

利用 SPC3 开发智能 DP 从站源码讲解（连载二）

2、SPC3 管理功能介绍

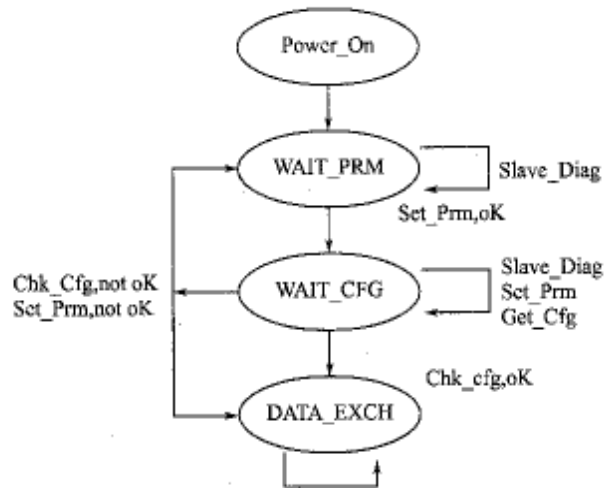
2.1 SPC3 中断管理

SPC3 提供了几个与中断相关的寄存器，它们分别是：中断请求寄存器(IRR)、中断寄存器(IR)、中断屏蔽寄存器(IMR)和中断确认寄存器(IAR)。每个寄存器占 2 个字节，除了 5 个保留位之外，SPC3 共支持包括波特率检测、新参数数据、诊断缓冲区改变在内的 11 个中断。SPC3 只占用一个中断向量号，中断服务程序在响应中断后，需要根据 IRR 中的内容来判断是哪一件事件引发的中断。用户可以在初始化时设置 IMR 来对中断事件进行开/关设置。用户处理完事件后，需要操作 IAR 或相应的 Cmd 寄存器来确认相应中断事件。

2.2 SPC3 状态机管理

SPC3 可工作于四种状态：Power_On、WAIT-PRM、WAIT-CFG 和 DATA_EXCH。图 2 给出的状态机描述了 SPC3 工作状态间的关系。状态机主要用来保证从设备在不同条件下行为的一致性。

在 Power_On 状态，从站可以接收来自二类主站的 Set_Slave_Add 报文，以改变从站地址，从站应具有非易失性的存储器来存从站地址。在内部启动后，从站进入 WAIT-PRM 状态，等待 Set_Prm 报文。在此状态从站还可以接收 Get_Cfg 或 Slave_Diag 报文，但拒绝处理其他报文，不能进行通讯。如果 Set_Prm 正确，从站进入 WAIT-CFG，等待 Check_Cfg 报文。Check_Cfg 报文规定输入和输出字节数。另外也可以接收 Slave_Diag，Get_Cfg 报文。如果 Check_Cfg 正确，从站进入 DATA_EXCH 状态，进行数据通讯，在此状态，从站可以接收来自一类主站的 Writing Outputs、Reading Inputs、Global_Control、Slave_Diag、Chk_Diag 和 Get_Cfg 报文。



图示 PROFIBUS DP 从站状态机

当从设备发生异常时，如 WD 超时，则 SPC3 的状态就会改变，以保证系统的安全。开发人员在软件调试过程中可通过检查 SPC3 的状态寄存器来确认其工作状态。

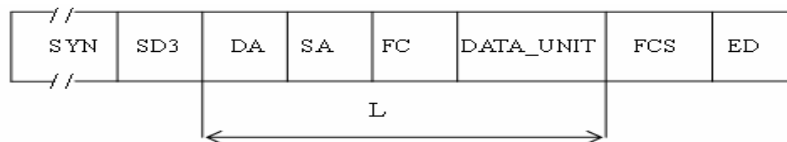
3、PROFIBUS DP 协议介绍

3.1 PROFIBUS DP 协议

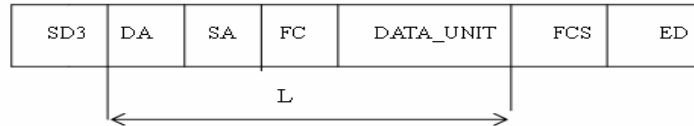
PROFIBUS DP 协议中规定了 8 种主站-从站功能：读 DP 从站诊断信息、传送输入与输出数据、读 DP-从站的输入与输出数据、发送参数数据、检查组态数据、读组态数据、对 DP 从站的控制命令、变更 DP 从站的站地址。

在 PROFIBUS DP 总线上传送的帧分为四种类型：可变数据字段长度的帧、有数据字段的固定长度的帧、无数据字段的固定长度的帧和令牌帧。下面给出了有数据字段的固定长度的帧中发送 / 请求帧和响应帧的格式。

1. 发送 / 请求帧的格式：



2. 回答帧的格式：



- 其中， SYN 同步时间，最小 33 个线空闲位
- SD3 开始定界符，值：A2H
- DA 目的地址
- SA 源地址
- FC 帧控制
- DATA_UNIT 数据字段，固定长度 (L-3) = 8 个八位位组
- FCS 帧检查顺序
- ED 结束定界符，值：16H
- L 信息字段长度，固定的八位位组的个数：L=11

图示 有数据字段的固定长度的帧

对于利用 SPC3 芯片来开发 DP 从设备的开发人员来讲，没有必要考虑如何对从总线接收到的帧进行校验、解析和处理，也不必考虑如何将响应报文发送到总线上去，这些功能均由 SPC3 完成。需要说明的是，用户程序对协议报文收发的控制能力是很有限的。

SPC3 管理功能介绍

在上面介绍的 DP 主站-从站服务中，诊断处理、参数化、检查组态数据和从设备地址设置四种协议报文是必须了解的。

3.2 诊断处理 (Dialog)

当从设备发生异常，可以通过诊断报文来向主站传递相关信息，此信息是从设备主动发送的。标准的诊断信息有 6 个字节，而且用户可以在标准诊断信息之后加入设备相关的诊断信息，最长可扩展到 244 字节。

SPC3 在收到应用程序传过来的诊断数据后，并不是立刻发给主站。而是在当前的服务响应中置上标记，当主站收到这样的标记后，会在下个轮循周期内读取从站的诊断信息。

3.3 参数化(Parameter)

参数化报文主要是主站用来设置从设备的工作参数。从站的参数化在 DP 系统的建立阶段首先完成，也可在用户数据交换模式中完成。除总线一般参数数据外，DP 从站专用的参数(如：较高或较低限值)传送到每个 DP 从站。这些数据从主站参数集中的用户那里发送，

此参数集缓存在主站中。

标准的参数化信息是 7 个字节，根据需要用户最长可扩展到 244 个字节。

3.4 检查组态数据 (CFG)

此功能允许 DP 主站传送组态数据到 DP 从站以便检查。它们包括输入输出区域的范围，也包括关于数据连续性的信息。DP 从站中的用户程序会对接收到的组态数据进行检查，将结果通知 SPC3。

组态数据的内容和长度跟从站中被组态的模块数和设备描述 (GSD) 文件中描述该模块的信息内容有关，例如，GSD 文件中有如下模块描述信息：

```
Module = "2AI*16bit" 0x43,0x41,0x01,0x10,0x02  ;  
  
EndModule
```

表示这是一个 2 通道的 16 位精度的模拟量输入模块，是用 5 个字节的内容描述的，后三个字节的含义由开发商自行定义。

3.5 变更 DP 从站的地址 (SSA)

此功能允许 DP 主站 (2 类) 变更 DP 从站的地址。如 DP 从站没有存储能力 (EEPROM, FLASH) 或如果地址设置是以一个开关来实施的，则此功能以 RS 出错报文来拒绝。与此同时，用此功能发送 Ident_Number。如果本地的和被传送的 Ident_Number 相对应，那么站地址将被改变。

附录

以上所讲内容可参见 SPC3 用户手册和 DP 协议规范。

相关内容可从 www.fieldbuses.com 网站下载。