

## 工程机械电液动力换档变速箱 ——发动机怠速节能控制及整机分工况节能控制

### 1, 发动机自动怠速控制

推土机在作业中,经常处于短暂停机待命状态。这时所有操作杆在中位,所有液压工作机构处于停止状态,此时,发动机却在高速空载运转,造成燃油浪费,自动怠速系统可以使发动机转速自动下降,处于低怠速状态,这样可以减少油耗、降低噪音,延长发动机使用寿命。

控制原理:当各操纵手柄均处于中位时,中位常闭开关输出高位信号,变速换档编程控制器延时数秒钟后(1-3秒)向油门驱动器发出信号,油门驱动器根据信号大小驱动油门拉杆,使发动机处于低怠速位置。

### 2, 整机工作机构与发动机自动控制:

当需液压机构需要工作时,只要操纵手柄偏离中位,中位常闭开关则输出低位信号,控制器即刻向油门驱动器出信号,发动机转速自动转为高怠速状态,进入工作准备状态。此时,随着操作手柄的摆角增加,油门驱动器的动作行程将随控制器对应各摇杆设定的大小值范围而变化,发动机转速随之增加,自动满足各种工作机构的功率需求。

### 3, 动力换档行走机构与发动机分工况节能控制

推土机作业对象复杂,软性粘土、松砂质土、紧密沙质土、较紧密砂砾混合土、砂砾原石和软岩等;另外,推土机使用方式和要求也不同,有时强调燃料经济性,生产率要求不突出,进行一般性的作业;有时则重视精度和安全,在狭小场地进行操作,进行精细工作和微调作业,为了适应不同作业和使用工况,需要进行分工况控制,根据作用工况和使用要求来选择不同动力模式。变速换档控制器系统可按以下4种工况控制发动机:

(1) 重载工况:重负荷情况,追求最大作业量,发动机设置在最大转速,进行重载推土、快速倒退,例如:模式 F1R2。

(2) 正常工况:一般作业情况,要求发动机发挥88%最大功率,此时工作轻载负荷,例如,平地,此工况主要为了降低油耗和减少噪音。这也是常用工作档,同时也是经济动力模式档,用该档工作时,发动机-液压泵系统处理最经济的匹配工作状态,例如:F2R2。

(3) 轻载工况:行走或精度作业,要求发动机发挥50%~70%的最大功率,此工况主要用于行走或提高作业精度、进行微调控制和精细作用,在狭小场地工作时可保证安全性,噪音进一步降低。

(4) 低怠速工况:此为低怠速工况,主要用于暂停作用。

变速换档系统通过工作手柄的模式选择开关和中位开关,根据选择的工况,驱动油门驱动器,来控制发动机转速,使其满足相应的工作模式的动力要求。

## SERVO-ACTR 电液比例伺服驱动器

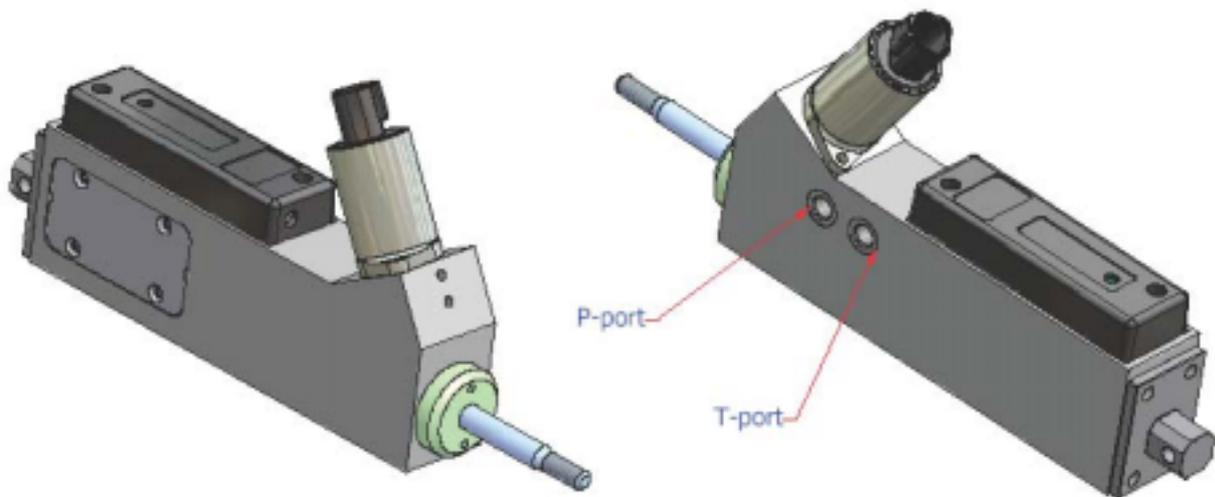
SERVO-ACTR 电液比例驱动器由比例减压阀、LVDT 位移感应传感器、活塞驱动机构、比例放大伺服驱动电路组成，有断电机机械零位自复位功能。SERVO-ACTR 驱动器可对发动机油门、制动、离合等手动机构的遥距驱动控制，可独立使用，也可配合整机电子控制系统实现发动机怠速节能，整机节能的工况分级控制等。通常与原有机机械拉杆机构直接连接，也可用软轴与机械拉杆系或机械踏板并接，断电状态时与手动控制不干涉。

主要特点：

- 输入信号范围：0V –5V
- 推/拉力：30-60 公斤
- 闭环控制的位置传感器 LVDT 感应型
- 机械行程：0-30mm 可调，
- 电源：12/24VDC
- 防尘、防水等级：IP65
- 定位重复精度：0.01mm

优点：

- 实现对发动机油门，制动离合、速度换挡、液压泵，液压换向阀 的遥控
- LVDT 位置反馈提供了闭环控制回路，为自动控制提供了便利
- 断电机机械零位自复位功能
- 当手动、断电或急停时，驱动器将自行回零位，驱动器在处于零位浮动状态，不干涉手动方式
- 油门行程可根据发动机的转速设定，行程可随意设定，提供了最大的控制空间
- 具备超载、过流、反向保护
- 定位设定次数无限制



## SERVO-ACTR 电液比例伺服驱动器

以上比例驱动系统是采用机电液一体化技术集成系统，其特点如下：

- 电液比例阀
- 霍尔无触点传感器对滑阀行程实现闭环位移控制
- 模拟或数字电子线路
- IP65 环境密封，EMC 防电磁干扰

### 闭环位移控制配置

闭环位移传感控制系统是把遥距控制装置发出的定值模拟信号（电位器、比例摇杆或无线遥控装置）与安装在液力活塞端部的高精度位移传感器产生的反馈信号相比较，根据活塞的实际行程提供处理信号。该系统优点如下：

- 1, 反应精度                    活塞的理想位移精度与普通伺服阀性能精度几乎相等
- 2, 重复精度                    活塞全行程的误差分辨率小于 0.1mm  
，                                例如：对于 7.5mm 行程，从 0 到 7.5mm 分为 75 个微量阶跃。其精度相当于中等性能的比例伺服阀。  
                                     注：SAUER-DANFOSS 的中等性能的 PVM 阀驱动器，微量阶跃为 17 个，而高等性能的 PVH 阀驱动器，其微量阶跃为 28 个。
- 3, 磁滞率                      输入信号（V）与活塞行程（mm）的闭环特性可以为各种复杂的自动控制提供精确的反馈，如：控制行程的大小极限、调整发动机 RPM、断电后活塞行程的自动复位。
- 4, 安装                         闭环伺服控制驱动器可适应多数厂家的发动机，而对原设计结构无需做大的更改：
  - 闭环伺服驱动器是利用比例减压阀产生的不同压力信号来达到所需的滑阀行程。
  - 无需对原有手动控制做任何改变，保持手动操作的原有特性。
- 5, 可靠性                      每个电液驱动器均配置 PWM 电流控制放大器，采用微电压控制，不但大大简化了控制结构配置，而且使反应方式最佳化。  
注：  
对于比例信号驱动器的电子控制线路板，其配置有微调控制器对最大行程进行调整。  
对于数字信号驱动器，可提供一系列可编程特性，例如：分辨率、RAMP 升/降、行程及报警
- 6, 安全性                      TECNORD 的驱动器设置了电压分析线路检测由于短路或线路故障所引起的误差信号。一旦出现故障，电源自动断开，驱动器回中位，并带动驱动机构回到零位，使被驱动的机构停止动作。