警

### ◆ 异常诊断及处理

异常发生及处置方法：

异常现象	现象说明	处理方法
数码显示   显示 E-00	控制器进入堵转保护	检查异步电机是否工作 负载是否超过电机的额定功率
数码显示   显示 E-10	测速信号无反馈	检查是否有测速发电机反馈信号 测速反馈信号一般在（2-40VAC）
数码显示   显示 E-11	测速信号缺相	检查测速信号 U 相是否有反馈信号
数码显示   显示 E-12	测速信号缺相	检查测速信号 V 相是否有反馈信号
数码显示   显示 E-13	测速信号缺相	检查测速信号 W 相是否有反馈信号
最低限速无法上调	最低限速的范围是 80r/min~默认转速	进入功能代码 H01，提高默认转速的值
最高限速无法下调	最高限速的范围是 默认转速~ 2000r/min	进入功能代码 H01，降低默认转速的值