

2020 MECHATROLINK

研讨会

2020年 4月

MECHATROLINK協會



发 展 历 史

MECHATROLINK
Members Club
成立



2003年

MECHATROLINK
Members
Association 设立



2005年

美国, 欧洲, 韩国,
中国 分部成立



2006年

2007 年



IEC , SEMI E54, 19 标准 获得

MECHATROLINK-III 诞生



2008 年

2014 年



IEC61158, 61784

2016 年



GB/T 18473-2016

MECHATROLINK-4诞生



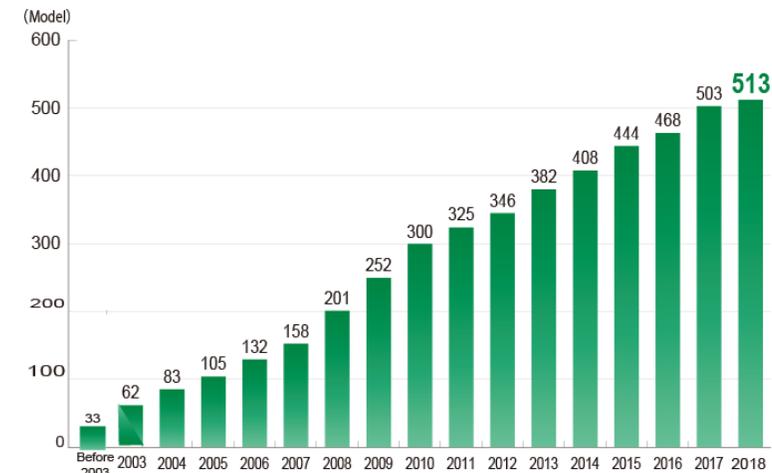
2018 年

MECHATROLINK 协会会员数

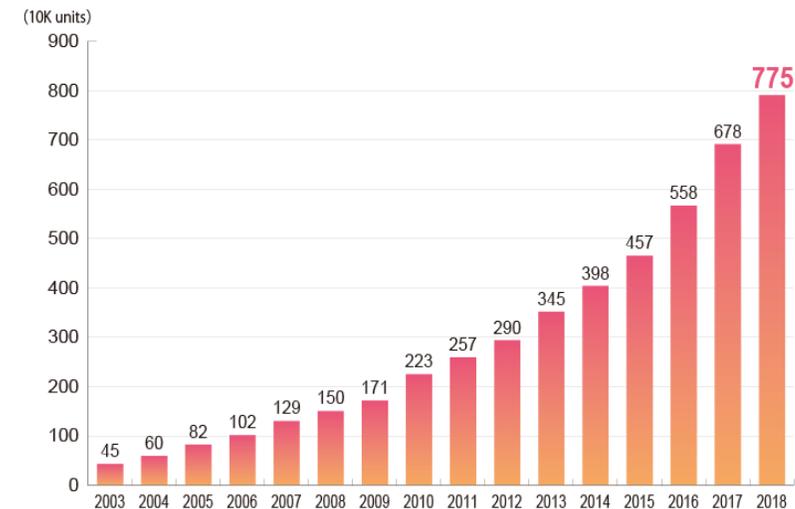


3301
 (截至2019年7月底)
 日本: 825
 韩国: 318
 中国(包括台湾): 1768
 北美: 115
 欧洲: 174
 东盟: 54
 印度: 47

MECHATROLINK 会员数



MECHATROLINK产品数(累计)
截至2019年3月底



MECHATROLINK ASIC出厂数(累计)
截至2019年3月底

• MECHATROLINK 概要

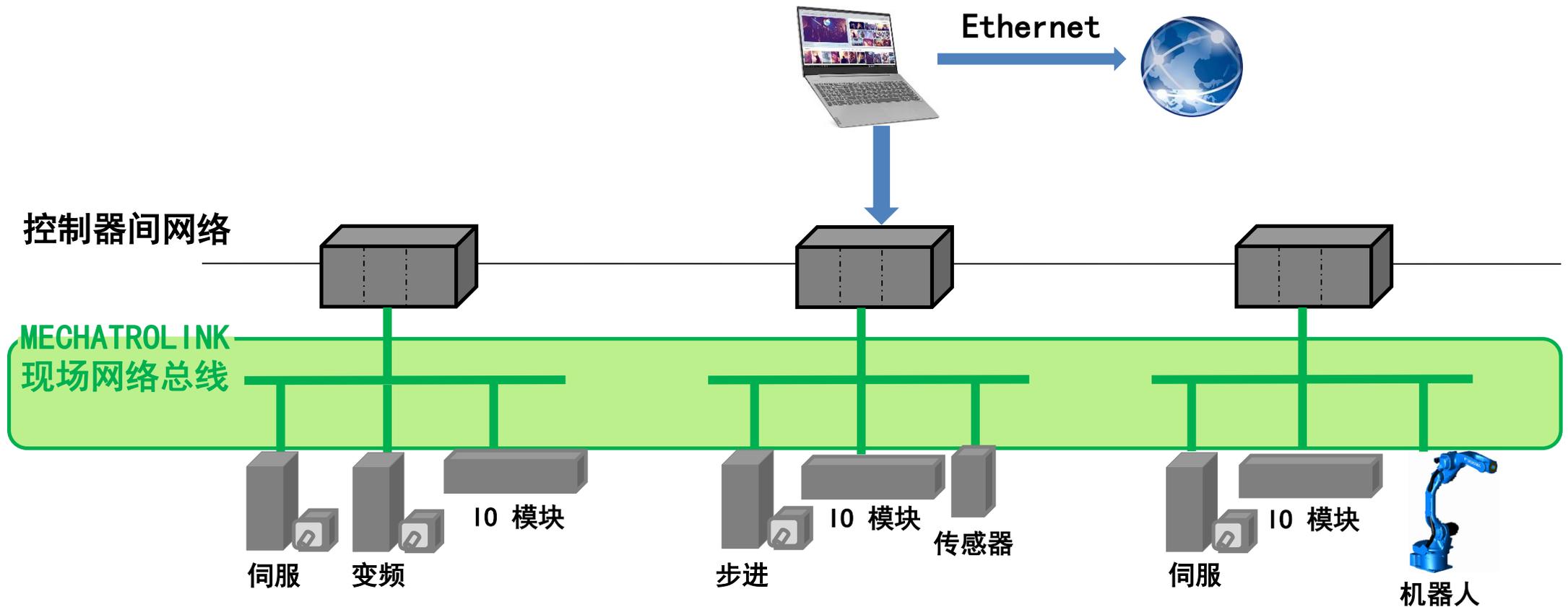
1. 总线定位
2. 规格参数
3. 优势

• MECHATROLINK - II

1. 系统架构
2. 特点
3. 传输周期

1. 总线定位

MECHATROLINK是一种带有运动控制的开放式现场网络总线，可实现一台控制器同时与多种从站设备进行数据交互。



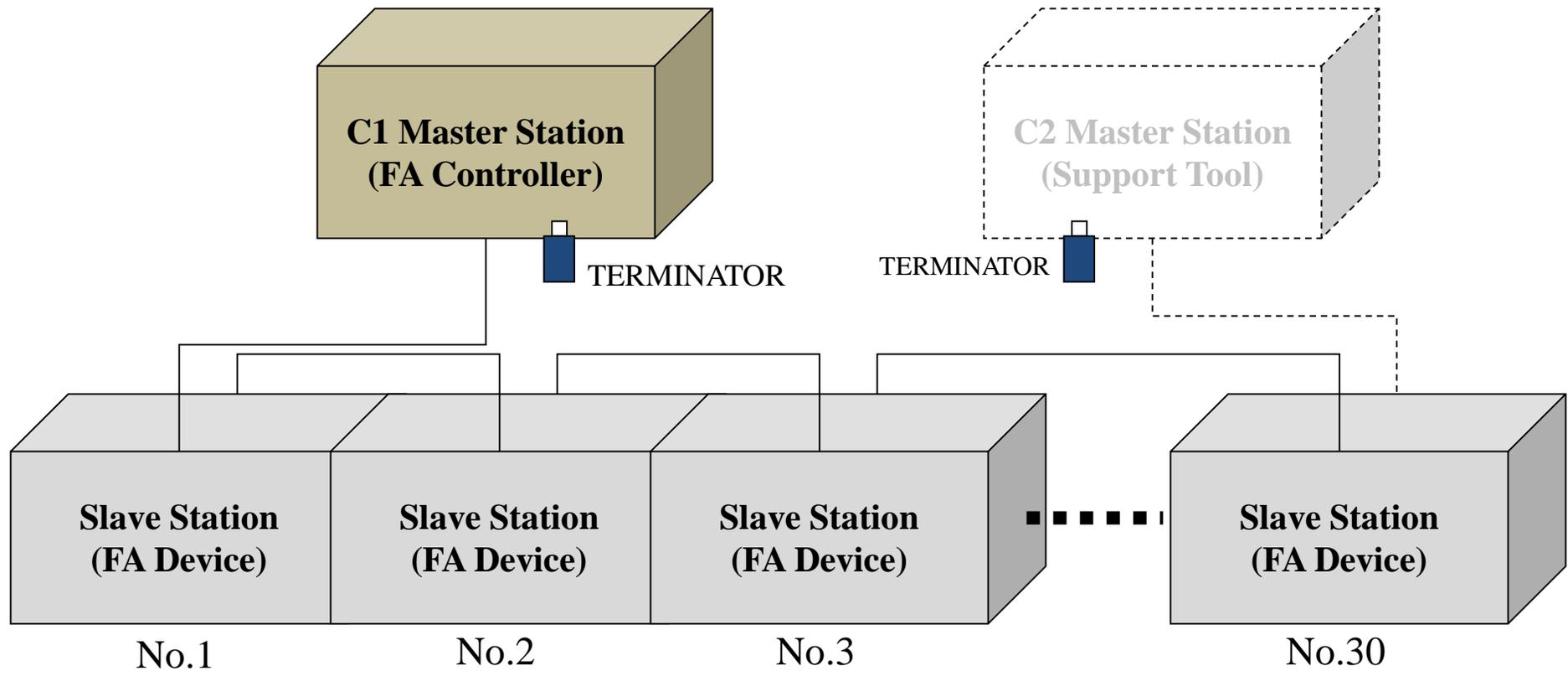
MECHATROLINK 概要- 2. 规格参数

规格参数	MECHATROLINK - II	MECHATROLINK - III	MECHATROLINK -4
物理层	MECHATROLINK - II	Ethernet	Ethernet
传输速率	10Mbps	100Mbps	100Mbps/1Gbps (不可混用)
数据帧长度	17/32字节 (不可混用)	8/16/32/48/64字节	8/16/32/48/64字节
传输周期	固定	固定	可分配
主站数量 (一个系统内)	1	1	8
可连接从站数	最多30个	最多62个	最多127个
最长传输距离	50m	100m	100Mbps: 100m 1Gbps: 80m
拓扑结构	级联	级联/星型	级联/星型
周期/事件驱动通讯	周期通讯	周期/事件驱动通讯	周期/事件驱动通讯
信息通信	不支持	支持	支持
IP通信	不支持	不支持	支持



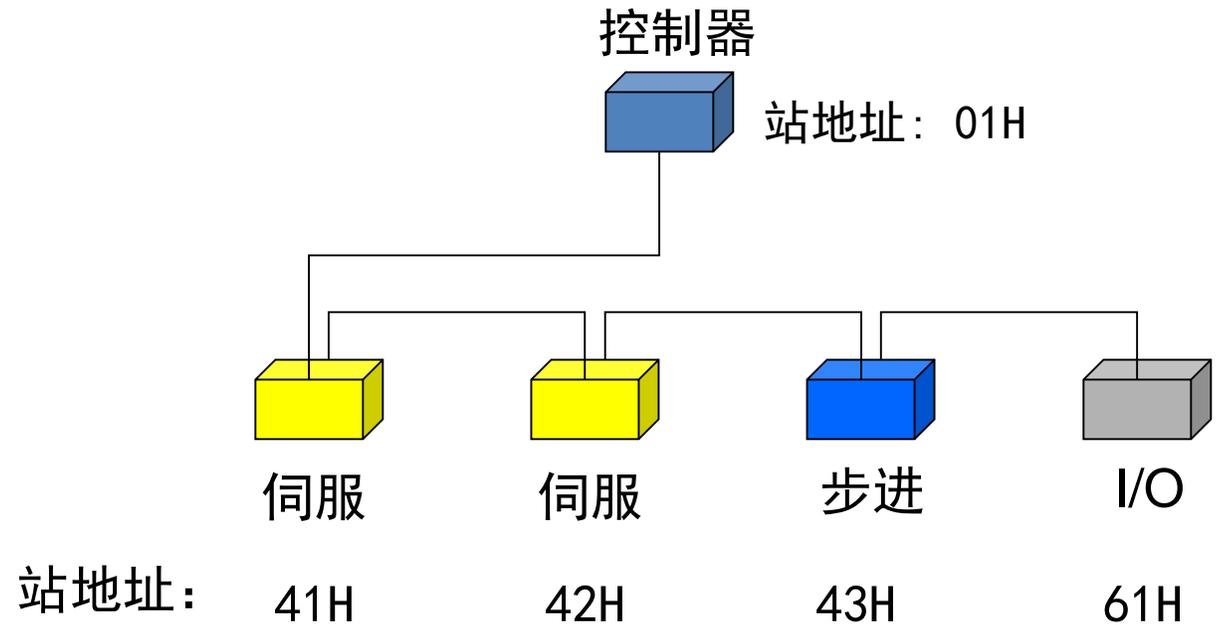
MECHATROLINK - II

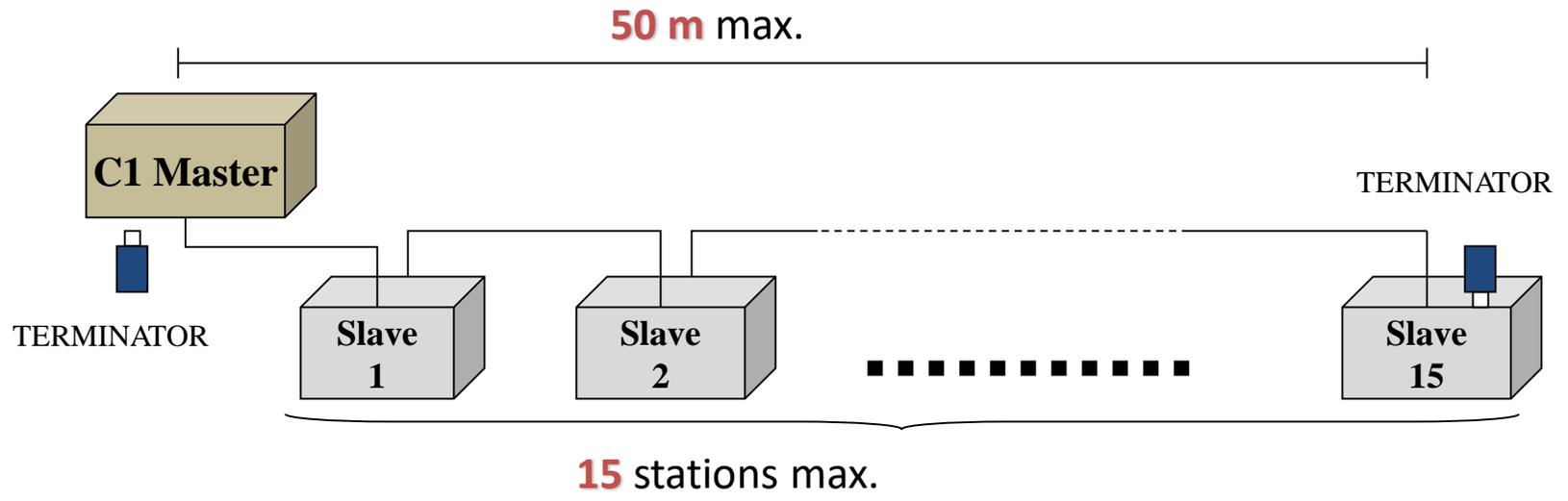
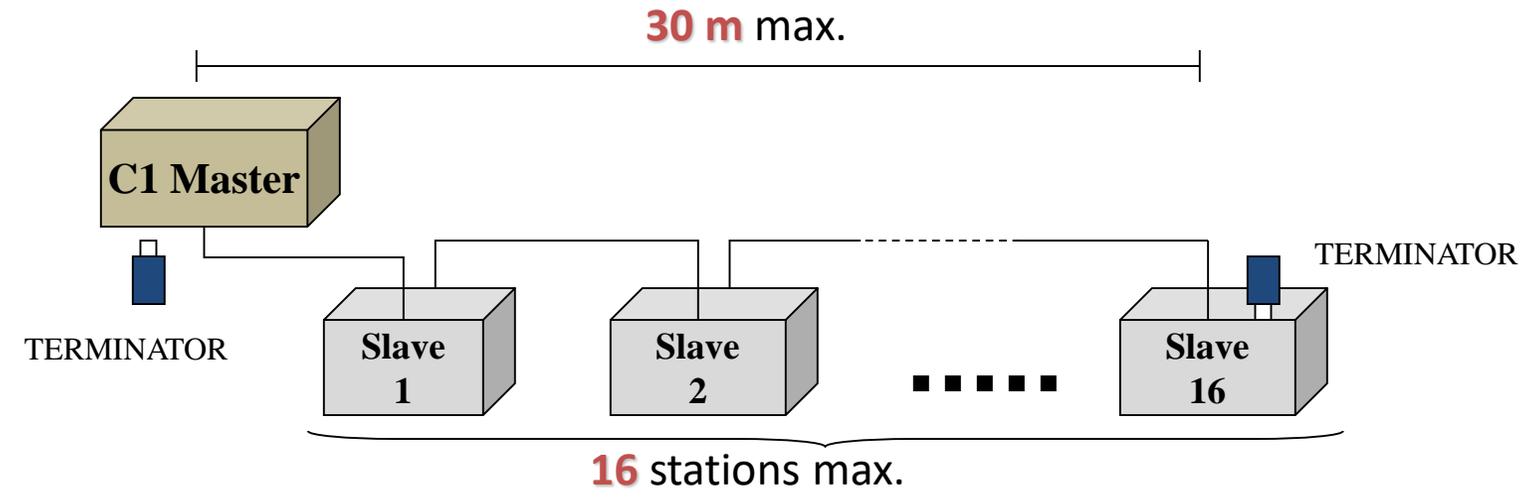
Item	MECHATROLINK-II
Baud Rate	10 Mbps
Max. Transmission Distance	50 m
Min. Distance between Station	0.5 m
Cable	STP (Shielded twisted pair) (Characteristic impedance:130Ω)
Max. Number of Connectable Station	C1 Master Station : 1 (mandatory) C2 Master station : Max. 1 (optional) Slave Stations : Max. 30
Transmission Cycle	250 usec to 8 msec (0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, , 8.0 [ms])
Data Size	17 bytes / 32 bytes (Selectable)
Communication LSI	JL-080 (for master and slave) JL-098 (for master) JL-052 (for slave)

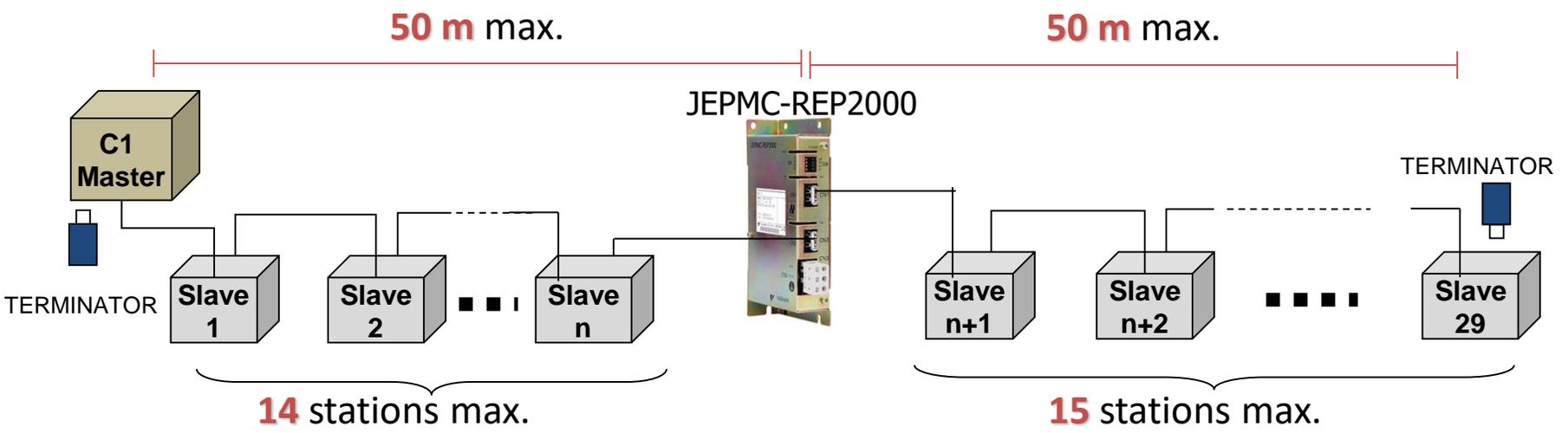
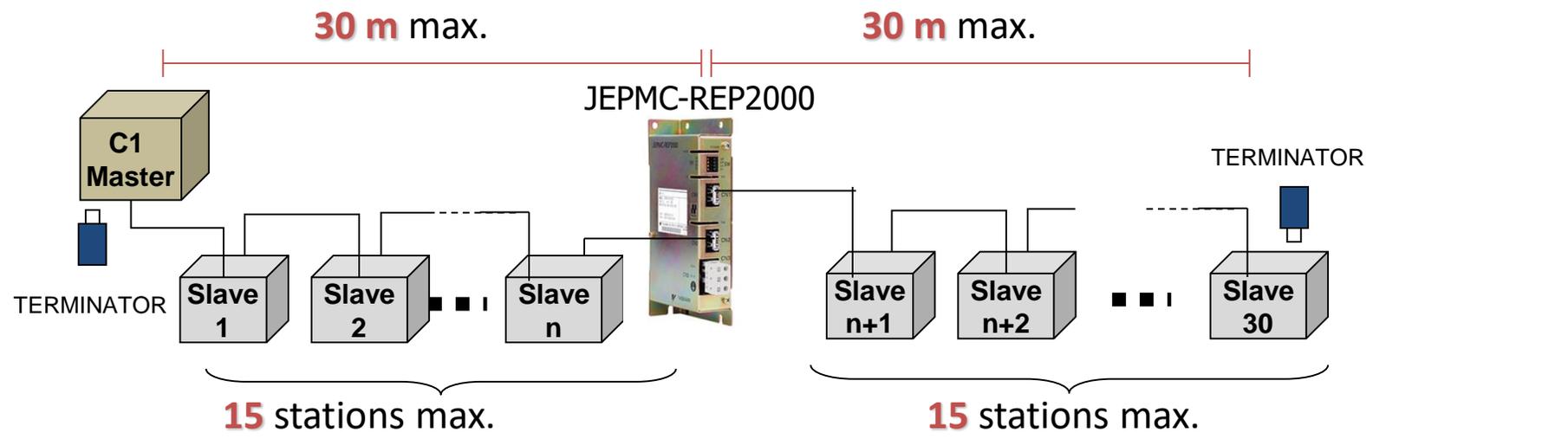


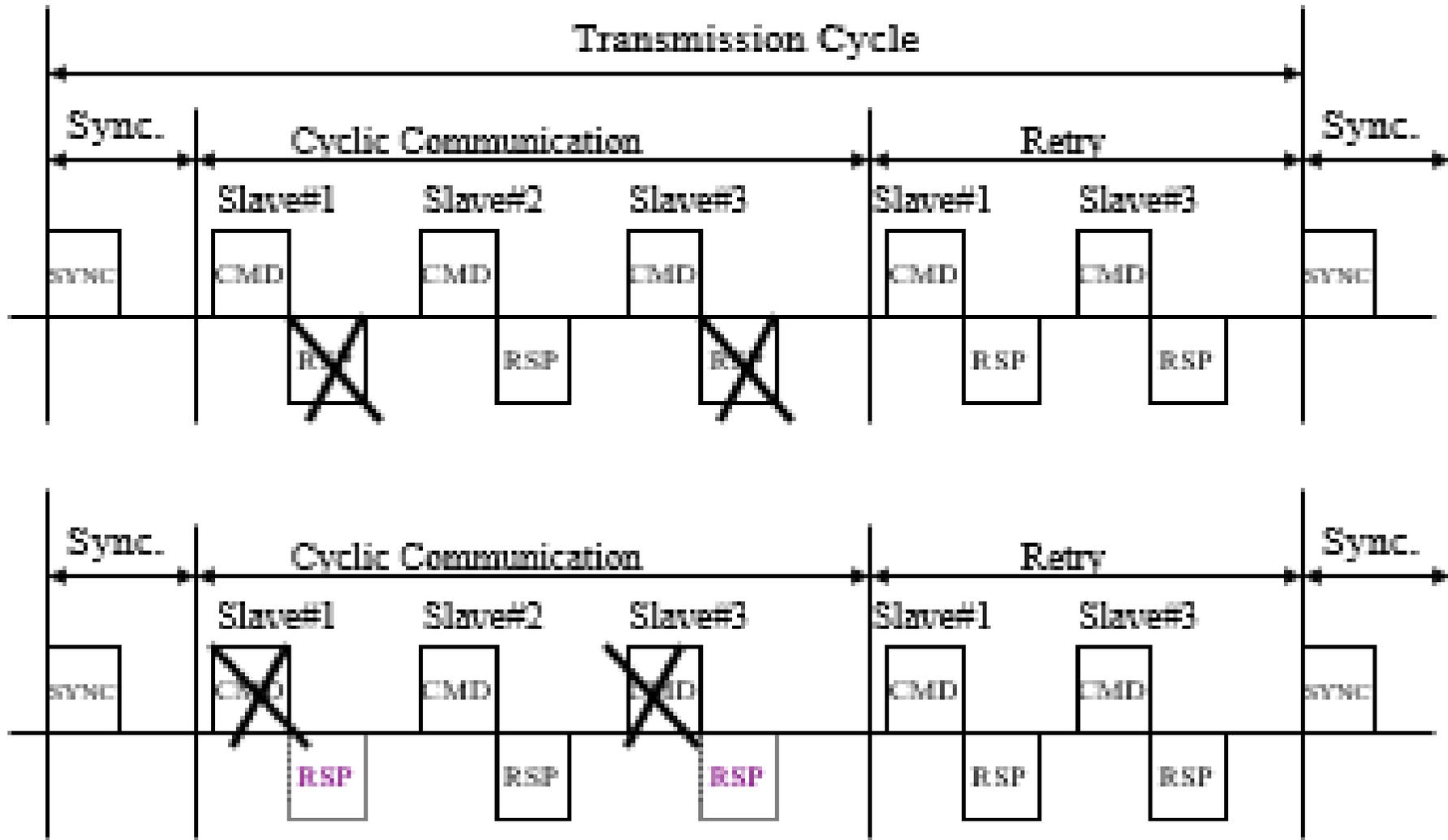
Station Address [Hex]	Device
00	Reserved
01	Controller (C1 Master)
02	Network Tool (C2 Master)
03 - 1F	Reserved
20 - 3F	Inverter
40 - 5F	Servo Drive/Stepper motor drive/Spindle Drive
60 - 7F	I/O (Intelligent IO, Simple I/O)
80 - FE	Reserved
FF	Reserved (Sync frame)

〈系统〉









	byte	Command	Response
Main command	1	CMD	RCMD
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
		16	WDT

	byte	Command	Response
Main command	1	CMD	RCMD
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
		16	WDT
Sub command	17	SUBCMD	RSUBCMD
	18		SUBSTATUS
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
	31		

CONNECT 连接命令 (0Eh)

Byte	Command	Data (hex)
1	CONNECT	0E
2		00
3		00
4		00
5	VER	21
6	COM_MOD	02
7	COM_TIM	01
8		00
9		00
10		00
11		00
12		00
13		00
14		00
15		00
16	WDT	WDT

Command	0Eh (连接命令)
VER	21h (MECHATROLINK-II)
COM_MOD	02h (同步模式)
COM_TIM	01h
WDT	看门狗

Code (hex)	Command	Function	Subcommand
00	NOP	No Operation Command	Not Available
01	PRM_RD	Read Parameter Command	Not Available
02	PRM_WR	Write Parameter Command	Not Available
03	ID_RD	Read ID Command	Available
04	CONFIG	Setup device Command	Not Available
05	ALM_RD	Read Alarm or Warning Command	Not Available
06	ALM_CLR	Clear Alarm or Warning Command	Not Available
0D	SYNC_SET	Start Synchronous communication Command	Not Available
0E	CONNECT	Establish connection Command	Not Available
0F	DISCONNECT	Release Connection Command	Not Available
1B	PPRM_RD	Read Stored Parameter Command	Not Available
1C	PPRM_WR	Write Stored Parameter Command	Not Available
20	POS_SET	Set coordinates Command	Not Available
21	BRK_ON	Apply Brake Command	Not Available
22	BRK_OFF	Release Brake Command	Not Available
23	SENS_ON	Turn Sensor ON Command	Not Available
24	SENS_OFF	Turn Sensor OFF Command	Not Available
25	HOLD	Stop Motion Command	Available
28	LTMOD_ON	Request Latch Mode Command	Available
29	LTMOD_OFF	Release Latch Mode Command	Available
30	SMON	Servo Status Monitor Command	Available
31	SV_ON	Servo ON Command	Available
32	SV_OFF	Servo OFF Command	Available
34	INTERPOLATE	Interpolation Command	Available
35	POSING	Positioning Command	Available
36	FEED	Feed Command	Available
38	LATCH	Interpolation with Position Latch Function Command	Available
39	EX_POSING	External Signal Input Positioning Command	Available
3A	ZRET	Zero Point Return Command	Available
3C	VELCTRL	Velocity Control Command	Available
3D	TRQCTRL	Torque (Thrust) Control Command	Available
3E	ADJ	Adjusting Command	Not Available
3F	SVCTRL	General-purpose Servo Control Command	Available

Code (hex)	Command	Function
00	NOP	No Operation Command
01	PRM_RD	Read Parameter Command
02	PRM_WR	Write Parameter Command
05	ALM_RD	Read Alarm or Warning Command
1C	PPRM_WR	Write Stored Parameter Command
30	SMON	Servo Status Monitor Command

SV_ON

Byte	Command	Response
1	31H (SV_ON)	31H (SV_ON)
2	00 H	ALARM
3	OPTION	STATUS
4		
5	00 H	MONITOR1
6		
7		
8		
9		MONITOR2
10		
11		
12		
13	SEL_MON1/2	SEL_MON1/2
14	00 H	IO_MON
15		
16	WDT	RWDT

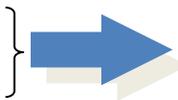
POSING

Byte	Command	Response
1	35H (POSING)	35H (POSING)
2	00 H	ALARM
3	OPTION	STATUS
4		
5	TPOS	MONITOR1
6		
7		
8		
9	TSPD	MONITOR2
10		
11		
12		
13	SEL_MON1/2	SEL_MON1/2
14	00 H	IO_MON
15		
16	WDT	RWDT

FEED

Byte	Command	Response
1	36H (FEED)	36H (FEED)
2	00 H	ALARM
3	OPTION	STATUS
4		
5	00 H	MONITOR1
6		
7		
8		
9	TSPD	MONITOR2
10		
11		
12		
13	SEL_MON1/2	SEL_MON1/2
14	00 H	IO_MON
15		
16	WDT	RWDT

バイト	コマンド	レスポンス
0	CONNECT(0EH)	CONNECT(0EH)
1	}	ALARM
2		STATUS
3		
4		VER
5	COM_MODE	COM_MODE
6	COM_TIME	COM_TIME
7	}	
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15	WDT	RWDT



bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
					CMDRDY	WARNG	ALARM
bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8

CMDRDY

- 1: 允许接受新命令
- 0: 命令正在进行中

CMDRDY=0代表着命令正在执行，当它变为1后才能接收下一条命令。

Transmission cycle [msec]	Data size	
	17byte	32byte
0.25	2	1
0.5	7	4
1.0	15	9
1.5	23	15
2.0	30	21
2.5	30	26
3.0	30	30
3.5	30	30
4.0	30	30
4.5	30	30
5.0	30	30
5.5	30	30
6.0	30	30
6.5	30	30
7.0	30	30
7.5	30	30
8.0	30	30

2020 MECHATROLINK

研讨会

2020年 4月
MECHATROLINK協會



- MECHATROLINK – III

1. 特点
2. 传输周期

- MECHATROLINK – 4

1. 概要
2. 特征

- MECHATROLINK产品链简介

MECHATROLINK - III

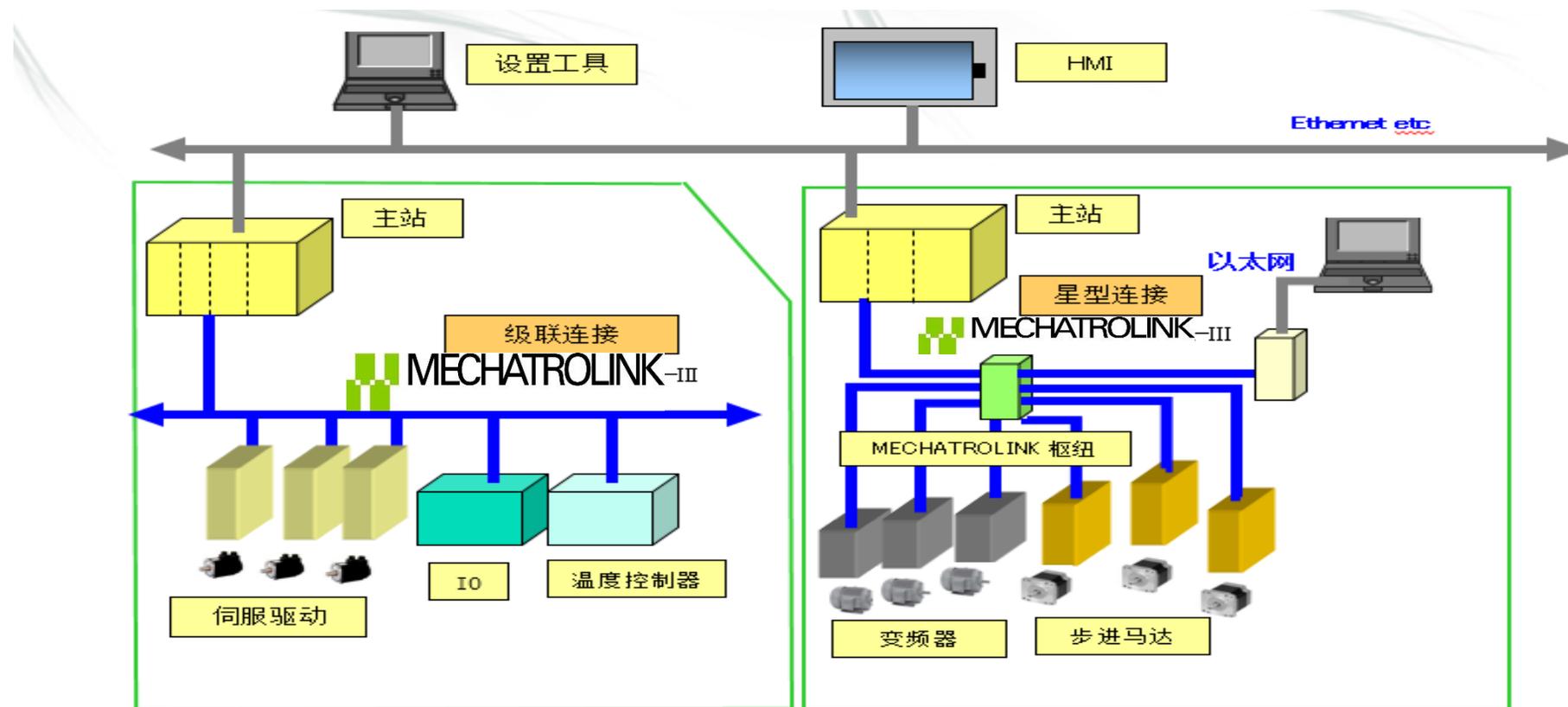
MECHATROLINK -III 架构

MECHATROLINK-III 是一种含有运动功能的现场总线。

MECHATROLINK-III 不仅继承了上一代总线MECHATROLINK II 的优势，同时在某些方面有了很大的突破。

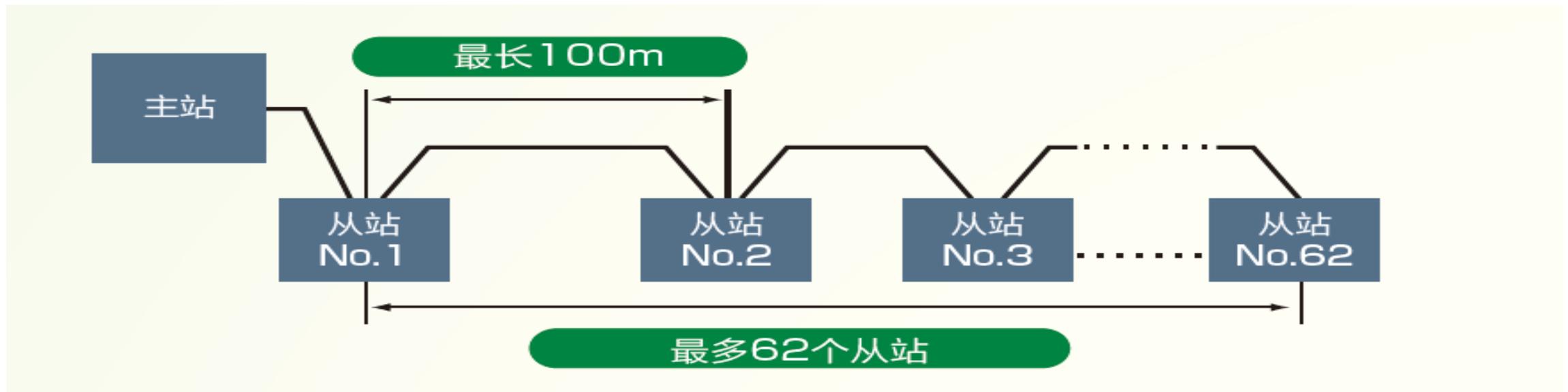
MECHATROLINK-III 是一种通过FA控制器来分开控制多个FA装置（伺服、变频器、步进、IO等）。

注：C2主站为网络分析仪。



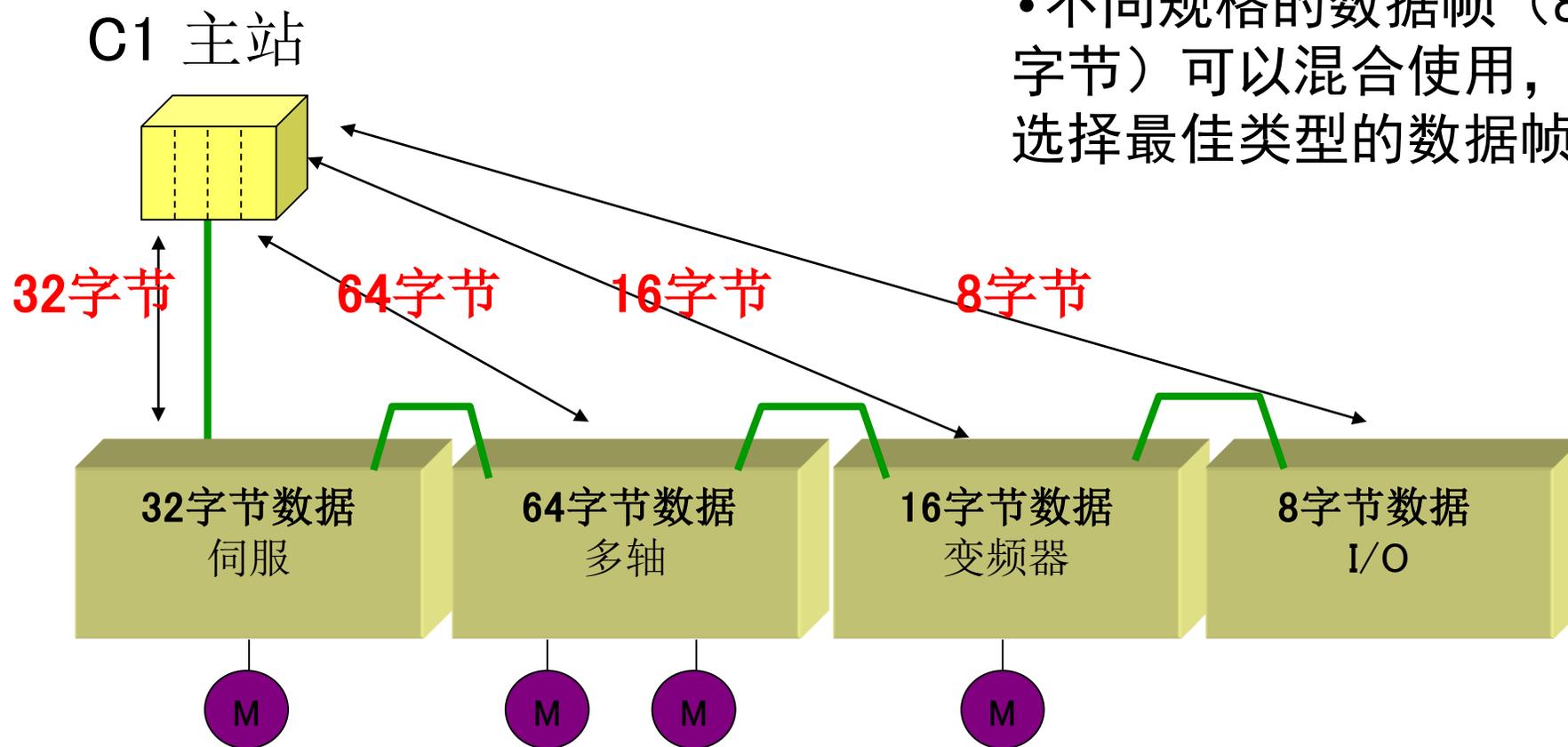
① 高速通信、多轴控制

- 传输速率为100Mbps, 最小传输周期为31.25usec执行超高速通信
- 最多可执行62个从站
- 站间距离为最小0.2米, 最大距离为100米, 无论系统的规模大小, 均可对应。



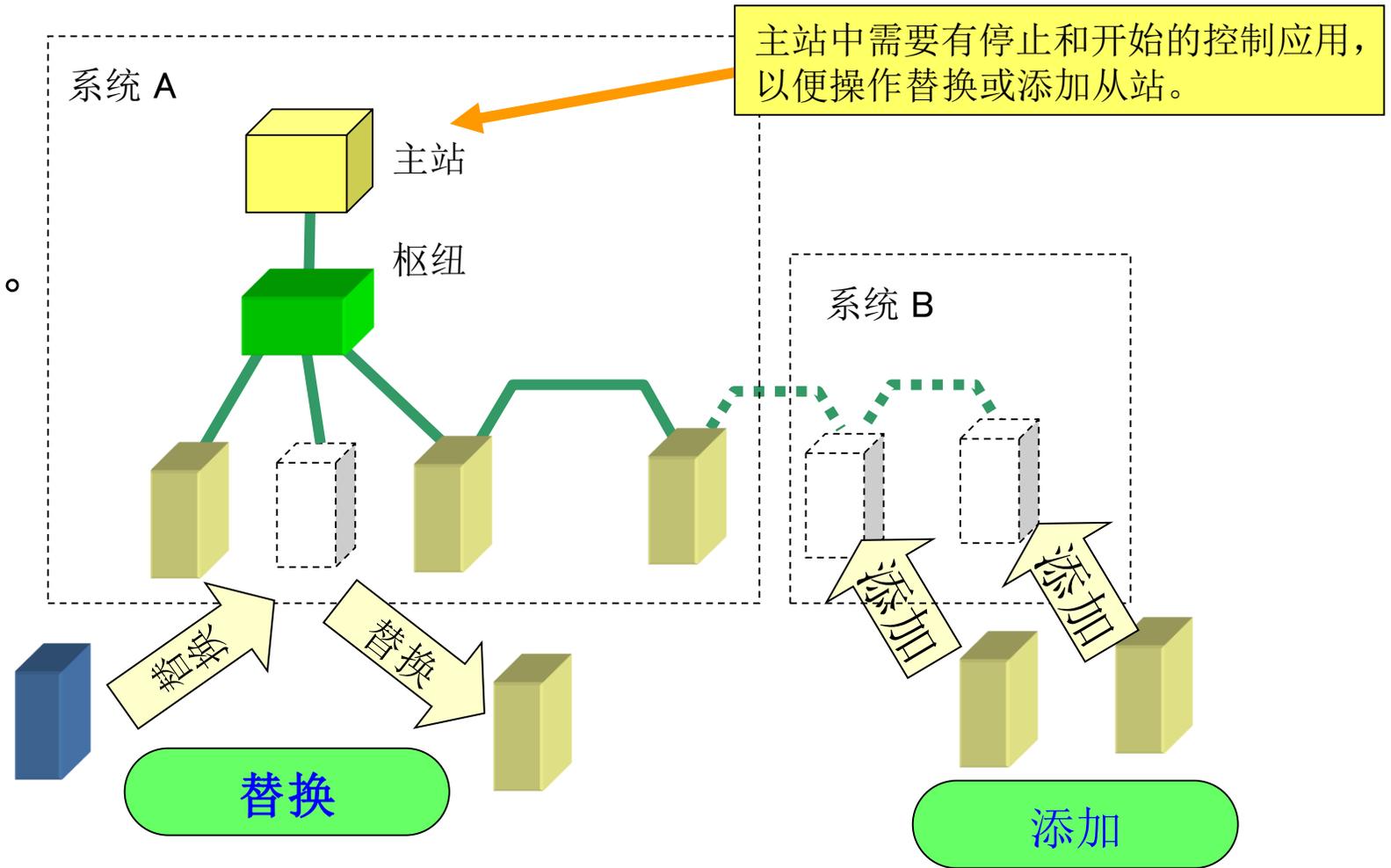
② 对应多类不同数据帧

• 不同规格的数据帧（8/16/32/48/64字节）可以混合使用，可以根据设备选择最佳类型的数据帧。



③ 热插拔

- 循环通讯开始后，从站和C2主站可以被连接到网络。因此，当主站控制和从站都处于**上电的情况下**，它可以进行**替换或添加从站**的操作，并且不影响整体工作。

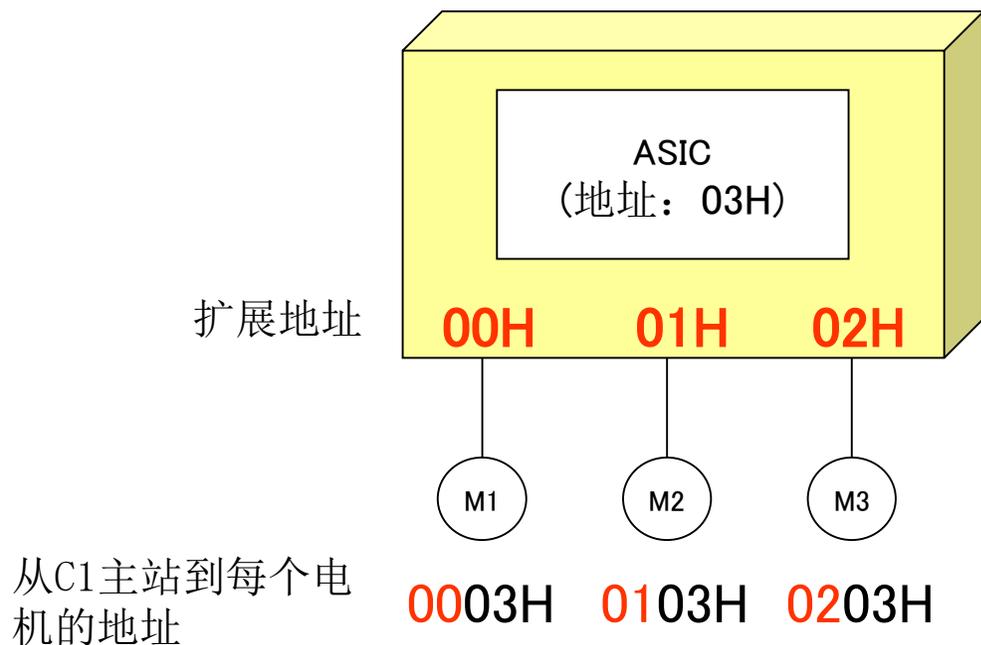


④ 多轴从站功能

- 拥有通讯芯片共享功能，使用一枚通讯芯片，便可以控制多台从站设备。



例：三轴伺服



多轴伺服驱动器拥有“扩展地址”

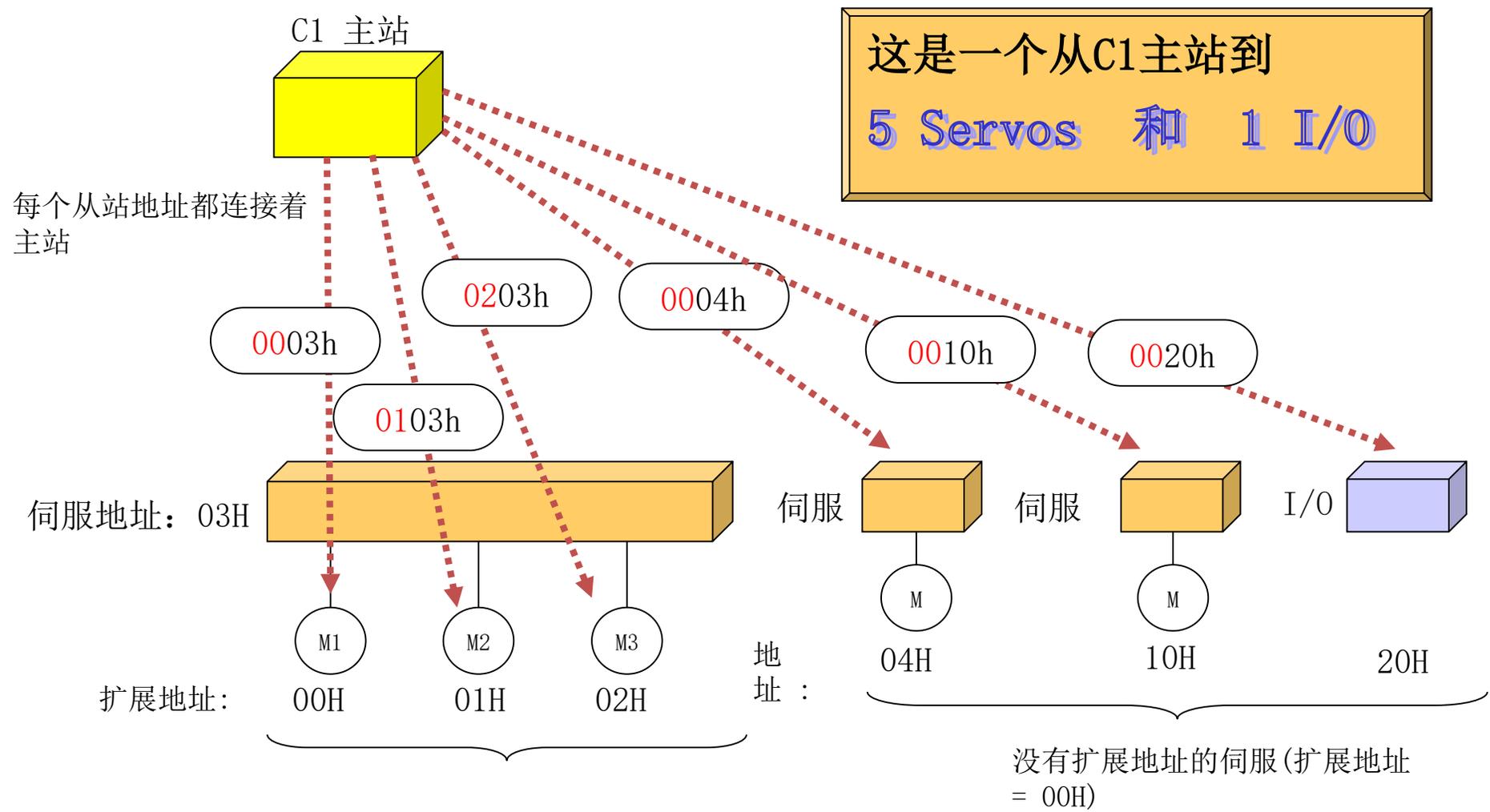
*从站中的ASIC会接收或发送三个地址(0003H,0103H,0203H).的指令或响应。

*类似于从C1 主站到三个独立从站。

*拥有扩展地址的从站中的CPU处理从ASIC输出的扩展地址数据的传输, 或把扩展地址数据传输到ASIC。

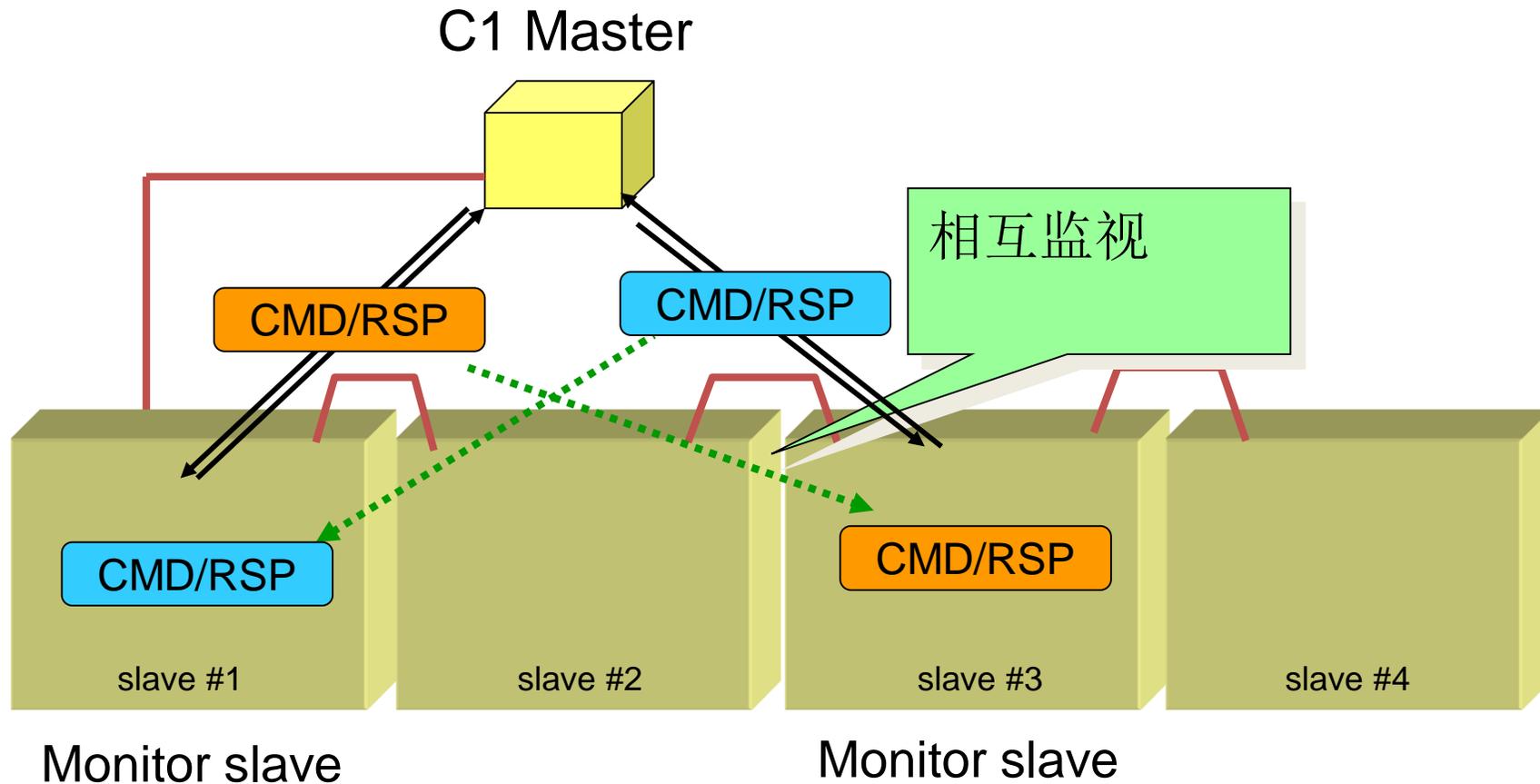
*使用扩展地址时, 扩展地址的传输时间也要算入传输周期中。

*扩展地址从“00h”开始。



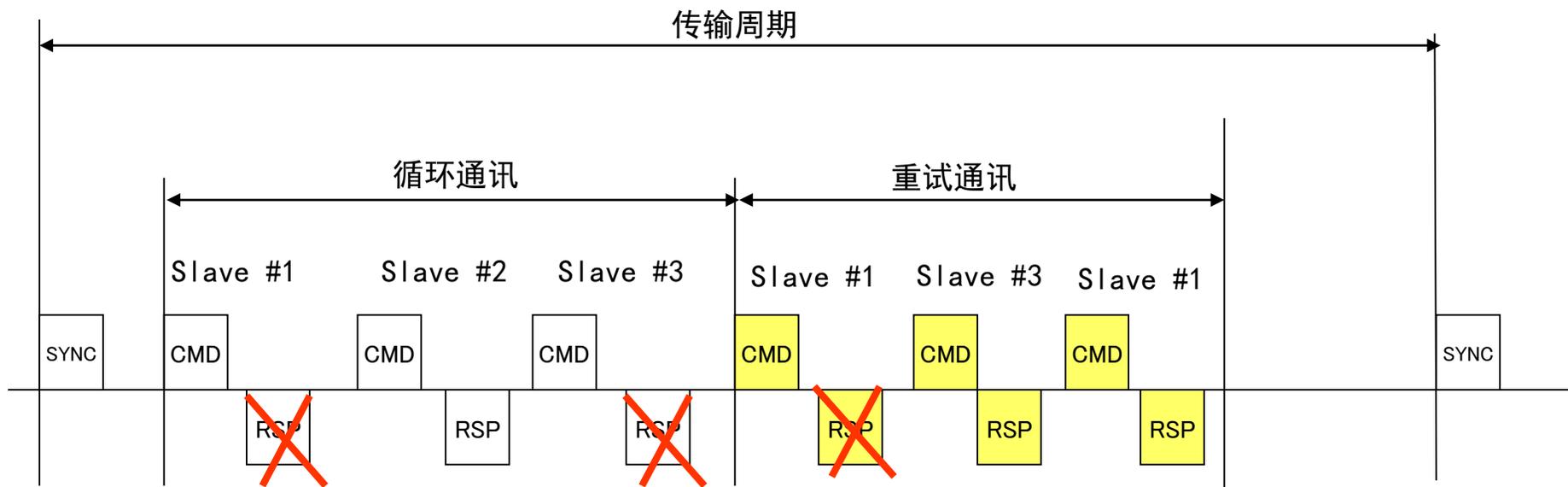
⑤ 监视

- 监视从站可以监视同系统内其他从站和主站间的命令或响应。



⑥ 重试功能

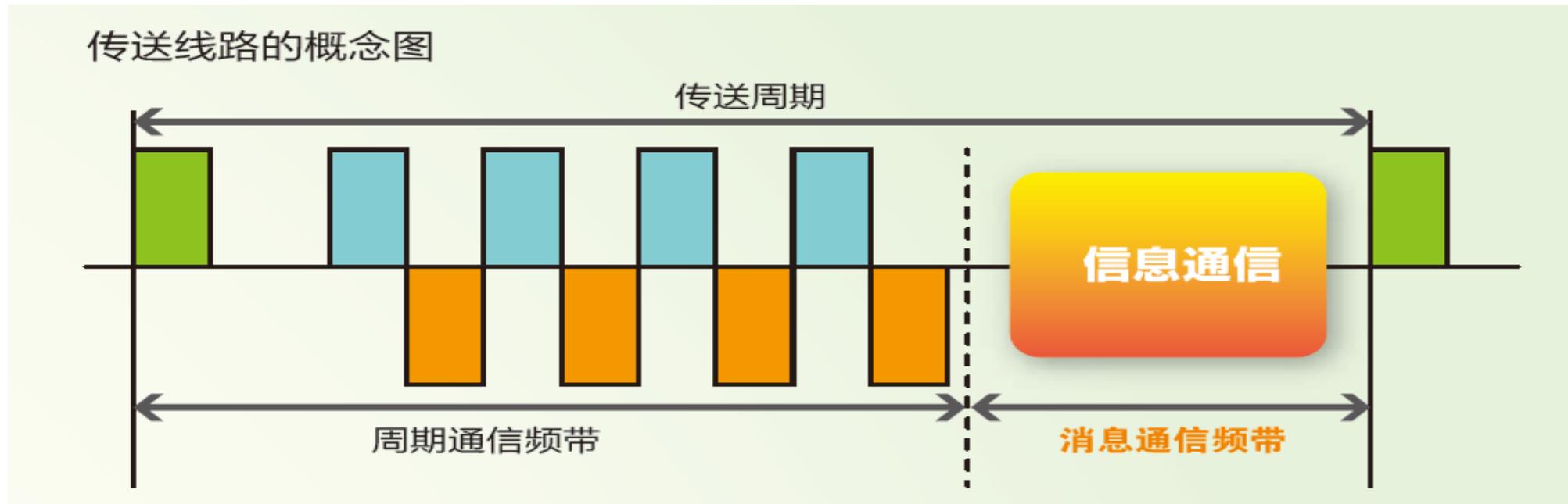
- 和MECHATROLINK-II 一样， MECHATROLINK-III 也同样拥有重试功能。
 - 最多62次。（当重试失败时，如果重试次数少于62，则可以进行再一次重试）。
 - ASIC中的重试通讯会在同一个传输周期中自动进行。



当重试通讯中出现通讯错误时，且只重试了一次，则ASIC将会再次重试。

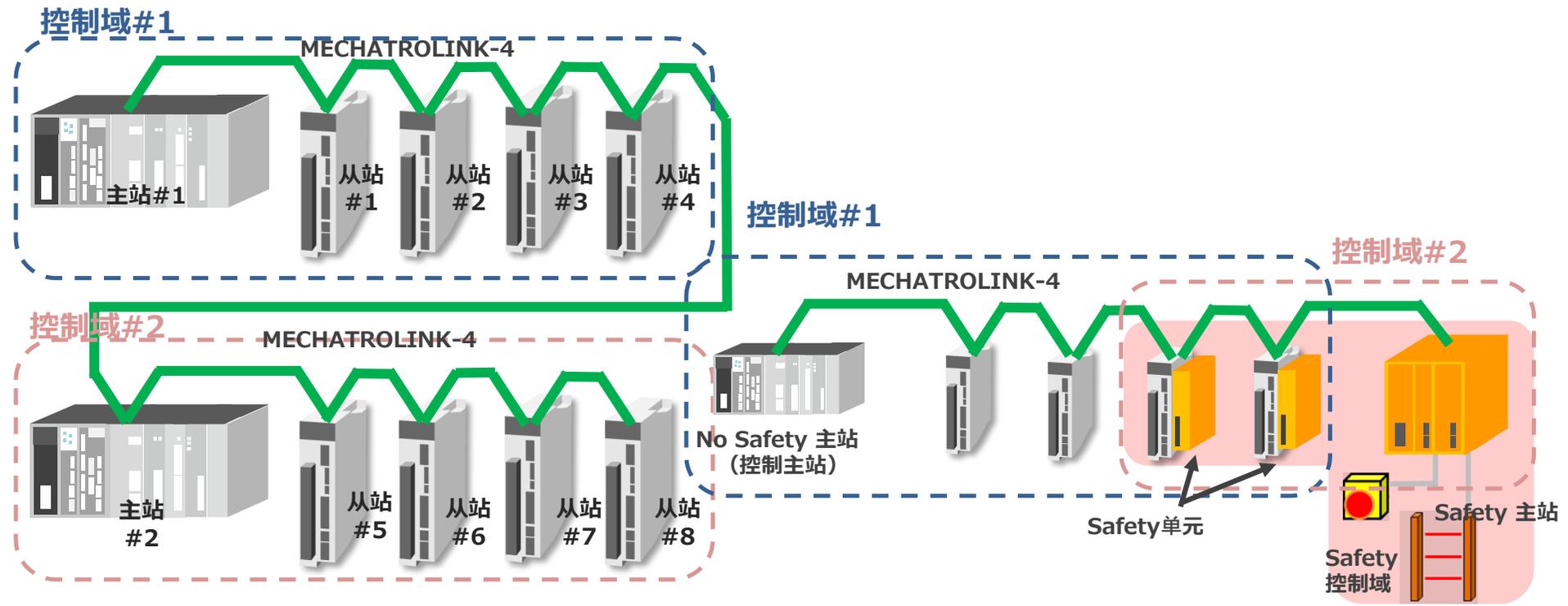
⑦ 信息通讯

- 运动控制在一定周期内接收和传送数据是使用周期通信的通信频带。而信息通讯在使用信息频带后，任何主站机器在任意的时间点，都能接收或发送大容量的信息数据。



传输周期 (usec)	可连接从站数			
	16byte	32byte	48byte	64byte
31.25	1	1	0	0
62.5	2	2	2	2
125	6	6	5	4
250	11	11	10	9
500	19	19	18	17
1000	31	31	29	28
2000	49	49	47	45
3000	62	62	61	59
4000	62	62	62	62
5000	62	62	62	62
6000	62	62	62	62
7000	62	62	62	62
8000	62	62	62	62

与MECHATROLINK -III相比，MECHATROLINK - 4总线不仅在传输速率上有很大的提升，还实现了分散控制，网络安全架构的建立和IP的通信。从而实现了高效，安全，便利以及简洁。

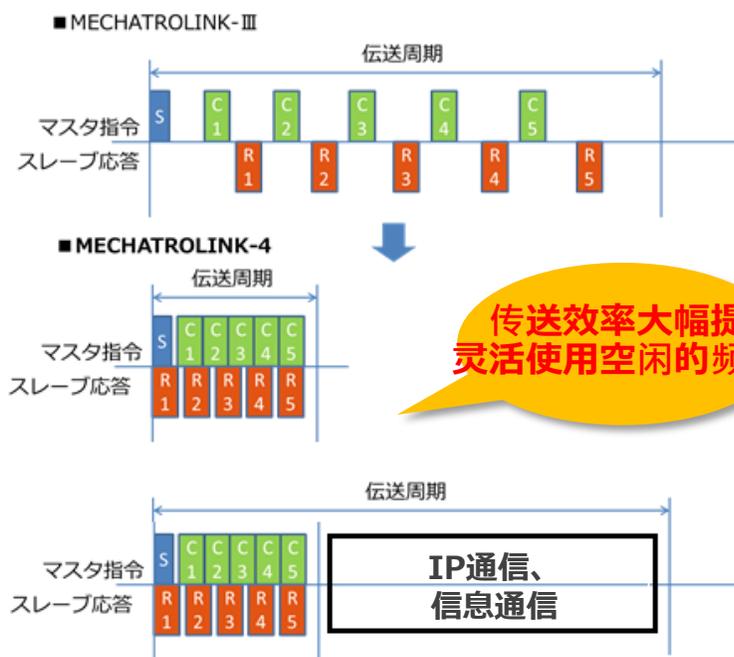


MECHATROLINK-4 特征：提升传输效率

随着MECHATROLINK -4的传输速率提升到1Gbps，M4传输的信息和速度与MECHATROLINK -III相比都有很大的提升。

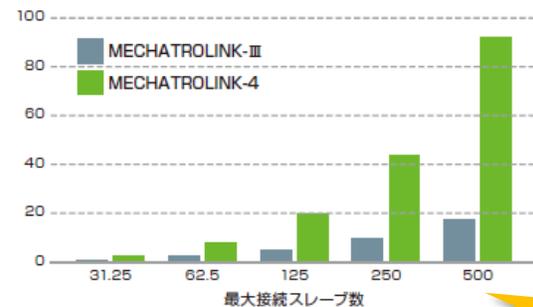
不仅如此，由于MECHATROLINK -4的传送方式为全双工，这使得传输效率相比半双工的MECHATROLINK -III而言，得到了大幅度的提升。相同的传输周期下，MECHATROLINK -4连接的从站数是MECHATROLINK -III的4倍。

通信顺序



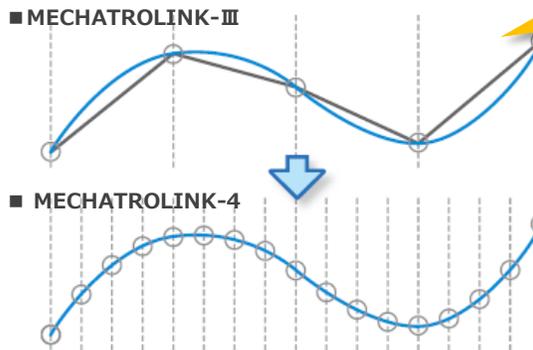
**传送效率大幅提升
灵活使用空闲的频带。**

传送效率提升的效果



注) グラフはプロトコル仕様に基づいた理論値であり、通信 ASIC 等への実装時の値は製品仕様により異なります。

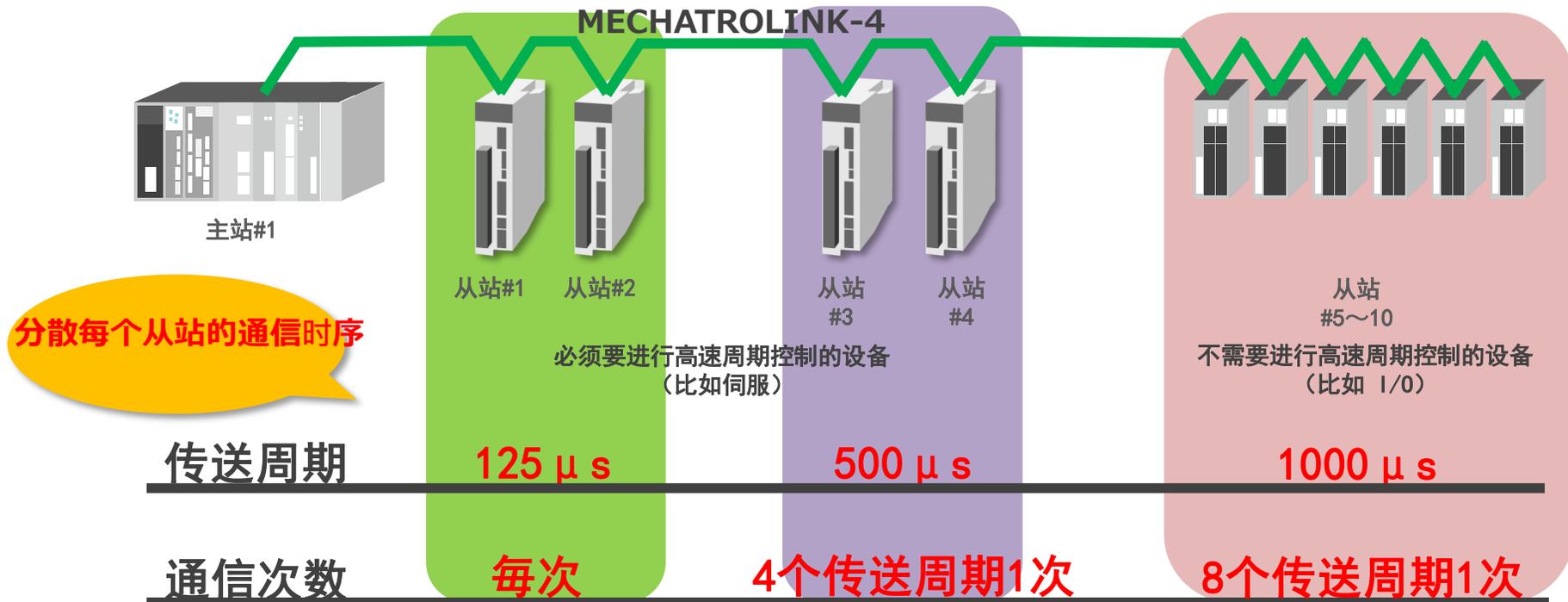
**连接轴数：4倍
传送周期：1/4**



MECHATROLINK-4 特征：传输周期设定

以往的MECHATROLINK通信中，一个系统中的主站与各个从站间的传输周期的大小必须一致。而MECHATROLINK-4通信中，主站可根据不同的需求对相应从站的传输周期进行不同的设定。

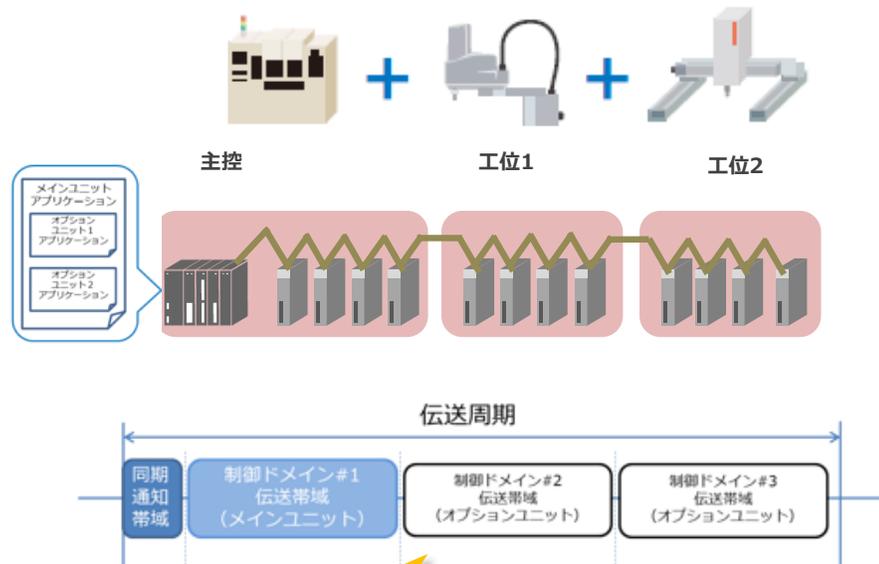
多种传送周期功能



MECHATROLINK-4 特征：分散控制

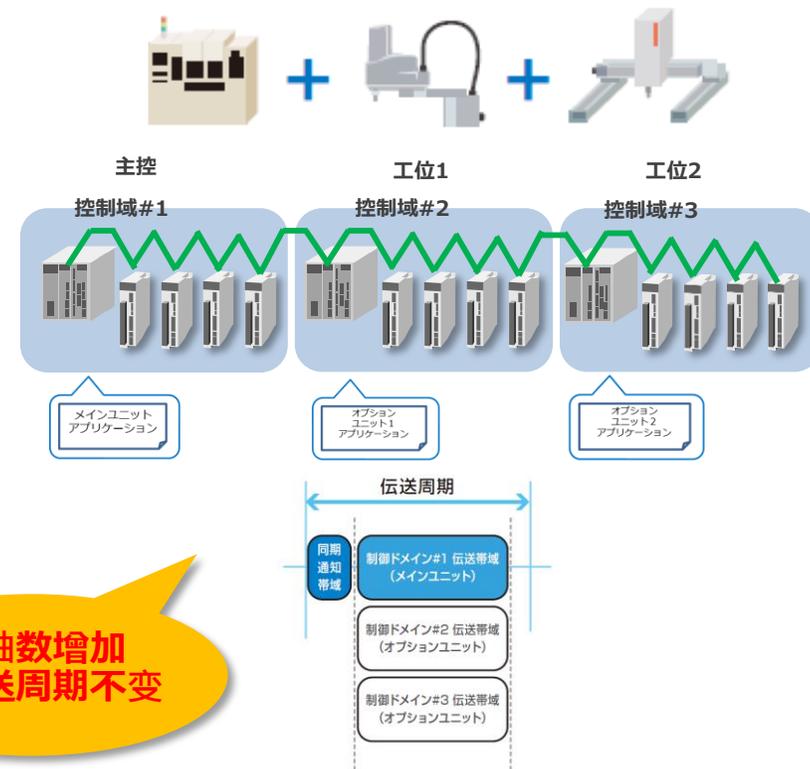
MECHATROLINK-4通信在系统控制方面不仅可以集成控制，还可以进行分散控制。连接到同一个MECHATROLINK-4的网络时候，由于各工位单元可以同时进行传送控制（**同时传送机能**），当用该网络连接的分散式控制系统可以进行设备的追加而不用改变传送周期。

单主站系统（集中控制）

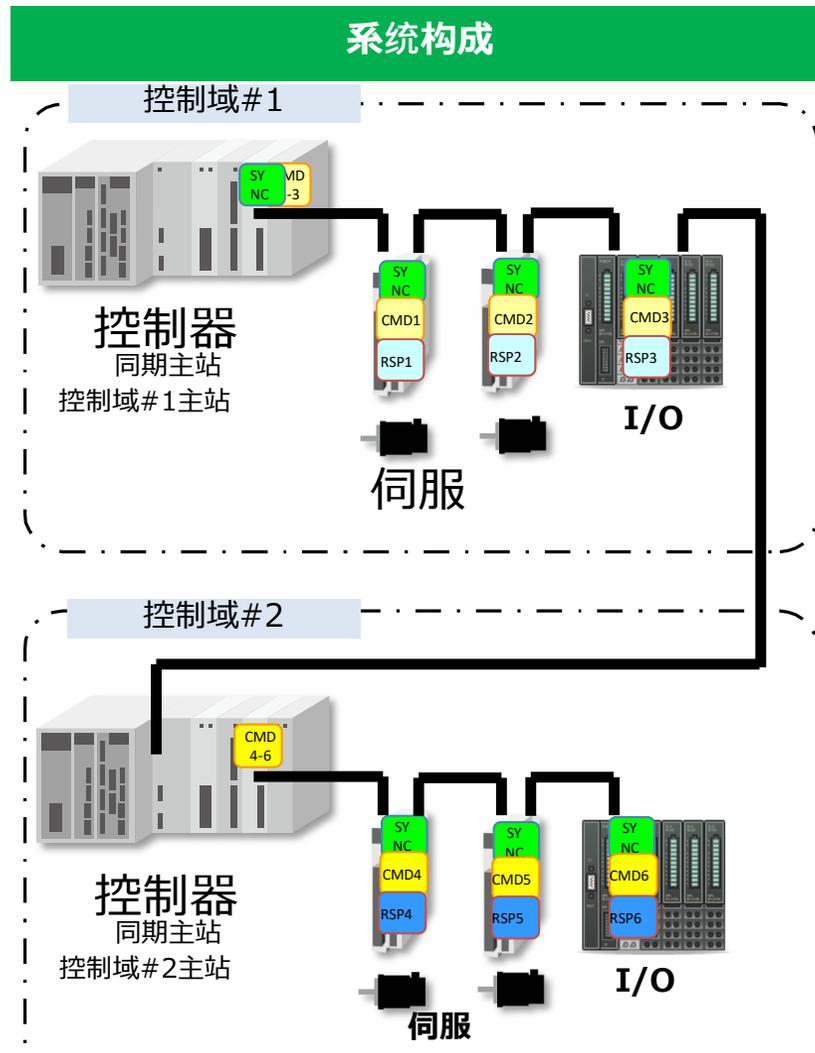


工位单元增加,
传送周期变长

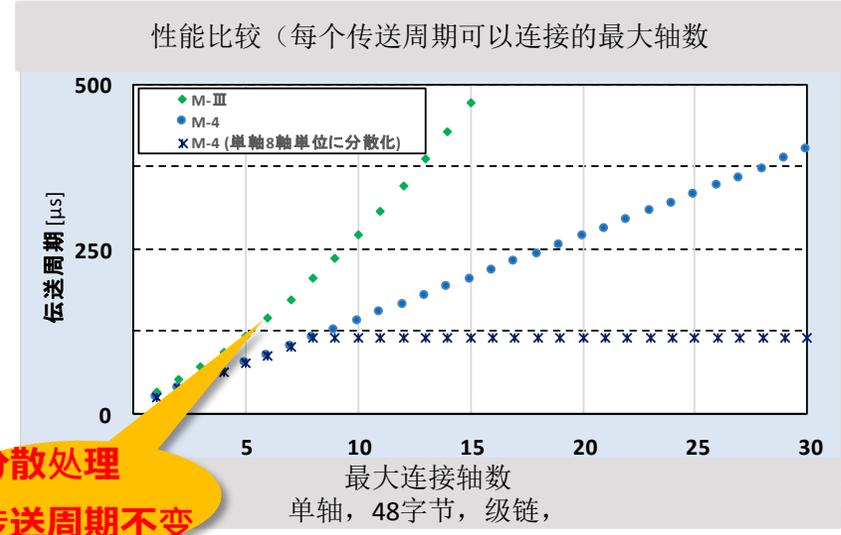
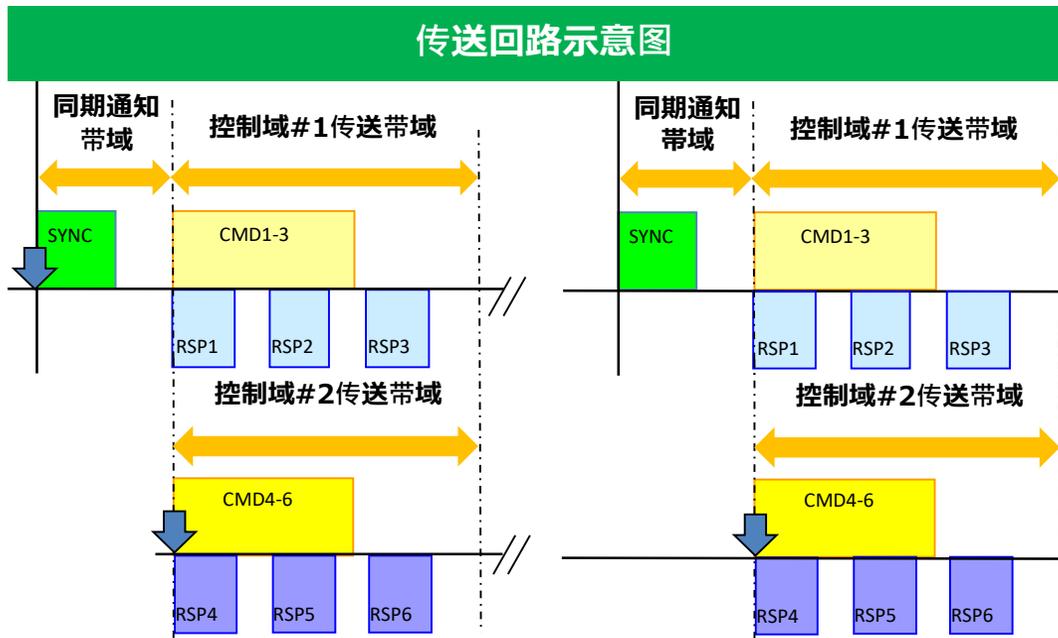
多主站系统（分散控制）



轴数增加
传送周期不变



因为闭合的控制域内同时控制、
控制域数（节点）增加，但传送周期不变。

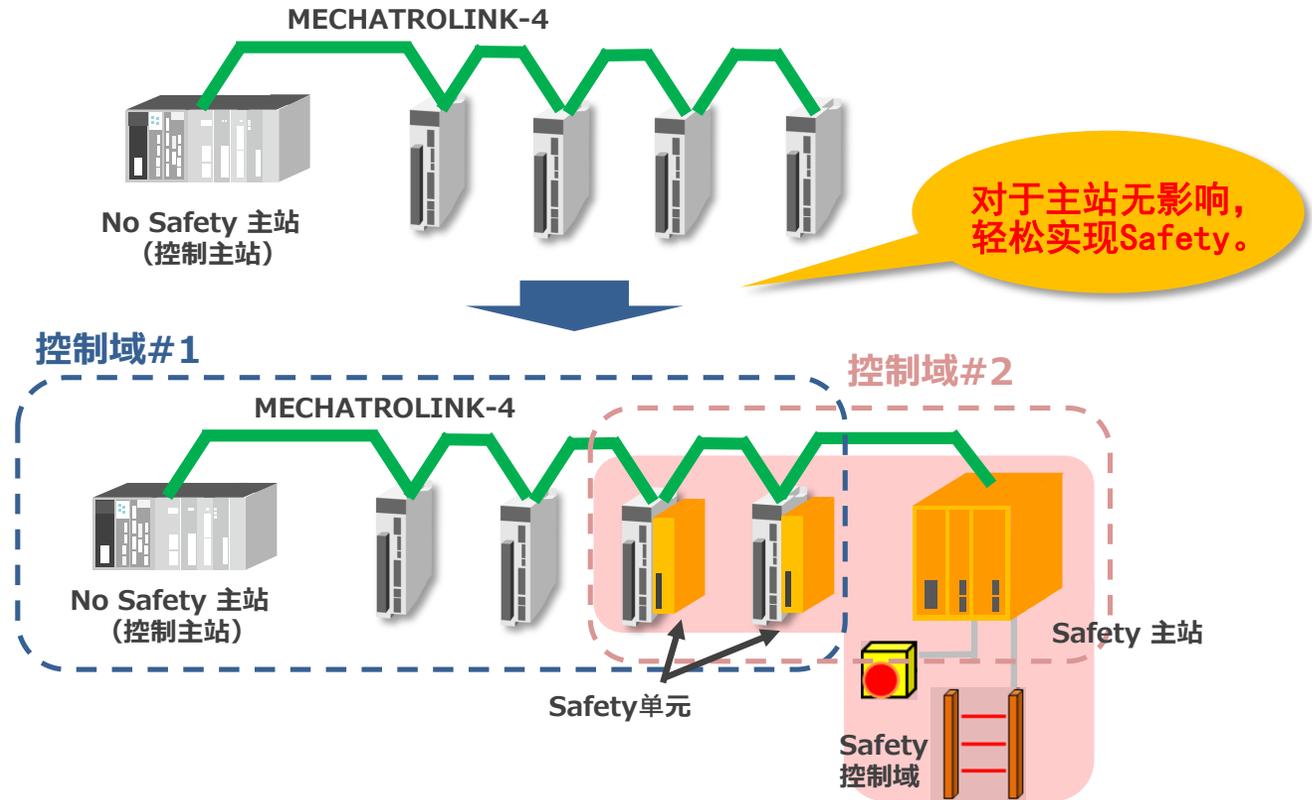


分散处理
传送周期不变

MECHATROLINK-4 特征：安全架构

分散控制使得MECHATROLINK-4通讯可以在一个控制系统中植入一个安全系统。该安全系统不但不会对整个控制系统构成任何影响，还可以实时监测这个系统的安全性。

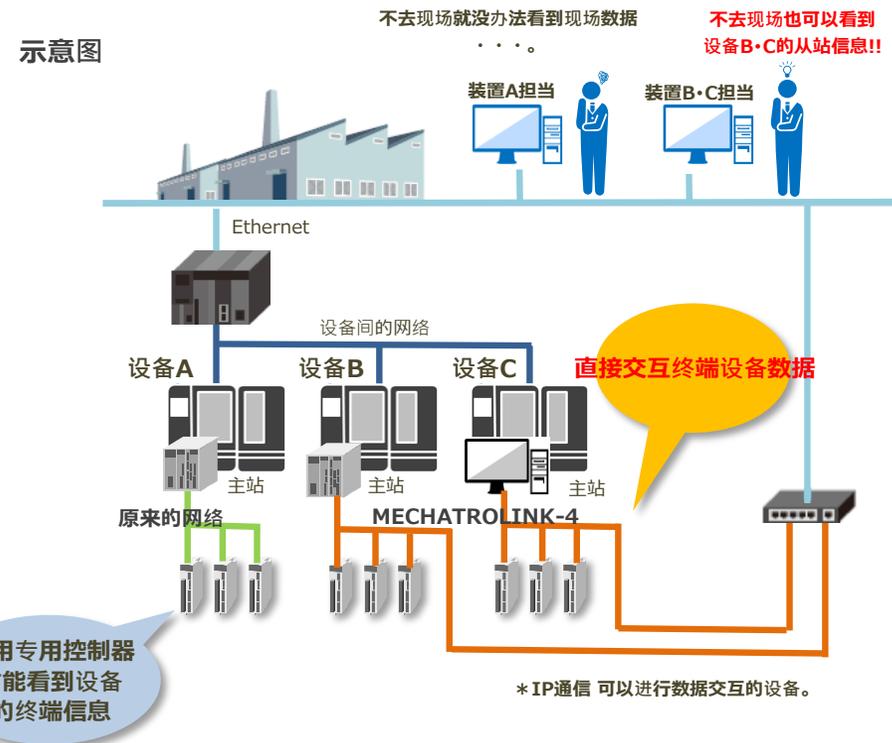
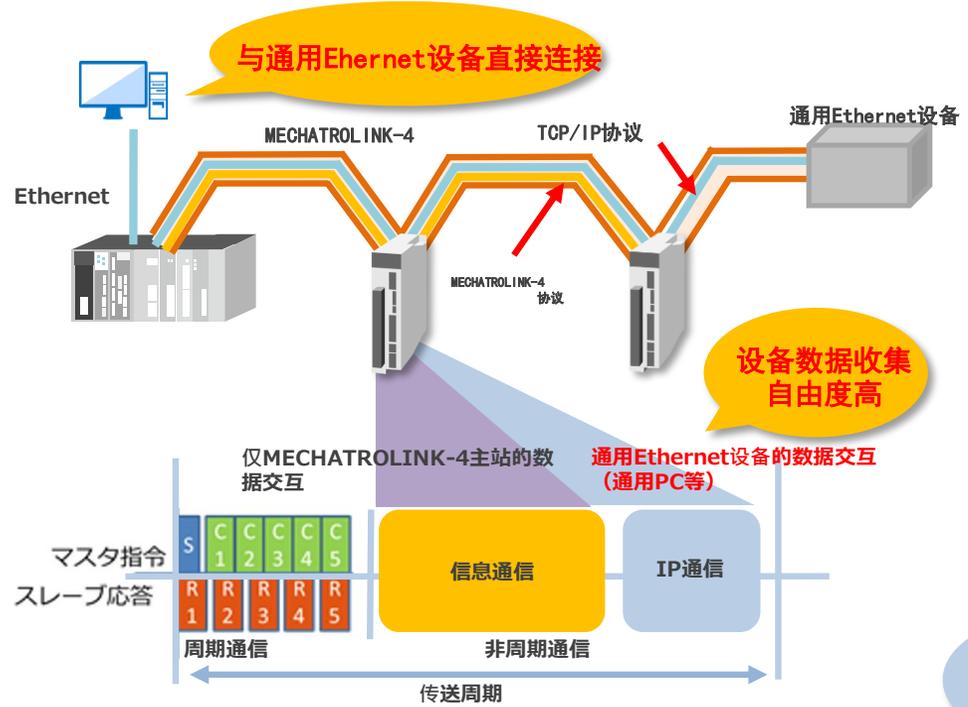
多主站系统的安全域构成



MECHATROLINK-4 特征：Ethernet设备连接

全双工的传送方式使得MECHATROLINK -4的传送时间是MECHATROLINK -III的四分之一，从而使得传输周期中留有很大的时间空白。M4利用该空白时间加入了IP通信。用户可以通过在MECHATROLINK -4设备中添加具有TCP/IP协议的应用来与以太网设备进行连接，这使得设备的开发，维护以及实现IoT方面变得更为简便。

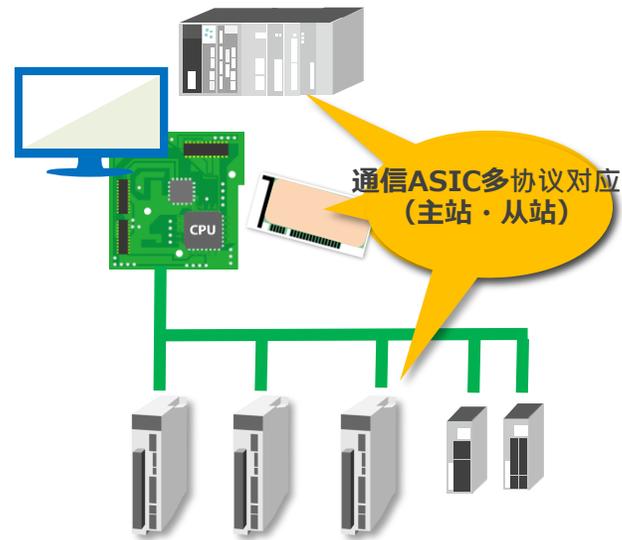
Ethernet数据包 (TCP/IP) 传送



MECHATROLINK-4 特征：支持多种协议总线

MECHATROLINK-4 协议芯片可以通过改变微代码和协议栈的方式来实现其它总线。

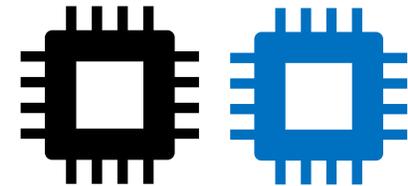
ASIC和软件等多种方式对应



Profichip 社 Antios (主站·从站)
TI 社 Sitara (主站·从站)

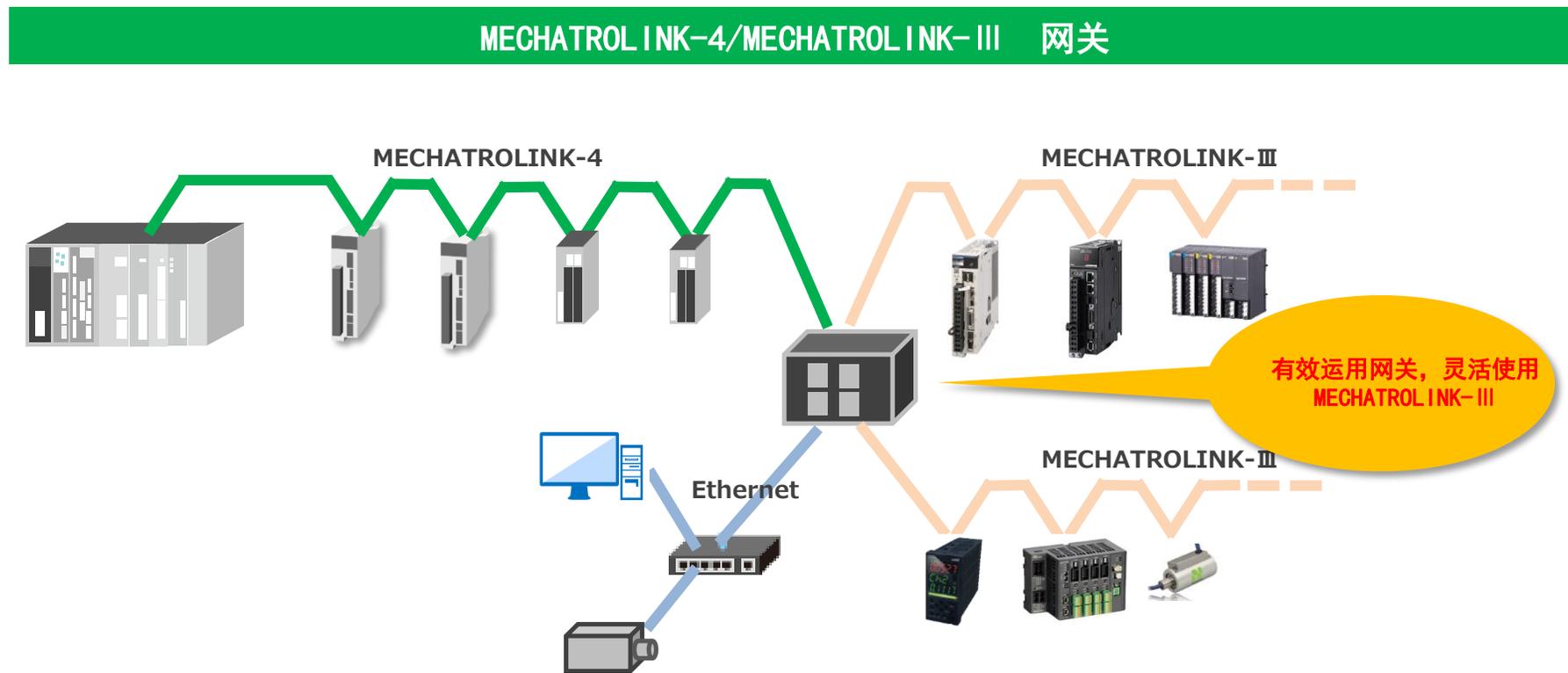


FPGA IP 核 (主站·从站)



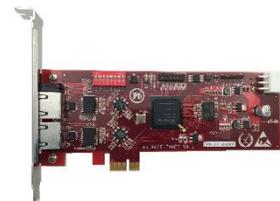
MECHATROLINK-4 特征：兼容MECHATROLINK-III

与之前MECHATROLINK-III不同的是，MECHATROLINK-4的设备可以通过一个特殊网关与MECHATROLINK-III的设备相连接。



主站

开发方式



主站产品



从站

开发方式



从站产品



谢谢!!!



官网: <http://www.mechatrolink.org>