



中华人民共和国国家标准

GB/T 15946—2008/IEC 60488-1:2004
代替 GB/T 15946—1995

可编程仪器标准数字接口的 高性能协议 概述

**Higher performance protocol for the standard digital interface for
programmable instrumentation—General**

(IEC 60488-1:2004, Higher performance protocol for the standard digital
interface for programmable instrumentation—Part 1: General, IDT)

2008-06-30 发布

2009-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	Ⅲ
1 总则	1
1.1 范围	1
1.2 目的	1
1.3 接口系统概述	2
2 规范性引用文件	4
3 术语、定义和缩略语	5
3.1 系统通用术语	5
3.2 通过接口系统连接的单元	5
3.3 信号与通道	6
4 功能规范	6
4.1 功能划分	6
4.2 规定接口功能时所用的符号	10
4.3 源握手(SH)接口功能	12
4.4 接收方握手(AH)和扩展的接收方握手(AHE)接口功能	18
4.5 讲话者接口功能(T)(包括串行轮询能力)	25
4.6 侦听者接口功能(L)	31
4.7 服务请求(SR)接口功能	34
4.8 远程本地(RL)接口功能	36
4.9 并行轮询接口功能(PP)	38
4.10 设备清除接口功能(DC)	41
4.11 设备触发(DT)接口功能	42
4.12 控制器接口功能(C)	43
4.13 远程报文编码和传递	52
4.14 组态(CF)接口功能	56
5 电气规范	59
5.1 应用	59
5.2 逻辑状态与电气状态的关系	59
5.3 驱动器要求	60
5.4 接收器规范	60
5.5 复合设备负载要求	60
5.6 接地要求	62
5.7 电缆特性	62
5.8 状态转变的定时值	63
6 机械规范	64
6.1 应用	64
6.2 连接器类型	64
6.3 连接器触点的分配	65

6.4 设备连接器安装..... 66

6.5 电缆组件..... 67

7 系统应用及设计者指南..... 67

7.1 系统兼容性..... 67

7.2 数据速率考虑..... 68

7.3 设备能力..... 68

7.4 “AND”和“OR”逻辑操作 69

7.5 地址分配..... 71

7.6 接口功能典型组合..... 71

7.7 不能实现的接口报文处理..... 72

8 系统需求及用户指南..... 72

8.1 系统兼容性..... 72

8.2 系统安装需求..... 72

8.3 地址分配..... 72

8.4 电缆布线限制..... 73

8.5 操作序列指南..... 73

附录 A (资料性附录) 典型仪表系统 76

附录 B (资料性附录) 握手过程的时间序列 78

附录 C (资料性附录) 接口功能容许的子集 83

附录 D (资料性附录) 接口报文参考表 90

附录 E (资料性附录) 多线程接口报文;ISO 代码表示法 93

附录 F (资料性附录) 逻辑电路的实现 94

附录 G (资料性附录) 并行轮询序列 96

附录 H (资料性附录) 数据表对接口参数的描述 97

附录 I (资料性附录) 非互锁传输的保留(holdoff)考虑..... 100

附录 J (资料性附录) 地址转换标记和接口状态指示器..... 101

附录 K (资料性附录) 为减小本标准中规定的设备的辐射和传导干扰而推荐的方法 103

前 言

本标准等同采用 IEC 60488-1:2004(英文版)。本标准与该国际标准的主要差异如下:

——为了方便国内用户使用,进行了部分编辑性修改;

——按照 GB/T 1.1—2000 的要求对标准的格式进行了编排、修改。

本标准代替 GB/T 15946—1995。与 GB/T 15946—1995 比较,本标准的名称和技术内容作出了调整和编辑性修改:

- a) 新版技术上增加了接口功能,这样允许设计者选择非互锁握手传送;
- b) 根据我国的实际使用情况,按照 GB/T 1.1—2000 的规定,根据英文文本对章条号进行了重新排版;
- c) 增加了附录的内容。
- d) 对 1995 版中个别编辑性错误进行了修正。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 I、附录 J、附录 K 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会第四分技术委员会归口。

本标准起草单位:机械工业仪器仪表综合技术经济研究所。

本标准起草人:欧阳劲松、郑旭、王玉敏。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:GB/T 15946—1995。

可编程仪器标准数字接口的 高性能协议 概述

1 总则

1.1 范围

本标准适用于把可编程和不可编程电子测量装置同其他必须的装置和附件互连以组成仪器仪表系统的接口系统。

本标准适用于如下仪器系统(或其某些部分)的接口:

- a) 在相互连接的装置之间交换的数据是数字式的(与模拟式相区别);
- b) 可以用同一条连续的总线连接起的设备数目不超过 15 个;
- c) 互连电缆的传输路径总长度不超过 20 m;
- d) 设备中的数据传输速率不超过 8 000 000 B/s。

本标准的基本功能规范可被用于要求更长的传输距离、连接更多的设备、要求更好的抗干扰能力或者是以上几种情况的组合的数字接口应用。对于这些扩展应用来说,可能需要不同的电气化及机械化规范(例如:对称的电路配置、高阈值逻辑、特殊的连接器或电缆配置等)。

本标准也可用于其他仪器系统的元件,如用于仪器系统中的处理器、激励源、显示器、存储器及终端设备等。本标准一般适用于干扰轻微而且外形尺寸有限(系统各组件之间的距离有限)的实验室及生产测试环境。

本标准只涉及仪器系统的接口特性,而没有考虑无线电接口规程的设计规格、性能要求和安全要求等。

注:关于最后两项,请参阅 GB 4793.1—2007 和 IEC 60359:2001。

本标准中,无需进一步加以区分之处:“系统”一词是指比特并行、字节串行的接口系统,一般包括为实现各设备之间不混淆的数据传递所需的一切电路、电缆、接头、报文库以及控制协议;“设备”或“装置”一词是指接入接口系统上的并通过接口系统来交换信息并符合接口系统定义的任何可编程测量设备或其他产品。

本标准的一个主要中心是提出一种通过外部手段把一个独立的装置与其他装置互连起来的接口系统,本标准也可用于一个独立的装置内部各部分之间的连接。

1.2 目的

本标准的目的在于:

- a) 定义一种在有限距离内使用的通用系统;
- b) 规定装置应满足的,不随设备而异的机械化、电气化及功能上的接口要求,以便使这些设备能通过本系统互连并实现确定通信;
- c) 规定与本系统有关的一些名词术语和定义;
- d) 使单独制造出来的装置能连接到一个单一功能系统中;
- e) 允许拥有多种能力的(从最简单的到最复杂的)各种装置同时连接到系统中;
- f) 允许各装置之间能直接通信,而不要求所有报文都经过一个控制单元或中间单元;
- g) 定义一个能对连接到本系统上装置的性能特性加以最少的限制的系统;

- h) 定义一个能容许在数据速率高低悬殊的情况下进行异步通信的系统;
- i) 定义一个本身价格可以相当低廉而且能把廉价设备互连的系统;
- j) 定义一个易于使用的系统。

1.3 接口系统概述

1.3.1 接口系统目的

接口系统的总目的是在于提供一种有效的通信线路以在互连的设备群之间准确地传递报文。

接口系统所传递的报文(信息量)属于下列两大类之一:

- a) 用以管理接口系统本身的报文,以下称之为接口报文(interface messages);
- b) 通过接口系统互相连接起来的各设备所使用的报文,接口系统只传递这些报文,但却并不直接使用或处理这些报文,以下称这类报文为设备相关报文(device-dependent messages)。

注:设备相关报文的详细规定不在本标准范围内。

1.3.2 基本通信能力

一种有效的通信联络需要三种基本功能元件来组织并管理在设备之间互相交换的信息流:

- a) 一个作为侦听者(listener)的设备;
- b) 一个作为讲话者(talker)的设备;
- c) 一个作为控制者(controller)的设备。

在本标准所述的接口系统的上下文中:

- a) 一个具有侦听能力的设备能够由一个接口报文来寻址,以接收来自连接到接口系统的另一个设备的设备相关报文。
- b) 一个具有讲话能力的设备能够由一个接口报文来寻址,以向连接到接口系统的另一个设备发出设备相关报文。
- c) 一个具有控制能力的设备能够对其他设备寻址,令它们侦听或讲话。此外,此设备还能发出接口报文来命令执行其他设备内的一些规定动作。一个只有这种能力的设备既不发送也不接收设备相关报文。

注:控制器这个词在本标准的使用严格适用于接口系统的管理(控制),不包含在数据处理环境中这个词所特有的更多能力。进一步对控制器的分类见第4章,以区分与接口系统相关的控制器能力的不同类型。

在通过接口系统互连的各设备中,侦听者、讲话者及控制者三种能力可以单独发生或以任何组合发生,如图1所示。

除基本的侦听者、讲话者及控制者功能之外,系统还提供接口报文以实现下列操作:

- a) 当一个(具有讲话者功能的)设备要求某种动作时,可由控制器通过发送服务请求报文来发起一个串行轮询序列。于是,控制器将依次获得所有设备的状态字节,以确定要求的服务。
- b) 在控制器要求时,并行轮询功能使一个设备同其他几个设备同时发送一个状态信息(请求服务)比特。为了响应轮询而给一特殊设备分配一条数据传输线路可以通过接口报文来实现。
- c) 在从控制器得到命令时,设备清除和设备触发功能使设备能被初始化或被触发。清除或触发可以在一个系统中几个选定的设备或所有设备同时发生。
- d) 远程/本地控制功能使一个设备能够接收来自总线的编程数据、本地数据(例如面板控制)或者两者。

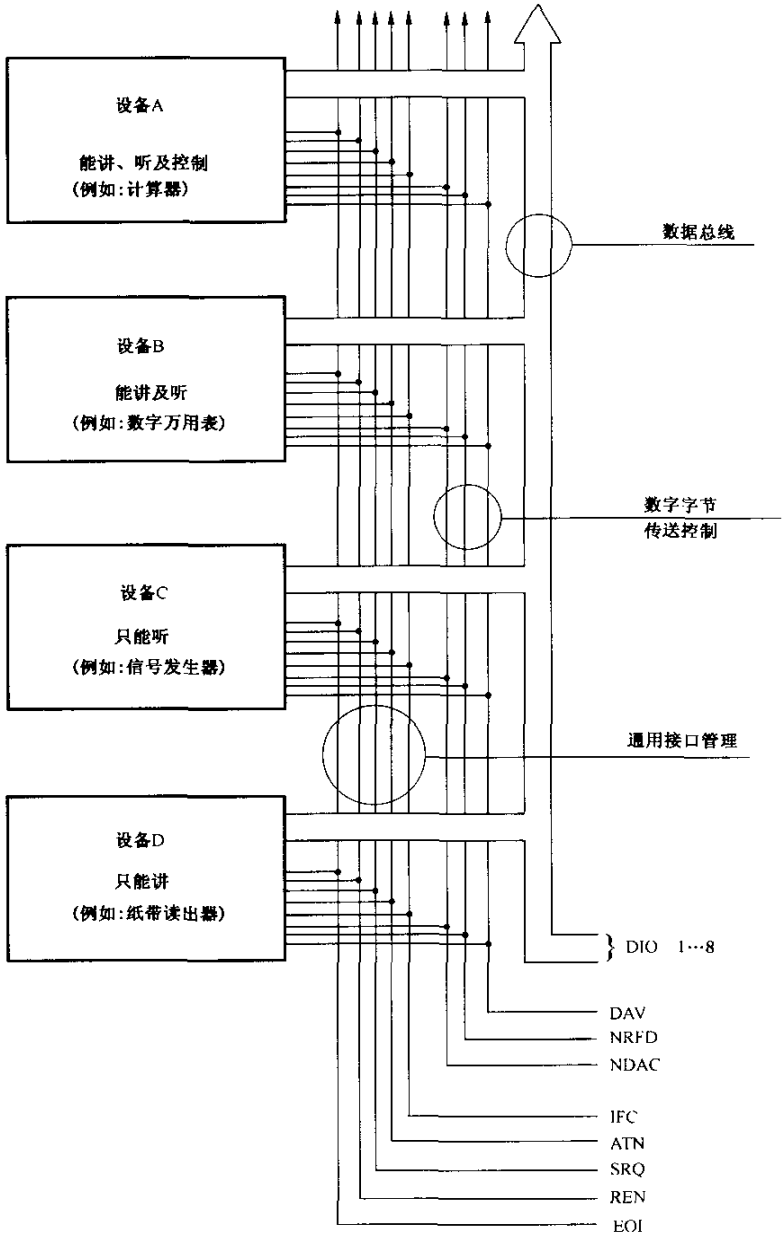


图 1 接口能力及总线结构

1.3.3 报文路径及总线结构

接口系统包括一组 16 根信号线,用于在互连的各设备间传递所有信息、接口报文和设备相关报文。报文可以在一根或一组信号线上编码,这取决于特殊的报文内容及其与接口系统的关系。

总线结构由三组信号线组成:

- a) 数据总线,由八根信号线组成;
- b) 数据字节传递控制总线,由三根信号线组成;
- c) 通用接口管理总线,由五根信号线组成。

图 1 示出基本通信路径。

一组八根接口信号线传输所有七比特接口报文及设备相关报文：
DIO1(DATA INPUT OUTPUT 1)；

· ·
· ·
· ·

DIO8(DATA INPUT OUTPUT 8)

在 DIO 信号线上,报文字节以位-并行字节-串行格式,异步地,通常以双向模式进行传输。
注:必要时,一个报文可以在一根 DIO 信号线上传输。

一组三根接口信号线用于把 DIO 线上的每个数据字节从一个讲话者或一个控制器传递到一个或多个侦听者:

- a) 数据有效(DAV)用来表示在 DIO 信号线上信息的情形(可用性和有效性)。
- b) 未准备好接收数据(NRFD)用来表示设备接收数据的准备情况,或(由数据发送源)向所有接收器指示数据传输能支持非互锁握手循环。
- c) 未接收数据(NDAC)用来表示设备接收数据的情况。

DAV、NRFD、NDAC 三根信号线工作于所谓三线(互锁)握手过程或非互锁握手过程以传递通过接口的每个数据字节。

五条接口信号线用来管理通过接口的有序信息流:

- a) 注意(ATN)用来(由一个控制器)规定应如何解释 DIO 信号线上的数据,并规定哪些设备应对数据作出响应。
- b) 接口清除(IFC)用来(由一个控制器)把接口系统(它的若干部分包含在所有互连的设备之中)置于一已知的静止状态。
- c) 服务请求(SRQ)用来(由一个设备)表示需要注意并请求中断当前事件序列。
- d) 远程使能(REN)(由一个控制器)连同其他报文用于使能或禁止具有相应远程控制能力的一个或多个本地控制。
- e) 结束或识别(EOD)用来(由一个讲话者)表示由多个字节组成的一个传输序列结束,或者(由一个控制器)与 ATN 一齐执行一次轮询序列。

1.3.4 接口系统元件

本接口系统的主要元件有:

- 功能元件;
- 电气元件;
- 机械元件。

每一种元件将在后面的条中分别给予描述。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款,凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 4793.1—2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分:通用要求(IEC 61010-1:2001,IDT)

- IEC 60359:2001 电子测量设备性能特性表示
- IEC 60068:1992 基本环境试验方法 第2部分:试验
- ANSI X3.4:1996 美国信息交换用七位码字符集标准代码
- MIL STD 202F:1996 电子和电气元件测试方法

3 术语、定义和缩略语

对于操作规程建议,使用下面的术语和定义。对于本章没有定义的术语应参考 IEEE 标准术语的权威字典第 7 版。

3.1 系统通用术语

3.1.1

兼容性 compatibility

当设备按照本标准的规定而设计时,无需加以改动即可相互连接和使用的程度(例如:机械、电气、功能)。

3.1.2

握手循环 handshake cycle

借助于状态和控制信号通过接口来传递每一个数据位的过程。所谓连锁,就是指事件的一种固定序列,在此序列中的一个事件应出现在下一个事件出现之前。

3.1.3

接口 interface

考虑的系统与另一系统(或系统的某些部分)之间的公共边界,信息通过该公共边界传递。

3.1.4

接口系统 interface system

为了能实现一组设备之间的通信,需要一组设备无关的机械、电气和功能元件。如电缆、接头、驱动器及接收器电路、信号线的说明、定时及控制惯例、以及功能逻辑电路等,都是典型的系统元件。

3.1.5

本地控制 local control

设备接受编程的另一种方式,即通过其本地(面板或背板)控制来接受编程以使设备能执行各种任务(亦称为手动控制)。

3.1.6

可编程 programmable

设备的一种特性,即能接收数据来改变其内部电路状态以执行一个或多个特定任务。

3.1.7

远程控制 remote control

设备接受编程的一种方式,即通过其电气接口连接来接受编程以使设备能执行不同的任务。

3.1.8

系统 system

一组通过执行规定的功能而实现给定的目标而组合在一起的互连的元件。

3.2 通过接口系统连接的单元

3.2.1

可编程测量装置 programmable measuring apparatus

一种根据从系统得到的命令执行所规定的操作并能向系统传输测量结果的测量装置。

3.2.2

终端单元 terminal unit

接于考虑的接口系统端点的一个装置,借助于它可实现一个考虑的接口系统与另一个外部接口系统之间的连接(必要时,还包括代码转译)。

3.3 信号与通道

3.3.1

双向总线 bidirectional bus

任何一个设备用来做双向传输报文之用的总线,即输入和输出。

3.3.2

位并行 bit parallel

同时出现在一组信号线上的一组数据位,用来传递信息。并行位中的各数据可以同时活动有如一个群体(字节),或者分别独立活动有如几个独立的数据位。

3.3.3

总线 bus

接口系统使用的连接若干个设备,并通过总线传递报文的一条或一组信号线。

3.3.4

字节 byte

作为一个单元而工作的一组相邻的二进制数字,通常短于计算机的一个字长(往往暗指 bit 的一群)。

3.3.5

字节串行 byte serial

由位并行编成的数据字节的序列用来在一公共总线上传输信息。

3.3.6

高态 high state

相对而言较高的正的电平,用以表明两个二进制逻辑状态之一所关联的特定报文内容。

3.3.7

低态 low state

相对而言较低的正的电平,用以表明两个二进制逻辑状态之一所关联的特定报文内容。

3.3.8

信号 signal

信息的物理表现。

注:在本标准中,这是指通常在一般意义下称之为“信号”的一种狭义的定义,并在下文中都是指数字式电信号而言。

3.3.9

信号电平 signal level

与任意参考幅值相比的信号幅值。

3.3.10

信号线 signal line

接口系统中的一组信号导线用来在互连的设备之间传递报文。

3.3.11

信号参数 signal parameter

一个电量的参数,由其值或其一连串来传递报文。

3.3.12

单向总线 unidirectional bus

任一个设备用来只作单向传输报文之用的总线,即只提供输入或只提供输出之用。

4 功能规范

4.1 功能划分

一个设备是为一种特殊应用而设计出来的实体。在概念上可以把它划分为三个主要功能区域,其

中每个功能区域包含一些独特的能力：

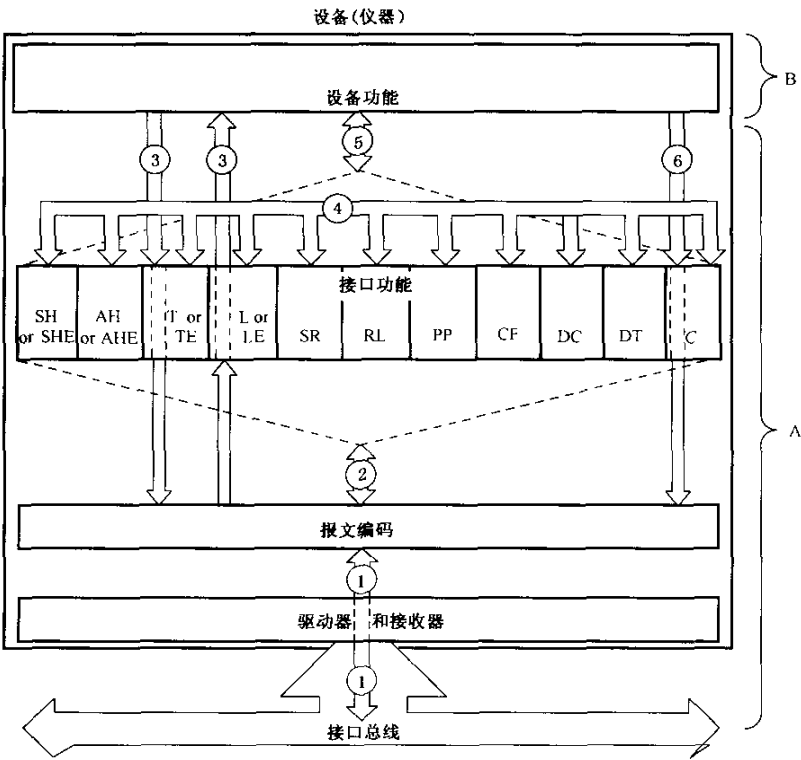
- a) 设备功能(其定义随应用而异)；
- b) 接口功能(其定义不随应用而异)；
- c) 报文编码逻辑。

一切通往或来自接口功能的通信都以报文及状态交连来予以规定(见 4.1.4)。

信号线上所传输的一切报文均按 4.13 所规定的编码逻辑来编码。

4.1.1 设备功能

设备功能区域的范围、目的、大小、内容及组织(例如：测量模拟信号的能力、量程、工作模式等等)均不在本标准的范围之内。图 2 示出设备功能区域(B)和接口功能区域(A)。在 B 区内，设计者有完全的自由来规定设备的有关能力；而在 A 区内，除了本标准所规定的以外，设计者不得规定新的能力。



A——由本标准予以规定的能力；

B——由设计者予以规定的能力；

- 1 接口总线的信号线；
- 2 通往及来自接口功能的远程接口报文；
- 3 通往及来自设备功能的设备相关报文；
- 4 接口功能之间的状态交连；
- 5 设备功能与接口功能之间的本地报文通向接口功能的报文在本标准内予以规定，自接口功能发出的报文则由设计者予以规定；
- 6 由控制器内部的设备功能发出的远程接口报文。

图 2 在一个设备内部的功能划分

4.1.2 接口功能概念

4.1.2.1 接口功能

一个接口功能是提供基本操作手段的一种系统要素,借助于它,一个设备能接收、处理和发送报文。本标准 在本章中规定了若干接口功能,其中每一种功能都按照专门的程式来执行。每一个协议的接口功能可以只发送或只接收某一特殊类的报文之内的一组有效的报文。

4.1.3 接口功能状态

每一个接口功能都以一组或几组互相联系而又互相排斥的状态来予以规定。
在一组互相联系而又互相排斥的状态中,在任一时间内一个且仅有一个状态是活动的。
对于一个接口功能的每一状态都规定了:

- a) 当该状态是活动时,在接口上可以或必须发送的报文,以及
- b) 该功能应退出该状态并进入该组状态中的另一状态时所必须的条件。

这些报文和条件决定了该状态的处理能力。

4.1.3.1 接口功能集

设计者可以选择适应特殊设备应用领域所必须的一组特定接口功能,图 2 和表 1 给出可供使用的接口功能。

一组接口功能(设计者所选的包含在一特定设备之内的一组接口功能)在任一时刻的总的处理能力,就是在该时刻处于活动中的一切状态(在每一个个别接口功能内的状态)的处理能力的逻辑总和。

4.1.3.2 接口功能的设想与前景

用来定义接口功能的状态图,并不明显地或隐含地指出在逻辑上或实际上实现该功能所应有的特殊电路元件,例如:并非一切状态都一定要有一个双稳态门锁电路或其他存储器元件。

用来定义接口功能的状态图可以采用各种逻辑电路来实现(例如:随机逻辑、时序逻辑等)。

设计者可以自由地把两个或多个接口功能用一个逻辑设计来实现,只要能满足本标准所规定的每一接口功能的每一状态的一切条件即可。

在本标准的这一章中,各种状态图、书面说明、要求及指南都是从设备的着眼点来写出的,并应从设备的着眼点来理解。第 5 章及第 6 章从系统的着眼点来说明各设备之间的互相活动。

一个接口功能对于任何未经专门规定的报文编码都应不予理睬(不响应)。

一个功能,若不与规定的约束相冲突,当其退出的条件被满足后,则可以在任何状态内停留任意长的时间(包括时间零)。

表 1 接口功能集

接 口 功 能	符 号	有关的报文通道
源握手或扩展源握手	SH 或 SHE	1,2,4,5
接收方握手或扩展接收方握手	AH 或 AHF	1,2,4,5
讲话者或扩展讲话者	T 或 TE	1,2,3,4,5
侦听者或扩展侦听者	L 或 LE	1,2,3,4,5
服务请求	SR	1,2,4,5
远程本地	RL	1,2,4,5
并行轮询	PP	1,2,4,5
设备清除	DC	1,2,4,5
设备触发	DT	1,2,4,5
控制器	C	1,2,4,5,6
配置	CF	1,2,4,5

4.1.4 报文的概念

4.1.4.1 报文

每一个报文代表一个信息量,并且在任何特定时间内可以被接收为真或假。一个接口功能与其周围环境之间的一切通信都是通过发送或接收到的报文而完成的。

4.1.4.2 本地报文的通道及其内容

在一个设备功能与接口功能之间传送的报文称为本地报文。

本地报文在设备功能与接口功能之间流通,见图2中报文通道5。

注:某些本地报文是作为远程报文而被传递的,反之亦然。

不允许设计者把本标准没有规定的本地报文引入到接口功能中去。

允许设计者把一个从任何接口功能的任何状态所导出的本地报文引进设备功能中去。

由设备功能发出的本地报文应存在足够长的时间,以引起所需的状态转移。

4.1.4.3 远程报文的通道及内容

在不同设备的接口功能之间通过接口而传送的报文称为远程报文。

每一个远程报文都是一个接口报文或设备相关报文。

每一个接口报文被传送去引起另一个接口功能内的状态转移。当一个接口报文被一个接口功能接收时,这个接口报文将不会通到设备里去,如图2中报文通道2所示。

设备相关报文是通过一些规定的接口功能而在设备功能与报文编码之间流通的,这不会引起这些接口功能内的状态转移。设备相关报文的一些例子包括设备的编程数据。设备的测量数据设备以及设备的状态数据,如图2中的报文通道3所示。

4.1.4.4 状态连接的通道和内容

一个状态连接就是两个接口功能的逻辑上的互相联结,其中一个接口功能转移到一个活动状态取决于另一个接口功能的一个指定的活动状态的存在,如图2中报文通道4所示。

4.1.4.5 报文编码

报文编码是把远程报文翻译成为接口信号线的逻辑值或反之。在单根信号线上传送的报文称为单线报文。可以同时传送两个或多个这种报文。在一组互相排斥的报文中,一个与其他报文公用一组信号线的一个报文称为多线程报文,在一个时间内只能传送一个多线程报文(报文字节)。

4.1.4.6 多线程报文的分类

当ATN报文为真时,多线程报文被解释成为接口报文。当ATN报文为假时,多线程报文被解释为设备相关报文。ATN报文,当其真时,能接收和处理多线程报文的以下特定类:

- a) 通用命令(所有设备);
- b) 寻址命令(所有被寻址要倾听的设备);
- c) 地址(所有设备);
- d) 副地址或命令(由主地址或主命令使能的所有设备)。

专门命令的清单见表42。

4.1.4.7 多线报文传递的惯例

4.1.4.7.1 远程报文传递惯例

- a) 能被一个设备发送的一切远程报文的值(真或假)在任何时刻都应是由其接口功能的的活动状态所授予的值。
- b) 用来传送一个报文值的接口信号线,应按照表44设置。
- c) 由于正常的接口工作允许两个或多个设备同时发送相反的远程报文值,因此必须提供一种技术来解决此冲突。这种技术就是在接口上采用两类报文传递形式,主动传递和被动传递。接口的结构作成这样,使得凡是在两个报文值有冲突其中一个将是主动的,而另一个则是被动的。报文应这样来传递,使得凡是遇有冲突时,主动值将覆盖被动值。

- d) 一个远程报文能够以下列四种方式之一来传递：
 - 1) 发出的一个主动真值被保证成为被接收到的值(设备应不允许它被覆盖)；
 - 2) 发出的一个被动真值并不被保证成为被接收到的值,而设备应允许它能被覆盖；
 - 3) 发出的一个主动假值被保证成为被接收到的值(设备应不允许它被覆盖)；
 - 4) 发出的一个被动假值并不被保证成为被接收到的值,而设备应允许它能被覆盖。
- e) 在本标准中,凡是论及由一个接口功能发出的远程报文值时,若不加以说明,则“真”及“假”二词意味着“主动真”和“主动假”。
- f) 对于两个特殊的远程报文 DAC 和 RFD,规定只有假值能作为主动值来传送。因此,可以认为在接口信号线上实现了一个“与”(AND)操作(见 7.4)。
- g) 对于 SRQ 这一个远程报文,规定只有真值能作为主动值来传送。因此,可以认为在接口信号线上实现了一个“或”(OR)操作(见 7.4)。
- h) 只用以真值传送的多线程报文来规定一个接口功能状态,因为多线程报文(通各 DIO 线来传递的)本质上互相排斥的。应该这样来理解:当该状态处于活动时,一切未经规定的多线程报文都以被动假值来传递。

4.1.4.7.2 本地报文传递惯例

- a) 本地报文的编码已超出本标准的范围,可由设备的设计者自行决定。
- b) 我们推荐:对一个接口功能的一组互斥状态内的转移起限定活动的本地报文,它们本身也应是互相排斥的。

4.2 规定接口功能时所用的符号

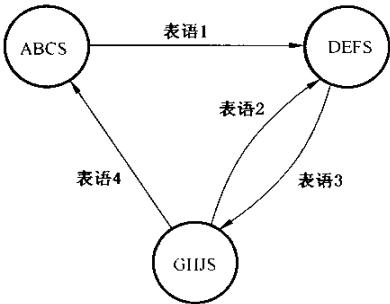
4.2.1 状态图的符号

每一个接口功能所能有的每个状态,在图上都用一个圆圈来表示。在圆圈内用四个大写字母助记符(最后一个字母总是 S)作为符号来识别该状态。



每一个接口功能的各状态之间的全部能容许的转移,在图上都用绘在各状态之间的箭头表示。

每一个转移都由一个表达式来说明,表达式之值可为真或为假。若用以限定导向其他状态的转移的一切表达式均为假,则接口功能应停留于其当前状态。当且仅当,这些表达式之一变成为真时,则接口功能应进入箭头所指向的状态。当表达式为真时,可以随时进入新状态,除非是规定了一个时间值。



表达式由一个或多个本地报文、远程报文、状态连接或最小时限连同“与”、“或”、“非”。

送向一个接口功能的本地报文由三个小写字母助记符来表示,例如:rdy。

一个远程报文(通过接口而被接收的)由三个大写字母的助记符来表示,例如:ATN。表示法可以通过附加整数:如 PPR8。

来自另一状态图的连接,是用粗斜体的四个字母来表示,例如:LACS。若框内的状态当时处于活

动,则状态连接为真;否则为假。

最小时限由符号“ T_n ”来表示。只有在接口已经处于要开始相应转移的状态内经过所指定的时值之后,此符号“ T_n ”才能成为真值。它将保持真值,一直到退出了该状态时为止。这些时限的值见表 48。

运算符“与”用符号“ \wedge ”来表示。

运算符“或”用符号“ \vee ”来表示。

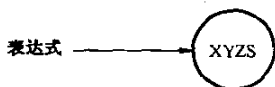
除非另行用括号加以规定,在一个表达式内的预算符“AND”优先于运算符“OR”。

运算符“非”用一条水平横杠加在应予否定的表达式部分上面来表示。当且仅当,横杠之下的表达式为假,则所形成的否定表达式具有真值。

若一个转移还由一个最大时限“(在 T_n 内)”来予以限定,则应在表达式成为真之后,在该指定时间之内就进入所指向状态,这些时限之值见表 48。

若一个表达式的一部分在下列意义是随意的(可有可无的),即是要整个表达式为真时,(按设计者的选择)并不一定要求这一部分的真值,则将这一部分包括在方括号内“ $[\dots]$ ”。

若一特定表达式使状态图中一切其他状态全部转移到一个状态,则用一个简写记号来代替给出全部的个别转移。用一个在起点上没有状态圆圈的箭头来表示这种条件,并认为该箭头起源于一切状态(例如 IFC 或 REN)。并且进一步假设这些表达式均为假(即 IFC 或 REN),以便能允许图中的其他一切转移能发生,因而在图中就忽略掉这些表达式而不一一写出。

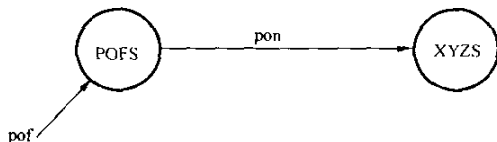


虽然“电源断开状态”(POFS)对于绝大多数接口功能而言都是一个有效状态,在正常情况下所有状态图上都应该表现出并带有一个转移(箭头)指向“电源接通”(pon)时所应进入的状态;但是在图上却用一个简写方式来表示在上电时 pon 伪报文产生转移进入到第一个状态。

a) 在状态图上所用的缩写记法为:



b) 上述符号所隐含的完全表示为:



4.2.2 报文输出的符号

在一个接口功能状态图所包含的报文输出表,只总结了在该功能的每个状态时容许发出的远程报文。

表中的各横行用来指出接口功能的状态。

表中的各直列用来指出至少在接口功能的一个状态时所容许送出的远程报文。

表中的每一项表示当特定的状态处于活动时必须输出的报文值:

- “T”表示主动真值;
- “F”表示主动假值;
- “(T)”表示被动真值;
- “(F)”表示被动假值。

必要时,在每一个输出表中把一直列分派给所容许输出的多线程远程报文群。在每一状态中应作

为真值而输出的多线程报文被置于相应的表格项目中。由于多线程报文是互斥,所以不示出假值。在一个多线程报文上加上括号,说明它应作为被动真值而不是作为主动真值被发出。

为设备功能互相作为而设的单独一列,总结了容器设备功能发送或接收的一些相应的报文类型(或结果产生的行动)。可以按设计者的选择来使用从接口功能至设备功能的本地报文(在本标准的范围之外)来协调适当的行动。

4.3 源握手(SH)接口功能

4.3.1 概述

SH 接口功能表示设备有能力保证多线程报文的正确传输。该功能现有两个版本:SH 功能和扩展的源握手(SHE)功能。SHE 接口功能是 SH 接口功能的扩展集。在一个具体的设备里只能实现两种功能中的一种。

SH 功能,或者 SHE 功能控制着多线程报文的初始化和结束。这个功能使用数据可用(DAV)、数据就绪(RFD)和可接受数据(DAC)来影响报文字节的传输。

SHE 功能和扩展接受器握手(AHE)功能使用非互锁握手循环。其他传输使用互锁握手循环。

注: SH 功能和 SHE 功能同时在 4.3 中描述,这是基于这两个功能的扩展相似。

4.3.2 SH 功能状态图

SH 功能应这样来建立,使之按照图 3 所示状态以及 4.3 中对各状态作出的规定来执行。表 2 规定了实行由一个活动状态至另一个活动状态的转移所必需的一组报文及状态。表 4 规定了每一状态在活动时必须发送的报文以及所需的设备功能相互活动。

SHE 功能应这样来建立,使之按照图 4 所示状态图以及 4.3 中对状态的描述来执行。表 3 规定了从一个活动状态到另一个状态影响转移所需的报文和状态集。表 5 规定的每一状态在活动时必须发送的报文以及所需的设备功能相互活动。

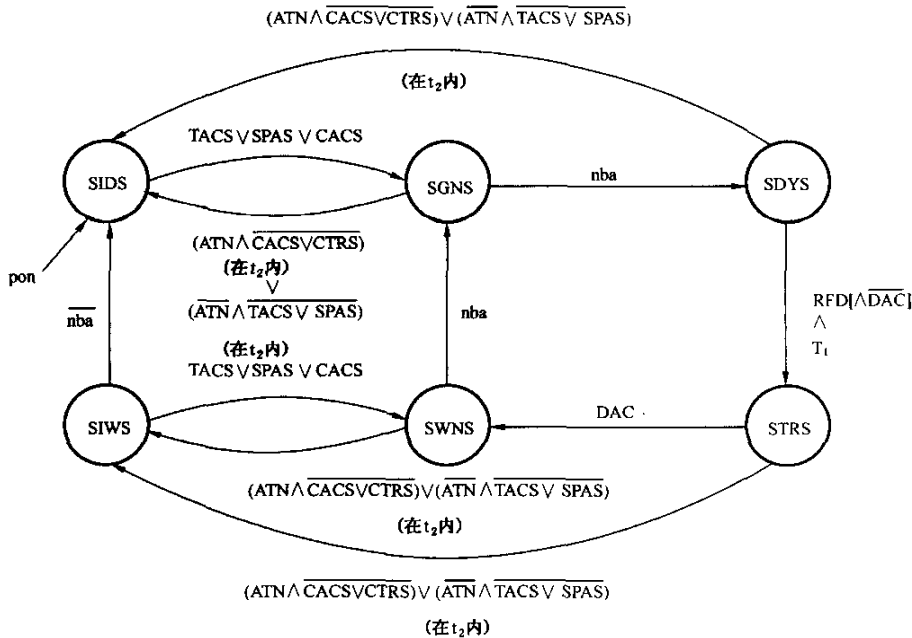


图 3 SH 状态图

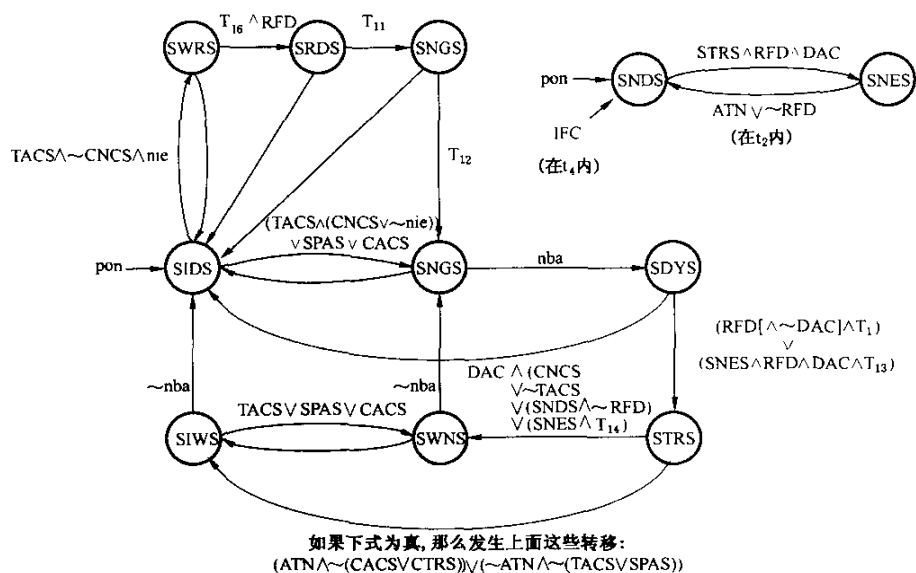


图 4 SHE 状态图

表 2 SH 助记符

报 文		接 口 状 态	
助 记 符	定 义	助 记 符	定 义
pon	供电	SIDS	源空闲状态
nba	新字节可用	SGNS	源产生状态
ATN	注意	SDYS	源延迟状态
RFD	数据就绪	STRS	源传输状态
DAC	已接受的数据	SWNS	源等待新循环状态
		SIWS	源空闲等待状态
		TACS	侦听者主动状态(T 功能)
		SPAS	串行轮循主动状态(T 功能)
		CACS	控制器主动状态(C 功能)
		CTRS	控制器传输状态(C 功能)

表 3 SHE 助记符

报 文		接 口 状 态	
助 记 符	定 义	助 记 符	定 义
pon	供电	SIDS	源空闲状态
nba	新字节可用	SGNS	源产生状态
nie	非互锁使能	SDYS	源延迟状态
		STRS	源传输状态
IFC	接口清除	SWNS	源等待新循环状态
ATN	注意	SIWS	源空闲等待状态

表 3 (续)

报 文		接 口 状 态	
助 记 符	定 义	助 记 符	定 义
RFD	数据就绪	SNDS	源非互锁禁用状态
DAC	已接受的数据	SNES	源非互锁使能状态
		SWRS	源等待 RFD 状态
		SRDS	源 RFD 延迟状态
		CNCS	配置非配置好状态(CF 功能)
		TACS	侦听者主动状态(T 功能)
		SPAS	串行轮循主动状态(T 功能)
		CACS	控制器主动状态(C 功能)
		CTRS	控制器传输状态(C 功能)

表 4 SH 报文输出

SH 状态	发送的远程报文	设备功能(DF)的相互作用
	DAV	
SIDS	(F)	DF 能够改变远程多线报文
SGNS	F	DF 能够改变远程多线报文
SDYS	F	DAB,EOS 多线和 END 报文不会改变
STRS	T	DAB,EOS 多线和 END 报文不会改变
SWNS	T 或者 F	请求 DF 改变多线报文
SIWS	(F)	请求 DF 改变多线报文

表 5 SHE 报文输出

SH 状态	发送的远程报文		设备功能(DF)的相互作用
	DAV	NIC	
SIDS	(F)	(F)	DF 能够改变远程多线报文
SGNS	F	(F)	DF 能够改变远程多线报文
SDYS	F	(F)	DAB,EOS 多线和 END 报文不会改变
STRS	T	(F)	DAB,EOS 多线和 END 报文不会改变
SWNS	T 或者 F	(F)	请求 DF 改变多线报文
SIWS	(F)	(F)	请求 DF 改变多线报文
SWRS	F	(F)	DF 能够改变远程多线报文
SRDS	F	(F)	DF 能够改变远程多线报文
SNGS	F	T	DF 能够改变远程多线报文

4.3.3 SH 功能状态描述

4.3.3.1 源空闲状态(SIDS)

在 SIDS 状态中,SH 功能或 SHE 功能不参与握手循环,并且没有新的可提供使用的报文比特。接

通电源时,SH 功能或 SHE 功能处于 SIDS 状态。

在 SIDS 状态中,SH 功能应将被动失效发送给 DAV 报文。在 SIDS 状态,SHE 功能应当将被动发送给失效 DAV 和非互锁能力(NIC)报文。

SH 功能应退出 SIDS 状态,并且进入源产生状态(SGNS)如果:

- a) 讲话者主动状态(TACS)是活动的;
- b) 或串行轮询主动状态(SPAS)是活动的;
- c) 或控制者主动状态(CACS)是活动的。

SHE 功能应当退出 SIDS,并且进入

- a) SGNS,如果
 - 1) SPAS 是主动的;
 - 2) 或者 CACS 是主动的;
 - 3) 或者 TACS 是主动的,并且 CNCS 是主动的或者 nie 报文是 false;
- b) SWRS,如果 TACS 是主动的,并且 CNCS 是非主动的,nie 报文是 true。

4.3.3.2 源产生状态(SGNS)

在 SGNS,设备产生一个新的报文字节,并且该功能等待新字节可用。

在 SGNS,SH 功能应当发送给 DAV 报文假值。在 SGNS,SHE 功能应当发送给 DAV 报文假值并发送给 NIC 报文被动失效。该状态下,当还在 TACS 或者 CACS 或者 SPAS 状态时,设备可以改变正通过谈话者和控制器发送的多线报文。

SH 功能或者 SHE 功能,将退出 SGNS 并且进入

- a) 源延迟状态(SDYS),如果新字节可用(nba)报文是真。
- b) 如果
 - 1) ATN 报文为真,而且 CSCS 或 CTRS 状态均不是活动的,
 - 2) 或者 ATN 报文为假,而且 TACS 或 SPAS 状态均不是活动的。

则在至少 t_2 时间内进入 SIDS 状态。

4.3.3.3 源延迟状态(SDYS)

在 SDYS 状态,SH 功能或者 SHE 功能正在等待报文字节在 SGNS 状态中改变了之后在接口报文信号线上建立起来。在 SDYS,SH 功能或者 SHE 功能(如果正在使用互锁握手),也等待所有接收方功能都表示它们已准备好接收报文字节。

在 SDYS 状态,SH 功能必须发出 DAV 报文为假。在 SDYS 状态,SHE 功能应当发送 DAV 报文为假并且发送 NIC 报文被动失效。在此状态中,设备应不改变正在发生的多线报文。

SH 功能应退出 SDYS 状态,并且:

- a) 若 RFD 报文为真,且任选项 DAC 报文为假,则应只有在 T_1 时间之后才进入源方传递状态(STRS);
- b) 若进入,则至少在 t_2 时间内进入 SIDS 状态,如果
 - 1) ATN 报文为真,而且 GACS 或 CTCS 或 CTRS 状态均不是活动的,
 - 2) 或者 ATN 报文为假,而且 TACS 或 SPAS 均不是活动的。

SHE 功能应退出 SDYS,并且进入:

- a) STRS,如果任一个:
 - 1) 在 T_1 时间后,RFD 报文为真,并且是可选的,DAC 报文为假;
 - 2) 或者 SNES 为主动的,并且 RFD 和 DAC 报文为真(仅在 T_{13} 时间后)。
- b) 至少在 t_2 时间内进入 SIDS 状态,如果任一个:
 - 1) ATN 报文为真,并且 CACS 和 CTRS 都非主动;
 - 2) 或者 ATN 报文为假,并且 TACS 和 SPAS 都非主动。

4.3.3.4 源传输状态(STRS)

在 STRS 状态,SH 功能或者 SHE 功能向 AH 功能或者 AHE 功能表明它正在连续发出一个有效的报文字节。

在 STRS 状态,SH 功能应发出 DAV 报文为真。在 STRS 状态,SHE 功能应发出 DAV 报文为真并且发出 NIC 报文被动失效。在此状态中,设备应不改变正在发出的多线报文或 END 报文(如果使用 END 的话)。

SH 功能应退出 STRS 状态,并且:

- a) 如果进入,则 t_2 内的源空闲等待状态(SIWS):
 - 1) 注意(ATN)报文为真,而且 CACS 或 CTRS 状态均不是活动的;
 - 2) 或 ATN 报文为假,而且 TACS 或 SPAS 状态均不是活动的。
- b) 如果已接受的数据(DAC)报文为真,则进入源等待新循环状态(SWNS)。

SHE 功能应退出 STRS,并且:

- a) 至少在 t_2 时间内进入源空闲等待状态(SIWS),如果任一个:
 - 1) ANT 报文为真,并且 CACS 和 CTRS 为非主动,
 - 2) 或者 ATN 报文为假,并且 TACS 和 SPAS 为非主动;
 - b) 如果 DAC 报文为真,且任一个:
 - 1) CNCS 为主动,
 - 2) 或者 TACS 为非主动,
 - 3) 或者 SNDS 为主动,并且 RFD 报文为假,
 - 4) 或者 SNES 在 T_{14} 时间后为主动,
- 则进入 SWNS 状态。

4.3.3.5 源等待新循环状态(SWNS)

在 SWNS 状态,SH 功能在等待设备开始一个新的报文产生的循环过程。

在 SWNS 状态,SH 功能可以发出 DAV 报文为真或假。在该状态,SHE 功能将发送 DAV 为真或者假,并且 NIC 报文为被动失效。

SH 功能或者 SHE 功能应退出 SWNS 状态,并且:

- a) 若 nba 报文为假,则进入 SGNS 态。
 - b) 若:
 - 1) TN 报文为真,而且 CACS 或 CTRS 状态均不是活动的,
 - 2) 或者 ATN 报文为假,而且 TACS 或 SPAS 状态均不是活动的;
- 则在 t_2 内进入 SIWS 状态。

4.3.3.6 源空闲等待状态(SIWS)

在 SIWS 状态,SH 功能或者 SHE 功能在外部报文字节传递过程中是不起活动的,但在内部等待设备开始一个新的报文产生的循环过程中则在活动。这个 SIWS 状态容许一个报文字节传递序列被中断而不致失掉接口上的数据,而且在同一时间内设备可以继续准备新的(下一个)报文字节产生的循环过程。

在 SIWS 状态,SH 功能发送 DAV 报文应为被动假。在该状态,SHE 功能应发送 DAV 和 NIC 报文为被动失效。

SH 功能或者 SHE 功能应退出 SIWS 状态,并且:

- a) 若 nba 报文为假,则进入 SIDS 状态;
- b) 若:
 - 1) TACS 状态是活动的,
 - 2) 或者 SPAS 状态是活动的,

- 3) 或者 CACS 状态是活动的,
则进入 SWNS 状态。

4.3.3.7 源等待 RFD 状态(SWRS)

在 SWRS,由于 ATN 最近的发送大部分失效,所以 SHE 功能正等待所有接收器功能,以表示他们已经准备好接收第一个 DAB。

注: SHE 将进入 SWRS 以表示数据传输的非互锁模式。仅能够在 CNCS 失效的状态下进入 SWRS 状态。如果控制器显示地发出一个 CFGn 命令,那么 CNCS 才能为假。必要条件是:所有非互锁握手模式反映了直到发出了显示的 CFGn 命令,才出现故障(供电)。

在 SWRS 状态,SHE 功能将发送 DAV 为假,并且主动发送 NIC 报文为假。

SHE 功能将退出 SWRS 状态,进入

- a) SRDS 状态,如果 RFD 报文为真(仅在 T_{16} 时间后);
- b) 或者在 t_2 时间内进入 SIDS 状态,如果
 - 1) ATN 报文为真,并且 CACS 和 CTRS 都不主动,
 - 2) 或者 ATN 报文为假,并且 TACS 和 SPAS 都不主动。

4.3.3.8 源 RFD 延迟状态(SRDS)

在 SRDS,在发送 NIC 报文之前,SHE 功能等待所有的接收方查看 RFD 报文为真。在 NIC 报文被发送前,所有的接收方应确认 RFD 报文为真,以便把更慢的接收方的 RFD 报文和源 NIC 报文区分开。

在 SRDS 状态,SHE 功能将发送 DAV 为假,并且主动发送 NIC 报文为假。

SHE 功能将退出 SRDS 状态,进入

- a) SNGS 状态,仅在 T_{11} 时间后;
- b) 或者在 t_2 时间内进入 SIDS 状态,如果
 - 1) ATN 报文为真,并且 CACS 和 CTRS 都不主动,
 - 2) 或者 ATN 报文为假,并且 TACS 和 SPAS 都不主动。

4.3.3.9 源 NRC 产生状态(SNGS)

在 SNGS 状态,SHE 功能指示给所有的接收方功能,使用非互锁握手循环,源字节是可用的。

在 SNGS 状态,SHE 功能将发送 DAV 为假 NIC 报文为真。

SHE 功能将退出 SNGS 状态,进入

- a) SGNS 状态,仅在 T_{12} 时间后;
- b) 或者在 t_2 时间内进入 SIDS 状态,如果
 - 1) ATN 报文为真,并且 CACS 和 CTRS 都不主动,
 - 2) 或者 ATN 报文为假,并且 TACS 和 SPAS 都不主动。

4.3.3.10 源非互锁禁用状态(SNDS)

在 SNDS 状态,在使用非互锁握手循环时,SHE 功能不能用源多线报文字节。SHE 功能在 SNDS 状态供电。

SHE 功能将退出 SNDS 状态,则进入 SENS。如果

- a) STRS 是主动的;
- b) 并且 DAC 报文为真;
- c) 并且 RFD 报文为真;
- d) 并且 IFC 报文为假。

4.3.3.11 源非互锁使能状态(SNES)

在 SNES 状态,在使用非互锁握手循环时,SHE 功能可以用源多线报文。

SHE 功能将退出 SNES,进入 SNDS,如果

- a) ATN 报文为真(t_2 时间内);

- b) 或者 RFD 报文为假(t_2 时间内);
- c) 或者 IFC 报文为真(t_4 时间内)。

4.3.4 SH 功能和 SHE 功能所容许的子集

对于 SH 功能和 SHE 功能,唯一能容许的子集如表 6 和表 7 所列。

表 6 SH 功能所容许的子集

符 号	描 述	省略的状态	其他要求	所需的其他功能子集
SH0	无能力	全部	无	无
SH1	完全能力	无	无	T1-T8,TE1-TE8,或者 C5-C28

表 7 SHE 功能所容许的子集

符 号	描 述	省略的状态	其他要求	所需的其他功能子集
SHE0	无能力	全部	无	无
SHE1	完全能力	无	无	CF1 和 T1-T8,TE1-TE8,或者 C5-C28

4.3.5 SH 功能和 SHE 功能的附加要求及指南

nba 报文为真表示设备已产生了一个(新的)报文字节并使用之可供用于诸接口信号线。

nba 报文只在 SIDS、SWRS、SRDS、SNGS 或者 SGNS 状态时才为真。在 SH 状态或者 SHE 状态, nba 报文可以为假。

转移到空闲状态的另一种中断表达式 $(ATN \wedge \overline{CACS} \vee \overline{CTRS}) \vee (\overline{ATN} \wedge \overline{TACS} \vee \overline{SPAS})$ 可以由 $\overline{TACS} \wedge \overline{SPAS} \wedge \overline{CACS} \wedge \overline{CTRS}$ 来代替,如果后一表达式的转移能在 ATN 改变后至少在 t_2 时间内能实行的话。

4.4 接收方握手(AH)和扩展的接收方握手(AHE)接口功能

4.4.1 概述

SH 接口功能提供的设备能够保证远程多线程报文的正确传输。该功能现有两个版本:SH 功能和扩展的源握手(AHE)功能。AHE 接口功能是 AH 接口功能的扩展集。在一个具体的设备里只能实现两种功能中的一种。

AH 功能在多线程报文发送的初始化或者结束时可能延迟,一直到准备继续传送进程。AH 功能利用 DAV、RFD 和 DAC 报文来影响发送的每字节报文。当 SHE 功能使用非互锁握手循环把数据传送到一个或者多个 AHE 时,AHE 功能可能延迟多线程报文字节的初始化,或者强制 SHE 使用互锁握手循环。

在 SHE 功能和 AHE 功能之间的数据传输可以使用非互锁握手循环。其他数据传输使用互锁握手循环。

注:鉴于 AH 功能和 AHE 功能相似,所以同时在 4.4 中描述这两种功能。

4.4.2 AH 功能状态图

AH 功能应这样来建立,使之能按照图 5 中的状态图以及整个 4.4 中对状态所作的规定来执行。表 8 规定了实现从一个活动状态至另一个活动状态的转移所必需的一组报文和状态。表 10 规定了每一状态在活动时所必需输出的报文以及所需的设备功能的相互活动。

AHE 功能应这样来建立,使之能按照图 6 和 4.4 中对状态所作的规定来执行。表 9 规定了实现从一个主动状态至另一个主动状态的转移所必需的一组报文和状态。表 11 规定了每一状态在主动时所必需输出的报文以及所需的设备功能的相互活动。

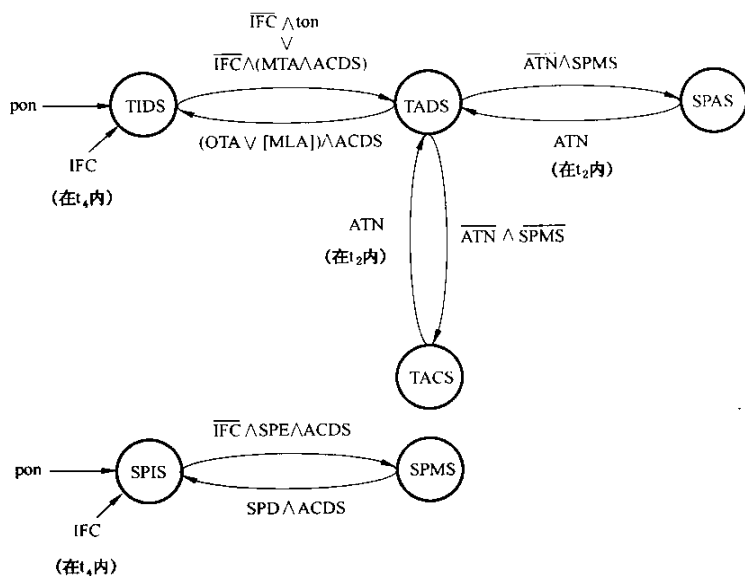


图 5 AH 状态图

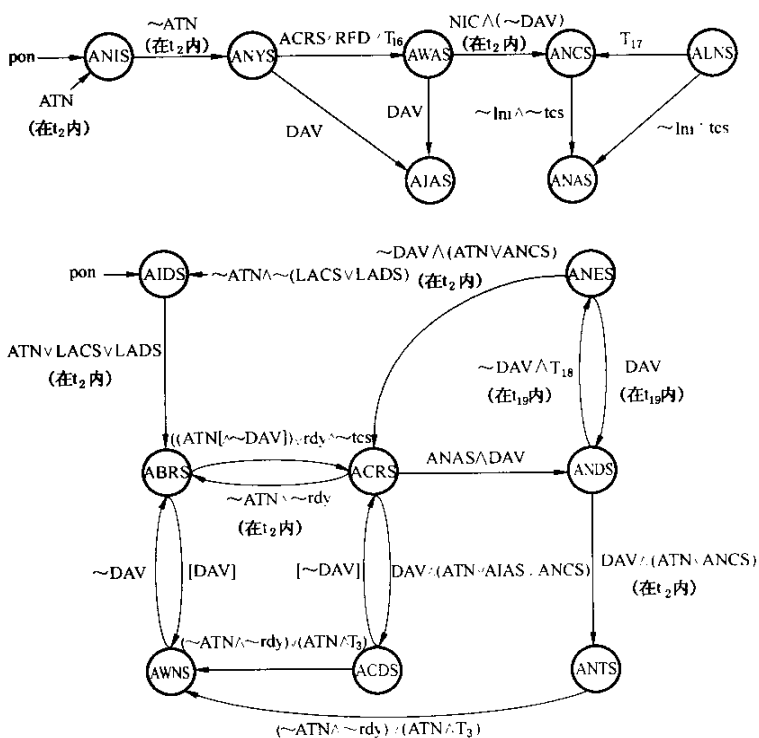


图 6 AHE 状态图

表 8 AH 助记符

报 文		接 口 状 态	
助 记 符	定 义	助 记 符	定 义
pon	供电	AIDS	接收方空闲状态
rdy	准备好接收下一个报文	ANRS	接收方未准备好状态
tcs	同步取控 ¹⁾	ACRS	接收方已准备好状态
ATN	注意	ACDS	接收数据状态
DAV	数据有效	AWNS	接收方等待新循环状态
		LADS	侦听者被寻址状态(L 功能)
		LACS	侦听者活动状态(L 功能)
1) 见 4.12.3.7 的第一段。			

表 9 AHE 助记符

报 文		接 口 状 态	
助 记 符	定 义	助 记 符	定 义
pon	供电	AIDS	接收方空闲状态
nba	新字节可用	ANRS	接收方未准备好状态
rdy	准备接收下一字节	ACRS	接收方准备好状态
tcs	同步取控	ACDS	接收方数据状态
lni	非互锁离开	AWNS	接收方等待新循环状态
rft	准备好 3 个	ANDS	接收方非互锁准备好状态
		ANES	接收方非互锁未就绪状态
ATN	注意	ANTS	接收方非互锁取消状态
DAV	数据有效	ANIS	接收方非互锁非主动状态
RFD	数据就绪	ANYS	接收方非互锁延迟状态
NIC	非互锁可能的	AWAS	接收方等待非互锁可能状态
		AIAS	接收方永远互锁状态
		ANCS	接收方非互锁已配置状态
		ANAS	接收方非互锁主动状态
		ALNS	接收方离开非互锁状态
		LADS	侦听者受控状态(L 功能)
		LACS	侦听者活动状态(L 功能)

表 10 AH 报文输出

AH 状态	发送的远程报文		设备功能的相互作用
	RFD	DAC	
AIDS	(T)	(T)	设备功能不能接收远程多线程报文及 END 报文
ANRS	F	F	设备功能不能接收远程多线程报文及 END 报文
ACRS	(T)	F	设备功能不能接收远程多线程报文及 END 报文
ACDS	F	F	若 LACS 是活动的,则设备功能能接收远程多线程报文或 END 报文
AWNS	F	(T)	设备功能不能接收远程多线程报文及 END 报文

表 11 AHE 报文输出

AHE 状态	限定词	发送的远程报文		设备功能(DF)的相互作用
		RFD	DAC	
AIDS		(T)	(T)	设备功能不能接收远程多线程报文及 END 报文
ANRS		F	F	设备功能不能接收远程多线程报文及 END 报文
ACRS		(T)	F	设备功能不能接收远程多线程报文及 END 报文
AWNS		F	(T)	设备功能不能接收远程多线程报文及 END 报文
ACDS		F	F	若 LACS 是活动的,则设备功能能接收远程多线程报文或 END 报文
ANDS	ANAS ⁻ rft	(T)	(T)	如果 LACS 为活动的,那么 DF 能够接收多线或者 END 报文(使用非互锁握手)
ANDS	(ANA ⁻ rft)	(T)	F	如果 LACS 为活动的,那么 DF 能够接收多线或者 END 报文(使用非互锁握手)
ANES	ANAS ⁻ rft	(T)	(T)	DF 不能接收多线或者 END 报文
ANES	(ANA ⁻ rft)	(T)	F	DF 不能接收多线或者 END 报文
ANTS		F	F	如果 LACS 为活动的,那么 DF 能够接收多线或者 END 报文(使用非互锁握手)

4.4.3 AH 功能状态描述

4.4.3.1 接收方空闲状态(AIDS)

在 AIDS 状态,AH 功能或 AHE 功能是不活动的,并且不参与握手循环。AH 功能在接通电源时即进入 AIDS 状态。

在 AIDS,RFD 和 DAC 报文应被发送为主动真。

AH 功能或者 AHE 功能应当退出 AIDS 状态,然后在 t_2 时间内进入接收方未准备好(ANRS)状态,条件是:

- ATN 报文为真;
- 或者 LACS 为主动;
- 或者 LADS 状态为主动。

4.4.3.2 接收方未准备好状态(ANRS)

在 ANRS 状态,AH 功能或者 AHE 功能向接口表示它在内部尚未准备好继续握手循环过程。

在 ANRS 状态,RFD 及 DAC 报文应被发送为假。

AH 功能,或者 AHE 功能应退出 ANRS,并且进入:

- ACRS 状态,如果同步取控(tcs)报文为假(见 4.12.3.7 第一段),并且:
 - ATN 报文为真,并且 DAV 报文为假;
 - 或者准备好接收下一个报文(rdy)为真。
- AIDS 状态,如果 ATN 报文为假并且两者都不:
 - LADS 为真;
 - LACS 为真。
- AWNS 状态,如果,可选地,DAV 报文为真(注意该转移不会在正常接口操作下发生)

4.4.3.3 接收方已准备好状态(ACRS)

在 ACRS 状态,AH 功能或者 AHE 功能向接口表示它已准备好使用互锁握手接收多线程报文。

在 ACRS 状态,DAC 报文应被发送为假,而 RFD 报文则应被发送为被动真。

AH 功能应退出 ACRS 状态,并且

- a) 若 DAV 报文为真,则进入接收数据状态(ACDS)。
- b) 若 ATN 报文为假,而且
LADS 状态不是活动的;
LACS 状态亦不是活动的。
- c) 若 ATN 及 rdy 报文均为假,则在 t_2 时间内进入 ANRS 状态。
AHE 功能应退出 ACRS 状态,并且进入
 - a) 接收数据状态(ACDS),如果 DAV 报文为真且其中任一个为:
 - 1) ATN 报文为真;
 - 2) 或 AIAS 是活动的;
 - 3) 或 ANCS 是活动的。
 - b) ANDS 状态,如果 DAV 报文为真并且 ANAS 为活动的。
 - c) AIDS 状态,如果 ATN 报文为假并且两都皆不:
 - 1) ADS 为活动的;
 - 2) ACS 为活动的。
 - d) ANDS 状态,在 t_2 时间内,如果 ATN 和 rdy 报文为假。

4.4.3.4 接收数据状态(ACDS)

在 ACDS 状态,AH 功能或 AHE 功能指示 SH 功能维持一个有效的报文字节。在该状态下,DIO 信号线上的多线报文是有效的。ACDS 状态向各接口功能表明:若 ATN 报文为真,则接口报文存在并且有效。ACDS 状态向各设备功能表明:若 LACS 状态在活动,则有一个设备报文存在并且有效。

在 ACDS 状态,DAC 及 RFD 报文应被发送为假。

AH 功能或者 AHE 功能,应退出 ACDS 状态,报文进入:

- a) 接收方等待新循环状态(AWNS),如果下面条件之一成立:
 - 1) ATN 报文为真,且已经过了 T_3 时间;
 - 2) 或者 ATN 及 rdy 报文均为假。
- b) AIDS,若 ATN 报文为假,且下面任一条件不成立:
 - 1) LADS 状态是活动的;
 - 2) LACS 状态是活动的。
- c) 若 KAV 报文为假(这是可选的,注意只有当控制器异步控制时,此转移才能发生),则进入 ACRS 状态。

4.4.3.5 接收方等待新循环状态(AWNS)

在 AWNS 状态,AH 功能或者 AHE 功能表示它已接收到一个多线报文字节。

在 AWNS 状态,RFD 报文应被发送为假,而 DAC 报文则应被发送为被动真。

AH 功能应退出 AWNS 状态,并进入:

- a) ANRS 状态,若 DAV 报文为假。
- b) AIDS 状态,若 ATN 报文为假,且下面条件都不满足:
 - 1) LADS 状态为不活动;
 - 2) LACS 状态亦为不活动。

4.4.3.6 接受非互锁准备就绪状态(ANDS)

在 ANDS 状态,AHE 功能使用非互锁握手来接收数据字节。AHE 功能通过进入到 ANDS 状态接收数据字节。

在 ANDS 状态,RFD 报文应被发送为主动真。如果 ANAS 为真,并且三个(rft)本地报文的准备就绪为真,那么 DAC 报文应被发送为主动真。如果 ANAS 为非活动,或者 rft 本地报文为假,那么 DAC 报文应被发送为假。

三个字节(rft)本地报文的准备就绪表明,设备用于接收多线报文字节的缓冲区至少要多于3个字节,而且在进入接收字节的ANDS之前应为假。由于其他的原因,rft本地报文可以停止传输,这些报文可能与传输不同步,但是,在这种情况下,在停止传输之前可能多于3字节被接收了。

AHE功能应退出ANDS状态,进入:

- a) AIDS,如果ATN报文为假,且
 - 1) LADS不是活动的;
 - 2) LACS不是活动的。
- b) ANES状态,在 T_{18} 时间后,但是在 t_{19} 时间内,如果DAV报文为假。
- c) ANTS状态,在 t_2 时间内,如果DAV报文为真,且ATN报文为真或者ANCS是活动的。

4.4.3.7 接收方非互锁未就绪状态(ANES)

在ANES状态,已准备AHE功能使用非互锁握手来接收多线报文。

在ANES状态,发送RFD报文为被动真。如果ANAS为主动且3个(rft)本地报文的就绪为真,那么发送DAC报文为被动真。如果ANAS不是活动的或者rft本地报文为假,那么发送DAC报文为假。

AHE功能将退出ANES状态,进入:

- a) AIDS,如果ATN报文为假,且
 - 1) LADS不活动;
 - 2) LACS不活动。
- b) ANDS状态,在 t_{19} 时间内,如果DAV报文为真。
- c) ACRS状态,在 t_2 时间内,如果DAV报文为假,且ATN报文为真或者ANCS是活动的。

4.4.3.8 接收方非互锁取消状态(ANTS)

在ANTS状态,AHE功能指明继续进行互锁握手。在ANTS,发送RFD和DAC报文为假。

AHE功能将退出ANTS状态,并且进入

- a) AIDS状态,如果ATN报文为假,并且
 - 1) LADS未活动;
 - 2) LACS未活动。
- b) AWNS状态,如果
 - 1) ATN报文为真,且 T_3 周期已过;
 - 2) 或者ATN和rdy报文都为假。

4.4.3.9 接收非互锁非主动状态(ANIS)

在ANIS状态,AHE功能不能使用非互锁握手。AHE功能在ANIS时启动。

AHE功能应退出ANIS状态,并且如果ATN报文为假进入ANYIS(在 t_2 时间内)。

4.4.3.10 接收非互锁延迟状态(ANYIS)

在ANYIS,在经过ATN从真到假的转移之后,AHE功能正在等待所有的接收器进入ACRS状态或者AIDS。在源设备发送NIC报文为真之前,所有的接收器一定要使ACRS或者AIDS为主动。

AHE功能应退出ANYIS状态,并且进入到:

- a) ANIS状态,在 t_2 时间内,如果ATN报文为真;
- b) 或者AWAS状态,在 T_{16} 时间后,如果ACRS为主动并且RFD报文为真;
- c) 或者AIAS状态,如果DAV报文为真。

4.4.3.11 接收方等待非互锁可能状态(AWAS)

在AWAS,AHE功能应等待:

- a) 源设备发送DAV报文为真,说明源设备将使用互锁握手循环来发送多线报文;
- b) 源设备发送NIC报文为真,说明源设备能使用非互锁握手循环来发送多线报文。

AHE功能应退出AWAS,并且进入

- a) ANIS 状态,在 t_2 时间内且如果 ATN 报文为真;
- b) 或者 AIAS 状态,如果 DAV 报文为真;
- c) 或者 ANCS 状态,如果 NIC 报文为真,并且 DAV 报文为假。

4.4.3.12 接收方永远互锁状态(AIAS)

在 AIAS 状态,AHE 功能已检测到源设备没有发送 NIC 报文,但是已发送了第一个数据字节。在 AIAS 状态,AHE 功能使用互锁握手来接收数据字节。

在 t_2 时间内,如果 ATN 报文为真,AHE 功能将退出 AIAS,并且进入到 ANIS 状态。

4.4.3.13 接收方非互锁已配置状态(ANCS)

在 ANCS 状态,AHE 功能已检测到源设备发送了 NIC 报文,但是 AHE 功能还没有准备好使用非互锁握手循环来接收数据字节。

如果离开非互锁(lni)本地报文为真,设备将一直在所有多线报文字节上执行互锁握手。如果 lni 本地报文为假,且源方发行了 NIC 报文,设备将在所有多线报文字节上执行非互锁握手。

注:AHE 功能将进入到 ANCS 来启动数据传输的非互锁模式。如果 NIC 为真时才能进入到 ANCS,表明了 SHE 在 SNGS 状态。如果先前的 CNCS 为假才能进入到 SHE 功能。如果控制器显示地发出 CFGn 命令,CNCS 才能为假。必要条件是直到发出了 CFGn 命令,才能禁止所有的非互锁握手模式特征故障(供电)。

AHE 功能应退出 ANCS,并且进入到

- a) ANIS 状态。条件是在 t_2 时间内,且 ATN 报文为真
- b) 或者 ANAS 状态,条件是离开非互锁(lni)本地报文为假并且采用控制同步(tcs)本地报文为假。

4.4.3.14 接收方非互锁主动状态(ANAS)

在 ANAS,AHE 功能可以通过使用非互锁握手来接收数据。

AHE 功能应退出 ANAS,并且进入到

- a) ANIS 状态,条件是 ATN 报文为真且在 t_2 时间内;
- b) 或者进入到 ALNS 状态,条件是 lni 本地报文为真或者 tcs 本地报文为真。

4.4.3.15 接收方离开非互锁状态(ALNS)

在 ALNS 状态,AHE 功能正准备使用非互锁握手循环来停止接收数据字节。在离开 ANAS 状态时,DAC 报文被发送为假,同时 ANES 或者 ANDS 为主动(见 4.4.3.6 和 4.4.3.7)。在 ALNS 状态,AHE 功能正在等待 AHE 功能检测 DAC 报文为假并且停止发送多线报文字节。

AHE 功能将退出 ALNS 并且进入

- a) ANIS 状态,条件是 ATN 报文为真且在 t_2 时间内;
- b) 或者在 t_{17} 时间后,进入 ANCS 状态。

4.4.4 AH 功能和 AHE 功能所容许的子集

AH 和 AHE 接口功能所容许的子集见表 12 和表 13。

4.4.5 AH 功能和 AHE 功能附加的要求和指南

在 ACRS 状态期间,本地报文 rdy 不应为假。由 ACRS 至 ANRS 的转移,仅在 ATN 变成假时才发生。

SH 功能所接收到的 RFD 报文,是一切在活动中的 AH 功能所送出的全部 RFD 报文的逻辑“与”。同样,则 SH 功能所接收到的 DAC 报文,是一切 AH 功能所发出的全部 DAC 报文的逻辑“与”。通过利用 NRFD 和 NDAC 信号线来实现多个 AH 功能与一个 SH 功能相互活动的组合效应,其实现的方式在 7.4 中有进一步的说明。

既然接口功能仅需设计得“使之能按照”所规定的状态图来“执行”,所以并不要求所规定的各状态恰好就是实行中所存在的那些状态。这个说法的一个后果就是:由接口报文所规定的那些接口状态转移,可以在收到报文之后发生,只要 RFD 报文一直到这些转移发生之前都保持为假。结果所产生的行为,并不能与状态图所规定的行为(即转移必须在收到接口报文之时发生)区别开来。若选择这类实现方式,则甚至在退出条件为真时,AH 功能将停留在 ANRS 状态以便保持 RFD 报文为假(这是 4.1.3.2 所容许的)。

表 12 AH 功能所容许的子集

标 志	说 明	删去的状态	其他要求	所需其他功能子集
AH0	无能力	全部	无	无
AH1	完全的能力	无	无	无

表 13 AHE 功能所容许的子集

标 志	说 明	删去的状态	其他要求	所需其他功能子集
AHE0	无能力	全部	无	无
AHE1	完全的能力	无	无	CF1

在嘈杂的环境里,在设备内对接收的 DAV 报文进行过滤能够最大可能进入到 ACDS 状态。

AHE 功能在传送时可以在任何点恢复互锁握手。非互锁可能的侦听者可以就任何原因选择不使用非互锁握手循环。比如,如果非互锁可能的侦听者只是计划接收几个字节,那么它可以选择使用互锁握手循环来接收这几个字节。

在接收多线报文时,AHE 功能需要多于 3 字节的缓冲器。

如果设备使 tcs 报文为真时,造成 CSBS 状态转移为 CSHS 状态,那么正常情况下,设备也要使本地 lni 报文为真。lni 强迫 AHE 功能返回到互锁握手,这需要采用控制同步。

4.5 讲话者接口功能(T)(包括串行轮询能力)

4.5.1 概述

T 接口功能赋予设备这样的能力,在接口上把设备数据(包括在串行轮询序列期间的状态数据)发送到其他一些设备去。只有当 T 接口功能被寻址讲话时,这种能力才存在。

此功能有两种不同的变体:一种没有地址扩充,另一种则有地址扩充。正常的 T 功能使用一个单字节地址的主讲话地址。有地址扩充的 T 接口功能(今后称之为扩大讲话者(TE)功能),使用一个两字节地址主讲话地址和副讲话地址。在其余一切方面,两种变体的各种能力都是相同的。

在一定设备中,只需要设置这两种讲话者功能中的一种。

注:由于 T 和 TE 功能之间有广泛的相似性,所以在整个条文中同时描述这两种功能。

4.5.2 T 功能状态图

T 功能应这样来建立,使之按照图 7 所示状态图以及 4.5 中对各状态作出的规定来执行。表 14 规定了实行由一个活动状态至另一个活动状态的转移所必需的一组报文及状态。表 15 规定了每一状态在活动时所必需发送的报文以及所需的设备功能相互活动。

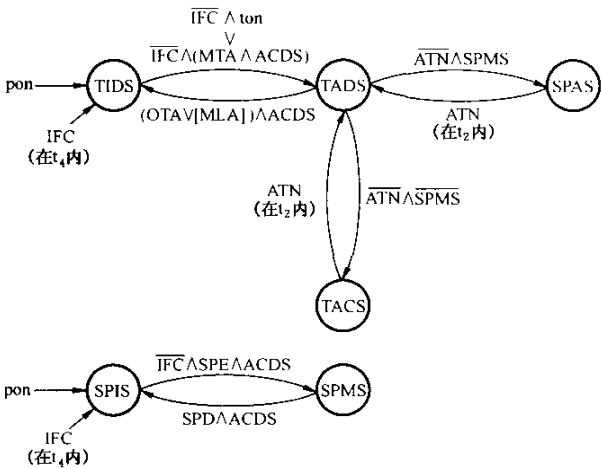


图 7 T 状态图

应实现 TE 功能,使之按照图 8 所示状态图以及 4.5 中对各状态作出的规定来执行。表 16 规定了实现由一个活动状态至另一个活动状态的转移所必需的一组报文及状态。表 15 规定了每一状态在激活活动时所必须发送的报文以及所需的设备功能相互作用。

表 14 T 助记符号

报 文		接 口 状 态	
助 记 符	定 义	助 记 符	定 义
pon	电源接通	TIDS	讲话者空闲状态
ton	只讲	TADS	讲话者被寻址状态
IFC	接口清除	TACS	讲话者活动状态
ATN	注意	SPAS	串行轮询活动状态
MTA	我的讲话地址	SPIS	串行轮询空闲状态
SPE	串行轮询使能	SPMS	串行轮询模式状态
SPD	串行轮询禁止	ACDS	接收数据状态(AH 功能)
OTA	其他讲话地址		
MLA	我的侦听地址		

表 15 T 或者 TE 报文输出

T 状态	限定条件	发出的远程报文 ^a			设备功能(DF)相互活动
		多线程报文	END	RQS ^b	
TIDS		(NUL)	(F)	(F)	不容许设备功能发送报文
TADS		(NUL)	(F)	(F)	不容许设备功能发送报文
TACS		DAB ^c 或 EOS ^c	T 或 F ^c	(F)	设备功能能发送 DAB,EOS 报文或与 DAB 同时的 END 报文 ^d
SPAS	APRS 不是活动的	STB ^c	F 或 T	F	设备功能发送一个 STB 报文 ^d
SPAS	APRS 是活动的	STB ^c	F 或 T	T	设备功能发送一个 STB 报文 ^d
<div>^a 见表 44,表 4,表 13。 ^b 见 4.5.3.4。 ^c T 功能所使能的并且是由设备功能内产生的一些报文。 ^d 在 SH 的控制下。</div>					

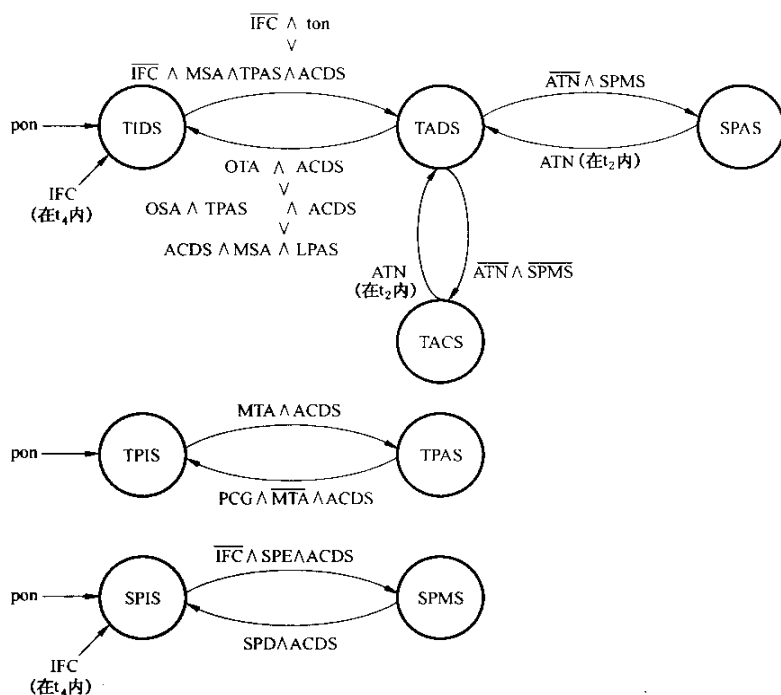


图 8 TE 状态图

表 16 TE 助记符

报 文		接 口 状 态	
助 记 符	定 义	助 记 符	定 义
pon	上电	TIDS	讲话者空闲状态
ton	只讲	TADS	讲话者被寻址状态
IFC	接口清除	TACS	讲话者活动状态
ATN	注意	SPAS	串行轮询活动状态
MTA	我的讲话地址	TPIS	讲话者主空闲状态
OTA	其他讲话地址	TPAS	讲话者主被寻址状态
OSA	其他副地址	SPIS	串行轮询空闲状态
PCG	主命令群	SPMS	串行轮询模式状态
SPE	串行轮询使能	ACDS	接收数据状态(AH 功能)
SPD	串行轮询禁止	LPAS	侦听者被寻址状态(L 功能)
MSA	我的副地址		

4.5.3 T 功能状态描述

4.5.3.1 讲话者空闲状态(TIDS)

在 TIDS 状态下, T 或 TE 功能均不参与数据或状态字节的发送。T 或 TE 功能在接通电源时即进入 TIDS 状态。

在 TIDS 状态, END 及请求服务 (RQS) 报文应被发送为被动假, 而 NUL 报文则应被发送为被动真。

当 IFC 报文为假时, T 功能应退出 TIDS 状态, 并进入 TADS 状态, 若:

a) MTA 报文为真,且 ACDS 状态是活动的;

b) 或者 ton 报文为真(见 4.5.5);

TE 功能应退出 TIDS 状态并进入 TADS 状态,如果 IFC 报文为假,且若:

a) MSA 报文为真,而且 ACDS 状态是活动的,同时 TPAS 状态是活动的;

b) 或者 ton 报文为真。

4.5.3.2 讲话者被寻址状态(TADS)

在 TADS 状态下,T 功能已接收到其讲话地址,并已准备好(但尚未参与)发送数据或状态字节。在 TAD 状态,TE 功能已接收到其主讲话地址或副讲话地址,并已准备好(但尚未参与)发送数据或状态字节。

在 TADS 状态,END 及 RQS 报文应被发送为被动假,而 NUL 报文应被发送为被动真。

T 功能应退出 TADS 状态,并进入:

a) TACS 状态,若 ATN 报文为假而且 SPMS 状态是活动的;

b) SPAS 状态,若 ATN 报文为假而且 SPMS 状态是活动的;

c) TIDS 状态,若:

1) OTA 报文为真,而且 ACDS 状态是活动的,

2) 或者 MIA 报文为真,而且 ACDS 状态是活动的,

3) 或者若 IFC 报文为真,且在 t_4 时间内。

注:含有 MIA 报文的表达式的使用是可选的。

TE 功能应退出 TADS 状态,并进入:

a) TACS 状态,若 ATN 报文为假,而且 SPMS 状态不是活动的;

b) SPAS 状态,若 ATN 报文为假,而且 SPMS 状态是活动的;

c) TIDS 状态,若:

1) OTA 报文为真,而且 ACDS 状态是活动的,

2) 或者 OSA 报文为真,而且 TPAS 及 ACDS 状态是活动的,

3) 或者 MSA 报文为真,而且 LPAS 及 ACDS 状态是活动的,

4) 或者,若 IFC 报文为真,且在 t_4 时间内。

注:含有 MSA 报文的表达式的使用是可选的。

4.5.3.3 讲话者是活动的状态(TACS)

在 TACS 状态,T 或 TE 功能使能数据字节(DAB)报文及 END 报文(若 END 报文被使用的话)从设备功能至接口信号线的传递。报文的内容完全取决于设备功能。SH 功能决定着设备功能在什么时候可以改变 DAB 报文的内容(以及 END 报文,如果它被使用的话)。

在 TACS 状态,可以由设备功能发送出数据字节 DAB 或字符串结束(EOS)及结束(END)报文。RQS 报文应被发送为被动假。

注:一般而言,数据的编码及格式是和设备相关的并且超出了本标准的范围。

T 或 TE 功能应退出 TACS 状态,并且:

a) 若 ATN 报文为真,则在 t_2 时间内进入 TADS 状态;

b) 若 IFC 报文为真,则在 t_4 时间内进入 TIDS 状态。

4.5.3.4 串行轮询是活动的状态(SPAS)

在 SPAS 状态下,T 或 TE 功能使用 SH 接口功能控制状态字节(包括 RQS 及 STB 报文)的传递,使能从设备功能到接口信号线上一个单个状态报文的传递。

虽然一个控制器仅需要来自一个设备的一个字节用于 STB 和 RQS 报文,不过,若控制器在第一次传递之后不能确定 ATN,则容许设备重复这个组合报文字节。在此情况下,虽然 RQS 报文由 SR 功能保持不变,在后续的传递之间,STB 报文的内容可以改变。

在 SPAS 状态期间,不论 APRS 状态是活动或不是活动的,END 报文应被发送为真或假。RQS 报文则应被发送为真(若 APRS 状态是活动的)或被发送为假(若 APRS 状态不是活动)。此外,STB 报文应由设备功能发送。

注:APRS 状态包含在 SR 功能内。

T 或 TE 功能应退出 SPAS 状态,并且:

- a) 在 t_2 内进入 TADS 状态,若 ATN 报文为真;
- b) 在 t_4 内进入 TIDS 状态,若 IFC 报文为真。

4.5.3.5 串行轮询空闲状态(SPIS)

在 SPIS 状态,T 或 TE 功能不能参与串行轮询。T 或 TE 功能在接通电源时处于 SPIS 状态。SPIS 状态不具有发送远程报文的能力。

若 SPE 报文为真,且 ACDS 状态是活动及 IFC 报文为假,则 T 或 TE 功能应退出 SPIS 状态而进入 SPMS 状态。

4.5.3.6 串行轮询模式状态(SPMS)

在 SPMS 状态,T 或 TE 功能能参与串行轮询。SPMS 状态不具有发送远程报文的能力。

T 或 TE 功能应退出 SPMS 状态并进入 SPIS 状态,若:

- a) SPD 报文为真,而且 ACDS 状态是活动;
- b) 或者 IFC 报文为真,且在 t_4 内。

4.5.3.7 讲话者主空闲状态(TPIS)

在 TPIS 状态,TE 功能能识别其主地址,但不能响应其副地址。TE 功能在通电时处于 TPIS 状态。

TPIS 状态不具有发送远程报文的能力。

若 MTA 报文为真而且 ACDS 状态是活动,则 TE 功能应退出 TPIS 状态而进入 TPAS 状态。

4.5.3.8 讲话者被寻址主状态(TPAS)

在 TPAS 状态,TE 功能能识别并响应其副地址。TPAS 状态不能提供远程报文传送能力。

若 PCG 报文为真,MTA 消息为假,而且 ACDS 状态是活动的,则 TE 功能应退出 TPAS 状态而进入 TPIS 状态。

4.5.4 T 功能及 TE 功能容许的子集

T 及 TE 功能唯一能容许的一些功能子集如表 17 和表 18 所列。

表 17 T 功能所容许的子集

标志	说 明				删去的状态	其他要求	所需其他功能子集
	能力						
	基本讲话者	串行轮询	只讲模式	若 MLA 则不被寻址			
T0	无	无	无	无	全部	无	无
T1	有	有	有	无	无	删去[MLA ∧ ACDS]	SH1 或者 SHE1 及 AH1 或者 AHE1
T2	有	有	无	无	无	删去[MLA ∧ ACDS] ton 恒为假	SH1 或者 SHE1 及 AH1 或者 AHE1
T3	有	无	有	无	SPIS, SPMS, SPAS	删去[MLA ∧ ACDS]	SH1 或者 SHE1 及 AH1 或者 AHE1
T4	有	无	无	无	SPIS, SPMS, SPAS	删去[MLA ∧ ACDS] ton 恒为假	SH1 或者 SHE1 及 AH1 或者 AHE1

表 17(续)

标志	说 明				删去的状态	其他要求	所需其他功能子集
	能力						
	基本讲话者	串行轮询	只讲模式	若 MLA 则不被寻址			
T5	有	有	有	有	无	包括[MLA ∧ ACDS]	SH1 或者 SHE1 及 L1-L4 或 LE1-LE4
T6	有	有	无	有	无	包括[MLA ∧ ACDS] ton 恒为假	SH1 或者 SHE1 及 L1-L4 或 LE1-LE4
T7	有	无	有	有	SPIS, SPMS, SPAS	包括[MLA ∧ ACDS]	SH1 或者 SHE1 及 L1-L4 或 LE1-LE4
T8	有	无	无	有	SPIS, SPMS, SPAS	包括[MLA ∧ ACDS] ton 恒为假	SH1 及 L1-L4 或 LE1-LE4

表 18 TE 功能所容许的子集

标志	说 明				删去的状态	其他要求	所需其他功能子集
	能力						
	基本扩大讲话者	串行轮询	只讲话模式	若 MLA ∧ MSA 则不被寻址			
TE0	无	无	无	无	全部	无	无
TE1	有	有	有	无	无	删去[MSA ∧ LPAS ∧ ACDS]	SH1 或者 SHE1 及 AH1 或者 AHE1
TE2	有	有	无	无	无	删去[MSA ∧ LPAS ∧ ACDS] ton 恒为假	SH1 或者 SHE1 及 AH1 或者 AHE1
TE3	有	无	有	无	SPIS, SPMS, SPAS	删去[MSA ∧ LPAS ∧ ACDS]	SH1 或者 SHE1 及 AH1 或者 AHE1
TE4	有	无	无	无	SPIS, SPMS, SPAS	ton 恒为假 删去[MSA ∧ LPAS ∧ ACDS]	SH1 或者 SHE1 及 AH1 或者 AHE1
TE5	有	有	有	有	无	包括[MSA ∧ LPAS ∧ ACDS]	SH1 或者 SHE1 及 L1-L4 或 LE1-LE4
TE6	有	有	无	有	无	包括[MSA ∧ LPAS ∧ ACDS] ton 恒为假	SH1 或者 SHE1 及 L1-L4 或 LE1-LE4
TE7	有	无	有	有	SPIS, SPMS, SPAS	包括[MSA ∧ LPAS ∧ ACDS]	SH1 或者 SHE1 及 L1-L4 或 LE1-LE4
TE8	有	无	无	有	SPIS, SPMS, SPAS	包括[MSA ∧ LPAS ∧ ACDS] ton 恒为假	SH1 或者 SHE1 及 L1-L4 或 LE1-LE4

4.5.5 T 及 TE 功能的附加要求及指南

具有 T 或 TE 功能的每一个设备应提供一种手段,使设备的使用者能利用此手段在现场更改讲话地址,讲话地址被识别为 MTA(或 MSA)。

由于转移入或出 TACS 状态而使一个正在发送数据的设备的断不应对输出数据的格式有不利影响。推荐:当一个设备重新回到 TACS 状态时,它应在中断点继续输出数据字串。

应向每一块包含 ton 报文的设备提供本地方法来创建只讲功能。打算在一个没有 C 接口功能能力的系统中使用 ton 报文。

4.6 侦听者接口功能(L)

4.6.1 概述

L 接口功能赋予设备在接口上接收来自其他设备的设备相关数据(包括状态数据)的能力。只有当 L 功能已被寻址侦听时,该能力才存在。

该功能有两种可选版本:一种有地址扩展,另一种没有地址扩展。正常的 L 功能使用一个单字节地址做为主侦听地址。有地址扩展的 L 功能(今后称为扩展的侦听者功能 LE)使用一个双字节地址,做为主侦听地址和副侦听地址。在所有其他方面,两种版本的能力是相同的。

在一特定的设备中,只须建立两种可选 L 功能之一即可。

注:由于 L 和 LE 功能之间具有广泛的相似性,所以在整个 4.6 中对此两种功能同时叙述。

4.6.2 L 功能状态图

应实现 L 功能使之能按照图 9 中的状态图以及整个 4.6 中对状态所作的规定来执行。表 19 规定了实现从一个活动状态转移至另一个活动状态所要求的一组报文和状态。表 20 规定了每一状态在活动时所要求的设备功能的相互作用。

应实现 LE 功能使之能按照图 10 中的状态图以及整个 4.6 中对状态所作的规定来执行。表 21 规定了实现从一个活动状态转移至另一个活动状态所要求的一组报文和状态。表 20 规定了每一状态在活动时所要求的设备功能的相互作用。

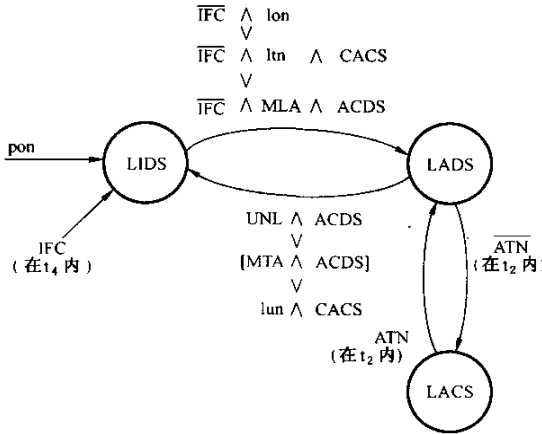


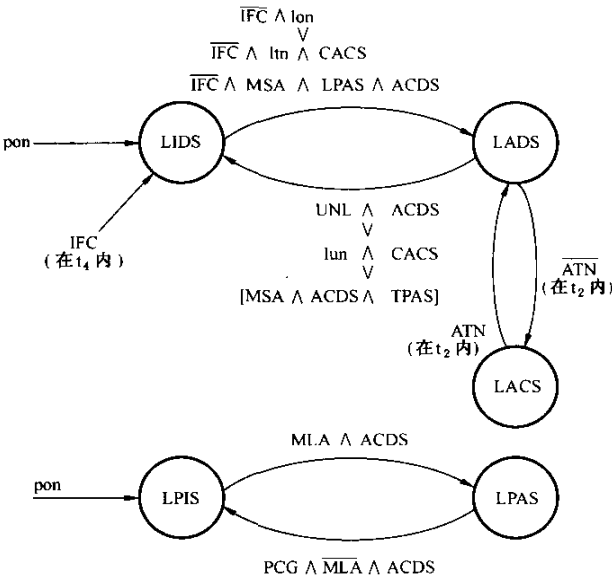
图 9 侦听者状态图

表 19 L 助记符号

报 文		接 口 状 态	
助 记 符	定 义	助 记 符	定 义
pon	上电	LIDS	侦听者空闲状态
ltn	侦听	LADS	侦听者被寻址状态
lun	本地不侦听	LACS	侦听者活动状态
lon	只侦听	ACDS	接收数据状态
IFC	接口清除	CACS	控制活动状态(C 功能)
ATN	注意		
UNL	不侦听		
MLA	我的侦听地址		
MTA	我的讲话地址		

表 20 L 或 LE 报文输出

L 或 LE 状态	发出的远程报文	设备功能(DF)相互活动
LIDS	无	不允许设备功能接收报文
LADS	无	不允许设备功能接收报文
LACS	无	每当 ACDS 状态是活动时,设备功能能接收一个设备相关报文字节



注：如果 LE 功能和 T 功能同时用,那么[MTA ∧ ACDS]应当代替[MSA ∧ ACDS ∧ TPAS]

图 10 扩大侦听者状态图

表 21 L 助记符

报 文		接 口 状 态	
助 记 符	定 义	助 记 符	定 义
pon	上电	LIDS	侦听者空闲状态
ltn	侦听	LACS	侦听者活动状态
lun	本地不侦听	LADS	侦听者被寻址状态
lon	只侦听	LPIS	侦听者主空闲状态
IFC	接口清除	LPAS	侦听者主被寻址状态
ATN	注意	ACDS	接收数据状态(AH 功能)
UNL	不侦听	CACS	控制活动状态(C 功能)
MLT	我的侦听地址	TPAS	讲话者主被寻址状态(T 功能)
PCG	主命令群		
MSA	我的副地址		

4.6.3 L 功能状态的描述

4.6.3.1 侦听者空闲状态(LIDS)

在 LIDS 状态,L 或 LE 功能都不参与设备报文的传递。L 或 LE 功能在接通电源时进入 LIDS 状态。LIDS 状态不提供发送远程报文的能力。

L 功能应退出 LIDS 状态并进入 LADS 状态,若 IFC 为假,且

- a) MLT 报文为真,而且 ACDS 状态是活动的;
- b) 或者 lon 报文为真(见 4.6.5);

c) 或者 ltn 报文为真而且 CACS 状态是活动的。

LE 功能应退出 LIDS 状态并进入 LADS 状态,若 IFC 为假,且

a) MSA 报文为真而且 ACDS 状态是活动的以及 LPAS 状态是活动的;

b) 或者 lon 报文为真;

c) 或者 ltn 报文为真而且 CACS 状态是活动的。

4.6.3.2 侦听者被寻址状态(LADS)

在 LADS 状态,L 功能已接收到其侦听地址,并已准备(但尚未参与)设备相关报文的传递。在 LADS 状态,LE 功能已接收到其主侦听地址和副侦听地址,并已准备(但尚未参与)设备报文的传递。

LADS 状态不具有发送远程报文的能力。

L 功能应退出 LADS 状态并且:

a) 若 ATN 报文为假,则在 t_2 时间内进入 LACS 状态。

b) 进入 LIDS 状态,若:

1) —UNL 报文为真而且 ACDS 状态是活动的;

2) —或者 lun 报文为真而且 CACS 状态是活动的;

3) —或者 MTA 报文为真而且 ACDS 状态是活动的;

4) —或者若 IFC 报文为真,且在 t_4 时间内。

注:包含 MTA 报文的表达式的使用是可选的。

LE 功能应退出退出 LADS 状态,并且:

a) 若 ATN 报文为假,则在 t_2 时间内进入 LACS 状态。

b) 进入 LIDS 状态,若:

1) UNL 报文为真而且 ACDS 状态是活动的;

2) 或者 lun 报文为真而且 CACS 状态是活动的;

3) 或者 MSA 报文为真而且 TPAS 状态及 ACDS 状态是活动的;

4) 或者若 IFC 报文为真,则在 t_4 时间内进入 LIDS 状态。

注:含有 MSA 报文的表达式,其使用是可选的。

4.6.3.3 侦听者活动状态(LACS)

在 LACS 状态,L 或 LE 功能当其通过接口信号线接收到任何设备报文(DAB,EOS,STB,END 或 RQS)时,能够将这种设备相关报文传递到设备功能中去。设备功能使用 AH 功能或 AHE 功能去控制报文传递。

注:数据的编码和格式,一般而言,是设备相关的,超出了本标准的范围。

LACS 状态不具有发送远程报文的能力。

L 或 LE 功能应退出 LACS 状态,并且:

a) 若 ATN 报文为真,则在 t_2 时间内进入 LADS 状态;

b) 若 IFC 报文为真,则在 t_4 时间内进入 LIDS 状态。

4.6.3.4 侦听者主空闲状态(LPIS)

在 LPIS 状态,LE 功能能够识别它的主地址,而不能响应它的副地址。LE 功能在电源接通时处于 LPIS 状态。

LPIS 状态不提供发送远程报文的能力。

若 MLA 报文为真而且 ACDS 状态是活动的,则 LE 功能应退出 LPIS 状态而进入 LPAS 状态。

4.6.3.5 侦听者被寻址主状态(LPAS)

在 LPAS 状态,LE 功能能够识别并响应其副地址。

LPAS 状态不提供发送远程报文的能力。

若主命令群(PCG)报文为真,MLA 报文为假,而且 ACDS 状态是活动的,则 LE 功能应退出 LPAS

状态并且进入 LPIS 状态。

4.6.4 L 功能及 LE 功能容许的子集

L 及 LE 功能唯一能容许的子集列于表 22 及表 23 中。

表 22 L 接口功能所容许的子集

标志	说 明			省略的状态	其他要求	所需其他功能子集
	能 力					
	基本侦听者	只侦听模式	若 MTA 则不被寻址			
L0	无	无	无	全部	无	无
L1	有	有	无	无	删去[MTA ∧ ACDS]	AH1
L2	有	无	无	无	删去[MTA ∧ ACDS] lon 恒为假	AH1
L3	有	有	有	无	包括[MTA ∧ ACDS]	AH1 及 T1-T8 或 TE1-TE8
L4	有	无	有	无	包括[MTA ∧ ACDS] ton 恒为假	AH1 及 T1-T8 或 TE1-TE8

表 23 LE 接口功能所容许的子集

标志	说 明			省略的状态	其他要求	所需其他功能子集
	能 力					
	基本侦听者	只侦听模式	若 MSA ∧ TPAS 不被寻址			
LE0	无	无	无	全部	无	无
LE1	有	有	无	无	删去[MSA ∧ TPAS ∧ ACDS]	AH1
LE2	有	无	无	无	删去[MSA ∧ TPAS ∧ ACDS] lon 恒为假	AH1
LE3	有	有	有	无	包括[MSA ∧ TPAS ∧ ACDS]	AH1 及 T1-T8 或 TE1-TE8
LE4	有	无	有	无	包括[MSA ∧ TPAS ∧ ACDS] lon 恒为假	AH1 及 T1-T8 或 TE1-TE8

4.6.5 L 及 LE 功能的附加要求及指南

包含有 L(或 LE 功能)的每一个设备应提供一种手段,使得设备的使用者能利用此手段在现场更改被识别为 MLA(或者 MSA)的侦听地址(或副地址)。

由于转移入或出 LACS 状态造成一个正在接收数据的设备中断时,这种中断不对输入数据的今后接收产生不利的影响。本标准推荐:当一个设备重新回到 LACS 状态时,它应在中断点继续接收输入数据字符串。

应为包含有 lon 报文的每一个设备提供一个本地方法以便产生“只侦听”条件。计划将 lon 侦听报文用于无 C 接口功能能力的系统中。

4.7 服务请求(SR)接口功能

4.7.1 概述

SR 接口功能赋予设备以异步方式从管理接口的控制器请求服务的能力。

此功能还对于串行轮询中出现的复合状态字节的 RQS 报文内容进行同步,以便一旦当管理控制器

(见 4.12.1)收到的 RQS 报文为真时,即能从接口上移除 SRQ 报文。

4.7.2 SR 接口功能的状态图

应实现 SR 功能使之按照图 11 所示状态图以及 4.7 中对各状态作出的规定来执行。表 24 规定了实现由一个活动状态转移至另一个活动状态的所要求的一组报文及状态。表 25 规定了每一状态在活动时应发送的报文以及要求的设备功能相互活动。

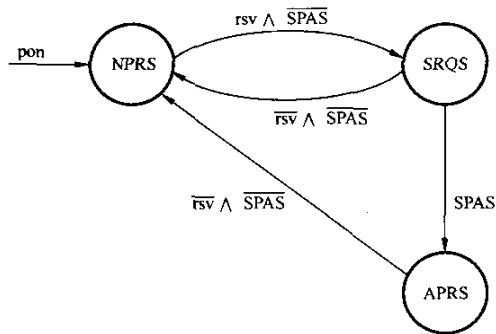


图 11 服务请求状态图

表 24 SR 助记符号

报 文	接 口 状 态
pon 电源接通	NPRS-否定轮询响应状态
rsv 请求服务	SRQS-服务请求状态
	APRS-肯定轮询响应状态
	SPAS-串行轮询主动状态(T 功能)

表 25 SR 报文输出

SR 状态	发出的远程报文	设备功能相互作用
	SRQ	
NPRS	(F)	无
SRQS	T	无
APRS	(T)	无

4.7.3 SR 状态的描述

4.7.3.1 否定轮询响应状态 (NPRS)

在 NPRS 状态,SR 功能没有请求服务。
SR 功能当电源接通时处于 NPRS 状态。
在 NPRS 状态,SRQ 报文应被发送为被动假。

注:当 SPAS 状态在活动时且 NPRS 在活动时,RQS 报文将被发送为假(见 4.5.3.4)。

在请求服务(rsv)报文为真而且 SPAS 状态不活动的任何时刻,SR 功能应退出 NPRS 状态并进入 SPQS 状态。

4.7.3.2 服务请求状态(SRQS)

在 SRQS 状态,SR 功能在接口上连续指示正在请求服务。
在 SRQS 状态,SRQ 报文应被发送为真。
SR 功能应退出 SRQS 状态,并且进入:

- a) NPRS 状态,若 rsv 报文为假而且 SPAS 状态不是活动的;
- b) APRS 状态,若 SPAS 状态是活动的。

4.7.3.3 肯定轮询响应状态(APRS)

在 APRS 状态,SR 功能请求服务,但却并不主动在接口上请求。

在 APRS 状态,SRQ 报文应被发送为被动假。

注:当 SPAS 状态在活动时,讲话者发送 RQS 报文为真(见 4.5.3.4)。

在任何时刻 rsv 报文为假而且 SPAS 状态不活动时,SR 功能应退出 APRS 状态并进入 NPRS 状态。

4.7.4 SR 接口功能所容许的子集

SR 功能所唯一能容许的子集如表 26 所表。

表 26 SR 接口功能所容许的子集

标识符	说明	忽略状态	其他要求	所需其他功能子集
SR0	无能力	全部	无	无
SR1	完全的能力	无	无	T1,T2,T5,T6 TE1,TE2,TE5 或 TE6

4.7.5 SR 功能的附加要求及指南

对于请求服务的每个原因都应要求一个 SR 功能。

若在一个设备内有多于一种原因请求服务,则对每个单独原因都应使用一个独立的 SR 功能及其对应的 rsv 报文。

活动在一个设备内部首选的惯例是对多个条件进行 OR(逻辑或)以产生一个单一 SR 功能请求服务的单一原因。若使用多个 SR 功能,当在一个设备内部请求任何一个 SR 功能时,都应单独传送一条为真的 SRQ 报文。

尽管 T 功能在 SPAS 状态,如果在一个设备内的任何 SR 功能在 APAS 状态才发送 RQS 报文为真。当 SR 功能存在 SRQS,直到 rsv 报文为假并重新产生或在同一设备中的一个不同的 SR 功能进入 SRQS 状态,才再次发送 RQS 报文。

通过控制器(C)功能所接收到的 SRQ 报文,是由所有 SR 功能所发出的 SRQ 报文的逻辑“或”。通过使用 SRQ 信号线来实现此逻辑“或”的方法,见 7.4.2。

4.8 远程本地(RL)接口功能

4.8.1 概述

RL 功能赋予设备使能或禁止本地控制。

4.8.2 RL 功能状态图

应实现 RL 接口功能使之能按照图 12 中的状态图以及 4.8 中对各状态作出的描述来执行。表 27 规定了实现由一个活动状态转移至另一个活动状态的转移所要求的一组报文及状态。表 28 规定了每一状态在活动时要求的设备功能相互活动。

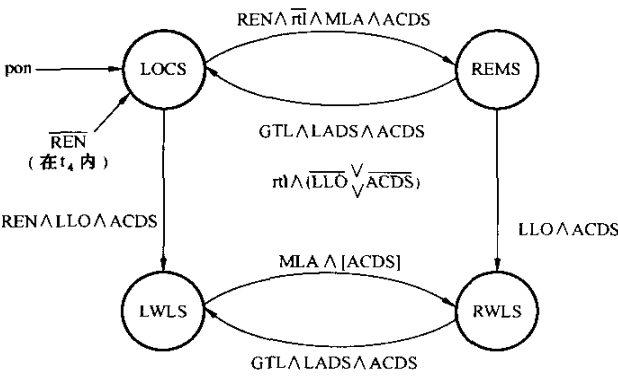


图 12 远程/本地状态图

注:若 RL 功能与 LE 功能一同被使用,则 MLA 应由 MSA ∧ LPAS 取代。

表 27 RL 助记符号

报 文		接 口 状 态	
助 记 符	定 义	助 记 符	定 义
pon	上电	LOCS	本地状态
rtl	返回本地	LWLS	有闭锁的本地状态
REN	远程使能	REMS	远程状态
LLO	本地闭锁	RWLS	远程闭锁状态
GTL	去本地	ACDS	接受数据状态(AH 功能)
MLA	我的侦听地址	LADS	侦听者被寻址状态(L 功能)

表 28 RL 报文输出

RL 状态	远程报文发送	设备功能相互活动
LOCS	无	设备处于“本地控制”模式
LWLS	无	设备处于“本地控制”模式
REMS	无	设备处于“远程控制”模式
RWLS	无	设备处于“远程控制”模式

4.8.3 RL 状态描述

4.8.3.1 本地状态(LOCS)

在 LOCS 状态,有关设备功能的所有本地控制(面板或后背板)都是可操作的,而且设备可以响应来自接口的相应设备相关报文。

LOCS 状态不提供发送远程报文的能力。

如 REN 报文为真 RL 功能应退出 LOCS 状态,并进入:

- a) REMS 状态,若 rtl 报文的返回为假而且 MLA 报文为真和 ACDS 状态在活动时;
- b) 本地闭锁状态(LWLS)状态,若通用编码命令本地闭锁(LLO)为真而且 ACDS 状态在活动时。

4.8.3.2 本地闭锁状态(LWLS)

在 LWLS 状态,一切与设备功能有关的所有本地控制都是可操作的,同时设备也可以响应来自于接口的对应设备相关报文,忽略 rtl 报文。

LWLS 状态不提供发送远程报文的能力。

RL 功能应退出 LWLS 状态,并进入:

- a) 进入 RWLS 状态,当 MLA 报文为真而且 ACDS 状态在活动时;
- b) 进入 LOCS 状态,在 t_4 时间内,若 REN 报文为假。

4.8.3.3 远程状态(REMS)

在 REMS 状态,除了向接口功能发送本地报文的那些本地控制之外,具有相应的远程控制一些或所有(有关设备功能的)本地控制都可以不起作用。

REMS 状态不提供发送远程报文的能力。

RL 功能应退出 REMS 状态,并且:

- a) 进入 RWLS 状态,若 LLO 报文为真并且 ACDS 状态在活动时;
- b) 进入 LOCS 状态:
 - 1) 如果在 t_4 时间内 REN 报文为假;
 - 2) 或者 GO TO LOCAL(GTL)报文为真而且 ACDS 及 LADS 状态在活动时;

3) 或者 rti 报文为真而且 LLO 报文为假或 ACDS 状态不活动时。

4.8.3.4 远程闭锁状态(RWLS)

在 RWLS 状态,除了向接口功能发送本地报文的那些本地控制之外,具有相应的远程控制的一些或所有(设备功能的)本地控制都可以不起活动。rti 报文被忽略。

RWLS 状态不提供发送远程报文的能力。

RL 功能应退出 RWLS 状态,并且进入:

- a) LOCS 状态,若在 t_4 时间内 REN 报文为假;
- b) LWLS 状态,若 GTL 报文为真而且 LADS 和 ACDS 状态在活动时。

4.8.4 RL 功能所允许的子集

RL 功能唯一能容许的子集如表 29 所列。

表 29 RL 接口功能所容许的子集

标 志	描 述	省略的状态	其他要求	要求其他功能的子集
RL0	无能力	全部	无	无
RL1	完全的能力	无	无	L1-L4 或 LE1-LE4
RL2	无本地切断	LWLS 和 RWLS	rti 总为假	L1-L4 或 LE1-LE4

4.8.5 RL 功能的附加要求及指南

一个设备通过接口发送设备相关报文的能力或者接收和使用与本地可用数据不冲突的设备相关报文的能力,是与 RL 功能内部哪一状态是活动的无关。

当 REMS 或 RWLS 状态正在活动时,有关的设备应对随后通过接口收到的一切输入数据作出响应。除了进入 REMS 或 RWLS 状态之后发送的设备报文被使能,本地控制都应不被理睬。

建议设备不应因为从 LOCS 转移到 REMS,或从 LWLS 转移到 REMS 而改变它的状态(包括本地控制)。

反之,当 LOCS 或 LWLS 之一变成活动时,对应的设备应能够响应其后续使用的本地控制。

在从 REMS 或 RWLS 转移到 LOCS 或 LWLS 之后,建议指示器(机械的,位置的等)不应由远程控制来改变的设备,必要时改变它们的本地控制(以及设备状态变量),使面板指示器和设备状态一致。

在从 REMS 或 RWLS 转移到 LOCS 或 LWLS 之后,建议面板指示能受远程控制改变的设备,必要时改变它们的指示器,使面板指示和设备状态一致。

rti 报文不应一直被产生。

要求由一个本地编程源(例如一个操作人员)对一个设备进行绝对的本地控制的应用,已超出本标准的范围。

4.9 并行轮询接口功能(PP)

4.9.1 概述

PP 接口功能赋予设备这样的能力:在事先未被寻址讲话情况下能对管理控制器提供一个 PPR 报文。

在并行轮询时,DIO1 至 DIO8 信号线被用来传递设备状态位。在进行并行轮询之前,为了用一个 PPR 报文来作出响应,应由控制器或由一个本地报文给一个设备分配一条 SIO 线。如果一个设备分配一条线则最多允许 8 个设备,然而通过共用 DIO 线则可以应付任何数目的设备。

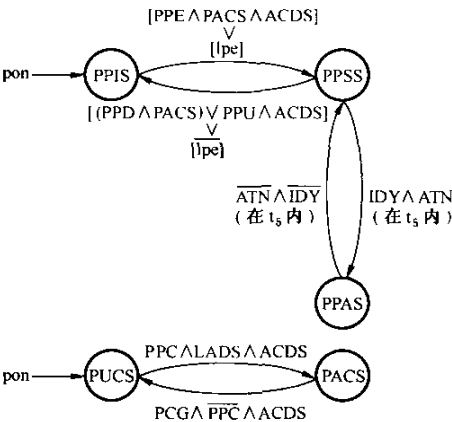
在一个系统内使用并行轮询设备要求当时的接口控制器能按需要来执行并行轮询。

并行轮询设备可用来指示一种服务请求。这种能力与 SRQ 报文的使用在下述各方面有所不同:

- a) 控制器启动一个并行轮询序列,而任何一个设备则请求启动一个串行轮询序列;
- b) 并行轮询使能来自多个设备的状态数据同时传递,而一次串行轮询则是依次从每一个设备收集状态数据。

4.9.2 PP 功能状态图

应实现 PP 接口功能使之能按照图 13 所示的状态图以及 4.9 中对各状态作出的规定来执行。表 30 规定了实现由一个活动状态转移至另一个活动状态所要求的一组报文及状态。表 31 规定了每一状态在活动时应发送的报文以及所要求的设备功能相互活动。



注：对可选的转移的限制见表 33。

图 13 PP 状态图
表 30 PP 助记符号

报 文		接 口 状 态	
助 记 符	定 义	助 记 符	定 义
pon	上电	PPIS	并行轮循空闲状态
lst	个别状态(见表 25)	PPSS	并行轮询预备状态
lpe	本地轮询使能	PPAS	并行轮询主动状态
ATN	注意	PUCS	并行轮询未被寻址进行组态的状态
IDY	标识	PACS	并行轮询被寻址组态状
PPE	并行轮询使能	ACDS	接受数据状态(AH 功能)
PPD	并行轮询禁止	LADS	侦听者被寻址状态(L 功能)
PPC	并行轮询组态		
PCG	主命令组		
PPU	并行轮询未组态		

表 31 PP 报文输出

PP 状态	限制条件	远程报文输出	设备功能相互活动
		PPRn ^{a, b}	
PPIS		(F)	无
PPSS		(F)	无
PPAS	ist = S ^a	T	无
PPAS	ist ≠ S ^a	(F)	无
^a 见 4.9.3.3。			
^b 本栏只关系到设备所指定的特殊报文。			

4.9.3 PP 状态的规定

4.9.3.1 并行轮询空闲状态(PPIS)

在 PPIS 状态,PP 功能不能响应由接口控制器所发出的并行轮询。

PP 功能在电源接通时处于 PPIS 状态。

在 PPIS 状态,所有 PPR 报文应被发送为被动假。

PP 功能退出 PPIS 状态并进入到 PPSS 状态,如果:

- a) PPE 报文为真而且 PACS 及 ACDS 状态是活动的;
- b) 或者本地轮询使能(lpe)报文为真。

注: lpe 和 PPE 转移是可选的;任一时间只能使用其中一个。

4.9.3.2 并行轮询备用状态(PPSS)

在 PPSS 状态,每当设备控制器发出并行轮询时,PP 功能都能响应并行轮询

在 PPSS 状态,所有 PPR 报文应被发送为被动假。

PP 功能应退出 PPSS 状态并且:

- a) 在 t_5 时间内进入 PPAS 状态,若(IDY)和 ATN 报文都为真(正在进行并行轮询)。
- b) 当且仅当符合下列表述时,进入 PPIS 状态:
 - 1) lpe 报文为假;
 - 2) 或者 PDD 报文为真而且 PACS 及 ACDS 状态是活动的;
 - 3) 或者 PPU 报文为真而且 ACDS 状态是活动的。

注: lpe 和 PPE 两种转移是可选的;在任何给定时间只应该使用其中一种。

4.9.3.3 并行轮询主动状态(PPAS)

在 PPAS 状态,PP 功能正在响应当前由接口控制器所实施的并行轮询。

在 PPAS 状态,当且仅当 ist 报文之值等于作为最近收到的 PPE 命令的一部分的检测(S=SENSE)比特值时,则 PPR 报文之一应被发送为真。发出的 PPR 报文应是最近收到的 PPE 命令部分,P1 导 P3 间的三个比特规定的一个报文。值 P1 到 P2 的每一种组合所规定的 PPR 报文(见 4.9.5)。所有其他 PPR 报文应被发送为被动假。

表 32 P1-P3 所规定的 PPR 报文

具有最新 PPE 命令的接收位			规定的 PPR 报文
P3	P2	P1	
0	0	0	PPR1
0	0	1	PPR2
0	1	0	PPR3
0	1	1	PPR4
1	0	0	PPR5
1	0	1	PPR6
1	1	0	PPR7
1	1	1	PPR8

如果 IDY 报文或 ATN 报文为假(并行轮询已完毕),则 PP 功能应退出 PPAS 状态并在 t_5 时间内进入 PPSS 状态。

4.9.3.4 进行状态配置未被寻址的并行轮询(PUCS)

在 PUCS 状态,PP 功能应对可能通过接口接收到的 PPE 或 PPD 报文不予理睬。PP 功能在接通电源时处于 PUCS 状态。

PUCS 状态不具有发送远程报文的能力。

若 PPC 报文为真,而且 LADS 及 ACDS 状态是活动的,则 PP 功能应退出 PUCS 状态进入 PACS 状态。

4.9.3.5 进行状态配置被寻址的并行轮询(PACS)

在 PACS 状态,PP 功能能够对通过接口而接收到的 PPE 或 PPD 报文起活动,若收到一个 PPE 报文,则其相应的 S、P1、P2 和 P3 位应由 PP 功能保存起来。

PACS 状态不具有发送远程报文的能力。

当 PCG 报文为真,PPC 报文为假,而且 ACDS 状态在活动时,PP 功能应退出 PACS 状态并进入 PUCS 状态。

4.9.4 PP 接口功能容许的子集

并行轮询接口功能所唯一能容许的子集见表 33。

表 33 PP 接口功能所容许的子集

标 志	说 明	删去的状态	其他要求	所需其他功能子集
PP0	无能力	全部	无	无
PP1	远程配置	无	包括[$((PPD \wedge PACS) \vee PPU) \wedge ACDS$] 包括[PPE \wedge PACS \wedge ACDS] 不包含 lpe	L1-L4 或 LE1-LE4
PP2	本地配置	PUCS PACS	包括 lpe 不包含包括[$((PPD \wedge PACS) \vee PPU) \wedge ACDS$] 不包含[PPE \wedge PACS \wedge ACDS] 应用本地报文来代替 S、P1、P2、P3	无

4.9.5 PP 接口功能的附加要求及导则

若取 PP2 子集,则应用现场可调整的本地报文取代 PPE 命令,来规定在并行轮询期间使用的 PPR 报文和报文检测。

4.10 设备清除接口功能(DC)

4.10.1 概述

DC 接口功能赋予设备这样的能力:个别地或者作为一群设备的一部分而被清除(初始化)。这一群设备可以是在一个系统内的一个子集或受命的所有设备。

4.10.2 DC 功能状态图

应实现 DC 接口功能使之能按照图 14 所示的状态图以及 4.10 中对状态所作出的规定来执行。表 34 规定了实现一个活动状态至另一个活动状态的转移要求的一组报文及状态。表 35 规定了每一状态在活动时要求的设备功能的相互作用。

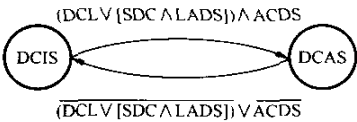


图 14 DC 状态图

表 34 DC 助记符号

报 文		接 口 状 态	
助 记 符	定 义	助 记 符	定 义
DCL	设备清除	DCIS	设备清除空闲状态
SDC	被选的设备清除	DCAS	设备清除主动状态
		ACDS	接受数据状态(AH 功能)
		LADS	侦听者被寻址状态(L 功能)

表 35 DC 报文输出

DC 状态	发出的远程报文	设备功能相互作用
DCIS	无	正常的设备功能运行
DCAS	无	设备功能应恢复到一个已知的固定状态

4. 10. 3 DC 功能状态描述

4. 10. 3. 1 设备清除空闲状态(DCIS)

在 DCIS 状态,DC 功能是不起作用的。
DCIS 状态不具有发送远程报文的能力。
DC 功能应退出 DCIS 状态并进入 DCAS 状态,若 ACDS 状态是活动的而且:
a) DCL 报文为真;
b) 或者 SDC 报文为真而且 LADS 状态是活动的。
注:含有 SDC 报文的表达式的使用是可选的。

4. 10. 3. 2 设备清除主动状态(DCAS)

在 DCAS 状态,DC 功能发送一个内部报文给设备功能而使之被清除。
DCAS 状态不具有发送远程报文的能力。
DC 功能应退出 DCAS 状态并进入 DCIS,如果 ACDS 不是活动的,或
a) DCL 报文不为真;
b) 且 SDC 报文不为真及 LADS 状态亦不是活动的。
注:含有 SDC 报文的表达式,其作用是可选的。

4. 10. 4 DC 接口功能所容许的子集

DC 接口功能所唯一容许的子集列于表 36 中。

表 36 DC 功能所容许的子集

标 志	说 明	省略的状态	其他要求	所需其他功能子集
DC0	无能力	全部	无	无
DC1	完全的能力	无	无	L1-L4 或 LE1-LE4
DC2	省略有选择的设备清除	无	忽略[SDCA∧LADS]	AH1 或者 AHE1

4. 10. 5 DC 功能的附加要求及导则

DCAS 状态仅影响设备功能而不影响其他接口功能(由 IFC 清除)。
一个设备的 DC 功能可用于任何与其操作相应的目的。通常,使用此功能将允许设备相关报文传入或传出设备功能。不过此功能也可以用来把设备各功能的任何子集置于设计者认为适当的一个既定的状态,在此情况下设计者应规定此既定状态。

4. 11 设备触发(DT)接口功能

4. 11. 1 概述

DT 功能赋予设备这样的能力:使设备的基本操作个别地或作为一群设备的一部分而被启动。这群设备可以是在一个系统内的所有被寻址的设备或其一个子集。

4. 11. 2 DT 功能的状态图

应实现 DT 功能使之能按照图 15 所示状态图以及 4. 11 中对各状态作出的规定来执行。表 37 规定了实现由一个活动状态转移至另一个活动状态要求的一组报文及状态。表 38 规定了每一状态在活动时要求的设备功能的相互作用。

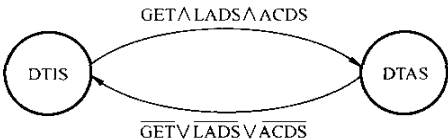


图 15 DT 状态图

表 37 DT 助记符号

报 文		接 口 状 态	
助 记 符	定 义	助 记 符	定 义
GET	组执行触发	DTIS	设备触发空闲状态
		DTAS	设备触发主动状态
		ACDS	接受数据状态(AH 功能)
		LADS	侦听者被寻址状态(L 功能)

表 38 DT 报文输出

DT 状态	发出的远程报文	设备功能的相互作用
DTIS	无	正常的设备功能运行
DTAS	无	设备功能应开始实行被触发的操作

4.11.3 DT 功能状态的描述

4.11.3.1 设备触发空闲状态(DTIS)

在 DTIS 状态,DT 功能是不是活动的。DTIS 状态不具有发送远程报文的能力。
DT 功能应退出 DTIS 状态并进入 DTAS 状态。若:

- a) GET 报文为真;
- b) 而且 LADS 及 ACDS 状态是活动的。

4.11.3.2 设备触发主动状态(DTAS)

在 DTAS 状态,DT 功能发出一个内部报文给设备功能以使之开始执行其基本操作。
DTAS 不具备发送远程报文的能力。
DT 功能应退出 DTAS 状态并进入 DTIS 状态,若:

- a) GET 报文为真;
- b) 或 LADS 状态不是活动的;
- c) 或 ACDS 状态不是活动的。

4.11.4 DT 接口功能所容许的子集

DT 接口功能所唯一容许的子集如表 39 所列。

表 39 DT 功能所容许的子集

标 志	说 明	删去的状态	其他要求	所需其他功能子集
DT0	无能力	全部	无	无
DT1	完全的能力	无	无	L1-L4 或 LE1-LE4

4.11.5 DT 功能的附加要求及导则

DTAS 状态指示设备(或设备的若干指定部分)应开始执行指定的操作。

推荐:在 DTAS 变为活动后,设备应立即开始操作。

一旦一个设备的操作已经启动,它不应再响应随后的状态转移,直到该操作已完成时为止。只有在第一个操作完成之后,设备才能响应下一个 DTAS 活动条件而起动一个新的操作。

4.12 控制器接口功能(C)

4.12.1 概述

C 接口功能赋予设备通过接口向其他设备发送地址、通用命令和寻址命令的能力。C 功能还提供执行并行轮询的能力以确定哪些设备要求服务。

只有当 C 功能正在接口上发送 ATN 报文时,C 功能才能执行各种能力。

若在接口系统上有多个设备具有 C 功能,那么,在任一时刻,在它们之中除了一个之外其余全都应在控制器空闲状态(CIDS)。包含不处于 CIDS 状态的 C 功能的设备称为(接口系统的)管理控制器。本标准中包含有这样的程式,它能容许几个含有 C 功能的设备轮流担任接口的管理控制器。

联接到一个接口上的设备中,有一个(但不能多于一个)设备的 C 功能能够处于系统控制活动状态(SACS),它应在接口的全部运行中都停留于此状态,从而拥有在任何时刻在接口上发送 IFC 有 REN 报文的能力,不管它是否为管理控制器。这一设备称为(接口系统的)系统控制器。

4.12.2 C 功能状态图

C 功能应这样来建立,使之能按照图 16 所示状态图以及 4.12.1 中对各状态作出的规定来行事。表 40 规定了实行由一个活动状态至另一个活动状态的转移所必需的一组报文及状态。表 41 规定了每一个状态在活动时必须发送的报文以及所需的设备功能相互活动。

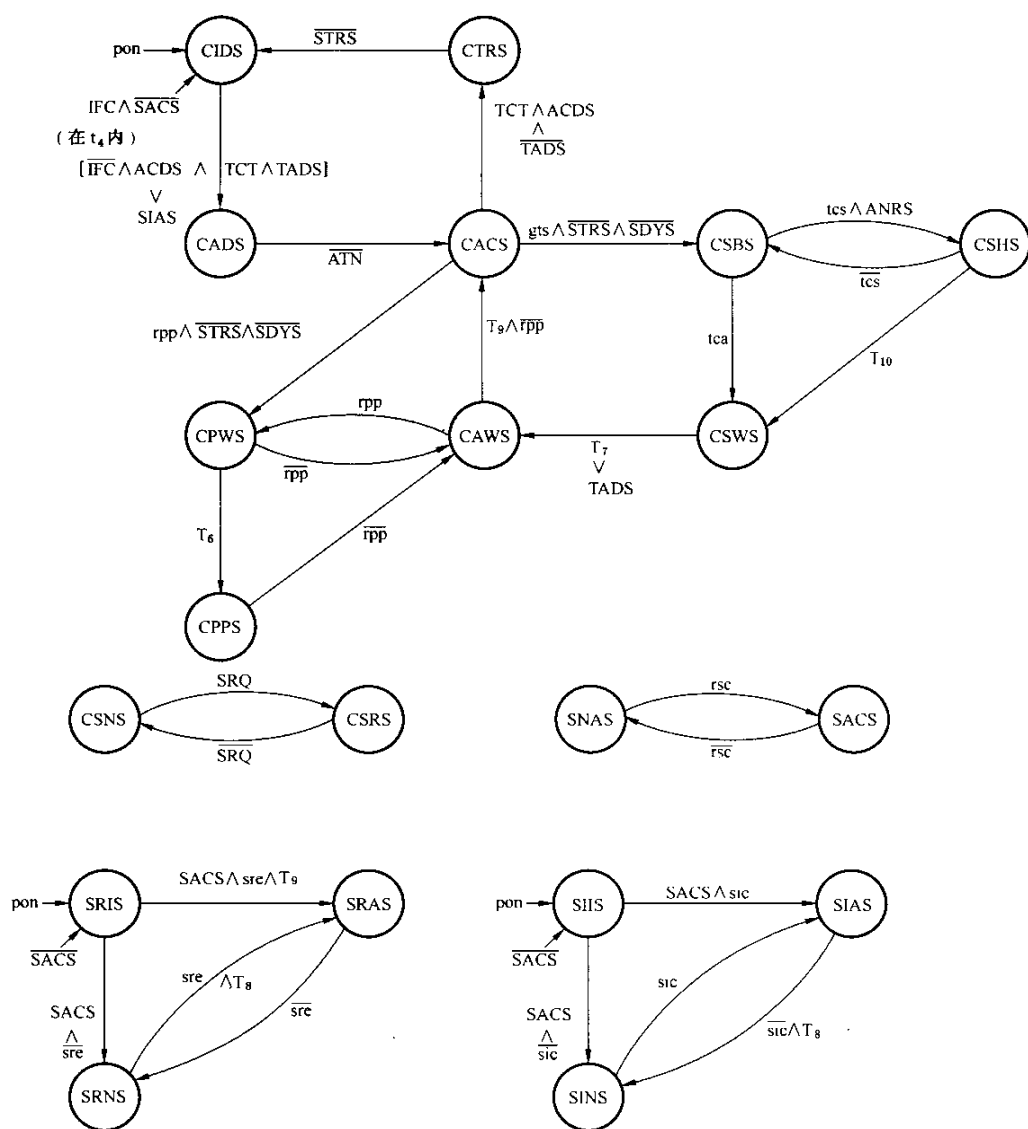


图 16 C 状态图

表 40 C 助记符号

报 文		接 口 状 态	
助 记 符	定 义	助 记 符	定 义
pon	上电	CIDS	控制器空闲状态
rsc	请求系统控制	CADS	控制器被寻址状态
rpp	请求并行轮询	CTRS	控制器转移状态
gts	进入预备	CACS	控制器主动状态
tca	异步取控	CPWS	控制器并行轮询等待状态
tcs	同步取控	CPPS	控制器并行轮询状态
sic	发送接口清除	CSBS	控制器预备状态
sre	发送远程使能	CAWS	控制器主动等待状态
IFC	接口清除	CSWS	控制器同步等待状态
ATN	注意	CSRS	控制器服务请求状态
TCT	取控	CSNS	控制器服务不被请求状态
		SNAS	系统控制不活动状态
		SACS	系统控制活动状态
		CSHS	控制器预备保持状态
		SRIS	系统控制远程使能空闲状态
		SRNS	系统控制远程使能不活动状态
		SRAS	系统控制远程使能活动状态
		SIIS	系统控制接口清除空闲状态
		SINS	系统控制接口清除不活动状态
		SIAS	系统控制接口清除活动状态
		ACDS	接受数据状态(AH 功能)
		ANRS	接收非就绪状态(AH 功能)
		STRS	源转移状态(SH 功能)
		TADS	讲话者被寻址状态(T 功能)
		SDYS	源延迟状态(SH 功能)

表 41 C 报文输出*

C 状态	发出的远程报文					设备功能相互活动
	ATN	IDY	多线程报文	IFC	REN	
CIDS	(F)	(F)	(NUL)			设备功能不发送接口报文
CADS	(F)	(F)	(NUL)			设备功能不发送接口报文
CACS	T	F				设备功能能发送接口报文
CPWS	T	T	(NUL)			设备功能不发送接口报文
CPPS	T	T	(NUL)			设备功能能接收 PPR 报文
CSBS	F	(F)	(NUL)			设备功能不发送接口报文

表 41 (续)

C 状态	发出的远程报文					设备功能相互活动
	ATN	IDY	多线程报文	IFC	REN	
CSWS	T	F 或(F)	(NUL)			设备功能不发送接口报文
CAWS	T	F	(NUL)			设备功能不发送接口报文
CTRS	T	F	TCT			设备功能继续发送 TCT 报文
CSHS	F	F	(NUL)			设备功能不发送接口报文
SIIS				(F)		无
SINS				F		无
SIAS				T		无
SRIS					(F)	无
SRNS					F	无
SRAS					T	无
CSNS	无					没有请求服务
CSRS	无					设备功能被通知有请求服务

^a 被发送的报文之值仅列于对其有影响的状态栏内,表中每一大段对应于控制器功能内的一组互斥状态。

^b 任何一个多线程接口报文均列于表 44 中。这些报文虽然是由于 C 功能而使之可能发送的,但这些报文都是起源于各设备功能之中。

4. 12. 3 C 状态的描述

4. 12. 3. 1 控制器空闲状态(CIDS)

在 CIDS 状态,C 功能放弃了它的一切接口控制能力。C 功能在上电时进入 CIDS 状态。

在 CIDS 状态,ATN 及 IDY 报文应被发送为被动假,而 NUL 报文则应被发送为被动真。

C 功能应退出 CIDS 状态并进入 CADS 状态,当

- a) TCT 报文(由管理控制器所发送的)为真而且 TADS 及 ACDS 状态在活动时;
- b) 或者 SIAS 状态在活动时。

注:含有 TCT 报文的表达式是可选的。

4. 12. 3. 2 控制器被寻址状态(CADS)

在 CADS 状态,C 功能正处于成为接口的管理控制器过程中,但直到当前的控制器停止发送 ATN 报文时它才成为管理控制器。

在 CADS 状态,ATN 和 IDY 报文应被发送为被动假,而 NUL 报文则应被发送为被动真。

C 功能应退出 CADS 状态,并进入:

- a) CACS 状态,若 ATN 报文为假;
- b) CIDS 状态,在 t_4 时间内,若 IFC 报文为真而且 SACS 状态不活动进入。

4. 12. 3. 3 控制器主动状态(CACS)

在 CACS 状态,C 功能使能多线程接口报文由设备功能至接口信号线的传递。这些信息包括设备的地址、通用命令或寻址命令。SH 功能或 SHE 功能决定设备功能在何时可以改变正在被发送的多线程报文的内容。不过,报文内容完全由设备功能决定。

当 CACS 状态在活动时,ATN 报文应连续地被发送为真,而 IDY 报文应连续地被发送为假,在 CACS 状态在活动条件下,表 42 内的任一个多线报文都可以由设备功能发送。

表 42 多线报文

通用命令(多线程)	地 址	寻 址 命 令	次 级 命 令
LLO	(LAD) ^a	GET	(SAD) ^b
DCIL	(TAD) ^c	GTL	PPD
SPE	UNL	PPC	PPE
SPD		SDC	
PPU		TCT	

^a 代表一特定设备的侦听地址(作为 MLA 而被接收)。
^b 代表一特定设备的副地址(作为 MSA 或 OSA 而被接收)。
^c 代表一特定设备的讲话地址(作为 MTA 或 OTA 而被接收)。

C 功能应退出 CACS 状态,而且进入:

- CTRS 状态,若 TCT 报文(由 C 功能自身的设备功能发出,但却作为一个远程报文而被收到)为真,TADS 状态(随意地)不是活动的,而且 ACDS 状态是活动的;
- CPWS 状态,若 rpp 报文为真,而且 STRS 及 SDYS 状态均不活动;
- 进入 CIDS 状态(在 t_4 时间内),若 IFC 报文为真,而且 SACS 状态不活动;
- CSBS 状态,若 gts 报文为真,而且 STRS 及 SDYS 状态无法不活动。

4.12.3.4 控制器并行轮询等待状态(CPWS)

在 CPWS 状态,C 功能正在接口上执行一个并行轮询,不过正在等待 DIO 线上的位稳定下来。

在 CPWS 状态,IDY 报文应被发送为真,而且 NUL 报文应被发送为被动真。

C 功能应退出 CPWS 状态,并且进入:

- 控制器并行轮询状态(CPPS)状态,在一段时间 T_6 之后;
- CIDS 状态(t_4 时间内进入),若 IFC 报文为真,而且 SACS 状态不活动;
- CAWS 状态,若 rpp 报文为假。

4.12.3.5 控制器并行轮询状态(CPPS)

在 CPPS 状态,C 功能正在执行一个并行轮询,并且在通过接口信号线收到 PPR 报文时把 PPR 报文值传递给设备功能。

在 CPPS 状态,IDY 报文应被发送为真,而 NUL 报文则应被发送为被动真。

C 功能应退出 CPPS 状态,并且:

- 若 rpp 报文为假,则进入 CAWS 状态;
- 若 IFC 报文为真且 SACS 状态不活动,则在 t_4 时间内进入 CIDS 状态。

4.12.3.6 控制器预备状态(CSBS)

在 CSBS 状态,C 功能容许两个或更多个设备通过接口传递设备报文。

在 CSBS 状态,ATN 报文应被发送为假,IDY 报文应被发送为被动假,而 NUL 报文则应被发送为被动真。

C 功能应退出 CSBS 状态,并且:

- 若 tcs 报文为真而且 ANRS 状态在活动,则进入控制器预备保持态(CSHS);
- 或者 tca 报文为真,则进入 CSWS 状态;
- 若 IFC 报文为真而且 SACS 状态不活动,则在 t_4 时间内进入 CIDS 状态。

4.12.3.7 控制器同步等待状态(CSWS)

在 CSWS 状态,C 功能正在进入 CAWS 状态的过程中,但却需等待一段规定的时间 T_7 ,以便确定当时在活动时讲话者识别出正在接口上发出的 ATN 报文。若由于 tes 报文而进入 CSWS 状态,那么设备功能就必须在此状态的期间内继续发送 tcs 为真。这就造成 AH 功能或 AHE 功能在接口上继续发送 RFD 假报文,并禁止下一个数据字节的传递。

在 CSWS 状态,ATN 报文应被发送为真,IDY 报文应被发送为主动假或被动假,而 NUL 报文则应

被发送为被动真。

C 功能应退出 CSWS 状态,并且:

- a) 在经过一段时间 T_7 之后,如果 TADS 状态在活动,则进入 CAWS 状态;
- b) 若 IFC 报文为真而且 SACS 状态不活动,则在 t_4 时间之内进入 CIDS 状态。

4.12.3.8 控制器主动等待状态(CAWS)

在 CAWS 状态,C 功能在进入 CACS 状态之前正在等待一段时间 T_9 。为了保证 EOI 线稳定到它的适当值,并且保证没有一个设备对看来像是一个并行轮询的报文作出错误的响应,这一等待是必要的。

在 CAWS 状态,ATN 报文应被发送为真,IDY 报文应被发送为假,而 NUL 报文则应被发送为被动假。

C 功能应退出 CAWS 状态,并且:

- a) 若 rpp 报文为假而且过了一段时间 T_9 ,则进入 CACS 状态;
- b) 若 rpp 报文为真,则进入 CPWS 状态;
- c) 若 IFC 报文为真,而且 SACS 状态不活动,则在 t_4 时间内进入 CIDS 状态。

4.12.3.9 控制器转移状态(CTRS)

在 CTRS 状态,C 功能正在发送 TCT 寻址命给另一个设备,因而 C 功能是在变成为空闲的过程中。

在 CTRS 状态,ATN 报文应被发送为真,IDY 报文应被发送为假,而 TCT 报文

C 功能应退出 CTRS,并进入 CIDS 状态,当:

- a) STRS 状态变为不活动;
- b) 或在 t_4 时间内,IFC 报文为真并且 SACS 状态不活动。

4.12.3.10 控制器服务请求状态(CSRS)

在 CSRS 状态,C 功能通过一个本地报文通知设备功能,在接口上至少有一个设备正在请求服务。

CSRS 状态不具备发送远程报文的能力。

如果 SRQ 报文为假,则 C 功能通过一个本地报文通知设备功能,在接口上没有设备在请求服务。

4.12.3.11 控制器服务不被请求状态(CSNS)

在 CSNS 状态,C 功能通过一个本地报文头通知设备功能,在接口上没有设备在请求服务。

CSNS 状态不具备发送远程报文的能力。

如果 SRQ 报文为真,则 C 功能应退出 CSNS 状态,并进入 CSRS 状态。

4.12.3.12 系统控制不活动状态(SNAS)

在 SNAS 状态,C 功能放弃它的全部系统控制能力。

SNAS 状态不具有发送远程报文的能力。

若 rsc 报文为真,则 C 功能应退出 SNAS 状态,并进入 SACS 状态。

4.12.3.13 系统控制主动状态(SACS)

在 SACS 状态,C 功能被容许执行它的系统控制能力。

SACS 状态不具有发远程报文的能力。

若 rsc 报文为假,则 C 功能应退出 SACS 状态,并进入 SNAS 状态。

4.12.3.14 系统控制接口清除空闲状态(SIIS)

在 SIIS 状态,C 功能没有清除接口的能力。C 功能在电源接通进入 SIIS 状态。

在 SIIS 状态,IFC 报文应被发送为被动假。

若 SACS 状态在活动,则 C 功能应退出 SIIS 状态,并且:

- a) 若 sic 报文为假,则进入 SINS 状态;
- b) 或 sic 报文为真,则进入 SIAS 状态。

4.12.3.15 系统控制接口清除不活动状态(SINS)

在 SINS 状态,C 功能不参与清除接口。

在 SINS 状态,IFC 报文应被连续地发送为假。

C 功能应退出 SINS 状态,并且:

- a) 若 sic 本地报文为真,则进入 SIAS 状态;
- b) 或 SACS 状态不活动,则进入 SIIS 状态。

4.12.3.16 系统控制接口清除活动状态(SIAS)

在 SIAS 状态,C 功能参与清除接口。联接到系统的所有接口功能都应响应 IFC 真报文,并将转移到一已知的初始状态。

在 SIAS 状态,IFC 报文应被发送为真。

C 功能应退出 SIAS 状态,并且:

- a) 若 sic 报文为假,而且 SIAS 状态曾经至少在一段时间 T_8 内为活动的,则进入 SINS 状态;
- b) 若 SACS 状态为不活动的,则进入 SIIS 状态。

4.12.3.17 系统控制远程可能空闲状态(SRIS)

在 SRIS 状态,C 功能没有使远控变为可能的能力。除了 C 功能被用于一个能作为系统控制器的设备中的情况之外,C 功能的一切活动均应保持继续处于 SRIS 状态。

C 功能在接通电源时进入 SRIS 状态。

在 SRIS 状态,REN 报文应被发送为被动假。

C 功能应退出 SRIS 状态,并且:

- a) 若 sre 报文为假而且 SACS 状态在活动,则进入 SRNS 状态;
- b) 若 sre 报文为真,SACS 状态在活动而且 SRIS 状态曾经至少活动了一段时间 T_8 ,则进入 SRAS 状态。

4.12.3.18 系统控制远程可能不活动状态(SRNS)

在 SRNS 状态,C 功能不参与通过接口使其他设备远控操作成为可能的工作。

在 SRNS 状态,REN 报文应被发送为被动假。

C 功能应退出 SRNS 状态,并且:

- a) 若 sre 报文至少在一段时间 T_8 内为真,则进入 SRAS 状态;
- b) 若 SACS 状态为活动,则进入 SRIS 状态。

4.12.3.19 系统控制远程可能活动状态(SRAS)

在 SRAS 状态,C 功能主动地参与通过接口使其他设备的远控操作成为可能的工作。

在 SRAS 状态,REN 报文应被连续地发送为真。

C 功能应退出 SRAS 状态,并且:

- a) 若 sre 报文为假,则进入 SRNS 状态;
- b) 若 SACS 状态不活动,是进入 SRIS 状态。

4.12.3.20 控制器预备保持状态(CSHS)

在 CSHS 状态,C 功能是处于一种保持状态,直到 DAV 报文对连接到系统上的所有设备呈现假为止。CSHS 状态防止在 tcs 时序期间空闲设备检测到 ATN 和 DAV 报文假符合。

在 CSHS 状态,ATN 报文应被发送为假,IDY 报文应被发送为被动假,而 NUL 报文应被发送为被动真。

C 功能应退出 CSHS 状态,并且:

- a) 若已经过一段时间 T_{10} ,则进入控制器同步等待状态(CSWs);
- b) 若 tcs 报文为假,则进入 CSBS 状态;
- c) 若 IFC 报文为真而且 SACS 不起活动,则在 t_1 时间内进入 CIDS 状态。

4.12.4 C 功能所容许的子集

C 功能所唯一能容许的子集如表 43 所列。

表 43 C 功能所允许的子集

标志	能 力										注	所需状态									其他要求			所需其他功能子集				
	系统 控制器	发送 IFC 并负责	发送 REN	响应 SRQ	发送 LE 报文	接收 控制	旁路 控制	自己 旁路 控制	并行 轮询	同步 取控		SNAS, SACS	SIIS, SIAS, SINS	SRIS, SRAS, SRNS	CSNS, CSRS	CACS, CSBS, CSHS, CSWS, CAWS	CADS	CIDS	CTRS	CPWS, CPPS	[TCTΛ ACDSΛ TADS] ^b	[TADS] ^c	tes 不 恒为假	C1	C2	SH1 或 SHE1	AH1 或 AHE1, L1-L4 或 LE1- LE4	T1-T8, TE1- TE8
C0	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	—	—	—	—	—
C1	Y	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C2	—	Y	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	—	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	—
C3	—	—	Y	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	R	—	—	—	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	—
C4	—	—	—	Y	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C5	—	—	—	—	Y	Y	Y	Y	Y	Y	2,3	—	—	—	R	R	R	R	R	R	R	R	—	—	R	R	R	
C6	—	—	—	—	Y	Y	Y	Y	Y	N	2,3	—	—	—	R	R	R	R	R	R	R	O	—	—	R	—	R	
C7	—	—	—	—	Y	Y	Y	Y	N	Y	2,3	—	—	—	R	R	R	R	O	R	R	R	—	—	R	R	R	
C8	—	—	—	—	Y	Y	Y	Y	N	N	2,3	—	—	—	R	R	R	R	O	R	R	O	—	—	R	—	R	
C9	—	—	—	—	Y	Y	Y	N	Y	Y	2,3	—	—	—	R	R	R	R	R	R	R	O	R	—	—	R	R	R
C10	—	—	—	—	Y	Y	Y	N	Y	N	2,3	—	—	—	R	R	R	R	R	R	R	O	O	—	—	R	—	R
C11	—	—	—	—	Y	Y	Y	N	N	Y	2,3	—	—	—	R	R	R	R	O	R	O	R	—	—	R	R	R	
C12	—	—	—	—	Y	Y	Y	N	N	N	2,3	—	—	—	R	R	R	R	O	R	O	O	—	—	R	—	R	
C13	—	—	—	—	Y	Y	N	N	Y	Y	2	—	—	—	R	R	R	O	R	O	O	R	—	R	R	R	—	
C14	—	—	—	—	Y	Y	N	N	Y	N	2	—	—	—	R	R	R	O	R	O	O	O	—	R	R	—	—	
C15	—	—	—	—	Y	Y	N	N	N	Y	2	—	—	—	R	R	R	O	O	O	O	R	—	R	R	R	—	
C16	—	—	—	—	Y	Y	N	N	N	N	2	—	—	—	R	R	R	O	O	O	O	O	—	R	R	—	—	
C17	—	—	—	—	Y	N	Y	Y	Y	Y	2,3,4	—	—	—	R	O	R	R	R	R	R	R	—	—	R	R	R	
C18	—	—	—	—	Y	N	Y	Y	Y	N	2,3,4	—	—	—	R	O	R	R	R	R	R	O	—	—	R	—	R	
C19	—	—	—	—	Y	N	Y	Y	N	Y	2,3,4	—	—	—	R	O	R	R	O	R	R	R	—	—	R	R	R	

表 43 (续)

标志	能力										注	所需状态									其他要求			所需其他功能子集				
	系统 控制器	发送 IFC 并负责	发送 REN	响应 SRQ	发送 LE 报文	接收 控制	旁路 控制	自己 旁路 控制	并行 轮询	同步 取控		SNAS, SACS	SIIS, SIAS, SINS	SRIS, SRAS, SRNS	CSNS, CSRS	CACS, CSBS, CSHS, CSWS, CAWS	CADS	CIDS	CTRS	CPWS, CPPS	[TCT/ACDS/ TADS] ^a	[TADS] ^c	tes 不 恒为 假	C1	C2	SH1 或 SHE1	AH1 或 AHE1, L1-L4 或 LE1- LE4	T1-T8, TE1- TE8
C20	—	—	—	—	Y	N	Y	Y	N	N	2,3,4	—	—	—	—	R	O	R	R	O	R	R	O	—	—	R	—	R
C21	—	—	—	—	Y	N	Y	N	Y	Y	2,3,4	—	—	—	—	R	O	R	R	R	R	O	R	—	—	R	R	R
C22	—	—	—	—	Y	N	Y	N	Y	N	2,3,4	—	—	—	—	R	O	R	R	R	R	O	O	—	—	R	—	R
C23	—	—	—	—	Y	N	Y	N	N	Y	2,3,4	—	—	—	—	R	O	R	R	O	R	O	R	—	—	R	R	R
C24	—	—	—	—	Y	N	Y	N	N	N	2,3,4	—	—	—	—	R	O	R	R	O	R	O	O	—	—	R	—	R
C25	—	—	—	—	Y	N	N	N	Y	Y	2,5	—	—	—	—	R	O	O	O	R	O	O	R	—	—	R	R	—
C26	—	—	—	—	Y	N	N	N	Y	N	2,5	—	—	—	—	R	O	O	O	R	O	O	O	—	—	R	—	—
C27	—	—	—	—	Y	N	N	N	N	Y	2,5	—	—	—	—	R	O	O	O	O	O	O	R	—	—	R	R	—
C28	—	—	—	—	Y	N	N	N	N	N	2,5	—	—	—	—	R	O	O	O	O	O	O	O	—	—	R	—	—

注 1: C5 到 C28 的任何联合中,都可以选择 C1 到 C4 的一个或者多个子集。

注 2: 从 C5 到 C28 只有个子集可以选择。

注 3: CTRS 状态应当包括在设备中,设备是由多控制器操作的。

注 4: 直到包括了 C2,才能允许使用这些子集。

注 5: 这些子集可以在没有控制通道的设备和系统中使用。

注 6: 在另一个物理设备作为控制器在被使用的时候,系统控制器声称为 IFC。系统控制器应当限制源握手和 ATN 的活动,直到把 IFC 提出报文从预包括多线控制器内容中移走为止。

O=省略,R=必须的, —=不适用的或者不需要的,Y=是的,N=不

^a 描述控制器的典型符号由字母 C 跟随一个或多个指示子集选择的数字,例如 C1, 2, 3, 4, 8。

^b 这是由 CIDS 至 CADS 的转移的表达式的一部分。

^c 这是由 CACS 至 CTRS 的转移的表达式的一部分。

4.12.5 C 功能的附加要求及指南

警告:应谨慎 tca 的应用。

tca 使用上的限制:设计者不应认为,如果当一个设备报文为真时 tca 报文变成真,则有效数据仍将会被传过接口。

背景:每当一个设备报文为真时,通过使用 tca 可以由一个控制器使一个活动着的讲话者进行异步中断。若一个设备报文为真而且 ATN 变成真,则被中断的字节可能被丢失或者被另一个设备误解为一个接口报文(例如,误认为一个命令或地址)并产生意外的状态转移。

若使用 tcs 报文,则只有在 CSBS 状态内 tcs 才可以由假改变为真,只有在 CAWS 状态内 tcs 才可以由真改变为假,这些限制保证了在进行同步取控操作期间 RFD 能在适当的时间长度内保持为假。

如果具有系统控制器能力的设备在多控制器环境中使用,它应提供手动暂时禁止本地报文 rsc 的方法。

4.13 远程报文编码和传递

4.13.1 远程报文编码

每一个远程报文是通过一条或多条接口信号线传输,由一个接口功能发送或由一个接口功能接收的。本条文定义了远程报文的完备集,以及它们在信号线上是如何编码及传递的。由各种接口功能发送或接收的所有远程报文的编码见表 44。

4.13.2 远程报文编码概念

报文可以被编码到一条或多条信号线的逻辑状态中。

在本标准中,从单根信号线逻辑状态导出,或作为单根信号线逻辑状态发送的一个报文,称为一个单线报文(例如:ATN)。

在本标准中,从两条或多条信号逻辑状态的组合导出,或作为或两条或多条信号逻辑状态的组合发送的一个报文,称为一个多线程报文(例如:DCL)。

一个报文可以定义为其他几个报文的一个逻辑组合(“与”、“或”、或者“非”), (例如:OTA)。

一个报文发送或接收的编码是一样的。

4.13.3 远程报文传递

一个报文是通过把一条或多条特定的信号线驱动到一个逻辑 1 或逻辑 0 而被发送的。未特定为报文编码部分的那些信号线不应被驱动)。

一个报文是通过对一条或多条特定的总线信号线进行检测,以确定每条信号线的逻辑值为 1 或为 0 而被接收的;未特定为报文编码部分的那些信号线被忽略。

一旦检测到一个单线报文所对应的逻辑状态,这个单线报文的值就被认为是有效的(有关报文发送的时间见表 4.10,15,25,31,41)。

一个多线程报文仅在 SH 或 SHE,和 AH 或 AHE 功能的情况下是有效的。当 SH 或 SHE 功能处于源方传递状态(STRS)时,发出的多线程报文是有效的;当 AH 或 AHE 功能处于接受数据状态(ACDS)时,接收到的多线程报文是有效的。

所有被动报文值作为信号线的“0”态而被传递。这只要求在接口上实行信号线状态的逻辑“或”。

4.13.4 远程报文编码表结构及惯例

所有能由接口功能发送或接收的报文,均根据其名称及助记符号成为列表,见表 44。

编码表把报文的值(真或假)与总线中信号线的逻辑(1 或 0)联系起来,反之亦然。

表中每一项远程报文规定了发送该报文所需的编码以及接收该报文所需的解码。

单线报文的真值是通过一条信号线分配一个特定的逻辑状态来规定的。

多线程报文的真值是通过包含该报文的一组对应的信号线分配唯一的一组逻辑状态(1 或 0)来规定的。

报文的假值就是除了规定直值的唯一的一组逻辑状态之外的任何逻辑状态(1 或 0)的组合。

表中每一项报文都通过类型识别:单线报文(U)或多线程报文(M)。此外,还根据每一报文在接口功能或设备功能中所执行的功能而进一步识别其种类(7种中的一种)。

一条总线信号线可能有的逻辑状态在表中被规定为一个0,1,Y或X,代表下列的逻辑状态:

0=逻辑0

1=逻辑1

X=不予理会(对于一个被接收的报文编码而言)

X=除非由其他报文管理,否则不应驱动(对于一个被发送的报文编码而言)

Y=不予理会(对于一个被发送的报文编码而言)

Y=不予理会(推荐对于一个被接收的报文编码而言)

4.13.5 远程报文编码表的配合

表44反映了由每一接口功能所发送(或接收)的每个远程报文。在实际使用中,不同的接口功能可以同时发送两个或多个表中规定的报文(例如:DAB真和ATN假)。见表44的脚注b和k以及附录D。

表 44 远程报文编码表

助记符号	报 文 名 称	类 型	类 别	确定报文真值的总线信号线和编码													
				D I O	7	6	5	4	3	2	1	D A V	N R F D	N D F A C	A T N	E S T O R I Q	I R F E N
ACG	寻址命令组 (ADDRESSED COMMAND GROUP)	M	AC	Y	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	1	X	X
ATN	注意 (ATTENTION)	U	UC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	X	X
DAB	数据字节 ^{a,b} (DATA BYTE)	M	DD	D 8	D 7	D 6	D 5	D 4	D 3	D 2	D 1	X	X	X	0	X	X
DAC	数据已接受 (DATA ACCEPTED)	U	HS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	X	X
DAV	数据有效 (DATA VALID)	U	HS	X	X	X	X	X	X	X	X	1	X	X	X	X	X
DCL	设备清除 (DEVICE CLEAR)	M	UC	Y	0	0	1	0	1	0	0	X	X	X	1	X	X
END	结束 ^c (END)	U	ST	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	1	X
EOS	字符串结束 ^{c,e} (END OF STRING)	M	DD	E 8	E 7	E 6	E 5	E 4	E 3	E 2	E 1	X	X	X	0	X	X
GET	组执行触发器 (GROUP EXECUTE TRIGGER)	M	AC	Y	0	0	0	1	0	0	0	X	X	X	1	X	X
GTL	进入本地 (GO TO LOCAL)	M	AC	Y	0	0	0	0	0	0	1	X	X	X	1	X	X
IDY	识别 (IDENTIFY)	U	UC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	X
IFC	接口清除 (INTERFACE CLEAR)	U	UC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1
LAG	侦听地址组 (LISTEN ADDRESS GROUP)	M	AD	Y	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	1	X	X
LLO	本地封锁 (LOCAL LOCK OUT)	M	UC	Y	0	0	1	0	0	0	1	X	X	X	1	X	X
MLA	我的侦听地址 ^d (MY LISTEN ADDRESS)	M	AD	Y	0	1	L 5	L 4	L 3	L 2	L 1	X	X	X	1	X	X
MTA	我的讲话地址 ^e (MY TALK ADDRESS)	M	AD	Y	1	0	T 5	T 4	T 3	T 2	T 1	X	X	X	1	X	X
MSA	我的二级地址 ^f (MY SECONDARY ADDRESS)	M	SE	Y	1	1	S 5	S 4	S 3	S 2	S 1	X	X	X	1	X	X

表 44 (续)

助 记 符 号	报文名称	类 型	类 别	确定报文真值的总线信号线和编码															
				D I O 8								D I O 1	D A V	N R F D	A T N	E O R	S I Q	I F C	R E N
NUL	空字节(NULL BYTE)	M	DD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X
OSA	其他二级地址(OTHER SECONDARY ADDRESS)	M	SE	(OSA = SCG \wedge MSA)															
OTA	其他讲话地址(OTHER TALK ADDRESS)	M	AD	(OTA = TAG \wedge MTA)															
PCG	主命令组(PRIMARY COMMAND GROUP)	M	-	(PCG = ACG \vee UCG \vee LAG \vee TAG)															
PPC	并行轮询组态(PARALLEL POLL CONFIGURE)	M	AC	Y	0	0	0	0	1	0	1	0	1	X	X	1	X	X	X
PPE	并行轮询使能 ^a (PARALLEL POLL ENABLE)	M	SE	Y	1	1	0	S	P ₃	P ₂	P ₁		X	X	X	1	X	X	X
PPD	并行轮询禁止 ^b (PARALLEL POLL DISABLE)	M	SE	Y	1	1	1	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁		X	X	X	1	X	X	X
PPR1	并行轮询响应 1' (PARALLEL POLL RESPONSE1)	U	ST	X	X	X	X	X	X	X	1	X	X	X	1	1	X	X	X
PPR2	并行轮询响应 2' (PARALLEL POLL RESPONSE2)	U	ST	X	X	X	X	X	X	1	X	X	X	X	1	1	X	X	X
PPR3	并行轮询响应 3' (PARALLEL POLL RESPONSE3)	U	ST	X	X	X	X	X	1	X	X	X	X	X	1	1	X	X	X
PPR4	并行轮询响应 4' (PARALLEL POLL RESPONSE4)	U	ST	X	X	X	X	1	X	X	X	X	X	X	1	1	X	X	X
PPR5	并行轮询响应 5' (PARALLEL POLL RESPONSE5)	U	ST	X	X	X	1	X	X	X	X	X	X	X	1	1	X	X	X
PPR6	并行轮询响应 6' (PARALLEL POLL RESPONSE6)	U	ST	X	X	1	X	X	X	X	X	X	X	X	1	1	X	X	X
PPR7	并行轮询响应 7' (PARALLEL POLL RESPONSE7)	U	ST	X	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	1	X	X	X
PPR8	并行轮询响应 8' (PARALLEL POLL RESPONSE8)	U	ST	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	1	X	X	X
PPU	并行轮询解组(PARALLEL POLL UNCONFIGURE)	M	UC	Y	0	0	1	0	1	0	1	0	1	X	X	1	X	X	X
REN	远程使能(REMOTE ENABLE)	U	UC	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1
RFD	准备好接收数据(READY FOR DATA)	U	HS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	X	X	X	X	X
RQS	请求服务 ^{a,1} (REQUEST SERVICE)	U	ST	X	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	X	X	X
SCG	二级命令组(SECONDARY COMMAND GROUP)	M	SE	Y	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	1	X	X	X	X
SDC	所选择的设备清除(SELECTED DEVICE CLEAR)	M	AC	Y	0	0	0	0	1	0	0	0	X	X	1	X	X	X	X
SPD	串行轮询禁止(SERIAL POLL DISABLE)	M	UC	Y	0	0	1	1	0	0	1	X	X	X	1	X	X	X	X
SPE	串行轮询使能(SERIAL POLL ENABLE)	M	UC	Y	0	0	1	1	0	0	0	X	X	X	1	X	X	X	X
SRQ	服务请求(SERVICE REQUEST)	U	ST	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	X	X

表 44 (续)

助 记 符 号	报文名称	类 型	类 别	确定报文真值的总线信号线和编码															
				D I O							D I O	D A V	N R F D	N D F A C	A T N	E O I	S I Q	R F E N	
				8	7	6	5	4	3	2	1								
STB	状态字节 ^{a,j} (STATUS BYTE)	M	ST	S ₈	X	S ₆	S ₅	S ₄	S ₃	S ₂	S ₁	X	X	X	0	X	X	X	
TCT	取控(TAKE CONTROL)	M	AC	Y	0	0	0	1	0	0	1	X	X	X	1	X	X	X	
TAG	讲话地址组(TALK ADDRESS GROUP)	M	AD	Y	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	1	X	X	X	
UCG	通用命令组(UNIVERSAL COMMAND GROUP)	M	UC	Y	0	0	1	X	X	X	X	X	X	X	1	X	X	X	
UNL	不侦听(UNLISTEN)	M	AD	Y	0	1	1	1	1	1	1	X	X	X	1	X	X	X	
UNT	不讲话 ^k (UNTALK)	M	AD	Y	1	0	1	1	1	1	1	X	X	X	1	X	X	X	
NIC	非互锁能力 ^l (NONINTERLOCKED CAPABLE)	U	HS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1	X	X	X	X	X	
CFE	组态使能(CONFIGURE ENABLE)	M	UC	Y	0	0	1	1	1	1	1	X	X	X	1	X	X	X	
CFG _n	组态 n 米 ^m (CONFIGURE n meters)	M	SE	Y	1	1	0	N ₄	N ₃	N ₂	N ₁	X	X	X	1	X	X	X	

^a D1-D8 规定了设备相关的数据比特。

^b ATN 线上的报文源方总是为 C 功能,而 DIO 和 EOI 线上的报文被 T 功能使能。

^c E1-E8 规定了用以指示 EOS 报文的设备相关的编码。

^d L1-L5 规定了设备侦听地址的设备相关比特。

^e T1-T5 规定了设备讲话地址的设备相关比特。

^f S1-S5 规定了设备二级地址的设备相关比特。

^g S 规定了 PPR 的检测。

S	响应
0	0
1	1

P1-P3 规定了在执行并行轮询时所发送的 PPR 报文。

P3	P3	P1	PPR 报文
0	0	0	PPR1
.	.	.	.
.	.	.	.
1	1	1	PPR8

^h D1-D4 规定不起作用的位,它们应不被接收设备解码,推荐全都被发送为 0。

ⁱ ATN 和 EOI 线上的报文源方总为 C 功能,DIO 线上的报文源方总为 PP 功能。

^j S1-S6 及 S8 规定了设备相关的状态(DI07 用于 RQS 报文)。

^k 该编码供系统使用;见 8.3。

^l 当 RFD 报文被发送为假时,NIC 报文使用相同的远程报文编码。NIC 报文被 SHE 功能发送,并且 RFD 报文被 AH 或 AHE 功能发送。

^m N4-N1 规定了特定的 CFG_n 报文(CFG1、CFG2……CFG15)例如,Y1101001 对应于 CFG9。

4.13.6 远程报文编码表 44 的注意和符号总结

分配等级:

0=高状态信号线

1=低状态信号线

表 44 的编码可以转化为等效的电信号水平,见 5.2。

类型:

U=单线报文

M=多线报文

类别:

AC=寻址命令

AD=地址(讲话或侦听)

DD=设备相关

HS=握手

UC=通用命令

SE=二级

ST=状态(state)

4.13.7 ISO 编码表示法:报文编码指南

许多设备都使用 ISO-7 比特编码(或 ANSI X3.4:1986,美国信息交换标准码中的等效编码),因为这对编码的产生和解释都方便。本条确立 ISO 编码同本标准定义和描述的报文(二进制方式)之间的关系。

4.13.7.1 接口报文

当 ATN 报文为真时,接口系统利用表 44 中所定义的报文编码在各设备之间传递接口报文。通过把 DIO1 至 DIO7 分别与 ISO 代码的位 1 至位 7 联系起来,该编码可以与 ISO 编码相关联,即可以把本标准的编码与 ISO 代码关联起来。ISO 编码不含有与专用的 ATN 报文相等效的编码。

当本标准中定义的接口系统通过终端单元与外界环境互连时,应采用不在本标准范围内的一种协议使得通信正确无误,并避免产生与 ISO 编码的其他意义可能的矛盾。

4.13.7.2 设备相关的报文

设备相关报文的特殊编码已超出本标准范围。当一个讲话者和一个或多个侦听者通过接口而被寻址后,当 ATN 报文为假时,任何普通易懂的二进制码,BCD 码,或字符码均可使用。

- a) 只要有可能,字符码最适合用于(ISO 编码第 2 至第 5 列所构成的一个稠密子集)设备相关报文的通信。ISO 编码的位 1 至位 7 对应于 DIO1 至 DIO7。
- b) 当使用其他编码时(例如:二进制码),高有效位应被置于具有最高编号的 DIO 线上(例如: DIO8 对应比特 8)。

在附录 E 中进一步说明 ISO 编码与本标准编码之间的关系。

4.13.8 状态转变的时间值

在第 4 章中全部接口功能描述以及状态图中所列的 T_x 及 t_y 值,在 5.8 中定义。

4.14 组态(CF)接口功能

4.14.1 基本描述

组态接口功能为设备提供了记录由控制器发出的系统组态信息的能力。

4.14.2 CF 功能状态图

CF 功能应根据图 17 给出的状态图和 4.14 给出的状态描述来实现。表 45 规定了一个报文状态集和影响从一个活动状态转移到另一活动所要求的状态。

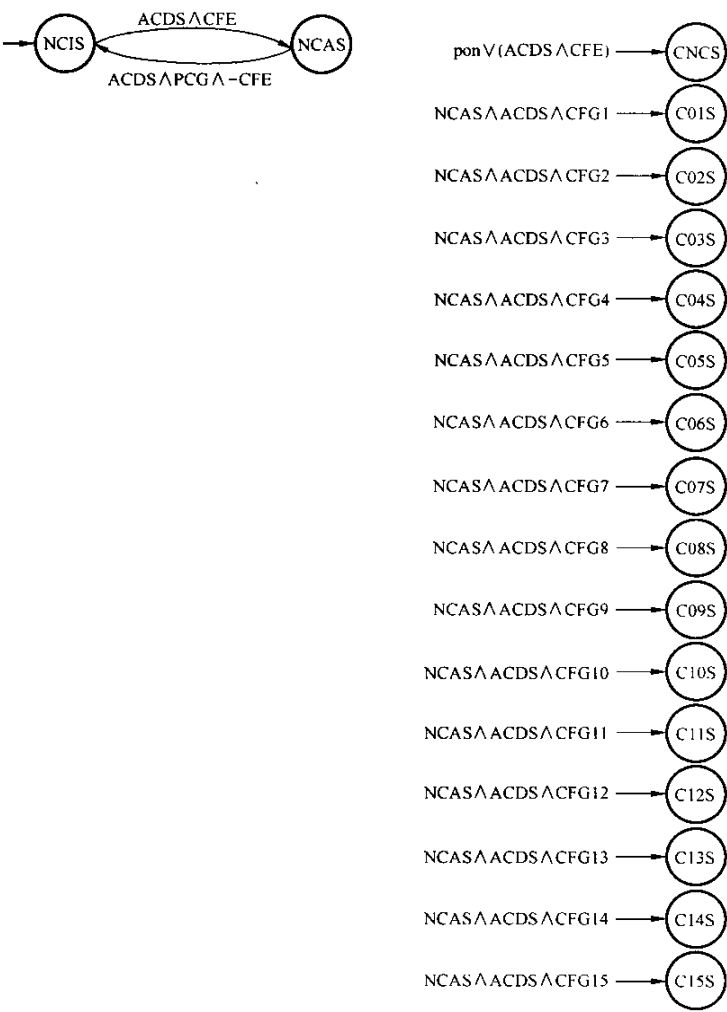


图 17 CF 状态图

表 45 CF 标识符

报 文		接 口 状 态	
助 记 符 号	定 义	助记符号	定 义
pon	上电	NCIS	非互锁组态空闲状态
		NCAS	非互锁组态活动状态
CFE	组态使能	CNCS	组态未组态的状态
PCG	主命令组	C01S	组态活动状态 1
CFG1	组态 1 米	C02S	组态活动状态 2
CFG2	组态 2 米	C03S	组态活动状态 3
CFG3	组态 3 米	C04S	组态活动状态 4
CFG4	组态 4 米	C05S	组态活动状态 5
CFG5	组态 5 米	C06S	组态活动状态 6

表 45 (续)

报 文		接 口 状 态	
助 记 符 号	定 义	助 记 符 号	定 义
CFG6	组态 6 米	C07S	组态活动状态 7
CFG7	组态 7 米	C08S	组态活动状态 8
CFG8	组态 8 米	C09S	组态活动状态 9
CFG9	组态 9 米	C10S	组态活动状态 10
CFG10	组态 10 米	C11S	组态活动状态 11
CFG11	组态 11 米	C12S	组态活动状态 12
CFG12	组态 12 米	C13S	组态活动状态 13
CFG13	组态 13 米	C14S	组态活动状态 14
CFG14	组态 14 米	C15S	组态活动状态 15
CFG15	组态 15 米	ACDS	接受数据状态(AH 功能)

4. 14. 3 CF 功能状态描述

注：在下列描述中,CFGn 涉及任意下列远程报文:CFG1、CFG2、CFG3、CFG4、CFG5、CFG6、CFG7、CFG8、CFG9、CFG10、CFG11、CFG12、CFG13、CFG14 或 CFG15,CnS 涉及任意下列状态:C01S、C02S、C03S、C04S、C05S、C06S、C07S、C08S、C09S、C10S、C01S、C11S、C12S、C13S、C14S、C15S。

4. 14. 3. 1 非互锁组态空闲状态(NCIS)

在 NCIS 中,CF 功能应忽略任合在接口上接收到的 CFGn 报文,CF 功能在 NCIS 中上电。
NCIS 不提供远程报文发送能力。

如果组态使能(CEF)报文为真并且 ACDS 为活动状态,CF 功能应退出 NCIS 并进入 NCAS。

4. 14. 3. 2 非互锁组态活动状态(NCAS)

在 NCAS 中,CF 功能可以记录控制器发送的组态信息。如果接收到 CFGn 报文,则对应的 CnS 变为活动。例如,接收到 CFG15 报文,则 C15S 变为活动。

NCAS 不提供远程报文发送能力。

如果 PCG 报文为真,CFE 报文为假,并且 ACDS 为活动,则 CF 功能应退出 NCAS 并进入 NCIS。

4. 14. 3. 3 组态未组态的状态(CNCS)

在 CNCS 中,设备未被组态参与非互锁握手循环。

CNCS 不提供远程报文发送能力。

CF 功能在 CNCS 中上电。

如果组态 n 米(CFGn)的报文为真,NCAS 为活动,并且 ACDS 为活动,CF 功能应退出 CNCS 并进出 CnS。

注：仅当控制器发送明确的 CFGn 报文,CF 功能才退出 CNCS。这要求所有非互锁握手模式的特性都默认为禁止的直到发出明确的 CFGn 为止。

4. 14. 3. 4 组态活动状态 1(C01S)

在 C01S 中,控制器已与 CF 功能通信,其系统包含的电缆不超过 1 米。

C01S 不提供远程报文发送能力。

CF 功能应退出 C01S 并进入：

- a) CNCS,如果 ACDS 为活动,并且 CFE 报文为真,或
- b) C02S,若：
 - 1) NCAS 为活动；
 - 2) 并且 ACDS 为活动；

- 3) 并且 CFG2 报文为真。
- c) CnS(当 $3 \leq n \leq 15$) 如果
 - 1) NCAS 为活动;
 - 2) 并且 ACDS 为活动;
 - 3) 并且 CFGn 报文为真。

4.14.3.5 组态活动状态 n (CnS), $2 \leq n \leq 15$

注：由于非常一致，C02S、C03S、C04S、C05S、C06S、C07S、C08S、C09S、C10S、C01S、C11S、C12S、C13S、C14S、C15S 状态在本标准中被同时描述。

在 CnS 中，控制器与 CF 功能通信，其系统包含的电缆不超过 n 米。

CnS 不提供远程报文发送能力。

CF 功能应退出 CnS 并进入：

- a) CNCS，如果 ACDS 为活动，并且 CFE 报文为真，或
- b) C01S，若：
 - 1) NCAS 为活动;
 - 2) 并且 ACDS 为活动;
 - 3) 并且 CFG1 报文为真。
- c) CmS(当 $2 \leq n \leq 15$ 且 $n \neq m$) 如果
 - 1) NCAS 为活动;
 - 2) 并且 ACDS 为活动;
 - 3) 并且 CFGm 报文为真。

4.14.4 CF 接口允许的功能子集

CF 接口功能所允许的仅有子集见表 46。

表 46 CF 接口功能所允许的子集

标识符	描述	忽略状态	其他需要	所需其他功能子集
CF0	无能力	全部	否	否
CF1	全部能力	否	否	AHE1、SHE1

5 电气规范

5.1 应用

本章对于在下列环境中使用的接口系统定义了电气规范：

- a) 设备之间的物理距离是短的；
- b) 电噪声相对低。

驱动器和接收器电路的所有电气规范，都是以使用晶体管晶体管逻辑(TTL)工艺为基础的。

注：连接到驱动器或接收器的接口功能电路，根据设计者的选择可以用其他电路工艺来实现。

仅在已实现接口功能所必需的信号线上才需要使用驱动器和接收器(终端的要求见 5.5.1)。

处于对 5.3 和 7.2 数据速率的考虑，可以使用三状态驱动器的开放式集电极。

5.2 逻辑状态与电气状态的关系

逻辑状态之间的关系见表 47。信号线上的远程报文编码和电气状态电平如下：

表 47 逻辑和电气状态关系

编码逻辑状态	电信号电平
0	对应于 $\geq +2.0V$ ，称为“高态”
1	对应于 $\leq +0.8V$ ，称为“低态”

高态和低态是以标准的 TTL 电平为基础的,其电源不超过+5.25V(d. c.),并以逻辑地作为参考。
本章用正号表示电流流入节点,用负号表示电流流出节点。

5.3 驱动器要求

报文可以以主动或被动方式在接口上发送(见 4.1.4)。所有被动真报文的传递都出现在高态,并且应被携带于使用开放式集电极驱动器的信号线上。

5.3.1 驱动器类型

应使用开放式集电极驱动器来驱动 SRQ, NRFD, NDAC 信号线。

可以使用开放式集电极驱动器或三状态驱动器来驱动 DIO1-8, DAV, IFC, ATN, REN 及 EOI 信号线,但下列情况例外:对于并行轮询的应用, DIO1-8 应使用开放式集电极驱动器(见 4.9.3.3)。

注:三状态驱动器适用于需要较高速度运行的系统。

如果要在系统内使用控制器,系统中其他设备是在 DIO, DAV 及 EOI 信号线上采用三状态驱动器的,那么推荐在此控制器中使用三状态驱动器来驱动 ATN 信号线。

5.3.2 驱动器规范

驱动器规范如下:

低态:在反向电流为+48 mA 时输出电压(三状态或开放式集电极驱动器) $< +0.5$ V。驱动器应有能力连续地消耗 48 mA 的电流。

高态:在-5.2 mA 时输出电压(三状态) $\geq +2.4$ V。

输出电压(开放式集电极)(见 5.5)。

上述电压值是在设备连接器上信号线与逻辑地之间测得。

适用于驱动器的一些附加要求见 5.5.3。

5.4 接收器规范

5.4.1 接收器规范,允许的

具有额定抗干扰能力的接收器,其规范应如下:

低态:输入电压 $\leq +0.8$ V;

高态:输入电压 $\geq +2.0$ V。

适用于接收器的一些附加要求,见 5.5.3。

5.4.2 接收器规范,首选

为了提供额外的抗干扰能力,推荐对所有信号线都使用施密特型接收器电路(或类似)。这些接收器的规范应如下:

电滞: $V_{I-} - V_{I+} \geq +0.4$ V;

低态:负向阈电压 $V_{ineg} \geq +0.8$ V;

高态:正向阈电压 $+2.0$ V $\geq V_{tpos}$ 。

实现 SHE 或 AHE 功能的设备被要求在所有信号上都使用施密特型接收器。

5.5 复合设备负载要求

5.5.1 电阻性终端

每一条信号线(不论它是否接到驱动器或接收器上)都应该在设备内部由一个电阻性负载来终接,其主要目的是当线上全部驱动器均处于高阻抗时能建立起稳态电压。该负载也用来在信号线上维持均衡的设备阻抗,并改善抗干扰能力。特殊要求见 5.3.3 最后一段,典型的电阻值见 5.5.5。

5.5.2 负压钳位

接收器连接的每条信号线都应提供限制负电压摆幅的方法。典型地,电路元器件是包含在接收器元件内的钳位二极管。

5.5.3 直流(DC)负载要求

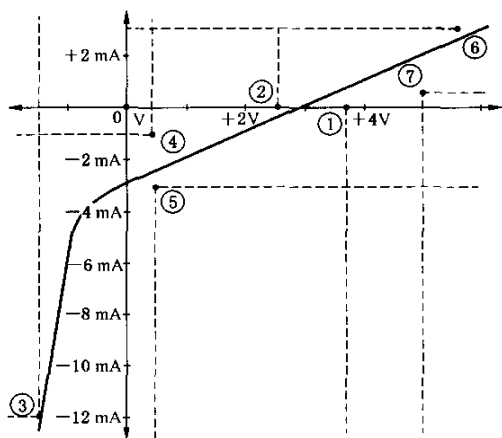
设备的直流负载特性受驱动器和接收器电路以及电阻性终端和电压钳位电路的影响,因此,应对复

合设备的接口电路而不是对单个部件来规定直流负载特性。但本条已对电阻性终端及钳位电路提供了完备的规定。

负载的测量条件是假设接收器、驱动器和电阻性终端电路都在设备内部连接在一起,而且驱动器是处于高阻抗状态。

在一个设备内部的每一条信号线接口应具有下列的直流负载特性,并属于图 18 中未加阴影的区域内。

- 1) 若 $I \leq 0$ mA, 则 U 应 < 3.7 V。
- 2) 若 $I \geq 0$ mA, 则 U 应 > 2.5 V。
- 3) 若 $I \geq -12.0$ mA, 则 U 应 > -1.5 V(仅当接收器存在)。
- 4) 若 $U \leq 0.4$ V, 则 I 应 < -1.3 mA。
- 5) 若 $U \geq 0.4$ V, 则 I 应 > -3.2 mA。
- 6) 若 $U \leq 5.5$ V, 则 I 应 < 2.5 mA。
- 7) 若 $U \geq 5.0$ V, 则 I 应 > 0.7 mA 或者小信号阻抗 Z 在 1 MHz 时应 ≤ 2 k Ω 。



注: 直流负载线的斜率, 一般而言, 对应于一个不超过 3 k Ω 的电阻。

图 18 直流负载边界规定

5.5.4 电容负载限制

每一设备内每条信号线上内部电容负载应不超过 100 pF(见 7.2)。

注: 在低电压情况下, 总线运行时设备电容的影响最为关键, 驱动器和接收器电路的设计可根据电压的变化提供电容负载。电容应在几个电压等级(全部低于 2 V, 设备上电)处测量。

5.5.5 典型电路配置

图 19 显示信号线输入输出电路的一种典型电路结构, 其中的部件可方便的使用。该基本电路与 TTL 集成电路以及离散部件设备是一致的, 这种典型配置的规定如下:

R_{L1} : $3(1 \pm 5\%)$ k Ω (对 V_{cc});

R_{L2} : $6.2(1 \pm 5\%)$ k Ω (对地)。

驱动器:

若使用开放式集电极驱动器, 则在 $V_o = +5.25$ V 时, 输出漏电流最大值为 $+0.25$ mA;

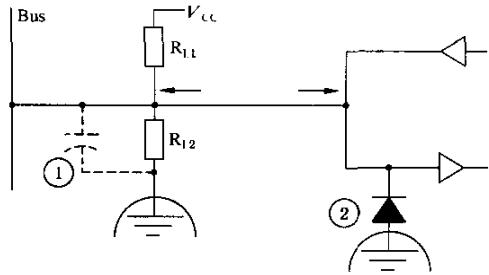
若使用三态驱动器, 则在 $V_o = +2.4$ V 时, 输出漏电流最大值为 ± 40 μ A。

接收器:

在 $V_o = +0.4$ V 时, 输入电流最大值为 -1.6 mA;

在 $V_o = +2.4\text{ V}$ 时,输入漏电流最大值为 $+40\text{ }\mu\text{A}$;
在 $V_o = +5.25\text{ V}$ 时,输入漏电流最大值为 $+1.0\text{ mA}$ 。
 $V_{cc}: +5\text{ V} \pm 0.25\text{ V}$ 。

在图 19 的典型配置中,每条信号线上只能连接一个驱动器和一个接收器。只要能满足 5.5.3 关于复合设备负载的规定,还可能存在其他一些不受上述条件约束的配置。



1=5.5.4 定义的内部电容(电缆和接收发送器),按照 5.7.2 中的规定进行测量,电压值为 $0\sim 5\text{ V}$ 。
2=典型地,包含在接收器部件内部。

图 19 典型的信号线输入输出电路

5.6 接地要求

互连电缆的总屏蔽应通过连接器的一个触点连接到机架上(安全接地),以使外部噪声的感应和产生都降到最低。

警告:设备不应工作于明显不同的机架电位上,接口的连接系统可能不能具有处理超限接地电流的能力。

推荐将单个控制信号线及状态信号线的地回路连接到驱动器或接收器逻辑电路的逻辑地上,以便使窜扰的瞬变减到最小。

5.7 电缆特性

5.7.1 导线要求

每米长度的电缆导线最大电阻应为:

- a) 每一条信号线(例如:DIO1, ATN 等) 0.14 Ω
- b) 每个单独信号线的地回路 0.14 Ω
- c) 公共逻辑地回路 0.085 Ω
- d) 总屏蔽层 0.008 5 Ω

5.7.2 电缆结构

电缆应包含至少 24 条导线,其中 16 条作为信号线,其余则作为逻辑地回路和总屏蔽。

在任一信号线与其他全部接地导线(信号线、地线及屏蔽)之间,在 1 kHz 时测得的最大电容应为 150 pF/m。

屏蔽应含有一个 36AWG 线的编织层,或其覆盖率至少为 85%。

电缆的构造应能使信号线之间窜扰的影响、信号线对外界噪声的感应、以及接口信号向外界环境的传输降到最低。

- a) 每条信号线 DAV、NRFD、NDAC、DIE、ATN、IFC、REN 及 SPQ 应与一条逻辑地线绞合或采用一种等效的方案使之隔离以最小化窜扰。
- b) 电缆应包含一个全屏蔽外套来覆盖电缆接头及连接器,以便电缆的回地。
- c) 一种电缆结构是将双绞线置于电缆中心,并在其周围放置各条 DIO 线,这样做的效果与全部 16 条信号线都使用双绞线,其中每一条信号线都与一条地线绞合一样满意。
- d) 另外,任何能产生相同结果的其他内部电缆结构都可以使用。

5.8 状态转变的定时值

为了保证互联设备之间最大的相容性,表 48 说明了一个特定设备的关键性输入和输出信号之间的强制时间关系。

T_1 、 $T_6 \sim T_9$ 时间值,考虑传输路径的正常传播延时以及其他设备内的电路延时。

从相关连接器角度看,这些时间值的测量是从源输出驱动器被看作启动其传输的时刻开始进行的。对于 T_1 、 $T_6 \sim T_9$ 的最小值,更进一步的建议是高态驱动器电压不被降低,电缆的阻抗和电容保持尽量低,并且串扰保持最小值。

表 48 时间值

时间值标识符 ^a	功能(适用于)	描 述	值
T_1	SH、SHE	多线程报文的调整时间	$\geq 2 \mu\text{s}^b$
t_2	SH、SHE、AH、AHE、T、L、LE、TE	对接口报文或状态转变的响应	$\leq 200 \text{ ns}$
T_3	AH、AHE	接口报文的接受时间 ^c	$> 0^d$
t_4	T、TE、L、LE、C、RL	对 IFC 或 REN 假的响应	$< 100 \mu\text{s}$
t_5	PP	对 ATN \wedge EOI 的响应	$\leq 200 \text{ ns}$
T_6	C	并行轮询执行时间	$\geq 2 \mu\text{s}$
T_7	C	控制器延迟以便让当前讲话者看到 ATN 报文	$\geq 500 \text{ ns}$
T_8	C	IFC 或 REN 假的长度	$> 100 \mu\text{s}$
T_9	C	EOI 的延时 ^e	$\geq 1.5 \mu\text{s}^f$
T_{10}	C	$\overline{\text{DAV}}$ 的延时	$\geq 1.5 \mu\text{s}$
T_{11}	SHE	肯定 RFD 报文的调整时间	$\geq 750 \text{ ns}$
T_{12}	SHE	不具有互锁能力的多线程报文保持时间	$\geq 500 \text{ ns}$
T_{13}	SHE	多线程报文的调整时间	^g
T_{14}	SHE	多线程报文的保持时间	^{h,i}
T_{16}	SHE、AHE	NRFD 对 ATN 未肯定的响应	$\geq 1 \mu\text{s}$
T_{17}	AHE	源或扩展源停止无互锁握手循环的等待时间	$\geq 750 \text{ ns}$
T_{18}	AHE	DAV 调整时间	^j
T_{19}	AHE	DAV 响应时间	^k

^a 小写字母 t 标记的时间值表示完成变迁所允许的最长时间。大写字母 T 标记的时值表示在脱离一个状态之前必须保持于该状态的最短时间。

^b 若在 DIO、DAV 和 EOI 线上使用三状态驱动器,则 T_1 可以是:

- $\geq 1100 \text{ ns}$;
- 或 $\geq 700 \text{ ns}$,若已知在控制器内 ATN 由三状态驱动器来驱动,但不推荐该值;
- 或 $\geq 500 \text{ ns}$,对于在每个 ATN 假的转变后第一个发送字节后跟随的所有后继字节(第一个字节应按照上述 1)或 2)来发送);
- 或者 $\geq 350 \text{ ns}$,对于在 7.2.3 所规定的条件下在每个 ATN 假的转变之后第一个发送字节后跟随的所有后继字节。

^c 接口功能接受接口报文所需的时间,没必要对其响应。

^d 取决于实现。

^e EOI、NDAC 和 ERFD 线要指示有效状态所需的延时。

^f 对于三状态驱动器 $\geq 600 \text{ ns}$ 。

^g 在确定 DAV 边缘前,源必须保证所有接受器可以看到 DIO 线保持稳定且有效至少 10 ns 。在进入 STRS 后, SHE 功能应在至少 125 ns 内不再次进入 STRS 来发起其他字节。表 49 中驱动器 T_{13} 时间满足 5.3.2 的要求。

^h 在确定 DAV 边缘后,源必须保证所有接受器可以看到 DIO 线保持稳定且有效至少 10 ns ,表 49 中驱动器 T_{14} 时间满足 5.3.2 的要求。

ⁱ 如果 END 或 EOS 报文为真, T_{14} 应 $\geq 750 \text{ ns}$,该要求允许侦听者使用互锁握手来接受 END 或一个 EOS 字节。

^j T_{18} 和 t_{19} 的值取决于系统中电缆的总长度,见表 50。

^k 见脚注 i。

表 49 T₁₃和 T₁₄延迟时间

总电缆长度(M)	T ₁₃	T ₁₄
M≤1 m	80 ns	33 ns
1 m<M≤2 m	120 ns	50 ns
2 m<M≤3 m	151 ns	69 ns
3 m<M≤5 m	211 ns	105 ns
5 m<M≤10 m	294 ns	216 ns
10 m<M≤15 m	344 ns	336 ns

表 50 T₁₈和 T₁₉延迟时间

总电缆长度(M)	T ₁₈	T ₁₉
M≤3 m	10 ns	25 ns
3 m<M≤7 m	25 ns	40 ns
7 m<M≤15 m	40 ns	75 ns

6 机械规范

6.1 应用

本章规定用于下列环境中的接口系统的机械规范：

- a) 设备之间的实际距离是有限的；
- b) 使用星形或线性总线互连网络；
- c) 安装连接器的空间受到限制。

6.2 连接器类型

应使用具有已验证性能的支架或面板型的优质连接器，它具有如下的最低特性。

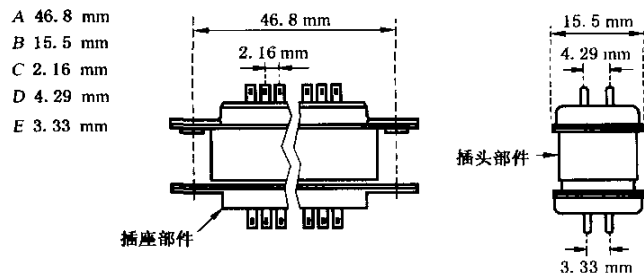
6.2.1 电气考虑

电压额定值：	200 V
电流额定值：	在 T=25 ℃ 5 A/接触点
触点电阻：	在 10 mA <20 mΩ
绝缘电阻：	>1 GΩ
测试电压：	(1 s 20 ℃) 500 V
电容：	(两个触点间,在 1 kHz) <1.5 pF
寿命：	(1A 和 70 ℃) >1 000 h

6.2.2 机械考虑

触点数目：	24 个
触点表面:(自擦型)	2.16 mm
偏震:(外壳形状)	梯形
外壳材料：	抗腐蚀镀层,传导的
每个触点滞留力：	>0.15 N
典型的插拨力(F)：	8 N<F<89 N
寿命(对于特定的触点电阻)：	>500 次
相邻触点间的间隙	>0.5 mm
焊接特性(如果可应用)：	通常 235 ℃、2 s

典型外部尺寸(附加尺寸见 6.4)



6.2.3 环境的考虑

涉及温度、湿度、震动标准的基本环境性能应根据 IEC 60068-2 气候等级 25/070/21 或 MIL-STD202F(1996)中恰当的部分来决定。

6.3 连接器触点的分配

电缆连接器和设备连接器的触点分配见表 51。

表 51 连接器触点分配

触 点	信 号 线
1	DI01
2	DI02
3	DI03
4	DI04
5	EOI(24)
6	DAV
7	NRFD
8	NDAC
9	IFC
10	SRQ
11	ATN
12	SHIELD
13	DI05
14	DI06
15	DI07
16	DI08
17	REN(24)
18	Gnd. (6)
19	Gnd. (7)
20	Gnd. (8)
21	Gnd. (9)
22	Gnd. (10)
23	Gnd. (11)
24	Gnd. LOGIC

注：Gnd. (n)表示第 n 个触点信号线的地回路。EIO 和 REN 在触点 24 返回。

6.4 设备连接器安装

每个设备应提供具有典型尺寸的插座类型的连接器,见图 20 所示。每排 12 个触点的两排触点位于梯形外壳中心。连接器安装应采取措施来容纳电缆组装件的锁紧螺丝。

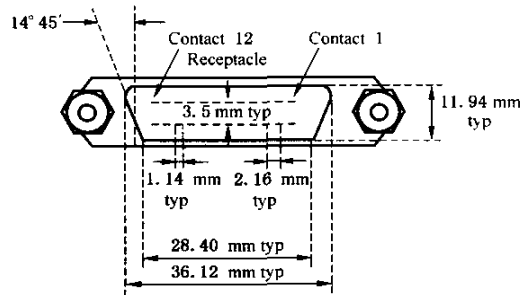


图 20 插座尺寸

当安装在设备上时,在正常操作位置从设备后背板看,连接器的首选定位是触点 1 在其右上角。连接器的位置应能为电缆留有足够的空间,如图 21 所示。

连接器既可以安装在面板外侧也可以安装在面板内部,典型的面板开孔尺寸见图 21。

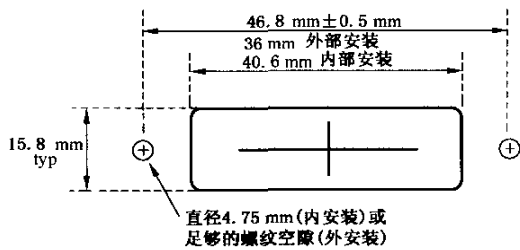
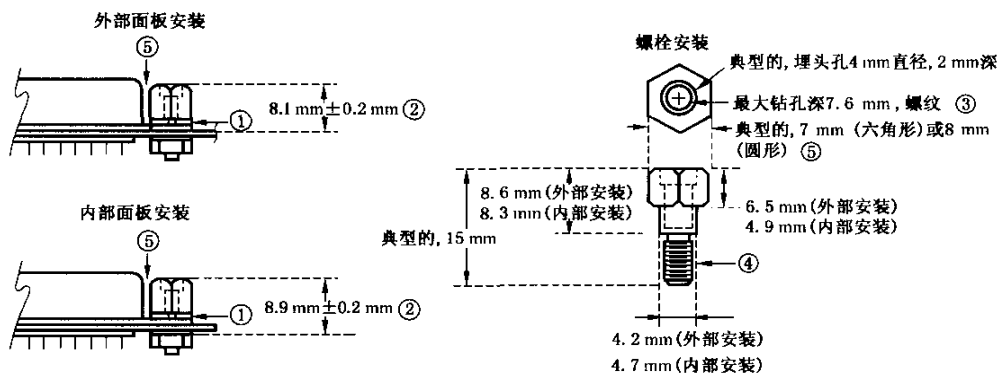


图 21 连接器面板开孔

连接器应该用一个螺栓安装支座固定到设备上,如图 22,可由面板安装使用的方法确定。



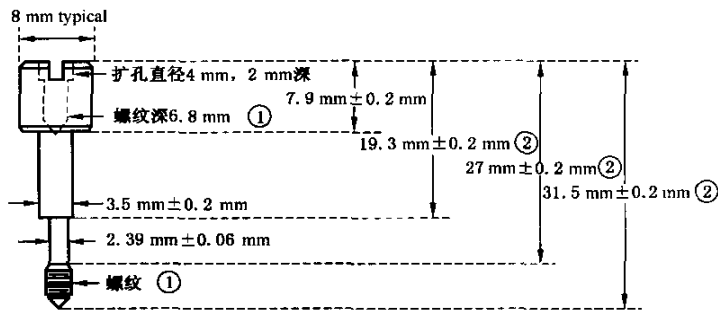
- ① 开口锁紧垫圈, 典型 1.2 mm 厚。
- ② 典型的安装尺寸, 由面板和垫圈厚度、连接器套壳决定。
- ③ ISO 公制螺纹 M3.5×0.6, 或等效优选的公制锁紧系统 (OMFS) 螺纹 3.5P0.6。
- ④ 纹大小由设计者选择 (不影响相容性)。
- ⑤ 为配合的套壳连接器留有足够的空间。

图 22 安装尺寸

6.5 电缆组件

电缆组件应在电缆每一端都有一个插头和一个插座连接器类型。组装迭插式连接器的优选方法应含有一个坚硬的结构(以保证多个电缆组件可靠正确地连接),如图 23。

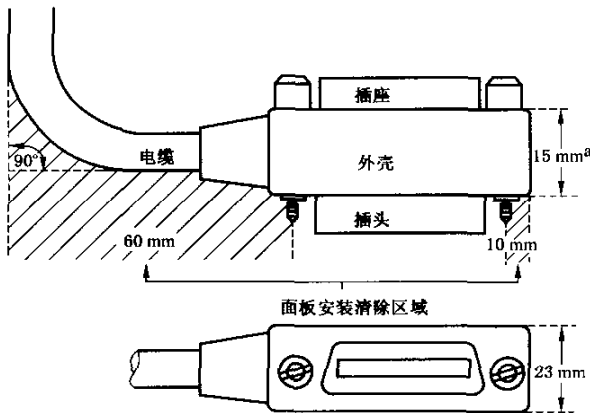
每一连接器组件应配有一对栓留的锁紧螺丝。每个螺丝应符合图 23 所示的机械尺寸。一个扣套(或等效的替代件)应作为栓留元件,用于防止锁紧螺丝脱落。



- ① ISO 公制螺纹 M3.5×0.6;或等效的 OMFS 螺纹 3.5P0.6。
- ② 长度是套壳尺寸的函数。

图 23 锁紧螺丝

推荐每一对按 6.5 第一段组装起来的连接器应部分地封入一个适当的套壳之内,如图 24 所示。一条电缆组装件可以有至 4 m 的任意长度,套壳可以是塑料或金属材料制成,优选后一种会获得优良的 EMC 的特性。附录 J 能提供适于鉴别整套电缆组装件的有关信息。



- 注 1: 所有尺寸都是典型值。
- ^a 按这个尺寸设计插座长度。

图 24 电缆连接器的套壳

单个电缆的组件可具有最大 4 m 的长度。

套壳可以是塑料或金属材料,推荐后者用于较高的 EMC 性能。关于屏蔽全部电缆组件的适当方法的附加信息见附录 D。

7 系统应用及设计者指南

7.1 系统兼容性

本接口系统提供了广泛的能力,可从其中选择恰当的接口功能,以适应不同的适应。在大多数接口功能中,有许多可用的选项。此外,设计者可自由选择包含于设备功能中的所有设备相关的能力。

设计者的责任是定义一个设备的全部能力(接口系统的选择以及有关设备相关的相互作用),从而使设备的最终用户能对该设备进行有效的接口和编程,以满足适当的系统应用。

从第4章中选择一组最少的接口功能,导致下列为保证系统的相容性所需的一组最少的信号线:

1. DIO 1-7;
2. DAV、NRFD、NDAC;
3. IFC 及 ATN(在没有控制器的系统中,这两条信号线是不必要的)。

为了提供系统兼容性,设计者不得使用第4章所规定的以外的新的接口功能。

7.2 数据速率考虑

对于要在接口系统总线上通信的设备,建议其设计者要考虑系统的各级性能水平之间的关系,并考虑为提供这些不同性能水平所用的特殊设备电路。遵循下述指南:

7.2.1 开放集流器驱动器数据速率

当等效的标准负载为每2 m 电缆使用48 mA 的集电极开路驱动器时,接口总线工作的最大距离为20 m,数据的最大传输速率为每秒250 Kbyte。

7.2.2 三状态驱动器数据速率

当等效的标准负载为每2 m 电缆使用48 mA 的三状态驱动器时,接口总线工作的最大距离也为20 m,数据的最大传输速率为每秒500 Kbyte。

7.2.3 更高速操作

为使一个系统内能达到最大可能的数据传递速率(通常最大每秒1兆字节),设计者应:

- a) 所有期望在较高速率进行对话的设备,其 T_1 最小值应为350 ns。
- b) 所有期望在较高速率运行的设备应使用48 mA 的三状态驱动器。
- c) 每条缆线(REN 和 IFC 除外)上的设备电容应满足每个设备的电容不大于50 pF。在一个系统配置中,设备总电容应满足系统中每个等效的阻抗负载的电容不大于50 pF。
- d) 系统中的所有设备都应上电。
- e) 互连缆线的链路应尽可能短,每个系统的总长度最大为15 m,并且每米电缆至少要有有一个等效负载。

警告:任何时刻,当系统中包含满足第一个条件的设备时,即使不期望较高速运行,如果该系统不满足后面的条件时,则可能存在数据传输错误。

注: T_1 值小于500 ns,电容50 pF 或具有多阻抗负载的设备应被标记可接受的变量。对于多阻抗上电负载,如果超过每条信号线每个设备一个时,可以增加到每个系统每条信号线最多15个负载。多负载如慎重使用可以提高设备的电缆长度比(最长15 m)。

实际最大数据速率可能不只与电缆特性及5.8中的时间值有关,还可能与设备相关的时间延迟有关。

可变电容性负载的不利影响警告见5.5.4。

在设备内部使用数据类型缓冲存储器可许是有利的。

7.2.4 数据速率的考虑

如果SHE 和 AHE 功能被用来在无互锁握手循环中传输数据,所有7.2.3中的指导原则应被遵守。

7.3 设备能力

7.3.1 忙碌功能

在系统的运行中,对设备进行编程或者在设备内初始化某些操作,然后与其他设备进行通信(这时第一个设备正在忙于执行所要求的任务)是有用的。忙碌(正在完成一种操作)功能是一个设备状态,而不是一个接口状态。为了使接口总线的通信不依赖于一个设备的忙碌条件,有三种可能的方法可供采用:

- a) SRQ 及串行轮询;
- b) 并行轮询;
- c) NRFD 保持;

串行轮询及并行轮询方法见第 4 章。

7.3.2 NRFD 保持(NRFD hold)

NRFD 信号线可以被门控以与忙碌功能结合。

这样做, NRFD 信号线(或 RFD 报文)就改变了它的定义, 包括了比正常的“准备好接收下一个数据字节”更多的意义。内部的忙碌信号通过 AH 或 AHE 功能而被门控到 NRFD 信号线上。这样, 设备在一个“忙碌周期”内就可以不被寻址为侦听者, 而接口总线则可被用来作其他用途。当被重新编址为侦听者时, 设备将对接口表明其内部忙碌状态。设备通过把 NRFD 设置为 1 来表示“忙碌”, 把 NRFD 线设置为 0 来表示“操作已完成”。

告诫: 若 NRFD 保持用于忙碌功能, 设备可能不再恢复或可能永远不能达到非忙碌状况, 那么就应该有另一个侦听地址(始终是可寻址的)来清除这种潜在的挂起状况。

7.3.3 RL 应用

设计者可在设备中自由实现适用于特殊设备应用的任何可编程设备功能。设计者不能自由对那些与第 4 章所规定的各接口功能直接有相互作用的本地控制功能进行远程编程。

要实现既能受远程控制也能受本地控制的可编程设备, 需要切换一些或全部典型控制, 见图 25。图 25 并不意味着包含了一组全面的切换技术、切换位置或被切换的报文内容。

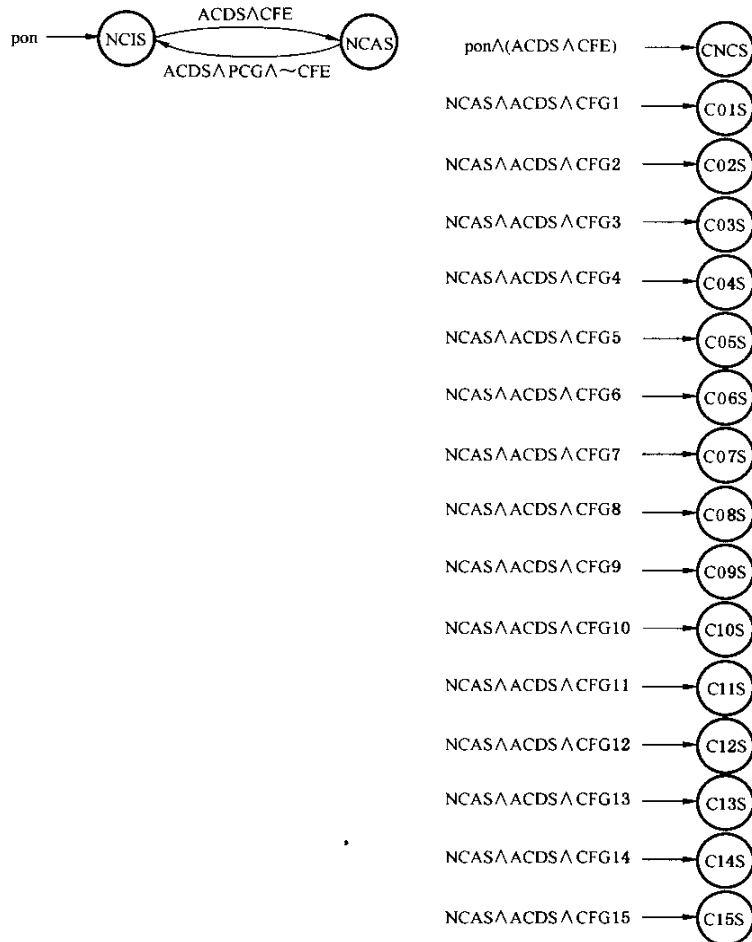


图 25 远程-本地报文路径

7.4 “AND”和“OR”逻辑操作

在 SH、SHE、AH、AHE 和 SR 接口功能所用的三个报文的情况中, 一个接口功能所发送的报文没

有必要与另一个接口功能所收到的报文相同(与由于信号线传输特性所引起的时间差异无关):

- a) (SH 功能)所接收的 RFD(或 DAC)报文应为(由所有 AH 或 AHE 功能)所发送的全部 RFD (或 DAC)报文的逻辑“与”。
 - b) (接收器)所接收的 SRQ 报文应为(由 SR 功能)所发送的全部 SRQ 报文的逻辑“或”。
- 注:(所有 AH 或 AHE 功能)所接收的 DAV 报文应为(由一个且只有一个 SH 功能)所发送的 DAV 报文。

7.4.1 RFD 和 DAC 报文

由一个 AH 或 AHE 功能发送为真(或假)的 RFD(或 DAC)报文是通过分别将 NRFD(或 NDAC)信号线设置为 0(高态)或把 NRFD(或 NDAC)信号线驱动为 1(低态)来实现的。

当信号线的状态为 0(高态)时,SH 功能所接收的 RFD(或 DAC)报文被接收为真,这意味着所有被发送的 RFD(或 DAC)报文均为被动真。

当信号线的状态为 1(低态)时,SH 功能所接收的 RFD(或 DAC)报文被接收为假,这意味着被发送的一个或多个 RFD(或 DAC)报文为双态假。

这些情况的逻辑等价如图所示:



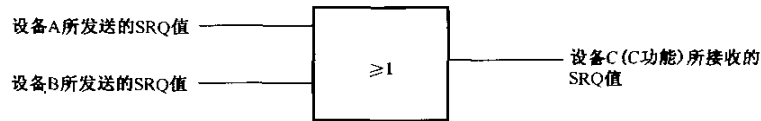
7.4.2 SRQ 报文

由一个 SRQ 功能发送为真或假的 SRQ 报文是通过分别把 SRQ 信号线驱动为 1(低态)或将 SRQ 信号线设置为 0(高态)而实行的。

当总线信号线的状态为 1(低态)时,由 C 功能接收的 SRQ 报文被接收为真,这意味着一个或多个 SRQ 功能已发出 SRQ 报文为真。

当总线信号线的状态为 0(高态)时,由控制器功能所接收的 SRQ 报文被接收为假,这意味着所有 SRQ 功能都已发送 SRQ 报文为被动假。

这些情况的逻辑等价如图所示:



7.4.3 电路实现

典型的电路结构,在各自总线信号线上实现 AND 和 OR 功能,见 5.5.5 图 19。驱动器元件必须是一个双态(集电极开路)驱动器,见图 26。

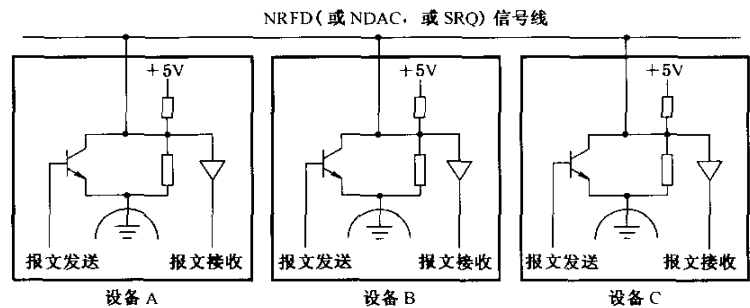


图 26 双态信号线逻辑(集电极开路驱动器)

注:是否使用转换器将 RFD(或 DAC)报文的内部表示转换为总线信号线上发送的实际报文,取决于设备内部使用的根据高或低电平对真和假的定义。转换由设计者决定。

7.4.1 及 8.4.2 所述的由设备 A 及 B 提供给 NRFD(或 SRQ)接口总线信号线的典型信号,可以表示为如图 27 所示。只有在设备 C 处所接收的信号线复合波形才存在于总线上。所示设备 A 及 B 的信号电平仅存在于该二设备的驱动器内,而不存在于总线信号线上。

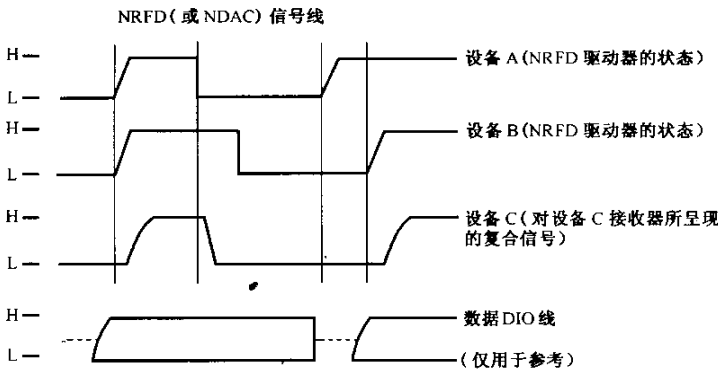
7.5 地址分配

通常,设备将被分配一个讲话地址和一个侦听地址来实现基本任务。将设备设计为具有多个讲话(或侦听)地址以实现系统的各种要求很有用处的。一个设备可以被分配二个讲话地址(例如,一个用来输出原始数据,另一个用来输出过程数据)。应注意尽可能少用这样的多重地址,因为随后的系统组态可能由于过分使用基本寻址功能而受到限制。

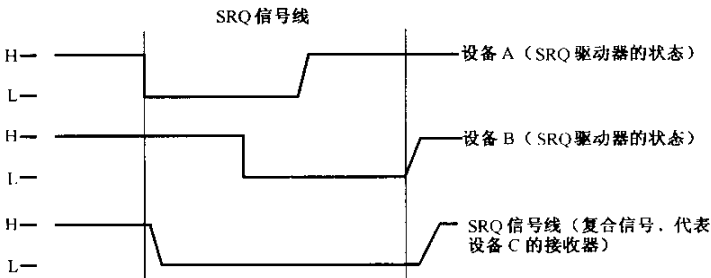
7.6 接口功能典型组合

设计者可自由选择特殊接口功能来满足设备的专门应用。某些功能的选择要求包括其他第四章子条所定义的接口功能。

表 52 显示了接口功能的几种典型组合,但并不意味着这些是唯一可能或有用的组合。



a) NRFD(或 NDAC)信号线



b) SRQ 信号线

图 27 信号线逻辑和时间关系

表 52 接口功能的典型组合

设 备	所用的典型接口功能
信号发生器(只能侦听)	AH 或 AHE、L、RL、DT
纸带阅读器(只能讲话)	SH 或 SHE、AH 或 AHE、T
数字电压表(能讲话及侦听)	SH 或 SHE、AH 或 AHE、T、L、SR、RL、PP、DC、DT
计算器(能讲话、侦听及控制)	SH 或 SHE、AH 或 AHE、T、L、C

7.7 不能实现的接口报文处理

当 ATN 报文为真时,设备应忽略那些对已实现的接口功能的当前状态不适用的多线程接口报文。设备应实现同不适用的多线程报文的握手,但不采取进一步的动作,包括记录错误、服务请求,或中断远程报文交换。后续报文应按正常方式处理。例如:

- a) 若侦听设备实现 DT0 子集,设备应忽略 GET 远程报文。
- b) 若 LE 接口功能处于 LPIS 态,并且 PP 接口功能处于 PUCS 态,设备应忽略 MSA 远程报文。
- c) 若收到通令群的一个远程报文,但不是 LLO,DCL,PPU,SPE 或 SPD,或收到了专令群的一个远程报文,而不是 GTL,SDC,PPC,GET 或 TCT,设备应忽略这个报文。

8 系统需求及用户指南

8.1 系统兼容性

为本接口系统设计出的设备,其通过接口进行通信的能力很广泛。本标准不包括设备的操作特性,仅仅包括接口系统的机械、电气和功能能力。

系统在运行等级的相容性,其责任在于使用者。使用者必须熟悉与接口系统交互的所有设备特性(例如:设备相关的编程码,输出数据格式及编码等)。

8.2 系统安装需求

这包含对系统组态的限制。

8.2.1 设备的最大数目

能连接在一起构成接口系统的最大设备数目为 15 个。

8.2.2 最小系统配置

一个接口系统包含有一个或多个设备,它们至少要含有一个 T 功能,一个 L 功能和一个 C 功能。

若所有 T 功能均包括使用 ton 报文(T1,T3,T5,T7,TE1,TE3,TE5 或 TE7 讲话者类型),而且所有 L 功能均包括 lon 报文(L1,L3,LE1 或 LE3 侦听者类型),那么当 ton 及 lon 报文为真时,系统运行时可以不用 C 功能。lon 及 ton 报文通常是由本地的开关提供的。

8.2.3 系统控制器

所有包含多于一个控制器的系统配置,都必须满足下列条件:

- a) 系统中不应有多于一个 C 功能处于系统控制活动状态(SACS);
- b) 在系统中的每一个控制器都应能够传送和接收接口控制。

8.2.4 设备断电与上电

至少有三分之二的设备上电系统才会在运行时不致对正常的数据传递发生不良影响。系统将会在任何数目的设备断电时正常运行,只要所有断电的设备不会降低规定的高态条件,即使每一条信号线在其所有输出驱动器处于被动假时,信号线上电压相对于每一设备的逻辑地端都应超过+2.5 V。

除非采取了特殊预防措施(例如采用本标准范围之外的特殊驱动器电路),当系统正在运行时接通一个设备的电源,这可能会引起操作故障。

8.3 地址分配

8.3.1 主讲话地址

含有 T 功能或 TE 功能的设备,可以对其“我的讲话地址(MTA)”报文代码的比特 T1 至比特 T5 分配任何值,但下列编码除外:

$$\frac{T5}{1} \quad \frac{T4}{1} \quad \frac{T3}{1} \quad \frac{T2}{1} \quad \frac{T1}{1}$$

这个编码定义为 UNT,它为系统提供了便利。对于控制器,将使所有设备返回到讲话者空闲状态。

两个或多个 T 功能(不论是在同一设备内或在不同设备内),对其 MTA 编码不得分配相同的比特 T1 至比特 T5 值。

含有 T 功能和 L 功能的设备,可以分配一个讲话地址,其 MTA 编码的比特 T1 至比特 T5 之值等于其 MLA 编码的比特 L1 至比特 L5 之值。

TE 接口功能,对 MTA 编码的比特 T1 至比特 T5 不得分配与 T 功能所分配的相同的值。

8.3.2 主侦听地址

含有 L 或 LE 功能的设备,可以对其“我的侦听地址(MLA)”代码的比特 L1 至比特 L5 分配任何值,但下列编码除外:

$$\frac{L5}{1} \quad \frac{L4}{1} \quad \frac{L3}{1} \quad \frac{L2}{1} \quad \frac{L1}{1}$$

两个或多个 L 功能(通常在不同的设备内),可以对它们的 MLA 代码的比特 L1 至比特 L5 分配相同的值。

同时含有 L 功能和 T 功能的设备,可以对其分配侦听地址,其 MLA 编码的比特 L1 至比特 L5 值等于其 MTA 编码的比特 T1 至比特 T5 的值。

8.3.3 二级地址

含有 TE 或 LE 功能的设备,可以对其 MSA(我的二级地址)代码的比特 S1 至比特 S5 位分配任何的值,但下列编码除外:

$$\frac{S5}{1} \quad \frac{S4}{1} \quad \frac{S3}{1} \quad \frac{S2}{1} \quad \frac{S1}{1}$$

两个或多个 TE 功能(不论是在同一设备或在不同的设备内),对其各自 MTA 码的比特 T1 至比特 T5 及其各 MSA 码的比特 S1 至比特 S5 不得分配相同的值。

两个或多个 LE 功能(通常在不同的设备内),可以对其 MLA 码的比特 L1 至比特 L5 以及其 MSA 码的比特 S1 至比特 S5 分配相同的值。

同时含有 TE 及 LE 功能的设备,可以分配侦听地址,其 MLA 码的比特 L1 至比特 L5 等于其 MTA 码的比特 T1 至比特 T5 位,而且这二个功能可以利用相同的二级地址。

8.4 电缆布线限制

8.4.1 电缆最大长度

能把一个总线系统内的一组设备连接在一起的电缆的最大长度为:

- a) 设备数目的 2 m 倍;
- b) 或者 20 m,无论哪个少。

8.4.2 电缆最大长度分布

在 8.4.1 中所规定的电缆最大长度可以按用户认为适当的任何方式分布于一个系统的各设备之间。若任何单个电缆长度超过 4 m,则应小心谨慎。

8.4.3 电缆布线组态

各电缆可以按使用者认为合适的任何方式来互相联接(例如:星形、线形或其混合型)。

各设备不应工作于显著不同的机架电位上,因为系统可能不能承受过分的地电流。

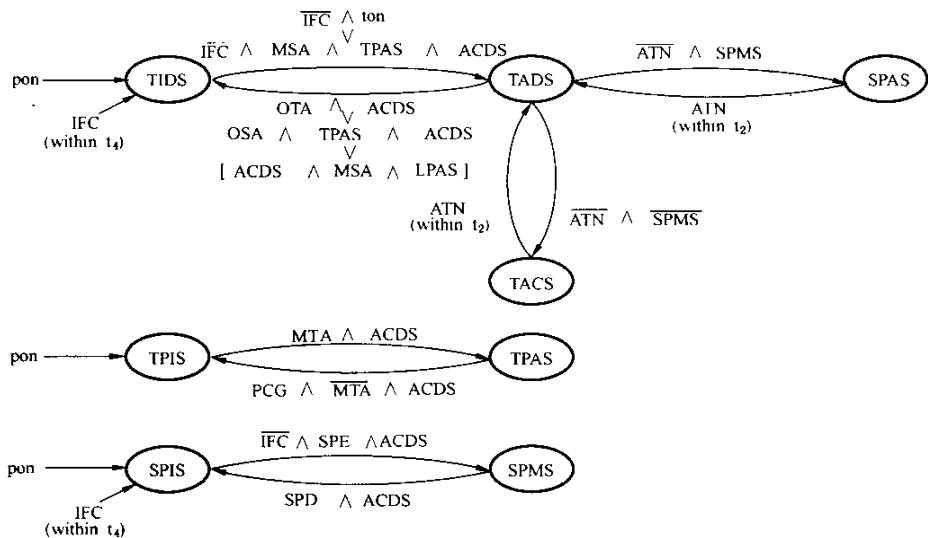
建议在电缆图纸改动后检查系统通信。

8.5 操作序列指南

绝大多数接口通信任务都需要在接口上发送编码报文的序列。尽管操作序列的规范已超出本标准的范围,但还是为典型任务推荐几种序列。很多其他序列也是很有用处的。

注:系统用户应小心以确保从给定序列脱离的条件使设备处于可接受的状态。足够的设备文档会使该步骤更加简单。

8.5.1 数据传送

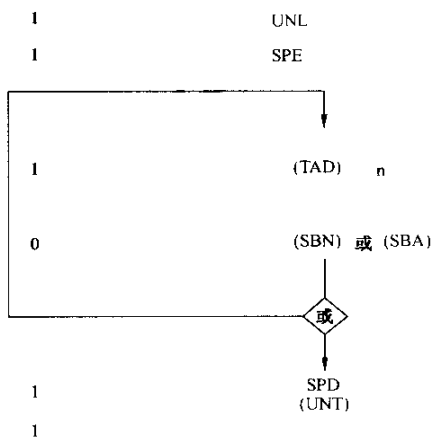


- (LAD)表示一特定设备的侦听地址。
- (TAD)表示一特定设备的讲话地址。
- (DAB)表示任何数据字节。
- [] 指示可选的序列段。
- () 指示报文在本标准中并不唯一定义。

图 28 数据传送状态图

8.5.2 串行轮询(通常每当接口上 SRQ = 1 时即由控制器发出)

ATN



- 防止其他设备侦听所发出的状态(控制器继续侦听,而无需被寻址);
- 如果可能,在所有设备发送状态而不是数据时,将接口置于串行查询模式;
- 使规定的设备发送状态,在此循环内,设备应依次使能;
- 由使能的设备发送状态字节,如果发送的是 SBN,则循环应(SBA)重复,如果发送的是 SBA,则使能设备作为发送 SRQ 到接口应被识别,并自动将其撤销;
- 从串行轮询模式移除接口;
- 若 ATN 置 0,则禁止最后的讲者发送数据。

- (TAD)表示一个指定设备的讲话地址。
- (SBN)表示状态字节由未指示(位 7=0)请求服务的设备发送, SBN = STB ^ RQS。
- (SBA)表示状态字节由指示(位 7=1)请求服务的设备发送, SBA = STB ^ RQS。

8.5.3 控制通行

ATN

- 1 (TAD) 发送的地址应该是控制被允许的设备的地址;
- 1 TCT 通知寻址设备接管接口的控制;

1 此时,由新的控制器负责。

注:(TAD)表示特殊设备的讲话地址。

8.5.4 并行轮询

8.5.4.1 并行轮询组态

ATN

1 (LAD) 对已规定了并行响应编码的特殊设备进行寻址;

1 PPC 使已被寻址侦听者能够被组态;

1 PPE 比特 4 规定了轮询响应的自动检测,比特 1 至 3 以二进制规定了轮询响应应在哪一条 DIO 线上给出。

1 UNL 组态程序的结束。

注:(LAD)代表一个特定设备的侦听地址。

PPE 命令能被 PPD 命令清除。

组态能被 PPU 命令清除。

8.5.4.2 并行轮询响应

ATN IDY

1 1 每当总线处于此状态时,预先指定的设备将分别把它们的请求置于一专用的 DIO 线上。若有多于一个设备共享一条 DIO 线,则该线的值可以为“O-Ring”或“ANDing”,请求的组合取决于事先送给这些设备以指示其是使用 0 或 1 值来请求服务的命令。

8.5.5 将设备置于强制远控

ATN REN

1 1 LLO 使所有设备的“rtl”报文不使用;

1 1 (LAD)₁ 每一个发出的地址都使被寻址的设备置于远程控制状态,使其所有本地控制都不能起作用。

1 1 .

1 1 .

1 1 (LAD)_n。

注:(LAD)代表特定设备的侦听地址(在任何时候当接口上 REN 被设置为 0 值时,所有设备作为一个组全部返回到本地控制状态)。

发送设备相关的远程控制报文,可使重新使能被选择的本地控制。

8.5.6 发送接口清除

当 IFC 报文正在被发送时,只有 DCL、LLO、PPU 及 REN 通用命令能被识别。

附录 A
(资料性附录)
典型仪表系统

图 A.1 所示的典型系统举例说明了接口系统在处理各种仪表系统需求所具备的能力。下面的例子包括使用接口系统完成特定测量任务的两种可能的事件序列。

A.1 事件序列 1(返回到处理器的设备相关数据)

处理器对仪表进行编程,并初始化测量:所得的基本数据被返回到处理器中。

- a) 处理器通过发送 IFC 报文为真来初始化接口系统。
- b) 处理器通过发送 DCL 报文为真来使所有设备将它们的内部状态设置为一个预定义的状态。
- c) 处理器发出直流电源的侦听地址,随即发出对该设备的编程数据。
- d) 处理器发出“不侦听”命令,然后发送下一个设备的侦听地址,随后发送对该设备的编程数据。

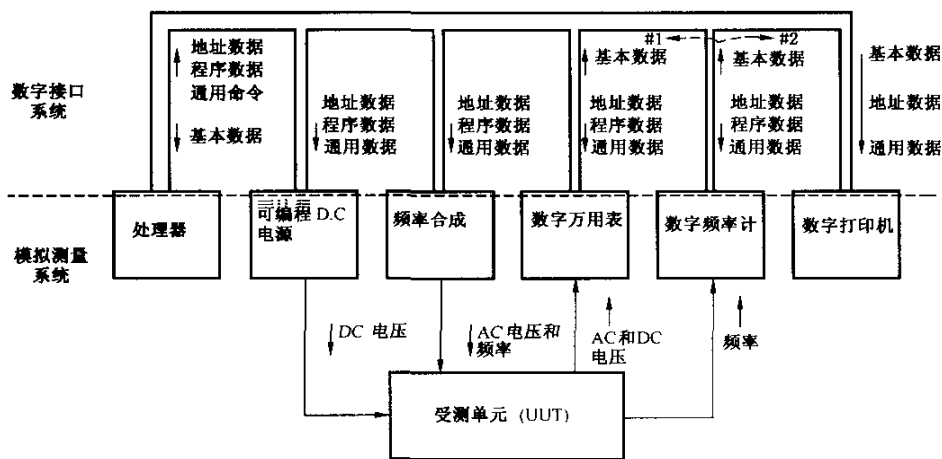


图 A.1 显示接口系统处理仪表系统需求多样性能力的典型系统

- e) 事件 d)一直被重复一直到每一个涉及此特定测试的设备都已被寻址及编程为止,然后发送不侦听命令。
- f) 处理器发送被选择测量设备(例如数字频率计)的侦听地址,然后发送初始化一个测量所需的编程码。
- g) 处理器发送不侦听命令,将自己编址为侦听,然后发送测量设备的讲话地址。
- h) 在完成其内部测量周期时,数字频率计把它的测量结果(设备相关数据)发送(讲)给已被编址为侦听者的处理器。

A.2 事件序列 2(送到数字打印机的设备相关数据)

处理器对仪表进行编程,并初始化测量:所得设备相关数据被返回到其他设备。

- a) 与事件序列 1 相同;
- b) 与事件序列 1 相同;
- c) 与事件序列 1 相同;

- d) 与事件序列 1 相同；
- e) 与事件序列 1 相同；
- f) 与事件序列 1 相同；
- g) 处理器发送“不侦听”命令，然后发送数字记录器的侦听地址，随后是测量设备的讲话地址；
- h) 在完成其测量时，测量设备再次将其产生的设备相关数据发送给已被编址为侦听者的数字记录器。

注：如果处理器对数字记录器和自身都进行编址，那么所产生的设备相关数据就会被两台设备接受，即使两台设备接受数据的速率差异很大。

附录 B
(资料性附录)
握手过程的时间序列

B.1 概述

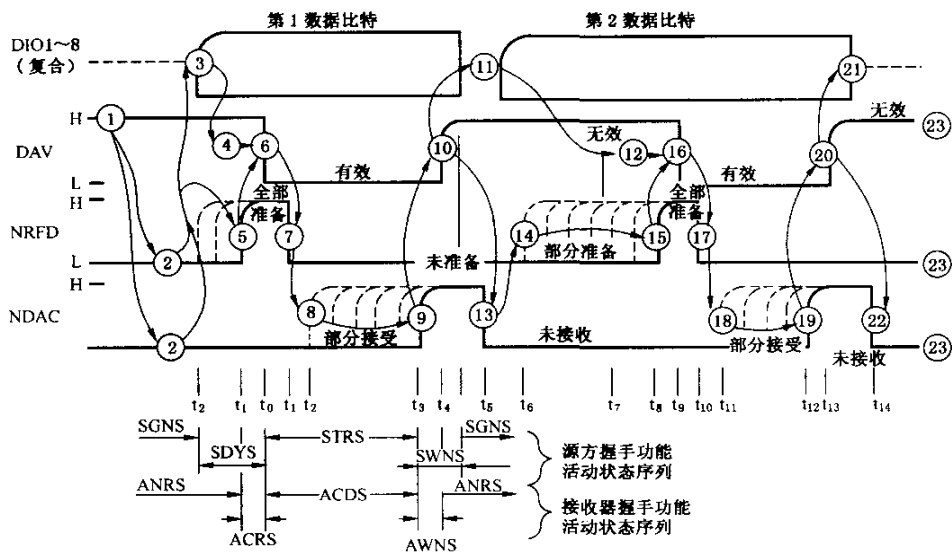
由接口系统所传递的每一个数据字节,使用互锁或者非互锁的握手过程实现在源方与受方之间交换数据。一般,源方是一个讲话者,而受方则是一个侦听者。

图 B.1 通过表示 DAV, NRFD 及 NDAC 信号线上的实际波形来说明互锁握手过程。NRFD 和 NDAC 信号,每个都代表复合波形,产生原因是两个或多个侦听者由于传输路径长度不同以及接收和处理数据字节的响应速率(延时)不同使得它们接受相同的数据字节也具有略有不同的时间。

图 B.2 以流程图形式表示在源方和受方之间传递一个数据字节的相同事件序列。流程图上以及时序图上小圆圈中所标号码,都是指事件表中在同一标号下列出的事件。

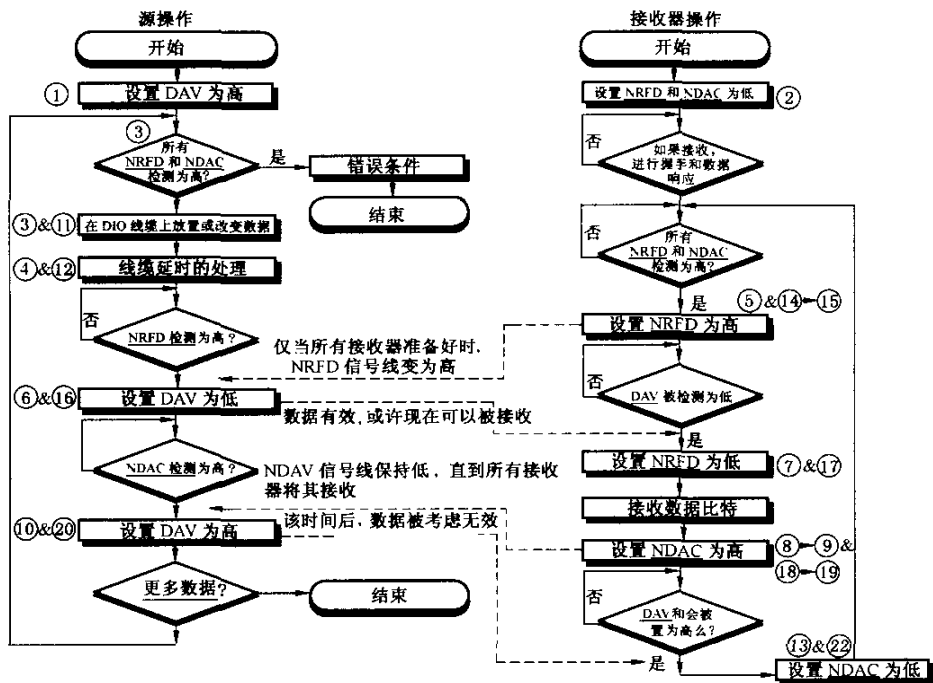
图 B.3 通过表示 AV, NRFD, NDAC 信号线上的实际波形来说明进入非互锁握手的过程。

图 B.4 表示由于保留(holdoff)条件从非互锁握手到互锁握手的转变。



注: (见图 B.2 和事件列表) $H \geq +2.0\text{ V}$; $L \leq +0.8\text{ V}$

图 B.1 使用互锁握手过程的一个讲话者和多个侦听者的信号线时间序列



注：（见事件表）（本流程图不是为了说明实现一个受方握手的唯一方法。见 4.4.5 第三段）

图 B.2 当使用互锁握手过程进行数据传输时源方和受方的逻辑事件流程

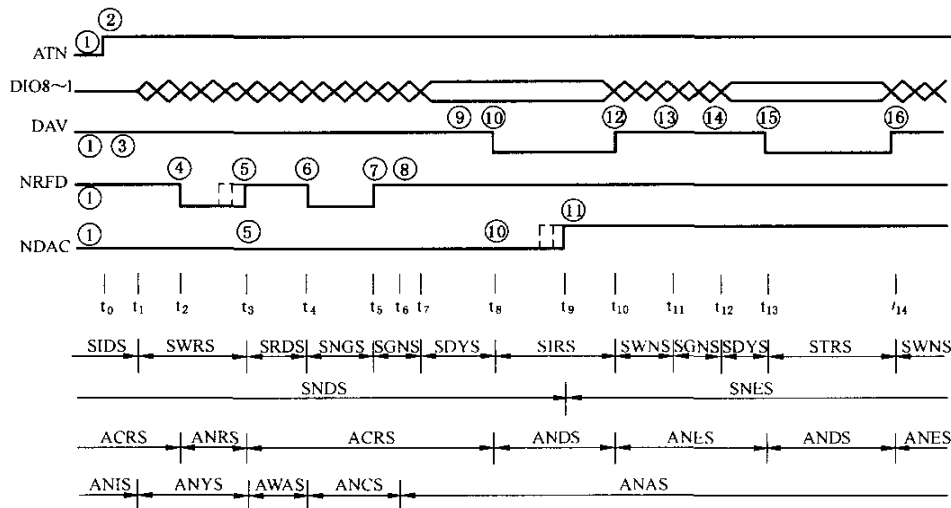


图 B.3 使用非互锁握手循环的一个讲话者和一个或多个侦听者的信号线时间序列

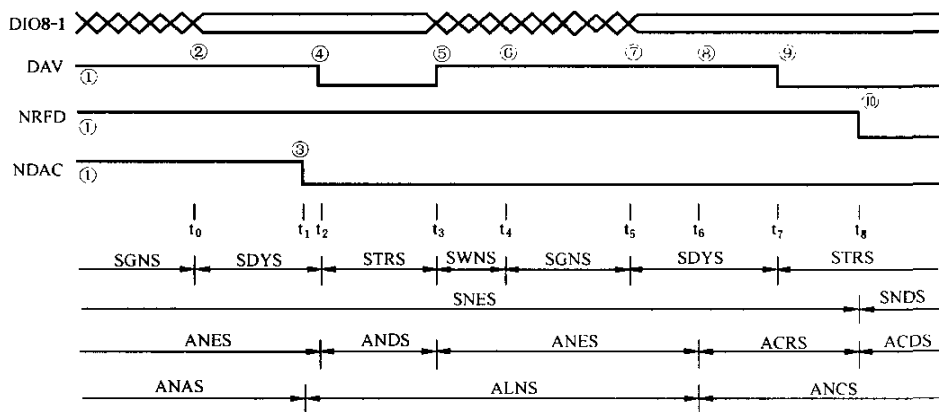


图 B.4 保留事件的信号定时序列

B.2 互锁握手过程的事件列表

表 B.1 中的数字表示图 B.1 和图 B.2 的连续事件。

表 B.1 互锁握手过程事件(图 B.1 和图 B.2)

连续事件	时间序列	描述
1	—	源方初始化 DAV 为高(H)(数据无效)
2	—	受方初始化 NRFD 为低(无一准备好接收数据),并令 NDAC 为低(无一接受到数据)
3	t_{-2}	源方核对情况是否有误(NRFD 及 NDAC 均为高),然后将数据字节置于 DIO 线上
4	$t_{-2} \sim t_0$	源方延迟以允许数据存放在 DIO 线上
5	t_{-1}	受方已全部准备好接受第一个数据字节;NRFD 线变为高
6	t_0	源方发现 NRFD 线变高,令 DAV 线变低,以表明在诸 DIO 线上的数据已存放好并且有效
7	t_1	第一个受方令 NRFD 变低以表明它已不再准备,然后接受数据。其他受方按其各自的速率随之行事
8	t_2	第一个受方令 NDAC 变高以表明它已接受到数据(由于其他受方驱动 NDAC 为低,所以 NDAC 线仍为低)
9	t_3	最后一个受方令 NDAC 变高以表明它已接受到数据;现在全部受方均已接受,因而 NDAC 线转为高
10	t_4	源方已发现 NDAC 处于高,令 DAV 变高,这对受方表明:现在必须认为 DIO 线上的数据是无效的
11	$t_4 \sim t_7$	源方改变 DIO 线上的数据
12	$t_7 \sim t_9$	源方延迟以允许数据存放在 DIO 线上
13	t_5	受方发现 DAV 已变高(在 10),令 NDAC 变低准备下一个循环。当第一个受方令 NDAC 变低时,NDAC 线即转为低态
14	t_6	第一个受方通过令 NRFD 变高来表示它已准备好接收下一个数据字节(由于其他受方将 NRFD 驱动为低,所以 NRFD 线仍为低)
15	t_8	最后一个受方通过令 NRFD 变高来表明它已准备好接收下一个数据字节;NRFD 信号线转为高
16	t_9	源方发现 NRFD 变高,令 DAV 变低以表示 DIO 线上的数据已存放好并且有效

表 B.1 (续)

连续事件	时间序列	描 述
17	t_{10}	第一个受方令 NRFD 变低以表明它不再准备,然后接受数据
18	t_{11}	第一个受方令 NDAC 变高以表明它已接受到数据(如事件 8)
19	t_{12}	最后一个受方令 NDAC 变高以表明它已接受到数据(如事件 9)
20	t_{13}	源方已发现 NDAC 变高,令 DAV 为高(如事件 10)
21	—	源方在令 DAV 变高之后,从 DIO 信号线上撤消数据字节
22	t_{14}	受方发现 DAV 变高时,令 NDAC 变低以准备下一个循环
23	—	注意此时三条握手线都处于其初始化状态,如在事件 1 及 2 中那样

B.3 非互锁握手过程的事件列表

非互锁的讲话者发送字节给一个或更多非互锁侦听者,见图 B.3 并在表 B.2 中描述,()表示图 B.4 中的连续事件。

表 B.2 非互锁握手过程的事件

连续事件	时间序列	描 述
1	—	控制器在 CACS 中确认 ATN;源方在 SIDS 中;受方正在 ACRS 中确认 NDAC 以准备接受其他命令字节
2	t_0	控制器转变到 CSBS 并不确认 ATN
3	t_1	源方转变到 SWRS 以响应 TACS;当发现 ATN 为假时,受方从 ANIS 转变到 ANYS
4	t_2	受方转变到 ANRS(如果 rdy 为假)并确认 NDAC 和 NRFD
5	t_3	当 rdy 为真时,受方转变到 ACRS,当所有受方都转变到 ACRS 时, NRFD 不确认;当在 T_{16} 之后发现 NRFD 为假时,转变为 AWAS;在 T_{16} 之后,源方发现 NRFD 为假时,转变为 SRDS
6	t_4	在 T_{11} 之后,源方转变到 SGNS 并确认 NIC(NRFD);受方在检测到 NIS(NRFD)后转变为 ANCS
7	t_5	在 T_{12} 之后,源方转变到 SGNS 并且不对 NIC(NRFD)确认
8	t_6	当 lni 为假时,受方转变到 ANAS
9	t_7	当 nba 为真时,源方转变到 SDYS 并在 DIO 线上设置数据字节
10	t_8	当发现 NRFD 为假并且 NDAC 为真时,源方设置 DAV 为真以指示 DIO 线上的数据被存放且有效;当发现 DAV 为假时,受方转变到 ANDS 并且不对 NDAC 确认
11	t_9	当发现 NDAC 和 NRFD 为假时,源方进入 SNES
12	t_{10}	在 T_{13} 之后当发现 NRFS 和 NDAC 为假时,源方转变到 SWNS 不确认 DAC
13	t_{11}	当检测到 nba 为假时源方进入 SGNS
14	t_{12}	当 nba 为真时,源方从 SGNS 转变到 SDYS 并在 DIO 上设置数据字节
15	t_{13}	在 T_{13} 之后,当发现 NRFD 和 NDAC 为假时,设置 DAV 为真以指示 DIO 线已被存放并且有效
16	t_{14}	在 T_{13} 之后,当发现 NRFS 和 NDAC 为假时,源方转变到 SWNS 不对 DAC 进行确认

B.4 保留(holdoff)情况事件列表

非互锁的讲话者发送字节到一个或多个非互锁的侦听者。然后听者强制返回到互锁握手过程,见图 B.3,并见表 B.3 描述。()表示图 B.4 的连续事件。

表 B.3 脱离同步事件

连续事件	时间序列	描 述
1	—	控制器在 CSBS 中不确认 ATN;源方在 SGNS 和 SNES 中;受方在 ANES 和 ANAS 中准备使用非互锁握手来接受其他数据字节
2	t_0	当 nba 为真,源方转变到 SDYS 并在 DIO 线上设置数据字节
3	t_1	受方转变到 ALNS 并且确认 NDAC 以响应 lni 报文变为真
4	t_2	在满足 T_1 延时条件后,源方设置 DAV 为真
5	t_3	在满足 T_{11} 条件后,源方转变到 SWNS
6	t_4	源方转变到 SGNS
7	t_5	当 nba 为真时,源转变为 SDYS 并在 DIO 线上设置数据字节
8	t_6	在 T_{17} 条件被满足时,受方转变为 ANCS 和 ACRS
9	t_7	在满足 T_1 延时条件后,源方设置 DAV 为真
10	t_8	在发现 DAV 为真时,受方进入 ACDS 并确认 NDAC。此时受方和源方均使用互锁握手

附录 C
(资料性附录)
接口功能容许的子集

C.1 概述

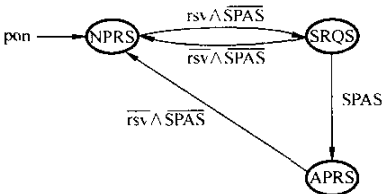
本标准的第 7 章和第 8 章指出设备设计者应负的责任是确认,而设备使用者的责任是熟悉每个包含 IEEE Std488.1-1987 接口功能的设备的接口能力。因此,推荐用明确的代码标注以便有效识别每个设备内部实现的接口功能及其子集。

读者还需注意,完整的操作系统需要系统中每个设备的关于设备相关特性的详细资料;这些特性已超出本标准范围。

C.2 标识代码的能力

推荐在每个设备的接口连接器的下边或附近标明 IEEE Std488.1-1987 接口能力代码,用以识别这个设备内部实现的接口功能子集。本标准中,每个接口功能和容许的子集都有一个可以识别其特定能力的等效字母数字代码。全部接口功能能力代码可以用简明的字母数字串表示,并标注在设备外表面以易于用户系统装配。

例如,一个设备具有基本讲话者功能,发送状况字节的能力,基本侦听者功能,只侦听模式开关,服务请求能力,无本地封锁的远程/本地能力,手动组态的并行轮询能力,完整设备清除能力,无设备触发器能力和无控制器能力,可以用下列代码识别:



SH1、AH1、T2、L1、SR1、RL2、PP2、DC1、DT0、C0、E1

这组代码识别了设备实现的 8 种特定接口功能。另外,还规定了设备内部所含的电气接口。符号 E1 用以识别使用了集电极开路驱动器(容许有选择的那些信号线),而符号 E2 用以识别使用可三态驱动器(容许有选择的那些信号线),见 5.3.1。

在实际设备的适当位置和该设备有关技术资料内,设备设计者可以标明其他设备能力的信息,这对系统组态很有用。

C.3 SH 功能容许的子集

表 C.1 SH 或 SHE 功能所允许的子集

标识	描述	忽略状态	其他要求	其他所需的功能子集
SH0	无能力	全部	无	无
SH1	完全能力	无	无	T1-T8、TE1-TE8 或 C5-C28

C.4 AH 功能所允许的子集

表 C.2 AH 功能所允许的子集

标识	描述	忽略状态	其他要求	所需其他功能子集
AH0	无能力	全部	无	无
AH1	完全的能力	无	无	无

C.5 T 功能所允许的子集

表 C.3 T 功能所允许的子集

标识	描 述				忽略状态	其他要求	所需其他功能子集
	能 力						
	基本讲 话者	串行 轮询	只讲话 模式	若 MLA 则 不受命			
T0	N	N	N	N	全部	无	无
T1	Y	Y	Y	N	无	忽略[MLA ∧ ACDS]	SH1 或 SHE1, 以及 AH1 或 AHE1
T2	Y	Y	N	N	无	忽略[MLA ∧ ACDS] ton 恒为假	SH1 或 SHE1, 以及 AH1 或 AHE1
T3	Y	N	Y	N	SPIS, SPMS, SPAS	忽略[MLA ∧ ACDS]	SH1 或 SHE1, 以及 AH1 或 AHE1
T4	Y	N	N	N	SPIS, SPMS, SPAS	忽略[MLA ∧ ACDS] ton 恒为假	SH1 或 SHE1, 以及 AH1 或 AHE1
T5	Y	Y	Y	Y	无	包括 [MLA ∧ ACDS]	SH1 或 SHE1, 及 L1-L4 或 LE1- LE4
T6	Y	Y	N	Y	无	包括[MLA ∧ ACDS] ton 恒为假	SH1 或 SHE1 及 L1-L4 或 LE1-LE4
T7	Y	N	Y	Y	SPIS, SPMS, SPAS	包括[MLA ∧ ACDS]	SH1 或 SHE1 及 L1-L4 或 LE1-LE4
T8	Y	N	N	Y	SPIS, SPMS, SPAS	包括[MLA ∧ ACDS] ton 恒为假	SH1 或 SHE1 及 L1-L4 或 LE1-LE4

C.6 T 功能(带有地址扩展的)所允许的功能

表 C.4 T 功能(有地址扩展的)所允许的子集

标识	描 述				忽 略 状 态	其他要求	所需其他功能子集
	能 力						
	基本扩展 讲话者	串行 轮询	只讲话 模式	若 MLA∧ LPAS 则不 受命			
TE0	N	N	N	N	全部	无	无
TE1	Y	Y	Y	N	无	忽略 [MSA∧LPAS∧ACDS]	SH1 或 SHE1 及 AH1 或 AHE1
TE2	Y	Y	N	N	无	忽略[MLA∧LPAS∧ACDS] ton 恒为假	SH1 或 SHE1 及 AH1 或 AHE1
TE3	Y	N	Y	N	SPIS,SPMS,SPAS	忽略[MSA∧LPAS∧ACDS]	SH1 或 SHE1 及 AH1 或 AHE1
TE4	Y	N	N	N	SPIS,SPMS,SPAS	忽略[MSA∧LPAS∧ACDS] ton 恒为假	SH1 或 SHE1 及 AH1 或 AHE1
TE5	Y	Y	Y	Y	无	包括[MSA∧LPAS∧ACDS]	SH1 或 SHE1 及 L1-L4 或 LE1- LE4
TE6	Y	Y	N	Y	无	包括[MLA∧LPAS∧ACDS] ton 恒为假	SH1 或 SHE1 及 L1-L4 或 LE1-LE4

表 C. 4(续)

标识	描 述				忽 略 状 态	其他要求	所需其他功能子集
	能 力						
	基本扩展 讲话者	串行 轮询	只讲话 模式	若 MLA ∧ LPAS 则不 受命			
TE7	Y	N	Y	Y	SPIS, SPMS, SPAS	包括[MSA ∧ LPAS ∧ ACDS]	SH1 或 SHE1 及 L1-L4 或 LE1-LE4
TE8	Y	N	N	Y	SPIS, SPMS, SPAS	包括[MSA ∧ LPAS ∧ ACDS] ton 恒为假	SH1 或 SHE1 及 L1-L4 或 LE1-LE4

C. 7 L 功能所允许的子集

表 C. 5 L 功能所允许的子集

标识	描 述			忽 略 状 态	其 他 要 求	所需其他功能子集
	能 力					
	基本侦听者	只侦听模式	若 MTA 则不受命			
L0	N	N	N	全部	无	无
L1	Y	Y	N	无	忽略[MTA ∧ ACDS]	AH1 或 AHE1
L2	Y	N	N	无	忽略[MTA ∧ ACDS] lon 恒为假	AH1 或 AHE1
L3	Y	Y	Y	无	忽略[MTA ∧ ACDS]	AH1 或 AHE1 及 T1-T8 或 TE1-TE8
L4	Y	N	Y	无	包括[MTA ∧ ACDS] lon 恒为假	AH1 或 AHE1 及 T1-T8 或 TE1-TE8

C. 8 L 功能(带有地址扩展)所允许的子集

表 C. 6 L 功能(带有地址扩展)所允许的子集

标识	描 述			忽略状态	其 他 要 求	所需其他功能子集
	能 力					
	基本扩展侦听者	只侦听模式	若 MTA ∧ TPAS 则不受命 ¹			
LE0	N	N	N	全部	无	无
LE1	Y	Y	N	无	忽略[MSA ∧ TPAS ∧ ACDS]	AH1 或 AHE1
LE2	Y	N	N	无	忽略[MSA ∧ TPAS ∧ ACDS] lon 恒为假	AH1 或 AHE1
LE3	Y	Y	Y	无	忽略[MSA ∧ TPAS ∧ ACDS]	AH1 或 AHE1 及 T1-T8 或 TE1-TE8
LE4	Y	N	Y	无	忽略[MSA ∧ TPAS ∧ ACDS] lon 恒为假	AH1 或 AHE1 及 T1-T8 或 TE1-TE8
¹ 当和 T 功能一起使用时,由 MTA 代替。						

C.9 SR 功能所允许的子集

表 C.7 SR 功能所允许的子集

标 识	描 述	忽 略 状 态	其 他 要 求	所需其他功能子集
SR0	无能力	全部	无	无
SR1	完全能力	无	无	T1,T2,T5,T6,TE1,TE2,TE5 或 TE6

C.10 RL 功能所允许的子集

表 C.8 RL 功能所允许的子集

标 识	描 述	忽 略 状 态	其 他 要 求	所需其他功能子集
RL0	无能力	全部	无	无
RL1	完全的能力	无	无	L1-L4 或 LE1-LE4
RL2	无本地封锁	LWLS 和 RWLS	rtl 恒为假	L1-L4 或 LE1-LE4

C.11 PP 功能所允许的子集

表 C.9 PP 功能所允许的子集

标识	描 述	忽 略 状 态	其 他 要 求	所需其他功能子集
PP0	无能力	全部	无	无
PP1	远程组态	无	包括[(PPD∧PACS)∨PPU)∧ACDS] 包括[PPE∧PACS∧ACDS] 不包括 lpe	L1-L4 或 LE1-LE4
PP2	本地组态	PUCS 和 PACS	包括 lpe, 不包括含[(PPD∧PACS)∨PPU)∧ACDS] 不包含[PPE∧PACS∧ACDS] 必须用本地报文来代替 S,P1,P2,P3	无

C.12 DC 功能所允许的子集

表 C.10 DC 功能所允许的子集

标 识	描 述	忽略状态	其 他 要 求	所需其他功能子集
DC0	无能力	全部	无	无
DC1	完全的能力	无	无	L1-L4 或 LE1-LE4
DC2	忽略有选择的设备清除	无	忽略[SDCA LADS]	AH1 或 AHE1

C.13 DT 功能所允许的子集

表 C.11 DT 功能所允许的子集

标 识	描 述	忽 略 状 态	其 他 要 求	所需其他功能子集
DT0	无能力	全部	无	无
DT1	完全的能力	无	无	L1-L4 或 LE1-LE4

C.14 C 功能所允许的子集

表 C.12 控制器功能(C)的容许子集

标识 ^a	能 力										注	所需状态								其他要求			所需其他功能子集					
	系统 控制器	发送 IFC 并负 责	发送 REN	响应 SRQ	发送 LE 报文	接收 控制	旁路 控制	自己 旁路 控制	并行 轮询	同步 地 取控		SNAS, SACS	SIIS, SIAS, SINS	SRIS, SRAS, SRNS	CSNS, CSRS	CACS, CSBS, CSHS, CSWS, CAWS	CADS	CIDS	CTRS	CPWS, CPPS	[TCTA ACDSA TADS] ^b	[TADS] ^c	tes不 恒为 假	C1	C2	AH1或 AHE1, L1-L4 或LE1- LE4	SH1 或 SHE1	T1-T8, TE1- TE8
C0	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	—	—	—		
C1	Y				—	—	—	—	—	—	1)	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
C2		Y			—	—	—	—	—	—	1), 6)	—	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	R	—	—	—		
C3	—	—	Y	—	—	—	—	—	—	—	1)	—	—	R	—	—	—	—	—	—	—	—	R	—	—	—	—	
C4	—	—	—	Y	—	—	—	—	—	—	1)	—	—	—	R	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
C5	—	—	—	—	Y	Y	Y	Y	Y	Y	2), 3)	—	—	—	—	R	R	R	R	R	R	R	—	—	R	R	R	
C6	—	—	—	—	Y	Y	Y	Y	Y	N	2), 3)	—	—	—	—	R	R	R	R	R	R	O	—	—	—	R	R	
C7	—	—	—	—	Y	Y	Y	Y	N	Y	2), 3)	—	—	—	—	R	R	R	R	O	R	R	R	—	—	R	R	R
C8	—	—	—	—	Y	Y	Y	Y	N	N	2), 3)	—	—	—	—	R	R	R	R	O	R	R	O	—	—	—	R	R
C9	—	—	—	—	Y	Y	Y	N	Y	Y	2), 3)	—	—	—	—	R	R	R	R	R	R	O	R	—	—	R	R	R
C10	—	—	—	—	Y	Y	Y	N	Y	N	2), 3)	—	—	—	—	R	R	R	R	R	R	O	O	—	—	—	R	R
C11	—	—	—	—	Y	Y	Y	N	N	Y	2), 3)	—	—	—	—	R	R	R	R	O	R	O	R	—	—	R	R	R
C12	—	—	—	—	Y	Y	Y	N	N	N	2), 3)	—	—	—	—	R	R	R	R	O	R	O	O	—	—	—	R	R
C13	—	—	—	—	Y	Y	N	N	Y	Y	2)	—	—	—	—	R	R	R	O	R	O	O	R	—	R	R	R	
C14	—	—	—	—	Y	Y	N	N	Y	N	2)	—	—	—	—	R	R	R	O	R	O	O	O	—	R	—	R	
C15	—	—	—	—	Y	Y	N	N	N	Y	2)	—	—	—	—	R	R	R	O	O	O	O	R	—	R	R	R	—
C16	—	—	—	—	Y	Y	N	N	N	N	2)	—	—	—	—	R	R	R	O	O	O	O	—	R	—	R	—	
C17	—	—	—	—	Y	N	Y	Y	Y	Y	2), 3), 4)	—	—	—	—	R	O	R	R	R	R	R	—	—	R	R	R	
C18	—	—	—	—	Y	N	Y	Y	Y	N	2), 3), 4)	—	—	—	—	R	O	R	R	R	R	O	—	—	—	R	R	
C19	—	—	—	—	Y	N	Y	Y	N	Y	2), 3), 4)	—	—	—	—	R	O	R	R	O	R	R	R	—	—	R	R	R
C20	—	—	—	—	Y	N	Y	Y	N	N	2), 3), 4)	—	—	—	—	R	O	R	R	O	R	R	O	—	—	—	R	R

表 C. 12 (续)

标识 ^a	能 力										注	所需状态								其他要求			所需其他功能子集					
	系统 控制器	发送 IFC 并负责	发送 REN	响应 SRQ	发送 LE 报文	接收 控制	旁路 控制	自己 旁路 控制	并行 轮询	同步 地 取控		SNAS, SACS	SIIS, SIAS, SINS	SRIS, SRAS, SRNS	CSNS, CSRS	CACS, CSBS, CSHS, CSWS, CAWS	CADS	CIDS	CTRS	CPWS, CPPS	[TCTA ACDSA TADS] ^b	[TADS] ^c	tcs 不 恒为 假	C1	C2	AH1 或 AHE1, L1-L4 或 LEL- LE4	SH1 或 SHE1	T1-T8, TE1- TE8
C21			--	--	Y	N	Y	N	Y	Y	2), 3), 4)	--		--	--	R	O	R	R	R	R	O	R	--	--	R	R	R
C22	--	--	--	--	Y	N	Y	N	Y	N	2), 3), 4)	--	--	--	--	R	O	R	R	R	R	O	O	--	--		R	R
C23			--	--	Y	N	Y	N	N	Y	2), 3), 4)	--		--	--	R	O	R	R	O	R	O	R	--	--	R	R	R
C24			--	--	Y	N	Y	N	N	N	2), 3), 4)		--	--	--	R	O	R	R	O	R	O	O	--	--	--	R	R
C25	--	--	--	--	Y	N	N	N	Y	Y	2), 5)	--		--	--	R	O	O	O	R	O	O	R	--	--	R	R	--
C26	--	--	--	--	Y	N	N	N	Y	N	2), 5)	--	--	--		R	O	O	O	R	O	O	O	--	--	--	R	
C27	--	--	--	--	Y	N	N	N	N	Y	2), 5)	--	--	--	--	R	O	O	O	O	O	O	R			R	R	
C28	--				Y	N	N	N	N	N	2), 5)	--	--	--	--	R	O	O	O	O	O	O	O				R	--
<p>^a 描述一个控制器的典型符号由字母 C 和后面一个或多个数字组成,说明所选择的子集,如 C1,2,3,4,8</p> <p>^b 这是 CIDS 到 CADS 转变表达的一部分</p> <p>^c 这是 CACS 到 CTRS 转变表达的一部分</p>																												
<p>注 1: C1 至 C4 子集中的一个或多个可以选来与 C5 至 C28 中任一个子集作任何组合。</p> <p>注 2: C5 至 C28 子集中只能选一个子集。</p> <p>注 3: 在要工作于多个控制器系统中的设备中,必须包含有 CTRS 状态。</p> <p>注 4: 除非包含 C2,这些子集是不能容许的。</p> <p>注 5: 这些子集仅在没有控制通过的设备和系统使用。</p> <p>注 6: 在其他实际设备作为负责控制器期间,系统控制器确认 IFC 时,它应能禁止源方握手和 ATN 的主动确认,直到 IFC 撤消为止,以防止多控制器竞争现象。</p> <p>O=省略;R=需要的;-- =不适用的或者不需要的;Y=是的;N=否</p>																												

C. 15 SHE 功能所允许的子集

表 C. 13 SHE 功能所允许的子集

标 识	描 述	忽 略 状 态	其 他 要 求	所需其他功能子集
SHE0	无能力	全部	无	无
SHE1	完全的能力	无	无	CF1; T1~T8, TE1~TE8 或 C5~C28

C. 16 AHE 功能所允许的子集

表 C. 14 AHE 功能所允许的子集

标 识	描 述	忽 略 状 态	其 他 要 求	所需其他功能子集
AHE0	无能力	全部	无	无
AHE1	完全的能力	无	无	CF1

C. 17 CF 功能所允许的子集

表 C. 15 CF 接口功能所允许的子集

标 识	描 述	忽 略 状 态	其 他 要 求	所需其他功能子集
CF0	无能力	全部	无	无
CF1	完全的能力	无	无	AHE1, SHE1

附录 D
(资料性附录)
接口报文参考表

表 D.1 接口报文参考表

助记符号	报 文	接 口 功 能
接收的本地报文(由接口功能接收)		
gts	进入预备(go to standby)	C
ist	单个状态限定符	PP
lni	脱离非互锁	AHE
lon	只侦听(listen only)	L、LE
[lpe]	本地轮询使能(local poll enable)	PP
ltl	侦听(listen)	L、LE
lun	本地不侦听(local unlisten)	L、LE
nba	新字节可用(new byte available)	SH、SHE
nie	非互锁使能	SHE
pon	上电(power on)	SH、SHE、AH、AHE、T、TE、L、LE、SR、RL、PP、C
rdy	准备就绪	AH、AHE
rft	为三个报文做准备	AHE
rpp	请求并行轮询(request parallel poll)	C
rsc	请求系统控制(request system control)	C
rsv	请求服务(request service)	SR
rtl	返回本地(return to local)	RL
sic	发送接口清除(send interface clear)	C
sre	发送远程使能	C
tca	获取异步控制	C
tcs	获取同步控制	AH、AHE、C
ton	只讲话	T、TE
	未定义;见第 4 章设备功能互连的描述中报文输出列表,它提供了本地报文可以被发送到设备功能适当状态的导则	
接收的远程报文		
ATN	注意	SH、SHE、AH、AHE、T、TE、L、LE、PP、C
CEF	组态使能	CF
CEGn	组态 n 米	CF
DAB	数据字节	(通过 L、LE)
DAC	接受到的数据	SH、SHE
DAV	有效数据	AH、AHE
DCL	设备清除	DC
END	结束	(通过 L、LE)

表 D. 1(续)

助 记 符 号	报 文	接 口 功 能
接收的本地报文(由接口功能接收)		
GET	组执行触发	DT
GTL	到本地	RL
IDY	识别	L、LE、PP
IFC	接口清除	T、TE、L、LE、C
LLO	本地锁定	RL
MLA	我的侦听地址	L、LE、RL
[MLA]	我的侦听地址	T
MSA 或[MSA]	我的第二个地址	TE、LE
MTA	我的讲话地址	T、TE
[MTA]	我的讲话地址	L
OSA	其他第二地址	TE
OTA	其他讲话地址	T、TE
PCG	主命令组	TE、LE、PP
PPC	并行轮询组态	PP
[PPD]	并行轮询禁止	PP
[PPE]	并行轮询使能	PP
PPR _n	并行轮询响应 n	(通过 C)
PPU	并行轮询不组态	PP
REN	远程使能	RL
RFD	准备数据	SH、SHE
RQS	请求服务	(通过 L、LE)
[SDC]	选择的设备清除	DC
SPD	串行轮询禁止	T、TE
SPE	串行轮询使能	T、TE
SRQ	服务请求	(通过 C)
STB	状态字节	(通过 L、LE)
TCT 或[TCT]	获得控制	C
UNL	不侦听	L、LE
远程报文发送		
ATN	注意	C
CFE	组态使能	CF
CFG _n	组态 n 米	CF
DAB	数据字节	(通过 T、TE)
DAC	接受的数据	AH、AHE

表 D. 1(续)

助 记 符 号	报 文	接 口 功 能
DAV	有效的数据	SH,SHE
DCL	设备清除	(通过 C)
END	结束	(通过 T)
GET	组执行触发	(通过 C)
GTL	进入本地	(通过 C)
IDY	识别	C
IFC	接口清除	C
LLO	本地锁定	(通过 C)
MLA 或[MLA]	我的侦听地址	(通过 C)
MSA 或[MSA]	我的第二地址	(通过 C)
MTA 或[MTA]	我的讲话地址	(通过 C)
OSA	其他第二地址	(通过 C)
OTA	其他讲话地址	(通过 C)
PCG	主命令组	(通过 C)
PPC	并行轮询组态	(通过 C)
[PPD]	并行轮询禁止	(通过 C)
[PPE]	并行轮询使能	(通过 C)
PPRn	并行轮询响应 n	PP
PPU	并行轮询不组态	(通过 C)
REN	远程使能	C
RFD	准备数据	AH,AHE
RQS	请求服务	T,TE
[SDC]	有选择的设备清除	(通过 C)
SPD	串行轮询禁止	(通过 C)
SPE	串行轮询使能	(通过 C)
SRQ	服务请求	SR
STB	状态字节	(通过 T,TE)
TCT	获取控制	(通过 C)
UNL	不侦听	(通过 C)
UNT	不讲话	(通过 C)

附录 E
(资料性附录)

多线程接口报文:ISO 代码表示法

b ₇ b ₆ b ₅ b ₄ b ₃ b ₂ b ₁										count	low
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓											
b ₄ b ₃ b ₂ b ₁										count	low
↓ ↓ ↓ ↓											
主命令组	命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	
	命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	
	命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	
	命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	
	命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	
	命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	
	命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组		
命令组	地址组	通用命令组	地址组	地址组	地址组	地址组	地址组				

图 E.1 多线程接口报文:ISO 7-字节代码表示法

- ① MSG=接口报文。
- ② b₁=DIO1……b₇=DIO7。
- ③ 需要第二指令。
- ④ 密集子集(第2列至第5列)。

附录 F
(资料性附录)
逻辑电路的实现

为了帮助设计者理解各状态图,下面给出了接口功能中可能出现的一些电路实现的情况。必须了解到,在本附录中给出的一些逻辑电路图并不表示唯一可能的实现方式,也不代表“推荐的”实现方式。它们仅是为了教学目的。

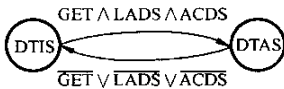
状态图用来表示两种概念:

- a) 允许一个接口功能可能作出的不同响应之间有所区分,并且用接口功能的一个或多个独特的状态来标识每一种响应。
- b) 标识出这些情况:一个接口功能“记住”过去的事件以便产生正确的响应。

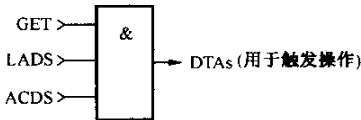
在任何状态图中的每一个状态,都服务于这些目的或用于这些目的之一。例如,L 接口功能中的 LADS 状态并没有与它相关的独特响应,因而它不能与 LIDS 状态相区分。然而,LADS 状态的目的是“记住”该设备在总线上曾接收到一个侦听地址,从而使之能在收到的 ATN 报文为假时进入 LACS 状态(见图 9)。相反,LACS 状态是一个无存储器的例子,而它之所以作为一个不同的状态而存在,仅仅在于表示 LADS 状态中不存在的一种特殊响应能力。这二个状态之间的唯一内部差别,在于 ATN 报文的值,以及由于该报文值持续可用而无需内存。

F.1 要求无存储器的状态实现

DT 接口功能是无需存储器的一个完整接口功能的例子。其状态图如下(从图 13):

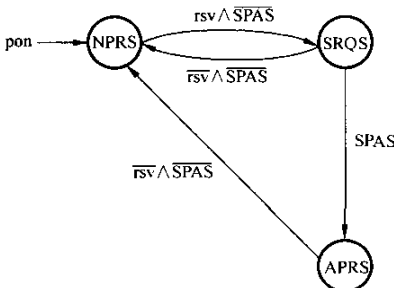


既然无需存储器,这一个接口功能就可以用一个简单“与”门来实现。

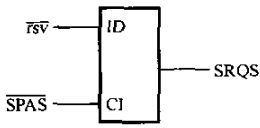


F.2 需要存储器的状态实现

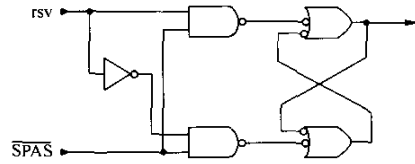
SR 接口功能是其状态需要存储器的一个例子。其状态如下(从图 11):



由其自身产生的上面的二个状态表示这样一种电路:仅当 SPAS 为假时,其内部状态随 rsv 报文之值而变。这是一个标准的 DC 双稳态多谐振荡器。

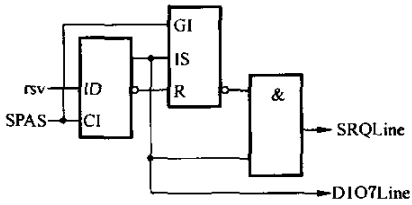


a) 复合逻辑

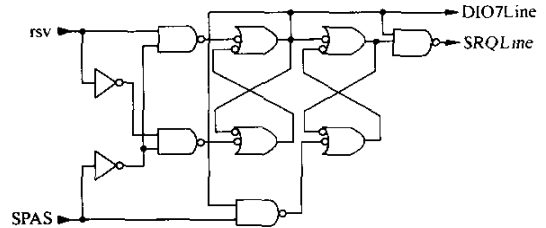


b) 网关等级逻辑

图 F.1 部分 SR 功能



a) 复合逻辑



b) 网关等级逻辑

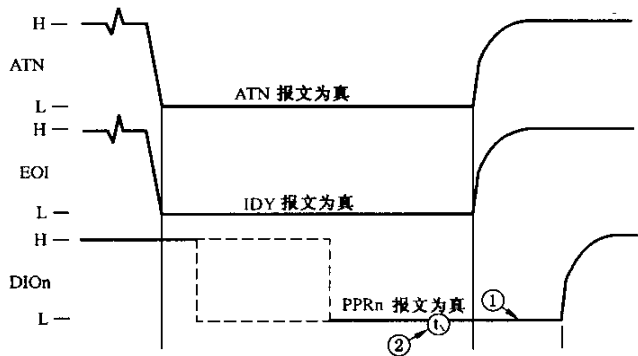
图 F.2 全部 SR 功能

为了完成该电路,所需的全部就是要“记住”SPAS 曾经产生于开锁电路开通之后。这个电路可以围绕一个标准的 RS 双稳态多谐振荡器来构成,并把它加到开锁电路上。

在此电路中,每当被开锁的 rsv 报文值为假时,R/S 双稳态输出级就被迫复位。当被开锁的 rsv 报文变为真时,R/S 输出级仍停留在复位状态,一直到 SPAS 状态第一次变为激活状态时为止。这时,“记住”RQS 报文已经被发送并且 SRQ 不再需要保持为真。

附录 G
(资料性附录)
并行轮询序列

G.1 信号线波形图



- ① PPRn 报文真如上面两个可选择的状况(由 PPE 报文确定的)之一所示。
- ② 根据设计者定义的方法, DiOn 线的选通脉冲出现在 CPPS 状态内任何时刻的控制者内部(在并行轮询时,状态数据的传递并不利用握手过程)。

图 G.1 并行轮询序列:信号线波形图

G.2 接口功能激活状态

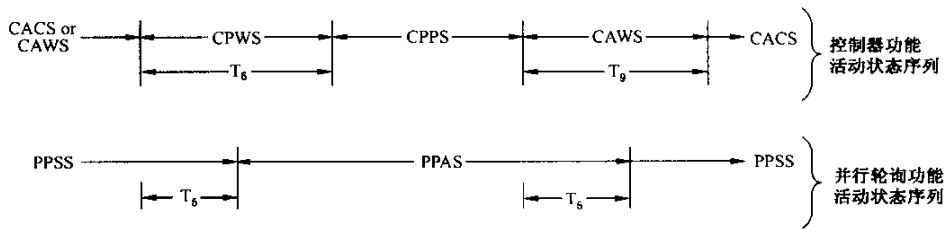


图 G.2 并行轮询期间接口功能的激活状态

附 录 H

(资料性附录)

数据表对接口参数的描述

本组指南意在为满足本标准要求的设备制备用户文件,尤其是为制备数据图表提供方便。满足本标准要求的设备也可以有附加的设备功能能力;通过本标准接口通道实现的这种附加能力的参考资料对测试系统使用者可能是有用的。

本附录仅为设计者和使用者描述重要接口参数的核检清单建立基础,因此并不期望所列出的参数在每种产品上都使用。列出的参数仅被作为一般的指南,而无需把它们看成是详尽无遗的。在数据图表上提供技术资料的数量决定于可利用的篇幅和资料的主要用途(例如:详细的技术数据表,概述性小册子,操作手册中的简要一览表)。

H.1 概述

推荐满足本标准要求的仪器或设备的数据表包含的信息会使设备使用者能够分析它的综合能力、编程能力、系统性能(有关接口的)。同样,也推荐随仪器一起提供的手册应提供与接口能力有关的更详细的说明资料,为组态仪表系统提供方便。本标准第7章和第8章要求设备设计者识别,设备使用者熟悉该设备的接口能力。

应该指出,对于整个可供操作的系统来说,必须详细了解系统中每台设备的设备相关特性(这种详细的了解可能需要增加本标准以外的信息)。因此总的来说,即使本标准的要求已经满足,也未必全面获得兼容性。除了下面的这些推荐之外,设计者还应该在用户信息中包含关于仪表可编程设备功能的详细资料。

H.2 接口功能能力的描述

推荐数据表以符号形式指明受控设备提供的接口功能集。若版面允许,可使用简短的叙述性词组。在一种产品中无需包括所有的接口功能,在这种情况下,没有能力的接口功能可以用功能助记符加上数字0来表示(例如:C0)。

H.3 电气驱动器/接收器能力

带有开放式控制器驱动器(在任何有选择的地方)的信号线使用 E1(规定使用的 DIO 线和约束)。

带有三状态驱动器(在任何有选择的地方)的信号线使用 E2(规定使用的 DIO 线和约束)。

表 H.1 接口功能能力描述的参考

功 能	符 号	参 考	
		章 条 号	表 格
源方握手	SH	4.3	6
受方握手	AH	4.4	12
讲话者	T	4.5	17
扩展讲话者	TE	4.5	18
侦听者	L	4.6	22
扩展侦听者	LE	4.6	23
服务请求	SR	4.7	26

表 H.1 (续)

功 能	符 号	参 考	
		章 条 号	表 格
远程本地	RL	4.8	29
并行轮询	PP	4.9	33
设备清除	DC	4.10	36
设备触发器	DT	4.11	39
控制器	C	4.12	43
扩展源方握手	SHE	4.3	7
扩展受方握手	AHE	4.4	13
组态	CF	4.14	46

H.4 对系统使用者和设计者的附加信息值

H.4.1 功能规范

任何背离本标准的操作模式都应该清楚地阐述并解释。
设备应遵守的标准(IEEE 488)应列出获得本标准信息的全部标题。
应该提供有关产生和运用 R/L 的功能以及 rtl 本地报文应被文档化。
组执行触发器的响应应文档化。

H.4.2 控制、连接器和指示器

所有与 IEEE 488 相关的开关应该说明,或者描绘出它们的位置。另外,还应该提供下述文档:
如何设置主要和次要(若有)地址。
如何从面板读取地址(如果可能)。
其他 IEEE 488 可选择模式的影响(像 ton、lon 等)。

H.4.3 通电/断电序列和默认值

描述 pon(电源通)自检功能以及非正常状态的指示报告。
描述电源中断的影响。
描述非易失性存储器的特性。
描述 pon 时的默认设备状态。

H.4.4 可编程设备功能

列出那些能受总线控制的设备功能。
说明 I/O 缓冲能力(若有),例如:
——缓冲器尺寸;
——可接受的最大线数;
——最大数字的个数。
列出数值化参数的范围,例如:
——尾数和指数的限制;
——约数的内部精度和约数的规则;
——参数的限定和超出范围的影响。

H.4.5 状态处理信息

列出所有可能使设备设置为 rsv TRUE(真)的条件。

H.5 典型时间相关值的描述

本标准中时间相关值的描述主要基于整个系统的组态(例如:讲话者、侦听者和控制器设备的属性)。实际时间值主要决定于具体的测量条件,特定仪表的设备相关属性,还可能有放置在仪表或者控制器内的操作系统软件。因此,规定精确的时间值是非常困难的,还可能是不确切的。

H.5.1 DAB 报文的数据速率

- a) 识别数据输入速率(当寻址为侦听时)。例如,每秒 N 千字节和相关的条件(例如:组态、数据类型、功能操作)。
- b) 识别数据输出速率(当寻址为讲话时)。例如,每秒 N 千字节和相关的条件(例如:组态、数据类型、功能操作)。

H.5.2 其他可能的时间相关值

识别其他与系统性能相关的时间值。

例如:

- a) 接口握手延时(例如:超时、保持);
- b) 对设备命令的响应时间;
- c) 对接口报文的响应时间。

附 录 I
(资料性附录)

非互锁传输的保留(holdoff)考虑

在系统运行中,有时受方或扩展受方功能能够保留接收的多线程报文是有用的。例如,如果一个控制器正在接受多线程报文(即 CSBS 是活动的),只有当 ANRS 为真时,控制器才可以同步取控。

当使用互锁握手周期时,AH 或 AHE 接口功能能够以直接的方式保留接收的多线程报文。当 AHE 接口功能使用非互锁握手周期时,就可能采用不同的技术。

当 SHE 功能发出 END 或一个 EOS、EOS 或 END 字节时,STRS 状态的持续时间需要延迟以保证受方可以通过返回到 ANRS 来保留报文。当一个 AHE 功能接收 END 或一个 EOS、EOS 或 END 字节时,可以令本地 lni 报文为真,lni 最终导致 ANRS 变为活动。

附录 J
(资料性附录)
地址转换标记和接口状态指示器

J.1 一般内容

为了帮助设备的设计人员,推荐了一种讲话者和侦听者地址转换的定位和标记方法。并且推荐了一种方法来标记接口状态指示器或用来显示的接口状态报文。

J.2 侦听和讲话地址

设备应当具有一种稳定的本地方法可以预先将数值分配给我的讲话地址(MTA)以及我的侦听地址(MLA)。分配给 MTA 的 T1 到 T5 位的值,或分配给 MLA 的 L1 到 L5 的值,应该能被操作员更改。如果 MTA 和 MLA 是相同的(1-5 位,见 8.3.1 和 8.3.2),则可以使用一个通用存储元件。这个讨论可以使用此地址值,但不排除 MTA 和 MLA 单独地址的使用。

J.3 DIP(双列直插式组装)开关

当通用 MTA 和 MLA(1-5 位)地址值已被 DIP 开关选择,DIP 开关需要 5 位(T1 到 T5 以及 L1 和 L5 的组合)或开关极来设置地址值,这 5 个开关极应如图 J.1 或 J.2 所示彼此在物理上互相接近。如果本地报文 ton、lon,或两个都在同一个 DIP 开关上被当作极来实现,它们应该按照图 J.1 和 J.2 所示放置。在 ton 未被实现但 lon 被实现的情况下,应立即将 lon 开关置于地址开关的左边或上面。

如果可行,DIP 开关应外表可见,并像图 J.1 和 J.2 一样标记。开关及其位置的描写应在设备的操作手册中清楚可见。

标记为与 DIP 开关相关包括应用于每一个 DIP 开关位置的二进制加权以易于地址值的确定。在图 J.1 和图 J.2 中说明了这样一个事例。还应提供指示说明使用那个开关进行地址设置。指导手册应提供图表以清楚的说明哪个单独 DIP 开关的物理位置提供“0/1”条件。开关的“1”位代表 IEEE std 488 接口总线上逻辑 TRUE 状态,“0”位代表该总线逻辑 FALSE 状态。标记为“X”的位表示开关的事例选择。

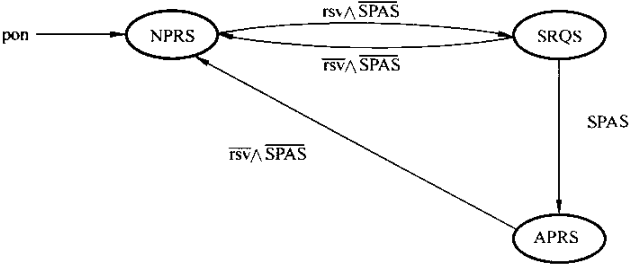


图 J.1 水平方向 DIP 开关的标记图

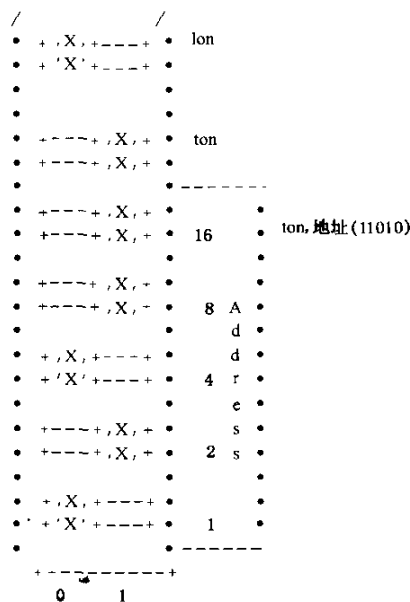


图 J.2 垂直方向 DIP 开关的标记图

J.4 代替工具

除了 DIP 开关,可以用其他方法来设置稳定的 MTA 和 MLA 地址,或改变本地报文的 ton 和 lon 状态。然而,这种可替代的方法应具有显示和修改地址值的能力。当执行 ton 和 lon 时,此种可替代方法还应允许检查并修改它们的状态。

J.5 设备状态指示器

设备可以可选地包含指示器、显示器或两者都包含,来说明设备接口的当前状态(或操作模式)。当使用这些接口指示器或显示器时,它们应被标记或使用表 J.1 中的缩略语或名称。NDAC、NRFD 或 SRQ 指示器应表示设备的远程报文的状态,而不是接口总线的状态。ADDR 指示器可以代替 TALK 和 LSTN 指示器使用。

表 J.1 设备状态指示器

缩 略 语	名 称	当 前 状 态
ADDR	对讲话或侦听寻址	设备在 TADS, TACS, LADS, or LACS 中
LOCK	前面板锁定	设备在 RWLS 中
LSTN	对侦听寻址	设备在 LADS 或 LACS 中
MA	我的地址	当前地址值
NDAC	非数据接受	确认的 NDAC
NRFD	非数据准备	确认的 NRFD
REN	远程	设备在 REMS 或 RWLS
SRQ	服务请求	确认的 SRQ
TALK	对讲话寻址	设备在 TADS 或 TACS 中
CACT	控制器激活	设备在 CTRS, CACS, CSBS, CSHS, CSWS, CAWS, CPWS 或者 CPPS 中

附录 K (资料性附录)

为减小本标准中规定的设备的辐射和传导干扰而推荐的方法

本标准规定了连接器和电缆组件,它们在许多环境条件下都能提供可接受的电磁兼容性(EMC)。在某些应用中可能建议或要求进一步减小 EM 干扰影响。本标准推荐的方法提供了预防的通用指南,它能够最小化对仪表系统的传导或辐射 EM 干扰,将其降低到低于那些根据本标准中给定的其余技术规范而获得的任何水平。

普遍认为,电缆组件(即是相互连接的电缆和相关的连接器)和在仪表内部的连接器/电缆接口将很大程度决定整个仪表系统的 EMC 性能。

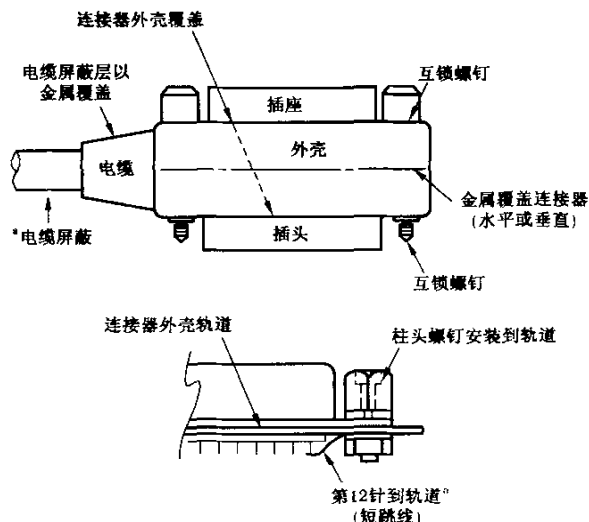
下述指南描述如何连接本标准规定的适合连接器的仪表,以改善 EMC 性能。应注意需要减小 4 种基本类型干扰:

- 影响其他 RF(射频)系统的电缆和连接器的泄漏。
- 影响电缆、连接器和数据传输的外部干扰,如本标准所述。
- 任何信号地回路、逻辑地和屏蔽之间的信号串入。
- 可能串入任何信号地回路、逻辑地和屏蔽间的外部干扰。

K.1 减少辐射干扰影响

可以借助采用具有最小泄露的布线技术来实现这些目标。

下面的详述以及图 K.1 中演示的基本推荐可以有助于满足某些国家里受到国家规程制约的仪表系统的屏蔽要求。



注 2: 推荐所有点都具有良好的电接触质量。

注 3: 大多数关键的传导点。

^a 其良好现场的射频性能很重要。

图 K.1 RF 接触(地)点

K.1.1 屏蔽电缆

屏蔽覆盖面的基本要求是最小 85%，而 90% 的屏蔽覆盖面会使性能进一步改善。编织网与镀聚酯薄膜或镀金薄片的组合能为电缆提供更好的屏蔽，推荐使用这种结构。

K.1.2 RF 连接技术

仅靠通过连接器的一个或几个触点来实现电缆屏蔽层同设备连接器之间的地连接是不够的。相反，要求一种到机座的充分 RF 连接，例如通过连接器的金属套壳连接。应该注意，应用早已经存在的连接器套壳提供向后（机械的和电气的）兼容性。

K.1.3 连接器外壳

连接器外壳应该是金属的。因为外壳是用于机架连接，所以应适当设计和制作套壳提供电气接触的部分（例如：金属导电的外壳、金属外壳连接器或替代品、电缆屏蔽层同金属套壳间的良好 RF 连接等等）。

K.1.4 EM 辐射屏蔽

在“脊背式”（Piggyback）连接器末端提供金属外罩能够进一步提高 EM 辐射屏蔽。然而仅在特殊情况下这种措施才是必须的，因为这种方法对减小连接器触点的 RF 泄露的贡献不大。

K.2 设备上使用的符合本标准的连接器

IEEE 488 连接器端口应该具有金属外罩，以保证同电缆连接器套壳有充分的 RF 电接触（与 K1.3 相一致）。

连接器的屏蔽接点、金属外壳和安装连接器的底座外壳以及底座机架间的电气连接应该通过尽量短的通路实现。注意，地回路长度超过 50mm 可能产生不可忽视的性能降低。因此，用扁平电缆把 IEEE 488 连接器端口同内部连接时，不应通过这个电缆把屏蔽连接到机架上。

K.3 减小传导干扰的影响

由于设备内部信号地线连接在一起，当构成一个地环路时，信号地线上的信号能够引起设备内部的传导电磁干扰。

由于受 RF 域的影响将在地回路上产生信号，这样的地环路也能产生电磁干扰（EMI）。

K.3.1 信号地线上插入信号的产生

推荐在设备内部使用尽可能靠近连接器端口的低阻抗 rf 地回路，则设备将使逻辑地和接地导体（即 12、18、19、20、21、22、23 和 24）中的传导干扰的生成减到最低程度。

K.3.2 对传导 EMI 的保护

推荐在设备内部使用尽可能靠近连接器端口的低阻抗 rf 地回路，则设备将使逻辑地和接地导体（即 12、18、19、20、21、22、23 和 24）中传导干扰的灵敏度降到最小值。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
可编程仪器标准数字接口的
高性能协议 概述

GB/T 15946—2008/IEC 60488-1;2004

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 7 字数 211 千字
2008 年 11 月第一版 2008 年 11 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-34467 定价 64.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533