

本质上两种不同版本 ip 的功能是不变的，都是为了三层寻址，但是在世界网络结构越来越庞杂，受 v4 版本的局限性以及历史遗留问题的多重影响，导致 ip 地址的分配出现危机！所以提出 128 位的 V6 版本，解决这个问题，注意是解决而不是减缓（和 nat 有区别）！但是整个网络的骨干还是采用 V4 版本，所以 V6 的普及还是要走迂回路线，所以提出了 V6 穿越 V4 的技术，但是我相信，在我们的有生之年，V6 将会逐渐普及，最终占据主体地位！

您问的应该是 IPv6 和 IPv4 的区别对吗？

IPv4 中规定 IP 地址长度为 32，即有 $2^{32}-1$ 个地址；而 IPv6 中 IP 地址的长度为 128，即有 $2^{128}-1$ 个地址。

一、扩展了路由和寻址的能力

IPv6 把 IP 地址由 32 位增加到 128 位，从而能够支持更大的地址空间，估计在地球表面每平方米有 4×10^{18} 个 IPv6 地址，使 IP 地址在可预见的将来不会用完。

IPv6 地址的编码采用类似于 CIDR 的分层分级结构，如同电话号码。简化了路由，加快了路由速度。

在多点传播地址中增加了一个“范围”域，从而使多点传播不仅仅局限在子网内，可以横跨不同的子网，不同的局域网。

二、报头格式的简化

IPv4 报头格式中一些冗余的域或被丢弃或被列为扩展报头，从而降低了包处理和报头带宽的开销。虽然 IPv6 的地址是 IPv4 地址的 4 倍。但报头只有它的 2 倍大。

三、对可选项更大的支持

IPv6 的可选项不放入报头，而是放在一个个独立的扩展头部。如果不指定路由器不会打开处理扩展头部，这大大改变了路由性能。IPv6 放宽了对可选项长度的严格要求（IPv4 的可选项总长最多为 40 字节），并可根据需要随时引入新选项。IPv6 的很多新的特点就是由选项来提供的，如对 IP 层安全 (IPSEC) 的支持，对巨报 (jumbogram) 的支持以及对 IP 层漫游 (Mobile-IP) 的支持等。

四、QoS 的功能

因特网不仅可以提供各种信息，缩短人们的距离，还可以进行网上娱乐。网上 VOD 现正被商家炒得热火朝天，而大多还只是准 VOD 的水平，且只能在局域网上实现，因特网上的 VOD 都很不理想，问题在于 IPv4 的报头虽然有服务类型的字段，实际上现在的路由器实现中都忽略了这一字段。在 IPv6 的头部，

有两个相应的优先权和 流标识字段，允许把数据报指定为某一信息流的组成部分，并可对这些数据报进行流量控制。如对于实时通信即使所有分组都丢失也要保持恒速，所以优先权最高，而一个新闻分组延迟几秒钟也没什么感觉，所以其优先权较低。 IPv6 指定这两字段是每一 IPv6 节点都必须实现的。

五、身份验证和保密

在 IPv6 中加入了关于身份验证、数据一致性和保密性的内容。

IPv6是下一代互联网，专业的可以自己去看或者找一本《计算机网络基础》看。IPv6 与现在的 IPv4 比能够提供更多的 IP，更高的带宽，基本可以解决现在 IP 资源缺乏的问题。

应该是 IPv4 升级到 IPv6

IPv6 是下一版本的互联网协议，它的提出最初是因为随着互联网的迅速发展，IPv4 定义的有限地址空间将被耗尽，地址空间的不足必将影响互联网的进一步发展。为了扩大地址空间，拟通过 IPv6 重新定义地址空间。IPv4 采用 32 位地址长度，只有大约 43 亿个地址，估计在 2005~2010 年间将被分配完毕，而 IPv6 采用 128 位地址长度，几乎可以不受限制地提供地址。按保守方法估算 IPv6 实际可分配的地址，整个地球每平方米面积上可分配 1000 多个地址。在 IPv6 的设计过程中除了一劳永逸地解决地址短缺。

问题以外，还考虑了在 IPv4 中解决不好的其它问题。IPv6 的主要优势体现在以下几方面：扩大地址空间、提高网络的整体吞吐量、改善服务质量(QoS)、安全性有更好的保证、支持即插即用和移动性、更好实现多播功能。

显然，IPv6 的优势能够对上述挑战直接或间接地作出贡献。其中最突出的是 IPv6 大大地扩大了地址空间，恢复了原来因地址受限而失去的端到端连接功能，为互联网的普及与深化发展提供了基本条件。当然，IPv6 并非十全十美、一劳永逸，不可能解决所有问题。IPv6 只能在发展中不断完善，也不可能在一夜之间发生，过渡需要时间和成本，但从长远看，IPv6 有利于互联网的持续和长久发展。

是 IP 协议的第六版本

IPv6 是 Internet Protocol Version 6 的缩写，其中 Internet Protocol 译为“[互联网协议](#)”。IPv6 是 IETF（[互联网工程任务组](#)，Internet Engineering Task Force）设计的用于替代现行版本 IP 协议（IPv4）的下一代 IP 协议。目前 IP 协议的版本号是 4（简称为 IPv4），它的下一个版本就是 IPv6。

定义

IPv6[1]是“Internet Protocol Version 6”的缩写，它是 IETF(Internet Engineering Task Force 译：互联网工程任务组)设计的用于替代现行版本 IP 协议 -IPv4- 的下一代 IP 协议。

目前全球 因特网 所采用的协议族是 TCP/IP 协议族。IP 是 TCP/IP 协议族中网络层的协议，是 TCP/IP 协议族的核心协议。

IPv6 正处在不断发展和完善的过程中，它在不久的将来将取代目前被广泛使用的 IPv4。每个人将拥有更多 IP 地址。

简介

目前我们使用的 第二代互联网 IPv4 技术，核心技术属于美国。它的最大问题是网络地址资源有限，从理论上讲，编址 1600 万个网络、40 亿台主机。但采用 A、B、C 三类编址方式后，可用的网络地址和主机地址的数目大打折扣，以至目前的 IP 地址已于 2011 年 2 月 3 日分配完毕。其中 北美 占有 3/4，约 30 亿个，而人口最多的亚洲只有不到 4 亿个，中国截止 2010 年 6 月 IPv4 地址数量达到 2.5 亿，落后于 4.2 亿网民的需求。地址不足，严重地制约了中国及其他国家互联网的应用和发展。

一方面是地址资源数量的限制，另一方面是随着 电子技术 及 网络技术 的发展，计算机网络将进入人们的日常生活，可能身边的每一样东西都需要连入全球因特网。在这样的环境下， IPv6 应运而生。单从数量级上来



IPv6 普及

说，IPv6 所拥有的地址容量是 IPv4 的约 8×10^{28} 倍，达到 2^{128} （算上全零的）个。这不但解决了网络地址资源数量的问题，同时也为除电脑外的设备连入互联网在数量限制上扫清了障碍。

但是与 IPv4 一样，IPv6 一样会造成大量的 IP 地址浪费。准确的说，使用 IPv6 的网络并没有 2^{128} 个能充分利用的地址。首先，要实现 IP 地址的自动配置，局域网所使用的子网的前缀必须等于 64，但是很少有一个局域网能容纳 2^{64} 个网络终端；其次，由于 IPv6 的地址分配必须遵循聚类原则，地址的浪费在所难免。

但是，如果说 IPv4 实现的只是 大机对话 ，而 IPv6 则扩展到任意事物之间的对话，它不仅可以为人类服务，还将服务于众多硬件设备，如 家用电器 、 传感器 、远程照相机、汽车等，它将是无时不在，无处不在的深入社会每个角落的真正的宽带网。而且它所带来的经济效益将非常巨大。



IPv6 的长分布式结构图

[3]

应用有了长足发展的机会，为服务质量（ QoS，Quality of Service ）控制提供了良好的网络平台。

四：IPv6 加入了对自动 [配置](#)（AutoConfiguration ）的支持。这是对 [DHCP](#)协议的改进和扩展，使得网络（尤其是局域网）的管理更加方便和快捷。

五：IPv6 具有更高的安全性。在使用 IPv6 网络中用户可以对网络层的数据进行加密并对 IP 报文进行校验，在 IPV6 中的加密与鉴别选项提供了分组的保密性与完整性。极大的增强了网络的安全性。

六：允许扩充。如果新的技术或应用需要时， IPV6 允许协议进行扩充。

七：更好的头部格式。 IPV6 使用新的头部格式，其选项与基本头部分开，如果需要，可将选项插入到基本头部与上层数据之间。这就简化和加速了路由选择过程，因为大多数的选项不需要由路由选择。

八：新的选项。 IPV6 有一些新的选项来实现附加的功能。

[编辑本段](#) 操作方法

IPv6 包由 IPv6 包头（ 40 字节固定 [长度](#)）、扩展包头和上层协议数据单元三部分组成。

IPv6 包扩展包头中的分段包头（下文详述）中指明了 IPv6 包的分段情况。其中不可分段部分包括： IPv6 包头、Hop-by-Hop 选项包头、目的地选项包头（适用于中转路由器）和路由包头；可分段部分包括：认证包头、 ESP 协议包头、目的地选项包头（适用于最终目的地）和上层协议数据单元。但是需要注意的是，在 IPv6 中，只有源节点才能对负载进行分段，并且 IPv6 超大包不能使用该项服务。

下文还将简述 IPv6 寻址、路由以及自动配置的相关内容。

IPv6 数据包：包头

IPv6 包头长度固定为 40 字节，去掉了 IPv4 中一切可选项，只包括 8 个必要的字段，因此尽管 IPv6 地址长度为 IPv4 的四倍， IPv6 包头长度仅为 IPv4 包头长度的两

倍。

其中的各个字段分别为：

Version ([版本号](#))：4 位，IP 协议版本号，值 =6。

Traffic Class (通信类别)：8 位，指示 IPv6 数据流通信类别或优先级。功能类似于 IPv4 的服务类型 (TOS) 字段。

Flow Label (流标记)：20 位，IPv6 新增字段，标记需要 IPv6 路由器特殊处理的数据流。该字段用于某些对连接的服务质量有特殊要求的通信，诸如音频或视频等实时数据传输。在 IPv6 中，同一信源和信宿之间可以有多种不同的数据流，彼此之间以非“0”流标记区分。如果不要求路由器做特殊处理，则该字段值置为“0”。

Payload Length (负载长度)：16 位负载长度。负载长度包括扩展头和上层 PDU，16 位最多可表示 65535 字节负载长度。超过这一字节数的负载，该字段值置为“0”，使用扩展头逐个跳段 (Hop-by-Hop) 选项中的巨量负载 (Jumbo Payload) 选项。

Next Header (下一包头)：8 位，识别紧跟 IPv6 头后的包头类型，如扩展头 (有的话) 或某个传输层协议头 (诸如 TCP，UDP 或着 ICMPv6)。

Hop Limit (跳段数限制)：8 位，类似于 IPv4 的 TTL (生命期) 字段，用包在路由器之间的转发次数来限定包的生命期。包每经过一次转发，该字段减 1，减到 0 时就把这个包丢弃。

Source Address (源地址)：128 位，发送方主机地址。

Destination Address (目的地址)：128 位，在大多数情况下，目的地址即信宿地址。但如果存在路由扩展头的话，目的地址可能是发送方路由表中下一个路由器接口。

IPv6 数据包：扩展包头

IPv6 包头设计中对原 IPv4 包头所做的一项重要改进就是将所有可选字段移出 IPv6 包头，置于扩展头中。由于除 Hop-by-Hop 选项扩展头外，其他扩展头不受中转路由器检查或处理，这样就能提高路由器处理包含选项的 IPv6 分组的性能。

通常，一个 [典型](#)的 IPv6 包，没有扩展头。仅当需要 [路由器](#)或目的节点做某些特殊处理时，才由发送方添加一个或多个扩展头。与 IPv4 不同，IPv6 扩展头长度任意，不受 40 字节限制，以便于日后扩充新增选项，这一特征加上选项的处理方式使得 IPv6 选项能得以真正的利用。但是为了提高处理选项头和传输层协议的性能，扩展头总是 8 字节长度的整数倍。

目前，RFC2460 中定义了以下 6 个 IPv6 扩展头：Hop-by-Hop (逐个跳段) 选项包头、目的地选项包头、



IPv6 包头结构

路由包头、分段包头、认证包头和 ESP 协议包头：

（一）Hop-by-Hop 选项包头包含分组传送过程中，每个路由器都必须检查和处理的特殊参数选项。其中的选项描述一个分组的某些特性或用于提供填充。这些选项有：

Pad1 选项（选项类型为 0），填充单字节。

PadN 选项（选项类型为 1），填充 2 个以上字节。

Jumbo Payload 选项（选项类型为 194），用于传送超大分组。使用 Jumbo Payload 选项，分组有效载荷长度最大可达 4,294,967,295 字节。负载长度超过 65,535 字节的IPv6 包称为“超大包”。

路由器警告选项（选项类型为 5），提醒路由器分组内容需要做特殊处理。路由器警告选项用于组播收听者发现和 RSVP（资源预定）协议。

（二）目的地选项包头指名需要被中间目的地或最终目的地检查的信息。有两种用法：

如果存在路由扩展头，则每一个中转路由器都要处理这些选项。

如果没有路由扩展头，则只有最终目的节点需要处理这些选项。

（三）路由包头

类似于 IPv4 的松散源路由。 IPv6 的源节点可以利用路由扩展包头指定一个松散源路由，即分组从信源到信宿需要经过的中转路由器列表。

（四）分段包头

提供分段和重装服务。当分组大于链路最大传输单元（ MTU）时，源节点负责对分组进行分段，并在分段扩展包头中提供重装信息。

（五）认证包头

提供数据源认证、数据完整性检查和反重播保护。 认证包头不提供数据加密服务，需要加密服务的数据包，可以结合使用 ESP 协议。

（六）ESP 协议包头

提供加密服务。

IPv6 数据包

IPv6 数据包：上层协议数据单元。上层数据单元即 [PDU](#)，全称为 Protocol Data Unit。

PDU 由传输头及其负载（如 [ICMPv6](#) 消息、或 UDP 消息等）组成。而 IPv6 包有效负载则包括 IPv6 扩展头和 PDU，通常所能允许的最大字节数为 65535 字节，大于该字节数的负载可通过使用扩展头中的 Jumbo Payload（见上文）选项进行发送。

对网络管理的影响

IPv6 中有足够的地址为地球上每一平方英寸的地方分配一个独一无二的 IP 地址。虽然这实际上能够使你能想到的任何设备都分配一个 IP 地址，但是，这对于管理地址分配的管理员来说却是一个恶梦。幸运的是 IPv6 包含一种“节点自动配置”功能。这实际上是在所有的 IPv6 网络中替代 DHCP（动态主机配置协议）和 ARP（地址解析协议）的下一代技术，能够让你不进行任何设置就可以把新设备连接到网络。如果你更换了 ISP（因此被分配一个不同的全球路由前缀），这个功能可以使你的网络重新分配 IP 地址的过程更简单，因为你所要做的一切只是改变你的路由器的设置，你的网络将重新获得一个使用新的前缀的新地址。这将减少网络管理的巨大负担。

随着 IPv6 功能的增加，又出现一些潜在的管理问题。IPv6 本身提供了安全支持功能，这种功能称作“IPsec”。根据 VPN 建立的方式，加密也许包括也许不包括某些头信息。VPN 可以减少客户机和服务器之间通信管理的工作量。管理端点（IKE，互连网密钥交换）之间的安全策略也是很复杂的，如果你要亲自做这项工作的话。这是基于 IPsec 和 VPN 提供的主要功能之一。当然，IPsec 可以很强大，但是，在某些远程接入的情况下是很脆弱的，例如使用一个移动设备访问一个企业网络。IT 部门要提供这种服务将进一步增加管理的负担。

[编辑本段](#) 实际应用

IPv6 编址

从 IPv4 到 IPv6 最显著的变化就是网络地址的长度。RFC2373 和 RFC2374 定义的 IPv6 地址，就像下面章节所描述的，有 128 位长；IPv6 地址的表达形式一般采用 32 个十六进制数。

IPv6 中可能的地址有 3.4×10^{38} 个。也可以想象为 16 个因为 32 位地址每位可以取 16 个不同的值。

在很多场合，IPv6 地址由两个逻辑部分组成：一个 64 位的网络前缀和一个 64 位的主机地址，主机地址通常根据物理地址自动生成，叫做 EUI-64（或者 64-位扩展唯一标识）。

IPv6 地址表示

IPv6 地址为 128 位长，但通常写作 8 组，每组为四个十六进制数的形式。例如：
2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7344 是一个合法的 IPv6 地址。



IPv6 网络地址和 IPv4 网络地址的转化关系

如果四个数字都是零，可以被省略。例如：

2001:0db8:85a3:0000:1319:8a2e:0370:7344 等价于

2001:0db8:85a3::1319:8a2e:0370:7344 遵从这些规则，如果因为省略而出现了两个以上的冒号的话，可以压缩为一个，但这种零压缩在地址中只能出现一次。因此：

2001:0DB8:0000:0000:0000:0000:1428:57ab

2001:0DB8:0000:0000:0000::1428:57ab

2001:0DB8:0:0:0:0:1428:57ab

2001:0DB8:0::0:0:1428:57ab

2001:0DB8::1428:57ab 都是合法的地址，并且他们是等价的。但

2001::25de::cade 是非法的。（因为这样会使得搞不清楚每个压缩中有几个全零的分组）

同时前导的零可以省略，因此：

2001:0DB8:02de::0e13 等价于 2001:DB8:2de::e13

一个 IPv6 地址可以将一个 IPv4 地址内嵌进去，并且写成 IPv6 形式和平常习惯的 IPv4 形式的混合体。IPv6 有两种内嵌 IPv4 的方式：IPv4 映像地址和 IPv4 兼容地址。

IPv4 映像地址有如下格式: `::ffff:192.168.89.9`

这个地址仍然是一个 IPv6 地址，只是 0000:0000:0000:0000:0000:ffff:c0a8:5909 的另外一种写法罢了。IPv4 映像地址布局如下：

| 80bits | 16 | 32bits |

$$+ \text{-----} + \text{-----} + \text{-----} |$$

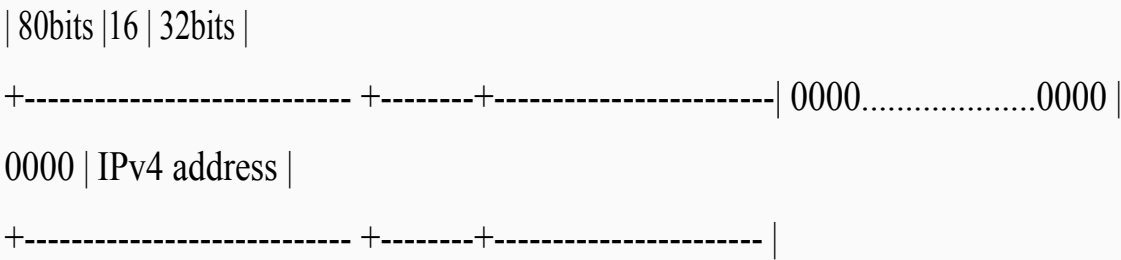
```
0000.....0000 | FFFF | IPv4 address |
```

$$+ \text{-----} + \text{-----} + \text{-----} |$$

IPv4 兼容地址写法如下： : 192.168.89.9

如同 IPv4 映像地址，这个地址仍然是一个 IPv6 地址，只是 0000:0000:0000:0000:0000:0000:c0a8:5909 的另外一种写法罢了。IPv4 兼容地址布局

如下：



IPv4 兼容地址已经被舍弃了， 所以今后的设备和程序中可能不会支持这种地址格式。

IPv6 安装

1. Windows 2000 操作系统

- (1) 确认 windows 操作系统的补丁包已经升级到 SP4。
- (2) 下载补丁包“tcpip6 -sp4.exe”，并双击运行该自解压文件。
- (3) 依次打开“控制面板”、“网络和拨号连接”，右击“本地连接”，再依次单击“属性”、“安装”、“协议”，选择“MSR IPv6 Protocol” 协议，即可成功安装 IPv6 协议栈。

2. Windows XP/Windows 2003 操作系统

(1) IPv6 协议栈的安装

在 开始 --> 运行 处执行 `ipv6 install`

(2) IPv6 地址设置

在 开始 --> 运行 处执行 `netsh` 进入系统网络参数设置环境，然后执行 `interface ipv6`

画面显示：`netsh interface ipv6>`

然后再执行

`add address “本地连接” 2001:da8:207::9402`

(3) IPv6 默认网关设置

在上述系统网络参数设置环境中执行

`add route ::/0 “本地连接” 2001:da8:207::9401 publish=yes`

(4) 网络测试命令

`ping6` 、 `tracert6`

3. Windows Vista 操作系统

- (1) 开始——程序——附件——右键点击“命令提示符”——以管理员身份运行
- (2) `netsh interface ipv6 isatap set state enabled` 回车
- (3) `netshinterfaceipv6isatapsetrouter` 隧道 IP 回车

4. Linux 操作系统

(1) 安装 ipv6 协议

`modprobe ipv6`

(2)IPv6 地址设置

`ifconfig eth0 inet6 add 2001:da8:207::9402`

(3) IPv6 默认网关设置

`route -A inet6 add ::/0 gw 2001:da8:207::9401`

(4) 网络测试命令

ping6 、 traceroute6

5. Solaris 操作系统

(1) 创建 IPv6 接口touch

/etc/hostname6.hme0 (2) 添加

IPv6 地址

在 /etc/inet/ipnodes 文件中 ， 加入如下一行 ：

2001:da8:207::9402 ipv6.*****.bnu-ipv6 (3) 设

置 dns 查找顺序

在 /etc/nsswitch.conf 文件中 ， 修改 hosts 和 ipnodes 项如下 ：

hosts: files dns ipnodes:

files dns

(4) 添加默认路由

route add -inet6 default 2001:da8:207::9401 -interface

(5) 测试命令

ping-Ainet6IPv6 目标地址

traceroute -Ainet6IPv6 目标地址

6.win7 操作系统安装

win7 为自带不用安装

7. Mac OS 操作系统

MacOS 从 10.5leopard 开始自带

IPv6 的隧道测试

1. ISATAP 隧道点 IP 地址是 isatap.*****.

用户设置 isatap 隧道的终结点 router 为 isatap.*****

Windows XP/2003 设置如下：

C:\Documents and Settings\Administrator>netsh netsh>int

netsh interface>ipv6

netsh interface>ipv6>install netsh

interface ipv6>isatap

netsh interface ipv6 isatap>set router isatap.***** (或是高端路由器的 IP)

Vista 或 Win7 设置如下：

鼠标右键点击 “开始—>；程序—>；附件—>；命令提示符”，选择“以管理员身份运行”。

在新开启的【命令提示符】窗口中执行以下两条命令：

netsh interface ipv6 isatap set router isatap.*****

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/856105104041010123>