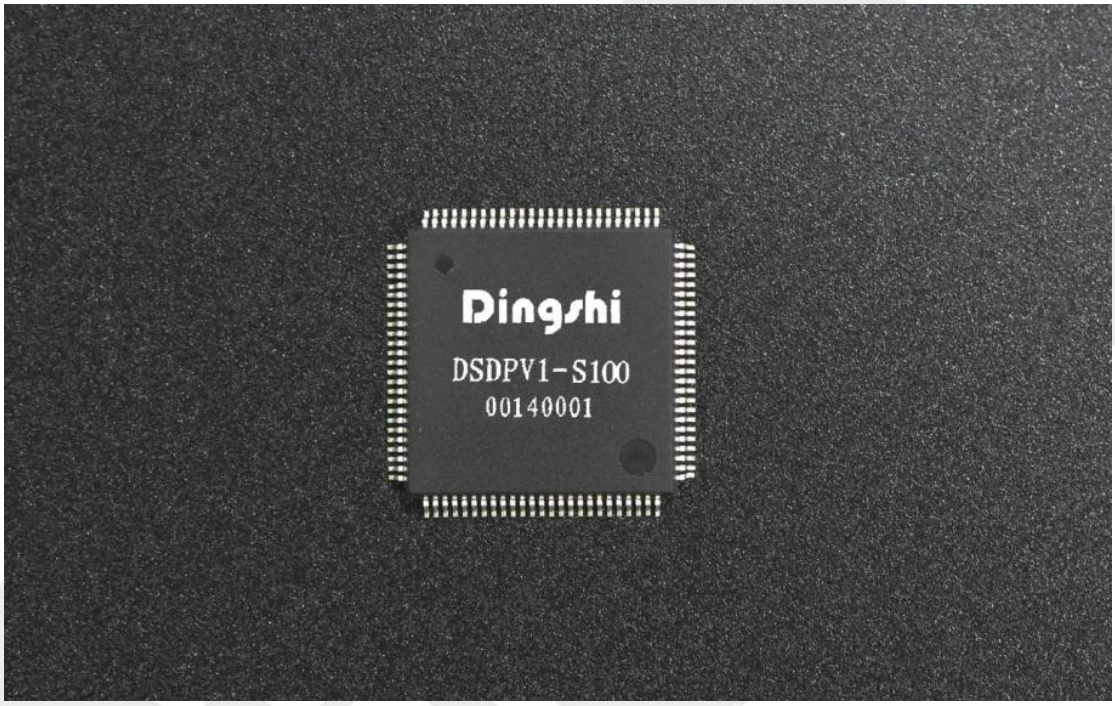
PROFIBUS 从站芯片用户手册

（DSDPV1-S100）

V 1.0



北京鼎实创新科技股份有限公司

2022 年 6 月

目录

第一章 产品概述 4
1.1 产品系列 4
1.2 DSDPV1 主要用途 4
1.3 特点 4
1.4 技术指标 5
第二章 硬件设计说明 7
2.1 芯片外观 7
2.2 封装尺寸 7
2.3 管脚定义 9
第三章 软件设计说明 11
3.1 初始化流程图 11
3.2 DPRAM 定义 12
3.3 芯片状态字 15
3.3.1 芯片状态字节 1 15
3.3.2 芯片状态字节 2 16
3.3.3 芯片状态字节 3 16
3.4 用户状态字节 17
3.4.1 用户状态字节 1 17
3.4.2 用户状态字节 2 18
3.5 芯片命令字节 18
3.5.1 芯片命令字节 1 18
3.5.2 芯片命令字节 2 19
3.6 用户命令字节 19
3.6.1 用户命令字节 1 19
3.6.2 用户命令字节 2 20
3.7 初始化预置命令字节 20
3.8 用户参数和配置数据判断方式字节 20
3.8.1 用户参数判断方式字节 21
3.8.2 配置数据判断方式字节 21
3.9 CRC 校验 22
第四章 通讯流程 26
4.1 选择一种通讯模式 26
4.2 获取 DPRAM 访问权限 26
4.3 选择是否支持 DPV1 功能 26
4.4 软件初始化 26
4.5 数据交换 26
第五章 DPRAM 控制权 27
5.1 概述 27
5.2 SPI 模式下 DPRAM 控制权 27
第六章 SPI 接口 29
6.1 通讯协议-SPI 接口模式下的报文格式 29
6.2 起始符定义：（包括从站目标地址和读写属性） 29
6.3 读写地址定义 29

6.4 数据长度定义 30
6.5 数据的定义 30
6.6 报文 CRC 校验和 30
6.7 用户 MCU 与 M 卡/DSDPV1 芯片交互报文 30
6.8 用户 MCU 向 M 卡/DSDPV1 芯片发送只读数据报文： 30
6.9 用户 MCU 向 M 卡/DSDPV1 芯片发送只写数据报文： 31
6.10 用户 MCU 向 M 卡/DSDPV1 芯片发送可读可写数据报文： 31
6.11 SPI 接口例程 C 代码 32
第七章 用户参数概述 33
7.1 什么情况下需要使用“用户参数” 33
7.2 确定“用户参数”类型、个数、字节长度 33
7.3 用户 MCU 怎样得到“用户参数” 33
7.3.1 在初始化报文中正确设定用户参数长度 33
7.3.2 在 GSD 文件中正确设定相关参数 34
7.3.3 M 卡/DSDPV1 芯片获取“用户参数” 34
第八章 关于 GSD 文件 35
8.1 GSD 文件（Electronic Data Sheet） 35
8.1.1 GSD 文件定义 35
8.1.2 GSD 文件包含了设备所有定义参数，包括： 35
8.1.3 GSD 文件是文本类文件，可用“记事本”编辑。 35
8.1.4 无论使用什么样的系统配置软件，都要根据 GSD 文件来对设备配置。 35
8.1.5 GSD 文件编辑软件 35
8.2 DSDP0CC9.GSD 说明及如何修改成用户的 GSD 文件 36
第九章 附录 40
9.1 Profibus-DPV1 40
9.1.1 DPV1 用户扩展参数定义 40
9.1.2 DPV1/C1 功能 41
9.1.3 DPV1/C2 功能 43
9.2 名词解释 46
第十章 有毒有害物质表 48

第一章 产品概述

1.1 产品系列

北京鼎实 PROFIBUS 从站协议芯片，主要包括 M 卡,DSDPV1-R,DSDPV1-RSU,DSDPV1-R100,DSDPV1-S100。

本产品手册只适用于 DSDPV1-R100/S100。

1.2 DSDPV1 主要用途

PROFIBUS-DP 从站协议芯片(DSDPV1)是一种用于 PROFIUBS-DP 开放式工业现场总线智能化接口芯片，符合标准 DP 协议，支持全 PROFIBUS-DPV0 和 PROFIBUS-DPV1 协议，同时协议芯片提供给用户方便的通讯接口，用户可以使用自定义的控制器通过寻址 DSDPV1 内部集成的 Dual-port-RAM 的方式和芯片进行数据交互，用以实现灵活配置协议芯片、接收主站数据、发送从站数据等功能。

1.3 特点

DSDPV1 集成了 OSI 模型第一层和第二层的执行总线 FDL 以及接口服务和管理，余下的第二层功能如数据管理、用户接口等就需要用户通过软件实现。

DSDPV1 支持 PROFIBUS-DP 中的 DP_SAPs，自动完成初始化定义的配置，在内部缓冲区生成各种响应报文，内部缓冲区分为参数化数据缓冲区、配置数据缓冲区、诊断缓存区以及循环数据和非循环数据缓冲区等，缓冲区大小固定，不需要用户预先定义，也不会发生资源问题。

DSDPV1 支持灵活的参数化数据/配置数据判断方式，用户可以通过初始化配置来选择判断方式，方式有参数化数据由芯片判断或参数化数据由用户判断、配置数据由芯片判断或配置数据由用户判断，参数化配置判断方式和配置数据判断方式可以任意搭配，两者相互不影响。在芯片判断方式下，用户可以将更多的任务交给 DSDPV1 来完成，实现更简单。在用户判断方式下，对用户的响应速度要求较高。

DSDPV1 内部集成了 2Kbytes 的 Dual-port-RAM，地址单元是预先定义好的，用户可以通过地址直接读写相应地址单元，不需要预先定义地址和内容。用户访问芯片 Dual-port-RAM 接口采用申请控制权机制，访问前需要先申请 Dual-port-RAM 访问权限，防止同时读写而导致的数据错误。Dual-port-RAM 接口是 8 位异步接口,用户可以通过 11 位地址总线访问 2Kbytes Dual-port-RAM。

DSDPV1 具备通用同步异步接收发射端（UART），可将并行数据流转换为串行数据流，或相反。可快速自动识别波特率，范围为 9.6KBd~12MBd。

用户可以通过芯片 Dual-port-RAM 中的状态寄存器监测芯片状态，如当前波特率、DP 状态。

1.4 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；
- DSDPV1-S100 支持 SPI 模式；
- SPI 模式： SPI(最高时钟为 9MHz)，4 线模式：CS、SCK、MISO、MOSI；
- 与用户 MCU 通信使用 CRC 校验，保证数据安全性；
- 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)；
- DPV1 C1/C2 读写功能简述：
- 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；
- DSDPV1 芯片须供电两组电源；

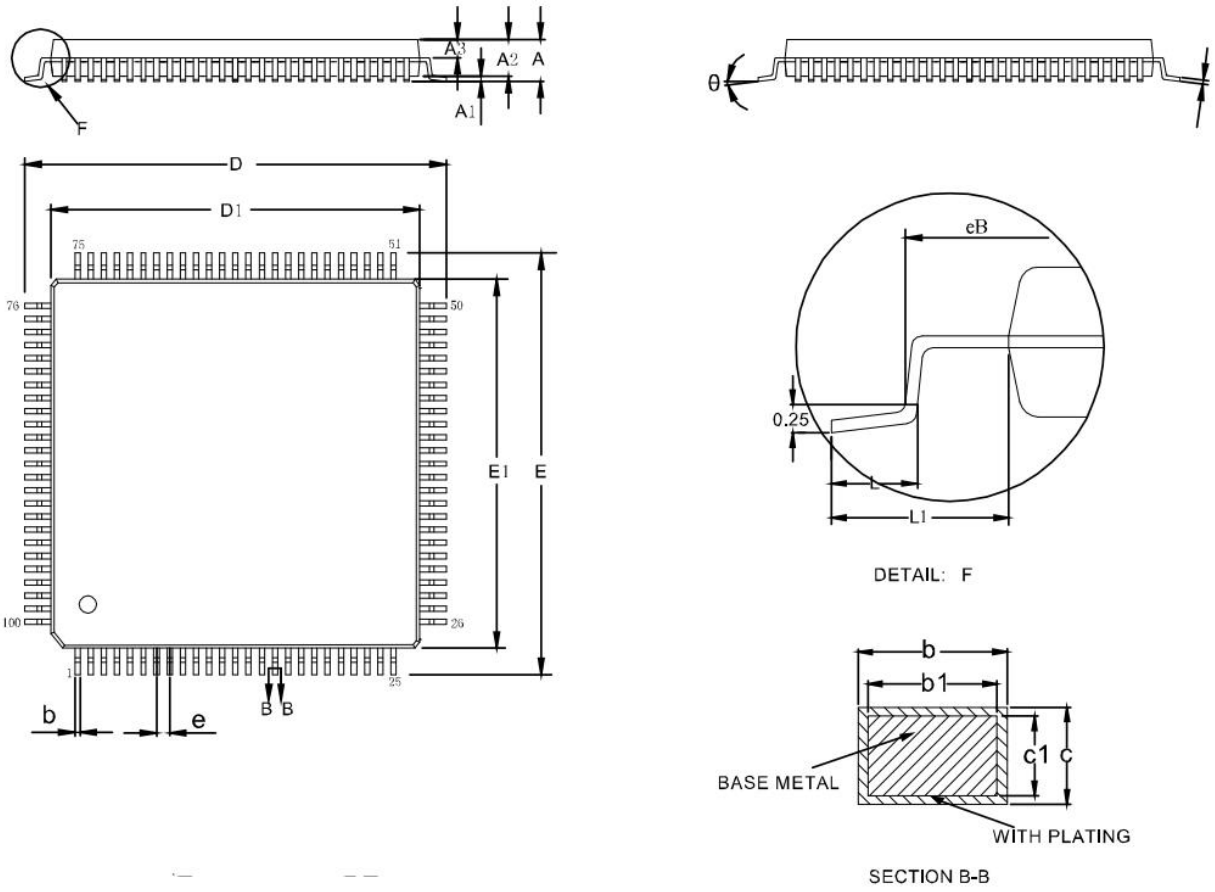
- Ⅰ组：DC 3.3V±5％ Ⅱ组：DC1.2V±5％功耗（max）：0.2W；
- 建议用户提供 5V/0V 电源（隔离外电源），并将此电源引到 PROFIBUS 接口插座处；
- 1.2 V 电源芯片(LM1117)要离 DSDPV1 芯片一定距离，建议大于 20mm，因为电源芯片的发热会引起 DSDPV1 功耗增加；
- 环境温度：
- 运输与存储：-40℃～70℃
- 工作温度：-20℃～55℃
- 工作相对湿度：5～90％

第二章 硬件设计说明

2.1 芯片外观



2.2 封装尺寸



SECTION B-B:封装尺寸和偏差表：

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.60
A1	0.05	—	0.15
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.59	0.64	0.69
b	0.18	—	0.26
b1	0.17	0.20	0.23
c	0.13	—	0.17
c1	0.12	0.13	0.14
D	15.80	16.00	16.20
D1	13.90	14.00	14.10
E	15.80	16.00	16.20
E1	13.90	14.00	14.10
eB	15.05	—	15.35
e	0.50BSC		
L	0.45	—	0.75
L1	1.00REF		

NOTES：

1. Dimensioning and tolerancing per ANSIY14.5-1982.
2. All dimensions are in millmeters
3. Datums A, B and D to be determined at datum plane H.
4. Dimensions D1 and E1 do not include mold protrusion. Allowable moldprotrusionis0.254 mmonD1AND E1dimensions
5. The stop of packgemay besmaller than the bottom of the package by0.15 mm.
6. SECTION B-B:
   These dimensions apply to the flat section of the lead between 0.10 and 0.25 mm from the lead tip.
7. A1 is defined as the distance from the seating plane to the lowest point on the package body.
8. Exact shape of each corner is optional.

2.3 管脚定义

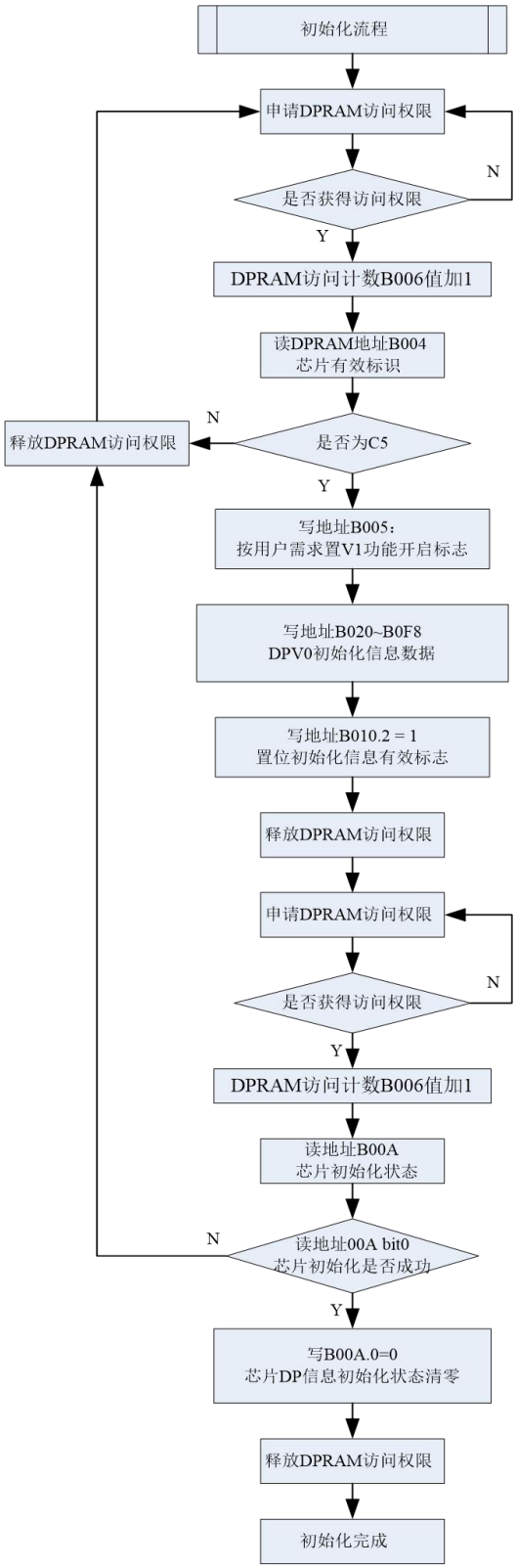
管脚号	命名	In/Out, Supply	定义
69	PBF	O	DP 状态指示灯 亮代表未进入数据交换状态
70	BR	O	波特率识别指示灯 亮代表搜索到波特率
72	READY	O	初始化完成指示灯 亮代表初始化完成
19	PBTXD	O	UART 串行数据发送
18	PBRTS	O	DP 总线收发控制信号
17	PBRXD	I	UART 串行数据接收
99	RESET	I	DSDPV1 外部复位 低有效
73	CLK	I	DSDPV1 全局时钟输入 48M 时钟输入
91	MODE0	I	DSDPV1 接口模式 0(暂不支持)
92	MODE1	I	DSDPV1 接口模式 1(暂不支持)
双口 RAM 接口引脚（DSDPV1-R100 可用）			
79	L_REQ	O	DSDPV1 占用 DPRAM 控制权握手信号输出 高代表占用
80	L_STA	O	DSDPV1 占用 DPRAM 控制权握手信号输出 高代表占用
77	R_REQ	I	用户 CPU 占用 DPRAM 控制权握手信号输入 高代表占用
78	R_STA	I	用户 CPU 占用 DPRAM 控制权握手信号输入 高代表占用
50	A00	I	用户 CPU 访问 DPRAM 的地址总线
49	A01	I	
48	A02	I	
47	A03	I	
46	A04	I	
45	A05	I	
44	A06	I	
43	A07	I	
42	A08	I	
41	A09	I	
40	A10	I	
27	RD	I	DPRAM 读信号 低有效
28	WR	I	DPRAM 写信号 低有效
39	D00	I/O	用户 CPU 访问 DPRAM 的数据总线
36	D01	I/O	
35	D02	I/O	
34	D03	I/O	

33	D04	I/O	
32	D05	I/O	
31	D06	I/O	
30	D07	I/O	
81	INTR0	0	DSDPV1 参数化数据/配置数据有效中断 下降沿有效
29	CSR	I	DPRAM 片选信号 低有效
SPI 接口引脚（DSDPV1-S100 可用）			
93	MOSI	I	用户 MCU 输出数据
94	MISO	0	用户 MCU 输入数据
95	SCK	I	数据读写同步时钟
96	NSS	I	从设备选通信号
97	SPI_ADDR0		DSDPV1 SPI 地址 0（地址默认为高）
98	SPI_ADDR1	I	DSDPV1 SPI 地址 1
3.3V 电源			
4	VDD_3V3	S	3.3V 电源电压
13	VDD_3V3	S	
21	VDD_3V3	S	
26	VDD_3V3	S	
38	VDD_3V3	S	
54	VDD_3V3	S	
63	VDD_3V3	S	
71	VDD_3V3	S	
76	VDD_3V3	S	
88	VDD_3V3	S	
1.2V 电源			
1	VDD_1V2	S	1.2V 电源电压
25	VDD_1V2	S	
51	VDD_1V2	S	
75	VDD_1V2	S	
GND			
2	VSS	S	接地
24	VSS	S	
37	VSS	S	
52	VSS	S	
74	VSS	S	
87	VSS	S	

注：其它未列出管脚悬空。

第三章 软件设计说明

3.1 初始化流程图



3.2 DPRAM 定义

PROFIBUS-DP 从站协议芯片(DSDPV1)内部集成了 2Kbytes Dual-port-RAM，用户通过 8 位异步接口寻址访问 DPRAM，DSDPV1 内部集成 DPRAM 定义，DPRAM 地址范围为 0x000~0x800。其定义如下表所示。

字节数	地址	定义	注释	用户读/写属性
4	000	版本代码	（保留）	R
	001	版本年份		R
	002	版本月份		R
	003	版本日期		R
1	004	DSDPV1 有效标志	0xC5:标志芯片已开始工作 !0xC5:标志接口板还未完成自身硬件初始化	R
1	005	DPV1 功能 开启标志	0x1D：开启芯片 V1 功能 ！0x1D：未开启接口板 V1 功能	R/W
2	006	DPRAM 访问计数	芯片每次访问都置 1，用户每访问一次+1 （地址 0007 保留）	R/W
	007(reserved)			
2	008(reserved)	DP 通信掉线次数计数	保留	R
	009(reserved)			
2	00A	芯片状态字节 1	详见 3.3.1/3.3.2	R
	00B	芯片状态字节 2		
2	00C	用户状态字节 1	详见 3.4.1/3.4.2	R/W
	00D	用户状态字节 2		
2	00E	芯片命令字节 1	详见 3.5.1/3.5.2	R/W
	00F	芯片命令字节 2		
2	010	用户命令字节 1	详见 3.6.1/3.6.2	RW
	011	用户命令字节 2		
2	012	芯片状态字节 3	详见 3.3.3	R
	013	芯片状态字节 4	保留	
12	014	SPI 状态字	详见 3.3.4	
	015			
	…			
	01F			
215	020	DPV0 初始化数据	DPV0 初始化数据字节长度	R/W
	021		DP 从站站地址	

	022		ID 号高字节	
	023		ID 号低字节	
	024		初始化预置命令字节 1 详见 3.7	
	025		保留	
	026		保留	
	027		PROFIfUS-DPV0 输入数据最大可能长度 a（≤244）	
	028		PROFIBUS-DPV0 输出数据最大可能长度 b（≤244）	
	029		用户诊断数据长度 i（≤238 不包含标准 6 字节诊断数据） i=0: 无用户诊断数据（仅标准 6 字节诊断数据）	
	02A		用户参数数据最大可能长度 j（≤237 不包含标准 7 字节参数数据） j=0: 无用户参数数据（仅标准 7 字节用户参数数据）	
	02B		用户参数正确与否判断方式 详见 3.8.1	
	02C		配置数据的最大可能长度 m（≤200）	
	02D		配置数据正确与否判断方式 详见 3.8.2	
	02E		CFG 数据长度 = n（≤m）	
	02F		CFG 数据 1	
	…		…	
	…		CFG 数据 n	
	…		…	
	0F6		预留备用	
2	0F7	V0 初始化数据校验和	V0 初始化 CRC 校验和高字节	R/W
	0F8		V0 初始化 CRC 校验和低字节	
55	0F9	保留空置	预留备用	
	…		…	
	12F		预留备用	
245	130	PROFIBUS-DPV0 输入数据	当前 DPV0 输入数据长度	RW
	131		DPV0 输入数据字节 1	
	132		…	
	133		DPV0 输入数据字节 a	
	…		…	
	224		预留备用	
2	225	PROFIBUS-DPV0 输入数据校验和	DPV0 输入数据 CRC 校验和高字节	R/W
	226		DPV0 输入数据 CRC 校验和低字节	
240	227	诊断数据	诊断数据高低优先权属性 0x00：低优先权扩展诊断 0x01：高优先权外部诊断，从站无错误 0x81：高优先权外部诊断，从站有错误	R/W

			0x02：高优先权静态诊断，从站无错误 0x82：高优先权静态诊断，从站有错误	
	228		当前用户诊断数据长度	
	229		诊断数据字节 1	
			…	
	…		诊断数据字节 i	
	…		…	
	316		预留备用	
2	317	诊断数据校验和	诊断数据 CRC 校验和高字节	R/W
	318		诊断数据 CRC 校验和低字节	
245	319	PROFIBUS-DPV0 输出数据	当前 DPV0 输出数据长度	R/W
	31A		DPV0 输出数据字节 1	
	…		…	
	…		DPV0 输出数据字节 a	
	…		…	
	40D		预留备用	
2	40E	PROFIBUS-DPV0 输出数据校验和	DPV0 输出数据 CRC 校验和高字节	R/W
	40F		DPV0 输出数据 CRC 校验和低字节	
238	410	PRM 参数化数据	当前用户参数数据长度	R
	411		用户参数字节 1	
	…		…	
	…		用户参数字节 j	
	…		…	
	4FD		预留备用	
2	4FE	PRM 参数化数据校验和	用户参数数据 CRC 校验和高字节	R
	4FF		用户参数数据 CRC 校验和低字节	
203	500	CFG 配置数据	当前配置输出数据长度	R
	501		当前配置输入数据长度	
	…		当前配置数据长度	
	…		配置数据字节 1	
			…	
	…		配置数据字节 a	
	5CA		预留备用	
2	5CB	CFG 配置数据校验和	配置数据 CRC 校验和高字节	R
	5CC		配置数据 CRC 校验和低字节	
3	5CD	保留空置		
	5CE			
	5CF			
244	5D0	PROFIBUS-DPV1/C1 非循环数据	寻址槽-索引读写 Function_Num	R/W
	5D1		寻址槽号 或者 Error_Decode	
	5D2		寻址索引号 或者 Error_code1	
	5D3		本槽-索引数据长度 z（≤240）或者 Error_code2	

	5D4		本槽-索引数据字节 1	
	…		…	
	…		本槽-索引数据字节 z	
	…		…	
	6C3		…	
2	6C4	PROFIBUS-DPV1/C1 非循环数据校验和	V1/C1 非循环通信数据 CRC 校验和高字节	R/W
	6C5		V1/C1 非循环通信数据 CRC 校验和低字节	
10	6C6	保留空置		
	…			
	6CF			
244	6D0	PROFIBUS-DPV1/C2 非循环数据	主站寻址槽-索引读写 Function_Num	R/W
	6D1		寻址槽号 或者 Error_Decode	
	6D2		寻址索引号 或者 Error_code1	
	6D3		本槽-索引数据长度 z（≤240）或者 Error_code2	
	6D4		本槽-索引数据字节 1	
	…		…	
			本槽-索引数据字节 z	
			…	
	7C3		…	
2	7C4	PROFIBUS-DPV1/C2 非循环通信数据校验和	V1/C2 非循环通信数据 CRC 校验和高字节	R/W
	7C5		V1/C2 非循环通信数据 CRC 校验和高字节	
59	7C6	保留空置		
	…			
	800			

注：1 DPRAM 访问计数 B006 单元，范围为 0~255，DSDPV1 上电后此值被设置为 1，之后 DSDPV1 每访问 DPRAM 一次，该值就被更新为 1，用户每访问一次 DPRAM，将该字节递增+1。

*其中 B 表示数据单元地址

3.3 芯片状态字

用户通过 PROFIBUS-DP 芯片状态字节来监视 DSDPV1 当前状态，如 DP 状态、CRC16 计算是否正确等，芯片状态字节对于用户来说为只读属性，下表为芯片状态字节。

3.3.1 芯片状态字节 1

地址	名称	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
00A	芯片状态	保留							DSDPV1 初始化状态： 0：DSDPV1 初始化未完成

	字节 1		1：DSDPV1 初始化已完成

上电后，用户需要对 DSDPV1 进行初始化，初始化正确后，DSDPV1 开始进入等待参数化状态，如果初始化不正确，用户需要对 DSDPV1 重新进行初始化，用户通过状态字节 1 的 Bit0 来监视 DSDPV1 初始化是否完成。

3.3.2 芯片状态字节 2

地址	名称	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
00B	芯片状态字节 2	保留		C2 非循环输入数据 CRC 校验结果： 0：正确 1：错误	C1 非循环输入数据 CRC 校验结果： 0：正确 1：错误	诊断数据 CRC 校验结果： 0：正确 1：错误	输入数据 CRC 校验结果： 0：正确 1：错误	保留	V0 初始化数据 CRC 校验结果： 0：正确 1：错误

用户控制器和 DSDPV1 之间存在大量的数据交互，为了提高传输数据的可靠性，DSDPV1 采用 CRC16 校验。用户向 DSDPV1 提供的数据(v0 初始化数据、输入数据、诊断数据、C1 非循环输入数据、C2 非循环输入数据)需要提供其相应的 CRC16 校验值，DSDPV1 会自动计算其 CRC16 是否正确，用以判断当前数据是否有效，并体现在芯片状态字节 2 中。如果出现 CRC 错误，芯片状态字节 2 中相应标志位置 1，用户通过查询此状态自己发现出现 CRC 错误后，可以将数据重新写入到 DPRAM 中，并将该 CRC 错标志位置 0。

3.3.3 芯片状态字节 3

地址	名称	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
012	芯片状态字节 3	当前 DP 通信波特率： 0000 = 12 MBaud 0001 = 6 MBaud 0010 = 3 MBaud 0011 = 1.5 MBaud 0100 = 500 kBaud 0101 = 187.5 kBaud 0110 = 93.75 kBaud 0111 = 45.45 kBaud 1000 = 19.2 kBaud				从站 DP 通信当前状态： 00: OFFLINE 01: WAIT_PRM 10: WAIT_CFG 11: DATA_EXCHANGE		保留	保留

		1001 = 9.6 kBaud 1111： 波特率获取中 其它: 非有效值			

DSDPV1 采用波特率自适应技术，当 DP 总线上的波特率发生变化时，芯片会自动搜索锁定当前波特率，并将当前 DP 通信波特率写入芯片状态字节 3 中，其中 Bit3~Bit2 标识当前从站芯片所处的 DP 状态。

3.3.4 SPI 控制权申请

地址	名称	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
014	SPI 控制权申请	保留	保留	保留	保留	保留	保留	MCU 正在访问 DPRAM 标志: 0：空闲 1：正在访问	从站芯片正在访问 DPRAM 标志: 0：空闲 1：正在访问

3.4 用户状态字节

3.4.1 用户状态字节 1

当用户选择由用户自己来判断参数化数据和配置数据是否正确时，用户需要通过状态字节 1 的 Bit0 和 Bit1 将判断结果告知 DSDPV1。

地址	名称	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
00C	用户状态字节 1	保留	保留	保留	保留	保留	保留	判断配置数据结果 0：用户判断配置数据正确 1：用户判断配置数据错误	判断用户参数数据结果 0：用户判断参数数据正确 1：用户判断参数数据错误

注：1 B010.1 仅当 B02D=2 且 B010.6=1 时有效。

B02D：配置数据正确与否判断方式

B010.6：用户命令字节 1 配置数据判断结果回传标志。

2 B010.0 仅当 B02B=2 且 B010.7=1 时有效。

B02B：用户参数正确与否判断方式

B010.7：用户板命令字节 1 用户参数判断结果回传标志。

用户从 DSDPV1 读取的数据主要包括配置数据、参数化数据、循环数据和非循环数据，在读取前 DSDPV1 自动完成 CRC16 校验码的计算，用户在读取数据和 CRC16 校验码后再次计算 CRC16 并和 DSDPV1 计算的 CRC16 核对是否正确，可以将判断结果写入用户状态字节 2，如果 CRC16 错误，用户可以重新读取数据。

3.4.2 用户状态字节 2

地址	内容	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
00D	用户状态字节 2	保留	保留	保留	用户读 C1 的输出数据 CRC 校验结果： 0：正确 1：错	用户读 C2 的输出数据 CRC 校验结果： 0：正确 1：错	DPV0 输出数据 CRC 校验结果： 0：正确 1：错	用户读参数数据 CRC 校验结果： 0：正确 1：错	用户读配置数据 CRC 校验结果： 0：正确 1：错

3.5 芯片命令字节

当 DSDPV1 收到来自主站的有效的配置请求、参数化请求以及 DPV0 循环输出数据交换请求时，会在芯片命令字节 1 置相应标志位有效，用户见芯片命令字节 1 中的有效标志后，读取相应地址单元的数据。

3.5.1 芯片命令字节 1

地址	内容	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
00E	芯片命令字节 1	保留	保留	保留	保留	保留	配置数据有效标志： 1：有效 0：无效	用户参数数据有效标志： 1：有效 0：无效	V0 循环输出数据有效标志： 1：有效 0：无效

注：1 V0 循环输出数据有效标志 B00E.0：DSDPV1 将输出数据写入 DPRAM 后，将此位置 1，用于通知用户读取输出数据。当用户读取输出数据后，此位被用户板置 0。

2 用户参数数据有效标志 B00E.1：DSDPV1 将主站发送的用户参数数据写入 DPRAM 后，将此位

置 1，用于通知用户读取用户参数数据。当用户读取用户参数数据后，此位被用户清 0。

3 配置数据有效标志 B00E.2：DSDPV1 将主站发送的配置数据写入 DPRAM 后，将此位置 1，用于通知用户读取配置数据。当用户读取配置数据后，此位被用户清 0。

当 DSDPV1 接收到来自主站的有效的非循环数据或者非循环数据请求时，会在芯片命令字节 2 置相应标志位有效，用户见芯片命令字节 2 中的有效标志后，读取相应地址单元的数据。

3.5.2 芯片命令字节 2

地址	内容	7	6	5	4	3	2	Bit1	Bit0
00F	芯片命令字节 2	保留	保留	保留	保留	保留	保留	C2 非循环输出数据有效标志： 1：有效 0：无效	C1 非循环输出数据有效标志： 1：有效 0：无效

注：1 C1 非循环数据有效标志 B00F.0：DSDPV1 接收到来自主站的 DPV1/C1 服务请求后，将此位 B00F.0 置 1。此位 B00F.0 由用户在取走非循环数据后清 0。

2 C2 非循环数据有效标志 B00F.1：DSDPV1 接收到来自主站的 DPV1/C2 服务请求后，将此位 B00F.1 置 1。此位 B00F.1 由用户在取走非循环数据后清 0。

3.6 用户命令字节

当用户向 DPRAM 写入初始化信息、诊断数据、输入数据以及参数化数据判断结果和配置数据判断结果后，需要将用户命令字节 1 中相应标志位置有效，DSDPV1 根据相应标志位读取 DPRAM，在读取数据后，将用户命令字节 1 中相应标志位置 0。

3.6.1 用户命令字节 1

地址	内容	Bit7	Bit6	5	4	3	Bit2	Bit1	Bit0
010	用户命令字节 1	用户参数判断结果回传 DSDPV1 有效标志： 1：有效 0：无效	配置数据判断结果回传 DSDPV1 有效标志： 1：有效 0：无效	保留	保留	保留	初始化信息有效： 1：有效 0：无效	诊断数据有效标志： 1：有效 0：无效	输入数据有效标志： 1：有效 0：无效

注：1 输入数据有效标志 B010.0：用户将输入数据写入 DPRAM 后，将此位置 1，用于通知 DSDPV1

读取输入数据。当 DSDPV1 读取输入数据后，此位 B010.0 被 DSDPV1 清 0。

2 诊断数据有效标志 B010.1：用户将诊断数据写入 DPRAM 后，将此位置 1，用于通知 DSDPV1 读取诊断数据。当 DSDPV1 读取诊断数据后，此位 B010.1 被 DSDPV1 清 0。

3 初始化信息有效标志 B010.2：用户将 DP 初始化信息写入 DPRAM 后，将此位置 1，用于通知 DSDPV1 读取 DP 初始化信息。当 DSDPV1 读取 DP 初始化信息后，此位 B010.2 被 DSDPV1 清 0。

4 用户参数判断结果回传标志 B010.6：用户判断用户参数数据是否正确后，将判断结果写入用户状态字节 1 中，将此位置 1。当 DSDPV1 读取用户参数判断结果后，此位被 DSDPV1 清 0。

5 配置数据判断结果回传标志 B010.7：用户判断配置数据是否正确后，将判断结果写入用户状态字节 1 中，将此位置 1。当 DSDPV1 读取配置数据判断结果后，此位被 DSDPV1 清 0。

当用户向 DPRAM 写入 C1 或者 C2 非循环数据后，需要将用户命令字节 2 中相应标志位置有效，DSDPV1 根据相应标志位读取 DPRAM 中的非循环数据，在读取数据后，将用户命令字节 2 中相应标志位置 0。

3.6.2 用户命令字节 2

地址	内容	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
011	用户命令字节 2	保留	保留	保留	保留	保留	保留	用户 C2 非循环输入数据有效标志： 1：有效 0：无效	用户 C1 非循环输入数据有效标志： 1：有效 0：无效

注： 非循环数据有效标志 B011.0 和 B011.1：用户在准备好 DPV1 服务响应放入 DPRAM 后，将相相应位置 1。该位由 DSDPV1 在读走 C1 非循环输入数据数据后清 0。

3.7 初始化预置命令字节

当用户对 DSDPV1 进行初始化时，需要设定是否支持同步、冻结、主站设地址及故障安全模式。

地址	内容	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
024	初始化预置命令字节	保留	保留	保留	保留	是否支持故障安全模式： 1=支持 0=不支持	是否支持同步模式： 1=支持 0=不支持	是否支持冻结模式： 1=支持 0=不支持	是否支持更改从站地址： 1=支持 0=不支持

3.8 用户参数和配置数据判断方式字节

在主站发起参数化请求时，DSDPV1 支持用户参数由 DSDPV1 来判断正确与否或者由用户来判断

正确与否两种判断方式，当主站发起组态配置请求时，DSDPV1 也支持配置数据由 DSDPV1 来判断正确与否或者由用户来判断正确与否两种判断方式，判断方式由用户选择，用户在对 DSDPV1 进行初始化时，需要将判断方式通过初始化预置命令字节告知 DSDPV1。

3.8.1 用户参数判断方式字节

地址	内容	取值	含义
02B	用户参数正确与否判断方式	0	仅由 DSDPV1 判断主站发起的用户参数请求是否正确，判断条件为实际用户参数数据长度（不包括标准 7 字节参数数据）小于等于 DPV0 初始化信息中的用户参数数据最大可能长度（地址 02A）
		1	仅由 DSDPV1 判断主站发起的用户参数请求是否正确，判断条件为实际用户参数数据长度（不包括标准 7 字节参数数据）等于 DPV0 初始化信息中的用户参数数据最大可能长度（地址 02A）
		2	DSDPV1 将接收的用户参数通过 DPRAM 发送给用户，由用户判断用户参数是否正确。用户完成判断后，通过用户参数判断结果回传标志（B010.7）有效通知 DSDPV1，并将用户参数数据正确与否判断结果（B00C.0）通知 DSDPV1

3.8.2 配置数据判断方式字节

地址	内容	取值	含义
02D	配置数据正确与否判断方式	0	仅由 DSDPV1 判断配置数据是否正确，判断条件为实际配置数据长度小于等于 DPV0 初始化信息中的配置数据的最大可能长度（地址 02C）
		1	仅由 DSDPV1 判断配置数据是否正确，判断条件为实际配置数据等于 DPV0 初始化信息中的配置数据（地址范围 02F~0F6）
		2	DSDPV1 将接收的配置数据通过 DPRAM 发送给用户，由用户判断是否正确。用户完成判断后，通过配置数据判断结果回传标志（B010.6）有效通知 DSDPV1，并将配置数据正确与否判断结果（B00C.1）通知 DSDPV1。

需要注意的是在选择由用户判断用户参数或配置数据正确与否的情况下，用户必须尽快将判断结果回传 DSDPV1，如果判断及回传结果时间过长，即使判断结果正确，也有可能存在从站一直处于等待参数化或者等待组态配置状态，导致从站无法正常进入数据交换状态。所谓的尽快是和 DP 主从通信时间参数以及用户选择的 CPU 有关，当用户选定一款 CPU 时，其工作性能决定了其判断响

应速度，在主从通信时间参数设定好后，需要调试用户判断回传时间是否能满足该时间参数的要求，如果不能，则需要减少用户 CPU 判断时间或者更改主从通信时间参数或者使用效率更高的 CPU，换言之，更改主从通信参数或者用户 CPU 型号都需要调试判断结果回传时间。

3.9 CRC 校验

用户 CPU 访问 DPRAM 时需要计算循环冗余(CRC)校验，用以验证数据传输是否正确。DSDPV1 支持 16 位 CRC 校验，其生成多项式如式(1)。

$$\text{生成多项式}=1+X^2+X^{15}+X^{16} \quad (1)$$

通过对一个 16 位寄存器实现 CRC 校验，开始计算 CRC 校验时，该 16 位寄存器被赋初值 0xFFFF，然后开始将每字节数据与 CRC16 寄存器中的值异或，计算一次后，将该数据向最低位(LSB)移动一位，最高位(MSB)补 0，提取并检查 LSB，如果 LSB 为 1，则 CRC16 寄存器中的值与一个固定的预置值异或，如果 LSB 为 0，则不进行异或操作，这个过程重复知道 8 次移位全部完成，完成最后一次移位后，下一字节数据与当前 CRC16 值异或，然后重复移位计算过程直至所有字节数据计算完毕，CRC16 寄存器中的最终值就是 CRC 校验值，其计算方法归纳如下：

将 CRC16 寄存器赋初值 0xFFFF

将本次要传输数据的第一个字节(DPRAM 地址值小的为首字节)与 CRC16 寄存器中的低字节异或，将结果放在 CRC16 寄存器中。

将 CRC16 寄存器右移一位(LSB 方向)，MSB 填充 0，提取并检测 LSB。

如果 LSB 为 0，则重复步骤(3)，如果 LSB 为 1，将 CRC 寄存器与多项式值 0xA001 异或，结果放在 CRC16 寄存器中。

重复(3)和(4)，直到完成 8 次移位，在完成这个操作之后，即完成了对 1 字节数据的运算。

对数据下一字节重复步骤(2)~(5)，继续进行这种操作，直到处理报文中多有字节为止。

CRC16 寄存器中的最终内容为 CRC 值。

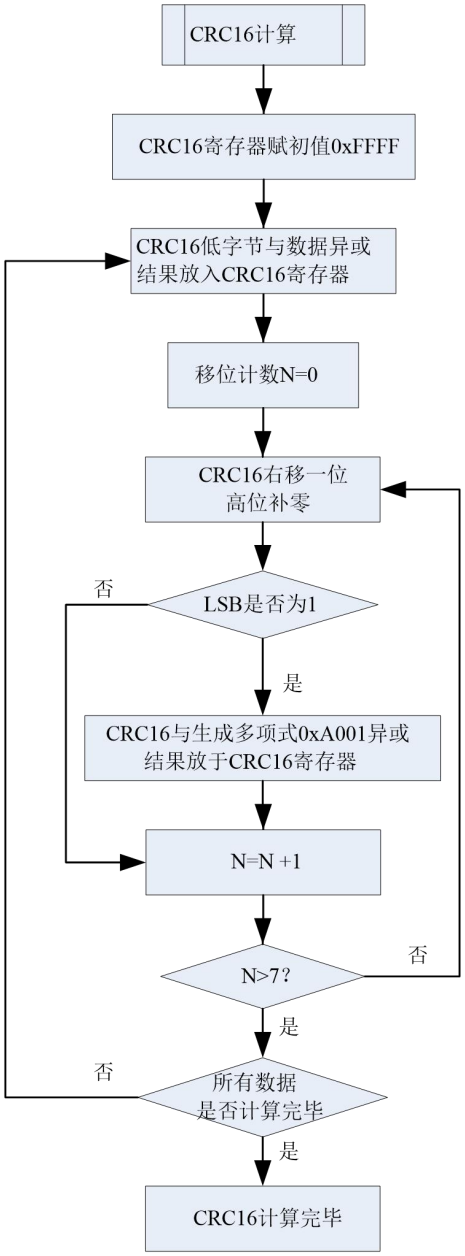


图 2 CRC16 计算流程图

以下举例说明 CRC16 计算方法：待计算的数据为两字节 0x02 和 0x07。

CRC16 寄存器初始化	1111 1111 1111 1111
异或第一字节	0000 0000 0000 0010
结果	1111 1111 1111 1101
右移一次	0111 1111 1111 11101
异或多项式	1010 0000 0000 0001
结果	1101 1111 1111 1111

右移二次	0110	1111	1111	11111
异或多项式	1010	0000	0000	0001
结果	1100	1111	1111	1110
右移三次	0110	0111	1111	11110
右移四次	0011	0011	1111	11111
异或多项式	1010	0000	0000	0001
结果	1001	0011	1111	1110
右移五次	0100	1001	1111	11110
右移六次	0010	0100	1111	11111
异或多项式	1010	0000	0000	0001
结果	1000	0100	1111	1110
右移七次	0100	0010	0111	11110
右移八次	0010	0001	0011	11111
异或多项式	1010	0000	0000	0001
结果	1000	0001	0011	1110
异或第二字节	0000	0000	0000	0111
结果	1000	0001	0011	1001
右移一次	0100	0000	1001	11001
异或多项式	1010	0000	0000	0001
结果	1110	0000	1001	1101
右移二次	0111	0000	0100	11101
异或多项式	1010	0000	0000	0001
结果	1101	0000	0100	1111
右移三次	0110	1000	0010	01111
异或多项式	1010	0000	0000	0001
结果	1100	1000	0010	0110
右移四次	0110	0100	0001	00110
右移五次	0011	0010	0000	10011
异或多项式	1010	0000	0000	0001
结果	1001	0010	0000	1000

右移六次	0100	1001	0000	01000
右移七次	0010	0100	1000	00100
右移八次	0001	0010	0100	00010

最后计算出的 CRC16 计算结果为 0x1241。

用户 CPU 和 DPRAM 数据交互需要计算 CRC16，当用户向 DPRAM 写数据时，用户需要将本次所写数据进行 CRC16 的计算，DSDPV1 计算所写数据的 CRC16，并将其和用户计算出的 CRC16 进行对比，当用户从 DPRAM 读数据时，用户需要将本次所读数据进行 CRC16 的计算，并和 DSDPV1 计算出的 CRC16 进行比对，如果对比结果不一致，则数据无效。例如，用户写将输入数据数据长度写入 DPRAM 地址 B130，然后依次把输入数据写入到地址 B131 开始的地址区间内，然后以输入数据长度为第一字节，依次计算出 CRC16，最后将 CRC16 高字节放到 B225 地址单元，低字节放到 B226 单元，DSDPV1 计算顺序也是从输入数据长度为第一字节，最终所得 CRC16 和地址单元 B225 和 B226 对比，如果正确，则为有效数据。

第四章 通讯流程

4.1 选择一种通讯模式

用户根据需要选择适合自己产品的通讯接口，设置方式详见本手册“第三章”，其中芯片型号：DSDPV1-R100 只支持双口 RAM 接口,DSDPV1-S100 只支持 SPI 接口，故在使用此型号芯片时可忽略此步骤。

4.2 获取 DPRAM 访问权限

当通讯接为双口 RAM 或 SPI 时，才需要在读写 DPRAM 前获取控制权，但 M 卡或芯片的通讯接口为 UART 时则不涉及 DPRAM 控制权限问题,关于 DPRAM 控制权限问题详见“第四章 DPRAM 控制权”或“C 代码说明”。

4.3 选择是否支持 DPV1 功能

本手册所包含的所有产品都支持 DPV1 功能，用户需要在“软件初始化”前选择是否开启 DPV1 功能，具体选择方式详见“C 源代码说明”，如用户没有选择开启 DPV1 功能而直接进行“软件初始化”，则不支持 DPV1 功能。

4.4 软件初始化

用户模板上电后，若检测到“接口板有效标志==0XC5”则可将初始化参数（包括站号、ID 号、SPC3_Register_status、Profibus 输入数据长度、Profibus 输出数据长度、用户参数长度、用户参数最大长度、用户参数判断方式、Cfg 数据长度、Cfg 数据判断方式、Cfg 数据以及初始化校验和）写入双口 RAM 的初始化数据区（双口 RAM 地址：0x0020-0x00F8）,用户 MCU 只有完成对 DSDPV1 初始化后才可以进入数据交换，具体初始化过程详见“C 源代码说明”。

4.5 数据交换

初始化完成后，M 卡/DSDPV1 芯片进入数据交换状态。此时，用户 MCU 主动向 M 卡/DSDPV1 芯片发送“输入数据报文”包含 PROFIBUS 输入数据，M 卡/DSDPV1 芯片回答“输出数据报文”包含 PROFIBUS 输出数据。

第五章 DPRAM 控制权

5.1 概述

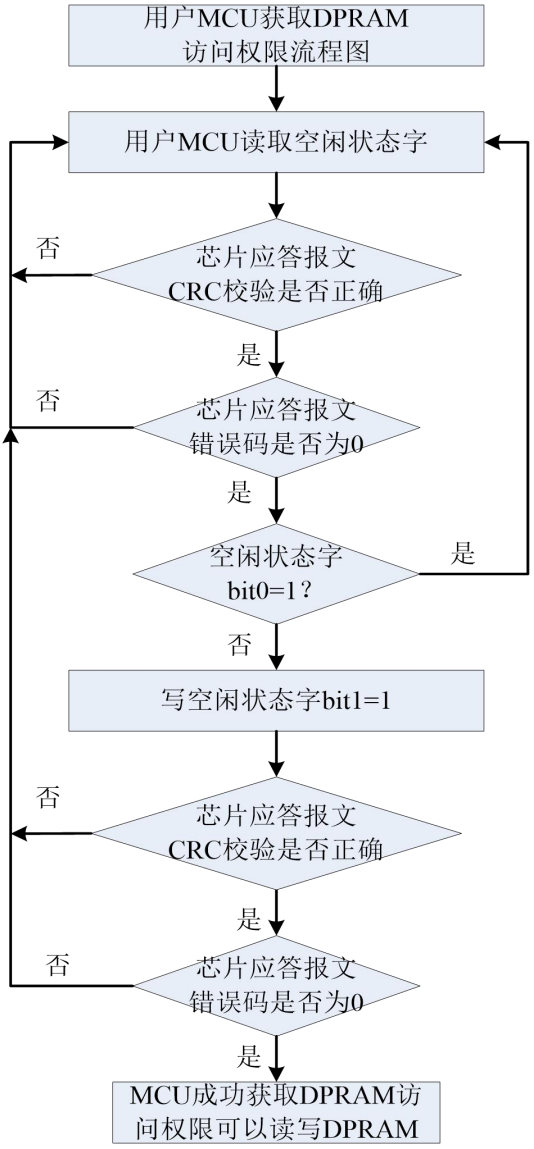
用户 MCU 完成一次访问 DPRAM 的过程主要包括获取 DPRAM 访问权限、读写 DPRAM 据以及释放 DPRAM 访问权限，用户 MCU 和 DSDPV1/M 卡进行数据交换时，都需要访问 DPRAM，但二者不能同时访问 DPRAM，这就是 DPRAM 卡访问权限（即 M 卡/DSDPV1 芯片访问权限）的问题。

M 系列板卡及 DSDPV1 系列芯片的通讯接口为双口 RAM 及 SPI 接口时，用户 MCU 在对 DPRAM 读写操作前要获取 DPRAM 控制权，但是这两种接口（双口 RAM、SPI）获取 DPRAM 控制权的方式不同，现做详细介绍。

5.2 SPI 模式下 DPRAM 控制权

MCU 和从站芯片访问 DPRAM 采用查询的方式查看 DPRAM 是否空闲，从而获取访问权限。具体方法是：当用户 MCU 想要访问 DPRAM 是否空闲，这时 MCU 需要读取空闲状态字(地址为 0x014)，空闲状态字表明 DPRAM 忙时(空闲状态字为 0x01)，表示此时芯片占用 DPRAM 访问权限，用户 MCU 不得访问 DPRAM 数据,此时用户 MCU 可以不断的查询访问空闲状态字，直到空闲状态字为 0x00 时，表示此时芯片不访问 DPRAM，用户 MCU 此时需要写空闲状态字为 0x02，表明 MCU 获得 DPRAM 访问权限，此时 MCU 可以访问 DPRAM 数据，当 MCU 访问完成后，MCU 需要释放访问权限，此时需要在写空闲状态字为 0x00。详见对应“C 源代码说明”和空闲状态字(0x014)定义“第二章 DPRAM 数据结构/表 10”

若 MCU 占用 DPRAM 访问权限，但用户 MCU 长时间不访问 DPRAM，或者处于其它特殊情况 MCU 没有放弃访问权限(没有置空闲状态字为 0x00)，这样会导致从站芯片始终不能获得 DPRAM 访问权限，因此从站芯片设置了 U_Timer 定时器，监控用户 MCU 是否长时间未访问 DPRAM，MCU 在初始化时通过 DPRAM0x015 单元可以设置是否开启 U_Timer 定时器，当用户关闭此定时器后，芯片不启动 U_Timer。如果开启 U_Timer，则在用户 MCU 获得 DPRAM 访问权限后，U_Timer 开始计时，MCU 每发送一条报文都会重新启动 U_Timer 计时，当 MCU 放弃 DPRAM 访问权限后，芯片关闭 U_Timer 计时。U_Timer 定时器溢出时间暂定为 0.5ms。


用户MCU获取DPRAM
访问权限流程图
用户MCU读取空闲状态字
芯片应答报文
CRC校验是否正确
否
是
芯片应答报文
错误码是否为0
否
是
空闲状态字
bit0=1？
是
否
写空闲状态字bit1=1
芯片应答报文
CRC校验是否正确
否
是
芯片应答报文
错误码是否为0
否
是
MCU成功获取DPRAM访
问权限可以读写DPRAM

第六章 SPI 接口

MCU 和 M 卡/DSDPV1 芯片之间的 SPI 通讯，MCU 为 SPI master（主动询问），M 卡为 SPI slave（被动回答）,相关引脚信号定义如下：

命名	定义
XSS	从设备选通信号
SCK	数据读写同步时钟
MOSI	用户 MCU 数据输入 M 卡数据输出
MISO	用户 MCU 数据输出 M 卡数据输入

6.1 通讯协议-SPI 接口模式下的报文格式

起始符	读写首地址	读写数据长度	DPRAM 写数据	CRC 校验和
1 字节	2 字节	1 字节	1~245 字节	2 字节

注：整个报文帧最大为 251 字节，大于此报文长度的报文帧为不合法报文帧

6.2 起始符定义：（包括从站目标地址和读写属性）

bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
000:CPU 读(R) 001:CPU 写(W) 010:CPU 读写(RW) 100:读正确(CR) 101：写正确(CW) 110:读写正确(CRW) 111:出现错误(ER)			保留 默认为 0	保留 默认为 0	保留 默认为 0	主从目标地址： 00：目标站地址=用户 CPU； 01：目标站地址=1 号 M 卡/DSDPV1 芯片； 10：目标站地址=2 号 M 卡/DSDPV1 芯片；	

6.3 读写地址定义

读写 DPRAM 地址	
高字节	低字节

Bit 7	Bit 6	Bit 5	bit4	bit 3	bit 2	bit1	bit 0	bit7	bit6	bit5	bit4	bit 3	bit 2	bit 1	bit0
保 留					DPRAM 访问首地址高 3 位			DPRAM 访问首地址低 8 位							

6.4 数据长度定义

长度为 1 字节，表示读写 DPRAM 单元对应地址单元数据长度。

6.5 数据的定义

初始化数据,诊断数据,用户参数数据、CFG 数据、V1C1/C2 非循环数据以及 PROFIBUS 输入输出数据，详见“第二章/DPRAM 数据结构”。

6.6 报文 CRC 校验和

从[起始符]到[数据]字段的所有数据字节的 CRC 校验和(多项式取值：0xA001)

6.7 用户 MCU 与 M 卡/DSDPV1 芯片交互报文

用户 MCU 与 M 卡/DSDPV1 芯片之间交互报文包括三类：只读报文、只写报文以及可读可写报文。

6.8 用户 MCU 向 M 卡/DSDPV1 芯片发送只读数据报文：

起始符	读地址	读数据长度	CRC 校验和
000000xx	2 字节	1 字节	2 字节

注：长度为 6 字节固定

M 卡/DSDPV1 芯片向 MCU 发送响应报文：

起始符	错误码	DPRAM 数据	CRC 校验和
100000xx	1 字节	1~245 字节	2 字节

注：当用户 MCU 读报文出现错误时，此处的起始符为 bit7~bit5 为 111，错误码详见后文，此报文长度可变，但最大报文长度不会超过 251 字节。

6.9 用户 MCU 向 M 卡/DSDPV1 芯片发送只写数据报文：

起始符	写地址	写数据长度	DPRAM 写数据	CRC 校验和
001000xx	2 字节	1 字节	1~245 字节	2 字节

注： 报文长度可变 当用户发送写报文后至少间隔 2.7us 才能再发下一帧报文

M 卡/DSDPV1 芯片向 MCU 发送的响应报文格式：

起始符	错误码	CRC 校验和
101000xx	1 字节	2 字节

注：当用户 MCU 写报文出现错误时，此处的起始符为 bit7~bit5 为 111，错误码详见后文， 报文长度固定，为 4 字节。

6.10 用户 MCU 向 M 卡/DSDPV1 芯片发送可读可写数据报文：

起始符	DPRAM 写数据	CRC 校验和
010000xx	1~245 字节	2 字节

备注：

- 此报文只适用于输入数据和输出数据的交换，当用户 MCU 写输入数据到 M 卡/DSDPV1 芯片后，M 卡/DSDPV1 芯片向 MCU 回复输出数据。
- 当用户 MCU 发送可读可写报文后，至少间隔 2.7us 才能再发送下一帧报文。
- 用户不能利用此报文写除输入数据单元外的其它数据单元，否则输入数据错误，但 M 卡/DSDPV1 芯片将可以正常回复输出数据 。
- 可读可写报文不包含数据长度

M 卡/DSDPV1 芯片向 MCU 发送的应答报文格式：

起始符	错误码	DPRAM 数据	CRC 校验和
110000xx	1 字节	1~245 字节	2 字节

注：当用户 MCU 可读可写报文错误时，错误码 bit7~bit5 为 111。

用户 MCU 在发送该报文时，应预先知道从站响应报文长度，除了数据和 CRC 校验之外，还应包

含起始符号 1 字节以及错误 1 字节。同时用户 MCU 应针对不同的报文类型来事先计算好从站响应报文的长度。

6.11 SPI 接口例程 C 代码

具体代码可官网下载或联系鼎实技术支持。

第七章　用户参数概述

7.1 什么情况下需要使用“用户参数”

对于工业现场设备，常需要用户根据现场应用设定一些参数；其中有些参数不需要在设备运行中实时改变，如变频器的电流上限保护与报警值；如温度传感器的测量温度范围、热电偶选型、输出 4-20mA/1-5V 选择等。如果这些参数作为 PROFIBUS 主站的 I/O 输出，将占用 PROFIBUS 主站 I/O 资源和周期性轮循 PROFIBUS 从站的时间资源。

将这些参数处理成“用户参数”，将会缩短 PROFIBUS 主站通信时间、减小通信报文长度、提高总线通信效率。使用“用户参数”技术，只需要在主站配置中做出参数选择，主站在与从站连接时，一次性将这些参数传送到从站，从站就可以使用这些用户选择的参数对从站进行参数化（初始化、参数设定）。

7.2 确定“用户参数”类型、个数、字节长度

以一个 4 通道模拟量输入模块为例，假设需要用户设置的参数有：

▼ 输入类型：1~5V、0~10V、0~5V、﹣10~+10V、4~20mA、0~20mA、0~10mA 共七种选择；占 1 个字节，以 INPUT=0-6 分别表示这 7 种输入类型；

▼ 数据类型：BCD（0000~9999）、无符号整型（0~65535）、有符号整型（-32767~+32767）共三种选择；占 1 个字节，以 VAR=0-2 分别表示这 3 种数据类型；

▼ 输入模式：单端输入（4 通道）、双端输入（2 通道）共二种选择；占 1 个字节，以 CHNO=0-1 分别表示这 2 种输入模式；

因此：用户参数长度 = 3

7.3 用户 MCU 怎样得到“用户参数”

7.3.1 在初始化报文中正确设定用户参数长度

M 卡/DSDPV1 芯片用户参数的长度最大值为 237，无用户参数时置 0，用户参数长度的值应与 GSD 文件中 User_Prm_Data_Len 的值相等。

7.3.2 在 GSD 文件中正确设定相关参数

如上例中用户参数应为：

User_Prm_Data_Len = 3 ；用户参数长度为3字节

User_Prm_Data = 0x03,0x02,0x01 ；用户参数的分别赋值为3、2、1

7.3.3 M 卡/DSDPV1 芯片获取“用户参数”

在主站与从站完成连接时，M 卡/DSDPV1 芯片将接收到从主站传送来的用户参数。M 卡/DSDPV1 芯片在与用户模版进行数据交换前把用户参数存放在双口 RAM 的用户参数数据区地址范围：0x410～0x4FD（L= User_Prm_Data_Len）其校验和存放在 0x040E～0x040F，如选择用户判断用户参数正确与否，用户则需要读取双口 RAM 用户参数数据区的数据，并将判断结果告知 M 卡/DSDPV1 芯片，如用户选择 M 卡判断用户参数正确与否，用户只需要读取双口 RAM 用户参数数据区的数据即可，具体过程详见本手册中的“C 源代码说明”。

第八章　关于 GSD 文件

8.1 GSD 文件（Electronic Data Sheet）

8.1.1 GSD 文件定义

每一个 PROFIBUS 从站或一类主站都要有一个“设备描述文件”称为 GSD 文件，用来描述该 PROFIBUS-DP 设备的特性。

8.1.2 GSD 文件包含了设备所有定义参数，包括：

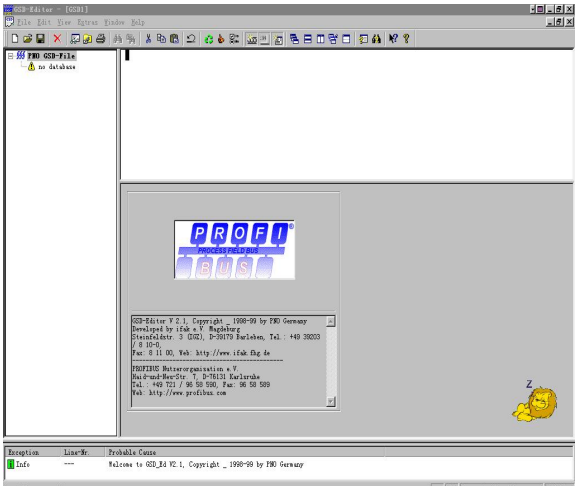
- 支持的波特率；
- 支持的信息长度；
- 输入/输出数据数量
- 诊断数据的含义
- 可选模块种类等。

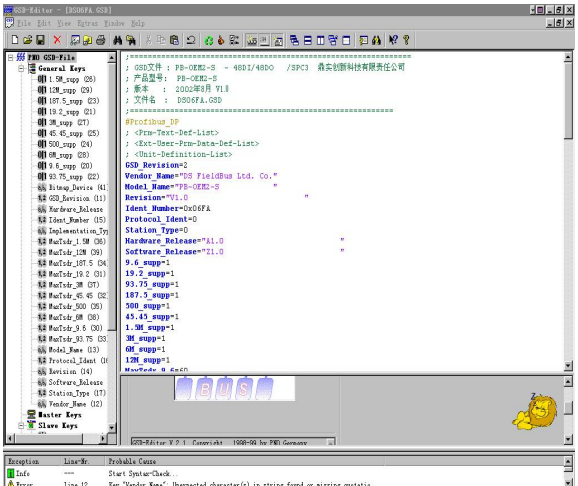
8.1.3 GSD 文件是文本类文件，可用“记事本”编辑。

8.1.4 无论使用什么样的系统配置软件，都要根据 GSD 文件来对设备配置。

8.1.5　GSD 文件编辑软件

国际 PROFIBUS 组织 PI 提供了 GSD 文件编辑软件：gsdedit.exe。该软件依照 profbus 技术标准格式规定，对用户编辑的 GSD 文件进行格式检查。该软件的“帮助”功能强大,也是一种快速学习 GSD 文件技术的途径。





8.2 DSDP0CC9.GSD 说明及如何修改成用户的 GSD 文件

GSD Files:

; Supported:Freeze_Mode_supp, Sync_Mode_supp, Auto_Baud_supp, 12Mbit/s

; Date : 4.14.2014

; File :

; Revision="V2.0"

//==== General DP Keywords ================//#Profibus_DP

GSD_Revision=5

Vendor_Name="D&S Fieldbus Technology Co.,Ltd" ；可改写为用户公司名

Model_Name="PB-DSDPV1" ；可改写为用户产品名即组态时的产品名称

Revision="2.00" ；可改写为用户产品版本号

Ident_Number=0x0CC9 ；可改写为用户产品 ID 号，须用户申请自己的 ID 号,也可用本产品 ID 号

Protocol_Ident=0

Station_Type=0

Hardware_Release="V1.0"

Software_Release="V2.0"

//==== Supported baudrates ==================//

9.6_supp=1

19.2_supp=1

45.45_supp=1

93.75_supp=1

187.5_supp=1

500_supp=1

1.5M_supp=1

3M_supp=1

6M_supp=1

12M_supp=1

MaxTsdr_9.6=60

MaxTsdr_19.2=60

MaxTsdr_45.45=250

MaxTsdr_93.75=60

MaxTsdr_187.5=60

MaxTsdr_500=100

MaxTsdr_1.5M=150

MaxTsdr_3M=250

MaxTsdr_6M=450

MaxTsdr_12M=800

Redundancy=0

Implementation_Type="DSDPV1"

Bitmap_Device="DSDPV1"　　；这是图标文件名

;"DPLINK_N"

Bitmap_SF="DPLINK_S"

;==== Slave specific values ==//

;PB-OEM1-DSDPV1

OrderNumber="PB-OEM1-DSDPV1"　；可改写为用户产品订货号

Slave_Family=9

Info_Text="GSD Version: 1.00,PROFIBUS DPV1 devices, Identification and Maintenance (I&M)"

Periphery="DPS"

Freeze_Mode_supp=1

Sync_Mode_supp=1

Fail_Safe=1

Auto_Baud_supp=1

Set_Slave_Add_supp=0

Min_Slave_Intervall=6

Modular_Station=0

Max_Module=1

Modul_Offset=0

Max_Input_Len=244

Max_Output_Len=244

Max_Data_Len=488

Max_Diag_Data_Len=9

User_Prm_Data_Len=18

;//==== User-Prm-Data ===================================//

Max_User_Prm_Data_Len=18 ；用户参数长度，如果没有用户数据可注销此句

Ext_User_Prm_Data_Const(0) =

0x80,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00

；用户参数初值，如果没有用户参数可注销此句

;Ext_User_Prm_Data_Ref(3)=3

;Ext_User_Prm_Data_Ref(4)=4

;Ext_User_Prm_Data_Ref(5)=6

;Ext_User_Prm_Data_Ref(6)=8

;Ext_User_Prm_Data_Ref(6)=9

;Ext_User_Prm_Data_Ref(7)=7

;//==== DPV1 ==//

DPV1_Slave = 1

C1_Read_Write_supp = 1

C1_Max_Data_Len = 100

C1_Response_Timeout = 10

C2_Read_Write_Supp = 1

C2_Max_Data_Len = 100

C2_Response_Timeout = 100

C2_Max_Count_Channels = 1

Max_Initiate_PDU_Length = 52

Prm_Block_Structure_supp = 0

Prm_Block_Structure_req = 0

Diagnostic_Alarm_supp = 0

Process_Alarm_supp = 0

Manufacturer_Specific_Alarm_supp = 0

Extra_Alarm_SAP_supp = 0

Alarm_Type_Mode_supp = 0

WD_Base_1ms_supp = 1

Publisher_supp = 0

Ident_Maintenance_supp = 1

;//==== Module-Definition-List ==============================//

Module=" 48 Byte In, 48 Byte Out " 0x1f,0x2f,0x1f,0x2f,0x1f,0x2f ；初始化报文中的 I/O 配置数据和长度必须和这里一致

20

Info_Text="Profibus Inputs and Outputs"

Preset=1

第九章 附录

9.1 Profibus-DPV1

芯片支持 Profibus-DPV1 非循环数据交换功能，从站 DPV1 非循环数据交换分为 MSAC1S（简称从站 C1）部分和 MSAC2S（简称从站 C2）部分用户在初始化时对 DPRAM 地址单元 B005 设置是否支持 DPV1 功能，DPV1 非循环数据最大输入输出数据长度 240bytes，DPV1/C1 服务存取点分别为 SAP51，DPV1/C2 支持数据 2 个通道，服务存取点分别为 SAP47、SAP48。

表 24 PROFIBUS-DPV1 SAP 服务访问点

服务	主站 SAP	从站 SAP	报文
MSAC1	0x33	0x33	DS_read（读非循环数据）、DS_write（读非循环数据）、Alarm_ack（报警确认）
MSAC1	0x33	0x32	Alarm_ack（报警确认）暂不支持
MSAC2	0x32	0x31	Initiate.req(初始化 C2 资源管理器)
MSAC2	0x32	0x00~0x30	DS_read（读非循环数据）、DS_write（读非循环数据）、DS_transport（读写非循环数据操作）以及 Abort（中止 C2 连接）、Idle（空闲报文）

9.1.1 DPV1 用户扩展参数定义

DPV1 功能需要参数化数据补充 3bytes 来实现，也就是说开启 DPV1 功能至少需要参数化数据长度大于等于 10bytes，服务存取点仍为 SAP61，表 25 为扩展参数缓存结构。DSDPV1 暂不支持报警(MSAL1_Alarm)，因此 DPV1_Status_2、DPV1_Status_3 保留。

表 25 set_Param 缓存结构

字节	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	名称
0~6									
7	DPV1_Enable	Fail_safe	reserved	reserved	reserved	WD_Base	reserved	reserved	DPV1_Status_1
8	reserved								DPV1_Status_2
9	reserved								DPV1_Status_3
10~243									User_Prm_Data

9.1.2 DPV1/C1 功能

DSDPV1 支持 DPV1/C1 功能，服务存取点 SAP51(0x33)，DPV0/C1 功能主要包括写非循环输出数据(DS_write)、写非循环输入数据(DS_read)以及报警功能，DSDPV1 支持的 C1 通讯主要包括 DS_write、DS_read，DS_write 功能码 0x5E，DS_read 功能码 0x5F。

DSDPV1 内部设置 240bytes 缓存，用于缓存 DPV1/C1 非循环数据，当芯片收到主站请求报文时，判断请求报文的合法性，如果合法将报文发送至 DPRAM，同时置 B00F.0(芯片命令字节 2)为 1 ，标识 C1 输出数据有效，用户得到 C1 非循环数据请求后，检查请求槽索引的合法性，之后将应答数据写入 DPRAM。

DPRAM 存储 C1 非循环数据的结构如表 2DPRAM 定义，地址范围 B5D0~ B6C5。其中槽索引读写属性 Function_Num 定义如表 26。值得注意的是该段地址单元对于 DSDPV1 和用户来说都是可读可写的，也就是说 DSDPV1 和用户是分时复用该地址单元，当 DSDPV1 要将请求数据写入 DPRAM 时，该地址单元支持用户读取，当用户读取 C1 非循环请求后做出应答，将响应数据写入 DPRAM 时，该地址对于用户来说是可写的，此时 DSDPV1 读取该地址单元应答数据。这样如果用户长时间未将应答数据写入 DPRAM，DSDPV1 将一直等待用户应答，即使主站再次发送 C1 请求，DSDPV1 认为此时上次请求尚未完毕，本次请求不予支持，也就是说 DSDPV1 不会再向 DPRAM 写入非循环请求数据，将会一直等待用户响应，除非用户产生应答，或者主站请求从站 DSDPV1 退出数据交换状态。

地址单元 B5D1、B5D2、B5D3，为复用地址单元：当 DSDPV1 将非循环输出数据写入 DPRAM 时或者用户将积非循环输入数据写入 DPRAM 时，B5D1 地址单元数据表示寻址槽号(Slot_Number)，B5D2 地址单元数据表示寻址索引号(Index)，B5D3 地址单元数据表示寻址槽索引数据长度，如果 DSDPV1 将非循环输入数据请求写入 DPRAM 时，B5D3 的值为 0，或者用户将非循环输出数据应答数据写入 DPRAM 时，B5D3 的值也为 0；当用户判断请求数据不合法的情况下，用户回复的 Function_num 就为表 27 所示，同时地址单元 B5D1、B5D2、B5D3 就依次定义为 Error_Decode、Error_code1 和 Error_code2，地址范围 B5D4~ B6C3 非循环数据此时无内容，Error_Decode 标准定义如表 28 所示，Error_code1 标准定义如表 29 所示，Error_code2 内容由用户指定，无统一规定。

表 26 C1 读写属性

Function_Num	读写属性
0x5E	Read
0x5F	Write

表 27 C1 错误属性

Function_Num	错误属性

0xDE	Read error
0xDF	Write error

表 28 Error_Decode

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
1	0	0	0	0	0	0	0

表 29 Error_code1 标准定义

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0		
0~9									
10				0				应用错误	读出错（Read Error）
				1					写出错（Write Error）
				2					模块出错（Module Failure）
				3~7					保留
				8					版本冲突（version conflict）
				9					功能不支持（feature not supported）
				10~15					用户指定内容（User specific）
11				0				接入错误	Index 非法（Invalid index）
				1					写数据长度出错（Write length error）
				2					Slot 非法（Invalid slot）
				3					类型矛盾（Type conflict）
				4					Area 非法（Invalid area）
				5					状态矛盾（State conflict）
				6					拒绝接入（Access denied）
				7					范围非法（Invalid range）
				8					参数非法（Invalid parameter）
				9					类型非法（Invalid type）
				10~15					用户指定内容（User specific）
12				0				资源错误	读限制冲突（User specific conflict）
				1					写限制冲突（Write constrain conflict）
				2					资源正忙（Resource busy）
				3					资源不存在（Resource unavailable）
				4~7					保留（reserved）
				8~15					用户指定（User specific）
13~15								用户指定	用户自定义

典型的 C1 通讯机制如图 9 所示，主站发送读非循环数据请求 DS_read.req，从站收到请求后立即回复短应答，并且告知用户需要准备主站所需的非循环数据，主站收到来自从站的短应答之后，

便开始发送轮询报文(POLL)，用于询问从站是否准备好非循环数据，如果没有准备好，那么主站继续轮询从站，直到从站准备好非循环数据，从站向主站回复 DS_read.res 应答报文，并将非循环数据送至主站，这样便完成了一次 C1 非循环数据交换。DS_write(非循环写操作)和 DS_read 通讯机制一样。



图 9 PROFIBUS-DPV1/C1 读非循环数据通讯机制

9.1.3 DPV1/C2 功能

DSDPV1 支持 DPV1/C2 功能。在 2 类主站和从站之间定义的服务是 C2 通讯，二类主站能够同时和多个从站建立 C2 非循环数据通讯。二类主站通过 C2 通信可同时与不同的从站并行地建立多个通信通道，C2 从站定义的服务有 5 种，包括：

Initiate：建立连接(通道)。

DS_Read：读非循环数据。

DS_Write：写非循环数据。

DS_Transport：数据传输(包括读写非循环数据)。

Abort：中止通道连接。

DSDPV1 支持 2 通道的 C2 非循环数据交换，内部设置 2 个 240bytes 缓存。当主站发起 C2 通道连接请求(Initiate.req)时，DSDPV1 判断请求报文的合法性，并且查询本地资源管理器(RM_Registry)，如表 30，如果两通道中有其中之一的占用状态为未使用，则向主站分配通道号，回复 Immediate.res，并且记录主站地址，标注占用状态为使用以及 C2 连接状态尚未完成等，随后 DSDPV1 等待主站轮询，之后从站回复 Initiate.res，并且标注连接状态为完成，至此主从之间 C2 通道建立连接。建立通道连接的过程不需要用户 CPU 参与，这是由于 2 通道的资源管理由 DSDPV1 负责分配、记录和更改，两通道 SAP 分别为 0x30 和 0x2F，也就是说一个从站最多能同时和两个主站进行 C2 非循环数据交换或

者和一个主站进行两个通道的 C2 非循环数据交换。

表 30 PROFIBUS-DPV1-C2 RM_Registry

通 道号	主站地址	SAP	占用状态	连接状态	非循环数据交换状态
1	Master_add1	0x30	In/not use	完成/没有完成	开始/没有开始
2	Master_add2	0x2F	In/not use	完成/没有完成	开始/没有开始

当主从建立 C2 连接，主站获得通道号（SAP0x30 或 0x2F），主站和从站就可以进行非循环数据交换，当主站发起 DS_Read 、DS_Write、DS_Transport 服务请求时，从站判断报文合法性，将合法的报文通过 DPRAM 发送至用户 CPU，置 B00F.1 有效，并将资源管理器中相应通道的非循环数据交换状态更新为开始。用户 CPU 读取数据后，继续判断请求的合法性，例如主站请求访问的槽索引号，用户是否支持等，如果合法用户将数据写入 DPRAM，并置，之后 DSDPV1 将数据回复主站，至此主从站完成了一次非循环数据交换。

DPRAM 存储 C2 非循环数据的结构如表 2DPRAM 定义，地址范围 B6D0~B7C5。其中槽索引读写属性 Function_Num 定义如表 31 所示。和 C1 一样，该段地址单元对于 DSDPV1 和用户来说都是可读可写的，也就是说 DSDPV1 和用户是分时复用该地址单元，当 DSDPV1 要将请求数据写入 DPRAM 时，该地址单元支持用户读取，当用户读取 C1 非循环请求后做出应答，将响应数据写入 DPRAM 时，该地址对于用户来说是可写的。如果用户长时间未将应答数据写入 DPRAM，DSDPV1 将一直等待用户应答，直至 DSDPV1 发现用户应答超时，此时 C2 非循环数据无效，主站再对从站轮询时，DSDPV1 发起中止 C2 连接响应，并且将资源管理器中相应通道的占用状态改为未使用，连接状态改为未连接，非循环数据交换状态改为未开始，释放当前通道。

表 31 C2-Function_Num

Function_Num	读写属性
0x5E	Read
0x5F	Write
0x51	Transport

和 C1 通讯一样，地址单元 B6D1、B6D2、B6D3，为复用地址单元：当 DSDPV1 将非循环输出数据写入 DPRAM 时或者用户将积非循环输入数据写入 DPRAM 时，B6D1 地址单元数据表示寻址槽号(Slot_Number)， B6D2 地址单元数据表示寻址索引号(Index)，B6D3 地址单元数据表示寻址槽索引数据长度，如果 DSDPV1 将非循环输入数据请求写入 DPRAM 时，B6D3 的值为 0，或者用户将非循环输出数据应答数据写入 DPRAM 时，B6D3 的值也为 0；当用户判断请求数据不合法的情况下，用户回复的 Function_num 就为表 32 所示，同时地址单元 B6D1、B6D2、B6D3 就依次定义为 Error_Decode、

Error_code1 和 Error_code2，地址范围 B6D4~B7C3 非循环数据此时无内容，Error_Decode 标准定义如表 28 所示，Error_code1 标准定义如表 29 所示，Error_code2 内容由用户指定，无统一规定。

表 32 C2 错误属性

Function_Num	错误属性
0xDE	Read error
0xDF	Write error
0XD1	Transport error

典型的 C2 非循环数据交换如图 10 所示，主从进行 C2 非循环数据交换之前，首先要建立通道连接，首先由主站发起 C2 通道初始化连接请求 initiate.req，该报文 SAP 服务访问点为 0x31，非循环通讯功能码(Function_Num)为 0x57，从站收到请求后，判断报文的合法性，检查资源管理器是否有可用的通道，记录相关信息后立刻向主站发送立即应答报文 immediate.res，告知主站从站为该主站本次请求连接分配的 SAP 服务访问点，主站随后利用此 SAP 向从站发送轮询报文，向从站确认是否可以开通，如果从站确认并认为此次通信是合法的，那么向主站回复 initiate.res 报文表示确认。此时，从站便一直等待主站发送非循环数据交换请求，其流程和 C1 交换基本一致，需要注意的是在 C2 通讯过程中，主从任何一方都有权中止当前连接。

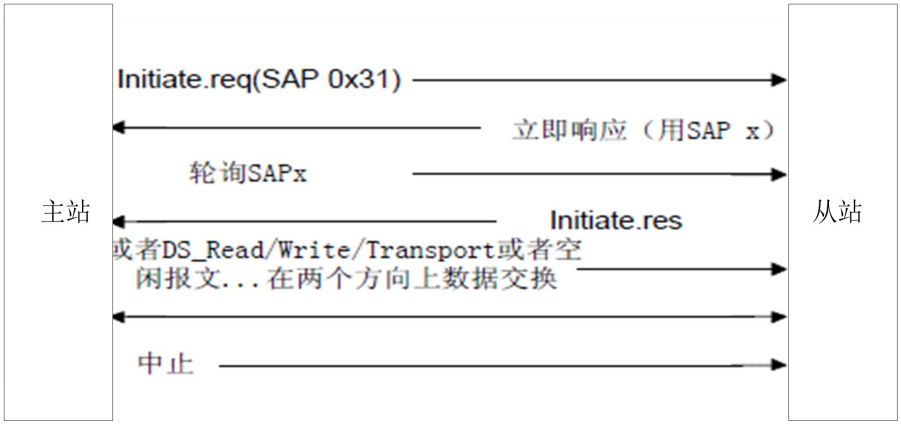


图 10 PROFIBUS-DPV1/C1 读非循环数据通讯机制

对于 C2 非循环数据交换，DSDPV1 内部集成了 3 类看门狗定时器，I_timer(主站数据交换请求超时定时器)、F_timer(主站报文超时定时器)和 U_timer(用户响应超时定时器)，这三个定时器的作用是监控主从通讯状态，一旦主站或用户 CPU 任何一方超时未做出请求或应答，那么从站 DSDPV1 有权中止当前 C2 通道连接，F_Timer 和 I_Timer 都是从站监控主站请求行为的定时器，当定时器期满，主站还未做出正确的请求，从站 DSDPV1 在应答时中止当前连接，释放 RM 资源管理器。U_Timer 是从站监控用户应答行为的定时器，如果用户在定时期满仍未向 DSDPV1 做出应答，从站芯片也将中止当前连接，释放 RM 资源管理器。图 11 说明了三种定时器的工作方式，当从站芯片未连接任何

通道时(图中 Idle_state)状态，三个定时器都处于关闭状态，直到某主站发起 C2 连接请求 initiate.req 时，从站记录下 Send_Timeout 时间，利用式(1)确定三个定时器的定时时间，之后向主站回复 immediate.res，启动 F_Timer，等待主站轮询从站，保持 U_timer 和 I_Timer 为关闭状态，如果在 F_Timer 未满的情况下，DSDPV1 收到主站的轮询报文，关闭 F_Timer，保持 U_Timer 为关闭状态，开启 I_Timer，向主站回复 initiate.res，等待主站非循环数据交换请求，如果 I_Timer 定时未满的情况下，从站收到主站的非循环数据交换请求(DS_read/DS_write/DS_transport.req)，DSDPV1 关闭 I_Timer，向主站回复短应答(E5)，开启 F_Timer，监视主站轮询报文，并将请求通知用户，等待用户应答，开启 U_Timer，监视用户是否超时未响应，当主站发送轮询报文时，DSDPV1 查看用户是否准备好应答，F_Timer 重新计数， I_Timer 处于关闭状态，如果用户已准备好应答，则关闭 U_Timer，关闭 F_Timer，向主站回复(DS_read/DS_write/DS_transport.res)，同时开启 I_Timer，等待主站再一次发起非循环数据交换请求。需要用户注意的是，如果 U_Timer 超时，用户未作出应答，那么 DSDPV1 中止当前连接，释放 RM 资源管理器。

$$\begin{aligned} F_Time &= Send_Timeout \\ U_Time &= Send_Timeout \\ I_Time &= 2 * Send_Timeout \end{aligned} \qquad (1)$$

表 33 C2 定时器

定时器	位数	作用
F_Timer	16bit	主站数据交换请求超时定时器
I_Timer	16bit	主站报文超时定时器
U_Timer	16bit	用户响应超时定时器

9.2 名词解释

Abort PROFIBUS-DPV1 中止非循环数据交换

CRC16 16 位循环冗余校验

DSDPV1 PROFIBUS-DP 从站协议芯片

DPRAM Dual-Port-RAM

DP_SAPs PROFIBUS-DP 服务存取点

DPV0 PROFIBUS-DP 循环数据交换协议

DPV1 PROFIBUS-DP 非循环数据交换协议

DPV1/C1 MSAC_C1

DPV1/C2	MSAC_C2
DS_write	PROFIBUS-DPV1 写非循环数据
DS_read	PROFIBUS-DPV1 读非循环数据
DS_Transport	PROFIBUS-DPV1 非循环数据交换
Freeze	冻结
F_timer	主站报文超时定时器
GSD	PROFIBUS 设备数据文件
Index	索引号
I_timer	主站非循环数据交换请求超时定时器
LSB	数据位最低位
MSB	数据位最高位
OSI	Open System Interconnect(开放式系统互联)
RM	PROFIBUS-DPV1/C2 通道资源管理器
Slot	槽号
Sync	同步
UART	通用异步收发传输
Unsync	解除同步
Unfreeze	解除冻结
U_timer	用户响应超时定时器

第十章 有毒有害物质表

部件名称	有毒有害物质和元素					
	铅（Pb）	汞（Hg）	镉（Cd）	六价铬（Cr（VI））	多溴联苯（PBB）	多溴二苯醚（PBDE）
塑料外壳	0	0	0	0	0	0
电路板	X	0	0	0	0	0
铜螺柱	0	0	0	0	0	0
贴膜	0	0	0	0	0	0
插座/插头	X	0	0	0	0	0
拨码开关	X	0	0	0	0	0

根据中国《电子信息产品污染控制管理办法》的要求出台

0：表示在此部件所用的所有同类材料中，所含的此有毒或有害物质均低于 SJ/T1163-2006 的限制要求；

X：表示在此部件所用的所有同类材料中，至少一种所含的此有毒或有害物质高于 SJ/T1163-2006 的限制要求。

注明：引用的“环保使用期限”是根据在正常温度和湿度条件下操作使用产品而确定的。

现场总线 PROFIBUS（中国）技术资格中心
北京鼎实创新科技股份有限公司
电话：010-82066344、010-82066355、010-82066377
地址：北京德胜门外新风街 2 号天成科技大厦 B 座 6001-6004　　邮编：100120
Web:www.c-profibus.com.cn　　Email: tangjy@c-profibus.com.cn