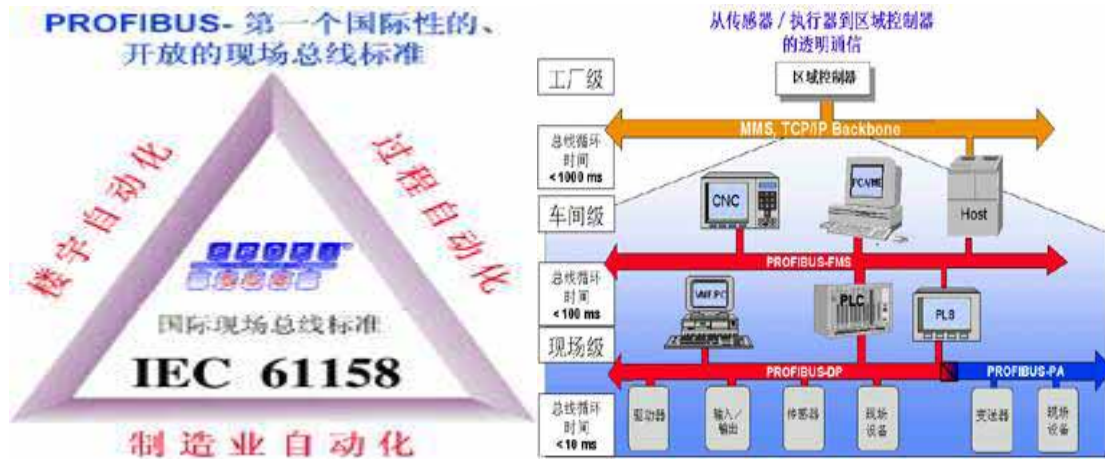




PROFIBUS 基础知识

PROFIBUS 是世界上第一个开放式现场总线标准, 从 1991 年德国颁布 FMS 标准 (DIN19245) 至今已经历了十余年, 现在已为全世界所接受。其应用领域覆盖了从机械加工、过程控制、电力、交通到楼宇自动化的各个领域。PROFIBUS 于 1995 年成为欧洲工业标准 (EN50170), 1999 年成为国际标准 (IEC61158-3), 2001 年被批准成为中华人民共和国工业自动化领域行业标准中唯一的现场总线标准。PROFIBUS 在众多的现场总线中以其超过 40% 的市场占有率稳居榜首。其产品每年增长 20-30%。以著名的西门子公司为例, 它可以提供上千种 PROFIBUS 产品并已经把他们应用在中国的许多自动控制系统中。

一 PROFIBUS 概述



欧洲标准及国际标准 PROFIBUS 的优点

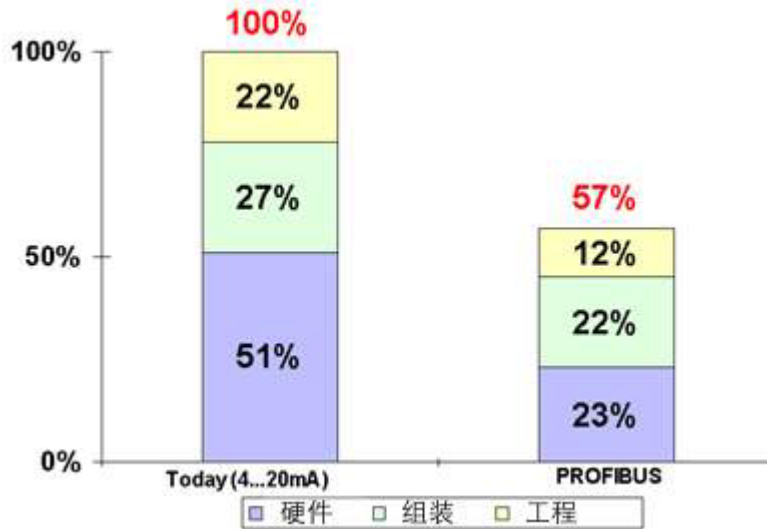


确保完整、开放、与制造商无关和有效的标准

保护制造商和用户的投资

在欧洲采用现场总线技术的所有成功都基于 EN 50170

PROFIBUS 减少安装费用 40%



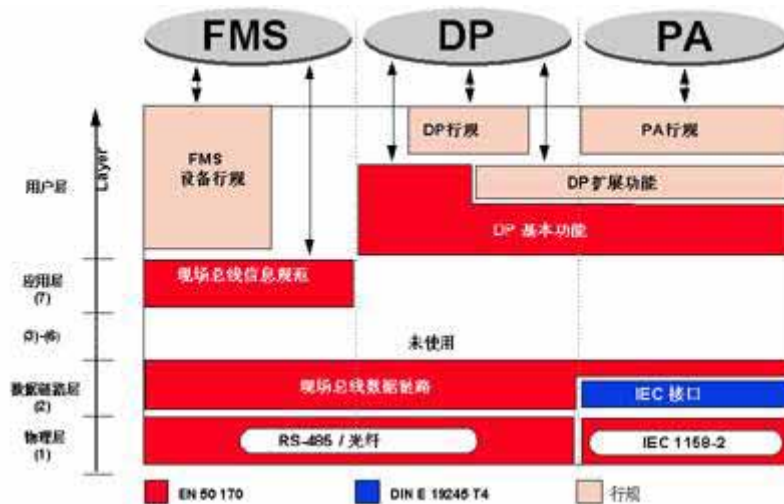
认证了的产品保证互操作性

各类设备经认证的产品确保由不同制造商生产的设备能毫无问题地相互通信, PROFIBUS 用户组织已建立了质量认证程序, 它包括一致性和互操作性测试在德国、美国和中国建立了测试实验室

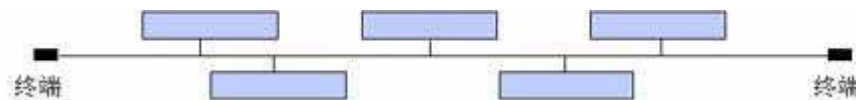
经认证的产品被列入 PROFIBUS 电子产品指南



PROFIBUS 协议结构



传输技术



PROFIBUS 采用一种两头有终端的总线拓扑，确保在运行期间接入和断开一个或多个站而不影响其他站（即使在本质安全区亦如此）

允许三种不同的物理层选择：

- RS 485： 主要用于 DP 和 FMS
- EC 1158-2： 主要用于 PA
- 光纤： 主要用于 DP 和 FMS

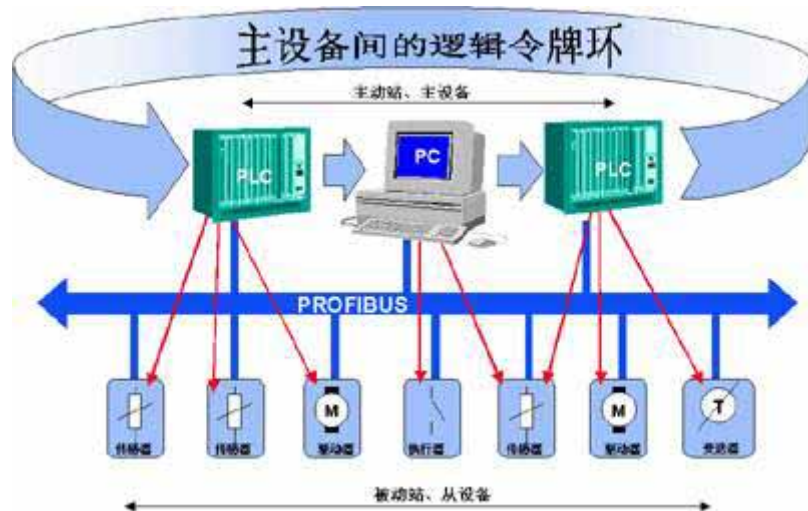
传输技术的特点

RS 485 (H2)

- 异步 NRZ 传输编码，适合 RS 485
- 波特率从 9.6kBit/s 到 12MBit/s 分步可选
- 屏蔽双绞电缆
- 每段 32 个站，最多允许 127 个站
- 距离取决于波特率
- 12MBit/s=100m; 1.5MBit/s=400m; <=187.5kBit/s=1000m
- 用中继器可延长距离到 10 公里
- 9 针、D 型连接器

EC 1158-2 (H1)

- 同步曼彻斯特传输编码, 31.25kBit/s, 电流方式
- 本质安全 (可选) 和通过总线对站点供电
- 屏蔽或非屏蔽双绞电缆
- 每段距离 1900 米, 用中继器可延长到 10 公里
- 最多允许 127 个站, 每段 10-32 个站 (取决于 EX 类型和电耗)



PROFIBUS-DP 的特点

适合代替 PLC/PC 与 I/O 之间成本昂贵的电缆线

快速, 传输 1 千个字节的输入数据和输出数据所需时间小于 2ms

功能强大的工具减少组态和维护费用

所有主要的 PLC 制造商都支持

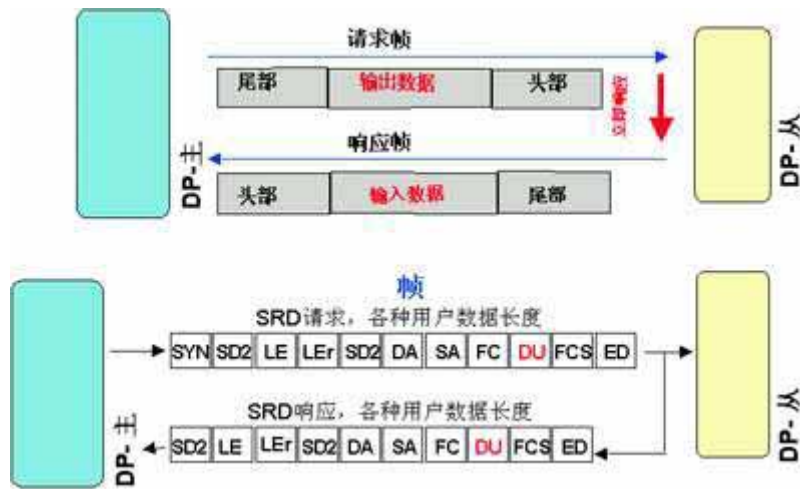
有广泛的产品可提供, 如 PLC、PC、I/O、驱动器、阀、编码器等

允许周期性的和非周期性的数据传输

单主和多主网络

每站的输入和输出数据多达 246 个字节

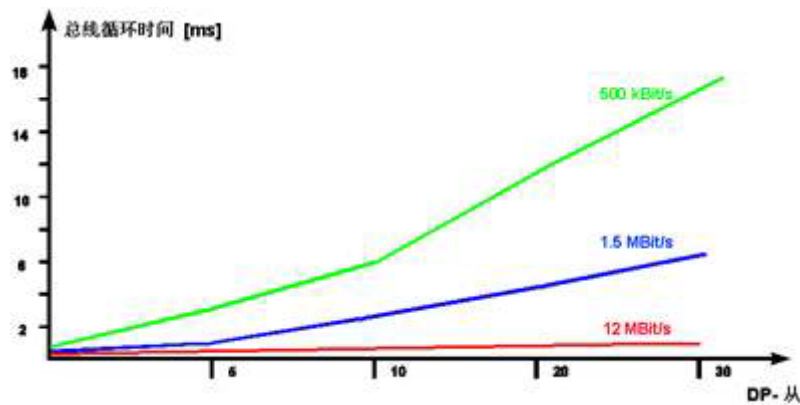
PROFIBUS-DP 单主系统



SYN=同步时间 SD2=开始分界符 2 LE=长度 LER=重复长度
 度 DA=目的地址
 SA=源地址 FC=功能码 DU=数据单元 FCS=帧检察顺序
 序 ED=结束分界符

PROFIBUS-DP 单主系统的

总线循环时间



条件: 每个 DP-从有 2 个字节的输入数据和 2 个字节的输出数据, 从站的最小间隔时间 200 微秒

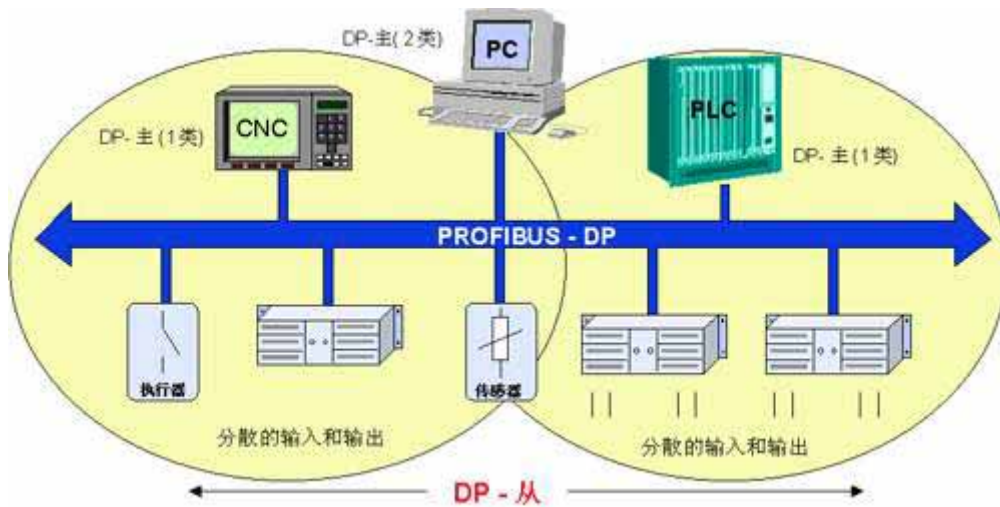
Tsdi=37 个位时间, Tsdr=11 个位时间

PROFIBUS-DP 多主系统

若干个 DP-主可以用读功能访问一个 DP-从

PROFIBUS-DP 多主系统的组成:

- 多个主 (1 类或 2 类)
- 1 到最多 124 个 DP-从
- 最多 126 个设备在同一总线上



开放的 PROFIBUS 组态

PROFIBUS 组态工具



PROFIBUS ASICs 产品

- 各种 ASICs 都对 PROFIBUS 有效
- PROFIBUS-DP 单片解决方案
- 不依赖处理器的外围芯片, 用于 **FMS/DP/PA**
- 带 PROFIBUS 核心功能的微控制器, 用于 **FMS/DP**

优越性

- 对制造商来说, 减少实现费用
- 一个接口的价格减到小于 **US\$25**

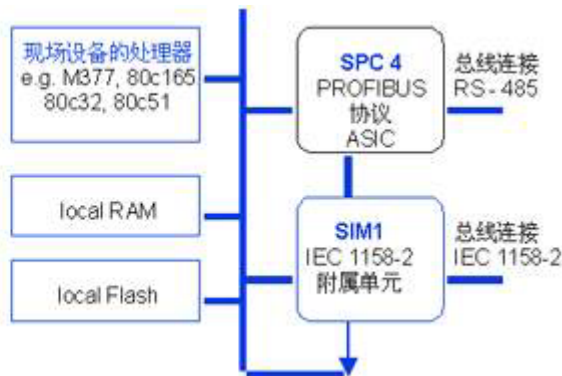
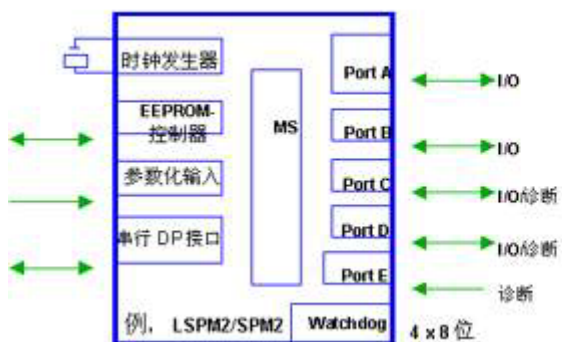
实现的可能性

- 用单片实现 DP 从设备

最简单的实现方式
快速, 所有功能由硬件实现
实现
不需软件
节省空间, 低成本

- 用 ASIC 和处理器实现 **FMS, DP, PA**

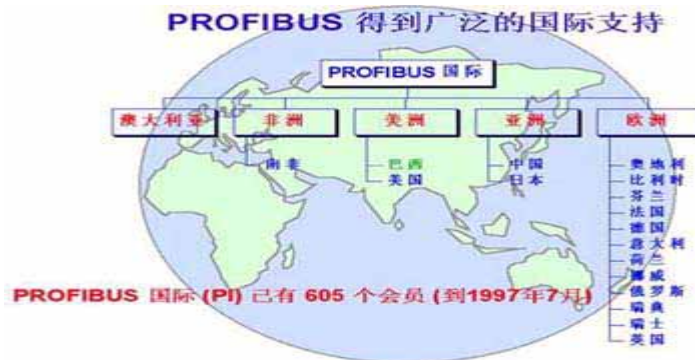
高灵活性, 适合于主/从
快速, 苛刻的时间功能由硬件
软件实现通信和应用功能、
可以混合实现 **FMS, DP, PA**



用户和制造商的利益

一种现场总线适用于制造业、过程工业和楼宇自动化

- 安装和电缆费用减少 40% 的产品
- PROFIBUS 提供大范围的可供使用的产品
- PROFIBUS 已经验证, 世界范围内商无关的国际标准
- PROFIBUS 是已被批准的、与制造商无关的国际标准
- 有 100000 多个应用实例 操作性
- 经认证的 PROFIBUS 产品确保互操作性
- PROFIBUS 采用同样的传输技术提供从现场到车间的透明通信 多个站不影响其他站
- 在运行期间, 接入和断开一个或多个站不影响其他站的运行, 即使在本质安全区亦如此
- PROFIBUS 提供高效和短总线循环时间基础技术 (硬件、软件、芯片、ASICs)
- 从许多渠道可以得到有效的基



PROFIBUS 从站开发技术

PROFIBUS 是一种国际化的、开放的、不依赖于设备生产商的现场总线标准。它广泛适用于制造业自动化、流程工业自动化和楼宇、交通、电力等其他领域自动化。PROFIBUS 由三个兼容部分组成, 即 PROFIBUS-DP、PROFIBUS-PA、PROFIBUS-FMS。

PROFIBUS-DP 主要用于现场级的高速数据传输 (最高通信速度可达 12M), 解决自动控制系统通过高速串行总线与分散的现场设备之间的通信任务。

PROFIBUS-DP 的通信任务是由一些固定服务 (SAP) 来完成。

PROFIBUS-DP 有以下服务 (SAP):

Default SAP: 数据交换

- SAP54: 主-主通信
- SAP55: 改变站地址
- SAP56: 读输入
- SAP57: 读输出
- SAP58: 到 DP 从站的控制命令
- SAP59: 读组态
- SAP60: 读诊断信息
- SAP61: 传送参数
- SAP62: 校核参数

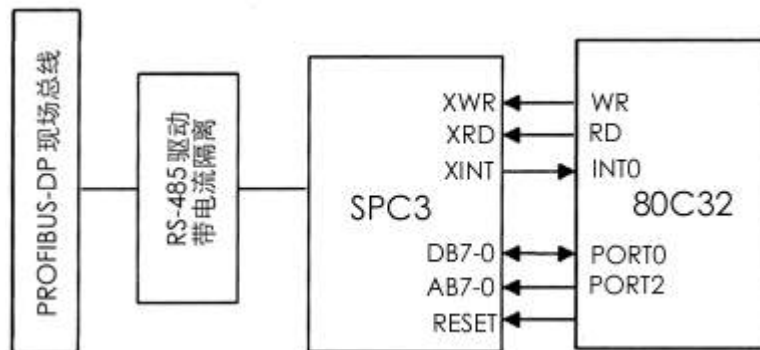
近几年, 多家公司已开发出 PROFIBUS 专用 ASIC, 在单一芯片里集成全部 PROFIBUS-DP 协议已成为现实。西门子公司生产的专用芯片 ASPC2、SPC3、DPC31、SPM2、LSPM2 以及 SPC3 芯片开发包-PACKET4、DPC31 开发包 DP/DPV1/PA 使制造商可以在很短时间内开发出 PROFIBUS-DP 产品。

现以 SPC3 为例简介开发方法:

SPC3 芯片为智能 PROFIBUS-DP 从站接口芯片。内含完整的 PROFIBUS-DP 从站通信协议, 只要对 SPC3 进行必要的初始化设置, 就可以与 PROFIBUS-DP 主站 (例如 S7-300、S7-400、CP5412 等) 进行通信。

SPC3 芯片可与多种微处理器连接 (例如 INTEL: 80C31/80C32/80X86, SIEMENS: 80C166/165/167, MOTOROLA: HC11/HC16/HC916 等)。微处理器对 SPC3 操作简单, 只要将输入数据写入 SPC3 内部数据单元, 数据就可以自动传送至主站。主站的输出数据自动传送至 SPC3 内部数据单元, 微处理器要做的仅是从 SPC3 取出输出数据。

SPC3 与 80C32 连接示意图如下:

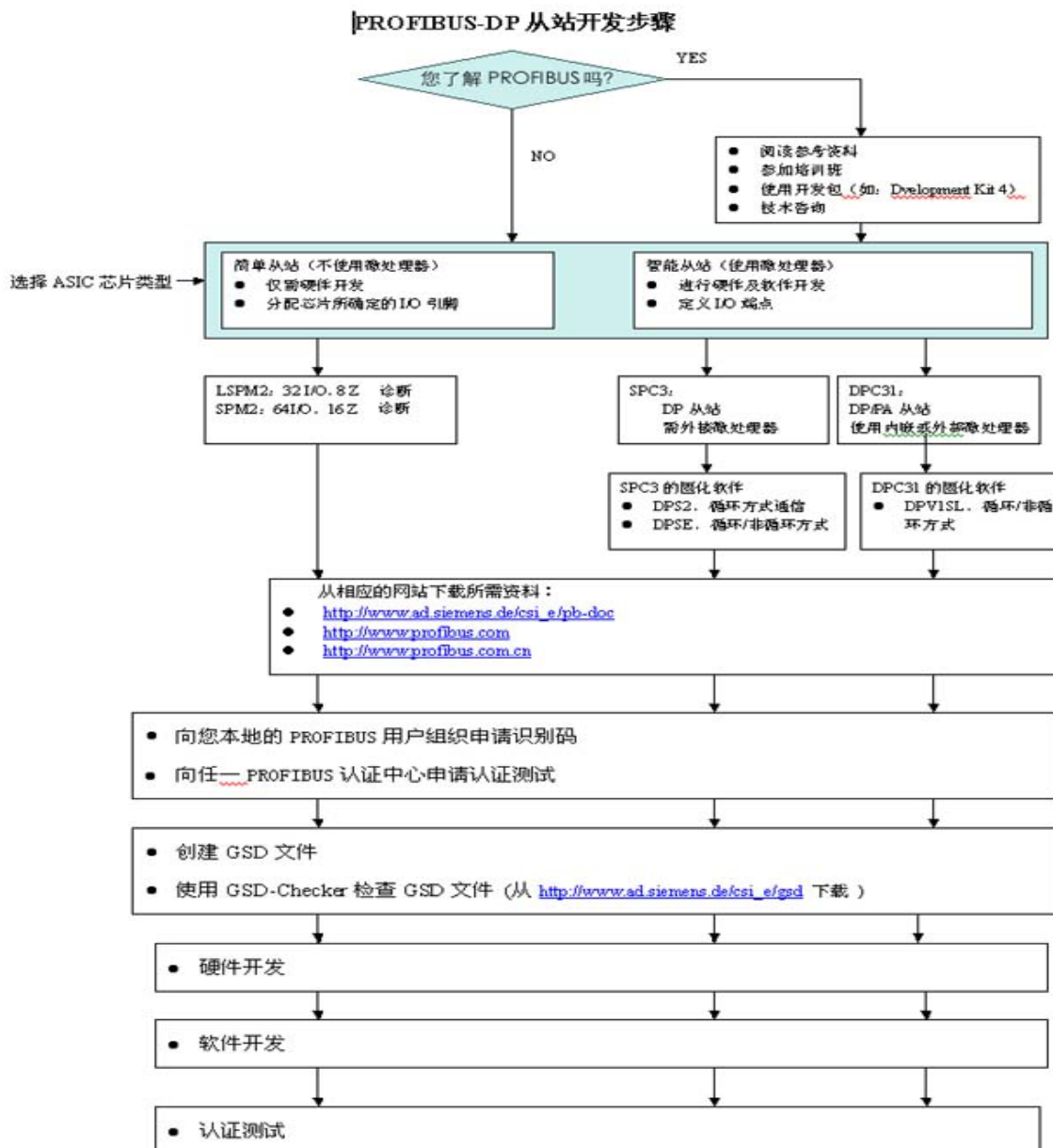


CPU 的其他端口可由用户自行定义。

初始化程序可简单分为硬件初始化及寄存器初始化两部分。

初始化结束后, 用户程序即可从指定的输出缓冲区读取主站发送来的数据, 用户数据可写入指定的输入缓冲区供主站提取。

从站的特性由设备表达文件 (GSD 文件) 描述, 主站通过 GSD 文件对设备组态, 从站的实际特性必须符合在 GSD 文件当中对其的描述。



GSD (Geraete Stamm Daten) 文件包含对 DP 设备进行描述的所有信息。开发生产商提供 DP 设备的同时, 必须提供相关的 GSD 文件, 以便系统对该设备进行组态和操作。GSD 文件是文本文件, 详情请参见 GSD 文件介绍。