

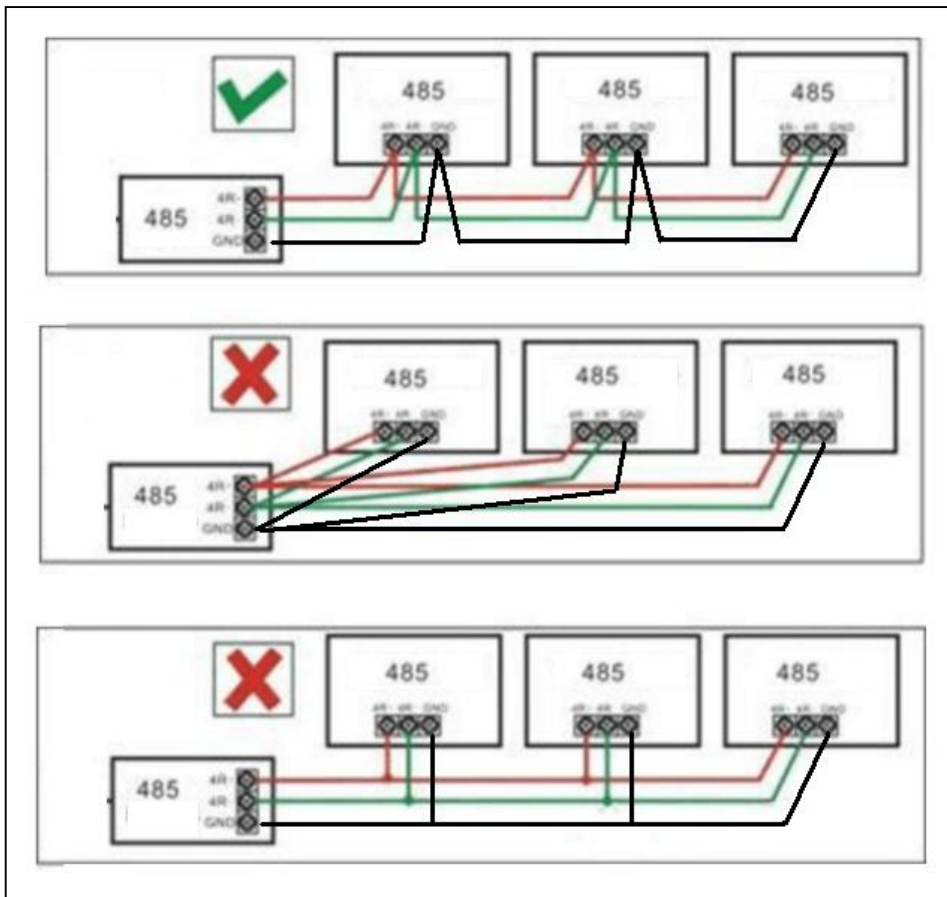
RS-485 总线现场应用规范

1. 线材选择

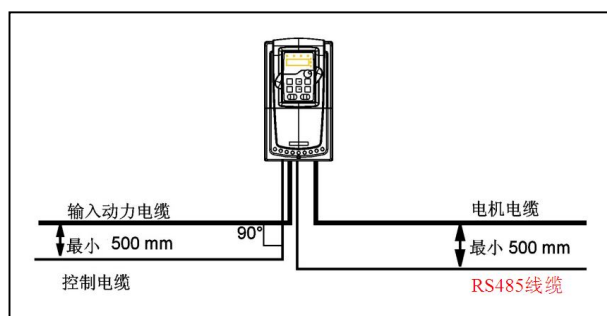
- 使用 2 芯屏蔽双绞线, 而不是多芯双绞线;
- 铜质, 线径 0.5~1 平方毫米, 请不要使用铝质或其它杂质线缆;
- 绞距 20 毫米, 不要使用大绞距;
- 直流电阻 38~88 欧姆/公里, 线材阻抗 120 欧姆最佳;

2. 布线规范

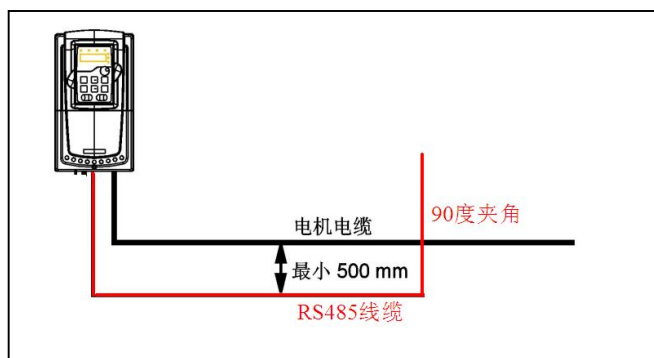
- 485 通信线总长不超过 1200 米, 长距离传输需要降低波特率。
- 在同一个网络系统中, 必须使用同一种电缆, 尽量减少线路中的接点。接点处确保焊接良好, 包扎紧密, 避免松动和氧化。
- 485 总线一定要是菊花链 (手拉手式) 的总线结构, 坚决杜绝星型连接和分叉连接。



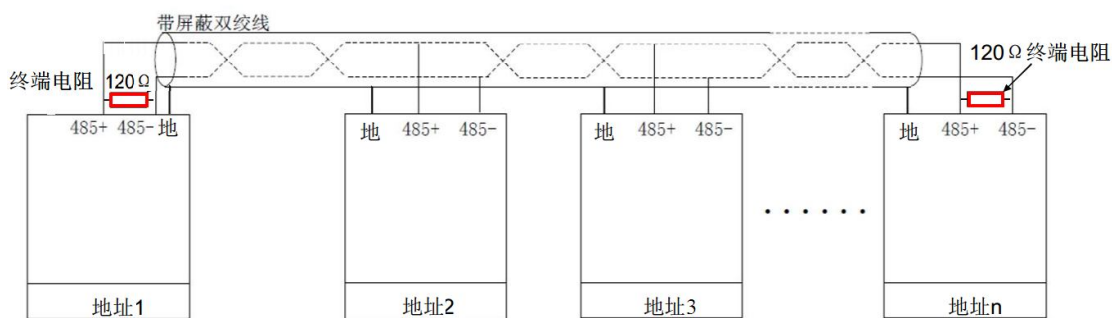
- 远离动力线, 不要与动力线共穿同一布线管, 更不能捆扎在一起, 距离保持 500mm 以上。



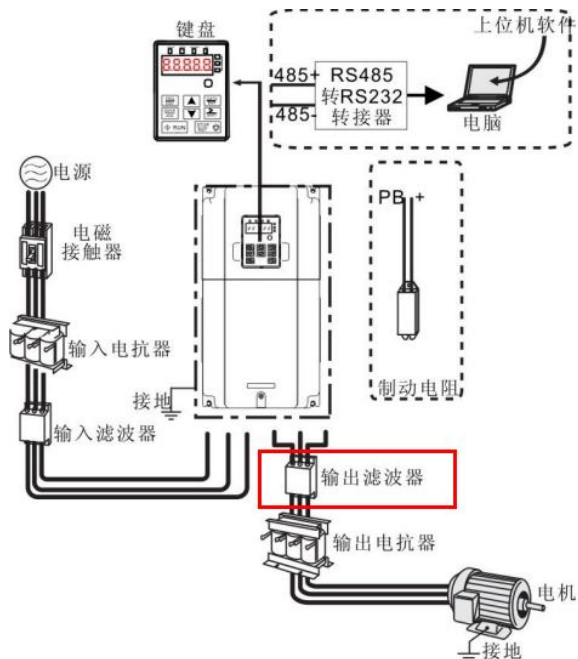
- 如果 RS485 电缆和动力电缆必须交叉，那么必须保证 RS485 电缆和动力电缆之间的夹角为 90 度。



- 用屏蔽线将所有 485 设备的 GND 地连接起来。
- 当总线长度超过 100 米后，应在两端 485 设备的 485+ 和 485- 上并接 120 欧姆的终端电阻。



- 如果现场使用大功率变频器，必须要求接输出滤波器，改善输出 EMI。



3. FAQ

3.1: 485 总线的通讯距离可以达到 1200 米.

其实只是 485 总线结构理论上, 在理想环境的前提下才有可能使得传输距离达到 1200 米。一般是指通讯线材优质达标,波特率 9600,只有一台 485 设备才能使得通讯距离达到 1200 米,而且能通讯并不代表每次通讯都正常。所以通常 485 总线实际的稳定的通讯距离远远达不到 1200 米。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, 波特率的太高等因素都会降低通讯距离。

3.2: 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 转换器内芯片采用的型号和 485 设备芯片采用的型号来判断的.谁低就谁的。一般 485 芯片负载能力有三个级别 32 台、128 台、256 台。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大大降低真实负载数量。

3.3: 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. 应该是: 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。通讯质量是需要根据施工经验进行测试和调试的。485 总线虽然简单, 但必须严格按照施工规范进行布线。

3.4: 485 总线应采用什么样的通讯线 ?

必须采用国际上通行的屏蔽双绞线。我们推荐用的屏蔽双绞线的型号为 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。

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。

3.5: 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 通讯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。

3.6: 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。

3.7: 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。

3.8: 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。

3.9. 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值电阻, 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)

3.10. 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。

3.11: 485+和 485-条数据线一定要互为双绞

一定要布多股屏蔽双绞线,多股是为了备用，屏蔽是为了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，双绞的抗干扰性最好。不采用双绞线，是极端错误的。485 总线一定要是手牵手式的总线结构,坚决杜绝星型连接和分叉连接。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，接地良好时可以确保设备被雷击、浪涌冲击、静电累计时，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。避免和强电走在一起，以免强电对其干扰。

3.12: 推荐几个调试方法

- **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。

- **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。

- **中间分段断开法:**

通过从中间断开来检查是否是设备负载过多、通讯距离过长、某台设备损坏对整个通讯线路的影响等原因。

- **单独拉线法:**

单独简易暂时拉一条线到设备,这样可以用来排除是否是布线引起了通讯故障。

- **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。

- **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，替换客户电脑,来进行通讯，如果可以，则表明客户的电脑的串口有可能被损害或者受伤。