



09 系列 8 轴运动控制卡 ADT-8989G1



说明书基本信息

本说明书由深圳众为兴技术股份有限公司组织编写。
本说明书主要编写人：艾小云

版权声明

本手册的所有部分，著作财产权归深圳众为兴技术股份有限公司（以下简称众为兴）所有，未经众为兴许可，任何单位或个人不可任意仿制、拷贝、撰抄或转译。本手册无任何形式的担保、立场表达或其它暗示。如由本手册或其所提到的产品的信息，所引起的直接或间接的资料流出，利益损失或事业终止，众为兴及其所属员工不承担任何责任。除此以外，本手册提到的产品及其资料仅供参考，内容如有更新，恕不另行通知。

版权所有，不得翻印。

深圳众为兴技术股份有限公司

目录

第一章 概述	7
1.1 产品简介	7
1.2 型号说明	9
1.3 软件支持	10
1.4 行业应用	10
第二章 快速使用	12
2.1 出货配置	12
2.2 安装尺寸	12
2.2.1 ADT-8989G1 运动控制卡安装尺寸	12
2.2.2 ADT-9180 端子板安装尺寸	13
2.2.3 ADT-D62GG 数据传输线	14
2.3 系统结构图.....	14
2.4 安装步骤	15
2.4.1 板卡安装	15
2.4.2 驱动安装	15

2.4.3	通讯建立	22
2.4.4	电机与驱动器.....	23
2.4.5	端子板连接与供电	23
2.4.6	端子板与驱动器	24
第三章	硬件连接	25
3.1	ADT-9180 端口描述	25
3.1.1	25 针 DB 端口定义	25
3.1.2	15 针手轮端口定义	27
3.1.3	J2/J3/J4/J5 输入端口定义	28
3.1.4	J6/J7/J8 输出端口定义	30
3.1.5	J9 DA 端口定义	31
3.2	脉冲/方向输出信号连接	32
3.3	编码器输入信号连接	33
3.4	数字输入连接	34
3.5	数字输出连接	35
3.6	电气规格	37

3.7 工作环境	37
第四章 基础调试	38
4.1 建立通讯	39
4.2 基本参数	40
4.3 IO 控制.....	42
4.4 轴信息监控.....	43
4.5 多轴联动	44
第五章 附录.....	46
5.1 驱动安装常见问题	46
5.1.1 检测不到控制卡，无法正常安装驱动.....	46
5.2 控制卡初始化失败	47
5.2.1 WinIO 初始化失败，错误码 9.....	47
5.2.2 PCI 桥存在故障，错误码 10.....	47
5.2.3 拨码开关重复，错误码 13.....	47
5.2.4 未识别到运动控制卡，错误码 14	48
5.3 常见伺服接线图.....	49

5.3.1 众为兴 QX 系列伺服驱动器	49
5.3.2 松下 A5 系列伺服驱动器	50
5.3.3 三菱 MR-J4 系列伺服驱动器	51
5.4 注意事项	52
5.5 文档版本	54

第一章 概述

1.1 产品简介

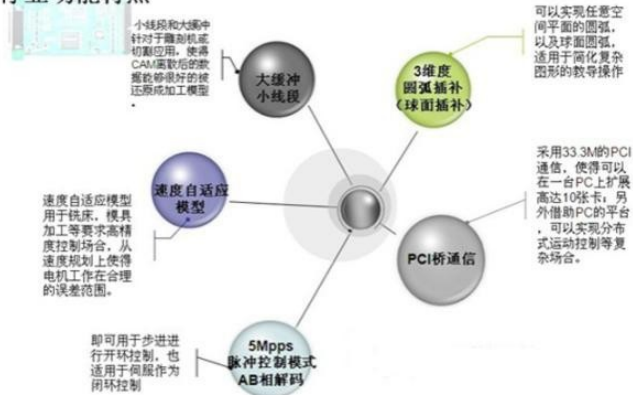
ADT-8989G1 多轴运动控制卡是众为兴推出的基于 PCI 总线、基于 09 双核平台的高性能 6 轴运动控制卡。

ADT-8989G1 沿用了一直致力高精度技术的设计，对比其他同类产品，其硬件性能指标超强，高达 8Mpps 的接收频率，33.3M 高速 PCI 总线，具备更多数量的可配置扩展 IO、可中断 IO，支持硬件序列码，可做第三方加密功能，高达 5Mbps 的高速脉冲频率输出。

五大行业功能特点

09 系列高性能运动控制卡的小线段和大缓存针对雕刻机或切割应用，使得 CAM 离散后的数据能够很好地被还原成加工模型，而其 3 维度圆弧插补(球面插补)可以实现任意空间平面的圆弧，以及球面圆弧，适用于简化复杂图形的教导操作。因采用 33.3M 的 PCI 通信，使得一台 PC 上可扩展高达 10 张控制卡，另外借助 PC 平台，可以实现分布式运动控制等复杂场合。09 系列基于 PCI 的脉冲运动控制卡适用于雕刻、切割、车铣、冲、钻等多种控制场合，5Mpps 脉冲控制模式、AB 相解码可用于步进开环控制，也适用于伺服闭环控制，速度自适应模型应用于铣床、磨具加工等高精度控制场合，从速度规划上使得电机工作在合理的误差范围。

行业功能特点



四大技术创新亮点

- 1) 不对称加减速运行很平稳电机很安静
可采用不对称加减速规划,使得电机运行十分平稳,从而减少噪音,适合对噪音要求高的工业现场。
- 2) 硬件级插补技术支持空间曲线插补
硬件插补技术融入空间曲线插补,根据设定的加减速模式,可以快速算出 T/S/E/COS 型加减速曲线。
- 3) 自适应速度模型高精下保证高速
自适应速度模型保证了高速高精兼而有之,满足工业上高精度高效率的需求。
- 4) 硬件也能升级不止现在更有未来
FPGA+DSP 的多嵌入式系统,关键性能通过硬件级的实时处理得以保证。而硬件的升级,使控制卡能够向下兼容,对应的新产品可以完全兼容旧版本,为客户带来最大化的价值。

四大技术亮点



1.2 型号说明

功能与性能			ADT-8989G1
硬件性能	控制方式		32 位 PCI 总线，即插即用
	轴数		8
	最大脉冲输出频率		5MHz
	支持编码器轴数		8
	编码器反馈频率		4Hz
	拨码开关		0~9
	平台性能		A9 双核
	通用数字输入		48 路，光耦隔离
	通用数字输出		34 路，集电极开路输出
	快速输入端口		2
	快速输出端口		2
控制功能	硬件信号控制	硬件紧急停止	√
		限位信号停止	√
		机械原点信号	√
		停止	
		编码器 Z 相信号	√
		停止	
		输入滤波	√
	编程模式/脉冲当量		√
	软件限位		√
	逻辑变环模式		√
	用户加密		√
	加减速模式	S	√
		T	√
		EXP	√
		COS	√
	非对称加减速		√
	速度倍率		√
	高精度回零		√

	驱动模式	点位驱动	√
		持续驱动/JOG	√
		直线插补	√
		平面圆弧插补	√
		空间圆弧插补	√
		螺旋插补	√
		同步跟随	√
	高速位置锁存		√
	高速位置比较		√
	运动中改变驱动速度		√
	运动中改变目标位置		√
	缓存	速度前瞻	√
		缓存插补容量	√
		缓存 IO 事件容量	√
		缓存输出控制	√
		缓存延时	√
		缓存 PWM	√

1.3 软件支持

- 操作系统：DOS、WINDOWS95/98/NT/2000/XP、WINCE、WIN7
- 编程环境：C/BC++/VC/VB/C#/C++Builder/Delphi/LabVIEW/EVC
- 开放式 DOS 和 Windows 的应用示例

1.4 行业应用

- 机器视觉、自动检测设备、AOI
- 生物、医学自动采样设备
- 切割设备：钻石切割机、海绵切割机
- 点胶行业
- 半导体封装行业：固晶机
- 广告行业：数控围字机

- 包装印刷设备：印刷机、移印机
- 雕刻设备
- 工业机器人设备
- PCB 加工、SMT 等行业



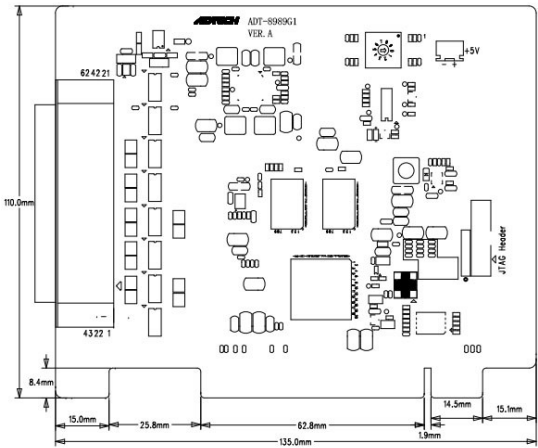
第二章 快速使用

2.1 出货配置

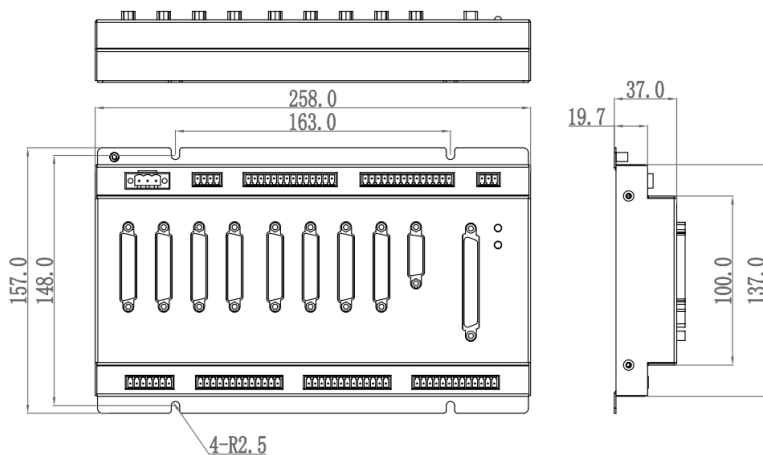
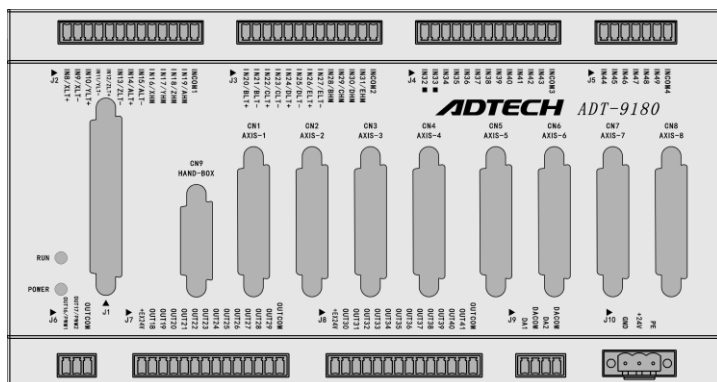
产品型号	名称	型号描述	尺寸参数
ADT-8989G1	运动控制卡	ADT-8989G1	135mm×110mm×1
	接线板	ADT-9180	248mm×154mm × 30mm×1
	数据传输线	ADT-D62GG	1.5M×1
	用户手册	说明书	1
	用户光盘	SDK、示例程序、说明书等电子档	1
配件推荐	伺服驱动器	众为兴(QXM/QS 系列)伺服驱动器	
	电机	众为兴(QXS)系列电机	

2.2 安装尺寸

2.2.1 ADT-8989G1 运动控制卡安装尺寸



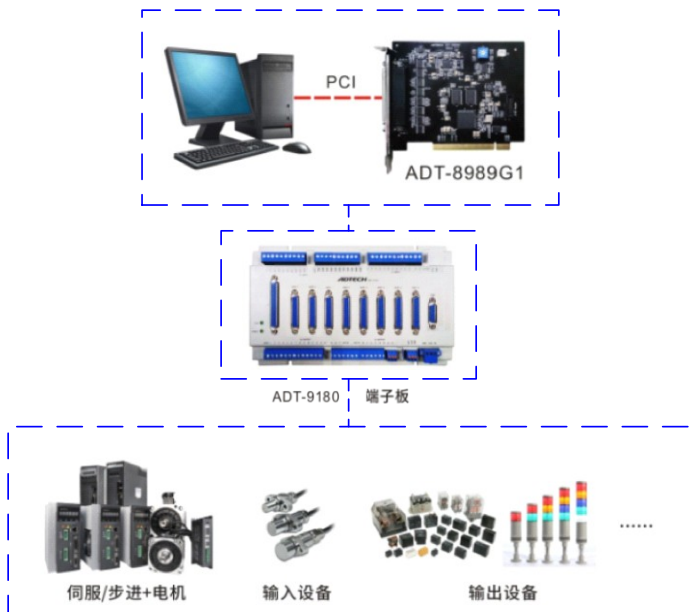
2.2.2 ADT-9180 端子板安装尺寸



2.2.3 ADT-D62GG 数据传输线



2.3 系统结构图



2.4 安装步骤

2.4.1 板卡安装

- 1) 关闭电脑电源（注：ATX 电源需总电源关闭）
- 2) 打开电脑机箱后盖
- 3) 选择一条未占用的 PCI 插槽,插入运动控制板卡
- 4) 确保运动控制板卡的金手指完整插入 PCI 插槽,拧紧螺丝

ADT-8989G1 板卡安装正常时,板卡背面会有绿色 LED 指示灯点亮,代表 FPGA 芯片运行正常,正面会有红色 LED 指示灯点亮,代表板卡正常上电。若上述 LED 指示灯未正常点亮,则板卡有硬件故障,请及时返厂维修或更换。

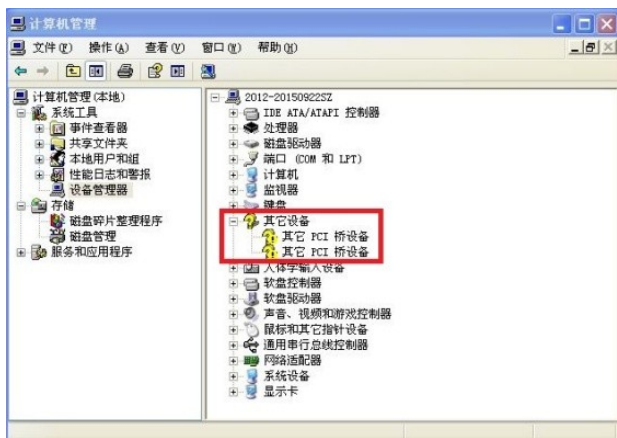
2.4.2 驱动安装

2.4.2.1 前提

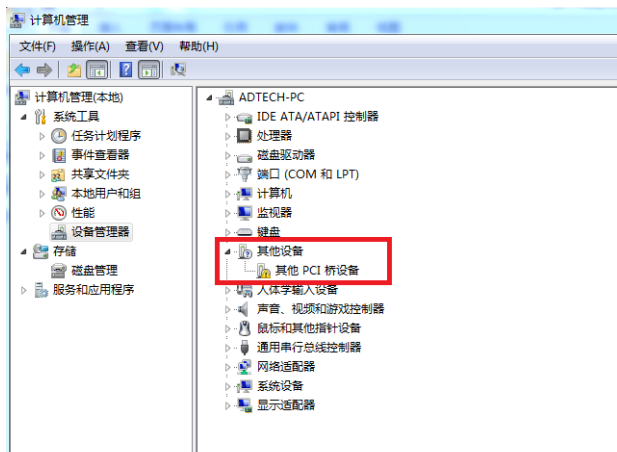
板卡安装完成后,驱动安装的前提是操作系统要识别到未知的 PCI 设备。

对于 XP 系统,开机后会自动弹出新硬件向导提示,或者设备管理器中会发现未知的 PCI 设备。





对于 WIN7 系统，设备管理器中会发现未知的 PCI 设备。



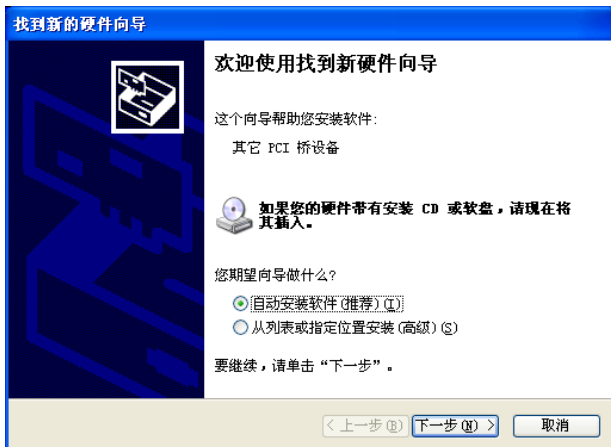
其中未知 PCI 桥设备的数量应不少于当前系统安装的板卡数量。

其他系统情况类似，不再赘述。

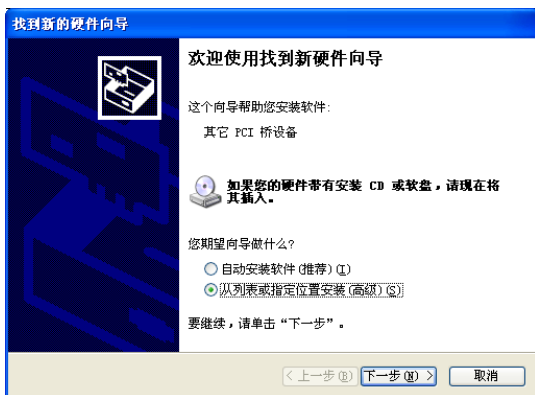
倘若系统并未提示新硬件向导，设备管理器中也未发现异常设备，即当前操作系统并未监测到板卡信息。可能的问题描述与建议解决方案可参考 [5.1 驱动安装常见问题](#)。

2.4.2.2 winxp 下驱动安装

系统启动时，若 PCI 识别到未知硬件设备，会如下提示。



按上图选择后,出现如下画面



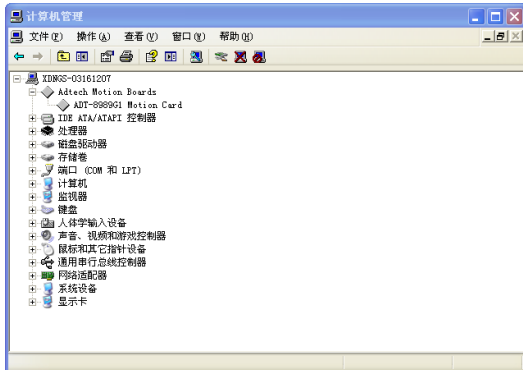
按上图选择后，再单击“下一步”后，出现如下画面



点击“浏览”按钮，选择光盘“开发包\驱动\控制卡驱动程序”，即驱动文件的路径，点击“下一步”，出现如下界面

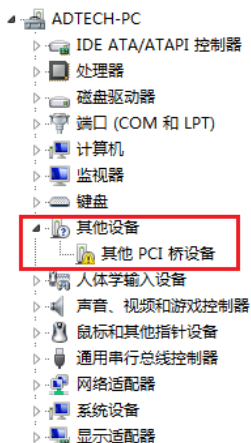


单击“完成”后，即完成 ADT-8989G1 卡的安装。



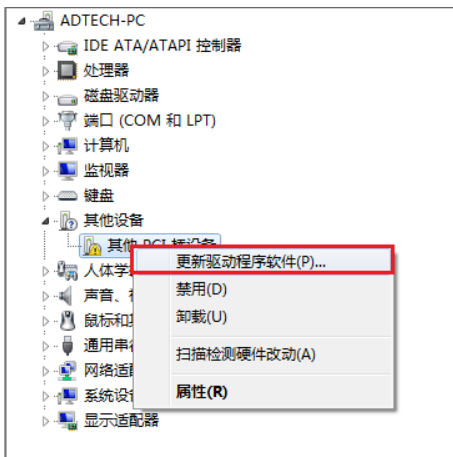
2.4.2.3 win7 下驱动安装

将控制卡插上 PCI 插槽后,通过“我的电脑”按鼠标右键选择“属性”,进入设备管理器,如图所示:

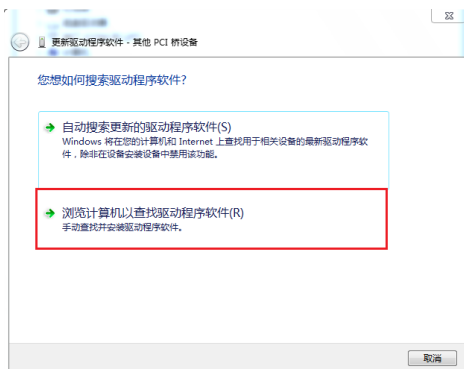


展开“其他设备”,选中“其他 PCI 桥设备”(不同系统有可能未知设备名称不一),鼠标右键,如下图所示:

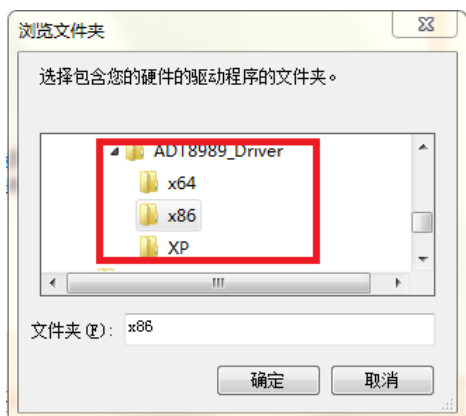
在弹出的对话框中,“更新驱动程序软件(P)”



选择“浏览计算机以查找驱动程序软件(R)”选项



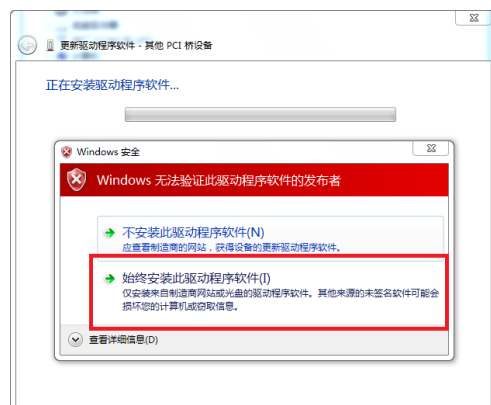
点击“浏览(R)”按钮，指定搜索的驱动所在的路径,选择合适的系统文件夹



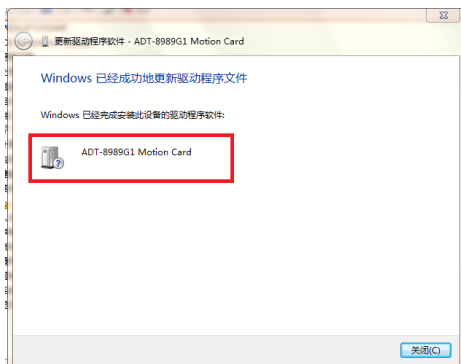
下一步



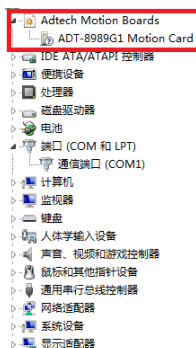
始终安装此驱动程序软件



直至安装成功



此时已完成 ADT-8989G1 控制卡的安装，设备管理器会有设备明细的更新。



WIN7 及以上系统，正常安装驱动后，控制卡设备图标中会有蓝色小问号，这是由于控制卡驱动尚未通过微软官方的徽标认证，导致图标未正常显示公司 LOGO。图标异常并不影响控制卡功能与性能的正常使用与发挥。

2.4.3 通讯建立

通讯建立的目的是确保控制卡安装正确并实时可用。

实际操作可参照本文档 [4.1 建立通讯](#) 章节。

建立通讯过程中发生问题，可参考 [5.1 控制卡初始化失败](#) 解决。



小提示

WIN7 系统需要管理员权限对 PCI 驱动进行加载，如果第一次运行控制卡应用程序直接双击，会导致控制卡初始化失败，所以在第一次安装完成后，必须对控制卡应用程序（比如 VC 示范程序

	“DEMO.EXE”) 按鼠标右键, 选择 “以管理员身份运行(A)” 程序 (如下图), 之后启动应用程序就只用双击就可以正常运行
--	--

2.4.4 电机与驱动器

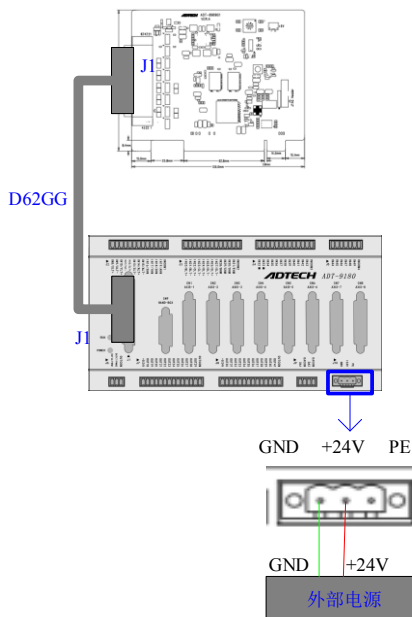
在驱动器等外设与控制卡连接之前, 请务必仔细阅读驱动器使用说明书等关键文档, 按照驱动器说明书的要求测试驱动器与电机, 确保其正常工作。

 小提示	调试阶段, 如非特殊需求, 请暂时断开控制卡、接线板与负载的连接, 待脱机调试正常, 且确保外设参数设置无误后, 恢复控制卡、接线板与负载的连接, 涉及驱动控制时, 速度先低后高, 以防调试过程中因操作失误引起设备故障或损坏
--	---

2.4.5 端子板连接与供电

将 D62GG 连接线的一端和控制卡的 J1 接口相连, 另一端和 ADT-9180 板 J1 相连。ADT-9180 端子板由外部 24V 电源供电, 按照端子板丝印所示, 相应接线外部电源+24V VCC 和外部电源+24V GND。

当 D62GG 正常连接板卡和端子板 J1 后, 板卡上电时, 端子板左下角 POWER 绿色指示灯会点亮, 代表端子板与板卡连接正常; 外部 24V 电源给端子板供电时, 端子板左下角 RUN 绿色指示灯会闪烁, 代表端子板供电正常。若端子板正常连接与供电后, 上述指示灯并未正常点亮或闪烁, 则端子板有硬件故障, 请及时返厂维修或更换。



2.4.6 端子板与驱动器

根据实际需求将端子板与驱动器连接，端子板上可连接 8 个驱动器，分别对应丝印的 AXIS-1~AXIS-8。

AXIS 为 25 针 DB 端口，其端子定义可参考 [3.1.1 25 针 DB 端口定义](#)。

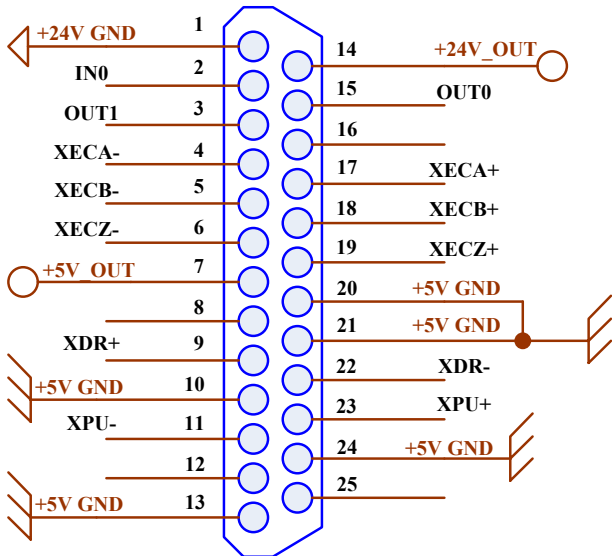
如需接伺服驱动器，可参考 [5.3 常见伺服接线图](#)。

第三章 硬件连接

3.1 ADT-9180 端口描述

3.1.1 25 针 DB 端口定义

8 个 DB 头对应 8 个轴(XYZABCDE)，以 X 轴为例。



X轴25针DB头

方向、脉冲、信号、编码器接口

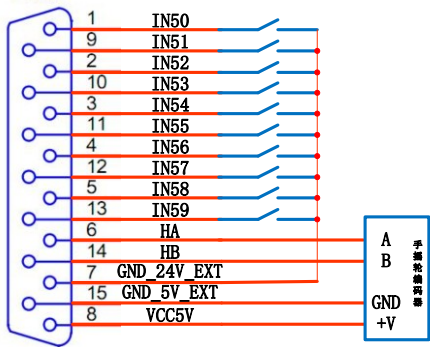
序号	端口名称	定义
1	+ 24V_GND	24V 电源地
2	EXT_IN0	外部输入，低电平有效， 不支持二线传感器接法 。通常作为伺服报警输入使用。Y 轴、Z 轴、A 轴、B 轴、C 轴依此对应的是 IN1、IN2、IN3、IN4、IN5
3	EXT_OUT1	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效。通常作为伺服使能使用，Y 轴、Z 轴、A 轴、B 轴、C 轴依此对应的是 OUT3、OUT5、OUT7、OUT9、OUT11 。

4	XECA-	X 轴编码器 A 相输入负。可作为普通输入点使用,对应示例程序输入点 IN42, Y 轴、Z 轴、A 轴、B 轴、C 轴,依此对应的是 IN43、IN44、IN45、IN46、IN47。作为普通输入点时,接线方式请参照 3.9 数字输入连接,编码器信号作为通用输入的图示说明。
5	XECB-	X 轴编码器 B 相输入负。可作为普通输入点使用,对应示例程序输入点 IN48, Y 轴、Z 轴、A 轴,依此对应的是 IN49、IN50、IN51、IN52、IN53。作为普通输入点时,接线方式请参照 3.9 数字输入连接,编码器信号作为通用输入的图示说明。
6	XECZ-	X 轴编码器 Z 相输入负。可作为普通输入点使用,X 轴对应 XSTOP1 (IN54), Y 轴对应 YSTOP1 (IN55), Z 轴对应 ZSTOP1 (IN56), A 轴对应 ASTOP1 (IN57), B 轴对应 BSTOP1 (IN58), C 轴对应 CSTOP1 (IN59)。作为普通输入点时,接线方式请参照 数字输入连接 ,编码器信号作为通用输入的图示说明。
7	VCC	+5V 电源输出(不可外接电源)
8	NC	
9	XDR+	X 轴方向正信号
10	GND	5V 电源地
11	XPU-	X 轴脉冲负信号
12	NC	
13	GND	5V 电源地。如果伺服脉冲信号采用差分输出的高速脉冲口,控制卡内部地(本引脚)必须和伺服脉冲输出口的地线连接。
14	OVCC	+24V 电源输出(不可外接 24V+)
15	EXT_OUT0	输出控制信号,光耦隔离输出,低电平有效。通常作为伺服报警清除使用,Y 轴、Z 轴、A 轴、B 轴、C 轴依此对应的是 OUT2、OUT4、OUT6、OUT8、OUT10。
16	NC	
17	XECA+	X 轴编码器 A 相输入正
18	XECB+	X 轴编码器 B 相输入正
19	XECZ+	X 轴编码器 Z 相输入正
20	GND	5V 电源地
21	GND	5V 电源地
22	XDR-	X 轴方向负信号

23	XPU+	X 轴脉冲正信号
24	GND	5V 电源地
25	NC	

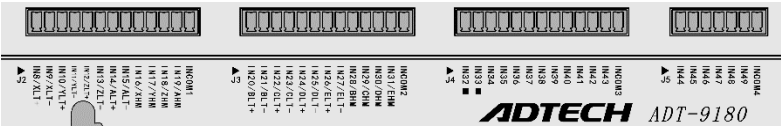
注意：数字输入和数字输出信号都为低电平有效

3.1.2 15 针手轮端口定义



引脚号	引脚定义	功能
1	IN50	手摇轮通用输入
2	IN52	手摇轮通用输入
3	IN54	手摇轮通用输入
4	IN56	手摇轮通用输入
5	IN58	手摇轮通用输入
6	HA	手摇轮输出 A 相信号
7	GND_24V_EXT	24V 电源输出地
8	VCC 5V	5V 电源输出
9	IN51	手摇轮通用输入
10	IN53	手摇轮通用输入
11	IN55	手摇轮通用输入
12	IN57	手摇轮通用输入
13	IN59	手摇轮通用输入
14	HB	手摇轮输出 B 相信号
15	GND_5V_EXT	5V 电源输出地

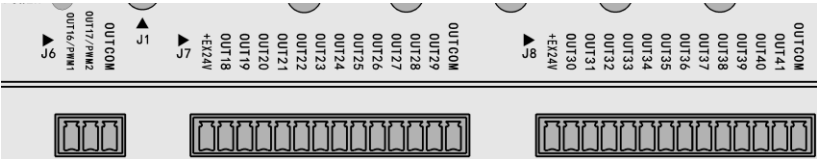
3.1.3 J2/J3/J4/J5 输入端口定义



端口	引脚号	引脚定义	功能
J2	1	IN8/XLT+	X 正向限位信号，可做通用输入使用
	2	IN9/XLT-	X 负向限位信号，可做通用输入使用
	3	IN10/YLT+	Y 正向限位信号，可做通用输入使用
	4	IN11/YLT-	Y 负向限位信号，可做通用输入使用
	5	IN12/ZLT+	Z 正向限位信号，可做通用输入使用
	6	IN13/ZLT-	Z 负向限位信号，可做通用输入使用
	7	IN14/ALT+	A 正向限位信号，可做通用输入使用
	8	IN15/ALT-	A 负向限位信号，可做通用输入使用
	9	IN16/XHM	X 原点信号（别名 STOP0），可做通用输入使用
	10	IN17/YHM	Y 原点信号（别名 STOP0），可做通用输入使用
	11	IN18/ZHM	Z 原点信号（别名 STOP0），可做通用输入使用
	12	IN19/AHM	A 原点信号（别名 STOP0），可做通用输入使用
	13	INCOM1	IN8-IN19 输入公共端，接入 DC12-24V+
J3	1	IN20/BLT+	B 正向限位信号，可做通用输入使用
	2	IN21/BLT-	B 负向限位信号，可做通用输入使用
	3	IN22/CLT+	C 正向限位信号，可做通用输入使用
	4	IN23/CLT-	C 负向限位信号，可做通用输入使用
	5	IN24/DLT+	D 正向限位信号，可做通用输入使用
	6	IN25/DLT-	D 负向限位信号，可做通用输入使用
	7	IN26/ELT+	E 正向限位信号，可做通用输入使用
	8	IN27/ELT-	E 负向限位信号，可做通用输入使用
	9	IN28/BHM	B 原点信号（别名 STOP0），可做通用输入使用
	10	IN29/CHM	C 原点信号（别名 STOP0），可做通用输入使用
	11	IN30/DHM	D 原点信号（别名 STOP0），可做通用输入使用
	12	IN31/EHM	E 原点信号（别名 STOP0），可做通用输入使用
	13	INCOM2	IN20-IN31 输入公共端，接入 DC12-24V+

J4	1	IN32	通用输入
	2	IN33	通用输入
	3	IN34	通用输入
	4	IN35	通用输入
	5	IN36	通用输入
	6	IN37	通用输入
	7	IN38	通用输入
	8	IN39	通用输入
	9	IN40	通用输入
	10	IN41	通用输入
	11	IN42	通用输入
	12	IN43	通用输入
	13	INCOM3	IN32-IN43 输入公共端，接入 DC12-24V+
J5	1	IN44	通用输入
	2	IN45	通用输入
	3	IN46	通用输入
	4	IN47	通用输入
	5	IN48	通用输入
	6	IN49	通用输入
	7	INCOM4	IN44-IN49 输入公共端，接入 DC12-24V+
注意：所有输入信号都为低电平有效			

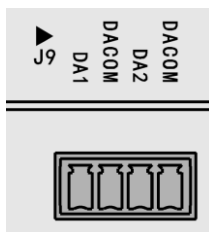
3.1.4 J6/J7/J8 输出端口定义



端口	引脚号	引脚定义	功能
J6	1	OUT16/PWM1	高速输出控制信号，低电平有效，PWM，位置比较专用输出
	2	OUT17/PWM2	高速输出控制信号，低电平有效，PWM，位置比较专用输出
	3	OUTCOM	OUT6，OUT7 输出公共端，接入 DC12-24VGND
J7	1	+EX24V	OUT18-OUT29 输出端口电源 DC24V+输入
	2	OUT18	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	3	OUT19	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	4	OUT20	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	5	OUT21	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	6	OUT22	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	7	OUT23	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	8	OUT24	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	9	OUT25	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	10	OUT26	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	11	OUT27	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	12	OUT28	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	13	OUTCOM	OUT18-OUT28 输出端口电源 DC24VGND 输入
J8	1	+EX24V	OUT29-OUT41 输出端口电源 DC24V+输入
	2	OUT29	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	3	OUT30	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	4	OUT31	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	5	OUT32	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	6	OUT33	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	7	OUT34	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	8	OUT35	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	9	OUT36	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效

	10	OUT37	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	11	OUT38	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	12	OUT39	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	13	OUT40	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	14	OUT41	输出控制信号，光耦隔离输出，低电平有效
	15	OUTCOM	OUT29-OUT41 输出端口电源 DC24VGND 输入

3.1.5 J9 DA 端口定义

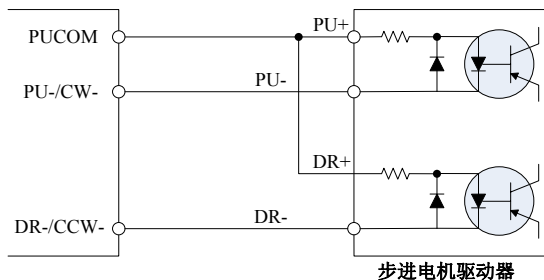


引脚号	引脚定义	功能
1	DA1	DA1 输出，0 ~ 10V 输出
2	DACOM	DA 输出信号地
3	DA2	DA2 输出，0 ~ 10V 输出
4	DACOM	DA 输出信号地

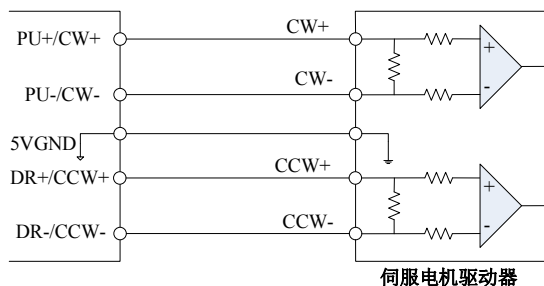
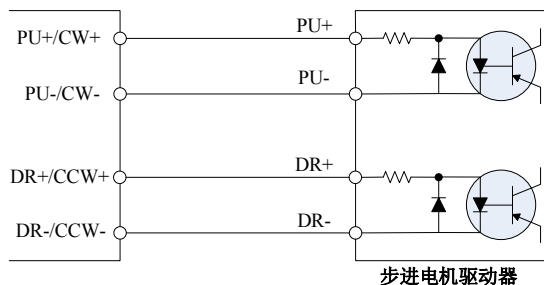
3.2 脉冲/方向输出信号连接

脉冲输出为差动输出方式，可与步进/伺服驱动器便捷连接。

下图为脉冲与方向的阳极已连通的接法，PUCOM 为 25 针 DB 头第 7 脚(+5V 电源输出)。为提升共阳极接法的抗干扰能力，建议 DB 端 +5V GND(第 10/13/20/21/24 引脚)与驱动器端地线相连。



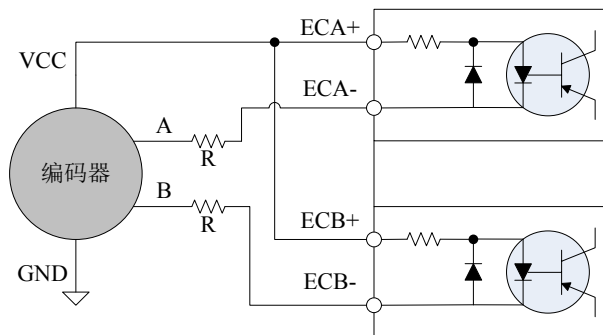
下图为脉冲与方向信号独立的接法，建议采用此种方法，因为是差动接法，抗干扰性强。



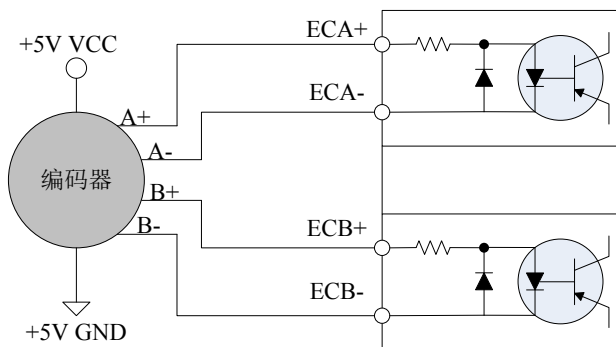
如果伺服脉冲信号采用差分输出的高速脉冲口，控制卡内部地(25 针 DB 头第 13 脚)必须和伺服脉冲输出出口的地线连接。

3.3 编码器输入信号连接

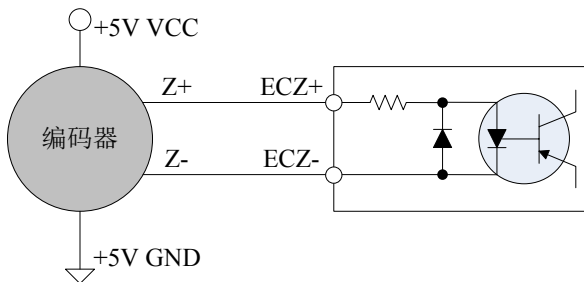
集电极开路(OPEN-CONNECT)输出型编码器接线图如下。+5V 电源时，R 可不用；+12V 电源时，R=1K Ω ；+24V 电源时，R=2K Ω 。



差分驱动(LINE DRIVER)输出型编码器接线图如下。

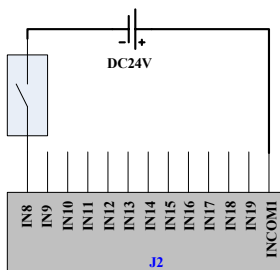


编码器 Z 相接法如下。



3.4 数字输入连接

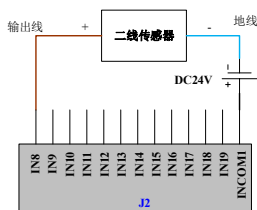
以通用输入 IN8 为例，机械开关接法如下图所示，该接法无需考虑开关极性。



机械开关接法

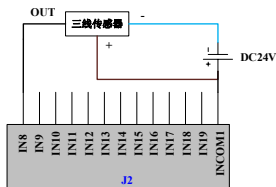
下图为二线传感器接法，须考虑二线传感器的极性，一般情况下蓝色为地线，棕色为输出线。

25 针 DB 端口中的输入端口 IN0~IN5 不支持二线传感器接法。



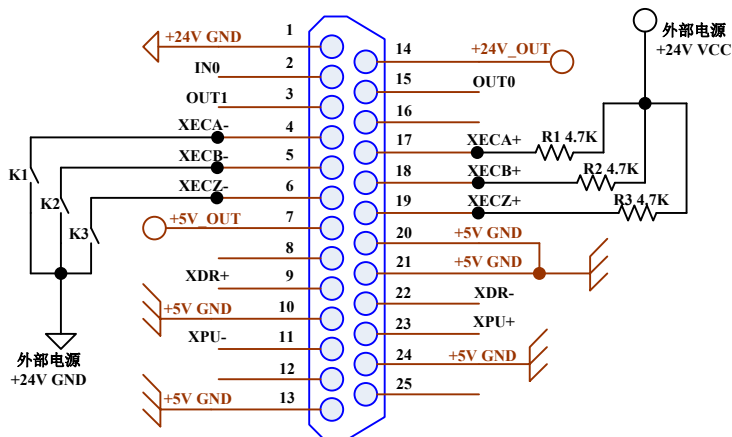
二线传感器接法

三线传感器接法如下图所示，须考虑三线传感器的极性，其极性对应颜色须参考相应三线传感器的使用说明。



三线传感器接法

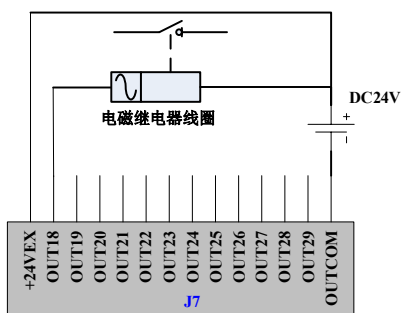
编码器 AB 相信号作为通用输入点时,以 X 轴为例,其接线方法如下图所示,其中 K1/K2/K3 为机械开关接法。



3.5 数字输出连接

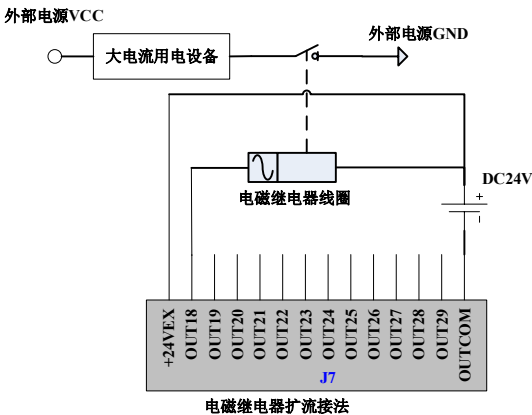
所有通用输出端口均为开漏输出端口,且输出端口的驱动电流均在 1.5A 以内(若只使用 1 路输出端口,驱动电流可达 2A),使用时须考虑输出端口驱动电流是否符合要求,若电流驱动能力不足,可采用外接继电器扩流,并注意接续流保护二极管。

以 OUT18 为例,输出端口驱动通用电磁继电器接法如下图所示,无特殊说明时无需考虑电磁继电器线圈极性。



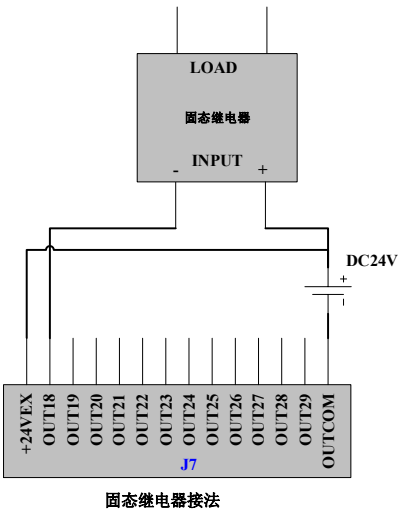
电磁继电器接法

使用外接继电器扩流时，须使用常开型继电器，其接法如下图所示。



输出端口固

态继电器接法如下图所示，须注意固态继电器的控制端极性。



3.6 电气规格

➤ 开关量输入

ADT-9180 通道：50 路，全部光耦隔离

输入电压：DC12-24V

高电平：>4.5V

低电平：<1.0V

隔离电压：2500V DC

➤ 开关量输出

ADT-9180 输出通道：41 路，全部光耦隔离

输出类型：NPN 集电极开路 12-24V DC，普通输出口单路输出最大电流 1.5A(若只使用 1 路输出端口，驱动最大电流可达 2A)，DB 头单路输出最大电流 50mA

➤ 计数输入

ADT-8989G1 通道：8 路 AB 相编码器输入，全部光耦隔离

最高计数频率：4MHz

输入电压：5V

高电平：>4.5V

低电平：<1.0V

隔离电压：2500V DC

➤ 脉冲输出

ADT-8989G1 通道：8 脉冲，8 方向，全部光耦隔离

最高脉冲频率：5MHz

输出类型：5V 差动输出

输出方式：脉冲+方向、双脉冲、90°相位差两相脉冲

➤ 电源输出

输出电压：+5V

输出类型：直流源，最大电流 500mA

3.7 工作环境

➤ 工作温度 0~60℃

➤ 储存温度 -20~80℃

➤ 工作湿度 20%~95%

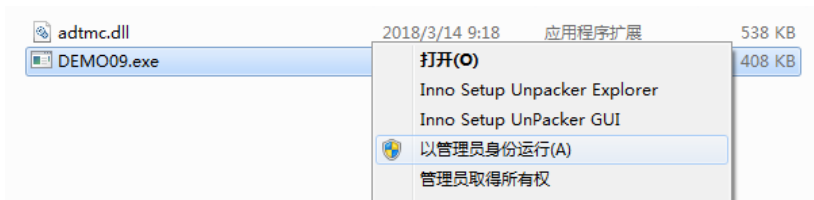
➤ 储存湿度 0%~95%

第四章 基础调试

09 系列运动控制卡为用户提供源码开放的 VC/VB/C#等多种平台示例程序，可供用户现场基础调试，也可供程序人员开发参考。

各平台下示例程序用户界面与操作大同小异。下面则以 C#示例程序为例，描述 09 系列运动控制卡基础调试过程。

找到 C#示例程序 DEMO09.exe 后，右键-->以管理员身份运行。



其主界面预览如下图所示。



小提示

调试阶段，如非特殊需求，请暂时断开控制卡、接线板与负载的连接，待脱机调试正常，且确保外设参数设置无误后，恢复控制卡、接线板与负载的连接，涉及驱动控制时，速度先低后高，以防调试过程中因操作失误引起设备故障或损坏

4.1 建立通讯

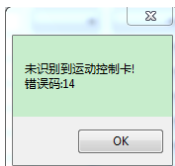
PC 与控制卡的通讯即控制卡初始化，可通过调试软件的控制卡初始化功能建立。单击右上角“控制卡初始化”按钮，可尝试 PC 与 09 系列运动控制卡的通讯。

若通讯建立成功，用户界面将发生如下变化。



- ① 控制卡基本信息填充。例如，可用控制卡索引，即控制卡正面拨码开关号，会被罗列在下拉框控件内；控制卡版本信息作为控制卡程序升级依据，会被现实在可用控制卡索引下方。
- ② 系统会依据卡号获取当前控制卡可用轴数，智能分配可控制轴号数据控件。以基本参数属性页为例，0 号控制卡(即可用控制卡当前索引)为 09 系列 8 轴运动控制卡，属性页将智能禁用轴号 9~12，同时会智能读取当前控制卡紧急停止信号模式以及 1~8 号轴的各个默认基本参数，并显示在对应的参数下拉框控件中。其余属性页也都将开启 1~8 轴数据控制，并为其读取默认参数或为可控参数提供默认配置。

若 PC 与控制卡通讯建立失败，则软件会甄别不同的异常提示不同的错误信息。通讯建立失败的可能原因有多种，其问题细节及建议解决方案可参考附录 [5.2 控制卡初始化失败](#)。以未识别到运动控制卡为例，错误提示界面如下所示。



4.2 基本参数

基本参数，即运动控制卡与外设连接时，依据外设实际配置，控制卡要做相应的配置以保证控制功能正常执行。

通讯建立成功后，09 系列运动控制卡的基础配置案例主要体现在“基础配置”属性页，包括脉冲模式、编程模式、脉冲当量、硬件正负限位模式及有效电平、机械原点(STOP0)信号模式、编码器 Z 相(STOP1)信号模式、紧急停止信号模式等。

轴号	脉冲模式	编程模式	脉冲当量	正限位	负限位	限位有效电平	STOP0	STOP1
1	脉冲+方向	基于脉冲当量	1000	无效	无效	低电平	无效	无效
2	脉冲+方向	基于脉冲当量	1000	无效	无效	低电平	无效	无效
3	脉冲+方向	基于脉冲当量	1000	无效	无效	低电平	无效	无效
4	脉冲+方向	基于脉冲当量	1000	无效	无效	低电平	无效	无效
5	脉冲+方向	基于脉冲当量	1000	无效	无效	低电平	无效	无效
6	脉冲+方向	基于脉冲当量	1000	无效	无效	低电平	无效	无效
7	脉冲+方向	基于脉冲当量	1000	无效	无效	低电平	无效	无效
8	脉冲+方向	基于脉冲当量	1000	无效	无效	低电平	无效	无效
9	脉冲+方向	基于脉冲当量	1000	有效	有效	低电平	无效	无效
10	脉冲+方向	基于脉冲当量	1000	有效	有效	低电平	无效	无效
11	脉冲+方向	基于脉冲当量	1000	有效	有效	低电平	无效	无效
12	脉冲+方向	基于脉冲当量	1000	有效	有效	低电平	无效	无效

紧急停止信号: 无效

设置 恢复默认

➤ 脉冲模式

包括脉冲+方向模式、双脉冲模式、模拟编码器 AB 相模式，可设置脉冲信号的脉冲逻辑和方向输出信号，这些参数都依赖于外设的实际参数设置，须与外设参数匹配方能做精度合适、方向一致的驱动控制。

➤ 编程模式

通常轴的编程模式有两种，一种是基于脉冲当量的 mm 单位制编程模式，一种是基于脉冲的 pulse 单位制编程模式。两种编程模式的区别在于驱动控制时，指定的目标位置参数，其计数单位是 mm 还是 pulse。通常情况下，基于 mm 单位的编程模式更便于设备的开发与调试。默认为基于 mm 单位的编程模式。

➤ 脉冲当量

当轴的编程模式为基于脉冲当量的 mm 单位制时，该参数则决定了 $1\text{mm} = x \text{ pulse}$ 。默认情况下， $1\text{mm} = 1000\text{pulse}$ ，该参数依赖于外设的脉冲细分参数设置。须应用匹配的脉冲当量设置，才能确保驱动位置的精确。

➤ 限位模式

这里的限位模式指的是硬件限位模式，其是否启用和有效电平取决于对应模组两端正负限位传感器或其他信号元器件接线方法和工艺要求。

➤ STOP0 模式

机械原点信号模式设置的是设备回零完成后，机械原点信号传感器或其他类型信号元器件的工作模式，若回零完成后，仍旧希望设备在此信号处停止驱动，可设为有效，并依据接线方式设置有效电平。一般情况下，启用该信号模式多用于回零后将机械原点信号作为某一方向的硬件限位信号复用的情况。默认无效。

➤ STOP1 模式

编码器 Z 相信号通常只用于设备高精度回零或通用输入信号，回零完成后通常设为无效。默认无效，采用默认设置即可。

通讯建立成功后，基本参数属性的默认值，是从控制卡及各个轴读取出来的当前实际配置，也是控制卡及各个轴的默认配置。

仅进行控制卡功能验证的非调试阶段，即控制卡不连接外设的试用阶段，保持控制卡默认设置即可。09 系列运动控制卡默认情况下，正负限位低电平有效，机械原点(STOP0)和编码器 Z 相(STOP1)信号无效，紧急停止信号无效。由于默认情况下，09 系列控制卡上述信号端子都处于高电平状态(可从“[4.3 IO 控制](#)”属性页观察)，所以若在裸卡使用时，若进行如下设置，可能导致配置轴驱动异常(可在“轴信息监控”界面的“停止信息”中观察)：

- 1) 正/负限位高电平有效
- 2) STOP0/STOP1 高电平有效
- 3) 紧急停止信号高电平有效

4.3 IO 控制

设备正常驱动 特别是回零之前 须严格检查设备输入输出端口是否正常，信号的不正常，很可能导致设备驱动时的非正常状态，甚至撞机。

可在“IO 控制”属性页找到当前控制卡的 IO 监控窗口。以 6 轴运动控制卡为例。



该面板实时监控 ADT-8989G1 运动控制卡的所有输入和输出状态。

逐一验证“功能端口”面板的各个硬件输入信号是有必要的，包括硬件正负限位、机械原点信号(STOP0)等。接线支持的情况下，还须验证编码器 Z 相信号 ECZ-(STOP1)、伺服报警信号。接线支持的情况下，还可逐一验证各个轴的伺服报警清除端口、伺服使能端口等。

4.4 轴信息监控

可在示例程序右下角的“轴信息监控”按钮中打开轴驱动状态监视窗口。

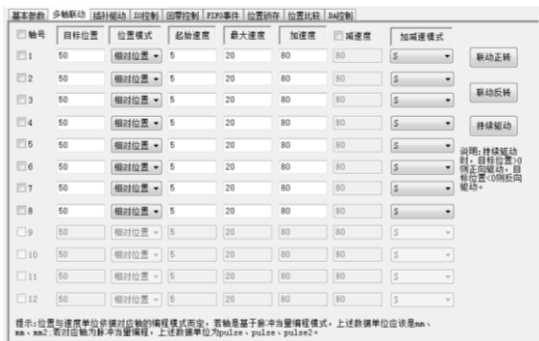


该面板监视了当前控制卡的所有可用轴的逻辑位置、实际位置、当前速度、驱动状态、停止信息和目标位置信息，也为调试过程提供了更便捷的关键硬件信号监控。

同时，该面板提供了 09 系列运动控制卡插补轴的当前速度、驱动状态、插补余量等信息。

打开该面板可方便下述的各项基本调试。

4.5 多轴联动



该面板提供各个轴的基本驱动，包括点位驱动、持续驱动等。

驱动的速度、加减速速度、目标位置等数据单位，由“基本参数”中“编程模式”属性的设置决定。当轴的编程模式为基于脉冲当量时，面板中有关速度和位置的数据单位为 mm、mm/s 或 mm/s^2 ；当轴的脉冲模式为基于脉冲时，面板中有关速度和位置的数据单位为 pulse、pulse/s、 pulse/s^2 。

位置模式中，相对位置即目标位置相对于当前位置的位移，绝对位置即目标位置是相对于坐标位置为 0 的位移点。如需要验证非对称加减速效果，可勾选“减速度”属性以启用减速度设置功能。

默认的速度和位置参数若不合适，可作适当调整。参数配置确认后，可执行“联动正转”或“联动反转”以驱动选中的轴。驱动信息可通过“[轴信息监控](#)”面板观察。如下述效果显示。



可通过观察实际驱动速度、驱动完成时的停止信息、驱动完成后的位置测量等方式验证脉冲模式、限位模式、脉冲当量、伺服脉冲细分等参数的配置是否合理有效。

至此,控制卡基础调试都已验证,上述过程若无异常则可保证控制卡硬件连接正确且功能有效,已可正常使用。其余功能部分可参考《09 系列运动控制卡编程手册.pdf》相关功能介绍做对应配置与调试。

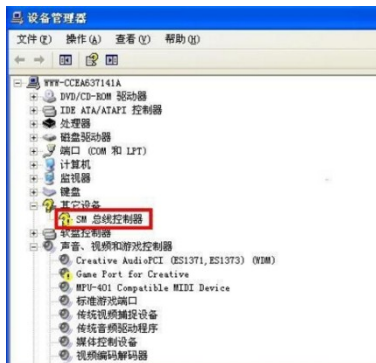
第五章 附录

5.1 驱动安装常见问题

5.1.1 检测不到控制卡，无法正常安装驱动

在使用控制卡的过程中，如果遇到检测不到控制卡的现象，可以参照下面的方法逐步进行排查：

- 1) 检查控制卡未插入前 PCI 前，操作系统的主板驱动是否正常安装。通常主板驱动未正常安装时，设备管理器会提示有“SM 总线控制器”设备异常，或者异常设备提示因系统版本而异。



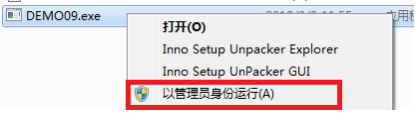
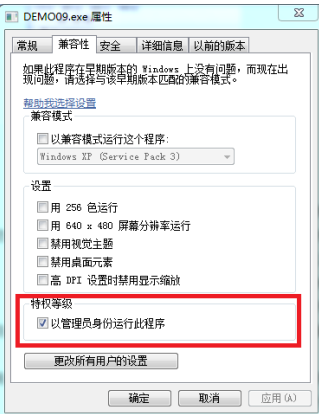
此时用户需要联网更新或自行核查主板型号下载相关驱动安装。

- 2) 检查板卡和插槽接触是否良好。控制卡上电时，板卡正面会有红色电源指示灯点亮。若板卡未正常上电，或者正常上电后系统仍无法检测到板卡，建议关机取出板卡，用橡皮擦清除控制卡的金手指污垢，清理 PCI 插槽或更换其他可用 PCI 插槽重新安装板卡。
- 3) 检查操作系统版本和驱动程序支持的系统版本匹配，控制卡型号和驱动程序型号是否匹配。
- 4) 部分工控机可能由于 PCI 负载限制或其他硬件约束，导致板卡与其他硬件产生冲突。此时建议关机，先取下其它板卡，如声卡，网卡等，保证板卡紧固安装后，开机验证。
- 5) 若依照上述步骤核查后，系统仍旧无法检测到板卡，可考虑寻求技术支持，或咨询商务请求更换板卡。

5.2 控制卡初始化失败

控制卡初始化失败的原因可能有多种情况 其问题描述和建议解决方案罗列如下。

5.2.1 WinIO 初始化失败，错误码 9

问题原因可能	非管理员身份运行示例程序
建议解决方案	1. 关闭当前运行示例程序，右键-->以管理员身份运行  2. 关闭当前运行示例程序，右键-->属性-->兼容性-->特权等级，以管理员身份运行此程序  3. 提升当前用户系统等级为管理员

5.2.2 PCI 桥存在故障，错误码 10

问题原因可能	1. PCI 桥与板卡接触不良、PCI 插槽需要清理或部分损坏
建议解决方案	1. 关机取出控制卡，清洁 PCI 插槽，用橡皮擦清理板卡金手指，重新安装试用 2. 关机，用橡皮擦清理板卡金手指，换其他可用 PCI 插槽试用

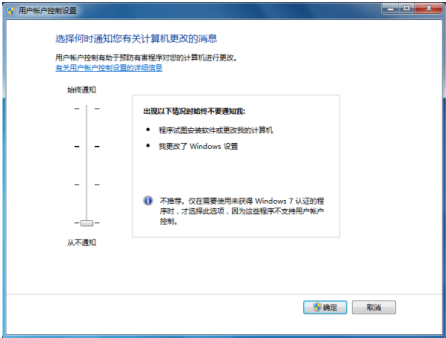
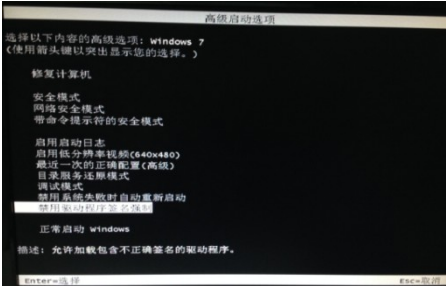
5.2.3 拨码开关重复，错误码 13

问题原因可能	1. 使用多张同系列运动控制卡时，拨码开关重复
--------	-------------------------

建议解决方案	1. 关闭示例程序，将多张控制卡拨码开关拨至不同码数，重新启动示例程序
--------	-------------------------------------

5.2.4 未识别到运动控制卡，错误码 14

这里提及的未识别到运动控制卡，仅仅考虑控制卡已正常装配、且设备管理器检测到指定型号的运动控制卡的情况。

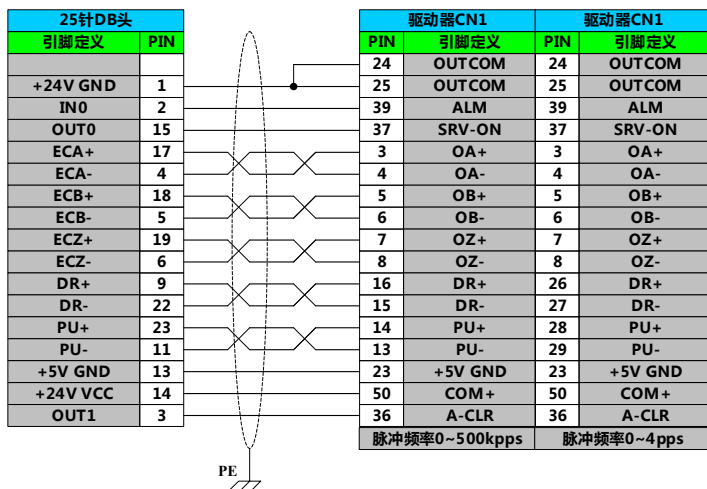
问题原因可能	1. 控制卡驱动未正常安装 2. 非管理员身份运行示例程序
建议解决方案	1. 卸载并重新安装运动控制卡驱动，卸载可以通过设备管理器找到指定控制卡设备，右键-->卸载 2. 参考 5.2.1 WinIO 初始化失败，错误码 9 3. WIN7 及其以上系统，控制面板-->用户账户和家庭安全-->更改用户账户设置消息为“从不通知”  4. 卸载控制卡驱动，重启 PC，开机时通过 F8 进入高级启动选项，选择“禁用驱动签名强制”，进入系统，重新安装驱动，以管理员身份运行示例程序 

5.3 常见伺服接线图

伺服驱动器与接线盒 25 针 DB 端口接线之前，我们提出如下通用建议。

- 1) 建议使用外部+24V DC 电源给伺服驱动器供电，以最大限度降低伺服驱动器工作时可能对控制卡供电系统产生的干扰。
- 2) 编码器信号、脉冲信号、方向信号为差分信号，请使用双绞连接。
- 3) 脉冲频率 0~500Kpps 时，指令脉冲输入通常使用光电耦合器输入模式；脉冲频率 0~4Mpps 时，指令脉冲输入通常使用长线驱动器专用输入模式。当脉冲频率需求在 500Kpps 以下时，建议采用光电耦合器输入模式。不同的指令脉冲输入模式分别对应着驱动器的不同脉冲方向信号输入端子，具体参照对应驱动器使用说明。
- 4) 控制卡端采用差分脉冲工作模式，驱动器端 GND 引脚(具体端子号依据不同的驱动器型号而定)需要与接线盒 DB 端 13 脚 GND 直连，以最大限度屏蔽差分信号干扰。

5.3.1 众为兴 QX 系列伺服驱动器

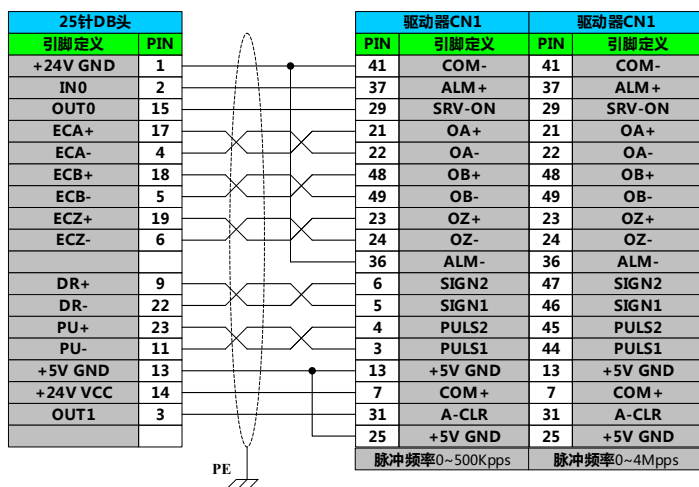


注*

脉冲频率 0~500Kpps 时，驱动器 CN1 端 DR+、DR-、PU+、PU- 分别对应端子 16、15、14、13；脉冲频率 0~4Mpps 时，驱动器 CN1

端 DR+、DR-、PU+、PU-分别对应端子 26、27、28、29

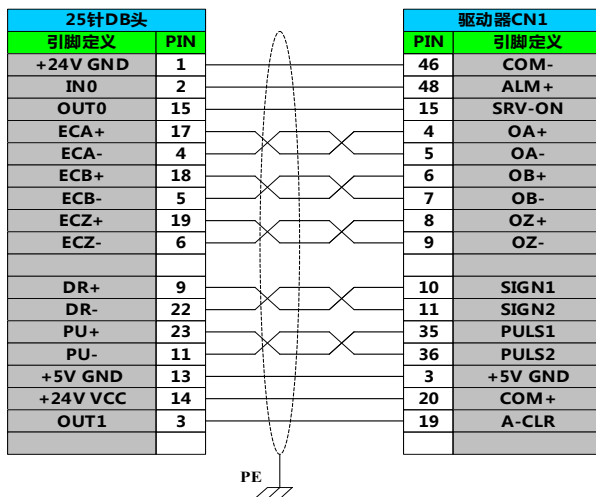
5.3.2 松下 A5 系列伺服驱动器



注*

脉冲频率 0~500Kpps 时，驱动器 CN1 端 SIGN1、SIGN2、PULS1、PULS2 分别对应端子 5、6、3、4，即指令脉冲输入模式为光电耦合器输入(Pr0.05=0)；脉冲频率 0~4Mpps 时，驱动器 CN1 端 SIGN1、SIGN2、PULS1、PULS2 分别对应端子 46、47、44、45，即指令脉冲输入为长线驱动器专用输入(Pr0.05=1)

5.3.3 三菱 MR-J4 系列伺服驱动器



5.4 注意事项

◆ 运输与储存

- 产品包装箱堆迭不可超过六层
- 不可在产品包装箱上攀爬、站立或放置重物
- 不可使用与产品相连的电缆拖动或搬运产品
- 严禁碰撞、划伤面板和显示屏
- 产品包装箱应避免潮湿、暴晒以及雨淋

◆ 开箱检查

- 打开包装后请确认是否是您所购买的产品
- 检查产品在运输途中是否有损坏
- 对照清单确认各部件是否齐全，有无损伤
- 如存在产品型号不符、缺少附件或运输损坏等情况，请及时与我公司联系

◆ 接 线

- 参加接线与检查的人员必须是具有相应能力的专业人员
- 产品必须可靠接地，接地电阻应小于4 欧姆，不能使用中性线（零线）代替地线
- 接线必须正确、牢固，以免导致产品故障或意想不到的后果
- 与产品连接的浪涌吸收二极管必须按规定方向连接，否则会损坏产品
- 插拔插头或打开产品机箱前，必须切断产品电源

◆ 检 修

- 检修或更换元器件前必须切断电源
- 发生短路或过载时应检查故障，故障排除后方可重新启动
- 不可对产品频繁通断电，断电后若须重新通电，相隔时间至少1 分钟

◆ 其 它

- 未经允许，请勿擅自打开机壳。
- 长时间不用时，请切断电源。
- 特别注意不要让粉尘，铁粉进入机壳内部。
- 输出继电器若使用非固态继电器，则须在继电器线圈上并联续流二极管。检查所接电源是否符合要求，杜绝将产品烧坏。

- 产品的寿命与环境温度有很大关系，若加工现场温度过高，请安装散热风扇。产品允许工作的环境温度范围为0℃ ~ 60℃之间。
- 避免在高温、潮湿、多尘或有腐蚀性气体的环境中使用。
- 在震动强烈的地方，应加橡胶防震垫进行缓冲。

◆ **保 养**

在一般的使用条件下（环境条件：日平均30℃，负载率80%，运行率每天12小时），请按下表要求进行日常检查和定期检查。

日常检查	日常	●确认环境温度、湿度、尘埃异物 ●有无异常震动、声音 ●通风孔有无被纱线等塞住
定期检查	1年	●坚固部件是否松动 ●端子台是否损伤

5.5 文档版本

版本号	修订日期
1.0	2017/9/30