

Baidu

百科

新闻

网页

贴吧

知道

音乐

图片

视频

地图

百科

文库

现场总线系统

进入词条

搜索词条

帮助

首页

分类频道

特色百科

玩转百科

百科用户

百科校园

百科合作

手机百科

个

# 现场总线系统

编辑

收藏 | 59 | 5

本词条缺少信息栏、名片图，补充相关内容使词条更完整，还能快速升级，赶紧来编辑吧！

现场总线系统（FCS）是全数字串行、双向通信系统。系统内测量和控制。在工厂网络的分级中，它既作为过程控制（如PLC，LC等）和应用网，又具有在网络上分布控制应用的内嵌功能。由于其广阔的应用前景，目前，国际上已知的现场总线类型有四十余种，比较典型的现场总线有：等。

分享

目录

1 定义

2 作用

3 现场总线的技术特征

4 现场总线的特点

5 现场总线的优势

6 工业以太网的发展

7 现场总线的实质

8 现场总线的现状

9 主流现场总线简介

10 发展和以太网

## 1 定义

编辑

是连接智能现场设备和自动化系统的全数字、双向、多站的通信系统。主要解决工业现场的智能化仪器仪表、控制器、执行机构等现场设备间的数字通信以及这些现

场控制设备和高级控制系统之间的信息传递问题。

## 2 作用

编辑

制造业、流程工业、交通、楼宇、电力等方面的自动化系统中。

2003年4月，IEC61158 Ed.3现场总线标准第3版正式成为国际标准，规定10种类型的现场总线。

Type 1 TS61158现场总线

Type 2 ControlNet和Ethernet/IP现场总线

Type 3 Profibus现场总线

Type 4 P-NET现场总线

Type 5 FF HSE现场总线

Type 6 SwiftNet现场总线

Type 7 World FIP现场总线

Type 8 Interbus现场总线

Type 9 FF H1现场总线

Type 10 PROFinet现场总线

## 3 现场总线的技术特征

编辑

(1) 全数字化通信

(2) 开放型的互联网络

(3) 互可操作性与互用性

(4) 现场设备的智能化

(5) 系统结构的高度分散性

词条统计

浏览次数：10352次  
编辑次数：6次 历史版本  
最近更新：2013-02-19  
创建者：jczhuo

百科消息：

参与百科新首页调研赢大奖

百度百科品牌视频震撼发布

看宋庆龄故居，领略别样闺房情怀

想成为百科大神，来蝌蚪导师计划！

百科分类达人大PK，编辑初优赢大奖

http://baike.baidu.com/view/1202103.htm

1/5

(6) 对现场环境的适应性

4 现场总线的特点

编辑

现场控制设备具有通信功能，便于构成工厂底层控制网络。

通信标准的公开、一致，使系统具备开放性，[设备间](#)具有互可操作性。

功能块与结构的规范化使相同功能的[设备间](#)具有互换性。

控制功能下放到现场，使控制系统结构具备高度的分散性。

5 现场总线的优点

编辑

现场总线使自控设备与系统步入了信息网络的行列，为其应用开拓了更为广阔的领域；

一对双绞线上可挂接多个控制设备， 便于节省安装费用；

节省维护开销；

提高了系统的可靠性；

为用户提供了更为灵活的系统集成主动权。

现场总线技术的发展趋势

从现场总线技术本身来分析，它有两个明显的发展趋势：

一是寻求统一的现场总线国际标准

二是Industrial Ethernet走向[工业](#)控制网络

统一、开放的TCP/IP Ethernet是20多年来发展最成功的网络技术，过去一直认为，Ethernet是为IT领域应用而开发的，它与[工业网络](#)在实时性、环境适应性、总线馈电等许多方面的要求存在差距，在工业自动化领域只能得到有限应用。事实上，这些问题正在迅速得到解决，国内对EPA技术（Ethernet for Process Automation）也取得了很大的进展。

随着FF HSE的成功开发以及PROFInet的推广应用，可以预见Ethernet技术将会十分迅速地进入[工业](#)控制系统的各级网络。

6 工业以太网的发展

编辑

国际上形成的工业以太网技术的四大阵营：

主要用于离散制造控制系统的是：

Modbus-IDA工业以太网

Ethernet/IP [工业以太网](#)

PROFInet工业以太网

主要用于过程控制系统的是：

Foundation Fieldbus HSE工业以太网

随着科学技术的快速发展，过程控制领域在过去的两个世纪里发生了巨大的变革。150多年前出现的基于5—13psi的气动信号标准（PCS，Pneumatic Control System气动控制系统），标志着控制理论初步形成，但此时尚未有控制室的概念；20世纪50年代，随着基于0—10mA或4—20mA的电流[模拟信号](#)的模拟过程控制体系被提出并得到广泛的应用，标志了电气自动控制时代的到来，三大控制论的确立奠定了现代控制的基础，设立控制室、控制功能分离的模式也一直沿用至今；20世纪70年代，随着[数字计算机](#)的介入，产生了“集中控制”的中央控制计算机系统，而信号传输系统大部分是依然沿用4—20mA的模拟信号，不久人们也发现了伴随着“集中控制”，该系统存在着易失控、可靠性低的缺点，并很快将其发展为[分布式控制系统](#)（DCS，Distributed Control System分布式控制系统）；[微处理器](#)的普遍应用和[计算机可靠性](#)的提高，使分布式控制系统得到了广泛的应用，由多台计算机和一些智能仪表以及智能部件实现的分布式控制是其最主要的特征，而数字传输信号也在逐步取代[模拟传输](#)信号。随着[微处理器](#)的快速发展和广泛的应用，数字通信网络延伸到[工业](#)过程现场成为可能，产生了以微处理器为核心，使用集成电路代替常规电子线路，实施信息采集、显示、处理、传输以及[优化控制](#)等功能的智能设备。设备之间彼此通信、控制，在精度、可操作性以及可靠性、可维护性等都有更高的要求。由此，导致了现场总线的产生。<sup>[1]</sup>

7 现场总线的实质

编辑

1984年，现场总线的概念得到正式提出。IEC（International Electrotechnical Commission,国际电工委员会）对现场总线（Fieldbus）的定义为：现场总线是一种应用于生产现场，在现场设备之间、现场设备和控制装置之间实行[双向](#)、串形、多结点的数字通信技术。

<div>不同的机构和不同的人可能对现场总线有着不同的定义，不过通常情况下，大家公认现场总线的本质体现在以下六个方面：</div>
<div>现场通信网络</div>
<div>用于<a href="#">过程自动化</a>和制造自动化的现场设备或现场仪表互连的现场通信网络。</div>
<div>现场设备互联</div>
<div>依据实际需要使用不同的<a href="#">传输介质</a>把不同的现场设备或者现场仪表相互关联。</div>
<div><a href="#">互操作性</a></div>
<div>用户可以根据自身的需求选择不同厂家或不同型号的产品构成所需的控制回路，从而可以自由地集成FCS。</div>
<div>分散功能块</div>
<div>FCS 废弃了DCS 的输入/输出单元和控制站, 把DCS 控制站的功能块分散地分配给现场仪表, 从而构成虚拟控制站, 彻底地实现了分散控制。</div>
<div>通信线供电</div>
<div>通信线供电方式允许现场仪表直接从通信线上摄取能量, 这种方式提供用于本质安全环境的低功耗现场仪表, 与其配套的还有安全栅。</div>
<div>开放式互联网络</div>
<div>现场总线为开放式互联网络，既可以与同层<a href="#">网络互联</a>，也可与不同层网络互联，还可以实现网络数据库的共享。</div>

从以上内容我们可以看到，现场总线体现了分布、开放、互联、高可靠性的特点，而这些正是DCS系统的缺点。DCS通常是一对一单独传送信号，其所采用的[模拟信号](#)精度低，易受干扰，位于操作室的操作员对模拟仪表往往难以调整参数和预测故障，处于“失控”状态，很多的仪表厂商自定标准，互换性差，仪表的功能也较单一，难以满足现代的要求，而且几乎所有的控制功能都位于控制站中。FCS则采取一对多[双向](#)传输信号，采用的数字信号精度高、可靠性强，设备也始终处于操作员的[远程监控](#)和可控状态，用户可以自由按需选择不同品牌种类的设备互联，智能仪表具有通信、控制和运算等丰富的功能，而且控制功能分散到各个智能仪表中去。由此我们可以看到FCS相对于DCS的巨大进步。

也正是由于FCS的以上特点使得其在设计、安装、投运到正常生产都具有很大的优越性：首先由于分散在前端的智能设备能执行较为复杂的任务，不再需要单独的控制器、计算单元等，节省了硬件投资和使用面积；FCS的接线较为简单，而且一条传输线可以挂接多了设备，大大节约了安装费用；由于现场控制设备往往具有自诊断功能，并能将[故障](#)信息发送至控制室，减轻了维护工作；同时，由于用户拥有高度的系统集成自主权，可以通过比较灵活选择合适的厂家产品；整体系统的可靠性和准确性也大为提高。这一切都帮助用户实现了减低安装、使用、维护的成本，最终达到增加利润的目的。

8 现场总线的现状

编辑

由于各个国家各个公司的利益之争，虽然早在1984年国际电工技术委员会/国际标准协会（IEC/ISA）就着手开始制定现场总线的标准，至今统一的标准仍未完成。很多公司也推出其各自的现场总线技术，但彼此的开放性和[互操作性](#)还难以统一。目前现场总线市场有着以下的特点：

<div>多种现场总线并存</div>
<div>目前世界上存在着大约四十余种现场总线，如法国的FIP，英国的ERA，德国西门子公司Siemens的ProfiBus，挪威的FINT，Echelon公司的LonWorks，PhenixContact公司的InterBus，RoberBosch公司的CAN，Rosemount公司的HART，CarloGavazzi公司的Dupline，丹麦ProcessData公司的P-net，PeterHans公司的F-Mux，以及ASI（AcetraturSensorInterface），MODBus，SDS，Arcnet，国际标准组织-<a href="#">基金会现场总线</a>FF：FieldBusFoundation，WorldFIP，BitBus，美国的DeviceNet与ControlNet等等。这些现场总线大都用于<a href="#">过程自动化</a>、医药领域、加工制造、<a href="#">交通</a>运输、国防、航天、农业和<a href="#">楼宇</a>等领域，大概不到十种的总线占有80%左右的市场。</div>
<div>各种总线都有其应用的领域</div>
<div>每种总线大都有其应用的领域，比如FF、PROFIBUS-PA适用于石油、化工、医药、冶金等行业的过程控制领域；LonWrks、PROFIBUS-FMS、DeviceNet适用于<a href="#">楼宇</a>、<a href="#">交通</a>运输、农业等领域；DeviceNet、PROFIBUS-DP适用于加工<a href="#">制造业</a>，而这些划分也不是绝对的，每种现场总线都力图将其应用领域扩大，彼此渗透。</div>
<div>每种现场总线都有其国际组织和支持背景</div>
<div>大多数的现场总线都有一个或几个大型跨国公司为背景并成立相应的国际组织，力图扩大自己的影响、得到更多的市场份额。比如PROFIBUS以Siemens公司为主要支持，并成立了PROFIBUS国际用户组织WorldFIP以Alstom公司为主要后台，成立了WorldFIP国际用户组织。</div>
<div>多种总线成为国家和地区标准</div>
<div>为了加强自己的竞争能力，很多总线都争取成为国家或者地区的标准，比如PROFIBUS已成为德国标准，WorldFIP已成为法国标准等。</div>

设备制造商参与多个总线组织

为了扩大自己产品的使用范围，很多设备制造商往往参与不止一个甚至多个总线组织。

各个总线彼此协调共存

由于竞争激烈，而且还没有哪一种或几种总线能一统市场，很多重要企业都力图开发接口技术，使自己的总线能和其他总线相连，在国际标准中也出现了协调共存的局面。

工业自动化技术应用于各行各业，要求也千变万化，使用一种现场总线技术也很难满足所有行业的技术要求；现场总线不同于计算机网络，人们将会面对一个多种总线技术标准共存的现实世界。技术发展很大程度上受到市场规律、商业利益的制约；技术标准不仅是一个技术规范，也是一个商业利益的妥协产物。而现场总线的关键技术之一是彼此的互操作性，实现现场总线技术的统一是所有用户的愿望。

9 主流现场总线简介

编辑

下面就几种主流的现场总线做一简单介绍。

1基金会现场总线（FoundationFieldbus 简称FF）

这是以美国Fisher-Rousemount公司为首的联合了横河、ABB、西门子、英维斯等80家公司制定的ISP协议和以Honeywell公司为首的联合欧洲等地150余家公司制定的WorldFIP协议于1994年9月合并的。该总线在过程自动化领域得到了广泛的应用，具有良好的发展前景。

基金会现场总线采用国际标准化组织ISO的开放化系统互联OSI的简化模型（1，2，7层），即物理层、数据链路层、应用层，另外增加了用户层。FF分低速H1和高速H2两种通信速率，前者传输速率为31.25Kbit/秒，通信距离可达1900m，可支持总线供电和本质安全防爆环境。后者传输速率为1Mbit/秒和2.5Mbit/秒，通信距离为750m和500m，支持双绞线、光缆和无线发射，协议符号IEC1158-2标准。FF的物理媒介的传输信号采用曼切斯特编码。

CAN（ControllerAreaNetwork 控制器局域网）

最早由德国BOSCH公司推出，它广泛用于离散控制领域，其总线规范已被ISO国际标准组织制定为国际标准，得到了Intel、Motorola、NEC等公司的支持。CAN协议分为二层：物理层和数据链路层。CAN的信号传输采用短帧结构，传输时间短，具有自动关闭功能，具有较强的抗干扰能力。CAN支持多主工作方式，并采用了非破坏性总线仲裁技术，通过设置优先级来避免冲突，通讯距离最远可达10KM/5Kbps/s，通讯速率最高可达40M /1Mbp/s，网络节点数实际可达110个。目前已有多家公司开发了符合CAN协议的通信芯片。

Lonworks

它由美国Echelon公司推出，并由Motorola、Toshiba公司共同倡导。它采用ISO/OSI模型的全部7层通讯协议，采用面向对象的设计方法，通过网络变量把网络通信设计简化为参数设置。支持双绞线、同轴电缆、光缆和红外线等多种通信介质，通讯速率从300bit/s至1.5M/s不等，直接通信距离可达2700m（78Kbit/s），被誉为通用控制网络。Lonworks技术采用的LonTalk协议被封装到Neuron（神经元）的芯片中，并得以实现。采用Lonworks技术和神经元芯片的产品，被广泛应用于楼宇自动化、家庭自动化、保安系统、办公设备、交通运输、工业过程控制等行业。

DeviceNet

DeviceNet是一种低成本的通信连接也是一种简单的网络解决方案，有着开放的网络标准。DeviceNet具有的直接互联性不仅改善了设备间的通信而且提供了相当重要的设备级阵地功能。DebiceNet基于CAN技术，传输率为125Kbit/s至500Kbit/s,每个网络的最大节点为64个，其通信模式为：生产者/客户（Producer/Consumer），采用多信道广播信息发送方式。位于DeviceNet网络上的设备可以自由连接或断开，不影响网上的其他设备，而且其设备的安装布线成本也较低。DeviceNet总线的组织结构是Open DeviceNet Vendor Association（开放式设备网络供应商协会，简称“ODVA”）。

5PROFIBUS

PROFIBUS是德国标准（DIN19245）和欧洲标准（EN50170）的现场总线标准。由PROFIBUS--DP、PROFIBUS—FMS、PROFIBUS—PA系列组成。DP用于分散外设间高速数据传输，适用于加工自动化领域。FMS适用于纺织、楼宇自动化、可编程控制器、低压开关等。PA用于过程自动化的总线类型，服从IEC1158—2标准。PROFIBUS支持主-从系统、纯主站系统、多主多从混合系统等几种传输方式。PROFIBUS的传输速率为9.6Kbit/s至12Mbit/s，最大传输距离在9.6Kbit/s下为1200m，在12Mbit/s小为200m，可采用中继器延长至10km，传输介质为双绞线或者光缆，最多可挂接127个站点。

6HART

HART是Highway Addressable Remote Transducer的缩写，最早由Rosemount公司开发。其特点是在现有模拟信号传输线上实现数字信号通信，属于模拟系统向数字系统转变的过渡产品。其通信模型采用物理层、数据链路层和应用层三层，支持点对点主从应答方式和多点广播方式。由于它采用模拟数字信号混和，难以开发通用的通信接口芯片。HART能利用总线供电，可满足本质安全防爆的要求，并可用于由手持编程器与管理系统主机作为主设备的双主设备系统。

7CC-Link

CC-Link是Control&Communication Link（控制与通信链路系统）的缩写，在1996年11月，由三菱电机为主导的多家公司推出，其增长势头迅猛，在亚洲占有较大份额。在其系统中，可以将控制和信息数据同是以10Mbit/s高速传送至现场网络，具有性

能卓越、使用简单、应用广泛、节省成本等优点。其不仅解决了**工业**现场配线复杂的问题，同时具有优异的抗噪性能和兼容性。**CC-Link**是一个以设备层为主的网络，同时也可覆盖较高层次的控制层和较低层次的传感层。**2005年7月CC-Link**被中国国家标准委员会批准为中国国家标准指导性**技术文件**。

8WorldFIP

WorldFIP的北美部分与ISP合并为FF以后，WorldFIP的欧洲部分仍保持独立，总部设在法国。其在欧洲市场占有重要地位，特别是在法国占有率大约为**60%**。WorldFIP的特点是具有单一的**总线结构**来适用不同的应用领域的需求，而且没有任何网关或网桥，用软件的办法来解决高速和低速的衔接。WorldFIP与FFHSE可以实现“透明联接”，并对FF的H1进行了技术拓展，如速率等。在与IEC61158第一类型的**连接**方面，WorldFIP做得最好，走在世界前列。

INTERBUS

INTERBUS是德国Phoenix公司推出的较早的现场总线，**2000年2月**成为国际标准IEC61158。INTERBUS采用国际标准化组织ISO的开放化系统互联OSI的简化模型（**1，2，7层**），即**物理层、数据链路层、应用层**，具有强大的可靠性、可诊断性和易维护性。其采用集总帧型的数据环通信，具有低速度、高效率的特点，并严格保证了数据传输的同步性和周期性；该总线的实时性、抗干扰性和可维护性也非常出色。INTERBUS广泛地应用到汽车、烟草、仓储、造纸、包装、食品等**工业**，成为国际现场总线的领先者。

此外较有影响的现场总线还有丹麦公司**Process-Data A/S**提出的**P-Net**，该总线主要应用于农业、林业、水利、食品等行业；**SwiftNet**现场总线主要使用在航空航天等领域，还有一些其他的现场总线这里就不再赘述了。

10 发展和以太网

编辑

现场总线技术是控制、计算机、**通讯技术**的交叉与集成，几乎涵盖了所有连续、离散**工业**领域，如**过程自动化**、制造加工自动化、楼宇自动化、家庭自动化等等。它的出现和快速发展体现了控制领域对降低成本、提高可靠性、增强可维护性和提高数据采集的智能化的要求。现场总线技术的发展体现为两个方面：一个是低速现场总线领域的不断发展和完善；另一个是高速现场总线技术的发展。而目前现场总线产品主要是低速总线产品，应用于运行速率较低的领域，对网络的性能要求不是很高。从实际应用状况看，大多数现场总线，都能较好地实现速率要求较低的过程控制。因此，在速率要求较低的控制领域，谁都很难统一整个市场。就目前而言，由于**FF基金会**几乎集中了世界上主要自动化仪表制造商，其全球影响力日益增加，但其在中国市场营销力度似乎不足，市场份额不是很高，**LonWorks**形成了全面的分工合作体系，在国内有一些实质性的进展，在**楼宇自动化**、家庭自动化、智能通信产品等方面，**LonWorks**则具有独特的优势。在离散制造加工领域，由于行业应用的特点和历史原因，**Profibus**和**CAN**经在这一领域形成了自己的优势，具有较强的竞争力。国内厂商的规模相对较小，研发能力较差，更多的是依赖技术供应商的支持，比较容易受现场总线技术供应商（芯片制造商等）对国内的支持和市场推广力度的影响。而且，还有一个不可忽视的一点就是在构建自动化管理系统时，选择的**上位机**，比如**组态软件**对总线设备的支持程度，有些**监控组态软件**，比如紫金桥监控组态软件或者**InTouch**等对一些主流的总线设备比如**Lonworks**、**PROFIBUS**、**CAN**等有着良好的支持，通过**DDE**、**OPC**或者直接**连接**等方式进行通讯，采集数据。这样可以方便用户的选择，而一些**组态软件**则支持的种类较少，是用户选择的范围也随之减少。

由于目前自动化技术从单机控制发展到工厂自动化**FA**，发展到系统自动化。工厂自动化信息网络可分为以下**三层结构**：工厂管理级、车间监控级、现场设备级，而现场总线是工厂底层设备之间的通信网络。这里先介绍一下**以太网**，本文特指**工业以太网**，**工业以太网**是作为**办公室自动化**领域衍生的**工业网络协议**，按习惯主要指**IEEE 802.3**协议，如果进一步采用**TCP/IP**协议族，则采用“以太网+TCP/IP”来表示，其技术特点主要适合信息管理、**信息处理系统**，并在IT业得到了巨大的成功。在工厂管理级、车间监控级**信息集成**领域中，**工业以太网**已有不少成功的案例，在设备层对实时性没有严格要求场合也有许多应用。由于现场总线目前种类繁多，标准不一，很多人都希望**以太网技术**能介入设备低层，广泛取代现有现场总线技术，施耐德公司就是该想法的积极倡导者和实践者，目前已有一批**工业级**产品问世和实际应用。可是就目前而言，**以太网**还不能够真正解决实时性和确定性问题，大部分现场层仍然会首选现场总线技术。由于技术的局限和各个厂家的利益之争，这样一个多种**工业总线技术**并存，**以太网技术**不断渗透的现状还会维持一段时间。用户可以根据技术要求和实际情况来选择所需的解决方案。

参考资料

- 1. 现场总线最新资讯和技术及应用 . OFweek工控网 [引用日期2013-02-19] .

新手上路

- 成长任务
- 编辑入门
- 编辑规则
- 百科术语

我有疑问

- 常见问题
- 我要提问
- 参加讨论
- 意见反馈

投诉建议

- 举报不良信息
- 未通过词条申诉
- 投诉侵权信息
- 封禁查询与解封