

信息传输几种方式的比较

一. 各种传输介质功能的图表比较

1. 目前我国用户上网的数据率和满意程度

上行速率	下行速率	用户满意程度	可用业务
>=56Kbps	>=56Kbps	勉强可用	一般家用上网
>=56Kbps	>=2Mbps	满意	大型资料查询,下载
>=384Kbps	>=2Mbps	相当满意	多点视频监控;可视电话; 多媒体资料实时下载演示
>=2Mbps	>=2Mbps	十分满意	会议电视;多方桌面会议

2. 各种传输介质的技术指标

性能 \ 通讯介质	以太网	有线电视	电话	专用网络	电力载波	ADSL/ISDN
传输系统结构	LAN	HFC	PSTN/PSPDN	专用	POWER LINE Network	电话线
中心接入设备	网络交换机	有线电视前端	PABX	网关或专用设备	专用设备	
网络拓扑结构	树形	树形	星形	树形+串行总线	树形+串行总线	星形
线路分支连接设备	集线器或交换机	双向放大器 / 双向分支分配器	无源连接	路由器或专用设备	专用设备	无
传输介质	光纤+4对8芯双绞线	光纤+同轴电缆	2芯或4芯电话线	多芯电缆	电源线	电话线
终端通讯接口	网络适配接口	电缆调制解调器接口或其他	各种调制解调器接口 (PCM, XQAM 等)	异步通讯接口、Lonworks 等	专用适配接口	MAU
终端设备	基于NIC的网络设备	CDT/基于CABLE MODEM的专用终端	基于MODEM的专用终端	基于LONWORKS专用终端或其它专用终端	专用终端	基于NIC的网络设备
介质层传输协议	IEEE 802.x	IEEE802.14/DOCSIS	V.2X V.3X	LONTALK	CEBUS	
传输速率	10/100/1000Mbps	最大34M	最大56K	最大1.2M	10KBPS (最大1M)	上行64-640Kbps 下行500K-8Mbps
链路层访问协议	802.3	802.14		LONTALK, RS485等	CEBUS	
采用标准协议	是	是	是	是/否	是	是
支持工作模式	实时在线	实时在线	拨号连接	实时在线	实时在线	实时在线
系统扩展性	好	较好	好	好	较好	好

3. 传输介质技术发展水平和价格比较

传输介质 比较内容	以太网	有线电视	电话	专用网络	电力载波	ADSL/ISDN
系统成熟程度	成熟	不完全成熟	成熟	成熟	不成熟	正在成熟
线路造价(元/户)	400- 600	150	300- 500	300- 400	0	0
通讯设备造价 (元/户)	150- 200	500	300	300	500	用户初装 3000
终端价格(元/户)	1600-2000	3000	800		5000	1600-2000
平均价格(元/户)	2275	3650	1500	3650	5500	5000
网络系统接入设备	HUB+SMCH	CABLE MODEM	MODEM	NO	NO	MAU
实时在线工作	YES	YES	NO	YES	YES	YES
INTERNET功能	YES	YES	YES	NO	NO	YES
最大连接用户数	5000	500(每个光 纤节点)				
网络带宽	共享 1000Mb/s	共享 34Mbps(每个光节点 处)	56Kb/s	NO	NO	最大 8M
Internet 构造小区服务 功能	简单	复杂		无	无	简单
系统构造难易程度	易	易	易	易	易	易
调试复杂程度	易	难	易	易	较难	易

4. 传输介质在智能化建设中的适用性(能够支持的功能)

功能	以太网	有线电视	电话	专用网络	电力载波	ADSL/ISDN
小区管理中心						
电子巡更系统						
防灾及应急联动						
小区停车场管理						

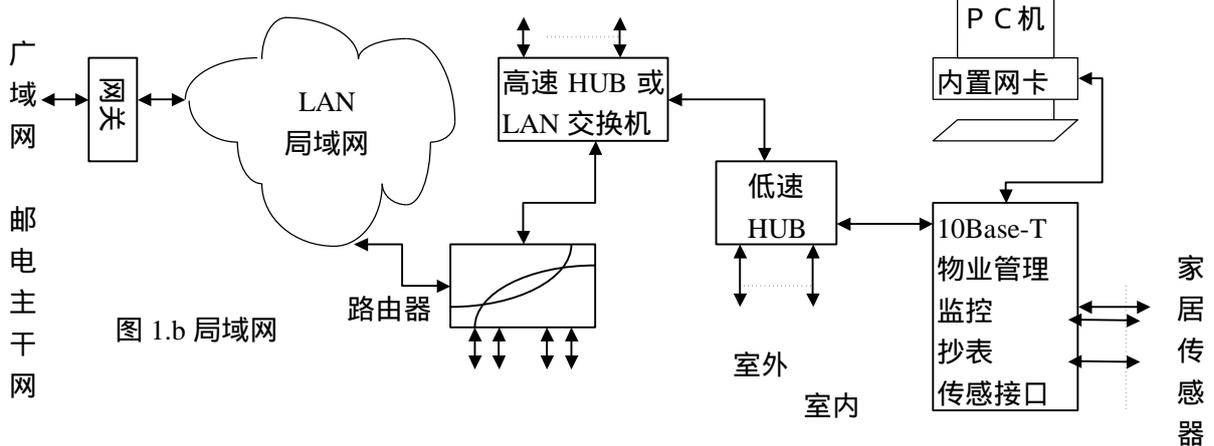
三表计量 (IC卡或远传)						
给排水、变配电集中监控						
电梯、供暖监控						
区域照明自动控制						
小区电子广告牌						
小区信息服务平台						
小区综合信息管理						
综合通讯网络						
家庭保安报警						
防火、防煤气泄露报警						
紧急求助报警						
音频						
视频						
数据						



二、各种传输介质的综合分析

1. 以太网

其典型的结构图如下；



优点：

- 2 通讯速度快 (10/100/1000M)
- 2 价格较低 (500-1000元 /户)
- 2 工程实施规范
- 2 系统维护简单
- 2 理论上可满足各种系统的通讯需求
- 2 INTRANET功能容易实现

缺点：

- 2 需单独布线

以太网是目前应用最为广泛的局域网络传输方式,它采用基带传输,通过双绞线和传输设备,实现 10M/ 100M/ 1000M 的网络传输。由于应用广泛,各大网络设备生产商均投入极大精力于这类技术产品的研究和开发,技术不断创新,从最初的同轴电缆上的共享 10M传输技术,发展到现在的在双绞线和光纤上的 100M甚至 1000M的传输技术、交换技术等。可以肯

定，以太网技术还将以极高的速度不断发展和提高。

目前，基本上所有的局域网络均采用以太网，在大型网络系统中的各个子网也多数构成以太网，从应用来看，办公室自动化、证券、校园网、控制系统等各类应用均以以太网为主要的通讯传输方式，应用非常广泛，而且仍保持很猛的发展势头，可以预见，将来的局域网仍将以以太网为主流技术。随着广泛的应用和深入的研究，以太网技术已完全成熟，采用这种技术不存在任何技术风险和不确定因素。

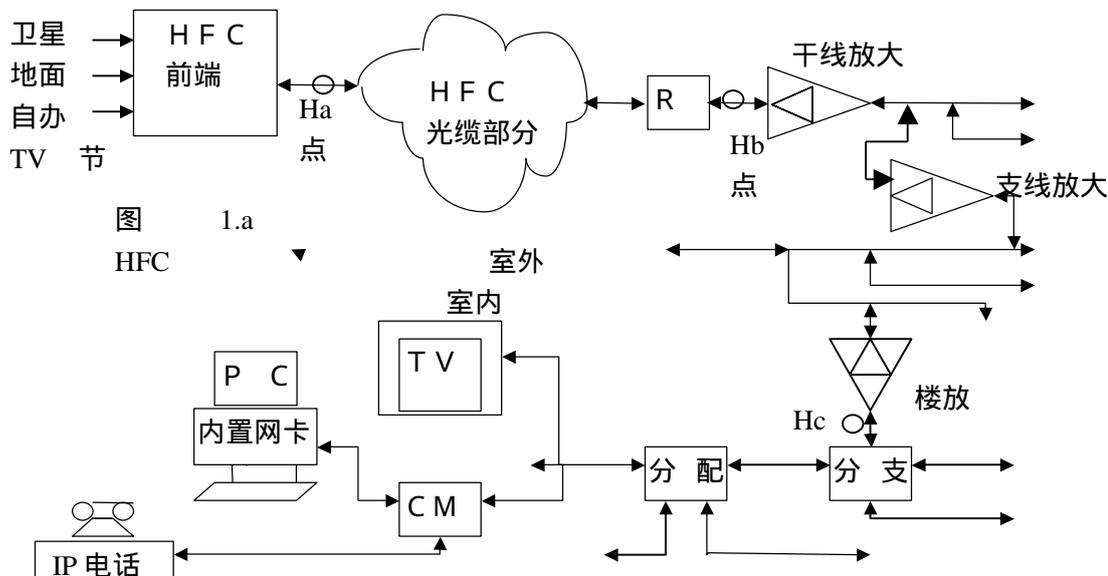
同样是由于应用广泛，市场销售量大，产品生产厂家多，竞争激烈，使得以太网产品价格较低，已形成很成熟的市场，应用单位在构建网络时的投入已被限制在较低的水平。

从工程实施的角度来说，目前已被广泛采用的综合布线系统为网络的实施提供了一整套规范的操作规程。按规范操作，系统的性能将得到完全保证，而系统的工程造价也是较为低廉的。应用在智能小区方面，网络及施工总计每户增加投入约600-800元。

总而言之，以太网是目前网络技术中先进成熟，实时性强，应用广泛，性能稳定，价格低廉的通讯技术，应用在智能小区中，可以为小区管理提供物管信息系统、保安监控系统、可视对讲系统、停车场管理系统、巡跟系统、电子公告系统等的通讯手段，在家庭通讯服务方面，可以提供 INTERNET 上网、家庭安防系统、水电气表远程抄收、火灾和燃气泄漏报警及家电控制系统的通讯手段。对于一个智能小区通讯系统，系统的稳定性、实时性和价格是需要重点考虑的因素，以太网从各个方面均满足要求，是智能小区通讯的理想手段。

2. 有线电视

其典型的结构图如下：



优点：

- 2 不需单独布线
- 2 可以达到较快通讯速度
- 2 工程安装简单规范

缺点：

- 2 通讯设备费用目前较高
- 2 通讯收费目前较高

有线电视在目前住宅建设中是必备的，因此采用这一系统来提供智能系统的数据通讯媒介，可以省去部分布线的费用。有线电视系统的数据传输占用部分电视传输信道，并要求有线电视系统提供双向通讯机制。有线电视数据传输技术目前处在一个应用的前沿阶段，产品从理论上和实验室测试均告成功，但应用面较少，分析认为，该项技术全面推广应用，尚需三年左右时间。

有线电视数据通讯目前技术构造是一个基于同轴电缆的共享式数据通讯系统，采用 ASK/FSK 或 QPSK/64QAM 进行数据传输。由于 ASK/FSK 传输速度受到限制，故只适合于数据传输量较小的专用系统，要实现真正意义上的数据传输，需采用

QPSK/64QAM技术，这样的传输设备成为 CABLE MODEM(电缆调制解调器)。

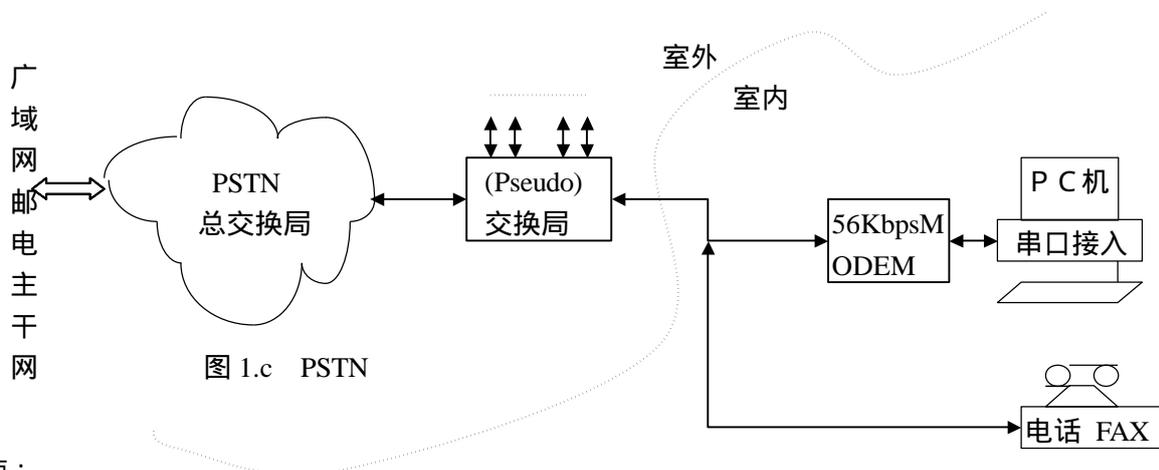
从工程实施来看，目前国内有线电视网绝大多数为单向传输系统，要想用作数据传输，需对整个系统进行双向改造。

从系统造价来看，虽然布线系统无额外费用，但仍需发生其它费用。首先是双向系统改造的费用，相对于一个传统的单向传输系统，这部分的改造需在每户增加费用 200元左右。其次是网络传输系统的费用。这部分费用包括用户端的传输设备（如 CABLE MODEM）和前端通讯控制器。在采用 CABLE MODEM的系统中，CABLE MODEM目前市场价为 3000元 4000元，前端通讯控制器（按照支持 30M通讯速率计算），每台约需 5万美元，每个通讯控制器可支持 200户左右。仅就每户必须的 3000- 4000元 CABLE MODEM来说，费用方面就是较难接受的。如果采用 ASK/ FSK通讯技术，则每户通讯部分费用约在 1000元左右，仍会高于以太网，而提供的性能又远远不如，因此，性能价格比较低。

从工程角度来说，实现有线电视双向传输，工程施工和系统调试较为复杂，不可见因素较多，特别是上行线路的噪声会聚效应是调试中令人头痛的问题，且目前尚未有很好的解决的技术难关。

总而言之，有线电视数据传输系统目前在技术上仍处于不太成熟的阶段，价格较高，工程技术难度较大，因此是较难马上应用的系统。据估计，此项技术真正达到实用水平，还需三年左右的进一步研究，而价格的回落则需在应用达到足够数量，形成广泛市场之时。

3. PSTN电话拨号



优点：

- 2 不需重复布线
- 2 通讯设备较便宜
- 2 安装较简便

缺点：

- 2 通讯速度较慢
- 2 实时性较差

电话系统是现有通讯手段中历史最漫长，应用最为广泛的系统。随着电子技术和计算机技术的发展，电话系统经历了—个技术发展和改进的过程，从过去单纯的语音通话系统，已发展成为目前集语音、数据通讯、网络通讯等多种功能的综合性系统。在电话系统中发展起来的 DDN ISDN ADSL等技术已在广域网络数据通讯领域体现了其技术先进性，本节只介绍电话拨号方式的数据传输，其它的方式在下节介绍。

电话拨号方式的数据通讯是通过调制解调器（MODEM）进行的，调制解调器通过布设到户的电话线，利用音频调制技术进行通讯。目前技术可使通讯速度达到最高 56K，技术成熟稳定。由于电话的应用面最广，利用电话进行数据通讯在工程方面是最简便的，在投资方面是最低廉的。利用电话通讯也有一些不利因素，其一，语音通讯与数据通讯不能同时进行，即一部电话同时只能用于一个用途；其二，通讯速度基本已达到极限，速度不够快，限制了应用的发展，即在多媒体通讯、大数据量传输等方面有较大困难。其三，实时性较差，首先是拨号需要相当时间（10秒以上），其次，拨号可能一时拨不通（如对方占线等），因此，对于控制系统来说，不是很理想的通讯方式。当然，如果为控制系统布设专用的电话通讯系统，则会相对减少拨不通的问题。其三，如果控制系统与电话系统共用电话线，则人主控方拨叫用户需解决不影响用户的问题。如采用专用线路，则需增加设备和工程费用。

从工程实施来说，电话线的布设有相当成熟的工程规范，安装简便，实现容易。

从系统造价来说，如采用与语音系统共用线路方式，用户方只需配置一台 MODEM，费用约 800 元，管理中心需申请中继线若干条，安装费用约数万元，每月向电讯局缴纳数千元维护费用，另外，电话话费按时间收取。如果铺设专用线路，则每户布线费用约 300- 500 元，需购买程控制交换机，根据用户数不同费用从十余万到数十万，每户平均需 500 元，如此，则总费用每户需 1000 元左右，价格上与以太网相比已不具优势。

总而言之，利用电话系统进行数据通讯，实现小区管理、住宅安全防盗、三表抄收等功能，由于实时性较差，不是很理想的手段，特别是对于安装防盗，如果犯罪者破坏电话线路（很容易），控制中心没有任何手段能在短期内检测到，因此存在致命弱点。因此，这种方式不是理想的通讯方式。

4. ISDN和 XDSL

优点：

- 2 不需重复布线
- 2 通讯速度较高
- 2 实时性较强
- 2 安装简便

缺点：

- 2 目前通讯设备较贵
- 2 目前通讯费用较高

电信系统已发展出了利用一根电话线同时提供语音、传真、数据等多种服务的技术，这种技术就是 ISDN和 ADSL技术。ISDN技术利用 2B+ D技术，在一根电话线上，可同时提供 2路电话或数据信号的传递，其中数据传输速率可达到 128Kbps，ADSL技术则更新、更具先进性，它利用非对称传输技术，在保证一条电话信道的同时，提供数据通讯信道，数据传输速率是非对称的，一般可达到上行 64-640Kbps，下行 500K-8Mbps，其传输速率非常令人满意。这两种技术的数据通讯均提供不间断的连接，类似于专线方式，具有良好的实时性。因此，是电信数据通讯业务未来发展的主流。ISDN在全球已有广泛应用，ADSL技术由于出现不久，尚未被广泛应用，大面积试点已经完成，并在某些地区得到应用，反响很不错，在技术上已趋于成熟。目前的问题是，无论是 ISDN还是 ADSL，均需对电信局的程控交换机上增加配置，为此需增加一大笔费用，这笔费用使得电信局较难一次开通太多这类业务。因此，ISDN业务和 ADSL业务的发展速度较慢。

从工程实施来看，ISDN和 ADSL的施工与电话系统施工基本类似，只是需在用户端加装一个相应的传输装置。

从价格来看，用户安装时需在每户安装传输设备，该设备目前市场价约 1000元左右，以后按月租形式每月需支付一笔费用，按深圳市的规定，这笔费用为每月 500元。

- 2 综上所述，从技术上讲，ISDN和 ADSL均是较为先进的技术，实时性强，传输速率高，性能稳定，工程实现方便，应用于智能小区的智能化系统是较为理想的，但目前阶段其费用开销是不能接受的，对一般家庭不可能承受。

目前阶段，这类通讯方式仍适合作为一个单位的通讯干线，供所有员工共享。只有当费用降到一定水平，这种方式才是现实的。

但是，收费问题仅是一个电信系统的政策问题，只要这种政策有所改善，ADSL/ISDN是有可能大面积推广的，据我们所知，目前上海方面就有所动作。

5. 专用网络

优点：

- 2 实时性好，适合各种控制系统
- 2 工程实施规范
- 2 系统维护简单

缺点：

- 2 系统功能单一，不能兼顾数据通讯
- 2 需要单独布线
- 2 设备费用较贵

专用网络指目前应用于专业智能大厦和楼宇控制系统的通讯方式，如 LONWORKS, CEBUS等。这些技术在九十年代开始产生，但发展迅速，目前在智能大厦和楼宇控制领域已占据主导地位。这些系统的特点是包括了一整套适合于控制系统的通讯和控制规范，是为控制系统而度身订作的。九十年代以来，楼宇控制的蓬勃兴起，迅速带动了这类技术的发展，并得到了广泛的应用。目前技术上已趋于成熟。智能大厦和楼宇控制系统。

LONWORK和 CEBUS等专用网络系统均有较规范的设计和施工规范，系统调试也无很大难度。与以太网一样，这些通讯需单独布设线路，而不能使用现有的线路（如电话线，有线电视等）。施工费用与以太网相似。系统构成一个树型结构的集中分散系统，由多个层次的通讯节点和末端的控制节点构成，末端节点实现对设备的监控，中间的通讯节点则负责数据信息的传送。

由于这类系统多用于规模较大的控制系统，其产品技术难度较大，故造价较高，分摊到每个住户，3000元以上。

专用网络系统是针对智能大厦系统而开发的，具有良好的实时性和可靠性。从技术上完成适合智能小区的监控等功能，其不足之处是针对性过强，不能满足小区住户网络数据通讯的需求（如直接支持 TCP/IP, 接入 INTERNET）。另外，价格也相对较高。

6. 电力载波

优点：

- 2 布线最为方便

缺点：

- 2 通讯可靠性差
- 2 仅能在电力变压器间的电源线上传输低速数据
- 2 技术不够成熟

电力载波是利用普通输电线路来实现通讯功能的方案。这种方案的着眼点仍是节省单独布线所带来的费用和省去另外布线所带来的工程难度。凡用电的地方均铺设了电源线，这一方案带来的通讯便利甚至大大超过电话线和有线电视。如果这样的技术能达到实用的程度，则为数据通讯带来的将是革命性的飞跃。目前，这一技术仅在小范围内采用，且仅能构造一个共享信道的通讯系统，目前最先进的技术可实现信道带宽 1M。由于电力线布设经过各种不同的环境，及强电的磁场效应、尖峰效应等，均构成对数据信号较大的干扰，信号传输的质量较难保证。目前，这项技术仍处于试验阶段，仅有少量产品出现。尚未得到大量应用。

这项技术一旦得到使用，则在工程安装上是最为方便的。由于电力线随处可见，布线的安装均极为方便。

三. 智能监控系统实现的传输方案选择及性能价格比较

通讯方式的选择需要综合考虑性能、价格、维护、运行、管理等多方面因素

- 2 PSTN电话拨号是廉价但性能较差的方式，应该排除
- 2 电力载波技术不够成熟，现阶段不宜采用
- 2 有线电视正在走向成熟，应关注该技术，在更为成熟时采用
- 2 ADSL技术目前用户难以支付，宜在价格更为便宜时采用
- 2 专用网络系统不适合用户的数据通讯，在小区中无法面对未来数据通讯的要求
- 2 以太网网络技术成熟，组网费用不高，目前较适合采用

结论：

- 2 目前最适合的通讯方式是以太网网络
- 2 有线电视双向通讯技术值得关注
- 2 ADSL到户在价格和运营费用降低时，值得考虑。

就目前流行的各种通讯方式，在所有这些通讯介质中，电话拨号的实时性较差，要构造功能较强的智能小区系统，则

不能考虑。电力载波系统由于技术不够成熟，目前阶段暂不宜考虑。有线电视双向通讯目前产品技术正走向成熟，但用于数据通讯的产品价格还较为昂贵，有线电视台的数据通讯费用也是个必须考虑的问题，但一旦技术和政策有所发展，则目前的僵局有可能打破。ISDN和ADSL在技术上已较为成熟，特别是ADSL，其提供的高速数据通路基本上满足目前可见的各种应用对通讯的要求。但由于采用共用传输媒体，多数地区用户需每月向电讯局支付一定的费用，这笔费用目前用户较难承受，所以是否能广泛推广，取决于电讯的收费策略。以太网和专用网络系统不依赖于外部环境，均为一次性投入，性能又较好，是值得考虑的方案。

以太网和专用网络相比，有许多共同点。其一，工程方面，两者均需单独布线，不能利用已有的现成系统，布线的费用也相近。其二，两个系统均具有较好实时性。其三，两个系统均采用先进而成熟的技术，可靠性高，安装方便、维护简便。

两者相比，也有多处不同，其一，以太网为一种通用通讯系统，而专用网络的技术有极强的针对性。其二，从价格来说，以太网通讯设备相对较便宜，这也是因为以太网产品更为通用，销量更大的缘故。其三，以太网的用途更为广泛，可以用作用户的数据通讯（如INTERNET等）、管理信息系统等，而专用网络则用途更为专一，更适合于控制系统。

在一个智能监控系统中，需要通讯功能的地方相当多，比较以太网和专用网络，则以太网可以在一个网络中满足各种各样的通讯需求（如数据通讯和INTERNET设备监控、可视对讲、停车场管理、小区一卡通、门禁等等），这样，既节省了费用，也减少了系统管理的难度。而专用网络系统则不可能将这么多的功能集成在一个网络中，若要实现同样多的功能，需组织互不相关的多个通讯系统，自然会造成系统成本增加，管理复杂性加大。因此，我们认为，以太网在监控应用中优于专用网络。

不可忽视的ADSL和CATV双向通讯技术，目前这两个系统大面积推广的障碍有二：其一是设备费用较贵，管理机构投入较大，用户安装较贵；其二是管理部门按月收取通讯费用，而且费用较高，用户较难承受。但这两个障碍不是不可以排除的，随着技术的发展和应用的广泛，问题都可以得到解决。

常见控制网性能比较表

项目	RS485	LonWorks	以太网
网络主要用途	控制	控制网络	信息网络
传输速率	较低	中等	高
无中继传输距离	中等	长	短
网络节点容量	较小	大	大
传输介质成本	小	小	大
网络成本	小	较小	大
实时控制	较好	好	较差
网络开放性	差	较好	好
网络安全性	好	好	较差