



# **S**IMATIC **S7-400H**

冗余自动化系统

**SIEMENS**

# 冗余系统的优势

避免由于单一设备的故障而导致整个控制系统的瘫痪

- 通过冗余配置完全可以为解决您的问题

在下列情况下高度可靠的系统是必要的：

- 昂贵产品原料加工时
- 停机或生产故障造成较大损失
- 由于中央控制系统故障而造成非常高的重起费用
- 在无人监督或少维修情况下

## Fault-tolerant SIMATIC

### 概述

#### 冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

#### 配置

#### 通讯

#### 冗余 I/O

# 应用行业 (1)

## 发电及能源输配(石油、天然气、电力)

- 电厂
- 管线
- 海油
- 城市供热系统

## 化学、石化、电化及生物制药

## 采矿

## 环境工程

- 水处理
- 垃圾焚化

## 纸浆及造纸

## 钢铁冶金



Fault-tolerant  
SIMATIC

概述

冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

配置

通讯

冗余 I/O

SIEMENS

# 应用行业 (2)

食品和饮料

玻璃行业

半导体行业

交通

- 隧道自动化

- 航海自动化

航空

- 跑道照明

- 行李输送



Fault-tolerant  
SIMATIC

概述

冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

配置

通讯

冗余 I/O

SIEMENS

# 系统架构



## Fault-tolerant SIMATIC

### 概述

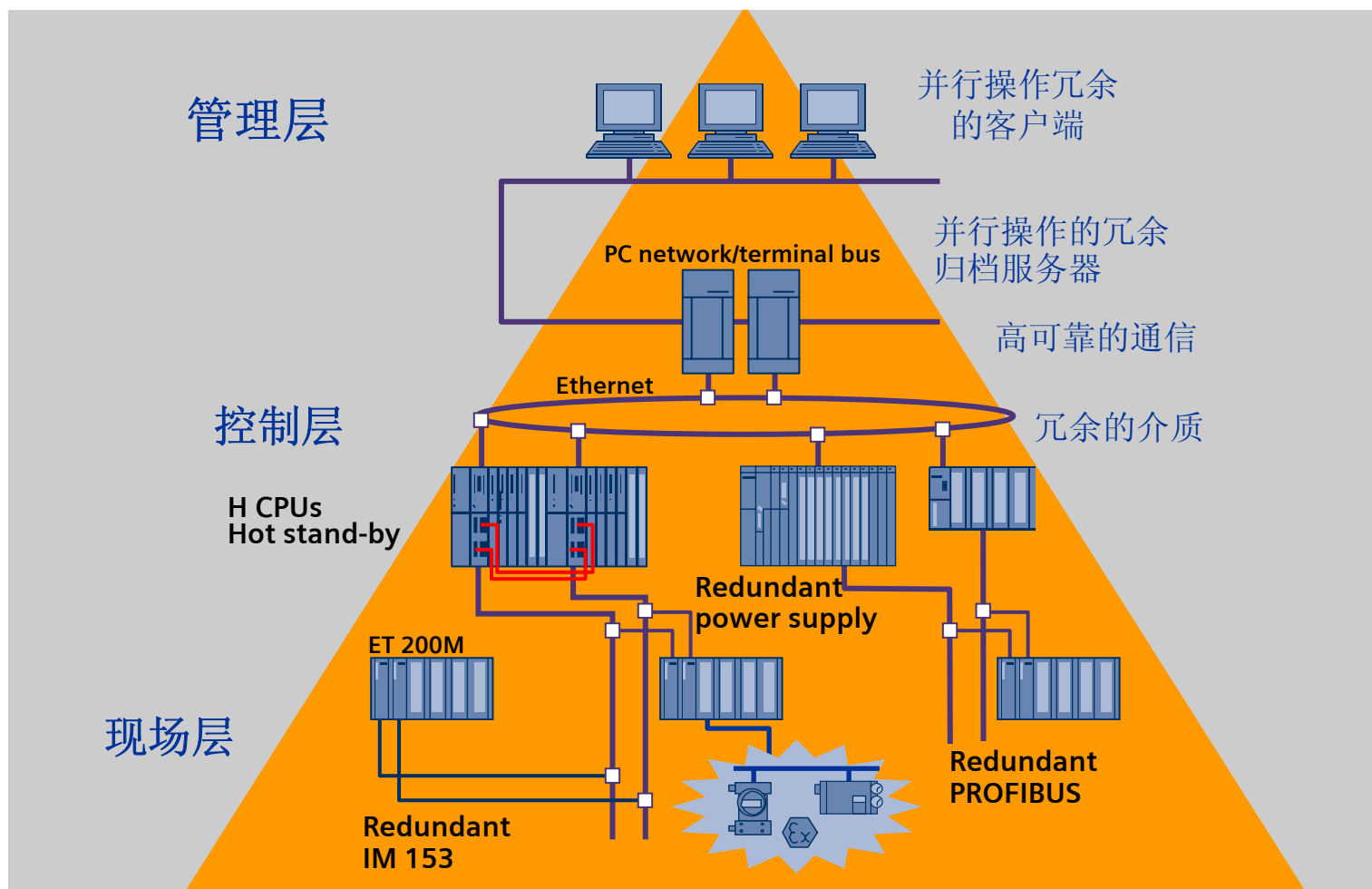
#### 冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

#### 配置

#### 通讯

#### 冗余 I/O



# 系统集成冗余功能



## Fault-tolerant SIMATIC

### 概述

#### 冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

#### 配置

#### 通讯

#### 冗余 I/O

## 隐含的冗余功能

- 透明的编程  
(编程与普通系统相同), 程序下载后  
程序自动复制到备份的控制器中,  
下载时不需要考虑主, 从控制器
- 参数化与标准系统相同
- 标准的处理方法

所有编程语言都适合

**F**系统与**FH**具有相同的平台



# 冗余原理 (1)



## Fault-tolerant SIMATIC

### 概述

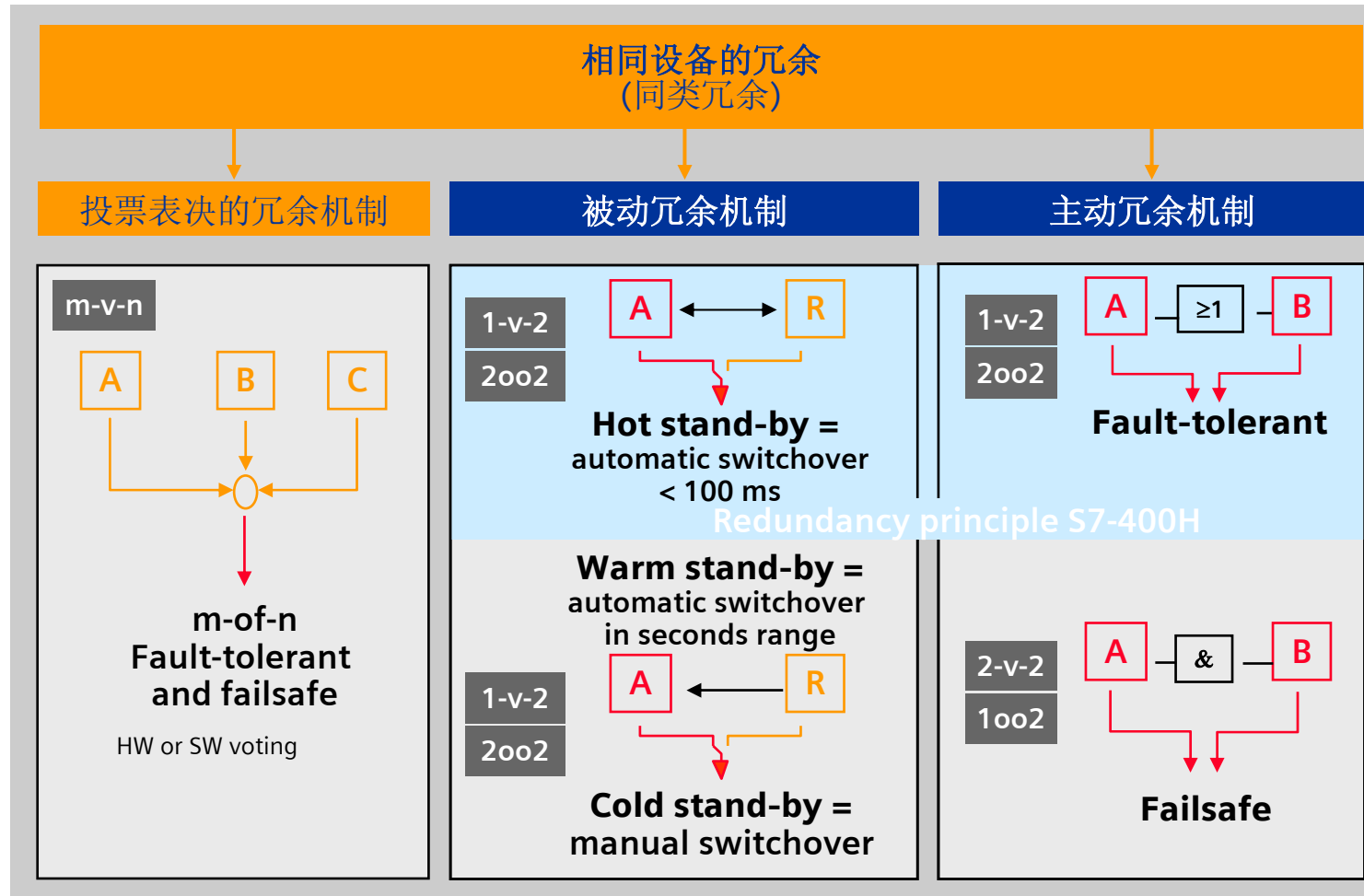
### 冗余特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

### 配置

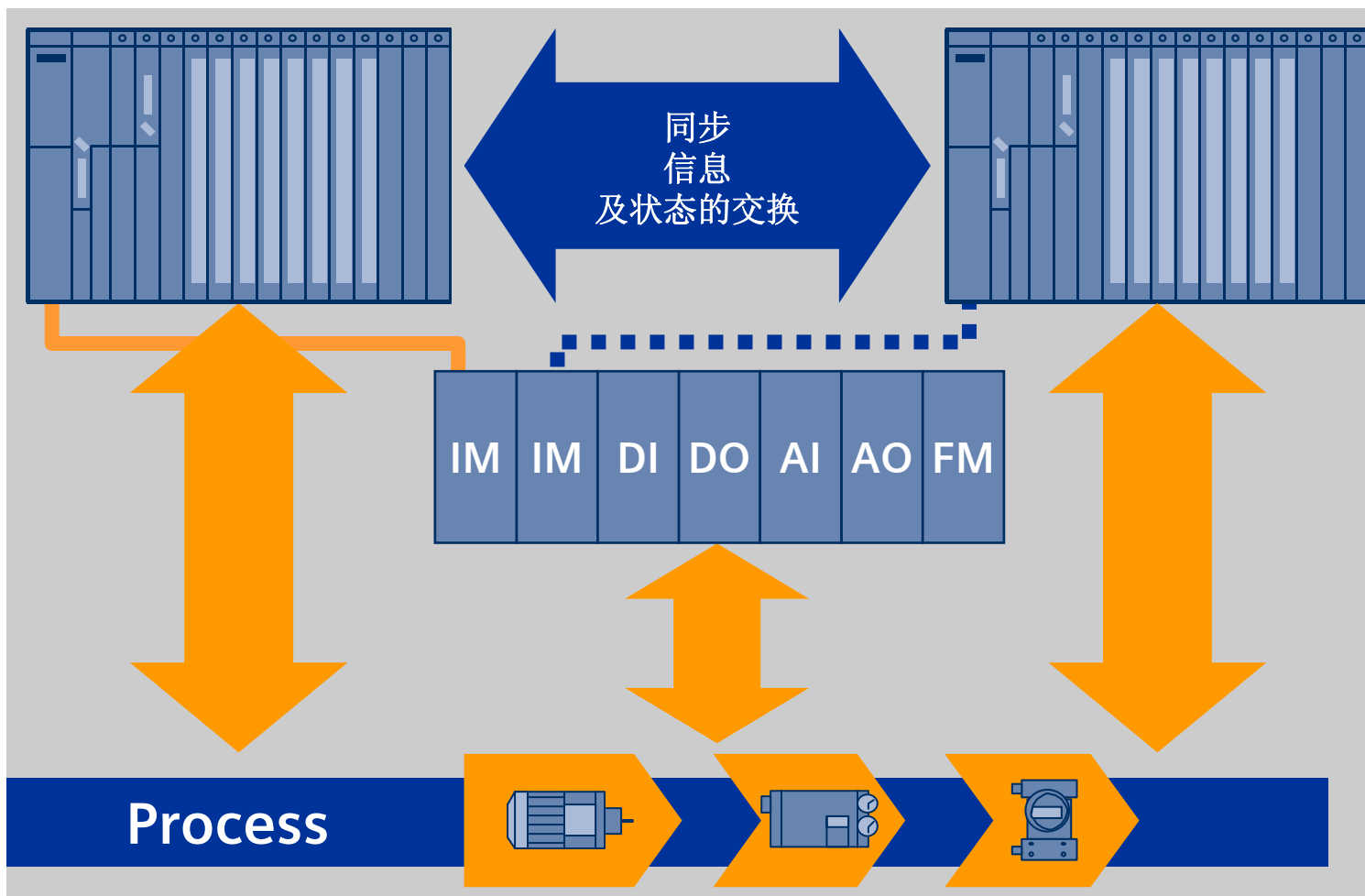
### 通讯

### 冗余 I/O



# 冗余原理 (2)

## S7-400H的冗余原理



Fault-tolerant  
SIMATIC

概述

冗余特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

配置

通讯

冗余 I/O

SIEMENS

# 主从无扰动的切换



## Fault-tolerant SIMATIC

概述

冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

配置

通讯

冗余 I/O

## 切换时间

- 切换时间 < 100ms
- 系统切换时输出保持
- 信息、报警及中断信息不会丢失

## 切换的条件

### 主控制器故障

- 电源
- 机架
- 同步模块
- 同步光纤
- CPU

**DP从站及DP网络故障不会造成CPU的切换**



# 自动事件同步

## Fault-tolerant SIMATIC

概述

冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

配置

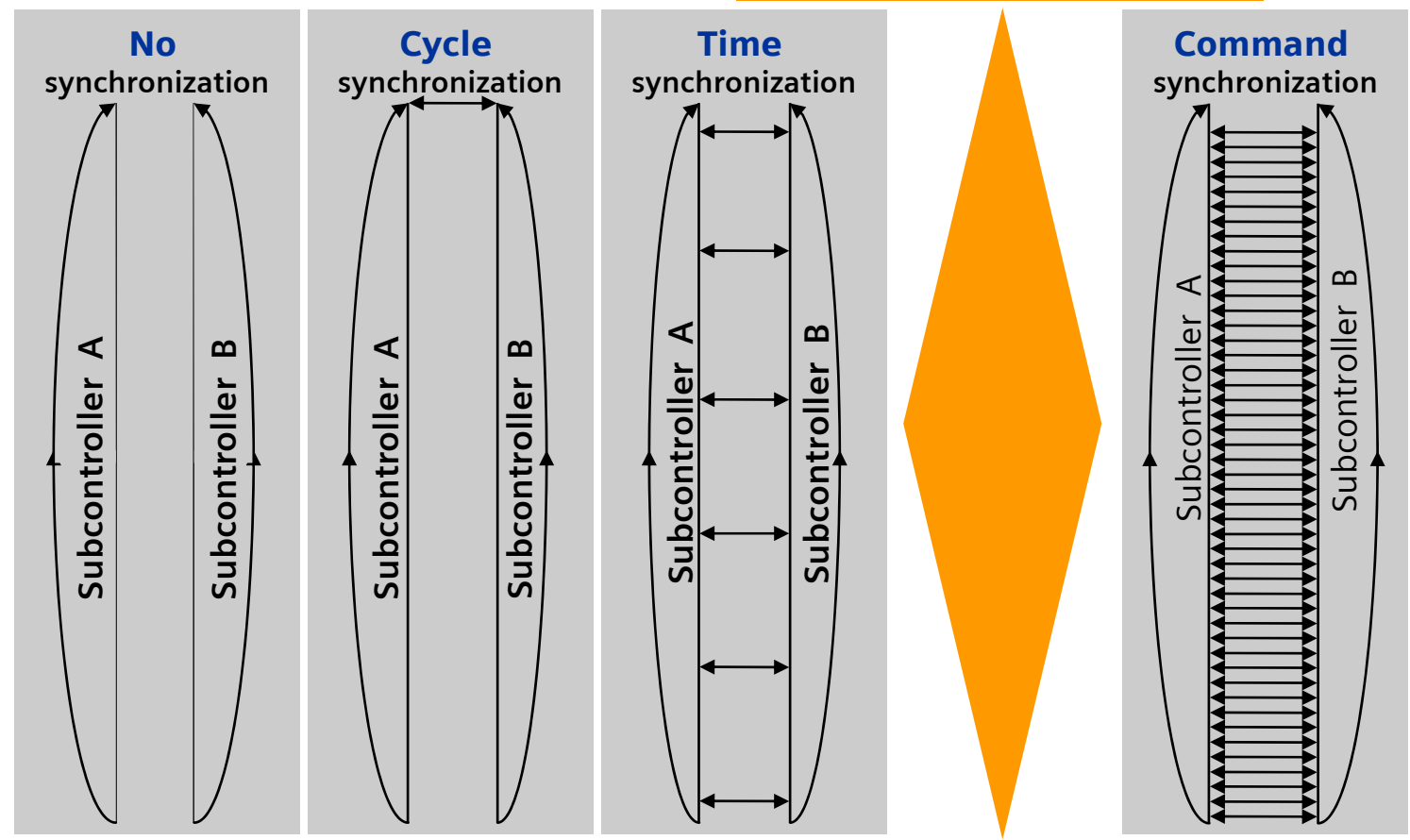
通讯

冗余 I/O



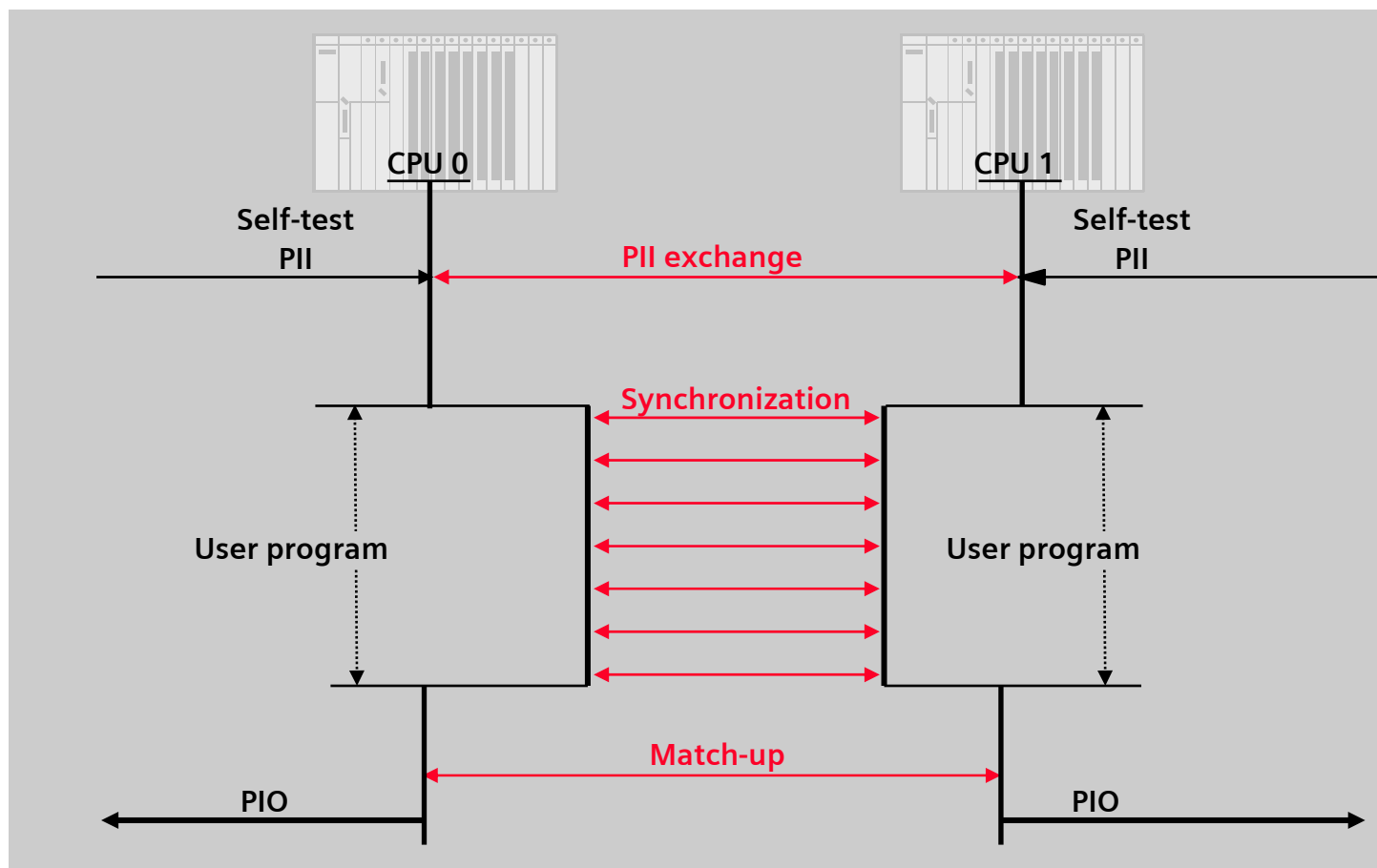
## 同步方法

## 事件同步



# 自动事件同步

## 事件同步的循环



Fault-tolerant  
SIMATIC

概述

冗余的特性与原理

■ 切换

■ 同步

■ 自检

■ 编程

■ CIR

■ 在线维护

配置

通讯

冗余 I/O

# 自动事件同步



## Fault-tolerant SIMATIC

概述

冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

配置

通讯

冗余 I/O

## 用户得到的利益

### 透明的编程

- 所有 **SIMATIC-S7**编程语言都适合
- 没有命令限制
- 普通**CPU**的程序与冗余**CPU**程序可以相互使用

### 无扰切换

- 事件同步保证所有信息不会丢失
- 事件同步保证所有报警和中断不会丢失
- 所有冗余功能由**CPU**处理不需要用户处理

# 全面的自检测功能



## Fault-tolerant SIMATIC

### 概述

### 冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检

### 编程

- CIR
- 在线维护

### 配置

### 通讯

### 冗余 I/O

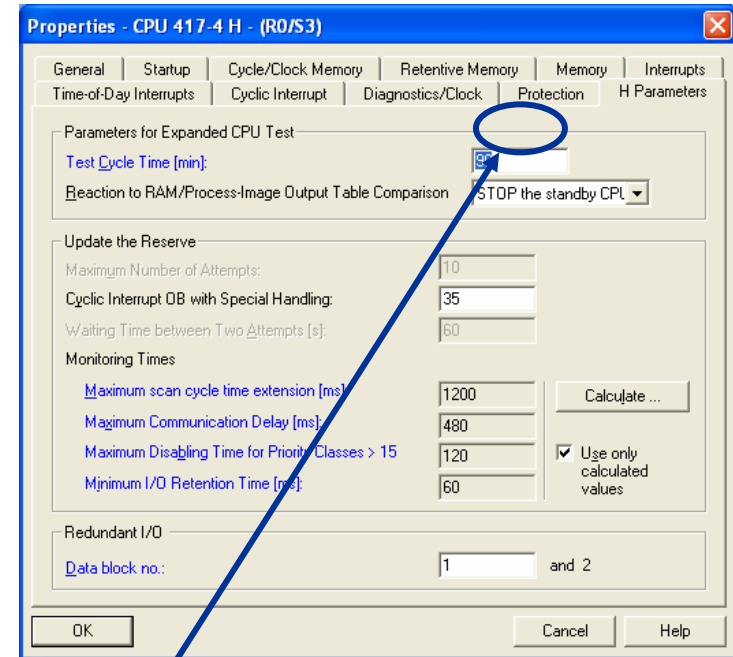
## 自检测功能

### 范围:

- CPU
- Memory
- 操作系统

### 检测功能的过程:

- 启动时自检测功能
  - 完全检测
- 运行时自检测过程
  - 在后台自动运行
  - 可以定义循环检测时间



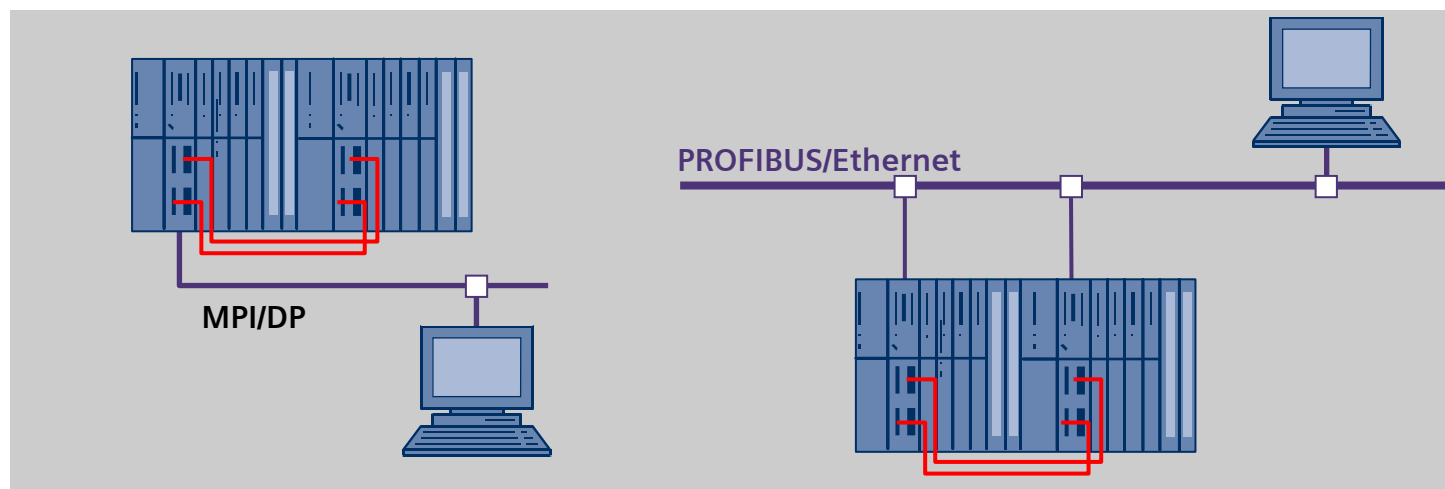
# 在线编程

## 在线修改与普通系统相同

- 所有的修改将自动复制到备份的CPU中

## 编程器的连接

- MPI接口
- 通过总线



Fault-tolerant  
SIMATIC

概述

冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程

■ CIR

■ 在线维护

配置

通讯

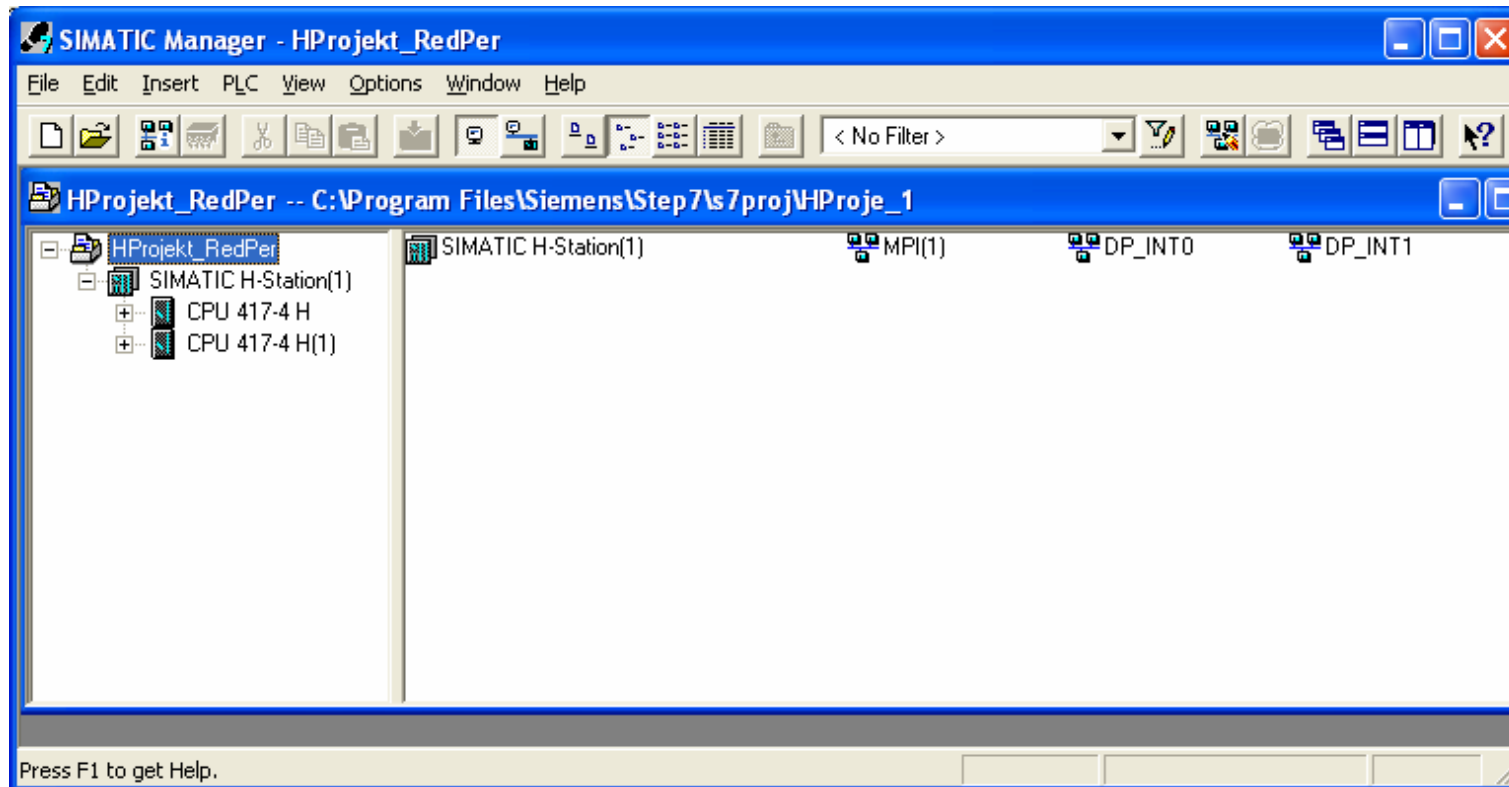
冗余 I/O

SIEMENS

# 在线编程

## 编程/参数任务

### SIMATIC Manager H-station view



Fault-tolerant  
SIMATIC

概述

冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

配置

通讯

冗余 I/O

**SIEMENS**

# 在线编程

## 编程-硬件配置

HW Config - [SIMATIC H-Station(1) (Configuration) -- HProjekt\_RedPer]

Station Edit Insert PLC View Options Window Help

DP\_INT0: DP master system (1)  
DP\_INT1: DP master system (2)

(1) Station (3) Station 2

Profile: Standard

- ET 200C
- ET 200eco
- ET 200iS
- ET 200L
- ET 200M
  - IM 153
    - IM 153-1
      - IM 153-1, Release 1-5
      - IM 153-1, Release 6
      - IM 153-1, Release 7
    - IM 153-2
    - IM 153-2 FO
  - AI-300
  - AI/AO-300
  - AO-300
  - CP-300
  - D1-300
  - DI/DO-300
  - DO-300
  - FM-300
  - Special 300

(1) UR2-H

Slot	Module	Order number	Fl...	M...	I...	Q...	Comment
1	PS407 10A	6ES7 407-0KA01-0AA0					
3	CPU 417-4 H(1)	6ES7 417-4HL01-0AB0	V3.1	2			
X2	DP				1637		
X1	MP/DP			2	1637		
IF1	H-Sync-Modul	6ES7 960-1AA00-0XA0			1637		
IF2	H-Sync-Modul	6ES7 960-1AA00-0XA0			1637		

6ES7 153-2AA00-0XB0  
Bus interface module for S7-300 SMs, FMs (without FM356-4), module exchange in operation

Press F1 to get Help.

Fault-tolerant  
SIMATIC

概述

冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程

■ CIR

■ 在线维护

配置

通讯

冗余 I/O

SIEMENS

# 在运行中修改硬件参数



## Fault-tolerant SIMATIC

概述

冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

配置

通讯

冗余 I/O

## CPU 内存的配置

### 增加 或 删除硬件模块:

- 中央I/O或CP
- DP 从站
- PA 接口 和 PA 从站
- Y-link 和从站
- DP从站中的模块

## CPU 参数



# 在运行状态下更换模块

## Fault-tolerant SIMATIC

### 概述

### 冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

### 配置

### 通讯

### 冗余 I/O

在运行状态下可以随意插入或取下模块:

- 中央I/O 或 CP
- 同步模块
- 冗余 IM 153-2
- 冗余电源

在断电的情况下可以替换冗余组件:

- 标准电源
- 中央 IM
- CPU—CPU自动更新程序/数据

# 配置

## CPU的技术规格

可使用的三种**CPU**:

- 内存30MB 的CPU 417-4H
- 内存2.8 MB 的CPU 414-4H
- 内存768kB的CPU412-3H

一般技术规格:

e.g. CPU 417-4, CPU 414-3

**CPU412-3**

**4 个集成接口**

- 2个同步模块接口
- 1个MPI/DP接口
- 1个DP 接口 (不包括412-3H)



Fault-tolerant  
SIMATIC

概述

冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

配置

通讯

冗余 I/O

# 配置

## CP412-3H 套件

### 412H AC套件, 订货号: **6ES7 400-0HR00-4AB0**:

1 x UR2-H	6ES7400-2JA00-0AA0
2 x PS407 120/230V, 10A AC/DC	6ES7407-0KA02-0AA0
2 x CPU 412-3H	6ES7412-3HJ14-0AB0
2 x 1MB RAM存储卡	6ES7952-1AK00-0AA0
4 x 10m同步模块	6ES7960-1AA04-0XA0
2 x 1m同步电缆	6ES7960-1AA04-5AA0
4 x备用电池.	6ES7971-0BA00

### 412H DC套件, 订货号: **6ES7 400-0HR50-4AB0**

1 x UR2-H	6ES7400-2JA00-0AA0
2 x PS 405 24/48/60V, 10A DC	6ES7405-0KA02-0AA0
2 x CPU 412-3H	6ES7412-3HJ14-0AB0
2 x 1MB RAM存储卡	6ES7952-1AK00-0AA0
4 x 10m同步模块	6ES7960-1AA04-0XA0
2 x 1m同步电缆	6ES7960-1AA04-5AA0
4 x 备用电池	6ES7971-0BA00

Fault-tolerant  
SIMATIC

概述

冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

配置

通讯

冗余 I/O

**SIEMENS**

# 配置 冗余连接



## Fault-tolerant SIMATIC

### 概述

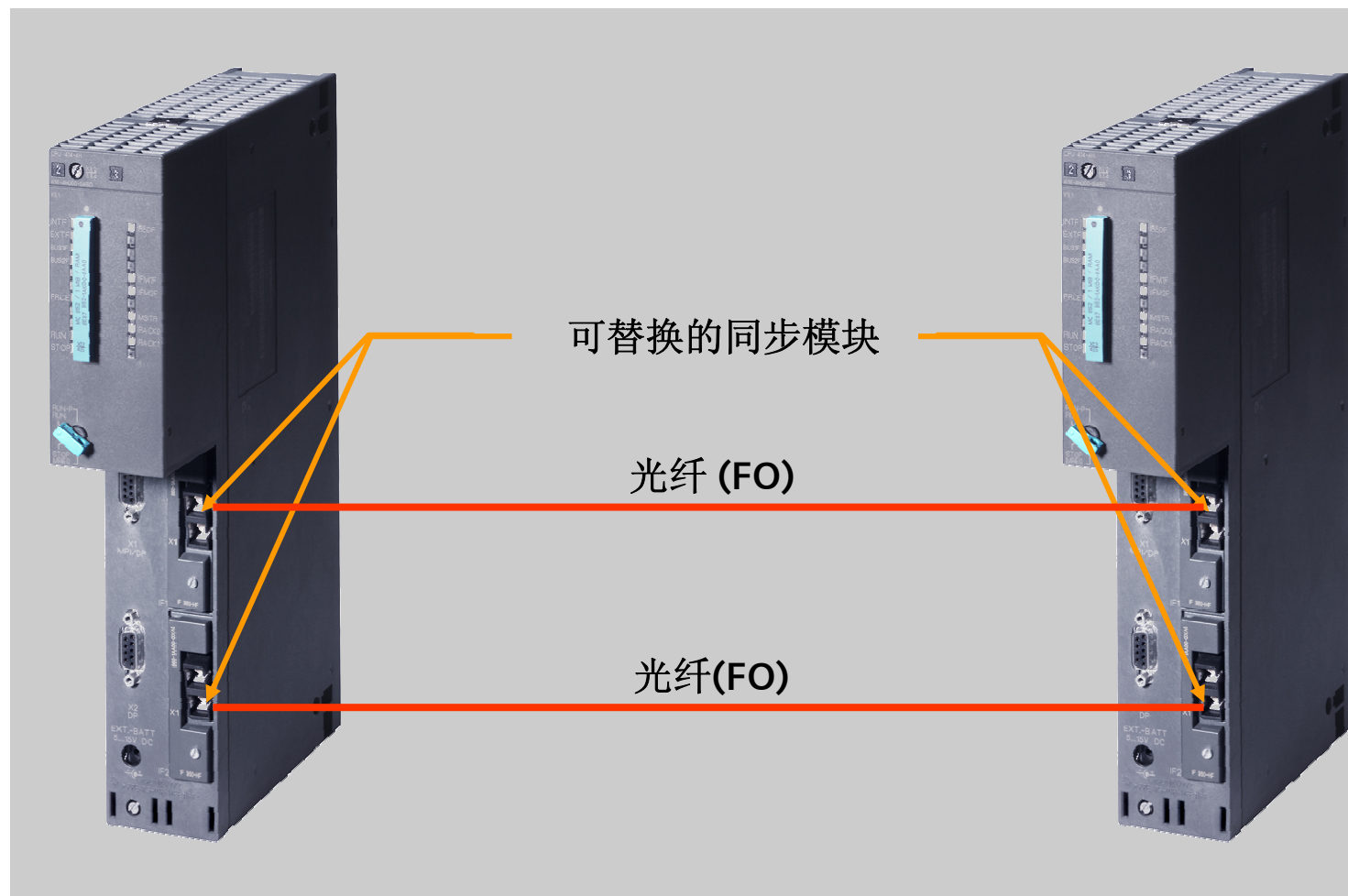
### 冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

### 配置

### 通讯

### 冗余 I/O



# 中央控制器的配置



## Fault-tolerant SIMATIC

### 概述

### 冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

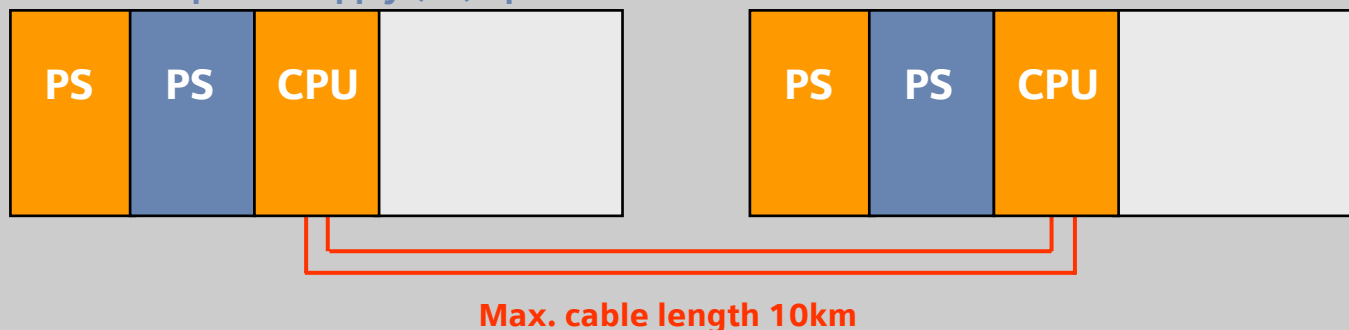
### 配置

### 通讯

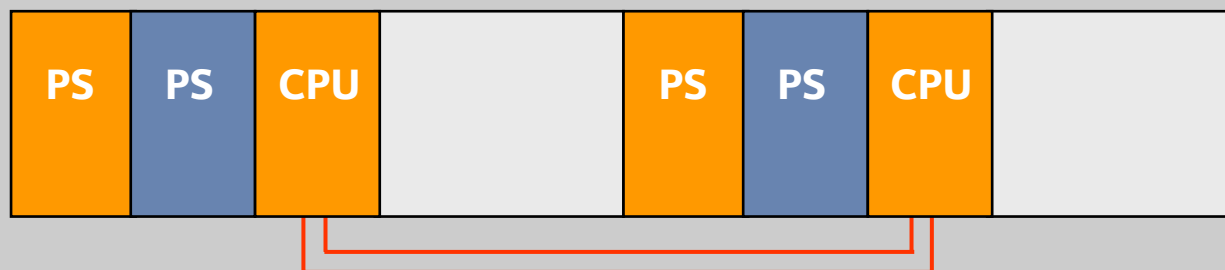
### 冗余 I/O

## 2个标准的子机架

### Redundant power supply (PS) optional



## H型子机架 (背板总线内部分开)



# 中央控制器的配置



## Fault-tolerant SIMATIC

### 概述

#### 冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

### 配置

### 通讯

### 冗余 I/O

## 与控制器的距离达**10米**

### **Patch Cables** 使用的同步模块与控制器的距离是**10米**

- MLFB Module: 6ES7 960-1AA04-0XA0
- MLFB FO-Cable 1m: 6ES7 960-1AA04-5AA0
- MLFB FO-Cable 2m: 6ES7 960-1AA04-5BA0
- MLFB FO-Cable 10m: 6ES7 960-1AA04-5KA0

## 与控制器的距离达**10公里**

### **Cables** 使用的同步模块与控制器的距离是**10公里**。

- MLFB Module: 6ES7 960-1AB04-0XA0
- Monomode FO-Cable LC/LC Duplex crossed 9/125 $\mu$

# I/O 配置

## 可转换的 I/O



### Fault-tolerant SIMATIC

#### 概述

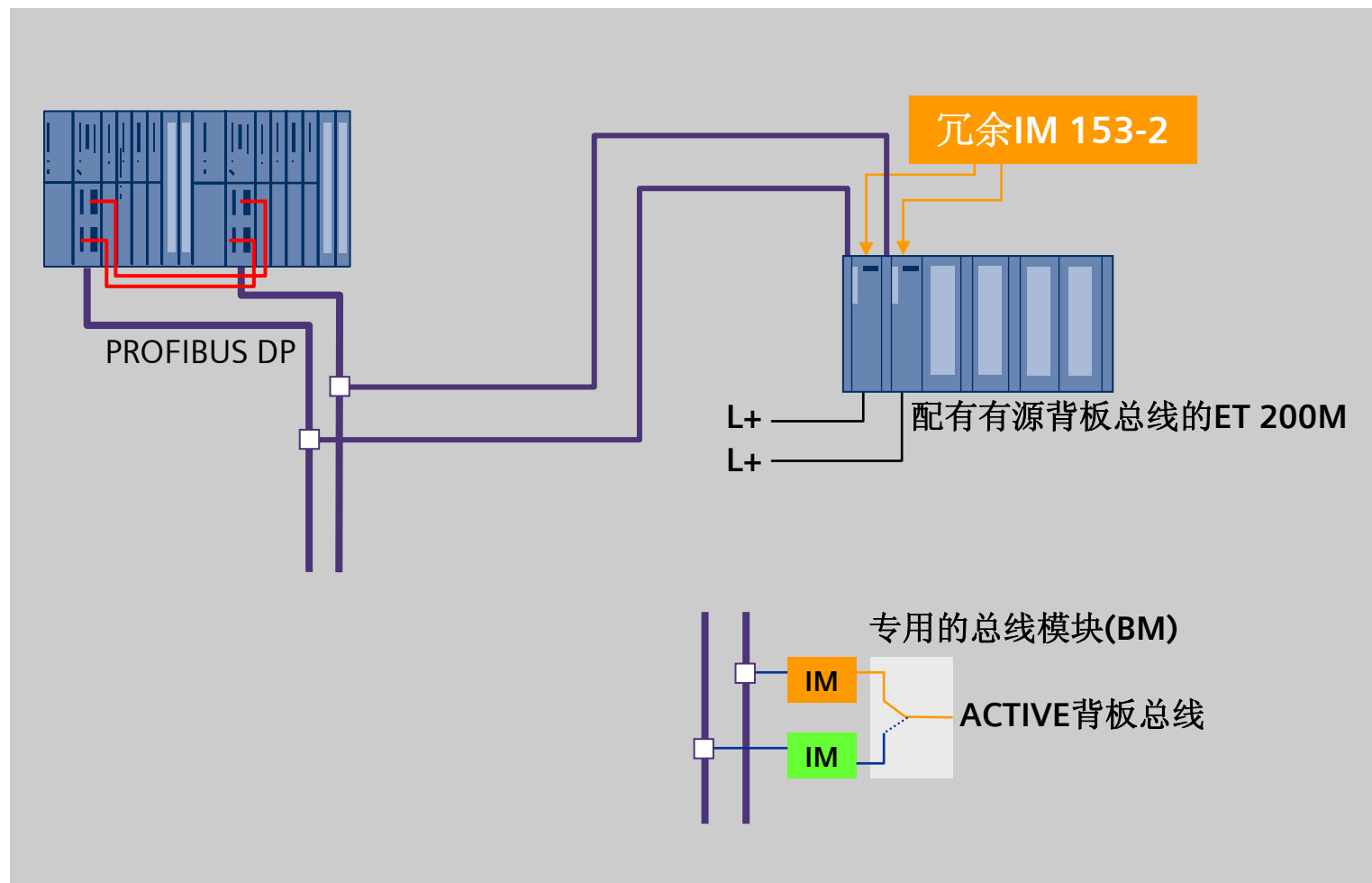
#### 冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

#### 配置

#### 通讯

#### 冗余 I/O





# I/O 配置 通过PA连接PROFIBUS PA

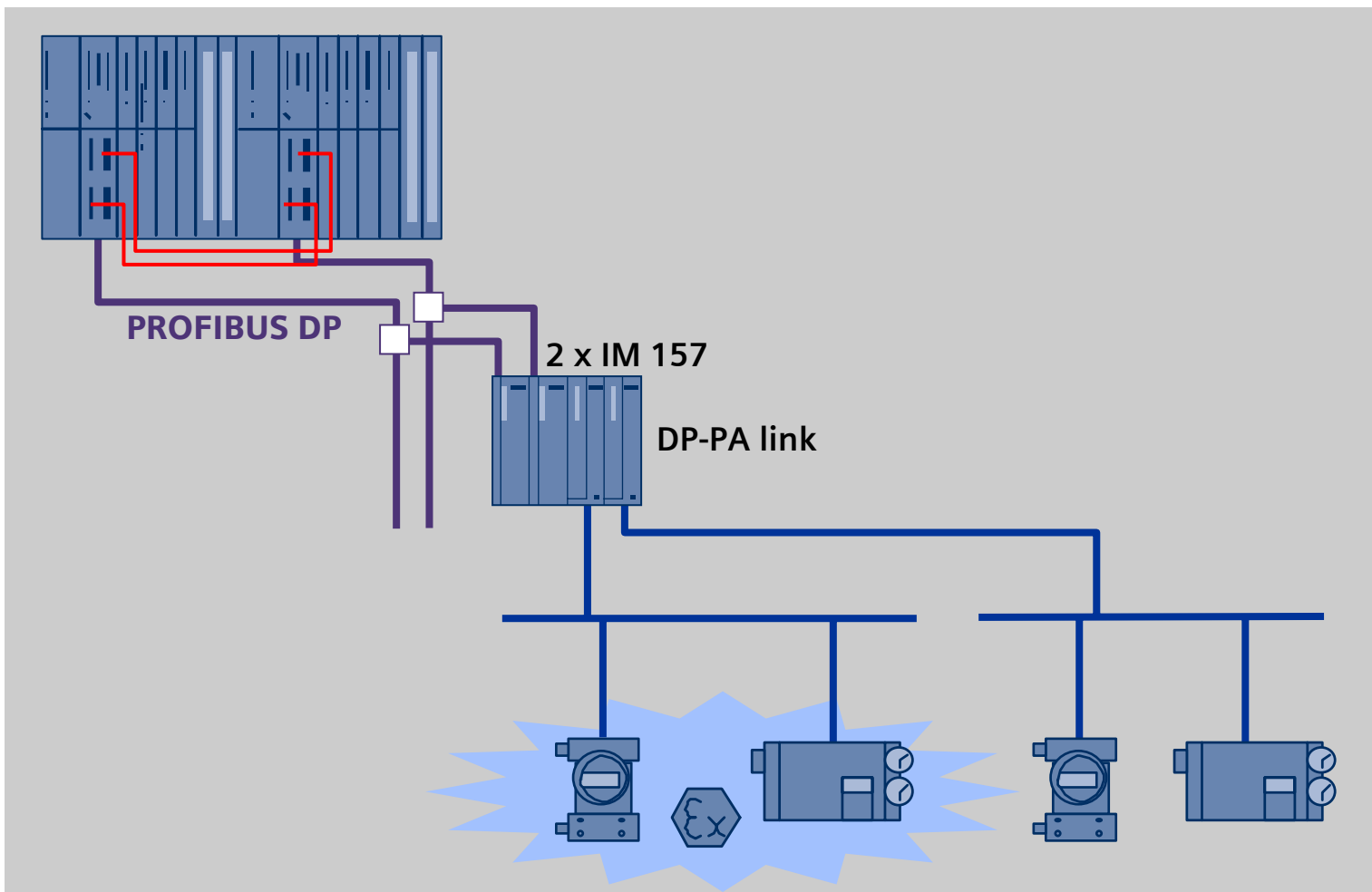
Fault-tolerant  
SIMATIC

- 概述
- 冗余的特性与原理
- 切换
  - 同步
  - 自检
  - 编程
  - CIR
  - 在线维护

## 配置

通讯

冗余 I/O



# I/O 配置

## Y-Link连接



### Fault-tolerant SIMATIC

#### 概述

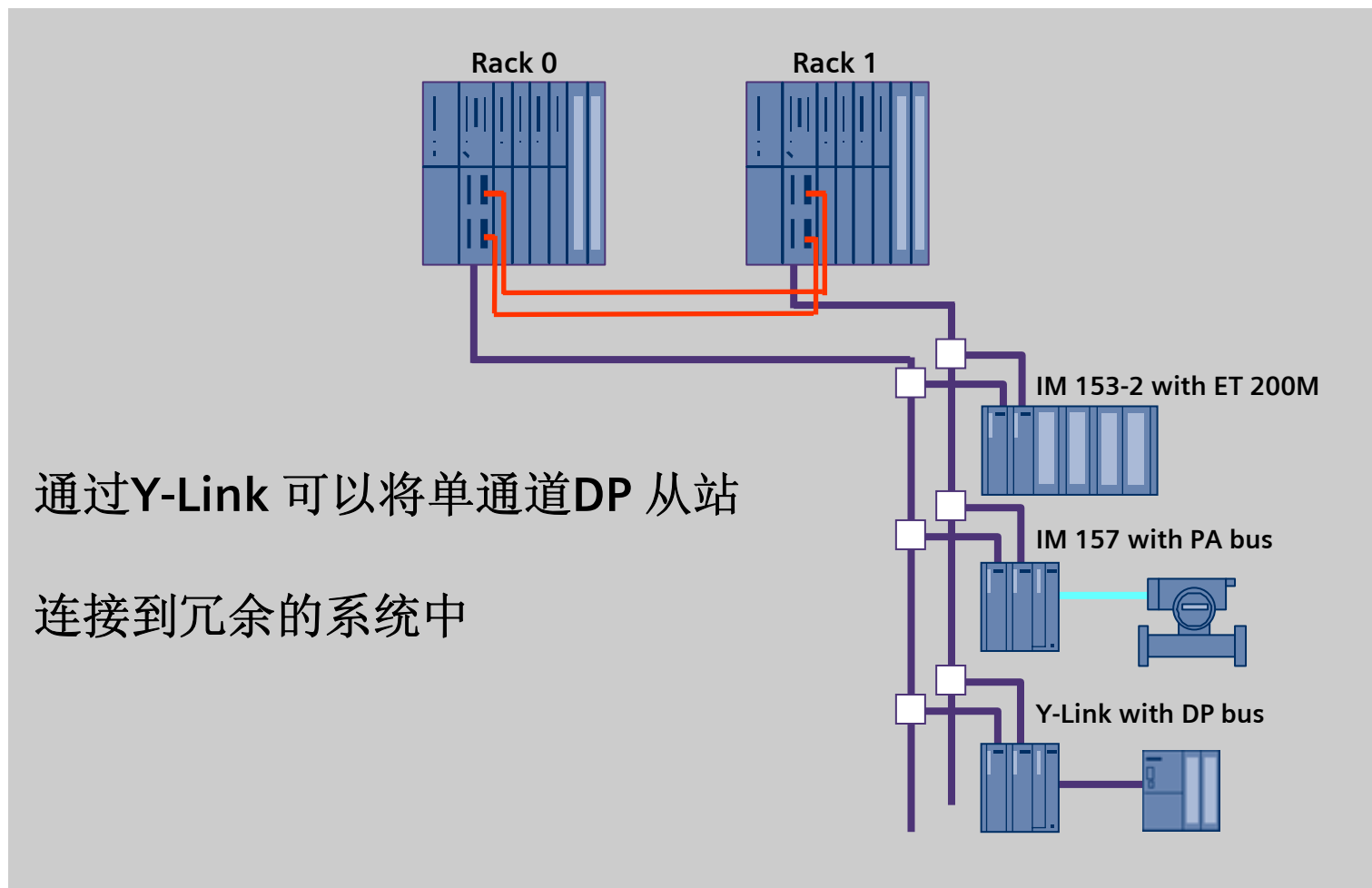
#### 冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

#### 配置

#### 通讯

#### 冗余 I/O



# I/O 配置

## Y-Link 硬件配置



Fault-tolerant  
SIMATIC

概述

冗余的特性与原理

- 切换
- 同步
- 自检
- 编程
- CIR
- 在线维护

配置

通讯

冗余 I/O

### IM 157:

- 6ES7 157-0AA82-0XA0

### Y-Link:

- 6ES7 197-1LB00-0XA0

### 总线模块 IM 157

- 6ES7 195-7HD80-0XA0

### 总线模块 BM Y-Link

- 6ES7 654-7HY00-0XA0

### 集体订货号

- 6ES7 197-1LA02-0XA0

IM 157



Y-Link





# SIMATIC S7-400H

冗余自动化系统