

Spinach 驱动器用户手册

Version 1.2

2018.04

艾克申机器人

关于本文档

相关文档

- [A-MC 用户指南](#)

版权声明

本文档版权归沈阳艾克申机器人技术开发有限责任公司所有,并保留一切权利。未经书面许可,任何公司和个人不得将此文档中的任何部分公开、转载或以其他方式散发给第三方。

A-MC、Spinach、艾克申为沈阳艾克申机器人技术开发有限责任公司注册商标。

修改历史

修订版	日期	软件版本	备注
	2017.02.12	Spinach 软件 V1.0	
	2018.04.07	Spinach 软件 V1.2	修改部分线序

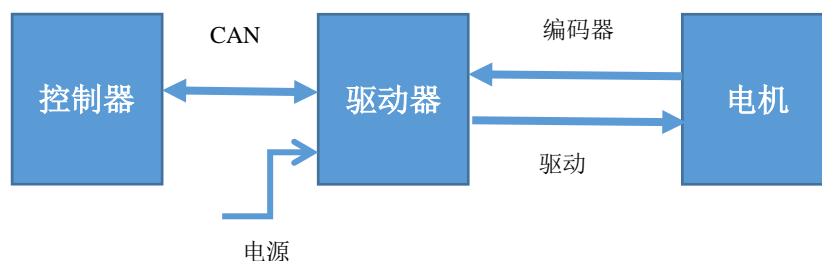
介绍

Spinach 是沈阳艾克申®机器人公司自主研发的直流伺服电机驱动器，Spinach 支持三控制环：电流环、速度环和位置环。具有控制精确、响应迅速、驱动能力强、体积小等特点，适合机器人、工业设备等的直流伺服电机控制。

Spinach 配合艾克申®机器人自主知识产权的上位机软件 A-MC 完成直流电机的配置操作。

本产品 Spinach AS15-12-30 为中型直流有刷电机（Brushed DC Motor）的伺服驱动器，具有以下特点：

- 直流供电：12-30V
- 连续输出电流：15A
- 反馈传感器：增量式光电编码器
- 保护功能：过流保护
- 现场总线通讯，适用于多轴协调控制，解决了传统控制方式的弊端
 - CAN bus
 - 支持 CANopen402
- 支持上位机调试
 - 通讯采用 TTL232 接口
- 参数保存功能



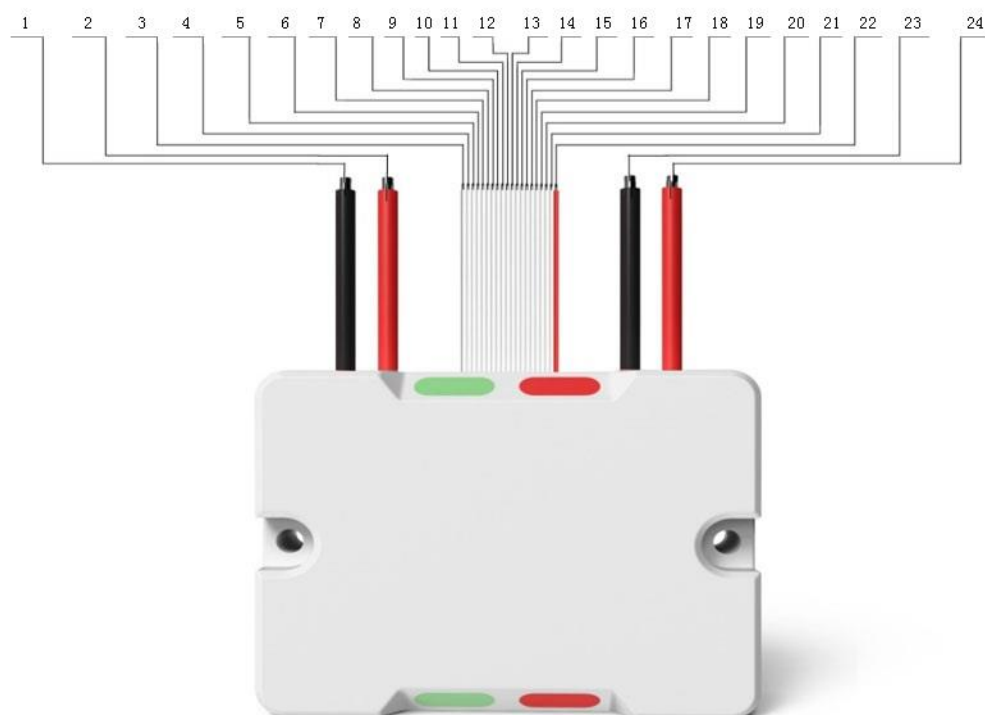
命名规则

Spinach^① AS^② 15^③ - 12^④ - 30^⑤

- ① 艾克申®机器人公司中等功率驱动器系列
- ② Action Spinach 缩写
- ③ 驱动器连续输出电流
- ④ 驱动器最小输入电压
- ⑤ 驱动器最大输入电压

接口说明

AS15-12-30 驱动器接口



以下接口从左到右依次编号：

1	输入 GND	黑色，驱动器输入地
2	输入 VCC	红色，驱动器输入电源
3	INB+	差分信号 B+端
4	INA+	差分信号 A+端
5	INB-	差分信号 B-端
6	INA-	差分信号 A-端
7	保留	
8	保留	
9	保留	
10	保留	
11	保留	
12	保留	
13	保留	
14	保留	
15	CANL	CAN 总线 Low 端

16	TX	串口发送端（TTL）
17	CANH	CAN 总线 High 端
18	RX	串口接收端（TTL）
19	GND	地线
20	GND	地线
21	5V	5V
22	5V	5V
23	输出 A 相	黑色
24	输出 B 相	红色

软件编程

工作模式

电流环（转矩环）模式

本伺服驱动器可以工作在转矩控制器模式下，用于需要固定转矩的场合。可通过 CAN 总线控制驱动器工作在该模式下。

首先配置索引 6060（MODE OF OPERATIONAL）至转矩模式。该索引不接受下表以外的其他值：

1	Profile Position Mode	位置模式
3	Profile Velocity Mode	速度模式
4	Profile Torque Mode	转矩模式

配置索引 6072（MAX TORQUE）

Index	6072h
Name	Max torque
Object	VAR
Data type	INTEGER16
Category	Mandatory

发送两字节数据，代表所规定最大转矩。如果规定产生最大力矩所对应的电流为 2A，额定电流为 3200mA，则

$$[0x6072] = 2000\text{mA} * 1000 / 3200 \text{ mA} = 625$$

代表额定电流的 62.5%。

例：

600+nodeID 2B 72 60 00 + （Max torque）

配置索引 6071（TARGET TORQUE），配置目标转矩。数据规范同上。

Object description:

Index	6071h
Name	Target torque
Object	VAR
Data type	INTEGER16
Category	Mandatory

例：

600+nodeID 2B 71 60 00 + （Target torque）

相关接口函数：

函数名称	ActionConfigTorque
函数功能	转矩模式初始化
入口参数	nodeId -电机节点号； maxTorque-最大力矩
备注	无

函数名称	ActionSetTorque
函数功能	给定转矩命令
入口参数	nodeId -电机节点号； torque-目标转矩
备注	无

速度环模式

本伺服驱动器可以工作在速度控制器模式下，由 PID 控制器实现闭环速度控制。首先配置索引 6060（MODE OF OPERATION）至速度模式。

配置索引 6083（PROFILE ACCELERATION），配置加速度，单位为脉冲/秒²。

Object description:

Index	6083h
Name	Profile acceleration
Object	VAR
Data type	UNSIGNED32
Category	Optional

例：

600+nodeID 23 83 60 00 + (PROFILE ACCELERATION)

配置索引 6084（PROFILE DECELERATION），配置减速度，单位为脉冲/秒²。

Object description:

Index	6084h
Name	Profile deceleration
Object	VAR
Data type	UNSIGNED32
Category	Optional

例：

600+nodeID 23 84 60 00 + (PROFILE DECELERATION)

最后配置索引 60FF（TARGET VELOCITY），配置目标速度，单位为脉冲/s。

Object description:

Index	60FFh
Name	Target velocity

Object	VAR
Data type	INTEGER32
Category	Mandatory

例：

600+nodeID 23 FF 60 00 + (TARGET VELOCITY)

若使用过程中不改变加速度，则无需再次配置。只需配置目标速度。

相关接口函数：

函数名称	ActionConfigVelocity
函数功能	速度模式初始化
入口参数	nodeId -电机节点号；acc-加速度，单位脉冲/秒 ² dec-减速度，单位脉冲/秒 ²
备注	无

函数名称	ActionSetVelocity
函数功能	给定速度命令
入口参数	nodeId -电机节点号；vel-目标速度，单位脉冲/s
备注	无

位置环模式

本伺服驱动器可以工作在位置控制器模式下，由 P 控制器实现闭环位置控制。

首先配置索引 6060（MODE OF OPERATION）至位置模式。

配置索引 6086（MOTOR PROFILE TYPE）至 Trapezoidal profile mode.

Object description:

Index	6086h
Name	Motion profile type
Object	VAR
Data type	INTEGER16
Category	Mandatory

例：

600+nodeID 2B 86 60 00 00 00 00 00

配置索引 6081（PROFILE VELOCITY），配置位置环速度，单位为脉冲/秒。

Object description:

Index	6081h
Name	Profile velocity
Object	VAR
Data type	UNSIGNED32

Category	Optional
----------	----------

例：

600+nodeID 23 81 60 00 + (PROFILE VELOCITY)

配置索引 6083 (PROFILE ACCELERATION), 配置加速度, 单位为脉冲/秒²。

Object description:

Index	6083h
Name	Profile acceleration
Object	VAR
Data type	UNSIGNED32
Category	Optional

例：

600+nodeID 23 83 60 00 + (PROFILE ACCELERATION)

配置索引 6084 (PROFILE DECELERATION), 配置减速度, 单位为脉冲/秒²。

Object description:

Index	6084h
Name	Profile deceleration
Object	VAR
Data type	UNSIGNED32
Category	Optional

例：

600+nodeID 23 84 60 00 + (PROFILE DECELERATION)

最后配置索引 60FF (TARGET POSITION), 配置目标位置, 单位为脉冲。

Object description:

Index	607Ah
Name	Target position
Object	VAR
Data type	INTEGER32
Category	Mandatory

例：

600+nodeID 23 FF 60 00 + (PTARGET POSITION)

在不同运动模式下, 该索引内所对应内容的值表示不同意义:

Motor Type Meaning :

Relative 相对位置模式	Move distance 移动距离 (从当前位置算起)
Absolute 绝对位置模式	Target Position 目标位置 (从 0 位置算起)

配置索引 6040 (CONTORL WORD)

600+nodeID 2B 40 60 0F 00 00 00

若为绝对位置，发送：

600+nodeID 2B 40 60 3F 00 00 00

若为相对位置，发送：

600+nodeID 2B 40 60 7F 00 00 00

注意：驱动器工作在位置模式时，所有的配置命令需配合使用，即若想下达一个新的位置命令，需配置位置形状、加速度、减速度、速度、位置。且只有在上一个命令完成后才可下达下一个目标位置。

相关接口函数：

函数名称	ActionConfigPosition
函数功能	位置模式初始化
入口参数	nodeId -电机节点号；acc-加速度，单位脉冲/秒 ² dec-减速度，单位脉冲/秒 ² vel;-速度，单位脉冲/秒
备注	无

函数名称	ActionSetPosition
函数功能	给定位置命令
入口参数	nodeId -电机节点号； mode-ABSOLUTE_POSITION_MODE 绝对位置模式 -RELATIVE_POSITION_MODE 相对位置模式 Pos-目标位置
备注	无

函数名称	ActionOffsetHome
函数功能	零点设置，用于绝对位置模式中，可设置当前点为0位置
入口参数	nodeId -电机节点号； Pos-零点位置，设置为0
备注	无

操作模式（配合描述 LED 指示）

预操作模式

上电后驱动器成功初始化，进入预操作（pre-operational）模式后，会发送如下数据帧：

700+nodeID	0	00
------------	---	----

即驱动器初始化完成后，会发送带有自己 ID 的帧，例如 1 号节点发送 0x70100。

驱动器进入 pre-operational 模式后，可配置是否发送心跳包。如需要配置驱动器每 N 毫秒发送一次心跳报文，则想索引号 1017，子索引号 00 中写入 2byte 数据 N。

发送 SDO 格式如下：

600+ nodeID	0	2B	Index	Sub index	D1	D0	x	x
----------------	---	----	-------	--------------	----	----	---	---

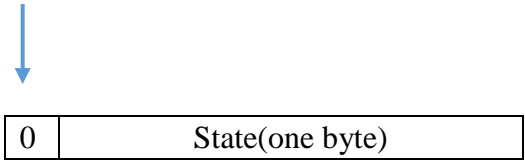
写入数据为 D0、D1（数据长度 2byte）。

例：配置心跳包时间 100ms，则发送

0x600+nodeID 2B 17 10 00 64 00 00 00

驱动器返回的心跳包结构如下：

700+nodeID	0	
------------	---	--



State: 0x04 = stopped
0x05 = operational
0x7F = pre-operational

驱动器处于 pre-operational 时，不接受驱动命令。需将其切换至 operational 状态。发送报文入下：

000	0	80	nodeID
-----	---	----	--------

相关接口函数：

函数名称	ActionSetHeartbeatInterval
函数功能	设置心跳包时间
入口参数	nodeId -电机节点号；interval -心跳包时间，单位 ms
备注	此项设置智能在驱动器状态为 pre-operational 时设置
函数名称	ActionSetOperationalMode
函数功能	切换驱动器工作状态为 operational
入口参数	nodeId -电机节点号
备注	驱动器状态为 operational 时，才能接受电流、速度、位置命令

操作模式

动器处于 pre-operational 时，不接受驱动命令。需将其切换至 operational 状态。发送报文入下：

000	0	80	nodeID
-----	---	----	--------

驱动器处于 operational 状态时，可从驱动器获得状态信息，包括电流、速度、位置以及各种错误信息。

相关接口函数：

函数名称	ActionCheckError
函数功能	接收驱动器返回的错误信息
入口参数	rxMessage-CAN 接收的一帧信息 nodeId -电机节点号
出口参数	1-有错误；0-没有错误

电机使能模式

驱动器处于 operational 时，可选择是否使能电机。使能电机后，电机则进入抱死状态，外力不能使其转动。若不使能电机，电机不抱死，但可获取其各状态信息，包括速度、位置、电流。

使能电机需向索引 6040 中写入 0x00 0F，不使能电机则需写入 0x00 0D
发送报文格式：

600+nodeID 2B 40 60 00 0F 00 00 00

函数名称	ActionEnableDriver
函数功能	使能/失能电机
入口参数	nodeId -电机节点号； status - ENABLE 使能电机 -DISABLE 不使能
备注	无

反馈

可以通过 ActionGetMotorStatus 向驱动器发送获取电流、速度或者位置的命令，然后通过 ActionGetMotorFeedback 获取对应的值。

函数名称	ActionGetMotorStatus
函数功能	向驱动器发送获取状态信息命令
入口参数	nodeId -电机节点号； status - can be CURRENT VELOCITY ABSOLUTE_POSITION RELATIVE_POSITION
备注	无

函数名称	ActionGetMotorFeedback
函数功能	读取相应的数据
入口参数	rxMessage-CAN 接收的一帧信息

	nodeId:电机节点号
备注	无

电气特性

参数	测试条件	值			单位
		最小值	典型值	最大值	
输入电压(Vin)	T=25℃	12	24	30	伏特 (V)
额定输出电流(Io)	T=25℃	-	15	-	安培 (A)
峰值输出电流	T=25℃	-	20	-	安培 (A)
峰值输出时间	T=25℃	-	-	60	秒 (S)
VCC(5V)输出电流 ^①	T=25℃	2.2			安培 (A)
编码器信号高电平	T=25℃	2	-	-	伏特 (V)
编码器信号低电平	T=25℃	-	-	0.8	伏特 (V)

备注:

① DC-DC 输出

② LDO 输出

热特性

参数	测试条件	值			单位
		最小值	典型值	最大值	
温升	T=25℃ Io=15A	50	52	55	摄氏度 (℃)

其他规格

指标	值	单位
CAN 速率	500K	比特/秒 (bps)
TTL-232 速率	115200	比特/秒 (bps)
过流保护	有	
防反插	无	
状态指示灯	有 (4 个)	
尺寸	62 x 50 x 16	毫米 (mm)
重量	60	克 (g)
环境温度 (工作)	0 ~ +45	摄氏度 (°C)
环境温度 (存储)	-40 ~ +80	摄氏度 (°C)
污染物	二级污染	
散热	铜基板	

安装尺寸图

