

PCI-9018

使用说明书

深圳市崧高技术有限公司

2019.11.2

版权声明

本文档所有权归深圳市崧高技术有限公司(后面简称“崧高技术”)所有；崧高技术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。

崧高技术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。

崧高技术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。

联系方式

深圳市崧高技术有限公司

地址： 深圳市南山区南山大道 1092 号亿利达大厦二栋 10 层 10A18

电话： 0755-86966230

传真： 0755-86534075

电子邮件： support@sunglow-tech.cn

网站： www.sunglow-tech.cn

目 录

版权声明	2
联系方式	2
1 概述	1
1.1 简介	1
1.2 技术规格	1
1.3 计算机配置要求	2
2 安装	3
2.1 外观检查	3
2.2 硬件安装	3
2.3 驱动程序安装	4
2.4 电源管理设置	5
2.5 其它软件	5
3 试运行	6
3.1 运动控制界面	6
3.2 数字量输入输出界面	8
3.3 参数设置界面	8
3.4 位置比较器界面	10
3.5 版本信息界面	11
4 连接器信号	12
4.1 CN1连接器	12
4.2 CN2连接器	13
4.3 CN3连接器	14
4.4 S1拨码开关	14

5	内部原理.....	16
5.1	电源分配.....	16
5.2	脉冲输出.....	16
5.3	脉冲输入.....	17
5.4	数字量输入.....	17
5.5	数字量输出.....	18
6	接线范例.....	20
6.1	步进驱动器.....	20
6.1.1	差分接法.....	20
6.1.2	单端接法.....	20
6.2	松下A5系列伺服驱动器.....	21
6.3	台达A2系列伺服驱动器.....	22
6.4	台达B2系列伺服驱动器.....	23
7	附录.....	24
7.1	常用配件.....	24
7.1.1	DIN-68端子板.....	24
7.1.2	DIN-37端子板.....	25
7.1.3	DIN-9018端子板.....	25
7.1.4	DIN-1230端子板.....	27
7.1.5	DIN-8D驱动模块.....	28
7.2	电气特性.....	29
7.2.1	供电.....	29
7.2.2	数字量输入.....	29
7.2.3	数字量输出.....	29
7.2.4	脉冲输入.....	30
7.2.5	脉冲输出.....	30
8	常见故障处理.....	31
9	修订记录.....	33

1 概述

1.1 简介

PCI-9018 是一款基于 PCI 接口的 8 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-9018 使用了一个大容量的 FPGA 芯片，来完成 PCI 桥接、数字量输入输出和运动控制功能，支持点位运动、连续运动、查找原点等运动控制功能，提供 16 路隔离数字量输入(DI)、16 路隔离数字量输出(DO)；

PCI-9018 提供了卡号设置功能；用户将卡号设定后，控制卡上八个轴的轴号被确定下来，避免了使用操作系统自动查找控制卡时，各轴编号不一致的问题；

开发包里面提供了调试程序，供用户在开发阶段来调试运动控制系统；此外提供了函数库供用户进行二次开发，用户可以使用 C/C++, C#, VB.Net, Delphi 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 8 轴；
- ◆ 脉冲输出支持 PULSE/DIR, CW/CCW 两种格式；
- ◆ 最大脉冲输出频率 4.1M P/s，支持 T 型，S 型速度曲线加速/减速；
- ◆ 每轴提供两个 28 位计数器，分别用来对输出脉冲和编码器反馈脉冲进行计数；
- ◆ 16 路隔离数字量输入(DI)；
- ◆ 16 路隔离数字量输出(DO)，集电极开路（Open collector）结构；
- ◆ 支持卡号设置功能，同一系统下最大可支持 16 个 PCI-9018；
- ◆ 68 针 mini SCSI II 连接器接口；
- ◆ 支持 Windows XP, Win7, Win8, Win10 操作系统；
- ◆ 通过 EMC 认证,符合 EN61000-6-4:2007+A1:2011, EN61000-6-2:2005 测试标准。

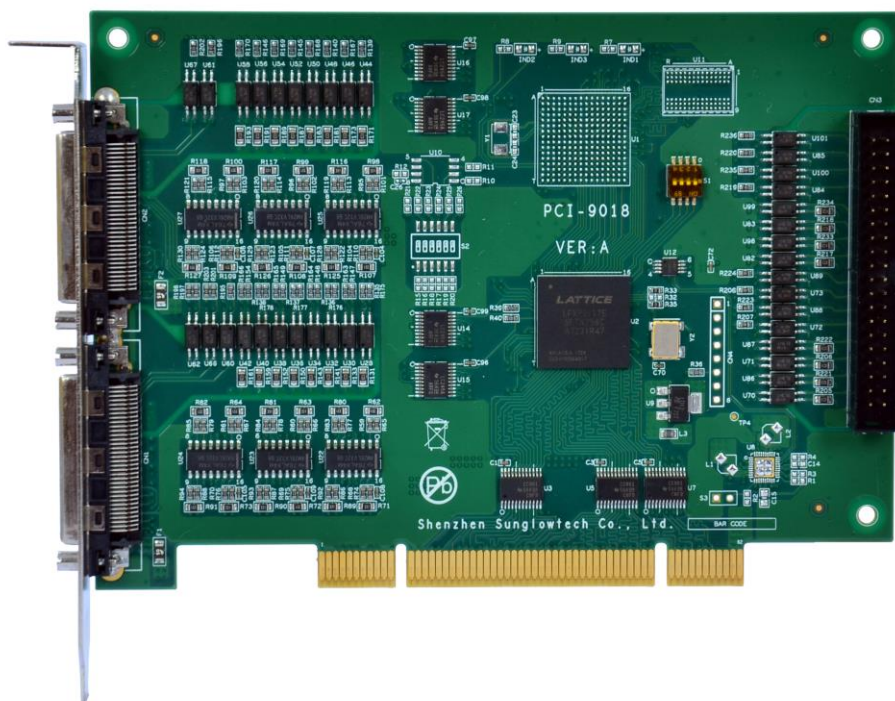
1.3 计算机配置要求

- ◆ Intel Pentium III 1 GHz 或更高配置处理器；建议使用双核处理器；
- ◆ 1GB 或更大容量内存；
- ◆ 16GB 或更大容量硬盘；
- ◆ 计算机主板上至少提供一个 PCI 插槽；
- ◆ Windows XP 或更高版本 Windows 操作系统，比如 Vista, Windows 7, Window 8/8.1, Windows 10。

2 安装

2.1 外观检查

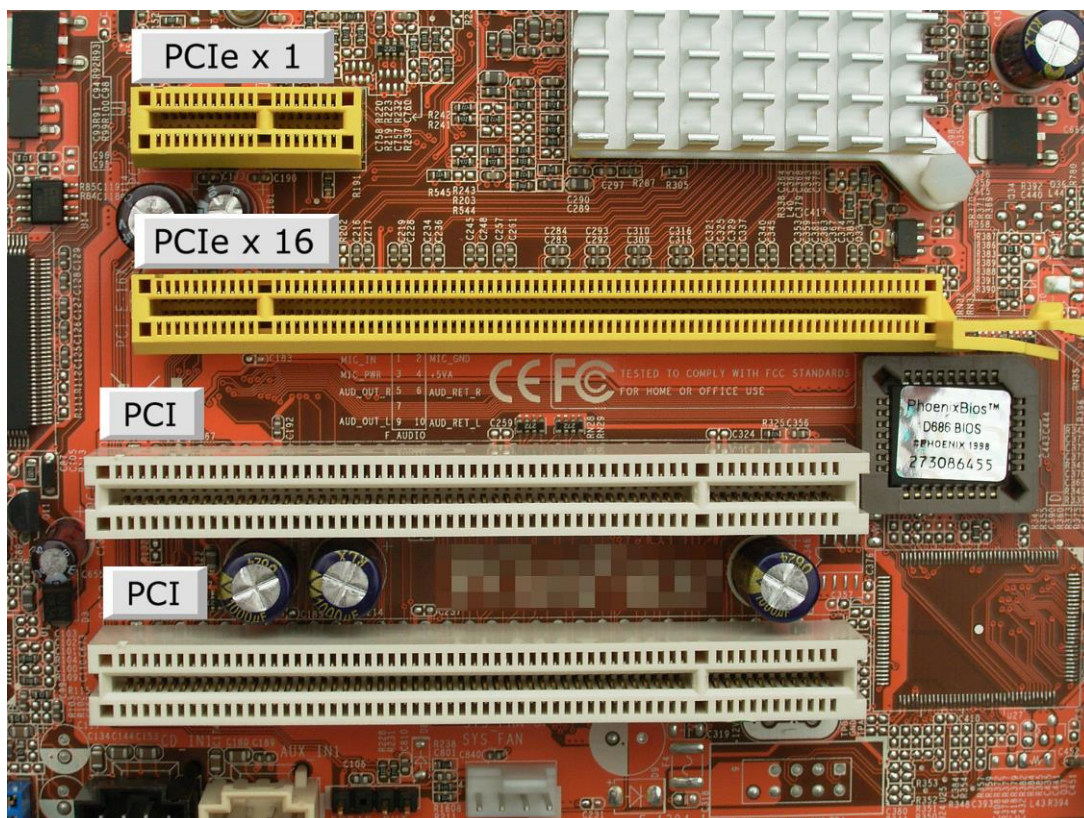
打开包装前，请先查看外包装标明的产品型号是否与订购的产品一致。打开包装后，请首先检查控制卡的表面是否有机械损坏，然后核对配件是否齐备。如果控制卡表面有损坏，或产品内容不符合，请不要使用，立即与我司联系。



PCI-9018 外观图片

2.2 硬件安装

- 1、 关掉计算机以及所有外设电源；
- 2、 打开机箱，选择一个空置的 PCI 插槽（参考下图；注意 PCI 插槽与 PCI Express 插槽的区别），拧开挡板的固定螺丝；



PCI 插槽与 PCI Express 插槽

- 3、 设置控制卡卡号拨码开关；
- 4、 小心的将控制卡插入 PCI 插槽，然后拧紧挡板固定螺丝；
- 5、 装好机箱与固定螺丝，连接好外围设备，打开计算机电源。



在安装硬件过程中，计算机与外设的电源必须断开，否则硬件会严重损坏。

2.3 驱动程序安装

假设用户已经获取并解压了最新的控制卡开发包，下面我们以 Win7 操作系统为例，说明安装驱动程序步骤：

- 1) 启动设备管理器（在【我的电脑】图标点击右键选择【属性】、【设备管理器】，或在【开始】、【运行】里面输入 Devmgmt.msc 命令并回车）；
- 2) 选择对应的控制卡（在安装驱动程序前控制卡显示为“PCI 数据捕获和信号处理器”），点击右键选择【属性】；
- 3) 选择【驱动程序】标签页；
- 4) 点击【更新驱动程序】，此时会出现【更新驱动程序软件】对话框；

5) 选择【浏览计算机以查找驱动程序软件】，然后在出现的【浏览计算机上的驱动程序软件】对话框里，点击【浏览】按钮，定位到驱动程序所在的目录（定位到 **driver** 目录即可）后，点击【确定】回到上一级对话框，然后点击【下一步】；

6) 安装过程中可能会出现【Windows 安全】对话框，出现“你想否安装这个设备软件吗？”提示，点击【安装】按钮

7) 出现“Windows 已经成功地更新驱动程序软件”提示后，点击【关闭】按钮；

8) 返回上一级对话框后，点击【关闭】按钮；

9) 至此，驱动程序已经安装完成。

2.4 电源管理设置

由于控制卡不支持操作系统的睡眠状态，如果计算机进入睡眠状态后被唤醒，控制卡上寄存器的内容将丢失，致使应用软件不能正常工作，因此需要在计算机的电源管理设置里面禁止计算机进入睡眠状态。

在 Win7 操作系统下其设置步骤如下：

1) 打开【控制面板】，选择【电源选项】选项；

2) 在【选择电源计划】里面点击当前选择的计划（【平衡】、【节能】、【高性能】）中被选中的项目，然后点击【更改计划设置】；

3) 在弹出的对话框里的【使计算机进入睡眠状态】下拉框里选择【从不】，然后点击【保存修改】。

2.5 其它软件

用户如果在 Windows XP 系统上运行控制卡的调试程序或基于 .NET Framework 的范例，需要从微软网站下载、安装 .NET Framework 3.5 或更高版本的 .NET Framework；

如果使用 Windows XP 以后的操作系统，比如 Windows 7, Windows 8/8.1, Windows 10，则不需要另外安装 .NET Framework。

3 试运行

用户在完成控制卡硬件、外部设备、驱动程序安装和电源管理设置之后，就可以使用调试软件 MotionPanel 来测试运动控制系统的功能；

在 PCI-9018\tools 目录下打开 MotionPanel 程序，该软件可以测试控制卡的点位运动、查找原点、参数配置、输入输出控制、版本号查询等功能。

其界面及功能说明如下：

3.1 运动控制界面



标签页上方表格为控制轴状态显示区，其中：

【命令位置】、【反馈位置】分别显示控制轴的命令位置、编码器反馈位置，单位：脉冲(P)。

【当前速度】显示控制轴的命令速度，单位：脉冲每秒(P/s)。

【停止】显示控制轴是否停止运行，“Y”表示控制轴处于停止状态；“N”表示控制轴处于运动状态。

【正限位】、【负限位】、【原点】、【告警】分别显示控制轴的正向限位输入、负向限位输入、原点输入、告警输入的状态；“Y”表示有效，“N”表示无效。

【急停】显示控制轴急停输入（一个控制卡上的控制轴共用一个急停输入）的状态；“Y”表示有效，“N”表示无效。

【使能】显示控制卡的伺服使能输出状态；“Y”表示伺服使能输出导通；“N”表示伺服使能输出截止。

【控制卡选择】菜单用于选择当前的控制卡；如果在计算机上存在多个控制卡，该菜单的下拉框内会列出所有的卡号。用户选择要操作的控制卡后，窗口标题栏上“PCI-9018#”后面显示选中的控制卡卡号。

【命令参数】框内用于设置控制轴运动所使用的参数，其中：

【位置】用于设置【绝对坐标运动】的目标位置、【相对坐标运动】的运动距离、【往复运动】的第一个目标位置、【设置命令位置】和【设置反馈位置】的参数值，单位：脉冲(P)。

【位置 2】用于设置【往复运动】的第二个目标位置。

【起始速度】、【最大速度】分别用于设置控制轴运动时的起始速度、允许的最大速度，单位：脉冲每秒(P/s)。

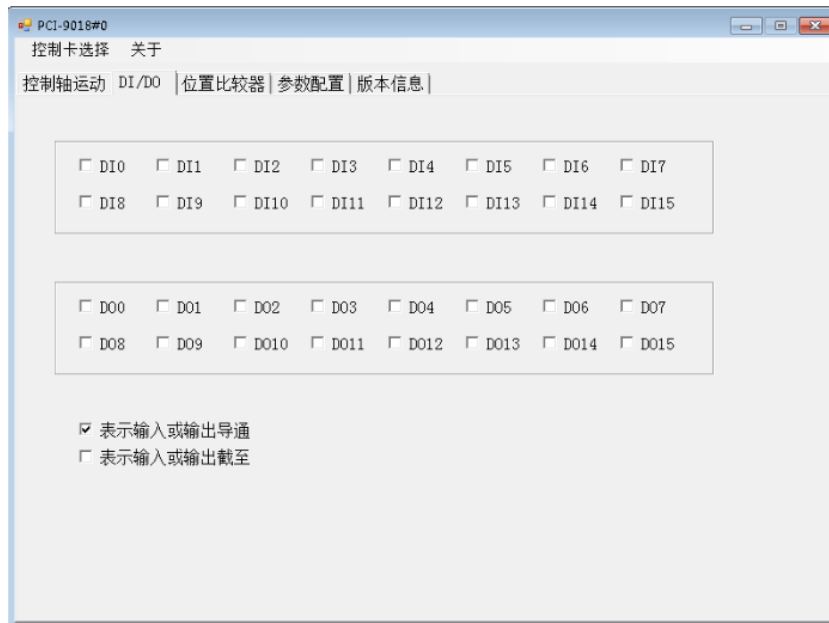
【加速度】、【减速度】分别用于设置控制轴运动时的加速度、减速度，单位：脉冲每平方秒(P/s²)。

【加加速度】用于设置控制轴运动时的加加速度，单位：脉冲每立方秒(P/s³)。

用户在控制某个控制轴前，必须在【控制轴】里面选择对应的控制轴(X, Y, Z, A, B, C, U, V)，然后选择【绝对位置运动】、【相对位置运动】、【正向连续运动】、【负向连续运动】、【正向查找原点】、【负向查找原点】、【往复运动】、【设置命令位置】或者【设置反馈位置】，设置【位置】、【起始速度】、【最大速度】、【加速度】、【减速度】参数，最后点击【运行】，控制轴就会按照选择的命令运行。

控制轴正在运动过程中，如果用户点击【停止】按钮，控制轴的运动将被中止，控制轴将减速停止；控制轴在运动过程中若出现异常情况（比如限位、伺服告警、急停有效）情况发生，控制轴将立即停发脉冲（没有减速过程）。

3.2 数字量输入输出界面



该标签页用于显示数字量输入（DI）、设置数字量输出(DO)的状态；

当对应的数字量输入出现选中符号√时，表示对应的输入导通；没有出现选中符号，表示对应的输入截至；

当对应的数字量输出选中（出现符号√）时，表示其对应的输出导通；没有选中时，表示其对应的输出截至；

3.3 参数设置界面



该标签页用于设置控制轴的参数：

【脉冲输出格式】用于设置控制轴的脉冲输出格式，可以选择【脉冲/方向】(PUL/DIR)或者【双脉冲】(CW/CCW)。

【反转输出方向】用于反转脉冲输出的方向。

【脉冲输入格式】用于设置控制轴脉冲输入（反馈脉冲）的格式，可以选择【脉冲/方向】(PUL/DIR)或者【正交编码格式】(4xAB)。

【反转输入方向】用于反转脉冲输入计数器的计数方向。

【查找原点设置】框内的参数为控制轴查找原点时所使用的参数，其中：

【方式】用来选择控制轴的原点查找方式；当【Home】选中时，控制轴在查找过程中只查找原点输入信号；当选择【Home+Index】时，控制轴在查找过程中先查找原点输入信号，然后再查找编码器的 Index 信号边沿。

【原点输入】用来设置原点输入信号类型（常开或常闭）。

【Index 输入】用来设置控制轴在【Home+Index】模式下查找 Index 信号时的边沿。

【正限位输入】框内的【使能设置】用来设置控制轴正限位输入的使能与禁止；当其配置为【禁止】时，控制轴的正限位输入将不起作用。【类型】用来设置控制轴正限位、负限位输入信号类型（常开或常闭）。

【负限位输入】框内的【使能设置】用来设置控制轴负限位输入的使能与禁止；当其配置为【禁止】时，控制轴的负限位输入将不起作用。

【告警输入】框内的【使能设置】用来设置控制轴告警输入的使能与禁止；当其配置为【禁止】时，控制轴的告警输入将不起作用。【类型】用来设置控制轴告警输入信号类型（常开或常闭）。

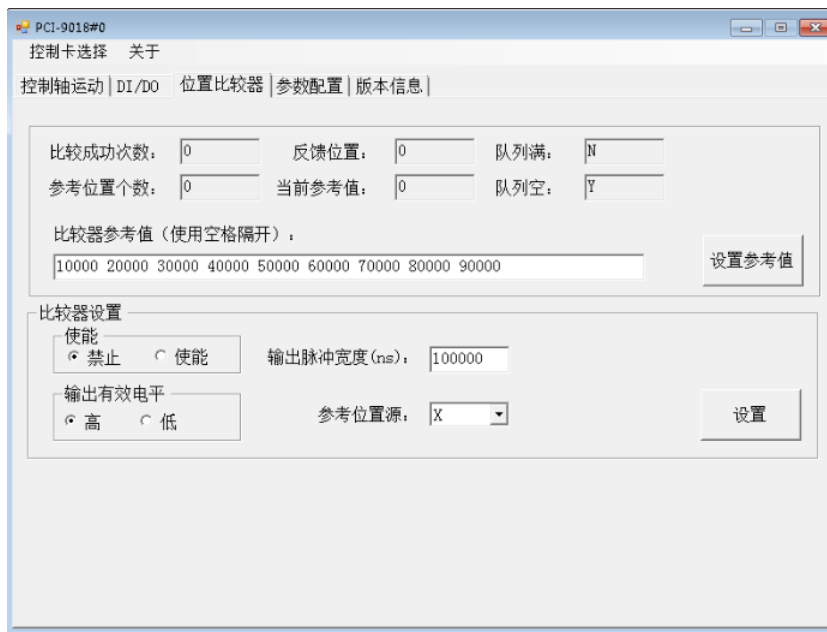
【急停输入】框内的【使能设置】用来设置急停输入的使能与禁止；当其配置为【禁止】时，急停输入将不起作用。【类型】用来设置急停输入信号类型（常开或常闭）。同一个控制卡上的控制轴公用一个急停输入，用户只有选中【X】时，才可以设置急停输入的参数。

【控制轴】框内的【X】【Y】【Z】【A】【B】【C】【U】【V】选项用来选择当前显示、设置的控制轴。

【应用】按钮被点击时，与【控制轴】对应的控制轴参数才会被设置到控制卡内，并保存到配置文件中。

3.4 位置比较器界面

控制卡上提供一路位置比较及输出。比较器内部有一个 512 级深度的硬件队列，用于保存比较器使用的参考位置值。当位置比较器使能后，比较结果通过 CN1 连接器的 33 引脚输出。



该标签页用于操作控制轴的位置比较器：

【比较成功次数】用于显示比较器成功比较的次数，自动累加。

【反馈位置】用于显示控制轴反馈位置，该位置值与比较器的参考值进行比较，当两者相等时，触发比较器输出。

【队列满】用于显示参考值队列是否满；“Y”表示队列已满，无法继续压入参考数据；“N”表示队列未满，可以继续压入参考值。

【参考位置个数】用于显示队列内保存的参考值个数。

【当前参考】用于显示比较器正在使用的参考值。

【比较器参考值】用于输入比较器的参考位置，可以输入多个数据，彼此之间以空格隔开，并且按照运动方向的顺序输入：当运动方向为正向时，参考位置值必须以依次增加的顺序输入；当运动方向为负向时，参考位置值必须以依次递减的顺序输入，否则位置比较器会无法正常工作。当用户输入参考值之后，点击【设置参考值】按钮即可将参考值设置到比较器的参考值队列里面。

【比较器设置】框内的【使能】用来使能或禁止位置比较器功能；

【参考位置源】用于选择哪个控制轴的反馈位置作为比较器的位置源；

【输出有效电平】用来设置位置比较器条件满足时的输出电平，可以选择【低电平】（对应的输出导

通)或【高电平】(对应的输出截止);【输出脉冲宽度】用来设置位置比较器条件满足时输出的持续时间,范围 1000~2000000,单位:纳秒(ns)。

当参数设置之后,点击【设置】按钮,比较器的参数开始生效。如果用户选择【禁止】,再点击【设置】按钮后,【比较成功次数】被清零、参考值队列内的数据被清空。

3.5 版本信息界面

该标签页用于显示调试软件版本号、函数库版本号、驱动程序版本号和 FPGA 版本号。



4 连接器信号

4.1 CN1 连接器

序号	名称	描述	参考地	序号	名称	描述	参考地
1	5V	5V 输出	GND	35	GND	脉冲信号参考地	
2	PUL0+	0 轴脉冲输出正	GND	36	PUL0-	0 轴脉冲输出负	GND
3	DIR0+	0 轴方向输出正	GND	37	DIR0-	0 轴方向输出负	GND
4	PUL1+	1 轴脉冲输出正	GND	38	PUL1-	1 轴脉冲输出负	GND
5	DIR1+	1 轴方向输出正	GND	39	DIR1-	1 轴方向输出负	GND
6	PUL2+	2 轴脉冲输出正	GND	40	PUL2-	2 轴脉冲输出负	GND
7	DIR2+	2 轴方向输出正	GND	41	DIR2-	2 轴方向输出负	GND
8	PUL3+	3 轴脉冲输出正	GND	42	PUL3-	3 轴脉冲输出负	GND
9	DIR3+	3 轴方向输出正	GND	43	DIR3-	3 轴方向输出负	GND
10	GND	脉冲信号参考地		44	GND	脉冲信号参考地	
11	EA0+	0 轴编码器输入 A+	GND	45	EA0-	0 轴编码器输入 A-	GND
12	EB0+	0 轴编码器输入 B+	GND	46	EB0-	0 轴编码器输入 B-	GND
13	EZ0+	0 轴编码器输入 Z+	GND	47	EZ0-	0 轴编码器输入 Z-	GND
14	EA1+	1 轴编码器输入 A+	GND	48	EA1-	1 轴编码器输入 A-	GND
15	EB1+	1 轴编码器输入 B+	GND	49	EB1-	1 轴编码器输入 B-	GND
16	EZ1+	1 轴编码器输入 Z+	GND	50	EZ1-	1 轴编码器输入 Z-	GND
17	EA2+	2 轴编码器输入 A+	GND	51	EA2-	2 轴编码器输入 A-	GND
18	EB2+	2 轴编码器输入 B+	GND	52	EB2-	2 轴编码器输入 B-	GND
19	EZ2+	2 轴编码器输入 Z+	GND	53	EZ2-	2 轴编码器输入 Z-	GND
20	EA3+	3 轴编码器输入 A+	GND	54	EA3-	3 轴编码器输入 A-	GND
21	EB3+	3 轴编码器输入 B+	GND	55	EB3-	3 轴编码器输入 B-	GND
22	EZ3+	3 轴编码器输入 Z+	GND	56	EZ3-	3 轴编码器输入 Z-	GND
23	EL0+	0 轴正限位输入	IOGND	57	EL0-	0 轴负限位输入	IOGND
24	HOME0	0 轴原点输入	IOGND	58	FAULT0	0 轴告警输入	IOGND
25	EL1+	1 轴正限位输入	IOGND	59	EL1-	1 轴负限位输入	IOGND
26	HOME1	1 轴原点输入	IOGND	60	FAULT1	1 轴告警输入	IOGND
27	EL2+	2 轴正限位输入	IOGND	61	EL2-	2 轴负限位输入	IOGND
28	HOME2	2 轴原点输入	IOGND	62	FAULT2	2 轴告警输入	IOGND
29	EL3+	3 轴正限位输入	IOGND	63	EL3-	3 轴负限位输入	IOGND
30	HOME3	3 轴原点输入	IOGND	64	FAULT3	3 轴告警输入	IOGND
31	ENABLE0	0 轴伺服使能输出	IOGND	65	ENABLE1	1 轴伺服使能输出	IOGND
32	ENABLE2	2 轴伺服使能输出	IOGND	66	ENABLE3	3 轴伺服使能输出	IOGND
33	ERROR	错误输出	IOGND	67	ABORT	急停输入	IOGND
34	IOVCC	IO 电源	IOGND	68	IOGND	IO 参考地	

注：

- 1) 控制轴 0, 1, 2, 3 在文档的其它部分也分别叫 X 轴、Y 轴、Z 轴、A 轴;
- 2) 连接器上的 5V 输出和 GND 分别与 PCI 接口上的 5V, GND 相连;5V 输出最大允许电流为 0.5A;
- 3) 名称相同的信号在控制卡内部连在一起;
- 4) IOVCC 和 IOGND 是 I/O 信号的外部输入电源和参考地, IOGND 与 PCI 信号电气隔离。

4.2 CN2 连接器

序号	名称	描述	参考地	序号	名称	描述	参考地
1	5V	5V 输出	GND	35	GND	脉冲信号参考地	
2	PUL4+	4 轴脉冲输出正	GND	36	PUL4-	4 轴脉冲输出负	GND
3	DIR4+	4 轴方向输出正	GND	37	DIR4-	4 轴方向输出负	GND
4	PUL5+	5 轴脉冲输出正	GND	38	PUL5-	5 轴脉冲输出负	GND
5	DIR5+	5 轴方向输出正	GND	39	DIR5-	5 轴方向输出负	GND
6	PUL6+	6 轴脉冲输出正	GND	40	PUL6-	6 轴脉冲输出负	GND
7	DIR6+	6 轴方向输出正	GND	41	DIR6-	6 轴方向输出负	GND
8	PUL7+	7 轴脉冲输出正	GND	42	PUL7-	7 轴脉冲输出负	GND
9	DIR7+	7 轴方向输出正	GND	43	DIR7-	7 轴方向输出负	GND
10	GND	脉冲信号参考地		44	GND	脉冲信号参考地	
11	EA4+	4 轴编码器输入 A+	GND	45	EA4-	4 轴编码器输入 A-	GND
12	EB4+	4 轴编码器输入 B+	GND	46	EB4-	4 轴编码器输入 B-	GND
13	EZ4+	4 轴编码器输入 Z+	GND	47	EZ4-	4 轴编码器输入 Z-	GND
14	EA5+	5 轴编码器输入 A+	GND	48	EA5-	5 轴编码器输入 A-	GND
15	EB5+	5 轴编码器输入 B+	GND	49	EB5-	5 轴编码器输入 B-	GND
16	EZ5+	5 轴编码器输入 Z+	GND	50	EZ5-	5 轴编码器输入 Z-	GND
17	EA6+	6 轴编码器输入 A+	GND	51	EA6-	6 轴编码器输入 A-	GND
18	EB6+	6 轴编码器输入 B+	GND	52	EB6-	6 轴编码器输入 B-	GND
19	EZ6+	6 轴编码器输入 Z+	GND	53	EZ6-	6 轴编码器输入 Z-	GND
20	EA7+	7 轴编码器输入 A+	GND	54	EA7-	7 轴编码器输入 A-	GND
21	EB7+	7 轴编码器输入 B+	GND	55	EB7-	7 轴编码器输入 B-	GND
22	EZ7+	7 轴编码器输入 Z+	GND	56	EZ7-	7 轴编码器输入 Z-	GND
23	EL4+	4 轴正限位输入	IOGND	57	EL4-	4 轴负限位输入	IOGND
24	HOME4	4 轴原点输入	IOGND	58	FAULT4	4 轴告警输入	IOGND
25	EL5+	5 轴正限位输入	IOGND	59	EL5-	5 轴负限位输入	IOGND
26	HOME5	5 轴原点输入	IOGND	60	FAULT5	5 轴告警输入	IOGND
27	EL6+	6 轴正限位输入	IOGND	61	EL6-	6 轴负限位输入	IOGND
28	HOME6	6 轴原点输入	IOGND	62	FAULT6	6 轴告警输入	IOGND
29	EL7+	7 轴正限位输入	IOGND	63	EL7-	7 轴负限位输入	IOGND
30	HOME7	7 轴原点输入	IOGND	64	FAULT7	7 轴告警输入	IOGND
31	ENABLE4	4 轴伺服使能输出	IOGND	65	ENABLE5	5 轴伺服使能输出	IOGND
32	ENABLE6	6 轴伺服使能输出	IOGND	66	ENABLE7	7 轴伺服使能输出	IOGND
33				67			
34	IOVCC	IO 电源	IOGND	68	IOGND	IO 参考地	

注:

- 1) 控制轴 4, 5, 6, 7 在文档的其它部分也分别叫 B 轴、C 轴、U 轴、V 轴;
- 2) 连接器上的 5V 输出和 GND 分别与 PCI 接口上的 5V, GND 相连; 5V 输出最大允许电流为 0.5A;
- 3) 名称相同的信号在控制卡内部连在一起;
- 4) IOVCC 和 IOGND 是 I/O 信号的外部输入电源和参考地, IOGND 与 PCI 信号电气隔离。

4.3 CN3 连接器

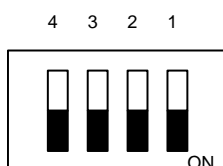
序号	名称	描述	参考地	序号	名称	描述	参考地
1	DI0	数字量输入 0	COM-	2	DI2	数字量输入 2	COM-
3	DI4	数字量输入 4	COM-	4	DI6	数字量输入 6	COM-
5	DI8	数字量输入 8	COM-	6	DI10	数字量输入 10	COM-
7	DI12	数字量输入 12	COM-	8	DI14	数字量输入 14	COM-
9	COM+	数字量输入公共端	COM-	10	COM-	数字量输出公共端	
11	DO0	数字量输出 0	COM-	12	DO2	数字量输出 2	COM-
13	DO4	数字量输出 4	COM-	14	DO6	数字量输出 6	COM-
15	DO8	数字量输出 8	COM-	16	DO10	数字量输出 10	COM-
17	DO12	数字量输出 12	COM-	18	DO14	数字量输出 14	COM-
19				20	DI1	数字量输入 1	COM-
21	DI3	数字量输入 3	COM-	22	DI5	数字量输入 5	COM-
23	DI7	数字量输入 7	COM-	24	DI9	数字量输入 9	COM-
25	DI11	数字量输入 11	COM-	26	DI13	数字量输入 13	COM-
27	DI15	数字量输入 15	COM-	28	COM-	数字量输出公共端	
29	COM-	数字量输出公共端		30	DO1	数字量输出 1	COM-
31	DO3	数字量输出 3	COM-	32	DO5	数字量输出 5	COM-
33	DO7	数字量输出 7	COM-	34	DO9	数字量输出 9	COM-
35	DO11	数字量输出 11	COM-	36	DO13	数字量输出 13	COM-
37	DO15	数字量输出 15	COM-	38			
39				40			

注:

- 1) CN3 上数字量输出的驱动能力较弱 (驱动电流为 3mA), 用户需根据需要搭配 DIN-1230 端子板或 DIN-8D 驱动模块, 提升输出驱动能力;
- 2) 名称相同的信号在控制卡内部连在一起。

4.4 S1 拨码开关

S1 拨码开关用来设置 PCI-9018 的卡号。在系统中有多多个 PCI-9018 时, 需要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	卡号	位 4	位 3	位 2	位 1	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

在函数库里面，对各控制轴操作的函数都使用到控制轴轴号作为参数；卡上各控制轴轴号的计算方法：

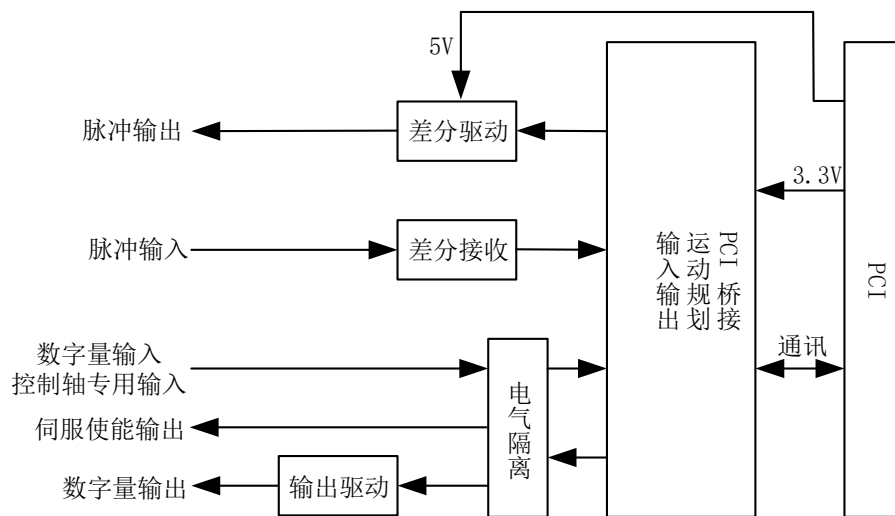
控制轴名称	控制轴轴号
X	卡号 * 8 + 0
Y	卡号 * 8 + 1
Z	卡号 * 8 + 2
A	卡号 * 8 + 3
B	卡号 * 8 + 4
C	卡号 * 8 + 5
U	卡号 * 8 + 6
V	卡号 * 8 + 7

5 内部原理

5.1 电源分配

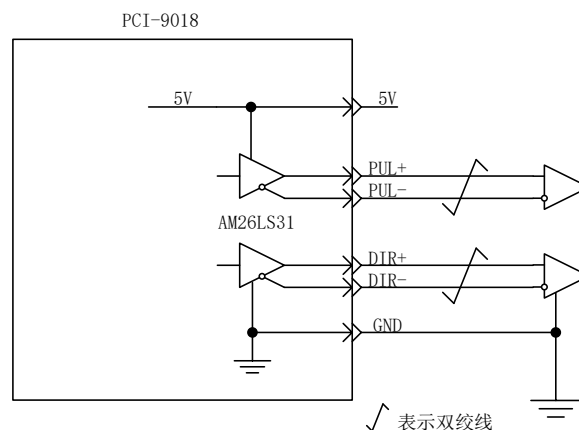
控制卡的数字量输入、数字量输出、控制轴专用输入、伺服使能与核心电路在电气上是隔离的；核心电路从 PCI 接口获取 5V、3.3V 电源。

控制卡的电源分配原理如下图：




5.2 脉冲输出

控制卡的脉冲控制信号为差分信号输出，使用 AM26LS31 作为差分驱动芯片，输出信号的电压范围为 0~5V（参考地为 GND）；脉冲输出的格式可以在软件里面配置为 PUL/DIR、CW/CCW 中的一种；脉冲输出信号的电路设计原理如下：



一些步进驱动器仅支持单端信号输入，在此情况下，用户可将 5V 信号接到步进驱动器的控制信号公共端，PUL-、DIR-分别接到驱动器的脉冲输入与方向输入。

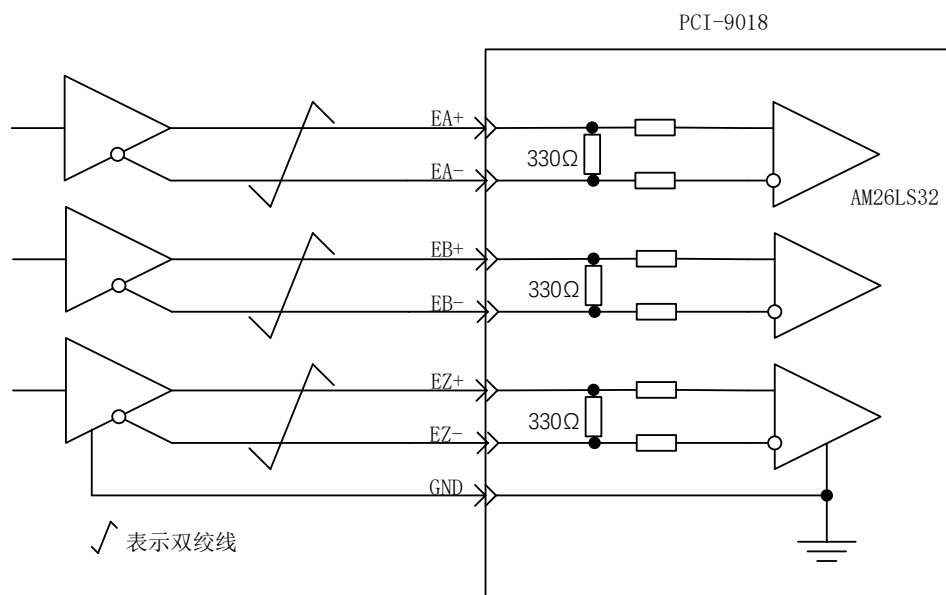
由于差分信号具有较强的抗干扰能力，用户在接线时，要尽可能使用差分方式接线。

	<p>脉冲输出信号(PUL+, PUL-, DIR+, DIR-)如果误接到 5V、GND、或相互之间短路，在开启计算机后，会造成控制卡损坏！</p>
---	---

5.3 脉冲输入

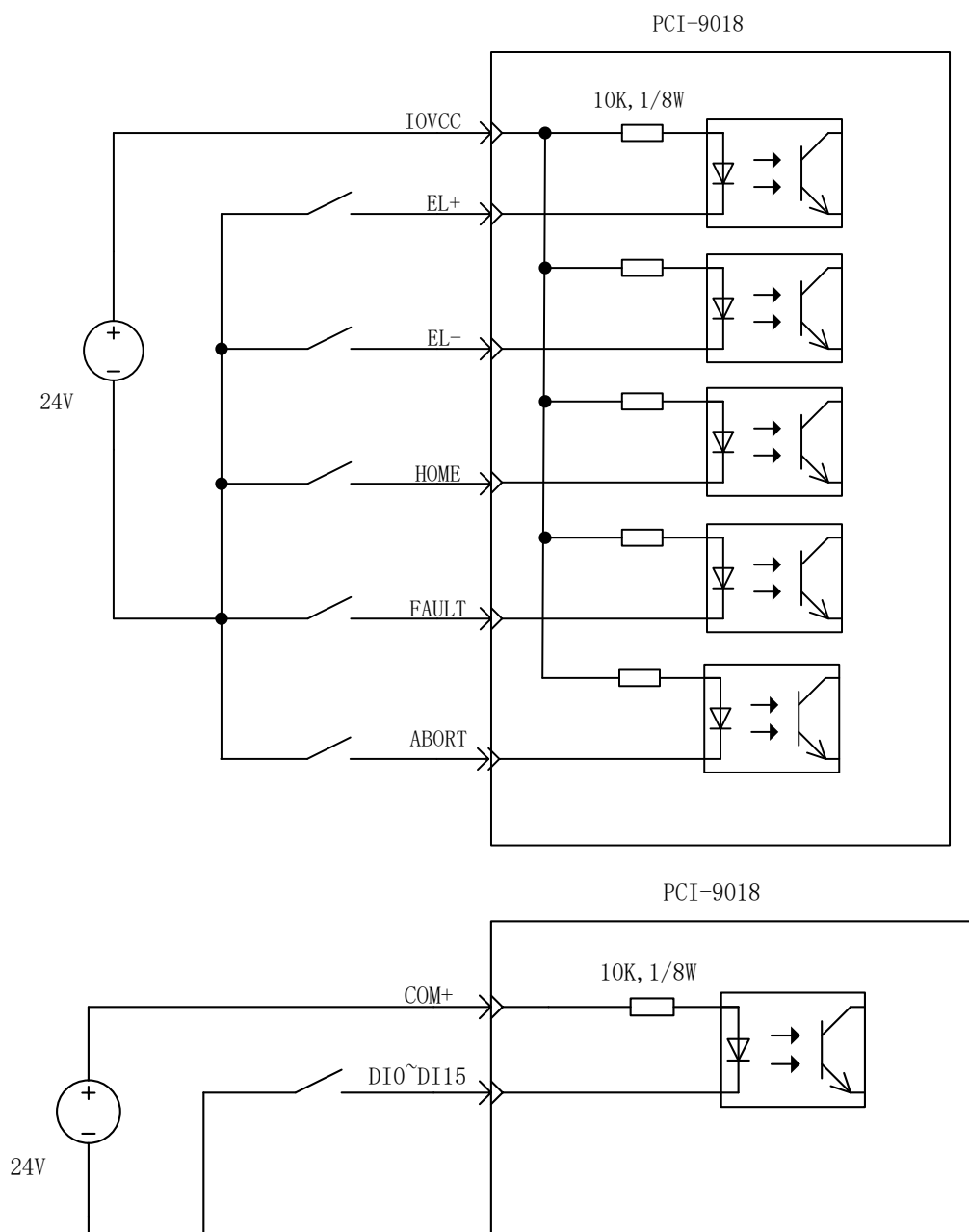
脉冲输入接口即控制卡的编码器反馈输入接口；

脉冲输入信号为差分信号输入,使用 AM26LS32 作为差分接收芯片,允许输入信号的电压范围为 0~5V (参考地为 GND)；脉冲输入信号的电路设计原理如下：



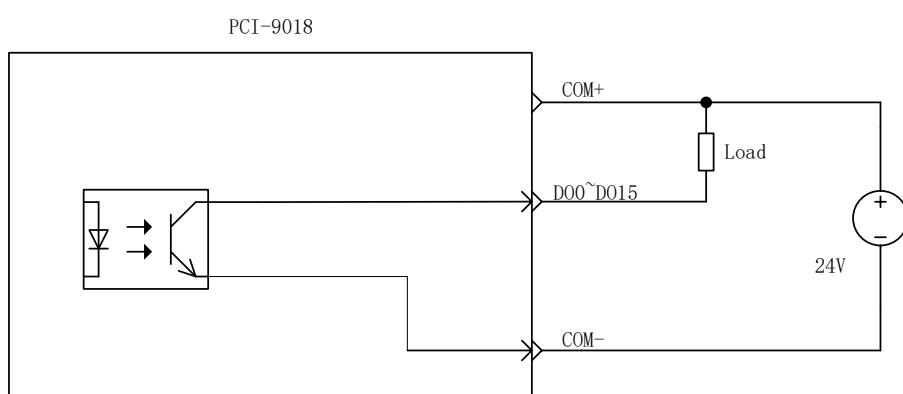
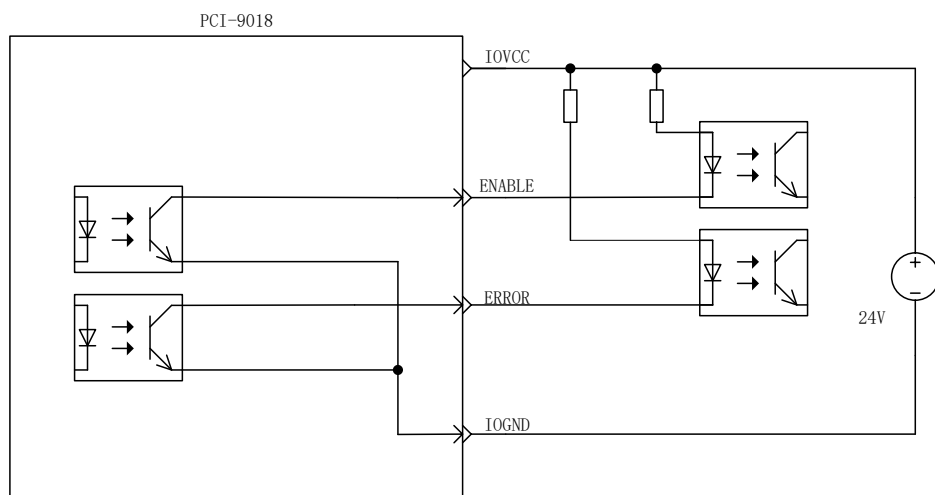
5.4 数字量输入

控制卡的数字量输入(DI)、正限位输入(EL+)、负限位输入(EL-)、原点输入(HOME)、告警输入(FAULT)、急停输入(ABORT)信号在控制卡内部使用了共阳极结构，并且将公共端连接到外部电源输入(COM+,IOVCC)；这些输入通道与内部核心控制电路在电气上是隔离的，其电路设计原理如下图：



5.5 数字量输出

控制卡的数字量输出(DO)、伺服使能输出(ENABLE)、错误输出(ERROR)为集电极开路结构(Open Collector), 所有输出通道共用一个公共端, 该公共端连接到外部地(COM-, IOGND); 这些输出通道与内部核心控制电路在电气上是隔离的, 其电路设计原理如下图:



数字量输出如果被误接到外部电源上，在输出导通后，会造成控制卡严重损坏！

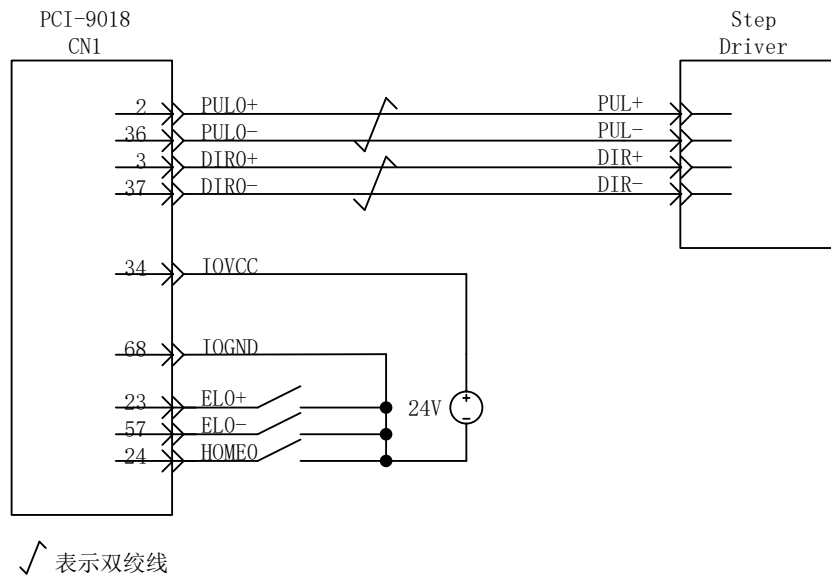
6 接线范例

下面以控制卡的 X 轴（控制轴 0）为例，来说明控制卡与常见的伺服驱动器的接线。

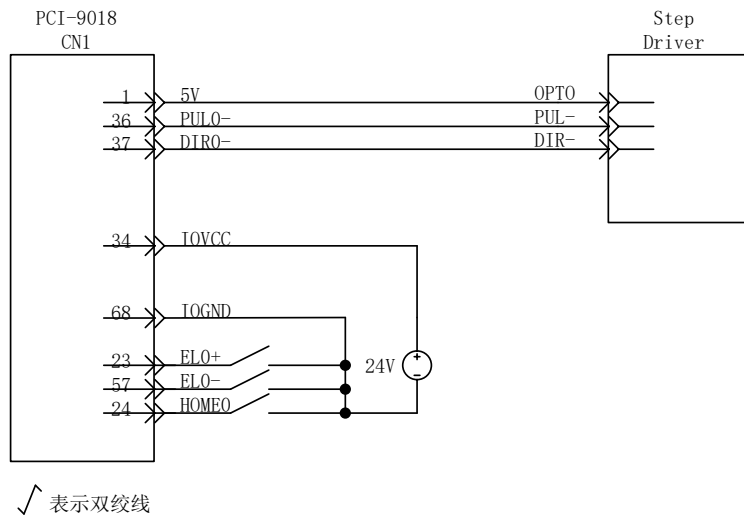
在一些伺服驱动器上，COM-(IO 信号参考地)， GND(脉冲信号参考地)有多个引脚，这些引脚在伺服驱动器内部是连在一起的，这些名称相同的信号，只需要连接一个即可。

6.1 步进驱动器

6.1.1 差分接法



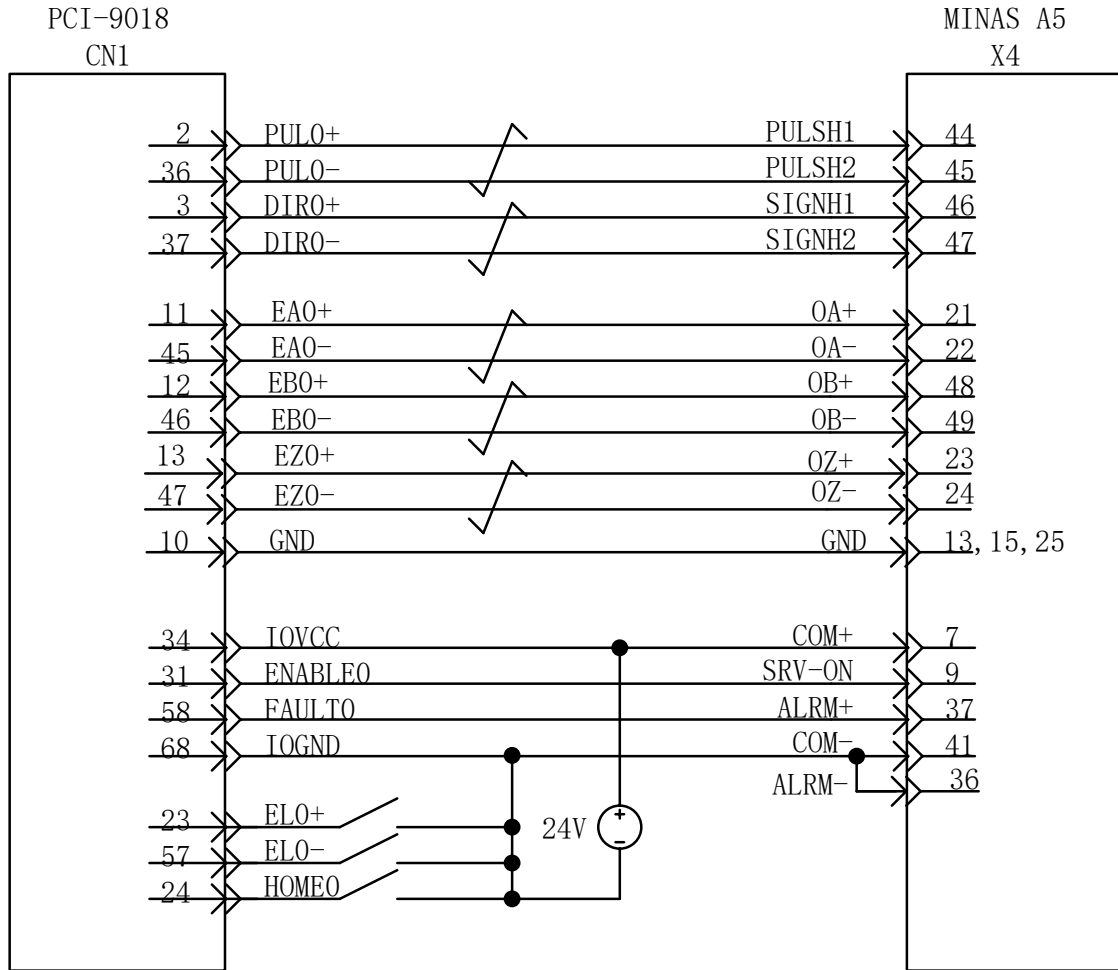
6.1.2 单端接法



注意:

使用单端接法的步进驱动器在现场电磁干扰严重的情况下，容易受到干扰，因此不建议使用单端接法。

6.2 松下 A5 系列伺服驱动器

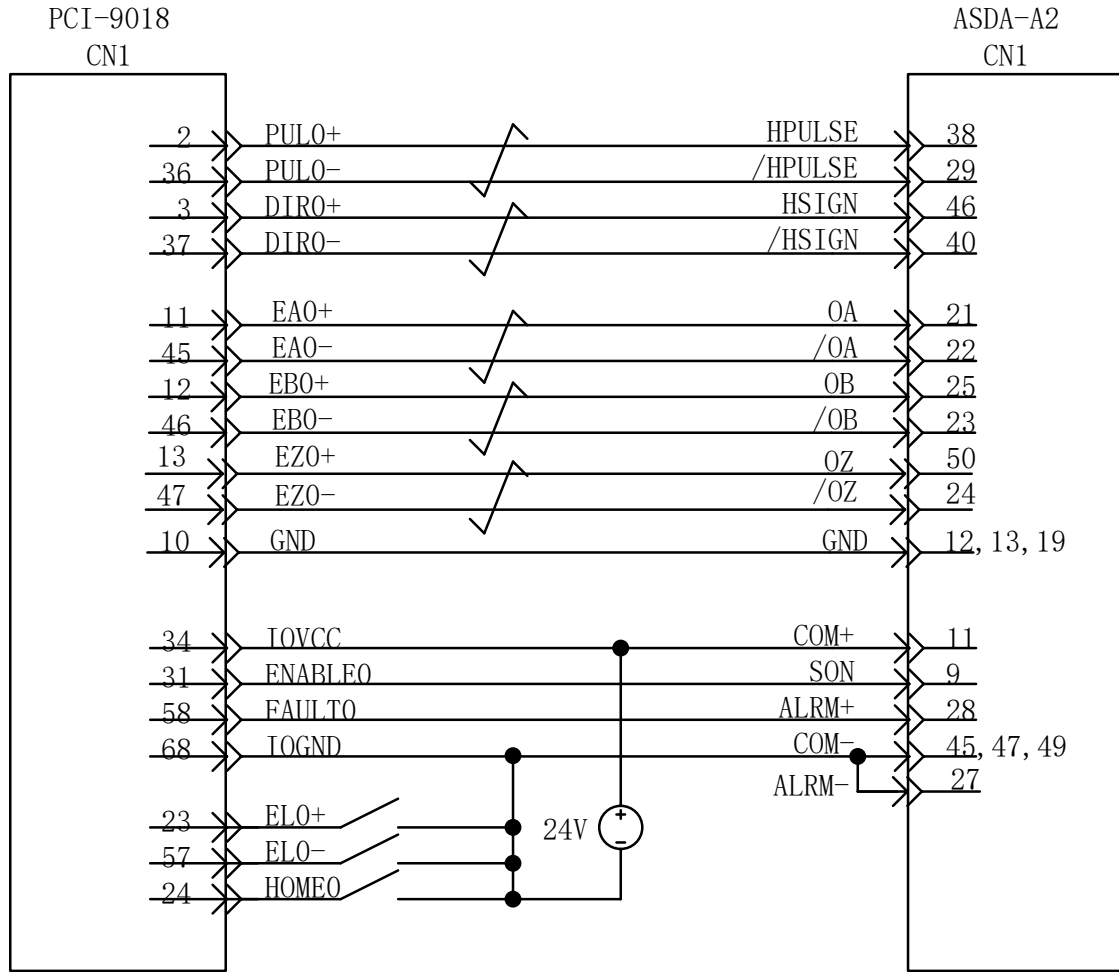


↔ 表示双绞线

注意:

驱动器的脉冲信号参考地（X4 的第 13、15、25 引脚之一）与控制卡的脉冲信号参考地(GND)必须连在一起。

6.3 台达 A2 系列伺服驱动器

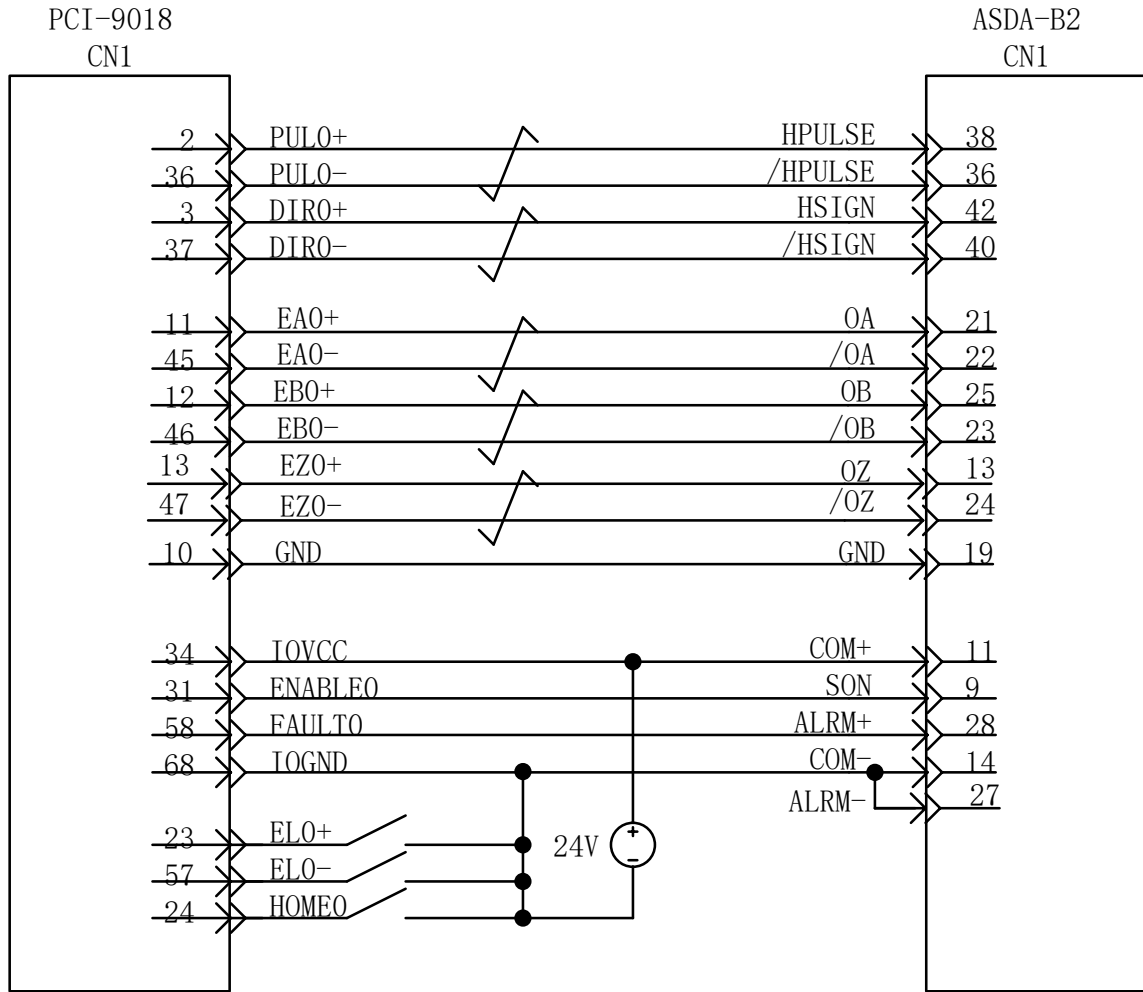


√ 表示双绞线

注意:

驱动器的脉冲信号参考地 (CN1 的第 12、13、19 引脚之一) 控制卡的脉冲信号参考地(GND)必须连在一起.

6.4 台达 B2 系列伺服驱动器



√ 表示双绞线

注意:

驱动器的脉冲信号参考地（CN1 的第 19 引脚）与控制卡的脉冲信号参考地(GND)必须连在一起.

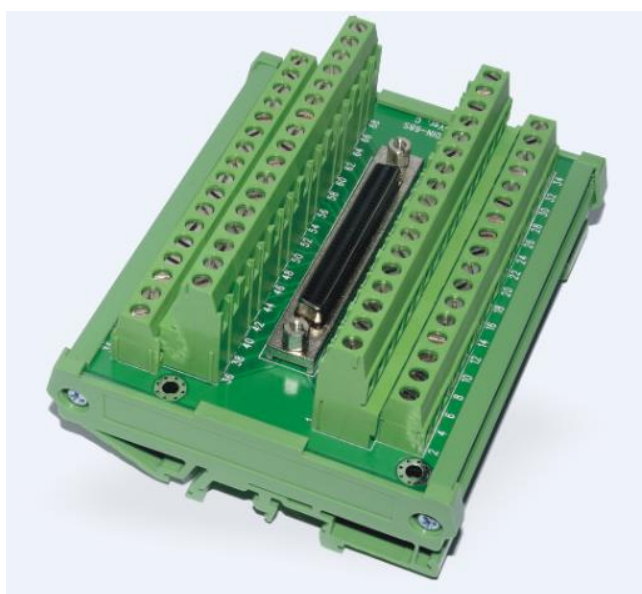
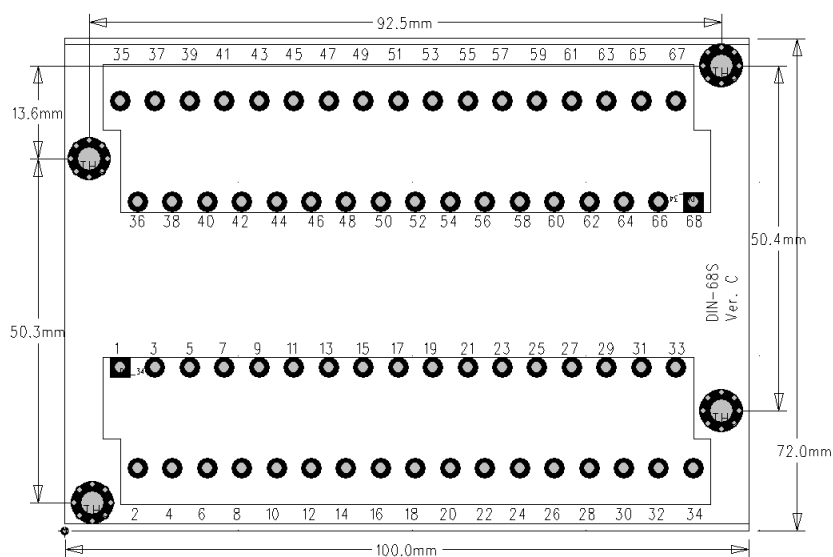
7 附录

7.1 常用配件

与 PCI-9018 配套的端子板有 DIN-68 端子板, DIN-37 端子板, DIN-9018 端子板和 DIN-1230 端子板。

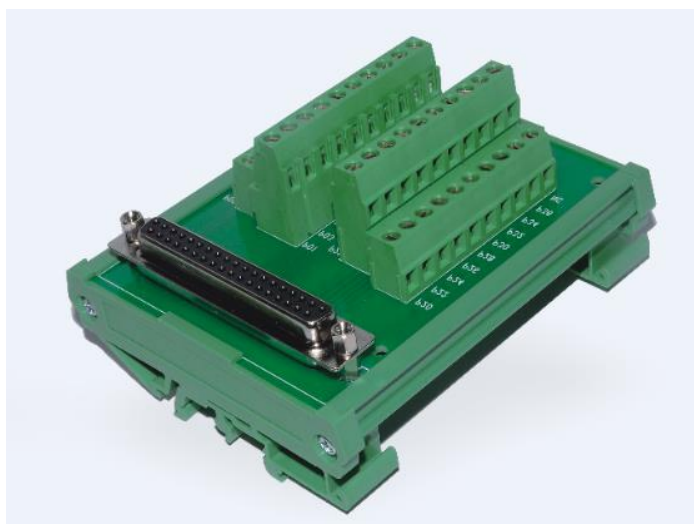
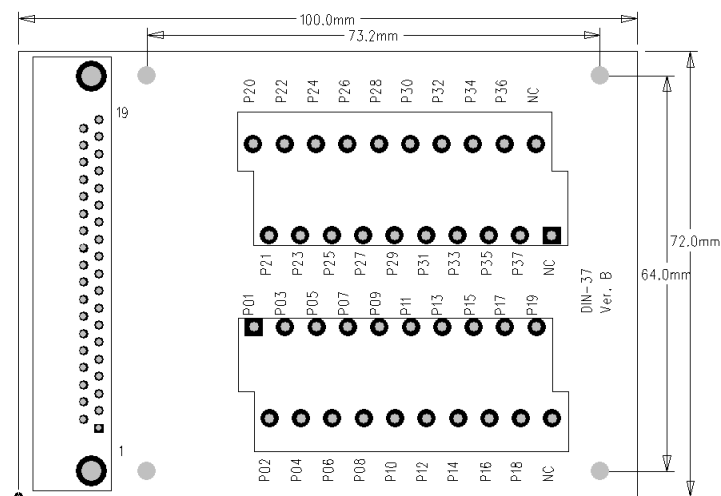
7.1.1 DIN-68 端子板

DIN-68 端子板用于引出控制卡的 CN1, CN2 信号, 其结构图与实物图片如下:



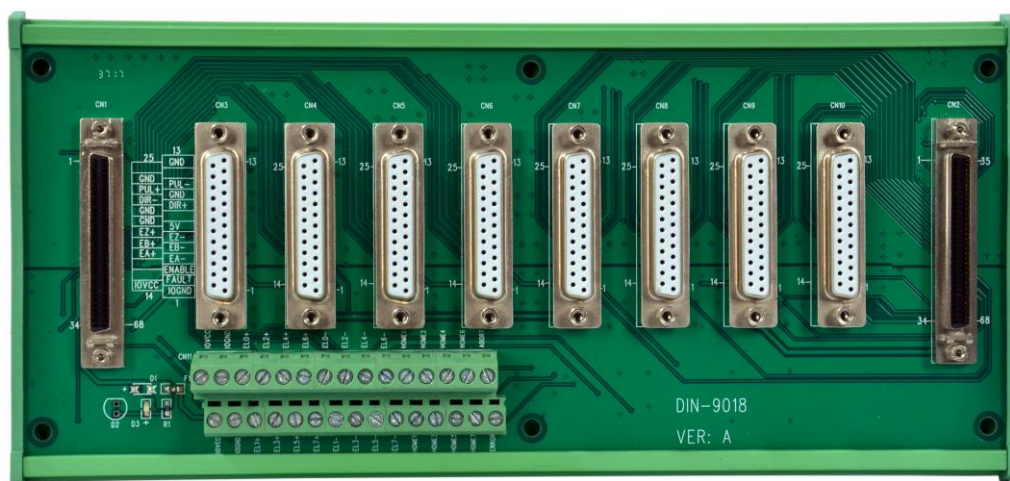
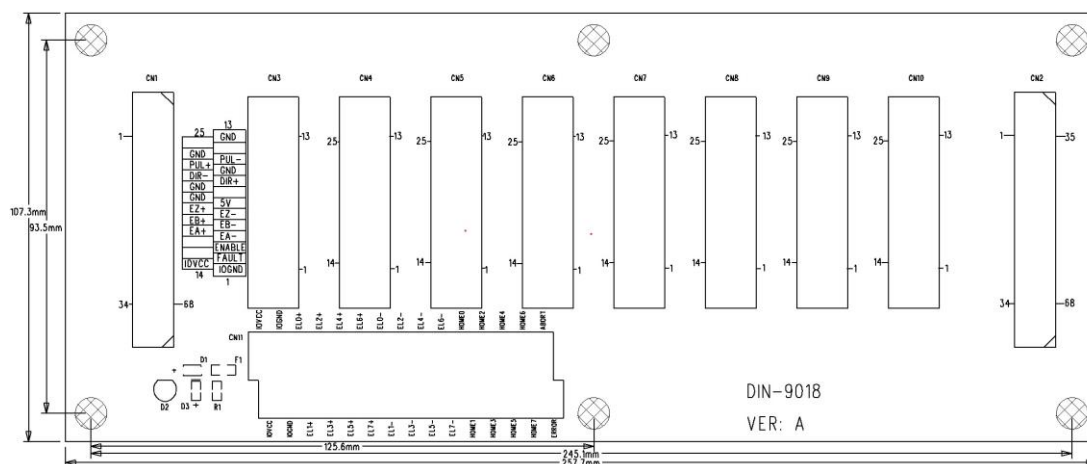
7.1.2 DIN-37 端子板

DIN-37 端子板用于引出控制卡的 CN3 连接器信号，其结构图与实物图片如下：



7.1.3 DIN-9018 端子板

DIN-9018 端子板用于引出控制卡的 CN1, CN2 连接器信号，将不同类型的信号分别转到 DB25 连接器和欧式接线端子上，其结构图与实物图片如下：



端子上连接器说明：

CN1, CN2	SCSI II 68 连接器，使用 LN-68 电缆连接到控制卡的 CN1, CN2。
CN3, CN4, CN5, CN6, CN7, CN8, CN9, CN10	X,Y,Z,A,B,C,U,V 轴伺服驱动器连接器，请使用专用的电缆连接到伺服驱动器的控制信号连接器上，信号定义参考后面表格。
CN11	外部电源、限位输入、原点输入、急停输入、错误输出连接器。

DB25 连接器（CN3,CN4,CN5,CN6,CN7,CN8,CN9,CN10）信号说明：

序号	名称	描述	参考地	序号	名称	描述	参考地
1	IOGND	IO 参考地		14	IOVCC	IO 电源	
2	FAULT	伺服告警输入	IOGND	15			
3	ENABLE	伺服使能输出	IOGND	16			
4	EA-	编码器 A-输入	GND	17	EA+	编码器 A+输入	GND

5	EB-	编码器 B-输入	GND	18	EB+	编码器 B+输入	GND
6	EZ-	编码器 Z-输入	GND	19	EZ+	编码器 Z+输入	GND
7	5V	5V 输出	GND	20	GND	脉冲信号参考地	
8				21	GND	脉冲信号参考地	
9	DIR+	方向正输出	GND	22	DIR-	方向负输出	GND
10	GND	脉冲信号参考地		23	PUL+	脉冲正输出	GND
11	PUL-	脉冲负输出	GND	24	GND	脉冲信号参考地	
12				25			
13	GND	脉冲信号参考地					

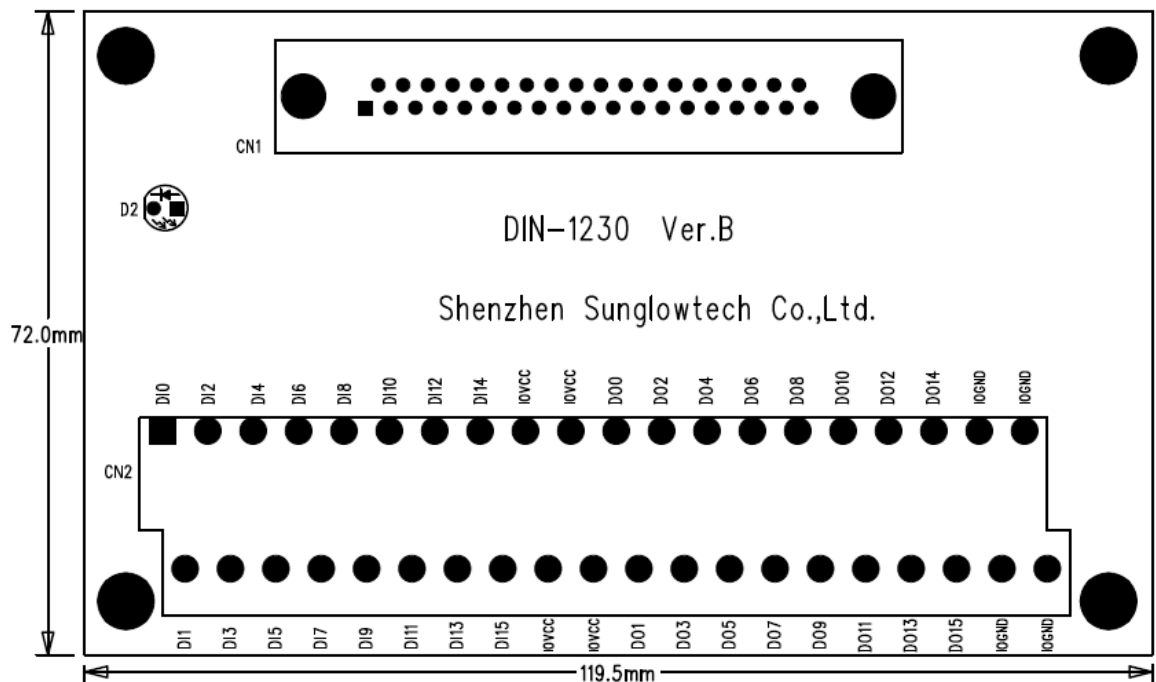
注：

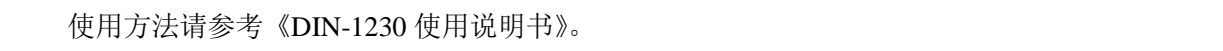
- 1) 控制卡 CN1, CN2 与 DIN-9018 端子板名称相同的信号连在一起；
- 2) 名称相同的信号在端子板内部连在一起。

7.1.4 DIN-1230 端子板

DIN-1230 端子板用于引出控制卡的 CN3 连接器信号并提供额外的输出功率驱动，其中 IOVCC 与 CN3 上 COM+相连，IOGND 与 CN3 上 COM-相连，其它信号分别与控制卡上名称相同的信号连在一起。

DIN-1230 端子板的数字量输出为集电极开路结构，可驱动 2A、高达 36V 供电的直流负载。其结构图与实物图片如下：





DIN-8D 为 8 通道数字量输出驱动模块，可用于驱动高达 36V 的直流负载，最大电流可达 2A，具有过流过热保护，保证了产品的安全性。



7.2 电气特性

7.2.1 供电

项目	描述	备注
PCI 3.3V	0.3A (最大值)	所有输入输出悬空
PCI 5V	0.2A (最大值)	所有输入输出悬空

7.2.2 数字量输入

项目	描述	备注
结构	共阳极 Sourcing input	使用光电耦合器实现电气隔离
截止电压	< 3.8V	COM+与 DI 之间的电压
导通电压	>4.9V	COM+与 DI 之间的电压
传输延时 (从截止到导通)	3.7 us (典型值)	
传输延时 (从导通到截止)	32 us (典型值)	
隔离电压	3750 Vrms	

7.2.3 数字量输出

项目	描述	备注
结构	集电极开路 Sinking output	使用光电耦合器实现电气隔离
负载最高电压	50 V	
驱动能力	3 mA(最大值)	配合 DIN-1230 端子板驱动能力可扩大到 2.0A.
传输延时 (从截止到导通)	5.6 us (典型值)	测试条件: 负载为 4.7K Ω 电阻, 24V 供电
传输延时 (从导通到截止)	6 us (典型值)	测试条件: 负载为 4.7K Ω 电阻, 24V 供电
隔离电压	3750 Vrms	

7.2.4 脉冲输入

项目	描述	备注
结构	差分输入	
逻辑 1	$>0.2\text{ V}$	差分接收器输出高电平时的差分输入电压
逻辑 0	$<-0.2\text{ V}$	差分接收器输出低电平时的差分输入电压
最大共模电压	5.5 V	
传输延时	20 ns （最大值）	

7.2.5 脉冲输出

项目	描述	备注
结构	差分输出	
最高输出电压	5.0 V	
驱动能力	20 mA	
传输延时	20 ns （最大值）	

8 常见故障处理

	故障	原因	解决办法
1	控制卡安装完成，开机后在设备管理器里找不控制卡	控制卡没有正确安装, 金手指一端翘起	请拔出控制卡后重新安装
		计算机没有安装控制卡驱动程序	请安装控制卡驱动程序
		控制卡的金手指污损	请用软质地橡皮清洁控制卡的金手指
		PCI 总线接口损坏或兼容性差	换 PCI 插槽重试 换另一块控制卡重试 换其他计算机重试
2	电机不能正常控制	伺服驱动器未使能	在程序中使能伺服驱动器或将伺服驱动器设置为上电使能
		伺服驱动器的控制模式与控制卡不匹配	设置伺服驱动器时请选择位置控制方式，伺服驱动器与控制卡的脉冲模式设置要一致。
		脉冲信号参考地接线错误	部分伺服驱动器的高速脉冲输入使用差分接收器（区别于高速光耦输入），此种情况下伺服驱动器的脉冲信号参考地必须与控制卡的脉冲信号参考地连接，否则容易被干扰。
		伺服驱动器与控制卡端子板接线错误	按说明书检查接线
		接线错误导致控制卡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
3	数字量输入输出不正确	电气干扰	采用带屏蔽的编码器连接线，减小连线长度
		测量方法错误	数字量输出是集电极开路结构，其状态只有截至、导通两种，在悬空的前提下无法通过电压表测量数字量输出的电压。

			需要通过负载上拉到外部电源后才可以测量其电压。
		没有提供外部电源	必须提供外部电源
4	限位输入工作不正常	限位开关类型与控制卡设置不匹配	使用调试软件或应用软件将其设置为一致的类型。
5	不能正常读取编码器位置	编码器接线错误	检查编码器接线
		外部电气干扰	使用双绞线接线，减小连线长度
		控制卡设置错误	使用调试软件或应用软件将脉冲输入格式设置为 4xAB 类型

9 修订记录

日期	版本	修改说明
2019-11-2	1.00	创建