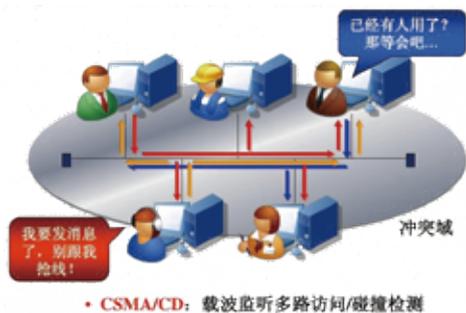


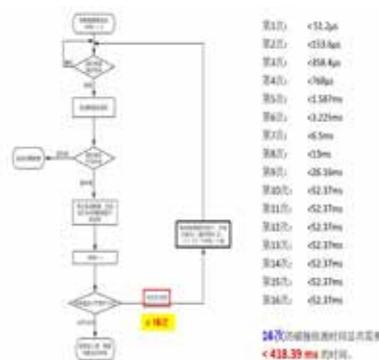
工业以太网和标准以太网的区别

那么，我们一直强调的工业以太网，和传统标准的以太网到底有什么区别呢？办公常用传统的标准以太网是否可以移植应用到工业环境中去呢？这个还得从以太网传输原理说起。

传统标准的以太网采用的是CSMA/CD介质访问控制机制，CS指网络侦听；MA指多点接入；CD指网络冲突检测，由于这种侦听冲突检测机制的通信存在网络的延时和传输的不确定性等特点，所以一度成为它应用于工业以太网的主要障碍。

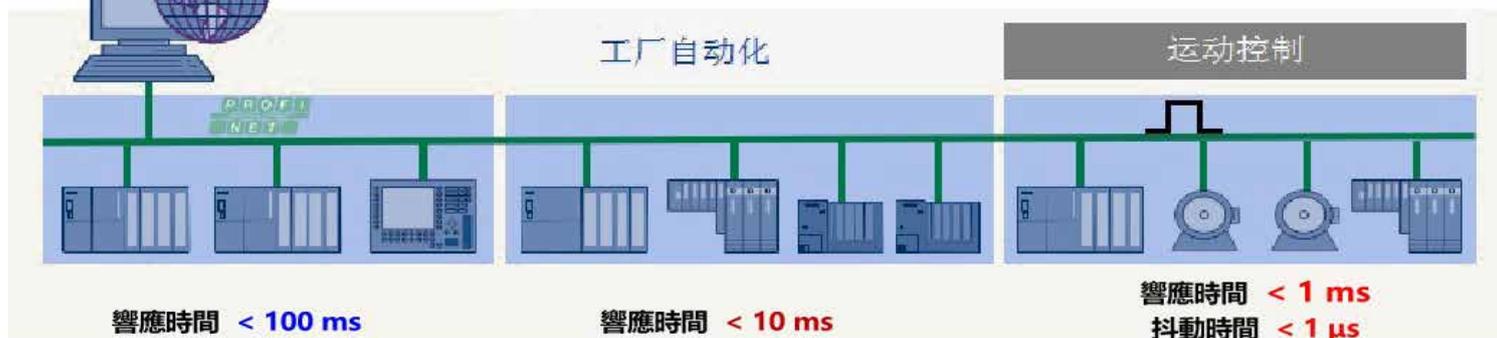


右图为标准以太网传输的侦听/冲突检测/信号重发的流程图，重复周期数最大为16次，这个也是我们为什么有时候觉得访问速度很快，有时候又会觉得网络访问速度很慢，存在非常严重的网络传输延迟问题的关键所在。所以传统的标准以太网被运用在普通的办公和网页浏览方面还可以接受，但是在工业环境中，特别是在生产流水线等场合应用的时候，这种网络传输的不确定性和延时性是不可接受的，工业网络的信号传输首先要解决的是传输的确定性和实时性问题。



2003年5月，IEC/SC65C成立了WG11工作组，着手制定实时以太网应用行规的国际标准。根据WG11工作组的定义，所谓实时以太网RTE (Real-time Ethernet)是指不改变ISO/IEC8802-3的通信特征、相关网络组件或IEC1588的总体行为，但可以在一定程度上进行修改以满足如下特性：**1、实时性及确定性通信；2、现场设备之间的时间同步行为；3、充分、频繁的较短长度数据的交换。**

工业环境对网络传输实时性的要求



从上图可以看出，在工业环境的网络传输中，对网络的要求大致可以分为如下三个典型的应用：

- 标准的通信**：传统的TCP/IP的响应时间大概在**100ms**量级，对于办公和普通控制级应用来说，已经足够了；
- RT实时通信**：工厂自动化对于传感器和执行器设备之间的数据交换，其实时通信的典型响应时间是**5~10ms**；
- IRT等时间同步实时通信**：产线运动控制的等时间同步实时技术，要求100个节点下的响应时间小于**1ms**，抖动误差小于**1μs**。

时间敏感网络TSN (Time-Sensitive Networking)



实时性(响应时间)是工业以太网传输的关键，为了适应这个要求，原音/视频桥接工作组于2012年11月通过重命名组成了TSN时间敏感网络任务组。

TSN是IEEE802.1时间敏感网络任务组制定的标准，定义了通过以太网传输数据的时间敏感机制，大多数项目定义了IEEE802.1Q(虚拟局域网)的扩展。特别适用于实时音/视频流和实时控制流等对传输延迟要求极高的高可用性汇聚网络，如汽车或工业控制设施等。

