

文章编号: 1005-8451 (2007) 04-0030-04

## 铁路车站 2M 带宽光纤接入网应用探讨

袁 韬, 王长林, 邸洪涛

(西南交通大学 信息科学与技术学院, 成都 610031)

**摘要:** 铁路车站接入网是当前铁路通信中的热点, 主要介绍我国当前车站光纤接入网发展的现状, 并对光纤接入网的业务应用与系统实现进行探讨。

**关键词:** 光纤接入网; 接入网; 铁路通信; 车站

**中图分类号:** TP39      **文献标识码:** A

### Development on application of 2M-bandwidth optical access network in railway stations

YUAN Tao, WANG Chang-lin, DI Hong-tao

(School of Information Science and Technology, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China)

**Abstract:** Access network of railway station was a hot point in railway communication now, it was emphasized mainly on actuality in access network of railway stations in China nowadays, meanwhile it put forward an argument of application and service system of optical access network.

**Key words:** OAN; AN; railway communication; station

近几年来, 随着我国铁路建设的飞速发展, 铁路通信网络的建设也取得了相当可观成就。伴随着

收稿日期: 2006-09-18

作者简介: 袁 韬, 在读硕士研究生; 王长林, 教授。

光纤通信技术的进一步成熟, 铁道部在新建和改建的所有线路上的小站及中间站的通信网络的建设中, 都预留了 2 M 带宽光纤接口, 在京广、京沪、京九、陇海和京哈等 5 大干线实现站站 2 MB/s 接入,

系统提供了灵活快捷、强大的查询功能, 除提供报表及文件的明细查询外, 还提供了数据模糊组合条件的图形和表格两种方式查询。

#### 4.6 系统共用一套完整的用户管理, 运行可靠

采用的 Oracle 数据库, 强大的后台管理功能齐全, 系统提供用户管理程序, 针对岗位配置角色, 多动态权限配置不同角色不同权限, 授权集中管理, 6 个子系统共用一套用户, 非常方便用户管理。

#### 4.7 信息发布分级授权管理

系统设置信息审核环节, 上网信息主页和二级网页分级授权管理, 确保企业网站信息集成实现监控管理, 有效防止不良和有害信息。

#### 4.8 双向复制功能

支持工作组成员在不同时段共享信息、实现服务器到服务器、客户机到服务器的同步复制、同时更新。

#### 4.9 工作流程灵活定制

无须编写复杂的程序, 直观的图形化的方式轻松定义工作流程。

#### 4.10 通用的公文审批流程、打印格式

系统可以由用户自行设置单位的公文审批流程及公文打印格式。

#### 4.11 强大的版本跟踪、痕迹保留技术

便于跟踪文件的修改历史和确认字句的修改责任人。

#### 4.12 二级网页模板

系统拥有二级网页模板, 有利于企业部门建立统一风格的网页, 制作极为方便。

### 5 结束语

广铁集团办公系统集信息、公文、档案和协同办公 4 位为一体, 并与网络安全认证系统结合, 处理后的公文上可以传送到信息系统发布集成, 下可以直接送到档案系统归档, 电子邮件与铁路电子邮件系统连通; 将企业网站与办公系统紧密结合, 满足用户网络办公要求。系统的构件化设计思想, 具有可扩展性, 非常有利于系统升级和推广。

用以满足指挥列车运行、组织运输生产及进行公务联络等要求。应能传输电话、电报、数据、传真和图像等话音和非话音业务信息等，做到迅速、准确、安全和可靠。

目前铁路通信建设采用3层组网方式，第1层为长途传送网，提供铁道部与铁路局、以及铁路局之间的长途通信，采用2.5Gb/s或622Mb/s的SDH光传输系统。第2层是局线长途（本地中继网）以及部分区段遥控回路传输层，提供铁路局至以下各通信端站的中继通道。通常采用622Mb/s或155Mb/sSDH光传输系统。第3层是区段及地区传输层，承担铁路本地接入网的传输业务，多采用155Mb/sSDH光传输系统。

## 1 铁路站（场）通信的现状

铁路光纤接入网引入前，铁路专用通信一般由PDH（或SDH）加D/I分插设备来组成。

目前区段通信网的基本构成方式由光数字传输系统提供通道，在车站通过PCM及D/I分插设备分下话路，实现区段业务的接入。接入的音频业务主要有各种调度和专用电话系统（工务、电务、水电）、站间行车电话和小站自动电话等。接入的低速数据业务主要有电力远动系统、红外轴温系统和CTC系统等。

但是，随着铁路信息网络的建设以及用户对通信业务的需求增长，在铁路沿线各站通信中开放ISDN、电视会议、图像传输、IP电话、Internet连接、数据通信、多媒体及数据和电缆电视（CATV）等业务将是必然的。因此，这种传统的也是相对落后的通信手段已经不能满足铁路运输现代化的发展，光纤接入网将成为必然的选择。

光纤接入网技术是近几年在公用网中为解决数字程控电话的远程接入而发展起来的新技术。接入网作为铁路站段主要业务的承载体，它可以接入各类不同形式的用户信息业务，按统一数据规范，在交换复用一体化的综合数字网中运行。特别是目前光纤价格的不断下降，光纤接入网将成为今后的铁路通信的主要发展方向。

## 2 铁路车站光纤接入网的应用规划

### 2.1 光纤接入网的技术和系统组成

接入网是通信网的底层部分，直接面向用户，通常采用光纤接入。铁路接入网的所涉及的系统技术和传送网基本相同，主要有数字交换技术（STM/ATM）、光纤传输技术、铜缆传输技术（ADSL/HDSL/VDSL）等，光纤接入网系统的基本系统结构见图1。

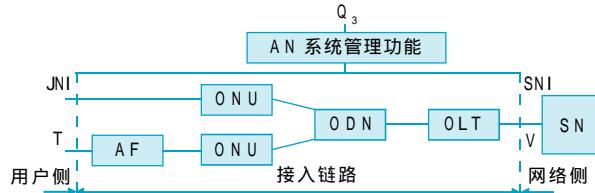


图1 基本系统结构

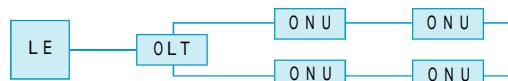
ONU：光网络单元；ODN：光配线网络；  
OLT：光线路终端；UNI：用户网络接口；  
SNI：业务节点接口；T：T接口；  
AF：适配功能；V：V接口；Q<sub>3</sub>：Q<sub>3</sub>接口；  
SN：业务节点；AN：接入网。

### 2.2 光纤接入网的拓扑结构分类

光纤接入网的组网方式可以有总线结构、环型结构、星型结构。

#### 2.2.1 环型结构

环型结构，特别是SDH自愈环型网结构，以其出色的质量结合较高的成本适合于带宽需求大，质量要求高的用户和接入网馈线段应用。



OLT光线路终端；ONU光网络单元；LE本地交换机

图2 环型结构

#### 2.2.2 星型结构

星型结构具有优质服务和成本高的特点，适合于传输成本相对交换成本较低的应用场合。

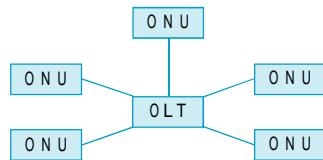


图3 星型结构

#### 2.2.3 总线型结构（T型结构）

总线结构与星型结构恰好相反，全部传输设施可以为用户共享，从局端发出的信号可以为所有用户接受<sup>[1]</sup>。

### 2.3 铁路光纤接入网的自身特点

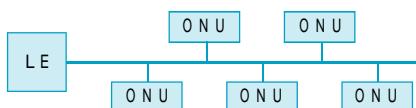


图4 总线结构

铁路通信网的特点是点多线长的链状网络结构，交换局、所设置较多，而小站自动电话普及率较低。

公用光纤接入网由于服务内容和使用环境等相对于铁路专用光纤接入网不同，其结构比较简单。而铁路基层网的专用通信系统是为铁路沿线每一个车站服务的，需要构成站间、站内及车站与区段、路局的各种模拟和数字信道。

#### 2.4 车站光纤接入网承载的主要业务

铁路接入网的业务主要可分为公用和专用两方面。专用业务主要有：

(1) 铁路专用通信：调度电话、专用电话、区间电话、站间电话和闭塞电话；

(2) 专用数据业务：铁路运输管理信息系统 TMIS、铁路客票发售和预定系统、铁路运输调度指挥管理信息系统 DMIS、调度集中 CTC、调度监督、红外轴温远程监测、电力远程监测与控制、中间站电源设备及环境等远程监测与控制；

(3) 其它多媒体业务：电视会议系统、电缆电视 (CATV) 等。

在公用业务方面，类似于电信公用网，主要是为铁路部门各类用户以及铁路外的用户提供话音、数据、传真、图像和视像等综合接入。

#### 2.5 铁路车站光纤接入网系统应用设计

采用 SDH 光同步数字传输设备进行组建，同时应考虑采用 ATM 交换以及网络 IP 通信等先进技术来构成通信主干网及光纤用户接入网。比如采用固定位置的车站 (场)、单位以及各种固定设施之间的通信方式，首选方案仍是采用“双纤单向环”接入方式，其不仅具有高速、安全、传输质量高、价格合理等光纤通信特有的优点，而且还具有路由迂回、设备备用等特点，从而具备自愈合功能，并使系统的可靠性大大提高。

光纤接入网与程控交换机通过 V5 接口连接，将铁路自动电话、数据综合业务、调度指挥系统纳入一个网络中集中传输，为铁路运输生产和现代化管理服务。

根据承载业务类别的不同，将铁路车站接入网

按功能分为 4 个子网部分来设计车站的光纤接入网。

##### 2.5.1 自动交换网

由于铁路通信网的特点是点多线长的链状网络结构，交换局、所设置较多，而小站自动电话普及率较低。

因而在新建的线路上建议只在各区段的大站内设置交换局，各小站自动电话均从交换局放号。对于原有的线路的改造中，可将原有站的交换机以数字中继方式通过 V5 接口连至接入网系统。并开通 No.7 信令，以便数字中继传输。

##### 2.5.2 数据交换网

数据交换网服务的对象是：调度集中 CTC，红外轴温检测，客票发售与预订系统、TDCS 和 TMIS 等铁路的各种信息管理系统，电器化远动，小站环境检测与电源管理等。

可采用数据通道：64 kb/s 数据通道、2B+D 数据通道、子速率数据通道 (9.6 kb/s)、30B+D 数据通道。

对于客票发售与预订系统至公用交换数据网 (PSDN) 采用 64 kb/s 专用数据通道，以满足其大信息容量、高速度的特点。对于部分车站的数据中断距离站内通信机房较远的情况，采用 ISDN 2B+D 数据通道中的 B 通道传输数据。

红外轴温检测，电器化远动，小站环境检测与电源管理均可采用 9.6 kb/s 子速率数据通道，数据接口选用 ONU 的 V.24 或 V.35 接口。

##### 2.5.3 调度通信网

中国铁路原有的列调、货调及电力调度系统均采用传统的共线调度原理，通过电缆实回线构成。而根据铁道部电务政策的要求，今后铁路调度系统将由数字式调度交换机代替现有的模拟式调度总机。数字调度总机可以单独使用，也可以与现有的程控自动交换机结合使用。调度分机将变为普通的自动电话用户，通过接入网从每个小站引出，实现分机与总机之间的点对点通信。车站光纤接入网将每个站的调度分机接口与自动电话用户分机合在一起，从用户板上引出。而在总机侧，调度总机通过 V5.2 接口与 OLT 相连。

在对既有线各站的改造过程中，原有模拟调度及专用电话分机可通过 2/4 线音频专用接口和调度台调度电话总机的 2/4 线音频专用接口连接，实现调度呼叫功能。

对于铁路区间电话通信系统，由于传统的铁路区间通信方式多为区间通话柱系统，在接入网系统

中, 可通过无线接入方式来解决铁路运行区间的应急通信。

#### 2.5.4 多媒体业务网

铁路会议电视系统的技术解决方案: 在建立铁路会议电视系统时, 应充分考虑铁路会议电视系统的特殊性, 可利用  $n \times 64$  kb/s 速率接口提供的 64 kb/s 传输通道。而对于图像要求较高的铁路用户, 则可利用接入网系统的 2 Mb/s 接口提供透明的会议电视传输通道。

电缆电视 (CATV) 的技术解决方案: 可在铁路线路起点站和终点站的 OLT 中设置 CATV 节目源, 各配备一台 CATV 发射器, 通过沿途各站的 ONU 实现 CATV 业务。

铁路中间站光纤接入网系统组网如图 5 所示。

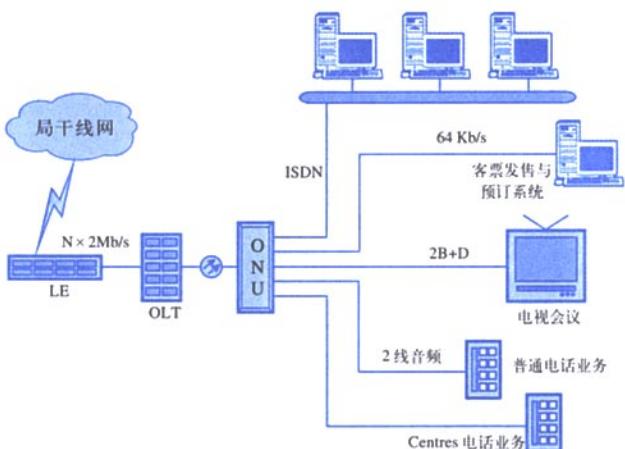


图 5 车站光纤接入网系统组网图

### 3 车站光纤接入网应用的前景展望

随着铁路信息网络的建设以及用户对通信业务的需求增长, 铁路接入网将向综合化、数字化、宽带化和智能化的方向发展。光纤接入网是目前可以肯定的方向, 铁路地区用户接入网应以光纤接入网为主, 积极发展光纤接入网。

新建光纤接入网时, 应采用 FTTC+HFC 方式, 即主干部分采用共缆分纤, 以 HFC 传送视频业务, 以 FIFL 方式传送通信业务<sup>[2]</sup>。

同时, 接入网应积极采用 3 网合一技术。铁路在推行电话、数据、视像 3 网合一时, 具有公用通信网无法比拟的优势, 不存在管理体制的问题。

多媒体通信作为 20 世纪 80 年代发展起来的信息通信的标志成就, 在铁路接入网承载的业务中越

来越成为铁路信息化中不可或缺的部分。目前论述的以光纤为主的综合业务接入网, 主要是为铁路站、段通信中的多媒体业务服务的。在 ITU-T 国际标准中规定了 6 大类的多媒体业务: (1) 多媒体会议业务: 如视听会议, 声像会议; (2) 多媒体会话业务: 如可视电话, 数据交换。多媒体可视电话将依托 ISDN 网络, 用户可由 2B+D 通道在普通电话终端或 LAN 终端上实现个人声像业务; (3) 多媒体分配业务: 如广播型视听会议; (4) 多媒体消息业务: 如多媒体文件传送; (5) 多媒体检索型业务: 如数据库业务; (6) 多媒体采集业务: 如多媒体远程监视与告警、预警、电子投票<sup>[3]</sup>。

最近几年我国铁路列车运营速度不断提高, 高速、准高速铁路需要的实时性远程多媒体监视、监测系统, 沿途与行车安全及影响行车效率有关的重要实时信息, 均将综合进 TDCS 网或专用通信通道。

### 4 结束语

铁路车站接入网的技术解决方案, 得易于接入网系统完善而又灵活的集中管理和监控手段。接入网除了本身具有网络维护管理功能外, 还具备纳入上一层网管系统的接口, 即网管设备具有 Q<sub>3</sub> 接口或可升级过渡至 Q<sub>3</sub> 接口, 以便网管中心的统一管理, 作到集中维护、集中管理。通过对中间站和小站设备的集中管理和监控, 以降低电务维护代价。

接入网系统建立的同时, 往往在铁路局所在地设置辅助网管中心, 配置相应的维护管理系统。

在电务段或大的通信站还可以设置网管终端设备, 维护管理系统和网管终端可对 OLT 和 OLT 所带的 ONU 进行集中维护管理, 包括对各种功能单元、端口、电源供给系统、蓄电池、空调以及机房环境温度等都可进行实时监控。由此满足铁路沿线部分小站维护特点, 真正实现无人值守的要求。

#### 参考文献:

- [1] 张中荃. 接入网技术[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003, 6.
- [2] 毛积纲. 铁路地区用户接入网的规划和实施[J]. 铁道运营技术, 1999 (5): 3, 128-131.
- [3] 冯玉珉, 田 裳. 加速建设综合业务接入网开放多媒体业务[J]. 中国铁路, 1998 (2): 28-30.