

团 体 标 准

T/VSTR 033—2026

铁路接入网设备技术要求——分组传送网 (PTN) 设备

Technical requirements for railway access network equipment — Packet Transport
Network (PTN) equipment

2026-03-10 发布

2026-04-01 实施

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 业务能力	2
6 参考模型	3
6.1 功能参考模型	3
6.2 物理参考模型	3
7 功能要求	4
7.1 语音业务功能	4
7.2 TDM 业务功能	4
7.3 以太网业务功能	4
7.4 OTN 业务功能	4
7.5 SPN 业务功能	4
7.6 QoS 功能	5
7.7 同步功能	5
7.8 保护功能	5
7.9 网络管理功能	5
8 性能要求	5
8.1 IP 语音	5
8.2 2Mbit/s 通道	5
8.3 以太网	5
8.4 STM-N	5
8.5 OTU	5
8.6 SPN	6
9 接口要求	6
9.1 用户侧接口	6
9.2 网络侧接口	6
9.3 网管接口	7
10 供电和环境适应性	7
10.1 供电	7
10.2 环境适应性	7
10.3 电气安全	7
11 标志、包装、运输和储存	7
11.1 标志	7
11.2 包装	8
11.3 运输	8

11.4 储存	8
参考文献	9

全国团体标准信息平台

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中关村轨道交通视频与安全产业技术联盟铁路卫星与新技术应用专业委员会归口。

本文件起草单位：天津瑞利通科技有限公司、通号通信信息集团有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司、中国铁路设计集团有限公司、中国铁路沈阳局集团有限公司。

本文件主要起草人：赵发义、邹芳、刘立海、葛伟涛、许扬、李双良、袁振江、赵耀、李广森、王伟力、沈怡彦、臧海军、赵春垒。

铁路接入网设备技术要求——分组传送网（PTN）设备

1 范围

本文件规定了分组传送网（PTN）设备的业务能力、参考模型、功能要求、性能要求、接口要求、供电和环境适应性，以及标志、包装、运输和储存。

本文件适用于铁路接入网环境下分组传送网设备的设计、制造和应用，城市轨道交通可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 4798.1 环境条件分类 环境参数组分类及严酷程度分级第1部分：贮存
- GB/T 6879 2048kbit/s 30路脉码调制复用设备技术要求和测试方法
- GB/T 7611—2016 数字网系列比特率电接口特性
- GB/T 24338.1—2018 轨道交通 电磁兼容 第1部分：总则
- GB/T 24338.5 轨道交通 电磁兼容 第4部分：信号和通信设备的发射与抗扰度
- TB/T 3283 铁路时间同步网技术要求
- YD/T 1082 接入网设备过电压过电流防护及基本环境适应性技术条件
- YD/T 1167 STM-64分插复用（ADM）设备技术要求
- YD/T 1267—2003 基于SDH传送网的同步网技术要求
- YD/T 1380.2 V5接口技术要求 第2部分：V5.2接口
- YD/T 1418—2008 接入网技术要求——综合接入系统
- YD/T 1949.1—2009 接入网技术要求——吉比特的无源光网络（GPON） 第1部分：总体要求
- YD/T 1990—2019 光传送网（OTN）网络总体技术要求
- YD/T 2374—2011 分组传送网（PTN）总体技术要求
- YD/T 2397—2012 分组传送网（PTN）设备技术要求
- YD/T 3826—2021 切片分组网络（SPN）总体技术要求
- YD/T 3843—2021 接入型光传送网（OTN）设备技术要求
- YD/T 4172—2022 切片分组网络（SPN）设备技术要求
- IEEE 802.3 IEEE以太网标准（IEEE Standard for Ethernet）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

分组传送网 packet transport network

以面向连接的MPLS-TP分组交换技术为核心，具备类似SDH传送特性的OAM和保护功能的多业务传送网技术。

[来源：YD/T 2374—2011，3.1.1]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ETH: 以太网 (Ethernet)
 ISDN: 综合业务数字网 (Integrated Services Digital Network)
 MF: 管理功能 (Management Function)
 MPLS-TP: MPLS 传送子集 (MPLS Transport Profile)
 MSP: MPLS-TP 服务点 (MPLS-TP Service Point)
 NMS: 网络管理系统 (Network Management System)
 NPF: 网络侧接口功能 (Network Port Function)
 OTN: 光传送网络 (Optical Transport Network)
 OTU: 光信道传送单元 (Optical Channel Transport Unit)
 PON: 无源光网络 (Passive Optical Network)
 PS: 分组交换功能 (Packet Switching)
 PSTN: 公众交换电话网 (Public Switched Telephone Network)
 PTN: 分组传送网 (Packet Transport Network)
 PWE3: 端到端伪线仿真 (Pseudo-Wire Emulation Edge to Edge)
 QoS: 服务质量 (Quality of Service)
 SDH: 同步数字体系 (Synchronous Digital Hierarcby)
 SNMP: 简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol)
 SPN: 切片分组网 (Slicing Packet Network)
 STM: 同步传送模块 (Synchronous Transport Module)
 TDM: 时分复用 (Time-Division Multiplexing)
 UPF: 用户侧接口功能 (User Port Function)
 VoIP: 在 IP 上传送语音 (Voice over IP)

5 业务能力

铁路接入网环境下, PTN 设备具有以太网、TDM、VoIP、PSTN、OTN、SPN、ISDN 等业务接入能力。当 PTN 设备具备 VoIP 或 PSTN 接入能力时, 应支持下列相关业务:

- a) 基本语音呼叫业务;
- b) 主叫号码显示业务;
- c) 呼叫前转业务;
- d) 呼叫等待业务;
- e) 三方通话业务;
- f) 传真业务。

PTN 设备应按照表 1 规定的网络侧接口和对应的用户侧接口完成对上述业务的接入。

表 1 PTN 设备接入业务所对应的网络侧接口和用户侧接口

接入业务	网络侧接口	用户侧接口 [°]
TDM 业务	以太网接口、STM-N 接口	STM-N 接口、E1 接口
VoIP 业务 ^a	以太网接口	Z 接口、Za 接口
PSTN 业务 ^a	V5.2 接口	Z 接口、Za 接口、2W/4W EM 接口
ISDN 业务 ^b	V5.2 接口	2B+D 接口
以太网业务	以太网接口	以太网接口
OTN 业务 ^b	OTU 接口、以太网接口	以太网接口
SPN 业务 ^b	以太网接口	以太网接口

^a PTN 设备应至少支持 VoIP 业务和 PSTN 业务中一种业务。

^b 根据需要, OTN、SPN、ISDN 业务可选。

^c 随着业务的发展, 用户侧接口可扩展支持 PON 接口。

6 参考模型

6.1 功能参考模型

PTN 设备的功能参考模型见图 1，主要包括网络侧接口功能（NPF）、用户侧接口功能（UPF）、分组交换功能（PS）、控制和管理功能（MF）。

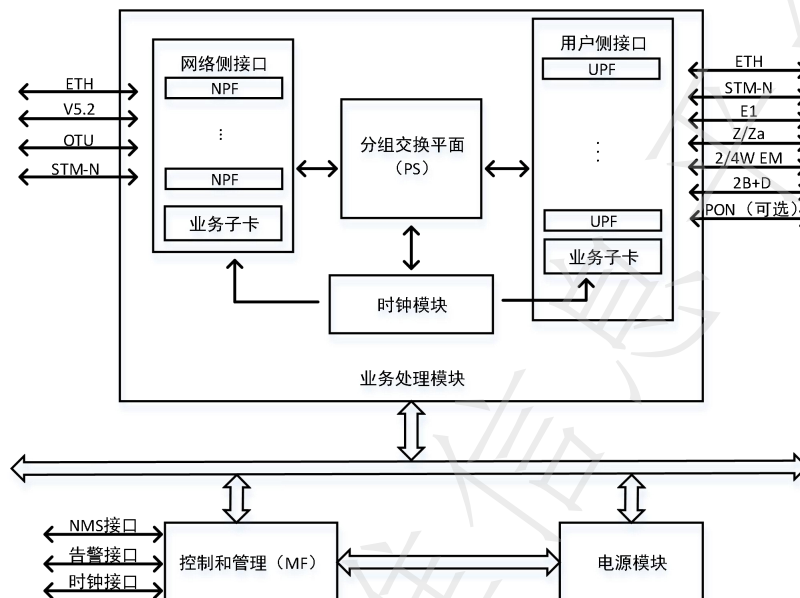


图 1 PTN 设备的功能参考模型

NPF 模块将网络侧接口的要求适配到 PS 模块，PTN 设备应支持表 1 中的网络侧接口。
UPF 模块将用户侧接口的要求适配到 PS 模块，PTN 设备应支持表 1 中的用户侧接口。
PS 模块适配不同的用户侧接口和网络侧接口业务要求，具备分组交换、传送和 QoS 等功能。
MF 模块对 PTN 设备中的 NPF 模块、UPF 模块和 PS 模块进行配置、故障、性能和安全管理。

6.2 物理参考模型

PTN 设备支持光纤独立组网，应支持环型、星型、树型、链型等不同类型的网络拓扑。物理参考模型（以环型组网为例）见图 2，局端 PTN 设备具备 NPF、PS 和 MF 的功能，根据需要可具备 UPF 的功能，用户端 PTN 设备具备 UPF、PS 和 MF 的功能。PTN 设备独立组网可采用以太网接口和 OTU 接口。

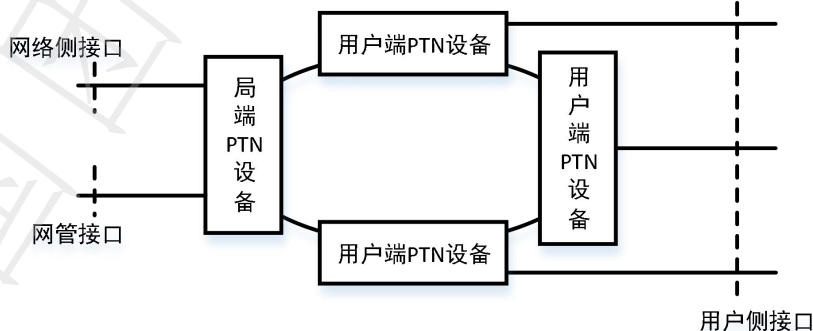


图 2 PTN 设备的物理参考模型 1

PTN 设备支持利用其他承载网组网，物理参考模型见图 3。局端 PTN 设备具备 NPF、PS 和 MF 的功能，根据需要可具备 UPF 的功能，用户端 PTN 设备具备 UPF、PS 和 MF 的功能，PTN 设备与承载网间接口可采用以太网接口、OTU 接口和 STM-N 接口。

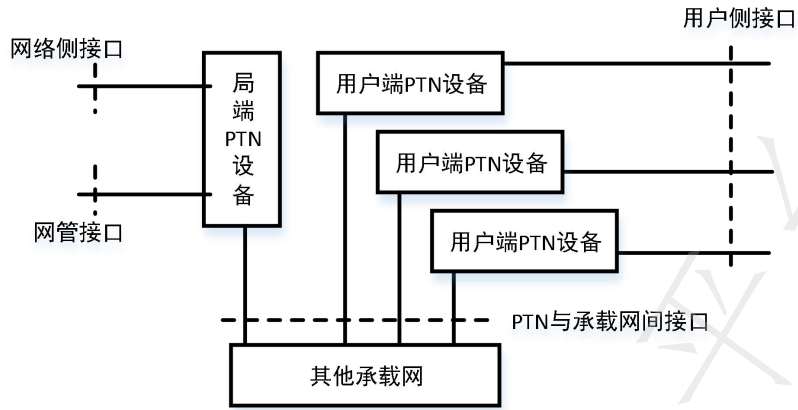


图3 PTN设备的物理参考模型2

单个PTN设备的物理参考模型见图4，设备具备NPF、PS、MF和UPF的功能。

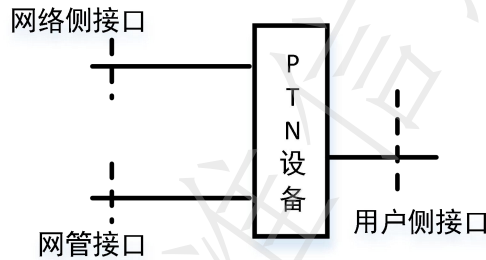


图4 PTN设备的物理参考模型3

7 功能要求

7.1 语音业务功能

7.1.1 语音处理功能

语音处理功能应符合 YD/T 1418—2008 中 7.1.1.1 的规定。

7.1.2 呼叫处理和控制功能

呼叫处理和控制功能应符合 YD/T 1418—2008 中 7.1.1.2 的规定。

7.2 TDM 业务功能

PTN 设备通过 PWE3 电路仿真支持 TDM 业务，应符合 YD/T 2374—2011 中 5.2.2 的规定。

7.3 以太网业务功能

PTN 应提供以太网二层业务的接入和传送功能，包括以太网线型业务、以太网专网业务和以太网根基多点业务。以太网业务功能应符合 YD/T 2374—2011 中 5.2.3 的规定。

7.4 OTN 业务功能

OTN 业务功能应符合 YD/T 3843—2021 中 5.2 的规定。

7.5 SPN 业务功能

SPN 业务功能应符合 YD/T 4172—2022 中第 5 章的规定。

7.6 QoS 功能

PTN 设备的 QoS 功能应符合 YD/T 2374—2011 中第 8 章的规定。

SPN 业务的 QoS 功能应符合 YD/T 4172—2022 中第 6 章的规定。

OTN 业务的 QoS 功能应符合 YD/T 3843—2021 中 7.1.6 的规定。

7.7 同步功能

同步功能应符合下列规定：

- a) 支持基于以太网接口和 SDH 接口的时钟同步功能，基于以太网接口的时钟同步功能满足 YD/T 2374—2011 中 9.2.1.1 的要求，基于 SDH 接口的时钟同步功能满足 YD/T 1267—2003 第 10 章的要求；
- b) 时间同步功能满足 TB/T 3283 的要求；
- c) 具有外同步（时钟、时间）输入、输出接口。

7.8 保护功能

保护功能应满足 YD/T 2374—2011 中 6.2 和 YD/T 2397—2012 中第 10 章的要求，并符合下列规定：

- a) 支持网络内保护、网络间接入链路保护、双归保护和设备级保护功能；
- b) 网络内保护实现线性保护（路径线性保护、子网连接保护等）和环网保护（单环保护、环相交保护、环相切保护等）的功能；
- c) 网络间接入链路保护实现以太网链路聚合保护和线性 MSP 保护功能；
- d) 双归保护实现线性保护和接入链路保护组合的功能；
- e) 设备级保护实现设备内部关键部件、板卡的冗余保护功能，包括电源板、主控板等；
- f) SPN 业务保护功能满足 YD/T 4172—2022 中第 8 章的要求；
- g) OTN 业务保护功能满足 YD/T 1990—2019 中第 10 章的要求。

7.9 网络管理功能

网络管理功能应符合下列规定：

- a) 支持进行远程和本地维护操作；
- b) 支持与综合网络管理等上层管理系统间数据的交互；
- c) 实时数据采用 TCP/IP 协议，数据采用 xml 或 json 格式封装；
- d) 网元管理功能满足 YD/T 2397—2012 中第 12 章的要求；
- e) 子网管理功能满足 YD/T 2374—2011 中第 11 章的要求；
- f) SPN 业务的网络管理功能满足 YD/T 3826—2021 中第 10 章和 YD/T 4172—2022 中第 11 章的要求；
- g) OTN 业务的网络管理功能满足 YD/T 1990—2019 中第 13 章的要求。

8 性能要求

8.1 IP 语音

IP 语音的性能应符合 YD/T 1418—2008 中 11.1 的规定。

8.2 2Mbit/s 通道

2Mbit/s 通道的性能应符合 GB/T 7611—2016 中 5.2 的规定。

8.3 以太网

以太网的性能应符合 YD/T 2397—2012 中 16.1.1 的规定。

8.4 STM-N

STM-N 的性能应符合 YD/T 1167 的规定。

8.5 OTU

OTU 的性能应符合 YD/T 1990—2019 中第 6 章的规定。

8.6 SPN

SPN 的性能应符合 YD/T 4172—2022 中第 12 章的规定。

9 接口要求

9.1 用户侧接口

9.1.1 Z 接口

Z 接口的要求应符合 YD/T 1418—2008 中 10.1.1 的规定。

9.1.2 Za 接口

Za 接口的要求应符合 YD/T 1418—2008 中 10.1.2 的规定。

9.1.3 ISDN 接口

ISDN 接口的要求应符合 YD/T 1418—2008 中 10.1.3 的规定。

9.1.4 E1 接口

E1 接口的要求应符合 YD/T 1418—2008 中 10.1.6 的规定。

9.1.5 以太网接口

10Base/100Base-T、GE 或 10GE 接口要求应符合 IEEE 802.3 的规定。

9.1.6 STM-N 接口

STM-N 接口的要求应符合 YD/T 1167 的规定。

9.1.7 2/4W EM 接口

2/4W EM 接口的要求应符合 GB/T 6879 的规定。

9.1.8 PON 接口

PON 接口的要求应符合 YD/T 1949.1—2009 中 8.2 的规定。

9.2 网络侧接口

9.2.1 以太网接口

GE、10GE 或 100GE 的接口应符合 IEEE 802.3 的规定。

SPN 以太网接口应符合 YD/T 4172—2022 中 10.1 的规定。

9.2.2 V5.2 接口

V5.2 接口应符合 YD/T 1380.2 的规定。

9.2.3 OTU 接口

设备可支持单路 OTU 和多路 OTU 接口，应符合 YD/T 1990—2019 中第 6 章的规定。

9.2.4 STM-N 接口

STM-N 接口应符合 YD/T 2374—2011 中 10.1.2 的规定。

9.3 网管接口

网管接口应支持 Q3 接口和标准化的 FE 接口。

9.4 外时钟接口

应至少提供 1 路外时钟输出接口 (2048 kbit/s 或 2048 kHz) 和 1 路外时钟输入接口 (2048 kbit/s 或 2048 kHz), 接口符合 YD/T 2397—2012 中 11.2.2.4 的规定。

10 供电和环境适应性

10.1 供电

设备在下列供电范围内应正常工作:

- a) 直流供电: 额定直流电压为 -48 V, 波动范围为 -57 V~-40 V;
- b) 交流供电: 额定交流电压为 220 V, 波动范围为 176 V~264 V; 标称频率为 50 Hz, 波动范围为 45 Hz~65 Hz。

10.2 环境适应性

设备在下列气候环境范围内应正常工作:

- a) 工作温度: 5 °C~40 °C;
- b) 工作湿度: 不大于 90% RH (25 °C);
- c) 气压: 70.1 kPa~106.2 kPa。

10.3 电气安全

10.3.1 绝缘电阻

正常情况下, 设备的绝缘电阻不应小于 50 MΩ。

10.3.2 设备接地

设备的接地电阻不应大于 4 Ω。

10.3.3 过压、过流保护

设备过压、过流保护应符合下列规定:

- a) 设备应内置过压、过流保护装置;
- b) 设备应与其他设备、线槽、金属管道 (线槽) 等进行等定位连接并接地;
- c) 设备满足 YD/T 1082 对模拟雷电冲击、电力线感应、电力线接触等指标的要求。

10.3.4 电磁兼容

设备的电磁兼容性应符合 GB/T 24338.5 的规定, 并满足 GB/T 24338.1—2018 中性能判据 B 的要求。

11 标志、包装、运输和储存

11.1 标志

11.1.1 产品标志

在产品明显的位置装有铭牌, 铭牌应清晰, 易于识别, 不易磨损。

铭牌应标明下列信息:

- a) 产品名称、型号;
- b) 出厂编号;
- c) 制造日期;
- d) 制造商名称。

11.1.2 外包装标志

包装箱外应采用不易褪色涂料，清晰地标出下列信息：

- a) 正面：产品名称、型号、数量、重量、外包装尺寸、到站、收货、发货单位名称和地址等；
- b) 侧面：“易碎物品”“向上”“怕雨”及发站、制造商名称等。

11.2 包装

包装应符合下列规定：

- a) 设备包装能防止其正常运输过程中遭受损坏；
- b) 随机提供产品的用户手册、产品合格证、装箱单、专用安装工具等。

11.3 运输

运输应符合下列规定：

- a) 设备在搬运过程中，轻拿轻放，避免摔碰，不应无包装运输；
- b) 设备在运输时，不应装在敞开的船舱和车辆内，中途转运不应存放在露天仓库中，在运输过程中不应与易燃、腐蚀性的物品同车（船）运输。

11.4 储存

设备储存应符合 GB/T 4798.1 的相关规定。

参考文献

- [1] Q/CR 852—2021 铁路通信综合网络管理系统技术条件
[2] Q/CR 1067.3—2025 铁路通信信号设备综合防雷技术规范 第3部分：通信设备
-