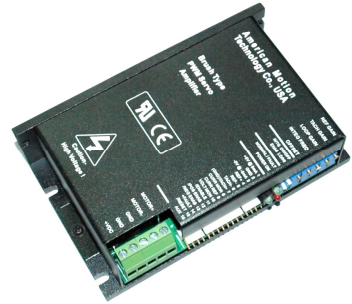


DCS920 直流有刷模拟伺服驱动器

1. 介绍

DCS 920是一款采用高频PWM控制技术的直流有刷模拟伺服驱动器。采用直流电源供电，可外接控制器或独立运行。该款驱动器采用26圈的电位器调节控制参数，可有效调节Input (Ref) gain(指令信号增益)、Tach Gain(测速发电增益)、Loop gain(环路增益) Integrator Frequency(积分频率)以及 Offset(零漂)。同时，零漂调节电位器也可做为板载控制器用于自检测试。此外，DCS 920还拥有电源、使能和错误报警三个指示灯，在调试和检测时，客户可以非常方便地查询驱动器的工作状态。值得一提的是，该款驱动器具有强大的保护功能，能在过压、欠压、过流、短路及过热等异常情况下有效地对驱动器进行保护。



电源范围

供电电压 20 - 80 VDC
 峰值电流 20A
 连续电流 10A

2.产品特点

- ▮ 高性价比
- ▮ 电流环带宽: 3kHz
- ▮ 较宽的负载电感范围: 0.2 - 40 mH
- ▮ 扩展性强! 内置 40 针直插, 可根据参数设置需要选择合适的电阻、电容。
- ▮ 独立可调的电流: 连续、峰值及峰值时间
- ▮ 屏蔽状态下无积分饱和和输出
- ▮ ±10 V 模拟量差分输入
- ▮ 电流检测输出
- ▮ 3 个 LED 状态显示: 上电、使能、报错 (如短路、过热)
- ▮ 过压、欠压、过流、短路及过热保护
- ▮ 表面安装工艺

控制模式

- ▮ 电流(力矩)模式
- ▮ 测速发电模式
- ▮ 电压模式
- ▮ 阻抗补偿模式

3.应用领域

- ▮ X-Y 工作台
- ▮ 机器人控制
- ▮ 自动化流水线
- ▮ 自动导航系统

4. 内部电路结构图

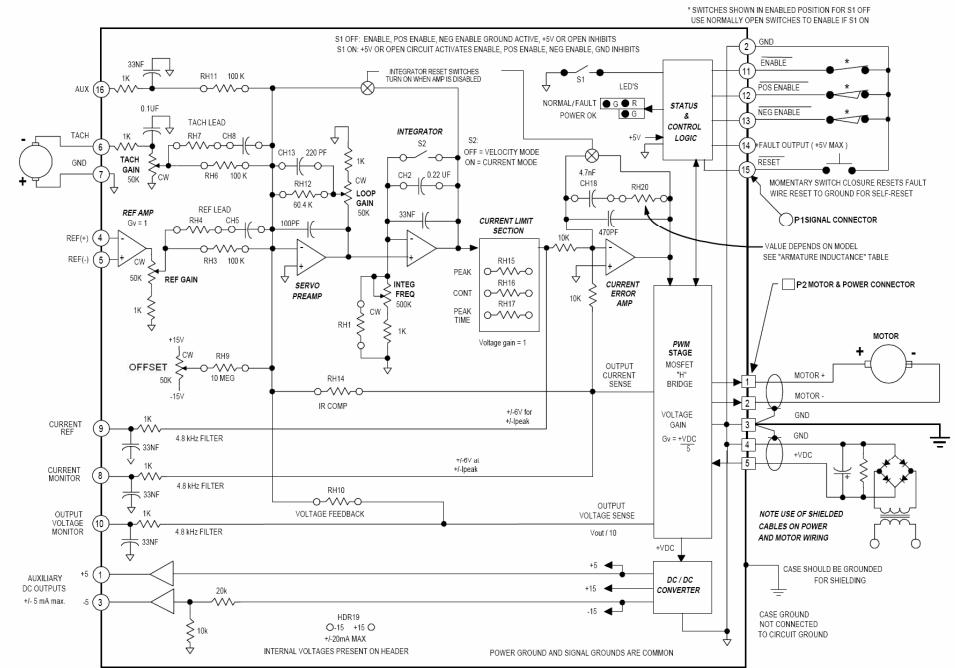


图 1: DCS920 内部电路结构图

5. 参数详述

电源参数		
参数	单位	数值
输入电压	VDC	24 - 90
输出电压	V	$V_{out} = \pm VDC \times 0.97 - R_o \times I_o$ $R_o = 0.2 \text{ Ohm}$
输入电压上限	VDC	92
输入电压下限	VDC	22
峰值输出电流	A	20
连续输出电流	A	10
斩波频率	kHz	25

控制参数		
参数	单位	数值
命令方式	V	差分输入，最大20VDC
反馈形式	/	测速发电机
控制模式	/	电流模式、测速发电模式、带阻抗（IR）补偿的电压模式
可驱动的电机电	/	直流有刷电机、音圈电机
负载电感	mH	电感范围：200μH - 40 mH
带宽	kHz	电流模式：在最大电源电压，负载电感为200μH情况下，电流环带宽可达3kHz。带宽值随负载电感、RH20、CH18的值改变而改变。
		电压模式：最大带宽为200HZ
保护功能	/	过压、欠压、过流、短路（相-相或相-地）及过热保护
安装尺寸		
参数	单位	数值
符合标准	/	符合CE 89/336/EEC标准、UL 508C标准
尺寸(H*W*D)	mm	83.3 x 129.3 x 36.3
重量	kg/lb	0.27 kg / 0.59 lb
保存温度	°C	-20 - 65

机械安装尺寸 (单位：mm, 1 inch = 25.4 mm)

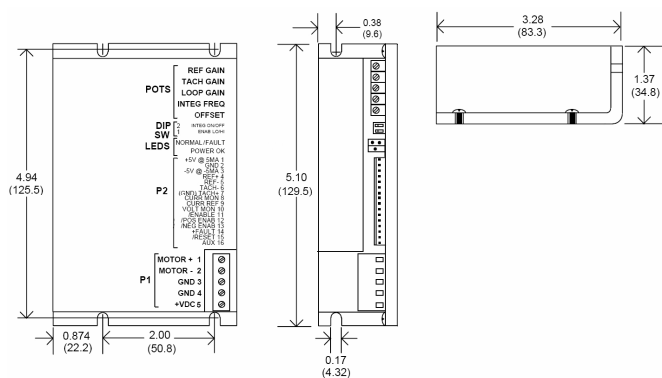


图 2：机械安装尺寸
*推荐采用侧面安装，散热效果更佳

注意事项：

1. 测试条件：室温 25°C，输入电压 90VDC，串联负载为 1W, 200μH

2. 低负载电感下，母线电压需远小于输入电压上限，可通过外接电感达到要求。
3. 外加散热装置有助于提升驱动器的控制性能。

6. 管脚定义

P1 - 控制I/O口			
管脚	名称	功能	输入/出
1	+5V @ 5mA	±5 V @ 5 mA电源输出。 带短路保护，其参考地与信号地是同一个地。	O
2	GND		GND
3	-5V @ -5mA		O
4	REF+	±10 V模拟电压输入（最大输入电压为±20 V）。 Ref(+) 连接到控制卡的输出端，Ref(-) 连接到控制卡的接地端。 请采用双绞屏蔽线以尽量减小驱动器与控制卡之间线路的电磁干扰。	I
5	REF-		I
6	TACH-	测速发电机负端输入。最大电压±60 V。	I
7	(GND)TACH+	测速发电机正端输入和信号地。	I
8	CURR MON	实时电流监测。 其输出电压正比于驱动器实际输出电流，最大输出电压为6V（对应驱动器的输出电流达到的最大值）。 参考电流检测。	O
9	CURR REF	作用是监测电流环的参考输入，驱动器达到峰值电流时输出6V（最大输出电压为6V）。	O
10	VOLT MON	实时电压监测。 作用是监测驱动器的输出电压，输出为实时电压的1/10，电压带宽为200HZ	O
11	/ENABLE	使能信号（+5V脉冲信号，低电平有效）。 当开关S1处在“OFF”档时，该管脚接收到低电平时使驱动器使能，接收到高电平驱动器不使能； 同理，当开关S1处在“ON”档时，接收到高电平时	I

		驱动器使能，反之则不使能。 备注：从接收到来自上位机的使能信号到驱动器使能有50ms的延时，正、反转跳转时间小于1ms。	
12	/POS ENAB	正转信号（低电平有效）。具体请参看/ENABLE信号解释。	I
13	/NEG ENAB	反转信号（低电平有效）。具体请参看/ENABLE信号解释。	I
14	+FAULT	故障信号。 当发生以下任何一种或多种故障时（如过压、欠压、过流、短路、过热及电压复位），输出+5V高电平，驱动器停止工作直到下一次重启。	O
15	/RESET	复位信号（低电平有效）。 在管脚开路的情况下，当发生输出短路或主板散热器温度过高时，驱动器立即停止工作直到断电后重新上电；若把此管脚接地，则驱动器每隔50ms重启一次。	I
16	AUX	辅助模拟电压输入。通过该管脚可测试零漂。	I

P2 - 强电接口			
管脚	名称	功能	输入/出
1	MOTOR+	直流电机绕线组正端	O
2	MOTOR-	直流电机绕线组负端	O
3	GND	直流电源地	GND
4	GND		GND
5	+VDC	直流电源正极	I

开关功能

S1: ENAB LO/HI	S1拨到ON档：/Enable、/Pos及/Neg enable悬空或接+5V时使能驱动器，接地时禁止驱动器； S1拨到OFF档：/Enable、/Pos及/Neg enable接地时使能驱动器，悬空或接+5V时禁止驱动器；
S2: Integrator ON/OFF	S1拨到ON档：力矩模式 S1拨到OFF档：速度模式

电位计功能

REF GAIN	指令信号增益：对输入指令信号进行放大，调节驱动器的整体增益。
TACH GAIN	测速发电增益：设置转速/电压比，调节输出转速和输入电压之间的比例因子，也可用于带IR补偿的反馈控制。
LOOP GAIN	环路增益：在力矩模式下控制“频率/电压”增益；在速度模式下控制速度环带宽。
INTEG FREQ	积分频率：只能用于在速度模式下的系统刚性及速度稳定性的设置，不能用于力矩模式。
OFFSET/TEST	零漂/测试：输出电流置零或转速置零。当RH9 = 10 M时，零漂功能启动；当 RH9 = 100k时，测试功能启动。

逻辑输入：

Input voltage range	输入电压范围：0 to +24V
Logic threshold voltage (LO to HI transition)	阈值电压（由低变高）：2.5V（施密特触发输入）
Input resistance	输入阻抗：10 kΩ的上拉电阻（+5V电源），内置R-C滤波器

逻辑输出：

+Fault (/Normal)	故障信息。 输出高电平时，表示下列故障：过流、输出短路、电源异常、没有使能 输出低电平时，表示处于使能状态且工作正常
HI output voltage	电压信号输出（高电平）：2.4V~5V（最大电流5.2mA）
LO output voltage	电压信号输出（低电平）：0~0.5V（最大电流5.2mA）

LED状态显示：

Normal	绿灯。当此灯点亮时，表示驱动器已使能，各项工作状况正常。
Power OK	绿灯。当此灯点亮时，表示驱动器已上电（电压在22V到92V之间）。
Fault	红灯。当此灯点亮时，表示驱动器运行故障，如发生过热或短路故障。

7. 伺服驱动器参数设置

参数设置步骤

- 1) 首先，根据电机的限制电流大小，适当设置RH15、RH16和RH17，以便在调试期间保护电机。在进行上述操作期间请断开电机和CURR Ref引脚。
- 2) 接下来，根据电机电枢电感设置CH18、RH20的数值。
- 3) 连接使能输入信号并通过开关S1选择使能输入信号的极性（高/低电平有效）。
- 4) 连接电机与测速发电机。

- 5) 连接驱动器与电源（需加隔离变压器）。
- 6) 设置开关S2，选择驱动器的工作模式。

8.典型接线案例

一个完整的伺服控制系统应包括伺服电机、伺服驱动器、电源、上位机和反馈装置。
图3到图5为三种典型的控制系统接线图。

力矩（电流）模式

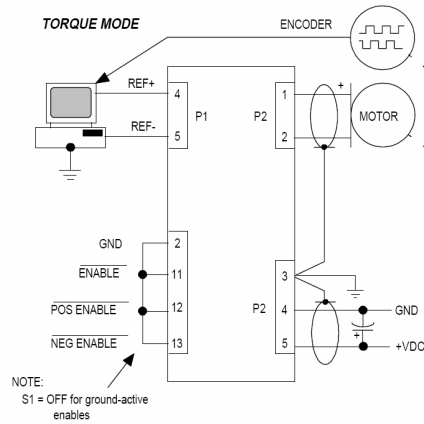


图3：力矩模式下的典型接线图

在此模式下，可得：

$$(I_{out} / V_{ref}) = I_{peak} / 10V$$

操作步骤

- 1). 开关S2拨到“ON”档。
- 2). 顺时针旋转Ref Gain电位器至最大。
- 3). 逆时针旋转Loop Gain电位器至最小。
- 4). 需要增大增益时，顺时针旋转Loop Gain电位器；需要减少增益时，逆时针旋转Ref电位器。

速度模式（带测速发电机）

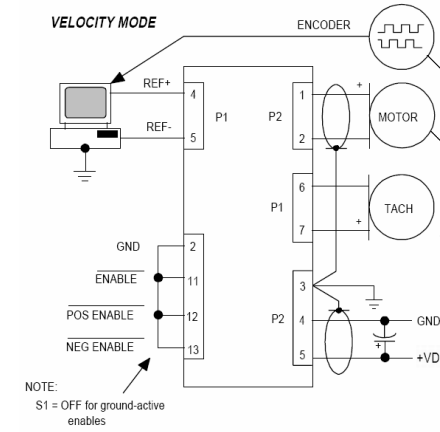


图4：速度模式下的典型接线图

操作步骤

在参数初始化前，请先确保以下几点：

- a、确保驱动器与电机的连线处于断开状态！
- b、确保测速发电机的连线正确，反接将导致电机飞车！
- c、确保Tach Gain、Loop Gain及Integ.Freq三个电位器逆时针旋至最小。

再进行以下操作：

- 1) S2开关拨到“ON”档。连接好电机、电源、测速发电机，上电使电机开始旋转。如发现电机旋转异常，很有可能是测速发电机接反了，请对调测速发电机接线。
- 2) 输入5HZ的方波至驱动器的Ref端，校正Tach输入端电压至±0.25V。
- 3) 顺时针调整Loop Gain电位器直至电机开始震动，然后往反方向调2圈。如震动不能消除，请酌情减小RH12的阻值。
- 4) S2开关拨到“ON”档。顺时针调节Integ Freq电位器直到超调10%或者电机开始震动，然后往反方向调节以获取最佳的阶跃响应。如超调/震动不能消除，请减小CH12至0.47mF，然后再试。
- 5) 适当调节Tach Gain电位器以获取最佳Vtach / Vref比率。重复以上第2到第4步。Ref Gain同样能够调节Vtach / Vref比率，且不会影响前面的调试结果。如电机带载时出现震动，请重复以上第2到第4步。

带阻抗 (IR) 补偿的电压反馈

在此模式下，驱动器的输出电压需回馈到电网中，形成闭环。通过调节驱动器的输出电压来成比例控制电机速度，其原理类似于测速发电机。此方法适合于那些对速度要求不高的场合，如传送带系统等。

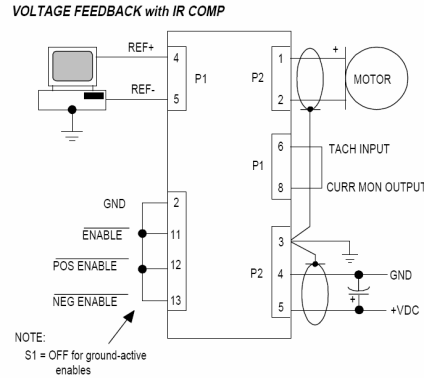


图 5: 电压反馈（带 IR 补偿）模式下的典型接线图

不带阻抗 (IR) 补偿的电压模式

操作步骤

- 1) 设置电压增益比，举个例子来说：在10V输入的情况下希望得到24V输出，则有增益比Gain = 输出电压 / 输入电压 = 24/10 = 2.4
下表是在不同增益下RH10的阻值（RH3的阻值为出厂默认值100 kΩ）。

Gain	1.2	2.4	7.5	15
RH10 (kΩ)	12	24	75	150

- 2) 把S2开关拨到“OFF”档，Ref Gain, Integ Freq和Tach Gain电位器顺时针调至最大，Loop Gain电位器逆时针调至最小。
- 3) 用示波器观测驱动器P1端的第10管脚的输出电压。给定±1V, 10Hz的方波，如果观测到的波形震动太厉害，建议把RH12的阻值降至10kΩ，这样可有效减轻电压波形震动。

下图是阶跃信号调试的有关图形，其中，临界阻尼的波形是最理想的。

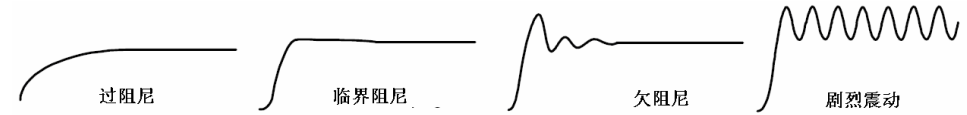


图6 阶跃响应波形

注意事项:

如电机的阻尼过大，建议采用下节提到的“IR补偿”，但大部分电机的阻值和反电动势都不大，所以不需要用到IR补偿。

举个例子：电机电阻R= 0.5 Ohm，电机反电动势常数Ke = 10V/krpm

那么，如何计算在电机速度为3000rpm、连续电流为5A时，电机的速度误差呢？

答案是：速度误差 $\epsilon = I * R / Ke = 5 * 0.5 / 10 = 0.25krpm = 250rpm$

即在上述条件下，只有250rpm左右的速度误差，误差率在8.3%，符合控制要求。

带阻抗 (IR) 补偿的电压模式

不带阻抗补偿的电压模式通常应用在位置环运行比较平滑或位置环只输出一个位置误差信号的情况下；而阻抗补偿通常用在速度开环控制系统。

操作步骤

- 1) (若不需IR补偿，跳过这一步)用外部引线短接P1-6和P1-8两个管脚,此时Tach Gain电位器用于IR补偿调节（顺时针调至最大时没有IR补偿）。
- 2) 选择合适的RH10，采用标准值或稍大一点的值。
- 3) 把S2开关拨到“OFF”档，Integ Freq和Tach Gain电位器顺时针调至最大，Loop Gain电位器逆时针调至最小。
- 4) 用示波器观测驱动器 P1-10 管脚的输出电压。

9.接线须知

在接线的时驱动器要断电，不可带电插拔！请按此规范审慎操作！

- 1.驱动器的所有接地端子（P1-2、P1-7、P2-3、P2-4脚）共地，并与驱动器主电路隔离。
- 2.当需要输入端低电平有效时，请把S1开关拨到“OFF”档、S2拨到“ON”档。
- 3.在连接测速发电机时，请尽量使用双绞屏蔽线，以最大程度减少电磁干扰。

DCS 920 直流有刷伺服驱动器

4.请使用屏蔽较好的电缆连接驱动器与电机、驱动器与电源，以减少电磁干扰。

电源输入

- 1.电源的正极连接到驱动器P2-5脚(+VDC)，电源的负极连接到驱动器P2-4脚（GND）。
- 2.当电源输入线的长度>1m时，请在靠近驱动器侧安装滤波电容（250uF以上）
- 3.当设备存在多个驱动器时，请把每个驱动器P2-3脚（GND）接入设备的总地线端。

10. 订购信息

DCS920 输入电压24-90VDC，连续电流10A，峰值电流20A，可驱动有刷直流电机。

11. 联系方式

深圳市雷赛机电技术开发有限公司

地址：深圳市南山区登良路 25 号天安南油工业区二栋三楼

电话：0755-26433338（20 线）

传真：0755-26402718

E-mail: info@leisai.com



公司网址: www.leisai.com

主营产品: 步进驱动器、步进电机、运动控制卡、数字直流和交流伺服系统

电机驱动器技术支持专线: 0755-26471182

控制卡技术支持专线: 0755-26434329

客户投诉专线: 0755-26434379

(完)