

LMC2014_DIG_CUH_V4(1)

LMC2014 数字卡用户使用手册

版本记录

版本号	更新日期	更新人	更新说明
V1.0	2007-1		
V1.1	2007-6		
V1.2	2008-5-21	吕文杰	重新整理成单独的文档
V1.3	2010.7	陈华	“Start” 名称更换为更准确地名称“Remark”
V2.0	2010-11-19	吕文杰 程鹏	Usb 数字卡进行了升级，增加了数字 IO 口，插座的管脚定义发生变化。
V2	2011-10-19		优化 USB 接口线路
V3.0	2014-2-26		板卡硬件和性能改进，板卡的供电端口 CON4 由 V2 版本的 DB15 孔接口改为 DB15 针接口。防止供电端口与其它端口连接错误。
V4	2014-12-11		板卡硬件和性能改进，板卡的供电端口 CON4 由 DB15 针接口改为 DB15 孔接口。

目 录

安全须知.....	1
1 概述.....	2
1.1 V4 数字卡的结构.....	2
1.2 主要特点.....	3
2 电气连接.....	3
2.1 接口说明.....	3
2.1.1 电源.....	3
2.1.2 CON1 : DB15 振镜控制	4
2.1.3 CON2 : DB25 激光/IO控制	5
2.1.4 CON3 : DB9 飞标接口	6
2.1.5 CON4 : DB15 电源以及扩展轴.....	7
2.1.6 CON5 : DB25 通用输入输出信号	9
2.2 跳线说明.....	11
2.3 拨码开关SW1 说明.....	11
2.4 数字输入输出信号的连接.....	12
2.4.1 直接接地的输入信号	12
2.4.2 输入信号In9-In13	13
2.4.3 输出信号	14
2.4.4 PWM 信号连接.....	16
2.4.5 首脉冲抑制信号	17
2.5 典型连接.....	20

安全须知

在安装、使用 LMC2014-DIGIT-V4 控制卡之前，请仔细阅读本节内容。若有任何关于本文档的疑问，请联系 BJJ CZ。

1. 安全操作步骤

- 请遵守所有的关于激光的安全说明（包括但不限于描述于激光器、振镜以及本文档中的相关章节）
- 无论任何时候，请在开启了电脑电源、LMC2014-DIGIT-V4 控制卡电源及振镜电源之后再打开激光器电源。否则，可能会因不可控的激光光束而造成伤害。

我们建议您使用光闸来避免不可控的激光造成的伤害。

2. 客户负责的安全部分

- LMC2014-DIGIT-V4 被设计用来控制一个激光扫描系统。因此，所有有关激光系统的安全指示都应该被客户了解并施行。客户必须严格遵守相关的安全操作指示并独立地负责所用的激光系统的安全。
- 安全规则可能因国家不同而有所差异。客户有责任遵守当地的所有规定。
- 在运行软件之前请仔细检查。软件错误有可能导致系统停止响应。在此情况下，振镜及激光均不可控制。
- 请避免板卡受到潮湿、灰尘、腐蚀物及外物撞击的损坏。
- 在储存及使用板卡时，请避免电磁场及静电的损坏。它们有可能损毁板卡上的电子器件。请使用防静电包装袋储存板卡；请佩戴接地良好的防静电防护手套接触板卡。
- 请保证板卡储存在摄氏-20℃至+60℃的环境下。允许的工作环境温度为 25℃ ±10℃。

1 概述

LMC2014-DIGIT-V4 打标控制卡是针对激光打标机而专门开发的控制卡，采用 USB 接口与 PC 机相连。

1.1 数字卡的结构

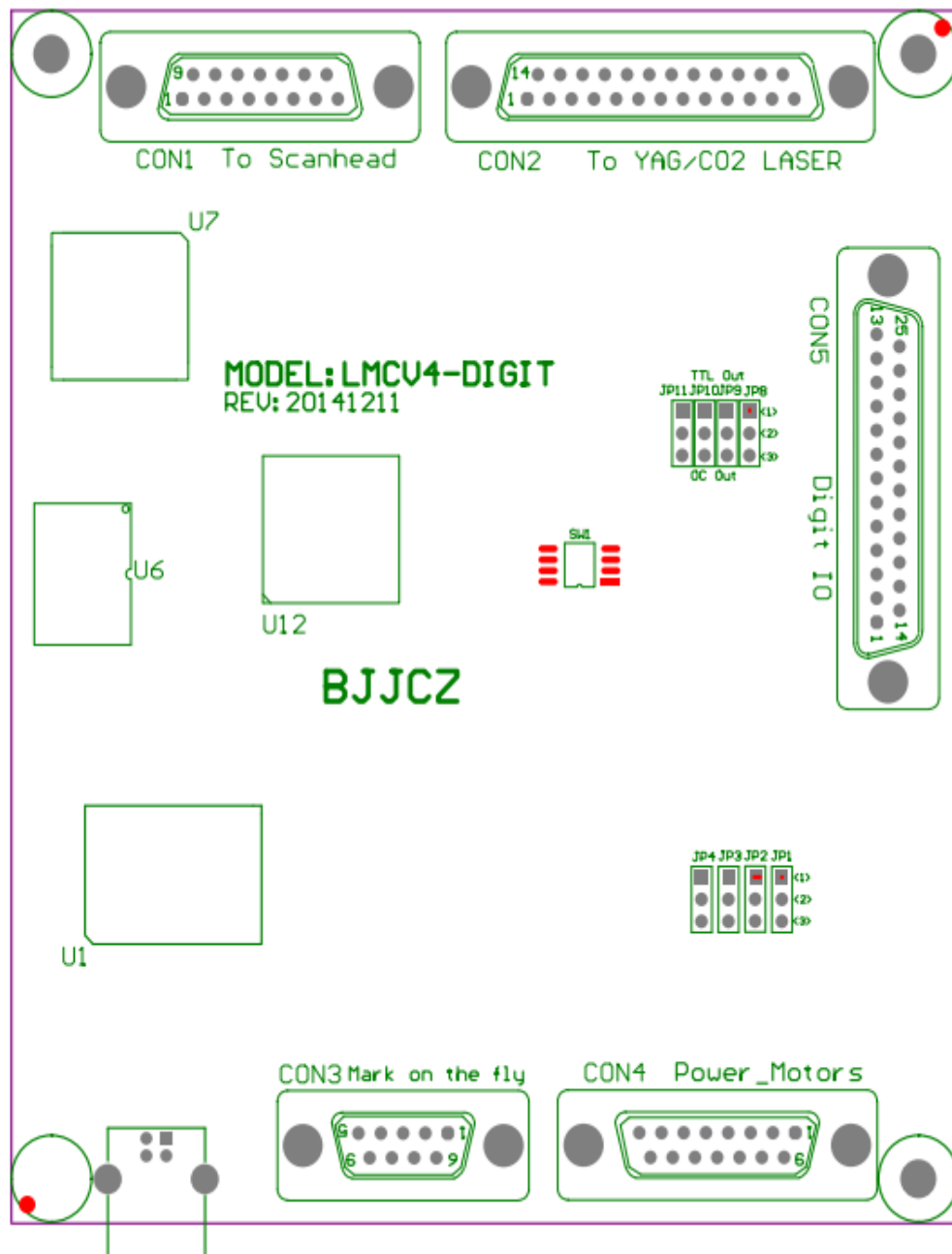


图 1-1 LMC2014-V4 数字卡示意图

其中，

- CON1: 振镜 (SCANHEAD) 控制接口, DB15 插座
 CON2: 激光控制接口, DB25 插座;
 CON3: 飞标 (Mark on fly) 接口, 用于连接编码器, DB9 插座;
 CON4: 电源以及扩展轴控制接口, DB15 插针。
 CON5: 数字输入输出接口, DB25 插座。

1.2 主要特点

- 振镜控制信号为数字信号, 可直接连接国际上通用的数字振镜。
- 飞行打标: 可连接旋转编码器, 实时检测流水线的速度, 保证高速打标效果。
- 支持单机多卡工作模式。一台电脑可以同时控制 8 套 LMC2014V4 打标控制卡并行操作。8 套控制卡可以加工不同的内容。[注: 需电脑 USB 通道支持]
- 扩展轴 (步进电机/伺服电机) 输出: 可输出两个通道的方向/脉冲信号控制步进电机 (或伺服电机), 可用于转轴或者拼接。
- 16 路通用输入数字信号 (TTL 兼容)。IN0~IN13, XORG0 (IN14), YORG0 (IN15)。
- 14 路通用输出数字信号 (TTL 兼容)。Out0-7 从 CON5 插座输出, Out8-13 从 CON2 插座输出。其中, Out0~Out3, Out8, Out13 为 TTL 输出; Out4-7 可通过跳线设置为 OC 或 TTL 输出, Out9~Out12 为 OC 输出
- ReMark (缓存内容重复标刻) 信号: 用于打标内容相同, 要求高速打标的情况。脚踏开关可以连接至 ReMark 信号, 也可以连接至通用输入信号。如果打标内容含有变量文本, 或者打标内容较多无法全部保存在板卡中, 必需连接至通用输入信号。
- Laser 信号: 同时输出高电平有效信号和低电平有效信号。
- PWM 信号: 同时提供差分驱动输出信号 PWM-/PWM+ 和单端输出 PWMTTL。
- 红光指示专用输出信号。
- 输出两路模拟量控制功率 / 频率。
- USB2.0 传输接口。

2 电气连接

2.1 接口说明

2.1.1 电源

控制卡需要 5V 直流电源供电。建议采用 5V/3A 的直流电源。电源从 CON4 插座的 4/5/12/13 管脚接入。 **注: 强烈建议从下列管脚处接入电源!!**

CON4 管脚	名称	说明
---------	----	----

4, 5	VCC	+5V。电源的正极性端。
12, 13	GND	地。电源的负极性端。

2.1.2 CON1 : DB15 振镜控制

振镜控制信号为数字信号，可以直接连接至数字振镜。由于数字振镜所用的数字信号传输协议不完全一样，所以，需要确认是数字振镜使用何种传输协议。我公司也提供了数字转模拟的转接板，也可通过该转换板转成模拟信号输出连接到模拟振镜。

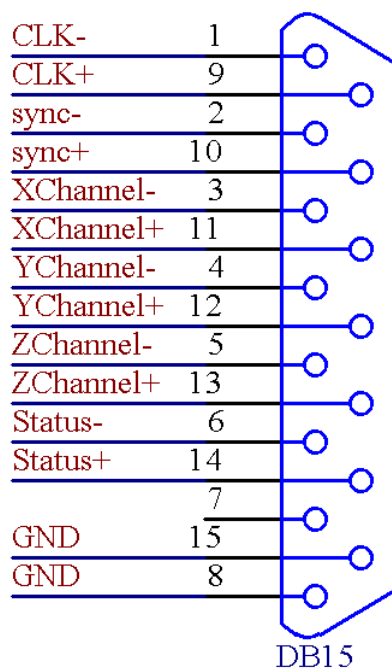


图 2-1 CON1 插座管脚定义示意图

管脚	名称	说明
1, 9	CLK- / CLK+	时钟信号- / 时钟信号+
2, 10	SYNC- / SYNC+	同步信号- / 同步信号+
3, 11	X Channel- / X Channel+	振镜 X 信号- / 振镜 X 信号+
4, 12	Y Channel- / Y Channel+	振镜 Y 信号- / 振镜 Y 信号+
5, 13	Z Channel- / Z Channel+	振镜 Z 信号- / 振镜 Z 信号+
6, 14,	Status-/Status+	保留
7	NULL	保留
8, 15	GND	地

对于常用的二维振镜，只需要连接 CLK 时钟、SYNC 同步、XChannel、Ychannel 四组信号，以及 Gnd 共九根信号线即可。数字信号建议采用带屏蔽层的双绞线连接。

2.1.3 CON2 : DB25 激光/IO控制

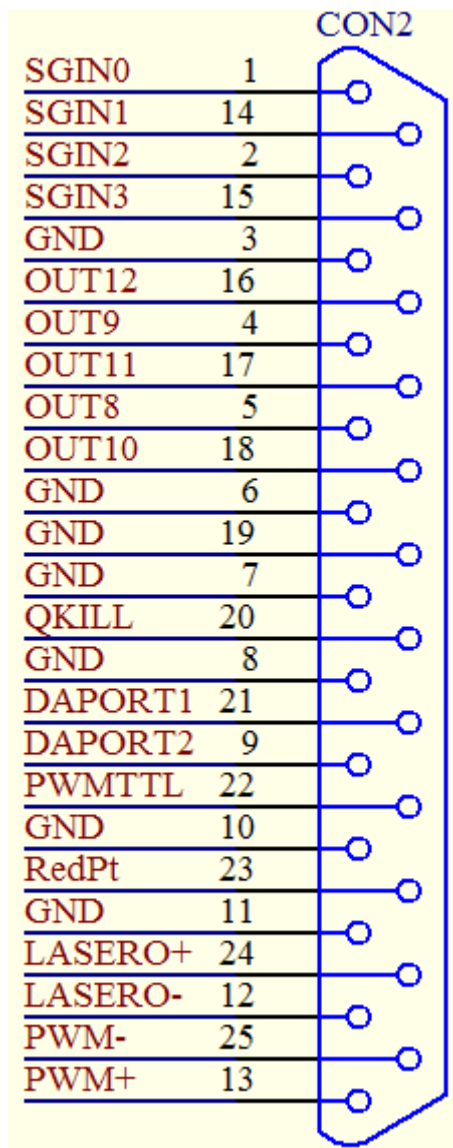


图 2-2 CON2 插座管脚定义示意图

管脚号	信号名称	说明
1, 14, 2, 15	IN0——3	通用输入信号 0——3。与 GND 信号组成回路。使用此信号时, 将此信号与 GND 信号分别连接至开关的两端即可。本信号为输入信号。对应软件上的 In0-3。
3, 6, 7 8, 10, 11, 19	GND	控制卡的参考地。也是控制卡 5V 输入电源的参考地。此信号作为数字接口板上 CON2 插座所有其他信号的参考地。
5, 4	Out8, Out9	通用输出信号 OUT8, 9。TTL 输出。输出信号 OUT8, 9 为光耦隔离输出, 所以低电平时的电压值约为 1V.高电平时的电压值约为板卡供电电压 VCC (5V) .
18,17, 16	OUT10,11,12	通用输出信号 10—12。OC 输出。

20	QKILL	首脉冲抑制信号。TTL 输出。参考地信号为 GND。
9	DAPORT2	频率控制信号/首脉冲抑制信号。本信号为 [0V—5V] 的模拟信号，最大驱动电流为 5mA。在软件中可对本信号进行设置。与 GND 信号组成回路。
21	DAPORT1	激光功率控制信号。本信号为 [0V—10V] 的模拟信号，最大驱动电流为 5mA。与 GND 信号组成回路。
23	RedPt	红光指示信号。TTL 输出。参考地信号为 GND。
12	LaserO-	激光开关信号（光闸信号）。TTL 输出。与 GND 信号组成回路。低电平有效。
24	LaserO+	激光开关信号（光闸信号）。TTL 输出。与 GND 信号组成回路。高电平有效。
25, 13	PWM-/PWM+	PWM 信号。差分输出。
22	PWMTTL	PWM 信号。TTL 输出。参考地信号为 GND。对于 CO2 激光器，本信号用于设置激光器的功率，同时也作为 Tickle 信号输出；对于 Yag 激光器，本信号作为重复频率信号用于 Q 驱动器。

注：CON2 为母插座接口

2.1.4 CON3 : DB9 飞标接口

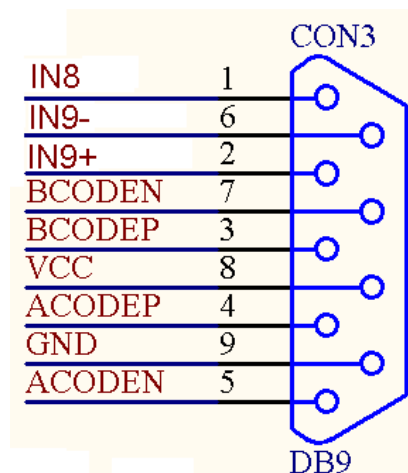


图 2-3 CON3 插座管脚定义示意图

管脚	名称	说明	
1	IN8	输入端口 8	与 GND 组成回路
2, 6	IN9+, IN9—	输入端口 9	IN9 内部有 1K 限流电阻; 如果电压高于 12V, 建议外接限流电阻
3, 7	BCODEP/ BCODEN	编码器输入 B+/B-	
4, 5	ACODEP/ACODEN	编码器输入 A+/A—	
8	VCC	+5V 输出	与 9 脚形成回路。此电源信号由板卡提供给外部电路, 请不要在此处接入电源, 也不要将此信号

			与地信号短路，否则会烧毁板卡
9	GND	地	

2.1.5 CON4 : DB15 电源以及扩展轴

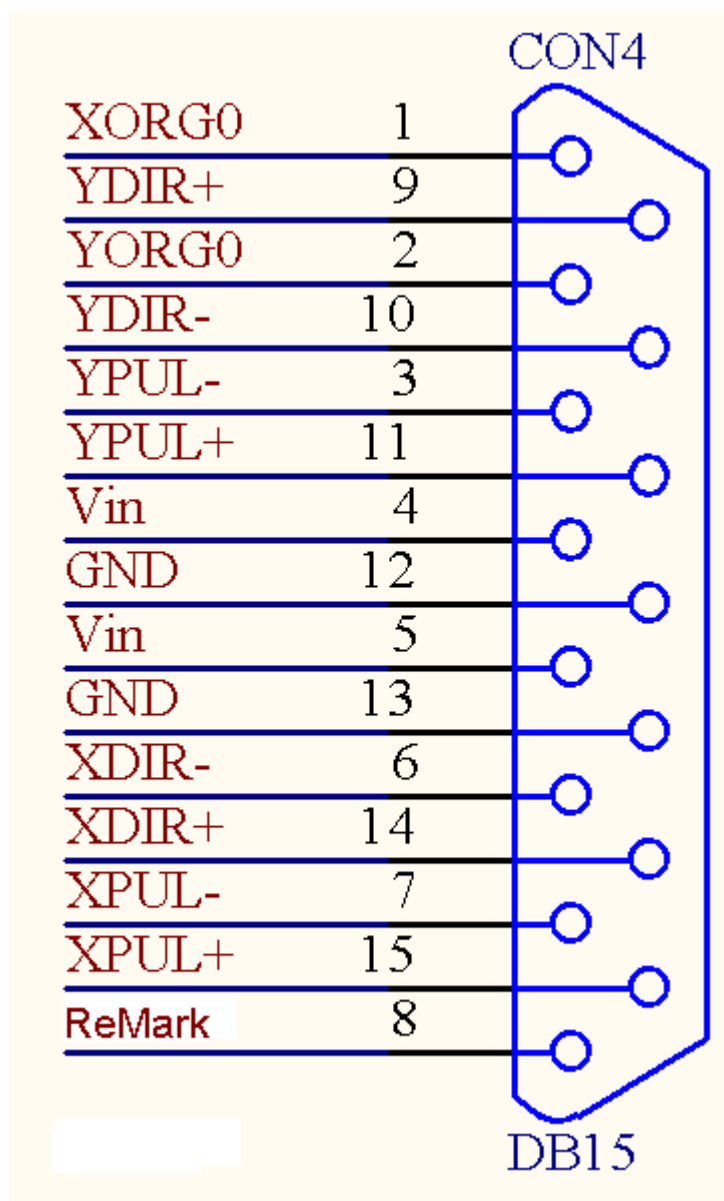


图 2-4 CON4 插座管脚定义示意图

管脚号	信号名称	说明
1	XORG0	扩展轴 X 轴的原点输入信号。使用此信号时，将此信号与 GND 信号分别连接至开关的两端即可。此信号对应软件上的 In14。
2	YORG0	扩展轴 Y 轴的原点输入信号。使用此信号时，将此信号与 GND 信号分别连接至开关的两端即可。此信号对应软件上的

		的 In15。
10, 9	YDIR-/YDIR+	扩展轴 Y（步进电机或伺服电机）的方向信号，输出方式可以设置为差分输出或者共阳输出（TTL 输出）。本信号为输出信号。
3, 11	YPUL-/YPUL+	扩展轴 Y（步进电机或伺服电机）的脉冲信号，输出方式可以设置为差分输出或者共阳输出（TTL 输出）。本信号为输出信号。
4, 5	Vin	5V 电源的 5V 接入端。与 Gnd 形成回路。
12, 13	Gnd	5V 电源的 Gnd 接入端。
6, 14	XDIR-/XDIR+	扩展轴 X（步进电机或伺服电机）的方向信号，输出方式可以设置为差分输出或者共阳输出（TTL 输出）。本信号为输出信号。
7, 15	XPUL-/XPUL+	扩展轴 X（步进电机或伺服电机）的脉冲信号，输出方式可以设置为差分输出或者共阳输出（TTL 输出）。本信号为输出信号。
8	ReMark	重复标刻信号。与 Gnd 信号组成回路，将此信号与地分别连接至开关的两端即可。使用此信号时，控制卡会标刻上次标刻时保留在缓存中的内容。本信号为输入信号。

2.1.6 CON5 : DB25 通用输入输出信号

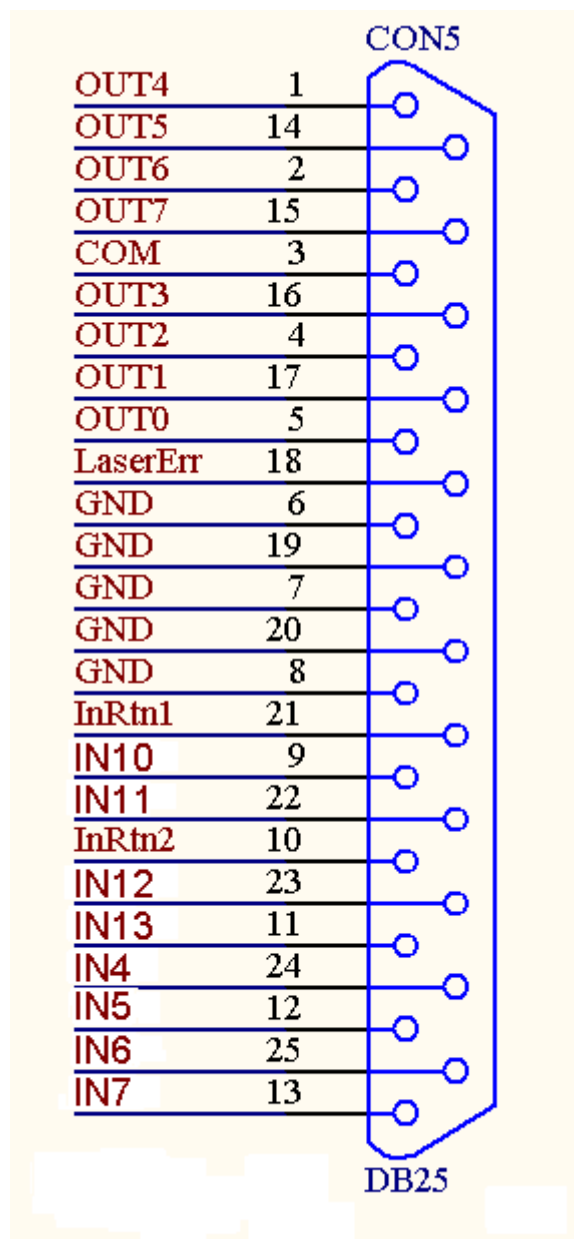


图 2-5 CON5 插座管脚定义示意图

管脚号	信号名称	说明
5, 17, 4, 16, 1, 14, 2, 15	Out0——7	通用输出信号 Out 0—Out 7。以 GND 信号作为参考地。本信号为 TTL 输出信号。低电平时的电压值约为 0V。高电平时的电压值约为板卡供电电压 VCC(5V)。其中，Out4——7 可以通过跳线 JP8——11 设置为开漏（OC）输出。
3	COM	输出信号 Out4——7 设置为开漏（OC）输出时，需要外接上拉电源。将此管脚连接到上拉电源的正端。
18	LaserErr	保留。

6, 7, 8, 19, 20	GND	控制卡的参考地。为 Out0——7, In0——3 提供回路。
21	InRtn1	为输入信号 In10 / In11 提供回路。
9, 22	In10, In11	输入信号 In10 / In11, 与 InRtn1 形成回路。内部为 1K 的限流电阻。
10	InRtn2	为输入信号 In12 / In13 提供回路。
23, 11	In12, In13	输入信号 In12 / In13, 与 InRtn2 形成回路。内部为 1K 的限流电阻。
24, 12 25, 13	In4——7	通用输入信号 4——7。与 GND 信号组成回路。使用此信号时, 将此信号与 GND 信号分别连接至开关的两端即可。本信号为输入信号。

注: CON5 为公插座接口

2.2 跳线说明

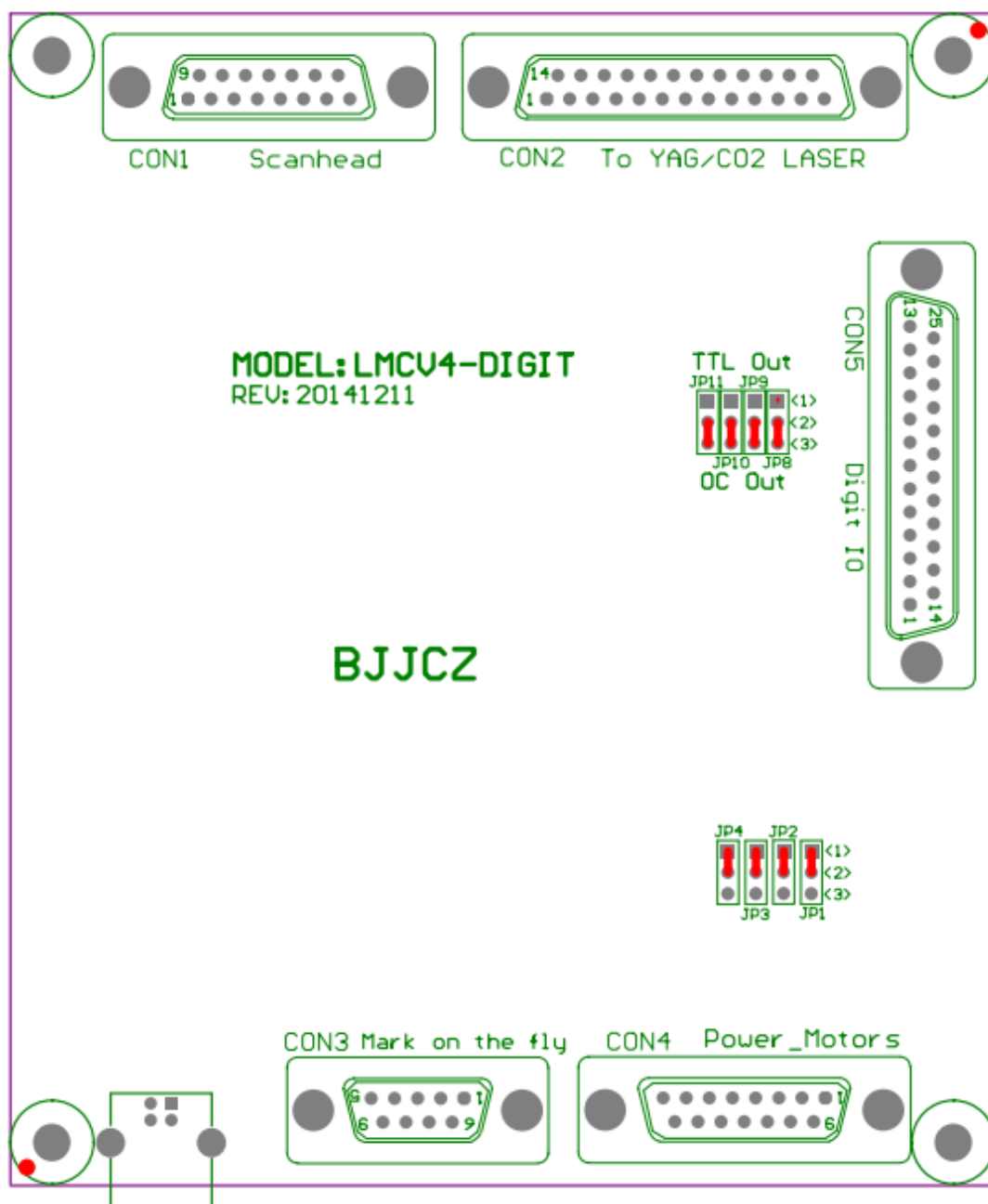


图 2-6 数字卡跳线位置示意图

跳线说明如下：

编号	针脚数	说明
JP1, JP2, JP3, JP4	3	扩展轴的方向/脉冲信号设置。JP1/JP3 设置方向信号；JP2/JP4 设置脉冲信号。短接 JUMPER 的 2--3 脚时，方向/脉冲信号为差分输出，此时，CON4 插座的 6 脚 XDIR-、14 脚 XDIR+、7 脚 XPUL-、15 脚 XPUL+、9 脚 YDIR-、10 脚 YDIR+、3 脚 YPUL-、11 脚 YPUL+ 分别对应连接到步进驱动器的 DIR-、DIR+、PUL-、PUL+；短接 JUMPER

		的 1--2 脚时, 方向/脉冲信号为共阳输出, 此时, CON4 插座的 4 脚 (VCC), 连接到步进驱动器的 VCC。 9 脚(YDIR+) 或 14 脚 (XDIR+), 连接到步进驱动器的 DIR。 11 脚 (YPUL+) 或 15 脚(XPUL+) 分别对应连接到步进驱动器的 PUL。 (注: 卡的 JP1---JP4 出厂默认设置为短接 1-2 脚。)
JP8, JP9, JP10, JP11	3	设置通用输出 Out4/5/6/7 的输出方式。短接 1-2 脚时为 TTL 输出; 短接 2-3 脚时为开漏输出 (OC) 方式。其中, JP8 对应 OUT4; JP9 对应 OUT5; JP10 对应 OUT6; JP11 对应 OUT7。

出厂默认设置为:

JP1——JP4: 短接 1--2 脚, 扩展轴的方向/脉冲信号以共阳方式输出。

JP8——JP11: 短接 2-3 脚, 默认为开漏输出。

2.3 拨码开关SW1 说明

在图 2-6 中, 有一个 SW1 的位置上, 焊接了一个拨码开关。此拨码开关为板卡索引号, 0——7。在多块卡同时工作时, 用以区分不同的板卡。拨码开关左侧的 0, 1, 2 分别对应为二进制的 b2 b1 b0。将拨码开关的位置拨向左侧 (ON) 的位置表示该位为 0, 否则为 1。

2.4 数字输入输出信号的连接

2.4.1 直接接地的输入信号

直接接地的输入信号指该输入信号通过一个开关连接到 Gnd 地信号即可以工作。这一类输入信号有: **In0-7, In8, ReMark, XORG0,YORG0**

此类输入信号的接口电路示意图, 以及推荐的连接方案如图 2-7, 2-8 所示:

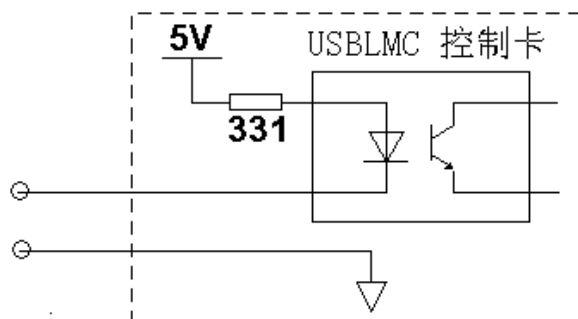


图 2-7 通用输入信号的接口电路示意图

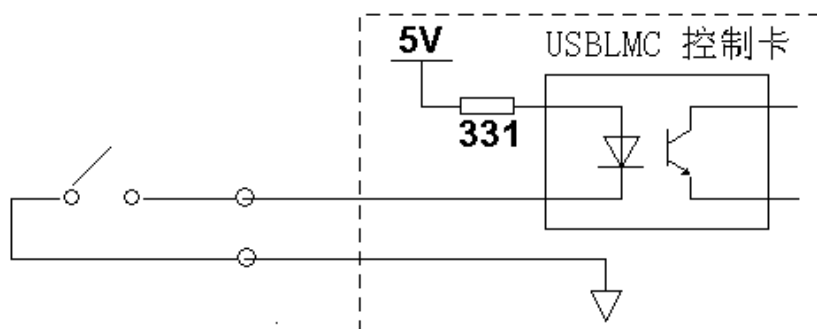


图 2-8 通用输入信号推荐的连接方案

对于这几路输入信号，只需要在外部提供一个常开型的开关即可。该开关的接触电阻要小于 100 欧姆。

2.4.2 输入信号 In9-In13

通用输入信号 In9-13 的接口电路示意图以及推荐的连接方案如图 2-9、图 2-10 所示：

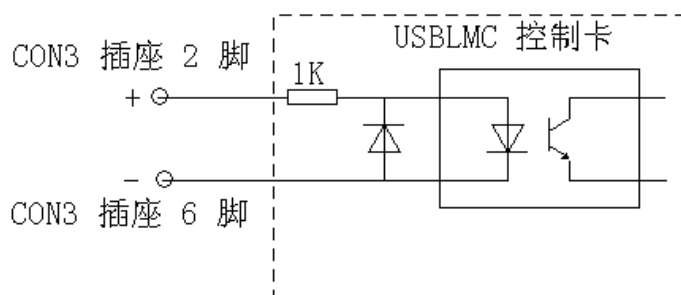


图 2-9 通用输入信号 IN9 的接口电路示意图

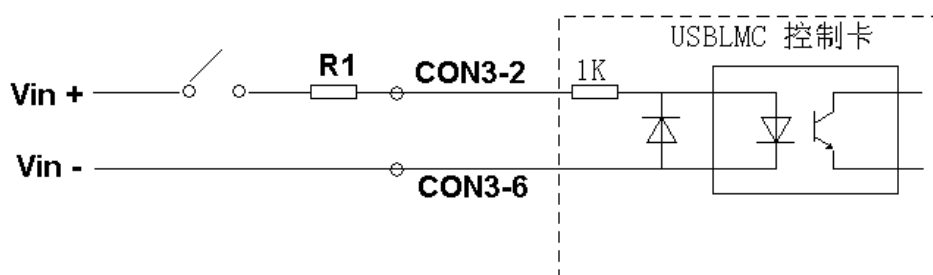


图 2-10 通用输入信号 IN9 的推荐的连接方案

要根据外部电源 V_{in} 实际的电压值决定是否外接电阻 R_1 ，以确保输入电流在 10mA —— 15mA 之间。如果输入电压大于 12V 时，建议在控制卡外串接限流电阻 R_1 。假设选择输入电流为 12mA，则输入电阻 R_1 的计算方法如下：

$$R1 = \left(\frac{V_{in}}{12} - 1 \right) \times 1000 \quad \Omega$$

2.4.3 输出信号

输出信号 Out0/1/2/3/13 为 TTL 输出。Out4/5/6/7 可通过跳线 JP8/9/10/11 设置为开漏（OC）输出或者 TTL 输出，Out9/10/11/12 为 OC 输出

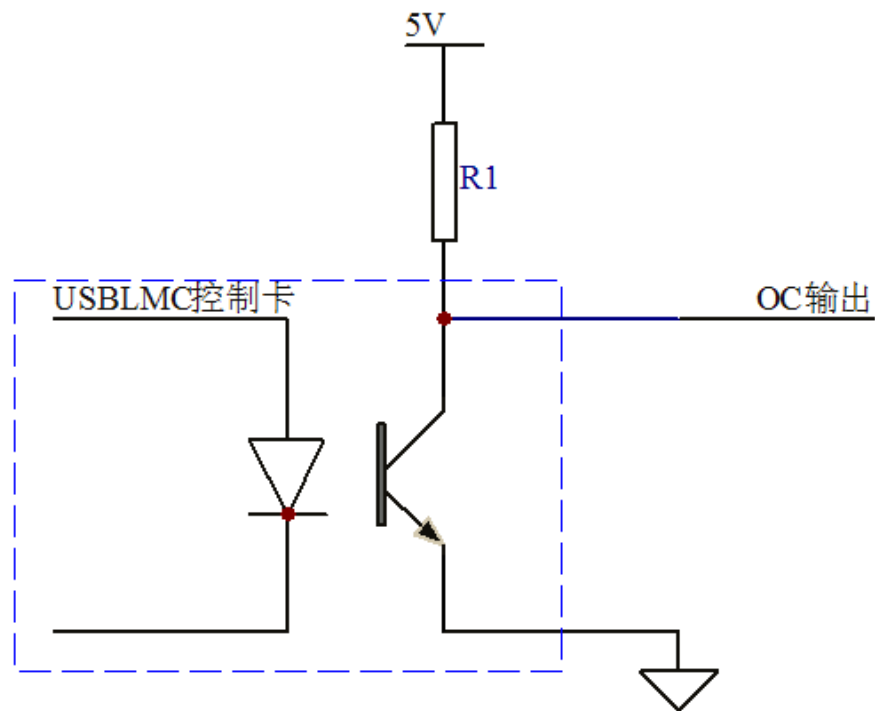


图 2-11 通用 OC 输出信号（OUT10/OUT11/OUT12）接口示意图。图中电阻 R1 的作用是将输出的电流信号改为电压信号。电阻 R1 的电阻值应选用（500 欧姆-----1K 欧姆）之间。

TTL 输出必须避免短路或者接地，否则会损坏板卡。

注：在输出信号为 TTL 输出时，保障输出电流 5mA。

使用开漏输出时，可以参考图 2-13。尤其是连接感性负载（如感性继电器）的时候，务必要连接 COM 信号到电源的正极性端。OC 输出，其允许驱动电流为 250mA，驱动电压为 40V。

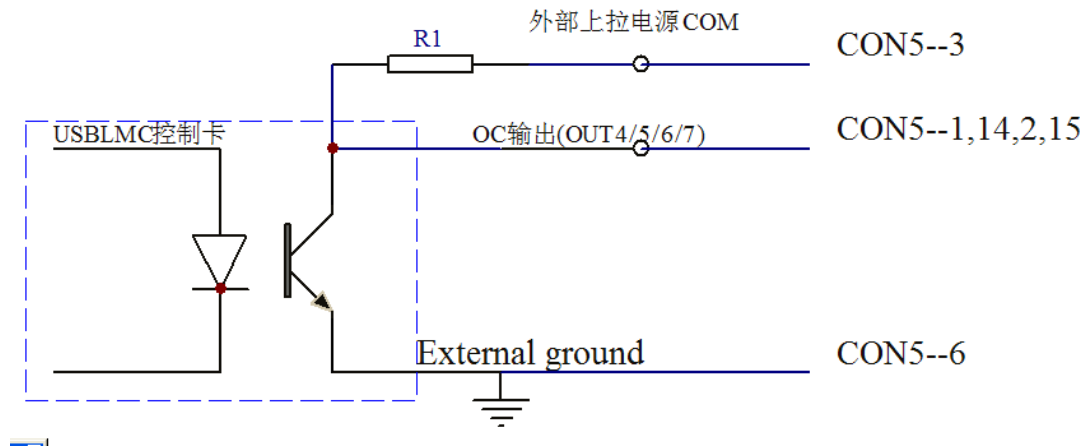


图 2-12 通用 OC 输出信号（OUT4/5/6/7）接口示意图。图中电阻 R1 代表感性负载。

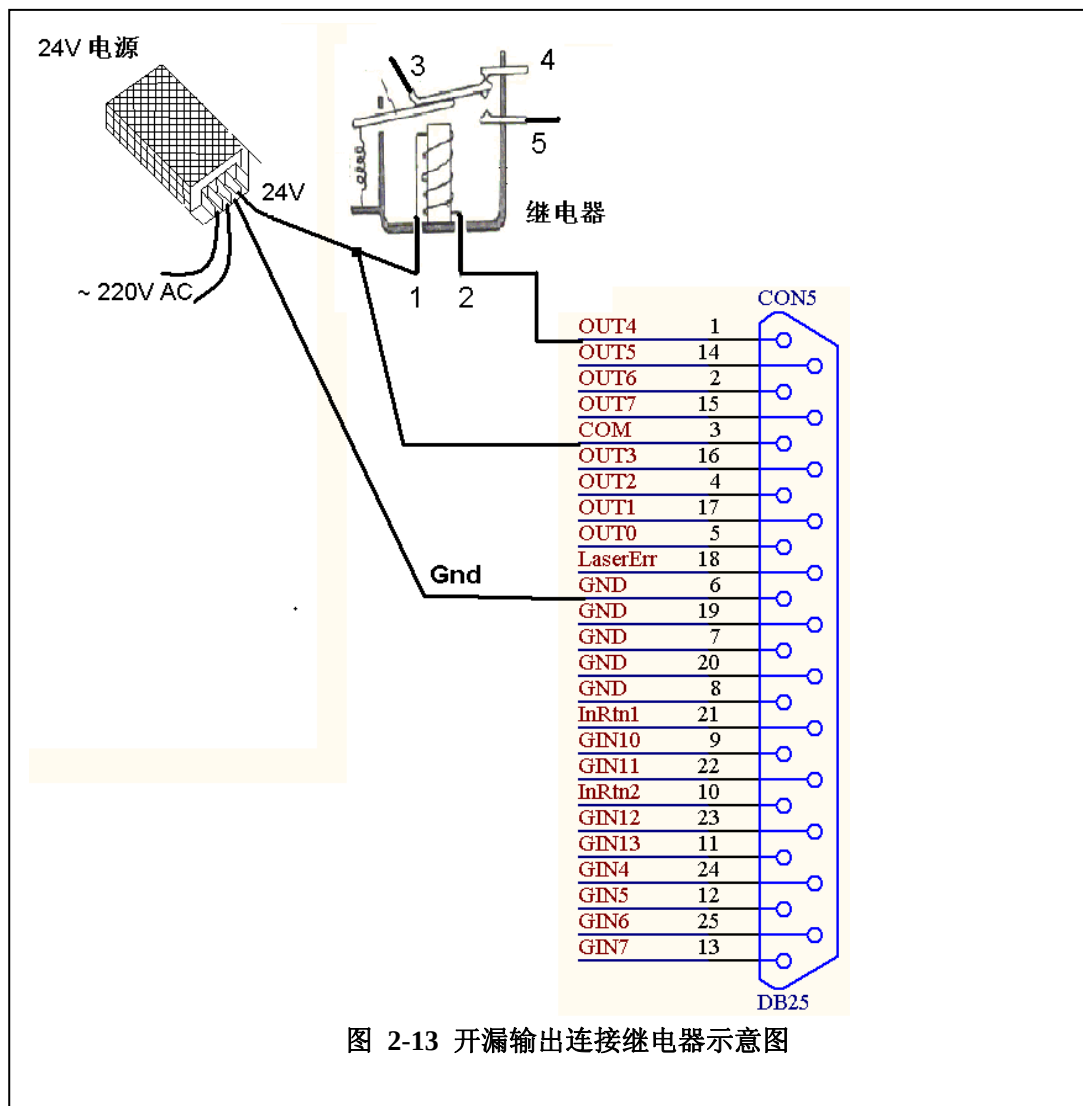


图 2-13 开漏输出连接继电器示意图

2.4.4 PWM 信号连接

PWM 信号为差分输出，也可以接成电平驱动方式，

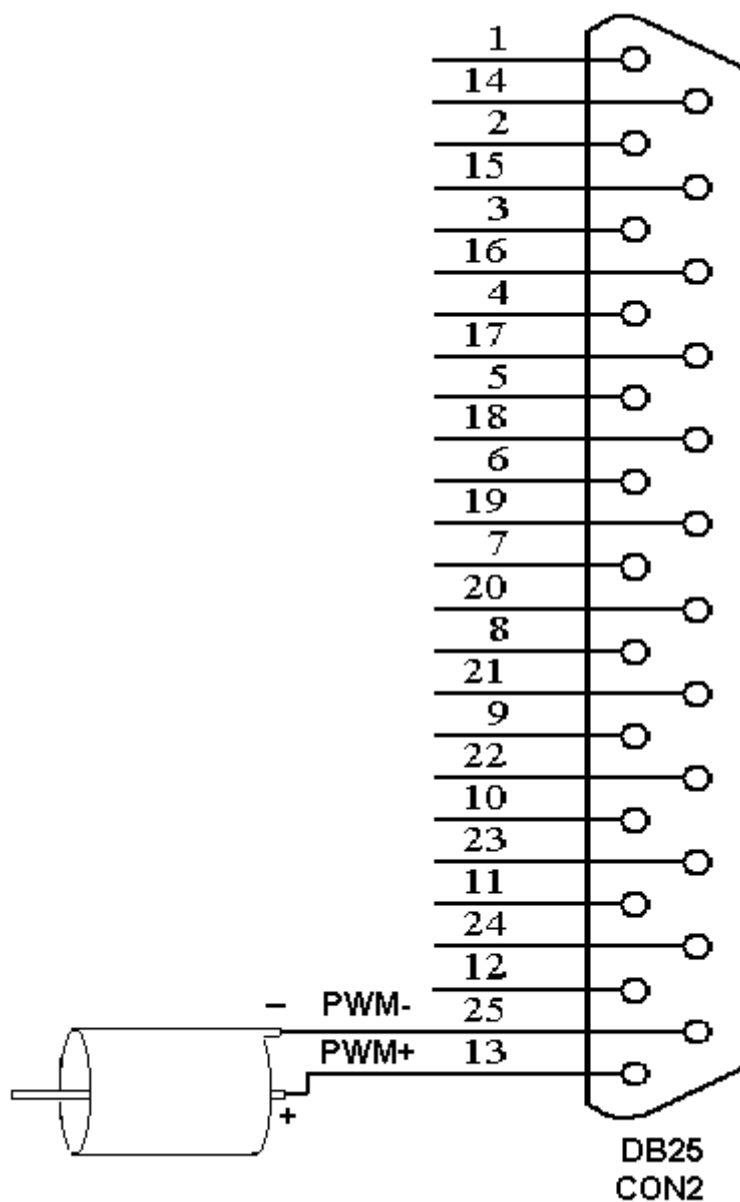


图 2-14 差分输出：PWM+/PWM-

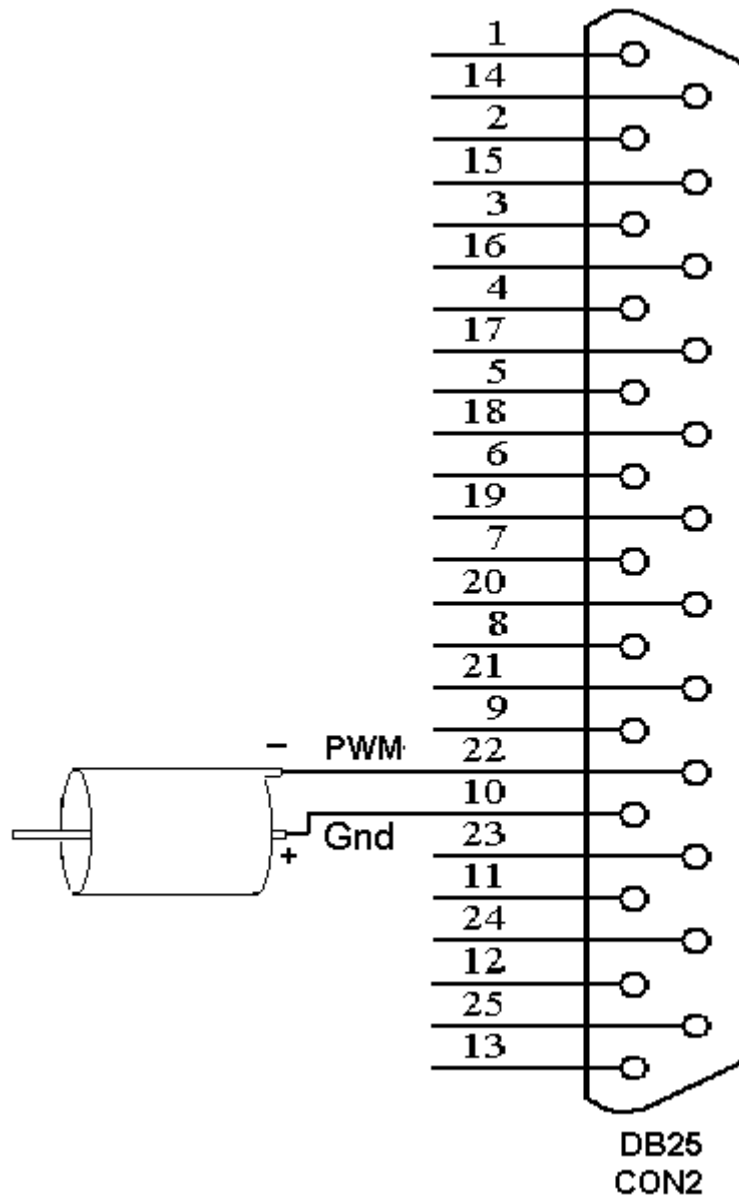


图 2-15 单端输出：PWM/GND

2.4.5 首脉冲抑制信号

LMC2014 数字卡可输出两种首脉冲抑制信号：一种是 TTL 信号，另一种是模拟信号。

TTL 形式的首脉冲信号从 CON2 插座的 20 脚——QKILL 输出，该信号与激光开关信号、PWM 信号（对于 YAG 激光设备而言，PWM 信号就是给 Q 驱动器的重复频率信号）的时序关系可以通过软件设定，根据实际情况选用相应的抑制方式。时序关系见图 2-13。

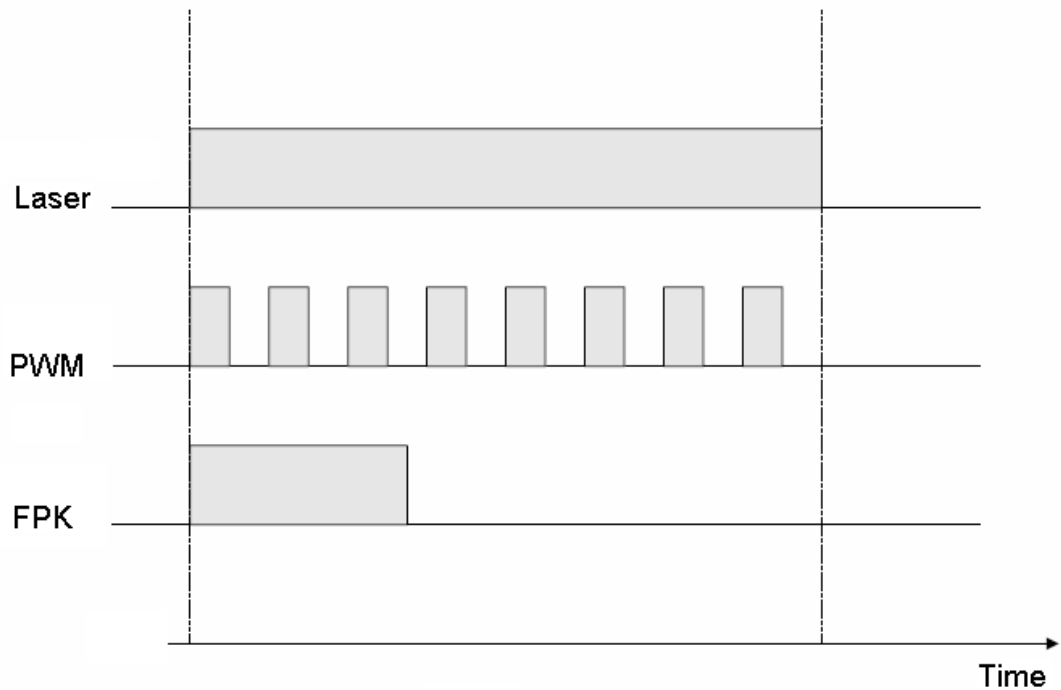


图 2-16 首脉冲抑制信号与 PWM 信号同时产生

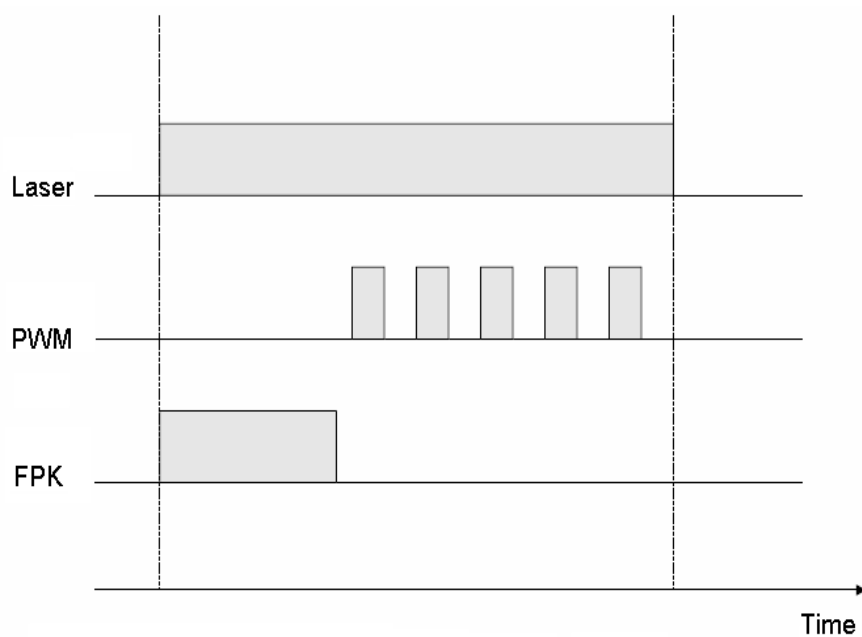


图 2-17 首脉冲抑制信号结束之后输出 PWM 信号

模拟信号形式的首脉冲抑制信号从 CON2 插座的 9 脚——DAPORT2 输出，与模拟（频率）输出口共用同一个管脚，可在软件中设定该管脚作为首脉冲抑制信号或者是重复频率设置信号。模拟首脉冲抑制信号输出波形如下图所示：

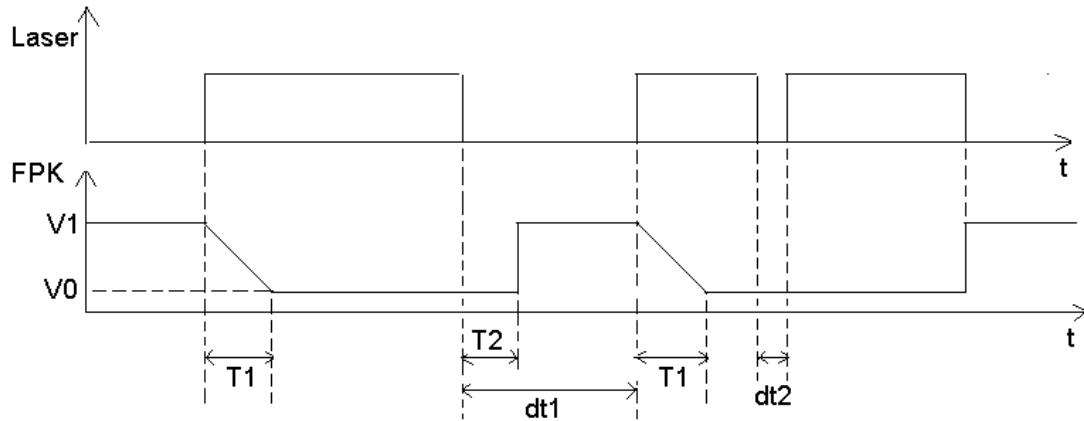


图 2-18 模拟首脉冲抑制信号

模拟首脉冲抑制信号需要在软件中设定 4 个参数：V1、V0、T1、T2。其含义如下：

V1：模拟首脉冲抑制信号的最大电压

V0：模拟首脉冲抑制信号的最小电压

T1：模拟首脉冲抑制信号从最大电压变化到最小电压的时间

T2：模拟首脉冲抑制信号输出的最小时间间隔

由图 2-15 中可知，当激光关断时间 $dt1 > T2$ 时，再次输出激光时模拟首脉冲抑制信号生效；但是当激光关断时间 $dt2 < T2$ 时，不进行首脉冲抑制。

图 2-15 给出的首脉冲抑制信号是由高变低，可通过软件设置为由低变高。

2.5 典型连接

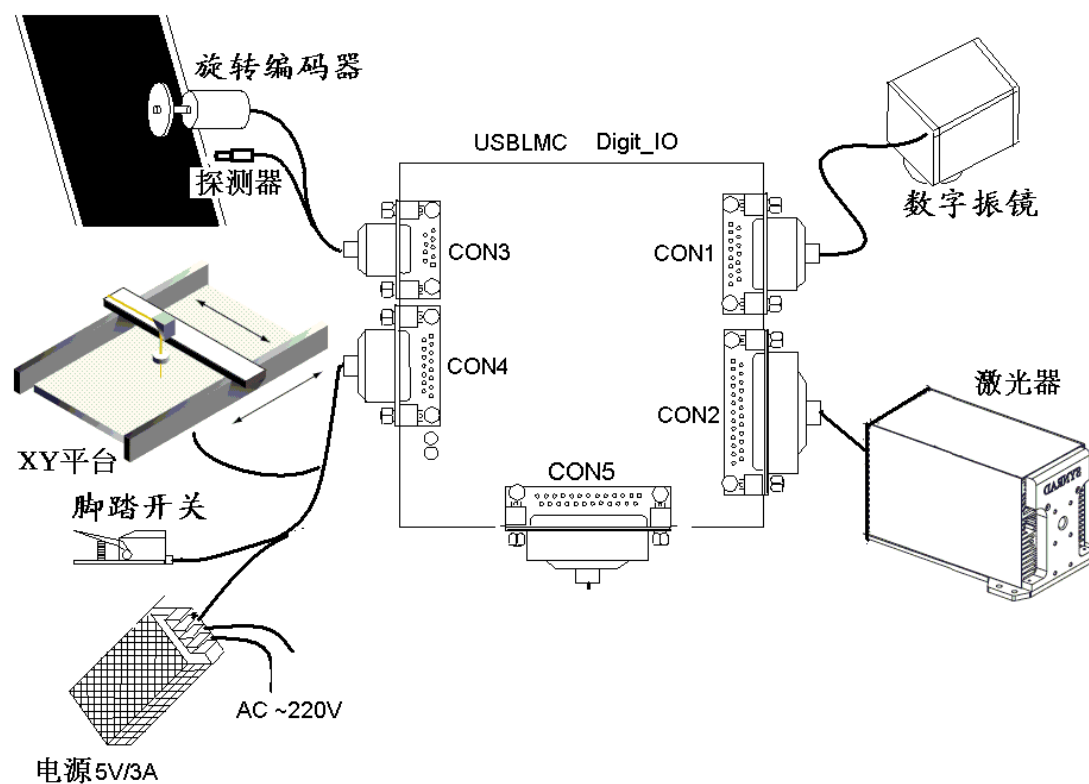


图 2-19 板卡典型连接

注：

- 编码器只有在使用飞行标刻功能的时候才会使用
- 脚踏开关、XY 平台根据实际情况自行决定是否使用