



基于以太网的整合网络 CC-Link IE

2012年4月12日

CC-Link协会

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

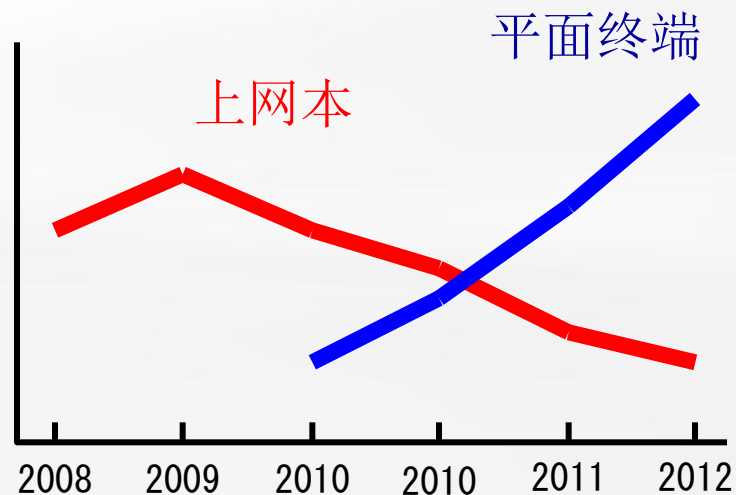
- 用户需求的多样化
- 利用互联网的信息流通的发展

辣油市场



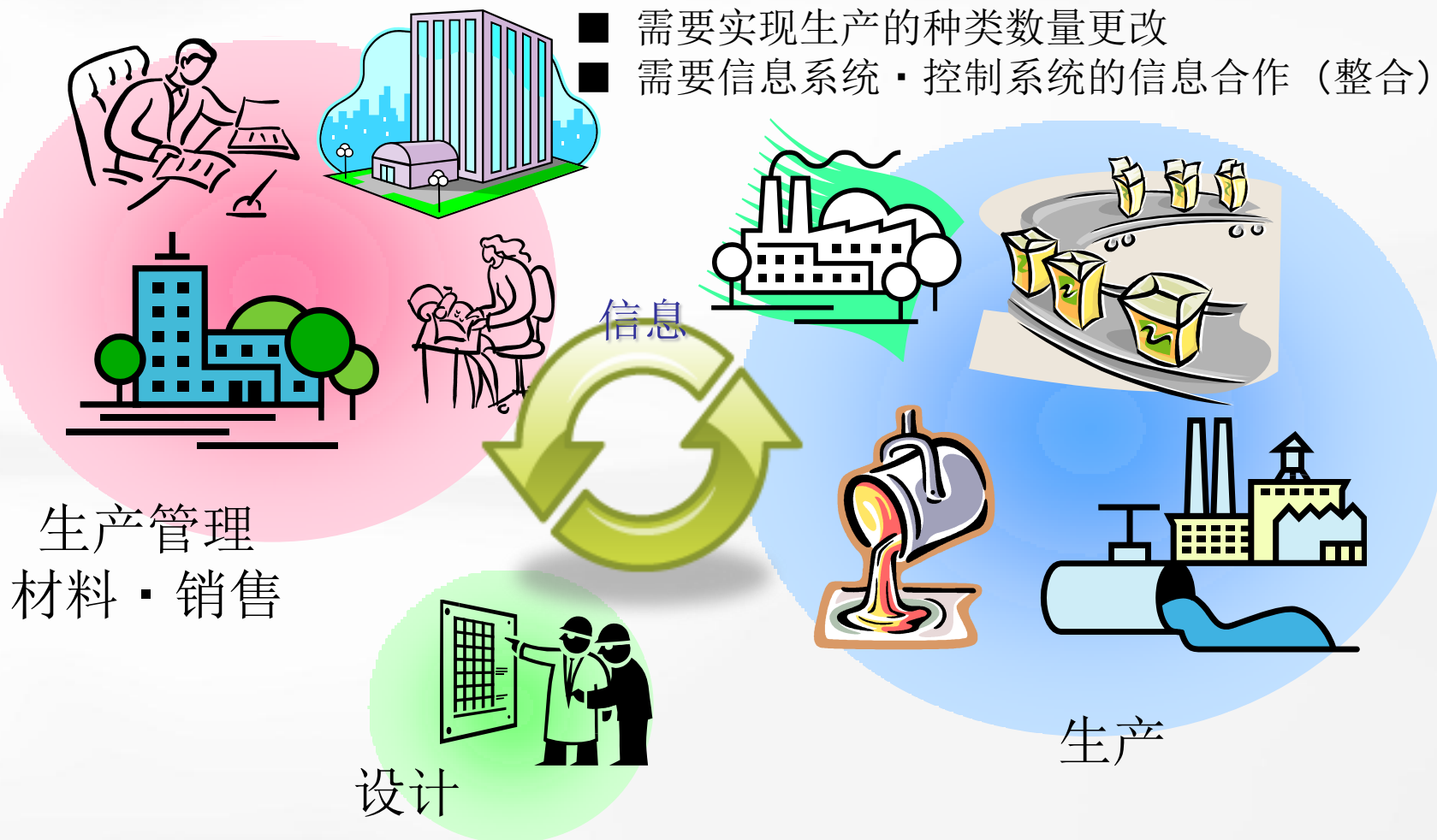
摘自S&B食品株式会社新闻（2011年3月1日）

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。

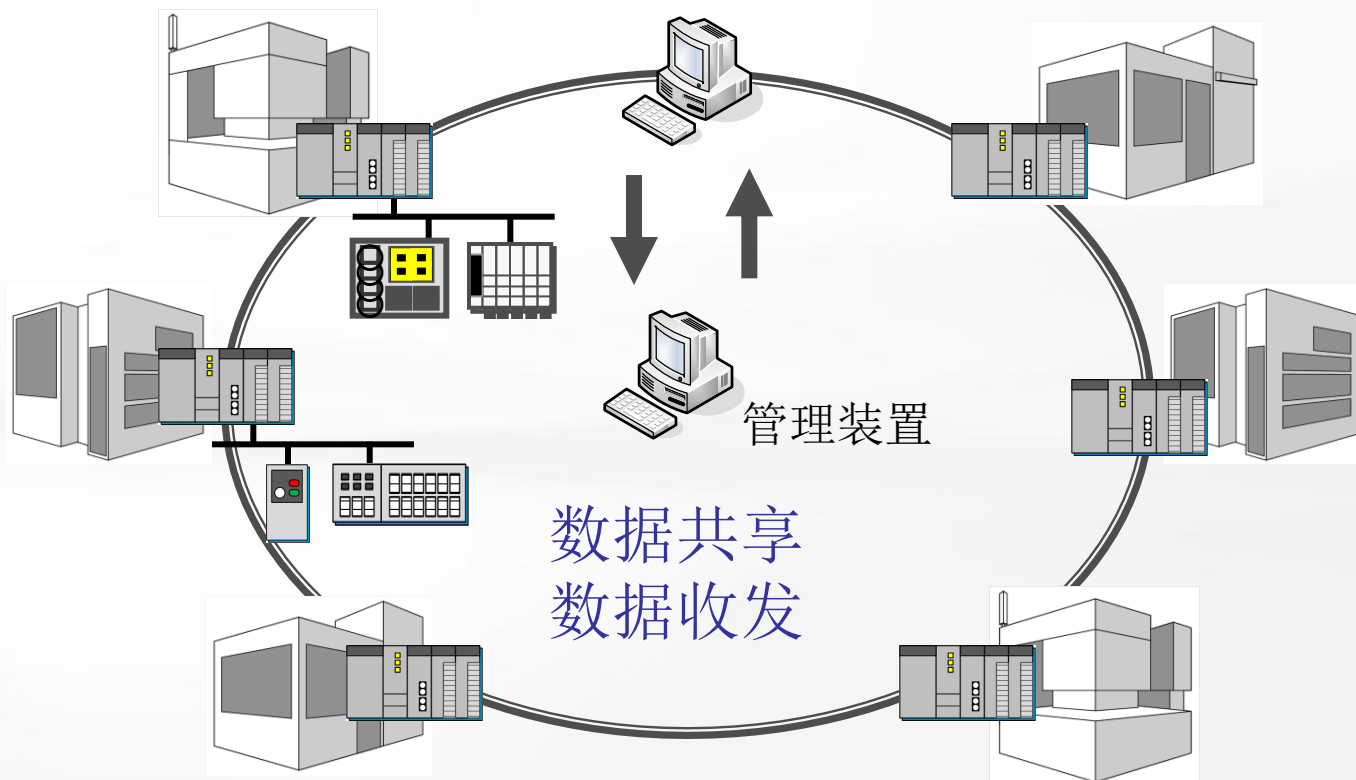
可视化

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。

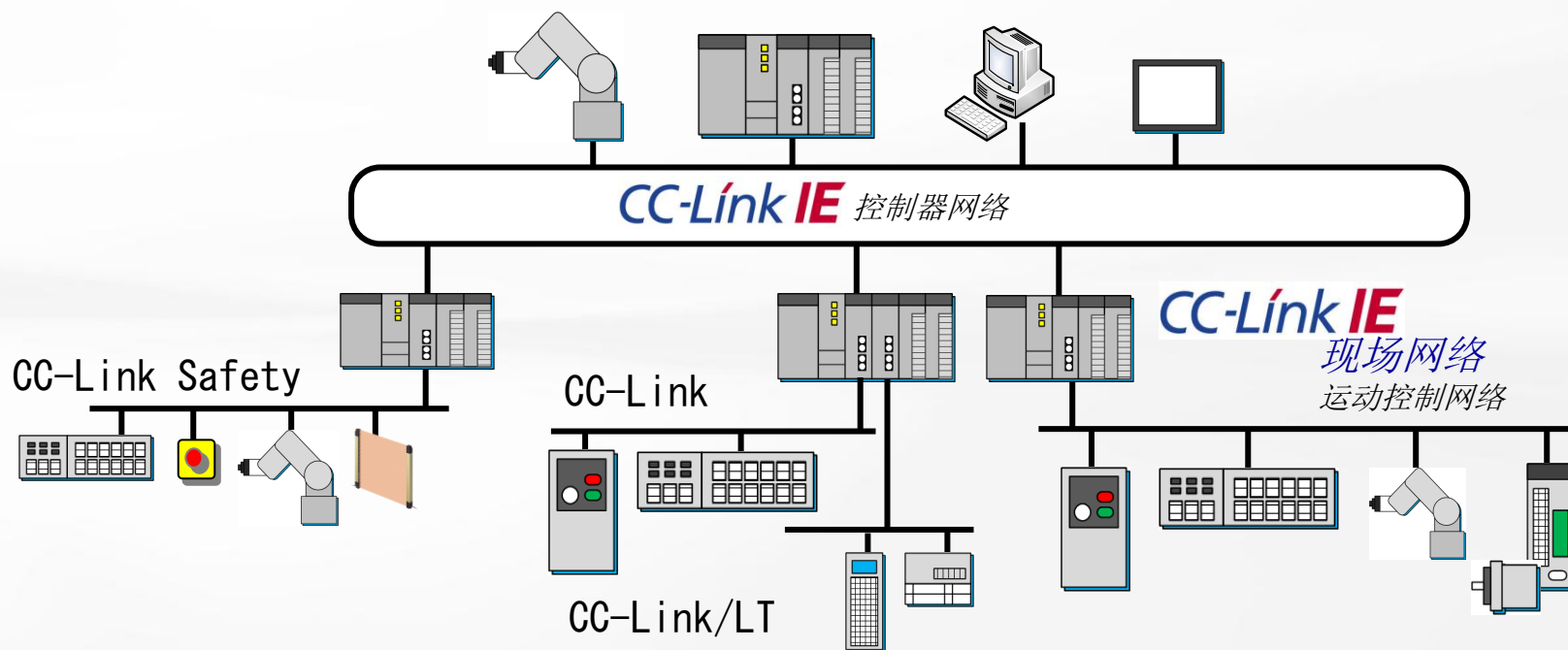
网络的重要性增强



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）。

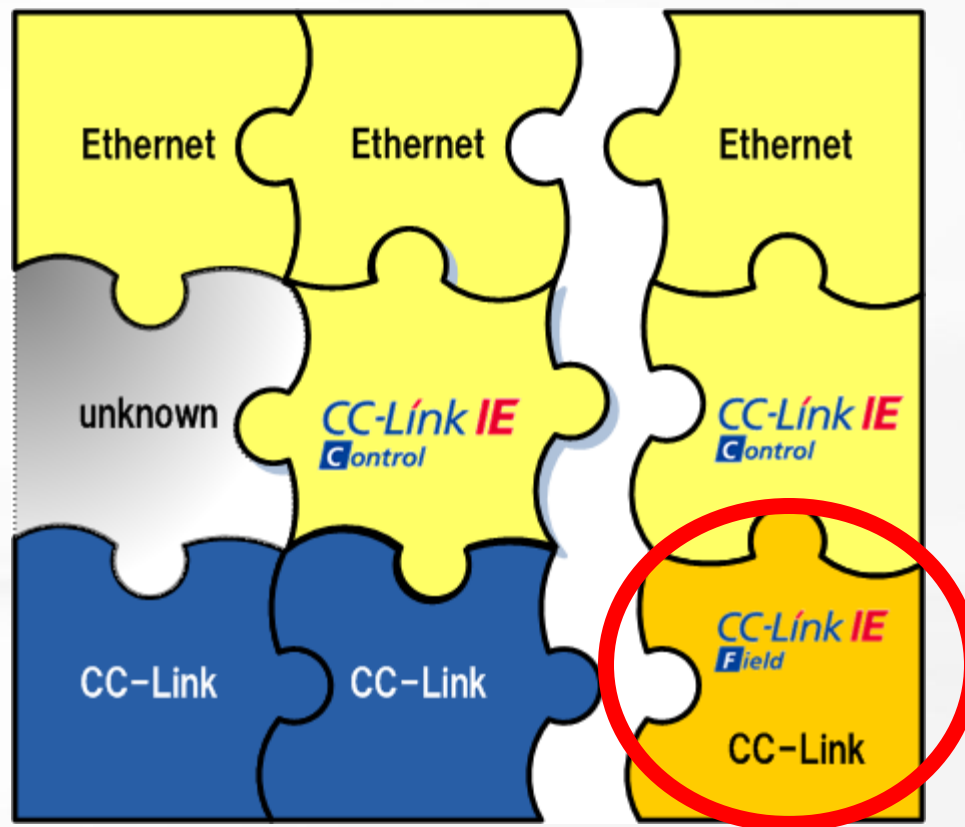


CC-Link IE 的发展

信息系统

控制器层

现场层



~2006

2007

2009

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 _r (从站 ⇒ 主站) : 8,192字 RW _w (主站 ⇒ 从站) : 8,192字
瞬时通信	报文最大字节: 2,048字节

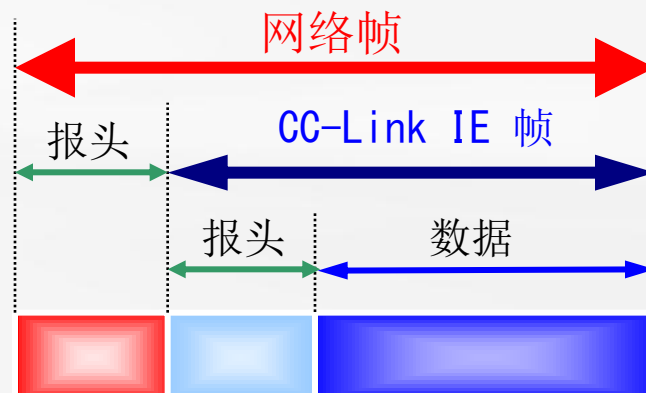
协议堆及基本数据构造

- 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



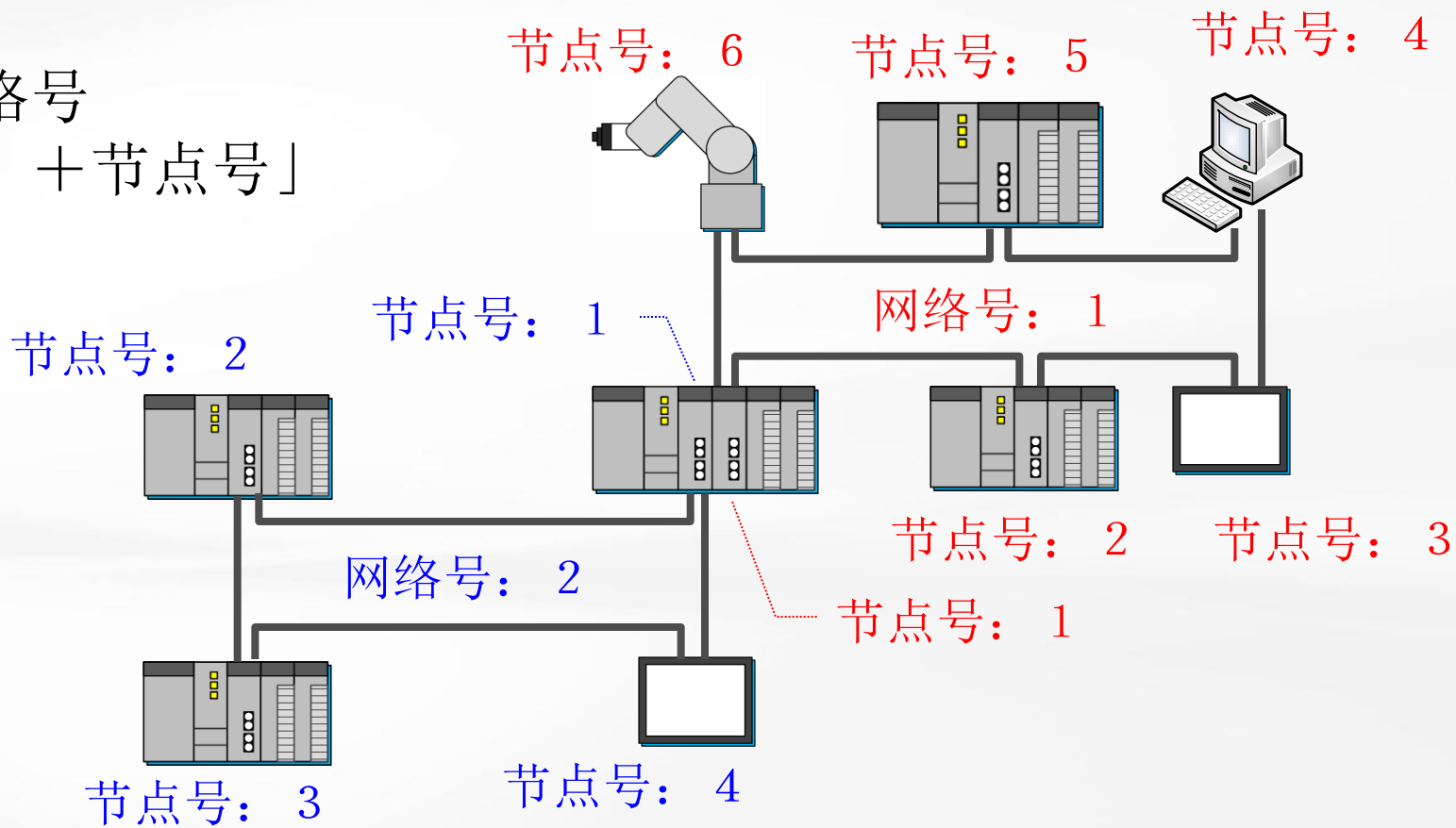
OSI 7阶层模式

基本数据构造



地址体系

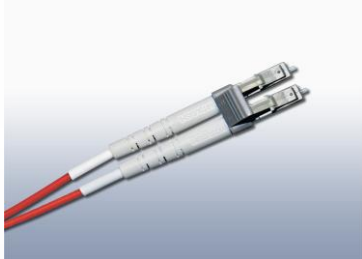
「网络号
+ 节点号」



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

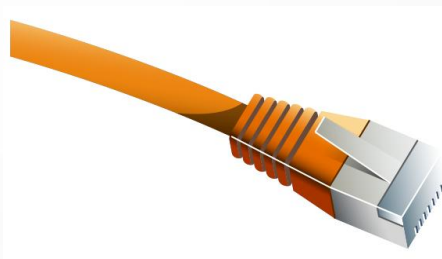


L C c o n n e
c t o r



A d a p t e r

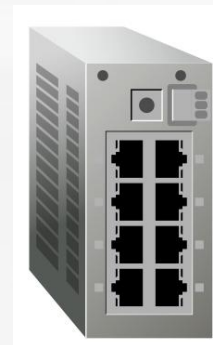
CC-Link IE Field



R J - 4 5 连接器



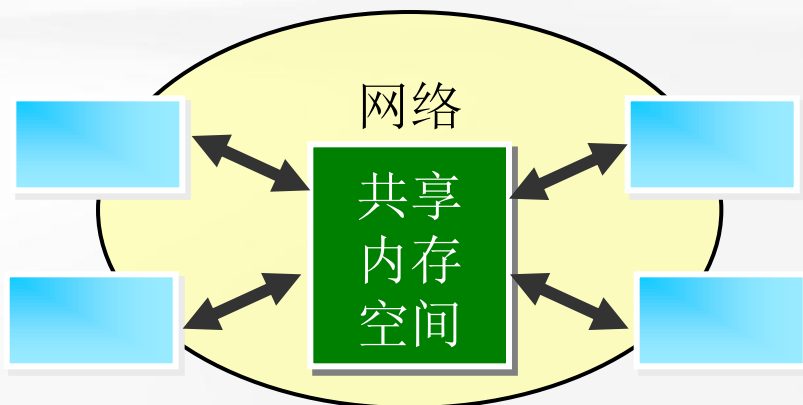
电缆



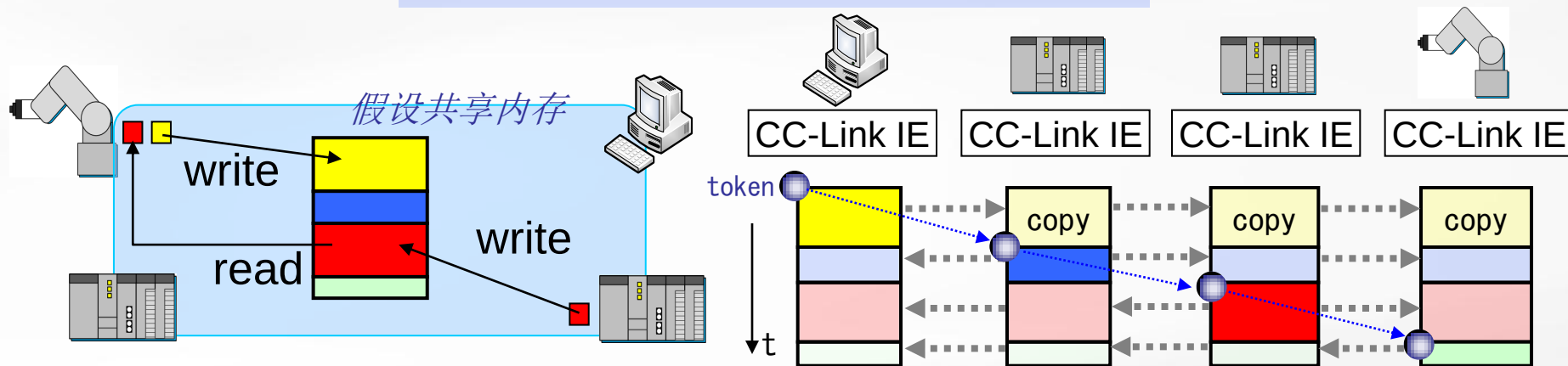
开关

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

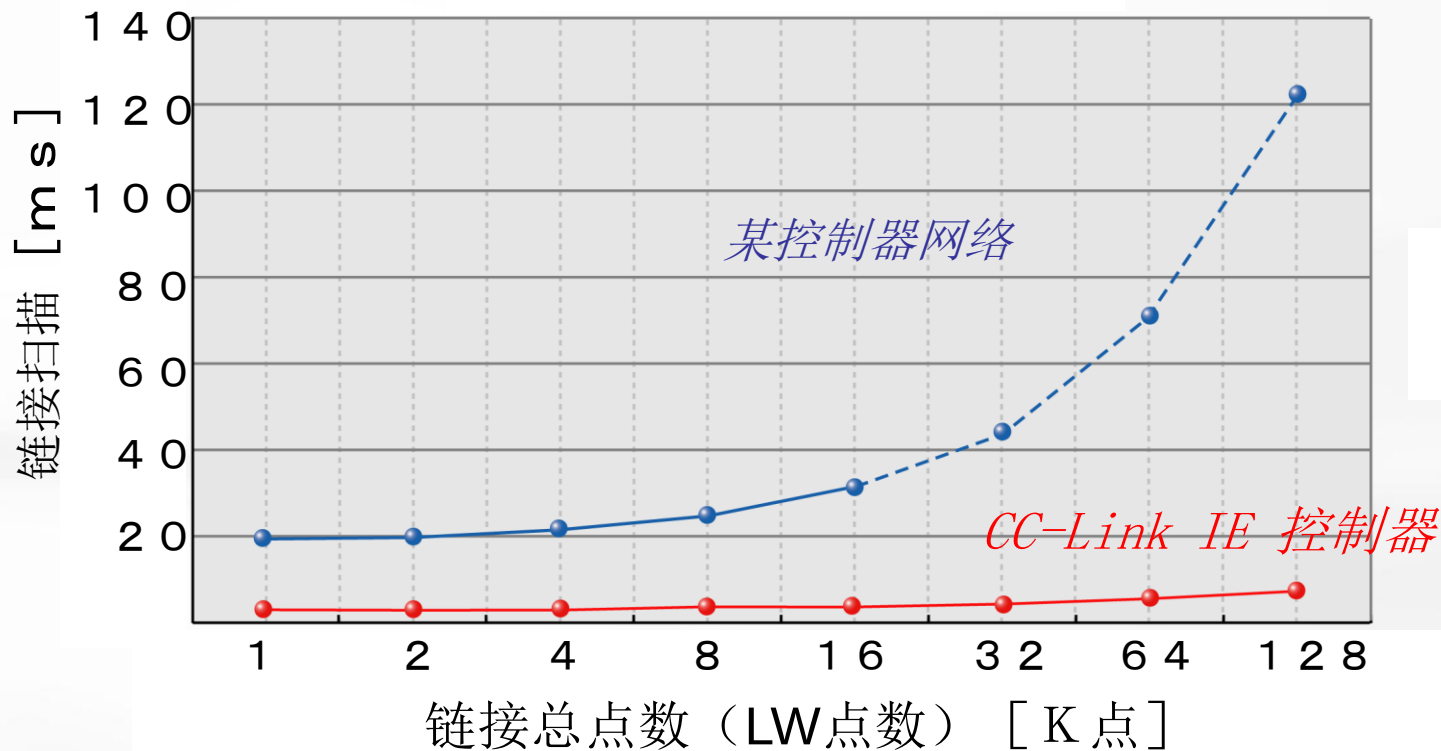


- 32台构成
- 网络型共享内存对各站平均分配
- 无断开站、复位站

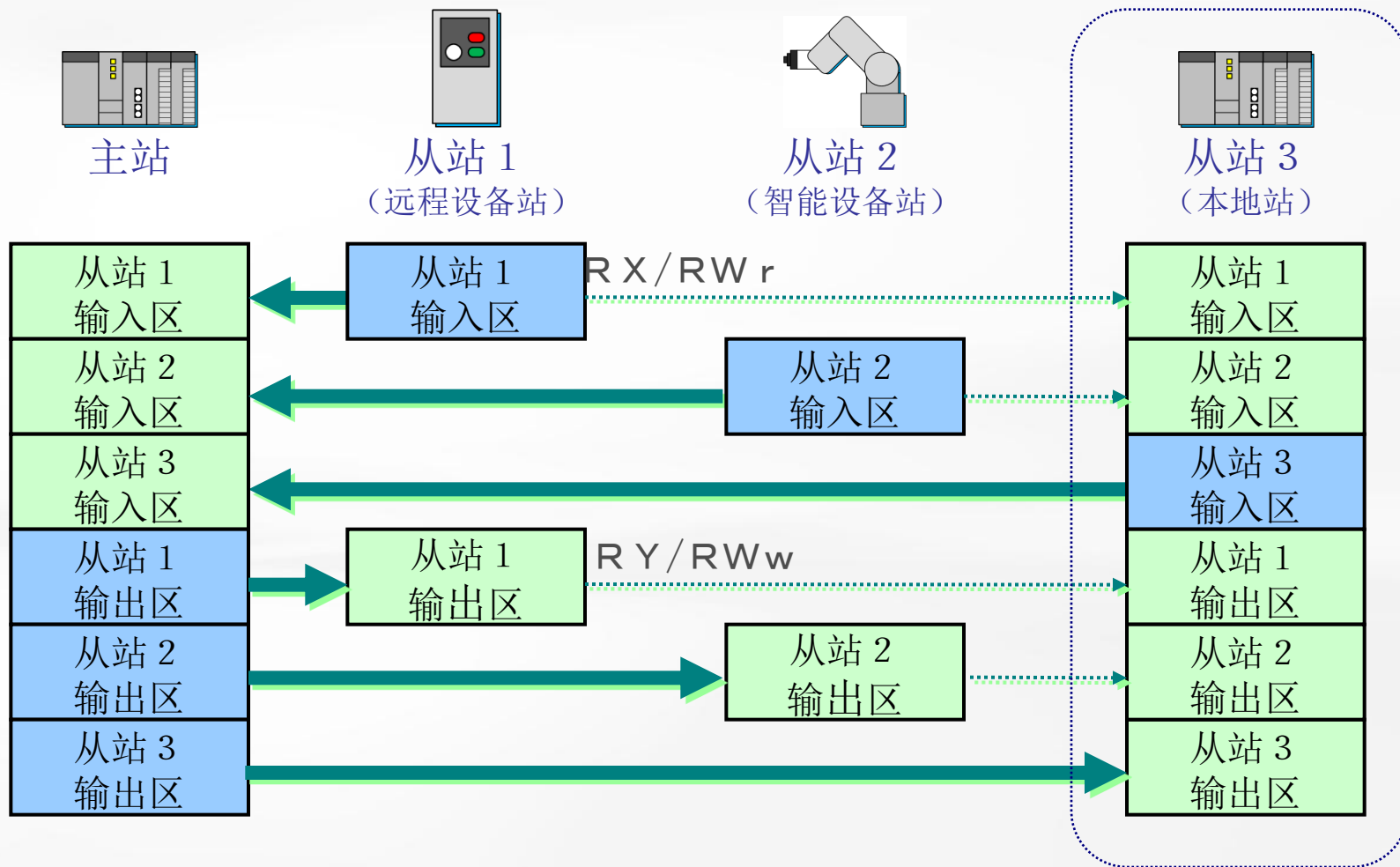
性能（例）

数据提供：三菱电机株式会社

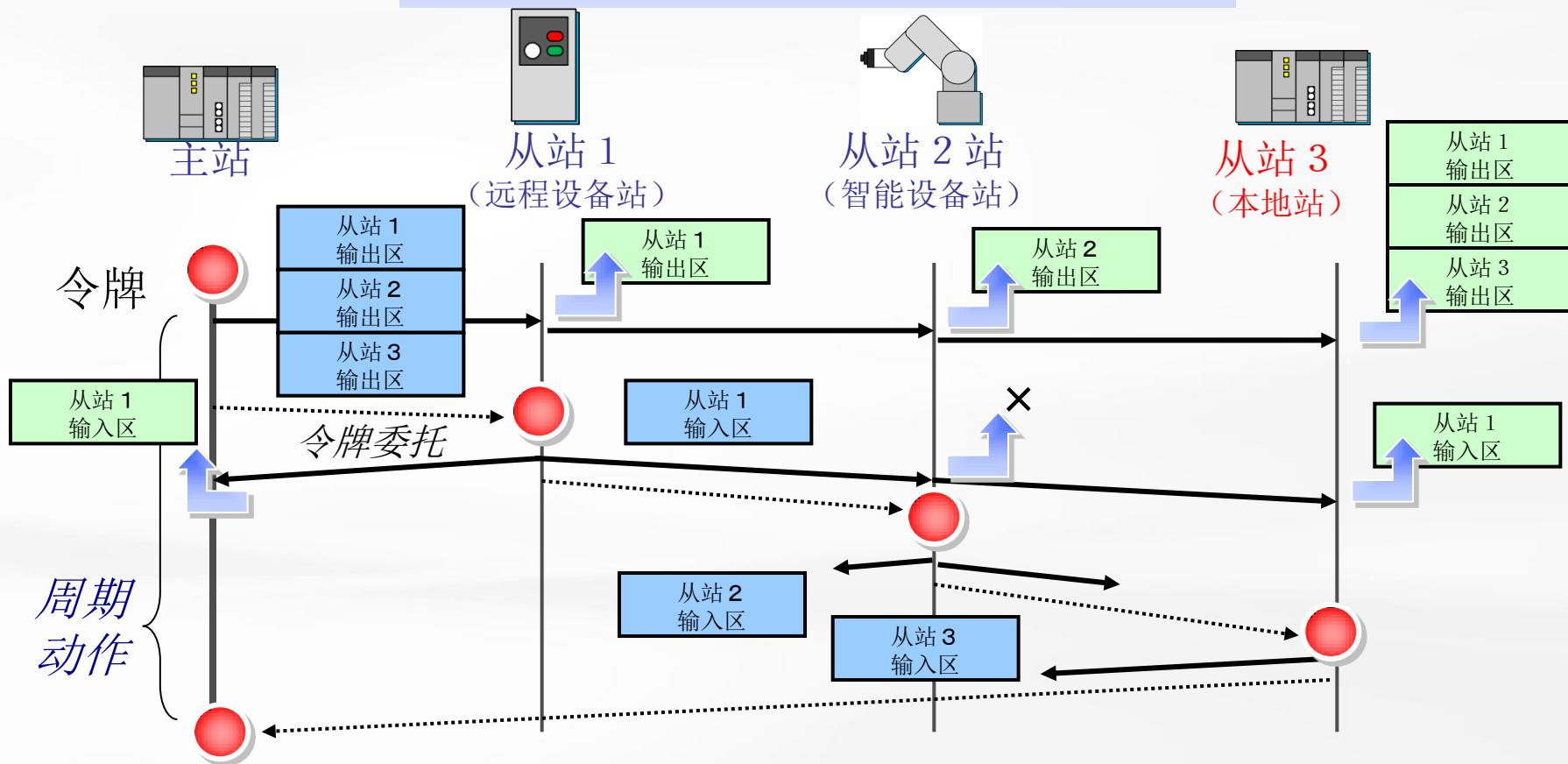
32台连接时的链接扫描时间



现场网络的实现

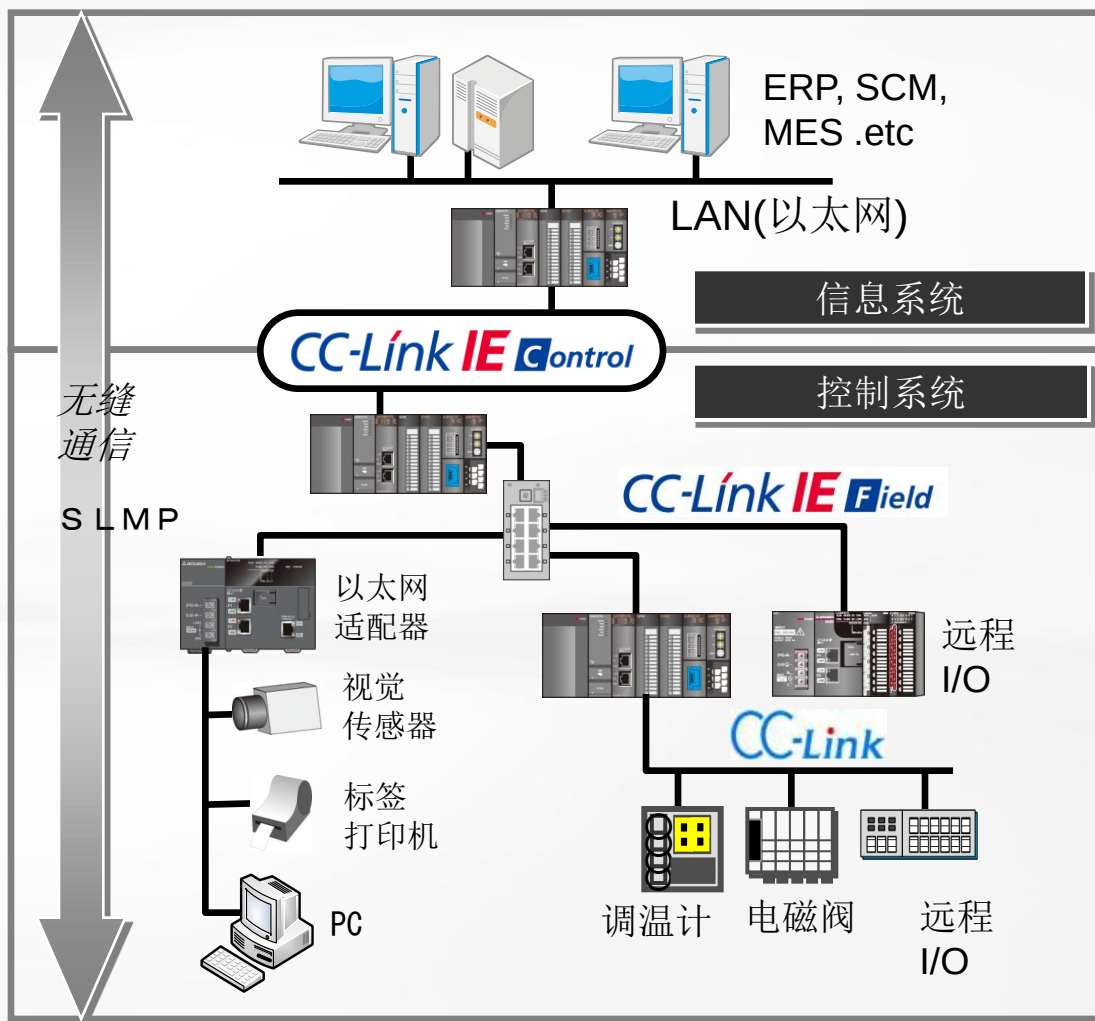


现场网络的通信协议



- 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



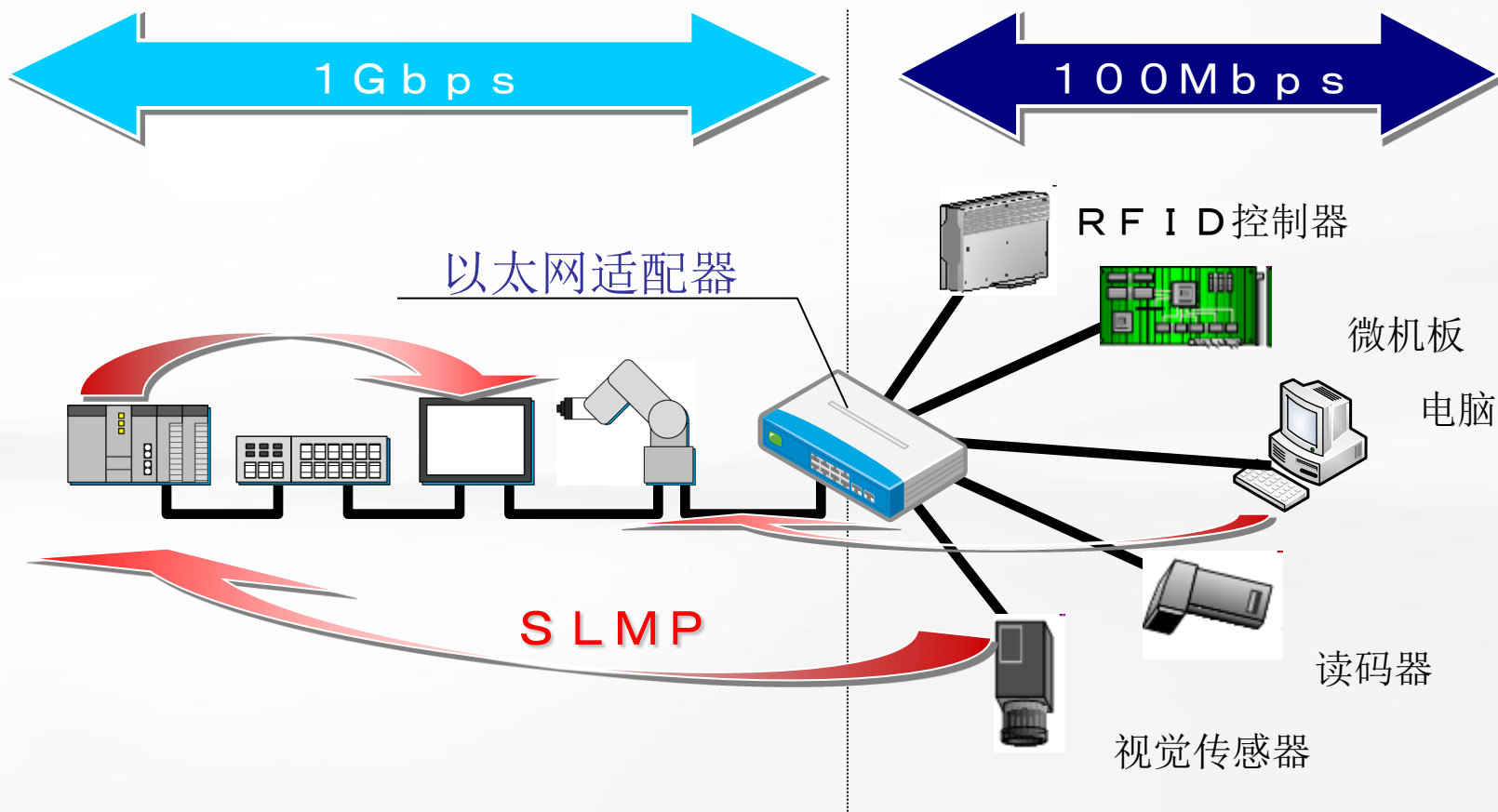
无缝通信协议SLMP

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

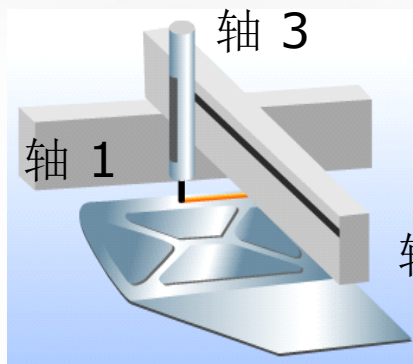
Ethernet 适配器

开关HUB

(10M/100Mbps)

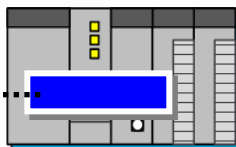


IE Motion同步控制



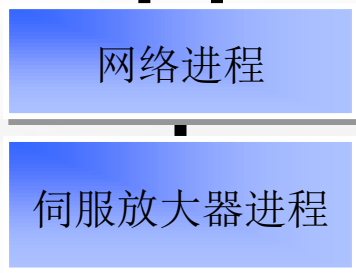
轨迹运动控制

命令

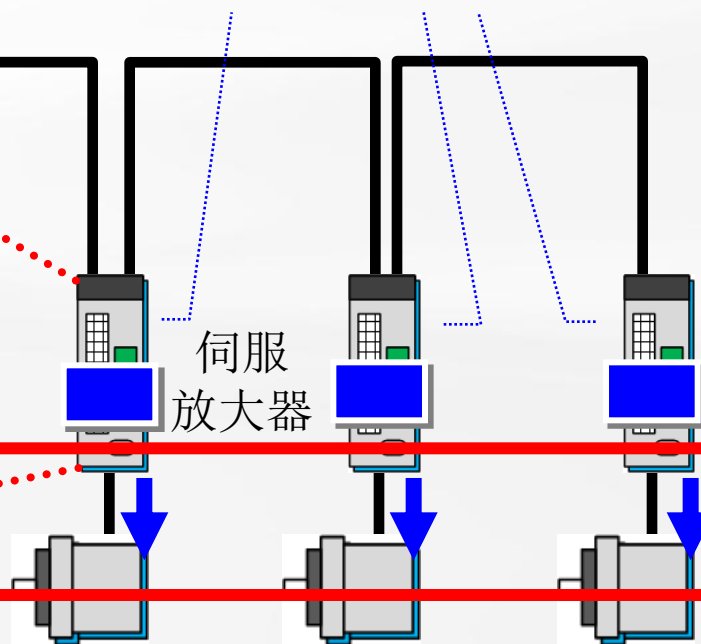


每个站接收命令存在传输延时
(在轴上同步控制)

内部处理时间不一致
(在伺服放大器上
时间同步)



伺服
放大器



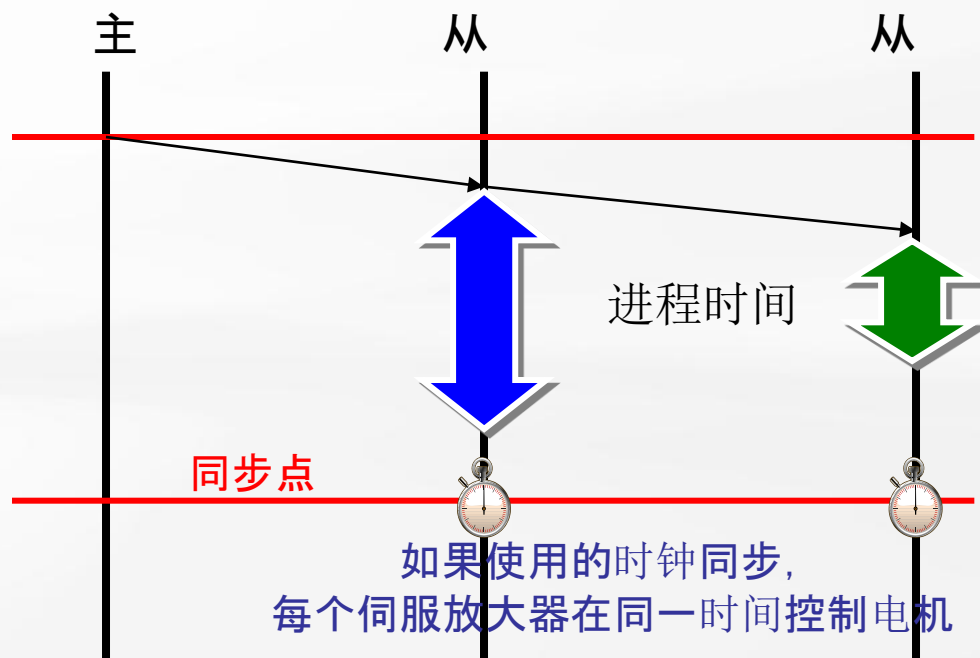
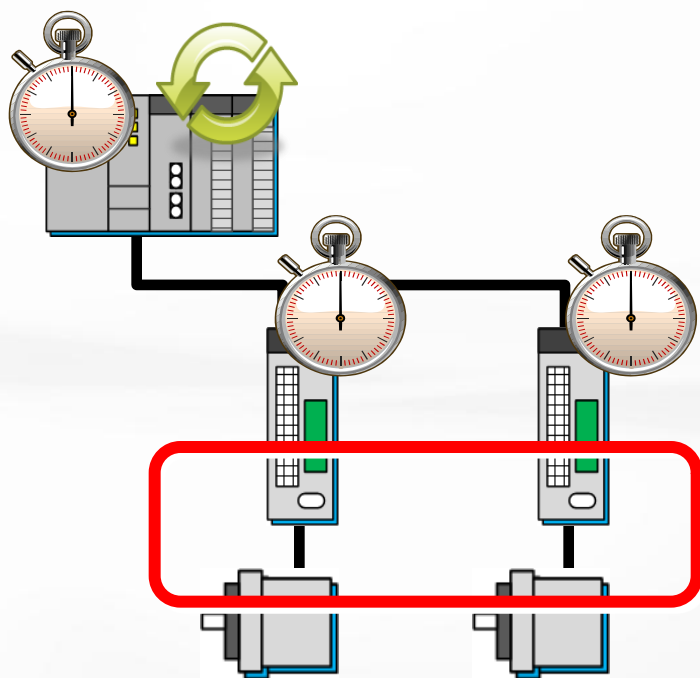
电机

由伺服放大器到电机有同步的定时和周期

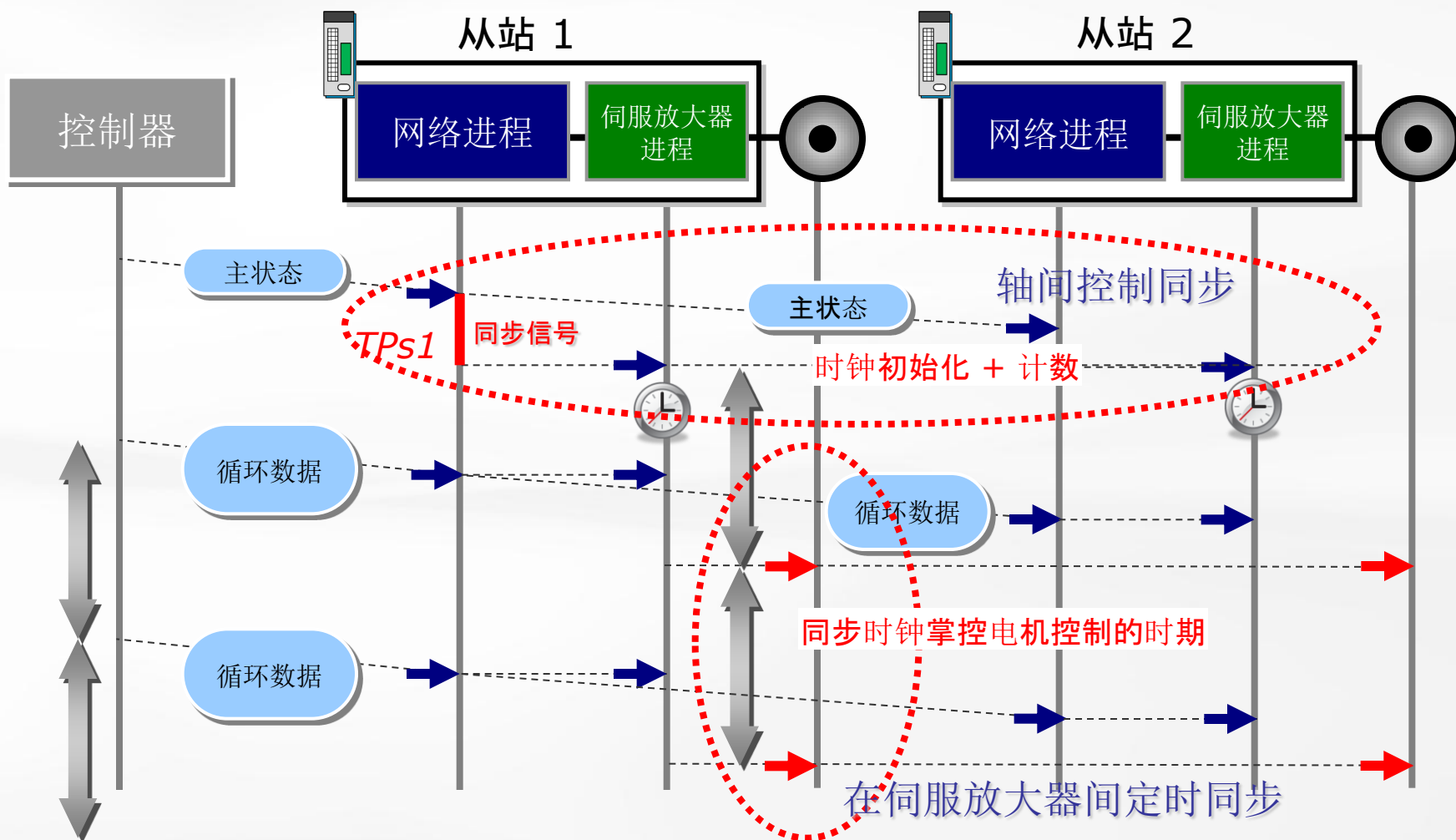
控制与定时同步



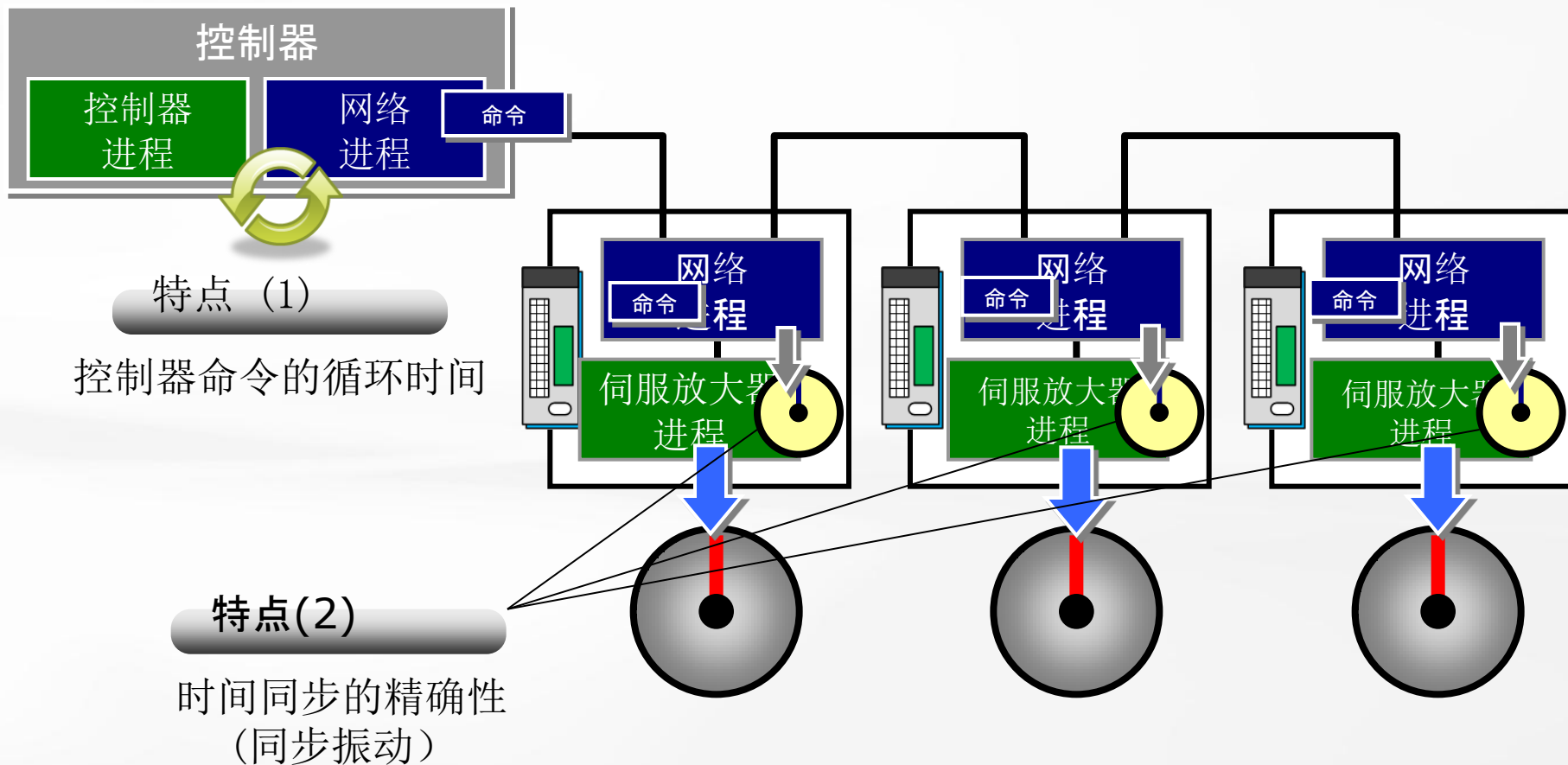
在网络系统中时钟同步



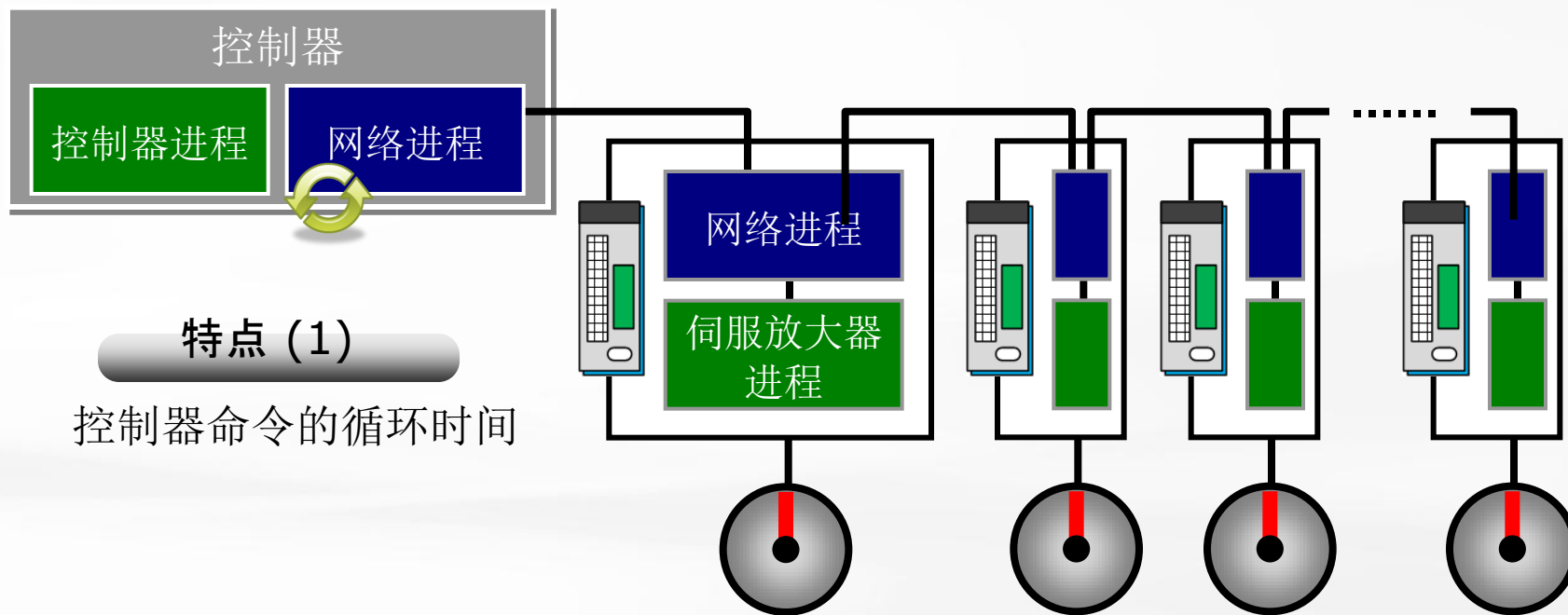
协议



性能



特点(1)

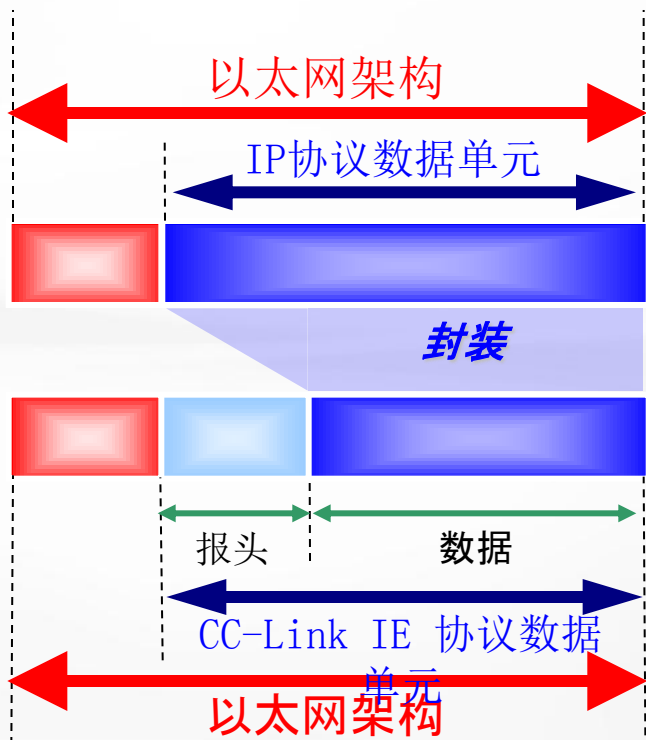


可行性测试结果

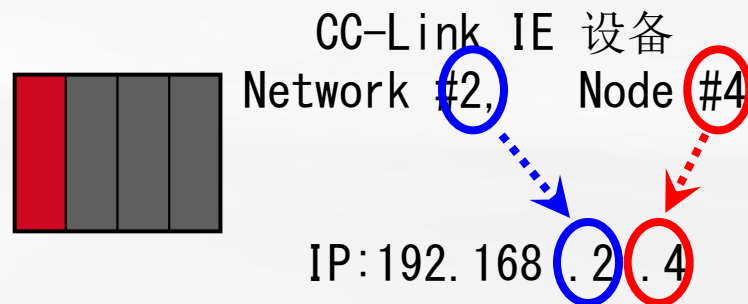
: 小于100微秒 (8轴)

规格（概述）

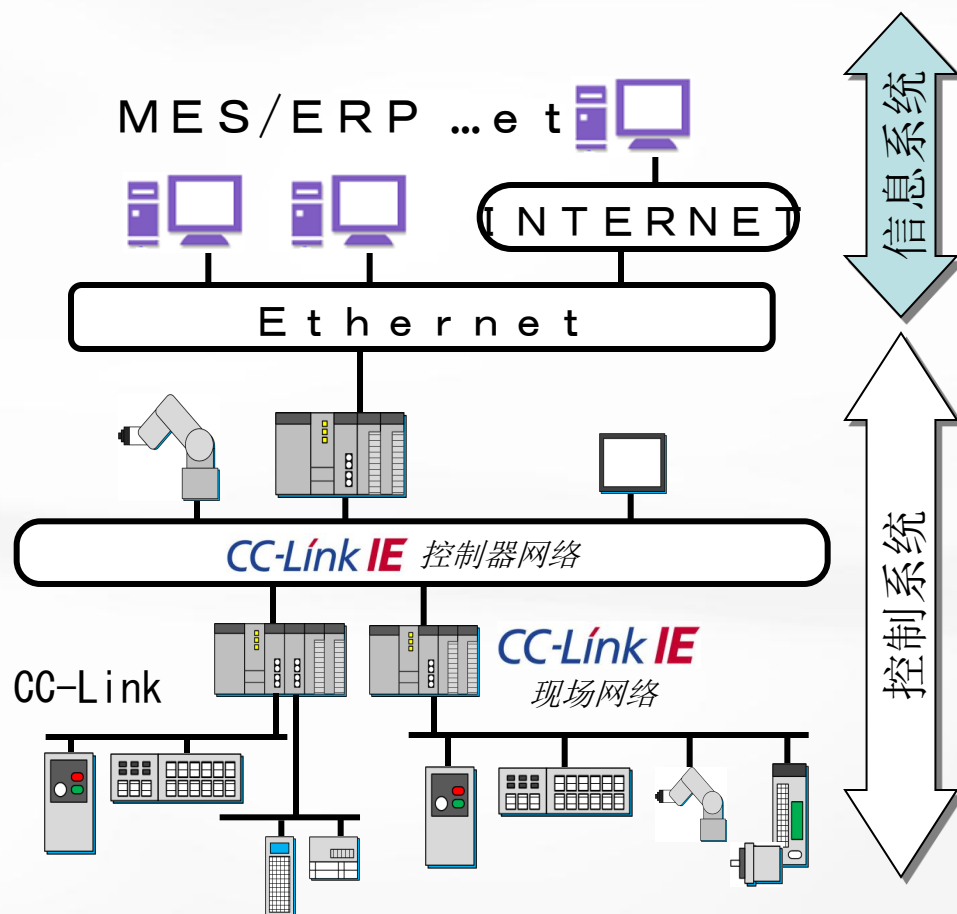
- 互联网协议数据单元封装在CC-Link IE协议数据单元。
- 基于CC-Link IE具体地址分配给CC-Link IE设备一个 I P 地址



【举例】



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

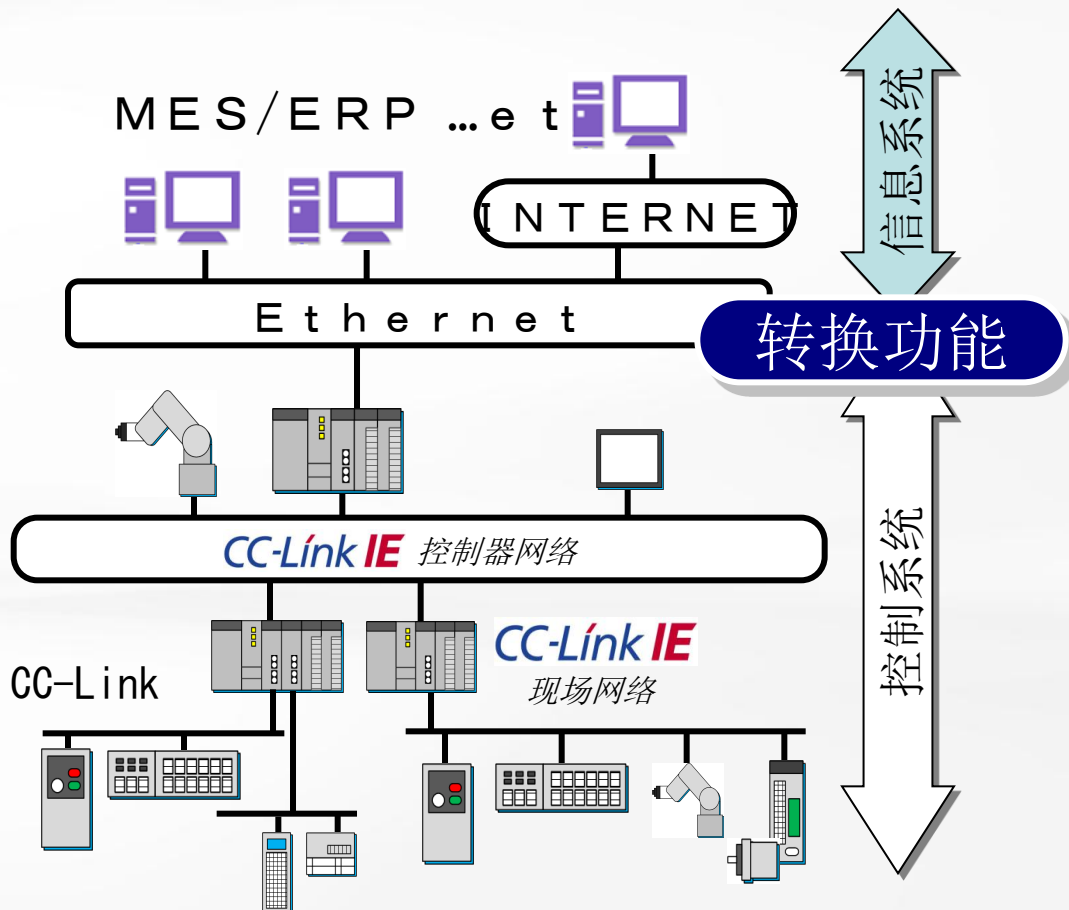
控制系统 位数据 · 实时

协议的差异

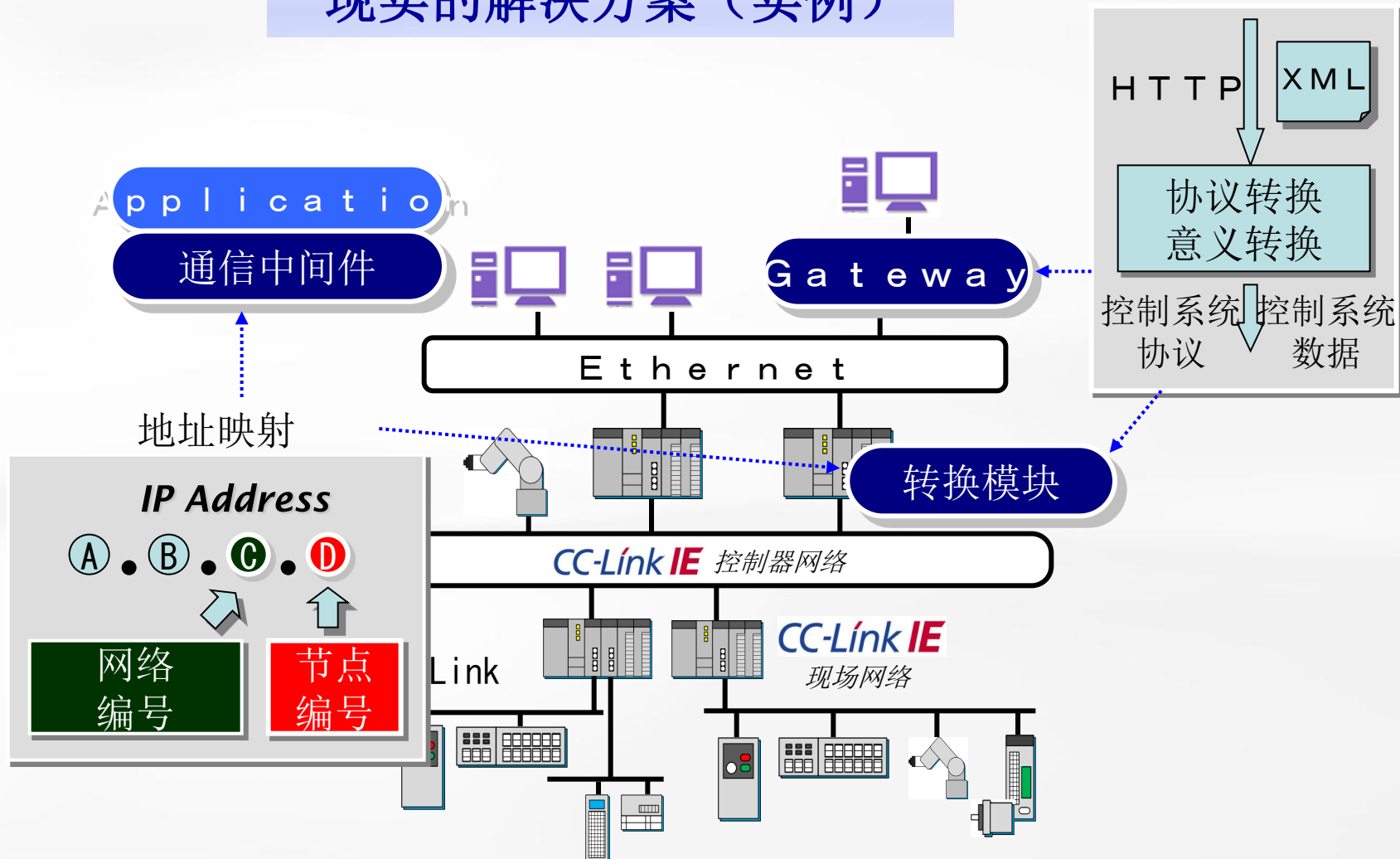
信息系统 开放协议

控制系统 开放协议
(仅限于行业内)

现实的解决方案



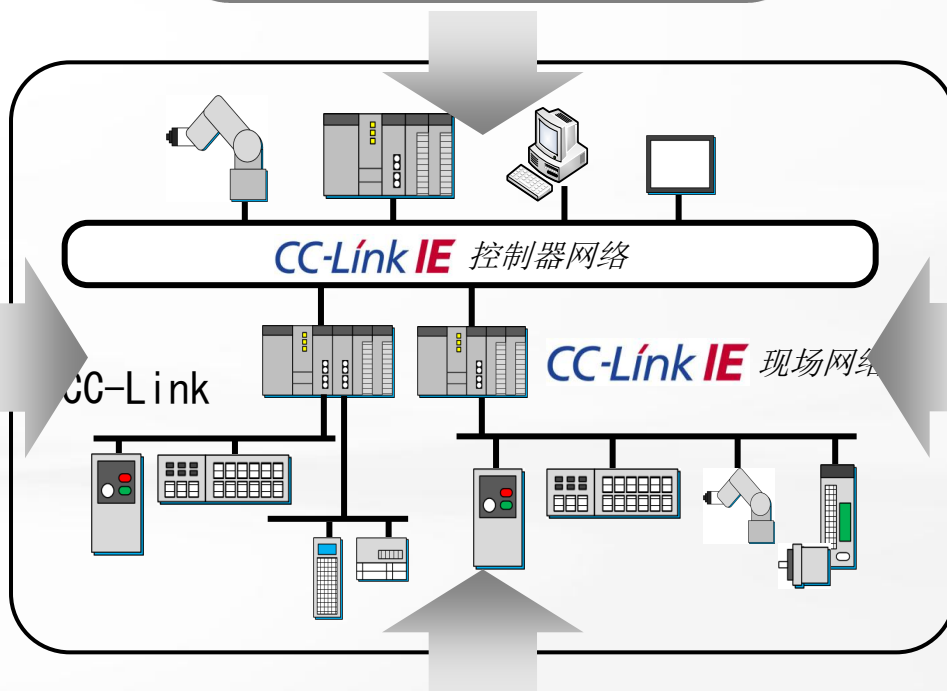
现实的解决方案（实例）



应用和位置

生产管理 · 质量管理

设备保全

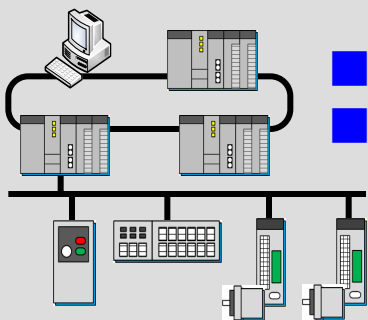


附带设备管理

生产 (控制)

4 个视点的构成管理

网络位置



- 网络编号
- 节点编号

工段位置

固定子
生产线

马达
生产线

设备一览

转子
生产线

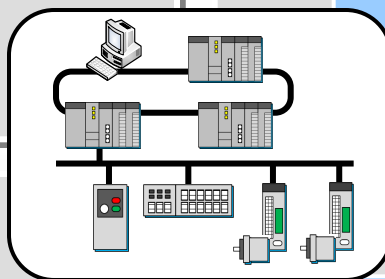
- 工段名称
- 设备识别编号



2 F
1 F

- 地点名称
- 设备识别编号

地理位置



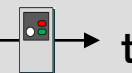
- 管理名称
- 设备识别编号

固定子
生产线

转子
生产线

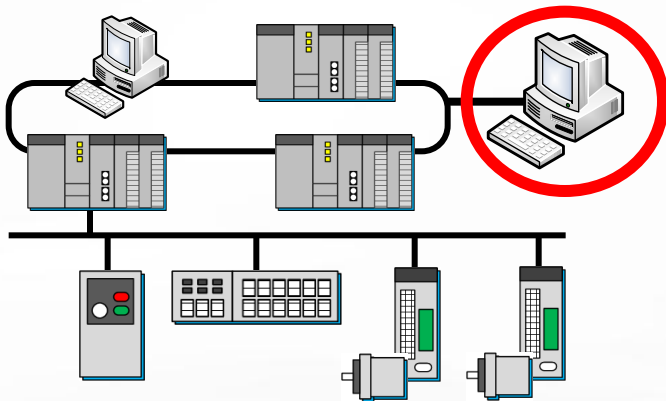
马达
生产线

时间位置



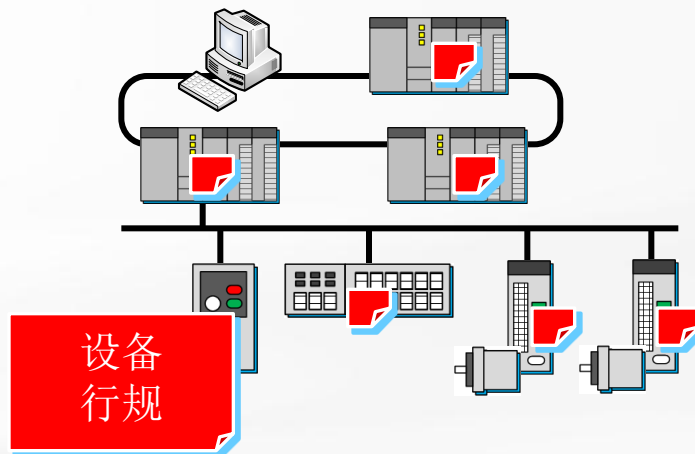
解决方案

① 集中管理方案



- 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 分散管理方案



- 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

