



## 安装调试手册



## UG-25<sup>+</sup>调速器

CH26330NEW

## 警告—伤亡危险



### 警告—遵守指导

在安装、操作或者检修这种设备之前务必全文阅读这本手册和与这项工作相关的所有相关出版物。熟悉全部设备和安全说明以及注意事项。如果不按说明操作可能引起人身伤害或财产损失。



### 警告—过期的刊物

本刊物生成之后可能有过修改或更新。要确认是否是最新版本请登录伍德沃德网站：

[www.woodward.com/pubs/current.pdf](http://www.woodward.com/pubs/current.pdf)

版本等级在封面的底部版本号的后面。大多数出版物的最新版本可以在下面网址下载：

[www.woodward.com/publications](http://www.woodward.com/publications)

如果网站上没有你需要的出版物，请联系我们的客户服务代表。



### 警告—超速保护

发动机、透平机以及其它类型的原动机必须安装超速停机装置，以防止由于超速或原动机损坏造成的人身伤亡或财产损失。

超速停止装置必须独立于原动机的控制系统。超温或是超压停机装置也必须安全和适当。



### 警告—正确使用

任何非授权的修改，或对此设备的超出其机械、电气或其它工作限制范围的使用都可能引起人员伤亡或财产损失。任何非授权的修改包括：(i)在产品保修期间的“误用”和/或“疏忽”将导致产品失去保修，和(ii)使产品作废的证明或清单。

## 注意—可能会损坏设备或造成财产损失



### 注意—电池充电

为了避免交流发电机或电池充电装置对控制系统的损坏，在断开充电装置之前请确认电池已经与系统断开。



### 注意—消除静电

电子控制器包含静电敏感元件。阅读下面的预防措施，防止损坏这些元件。

- 在用手接触这些控制器之前消除身体上的静电（关闭控制器的电源，接触接地的金属物体，并且在接触控制器时保持接地）。
- 印刷电路板周围不能有塑料、乙烯基和聚苯乙烯泡沫塑料（抗静电类型除外）。
- 不要用手或导体接触印刷电路板上的元件或导体。

## 重要定义

- **危险**—如果不遵守会导致死亡或严重伤害。
- **警告**—如果不遵守会导致设备损坏。
- **注意**—提供另外有用的信息不会导致危险或警告提到的情形。

修改—文字修改会在旁边用黑线表示出来。

伍德沃德控制器公司保留随时对这本出版物任何部分修改的权利。伍德沃德控制器公司提供的信息是正确和可靠的。但是，除非另有明确的担保，否则伍德沃德控制器公司不负任何责任。

© 伍德沃德 2006  
版权所有

# 目 录

需要遵循的标准 .....	IV
消除静电 .....	V
<b>第一章. 概 述 .....</b>	<b>1</b>
目的和范围 .....	1
如何作用这本手册 .....	1
描 述 .....	1
控制特性 .....	2
输出轴和传动轴 .....	2
UG 调速器相似性 .....	3
液压泵 .....	3
参考书目 .....	3
适用性 .....	3
<b>第二章. 安装过程 .....</b>	<b>5</b>
介绍 .....	5
初步调试 .....	5
打开包装 .....	6
传动轴转向 .....	8
安装位置 .....	8
驱动连接 .....	9
控制连杆 .....	9
调速器用油 .....	11
电气连接 .....	14
热交换器 .....	14
<b>第三章. UG-25+电气安装 .....</b>	<b>15</b>
介绍 .....	15
设备接地 .....	15
屏蔽线 .....	16
电气连接 .....	16
用户 I/O 针分布(30 针端子) .....	20
UG-25+电子 I/O 详细描述 .....	23
<b>第四章 工作描述 .....</b>	<b>26</b>
概 述 .....	26
工作原理 .....	27
调速特性描述 .....	30
起 动 .....	31
速度控制功能 .....	31
速度设定功能 .....	32
速度控制动态 .....	35
燃油限制 .....	36
温度传感器 .....	39
基于温度的电流限制 .....	40
控制模式 .....	40
错误检测和报警 .....	41
报警 .....	41
关 机 .....	42

<b>第五章 服务工具</b> .....	<b>43</b>
介    绍 .....	43
描    述 .....	43
开    始 .....	45
<b>第六章 系统配置</b> .....	<b>52</b>
概述 .....	52
在线配置系统 .....	52
离线配置系统 .....	53
应用文件数据 .....	53
配置参数 .....	54
<b>Overview</b> 窗口 .....	54
速度输入配置设定 .....	54
起动发动机 .....	56
设定点窗口 .....	58
燃油限制窗口 .....	59
<b>Dynamics</b> 窗口 .....	60
安全窗口 .....	62
<b>Configuration Checks</b> .....	64
<b>第七章 速度 PID 调节</b> .....	<b>65</b>
介    绍 .....	65
调整趋势设定 .....	66
速度 PID 动态设定 .....	67
速度设定点调整 .....	69
前面板稳定旋钮 .....	70
<b>第八章 故障排除</b> .....	<b>71</b>
介    绍 .....	71
总体系统故障排除指导 .....	72
发动机/发电机故障排除 .....	73
故障排除报警和关机错误 .....	77
电子方面故障排除指导 .....	79
<b>第九章. 服    务</b> .....	<b>81</b>
产品服务选项 .....	81
返回修理 .....	82
更换零件 .....	83
如何联系伍德沃德 .....	83
工程服务 .....	84
技术协助 .....	85
<b>附录 A. 首字母 / 缩写</b> .....	<b>86</b>
<b>附录 B. UG-25+ 调速器规格</b> .....	<b>87</b>
I/O 规格 .....	88
Transfer Function .....	90
<b>UG-25+ 配置记录</b> .....	<b>92</b>
<b>DECLARATIONS</b> .....	<b>93</b>

## 图和表格

图1-1. UG-25 <sup>+</sup> 外观图 .....	4
图2-1 UG-25 <sup>+</sup> 调速器外观 .....	7
图2-2. 输出轴行程 .....	10
图2-3. 线性连杆 .....	10
图2-4. 非线性连杆 .....	10
表2-5. 油的粘度和工作温度 .....	12
表2-6. 润滑油粘度对比 .....	13
图3-1a. UG-25 <sup>+</sup> 接线图 .....	18
图3-1b. UG-25 <sup>+</sup> 接线端子图 .....	19
图3-2. 端子线束装配 .....	19
图3-3. 内部电路图 .....	23
图3-4. 连接和断开电源 .....	24
图3-5. 驱动器输出延迟 .....	24
图4-1. UG-25 <sup>+</sup> 面板 .....	26
图4-2. UG-25 <sup>+</sup> 调速器原理图 .....	28
图4-3. 调速功能图 .....	31
图4-4. 5% 有差调节示意图 .....	34
图4-5. 双增益设置 .....	36
图4-6. 单一起动燃油限制 .....	37
图4-7. 双起动燃油限制 .....	37
图4-8. Boost (外部)燃油限制曲线 .....	38
表4-9. 跳动速率限制 .....	39
图5-1. 服务工具屏幕示例 .....	43
图5-2a. 连线 .....	44
图5-2b. 典型的数据线连接 .....	45
图5-3. 服务工具 - 总览窗口 .....	47
图5-4. 服务工具 - 报警窗口 .....	49
图5-5. 服务工具 - 关机窗口 .....	50
图5-6. 服务工具 - 内部关机窗口 .....	50
图5-7. 服务工具 - 模拟输入/输出窗口 .....	51
图5-8. 服务工具 - 识别窗口 .....	51
图6-1. 配置选择操作 .....	53
图6-2. 配置编辑器—总览窗口 .....	54
图6-3. 配置编辑器—设定点窗口 .....	58
图6-4. 配置编辑器—燃油限制窗口 .....	59
图6-5. 配置编辑器—动态窗口 .....	60
图6-6. 配置编辑器—安全窗口 .....	62
图6-7. 设定密码窗口弹出 .....	63
图6-8. 要求输入密码 .....	63
图6-9. 直接加载配置文件 .....	64
图7-1a. 服务工具 - 速度动态位置曲线 .....	66
图7-1b. 服务工具 - 速度动态单一增益 .....	66
图7-2. 服务工具 - PID 调整属性窗口 .....	67
图7-3. 速度设定点调节 .....	69
图7-4. 总览窗口的实际PID动态设定 .....	70

## 需要遵循的标准

L-系列UG-25+ 适用于Class I, Division 2, Groups A, B, C, D per CSA for Canada and U.S.

线束必须符合北美Class I, Division 2, 并且有相应的资质认证。

现场线束至少能耐105 °C的高温。

这种调速器必须避免暴露在阳光下或雨中。

这些项目仅限于经过CSA代理认证的设备。



### **警告—爆炸危险**

当电路有电时不要连接或断开连接，除非已经确定周围没有危险。

元件的替换可能削弱其符合Class I, Division或地区应用规范的要求。



### **AVERTISSEMENT—RISQUE D'EXPLOSION**

Ne pas raccorder ni débrancher tant que l'installation est sous tension, sauf en cas l'ambiance est décidément non dangereuse.

La substitution de composants peut rendre ce matériel inacceptable pour les emplacements de Classe I, applications Division ou Zone.

## 消除静电

所有的电子设备都对静电敏感，有些部件更甚。要保护这些部件不受静电损坏，必须采取防护措施，消除静电或使静电最少。

当对控制器作业或在它们周围时，遵守以下规定。

1. 在对电子控制器作业之前，通过接触接地的金属物体（管子、金属柜子、设备等等）消除身上的静电。
2. 不要穿合成材料的衣服以避免产生静电。穿棉布衣服或尽可能含棉多的衣服，因为这样的衣服贮存静电的能力比合成材料的衣服弱。
3. 使塑料、乙烯基和聚苯乙烯泡沫塑料材料的物体（像塑料杯或聚苯乙烯泡沫塑料杯、杯托、香烟盒、玻璃纸包装袋、乙烯基的出版物或文件夹、塑料瓶和塑料盘子）远离控制器，和工作场地。
4. 不要把印刷电路板（PCB）移离控制柜，除非在必要情况下。如果你必须把PCB移离控制柜，要遵守这些预防措施：
  - 除了边缘以外，不要接触PCB的其它部位。
  - 不要用手接触PCB上的导电部件和元件。
  - 当更换PCB时，要把新PCB保存在防静电的袋中，直到你已经准备好更换它。旧PCB从控制柜内取出后，立即放入防静电袋内。



### 注意—消除静电

为了防止因为不正确的操作损坏电子元件，请阅读伍德沃德手册82715中的预防措施，《对电子控制器、印刷电路板和模块的操作和保护指导》。





# 第一章. 概 述

## 目的和范围

UG-25<sup>+</sup>调速器应用在往复式发动机上，本手册的目的是介绍关于这种调速器的必要的应用背景信息。本手册中的内容包括机械安装和电气连接方面的信息。由于本手册的主要对象是原始设备制造商，原始设备制造商们可以从本手册中发现一些有用的信息，并把它们放到最终用户的手册中。

## 如何作用这本手册

以下概述了如何把UG-25<sup>+</sup>安装到一个全新的或已经存在的系统中：

- 打开包装，检查硬件。
- 按照第二、三章的程序和建议安装硬件，并进行电气联接。
- 配置应用软件—细节设定（第六章）。
- 速度控制调节信息在第七章。
- 规格和故障排除信息在附件中。

## 描 述

伍德沃德UG-25<sup>+</sup>调速器是一种微处理器控制的机械液压式调速器，用于控制柴油机、汽油机、双燃料发动机或汽轮机。UG-25<sup>+</sup>调速器包含更强的能力，例如起动机限油和推进方案。附加的瞬态燃油限制（阶跃率）提高了发动机的突增负荷的能力并且显著降低瞬态排放。

UG-25<sup>+</sup>调速器是一种快速动作和高工作能力的调速器，而不需要像起动机伺服器这样的附加设备。

UG-25<sup>+</sup>调速器通过软件提供速度控制—可选的速度控制点、动态、燃油控制和启动/停机状态。

前面板和外部的速度设定使发电应用的同步功能变得很容易。用4~20mA速度设定可用于变转速应用，远程同步控制、远程速度/负荷控制。

可调的有差调节（droop）使并行的发动机可以进行负荷分配和平衡。可以通过前面板上的旋钮在0~10%范围内调节有差调节率(droop)。负荷限制旋钮可以使你手动控制调速器的输出。

UG-25<sup>+</sup>调速器通过传动轴驱动的内部齿轮泵产生1034kPa(150psi)的工作油压。齿轮泵通过从内部油腔吸油和泄压阀系统保持油压。

UG-25<sup>+</sup>调速器综合了传统机械式调速器的优点和艺术级的发动机控制算法以优化发动机的运行。

## 控制特性

调速器的特性包括：

- 艺术级的转速检测和控制算法
- 嵌入式的用户界面，提供升速/降速和紧急停车功能
- 带有差调节（droop）和动态特性的速度控制
- 可配置的速度设定和调节率
- 多燃油限制算法—例如阶跃率、增压压力、和起动限油
- 温度监控
- 起动/停机
- 开关量状态输出
- 4~20mA的模拟量输入或升速/速降开关量输入或前面板升速/降速命令，进行速度设定点调节
- 前面板上的有差调节(droop)、稳定性和负荷限制调节
- 全面诊断，更快的排除故障

## 输入 / 输出

以下输入/输出中，只有电源输入是必须的。

- 电源输入（单一的或多重的）
- 运行/停机开关量输入
- 系统状态开关量输出
- 开关量升速输入
- 开关量降速输入
- 模拟量速度设定点4~20mA电流输入
- 模拟量速度设定点有效输入
- 增压压力4~20mA电流输入
- 增压压力输入有效输入

## 输出轴和传动轴

标准—

- 0.625-36花键输出轴
- 0.625-36花键传动轴
- 0.625键传动轴，带0.625-18螺纹

可选（特殊场合应用，需另付费）—

- 输出轴—
- 0.562/0.625D形输出轴
- 0.500-36少一个齿的花键输出轴
- 0.500-36只在左侧或右侧的花键输出轴

键连接传动轴—

- 0.750-6花键传动轴
- 1.125-48花键传动轴（带PG下体适配器）
- 法国标准BNA 277 NF-E22-151 0.16-31传动轴
- RHD6传动轴

延长的0.625键传动轴

## UG 调速器相似性

下体可以适用任何为UG调速器设计的驱动。输出轴和安装尺寸和其它UG调速器都是相近的。

## 液压泵

UG25+ 装有摆线泵（3161调速器型）。使用高速泵还是低速泵取决于发动机的驱动速度。泵使用的油来自调速器的油腔，工作油压是1035kPa(150psi)。高速泵的最高转速是1500 rpm；低速泵的最高转速是1200 rpm。

## 参考书目

下面的出版物提供了关于安装、调试和存贮伍德沃德产品的更多信息。所有内容都能在伍德沃德网站（[www.woodward.com](http://www.woodward.com)）上找到。

出版物号

- 25071 液压控制用油
- 25075 保存机械液压调速器的商业包装
- 50516 调速器和蝶阀的连接
- 03339 UG25+调速器参数

有关维修事宜请联系离您最近的伍德沃德分公司或独立授权服务商。

## 适用性

UG25+调速器没有现场更换件。



## 第二章. 安装过程

### 介绍

本章描述了UG25<sup>+</sup>调速器的收货、存放和安装所需信息。

搬运和安装UG25<sup>+</sup>调速器时一定要小心。尤其要避免撞击传动轴、输出轴或接线端子。否则可能会破坏油封、内部零件或出厂设置。不要用传动轴做支承放置调速器。



#### 警告--噪声

因为发动机或透平机工作时会有很大的噪声，所以在UG25<sup>+</sup>调速器旁边工作时要佩戴听力保护装置。



#### 警告—烫伤

因为这种产品的表面可能会变得非常热或非常冷，使用防护设备处理这种情况。温度等级在本手册的参数部分提供。



#### 警告—独立停机装置

强烈建议使用能切断燃油供应的有效停机装置，这种停车装置必须是独立的。违反这个建议可能会导致人身伤亡或财产损失。



#### 警告—最小燃油

强烈建议安装能回到最小燃油量的外部弹簧。违反这个建议可能会导致人身伤亡或财产损失。



#### 警告—最小燃油停机程序

强烈建议使用最小燃油停机程序。违反这个建议可能会导致人身伤亡或财产损失。

### 初步调试

在初步调试安装了UG25<sup>+</sup>的发动机之前，通读第二章和第三章，安装程序和电气安装。确定所有安装程序都已经完成，并且所有连接都正确。仔细检查调执行器油泵的旋向是否正确。按照第六章的指导配置软件设置。

当使用新的或修理过的调速器的时候，遵循以下程序。

%\_ 检查执行器是否注入了正确型号和等级的清洁的油。

%\_ 正确调整连杆系统。



#### 警告—连杆超行程

为避免可能会造成的严重人身伤亡或财产损失，一定在输出轴的两端有足够的超行程，这样在需要的时候，执行器能及时停机或给出最大燃油。不能正确调整连杆系统可能会导致执行器不能及时停机。

%\_ 选择一个最低速度设定，使发动机在初次启动时能在这个速度运行。



#### 警告—紧急停机

在启动发动机时要做好紧急停机的准备，避免超速或飞车造成的人身伤亡或财产损

失。

%\_\_ 根据发动机制造商的指导启动发动机。

%\_\_ 调整速度设定，使发动机达到额定转速。

%\_\_ 按照电子控制器指导手册的指导使系统稳定。（如果使用的行程比输出轴的建议行程少，发动机就不能达到最佳的稳定性和响应状态。）

UG-25<sup>+</sup>的所有的调整已经在工厂中做过了，现场不需要进一步的调整。

## 打开包装

打开包装时要仔细。检查设备有没有损坏的痕迹，例如弯曲或面板凹迹、刮痕和松动或零件损坏。如果发现损坏通知送货商和伍德沃德。

## 收货

在工厂中调试和校准完以后，UG-25<sup>+</sup>中的油已经被排空了。只在内部留有少量的油以防止零件生锈。外部被喷柴或喷有防锈剂。

安装和运行之前不需要内部清洗或冲洗。内部的油是洁净的调速器油，不会造成污染。

选择合适的调速器油，加入到工作状态，大约需要2.1升（2.2夸脱）。（如果是直接替换调速器，则需要加入相同等级和重量的油。）只能加新的洁净的调速器油。不要让脏的或污染过的器油进入调速器。不要使用从调速器放出来的油。

图 2-1 UG-25<sup>+</sup> 调速器外观

## 存放

刚收到UG25<sup>+</sup>调速器可以短时间（不超过一年）存放。需要长时间存放时，要避免温度变化大、潮湿或腐蚀性的环境。如果调速器是装在发动机上保存的，要注满调速器油，并遵守伍德沃德手册25075中关于机械液压产品包装和存放的指导。

## 传动轴转向

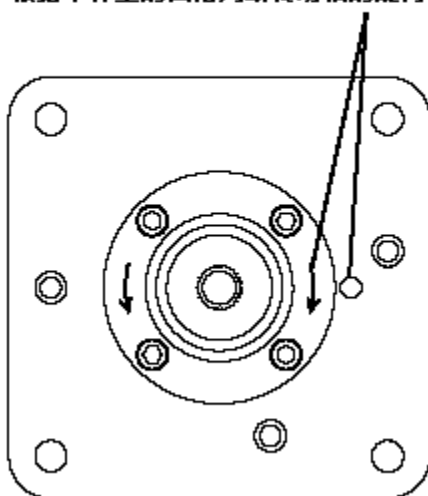
调速器旋转方向的单一的。从调速器顶部往下看，传动轴的转向应该与发动机驱动的转向相同。如果调速器的齿轮泵转向错误，就不会产生工作油压。



### 警告—驱动方向

要确定发动机驱动和调速器传动轴的转向是相同的。错误的转向会导致调速器不正常运行，可能会造成发动机损坏。

这个图表示从调速器的顶部往下看，传动轴的转向是逆时针的。  
根据下体上的凹槽判断传动轴的转向。



820-552  
98-12-13

用下面的方法改变传动轴的旋转方向：

%\_ 拆下齿轮泵外面的四个螺钉。

%\_ 把齿轮泵盘转动180°，使表示转向的箭头和下体上的凹槽对齐。

%\_ 装上这四个螺钉，用10.2N·M(90lb·in)的力矩拧紧它们。

确定调速器传动轴能自由旋转。

## 安装位置

UG25<sup>+</sup>调速器的安装要远离高热辐射，比如排气管或增压器。工作环境的温度范围应该控制在0~55℃（32~131° F）。在火花塞点火系统中，要确定调速器远离点火线圈，并且调速器的连线要远离点火系统的连接线。

正如手册中说明的那样，UG25<sup>+</sup>调速器设计时已经考虑到了振动的因素。用户应该认识到，在任何应用中，支架应该能显著地改变振动水平。因此，应该尽可能地使支架牢固，这样才不会使发动机的振动放大，给调速器一个好的工作环境。

### 角度

UG25<sup>+</sup>调速器可以在竖直或接近竖直的位置安装，而不会影响它的精度。不要在离竖直位置大于45°角的位置安装。安装时的结构和尺寸请参见外形图。



### 安装尺寸

当使用提供的密封圈密封调速器和发动机之间的间隙时，孔的距离应该在82.7~83.2mm(3.255~3.275英寸)之间，这样螺栓才能使密封圈达到正确的紧度。安装孔必须与驱动轴同心，这样才能避免调速器传动轴不受侧向力。

## 驱动连接

在安装调速器之前一定要确定传动轴能自由转动。传动齿轮必须要滑快地进入发动机对调速器的驱动。拧紧固定传动齿轮的螺母，力矩不能超过40.7N·M(30lb·ft)。

传动轴不能受弯曲力、侧向力，也不能有过大的轴端余隙。零件间不正确的连接或配合会导致过度磨损或调速器传动轴卡滞。

安装调速器时，要对角紧固四个安装螺栓，力度要均匀。调速器装在发动机上后不能有松动。

## 控制连杆

输出轴的转动范围是42°，在空载和满载之间使用输出轴全行程的2/3。在行程的两端要有超行程，这样在需要时能达到最大供油位，在最小燃油位时能及时停机（见图2-2）。



### 警告—输出轴的超行程

为避免可能造成的人身伤亡或财产损失，在输出轴的两端要有充分的超行程。以保证发动机能够及时停机，或在需要时达到最大供油位。错误地调整连接可能会导致发动机不能停机。

很多控制问题是与调速器和发动机之间的连杆有关的。只能使用质量高的连杆，连杆的恒速移动可以精确地控制发动机转速。连接必须没有松动，不能受发动机振动的影响。连杆必须尽可能的轻，同时还要保证可靠性。连杆太重可能会破坏调速器，也很难使控制稳定。

连杆必须活动自如，不能有弯曲，不能有松动。如果连杆系统中有弹性拉杆，要确定调速器每次快速动作时弹性拉杆不能有动作。

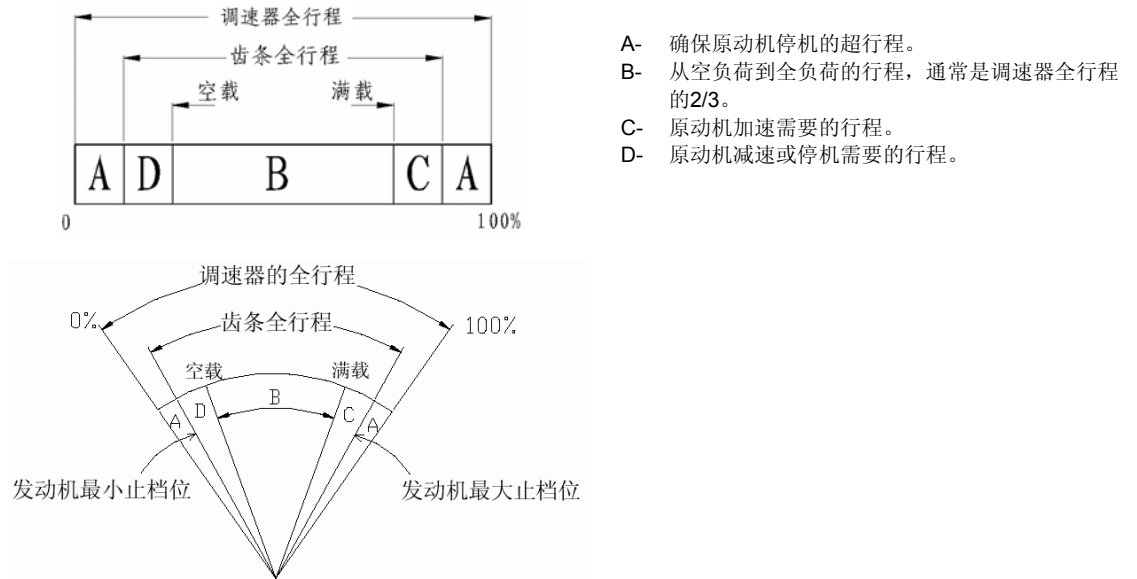


图 2-2. 输出轴行程

对于大多数发动机来说，要使用线性连杆。大多数气体燃料的发动机使用非线性连杆。图2-3和2-4是线性连杆和非线性连杆。

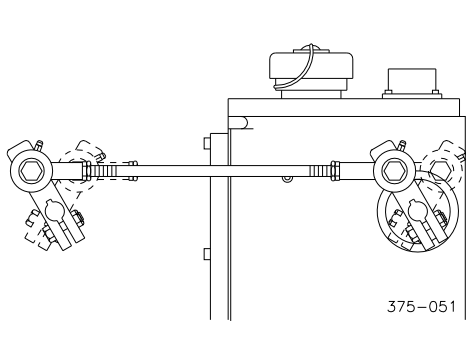


图 2-3. 线性连杆

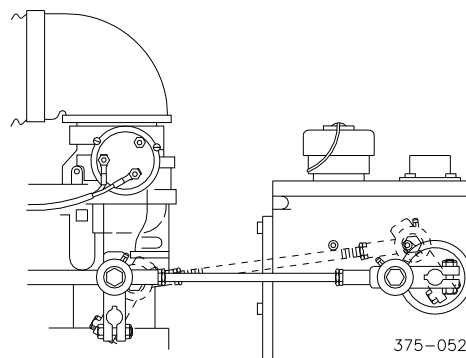


图 2-4. 非线性连杆

非线性连接使燃料供给在高速时比低速时要大得多。要了解更多的非线性连杆的信息，请参考伍德沃德应用注意事项50516。

设计连杆使得发动机的功率输出与调速器输出轴的位置成正比。

根据发动机制造商的指导选择连杆，并安装和调试。在多数情形下，为UG-8设计的连杆也适用于UG25<sup>+</sup>。在更换调速器时，要确定连杆是完好的，在新调速器上的安装位置与在旧调速器上是相同的。

## 调速器用油

根据表2-5和2-6的指导选择合适的调速器油。油的等级与调速器工作环境的温度范围有关。也可用这些信息来帮助认识和纠正有关调速器用油的问题。很多与UG25<sup>+</sup>调速器有关的操作和维护问题都直接和油的选择和油的状态有关。要谨慎选择调速器用油并保证油的洁净。

调速器油既有润滑油的作用也有液压油的作用。它必须有粘度指标，能适用于整个调速器工作测试范围，而且油内应有适当的添加剂，使其在此温度范围内能够保持粘度稳定。

从设计上来讲，对大多数油，对应调速器的工作温度范围，油的粘度在50~3000SUS（见表2-6）范围内变化时，UG25<sup>+</sup>调速器可以稳定地运行。调速器响应慢或稳定性差表明油太稠了或太稀了。

调速器油还必须适应于一些密封材料，如腈类橡胶、聚丙烯酸类以及碳氟化合物。许多汽车发动机和燃气轮机用油、工业润滑油、以及其它矿物或合成油都满足这些要求。

往调速器中注入油，直到油面达到油位器的刻线（大约2.1公升，合2.2夸脱）。发动机起动以后，达到工作油温，如果需要的话，要往调速器中补充液压油。在发动机工作状态下，油位器中的油面必须是始终可见的。

如果发现调速油部件过度磨损或擦伤，可能表明：

1. 缺少润滑，这是因为
  - 低温或起动时油的流动太慢
  - 调速器里缺油
2. 油被污染，这是因为
  - 加油容器太脏
  - 调速器工作时没有盖好盖，致使油腔暴露在大气中，从而在热机和冷机过程中产生冷凝水
3. 油不适合工作环境温度
  - 环境温度发生变化
  - 油位不合适，导致泡沫化或油中掺合空气

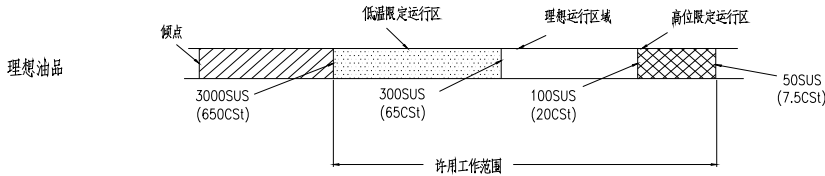
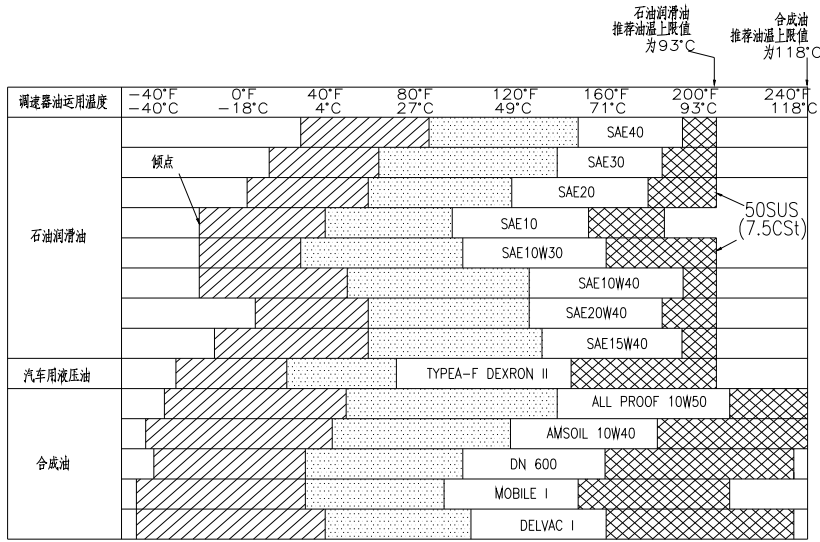


表 2-5. 油的粘度和工作温度

调速器油如果连续运行在油的温度上限值，那将会导致油发生氧化。如果调速器的零部件上有掉漆或油泥，就说明了这一点。为了减少氧化，就要想办法降低运行温度，或改变油的抗氧化性。



**警告**  
 如果油的粘度变化范围超出**50~3000SUS**，就可能造成调速器控制不稳定，并有可能超速。超速或发动机失控可能性会导致设备损坏或人员伤亡。

表 2-1 粘度对比

厘斯 (cSt)	国际赛氏秒 (SUS)	SAE 汽车	SAE 齿轮	ISO
15	80	5W		15
22	106	5W		22
32	151	10W	75	32
46	214	10	75	46
68	310	20	80	68
100	463	30	80	100
150	696	40	85	150
220	1020	50	90	220
320	1483	60	115	320
460	2133	70	140	460

表 2-6. 润滑油粘度对比

### 油的维护

如果调速器油已经被污染，或者怀疑油对调速器的稳定性造成了影响，就不要犹豫，马上更换。在发动机停机后马上放掉调速器中的液压油，因为此时油是热的，并且由于运动刚停止，而油还未完全静止下来，这个时候放油最好；加注新油之前最好用清洁的，具有吸油性的溶剂冲洗调速器。如果排放溶剂的时间不够长，或才溶剂还有蒸发完，在重新注油之前先用调速器油冲洗一遍，防止新的调速器油被稀释或被污染。

经过认真选配的油应当适应调速器的工作环境，适应调速器内部的部件，并且有较长的更换期。定期检查油的品质。如果油质变坏或怀疑油被污染，要立即更换。

定期换油可以延长调速器的寿命，也可以保持调速器的性能。如果选择了正确的调速器油，可以每年更换一次。但是，伍德沃德推荐更频繁的换油周期。



#### 警告—爆炸危险

在没有切断电源或没有确定是在安全区域的情况下，不要打开盖子或拆下连接，也不要断开电气连接。



### 注意—电气连接

由于这种产品可能会带来某种危险，电气连接时一定要选用合适的电线，并正确操作。

不要把地线接在“器具接地”、“控制接地”或其它不是真正的接地系统上。所有的接线都要根据电路图连接（图3-1a和图3-1b）。

## 电气连接

UG25<sup>+</sup>的接线端子是30针的（581-01-30-029S）。没有使用的针上有密封堵。与它配合的端子可以从伍德沃德购买。关于接线端子的详细信息见第三章。

## 热交换器

热交换器不适用于UG25<sup>+</sup>调速器。

## 第三章.

# UG-25<sup>+</sup>电气安装

### 介绍

本章介绍如何对UG25<sup>+</sup>进行正确的电气连接。本章给出了详细的电路图和安装指导，使得电气安装非常地简单。UG25<sup>+</sup>有多种连线方法，本章都给出了图解。必须需要的输入是电源，其它都是可选项。所有的电线和附件都由用户自己准备。但是，为了更容易安装，本章也给出了它们的图形。

UG25<sup>+</sup>调速器的工作电压范围是18~32Vdc。它有正负极保护。在25℃峰值电流1.5安（18V）时，它消耗的功率大概是27W。最大功率仅在在有内部故障的时候出现。在名义电压24V时名义工作电流不会大于500mA。

控制系统中，在正极线上应该有一个6A的电流保护器。在发动机初次起动车前，应该配置UG25<sup>+</sup>的电源。

### 设备接地

调速器外壳必须接地，以保证合适的电磁兼容性和安全性。用1英寸宽的接地母线使它接地。接地母线可以接在调速器面板下方的接地端子上。



## 屏蔽线

控制系统电路图（图3-1a）中很多地方都注明要使用单独的屏蔽双绞线。必须根据下文中的安装注意事项和电路图，连接电缆屏蔽线。不要把屏蔽线的两端同时接地，或者出现不期望的接地环路状态。如果需要在远离UG25<sup>+</sup>的一端把屏蔽线接地，必须通过一个高频电容。

### 安装注意事项

- 露出屏蔽以外的电线必须尽量短，不要超过50mm（2英寸）。
- 屏蔽线终端（或加蔽线）应该尽量短，不要超过50mm（2英寸）。在可能的地方直径应该最大。
- 有严重的电磁干扰的安装可能会需要附加的屏蔽措施。联系伍德沃德得到更多的信息。

不加屏蔽会产生很难诊断的不正常状况。在安装时加正确的屏蔽可以使产品达到满意的操作性能。



#### 警告—独立的安全装置

伍德沃德始终推荐独立的安装独立的外部安全装置。电源输入正极（J1-30-F3）安装6A的电流熔断器。起动伺服器电源输出正极（J1-30-E3）安装500mA的电流熔断器。见图3-1a。



#### 注意

伍德沃德始终推荐使用可靠的接线端子。检查连接器的两端有无可能会破坏连接可靠性有的破损，并且检查有关的连接点是否正确。在连接之前就要做这些工作。



#### 注意

伍德沃德始终推荐使用正确的连接方法。



#### 警告—失效警告

UG-25<sup>+</sup>不提供失效警告。伍德沃德建议为UG-25<sup>+</sup>调速器驱动的装置提供独立的调速器失效报警。



#### 警告—爆炸危险

不要连接或断开带电的电线，除非能确定周围环境是没有危险的。更换部件可能会降低产品安全性。



#### 注意—接线端子保护

为保护接线端子要使用专用电线接头。如果没有装上合适的接线端子，也不能把调速器暴露在工作环境中。如果端子上的30个孔没有全部使用，要用581-00-00-011堵把孔堵上。为了保证密封，电线绝缘层的直径必须合适。不遵守这些要求可能会导致产品故障或缩短产品寿命。

## 电气连接

安装之前，请仔细阅读本章中的接线图和I/O示意图。并且参阅一下附录B中的I/O硬件参数。



使用截面积 $1.3\text{mm}^2$  (16AWG) 的带绝缘的标准铜导线，这可以满足线束设计时的温度要求。推荐使用长度400mm (16") 以内的线束。

用绝缘管把线束作成一束。线束穿过金属面板时要使用橡胶管。

### 推荐导线的参数

截面积 $1.3\text{mm}^2$  (16AWG)，最小绝缘层外径 $1.96\text{mm}$ (0.077")，-65到 $200^\circ\text{C}$ ，1000Vrms，19/29标准导体，聚四氟乙烯绝缘材料 (TFE)。

### 接线端子

下面推荐的接线端子用来制作线束。

	伍德沃德零件号	参考号
接头(30孔)	1635-1082	581-01-30-029
卡扣	1602-1007	425-00-00-873
防水堵	1223-1006	581-00-00-011

**\*\* 上面的所有连接元件都可以从伍德沃德购买，购买时提供伍德沃德零件号6995-1092。**

### 推荐工具

制作接线端子的工具包代号 6995-1009 (可以从伍德沃德购买)

包括以下工具：

Terminal Crimp Tool	8996-2000	599-11-11-616
Terminal Removal Tool	8996-2001	581-01-18-920
Rnd Lock Removal Tool-30 pin	8996-2002	581-01-30-916

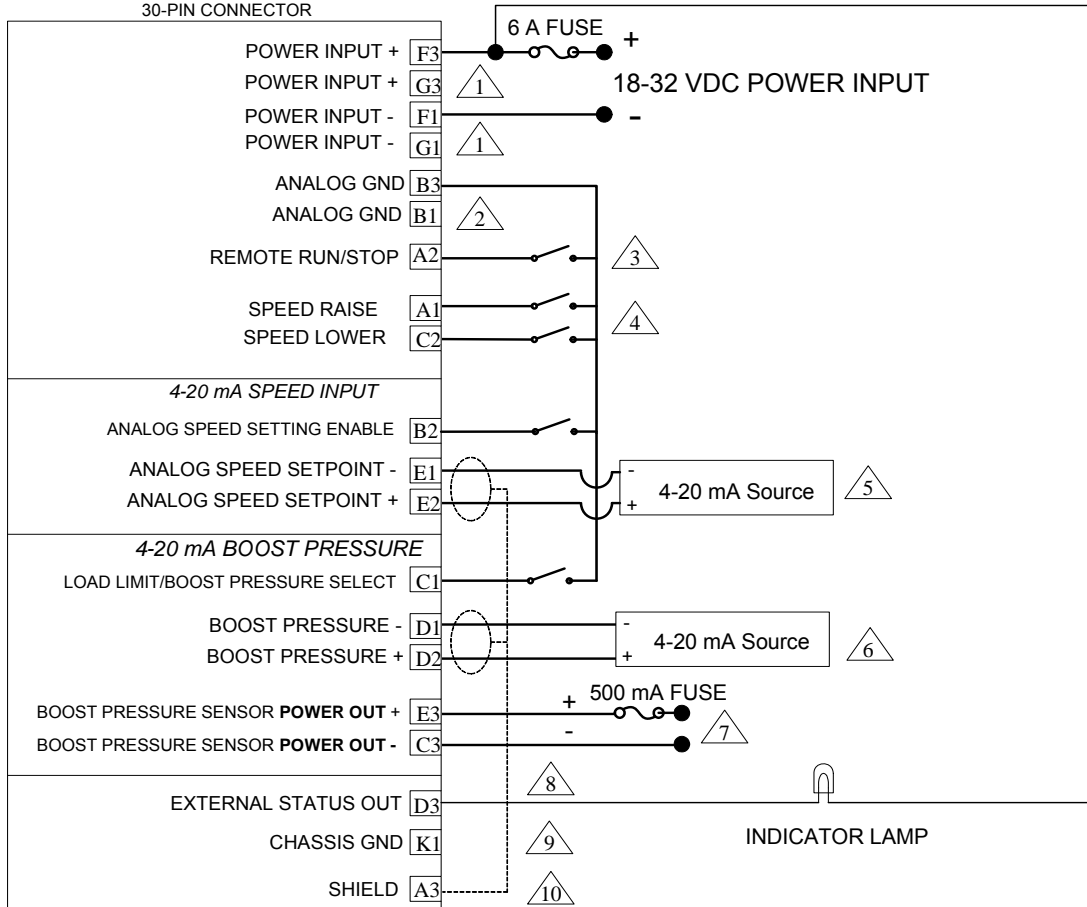


### 注意

这个工具包中也包括18针接线端子解锁工具，但是18针线束不需要更改。

- 所有的空孔中都要插入防水堵。
- 用户配线应该是16或18 AWG。

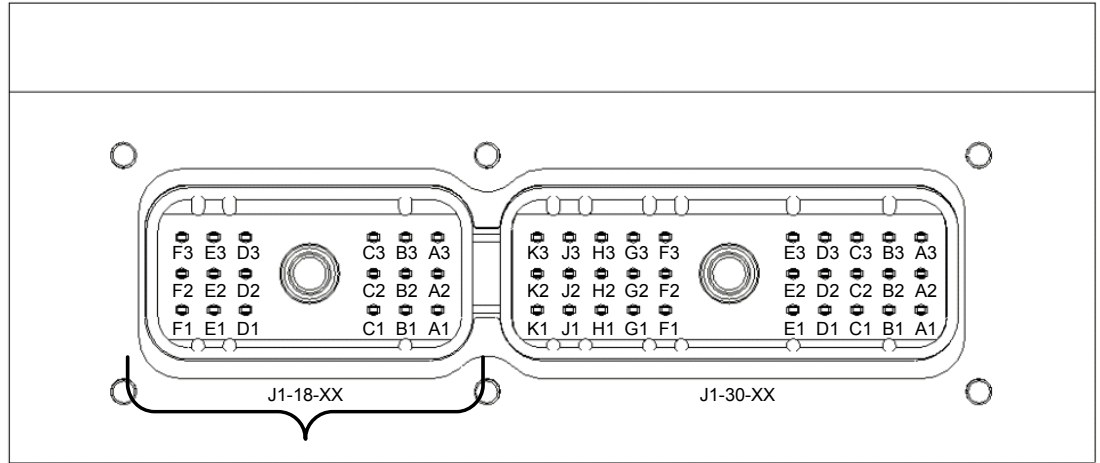
UG-25+ INTERFACE PANEL  
30-PIN CONNECTOR



- ① WHEN USING REDUNDANT POWER, CONNECT TO PIN G3 AND PIN G1. OTHERWISE LEAVE THESE PINS FLOATING.
- ② A REDUNDANT ANALOG GROUND IS PROVIDED.
- ③ WHEN USING REMOTE RUN/STOP, CONNECT AS SHOWN.
- ④ WHEN USING REMOTE SPEED RAISE/LOWER, CONNECT AS SHOWN.
- ⑤ WHEN USING 4-20 mA SPEED INPUT. PIN B2 MUST BE CONNECTED TO ANALOG GND.
- ⑥ WHEN USING 4-20 mA BOOST PRESSURE, PIN C1 MUST BE CONNECTED TO ANALOG GND. IF PIN C1 IS LEFT FLOATING THEN LOAD LIMIT IS SELECTED.
- ⑦ POWER FOR THE BOOST PRESSURE SENSOR IS PROVIDED, IF NEEDED. A FUSE SHOULD BE USED AS SHOWN. THIS IS AN **OUTPUT** VOLTAGE THAT FOLLOWS FROM THE POWER INPUT+ (F3 & G3).
- ⑧ THIS IS AN OPTIONAL HOOKUP. THIS PROVIDES FOR A REMOTE "UNIT HEALTHY" STATUS.
- ⑨ CHASSIS GROUND IS PROVIDED, IF NEEDED.
- ⑩ A SHIELD CONNECTION IS PROVIDED, IF NEEDED.

**GENERAL NOTE:** FLOATING INPUTS ON THE PINS A1, A2, B2, C1, C2 IS ACCEPTABLE BECAUSE THEY ARE INTERNALLY PULLED-UP TO +7 VDC. EXTERNAL PULL-UPS ARE *NOT* REQUIRED *NOR* RECOMMENDED.

图 3-1a. UG-25+接线图



↑ This is for factory wiring only. Do not modify any connections made to this side of the connector.

图 3-1b. UG-25+ 接线端子图

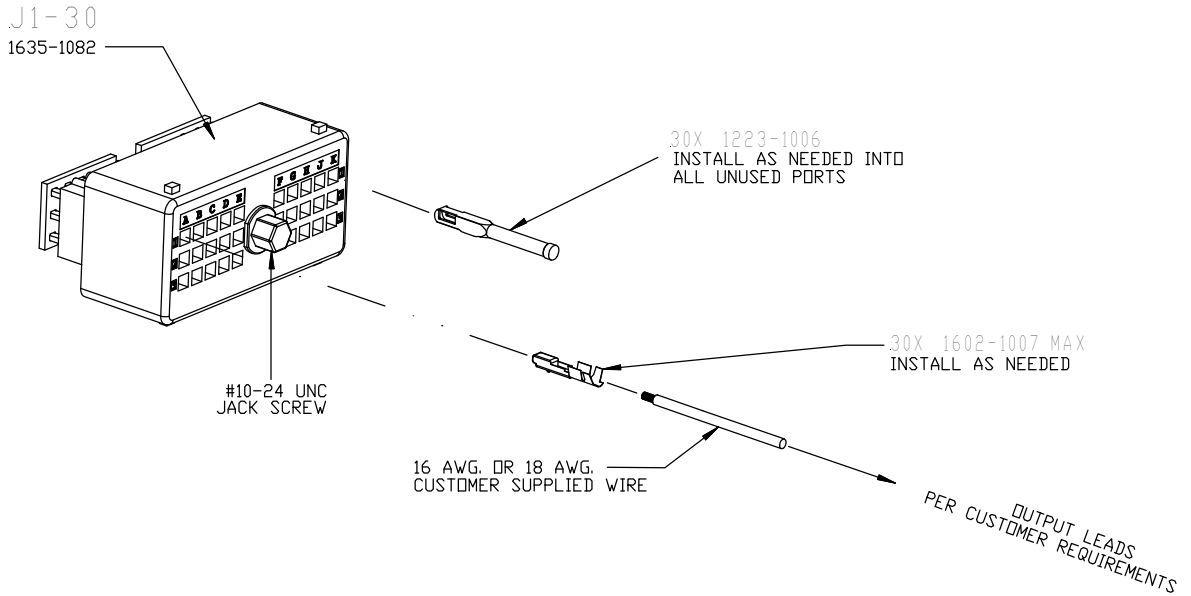


图 3-2. 端子线束装配



**注意—配线**

为了安全，务必使用合适型号的电线，配线要请专业人员操作。

不要把地线接在任何“设备接地”、“控制接地”，或其它任何不是真正接地的系统上。务必按照电路图接线（图2-7a和图2-7b）。

**警告—爆炸危险**

不要在带电的情况下接线或断开接线，除非已经确认现场是安全的。

更换零件可能会违反Class I, Division or Zone应用。

**注意—端子插入保护**

只有在端子以正确的方式插入才能进去。这样，设备不能暴露在工作环境中，除非安装了接头。另外，如果不是30针上都有电线，就必须使用581-00-00-011防水堵堵住没有电线的孔。电线绝缘层的外径必须满足密封要求。不遵守这些指导可能会造成产品故障或人员伤害。

### 用户 I/O 针分布(30 针端子)

端子针号	描述	注释	类型
J1-30-A1	远程升速	这个针连接到模拟接地，增加UG-25 <sup>+</sup> 调速器的速度设定点。电压是7Vdc。	输入
J1-30-A2	远程运行/停止	这个针连接到模拟接地，关闭UG-25 <sup>+</sup> 调速器。电压是7Vdc。	输入
J1-30-A3	屏蔽	这是一个屏蔽点(用电容与底盘地耦合)	N/A
J1-30-B1	模拟接地	以下功能的电路接地：远程运行/停机，远程升速，远程降速，模拟速度设定有效，负荷限制/增压压力限油有效。 <i>不要把模拟接地连接到电源负极。</i>	N/A
J1-30-B2	模拟速度设定有效	为了使用4-20mA模拟速度设定点，这个针必须连接到模拟接地。电压是7Vdc。	输入

端子针号	描述	注释	类型
J1-30-B3	模拟接地	以下功能的电路接地：远程运行/停机，远程升速，远程降速，模拟速度设定有效，负荷限制/增压压力限油有效。 <i>不要把模拟接地连接到电源负极。</i>	N/A
J1-30-C1	负荷限制/增压压力选择	当针J1-30-C1得电，负荷限制有效。当针J1-30-C1连接到模拟接地，增压压力输入被选择。这个针的电压是7Vdc。	输入
J1-30-C2	远程降速	连接这个针到模拟接地，降低UG-25 <sup>+</sup> 调速器的速度设定点。这个针的电压是7Vdc。	输入
J1-30-C3	增压压力传感器电源输出—	外部的增压压力传感器供电返回端。 <i>不要把模拟接地到这个针。</i>	输出
J1-30-D1	增压压力输入—	这是4–20 mA的负极输入。要应用这个功能针J1-30-C1必须连接到模拟接地。	输入
J1-30-D2	增压压力输入+	这是4–20 mA的正极输入。要应用这个功能针J1-30-C1必须连接到模拟接地。	输入
J1-30-D3	外部状态输出	这提供了远程“系统健康”状态。见UG-25 <sup>+</sup> 应用配线图3-1a。	输出，低端开关
J1-30-E1	模拟速度设定点—	这是4–20 mA的负极输入。要应用这个功能针J1-30-B2必须连接到模拟接地。	输入
J1-30-E2	模拟速度设定点+	这是4–20 mA的正极输入。要应用这个功能针J1-30-B2必须连接到模拟接地。	输入

端子针号	描述	注释	类型
J1-30-E3	增压压力传感器电源输出+	外部的增压压力传感器提供电源。这只是一个输出！不要把外部电源连接到这个输出上。这个输出电压等于正极减去一个二极管保护的压降。	输出
J1-30-F1	电源输入-	返回18-32 Vdc电源输入	输入
J1-30-F2	没有连接	没有连接	
J1-30-F3	电源输出+	提供电源(18-32 Vdc)	输入
J1-30-G1	电源输入-	返回18-32 Vdc电源输入	输入
J1-30-G2	没有连接	没有连接	
J1-30-G3	电源输入+	提供电源(18-32 Vdc)	输入
J1-30-H1	没有连接	没有连接	
J1-30-H2	没有连接	没有连接	
J1-30-H3	没有连接	没有连接	
J1-30-J1	没有连接	没有连接	
J1-30-J2	没有连接	没有连接	
J1-30-J3	没有连接	没有连接	
J1-30-K1	底盘接地	这个针通过电路板和UG-25 <sup>+</sup> 的金属壳接地。	N/A
J1-30-K2	没有连接	没有连接	
J1-30-K3	没有连接	没有连接	

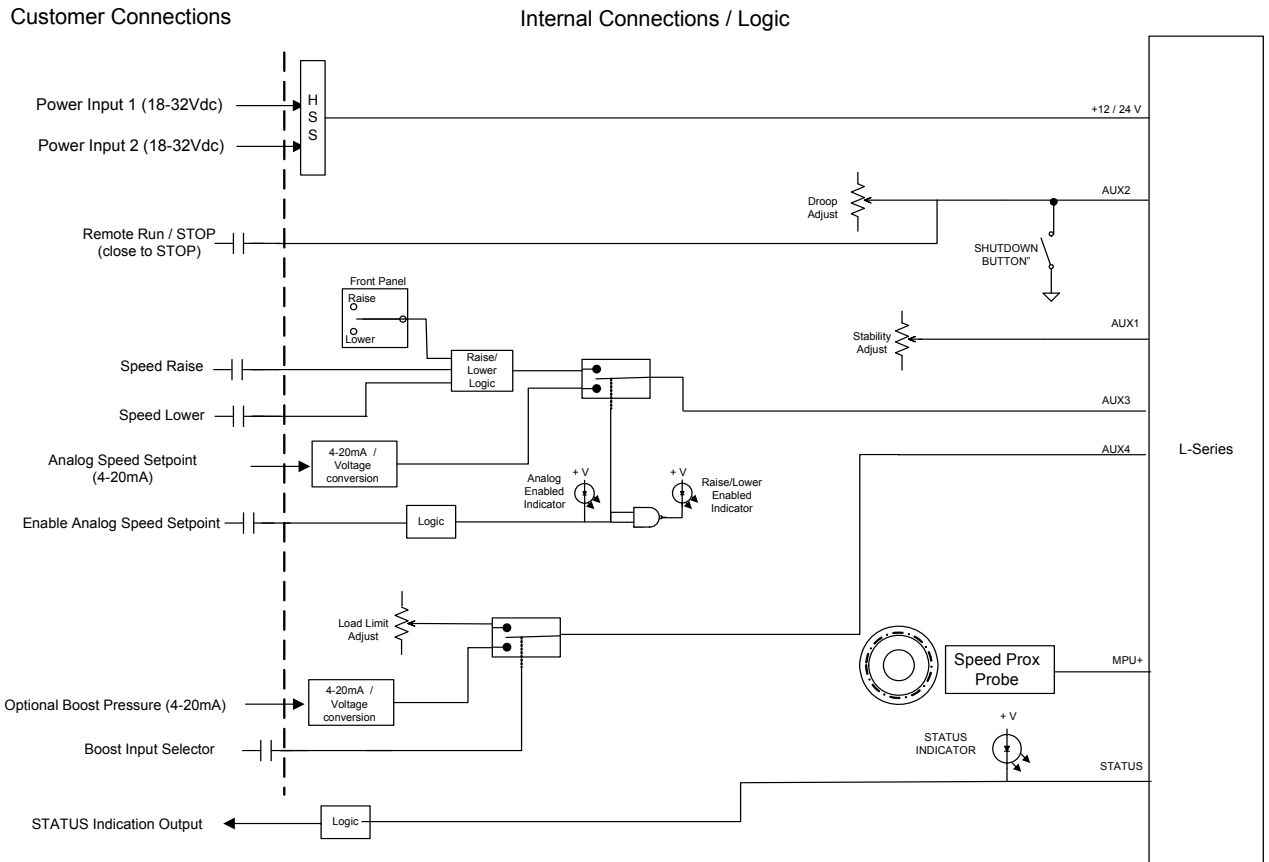
UG-25<sup>+</sup>电子 I/O 详细描述

图 3-3.内部电路图

电源输入1 (18–32 V在针J1-30-F3, 电源输入– 在针J1-30-F1)

电源输入2 (18–32 V在针J1-30-G3, 电源输入– 在针J1-30-G1)

UG-25<sup>+</sup> 的电压范围是18至32 Vdc, 最大的绝对电压60V。

电源有反相保护, 如果电源反相, UG-25<sup>+</sup> 不会得电, 输出保持0Vdc。

伍德沃德建议使用在给针J1-30-F3和J1-30-G3供电的电线上使用6 A保险丝。



### 警告—保险丝

输入电源必须有保险丝。在异常环境中保险丝失效会导致人员伤亡、财产损失或爆炸。



### 注意—电磁干扰

如果UG-25<sup>+</sup>中电路接地和底盘接地短路, 可能会导致电磁干扰 (EMI) 增强。

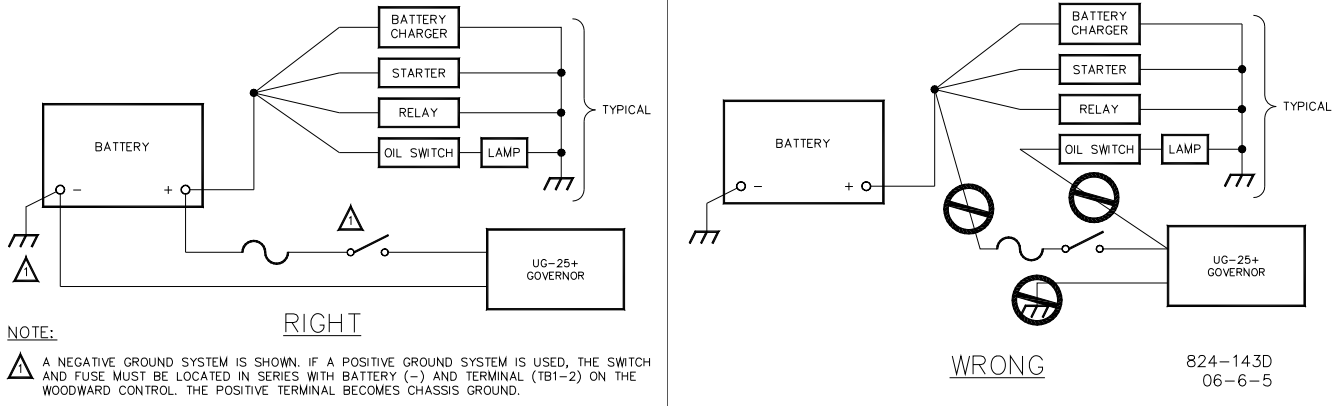


图 3-4. 连接和断开电源

伍德沃德建议在14Vdc输出时使用6A保险丝，如图3-1a所示。



**警告—保险丝**

**18-32Vdc输入必须有保险丝。UG-25+电源输入在异常情况下保险丝失效可能会导致人员伤亡、损坏UG-25+ 和/或发动机，和/或爆炸。**

**继电器驱动输出**

开关量输出提供一个状态指示，类似前面板上的健康状态指示LED。这个开关闭合到地，能够提供250mA电流，小于1.5V的升压。它可以用于驱动外部继电器，如停油电磁阀。电路有内部过流保护和感应电路，所以不需要外部自锁。

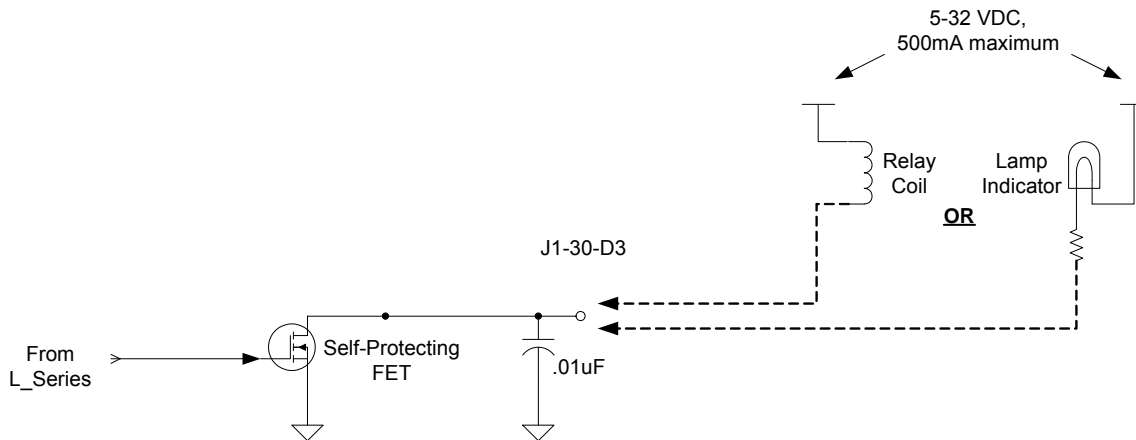


图 3-5. 驱动器输出延迟



**模拟速度设定点**

这种输入接受4–20mA电流输入，和期望的速度设定点成比例。为了使用这个输入，外部模拟速度设定点有效信号必须连接到模拟接地。

**注意**

用户必须保证速度设定点信号在3mA和21mA之间。低于3mA时，模拟速度设定会无效，“降速”命令会起动作。高于21mA，“升速”命令会起动作，即使模拟输入指示灯是亮的。

**模拟速度设定点有效**

模拟速度设定有效允许远程速度设定。当输入对地电压是零时，这个输入有效。当信号不是零时，它保持断开状态。

**增压压力燃油限制输入**

这个输入接受4-20mA电流输入，它与期望的增压压力信号成正比。要使用这个输入，外部负荷限制/增压压力选择信号必须与模拟接地连接。

**增压压力输入选择器**

这个外部用户输入允许用户选择负荷限制或者增压压力。如果输入没有连接，负荷限制被选定。如果输入连接到了模拟接地，增压压力输入被选定。

**升/降速命令**

UG-25<sup>+</sup>有本地和远程升/降速功能。本地升/降速通过在PCB上的一个磁接近式开关调整，由面板上的一个旋钮驱动。旋钮可以设成“+”或“-”，但是不能两个同时起作用。

- 远程升/降调整通过把它们各自的接线针接地来实现。
- 要使这个功能生效必须通过硬件检验。
- 规则如下：
  - 1) 如果远程升和远程降同时被激活，控制器会默认执行“降”。
  - 2) 本地升降调节优先于远程升降调节。

**停机命令**

UG-25<sup>+</sup>允许用户按下面板上的红色停机钮或把J1-30-A2针接地（有时停机信号来自控制室）来实现停机。

**注意—电磁干扰**

为了避免线束和面板之间的电磁干扰，要使接线端子之外的线远离面板。不要让线束挂在面板前面。

**注意—磁场**

在安装过程中，避免让强磁性的物体靠近面板（永磁马达、磁性工具，等）。强磁场会使面板的调节作用出错。

## 第四章 工作描述

### 概 述

UG-25<sup>+</sup>调速器是一种整合速度和位置反馈的数字式调速器。调速器的输出轴最大行程42°，可以控制柴油机、汽油机、双燃料发动机或蒸气透平。速度设定可以用4-20mA模拟量调节，也可以用升/降速开关量输入调节。

UG-25<sup>+</sup>调速器带有内置式的面板，上面有速度升/降和紧急停机功能，另外还有有差调节、稳态调节和负荷限制调节等功能。

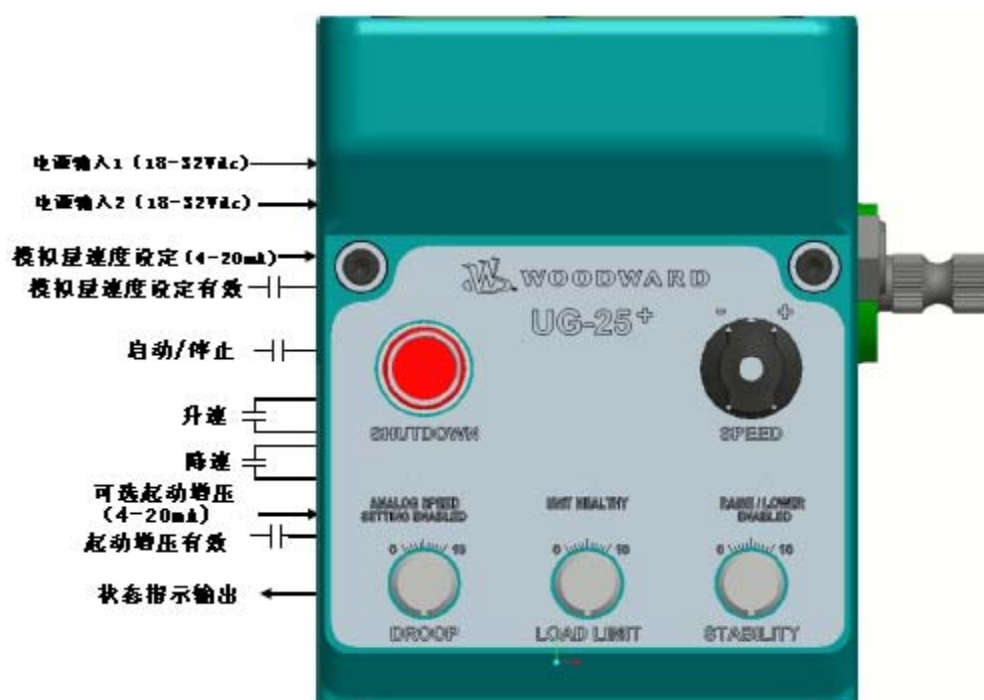


图 4-1. UG-25<sup>+</sup>面板

可以使用UG-25<sup>+</sup>的服务工具进行调节。服务工具是一种基于Window的软件工具，用来对系统进行配置、监控、调节和故障排除。它可以在个人电脑上运行，通过RS232接口与UG-25<sup>+</sup>调速器通讯。UG-25<sup>+</sup>的服务工具有可选的密码保护功能，提高安全性。

速度传感器的输入有滤波器，使往复式发动机中常出现的点火扭振的影响最小化。这种滤波器使调速器对由于点火扭振产生的变化不作反应。这样提供了平滑的稳态速度控制，而且只对发动机的动态作出响应。而不是相应由于点火扭振频率引起的动态变化。

控制器带有一个很好的抗冲击、波动和EMI的开关式电源。开关量输入有能力抑制EMI和适应各种开关和继电器的接触电阻。模拟输入有不同类型的额外的通用滤波来抑制噪音干扰。

这种调速器提供一种开关量输出，显示系统的运行状态。



### 警告—紧急停机

UG-25+调速器的紧急停机不应该用于平时的停机操作。

## 工作原理

UG-25+调速器包括下面三个主要部件：

- L系列控制器  
根据速度设定或用户输入用旋转式输出控制发动机的速度/负荷。
- 液压放大  
放大L系列控制器的输出
- 用户界面  
提供本地有差调节控制、负荷/燃油限制、稳定性和停机功能。也提供电源和用户输入的电气连接。

图4-2描述了液压放大器的工作原理，它表示阐明了工作时各个不同件之间的相互关系。液压放大器的主要组件列在下面：

### 油泵

这种调速器的油泵是摆线泵。油泵被子调速器的传动轴驱动，为调速器提供工作油压。从调速器油腔吸油。

### 卸压阀

保持内部工作油压在1034 kPa (150 psi)。

### 旋转换成直线运动的机械结构

这种机械结构把旋转运动转换成直线运动，驱动柱塞。当把液压放大器的其余连杆连好以后，它也可以提供足够的直线运动把L控制器50°的运动转换成输出轴42°的旋转。

### 柱塞

三个台的柱塞控制液压油流向动力活塞或油腔。

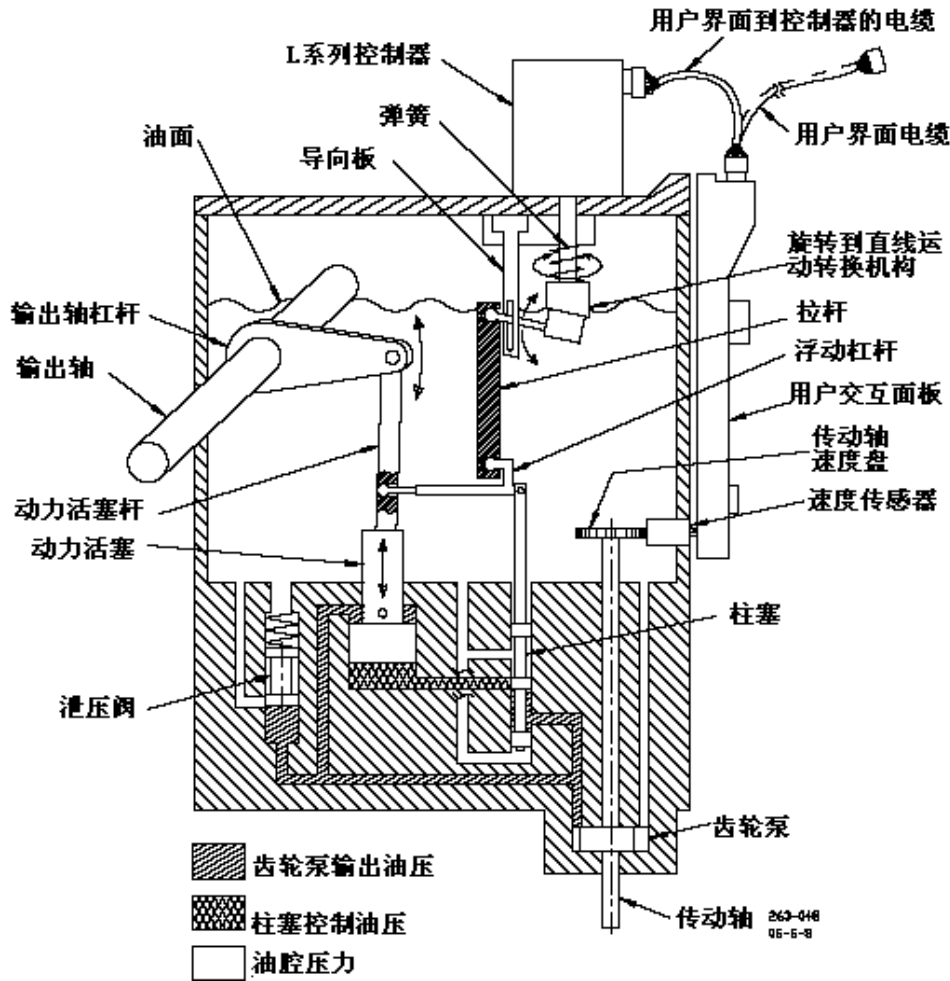


图 4-2. UG-25+调速器原理图

### 动力活塞、输出杠杆和输出轴

输出杠杆把动力活塞的往复运动转换成输出轴的旋转动力，然后输出轴再带动供油拉杆。输出轴的位置反馈给力矩马达杆，实现比例控制。

### 速度感应盘和速度传感器

驱动轴驱动速度盘，速度传感器感应转速信号，传给L系列控制器。

### 负荷或速度设定增加

负荷或速度设定增加时，导致L系列控制器输出轴逆时针转动（从上往下看），柱塞向上运动，使控制压力作用在动力活塞的底部。由于动力活塞底部的面积是上部面积的两倍，动力活塞上面受到的压力比底部小，所以动力活塞往上移动。

随着动力活塞上移，和它用输出杠杆连在一起的输出轴也跟着转动。浮动杠杆和动力活塞连在一起的一端也跟着上升。

当输出轴到达速度或负荷设定期望的位置时，浮动杠杆把动力活塞的位置反馈给柱塞，使柱塞位置复原。在这种状态下，柱塞会回到“零位”。因此，L系列控制器和液力放大器的位置是和速度/负荷设定成正比的。

### 负荷或速度设定减小

负荷或速度设定减小，使L系列控制器的输出轴顺时针转动（从下往下看），柱塞跟着下降，作用在动力活塞上面的压力使动力活塞下移，液压油流向油腔。

随着动力活塞下移，输出轴向减油方向转动。浮动杠杆与动力活塞杆相连的一端下移，另一端使柱塞上移。

## 控制器断电

控制器断电时，调速器的输出轴会向转到最小供油位，这样就保证了安全性。断电后，L控制器会失去力矩，负荷弹簧使L控制器的输出轴转回原位，柱塞跟着移动，打开控制孔，动力活塞下面的油流回油腔，动力活塞下移，直到最小供油位。

## 调速特性描述

当你阅读下面的描述时，一定要记住，在大多数应用中只会用到少数几个功能。一台调速器中已经提供了尽可能多的可选功能。用户必须设置速度输入、速度设定点/比率、起动设定和起动限油。在动态功能区域，用户可以仅设置必要的参数达到运行稳定。根据应用的实际情况，用户可以设置全部的安全功能，也可不设置安全功能。

调速功能包括：

- 带有差调节和动态功能的速度控制
- 燃油/负荷限制（起动和运行时）
- 跳动&比率限制器
- 温度监控
- 起动/停机
- 状态开关量输出



## 速度输入

在UG-25<sup>+</sup>调速器内部有一个探头靠近转速盘安装，它给控制器提供转速信号。一个带点火扭振滤波的数字式探头用来探测发动机的转速。这种数字式探头能够很快测出速度的变化。根据转速比率、缸数和冲程设定的配置，输入频率被转换成发动机的转速。

## 速度设定选项

通过用户界面的升/降速旋钮或远程控制输入来调整速度。另外，4-20mA的模拟量输入也可以远程控制速度。

速度设定可以是模拟量或升/降速模式。前面板上的LED显示当前有效的速度设定模式（模拟或升/降速模式）。在模拟量模式时，设定点来自于UG-25<sup>+</sup>的模拟速度设定输入（来自外部的用户设备）。当在升/降速模式时，通过前面板或用户输入来调整升/降速。

**模拟速度设定**—模拟速度设定点直接输入设定内部的速度设定点。可以改变速度设定的模拟量输入信号的最大值是可通过程序改变的。模拟速度设定开关量输入可用时，模拟设定是有效的。模拟设定是和最小、最大速度限制对应的，4mA输入时最小，20 mA 输入时最大。

只有在模拟有效输入关闭的情况下模拟速度设定模式才是激活的，并且模拟输入信号高于2.5 mA。模拟速度设定模式激活时所有的设定点升/降命令都被忽略。

用户必须锁存模拟速度设定点，调到3到达1mA之间。低于3 mA 模拟输入会变得无效，控制器会发出降速命令。高于21 mA 控制器会发出升速命令，即使在模拟显示LED亮的情况下。

**降速**—只要输入被选择（关闭），降速离散输入和前面板降速命令直接作用在内部速度设定点上，并且逐渐降低速度设定点，直到达到程序设定的降速限制。当输入没有选定时，速度还是最近一次设定的值。

**升速**—只要输入被选择（关闭），升速离散输入和前面板升速命令直接作用在内部速度设定点上，并且逐渐增加速度，直到达到程序设定的升速限制。当输入下降时，速度会保持上一次的设定。

前面板的命令优先于外部命令—当本地发出升/降速命令时，远程升/降速命令会被忽略。当远程同时发出升速和降速命令时，降速命令优先于升速命令。

## 速度设定功能

速度控制包括运行速度、最低速度、最高速度和带升/降速限制的额定速度设定点，以及升/降坡度和开始坡度。所有坡度比率都是rpm/秒为单位的，所有的速度设定点变化都是沿坡度平滑设定点变化的。在紧急情况下，设定非常大的坡度取消坡度功能可以提供快速起动。起动坡度决定从运行到起动目标速度（最小或额定）的速度增长有多快。升速和降比率决定由升降速命令造成的速度升或降有多快。最大调节比率限制是为了远程速度设定点输入。关于这些设定的更多细节，请参考第六章总览窗口和设定点配置设定。



设定的运行速度必须比起动速度高，但是要低于起动力限定的速度。通过以当前运行速度为初始速度设定点，达到“Run speed”时速度控制被激活，然后使速度设定点逐渐升高到起动力时设定的速度设定点。

如果目标速度是额定转速，并且在转速逐渐升到目标转速（额定）过程中接受了升/降速命令，速度设定点会中断，然后执行升/降速命令。如果中断发生在到达最小设定点限制之前，设定点会在停止之前继续升高直到最小。

### 有差调节

这种特性允许在负荷变化时改变速度设定点。这种特性主要应用在当发电机联接在总线上或与另一个发电设备并联在一条孤立的总线上时。在这种情形下，总线频率会决定发电机的频率。假设发动机的转速频率低于总线频率，总线功率会流向发动机，并且驱动发动机。如果调速器转速频率略高于总线频率，调速器会增至满负荷，试图提升总线频率。由于总线频率不会受到单台发电机的影响，这台发动机将保持满负荷运转。

有差调节（Droop）是使调速器稳定的方法之一。有差调节（Droop）也用来在驱动同轴或并网发电系统中分配和平衡负荷。有差调节（Droop）是在负荷增加，调速器输出轴向增加燃油位转动时，速度的降低，用占额定转速的百分比来表示。

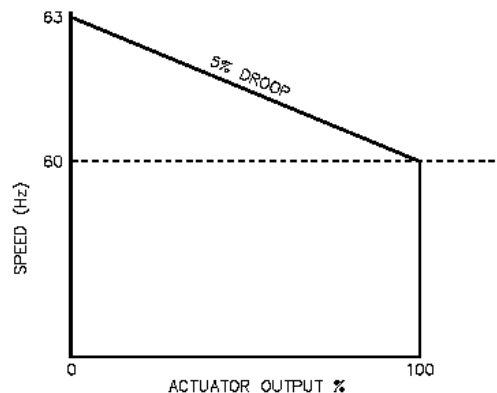
太小的有差调节（Droop）会导致游车、波动或当负荷变化时反应慢。太大的有差调节（Droop）会导致加载或卸载时调速器反应慢。

把有差调节（Droop）调成零会使系统在负荷变化时不改变转速。通常，单机运转时把Droop设成零。在并机系统中，设置尽可能小的Droop，达到适当的负荷分配。对于交流发电系统，把Droop设的足够大，防止发电机之间交换负荷。如果这个系统中的一台发电机有足够大的能力，把它的调速器Droop设成零，这样它就能确定系统频率。如果它没有发出最大功率，那么这台发电机会承担把有的负荷变化。

面板上的Droop值只是参考值，不表示Droop的真正百分比。通过Droop设定钮设定的调速器Droop百分比在输出轴42°全行程时，为0到18%。但是由于在一般应用中只用到30°的行程，顺时针全行程时，可以达到10%的有差调节率（Droop）。

发动机转速的期望下降值用下面的公式计算：

$$\frac{\text{额定转速设定点} * \text{有差调节率} * (\text{实际位置} - \text{空载时调速器位置})}{(\text{满载时调速器位置} - \text{空载时调速器位置})}$$



041-Q34c  
53-8-24 RAM

图 4-4. 5% 有差调节示意图

**警告—超速**

建议在外部加发动机速度测量装置，以确认速度命令和发送的速度信号相匹配。不遵守这项建议可能会导致系统故障。

## 速度控制动态

应用在UG-25<sup>+</sup> 调速器中的控制算法是专为往复式发动机设计的。UG-25<sup>+</sup> 调速器提供一套动态参数，还提供一套动态曲线。另外，可以配置冷起动动态和双增益设定来满足更为苛刻的应用。这些功能在下面有描述。前面板上的稳态调节电位计是用来快速调节动态性能的。参考第六章的配置界面了解细节。第七章是速度控制动态调整的信息。

### 单一增益

如果配置成单一增益，增益就会保持输入的常量，不会随发动机的速度或负荷的改变而改变。这是最简单的动态调整，适合多数恒速应用。单一增益设定应用在连续在额定转速下运转的发动机，或者用在虽然是速度可变的，但是在恒定的动态设定下每一个转速都稳定的发动机。

### 曲线

曲线改变供油命令（调速器输出轴位置）的比例增益值。供油命令和负荷大体上是成比例的，但没有必要是线性的。5断点增益曲线提供对应于供油命令的增益图。在断点之间的增益是线性的。这种增益曲线对非线性燃油系统（例如：蝶阀进气的系统）是非常有用的。

对于所有的动态配置，积分（Integral）和微分（Derivative）是常数，不随发动机的速度或负荷的变化而变化。

### 稳态旋钮

前面板上的稳态旋钮提供了一种对速度控制比例(proportional)和积分(integral)增益项目快速调整的方法。这个旋钮的输出范围是名义增益设定的0.25到4倍。当这个旋钮在中间位置时，系数是“1.0”，增益是名义值。当在顺时针最大位置时，P和I项是名义值的4倍，当在逆时针最大位置时，是名义值的0.25倍。稳态旋钮的输入和增益的结果可以通过服务工具的观察窗口看到（见第五章）。

### 冷起动计时器

在苛刻的发电应用中，需要达到G3性能，并且也不允许冷启动后有不稳定现象。UG-25<sup>+</sup> 调速器提供冷起动计时功能，把控制器的增益值设成比常规值低，直到达到设定的时间（见第六章，起动增益和起动延迟设定）。这在切换到常规增益之前，给了发动机暖机时间。可以在程序中把时间设成0，取消冷起动计时。

### 双增益设定

增益窗口和增益率设定改变了实际应用的增益。通过在双增益之间切换，双增益动态设定可以提高稳定性和瞬态负荷性能。低增益设置在稳定状态运行时。高增益设置在负荷瞬态时。双增益动态设定对于所有的增益配置都是有效的。

在稳态带载运行时，控制器使用主增益设置（额定增益、怠速/额定增益，等等）。在这种应用中，增益被用来防止控制器对往复式发动机固有的微小转速波动做出响应。这从根本上排除了调速器输出轴和燃油系统连杆在稳定带载运行过程中的有害抖动。

在负荷瞬态，如果速度误差超出可调的Gain Window宽度，主增益设定乘以增益系数，临时提高增益。这个高增益产生一个快速供油响应，使发动机转速达到速度设定。转速误差是实际的发动机转速和发动机速度设定之间的差异。一旦控制器感知到返回稳态，主增益设定就会恢复(见图4-5)。通过把增益系数设成1来关闭这个功能。

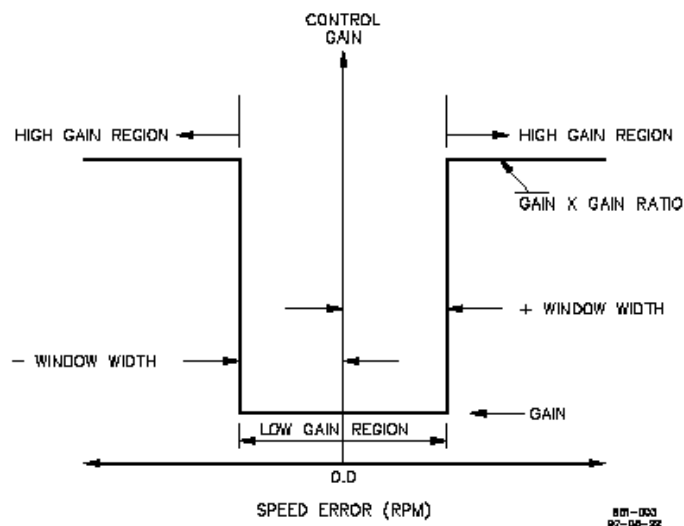


图 4-5. 双增益设置

## 燃油限制

有两种形式的限油，一是起动限油，二是在正常运行时的限油。

### 起动限油功能

起动燃油限制（SFL）是在发动机起动时防止供油过量，是可以调节的。起动燃油限制器有两项是可以调的：

- 单一起动燃油限制
- 双起动燃油限制

单一起动燃油限制对大多数应用来说都是适合的。在这种配置时，当发动机起动在Start1 Speed 设定起动时，供油命令立刻切换到可调的SFL1 Limit设置。当发动机加速到运行速度后，SFL1 Limit 会被解除。在Run Speed时，燃油被速度控制设定点渐变功能控制。Run Speed设定必须在SFL1 Limit供油所能达到的速度之下。见图4-6。

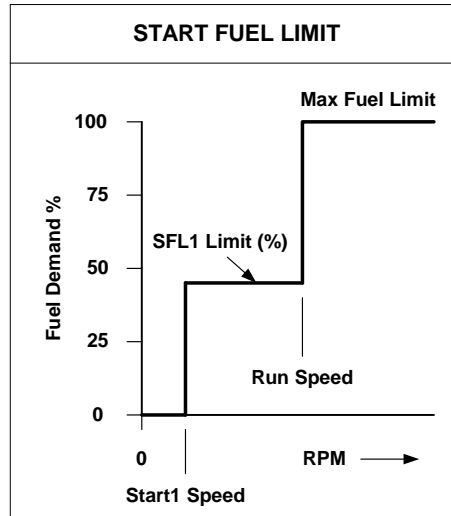


图 4-6. 单一起动燃油限制

双燃油起动限制对于这样的发动机是适当的：起动时需要大供油量，但是又必须立刻转成小供油量以防止超速、黑烟或由于超速造成停机。起动顺序和只有一个起动燃油设定时是一样的，但是一旦发动机转速高于 **Start2 Speed** 设定，供油命令开始按照执行器渐变速率，逐渐下降至配置的 **SFL2** 限制。

如果渐变率设成最大值，切换到第二起动供油位几乎是瞬时的。这将消除渐变特性。**Start2 Speed** 必须高于 **Start1 Speed** 设定。**SFL2 Limit** 可以设定高于或低于 **SFL1 Limit** 设定。否则，功能与上面描述的 **Start Fuel Limit** 相同。见图 4-7。

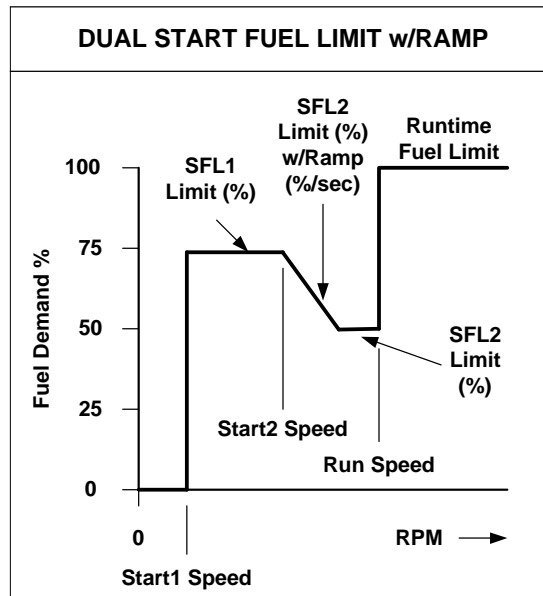


图 4-7. 双起动燃油限制

## 运行燃油限制

正常运行期间，可以通过前面板的负荷限制旋钮或通过一个外部模拟量设定来设定燃油限制。适当的硬件跳线（见第三章，增压压力输入的开关选项）和软件配置选项必须设置成期望的设置。一个完全的Maximum Fuel Limit也是可用的。欲了解配置细节，请参考第六章Fuel Limiting窗口。

### Maximum Fuel Limit

**Maximum Fuel Limit** 软件设定代替了调速器上固定的绝对最大供油位置（调速器位置），独立于前面板上燃油限制钮和模拟输入。这个功能通常用来防止发动机在额定转速时过载或者仅仅限制燃油量以避免其它情形（例如，爆振）。把Max Fuel Limit 设定成100%可以取消这个功能。

### Boost (Analog Input) Fuel Limit Function

增压燃油限制是可以通过软件调节的基于外部模拟输入信号的5点曲线。进气道空气压力一般用作外部燃油限制信号。进气道空气压力燃油限制的目的是防止带载的时候供油过量，以减少柴油机排放的黑烟，或减少用火花塞点火的汽油机排放中未燃烧的碳氢化合物。供油命令（调速器位置）限制为每一个空气压力点单独设定。

如图4-8所示，两点之间的限制值是线性的。每一个点都是所用的工程单位的百分比，用户设置这个输入单位。必须小心设置限油，因为过分地限油会削弱对负荷变化的反应。有时，排气温度或其它发动机参数被用作外部燃油限制功能。输入信号丢失时，外部限油功能会失效。在运行速度设定之下时外部限油功能不被激活。

要选择这种输入，必须配置Boost Analog Input， Boost Input Selector开关也必须闭合。

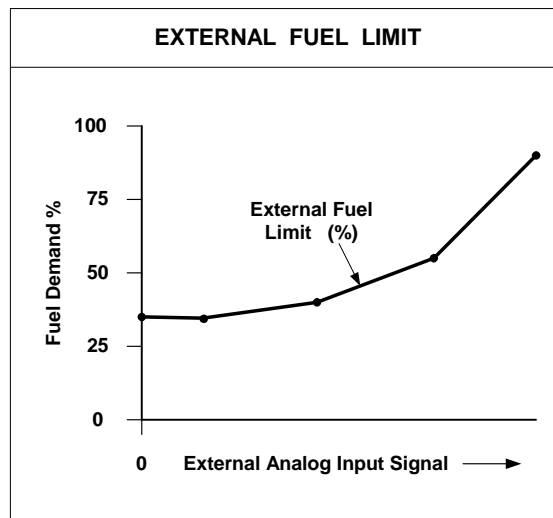


图 4-8. Boost (外部)燃油限制曲线

### 限油旋钮

前面板上的燃油限制旋钮在运行时起燃油限制功能，它是用电位计的位置来设定。这种功能的位置设定是线性的，逆时针旋动，从0到100%。

要选择这个输入，Front Panel Pot必须被配置，Boost Input Selector开关必须是打开的。

## Jump and Rate Limiter

跳动和比率限制用来限制调速器输出轴在增油方向的位置命令。这种功能提供了对瞬态增加燃油的限制(Max Jump Up)，和对输出轴位置增加速率的限制(Max Up Rate)。把Max Jump Up和Max Up Rate设成100%和200%/秒可以取消这个功能。跳动速率限制在运行速度设定以下不被激活。参考第六章的燃油限制表了解配置细节。

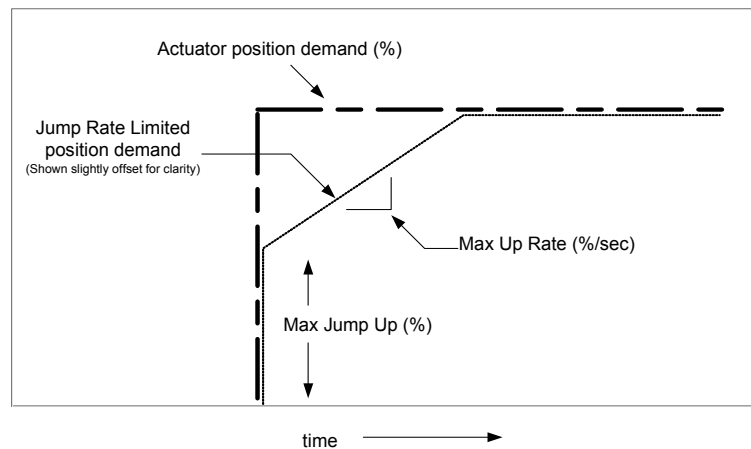


表 4-9. 跳动速率限制

### 开关输出 –系统状态指示

前面板上的‘Unit Healthy’指示灯表示开关量输出状态。当这个灯亮的时候，表明系统在工作并且是正常的—它不能显示关机或报警状态。服务工具可以显示所有错误信息，包括当前的和历史的（日志记录）。当这个灯不亮的时候，表明输入电压高或低，或者内部传感器或EEPROM错误。

### 运行/停止功能

UG-25<sup>+</sup>调速器可以通过前面板或通过远程运行/停止离散输入来关闭。当发出“停止”命令时，输出轴的位置会降到最小（0%）。

## 温度传感器

UG-25<sup>+</sup>调速器带有温度传感器，用来监测温度，防止系统超温。如果温度设定点超出范围，就会报错。

## 基于温度的电流限制

控制器根据电子元件的温度提供对调速器电流的限制。依据电路板和调速器的热模型，软件减小电流到必要的值，以避免温度过高对系统造成损坏。

当电流和环境温度使调速器温度高于117 °C时，基于温度的电流限制开始起作用。限制曲线从117 °C 时最大线性减小到125 °C 时的零电流。在125 °C 时，会发出超温报警。根据电流（调速器扭矩）和环境温度，系统可能永远不会达到限制电流的条件。

## 控制模式

服务工具显示UG-25<sup>+</sup>调速器的状态，和系统的当前模式。包括以下选项：

- Stopping
- Engine Stopped
- Power-down
- Start Fuel 1
- Start Fuel 2
- Ramping
- Running Rated

### Stopping

Stopping状态表明控制器有停机错误并且正在使输出轴向关闭位置移动。一旦速度达到零，控制器切换到stopping状态。

### Engine Stopped

在这种状态下，发动机停机，如果没有停机动作，控制器准备开始起动。起动状态延迟以后，保持电流作用于调速器限制current draw，和防止电池耗空。

### Power down

In this state the governor position controller is turned off and the holding current is applied to the governor to limit the current.在这种状态下，调速器位置控制器被关闭，并且保持电流作用于调速器来限制电流。 This state is only used if the engine is stopped and the run enable discrete input is not active.这种状态仅用于发动机被停机并且使运行有效的离散输入没有被激活的情形。

### Start Fuel 1

如果发动机转速比Start Speed 1 高，Start Fuel 1状态被选择。在这种状态下，调速器位置被设置在Start Fuel 1。

### Start Fuel 2

如果发动机转速比Start Speed 2 高，Start Fuel 1状态被选择。在这种状态下，调速器位置被设置在Start Fuel 2。这种状态只在两个起动限油被选择的情况下使用。

### Ramping

Ramping状态被用作从一个设定点逐渐过渡到另一个设定点。

### Running Rated

表明系统正在额定转速运转，或者设定点提高、降低或使用模拟控制器后在改变后的额定转速运转。



## 错误检测和报警

UG-25<sup>+</sup> 提供完整的错误检测功能。出现错误的时候可设定为报警或停机。报警声仅仅是报警不会有任何动作。停机命令使调速器到达预设的位置而不管当前是什么位置。UG-25<sup>+</sup> 的程序设定为到达最小供油位(0%)。当停机状态取消以后，UG-25<sup>+</sup> 回到非停机状态。报错被设定为非锁定状态。当这种状态不再存在时，错误被自动清除，不需重设。

### Current Faults and Logged Faults

错误分为两种：历史错误和当前错误。当前和历史错误和状态都可以在Service Tool中看到。当前错误是现在存在/感应到的错误，历史错误是从上次历史记录被清空后发生的错误。所有的历史错误被锁闭在EEPROM中。必须使用Service Tool清除。每一个可能的错误在下面都有描述。

## 报警

### Watchdog Reset

如果watchdog计时器超时导致微处理器reset，Watchdog Reset变成true。这是一种hard-coded报警。如果检测到这种报警，控制器会尝试继续正常运行。

### Brownout Reset

如果CPU电压降到4.2 V以下1 V以上Brownout Reset变成true。Brownout检测电路将reset CPU。这是一种hard-coded报警。如果检测到这种报警，控制器会尝试继续正常运行。

### Voltage Sense Fail

表示输入电压信号超出范围。可以表明输入电压信号超出范围或传感器电路故障。

报错电压： >33 V 或 <6.25 V

Persistence: 650 ms

### Temp Sense Fail

表示内部on-board温度传感器故障。

报错温度： >150 °C 或 <-45 °C

Persistence: 650 ms

Hysteresis: 5 °C (<145 °C or >-40 °C to clear)

### OverTemp

如果on-board温度传感器读数高于125 °C，就会设定一个错误。基于温度的Current Limiting会通过减小驱动电流到零使调速器的输出减小（见基于温度的电流限制章节）。

Failure levels: >125 °C

Persistence: 650 ms

Hysteresis: 5 °C (<120 °C to clear)

**Position Error**

Position Error检测逻辑会检测出指令位置和实际位置存在差别的时间超出滞后时间。

Failure levels: Error > 2.7%

Persistence: 1 sec

Hysteresis: none

**Override:** 当电流被限制到等于或小于最大值的1/2时，这可能是由于高温（见温度传感器和电流限制章节），或关机命令使输出逐渐减小。

## 关 机

**Speed Input Failed**

表示速度输入信号错误。

**Dedicated shutdown.** 如果检测到这个错误，控制器会向Fail Direction驱动（使用位置控制）。在重新运行之前，控制器必须返回到安全状态，受断电或停机状态决定。

Failure levels: < (Start Speed / 2)

Persistence: 13.0 ms

**Overspeed**

表示速度在设置的超速水平之上。

**Dedicated shutdown.** 如果检测到这个错误，控制器会向Fail Direction驱动（使用位置控制）。在重新运行之前，控制器必须返回到安全状态，受断电或停机状态决定。

Failure levels: > 超速设定值

Persistence: 6.5 ms

**Stop Command**

Stop离散输入打开或在用户交互界面上选择STOP。这是一种hard-coded 停机命令。在速度降到零之前，停机命令都是有效的。

## 内部停机

**EEPROM Fail**

EEPROM Fail表示错误或非易失性的存储器损坏。如果CRC对EEPROM数据是不正确的，这个故障值将被设定为true。这是一个hard-coded内部停机命令。如果检测到这个命令，控制器输出会减小。需要用断电再给电来清除这个错误。

**Position Sense Fail**

这表示内部Position Sensor错误。这是一个hard-coded内部停机命令。如果检测到这个命令，控制器输出会使用这前控制向Fail Direction驱动。这个错误会被锁闭，需要一个reset或断电再给电清除。

Failure levels: >4.75 V and < 0.25 V

Persistence: 650 ms

## 第五章 服务工具

### 介 绍

本章详细介绍了用UG-25<sup>+</sup> 服务工具安装和调试控制器的过程。这是在假定控制器已经安装在发动机上以后进行的。



#### 注意

大多数调速器在发货之前已经过预设置、校准和调试。这些设备不需要再使用服务工具进行调试。

### 描 述

服务工具软件被用来配置、调试和对UG-25<sup>+</sup> 控制器进行故障排除。本章描述了服务工具的安装和使用。它可以识别可以显示的参数。它也可以提供详细参数，可以配置和设定来满足用户的应用要求。

服务工具安装在个人电脑上，通过4针和6针端子和UG-25<sup>+</sup>通信。RS-232连接线可以用作UG-25<sup>+</sup>和服务工具的通信。可以从伍德沃德购买这种连接线。

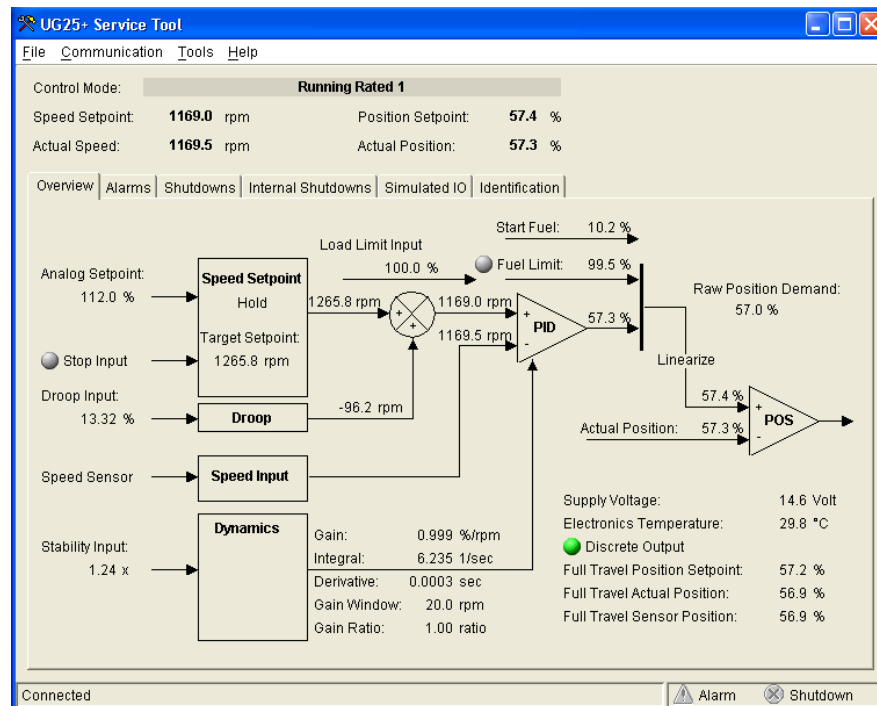


图 5-1. 服务工具屏幕示例

下面的硬件是调试UG-25<sup>+</sup>控制部分时会用到的：

- 至少带有一个通讯接口的笔记本电脑或台式机，并装有Windows 95/98/00/NT/Me/XP操作系统。
- 如图5-2所示的数据线。

除硬件以外，还需要下面的工具软件：

- 伍德沃德P/N 9927-1366, UG-25<sup>+</sup> 服务工具。

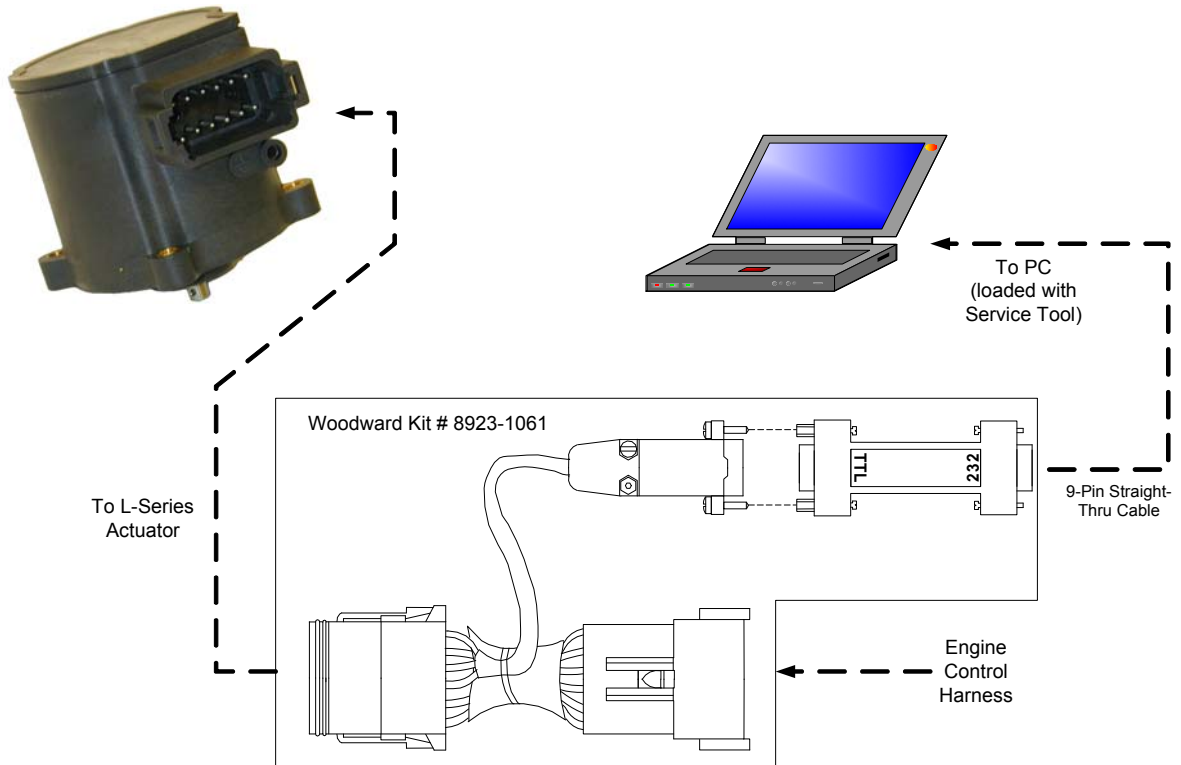


### 注意—独立的变压器

连接UG-25<sup>+</sup>控制器有可能会损坏通讯端口。这是由于交流电压与中线和地线之间的差别引起的。如果电脑的RS-232接口的地线接到交流电的中线，并且UG-25<sup>+</sup>控制器电池地线（交流电地线）上，就会产生很强的电流。为避免这种情况，我们强烈建议在交流电输出和电脑之间装一个独立的变压器。



图 5-2a. 连线



Pinouts Viewed Looking into Control Connector and Computer Connector

图 5-2b. 典型的数据线连接

## 开 始

### 接线

和服务工具进行通讯需要连线。要安装连接线，从L-Series 上拔出接头，把线束插在端子和L-Series 之间(见 5-2a)。

### 软件安装过程

可以从伍德沃德网站([www.woodward.com](http://www.woodward.com))下载和安装服务工具软件。

### 下一步

安装完软件以后，用通讯线连接UG-25<sup>+</sup>控制器的RS-232接口和个人电脑上没有使用的接口。运行服务工具软件，选择一个合适的通讯接口。一旦连接上控制器，状态条上会显示“connected”，并且服务工具屏幕会显示监控的参数。



### 警告—专业人员

使用这些软件不当会导致危险。只有受过训练的人才可以使用这些工具。

## 服务工具帮助

关于服务工具有很多帮助可以使用，包括服务工具的安装。可以在服务工具主窗口的帮助菜单下打开“Contents”进入服务工具帮助。

## 软件版本识别

选择帮助菜单下的“about”会看到服务工具软件的版本号。在服务工具屏幕上有“Software Part Number”，是软件版本号。要看到这些信息，服务工具和控制

## 服务工具安全性

本服务工具有不同的安全级别以保护应用设置。密码保护可以防止控制设定不被更改个人保护设定包括一个总密码，用来保护配置读取（从控制器）、配置加载（到控制器）和速度PID调整。

## 监控调速器

服务工具有6个窗口来临控调速器。这些窗口包括：

- 总览(见图5-3)
- 报警(见图5-4)
- 关机 (见图5-5)
- 内部关机(见图5-6)
- 模拟 I/O (见图 5-7)
- 识别 (见图 5-8)

每一个屏幕都会显示UG-25<sup>+</sup>的控制模式、速度设定点、位置设定点和实际位置值。

### 控制模式

显示UG-25<sup>+</sup> 的状态和系统的当前模式。选项包括：

- Power-down
- Engine Stopped
- Stopping
- Start Fuel 1
- Start Fuel 2
- Ramping
- Running Rated

### Speed Set Point

显示速度设定点的值 (droop被减去以后) – 以发动机转速的形式 (rpm)

### Actual Speed

显示实际转速值 –以发动机转速的形式 (rpm)

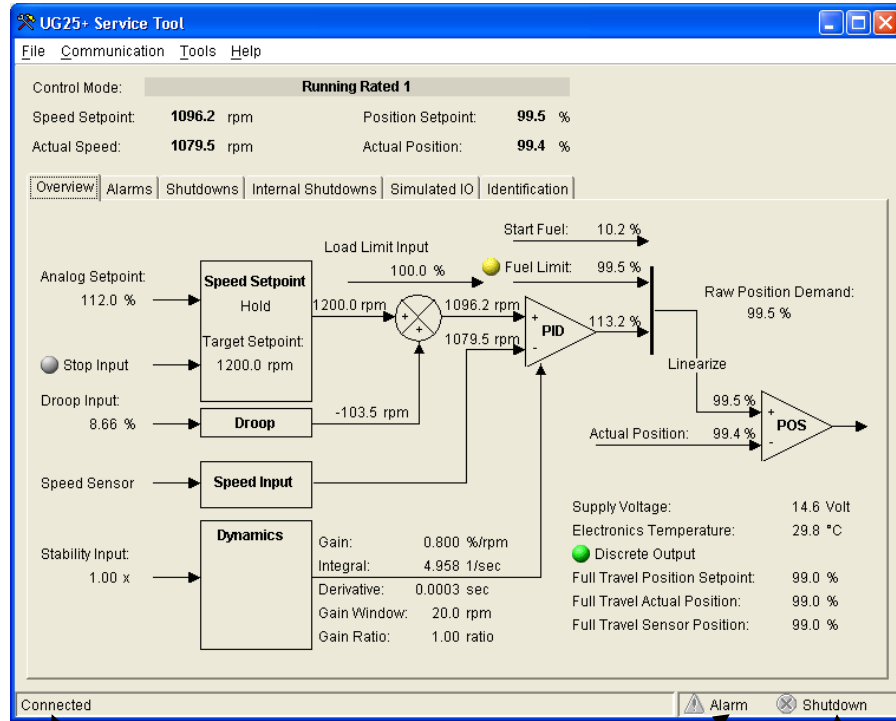


图 5-3. 服务工具 - 总览窗口

通讯状态

报警状态

关机状态

### Position Set Point

显示位置命令值—全行程的百分比 (42°)。

### Actual Position

显示实际位置值—全行程的百分比 (42°)。

### Status Bar Indications

在服务工具窗口的底部有状态条。状态条有两个区域。左下区域显示通讯状态，右下区域显示报警和停机状态。

### 通讯状态

状态显示条的这个区域显示服务工具和设置的通讯状态。要了解更多信息，见“建立通讯”部分。

- **连接**—服务工具与驱动进行连接和通讯。
- **Not Connected**—服务工具与驱动没有连接。
- **Connecting**—服务工具正在试图与驱动进行连接。当通讯菜单中的连接命令被选择或重新连接时显示这条信息。如果连接丢失，它会持续尝试重新连接。

### Alarm Status

一个或多个报警可以在报警屏幕上被激活。

### Shutdown Status

一个或多个关机状态会在关机窗口或内部关机屏幕上被激活。

### Overview Parameters Screen

在主窗口的总览页可以看到全部参数。这个屏幕根据系统的配置动态更新。没有启动的功能不会在上面显示。

### Supply Voltage

显示处理器读出的输入电压值，单位是伏。

### Electronics Temperature

显示电子温度传感器的读数，单位是摄氏度，由处理器读出。温度传感器位于电子模块和LAT电机之间。

### Discrete Output

离散输出命令的开/关状态。通道打开时指示灯是亮的，通道被关闭时指示灯变暗。

### Full Travel Position Set Point

显示全部行程的位置设定点。当用户校准范围小于全行程时这个功能是很有用的。

### Full Travel Actual Position

显示全行程的实际位置。当用户校准范围小于全行程时这个功能是很有用的

### Full Travel Sensor Position

显示线性化之前全行程的位置。这个值会和TPS输出匹配。

## Shutdown and Alarm Indications

关机和报警屏幕显示当前的和历史的错误状态。日志显示提供了事件的历史，即使系统被断电重启以后也能显示出来。



显示历史报警状态。



显示当前报警状态。



显示历史关机状态。



显示当前关机状态。



当前错误是当前发生的或锁闭在控制器中的错误。锁闭的/非锁闭的错误配置设置参数都会在这里显示。如果错误是锁闭的，当前错误可以是当前正存在的，也可以是已经发生但还没有被重设过的。要清除锁闭的错误可以用断电再重启的方法，也可以通过选择报警和关机屏幕上“重设报警和关机”按钮的方法。

日志错误是已经发生但当前不存在的或锁闭在控制器中的错误。通过选择报警或关机屏幕上的“重设报警和关机”按钮的方法永久清除日志错误。

## 报警屏幕

在主窗口的报警页可以监控报警状态。这个屏幕上显示值是随着错误情况动态变化的。所有错误的列表和细节参见第四章。

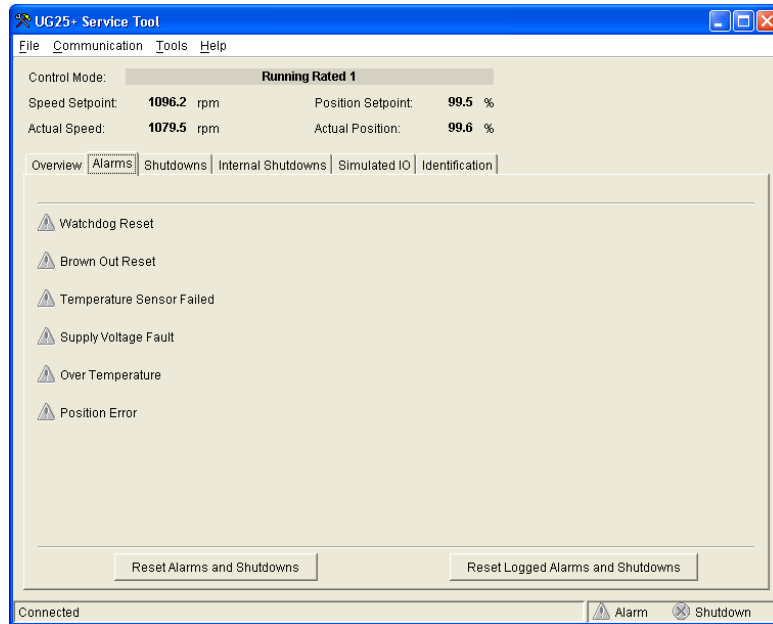


图 5-4. 服务工具 – 报警窗口

## 关机和内部关机屏幕

在主窗口的关机和内部关机页（图5-5和5-6）可以监控关机状态。关机屏幕上的值随错误情况动态变化。所有错误的列表和细节参见第四章。

如果这些错误是被锁闭的，可以选择屏幕上的重设命令清除当前报警。如果错误状态发生但不是当前的，它会保存在日志错误中，直到被清除。用“重设日志报警和关机”命令可以清除所有日志错误。

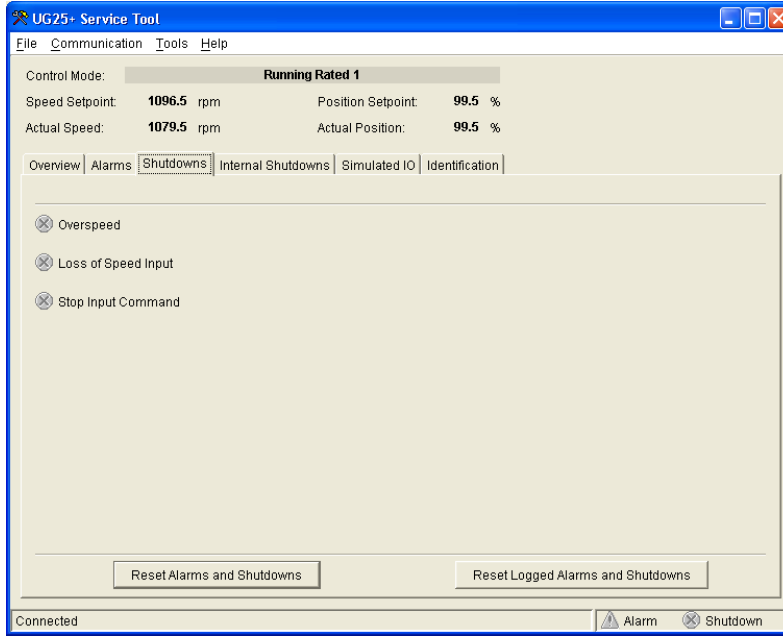


图 5-5. 服务工具 – 关机窗口

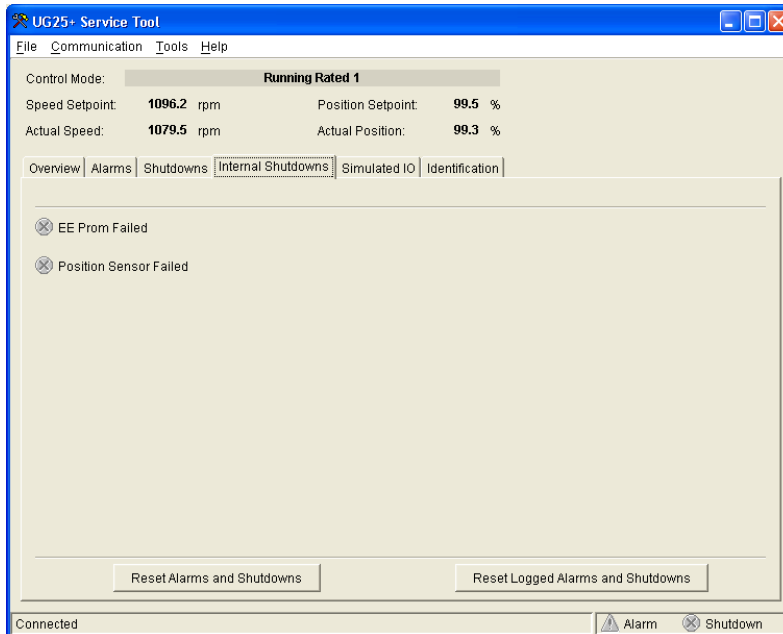


图 5-6. 服务工具 – 内部关机窗口

## 模拟 I/O 屏幕

在与服务工具通讯时，速度设定命令（模拟、升、降）和负荷限制输入（附录3和4）不起作用，因为输入针被同时用作输入和连续通讯。模拟输入/输出屏幕（图5-7）在连接到服务工具时可以方便测试。

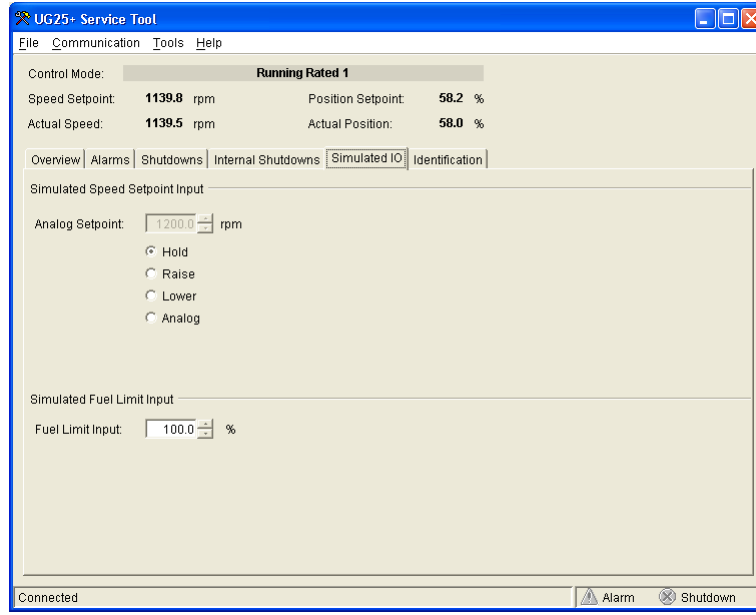


图 5-7. 服务工具 – 模拟输入/输出窗口

## 识别屏幕

在主窗口的认证页可以看到UG-25+ 产品的识别码。信息包括内部植入UG-25+的软件号和系统的序列号。

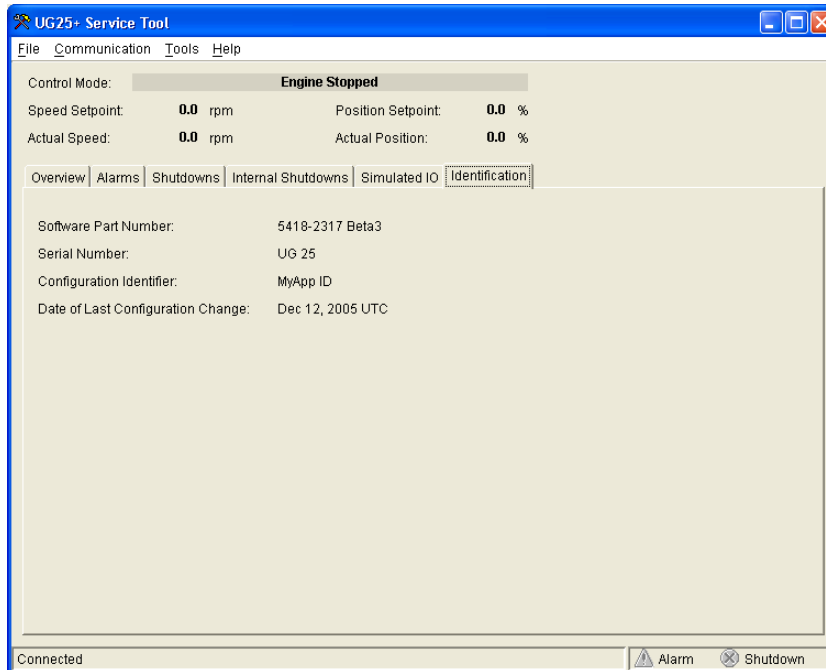


图 5-8.服务工具 – 识别窗口

## 第六章 系统配置

### 概述

UG-25<sup>+</sup>可以使用服务工具进行配置，参考第五章了解服务工具的安装和连接。

UG-25<sup>+</sup>可以在线配置也可以离线配置。在线配置只在服务工具与UG-25<sup>+</sup>控制器连接并通信的情况下起作用。离线配置可在任何情况下做，但是，只有在这些配置参数加载到控制器之后才能起作用。



#### 注意

很多设备在交货之前已经过预配置、校准和调试，不需要再用服务工具配置。

配置的读写可以用密码保护。设置密码后，只有输入正确的密码才能更改参数设置。

如果使用动态曲线或燃油限制曲线，在加载新配置后必须断电再重启，这些新设置才能起作用。



#### 警告—专业人员

使用这些软件不当会导致危险。只有受过训练的人才可以使用这些工具。

当配置编辑器打开（File/Open Control Configuration）并连接到控制器时，如果没有密码保护，UG-25<sup>+</sup>控制器的配置设定在任何时候都可以查看。见图6-1。

### 在线配置系统

系统配置概述如下：

1. 用编程线束连接UG-25<sup>+</sup> (详见第五章)。
2. 选择“File/Open Control Configuration”打开配置编辑器对话框。
3. 编辑配置设定。
4. 把这些配置保存成任意一个文件。在加载之前保存这些配置可以给控制器提供一个识别符。前8个字符保存在控制器中，这样可以很好地确保能识别这个应用。
5. 把这个配置加载到UG-25<sup>+</sup>控制器。



#### 注意

虽然配置已经更改，但是不运行“load”命令这些配置是不会起作用的。选择“Cancel”按钮关闭配置编辑器，不会对驱动器造成任何改变。

## 离线配置系统

系统配置概述如下：

1. 选择File/New或File/Open打开配置编辑对话框。
2. 编辑配置设定。
3. 保存配置。以后使用的时候只需打开并加载到控制器中。前8个字符保存在控制器中，这样可以很好地确保能识别这个应用。

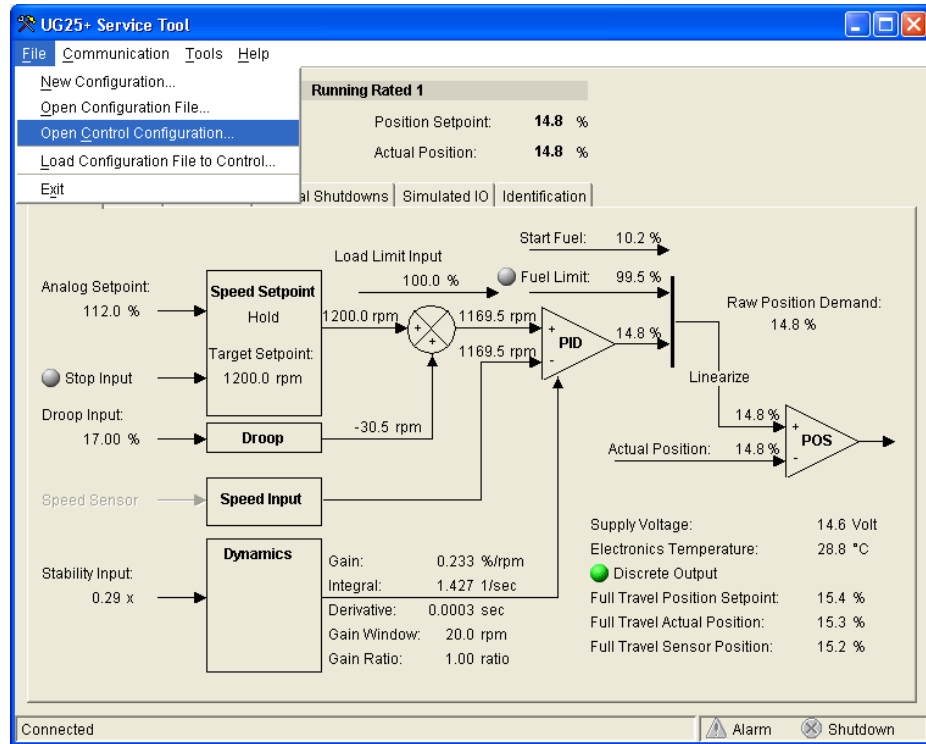
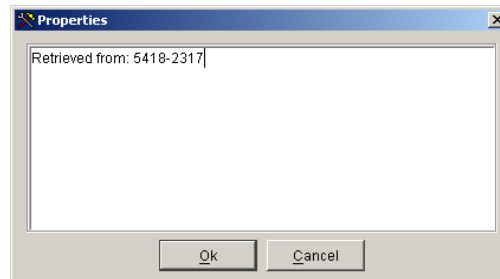


图 6-1.配置选择操作

## 应用文件数据

发动机制造商或用户可以使用服务工具通过选择“文件”菜单下的“属性”来保存配置文件数据。这是一个文本区域，可以像下面一样保存数据：

- 用户
- 发动机类型
- 应用类型
- 备注



## 配置参数

有5个不同的窗口来显示/设定UG-25<sup>+</sup>控制器的配置：Overview、Set Point、Fuel Limiting、Dynamics和Security。

### Overview 窗口

总览窗口提供速度传感器和位置控制器配置设定。

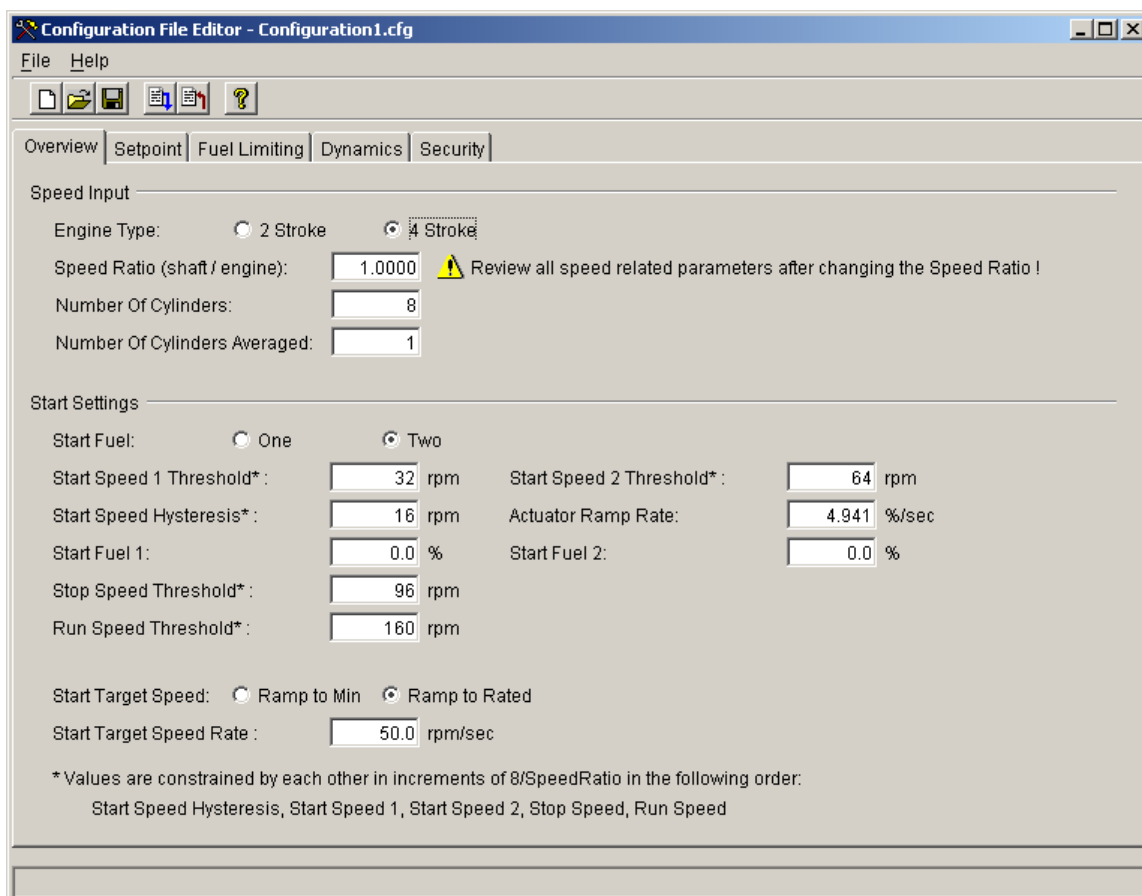


图 6-2. 配置编辑器—总览窗口

### 速度输入配置设定

#### 发动机类型

设定二冲程或四冲程。

#### 传动比 (传动轴/发动机)

设定UG-25<sup>+</sup>传动轴转速（调速器转速）和实际发动机转速。这个参数设定调速器转速（UG-25<sup>+</sup>传动轴转速）和发动机转速的关系。当设成“1”时，所有的转速设定都以调速器传动轴转速的形式显示。允许值：0.0625 – 50。

缸数  
 设定缸数。  
 允许值：1 – 20。



### 注意

当可调整的参数被选择时，允许设定值的范围会在窗口的左下角显示出来。

### 平均缸数

设定被速度传感器算法平均的缸数。这个设定被用作滤波器，使通常在往复式发动机中出现的发火扭矩影响最小。值越小滤波作用起小，会产生高速振动，但是高速时控制器增益会增大，反应更灵敏。值越大，高速时越稳定，但是反应会迟钝。如果不能确定，把这个值设成“1”，或在四冲程发动机中设成缸数的一半。在二冲程发动机中，“1”或缸数都是不错的选择。

对于不均衡的发火，“平均缸数”应该被选择，来消除反复扭矩。如果气缸发火是成对的，“平均缸数”也应该是成对的（2、4、6……）如果不能确定，设成“缸数”。

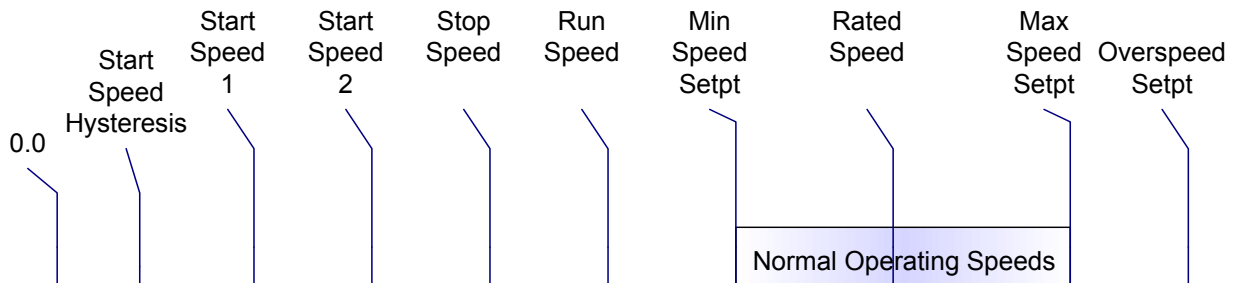
允许值：1到“缸数”



### 注意

透平应用应该设成二冲程，1:1.0 传动比，一缸，平均缸数为1。在这些应用中，所有配置和显示速度值为调速器转速（传动轴），不是发动机转速。

UG-25<sup>+</sup> 速度设定必须遵循下面的顺序：



## 起动发动机

如果没有检查到错误，发动机的起动顺序应该是这样的：

在停机状态下，确定Run/Stop输入在RUN位置。起动发动机。当发动机转速上升到Start Speed 1 Threshold时，调速器执行Start Fuel 1位置命令。如果使用了两个起动燃油位置，当发动机转速上升到Start Speed 2 Threshold时，调速器执行Start Fuel 2位置命令。这时，调速器依然在开环运行。速度控制PID 还没有控制调速器位置。发动机转速一旦上升到运行速度的起始位置，调速器就会从起动燃油命令切换到速度PID的供油命令。此时系统在速度控制阶段，将控制发动机在速度设定点运行。速度设定点会逐渐上升到配置好的控制速度：额定转速或最低转速。从这一点开始，使用升/降速命令或模拟速度设定点，可以把设定点调整到需要的位置。

如果检测到错误，控制器会切换到停止状态。一旦发动机转速下降到0rpm，系统就到了停止状态。

### 发动机起动设置



#### 注意

所有的速度设定都是发动机转速的形式，所有的位置设定都是调速器输出轴全行程（42°）的百分比形式。

#### 起动供油选择

在设定之间的坡度上，设定一个起动燃油设定或二个起动燃油设定。单一的起动燃油设定适合于大多数应用。在这种设定下，当发动机转速超过Start1 Speed设定时，供油命令立即切换到Start Fuel 1设定。

双起动燃油配置有些发动机也是适合的，在起动时它们需要相当高的燃油设定，但是必须立刻切换到相当低的燃油设定，以使减小转速过冲、黑烟或避免因起速停机。

#### Start Speed 1 Threshold

Start Speed 1 Threshold设定低于起动机的转速。一旦超过了这个极限，控制器就会启动另一个进程，它使调速器切换到起动燃油设定。这时调速器从“Stopped”切换到“Start Fuel 1”。要检测发动机起动，常见的值是64 rpm（发动机）。

允许值：0—“Stop Speed Threshold”，但是必须低于“Start Speed 2 Threshold”（如果使用的话）。

#### Start Speed Hysteresis

滞后作用是相对于起动速度开始值的，它是在起动燃油状态下允许发动机转速有一定的变化，而不会导致控制器进入停机状态。在控制器已经达到起动燃油状态时，如果发动机转速降到低于这个值（起动速度1开始值-起动转速滞后值），控制器就会进入停机状态。

允许值：50% of ‘Start Speed 1 Threshold’ to ‘Start Speed 1 Threshold’。可调节增量：8 grpm。



**Start Fuel 1**

当调速器状态是“起动供油1”时，输出轴位置允许的最大值。一般情况和满负荷时调速器的位置相同。

允许值：0 – 100 % （相对于调速器输出轴42° 全行程）

**Start Speed 2 Threshold**

调速器从“起动1”切换到“起动2”时的转速。一般情况下是最低速度值的50%。只在配置了两个起动燃油限制时才显示。

允许值：必须在“Start Speed 1 Threshold”和“Stop Speed Threshold”之间。

可调节增量：8 grpm。

**Start Fuel 2**

当调速器状态是“起动供油2”时，输出轴位置允许的最大值。只在配置了两个起动燃油限制时才显示。

允许值：0 – 100 % （相对于调速器输出轴42° 全行程）

**Governor Ramp Rate**

一旦转速超过起动速度2开始值，调速器位置从起动供油1变到起动供油2的坡度比率，单位：%/秒。如果坡度比率设成最大值，切换到第二个起动供油设定几乎是瞬间的，消除了坡度特性。只在配置了两个起动燃油限制时才显示。

允许值：0.235 – 200 %/秒。

**Stop Speed Threshold**

确定调速器状态从“Stopping”到“Stopped”时的速度值。如果发动机被停机命令停止，控制器切换到停机状态，发动机必须停机。如果发动机被Run Enable输入停止，控制器将再一次切换到停机状态。在这种情况下，如果发动机转速依旧高于停止速度开始值，会使Run Enable开关再次被激活，控制器直接返回到运行状态。低于停机速度开始值，控制器将不会允许发动机重新起动。

允许值：必须高于“Start Speed Threshold”，并且低于“Run Speed Threshold”。 调整增量：8 grpm。

**Run Speed Threshold**

确定调速器状态从“Start Fuel”到“running”时的速度值。一般情况下是最低转速的90%。如果发动机转速高于运行速度开始值，控制器将切换到其中一个运行状态，并且开始使用速度控制驱动调速器位置命令上升到配置好的开始目标速度设定点。

允许值：必须高于“Stop Speed Threshold”，并且低于“Min Speed Set Point”。 调整增量：8 grpm。

**Start Target Speed selection**

设定期望转速为起动序列的期望值。为额定转速或最小速度设定点—两个都在设定窗口设定。

**Start Target Speed Rate**

确定速度设定点从运行上升到起动目标速度设定点的坡度比率。允许值：1 – 1000 rpm/秒

## 设定点窗口

设定点窗口提供速度设定点配置。

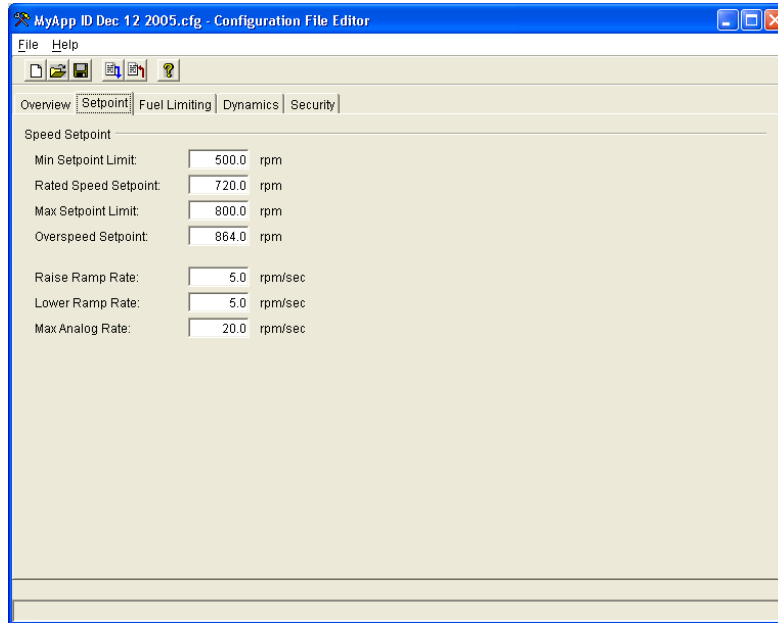


图 6-3. 配置编辑器— 设定点窗口

### Min Set Point Limit

确定用升/降速调整或模拟功能所能达到的最低期望速度设定点。允许值：从“Run Speed”到“Rated Speed Set Point”。

### Rated Speed Set Point

设定额定速度设定点。允许值：从“Min Set Point Limit”到“Max Set Point Limit”。

### Max Set Point Limit

确定用升/降速调整或模拟功能所能达到的最高期望速度设定点。允许值：从“Rated Speed Set Point”到“Overspeed Threshold”，但是必须低于工厂设定/安装的油泵的速度限制。现存的油泵速度限制是1500和1100 grpm（轴），但是是可以变的。

### Overspeed Threshold

确定将会引起超速关机错误的速度。允许值：从“Max Set Point Limit”到最大传动轴转速4080 rpm。

### Raise Ramp Rate

确定速度设定点上升功能的坡度比率。允许值：1 – 1000 rpm/秒。

### Lower Ramp Rate

确定速度设定点下降功能的坡度比率。允许值：1 – 1000 rpm/秒。

**Max Analog Rate**

确定速度设定模拟调整功能的最大坡度比率。允许值：1 – 1000 rpm/秒。

**注意**

建议设定最大模拟设定比率，可以在远程输入时避免超速或飞车。

**燃油限制窗口**

燃油限制窗口提供了运行时间，和启动伺服燃油限制配置。

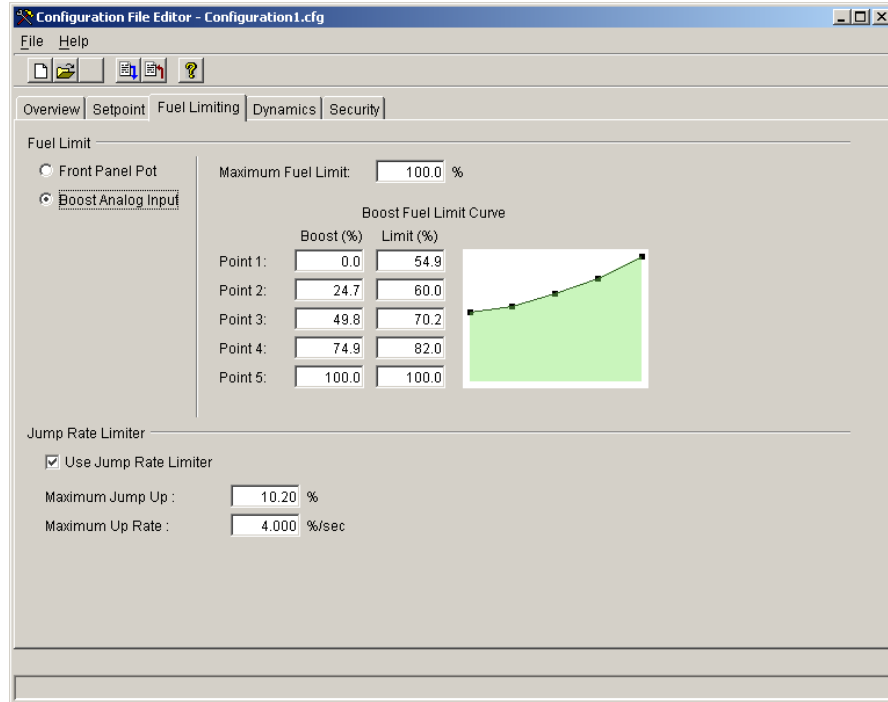


图 6-4. 配置编辑器— 燃油限制窗口

**燃油限制设定****Maximum Fuel Limit**

设定所允许的最大输出轴位置。允许值：0 – 100 %（相对于调速器输出轴42°全行程）

**Fuel Limit 输入窗口**

在启动伺服输入曲线（模拟输入）和前面板负荷限制电位计之间选择。为了选择期望的输入必须连好线（见连线章节“负荷限制/启动伺服压力选择离散输入”）。

**Boost Fuel Limiting Curve Settings**

这些设置只在燃油限制输入部分设定成“启动伺服模拟输入”时才显示。

**Boost (%)**

燃油限制曲线输入。允许值：全部模拟输入范围的0–100 % (4 mA是0%，20 mA是100%)。每一点 [5]必须比前面的点大并且比下一个值小，增量为1.2%。

**Limit (%)**

燃油限制曲线输出。设定基于起动伺服模拟输入的最大调速器位置 [5]。允许值：调速器输出轴42° 全行程的0–100 %。

**Jump Rate Limiter Settings**

跳动比率限制用来限制增长的燃油量，以避免过度排放。

**Use Jump Rate Limiter**

使跳动比率功能可用或不可用。如果可用，“jump up”和“up rate”限制是可以设定的。

**Max Jump Up**

设定速度设定点上升功能坡度比率。这个设定只在“Use Jump Rate Limiter”被选定时才显示。调速器输出轴42° 全行程的0–100 %。

**Max Up Rate**

设定速度设定点降低时，调速器输出轴在减油方向的坡度比率。这个设定只在“Use Jump Rate Limiter”被选定时才显示。允许值：0.235–200 %/秒。

**Dynamics 窗口**

动态窗口提供速度控制器的动态设定。动态设定也可以在运行时通过编辑速度动态屏幕调整。

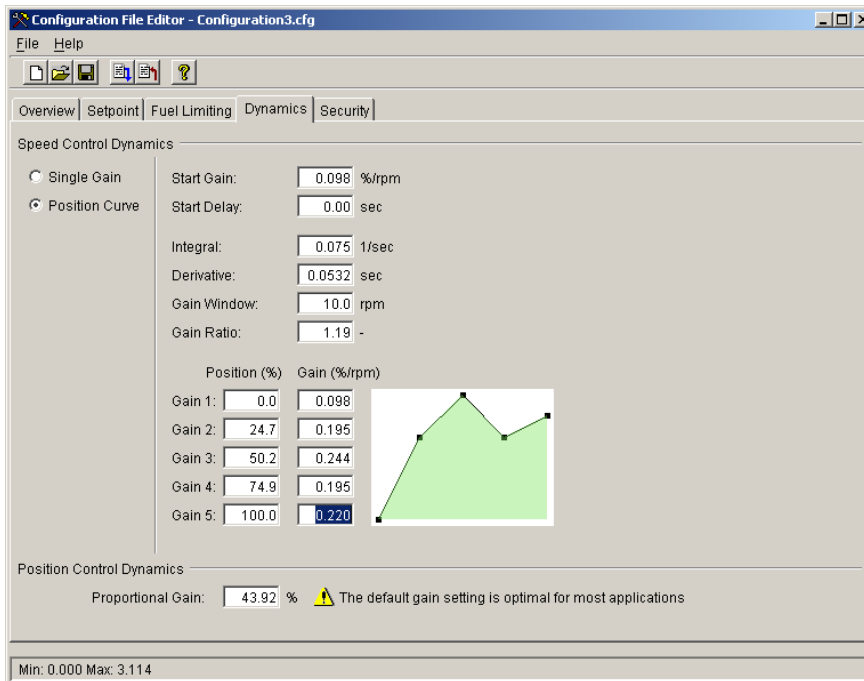


图 6-5. 配置编辑器—动态窗口

## 速度控制器动态设定

### Mode

为PID中的P增益设定功能模式。

**Rated**—单一速度增益项被用作恒速，发动机转速和负荷都不变化时。这是单一动态，适合大多数恒速应用。常量动态设定的额定动态应用在持续在额定转速运行的发动机上，或者虽然速度变化但每一转速都能稳定运行时。

**Rated Curve**—这个增益项是基于使用5点曲线的调速器位置调整的。供油命令严格地与负荷成比例，但不需要是线性的。5断点增益是为了供油命令提供给map增益的。在断点之间的增益是线性的。普通增益设定是为了使所有的增益曲线提高或降低。这种增益曲线特别应用在非线性燃油系统（例如，进气蝶阀）。

### Start Gain

设定起动时的增益。通常情况下这种增益比普通增益值低。把起动增益计时器设成0，就能取消起动增益。允许值：0 – 3.114 %/rpm。

### Start Gain Timer

设定起动增益的时间，单位为秒。要取消起动增益，把这个计时器设成0。允许时间：0 – 300 秒。

### Integral

速度控制名义PID每秒重复次数（repeats）积分(Integral)项。实际的“使用增益”通过前面板的“稳定”旋钮控制，和当这个旋钮在中间位置时的名义设定相等。允许值：0 – 19.15 repeats/秒。

### Derivative

速度控制PID派生（Derivative）项，单位是秒。允许值：0 – 0.1036 秒。

### Gain Window

速度控制PID增益（gain）窗口，单位是rpm。当速度错误大于窗口时，比例增益就乘以增益系数。允许值：0 – 255 rpm。

### Gain Ratio

速度控制PID增益系数。比例增益就乘以增益系数。允许值：1 – 15。

### Proportional Gain

速度控制名义PID 比例增益项。只有当“Rated”动态模式被选择时，这个设定才显示。实际的“使用增益”通过前面板的“稳定”旋钮控制，和当这个旋钮在中间位置时的名义设定相等。允许值：0 – 3.114 %/rpm。

### Position (%)

增益曲线的位置断点。只有当“Rated Curve”被选择时，这些设定才显示。允许值：每个点 [5]必须比前一值大，比后一值小，增量为0.4%。

**Gain (%/rpm)**

基于位置设定名义PID比例增益值[5]。只有当“Rated Curve”被选择时，这些设定才显示。实际的“使用增益”通过前面板的“稳定”旋钮控制，和当这个旋钮在中间位置时的名义设定相等。允许值：0 – 3.114 %/rpm。

**Position Controller Dynamics – Proportional Gain (%)**

设定位置控制器PID比例增益值。注意，默认设定对大多数应用都是最优的。增加的增益与增加的PID输出（更高的比例=更快的响应）对应。这个设定不受前面板的稳定旋钮影响。允许值：25.88 – 45.88 %。

**注意**

如果动态曲线输入变化了，控制器必须断电再开。

## 安全窗口

安全窗口提供了安全设定。要使用任何的安全设定，必须选定“Read Configuration security must be configured”。一旦选定了，就必须设定密码(图6-7)。一个普通密码被用在所有的安全选项。在用户选择任何加密的功能时，都被要求输入密码。

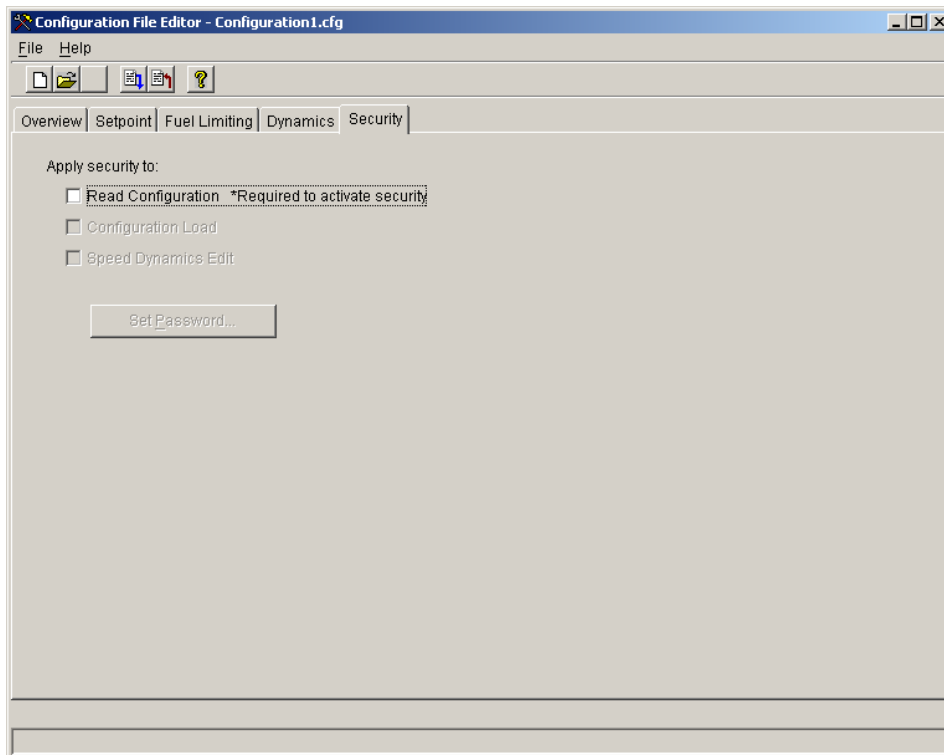


图 6-6. 配置编辑器— 安全窗口

## 安全配置

所有的选中的特性在被允许使用前都要求输入密码。没有选中的特性不要求密码。

### Read Configuration

当选定时，UG-25<sup>+</sup>控制器中的配置在被读出之前，需要密码（保护Open From Control执行）。

### Configuration Load

当选定时，在配置被加载到UG-25<sup>+</sup>控制器之前，需要密码（保护Load to Control执行）。

### Speed Dynamics Edit

当选定时，在允许转到速度PID之前，需要密码（保护Edit Speed Dynamics窗口）。



图 6-7. 设定密码窗口弹出

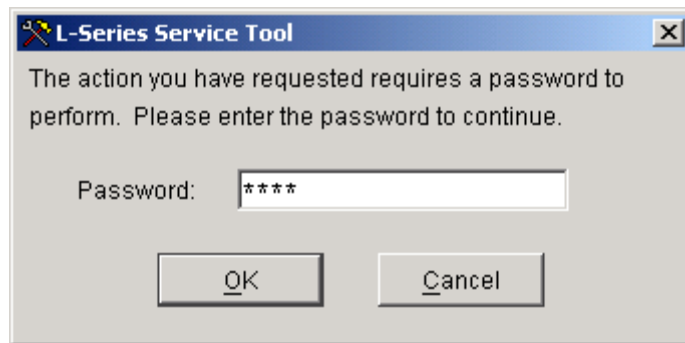
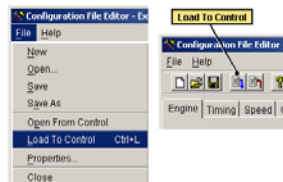


图 6-8. 要求输入密码

## Loading the Configuration (Save)

从菜单选择File/'Load to Control'，或在配置编辑器上的蓝色箭头，可以加载更改到控制器。在选择“Load命令”之前，UG-25<sup>+</sup>的速度必须是0。这个特性可以用密码保护。



## 加载配置文件到控制器

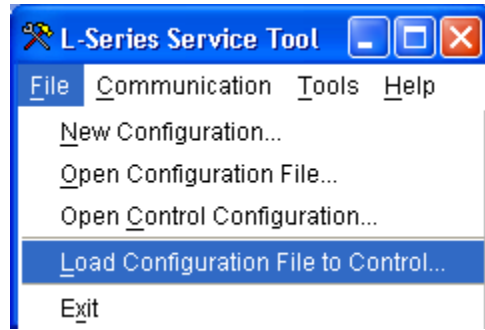


图 6-9. 直接加载配置文件

在运行屏幕文件菜单下的“Load Configuration File to Control”允许不用打开就能加载配置文件。这样，一个被密码保护的配置文件不用输入密码就能下载，保证了配置文件的安全性。

如果正在加载的控制器包含已经加密的配置文件，这时仍需密码。

## Configuration Checks

当配置被保存或加载到控制器以后，还要进行一些基本的检查。这些检查不能确定这些值是正确的，但是它能确定这些值已经加载到了需要的参数。如果发现错误，服务工具将不允许加载或保存，直到更正错误。

1. **速度范围超出调速器限制(最大设定点限制设定)**。最大设定点限制的设定（在设定点窗口）必须小于最大油泵速度限制或使这个配置错误信息显示的值。由于泵尺寸基于UG-25<sup>+</sup>泵的尺寸，这项检查只在加载到控制器时做。
2. **运行速度 > 最小速度设定点**。对运行开始速度的设定（总览窗口）必须小于最小设定点限制（设定点窗口）或使这个配置错误信息显示的值。
3. **速度感知/过滤限制溢出**。尝试减少平均缸数。当设定超出控制限制时，这个错误信息就会显示。这个限制由服务工具计算决定，基于冲程速度输入设定、传动比、缸数和平均缸数。



## 第七章 速度 PID 调节

### 介绍

用服务工具配置UG-25<sup>+</sup>，参见第五章了解服务工具的安装和连接。本章介绍用UG-25<sup>+</sup> 服务工具调试控制器的方法。这里假定控制器已经安装在了发动机上。

一个应用需要以下安装步骤。在很多应用中发动机制造商已经完成了这些步骤。  
.配置UG-25<sup>+</sup>控制器（第六章介绍了配置方法）。  
调整速度控制器环路PID。

另外，跳动和比率限制设定，和位置控制器比例增益项也可以调整，以满足应用需要。



#### 注意

为了安全目的，安装和调整特性可以用个人密码保护。如果使用了安全保护，没有密码是不能进入的。



#### 注意

很多设备在民货之前已经过预配置、校准和调试。对于大多数设备，默认的增益是不需要更改的。



#### 警告—专业人员

不正确地使用这些软件工具会导致不安全的状况。只有受过培训的专业人员才能使用这些工具。



#### 注意—服务工具编程线束

当服务工具编程线束连接时，速度设定（升/降/模拟）和负荷限制功能是不可用的。但是在服务工具中提供了对这些功能的模拟。

服务工具可以用来调试速度PID或监控速度PID输出。通过选择“工具”菜单下的“编辑速度动态”打开“速度PID动态屏幕（图7-1）

点击属性按钮打开属性窗口。在这个窗口用户可以调整trending窗口属性，包括速度范围、更新比率和显示范围。

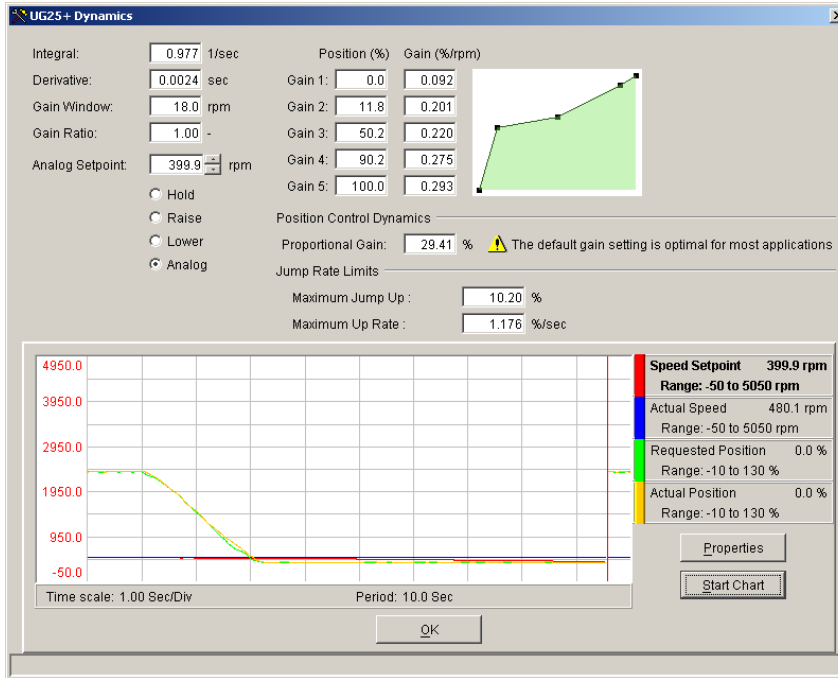


图 7-1a.服务工具 – 速度动态位置曲线

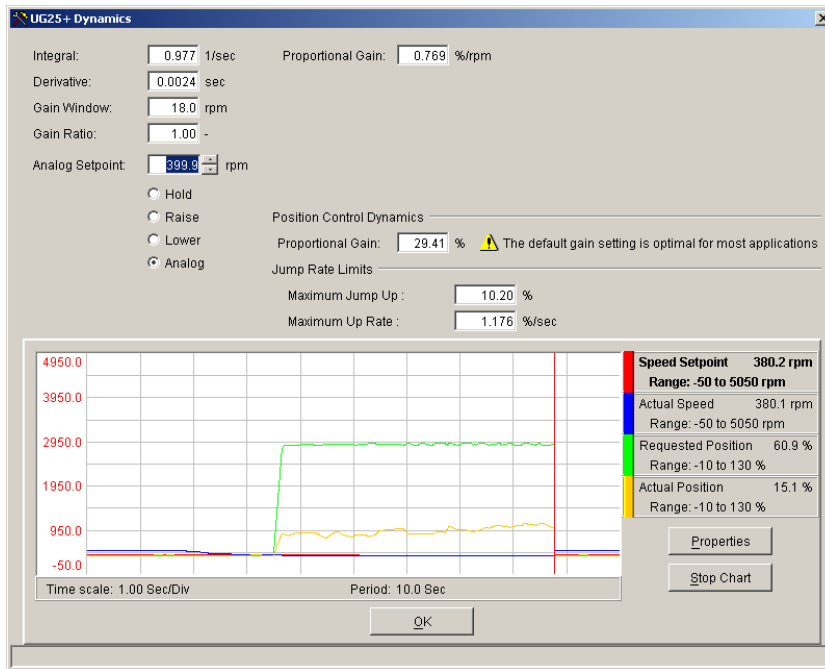


图 7-1b. 服务工具 – 速度动态单一增益

### 调整趋势设定

点击属性按钮打开属性窗口(图 7-2)。在这个窗口用户可以调整趋势窗口属性，包括更新比率和显示范围。

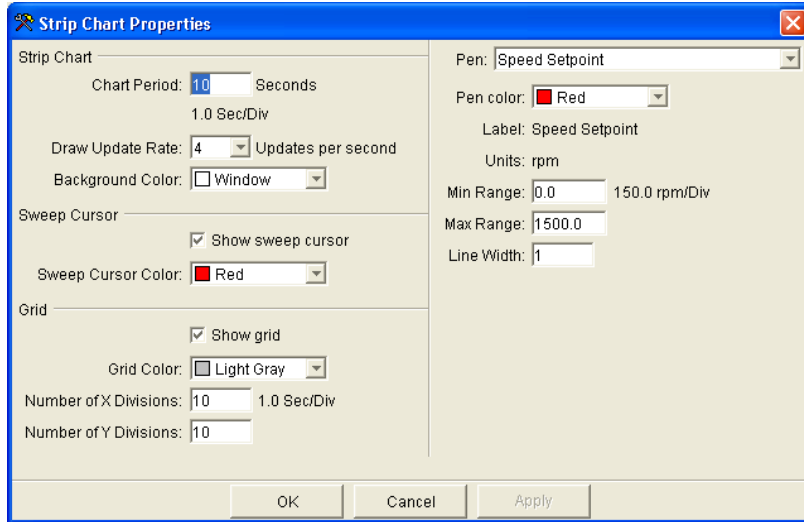


图 7-2. 服务工具 – PID 调整属性窗口

每一条趋势线，叫pens，可以在属性窗口单独编辑。在下拉窗口中选择pen，改变趋势线的属性。每一个pen的颜色、范围和线宽都可以被编辑。

## 速度 PID 动态设定

速度环利用PID控制器。速度环的响应可以调整以得到最适宜的响应速度。然而，理解什么是PID控制器，每一个调整对控制器响应的影响，是非常重要的。比例增益（P）、积分增益（I）和派生（D）是可以调整的，也是用来匹配控制环反应的相互作用参数。

### Proportional Control

比例响应是直接和过程变化成比例的。

**Analogy:** 设定手柄位，使转速保持恒定。

比例控制（使用相同的模拟器）的结果是使速度保持恒定，不受负荷变化的影响。如果手柄位设在一个位置，当汽车在直线水平位置行进时速度会保持恒定。如果汽车上山，速度会降低。当然，如果汽车下山，速度会升高。

### Integral Control

对过程和设定点负荷变化进行积分补偿。

**Analogy:** 不受山丘的影响，使控制器保持恒定速度。

积分，有时称为重置，当过程变化偏离设定点时，为原始比例响应提供附加动作。积分是一种大的和持续的背离功能。在这个模拟器中重置响应将使汽车保持恒速，而不受地形的影响。

## Derivative

派生提供一个暂时的过调来补偿长期的速度过低，并且减少过程扰动的稳定时间（瞬间扰动）。

**Analogy:**加速并入高速车道。

派生，有时称为“预动作”或“比率”，是很难准确形容的，因为它只有当过程变化时发生，并且和过程变化时的速度有直接关系。经过逐渐的加速，并入高速公路的车流不是一件容易的事，它需要在增加和降低两个方向的加速更正（暂时过校正）。使用刹车降速跟在第一车道一辆车的后面，加速跑在第一车道另一辆车的前面，就是派生动作。

## Proportional Response

控制器变化量直接和过程变化相关，也和控制器的比例增益设定相关；控制器的输出变化和过程变化成比例关系。如果没有过程变化，控制器的输出就没有变化（或阀的变化），不管有没有速度偏离。这就产生了在期望的设定点和控制点导致的降速之间的不期望的速度偏离。

因为调整比例增益只是为了得到合适的过程稳定性，不会继续它的影响去更正偏离状态。稳定性和偏离的量直接和比例设定的量相关。稳定性当然也只受过程稳定性影响。从本质上讲，由于比例设定的控制器输出量来自于错误。如果没有错误，就没有比例影响。

## Integral Response

在UG-25<sup>+</sup>中，积分增益是以秒为单位重复的（或重设比率）。因此，大量的积分增益将导致大量的重设动作。反之，少量的积分增益将会导致慢一些的重设动作。

积分响应消除偏离将会导致直接的比例控制。积分（或重设）动作既是时间功能也是大量的偏离功能。在偏离状态（取决于负荷变化）存在时，积分动作就会产生。

积分动作的数量有以下四种功能：

1. 大量的偏离。
2. 偏离时间。
3. 比例增益设定。
4. 积分设定。

## Derivative Response

在控制环过程中，派生动作直接与过程变化（速度变化）的快慢有关。如果过程变化慢，那么派生动作与速度变化成比例。派生动作比比例动作提前。派生在过程变化开始时动作。

派生动作只在以下三种情况下发生：

1. 当过程开始变化时。
2. 当过程中速度变化时。
3. 当过程停止变化时。

派生的结果是与过程变化相反，与比例动作合并来减少返回设定点的稳定时间。派生不会消除速度偏离。

派生提供暂时的超调，以补偿长时间转速滞后，缩短过程扰动后的稳定时间（瞬间扰动）。

派生调节的另一个可能的应用是重新配置控制器从PID到PI。通过把派生项调成0来达到目的。

## 现场调试指导大纲

当系统地进行调试时，可以得到最好的结果。有效地应用这台设备之前要进行培训和调试。对于一种运行情况の設定，可能会对其它运行情况不合适。调试过程应该应用在最困难的状态，以确保这些保守的设定能应用于普通运行范围。UG-25+能配置5点曲线，为这个范围的动态设定提供更大的柔性。

使设定点的变化在常规设定点周围，以避免过度地偏离常规运行点。每一个设定点变化以后，要有充足的时间来观察上一次调整的效果。等待大约90%的变化完成是明智的。

## 速度设定点调整

服务工具连接以后，所有常规的调节速度的方法（升/降，模拟）是不可用的。要补偿这个去的功能，可以通过速度PID调节屏幕(图7-1)来调节速度设定点或通过模拟输入/输出窗口(图7-3)。



图 7-3.速度设定点调节

默认的设定点模式是“保持”，也就是常速设定点。当选择“升”或“降”时，速度设定点将分别以升速坡度比率上升或以降速坡度比率下降。当选择“模拟”时，设定点上升到选定的最大模拟速度的模拟量设定点。模拟量设定点跟踪速度设定点，以确保平滑的模式转换。所有的调节都限定在正常运行范围内（最小设定点限制到最大设定点限制）。参考第六章配置中的速度设定点设定。

## 前面板稳定旋钮

前面板稳定旋钮在任何时间都是可用的，它为增益（P）和积分（I）设定提供乘数。当旋钮在中间位置时，乘数是“1”，增益将是配置值（见第六章中的动态设定）。

服务工具提供总览窗口提供了控制器实际应用值（见图7-4）。当配置以后，这些显示的值会作用于稳定旋钮的输入，并且提供增益曲线值的显示。

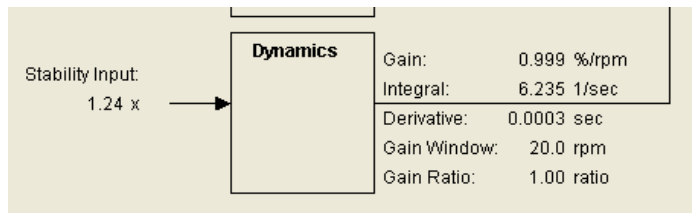


图 7-4. 总览窗口的实际 PID 动态设定

### 为什么我的系统不稳定？

如果系统不稳定，确定速度PID动态性能是导致这种现象的原因。这可以通过降低负荷限制器直到它控制住调速器输出轴来检查。如果调速器导致转速波动，记下波动的周期时间。从经验来看，如果系统波动周期小于1秒，减小比例增益；如果波动周期大于1秒，减小积分增益（积分增益也可能需要增加）。

UG-25<sup>+</sup>调速器第一次起动时，所有的PID动态增益项都需要调整，使PID响应和控制环匹配。

在动态调整窗口中也可以调整位置控制器的比例增益设定。减小这个增益会降低全部控制的带宽。在有些系统中，降低这些增益项会降低输出轴的敏感度。对于大多数应用来说，名义设定值是最佳的，但是如果速度控制器动态调节不能达到理想结果，修改这些设定也许会有帮助。

# 第八章

## 故障排除

### 介 绍

本章列举了可能在现场应用中出现的几大类典型故障，产生这些故障可能的原因，以及区分它们所做的实验。因为现场发生故障的原因是产品控制器中配置文件和电子错误的综合或机械方面。发动机制造商有责任为最终用户做一个详细的故障排除表。除了可能的调速器故障外，这个最终用户的故障排除表最好还要包括机械、电子、发动机和负荷错误。要得到关于这个调速器系统错误模式和影响的更加详细的信息，请联系伍德沃德索取系统DFMEA的拷贝。

下面列出的故障排除情形已经假定用户有数字式万用表用来测量电压和电路是否通，同时假定系统已经完成安装和完全测试。

故障排除部分有以下四个部分：

- 总体故障排除
- 发动机/发电机故障排除
- 故障排除报警/停机诊断标识
- 输入/输出(I/O)故障排除



#### 警告—需要正确的判断

故障排除章节中描述的动作并不总是适用于每一种情形。要始终确认任何动作不会造成设备损坏和人员伤亡。



#### 警告—超速保护

发动机、透平机或其它形式的原动机应该安装超速停机装置，用来防止飞车、损坏原动机或造成人员伤亡、财产损失。

超速停机装置必须是完全独立于发动机控制系统的。为了安全起见，也需要适当的超温或超压停机装置。



#### 警告—噪声

UG-25<sup>+</sup>安装的发动机上一般都有很高的噪声。在UG-25<sup>+</sup>附近工作时始终使用适当的听力保护装置。



#### 警告—电线

UG-25<sup>+</sup>用的电线要符合北美Class I, Division 2 or Zone 2的电线连接标准，并且要让有电工资格的人安装。

## 总体系统故障排除指导

下面是总体故障排除指导，用来在初步的现场检查。在联系伍德沃德请求技术协助之前，请先做这些检查，这有助于快速且正确地解决问题。

- 阀
- 接线是否正确？
- 驱动轴旋向正确吗？
- 输出轴旋转方向正确吗？
- 错误停机的方向正确吗？
- 输出轴动作有阻碍吗？
- 输出轴能走完全行程吗？
- 能达到中间行程并保持吗？
- 输出能全部关闭吗？
- 输出能全部打开吗？

### 油

当系统运行时要保持油位在油位指示器的刻线以上。大多数调速器问题是由于油脏造成的。要使用清洁的、新的或经过过滤的油。装油的容器也要保持清洁。装油的容器中有水会导致快速的锈蚀，加入这种容器装的油会导致调速器内部形成泡沫和腐蚀零件。

### 初步检查

调速器问题通常会在原机的速度变化时显现出来，但是不要认为这种速度变化总是调速器导致的。当不正确的速度变化出现时，应该遵循下面的步骤检查。

1. 检查负荷，确认不是由于负荷超出了发动机的能力引起转速变化。
2. 检查发动机，确认所有的缸发火正常，所有的喷油器运行正常并且已经正确校准。
3. 检查调速器和喷油泵或阀之间的连杆。不能有弯曲或松动。
4. 检查油是否洁净，在运行温度时油位是否正确。液压调速器的大多数问题是由于油不干净。颗粒物或杂质会随油进入调速器。长期放置时，调速器油会被氧化或出现油泥。

内部运动件会得到调速器油的持续润滑。如果调速器里面有颗粒物或杂质，阀、活塞和柱塞会被阻碍，甚至卡在它们的孔中。

如果出现这种情况，可以通过用燃油或煤油冲洗的方法消除不正常运行和响应的现象（如果还没有过度磨损的话）。

不推荐使用商业溶剂，因为它们可能会损坏密封件或垫。



如果可能的话，每年换油并冲洗调速器两次。

要换油，打开放油阀，放出旧油。在调速器中加满燃油，使发动机低速运转，调节调速器面板上的稳定旋钮，直到游车。使游车一两分钟，停止发动机，放掉调速器里的燃油。再冲洗一次。最后加满调速器油（见第二章，调速器油）。

起动发动机，并且重新设定稳定旋钮。

5. 检查连杆系统，确定没有卡滞、松动和弯曲。

## 发动机/发电机故障排除

问题	可能的原因	推荐的测试/更正措施
发动机游车或转速波动	可能是由于调速器或发动机产生的。	在供油方向固定住输出轴、供油拉杆或气阀。（绝不要把调速器输出轴固定在防止停机的方向。）也可以使用调速器面板上的负荷限制钮实现这个操作。  如果调速器输出轴被固定以后游车或波动还在继续，问题在发动机。  如果移除固定以后，游车/波动又开始，问题可能在发动机也可能在调速器。使用动态调节程序调节（见第七章）。如果问题依旧，更换调速器。如果还有游车/波动，问题在发动机。
	控制器增益调整更正。	使用服务工具调整增益设定（见第七章）。
	油泥，导致零件粘连。	<b>加油至油位指示器的刻线。如果油面下降并且外部看不到漏油，检查传动轴是否漏油。</b>  如果还有泡沫，放掉油，再加另一种型号的油。
	调速器油脏。	放掉油，清洗调速器，重新注油。
	供油拉杆或油泵松动。	维修连杆和/或油泵。  维修调速器。
	发动机-调速器连杆卡滞。	维修并且重新连接连杆或油泵。
	达到全负荷时调速器输出轴行程过短。	调整行程。
	油压低。	把调速器返回工厂修理。
	动力活塞卡滞	检查侧面间隙或卡滞或输出轴。

问题	可能的原因	推荐的测试/更正措施
发动机游车或转速波动 (续)	供油拉杆设置不正确。在更换调速器或重装调速器后可能会出现这种问题。调速器行程和发动机动力输出的关系应该是线性的。	重新设置连杆，使调速器到发动机的连接成线性关系。
	拉杆系统不良。	拉杆系统始终应该没有卡滞和松动的。检查确认发动机的输出力矩随调速器输出轴行程的变化而变化，不能有卡滞。如果没有达到这种状态，稳定性会受到影响。
	调速器行程和发动机输出之间不正确的非线性关系。发动机可能会在小负荷时游车，而在大负荷时稳定。	调整调速器到气阀之间的连杆，使调速器行程和发动机输出达到线性关系。见图2-3和2-4，和应用注意事项50516。
	燃气压力太低。	调节燃气压力。
	发动机失火（喷油器故障，或双燃料发动机中点火燃油压力低）。	检查每一缸的调温计读数，做必要的修理和调节。
	调速器动态/稳定性事项。	见下面的发动机不稳定章节。
	调速器磨损。	把调速器返回工厂修理。
调速器输出轴抖动	发动机驱动或调速器传动轴粗糙	检查驱动装置 a. 检查齿轮配合 b. 检查齿轮齿表面是否光滑，齿轮轴上的套筒是否过配长。 c. 检查齿轮键联接和螺母or set screws holding drive gears to shafts. d. 检查传动轴是否弯曲。 e. 检查花键是否磨损。 f. 调紧轴和凸轮之间的链条（如果有的话）。 g. 检查发动机的消振装置（如果有的话）。
	调速器连接不正确。	松开调速器安装螺母，在安装座上轻晃调速器，使传动齿轮与驱动齿轮配合。
	调速器动态/稳定性事项。	见下面的发动机不稳定章节。
发动机不起动	手柄卡滞/轴卡滞	手动移动手柄。评定平滑度、磨擦和回复弹簧的力。
	控制系统没有得电。	检查输入电源针和地线之间有没有+18-32 Vdc电压。
	控制器没有配置或没有正确配置。	使用服务工具，从控制器读出配置，对参数进行更正。
	控制器检测到错误。	使用服务工具，读出错误代码，更正所有的停机错误。（见下面的错误故障排除）

问题	可能的原因	推荐的测试/更正措施
发动机起动时，调速器没有打开燃油控制阀。	<p>控制器检测到停机状态，并且没有重置。</p> <p>控制器没有得电。</p> <p>控制器没有得到速度信号。速度传感器故障、线路故障或速度传感器安装不正确。</p> <p>在起始速度开始值下，控制器读出实际的发动机转速。</p> <p>起动燃油1和/或2设定成了0位。</p> <p>负荷限制旋钮没有工作。</p> <p>负荷限制模拟输入错误。</p>	<p>给控制器断电再给电重启，或点击服务工具上的重置钮（见下面的错误故障排除）。</p> <p>检查保险丝、电线和电池电压。</p> <p>从服务工具上读出速度值，更正调速器检测到速度。如果不正确，检查速度输入配置设定。</p> <p>起动速度设定太高。降低起动速度开始值。</p> <p>为这台发动机设定正确的起动燃油值。</p> <p>检查针6的电压变化，用旋钮位置检测电压变化。</p> <p>检查起动伺服器输入选择线是否接地。</p> <p>检查针6的电压，用模拟输入检测电压变化。</p>
发动机不能达到额定转速。	<p>控制器没有配置Ramp To Rated项。</p> <p>有差调节（Droop）钮没有工作。</p> <p>模拟速度设定点接线错误。</p>	<p>配置控制器的Ramp To Rated项（如果是在正确的运行模式）。</p> <p>检查针10的电压，检测旋钮位置变化时电压的变化。</p> <p>检查模拟速度设定输入已被选择，并且连线正确。</p>
发动机不能提升速度设定点。	<p>模拟设定点模式是被激活的。</p> <p>升速输入电线故障。</p>	<p>检查前面板上的升/降有效灯。在模拟模式时升/降速命令不起作用。</p> <p>查看服务工具总览屏幕输入开/关状态。</p> <p>检查连线。</p>
发动机不能降低速度设定点。	<p>模拟设定点模式被激活。</p> <p>降速输入电线故障。</p>	<p>检查前面板上的升/降有效灯。在模拟模式时升/降速命令不起作用。</p> <p>查看服务工具总览屏幕输入开/关状态。</p> <p>检查连线。</p>

问题	可能的原因	推荐的测试/更正措施
发动机不稳定	不正确的动态调节。	用服务工具调节速度动态。  逆时针（CCW）调节稳定旋钮，减小增益。
	如果模拟模式是激活的，发送的模拟命令是振荡信号。	测量输入信号。
	稳定旋钮错误。	检查针8的电压，并且用旋钮位置检查电压变化。
	如果模拟模式是激活的，发送的模拟命令是振荡信号。	测量输入信号。用服务工具测量信号。
频率控制不好	动态调整不当。	使用服务工具，调整动态。  顺时针（CW）调节面板上的稳定旋钮，增大增益。
	输出速度不在设定点。	确认连杆是自由的。  确认负荷限制不是被激活的。
不能达到全负荷	连杆不正确。	手动检查供油拉杆的全行程。
	控制器检测到错误。	使用服务工具，观察错误代码的状态。对当前错误采取适当的动作。
离散输出失效	连线错误。	检查到针9的连线是否通路，或错误连接。  确认针9没有直接连在输入电源上或接地。
服务工具没有建立通讯—显示“Not Connected”状态。	连线错误。  服务工具没有连接。  选用了错误的通讯端口。	检查AUX3和AUX4，是否松动或错误连接。  检查线束连接（见第四章）。  检查服务工具是否工作。  检查通讯端口设定是否正确。  检查保险丝、连线和电池电压。  使用连接菜单连接服务工具。
服务工具不通讯—当连接时错误信息显示在电脑上。	旧版本的服务工具、文件损坏或安装错误。	从伍德沃德网站下载最新版本，重新安装服务工具。 <a href="http://www.woodward.com">www.woodward.com</a> 。
服务工具不能接受密码。	大写字母键锁定。	密码区分大小定，确认你输入密码时大小写使用正确。  如果密码丢失，请联系原动机制造商重设密码。

## 故障排除报警和关机错误

## 关机

错误标志	描述	可能的原因	可能的更正措施
超速	如果发动机速度高于超速开始值，就会显示这个标志。	<p>超速参数没有设定。</p> <p>对于突卸来说，发动机动态设定太低。</p> <p>调速器不能关闭燃油控制阀（最大力矩）。</p> <p>燃油控制阀被卡住。</p> <p>调速器安装不正确，0位不能完全关闭燃油阀。</p> <p>连杆被移动或没有连接。</p> <p>发动机响应不正确。</p> <p>速度输入配置错误。</p>	<p>设定正确的超速值。</p> <p>增加增益，减小增益窗口，或减小增益比例。</p> <p>检查关闭燃油阀所需要的力矩。</p> <p>修理或更换阀。</p> <p>修理或更换连杆。0位时必须关闭燃油阀。</p> <p>修理或更换连杆。</p> <p>检查发动机故障排除手册。</p> <p>使用服务工具检查速度输入和速度比例配置设定。</p>
速度设定丢失	如果没有检测到速度传感器输入脉冲，这个诊断标识将会显示。	<p>损坏、丢失速度探针或电线。损坏或丢失接线端子。</p> <p>速度输入不正确配置。</p>	<p>修理电线。更换接线端子或速度探针。</p> <p>使用服务工具，检查速度输入和速度比例配置。</p>
停机命令	停机命令发生	<p>停机命令是被激活的。</p> <p>前面板有缺陷或停机按钮卡滞。</p> <p>速度没有到零。</p>	<p>使用服务工具检查停机输入状态。</p> <p>检查电线是否有断路或接头损坏。</p> <p>检查停机按钮。</p> <p>停机命令一直执行，直到速度降到0。</p>
内部停机	所有的内部停机将会显示这个标识。	控制器有缺陷。	返回伍德沃德。

## 报警

错误标志	描述	可能的原因	可能的更正措施
监察人重置	如果监察人重置了控制器，就会显示这个标识。	不正常的程序执行。软件被逻辑事项、电磁干扰或内部元件故障中断。	给控制器断电重启。重置错误代码，重置存储的错误。返回伍德沃德。
指示灯变暗重置	每次控制器的电源断电又恢复时，电源重置标识就会显示。	控制器正常通电。  断电或间隔供电。  电源线太长或太细。瞬态使用电源时控制器将重置。	不用采取措施。可能需要重置控制器。  表明电源衰减，或电压慢慢下降。  检查电线是否断路，端子是否损坏。  确认电线直径是否正确，长度是否符合手册的要求。
温度传感器错误	如果控制器内部温度高出或低于规定值，这个错误就会显示。	控制器放在了一个太热或太冷的环境中。  内部温度传感器有缺陷。这可以通过检测内部温度与服务工具测量的温度对比作出判断。	降低温度，加隔热层，移动设备，等等。  如果低的话，通过加热增加温度。  通过服务工具读出控制器测得的温度。  把该设备返回伍德沃德修理。
供电电压错误	电源供电电压高于限制电压。  电源供电电压低限制电压。	损坏的电池。  有缺陷的电池充电系统。  电源供电电压值设定错误。  电源线太长或太细。Control will flag low voltage during higher power uses.	更换电池。  修理电池充电系统。  设定电源的正确电压值。  确认配线直径和长度符合手册要求。
超温	高的内部温度	检测到高温。	检查控制器周围的环境温度。  使用服务工具读出控制器检测到的温度。  如果温度看起来正常，可以表明内部温度传感器有问题。
位置错误	如果命令位置和实际位置在配置范围之外。	错误的范围PID控制动态。  调速器连杆卡滞，或停机设定在期望的行程范围内。	使用服务工具检查/调试位置动态。  检查所有的机械杠杆和停机装置。

## 内部停机

错误标志	描述	可能的原因	可能的更正措施
位置传感器错误	如果内部位置传感器在诊断限制范围之外。	位置传感器内部错误	断电重启 返回伍德沃德修理
EEPROM 错误	软件不能写入EEPROM。  软件不能从EEPROM读取。	控制器的内部EEPROM有问题	断电重启 返回伍德沃德修理

## 电子方面故障排除指导

## 速度输入

如果速度输入失败，检查以下项目：

- 使用服务工具检查UG-25<sup>+</sup>的参数，确认是否和输入信号匹配。
- 检查连线。检查是否有松动的接头，是否有没有连接或误连接的电线或接头。
- 检查软件配置，确认输入是否配置正确。
- 测量输入电压和频率（内部20齿的齿轮被调速器传动轴驱动）。针J1-18-F3 (+)到针J1-18-B3 (-)或针J2-18-11 (+)到针J2-18-3 (-)。

## 模拟输入

如果模拟输入不能正常工作，检查以下项目：

- 测量输入。参考规格章节中的模拟输入参数。
- 使用服务工具检查UG-25<sup>+</sup>的参数，确认是否和输入信号匹配。注意，当使用服务工具时，负荷限制和速度设定点输入是不连接的，这样可以用模拟I/O设定显示值。
- 确认模拟信号中没有或只有很小的交流成份。不正确的屏蔽可能会导致交流成份。
- 检查连线。如果输入信号是0，检查是否有松动的接头，是否有没有连接或误连接的电线或接头。

## 离散输入

如果离散输入不能正常工作，检查以下项目：

- 测量末端的输入电压。参考规格章节中的离散输入开/关电压值。
- 通过服务工具的总览屏幕检查输入状态。
- 检查连线。检查是否有松动的接头，是否有没有连接或误连接的电线或接头。
- 确认输入是否正确配置。

## 报警或关机状态

如果UG-25<sup>+</sup>出现任何的报警或关机状态，参考第四章，了解导致这种状态的具体原因。检查导致报警或关机状态的具体原因必须用到服务工具。参考本章前面的报警和关机故障排除指导。

## 离散输出

如果离散输出不能正常工作，检查以下项目：

- 测量末端的离散输出电压。当输出是关闭/错误状态时，电压应该在10-28Vdc范围内。只有当所的关机是错误状态时，电压才在这个范围内。这可以通过服务工具检查。
- 检查连线，检查是否有松动的接头，是否有没有连接或误连接的电线或接头。

## 服务工具

如果服务工具没有正常工作，根据第四章的安装信息，检查以下项目：

- 检查连线，检查是否有松动的接头，是否有没有连接或误连接的电线或接头。（必须使用程序线束或可替代线束）。
- 确认服务工具正在运行。确认通讯端口正确。
- 根据屏幕上的错误信息检查。如果必须的话重新安装软件。可以从伍德沃德网站下载最新版本的软件([www.woodward.com](http://www.woodward.com))。



## 第九章. 服 务

### 产品服务选项

从伍德沃德购买的产品按照《伍德沃德标准产品和服务承诺》（5-01-1205），可提供下列服务：

- 换件/更换产品 (24小时服务)
- 统一费用维修
- 统一费用大修

如果你遇到安装问题或对已安装的系统运行情况不满意，可以：

- 参考手册中的问题指南
- 联系伍德沃德技术支持（见“怎样联系伍德沃德”，在后面章节）讨论你的问题，多数情况下，你的问题可以通过电话解决，否则，你可以选择本节列出的适用服务选项。

### 换件/更换产品

更换可以保证用户在最短的时间内得到最可靠的服务。它可以使您得到一个几乎全新的替换件（通常在客户提出要求24小时内），前提是在您提出要求时有合适的备件，这样尽量缩短了停机时间。这也是一项统一收费的程序包括全部伍德沃德产品承诺，依照《伍德沃德标准产品和服务承诺》（5-01-1205）。

在您打电话前可以考虑好运输环节时间花费。如果打电话时有现货，备品可在24小时内发出。您更换过新的备品后，请将旧件发回伍德沃德（见本章后面“返回件修理”部分）。

更换服务的费用是统一收费加运费。发货时您会收到收费通知。

### 返回发货授权标记

为了保证收到替换下的原件，避免额外费用，包装必须做正确标记。在每一个发出的备品中都包括“返回授权标记”，在原件包装上应该附上标记。没有授权标记，可能会延期收到原件并产生额外费用。

## 统一收费维修

统一收费维修适用于多数在现场应用的标准产品。该程序让您在得到服务前知道将要发生的费用。所有维修工作包括换零件和劳务都遵循《伍德沃德标准产品和服务承诺》（5-01-1205）。

## 统一收费大修

该项与维修程序基本一致，并使您收到的部件几乎全新且完全执行《伍德沃德标准产品和服务承诺》（5-01-1205）。该服务只适用于机械产品。

## 返回修理

如果控制器（或电子控制器中的任何部件）准备返回伍德沃德维修，请提前联系伍德沃德，得到一个“返回授权码”，装运时附上该标记和下列信息：

- 控制器的名称和安装地点；
- 联系人的姓名和电话；
- 完整的伍德沃德零件号和序列号；
- 问题描述；
- 维修内容。



### 小心—静电

为防止因不正确操作而破坏电子元件，阅读伍德沃德手册82715中的警告：《处理和保护电子控制器、印刷电路板及模块的指南》。

## 包装控制器

返回完整控制器时使用下列材料：

- 接头上的保护帽；
- 防静电包包装电子模块；
- 不会划伤控制器表面的包装材料；
- 工业包装材料，至少100mm被包紧；
- 双层硬纸箱；
- 纸箱的外部在提升方向用高强度胶带封住。

## 返回授权码

返回设备到伍德沃德时，请电话客户服务部[(1) (800) 523-2831北美或(1) (970) 482-5811]。他们将通过我们的分支机构和当地服务部门快速处理您的请求。为及时得到维修，请提前联系伍德沃德取得返回授权码，并安排维修件的订单。收到订单维修工作才开始。



### 注意

我们建议您提前安排返回发货。

## 更换零件

您如果想订购替代品,请注明以下信息:

- 零件号 (P/N: XXXX-XXXX), 可从旧铭牌上抄取;
- 旧品的序列号, 也可从旧铭牌上抄取。

## 如何联系伍德沃德

如果了解有关替代品订购的更详细信息，请与伍德沃德调速器公司工业控制部联系。或与伍德沃德（天津）控制器有限公司联系。

伍德沃德（天津）控制器有限公司的联系方式：

地址：天津市北辰科技园淮河道地天泰工业园A座

电话：86-22-26308828

传真：86-22-26308829

伍德沃德总部网址:[www.woodward.com](http://www.woodward.com)

伍德沃德天津网址:[www.woodward.com.cn](http://www.woodward.com.cn)

## 工程服务

伍德沃德工业控制器服务为伍德沃德全线产品提供服务。如果需要服务，您可以通过电话、电子邮件或者伍德沃德网站联系我们。我们可以为您提供以下服务：

- 技术支持
- 产品培训
- 现场服务

您通过我们在世界各地的分枝机构或授权机构可以得到技术支持。这种服务可以在工作日帮助你解决技术问题。通过我们的免费电话您也可以在非工作日报告您遇到的紧急问题。您可以通过电话、电子邮件或我们的网站得到技术支持。在我们的网站上，您可以先点击“客户服务”，再点击“技术支持”。

从我们世界各地的分公司您可以得到关于产品的培训（标准的）。我们也可以根据用户的实际需要进行产品培训，这种培训的内容是根据用户的实际情况选取的，可以在用户的公司或现场进行。这种培训由专业人员提供，使您能够自己维护系统，保证系统的可靠性。您可以通过电话、电子邮件或我们的网站得到培训信息。在我们的网站上，您可以先点击“客户服务”，再点击“产品培训”。

根据产品类型和所在的位置，我们可以从世界各地的分公司和授权维修商处派服务工程师到现场进行服务。服务工程师对伍德沃德产品和相关的非伍德沃德产品都很熟悉。您可以通过电话、电子邮件或我们的网站得到服务工程师的帮助。在我们的网站上，您可以先点击“客户服务”，再点击“技术支持”。

## 技术协助

如果你需要通过电话得到技术协助，需要提供以下信息，在打电话前请先把它写下来：

### 基本信息

你的名字\_\_\_\_\_

地址\_\_\_\_\_

电话号码\_\_\_\_\_

传真号码\_\_\_\_\_

### 发动机信息

发动机/透平机的型号\_\_\_\_\_

发动机制造商\_\_\_\_\_

发动机缸数 (如果有的话)\_\_\_\_\_

燃料类型(天然气、汽油、蒸汽，等等)\_\_\_\_\_

额定值\_\_\_\_\_

应用\_\_\_\_\_

### 控制器/调速器信息

请列出在您的系统中所有的伍德沃德调速器、执行器和电子控制器：

伍德沃德产品零件号和版本号

控制器描述或调速器类型

序列号

伍德沃德产品零件号和版本号

控制器描述或调速器类型

序列号

伍德沃德产品零件号和版本号

控制器描述或调速器类型

序列号

如果是电子产品或程序控制器，请在打电话前把设定值或菜单写下来。

## 附录 A.

### 首字母 / 缩写

CCW	counterclockwise	逆时针
CW	clockwise	顺时针
CMRR	common-mode rejection ratio	普通模式拒绝比率
CRC	cyclic redundancy count	循环冗余计数
DFMEA	Design Failure Modes and Effects Analysis	设计失败模式和影响分析
EMC	electro-magnetic compatibility	电磁兼容性
grpm	governor (shaft) speed in rpm	调速器（轴）转速，单位rpm
I/O	inputs/outputs	输入/输出
L-Series	Woodward electronic engine governor that contains both a rotary governor and a controller circuit board	伍德沃德电子发动机控制器，包括一个旋转控制器和一个控制电路板
O.D.	outside diameter	外径
OEM	original equipment manufacturer	原始设备制造商
PID	proportional/integral/derivative	比例/积分/派生
ppm	parts per million	百万分之一
TPS	travel position sensor	行程位置传感器
UG-25+	Universal Governor 25+	通用调速器25+

## 附录 B.

# UG-25+ 调速器规格

<b>调速器</b>		
电源	18到32 Vdc, 双重输入最大每个2.5 A	
功率	反相保护, 最大32 W	
力矩/工作输出(最大)	停转力矩37 N·m (27 lb-ft) ; 在42° 行程内27 N·m (20 ft-lb)	
最大持续转速	最大1500 grpm (小油泵); 1200 grpm (大油泵)	
坡度比率	可配置成从0.2到200 grpm/秒	
稳态转速带宽	额定转速的±0.25% (通常工作状态下)	
重量	净重26 kg (58 lb)	
用户接线端子	30-pin Cinch connector (mating: 581-01-30-029S)	
<b>调速器驱动 / 液压系统</b>		
传动轴可选	0.625 键连接驱动轴, 带0.625-18螺纹或 0.625-36 花键	
输出轴行程	42° 旋转式输出	
输出轴可选	0.625-36 花键	
驱动功率	最大335 W (0.45 hp)	
内部液压	1034 kPa (150 psi)	
调速器油	自带油腔 (2.2 qt/2.1 L 容量)。见伍德沃德手册 25071, 液压控制油, 推荐用油。	
驱动速度	分高速泵和低速泵 高速泵: 600到1500 grpm 低速泵: 375到1200 grpm	
驱动方向	齿轮泵可先顺时针方向或逆时针方向。	
<b>工作环境</b>		
工作温度	0到+55 °C (32 to +131 °F)	
存放温度	-40到+85 °C (-40 to +185 °F)	
电磁兼容性	EN61000-6-2: Immunity for Industrial 环境 EN61000-6-4: Emissions for Industrial Environments	
湿度	US MIL-STD 810E, Method 507.3, Procedure III	
振动	MS1-40G 11ms sawtooth	
振动条件测试- 随机:	0.1 G <sup>2</sup> /Hz, 10–2000 Hz (12.8 Grms) 3 h/axis	
Thermal Shock	SAE J1455, 第4.1.3.2节	
Ingress 保护	对全部系统IP45, 对用户界面IP56每EN60529	
<b>Compliance</b>		
CE	Compliant with EMC Directive 89/336/EEC	
其它	Compliant as a component with Machinery Directive 98/37/EC	
<b>功能</b>		
功能选项	起动限油: 可调最大供油停止; 跳动比率限制; 基于位置的增益曲线; 歧形空气压力Biased 燃油 限制器, 模拟设定点比率限制; 单独的升/降速限制; 起动增益	
编程端口	带视窗的可编程软件(9927-1366)和线束	

I/O	4–20 mA模拟速度设定；模拟速度设定选择器 升，降，和停止离散输入 模拟速度设定有效离散输入 4–20 mA 起动伺服燃油限制器输入；起动伺服输入选择器 系统状态离散输出
前面板功能	升降速设定命令 停止命令；有差调节（droop；稳定性调节，燃油限制调节
前面板指示	系统状态指示，速度设定点模式指示（升/降或模拟）

## I/O 规格

### 电源输入 (1和2)

参数	值
范围	18–32 Vdc
功耗	一般小于500 mA。如果发生内部错误，系统最大功耗32 W。(18 V @ 1.8 A)
保护	电源反相保护
绝缘	没有

### 状态(系统健康状况)输出

参数	值
输出类型	Low-side output driver
最大接触电压(开)	32 V
最大电流	0.5 A
0.5 A时最大接触电压 (关)	1.5 V
t <sub>打开</sub> 接触时最大延迟时间	6.5 ms
通电时默认值	开 (通路)，如果没有错误
报错状态时	关
驱动感应负荷	是的，内部保护低压侧开关
保护	当输出接触短路时，利用电路打开接触。当错误解除后，自己重置。

### 起动伺服输入

参数	值
输入类型	4–20 mA
输入比例	4 mA是最小的起动伺服信号 20 mA 是最大的起动伺服信号
最大输入(全范围)	0 mA到25 mA
输入类型	微分
3db 电路带宽	30 Hz
输入阻抗	200 Ω
Anti-Aliasing Filter	1 anti-aliasing pole at 0.47 ms (338 Hz)
Resolution	10 bits
精度	25 °C时，全范围的±0.8%
漂移	80 ppm/°C
I/O Latency	6.5 ms
CMRR	60 dB
普通模式范围	45 Vdc



## 起动伺服输入选择器

参数	值
输入类型	Active-Low, 离散输入
Activation	Pull this input to ground to allow for 4–20 mA boost signal to be used.
如果不使用	Floating allowed and recommended (internally pulled-up to 7 V)
Isolation	None

## 模拟速度设定点

参数	值
输入类型	4–20 mA
输入范围	4 mA是最小的起动伺服信号 20 mA 是最大的起动伺服信号
最大输入 (全范围)	0 mA到25 mA
输入类型	微分
3db 电路带宽	30 Hz
输入阻抗	200 $\Omega$
Anti-Aliasing Filter	1 anti-aliasing pole at 0.47 ms (338 Hz)
Resolution	10 bits
精度	25 °C时, 全范围的 $\pm 0.8\%$
漂移	80ppm/°C
I/O Latency	6.5 ms
CMRR	60 dB
普通模式范围	45 Vdc

## 模拟速度设定点有效

参数	值
输入类型	Active-Low, discrete input
Activation	Pull this input to ground to allow for 4–20 mA remote speed signal to be used.
如果不使用	Floating allowed and recommended (internally pulled-up to 7 V)
Isolation	None

## 远程运行/停机输入

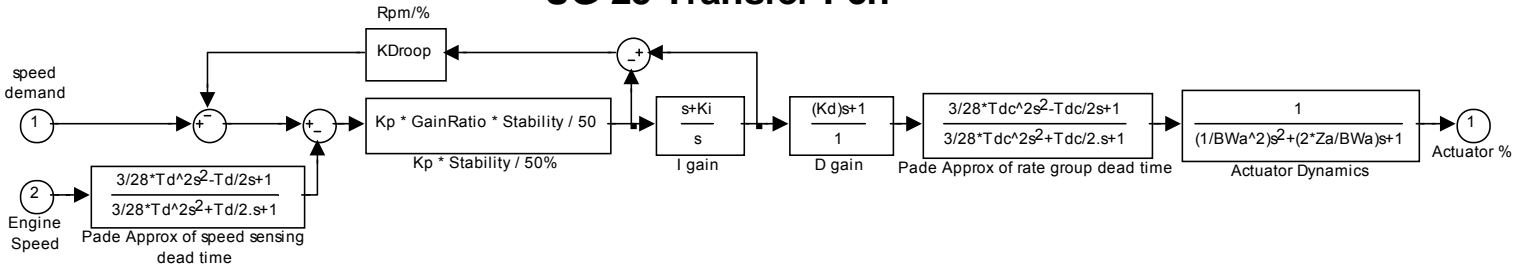
参数	值
输入类型	Active-Low, discrete input
Activation	Pull this input to ground to shut down the governor.
如果不使用	Floating allowed and recommended (internally pulled-up to 7 V)
Isolation	None

## 远程速度升/降离散输入

参数	值
输入类型	Active-Low, discrete input
Activation	Pull these inputs to ground (individually) to remotely apply speed raise or speed lower commands.
如果不使用	Floating allowed and recommended (internally pulled-up to 7 V)
Isolation	None

# Transfer Function

## UG 25 Transfer Fcn



**Td = Speed Sensor delay. Depends on Speed Sensor settings and speed.  $Td = 15 / \text{Rpm} * \text{Nstroke} * \text{CylindersAveraged} / \text{CylinderCount}$**

**Nstroke = 2 or 4 (2 stroke or 4 stroke)**

**CylindersAveraged = 1 to CylinderCount (speed input setting)**

**CylinderCount = total number of cylinders (speed input setting)**

**KDroop = Droop [%speed droop/100% load] \* Rated Speed [rpm]/100%**

**Kp = Proportional Gain [%/rpm]**

**GainRatio = 1 within the GainWindow, as set in speed loop setup outside the GainWindow**

**Stability = Proportional Gain modifier. 50% = Gain of 1.**

**Ki = Integral Gain [repeats/sec]**

**Kd = Derivative Gain [sec]**

**Tdc = calc time delays, including 1.5 multiplier = 0.011 [sec]**

**BWa = actuator Bandwidth Depends on position loop gain. @ P=44, BWa=30. @ P=36, BWa=25. @ P=26, BWa=15**

**Za = actuator damping ratio. Depends on position loop gain. @P=44, Za=0.8 @ P=36, Za=0.7 @ P=26, Za=0.7**



# UG-25+ 配置记录

应用 \_\_\_\_\_

执行器序列号 \_\_\_\_\_

详细的个人设定请参考第六章

属性 \_\_\_\_\_

## 速度输入

发动机类型 (冲程) 2 \_\_\_\_ 4-冲程 \_\_\_\_  
传动比 (发动机对传动轴) = \_\_\_\_\_  
缸数 = \_\_\_\_\_  
平均缸数 = \_\_\_\_\_

## 起动设定

起动燃油 1 \_\_\_\_ 2 \_\_\_\_  
起动1速度开始值 = \_\_\_\_\_  
起动速度滞后 = \_\_\_\_\_  
起动燃油1 = \_\_\_\_\_  
停止速度开始值 = \_\_\_\_\_  
运行速度开始值 = \_\_\_\_\_  
  
起动2速度开始值 = \_\_\_\_\_  
执行器坡度比率 = \_\_\_\_\_  
起动燃油2 = \_\_\_\_\_

起动目标速度 最小 \_\_\_\_ 额定 \_\_\_\_  
起动目标比率 = \_\_\_\_\_

## 速度设定点

最小设定点限制 = \_\_\_\_\_  
额定速度设定点 = \_\_\_\_\_  
最大设定点限制 = \_\_\_\_\_  
超速设定点 = \_\_\_\_\_  
升速坡度比率 = \_\_\_\_\_  
降速坡度比率 = \_\_\_\_\_  
最大模拟量比率 = \_\_\_\_\_

## 燃油限制

模式 旋钮 \_\_\_\_ 模拟 \_\_\_\_  
最大燃油限制 = \_\_\_\_\_

起动伺服输入 % (pt 1) = \_\_\_\_\_  
起动伺服输入 % (pt 2) = \_\_\_\_\_  
起动伺服输入 % (pt 3) = \_\_\_\_\_  
起动伺服输入 % (pt 4) = \_\_\_\_\_  
起动伺服输入 % (pt 5) = \_\_\_\_\_  
限制 % (pt 1) = \_\_\_\_\_  
限制 % (pt 2) = \_\_\_\_\_  
Limit % (pt 3) = \_\_\_\_\_  
Limit % (pt 4) = \_\_\_\_\_  
Limit % (pt 5) = \_\_\_\_\_

## 跳动比率限制器

使用跳动比率限制器? 是 \_\_\_\_ 否 \_\_\_\_  
最大跳动 % = \_\_\_\_\_  
最大向上比率 %/秒 = \_\_\_\_\_

## 动态s

模式 单一 \_\_\_\_ 曲线 \_\_\_\_  
起动增益 (%/rpm) = \_\_\_\_\_  
起动延迟 (秒) = \_\_\_\_\_  
  
积分增益 (%) = \_\_\_\_\_  
派生增益 (%) = \_\_\_\_\_  
增益窗口 (rpm) = \_\_\_\_\_  
增益比率 = \_\_\_\_\_  
  
比例增益 (%/rpm) = \_\_\_\_\_

位置 % (pt 1) = \_\_\_\_\_  
位置 % (pt 2) = \_\_\_\_\_  
位置 % (pt 3) = \_\_\_\_\_  
位置 % (pt 4) = \_\_\_\_\_  
位置 % (pt 5) = \_\_\_\_\_  
增益 %/rpm (pt 1) = \_\_\_\_\_  
增益 %/rpm (pt 2) = \_\_\_\_\_  
增益 %/rpm (pt 3) = \_\_\_\_\_  
增益 %/rpm (pt 4) = \_\_\_\_\_  
增益 %/rpm (pt 5) = \_\_\_\_\_

## 安全

读取配置安全性? 是 \_\_\_\_ 否 \_\_\_\_  
配置加载安全性? 是 \_\_\_\_ 否 \_\_\_\_  
速度动态编辑安全性? 是 \_\_\_\_ 否 \_\_\_\_  
密码 = \_\_\_\_\_

**DECLARATION OF CONFORMITY**

**Manufacturer's Name:** WOODWARD GOVERNOR COMPANY (WGC)  
Industrial Controls Group

**Manufacturer's Address:** 1000 E. Drake Rd.  
Fort Collins, CO, USA, 80525

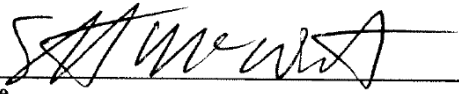
**Model Name(s)/Number(s):** UG 25+ Governor, 8528-001 and similar

**Conformance to Directive(s):** 89/336/EEC COUNCIL DIRECTIVE of 03 May 1989 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and all applicable amendments.

**Applicable Standards:** EN61000-6-4, (2001): EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments  
EN61000-6-2, (2006): EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments

**We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).**

**MANUFACTURER**

  
\_\_\_\_\_  
**Signature**

Scott McWhorter  
\_\_\_\_\_  
**Full Name**

Engineering Manager  
\_\_\_\_\_  
**Position**

WGC, Fort Collins, CO, USA  
\_\_\_\_\_  
**Place**

5/30/06  
\_\_\_\_\_  
**Date**

欢迎您对本出版物宝贵意见

发送意见至: [icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)

发送意见时请包含本出版物封面上的手册代码



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA  
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA  
Phone +1 (970) 482-5811 • Fax +1 (970) 498-3058

网站—[www.woodward.com](http://www.woodward.com)

伍德沃德在世界有工厂、附属公司和分公司，也有授权经销商、授权服务机构和销售机构。

关于它们的详细地址/电话号码/传真号码/电子邮箱都公布在我们的网站上。