

AMKN8612 工业控制板 使用手册

(2022 年 11 月 1 日修订版)

版权声明

本产品使用手册包含的所有内容均受版权法的保护，未经北京中嵌凌云电子有限公司的书面授权，任何组织和个人不得以任何形式或手段对整个手册和部分内容进行复制和转载。

免责声明

本文档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我司概不承担其他责任。并且我司对本产品的销售和使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品特定用途的适用性，适销性或对任何专利权、版权或其他知识产权的侵权责任等均不作担保。我司对文档中包含的文字、图片及其它内容的准确性和完整性不承担任何法律或非法律责任，我司可能随时会对产品描述和相关的功能调整或技术改进，保留修改文档中任何内容的权利，恕不另行通知。

商标声明

、AMKN 均系北京中嵌凌云电子有限公司注册商标，未经书面授权，任何人不得以任何方式使用该商标、标记。

销售及服务网络

北京

销售电话：185 0042 1002

地 址：北京市海淀区吴家场路 1 号院 2 号楼

邮 箱：sales@embedarm.com

西安

销售电话：029-6888 8268（工作日）

手 机：189 9285 2102

地 址：西安市曲江新区旺座曲江 H 座 3003 室

邮 箱：sales@embedarm.com

技术支持：

电 话：029-8877 2044（工作日）

手 机：188 0108 0298

微 信：133 9928 8868

邮 箱：embedarm@126.com

网 址：www.embedarm.com

版本变更

表格显示本产品使用手册在不同时期的修订版本：

版本	修改内容	完成日期	修订部门
V0.93	修改部分内容	2015. 5. 13	研发部
V0.94	修改IO、AD等部分内容	2016. 5. 23	研发部
V1.05	对应硬件版本V1.05	2016. 11. 30	研发部
V1.05	修改部分内容	2019. 10. 1	研发部
V1.05	修改部分内容	2020. 8. 29	研发部
V1.06	将原EMB8612IA更改为：AMKN8612	2022. 6. 7	研发部
V1.07	修改部分内容	2022. 11. 1	研发部

订货型号：

序号	订货型号	说明	备注
1	AMKN8612	应用103ZE-CS模块开发的 工业控制板	工业级：-30~70℃（不结露）

目 录

第一章. AMKN8612 功能简介	5
第二章. AMKN8612 硬件接口说明	9
第三章. AMKN8612 常见问题	17
第四章. 售后说明	18

第一章. AMKN8612工业控制板功能简介

1. 概述

AMKN8612 是北京中嵌凌云电子有限公司为工业控制而研发的一款高性能工业控制板。本控制板采用本公司 103ZE-CS 嵌入式工控模块开发而成, 采用 ST 公司的 STM32F103ZET6 作为核心控制器。该控制板可以使用户在设计初期省去许多硬件设计调试的麻烦, 使之专注于软件开发, 我们提供了模块化的底层硬件驱动库文件, 用户可直接应用非常方便。该控制板也适用于科研、开发教学实验初期的设计之用, 同时也适用于工控, 智能仪表等符合要求的应用场合, 具有极高的性价比。

2. 主要特性

- (1) MCU 为 ST 公司 STM32F103ZET6, 512KB 程序 FLASH、64KB RAM、最高 72MIPS 执行速度;
- (2) 板载 512KB RAM (IS61WV25616);
- (3) 板载 8KB EEPROM (24C64);
- (4) 板载 8MB 数据 FLASH (GD25Q64);
- (5) 板载 256MB NAND FLASH (MT29F2G08ABAEAWP-IT);
- (6) RTC 时钟, 只需外接电池座实现带停电保护功能;
- (7) 1 个 PWR 电源指示灯及 1 个运行指示灯;
- (8) 13 路光耦隔离输出, 8 路加 ULN2803 驱动, 5 路加 MOS 可以直接驱动继电器;
- (9) 5 路光耦隔离输入, 支持 12V、24V 电压输入;
- (10) 2 路高速 PWM 信号输出; 2 路高速脉冲信号输入;
- (11) 8 路 12 位 AD 转换, 其中 6 路单端输入, 信号量程 $0\sim+5V/0\sim+10V/-5\sim+5V/-10\sim+10V/0\sim20mA$; 2 路 $4\sim20mA$ 电流环输入或差分输入 (信号量程 $0\sim+5V/0\sim+10V/-5\sim+5V/-10\sim+10V$);
- (12) 2 路 12 位 DA 输出, 输出信号范围 $0\sim+10V$;
- (13) 4 路 RS232 通讯接口;
- (14) 1 路带光耦隔离 RS485 (半双工) 通讯接口;
- (15) 1 路带光耦隔离 CAN 通信接口, 支持 CAN2.0A 和 CAN2.0B;

- (16) 1个USB2.0从机接口通信(与CAN不能同时使用);
- (17) 1个SD卡读写接口;
- (18) 一个10/100M(DM9000A)自适应以太网网络接口;
- (19) 扩展16位总线输出接口,用户可扩展外部设备;
- (20) 内置独立看门狗,确保系统永远不死机;
- (21) REF3025产生2.5V电压基准,精度:±5mV、50ppm;
- (22) +9V~+26V供电,SWD调试接口;
- (23) 核心模块4层工业PCB板设计,底板尺寸140mm*100mm;
- (24) 全部选用工业级器件,适用环境温度-30~70℃(不结露);

3. 驱动软件库

- (1) 1个蜂鸣器及1个运行LED指示驱动程序
- (2) I²C接口的EEPROM驱动程序;
- (3) SPI总线读写驱动程序;
- (4) SPI FLASH擦除读写驱动程序;
- (5) RTC时钟驱动程序;
- (6) 独立看门狗驱动程序;
- (7) IO输入输出驱动程序;
- (8) 4路高速PWM信号输出驱动程序;
- (9) 2路光高速脉冲信号输入驱动程序;
- (10) 8路AD信号采集转换程序;
- (11) 2路DA输出控制程序;
- (12) 5路UART通信驱动程序;
- (13) 1路CAN通信驱动程序;
- (14) USB从机通信驱动程序(虚拟串口通信); ;
- (15) 扩展RAM读写驱动程序;
- (16) NAND FLASH读写驱动程序,增加坏块管理功能;
- (17) 外扩总线接口驱动程序;
- (18) SD卡文件读写驱动程序;

- (19) DM9000以太网通信驱动程序；
- (20) MODBUS主从通信驱动程序；
- (21) FatFS文件系统移植程序；
- (22) LWIP TCP/IP协议栈移植程序；

4. 产品配置：

4.1 AMKN8612 配置

- | | |
|----------------------|-----|
| (1) AMKN8612 嵌入式工控模块 | 1 块 |
| (2) AMKN8612 底板 | 1 块 |
| (3) 3.81mm 接口端子 | 1 套 |

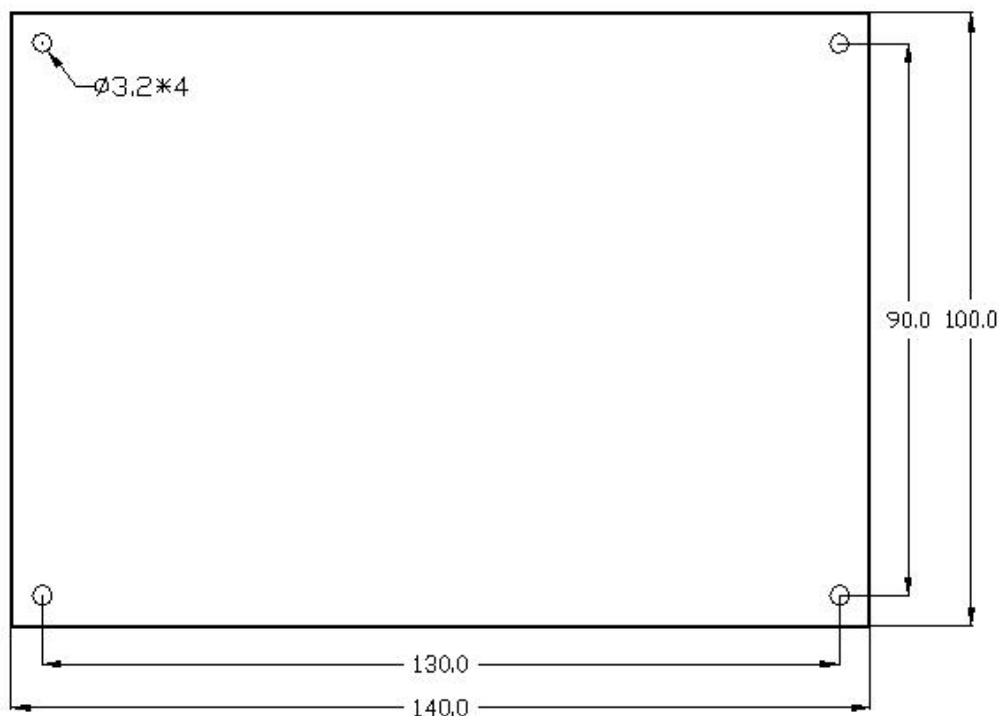
4.2 下载器选择

用户需自备下载器：J-Link 或 ST-Link 下载器；这个是**必须**要有的。

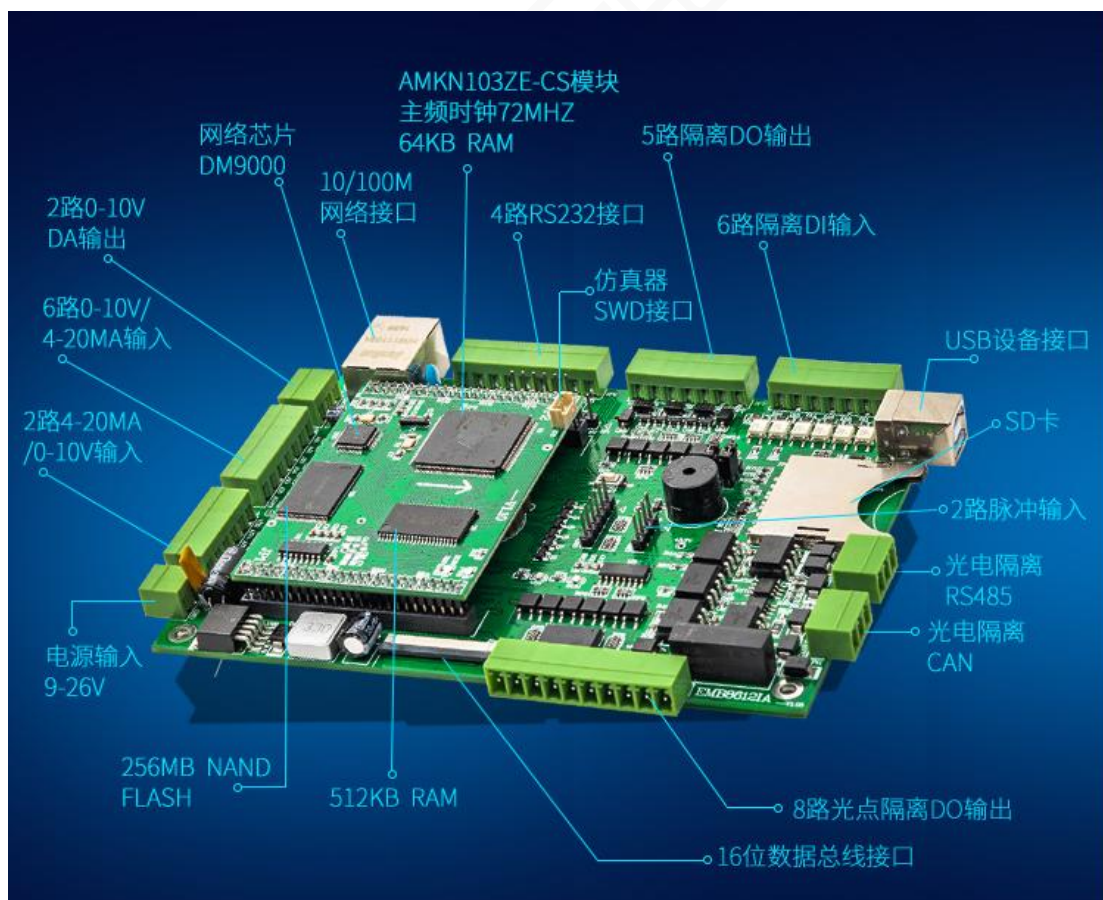
4.3 注意：

- (1) 购买本产品后，可向公司销售索取最新的网盘资料。
- (2) 网盘内容包括如下：
 - 1) AMKN8612 使用手册，软件开发手册；
 - 2) AMKN8612 测试程序
 - 2) 利用最新 ST®公司 HAL 驱动库编写的例程；
 - 3) AMKN8612 硬件电路图（PDF 格式）；
 - 4) 相关开发工具软件及开发资料若干；

5. 工控板尺寸：140*100mm



6. 工控板图片：



第二章. AMKN8612 硬件接口说明

1. 测控板接口列表

标号	功能说明	连接对象
JP1	7个通用IO	用户自定义
JP2	4个通用IO	用户自定义
JP3	8路光耦隔离输出接口(可直接驱动继电器)	用户自定义
JP4	以太网接口	以太网接口设备
JP5	SD卡	各种容量SD卡
JP6	外部总线接口	
JP7	5路光耦隔离输出接口(可直接驱动继电器)	用户自定义
JP8	6路光耦隔离输入接口	用户自定义
JP9	4路RS232通信接口	RS232通信设备
JP10	1路带隔离RS485通信接口	RS485通信设备
JP11	1路带隔离CAN通信接口	CAN通信设备
JP12	2路12位DA输出接口	外部设备
JP13	6路单端模拟信号输入接口(默认输入量程0~10V)	外部设备(电压或电流信号)
JP14	2路4~20mA电流环信号输入接口(也可配置成差分模拟信号输入)	外部设备(电压或电流信号)
JP15	电源输入接口	外部直流电源+12V~+24V
JP16	USB从机接口, 可直接接计算机或其它主设备	USB主设备
JP17	2路高速PWM信号输出	用户自定义
JP18	2路高速脉冲信号输入接口	用户自定义
JP3*	下载器接口	在103ZE-CS模块上

2. JP15为控制板电源输入接口

1	2
VDD	GND

说明：VDD范围+9~+26V， GND:要求输入电流最大1A；

3. JP3*为下载器SWD接口

说明：使用下载器进行调试编程；

1	2	3	4
+3.3V	SWDIO	SWCLK	GND

4. JP12为DA输出接口

1	2	3
DAC1	DAC2	AGND

说明：

(1) 2路12位DA输出，输出信号量程0~+10V；

(2) DAC1/DAC2输出电压计算公式：

DAC输出控制数据（D）范围：0~0x0FFF；

0~+10V量程输出： $V_o = 10 * D / 0x0FFF$ ；

(3) 输出限流保护

本测控板在输出端加一支33欧电阻（R54，R59）作输出限流保护，客户可根据所接负载特性更改阻值；

5. JP13，单端模拟输入接口

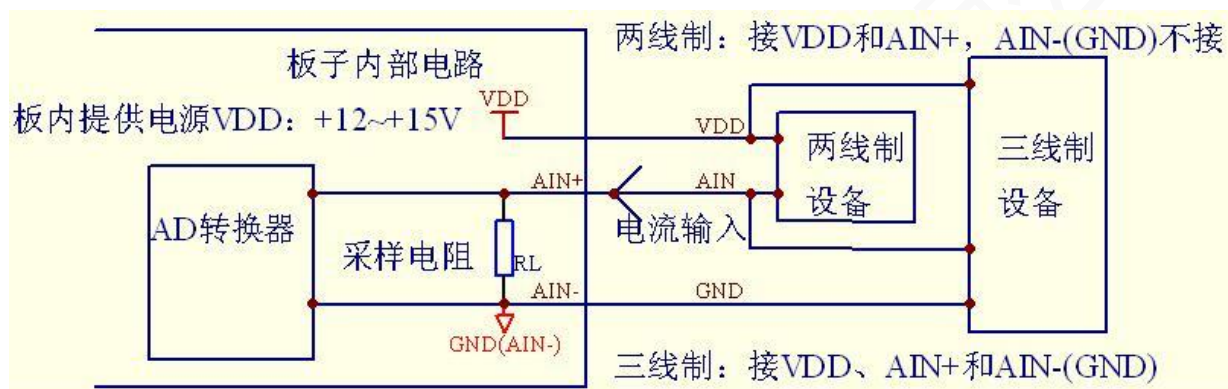
1	2	3	4	5	6	7
AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AGND

JP14, 4-20mA电流环输入(或差分模拟输入)接口

1	2	3	4	5	6
VDD	AI7+	AI7-	VDD	AI8+	AI8-

说明:

- (1) 模拟输入信号量程0~+5V/0~+10V/-5~+5V /-10~+10V/0~20mA可选,
电流输入模拟信号量程: 0~20mA;
- (2) JP14输入信号不是电流环则VDD空闲不用, 如果是电流环则可接2线制电流环或3线制电流环输出设备, 接线图如下(AIN就是AI):



(4) 输入信号计算公式

AD转换输出数据 (D) 范围: 0~4095;

0~+5V量程输入: $V_i = 5000 \cdot D / 4095 \text{mV}$;

0~+10V量程输入: $V_i = 10000 \cdot D / 4095 \text{mV}$;

-5~+5V量程输入: $V_i = 5000 \cdot (D - 2048) / 2048 \text{mV}$;

-10~+10V量程输入: $V_i = 10000 \cdot (D - 2048) / 2048 \text{mV}$;

0~+20mA量程输入: $V_i = 20000 \cdot D / 4095 \text{uA}$;

(5) 模拟输入信号根据量程选择电阻值

通道	电阻	0~+5V	0~+10V	-5~+5V	-10~+10V	0~20mA
JP13, 6路单端模拟信号输入						
AIN1	RJ6 RJ7	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	10K/0.1%
	RJ8 RJ14	10K/0.1%	4.99K/0.1%	4.99K/0.1%	2.49K/0.1%	4.99K/0.1%
	RK10	断开	断开	断开	断开	短接
AIN2	RJ11 RJ12	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	10K/0.1%
	RJ15 RJ16	10K/0.1%	4.99K/0.1%	4.99K/0.1%	2.49K/0.1%	4.99K/0.1%
	RK11	断开	断开	断开	断开	短接
AIN3	RJ13 RJ26	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	10K/0.1%
	RJ17 RJ29	10K/0.1%	4.99K/0.1%	4.99K/0.1%	2.49K/0.1%	4.99K/0.1%
	RK12	断开	断开	断开	断开	短接
AIN4	RJ27 RJ28	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	10K/0.1%
	RJ30 RJ31	10K/0.1%	4.99K/0.1%	4.99K/0.1%	2.49K/0.1%	4.99K/0.1%
	RK13	断开	断开	断开	断开	短接
AIN5	RJ18 RJ19	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	10K/0.1%
	RJ20 RJ34	10K/0.1%	4.99K/0.1%	4.99K/0.1%	2.49K/0.1%	4.99K/0.1%
	RK14	断开	断开	断开	断开	短接
AIN6	RJ32 RJ33	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	10K/0.1%
	RJ35 RJ36	10K/0.1%	4.99K/0.1%	4.99K/0.1%	2.49K/0.1%	4.99K/0.1%
	RK15	断开	断开	断开	断开	短接
	RK3	断开	断开	短接	短接	断开
	RK4	短接	短接	断开	断开	短接
JP14, 4-20mA电流环输入(或差分模拟输入)						
AIN7+ AIN7-	RJ23 RJ24	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	10K/0.1%
	RJ25 RJ39	10K/0.1%	4.99K/0.1%	4.99K/0.1%	2.49K/0.1%	4.99K/0.1%
	RJ21	不安装	不安装	不安装	不安装	安装: 250/0.1%
	RK7	断开	断开	断开	断开	短接
AIN8+ AIN8-	RJ37 RJ38	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	20K/0.1%	10K/0.1%
	RJ40 RJ41	10K/0.1%	4.99K/0.1%	4.99K/0.1%	2.49K/0.1%	4.99K/0.1%
	RJ22	不安装	不安装	不安装	不安装	安装: 250/0.1%
	RK8	断开	断开	断开	断开	短接
	RK5	断开	断开	短接	短接	断开
	RK6	短接	短接	断开	断开	短接

6. JP9为4路RS232通信接口

1	2	3	4	5	6	7	8	9
TX1	RX1	TX2	RX2	TX4	RX4	TX5	RX5	GND

说明： 本端口提供4路RS232通信口，TX是串口发送数据端，RX串口接收数据端；
TX1/RX1占用UART1；TX2/RX2占用UART2；TX4/RX4占用UART4；TX5/RX5占用UART5；

7. JP10，带光电隔离的RS485通信接口

1	2	5
A+	B-	GND

说明：

- (1) 本测控板提供1路半双工RS485通信口，该通信口占用UART3；
- (2) A+是RS485正端信号，B-是RS485负端信号；

8. JP11，带光电隔离的CAN通信接口

1	2	5
CANH	CANL	GND

说明：

- (1) 本测控板提供1路CAN通信接口；
- (2) CANH是CAN高端信号，CANL是CAN低端信号；

9. JP7，5路光电隔离输出接口(驱动电流小于350mA)

1	2	3	4	5	6	7
+OPT/COM	D01	D02	D03	D04	D05	IGND

JP3，8路光电隔离输出接口(ULN2803，驱动电流小于50mA)

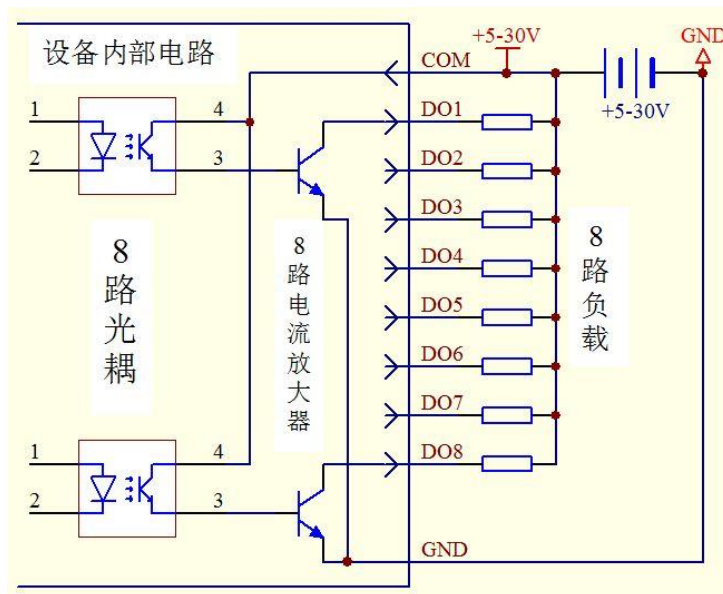
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+OPT/COM	D09	D010	D011	D012	D013	D014	D015	D016	IGND

说明：

(1) 本测控板提供13路光耦隔离控制输出接口，其中5路A03422及8路ULN2803，可直接控制继电器等外部设备；

(2) 注意：本测控板+OPT输入范围是5~24V，ULN2803单路最大流入电流不超过50毫安，A03422单路最大流入电流不超过1安；

(3) 电路接口如下图：



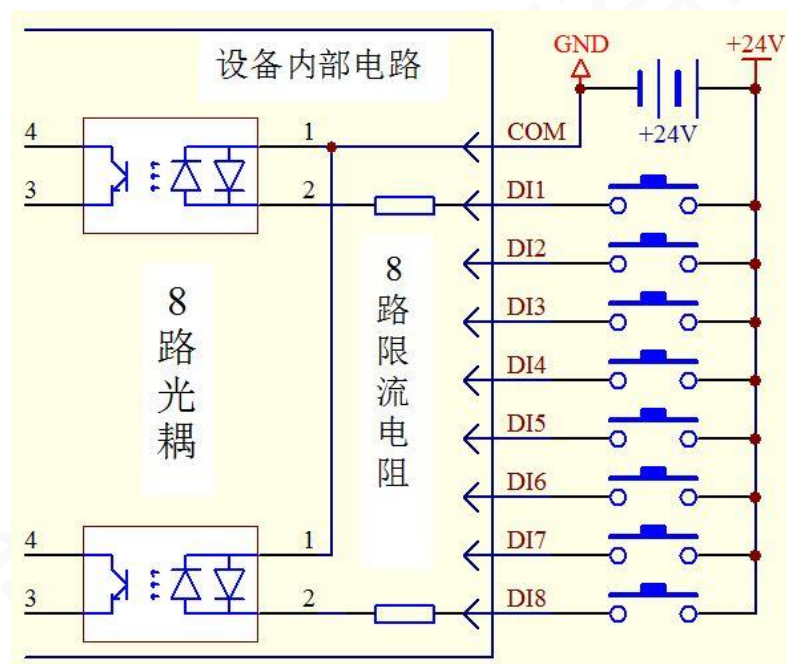
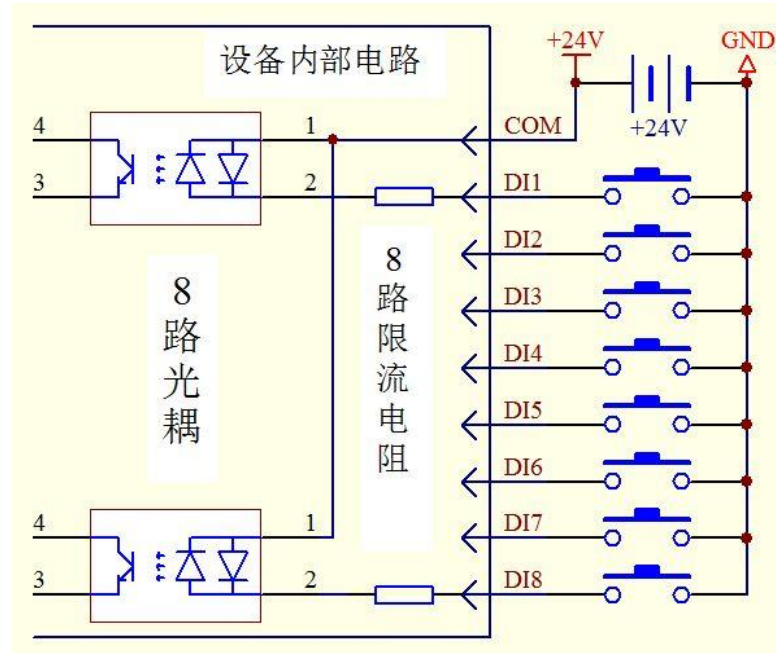
10. JP8, 6路隔离输入接口

1	2	3	4	5	6	7
+OPT/COM	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6

说明：

(1) 本测控板提供6路光电隔离控制输入接口，可直接输入外部开关量；

(2) 注意：设备内置双向光电耦合器，实现2种输入方式；



注意：外部电源必须是 24V（或者 12V），如果需要其它电源请与我公司技术人员联系。

11. JP17, 2路PWM输出接口（与JP12共用IO口，不能同时使用）

1	2	3	4	5	6
+5V	PA0/PWM2CH1	PA1/PWM2CH2	PC6/PWM1CH1	PC7/PWM1CH2	GND

JP18, 2路脉冲输入接口（与JP1的3、5脚共用I/O口，不能同时使用）

1	2	3	4
+5V	PA8/FCLK1CH1	PA9/FCLK1CH2	GND

说明：

- (1) FCLK1CH1和FCLK1CH2可以进行外部脉冲计数和测频，可以接正交编码器；
- (2) PWM1CH1和PWM1CH2可以输出各种频率占空比PWM脉冲信号接口；
- (3) 这些接口也可以当成通用I/O，只要在配置文件中不配置PWM和FCLK使能就可。
- (4) 端口输出电压为3.3V，输入兼容5V；
- (5) 具体参看电路原理图

12. JP1, 7路通用I/O接口（3、5脚与JP18共用I/O口，不能同时使用）

1	2	3	4	5	6	7	8	9
+5V	PB12	PA8	PB13	PA9	PB14	PA10	PB15	GND

JP2, 4路通用I/O接口（与JP17共用I/O口，不能同时使用）

1	2	3	4	5	6
+5V	PA0	PA1	PC6	PC7	GND

说明：(1) I/O接口部分有PWM、FCLK功能，禁止使能后与其他I/O可作为通用I/O，可以自定义为输入或者输出。

- (2) I/O接口输出电压为3.3V，输入兼容5V；

13. JP6, 外部总线输出接口(硬件版本V1.04及以上)：

1-4	5	6-9	10	11-14	15	16-19	20	21-24	25	26	27	28
+5V	GND	D0-D3	GND	D4-D7	GND	D8-D11	GND	D12-D15	GND	NE4	A0/RS	NWE
29	30		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
NOE	nRST (PC8)		GND	MISO	MOSI	SCK	nCS	空	A1	A2	A3	A4

说明：

- (1) D0-D15: 总线16位数据线; A0-A4: 总线地址线;
- (2) NE4: 总线片选信号; NEW: 总线写信号; NOE: 总线读信号;
- (3) nRST: 复位信号, 由PC8 (I041) 控制;
- (4) MOSI: SPI1数据输出; MISO: SPI1数据入; SCK: SPI1时钟; nCS: SPI1片选, 由PG11控制;

第三章. AMKN8612 常见问题说明

1. 电源电压输入范围是+9~26V, **不可超过**这个范围。建议 12V ($\geq 1A$) 或 24V ($\geq 0.5A$) 供电。

2. AMKN8612 模块新旧硬件版本对比

版本	晶振	SPI Flash	PCB 布线	适用驱动库版本
V1.02	8Mhz、25Mhz直插, 32768hz 直插	AT45DB161 容量2M字节	信号线在上层和底层, 中间2层是电源和铺地	V1.04和V1.10
V1.10	12Mhz、25Mhz贴片, 32768hz 贴片	GD25Q64 容量8M字节	信号线上层和第3层层, 第2层和底层全部铺地	V1.10/V1.20
更改	直插改贴片, 可靠性更高; 8Mhz改为12Mhz	容量更大	增加信号可靠性	建议用V1.10或 V1.20版本驱动库

注意: 请客户查看核心板硬件版本, 在核心板上有硬件版本标识。

3. 关于如何购买

- (1). 如果是第一次购买 AMKN8612 工控板, 请务必购买新版本 V1.10。
- (2). 如果以前购买 V1.02 版本, 再次购买, 建议购买新版本 V1.10, 但用户必须应用新的驱动库去更改应用程序(**建议这样做**)。如果使用 ST 驱动库, 新版本只需更改时钟晶振部分倍频系数即可(8Mhz 已经改为 12Mhz)。

(3). 如果以前购买 V1.02 版本，已经批量生产，不想更改软件；请联系销售，按兼容老版本电路生产发货。请销售在合同订单里备注：**按兼容 V1.02 版本生产**。

4. **特别说明：V1.10 版本预留兼容老板的电路，具体更改：新版本 V1.10 电路板上将按老版本 8Mhz 晶振和 AT45DB161 器件生产。**

第四章. 售后说明

当该产品出现问题需要维修时，请用户将产品寄回本公司，以便我们能尽快的帮助您解决问题。自出厂之日起，对于**壹年**内的非人为损坏，公司免费维修。请您不要擅自更换元器件或更改电路。若因您的人为损坏，恕不免费维修。

若您在使用时，遇到与该产品相关的技术问题，本公司提供免费技术指导。您可以拨打电话 **029-88772044** 或登录网站 <http://www.embedarm.com> 与网站客服进行咨询。