

## 前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2009年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2009〕88号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国内标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准共分11章和5个附录,主要内容包括:总则、术语和缩略语、基本规定、网络总体架构、HFC网络、宽带IP网络、SDH传输网、WDM/OTN传输网、FTTH接入分配网、机房要求、配线间与建筑物内配线管网要求等。

本标准修订的主要内容是:1. 修订后的标准内容涵盖了可能采用的网络技术体制,并对不同网络技术体系下有线电视网络的干线网、城域干线网和接入分配网进行了规范;2. 增加了原标准中没有涉及的有线广播电视网络中的双向传输部分和光传输部分、数字干线传输网和城域宽带数据交换网、光传输网络(OTN)技术和光纤到户(FTTH)技术等部分;3. 根据近年来通信和网络技术的发展及三网融合的要求,对原标准中的一些内容和指标进行了修订。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,由国家新闻出版广电总局负责日常管理,由中广电广播电影电视设计研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中广电广播电影电视设计研究院(地址:北京市西城区南礼士路13号,邮政编码:100045)。

本标准主编单位、主要起草人和主要审查人:

**主 编 单 位:**中广电广播电影电视设计研究院

武汉市广播电视台

主要起草人:李丹江 郭改荣 张海亮 高 见

主要审查人:秦龔龙 曹 峰 陈德泽 崔竞飞 韩 鹏

黄国安 黄 健 叶向东 张信纯 章加兴

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

# 目 次

1	总 则 .....	( 1 )
2	术语和缩略语 .....	( 2 )
2.1	术语 .....	( 2 )
2.2	缩略语 .....	( 3 )
3	基本规定 .....	( 9 )
3.1	设计原则 .....	( 9 )
3.2	业务类型 .....	( 9 )
3.3	工作环境温度 .....	( 10 )
4	网络总体架构 .....	( 11 )
4.1	前端 .....	( 11 )
4.2	网络 .....	( 12 )
4.3	网络安全 .....	( 14 )
5	HFC 网络 .....	( 17 )
5.1	波段及频道划分 .....	( 17 )
5.2	上下行通路指标 .....	( 17 )
5.3	城域干线网 .....	( 18 )
5.4	接入分配网 .....	( 21 )
5.5	网络管理 .....	( 24 )
6	宽带 IP 网络 .....	( 25 )
6.1	一般要求 .....	( 25 )
6.2	干线网 .....	( 28 )
6.3	城域干线网 .....	( 29 )
6.4	接入分配网 .....	( 30 )
6.5	网络管理 .....	( 30 )

7	SDH 传输网	( 32 )
7.1	数字视频、音频信号接口	( 32 )
7.2	传输速率及接口	( 33 )
7.3	误码和抖动性能指标	( 34 )
7.4	网络管理	( 35 )
7.5	MSTP 应用要求	( 36 )
8	WDM/OTN 传输网	( 38 )
8.1	一般要求	( 38 )
8.2	长途 WDM 系统	( 39 )
8.3	城域 WDM 系统	( 40 )
8.4	WDM 网络管理	( 42 )
8.5	OTN 系统	( 42 )
9	FTTH 接入分配网	( 46 )
9.1	系统架构	( 46 )
9.2	业务和接口要求	( 48 )
9.3	系统性能	( 49 )
9.4	安全认证	( 49 )
9.5	主要设备要求	( 50 )
9.6	网络管理	( 50 )
9.7	光纤光缆技术要求	( 51 )
10	机房要求	( 53 )
10.1	建筑	( 53 )
10.2	防雷与接地	( 54 )
10.3	电气	( 55 )
10.4	暖通空调	( 56 )
10.5	消防	( 59 )
10.6	动力及环境监控	( 59 )
10.7	媒体内容中心机房	( 59 )
11	配线间与建筑物内配线管网要求	( 61 )

附录 A 边界防护策略建议 .....	( 65 )
附录 B 有线数字电视频道配置表 .....	( 68 )
附录 C C 波段长途 WDM 波长配置表 .....	( 73 )
附录 D L 波段长途 WDM 波长配置表 .....	( 77 )
附录 E 城域 WDM 系统波长配置表 .....	( 81 )
本标准用词说明 .....	( 83 )
引用标准名录 .....	( 84 )

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

# Contents

1	General provisions .....	( 1 )
2	Terms and abbreviations .....	( 2 )
2.1	Terms .....	( 2 )
2.2	Abbreviations .....	( 3 )
3	Basic requirements .....	( 9 )
3.1	Design principle .....	( 9 )
3.2	Service type .....	( 9 )
3.3	Working environment temperature .....	( 10 )
4	Network architecture .....	( 11 )
4.1	Head end .....	( 11 )
4.2	Network infrastructure .....	( 12 )
4.3	Network security .....	( 14 )
5	HFC network .....	( 17 )
5.1	Waveband and channel allocation .....	( 17 )
5.2	Specifications of downstream/upstream link .....	( 17 )
5.3	Metropolitan area backbone network .....	( 18 )
5.4	Access and distribution network .....	( 21 )
5.5	Network management .....	( 24 )
6	Broadband IP network .....	( 25 )
6.1	General requirements .....	( 25 )
6.2	Backbone network .....	( 28 )
6.3	Metropolitan area backbone network .....	( 29 )
6.4	Access and distribution network .....	( 30 )
6.5	Network management .....	( 30 )

7	SDH transportation network	( 32 )
7.1	Interface for digital video and audio	( 32 )
7.2	Transport speed rate and interface	( 33 )
7.3	Performance of error bit rate and transmission jitter	( 34 )
7.4	Network management	( 35 )
7.5	MSTP application requirements	( 36 )
8	WDM/OTN transportation network	( 38 )
8.1	General requirements	( 38 )
8.2	Long haul WDM system	( 39 )
8.3	Metropolitan WDM	( 40 )
8.4	WDM network management	( 42 )
8.5	OTN system	( 42 )
9	FTTH access and distribution network	( 46 )
9.1	System architecture	( 46 )
9.2	Requirements for service and interface	( 48 )
9.3	System performance	( 49 )
9.4	Security authentication	( 49 )
9.5	Requirements for main equipments	( 50 )
9.6	Network management	( 50 )
9.7	Requirements for fiber and fiber optical cable	( 51 )
10	Requirements for equipment room	( 53 )
10.1	Architecture	( 53 )
10.2	Lightning protection and earthing	( 54 )
10.3	Electric system	( 55 )
10.4	Heating ventilation and air conditioning	( 56 )
10.5	Fire protection	( 59 )
10.6	Monitoring and control of power and working environment	( 59 )
10.7	Media content center equipment room	( 59 )

11	Requirements for cabling room and cabling conduit inside building .....	( 61 )
Appendix A	Suggestion of border protecting policy .....	( 65 )
Appendix B	Table of digital channel configuration for CATV .....	( 68 )
Appendix C	Table of wavelength configuration for C-band long-haul WDM .....	( 73 )
Appendix D	Table of wavelength configuration for L-band long-haul WDM .....	( 77 )
Appendix E	Table of wavelength configuration for metropolitan WDM .....	( 81 )
	Explanation of wording in this standard .....	( 83 )
	List of quoted standards .....	( 84 )



# 1 总 则

**1.0.1** 为规范有线广播电视网络系统设计,适应下一代广播电视网络技术发展方向,更好地承载新媒体业务形态,制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建和扩建的有线电视网络工程设计。

**1.0.3** 有线电视网络应统一规划设计,一次或分期建设完成。

**1.0.4** 新建市政地下管道应预留有线电视管道管线,各类建筑内的有线电视管道、配线管网、配线间、设备机房等基础设施的设计必须与建筑设计同步进行。

**1.0.5** 有线电视网络的设计除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语和缩略语

### 2.1 术 语

#### 2.1.1 干线网 backbone network

连接两个及以上城市有线电视网络前端的大容量光传输网络。干线网可分国家干线网和省干线网两类,其中国家干线网负责各省网间的连接,省干线网负责省内各城市有线电视网络之间的连接。

#### 2.1.2 城域干线网 metropolitan backbone network

城市有线电视网络中,连接前端和所有分前端的网络;或者连接所有核心节点、汇聚节点和接入节点的网络。

#### 2.1.3 接入分配网 access and distribution network

城市有线电视网络中连接城域干线网边缘设备和用户终端(或者用户家庭网络网关)的网络。

#### 2.1.4 城市有线电视网络 cable television network citywide

不包含于干线网的、服务于某一特定城市用户(包括城镇用户和乡村用户)的有线电视网络。

#### 2.1.5 前端 head end

网络中广播、电视节目的播出地,也是 IP 城域干线网数据中心的所在地。前端可包含分前端职能,服务于其周边用户。

#### 2.1.6 分前端 hub

城市有线电视网络中,负责在前端和接入分配网之间下行或者上传信息,并可以与网络中其他的分前端互通信息的网络基础设施。分前端可作为 IP 城域干线网的核心节点或汇聚节点。

#### 2.1.7 光纤/同轴电缆混合网 hybrid fiber coaxial(HFC)

其基本含义是以光纤/同轴电缆混合介质为基础构建的有线

电视基础网络。本标准中也用来表示 HFC 网络中所采用的基本技术体系,主要包括:以 8MHz 带宽为基础的频分复用,模拟视频信号的残留边带幅度调制、数字信号的 QPSK 或 QAM 调制,射频信号的模拟光强度调制等。

## 2.2 缩 略 语

AAA	( Authentication Authorization Accounting)	认证授权计费
ADM	(Add and Drop Multiplexer)	分插复用器
AFR	(Absolute Frequency Reference)	绝对参考频率
AS	(Autonomous System)	自治系统
ASI	(Asynchronous Serial Interface)	异步串行接口
ATM	(Asynchronous Transfer Mode)	异步传输模式
AVS	(Advanced Audio-Video Coding/Decoding Standard)	先进音视频编解码标准
BBER	(Background Block Error Ratio)	背景误块比
BER	(Bit Error Ratio)	比特误码率
BGP-4	(Border Gateway Protocol Version 4)	边界网关协议-版本 4
BRAS	(Broadband Remote Access Server)	宽带远程接入服务器
CATV	(Cable Television)	有线电视
C/CSO	(Carrier to Composite Second Order beat ratio)	载波复合二次差拍比
C/CTB	(Carrier to Composite Triple Beat ratio)	载波复合三次差拍比
CDMA	(Code Division Multiple Access)	码分多址

CIDR (Classless Inter-Domain Routing)	无类别域间路由协议
CMTS (Cable Modem Termination System)	同轴电缆局端接入设备
C/N (Carrier/Noise)	载噪比
CWDM (Coarse Wavelength Division Multiplexing)	粗波分复用
DBA (Dynamic Bandwidth Allocation)	动态带宽分配
DCC (Data Communications Channel)	数据通信通路
DCN (Data Communications Network)	数据通信网
DiffServ (Differentiated Service)	区分服务体系结构
DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)	动态主机配置协议
DMZ (Demilitary Zone)	非军事区
DNS (Domain Name System)	域名系统
DOCSIS (Data-over-Cable Service Interface Specification)	有线电视数据业务接口规范
DVB (Digital Video Broadcast)	数字视频广播
DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing)	密集波分复用
EDFA (Erbium Doped Fiber Amplifier)	掺铒光纤放大器
EBGP (External Border Gateway Protocol)	外部边界网关协议
EPG (Electronic Program Guide)	电子节目指南

EPON	(Ethernet Passive Optical Network)	以太网无源光网络
EOC	(Ethernet over Coax)	同轴电缆以太网
ESR	(Errored Second Ratio)	误码秒比
FEC	(Forward Error Correction)	前向误码纠错
FTTB	(Fiber to The Building)	光纤到楼
FTTH	(Fiber to The Home)	光纤到户
GbE	(Gigabit Ethernet)	千兆比特以太网
GFP	(Generic Framing Procedure)	通用成帧规程
GEM	(GPON Encapsulation Method)	GPON 封装模式
GPON	(Gigabit-capable Passive Optical Networks)	吉比特无源光网络
HEVC	(High Efficiency Video Coding)	高效率的视频编码
HFC	(Hybrid Fiber Coaxial)	光纤/同轴电缆混合网
HiNoC	(High performance Network over Coax)	高性能同轴电缆宽带接入网络
IBGP	(Interior Border Gateway Protocol)	内部 BGP 协议
IGP	(Interior Gateway Protocol)	内部网关协议
IntServ	(Integrated Services)	综合服务
IP	(Internet Protocol)	互联网协议
IrDI	(Inter-Domain Interface)	域间接口

IS-IS	(Intermediate System to Intermediate System Protocol)	中间系统路由选择协议
ITU	(International Telecommunications Union)	国际电信联盟
LAN	(Local Area Network)	局域网
LLID	(Logical Link Identifier)	逻辑链路标识
LCAS	(Link Capacity Adjustment Scheme)	链路容量调整方案
MAC	(Media Access Control)	媒体接入控制层
MER	(Modulation Error Ratio)	调制误差率
MPEG	(Moving Pictures Expert Group)	活动图像专家组
MPLS	(Multi-protocol Label Switching)	多协议标签交换
MPLS TE	(MPLS Traffic Engineering)	MPLS 流量工程
MPTS	(Multi-Programs Transport Stream)	多节目传输流
MSTP	(Multi-Service Transport Platform)	多业务传输平台
NAT	(Network Address Translation)	网络地址翻译
OADM	(Optical Add/Drop Multiplexer)	光分插复用器
OBD	(Optical Branching Device)	光分路器
Och	(Optical Channel with Full Functionality)	全功能光通路
OCS	(Optical Couplers)	光分波合波器

ODN (Optical Distribution Network)	光分配网络
ODU (Optical Channel Data Unit)	光通路数据单元
OLT (Optical Line Termination)	光线路终端
ONT (Optical Network Termination)	光网络终端
OSC (Optical Supervisory Channel)	光监控信道
OSD (On-Screen Display)	屏幕显示
OSPF (Open Shortest Path First)	开放最短路径优先协议
OTN (Optical Transport Network)	光传送网络
OTU (Optical Transponder Unit)	光转换器单元(波长转换器)
OTUk (Optical Channel Transport Unit-k)	光通路传送单元 k
PMD (Polarization Mode Dispersion)	偏振模散
PON (Passive Optical Network)	无源光网络
POTS (Plain Old Telephone Service)	传统电话业务
POS (Packet over SDH)	SDH 承载数据包
PPP (Point to Point Protocol)	点对点协议
PTN (Packet Transport Network)	分组传送网
QAM (Quadrature Amplitude Modulation)	正交幅度调制
QoS (Quality of Service)	服务质量
QPSK (Quadrature Phase Shift Keying)	正交相移键控

S-CDMA	(Synchronous Code Division Multiple Accss)	同步码分多址接入
SESR	(Severely Errored Second Ratio)	严重误码秒比
SLA	(Service Level Agreement)	服务等级协议
SDH	(Synchronous Digital Hierarchy)	同步数字系列
SNCP	(SubNetwork Connection Protection)	子网连接保护
SNI	(Service Node Interface)	业务节点接口
SNMP	(Simple Network Management Protocol)	简单网络管理协议
SRSC	(Stimulated Raman Scattering)	受激拉曼散射
STM	(Synchronous Transport Module)	同步传送模块
TCP/IP	(Transmission Control Protocol / Internet Protocol)	传输控制/互联网协议
TDMA	(Time Division Multiple Access)	时分多址
TDM	(Time Division Multiplexing)	时分复用
TMN	(Telecommunications Management Network)	电信管理网络
UNI	(User Network Interface)	用户网络接口
VLAN	(Virtual Local Area Network)	虚拟局域网
VLSM	(Variable Length Subnet Mask)	可变长子网掩码
VoIP	(Voice over Internet Protocol)	互联网协议电话
VOD	(Video On Demand)	视频点播
VPN	(Virtual Private Network)	虚拟专用网
WDM	(Wavelength Division Multiplexing)	波分复用



## 3 基本规定

### 3.1 设计原则

3.1.1 有线电视网络采用的技术体系应符合相关国内标准和国际标准,不宜采用私有协议。新建或改建的有线电视网络应对原有业务系统向下兼容。

3.1.2 有线电视网络应采用成熟、先进的国内、国际通信和网络技术,具有承载双向、交互式、多业务的能力,满足三网融合的技术要求。

3.1.3 有线电视网络服务的用户数量和网络所提供的业务平台应具备可扩展性。物理网络(包括光纤网络 and 同轴电缆网络)应满足网络升级、扩展的要求,符合光进铜退、光纤到户的技术发展趋势。

3.1.4 有线电视网络应支持网络节点设备的冗余、备份、软硬切换和网络线路保护,当设备或线路发生故障时,网络应具有灵活的保护策略和机制以恢复运行。

3.1.5 有线电视网络应保证在网上运行的各业务系统的安全,设计时应同步实施安全策略与安全控制。

3.1.6 有线电视网络应具备可管理性。

3.1.7 有线电视网络设计应在满足网络性能指标和安全播出要求的前提下,采用节能设施、降低能源消耗。

### 3.2 业务类型

3.2.1 有线电视网络承载的业务可包括下列类型:

- 1 应用类业务;
- 2 传输类业务;

### 3 信息服务类业务。

#### 3.3 工作环境温度

- 3.3.1 有线电视网络设备工作环境温度宜符合下列规定：
- 1 寒冷地区室外设施 $-40^{\circ}\text{C}\sim+42^{\circ}\text{C}$ ；
  - 2 其他地区室外设施 $-10^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ ；
  - 3 室内设施 $-5^{\circ}\text{C}\sim+42^{\circ}\text{C}$ 。
- 3.3.2 有线电视网络同轴电缆工作环境温度宜符合下列规定：
- 1 采用聚氯乙烯护套 $-25^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ；
  - 2 采用聚乙烯护套 $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ 。
- 3.3.3 有线电视网络光缆工作环境温度宜符合下列规定：
- 1 工作时 $-40^{\circ}\text{C}\sim+65^{\circ}\text{C}$ ；
  - 2 敷设时 $-30^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 。

## 4 网络总体架构

### 4.1 前 端

4.1.1 省级有线电视网络应在省会城市设置一个前端,宜在另一个地级市设置一个备份前端。城市有线电视网络可仅设立一个前端。

4.1.2 用户数不少于8万户的城市有线电视网络应设立分前端,每个分前端所服务的用户数不宜超过5万户;用户数少于8万户的城市有线电视网络可不设分前端,其网络仅由前端和接入分配网构成。

4.1.3 城域干线网的核心节点之一应设置于前端,汇聚节点宜设置于各分前端。

4.1.4 前端可包括但不限于下列技术系统:

- 1 电视、广播节目接收、传输系统;
- 2 电视、广播节目处理系统;
- 3 电视、广播节目分发系统;
- 4 数据广播系统;
- 5 EPG 系统;
- 6 条件接收系统;
- 7 媒体内容集成系统;
- 8 互动业务系统;
- 9 互联网应用系统;
- 10 视音频监听、监视和控制系统;
- 11 视音频内容监管系统;
- 12 运营支撑管理系统;
- 13 数据中心系统;

## 14 网络运行维护监控管理系统。

### 4.2 网 络

4.2.1 有线电视网络可由干线网、城域干线网和接入分配网构成(图 4.2.1)。

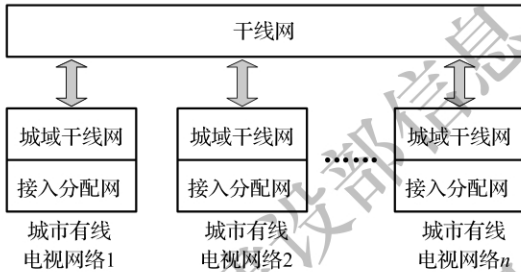


图 4.2.1 有线电视网络构成示意图

4.2.2 有线电视网络的承载网络可由 HFC 体系、数字基带传输交换体系、HFC 和数字基带传输交换的叠加或融合体系(以下简称混合体系)构成。

4.2.3 干线网和城域干线网的传输光缆宜采用管道方式敷设,敷设时应充分利用城市地下管网资源。有线电视网络管道应避免与燃气管道、高压电力电缆在道路同侧建设;当同侧建设不可避免时,有线电视管道与其他地下管线的最小净距,应符合表 4.2.3 的规定;当最小净距由于条件限制达不到规定要求时,应采取必要的防护措施。

表 4.2.3 有线广播电视管道与其他地下管线及建筑物间的最小净距

其他地下管线及建筑物名称、规格		平行净距(m)	交叉净距(m)
已有建筑物		2.00	—
房屋建筑红线(或基础)		1.50	—
给水管	$d \leq 300\text{mm}$	0.50	0.15
	$300\text{mm} < d \leq 500\text{mm}$	1.00	0.15
	$d > 500\text{mm}$	1.50	0.15

续表 4.2.3

其他地下管线及建筑物名称、规格		平行净距(m)	交叉净距(m)
污水、排水管		1.00 <sup>1</sup>	0.15 <sup>2</sup>
热力管		1.00	0.25
燃气管	压力≤300kPa	1.00	0.30 <sup>3</sup>
	300kPa<压力≤800kPa	2.00	0.30 <sup>3</sup>
电力电缆	35kV 以下	0.50	0.50 <sup>4</sup>
	≥35kV	2.00	0.50 <sup>4</sup>
高压铁塔基础边	>35kV	2.50	—
其他通信管道		0.50	0.25
其他埋式通信电缆		0.75	0.25
绿化	乔木	1.50	—
	灌木	1.00	—
通信电杆、照明杆		0.50	—
道路边石边缘		1.00	—
铁路钢轨(或坡脚)		2.00	—
沟渠(基础底)		—	0.50
涵洞(基础底)		—	0.25
电车轨底		—	1.00
铁路轨底		—	1.50

注:1 主干排水管后铺设时,其施工沟边与管道间的水平净距不宜小于 1.5m;

2 当管道在排水管下部穿越时,交叉净距不宜小于 0.4m,有线电视管道应做包封处理,包封长度自排水管两端各加长 2m;

3 在穿越处 2m 范围内,燃气管不应有接合装置和附属设备;如上述情况不能避免时,有线电视管道应做包封处理;

4 电力电缆加保护管时,交叉净距可减至 0.15m。

**4.2.4 网络光缆技术要求应符合现行行业标准《有线电视系统用室外光缆技术要求和测量方法》GY/T 130 的有关规定。接入分配网中的入户光缆应符合现行行业标准《接入网用弯曲损耗不敏感单模光纤特性》YD/T 1954 的有关规定。**

**4.2.5** 网络同轴电缆技术要求应符合现行行业标准《有线电视系统物理发泡聚乙烯绝缘同轴电缆入网技术条件和测量方法》GY/T 135 的有关规定。

### **4.3 网络安全**

**4.3.1** 有线电视网络应按现行国家标准《计算机信息系统安全保护等级划分准则》GB 17859、《信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求》GB/T 22239、《信息安全技术 信息系统等级保护安全设计技术要求》GB/T 25070 和现行行业标准《广播电视相关信息系统安全等级保护定级指南》GD/J 037 的定级要求,划分播出相关信息系统的安全保护等级;播出相关信息系统应按现行行业标准《广播电视相关信息系统安全等级保护基本要求》GD/J 038 的相关要求进行设计。

**4.3.2** 有线电视网络安全管理应符合现行国家标准《信息安全技术 信息系统安全管理要求》GB/T 20269 和《信息安全技术 信息系统安全工程管理要求》GB/T 20282 的相关规定,并应建立安全管理中心。

**4.3.3** 有线电视网络网管系统应与外部网络物理隔离,并进行安全策略部署和安全审计。应关断网管系统中所有非必需的访问路径和访问端口。

**4.3.4** 有线电视网络按功能区域范围不同可划分四个区域和两种外部通道。四个区域分别为内部系统区、内部互联区、内部公共区、业务用户区;两种外部通道分别为外部专用通道、双向网络和互联网接口。

**4.3.5** 有线电视网络应采用合理的系统架构和技术手段,对播出相关信息系统进行安全防护,并应符合下列规定:

1 应进行层次化网络结构设计,形成网络纵深防护体系,播出相关信息系统应位于纵深结构内部;

2 应根据信息系统功能、业务流程、网络结构层次、业务服务

对象等合理划分网络安全域,并在域内划分不同子网或网段;

3 同一安全域内重要网段与其他网段之间应具备可靠的技术隔离手段;

4 各类数据信息发布系统、运营支撑系统、互动应用系统等播出相关信息系统应与外部网络实现隔离,并进行连通性设计、安全策略部署、数据流向控制等设计;

5 内部系统区与其他各区域和通道的边界应采用安全防护措施。边界防护策略与防护措施宜符合本标准附录 A 的规定;

6 内部系统区与外网应实现物理隔离;内部系统区和内部互联区中各系统与外部网络严禁直接连接;内部系统区中各系统除专用的业务传送和双向网的信令回传外,严禁与互联网直接连接;能够与内部系统区连通的网络严禁连接任何无线局域网;

7 应设置数据交换区或专用数据交换设备,完成内、外网数据的安全交换;

8 应根据系统中各类数据的重要性,采取相应的保护措施。

**4.3.6** 有线电视网络的干线网宜采用环网结构,系统应有统一的外接时钟源,设备的交叉板、电源板等核心板件应采取 1+1 备份方式;国家干线网设备的时钟板应采用 1+1 备份方式,接口板应采用 N+1 备份方式。

**4.3.7** 波分复用(WDM)系统、光传送网络(OTN)传输系统每条传输系统链路至少应配置 1 个备波,光传送网络(OTN)宜采用环网结构;设备的交叉板、电源板应采用 1+1 备份方式。

**4.3.8** 干线网的网管系统应采用 1+1 备份方式;国家干线网的网管系统宜配置异地备份。网管系统监测异态信息应保存一年以上。

**4.3.9** 有线电视网络城域干线网的信号传输系统应符合下列规定:

1 系统应采用环状结构、双路由结构或配置其他有效的传输备份手段;

2 采用 HFC 体系的网络,其光发射机、光放大器、光接收机等设备应按 1+1 方式配置。

**4.3.10** 分前端到光节点之间的光发射机应按 N+1 备份方式配置,N 不应大于 10;光节点以下的射频放大器应有备份。

**4.3.11** 接入分配网电缆分配层应符合下列规定:

1 设计应符合现行行业标准《有线电视分配网络工程安全技术规范》GY 5078 的有关要求;

2 电缆网络的室外传输线路宜采用地下管道、铠装直埋和保护管敷设等安装方式;室内部分新建建筑应采用预设暗管设施敷设的安装方式,既有建筑应采取保护管敷设和明装设备箱的方式;

3 网络设备应采取设备箱安装方式;

4 应在适当的位置设置直击雷保护装置,必须采取与网络用户建筑物等电位连接和保护接地等防雷措施。

**4.3.12** 智能电源设备应实施必要的信息安全防护,严禁通过外部网络进行远程维护。

**4.3.13** 应对机房动力环境、安防等系统实施远程监控。

**4.3.14** 网络前端应具备监看全网业务系统终端及所有型号机顶盒实际业务状态的能力,通过自动或人工方式及时发现机顶盒开机画面、EPG 广告、数据广播内容以及 OSD 屏幕显示窗口等界面可能出现的各类异常画面和信息。

**4.3.15** 有线电视网络应预留与新闻出版广电总局监管中心的数据交互接口,将监测结果以统计报表的形式上报监管中心,同时应支持新闻出版广电总局监管中心调用原始监测数据。



## 5 HFC 网络

### 5.1 波段及频道划分

5.1.1 波段划分、下行模拟电视频道配置应符合现行行业标准《有线电视广播系统技术规范》GY/T 106 的规定。

5.1.2 下行数字电视频道配置应符合本标准附录 B 的规定。

5.1.3 上行频道配置应符合现行行业标准《HFC 网络上行传输物理通道技术规范》GY/T 180 的规定。

### 5.2 上下行通路指标

5.2.1 HFC 网络传输链路的设计内容应包括 C/N、C/CTB、C/CSO、BER 和 MER 等。

5.2.2 模拟电视下行通路指标应符合表 5.2.2 的规定。

表 5.2.2 模拟电视下行通路指标

下行通路指标	用户端输入口	单级光纤链路 光传输段	两级光纤链路 光传输段
C/N(视频带宽 B=5.75MHz)	≥43dB	≥50dB	≥48dB
C/CTB	≥54dB	≥65dB	≥60dB
C/CSO	≥54dB	≥60dB	≥58dB
电平	60dB <sub>μ</sub> V~80dB <sub>μ</sub> V	—	—

5.2.3 数字电视下行通路指标应符合表 5.2.3 的规定。

表 5.2.3 数字电视下行通路指标

下行通路指标	用户端输入口	单级光纤链路 光传输段	两级光纤链路 光传输段
BER	$\leq 10^{-6}$	$\leq 10^{-8}$	$\leq 10^{-8}$
MER(64QAM)	$\geq 26\text{dB}$	$\geq 36\text{dB}$	$\geq 34\text{dB}$
电平	50dB $\mu$ V~75dB $\mu$ V	—	

5.2.4 HFC 系统下行指标还应符合现行行业标准《有线电视广播系统技术规范》GY/T 106 和《有线数字电视系统技术要求和测量方法》GY/T 221 的有关规定。

5.2.5 上行通路指标应符合下列规定：

- 1 上行频率范围应为 5MHz~65MHz；
- 2 标称上行端口输入电平应为 104dB $\mu$ V；
- 3 任意用户端口上行传输增益差应小于 10dB；
- 4 当工作频段为 5.0MHz~20.2MHz 时，上行通道载噪比 C/N 不应低于 22dB，当工作频段为 20.2MHz~65.0MHz 时，上行通道载噪比 C/N 不应低于 26dB；
- 5 调制方式应为 QPSK 或 8QAM、16QAM、32QAM、64QAM、128QAM、256QAM；
- 6 多址方式应为 A-TDMA 或 S-CDMA；
- 7 其他上行指标应符合现行行业标准《HFC 网络上行传输物理通道技术规范》GY/T 180 的有关规定。

### 5.3 城域干线网

5.3.1 HFC 城域干线网可按下行技术和组网方式的不同分为单级光纤链路 HFC、两级光纤链路 HFC，也可采用数字基带方式；采用以上三种方式时应符合下列规定：

- 1 单级光纤链路 HFC 方式应采用 HFC 光传输技术。前端下行光发射机的工作波长应为 1550nm，采用发端并发、收端用光

开关切换的工作方式,通过不同路由将两路并发信号下行至每个分前端。在分前端,经光开关切换后的光信号被 EDFA 放大和分配后分送每个光节点。从前端到光节点,射频信号只经过一次电光/光电转换(图 5.3.1-1)。不设分前端的有线电视网络应采用 1550nm 或 1310nm 的 HFC 光收发设备以单级光纤链路 HFC 方式组网;

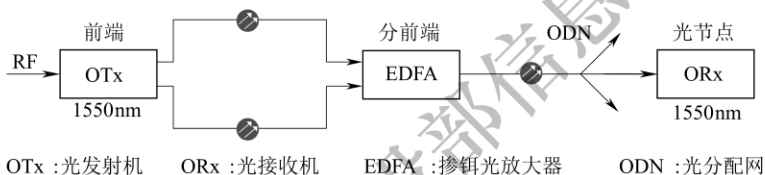


图 5.3.1-1 单级光纤链路 HFC 系统框图

2 两级光纤链路 HFC 方式应采用 HFC 光传输技术。前端下行光发射机的工作波长为 1550nm 或 1310nm,采用发端并发、收端用光开关或电开关切换的工作方式,通过不同路由将两路并发信号下行至每个分前端。在分前端,经切换后光接收机输出的电信号被 1310nm 光发射机转换为光信号,分别送往各光节点。从前端到光节点,射频信号经过二次电光/光电转换(图 5.3.1-2);

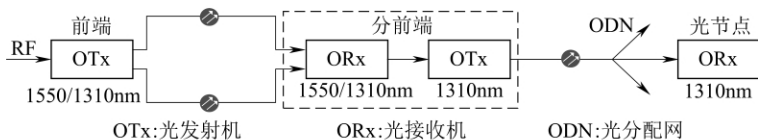


图 5.3.1-2 两级光纤链路 HFC 系统框图

3 数字基带方式应采用 SDH/WDM 光传输技术。数字基带节目信号从前端经 SDH 自愈环网送到分前端后,从 ADM 的支路侧输出  $N \times DS3$ 。经适配器转换还原为 DVB/ASI MPTS,经 QAM 调制器调制并混合后输出至 HFC 光发射机(图 5.3.1-3)。

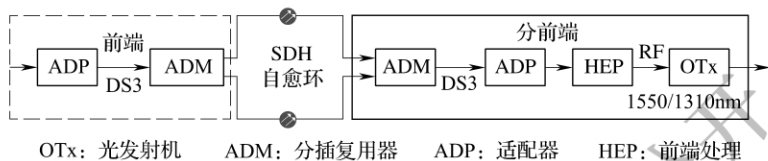


图 5.3.1-3 基带 SDH 城域干线网系统框图

**5.3.2** 城市有线电视网络 HFC 体系的城域干线网宜采用 HFC 方式,当 HFC 光传输技术不能满足信号传输质量要求时,可采用基带 SDH 方式;省级及以上有线电视网络应采用数字基带 SDH/WDM 方式或 TS over IP 方式。

**5.3.3** 设计 SDH 城域干线网时,应根据网络节点的分布状况合理决定网络的拓扑结构,并应符合下列规定:

1 网络应设计成一个或多个 SDH 自愈环;不易成环的节点应以双路由的方式接入自愈环。网络传输容量应为 STM-16 或 STM-64;

2 当 SDH 的传输容量不能满足业务要求时,可在网络路由上建设 OTN/WDM 数字传输网,将 SDH 的业务转移至 OTN/WDM 平台;

3 城域波分复用可采用 DWDM 或 CWDM 技术。

**5.3.4** HFC 城域干线网分前端至前端的数据上行通道宜采用工作波长为 1310nm 的光传输设备,也可采用波分复用设备,信号从光节点上行至分前端或者前端;采用数字基带 SDH/WDM 技术的城域干线网应通过内置的 MSTP 平台提供数据回传通道。采用混合体系的有线电视网络应利用数字基带传输交换平台实现 HFC 的数据上行。

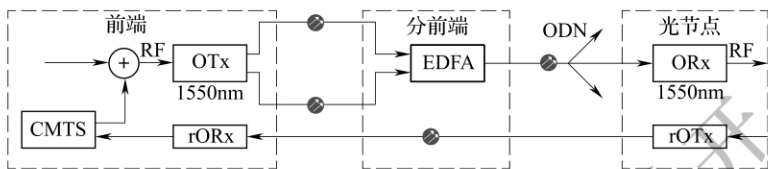
**5.3.5** 城域干线网物理网络的拓扑结构应根据网络中分前端的数量以及前端与分前端之间的位置关系合理确定,可选择下列拓扑结构中的任意一种或任意两种的组合:

1 路由走向环型/物理连接星型;

- 2 路由走向网格型/物理连接星型；
  - 3 环型；
  - 4 网格型或者部分网格型。
- 5.3.6 总前端与每个分前端之间的光纤芯数不应少于 36 芯。
- 5.3.7 分前端应设置在用户集中的地方；城市覆盖时分前端与每个光节点的距离不宜超过 5km，所覆盖的光节点不宜超过 300 个。

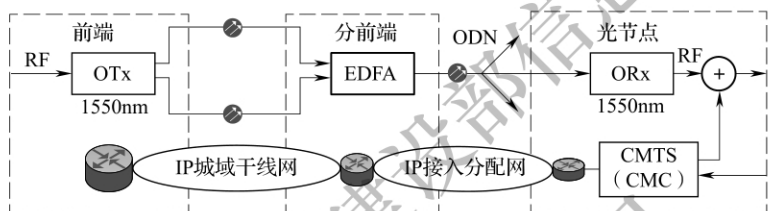
#### 5.4 接入分配网

- 5.4.1 接入分配网的光传输层应符合下列规定：
- 1 可采用星型拓扑结构；
  - 2 宜采用光交接箱对传输光缆配纤；
  - 3 分前端到社区分光点、社区分光点到楼头光节点间的光缆布线宜采用星型拓扑结构，且多级星型结构的级联数不宜超过两级；光缆敷设时宜采用同管道/杆路的原则；
  - 4 分前端至每个社区光节点应设置不少于 8 芯光纤；至每个楼头光节点应设置 4 芯~8 芯光纤。
- 5.4.2 接入分配网电缆分配层应符合下列规定：
- 1 应采用分支分配结构和等功率电平分配设计，分支分配器空载输出口应加装 75Ω 阻抗匹配负载；
  - 2 宜采用无源集中分配到户方式；特殊情况下光节点后所设置的延长放大器不应超过二级；
  - 3 应采用同轴电缆集中供电方式对光站、电缆放大器等有源设备供电，供电器材宜采用 60V 或 90V 交流输出。
- 5.4.3 DOCSIS 组网方式应符合下列规定：
- 1 当下行采用单级光纤链路 HFC 方式时，CMTS 可布置于前端或光节点(图 5.4.3-1 和图 5.4.3-2)；
  - 2 当采用两级光纤链路 HFC 方式时，CMTS 除可布置于前端或光节点外，还可布置于分前端(图 5.4.3-3)；



rOTx: 反向光发射机      rORx: 反向光接收机      CMTS: Cable Modem前端系统

图 5.4.3-1 单级光纤链路 HFC 方式下 CMTS 前端部署系统框图



CMC: 同轴电缆媒介转换设备

图 5.4.3-2 单级光纤链路 HFC 方式下 CMTS 光节点部署系统框图

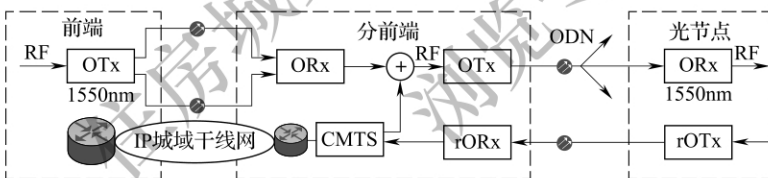


图 5.4.3-3 两级光纤链路 HFC 方式下 CMTS 分前端部署系统框图

3 用户数不低于 10 万户的网络其 CMTS 应布置于分前端；不设分前端的网络其 CMTS 应布置于前端；设置了分前端且用户数低于 10 万的网络，其 CMTS 可布置于前端或分前端；当 CMTS 布置于光节点时，宜采用 C-DOCSIS 技术组网；

4 每个光节点服务的用户数应根据用户覆盖规模、业务终期需求设计，但不宜超过 200 户；对双向业务需求较高的小区应采取配置多输出口光站、增加交互频点、增加光节点数量、采用 FTTH 组网等方式进行设计；

5 光节点下行出口射频电平应根据所选设备性能和下行链

路损耗要求设计,上行入口射频输入功率应按每 Hz 固定功率法设计;

6 电缆分配网同一光节点下任意两个用户终端之间的下行链路损耗差不应超过 8dB;用户终端至单位增益点的上行链路损耗不应超过 30dB,同一单位增益点下任意两个用户终端之间的上行链路损耗差不应超过 6dB;

7 DOCSIS 网络性能和设备指标应符合版本 2.0、3.0 和 3.1 的规定。C-DOCSIS 网络性能和设备指标应符合《NGB 宽带接入系统 C-DOCSIS 技术规范》GY/T 266 的规定。

5.4.4 FTTH 组网方式的网络性能和设备指标应符合本标准第 9 章 FTTH 接入分配网的规定。

5.4.5 EOC 组网方式的网络性能和设备指标应符合现行行业标准《NGB 宽带接入系统 HINOC 传输和媒质接入控制技术规范》GY/T 265 或《NGB 宽带接入系统 C-HPAV 系统技术规范》GY/T 269 的规定。

5.4.6 光节点、放大器、分支分配器宜设置在其所覆盖用户的几何中心。

5.4.7 接入分配网防雷接地应符合下列规定:

1 室外安装的设备应做到良好接地,其接地电阻不得大于  $10\Omega$ ;

2 在建筑物竖井内安装的有源设备应利用建筑物接地系统接地;

3 系统中的光收发设备、供电器、光交接箱的外壳应接地;光缆加强芯、架空光缆接续护套应接地;

4 架空电缆吊线两端和架空电(光)缆线路中的金属管应接地;

5 线路采用钢绞线、金属线槽或钢管敷设时,钢绞线、金属线槽或钢管应保持连续的电气连接,并应在两端接地;

6 防雷接地设计应符合现行国家标准《综合布线系统工

程设计规范》GB 50311 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定。

## 5.5 网络管理

**5.5.1** HFC 网络应利用其上行通道建立网管系统;采用 HFC 和数字基带传输交换的叠加或融合体系的网络则应利用 IP 网络建立网管系统。网管系统应完成对网络中视音频编码复用系统、条件接收系统、用户管理系统、QAM 调制器和 HFC 光电传输设备的集中管理。

**5.5.2** 应对分前端机房传输系统进行监控,具备双向功能的网络应配置传输网管系统,实现对光节点、放大器、交换机、光线路终端和接入终端等双向设备的监控。

**5.5.3** HFC 网络管理系统应包括下列内容:

1 配置管理:完成网络中设备和模块的端口配置及环境监控配置,设置并查看受控网元的管理状态,完成软件升级;

2 故障管理:对所有网元以轮询方式监测,发现故障后判定位置并以自动或手动方式切换备份,产生事件数据并记录上报;网管系统宜与城市的地理信息系统相关联,以便迅速确定故障发生地点;

3 性能管理:采集、处理测量数据,分析测量结果,采取控制措施,改善和优化网络的总体性能水平;

4 安全管理:设置前端播出标识码生成和识别系统。



## 6 宽带 IP 网络

### 6.1 一般要求

#### 6.1.1 宽带 IP 网络应符合下列基本要求：

1 网络设备和系统应具备对 IPv6 的支持能力，当系统从 IPv4 向 IPv6 迁移时，应能实现平滑升级；

2 网络设备的关键部件、模块、板卡和端口应具备可扩展性；

3 网络系统的带宽、交换处理和业务支撑能力应具备可扩展性；

4 网络设备应支持冗余、备份、软硬切换和网络线路保护功能，当设备或线路发生故障时，可采用灵活的保护策略和保护机制恢复运行；

5 互联网出口路由器、出口核心交换机、出口防火墙、域名系统、认证和计费系统、安全系统、管理系统应热备冗余或负载分担工作。

#### 6.1.2 互联网出口应符合下列规定：

1 互联网出口路由器应设置在省干线网、地市网络前端或核心节点上；出口带宽应根据网络流量的实际需求确定；当出口流量达到出口带宽的 70% 时，出口带宽应扩容；

2 出口路由器应采用负载均衡措施连接多个互联出口；

3 应设置独立的网络出口路由设备与 NAT 设备；出口路由设备与 NAT 设备可采用各自独立的设备，也可采用内置 NAT 功能板卡的出口路由设备。

#### 6.1.3 域名解析系统应符合下列规定：

1 网络中应设置 DNS 域名解析服务器；可采用省、地市两级域名解析，也可只设地市一级域名解析；当采用两级域名解析时，

宜在省级 IP 干线网内重要骨干节点设置若干顶级 DNS,在地市网设置省二级 DNS。

2 DNS 设置应符合下列规定:

- 1) 应对所辖网络下的主机名进行解析;
- 2) 应合理安排,降低域名解析在干线网上的流量;
- 3) 应能查找上级域名服务器与根域名服务器;
- 4) 顶级 DNS 负责解析的域名范围应包括本网域名的下一级域名。

6.1.4 认证和计费系统应符合下列规定:

1 网络应根据各种业务的特点差异,选择业务终端的接入认证方式和计费系统,管理网内的用户接入和计费。

2 接入认证应具备下列功能:

- 1) 可区分各种终端设备和业务。应根据设备标识区分和隔离不同业务终端设备,依次分配不同网段的 IP 地址,针对不同的业务作出相应的路由策略,确保不同业务网的设备之间不能够互通,保障各个业务网的安全;
- 2) 应具备通用性。用户携不同业务终端设备在城域干线网内不同服务地点迁移时,业务、终端软硬件配置、用户名和密码不应变动;同时也应有限制用户终端移动功能;
- 3) 应具有防止 IP 地址盗用、绑定 MAC 地址和限制非法 MAC 地址的能力;
- 4) 接入设备应提供详细的原始数据并满足计费系统要求。

3 业务终端设备应支持 DHCP 协议栈。

4 计费系统应能实现多种计费方式,对所有收费应用提供完备的计费信息记录和报表。

6.1.5 路由协议选择应符合下列规定:

1 省网络或各地市城域干线网应优先选择设立独立的 AS 域;

2 用户数低于 10 万的网络,其 IP 城域干线网可不设立为独

立的 AS 域,可将其作为一个 IGP 路由域通过 IGP 或者静态路由上联到上一级网络;

3 用户数不低于 10 万的网络,其 IP 城域干线网可设立为独立的 AS 域;

4 网络的 AS 号可采用公有和私有两种方式;在网络内部可采用私有 AS 号,在网络出口应将私有 AS 号剥离;

5 网络内部 IGP 应采用 OSPF 或 IS-IS 路由协议;

6 与其他城市的同级网络或上一级 IP 干线网之间的网际路由应采用 BGP-4 路由协议;

7 与其他运营商之间的网际路由应采用 BGP-4 (EBGP) 路由协议;

8 与 Internet 之间的网际路由应采用 BGP-4 (EBGP) 路由协议;

9 当网络内存在多台运行 BGP-4 的路由器时,其间应运行 IBGP 协议;

10 全网应采用公有地址和私有地址混合路由方式;

11 所有网络设备应支持各种标准的组播协议。

#### 6.1.6 IP 地址分配应符合下列规定:

1 应统一分配 IP 地址,各地市城域干线网应分配连续的地址空间,相邻地区的地址空间也应连续;相同的业务和功能应分配连续的 IP 地址空间;

2 地址分配应有灵活性,能满足各种业务的需要;

3 地址空间容量应与业务量相适应;

4 地址划分应有层次性,便于网络互联,简化路由表;

5 应采用可变长子网掩码 VLSM 技术分配 IP 地址网段;应采用无类别域内路由协议 CIDR,减小路由器路由表的大小;

6 在地址有限的情况下,可用保留地址为用户提供接入服务,但应对其进行地址转换;

7 与互联网连接的设备应使用合法 IP 地址;

8 应保留一定数量的 IP 地址。

#### 6.1.7 VLAN 规划应符合下列规定：

1 应统一规划 VLAN,采用 VLAN 隔离方式来区分业务分类和业务等级；

2 每个用户和每种业务宜分配不同的 VLAN,可采用 QinQ 方式。

#### 6.1.8 网络主要性能指标要求应符合下列规定：

1 IP 包平均传输时延应小于 400ms；

2 IP 包丢失率不应大于  $1 \times 10^{-3}$ ；

3 端到端总时延应小于 120ms；

4 用户接入认证平均相应时间应小于 5s；

5 网络应采用 MPLS 协议和 Diffserv 来实现 QoS；

6 其他指标应符合现行行业标准《IP 网络技术要求——网络总体》YD/T 1170 的有关规定。

## 6.2 干 线 网

6.2.1 IP 干线网应包括核心层、汇聚层和接入层,干线网节点可分为核心节点、汇聚节点和接入节点。干线网结构应采用扁平化设计。

6.2.2 IP 干线网设备应支持 10Gb/s POS、2.5Gb/s POS、40GbE、10GbE、GbE 等高速接口,并应支持 100GbE 接口平滑升级。

6.2.3 核心层设备之间宜采用全连接方式连接,汇聚层设备与核心层设备之间、接入层设备与汇聚层设备之间应采用双归属方式连接。核心节点设备应由主备两套具备集群功能或 CLOS 多级交换架构的高性能核心路由器构成,应采用负载均衡方式架构,主备设备可设置于异地机房。核心节点设备和汇聚节点设备中的主控板应做主备配置。

6.2.4 网络应具备 QoS 能力,并应支持 DiffServ、IntServ 或

MPLS DiffServ、MPLS TE 等协议。

### 6.3 城域干线网

**6.3.1** IP 城域干线网应包含核心层、汇聚层和接入层,用户数低于 10 万的网络可仅含核心层和接入层。城域干线网节点可分为核心节点、汇聚节点和接入节点。网络结构应采用扁平化设计。

**6.3.2** IP 城域干线网宜采用双平面或多平面网络架构,有效支持各种交互式多媒体应用。

**6.3.3** 核心节点应同时具备核心层、汇聚层、接入层功能,主要功能应包括下列内容:

- 1 转发进出 IP 城域干线网的业务流;
- 2 转发来自网络中汇聚层、接入层节点的业务流;
- 3 提供用户业务接入;
- 4 接入上一级网络。

**6.3.4** 用户数不低于 60 万的网络,其核心节点设备应由主备两套具备集群功能的高性能核心路由器组成;用户数低于 60 万的网络,其核心节点设备宜由主备两台高性能核心路由器组成。主备设备应采用负载分担方式架构,可设置于异地机房。

**6.3.5** 核心路由器应具备 2 个互为冗余的 10Gb/s POS、2.5Gb/s POS、40GbE、10GbE、GbE 上联端口,通过干线网上联到上一级网络。核心路由器可以是下一级 IP 网络的接入路由设备。

**6.3.6** 核心路由器应支持 L2/L3 MPLS VPN。

**6.3.7** 用户数不低于 10 万的网络,其 IP 城域干线网应在核心节点设置业务路由器和 BRAS;业务开展情况需要时也在汇聚节点设置业务路由器和 BRAS。用户数低于 10 万的网络,其 IP 城域干线网可仅在核心节点设置业务路由器和 BRAS。

**6.3.8** 汇聚节点由一台高性能业务汇聚交换机构成,主要功能应包括下列内容:

1 转发来自核心层或接入层节点中的业务流,通过与用户接入设备、BRAS、AAA 认证设备结合,进行数据流汇聚和分发;

2 扩大核心层节点的业务覆盖范围;

3 提供用户业务接入;

4 实现接入用户的可管理性。

**6.3.9** 汇聚交换机应以两个不同的路由,采用 10GbE 或 GbE 接口分别接入两个不同的核心路由器。

**6.3.10** 接入节点由用户业务接入设备构成,可为用户接入网络提供业务接入链路。接入设备应至少具备业务管理、资源管理和用户安全保障等功能。

**6.3.11** 网络应具备服务质量 QoS 能力,并应支持区分服务体系结构 DiffServ、综合服务 IntServ 或多协议标签交换区分服务 MPLS DiffServ 体系结构以及多协议标签交换流量工程 MPLS TE 技术。

## **6.4 接入分配网**

**6.4.1** 应不断扩大光纤覆盖范围,使 IP 接入分配网从 FTTB 向 FTTH 发展。

**6.4.2** 宜充分利用 HFC 体系同轴电缆的带宽优势和网络资源,选择 EoC 接入技术构建接入分配网。

**6.4.3** 重要集团客户的接入应采用光纤局域网、MSTP、PTN 或 E1 等专线方式。

## **6.5 网络管理**

**6.5.1** 在网络的核心节点设置 IP 网管系统,当网络发展规模有扩展需要时,可在另一个核心节点或分前端设置一套备用网管系统。

**6.5.2** 网管主要功能应包括下列内容:

1 故障管理:实时监控 IP 城域干线网的运行状况,采集运行

数据,进行统计、分析、处理并显示告警;及时发现网络异常,确定异常发生的原因、性质和位置,采取有效的措施并形成异常报告;

2 配置管理:自动发现网络拓扑结构和网络配置,创建并维护配置数据库;进行网络节点设备、端口、系统软件的配置和更新;完成对网内资源,如带宽、端口和地址等的管理并对配置操作过程形成日志;

3 性能管理:实时监视 IP 城域干线网的性能,采集性能数据,定期或按需提供宽带城域干线网的各种分析报告,并存档以备查询;

4 安全管理:设置安全管理有关参数,禁止未经授权的访问,保证网络上各种业务的安全性和独立性,包括防网络攻击和防病毒;应根据不同业务对安全的需求,采取物理隔离专用网、链路层的 MPLS VPN、网络层的 MPLS VPN 等相应的安全防范措施;应根据需要采取路由控制、入侵检测、加设安全扫描器以及防病毒和数据加密等安全措施;网络设备用户的标识应唯一;当对网络设备进行远程管理时,应采取必要措施防止鉴别信息在网络传输过程中被窃听;应实现设备特权用户的权限分离;

5 计费管理:为计费系统提供计费原始数据,至少应包括用户信息、端口信息、流量信息、QoS 信息。

### 6.5.3 通信与接口应符合下列规定:

1 网管系统与其网元之间可采用 SNMP 协议,通过局域网直联方式进行带内管理;随着网络规模和业务量的扩大,可通过专用 DCN 网连接各网络节点的方式进行带外管理;

2 存在备用网管系统时,主、备网管系统之间的互联应采用网管专用数据通信网进行通信;当不具备专用数据通信网条件时,应以虚拟专用网方式组成内部数据通信网。

## 7 SDH 传输网

### 7.1 数字视频、音频信号接口

7.1.1 演播室输出数字视频/音频接口应符合下列规定：

1 数字广播信号应符合现行行业标准《演播室数字音频参数》GY/T 156、《演播室数字音频信号接口》GY/T 158 和现行国家标准《多声道数字音频编解码技术规范》GB/T 22726 的规定；

2 标准清晰度数字电视信号应符合现行国家标准《演播室数字电视编码参数规范》GB/T 14857、《标准清晰度电视 4 : 2 : 2 数字分量视频信号接口》GB/T 17953 和现行行业标准《数字分量演播室的同步基准信号》GY/T 167 的规定；

3 高清晰度数字电视信号应符合现行行业标准《高清晰度电视节目制作及交换用视频参数值》GY/T 155 和《演播室高清晰度电视数字视频信号接口》GY/T 157 的规定。

7.1.2 压缩编解码格式应符合下列规定：

1 视音频信号的压缩编解码应采用 MPEG-2、H. 264 或 AVS 标准；

2 采用 MPEG-2 压缩编解码时，应符合现行国家标准《信息技术 运动图像及其伴音信息的通用编码 第 1 部分 系统》GB/T 17975.1、《信息技术 运动图像及其伴音信息的通用编码 第 2 部分 视频》GB/T 17975.2 和《信息技术 运动图像及其伴音信息的通用编码 第 3 部分 音频》GB/T 17975.3 的规定；

3 采用 H. 264 压缩编解码时，应符合 H. 264/MPEG-4 AVC (活动图像专家组-4 的高级视频编码)相关建议的规定；

4 采用 AVS 压缩编解码时，应符合现行国家标准《信息技



术 先进音视频编码 第 2 部分:视频》GB/T 20090.2 及现行行业标准《广播电视先进音视频编解码 第 1 部分:视频》GY/T 257.1 的规定。

**7.1.3** 数字视频/音频信号的传输接口应符合现行国家标准《MPEG-2 信号在 SDH 网络中的传输技术规范》GB/T 19263 和《广播电视光缆干线同步数字体系(SDH)传输接口技术规范》GB/T 17881 的规定,其接口采用 DS3,传输速率为 44.736Mbit/s。

## 7.2 传输速率及接口

**7.2.1** SDH 传输体系的物理层为 STM,传输比特率包括 STM-1 (155520kbit/s),STM-4(622080kbit/s),STM-16(2488320kbit/s),STM-64(9953280kbit/s)。其中的 STM-1 应由 3 个 DS3 或 63 个 E1 映射而成,不采用由 3 个 E3(34368kbit/s)映射的方式。

**7.2.2** 光群路接口参数应符合现行国家标准《同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求》GB/T 15941 的规定,速率等级为 STM-16 和 STM-64 的光接口参数,应符合表 7.2.2 的规定。

表 7.2.2 光接口参数

项 目	数 值			
	STM-16		STM-64	
速率等级				
型号	L-16.1	L-16.2	L-64.1	L-64.2b
标称速率	2488320kbit/s		9953280kbit/s	
发送波长	1310nm	1550nm	1310nm	1550nm
工作波长范围	1280nm~ 1335nm	1500nm~ 1580nm	1290nm~ 1330nm	1530nm~ 1565nm
最大-20dB 频谱带宽	1.0nm	<1.0nm	*	*
最小边模抑制比	+30dB	+30dB	+30dB	*
最大平均发送功率	+3dBm	+3dBm	+7dBm	+13dBm
最小平均发送功率	-2dBm	-2dBm	+4dBm	+10dBm
最小消光比	+8.2dB	+8.2dB	+6dB	+8.2dB

续表 7.2.2

项 目		数 值			
接收最小灵敏度 BER=10 <sup>-12</sup>	最坏 场合	-27dBm	-28dBm	-19dBm	-14dBm
最大光通道代价		+1dBm	+2dBm	+1dBm	+2dBm
最小过载电平		-9dBm	-9dBm	-10dBm	-3dBm
接收机最大反射		-27dB	-27dB	-27dB	-27dB
收、发点最小回波损耗		+24dB	+24dB	+24dB	+24dB
收、发点最大离散 反射系		-27dB	-27dB	-27dB	-27dB
最大色散		—	(1200~ 1600)ps/nm	1300ps/nm	1600ps/nm

注：\* 表示待国际标准确定；—表示不作要求。

### 7.3 误码和抖动性能指标

7.3.1 光纤数字传输线路 ESR、SESR、BBER 27500km 端—端误码性能指标应符合表 7.3.1 的规定。我国光缆传输规定的国内部分参考电路为 3450km，国内部分参考电路总指标等于端—端指标乘以 18.4%；而每公里指标等于端—端指标乘以 0.0055%。

表 7.3.1 27500km 端—端误码性能指标

速率 R (Mbit/s)	1.5≤R≤5	5<R≤15	15<R≤55	55<R≤160	160<R≤3500
比特/数据块	800~5000	2000~8000	4000~20000	6000~20000	15000~30000
ESR	0.04	0.05	0.075	0.16	*
SESR	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
BBER	2.00E-04	2.00E-04	2.00E-04	2.00E-04	1.00E-04

注：\* 表示待国际标准确定。

7.3.2 SDH 网络输出口和数字段输出口的最大允许输出抖动性能指标应符合表 7.3.2 的规定。表中括号内数值应为数字段输出

口的最大允许输出抖动指标,为数字段中网元时钟同步工作且输入信号无抖动时的输出抖动。

表 7.3.2 SDH 网络输出口和数字段输出口最大允许输出抖动

STM-N 等级	UI <sub>p-p</sub> 限值 (UI)		测量滤波器参数		
	B <sub>1</sub> (f <sub>1</sub> ~f <sub>4</sub> )	B <sub>2</sub> (f <sub>3</sub> ~f <sub>4</sub> )	f <sub>1</sub>	f <sub>3</sub>	f <sub>4</sub>
STM-1(电)	1.5(0.75)	0.075(0.07)	500Hz	65kHz	1.3MHz
STM-1(光)	1.5(0.75)	0.15(0.15)	500Hz	65kHz	1.3MHz
STM-4(光)	1.5(0.75)	0.15(0.15)	1kHz	250kHz	5MHz
STM-16(光)	1.5(0.75)	0.15(0.15)	5kHz	1MHz	20MHz
STM-64(光)	1.5(0.75)	0.15(0.15)	20kHz	4MHz	80MHz

注:1 UI 为抖动幅度单位间隔;UI<sub>p-p</sub> 为抖动峰值;

2 对于 STM-1,UI=6.43ns;对于 STM-4,UI=1.61ns;对于 STM-16,UI=0.402ns;对于 STM-64,UI=0.100ns;

3 带通滤波器 B<sub>1</sub>,截止频率为 f<sub>1</sub> 和 f<sub>4</sub>;

4 带通滤波器 B<sub>2</sub>,截止频率为 f<sub>3</sub> 和 f<sub>4</sub>。

## 7.4 网络管理

7.4.1 应在网络前端设置 SDH 网络管理中心,完成 SDH 网络的管理功能。当网络发展规模需要时,可在一个分前端设置一个备用网管中心。

7.4.2 网络管理系统的网关接口协议宜按现行行业标准《广播电视 SDH 干线网管理接口协议规范》GY/T 144 的规定执行。

7.4.3 网络管理系统应包括下列内容:

1 故障管理:具备设备故障诊断、故障定位、故障隔离、故障改正以及路径测试功能;

2 配置管理:实现网元的建立、删除、修改及初始化;通道的交叉连接和配置;时钟源优先级的选择和同步时钟源的设定;网元状态检测和控制;保护倒换参数的设置、存储、检索和改变;实现路径保护和路径恢复等功能;

3 性能管理:对误码性能参数进行自动采集和分析;同时应对所有网络终端进行性能监视;存储和报告 15min 和 24h 两类性能事件数据;报告“当前”和“近期”两种性能监视数据;支持近端或远端环回测试功能;

4 安全管理:具备身份验证、访问控制和授权、数据机密性保护、数据完整性保护、审核追踪和告警上报功能;

5 计费管理:为计费系统提供计费原始数据,至少应包括用户信息、端口信息、流量信息、QoS 信息;具有连续 30 天的存储记录可供调用。

7.4.4 通信与接口应符合下列规定:

1 网管硬件平台应采用服务器单机工作方式或客户/服务器工作方式;操作系统宜采用 UNIX;

2 网管系统与位于各网络节点的设备网元之间应以 SDH 的 ECC(嵌入式通信通道)进行网管数据互联;

3 当建有备用网管中心时,主、备用网管中心之间的互连应优先采用 DCN 网络进行带外管理;在无 DCN 网时,可在网络中以 E1 方式组成的内部 DCN 进行带内管理;DCN 网可以由 X.25、帧中继或 DDN 组建;

4 基于 SDH 的多业务传输设备管理系统的管理对象应包括 SDH、ATM、以太网;网元间通过 ECC 协议栈或 TCP/IP 协议栈通信;具体指标应符合现行行业标准《基于 SDH 的多业务传送节点技术要求》YD/T 1238 中的有关规定。

## 7.5 MSTP 应用要求

7.5.1 新建的 SDH 传输系统应支持 MSTP 功能,在一个传输平台上应同时支持 TDM、ATM、以太网等业务的接入、处理和传输。MSTP 系统应符合现行行业标准《基于 SDH 的多业务传送节点技术要求》YD/T 1238 的规定。

7.5.2 MSTP 应支持以太网业务透明传输,应包括以太网 MAC

帧和 VLAN 标记等。

**7.5.3** SDH 传输系统应支持虚级联和链路容量自动调整 LCAS 机制,支持多点到多点的连接,支持用户隔离和带宽共享、SLA 增强、阻塞控制,公平接入等。

**7.5.4** MSTP 应在 SDH 环中分配指定的带宽用于传送以太网业务,并具备下列功能:

1 带宽可配置;

2 带宽具有统计复用功能,环中各节点端口的带宽可做到动态分配;

3 在不需要 SDH 保护机制介入的情况下,应实现以太网分组环小于 50ms 的业务保护。

**7.5.5** 对 10Mbit/s、100Mbit/s、1000Mbit/s 数据业务应具有端到端的 QoS 保障。

**7.5.6** MSTP 宜实现业务分类、带宽管理、空间重用和环网保护,应具有网络拓扑结构自动发现和更新功能。

**7.5.7** 城域干线网 MSTP 核心层应根据网络节点的分布合理设计成一个或多个自愈环(单环/多环相交/多环相切拓扑结构);网络传输容量应为 STM-16 或 STM-64;城域干线网 MSTP 汇聚层可采用星型/树型链路拓扑结构,传输容量不应低于 STM-16。

## 8 WDM/OTN 传输网

### 8.1 一般要求

**8.1.1** 光波分复用(WDM)系统从应用场合上可分为长途 WDM 和城域 WDM。

**8.1.2** 长途 WDM 可根据传输距离和传输容量,采用单波容量为 2.5Gbit/s 的  $n \times 2.5\text{Gbit/s}$  系统,单波容量为 10Gbit/s 的  $n \times 10\text{Gbit/s}$  系统,单波容量为 40Gbit/s 的  $n \times 40\text{Gbit/s}$  系统,以及单波容量变为 100Gbit/s 的系统。系统应符合以下现行行业标准规定:《光波分复用系统总体技术要求(暂行规定)》YDN 120、《光波分复用(WDM)终端设备技术要求— $16 \times 10\text{Gb/s}$ 、 $32 \times 10\text{Gb/s}$  部分》YD/T 1273、《光波分复用系统(WDM)技术要求— $160 \times 10\text{Gb/s}$ 、 $80 \times 10\text{Gb/s}$  部分》YD/T 1274 和《 $N \times 40\text{Gbit/s}$  光波分复用(WDM)系统技术要求》YD/T 1991 和《 $N \times 100\text{Gbit/s}$  光波分复用(WDM)系统技术要求》YD/T 2485。

**8.1.3** 城域 WDM 系统应符合现行行业标准《城域光传送网波分复用(WDM)环网技术要求》YD/T 1205 的规定。

**8.1.4** 干线网上的 OTN 宜传输速率为每秒千兆比特以上的大颗粒业务,建设时应选择传输容量在 40 波、单波容量 10Gbit/s 以上的系统。城域干线网 OTN 则可根据业务类型选择小容量的系统。光传送网技术应符合现行行业标准《光传送网(OTN)网络总体技术要求》YD/T 1990 的规定。

**8.1.5** 国家干线网宜采用传输容量在单纤 80 波、单波容量 100Gbit/s 以上的 OTN 系统。省干线网宜采用传输容量在单纤 80 波、单波容量 10Gbit/s 以上的 OTN 系统。

## 8.2 长途 WDM 系统

**8.2.1** WDM 系统以 193.1THz 为绝对频率参考 (AFR), 其光载波频率间隔应为 50GHz 或 100GHz。16 波、32 波或 40 波的 WDM 系统应从本标准附录 C 中规定的信道中选择相应的 16 个、32 个或 40 个光信道, 其相邻信道的中心频率间隔应为 100GHz; 80 波 WDM 系统的 80 个光信道也应采用本标准附录 C 中规定的信道, 其相邻信道的中心频率间隔应为 50GHz。

**8.2.2** 160×10Gbit/s 的 WDM 系统应采用波长间插技术, 同时使用 C 波段和 L 波段的 160 个波长, 波段内的波长间隔为 50GHz。C 波段 80 个光信道的中心频率应符合本标准附录 C 的规定, L 波段 80 个光信道中心频率则应符合本标准附录 D 的规定。

**8.2.3** 光监控通道宜采用 EDFA 工作频带带外 1510nm 方式, 也可采用带内方式。

**8.2.4** WDM 系统中心频率偏移应符合表 8.2.4 的规定。

表 8.2.4 中心频率偏移

项目 \ 系统类型	Mn. 2.5 G100-xWz (2.5Gbit/s 系统)	Mn. 10 G100-xWz (10Gbit/s 系统)	Sn. 10 G100-Wz (10Gbit/s 系统)	Mn. 10 G50-xWz (10Gbit/s 系统)
通路间隔 (GHz)	100	100	100	50
最大中心频率 偏移 (±GHz)	20	12.5	12.5	5

注: 1 M 表示多跨段 WDM 系统, S 表示单跨段 WDM 系统;

2 n 表示 WDM 系统所支持的最大波长数量;

3 x 表示 WDM 系统所支持的最大跨段数量;

4 W 表示 WDM 系统所支持的跨段损耗值 (dB), 包括 A、B、C 共 3 个代号, 其含义分别为: A 对于多跨段表示跨段损耗为 22dB, 单跨段表示跨段损耗为 44dB; B 对于多跨段表示跨段损耗为 27dB, 单跨段表示跨段损耗为 55dB; C 对于多跨段表示跨段损耗为 33dB;

5 z 表示 WDM 系统所支持的光纤类型, 其值可以取 652, 655, 分别代表系统使用 G. 652, G. 655 光纤。

**8.2.5** 光纤的色散应包括常规色散和偏振模散 PMD。采用 G. 652 光纤的 2.5Gbit/s 系统的最大色散应符合表 8.2.5-1 的规定。采用 G. 652 光纤的 80 波或 160 波 10Gbit/s 系统,在配置常规带外 FEC、无拉曼放大器情况下,其最大色散应符合表 8.2.5-2 的规定。

**表 8.2.5-1 2.5Gbit/s 系统在 G. 652 光纤最大色散值**

应用代码	Mn. 2.5G100-3C652	Mn. 2.5G100-8A652
最大色散(ps/nm)	7200	12800

- 注:1 M 表示多跨段 WDM 系统;  
 2 n 表示 WDM 系统所支持的最大波长数量;  
 3 A 和 C 表示 WDM 系统所支持的跨段损耗值(dB),其含义分别为:A 对于多跨段表示跨段损耗为 22dB;C 对于多跨段表示跨段损耗为 33dB;  
 4 652 表示 WDM 系统所支持的光纤类型,其值代表系统使用 G. 652 光纤。

**表 8.2.5-2 10Gbit/s 系统在 G. 652 光纤最大色散值**

应用代码	M80.10G50-3B652/655	M80.10G50-8A652/655
最大色散(ps/nm)	1000	1000

- 注:1 M 表示多跨段 WDM 系统;  
 2 A 和 B 表示 WDM 系统所支持的跨段损耗值(dB),其含义分别为:A 对于多跨段表示跨段损耗为 22dB;B 对于多跨段表示跨段损耗为 27dB;  
 3 652、655 表示 WDM 系统所支持的光纤类型,其值分别代表系统使用 G. 652、G. 655 光纤

## 8.3 城域 WDM 系统

**8.3.1** 城域 WDM 系统宜采用 OADM 设备。

**8.3.2** 系统应工作于双纤双向、开放式系统,工作波长范围为 C 波段(1528nm~1565nm)。系统可承载 SDH、ATM、IP POS、OTN 或以太网业务。

**8.3.3** 系统应以 193.1THz 为 AFR,其相邻光载波的频率间隔应为 50GHz 或 100GHz。40 波城域 WDM 系统的中心频率应符合附录 E 的规定;32 波、16 波系统中各载波的中心频率也应从本标准附录 E 中选择。



**8.3.4** 光监控通路的波长宜为 $(1510 \pm 10)$  nm。光监控通路的信号速率可选择 STM-1(155Mbit/s)、E1(2Mbit/s)、10Mbit/s、100Mbit/s 以太网以及不低于 2Mbit/s 的其他速率。

**8.3.5** 城域 WDM 所承载的 SDH 和 OTN 业务的误码性能要求为:24h 无误码;所承载的以太网透传业务的丢包率性能指标要求为:在 90%线路吞吐量和随机包长条件下 24h 无丢包。

**8.3.6** 城域 WDM 所承载的 SDH 信号网络输出口抖动性能应符合表 8.3.6-1 的规定;所承载的 OTN 信号网络输出口抖动性能应符合表 8.3.6-2 的规定。

**表 8.3.6-1 WDM 所承载的 SDH 网络输出口最大允许输出抖动**

接口类型	测量带宽		峰-峰抖动 (UI)
	高通(kHz)	低通(MHz)	
STM-1(光)	0.5	1.3	1.5
	65	1.3	0.15
STM-4	1	5	1.5
	250	5	0.15
STM-16	5	20	1.5
	1000	20	0.15
STM-64	20	80	1.5
	4000	80	0.15
STM-256	80	320	1.5
	16000	320	0.18

**表 8.3.6-2 WDM 所承载的 OTN 网络输出口最大允许输出抖动**

接口类型	测量带宽		峰-峰抖动 (UI)
	高通(kHz)	低通(MHz)	
OTU1	5	20	1.5
	1000	20	0.15
OTU2	20	80	1.5
	4000	80	0.15
OTU3	20	320	6.0
	16000	320	0.18

**8.3.7** 网络承载的 SDH 接口的输出漂移应小于现行国家标准《数字同步网接口要求》GB/T 15837 中规定的输出漂移网络限值。

## **8.4 WDM 网络管理**

**8.4.1** WDM 网管系统的协议栈应符合现行行业标准《Q3 和 X 接口的底层协议框架》YD/T 912 的有关规定和《Q3 和 X 接口的高层协议框架》YD/T 947 的有关规定。采用的信息模型宜按现行行业标准《电信管理网(TMN)通用网络信息模型》YD/T 871 的有关规定执行。

**8.4.2** 网管系统应在一个平台上管理光放大器、波分复用/解复用器、波长转换器(OTU)等系统设备,应同时具备对系统传输性能的监控能力。

**8.4.3** 网络管理系统应包括下列内容:

**1 故障管理:**对 WDM 系统进行故障诊断、故障定位、故障隔离、故障改正以及路径测试;

**2 性能管理:**实现长途波分再生段的误码性能的监测和管理,实现城域波分端到端光通道的性能数据采集;具备 15min 和 24h 性能数据报告、存储和转储功能,具备光通道性能数据统计分析功能;对监控信道的误码性能参数进行监测和管理;

**3 配置管理:**按用户要求以图形方式在网元管理系统屏幕上完成功能;网元(NE)的初始化设置;建立和修改网络拓扑图;配置网元状态;NE 的状态和控制;实际网络的配置。

**4 安全管理:**用户级别管理,权限控制管理,系统独占性要求,用户变更管理,操作日志管理。

**8.4.4** 系统的通信与接口应符合本标准第 7.4.4 条第 1 款、第 3 款的规定,系统网元与网元之间的通信应通过 OSC 中的 DCC 通道进行。

## **8.5 OTN 系统**

**8.5.1** 用户数不低于 60 万户的有线电视网络,其干线网宜采用

OTN 技术建设。

**8.5.2** OTN 系统接口、信号结构与映射应符合现行行业标准《光传送网(OTN)接口》YD/T 1462、《通用成帧规程(GFP)技术要求》YD/T 1443 和《光传送网(OTN)网络总体技术要求》YD/T 1990的有关规定。客户信号应包括 GbE/10GbE、STM-16、STM-64、STM-256、100Gbit/s 等。OTN 信号在网络节点处的 OTU 类型和比特率等级应符合表 8.5.2 的规定。

**表 8.5.2 OTU 类型和比特率等级**

OTU 类型	OTU 标称比特速率	OTU 比特速率容差
OTU <sub>1</sub>	255/238 × 2488320kbit/s	±20 × 10 <sup>-6</sup>
OTU <sub>2</sub>	255/237 × 9953280kbit/s	
OTU <sub>3</sub>	255/236 × 39813120kbit/s	
OTU <sub>4</sub>	255/227 × 99532800kbit/s	

**8.5.3** ODU<sub>k</sub> 调度功能应支持 ODU<sub>k</sub> (k=0,1,2,2e,3,4) 交叉连接,可根据网络层次要求选择单个或多个调度颗粒;交叉连接调度单元应提供硬件冗余保护能力,ODU<sub>k</sub> 主备交叉倒换时间应小于 50ms。交叉处理应不影响信号的特征信息(透明交叉)。通过系统交叉配置,支持线路保护和业务广播的功能。

**8.5.4** OTN 设备应符合下列规定:

- 1 ITU-T 和相关国家标准对 WDM 设备的一般规定;
- 2 现行行业标准《光传送网(OTN)接口》YD/T 1462 中的开销规定;
- 3 现行国家标准《光传送网体系设备的功能块特性》GB/T 20187 中关于告警处理流程的有关规定;
- 4 宜提供域间接口(IrDI),应实现不同制造商 WDM 设备对接。

**8.5.5** OTN 网络应提供基于电层或光层的业务保护功能,光层保护可采用 1+1 光通道保护、1+1 光线路保护和光波长共享保护(OCh SPRing);电层保护可采用基于 ODU<sub>k</sub> 层的光子网连接

保护(SNCP)和 ODUk 环网保护(ODUk SPRing)。

#### 8.5.6 网络倒换性能应符合下列规定：

1 对于 1+1 保护类型，一旦系统检测到启动倒换事件，保护倒换应在 50ms 内完成；

2 对于环网保护类型，若系统配置满足光纤长度小于 1200 公里、节点数不大于 16 个且节点处于空闲状态时，当出现单跨段故障时，一旦系统检测到启动倒换事件，保护倒换应在 50ms 内完成。

8.5.7 OTN 传输系统的网络管理系统应符合现行行业标准《WDM 光缆通信工程网管系统设计规范》YD/T 5113 和《光传送网(OTN)网络总体技术要求》YD/T 1990 中网络管理的有关规定，并应符合下列规定：

1 电层提供的维护和管理信号应包括定位监控、连通性监控、维护信息显示、信号质量监控；

2 应建设集中化的传输综合网管，应建设网元层和子网层制造商网管；制造商网管应开放北向接口，使设备能够接入综合网管。

8.5.8 光监控信道 OSC 应采用一路独立信号用于传送光传送模块(OTM)开销信号。

8.5.9 误码性能指标应符合现行行业标准《光传送网(OTN)工程设计暂行规定》YD 5208 的有关规定。

8.5.10 OTN 承载以太网的性能指标应符合表 8.5.10 的规定。

表 8.5.10 OTN 承载以太网性能指标

性能参数	指标要求	备注
过载丢包率	0.01%	暂定
长期丢包率	0	测试 24h
突发间隔	最小帧间隔	—
转发速率	用户端口速率和 SDH 链路速率之间的较小者	—
时延	$\leq 100\mu\text{s}$	64byte 长数据帧

续表 8.5.10

性能参数	指标要求	备注
LCAS	恢复时间待定	LCAS 动态调节链路带宽(虚级联容量)业务应无损伤,即无丢包。被动 LCAS 虚级联保护和恢复有少量丢包
VLAN 数量	单节点不小于 256 个	支持 802.1Q VLAN 标签,要求支持双层 VLAN 标签
差分时延	指标待定	—
地址缓存能力	$\geq 4096$ 个	单模块
MAC 地址学习速度	$\geq 1000$ 个/秒	—

**8.5.11** 光信噪比指标应符合现行国家标准《波分复用(WDM)光纤传输系统工程设计规范》GB/T 51152 的有关规定。

**8.5.12** OTN 抖动指标应符合现行行业标准《光传送网(OTN)工程设计暂行规定》YD 5208 的有关规定。

**8.5.13** OTN 传输网与用户网络的互联宜采用 OTUk 接口,不具备 OTUk 接口时也可采用 STM-N 接口或者以太网接口互通。

**8.5.14** 不同制造商的 OTN 网络管理域宜通过 OTN 的 IrDI 接口互通;不具备 OTN IrDI 互通条件时,可采用非 OTN 的 IrDI 接口互通。不同制造商设备的光接口应用代码应保持一致。

**8.5.15** OTN 与传统 WDM 的网间互联宜采用现行行业标准《光传送网(OTN)接口》YD/T 1462 中规定的接口。

## 9 FTTH 接入分配网

### 9.1 系统架构

**9.1.1** FTTH 接入分配网宜采用 EPON、GPON 技术组网,同时应关注下一代 EPON、GPON 技术的标准发展和设备商用进程,包括 10GEPON(IEEE892.3av)、XG-PON1(ITU-T G.987 系列 10Gb/s GPON)等。EPON 应符合现行行业标准《接入网技术要求——基于以太网方式的无源光网络(EPON)》YD/T 1475 的规定,采用以太网封装。GPON 应符合现行行业标准《接入网技术要求——吉比特的无源光网络(GPON)》YD/T 1949 系列标准的规定,采用 ATM、GEM 封装。

**9.1.2** FTTH 接入分配网(图 9.1.2)应由 OLT、ODN 和 ONT 组成,通过网管系统实现对三部分的统一管理。OLT 可布置在分前端、具备分前端功能的前端或数字基带传输交换体系平台接入节点机房,ONT 设置于用户家中。

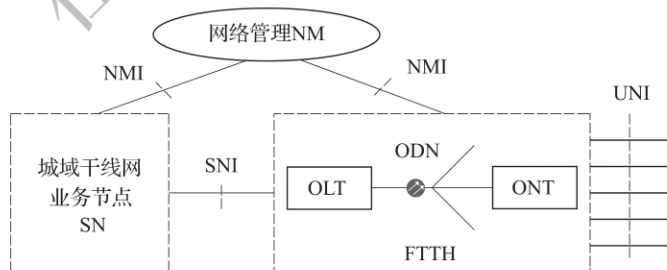


图 9.1.2 FTTH 结构及参考位置图

**9.1.3** EPON 和 GPON 均应采用单芯光纤同时传送上行、下行光信号,其中上行光工作波长应为 1260nm~1360nm,下行光工作波长应为 1480nm~1500nm(图 9.1.3)。

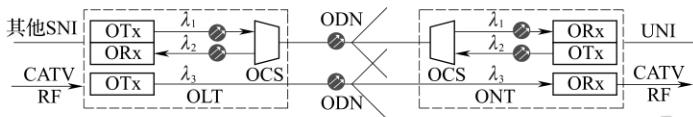


图 9.1.3 双纤 FTTH 结构图

注：其中  $\lambda_1$  为下行波长， $\lambda_2$  为上行波长；另外一根光纤用于传输下行的 A 平台模拟调制的 CATV RF 光信号。

**9.1.4** 当 FTTH 必须利用承载 HFC 平台 HFC 下行光信号的一芯光纤实现入户时，系统应采用单纤三波长波分复用方式构建（图 9.1.4），并应考虑光信号的受激拉曼散射（SRSC）效应对传输性能的影响。



图 9.1.4 单纤三波长 FTTH 结构图

注：图中的  $\lambda_3$  波长范围为 1540nm~1560nm，用于传输下行的 CATV RF 光信号。

**9.1.5** EPON 的 ODN 宜采用 32 路分光，GPON 的 ODN 宜采用 64 路分光。

**9.1.6** PON 的系统保护方式包括馈线光纤保护、主干链路保护和全保护三种（图 9.1.6-1、图 9.1.6-2 和图 9.1.6-3）；PON 宜采用馈线光纤保护或主干链路保护，特殊情况下可采用全保护。

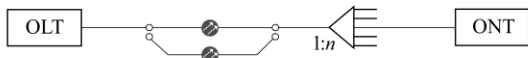


图 9.1.6-1 馈线光纤保护方式图

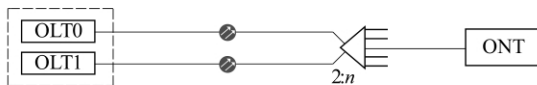


图 9.1.6-2 主干链路保护方式图

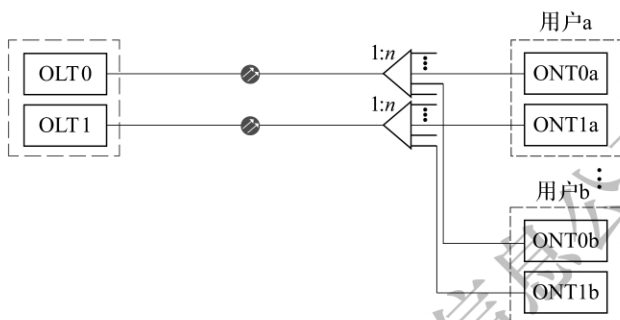


图 9.1.6-3 全保护方式图

**9.1.7** ODN 网络宜采用树形结构,采用一级分光或二级分光方式(图 9.1.7)。

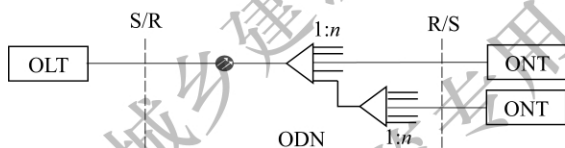


图 9.1.7 ODN 网络结构示意图

## 9.2 业务和接口要求

**9.2.1** FTTH 应支持 IP 数据、POTS 或 VoIP 语音业务、广播式和交互式视频业务。

**9.2.2** SNI 应支持 GbE,可支持 10GbE、10/100Base-T;其中 GbE 接口应符合 IEEE802.3 规定,可以在 1000Base-LX、1000Base-SX、1000Base-CX、1000Base-T 中任选。上述以太网接口应至少配置 2 个,且应支持链路汇聚功能。

**9.2.3** SNI 可支持 E1、CATV RF 和 V5.2 接口。

**9.2.4** UNI 应支持 10/100Base-T 接口,可支持 E1、CATV RF 和普通电话 Z 接口。



### 9.3 系统性能

9.3.1 FTTH 接入分配网在 IP 城域干线网的支持下,平均每用户下行接入速率不应低于 30Mbit/s。基于 IP 的网络性能指标应符合现行行业标准《IP 网络技术要求——网络性能参数与指标》YD/T 1171 接入网部分的规定。

9.3.2 当系统仅承载以太网 IP 业务时,在 90%系统吞吐量的情况下,以太网业务的 24h 长期丢包率应为零。

9.3.3 系统应能区分不同类型业务的优先级,上行方向应根据 SLA 协议保证高优先级业务的 QoS,下行方向支持带宽控制功能,最小带宽分配粒度不应大于 1Mbit/s。

9.3.4 系统应支持组播功能。

9.3.5 系统应支持 IEEE 802.1Q 协议,应支持按照端口划分 VLAN,可支持 VLAN 嵌套功能。

9.3.6 系统应支持各 ONT 之间的二层隔离。

9.3.7 系统应支持基于端口或 MAC 地址的 Ethernet 数据帧过滤。

9.3.8 系统应支持对广播帧和组播帧的抑制功能。

### 9.4 安全认证

9.4.1 用户认证可由 OLT 上联的接入点设备完成,当 OLT 支持用户认证时,应支持基于以太网的点对点通讯协议 PPPoE、基于局域网交换机和无线局域网接入点的认证协议或应用层加动态主机配置协议 DHCP 等认证方式。

9.4.2 应支持用户端口 IP 地址与 MAC 地址绑定。

9.4.3 PON 设备应在下行方向支持对用户单播数据进行加密,下行组播业务和上行数据可不加密。

9.4.4 基于 EPON 的 OLT 应具备根据 ONT 的 MAC 地址对其进行合法性认证的能力;GPON 的 OLT 应具备根据 ONT 的序列

号对其进行合法性认证的能力,可支持同时采用序列号和密码进行合法性认证。

**9.4.5** PON 应支持组播权限控制功能,阻止非法用户获取组播业务。

## **9.5 主要设备要求**

**9.5.1** 设计时应根据用户规模和 ODN 的规划计算出 OLT 设备 PON 口的理论数量,然后按 1.2 倍~1.3 倍冗余配置。

**9.5.2** OLT 应配置两块主控板,具备热备份功能。在主备倒换过程中不应发生业务配置和业务连接差错。应配置两路电源模块,具备热备份功能。当任一路模块发生故障时自动倒换。

**9.5.3** OLT 应具备向 10G EPON 平滑升级和与 GPON 共平台的能力。

**9.5.4** OLT 应具有流量管理和控制功能,应支持动态带宽分配机制(DBA)。

**9.5.5** 光分路器 OBD 宜采用全带宽,工作波长范围宜为 1260nm~1650nm。

**9.5.6** OBD 宜采用均匀分光型的平面波导型光分路器。当不同传输距离对光功率分配有特殊需求时,可采用非均分光分路器。

## **9.6 网络管理**

**9.6.1** 网络管理系统应具备对 OLT、ODN、ONT 集中管理功能,具备配置、故障、性能和安全管理能力。网络管理系统应支持对 ONT 的远程管理。

**9.6.2** 当系统采用 GPON 时,应对 ONT 进行故障、配置、计费、性能、安全性管理。

**9.6.3** 应具备 ODN 指示、环回和链路监测功能。

**9.6.4** OLT 应支持带外管理和带内管理方式,带外访问方式应提供所有带内访问方式的功能,带外访问方式应实现访问控制,防

止非授权访问。

#### 9.6.5 网络管理系统应包括下列内容：

1 配置管理：完成网络中设备的接口配置及环境监控配置；设置并查看受控设备的管理状态，完成软件升级；

2 故障管理：对所有设备以轮询方式进行监测，对 OLT 设备发现故障后判定位置并以自动或手动方式切换备份，产生事件数据并记录上报；网管系统宜与城市的地理信息系统相关联，以便迅速确定故障发生地点；

3 性能管理：采集、处理测量数据，分析测量结果，采取必要的控制行动，改善和优化网络的总体性能水平；

4 安全管理：具有权限管理和日志管理功能，对敏感信息、数据库、配置数据和 ONT 终端用户信息，只能由有授权的个人和管理系统进行操作；对越权操作系统应记录相关信息并报警。

### 9.7 光纤光缆技术要求

9.7.1 从 OLT 输出到楼内光配线箱之间应采用 G. 652D 层绞光缆，室外部分应采用地下通信管道敷设方式。从楼内光配线箱到用户家庭配线箱之间宜采用 G. 657A 蝶型光缆，进入每户家庭配线箱的光纤应为 1 芯或 2 芯。

9.7.2 光缆在局端成端及室外接续时应采用熔接方式，在光分配点成端应根据安装环境采用熔接或冷接方式。

9.7.3 光通道损耗应符合表 9.7.3 的规定。

表 9.7.3 光通道损耗

光通道 损耗分类	EPON	GPON		
		1 : 8	1 : 16/1 : 32	1 : 16/1 : 32
最小损耗 (dB)	8	5	10	15
最大损耗 (dB)	24	20	25	30

9.7.4 OLT 输出点和 ONT 输入点之间光链路总回波损耗应大于 32dB；当采用单纤三波方式下传 CATV 射频时，所有离散反射

损耗应大于 55dB。

**9.7.5** 光分路器放置在光交接箱或汇聚点时,容量可按需配置。光分路器放置在楼道时,容量应按设计的终期指标配置。

**9.7.6** 居民住宅区到用户家庭配线箱之间光纤光缆的配置、接续和光交接箱、配线箱设置应符合现行国家标准《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》GB 50846 的规定。

住房和城乡建设部信息中心  
浏览专用

## 10 机房要求

### 10.1 建筑

**10.1.1** 有线电视网络的前端、分前端用房可分为主要技术用房、辅助技术用房、运行维护和技术管理用房,其中主要技术用房的名称及功能应符合表 10.1.1 的规定。独立于前端的节点、独立于分前端的汇聚节点可仅包含技术用房。

表 10.1.1 主要技术用房功能及设备配置

序号	主要技术用房	功能描述	主要放置设备
1	数字电视前端处理机房	数字电视节目的信源接收、复用、加扰、调制处理	卫星接收机、SDH 适配器、编码器、复用器、调制器、交换机、切换器、分配器
2	CA 设备机房	节目加扰数据的生成	服务器、加密机、交换机
3	互动业务机房	互动业务节目存储、推送和管理	服务器、交换机、存储设备
4	媒体内容中心	服务器托管、租用及相关增值服务	服务器、交换机、存储设备
5	IP 网络数据机房	广电数据业务服务	服务器、交换机、存储设备
6	传输机房	干线网传输	传输设备
7	监控中心	监听、监视及监测	监听、监视、监测设备、控制器、计算机、网络交换设备

**10.1.2** 技术用房的净空高度和地面荷载应符合表 10.1.2 的规定。

表 10.1.2 技术用房的净空高度和地面荷载

要求数值 主要技术用房	净空高度(m)	地面荷载 (kN/m <sup>2</sup> )
数字电视前端处理机房	不宜小于 2.7	5~10
CA 设备机房	不宜小于 2.7	5~8
互动业务机房	不宜小于 2.7	5~10
媒体内容中心	不宜小于 2.7	5~12
IP 网络数据机房	不宜小于 2.7	5~10
传输机房	不宜小于 2.7	5~8
监控中心	不宜小于 3.5	5~10

10.1.3 有人值守的设备机房和辅助区,在主要设备系统停机状况下,主操作员位置测量的噪声值应小于 65dB(A)。值班室和控制室的噪声值不大于 62dB(A)。

## 10.2 防雷与接地

10.2.1 建筑物防雷与接地应符合下列规定:

1 有线电视网络前端、分前端、核心机房和汇聚机房的防雷接地系统应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 和《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 的有关规定,按照第二类防雷房屋建筑进行设计和建设;接地系统宜采用工作接地、保护接地和防雷接地三地合一的综合接地方式,综合接地电阻不应大于 1Ω;

2 接地网应直接利用建筑物、构筑物基础作为接地体;当仅利用建筑物、构筑物基础作为接地体系统的接地电阻不能满足设计要求时,应增设接地体;

3 供配电系统的防雷及接地设计应符合现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 的有关规定。

10.2.2 工艺设备防雷与接地应符合下列规定:

1 主要技术用房应预留接地端子,接地电阻不应大于各类接

地电阻要求的最小值；

2 通信设备的信号接地和保护接地应共用接地装置，并和建筑物金属结构连通，实现等电位联结；等电位联结及接地方式应按现行国家标准《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343 及国家建筑标准设计图集《等电位联结安装》15D502 的规定执行；

3 主要技术用房内可使用截面不小于  $40\text{mm} \times 4\text{mm}$  的铜排作接地干线网，可使用截面不小于  $25\text{mm} \times 2\text{mm}$  的铜排作接地支线；接地干线网至少应引出 2 条接地干线，使之与室外接地网可靠电气连接；

4 光缆和电缆在引入机房的入口处应与接地网进行可靠电气连接；

5 进入机房的天线馈线应采取防雷电波侵入及过电压保护措施；

6 主要技术用房的电源配电箱内宜根据需要安装浪涌保护器。

## 10.3 电 气

**10.3.1** 电气设计应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052、《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062、《电力工程电缆设计规范》GB 50217、《低压配电设计规范》GB 50054、《通用用电设备配电设计规范》GB 50055 及现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 的有关规定；照明设计应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 及现行行业标准《广播电影电视工程技术用房一般照明设计规范》GY/T 5061 的有关规定。

**10.3.2** 机房的用电负荷等级及供电要求应符合现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 的规定，应根据设备扩展、升级等情况预留备用容量。前端的电源负荷等级应为一级负荷，电源应来自两个不同路由的外电线路，其中至少一路为广播电视专用

线路。用户数不低于 10 万户的有线电视网络前端的两路外电应来自两个不同的变电站。

**10.3.3** 技术用房的低压配电系统应采用频率 50Hz、电压 380V、三相五线制，交流电源接地应采用 TN-S 系统，采用专用配电箱（柜）并应靠近用电设备安装。专用配电箱（柜）应采用双路供电并宜设末端自投装置，宜配备浪涌保护器、电源监测和报警装置，并提供可接入网管系统的远程通信接口。供电负荷应均匀地分配在三相线路上，三相负荷不平衡度小于 20%。

**10.3.4** 当供电电压的波动幅度超出额定电压值的  $-10\% \sim +5\%$  时，应采用调压稳压措施。

**10.3.5** 前端和分前端应设柴油发电机组及 UPS 系统。柴油发电机组的容量应满足专业技术设备和主要技术用房照明、空调设施及前端内消防设备的负荷要求，并配置自启动功能。UPS 系统容量应满足专业技术设备的用电负荷要求，并应具备自动和手动旁路装置；满负载工作时 UPS 系统蓄电池的持续工作时间不应低于 30min。

**10.3.6** 设备机房照明设计应符合下列规定：

1 照明分正常照明和应急照明；

2 正常照明在距地 0.75m 处，媒体内容中心设备机房照度设计不应低于 500lx，其他设备机房照度不应低于 300lx；

3 应设置备用照明，照度宜为全部正常照明照度的 50%。

**10.3.7** 主要通道及相关房间应根据需要设应急照明，其照度不应低于正常照度的 10%。

**10.3.8** 蓄电池室应采用防爆型安全灯。

**10.3.9** 不得通过外部网络对智能电源设备进行远程维护。

## 10.4 暖通空调

**10.4.1** 技术用房均应设置空气调节系统。

**10.4.2** 设备机房的气流组织应符合下列规定：



1 空调系统的气流组织应根据机房设备冷却方式、设备布置方式、设备散热量以及温湿度、室内允许气流速度、洁净度、噪声标准等要求确定,并结合建筑条件综合确定;

2 对机柜或机架高度大于1.8m、设备热密度大、设备发热量大或热负荷大的机房,宜采用活动地板下送风;

3 采用活动地板下送风时,断面风速应按地板下的有效断面面积计算;出风口风速不应大于3m/s,与送风空气接触的土建围护结构应采取可靠的卫生、防尘、防漏风和绝热等措施;

4 下送上回、上送上回(或侧回)送风温差宜为3℃~6℃;侧送侧回送风温差宜为6℃~9℃;

5 对单机柜高于5kW散热量的区域,宜采用封闭冷通道或热通道的方式,或采用行间冷却方式。对于散热量较高的设备,应集中在一个专门区域布置,并采取特殊的空调冷却方式。

10.4.3 技术用房的室内温度和相对湿度要求分为三个等级,有人值守技术用房室内温度应符合表10.4.3-1的规定,相对湿度应符合表10.4.3-2的规定。

表 10.4.3-1 有人值守技术用房室内温度(℃)

地区	级别		一级	二级	三级
	季节				
严寒、寒冷地区	冬		22~24	20~22	18~20
	夏		20~24	20~26	20~27
夏热冬冷地区	冬		22~24	20~22	18~20
	夏		22~24	24~26	26~28
夏热冬暖地区	冬		22~24	18~22	15~18
	夏		22~24	24~26	26~28

表 10.4.3-2 有人值守技术用房室内相对湿度(%)

季节	级别	一、二级	三级
	冬季		≥35
夏季		40~60	≤70

注：“—”表示不作具体规定，可根据当地实际情况选择合理方式进行处理。

10.4.4 无人值守机房内温度和相对湿度应符合表 10.4.4 的规定。

表 10.4.4 无人值守机房内温度和相对湿度要求

房间名称	温度(℃)		相对湿度(%)
	冬季	夏季	
无人值守机房	18~24	20~24	40~55

10.4.5 对温度、湿度要求较高的专用库房，如媒体介质库、精密设备器材库等温度和相对湿度应符合表 10.4.5 的规定。

表 10.4.5 专用库房内温度和相对湿度

项目	一、二级(全年)		三级(全年)	
	温度(℃)	相对湿度(%)	温度(℃)	相对湿度(%)
各区	18~23	40~55	20~25	35~75

10.4.6 技术用房的灰尘粒子不能是导电的、铁磁性的和腐蚀性的粒子，在静态条件下测试，每升空气中直径大于或等于  $0.5\mu\text{m}$  的悬浮粒子数不应大于 18000 粒。

10.4.7 空调设备选择应符合下列规定：

1 空调设备的选择应符合运行可靠、使用灵活、经济、节能的原则，综合考虑工程等级、机房的重要性、设备散热量、机房温湿度及洁净度要求；

2 空调通风设备宜选用高效、低噪声、低振动的设备；

3 空调冷冻设备宜采用带风冷冷凝器的空调机；当北方地区采用水冷机组时，在冬季应对冷却水系统采取防冻措施；

4 空调设备的制冷能力应留有 15%~20%的余量；

5 设备机房宜选用机房专用精密空调设备，空调系统需要长期连续运行时，应设备用空调设备；异常情况下不应超过上限温度；

6 精密空调设备应带通信接口，通信协议应符合机房监控系统要求，显示屏宜为汉字显示；

7 空调设备的过滤器、加湿器应便于清洗、更换，设备安装应留有维修空间。

## 10.5 消 防

10.5.1 前端和分前端的防火设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 和现行行业标准《广播电视建筑设计防火规范》GY 5067 的有关规定。

## 10.6 动力及环境监控

10.6.1 前端和分前端应设立集中监控系统，应对前端和分前端的动力系统、环境系统、消防系统、保安系统的运行状态及工作参数进行实时监控，系统的监控对象应包括配电、温湿度、烟感、门禁、UPS、空调、电源等。当监控系统检测到故障或参数异常时，应具备声、光、电等报警方式，并应记录历史数据和报警事件；应提供诊断建议和远程监控管理功能。

10.6.2 主要技术用房宜设置 24h 电视监控和录像，并宜设置出入口控制系统。

10.6.3 前端和分前端的智能化设计应符合现行国家标准《智能建筑设计标准》GB 50314 的有关规定。

## 10.7 媒体内容中心机房

10.7.1 媒体内容中心应建立标准化的广电专业级机房环境，为企业、政府提供服务器托管、租用以及相关增值等方面的全方

位服务。

**10.7.2** 媒体内容中心建设应符合本标准和现行国家标准《数据中心设计规范》GB 50174 的有关规定。

**10.7.3** 综合布线系统设计应符合现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的有关规定。

**10.7.4** 线缆敷设应符合现行行业标准《民用建筑电气设计规范》JGJ 16 的规定。

**10.7.5** 用户数不低于 60 万或者中央、省(自治区)、直辖市、计划单列市、地(市)级媒体内容中心宜设置异地备份系统。

**10.7.6** 对外通信系统应采用两路路由接入媒体内容中心。

**10.7.7** 媒体内容中心应采取节能措施,应因地制宜充分利用清洁能源、天然冷源和可再生能源。

## 11 配线间与建筑物内配线管网要求

**11.0.1** 单层及多层建筑内有线电视缆线应采用暗管方式敷设,高层及超高层建筑内缆线宜采用电缆竖井、电缆桥架和暗管相结合的方式敷设。不能采用地下管道、直埋、暗管敷设缆线的区域,可采用架空或墙壁方式敷设缆线。

**11.0.2** 建筑用地红线内有线电视网络地下管道的容量应根据终期用户规模和业务需求确定,设计时应结合规划区域内综合管道的设置及地理环境条件决定管网的敷设方式和路由;信息源接入时应具备两个路由。

**11.0.3** 网络缆线的敷设容量应根据终期用户终端规模和业务需求、网络拓扑结构、网络技术体系等确定。

**11.0.4** 有线电视配线间的设计应符合下列规定:

1 应根据建筑物内有线电视网络结构及建筑物平面图合理决定配线间在建筑物中的数量和位置;配线间应设独立的门,不应与其他房间形成套间;

2 配线间在各楼层的位置宜上下垂直对应;

3 配线间不应与水、暖、气等管道共用井道;

4 配线间应避免靠近烟道、热力管道及其他散热量大或潮湿的设施;

5 配线间不应允许与其无关的管线穿过;

6 配线间可与建筑综合布线系统的电信间合并设置,并应满足现行国家标准《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的相应规定。

**11.0.5** 有线电视工艺管线设计应符合下列规定:

1 应结合暖通、给排水、电气、弱电等基础设施进行管线综合

设计;有线电视工艺管线应与强电系统管线分开敷设;

2 宜在建筑物的地下一层或一层设置电缆终端室,在室外场区设置人井,电缆或光缆从室外人井引入电缆终端室;

3 应根据终期用户规模和业务需求预留相应的线缆通道;线缆主通道、支通道和功能分区内部通道应标志明显并相互连通;

4 竖向通道内的管线、线槽应与其他系统分开敷设、并做好标记,采取防虫、防鼠、防腐蚀等措施;敷设在竖井内的竖向管道,其管径及配管根数的选用应满足竖向电缆和相应楼层水平电缆终期发展目标的需求;

5 应设置有线电视电缆/光缆进出机房或配线间的缆线通道;可根据需要采用三层桥架、二层桥架或单层桥架挡板分割等方式分别敷设不同的缆线,桥架的高度不宜大于150mm;

6 光缆/电缆在机房中宜敷设在桥架中,所有桥架的排列应与机房总体布局一致;主桥架和列桥架作为一个整体,应统一结构,统一规格标准;

7 暗配管不应穿越易燃、易爆、高温、高压电、高潮湿及有较强振动的地段或场合,如不可避免时应采取保护措施;

8 敷设暗管宜采用钢管或阻燃聚氯乙烯硬质管,暗管中应预留牵引线;采用钢管在地下层、首层和潮湿场所敷设时,宜采用壁厚不小于2mm;在其他楼层、墙内和干燥场所敷设时宜采用壁厚不小于1.5mm;

9 管内穿放同轴电缆、大对数电缆、4芯以上光缆时,直线管的管径利用率宜为50%~60%,弯曲管的管径利用率宜为40%~50%;穿放4对对绞电缆或4芯及4芯以下光缆的管截面利用率宜为25%~30%,布放缆线在线槽内的截面利用率宜为30%~50%;

10 管线的弯曲半径应符合表11.0.5-1的规定;

表 11.0.5-1 管线敷设弯曲半径

线缆类型		静态弯曲半径
4 对非屏蔽电缆		不应小于电缆外径的 4 倍
4 对屏蔽电缆		不应小于电缆外径的 4 倍
大对数主干电缆		不应小于电缆外径的 10 倍
同轴电缆		不应小于电缆外径的 15 倍
室内、外光缆		$15D/15H$
微型自承式通信用室外光缆		$10D/10H$ , 且不应小于 30mm
管道入户光缆、 蝶形引入光缆、 室内布线光缆	G. 652D 光纤	$10D/10H$ , 且不应小于 30mm
	G. 657A 光纤	$5D/5H$ , 且不应小于 15mm
	G. 657B 光纤	$5D/5H$ , 且不应小于 10mm

注:  $D$  为缆芯处圆形护套外径,  $H$  为缆芯处扁形护套短轴的高度。

11 暗管与其他管线的最小净距, 应符合表 11.0.5-2 的规定。

表 11.0.5-2 暗管与其他管线的最小净距 (mm)

相互关系	电力线路	压缩空气管	给水管	热力管 (不包封)	热力管 (包封)	煤气管
平行净距	150	150	150	500	300	300
交叉净距	50	20	20	500	300	20

注: 暗管采用钢管时, 与电力线路允许交叉接近, 钢管应接地。

11.0.6 有线电视竖井设计应符合下列规定:

1 竖井面积大小应满足竖向线缆和布线间隔及配线设备所需尺寸, 并宜留有操作和维修距离;

2 竖井在每层楼层都应装设向外开的具有阻燃防火性能的操作门;

3 竖井设电缆固定爬梯时, 其上下固定间隔宜为 100mm~500mm;

4 敷设有有线电视缆线的竖井不应与水管、燃气管、热力管等

共用；

5 当受条件限制不得不与强电合用竖井时,有线电视管网与强电管网应分别布置在竖井两侧,不得同侧布置时必须采取隔离措施；

6 竖井内应敷设接地干线和接地端子；

7 竖井的各层楼板上应根据需要预留孔洞；线缆敷设完毕后,应采用相当于楼板耐火极限的不燃烧材料对孔洞做防火封堵。



## 附录 A 边界防护策略建议

**A.0.1** 双向网络的互联网边界防护,可采取下列防护措施:

1 在互联网边界部署外部和内部两级异构防火墙进行安全访问控制;

2 在互联网边界出口路由器处部署 IPS 和防 DDOS 等设备;

3 在核心交换设备处部署 IDS 并及时进行策略更新,监控异常网络行为,实现安全内容审计;

4 外层防火墙外部接口对内安全策略只允许开放对外所必需的服务端口,应只允许互联网区域访问第一层防火墙内提供 WEB 或指定服务(如邮件系统)的负载均衡设备的虚拟 IP 地址和服务端口;

5 设备宜部署主机防病毒软件。

**A.0.2** 内部系统区与双向网络的边界防护,可采取下列防护措施:

1 在边界处部署防火墙策略进行安全访问控制;

2 防火墙对内安全策略应仅允许开放业务系统需要的双向回传通道的相应端口;

3 部署 IDS 并及时进行策略更新,监控异常行为和异常流量;

4 部署独立日志服务器,内部系统区的日志均保存到独立的日志服务器上,日志服务器除日志服务外关闭其他任何服务,仅允许控制台登录,保证在系统异常时有据可查。

**A.0.3** 内部系统区的外部专用通道边界防护,可采取下列防护措施:

1 在边界部署防火墙进行安全访问控制;

2 以安全要求通则为基准,各接口分别制定防护策略;

3 部署堡垒机,对内部系统的维护操作必须通过堡垒机验证后操作,内部系统区的主机仅允许堡垒机的 IP 地址访问,实现对内部系统维护访问的单点控制;

4 各级有线电视网络运营机构应加强对第三方业务、系统和设备提供商的管理,制订相关管理制度,建立规范的业务规划、运行和维护流程。

**A.0.4** 内部系统区面向用户直接访问的边界防护,可采取下列防护措施和策略:终端用户不得直接访问服务系统后台,可通过设置 DMZ 区隔离用户与后台系统。终端用户直接访问门户或其他服务系统,如用户接入门户、自服务系统门户、营业厅门户等时,可采取下列防护措施:

1 部署防拒绝服务攻击设备,对进出互联网的流量进行清洗;

2 部署防病毒网关设备,作为企业版防病毒的补充,防止 WEB 访问带来的安全威胁;

3 部署网页防篡改系统,对 DMZ 区服务器进行保护;

4 部署用户行为管理系统,监测和控制用户访问系统的操作;

5 部署负载均衡设备,可以采用软件或硬件的方式实现。对于采用硬件设备进行负载均衡的,要求负载均衡器上虚拟 IP 端口(与防火墙互联的端口)和实际服务器的端口分属不同的区域。如果服务器通过软件方式实现负载均衡,宜将负载均衡服务器与业务服务器分离。

**A.0.5** 内部系统区与内部公共区边界防护,可采取下列防护措施和策略:

1 在内部公共区边界处部署前置机,对内部系统区的访问通过前置机转发;

2 在内部公共区边界处部署网络流量管理系统实时监控网

络中的异常流量,进行带宽限制;

- 3 网管客户端和网络公司办公网络间应严格禁止数据互访;
- 4 对网管账号依据申请、审批、分配、审核等流程进行管理和控制;
- 5 办公终端应部署主机防病毒软件;
- 6 在该接口边界的网络设备上部署 IDS 并及时进行策略更新,监控异常网络行为,实现安全内容审计(可以根据各地区实际情况,选择部署)。

**A.0.6** 内部系统区与内部互联区边界防护,可采取下列防护措施和策略:

- 1 在 IP 承载网边界处部署防火墙,防火墙应限制相关业务的端口和 IP 地址,严禁非内部互联区网段的地址访问内部系统区;
- 2 在该接口边界核心安全区侧的网络设备上部署 IDS 并及时进行策略更新,监控异常网络行为,实现安全内容审计。

## 附录 B 有线数字电视频道配置表

表 B 有线数字电视频道配置表

频道号	频率范围(MHz)	中心频率(MHz)	备注 <sup>1</sup>
Z-1	111~119	115	禁止使用 <sup>2</sup>
Z-2	119~127	123	尽量避免使用 <sup>3</sup>
Z-3	127~135	131	尽量避免使用 <sup>3</sup>
Z-4	135~143	139	尽量避免使用 <sup>3</sup>
Z-5	143~151	147	可能受固定通信业务干扰
Z-6	151~159	155	可能受固定通信业务干扰
Z-7	159~167	163	—
DS-6	167~175	171	—
DS-7	175~183	179	—
DS-8	183~191	187	—
DS-9	191~199	195	—
DS-10	199~207	203	—
DS-11	207~215	211	—
DS-12	215~223	219	—
Z-8	223~231	227	—
Z-9	231~239	235	—
Z-10	239~247	243	—
Z-11	247~255	251	—
Z-12	255~263	259	—
Z-13	263~271	267	—
Z-14	271~279	275	—

续表 B

频道号	频率范围(MHz)	中心频率(MHz)	备注 <sup>1</sup>
Z-15	279~287	283	可能受固定通信业务干扰
Z-16	287~295	291	—
Z-17	295~303	299	—
Z-18	303~311	307	—
Z-19	311~319	315	—
Z-20	319~327	323	—
Z-21	327~335	331	尽量避免使用 <sup>3</sup>
Z-22	335~343	339	可能受固定、移动通信业务干扰
Z-23	343~351	347	可能受固定、移动通信业务干扰
Z-24	351~359	355	可能受固定、移动通信业务干扰
Z-25	359~367	363	可能受固定、移动通信业务干扰
Z-26	367~375	371	可能受固定、移动通信业务干扰
Z-27	375~383	379	可能受固定、移动通信业务干扰
Z-28	383~391	387	—
Z-29	391~399	395	—
Z-30	399~407	403	—
Z-31	407~415	411	—
Z-32	415~423	419	—
Z-33	423~431	427	—
Z-34	431~439	435	—

续表 B

频道号	频率范围(MHz)	中心频率(MHz)	备注 <sup>1</sup>
Z-35	439~447	443	—
Z-36	447~455	451	—
Z-37	455~463	459	—
DS-13	470~478	474	—
DS-14	478~486	482	—
DS-15	486~494	490	—
DS-16	494~502	498	—
DS-17	502~510	506	—
DS-18	510~518	514	—
DS-19	518~526	522	—
DS-20	526~534	530	—
DS-21	534~542	538	—
DS-22	542~550	546	—
DS-23	550~558	554	—
DS-24	558~566	562	—
Z-38	566~574	570	—
Z-39	574~582	578	—
Z-40	582~590	586	—
Z-41	590~598	594	—
Z-42	598~606	602	—
DS-25	606~614	610	—
DS-26	614~622	618	—
DS-27	622~630	626	—
DS-28	630~638	634	—
DS-29	638~646	642	—
DS-30	646~654	650	—
DS-31	654~662	658	—

续表 B

频道号	频率范围(MHz)	中心频率(MHz)	备注 <sup>1</sup>
DS-32	662~670	666	—
DS-33	670~678	674	—
DS-34	678~686	682	—
DS-35	686~694	690	—
DS-36	694~702	698	—
DS-37	702~710	706	—
DS-38	710~718	714	—
DS-39	718~726	722	—
DS-40	726~734	730	—
DS-41	734~742	738	—
DS-42	742~750	746	—
DS-43	750~758	754	—
DS-44	758~766	762	—
DS-45	766~774	770	—
DS-46	774~782	778	—
DS-47	782~790	786	—
DS-48	790~798	794	—
DS-49	798~806	802	可能受到无线固定、 移动业务的干扰
DS-50	806~814	810	可能受到无线固定、 移动业务的干扰
DS-51	814~822	818	可能受到无线固定、 移动业务的干扰
DS-52	822~830	826	可能受到无线固定、 移动业务的干扰
DS-53	830~838	834	可能受到无线固定、 移动业务的干扰

续表 B

频道号	频率范围(MHz)	中心频率(MHz)	备注 <sup>1</sup>
DS-54	838~846	842	可能受到无线固定、移动业务的干扰
DS-55	846~854	850	可能受到无线固定、移动业务的干扰
DS-56	854~862	858	可能受到无线固定、移动业务的干扰
DS-57	862~870	866	可能受到无线固定、移动业务的干扰
DS-58	870~878	874	可能受到无线 CDMA 直放站干扰
DS-59	878~886	882	可能受到无线 CDMA 直放站干扰
DS-60	886~894	890	—
DS-61	894~902	898	—
DS-62	902~910	906	可能受到数字电话干扰
DS-63	910~918	914	可能受到数字电话干扰
DS-64	918~926	922	—
DS-65	926~934	930	—
DS-66	934~942	938	—
DS-67	942~950	946	—
DS-68	950~958	954	可能受到数字电话基站的干扰

注:1 表中所列的可能受干扰频道情况,一般而言在不同区域频道数目和受干扰程度不同;

2 与航空导航业务频率重叠;

3 与航空通信业务频率重叠。



## 附录 C C 波段长途 WDM 波长配置表

表 C C 波段长途 WDM 波长配置表

中心频率 (THz)		中心波长 (nm)
频率间隔 50GHz	频率间隔 100GHz	
196.05	—	1529.16
196.00	196.00	1529.55
195.95	—	1529.94
195.90	195.90	1530.33
195.85	—	1530.72
195.80	195.80	1531.12
195.75	—	1531.51
195.70	195.70	1531.90
195.65	—	1532.29
195.60	195.60	1532.68
195.55	—	1533.07
195.50	195.50	1533.47
195.45	—	1533.86
195.40	195.40	1534.25
195.35	—	1534.64
195.30	195.30	1535.04
195.25	—	1535.43
195.20	195.20	1535.82
195.15	—	1536.22
195.10	195.10	1536.61

续表 C

中心频率 (THz)		中心波长 (nm)
频率间隔 50GHz	频率间隔 100GHz	
195.05	—	1537.00
195.00	195.00	1537.40
194.95	—	1537.79
194.90	194.90	1538.19
194.85	—	1538.58
194.80	194.80	1538.98
194.75	—	1539.37
194.70	194.70	1539.77
194.65	—	1540.16
194.60	194.60	1540.56
194.55	—	1540.95
194.50	194.50	1541.35
194.45	—	1541.75
194.40	194.40	1542.14
194.35	—	1542.54
194.30	194.30	1542.94
194.25	—	1543.33
194.20	194.20	1543.73
194.15	—	1544.13
194.10	194.10	1544.53
194.05	—	1544.92
194.00	194.00	1545.32
193.95	—	1545.72
193.90	193.90	1546.12
193.85	—	1546.52

续表 C

中心频率 (THz)		中心波长 (nm)
频率间隔 50GHz	频率间隔 100GHz	
193.80	193.80	1546.92
193.75	—	1547.32
193.70	193.70	1547.72
193.65	—	1548.11
193.60	193.60	1548.51
193.55	—	1548.91
193.50	193.50	1549.32
193.45	—	1549.72
193.40	193.40	1550.12
193.35	—	1550.52
193.30	193.30	1550.92
193.25	—	1551.32
193.20	193.20	1551.72
193.15	—	1552.12
193.10	193.10	1552.52
193.05	—	1552.93
193.00	193.00	1553.33
192.95	—	1553.73
192.90	192.90	1554.13
192.85	—	1554.54
192.80	192.80	1554.94
192.75	—	1555.34
192.70	192.70	1555.75
192.65	—	1556.15
192.60	192.60	1556.55

续表 C

中心频率 (THz)		中心波长 (nm)
频率间隔 50GHz	频率间隔 100GHz	
192.55	—	1556.96
192.50	192.50	1557.36
192.45	—	1557.77
192.40	192.40	1558.17
192.35	—	1558.58
192.30	192.30	1558.98
192.25	—	1559.39
192.20	192.20	1559.79
192.15	—	1560.20
192.10	192.10	1560.61

## 附录 D L 波段长途 WDM 波长配置表

表 D L 波段长途 WDM 波长配置表

频率间隔为 50GHz, 中心频率(THz)	中心波长 (nm)
190.90	1570.42
190.85	1570.83
190.80	1571.24
190.75	1571.65
190.70	1572.06
190.65	1572.48
190.60	1572.89
190.55	1573.30
190.50	1573.71
190.45	1574.13
190.40	1574.54
190.35	1574.95
190.30	1575.37
190.25	1575.78
190.20	1576.20
190.15	1576.61
190.10	1577.03
190.05	1577.44
190.00	1577.86
189.95	1578.27

续表 D

频率间隔为 50GHz, 中心频率 (THz)	中心波长 (nm)
189.90	1578.69
189.85	1579.10
189.80	1579.52
189.75	1579.93
189.70	1580.35
189.65	1580.77
189.60	1581.18
189.55	1581.60
189.50	1582.02
189.45	1582.44
189.40	1582.85
189.35	1583.27
189.30	1583.69
189.25	1584.11
189.20	1584.53
189.15	1584.95
189.10	1585.36
189.05	1585.78
189.00	1586.20
188.95	1586.62
188.90	1587.04
188.85	1587.46
188.80	1587.88
188.75	1588.30
188.70	1588.73

续表 D

频率间隔为 50GHz, 中心频率(THz)	中心波长 (nm)
188.65	1589.15
188.60	1589.57
188.55	1589.99
188.50	1590.41
188.45	1590.83
188.40	1591.26
188.35	1591.68
188.30	1592.10
188.25	1592.52
188.20	1592.95
188.15	1593.37
188.10	1593.79
188.05	1594.22
188.00	1594.64
187.95	1595.06
187.90	1595.49
187.85	1595.91
187.80	1596.34
187.75	1596.76
187.70	1597.19
187.65	1597.62
187.60	1598.04
187.55	1598.47
187.50	1598.89
187.45	1599.32

续表 D

频率间隔为 50GHz, 中心频率 (THz)	中心波长 (nm)
187.40	1599.75
187.35	1600.17
187.30	1600.60
187.25	1601.03
187.20	1601.46
187.15	1601.88
187.10	1602.31
187.05	1602.74
187.00	1603.17
186.95	1603.57



## 附录 E 城域 WDM 系统波长配置表

表 E 城域 WDM 系统波长配置表

中心频率 (THz)	中心波长 (nm)
192.1	1560.61
192.2	1559.79
192.3	1558.98
192.4	1558.17
192.5	1557.36
192.6	1556.55
192.7	1555.75
192.8	1554.94
192.9	1554.13
193.0	1553.33
193.1	1552.52
193.2	1551.72
193.3	1550.92
193.4	1550.12
193.5	1549.32
193.6	1548.51
193.7	1547.72
193.8	1546.92
193.9	1546.12
194.0	1545.32
194.1	1544.53

续表 E

中心频率(THz)	中心波长(nm)
194.2	1543.73
194.3	1542.94
194.4	1542.14
194.5	1541.35
194.6	1540.56
194.7	1539.77
194.8	1538.98
194.9	1538.19
195.0	1537.40
195.1	1536.61
195.2	1535.82
195.3	1535.04
195.4	1534.25
195.5	1533.47
195.6	1532.68
195.7	1531.90
195.8	1531.12
195.9	1530.33
196.0	1529.55

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 《建筑设计防火规范》GB 50016
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《供配电系统设计规范》GB 50052
- 《低压配电设计规范》GB 50054
- 《通用用电设备配电设计规范》GB 50055
- 《建筑物防雷设计规范》GB 50057
- 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》GB/T 50062
- 《数据中心设计规范》GB 50174
- 《电力工程电缆设计规范》GB 50217
- 《综合布线系统工程设计规范》GB 50311
- 《智能建筑设计标准》GB 50314
- 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343
- 《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》  
GB 50846
- 《波分复用(WDM)光纤传输系统工程设计规范》GB/T 51152
- 《演播室数字电视编码参数规范》GB/T 14857
- 《数字同步网接口要求》GB/T 15837
- 《同步数字体系(SDH)光缆线路系统进网要求》GB/T 15941
- 《计算机信息系统安全保护等级划分准则》GB 17859
- 《广播电视光缆干线同步数字体系(SDH)传输接口技术规范》  
GB/T 17881
- 《标准清晰度电视 4:2:2 数字分量视频信号接口》GB/T 17953
- 《信息技术 运动图像及其伴音信息的通用编码 第 1 部分 系统》  
GB/T 17975.1

《信息技术 运动图像及其伴音信号的通用编码 第 2 部分 视频》GB/T 17975.2

《信息技术 运动图像及其伴音信号的通用编码 第 3 部分 音频》GB/T 17975.3

《MPEG-2 信号在 SDH 网络中的传输技术规范》GB/T 19263

《信息技术 先进音视频编码 第 2 部分:视频》GB/T 20090.2

《光传送网体系设备的功能块特性》GB/T 20187

《信息安全技术 信息系统安全管理要求》GB/T 20269

《信息安全技术 信息系统安全工程管理要求》GB/T 20282

《信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求》GB/T 22239

《多声道数字音频编解码技术规范》GB/T 22726

《信息安全技术 信息系统等级保护安全设计技术要求》GB/T 25070

《民用建筑电气设计规范》JGJ 16

《广播电视相关信息系统安全等级保护定级指南》GD/J 037

《广播电视相关信息系统安全等级保护基本要求》GD/J 038

《有线电视广播系统技术规范》GY/T 106

《有线电视系统用室外光缆技术要求和测量方法》GY/T 130

《有线电视系统物理发泡聚乙烯绝缘同轴电缆入网技术条件和测量方法》GY/T 135

《广播电视 SDH 干线网管理接口协议规范》GY/T 144

《高清晰度电视节目制作及交换用视频参数值》GY/T 155

《演播室数字音频参数》GY/T 156

《演播室高清晰度电视数字视频信号接口》GY/T 157

《演播室数字音频信号接口》GY/T 158

《数字分量演播室的同步基准信号》GY/T 167

《HFC 网络上行传输物理通道技术规范》GY/T 180

《有线数字电视系统技术要求和测量方法》GY/T 221

《广播电视先进音视频编解码 第 1 部分:视频》GY/T 257.1

《NGB 宽带接入系统 HINOC 传输和媒质接入控制技术规范》  
GY/T 265

《NGB 宽带接入系统 C-DOCSIS 技术规范》GY/T 266

《NGB 宽带接入系统 C-HPAV 系统技术规范》GY/T 269

《广播电影电视工程技术用房一般照明设计规范》GY/T 5061

《广播电视建筑设计防火规范》GY 5067

《有线电视分配网络工程安全技术规范》GY 5078

《等电位联结安装》15D502

《光波分复用系统总体技术要求(暂行规定)》YDN 120

《电信管理网(TMN)通用网络信息模型》YD/T 871

《Q3 和 X 接口的底层协议框架》YD/T 912

《Q3 和 X 接口的高层协议框架》YD/T 947

《IP 网络技术要求——网络总体》YD/T 1170

《IP 网络技术要求——网络性能参数与指标》YD/T 1171

《城域光传送网波分复用(WDM)环网技术要求》YD/T 1205

《基于 SDH 的多业务传送节点技术要求》YD/T 1238

《光波分复用(WDM)终端设备技术要求—— $16 \times 10\text{Gb/s}$ 、 $32 \times 10\text{Gb/s}$  部分》YD/T 1273

《光波分复用系统(WDM)技术要求—— $160 \times 10\text{Gb/s}$ 、 $80 \times 10\text{Gb/s}$  部分》YD/T 1274

《通用成帧规程(GFP)技术要求》YD/T 1443

《光传送网(OTN)接口》YD/T 1462

《接入网技术要求——基于以太网方式的无源光网络(EPON)》  
YD/T 1475

《接入网技术要求——吉比特的无源光网络(GPON)》  
YD/T 1949

《接入网用弯曲损耗不敏感单模光纤特性》YD/T 1954

《光传送网(OTN)网络总体技术要求》YD/T 1990

《 $N \times 40\text{Gbit/s}$  光波分复用(WDM)系统技术要求》YD/T 1991

《N×100Gbit/s 光波分复用（WDM）系统技术要求》  
YD/T 2485

《WDM 光缆通信工程网管系统设计规范》YD/T 5113

《光传送网(OTN)工程设计暂行规定》YD 5208

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用