

## 概述

随着个人电脑系统在全世界的流行,人们对于远程分量视频传输的需求正以空前的速度增长。其中需求最大的应用领域包括KVM系统、服务器机房、信息板和教学教室。本应用笔记将深刻地阐述相关传输物理特性的支持技术及制约特性,并展现CAT-5电缆的特性、SXGA视频标准、视频放大器/线路驱动器、接收器带宽和压摆要求,还详细讨论了差分线路驱动器和接收器拓扑结构。此外,本应用笔记还阐述了匹配技术和视频均衡方法,并讨论了相关供电方案和视频时钟传输的深入设计问题。

本应用笔记的目的是为了展示通过长距离CAT-5电缆(300米以上)来传输高带宽SXGA视频信号的最常用的设计方法。文中还将谈到CAT-5电缆明显的成本优势:比如,一段100米的CAT-5电缆平均成本只要20美元,而100米的同轴电缆成本则要超过240美元。另外,采用CAT-5电缆,还可以将布线从3根复杂笨重的铜轴电缆布改成1根。而且,CAT-5电缆有第4对合线,可用于KVM信号、音频、时钟或控制信号传输。

### SXGA视频标准

表格1展示了76Hz SXGA视频信号的关键参数。信号带宽通过等式1得出:

$$BWS = 1/2[(K \cdot AR \cdot (VLT)^2 \cdot FR) \cdot (KH/KV)] = 51.9MHz \quad (EQ. 1)$$

此时, BWS = 信号带宽, 而K = Kell参数。

由于某些视频信号可能会在扫描线的折回而不是有效部分显示, 视讯信息会被丢失。假设有30%的视讯信号被丢失, 那么K=0.7。

AR = 纵横比(显示高度和宽度的比值) = 1.33

VLT = 垂直像素总数 = 1067

FR = 帧频或刷新率 = 76

KH = 总垂直像素与有源像素之比值, 等于 1720/1280 = 1.34

KV = 总垂直线与有源线之比值 = 1.04

表格1: 76Hz SXGA视频信号的关键参数

参数	数字
有效水平像素	1280
有效垂直像素	1311
总水平像素	1720
总垂直像素 (VLT)	1067
帧频刷新率 (FR) (Hz)	76
水平时钟率 (KHz)	81.1
像素率 (M像素/秒)	139.5
信号带宽 (BWS) (MHz)	51.9

### 放大器带宽和压摆率要求

为了确保视频信号的完整性, 我们需要将信号带宽(BWS)保持在0.1dB。在选择放大器时, 必须特别注意放大器的频率响应特征; 对于一个单极信号放大器, 需要用来处理一个51.9MHz频率信号的3dB带宽应为  $6.5 * 51.9MHz = 337MHz$ 。对于多极放大器(当今最先进的高速放大器为多极放大器), 3dB带宽必须设置为信号带宽的3倍, 就前面提及的频率而言, 带宽则为155.7MHz。压摆率可以通过信号幅度和像素率来计算。因此, 为了以139.5MHz的像素率确保视频信号完整性, 同时让信号能够在1/4个时钟周期内完成转换, 需要使用等式2:

$$\text{回 转 率} = \frac{1}{\left(\frac{1}{4} \times \text{像素时间}\right)} = \frac{1}{\left(\frac{1}{4} \times \frac{1}{139.5MHz}\right)} = 558V/\mu s \quad (EQ. 2)$$

VESA DMT标准还规定了60Hz的刷新率和80Hz的刷新率, 但最常用的刷新率是76Hz。

### CAT-5电缆特征

图1展示了标准CAT-5 电缆横截面, 其中包含了4对AWG 24双绞线对, 交流特性阻抗为100Ω。其DC铜阻是10Ω/100m, 电容为4.6nF/100m。SXGA 视频传输的一个重要特征就是高频率电缆衰减, 它随着频率和距离的增加而大幅增加。图2展示了信号频率和电缆长度对于信号衰减的影响。电缆衰减和信号频率及电缆长度之间的关系可由等式3来表示:

$$\text{Atten}(F, L): L \cdot \left(1.967 \cdot \sqrt{F} + 0.023 \cdot F + \frac{0.05}{\sqrt{F}}\right) \quad (EQ. 3)$$

L 是 100m 内的电缆距离, 而 F 则是信号频率。