

令牌环网络PC适配器 技术手册



上海交通大学出版社

73.071
8807064

令牌环网络 PC 适配器技术手册

蒋智平、陈 杰 译
彭 亮、谢 峰

谢康林 校

上海交通大学出版社

内 容 简 介

该手册译自 IBM 公司 1986 年版的《Token-Ring Network PC Adapter Technical Reference》一书。全书由 IBM 令牌环网络概述、一般编程信息、DLC 接口、直接接口、NETBIOS 接口、适配器卡接口、返回码和适配器卡信息等八章组成，书末还附有有效命令、问题解答及兼容性和获得其它 NETBIOS 等资料。本手册为在 IBM 个人计算机上使用令牌环网络 PC 适配器卡及其支持软件提供了新的、较丰富的资料，也为从事其他微机网络的工作者提供了一本好的参考书。

令牌环网络 PC 适配器技术手册

上海交通大学出版社出版

(淮海中路 1984 弄 19 号)

上海崇明裕安晨光印刷厂印装

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 14.375 字数 348,000

1988 年 6 月第 1 版 1988 年 7 月第 1 次印刷

印数：1—2,000

ISBN7-313-00286-6/TP3

内部发行

成本定价：6.20 元

译 序

本手册是一本介绍怎样在用 IBM PC 构成的令牌网络上进行用户工作的技术参考书。

由于在所有 IBM PC 机网络系统中,令牌环近年来逐渐显示出其优越性,因而具有“正宗”网络的美称。为此我们翻译了这本手册。原版手册“Token-Ring Network PC Adapter Technical Reference”是 IBM 公司于 1986 年 2 月首次出版的,所以就其内容而言是比较新的。我们在翻译过程中,把原书存在的一些明显错误进行适当纠正。另外,最后一部分内容(即索引)考虑到由于不适合中文表示习惯,故删除。

我们衷心希望这本手册能给广大计算机工作者,特别是从事微型计算机网络应用和开发的工作者带来方便。

谢康林副教授对本译本的全部手稿进行了仔细的审校,我们在此表示谢意。由于译者水平有限,不妥之处诚望广大读者指正。

译 者

1987.12

前 言

本手册为在 IBM 个人计算机上提供使用 IBM 令牌环网络 PC 适配器卡及其支撑软件子程序的信息。

本手册可供进行下列一些工作的用户使用：

- 想准备某些结合 IBM 个人计算机和 IBM 令牌环一起使用的程序。
- 想用与 IBM PC 相兼容的设备使用 IBM 令牌环网络 PC 适配器卡。
- 想取得一些信息以便有助于得到一块用于 IBM PC 的适配器卡。

本手册分为下列几章

- 第一章概述 IBM 令牌环网络, 网络部件及有关网络所使用的协议 (规程) 方面的信息。
- 第二章描述使用应用程序时可用的接口。详细描述控制模块。还包括 DLC 和直接接口共有的一些内容。
- 第三章描述结合 DLC 接口一起使用的命令及命令块。还包括逻辑连接控制支持信息。
- 第四章描述结合直接接口一起使用的每一命令及命令块。
- 第五章描述在用 IBM 令牌环网络在适配器时使用与 NETBIOS 相兼容程序的方法。

这一章还介绍可以和 NETBIOS 接口一起使用的命令块及每条命令。

- 第六章介绍在不使用 IBM 提供的支撑软件子程序时直接控制适配器卡的方法。
- 第七章介绍返回码和例外条件。
- 第八章描述适配器卡的物理特性。
- 附录 A 包括所有有效命令及与每条命令有关的接口的目录。
- 附录 B 提供有关与 IBM 令牌环相兼容及问题解答方面的信息。
- 附录 C 说明获得有关 NETBIOS 接口信息的其它方法。
- 本手册所使用的许多缩写词, 词汇以及术语。
- 附于本手册的一张含有示范程序名表的盘片。(译略)

必 备 资 料

下列出版物中的信息对使用本手册是必需的。

- IBM Token-Ring Network PC Adapter Guide to Operations. (可随同适配器和盘片得到)
- IBM Token-Ring Network Architecture Reference.
- IBM PC Network Technical Reference.
- IEEE Standards for Token-Ring Networks: Logical Link Control, ANSI/IEEE Std 802.2-1985, ISO/DIS 8802/2.
- IEEE Standards Token-Ring Access Method: ANSI/IEEE Std 802.5-1985, ISO/DP 8802/5.

有 关 资 料

本手册对一些附加资料参考下列一些 IBM 出版物:

- A Building Planning Guide for Communication Wiring, G320-8059*
- IBM Cabling System Planning and Installation Guide, GA27-3361*
- Using the IBM Cabling System with Communication Products, GA27-3620*
- IBM Token-Ring Network Introduction and Planning Guide, GA27-3677*
- IBM Personal Computer, Computer Language Series, Micro Assembler
- IBM Token-Ring Network Problem Determination Guide, GA27-0280*
- Advanced Program to Program Communication for the IBM Personal Computer Programming Guide, SC30-3396*
- Advanced Program to Program Communication for the IBM Personal Computer Installation and Configuration Guide, GC30-3397*

这些 IBM 手册可以到销售处购买。对于用星号(*)列出的书,可以找IBM公司代理人或 IBM 分公司办公室购买。

目 录

第一章 IBM 令牌环网络概述	1-1
IBM 令牌环网络部件	1-1
IBM 令牌环网络 PC 适配器	1-1
接口	1-2
DLC 接口	1-4
直接接口	1-4
APPC/PC 接口	1-4
NETBIOS 接口	1-4
适配器卡接口	1-4
IBM 令牌环网络上的通信	1-5
网络上的适配器通信	1-5
网络上的数据发送	1-6
帧	1-6
第二章 一般编程信息	2-1
程序实例盘	2-1
适配器支持接口的控制块	2-1
命令控制块	2-2
CCB 字段解释	2-3
命令完成	2-4
CCB 命令完成	2-4
附属区	2-4
寻址	2-6
工作站类型	2-6
适配器中的 DLC	2-7
发送、接收和缓冲区	2-7
发送缓冲区字段	2-8
缓冲区池	2-9
接收缓冲器	2-10
特定缓冲区域的说明	2-14
发送缓冲器	2-16
中间存取控制 (MAC) 帧	2-17
LAN 报头	2-18
第三章 DLC 接口	3-1
SAPs, 工作站和 IDs	3-1

服务类型.....	3-2
命令序列.....	3-3
链路工作站状态.....	3-4
定时器.....	3-6
选择参量值方法.....	3-7
计算RAM 和工作区域用法	3-9
命令控制块.....	3-10
命令描述.....	3-10
发送.....	3-34
第四章 直接接口.....	4-1
命令控制块.....	4-1
命令描述.....	4-1
第五章 NETBIOS 接口	5-1
名字.....	5-1
同 IBM Token-Ring 网络一起使用程序.....	5-1
必要的修改.....	5-2
信息控制块.....	5-2
MCB 字段解释	5-2
命令完成.....	5-9
NETBIOS 命令.....	5-10
第六章 适配器卡接口.....	6-1
基本操作.....	6-1
PIO 命令.....	6-1
适配器卡开关.....	6-2
MMIO 定义域	6-3
MMIO 格式	6-4
ROM 区域	6-4
附加控制区域.....	6-4
通信.....	6-4
寄存器.....	6-5
适配器检查数据.....	6-9
适配器识别区.....	6-11
共享 RAM	6-13
共享 RAM 格式.....	6-13
适配器卡运行.....	6-14
命令.....	6-16

适配器 SRB 命令	6-17
直接接口命令	6-17
DLC SRB 命令	6-27
发送命令	6-41
适配器卡发给 IBM PC 的命令	6-43

第七章 返回码

DLC 和直接接口返回码 (CCB_RETCODE)	7-1
DLC 状态码	7-10
响应 DLC 状态的解决办法	7-10
DLC 状态码(寄存器 AX)	7-11
DLC 状态表	7-12
NETBIOS 接口返回码(MCB_RETCODE)	7-13
NETBIOS 接口返回码详解	7-14
适配器状态参数表	7-18
帧状态	7-20
意外指示	7-20
适配器检查原因码	7-21
环状态	7-22
环状态码	7-22
起动错误	7-22
起动错误代码	7-23
适配器打开错误	7-23
打开错误代码	7-23
响应打开错误时的解决办法	7-24
PC 检测错误	7-27

第八章 适配器卡信息

电源	8-1
卡的 I/O 引脚	8-1
IBM PC I/O 通道引脚定义	8-3
适配器网络电缆	8-5

附录 A 有效命令

附录 B 问题解答及兼容性

问题解答考虑	F-4
兼容性	F-4
要求	F-4

附录 C 获得其它 NETBIOS 资料	F-4
缩略词汇表	X-1
术语表	X-1
索引	(略)

插 图

1-1 适配器框图	1-2
1-2 接口	1-3
1-3 令牌格式	1-6
1-4 帧格式	1-7
2-1 CCB (命令控制块)	2-2
2-2 MAC 帧	2-9
2-3 非-MAC I 帧	2-9
2-4 其它非-MAC 帧	2-9
2-5 缓冲池组织	2-11
2-6 接收缓冲器格式	2-11
2-7 发送缓冲器	2-17
2-8 帧格式	2-18
3-1 SAPs 和链路站	3-3
4-1 CCB (命令控制块)	4-1
5-1 MCS (信息控制块)	5-3
6-1 附加控制区寄存器	6-11
6-2 附加控制区存取小结	6-12
6-3 附加控制区编址小结	6-12
7-1 DLC 和直接接口命令返回码	7-3
7-2 NETBIOS 接口命令返回码	7-14
8-1 IBM 令牌环网络 PC 适配器卡	8-5
8-2 适配器电缆 P/N 6339098	8-5
8-3 P/N 6339098 电缆简图	8-6
8-4 一个 3 型介质滤波器	8-6
8-5 一个 3 型介质滤波器简图	8-6
A-1 有效命令	F-1

第一章 IBM 令牌环网络概述

IBM 令牌环网络是一种逻辑上按令牌环连接,物理上按星形连接的局域网,它可连接多达 260 种设备(打印机,处理机,控制器等)。这些连接设备相互之间可通过一系列电缆,存取部件及装在设备中的一些专用适配器卡连接起来。

在每个工作站(比如象一台 IBM 个人计算机)运行的应用程序可指示适配器成为环的一部分。程序可控制网上的令牌环网络适配器的活动。本手册将介绍这些程序所用到的命令。有关网络方面的更多的信息可参阅“IBM Token-Ring Network Introduction and Planning Guide”资料。

IBM 令牌环网络部件

电缆 把工作区域和布线盒以及布线盒相互之间联接起来。

存取部件 例如 IBM 8228 多站存取部件,用来构成环与小段电缆的联接。对每个 8228 存取部件,可以联上多达八个设备,如 IBM 个人计算机。

适配器卡 例如 IBM 令牌环网络 PC 适配器,它安装在联接设备中。这样,这些设备便能在网上相互通信。

软件 例如 NETBIOS,对 IBM PC(APPC/PC)程序通信程序,以及适配器支持接口,允许用适配器在网上通信。这些程序的接口(在 IBM PC 中)由应用程序用来指示适配器成为环的一部分。

IBM 令牌环网络 PC 适配器

IBM 令牌环网络 PC 适配器包括:

- 一块适配器卡;
- 一个适配器支持接口或其等价物。

为在 IBM 令牌环网络中使用适配器还需要,

- DOS 3.1;
- 一根把适配器卡和 IBM 令牌环网络联接起来的电缆;
- 一个应用程序。

还可能需要下列二种程序或其中的一种;

- NETBIOS 程序;
- APPC/PC 程序。

IBM 令牌环网络 PC 适配器卡可插入某个 IBM PC 扩展槽内。卡上有一个与环通信的前端,一个处理环上信息的协议处理器,以及一个对含有某种共享随机存储器(RAM)的 IBM PC 的接口。这个接口通过 I/O 总线与 IBM PC 通信。访问适配器的办法是程控 I/O。

(PIO)与存储器映像I/O(MMIO)操作。

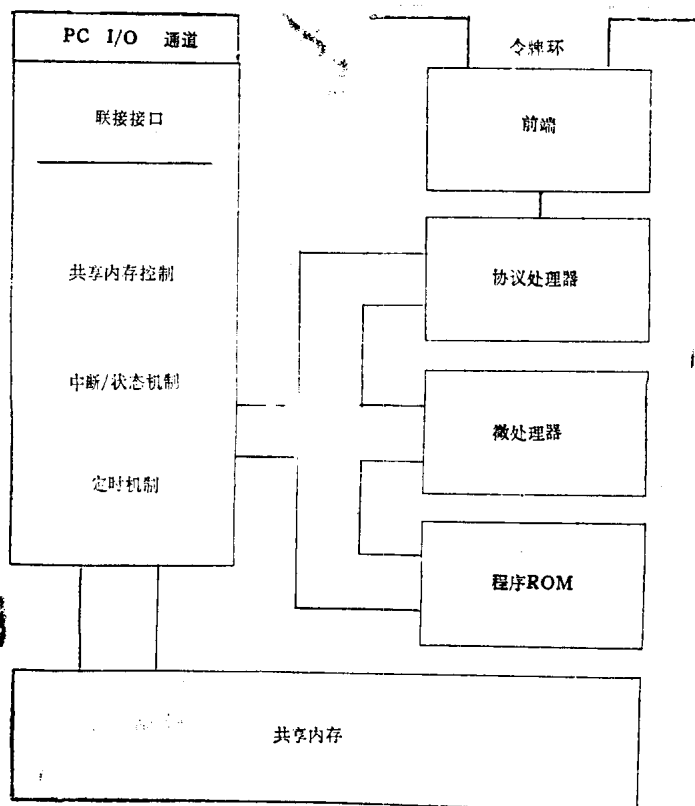


图 1-1 适配器框图

适配器卡上的一些开关被设置来定义 IBM PC 内存映象中 MMIO 定义域的地址。这些开关的状态可用一条 PIO 指令读出。有关这些开关更为详细的资料可参见 6-2 页上的“适配器卡开关”和“IBM Token-Ring Network PC Adapter Guide to Operations”。

接 口

在一张盘片上的适配器支持接口和适配器卡一起提供，在使用时，必须将它装入 IBM PC 内存。这种适配器支持接口的 IBM PC 接口，提供二种联接令牌环网的入口层次：DLC 接口，以及直接接口。适配器支持接口可以同下述三种适配器卡接口通信：

1. 直接接口；
2. DLC 站接口；
3. DLC SAP 接口。

适配器支持接口可以让应用程序通过给出 IBM PC 内存中的控制块，和用中断指令调用适配器支持接口来使用适配器卡。这就使得应用程序能够从繁忙的与适配器卡上的共享内存、通信及处理中断等工作中解脱出来。适配器支持接口必须在 DOS 被装入以后装入。

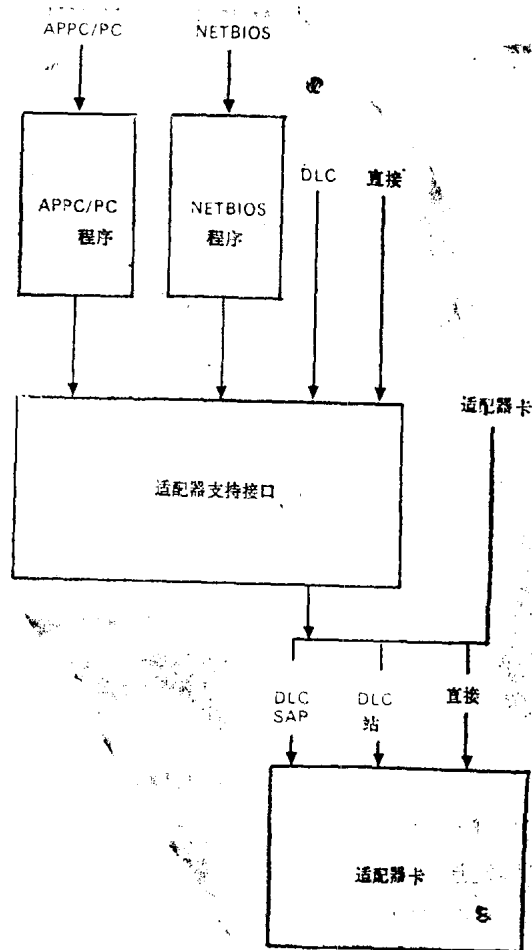


图 1-2 接口

IBM PC 个人计算机高级程序通信(APPC/PC)利用 DLC 接口来处理事务程序 (APPC/PC)控制块。

NETBIOS 程序是 DLC 接口的扩充,可以处理 IBM PC 网络(NETBIOS)控制块。

如果使用适配器支持接口,网络应用程序就会装配一个含有命令及该适配器有关信息的控制块。

控制被传递到适配器支持接口中,然后应用程序等待结果。

附录 A 的“有效命令”给出了一份有关各种命令, 与其有关的接口及何处对 它们进行描述的目录表。

适配器卡提供的接口有三种:

直接接口;

DLC 服务访问点(SAP)接口;

DLC 站接口。

适配器卡的 DLC 接口与适配器支持接口的功能与电气电子工程师学会 (IEEE)802.2 逻辑链路控制中的服务器说明是兼容的。第六章“适配器卡接口”中有这些接口的详细资料。

下面的每个接口均提供了一种与适配器通信的手段, 根据选择的接口, 所提供的代码

均会可靠地以适配器支持接口来控制适配器。

DLC 接 口

这个接口利用数据链路控制协议中的逻辑链路控制子层给出到应用程序的接口。接口可以按二种方法使用。

- 对IEEE 类型1 通信：设备之间的无连接通信不能保证传送（通过 DLC SAP 接口）
- 对 IEEE 类型2通信：面向连接的服务，利用逻辑链路控制(LLC)协议（通过 DLC 站接口）

有许多繁杂的通信方面的工作由适配器及适配器支持接口完成，从而使应用程序的编制得到简化。

有关该接口的详细使用方法在第三章“DLC接口”中描述。更多关于使用 DLC 和 LLC 进行通信的资料可参见 IBM Token-Ring Network Architecture Reference。

直 接 接 口

直接接口允许通过标准控制块和参数由适配器卡实现控制功能。

这种接口具有打开和关闭适配器，获取出错状态和设置地址的能力。它还能在不借助于 LLC 协议的情况下直接发送帧。

这种接口的详细使用方法在第四章“直接接口”中给出。

APPC/PC接口

对于和 APPC/PC 应用程序一起使用的令牌环网络适配器来讲，APPC/PC 程序必须和适配器支持接口一起装入 IBM PC。请参阅“Advanced Program to Program Communication for the IBM Personal Computer Installation and Configuration Guide”。设计和编写 APPC/PC 事务程序的方法在 Advanced Program to Program Communication for the IBM Personal Computer Programming Guide”一书中说明。

NETBIOS 接口

如果令牌环网络适配器与 NETBIOS 应用程序一起使用，NETBIOS 程序就须和适配器接口一同装入 IBM PC。使用NETBIOS 程序的方法在第五章“NETBIOS 接口”中解释。

适配器卡接口

适配器卡接口通过前述三种接口提供对令牌环网络的访问。

直接接口;

DLC 服务访问点(SAP)接口;

DLC 站接口。

如果所编写的程序是要使用适配器卡接口,那么这个程序就会取代适配器支持接口,并且接管对适配器卡的处理。适配器卡上的共享 RAM 内必须装入控制和命令信息,并且所有的时序及中断处理均须由该应用程序通过这个接口管理。

有关该适配器卡操作的详细内容在第六章“适配器卡接口”中给出。

IBM令牌环网络上的通信

IBM 令牌环网络利用一种介质存取控制(MAC)策略来控制数据流向,监视环的情况以及对数据压缩和为连到物理环上的设备寻道。在这种令牌环网络通信中涉及到令牌和帧。本手册没对这种策略进行全面解释。有关这方面的更详尽的资料请参见“IBM Token-Ring Network Architecture Reference”。

网络上的适配器通信

当满足下列条件时,一台 IBM PC 就可作为网络的一部分:

- 已安装好一块 IBM 令牌环网络 PC 适配器卡。
- 已把令牌环网络PC适配器电缆连到某个存取部件,例如 IBM 8228 多站存取部件。
- 某个操作系统,比如 DOS,已装入 IBM PC。
- IBM 令牌环网络 PC 适配器支持接口或其等价物已装入 IBM PC。
- 一个令牌环网络应用程序已装入 IBM PC。

IBM PC 中的令牌环网络 PC 适配器卡和适配器支持接口提供了实现数据链路控制(DLC)协议的接口。

为使适配器支持接口与 PC 网络程序一起工作还需要另外一个程序,即 NETBIOS 程序或其等价物。

NETBIOS 接口所要求的命令序列可参见“IBM PC Network Technical Reference”。

为了在网络上通信,有某台设备的适配器会获取一个令牌,并且把该令牌改变成一个含有控制信息和数据的帧。然后,该帧就环绕该环传递,网络上的每种设备对该帧进行监视与重发。当该帧数据传到要到达的设备时,该设备在重发该帧的同时,把它复制下来,并且还在帧中指出数据已经收到。这个帧沿着同一方向在环上继续传送,直到它返回至原先发送该帧的设备为止。发送设备再把该帧从环上去掉,而用一个令牌取代之。

网络上的数据发送

1. 当适配器在一条“初始化”指令之后由应用程序指示“打开”时,在试图联网之前还要履行一系列诊断。适配器卡会检查:
 - 适配器卡工作是否正常;

- 联网设备和 8228 存取部件之间的电缆连上否；
- 沿瓣状电缆(即联网设备和8228存取部件之间的电缆)发出的测试报文能否传过电缆并正确返回。

注：有些出错信息可能会延迟到“打开”完成之后才出现。

2. “打开”命令告诉适配器发送给与该适配器相联的8228存取部件一个直流信号。从而该联网设备就变成环的一个有效部分，可以接收、监视和重发环上的信息。

3. 适配器把一个令牌变为一个帧，然后把它放到环上，这个帧将代替令牌沿环运行。

令牌是环上发送的独一无二的 3 字节二进位序列。该序列由一个起始界符开始，后跟一个字节的存取控制字段，最后以一个结束界符字节结束。起始界符(SD)和结束界符(ED)是一切与IBM令牌环网络相兼容的适配器可识别的独特的二进位序列。存取控制 (AC) 字段控制对环的访问。

这三个字节同样包含在帧信息内。但是 AC 字节中有一个二进位会被置位，以表明目前是一个帧而不是令牌。其它控制和信息字节夹在 AC 和 ED 字节当中。

SD	AC	ED
1 字节	1 字节	1 字节

图 1-3 令牌格式

帧

一个帧包括：

- 一个起始界符(SD)字节；
- 一个存取控制(AC)字节，其中的帧二进位置位；
- 一个帧控制(FC)字节；
- 目的地址字节；
- 源地址字节；
- 任选寻道字段字节；
- 任选 DLC 报头字段；
- 信息(数据)字节；
- 帧检查序列(FCS)字节；
- 结束界符(ED)字节；
- 帧状态字节。

参考图 1-4

物理的(或称 LAN)报头包含有 SD 字节，AC 字节，1 字节的帧控制字段，6 字节目的地址字段，6 字节源地址字段，以及字节数为0到 18 的寻道信息。这部分信息后面是用户提供的数据。最后是物理尾部(PT)，它由4字节的帧检查序列(FCS)，ED 字节与 FS 字节组成。

帧的类型可以是下列二种之一：

- MAC 帧；

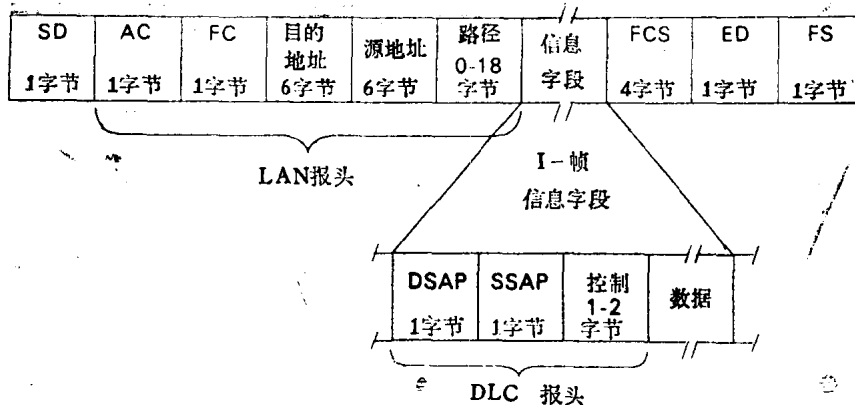


图 1-4 帧格式。

二进位以最高有效位 (bit7) 字节首先发送。

• 非 MAC 帧。

中间存取控制(MAC)帧中含有关于适配器或环本身状态的信息。

有些 MAC 帧适配器是可以接受到的并在直接接口上传给应用程序。有些 MAC 帧可以发送给适配器，以便在环上利用适配器支持接口或者适配器卡进行发送。有关这些帧格式的详细内容见 2-17 页上的“中间存取控制(MAC)帧”。

有些非 MAC 帧含有用户相互发送的数据和报文。

有些非 MAC 帧含有的信息是适配器发送的，它只有 DLC 协议。与数据链路控制 (DLC) 操作一起使用的帧被定义为逻辑链路控制(LLC)帧。

FC 字节中的二个最高有效位可定义帧的类型。这些类型是：

B'00' = MAC 帧；

B'01' = LLC 帧(非 MAC)；

B'10' = 保留；

B'11' = 保留。

帧格式的详细描述见“IBM Token-Ring Network Architecture Reference”。该手册中的二进位序列和其它内容与 IBM PC 格式的不同点，可能在于 IBM PC 中规定字节的最高有效位为 1，而其它地方可能说成是 0。不同的仅仅是表示而已，字节的内容并没改变。