

总线舵机介绍

【本课目标】:

本课介绍总线舵机的参数及通讯协议。

【本课内容】:

一、总线舵机介绍

传统 PWM 舵机是通过单片机发送 PWM 信号控制舵机转动, 总线舵机是舵机内部带有一个主控芯片, 内部已完成 PWM 信号控制。只需要通过串口发送字符串指令即可控制舵机。舵机内部的芯片也可以检测舵机的工作状态, 所以通过串口也可以读取舵机的角度, 切换工作状态。

(1) 舵机供电范围 4.8-8.4V。

(2) 扭力 15kg/cm。

(3) 八种角度工作模式:

270 度角度控制正反转、180 度角度控制正反转、360 度定圈连续旋转正反转、360 度定时连续旋转正反转八种工作模式可切换, 同一个舵机可在这八种角度工作模式下供用户切换。

(4) 单总线通讯, 波特率 115200, 舵机之间通过总线串联。每个舵机都有自己的 ID 号。

(5) 舵机默认 ID 号为 0, 用户可通过命令改变舵机 ID, 255 代表广播地址。

(6) 可回读角度, 用户可读取舵机当前实时位置。

(7) 串口指令控制, 无需用户编写舵机 PWM 驱动程序, 控制简单。

二、通讯协议

用户可通过如下指令协议控制和操作舵机, 务必认真细读:

序号	指令分类	指令格式	释义	自身 ID ID=000	广播 ID ID=255
1	控制指令	#000P1500T1000!	控制舵机指令	无返回	无返回
2	配置指令	#000PVER!	读取版本	#000PV0.8!	#000PV0.8!
3		#000PID!	读取 ID	#000P!	#000P!
4		#000PID001!	设置修改 ID	#001P!	#001P!
5		#000PULK!	释放扭力	#OK!	无返回
6		#000PULR!	恢复扭力	#OK!	无返回
7		#000PMOD!	读取工作模式	#000PMOD1!	无返回
8		#000PMOD1!	设置工作模式	#000PMOD1!	无返回
9		#000PRAD!	读取舵机位置	#000P1500!	无返回
10		#000PDPT!	暂停	#OK!	无返回
11		#000PDCT!	继续	#OK!	无返回
12		#000PDST!	舵机停止当前位置	#OK!	无返回
13		#000PBD5!	设置通信波特率	#OK!	无返回
14		#000PSCK!	矫正 1500 中值	#OK!	无返回
15		#000PCSD!	设置初始值	#OK!	无返回
16		#000PCSM!	开机释力	#OK!	无返回
17		#000PCSR!	开机恢复扭力	#OK!	无返回
18		#000PSMI!	设置最小值	#OK!	无返回
19		#000PSMX!	设置最大值	#OK!	无返回
20		#000PCLE!	除 ID 全部恢复出厂	#OK!	无返回
21		#000PRTV!	读取温度和电压	#000T28.1V7.4!	无返回

注意：

- (1) 所有的 ID 号必须是 3 位，不够用 0 补齐，例如 1 号，则 001；
- (2) PWM 为 4 位，不够用 0 补齐，例如 500 则 0500；
- (3) Time 为 4 位，例如 20，则为 0020，最大时间位 9999ms。

1、#000P1500T1000!

解析：“#”和“!”是固定英文格式。000 代表 ID（范围 0-254），必须为 3 位，不足补 0。比如 3 号舵机为“003”而不能为“3”。1500 代表 PWM 脉冲宽度调制（P）（范围 500-2500），必须为 4 位，不足补 0。比如 PWM 为 800，则必须为“P0800”。1000 代表 TIME 时间(T)（范围 0-9999），同样必须为 4 位，不足补 0，单位 ms。比如 TIME 为 500，则必须为“T0500”该指令可以叠加同时控制多个舵机。多个指令同时使用时（2 个或 2 个以上叠加）需要在整条指令前后加“{}”，比如：{G0000#000P1602T1000!#001P2500T0000!#002P1500T1000!}

2、#000PVER!

解析：读取舵机版本号，返回格式为：**#000PV0.97!**

3、#000PID!

解析：指定 ID 检测，该指令时读取 000 的 ID，检测当前舵机是否为 000 这个 ID 号，是返回#000P!。否则无返回，当不知道舵机 ID 时，发送#255PID! 可返回舵机 ID 号。

4、#000PID001!

解析：指定修改 ID，该指令是把 000 号 ID 改为 001 号，修改成功后返回#001P!。不成功无返回。

5、#000PULK!

解析：释放后舵机处于制动状态，此时可以用手扳动舵机旋转。在纠正舵机偏差和手动编程时会用到此功能，成功返回 #OK!。

6、#000PULR!

解析：恢复扭力，以舵机当前的位置恢复扭力，成功返回#OK!。

7、#000PMOD!

解析：读取舵机当前的工作模式，返回如下：

- #000PMOD1!：舵机模式，角度最大范围 270 度，方向顺时针
- #000PMOD2!：舵机模式，角度最大范围 270 度，方向逆时针
- #000PMOD3!：舵机模式，角度最大范围 180 度，方向顺时针
- #000PMOD4!：舵机模式，角度最大范围 180 度，方向逆时针
- #000PMOD5!：马达模式，角度 360 度，定圈旋转，方向顺时针
- #000PMOD6!：马达模式，角度 360 度，定圈旋转，方向逆时针
- #000PMOD7!：马达模式，角度 360 度，定时旋转，方向顺时针
- #000PMOD8!：马达模式，角度 360 度，定时旋转，方向逆时针

8、#000PMOD1!

解析：设置舵机工作模式，默认工作模式为 1

- 1: 舵机模式 270 度顺时针
- 2: 舵机模式 270 度逆时针
- 3: 舵机模式 180 度顺时针
- 4: 舵机模式 180 度逆时针
- 5: 马达模式 360 度定圈顺时针模式
- 6: 马达模式 360 度定圈逆时针模式
- 7: 马达模式 360 度定时顺时针模式
- 8: 马达模式 360 度定时逆时针模式

设置成功均返回#OK!

关于定圈定时问题解释：

定圈模式：若指令为 #000P1800T1000! 表示以 300 (1800-1500) 的速度，运行 1000 圈后停止，允许误差存在。若 T=0000! 则表示以 300 (1800-1500) 的速度无限循环执行。

定时模式：若指令为 #000P1800T1000! 表示以 300 (1800-1500) 的速度，运行 1000S 后停止，允许误差存在。若 T=0000! 则表示以 300 (1800-1500) 的速度无限循环执行。

9、#000PRAD!

解析：读取舵机当前位置，返回格式为#000P1500!。

10、#000PDPT!

解析：暂停，舵机运行过程中接收此指令，会停止当前，再接收继续指令后，会接在当前位置继续运行，成功返回 #OK!。

11、#000PDCT!

解析：配合暂停指令继续操作，比如#001P2500T5000! 发送给舵机，在 2000ms 的时候发送了#000PDPT! 指令给舵机，则舵机暂停，保持力矩在停止的位置，再发送#000PDCT! 给舵机，则舵机继续剩余的 3000ms 结束，成功返回 #OK!。

12、#000PDST!

解析：停止在当前位置，与暂停指令不同的事，之后无法继续执行，需重新执行，返回#OK!。

13、#000PBD1!

解析：设置舵机通信波特率，默认 115200。数字参数对应关系为：1-9600, 2-19200, 3-38400, 4-57600, 5-115200, 6-128000, 7-256000, 8-1000000, 该指令设置成功后返回 #000PBD9600!。

14、#000PSCK!

解析：用于纠正偏差，将当前位置设置为 1500 中间值，成功返回 #OK!。

15、#000PCSD!

解析：设置舵机启动位置，默认 1500，开机自启动范围为 0500~2500，成功返回 #OK!。

16、#000PCSM!

解析：去除初始值，使用该命令后，#000PCSD! 指令失效，舵机启动释力状态。成功返回 #OK!。

17、#000PCSR!

解析：恢复初始值，使用该命令后，舵机启动恢复力矩，#000PCSD! 指令恢复，转到初始

值，成功返回 #OK!。

18、#000PSM!

解析：设置舵机最小值，最小值默认为 0500，将舵机调节到合适位置后，发送此命令设置。

成功返回#OK!。

19、#000PSMX!

解析：设置舵机最大值，最大值默认为 2500，将舵机调节到合适位置后，发送此命令设置。

成功返回#OK!。

20、#000PCLE!

解析：全恢复出厂设置，ID 号恢复 000，舵机模式默认 1、波特率默认 115200、初始值 1500、矫正值 1500、最小值 0500、最大值 2500，成功返回 #OK!。

21、#000PRTV!

解析：获取温度和电压，成功返回 #000T25V07!

22、#000PSTB!

解析：读取设置温度和电压。

23、#000PSTB=60!

解析：设置释放扭力阈值温度为 60。

注意事项：

- (1) 舵机的 ID 号 默认是 0，ID 为 255 时是广播模式，广播命令对所有舵机都有效。
- (2) 舵机默认 ID 为 0，用户在使用前需要给舵机修改 ID，使每个舵机 ID 号不一样，否则舵机串联后所有舵机都会同时运动。修改 ID 时舵机不要串联，当所有要使用的舵机 ID 都修改完毕后，再将舵机串联即可。

【本课小结】：

本课了解了总线舵机的硬件接口及其通讯协议。