

# 基于以太网的整合网络 CC-Link IE

2011年6月15日

CC-Link协会  
安藤 茂之

# 10th Anniversary

Pioneering the industrial networks of tomorrow

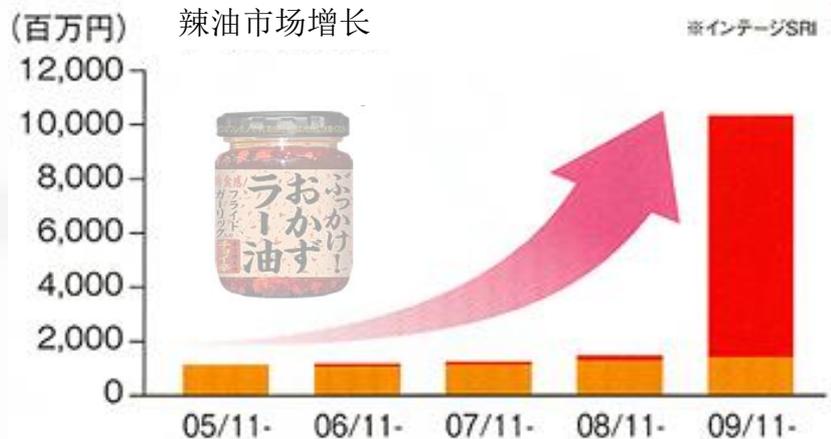
## 目次

- 背景及FA系统整合的重要性
- 基于以太网的整合网络 CC-Link IE
  - 概念 · 发展 · 规格概要
  - 共通规格
  - 网络共享内存通信
- 通过SLMP的信息系统和控制系统的整合
- 实现信息系统和控制系统整合的课题和解决方法
- 课题（构成管理）

## 背景

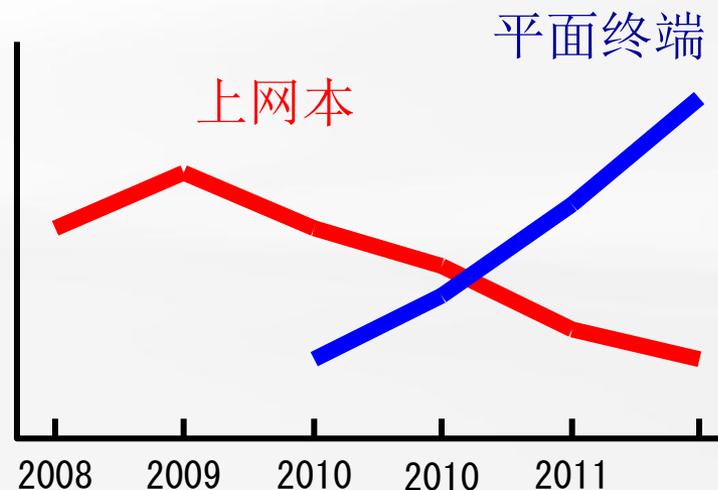
- 用户需求的多样化
- 利用互联网的信息流通的发展

### 辣油市场



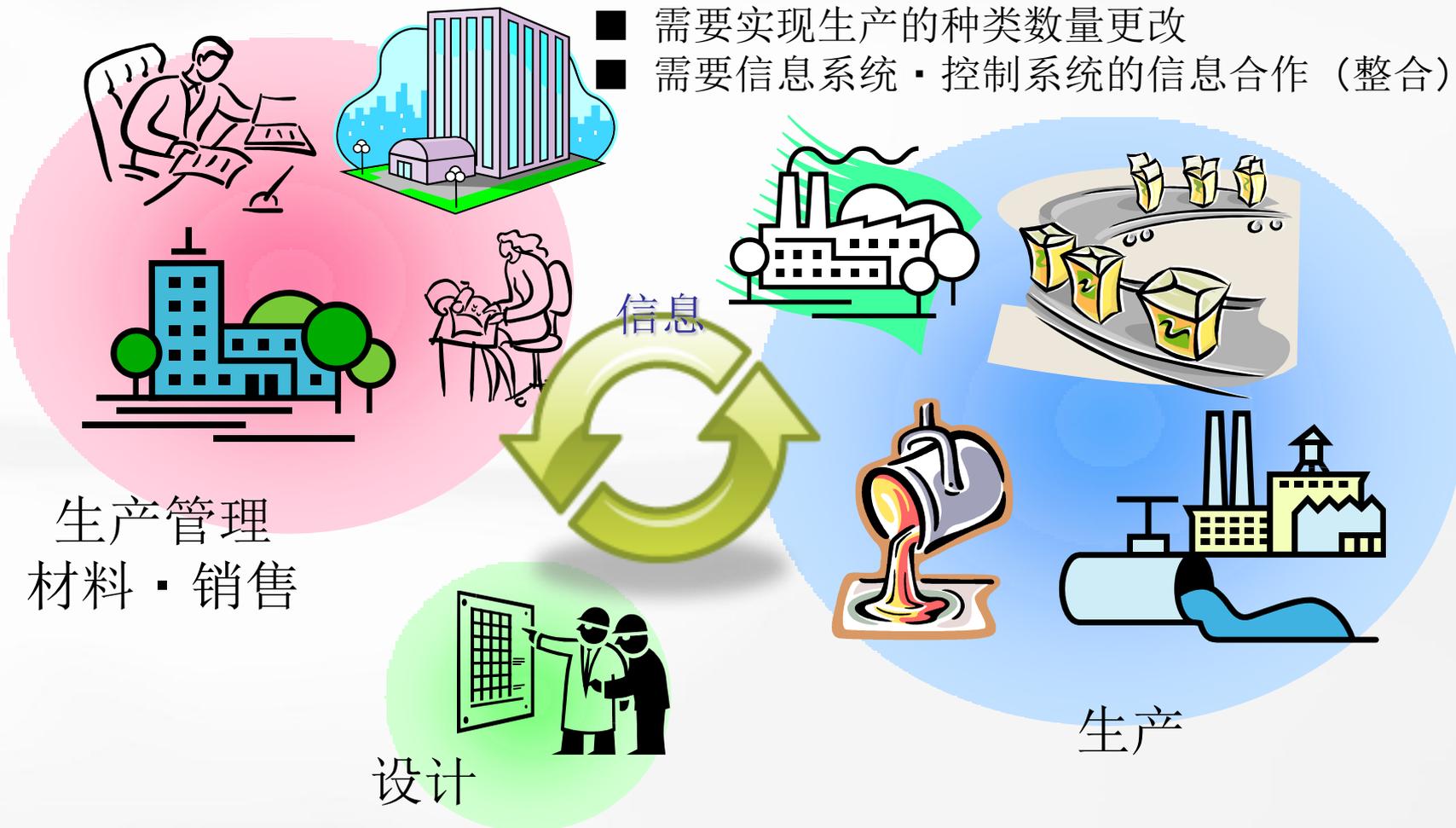
摘自S&B食品株式会社新闻 (2011年3月1日)

### 上网本・平面终端



## 信息系统 · 控制系统的信息合作（整合）

- 需要实现生产的种类数量更改
- 需要信息系统 · 控制系统的信息合作（整合）



## 对生产设备的要求

### 价格削减

为削减产品成本，除需削减生产设备的成本外，还要求削减开发、安装期间以及与保养有关的所有费用的整体成本（TCO）。

### 产品的高度化·大型化

设备及生产线趋于高度化、大型化、复杂化。其结果是，在要求更加迅速并正确进行生产的同时，伴随大型化的大容量数据传送也成为必要。

### 产品生命周期的缩短

需要新设备尽快投入（开发·安装·生产）的同时，简单的改造也成为必要。

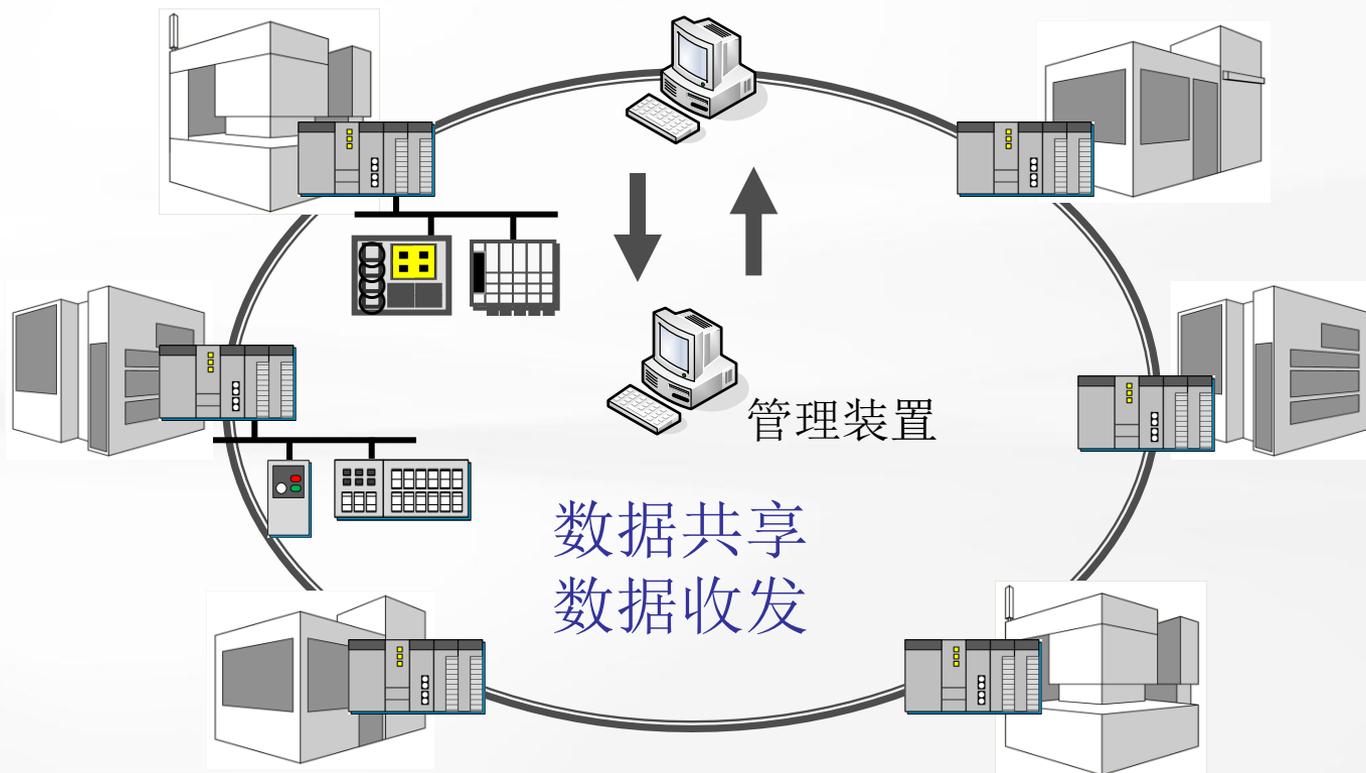
### 可视化

为遵守货期·提高质量、降低因出错而产生的成本浪费，准确掌握生产现场发生的各种情况，提高采取措施的必要性。

## 网络化

在工段间和设备内，能让多大容量的多样数据进行高效循环是关键。

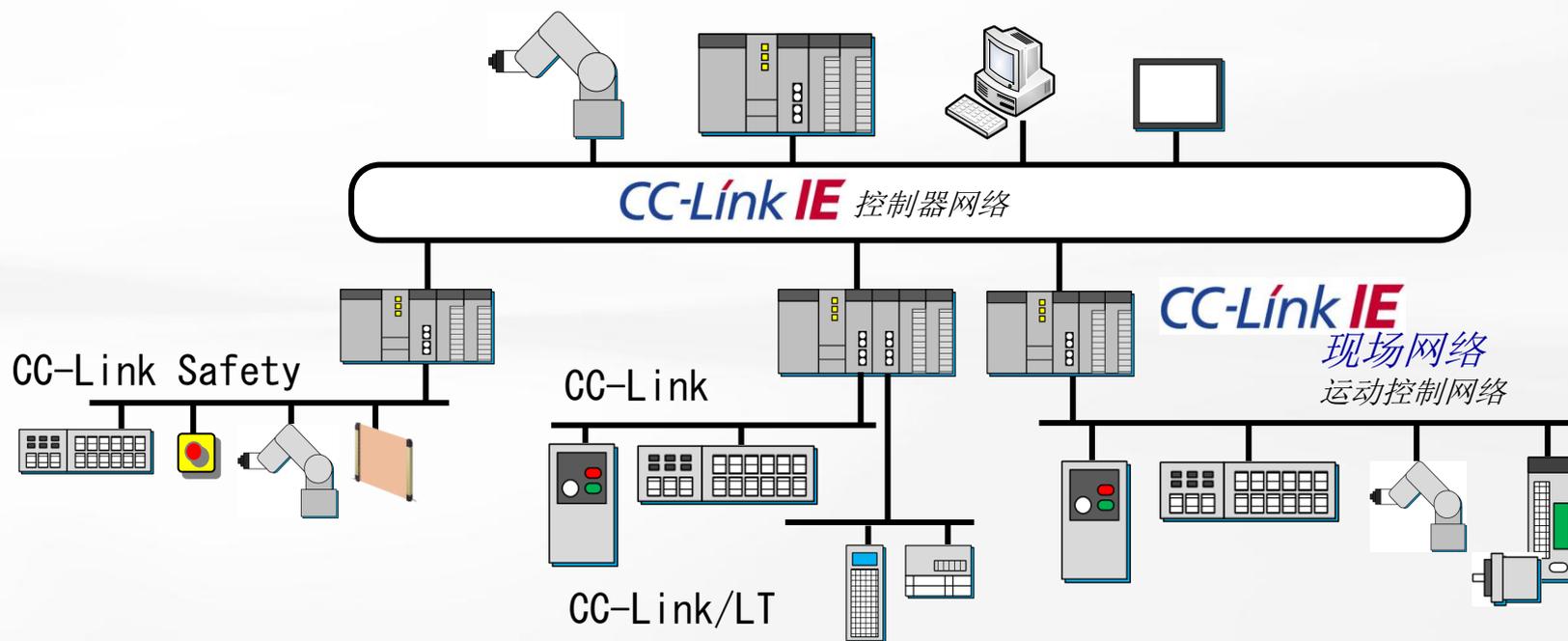
### 网络的重要性增强



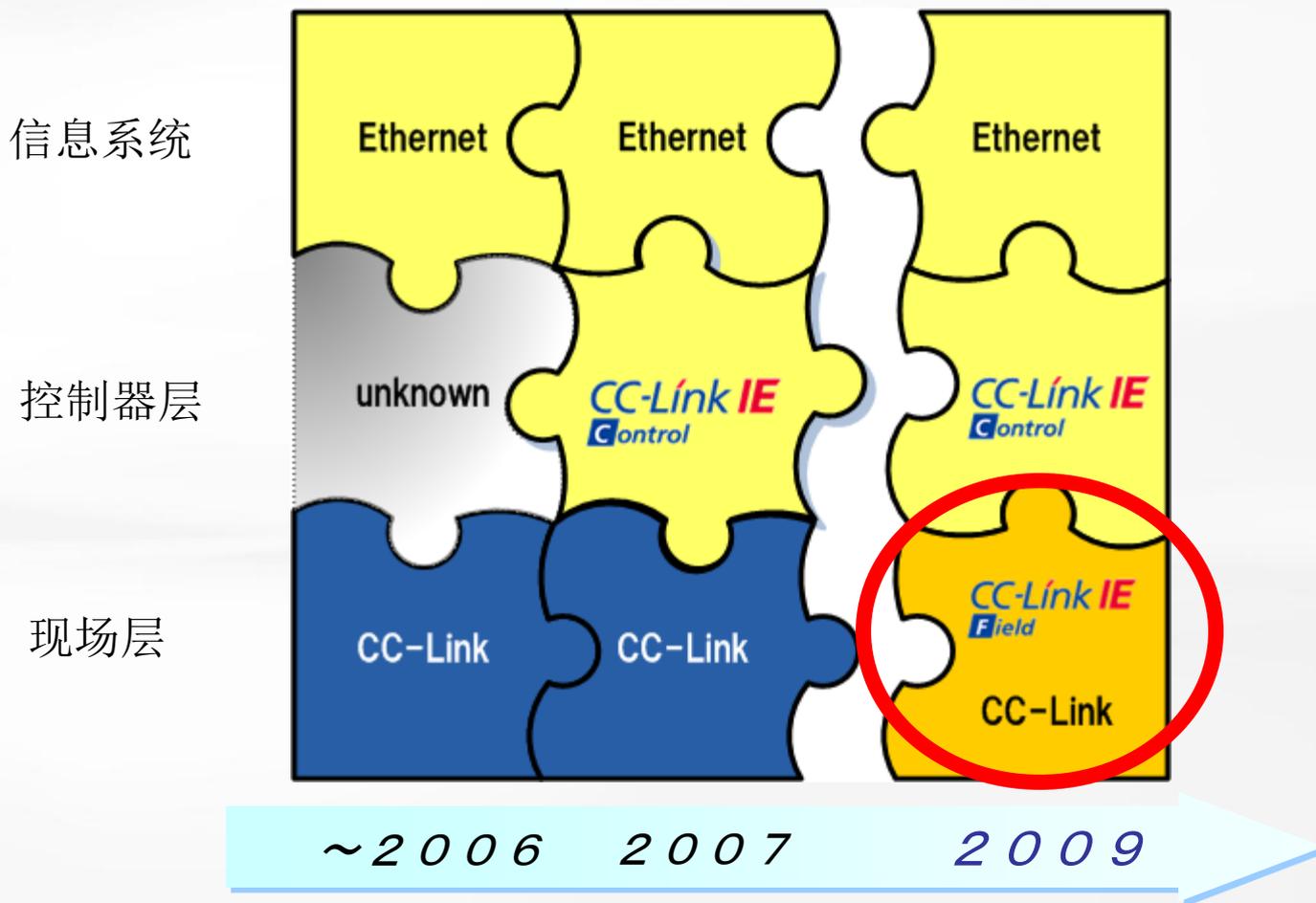
## CC-Link IE 概念

从信息系统到现场层无缝连接的  
基于以太网的整合开放网络

除生产现场外，还能实现包括生产  
系统整体的最优化（垂直整合）。



## CC-Link IE 的发展



## CC-Link IE 控制器网络的一般规格

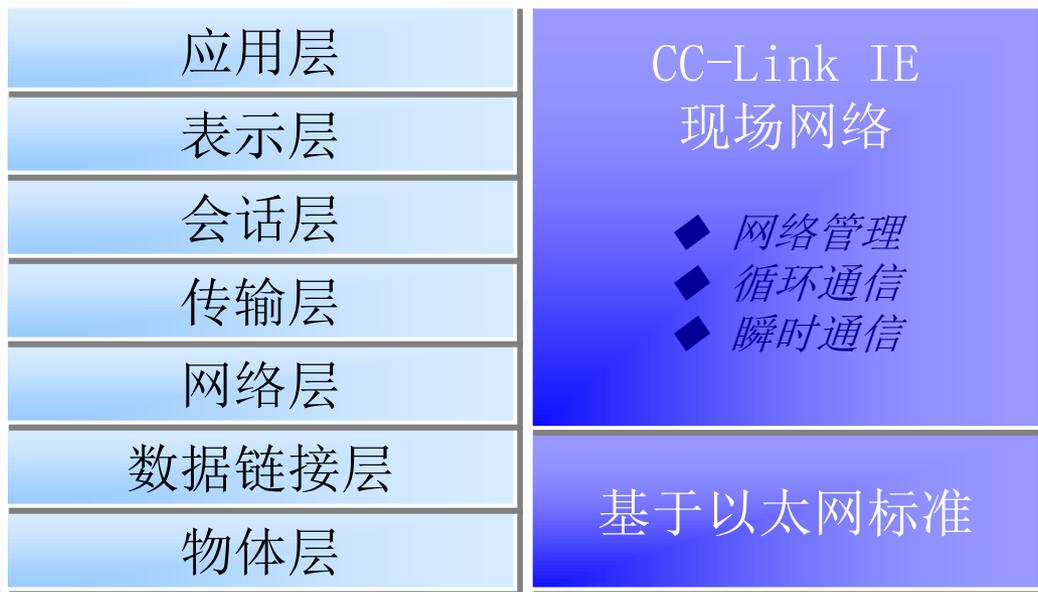
基本通信功能	网络型共享内存通信 (循环通信：实时通信) 报文通信 (瞬时通信：非实时通信)
通信速度 / 数据链接控制	1 Gbps / 以太网标准
网络拓扑	环路
高可靠数据传送功能	标准冗余数据传送
数据传送控制方式	令牌方式
网络型共享内存容量	最大256 K B
通信介质	IEEE 802.3z 多模光纤 (GI)
连接器	IEC 61754-20 LC连接器 (duplex连接器)
每 1 网络的总连接站数	120台
站间距离 (使用多模式光纤时)	最长550m
总延长距离 (使用多模式光纤时)	最长66000m

## CC-Link IE 现场网络的一般规格

以太网规格	基于IEEE 802.3ab (1000BASE-T)
通信速度	1 Gbps
通信媒体	屏蔽双绞电缆 (5e类)
连接器	RJ-45连接器
通信控制方式	令牌通过方式
网络拓扑	线/星/环型
最大连接站数	254台 (主站和从站合计)
最大站间距离	100m
循环通信	控制信号 (位数据) : 最大32,768位 RX (从站 ⇒ 主站) : 16,384位 RY (主站 ⇒ 从站) : 16,384位 控制数据 (字数据) : 最大16,384字 RW <sub>r</sub> (从站 ⇒ 主站) : 8,192字 RW <sub>w</sub> (主站 ⇒ 从站) : 8,192字
瞬时通信	报文最大字节: 2,048字节

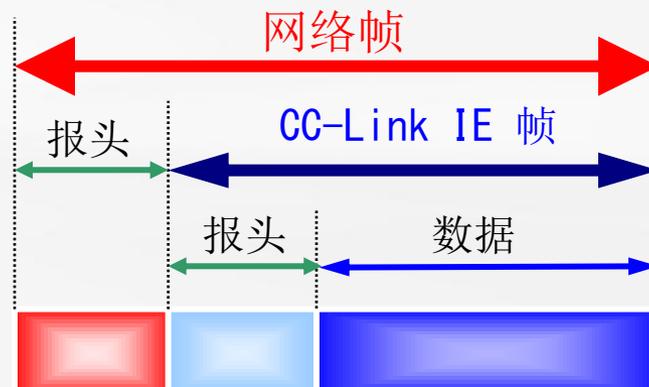
## 协议堆及基本数据构造

- 重视实时性能，将协议堆简洁化
- 线路上流动的基本数据构造基于以太网标准  
可用各种网络分析器进行数据解析
- 数据链接层以下采用以太网标准，安装灵活



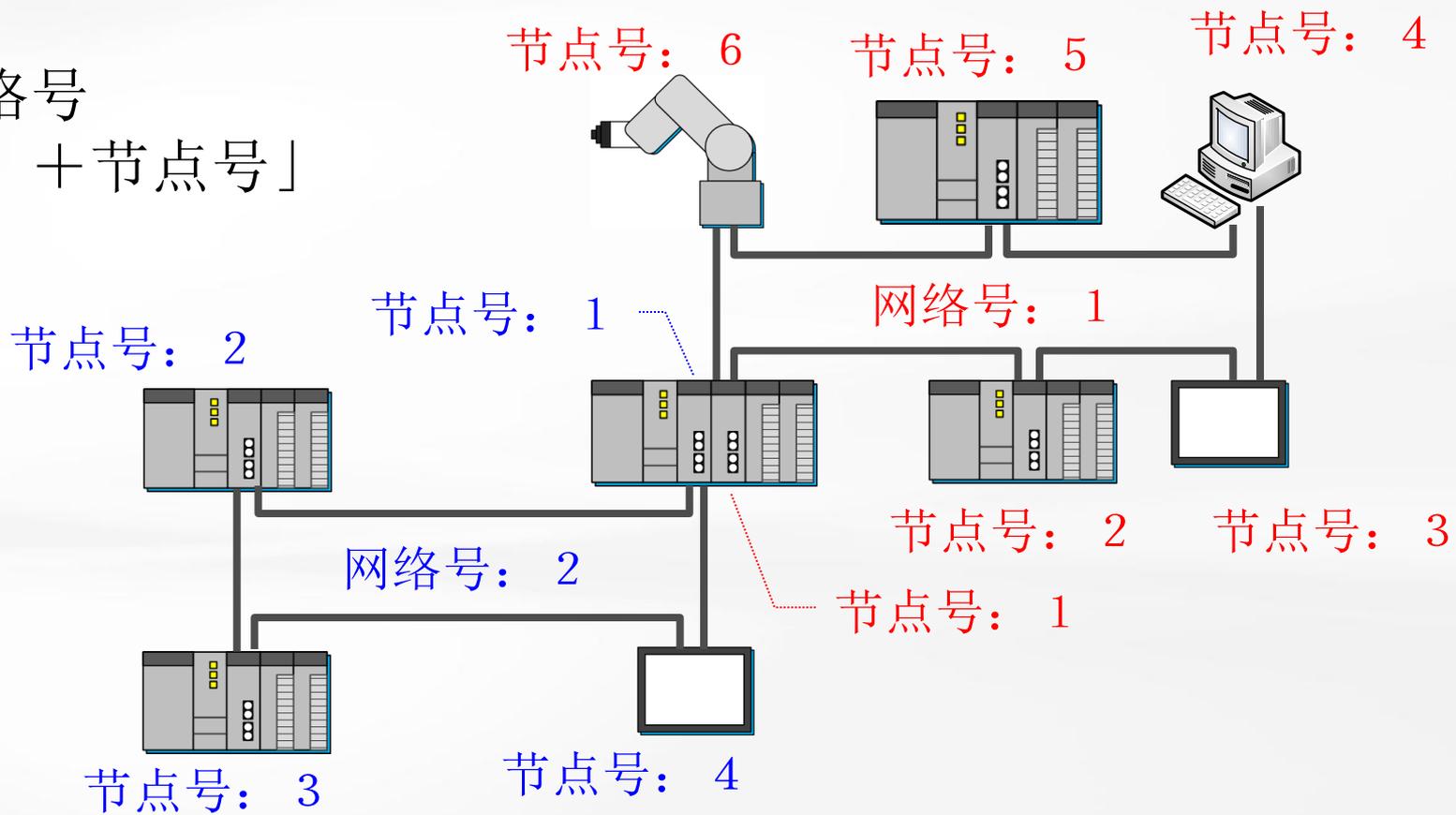
OSI 7阶层模式

### 基本数据构造



## 地址体系

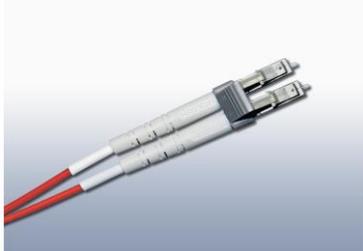
「网络号  
+ 节点号」



## 采用基于以太网的光缆 · 连接器 · 适配器

■ 通过采用基于以太网的电缆 · 连接器 · 适配器，使配线部品能够在全世界更方便地购买。

CC-Link IE Control



L C c o n n e  
c t o r



A d a p t e r

CC-Link IE Field



R J - 4 5 连接 器



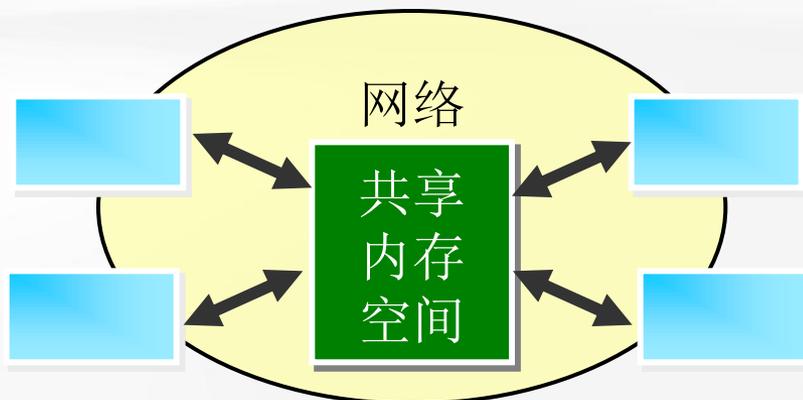
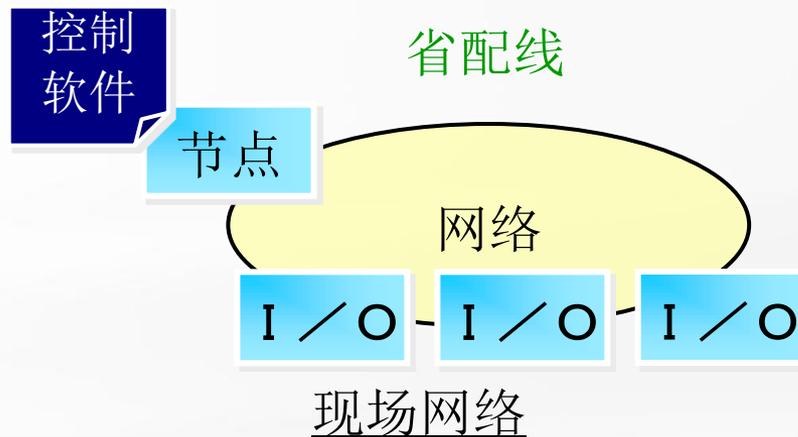
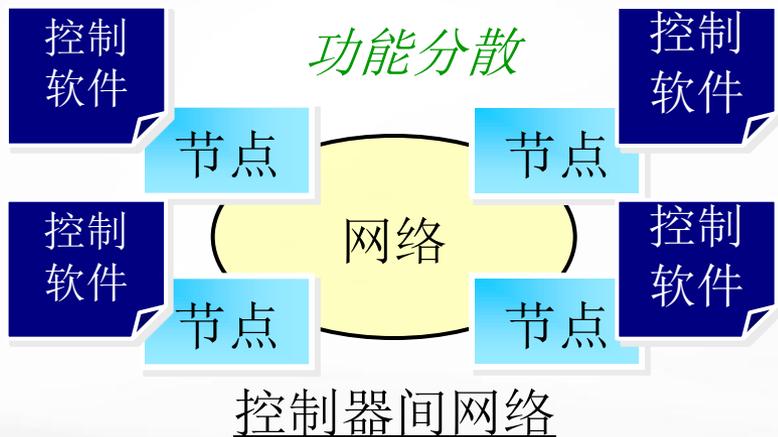
电 缆



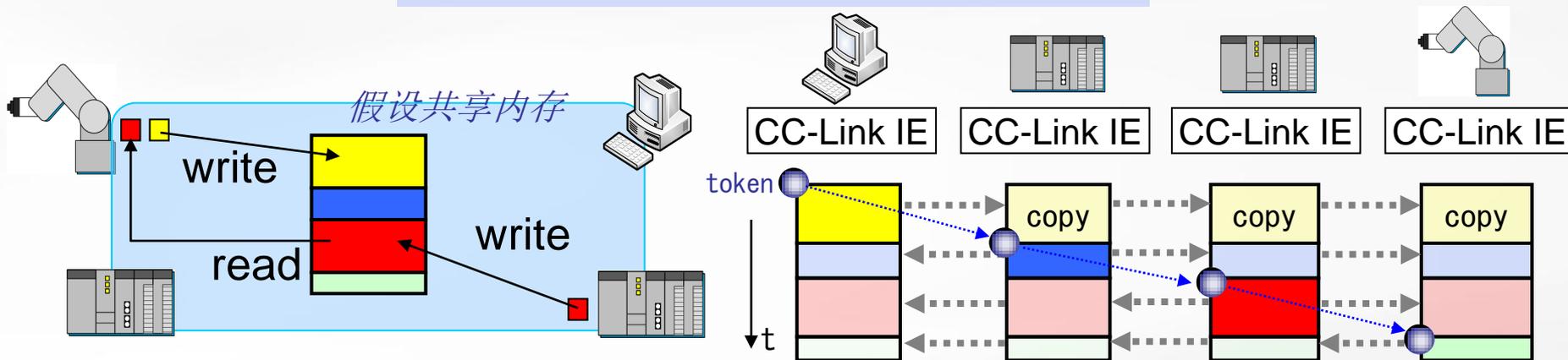
开 关

## 实时通信共通控制概念

■ 实时通信共通控制概念 = 网络型共享内存通信



## 控制器网络的实现



- 所有站采用共享所有站数据的N:N型超高速实时通信。  
数据传送控制采用令牌方式
- 实时性能依存网络的共享内存大小来决定

➡ 不需考虑层次，可以对内存读写的形式，简单实现实时通信

## 性能（例）

数据提供：三菱电机株式会社

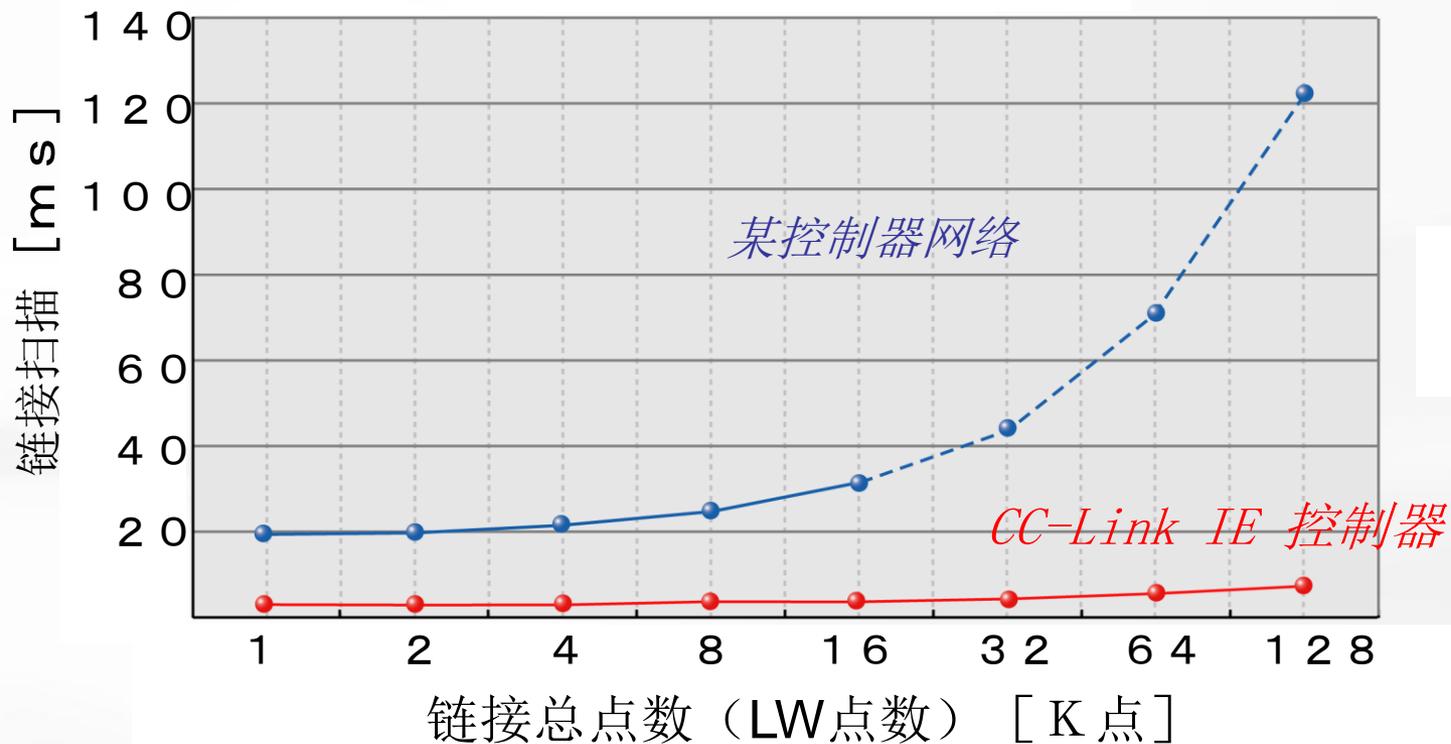


- 32台构成
- 网络型共享内存对各站平均分配
- 无断开站、复位站

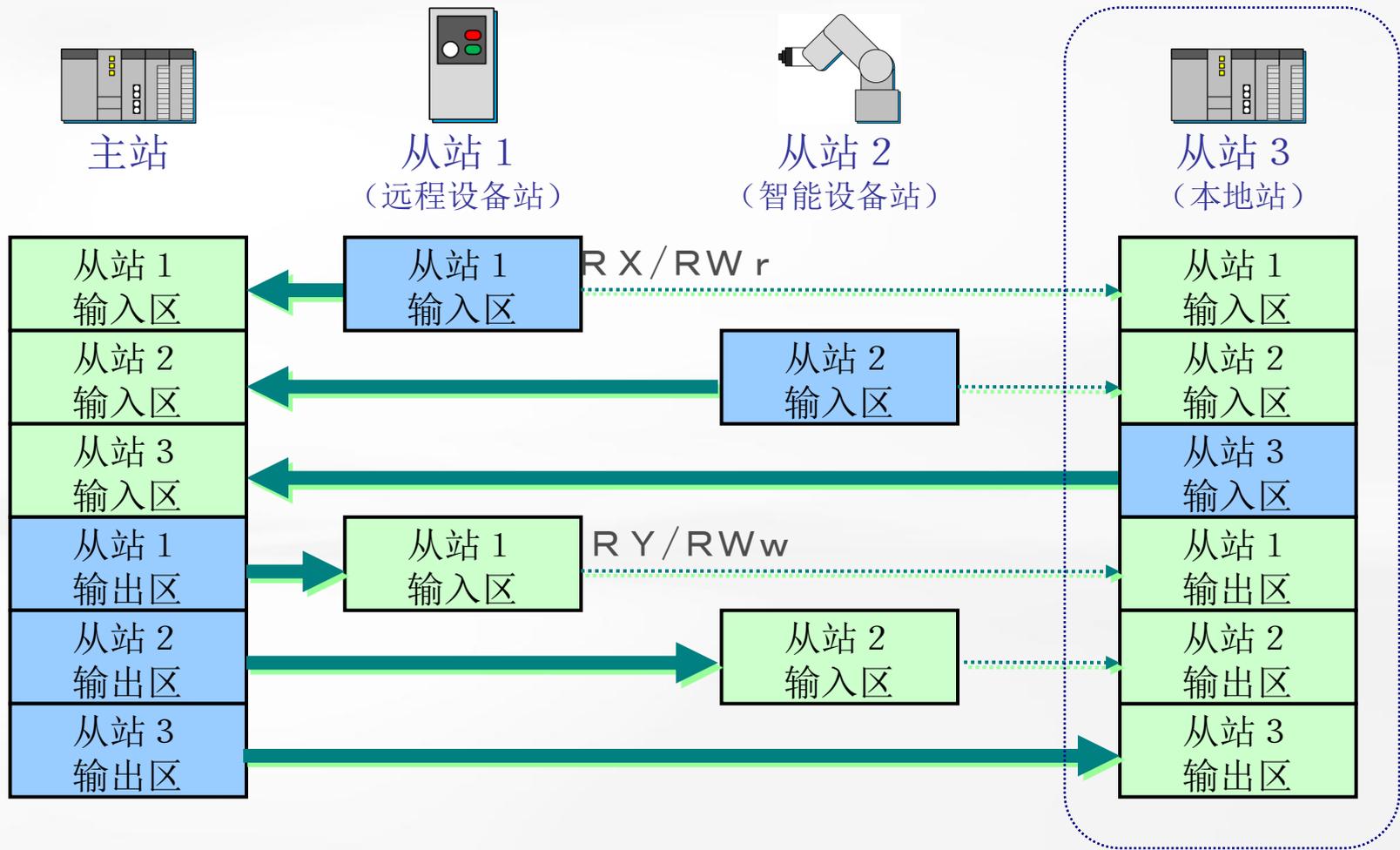
## 性能 (例)

数据提供：三菱电机株式会社

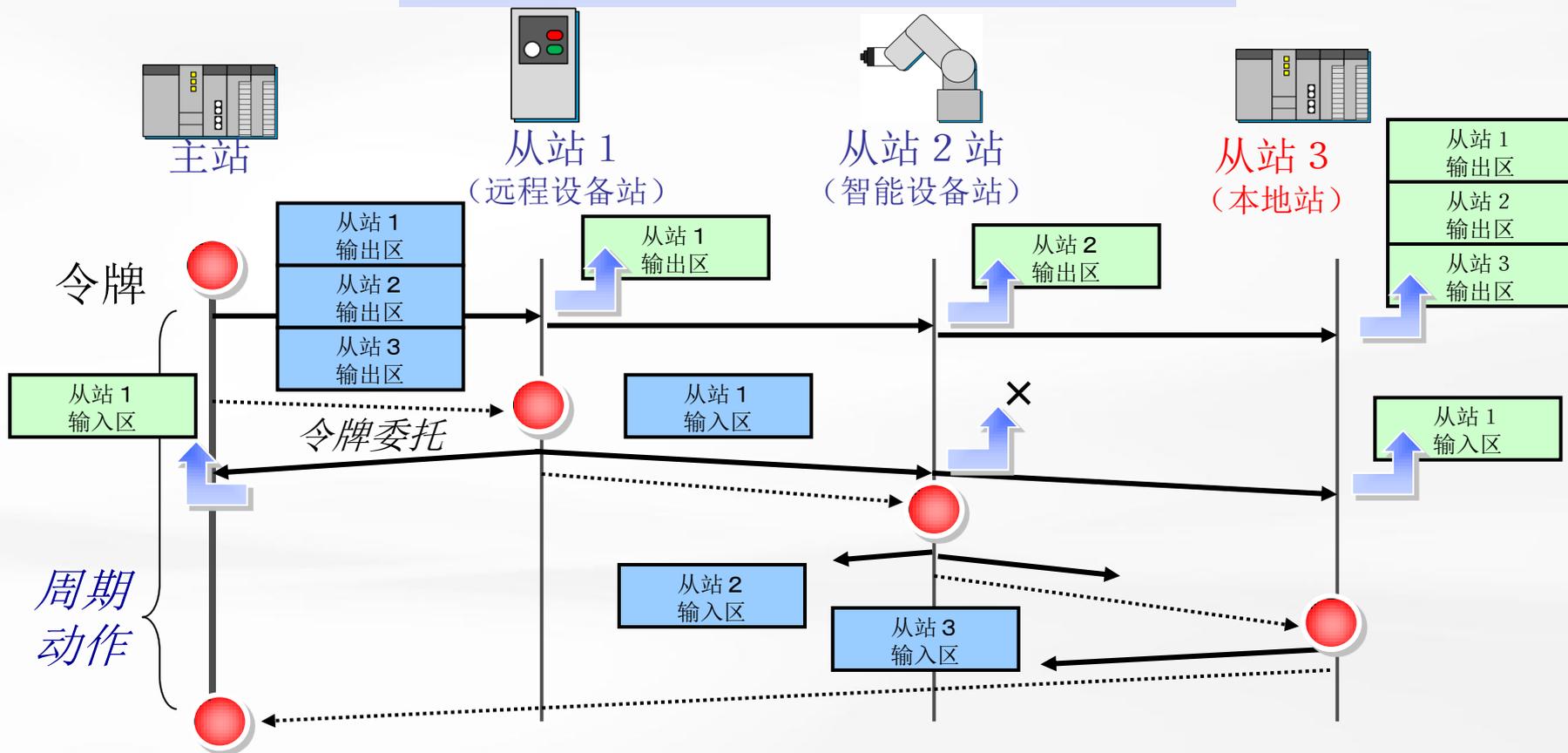
32台连接时的链接扫描时间



## 现场网络的实现

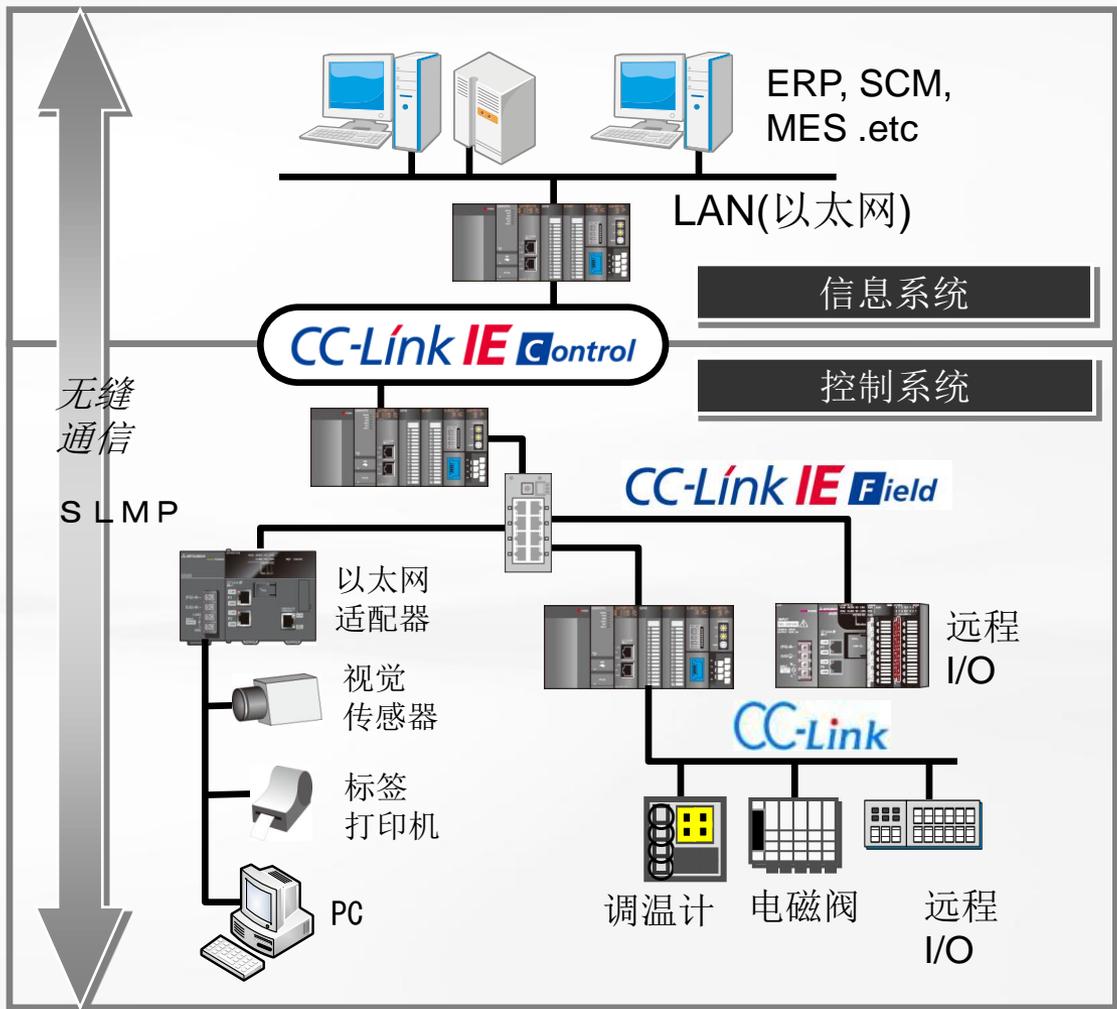


## 现场网络的通信协议



- 令牌通过方式 (持有令牌时发送数据)
- 本地站将网络中循环的数据全部读取

## 无缝通信



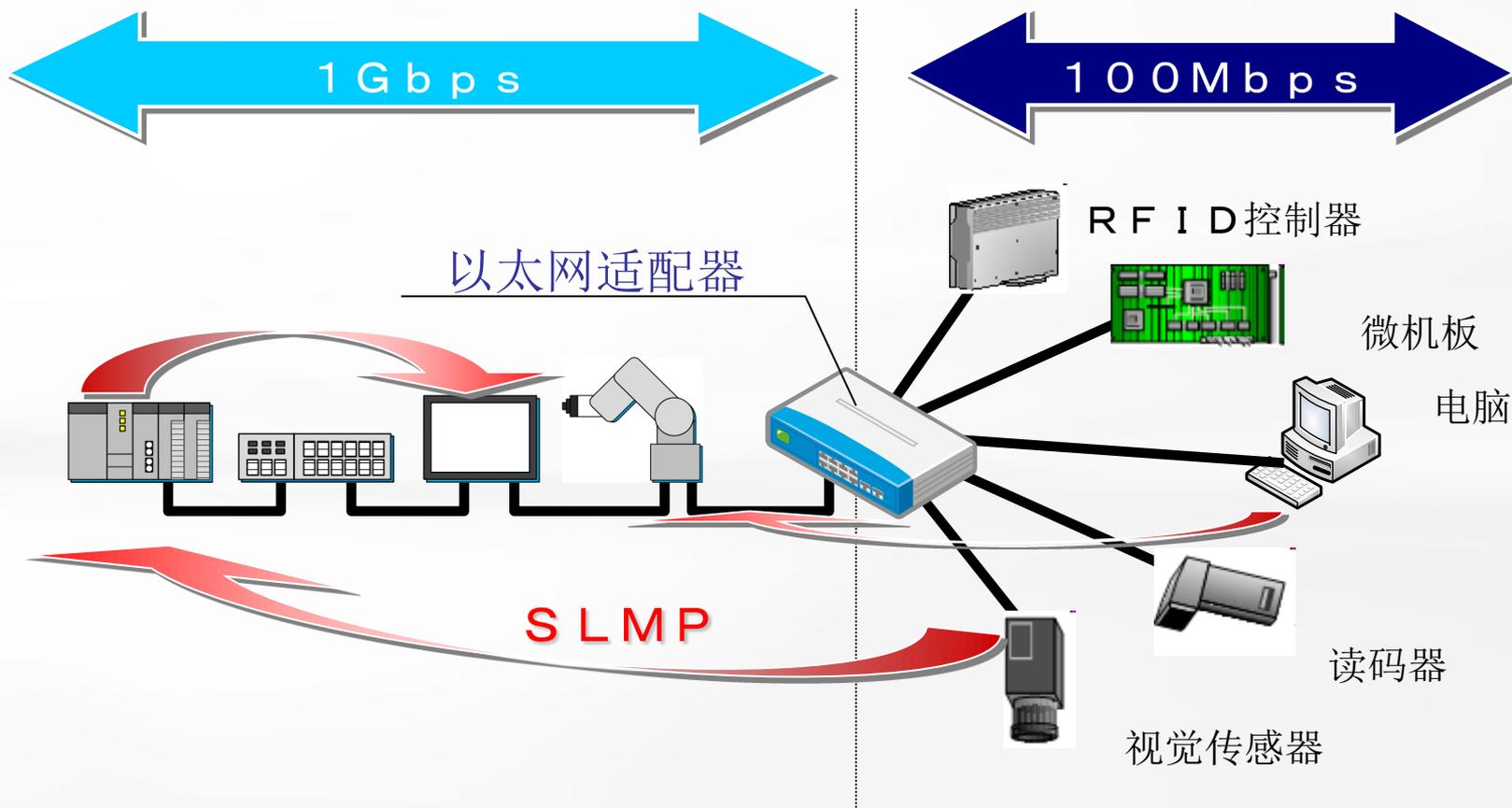
## 无缝通信协议SLMP

除CC-Link家族对应设备之间，还定义了包含以太网兼容设备无缝通信环境的共通协议。



## 以太网适配器

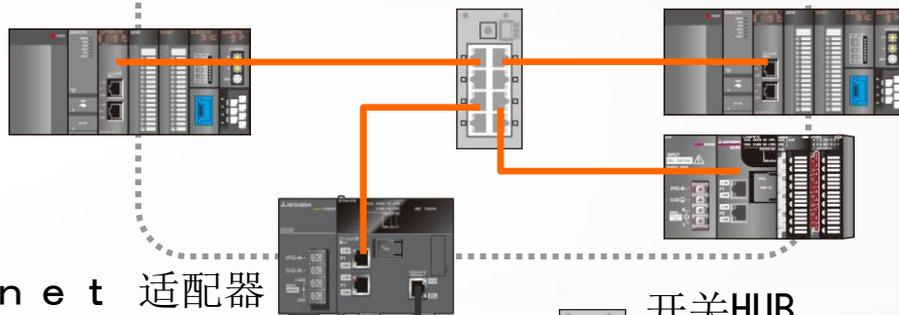
原有的以太网设备也可用以太网适配器连接



## SLMP的安装

CC-Link IE Field

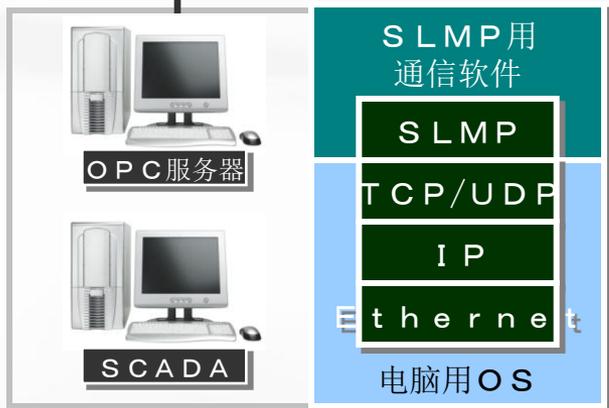
主站



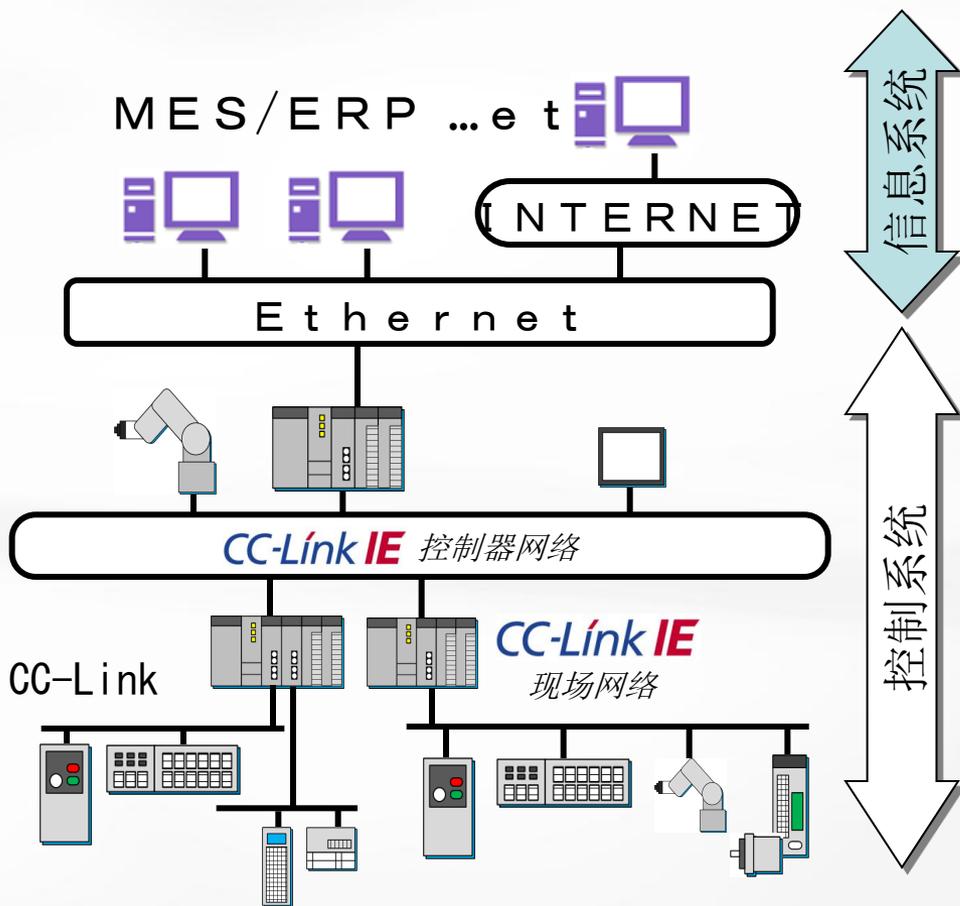
Ethernet 适配器

开关HUB

(10M/100Mbps)



## 实现信息系统和控制系统整合的课题



### 地址体系的差异

信息系统	IP地址
控制系统	网络编号、节点编号

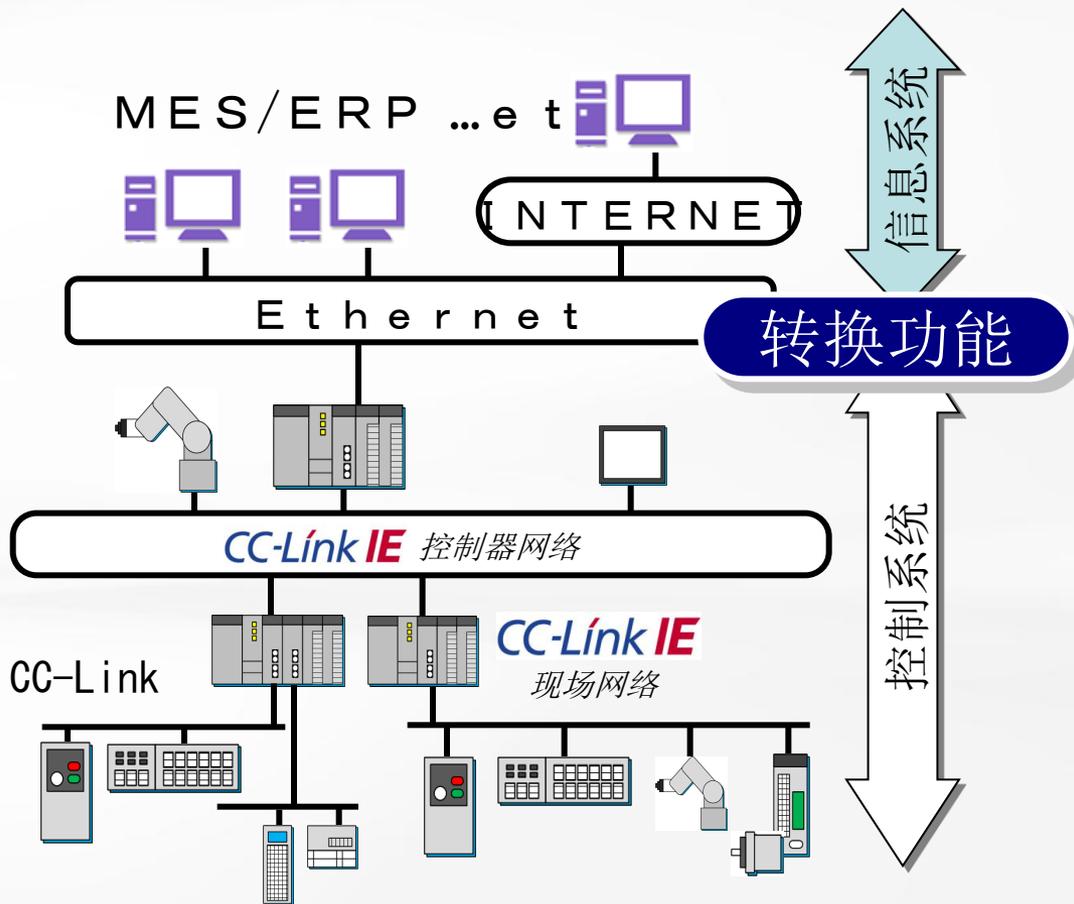
### 数据的差异

信息系统	特性 · 非实时
控制系统	位数据 · 实时

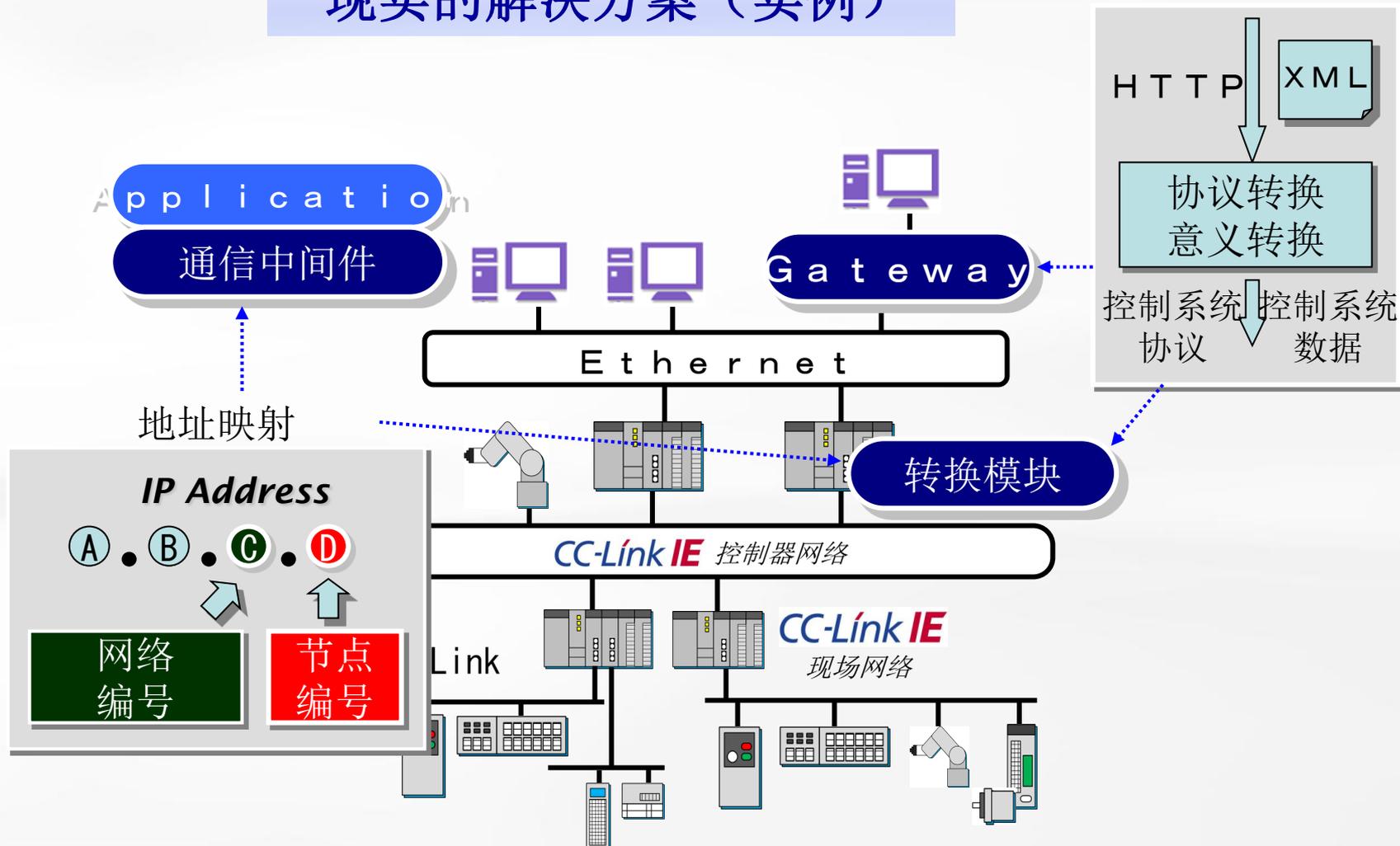
### 协议的差异

信息系统	开放协议
控制系统	开放协议 (仅限于行业内)

## 现实的解决方案

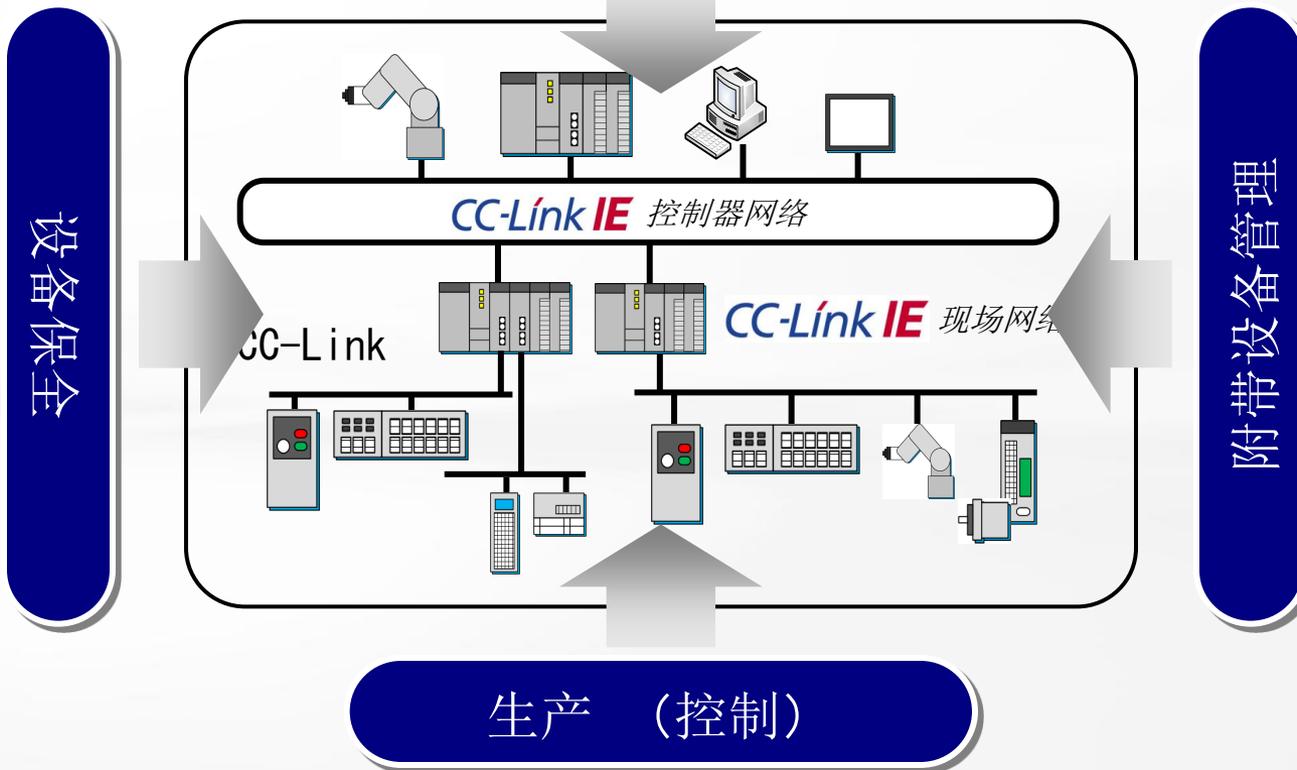


## 现实的解决方案（实例）

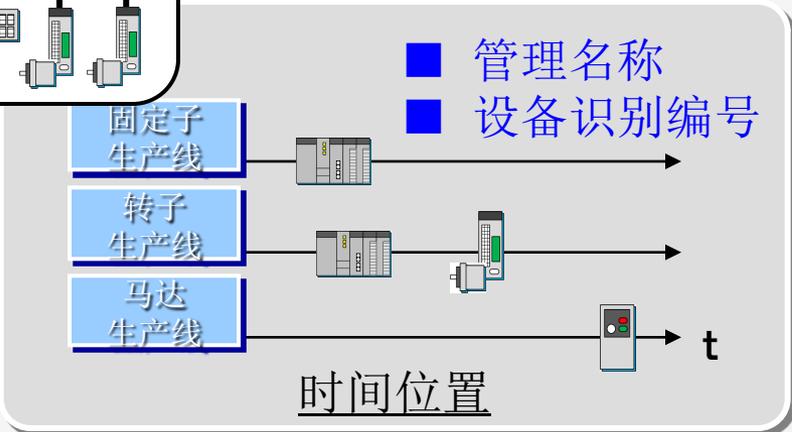
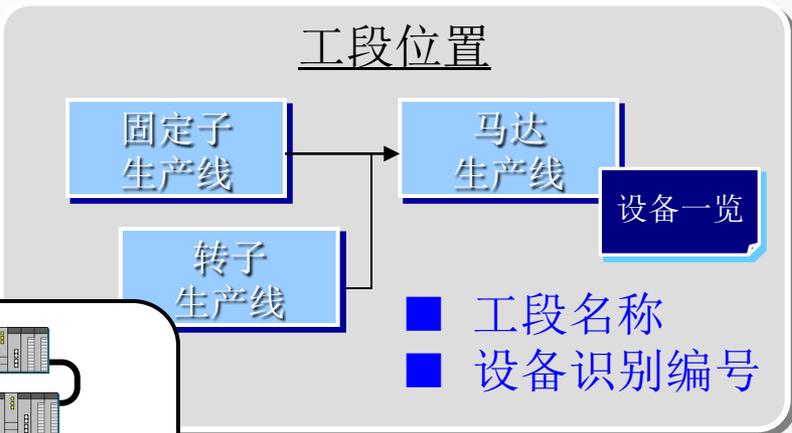
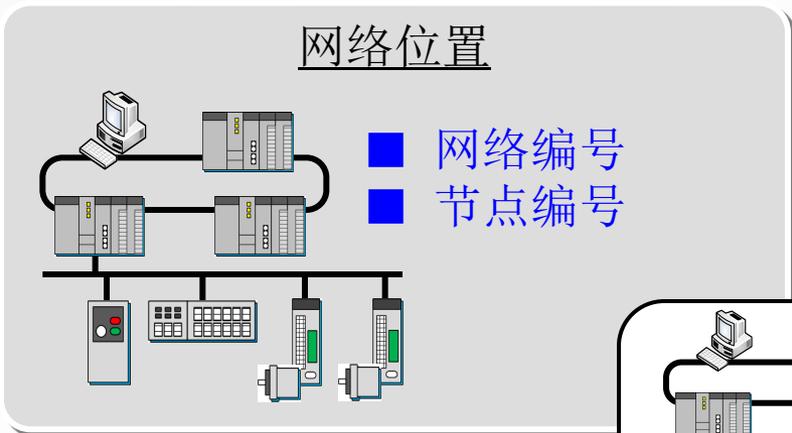


## 应用和位置

生产管理 · 质量管理

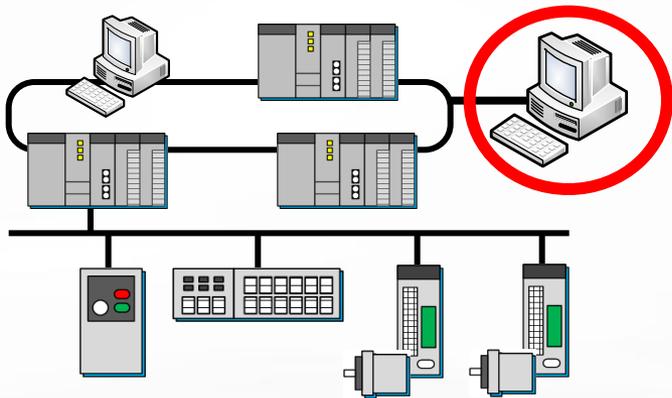


## 4 个视点的构成管理



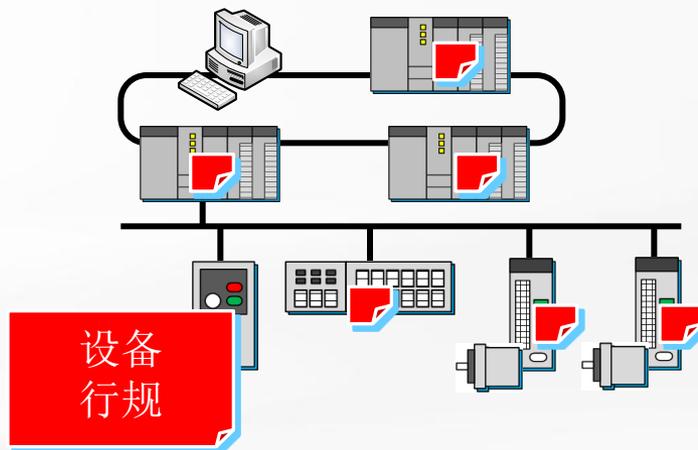
## 解决方案

### ① 集中管理方式



- 网络上预置“网络位置”和其他位置信息的转换功能。
- 预置各位置信息的登录、搜索协议，作为通信协议。（SLMP的扩展）

### ② 分散管理方式



- 在各设备的行规上可定义4个位置信息。
- 追加数据的路由选择规定，使任何位置信息都可传送。（协议的更改）



*Shake Hands*

*Shake Hands*

