

## 说明

这部分应提供与演示文稿相对应的讲义。

# 第二讲 Internet 基本概念

本节主要描述 Internet 的发展历史和基本概念，重点阐述了 TCP/IP 协议和 DNS 的基本概念，使学习者理解网络设置中需要使用的 IP 地址、网关和子网掩码的基本概念，重点强调了 Internet 提供的常见服务，使学习者不仅会用网，而且对网有个初步的认识，互联网不再是神秘莫测的世界。

## 1. Internet 的发展

### 1) Internet 的诞生

在 20 世纪 60 年代，美国军方为寻求将其所属各军方网络互联的方法，由国防部下属的高级研究计划署 (ARPA) 出资赞助大学的研究人员开展网络互联技术的研究。研究人员最初在 4 所大学之间组建了一个实验性的网络，叫 ARPANET。1983 年初，美国军方正式将其所有军事基地的各子网都连到了 ARPANET 上，并全部采用 TCP/IP 协议。这标志着 Internet 的正式诞生。

### 2) Internet 名称的由来

Internet 一词来源于英文 Interconnect networks，即“互连各个网络”简称“互联网络”，又叫“因特网”。

### 3) Internet 的初步发展

20 世纪 80 年代，美国国家科学基金会（简称 NSF）认识到为使美国在未来的竞争中保持不败，必须将网络扩充到每一位科学家和工程人员。于 1988 年正式成为 Internet 的主干网。NSFNET 采取的是种层次结构，分为主干网、地区网与校园网。各主机联入校园网，校园网联入地区网，地区网联入主干网。NSFNET 扩大了网络的容量，入网者主要是大学和科研机构。它同 ARPANET 一样，都是由美国政府出资的，不允许商业机构介入用于商业用途。

### 4) Internet 的迅猛发展

20 世纪 90 年代，每年加入 Internet 的计算机呈指数式增长，NSFNET 在发展的同时出现了网络负荷过重的问题。因为认识到美国政府无力承担组建一个更大容量的新网络的全部费用，NSF 鼓励 MERIT、MCI 与 IBM 三家商业公司接管了 NSFNET。三家公司组建了十个非盈利性的公司 ANS，并在 1990 年接管了 NSFNET。到 1991 年底，NSFNET 的全部主干网都与 ANS 提供的新主干网连通，构成了 ANSNET。与此同时，很多的商业机构也开始运行它们的商业网络，并连接到主干网上。Internet 的商业化，开拓了其在通信、资料检索、客户服务等方面的巨大潜力，促成了 Internet 新的飞跃，并最终走向全球。

### 5) 下一代互联网的研究与发展

美国不仅是第一代互联网全球化进程的推动者和受益者，而且在下一代互联网的发展中仍然扮演着领跑角色。1996 年，美国政府发起下一代互联网 NGI 行动计划，建立了下一代互联网主干网 vBNS；1998 年，美国下一代互联网研究的大学联盟 UCAID 成立，启动 Internet2 计划。作为美国的重要战略盟友，加拿大政府也支持了 CANET 发展计划。美国在下一代互联网发展中日渐彰显的垄断趋势已经引起许多发达国家的关注。2001 年，欧共体

正式启动下二代互联网研究计划，建立了横跨 31 个国家的主干网 GSANT,并 以此为基础全面进行下工代互联网各项核心技术的研究和开发。

日本、韩国和新加坡三国在 1998 年发起建立“亚太地区先进网络 APAN”，加入下一代互联网的国际化研究。

## 2. 中国的 Internet

1987 年 9 月 20 日中科院钱天白教授发出的我国第一封电子邮件“越过长城，通向世界”，揭开了中国人使用 Internet 的序幕。1990 年 10 月，钱天白教授代表中国正式在国际互联网络信息中心的前身 DDN-NIC（当时尚未正式成立 INTERNIC，而是由美国国防部 ARPANET 网络中心 DDN-NIC 负责全球互联网络域名和 IP 地址的分配）注册登记了我国的顶级域名 CN，1994 年 4 月 20 日我国通过 64Kbps 专线正式连入 Internet，被国际上正式承认为接入 Internet 的国家。从此，我国的 Internet 建设不断发展壮大，在社会、经济、文化、军事等各个领域发挥着支柱的作用。

Internet 主要由互联网服务提供商 ISP (Internet Service Provider)的骨干网络互联组成。拥有全国骨干网络的 ISP 主要是电信运营商中国电信、中国联通、中国移动和教育部的中国教育和科研计算机网 CERNET、中国科学院的中国科技网 CSTNET 等。这些大型 ISP 分别拥有自己的国际互联出口，除了各自互联外，在北京、上海和广州的互联网交换中心进行国内互联。

1998 年，清华大学依托中国教育科研计算机网（CERNET），建设了中国第一个 IPv6 试验床，应该说，这是中国开始下一代互联网最有标志性意义的事件。在“九五”期间，中国政府即对下一代互联网研究给予大力支持，启动了系列科研乃至产业发展计划。

2000 年底，在国家自然科学基金委的支持下，“中国高速互联研究实验网络（NSFCnet）”项目启动，建设了我国第一个地区性下一代互联网试验网络。

2003 年 8 月，国家发改委批复了中国下一代互联网示范工程 CNGI 示范网络核心网建设项目可行性研究报告，该项目正式启动。

CNGI 的启动是我国政府高度重视下一代互联网研究的标志性事件、标志性项目，是从政府层面推动下一代互联网研究与建设的基础项目，对全面推动我国下一代互联网研究及建设有重要意义。

2004 年 12 月 25 日，CNGI 核心网 CERNET2 正式开通。这是目前世界上规模最大的纯 IPv6 互联网，引起了世界各国的高度关注。

CERNET2 主干网基于 CERNET 高速传输网，用 2.5~10Gbps 的传输速率，连接分布在北京、上海、广州等 20 个城市的 25 个核心节点。

## 3. Internet 的作用与特点

Internet 的诞生改变了人们的工作、学习和生活的方式，其主要作用是通信、资源开放与共享，其特点主要表现在 Internet 的开放性、Intemet 的平等性、Intemet 技术通用性、Intemet 专用协议、Intemet 内容广泛。

## 4. TCP/IP 网络协议的基本概念

### 1) TCP/IP 协议

TCP/IP 是为 Internet 开发的第一套协议，在网络互联中用得最为广泛，也是 Internet 的核心协议，它是一套工业标准协议集，主要是针对广域网而设计的，目的是使不同厂家生产的计算机能在共同网络环境下运行，是 Internet 中计算机之间通信所必须共同遵守的一种通信规定。

## 2) TCP 协议和 IP 协议的工作过程

TCP/IP 是两个协议，其中，IP 协议负责数据的传输，TCP 协议负责数据传输的可靠性。

## 3) TCP/IP 的体系结构

TCP/IP 分层模型也称为 Internet 分层模型或 Internet 参考模型，从下到上，包括 4 层：物理链路层、网络层（也叫 IP 层）、传输层（也叫运输层）、应用层。

## 4) TCP 协议与 UDP 协议

传输层定义了两种协议：TCP (Transmission Control Protocol, 传输控制协议) 与 UDP (User Datagram Protocol, 用户数据报协议)。

# 5. IP 地址、网关和子网掩码的基本概念

## 1) IP 地址的概念

Internet 上主机之间的通信是靠 Internet 地址来定位的，连接在某个网络上的两台计算机之间在相互通信时，在它们所传送的数据包里都会含有某些附加信息，这些附加信息就是发送数据的计算机的地址和接收数据的计算机的地址。像这样，人们为了通信的方便给每一台计算机都事先分配一个类似我们日常生活中的电话号码一样的标识地址，该标识地址就是 IP 地址。根据 TCP/IP 协议规定，IP 地址是由 32 位二进制数组成，而且在 Internet 范围内是唯一的。例如，某台连接在 Internet 上的计算机的 IP 地址为：11001010 11000100 01110000 10100110。人们为了方便记忆，就将组成计算机的 IP 地址的 32 位二进制分成 4 段，每段 8 位，中间用小数点隔开，然后将每八位二进制转换成十进制数，这样上述计算机的 IP 地址就变成了 202.196.112.166。

在 Internet 中，一台计算机可以有一个或多个 IP 地址，就像一个人可以有多个通信地址一样，但两台或多台计算机却不能共用一个 IP 地址。如果有两台计算机的 IP 地址相同，则会引起异常现象，无论哪台计算机都将无法正常通信，IP 地址能唯一地确定 Internet 上每台计算机与每个用户的位置。

目前使用的 IPv4 (IP 协议第 4 版本) 32 位地址格式提供的地址总数只有 40 多亿个。再加上 IPv4 的地址分配极不合理，让中国这样的国家全国的 IP 地址总数往往还没有北美的一所大学或一个大公司多。IPv6 (IP 协议第 6 版本) 作为 IPv4 的替代版本，其地址为 128 位二进制数。具有 128 位地址的 IPv6 提供的地址总数足以满足我们现在所想得出的所有应用的需要，IPv6 已成大势所趋。

## 2) 网关的概念

从一个房间走到另一个房间，必然要经过一扇门。同样，从一个网络向另一个网络发送信息，也必须经过一道“关口”，这道关口就是网关。因此，网关 (gateway) 就是一个网络连接到另一个网络的“关口”。只有设置好网关的 IP 地址，TCP/IP 协议才能实现不同网络之间的相互通信。那么这个 IP 地址是哪台机器的 IP 地址呢？网关的 IP 地址是具有路由功能的设备的 IP 地址，具有路由功能的设备有路由器、启用了路由协议的服务器（实质上相当于一台路由器）、代理服务器（也相当于一台路由器）。这里，路由器实现数据包的选路、转发，Internet 是网络的网络，可以说是由路由器将许多小的网络连接起来形成的世界范围的互联网络。

如果搞清了什么是网关，默认网关也就好理解了。就好像一个房间可以有多扇门一样，一台主机可以有多个网关。默认网关的意思是一台主机如果找不到可用的网关，就把数据包发给默认指定的网关，由这个网关来处理数据包。现在主机使用的网关，一般指的是默认网关。

一台计算机的默认网关是不可以随随便便指定的，必须正确地指定，否则一台计算机就会将数据包发给不是网关的计算机，从而无法与其他网络的计算机通信。

3)子网掩码的概念

一个大的物理网络可以划分成若干个逻辑子网络，通过子网划分，既可以有效避免地址浪费，同时减少了子网内地址的冲突情况。在 Internet 上有成千上百万台主机 (host)，每个主机都有一个 IP 地址。子网掩码的作用是用来区分网络上的主机是否在同一网络段。子网掩码不能单独存在，它必须结合 IP 地址一起使用。子网掩码只有一个作用，就是将某个 IP 地址划分成网络地址和主机地址两部分。

4)网络参数的设置

对于连接 Internet 的每一台主机，都需要有确定的网络参数，包括 IP 地址、子网掩码、网关地址及域名系统 (Domain Name System, DNS)服务器地址。这些参数的设定有手动设置和自动设置两种方式。

6.域名系统的基本概念

在互联网上，每个站点都分配一个 IP 地址，如郑州大学网站地址 202.196.64.4，但这些数字比较难记，所以发明了一种方法来代替这种数字，即“域名”地址，域名是层次化的，如 www.zzu.edu.cn，其中 cn 代表中国 (China), edu 代表教育网 (education), zzu 代表郑州大学 (Zhengzhou University),是在教育网上注册的域名，www 代表提供 www 服务的主机名，合起来就代表中国教育网上的郑州大学站点。

域名地址和用数字表示的 IP 地址实际上是同一个东西，只是外表上不同而已，在访问一个站点的时候，用户可以输入这个站点用数字表示的 IP 地址，也可以输入它的域名地址。这里就存在一个域名地址和对应的 IP 地址相转换的问题，这些信息实际上是存放在 ISP 中称为域名服务器 (DNS)的计算机上，当输入一个域名地址时，域名服务器就会搜索其对应的 IP 地址，然后访问到该地址所表示的站点。在 Internet 上有各类站点地址的信息，站点地址可以通过搜索引擎查询。

表 6-1 机构性域名和常见的地理性域名

机构性域名		常见的地理性域名	
域名	含 义	域名	含 义
Com	商业机构	cn	中国大陆
edu	教育机构	hk	中国香港
net	网络服务提供者	tw	中国台湾
gov	政府机构	mo	中国澳门
org	非盈利组织	us	美国
mil	军事机构	uk	英国
int	国际机构，主要指北约组织	ca	加拿大
nfo	一般用途	fr	法国
biz	商务	in	印度
name	个人	au	澳大利亚
pro	专业人太	de	德国
museum	博物馆	ru	俄罗斯
coop	商业合作团体	jp	日本
aero	航空工业	.....	

7. Internet 常见服务

使用 Internet 就是使用 Internet 所提供的各种服务获取信息和进行交流。通过这些服务，可以获得分布于 Internet 上的庞大的各种资源，这些资源包括自然科学、社会科学、技术 科

学、农业、气象、医学、军事等各个领域。同时，也可以通过使用 **Internet** 提供的服务将自己的信息发布出去，这些信息也成为了网上的资源。

**Internet** 上的常用服务主要有以下几种，当然，**Internet** 所能提供的服务是非常丰富且日新月异的，下面所列的几种不过是较为常用且经典的服务。

- 1) **WWW** (World Wide Web,万维网)
- 2) 电子邮件 (E-mail)
- 3) 文件传输 (FTP)
- 4) 搜索引擎 (SearchEngines)
- 5) 即时通信
- 6) **BBS** (Bulletin Board System,电子公告板)
- 7) 博客 (Weblog, 简称 Blog,又称博客)
- 8) 网络音乐与影视
- 9) 电子商务
- 10) 远程教育