

# Swift Pro 通信协议

## 1) 简介:

uArm GCode 是 uArm 软件的重要组成部分，我们基于标准 GCode 协议，在 GCode 开头增加了新的协议头，使其更加易用，更容易 debug。此外，uArm GCode 还与标准 GCode 兼容（我们提供可解码标准 GCode 的代码）

## 2) 示例:

- PC 发送指令

“#25 G0 X180 Y0 Z150 F200”

//速度 200mm/min 移动到 [180, 0, 150]

- uArm 返回 “\$25 ok”

## 3) 指令集(TBD).

指令可以分为两部分:

**带下划线的指令:** 新增的协议头

- PC 发出的指令以 ‘#’ 开头，uArm 反馈的指令以 ‘\$’ 开头。
- 符号后面的数字由 PC 决定，uArm 发回的指令，必须和表示动作完成的指令有相同的数字。(如上述例子中，PC 发送指令 ‘#25 ‘，uArm 返回指令 ‘\$25’ )

**不带下划线的指令:** 标准的 GCode.

**注意:**

1. 每个参数之间需要有空格;
2. 指令符号必须大写

| GCode 指令 (v1.2)   | 描述  | 反馈  | 备注   |
|---|---|---|--|
| <div>1. #n 用于 debug, 如果不需要使用可以直接删掉。</div> <div>(例如: G2202 N0 V90\n)</div> <div>2. ‘\n’ 换行符.</div> |   |   |  |
| 运动指令 (参数带下划线)   |   |   |  |
| #n G0 X <u>100</u> Y <u>100</u><br>Z <u>100</u> F <u>200</u> \n                                   | 快速定位, 移动到 XYZ(mm), F 是速度 (mm/min) , F=0~200 | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表) |  |
| #n G1 X <u>100</u> Y <u>100</u><br>Z <u>100</u> F <u>100</u> \n                                   | 直线插补, 移动到 XYZ(mm), F 是速度 (mm/min), F=0~100  | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表) | 优化 V3.2.0 接口, 删除激光模式下, G1、G0 操作激光的功能, 改为 M2233 操作激光头 |
| #n G2004 P <u>1000</u> \n   | 毫秒延时  | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表) | 优化 V3.2.0 接口, 修改为毫秒延时                                |

|  |  |   |             |
|--|--|---|-------------|
| # <u>n</u> G2201 <u>S100</u> <u>R90</u><br><u>H80</u> <u>F100</u> \n | 极坐标系, S 是长度 (mm), R 是旋转角度 (°), H 是高度 (mm), F 是速度 (mm/min), F=0~200   | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表) |             |
| # <u>n</u> G2202 <u>N0</u> <u>V90</u><br><u>F100</u> \n              | 移动电机到此位置, N 是电机 ID (0~3), V 是角度 (0~180), F 是速度 (mm/min), F=0~200     | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表) |             |
| # <u>n</u> G2204 <u>X10</u> <u>Y10</u><br><u>Z10</u> <u>F100</u> \n  | 相对位移   | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表) |             |
| # <u>n</u> G2205 <u>S10</u> <u>R10</u><br><u>H10</u> <u>F100</u> \n  | 极坐标相对位移  | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表) |             |
| # <u>n</u> G2206 <u>B90</u> <u>L70</u><br><u>R50</u> <u>F100</u> \n  | 移动电机到此位置, B: 底座, L: 左电机, R: 右电机, 角度 (0~180), F 是速度 (mm/min), F=0~200 | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表) | V4.5.0 以上支持 |
| 系统指令 (参数带下划线)  |  |   |             |
| # <u>n</u> S1000 <u>V0</u>   | 控制机械臂运动状态<br>0: 暂停运动<br>1: 开始运动                                      | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表) | V4.5.0 以上支持 |
| # <u>n</u> S1100   | 清空运动指令   | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表) | V4.5.0 以上支持 |
| 设置指令 (参数带下划线)  |  |   |             |
| # <u>n</u> M17\n   | 锁住所有电机   | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n            |             |

|                 |  |   |             |
|-----------------|--|---|-------------|
|                 |  | (参考报错表)   |             |
| #n M204 A1.3\n  | 设置加速度并保存，<br>A=0~15，加速度太大会出现失步，建议为10       | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)   |             |
| #n M2019\n      | 解锁所有电机                                     | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)   |             |
| #n M2120 V0.2\n | 设置反馈周期，返回笛卡尔坐标及末端舵机角度，V 时间(秒)              | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)<br><br>周期反馈:<br><br>@3            X154.71<br>Y194.91      Z10.21<br>R90\n |             |
| #n M2121\n      | 停止反馈                                       | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)   |             |
| #n M2122 V1\n   | 运动完成报告 (@9 V0)<br><br>V1: 开启<br><br>V0: 关闭 | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)   |             |
| #n M2123 V1\n   | 失步检测<br><br>V1: 开启<br><br>V0: 关闭           | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)   | V4.2.0 以上支持 |
| #n M2201 N0\n   | 锁住电机，N 是电机ID(0~3)                          | 成功: \$n ok \n<br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)   |             |
| #n M2202 N0\n   | 解锁电机，N 是电机ID (0~3)                         | 成功: \$n ok \n   |             |

|   |  |   |                           |
|---|--|---|---------------------------|
|   |  | 失败: \$ <u>n</u> <u>Ex</u> \n<br>(参考报错表)   |                           |
| # <u>n</u> M2203 <u>N0</u> \n                                     | 检查电机是否解锁,<br>N 是电机<br><br>ID(0~3)  | 成功: \$ <u>n</u> ok <u>V1</u> \n<br>(1 锁住,0 解锁)<br><br>失败: \$ <u>n</u> <u>Ex</u> \n<br>(参考报错表)           |                           |
| # <u>n</u> M2210 <u>F1000</u><br><u>T200</u> \n                   | 蜂鸣器,F 是频率, T<br>是时间(ms)  | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br><br>失败: \$ <u>n</u> <u>Ex</u> \n<br>(参考报错表)                                    |                           |
| # <u>n</u> M2211 <u>N1</u> <u>A200</u><br><u>T1</u> \n            | 仅支持读取 外部<br>EEPROM N1 是<br>USR_E2PROM, A 是地<br>址(0-65524), T 是<br>类(1 char,2 int,4<br>float)         | 成功: \$ <u>n</u> ok <u>Vx</u> \n<br><br>失败: \$ <u>n</u> <u>Ex</u> \n<br>(参考报错表)                          | <b>V4.7.0 以上支持</b>        |
| # <u>n</u> M2212 <u>N1</u> <u>A200</u><br><u>T1</u> <u>V10</u> \n | 仅支持写入外部<br>EEPROM, N1 是<br>USR_E2PROM, A 是地<br>址(0-65524), T 是类<br>(1 char,2 int,4<br>float) V 是输入数据 | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br><br>失败: \$ <u>n</u> <u>Ex</u> \n<br>(参考报错表)                                    | <b>V4.7.0 以上支持</b>        |
| # <u>n</u> M2213 <u>V0</u> \n                                     | 底座功能按键默认值<br>(0 false, 1<br><br>true)  | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br><br>失败: \$ <u>n</u> <u>Ex</u> \n<br>(参考报错表)                                    | <b>暂时不支持此接口</b>           |
| # <u>n</u> M2215\n  | 重置 Grbl 参数   | 成功: \$ <u>n</u> ok <u>V10</u> \n<br><br>失败: \$ <u>n</u> <u>Ex</u> \n<br>(参考报错表)                         | <b>增加接口,用于配置<br/>参数重置</b> |
| # <u>n</u> M2220 <u>X100</u> <u>Y100</u><br><u>Z100</u> \n        | 将坐标转换为电机角<br>度   | 成功: \$ <u>n</u> ok <u>B50</u><br><u>L50</u> <u>R50</u> \n (B 0 号<br>电机,L 1 号电机,R<br>2 号电机, 0°<br>~180°) |                           |

|  |                                       |   |               |
|--|---------------------------------------|---|---------------|
|  |                                       | 失败: \$ <u>n</u> E <u>X</u> \n<br>(参考报错表)  |               |
| # <u>n</u> M2221 B <u>0</u> L <u>50</u><br>R <u>50</u> \n                | 将电机角度转换为坐标                            | 成功: \$ <u>n</u> ok X <u>100</u><br>Y <u>100</u> Z <u>100</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> E <u>X</u> \n<br>(参考报错表) |               |
| # <u>n</u> M2222 X <u>100</u><br>Y <u>100</u> Z <u>100</u> P <u>0</u> \n | 确认是否可到达, P1 极坐标, P0 笛卡尔坐标             | 成功: \$ <u>n</u> ok V <u>1</u> \n<br>(1 可到达, 0 不可到达)<br>失败: \$ <u>n</u> E <u>X</u> \n<br>(参考报错表)             |               |
| # <u>n</u> M2231 V <u>1</u> \n   | 气泵, V1 工作, V0 停止工作                    | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> E <u>X</u> \n<br>(参考报错表)   |               |
| # <u>n</u> M2232 V <u>1</u> \n   | 电动夹子, V1 合上, V0 打开                    | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> E <u>X</u> \n<br>(参考报错表)   |               |
| # <u>n</u> M2233 V <u>1</u> \n   | 激光头, V1 工作, V0 停止工作                   | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> E <u>X</u> \n<br>(参考报错表)   | 增加接口, 用于操作激光头 |
| # <u>n</u> M2234 V <u>1</u> \n   | 开启/关闭蓝牙(1:开启, 0:关闭)                   | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> E <u>X</u> \n<br>(参考报错表)   | 暂时不支持此接口      |
| # <u>n</u> M2240 N <u>1</u> V <u>1</u> \n                                | 设置数字 IO 输出(N 为 IO 引脚, V1 输出高, V0 输出低) | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> E <u>X</u> \n<br>(参考报错表)   | V4.3.0 以上支持   |
| # <u>n</u> M2241 N <u>1</u> V <u>1</u> \n                                | 设置数字 IO 方向(N 为 IO 引脚, V1 输出, V0 输入)   | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> E <u>X</u> \n  | V4.3.0 以上支持   |

|                                       |  |  |                            |
|---------------------------------------|--|--|----------------------------|
|                                       |  | (参考报错表)  |                            |
| # <u>n</u> M2245<br><u>Vbtname</u> \n | 设置蓝牙名称, 限制<br>最长 11 个字母  | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                | 暂时不支持此接口                   |
| # <u>n</u> M2400 <u>S0</u> \n         | 设置机械臂工作模<br>式 (0:常规 1:激光<br>2:3D 打印 3:通用笔<br>夹 4:扁款末端步进<br>电机吸头 5:标准款<br>末端步进电机吸头<br>6:电容触控笔 ) | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                | V4.2.0 以上支持 4、<br>5、6 工作模式 |
| # <u>n</u> M2401\n                    | 设置以当前位置作为<br>参照点   | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                |                            |
| # <u>n</u> M2410\n                    | 设置高度 0 点   | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                |                            |
| # <u>n</u> M2411 <u>S100</u> \n       | 设置末端执行器偏移<br>(mm)  | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                |                            |
| # <u>n</u> M2412 <u>V10</u> \n        | 设置末端步进电机吸<br>头角度偏移 (度)   | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                | V4.2.0 以上支持                |
| # <u>n</u> M2413 <u>H100</u> \n       | 设置末端执行器偏移<br>高度 (mm)   | 成功: \$ <u>n</u> ok \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n<br>(参考报错表)                                | V4.9.0 以上支持                |
| 查询指令 (参数带下划线)                         |  |  |                            |
| # <u>n</u> P2200\n                    | 获取当前电机角度   | 成功: \$ <u>n</u> ok B <u>50</u><br>L <u>50</u> R <u>50</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> Ex \n (参 |                            |

|                               |                  |  |          |
|-------------------------------|------------------|--|----------|
|                               |                  | 考报错表)  |          |
| # <u>n</u> P2201\n            | 获取设备名称           | 成功: \$ <u>n</u> ok <u>uArm Swift Pro</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> <u>Ex</u> \n<br>(参考报错表) |          |
| # <u>n</u> P2202\n            | 获取硬件版本信息         | 成 功 : \$ <u>n</u> ok <u>V3.0.1</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> <u>Ex</u> \n<br>(参考报错表)       |          |
| # <u>n</u> P2203\n            | 获取软件产品信息         | 成 功 : \$ <u>n</u> ok <u>V4.0.0</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> <u>Ex</u> \n<br>(参考报错表)       |          |
| # <u>n</u> P2204\n            | 获取 API 版本        | 成 功 : \$ <u>n</u> ok <u>V4.0.1</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> <u>Ex</u> \n<br>(参考报错表)       |          |
| # <u>n</u> P2205\n            | 获取 UID           | 成功: \$ <u>n</u> ok <u>V0123456789AB</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> <u>Ex</u> \n<br>(参考报错表)  |          |
| # <u>n</u> P2206 <u>N0</u> \n | 获取 0 号电机角度 (0~3) | 成功: \$ <u>n</u> ok <u>V80</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> <u>Ex</u> \n<br>(参考报错表)            | 增加查询末端角度 |
| # <u>n</u> P2220\n            | 获取当前坐标           | 成功: \$ <u>n</u> ok <u>X100 Y100 Z100</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> <u>Ex</u> \n<br>(参考报错表) |          |
| # <u>n</u> P2221\n            | 获取当前极坐标          | 成功: \$ <u>n</u> ok <u>S100 R90 H80</u> \n  |          |



|               |            |  |             |
|---------------|------------|--|-------------|
|               |            | 失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)   |             |
| #n P2231\n    | 获取气泵状态     | 成功: \$n ok V1\n<br>(0 停止, 1 工作,<br>2 抓取物体)<br><br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表) |             |
| #n P2232\n    | 获取电动夹子状态   | 成功: \$n ok V1\n<br>(0 停止, 1 工作,<br>2 抓取物体)<br><br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表) |             |
| #n P2233\n    | 获取限位开关状态   | 成功: \$n ok V1 \n<br>(1 触发, 0 未触<br>发)<br><br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)      |             |
| #n P2234\n    | 获取电源连接状态   | 成功: \$n ok V1<br>\n (1 连接, 0 未<br>连接)<br><br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)      |             |
| #n P2240 N1\n | 获取数字 IO 状态 | 成功: \$n ok V1\n<br>(1 高, 0 低)<br><br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)              | V4.3.0 以上支持 |
| #n P2241 N1\n | 获取模拟 IO 状态 | 成功: \$n ok<br>V295\n (返回 ADC<br>数据)<br><br>失败: \$n Ex \n<br>(参考报错表)        | V4.3.0 以上支持 |

|                    |                  |  |                        |
|--------------------|------------------|--|------------------------|
| # <u>n</u> P2242\n | 获取每个电机的AS5600默认值 | 成功: \$ <u>n</u> ok<br>B <u>2401</u> L <u>344</u><br>R <u>1048</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> E <u>x</u> \n<br>(参考报错表)   |                        |
| # <u>n</u> P2243\n | 获取每个电机当前AS5600值  | 成功: \$ <u>n</u> ok<br>B <u>2401</u> L <u>344</u><br>R <u>1048</u> \n<br>失败: \$ <u>n</u> E <u>x</u> \n<br>(参考报错表)   | V4.2.0 以上支持            |
| # <u>n</u> P2244\n | 获取编码器通信状态        | 成功: \$ <u>n</u> ok V0\n<br>失败: \$ <u>n</u> E26 V <u>x</u> \n<br>(1:底部编码器通信失败, 2: 右臂编码器通信失败, 3: 底部编码器与右臂编码器通信失败, 4: 左臂编码器通信失败 5: 底部编码器与左臂编码器通信失败, 6: 左臂编码器与右臂编码器通信失败, 7: 所有编码器通信失败) | V4.7.0 以上支持            |
| # <u>n</u> P2400\n | 获取当前工作模式         | 成功: \$ <u>n</u> ok V <u>1</u> \n<br>(0: 常规; 1:激光; 2: 3D 打印; 3:通用笔夹; 4:扁款末端步进电机吸头 5:标准款末端步进电机吸头 6:电容触控笔)<br>失败: \$ <u>n</u> E <u>x</u> \n<br>(参考报错表)                                | V4.2.0 以上支持 4、5、6 工作模式 |

| 事件报告                    |   |  |          |
|-------------------------|---|--|----------|
| @1                      | 准备就绪  |  |          |
| @3 X10 Y20 Z10<br>R90\n | 周期报告位置  |  |          |
| @4 NO V1\n              | 报告按键事件<br><br>N: 0 = 菜单键, 1 = 播放键<br><br>V: 1 =短按, 2 = 长按 |  | 暂时不支持此接口 |
| @5 V1\n                 | 报告电源连接事件  |  |          |
| @6 NO V1\n              | 报告末端执行器限位<br>开关事件   |  |          |
| @7 temp error           | 打印温度错误  |  | 暂时不支持此接口 |
| @9 V0\n                 | 停止运动  |  |          |
| 报错表                     |   |  |          |
| E20                     | 指令不存在   |  |          |
| E21                     | 参数错误  |  |          |
| E22                     | 地址超出范围  |  |          |
| E23                     | 指令缓存已满  |  |          |
| E24                     | 电源未连接   |  |          |
| E25                     | 操作失败  |  |          |
| E26                     | 编码器通信失败   |  |          |

uArm Swift Pro 的各种模式：

M2400 S0：常规模式（末端执行器：吸盘）

M2400 S1：激光雕刻模式（末端执行器：激光头）

M2400 S2：3D 打印模式（末端执行器：3D 打印头）

M2400 S3：通用笔夹模式（末端执行器：通用笔夹）

M2400 S4 : 扁款步进电机模式 (末端执行器: 扁款步进电机)

M2400 S5 : 通用步进电机模式 (末端执行器: 通用步进电机)

M2400 S6 : 电容触控笔模式 (末端执行器 : 电容触控笔)

M2400 S7: 用户自定义末端偏移模式

电动夹子由于可以水平旋转所以没有专门设定模式