

# Festo Profibus 总线接头介绍以及使用方法

## 基于屏蔽双绞电缆的电气网络

曹鹏

Festo 技术支持

2022 年 5 月 17 日

**关键词:**

Profibus, DP,PA,MPI,PB,CPX-FB13,CTEU-PB

**摘要:**

本文介绍了 Festo Profibus 总线通讯接头的原理以及使用方法，本文所述连接方式基于屏蔽双绞线电缆连接。

**目标群体:**

本文仅针对有一定自动化设备调试基础的工程师，需要对 Festo Profibus 产品有一定了解。

**声明:**

本文档为技术工程师根据官方资料和测试结果编写，旨在指导用户快速上手使用 Festo 产品，如果发现描述与官方正式出版物冲突，请以正式出版物为准。

我们尽量罗列了实验室测试的软、硬件环境，但现场设备型号可能不同，软件/固件版本可能有差异，请务必在理解文档内容和确保安全的前提下执行测试。

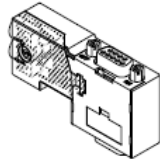
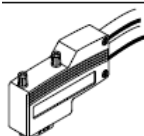
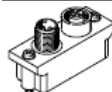
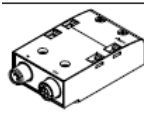
我们会持续更正和更新文档内容，恕不另行通知。

# 目录

- 1 Festo Profibus 总线插头分类 ..... 4
  - 1.1 Sub-D 接头介绍 ..... 4
    - 1.1.1 针脚定义 ..... 4
    - 1.1.2 终端电阻 ..... 5
    - 1.1.3 常用拓扑结构 ..... 6
  - 1.2 M12 B 编码接头介绍 ..... 6
    - 1.2.1 针脚结构 ..... 7
    - 1.2.2 针脚定义 ..... 7
    - 1.2.3 终端电阻 ..... 7

1 Festo Profibus 总线插头分类

Festo Profibus 总线插头可以分为两类，一类是 Sub-D 9 针接头，一类是 M12 4 针 B 编码接头，如下图种类型号。

|                                                                                    |                                                                            |         |                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------|
| 总线接口                                                                               |                                                                            |         |                      |
|    | Sub-D 插头, 直列式, 带终端电阻和编程接口                                                  | 574589  | NECU-S1W9-C2-APB     |
|    | Sub-D 插头, 直列式                                                              | 532216  | FBS-SUB-9-GS-DP-B    |
|    | Sub-D 插头, 直角式                                                              | 533780  | FBS-SUB-9-WS-PB-K    |
|    | 总线接口 M12 转接头 (B编码)                                                         | 533118  | FBA-2-M12-5POL-RK    |
|    | 接口模块 M12 转接头 (B编码)                                                         | 541519  | CPX-AB-2-M12-RK-DP   |
|    | 5针 M12x1 直列式 插座,<br>用于自行装配连接电缆。兼容 FBA-2-M12-5POL-RK 和 CPX-AB-2-M12-RK-DP   | 1067905 | NECU-M-B12G5-C2-PB   |
|  | 插头 M12x1, 5针, 直列式,<br>用于自行装配连接电缆。兼容 FBA-2-M12-5POL-RK 和 CPX-AB-2-M12-RK-DP | 1066354 | NECU-M-S-B12G5-C2-PB |
|  | 终端电阻, M12, B编码。用于 PROFIBUS                                                 | 1072128 | CACR-S-B12G5-220-PB  |

1.1 Sub-D 接头介绍

1.1.1 针脚定义

PROFIBUS 接口是 RS485 串口，其管脚定义为：

Pin Configuration



|   |               |    |
|---|---------------|----|
| 1 | Shield        | *  |
| 2 | 24V-          | *  |
| 3 | B (RxD/TxD P) |    |
| 4 | RTS           |    |
| 5 | D-GND         |    |
| 6 | VP(+)         | ** |
| 7 | 24V+          | *  |
| 8 | A (RxD/TxD N) |    |
| 9 | RTS(N)        | *  |

\* 信号可选  
\*\* 仅在终端站点需要

PROFIBUS总线接口及管脚定义

| 针脚号 | 信号名称      | 设计含义            |
|-----|-----------|-----------------|
| 1   | SHIELD    | 屏蔽或功能地          |
| 2   | M24       | 24V 输出电压地（辅助电源） |
| 3   | RXD/TXD-P | 接收和发送数据 — 正 B 线 |
| 4   | CNTR-P    | 方向控制信号 P        |

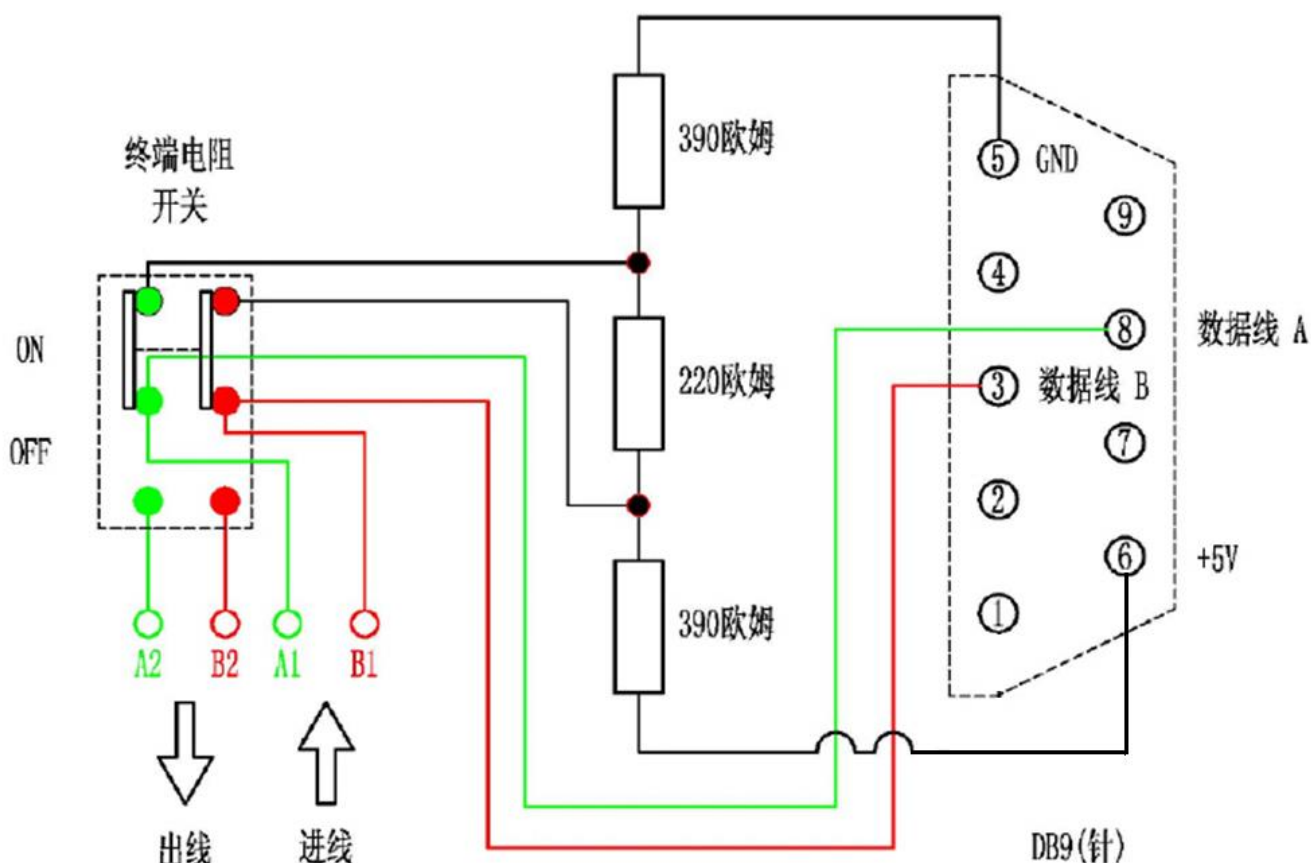
|   |           |                  |
|---|-----------|------------------|
| 5 | DGND      | 数据基准电位（地）        |
| 6 | VP        | 供电电压 5V — 正      |
| 7 | P24       | 正 24V 输出电压（辅助电源） |
| 8 | RXD/TXD-N | 接收和发送数据 — 负 A 线  |
| 9 | CNTR-N    | 方向控制信号 N         |

其中的针脚 3 连接的是 PROFIBUS 电缆的信号线 B（红色），针脚 8 连接的是电缆的信号线 A（绿色）。针脚 2 和针脚 7 提供 24V 电源可以给 PC 适配器供电，但是这两个针脚在大部分从站的接口中是不提供的，所以需要采用接口供电的一些 PC 适配器无法使用，如 PC Adapter RS232 和 PC Adapter USB。

### 1.1.2 终端电阻

采用电气网络传输电压信号时，在传输线末端阻抗突然变为无限大，电压信号在这个地方就会引起反射。反射回来的信号叠加在正常信号上对通信造成影响。消除这种反射的方法，就必须在电缆的末端跨接一个与电缆的特性阻抗同样大小的终端电阻，使电缆的阻抗连续。由于信号在电缆上的传输是双向的，因此，在通讯电缆的另一端也要接一个同样大小的终端电阻。因此 PROFIBUS 系统要求在电缆的两端连接终端电阻，作用是为了消除在通信电缆中的信号反射。

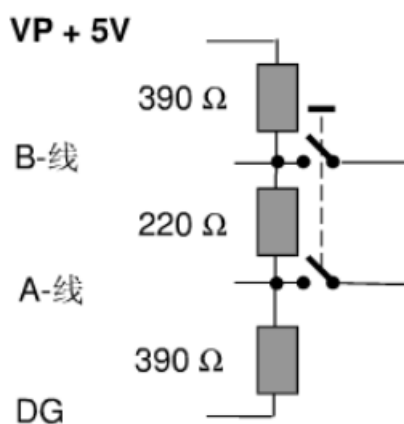
一般费斯托的 PROFIBUS Sub-D 总线连接器已经内置了此终端电阻，当使用此接头位于总线段的首尾两端时，应开启其上的拨码开关，即接通终端电阻。从而使电缆的特征阻抗等于总线终点上的终端电阻，以消除传输信号的反射干扰。



从图中可见，当开关拨至“ON”时，A1 和 B1 两端和终端电阻相连，所以在 DP 网络的终端只能接 A1 和 B1，否则不能连接终端电阻。当开关拨至“OFF”时，终端电阻和数据线断开，A1 和 A2，B1 和 B2 相连，串起网络上的设备。

平时使用只用到了 DB9（针）插头的 3 和 8 两个引脚，判断 DP 网络硬件连接是否正常首先要保证数据线连接牢固，而检测的最好方法就是测量 3，8 引脚之间的电阻。如果接线牢固，那么当开关拨至“ON”时 3，8 之间的电阻为 220 欧姆，当开关拨至“OFF”时电阻为无穷大。

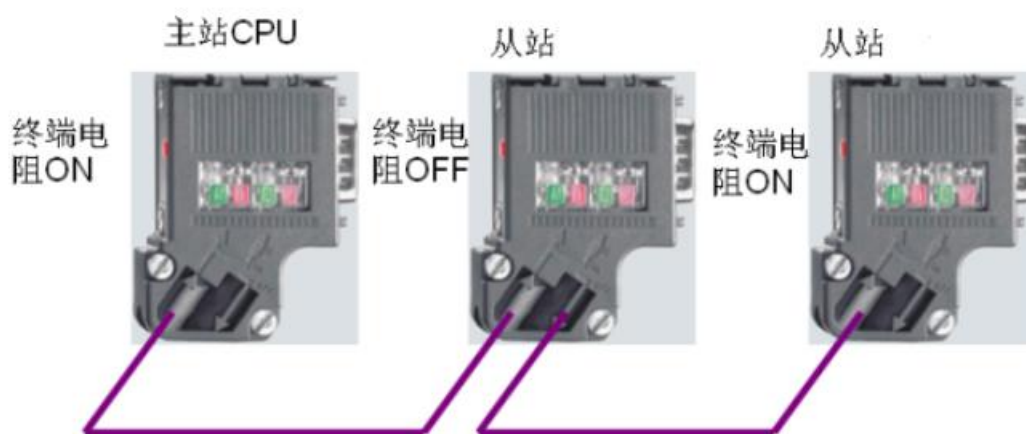
在一个物理网段中，应该保证在网络的两个终端各有一个终端电阻，不能增加也不能减少，否则 PROFIBUS 总线与终端电阻将会出现不匹配的情况，有可能导致通信问题。同时 PROFIBUS 规定的终端电阻是一个有源电阻，如果终端站点出现硬件问题或是站点断电，则有可能会影响到整个网络的通讯质量，如下图所示 Profibus 插头上除了 220 欧的终端电阻以外还有两个 390 欧的偏置电阻，并且偏置电阻上必须连接电源。



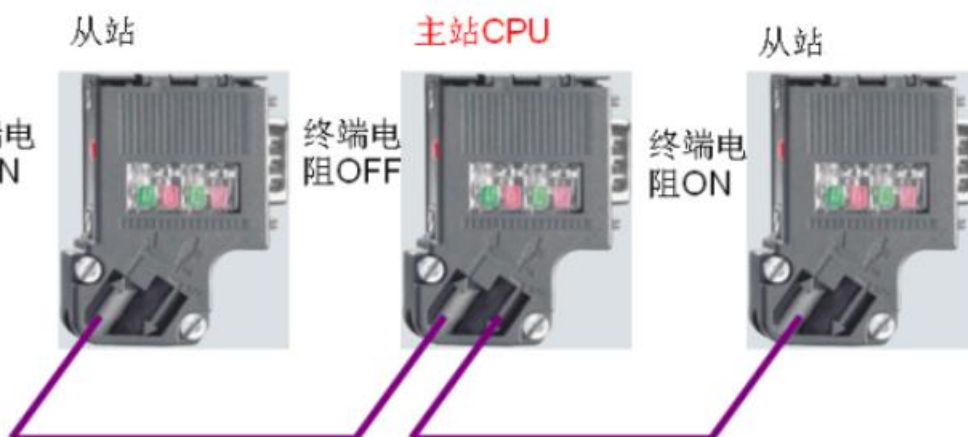
注：市面上有有源终端模块，可以给偏置电阻供电。

### 1.1.3 常用拓扑结构

下图所示的是一般的 Profibus 总线连接方法，主站位于总线的一端，终端电阻打 ON。然后依次连接后面的站点，中间的站点终端电阻打 OFF，最后面的站点终端电阻打 ON。



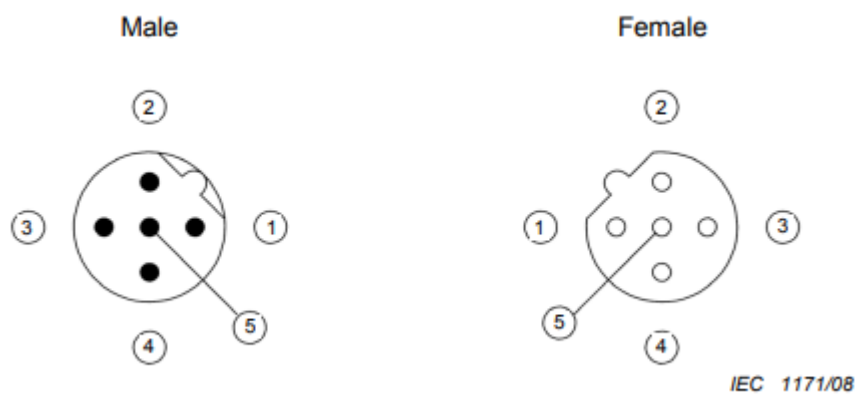
有时候由于现场设备分布的原因，主站也可以安装在 Profibus 总线的中间，具体做法下图所示。



## 1.2 M12 B 编码接头介绍

基本定义和 Sub-D 接头一致，接头针脚以及连接方式有一定区别。

1.2.1 针脚结构



1.2.2 针脚定义

| Profibus DP (signal) | Description                             | Bus In (male)     | Bus Out (female)  |
|----------------------|-----------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Shield               | Shield or PE                            | M12-threads and 5 | M12-threads and 5 |
| RxD / TxD - P        | Receive / Transmit data – P, B-line     | 4                 | 4                 |
| DGND                 | Data ground (reference potential to VP) | -                 | 3                 |
| VP (P5V)             | Power supply plus (P5V)                 | -                 | 1                 |
| RxD / TxD - N        | Receive / Transmit data – N, A-line     | 2                 | 2                 |

1.2.3 终端电阻

终端电阻与 Sub-D 接头有一定区别，终端电阻外置集成在 CACR-S-B12G5-220-PB 上。

终端电阻



CACR-S-B12G5-220-PB

1072128

GTIN: 4052568104863

 产品信息

▼