

# 有线电视系统

批准部门 中华人民共和国建设部  
 主编单位 北京歌华有线电视网络股份有限公司  
 中国建筑标准设计研究所  
 实行日期 二00三年二月十五日

批准文号 建质[2003]17号  
 统一编号 GJBT627  
 图集号 03X401-2

主编单位负责人 李东涛 王文艳  
 主编单位技术负责人 刘喜生 李黎明  
 技术审定人 和社堂 崔育同  
 设计负责人 程永斌 马军

图名	页	图名	页
目录	01 ~ 03	光接收机(光节点)机房平面图	17
编制说明	04 ~ 05	信号前端站(所)平面图	18
图例和文字符号表	06 ~ 07	光纤干线的设计要点(一)(二)	19 ~ 20
下行传输系统主要技术参数	08	光缆传输干线的五种模式	21
上行传输物理通道主要技术参数	09	光缆传输干线五种模式的应用	22
有线电视系统设计指标分配表	10	住宅(小区)单向可寻址收费管理系统示例	23
有线电视系统波段划分表	11	住宅小区有线电视缆线管道示例图	24
HFC系统的组成与指标分配	12	住宅小区用户统计表	25
HFC双向系统组成	13	住宅小区HFC单向传输网络示意图	26
下行邻频前端子系统图	14	住宅小区HFC单向传输网络路由图	27
下行邻频前端子系统设计说明	15	住宅小区光缆一级中继网络示例(一)	28
下行隔频前端子系统	16	光缆一级中继设备联线图	29

目录								图集号	03X401-2	
审核	孙兰	马军	校对	陆尧	陆尧	设计	程永斌	程永斌	页	01

图名	页	图名	页
住宅小区光缆一级中继网络路由图	30	十二层楼树枝形无源分配网	49
住宅小区光缆一级中继网络示例(二)	31	六层楼终端分支器安装图	50
住宅小区光缆一级中继网络路由图(二)	32	终端分支器组成的类型	51
同轴电缆传输网的设计要点	33	家庭网络设计要点	52
树枝形电缆支线模式和指标分配表	34	串接单元组成的家庭网络图	53
星形电缆支线模式和指标分配表	35	分支器组成的家庭网络图	54
住宅小区树枝形电缆支线示例	36	树枝形家庭网络平面图	55
住宅小区星形电缆支线示例	37	星形家庭网络平面图	56
延长放大器输出电平计算	38	HFC双向网用户终端设备接线图	57
分配放大器输出电平计算	39	星形电缆网上行通道电平计算	58
计算两台放大器之间的连接电缆长度	40	上行信道指标分配表	59
星形电缆支线集中供电原理图	41	高层建筑有线电视系统防雷接地示意图	60
电缆支线供电等效电路	42	天线前端等电位联结示意图	61
过电放大器和直流电源接线图	43	光(电)缆进楼防雷等电位连接图	62
供电器和电源插入器接线图	44	前端(光节点)供电和过电压保护示意图	63
无源同轴电缆分配网设计要点	45	硬聚氯乙烯管组合安装方式	64
六层楼星形无源分配网	46	人孔中光缆及其接头安装方式图(一)	65
六层楼树枝形无源分配网	47	人孔中光缆及其接头安装方式图(二)	66
十二层楼星形无源分配网	48	人孔中光缆及其接头安装方式图(三)	67

目 录								图集号	03X401-2	
审核	孙兰		校对	陆尧		设计	程永斌	程永斌	页	02

图名	页	图名	页
光缆管线过建筑物伸缩沉降缝做法	68	光缆的温度、机械特性	85
光缆、电缆穿墙防火隔离段安装图	69	30Km以内1310±20nm光发射机参数和光链路指标	86
室外设备箱落点安装	70	光接收机主要性能参数表	87
终端接线盒在现浇墙内的固定	71	驱动放大器和用户放大器典型参数	88
终端接线盒在实体墙上安装	72	分光器的典型特性与连线图	89
相关资料		同轴电缆的技术参数	90
10 log法则技术指标降低值	73	同轴电缆特性	91
15 log法则技术指标降低值	74	双向终端分支器性能参数	92
20 log法则技术指标降低值	75	电流通过型一分支器的性能参数	93
下行模拟电视频道表	76	电流通过型二分支器的性能参数	94
下行模拟电视频道表(续)	77	同轴电缆穿管数据表	95
有线电视系统频谱图	78		
上行信道频率配置表	79		
数字电视主观评价观看条件	80		
光缆型号命名方法	81		
光缆型号命名方法(续)	82		
48芯以下光缆选型导则	83		
单模光纤的传输损耗与敷设长度	84		

目 录								图集号	03X401-2	
审核	孙兰	张	校对	陆尧	张	设计	程永斌	程	页	03

## 编制说明

### 1. 适用范围

本图册适用于住宅小区及住宅建筑、宾馆、饭店、办公楼、学校、医院等一般性公共建筑中有线电视基础设施和有线电视传输网络的新建、改建、扩建工程。

### 2. 编制依据

主要技术规范如下:

- 2.1 GB50200-94 有线电视系统工程技术规范;
- 2.2 GY/T106-99 有线电视广播系统技术规范;
- 2.3 GY/T180-2001 HFC网络上行传输物理通道技术规范;
- 2.4 GB/T6510-96 电视和声音信号的电缆分配系统;
- 2.5 GB/50057-94 建筑物防雷设计规范(2000年版);
- 2.6 GB/T11318.14-96 电视和声音信号的电缆分配系统设备与部件避雷器通用规范;

### 3. 编制原则

3.1 有线电视系统设计施工图册(以下简称:本图册)的重点是网络前端及以下的传输系统。本图册是对信息技术迅猛发展而出现的有线电视网络光缆工程、双向传输网络工程及其机房、设备、用户室内信息盒等设计安装中的问题,参照国际、国内的新标准而编制的。

3.2 以光缆为传输干线,以同轴电缆为入户分配网的HFC方式有线电视网络系统,其下行传输通道主要传输模拟电视信号和数字电视信号,其上行物理传输通道的设计不针对某一特定的业务和设备。

3.3 有线电视系统采用双向传输网络设计时,其双向传输功能可开展因特网、IP电话、视频点播(VOD)、准视频点播等等增值业务。也可以对网络的系统状态进行监测。

### 4. 住宅小区内有线电视基础设施工程设计要求:

- 4.1 室外线缆管道的埋深应在冻土层以下。
- 4.2 根据传输网络原理图设计管道路由,管道路由宜短捷。
- 4.3 以下地点必须设人(手)孔:
  - 4.3.1 市政管道与住宅小区管道的接口地点;
  - 4.3.2 引入和引出光端机房处;
  - 4.3.3 引入住宅建筑处;
  - 4.3.4 在落地箱附近,安装有源设备的地点附近;
  - 4.3.5 网络设计指定的地点。
- 4.4 由人(手)孔引入建筑物的铁管应不少于两条,直径应不小于40mm,转弯半径不小于300mm。
- 4.5 尚需执行当地有线电视主管部门的规划和设计规定。

编制说明								图集号	03X401-2
审核	孙兰	陆尧	校对	陆尧	设计	程永斌	程永斌	页	04

## 5 有线电视网络的设计要求

### 5.1 选择传输方案

目前1000户以上的有线电视网络应采用采用HFC模式设计传输网络,系统的运行指标以GB/T6510-1996、GY/T106-1999为标准,双向网络的设计应服从GY/T131-2001的规定。相关的规定和性能参数分述如下:

- 5.1.1 下行模拟电视频道数宜不低于59个。在GY/T106-1999中允许使用93个,地面电视广播和无线电通讯干扰较强的频道不能使用。传送数字电视节目将采用新标准DVB-C。它是节省频率资源方案。
- 5.1.2 下行信道上限频率可选择为862MHz、750MHz和550MHz,下限频率的标准值为87MHz。
- 5.1.3 上行通道的标准值为5MHz至65MHz,上行信道的技术参数不针对某一特定业务,某一个子信道做详细要求。
- 5.1.4 HFC模式中,传输干线采用光缆设备,用户分配网采用同轴电缆设备,光纤干线有两种模式。一段光纤(无中继)和两段光纤(一级中继)模式。两段光纤模式中,用双向光端机替代分配放大器为最优模式,用户分配网是无源分配网。系统输出端以外的部分是用户设备。将系统分成若干个模块。把设计指标分配到各个模块,再分配到各个设备,设计结果经济合理。

### 5.2 确定光节点大小,划分用户组团

一个光节点覆盖5000户(A)、2000户(B)、500户(C)和100户(D)是行业内的四种划分方法。单向传输应按前两种方法划分,后两种适用于双向传输网,500户和100户组团采用双向光端机,100户组团可简称光纤到楼FTTB。光端机安装位置应在一个组团的中心位置附近标定。

### 5.3 绘制系统原理图

网络系统原理图设计从光节点至分配放大器,从分配放大器至用户应采用星形结构。星形结构较树枝形结构更利于网络技术指标的实现,尤其是双向传输网络的设计。

### 5.4 系统主要设计指标

主要设计指标有载噪比(CNR)和非线性失真指标。非线性失真指标包括载波复合三次差拍比(CTBR)、载波复合二次差拍比(CSOR)和载波交扰调制比(CMR)。在网络系统输出口,还应计算电视频道间电平差。

- 5.5 本图集以住宅小区的有线电视系统设计举例。宾馆、办公楼、综合楼等建筑的有线电视系统可参照执行。

编制说明								图集号	03X401-2	
审核	孙兰	孙兰	校对	陆尧	陆尧	设计	程永斌	程永斌	页	05

## 有线电视系统工程常用图形和文字符号

### 1. 依据

- 1.1 广播电影电视工程设计图形符号和文字符号 GY/T5059-1997
- 1.2 电气简图用图形符号 GB/T4728-98
- 1.3 电气简图用图形符号 GB/T4728-99
- 1.4 电气简图用图形符号 GB/T4728-2000
- 1.5 国家建筑标准设计00DX001《建筑电气工程设计常用图形和文字符号》

2. 有线电视系统常用图形和文字符号表如下:(序号与00DX001连续编排)

常用图形和文字符号表

序号	图形符号	文字符号	名称	说明
5-427		2SP	室内型二分配器	射频(RF)功率分配器件
5-428		2SP	过电型二分配器	同上
5-429		2SP	防水型二分配器	同上
5-430		2SP	倒接室内二分配器	同上
5-431		2SP	倒接过电二分配器	同上
5-432		3SP	等分室内三分配器	同上

序号	图形符号	文字符号	名称	说明
5-433		3SP	不等分室内三分配器	射频(RF)功率分配器件 ●表示高电平输出端
5-434		nSP	n路分配器n为2、3、4、6、8	应按427~431图形派生
5-435		DCC	定向耦合器(一分支器)	Directional Coupler 2~3端口衰减大于2~1与1~3衰减之和
5-436		TP1XX (Z1XX)	室内型一分支器	1. 用DCC原理制造,有隔离(定向)性能,1端RF功率不等分到3、2端。
5-437		TP1XX (Z1XX)	防水型一分支器	2. XX表达分支损耗dB值,国标规定档差4dB,也有档差为2dB的产品,本图册采用后者。
5-438		TP1XX (Z1XX)	过电防水型一分支器	3. 分支端3可扩展到n端,产品有1、2、3、4、6、8、12、16、20、24端的。
5-439		TPnXX (Z1XX)	n端分支器	
5-440		TPn (zn)	终端分支器	
5-441		T	单向RF放大器一般符号	三角形顶点指向RF信号传输方向
5-442		BOX	落地箱	安装有线电视系统设备

图例和文字符号表(一)

图集号 03X401-2

序号	图形符号	文字符号	名称	说明
5-443		TA TB	TA是干线放大器 TB是延长放大器	填充表示T的功能和在网络中的位置
5-444		TD	分配放大器(楼头放大器)	顶点外平行线表示: 供电终止
5-445		TN	网络放大器	多输出口分配放大器, 一般用在没有TA、TB的网络里
5-446		TDB	双向RF分配放大器	必须有上行通道, 不用上行放大模块时应另外加“注”
5-447		TTB TBB	双向干放 双向延放	填充表示T的功能和在网络中的位置
5-448		TH	户内放大器	同5-445, TH供电电压为AC220V
5-449		TH	户内放大器	同5-443, TH供电电压为AC60V.
5-450		LFP	电缆双向高(H)低(L)通分割器	LFP实现一根电缆双向传输的设备或部件
5-451		FD	光纤	

序号	图形符号	文字符号	名称	说明
5-452		FF	光缆	FXXX表示光缆芯数 XXX用阿拉伯数字
5-453			光纤活接头	型号标准在图形上方, 例如FC/APC, FC/PC, SC/APC, SC/PC
5-454			光纤熔接头	应标注接头损耗(dB)
5-455		DF	分光器	用百分数表示每路光功率占全部输出功率的比值
5-456		FR	光接收机	—
5-457		FT	光发射机	—
5-458		RTS	光端机	FR是下行光接收, FT是上行光发射机
5-459		EDFA	掺耳(ED)光纤放大器(FA)	EDFA只有1550nm的产品
5-460			光纤尾缆	把设备与光纤连接在一起的柔软光缆

图例和文字符号表(二)

图集号 03X401-2

下行传输系统主要技术参数

序号	项目	电视广播	调频广播	序号	项目	电视广播	调频广播	
1	系统输出口电平(dB $\mu$ V)	60~80	47~70(单声道或立体声)	11	回波值(%)	$\leq 7$	—	
2	系统输出口频道间载波电平差	任意频道间	$\leq 10$ $\leq 8$ (任意60MHz内)	$\leq 8$ VHF	12	微分增益(%)	$\leq 10$	
		相邻频道间	$\leq 3$	$\leq 6$ (任意600KHz内)	13	微分相位(度)	$\leq 10$	
	伴音对图像	$-17 \pm 3$ (邻频传输系统) $-7 \sim -20$ (其他)	—	14	频率稳定度	频道频率(KHz)	$\pm 25$	$\pm 10$ (24小时内) $\pm 20$ (长时间内)
3	频道内幅度/频率特性(dB)	任意频道幅度变化范围为 $\pm 2$ (以载频加1.5MHz为基准),在任何0.5MHz频率范围内,幅度变化不大于0.5	任何频道内幅度变化不大于2,在载频的75KHz频率范围内变化斜率每10KHz不大于0.2.	图像/伴音频率间隔(KHz)		$\pm 5$	—	
15				系统输出口相互隔离度(dB)	$\geq 30$ (VHF) $\geq 22$ (其他)	—		
16				特性阻抗( $\Omega$ )	75	75		
4	载噪比(dB)	$\geq 43$ (B=5.75MHz)	$\geq 41$ (单声道) $\geq 51$ (立体声)	17	相邻频道间隔	8MHz	$\geq 400$ KHz	
5	载波互调比(dB)	$\geq 57$ (对电视频道的单频干扰) $\geq 54$ (电视频道内单频互调干扰)	$\geq 60$ (频道内单频干扰)	18	辐射与干扰	寄生辐射	待定	—
6	载波复合三次差拍比(dB)	$\geq 54$	—			电视中频干扰(dB)	$< 10^*$ (相对于最低电视信号)	—
7	交扰调制比(dB)	$\geq 46 + 10 \lg(N-1)$ (式中N为电视频道数)	—			抗扰度(dB)	待定	—
8	载波交流声比(%)	$\leq 3$	—			其他干扰	按相应国家标准	—
9	载波复合二次差拍比(dB)	$\geq 54$	—	注:此参数摘自GY/106-1999				
10	色/亮度延时差(ns)	$\leq 100$	—					

下行传输系统主要技术参数

图集号 03X401-2

审核	孙兰	校对	陆尧	设计	程永斌	页	08
----	----	----	----	----	-----	---	----



上行传输物理通道主要技术参数

序号	项目	技术指标	说明	序号	项目	技术指标	说明
1	标称系统特性阻抗( $\Omega$ )	75		11	信号交流声调制比(%)	$\leq 7$	
2	上行通道频率范围(MHz)	5~65		12	用户电视端口噪声抑制能力(dB)	$\geq 40$	
3	标称上行端口输入电平( $\text{dB}\mu\text{V}$ )	100	此电平为设计标称值,并非设备实际工作电平	13	通道串扰抑制比(dB)	$\geq 54$	
4	上行传输路由增益差(dB)	$\leq 10$	服务区内任意用户端口上行	注: 1. 系统设计时,载噪比(CNR)按 $\geq 26\text{dB}$ 设定。 2. 无用数字信号和空间脉冲干扰视作噪声时需另行计算载噪比,称为广义载噪比。 3. 此参数摘自GY/T180-2001。 4. 表中附录A见本图集第11页波段划分表。			
5	上行通道频率响应(dB)	$\leq 10$	7.4MHz~61.8MHz				
		$\leq 1.5$	7.4MHz~61.8MHz 任意3.2MHz范围内				
6	上行最大过载电平( $\text{dB}\mu\text{V}$ )	$\geq 112$	三路载波输入,当二次或三次非线性产物为 $-40\text{dBc}$ 时测量。				
7	载波/汇集噪声比(dB)	$\geq 20$ (Ra波段)	电磁环境最恶劣的时间段测量,一般为18:00~22:00;注入上行载波电平为 $100\text{dB}\mu\text{V}$ ;波段划分见附录A。				
		$\geq 26$ (Rb、Rc波段)					
8	上行通道传输延时( $\mu\text{s}$ )	$\leq 800$					
9	回波值(%)	$\leq 10$					
10	上行通道群延时(ns)	$\leq 300$	任意3.2MHz范围内				

上行传输物理通道主要技术参数

图集号 03X401-2

审核 孙兰 校对 陆尧 设计 程永斌 页 09

系统的设计指标分配表

项目类别	下行				上行	项目类别	下行				上行		
	CNR	CTBR	CSOR	CNR	CNR		CNR	CTBR	CSOR	CNR			
前端	分配系数	A	1%	5%	10%	10%	电缆支线	分配系数	A	50%	40%	40%	50%
		B	2.5%	10%	10%	10%			B	47.5%	40%	40%	40%
		C	6%	20%	20%	10%			C	44%	40%	40%	40%
		D	16%	20%	20%	10%			D	34%	40%	40%	40%
	设计值	A	64	82	65	36	系统设计值	A	47	64	59	29	
		B	60	76	65	36		B	47.2	64	59	30	
		C	56	70	62	36		C	46.8	64	59	30	
		D	52	70	62	36		D	48.7	64	59	30	
光纤干线	分配系数	A	49%	55%	50%	40%	系统设计值	A	44	56	55	26	
		B	50%	50%	50%	50%		B	44	56	55	26	
		C	50%	40%	40%	50%		C	44	56	55	26	
		D	50%	40%	40%	50%		D	44	56	55	26	
	设计值	A	47.1	61.2	58	30	运行指标	A	43	54	54	26	
		B	47	62	58	29		B	43	54	54	26	
		C	47	64	59	29		C	43	54	54	26	
		D	47	64	59	29		D	43	54	54	26	

注:

1. 表中的国(行)标值是系统运行的限额值,用于评定系统的运行指标。系统的设计值应高于运行指标。表中的二者之差为保证系统运行指标的设计冗余量。
2. 系统按户数分为A(10000以上)、B(2000以上)、C(300以上)、D(300以下)四类,住宅小区的系统一般属于C、D类。
3. 在具体工程设计中,依据网络类别选择分配系数,而系统设计值不得改变。

有线电视系统设计指标分配表

图集号 03X401-2

审核 孙兰 孙兰 校对 陆尧 陆尧 设计 程永斌 程永斌 页 10

有线电视系统频段划分表

波段	频率范围 MHz	业务内容
上行频段(R)	5~65	上行业务
过渡频段(X)	65~87	过渡带
FM频段(FM)	87~108	声音广播业务
下行频段(A)	110~1000	模拟电视、数字电视、 数据业务

注: 1. 5、65、87、550、750、862、1000MHz等频率点是系统电平计算和测量时的参照频率。

2. 在双向网设计中,5~65MHz称作上行频段,87~1000MHz称作下行频段。

3. 目前:系统设计选用87~550MHz频段简称550MHz系统;选用87~750MHz频段简称750MHz系统;选用87~862MHz频段简称860MHz系统。

4. 系统设计时分支器和分配器的通频带为5~1000MHz,即双向网无源设备均应选用这类器材。

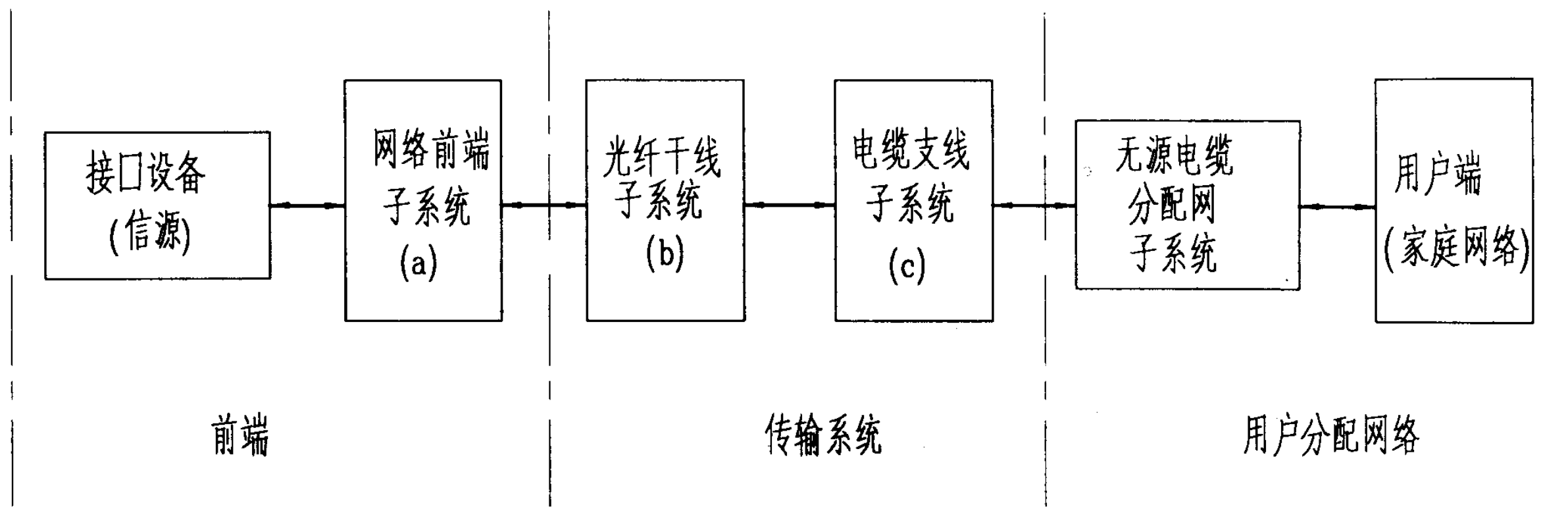
5. 调频(FM)及数字广播的频率配置:在87~108MHz频率范围内,载频间隔按400KHz配频率点。

6. 系统可设置导频频率和数据频率。例如:可寻址收费管理系统的地址码载波频率在108至111MHz之间。

有线电视系统波段划分表

图集号 03X401-2

审核 孙兰 张多 校对 陆尧 陆尧 设计 程永斌 张少斌 页 11



系统方框图

注:

1. 本图用于网络规划设计。HFC网络系统由网络前端、传输系统和用户分配网络组成。其中a、b、c子系统指标占系统设计指标的比例，无源电缆分配网、用户端(含家庭网络)不占用上述指标。
2. 下行通道设计指标主要有CNR、CTBR和 CSOR,上行通道主要指标是CNR。设计时通过图中公式计算可以把规定的运行指标核算成设计指标并分配到各个子系统中。
3. 系统的其他性能参数微分增益、微分相位、色亮时延差、频率稳定度等,应由相关设备保证,不在此计算。
4. 设计预留指标见第10页<<系统技术指标分配表>>。
5. 详解见GB50200-1994《有线电视系统工程技术规范》。

按下式计算分配系数:

$$\text{分配系数} = \frac{\text{子系统设计指标}}{\text{系统设计指标}} \dots\dots\dots \text{公式(1)}$$

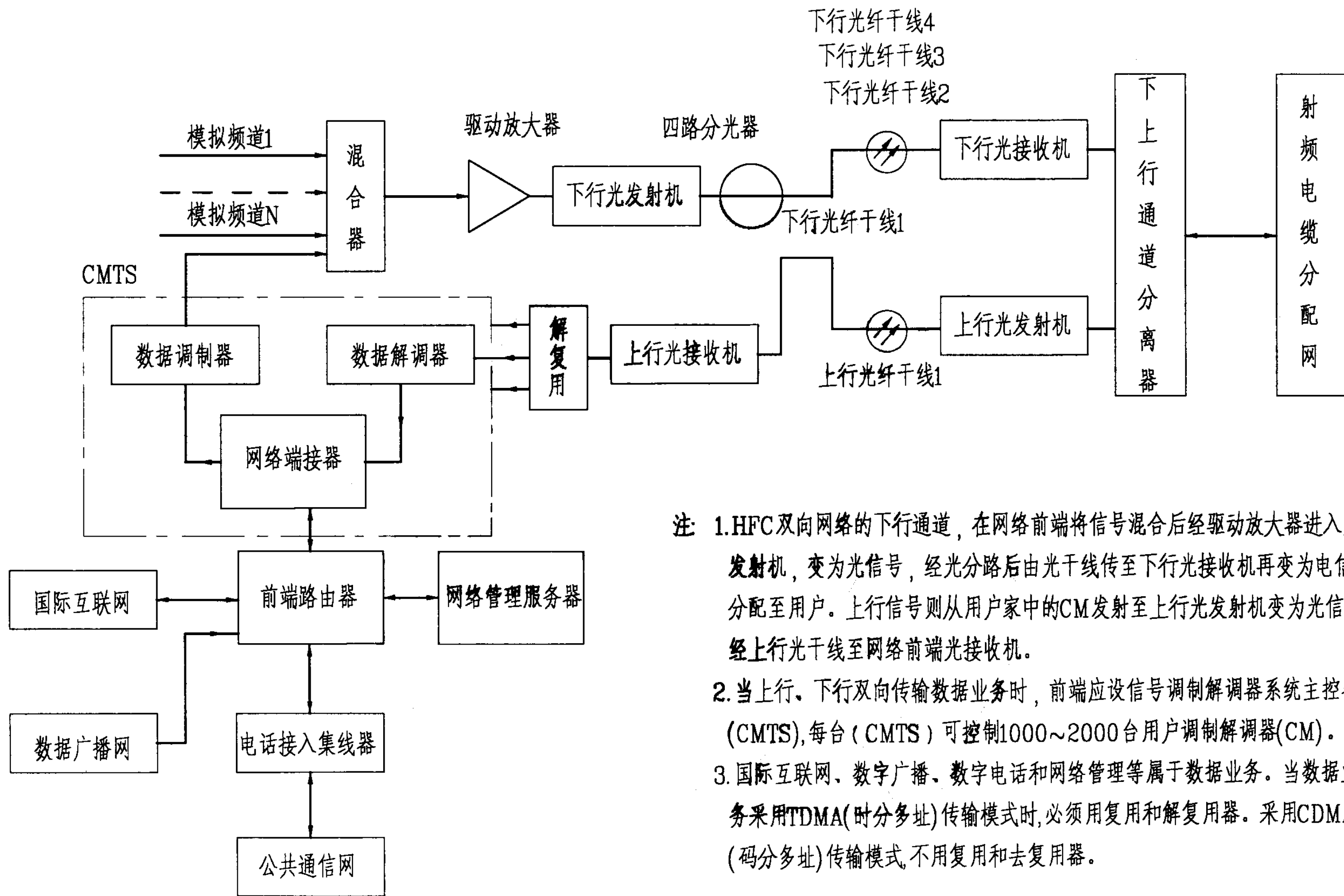
$$\text{系统设计指标} = \text{运行指标} + \text{预留指标} \dots\dots\dots \text{公式(2)}$$

$$\text{子系统CNR} = -10 \lg(\text{分配系数}) + (\text{系统设计值}) \dots\dots \text{公式(3)}$$

$$\text{子系统CTBR} = -20 \lg(\text{分配系数}) + (\text{系统设计值}) \dots\dots \text{公式(4)}$$

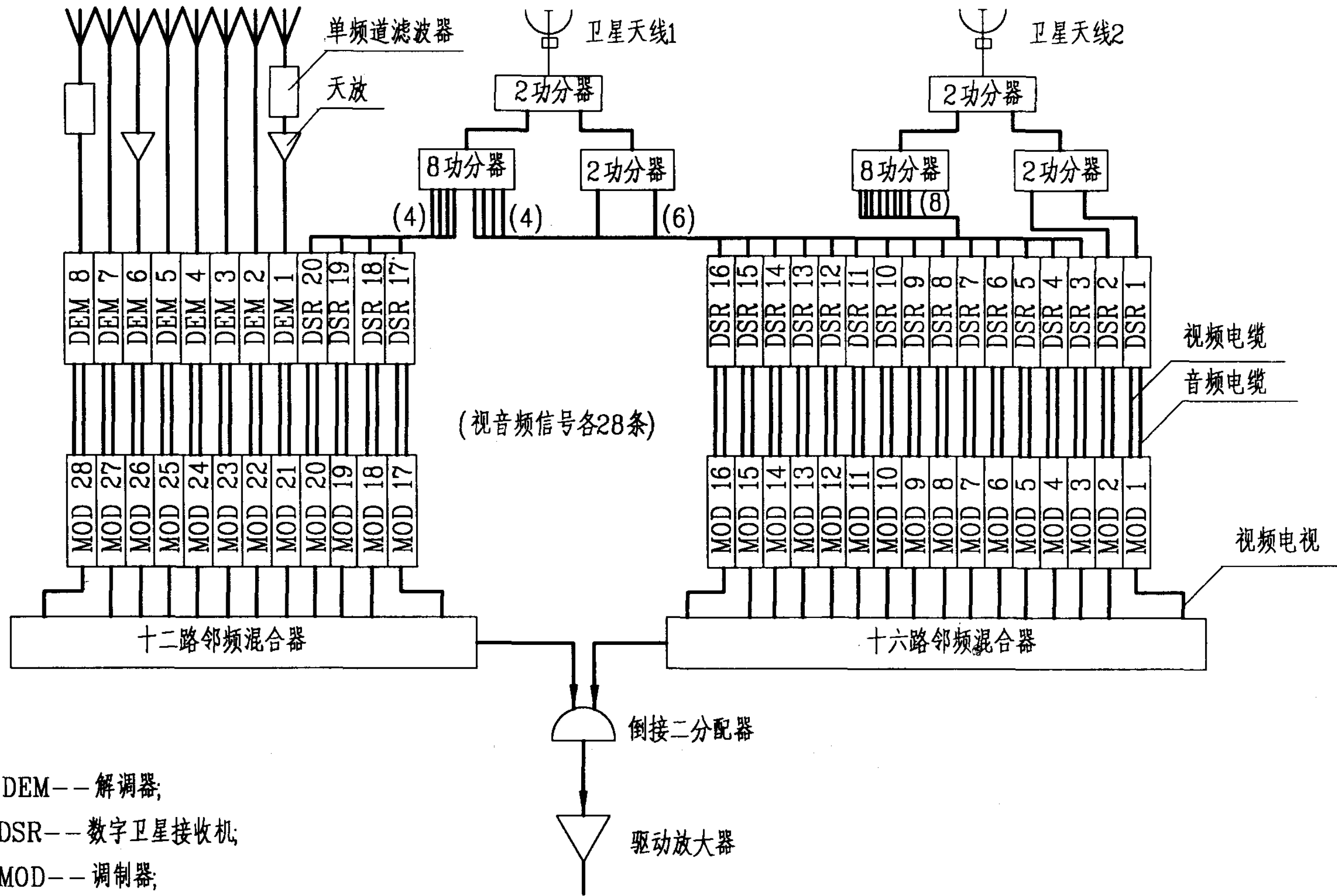
$$\text{子系统CSOR} = -10 \lg(\text{分配系数}) + (\text{系统设计值}) \dots\dots \text{公式(5)}$$

HFC系统的组成与指标分配								图集号	03X401-2	
审核	孙兰	张	校对	陆尧	陆尧	设计	程永斌	程永斌	页	12



- 注: 1.HFC双向网络的下行通道, 在网络前端将信号混合后经驱动放大器进入光发射机, 变为光信号, 经光分路后由光干线传至下行光接收机再变为电信号分配至用户。上行信号则从用户家中的CM发射至上行光发射机变为光信号, 经上行光干线至网络前端光接收机。
2. 当上行、下行双向传输数据业务时, 前端应设信号调制解调器系统主控器(CMTS), 每台(CMTS)可控制1000~2000台用户调制解调器(CM)。
3. 国际互联网、数字广播、数字电话和网络管理等属于数据业务。当数据业务采用TDMA(时分多址)传输模式时, 必须用复用和解复用器。采用CDMA(码分多址)传输模式, 不用复用和去复用器。

HFC双向系统组成								图集号	03X401-2
审核	孙兰	张	校对	陆尧	陆尧	设计	程永斌	页	13



注 1. DEM——解调器;  
 DSR——数字卫星接收机;  
 MOD——调制器;  
 "( )"中数字是代表75-5电缆的条数。  
 2. 此图用于有线电视网前端。

下行邻频前端子系统图								图集号	03X401-2	
审核	孙兰	张	校对	陆尧	陆尧	设计	程永斌	程永斌	页	14

## 下行邻频前端设计说明

1. 数字卫星电视接收机(DSR)20台,其输出信号是模拟电视信号,20路图像信号(V),20路伴音信号(A)。解调器(DEM)8台的输出信号为V、A信号。
2. 邻频调制器(MOD)28台,即模拟电视频道数为28。
3. 系统频道数(N)增加,系统带宽可选750系统、862系统和1G系统。
4. 邻频混合器输入端频带宽度为5~1GHz,对MOD的输出载频没有选择性。但MOD之间隔离损耗 $\geq 60\text{dB}$ 。
5. 各个频道的载噪比 $\geq 52\text{dB}$ ,主要取决于MOD的指标。
6. 非线性失真取决于驱动放大器,当其CTBR $\geq 76\text{dB}$ ,CSOR $\geq 66\text{dB}$ 时,视作前端不占用系统非线性失真指标。
7. DSR、DEM、MOD机壳均为19寸标准机箱,安装在19寸标准机柜内。
8. 计算实例:

网络邻频前端技术指标如下:

$\text{CNR} \geq 56\text{dB}$ ,  $\text{CTBR} \geq 70\text{dB}$ ,  $\text{CSOR} \geq 62\text{dB}$ ,

计算前端指标占用系统指标设计值的份额:

根据第12页公式(3)、(4)、(5)得出下式:

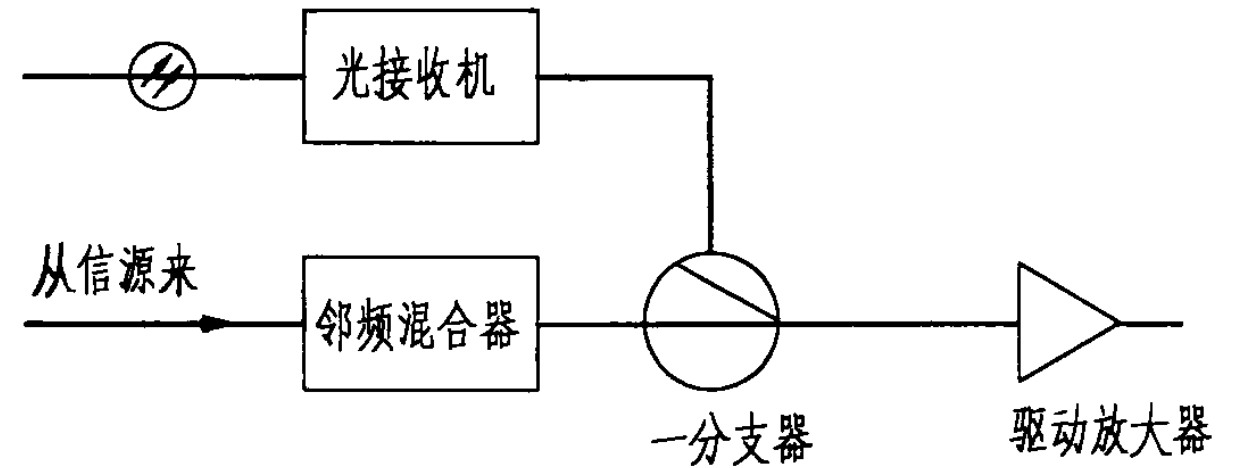
$$56 = -10 \lg a_1 + 44$$

$$70 = -20 \lg a_2 + 56$$

$$62 = -10 \lg a_3 + 55$$

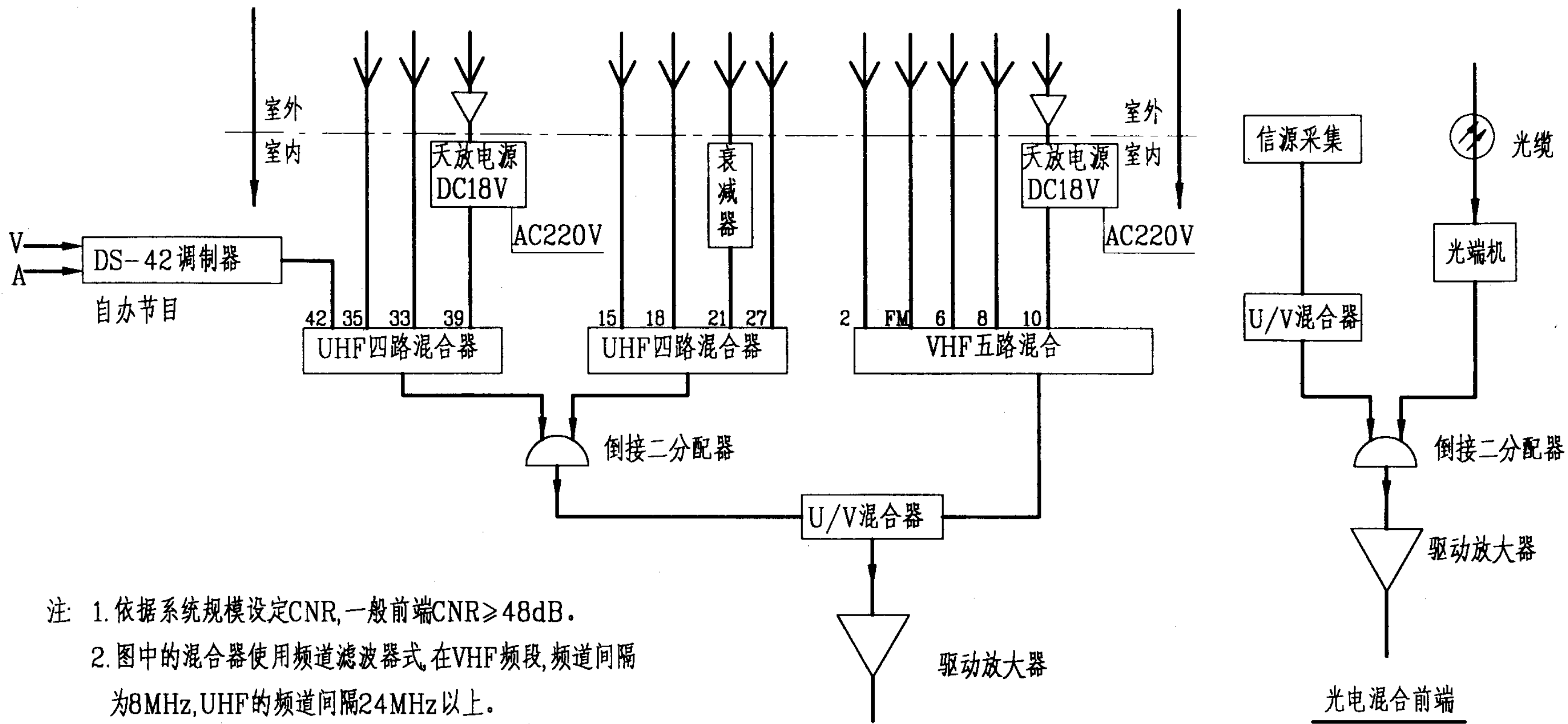
计算结果: CNR分配系数 $a_1 = 6.3\%$ , CTBR分配系数 $a_2 = 20\%$ , CSOR分配系数 $a_3 = 20\%$ 。(见第10页表,C类系统)

9. 用一分支器可实现光接收机电信号与邻频前端信号的混合:



## 下行邻频前端子系统设计说明

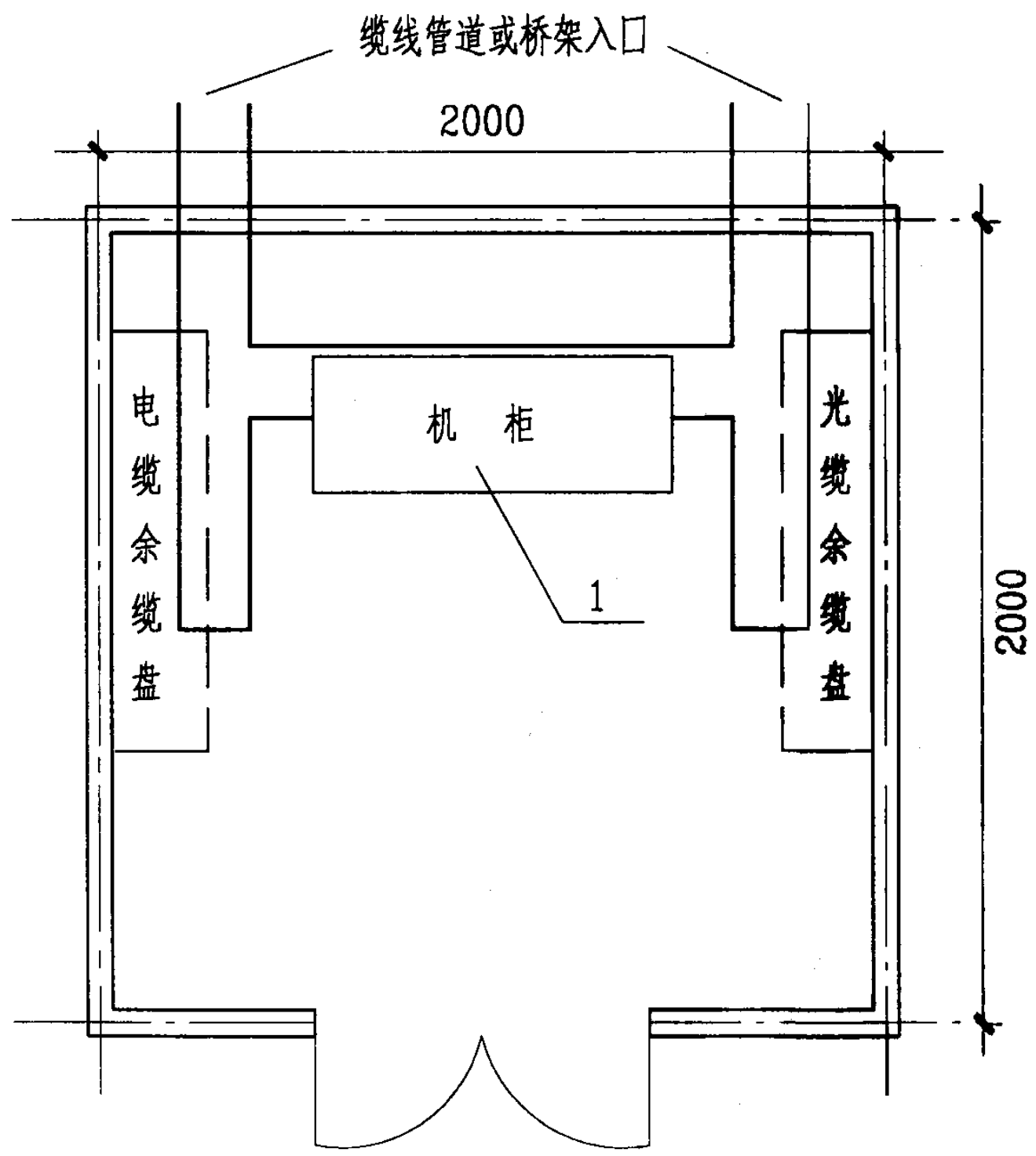
图集号 03X401-2



- 注: 1. 依据系统规模设定CNR,一般前端CNR $\geq$ 48dB。  
 2. 图中的混合器使用频道滤波器式,在VHF频段,频道间隔为8MHz,UHF的频道间隔24MHz以上。  
 3. 天线放大器和驱动放大器用于提高CNR。  
 4. 前端室内设备应装在壁挂式箱内,箱体的长 $\times$ 宽 $\times$ 厚为1200 $\times$ 800 $\times$ 160mm。  
 5. 天放装在天线杆上,由室内电源通过电缆供电。  
 6. 此图适用于宾馆、饭店、公寓等单体建筑物的电视共用天线系统。

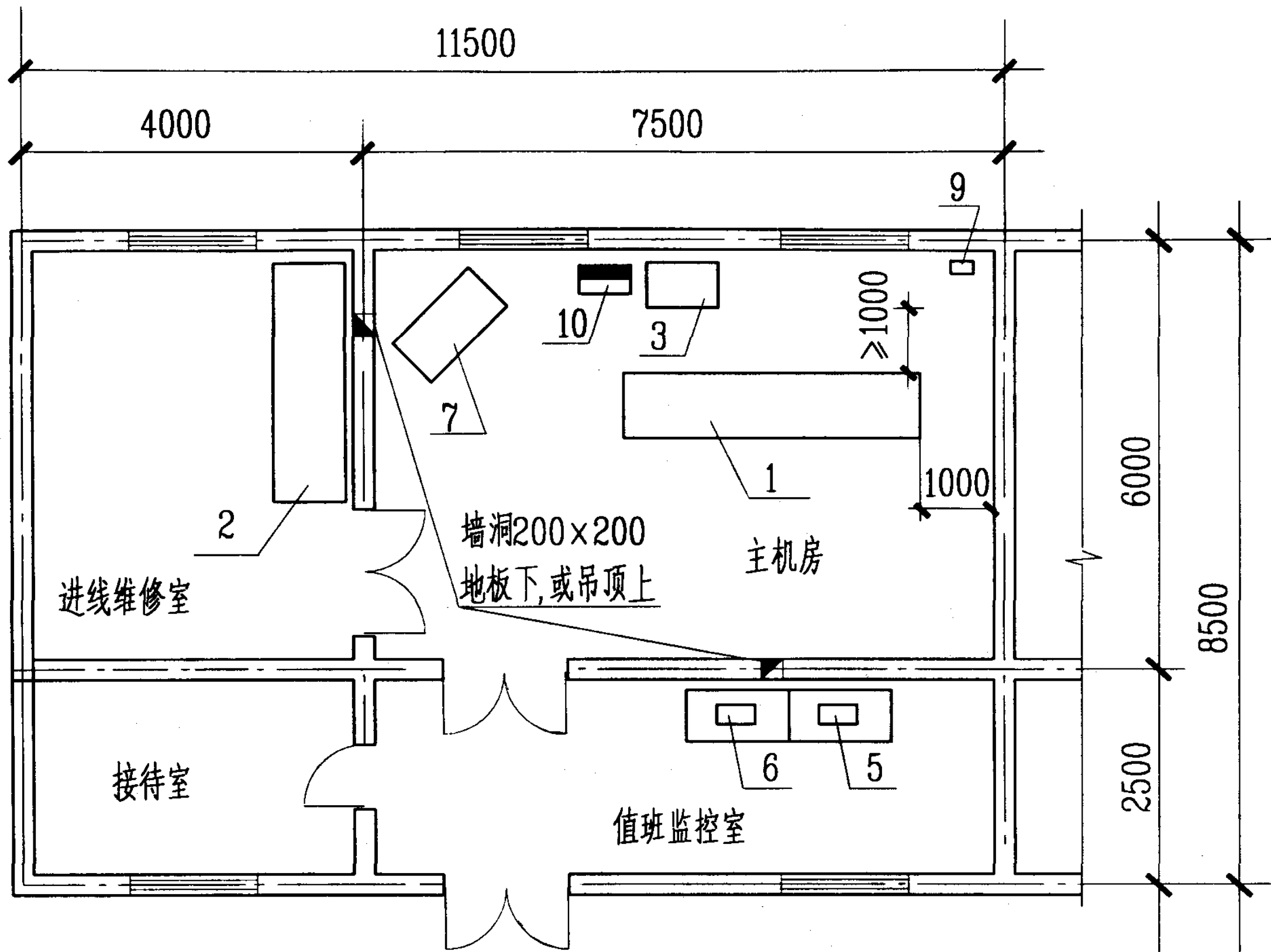
下行隔频前端子系统								图集号	03X401-2
审核	孙兰	设计	程永斌	校对	陆尧	页	16		





10	交流配电箱	台		
9	LEB接地板	个		局部等电位联结
8	全密封免维护铅酸蓄电池	组	2	
7	柜式空调器	台	1	
6	监视器	套	1	
5	直方图电平监视仪	套	1	
4	计算机台	席		
3	UPS电源	套	1	
2	光缆配线架	套	1	
1	19英寸机柜架	套	1	
编号	名称	单位	数量	备注

注: 1. 光端机机房(光节点)占地 $2 \times 2$ 平米,可在建筑首层或地下一层。  
2. 光端机机房应有不小于1Kw的供电和接地装置。



- 注: 1.有线电视HFC系统光信号前端站(所),分为主机房和进线维修室,以及值班监控室。  
 2.主机房机柜数量由本光信号站(所)负荷及工程设计确定。  
 3.设备配置见17页。

信号前端站(所)平面图								图集号	03X401-2
审核	孙兰	设计	程永斌	程永斌	校对	陆尧	陆尧	页	18

## 1. 光纤干线设计系统指标的分配

1.1 HFC网络系统分配给光纤干线子系统的指标在工程中是重要的设计和设备选型依据, 对不同类型的HFC网络, 指标分配系数也可以适当调整。但子系统指标(如光纤干线部分)永远高于总系统指标。从第13页表中查得光纤干线指标如下:

$$\text{CNR}=47\text{dB}(\text{下行}) \quad \text{CNR}=29\text{dB}(\text{上行})$$

$$\text{CTBR}=64\text{dB} \quad \text{CSOR}=59\text{dB}$$

1.2 二段光纤干线指标的再分配方法, 每段干线把光线干线的指标视作总体指标, GB50200-94提供的指标分配原理依然适用。

1.2.1 一段光纤(无中继)干线不用再分配。

1.2.2 二段光纤(有一级中继)的分配系数计算方法如下:

当载噪比分配系数记作K1和K2

$$K1+K2 \leq 1$$

$$(\text{CNR})_1 = \text{CNR} - 10 \log K1$$

$$(\text{CNR})_2 = \text{CNR} - 10 \log K2$$

当复合三次差拍比分配系数记作M1和M2时:

$$M1+M2 \leq 1$$

$$(\text{CTBR})_1 = \text{CTBR} - 20 \log M1$$

$$(\text{CTBR})_2 = \text{CTBR} - 20 \log M2$$

当复合三次差拍比分配系数记作N1和N2时:

$$(\text{CSOR})_1 = \text{CSOR} - 10 \log N1$$

$$(\text{CSOR})_2 = \text{CSOR} - 10 \log N2$$

式中的脚注1、2代表两个光纤干线子系统。

1.3 指标的迭加关系:

$$\text{CNR} = -10 \lg \left[ 10^{-\frac{(\text{CNR})_1}{10}} + 10^{-\frac{(\text{CNR})_2}{10}} \right] \dots (6)$$

$$\text{CTBR} = -20 \lg \left[ 10^{-\frac{(\text{CTBR})_1}{20}} + 10^{-\frac{(\text{CTBR})_2}{20}} \right] \dots (7)$$

$$\text{CSOR} = -15 \lg \left[ 10^{-\frac{(\text{CSOR})_1}{15}} + 10^{-\frac{(\text{CSOR})_2}{15}} \right] \dots (8)$$

两个子系统指标迭加的结果, 总体指标(dB)比最低的子系统指标还要低。上述物理概念用于指标迭加计算, 可查阅技术资料1、2、3降低值表简捷易行。

CNR使用10Log法则, CTBR使用20Log法则, CSOR使用15Log法则。举例如下:

光纤干线的设计要点(一)								图集号	03X401-2	
审核	孙兰	张光	校对	陆尧	张光	设计	程永斌	程永斌	页	19

例1:  $CNR1=55.4\text{dB}$ ,  $CNR2=50.9\text{dB}$

$$CNR1 - CNR2 = 4.5\text{dB}$$

从10LOG法则, 查出CNR降低值为1.32

所以1、2两个设备级连后, 在1设备输入端的

$$CNR = 50.9 - 1.32 = 49.58\text{dB}$$

例2: 两个指标相同的设备级连,  $CSOR1=CSOR2=62\text{dB}$ .

迭加规律为15Lg, 从15LOG查出: 指标降低值为4.52dB. 则级

连后的 $CSOR=62-4.52=57.48\text{dB}$ .

例3: 两个设备的复合三次差拍比差值为20dB,  $CTBR1$ 为62dB,

$CTBR2$ 为82dB. 级连后的降低值从20LOG法则中查出

为0.83dB, 则级连后的复合三次差拍比

$$CTBR = 62 - 0.83 = 61.17\text{dB}.$$

## 2. 光缆干线的五种模式和适用范围(参考22页图)

2.1 一段光缆干线(无中继): 用光纤把一台光发射机和一台光接收机连接在一起的光纤干线称为一段光纤传输系统。光缆是一缆多芯, 插入分光器后构成光缆干线网。其应采用星形拓扑结构。一段光缆干线适用500户左右的住宅小区, 可简称光缆到支干线

### 2.2 二段光缆(有中继)传输系统

在无中继的光缆干线中, 星形连接需要大芯数光缆。采用一级中继方案, 装在前端的光发射机至中继站的光缆称第一段, 只需2芯或4芯, 承担长距离传输任务; 中继站至光接收机称第二段, 大芯数光缆完成短距离传输任务。

2000户以上的住宅小区均应采用二段光缆传输系统。可细分为光缆到路边, 光缆到楼头和光缆到最后一台放大器。工程设计时, 基础设施设计应采用光缆到最后一台放大器模式。

### 2.3 单向和双向光缆网关系

上行和下行通道是两条光纤, 备份两条光纤, 实现双向传输的光缆最小芯数为4。上行光载波波长为1310nm。

### 2.4 1550nm光放大器中继方式

光纤在1550nm上的损耗小, 传输距离在30Km以上时采用一段光缆干线模式, 加一级中继可传输60Km以上, 加二级中继可传输100Km以上。三级中继以上不宜采用, 难以保证传输指标。目前没有1310nm的光放大器。

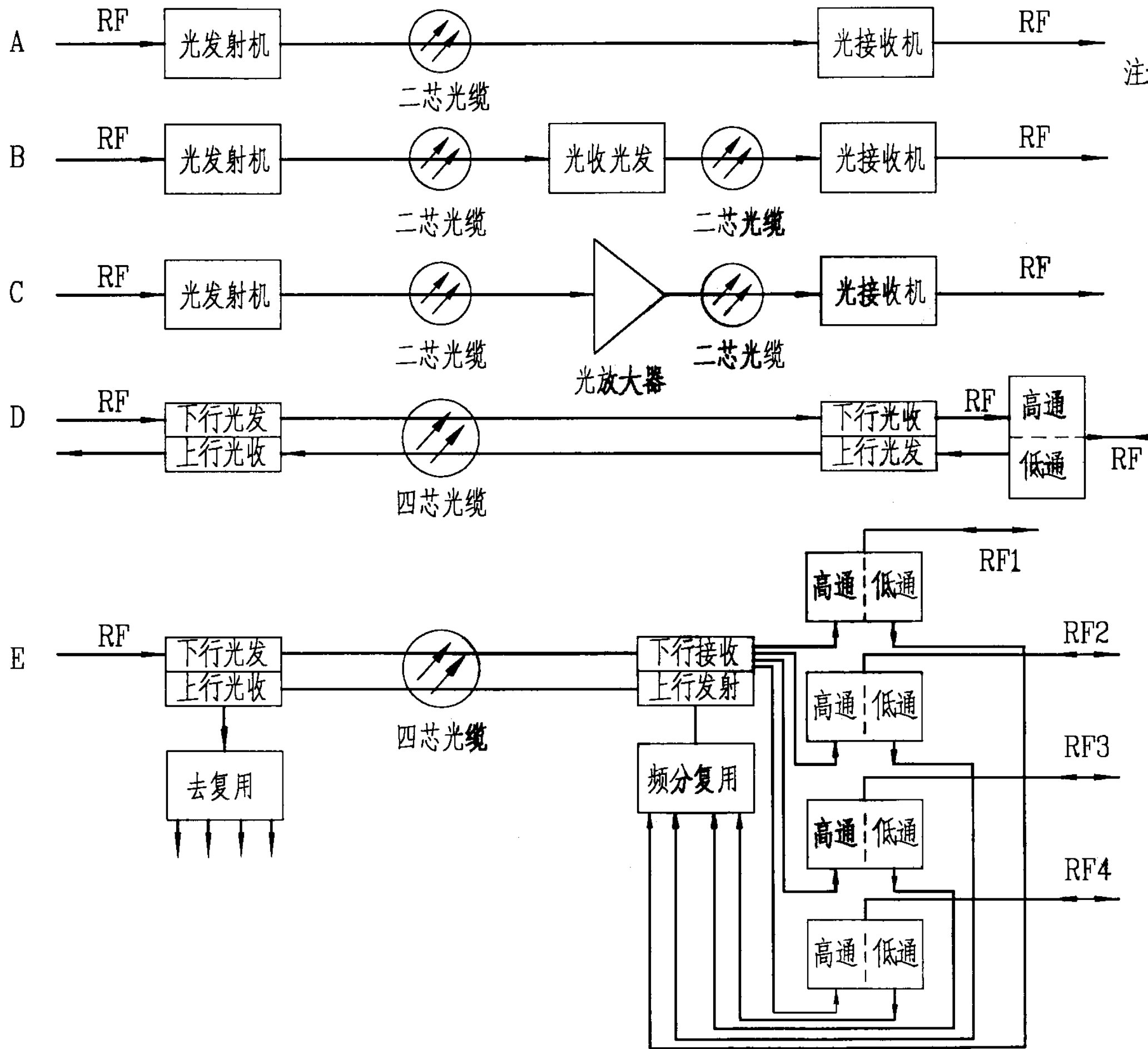
### 2.5 数字电视传输系统是超长干线的优选模式

模拟电视信号数字化后称为数字电视信号, 把它调制到光载波上, 再采用中继站数字再生技术, 可进行超长干线传输和实现全国联网。

## 光线干线的设计要点(二)

图集号 03X401-2

审核 孙兰 校对 陆尧 设计 程永斌 页 20



注: 1. A模式名称: 单向一段光缆无中继传输系统, 用1310nm和1550nm均可。  
 2. B模式名称: 单向二段光缆有中继传输系统, 用1310nm和1550nm均可。  
 3. C模式名称: 单向二段光缆传输系统, 只能用1550nm。  
 4. D模式名称: 一段双向光缆传输系统, 下行用1310nm或1550nm均可; 上行宜用1310nm。  
 5. E模式名称: 一段双向数字光缆传输系统, 下行用1310nm或1550nm均可, 上行宜用1310nm。

光缆传输干线的五种模式

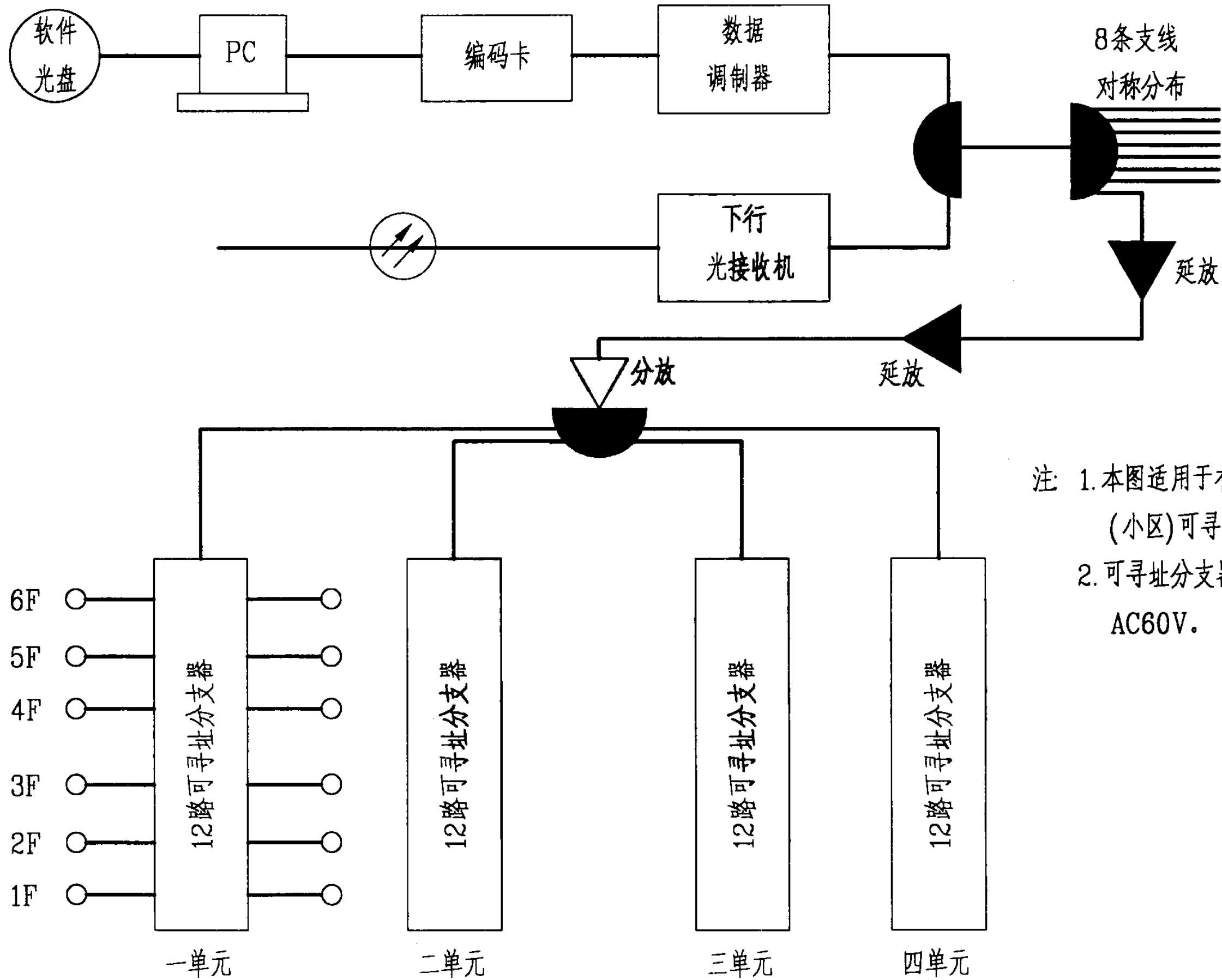
图集号 03X401-2

光缆干线传输五种模式的应用

模式号	方案名称	干线模式	应用范围	备注
A	光缆一段无中继方案(A)	从网路前端至光接收机为无中继传输	用于30Km以内有线电视信号的传输工程	单向传输
B	光缆一级中继方案(B) (光收发设备)	光缆传输至一级中继后,光信号得以接续和分路	1310nm光信号接续和光分路工程	1310、1550nm信号均可
C	光缆一级中继方案(C) (光放大设备)	光缆传输至一级中继后,再接续和分路	1550nm光信号接续和光分路工程	只用于1550nm信号
D	光缆双向传输方案(D)	一条光缆中,两条光纤各做上、下行传输。 (空分复用)	用于双向网传输工程	1310、1550nm信号均可
E	光缆双向数字传输方案(E)	一条光缆中,两条光纤各做上、下行数字信号传输	应用于长距离超干线传输工程	数字化信号传输 指标基本无劣化

注:本表模式号与21页相对应

光缆传输干线五种模式的应用								图集号	03X401-2	
审核	孙兰	张气	校对	陆尧	陆尧	设计	程永斌	程永斌	页	22



注: 1. 本图适用于有一个光节点, 住户为384以下的住宅(小区)可寻址收费管理系统。  
 2. 可寻址分支器内装有解码器, 属有源部件, 供电为AC60V。

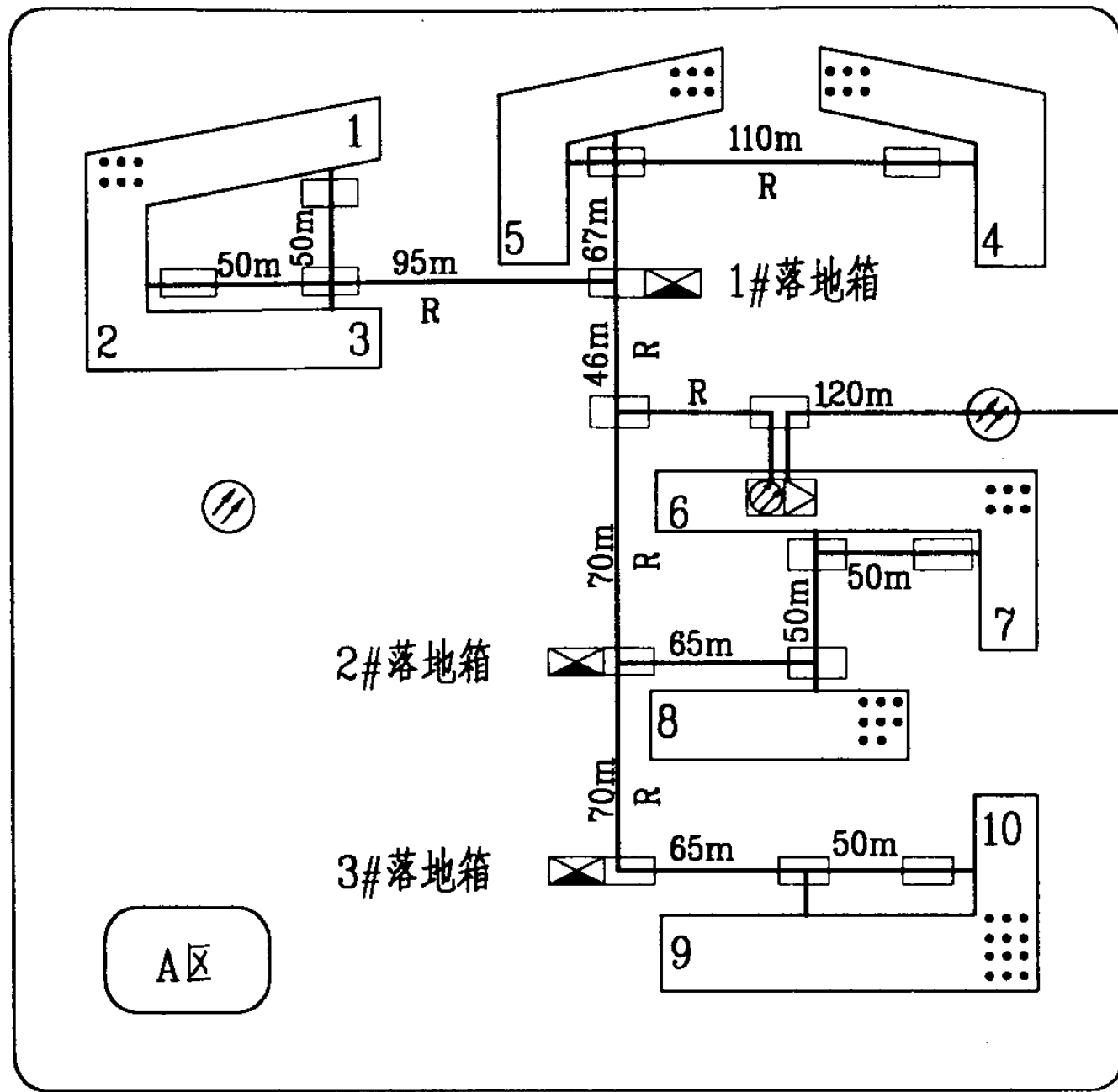
住宅(小区)单向可寻址收费管理系统示例

图集号 03X401-2

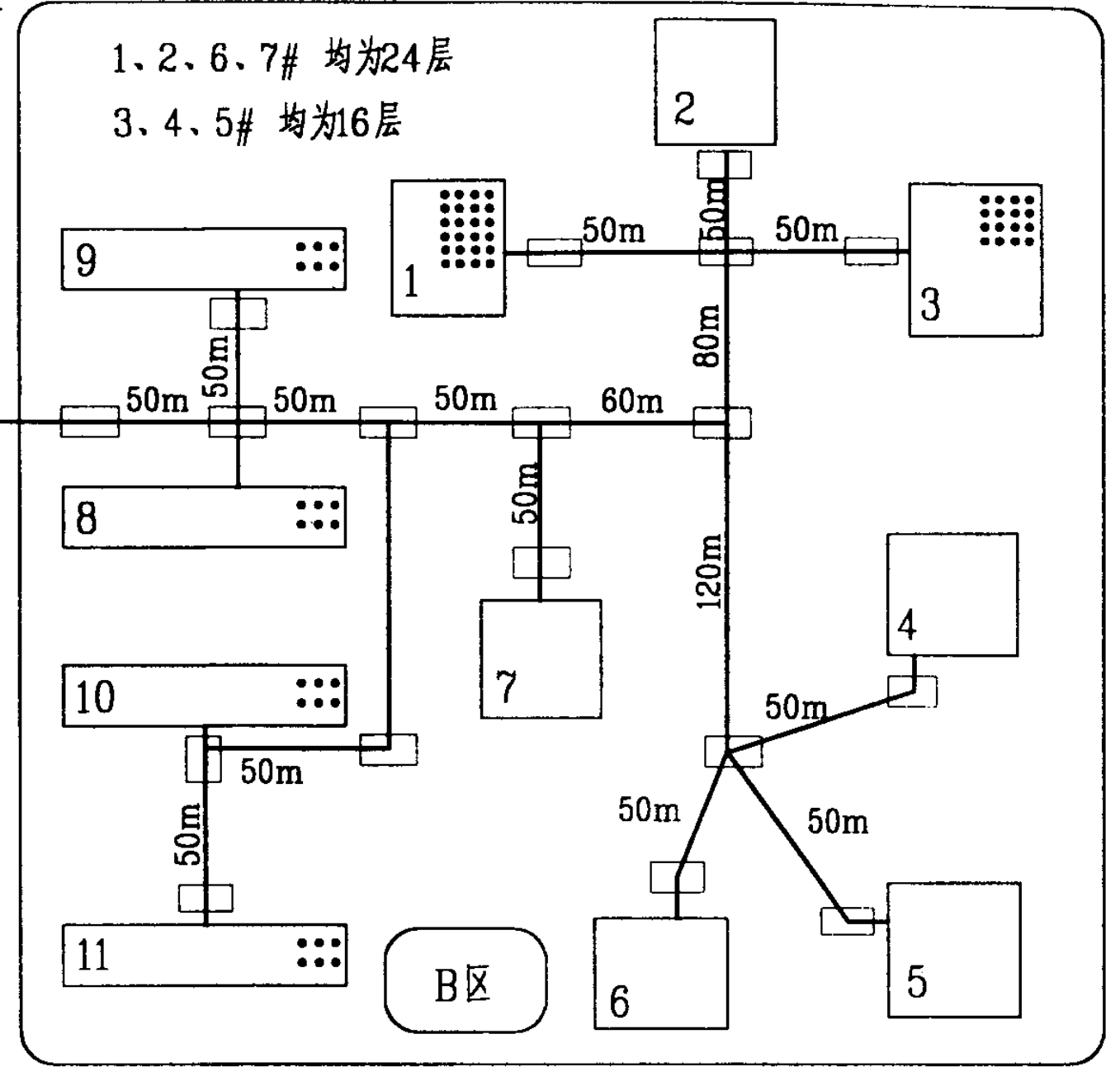
审核 孙兰 孙兰 校对 陆尧 陆尧 设计 程永斌 程永斌

页 23

规划红线



至光发射机



图例: □——人(手)孔

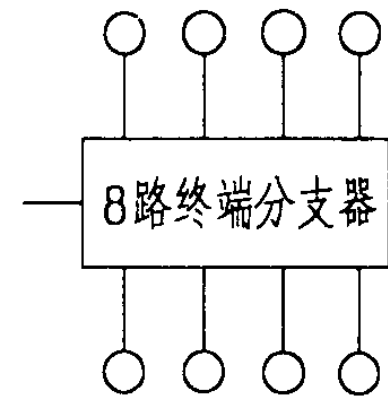
注: 本示例图以A区为例, B、C、D区仅为示意。

住宅小区有线电视缆线管道示例图								图集号	03X401-2
审核	孙兰	设计	程永斌	校对	陆尧	设计	程永斌	页	24

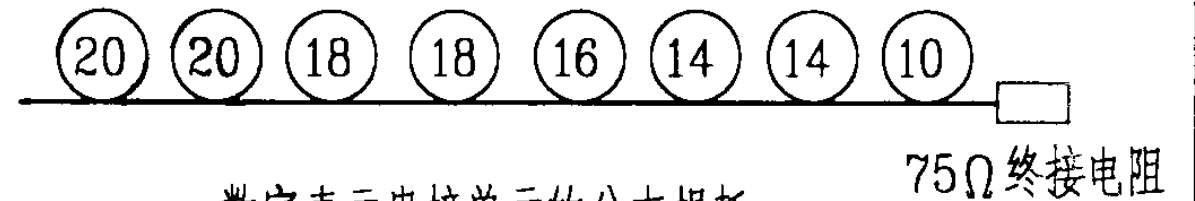


A区用户统计表

序号	数据项目		层数	单元数	每层户数	每单元户数	楼栋总户数	每户安装终端盒个数	每栋楼终端盒总个数
	楼号	项目							
1	1		6	4	3	18	72	2	144
2	2		6	3	3	18	54	2	108
3	3		6	4	2	12	48	2	96
4	4		6	5	2	12	60	3	180
5	5		6	5	2	12	60	3	180
6	6		6	5	2	12	60	3	180
7	7		6	2	2	12	24	4	96
8	8		8	6	3	24	144	4	576
9	9		12	8	4	48	384	3	1152
10	10		12	2	4	48	96	4	384
11	A区总户数						1002		
12	A区安装终端盒总个数								3096



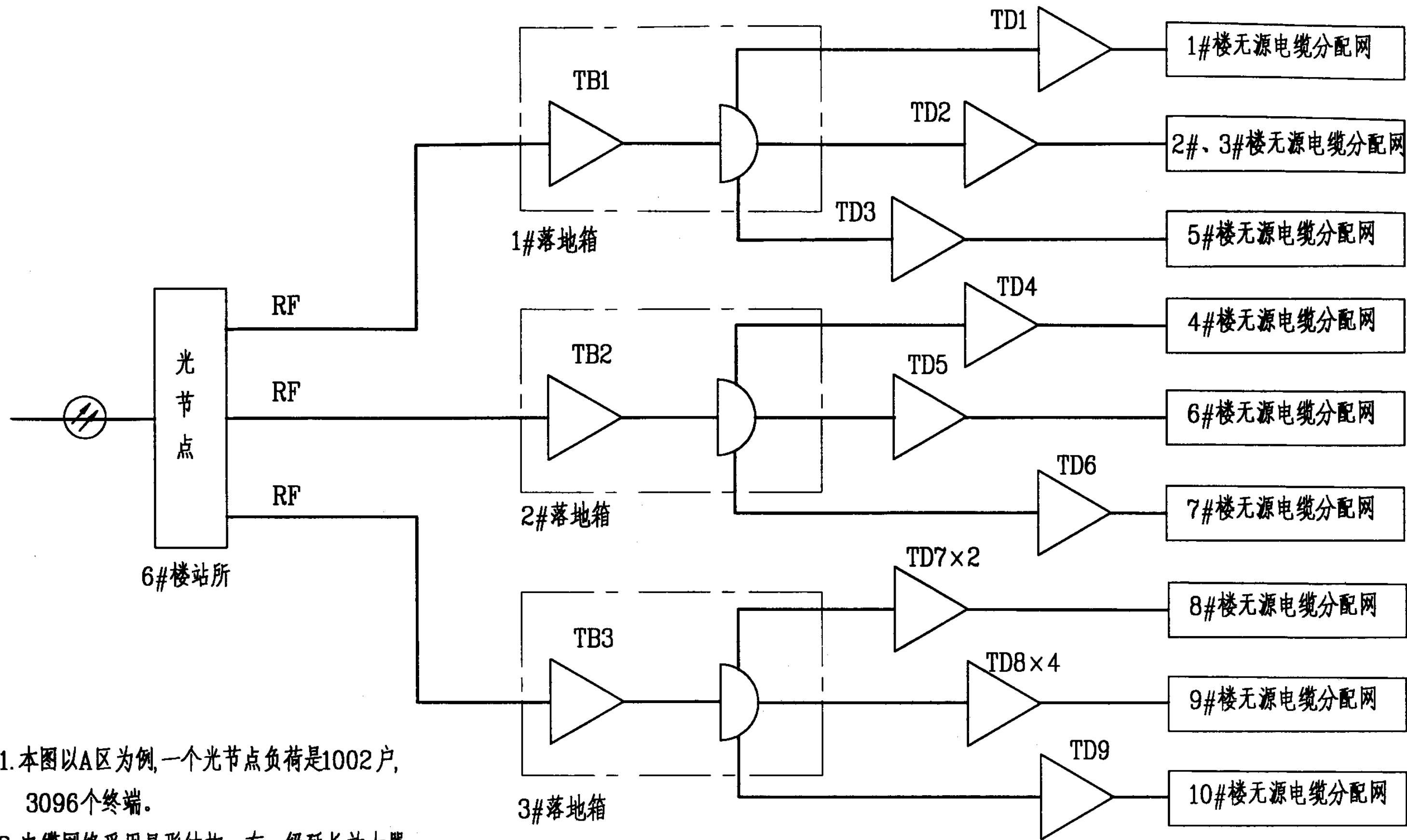
终端分支器示例



数字表示串接单元的分支损耗

串接单元示例

- 注: 1. 本统计表以24页住宅小区A区为例。  
 2. 设计中采用一条电缆进户规则。每户安装2个或多个终端时，需加装用户放大器，其对系统技术指标的影响可以忽略不计。  
 3. 楼内分配网采用串接单元方式或采用终端分支器方式，其网络结构不同，功能相同。

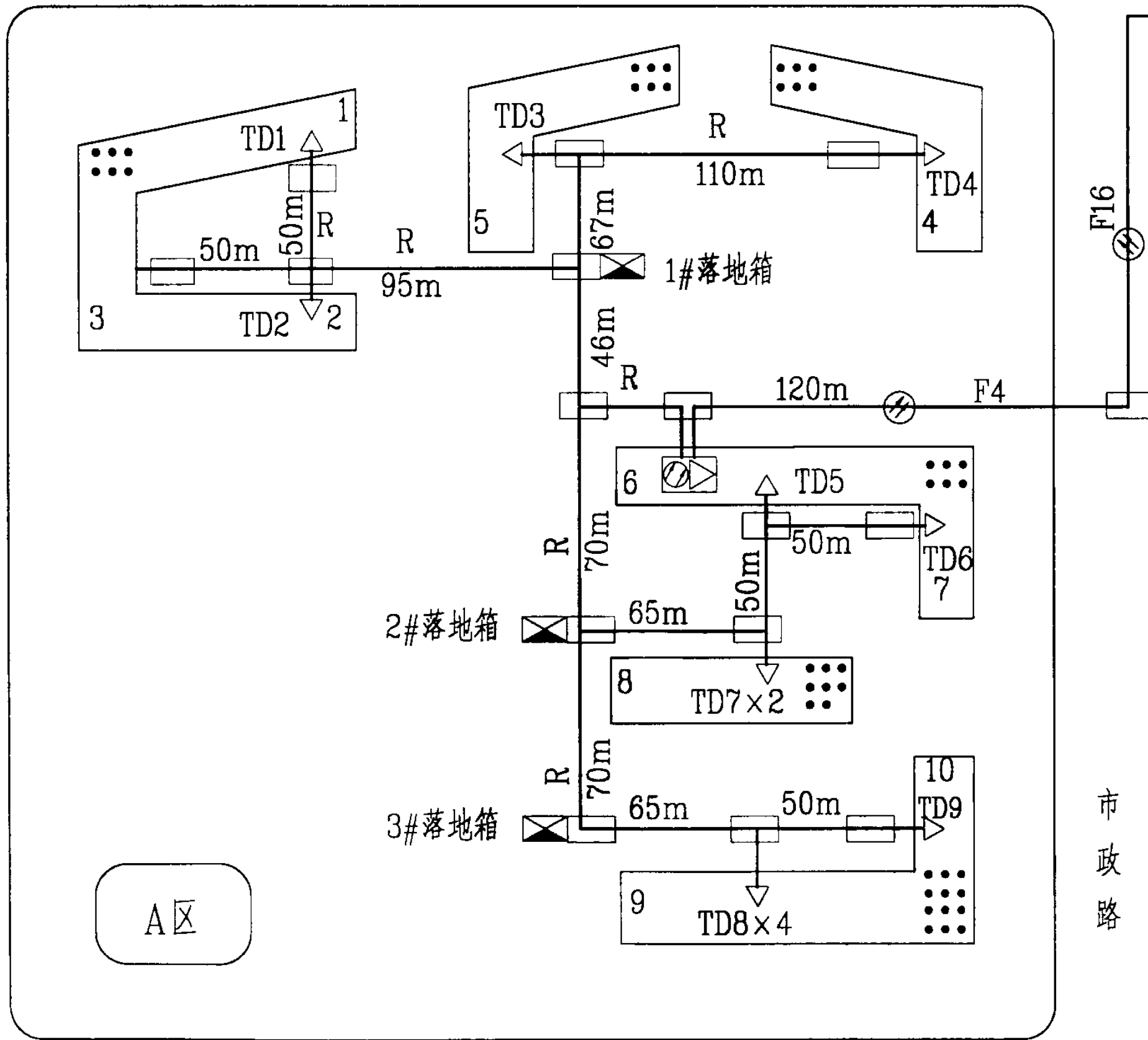


- 注 1. 本图以A区为例,一个光节点负荷是1002户, 3096个终端。
2. 电缆网络采用星形结构,有一级延长放大器(TB)加一级分配放大器。分配放大器(TD)的作用是推动用户无源分配网。
3. 本图为典型HFC单向传输网络。

住宅小区HFC单向传输网络示意图							图集号	03X401-2
审核	孙兰	<i>孙兰</i>	校对	陆尧	<i>陆尧</i>	设计	程永斌	程永斌
							页	26

从前端光发射机来

规划红线



注

1. 光缆设计敷设长度是管道长度的1.2倍。
2. 光缆采用GYXTW型式, 安装敷设时弯曲半径应在300mm以上。
3. 电缆必须用SYWFB-75-9L或75-12L, 弯曲半径应按光缆设定, 即应在300mm以上。
4. 6#楼光节点站所平面图参见第18页。

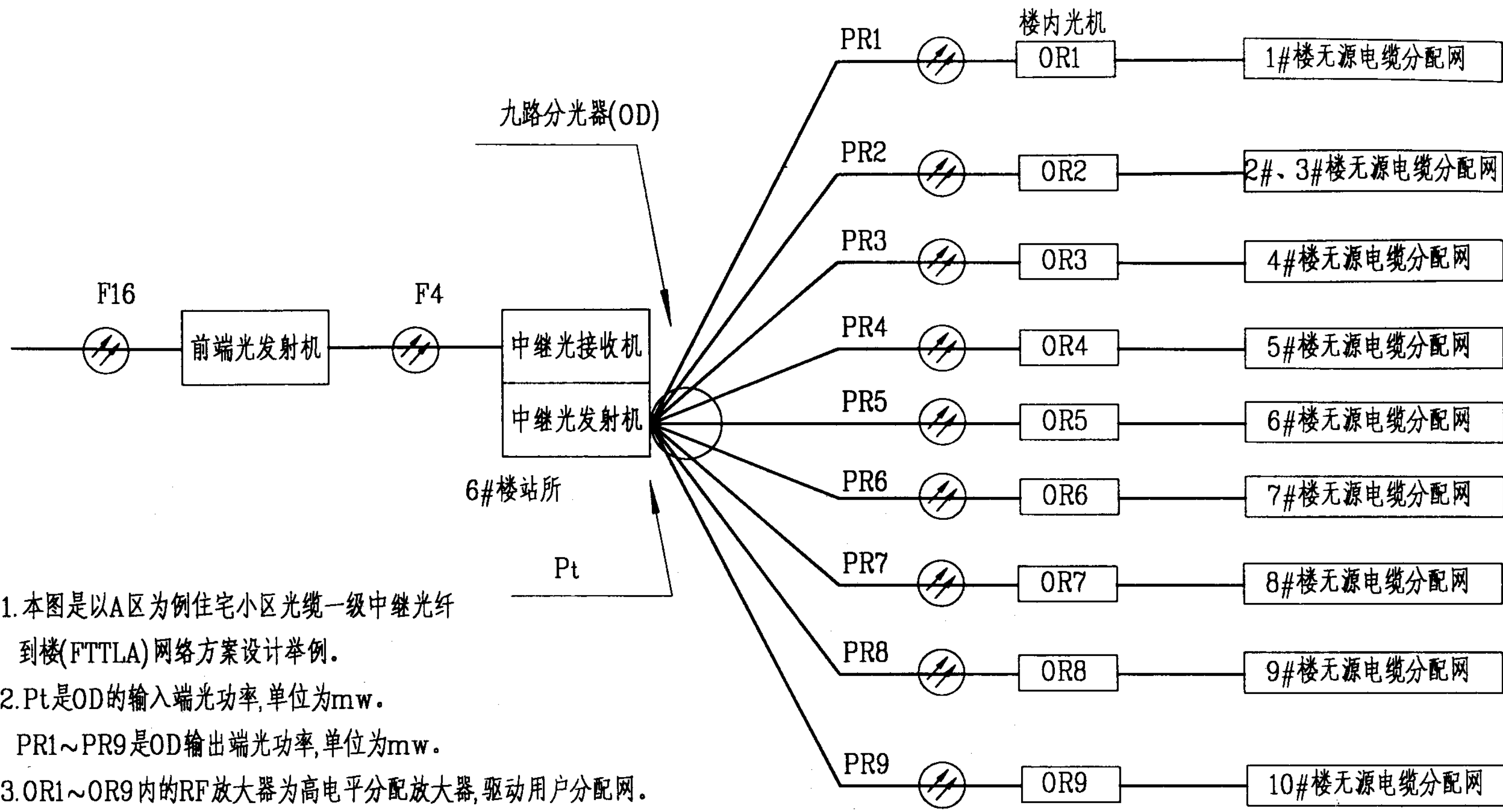
市政路

住宅小区HFC单向传输网络路由图

图集号 03X401-2

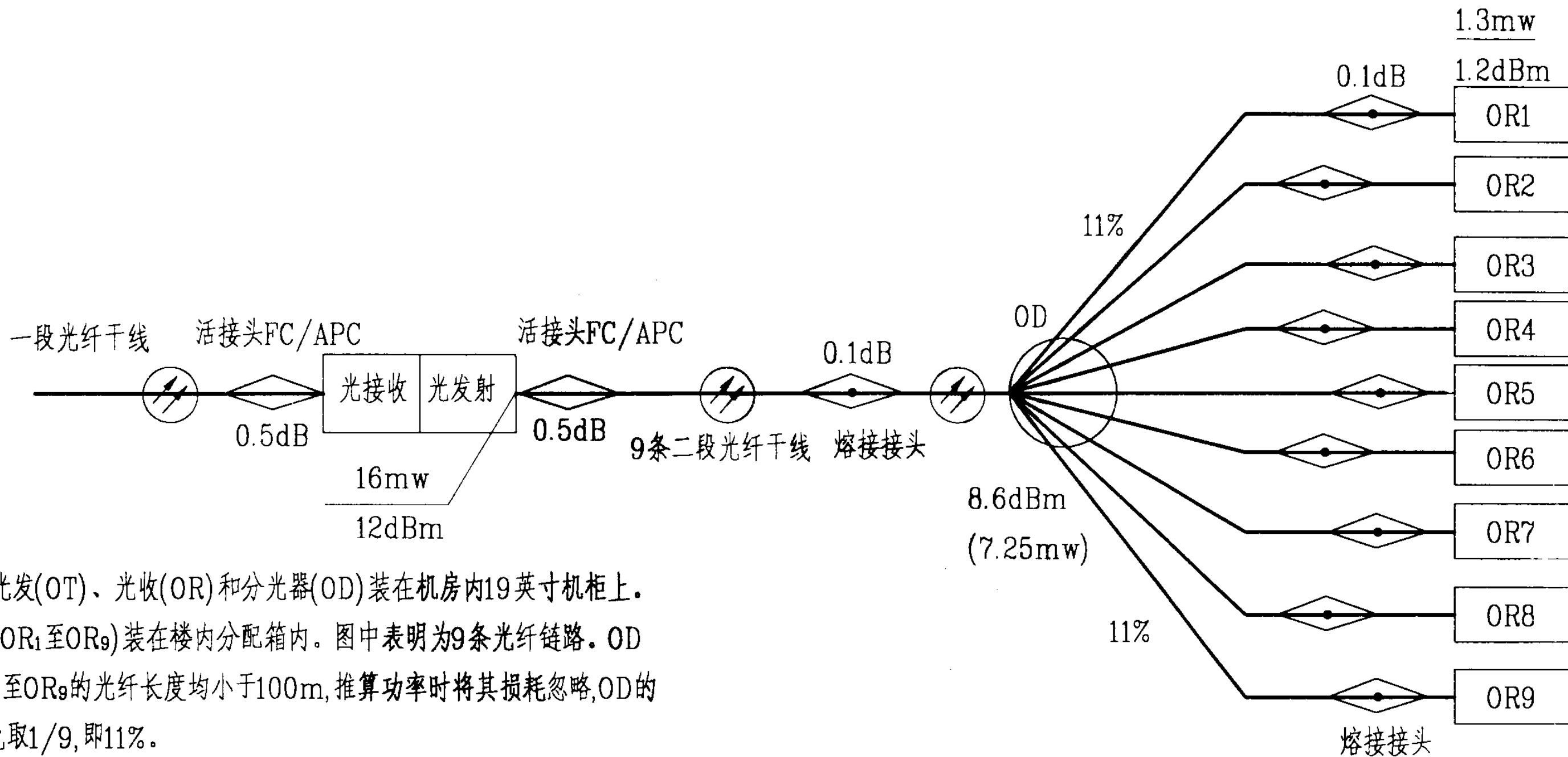
审核 孙兰 陆尧 校对 陆尧 设计 程永斌 程永斌

页 27



- 注: 1. 本图是以A区为例住宅小区光缆一级中继光纤到楼(FTTLA)网络方案设计举例。  
 2.  $P_t$ 是OD的输入端光功率,单位为mw。  
 $PR_1 \sim PR_9$ 是OD输出端光功率,单位为mw。  
 3. OR1~OR9内的RF放大器为高电平分配放大器,驱动用户分配网。  
 4. 双向传输时,每台楼内OR处有上行光发射机,并有一根光纤到前端。  
 5. 此模式适用于可靠性要求高的工程。单台光接收机负荷约为100~300户。  
 6. 光功率计算见本图集技术资料84页。  
 7.  $F_n, n$ 为光缆芯数。

住宅小区光缆一级中继网络示例(一)							图集号	03X401-2
审核	孙兰	设计	程永斌	校对	陆尧	页	28	



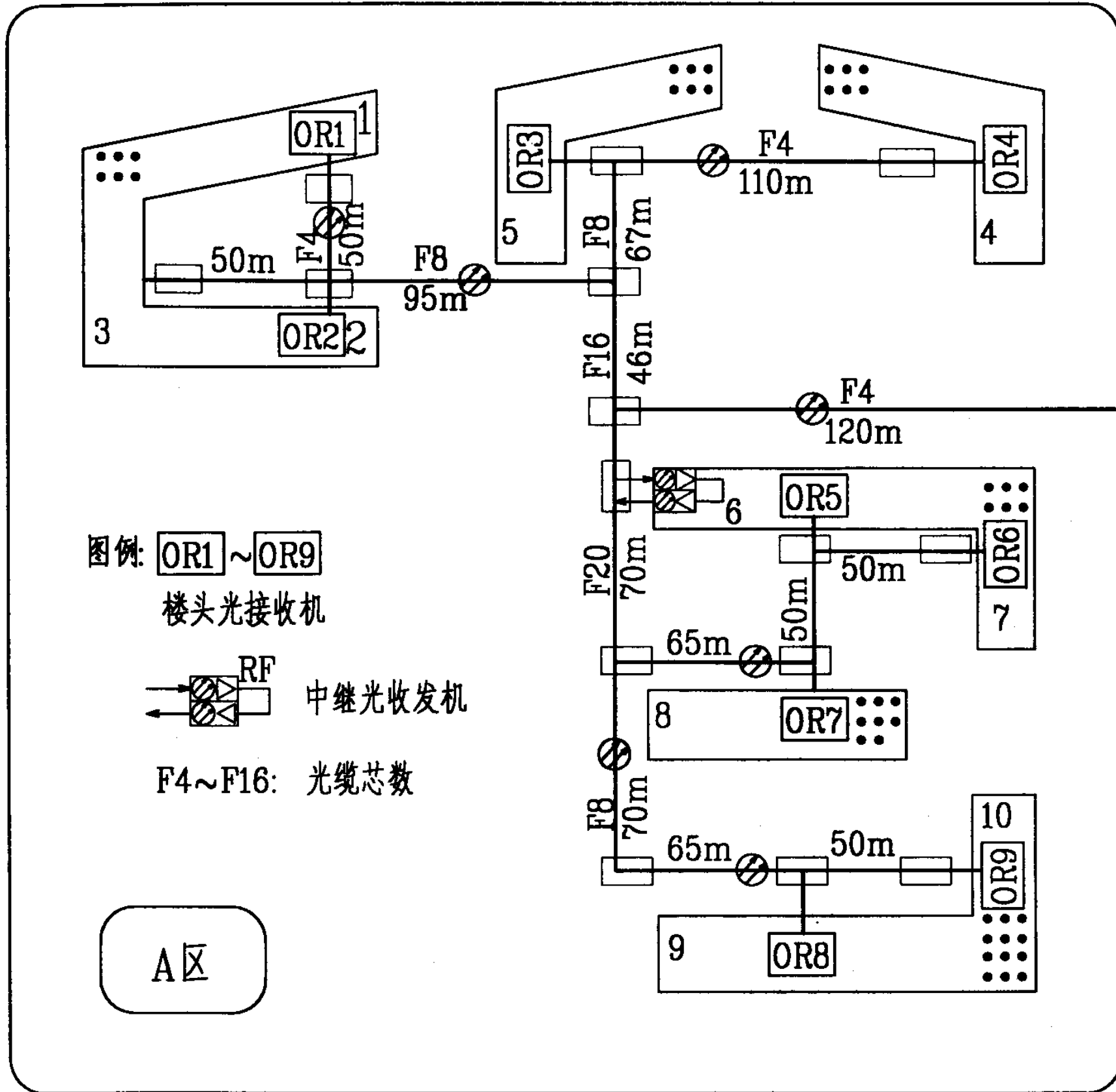
- 注 1. 中继光发(OT)、光收(OR)和分光器(OD)装在机房内19英寸机柜上。  
 2. 光收(OR<sub>1</sub>至OR<sub>9</sub>)装在楼内分配箱内。图中表明为9条光纤链路。OD到OR<sub>1</sub>至OR<sub>9</sub>的光纤长度均小于100m,推算功率时将其损耗忽略,OD的分光比取1/9,即11%。  
 3. 从第10页表,电缆支线“D”中查出,光纤干线载噪比应为48.7dB。其分配系数不宜等分。例如一段取30%,二段取70%,则一段载噪比应为54dB,二段应为50dB。  
 4. 依据第89页分光器典型特性,链路损耗为11dB时,从第86页光链路指标表查到对应载噪比为49dB。而OR<sub>1</sub>输入功率为0dBm,要提高到注3的50dB,OR<sub>1</sub>输入功率应设定为1dBm。  
 5. 中继光发射机的输出功率应为(1dBm+11dB)12dBm(15.8mw)。

6. 从第86页光发射机参数表查到: OT100E输出功率为15至17mw。  
 7. 选用OT100E合理,设定其输出功率为16mw,计算链路载噪比应为50.2dB。  
 8. 把光纤损耗计入链路损耗,OR<sub>1</sub>至OR<sub>9</sub>的输入功率有变化,误差范围在±0.5dB之内。输入光功率必须不大于3dBm(2mw)。

光缆一级中继设备联线图

图集号 03X401-2

规划红线



图例: OR1~OR9

楼头光接收机

RF 中继光收发机

F4~F16: 光缆芯数

A区

F16 从前端光发射机来

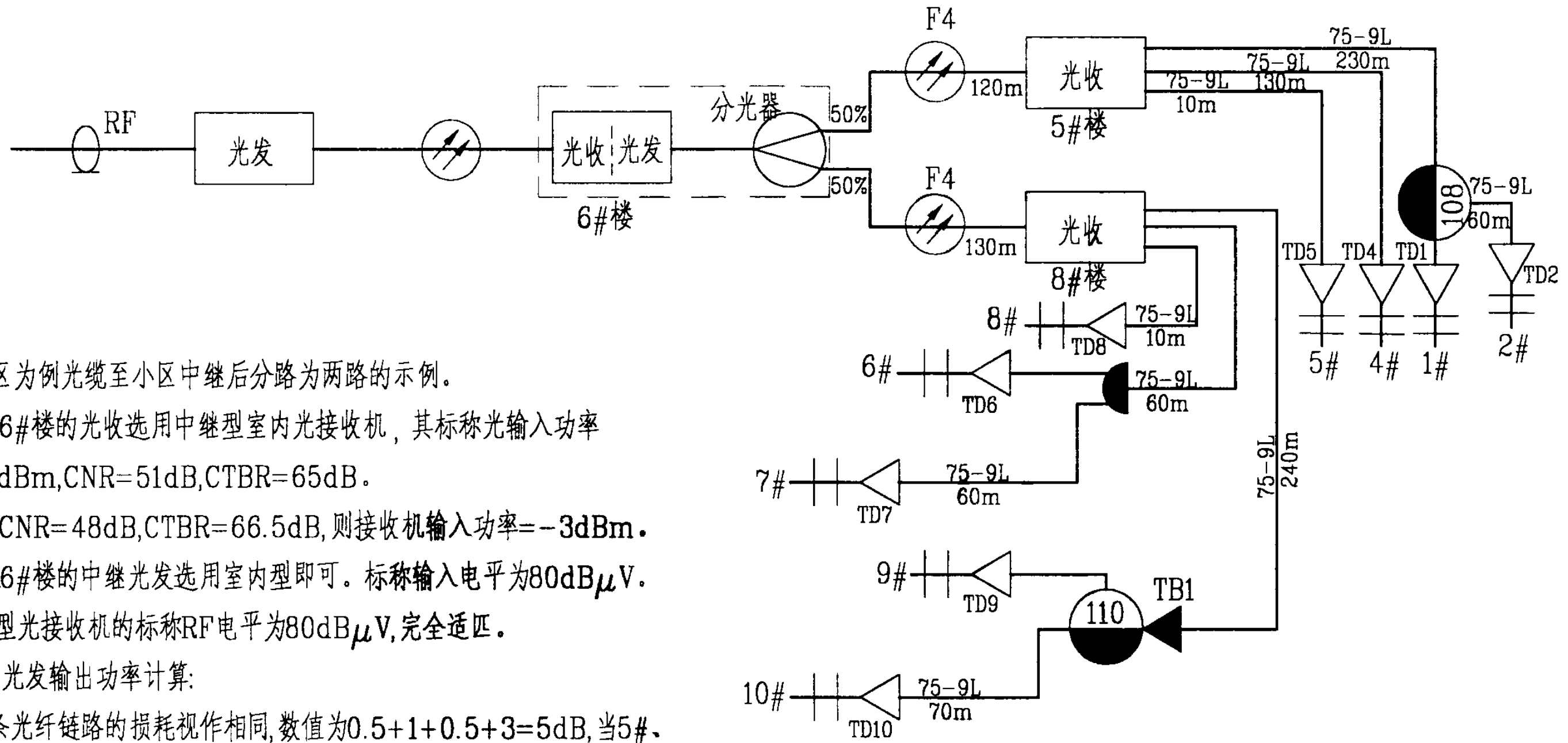
- 注: 1. 光中继设备位置与光接收机相同, 楼内光接收机尾缆用两芯的, 引入光缆为四芯 (F4), 改为双向网, 只需在光接收机内补装上行通道。  
2. 光缆采用GYXTW型式, 转弯半径应在300mm以上。

市政路

住宅小区光缆一级中继网络路由图

图集号 03X401-2

审核 孙兰 校对 陆尧 设计 程永斌 页 30



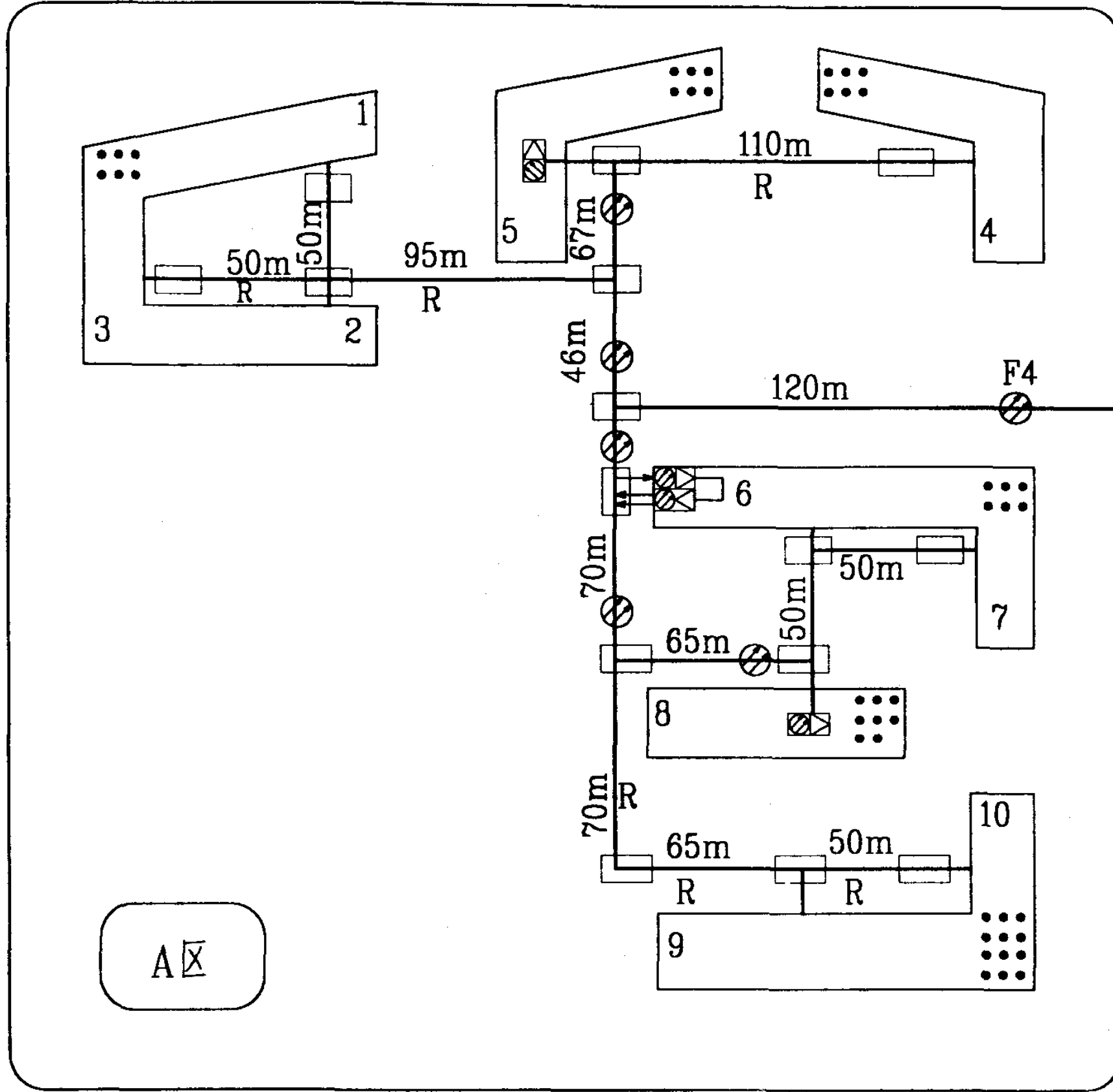
注:

1. 以A区为例光缆至小区中继后分路为两路的示例。
2. 装在6#楼的光收选用中继型室内光接收机,其标称光输入功率=0dBm,CNR=51dB,CTBR=65dB。
3. 设计CNR=48dB,CTBR=66.5dB,则接收机输入功率=-3dBm。
4. 装在6#楼的中继光发选用室内型即可。标称输入电平为80dB $\mu$ V。中继型光接收机的标称RF电平为80dB $\mu$ V,完全适配。
5. 中继光发输出功率计算:  
两条光纤链路的损耗视作相同,数值为0.5+1+0.5+3=5dB,当5#、6#楼光收标称输入为0dBm时,光发输出功率为5dBm。即:3.16mw  
取规范值4mw,即6dBm。
6. 5#、8#楼光接收机选用与中继光收相同性能,输入光功率为1dBm的指标 CNR=52dB,CTBR=65.5dB。
7. 计算两段光纤合成指标:  
CNR=48-1.46=46.54dB  
CTBR=65-5.77=59.23dB
8. 本图适用于1000户以上住宅小区的分路工程。

住宅小区光缆一级中继网络示例(二)							图集号	03X401-2
审核	孙兰	陆尧	校对	陆尧	设计	程永斌	页	31

从前端光发射机来

规划红线



- 注: 1. 本图例以A区为例, 适用于1000户以上的住宅小区。此模式简称光纤到组团(FTTSA),
2. 光缆用GYXTW型式, 管道式电缆沟敷设皆宜, 转弯半径应在300mm以上。
3. 电缆必须用SYWFBV75-9L或75-12L。
4. 光缆预留双向和备份纤芯。
5. 5号楼、8号楼建光节点站所。

市政路

住宅小区光缆一级中继网络路由图(二)

图集号 03X401-2

审核 孙兰 孙兰 校对 陆尧 陆尧 设计 程永斌 程永斌

页 32



## 1. 电缆网的设计

1.1 光接收机后电缆支线网设计可分为星形网和树枝形网，星形网是以光接收机为中心至用户星形分布传输，适于双向网设计。树枝形网是以光接收机为起点通过延长放大器做树枝形分布传输，系统指标不均，不适于双向网。但是节省器材。

1.2 同轴电缆的特性：系统传输射频信号，上限频率点是1000MHz，使用同轴电缆。国际国内标准规定，特性阻抗为75Ω。并要求各种设备与电缆连接，必须达到良好匹配，把反射损耗为20dB定义为良好匹配。

## 2. 管道工程和楼内暗管的设计要点

2.1 地下管道在拐弯处和引入建筑物处应设人（手）孔。

2.2 楼内暗管应使用钢管内，管内电缆条数n按下式计算：

$$n = \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^2 \times 40\%$$

D<sub>1</sub>——钢管内径

D<sub>2</sub>——电缆最大护套外径

40%——钢管截面积利用率

2.3 钢管应做等电位联结。

## 3. 电缆支电线平图设计要点

3.1 系统设计指标分配到每一个设备上，根据设备占用的设计指标计算设备的输入、输出电平。

3.2 在一条电缆支线上，延长放大器的级连台数不应大于3。

3.3 支线电缆必须用75-9L或75-12L，相邻两台延放之间的插入损耗应该与延放的工作增益相等。一般情况下，75-9L小于250m，75-12L小于320m。延放的增益应该小于或等于26dB。

3.4 在光节点设置AC60V供电，供电终断点在分配放大器输出端。工程设计中有多个供电时，应该保证供电方向与下行信号流向相同。

3.5 实现双向传输功能，选用双向延放和分放就能实现。

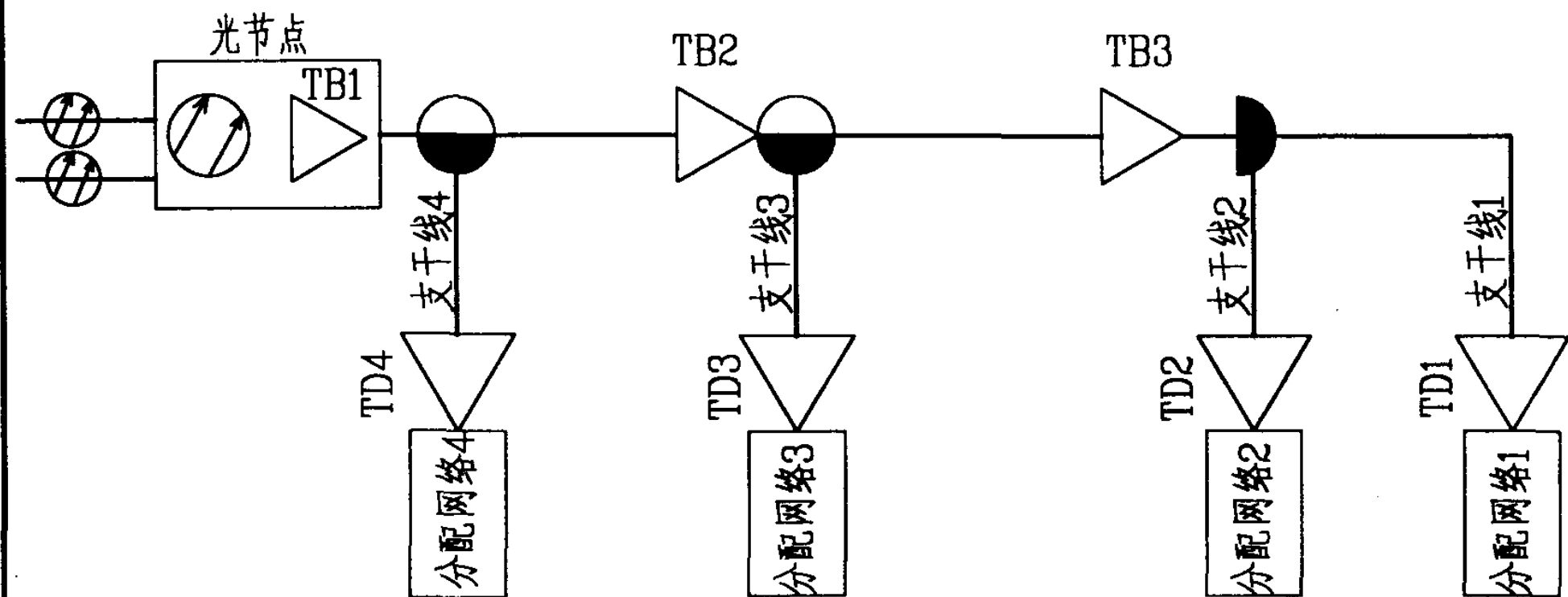
3.6 延放和分放的外壳应做等电位联结。

3.7 光缆向用户延伸，光设备安装在延放或分放的位置。

### 同轴电缆传输网的设计要点

图集号 03X401-2

审核 孙兰 校对 陆尧 设计 程永斌 程永斌 页 33



注：

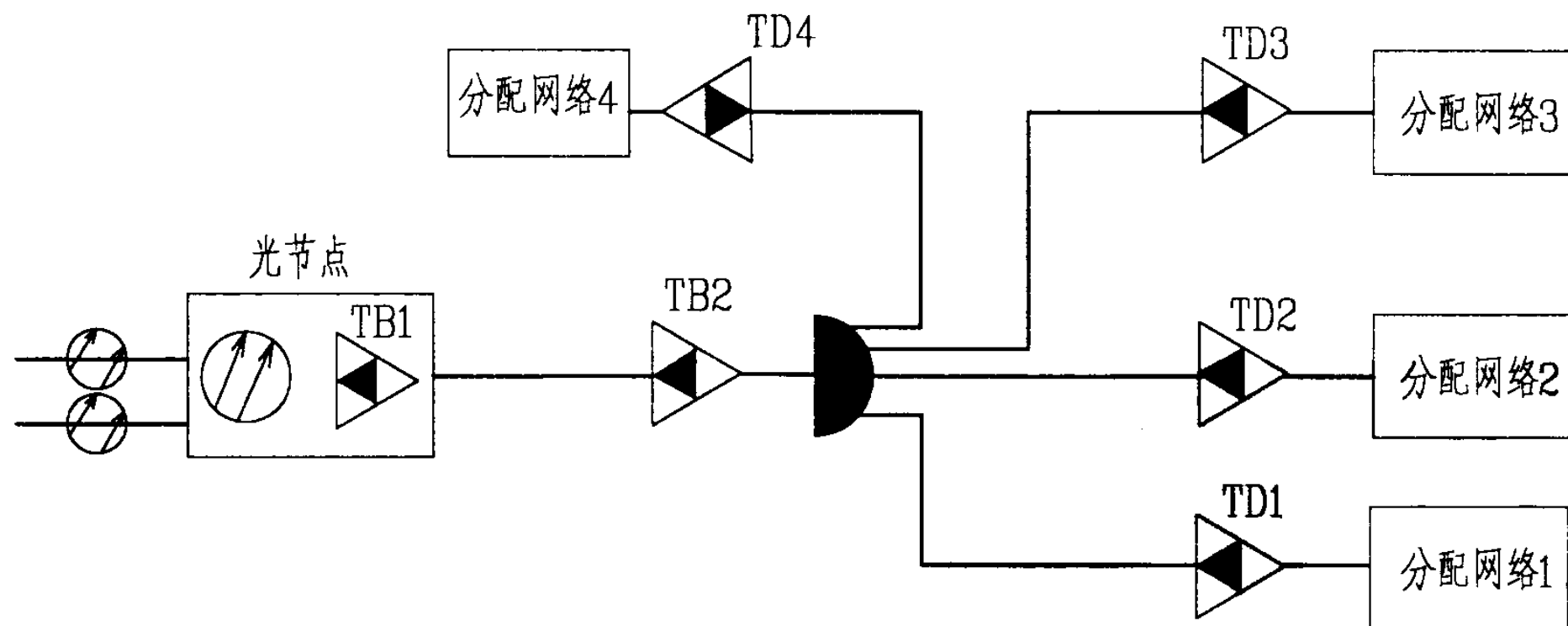
1. 本图适用于单向系统。
2. 四条支线指标不一样, 用户位置不同享受的指标不同。
3. 光节点向用户延伸, 管道、路由必须改动。
4. 指标设计值是放大器的选型依据之一。
5. 支干线1与支干线2分配系数相同; 支干线3与星形支线相同; 支干线4指标有冗余。
6. 额定设计值从第10页表查出。
7. TB1是光接收机内的延长放大器。

树枝形电缆支线指标与分配系数表

项目	TB1		TB2与TB3		TD2		额定设计值	国(行)标值	
	分配系数	设计值	分配系数	设计值	分配系数	设计值			
下行	CNR	35%	53.2	30%	53.9	5%	61.7	48.7	43
	CTBR	20%	78	20%	78	40%	72	64	54
	CSOR	20%	66	20%	66	40%	63	59	54
上行	CNR	30%	35.2	20%	37	30%	35.2	30	26

树枝形电缆支线模式和指标分配表

图集号 03X401-2



注:

1. 本图适用于双向系统。
2. 四条支线指标一样,各个用户的性能参数一样。
3. 光节点向用户延伸,暗管系统不改动。光节点的位置依次移至TB2、TD处。
4. 指标设计值是放大器的选型依据之一。
5. 额定设计值从第10页表查出。

典型星形电缆支线指标与分配系数表

项目		TB1		TB2		TD1(TD2、3、4)		额定设计值	国(行)标值
		分配系数	设计值	分配系数	设计值	分配系数	设计值		
下行	CNR	42.5%	52.4	42.5%	52.4	15%	56.9	48.7	43
	CTBR	30%	74.5	30%	74.5	40%	72	64	54
	CSOR	30%	64.2	30%	64.2	40%	63	59	54
上行	CNR	40%	34	30%	35.2	30%	35.2	30	26

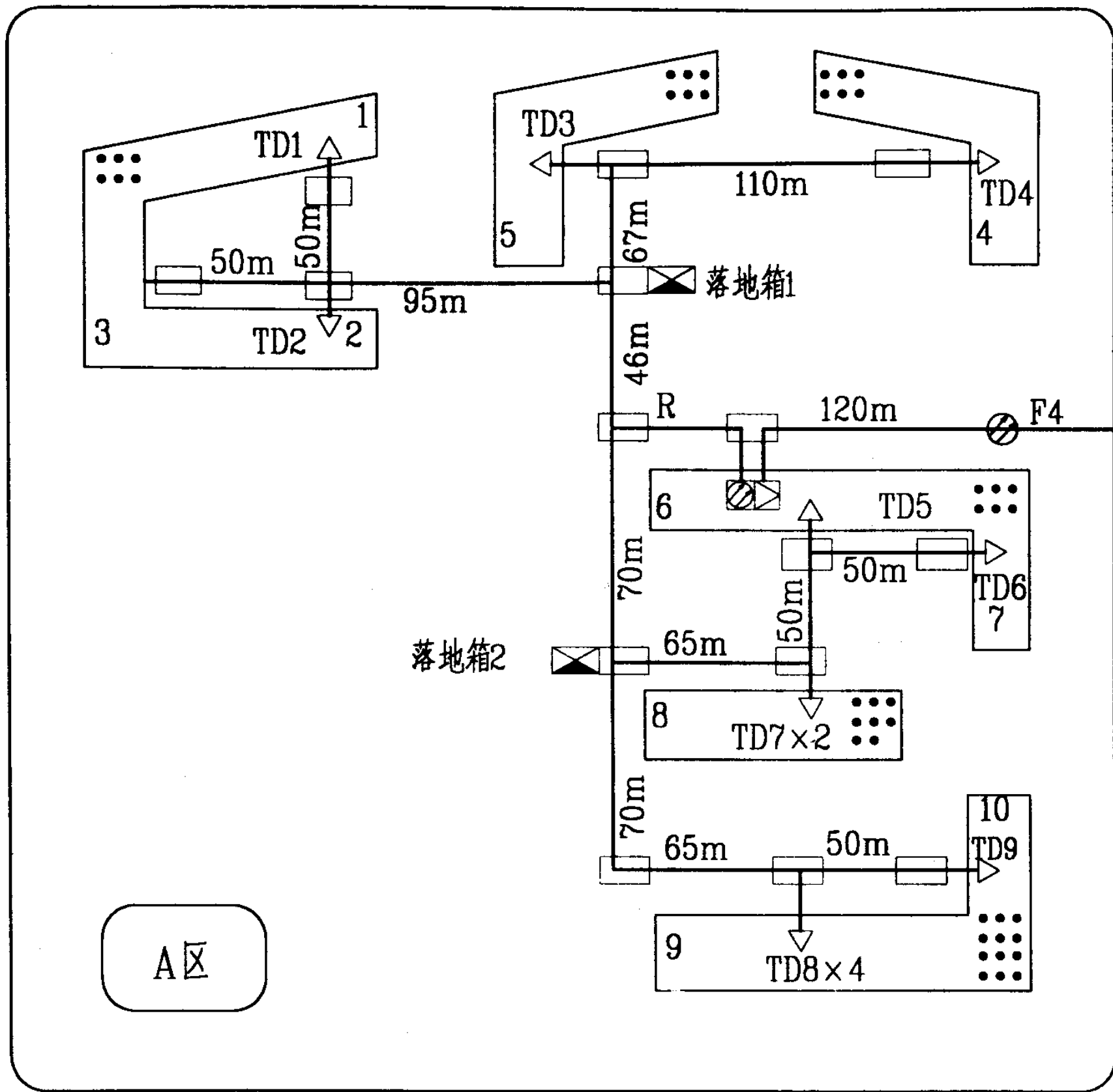
星形电缆支线模式和指标分配表

图集号 03X401-2

审核 孙兰 设计 程永斌

页 35

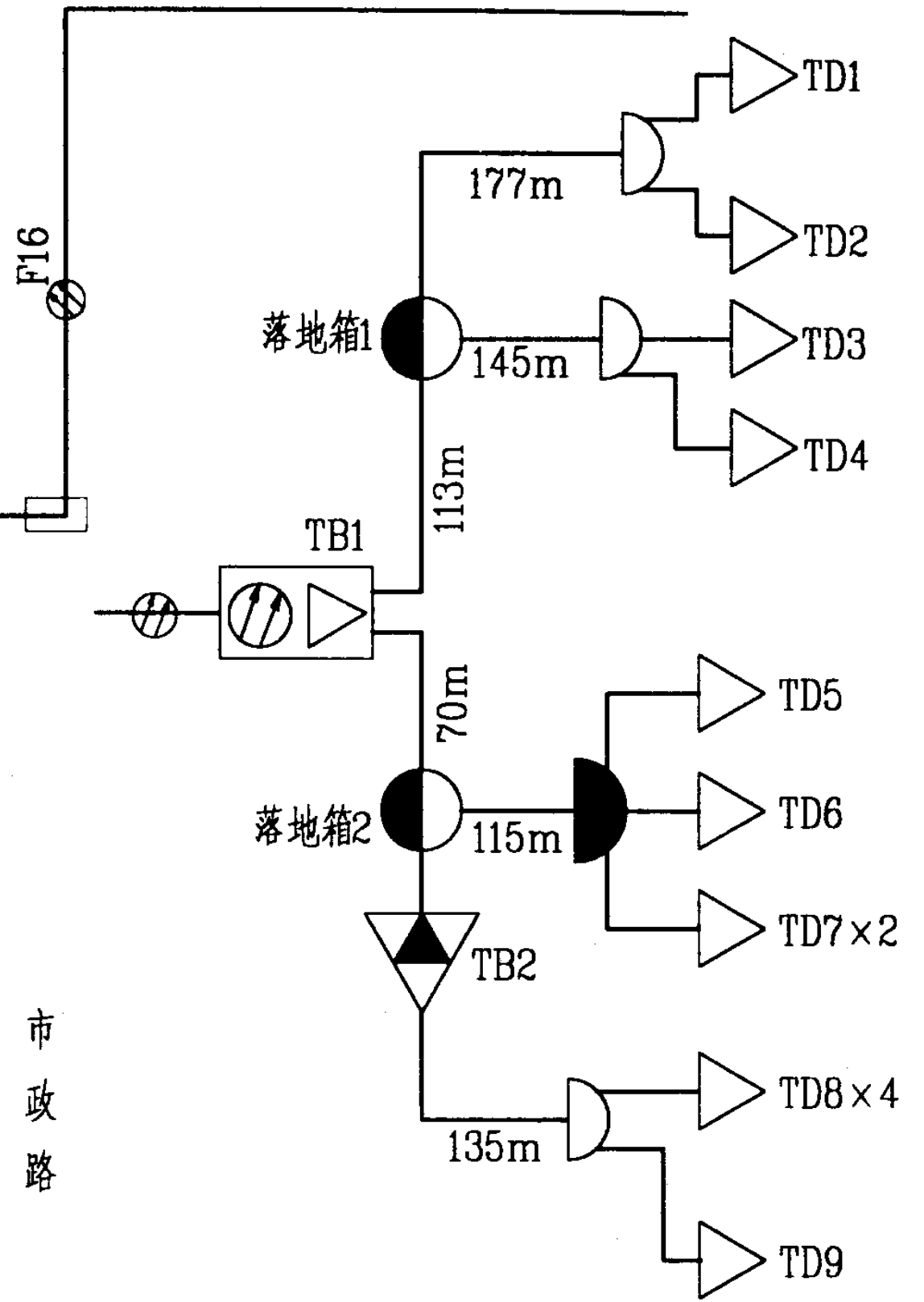
规划红线



支线敷线图

注: 支干线电缆为75-9L

从前端光发射机来



支线电平图

市政路

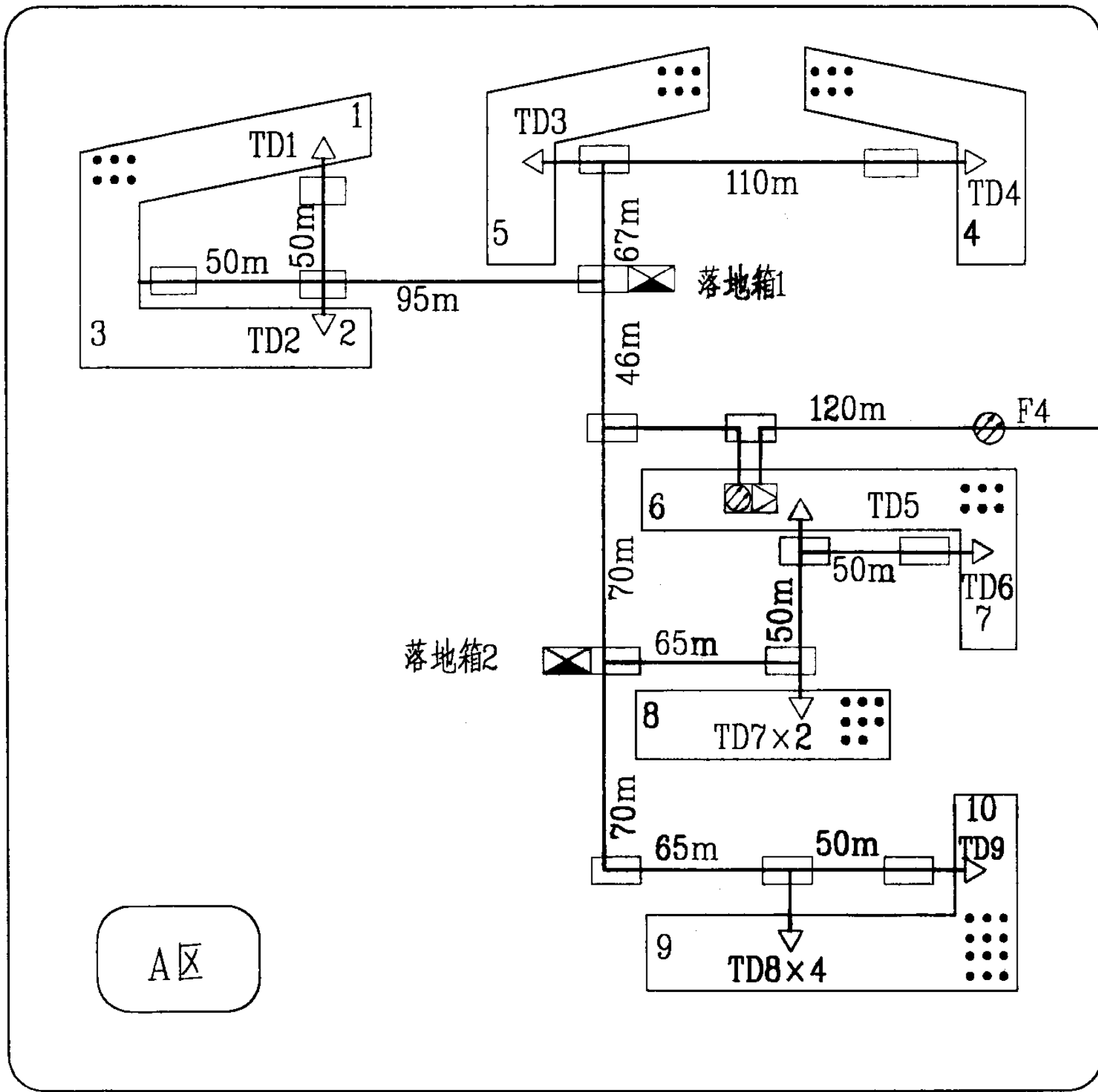
A区

住宅小区树枝形电缆支线示例

图集号 03X401-2

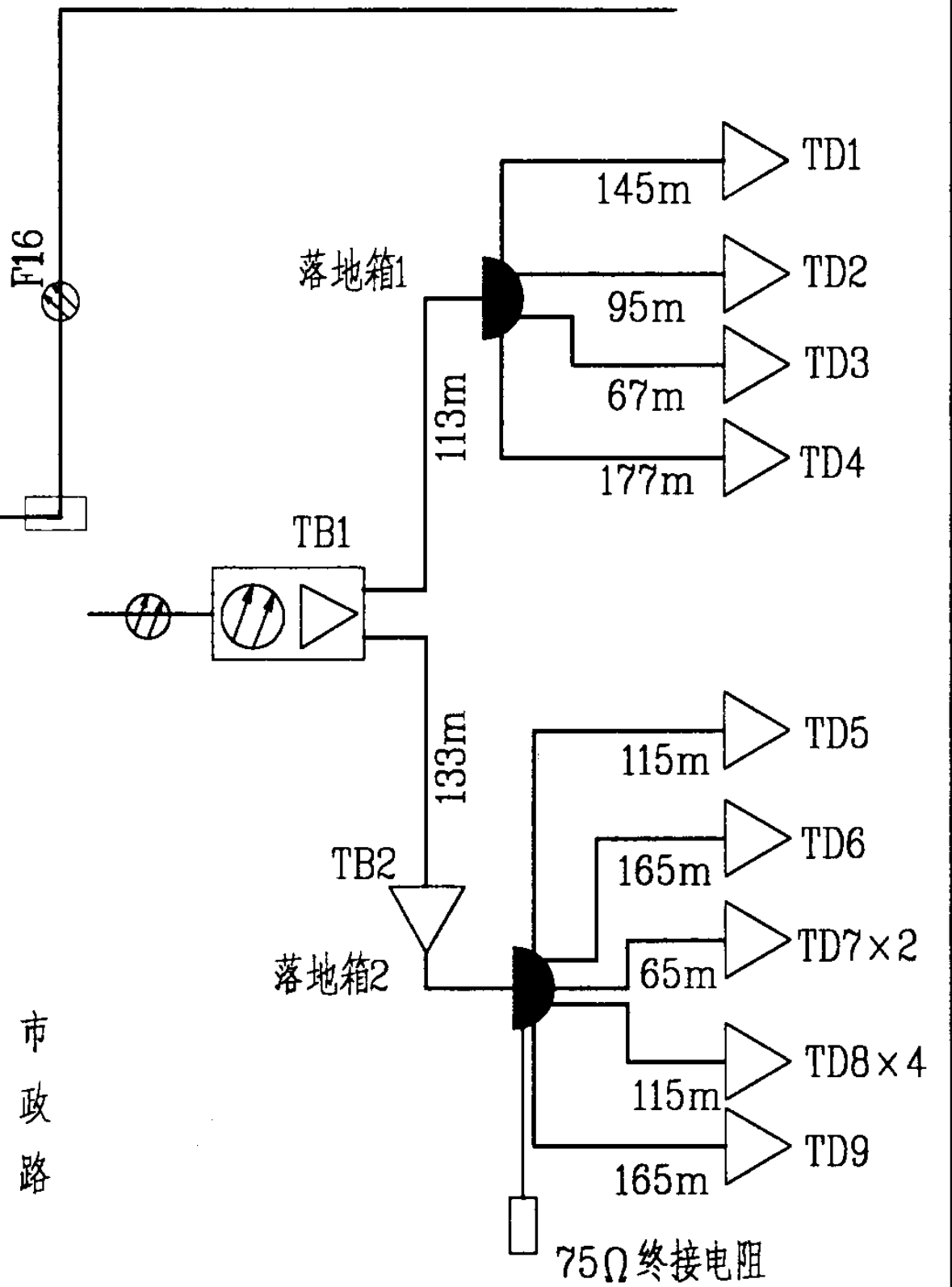
审核 孙兰 孙兰 校对 陆尧 陆尧 设计 程永斌 程永斌 页 36

规划红线



支线敷线图

从前端光发射机来



支线电平图

市政路

注: 支干线电缆为75-12L

住宅小区星形电缆支线示例

图集号 03X401-2

审核 孙兰 校对 陆尧 设计 程永斌 页 37

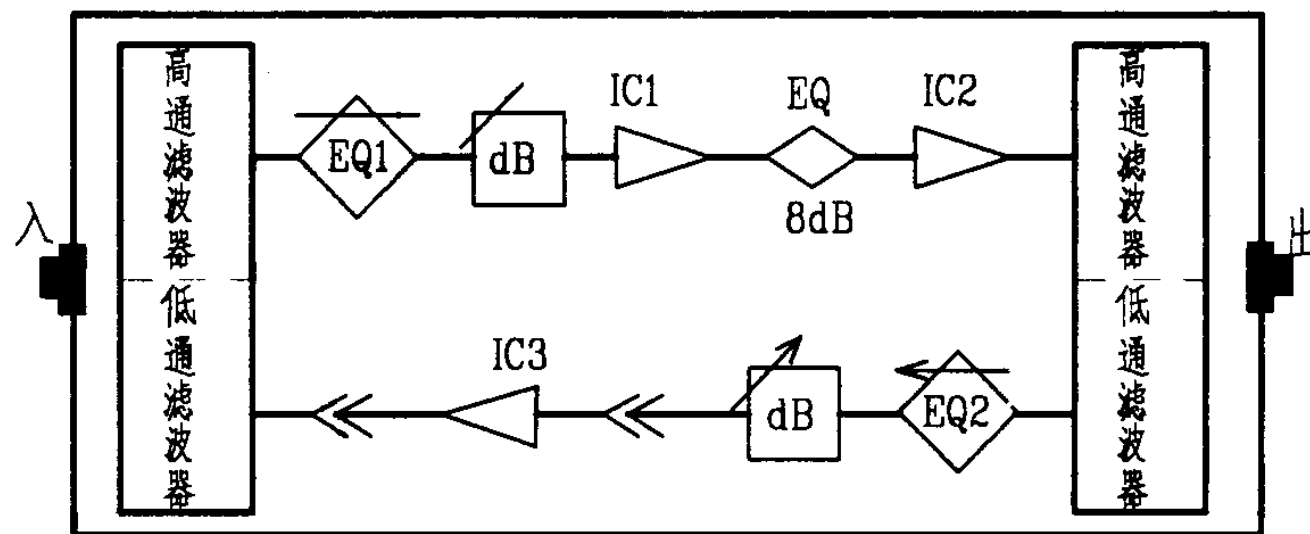


TD1、TD2、TD3、TD4 工作状态

单位:  $\text{dB}\mu\text{V}$

计算结果 项目	CNR (dB)		CTBR (dB)		CSOR (dB)	
	额定	设计	额定	设计	额定	设计
输出电平 ( $\text{dB}\mu\text{V}$ )	106	$\geq 100.3$	106	$\leq 111.5$	106	$\leq 118$
$\text{IC}_1$ 输入电平 ( $\text{dB}\mu\text{V}$ )	72	62.8	72	77.5	72	84

双向分配放大器原理框图



注: 1. 以26页分配网放大器为例。

2. 分放的典型参数如下:

额定输入电平  $72\text{dB}\mu\text{V}$

额定输出电平  $106\text{dB}\mu\text{V}$

额定增益  $34\text{dB}$

额定噪声系数  $8\text{dB}$

3. 分放额定CNR为  $72 - 8 - 2.4 = 62.6\text{dB}$ 。

4. 计算公式和过程见38页。

5. 分放  $U_{01}$ 、 $U_{02}$  从主观评价实验数据表中查出。

6. 设定值 =  $\frac{104.9 + 102.3}{2} = 103.6\text{dB}\mu\text{V}$  (中心值)

7. TD输入电平  $103.6 - 34 = 69.6\text{dB}\mu\text{V}$  (中心值)

主观评价实验数据(0.618优选法实验)

单位:  $\text{dB}\mu\text{V}$

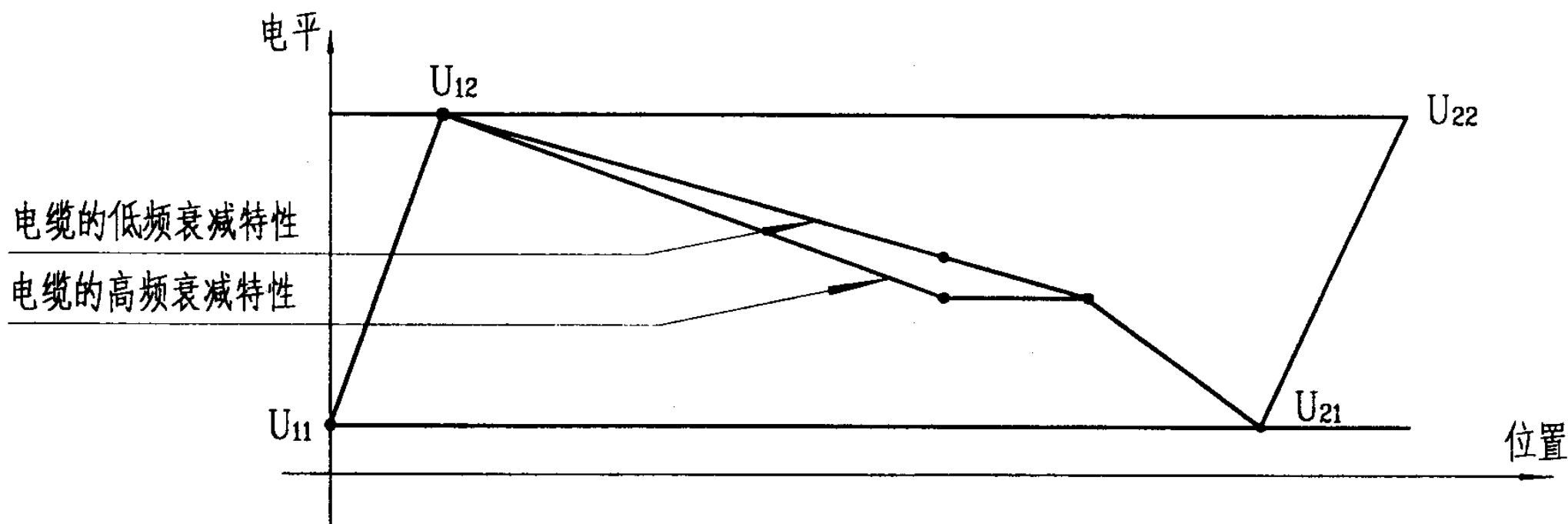
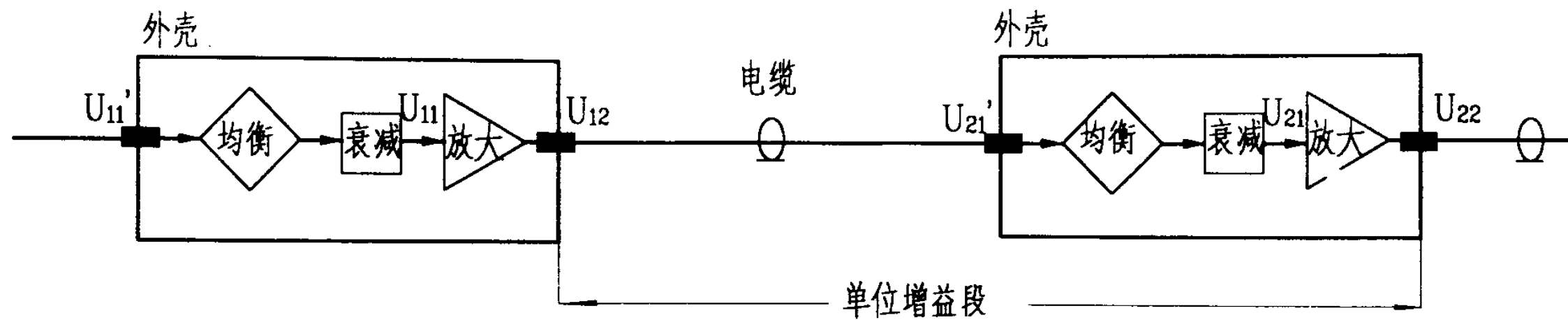
计算结果 项目	名称							
	$U_{01}$	$U_{02}$	中值1	中值2	中值3	中值4	中值5	设定值
TD输出电平	100.3	111.5	106.9	104.9	102.3	——	——	103.6

分配放大器输出电平计算

图集号 03X401-2

审核 孙兰 陆尧 陆尧 设计 程永斌 程永斌

页 39



计算方式:  $U_{22} - U_{21} = \text{放大器工作增益(GdB)}$

$$\text{连接电缆长度(m)} = \frac{G - (2 + 1.5 + 0.2 + \text{分路损耗})}{\text{电缆单位长度损耗(dB/m)}}$$

式中:

2(dB) —— 衰减器的最小衰减量

1.5(dB) —— 均衡器的插入损耗

0.2(dB) —— 接头损耗

分路损耗见注2

注: 1. 习惯上称  $U_{11}'$  和  $U_{21}'$  为放大器输入电平, 计算载噪比应使用  $U_{11}$  和  $U_{21}$ .

2. 信号电平从  $U_{12}$  衰减到  $U_{21}$ , 衰减量与放大器工作增益相等时称为单位增益段。当在电缆中间插入无源设备时, 其插入损耗为公式中的分路损耗。

3. 系统的设计、安装、调试均应保证单位增益段的实现。电缆敷设长度不得大于工程设计图上的标定长度。

计算两台放大器之间的连接电缆长度

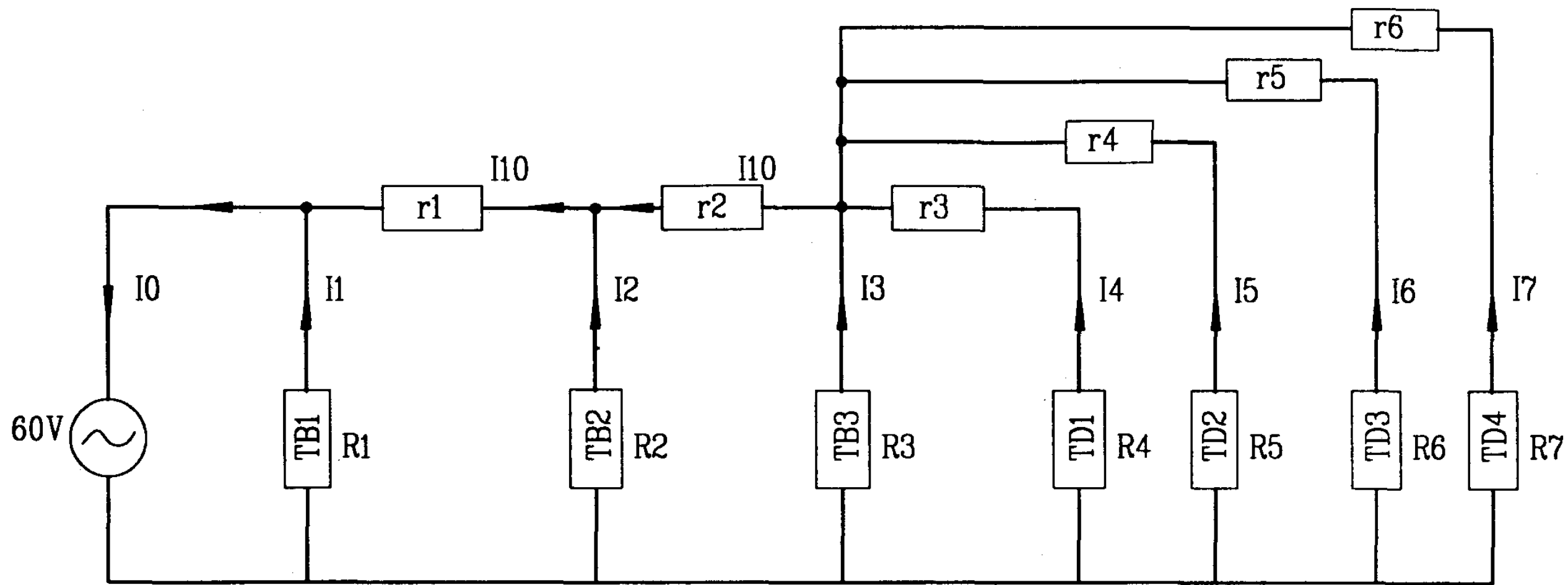
图集号 03X401-2

审核 孙兰 38号 校对 陆尧 张亮 设计 程永斌 程永利

页 40



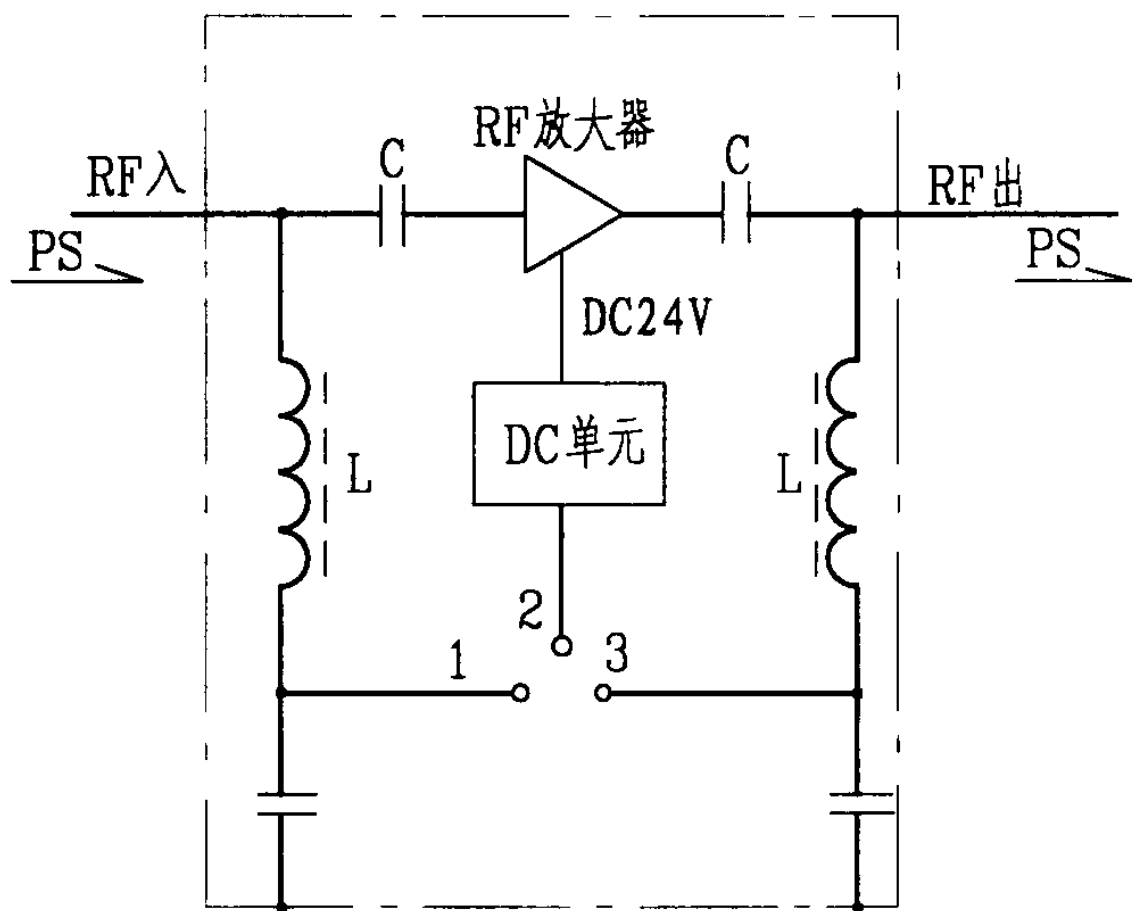




- 注: 1. 此图以41页电缆支线(1)为例。  
 2.  $R_1 \sim R_7$ 是相应放大器等效电阻, $r_1 \sim r_6$ 是相应电缆环路电阻。  
 3. 当放大器的交流伏安特性已知时,可计算出各节点的电压。  
 4. 近似条件: 认为电压和电流是同相位的。  
 5. 支线(2)的等效电路是上图去掉 $R_1$ ,并接 $R_8$ (TD9),两条支线可用相同瓦数的供电。  
 6. 计算结果:  $R_1 \sim R_7$ 上工作电压均大于AC45V。

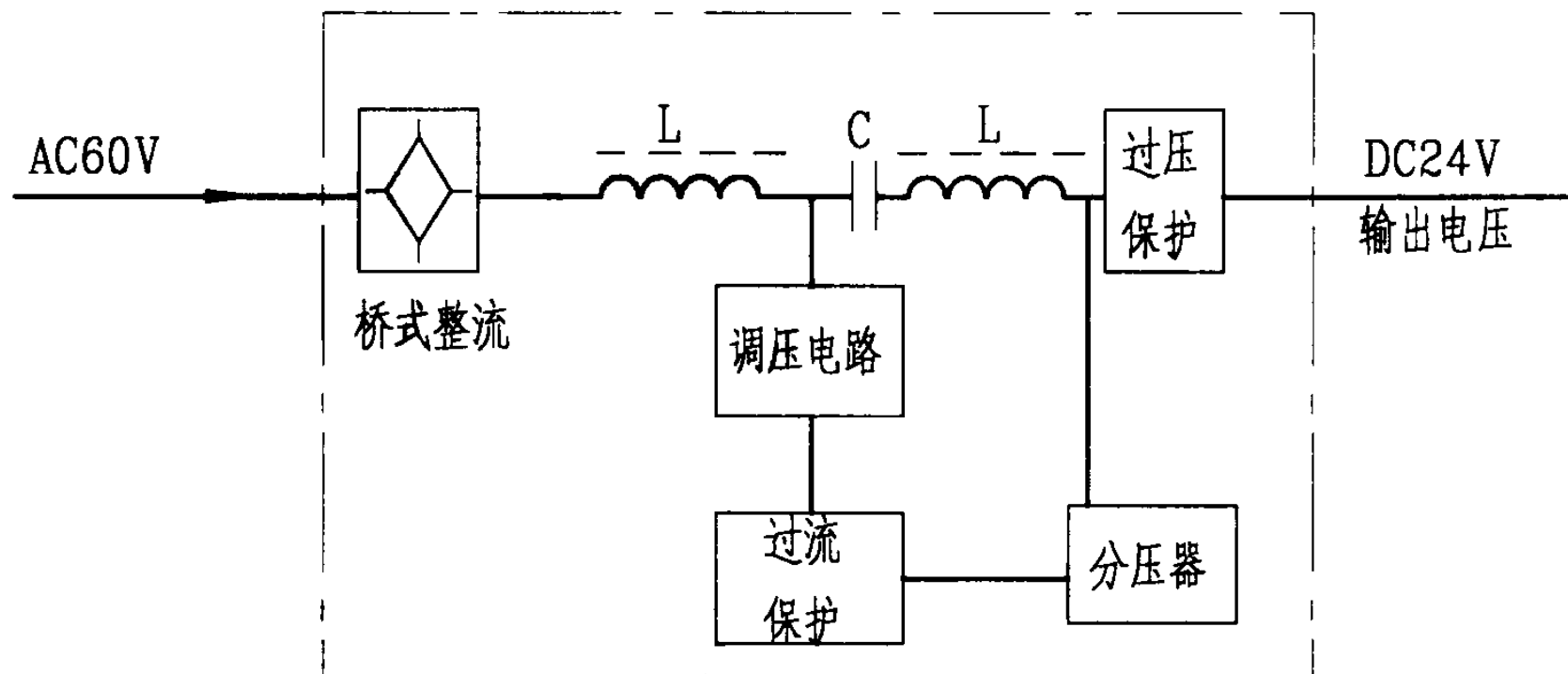
电缆支线供电等效电路

图集号 03X401-2



RF放大器过电示意图

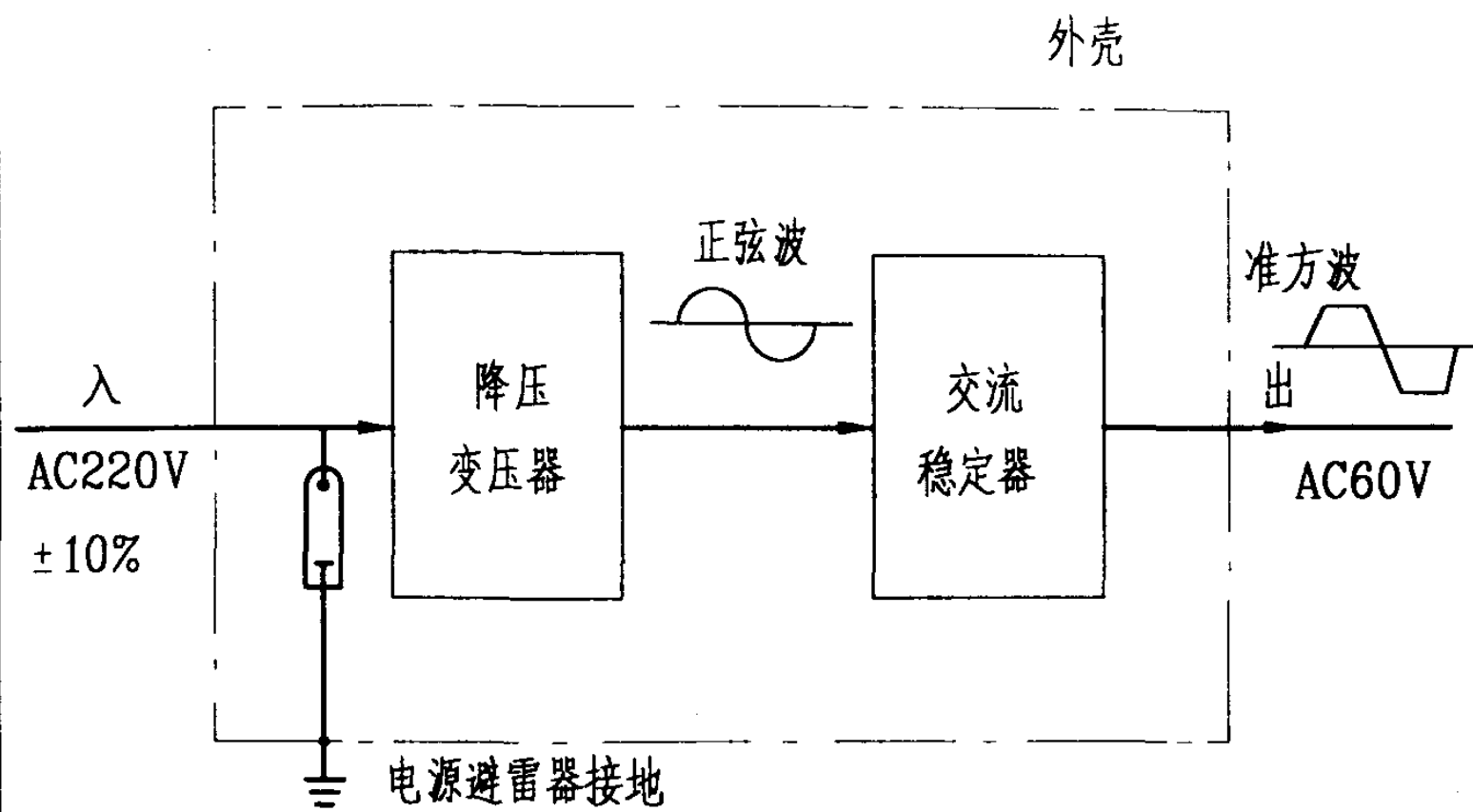
- 注: 1. 1点与2用短路线连接, 为本放大器供电。  
 2. 系统电平图在分配放大器输出端加供电终止符号, 表示1点与3点不连接, 供电终止。  
 3. DC单元见右图。



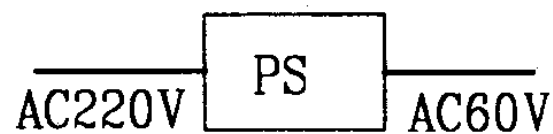
DC: 开关型稳压电源示意图

注: 稳压器一般工作电压不低于AC42V。

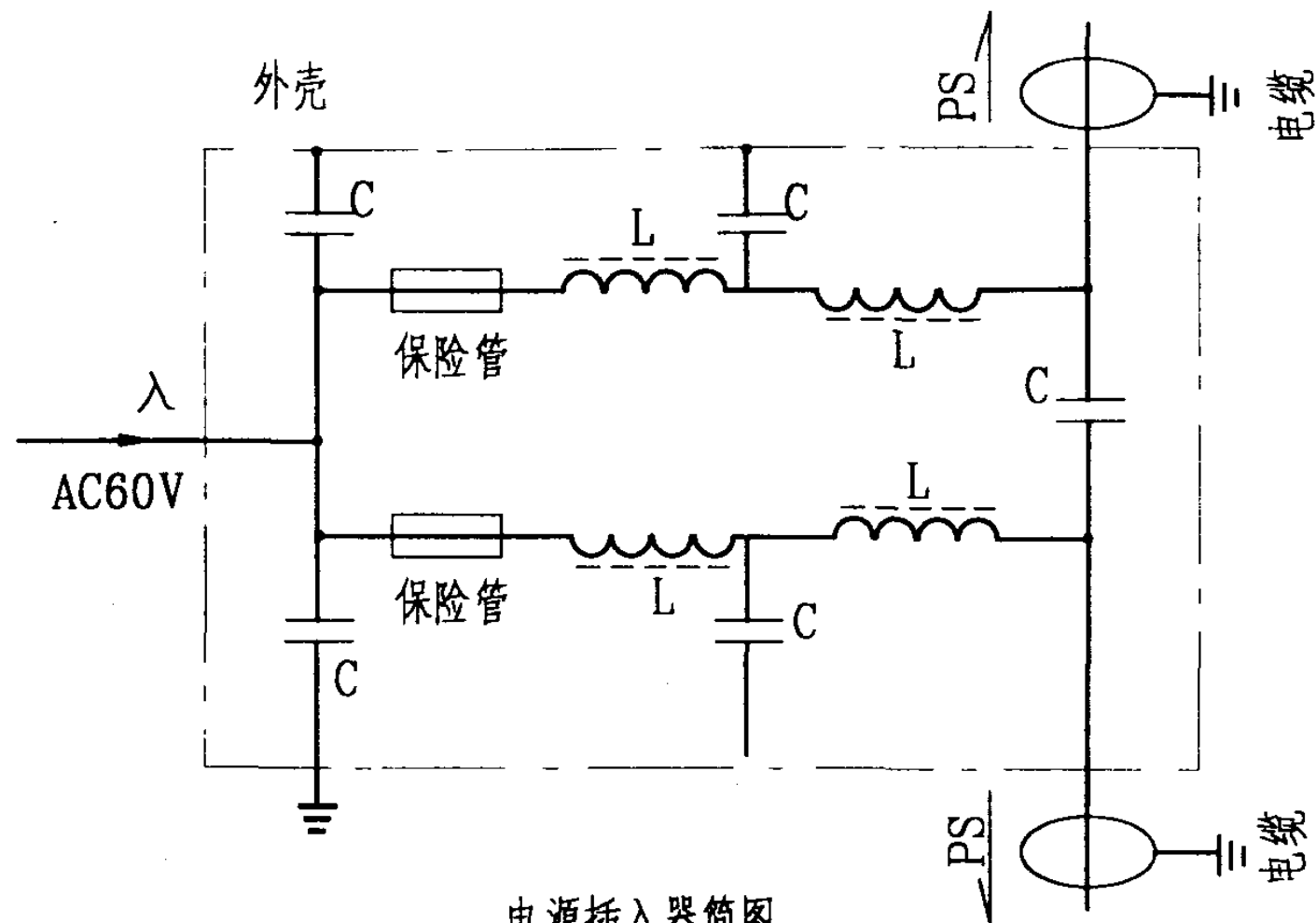
过电放大器和直流电源接线图								图集号	03X401-2
审核	孙兰	陆尧	陆尧	设计	程永斌	程永斌	页	43	



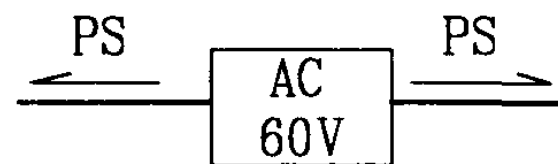
供电器简图



供电器符号



电源插入器简图



电源插入器符号

注: 用准方波为DC单元供电, 双向HFC网供电电流超过10A时, 宜将集中供电电压提升到90V。

注: 装一个保险管为单向供电; 装两个保险管为双向供电。

L——扼流电感

C——隔直流电容

PS 表示供电方向

供电器和电源插入器接线图								图集号	03X401-2	
审核	孙兰	孙兰	校对	陆尧	陆尧	设计	程永斌	程永斌	页	44

## 无源同轴电缆分配网设计要点

### 1. 分配网组成

在住宅小区里,分配网由管道网(基础设施)和信号功率分配网组成。本图册把分配(楼头)放大器输出端以下的部分统称无源同轴电缆分配网,管道网和信号功率分配网,均应采用星形拓扑结构。管道网的主材是铁管和安装箱,分配网的主要器材是75-7、75-5软电缆和室内型分配器、分支器和终端分支器。可寻址分支器是终端分支器内加入了寻址电路,实现收费管理功能。

2. 设计指标主要是系统输出口电平和电平差,管道网中的路由长短是计算电平差的基础数据之一,从分放输出端至一个系统输出口的路由长短误差应在4.5m以内。

### 3. 树枝形网络和星形网络的比较

终端分支器和可寻址分支器不能串接,用它们构成星形网络,它们可以补偿由用户电缆长度不同形成的电平差,减小上行电平汇集后的不平度。树枝形网络只适用于单向系统。

4. 终端分支器和可寻址分支器的安装箱宜设置在负荷中心位置,设备和箱体应做等电位联结。

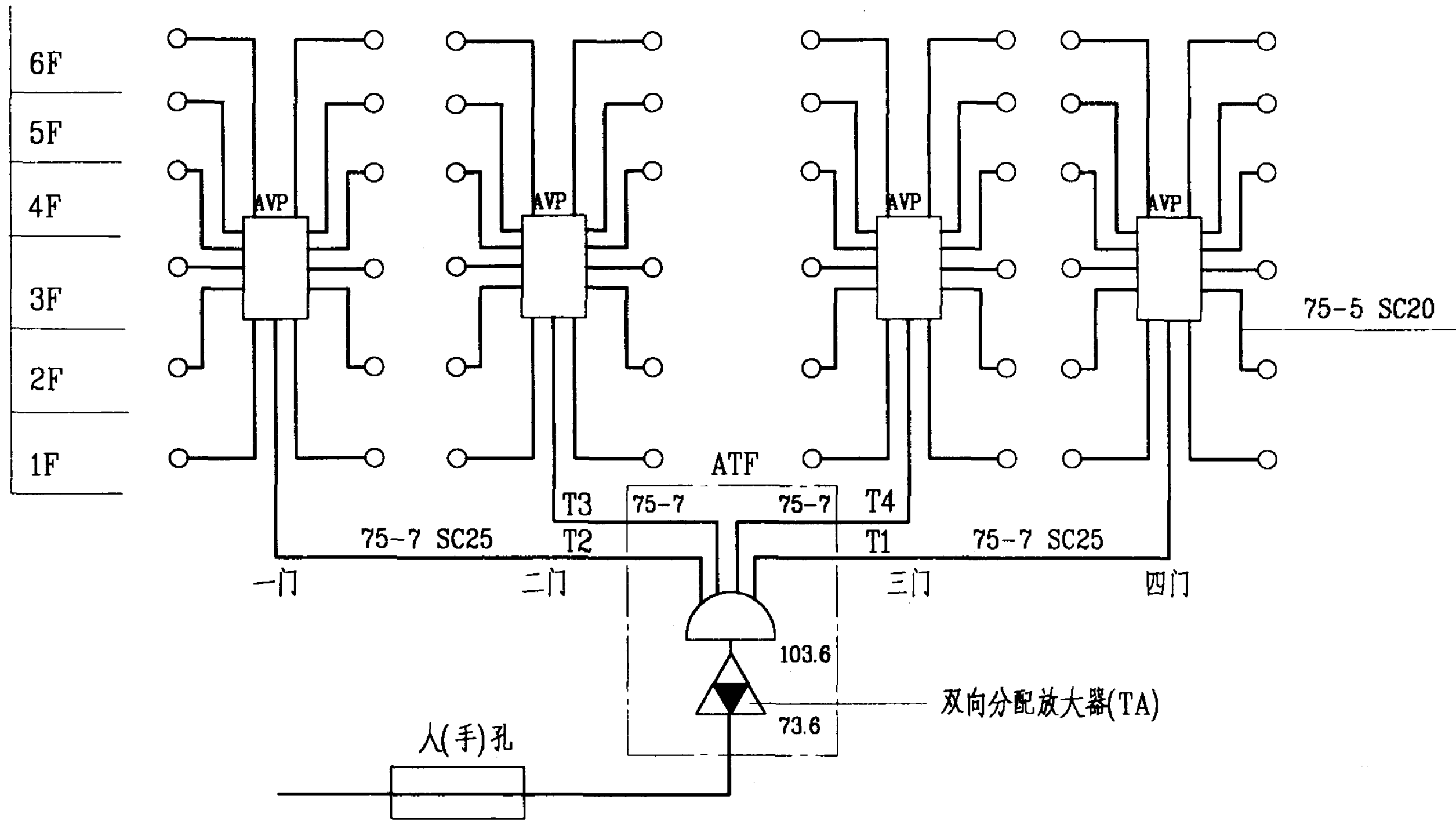
5. 分路子网电缆用75-7电缆,分户子网用75-5电缆,单向系统用两屏蔽电缆,双向系统用四屏蔽电缆。

6. 分配放大器的输出电平取决载噪比和非线性指标,而它的输出电平决定了其负荷能力。

## 无源同轴电缆分配网设计要点

图集号 03X401-2

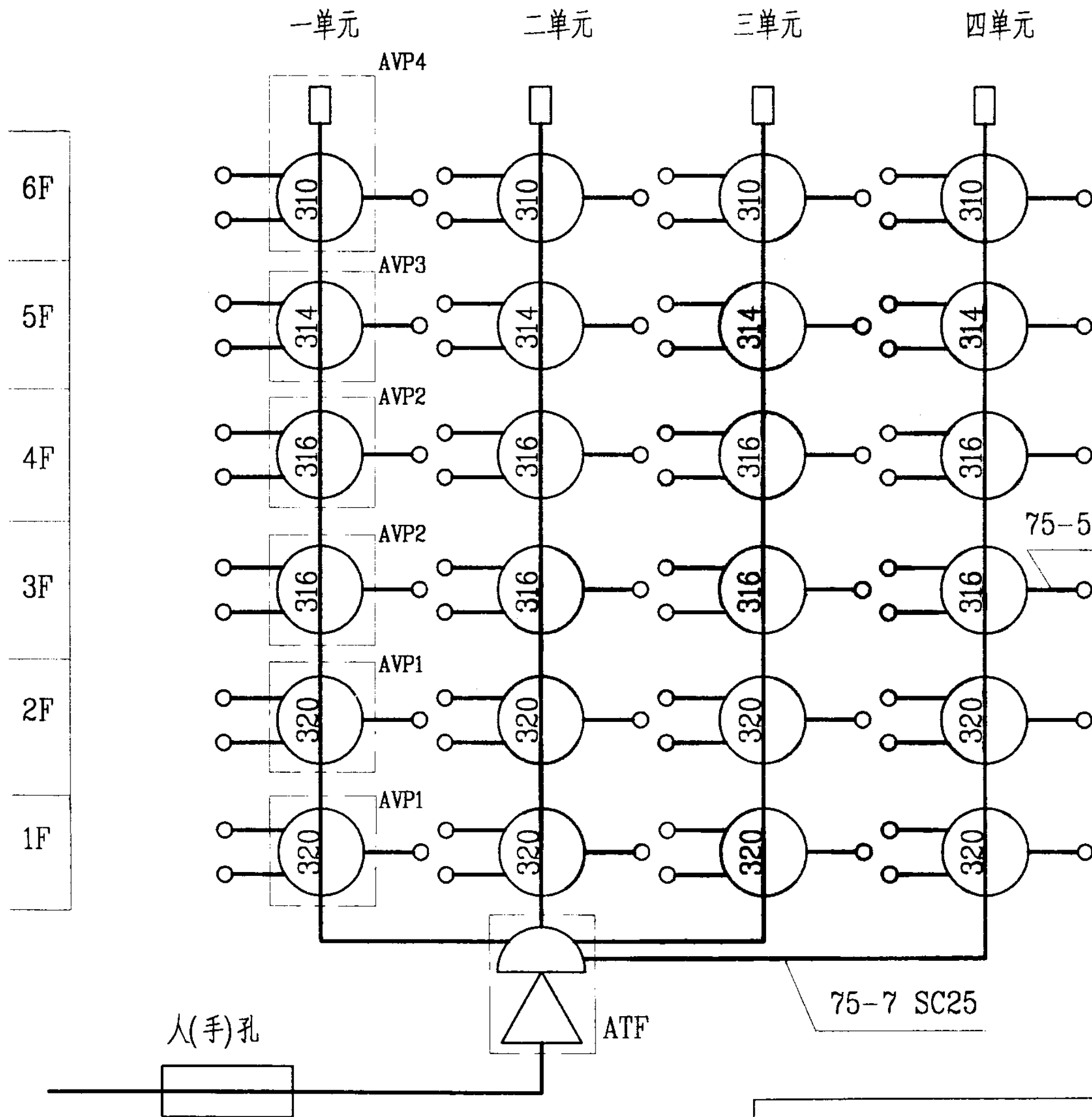
审核 孙兰 孙兰 校对 陆尧 陆尧 设计 程永斌 程永斌 页 45



注: 1. 本示例为一门12户采用终端型分支器, 每户设计一个系统输出端。  
 2. 每户安装2个或多个输出端时, 需安装用户放大器。详见本图集家庭网络图。  
 3. TD的倾斜量为8dB, 即下行最低传输频率电平为95.6dB $\mu$ V, TD的上行增益为30dB, 平坦输出。

4. AVP是安装箱, 内装12路终端分支器或12路可寻址分支器(见第50页), 安装在三层或四层均可。  
 5. ATF放大器箱安装在首层。  
 6. 选用此方案, 设计人员应考虑管线的竖向通道。

六层楼星形无源分配网								图集号	03X401-2
审核	孙兰	张	校对	陆尧	张	设计	程永斌	页	46

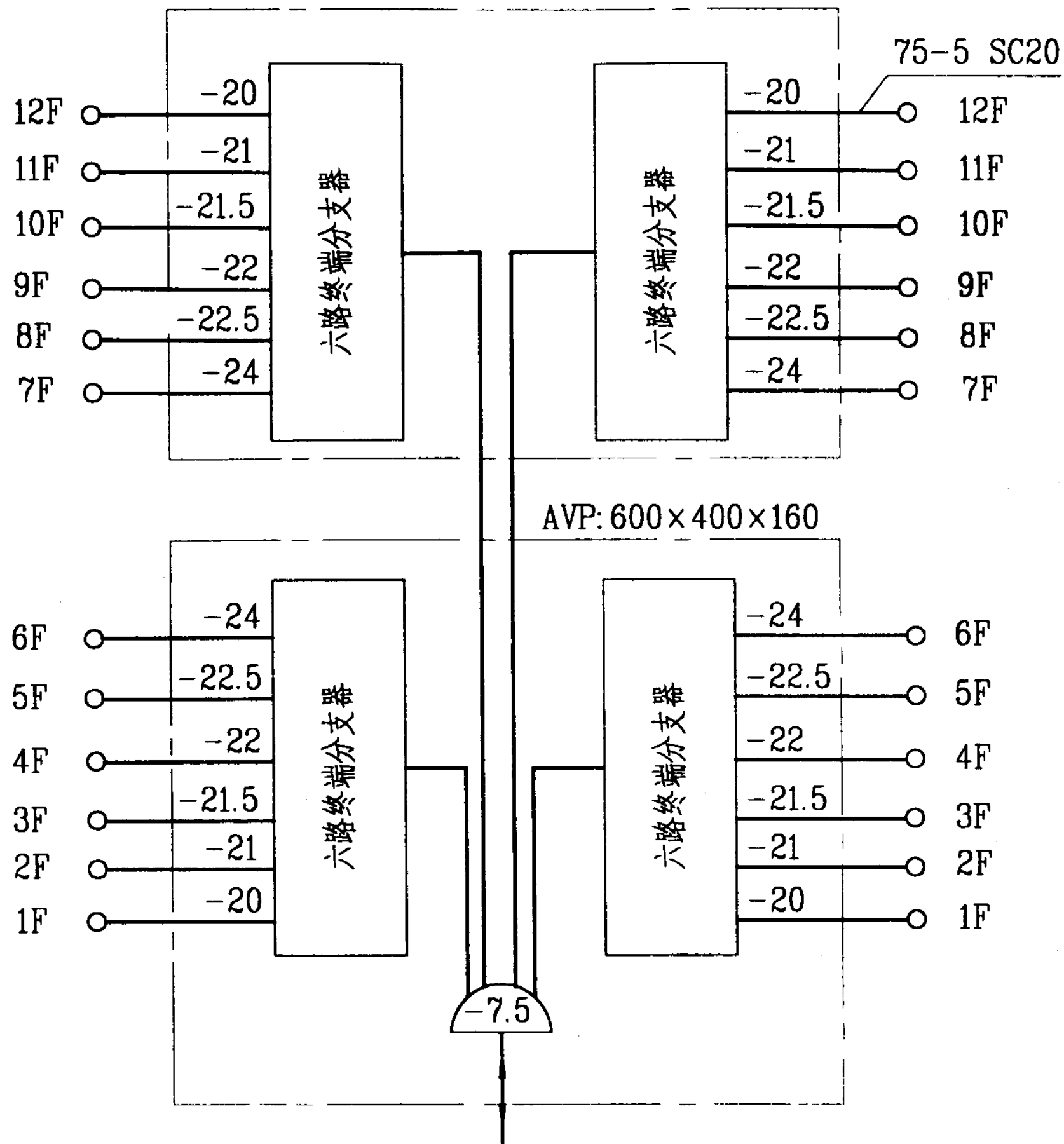


- 注: 1. 本示例为一门18户采用分支器, 每户设计一个系统输出端。  
 2. AVP为楼内分配箱, 设置于各层公共楼道内。  
 ATF为放大器箱。  
 3. 层间电缆为SYWF75-7P2; 进户电缆为SYWF75-5P2。  
 4. 能达标数据:  
 系统输出口电平60~80dB $\mu$ V  
 模拟电视频道电平差 $\leq$ 15dB  
 数字电视载波电平差 $\leq$ 10dB  
 上行通道衰减差 $\leq$ 30dB  
 5. 层间电缆长度取3.5m, 分配放大器(TD)输出电平设定后, 选择不同分支损耗的分支器保证系统输出口电平达标。  
 6. 本图适用于单向传输系统。

六层楼树枝形无源分配网

图集号 03X401-2

AVP: 600×400×160



- 注: 1. 以住宅小区A区12层楼为例。AVP箱分别安装在4F、9F弱电间内。  
 2. 分支输出电缆用75-5P4, 长度 $\leq 30\text{m}$ 。  
 3. 本图是双向网的典型设计, 系统输出口下行电平为:  $65 \pm 4\text{dBV}$ ; 上行电平为  $102_{-10}^{+8}\text{dB}\mu\text{V}$ , 适用于各类建筑物。  
 4. 下行和上行系统输出口隔离高度= 终端分支器隔离损耗+ 本端电缆损耗+ 相邻端电缆损耗+ 终端盒隔离损耗。  
 下行值 $\geq 46\text{dB}$ ; 上行值 $\leq 70\text{dB}$   
 5. 图中负数为分支损耗, 损耗大的端口接近端用户, 损耗小的端口接远端用户。  
 6. 设计人员应考虑管线敷设的竖向通道。

十二层楼星形无源分配网

图集号 03X401-2



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/236001220205010145>