

# 爱特生智能关节操作指令说明书

V1.0-2023-11-16

## 指令通信方式

控制主机与智能关节之间的控制与信息反馈操作，有串行总线和 WiFi 联网通信两种方式。串行总线方式在任何情况下均可使用；而使用 WiFi 联网方式前，需用户先在串行总线方式下配置好 WiFi 联网参数。

## 指令类型

指令为 ASCII 码字符串，区分大小写。

## 指令格式

[命令名@参数 1#参数 2#参数 3#……]

注：在串行总线上同时连接多个智能关节，为了区分是操作哪个关节，需加上关节编号参数，加后命令格式为[<关节编号>命令名@参数 1#参数 2#参数 3#……]，如果传递的关节编号为 0 或未加，则表示此指令对全部接收到命令的关节均有效。对于带了关节编号的指令，关节的返回数据里也会带上对应的关节编号。需注意，参数顺序不可颠倒。

## 智能关节返回数据格式

{返回的 ASCII 码字符串数据内容}

## 配置保存

智能关节具有断电保存功能，所以只需要初始使用时配置一次参数即可。

## 指令集

### 一、运动类指令

#### 1、绝对角度旋转指令

指令名称：ra

指令说明：让智能关节在指定的时间内从当前角度匀速旋转到目标角度，绝对角度指以原点角度为基准计算的角度。

参数一：此动作执行的时间长度，单位毫秒，可为零/正值（零表示以最快的速度执行）；

参数二：目标角度值，单位 0.1 度，可以正/负/零值（零值时为电机角度归原点）。

示例：[ra@1500#900#]

示例说明：智能关节在 1500 毫秒内，从当前位置转到 90 度位置。

#### 2、相对角度旋转指令

指令名称：rb

指令说明：让智能关节在指定的时间内从当前角度匀速旋转多少角度。

参数一：此动作执行的时间长度，单位毫秒，可为零/正值（零表示以最快的速度执行）；

参数二：旋转角度，单位 0.1 度，可正/负，正为逆时针，负为顺时针。

示例: [rb@1200#-450#]

示例说明: 智能关节在 1200 毫秒内, 从当前位置顺时针旋转 45 度。

### 3、终止当前运动指令

指令名称: stop

指令说明: 让智能关节立即停止当前正在执行的旋转运动。

参数: 无。

示例: [stop@]

示例说明: 智能关节停止当前动作。

## 二、配置类指令

### 1、设置关节编号指令

指令名称: set-sn

指令说明: 设置智能关节的编号。

参数: 智能关节编号, 范围 1 到 65535。

示例: [set-sn@ 6#]

示例说明: 将连接的智能关节编号设为 6。

### 2、设置原点位置指令

指令名称: set-or

指令说明: 设置目前位置角度为智能关节的原点角度 (即 0 度位置)。

参数: 无

示例: [set-or@]

示例说明: 设置目前位置为智能关节的原点角度, 即 0 度位置。

### 3、设置使用 WiFi 功能指令

指令名称: set-ns

指令说明: 设置智能关节在 WiFi 状态下联网参数。

参数一: 连接 WiFi 热点名。

参数二: 连接 WiFi 热点密码。

参数三: 控制端 IP (端口号为固定的 22020 端口)。

参数四: 与主控端通信密码 (密码长度 6 到 20 位)。

示例: [set-ns@robot#666888#192.168.1.12#123456#]

示例说明: 智能关节收到该指令后, 将寻找加入名为“robot”的热点, 然后智能关节又会去连接 192.168.1.12 的 22020 端口, 连接成功发送自己的编号和“123456”通信密码, 主控端程序验证无误后与智能关节进行指令通信。智能关节连接主控端成功后, 智能关节上的蓝色信号灯变为慢闪状态。

### 4、设置关闭 WiFi 功能指令

指令名称: set-nd

指令说明: 设置 WiFi 联网功能关闭。

参数: 无。

示例: [set-nd@ ]

示例说明: 关闭所有 WiFi 的功能模式, 仅通过串行总线与智能关节通信。

### 三、 读取类指令

#### 1、 读取关节编号指令

指令名称: get-sn

指令说明: 读取所连接智能关节的编号。

参数: 无。

示例:

[get-sn@], 读取连接智能关节的编号; 如关节编号是 2, 则返回 [2]。

#### 2、 读取当前角度值指令

指令名称: get-ag

指令说明: 读取智能关节当前角度值。

参数: 无

示例:

[get-ag@], 读取智能关节的当前角度值; 如当前角度为 65 度, 则返回 [650]。

#### 3、 读取使用 WiFi 状态指令

指令名称: get-nm

指令说明: 读取联网模式, 返回 0 表示不联 WiFi 网络仅通过串口总线工作, 1 表示启动了 WiFi 连接的工作模式 (串口总线仍然有效)。

参数: 无。

示例:

[get-nm@ ], 读取智能关节的联网工作模式。

#### 4、 读取智能关节联网配置参数指令

指令名称: get-ns

指令说明: 读取智能关节联网配置信息。

参数: 无。

示例:

[get-ns @], 读取智能关节联网配置信息;

#### 5、 读取智能关节最大旋转角度值指令

指令名称: get-maxag

指令说明: 读取智能关节的最大旋转角度 (注: 在重新设定过原点位置后, 此值会相应变化)。

参数: 无。

示例:

[get-maxag@], 读取智能关节的最大旋转角度。

#### 6、 读取智能关节最小旋转角度值指令

指令名称: get-minag

指令说明：读取智能关节的最小旋转角度（注：在重新设定过原点位置后，此值会相应变化）。

参数：无。

示例：

[get-minag@]，读取智能关节的最小旋转角度。

## 四、同步等待运动类指令

### 1、添加同步等待的绝对角度旋转指令

指令名称：ra-w

指令说明：让智能关节在指定的时间内从当前角度匀速旋转到目标角度，绝对角度指以原点角度为基准计算的角度。注意：智能关节不立即执行此命令，而是等到执行信号后再执行。

参数一：此动作执行的时间长度，单位毫秒，可为零/正值（零表示以最快的速度执行）；

参数二：目标角度值，单位 0.1 度，可以正/负/零值（零值时为电机角度归原点）。

示例：[ra-w@1500#900#]

示例说明：等待信号命令，当智能关节等到执行信号后，智能关节在 1500 毫秒内，从当前位置转到 90 度位置。

### 2、添加同步等待的相对角度旋转指令

指令名称：rb-w

指令说明：让智能关节在指定的时间内从当前角度匀速旋转多少角度。注意：智能关节不立即执行此命令，而是等到执行信号后再执行。

参数一：此动作执行的时间长度，单位毫秒，可为零/正值（零表示以最快的速度执行）；

参数二：旋转角度，单位 0.1 度，可正/负，正为逆时针，负为顺时针。

示例：[rb-w@1200#-450#]

示例说明：等待信号命令，当智能关节等到执行信号后，智能关节在 1200 毫秒内，从当前位置顺时针旋转 45 度。

### 3、同步等待执行信号指令

指令名称：flag-w

指令说明：智能关节执行之前接收到的同步等待执行运动指令。

参数：无

示例：[flag-w@]

示例说明：执行之前提交的同步等待运动。