

## 现场总线301

### 网络接线的基本知识

- 概述
- 现场总线的优点
- 基本网段的设计
- 导线类型和网段长度
- 网段总长度
- 网段的混合接线方式
- 激励长度

#### 概述

##### 现场总线网络接线时有些什么原则？

在很多方面，基金会现场总线网络与传统的模拟控制网络是类似的。您仍然需要导线，电源、现场设备、I/O 卡件和所需的本质安全栅。只有少量的新组件，如终端器。在如何将各部分组成系统方面，两者有所区别。但区别并不意味着现场总线网络更难以掌握。在本例中，差别意味着更好。

本课程将集中讨论接线，它是现场总线网络的骨架—同时它也是最容易看到现场总线系统与传统系统区别的部分。

*提示：当您浏览本课程的主题时，请留心如下问题的答案：*

- *采用基金会现场总线时，需要更换现有的工厂接线吗？*
- *分支布置和树状布置的区别有哪些？*
- *同一网段上可以采用不同的接线方式吗？*

#### 现场总线的优点

导线并不昂贵—如果您只是连接数个仪表的几码接线。

但是将数英里外的导线通过工厂连接到几百个—甚至是几千个独立设备时，其费用就很可观了。特别是考虑到安装导线的工作量，导管和电缆槽。更不要说记录每根导线及其连接点，以及随时更新记录了。

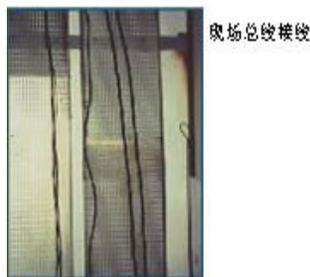
如图，您可以看到模拟量接线下的情况。



利用基金会现场总线和 PlantWeb 结构体系您可以显著节省费用。

- 数字通信允许多个设备共用同一根线缆，极大地减少了所需的导线数量。
- 基金会现场总线 H1 可以在标准的工厂接线上运行，因此您甚至可以利用已有的接线。
- 如果您必须增加电缆，无论是因为添加新结构或因为功能的扩展，接线和电缆选项使得这些工作变得更为简便和可靠。

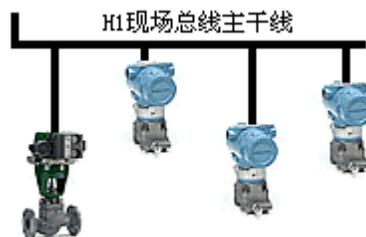
所有这些使得成本大大降低。



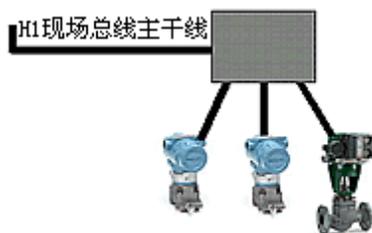
## 基本网段的设计

传统模拟设置采用专用线对将每个现场设备与主系统连接。基金会现场总线设备则采用单个双绞线电缆（也称总线或主干线）连接多个设备。我们将电缆、连接的设备及支持的部件称为一个网段。

设备可以以独立或组的方式连接到现场总线中。如果设备通过主干线外的单个分支相连，则称为分枝布置或拓扑。



采用分支将总线与主干线以接近组方式连接，称为树形布置。



只要遵循一些规范，如总网段长度、节点长度、设备总数量和网段的最大输出电流。单个网段中分枝和树状结构可同时存在。

核心网段的限制	推荐值
无中继时，每个网段最多 32 个设备 带中继时，每个网段最多 240 个设备	每个网段 4 到 16 个设备
每增加一个设备必须从网段中扣除 8 mA 电流	每个两线制设备 15 到 25 mA 功耗每个四线制设备 8.5 mA 功耗一般每个网段最大 400 mA 400 mA 具有代表性的网段限制
电压范围：9 — 32 伏	24 Vdc

### 导线类型和网段长度

整个现场总线网段的长度取决于与您采用的接线类型有关。

例如，采用一般的仪表等级电缆和独立的屏蔽双绞线时，最大接线长度为 1900 米（6232 英尺）。如果您采用两根无屏蔽的非绞接导线，则最大接线长度降为 200 米（656 英尺）。

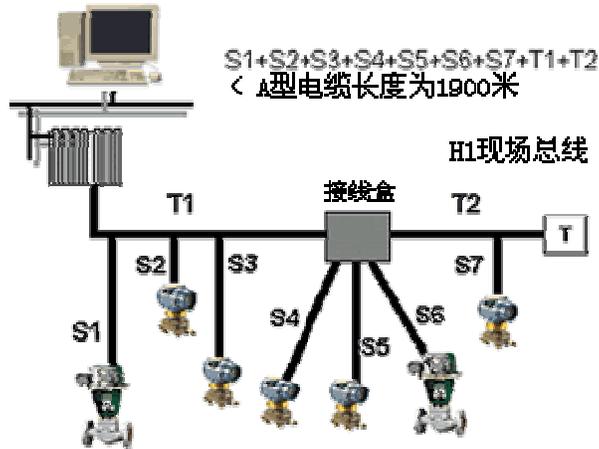
下表列出各型导线及其允许的网段长度。

类型	说明	型号	最大长度
A	独立的屏蔽双绞线	#18 AWG (0.8 平方毫米)	1900 米 (6233 英尺)
B	全屏蔽的多组双绞线	#22 AWG (0.32 mm <sup>2</sup> )	1200 米 (3964 英尺)
C	无屏蔽的多组双绞线	#26 AWG (0.13 平方毫米)	400 米 (1313 英尺)
D	两根无屏蔽的非绞接导线	#16 AWG (1.25 平方毫米)	200 米 (657 英尺)

### 网段总长度

网段总长度是网段上所有部分长度之和。其长度应小于该型接线方式下允许的最大长度。

请参见下图的例子。



网段总长度为所有分支（S1 到 S7）的长度总和，再加上主干线长度或主干网（T1 和 T2）。对 A 型接线，总长度必须在 1900 米之内。

### 网段的混合接线方式

您可以在同一基金会现场总线网段上采用不同的接线方式 — 只要您遵循同一网段上允许的各型接线长度规范。要知道同一网段上各型接线的最大长度，首先得计算每种接线的所占比率：

$$\frac{\text{某一类型接线的长度}}{\text{该类接线的最大长度}}$$

（有关各型接线方式的最大长度，请参见前一主题，“接线类型和网段长度。”）

然后将该网段上所有类型接线的比率相加。如果比率之和小于 1.0（或 100%），则该混合接线方式及长度是可以接受的。

请看下面的例子：

一网段上有 2000 英尺（610 米）的 A 类屏蔽双绞线和 400 英尺（122 米）的 D 类非屏蔽、非绞接线结。该混合接线方式是否可以接受？

$\frac{2000 \text{ 英尺 A 类占该类最大长度的比率}}{6232 \text{ 大约为}} = 0.32$	$\frac{400 \text{ 英尺 D 类占该类最大长度的比率}}{656 \text{ 大约为}} = 0.61$
---	---

$$0.32 + 0.61 = 0.93 \text{ 或 } 93\%$$

由于其和 0.93 或 93% 小于 1.0 或 100%，因此该方案是可以接受的。

### 分支长度

分支的最大长度取决于：

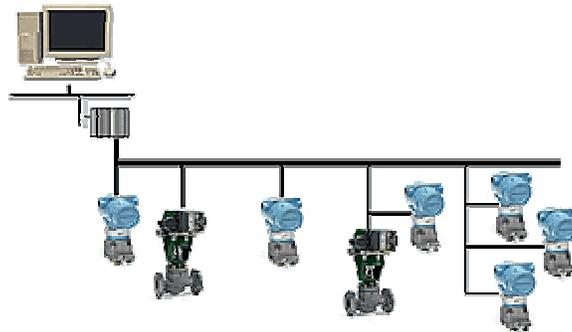
- 每个分支上的设备总数，和

- 每个网段上的设备总数。

网段上的设备总数	每分支中的设备		
	1	2	3
1-12	120 米	90 米	60 米
13-14	90 米	60 米	30 米
15-18	60 米	30 米	1 米

注意：每个分支最多可带三个设备。

比如，下图的网段中共有八个设备。在上表中数值为“1 — 12”的一行中，单个设备的接线长度可达 120 米；两个设备时为 90 米；三个设备时则为 60 米。



### 需注意事项

一些供应商提供网段自动设计工具，它将上述规范都考虑进去。这些工具使得基金会现场总线的设计更为迅速和方便。