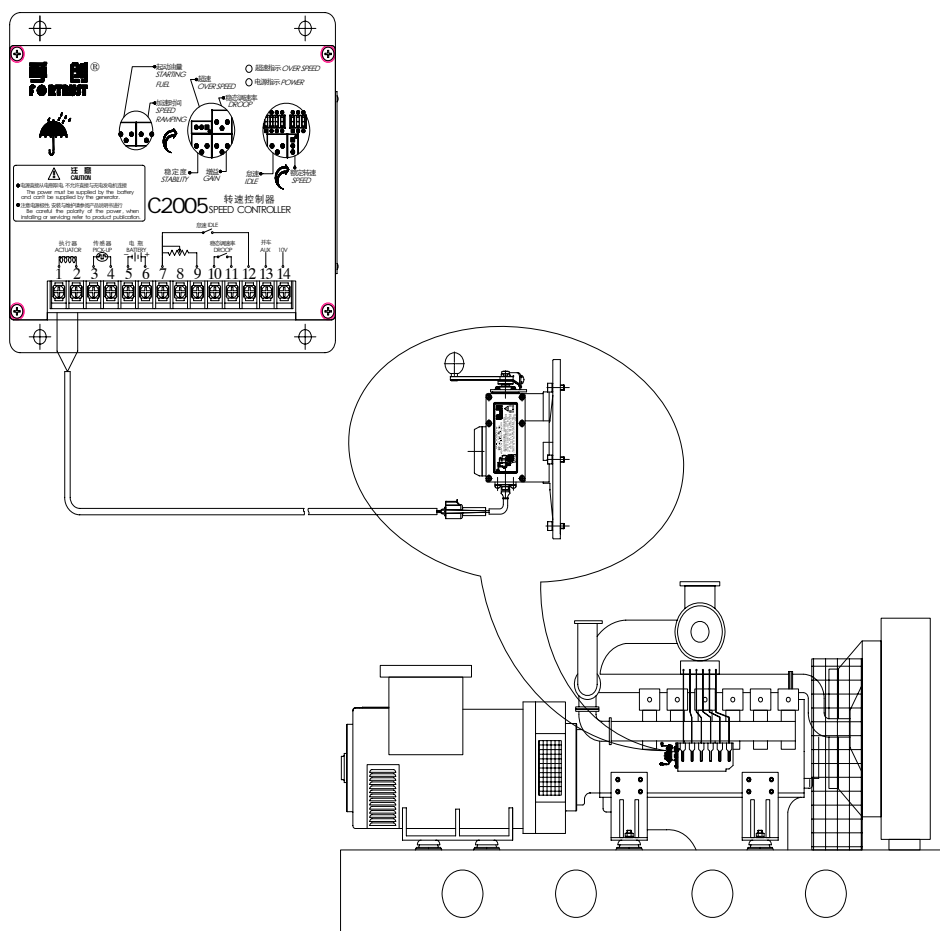




孚创 ESG2005 系列
Fortrust ESG2005 Series

电子调速器使用说明书

Electronic Governor Instruction



上海孚创动力电器有限公司
SHANGHAI FORTRUST POWER ELECTRIC CO., LTD

前言 Foreword

本使用说明书主要介绍了电子调速系统的工作原理、组成、调节、操作、维护及简易故障的排除方法等，适用于对发动机及电子调速器有一定了解、日常进行安装、接线、使用及维修的工作人员。建议将本说明书置于产品的工作场所，并严格遵循这里所提供的方法去操作。

警告 CAUTION

- 本电子调速系统中使用到的转速传感器不得与其他系统共用，以免造成干扰。
- 本电子调速系统具有超速保护功能，但该功能是在电子调速系统工作正常、油泵不卡死等的情况下才能工作。因此，您不能完全依靠本电子调速器来防止发动机超速，而应在发动机系统上安装独立、有效的超速保护装置。
- 发动机起动之前应确认喷油泵供油杆处于断油的位置。

目 录

CATALOGUE

1	工作原理	Principle	3
2	系统组成	System Composing.....	4
2.1	转速控制器	Speed Control Unit.....	4
2.2	电磁执行器	Electromagnetic Actuator.....	7
2.3	转速传感器	Speed Pick-up.....	11
3	安装与调试	Installing and Debugging.....	12
4	故障判断与处理	System Troubleshooting.....	21

1 电子调速器工作原理

发动机电子调速器是将发动机控制在设定工作转速下稳定运行的精密控制装置。电子调速器因其性能可靠、功能齐全、安装维护方便以及调速性能优异等有别于其它类型调速器的独特优势，正越来越广泛地应用于发动机调速系统、发电机组监控系统之中，成为行业应用的一种发展趋势。

电子调速器具有转速设定、测速、比较、运算、驱动输出、执行元件、调节系数设定、超速保护或限制等机构或部件，各机构或部件经过有效组合形成一个闭环控制系统(如图 1.1 所示)：

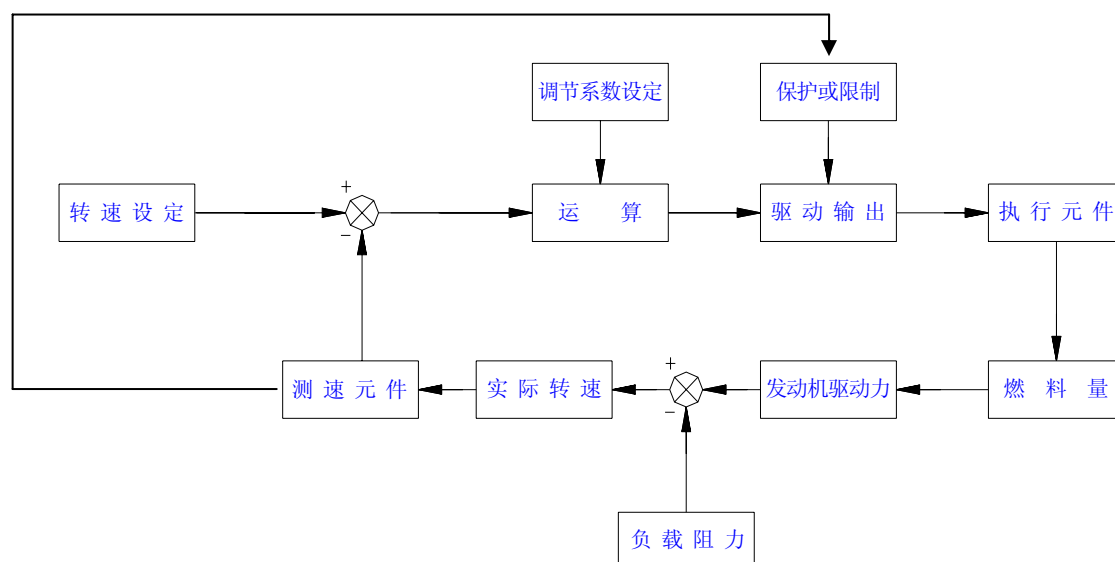


图 1.1 调速器原理示意图

电子调速器的闭环控制方式能够对发动机瞬间负荷变化产生快速和精确的响应，用以控制发动机的转速趋向稳定。通过手动调整控制器增益、稳定性以及稳态调速率电位器等可满足不同发动机对于瞬态调速率、稳定时间和稳态调速率的需求。

2 电子调速系统的组成

2.1 C2005 型转速控制器(SPEED CONTROLLER)

2.1.1 基本电气特性

- ☑ 电源电压： DC24V（范围 18V~32V）或 DC12V（范围 9V~16V）
- ☑ 电源消耗： < 0.2A（不包括执行器）
- ☑ 转速波动率： $\leq \pm 0.25\%$
- ☑ 稳态调速率： 0~5 % 可调
- ☑ 环境温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
- ☑ 环境湿度： < 95%

2.1.2 C2005 型转速控制器的基本功能

- 起动力量可调 : 调节发动机启动时的排烟状况;
- 转速控制及转速微调 : 采用单闭环方式控制转速, 转速可精确调节、遥控;
- 升速时间可调 : 可调节发动机从怠速至额定工况时的升速时间;
- 超速保护 : 可设定超速限制值, 切断执行器电源, 使发动机停车;
- 高低速转换 : 可在怠速工况与额定工况之间进行切换;
- 稳态调速率(速降)可调 : 稳态调速率范围可调;
- 并机功能 : 可实现多台机组的并联工作, 分手动和自动并机;
- 全程调速 : 可实现在一定范围内的转速之间连续、平滑的调节;
- 自动停车保护 : 当转速信号消失、控制器掉电时, 使发动机自动停机;

以上基本功能的实现可参考后续章节参数设置中的详细说明, 其中全程调速功能根据用户对转速调节范围的不同要求, 可能需要配置不同的外接配件, 如果用户对该项功能的需要, 请联系我们。

转速控制器 Speed Control Unit

2.1.3 C2005 转速控制器外形及安装尺寸(如图 2.1 所示)

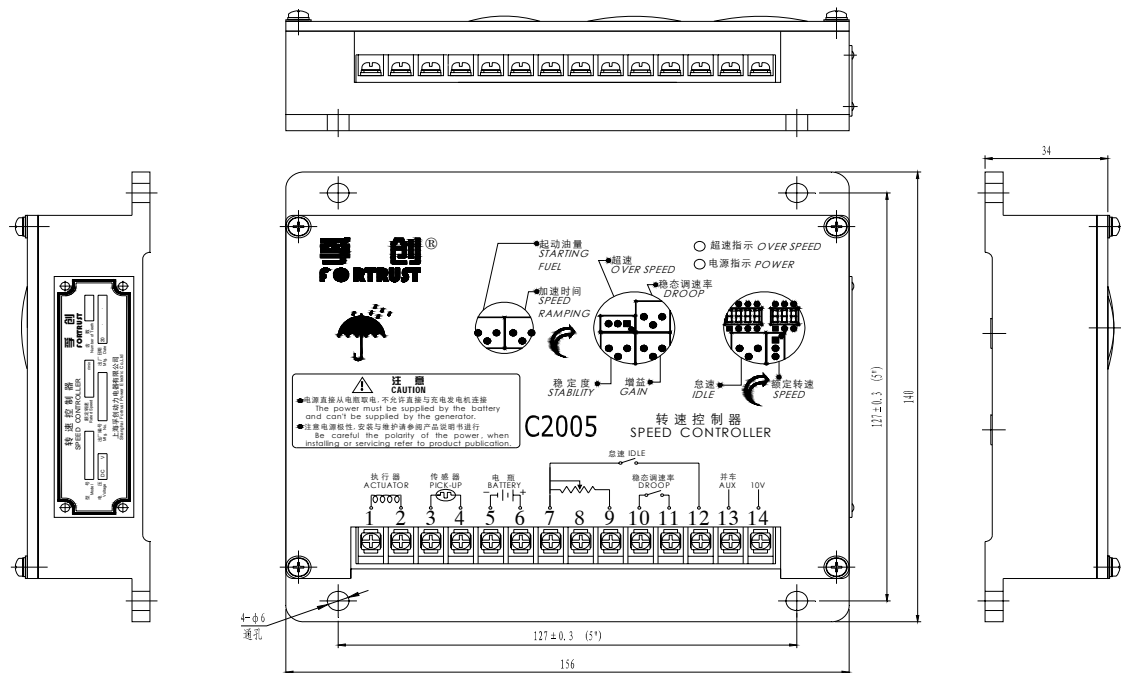


图 2.1 C2005 转速控制器外形及安装尺寸

2.1.4 C2005 转速控制器接线图(如图 2.2 所示)

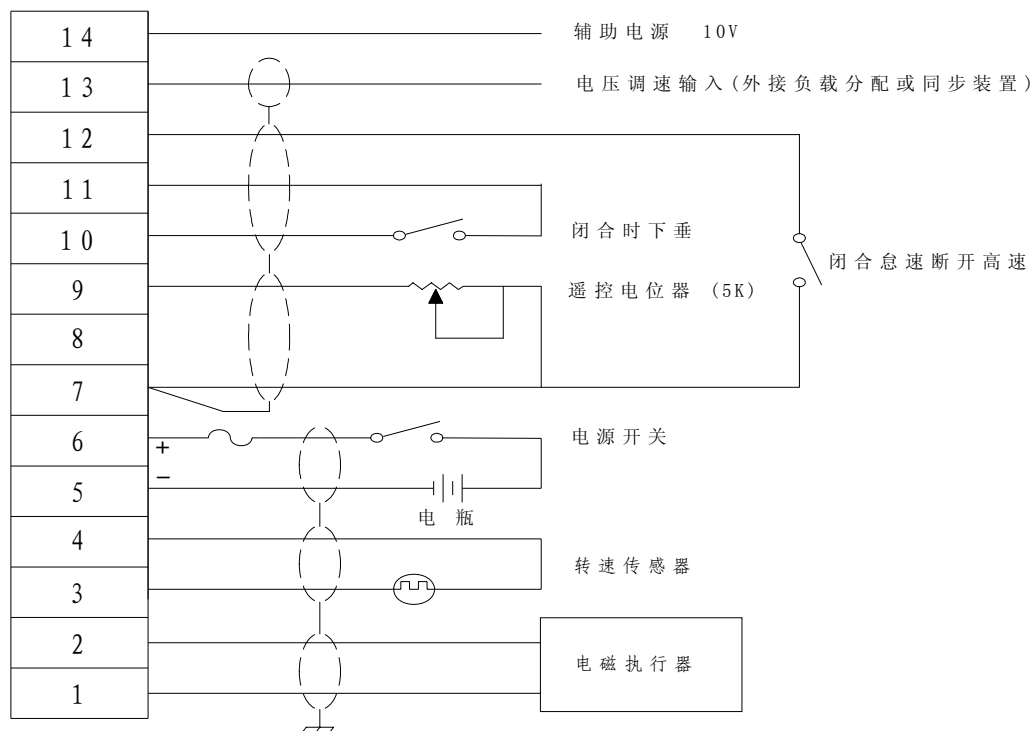
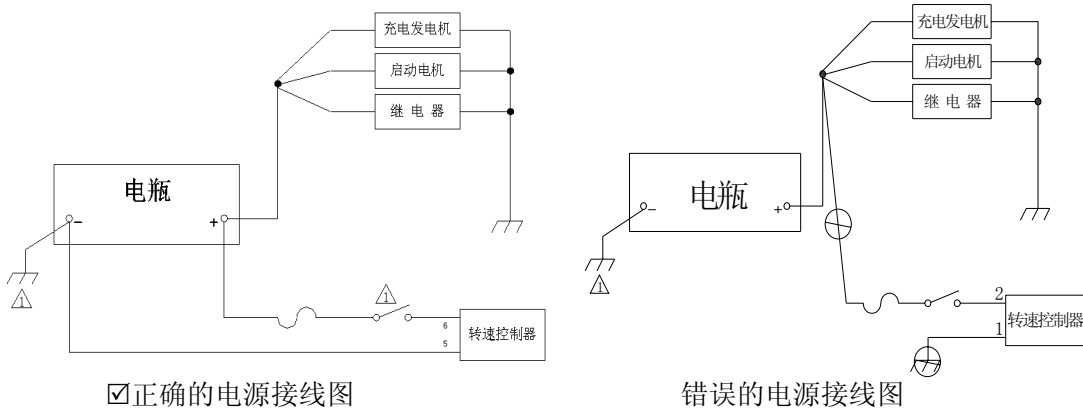


图 2.2 C2005 转速控制器接线图

2.1.5 接线端口的定义及要求:

● 1、2 端子接执行器 (ACTUATOR)，5、6 端子接电瓶 (BATTERY)，要求两组线截面 1.3 mm^2 或更粗，线缆越长要求线径越粗，以减小电压降。为防止意外发生，电池组正极到转速控制器电源正极 (即端子 6) 之间的线缆上串接 15 A 的保险丝 (FUSE) 是十分必要的；控制器的电源线应单独、直接从电瓶的正负极取出，而不得绕道其他接口，正确接线如下：



● 3、4 端子接速度传感器 (PICK-UP)，速度传感器必须全程使用编织屏蔽网线缆连接，线缆的屏蔽网部分应如图 3.1 的方式 360 度环接到支点上，不可与发动机的其他任何地连接，否则干扰信号可能进入转速控制器，造成难以预测的后果；

● 7、9 端子可接转速微调电位器 (FREQ TRIM)，并可加长线缆进行遥控 (最长线缆可达 5m)，如果线缆长度超过所要求的极限值，则必须使用屏蔽网线缆进行连接，屏蔽网应 360 度环接到端子 7 上，所要求的电位器阻值为 5K，调速范围可达到 2400HZ；

● 10、11 端子接稳态调速率 (DROOP) 开关，断开时稳态调速率为 0，发动机运行在等值调速状态；闭合后通过调整控制器上稳态调速率电位器 (DROOP) 可使发动机在 0-5% 的稳态调速率范围内运行；

● 7、12 端子接高/低速切换开关 (IDLE)，闭合时为怠速运行状态，断开后按已经设定的加速时间 (SPEED RAMPING) 上升至额定转速运行；

● 13 端子 (AUX) 可外接电压调速装置，作为一个敏感的输入端子，建议与附件间的连接使用屏蔽线缆；该端可直接接入孚创公司生产的同步控制器和负载分配器使用；单机运行时可不接；

● 14 端子外供 10V/20mA 电源，但在使用过程中若将该端子与地 (GROUND) 发生短路或超负荷运行，将会使控制器损坏，造成发动机停车。

2.2 电磁执行器 (ACTUATOR)

本说明书所述转速控制器可与孚创公司生产的所有单闭环电磁执行器配套使用，用户可根据油泵的型号灵活地选用孚创公司生产的电磁执行器及配套的中间体等，或由孚创公司的专业配试人员进行现场配试，为您的产品提供最佳的配机方案；本说明书所列电磁执行器是根据您产品的配机要求罗列的，若需查询孚创生产的电磁执行器的种类及详细资料可通过扉页联系表与我们联系；配置不同的电磁执行器时，转速控制器的稳态调速率的调节范围会略有不同，这是正常现象，若配置不同的电磁执行器后导致不能满足您的稳态调速率要求，请与我们联系，我们将会为您提供专业的解决方案。

2.2.1 A900C-W 电磁执行器 (如图 2.3 所示)

- ☑ 电源电压： DC24V（范围 21V~28V）
- ☑ 工作能力： 0.9 N·m
- ☑ 工作行程： 22.5mm

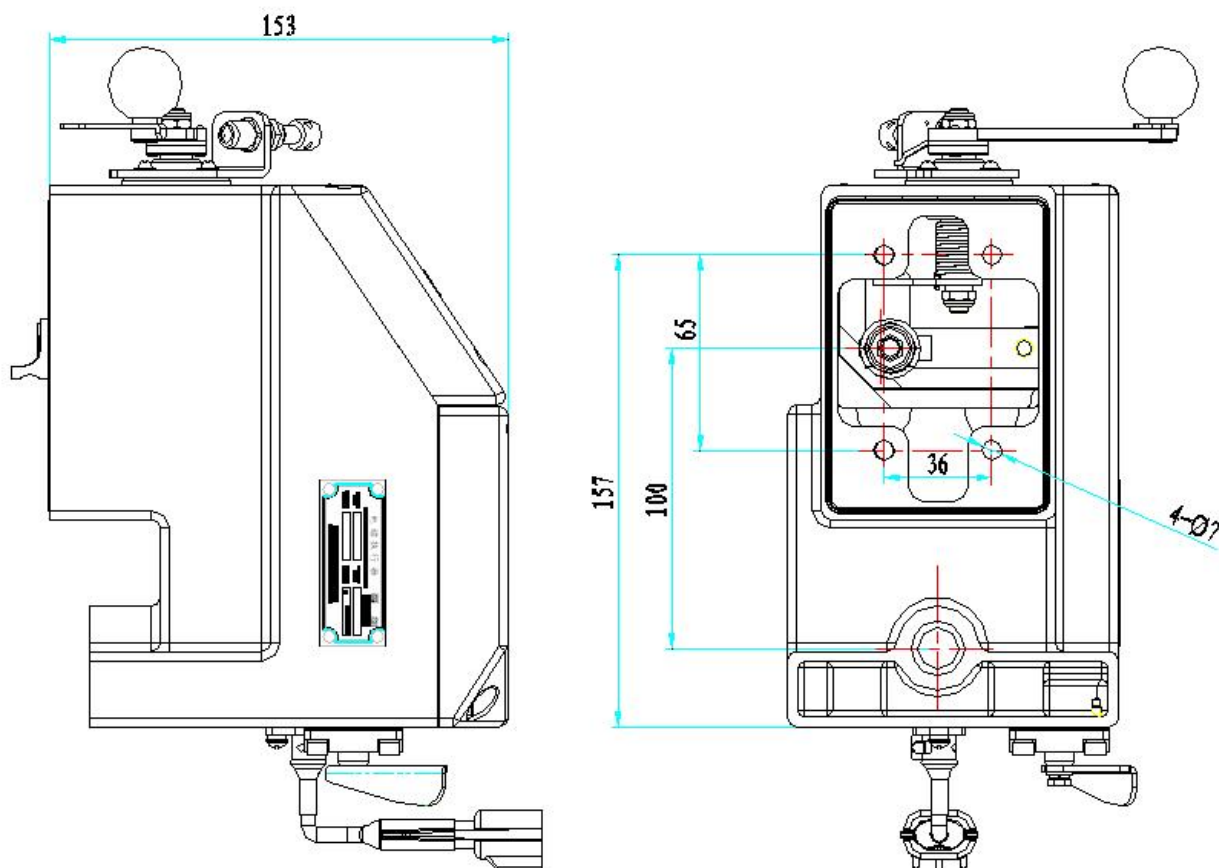


图 2.3 A900C-W 电磁执行器外形及安装尺寸图

2.2.2 A800C-W 电磁执行器 (如图 2.4 所示)

☑ 电源电压: DC24V (范围 21V~28V)

☑ 工作能力: 0.8N·M

☑ 工作行程: 17mm

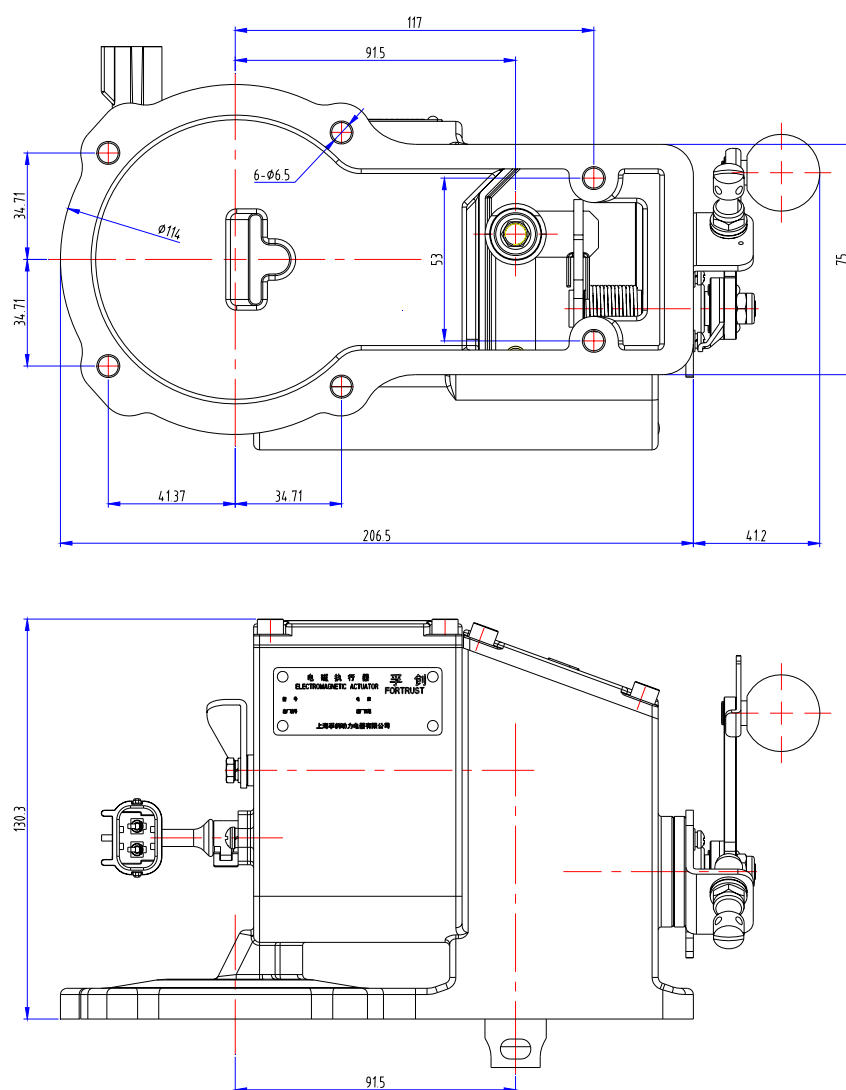


图 2.4 A800C-W 电磁执行器外形及安装尺寸图

电磁执行器 Electromagnetic Actuator

2.2.3 A1000C-W-d1 电磁执行器 (如图 2.5 所示)

- ☑ 电源电压: DC24V、DC12V 可选 (订货时注明)
- ☑ 工作能力: 1 N·m
- ☑ 工作行程: 18mm

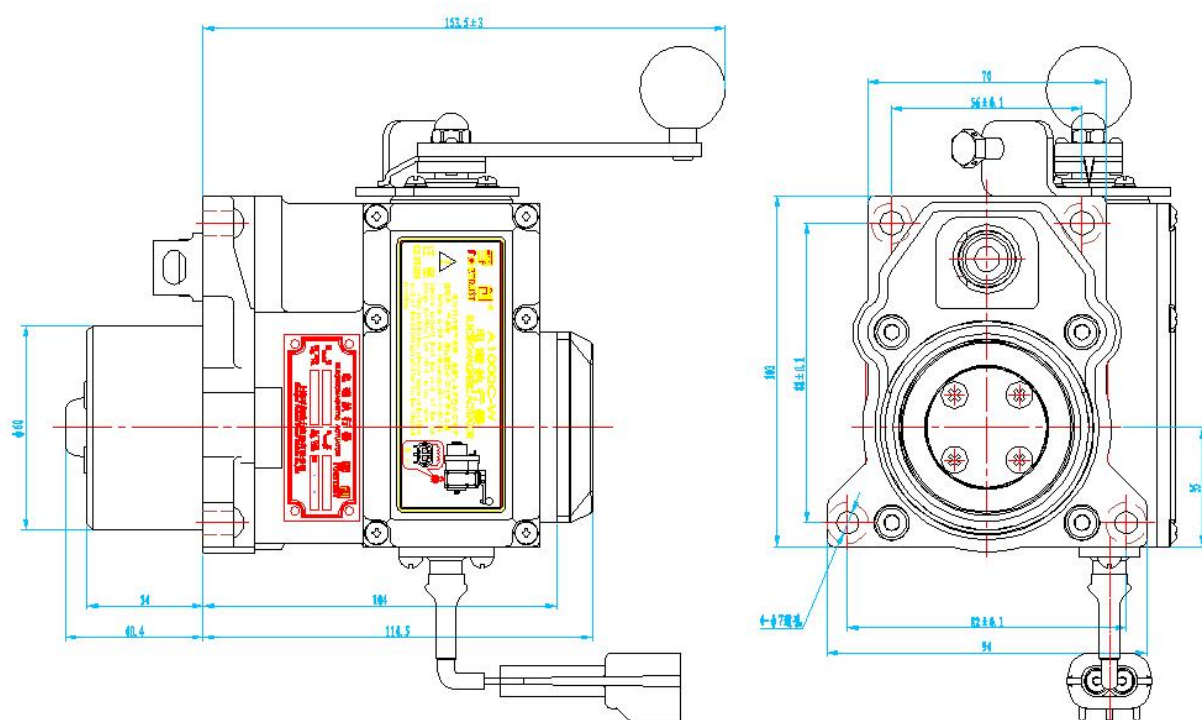


图 2.5 A1000C-W-d1 电磁执行器外形及安装尺寸图

2.2.4 A2000C-W-d1 电磁执行器 (如图 2.6 所示)

- ☑ 电源电压: DC24V
- ☑ 工作能力: 2 N·m
- ☑ 工作行程: 18mm

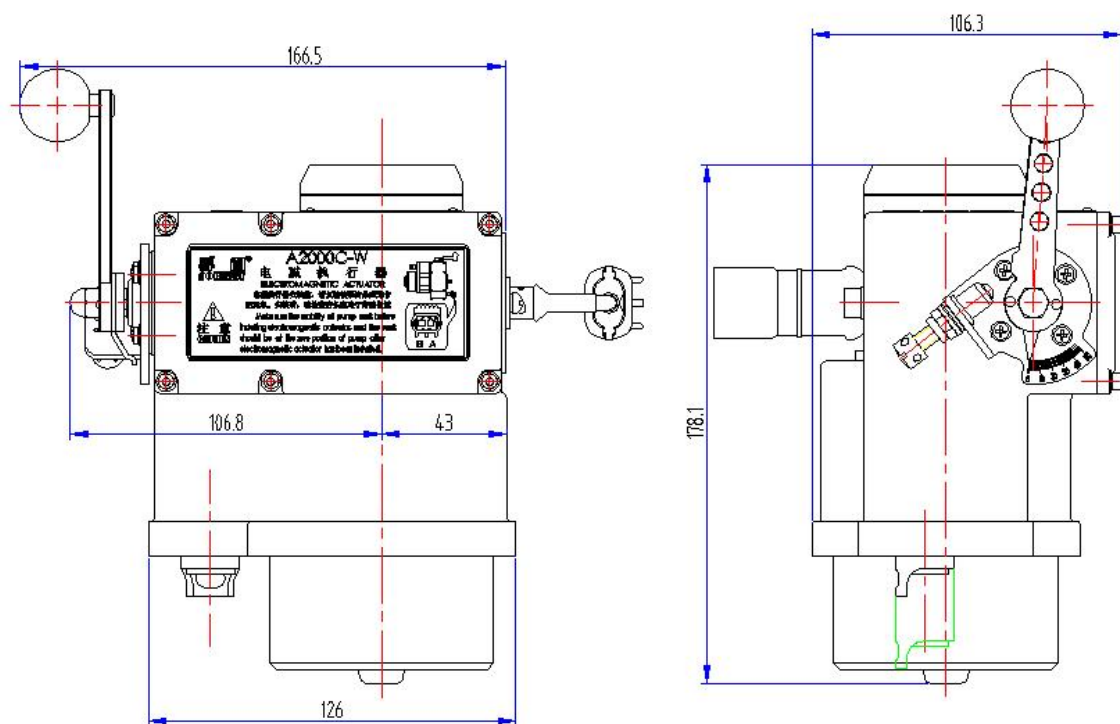


图 2.6 A2000C-W-d1 电磁执行器外形及安装尺寸图

2.3 转速传感器(PICK-UP)

本电子调速系统所采用的转速传感器采用无源磁电式转速传感器，它根据测速齿轮旋转所引起的磁隙变化，在转速传感器的磁头线圈中产生出感应电动势，形成转速信号输出。安装时应将转速传感器固定在发动机齿轮盘上，通过感应飞轮齿数来判断发动机的转速；传感器的安装应在接触到齿轮的齿顶后退出 $1/2 - 3/4$ 圈（约 0.45mm），这是一个较为理想的间隙。转速输出信号的频率与转速的对应关系为： $f=nz/60$ ，其中 f 为频率（Hz）， n 为转速（转/分）， z 为飞轮齿数（个）。用户可根据不同发动机的飞轮齿数按上式进行换算来初步设定转速控制器的速度设定值，在发动机起动后再精确调整，来达到所要求的转速值。

孚创公司生产的转速传感器可提供多种安装尺寸，用户可根据实际需要进行选择。

警告：本电子调速系统中所使用到的转速传感器不得与其他测速系统共用，否则可能造成非常严重的后果！

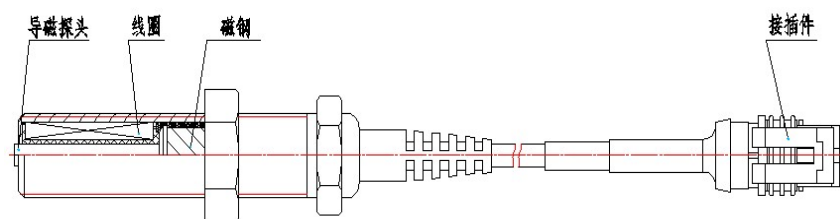


图 2.3 转速传感器结构图

3 安装与调试

3.1 电子调速器的安装

C2005 转速控制器通常安装于控制柜之中或固定在发动机其它外围设备上，安装时应尽量选择空气干燥、温度适宜的地方安装；转速控制器有防潮处理，但仍须防止水、雾或者凝结物等与控制器接触；安装时应远离高温及热辐射，以防止控制器高温损坏，如果在水和湿气比重较大的地方使用应将控制器垂直安装。

- 警告：**
1. 发动机应有独立的超速保护装置，不能依赖调速控制系统来阻止超速。
 2. 外接端口的 7 脚与 9 脚之间必须接配套的微调电位器；若微调电位器损坏则必须将 7 脚与 9 脚之间用导线短接，两引脚不得悬空使用。

3.2 ESG2005 电子调速系统接线图

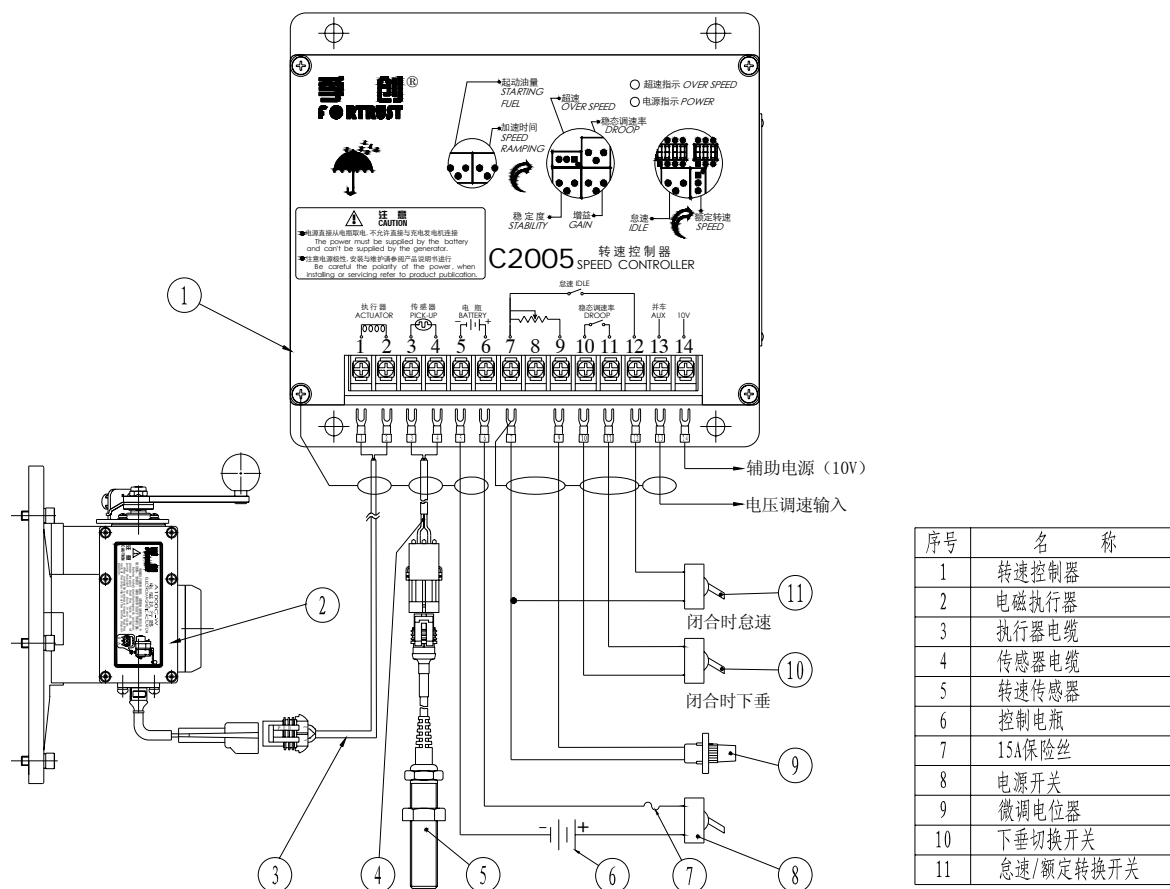


图 3.1 ESG2005 电子调速系统接线图

3.3 发动机起动前调速系统的调整

若是初次起动发动机，安装时应严格检查如下几点：

▲ 检查供油杆的灵活性

要求油泵的整个供油行程无卡滞，供油杆推拉灵活。此项检查非常重要，若供油杆不灵活，意味着可能出现控制系统失灵，造成发动机转速不稳、超速、甚至飞车等严重故障。

▲ 检查执行器的动作是否灵活

要求执行器的连杆与供油杆之间的连接无间隙，执行器的动作灵活，执行器在自然状态下的最小位置应能断油（气），在最大限位位置应能达到最大供油（气）；

▲ 检查相关电气连接

按图 3.1 或配套电子调速系统图的要求，检查电气连接是否正确，电瓶电压应符合使用要求（电瓶空载时略大于 24V（12V），起动瞬间不低于 18V（9V））；

▲ 检查出厂参数设置

孚创公司生产的电调在出厂时一般都已经根据配机单及供货状态协议进行过参数设置，只需按要求核对一下即可，若在特殊情况下您无法了解到这些信息，那么按以下几点进行检查和设置时必要的：

（1）检查起动油量电位器（STARTING FUEL）在较大位置（顺时针为增大方向）；观察增益（GAIN）和稳定度（STABILITY）电位器的位置，在不确定情况下请将它们设置在 12 点位置（即中间位置）；

（2）拨码开关位置若非特别注明，请按如下要求设置：四位的补偿电容调整拨码开关 SW2 置于 1 上 2 上 3 下 4 下的状态（详细设置可参考补偿电容调整表），三位的状态调整拨码开关 SW1 置于 1 下 2 上 3 下的状态（详细设置可参考状态开关调整）；

（3）将高/低速切换开关置于低速的一端（ON），加速时间电位器（SPEED RAMPING）在升速斜率较慢的一端，不确定时可设置在 12 点（顺时针方向为升速斜率慢的一端）；

（4）控制器的转速设定在出厂时已经根据用户数据进行了预设，在起动柴油机前一般无需对控制器的转速设定电位器进行调整，用户只需在起动发动机后进行更为精准的调整；若不能确定转速设置值，请将额定转速设定电位器逆时针旋转几圈，同时观察一下怠速电位器的位置，在不确定的情况下可将怠速电位器设定在 12 点钟的位置。

3.4 发动机起动后转速控制器的参数调整

注意：在开始进行参数设定之前，以下事项是您需要关注的。

控制器上的所有电位器除额定转速（SPEED）、超速（OVER SPEED）电位器（可转动 25 圈）外（如图 3.2），其余电位器如起动油量（STARTING FUEL）、加速时间（SPEED RAMPING）、稳定度（STABILITY）、增益（GAIN）、稳态调速率（DROOP）、怠速（IDLE）等电位器都是旋转不到一圈的电位器，最大有效调整角度为 270 度，从时钟方向看约为从 7 点顺时针到 4 点的范围，在进行参数调整时，切记不得超过此范围强行转动，否则将导致电位器损坏，引起发动机停机、不稳定、甚至超速等严重故障。以上电位器均为精密电子器件，调整时应使用专用工具缓慢调节，以防造成人为破坏。

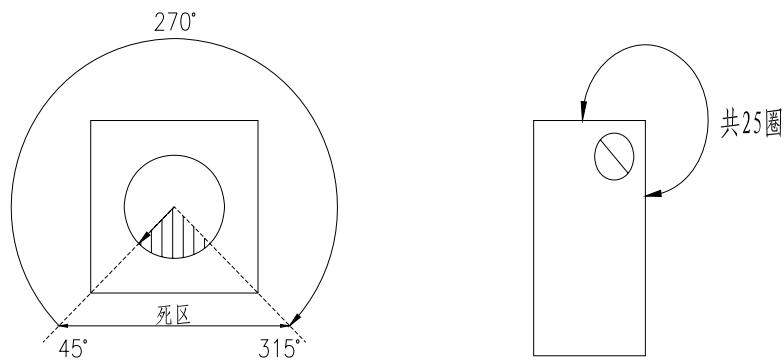


图 3.2 电位器的调节位置

3.4.1 起动油量（烟度）调整

旋转起动油量电位器（STARING FUEL）可对执行器（ACTUATOR）的起动供给油量进行调整，以保证一定的起动油量使发动机能够顺利起动，同时减少起动时燃油供给过多而不充分燃烧给发动机带来的黑烟；发动机起动后，将高低速切换开关（IDLE）拨到低速（ON 端）位置，调整怠速电位器（IDLE），使发动机在所要求的怠速工况运转，然后逆时针旋转起动油量电位器，直到发动机转速开始下降，再回调到怠速稳定为止，然后停车重新起动。如发动机起动困难，可在该基础上适当增大起动油量（顺时针旋转是起动油量增大的方向）。

发动机的起动油量受环境温度的影响，为了使发动机在各种气候条件下都能顺利起动，应将起动油量电位器设置在偏大的位置。

3.4.2 高低速调整

发动机起动后控制器应控制在怠速位，怠速电位器（IDLE）用于设定发动机在怠速工况下的转速值，顺时针方向为转速增加的方向，逆时针方向为转速降低的方向；根据开机状态下所显示的转速值，缓慢旋转怠速电位器，直到达到所要求的怠速值为止；

切换高低速开关至高速端（OFF 端），发动机开始由怠速值根据一定的升速斜率逐渐升速到额定转速值；额定转速电位器（SPEED）用于对发动机的额定转速值进行调整，顺时针方向为转速增加的方向，逆时针方向为转速降低的方向，调整额定转速电位器直到达到所要求的额定转速值为止；

控制器的外接微调电位器（FREQ TRIM）可以用来遥控转速，对额定转速值进行更为精密的调整，顺时针调整时为转速增加的方向；

需要注意的是，当调整额定转速电位器或外接微调电位器来调整发动机的额定转速值时，会同时影响到怠速值的设定，所以在设定好额定转速值之后，应当对怠速值进行校正。

3.4.3 升速时间调整

发动机由怠速工况升速到额定转速工况下所需的时间定义为升速时间，可通过调整加速时间电位器（SPEED RAMPING）来调整升速时间。顺时针调整为升速时间延长的方向，反之为时间缩短的方向。工作状态下可在 266Hz/秒至 1300Hz/秒范围内调整，有特殊要求可定制。

3.4.4 超速保护设定

转速控制器在出厂时，超速保护值已根据用户提供的发动机型号进行过设定，用户尽量不要进行自行调节。如用户必须进行调节，则务必要由具有相关经验的操作人员按照以下步骤进行设定：

一、顺时针旋转超速设定电位器（OVER SPEED）3~5 圈；

二、起动发动机，使发动机在额定转速下运行（如 1500 转/分）；

三、缓慢地顺时针调整额定转速电位器（SPEED），使发动机转速逐渐升高，直至所要求的超速保护限制值（如设置超速限制值为 120%额定转速时，对应的限制值即为 1800 转/分）；

四、缓慢地逆时针调整超速设定电位器，直至红色超速指示 LED 灯（OVER SPEED）亮起，同时发动机实现超速保护停机；

五、断开转速控制器的电源几秒钟，并逆时针调整额定转速电位器 1 圈后，重新通电，此时超速指示灯应该是灭的，然后起动发动机；

六、调整额定转速电位器或配合调整转速微调电位器，使得发动机运行在所要求的额定转速。至此，超速保护设定完成。

如需对超速保护设定值进行验证，用户可通过调节额定转速电位器来逐步升高发动机的额定转速，直至发动机产生超速保护，验证产生保护时的转速值即为超速保护设定值。验证完后，再按以上步骤五、六顺序调整即可。

警告：1、非专业操作人员不得进行操作；
2、超速保护限制设定值不宜设置过低，以免负载突卸时出现熄火等现象；
3、如无特殊要求，请不要对超速保护限制设定电位器（OVER SPEED）进行调整，以免出现发动机不能起动、发动机转速达不到要求、不能实现超速保护等现象。

3.4.5 稳定性调整

如果发动机起动后转速不稳定，则可阅读以下内容按步骤进行调整；稳定性的调整顺序一般为先怠速、后高速、再满载，使发动机在三种状态下都达到稳定。

注意：发动机在怠速、高速及带载情况下的稳定性是相互关联的，调整时要三者兼顾，使系统在三种工况下的稳定性都能达到最佳。在满足以上要求的情况下，增益（GAIN）电位器应尽量调节在偏大的方向，以保证发动机具有最佳的动态指标。

发动机的不稳定性可分为周期性及非周期性的不稳定两种。

周期性的不稳定性又可分为快速不稳定性及慢速不稳定性。快速不稳定性一般是指频率在 3Hz 或更高频的不稳定，而频率小于 3Hz 的不稳定则称为慢速不稳定；慢速不稳定有可能是非常强烈的不稳定，要特别小心；若出现特别强烈的慢速不稳定，应尽快调节参数将其转变为较为快速的不稳定，再进行精细的调节，以防损坏机器甚至发生事故。

发动机的稳定性调整主要是通过对增益 (GAIN) 和稳定度 (STABILITY) 电位器并配合状态拨码开关 SW1 及补偿电容拨码开关 SW2 的调整来完成。增益电位器是用来调节调速系统的灵敏度，顺时针调节是增大灵敏度，反之是减少；稳定度电位器是用来调节调速系统的响应时间，顺时针调节是增大响应时间的速率，反之为减少；通过对增益和稳定度的相互配合调节，一般可使发动机达到最佳的状态。

安装与调试 Installing and Debugging

当发动机启动后，在出现不稳定状态时，可按下面方案逐步进行调整：

方案一：

1. 调节增益（GAIN）电位器：顺时针旋转增益电位器，若不稳定性有增大的趋势，则逆时针旋转增益电位器直至出现稳定；若没有稳定点，则应旋转增益电位器至相对最稳定处；调节完成后应在此基础上再逆时针回调一点以确保其稳定性能；

2. 调节稳定度（STABILITY）电位器：顺时针旋转稳定度电位器，若不稳定性有增大的趋势，则逆时针旋转稳定度电位器直至出现稳定；若没有稳定点，则应旋转稳定度电位器至相对最稳定处；调节完成后应在此基础上再逆时针回调一点以确保其稳定性能。

反复方案一所述的两个步骤，一般可使发动机达到所要求的稳定性；若仍不稳定，则可继续下面的方案。

方案二：调节状态开关：

由前述可知，本转速控制器上的拨码开关 SW1（三位），即为状态开关，是用来更改控制器对信号的处理方式以适应不同发动机的固有特性的，该拨码开关每一位所表达的意思及所适合的机型可参考如下表格：

图表 1. SW1 状态调整（表中所说的“上”与“下”分别对应于 ON 与 OFF）

项目	拨码开关状态	适用
SW1(三位)	1 上 2 上 3 下	适用于阻尼力较大的机型, 对大中型柴油机或燃气机可选用此状态
SW1(三位)	1 下 2 上 3 下	适用于 100KW 以下的小型柴油机, 有较好的动态指标及稳定指标
SW1(三位)	1 下 2 下 3 上	适用于发动机与发电机之间出现软性连接的机组, 对 30KW 以下的微型机型有较好的动态指标及稳定指标

需要注意的是，以上设置及分类是根据大量的配机试验及日常使用经验而得出的结论，对于一些由于在发动机设计、制造或系统集成等方面所形成的系统的固有特性可能并不是明确地按以上分类的，甚至出现状态交叉的现象，因而说以上分类并不具有明确的对应关系。

SW1 状态拨码开关 1 号位置，是基于转速控制器对调速系统的响应时间而设计的；

SW1 状态拨码开关 3 号位置，是基于消除在由发动机驱动发电机时所表现出的一种软性摩擦连接而引起的调速系统快速漂移状态而设计的；

由以上分析可知，当发动机出现快速不稳定，且发动机速度越高其不稳定的频率也越高，反之亦然，这时，可尝试将 SW1 的 1 号拨码开关置于 OFF 端（下面），来减少转速控制器对高频信号的敏感度；亦可尝试将 SW1 的 3 号拨码开关置于 ON 端（上面），以消除可能存在的软性摩擦连接而引起的快速不稳定状态；调节好状态后，再重复方案一的方法进行调整，若仍不稳定，可根据图表 2 找出对应此时 SW2 拨码开关的状态，并按图表 2 来调校，拨码开关设置完后应再次重复方案一的方法进行调整，直到发动机稳定。

当出现慢速不稳定，可尝试将 SW1 的 1 号拨码开关置于 ON 端（上面），或根据图表 2 来进行调校，每调校一次都应重复方案一的方法进行调整，直至达到稳定；

当出现非周期性不稳定时，亦可根据图表 1 及图表 2 的方式来进行调整；若通过以上方案仍不能成功解决，则可能是发动机本身的问题，应检查燃油系统、进气系统、负载的稳定性，并评估发动机的性能，还应检查电源的稳定性、转速信号的幅度是否符合要求（怠速时大于 1.5Vpp，正常转速时大于 4Vpp）、转速信号线和外部调速信号线的屏蔽效果是否良好等。

图表 2. SW2 补偿电容调整

如果是 快速不稳定 ，请根据 SW2 的状态在图表中找到对应的位置，并 沿图表往下调整			
如果是 慢速不稳定 ，请根据 SW2 的状态在图表中找到对应的位置，并 沿图表往上调整			
4	3	2	1
ON	ON	ON	ON
ON	ON	ON	OFF
ON	ON	OFF	ON
ON	ON	OFF	OFF
ON	OFF	ON	ON
ON	OFF	ON	OFF
ON	OFF	OFF	ON
ON	OFF	OFF	OFF
OFF	ON	ON	ON
OFF	ON	ON	OFF
OFF	ON	OFF	ON
OFF	ON	OFF	OFF
OFF	OFF	ON	ON
OFF	OFF	ON	OFF
OFF	OFF	OFF	ON
OFF	OFF	OFF	OFF

3.4.6 稳态调速率的调整

3.4.6.1 稳态调速率的调整适用于多台机组并联运行时使用；

3.4.6.2 首先，将每台单机的端子 10、11 短接，打开转速控制器的下垂功能，发动机的下垂特性变软（当将 10、11 端短接后，发动机的转速会有微小的变化，变化幅度的大小取决于您选用的电磁执行器），使得发动机转速会随着发动机负载的增加而减小，当发动机满载时，发动机转速减小的值与额定转速之比，即称之为稳态调速率，该值可通过调节稳态调速率电位器来改变，顺时针调节为增大稳态调速率的方向，反之减小，用户应根据相关标准

安装与调试 Installing and Debugging

或需要进行调节；当您在调整稳态调速率电位器后，发动机的转速会有微小的变动，需要您重新对发动机的转速进行校正。

3.4.6.3 以下举例说明稳态调速率的调整过程：

比如现在有一台 1500 转的机组需要 3%的稳态调速率，即空载时 1545 转，满载时为 1500 转。

- a. 调节之前请确认转速控制器所有外接附件都已连接正确，端子 10、11 已短接；
- b. 发动机启动后，在空载状态下，将稳态调速率电位器（DROOP）调至大约 12 点钟方向，然后调节额定转速电位器（SPEED）或外接微调电位器（FREQ TRIM）将发动机的转速调整为 1545 转；
- c. 调整完成之后，缓慢的增加负载至满载，此时发动机转速会随着负载的增加而缓慢下降；
- d. 记录满负载时的转速值，若满负载时转速值超过 1500 转，意味着调速率偏小，需顺时针方向调整稳态调速率电位器一点；反之说明调速率过大，需逆时针方向调整稳态调速率电位器一点；
- e. 注意：满负载时不得调节额定转速电位器或外接微调电位器！在经过步骤 d 的调节后，将发动机缓慢卸载至空载；
- f. 空载后，此时发动机的转速将不再是之前设定的 1545 转，可继续通过调节额定转速电位器或外接微调电位器将发动机的转速调整到 1545 转（此过程中不得调节稳态调速率（DROOP）电位器）；
- g. 不断重复 C 到 f 的步骤，直至达到发动机的速度在空载时 1545 转、满载时 1500 转便完成了所要求的 3%稳态调速率的调整。

3.6 辅助输入

3.6.1 端子 13 作为辅助输入信号，其信号从负载分配单元、自动同步装置或一些其它的控制系統引入，作为系统进行自动同步、自动负载分配时使用。若同步器是单独使用，而不与负载分配器连接，则应该在 13、14 端子之间连接一个 $3M\Omega$ 的电阻来进行电压匹配。

3.6.2 当引入辅助输入信号时，发动机的转速将发生小幅变化，需重新再调整额定电位器或外接的转速微调电位器对发动机的转速进行校正。

4 故障判断与处理

4.1 电子调速器故障将引起发动机性能下降，以至于发动机不能运行；如果调速系统不起作用，且能明确判断为电子调速器故障，更换电子调速器即可；如果是发动机及其辅助系统故障，有可能通过发动机转速达不到使用要求表现出来，更换电子调速器也不能解决问题，因此，故障原因应通过对系统的综合分析，逐项验证排查来判断。

故障现象	检测部位	检测方法
发动机不能起动	电瓶电压	测量 5、6 端电瓶电压应为 DC24V 或 DC12V，并注意电子调速器电源(POWER)指示灯是否亮。
	控制器	超速限制值设置过低，造成超速保护（此种情况时超速指示灯 OVER SPEED 会亮）。
	传感器	1、转速传感器安装不良，间隙过大。
		2、转速传感器电缆断线，测量其直流电阻应为 830~970 欧姆。
执行器不能将油门完全打开	执行器	1、执行器与油泵齿条联动部分有卡阻现象。
	执行器	2、执行器电缆断线，测量执行器线圈内阻是否符合要求。
执行器不能将油门完全打开	电瓶电压	起动时测量电瓶电压，如果电压低于额定工作电压的 75%，则电瓶欠压，需要对电瓶进行充电。
	执行器	执行器与油泵齿条联动部分有卡阻现象。
发动机转速不稳	控制器	1、调节控制器上的稳定度和增益电位器，具体方法详见章节 3.4.5。
		2、测量 14、7 端电压应为 $10 \pm 0.5V$ 。
	执行器	检查执行器与油泵齿条联动部分是否有间隙及松动现象。
发动机超速	控制器	1、发动机齿数确认有误，额定转速设置过高。
		2、增益设置过低，灵敏度差，导致突卸负载时转速瞬间过高。
		3、超速限制值设置过高。
		4、转速控制器故障，应更换。
	执行器	1、执行器与油泵齿条联动部分有卡阻现象或连接松脱。
		2、执行器与油泵供油零位不匹配，执行器断电后仍不能关断油泵供油。
	转速传感器	转速传感器信号出错，接线损坏。

4.2 磁性不足的速度传感器信号

当转速传感器信号较强，则能抵抗外部脉冲干扰；转速控制器能够测量到转速传感器输出 3V 以上的有效值信号。当转速信号电压低于 3V 时，应减小速度传感器和发动机的齿间隙，来提高转速信号的振幅。间隙要求小于 0.45mm，如此时电压仍低于 3V，应检查转速传感器的磁性是否太弱。

4.3 电磁干扰

调速系统会被大的干扰信号通过电缆的传导或直接辐射进入到控制回路，对控制回路产生不利的偏差，给调速系统带来不良影响。为了防止中等的干扰，所有孚创生产的转速控制器都包括过滤装置和屏蔽设置，来保护敏感回路不受外部干扰源的影响。

对干扰值的预测是复杂和困难的，对于空间场的无线电通信、无线对讲机、无线电发报机以及包括使用磁电机、固态点火系统、电压调节器或电池充电机等都应该考虑在可能的干扰源范围内。当您怀疑到空间场或其他系统在使用过程中通过传导或直接辐射的方式影响到了本调速系统的工作时，我们建议您将本控制器的所有外接线缆都使用双屏蔽线缆，并确保屏蔽线的一端包括速度传感器的屏蔽线 360 度环接到转速控制器外壳的一个支点上，并且将速度控制器的金属板接地或安装在内封密的金属箱内，来防止电子辐射的干扰；用金属罩或金属容器效果更好；采用屏蔽线是最普通的抗干扰措施。若配用有刷的发电机，则其产生的电火花干扰是不能忽略的，所以大的干扰环境应采用特殊的屏蔽措施；若您不能解决此类问题，请与我们的工程师联系，他们将会给您提供更多的建议。



地址1: 上海市浦东新区兰嵩路555号森兰美伦大厦A 座802, 803室

邮编: 200127

销售电话: 021-68065446

地址2: 启东市近海镇滨海工业园区明珠路49号

邮编: 226236

传真: 0513-83833619

销售电话: 021-68065446

服务热线: 13917 597 386

网址 e: www.fortrust.cn

E-mail: [fortrust @sohu.com](mailto:fortrust@sohu.com)