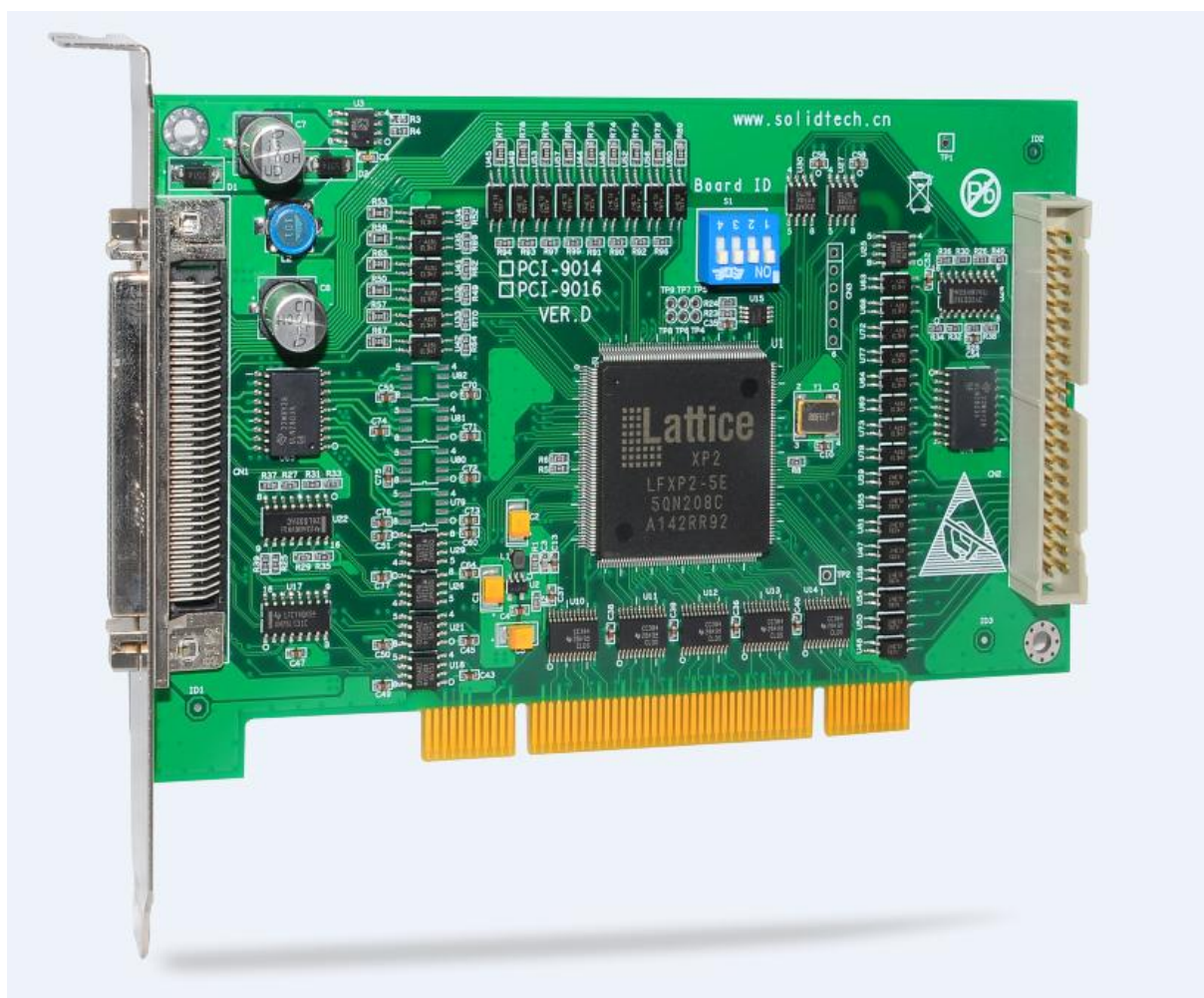


PCI-9014 用户手册



版权声明

本文档所有权归深圳市升立德科技有限公司(后面简称“升立德”)所有；升立德具有本产品及其软件的专利权、版权和其它知识产权。未经授权，任何单位和个人不得直接或者间接地复制、制造、加工、使用本产品及其相关部分。

升立德保留在不事先通知的情况下，修改本手册中的产品和产品规格等文件的权力。

升立德全力维护本文档的正确性，但不承担由于本文档错误或使用本产品不当，所造成直接的、间接的、特殊的、附带的或相应产生的损失或责任。

目 录

版权声明	II
1 概述	1
1.1 简介	1
1.2 技术规格	1
2 安装	1
2.1 检查配件	1
2.2 PCI-9014 结构布局	2
2.3 硬件安装	2
2.4 软件安装	2
3 接口信号定义	6
3.1 CN1 连接器	6
3.2 CN2 连接器	6
3.3 S1 拨码开关	7
4 信号连接	8
4.1 脉冲信号和方向信号输出	8
4.2 编码器输入信号 EA、EB 和 EZ	8
4.3 原点开关信号	9
4.4 正反向限位信号 PEL/MEL	9
4.5 通用数字输入信号 DI	9
4.6 通用数字输出信号 DO	10
5 调试	10
6 常见驱动器接线示意图	15
6.1 与步进电机驱动器接线	15
6.1.1 差分方式	15
6.1.2 单端方式	15
6.2 与松下 MINAS A4 系列伺服驱动器接线	16
7 附录	17
7.1 通用端子板 DIN-68	17
7.2 通用端子板 DIN-37	18
7.3 DIN-9014 结构示意图	19
7.4 DB25 驱动器端子信号详解	19
7.5 DIN-8D 驱动板	20
8 故障处理	22
修订记录	23

1 概述

1.1 简介

PCI-9014 是一款基于 PCI 接口 4 轴运动控制卡，控制步进电机或接收脉冲命令的伺服电机；

PCI-9014 使用了一个大容量的 FPGA 芯片，支持点位运动、连续运动、回零等功能；

PCI-9014 提供了板号设置功能，用户将板号设定后，该卡上四个轴的轴号被确定下来；避免了使用 BIOS 自动查找控制卡时，PCI 接口接触不良导致各轴被重新编号的问题；

提供了 MotionPanel 程序，供用户在开发阶段来调试运动控制系统；此外提供了 DLL 动态链接库供用户进行二次开发，用户可以使用 C/C++，Visual Basic 等开发工具进行运动控制程序开发。

1.2 技术规格

单卡可控制 4 轴；

脉冲输出支持 PULSE/DIR，CW/CCW 两种格式；

最大脉冲输出频率 1Mpps，支持 T 型，S 型速度曲线加速/减速；

每轴提供两个 28-bit 位置计数器，分别用来对输出脉冲和编码器反馈脉冲进行计数；

16 路隔离数字输入 (DI)；

16 路开集电极 (Open collector) 隔离数字输出 (DO)；

支持板号设置，同一系统最大可支持 16 张 PCI-9014；

33MHz 3.0V/5.0V PCI 接口；

68 针 SCSI II 接口。

通过 EMC 认证，符合 EN61000-6-4:2007+A1:2011，EN61000-6-2:2005 测试标准

2 安装

2.1 检查配件

打开包装前，请先查看外包装标明的产品型号是否与订购的产品一致。打开包装后，请首先检查运动控制器的表面是否有机机械损坏，然后核对配件是否齐备。如果运动控制器表面有损坏，或产品内容不符合，请不要使用，立即与我司联系。

PCI-9014 运动控制器产品清单：

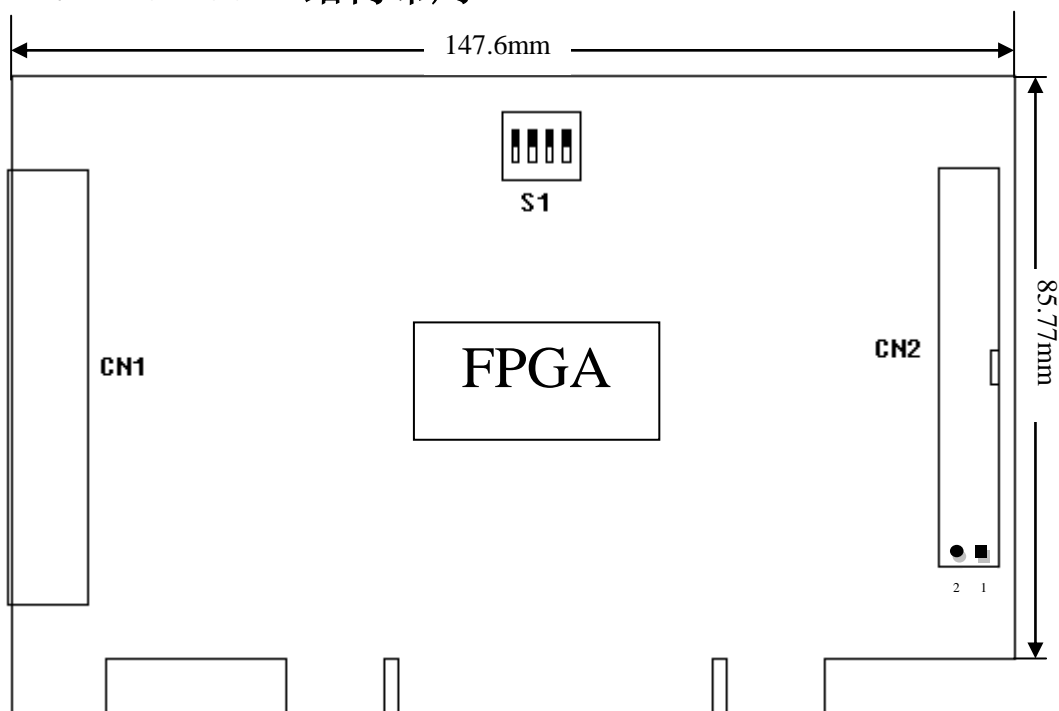
PCI-9014 运动控制卡一张；

68pin SCSI-II 电缆一根；

端子板一张；

配套光盘一张；

2.2 PCI-9014 结构布局



CN1: 主要信号连接器

CN2: 部分 DI/DO、2 轴编码器输入信号连接器(按上图, 从右往左, 从下往上, 引脚依次编号)

S1: 卡号选择

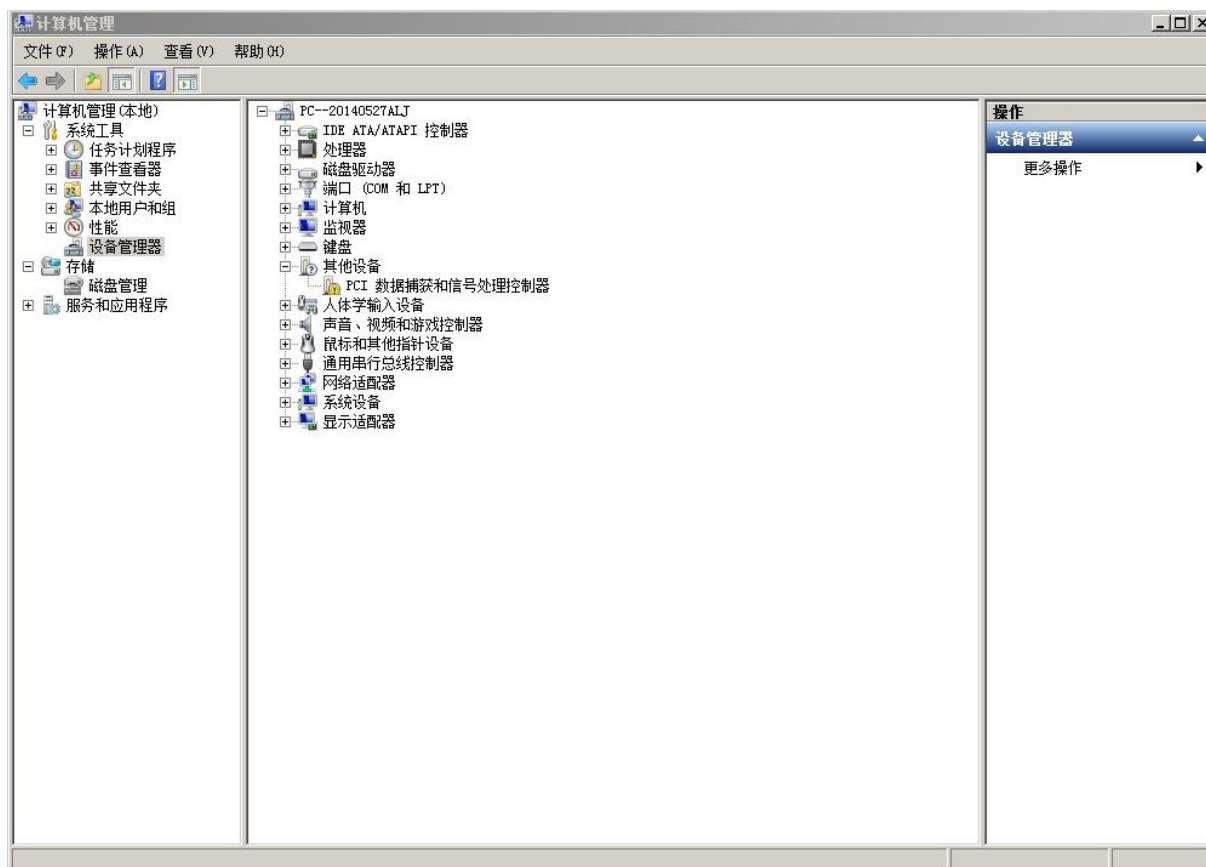
2.3 硬件安装

安装之前, 按照计算机上要安装的 PCI-9014 数目, 为每个卡设置一个单独的值(出厂默认设置为 0), 之后的操作步骤如下:

1. 关闭计算机, 并切断电源;
2. 打开机箱, 选择未用的 PCI 槽, 插入 PCI-9014 控制卡;
3. 固定 PCI-9014 控制卡, 然后安装机箱盖子;
4. 连接 PCI-9014 与端子板以及电机驱动器等;
5. 接上电源, 并启动计算机。

2.4 软件安装

- 1 确定硬件安装好后, 开启电脑, 进入系统后, 可以看到硬件列表如下图所示:



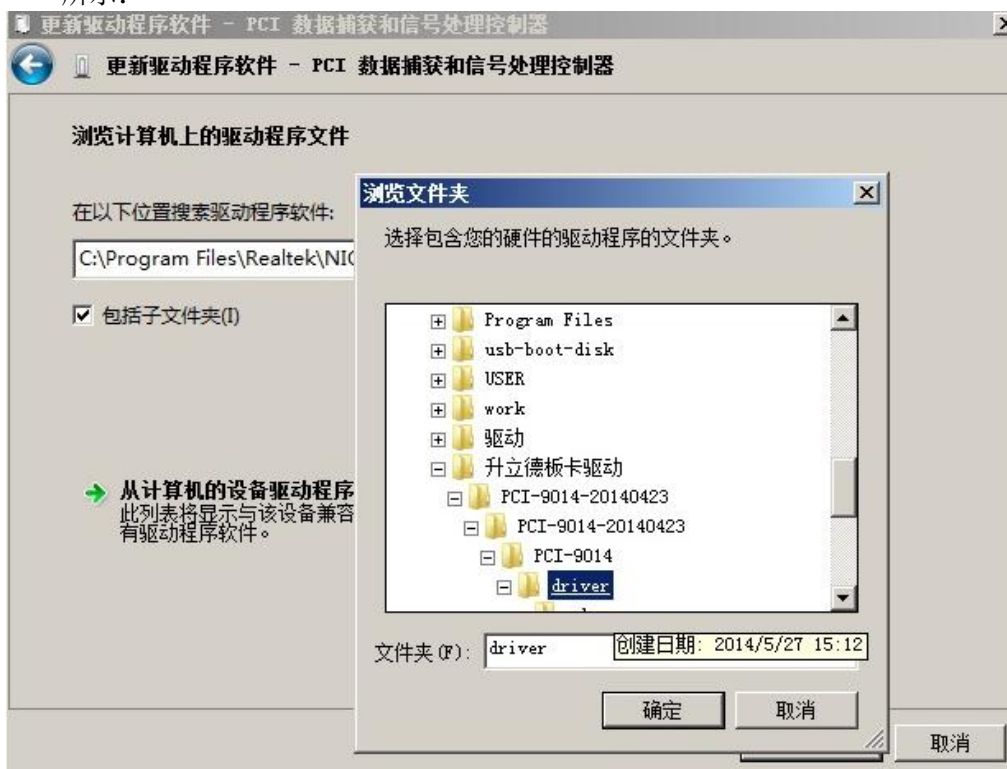
2 鼠标右键点击列表中未安装好驱动的项目“PCI 数据捕获和信号处理器”，选择更新驱动程序软件，将弹出如下所示对话框：



3 选择第二项，浏览计算机以查找驱动程序软件，将弹出如下图所示对话框：



4 点击“浏览”按钮，选择驱动文件所在的目录（此驱动安装包可从我司网站上注册下载），如下图所示：

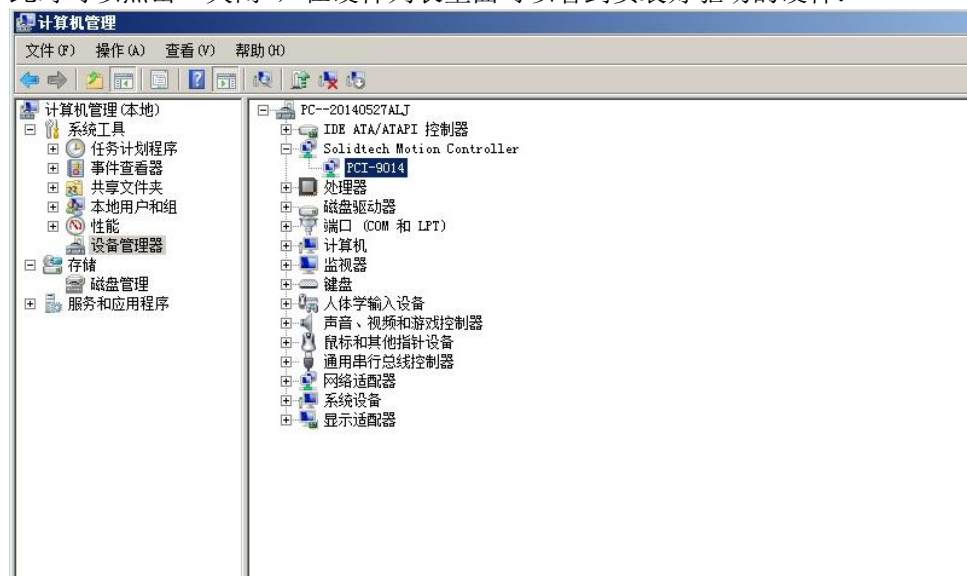


5. 点击确定后，再点击“下一步”，系统会自动安装 9014 的驱动程序。

此过程中可能会出现一些第三方软件提示“是否继续安装”之类的对话框，请点击“继续安装”。直到出现如下图所示界面，就表示驱动已经装好，硬件可以正常使用了。



此时可以点击“关闭”，在硬件列表里面可以看到安装好驱动的硬件：



3 接口信号定义

3.1 CN1 连接器

序号	名称	I/O	说明	序号	名称	I/O	说明
1	5V	0	隔离 5V 电源	35	5V	0	隔离 5V 电源
2	PUL1+	0	第一轴脉冲信号(+)	36	PUL3+	0	第三轴脉冲信号(+)
3	PUL1-	0	第一轴脉冲信号(-)	37	PUL3-	0	第三轴脉冲信号(-)
4	DIR1+	0	第一轴方向信号(+)	38	DIR3+	0	第三轴方向信号(+)
5	DIR1-	0	第一轴方向信号(-)	39	DIR3-	0	第三轴方向信号(-)
6	PUL2+	0	第二轴脉冲信号(+)	40	PUL4+	0	第四轴脉冲信号(+)
7	PUL2-	0	第二轴脉冲信号(-)	41	PUL4-	0	第四轴脉冲信号(-)
8	DIR2+	0	第二轴方向信号(+)	42	DIR4+	0	第四轴方向信号(+)
9	DIR2-	0	第二轴方向信号(-)	43	DIR4-	0	第四轴方向信号(-)
10	EXTGND		外部地	44	EXTGND		外部地
11	EA1+	I	第一轴编码器 A 相(+)	45	EA2+	I	第二轴编码器 A 相(+)
12	EA1-	I	第一轴编码器 A 相(-)	46	EA2-	I	第二轴编码器 A 相(-)
13	EB1+	I	第一轴编码器 B 相(+)	47	EB2+	I	第二轴编码器 B 相(+)
14	EB1-	I	第一轴编码器 B 相(-)	48	EB2-	I	第二轴编码器 B 相(-)
15	EZ1+	I	第一轴编码器 Z 相(+)	49	EZ2+	I	第二轴编码器 Z 相(+)
16	EZ1-	I	第一轴编码器 Z 相(-)	50	EZ2-	I	第二轴编码器 Z 相(-)
17	EXTGND		外部地	51	EXTGND		外部地
18	D00	0	通用输出 1	52	D04	0	通用输出 5
19	D01	0	通用输出 2	53	D05	0	通用输出 6
20	D02	0	通用输出 3	54	D06	0	通用输出 7
21	D03	0	通用输出 4	55	D07	0	通用输出 8
22	PEL1	I	第一轴限位信号(+)	56	PEL3	I	第三轴限位信号(+)
23	MEL1	I	第一轴限位信号(-)	57	MEL3	I	第三轴限位信号(-)
24	ORG1	I	第一轴原点信号	58	ORG3	I	第三轴原点信号
25	PEL2	I	第二轴限位信号(+)	59	PEL4	I	第四轴限位信号(+)
26	MEL2	I	第二轴限位信号(-)	60	MEL4	I	第四轴限位信号(-)
27	ORG2	I	第二轴原点信号	61	ORG4	I	第四轴原点信号
28	EXTGND		外部地	62	EXTGND		外部地
29	DI0	I	通用输入 1	63	DI4	I	通用输入 5
30	DI1	I	通用输入 2	64	DI5	I	通用输入 6
31	DI2	I	通用输入 3	65	DI6	I	通用输入 7
32	DI3	I	通用输入 4	66	DI7	I	通用输入 8
33	EXTGND		外部地	67	EMG	I	急停输入
34	EXTPWR	I	外部电源, +12V~+24V	68	EXTPWR	I	外部电源, +12V~+24V

注意：表格中所有信号的参考地为 EXTGND

3.2 CN2 连接器

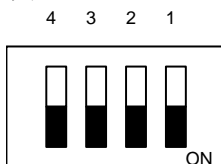
序号	名称	I/O	说明	序号	名称	I/O	说明
1	EXTGND		外部地	21	EXTGND		外部地
2	EXTGND		外部地	22	EXTGND		外部地
3	DI8	I	通用输入 9	23	EA3+	I	第三轴编码器 A 相(+)
4	DI9	I	通用输入 10	24	EA3-	I	第三轴编码器 A 相(-)

5	DI10	I	通用输入 11	25	EB3+	I	第三轴编码器 B 相(+)
6	DI11	I	通用输入 12	26	EB3-	I	第三轴编码器 B 相(-)
7	DI12	I	通用输入 13	27	EZ3+	I	第三轴编码器 Z 相(+)
8	DI13	I	通用输入 14	28	EZ3-	I	第三轴编码器 Z 相(-)
9	DI14	I	通用输入 15	29	EA4+	I	第四轴编码器 A 相(+)
10	DI15	I	通用输入 16	30	EA4-	I	第四轴编码器 A 相(-)
11	EXTGND		外部地	31	EB4+	I	第四轴编码器 B 相(+)
12	EXTGND		外部地	32	EB4-	I	第四轴编码器 B 相(-)
13	D08	0	通用输出 9	33	EZ4+	I	第四轴编码器 Z 相(+)
14	D09	0	通用输出 10	34	EZ4-	I	第四轴编码器 Z 相(-)
15	D010	0	通用输出 11	35	5V		隔离 5V 电源
16	D011	0	通用输出 12	36	5V		隔离 5V 电源
17	D012	0	通用输出 13	37	-		-
18	D013	0	通用输出 14	38	-		-
19	D014	0	通用输出 15	39	-		-
20	D015	0	通用输出 16	40	-		-

注意：表格中所有信号的参考地为 EXTGND

3.3 S1 拨码开关

S1 拨码开关用来设置 PCI-9014 卡的卡号。在系统中有多 PCI-9014 时，将该拨码开关设置为不同的值。S1 出厂默认设置为 0，如下图：



卡号和拨码开关各位设置对应关系如下表：

位4	位3	位2	位1	对应卡号	位4	位3	位2	位1	对应卡号
ON	ON	ON	ON	0	OFF	ON	ON	ON	8
ON	ON	ON	OFF	1	OFF	ON	ON	OFF	9
ON	ON	OFF	ON	2	OFF	ON	OFF	ON	10
ON	ON	OFF	OFF	3	OFF	ON	OFF	OFF	11
ON	OFF	ON	ON	4	OFF	OFF	ON	ON	12
ON	OFF	ON	OFF	5	OFF	OFF	ON	OFF	13
ON	OFF	OFF	ON	6	OFF	OFF	OFF	ON	14
ON	OFF	OFF	OFF	7	OFF	OFF	OFF	OFF	15

在 PCI-9014 API 函数里面，对各轴操作的函数都是用轴号作为区别各轴的参数；卡上各轴轴号的计算方法：

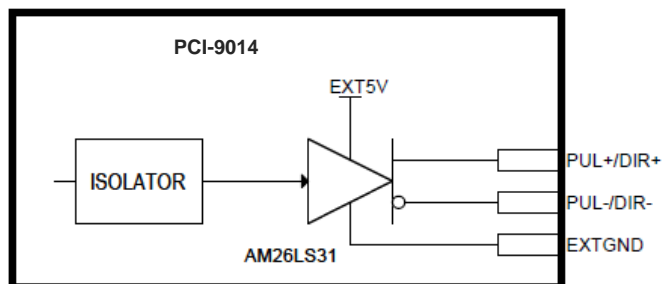
- X 轴轴号： CardNo*4
- Y 轴轴号： CardNo*4 + 1
- Z 轴轴号： CardNo*4 + 2

U 轴轴号: CardNo*4 + 3

4 信号连接

4.1 脉冲信号和方向信号输出

各轴的 PUL 和 DIR 输出口是经过隔离的, 用于输出脉冲和方向信号, 其输出格式可以由程序设定成 CW/CCW 双脉冲模式或脉冲+方向模式

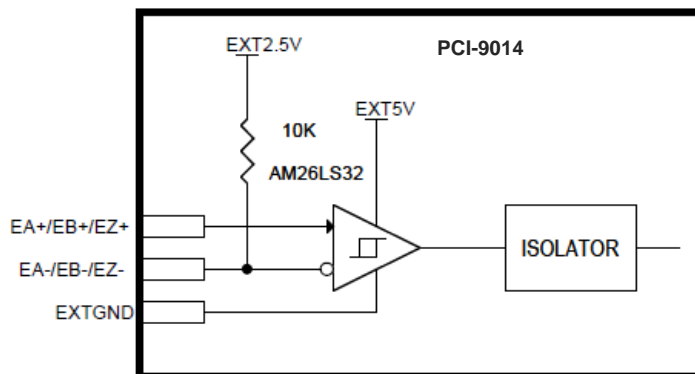


如果脉冲输出为单端输出模式, 则 PUL-和 DIR-作为脉冲和方向信号的输出端, 使用 CN1 上的 5V 来作为控制信号的电源。

4.2 编码器输入信号 EA、EB 和 EZ

编码器输入信号经过隔离的, 包括 EA、EB 和 EZ, 每个轴都有三对差分的 A 相、B 相和 Z 索引信号。

EA 和 EB 用来进行位置计数, EZ 可用作原点信号。每对差分输入信号将被转化成 EA、EB、EZ 的 TTL 电平信号。下表为编码器输入信号引脚号和说明:



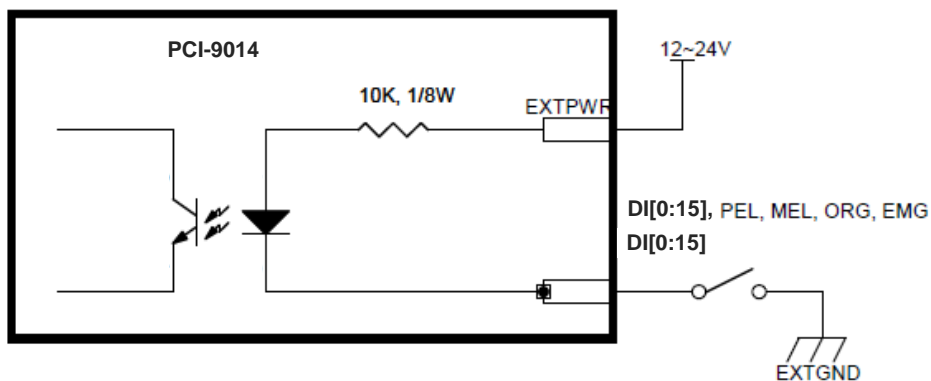
编码器输入信号接线方法如下:

1. 差分输入模式:
在此模式下, 输入信号的正端接 EA+/EB+/EZ+端, 负端接 EA-/EB-/EZ-端。
 2. 单端输入模式:
在此模式下, 输入信号接到差分输入的 EA+/EB+/EZ+端, EA-/EB-/EZ-端悬空。
- 注: 需要将输入设备和控制卡的 EXTGND 连接

4.3 原点开关信号

原点信号输入用于检测控制轴的原点，可通过用户软件设定回原点模式。其内部有滤波电路，可以过滤小于噪声，以提高系统的可靠性。

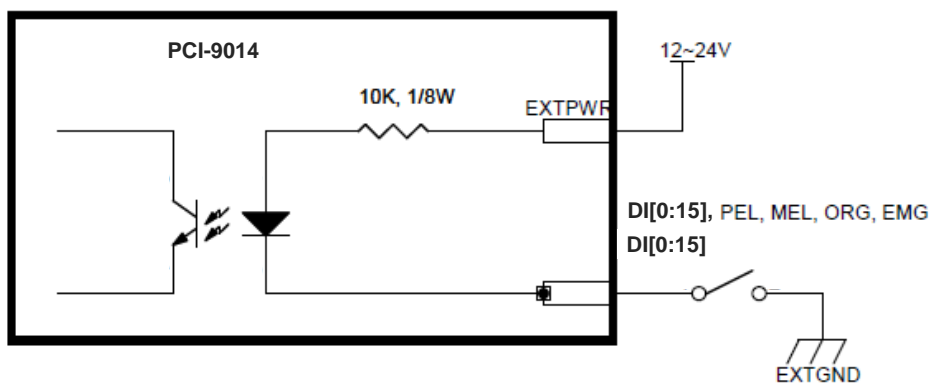
原点信号输入原理如下图所示：



4.4 正反向限位信号 PEL/MEL

每一轴都有两个限位信号 PEL (正限位) 和 MEL (限位), 用户可通过相关函数设置限位信号的有效电平来选择原点开关为常闭方式或者常开方式。

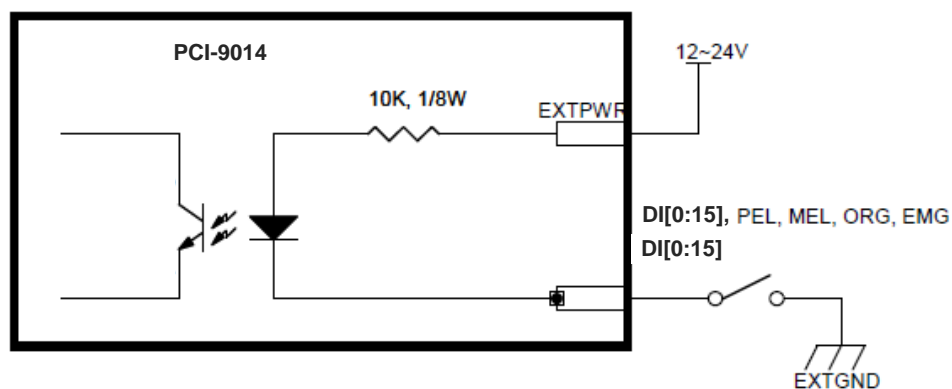
EL 信号输入原理如下图所示：



4.5 通用数字输入信号 DI

PCI-9014 提供了 16 路隔离数字输入接口，供用户使用。

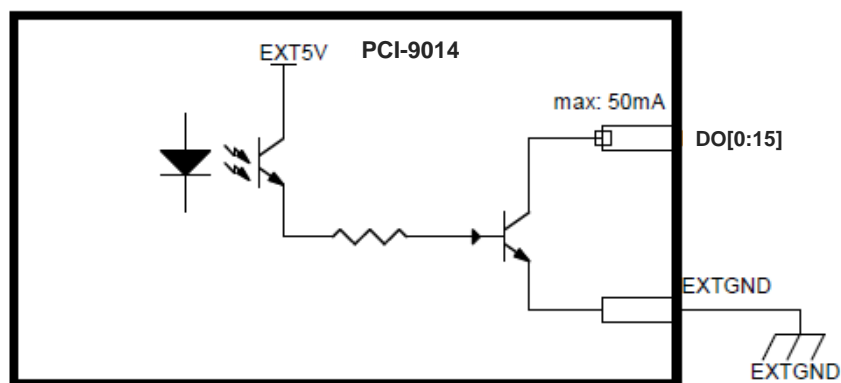
通用数字输入信号输入原理如下图所示：



4.6 通用数字输出信号 DO

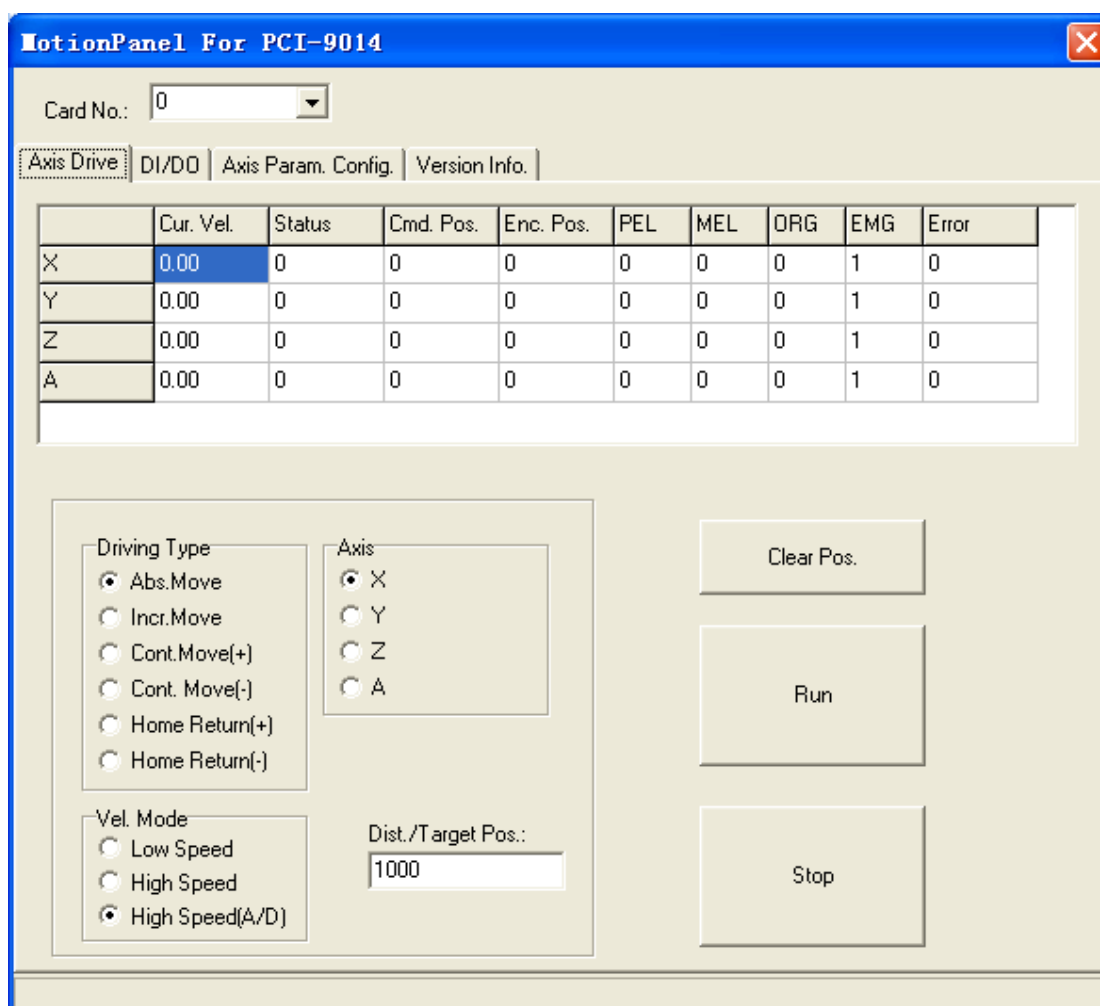
PCI-9014 提供了 16 路隔离的开集电极 (OC) 输出。

通用数字输出信号原理如下图所示：



5 调试

可以使用软件中附带的 MOTION PANEL 程序进行运动控制系统的调试，其界面如下：



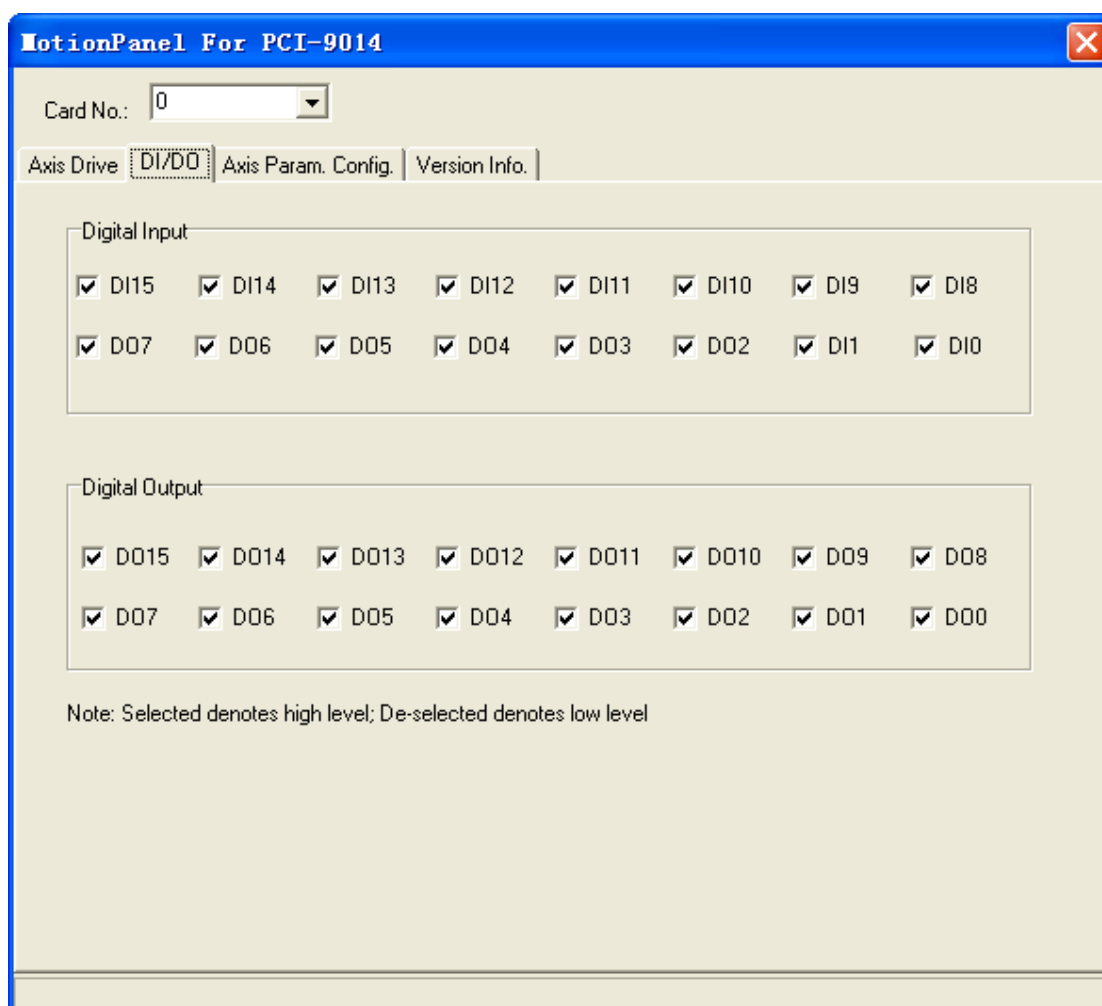
控制轴驱动及状态显示标签页

卡号(Card No.)用于选择当前的控制卡；如果在计算机上存在多张 PCI-9014，其后面的下拉框内会列出所有卡的 ID 号；

用户在驱动某个控制轴参数前，必须在 **Axis** 里面选择对应的控制轴 (X, Y, Z, A)，然后选择**绝对坐标点位运动 (Abs. Move)**、**增量坐标点位运动 (Incr. Move)**、**连续模式正向驱动 (Cont. Mode +)**、**连续模式负向驱动 (Cont. Mode -)**、**正向回零 (Home Return +)**、或者**负向回零 (Home Return -)** 命令，最后点击**运行 (RUN)**、**停止 (Stop)** 按钮，控制轴就会按照命令运行。

选择**绝对坐标点位运动 (Abs. Move)**、**增量坐标点位运动 (Incr. Move)** 命令时，需要在**距离/位置 (Dist./TargetPos)** 输入目标位置或运动距离，在增量坐标点位运动时其方向决定运动的方向。

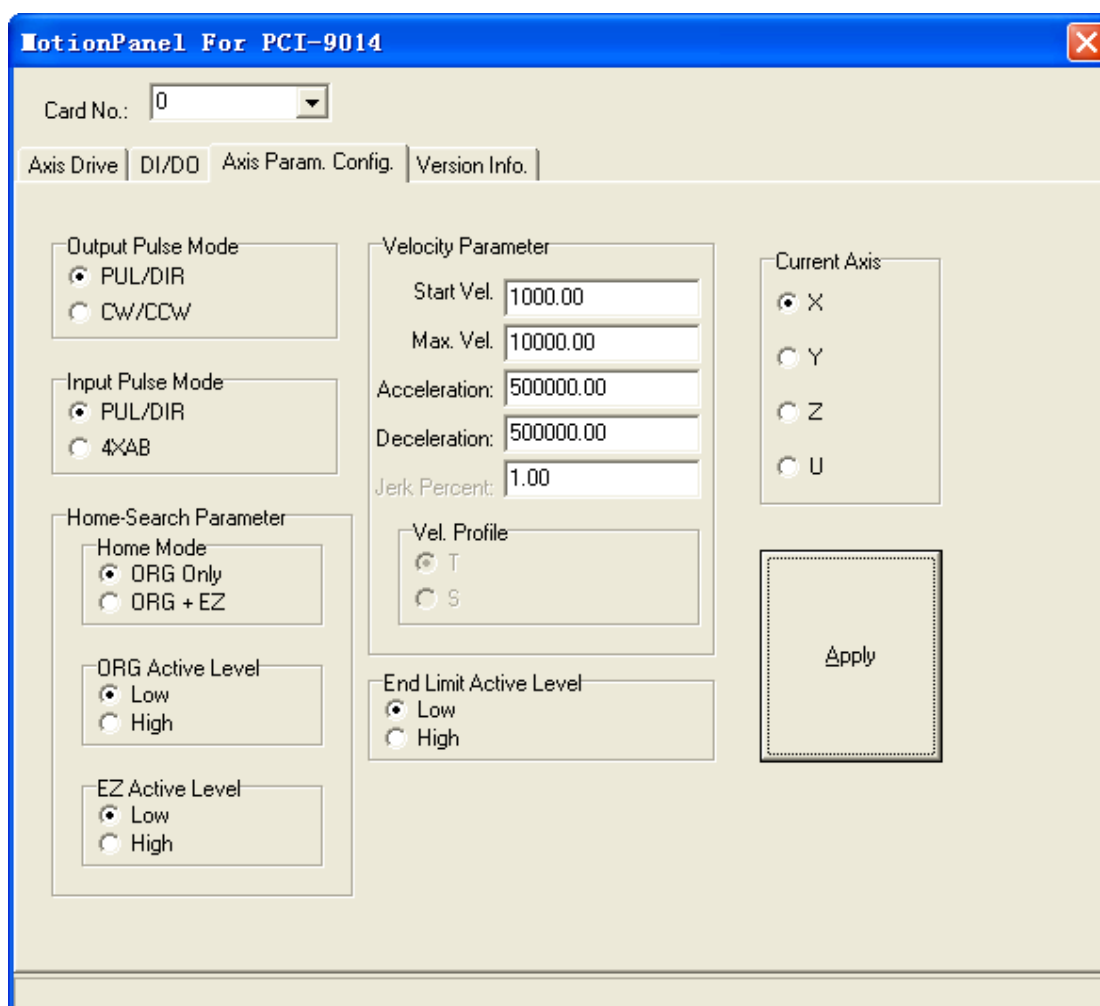
状态显示栏中，会实时显示各个控制轴的状态：**当前速度 (Cur. Vel.)**、**运动状态 (Status)**，等于 0 表示控制轴已经停止，等于 1 表示控制轴正在运动)、**命令位置 (Cmd. Pos.)**、**反馈输入位置 (Enc. Pos.)**、**正向限位 (PEL)** 输入状态、**负向限位 (MEL)** 输入状态、**原点 (ORG)** 输入状态。



DI/DO 控制标签页

该标签页用于显示 DI 状态及设置 DO 输出；

在负载有提供外部电压时，选中（内部显示对号）表示 DI 输入或 DO 输出高电平；无选中（内部为空）表示 DI 输入或 DO 输出低电平。



控制轴参数配置标签页

该页面用于配置控制轴参数：

启动速度 (**Start Vel**, 单位 PPS)

最大速度 (**Max. Vel**, 单位 PPS)

加速度 (**Acceleration**, 单位 PPS/S)

脉冲输出格式 (**Output Pulse Mode**), 可以为 PUL/DIR 或者 CW/CCW

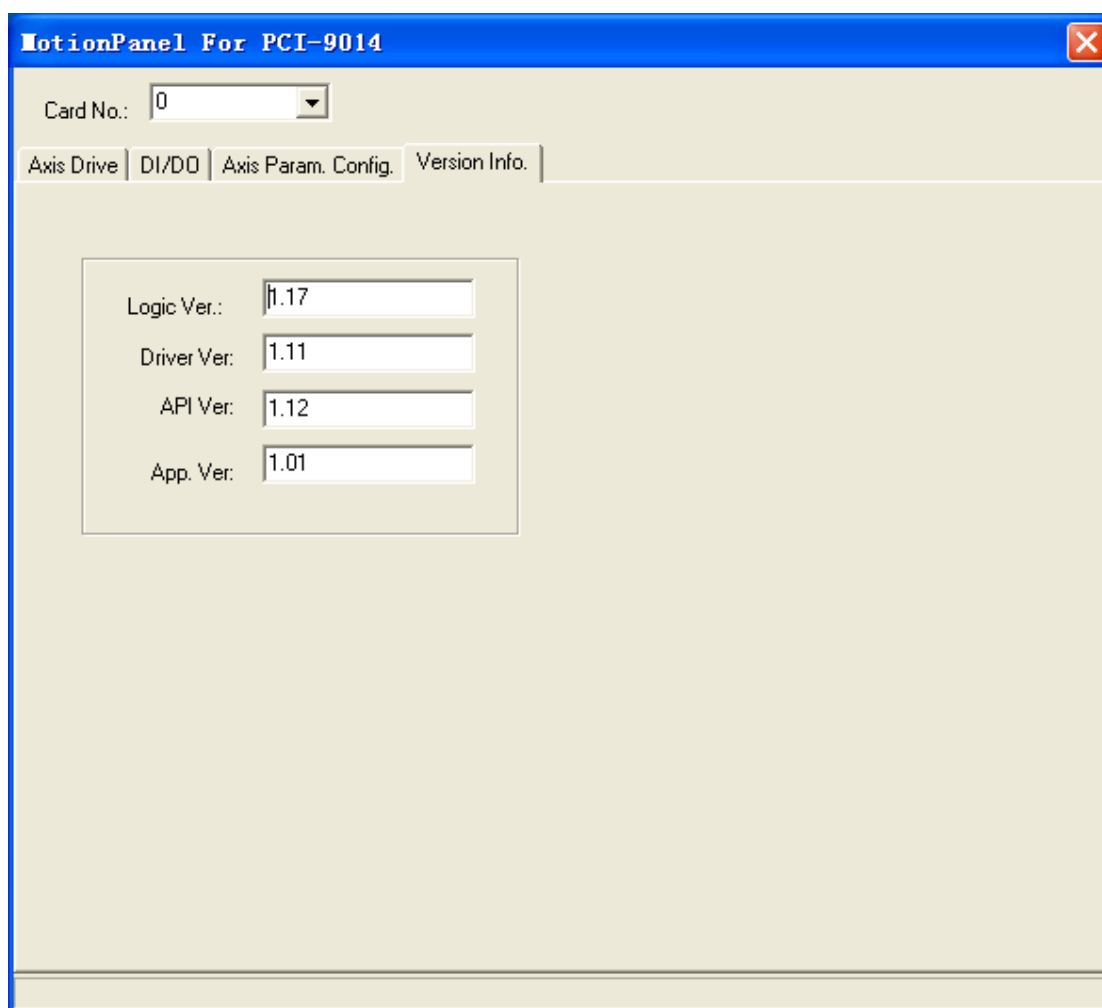
编码器反馈输入脉冲格式 (**Input Pulse Mode**), 可以为 PUL/DIR 或者 4XA/B

回零模式 (**Home Search Parameter**), 可以为查找 ORG 模式 (**ORG only**), 或者查找 ORG+EZ 模式 (**ORG+EZ**)

ORG 信号的有效电平 (**ORG Active Level**), 可以为低有效 (Low) 或者高有效 (High)

EZ 信号的有效电平 (**EZ Active Level**), 可以为低有效 (Low) 或者高有效 (High)

用户在设置某个控制轴参数前, 必须在 **Current Axis** 中选择对应的控制轴, 然后修改参数, 最后要点击 Apply 按钮, 参数才会写入控制卡里对应的控制轴内。



版本信息显示标签页

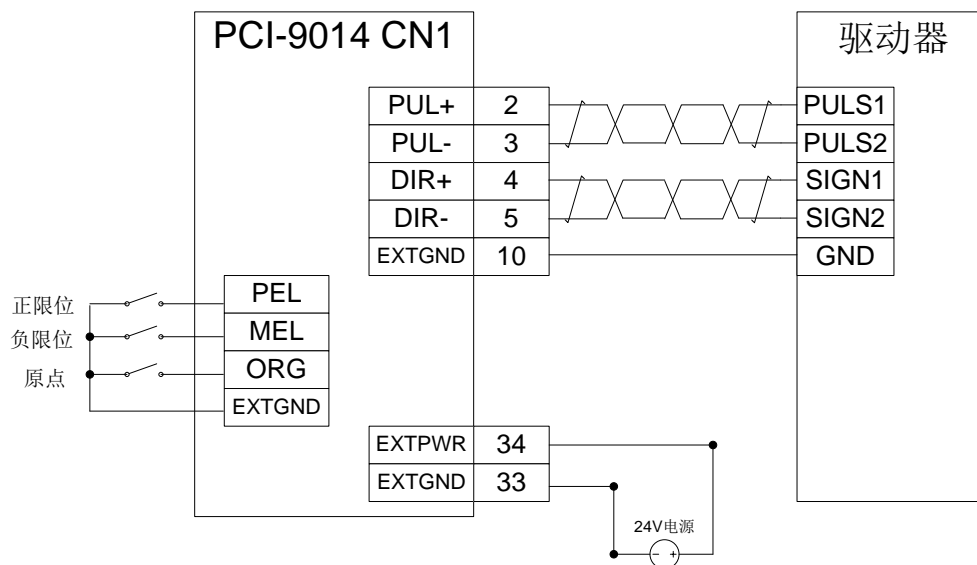
该页面用来显示 MotionPanel 程序、函数库、驱动程序及逻辑的版本号。

6 常见驱动器接线示意图

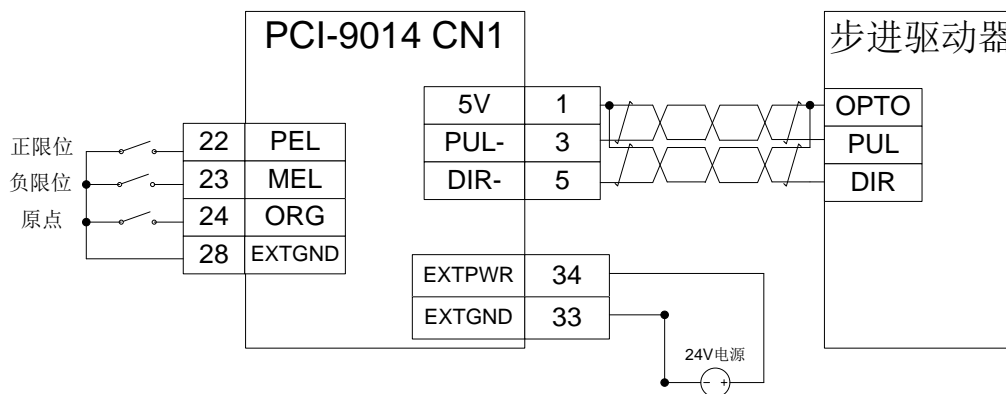
为了与 PCI-9014 正常工作配合，驱动器请选择位置控制方式。且驱动器与板卡的脉冲模式设置要一致。下面以第一轴（X 轴）为例说明 PCI-9014 与步进电机驱动器和伺服电机驱动器的接线。

6.1 与步进电机驱动器接线

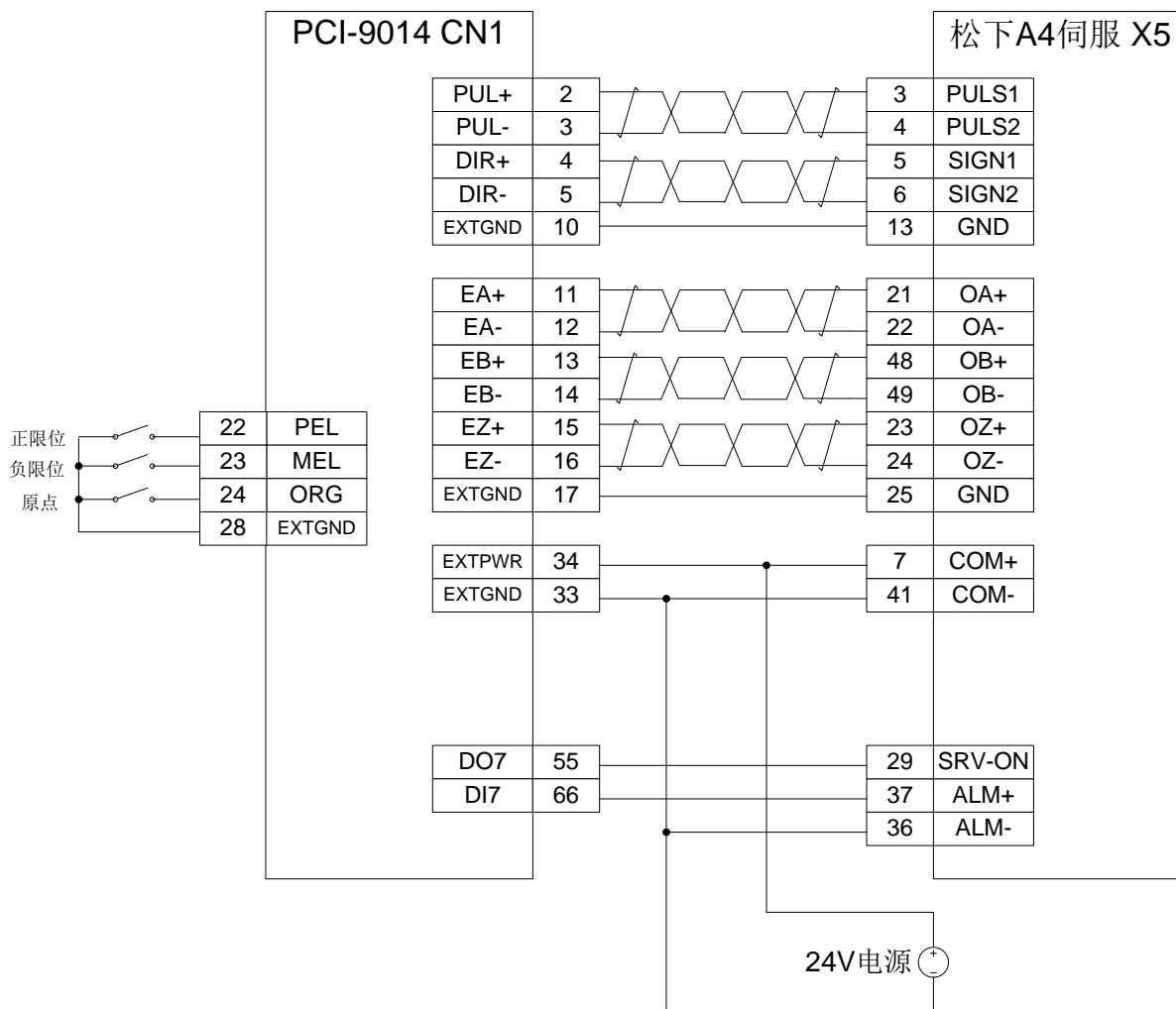
6.1.1 差分方式



6.1.2 单端方式



6.2 与松下 MINAS A4 系列伺服驱动器接线



注意:

驱动器的脉冲地（第 13 引脚）或信号地（第 25 引脚）（两者之一）与控制卡的脉冲信号参考地（CN1 P10 或 P17（两者之一））必须连在一起。

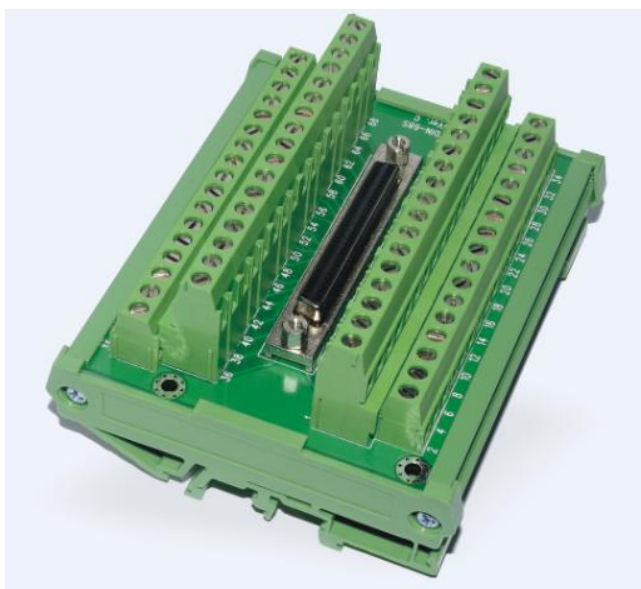
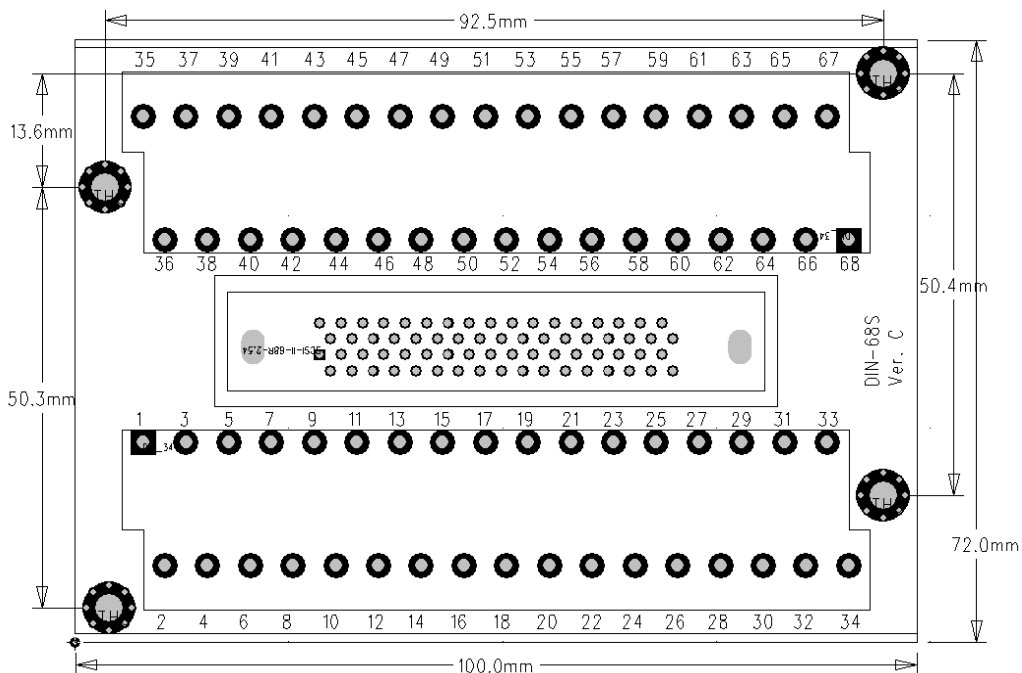
上图中的编码器输入可以不接。

7 附录

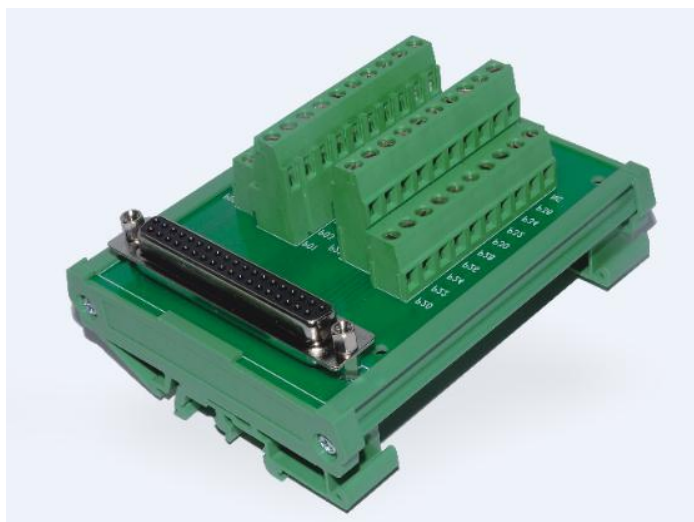
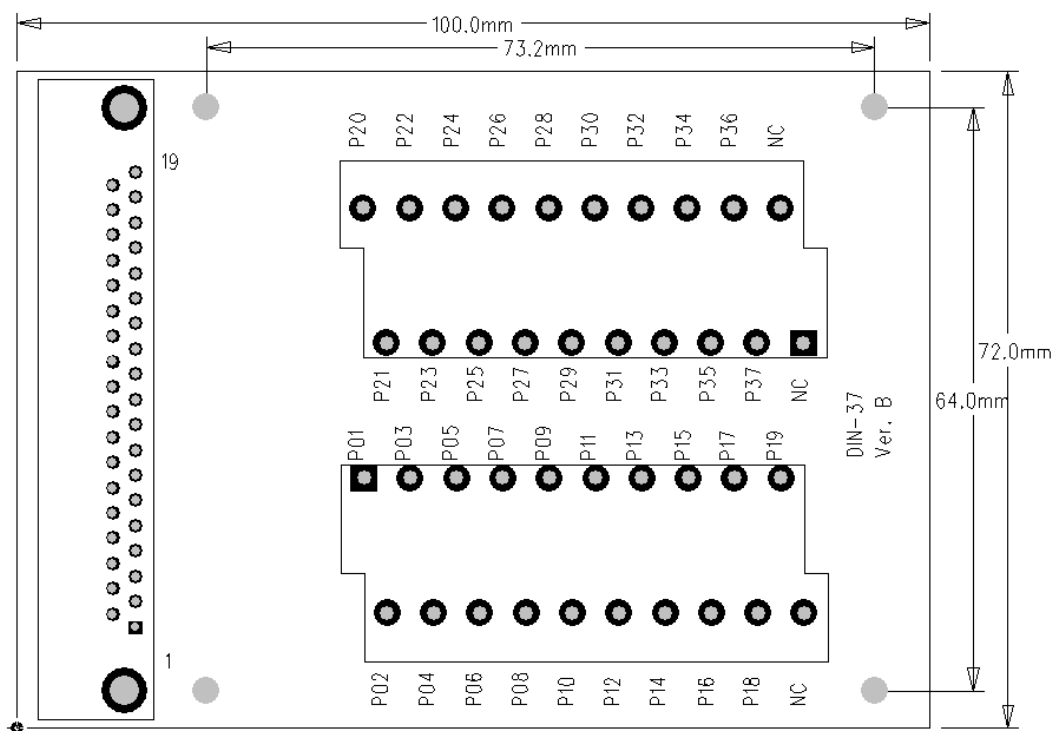
PCI-9014 端子板有通用端子板 (Din 68S Ver. c) (Din 37) 和专用端子板 (DIN-9014) 两种。

7.1 通用端子板 DIN-68

通用端子板将 CN1 与 CN2 连接器的信号线引出，其结构如图所示：

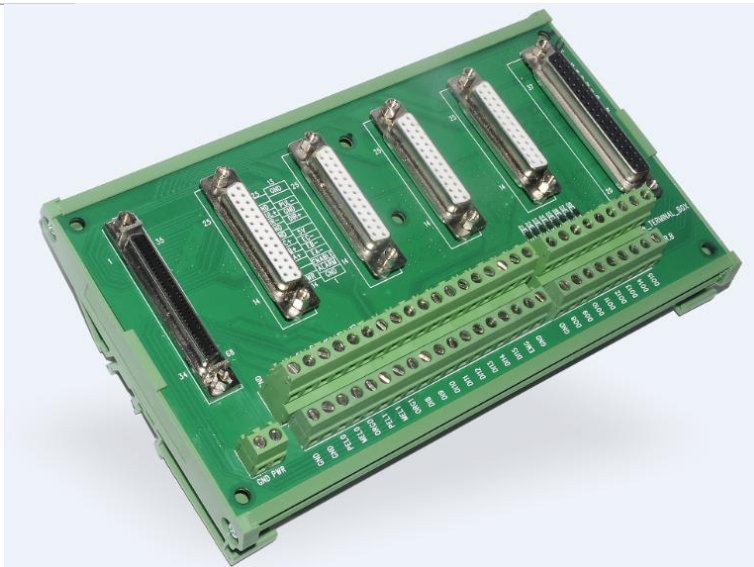
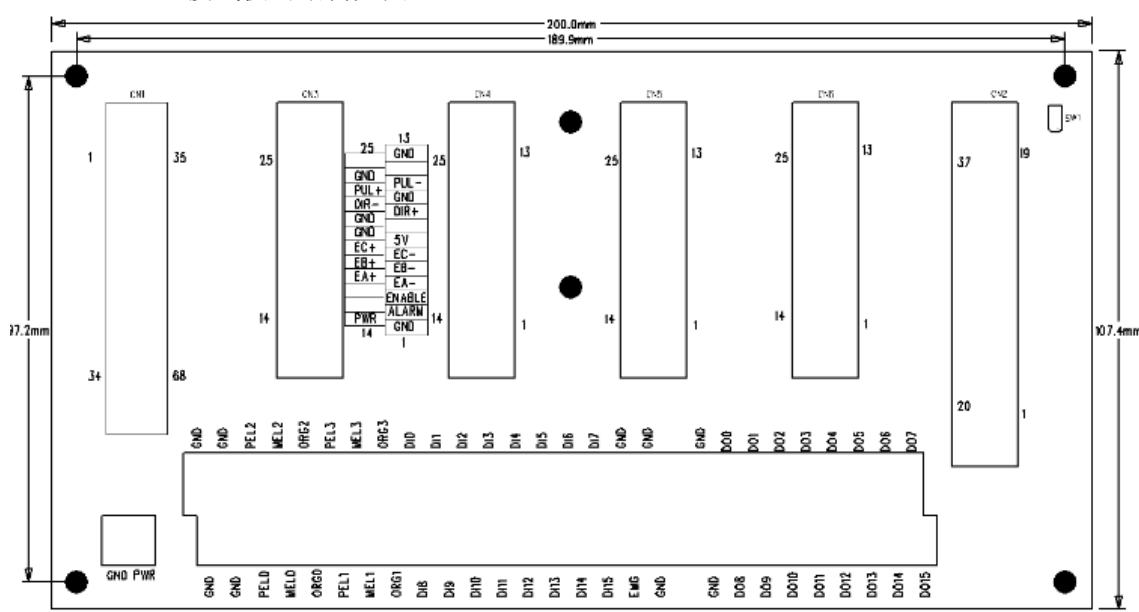


7.2 通用端子板 DIN-37



7.3 DIN-9014 结构示意图

PCI-9014 接线板的结构如图：



CN1:DB68 针端子，使用时直接用 68PIN 线缆连接板卡的 CN1 和端子板的 CN1
 CN2:DB37 针端子，使用时直接用 40 转 37PIN 线缆连接板卡的 CN2 和端子板的 CN2
 CN3 (CN4, CN5, CN6) :DB25 驱动器端子，引脚定义请参见 7.3DB25 驱动器端子信号详解，使用时用 DB25 线缆连接对应轴的驱动器的信号端和端子板的对应接口。

7.4 DB25 驱动器端子信号详解

DB25 针端子 (CN3, CN4, CN5, CN6) 头引脚描述：

序号	名称	I/O	说 明	序号	名称	I/O	说 明
1	EXTGND		外部地信号	25			
2	ALARM	I	报警输入	24	EXTGND		外部地信号

3	ENABLE	0	驱动器使能输出	23	PUL+	0	脉冲信号正
4	EA-	I	编码器信号 A-	22	DIR-	0	方向信号负
5	EB-	I	编码器信号 B-	21	EXTGND	0	外部地信号
6	EZ-	I	编码器信号 Z-	20	EXTGND	0	外部地信号
7	5V	0	隔离 5v 电源	19	EZ+	I	编码器信号 Z+
8				18	EB+	I	编码器信号 B+
9	DIR+	0	方向信号正	17	EA+	I	编码器信号 A+
10	EXTGND	0	外部地信号	16			
11	PUL-	0	脉冲信号负	15			
12				14	PWR		12~24 外部输入电源
13	EXTGND		外部地信号				

注：I 表示输入信号，0 表示输出信号。

CN3, CN4, CN5, CN6 中的四个 ALARM 信号分别占用端子中的 DI0, DI1, DI2, DI3。

CN3, CN4, CN5, CN6 中的四个 ENABLE 信号分别占用端子中的 DO0, DO1, DO2, DO3。

DB25 中的 PWR, EXTGND 与端子板左下角的电源输入端子是连通的，只在其中一处输入 12~24V 电源即可。

7.5 DIN-8D 驱动板

DIN-8D 驱动电路板为 8 通道输出驱动，可用于驱动高达 40V 的负载，最大电流可达 2A，具有过流过热保护，保证了产品的安全性。

INPUT 输入端：5V/24V 接 I/O 卡 5~24V 电源，其他端口接 I/O 卡集电极开路输出端。

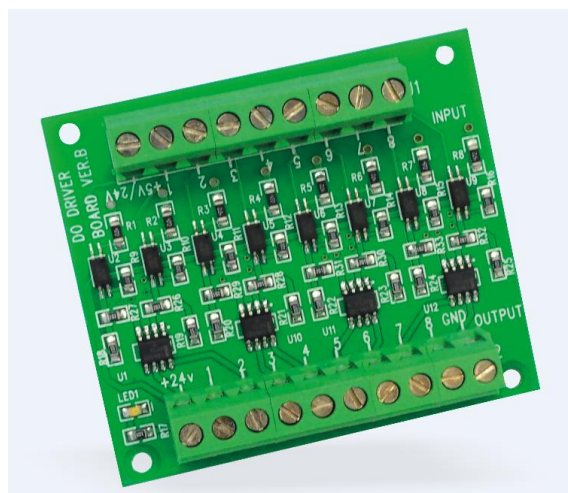
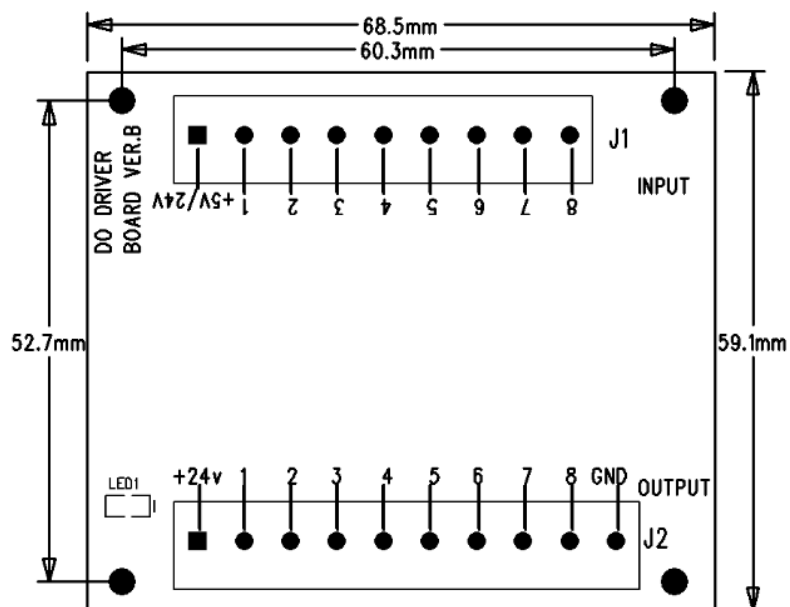
序号	名称	I/O	说明
	+5V/24V	I	5~24V 外部电源正
1	输入端	I	接板卡的 DO 端
2	输入端	I	接板卡的 DO 端
3	输入端	I	接板卡的 DO 端
4	输入端	I	接板卡的 DO 端
5	输入端	I	接板卡的 DO 端
6	输入端	I	接板卡的 DO 端
7	输入端	I	接板卡的 DO 端
8	输入端	I	接板卡的 DO 端

OUTPUT 输出端：+24V 接 12~24V 外部电源，GND 连接 12~24V 外部电源地，其他的端口为集电极开路输出端，用于驱动外部设备。如电磁阀等。

LED 灯用于指示输出端外部电源和地信号是否连接。

序号	名称	I/O	说明
	+24V	I	负载电源，12~24V
1	输出端	0	接负载
2	输出端	0	接负载
3	输出端	0	接负载
4	输出端	0	接负载

5	输出端	0	接负载
6	输出端	0	接负载
7	输出端	0	接负载
8	输出端	0	接负载
	GND		负载电源的0V



8 故障处理

故障		原因	处理办法
1	板卡安装在电脑里以后，开机在设备管理器里找不板卡	板卡没有正确安装, 金手指一端翘起	请拔出板卡后重新安装
		电脑没有安装对应板卡驱动	请安装板卡驱动
		板卡金手指污损	请用软质地橡皮擦清洁金手指
		PCI 总线接口损坏或兼容性差	换 PCI 插槽重试 换另一块卡重试 换其他电脑重试
2	电机不能正常控制	驱动器未使能	控制 DO 输出使能信号
		控制模式不匹配	驱动器请选择位置控制方式。驱动器与板卡的脉冲模式设置要一致
		接地不正确	请参考驱动器说明，检查驱动器接口中的脉冲地和信号地是否有接
		电机与端子板接线不正确	按说明书检查接线
		无脉冲信号输出	请用示波器或万用表频率档检测
		端子板没有锁紧	请检查端子板
		接线错误导致脉冲输出驱动芯片损坏	请用示波器或万用表频率档检测是否有脉冲输出
		没有提供外部电源	信号是全隔离的必须提供外部电源
3	通用输入输出不正确	电气干扰	采用带屏蔽的编码器连接线，减小连线长度
		接线错误	输出是集电极开路输出，只能输出低电平；输入的公共端在板内上拉到外部电源，请检查接线
		没有提供外部电源	信号是全隔离的必须提供外部电源
		接地不正确	请参考说明书，检查接地
4	通用输出芯片烧坏	通用输出芯片烧坏	在使用板卡所带通用 DO 功能时，请确保所有通用 DO 所驱动设备的电流，不得超过 50 毫安，如果要驱动大电流请加用驱动板；也不能在 DO 输出的状态下，将外部电源接到端子板输出处，这样同样会将驱动芯片烧坏
		限位工作不正常	限位开关电平与板卡不配合
		使用相关函数来设定有效电平	
5	不能正常读取编码器信号	编码器接线错误	检查编码器接线
		电气干扰	采用带屏蔽的编码器连接线，减小连线长度
		编码器使用错误	检查软件设置，使用与输入相对应的格式
		没有提供外部电源	信号是全隔离的必须提供外部电源

修订记录

日期	版本	修改说明
2009-4-20	1.00	创建
2009-11-4	1.01	删除插补、连续插补部分的描述
2011-5-17	1.02	修改公司名称
		修改开关输入、DI 输入上拉电阻值为 10K
		去掉 1.2 中” 支持软件限位功能” 的描述
		增加 MotionPanel 程序界面说明
2013-5-15	1.03	去掉 S2 拨码开关
		增加端子板介绍
		增加故障处理