RS232/RS422/RS485 标准区别

一、 串口简介

RS-232、RS-422 与 RS-485 都是串行数据接口标准，最初都是由电子工业协会（EIA）制订并发布的，RS-232 在 1962 年发布，命名为 EIA-232-E，作为工业标准，以保证不同厂家产品之间的兼容。

RS-422 由 RS-232 发展而来，它是为弥补 RS-232 之不足而提出的。为改进 RS-232 通信距离短、速率低的缺点，RS-422 定义了一种平衡通信接口，将传输速率提高到 10Mb/s，传输距离延长到 4000 英尺（速率低于 100kb/s 时），并允许在一条平衡总线上连接最多 10 个接收器。RS-422 是一种单机发送、多机接收的单向、平衡传输规范，被命名为 TIA/EIA-422-A 标准。

为扩展应用范围，EIA 又于 1983 年在 RS-422 基础上制定了 RS-485 标准，增加了多点、双向通信能力，即允许多个发送器连接到同一条总线上，同时增加了发送器的驱动能力和冲突保护特性，扩展了总线共模范围，后命名为 TIA/EIA-485-A 标准。由于 EIA 提出的建议标准都是以"RS"作为前缀，所以在通讯工业领域，仍然习惯将上述标准以 RS 作前缀称谓。

RS-232、RS-422 与 RS-485 标准只对接口的电气特性做出规定，而不涉及接插件、电缆或协议，在此基础上用户可以建立自己的高层通信协议。因此在视频界的应用，许多厂家都建立了一套高层通信协议，或公开或厂家独家使用。如录像机厂家中的 Sony 与松下对录像机的 RS-422 控制协议是有差异的，视频服务器上的控制协议则更多了，如 Louth、Odetis 协议是公开的，而 ProLINK 则是基于 Profile 上的。

二、 RS-232 串行接口标准

目前 RS-232 是 PC 机与通信工业中应用最广泛的一种串行接口。RS-232 被定义为一种在低速率串行通讯中增加通讯距离的单端标准。RS-232 采取不平衡传输方式，即所谓单端通讯。收、发端的数据信号是相对于信号地，如从 DTE 设备发出的数据在使用 DB25 连接器时是 2 脚相对 7 脚（信号地）的电平。

典型的 RS-232 信号在正负电平之间摆动，在发送数据时，发送端驱动器输出正电平在 +5~+15V，负电平在 -5~-15V 电平。当无数据传输时，线上为 TTL，从开始传送数据到结束，线上电平从 TTL 电平到 RS-232 电平再返回 TTL 电平。

接收器典型的工作电平在 +3~+12V 与 -3~-12V。由于发送电平与接收电平的差仅为 2V 至 3V 左右，所以其共模抑制能力差，再加上双绞线上的分布电容，其传送距离最大为约 15 米，最高速率为 20kb/s。

RS-232 是为点对点（即只用一对收、发设备）通讯而设计的，其驱动器负载为 3~7kΩ。所以 RS-232 适合本地设备之间的通信。

其有关电气参数参见表 1。

表 1

标准		RS-232	RS-422	RS-485
工作方式		单端	差分	差分
节点数		1 收、1 发	1 发 10 收	1 发 32 收
最大传输电缆长度		50 英尺	4000 英尺	4000 英尺
最大传输速率		20Kbps	10Mbps	10Mbps
最大驱动输出电压		+/-25V	-0.25V~+6V	-7V~+12V
发送器输出信号电平 (负载最小值)	负载	+/-5V~+/-15V	±2.0V	±1.5V
发送器输出信号电平 (空载最大值)	空载	+/-25V	±6V	±6V
发送器负载阻抗(Ω)		3K~7K	100	54
摆率(最大值)		30V/ μ s	N/A	N/A
接收器输入电压范围		±15V	-10V~+10V	-7V~+12V
接收器输入门限		±3V	±200mV	±200mV
接收器输入电阻(Ω)		3K~7K	4K(最小)	≥12K
发送器共模电压		--	-3V~+3V	-1V~+3V
接收器共模电压		--	-7V~+7V	-7V~+12V

三、RS-422 与 RS-485 串行接口标准

1. 平衡传输

RS-422、RS-485 与 RS-232 不一样，数据信号采用差分传输方式，也称作平衡传输，它使用一对双绞线，将其中一线定义为 A，另一线定义为 B。通常情况下，发送驱动器 A、B 之间的正电平在+2~+6V，是一个逻辑状态，负电平在-2~6V，是另一个逻辑状态。另有一个信号地 C，在 RS-485 中还有一"使能"端，而在 RS-422 中这是可用可不用的。"使能"端是用于控制发送驱动器与传输线的切断与连接。当"使能"端起作用时，发送驱动器处于高阻状态，称作"第三态"，即它是有别于逻辑"1"与"0"的第三态。接收器也作与发送端相对的规定，收、发端通过平衡双绞线将 AA 与 BB 对应相连，当在收端 AB 之间有大于+200mV 的电平时，输出正逻辑电平，小于-200mV 时，输出负逻辑电平。

接收器接收平衡线上的电平范围通常在 200mV 至 6V 之间。

2. RS-422 电气规定

RS-422 标准全称是"平衡电压数字接口电路的电气特性"，它定义了接口电路的特性。实际上还有一根信号地线，共 5 根线。由于接收器采用高输入阻抗和发送驱动器比 RS232 更强的驱动能力，故允许在相同传输线上连接多个接收节点，最多可接 10 个节点。即一个主设备 (Master)，其余为从设备 (Salve)，从设备之间不能通信，所以 RS-422 支持点对多的双向通信。接收器输入阻抗为 4k，故发端最大负载能力是 $10 \times 4k + 100\Omega$ (终接电阻)。RS-422 四线接口由于采用单独的发送和接收通道，因此不必控制数据方向，各装置之间任何必须的信号交换均可以按软件方式 (XON/XOFF 握手) 或硬件方式 (一对单独的双绞线) 实现。RS-422 的最大传输距离为 4000 英尺 (约 1219 米)，最大传输速率为 10Mb/s。其平衡双绞线的长度与传输速率成反比，在 100kb/s 速率以下，才可能达到最大传输距离。只有在很短的距离下才能获得最高速率传输。一般 100 米长的双绞线上所能获得的最大传输速率仅为 1Mb/s。RS-422 需要一终接电阻，要求其阻值约等于传输电缆的特性阻抗。在短距离传输时可不需终接电阻，即一般在 300 米以下不需终接电阻。终接电阻接在传输电缆的最远端。

RS-422 有关电气参数见表 1

3. RS-485 电气规定

由于 RS-485 是从 RS-422 基础上发展而来的，所以 RS-485 许多电气规定与 RS-422 相仿。如都采用平衡传输方式、都需要在传输线上接终端电阻等。RS-485 可以采用二线与四线方式，二线制可实现真正的多点双向通信。而采用四线连接时，与 RS-422 一样只能实现点对多的通信，即只能有一个主 (Master) 设备，其余为从设备，但它比 RS-422 有改进，无论四线还是二线连接方式总线上可多接到 32 个设备。RS-485 与 RS-422 的不同还在于其共模输出电压是不同的，RS-485 是 -7V 至 +12V 之间，而 RS-422 在 -7V 至 +7V 之间，RS-485 接收器最小输入阻抗为 12k，RS-422 是 4k；RS-485 满足所有 RS-422 的规范，所以 RS-485 的驱动器可以用在 RS-422 网络中应用。RS-485 有关电气规定参见表 1。

RS-485 与 RS-422 一样，其最大传输距离约为 1219 米，最大传输速率为 10Mb/s。平衡双绞线的长度与传输速率成反比，在 100kb/s 速率以下，才可能使用规定最长的电缆长度。只有在很短的距离下才能获得最高速率传输。一般 100 米长双绞线最大传输速率仅为 1Mb/s。

RS-485 需要 2 个终端电阻，其阻值要求等于传输电缆的特性阻抗。在短距离传输时可不需终端电阻，即一般在 300 米以下不需终端电阻。终端电阻接在传输总线的两端。