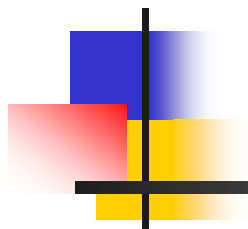


宽带通信网



信息与通信工程学院

靳 浩



宽带通信网

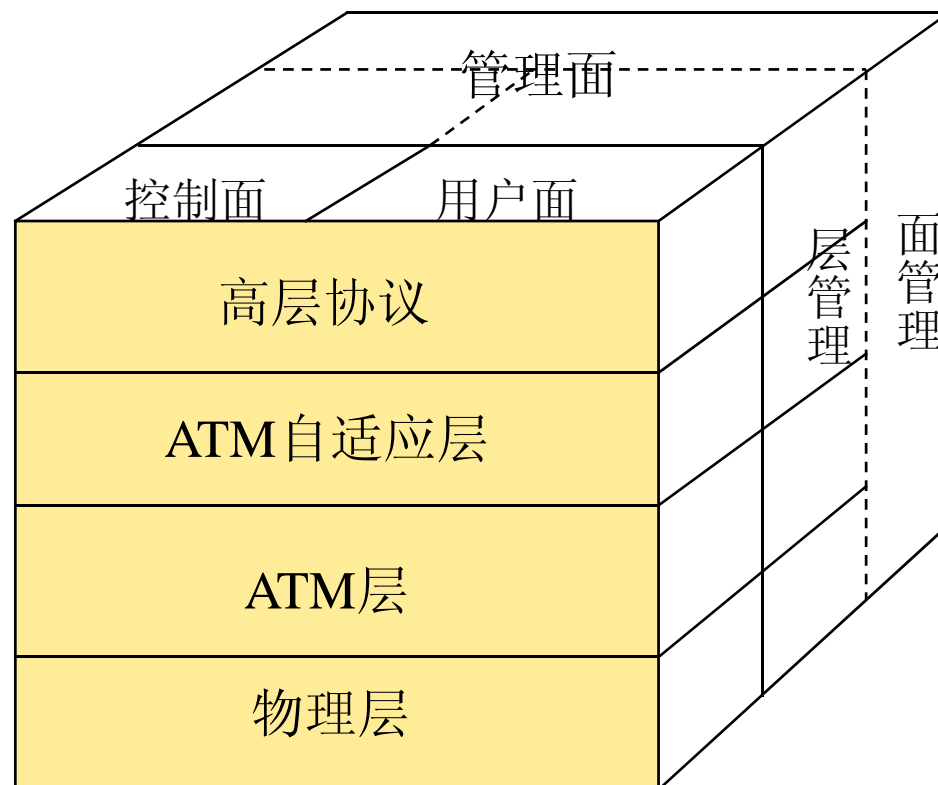
- 宽带通信网技术发展概述
- **ATM 技术原理**
- ATM的流量控制和拥塞控制技术
- 宽带网交换技术
- IP网络体系结构与关键技术
- IP网络的QoS支持技术
- IP网络安全与管理技术
- MPLS技术及其发展
- 移动IP技术
- 下一代网络技术



ATM技术原理

- B-ISDN的ATM协议参考模型
- B-ISDN的接口
- ATM信元的结构
- ATM信元的字段含义
- ATM技术各层的功能
- ATM技术小结

B-ISDN的ATM协议参考模型





B – ISDN 的 ATM 协议参考模型

- B – ISDN 中的信息流分为三类，对应于三个平面，分别为用户平面、控制平面和管理平面；
- 每个平面均使用 ATM 技术实现，分为物理层、ATM 层和 ATM 自适应层（AAL 层）三个层次。
 - **用户平面**：传送用户数据。
 - **控制平面**：主要是信令数据（用于呼叫建立、维护和拆除）。
 - **管理平面**：维护、管理网络的数据。



B – ISDN 的接口

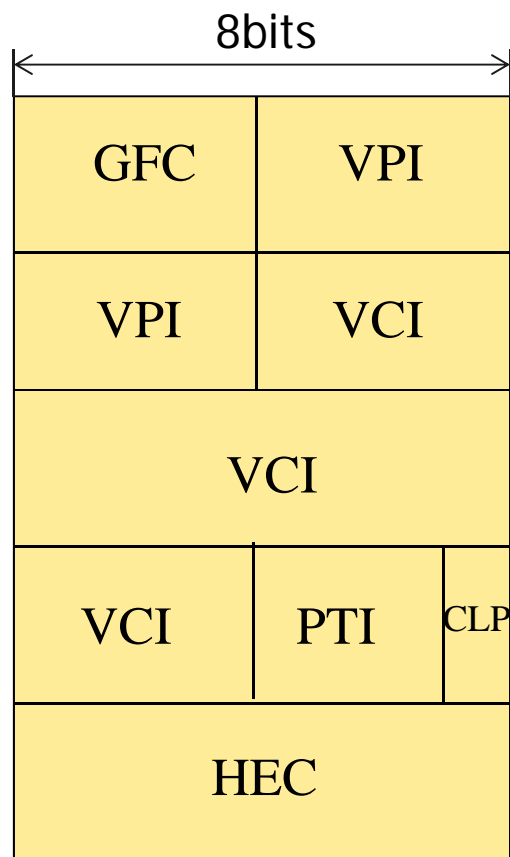
■ UNI/NNI 接口

- 用户网络接口 (UNI)：用户设备或用户交换机与网络交换节点之间的接口。
- 网络节点接口 (NNI)：交换节点之间的接口。
- UNI/NNI 接口的相对性

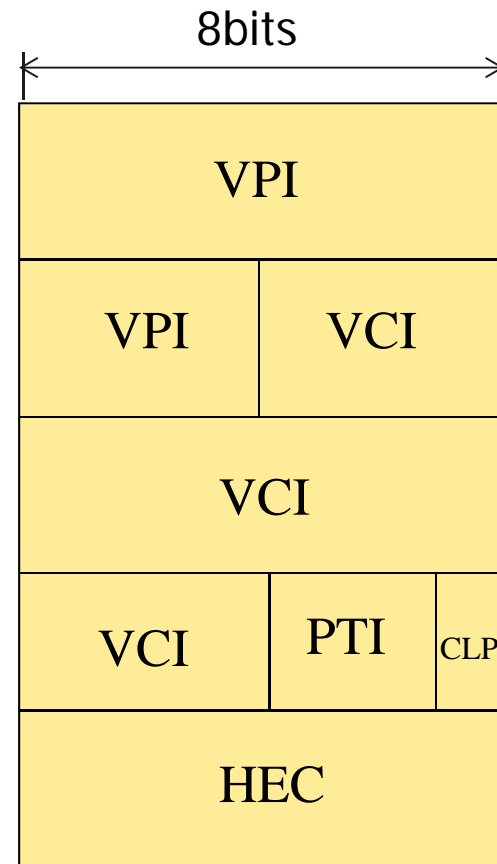
■ 其它类型的接口 (ATM论坛定义)

- FUNI：ATM的帧格式的UNI接口。（交换机侧，支持T1/E1）
- DXI：数据交换接口，对现有数据设备提供接入ATM的环境。
- B – ICI：公共承载网之间，支持多种承载业务。
- PNNI：专用网的NNI接口。

ATM信元的结构



UNI处的信头结构



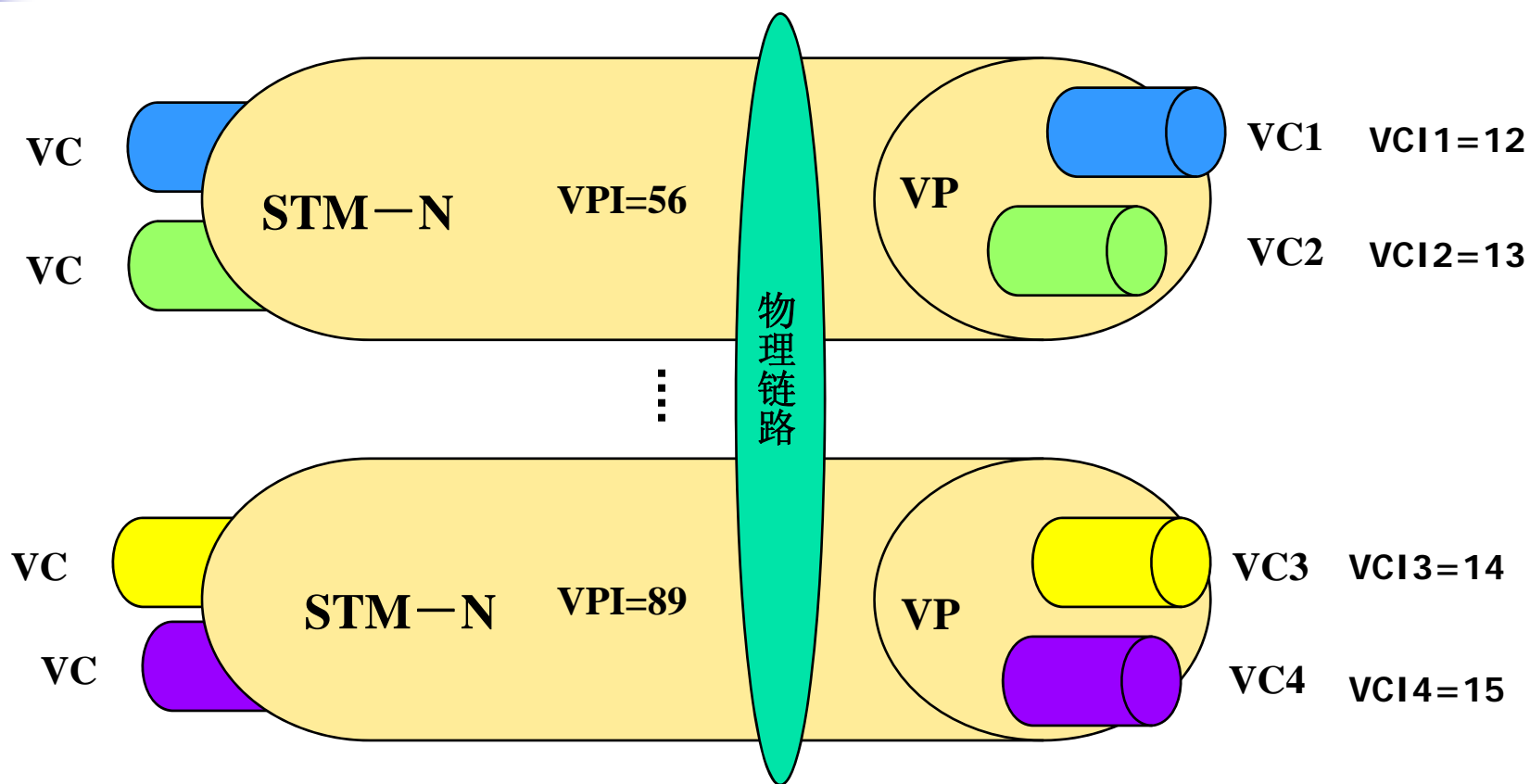
NNI处的信头结构



ATM信元的字段含义

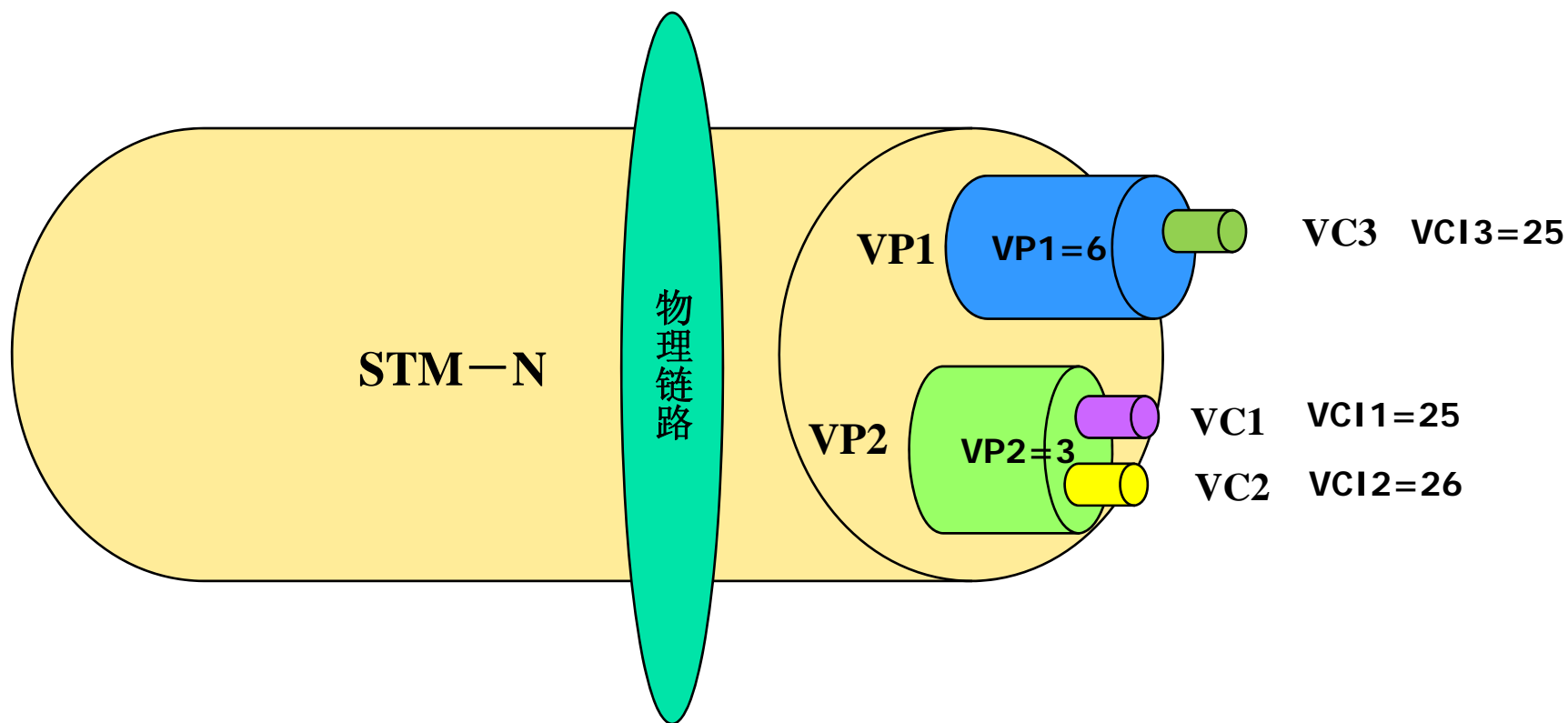
- GFC: 一般流量控制字段, 用于UNI处的流量控制。
- VPI: 虚通道标识字段, 识别给定传输方向的一个给定接口, 同一物理连接上可以有多个VP。
- VCI: 虚通路标识字段, 识别虚连接, 一个VP中有多个VC。
- PTI: 净荷类型标识字段, 第一比特为信元类型, 第二比特为EFCI比特, 第三比特为SAR-PDU的标识。
- CLP: 信元丢失优先级比特。
- HEC: 信头差错控制字段。

ATM信元的字段含义



VP、VC与物理链路之间的关系

ATM信元的字段含义



VP、VC与物理链路之间的关系



ATM技术各层的功能

- 物理层的功能
- ATM层的功能
- AAL层的功能





ATM技术的各层功能

■ 物理层的功能

- 物理媒介相关子层的功能
- 传输会聚子层的功能

传输会聚子层
物理媒介相关子层

物理层



ATM技术的各层功能

■ 物理层的功能

■ 物理媒介相关子层的功能

- 传送编码和定时同步
- 物理传送接口

物理层的功能

■ 物理媒介相关子层的功能

传输系统		接口	数据速率	信元吞吐量	媒介	应用范围
成帧结构	SDH	STM-1、STM-4等	155.52Mb/s 622.08Mb/s	149.76Mb/s 599.04Mb/s	单模光纤	WAN
	PDH	E-1/3/4、T-1/3等	2Mb/s、34Mb/s、140Mb/s 1.5Mb/s、45Mb/s	1.92Mb/s、33Mb/s、136Mb/s、1.53Mb/s、40Mb/s	同轴电缆	WAN/LAN
无帧结构	FDDI		100Mb/s	100Mb/s	双绞线、光纤	LAN
	数据交换接口		0—50Mb/s	0—50Mb/s	同轴电缆	LAN
	纯信元接口		25Mb/s、51Mb/s、155Mb/s、22Mb/s	25.6Mb/s、49Mb/s、155Mb/s、622/s	双绞线、光纤	LAN、WAN

ATM UNI物理层接口



ATM技术的各层功能

■ 物理层的功能

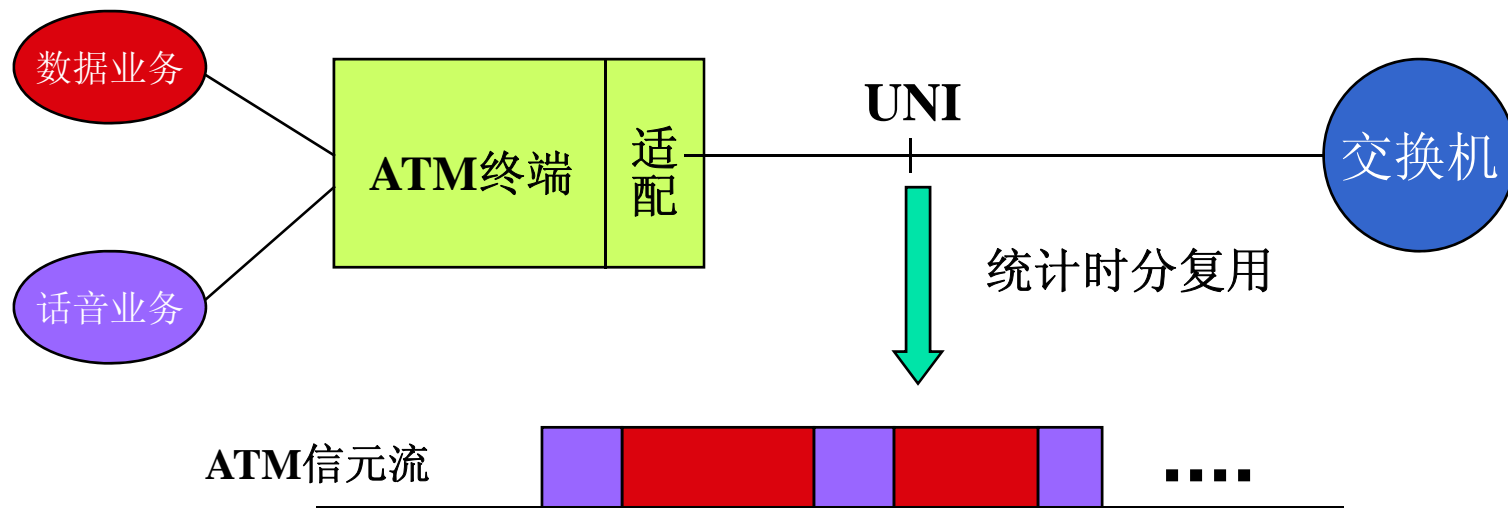
■ 传输会聚子层的功能

- 传输帧的产生和恢复和传输帧适配 (ATM层信元流适配到物理层媒介帧中的操作)
- 信元定界(基于搜索、预同步、同步状态的状态转移的识别算法)
- 信头差错控制 (HEC) (生成多项式为 x^8+x^2+x+1)
- 信元净荷扰码/解扰码 (通过扰码对净荷数据随机化以便使信元定界顺利进行的操作)
- 信元速率解耦 (插入和删除物理层空闲信元以便适配物理层媒介传输速率与ATM层信元流速率)

ATM层的功能

■ 用户设备中的ATM层功能

- 加信头
- 信元的复接和分接功能



用户设备中信元的复接/分接功能

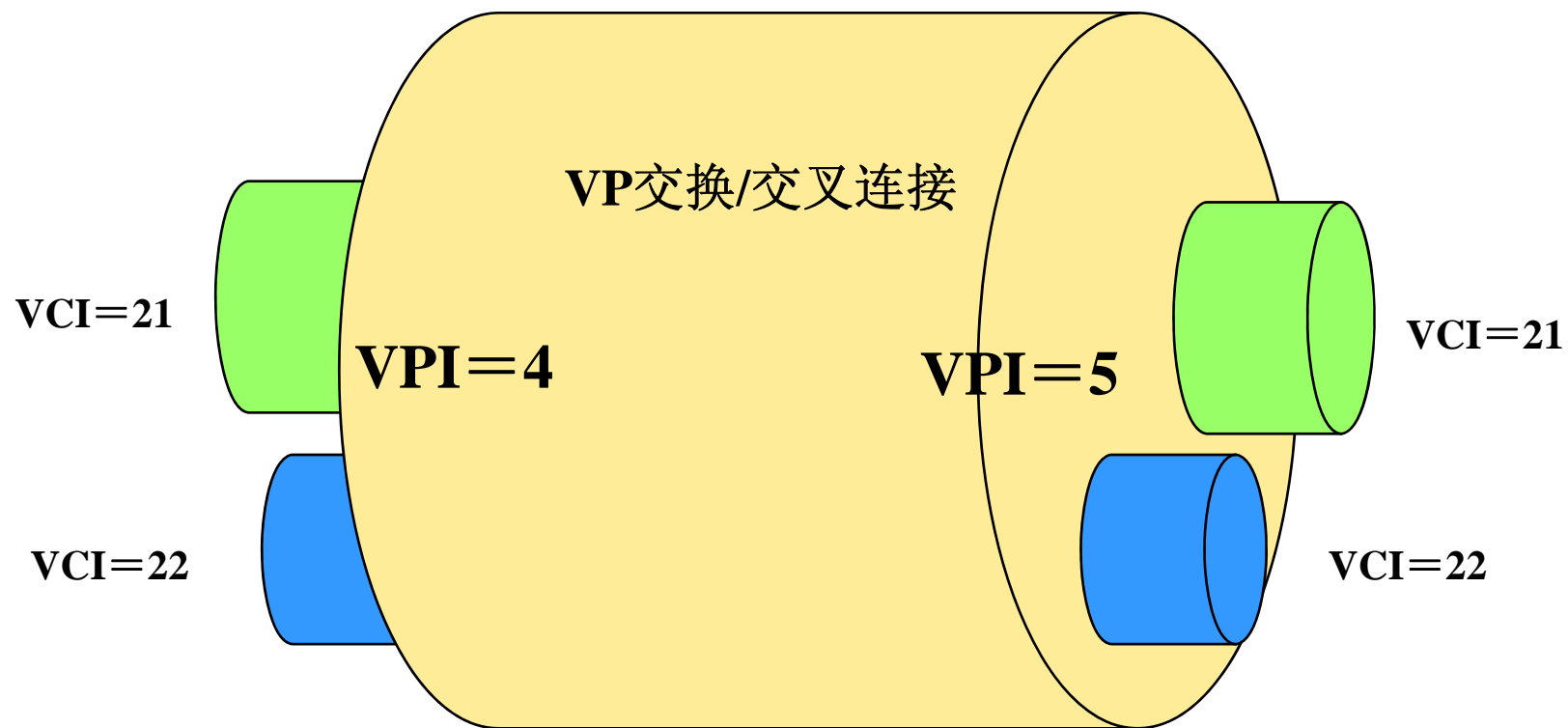


ATM层的功能

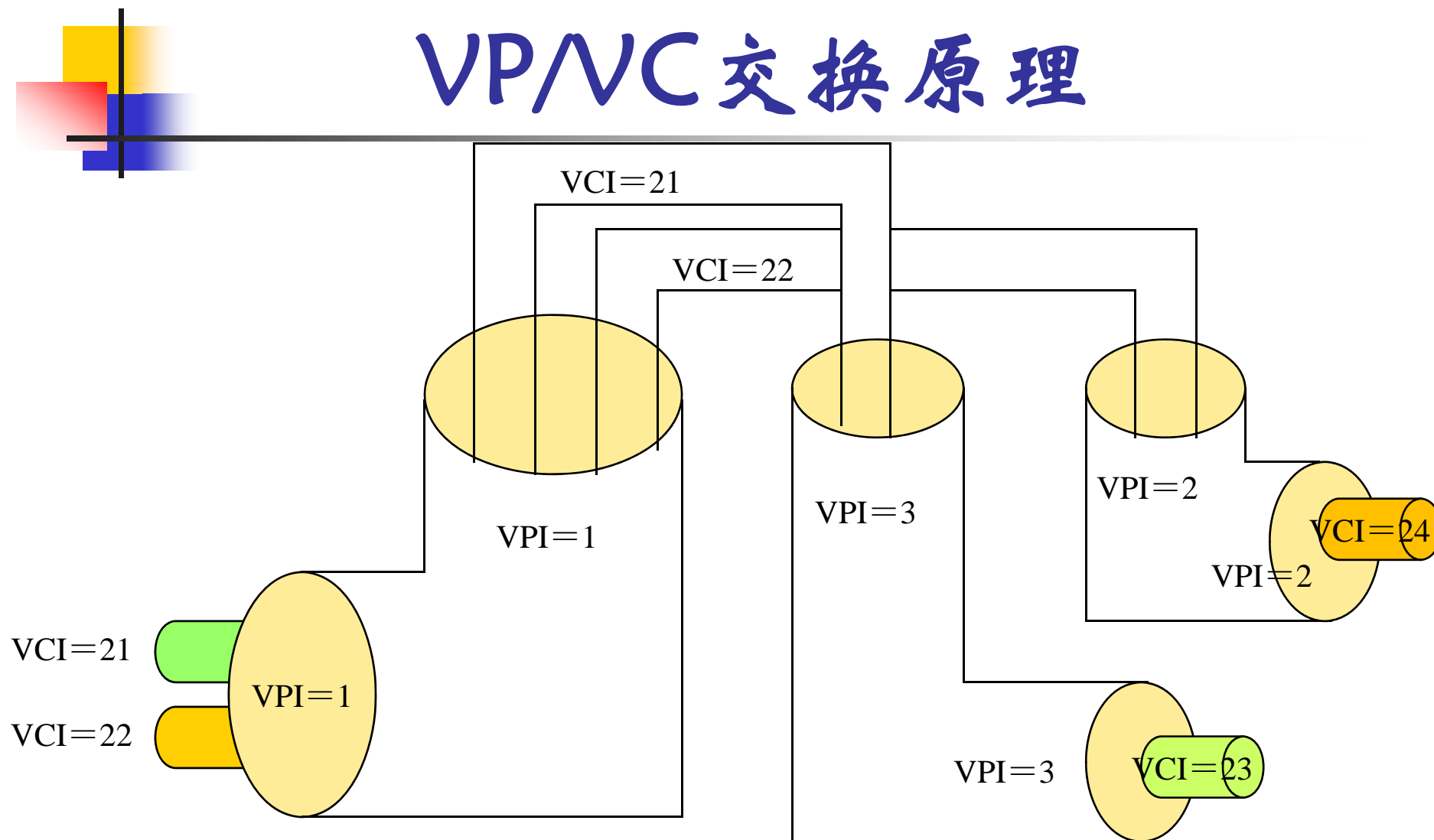
- 网络节点（交换机）的ATM层功能
 - VP/VC交换



VP 交换原理



VP/VC 交换原理

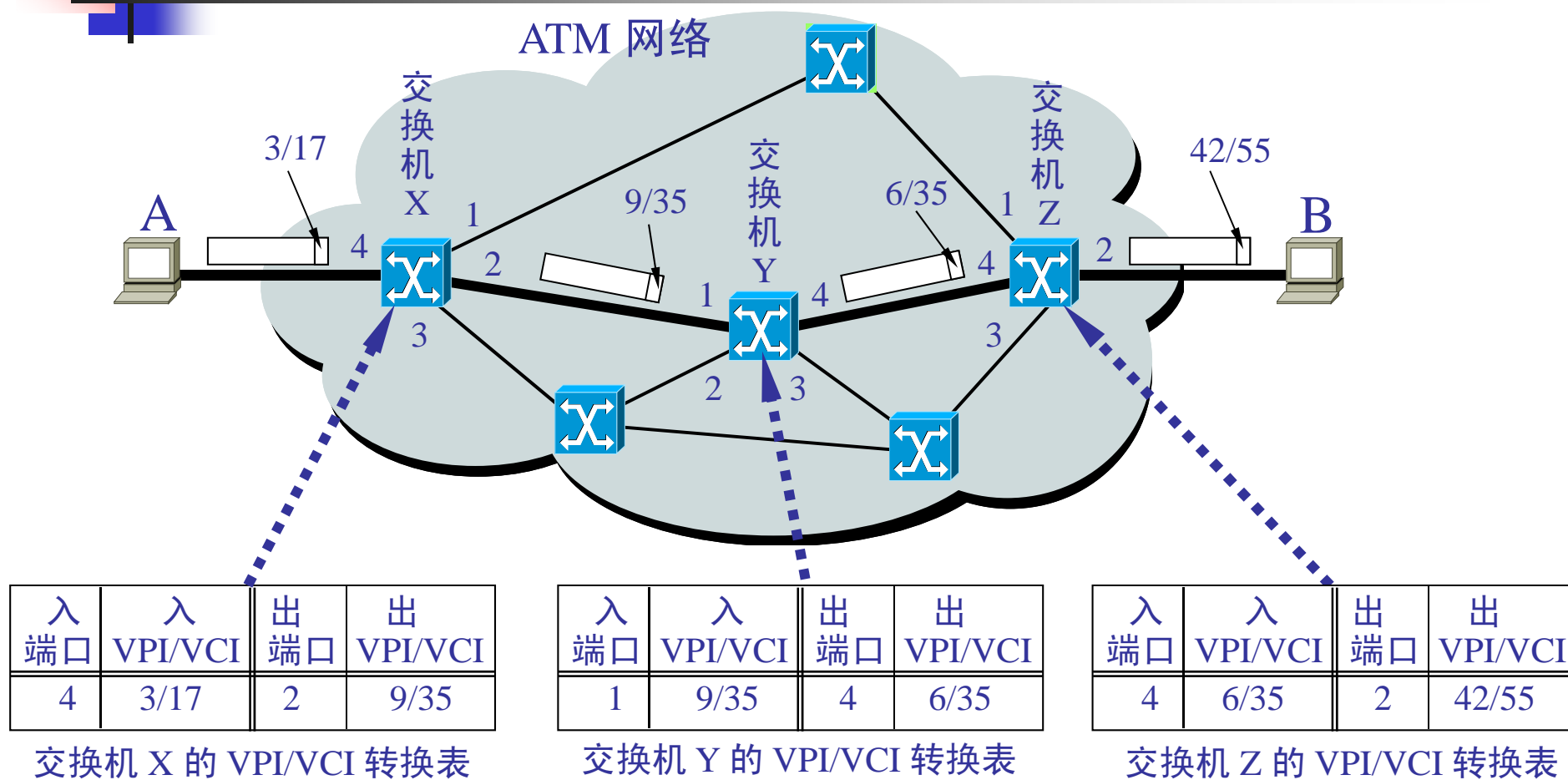




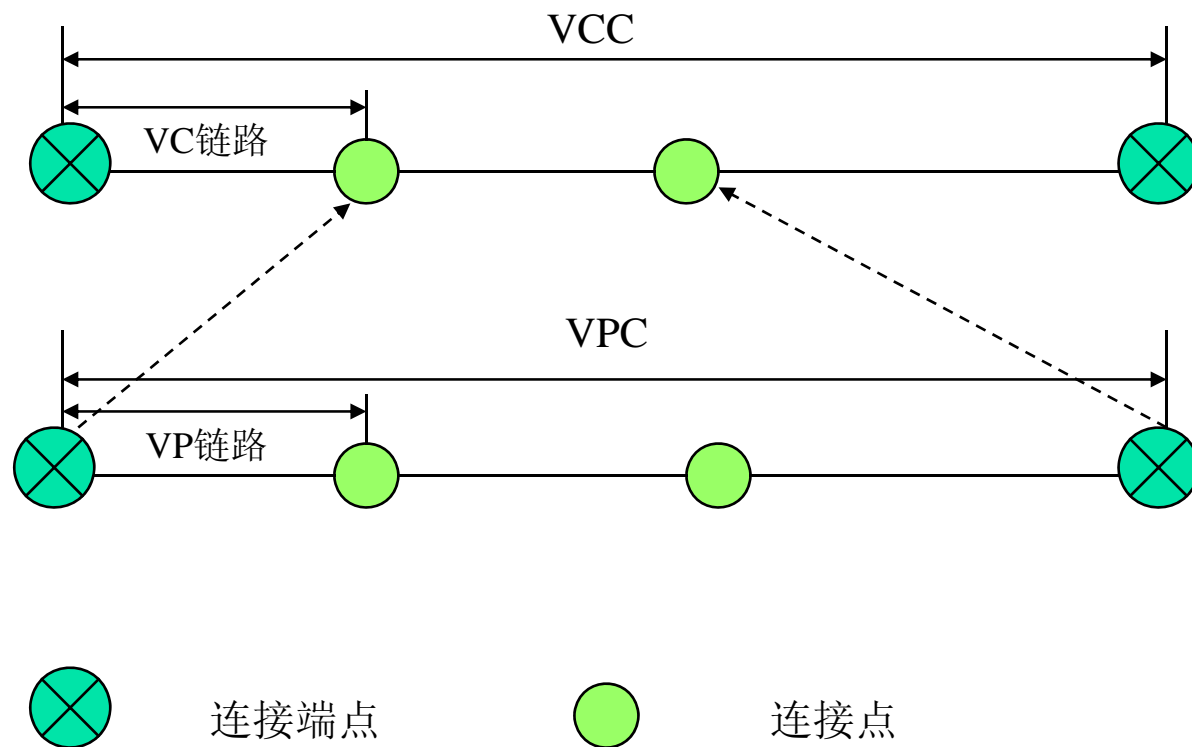
VCI 和 VPI 的转换

- ATM 信元在 ATM 网络中传输时，是在某个特定的虚连接上按序传送的。
- ATM 信元的首部中，用来标识这个虚连接的字段是 VPI/VCI，VPI/VCI 唯一地标识了该信元属于哪一个虚连接。
- 所有的 VPI/VCI 值只在每一段物理链路上具有唯一的值。
- 每经过一段链路，信元的 VPI/VCI 值都可能发生改变。

VCI 和 VPI 的转换



VPC与VCC的关系





ATM技术原理

■ AAL层的功能

- B-ISDN适配的业务种类
- ATM技术对业务的分类
 - ITU-T
 - ATM-Forum
- AAL层的功能
- AAL层对各类业务的不同适配方式



AAL层的功能

B-ISDN适配的业务种类

业务种类		信息类型	宽带业务的例子
交互型业务	会话型业务	声音、数据、文件	宽带可视电话、会议电视等
	消息型业务	视频和声音文件	电视、文件邮递业务
	检索型业务	文本、数据、声音、图形	宽带可视图文、数据检索等
分配型业务	无需用户独立控制的业务	视频	现有TV分配业务
	用户独立控制的业务	文本、图形、声音、静止图象	全通路广播可视图文



ATM技术对业务的分类

■ ITU-T的业务分类

业务分类	A	B	C	D	X
连接模式	面向连接	面向连接	面向连接	无连接	面向连接
端对端 定时	要求	要求	不要求	不要求	用户定义
比特率	固定	可变	可变	可变	用户定义
应用例子	固定比特 率的话音、 图象	可变比特 率的话音、 图象	数据通信	数据通信、 LAN互连	



ATM技术对业务的分类

■ ATM Forum 的分类

CBR: 固定比特率业务	固定比特率的话音、图象
Rt-VBR: 实时可变比特率业务	可变比特率的话音、图象
Nrt-VBR: 非实时可变比特率业务	数据通信业务
UBR: 不确定比特率业务	数据通信、LAN互连
ABR: 可能比特率业务	数据通信、LAN互连



ATM适配层 (AAL) 的功能

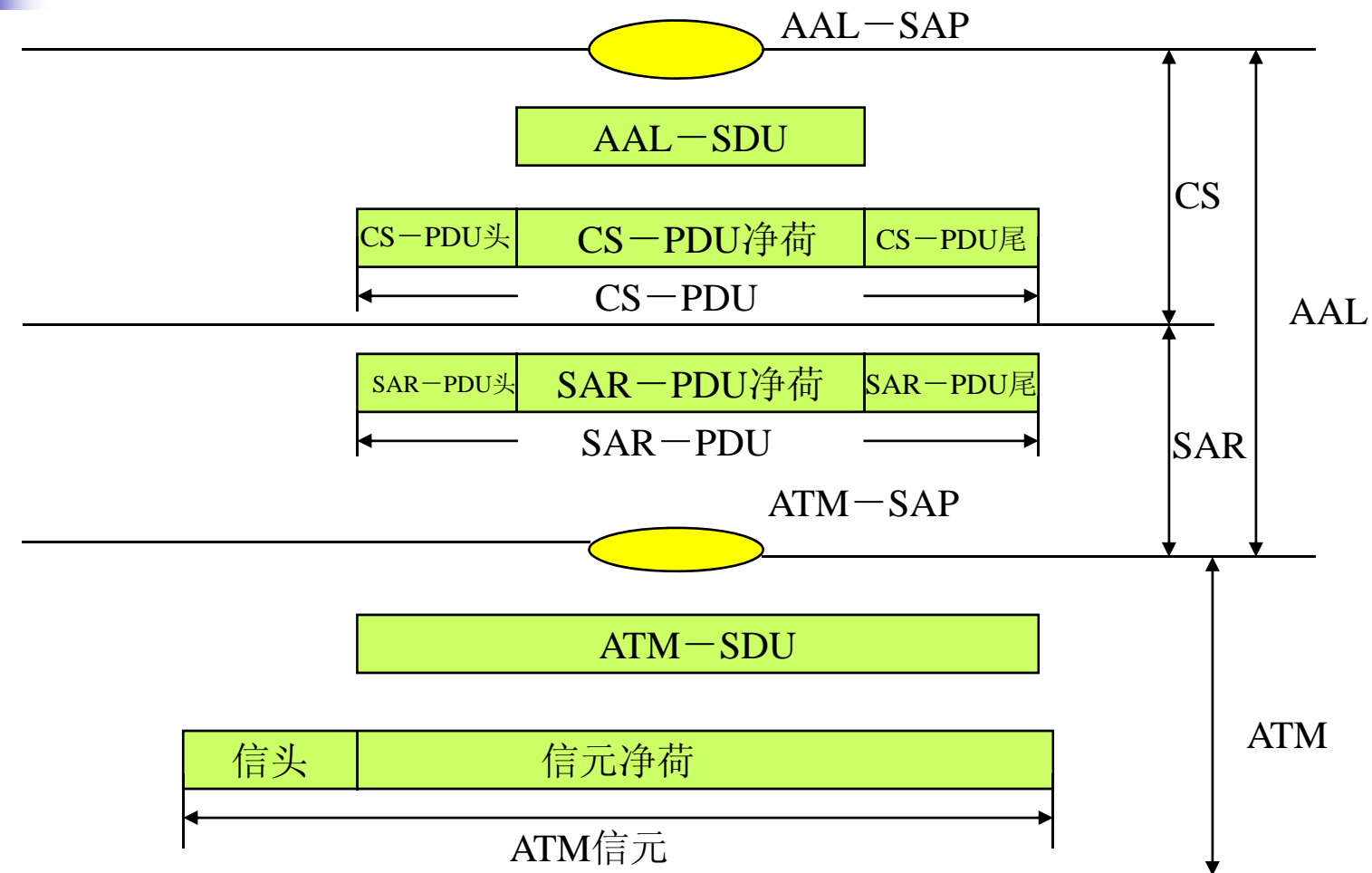
- 分段重组子层 (SAR子层)

- 分割或重组用户信息为48字节。

- 会聚子层 (CS子层)

- 处理来自高层的业务信息，具体功能与用户业务类型相关。

AAL层的数据封装过程





AAL层的功能

■ AAL层对各类业务的不同适配方式

- AAL1: 适配A类业务, 例如CBR业务。
- AAL3/4: 适配C、D类业务, 例如数据、LAN业务。
- AAL5: 适配C、D类业务, 主要是面向连接的业务, 也用来适配信令业务。
- AAL2: 适配低速、可变长度数据包、对时延敏感的业务, 例如无线接入语音业务。



ATM技术小结

- 基于信元的交换、传输方式。
- 面向连接的技术。（通过VPC/VCC和信令完成）
- 实现时分为三个层次：物理层、ATM层、AAL层。
- ATM技术属于链路层的技术。
- ATM技术实现时在用户设备中和网络设备中的协议栈的差别。
- 支持B-ISDN的网络技术。
- 对综合业务的服务质量保证（QoS）



思考题

- ATM信头的结构中哪些字段与ATM交换有密切的联系？
- ATM技术实现时分为哪几层？
- 简述VP交换和VC交换原理？
- AAL层对业务如何进行分类？
- AAL层的核心功能是什么？适配的实质意义是什么？
- AAL层包括哪几种主要的适配方式？