



大同市欧特讯
动力控制有限公司
安装与使用手册



OT2022

发动机电子调速器 控制器

安全须知

警告—阅读说明书

在安装、操作、调试或检修设备之前，请全文阅读本手册，熟悉全部系统部件、操作程序、安全说明以及相关注意事项。如果没有按照要求进行操作和使用，可能会造成人身伤害或财产损失。

警告—超速保护

发动机必须配备独立于本设备的超速停机装置，以防止由于发动机超速或发动机损坏而造成人身伤亡或财产损失。

警告—正确使用

未经本产品厂商的授权和技术指导，擅自对系统进行任何机械、电气或结构的修改或使用，都可能会对产品本身造成损坏，甚至会导致人身伤亡或财产损失

警告—正确停机

本电子调速器必须在系统电源接通的情况下，按操作说明进行发动机停车；如果违法操作规定，在发动机工作中直接切断电源来进行停车，很有可能出现发动机失控的恶性事故，可能造成财产损失甚至人员伤亡。解决这一问题的办法是：联动装置应包含一个回位弹簧，该弹簧力的大小应能保证一旦执行器掉电，立刻拉动供油到最小位置，使发动机停机。

注意—电瓶充电

应保证向本产品供电的电瓶电压在规定范围之内。如果电瓶电压达不到规定要求，将会导致系统不能启动和正常工作或运行不稳定。应及时给电瓶充电，以保证输出电压稳定。

注意—禁止使用充电器直接供电

机组充电器在电瓶连接断开后输出的电压会超过控制器的供电电压范围，这样使用充电器直接给控制器供电会造成控制器永久损坏。

本公司保留对手册内容修改的权利。本公司保证手册中提供信息的正确性和可靠性，除非另有明确的书面承诺，否则本公司不负任何责任。

一、概述

OT2022 发动机电子调速控制器和转角电机、转速传感器等一起组成发动机电子调速器完成对发动机转速的精确控制。它的特点是转速控制精确，启动油量任意设定，失速保护，PID 调节范围宽，转速范围分段设置，稳态调速率、升速时间可调，配置同步控制接口、转速微调接口，调速和驱动电路制作在一块板上，体积更小，更便于使用安装。该产品可适配各型中大功率燃油、燃气发动机。

二、主要技术指标

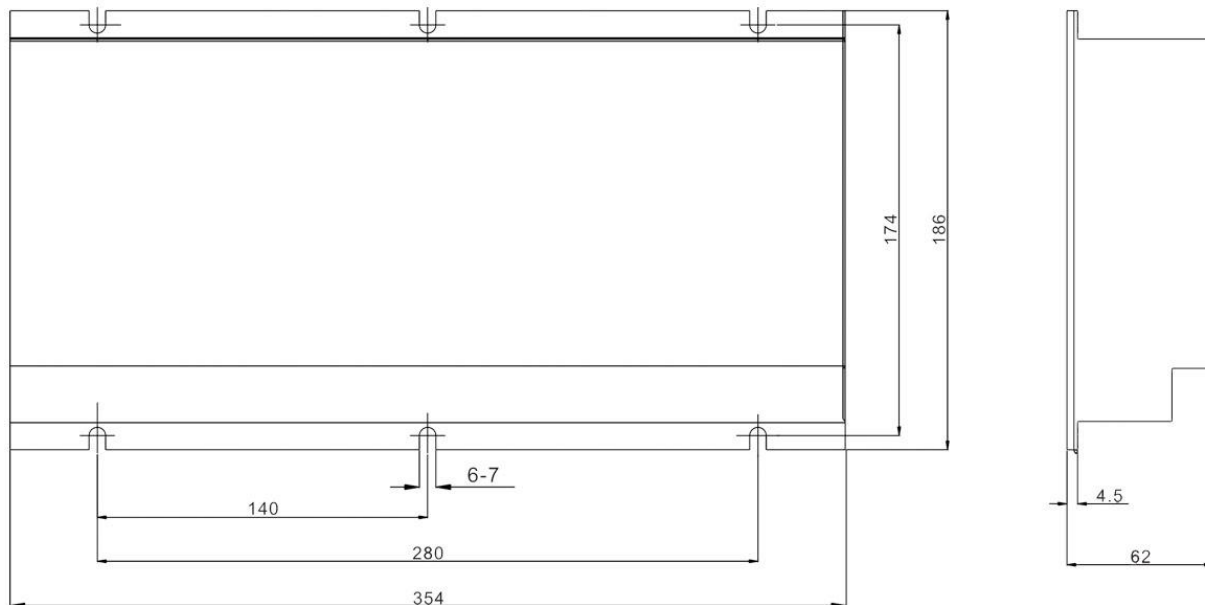
- 1、电源： 24VDC
- 2、功耗： $\leq 150\text{W}$
- 3、转速波动率： $\pm 0.25\%$ 额定转速
- 4、转速传感器： $100\text{-}300\ \Omega / 1.0\text{-}30\ \text{VAC}$
- 5、转速微调： $100\ \Omega$ 电位器可调 $0\text{-}10\%$ 转速
- 6、高低速选择：断开端子 11、8 为怠速设置，闭合为额定转速设置
- 7、调速率：外接 $2\text{K}\ \Omega$ 电位器，可完成 $0\text{-}10\%$ 的转速降调整
- 8、同步信号： $\pm 5\text{Vdc}$
- 9、负载分配：使用任意负载分配器可在额定负载 $\pm 5\%$ 范围内调整负载比例。
- 10、电机转角位置输入：
- 11、电机驱动输出： 10A 持续 ， 20A 瞬间（ 2S ）
- 12、转速：一档： $500\text{-}1500\text{Hz}$ ，二挡： $1000\text{-}3000\text{Hz}$ ，三挡： $2000\text{-}6000\text{Hz}$ ，四挡： $4000\text{-}12000\text{Hz}$
- 13、升速时间： $0\text{-}20\text{S}$ （从怠速到高速）
- 14、执行器补偿： $0\text{-}500\text{ms}$
- 15、环境温度： $-40\text{+}85^{\circ}\text{C}$
- 16、湿度： $<95\%$
- 17、振动： $4\text{Gs}, 5\sim 500\text{Hz}$
- 18、冲击： 60Gs

三、安装及电气连接

3.1 安装

OT2022 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。

OT2022 控制器的安装尺寸如图一所示。



图一、OT2022 安装尺寸图

3.2 电气连接

电气连接如图二所示。

1、转角电机接线

端脚 1 接电机线圈 A，端脚 2 接电机线圈 B。线圈不能接反，否则会出现大电流。

2、电机位置信号接线

端脚 3、4、5 接电机位置信号传感器。3 脚接传感器+，4 脚接传感器输出，5 脚接传感器地。

3、电源接线

正极接到 6 脚，负极接到 7 脚。

注意：在没有完成控制器接线之前，请不要送电。否则会造成控制器损坏。

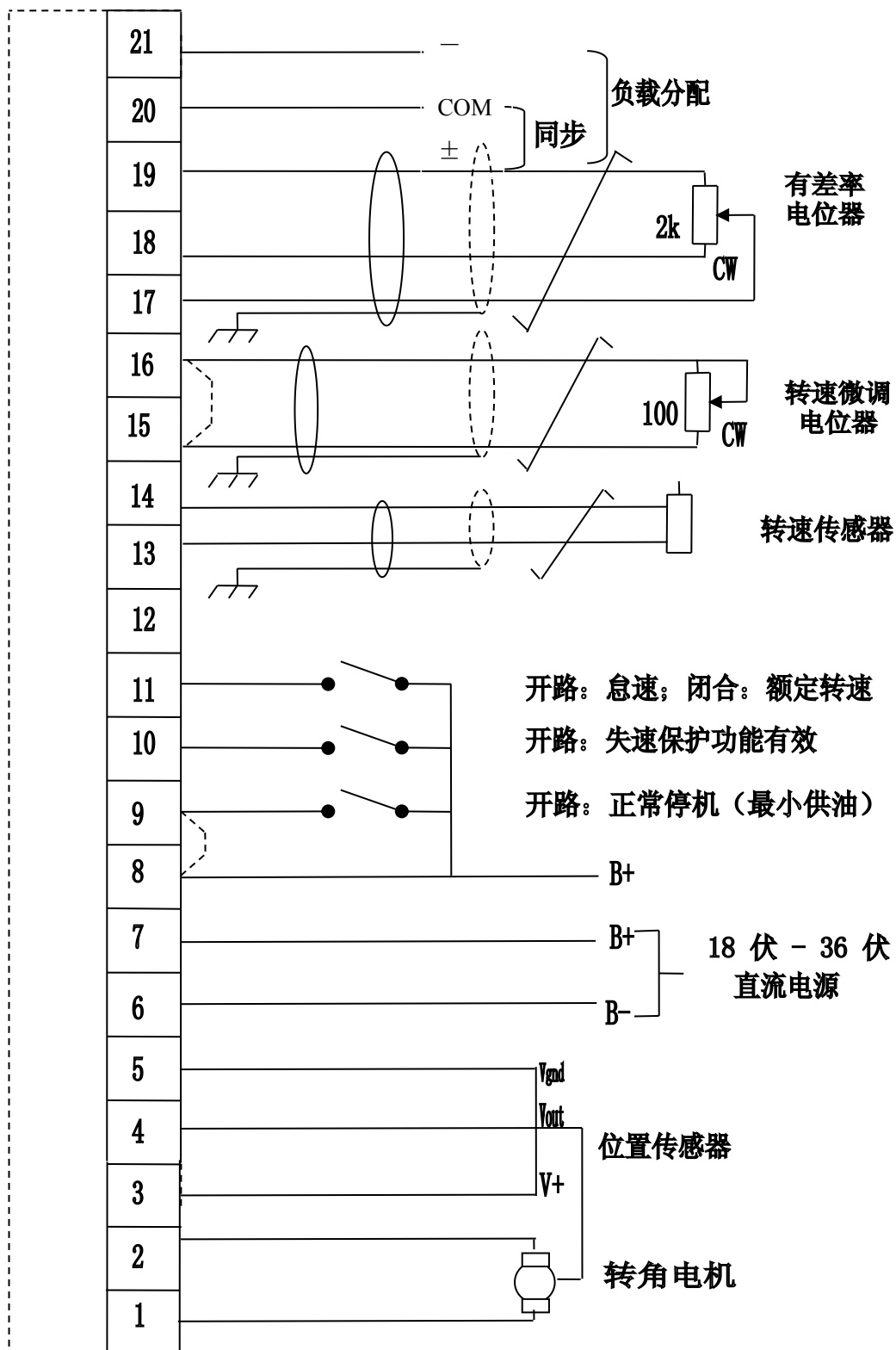
4、最小油量功能选择开关接线

9 脚和 8 脚接通，最小油量功能有效。当 17 脚和 16 脚断开时，控制器停止工作，输出最小。

注意：请勿将最小油量控制作为紧急停车使用。

5、失速保护功能选择开关接线

控制器端脚 10 和端脚 8 之间可接一个开关。起机时，短暂闭合此开关可暂时屏蔽失速保护功能，



图二、OT2022 电气接线图

使控制器在没有转速信号的情况下起机。打开开关，立即恢复失速保护功能。

利用此功能可以调节启动油量的大小。起机前，原动机的速度是不存在的，在原动机的拖动过程中会产生一个有效的速度信号激活速度控制，所以，通常情况下是不需要屏蔽失速保护功能的。但在透平汽轮机应用情况下，必须使用此功能，使执行器先动作，让气体进入透平机，以便起机。

启用失速保护屏蔽仅仅是起机过程瞬间动作，一旦启动成功，控制器立即恢复速度信号丢失保护功能。

6、怠速/额定开关

高/低速转换开关接在控制器的 11 脚和 8 脚之间。开关闭合为额定转速设定，断开为怠速设定。

7、转速传感器接线

端脚 13 和 14 连接转速传感器，线缆应采用屏蔽电缆，屏蔽层接屏蔽螺钉。

8、转速微调接线

不使用转速微调时，端子 15 和 16 用短接片连起来。使用转速微调时，将电位器连接到 15 和 16 两端。使用一只 $100\ \Omega$ 电位器，可得到额定转速 $\pm 5\%$ 的调节量，如果调节量不需要很大，可选用阻值小一点的电位器。建议使用多圈电位器。

9、调速率电位器接线

端脚 17、18、19 接调速率电位器。18 接电位器的上端，19 接电位器的下端，17 接中心头。使用一只 $2K\ \Omega$ 电位器，可得到 5%的转速降。

10、同步器接线

同步器接到端脚 19（ $\pm$ ）和 20（COM），输入电压 $\pm 5V$ ，中心点电压 0V，调速范围约 $\pm 100RPM$ 。和 SPM-A 同步器兼容。同步器连接线要使用屏蔽线缆。屏蔽层接到接地螺钉。

11、负载分配器信号接线

端脚 19（+）和 21（-）接负载分配器，输入电压 0-6V，调速范围约 250RPM。连接线应采用屏蔽电缆，屏蔽层接到接地螺钉。

四、操作和调整

4.1 控制器预起机初始设置

1、额定转速

设置电位器逆时针到底（速度最小）。速度范围拨码开关旋转在 3 挡：2000~6000Hz。若转速范围超出此范围，按照技术指标给出的范围重新进行选择。

如果使用外部微调电位器，将其置于中间位置。

2、复位电位器

设置电位器旋转到中间位置

3、增益电位器

设置电位器旋转在中间位置

4、升速时间电位器

设置电位器顺时针旋转在最大位置

5、怠速设置电位器

设置电位器顺时针旋转在最大位置

6、负载增益

设置电位器旋转在中间位置

7、调速率设置电位器

设置电位器逆时针旋转到最小

8、执行器补偿电位器

对于柴油机、燃气机，设置电位器调至 0~10%范围内（8 点左右）。

对于汽轮机，设置电位器调至 30~60%范围内（12 点左右）。

9、启动油量电位器

设置电位器顺时针接近最大

4.2 控制器参数调整

A、初次启动

检查上述预设定正常。

检查安装、接线正确无误。

B、怠速调整

启动前，将高低速电位器设置到怠速位置，11、8 脚短接，9、8 短接，15、16 短接（如使用转速微调取开短接片）。

启动发动机后，观察发动机转速，调整怠速设定电位器，顺时针调节转速增高，逆时针调节转速降低，适当调节至要求值。

C、额定转速调整

将高低速开关转换到高速位置。发动机进入高速后，观察发动机转速，调整高速设定电位器，顺时

针调节转速增高，逆时针调节转速降低，适当调节至额定值。

D、稳定调整

本控制器设置有增益、复位、补偿三个电位器进行稳定调节。即 PID 调节。通过这三个电位器的反复调整，可使发动机达到最佳的稳定状况。调节顺序一般是增益、复位、补偿。调节电位器是先顺时针调，出现不稳状态加剧时，往回调，至最稳定处。各电位器的作用是增益电位器用来调节负载瞬变时转速的响应时间；复位电位器调节负载波动时出现的转速过调和欠调量的大小；补偿电位器是调节系统的滞后时间。

启动发动机后如果出现不稳定，可按下面方法进行调整。

如果快速抖动，慢慢减小增益（逆时针调），直到发动机稳定。调整过程中速度会产生变化，要缓慢地调。

如果游车，则顺时针增大复位电位器，直到发动机稳定。若调整后还是不稳定，再做以下调整。

缓慢减小增益（逆时针）或慢慢减小增益，再增大补偿电位器（顺时针调）。

E、升速时间调整

顺时针调节升速时间加长，反之缩短。

F、启动油量限制调整

起机，观察起机过程转速的过冲情况和发动机的排烟情况；如果满足要求，说明启动限油值比较合适，否则，应适当减小油量。

G、调速率调节

当发电机组工作在有差模式时，有必要设置调速率的大小。下面分别介绍调速率的调整方法。

1、孤立负荷时的调整方法如下：

- 选择有差工作模式。
- 起机，空载运行，调额定转速电位器使发动机运行在额定转速。
- 加满载，转速将按一定的调速率百分比下降。
- 调整调速率设置电位器，使转速回到额定速度。

2、并电网时的调整方法如下：

- 根据规定的调速率，计算空载运行时的发电机工作频率：
$$\text{空载工作频率} = \text{额定频率} \times (1 + \text{Droop}\%)$$
- 让发电机组按上述计算的空载工作频率运行，并记录对应的额定速度电位器的调整位置；
- 然后调节速度设定电位器，使转速回到额定工作频率。
- 预置调速率电位器：顺时针到底。

- 实现同步后并网后，按上边做的标记增加机组运行频率，这时负荷会随之增加。
- 逆时针调整负荷增益电位器，继续增加负荷，直到满负荷为止。

五、常见故障维修指南

5.1 常见故障检查

如果调速系统不能正常工作，一般可对控制器做如下基本检测。

- 供电电压检测：端脚 6（+）、7（-）处之间的电压应为 24VDC。
- 9 脚电压为 24V。
- 转速微调 15、16 脚无转速微调时，应短接。有转速微调时，电位器无断路。
- 闭合 10 脚开关，调节启动油量电位器，执行器转臂动作，且随着电位器旋转变化的。

其它检查包括转速传感器、转角电机及供油系统连接，发动机供油系统等。

5.2 故障诊断表

现象	可能的原因	处理方法
发动机不能启动	1、电源极性接反或没给电源	检查电源电压及极性
	2、无电机位置信号	检查端脚 3（+）、5（-）电压应为 5V。正常，转动电机转臂传感器输出端电压应跟随变化，否则断定传感器坏。
	3、启动油量设置太低	调大启动油量
	4、无转速信号	检查转速传感器及接线
	5、转速设置太低	顺时针调节怠速设置电位器
	6、最小供油触点打开了	检查 9 脚短接片是否被打开
	7、15、16 脚之间的接线开路	检查转速微调电位器或短接片是否开路
	8、控制器损坏	更换新控制器
启动超速	1、升速时间太快	适当顺时针调节升速电位器
	2、额定转速设置太高	逆时针调节高速电位器
	3、控制器 PID 参数调整不当	适当增大增益，复位。
	4、执行器连接问题	检查连接及齿杆有无卡滞
发动机转速不稳	1、控制器参数调整不当	重新调整 PID
	2、转速传感器安装间隙过大	检查并重新安装

	或与飞轮齿圈位置装偏	
	3、发动机超载	降低发动机负载
	4、屏蔽线连接不当，出现电磁干扰	检查屏蔽线是否正确连接
发动机 自动停机	1、电源中断	检查电源及接线
	2、转速传感器信号中断	检查传感器及接线
	3、发动机燃油中断	加燃油并排除管内空气

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。不具备条件的用户请不要盲目拆修，以免扩大故障。

大同市欧特讯动力控制有限公司

地 址：山西省大同市锦久辰工业园区

电 话：0352-5099489

传 真：0352-5376158

电子邮件：sxdtysd@163.com

公司网址：www.ysd2000.com

