

## R/AR系列路由器T1接口模块简介

### 一. 前言

20世纪60年代, 随着PCM (Pulse Code Modulation, 脉冲编码调制) 技术的出现, TDM技术 (Time Division Multiplexing, 时分复用) 在数字通信系统中逐渐得到广泛的应用。目前, 在数字通信系统中存在两种时分复用系统, 一种是由ANSI推荐的T1系统, 主要应用于北美和日本 (日本采用的J1, 与T1基本相似, 可以算作T1系统); 一种是ITU-T推荐的E1系统, 广泛应用于欧洲以及中国。

### 1. CE1/PRI和T1/PRI接口

CE1/PRI接口拥有两种工作方式: E1工作方式 (也称为非通道化工作方式) 和CE1/PRI工作方式 (也称为通道化工作方式)。

当CE1/PRI接口使用E1工作方式时, 它相当于一个不分时隙、数据带宽为2Mbit/s的接口, 其逻辑特性与同步串口相同, 支持PPP、帧中继、LAPB和X.25等数据链路层协议, 支持IP和IPX等网络协议。

当CE1/PRI接口使用CE1/PRI工作方式时, 它在物理上分为32个时隙, 对应编号为0~31, 其中0时隙用于传输同步信息。对该接口有两种使用方法: CE1接口和PRI接口。当将接口作为CE1接口使用时, 可以将除0时隙外的全部时隙任意分成若干组 (channel-group), 每组时隙捆绑以后作为一个接口使用, 其逻辑特性与同步串口相同, 支持PPP、帧中继、LAPB和X.25等数据链路层协议, 支持IP和IPX等网络协议。

当将接口作为PRI接口使用时, 时隙16被作为D信道来传输信令, 因此只能从除0和16时隙以外的时隙中随意选出一组时隙作为B信道, 将它们同16时隙一起捆绑为一个pri-group, 作为一个接口使用, 其逻辑特性与ISDN PRI接口相同, 支持PPP数据链路层协议, 支持IP和IPX等网络协议, 可以配置DDR等参数。

T1线路由24个多路复用信道组成, 即一个T1基群帧DS1包含24个DS0 (64kbps) 时隙, 每个时隙有8个bit位, 另外还有1 bit作帧同步位 (framing bit), 故每个基群帧共  $24 \times 8 + 1 = 193$  bit。由于每秒钟可以传送8000帧, 故DS1的传送速率为  $193 \times 8 \times 8000 = 1.544$  Mbps。

CT1/PRI接口只能工作在通道化工作方式, 它有两种使用方法:

当作为CT1接口使用时, 可以将全部时隙 (时隙1~24) 任意地分成若干组, 每组时隙捆绑为一个channel-group。每组时隙捆绑后系统自动生成一个接口, 其逻辑上等同于同步串口, 支持PPP、帧中继、LAPB和X.25等数据链路层协议, 支持IP和IPX等网络协议。

当作为PRI接口使用时, 由于编号为24的时隙用作D信道传输信令, 因此只能从除24时隙以外的时隙中随意选出一组时隙作为B信道, 将它们同24时隙一起捆绑为一个pri-group, 作为一个接口使用, 其逻辑特性等同于ISDN PRI口, 支持PPP数据链路层协议, 支持IP和IPX等网络协议, 可以配置DDR等参数。

### 2. E1-F和T1-F接口

E1-F和T1-F接口是指部分 (Fractional) 化E1、T1接口, 它们分别是CE1/PRI和CT1/PRI接口的简化版本。在E1/T1接入应用中, 如果不需要划分出多个通道组 (channel group) 或不需要ISDN PRI功能, 使用CE1/PRI或CT1/PRI接口就显得浪费。此时可以利用E1-F或T1-F接口来满足这些简单的E1/T1接入需求。相对CE1/PRI和CT1/PRI接口而言, 使用E1-F和T1-F接口是一种低价位的E1/T1接入方案。

与CE1/PRI和CT1/PRI接口相比, E1-F和T1-F接口的特点有:

工作在成帧方式时, E1-F和T1-F接口只能将时隙捆绑为一个通道组, 而CE1/PRI和CT1/PRI接口可以将时隙任意分组, 捆绑出多个通道组。

E1-F、T1-F接口不支持PRI工作方式。

E1-F接口拥有两种工作方式: 成帧方式和非成帧方式。

当E1-F接口工作于非成帧方式时, 它相当于一个不分时隙、数据带宽为2048kbps的接口, 其逻辑特性与同步串口相同, 支持PPP、HDLC、帧中继、LAPB和X.25等数据链路层协议, 支持IP和IPX等网络协议。

当E1-F接口工作于成帧方式时, 它在物理上分为32个时隙, 对应编号为0~31。其中0时隙用于传输同步信息, 其余时隙可以被任意捆绑成一个通道组 (channel-group), E1-F接口的速率为  $n \times 64$  kbps, 其逻辑特性与同步串口相同, 支持PPP、帧中继、LAPB和X.25等数据链路层协议, 支持IP和IPX等网络协议。

T1线路由24个多路复用信道组成，即一个T1基群帧DS1包含24个DS0（64kbps）时隙，每个时隙有8个bit位，另外还有1 bit作帧同步位（framing bit），故每个基群帧共 $24 \times 8 + 1 = 193\text{bit}$ 。由于每秒钟可以传送8000帧，故DS1的传送速率为 $193 \times 8\text{k} = 1544\text{kbps}$ 。

T1-F接口只能工作在成帧工作方式，它可以将全部时隙（时隙1~24）任意地捆绑成一个组（channel-group），T1-F接口的速率为 $n \times 64\text{kbps}$ 或 $n \times 56\text{kbps}$ ，其逻辑上等同于同步串口，支持PPP、HDLC、帧中继、LAPB和X.25等数据链路层协议，支持IP和PX等网络协议。

## 二. 模块简介

### 1、1T1/2T1/4T1/8T1模块

1T1/2T1/4T1/8T1是1/2/4/8端口可拆分通道化CT1/PRI模块的简称。

T1模块的主要功能是完成T1数据流的收发及处理，并提供CT1接入，可以实现ISDN PRI功能，达到一板多用途。

1T1/2T1/4T1/8T1均支持线路时钟（作为DTE接口时使用）、内部时钟（作为DCE接口时使用）两种时钟方式；

1T1/2T1支持本地自环、远端环回两种环回测试手段；4T1/8T1支持本地自环、远端环回、远端净荷环回三种环回测试手段。

### 2、1T1-F/2T1-F/4T1-F/8T1-F模块

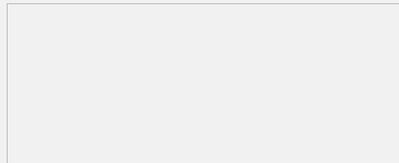
1T1-F/2T1-F/4T1-F/8T1-F分别是1/2/4/8端口部分（Fractional）化T1模块的简称。分别是1T1/2T1/4T1/8T1模块的简化版本。

1T1-F/2T1-F/4T1-F/8T1-F模块均支持线路时钟（作为DTE接口时使用）、内部时钟（作为DCE接口时使用）两种时钟方式；

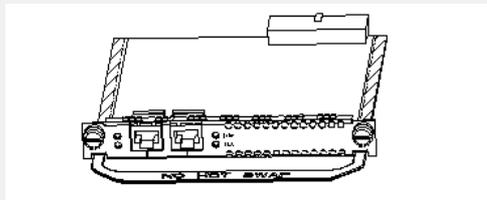
1T1-F/2T1-F支持本地自环、远端线路环回两种环回测试手段；4T1-F/8T1-F支持本地自环、远端环回、远端净荷环回三种环回测试手段。

## 三. 模块外观

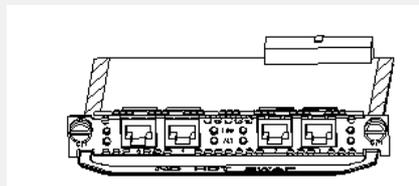
T1-F模块和T1模块外观相同，1T1/2T1/4T1/8T1模块外观如下图所示：



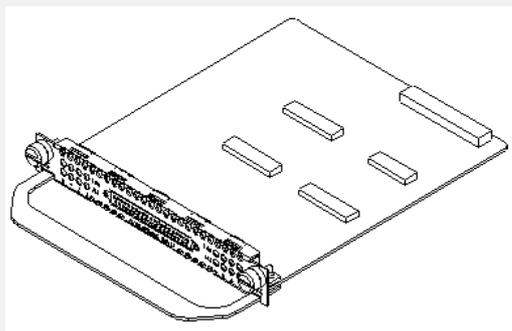
1T1/1T1-F模块外观



2T1/2T1-F模块外观



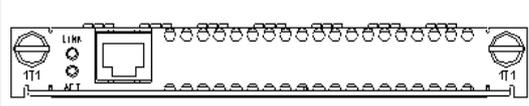
4T1/4T1-F模块外观



8T1/8T1-F模块外观示意图

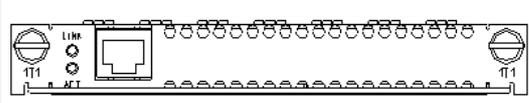
模块面板和接口指示灯：

1T1-F模块前面板和1T1相似，1T1模块前面板如下图所示：



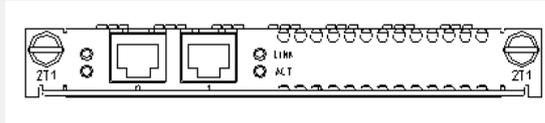
1T1模块面板

2T1-F模块前面板和2T1相似，2T1模块前面板如下图所示：



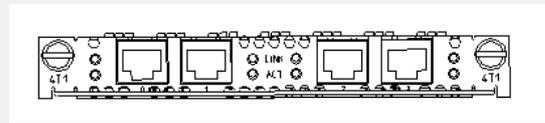
2T1模块面板

4T1-F模块前面板和4T1相似，4T1模块前面板如下图所示：



4T1模块面板

8T1-F模块前面板和8T1相似，8T1模块前面板如下图所示：



8T1模板面板

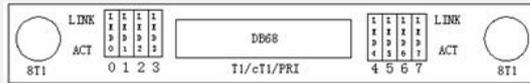
其中各指示灯的含义如下表所示：

1T1/2T1/4T1/8T1和1T1-F/2T1-F/4T1-F/8T1-F模块指示灯含义

LINK	灭表示链路没有连通，亮表示链路已经连通。
ACT	灭表示没有数据收发，闪烁表示有数据收发。

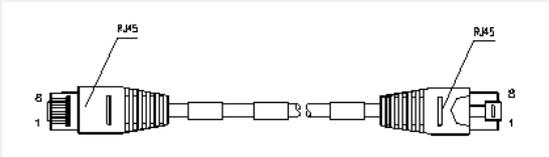
#### 四. 模块接口连接电缆

T1-F模块和T1模块接口连接电缆相同。1T1/2T1/4T1模块的接口电缆（即T1电缆）为100Ω标准屏蔽网线，外观如下图所示：



1T1/2T1/4T1电缆

8T1模块对外接口为一个DB68连接器，可以连接8个T1链路。



8T1连接电缆

注意：

1T1/2T1/4T1/8T1和1T1-F/2T1-F/4T1-F/8T1-F模块采取了一些防护措施，但为了更好的防雷效果，当1T1/2T1/4T1/8T1和1T1-F/2T1-F/4T1-F/8T1-F模块的电缆出户时，建议用户在电缆的输入端增加专门的避雷器。

#### 五. 模块接口属性

1T1/2T1/4T1/8T1模块和1T1-F/2T1-F/4T1-F/8T1-F模块接口属性

属性	1T1/1T1-F	2T1/2T1-F	4T1/4T1-F	8T1/8T1-F
连接器类型	RJ45	RJ45	RJ45	DB68
连接器数量	1	2	4	1
接口标准	G.703/T1 102, G.704			
接口速率	1.544Mbps			
接口电缆类型	T1电缆（100Ω标准屏蔽网线） 8T1模块连接电缆 网口连接器？			
传输距离	200米			

属性	1T1/1T1-F	2T1/2T1-F	4T1/4T1-F	8T1/8T1-F
提供服务	备份 终端接入服务 ISDN PRI(仅1T1/2T1/4T1/8T1模块支持)			
支持的协议	PPP MP HDLC LAPB X.25 Frame Relay Q.921 Q.931			