



河海大学 计算机与信息学院

计算机专业课程

计算机网络

河海大学计算机与信息学院

2019年3月3日星期日



计算机专业课程

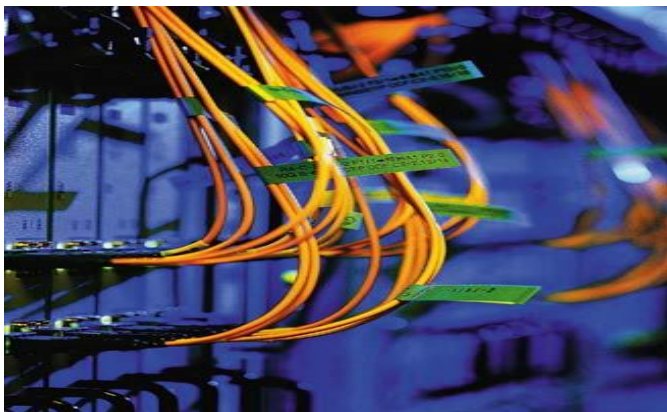
第二章 网络体系结构





计算机专业课程

第一节 计算机网络体系结构概述





计算机网络的体系结构

计算机网络的体系结构是从功能的角度描述计算机网络的**结构**。**计算机网络的体系结构：对计算机网络及其部件所完成功能的比较精确的定义。**即从功能的角度描述计算机网络的**结构**。是层次和协议的集合。

注意：仅仅定义了网络及其部件通过协议应完成的功能；不定义协议的实现细节和各层协议之间的接口关系。



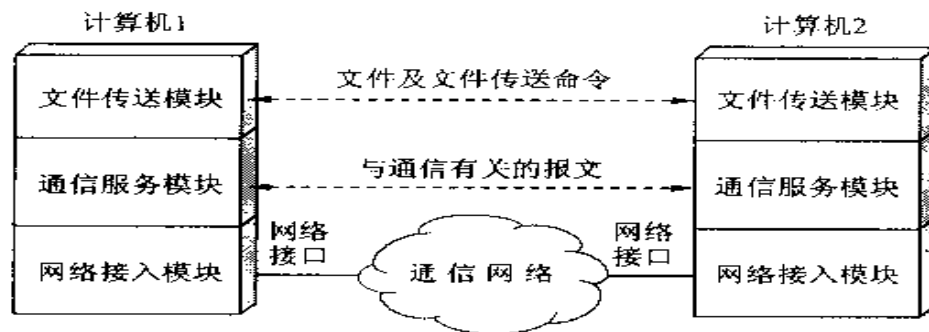
分层次的体系结构

1、网络协议

为进行网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定即称为网络协议。
一个网络协议主要由以下三个要素组成：

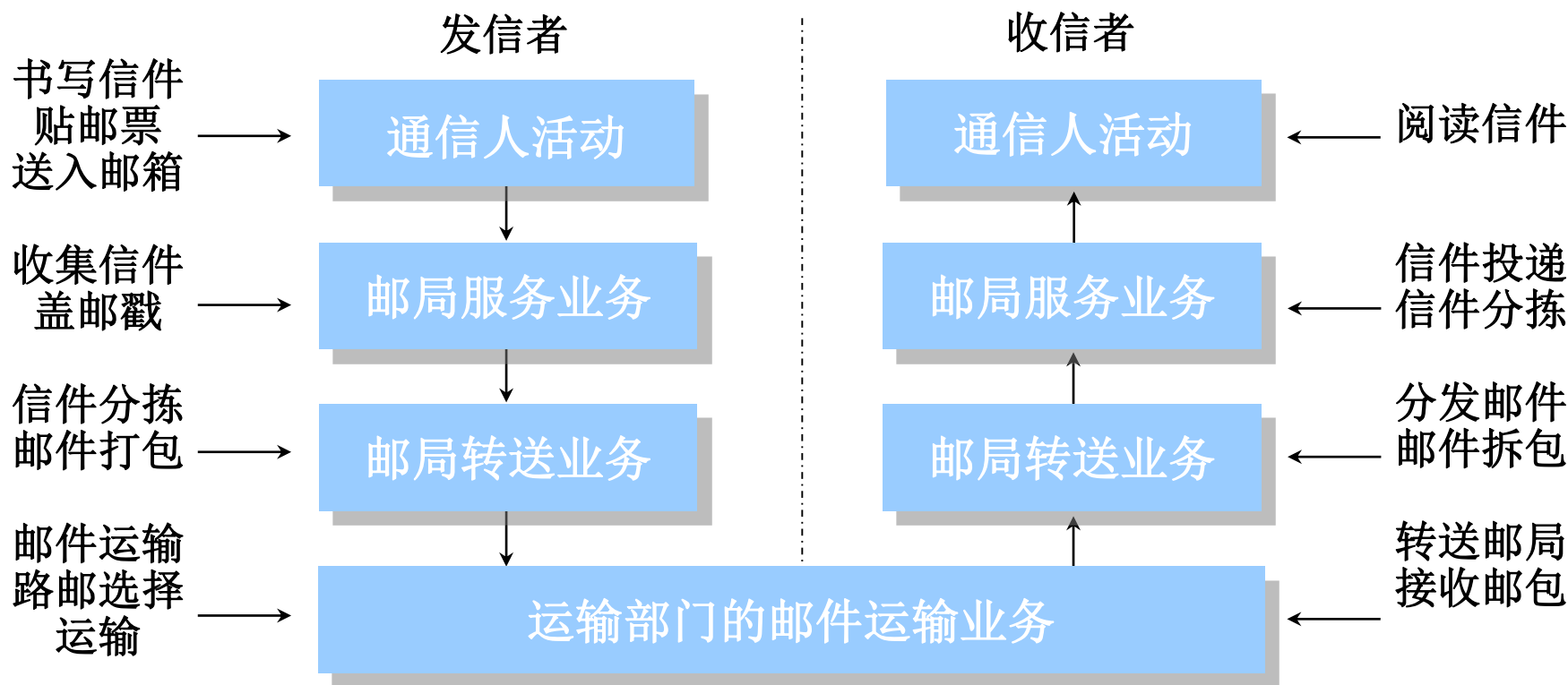
- (1) 语法：语法就是数据的结构或格式，也就是指数据呈现的顺序。
- (2) 语义：语义是每一部分位的意思。一个特殊的位模式应怎样解释？基于这样的解释又该采取什么行动？例如，地址是标志所要选用一条路由，还是标志报文的终点呢？
- (3) 同步（规则）：有2个特点：数据在何时应当发送出去以及数据应当发送得多快。

2 层次结构





层次结构例子

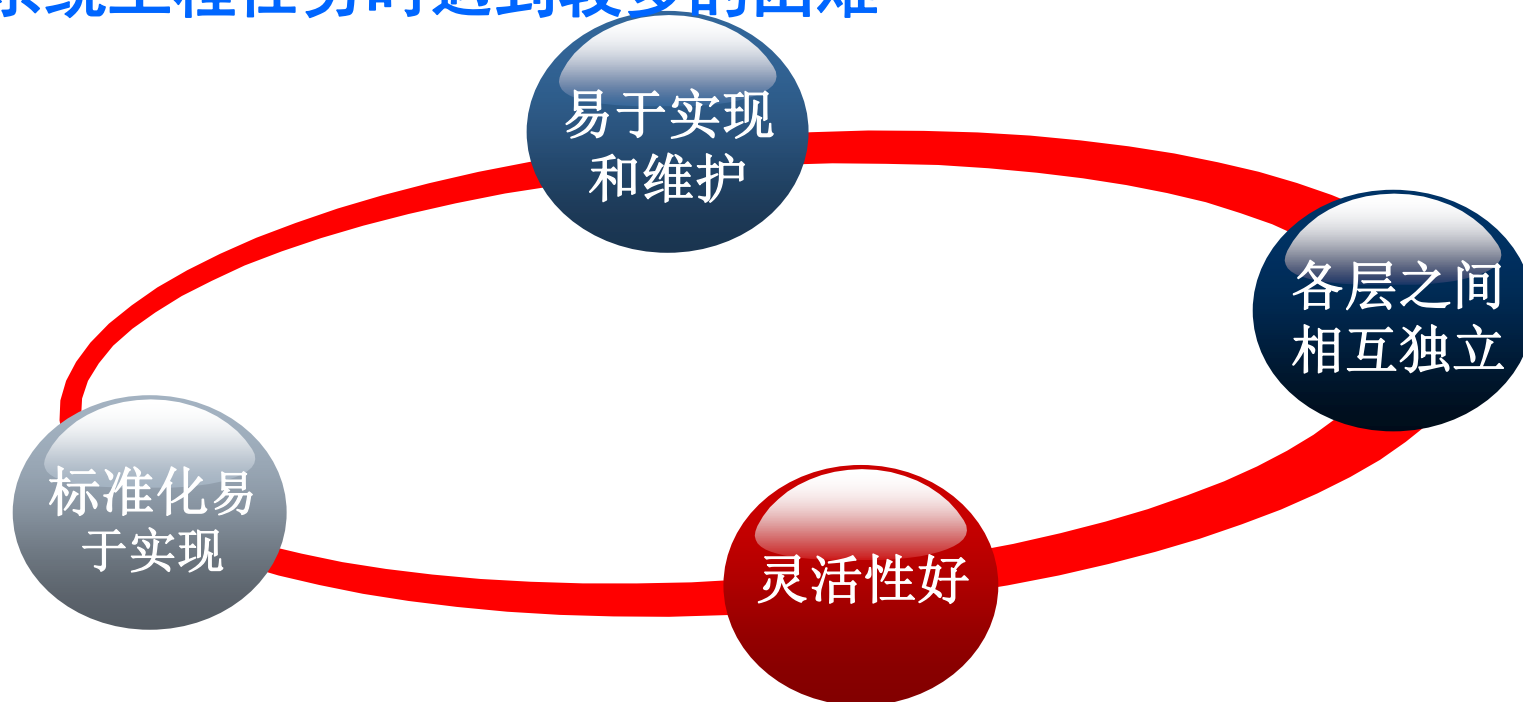


邮政系统信件发送、接收过程示意图



计算机网络协议分层的特点：

分层时应注意使每一层的功能非常明确。当层数太少，就会使每一层的协议太复杂。层数太多又会在描述和综合各层功能的系统工程任务时遇到较多的困难





计算机网络体系结构

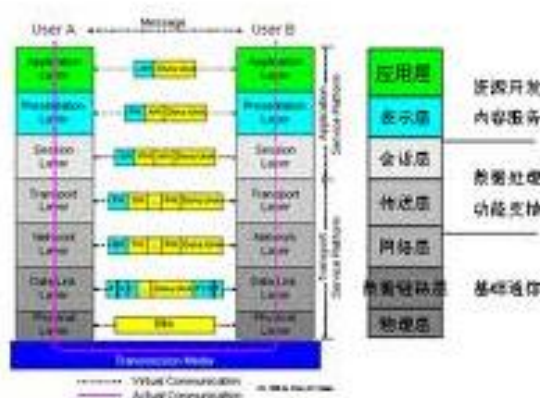
将计算机网络的各层及其协议的集合，称为网络的体系结构。体系结构是抽象的，而实现则是具体的，是真正在运行的计算机硬件和软件。

计算机网络体系结构 = { 系统、实体、层次、协议 }

世界上第一个网络体系结构是IBM公司制定的。叫系统网络体系结构SNA。凡是遵循SNA的设备叫SNA设备，SNA设备可以很方便地互连在一起。在此以后，各公司纷纷推出自己的网络体系结构，像DNA，TCP/IP等。这些网络结构均采用了层次技术，但各具自身的待点，以适合本公司生产的计算机组成网络。



第二节 OSI参考模型





开放系统互连参考模型（OSI/RM）

用简称OSI/RM来表示**开放系统互连参考模型** (Open System Interconnection/reference model)。所谓“**开放**”，就是指：只要遵循OSI标准，一个系统就可以和世界上任何地方的、也遵循这同一标准的其他任何系统进行通信。

“**系统**”是指按一定关系或规则工作在一起的一组物体或一组部件

“**实系统**”表示在现实世界中能够进行信息处理或信息传递的自治整体，它可以是一台计算机或者多台计算机以及和这些计算机相关的软件、外部设备、终端、操作员、信息传递手段的集合。

如果这些实系统通信时遵守OSI标准，则这个实系统即称为“**开放实系统**”。

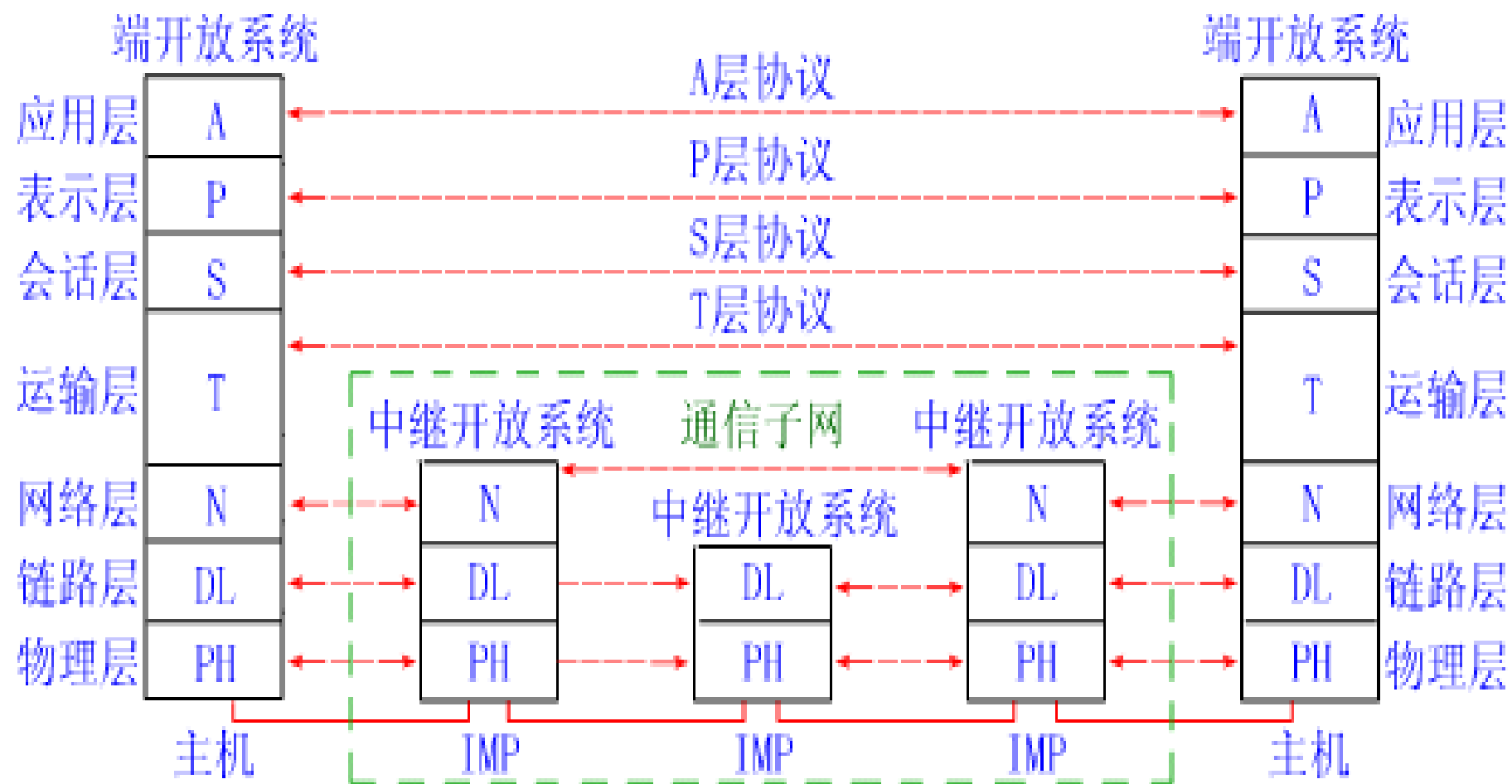
一个开放实系统的各部分功能不一定都与互连有关。开放实系统中与互连有关的部分称为“**开放系统**”。

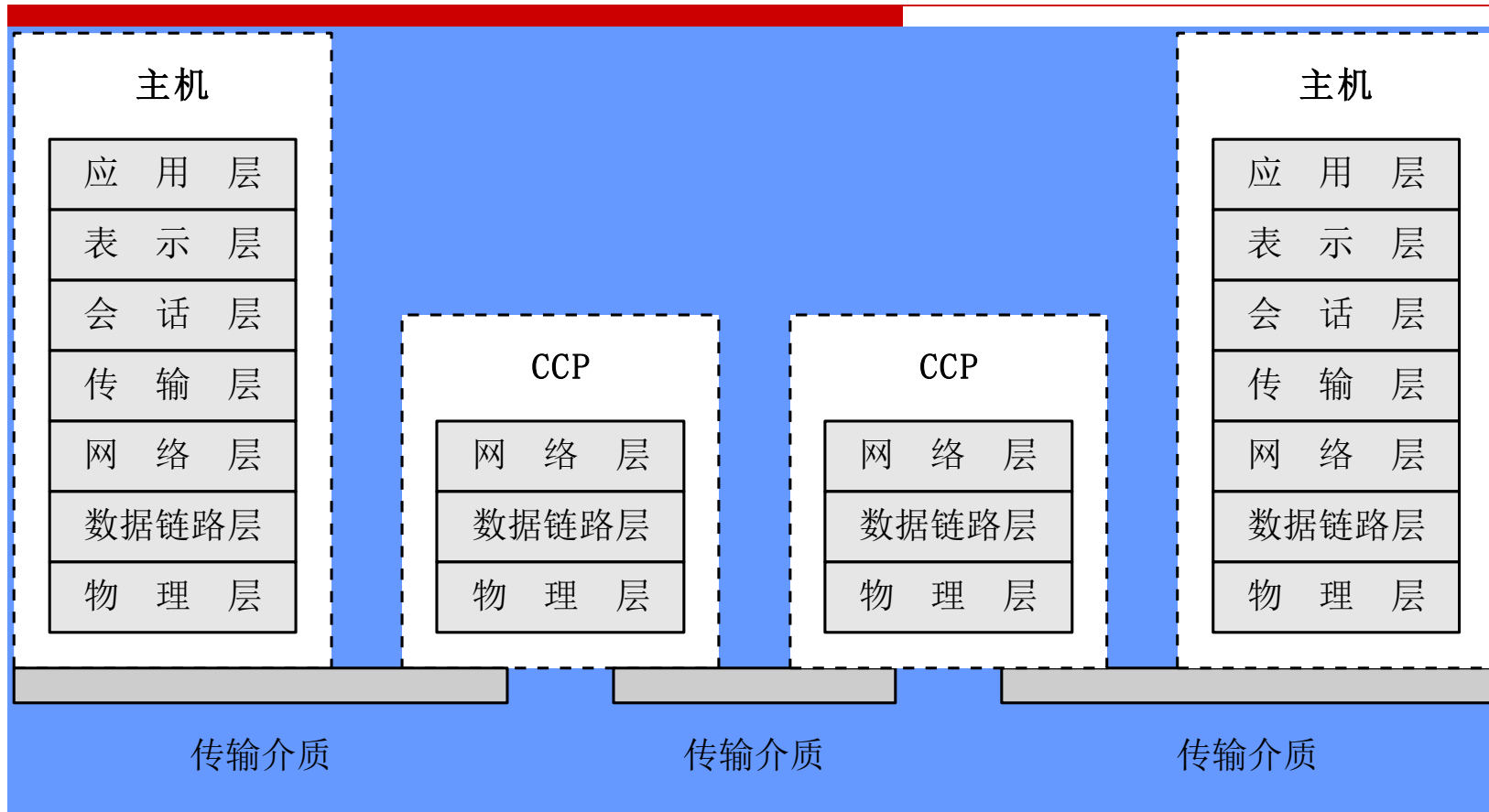


OSI / RM的分层结构与主要功能

分层原则

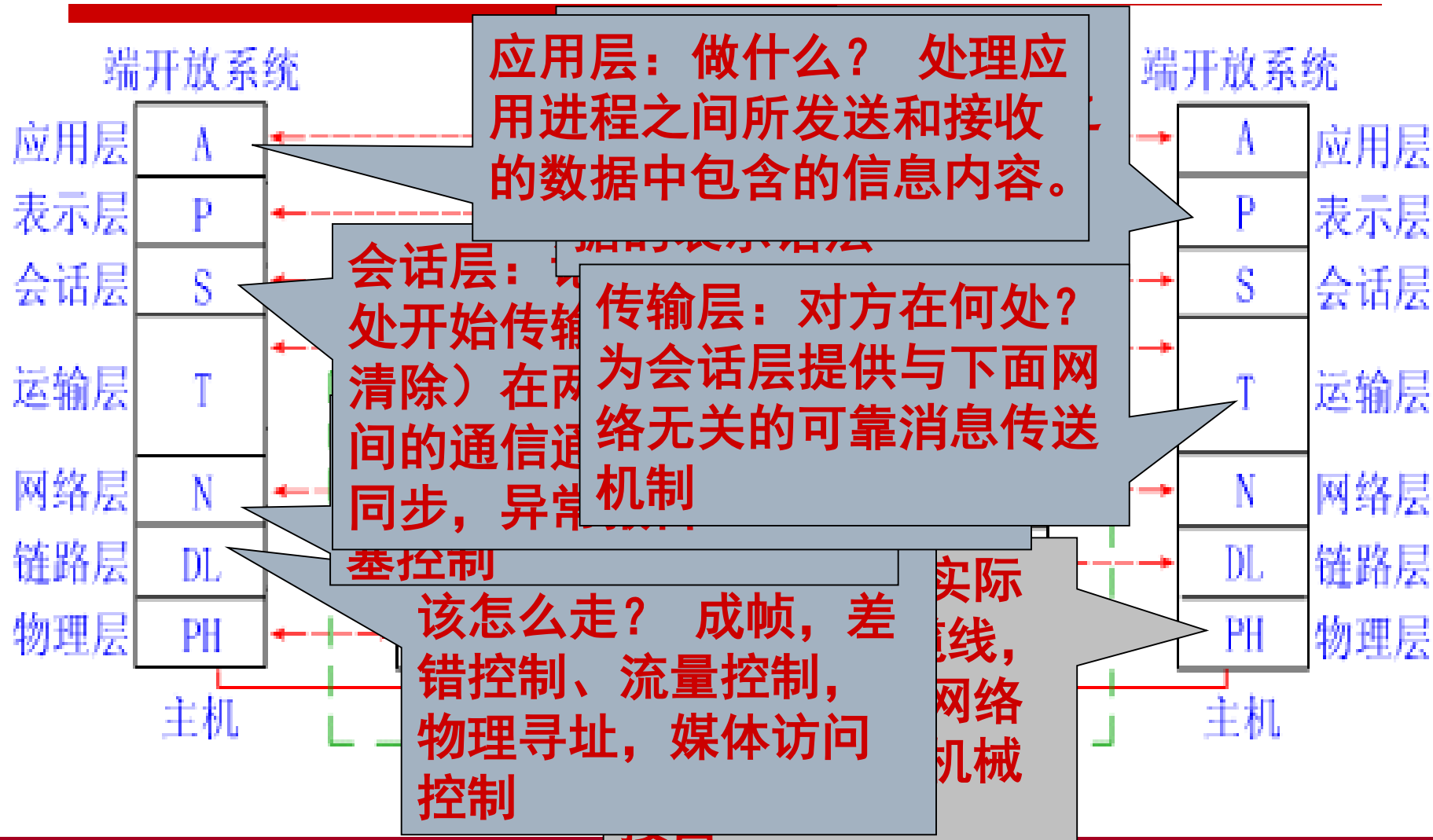
- ① 结构的层次不能太多，以免造成系统结构的繁杂；
结构的层次也不能太少会使每层协议过于复杂
- ② 当必须区分不同类型功能群时，应设置一个层次
- ③ 每一层只与它相邻的上、下层发生关系，且层与层边界的选取应使通过边界的信息量尽可能少
- ④ 每层功能应非常明确







各层的主要功能



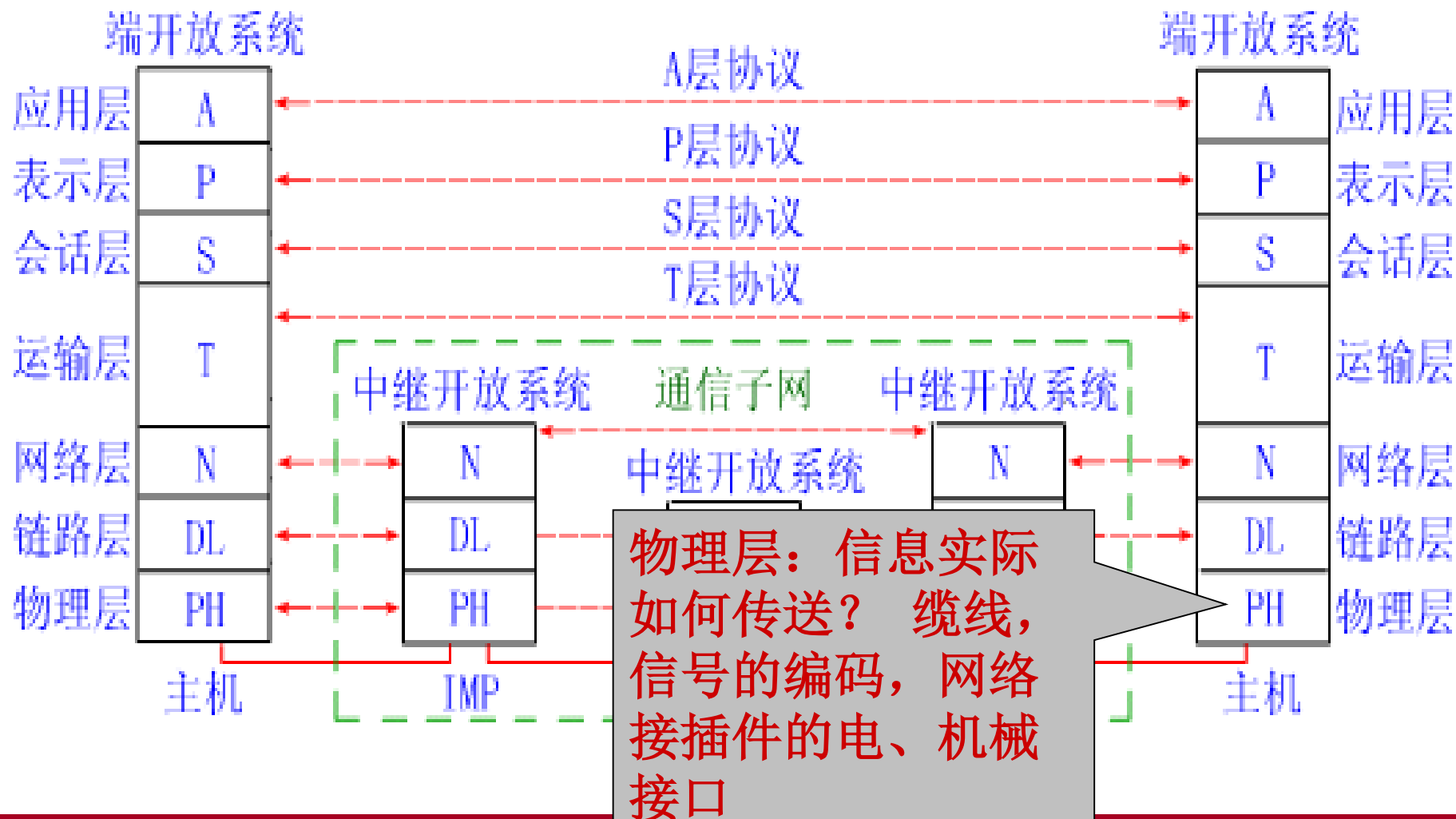


各层的主要功能

- 1) **物理层**：将比特流送到物理媒体上传送。利用物理媒体？
- 2) **数据链路层**：在链路上无差错地传送“帧”。每一步应该怎样走？
- 3) **网络层**：分组传送和路由选择。走哪条路可到达对方？
- 4) **传输层**：从端到端经网络透明传输报文。对方在哪里？
- 5) **会话层**：会话管理与数据传输同步。轮到谁讲话和从何处讲？
- 6) **表示层**：数据格式转换。对方看起来象谁？
- 7) **应用层**：与用户应用进程的接口。做什么？



各层的主要功能





物理层 (physical layer)

- 与传输媒体的接口，完成传输媒体上的信号与二进制数据间的转换

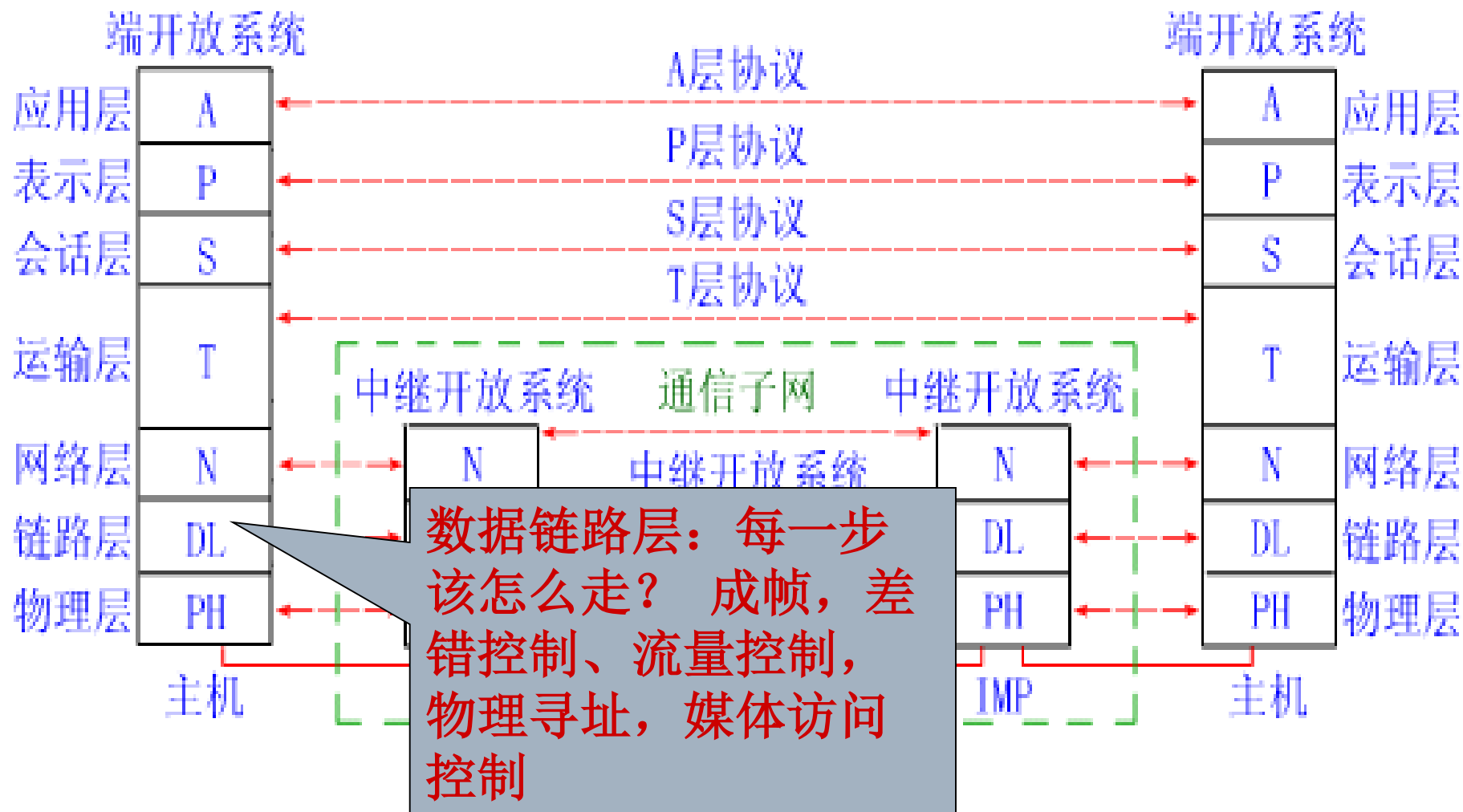
物理接口上发送或接收的是一串以某种规则表示的二进制的数据

物理层定义的是接口的机械特性、电气特性、功能和过程特性等

例如：插头、插座的几何尺寸，每根引脚的功能定义，逻辑[0]和[1]的电平定义，信号带宽定义



各层的主要功能



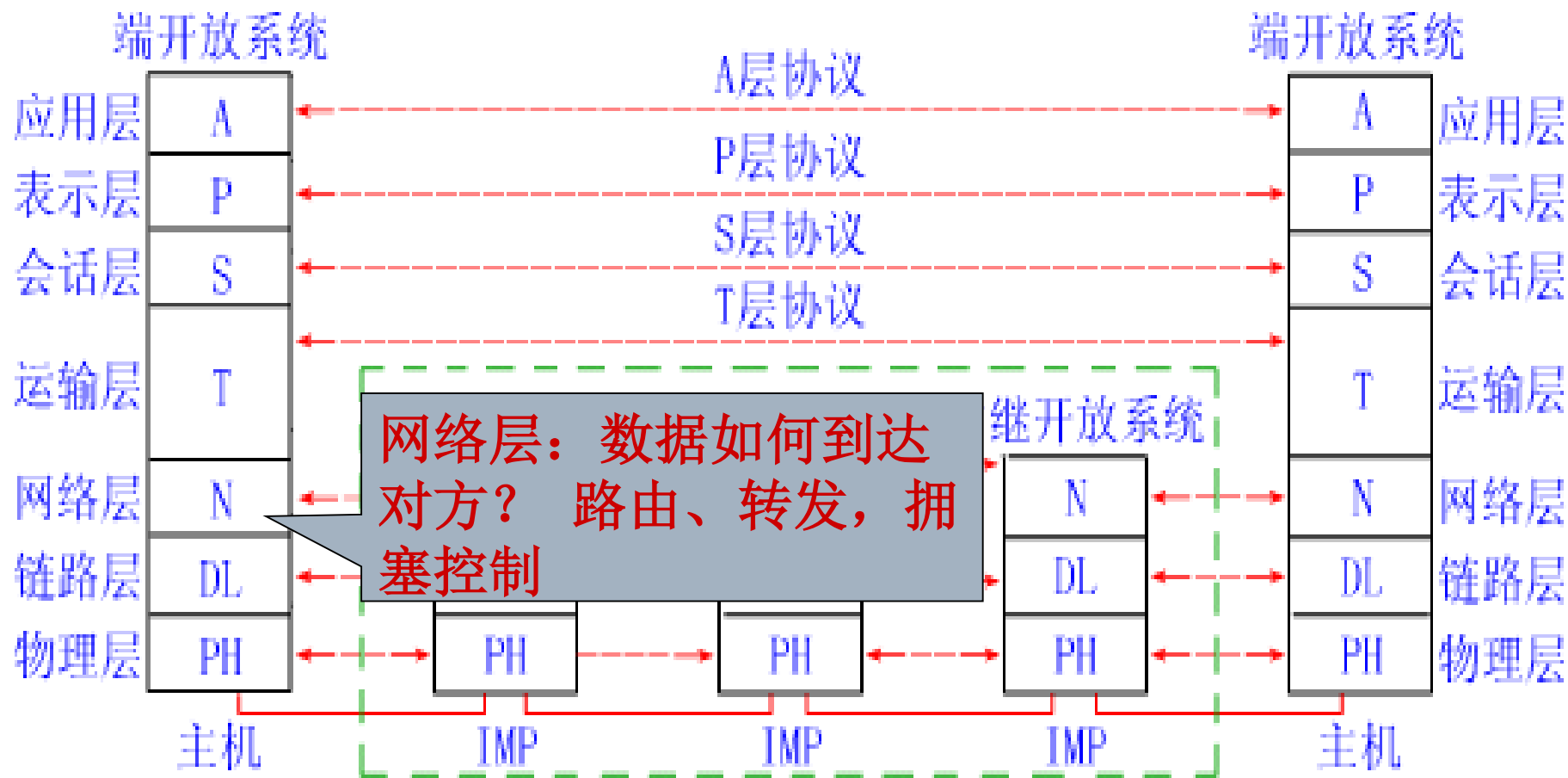


数据链路层 (data link layer)

- 提供点到点的可靠传输，通常需把数据分成帧，并且保证帧的正确发送和接收
 - 识别帧的标志-成帧
 - 透明传输控制
 - 出错控制
 - 传输速度控制
- 在共享网络中，需解决信道共享问题等



各层的主要功能





网络层 (network layer)

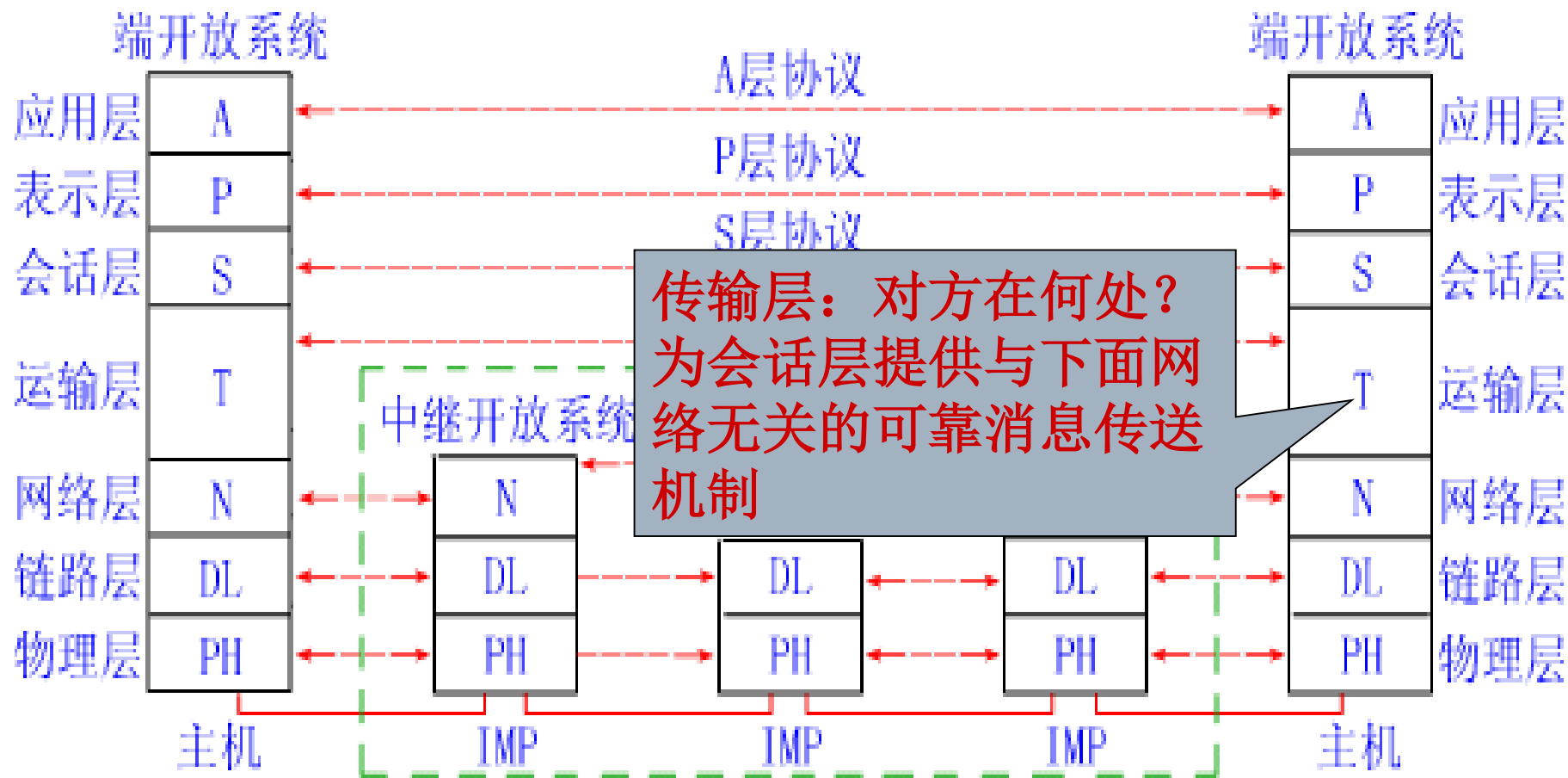
□ 提供主机到主机的通路，其间可能存在多条通路，

网络层将实现的功能包括：

- 选择路由
- 拥塞控制
- 协议的转换
- 分段和重组
- 对用户的分组、字符等计数 等等



各层的主要功能



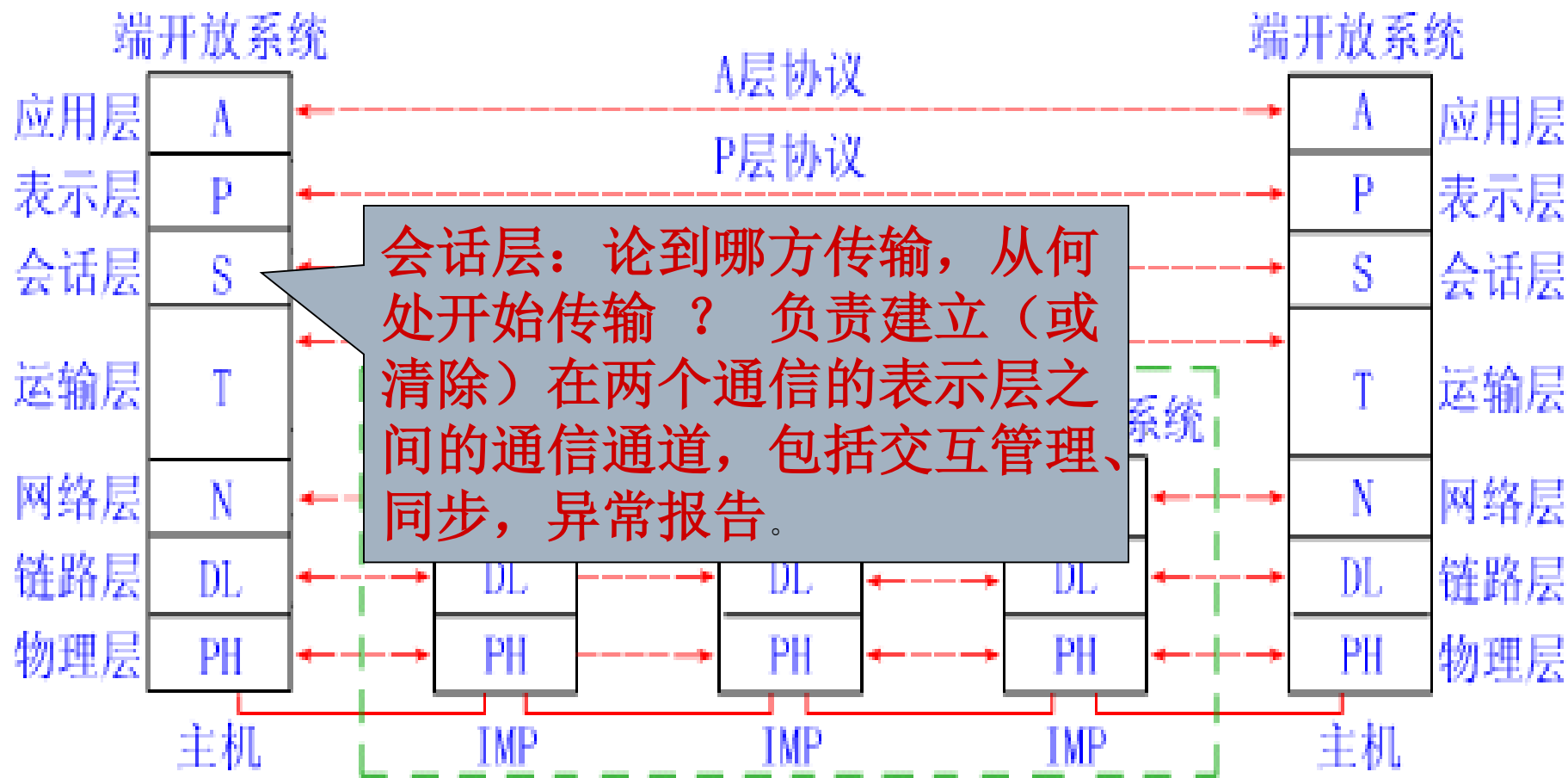


传输层 (transport layer)

- 提供端到端的通路，应用到应用的通路
 - 传输层将把高层要求传输的数据分成若干个报文
 - 报文与帧不一样，帧只有帧标志（起始标志、结束标志），而报文有信源和信宿的地址及端口、报文的序号、确认号等等
 - 低三层的通信对象通常是路由器，传输层是端到端的，必须考虑该报文怎样才能从源端正确地传输到目的端，而源端和目的端通常是主机



各层的主要功能





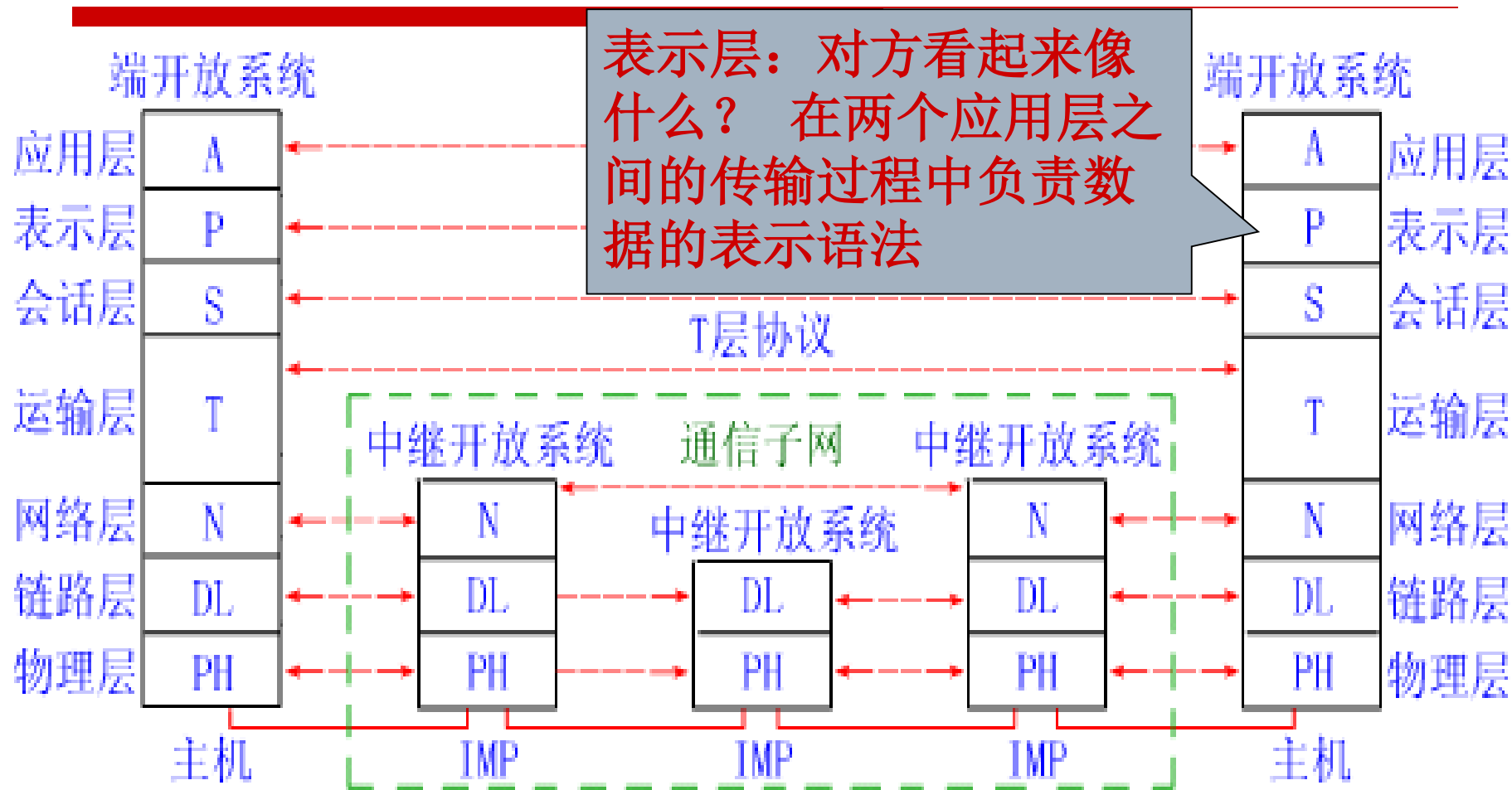
会话层 (session layer)

□ 建立有关会话的机制，或双向对话，或双向对话时要有切换等

如：说的一方应说一段就听一下对方的反应，因为，
可能线路已断



各层的主要功能



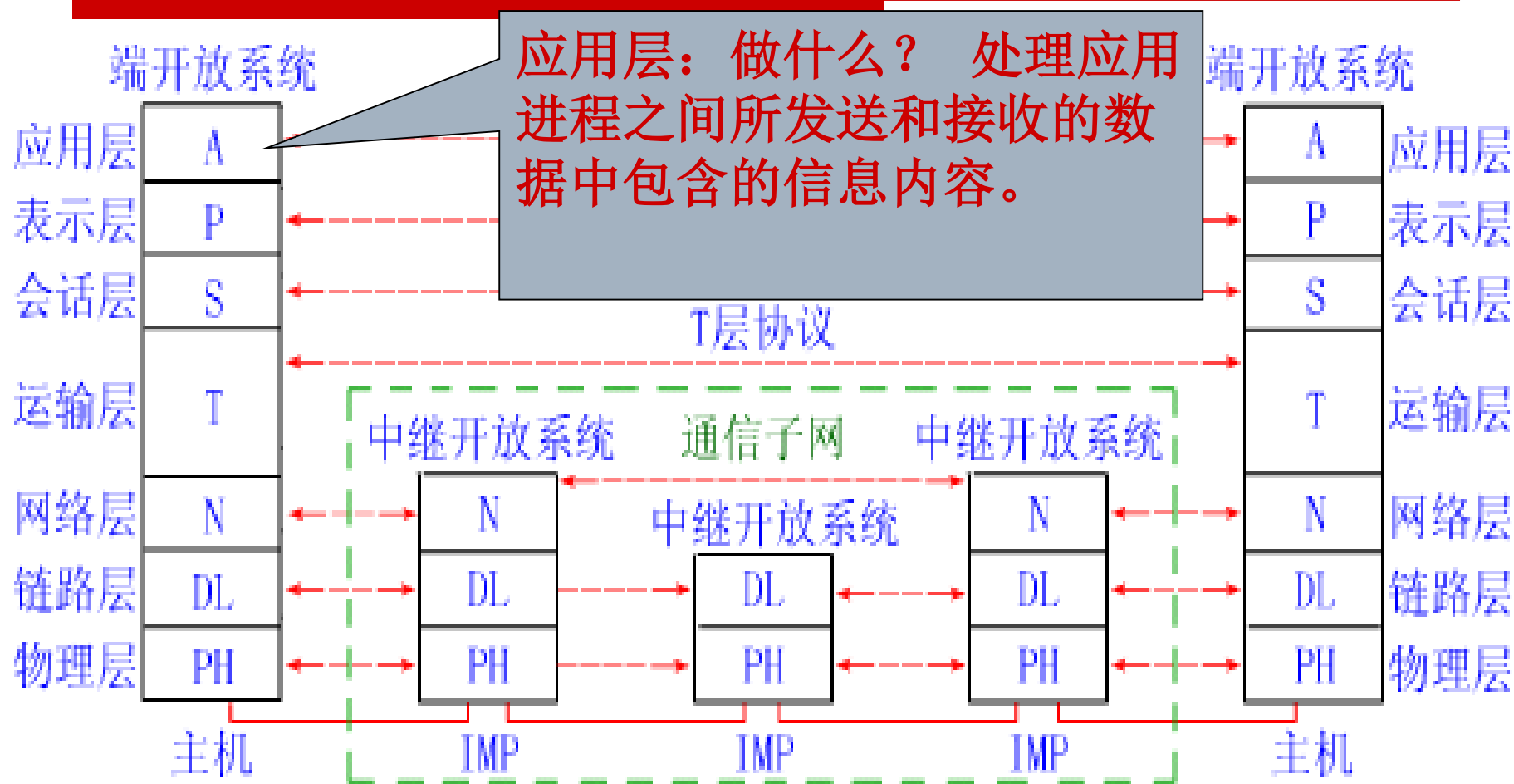


表示层 (presentation layer)

- 表示层关心的是语法和语义
- 对相关的数据的描述采用抽象的定义，如浮点数都用科学表示法
 - 相关数据的表示法转换
 - 抽象数据结构的转换



各层的主要功能





应用层 (application layer)

□ 应用层主要提供应用进程与通信进程之间的接口

□ 它提供两种不同的服务要素：

■ CASE (Common Application Service Element)

公共应用服务要素

CASE提供整个通信所要求的功能，如两个通信伙伴之间建立联系，向低层指示通信所用的参数、要求的服务质量等

■ SASE (Special Application Service Element)

专门的（或具体的）应用服务要素

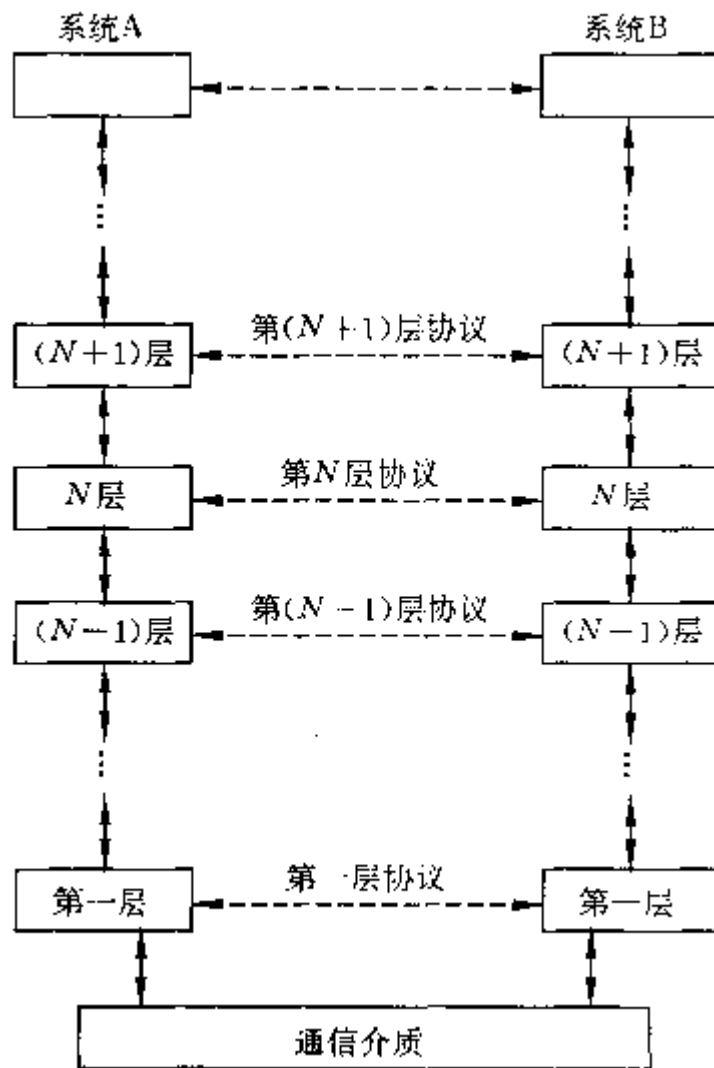
SASE包括专门的、但广泛应用的功能

如：虚拟终端、文件传输等



虚拟通信及实际信息流向

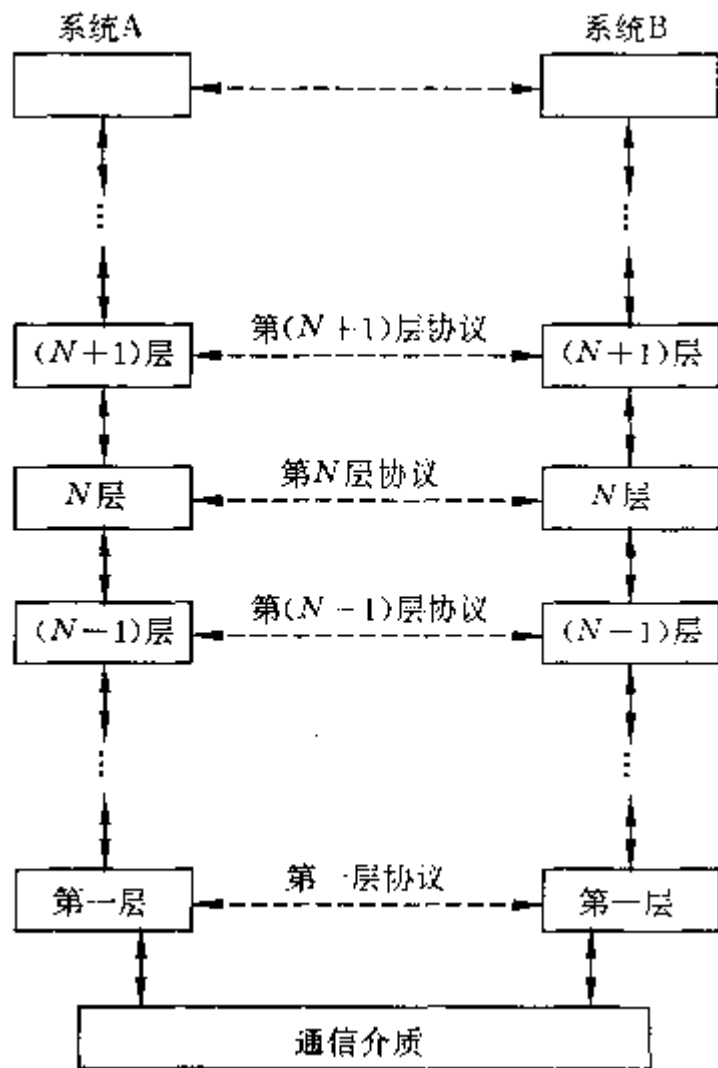
在分层结构中，通信在对等层的实体之间进行。实际上，除物理层外，同等层之间并没有直接的物理通信。尽管第N层协议是不同机器上两个N层实体之间的通信规则，但这个通信是虚的。因此对等层之间的通信为虚拟通信。实际的通信在相邻层之间通过层间接口进行。





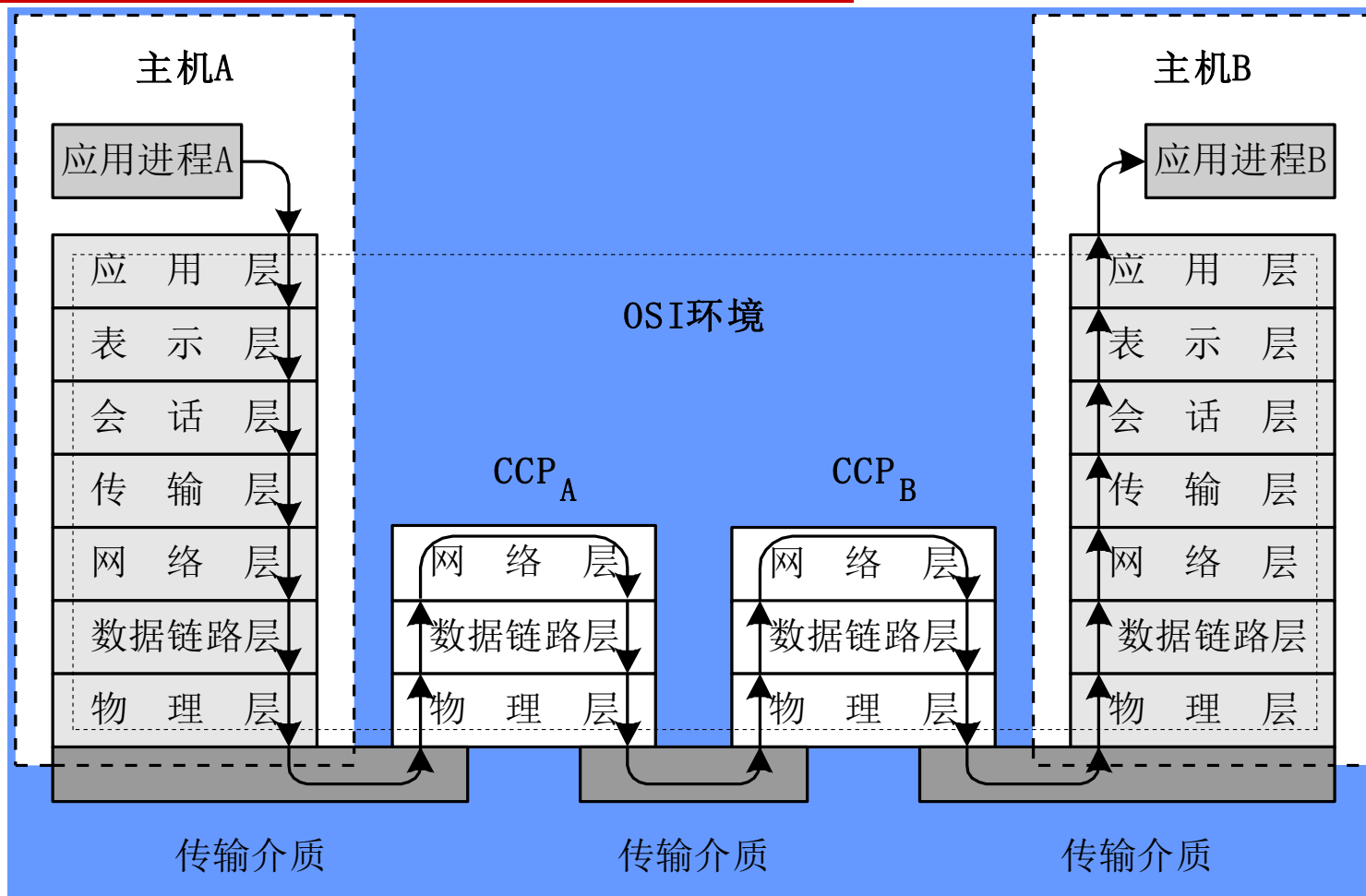
虚拟通信及实际信息流向

在分层结构中，通信在对等层的实体之间进行。实际上，除物理层外，同等层之间并没有直接的物理通信。尽管第N层协议是不同机器上两个N层实体之间的通信规则，但这个通信是虚的。因此对等层之间的通信为虚拟通信。实际的通信在相邻层之间通过层间接口进行。



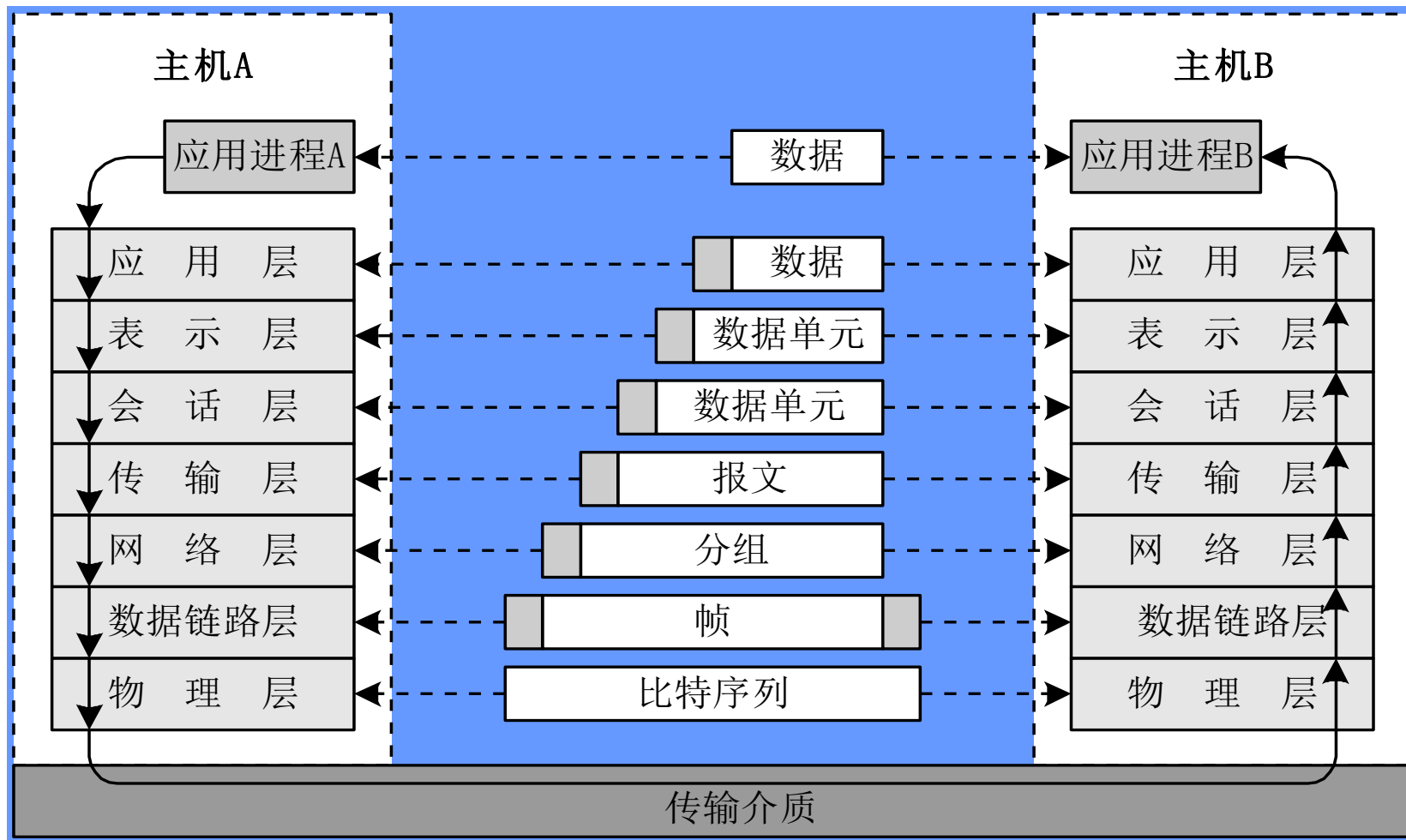


虚拟通信及实际信息流向





虚拟通信及实际信息流向





协议、服务、服务访问点

协议是控制两个对等实体进行通信规则的集合。协议的语法方面的规则定义了所交换信息的格式，而协议的语义方面的规则就定义了发送者或接收者所要完成的操作，例如，在何种条件下数据必须重发或丢弃。

在协议的控制下，两个对等实体间的通信使得本层能够向上一层提供服务。要实现本层协议，还需要使用下面一层所提供的服务。

协议和服务在概念上是不一样的：

协议：计算机网络同等层次中，通信双方进行信息交换时必须遵守的规则。

服务：层间交换信息时必须遵守的规则。



协议、服务、服务访问点

首先，协议的实现保证了能够向上一层提供服务。本层的服务用户只能看见服务而无法看见下面的协议，下面的协议对上面的服务用户是透明的。

其次，协议是“水平的”，即协议是控制对等实体之间通信的规则；但服务是“垂直的”，即服务是由下层向上层通过层间接口提供的。

在同一系统中相邻两层的实体进行交互(即交换信息)的地方，通常称为**服务访问点**。服务访问点SAP是一个抽象的概念，它实际上就是一个逻辑接口。

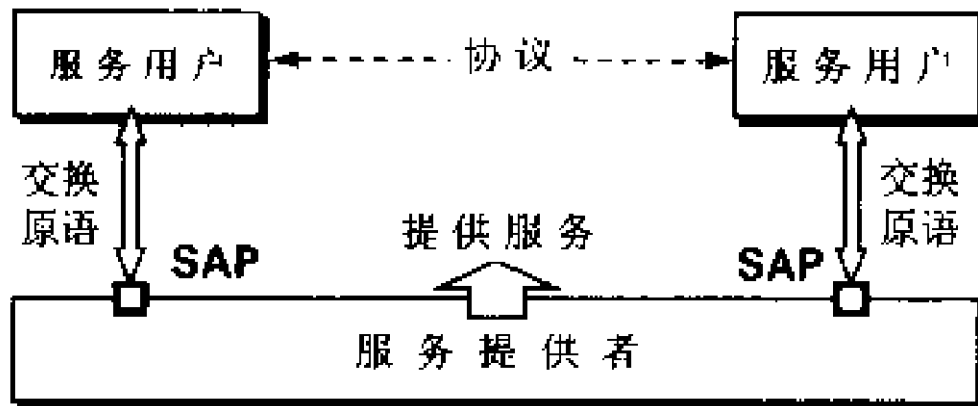


图 1-14 相邻两层之间的关系

服务访问点SAP (Service Access Point)

- 1、任何层间服务是在接口的SAP上进行的；
- 2、每个SAP有唯一的识别地址；
- 3、每个层间接口可以有多个SAP。



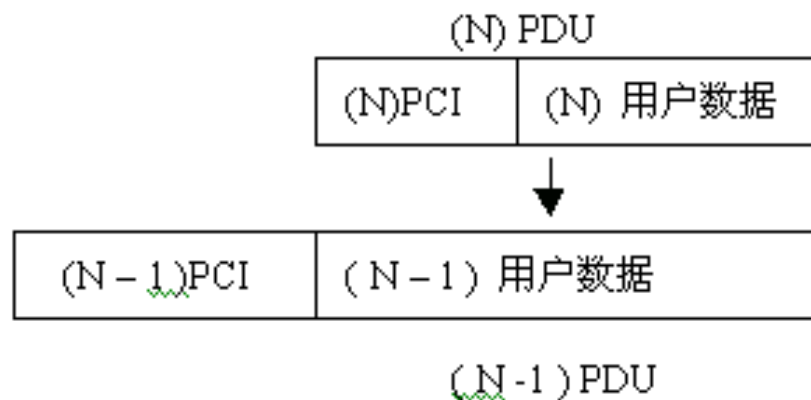
信息传送单元

1 协议数据单元 (PDU)

协议数据单元就是在不同站点的各层对等实体之间，为实现该层协议所交换的信息单元。第N层协议数据单元记为 (N) PDU

(N) PDU含2个部分：本层的用户数据和本层的协议控制信息：

$(N) PDU = (N) PCI + (N) \text{ 用户数据}$





信息传送单元

2 接口数据单元 (IDU)

在同一系统中的相邻实体的依次交互中，经过层间接口的信息单元。

3 服务数据单元 (SDU)

实体为了完成服务用户所请求的功能所需要的数据单元。

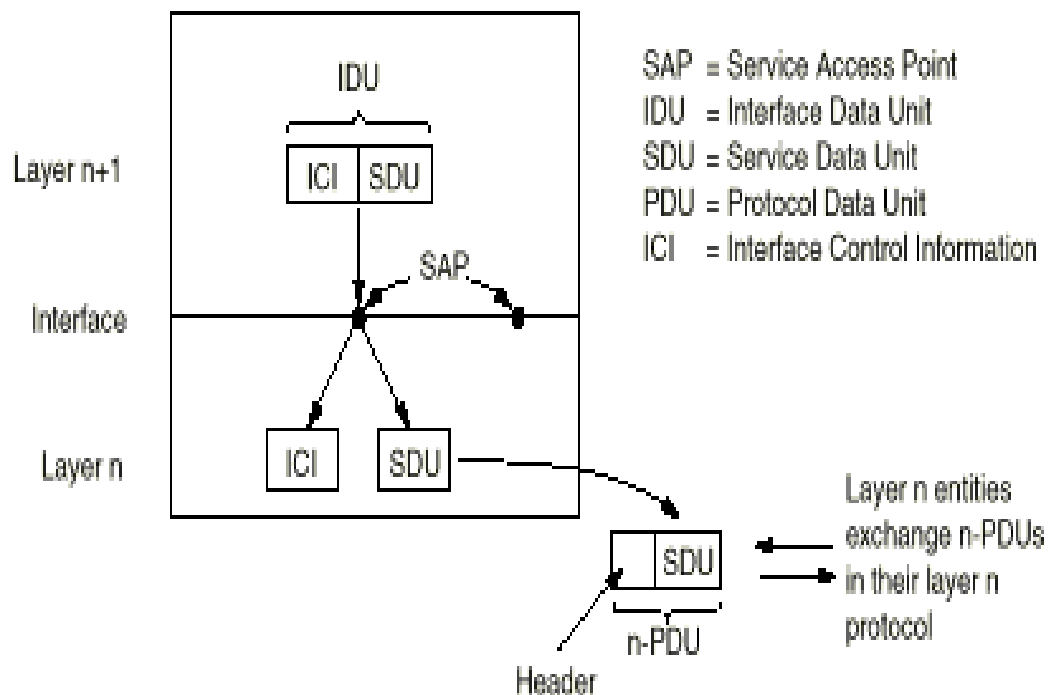
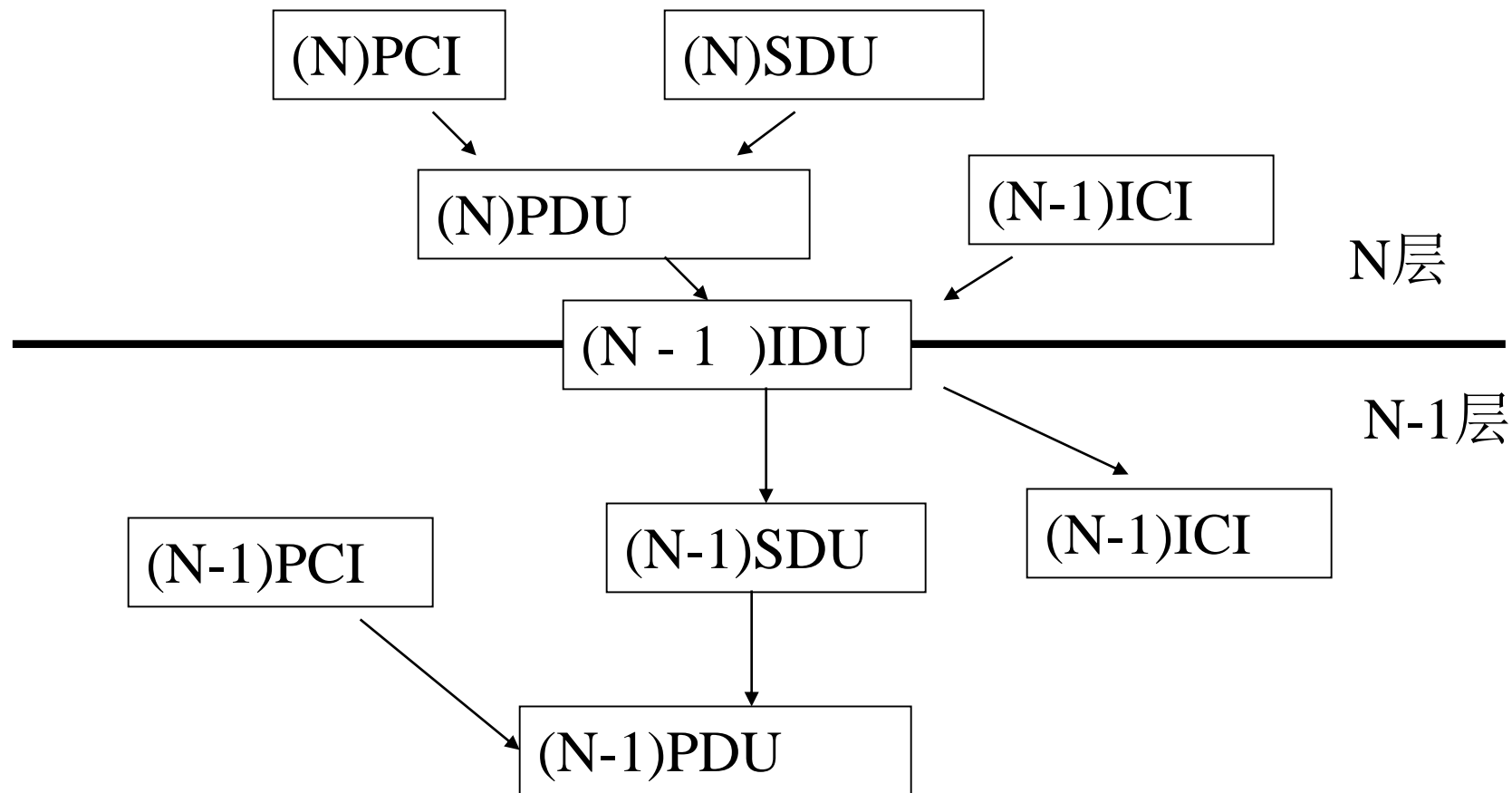


Fig. 1-12. Relation between layers at an interface.



信息传送单元



PDU IDU SDU的关系



服务方式

- ❑ 在网络体系结构中讨论的服务可以分为通信子网对网络中数据传输所提供的服务, 与整个网络系统为用户提供的服务;
- ❑ 通信子网的服务是指通信子网对主机间数据传输的效率和可靠性所提供的保证机制;
- ❑ 通信服务可以分为两大类:
 面向连接服务 (connect-oriented service) ;
 无连接服务 (connectless service) 。



服务方式

- ❑ 面向连接服务与无连接服务对实现服务的传输可靠性与协议复杂性有很大的影响；
- ❑ 根据主机间数据传输的可靠性要求和效率的不同，设计者可以选择面向连接服务与无连接服务的类型；
- ❑ 在网络数据传输的各层，如物理层、数据链路层、网络层与传输层都会涉及面向连接服务与无连接服务的问题。



服务方式

(1) 面向连接服务

面向连接服务是在数据交换之前，必须建立连接。数据交换结束后，则终止这个连接。

面向连接服务的优点：

- 1 在连接时，给出双方地址，连接成功后，给出一个连接符，在传输过程中使用连接符。

- 2 报文按顺序发送，质量好，不会丢失。

缺点：协议复杂，通信效率不高。



服务方式

(2) 无连接服务

在无连接服务的情况下，两个实体之间的通信不需要先建立好一个连接。

灵活方便，但无连接服务不能防止报文的丢失，每个报文都需要提供全地址，开销大。

无连接服务有以下三种类型：

a 数据报：它的特点不需要接收端做任何响应，因此是一种不可靠的服务。数据报常被描述为“尽最大努力交付”。

b 证实交付：它又称为可靠的数据报。

c 请求回答：这种类型的数据报是收端用户每收到一个报文，就向发端用户发送一个应答报文。“一问一答”式。



服务方式

无连接服务的特点：

- 无连接服务的每个分组都携带完整的目的结点地址，各分组在系统中是独立传送的；
- 无连接服务中的数据传输过程不需要经过连接建立、连接维护与释放连接的三个过程；
- 数据分组传输过程中，目的结点接收的数据分组可能出现乱序、重复与丢失的现象；
- 无连接服务的可靠性不好，但是协议相对简单，通信效率较高。



第三节 其他著名体系结构简介



OSI 体系结构

OSI 体系结构清晰地描述了计算机之间通信应当解决的问题，并且定义了一种解决的方法；

OSI 方法是理解计算机网络构成的良好工具；灯塔作用；

OSI 方法可用，但未必高效；

OSI 的方法/思路被广泛引用，但具体的产品并不多。

缺乏产品的原因：

- 标准化组织制定标准，但不是具体的实施者；

- 众多厂商已有产品，需要保护自己产品延续性；

- 标准制定来源于研究人员和厂商的经验，市场的原因导致 OSI 标准和任一产品都不完全兼容；

- 标准涉及的面广（全面），不同的实现导致无法“开放”；

结果：产品延续自己的结构，但增加了 OSI 的部分内容；



一、TCP/IP体系结构

- 1 链路层：有时也称作数据链路层或网络接口层。
- 2 网络层：有时也称作互联网层，处理分组在网络中的活动。
- 3 运输层：主要为两台主机上的应用程序提供端到端的通信。
- 4 应用层：负责处理特定的应用程序细节 。

应用层	Telnet、FTP和e-mail等
运输层	TCP和UDP
网络层	IP、ICMP和IGMP
链路层	设备驱动程序及接口卡

图1-1 TCP/IP协议族的四个层次



TCP/IP参考模型的发展

- ❑ 在TCP/IP协议研究时，并没有提出参考模型；
- ❑ 1974年最早提出了TCP/IP参考模型；
- ❑ 20世纪80年代对TCP/IP参考模型进一步的研究；
- ❑ TCP/IP协议一共出现了6个版本，后3个版本是版本4、版本5与版本6；
- ❑ 目前我们使用的是版本4，它的网络层IP协议一般记作IPv4；
- ❑ 版本6的网络层IP协议一般记作IPv6（或IPng, IP next generation）；
- ❑ IPv6被称为下一代的IP协议。



TCP/IP协议的特点

- ❑ 开放的协议标准；
- ❑ 独立于特定的计算机硬件与操作系统；
- ❑ 独立于特定的网络硬件，可以运行在局域网、广域网，更适用于互连网中；
- ❑ 统一的网络地址分配方案，使得整个TCP/IP设备在网中都具有惟一的地址；
- ❑ 标准化的高层协议，可以提供多种可靠的用户服务。

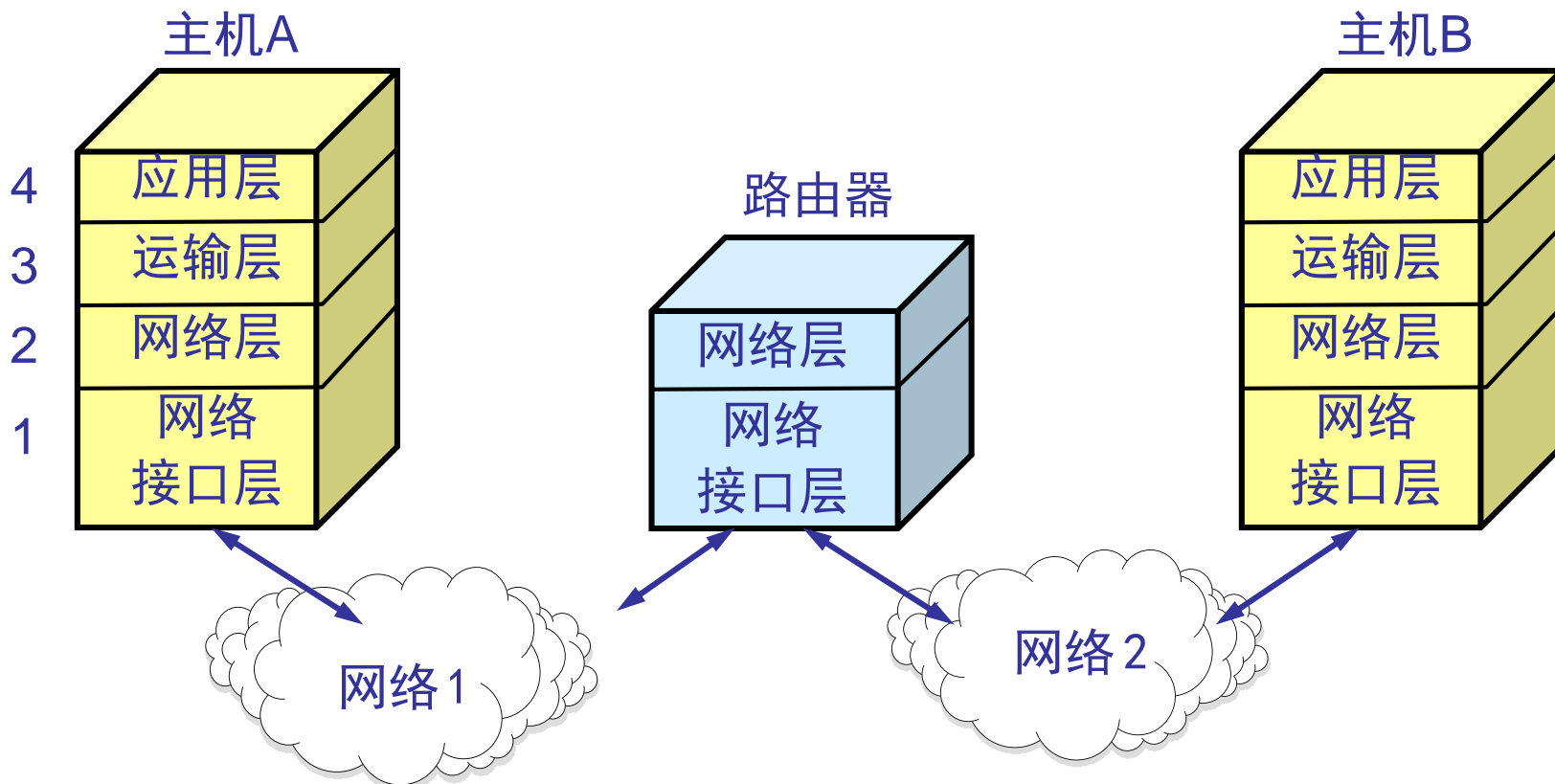


TCP/IP 参考模型与 OSI 参考模型的对应关系

OSI参考模型		TCP/IP参考模型
应 用 层		应 用 层
表 示 层		
会 话 层		
传 输 层		传 输 层
网 络 层		互 联 层
数据链路层		主机—网络层
物 理 层		



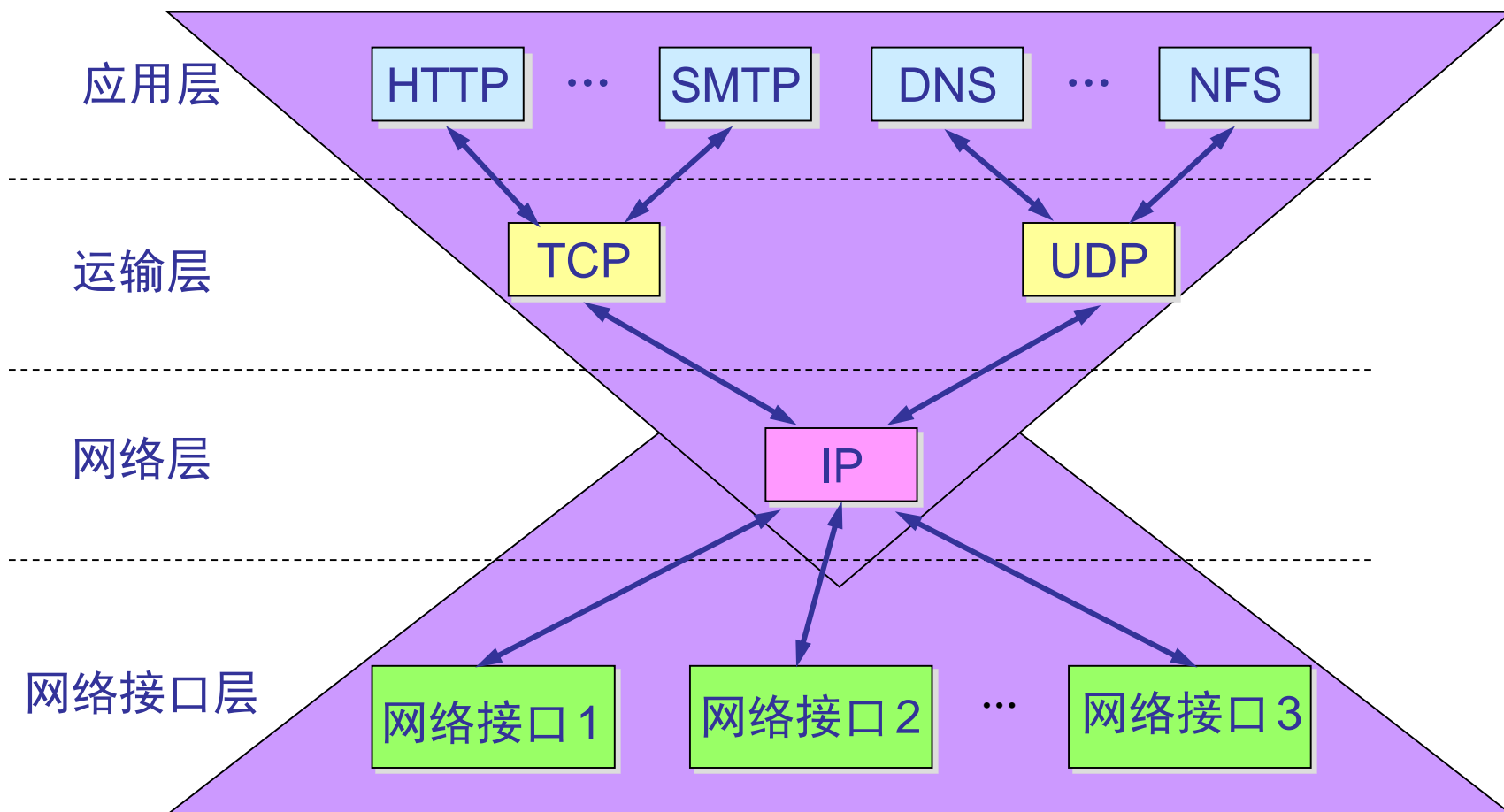
TCP/IP的体系结构



路由器在转发分组时最高只用到网络层
而没有使用运输层和应用层。



TCP/IP的体系结构主要协议





网络接口层

- ❑ 参考模型的最低层，负责通过网络发送和接收IP数据报；
- ❑ 允许主机连入网络时使用多种现成的与流行的协议，如局域网的Ethernet、令牌网、分组交换网的X.25、帧中继、ATM协议等；
- ❑ 当一种物理网被用作传送IP数据包的通道时，就可以认为是这一层的内容；
- ❑ 充分体现出TCP/IP协议的兼容性与适应性，它也为TCP/IP的成功奠定了基础。



网络层

- 相当OSI参考模型网络层无连接网络服务；
- 处理互连的路由选择、流控与拥塞问题；
- IP协议是无连接的、提供“尽力而为”服务的网络层协议。

传输层

- 主要功能是在互连网中源主机与目的主机的对等实体间建立用于会话的端-端连接；
- 传输控制协议TCP是一种可靠的面向连接协议；
- 用户数据报协议UDP是一种不可靠的无连接协议。



应用层

应用层协议主要有：

- 网络终端协议Telnet；
- 文件传输协议FTP；
- 简单邮件传输协议SMTP；
- 域名系统DNS；
- 简单网络管理协议SNMP；
- 超文本传输协议HTTP。



OSI参考模型与TCP/IP参考模型的比较

对OSI参考模型的评价：

- ❑ 层次数量与内容选择不是很好，会话层很少用到，表示层几乎是空的，数据链路层与网络层有很多的子层插入；
- ❑ 寻址、流控与差错控制在每一层里都重复出现，降低系统效率；
- ❑ 数据安全性、加密与网络管理在参考模型的设计初期被忽略了；
- ❑ 参考模型的设计更多是被通信的思想所支配，不适合于计算机与软件的工作方式；
- ❑ 严格按照层次模型编程的软件效率很低。



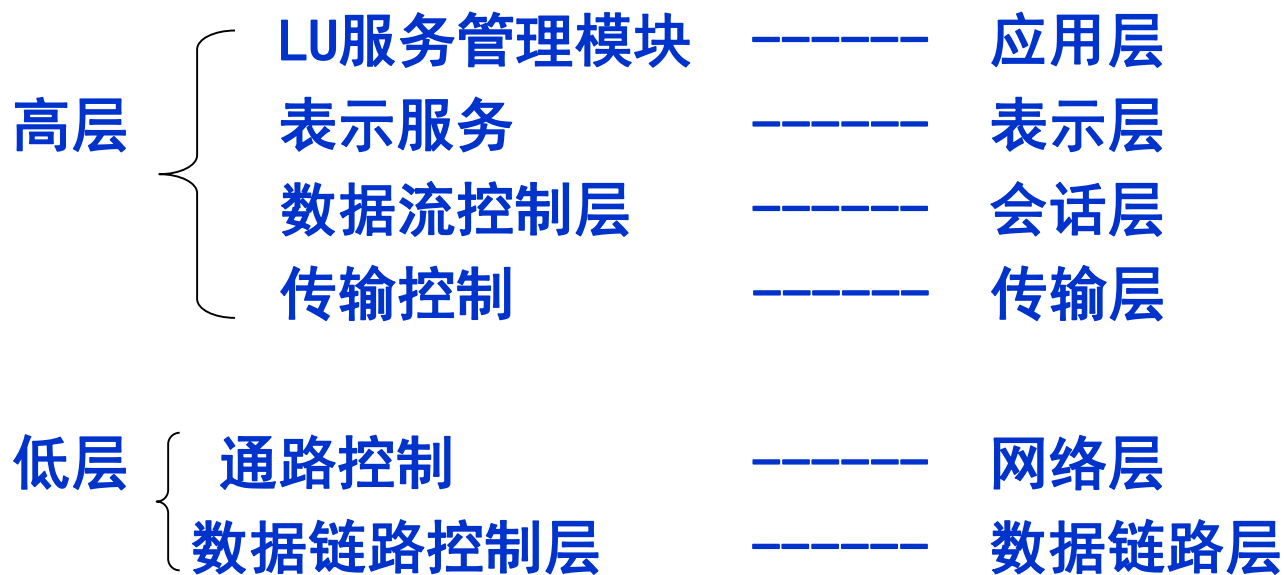
对TCP/IP参考模型评价

- 在服务、接口与协议的区别上不很清楚，一个好的软件工程应该将功能与实现方法区分开，参考模型不适合于其他非TCP/IP协议族；
- TCP/IP参考模型的网络接口层层本身并不是实际的一层；
- 物理层与数据链路层的划分是必要和合理的，而TCP/IP参考模型却没有做到这点。



二、SNA体系结构

SNA早于OSI出现，它就不像OSI那样严格按照层次的关系来构成。SNA 注意于同一公司产品的互连，是一种集中控制的体系结构。SNA的层次关系：





OSI	SNA	协 议					
应用层	事务服务层	DIA	SNADS	DDM	用户应用		应用层
表 示 层	网络可寻址部件 (NAU) 服务层	APPC	CICS	IMS	TSO	DB2	功能 管理层
会 话 层	数据流控制层						
运 输 层	传输控制层	APPN	VTAM				传输 管理层
网 络 层	路径控制层	NCP					
数据链路层	数据链路控制层	令 牌 环	SDLC		X. 25		
物 理 层	物理控制层		V. 24	RS - 232			

APPN-- 高级程序间通信协议 (Advanced Program-to-Program Commuincation)

APPC--高级对等连网协议 (Advanced Peer-to-Peer Networking)

SNADS--SNA分布服务



二、SNA体系结构

- **SNA路径控制层 (NCP)** 类似OSI网络层，提供分组装拆、路由选择、流量控制和拥塞处理等功能。
- **SNA传输控制层** 类似OSI运输层，并增加了OSI表示层的部分能力，在提供端到端数据可靠和有序传输的同时，可以增加加密/解密的功能。
- APPN** (高级对等网络)：提供对等通信的能力，提供路由选择、目录服务和窗口流量控制的服务
- VTAM** (虚拟远程通信访问机制)：控制SNA网络中的通信和数据流量，提供单域、多域及互连的能力。
- **SNA数据流控制层** 类似OSI会话层，控制请求和应答的时序，确定数据的流向，并提供必要的数据差错校正，保证数据传输的完整性。
- **网络可寻址部件服务 (NAU) 层** 类似OSI表示层，执行数据的转换、以及数据的压缩，提高传输效率；同时还支持应用进程与网络地址的映射，保证应用进程的寻址能力，以及协调资源共享和同步操作等。
- APPC** (高级程序间通信)：允许结点之间的对等通信，支持定义的服务实现，提供系列通信平台，提供编程接口。
- CICS** (客户信息控制系统)：支持事务处理应用，提供终端到应用的通信
- **SNA事务服务层** 包括为实现用户需求而开发的应用进程，以程序的方式提供用户使用。例如：SNADS (SNA分布式服务) 可向用户提供分布式处理服务。



三、DNA体系结构

I 型DECnet于1974产生：在PDP-11计算机上用，点-点通信，OS为：RSX-11；

II 型DECnet于1976产生，实现了对远程资源的管理和操作，可以在实时、分时和多任务操作系统上运行。仍然是：点 - 点通信；

III 型DECnet于1980产生，功能：

- 多点通信；自适应选择路由
- 节点数增加到255个；分布式的网络管理能力
- 与X. 25和SNA互连

IV 型DECnet于1982产生，1984年交付使用。可以与LAN相连。节点数达6万个。使用了16位的地址。由于IV 型DECnet产生时，OSI还没有制定出来，所以在层次划分上区别比较大。IV 型DECnet的体系结构DNA共分8层：



三、DNA体系结构

用户层
网络管理层
网络应用层
会话控制层
末端通信层
路由层
数据链路层
物理层



三、DNA体系结构

V 型DECnet于1987产生，91年进入市场。实现了下列目标：

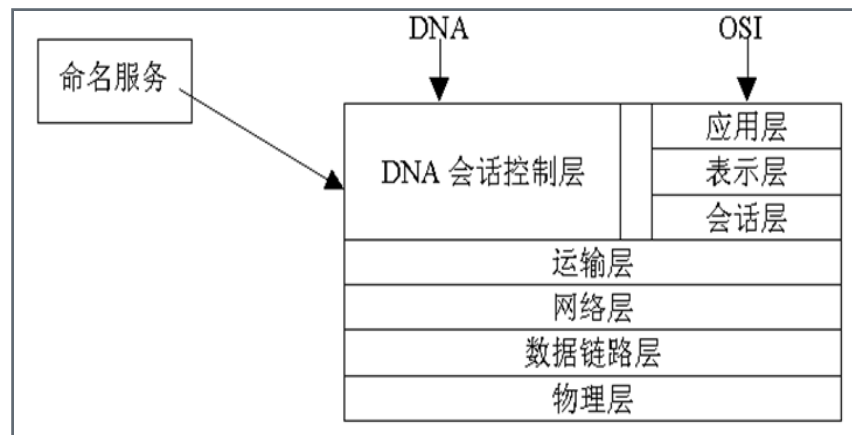
1、地址长度为20字节，可支持非常大的网络，节点数可以超过1百万个。

2、在体系结构上要过渡到ISO标准。

3、定义了新的网络管理模型

要与IV 型DECnet相容

4、V 型DECnet的体系结构如下：





四、Netware体系结构

O S I

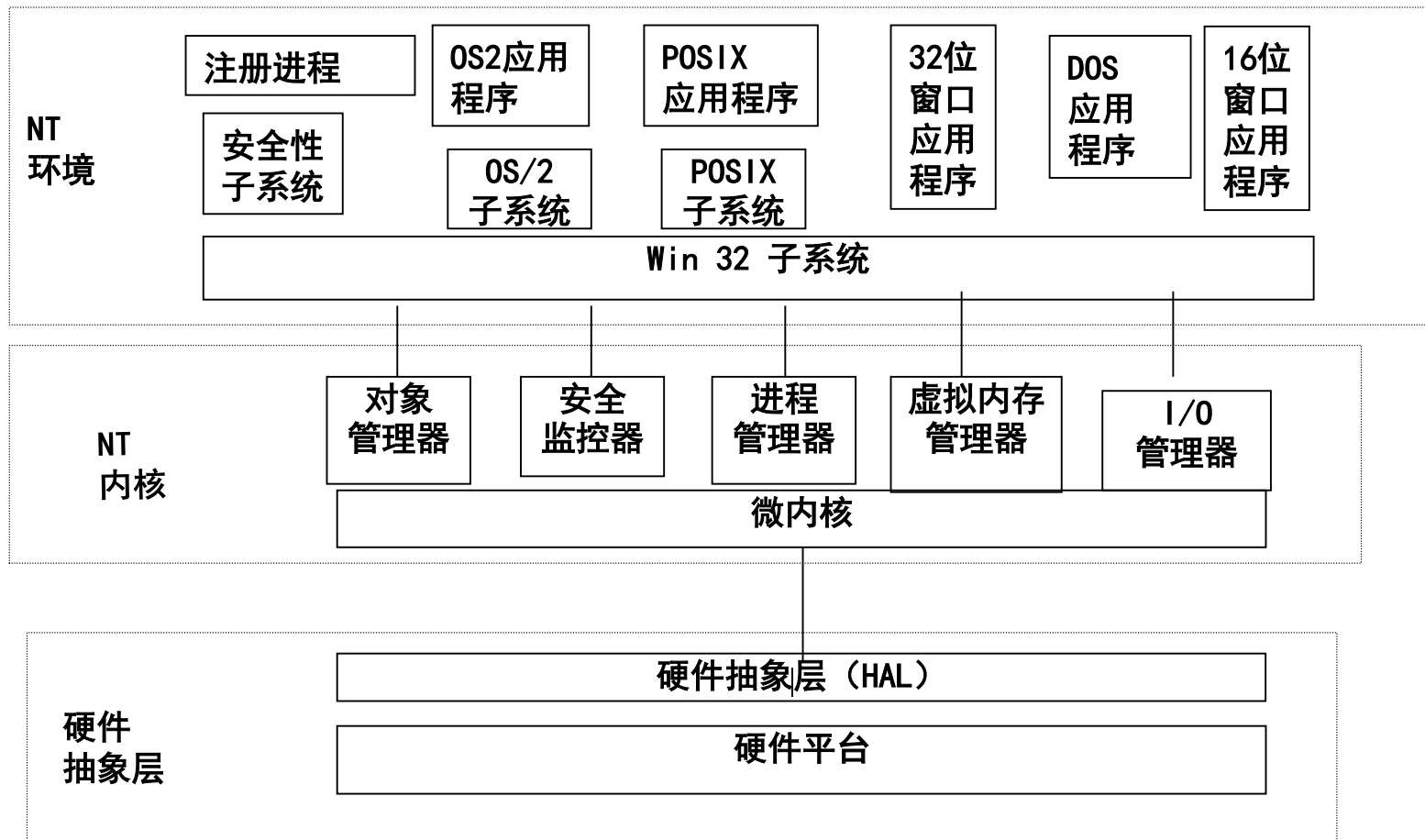
NETWARE

应用层	NETWARE 实用程序				应用层
表示层	SHELL	NFS	SAP	
会话层	NETBIOS				会话层
运输层	NETWARE SPX / IPX	STREAM NCP/IPX	TCP / IP		运输协议层
网络层					
数据链路层	开放式数据链路接口 (ODI) 网卡驱动程序 (以太网, 令牌环网, ARCnet , FDDI . . .)				
物理层					



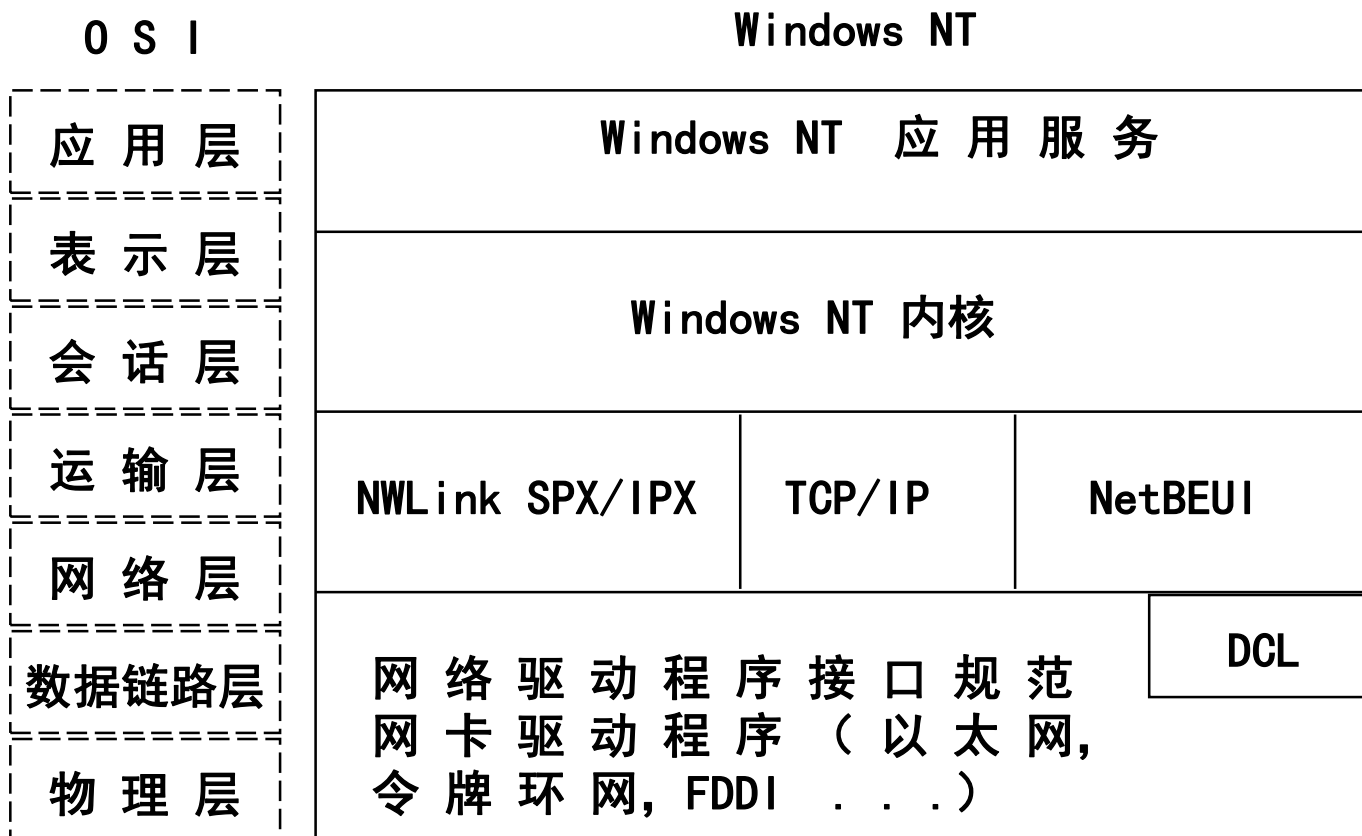
五、Windows NT的网络体系

弓的结构





Windows NT的网络体系（4层结构）





六、MAP/TOP 体系结构

MAP/TOP实质上包括两个协议集，分别用于制造自动化和办公自动化。约在70年代末期，美国波音公司着手研究用于办公自动化的网络开放系统体系结构。并作为研究成果，公布了基于ISO OSI基本参考模型的办公自动化局域网协议-技术和办公协议（TOP）。在80年代初期，美国通用汽车公司（GM）为了实现制造系统，开始着手制造自动化方面有关计算机通信的研究，并提出了制造自动化协议（MAP），同时成立MAP指导委员会，负责MAP的推广和应用。1984年，通用汽车公司和波音公司双方达成协议，将波音公司开发的计算机网络体系扩充为MAP的办公室技术版本，于是，出现了MAP和TOP的结合，形成了一套即可支持生产、又可支持办公的完整的网络体系结构（称为MAP/TOP体系结构），并被广泛地应用于各种不同类型的企业，也被选为支持企业CIMS过程的计算机网络标准。



六、MAP/TOP 体系结构

MAP和TOP均遵从OSI参考模型，MAP/TOP是OSI相关标准的实现。由于各自的侧重点不同，MAP和TOP在支撑环节和应用服务方面略有不同。由于OSI模型的固有的不足（层次过多，影响效率），MAP协议被分为三类：全MAP结构、最小MAP结构和增强形MAP结构。

全MAP结构（Full-MAP）包括OSI的七个层次，是MAP协议的全面实现；**最小MAP结构（Mini-MAP）**仅含OSI的三个层次（第一、二和七层），是MAP协议的一种简化实现，以强调实时性为网络设计的主要目的。**增强型MAP结构（MAP/EPA）**是互连Full-MAP和Mini-MAP的相关技术实现，它同时包含了Full-MAP和Mini-MAP结构的两种实现。



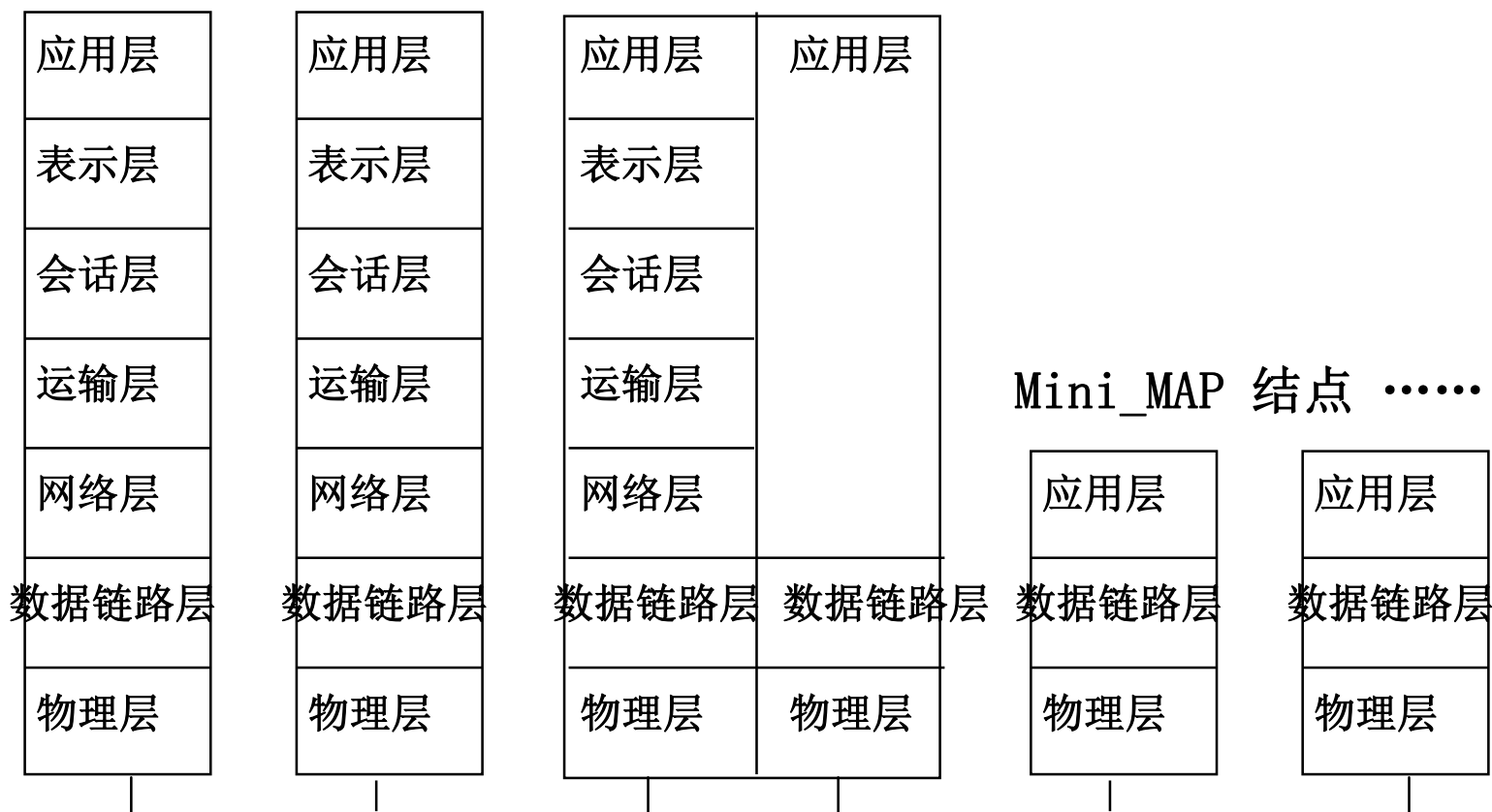
OSI	制造自动化协议 (MAP 3.0)					技术和办公协议 (TOP 3.0)				
	网管	MMS	FTAM	目录	……	MHS	FTAM	VT	目录	事务处理 …
应用层	ACSE					ACSE				
表示层	表示层核心					表示层核心				
会话层	会话层核心					会话层核心 BCS / BAS				
运输层	运输层 4类					运输层 4类				
网络层	网络无连接服务					网络无连接服务				
数据链路层	LLC 1 / LLC3					LLC1				
	令牌总线					CSMA/ CD	令牌总线	令牌环		
物理层	宽带 / 载波带					基带/宽带	宽带/载波	基带/宽带		

制造报文规范 (MMS) 是MAP应用层的重要协议，主要用于工厂的自动化制造环境。FTAM 应是文件传送、访问和管理的重要应用服务协议。电文处理系统 (MHS) 可以满足用户之间以存储转发方式交换电文的要求。



简化与互连

Full_MAP 结点 MAP/EPA





第四节 网络标准化组织



1、标准创建委员会

在建立网络标准以确保通信和网络设备有统一的标准方面，许多美国和国际组织发挥了重要的作用。这些组织包括：

- 国际标准化组织（ I S O ）
- 国际通信联盟（ I T U ） [电信标准部（ ITU-T ）]
- 美国国家标准化局（ ANSI ）
- 电气电子工程师协会（ I E E E ）
- 电子工业联合会（ E I A ）
- 万维网联盟（ W3C ）
- 开放移动联盟（ OMA ）



美国国家标准局（ANSI）

- ANSI (American National Standards Institute)
- 由公司、政府和其他组织成员组成的自愿组织。
- 定义了光线分布式接口（FDDI）的标准。



电子电器工程师协会（IEEE）

- IEEE (Institute Of Electrical And Electronics Engineers)
- 提供了网络硬件上的标准使不同网络硬件厂商生产的硬件产品互相联通。
- 定义了802. X协议族



802标准

- ◆ 802.1 — 802 标准的概述
- ◆ 802.2 — 逻辑链接控制的标准和其他网络连接标准
- ◆ 802.3 — 带有检测冲突的载波侦听多路存取 (CSMA / CD) 标准
- ◆ 802.4 — 传递总线存取的令牌标准
- ◆ 802.5 — 令牌环存取以及 LAN 与 MAN 间通信的标准
- ◆ 802.6 — 包括高速无连接网络互连在内的 LAN 和 MAN 网络标准
- ◆ 802.7 — 宽带电缆技术标准
- ◆ 802.8 — 光纤电缆技术标准
- ◆ 802.9 — 集成网络互连服务 (如语音和数据集成) 的标准
- ◆ 802.10 — LAN 和 MAN 能共同使用的安全性标准
- ◆ 802.11 — 无线连接标准。(WLAN 无线局域网)
- ◆ 802.12 — 要求优先级存取方法标准
- ◆ 802.14 — 有线电视宽带通信标准



国际通信联盟 ITU

- ITU (International Telecomm Union)
- 定义了广域网连接的电信网络的标准
- X.25、Frame Relay等



国际标准化组织（ISO）

- ISO (Institute Organization For Standardization)
- 负责制定大型网络的标准
- OSI参考模型

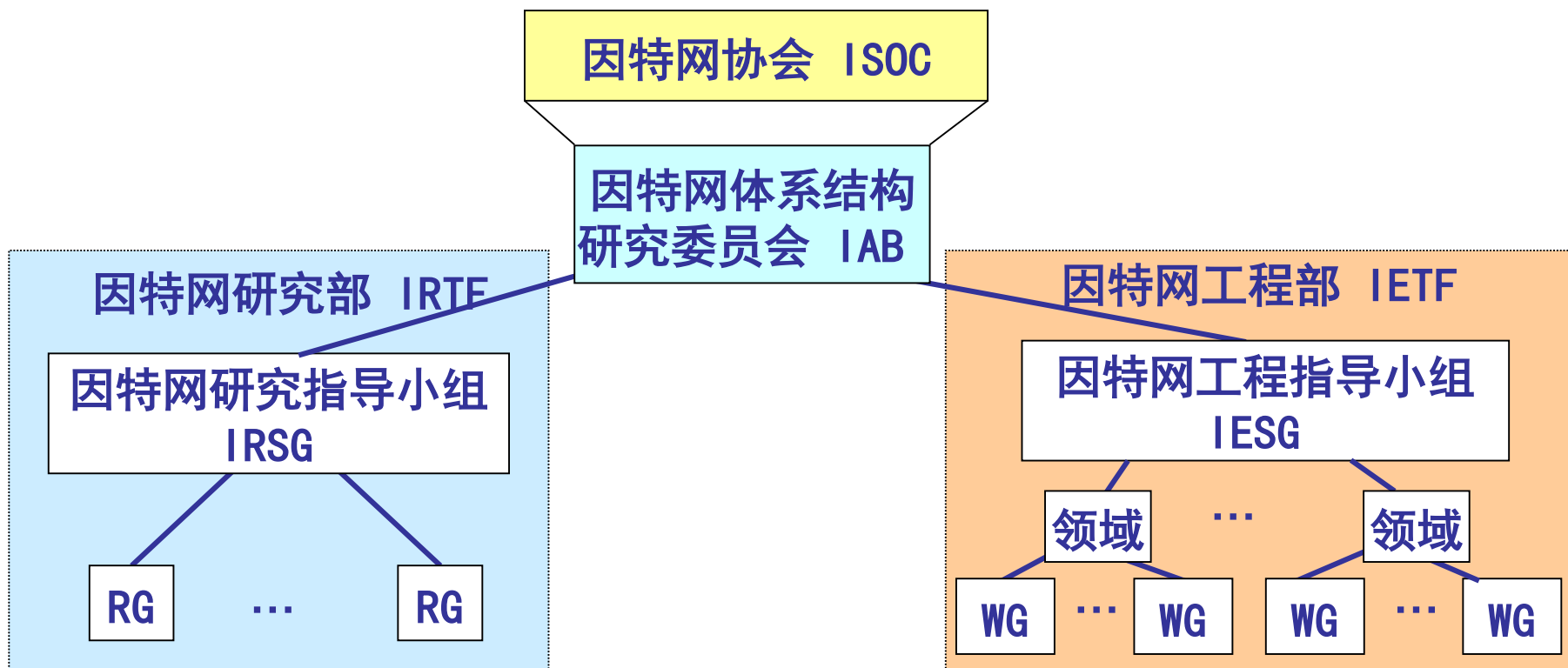


电子工业协会 (EIA/TIA)

- EIA/TIA (Electronic Industries Association/Telecomm Industries Association)
- 定义了网络线缆的标准及线缆的布放标准
- 网络线缆标准：RS232、CAT5、HSSI、V. 24
- 线缆的布放标准：EIA/TIA 568B



2、因特网的标准化工作



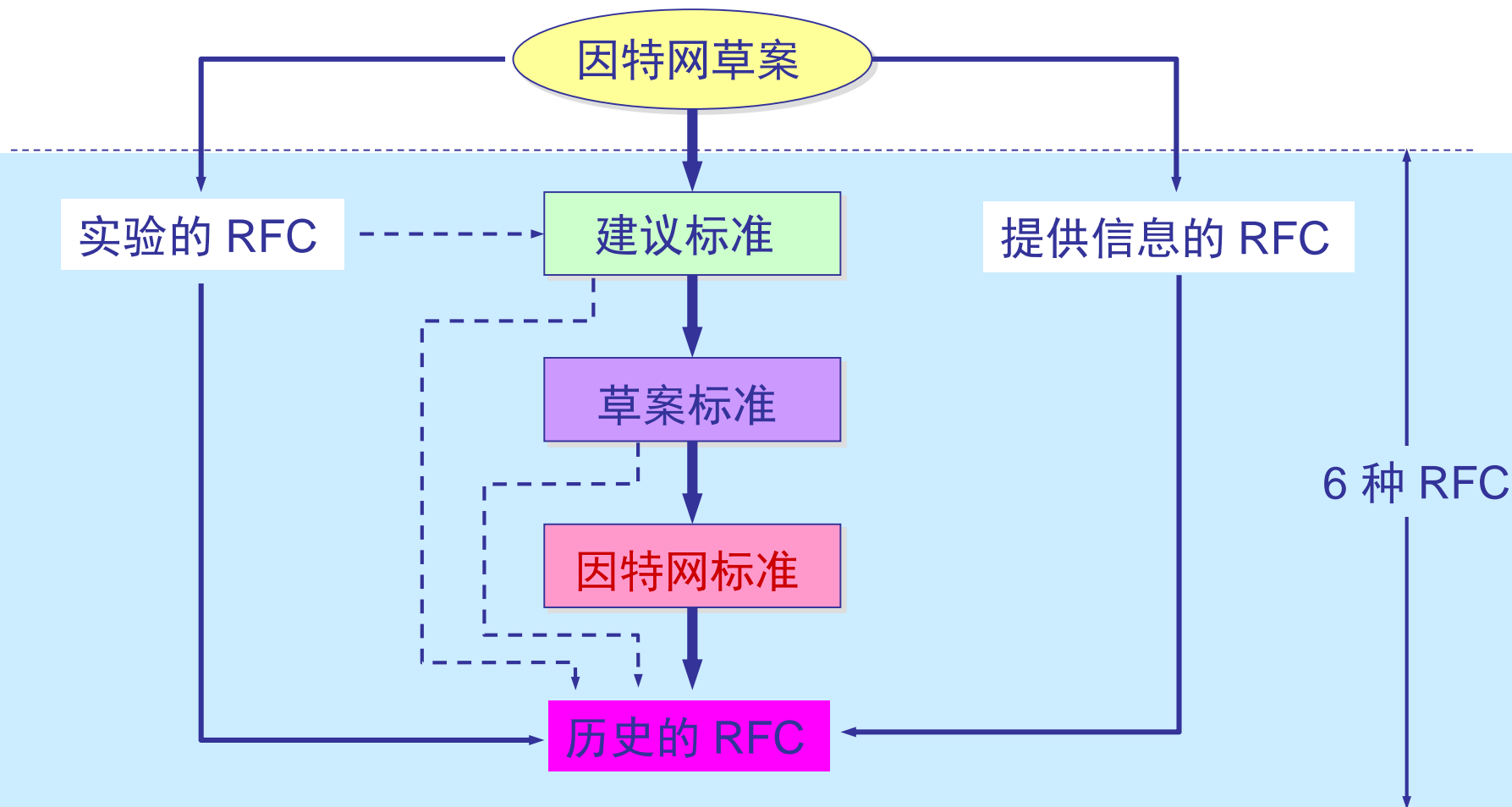


制订因特网的正式标准要经过以下的四个阶段

- 因特网草案 (Internet Draft) ——在这个阶段还不是 RFC 文档。
- 建议标准 (Proposed Standard) ——从这个阶段开始就成为 RFC 文档。
- 草案标准 (Draft Standard)
- 因特网标准 (Internet Standard)



各种 RFC 之间的关系





作业：

- 1 试述OSI/RM参考模型的要点，包括各层的主要功能。
- 2 什么是网络协议？网络协议的三个要素是什么？各有什么含义？
- 3 协议与服务有何区别？有何关系？
- 4 网络体系结构为什么要采用分层次的结构？



谢 谢 大 家!

姓名：万定生

电话：13505162831

邮箱：dshwan@126.com dshwan@hhu.edu.cn