

# IP SAN 和 FCoE

## 模块 6：IP SAN 和 FCoE

学完本模块后，您将能够：

- 介绍 IP SAN 协议、组件和拓扑
- 介绍 FCoE 协议、组件和拓扑

# 模块 6：IP SAN 和 FCoE

## 第 1 课：IP SAN

本课程将讲述下列主题：

- IP SAN 的推动因素
- IP SAN 协议：iSCSI 和 FCIP
- 组件、拓扑，以及 iSCSI 和 FCIP 的协议堆栈

# IP SAN 的推动因素

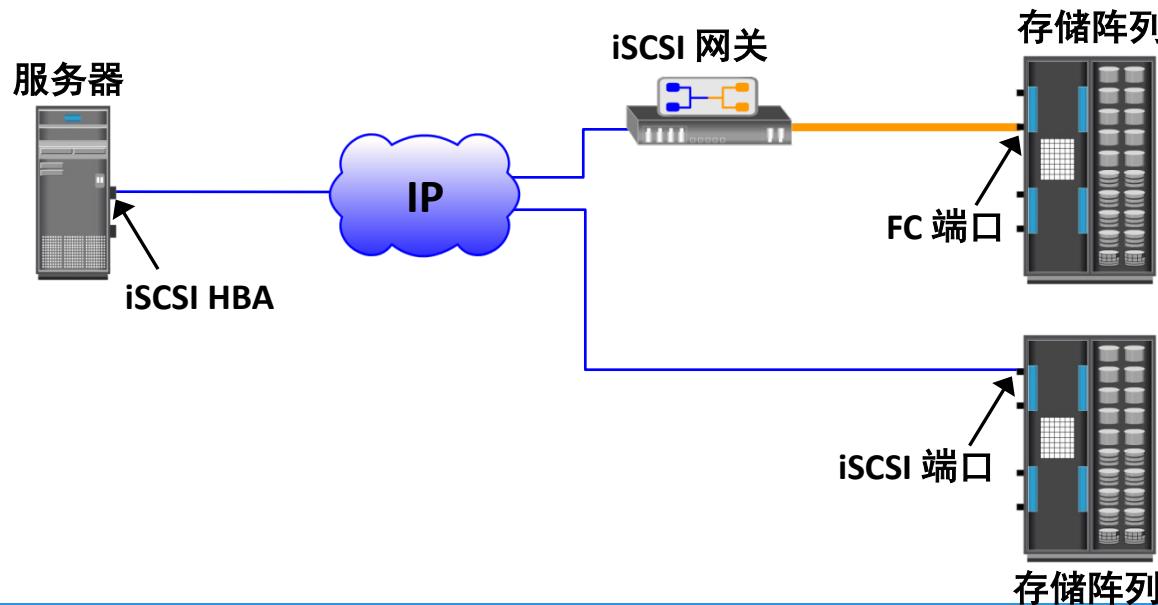
- IP SAN 通过 IP 网络传输数据块级数据
- IP 被定位为存储网络选项，这是因为：
  - ▶ 可以利用现有网络基础架构
  - ▶ 与新的 FC SAN 硬件和软件投资相比降低了成本
  - ▶ 许多远距离灾难恢复解决方案都利用了基于 IP 的网络
  - ▶ 有许多可靠而成熟的安全选项可用于 IP 网络

## IP SAN 协议：iSCSI

- 用于连接主机和存储的基于 IP 的协议
- 将 SCSI 命令和数据封装到 IP 数据包并使用 TCP/IP 传输它们

# iSCSI 的组件

- iSCSI 启动器
  - ▶ 示例：iSCSI HBA
- iSCSI 目标
  - ▶ 具有 iSCSI 端口的存储阵列
  - ▶ iSCSI 网关 – 支持与 FC 存储阵列的通信
- IP 网络

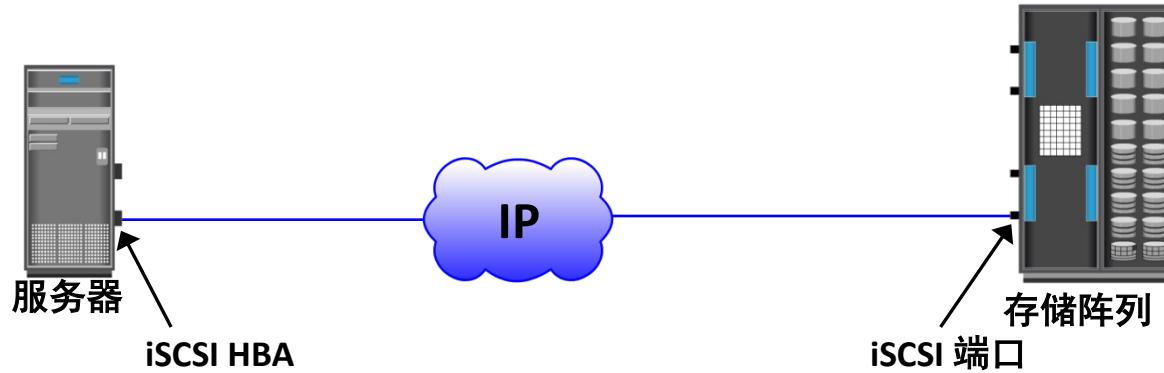


# iSCSI 主机连接选项

- 具有软件 iSCSI 启动器的标准 NIC
  - ▶ NIC 提供网络接口
  - ▶ 软件启动器提供 iSCSI 功能
  - ▶ 需要主机 CPU 周期才能进行 iSCSI 和 TCP/IP 处理
- 具有软件 iSCSI 启动器的 TCP 卸载引擎 (TOE) NIC
  - ▶ 将 TCP 处理负载从主机 CPU 移动到 NIC 卡
  - ▶ 软件启动器提供 iSCSI 功能
  - ▶ 需要主机 CPU 周期才能进行 iSCSI 处理
- iSCSI HBA
  - ▶ 从主机 CPU 对 iSCSI 和 TCP/IP 处理减负
  - ▶ 从 SAN 启动的最简单选项

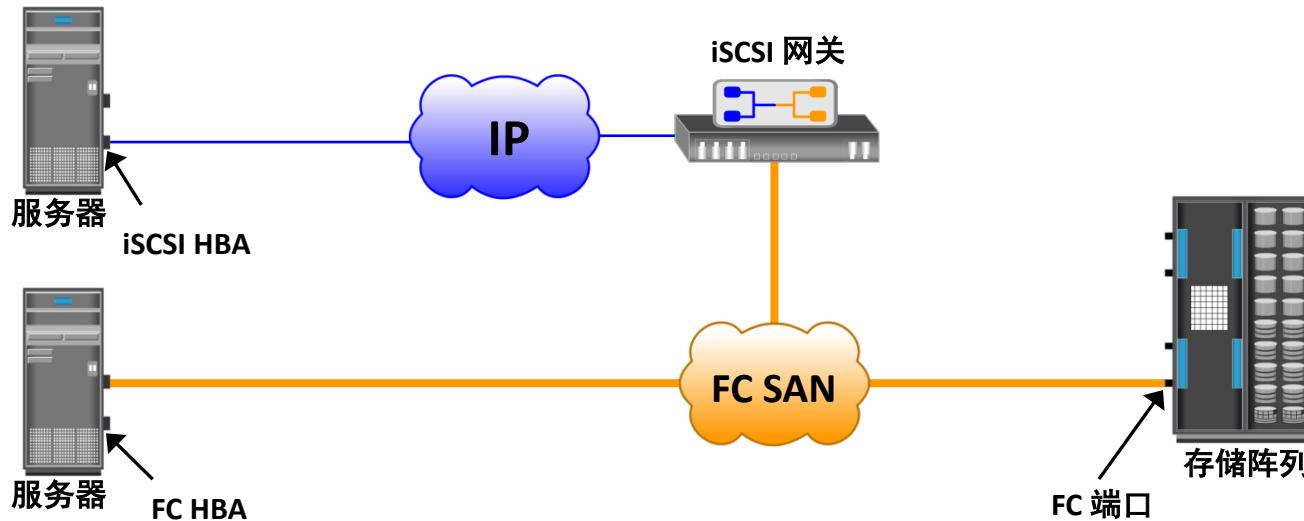
# iSCSI 拓扑：本机 iSCSI

- iSCSI 启动器直接连接到存储阵列或通过 IP 网络连接
  - ▶ 无 FC 组件
- 存储阵列具有 iSCSI 端口
- 每个 iSCSI 端口配置了一个 IP 地址



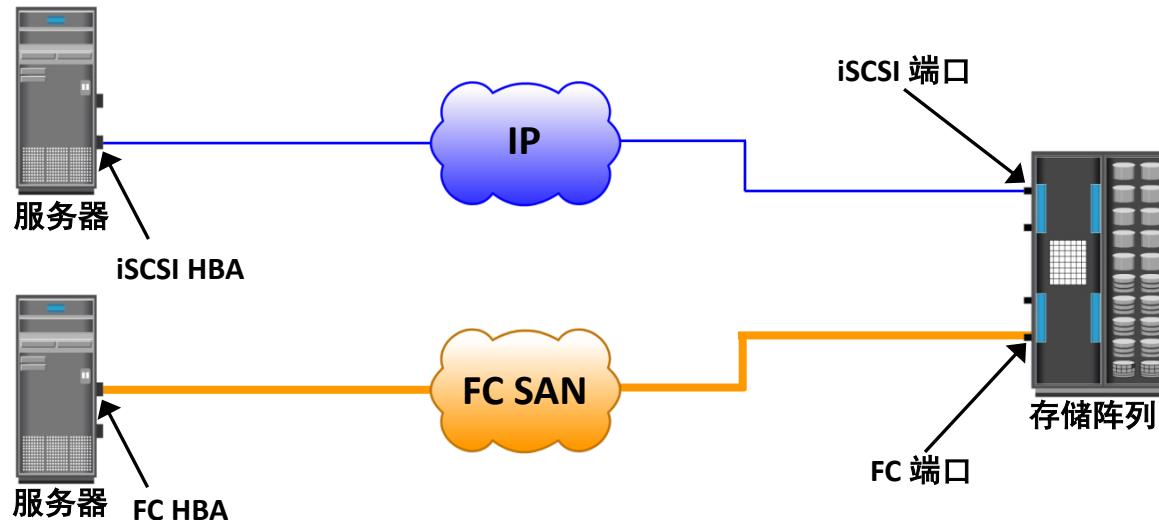
# iSCSI 拓扑：桥接 iSCSI

- iSCSI 网关用于启用 iSCSI 主机和 FC 存储之间的通信
- iSCSI 网关用作 FC 和 IP 网络之间的网桥
  - ▶ 将 IP 数据包转换为 FC 帧，反之亦然
- iSCSI 启动器配置了网关的 IP 地址，用作其目标
- iSCSI 网关被配置为存储阵列的 FC 启动器

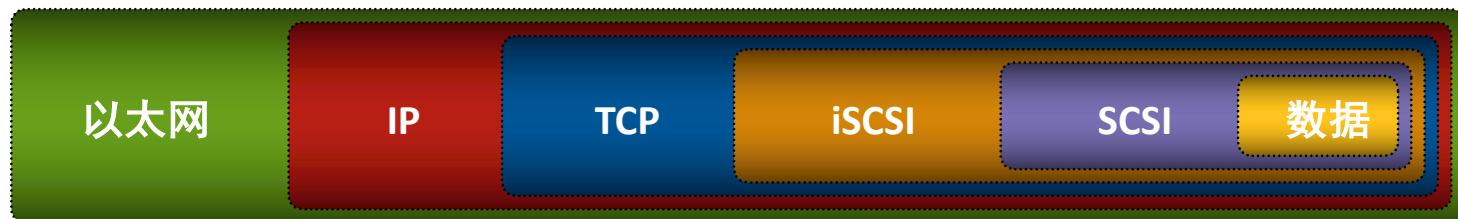
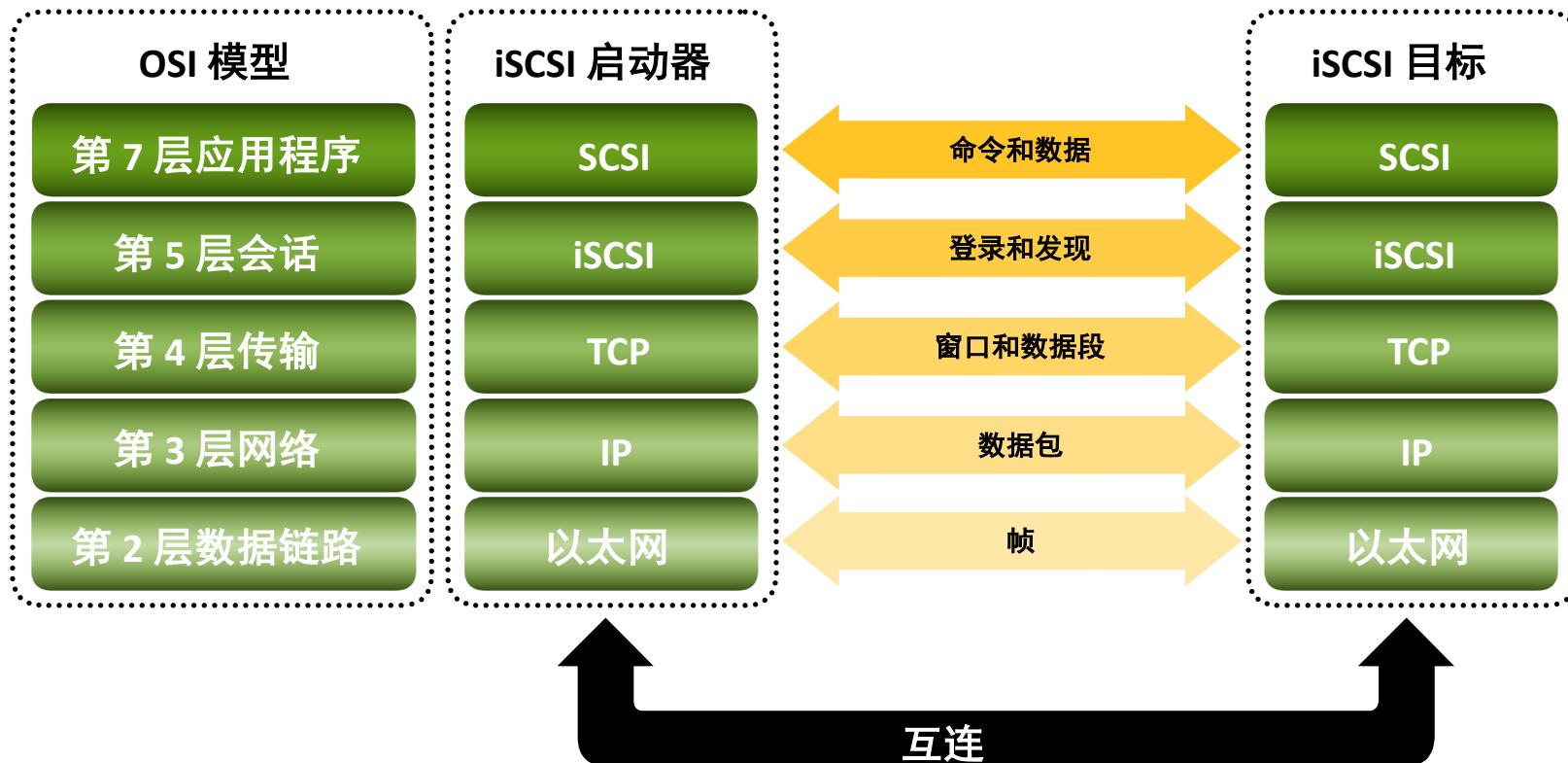


# 结合 FC 和本机 iSCSI 连接

- 阵列提供 FC 和 iSCSI 端口
  - ▶ 在同一环境中实现 iSCSI 和 FC 连接
  - ▶ 不需要桥接设备



# iSCSI 协议堆栈



# iSCSI 发现

- 对于 iSCSI 通信，启动器必须发现目标在网络上的位置和名称
- iSCSI 发现以两种方式执行：
  - ▶ SendTargets 发现
    - ▶ 启动器被手动配置了目标的网络门户
    - ▶ 启动器发出 SendTargets 命令；目标响应，并生成所需的参数
  - ▶ Internet 存储名称服务 (iSNS)
    - ▶ 启动器和目标向 iSNS 服务器注册自己
    - ▶ 启动器可查询 iSNS 服务器，获得可用目标的列表

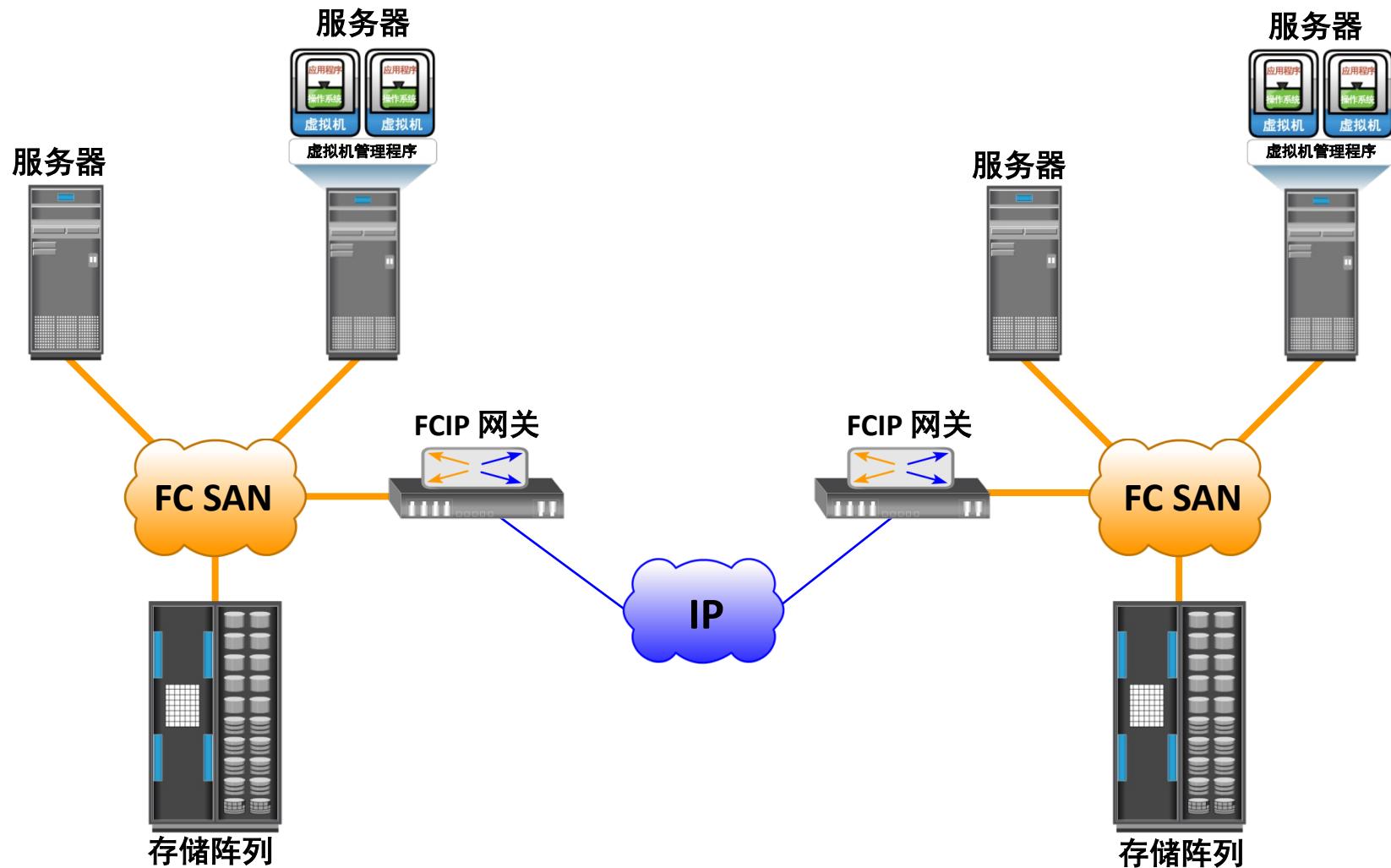
## iSCSI 名称

- iSCSI 名称是用于标识 iSCSI 网络中的启动器和目标的唯一 iSCSI 标识符
- 两种常见类型的 iSCSI 名称为：
  - ▶ iqn： iSCSI 限定名称
    - ▶ iqn.2008-02.com.example:optional\_string
  - ▶ eui： 扩展唯一标识符
    - ▶ eui.0300732A32598D26

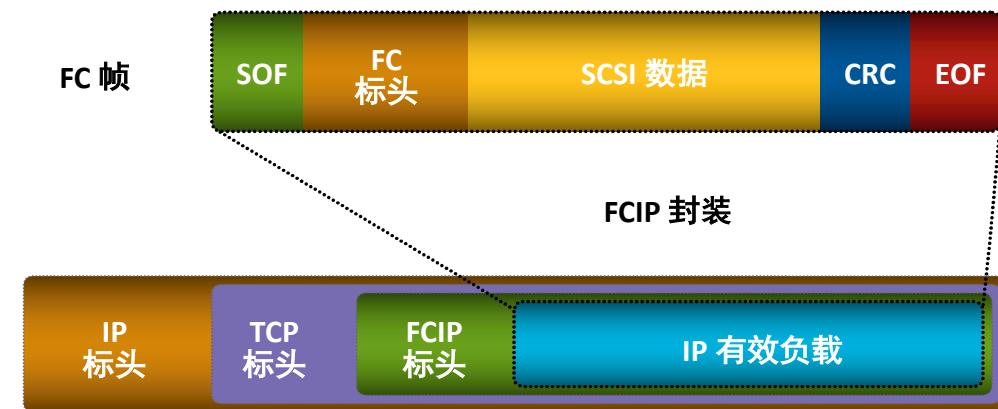
## IP SAN 协议：FCIP

- 用于连接分布式 FC SAN 岛的基于 IP 的协议
- 通过现有 IP 网络（用于在不同 FC SAN 之间传输 FC 数据）创建虚拟 FC 链路
- 将 FC 帧封装到 IP 数据包
- 提供灾难恢复解决方案

# FCIP 拓扑



# FCIP 协议堆栈



# 模块 6：IP SAN 和 FCoE

## 第 2 课：以太网光纤通道 (FCoE)

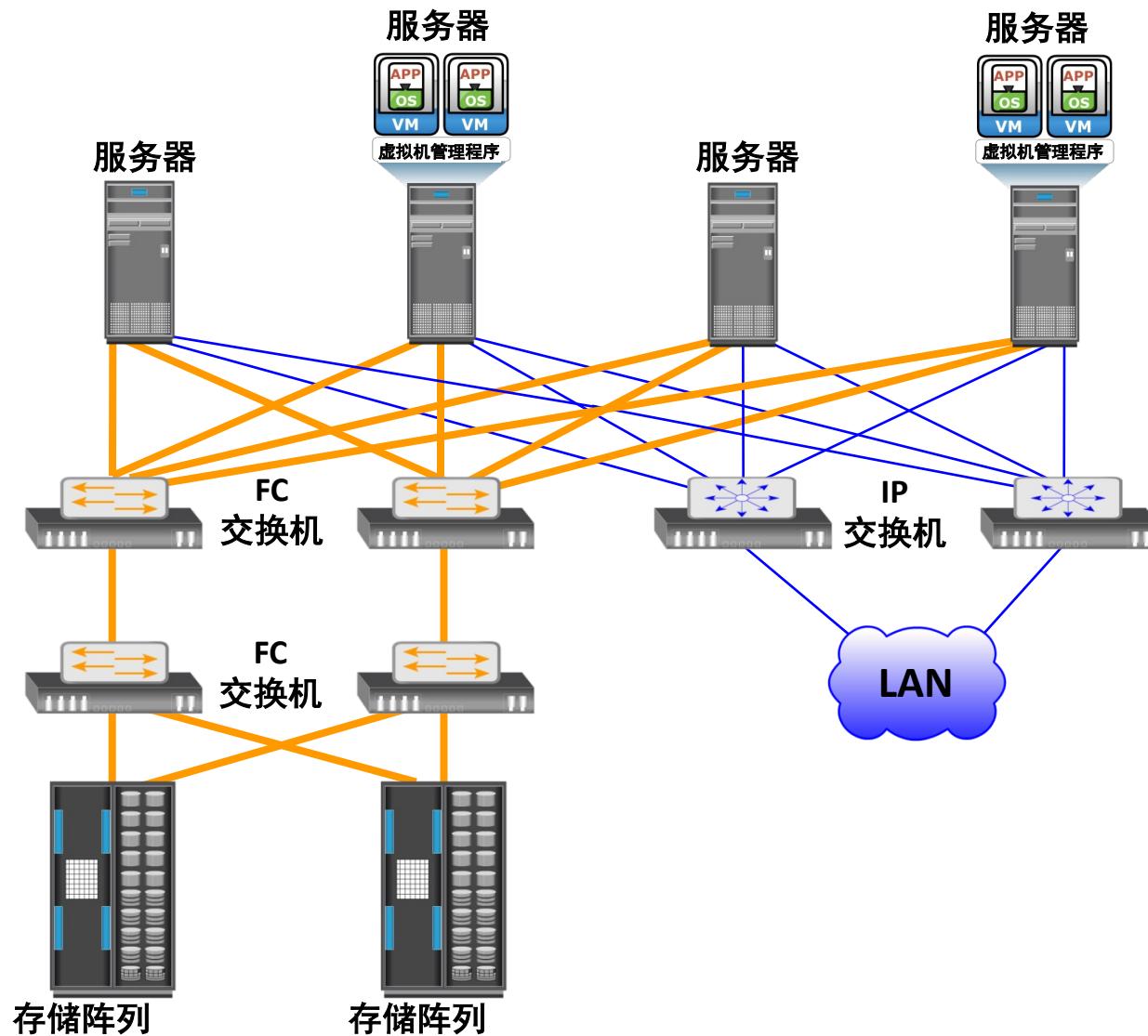
本课程将讲述下列主题：

- FCoE 的推动因素
- FCoE 网络的组件
- FCoE 帧映射
- 聚合增强以太网 (CEE)

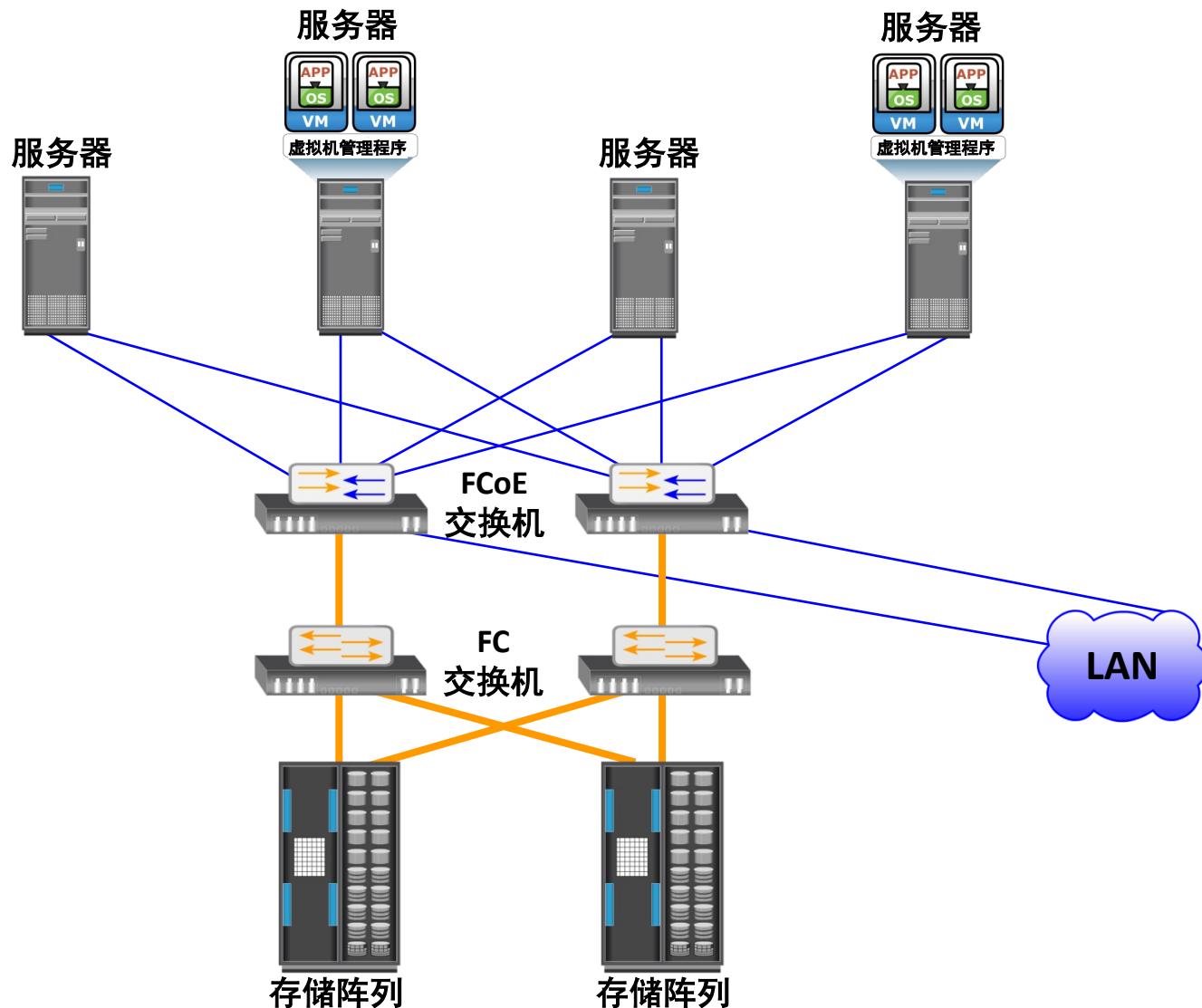
## FCoE 的推动因素

- FCoE 是通过以太网（聚合增强以太网）传输 FC 数据的协议
- FCoE 被定位为存储网络选项，这是因为：
  - ▶ 支持将 FC SAN 通信和以太网通信整合到一个公用以太网基础架构
  - ▶ 减少适配器、交换机端口和缆线的数目
  - ▶ 降低成本和简化数据中心管理
  - ▶ 降低能耗和冷却成本并减少占用空间

# 数据中心基础架构 - 使用 FCoE 前



# 数据中心基础架构 - 使用 FCoE 后

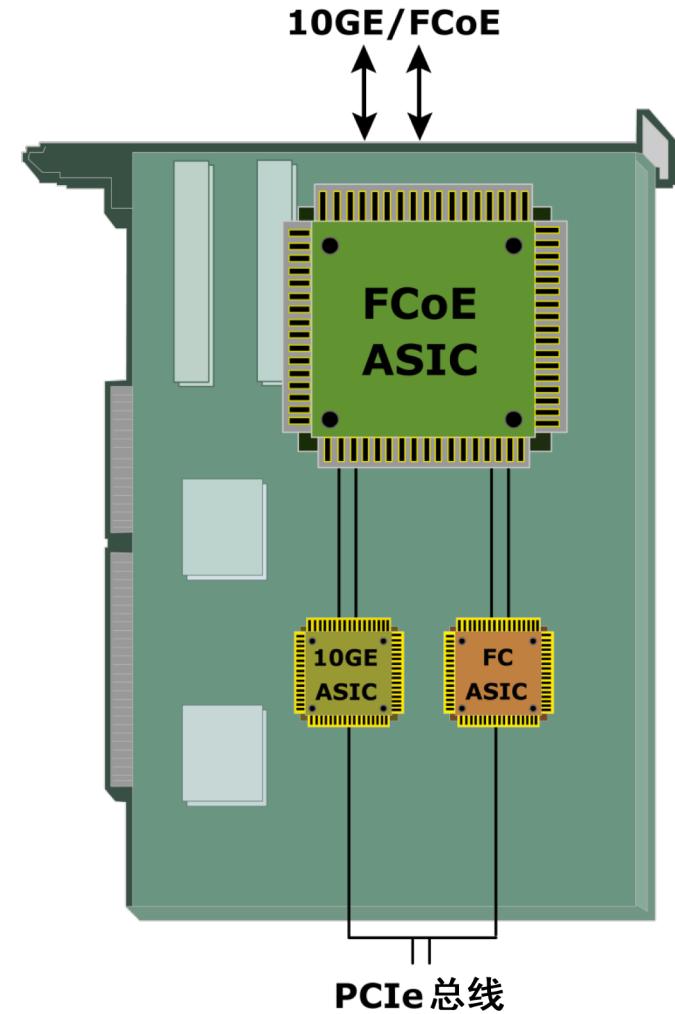


# FCoE 网络的组件

- 聚合网络适配器 (CNA)
- 缆线
- FCoE 交换机

# 聚合网络适配器 (CNA)

- 同时提供标准 NIC 和 FC HBA 的功能
  - 不再需要为 FC 和以太网通信部署单独的适配器和缆线
- 对 10 千兆位以太网、FC 和 FCoE ASIC 包含单独的模块
  - FCoE ASIC 可将 FC 帧封装到以太网帧



# 缆线

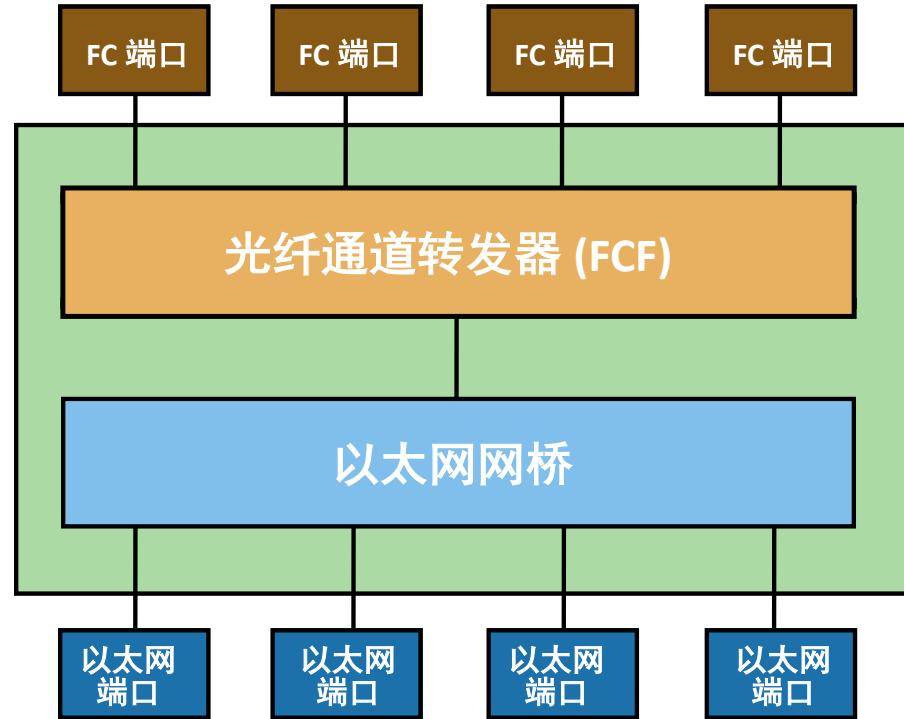
- FCoE 缆线有两个选项

- ▶ 铜质 Twinax 缆线
- ▶ 标准光纤缆线

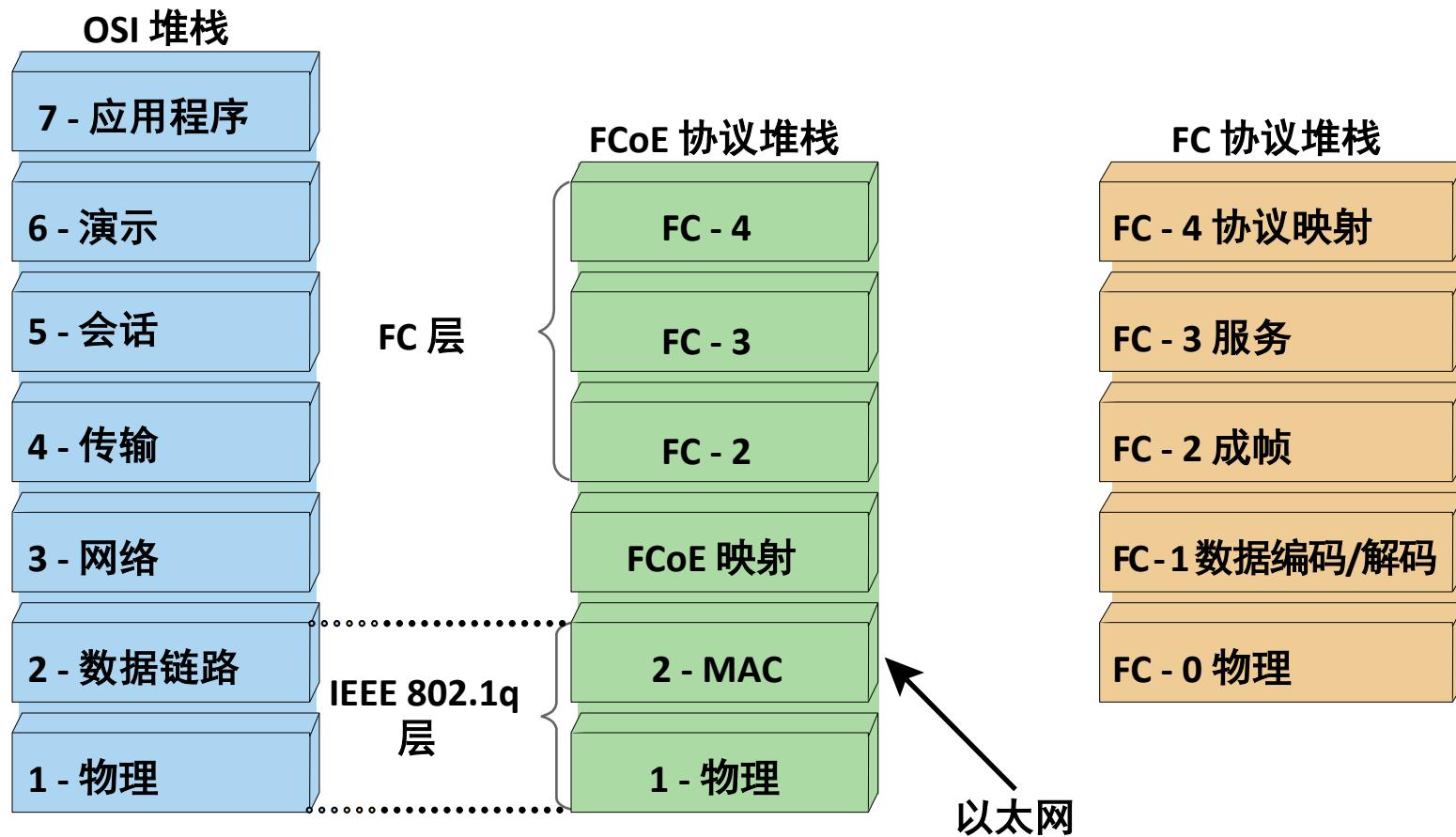
Twinax 缆线	光纤缆线
适合较短距离（最多 10 米）	可在较远距离上传输
能耗较低，并且比光纤缆线廉价	相对比 Twinax 缆线昂贵
使用小型可插拔 + (SFP+) 连接器	使用小型可插拔 + (SFP+) 连接器

# FCoE 交换机

- 提供以太网和 FC 交换机功能
- 由 FCF、以太网网桥和一组 CEE 端口和 FC 端口（可选）组成
  - ▶ FCF 可封装和解封 FC 帧
- 基于 Ethertype 转发帧



# FCoE 帧映射

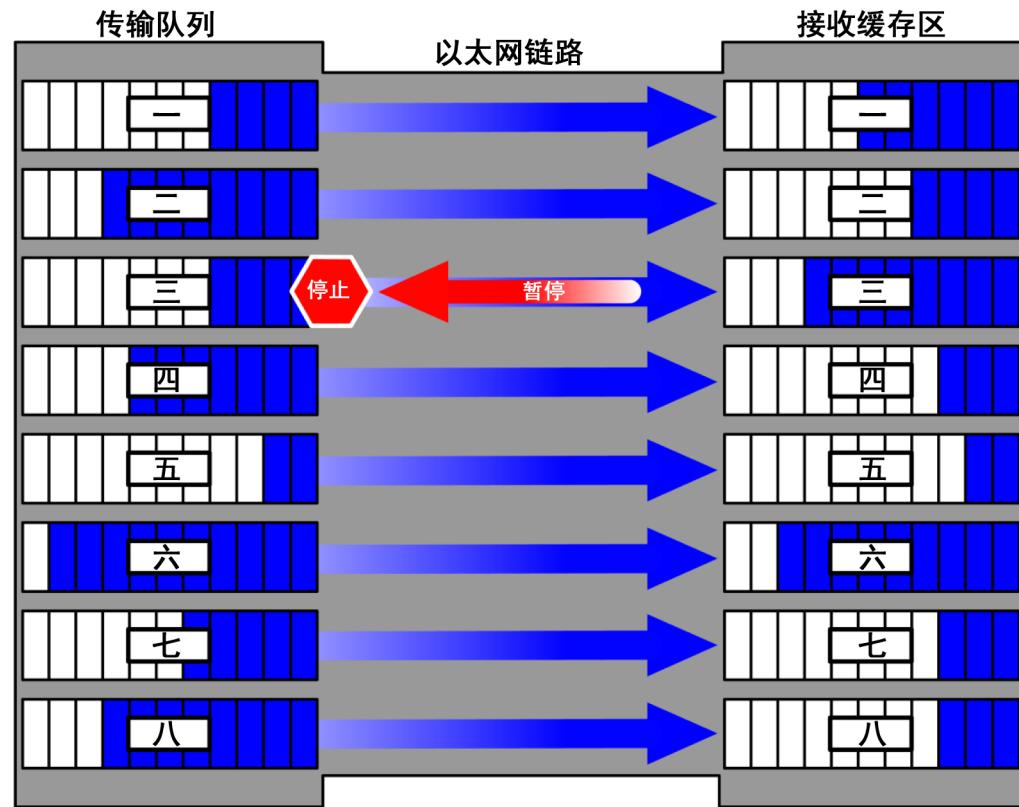


# 聚合增强以太网

- 提供无损耗以太网
- 无损耗以太网需要以下功能：
  - ▶ 基于优先级的流控制 (PFC)
  - ▶ 增强的传输选择 (ETS)
  - ▶ 拥挤通知 (CN)
  - ▶ 数据中心桥接交换协议 (DCBX)

# 基于优先级的流控制 (PFC)

- 在一个物理链路上创建 8 个虚拟链路
- 为每个虚拟链路使用以太网的“暂停”功能
  - ▶ 每条虚拟链路都可独立暂停和重新启动
  - ▶ “暂停”机制基于用户优先级或服务类别

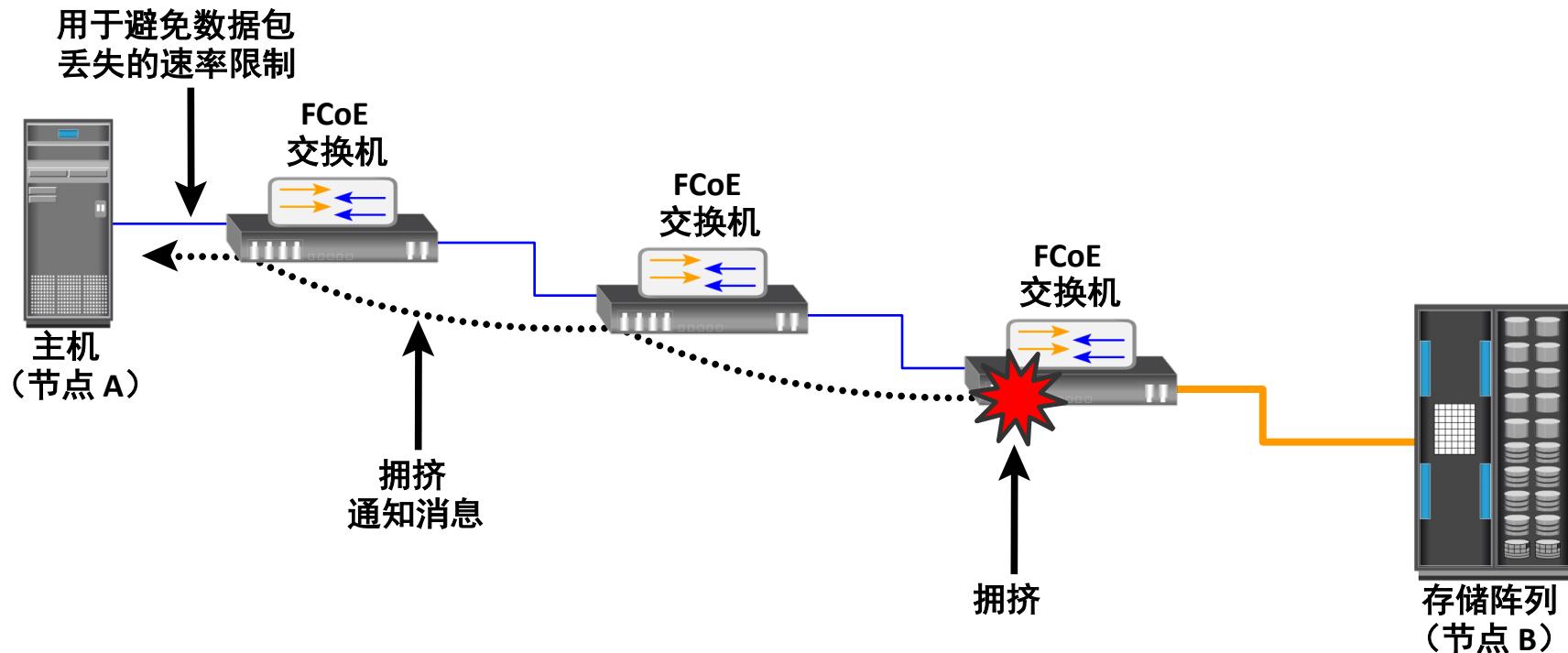


## 增强传输选择 (ETS)

- 将带宽分配到不同的通信类别，如 LAN、SAN 和进程间通信 (IPC)
- 在特定类别的通信不使用为它分配的带宽时，将可用带宽提供给其他类别的通信

# 拥挤通知 (CN)

- 提供检测拥挤并通知源的机制
  - ▶ 支持交换机向需要停止或减慢其传输的其他端口发送信号



# 数据中心桥接交换协议 (DCBX)

- 允许 CEE 设备使用网络中的其他 CEE 设备传递和配置其功能
  - ▶ 允许交换机将配置值分发到连接的适配器
- 确保网络中的配置一致

## 模块 6：总结

本模块涵盖以下要点：

- IP SAN 协议、其组件和拓扑
- FCoE 协议、其组件和拓扑

## 知识测验 - 1

- 哪个 iSCSI 主机连接选项可从主机 CPU 分流 iSCSI 和 TCP/IP 处理的负载?
  - A. 具有 iSCSI 启动器软件的标准 NIC
  - B. TOE NIC ❤
  - C. iSCSI HBA
  - D. CNA
- 哪种类型的 iSCSI 名称需要注册域名才能生成唯一 iSCSI 标识符?
  - A. eui
  - B. iqn ❤
  - C. WWN
  - D. MAC

## 知识测验 - 2

- 哪个协议可将 FC 帧封装到 IP 数据包?
  - A. FCoE
  - B. iSCSI
  - C. FCIP 
  - D. CIFS
- 下面哪一项是基于优先级的流控制的特点?
  - A. 虚拟链路可独立暂停 
  - B. 所有虚拟链路一起暂停
  - C. 实现基于带宽暂停虚拟链路
  - D. 实现基于优先级暂停单个物理链路