

大同市欧特讯  
动力控制有限公司

安装与使用手册



## OT960

发动机电子调速器 位置执行器

## 目 录

安全须知.....	1
一、概述.....	2
二、原理描述.....	3
2.1 简介.....	3
2.2 执行器.....	3
2.3 转角位置传感器.....	4
三、安装.....	4
3.1 电源.....	4
3.2 警告——超速.....	5
3.3 执行器安装.....	5
3.4 转角电机支架.....	6
3.5 联动装置.....	6
3.6 电气连接.....	7
3.7 屏蔽线.....	9
四、故障排除指导.....	10
4.1 简介.....	10
4.2 联动装置与执行器行程.....	10
五、执行器参数.....	11

## 安全须知

### 警告—阅读说明书

在对此设备进行安装、操作、调试或检修之前，应全文阅读本手册，熟悉全部系统部件、操作程序、安全说明以及相关注意事项。如果没有按照要求进行操作和使用，有可能会引起人身伤害或财产损失。

### 警告—超速保护

发动机应配备独立于本设备的超速停机装置，以防止由于超速或发动机损坏造成人身伤亡或财产损失。

### 警告—正确使用

未经本产品厂商的授权和技术指导，对本系统任何的机械、电气或结构的擅自修改或使用，都可能会对产品本身造成损坏，甚至会导致人身伤亡或财产损失。

### 警告—正确停机

本电子调速器必须在系统电源接通的情况下，按操作说明进行发动机停车；如果违法操作规定，在发动机工作中直接切断电源来进行停车，很有可能出现发动机失控的恶性事故，可能造成财产损失甚至人员伤亡。解决这一问题的办法是：联动装置应包含一个回位弹簧，该弹簧力的大小应能保证一旦执行器掉电，立刻拉动供油到最小位置，使发动机停机。

### 注意—电瓶充电

应保证向本产品供电的电瓶电压在规定范围之内。如果电瓶电压达不到规定要求，将会导致系统不能正常工作或运行不稳定。应给电瓶及时充电，以保证输出电压稳定。

本公司保留随时对本手册任何部分修改的权利。本公司保证本手册中所提供信息的正确性和可靠性，但除非另有明确的书面承诺，否则本公司不负任何责任。

©欧特讯公司 2010 版权所有

## 一、概述

发动机电子调速器位置执行器是一个转角电机，简称为执行器。该执行器与欧特讯公司生产的控制器 OT2021A 型号配套使用。

执行器的主要功能是将转速控制器输出的位置信号转换成指定的转角位置。执行器的输入是电信号，输出是机械转动。机械转动量（转角）与输入成比例关系。

执行器需要一个来自控制器 20V~32V 的直流驱动，该驱动应能提供连续 10A 的电流和持续 2 秒的 20A 峰值电流。

控制发动机的稳定性和动态响应的是控制器，而不是执行器。因此，应按照控制器的说明书，对发动机进行匹配调整。

OT960 执行器的外形尺寸与安装结构尺寸如下：

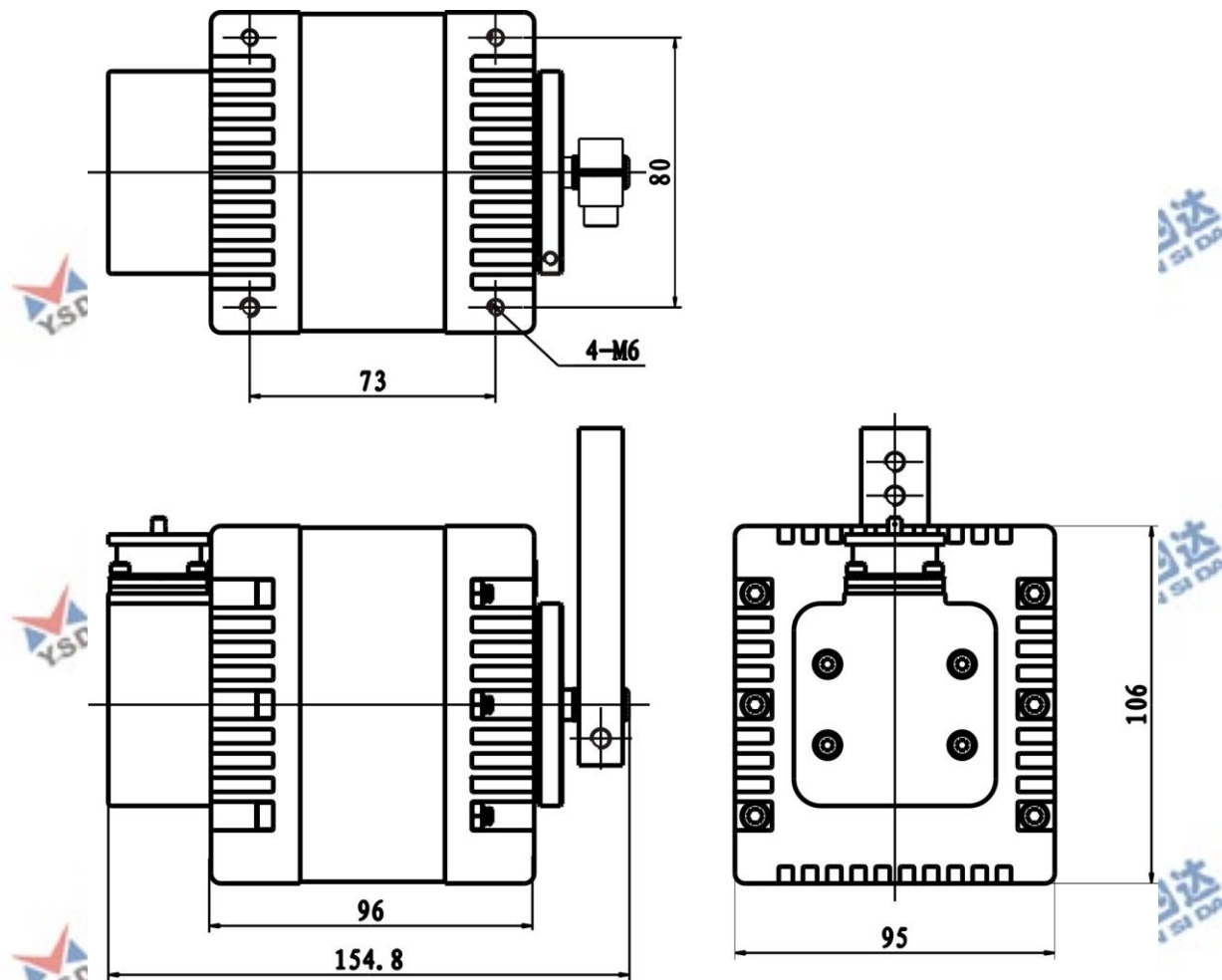
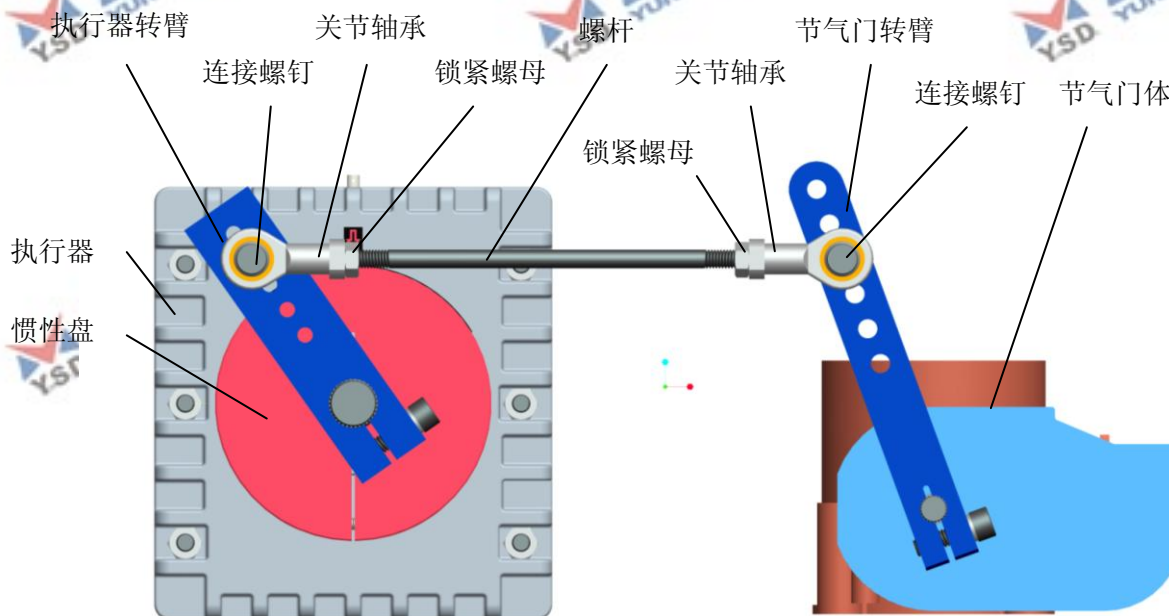


图 1-1 OT960 执行器外形图

按照输出力矩划分，OT 系列产品的转角电机有多个型号，OT960 是其中的一个型号。



转角电机的旋转方向：正视转子输出轴，顺时针旋转方向与发动机燃料供给系统增加燃料的方向一致，即：顺时针转动增加发动机燃料供给量，逆时针方向旋转则减小发动机燃料供给量。如 OT960 安装示意图，



1-2 OT960 安装示意图

表 1-1 执行器的规格

执行器 型号	转角 (deg)	输出力矩 (N.m)	部件号 (P/N)	重量 (kg)	质量惯性矩 (kg · m <sup>2</sup> )
OT960	75	17	4310	5.0	0.00140

## 二、原理描述

### 2.1 简介

执行器接收到来自转速控制器的电流信号，经过位置反馈信号、速度信号以及转角电机的电流信号校正后，向转角电机发送一个脉宽调制（PWM）电流（-20A~+20A）信号，原理见图 2-1。

### 2.2 执行器

执行器设计的转角范围是 75° (DEG)，在该范围内控制发动机的燃料供给机构。转角

电机能双向（正转和反转）输出扭矩。扭矩与驱动器提供的电流成正比。

执行器使用密封轴承，因此免于维修。转角位置传感器安装在转子末端，与驱动电流回路和机体电气隔离。

在执行器的输出轴上，安装了一个惯性轮。惯性轮对执行器的转动起稳定的作用，不应取下。

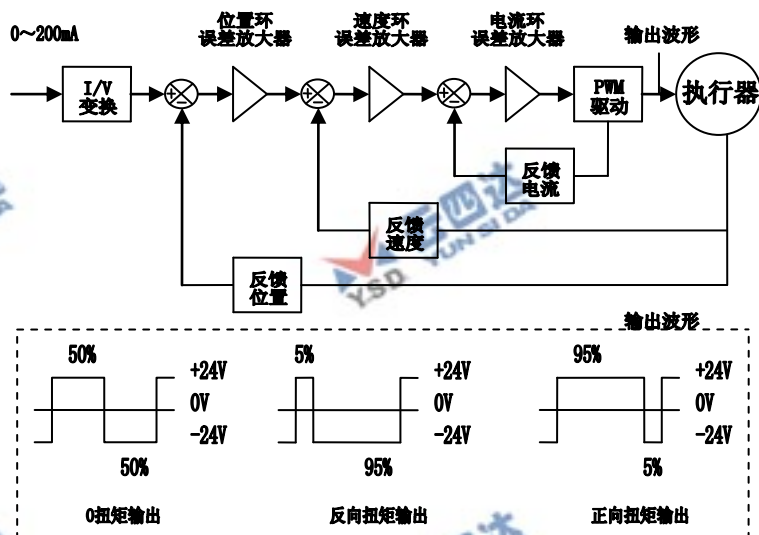


图 2-1 执行器功能框图

## 2.3 转角位置传感器

转角位置传感器与转角电机转子同轴安装。该传感器为线性、非接触转角位置传感器。其电源电压为 5VDC。反馈电压约为：0°转角时，2VDC；75°转角时，3VDC（参考于 0V 电压测量）。

## 三、安装

拆包执行器时应小心操作。如发现壳体变形或凹陷、划伤、松动或零件损坏，请立刻与供货商取得联系。

### 3.1 电源

电源输出应是低电阻的（例如，直接从电瓶输出）。电源连接线采用两芯绝缘护套导线，地连接线采用单芯绝缘护套导线。电源线和地线均不需要屏蔽。

如果电源是电瓶，应确保该系统具有一个交流发电机或其它电瓶充电装置。

当发动机停机后，电调系统将控制转角电机保持最小位置。这时，如果电瓶充电系统关闭，可能会导致耗尽电瓶的能量。为防止出现此种情况，电调系统应使用开关或继电器关闭。开关或继电器应与发动机启动开关联锁，以防电调系统供电切断时启动发动机。

### 3.2 警告——超速

不要采用关闭控制器电源的方法来实现停止发动机运行。停机操作时不要关闭控制器上的电源。所有执行器位置命令都来自控制器，经过驱动电路，最后到转角电机。发动机运行时，关闭控制器上的电源可能会导致发动机超速。

### 3.3 执行器安装

设计的执行器适应安装在发动机上应用。执行器会产生热量，尤其是在堵转或其它要求最大扭矩输出的条件下。所以，执行器的最高工作温度不应超过  $100^{\circ}\text{C}$ 。

安装人员应考虑安装支架的导热性及安装位置的发动机机体温度，如果安装位置的发动机机体温度过高，应采取适当的隔热措施。通常情况下，应选用导热能力较高的铝和低碳钢材料作为安装支架。空气自由流过位于执行器上端的散热片会有利于散热。因此，应尽量保持散热片清洁，以便改善热传递。不要在散热片上喷涂油漆或其他材料，因为这样会降低热传导的效率。

如果确实存在工作温度问题，请与厂家的工程师联系。

#### 执行器起始、终止位置与发动机燃料供给机构最小、最大燃料供给位置的关系

**柴油机**——在柴油机上安装执行器时，应考虑燃料系统供给机构的最小和最大燃料供给量的位置。供油齿杆在最小和最大停止位置时一般不会发生卡滞现象。

应通过调整执行器旋转的起始、终止位置，将柴油机供油齿杆的最小和最大位置设置在执行器的有效转角范围之内。在能保证最小和最大燃料位置驱动的情况下，通过设置联动机构，应尽可能多地使用执行器的转角行程，见图 3-1。

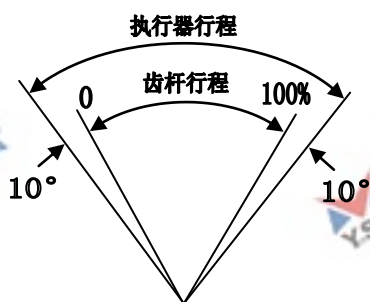


图 3-1 柴油机齿杆行程与执行器行程

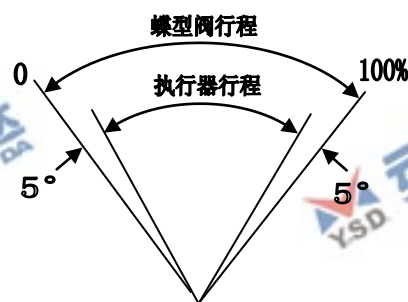


图 3-2 化油器蝶型阀行程与执行器行程



**燃气机**——在燃气机上安装执行器时，执行器的转角范围应在蝶型阀的极限摆角范围之内。即，在蝶型阀的最小开度与最大开度端，安装预行程约  $5^\circ$ ，如图 3-2 所示。如果没有上述预行程，强制蝶型阀处于最小或最大位置，会产生蝶型阀与内壁卡滞现象。注意：当转角电机处于最小停止位置时，燃气发动机应总是处于停机状态。

### 3.4 转角电机支架

执行器安装在支架上的紧固力矩为  $17\text{ Nm} \sim 18\text{ Nm}$ 。执行器可以以任意姿态安装。执行器不受天气影响，抗水及盐水的腐蚀，但应避免用水冲洗输出轴的密封圈。

OT960 系列转角电机重量为  $5\text{ Kg}$ 。支架的设计应能支撑这些重量，并应考虑发动机所引起的振动冲击力。该支架也应能对由执行器到发动机机体的散热起作用。图 3-3 为一种安装支架的示意图。

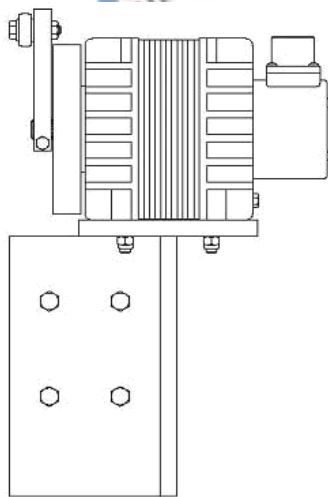


图 3-3 执行器支架示意图

### 3.5 联动装置

执行器和发动机燃料供给机构之间的联动装置的设计和安装直接影响控制效果，输出轴上的惯性轮对小惯量负载起稳定控制。

最大负荷条件下，应确保执行器具有足够的能力控制燃料供给。从 0 位到最大转角位置手动操作燃料控制联动装置，该联动装置应能够自由移动，且无明显摩擦和间隙。应按要求润滑、更换旧的联动装置或燃料控制零部件。

联动装置应包含一个回位弹簧，该弹簧力的大小应能保证一旦执行器掉电，立刻拉动供油到最小位置，使发动机停机。

**注意**——质量惯性矩



执行器以最大角速度摆动时，会对燃料系统的行程限制机构和联动装置施加应力。执行器在增加与减少燃料两个方向上的最大角速度均是  $800^\circ/\text{秒}$ 。供油（气）连接机构的行程限制机构应能够充分吸收质量惯性矩以及联动装置产生的惯量，而不会造成机构损坏。

转角电机停止在  $3^\circ$  的超行程下其行程限制机构可吸收  $1.1\text{J}$  动能。如果要使用转角电机的行程限制机构，联动装置应允许  $3^\circ$  的超行程存在。

应使用高品质的杆端联轴节，联轴节在精确转速控制的持续运动条件下，应不会变松和不易磨损。生产厂家可提供低摩擦和低磨损的杆端联轴节。

连接转角电机控制杆与燃料控制杆的拉杆应足够短且具有足够的刚度，防止发动机运行时该拉杆弯曲。生产厂家可提供转角电机控制杆，且联轴节的安装位置（设有多个安装孔）可以调整。

调整控制杆上联轴节的安装位置，以获得转角电机轴在最小与最大位置间的理想旋转角度。（尽量使用  $75^\circ$  摆角，至少  $60^\circ$ 。）要增大使用摆角，可将联轴节移近执行器轴或远离燃料阀控制轴；要减小使用摆角，可将联轴节远离执行器轴或移近燃料阀控制轴。参看图 1-2 示意。

### 3.6 电气连接

OT960 执行器外部电气接线图如图 3-4 所示。

#### 技术要求：

1. 执行器直流供电电缆 W1 采用  $8\text{mm}^2$ 、 $6\text{mm}^2$  或  $4\text{mm}^2$  导线。从控制器到执行器，其间的线缆总长度切勿超过以下公式所示的最大值：

如果采用  $4\text{mm}^2$  导线，计算公式为：控制器到转角电机线缆长度  $\leq 12.2\text{m}$ ；

如果采用  $6\text{mm}^2$  导线：执行器线缆总长度乘以 1.6，即：19.52m；

如果采用  $8\text{mm}^2$  导线：执行器线缆总长度乘以 2.5，即：30.50m。

2. 线缆 W3、W6 的芯线截面积不小于  $1.5\text{mm}^2$ 。

3. 控制器内的驱动电路应能为执行器提供连续 10A 的电流和持续 2 秒的 20A 峰值电流。

4. 外接控制器连接线时，应先安装接线片，再与接线端子或地接线柱连接。

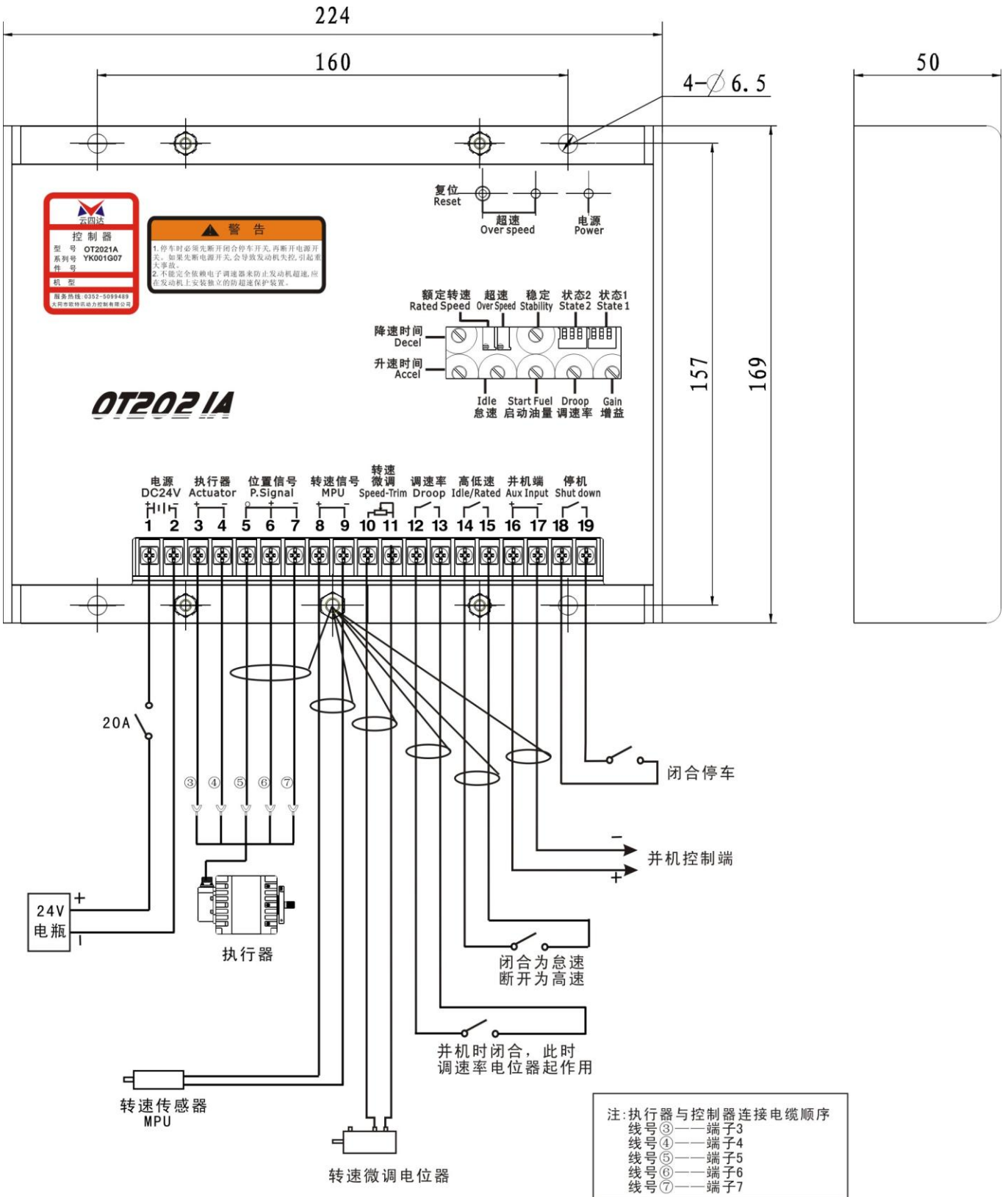


图 3-4 电气接线图

### 3.7 屏蔽线

所有的信号线应该使用屏蔽线，以防止从邻近设备中拾取电磁干扰信号。所有屏蔽线缆应是双绞线。执行器的两条信号线缆应采用屏蔽线：一条是来自转速控制器的传输位置信号的线缆，其屏蔽层仅在控制器端连接，另一条是执行器和控制器之间传输转角位置信号的线缆，其屏蔽层仅在控制器端连接，在执行器端无电气连接。注意，不要将屏蔽层接到执行器的底座上。接线时，去掉屏蔽层的导线要尽可能短，不要超过 5cm；屏蔽线应在一端接地，另一端保持开路。布置信号屏蔽线时，应避免强电流的电缆。

当需要使用屏蔽线时，应按要求截取线缆长度，安装接线步骤如下：

1. 剥开线缆两头的外部绝缘层，露出屏蔽层。
2. 用带尖头的工具小心挑开屏蔽层。
3. 取出里面的导线，如果屏蔽层是编织网状，将它扭成一股。
4. 接内部导线时，剥出 6mm 长的裸线。

5. 为系统接线时，将屏蔽线作为一个独立电路考虑。如果屏蔽线需要穿越接线器，应保证屏蔽线的连续性。

在严重电磁干扰环境中，应采取更多的屏蔽预防措施。如果屏蔽失败，会很难诊断，而且会导致系统不能正常工作。请按要求安装屏蔽，以保证执行器正常运行。

#### 执行器行程

通常情况下，不需要调整控制器上驱电路板上的跨度（SPAN）和偏移量（OFFSET）电位器，除非遇到转角电机无法全行程运行的困难。图 3-5 定义了输入位置信号（0~200mA）与执行器旋转位置的关系。如果特性曲线不在偏差极限范围内，需要通过调整跨度和偏移量将其调至偏差极限范围之间。如果要调整执行器，应先断开执行器与联动装置的连接，然后给执行器加电。此时，切勿启动发动机。

改变驱动器的输入电流，观察执行器的旋转角度。调整跨度和偏移量电位器，使之达到理想关系，见图 3-5。不合适的调整可能会导致无法关断供油或无法达到充分供油。调整后，重新连接联动装置。

无论何时，如果改变了执行器的安装或控制器驱动电路上的设置发生了变化，应重新调整执行器的行程。对于驱动器的一个给定输入信号，顺时针旋转这两个电位器都会增加执行器的位置输出。

执行器位置反馈传感器为出厂默认设置，不需调整。



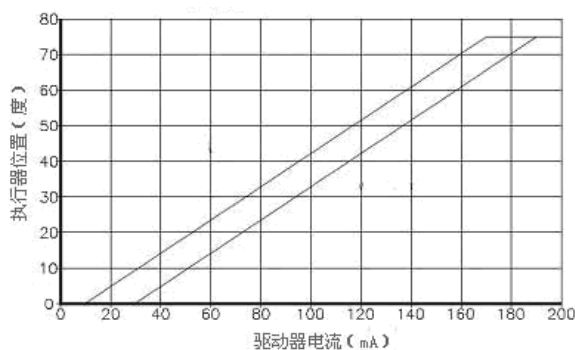


图 3-5 驱动器设置偏差极限

## 四、故障排除指导

### 4.1 简介

当调速器匹配发动机正常运转以后，如果后续出现转速不稳定的现象，多数是发动机或负载的原因，而不是调速器。这种转速变化会导致调速器输出动作，看似调速器故障。如果这时对调速器进行调整，试图解决问题，会导致故障更加严重。本章给出了这类故障的提示，以确保在对调速器进行调整之前发动机正常运转。

如果可能，将调速器与发动机隔离开，来确定故障的原因，依次判断是调速器、发动机，还是负载。

调速器故障通常是由安装或执行器与发动机之间的联动装置故障引起的。在对执行器或控制器进行调整之前，仔细检查所有的电气连接、电源及联动装置。人工手动摆动联动装置，从一头到另一头，就像执行器实际工作一样，联动装置应能移动自由，无明显摩擦和间隙。如果在某点出现卡滞，会引起发动机在这个供油位置附近时转速不稳定；如果间隙过大或连接松动，会引起发动机转速波动增大，甚至游车。

燃料系统不畅，喷油器故障等也会导致发动机转速不稳定。

对于用火花塞点火的发动机，点火器、高压线圈及正时问题都会引起发动机转速不稳定。

### 4.2 联动装置与执行器行程

执行器的最大摆角为  $75^{\circ}$  (DEG)，应尽量多地使用执行器行程，严格按照第三章调整部分的说明布置联动装置。有效工作摆角太小（小于  $60^{\circ}$  (DEG)）时，会很难控制发动机达到稳定，并且使执行器对外界负荷变化和扰动更加敏感，降低了控制精度。

## 五、执行器参数

电源	20 VDC~32 VDC (24 VDC 标称)
输出扭矩	最大 8Nm
输出电流	10A 持续; 20A 峰值, 可持续 2 秒
工作温度范围	-40°C~+100°C
储存温度范围	-55°C~+125°C
冲击	GJB150.16-1986 军用设备环境试验方法 (冲击试验)
振动	GJB150.16-1986 军用设备环境试验方法 (振动试验)
湿度	38°C时, 95%
防护等级	IP65



## 大同市欧特讯动力控制有限公司

地 址：山西省大同市大庆东路 7 号

电 话：0352-5099489

传 真：0352-5099521

电子邮件：[sxdtysd@yahoo.com.cn](mailto:sxdtysd@yahoo.com.cn)

公司网址：[www.ysd2000.com](http://www.ysd2000.com)

