



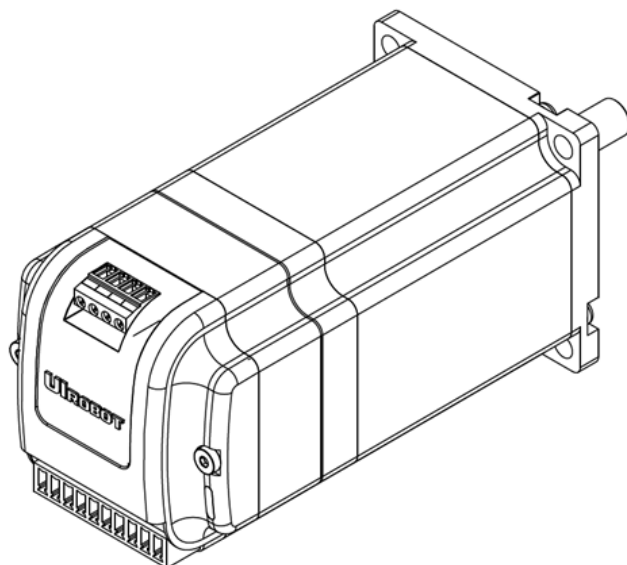
使用手册

UIM62HXX 系列

CAN2.0 总线指令控制

高速一体化步进伺服控制模组

V2.2



[知识产权保护声明]

使用UIROBOT产品前请注意以下三点:

- UIROBOT的产品均达到UIROBOT使用手册中所述的技术功能要求。
- UIROBOT愿与那些注重知识产权保护的客户合作。
- 任何试图破坏UIROBOT器件代码保护功能的行为均可视为违反了知识产权保护法案和条例。如果这种行为导致在未经UIROBOT授权的情况下, 获取软件或其他受知识产权保护的成果, UIROBOT有权依据该法案提起诉讼制止这种行为。

[免责声明]

本使用手册中所述的器件使用信息及其他内容仅为为您提供便利, 它们可能在未来版本中被更新。确保应用符合技术规范, 是您自身应尽的责任。UIROBOT对这些信息不作任何形式的声明或担保, 包括但不限于使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。UIROBOT对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将UIROBOT器件用于生命维持和/或生命安全应用, 一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时, 会维护和保障UIROBOT免于承担法律责任和赔偿。未经UIROBOT同意, 不得以任何方式转让任何许可证。

[商标和外观设计声明]

UIROBOT的名称和徽标组合为 UIROBOT co. 在中国和其他国家或地区的注册商标。
UIROBOT的UIM62HXX系列高速步进伺服单元和UIM25XX系列网关产品外观设计均已申请专利保护。

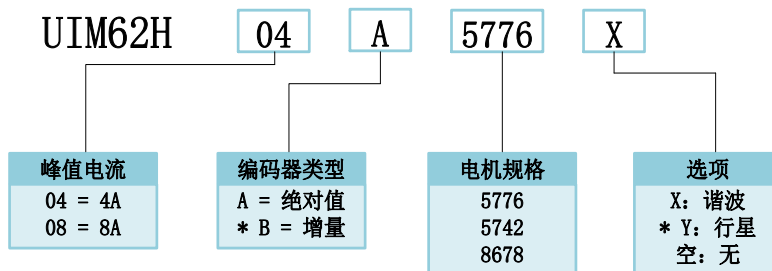
[联系方式]

上海优爱宝智能机器人科技股份有限公司
地址: 上海浦东新区亮秀路 112 号 Y2 座 202-203 室
电话: 021 - 61182435 (销售/市场); 61182432(总机)
传真: 021 - 61182431
邮箱: info@uirobot.com
网址: www.uirobot.com

[UIM62HXX 产品订购说明]

订购 UIM62HXX 产品时请按以下格式提供产品牌号, 以便我们准确及时地为您服务。

UIM62HXX 产品牌号



*表示定制品

牌号示例:

UIM62H04A5776;
UIM62H04A5776X;
UIM62H08B8678Y;

UIM62HXX 高速一体化步进伺服控制模组

【修订历史记录】

手册版本	修订日期	变更
V2.2	2017 年 07 月 18 日	指令修改
V2.1	2016 年 12 月 23 日	DV 指令码修改
V2.0	2016 年 11 月 16 日	增加驱动器使用注意点
V1.3	2016 年 03 月 21 日	原始版本

UIM62H04 / 08

CAN2.0B 指令控制

高速一体化步进伺服控制模组

分布式模块化设计

- 驱控一体结构紧凑，便于安装使用
- 机械，电气接口非常简单
- 小体积 57 mm x 57 mm x 22 mm
- 稳定可靠的 64 位计算精度 DSP 硬件

简单可靠的控制系统

- 控制指令丰富，架构简单直观
- 智能控制、高容错，傻瓜型用户界面
- 内置用户编程区域，可脱离上位机工作
- 提供完善的 SDK 和上位机底层控制驱动
- 提供 VC++, C, C#, VB 的控制例程

电机驱动特性

- 宽电压输入 24 ~ 48VDC
- 电流输出 8A 可调相电流，指令调整
- H 桥双极恒流，微步 1 ~ 16 细分
- 精确细分和电流控制
- 过流/过压/过热/接反/浪涌保护

网络通讯特性

- CAN2.0B
- 2 线制，1 兆通讯率，10 千米距离
- 高抗噪性，支持 100 个组网节点

高速闭环运动控制

- 高定位精度，高速，高响应，转速可达 6000 rpm
- PVT 三次样条曲线插补，256 个位点
- 60 个控制器之间同步插补误差 < 3 微秒
- 绝对值编码器（36 位光电多圈）
- 增量式编码器（线数可选）
- JOG 恒速控制，PTP 点位控制，PVT 曲线插补控制
- 用户可编程，离线执行运动控制
- 绝对位置记录反馈、掉电保护
- 行程间隙补偿

I/O 协调控制（无需上位机）

- 4 个数字输入输出端口，1 模拟端口（12 位）
- 3 种触发模式（连续 / 间隔 / 单次）
- 一个 5V 输出口
- 输入触发中断通知
- 每个 I/O 端口触发关联 16 种预设动作

其它特性

- 上电后自动状态设置
- 紧急状态触发上锁
- 与电机一体化设计，亦可分立工作
- 精密铸造铝合金机壳，坚固耐用便于散热

简介

UIM62HXX 是专为机器人开发的高速高性能步进伺服控制模组，亦可用于其它精密机械系统。UIM62HXX 提供了一种可靠，简单，便捷和小型化的机器人控制系统方案。

整体架构

UIM62HXX 模组内部包括高速步进电机，绝对值编码器（或增量式编码器），运动控制器和 300 瓦功率的电机驱动电路。整个模组的尺寸相对步进电机只在长度上增加了 40mm。

UIM62HXX 模组的驱动和控制系统均封装在 57x57x22mm 的全金属壳体内，只需 4 根导线即可实现所有机器人运动控制。

驱动电路

模组的驱动电路采用更为精确的和平滑的电流控制，使得模组内的高速步进电机转速可高达 6000 rpm，并在高速下仍保持高转矩和高效率。同时驱动电路采用更为复杂和完善的保护电路，实现了过流/过压/过热/接反/浪涌等一系列保护。令其能在复杂恶劣的工业环境中仍能保持优异的整体性能。驱动电路接受 24-48V 宽电压输入。

运动控制

模组的运动控制电路和固件，除了具备标准的 CAN 通讯模块、JOG 恒速控制、PTP 点位控制等控制模块外，还增加了以下关键特性：

- 1) 高速精密的脉冲发生电路，保证高速下电机的稳定性。
- 2) PVT 三次样条曲线插补控制，具备 256 个预存位点。
- 3) 高速精密的时间同步算法，实现 $<3\mu s$ 且不累积的同步误差(无需任何硬件同步线路)。
- 4) 最高 36 位多圈光学绝对值编码器及 250KHz 位置数据（8Mbps）更新并主动推送的高速解码电路。

模组的运动控制模块，使用 CAN 报文与用户端通讯。其控制指令和结构与 ELMO 的 SimpleIQ 系列类似。

应用实施

应用 UIM62HXX 模组构建机器人或其他工控系统步骤十分简单：

- A. 机械层面：固定模组。
- B. 电气层面：连接 4 根导线（两根电源线，两根 CAN 通讯线）通电。
- C. 软件层面：安装并打开 UIROBOT 提供的 SDK 和用户机底层控制驱动。

指令协议

协议层面，用户可直接使用优爱宝 SimpleCAN3.0 协议通过自己的 CAN 主机实现对整个“电机-传感器-第三方执行器”网络的控制；也可以使用 UIM2503，USBC9100 或 PCIC120 等网关，通过基于 RS232 的字符串指令或 SimpleCAN3.0 协议来控制。一个网关可同时控制 100 台 UIM62HXX 其他类似模组。

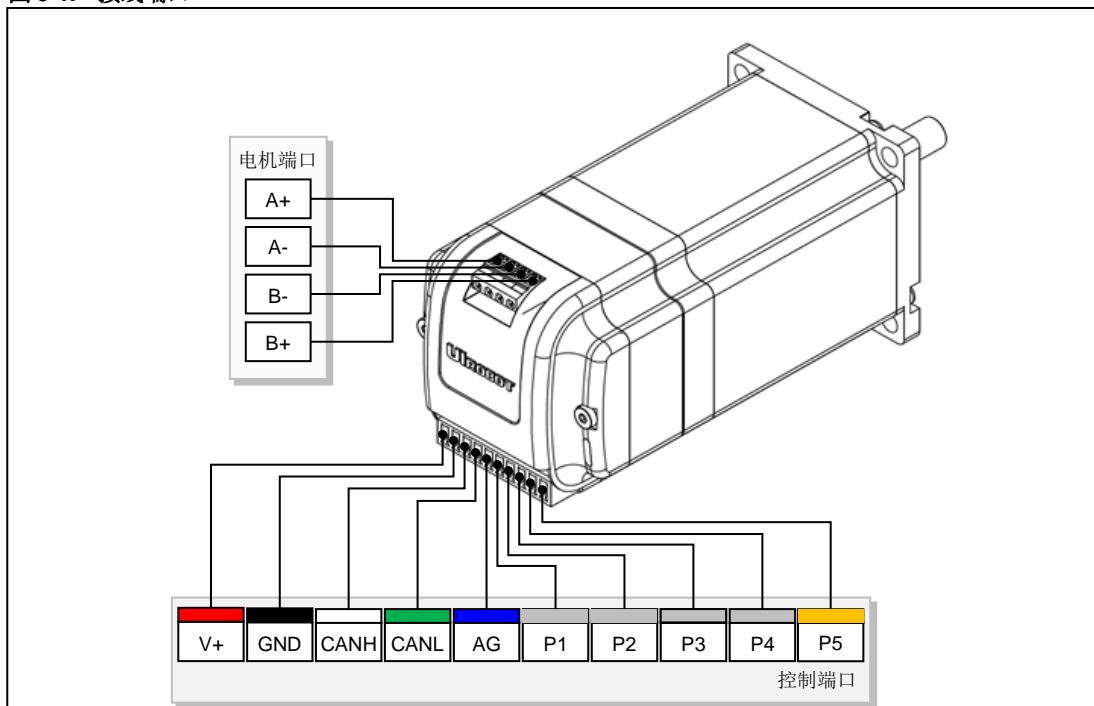
开发协助

UIM62H04/08

UIM62HXX 内置高效高性能的 DSP 处理系统，控制指令丰富，架构简单直观。提供完善的 SDK 和用户机底层控制驱动以及基于 VC++，C，C#，VB 的控制例程。

接线端口

图 0-1: 接线端口



控制端口螺纹接线台

端口号	符号	说明
1	V+	工作电压正极 (DC: 24V - 48V)。
2	GND	工作电压地线, 即 0V (工作电压正负极不可接错)
3	CANH	CAN 总线的高位线
4	CANL	CAN 总线的低位线
5	AG	传感器输入的模拟地
6	P1	I/O 端口 1
7	P2	I/O 端口 2
8	P3	I/O 端口 3
9	P4	I/O 端口 4
10	P5	5V / 60mA 功率输出

步进电机端口接线台

端口号	说明
A+ / A-	步进电机的 A 相接线。
B+ / B-	步进电机的 B 相接线。



警告：接错相将会永久性损坏控制器！同相的两根引线间电阻一般小于 100Ω。不同相的引线间电阻大于几百 KΩ，可以用万用表方便测得。

UIM62HXX 高速一体化步进伺服控制模组

警告：除电源及电机端口外，其余端口电压必须在 $-0.3V \sim 5.3V$ 范围内，否则会永久性损坏控制器。

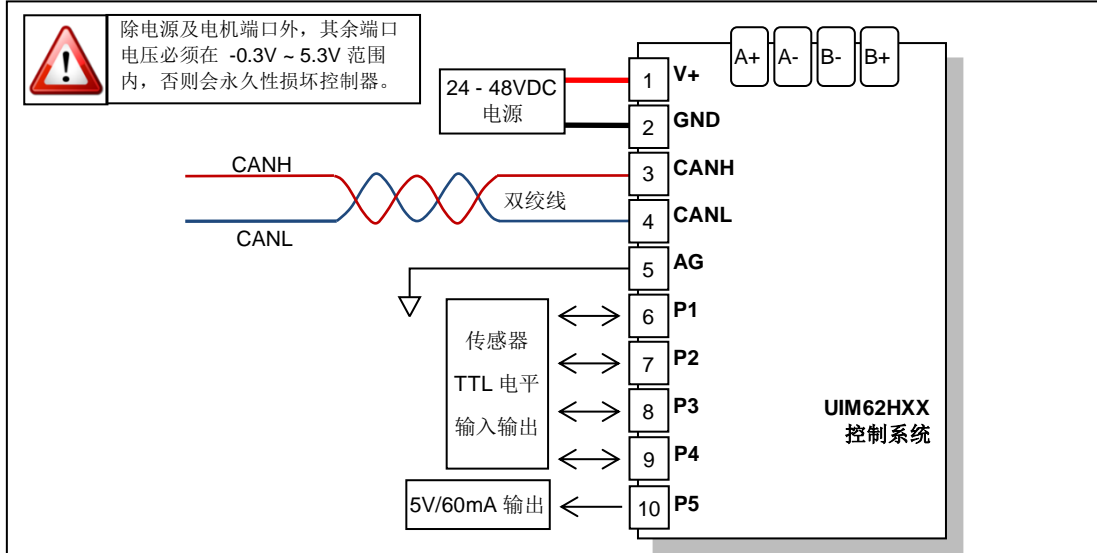
特别注意：

如无特殊说明，**UIROBOT** 的所有控制驱动器产品使用时必须严格遵循一个驱动器对应一个电机的使用规范。切忌一个驱动器连接多个电机，如因此错误操作引起故障而造成的损失则由用户自行承担，本公司概不负责。

典型接线

UIM62HXX 模组接线方式如下图 0-2 所示。CANH 和 CANL 应使用 120 欧姆阻抗双绞线。

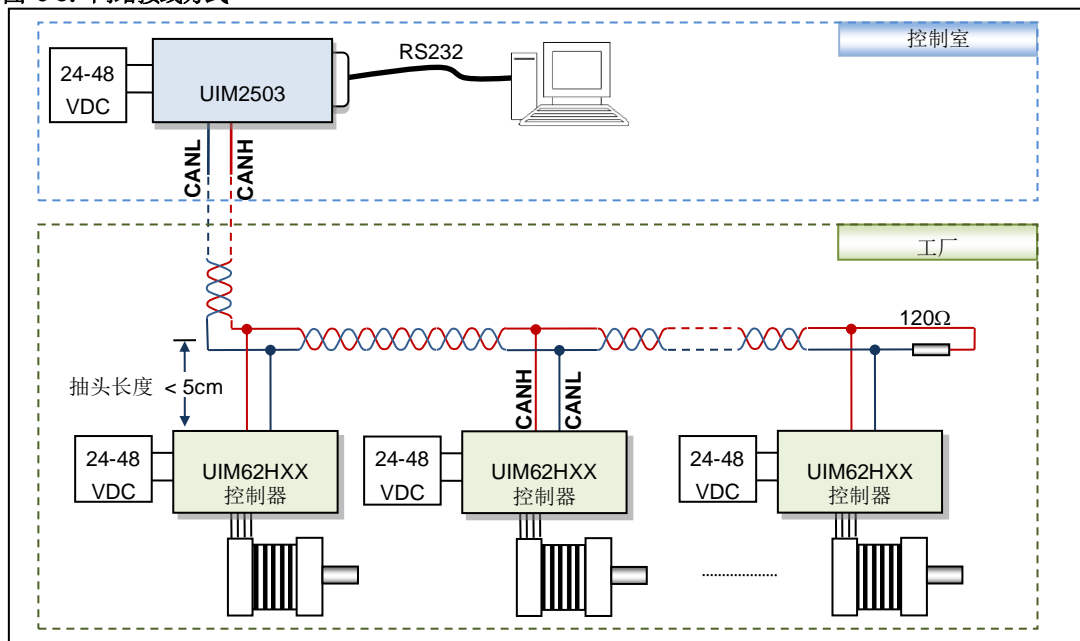
图 0-2: UIM62HXX 模组接线方式



组网方式 图 0-3 提供了一种采用一个 UIM2503 网关拖挂多台 UIM62HXX 模组的控制方式。(网关还有 USB-CAN, PCI-CAN 等多种产品供选择) 在组网时必须注意:

- 应该用一根双绞线将所有节点连接起来, 同时避免使用星形连接方式。
- 每个节点抽头线的长度不应超过 5 cm, 且越短越好。
- 双绞线的两端应各连上一个 120 欧姆的终端电阻(Terminating Resistor)。特别是在总线距离超过 50 米时应考虑采用 CAN 总线专用的 120 欧姆阻抗屏蔽双绞线。

图 0-3: 网络接线方式



警告: 禁止带电插拔, 否则会永久性损坏控制器!

警告: UI 控制器, 网关及用户设备需共地, 否则会永久性损坏控制器!

指令总表

类 型	指令	说 明	指令码	页码
通讯协议	PP[X]	设置通讯参数	1	74
系统参数	IC[X]	配置 UIM 控制器内部的上电状态寄存器	6	58
	IE[X]	RTCN 控制寄存器	7	60
	ML	型号查询	11	67
	SN[X]	序列号查询	12	82
	TM	系统时间(us) 设置	14	88
	ER[X]	错误信息查询	15	57
	QE[X]	编码器参数	61	79
	TI	查询温度, 设置高温报警值	58	87
电机参数	MT[X]	电机设置	16	71
运动控制	MO	电机使能	21	68
	BG	执行指令	22	52
	ST	紧急停止	23	85
	MF	调整运动形态参数	24	66
	AC	加速度	25	50
	DC	减速度	26	54
	SS	切入速度	27	84
	SD	急停减速度	28	81
	JV	速度模式	29	64
	SP	点位速度	30	83
	PR	相对点位模式	31	77
	PA	绝对点位模式	32	73
	OG	设置原点	33	72
	MP[X]	PVT 运动设置	34	69
	PV	PVT 模式	35	78
	QP[X]	PVT 位置设置	37	80
	QV[X]	PVT 速度设置	38	80
	QT[X]	PVT 时间设置	39	80
	BL	返程间隙补偿	45	53
	DV[X]	期望值查询	46	56
LM[X]	最大速度/极限位置限制	44	65	
I/O 控制	IO[X]	端口功能配置	51	63
	IL[X]	传感器触发动作	52	61
	TG[X]	传感器触发方式	53	86
	AI	模拟信号查询	54	51
	DI	数字输入查询/输出设置	55	55
反馈系统	RT	主动反馈	90	89

性能指标

绝对最大值（注 1）

	规格
供电电压	24V ~ 48V
I/O 端口引脚相对于 GND 的电压	-0.3 V ~ +5.3V
I/O 端口最大拉灌电流	20mA
偏置电压下的环境温度	-40°C ~ +85°C
存储温度	-50°C ~ +150°C

注 1: 如果器件工作条件超过上述“绝对最大值”，可能会对器件造成永久性损坏。上述值仅为运行条件极大值，建议不要使器件在该规范规定的范围以外运行。器件长时间工作在最大值条件下，其稳定性会受到影响。

工作电气性能（环境温度 25°C 时）

供电电压	24V - 48VDC
输出电流	峰值 4A/8A 每相（用户指令可调）
驱动方式	恒相流 PWM 控制
励磁方式	整步，半步，4 细分，8 细分，16 细分

通讯方式（环境温度 25°C 时）

通讯协议	主动 CAN 2.0B
物理连接	二线制，CANH、CANL，双绞线
CAN 总线驱动	<ul style="list-style-type: none"> 支持 1 百万比特率的运行速率，可连接节点 100 个 满足 ISO-11898 标准物理层要求 短路保护，高压瞬态保护，自动热关断保护 采用差分总线，具有很强的抗噪特性

使用环境及参数

冷却方式	自然冷却
使用场合	避免粉尘、油雾及腐蚀性气体
使用温度	-40 °C ~ 85 °C
使用湿度	<80%RH, 无凝露, 无结霜
使用震动	3G Max
保存温度	-50 °C ~ 150 °C

尺寸及重量

外形尺寸	控制部 57 × 57 × 22 mm, 编码器部 57 × 57 × 17 mm, 电机部待定
重量	控制部和编码器部 0.15 kg, 电机部待定

目录

简介.....	5
接线端口.....	6
典型接线.....	8
指令总表.....	9
性能指标.....	10
目录.....	11
1.0 产品介绍	14
1.1 基本控制系统.....	14
1.2 运动控制模块.....	15
1.3 传感器控制模块	15
1.4 TTL输出控制模块.....	15
1.5 编码器控制模块	16
1.6 用户编程模块.....	16
1.7 指令和界面	16
2.0 指令和反馈报文结构	17
2.1 报文通讯方式.....	17
2.2 RS232 指令结构	18
2.3 RS232 反馈开关	18
2.4 RS232 反馈消息结构.....	18
2.5 RS232 反馈消息数据解析.....	19
2.6 控制指令.....	20
3.0 与用户机通讯.....	22
3.1 设置控制器站点（标识码）	22
3.2 网络分组结构.....	22
3.3 指令列表.....	23
4.0 实时通知（RTCN）	24
4.1 实时状态.....	24
4.2 实时错误.....	25
5.0 基本运动控制.....	26
5.1 运动控制模式简介	26
5.2 基本运动控制过程.....	26
5.3 自动转向控制和位移计数器	30
5.4 行程反向间隙补偿.....	30
5.5 运动控制指令概述.....	30
5.6 指令列表.....	31
6.0 PVT 同步控制.....	33
6.1 PVT简介.....	33
6.2 PVT 使用方法	34
6.3 PVT 执行方式	35
6.4 PVT 应用实例	37
6.5 指令列表.....	39

7.0	传感器输入控制	40
7.1	传感器上升沿和下降沿	41
7.2	模拟量输入和阈值	42
7.3	数字量输入触发模式	43
7.4	传感器触发动作配置	44
7.5	模拟量阈值配置	44
7.6	传感器配置示例	45
7.7	传感器模拟量配置示例	45
7.8	指令列表	46
8.0	编码器功能和自闭环控制	47
8.1	增量式和绝对值式编码器	47
8.2	编码器自闭环控制模块和类别模块	47
8.3	指令列表	48
9.0	指令说明	49
9.1	指令详解（按字母排序）	49
1.	AC 加速度（Acceleration）	50
2.	AI 查询端口模拟量（Analog Input）	51
3.	BG 激活最近设置的参数并开始运动（Begin Motion）	52
4.	BL 机械行程间隙补偿(BackLash Compensation)	53
5.	DC 减速度（Deceleration）	54
6.	DI 查询 / 设置端口的数字电平值（Digital Input / Output）	55
7.	DV[X] 期望值报告（Desired Value Report）	56
8.	ER[X] 错误信息查询（check error message）	57
9.	IC[X] 上电状态控制（Initial Configuration）	58
10.	IE[X] 中断使能控制（Interrupter Enable）	60
11.	IL[X] 传感器触发动作（Input/Output Logic）	61
12.	IO[X] 端口功能配置(Port Function Control)	63
13.	JV JOG 模式下速度（Jog Velocity）	64
14.	LM[X] 速度和位置限制（Limit）	65
15.	MF 运动参数设置窗口（Motion Parameter Frame）	66
16.	ML 控制器型号及固件版本（Model）	67
17.	MO 启动电机（Motor On）	68
18.	MP[X] PVT模式 运动参数（PVT Motion Profile）	69
19.	MT[X] 电机驱动相关参数（Motor Control）	71
20.	OG 设置原点（Origin）	72
21.	PA PTP 模式下绝对位置（Position Absolute）	73
22.	PP[X] 通讯参数（Protocol Parameter）	74
23.	PR PTP 模式下相对位移（Position Relative）	77
24.	PV PVT 模式设定（PVT Mode）	78
25.	QE[X] 编码器参数（Quadrature Encoder）	79
26.	QP[X]/QV[X]/QT[X] PVT位置/速度/时间(position/velocity/time)	80
27.	SD 急停减速度（Stop Deceleration）	81
28.	SN[X] 序列号 / 设置站点（Serial Number）	82
29.	SP PTP 模式下速度（PTP Speed）	83
30.	SS 切入速度（Starting Speed）	84
31.	ST 停止运动（Stop Motion）	85
32.	TG[X] 传感器触发模式（Sensor Trigger）	86
33.	TI 系统温度（Temperature Indication）	87
34.	TM 同步时间（Synchronization Time）	88
35.	RT 主动状态通知（Real Time Change Notifacation）	89

UIM62HXX 高速一体化步进伺服控制模组

附录A 指令总表.....	92
附录B 错误代码.....	93
附录C UIM62HXX控制器外形尺寸图.....	94

1.0 产品介绍

UIM62HXX 是为机器人开发的高速高性能步进伺服控制模组，亦可用于其它精密机械系统。UIM62HXX 提供了一种可靠，简单，便捷和小型化的机器人控制系统方案。

UIM62HXX 使用 CAN2.0 通讯协议控制，可实现基于编码器的自闭环控制。

UIM62HXX 体积小于 57 x 57 x 22 mm。加上相应的法兰后，能直接固定在 42 / 57 / 86 / 110 等系列的步进电机上。UIM62H04 提供 1.5 ~ 4A 内的任意可调峰值电流；UIM62H08 提供 3 ~ 8A 内的任意可调峰值电流。峰值电流的调整通过指令实现，即时被烧录于控制器内 NVM。该控制器还具备高速电流补偿功能，能补偿电机高速转动时反电动势造成的影响。这个系列的控制器使用 24V ~ 48V 直流供电。

其基本控制系统包括：通讯模块、绝对位置计数器、实时状态变化通知模块。此外还有：运动控制模块、编码器闭环控制模块、传感器控制模块、TTL 输出模块、编码器模块及用户编程模块。

运动控制器内置高性能 DSP 嵌入式微处理系统，具备运动控制和实时状态变化通知功能。

该控制器采用 CAN 总线通讯协议。CAN 通讯协议以其高速（1 百万比特率）、长距离（1 千米）、高抗干扰的特点，被国外广泛.用于汽车、自动化制造、交通管理等干扰信号严重但却要求高可靠性的场合。CAN 总线只需要一对双绞线（两根导线）即可组成网络。其网络结构形式类似家电网络：一根两线的电源线上并联挂接多个灯泡。每个控制器（包括主机）类似一个灯泡。该总线还具备很多优越功能，比如，保证不会发生几个节点（控制器）为争夺总线发生冲突。

使用时，用户上位机可以通过串口接驳 UIM2503 转换器，向转换器发送基于 RS232 协议的 ASCII 指令，经 UIM2503 转换为 CAN 协议后控制下属 UIM62HXX。

此外用户上位机还可以通过 PCI-CAN 卡,USB-CAN 设备或者原生 CAN 接口连接 UIM62HXX 控制器网络。

1.1 基本控制系统

UIM62HXX 运动控制器的基本控制系统包括通讯模块、位置计数器、主动状态变化通知模块。

通讯模块

UIM62HXX 运动控制器采用 CAN 总线通讯协议。上位机（PC 机或控制设备）通过 UIM2503 型 CAN/RS232 转换控制器连接到运动控制器后，向运动控制器发送指令即可控制和驱动步进电机。CAN 通讯波特率可由指令 PP[X];修改。

位置计数器

运动控制器带有基于硬件的脉冲计数器，可由用户指令或者传感器边沿事件置零（原点）。一般情况下，足以提供准确的电机当前的绝对转角。

主动状态变化通知

类似于微处理器的中断系统，运动控制器能在侦测到预定事件发生后自动向用户机发送反馈报文。从侦测到事件发生到反馈，时间小于 1 毫秒。

UIM62HXX 高速一体化步进伺服控制模组

UIM62HXX 支持几十种事件实时反馈，如：位移完成、堵转、PVT 完成、PVT 水位报警、I/O 端口 1 的上升/下降沿、I/O 端口 2 的上升/下降沿、I/O 端口 3 的上升/下降沿、I/O 端口 4 的上升/下降沿、模拟量输入超出预设上限/下限、以及所有的系统错误如温度过高等。

所有实时状态变化通知均可被指令使能或者禁止。

1.2 运动控制模块

运动控制模块无需上位机干预，即可实现线性、非线性加减速、恒速控制（JOG）、点位控制（PTP）以及 3 次样条插补控制（PVT）等功能。

加减速有两种设置输入方式：数值方式：1 ~ 65,000,000 pps/sec；时间方式，即由当前速度加速到期望速度的时间：1 ~ 60,000 毫秒。

位移/位置输入范围为： $\pm 2^{31}$ 脉冲。在运动控制模式下，实际的电机方向由模块计算决定。位移控制到位时，有可配置的实时状态变化通知反馈（从事件发生到反馈，时间小于 0.001 秒）。

1.3 传感器控制模块

传感器控制模块支持 4 路传感器输入，接受 0~24V TTL 电平输入。其中一路可配置为模拟量输入（12 位精度 / 50K 采样频率 / 内部 16 次算术平均 / 1000Hz 更新频率）。对于数字量输入，用户可配置每路信号变化时（传感器事件），模块要执行的动作以及实时反馈。有 16 种动作可被绑定到传感器事件：

- 调用用户编程的中断服务程序
- 执行 PVT 运动
- 绝对位置（PTP 模式）
- 绝对位置清零 + 紧急停止
- 绝对位置清零 + 减速停止
- 绝对位置清零 + 按用户指令预设的运动参数（速度，位移等）同向相对位移控制
- 绝对位置清零
- 按用户指令预设的运动参数（速度，位移，加速度等）换向相对位移控制
- 按用户指令预设的运动参数（速度，位移，加速度等）正向相对位移控制
- 按预设速度和加速度，开始换向连续运动
- 按预设速度和加速度，开始正向连续运行
- 紧急停止
- 减速停止
- 脱机
- 无动作，有通知
- 无动作，无通知

1.4 TTL 输出控制模块

UIM62HXX 共有 5 个端口：P1, P2, P3, P4, P5。其中 P1~P4 口可作为 TTL 输出端口，电压范围为 0~3.3V；P5 作为 5V TTL 规范的电平输出口，可提供的最大拉灌电流为 $\pm 60\text{mA}$ 。使用时请尽量使用小电流，切勿超出此电流范围，否则会引起过热。

TTL 输出端口可与主动状态变化通知（中断）关联，以达到实时输出控制器内部事件的效果。例如，将 P1 端口的高电平与点位控制的位置到位通知关联后，每当点位控制完成（电机转到指定位置）时，P1 端口将立刻输出高电平，通知 PLC, STM32 等上位机。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/296144142030010045>