

双轴（一控二）转台通讯协议 V2.3

1 硬件接口说明

转台采用一台测控箱、一块控制电路控制两个旋转轴的方式。该协议适用于任意一轴为连续旋转轴或带限位旋转轴。

测控箱与计算机之间采用 RS422 口通讯，测控箱提供两个通讯接口：RS422-1 和 RS422-2，两个接口协议完全相同。

RS422 硬件接口为 DB9ZK，引脚定义如下：

1: RX+, 2: RX-, 3: TX+, 4: TX-

RS422 口设置：115200bps，1 个停止位，1 个起始位，无奇偶校验。

2 通讯协议

通讯内容包括：

1) 计算机——>测控箱：运动控制指令

2) 测控箱——>计算机：状态信息

所有指令内容为字符形式，以 ASCII 码格式发送，首字节以“\$”符号开头，第二个字节为轴号（字符：1 或 2，1：内框，2：外框，），末尾两个字符为回车换行（0x0d 0x0a）。

通讯格式中通用的字符省略，即起始 1 个字符，末尾 2 个字符不再说明。

2.1 运动控制指令

运动控制指令对两个旋转轴的控制是独立的，即上位机可以分别对两个轴进行单独控制。

运动控制指令用于电机的使能、转台运行的启动与停止。转台接收到这类指令后不返回响应信息，计算机可通过状态信息查询响应情况。

指令方向：计算机——>测控箱

2.1.1 使能

格式：1mo=0 (内框)

2mo=0 (外框)

功能：释放电机，使转台进入空闲状态

说明：8字符，转台处于任何状态下都能响应。

格式：1mo=1 (内框)

2mo=1 (外框)

功能：启用电机，使转台进入伺服状态

说明：8字符，转台处于空闲(0#)状态且旋转轴无转动条件下才能响应。

当处于限位位置时，使能电机后，电机自动从限位位置退出，退出角度10°，退出过程状态为3#，退出后状态为1#。

2.1.2 停车

通讯格式：1st (内框)

2st (外框)

功能：停止转台运行。

说明：6字符，转台处于运行状态(2-7#)才能响应，停止过程，转台状态为8#，停止结束后，转台状态为1#。

2.1.3 回零模式旋转

通讯格式：1z (内框)

2z (外框)

功能：转台旋转到绝对零位。

说明：5字符，转台处于伺服状态(1#状态)才能响应回零指令，回零过程中转台状态为2#。

2.1.4 位置模式旋转

通讯格式：1p ± 0001 0000.0001 000.0000 (内框)

2p ± 0001 0000.0001 000.0000 (外框)

1) 对于连续旋转轴，符号位表示旋转方向：“+”为顺时针方向，“-”为逆时针方向。对于限位轴，符号位与最后的角度值合并表示旋转角度。

2) 加速度：单位度/秒²，字符范围：0001-2000（最大范围根据技术指标确定）。

3) 速度：单位度/秒，字符范围：0000.0001-1000.0000（最大范围根据技术指标确定）。

4) 角度：单位度，连续轴字符范围：000.0000-359.9999；限位轴字符范

围：000.0000 - ±180.0000（最大范围根据技术指标确定）。对于连续旋转轴角度恒为正值，对于限位轴，角度有正负。

功能：转台按指定加速度、速度旋转到指定角度位置。

说明：'p'，加速度，速度后加一空格字符，共31字符，转台处于伺服状态（1#状态）才能响应，角位置转动过程中转台状态为3#。

2.1.5 多圈位置模式旋转

通讯格式：1P ± 0001 0000.0001 000.0000 01 内框)

2P ± 0001 0000.0001 000.0000 01(外框)

1) 该指令只对连续旋转轴有效，符号位表示旋转方向：“+”为顺时针方向，“-”为逆时针方向。

2) 加速度：单位度/秒²，字符范围：0001-2000（最大范围根据技术指标确定）。

3) 速度：单位度/秒，字符范围：0000.0001-1000.0000（最大范围根据技术指标确定）。

4) 角度：单位度，连续轴字符范围：000.0000-359.9999；限位轴字符范围：000.0000 - ±180.0000（最大范围根据技术指标确定）。对于连续旋转轴角度恒为正值，对于限位轴，角度有正负。

5) 圈数：旋转圈数，字符范围：00-99

功能：转台按指定方向、加速度、速度、旋转圈数转到指定角度位置。

说明：'P'，加速度，速度，角度后加一空格字符，共34字符，转台处于伺服状态（1#状态）才能响应，角位置转动过程中转台状态为9#。

2.1.6 速率模式旋转

通讯格式：1v ± 0001 0000.0001 (内框)

2v ± 0001 0000.0001 (外框)

1) 旋转方向：“+”为顺时针方向，“-”为逆时针方向。

2) 加速度：单位度/秒²，字符范围：0001-0050。

3) 速度：单位度/秒，字符范围：0000.0001-0050.0000。

功能：转台按指定加速度、速度旋转。

说明：'p'，加速度后加一空格字符，共21字符，对于连续旋转轴，转台处

于伺服状态（1#状态）或者速率稳定状态（5#状态）才能响应。对于限位轴，转台处于伺服状态（1#状态）才能响应，速率运行过程中，在接近最大角度时，会自动停止。在启动后执行加速或减速过程中，转台状态为4#状态，速率稳定后，状态为5#。

2.1.7 摆摆

通讯格式：1w 010.0000 00.500 (内框)

2w 010.0000 00.500 (外框)

- 1) 摆摆幅度：单位度，字符范围：000.0001-180.0000（最大范围根据技术指标确定）。
- 2) 摆摆频率：HZ，字符范围：00.001-99.999（最大范围根据技术指标确定）。

功能：转台按指定幅度、频率做正弦揆摆。

说明：'w'，加速度后加一空格字符，共21字符，转台处于伺服状态（1#状态）才能响应。转台在揆摆加速过程中状态为6#，揆摆稳定后状态为7#。

2.2 状态信息

指令方向：测控箱——>计算机

RS422 口采用定时发送方式，每10ms发送一次状态信息。

每组状态数据包含两个轴的状态信息，每组下划线之间加空格，共31个字符，除去首末3个通用字符，其内容为5个部分：

00 01 + 000.0001 01 + 000.0002

各下划线部分依次表示：

1) 序号：对于 RS422-1 口：每100组数据构成一个循环，序号范围：00-99。

对于 RS422-2 口：该值始终为00。

2) 内框状态代码：00：空闲

01：伺服

02：回零执行中

03：位置执行中

04：速率执行中

- 05: 速率稳定
- 06: 摆摆执行中
- 07: 摆摆稳定
- 08: 停车执行中
- 09: 多圈位置执行中
- 11: 驱动器报警
- 12: 伺服环超差
- 13: 顺时针遇限报警
- 14: 逆时针遇限报警
- 16: 参数初始化错误
- 17: 限位开关同时导通
- 18: 角度传感器数据错误
- 19: 使用权限到期
- 21: 瞬态电流报警
- 22: 连续电流报警

3) 内框角度值: 当前绝对角度值, 范围: $\pm 000.0000\text{--}\pm 359.9999$ 。

4) 外框状态代码, 表示方法同内框。

5) 外框角度值: 当前绝对角度值, 范围: $\pm 000.0000\text{--}\pm 359.9999$ 。

说明: 对于连续旋转轴, 角度符号位只能为正。

3 指令示例:

在串口调试程序中, 拷贝以下指令进行发送时, 注意勾选“发送新行”选项。

发送指令:

\$1st	内框停车
\$2st	内框停车
\$1mo=0	释放内框电机
\$2mo=0	释放外框电机
\$1mo=1	内框电机上电
\$2mo=1	外框电机上电

\$1z 内框回到绝对零位

\$2z 外框回到绝对零位

\$1p -0010 0010.0000 010.0000 内框位置模式

\$1P -0010 0010.0000 010.0000 02 内框多圈位置模式

\$1v +0010 0010.0000 内框速度模式

\$1w 010.0000 01.000 内框摇摆

接收信息：

\$01 01 -010.0000 00 +359.9957