

连杆灵巧手快速二 次开发指南

目 录

引言	1
文档目的	1
第 1 章 协议概述	2
1.1 通信基础	2
1.2 数据包结构	2
第 2 章 包体指令详解	4
2.1 B1 指令-动作设置	4
2.2 B4 指令-模式切换	5
2.3 B6 指令-心跳包设置	7
第 3 章 控制参数详解	9
3.1 电机编号定义	9
3.2 工作模式参数	9
第 4 章 快速应用	10
4.1 串口工具配置 (VOFA+ 为例)	10
4.2 案例	11
4.3 发送电流	12

引 言

文档目的

本指南旨在帮助开发者基于连杆灵巧手实现快速二次开发。通过本文档，您将掌握硬件连接、软件配置、控制接口调用及仿真调试方法，完成抓取、精细操作等应用场景开发。

第 1 章 协议概述

1.1 通信基础

- 通信方式：UDP 协议
- 数据格式：16 进制字节流
- 包结构：包头 + 包体 + 包尾
- 采用小端序模式

1.2 数据包结构

1.2.1 包头格式

字节位置	内容	说明
0-1	AB 00	固定起始标志
2-3	包长度	包头+包体+包尾总长度
4-5	序列号	请求响应匹配标识

1.2.2 包体格式

字节位置	内容	说明
0	功能码	B1/B4/B6
1	电机号	01-06，对应 6 个电机
2	模式选择	B1/B4/B6 对应的模式
3	预留	保留字段

4-7	数据值	具体的控制参数
-----	-----	---------

1.2.3 包尾格式

字节位置	内容	说明
0	校验和	所有包体的 CRC 校验
1-2	C3 3C	固定结束标志

1.2.4 CRC 校验逻辑

Crc 校验算法为所有包体累加和的低 8 位（即最后两个十六进制字符） 作为结果。

案例 B4 06 01 01 00 00 00 00 的校验码为 BC

- 将每个字节转为十进制并累加 得到 0xBC
- 取最后两位十六进制字符 BC
- 最终结果校验和 = BC

第 2 章 包体指令详解

2.1 B1 指令 - 动作设置

2.1.1 请求格式

B1 电机号 模式 预留 4 字节数据

字段	字节数	说明
B1	1	动作设置指令码
电机号	1	01-06, 对应 6 个电机
模式	1	01: 速度控制, 04: 位置控制
预留	1	保留字段, 固定为 00
4 字节数据	4	具体的控制参数 (有符号小端序)

使用实例

B1 06 04 00 A3 01 00 00 : 对电机 6 位置控制 数值为 419

B1 06 01 00 70 17 00 00 : 对电机 6 速度控制 数值为 6000

2.1.2 响应格式

B1 电机号 响应结果 5 字节 0

字段	字节数	说明
----	-----	----

B1	1	动作设置指令码
电机号	1	01-06，对应 6 个电机
响应结果	1	00：执行成功，01：执行错误
5 字节数据	5	固定填充 00

2.1.3 指令作用

- 速度控制（类型=01）：设置电机的运行速度
- 位置控制（类型=04）：设置电机的目标位置

2.2 B4 指令 - 模式切换

2.2.1 请求格式

B4 电机号 模式 开关 3 字节 0 1 字节数据

字段	字节数	说明
B4	1	模式切换指令码
电机号	1	01-06，对应 6 个电机
模式	1	01：电流环+速度位置环，02：电流环
开关	1	01：开启模式，00：关闭模式
3 字节数据	3	固定填充 00
1 字节数据	1	控制正向反向

使用实例

B4 06 01 01 00 00 00 00 : 对电机 6 电流环+速度位置环开启

B4 06 01 00 00 00 00 00 : 对电机 6 电流环+速度位置环关闭

B4 06 02 01 00 00 00 01 : 对电机 6 电流环正向开启

B4 06 02 01 00 00 00 01 : 对电机 6 电流环反向开启

B4 06 02 00 00 00 00 00 : 对电机 6 电流环关闭

2.2.2 响应格式

B4 电机号 响应结果 5 字节 0

字段	字节数	说明
B4	1	模式切换响应指令码
电机号	1	01-06, 对应 6 个电机
响应结果	1	00: 执行成功, 01: 执行错误
5 字节数据	5	固定填充 00

2.2.3 指令作用

- 电流环+速度位置环模式 (类型=01) : 提供精确的位置和速度控制
- 电流环模式 (类型=02) : 仅提供力矩控制, 会自动弯曲手指
- 电流环正向: 弯曲方向

- 电流环反向：曲张反向

2.3 B6 指令 - 心跳包设置

2.3.1 请求格式

B6 电机号 开关 预留 4 字节数据

字段	字节数	说明
B6	1	心跳包设置指令码
电机号	1	01-06，对应 6 个电机
开关	1	01：开启心跳，00：关闭心跳
预留	1	保留字段，固定为 00
4 字节数据	4	心跳上报时间间隔（默认 100 毫秒）（无符号小端序）

使用实例

B6 06 01 00 64 00 00 00 ：对电机 6 开启心跳，心跳上报时间为 100ms

B6 06 00 00 00 00 00 00 ：对电机 6 关闭心跳

2.3.2 响应格式

B6 电机号 响应结果 5 字节 0

字段	字节数	说明
----	-----	----

B6	1	心跳包设置指令码
电机号	1	01-06，对应 6 个电机
响应结果	1	00：执行成功，01：执行错误
5 字节数据	5	固定填充 00

2.3.3 指令作用

- 开启心跳：维持电机通信连接，定期上报状态
- 设置上报间隔：控制状态反馈频率

第 3 章 控制参数详解

3.1 电机编号定义

电机号	对应手指	位置控制范围	电流控制范围/mA	电机速度范围/RPM
01	拇指 1	10-1800	0-800	1000-10000
02	食指	10-1600	0-800	1000-10000
03	中指	10-1600	0-800	1000-10000
04	无名指	10-1600	0-800	1000-10000
05	小拇指	10-1600	0-800	1000-10000
06	拇指 2	10-800	0-800	1000-10000

3.2 工作模式参数

- 电流环+速度位置环模式：需要精确位置和速度控制的应用
- 电流环模式：需要力控制的应用

第 4 章 快速应用

- 发送动作设置之前需要开启对应模式
- 指令必须包含包头 + 包头 + 包尾

4.1 串口工具配置 (VOFA+ 为例)

1. 切换接口类型为 UDP



图 1 切换接口类型图

2. UDP 参数配置

远程端口是 5688，远程 ip 和本地端口在信号转接板上标有



The image shows a software interface titled "UDP参数配置" (UDP Parameter Configuration). It contains three input fields: "远程IP" (Remote IP) with the value "192.168.110.91", "远程端口" (Remote Port) with the value "5688", and "本地端口" (Local Port) with the value "5691". A red dot is visible on the right side of the interface.

图 2 UDP 参数配置图

4.2 案例

4.2.1 发送位置

1. 开启电流环+速度位置环（包含了所有电机）

AB 00 69 00 05 00 B1 01 04 00 0A 00 00 00 B1 01 01 00 70 17 00 00 B1 06 04 00 A3 01
 00 00 B1 06 01 00 70 17 00 00 B1 02 04 00 0A 00 00 00 B1 02 01 00 70 17 00 00 B1 03
 04 00 0A 00 00 00 B1 03 01 00 70 17 00 00 B1 04 04 00 0A 00 00 00 B1 04 01 00 70 17
 00 00 B1 05 04 00 0A 00 00 00 B1 05 01 00 70 17 00 00 94 C3 3C

2. 发送位置指令（包含了所有电机）

AB 00 69 00 07 00 B1 01 04 00 37 01 00 00 B1 01 01 00 70 17 00 00 B1 06 04 00 A3 01
 00 00 B1 06 01 00 70 17 00 00 B1 02 04 00 D1 01 00 00 B1 02 01 00 70 17 00 00 B1 03
 04 00 F8 00 00 00 B1 03 01 00 70 17 00 00 B1 04 04 00 F8 00 00 00 B1 04 01 00 70 17
 00 00 B1 05 04 00 DD 00 00 00 B1 05 01 00 70 17 00 00 39 C3 3C

3. 关闭电流环+速度位置环（包含了所有电机）

AB 00 39 00 0F 00 B4 01 01 00 00 00 00 00 B4 06 01 00 00 00 00 B4 02 01 00 00 00
00 00 B4 03 01 00 00 00 00 00 B4 04 01 00 00 00 00 B4 05 01 00 00 00 00 53 C3
3C

4.2.2 发送电流

1. 开启电流环正向（包含所有电机）

AB 00 39 00 0D 00 B4 01 02 01 00 00 00 01 B4 06 02 01 00 00 00 01 B4 02 02 01 00 00
00 01 B4 03 02 01 00 00 00 01 B4 04 02 01 00 00 00 01 B4 05 02 01 00 00 00 01 65 C3
3C

2. 关闭电流环模式

AB 00 39 00 0E 00 B4 01 02 00 00 00 00 00 B4 06 02 00 00 00 00 00 B4 02 02 00 00 00
00 00 B4 03 02 00 00 00 00 00 B4 04 02 00 00 00 00 00 B4 05 02 00 00 00 00 00 59 C3
3C