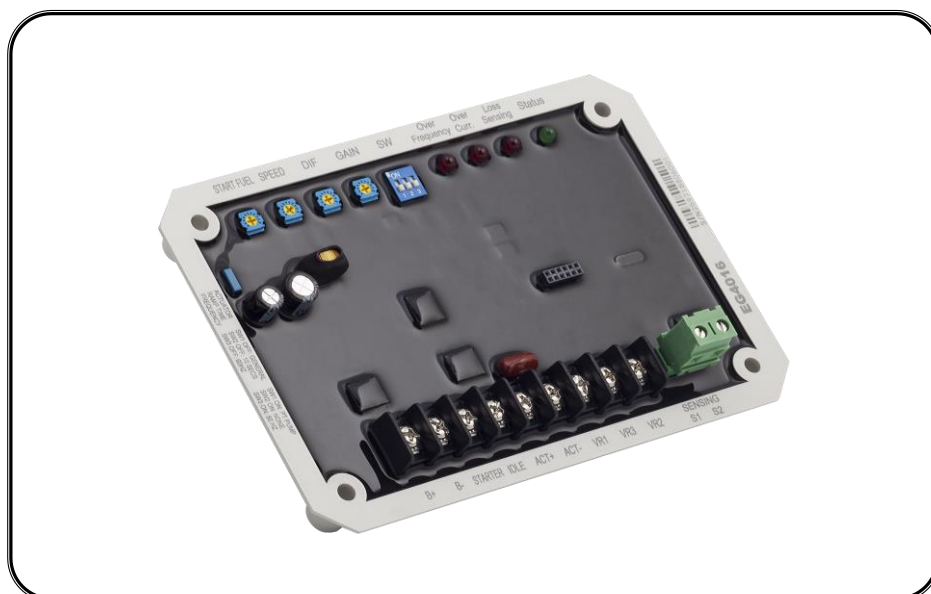


EG4016

数字型发电机专用调速器使用手册



具发动机发动之黑烟抑制、惰速功能
采用电压输入测量频率，无需加装电磁拾取器(MPU)
适用于各式汽油、柴油及天然气发动机
支援外拉、内置及 PT 帮浦型致动器



第一章 概述

EG4016 采用电压输入测量频率以控制发电机发动机转速，安装简易且免用电磁拾取器(MPU)；内部采用数字模块测量发电机电压频率，降低模拟组件因温度差异产生的频率漂移，在全温度范围 -40 至+80 °C 产生频率漂移在 +/- 0.1 Hz 内。

在转速稳定上 EG4016 采用先进 PID 算法，在 GAIN 及 DIF 调节的配合下，简化发动机转速反应调节，适用于各类型发电机发动机，并支持康明斯高增益型发动机(PT PUMP)；运作指示灯令用户可轻易判断 EG4016 运作及故障状态，便于调速系统建置。

第二章 技术参数

测量电压输入 (S1、S2)

电压 1 – 600 Vac
频率 5 – 100 Hz

操作电压 (DC+、DC-)

电压 10 – 32 Vdc

反向电压保护

电压 最高 – 50 Vdc

致动器输出 (ACT+、ACT-)

电流 连续 9A，最大 15A 10 秒

频率变动范围

+/- 0.25 % (负载稳定时)

惰速频率

25 Hz @ 50 Hz 模式
30 Hz @ 60 Hz 模式

温差频率飘移范围

0.1 Hz @ -40 至+80 °C

外部频率控制 (VR1、VR2、VR3)

频率调节范围 +/- 2 Hz 5 KΩ 1 watt 电位器

检测输入 EMI 抑制

内建共轭磁珠及 EMI 干扰滤波器

静态消耗功率

小于 120 mA @ 12 Vdc
小于 60 mA @ 24 Vdc

保护功能

测量断路 (Loss Sensing) 保护
致动器短路保护启动时立即停止输出
超速运转保护启动时立即停止输出
大于 57 Hz @ 50 Hz 模式
大于 67 Hz @ 60 Hz 模式

特性调节钮

START FUEL 启动最大油量调节
SPEED 50 Hz : 45 – 55 Hz ; 60 Hz : 55 – 65 Hz
DIF PID 微分特性调节
GAIN PID 增益特性调节

指拨开关

SW1 致动器类型 OFF : 外拉/内置 ON : PT PUMP
SW2 上升时间 OFF : 10 秒缓启动 ON : 立即启动
SW3 频率选择 OFF : 60 Hz ON : 50 Hz

工作环境

工作温度 -40 至+80 °C
储存温度 -40 至+85 °C
相对湿度 95%以下
振动 5 Gs @ 60 Hz

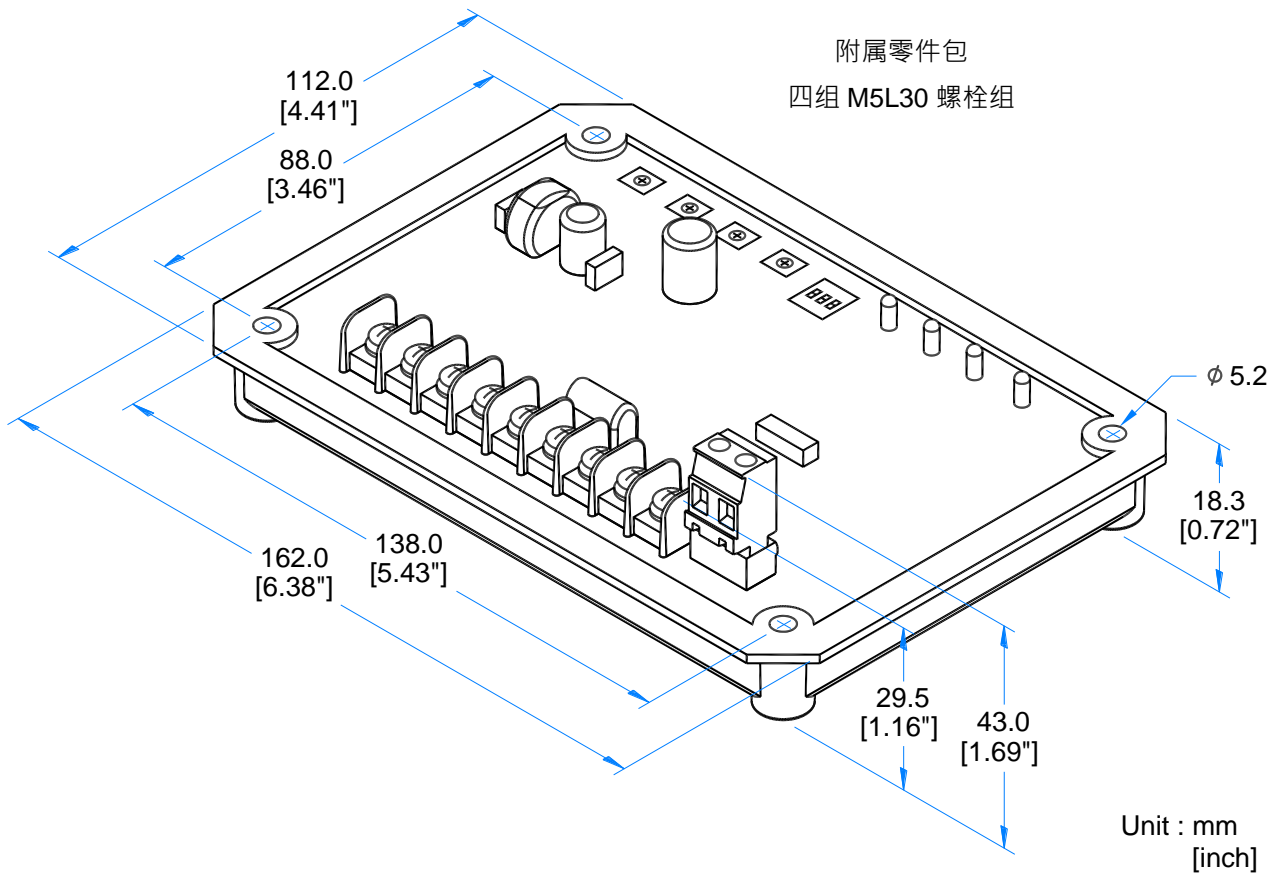
尺寸

162.0 (L) x 112.0 (W) x 43.0 (H) mm
6.38 (L) x 4.40 (W) x 1.69 (H) inch

重量

330 g +/- 2%
0.73 lbs +/- 2%

第三章 外型 / 尺寸 / 安装示意图

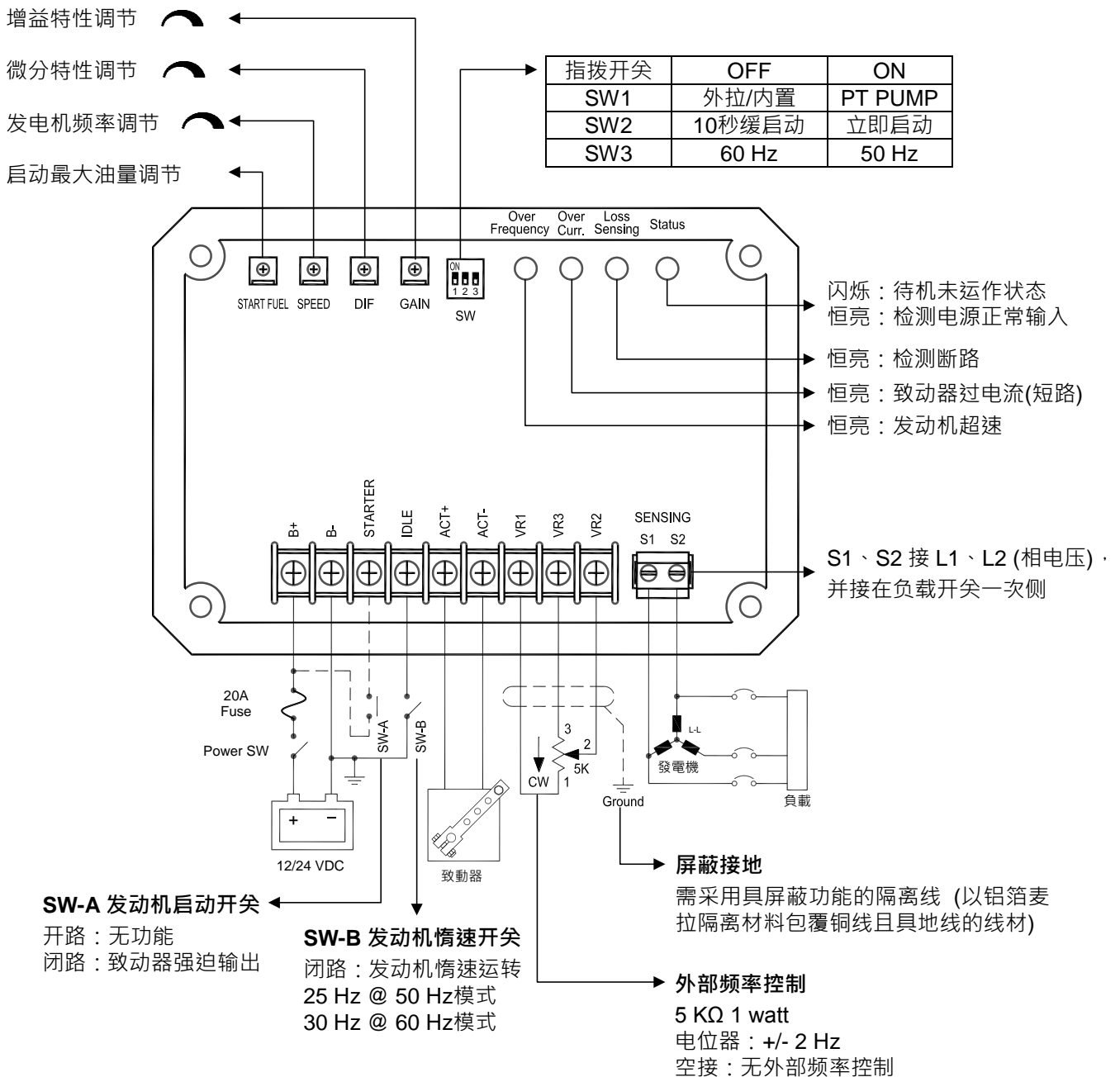


图一 尺寸图

第四章 告警事项及接线图

注意!!

1. 安装人员必需是受过训练的专业人员，以避免系统安装错误造成设备损坏或人员受伤。
2. 独立于调速机外的超速关闭装置，如调速机电源开关，可由外部关闭系统避免调速机故障时造成设备损坏或人员受伤。
3. 建议加装第二道发动机关闭装置，如燃油开关，以利于本系统失效时，可实时停止发动机运转。
4. 电瓶与本机之间需有熔线保护，其规格为 20A 慢熔型。
5. 电瓶电源及致动器配线必需以 #AWG10 (2.58 mm²)或更大容量规格。
6. SENSING (S1、S2) 配线必需以 #AWG18(1.02 mm²) 绝缘电压大于等于 600V 或更高容量规格。



第五章 安装

5.1 启动前测试

- 5.1.1 检查所有接线正确；在发动机尚未启动前，开启调速机电源开关 (Power SW) 后，操作 SW-A 闭路，致动器将强迫开启最大输出(拉到底)，可确认电瓶到致动器间的接线可正常运作，并确认致动器动作顺畅无卡死现象，重复操作数次确认机组正常。
- 5.1.2 调节 START FUEL 电位器在最大位置，如果发动机启动时有高速运转(黑烟)现象，可适当减少启动最大油量，但调节过小时会造成发动机无法启动。
- 5.1.3 调节 GAIN、DIF 电位器在中间位置。
- 5.1.4 安装外接频率调节电位器时，电位器调节在中间位置；无使用时保持空接。
- 5.1.5 DIP SW 1、2、3 设定在系统所需模式。
- 5.1.6 惰速设定，SW-B 闭路时发动机启动后进入惰速运转(25 Hz 或 30 Hz)，SW-B 开路时发动机启动后直接进入额定频率 (50 Hz 或 60 Hz) 运转，依机组需求设定。
- 5.1.7 调节时在发电机电源上装置指针式频率表，便于用来量测发电机频率变化。
- 5.1.8 建议加装燃油开关，当系统不正常运转时可立即停止发动机运转。

5.2 启动发动机

- 5.2.1 开启电源开关 (Power SW) 后启动发动机。
- 5.2.2 启动马达运转时，S1、S2 检测到启动频率，致动器将开启最大输出(拉到底)，发动机启动之后(频率 > 18 Hz)，调速机将依发电机频率自动调节。
- 5.2.3 剩磁电压过低时 (小于 1 Vac @ 5 Hz)，S1、S2 无法检测到启动频率时，致动器将无输出，导致发动机无法顺利启动；此种情况将 SW-A 与启动马达开关联动或在发动机启动时同步 SW-A 闭路，致动器将会在启动发动机时开启最大输出，以顺利启动发动机。

5.3 惰速模式 (IDLE) 操作

发动机启动后 SW-B 闭路：发动机进入惰速运转 (25 Hz 或 30 Hz)，待惰速时间倒数完成 SW-B 开路，发动机进入额定频率 (50 Hz 或 60 Hz) 运转。
发动机启动后 SW-B 开路：跳过惰速运转，发动机直接进入额定频率运转。

5.4 发电机速度上升时间

- 5.4.1 DIP SW2 OFF 发电机频率上升时间为 10 秒。
- 5.4.2 DIP SW2 ON 发电机频率会立即上升至运转频率。

5.5 发动机转速不稳定运转

发动机启动后呈现不稳定运转，将 GAIN 电位器往逆时针方向 (CCW) 慢慢调节，直到发动机转速稳定。

5.6 发电机频率调节

发动机进入稳定运转状态时，调节 SPEED 电位器及外部频率电位器至发电机额定频率(50 Hz 或 60 Hz)。

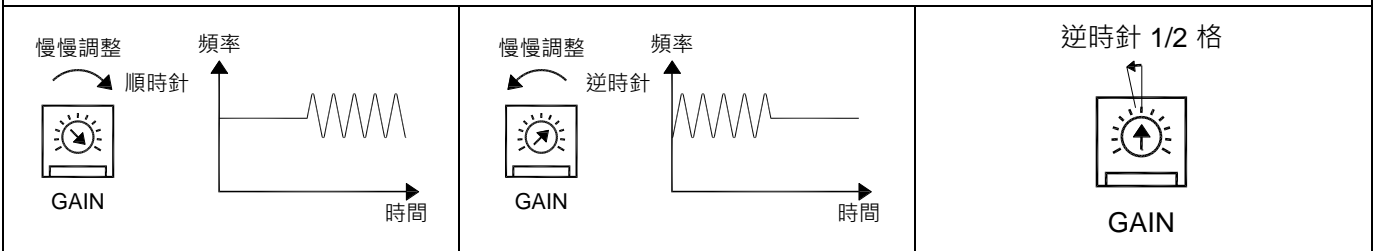
5.7 发电机重新启动

关闭发电机发动机，再重新启动，确认发电机发动机启动至运转期间，调速机能平稳控制发动机转速则可进行，参考第六章 最佳反应调节程序；不稳定则重复由 5.1 步骤重新操作。

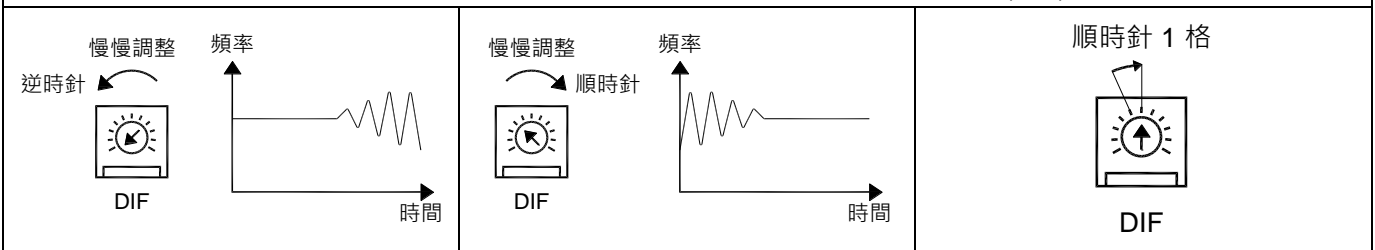
第六章 最佳反应调节程序

6.1 经第五章安装后，发动机进入平稳运转，于空载的状态下开始做以下调节。

6.2 GAIN 电位器往顺时针方向 (CW) 慢慢调节，直到电压频率快速摆荡，再以逆时针方向 (CCW) 慢慢调节，直到电压频率变为稳定，待电压频率稳定后，再以逆时针方向 (CCW) 多转半格左右。

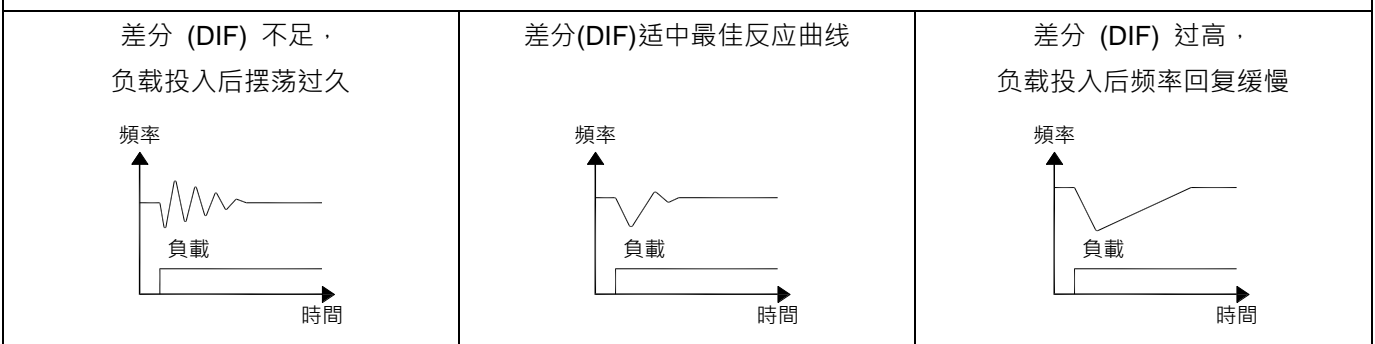


6.3 DIF 电位器往逆时针方向 (CCW) 慢慢调节，直到电压频率由稳定变为摆荡，再以顺时针 (CW) 方向慢慢调节，电压频率摆荡情形会逐渐变为稳定，待电压频率稳定后，再以顺时针方向 (CW) 多转一格左右。

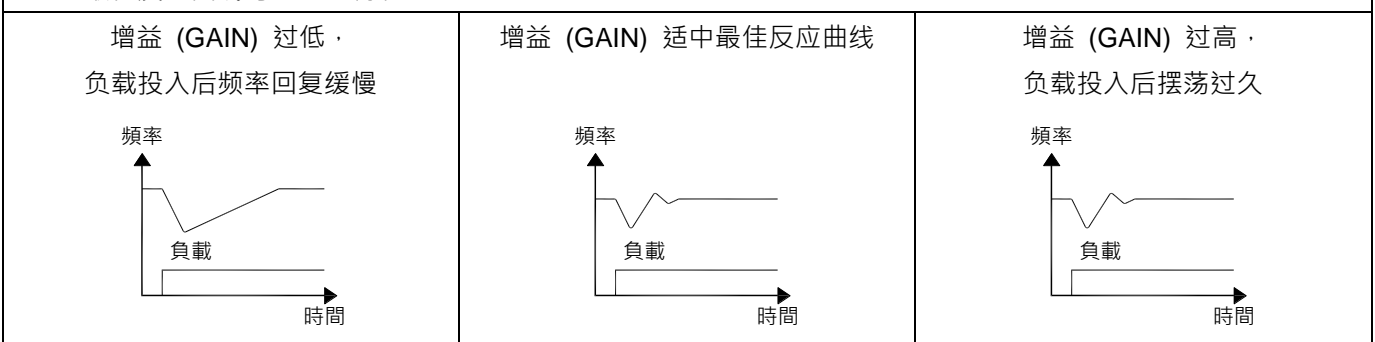


6.4 用手拨动致动器连桿或投入负载，观察电压频率回复情况，正常应会迅速回复稳定，如需再调节可重复步骤 6.2 及 步骤 6.3 再重新调节。

6.5 最佳反应曲线与 DIF 电位器调节



6.6 最佳反应曲线与 GAIN 调节



第七章 故障排除表

| 现象 | 对策 |
|-----------------------------------|---|
| 7.1 发动机超速 | <ol style="list-style-type: none"> 1. GAIN & DIF 电位器调节不当造成的发动机超速，参考第五章 安装步骤依序调节。 2. 检查发电机电压检测输入(S1、S2)接线是否正常，以及剩磁电压是否大于 1 Vac。 3. 检查是否致动器连桿拉到底卡死造成发动机超速。 4. 以上皆正常，更换 EG4016 控制器。 |
| 7.2 致动器无法完全开到最大 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电瓶电压是否低于 10 Vdc。 2. 检查致动器是否过热。 3. 确认致动器规格是否符合驱动电源电压。 4. 检查致动器连桿与燃油阀间连桿结构，是否顺畅无阻碍。 5. 致动器安装可参考“发动机电子调速系统概念与调节教学” 网址 http://www.kutai.com.tw/tw/electronic-governor.html |
| 7.3 致动器没有动作 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查电源开关及保险丝是否正常。 2. 以电表欧姆档量测 ACT+、ACT- 端，会量测到致动器内阻(注意量测极性)，如致动器损坏，可能量测电阻值会与致动器规格不符，请依系统需求更换致动器。 3. 参考 5.1.1 步骤操作，确认致动器正确安装。 |
| 7.4 出现 Over Curr. 过电流 (短路)保护灯号 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查致动器是否短路。 2. 检查致动器是否有并联二极管，请确认 ACT+ 接至二极管之 N (Cathode) 极，ACT- 接至三极管之 P (Anode) 极。 |
| 7.5 发动机无法启动 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查 START FUEL 电位器位置是否调节至发动机足以启动位置。 2. 将 START FUEL 电位器位置调节至最大位置(顺时针到底)，启动期间致动器是否开到最大，如无法开至最大请依参考 7.2。 3. 检查发动机燃油是否足够，油路开关是否开启。 4. 燃油管内可能有空气陷于其中。 5. 检查燃油管漏洞，试着用手动操作发动机。 |
| 7.6 启动时转速过高(启动瞬间黑烟) | <ol style="list-style-type: none"> 1. 将 START FUEL 电位器适当减少，将启动最大油量调节至适当位置，使启动时油量适中供应。 |
| 7.7 发动机转速不规则抖动 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 量测 EG4016 之 B+、B- 电压，电压不足(< 10 Vdc)，可能导致不规则运转，请更换电瓶。 2. 不正确的屏蔽所引起的 RFI (射频干扰)，修正屏蔽接地线。 |
| 7.8 负载投入后发动机转速不断摆荡 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 增益特性调节不佳，请参考第六章 最佳反应调节程序步骤，重新调节。 |
| 7.9 频率小幅度抖动 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查致动器连桿与燃油阀间连桿结构，太紧或有间隙(太松)，改正连桿。 |
| 7.10 空间射频干扰造成发动机转速不规则抖动 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 将 EG4016 控制器安装在有接地之金属箱内，以屏蔽空间射频干扰。 |