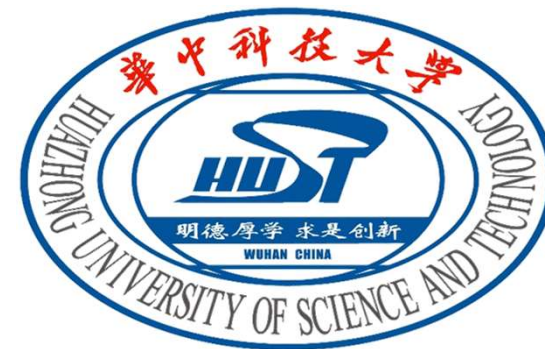


微机原理与接口技术

外部总线

华中科技大学 左冬红



外部总线概要

与外部设备连接，传输距离相比计算机系统内部总线长

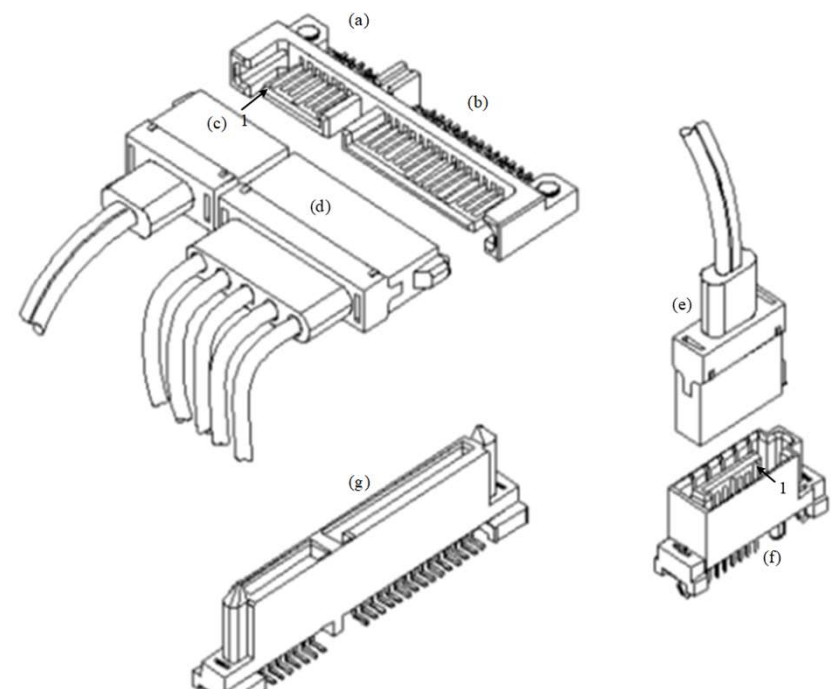
避免信号之间串扰

串行总线

差分信号

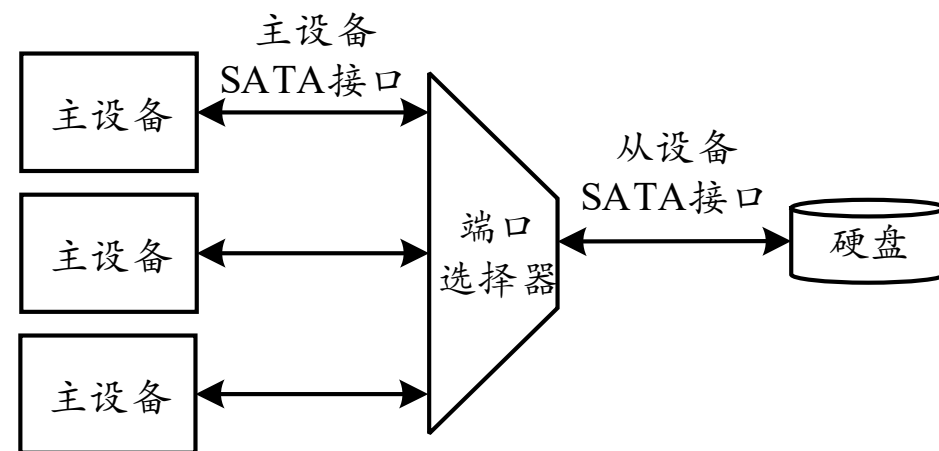
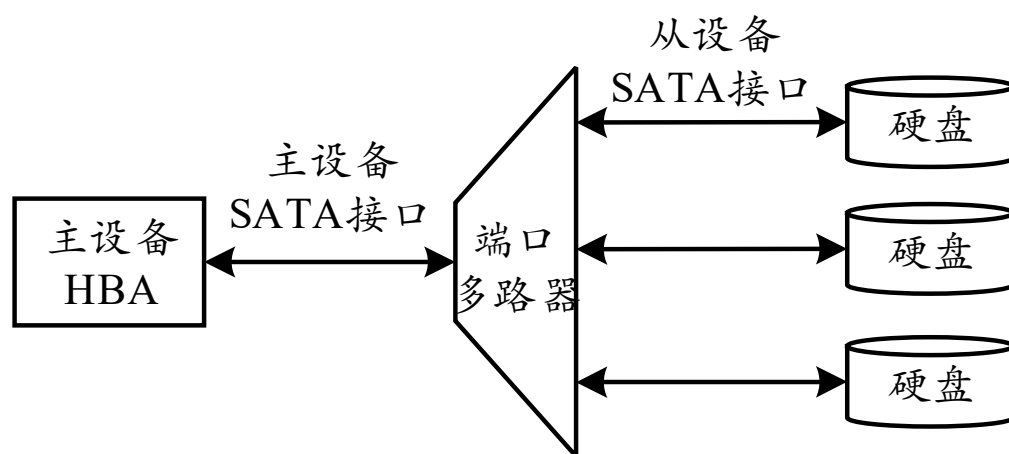
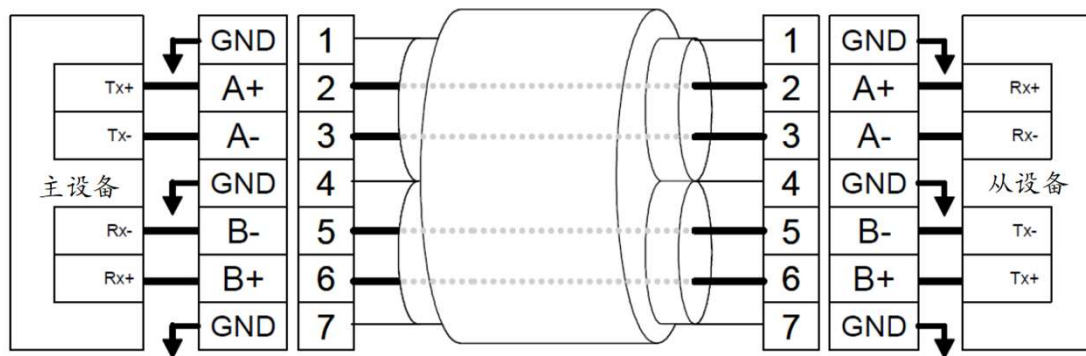
定时方式-同步或异步

SATA总线

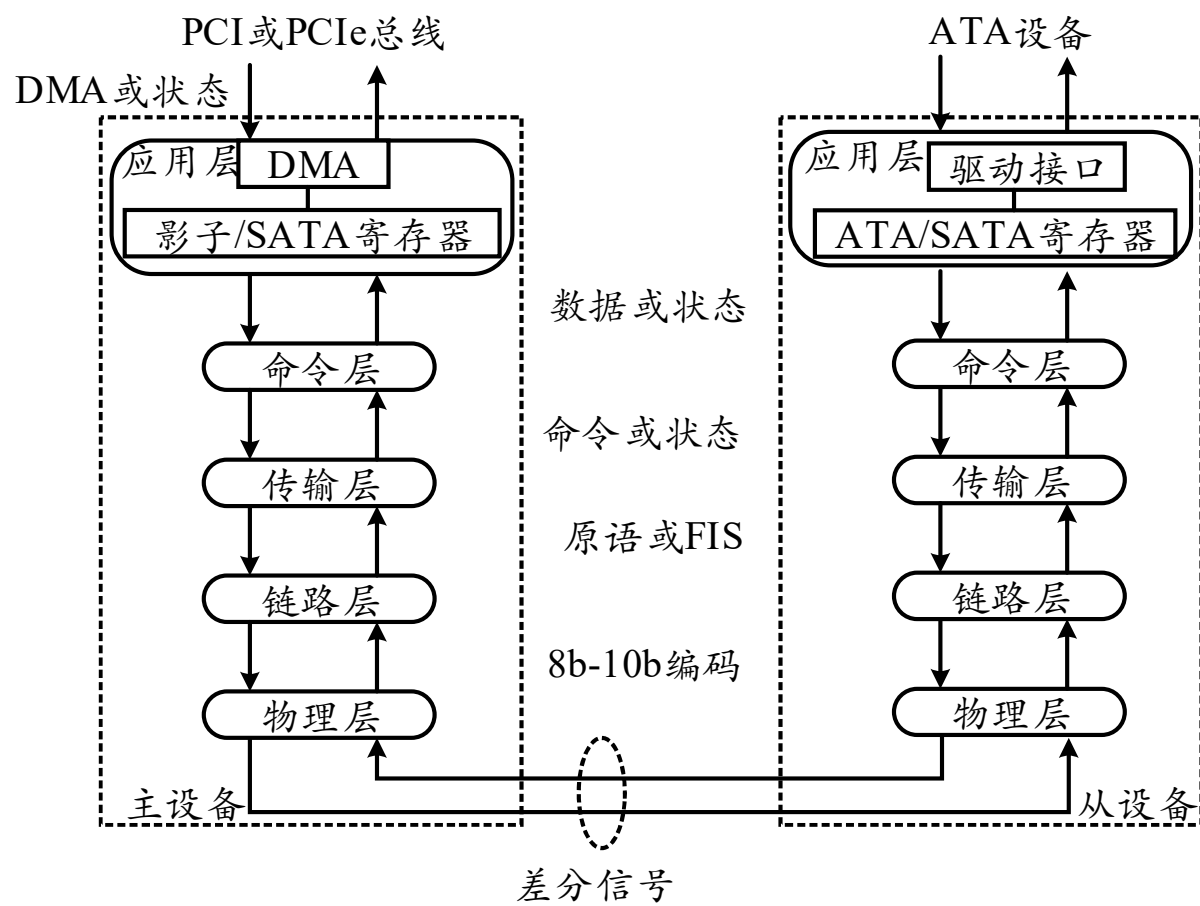


引脚	名称	含义	引脚	名称	含义
1	GND	地，一般和负极相连	5	B -	数据接收负极信号
2	A +	数据发送正极信号	6	B +	数据接收正极信号
3	A -	数据发送负极信号	7	GND	地，一般和负极相连
4	GND	地，一般和负极相连			

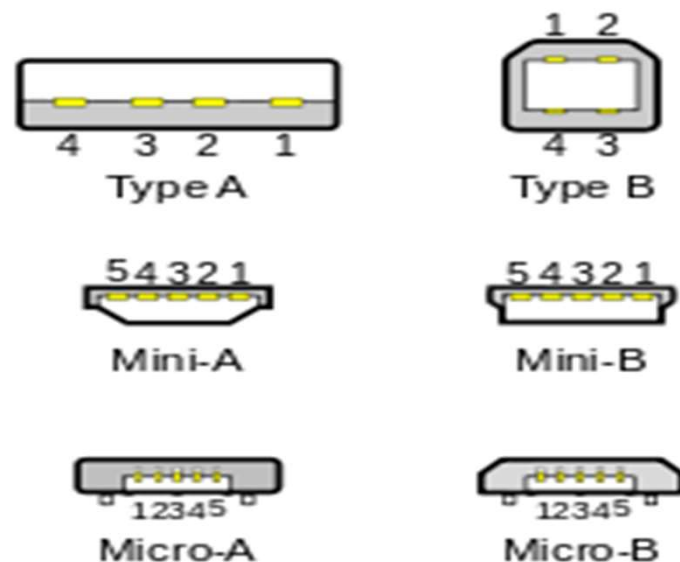
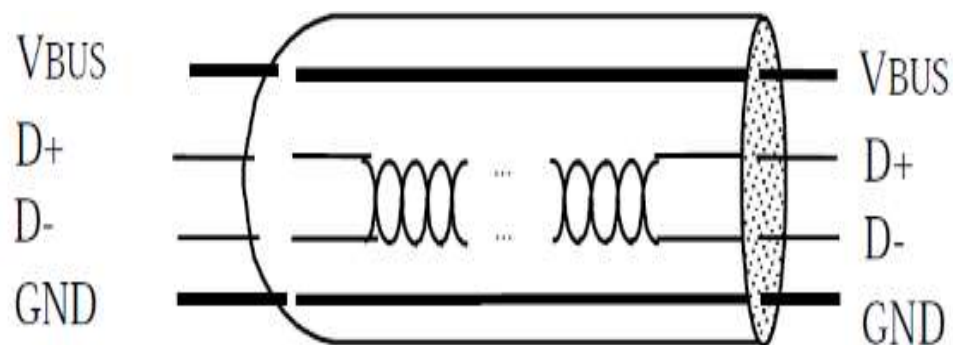
SATA总线连接方式



SATA总线协议

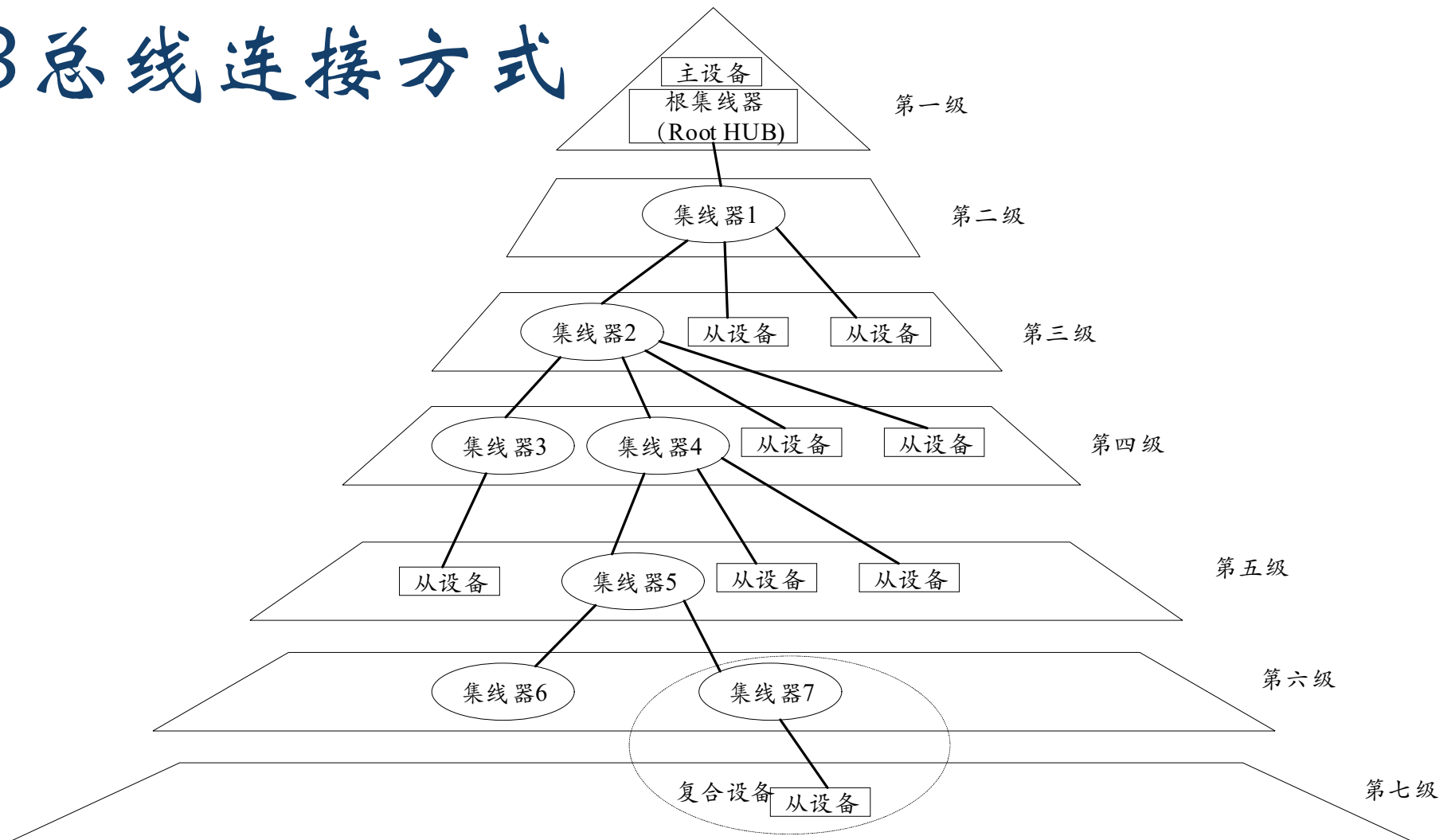


USB 总线

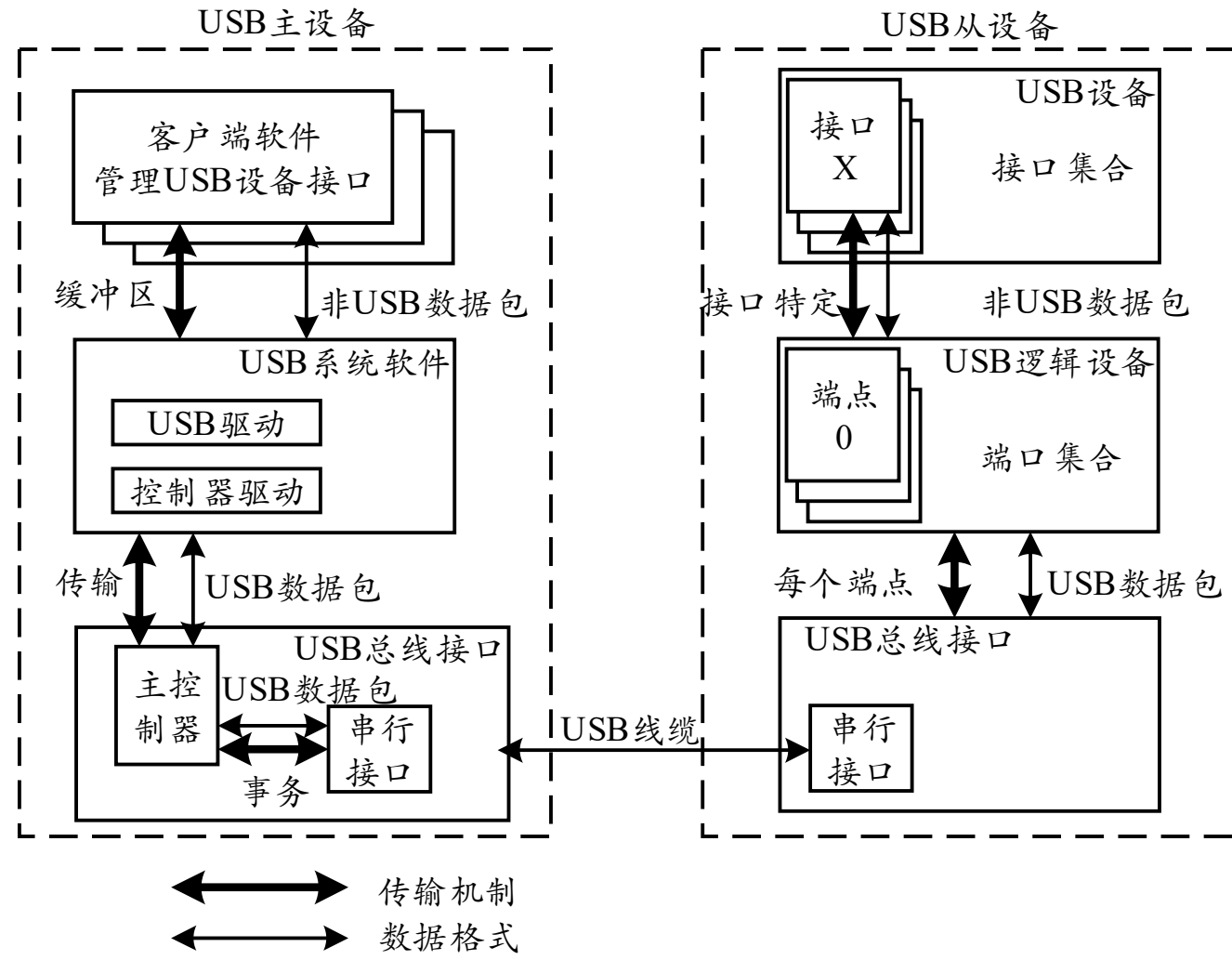


引脚	名称	电缆颜色	功能
1	V_{BUS}	红	+5v
2	D+	白	数据线+
3	D-	绿	数据线-
4	ID	无	USB主设备连接到信号地，USB从设备不连接地
5	GND	黑	

USB总线连接方式

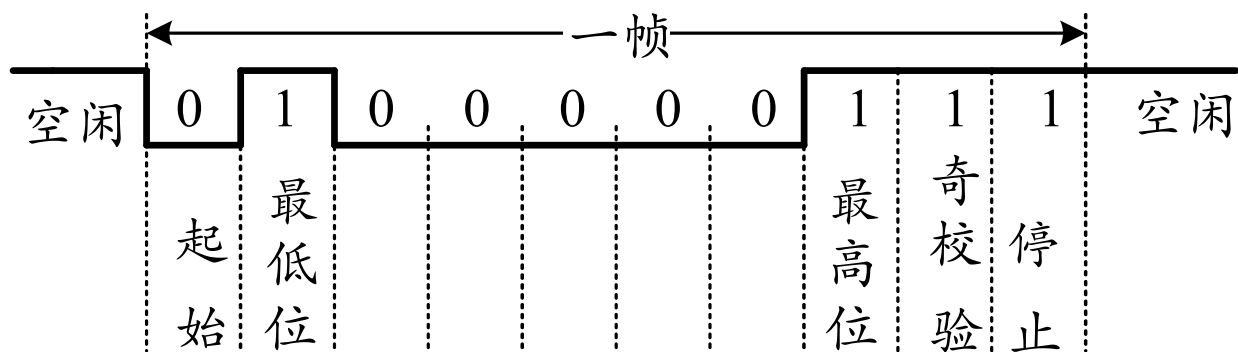
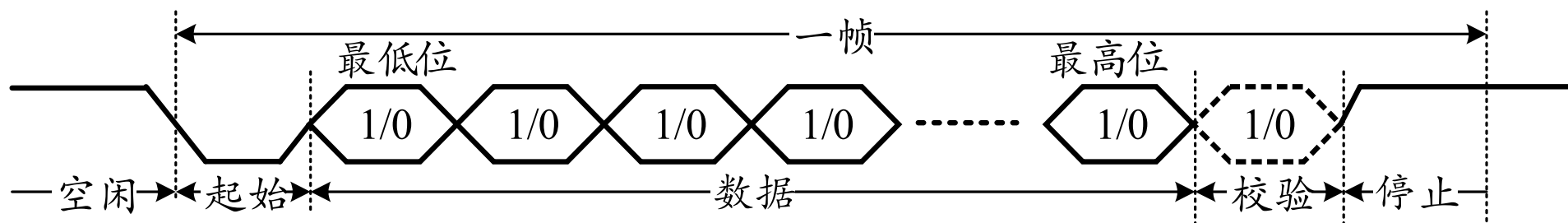


USB 协议



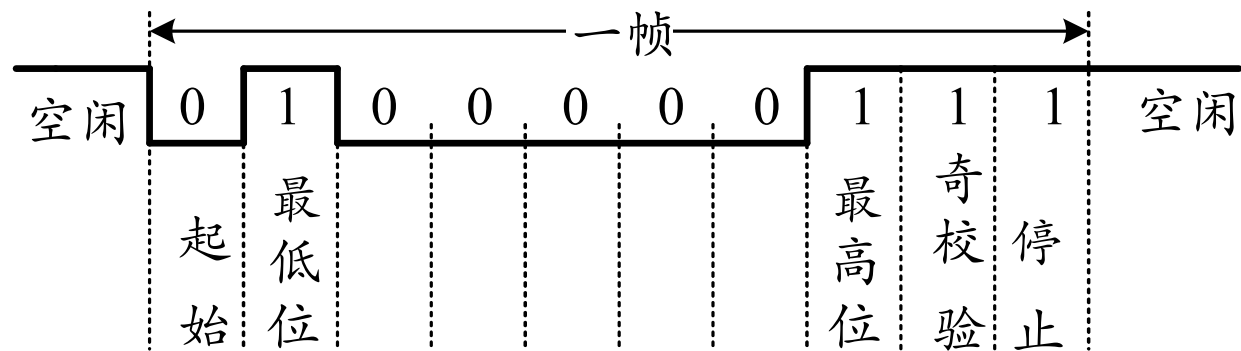
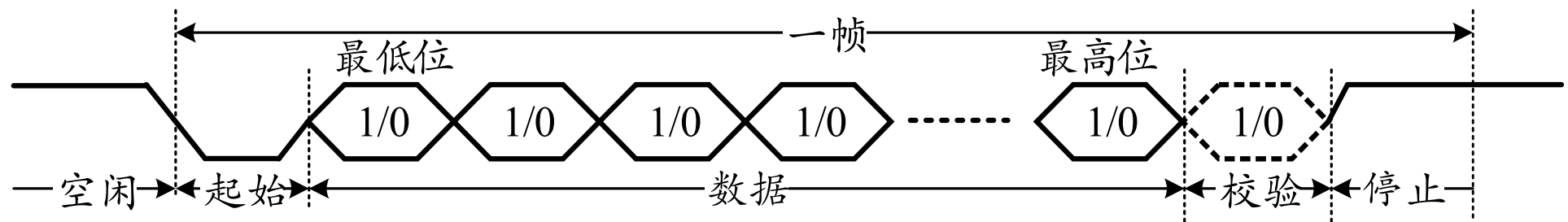
UART总线信号、链路层协议

VCC、GND、RXD(接收端)、TXD(发送端)



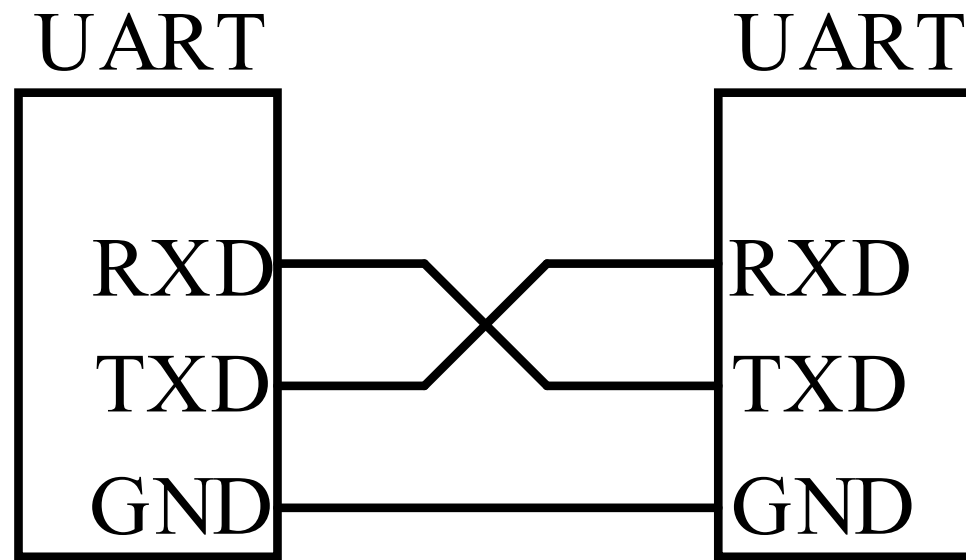
传输'A'的波形

UART链路层协议

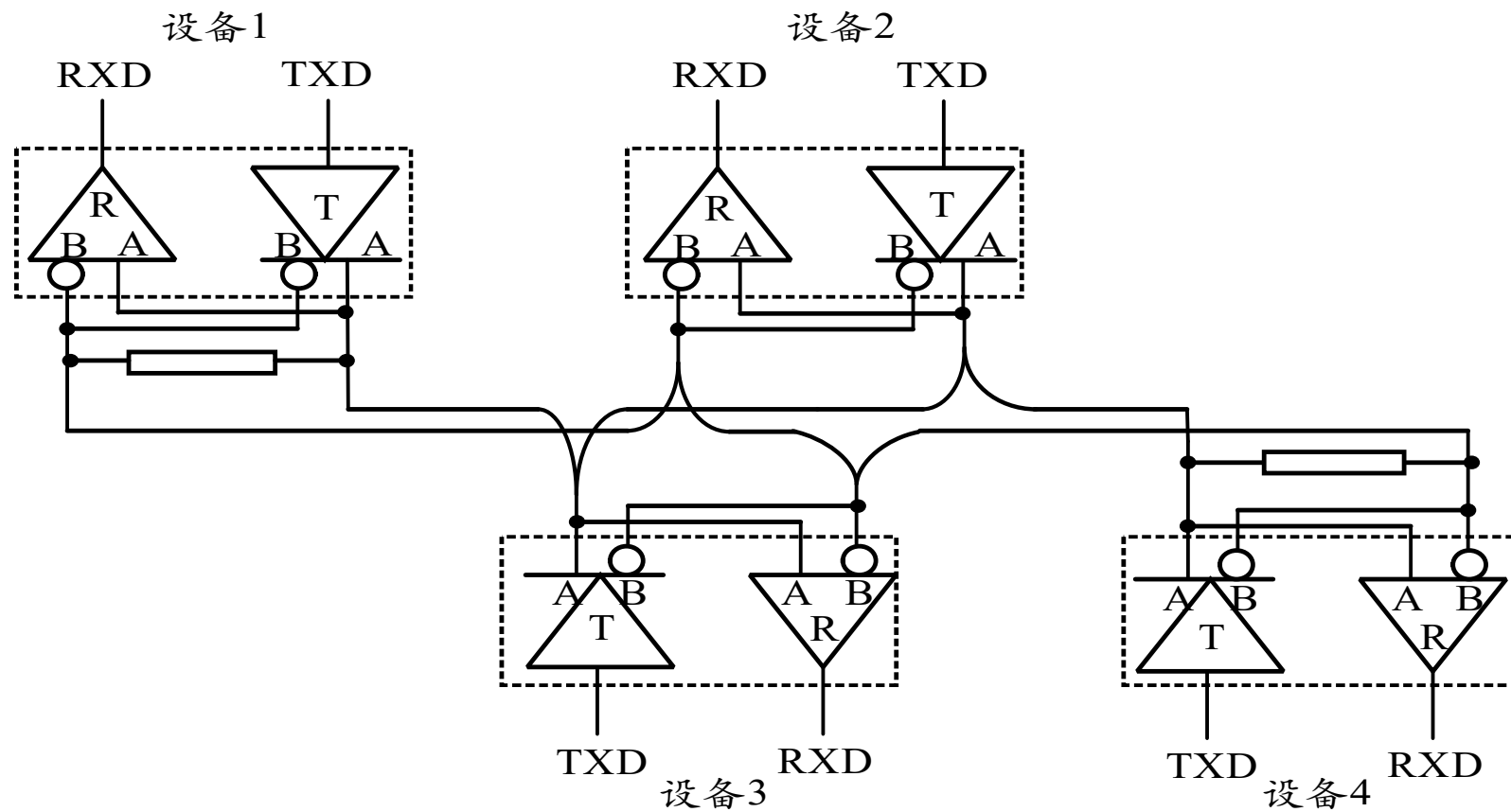


传输'A'的波形

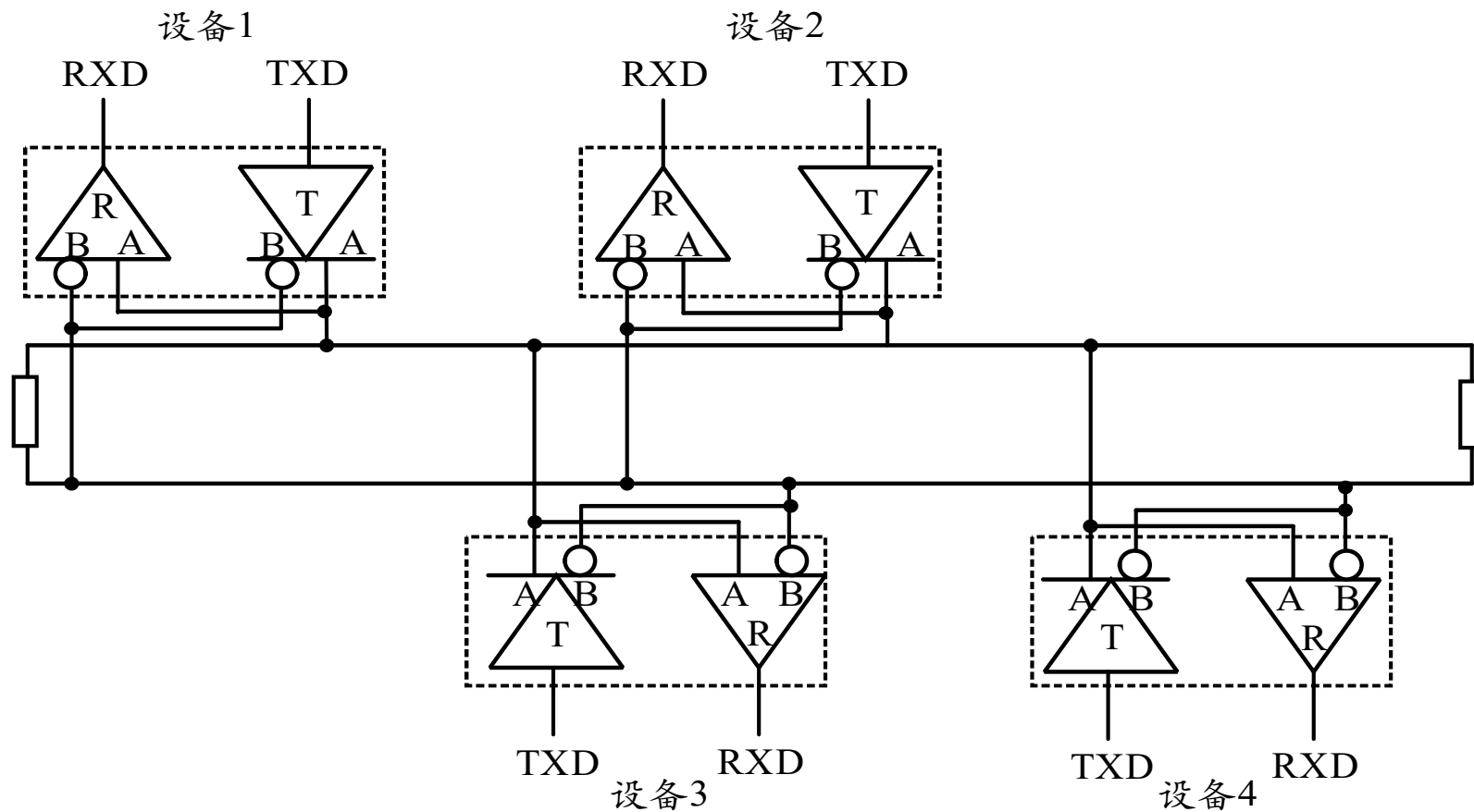
UART 拓扑-点对点



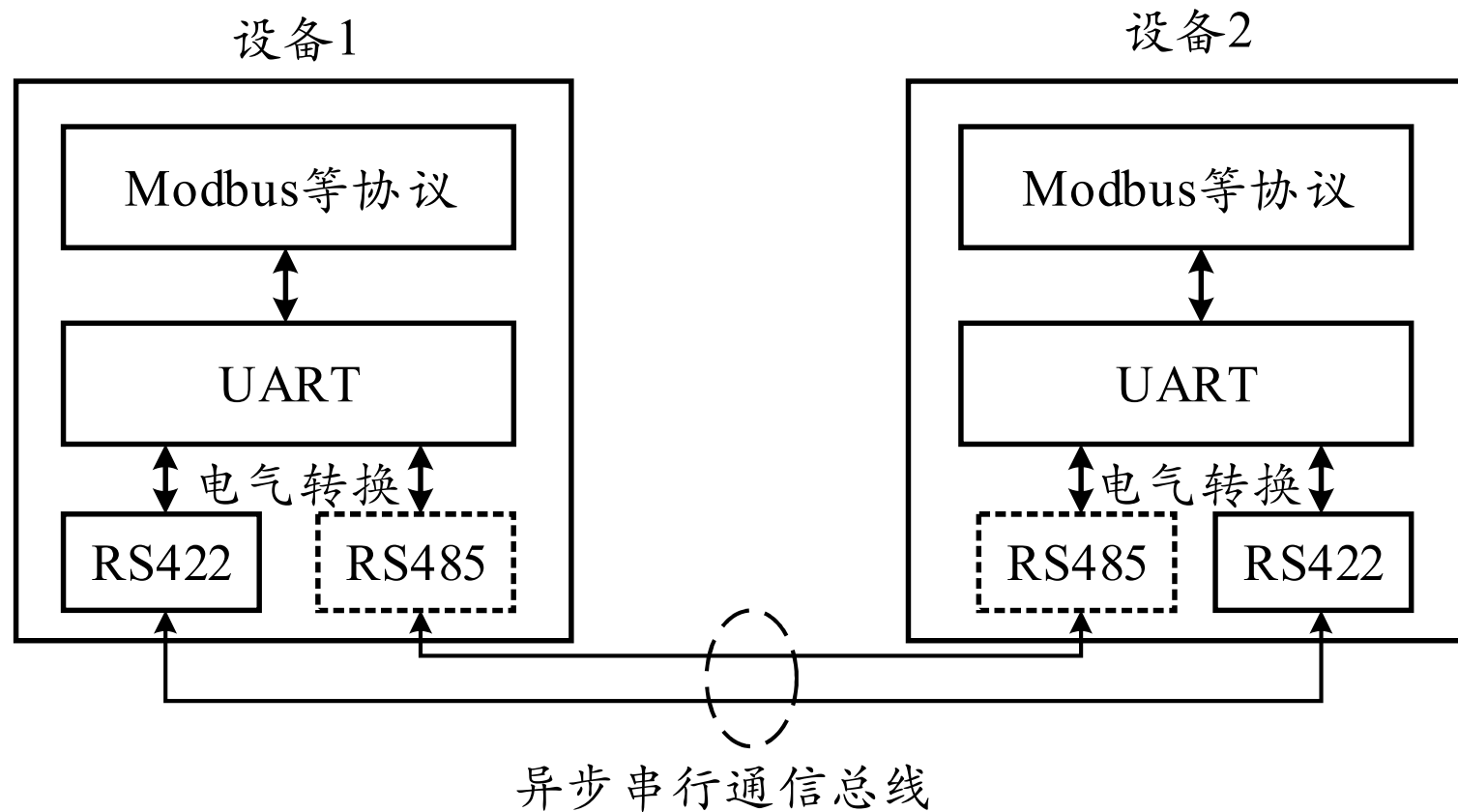
UART网络拓扑-链式拓扑



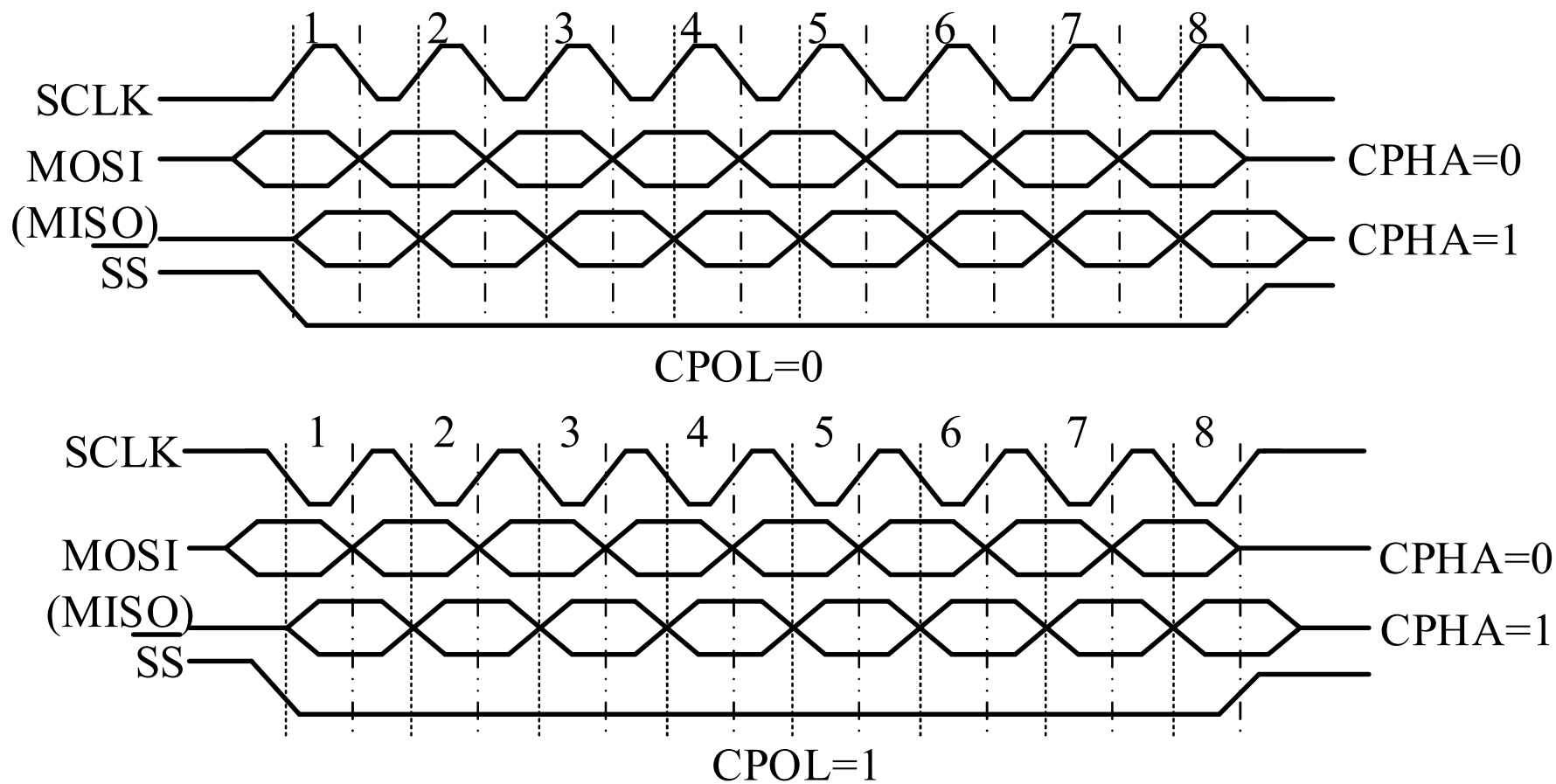
UART网络拓扑-总线



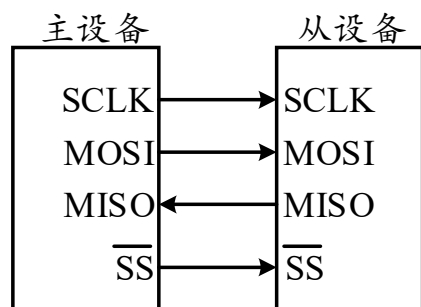
UART总线通信协议



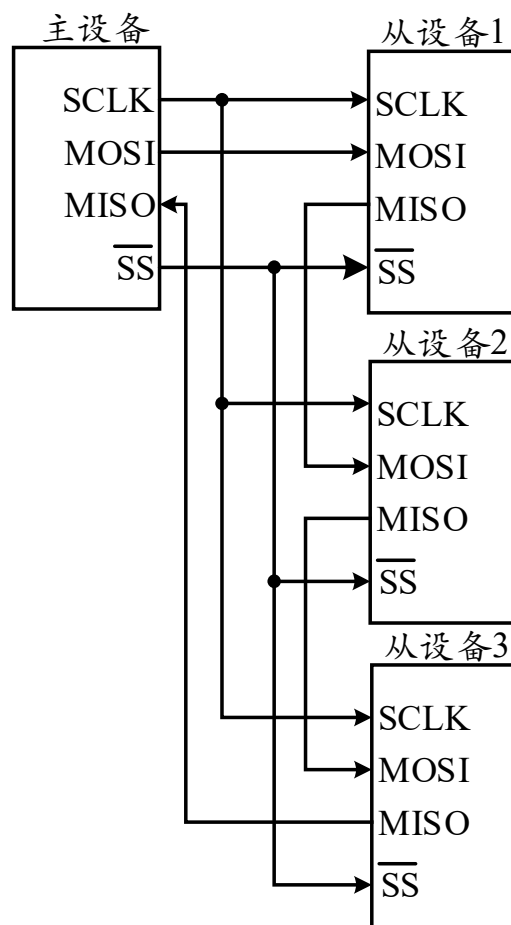
SPI总线-链路层协议



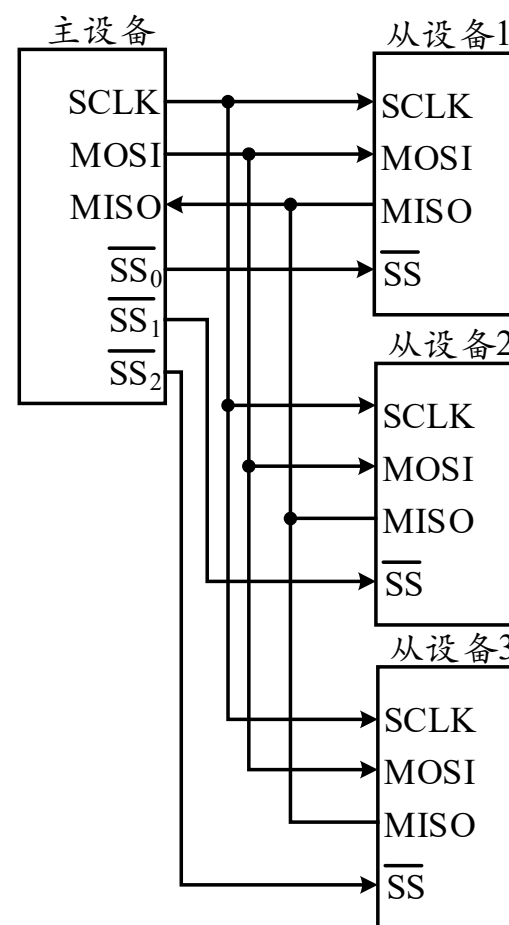
SPI网络拓扑



点对点拓扑

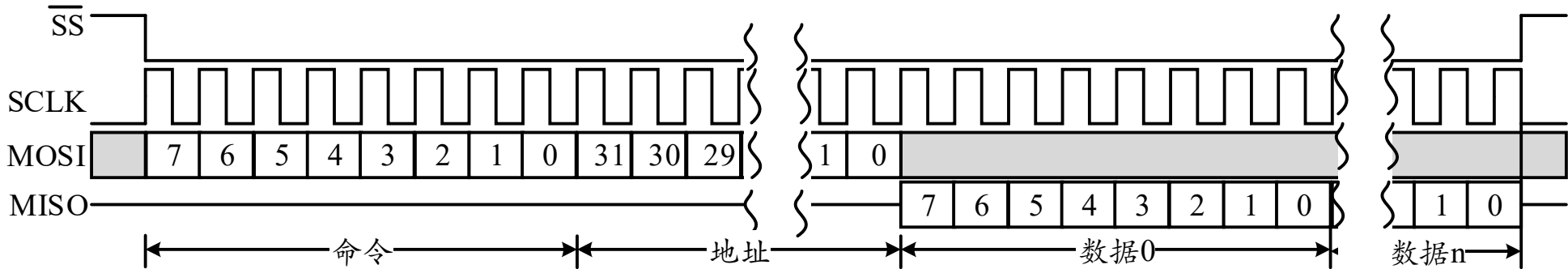


点对多点链式

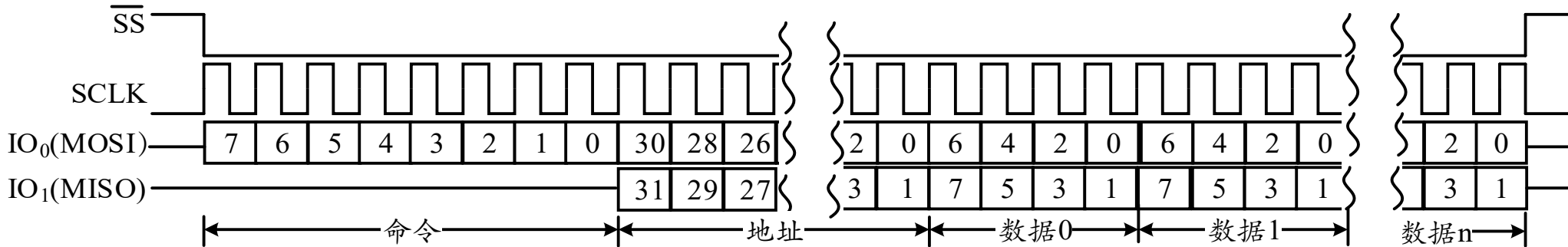


点对多点总线

SPI、DSPI存储器操作时序

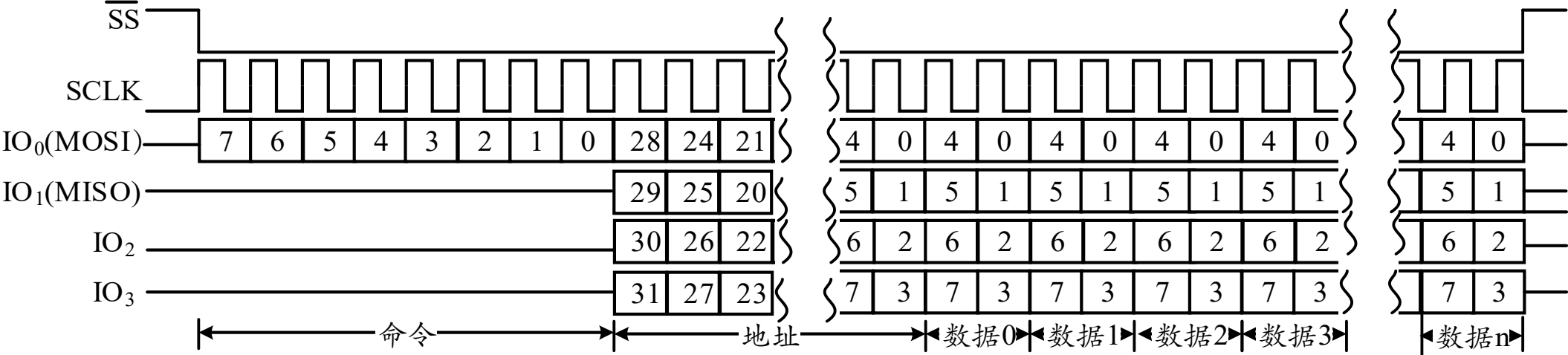


SPI

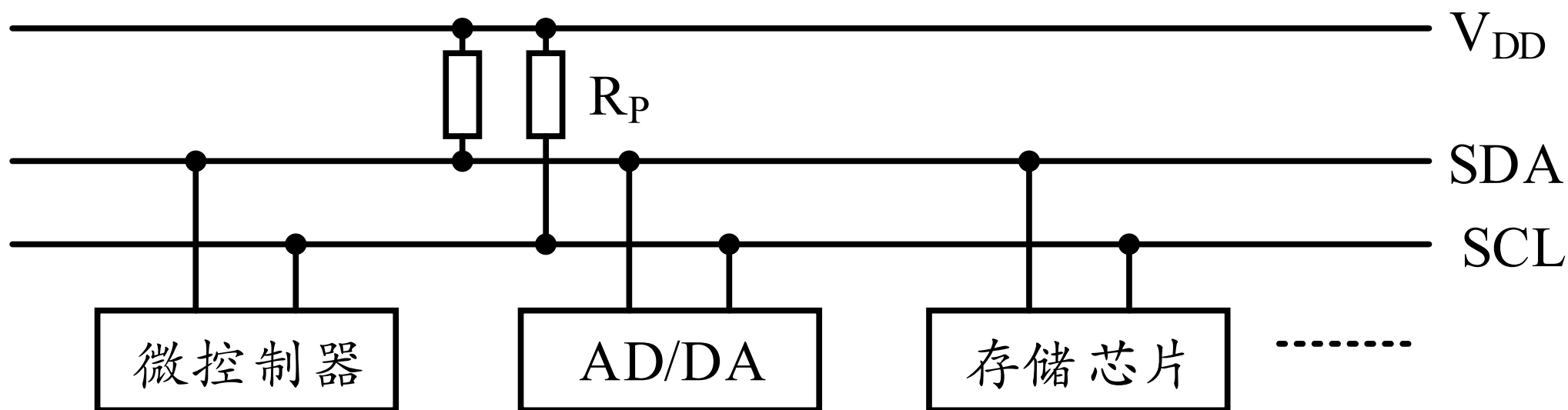


DSPI

QSPI存储器操作时序

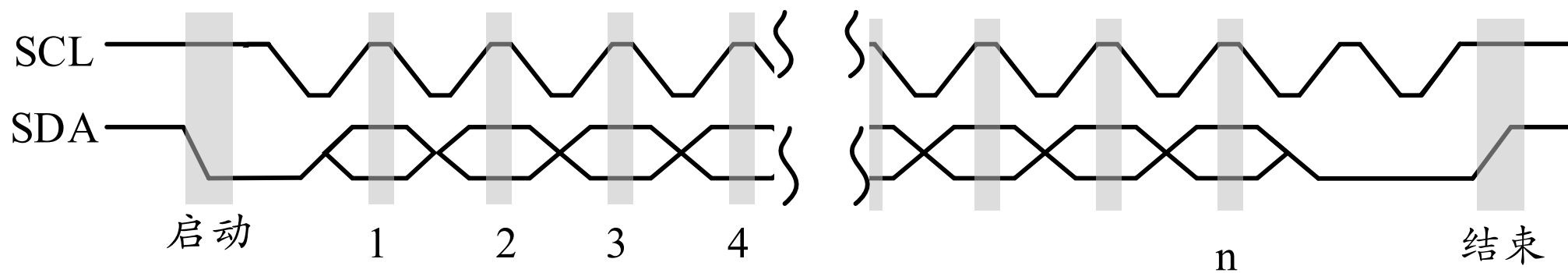


IIC总线



单根数据线双向通信

IIC链路层时序



IIC寻址方式

	第一帧信息								ACK
数据位	7	6	5	4	3	2	1	0	
含义	A ₆	A ₅	A ₄	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	1=读 0=写	
	7位地址								

	第一帧信息								ACK	第二帧信息								ACK
数据位	7	6	5	4	3	2	1	0		7	6	5	4	3	2	1	0	
值	1	1	1	1	0	x	x	1=读 0=写		x	x	x	x	x	x	x	x	
含义	10位地址特征					A ₉	A ₈			A ₇	A ₆	A ₅	A ₄	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	

IIC总线7位地址寻址读写时序

启动	7位地址	1	ACK	数据	ACK	...	$\overline{\text{ACK}}$	结束
----	------	---	-----	----	-----	-----	-------------------------	----

读时序

启动	7位地址	0	ACK	数据	ACK	...	ACK/ $\overline{\text{ACK}}$	结束
----	------	---	-----	----	-----	-----	------------------------------	----

写时序

启动	7位地址	0	ACK	数据	ACK	7位地址	1	ACK	数据	ACK	..	$\overline{\text{ACK}}$	结束
----	------	---	-----	----	-----	------	---	-----	----	-----	----	-------------------------	----

写、读转换时序

小结

- 外部总线发展趋势
 - 串行总线
 - 高速总线差分传输
 - 物理层协议
 - 链路层协议
 - 数据传输层协议

下一讲：存储器接口