

---

# 用户使用指南

出版号 2766140JS



## SD3100 高频 TV 收发系统

---

## SD3100 高频 TV 收发系统概述

SD3100 高频 TV 收发系统，是由 150MHz TV 收发信机组成，用来进行图象、话音的射频传输。该系统配备 SA9115 频谱分析仪、DDS 函数信号发生器、通用计数器、SA1000 系列频率特性测试仪等测试仪器。选用这些常用的电子测量仪器，可开展对射频收发信机的实验。通过对射频 TV 收发信机中的电路模块进行测试，使学生更好的掌握和熟悉高频电子线路的原理、指标特性及测量。同时，可提高学生的实践能力，更好掌握电子测量仪器使用及测量技能。

SD3100 高频 TV 收发系统和 SD3100H 高频电路实验模块箱组成一套 SD3100 高频电路实验训练系统，该系统可作为高等院校的应用电子技术专业、通信工程专业、电子测量专业、电子信息专业等专业实验用的训练系统。

本实验训练系统提供一本理论与实践相结合的、可操作性、设计性、技术先进的“高频电路实验指导书”教材，指导学生开展射频 TV 收发系统通信的实验和对高频电路的测试。同时，利用电路设计软件，可对射频电路进行设计及仿真。

---

## SD3100 高频收发系统的特点

- SD3100 收发系统采用射频信号频率---三个载频（142MHz、150MHz、158MHz）。
- SD3100 收发系统采用高稳定度锁相振荡器作为本振源。
- SD3100 收发系统的模块和测试模块采用较先进的电路和高频器件。
- SD3100 收发系统的电路模块均有检测点。
- SD3100 收发系统采用三个载频，可由信道选择器选择，信道间隔为 8MHz，信道之间互不干扰。
- 可提供高频电路模块的结构件和电路板，供课程设计和毕业设计。
- SD3100 收发系统均以模块形式，便于组合和测试。
- 为实验系统提供测量仪器---DDS 函数信号发生器、频谱分析仪、SA1000 系列频率特性测试仪、通用计数器等测量仪器。
- 配备“SD3100H 高频电路实验模块箱”，可进行高频电路课程设计，与 SD3100 收发系统配合使用，是一套完整的高频电路实训系统。
- 参考可操作性的“高频电路实验指导书”、“实用通信电路课程设计”等教材及相应的资料。

---

## 目 录

<b>第一章 SD3100 高频 TV 收发系统装置</b>	4
1.1 SD3100T 发射系统	4
1.2 SD3100R 接收系统	6
<b>第二章 SD3100 高频 TV 收发系统的组成</b>	9
2.1 SD3100 TV 收发系统	9
2.2 配套的测试仪器	9
2.3 参考资料	10
<b>第三章 SD3100R/T 收发系统的实验实例</b>	11
3.1 SD3100T 发射系统	11
3.2 SD3100R 接收系统	13
3.3 SD3100 收发系统的传输特性的检测	15
<b>第四章 服务与支持</b>	16
<b>第五章 技术指标</b>	17
5.1 SD3100T 发射系统的主要指标	17
5.2 SD3100R 接收系统的主要指标	17
5.3 SD3100 收发系统的传输特性	17

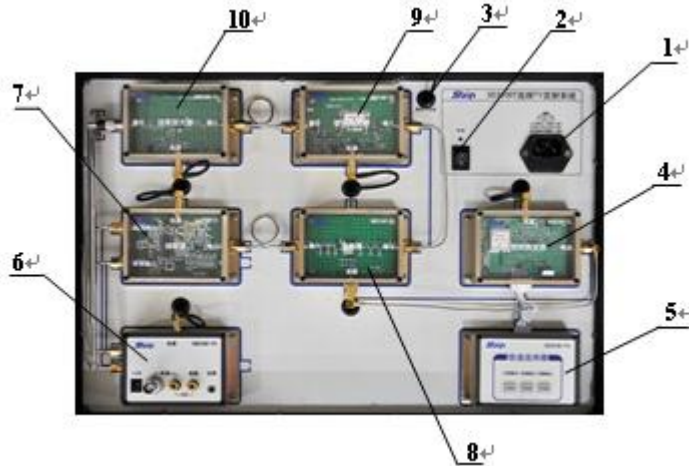
## 第一章 SD3100 高频 TV 收发系统装置

### SD3100 高频 TV 收发系统



#### 1.1 SD3100T 发射系统





#### (1) 电源插座

从附件袋里取出电源连接线，将电源连接线插入“电源插座”，并接入 220V 交流电压。

#### (2) 电源开关

发射系统的电源开关按下，接通电源后，在开关旁边的红色 LED 电源指示灯会点亮，表明此时，装置内电源已接通。

#### (3) 摄像头的电源插头（+12V）

该摄像头的电源插头（+12V）提供摄像头的工作电压。

#### (4) SD3100-TL 锁相振荡器：发射系统里的本振源，其本振频率，见下表

发射信道	CH1	CH2	CH3
发射频率	142MHz	150MHz	158MHz
本振频率	202MHz	210MHz	218MHz

#### (5) SD3100-TS 信道选择器

具有选择发射信道的功能，可控制三个信道。该信道选择器，实际上是控制本振源的频率。

#### (6) SD3100-T0 驱动电路

用来驱动调制器，该电路满足 DVD 的输入、视频输入和音频输入。

#### (7) SD3100-T1 TV 调制器

用来对图象信号进行调幅，对话音进行调频，调制器的输出已调载频 60MHz。

## (8) SD3100-T2 变频器

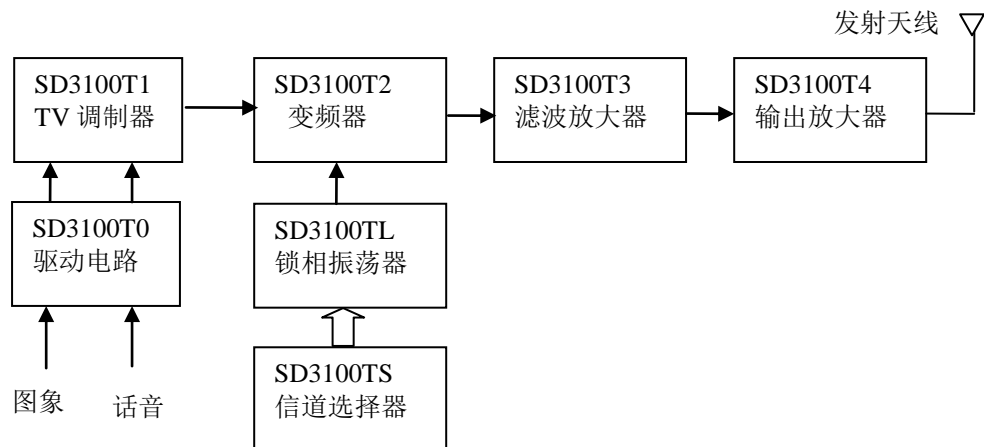
将调制器的输出已调载频 60MHz 信号变换为已调的射频信号。

## (9) SD3100-T3 滤波放大器（驱动放大器）

将变频器输出的小信号进行放大，放大后的信号，作为驱动输出放大器。

## (10) SD3100-T4 输出放大器

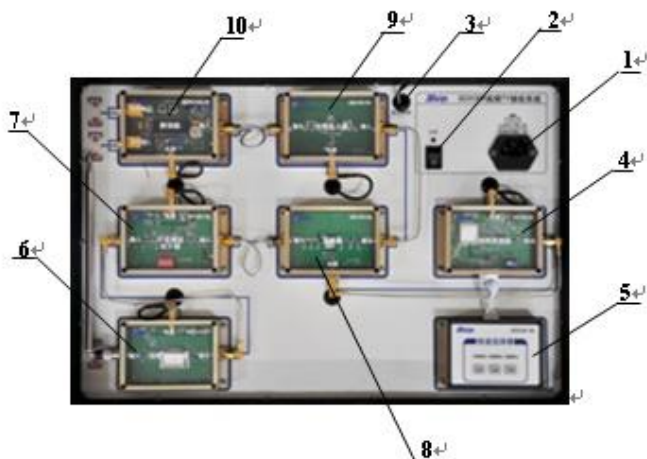
进行高频信号功率放大作用，经放大后信号，再由天线将高频信号发射出去。



SD3100T 发射系统组成框图

## 1.2 SD3100R 接收系统





#### (1) 电源插座

从附件袋里取出电源连接线，将电源连接线插入“电源插座”，并接入 220V 交流电压。

#### (2) 电源开关

接收系统的电源开关按下，接通电源后，在开关旁边的红色 LED 电源指示灯会点亮，表明此时，装置内电源已接通。

#### (3) 显示器的电源插头（+12V）

该显示器的电源插头（+12V）提供显示器的工作电压。

#### (4) SD3100-RL 锁相振荡器：接收系统里的本振源，其本振频率，见下表。

发射信道	CH1	CH2	CH3
接收频率	142MHz	150MHz	158MHz
本振频率	180MHz	188MHz	196MHz

#### (5) SD3100-RS 信道选择器

具有选择接收信道的功能，可控制三个信道。该信道选择器，实际上是控制本振源的频率。

#### (6) SD3100R1 低噪声放大器

天线接收到射频信号，经低噪声放大器，将微弱接收信号进行放大。

#### (7) SD3100-R2 可变增益放大器



为了提高接收灵敏度，将低噪声放大器输出信号通过可变增益放大器进行放大。由于该放大器的增益可变，通过调节接收机的增益，实现在不同传输距离正常工作。

(8) SD3100-R3 变频器

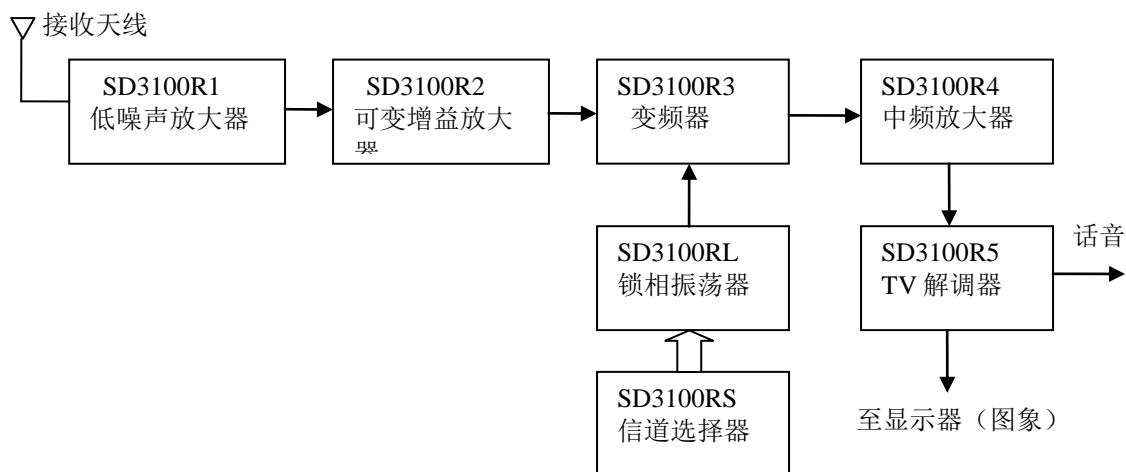
接收系统接收到的微波载波信号经该变频器变换为中频 38MHz 信号。

(9) SD3100-R4 中频放大器

放大由混频器输出的中频（38MHz）信号。

(10) SD3100-R5 TV 解调器

将已调的中频 38MHz 信号进行解调。检波器检出图象信号，而鉴频器鉴出话音信号，分别传至显示器和扬声器。



SD3100R 接收系统组成框图

## 第二章 SD3100 高频 TV 收发系统的组成

### 2.1 SD3100 TV 收发系统

2.1.1 “SD3200T TV 发射系统” 实验箱（由七块微波电路模块组成）

2.1.2 “SD3200R TV 接收系统” 实验箱（由七块微波电路模块组成）

### 2.2 配套的测试仪器

2.2.1 SA9115 频谱分析仪



2.2.2 通用示波器（200MHz 数字示波器）



2.2.3 TFG3000/SU3000 系列 DDS 函数信号发生器



### 2.2.4 SA1000 系列频率特性测试仪



### 2.2.5 SS7200A 智能计数器



## 2.3 参考资料

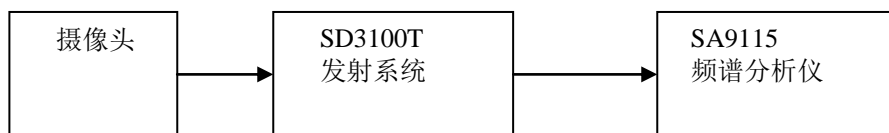
“实用通信电路课程设计”教材和“高频电路实验指导书”等资料

## 第三章 SD3100R/T 收发系统的实验实例

### 3.1 SD3100T 发射系统

#### 3.1.1 发射系统的输出载频和输出功率测量

##### 3.1.1.1 测试方框图



图（1）发射系统的输出载频和输出功率的测试框图

##### 3.1.1.2 测量步骤

- 1) “SD3100T 发射系统”天线端连接“频谱分析仪”；
- 2) 设置“SD3100T 发射系统”的信道选择器信道，同时测量发射机的发射功率，将测量数据，列入表（1）内。

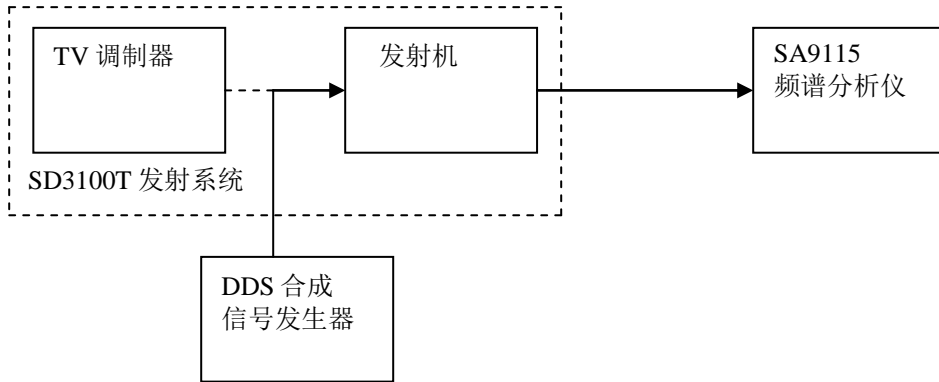
表（1） SD3100T 发射系统的输出载频和输出功率测量数据

信道	载频	输出功率	结论	备注
CH1	142MHz			
CH2	150MHz			
CH3	158MHz			

注：当每个载频的输出功率 $\geq 10\text{dBm}$ 时，均为合格。

#### 3.1.2 1dB 压缩点功率测量

##### 3.1.2.1 测试方框图，如图（2）



图（2） 1dB 压缩点功率测量的测试框图

### 3.1.2.2 测量步骤

1) “SD3100T 发射系统”的 TV 调制器与发射机的混频器射频输入端断开，同时，将 DDS 合成信号发生器输出频率调为 60MHz；

2) DDS 合成信号发生器输出电平设置为 -20dBm，然后，调节输出幅度，当增加输出电平时，发射机的输出功率不增加，将这一点的输出功率回退 1dB，此输出功率为 1dB 压缩点功率；

3) 测量结果，1dB 压缩点功率  $\leq 15\text{dBm}$  均为合格。

### 3.1.3 载波抑制

3.1.3.1 测试方框图，按图（1）连接。

#### 3.1.3.2 测量步骤

1) “SD3100T 发射系统”天线端连接“频谱分析仪”；

2) 设置“SD3100T 发射系统”的信道选择器信道，同时测量发射机的发射功率和本振信号的输出功率，将测量数据，列入表（2）内；

表（2） SD3200T 发射系统的输出载频和本振信号的输出功率测量数据

信道	载频频率和输出功率		本振频率和输出功率		结论	备注
	载频	输出功率	本振频率	输出功率		
CH1	142MHz		118MHz			
CH2	150MHz		210MHz			
CH3	158MHz		202MHz			

3) 载波抑制  $\leq -40\text{dBm}$  均为合格。

### 3.1.4 底部噪声

3.1.4.1 测试方框图，按图（1）连接；

3.1.4.2 测量步骤

- 1) “SD3100T 发射系统” 天线端连接 “频谱分析仪” ；
- 2) 设置 “SD3100T 发射系统” 的信道选择器信道，可设置 CH2 信道；
- 3) 用 “频谱分析仪” 测量出 “底部噪声” ；
- 4) 当 “底部噪声”  $\leq -60\text{dBm}$ ，均为合格。

### 3.1.5 调制特性

3.1.5.1 测试方框图，按图（1）连接；

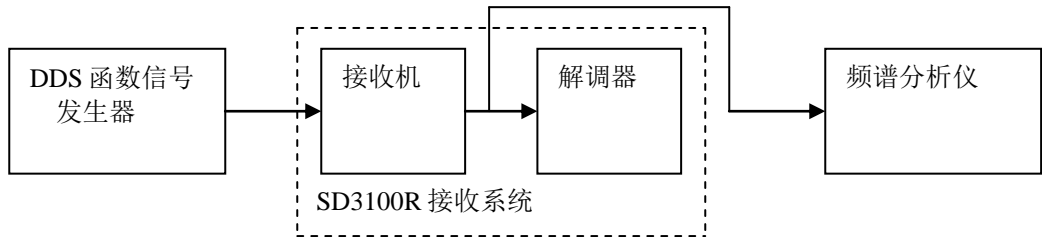
3.1.5.2 测量步骤

- 1) “SD3100T 发射系统” 天线端连接 “频谱分析仪” ；
- 2) 设置 “SD3100T 发射系统” 的信道选择器信道，可设置 CH2 信道；
- 3) “频谱分析仪” 显示发射已调（调幅）的发射信号，当调幅信号的最大幅度大于 30dB，均为合格。

## 3.2 SD3100R 接收系统

### 3.2.1 接收系统的接收灵敏度的测量

3.2.1.1 测试方框图，如图（3）



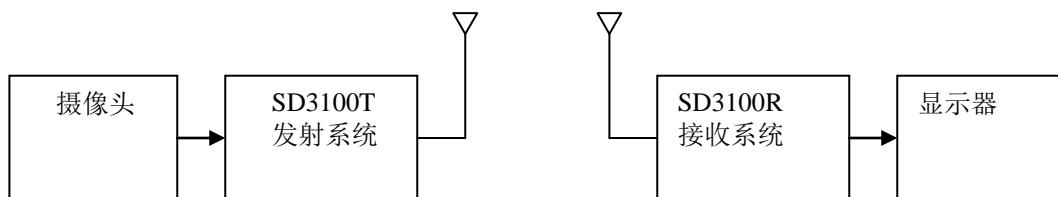
图（3）接收系统的接收灵敏度的测量框图

3.2.1.2 测量步骤

- 1) “SD3100R 接收系统” 天线端连接 “DDS 函数信号发生器”，调节 “信号发生器” 频率为 150MHz，输出幅度为  $-50\text{dBm}$ ；
- 2) “SD3100R 接收系统” 的中频放大器输出端连接 “频谱分析仪”，用 “频谱分析仪” 测量中频（38MHz）信号的频谱；
- 3) 当中频信号电平大于  $-10\text{dBm}$  时，接收系统的接收灵敏度为  $-50\text{dBm}$ 。

### 3.2.2 选择性

#### 3.2.2.1 测试方框图



图（4）SD3100R 接收系统的选择性的测量框图

#### 3.2.2.2 测量步骤

选择性是由中频滤波放大器的选频带宽所决定的，SD3100R 接收系统的接收机的选择性是由解调器电路的中频（38MHz）声表滤波器的滤波带宽所决定的，该声表滤波器的滤波带宽为 8MHz，故该 SD3100R 接收系统的选择性为 8MHz。验证其选择性，可按下面方法：

- 1) 设置“SD3100T 发射系统”为 CH2 载频信道，即 150MHz；
- 2) 设置 SD3100T 发射系统和 SD3100R 接收系统之间的距离在 3m—10m 范围内进行试验；
- 3) 同时，设置“SD3100R 接收系统”为 CH1 载频信道，可观测到图象信号，若分别设置“SD3100R 接收系统”为 CH2、CH3 载频信道，在显示器上不显示图象，尤其是观测邻近的信道，即 CH2 信道，在显示器上不显示图象；
- 4) 分别设置“SD3100T 发射系统”为 CH2、CH3 载频信道，同时，分别设置“SD3100R 接收系统”相应地观测邻近的信道，即 CH1 在显示器上不显示图象。

#### 3.2.3 接收动态范围

测量“接收系统的接收动态范围”的方法基础，是接收机接收电平大小的适应性程度，通常，可采用二种方法，即：

一种方法是输入到接收系统输入端的信号电平，在正常工作时的输入电平的范围内；另一种方法，是当发射机发射一定的电平信号，如 10dBm，移动接收机和发射机之间的距离，来测定接收系统的接收动态范围。

##### 3.2.3.1 测试方框图，按图（3）连接；

##### 3.2.3.2 测量步骤

1) 设置“SD3100T 发射系统”和“SD3100R 接收系统”之间距离为 2m；均工作在 CH2 载频信道，即 150MHz 上，观测显示器显示图象；

2) 将“SD3100T 发射系统”和“SD3100R 接收系统”之间距离改变为 5m 时，再观测显示器显示图象，是否正常。若显示正常，表明“SD3100R 接收系统”的接收动态范围大于 30dB。

### 3.3 SD3100 收发系统的传输特性的检测

#### 3.3.1 有效性检测

3.3.1.1 测试方框图，按图（4）连接；

3.3.1.2 测量步骤

1) 设置“SD3100T 发射系统”和“SD3100R 接收系统”之间距离为 3m；均工作在 CH2 载频信道，即 150MHz 上，观测显示器显示图象和话音；

2) 分别工作在 CH1、CH3 载频信道上，观测显示器显示图象和话音。说明收发系统的带宽为 8MHz 内传输图象和话音的有效性。

#### 3.3.2 可靠性检测

3.3.2.1 测试方框图，按图（4）连接；

3.3.2.2 测量步骤

1) 设置“SD3100T 发射系统”和“SD3100R 接收系统”之间距离为 3m；均工作在 CH2 载频信道，即 150MHz 上，观测显示器显示图象和话音；

2) 分别工作在 CH1、CH3 载频信道上，观测显示器显示图象和话音。

根据传输的图象和话音的质量来判断微波接收端恢复出的电信号与微波发射端的原始电信号相似的程度，可以认为它是微波通信系统传输信息质量上的表征——微波通信系统的可靠性。

#### 3.3.3 传输距离范围检测

3.3.3.1 测试方框图，按图（4）连接；

3.3.3.2 测量步骤

1) 设置“SD3100T 发射系统”和“SD3100R 接收系统”之间距离为 3m；均工作在 CH2 载频信道，即 150MHz 上，观测显示器显示图象和话音；

2) 将“SD3100T 发射系统”和“SD3100R 接收系统”之间距离改变为 5m、6m、7m、8m 等时，再观测显示器显示图象，是否正常。若显示正常，可确定传输距离范围。

通常，在 3m--5m 之间传输正常，即为合格。



---

## 第四章 服务与支持

### 保修概要

石家庄数英仪器有限公司对生产及销售产品的工艺和材料缺陷，自发货之日起给予一年的保修期。保修期内，对经证实是有缺陷的产品，本公司将根据保修的详细规定给予修理或更换。

除本概要和保修单所提供的保证以外，本公司对本产品没有其他任何形式的明示和暗示的保证。在任何情况下，本公司对直接、间接的或其他继发的任何损失不承担任何责任。

### 联系我们

在使用产品的过程中，若您感到有不便之处，可和石家庄数英仪器有限公司直接联系：

周一至周五北京时间 8:00-17:00

营销中心：0311-83897148 83897149

客服中心：0311-83897348

传 真：0311-83897040

技术支持：0311-83897241/83897242 转 8802/8801

0311-86014314

或通过电子信箱与我们联系

E-mail: [market@suintest.com](mailto:market@suintest.com)

网址: <http://www.suintest.com>

## 第五章 技术指标

### 5.1 SD3100T 发射系统的主要指标

5.1.1 输出功率 $\geq 10\text{dBm}$

5.1.2 1dB 压缩点功率 $\leq 15\text{dBm}$

5.1.3 输出载频：142MHz、150MHz、158MHz

5.1.4 载波抑制 $\leq -40\text{dBm}$ （对 188MHz 本振频率的抑制）

5.1.5 底部噪声 $\leq -40\text{dBm}$

5.1.6 调制特性：已调（调幅）的载频的调幅电平大于 30dB

### 5.2 SD3100R 接收系统的主要指标

5.2.1 接收灵敏度 $\leq -40\text{dBm}$

5.2.2 选择性：8MHz

5.2.3 接收动态范围 $\geq 30\text{dB}$

5.2.4 解调特性

### 5.3 SD3100 收发系统的传输特性

#### 5.3.1 有效性

5.3.1.1 有效性的基本概念

通信系统的有效性是指单位时间内通信系统传输信息的数量，可以认为它是通信系统传输信息数量上的表征。

模拟通信系统信息传输的有效性，常用系统有效传输带宽来衡量。系统的有效传输带宽越宽，则可允许同时传输的信号路数就越多，因而，系统传输信息的有效性也越高。

5.3.1.2 指标：每一信道为 8MHz，总共 3 个信道，其传输频带为 24MHz。

#### 5.3.2 可靠性

5.3.2.1 可靠性的基本概念

通信系统的可靠性，主要是指高频接收端恢复出的电信号与高频发射端的原始电信号相似的程度，可以认为它是通信系统传输信息质量上的表征。

5.3.2.2 指标：分别工作在 CH1、CH2、CH3 载频信道上，观测显示器显示图象和话音的质量。

5.3.3 传输距离范围：3m—10m