

RS485 总线结构注意事项

1. 485 总线应采用什么样的通讯线

必须采用国际上通行的**双绞屏蔽线**. 我们推荐用的**双绞屏蔽线**的型号为 RVSP2*0.5 (二芯屏蔽双绞线, 每芯由 16 股的 0.2mm 的导线组成). 采用屏蔽双绞线有助于减少和消除两根 485 通信线之间产生的分布电容以及来自于通讯线周围产生的共模干扰.

普通双绞屏蔽型电缆 STP-120Ω (for RS485 & CAN) one pair 20 AWG, 电缆外径 7.7mm 左右. 适用于室内、管道及一般工业环境. 使用时, 屏蔽层一端接地!

普通双绞屏蔽型电缆 STP-120Ω (for RS485 & CAN) one pair 18 AWG, 电缆外径 8.2mm 左右. 适用于室内、管道及一般工业环境. 使用时, 屏蔽层一端接地!

铠装双绞屏蔽型电缆 ASTP-120Ω (for RS485 & CAN) one pair 18 AWG, 电缆外径 12.3mm 左右. 可用于干扰严重、鼠害频繁以及有防雷、防爆要求的场所. 使用时, 建议铠装层两端接地, 最内层屏蔽一端接地!

工程商大都习惯采用 5 类网线或超 5 类网线作为 485 通信线, 这是错误的. 这是因为:

- (1) 普通网线没有屏蔽层, 不能防止共模干扰.
- (2) 网线只有 0.2mm 平方, 线径太细, 会导致传输距离降低和可挂接的设备减少.
- (3) 网络线为单股的铜线, 相比多芯线而言容易断裂.

2. 为什么要接地

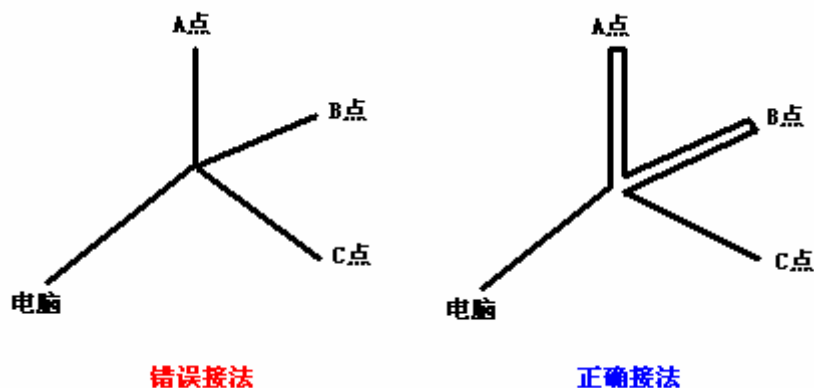
485 收发器在规定的共模电压-7V 至+12V 之间时, 才能正常工作. 如果超出此范围会影响通讯, 严重的会损坏通讯接口. 共模干扰会增大上述共模电压. 消除共模干扰的有效手段之一是将 485 通信线的屏蔽层用作地线, 将机具、电脑等网络中的设备地连接在一起, 并由一点可靠地接入大地.

4. 485 通信线应如何走线?

通信线尽量远离高压电线, 不要与电源线并行, 更不能捆扎在一起.

5. 为什么 485 总线要采用手拉手结构, 而不能采用星形结构?

星形结构会产生反射信号, 从而影响到 485 通信. 总线到每个终端设备的分支线长度应尽量短, 一般不要超出 5 米. 分支线如果没有接终端, 会有反射信号, 对通讯产生较强的干扰, 应将其去掉.



6. 485 总线上设备到设备之间可以有接点吗？

在同一个网络系统中，使用同一种电缆，尽量减少线路中的接点。接点处确保焊接良好，包扎紧密，避免松动和氧化。保证一条单一的、连续的信号通道作为总线。

7. 什么叫共模干扰和差模干扰？如何消除通讯线上的干扰？

485 通信线由两根双绞的线组成，它是通过两根通信线之间的电压差的方式来传递信号，因此称之为差分电压传输。

差模干扰在两根信号线之间传输，属于对称性干扰。消除差模干扰的方法是在电路中增加一个偏置电阻，并采用双绞线；

共模干扰是在信号线与地之间传输，属于非对称性干扰。消除共模干扰的方法包括：

- (1) 采用屏蔽双绞线并有效接地
- (2) 强电场的地方还要考虑采用镀锌管屏蔽
- (3) 布线时远离高压线，更不能将高压电源线和信号线捆在一起走线
- (4) 不要和电控锁共用同一个电源
- (5) 采用线性稳压电源或高品质的开关电源(纹波干扰小于 50mV)

8. 什么情况下在 485 总线上要增加终端电阻？

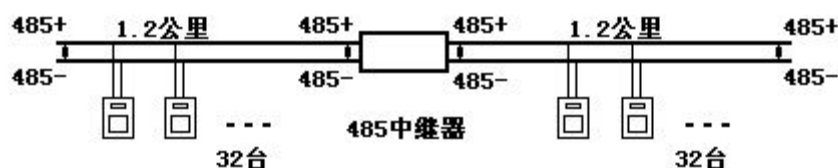
一般情况下不需要增加终端电阻，只有在 485 通信距离超过 100 米的情况下，要在 485 通讯的开始端和结束端增加终端电阻。

9. 如何延长 485 的通讯距离

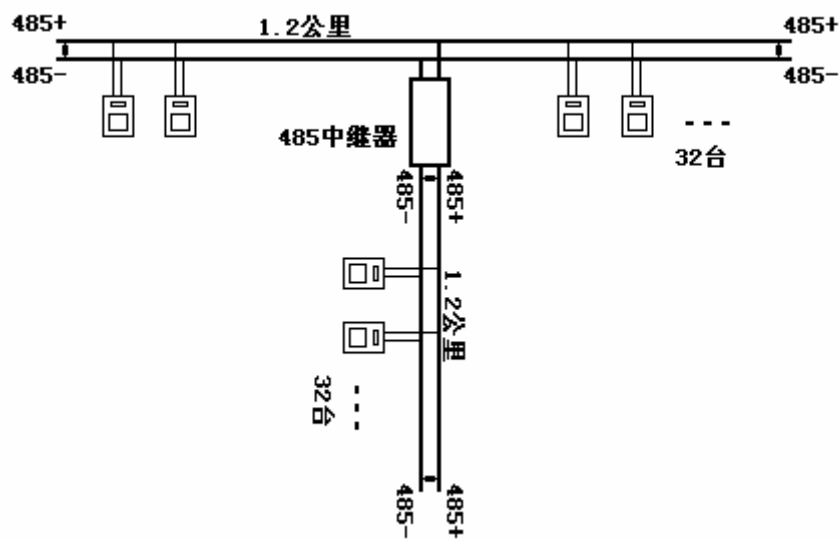
485 网络的规范之一是 1.2 公里长度，32 个节点数。如果超出了这个限制，那么必须采用 485 中继器或 485 集线器来拓展网络距离或节点数。

利用 485 中继器或 485 集线器，可以将一个大型 485 网络分隔成若干个网段。485 中继器或 485 集线器就如同 485 网段之间连接的“桥梁”。当然每个网段还是遵循上面的 485 规范，即 1.2 公里长度，32 个节点数。

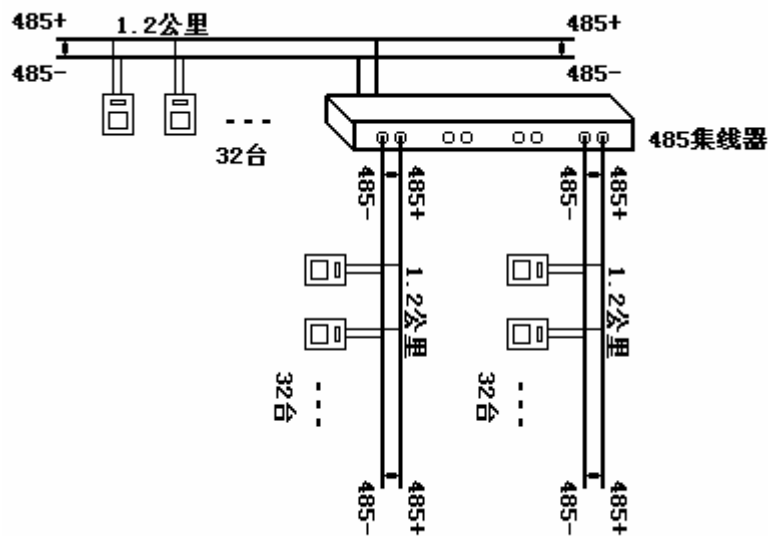
利用 485 中继器延长网络距离图示：



利用 485 中继器解决 485 分叉问题，如图所示：



利用 485 集线器构造星型 485 网络



485 集线器是 485 中继器概念的拓广，它不仅解决了多分叉问题，同时也解决了网段之间相互隔离的问题，即某一个网段出现问题（例如短路等），不至于影响到其它网段，从而极大地提高了大型网络的安全性和稳定性。

我们可以从局域网从总线型到星型的发展历程，来体会星型布线网络给我们带来的好处。同样，采用 485 集线器构成的星型 485 网络也将是 485 网络发展的一个方向。

注意事项

一、澄清几个概念：

1、485 总线的通讯距离可以达到 1200 米。

根据 485 总线结构理论，在理想环境的前提下，485 总线传输距离可以达到 1200 米。其条件是通讯线材优质达标，波特率为 9600，只负载一台 485 设备，才能使得通讯距离达到 1200 米，所以通常 485 总线实际的稳定的通讯距离往往达不到 1200 米。如果负载 485 设备多，线材阻抗不合乎标准，线径过细，转换器品质不良，设备防雷保护复杂和波特率的提高等等因素都会降低通讯距离。

2、485 总线可以带 128 台设备进行通讯。

其实并不是所有 485 转换器都能够带 128 台设备的，要根据 485 转换器内芯片的型号和 485 设备芯片的型号来判断，只能按照指标较低的芯片来确定其负载能力。一般 485 芯片负载能力有三个级别——32 台、128 台和 256 台。此外理论上的标称往往实际上是达不到的，通讯距离越长、波特率越高、线径越细、线材质量越差、转换器品质越差、转换器电能供应不足(无源转换器)、防雷保护越强，这些都会降低真实负载数量。

3、485 总线是一种最简单、最稳定、最成熟的工业总线结构

这种概念是错误的。485 总线是一种用于设备联网的、经济型的、传统的工业总线方式。其通讯质量需要根据施工经验进行调试和测试才能得到保证。485 总线虽然简单，但也必须严格按照安装施工规范进行布线。

二、必须严格按照施工规范施工

在 485 总线系统施工时必须严格按照施工规范施工，特别应注意下面几点。

1、485+和 485-数据线一定要互为双绞。

2、布线一定要布多股屏蔽双绞线。多股是为了备用，屏蔽是为了便于出现特殊情况时调试，双绞是因为 485 通讯采用差模通讯原理，双绞的抗干扰性较好。不采用双绞线是错误的。

3、485 总线一定要用手牵手式的总线结构，坚决避免星型连接和分叉连接。

4、设备供电的交流电及机箱一定要真实接地，而且接地良好。有很多地方表面上有三角插座，其实根本没有接地，接地良好可以防止设备被雷击、浪涌冲击。静电累积时可以配合设备的防雷设计较好地释放能量，保护 485 总线设备和相关芯片不受伤害。

5、为免强电对其干扰，485 总线应避免和强电走在一起。

三、推荐几种调试方法：

在调试前首先要确保设备接线正确，且施工合乎规范。可以根据遇到的问题采用下面几种调试方法。

1、共地法：用 1 条线或者屏蔽线将所有 485 设备的 GND 地连接起来，这样可以避免所有设备之间存在影响通讯的电势差。

2、终端电阻法：在最后一台 485 设备的 485+和 485-上并接 120 欧姆的终端电阻来改善通讯质量。

3、中间分段断开法：通过从中间断开来检查是否设备负载过多、通讯距离过长、某台设备对整个通讯线路的影响等。

4、单独拉线法：单独简易拉一条线到设备，这样可以用来排除是否是布线引起了通讯故障。

5、更换转换器法：随身携带几个转换器，这样可以排除是否是转换器质量问题影响了通讯质量。

6、笔记本调试法：先保证自己随身携带的电脑笔记本是通讯正常的设备，用它来替换客户电脑进行通讯，如果正常，则表明客户的电脑的串口有可能被损害或者受伤。

四、建议和忠告

采用 485 总线结构常见的几种通讯故障有下面几种。

- 1、通讯不上，无反应。
- 2、可以上传数据，但不可以下载数据。
- 3、通讯时系统提示受到干扰，或者不通讯时通讯指示灯也不停地闪烁。
- 4、有时能通讯上，有时通讯不上，有的指令可以通，有的指令不可以通。

为减少通信故障提出下面几条建议和忠告供参考。

1、建议用户使用和购买门禁厂家提供的 485 转换器或者厂家指定推荐品牌的 485 转换器。

2、门禁厂家会对与其配套的 485 转换器做大量的测试工作，并且会要求 485 转换器生产厂家按照其固定的性能参数进行生产和品质检测，所以它与门禁设备具备较好的兼容性。千万不要贪图便宜购买杂牌厂家的 485 转换器。

3、严格安装 485 总线的施工规范进行施工，杜绝任何侥幸心理。

4、对线路较长、负载较多的 485 总线工程采用科学的、有预留的解决方案。

5、如果通讯距离过长，如超 500 米，建议采用中继器或 485HUB 来解决。

6、如果负载数过多，如一条总线上超过 30 台，建议采用 485HUB 来解决问题。

7、现场调试带齐调试设备。现场调试一定要随身携带几个可以接长距离和多负载的转换器、一台常用的电脑笔记本、测试通路断路的万用表，几个 120 欧姆的终端电阻。