

重庆酒店等集团单位自办电视节目 数字化解决方案

前言

数字电视飞速发展，目前重庆主城区基本完成了全面的数字电视改造工程，但是，像酒店、大型厂矿、学校、医院等商业运营单位，有自办节目、卫星节目的共同传输需求，但是，数字电视的管理完全由市有线公司经营管理，不能像传统的模拟电视方式进行简单自行混合处理，所以针对此类情况，我公司和重庆市有线网络公司配合采用数字化手段，提供完整的解决方案，为客户实现有线电视节目和自办节目的同时顺利传送和收看。

一、设计依据

依据于数字电视的主要功能，参照相关国家广电标准和行业标准和重庆市有线电视台的具体要求，系统设备功能及技术性能指标满足以下国家标准和行业标准的最新版本：

GB/T161---数字电视附属数据空间内数字音频和辅助数据的传输规范

GB/T162---高清晰电视串行口中作为附属数据型号的 24bit 数字音频格式

GB/T164---演播室串行数字光纤传输系统

GB/T17975.1-2000---《信息技术—运动图像及其伴音信号的通用编码第 1 部分：系统》

GB/T17975.2-2000---《信息技术—运动图像及其伴音信号的通用编码第 1 部分：视频》

GB/T17975.3-2000---《信息技术—运动图像及其伴音信号的通用编码第 1 部分：音频》

GY/T170-2001---《有线数字电视广播系统信道编码与调制规范》

GY/Z174-2001--《数字电视广播业务信息（SI）规范》

二、内部自办数字电视传输机房建设方案

2.1 数字通信的优点

1、扩展了传输距离，提高了信号质量

2、数字信号便于处理

易于采用数字压缩编码技术，显著降低信号的码率，提高通信的有效性。易于采用数字信道编码技术，进行检错和纠错，显著提高抗干扰能力，提高通信的可靠性。易于加密，提高通信的安全性。

3、为三网融合和多媒体通信创造了条件

各种信源（声音、图像、计算机数据等）都用统一的数字信号表示，便于在统一的数字通信网中传输、存储和交换。这为有线电视网、计算机通信网和电信网的三网融合，多媒体通信及交互式业务创造了条件。

4、易于设备的小型化和升级改造

可以采用大规模集成电路，制成的设备体积小、重量轻、功耗小、可靠性高、寿命长，便于大规模生产；数字系统的性能易于通过修改软件得到改进和升级。

5、提高了频带利用率和传输效率

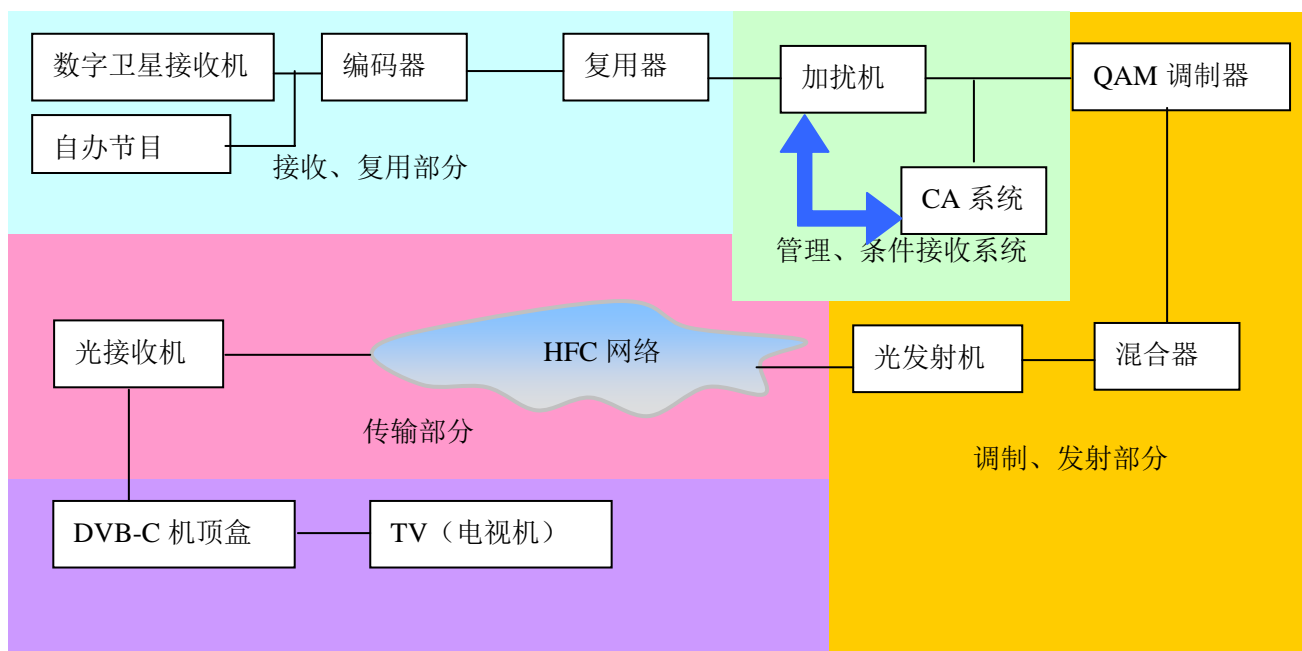
采用压缩编码技术以后，在相同的频带中数字信号可以比模拟信号传送更多的信息。

2.2 数字前端电视机房的系统组成概述

2.2.1. 系统组成

DVB-C 数字有线覆盖系统由信号源接收、复用系统（其中包括卫星接收机、编码器、复用器）；有条件接收、用户管理系统（其中包括加扰机、CA 系统）；信号调制、发射系统（QAM 调制器、光发射机）以及用户接收系统（光接收机、各类放大器、机顶盒）四大部分组成。

2.2.2. 系统功能示意图：



根据图中所示，数字信号源接收及处理是指能够提供数字信号源的设备。主要包括 MPEG-2 编码器、数字卫星接收机、和视频服务器等。

模拟信号源接收及处理是指能够提供 A/V 信号源的设备。主要包括电视台自办节目、数字卫星接收机、和视频服务器等。

编码器

MPEG-2 编码器主要功能是根据 MPEG-2 标准实现模拟 A/V 信号或数字视频 (SDI)、数字音频 (AES/EBU) 信号的压缩编码。自办模拟节目通过多路数字编码器实现数字化处理

复用器

复用技术，即将不同节目的传输流 (TS) 复用为一个含有多个节目的传输流 (TS)。关键技术是系统层 PCR 域的重新调整和系统层 PSI/SI 信息的收集、重构，并以新的 PSI/SI 信息为标准修改进入复用器的传输流 (TS) 中。

因此，复用器最基本的功能就是将输入的多个节目源 (还有 EPG 信息，数据广播信息等) 按照需要复用成一路码流输出，在复用的同时，还需要根据复用的节目重新生成 PSI/SI 信息，并且进行 PID 再映射、PCR 修正等多项操作。对于有多套数字电视节目，通过复用器实现多节目的一个频道合并，通常 1 个频道 6-7 套节目。

有条件接收、用户管理系统

有条件接收即 CA (Conditional Access) 条件接入，此系统通过加密使得业务提供者能够控制用户对节目或业务的接入。对自办节目传输系统中可省略次部分。

调制器

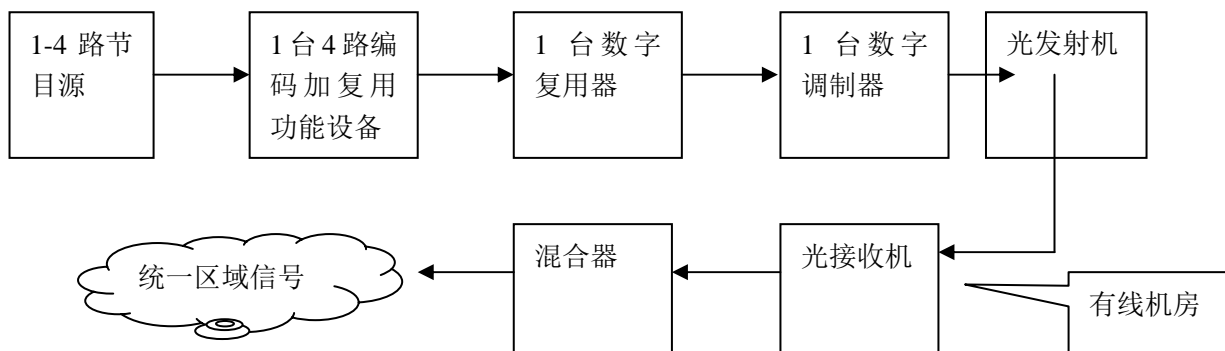
实现数字电视节目转换成射频信号，传输到指定的频道中，使机顶盒能正常接收。

2.3 数字前端电视机房的实现

2.3.1 实现方法

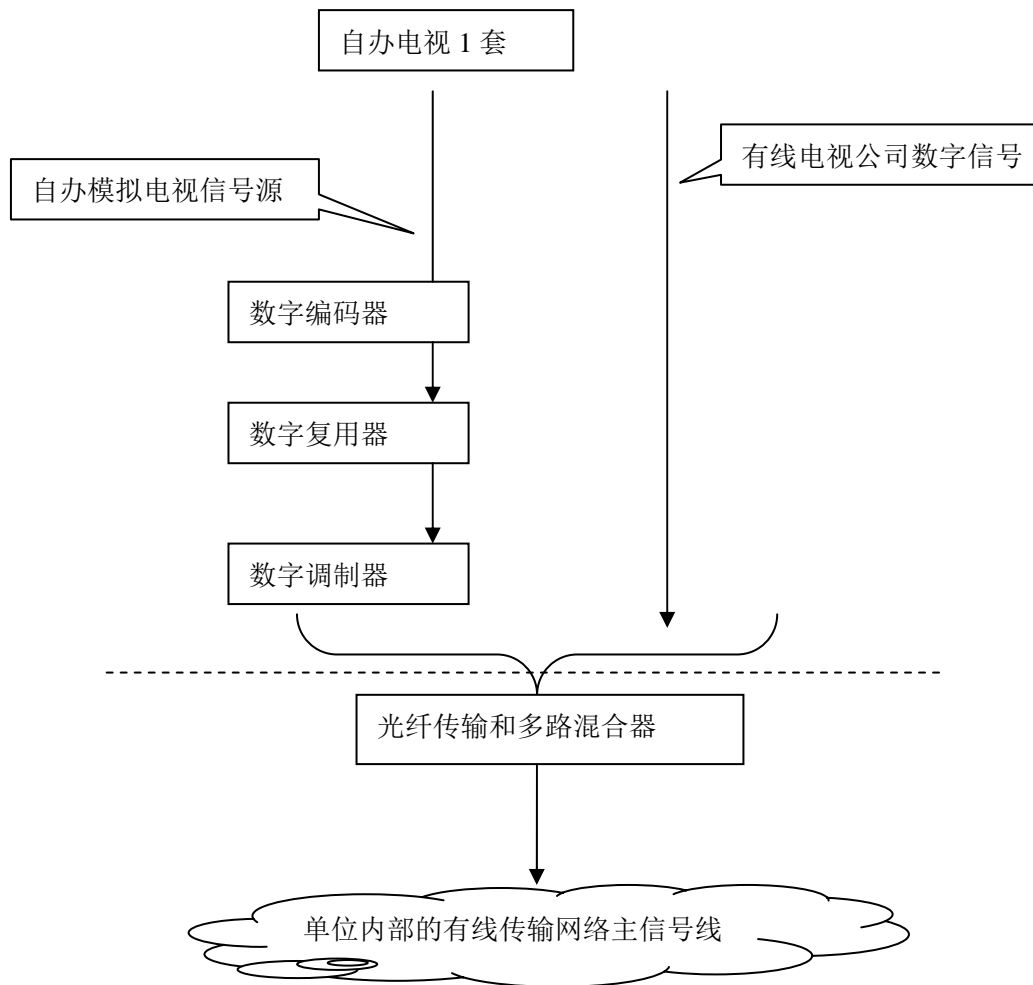
学校等集团单位的自办节目，通常为模拟音视频信号，如委托制作公司制作的 DVD 宣传片，企业自办电视节目的录象带等，首先采用数字编码器，推荐采用 4 路编码器，实现 1-4 路节目的数字化编码，然后送给数字复用器和调制器（1 台数字调制器支持 6-7 个节目流），完成信号转换，按照有线公司的指定频点混入系统，实现添加。本系统提供简单的网管系统，便于用户管理使用，对学校等有自办电视台，节目有节目表，就有在机顶盒上显示节目电子菜单功能的需要，可增加我公司研发的 EPG 播控系统，实现某个频道节目信息添加。

本次集团单位项目，设计首先采用 4 路编码复用器(考虑到单路和 4 路价格差异不大，另外若将来增加节目源可平滑扩容)，通过编码和复用功能实现，再用数字调制器实现指定频道的传输，然后通过光发射机用光纤线路传输到有线网络公司片区机房，混合当地数字电视信号后，传输到单位区，实现节目整合（也可本地之间混入，具体以有线公司设计为准）。如下图所示



若更多路节目，只需要增加或改用多台 4 路编码器即可，若超过 6-7 套，要增加数字调制器，占用更多频道实现。

整个网络的信号设计结构原理如下如图：



说明：虚线部分以上为机房内设备。机房部分的设备安装到 1 个机柜，光发射机安装在机柜顶端或底端，机柜内部安装设备（考虑空间散热，安装比较松，可调整），最下面可根据需要安装混合器，最后送进本地网络的主信号放大器送出到各楼层。

我公司将采用专业场强仪等仪器，逐一测试各设备和环节信号，排查故障，主要是接头松动，线缆损伤等原因。经过测试后，完成整个系统后，我公司将整理相关资料，移交用户以后的日常维护。

具体频道实用，安装以重庆市有线网络公司的技术分配实现决定。

2.3.2 系统设备清单和预算

详见附件, 常见配置

序号	设备名称	规格型号	产地	单位	数量
1	4路数字编码器	RB-1102	成都睿博	台	1
2	数字复用器	RB-2101	成都睿博	台	1
3	数字 QAM 调制器	RB-4101	成都睿博	台	1
4	12路混合器	HD-12	成都莱克	台	1
5	国际标准机柜	600*600, 42U	国产	台	1
6	连接线缆辅材		国产	套	1
7	光发射机	LK0T	成都莱克	台	1
8	光接收机	LK0R	成都莱克	台	1

三、系统的建设计划和测试

根据本次项目，主要是数字电视中心机房的设备安装和调试工作和系统信号传输部分，通常 3-4 周完成，和甲方协商具体时间和进度要求。

整个系统中，我公司提供相关设备及安装调试，重庆有线电视网络公司负责完成数字化后节目的传输和混合进入本地的有线系统，形成丰富的节目源，经过信号转换处理送到大楼的网络中心节点，调整信号指标，使到每个终端达到对应的技术指标，完成整个工程信号开通。

为确保系统性能，确认系统的元器件性能及安装质量，工程完工后将参照《有线电视验收规范》对线缆的连通性和可靠性，各线逐一测试。对整个系统功能按着设计要求逐一测试。

四、系统的验收

我公司将完工后出具项目的拓扑结构图，线缆分配表，设备清单、验收报告等资料，经甲方确认签字验收，同时对甲方的管理人员做现场培训。

五、保修与维护

保修期自验收通过之日算起，设备免费质保壹年，提供质保期外的有偿维修（主要

是器件更换维修费), 传输系统保修二年, 保修范围主要是所有布线器材。保修期后终身维护, 视维护内容及情况提供有偿维护, 由双方协商支付备件成本价和少量劳务费。在保修期间接到甲方通知后 48 小时内到达现场。

技术支持是售后服务的关键, 为了保障用户综合布线系统安全、可靠的运行, 我公司可提供如下服务:

* 日常支持

本公司常设技术支持专职值班人员, 由资深技术工程师提供服务。接待的技术人员将在规定的时间内迅速解答用户的问题。

* 现场支持

对于重大或严重影响网络服务的故障, 本公司将在电话支持的同时, 迅速指派技术人员到达用户现场。

* 备件支持

本公司保证能及时提供足够的布线器材, 替换出现问题的元器件。

成都睿博科技发展有限公司 重庆办事处

李锐 13594318921

电话\传真: 023-86367235

地址: 重庆高新区软件园水星 B 南翼 2-4

附件: 主要设备介绍

四合一编码复用器



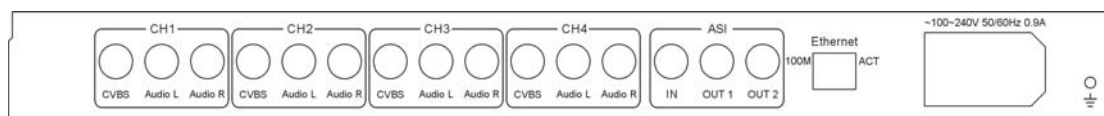
概述

RB-1102 (RB-1103 五合一支持基本复用功能) 4 合一编码器是一种易于使用、功能强大的 MPEG-2 编码器复用一体机。支持模拟复合视频以及单声道或模拟立体声等；压缩数据输出格式为 ASI，压缩方式 MPEG-2MP@ML，编码器对最多 4 路音视频信号进行实时编码并且复用本地 1 路 ASI 码流产生 1 路 MPTS 多节目传输流。完全符合 MPEG-2 标准，具有极强的兼容性。其体积为 IU 机箱，通过前面板液晶显示屏可实现完全的脱机设置和运行。

特点

- 对 4 路音视频信号编码并复用本地 1 路 ASI 输入码流产生 1 路 MPTS 流；
- 支持 ASI 的 PID 映射，节目号排序；
- 支持 MPEG-2 MP@ML (4: 2: 0) 编码；
- 高保真音频处理技术 R/L 声道，立体声输入；
- 输出码率连续可调，使用灵活方便；
- 丰富的输出输入接口，实现自由接入；
- 可本地和远程控制网管；
- 液晶显示，操作方便灵活；
- 高可靠性设计，运行稳定；
- 码流复用功能；
- PID 显示和设置；
- SDT，节目名和提供商设置。

后面板结构图



性能
指标

输入接口	ASI	DVB标准
	视频信号	电平1.0V _{p-p}
	音频信号	电平2V _{p-p}
输出接口	ASI	DVB标准
输出码率	1.0~15Mbps连续可调	
视频编码	符合国际标准 ISO 11172(MPEG-1) 和 ISO 13818(MPEG-2)	
	MPEG-2编码采用MP@ML (4: 2: 0)	
	MPEG-2自适应场帧(AFF)	
	MPEG-2基于场(FB)	
音频编码	采样频率	32KHz、44.1KHz、48KHz
	码率	64、128、192、256、384Kbps
	特性	MPEG-1第1/2层, CD质量支持一路立体声或双声道
分辨率	标准	符合CCIR601标准, 支持1/2D1, 2/3D1, 3/4D1
	PAL	720 576, 704 576, 640 576, 544 576, 480 576, 384 576, 352 576
	NTRB	720 480, 704 480, 640 480, 544 480, 480 480, 384 480, 352 480
常规特性	尺寸	44mm 482mm 410mm
	环境	0 ~ 45°C (工作); -20 ~ 80°C (储存)
	电源	100VAC-240VAC, 50Hz, 25W

RB-2101 数字复用器



RB-2101(RB-2102是2路输出)复用器是数字广播电视系统TS流再复用器。RB-2101复用器将前端经过压缩、编码和复用后得到的多个单节目或多节目传输流根据用户需要合成为一路传输流，并可在输出码流中插入 EPG (Electronic Program Guide)、CA (Conditional Access) 以及数据广播等信息。它最多可同时对 8 路输入码流进行复用，支持串行 ASI 接口，输入码流的码率最高为 270Mbps，两组（四路）独立输出通道，输出码率则可达 108Mbps。通过设备辅助数据输入通道，可将外部 SI (Service Information) 服务器上生成的 SI Table 等数据实时插入输出码流，从而实现 EPG 及数据广播等增值业务。其体积为标准 1U 机箱，通过前面板液晶显示屏可实现完全的脱机设置和运行。

特点

- 符合 ISO13818 和 EN300 468 标准；
- 支持 IP 数据注入；
- 支持节目排序；
- 产生 SPI/SI 信息；
- 支持 PCR 校正和 PID 重新映射；
- 8M 字节超大缓存，抗突发码流；
- 支持 PSI 编辑功能；
- 每路可选 128 个 PID；
- 可插入数据，并且能够对各种数据进行复用和传输；
- 具有报警功能；
- 支持多台设备之间的级联；
- 可实现集中网管，支持网络远程升级功能；
- 中英文液晶显示，操作方便灵活；
- 高可靠性设计，运行稳定。
- 两组（四路）独立输出通道，支持两组不同码流输出。

后面板结构图

技术指标

输入接口	ASI	8 路（最高 270Mbps/路）
再复用		MPEG-2 传输流再复用
		PID 再映射(自动、手动均可)

		PCR 校正
		自动生成 PSI/SI 表
输入	包格式	自动检测
带宽	背板带宽	800Mbps
输出接口	ASI	4 路（2 组独立输出）
PID	输出 PID 范围	0000—1FFF
	任意 PID 透传	可实现任意 PID 透传和映射
	每路输入最大可选 PID 个数	128 个
数据输入	包格式	自动识别，188/204 字节包，无信道编码
管理接口	以太网接口	10/100M
常规特性	尺寸	44mm×482mm×410mm
	环境	0~45℃（工作）；-20~80℃（储存）
	电源	100VAC-240VAC，50Hz，25W

RB-4101 QAM 调制器



概述

RB-4101 QAM 调制器，是有线数字电视前端的主要设备之一，接收来自编码器、复用器、DVB 网关、加扰器、视频服务器等设备的 DVB 传输码流，进行 RS 编码，卷积交织和 QAM 调制等信道处理，提供中频输出或者射频输出。

特点

- 2 符合 DVB 标准的信道编码；
- 2 支持全部范围的可变符号率和 QAM 星级；
- 2 1MB SRAM 超大静态缓存，抗突发码流（可选）；
- 2 数据填充功能；
- 2 可配置 PID 过滤、重映射，PSI、SI 信息同步更新；

- 2 自动码流填充及智能空包删除；
- 2 支持 NIT 表插入；
- 2 PCR 校正；
- 2 可固定或捷变频输出；
- 2 提供 ASI 和 DS3（可选）输入接口；
- 2 提供 RF 输出监测口（-20dB）；
- 2 可本地和远程控制；
- 2 中英文液晶显示，操作方便灵活；
- 2 高可靠性设计，运行稳定。

技术指标：

调制方式		16、32、64、128、256QAM
符号率		3~7Mbaud/s
纠错编码		RS 编码 188/204
输入数据速率		1.5~51Mbps
通道数据速率		20~56Mbps
MER		≥33dB
BER		1'10-8
PCR 抖动		<±500ns
输入接口	ASI	DVB 标准
	SPI	
输出	I F 频率	可选择
	RF 频率	110~862MHz（可捷变或固定输出）
	输出电平	≥115dBmV
	输出电平可调范围	0-20 dB（0.5 dB 步进）
	阻抗	75 Ω
	输出反射损耗	≥12dB
常规特性	尺寸	44mm'482'410mm

	环境	0 ~ 45℃（工作）；-20 ~ 80℃（储存）
	电源	220VAC±10%，50Hz，25W

混合器系列

万隆、莱克 12 或 16 路混合器



1. 为低损耗、高隔离度、宽带混合器
2. 16 路无源混合，带输出监测口
3. 主要用于双向 HFC 网络前端各下行信号的混合
4. 19 英寸标准机箱
5. 具有隔离度高，衰减小等特点，19 英寸标准金属机箱美观耐用，方便安装。

设备网管软件（选件）



LKOT-1A 普通型光发射机

一、产品概述

LKOT-1A 直调式光发射机，输出功率 $4\text{mw} \sim 22\text{mw}$ ，采用带内部隔离的分布反馈式 (DFB) 激光器，确保性能达到最佳。

整机内带射频激励器，标准射频激励电平。具有完善的 APC (自动功率控制)、ATC (自动温度控制) 等激光器保护控制功能，使传输的射频指标 C/N (载噪比)、CTB (三阶失真)、CSO (二阶失真) 能兼顾到最佳状态，并使激光器工作稳定、可靠。

前面板为大屏幕 VFD (真空荧光显示屏) 显示窗，能显示光功率、激光器偏置电流、激光器基体温度、控温的制冷 (或制热) 电流、电源 +24V、+5V、-5V 等多种参数，还设有工作失常的声光报警 (红色)、RF 信号异常 (黄色)、电源工作 (绿色) 发光二极管指示。

特制大容量散热器，保证设备高可靠的工作。面板上设有锁控装置，以保护 DFB 激光器。预留 RS232 网管接口，便于同计算机通讯。时尚面板，标准 1U 高度，19 英寸国际标准铝制结构，可同其它设备配套。



二、性能特点

■ 选用国际著名品牌的高性能 DFB 激光器，谱线窄，线性好，输出功率高。

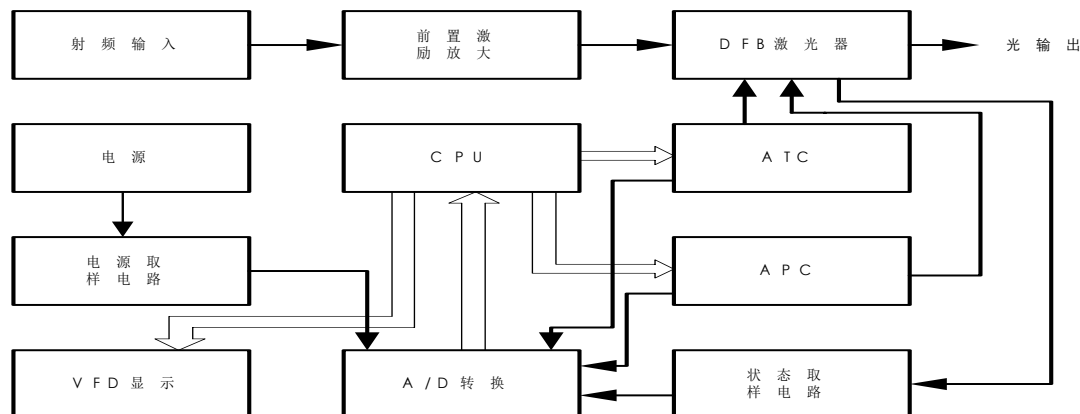
内置完善的微电脑自动监控电路，能实时精确监控光输出功率和激光器的各种工作状态，

确保稳定的光输出功率，并有效延长激光器的工作寿命。

■ 前面板内嵌蓝屏 VFD 显示器，精确显示设备的各项工作状态参数和故障信息，直观明了。

■ 19" 1U 高度标准机架，配有标准的 RS485 和 RS232 网管接口，能方便地实现网管监控。

三、原理图



三、技术参数表

序号	项目	单位	技术指标
1	光波长	nm	1310±20
2	光调制方式		直接光强度调制
3	光输出功率	mW	4~22
4	光连接器形式		FC/APC
5	频率范围	MHz	47~750
6	射频输入电平	dB μV	80
7	射频测试电平（相对输入电平）	dB	0
8	带内平坦度	dB	≤±0.75
9	载噪比（C/N）	dB	≥51
10	载波组合三阶差拍比（C/CS0）	dB	≥65
11	载波组合二阶差拍比（C/CTB）	dB	≥60
12	输入阻抗	Ω	75
13	输入反射损耗	dB	≥14
17	工作环境温度	℃	-10~+50
18	电源		AC180V~250V 50HZ 30VA
19	重量	kg	4（约）
20	外形尺寸	mm	470×340×45（长×宽×高）
21	安装孔距	mm	465×31.8

2 路光接收机 LKOR8（7）1S

特点：

◎采用 PHILIPS 光检波、低噪声放大一体模块

◎860MHz 开发平台设计 下行通道：550MHz 750 MHz
860 MHz

上行通道：5-85MHz（或用户指定）

◎用发光二极管作为临界光功率指示有光功率直流检测点；

◎功率倍增放大模块输出，非线性失真 CTB 和 CSO 指标高；

◎插拔式双工滤波器，用户使用灵活方便；



- ◎预留有回传光发射机位置和回传接口；
- ◎内置电源插入器；
- ◎具有交流 220 伏和 60 伏供电可供用户选用。

LKOR8 (7) 1S 光接收机性能指标

参数	单位 型号	LKOR8 (7) 31S
输入光功率范围	dBm	-7~+2
射频输出电平	dB μ V	≥ 104
载噪比 (C/N)	dB	≥ 51
载波复合二次差拍 比 C/CS0	dB	≥ 62
载波复合三次差拍 比 C/CTB	dB	≥ 67
反向工作带宽	MHz	5~65 或用户指定
光反射损耗	dB	≥ 45
标称光波长	nm	1310~1550
光连接器形式	FC/APC
频率范围	MHz	45~860 (750)
平坦度	dB	± 0.6
射频输出阻抗	Ω	75
射频输出反射损耗	dB	≥ 16
环境工作温度	$^{\circ}$ C	-10~+60
电源	V	AC-220V 或 AC-60V.50HZ