

格的保护倒换和 OAM 功能。它不支持的特性有：PHP、精细的包丢弃算法、标签合并、ECMP 等等。

最早的 MPLS-TP G8110.1 建议就是由 BT、Alcatel、Tellabs 和 Fujitsu 牵头制订的。作为一种基于 MPLS 的面向连接的分组传送技术，MPLS-TP 得到了众多电信设备商支持，像中兴通讯、华为、思科、Juniper、Alcatel-lucent 等公司。这些厂商的设备在 IP/MPLS 方面非常成熟，而且占据了市场份额的大多数，它们支持基于 MPLS 的演进(如 MPLS-TP)。

MPLS-TP 网络分为电路层(MPLS-TP P)、通道层(MPLS-TP T)、段层和媒质层，电路层表示业务的特性，比如连接的类型和拓扑类型(点到点、点到多点、多点到多点)，业务的类型等，等效于 PWE3 的伪线层(或虚电路层)。通道层表示端到端的逻辑连接的特性，等效于 IETF MPLS 中的隧道层。段层可选，表示物理连接，比如 SDH、OTH、以太网或者波长通道。物理媒介层表示传送的媒介，比如：光纤、铜缆或无线等。

3.2 MPLS-TP 技术特性

MPLS-TP 技术特性包括[4-6]:

◆多业务承载能力。MPLS-TP 采用 PWE3 的电路仿真技术来适配所有类型的客户业务，包括以太网、TDM 和 ATM 等，采用 VPWS 支持以太网专线业务(包括 EP-Line 和 EVP-Line)，采用 VPLS 支持以太网专网业务(包括 EP-LAN 和 EVP-LAN)。

◆结合 2 层和 3 层协议的一种面向连接的分组交换传送技术，提供支持多种基于分组交换业务的双向点对点连接通道。

◆提供线形保护倒换和环网保护，点对点连接通道的保护切换可以在 50 毫秒内完成。

◆引入传送风格的 OAM 机制，保证网络具备保护切换、错误检测和通道监控能力。MPLS-TP 的 OAM 是基于 G8114，与 Y.1731 的 OAM 消息功能非常相似，不同之处是 MPLS-TP 的 OAM 支持分层：TMP/TMC/TMS(可选)。2008 年 7 月，IETF72 会议讨论了 MPLS-TP 的 OAM，修改了 OAM 报文格式，引入 ACH 来实现与 PWVCCV 兼容，PW 的 CC 可能会利用 VCCV-BFD 实现，同时引入 CV、AIS、APS 等 OAM 功能。

◆网管系统可以控制连接通道的建立和设置。

◆具有 8 个级别的服务质量(QoS)。MPLS-TP 主要采用 E-LSP 方式，即利用 EXP 字段的 3bit 作为优先级标记，支持 8 个优先级；QoS 分为 3 层：客户层、PW 层和 LSP 层，可基于每层进行流量管理和调度。

◆具有兼容分组交换、TDM/波长技术的通用的分布控制面—ASON/GMPLS。

3.3 MPLS-TP 应用场景

MPLS-TP 应用可分为三种场景[5, 7]:

首先是以太网层面上的 p2p/mp2mp 互联互通，以太网作为 MPLS-TP 网络的客户侧信号，IP/MPLS 核心域与 MPLS-TP 边缘设备通过以太网接口连接，这是最简单的情况。在 MPLS-TP over