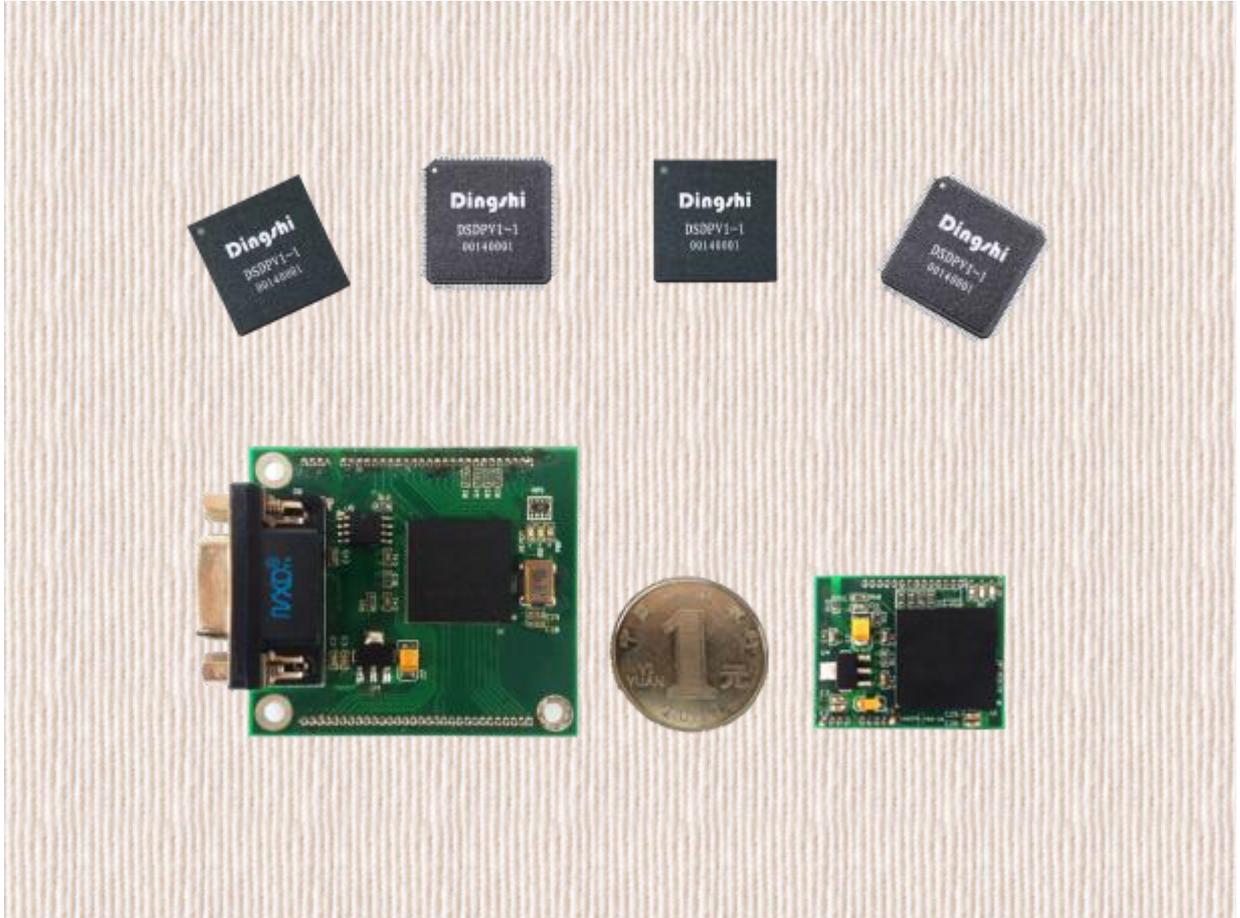


# M 系列板卡用户硬件设计手册

V1.0



北京鼎实创新科技股份有限公司

2015. 10

## 目录

第一章 技术指标.....	3
一、 技术指标.....	3
第二章 M1-PB-V20 卡硬件设计说明.....	5
一、 M1-PB-V20 外观及尺寸图.....	5
二、 D 型插座的 PROFIBUS 信号定义.....	6
三、 指示灯说明.....	6
四、 60 针管脚定义.....	7
1. 60 针接插件管脚顺序.....	7
2. 60 针接插件管脚定义.....	7
五、 M 卡与用户 MCU 通讯接口选择.....	8
六、 M 卡地址设置.....	9
七、 UART 串口波特率 (UART_BAUD) 设置.....	9
八、 UART 串口发送字符间隔设置.....	9
九、 M1-PB-V20 卡硬件相关器件连接示意图.....	10
第三章 M2-PB-SPI 硬件设计说明.....	11
一、 M2-PB-SPI 外观图.....	11
二、 M2-PB-SPI 尺寸图.....	11
三、 M2-PB-SPI 管脚定义.....	12
四、 站地址设置方法.....	12
五、 M2-PB-SPI 卡指示灯.....	12
第四章 M2-PB-UART 硬件设计说明.....	13
一、 M2-PB-UART 外观图.....	13
二、 M2-PB-UART 尺寸图.....	13
三、 M2-PB-UART 管脚定义.....	14
四、 关于 M2-PB-UART 波特率与发送字符间隔说明.....	14
第五章 M 系列板卡评估板.....	15
一、 M 系列评估 (型号: DPM-VB-V10) 板外观图.....	15
1. 评估板正面介绍.....	15
2. 评估板背面介绍.....	15
二、 评估板功能介绍.....	16
1. M 系列评估板型号及用途.....	16
2. 技术指标.....	17
3. 拨码开关定义及使用.....	17
4. 触摸屏画面使用说明.....	18
5. 举例说明.....	19

## 关于本手册

1. PROFIBUS-DP M 系列板卡 (DSDPV1 芯片系列) 手册分为《用户软件设计手册》和《用户硬件设计手册》。

2. “M 系列板卡” 简称 “M 卡”，“DSDPV1 系列芯片” 简称 “芯片”。

3. 《用户软件设计手册》主要描述数据结构定义、用户接口类型、通讯协议以及初始化和数据交换流程 (C 源代码说明)，《用户硬件设计手册》主要描述本公司产品的外观、安装尺寸，管脚定义以及评估板介绍等内容。

4. 《用户软件设计手册》涉及到的 C 源代码说明分别摘自 “FSMC\_SRAM.C”、“FSMC\_SRAM.h” “SPI.C”、“DSUART.C”，“DSUART.h” 用户可从本公司赠送的光盘中找到对应文档具体了解详细内容。

5. 本手册包含的产品种类及型号分别是：M 系列嵌入式总线板卡（型号：M1-PB-V20、M2-PB-SPI、M2-PB-UART）及 DSDPV1 系列芯片（型号：DSDPV1-R、DSDPV1-RSU）。

6. 获取手册方式：随本公司产品赠送光盘（包含本公司所有产品的手册），客户也可以从本公司网站直接下载。

<http://www.c-profibus.com.cn>

# 第一章 技术指标

## 一、技术指标

- ◆ PROFIBUS 电气接口：标准 PROFIBUS-DP 驱动接口，波特率自适应：9600~12M；
- ◆ PROFIBUS 接口通信协议符合：GB/T 20540-2006：测量和控制数字数据通信工业控制系统用现场总线第 3 部分：PROFIBUS 规范，支持 PROFIBUS-DP/V0、V1-MSAC1/V1-MSAC2 协议。
- ◆ M 卡与用户 MCU 接口模式：
  - M 卡-DPRAM 模式：双口 RAM，2K Bytes
  - M 卡-SPI 模式： SPI(时钟为 9MHz)。  
4 线模式：CS、SCK、MISO、MOSI
  - M 卡-UART 模式： UART，通讯过程中采用主从方式
    - (1)支持 9.6K、19.2K、38.4K、57.6K、115.2K、230.4K、460.8K 和 1.8432M 共 8 种波特率。
    - (2)通讯报文中的 1 个字符长度为 11 个 Bit，含 1 个起始位、8 个数据位、1 个偶校验位、1 个停止位；
- ◆ M 卡与用户 MCU 通信使用 CRC 校验，保证数据安全性
- ◆ M 卡与用户 MCU 通信数据数量可根据 PROFIBUS 数据量自定义：
  - Profibus 输入输出数据数量：最大为 244 字节输入，244 字节输出
  - Profibus 用户诊断数据数量：最大诊断数据长度为 238 个字节；
  - Profibus 用户参数数据数量：最大参数数据长度为 237 个字节；
  - Profibus 用户配置数据数量：最大配置数据长度为 200 个字节；
  - Profibus DPV1 槽-索引个数：最大为 12 个；
  - Profibus DPV1 槽-索引数据长度：最大为 240 个字节；
  - Profibus DPV1/MSAC2 支持的连接通道个数：最大为 2 个；
  - 支持 IM 设备维护功能(slot: 0 , index: 255 , subindex: 65000)
- ◆ M 卡板与 M 卡之间硬件握手方式进行数据交换，保证了数据交换的实时性和完整性（一致性）；
- ◆ DPV1 C1/C2 读写功能简述：

此 M 卡支持 Profibus DPV1 的 C1/C2 读写功能，及 IM 功能。其中槽(Slot)、索引(Index)

等相关参数都可通过初始化设置。

◆ M 卡须供电两组隔离电源：

I 组：DC 5V±5% 5V/0V-30mA

II 组：DC3.3V±5%

M1 卡：VCC/GND 常温（27℃）：3.3V/115mA，高温（55℃）：3.3V/140mA

M2 卡：VCC/GND 常温（27℃）：3.3V/160mA，高温（55℃）：3.3V/200mA

◆ DSDPV1-RSU 芯片须供电两组电源：

I 组：DC 3.3V±5%

II 组：DC1.2V±5%

功耗（max）：0.315W

◆ 建议用户提供 5V/0V 电源（隔离外电源），并将此电源引到 PROFIBUS 接口插座处。

◆ 1.2V 电源芯片（LM1117）要离 FPGA 芯片一定距离，建议大于 20mm，因为电源芯片的发热会引起 FPGA 功耗增加。

◆ 环境温度：

运输与存储：-40℃~70℃

工作温度：-20℃~55℃

工作相对湿度：5~90%

◆ M1-PB-V20 外形尺寸：（长）×（宽）=54mm×48mm

◆ M2 外形尺寸：（长）×（宽）=33mm×27mm

◆ DSDPV1 系列芯片封装详见《用户硬件设计手册》



## 二、D 型插座的 PROFIBUS 信号定义

M 卡上自带 DB9 头（孔）弯针、高 18mm，为标准件，客户在设计内部结构时请考虑 DB9 插座的高度及位置。

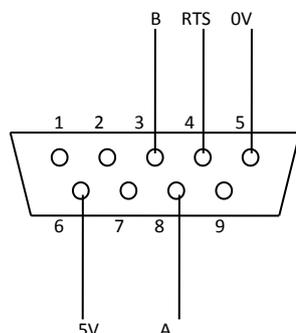


图 3 PROFIBUS 的 D 型插座引脚定

管脚号	信号	说明
1		
2		
3	B	PROFIBUS 数据线+
4	RTS	中继器控制信号
5	DGND	0V: 光隔外电源地
6	VP	5V: 光隔外电源 5V
7		
8	A	PROFIBUS 数据线-
9		

表 1

## 三、指示灯说明

- READY 灯：常亮：M 卡初始化已完成，灭：M 卡初始化未完成
- BR+灯：常亮：M 卡与 profibus 主站硬件已连接，可识别总线波特率，灭：M 卡与 profibus 主站硬件未连接，没有识别到总线波特率。
- PBF 灯：常亮：M 卡已与 Profibus 主站连通，灭：M 卡与 Profibus 主站未连通。

## 四、60 针管脚定义

### 1. 60 针接插件管脚顺序

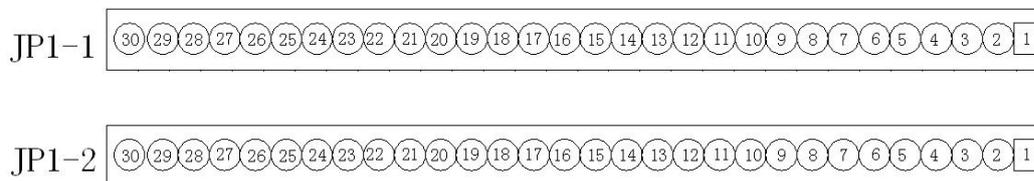


图 4 管脚排列

### 2. 60 针接插件管脚定义

JP1-1 管脚	名称	说明	JP1-2 管脚	名称	说明
1	R-REQ	用户模板 CPU ‘请求’ 存取双口 RAM	1	SRAM_Addr0	双口 RAM 地址线
2	R-STA	用户模板 CPU ‘正在’ 存取双口 RAM	2	SRAM_Addr1	双口 RAM 地址线
3	L-REQ	Profibus CPU ‘请求’ 存取双口 RAM	3	SRAM_Addr2	双口 RAM 地址线
4	L-STA	Profibus CPU ‘正在’ 存取双口 RAM	4	SRAM_Addr3	双口 RAM 地址线
5	INTR	双口 RAM 中断输出信号（下降沿有效）	5	SRAM_Addr4	双口 RAM 地址线
6	JTAG1_TMS	程序下载使用	6	SRAM_Addr5	双口 RAM 地址线
7	JTAG1_TDI	程序下载使用	7	SRAM_Addr6	双口 RAM 地址线
8	JTAG1_TCK	程序下载使用	8	SRAM_Addr7	双口 RAM 地址线
9	JTAG1_TDO	调试或下载程序使用	9	SRAM_Addr8	双口 RAM 地址线
10	Interactive 1 _Mode0	M 卡与用户 MCU 接口模式选择 0	10	SRAM_Addr9	双口 RAM 地址线
11	Interactive 1 _Mode1	M 卡与用户 MCU 接口模式选择 1	11	SRAM_Addr10	双口 RAM 地址线
12	SPI1_MOSI	用户 MCU 输出数据及 M 卡数据输入	12	SRAM_D0	双口 RAM 数据线
13	SPI1_MISO	用户 MCU 输入数据及 M 卡数据输出	13	SRAM_D1	双口 RAM 数据线
14	SPI1_CLK	数据读写同步时钟	14	SRAM_D2	双口 RAM 数据线
15	SPI1_NSS	从站设备选通信号	15	SRAM_D3	双口 RAM 数据线
16	Address0	从站地址	16	SRAM_D4	双口 RAM 数据线
17	Address1	从站地址	17	SRAM_D5	双口 RAM 数据线
18	NRST1	复位 M 卡	18	SRAM_D6	双口 RAM 数据线
19	MCU1_URATRX	RXD, TTL 接用户 MCU 的 TXD	19	SRAM_D7	双口 RAM 数据线
20	MCU1_URATTX	TXD, TTL 接用户 MCU 的 RXD	20	SRAM_D8	预留
21	M1_UARTRTS	S_RTS 接收允许： 0: M 卡等待（允许）接收； 1: M 卡拒绝接收；	21	SRAM_D9	预留
22	VCC	VCC, (+3.3V 直流电源)	22	CHARA_INTERVAL 0	发送字符间隔设置 1(uart 模式下)

23	VCC	VCC, (+3.3V 直流电源)	23	CHARA_INTERVAL 1	发送字符间隔设置 2(uart 模式下)
24	GND	GND, (VCC 的地)	24	CHARA_INTERVAL 2	发送字符间隔设置 3(uart 模式下)
25	GND	GND, (VCC 的地)	25	UART_BAUD_D0	波特率设置 1 (uart 模式下)
26	未定义	暂不用 (空置)	26	UART_BAUD_D1	波特率上置 2 (uart 模式下)
27	0V	电源地 (隔离外, 与 GND 隔离)	27	UART_BAUD_D2	波特率上置 3 (uart 模式下)
28	0V	电源地 (隔离外, 与 GND 隔离)	28	CSR1	片选信号
29	5V	5V 电源 (隔离外)	29	WR	写信号
30	5V	5V 电源 (隔离外)	30	RD	读信号

表 2

## 五、M 卡与用户 MCU 通讯接口选择

利用 M 卡进行 profibus\_dp 从站开发时，用户 MCU 和 M 卡之间数据交换的物理接口包括 DPRAM 并口、SPI 串口和 UART 串口传输方式，用户可根据需要选择模式，详见下表。

	MODE0	MODE1
DPRAM 并口模式	1 或 0	1
UART 串口模式	1	0
SPI 串口模式	0	0

- 用户选定一种通讯接口，如 SPI 接口，可将其他两种接口 (uart 串口及 DPRAM 并口) 的相关引脚悬空，因为此时这两种接口 (UART 串口及 DPRAM 并口) 为非工作状态。
- 需要注意的是模式选择位只有在上电前设置有效，上电后设置无效。
- M1 卡接口模式设置方法：用户可通过上拉及下拉电阻的方式实现 (可参考评估板原理图)。

## 六、M 卡地址设置

	Addr0	Addr1
M 卡地址 0（保留不用）	0	0
<b>M 卡地址 1</b>	1	0
<b>M 卡地址 2</b>	0	1
M 卡地址 3（保留不用）	1	1

- 当用户使用 SPI 接口或 UART 接口时，需要设置 M 卡的 SPI 或 UART 地址，用户利用该地址通过 SPI 接口或 UART 接口访问 M 卡，
- 需要注意的是 M 卡的地址选择位在上电前设置有效，上电后设置无效。
- M 卡地址设置方法：用户可通过上拉及下拉电阻的方式实现（可参考评估板原理图）。

## 七、UART 串口波特率（UART\_BAUD）设置

波特率	UART_BAUD_D0	UART_BAUD_D1	UART_BAUD_D2
1.8432M	1	1	1
460.8K	0	1	1
230.4K	1	0	1
115.2K	0	0	1
57.6K	1	1	0
38.4K	0	1	0
19.2K	1	0	0
9.6K	0	0	0

## 八、UART 串口发送字符间隔设置

字符间隔	CHARA_INTERVAL0	HARA_INTERVAL1	CHARA_INTERVAL2
2 字符(22Tbit)	1	1	1
1.5 字符(16Tbit)	0	1	1
1 字符(11Tbit)	1	0	1
8Tbit 字符间隔	0	0	1
4Tbit 字符间隔	1	1	0
2Tbit 字符间隔	0	1	0
1Tbit 字符间隔	1	0	0
无字符间隔	0	0	0

注释：#1：用户

#2：波特率及字符间隔设置方法与地址设置及模式选择设置相同（可参考评估板原理图）。

#3 字符间隔：M 卡工作在 UART 模式下，

### 九、M1-PB-V20 卡硬件相关器件连接示意图

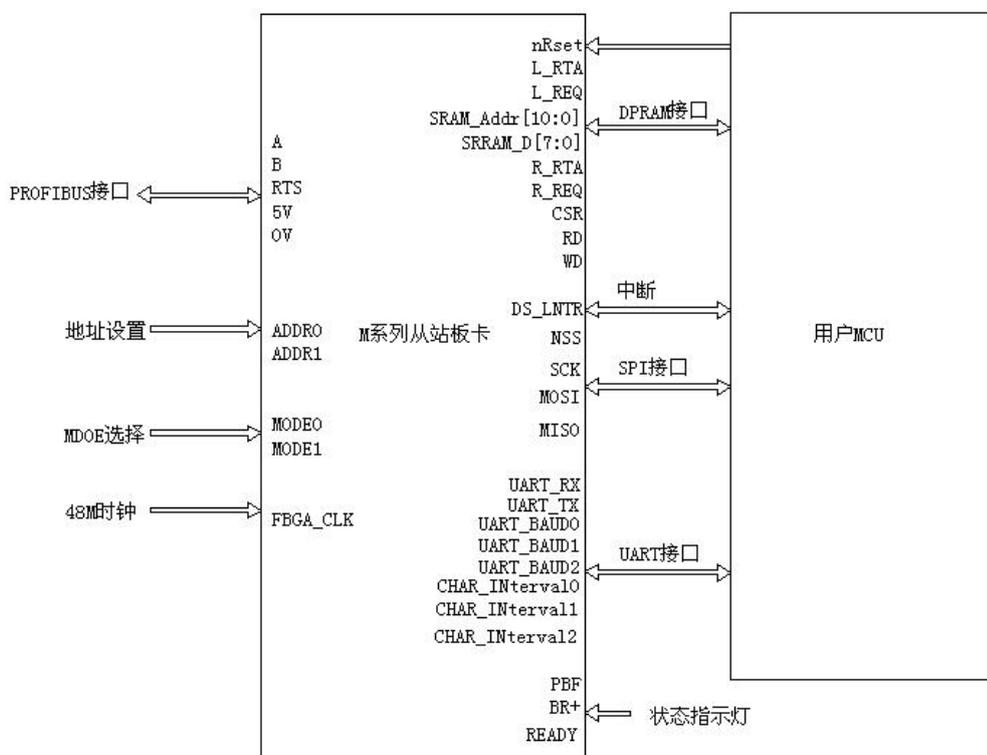


图 5 M 卡硬件相关器件连接示意图

### 第三章 M2-PB-SPI 硬件设计说明

#### 一、M2-PB-SPI 外观图

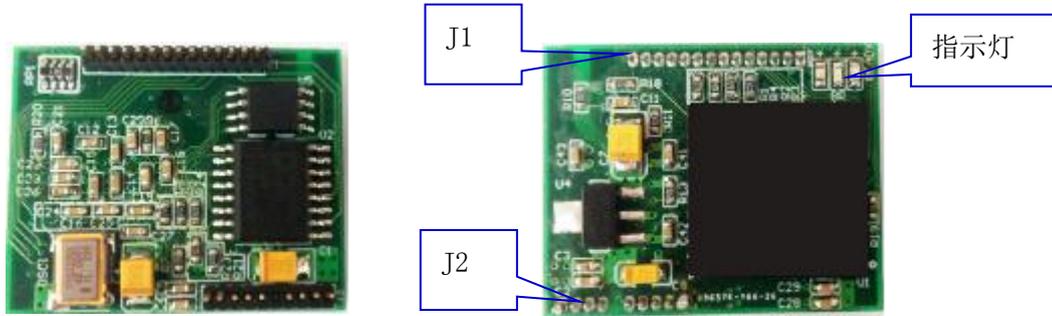


图 6 M2-PB-SPI 外观图

#### 二、M2-PB-SPI 尺寸图

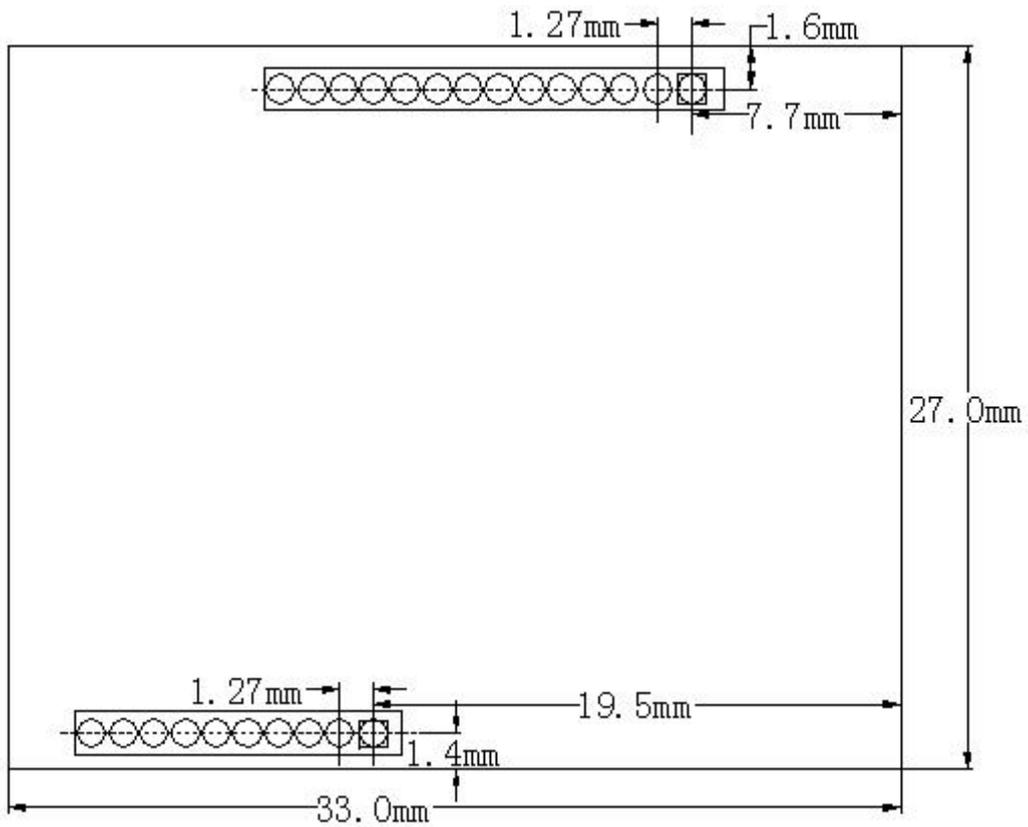


图 7 尺寸图

### 三、M2-PB-SPI 管脚定义

J1	名称	说明	J2	名称	说明
1	SPI_MOSI	用户 MCU 数据输出 M 卡数据输入	1	VCC(3.3V)	直流电源
2	SPI_MISO	用户 MCU 数据输入 M 卡数据输出	2	VCC(3.3V)	直流电源
3	SPI_CLK	数据读写同步时钟	3	GND	VCC 的地
4	SPI_NSS	从设备选通信号	4	GND	VCC 的地
5	SPI_ADRO	设备地址 0	5	INTRO	中断信号
6	SPI_ADR1	设备地址 1	6	空	无
7	JTAG_TMS	M2_JTAG 接口	7	0V	光隔外电源地与 GND 隔离
8	JTAG_TDI	M2_JTAG 接口	8	0V	光隔外电源地与 GND 隔离
9	JTAG_TCK	M2_JTAG 接口	9	5V	光隔外电源
10	JTAG_TDO	M2_JTAG 接口	10	5V	光隔外电源
11	NRST	复位信号			
12	A	Profibus 数据线			
13	B	Profibus 数据线			
14	RTS	PB-RTS			

表 3

### 四、站地址设置方法

M2-PB-SPI 站地址设置方法与 M1-PB-V20 设置方法相同

### 五、M2-PB-SPI 卡指示灯

- READY 灯：常亮：M 卡初始化已完成，灭：M 卡初始化未完成
- BR+灯：常亮：M 卡与 profibus 主站硬件已连接，可识别总线波特率，灭：M 卡与 profibus 主站硬件未连接，没有识别到总线波特率。
- PBF 灯：常亮：M 卡已与 Profibus 主站连通，灭：M 卡与 Profibus 主站未连通。

## 第四章 M2-PB-UART 硬件设计说明

### 一、M2-PB-UART 外观图

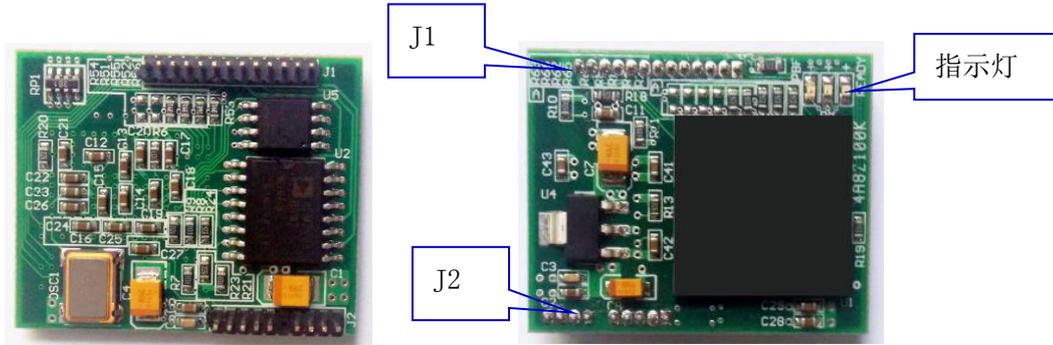


图 8 外观图

### 二、M2-PB-UART 尺寸图

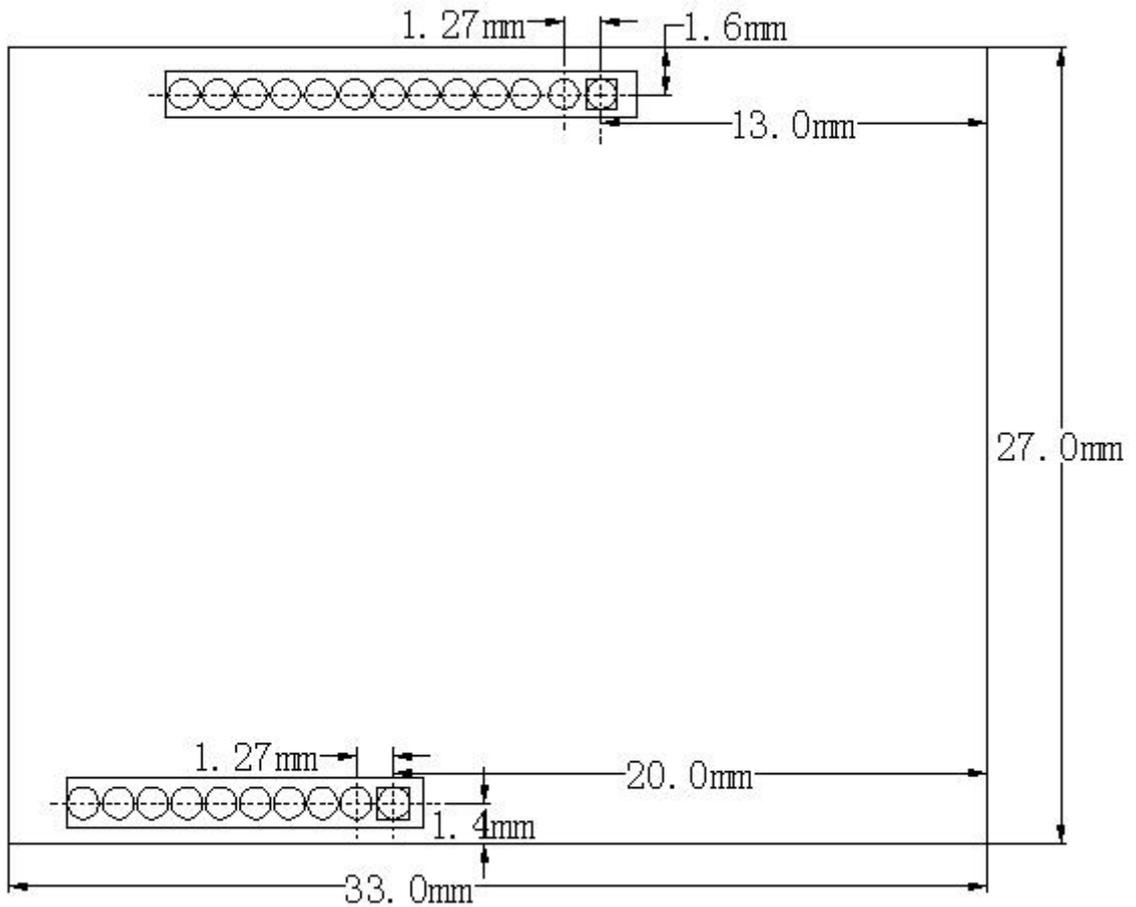


图 9 尺寸图

### 三、M2-PB-UART 管脚定义

J1	名称	说明	J2	名称	说明
1	Uart_adr0	设备地址 0	1	VCC(3.3V)	直流电源
2	Uart_adr1	设备地址 1	2	VCC(3.3V)	直流电源
3	JTAG_TMS	M2_JTAG 接口	3	GND	VCC 的地
4	JTAG_TDI	M2_JTAG 接口	4	GND	VCC 的地
5	JTAG_TCK	M2_JTAG 接口	5	INTRO	中断信号
6	JTAG_TDO	M2_JTAG 接口	6	空	无
7	NRST	复位	7	0V	光隔外电源地与 GND 隔离
8	A	Profibus 数据线	8	0V	光隔外电源地与 GND 隔离
9	B	Profibus 数据线	9	5V	光隔外电源
10	RTS	PB-RTS	10	5V	光隔外电源
11	UART_TXD	TXD, TTL 接用户 MCU 的 RXD			
12	UART_RXD	RXD, TTL 接用户 MCU 的 TXD			
13	UART_RTS	接收允许: 0: M 卡等待接收 1: M 卡拒绝接收			

表 4

### 四、关于 M2-PB-UART 波特率与发送字符间隔说明

1. M2-PB-UART 与用户通讯接口是 uart 串口，出厂默认的波特率是：115.2Kbps，默认的发送字符间隔分别是：8Tbit，用户如需要使用其他波特率及发送字符间隔，用户需要在签订采购合同时予以说明或备注。

串口波特率	字符间隔						
	2 字符	1.5 字符	1 字符	8Tbit	4Tbit	2Tbit	1Tbit
9.6K	#1	#1	#1	#1	#1	#1	#1
19.2K	#1	#1	#1	#1	#1	#1	#1
38.4K	#1	#1	#1	#1	#1	#1	#1
57.6K	#1	#1	#1	#1	#1	#1	#1
115.2K	#1	#1	#1	#1	#1	#1	#1
230.6K	#1	#1	#1	#1	#1	#1	#1
460.8K	#1	#1	#1	#1	#1	#1	#2
1.832M	#1	#1	#1	#2	#2	#2	#2

表 5

注释：#1：M2 卡支持的波特率及发送字符间隔，可供用户选择使用，#2：暂时保留。

## 第五章 M 系列板卡评估板

### 一、M 系列评估（型号：DPM-VB-V10）板外观图

#### 1. 评估板正面介绍

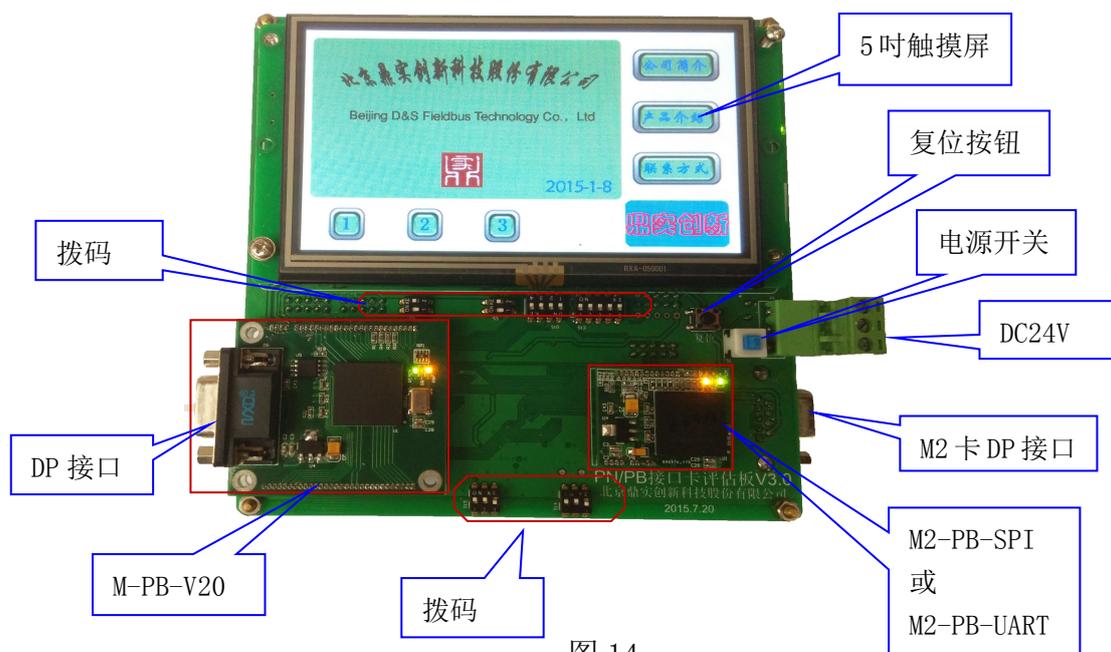


图 14

电源端子说明：如上图中端子所示，从上到下端子定义分别是：+24V、GND 及 PE。

#### 2. 评估板背面介绍

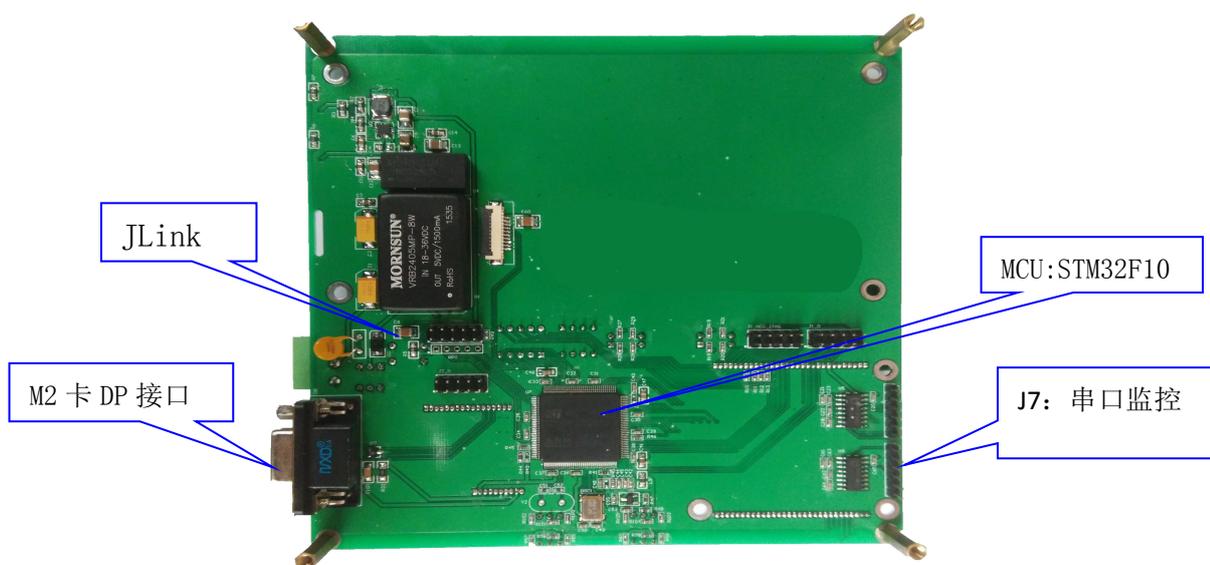


图 15

(1) JTAG1 管脚 (pin2\*5\*2.54\*11) 定义(详见评估板原理图):

序号	名称	序号	名称
1	3.3V	2	3.3V
3	JTRST	4	NRST
5	TDI	6	TDO
7	TMS	8	GND
9	TCK	10	GND

表 8

(2) 管脚 (pin1\*6\*2.54\*11) 定义 (详见评估板原理图) :

序号	名称	序号	名称
1	GND	2	保留
3	TXD	4	GND
5	保留	6	RXD

表 9

## 二、评估板功能介绍

### 1. M 系列评估板型号及用途

DPM-VB-V10, 可以作为 M1-PB-V20、M2-PB-SPI 及 M2-PB-UART 的评估板, 方便用户调试 M 系列板卡。



图 16

## 2. 技术指标

- ◆ 供电：DC24V±20%
- ◆ M卡评估板尺寸：长\*宽=146\*145mm
- ◆ 电气原理图、C 源码开放
- ◆ 评估板 CPU：STM32F103ZET6(8MHz 有源晶振) ，带有 JLink 下载接口
- ◆ 5.0 寸触摸屏作为数据输入输出接口
- ◆ Profibus 输入输出：48byte input + 48byte output

## 3. 拨码开关定义及使用

SW1: DSDPV1 芯片内部通信协议(SPI 和 UART)站地址设置 (OFF=1, ON=0)

	SW-1	SW-2
芯片地址 0 (保留不用)	0	0
<b>芯片地址 1</b>	1	0
<b>芯片地址 2</b>	0	1
芯片地址 3 (保留不用)	1	1

表 10

SW2: DPRAM、SPI、Uart 模式选择开关 (OFF=1, ON=0)

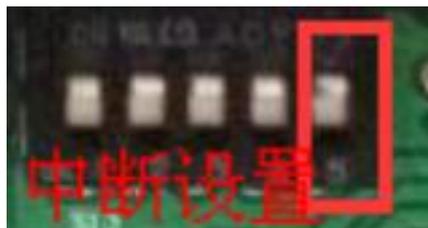
	SW-1	SW-2
DPRAM 并口模式	1	1
DPRAM 串口模式	0	1
UART 串口模式	1	0
SPI 串口模式	0	0

表 11

SW3: DPRAM 及 SPI 模式下，握手信号及中断设置 (OFF=0, ON=1)

SW-1、2、3、4 设置为 1111，用于握手信号。

SW-5 设置为 1，用于中断信号。



SW4: Uart 模式下，波特率选择。(OFF=1, ON=0)

	SW-1	SW-2	SW-3
1.8432M	1	1	1
460.8K	0	1	1
230.4K	1	0	1
115.2K	0	0	1
57.6K	1	1	0
38.4K	0	1	0
19.2K	1	0	0
9.6K	0	0	0

表 12

SW5: Uart 模式下，DSDPV1 芯片发送间隔设置 (OFF=1, ON=0)

	SW-1	SW-2	SW-3
2 字符(22Tbit)	1	1	1
1.5 字符(16Tbit)	0	1	1
1 字符(11Tbit)	1	0	1
8Tbit 字符间隔	0	0	1
4Tbit 字符间隔	1	1	0
2Tbit 字符间隔	0	1	0
1Tbit 字符间隔	1	0	0
无字符间隔	0	0	0

表 13

## 4. 触摸屏画面使用说明

- 图 17: Profibus DPV0 功能输入输出及 Profibus 从站地址设置画面

说明：当每次输入的从站地址与之前不相同时，M 板卡会重启，画面会被刷新。

- 图 18: Profibus DPV1 功能输入输出设置画面

说明：“输入数据”和“输出数据”框中的内容为此时进行通信的 V1 数据的前 2 个字节的内容。

- 图 19: Profibus 诊断功能设置画面

说明：此画面分为“触发”和“数据”输入框。“触发”框中输入“1”表示开启功能，输入“0”表示关闭功能；“数据”输入框中为诊断触发时，需要输入的数据(3 字节)。



图 17



图 18



图 19

## 5. 举例说明

以“Profibus DPV0 功能输入输出及 Profibus 从站地址设置画面”为例：图 20 及图 21 中紫色前景色字体的内容为输入数据，绿色前景色字体的内容为输出数据。点击后有“虚拟键盘”弹出，可以在键盘的输入框中输入具体数据，然后按回车确定。（如果不进行任何输入，将默认为 0 输入）。（此处的输入和输出从 Profibus 主站的角度出发）



图 20



图 21

北京鼎实创新科技股份有限公司  
现场总线 PROFIBUS (中国) 技术资格中心  
电话: 010-82078264、010-62054940 传真: 010-82285084  
地址: 北京德胜门外教场口 1 号, 5 号楼 A-1 邮编: 100120  
Web: [www.c-profibus.com.cn](http://www.c-profibus.com.cn) Email: [tangjv@c-profibus.com.cn](mailto:tangjv@c-profibus.com.cn)