



# 新型计算机网络的基本特点

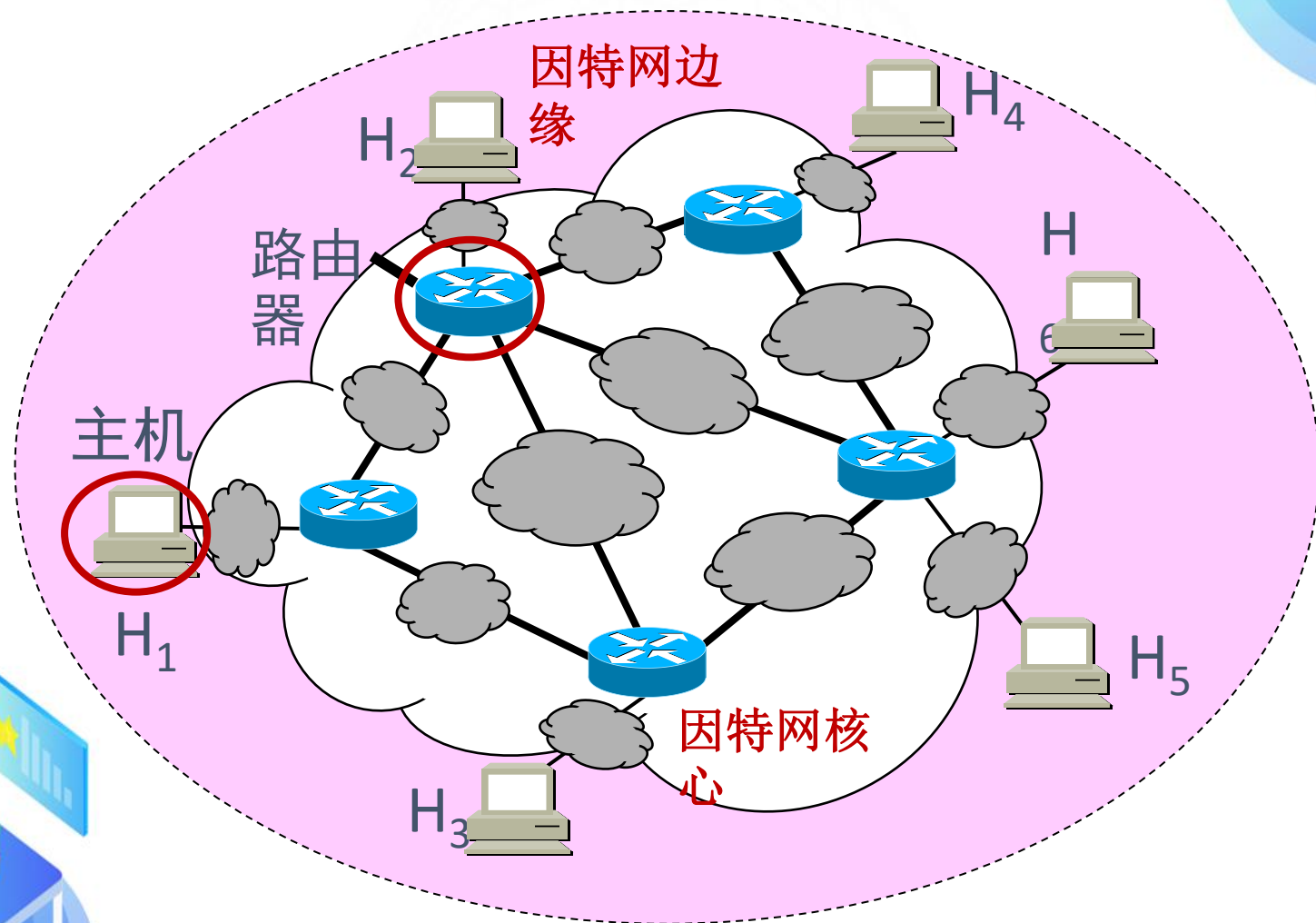


- (1) 网络用于计算机之间的数据传送;
- (2) 网络能够连接不同类型的计算机, 不局限于单一类型的计算机;
- (3) 所有的网络结点都同等重要, 提高网络的生存性;
- (4) 计算机在进行通信时, 必须有冗余路由;
- (5) 网络的结构应尽可能地简单, 同时还能够非常可靠地传送数据。



分组交换的新型计算机网络ARPAnet。

# 因特网由边缘部分与核心部分组成





- 1、因特网的核心部分要向网络边缘中的主机提供**连通性**，使边缘部分中的任何一个主机都能够与其他主机通信（即传送或接收各种形式的数据）。
- 2、路由器是实现**分组交换**(packet switching)的关键构件，其任务是**转发收到的分组**，这是网络核心部分最重要的功能。

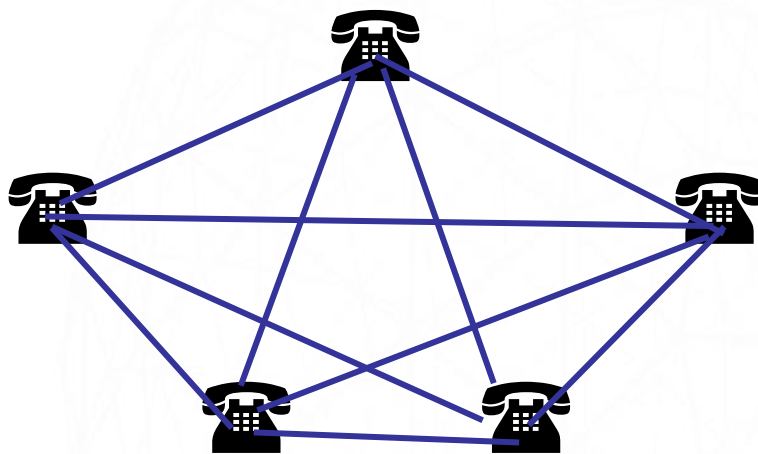


# 回顾电路交换的原理

- 两部电话机只需要用一对电线就能够互相连接起来。



- 5 部电话机两两相连，需 10 对电线。



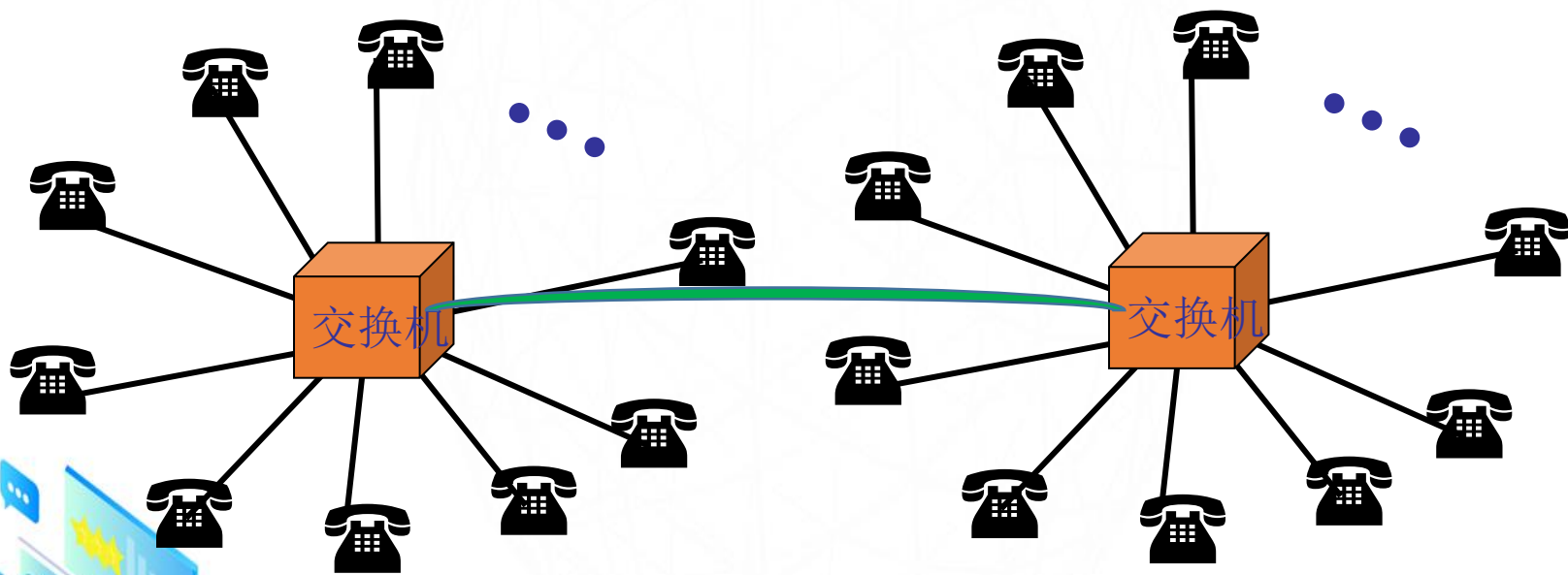
- N 部电话机两两相连，需  $N(N-1)/2$  对电线。
- 当电话机的数量很大时，这种连接方法需要的电线对的数量与电话机数的平方成正比。





# 使用交换机连接许多部电话

- 当电话机的数量增多时，就要使用交换机来完成全网的交换任务。







“交换” (switching)的含义是：**转接**→→把一条电话线**转接**到另一条电话线，使它们连通起来。





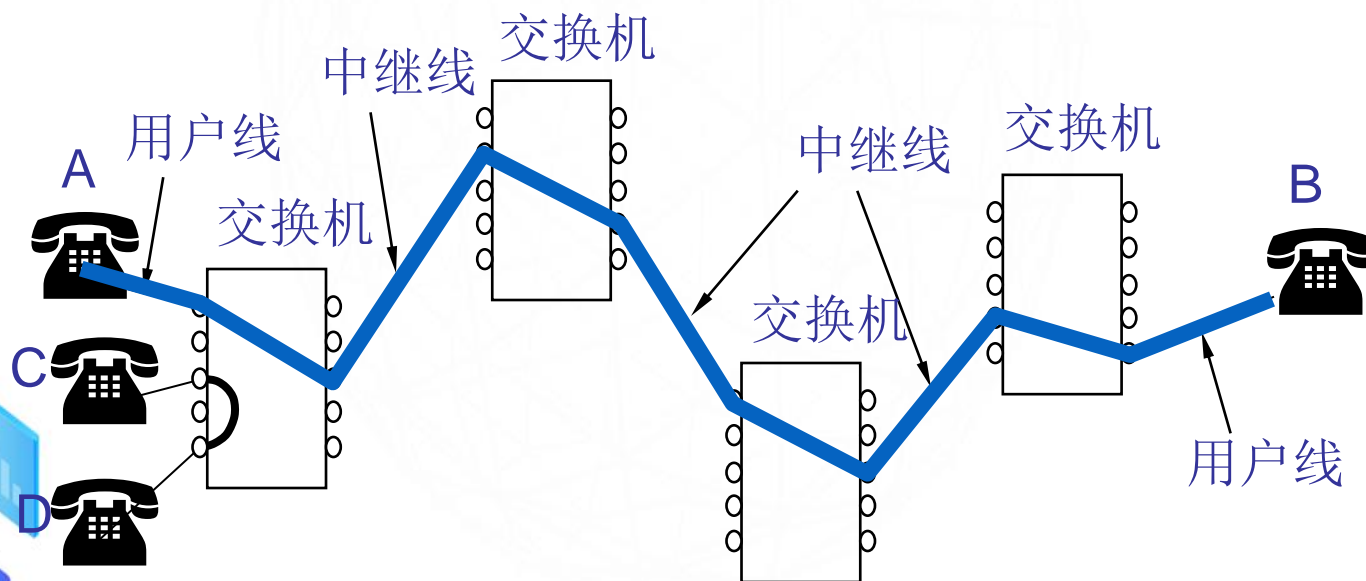
从通信资源的分配角度来看，“交换”  
就是按照某种方式动态地分配传输线路  
的资源。



# 电路交换举例

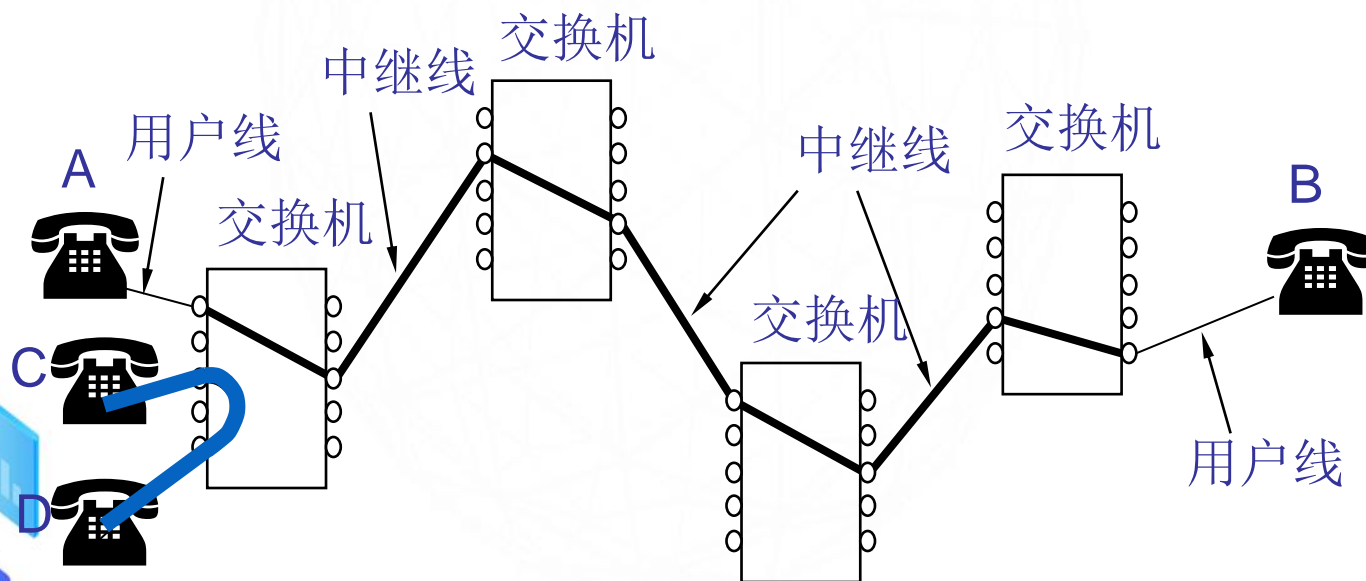


- 话机A 和 B 通话经过四个交换机
- 通话在 A 到 B 的连接上进行



# 电路交换举例

- C 和 D 通话只经过一个本地交换机
- 通话在 C 到 D 的连接上进行





# 电路交换的三个阶段：

- 1、建立连接（占用通信资源）
- 2、通信（一直占用通信资源）
- 3、释放连接（归还通信资源）



# 电路交换的特点



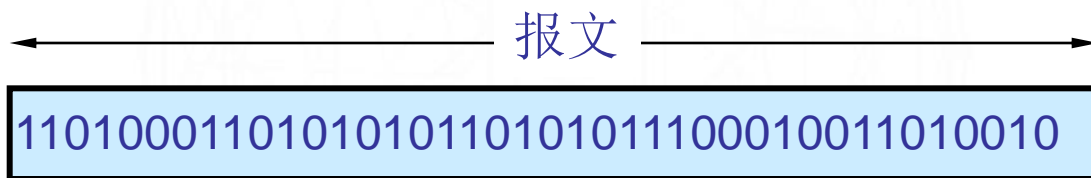
- **特点**：在通话的全部时间内，通话的两个用户始终占用**端到端**的通信资源。
- **优点**：通信实时性强，适用于交互式会话类通信；
- **缺点**：对突发性通信不适应，通信线路的**利用率**很低，系统不具有存储数据的能力，不具备差错控制能力。



## 分组交换的原理（一）



- 要发送的整块数据称为一个**报文 (message)**。
- 在发送端，先把较长的报文划分成**较短的、固定长度的数据段**。



假定这个报文较长  
不便于传输

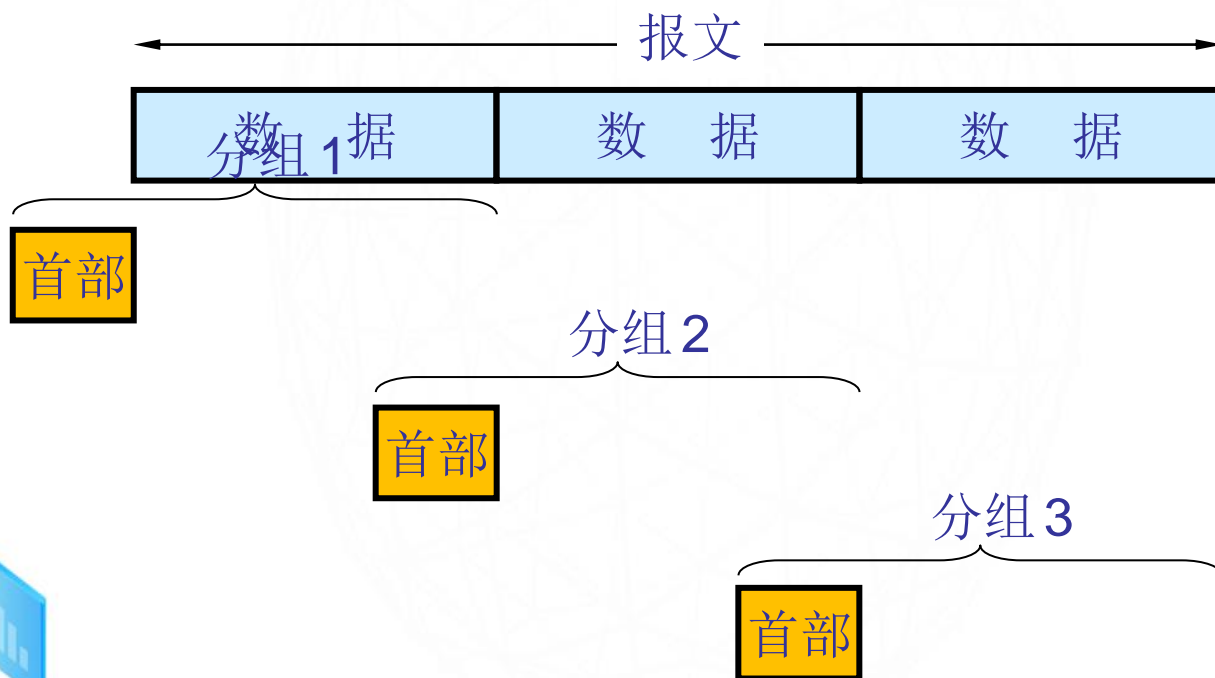






## 分组交换的原理（二）

- 每一个数据段前面添加上**首部**构成**分组**。

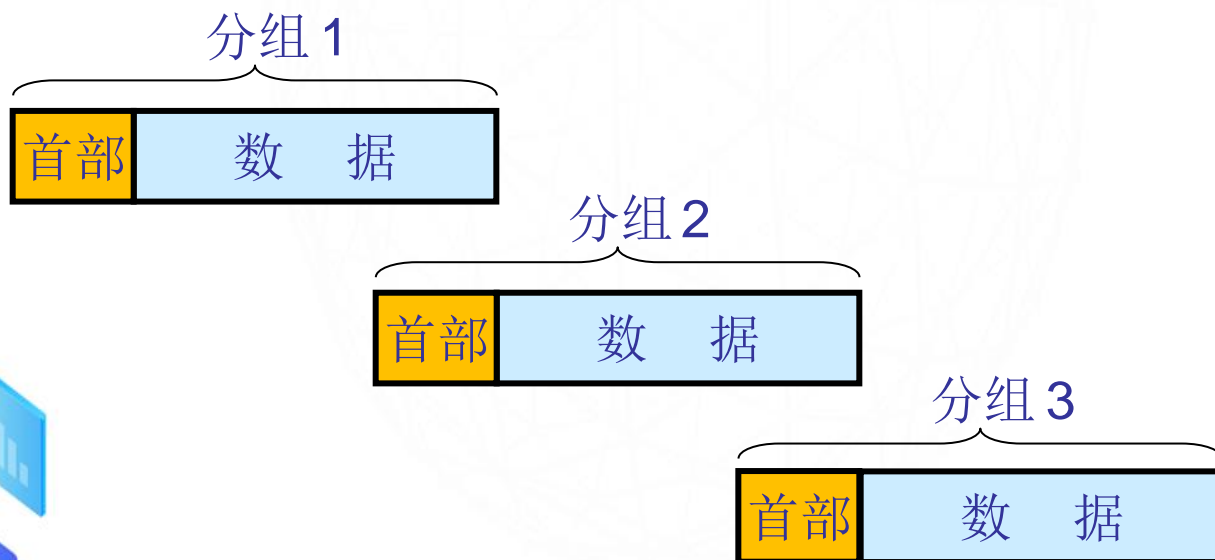


请注意：现在左边是“前面”



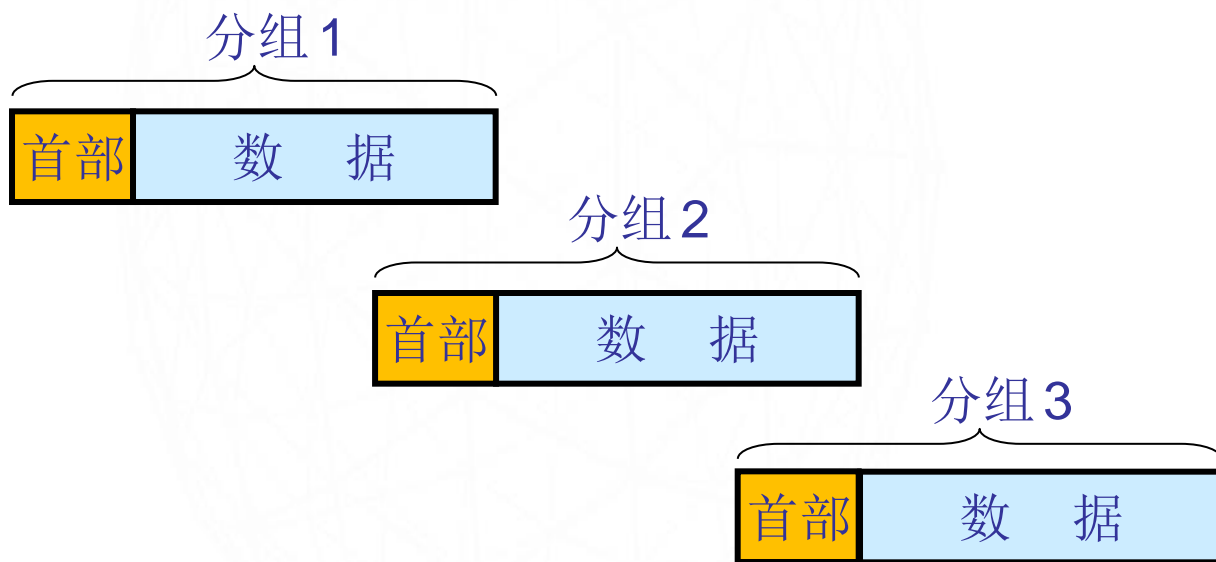
## 分组交换的原理（三）

- 分组交换网以“**分组**”作为数据传输单元。
- 依次把各分组发送到接收端（假定接收端在左边）。



## 分组交换的原理（四）

- 接收端收到分组后剥去首部还原成报文。



收到的数据



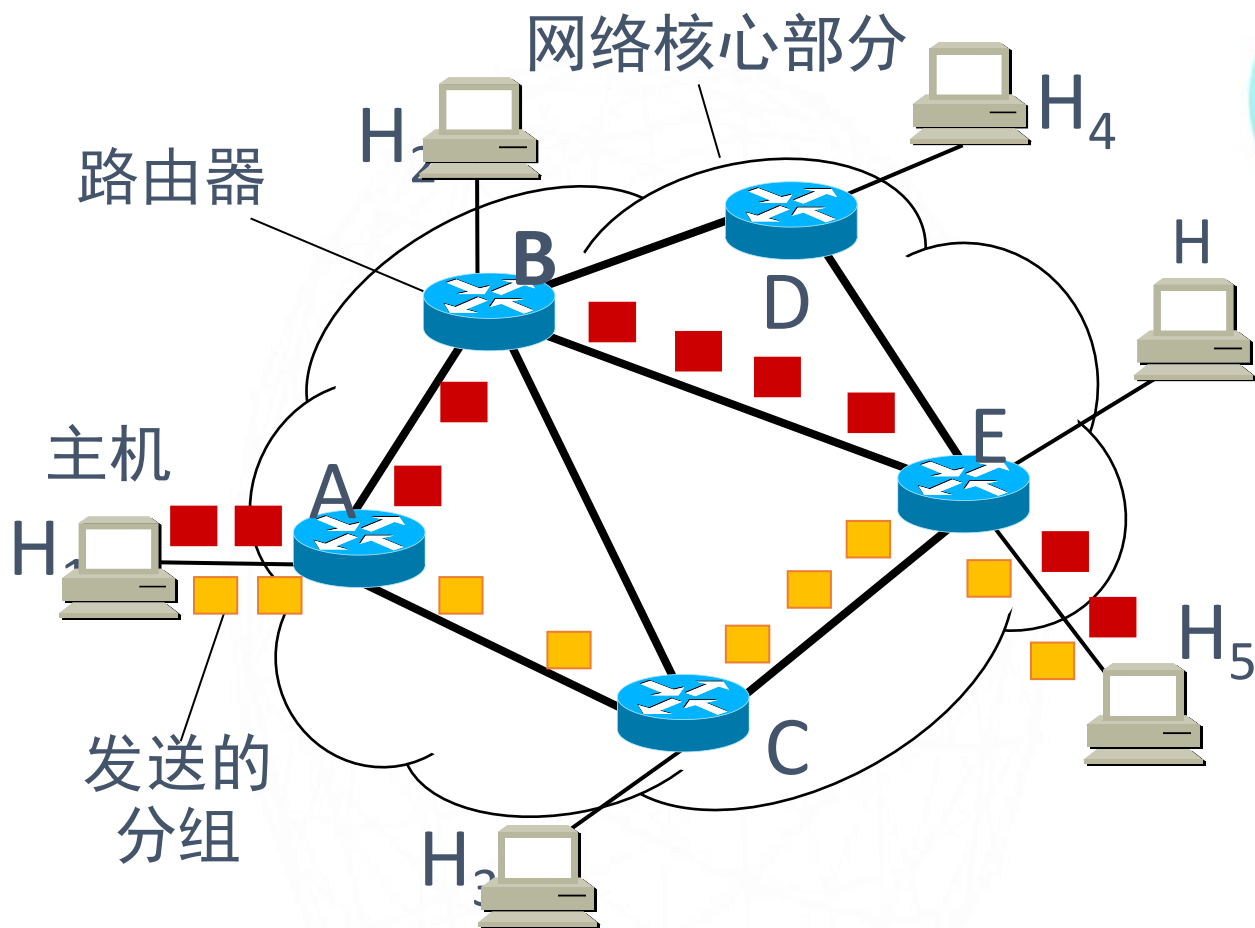
## 分组交换的原理（五）

- 最后，在接收端把收到的数据恢复成为原来的**报文**。



- 这里我们假定分组在传输过程中没有出现差错，在转发时也没有被丢弃。



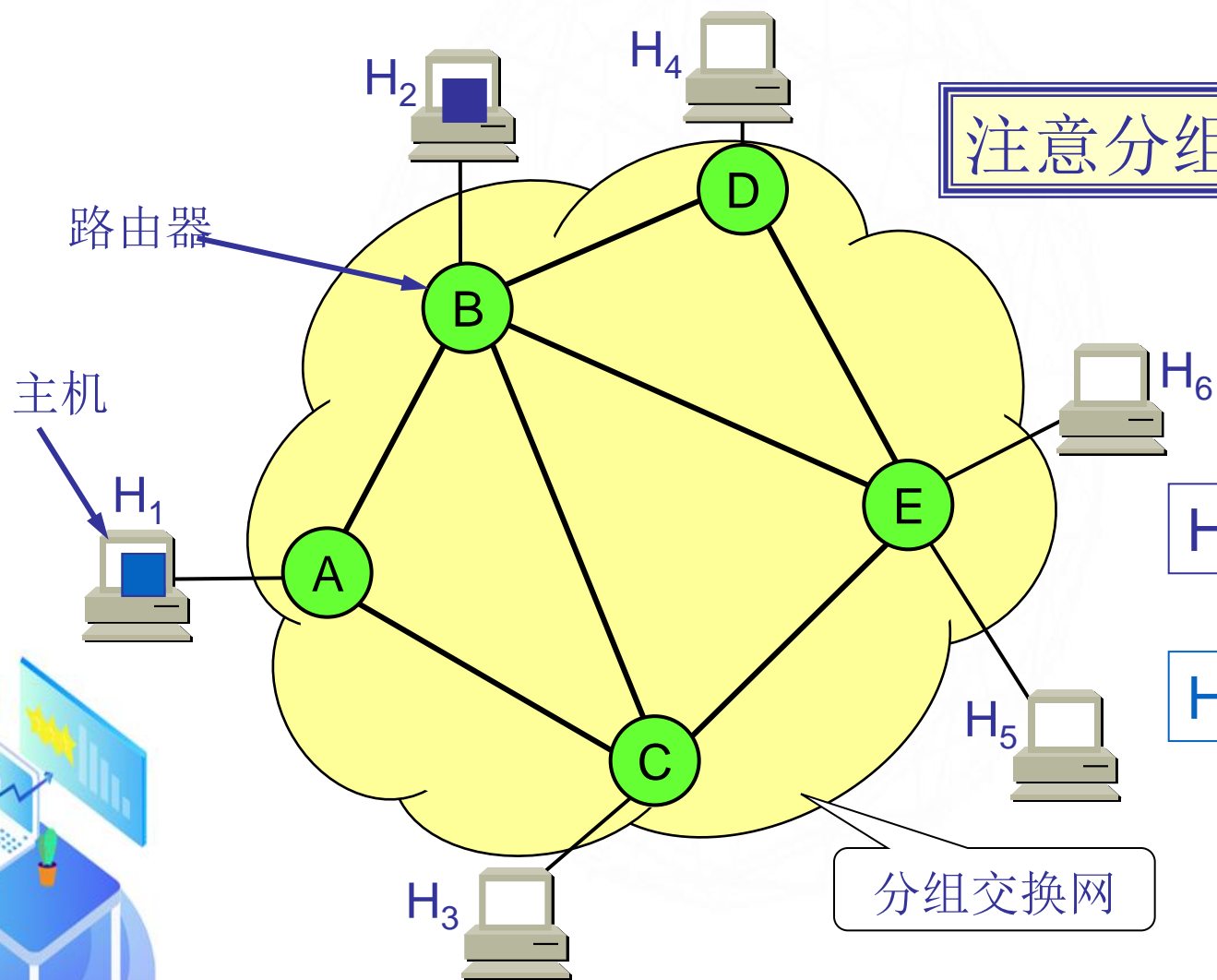


当讨论路由器转发分组的过程时，核心部分中的单个网络可简化成一条**链路**，路由器成为核心部分的**结点**。

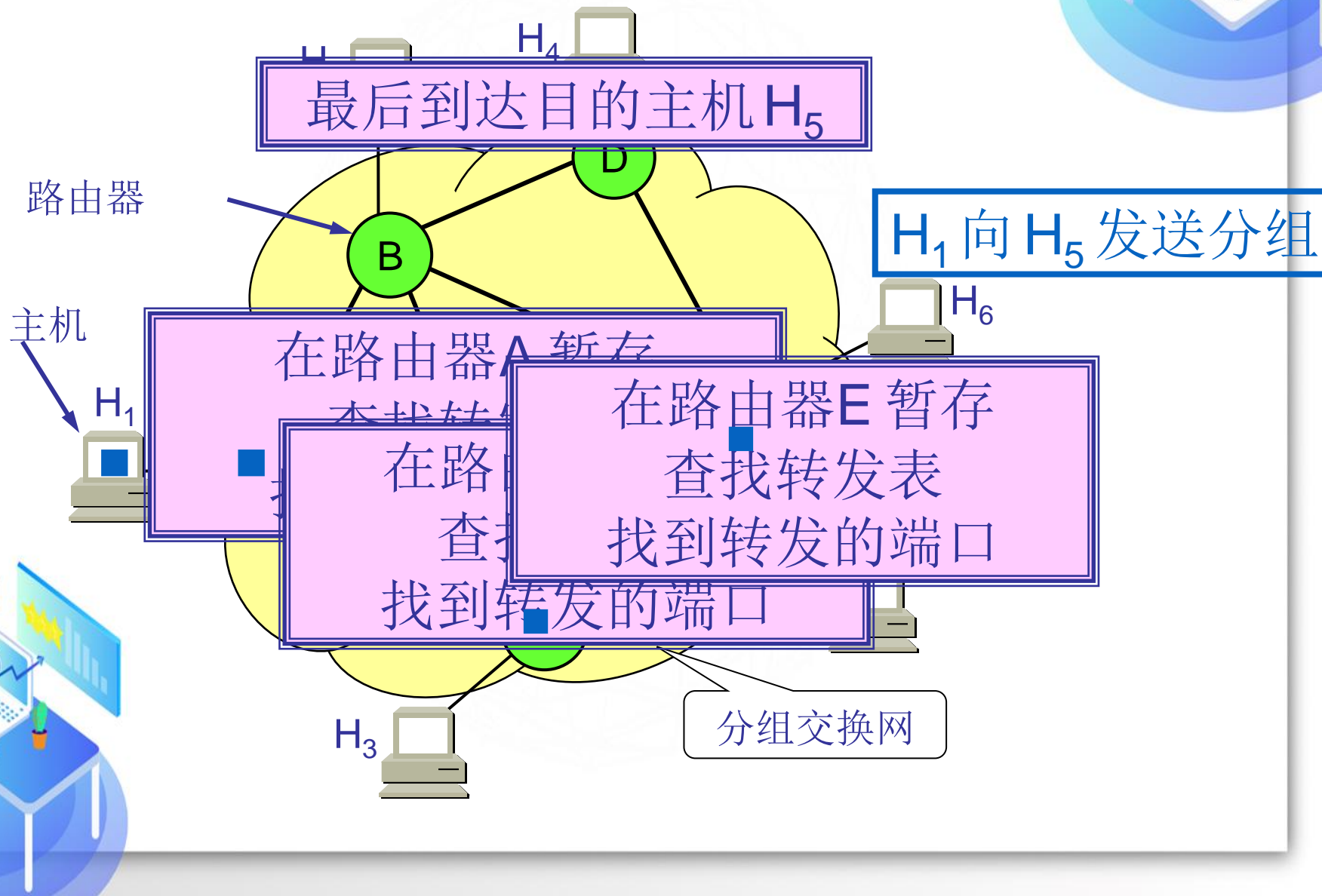
# 分组交换网的示意图



注意分组路径的变化!



# 注意分组的存储转发过程







一个分组交换网可以容许很多主机同时进行通信。





分组交换在传送数据之前不必先占用一条**端到端的通信资源**，而是一段段地**断续占用**通信资源。





分组交换实质上采用了在数据通信的过程  
中断续（或动态）分配传输线路的策略。



# 分组交换的优点

优点	采用的手段
高效	动态分配传输带宽，对通信链路是逐段占用。
灵活	以每个分组为传送单位查找路由。
迅速	不必先建立连接就能向其他主机发送分组；充分使用链路的带宽。
可靠	完善的网络协议；自适应的路由选择协议使网络有很好的生存性。



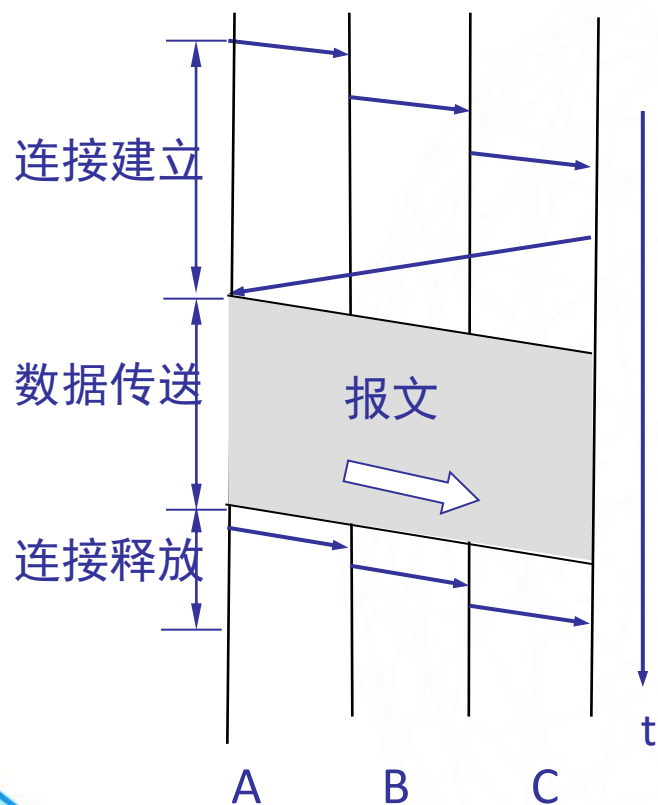


## 存储转发并非完全新的概念

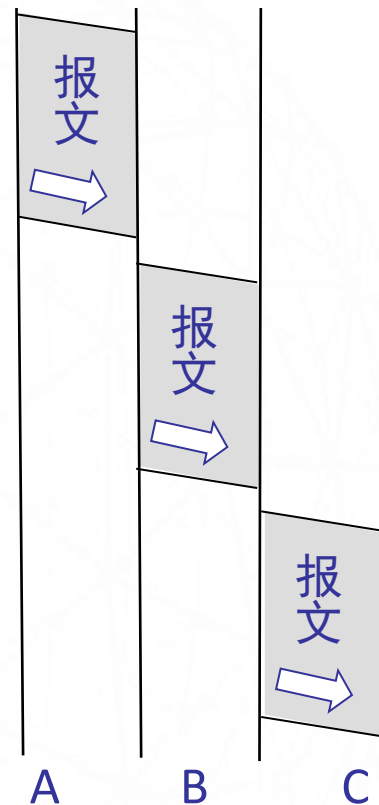
- **存储转发**技术是将发送的数据与目的地址、源地址、控制信息按照一定格式组成一个数据单元（报文或分组）进入交换网络；交换网络中的交换结点，负责完成数据单元的接收、差错校验、存储、路选和转发功能。
- 在 20 世纪 40 年代，电报通信也采用了基于存储转发原理的**报文交换**(message switching)。
- 报文交换的时延较长，从几分钟到几小时不等。现在报文交换已经很少有人使用了。



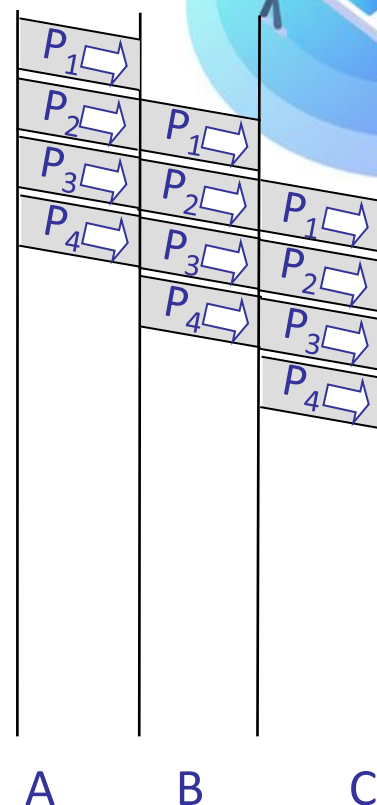
# 三种交换的比较



D 电路交换



D 报文交换



D 分组交换

数据传送的特点

比特流直达终点

报文 报文 报文

存储转发

存储转发

分组 分组 分组

存储转发

存储转发





电路交换—整个报文的比特流连续地  
从源点直达终点，好像在一个管道中传送。







报文交换—整个报文先传送到相邻结点，  
全部存储下来后查找转发表，转发到下一个结  
点。





分组交换—单个分组传送到相邻结点，  
存储下来后查找转发表，转到下一个结点。

