

FSK640D

发动机电子调速器 控制器

使用说明书



大同市云四达科技有限公司

前言

本使用说明书主要介绍了电子调速器的正确安装、校正、调节、操作以及维护方法等，它适用于电子调速器进行安装、连线、使用和日常维修的人员。建议将本手册存放于产品的工作场所。使用该产品时，应遵循这里所提供的方法去操作。

用户注意

- 不要完全依靠电子调速器来防止发动机超速。为防止因供油杆卡死或人为误操作等引起的超速，应在发动机上安装独立的超速保护装置。
- 本调速系统的转速传感器不要与其它系统共用。
- 启动发动机前应确认喷油泵供油杆状态处于断油位置。

目 录

1. 概述	1
2. 主要技术参数	1
3. 组成及工作原理	2
4. 基本功能	2
5. 控制器安装调试	6
5.1 控制器安装	6
5.2 控制器参数调整	6
5.2.1 控制器接线图	6
5.2.2 初次启动	6
5.2.3 参数调整	9
5.2.4 状态调整	14
5.2.5 调整元件出厂位置	15
5.2.6 调整注意事项	17
5.2.7 输出继电器开关信号说明	18
6. 调速系统故障维修指南	19
6.1 常规故障检查	19
6.2 故障诊断表	19

1. 概述

FSK640D发动机电子调速控制器具有调速精确快速、最大电流限制与保护、稳态调速率可调、高低速设定范围宽、启动油量限制、升降速时间可调、电源指示电瓶低电压告警指示、超速保护、启动成功转速信号输出、自动并机等功能。和其它控制器相比，其调速性能好，功能齐全，安装维护方便，可靠性高。该产品适应于控制各型柴油、燃气发动机。

2. 主要技术参数

电源电压 : 12V或24VDC

功耗	: <80mA (静态)
输出电流	: <8A
转速波动率	: $\pm 0.25\%$
高速设定范围	: 1K~7.5KHz
转速信号	: 0.5~120VRMS
温漂	: $< \pm 0.5\%$
稳态调速率 (速降)	: 0~5%
电瓶低电压告警	: <18V
继电器触点容量	: 2A 30VDC 1A 125VAC
振动	: <100Hz
冲击	: 2G
环境温度	: $-30^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
相对湿度	: <95%
转速微调	: 标定转速 $\pm 200\text{Hz}$

3. 组成及工作原理

控制器的组成如图一所示。

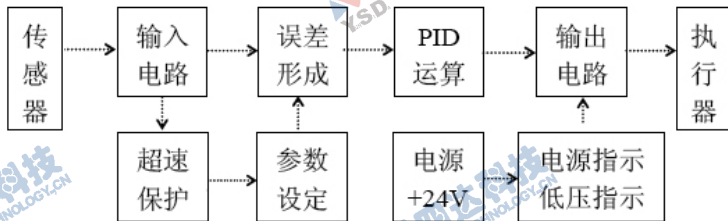
它的工作原理是：首先接收来自磁电传感器的转速信号，经过处理和转换后，与参考信号进行比较，产生出误差信号。该误差信号再经过PID运算形成调整电压，该

调整电压被放大后驱动执行器完成对转速的控制。

4. 基本功能

● 调速控制

调速控制采用闭环方式，可精确调节发动机的转速。转速的



图一、控制器组成

稳定性可通过状态开关选择，动态指标可由内部的增益和稳定电位器调节。

● 高低速转换及转速微调

高低速开关用于低速控制与标定转速控制的切换。外接转速微调电位器可精细调节转速偏差。

● 自动停车保护

当转速传感器发生故障，转速反馈信号消失，或电源掉电时，该功能可使发动机自动停机。

● 稳态调速率（速降）可调

控制器的稳态调速率根据实

际需要可设置为可调与不可调。把端子10、11接通，调速率为可调。顺时针旋转速降电位器，稳态调速率增大。此时，发动机标定转速可能需要重新设定。

● 启动油量限制

启动油量随发动机启动环境温度而变化。通过调整启动油量电位器，可调整发动机的启动排烟至最佳。

● 升速时间控制

调整该电位器可以控制发动机从怠速至额定工作转速的升速时间，顺时针旋转增大，逆时针旋转减小。

● 超速保护

调整超速设定电位器可以设定超速限制点，当发动机转速超过限制点时，控制器输出被切断，执行器断电，发动机停车。同时控制器输出跳闸开关信号（一个常开，一个常闭信号）且红色LED指示灯亮，该跳闸信号可用来控制其它外部防超速装置（如断油或断气装置）。当发动机停车后，通过按下超速复位按钮或断开控制器电源，可使控制器恢复正常。

● 全程调速

按图三在端子7、9、10（11

）间接一个电位器，可以实现全程调速。顺时针旋转转速增高，反之降低。转速调整范围由电位器的电阻大小决定，见下表。使用该功能时，高速电位器位置应在中间位置。

转速调整范围	电阻值
900 Hz	1K Ω
2400Hz	5K Ω
3000Hz	10K Ω
3500Hz	25K Ω
3700Hz	50K Ω

● 转速信号输出

调整转速输出设定电位器，可以设定任意转速输出值，当发

动机转速达到此设定值时，绿色的LED指示灯亮，同时输出继电器开关信号（一个常开，一个常闭信号）。该信号可作为其它自控装置的辅助信号，比如将此信号串接在一个指示回路中，则可远程监控发动机的工作情况，当转速超过设定值时，指示回路接通。

● 电瓶电源指示、低电压告警指示

电源开关接通后，电源LED（红色）指示灯发光。当电瓶的输出电压在发动机启动瞬间下降到18V以下时，红色的LED电压指

示灯亮，表示电瓶的电量不足，但发动机仍有可能启动。此时应给电瓶充电，或者更换新电瓶。告警状态在控制器断电后自动恢复。

● 高速起车（额定转速）

本控制器可在高速下直接启动，此时发动机会由低速上升至高速。其升速时间可由升速电位器调节。

● 并机功能

端子13接收来自负载分配装置、自动同步装置和其它调速器系统辅助装置的输入信号。该装置直接与端子13连接，其接线应

屏蔽。

如果单独使用自动的同步装置而不与负载分配组件连接在一起时，端子13和14之间应连接一个 $3M\Omega$ 的电阻。这主要是为了在转速控制装置和同步装置之间进行电压匹配。

当辅助装置与端子13进行接线连接时，转速会降低，发动机转速必须重新设定。

5. 控制器安装调试

5.1 控制器安装

转速控制器应安装在无强烈冲击振动及电磁干扰的防护箱内，并需留有足够的空间供安装维护和散

热之用，其外壳需可靠接地。垂直安装可防止水气过多驻留。

转速控制器安装尺寸如图二所示。

5.2 控制器参数调整

5.2.1 控制器接线图

应用于发电机组时接线如图二，全程调速接线如图三。

5.2.2 初次启动

- 检查供油杆灵活性，此项检查非常重要，要求整个供油行程无卡滞，如果供油杆不灵活，就意味着控制器的控制性能降低，严重

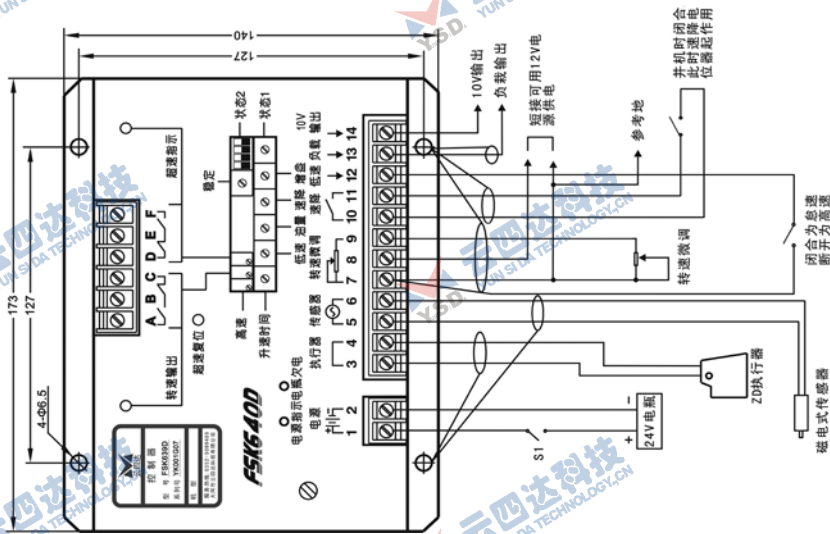
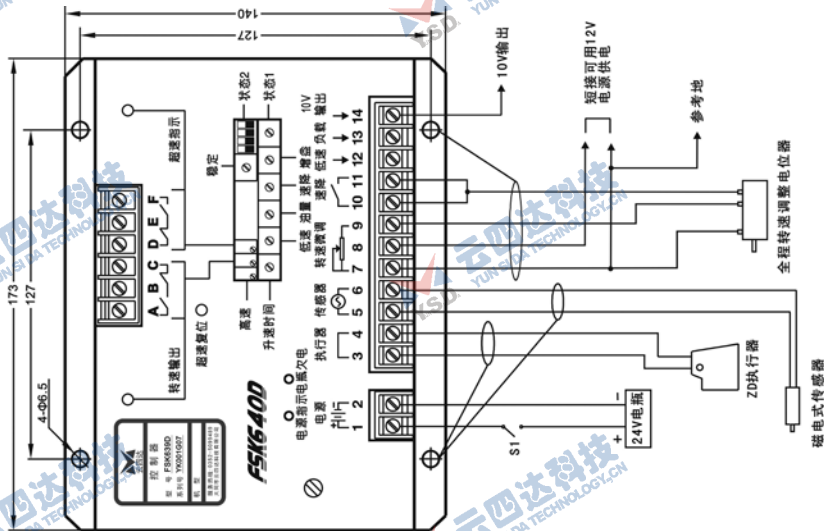


图2. FSK640D控制器用于发电机组安装接线图



图三: FSK640D控制器用于发电机全程调速接线图

时出现控制失灵，从而造成发动机转速不稳，超速等严重故障。

- 按图二要求检查相关电气连接是否正确。
- 检查执行器动作灵活情况。确定连接灵活后，再检查执行器动作最小位置应能断油（气），最大位置应能达到最大供油（气）量。
- 检查电瓶电压，空载时应大于24V，启动瞬间不低于18V。
- 对照5.2.5给出的控制器调整元件的出厂位置进行检查。如发现各调整元件实际位置和出厂设定位置相差太大，起机前一定要先

恢复出厂状态，以防止发生不能启动或超速等故障。

- 上述检查无误方可启动发动机。

5.2.3参数调整

- 控制器出厂调整状态：

怠速：1800 Hz

标定转速：3200 Hz

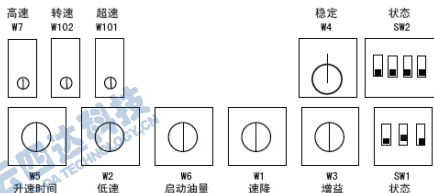
转速和频率的关系为： $f=nz/60$

其中： f 为频率（Hz）， n 为转速（转/分）， z 为飞轮齿数（个）。用户可以根据不同发动机的飞轮齿数按上式进行换算。

在发动机启动后再重新调整高、低速电位器，达到要求的转速

值。

调试窗口中各调整元件位置如图四所示。



图四 调试窗口示意图

● 高低速调整

把高低速开关拨到低速位置，启动发动机。工作后，若发动机转速偏离怠速值，则需重新调整低速设定电位器。顺时针调节增加转速，逆时针调节降低转

速，直至达到所要求的怠速。

拨动高低速开关使发动机从低速升到高速运转。观察转速表指示，调整高速电位器使转速达到额定转速。顺时针调节增加转速，逆时针调节降低转速。

在怠速和高速值设定后，要仔细观察转速的波动率。若超过 $\pm 0.25\%$ ，发动机出现游车，或者出现快速不稳定，则按下述稳定性调整方法将转速调整到满足要求。

高速和低速在出厂时已设定，一般该值与用户发动机工作转速值基本接近。实际使用时只

需少量调整即可达到要求值，而且稳定性相当好。

●启动油量（烟度）调整

把高低速开关拨到低速位置，使发动机处于低速状态。调整低速电位器至所需怠速。此时，逆时针调整启动油量电位器，直至发动机转速开始下降，再回调到怠速稳定为止。然后停车重新启动。如发动机启动困难，可增大启动油量。

启动油量受环境温度影响，为了使发动机便于在各种气候条件下启动，应将启动油量电位器设置到偏大位置。

●升速时间调整

用户可根据需要调整升速时间电位器，确定从低速升至额定转速所需的时间。逆时针旋转，时间缩短；顺时针旋转，时间延长。工作状态下可在3到50秒内任意调整。

●超速保护设定

一般情况下，在出厂时超速保护已按用户提供的发动机型号设定，无需用户调节。如用户需要设定，则按下列步骤进行。

超速保护电位器顺时针旋转速度升高，逆时针旋转速度降低。具体步骤如下：

第一、顺时针旋转超速电位器3~5圈。

第二、使发动机在额定转速下运行（一般为1500转/分）。

第三、调高速电位器至额定转速的1.1倍（1650转/分）。

第四、逆时针缓慢旋转超速电位器，至超速指示灯亮，同时发动机停车，实现超速保护。

第五、按动超速复位按钮，逆时针旋转高速电位器1圈，然后重新启动发动机。

第六、调高速电位器至所需的额定转速。至此设定完成。

如需对超速保护值进行验证，可调高速电位器使额定转速增

高，直至发动机产生超速保护。再回调高速电位器至额定转速。

● 稳定性调整

稳定性的调整顺序是先低速、后高速、再加满载，使三种状态下都达到稳定。

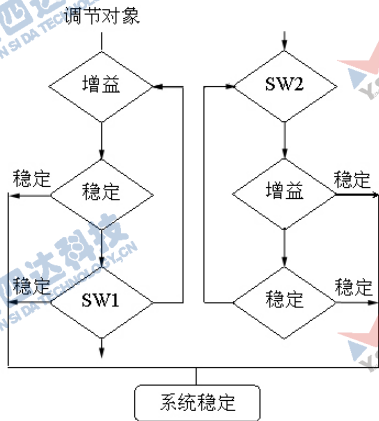
稳定性调整主要通过增益、稳定电位器调节完成。增益电位器是用来调节调速系统的灵敏度，顺时针调节增大灵敏度，逆时针减小。稳定电位器是用来调节调速系统的响应时间，顺时针调节增加响应时间的速率，逆时针减小。通过增益和稳定调节可以使发动机状态至最佳。

注意：低、高速和带载的稳定性相互有关联，调整时要三者兼顾，使系统三种工况稳定性都达到最佳。在以上稳定后增益应尽量偏大，以保证动态指标最佳。

稳定性调整步骤如图五所示。

稳定性的调整方法是：在出厂状态下启动发动机，观察稳定情况，若稳定性不符合要求，则按下面步骤进行调整。

第一、调节增益电位器。顺时针旋转增益电位器，若不稳定增大，则逆时针旋转直至出现稳定。若没有稳定点，旋转电位器



图五. 稳定性调整流程

至相对稳定处。

第二、调节稳定电位器。顺时针旋转稳定电位器，若不稳定

增加，则逆时针旋转直至出现稳定。若没有稳定点，旋转电位器至相对稳定处。

反复上述两个步骤，优化调节，一般可达到稳定。若仍不稳定，继续下面步骤。

第三、调节状态开关。详见5.2.4。

调节状态开关后，重复第一、第二调整步骤。若通过上述调整仍不能达到稳定，则应检查发动机和油泵等的工作情况。再者与厂家直接联系。


5.2.4状态调整


状态调整稳定的原理和增益、



稳定调整不同，状态开关SW1是通过其位置变化产生选频作用，该作用可有效地抑制发动机工作时系统内部产生的高频振荡。状态开关SW2的不同位置决定了控制系统微分作用的大小，由此能改善和优化不同发动机系统的调速动态特性指标。

一般空载不稳定调SW1，加载不稳定调SW2，具体调整位置如下：


●SW1调整

SW1出厂状态为 ，即SW1-1、3=OFF，SW1-2=ON。该状态适用于发动机没有快速不稳定现象存在的场合。

 SW1-1、SW1-2=ON，SW1-3=OFF。该状态适用于发动机有快速不稳定现象的场合。所谓快速不稳定即转速升高，不稳定频率增快，反之减慢。通过选择以上两种状态，一般可使中小型柴油机达到理想的稳态和动态指标。

 和  SW1-1、2=OFF，SW1-3=ON和SW1-1、3=ON，SW1-2=OFF。该状态适用于发动机和发电机由于弹性连接引起快速不稳定的场合。可匹配中型功率柴油机。

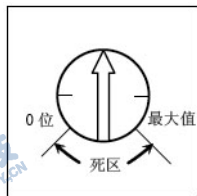
●SW2调整

SW2出厂状态为，即SW2-2、3、4=OFF。该状态一般适用于中小型发动机。对于一些中大型发动机，若出现不稳定（如游车），特别是加载时，可依次拨动SW2的3个开关，使发动机进入稳定，顺序是：

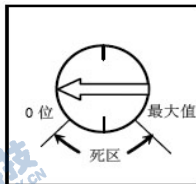
- 第一、；
- 第二、；
- 第三、；
- 第四、；
- 第五、；
- 第六、；
- 第七、。

5.2.5调整元件出厂位置

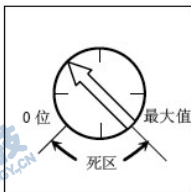
● 启动油量调整电位器



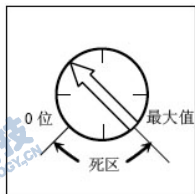
● 增益电位器



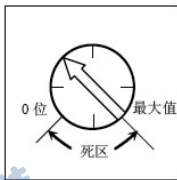
● 升速时间电位器



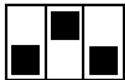
● 低速设定电位器



● 微分（稳定）调整电位器



● 状态开关1 (SW1)



● 状态开关2 (SW2)



5.2.6调整注意事项

- 启动油量、升速时间、稳定、增益、速降、低速调节电位器均为转动不足一圈的电位器。它们的最大有效调整角度为270度，如图所示：



- ⚠ 用户进行参数调整时，切记不能超过此范围强行转动，否则导致电位器损坏，引起发动机停机、超速、不稳定等故障。

- 高速电位器为可转动25圈的多圈

电位器。顺时针转动增加设定转速值，逆时针转动减小设定转速值。

- 上述电位器均为精密电子器件，调整时要用专用工具缓慢调节，以防止人为损坏。
- 如用户调试后发动机不能正常工作（不能启动或转速不稳），应恢复控制器的出厂设定位置；若不记得出厂位置，可将各调节电位器旋转至中间位置，然后重新启动发动机调试，调整方法按 5.2.3 进行。也可与厂家联系，在厂家技术人员指导下进行。

5.2.7 输出继电器开关信号说明

本控制器提供了一组转速启动成功开关信号和一组超速保护开关信号，它们分别包括一个常开和一个常闭的独立开关信号。

用户使用，可以根据自己要求选择常开或常闭触点信号。本控制器端子A、B、C为转速启动成功开关信号，端子D、E、F为超速保护开关信号，其中B、E为中性点，A、F为常开点，C、D为常闭点。

注意：本开关触点的容量见第二节主要技术参数。若实际使用超过此容量，用户需加中间转换，以防止直接使用烧毁本开关触点。

6. 调速系统故障维修指南

6.1 常规故障检查

如果系统不能正常工作，一般可对控制器做如下基本检测。

- 通电后检测电源是否正常，在控制器端子1、2处测电源电压为电瓶输出电压，同时电源指示-灯亮。
- 控制器断电后，断开端子5、6任意一端，检测转速传感器阻值应为450 Ω 左右。
- 检查转速传感器的安装间隙是否在0.4~0.8mm规定的范围内。
- 控制器断电后，断开端子3、4任

意一端，检测执行器阻值为4.5 Ω 左右。

- 手动检查执行器及喷油泵齿条的运动灵活性，确保二者连接后运动灵活无卡滞。

经以上检查发现故障后，一般做相应处理可使调速控制系统恢复正常工作。

6.2 故障诊断表

现象	可能的原因	处理方法
发动机不能启动	1. 控制器接线不正确、不可靠	正确、可靠连接
	2. 燃油管系内存有空气	排除管内的空气
	3. 无转速信号	检查转速传感器及电缆
	4. 控制器电源接反或电瓶电压太低	正确连接及更换新电瓶
	5. 供油连接件卡死	重新安装与调试
	6. 启动油量设定值过低	适当增大启动油量
	7. 转速设定太低	顺时针旋转低速电位器，以提高到怠速状态
发动机超速	1. 执行器与喷油泵安装后不断油	检查并重新安装调整
	2. 控制器转速设定过高	重新调整，达到标定设定值
	3. 控制器增益设置太小	增大控制器的“增益”
	4. 控制器损坏	更换控制器

现象	可能的原因	处理方法
发动机超速	5. 高压油泵故障	重新调泵
发动机转速不稳	1. 控制器参数调整不当	重新调整增益、稳定及状态开关
	2. 执行器与齿条间传动杆系卡滞或间隙大	检查并重新安装调整
	3. 转速传感器安装间隙过大或与飞轮齿圈位置装偏	检查并重新安装调整
	4. 控制器与执行器不匹配	更换匹配的执行器，或咨询厂家
	5. 发动机超载	降低发动机负载
	6. 屏蔽线连接不当，出现电磁干扰产生不稳定	检查屏蔽线是否连接正确可靠
发动机自动停机	1. 控制器电源中断	检查电源及连接电缆
	2. 转速传感器信号中断	检查传感器及连接电缆

现象	可能的原因	处理方法
发动机自动停机	3. 执行器电缆断路、短路	检查执行器及电缆
	4. 发动机燃油供应中断	加燃油并排除管内空气
发动机不能停机	1. 执行器与喷油泵连接后不能断油	检查并重新安装调整
	2. 执行器与喷油泵连接机构卡死	检查并重新安装调整
稳态调速率不能调整	1. 控制器处于“恒频”状态	短接10、11端子

电子调速器在安装、调试和使用过程中出现不正常现象，请参考上表处理。若按上表检查处理后故障仍未排除，且确认发动机系统无问题，请与生产厂家联系。不具备维修条件的用户请不要盲目拆修，以免扩大故障。

大同市云四达科技有限公司

地址：山西省大同市大庆东路七号

邮政编码：037038

联系电话：0352-5099489 5090023

传真：0352-5099521

<http://www.ysd2000.com>

Email: sxdtysd@yahoo.com.cn