

CCNA基础 详解IP地址和子网掩码思科认证 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/633/2021_2022_CCNA_E5_9

F_BA_E7_A1_80_c101_633701.htm 一、为什么要使用IP地址？

一个IP地址是用来标识网络中的一个通信实体，比如一台主机，或者是路由器的某一个端口。而在基于IP协议网络中传输的数据包，也都必须使用IP地址来进行标识，如同我们写一封信，要标明收信人的通信地址和发信人的地址，而邮政工作人员则通过该地址来决定邮件的去向。同样的过程也发生在计算机网络里，每个被传输的数据包也要包括的一个源IP地址和一个目的IP地址，当该数据包在网络中进行传输时，这两个地址要保持不变，以确保网络设备总是能根据确定的IP地址，将数据包从源通信实体送往指定的目的通信实体。目前，IP地址使用32位二进制地址格式，为方便记忆，通常使用以点号划分的十进制来表示，如：202.112.14.1。一个IP地址主要由两部分组成：一部分是用于标识该地址所从属的网络号；另一部分用于指明该网络上某个特定主机的主机号。为了给不同规模的网络提供必要的灵活性，IP地址的设计者将IP地址空间划分为五个不同的地址类别，如下表所示，其中A，B，C三类最为常用：

类别	网络号范围	网络号位数	主机号位数
A类	0 - 127	8位	24位
B类	128 - 191	16位	16位
C类	192 - 223	24位	8位
D类	224 - 239	组播地址	
E类	240 - 255	保留	试验使用

网络号由因特网权力机构分配，目的是为了保证网络地址的全球唯一性。主机地址由各个网络的管理员统一分配。因此，网络地址的唯一性与网络内主机地址的唯一性确保了IP地址的全球唯一性。

二、划分子网 为了提高IP地址的使用效率，可将一个网

络划分为子网：采用借位的方式，从主机位最高位开始借位变为新的子网位，所剩余的部分则仍为主机位。这使得IP地址的结构分为三部分：网络位、子网位和主机位。引入子网概念后，网络位加上子网位才能全局唯一地标识一个网络。把所有的网络位用1来标识，主机位用0来标识，就得到了子网掩码。如下图所示的子网掩码转换为十进制之后为

：255.255.255.224 子网编址使得IP地址具有一定的内部层次结构，这种层次结构便于IP地址分配和管理。它的使用关键在于选择合适的层次结构如何既能适应各种现实的物理网络规模，又能充分地利用IP地址空间（即：从何处分隔子网号和主机号）。小窍门子网的计算在思科网络技术学院CCNA教学和考试当中，不少同学在进行IP地址规划时总是很头疼子网和掩码的计算。现在给大家一个小窍门，可以顺利的解决这个问题。首先，我们看一个CCNA考试中常见的题型：一个主机的IP地址是202.112.14.137，掩码是255.255.255.224，要求计算这个主机所在网络的网络地址和广播地址。常规办法是把这个主机地址和子网掩码都换算成二进制数，两者进行逻辑与运算后即可得到网络地址。其实大家只要仔细想想，可以得到另一个方法：255.255.255.224的掩码所容纳的IP地址有 $256 - 224 = 32$ 个（包括网络地址和广播地址），那么具有这种掩码的网络地址一定是32的倍数。而网络地址是子网IP地址的开始，广播地址是结束，可使用的主机地址在这个范围内，因此略小于137而又是32的倍数的只有128，所以得出网络地址是202.112.14.128.而广播地址就是下一个网络的网络地址减1.而下一个32的倍数是160，因此可以得到广播地址为202.112.14.159.可参照下图来理解本例：CCNA考试中，还有

一种题型，要你根据每个网络的主机数量进行子网地址的规划和计算子网掩码。这也可按上述原则进行计算。比如一个子网有10台主机，那么对于这个子网就需要 $10 + 1 + 1 + 1 = 13$ 个IP地址。（注意加的第一个1是指这个网络连接时所需的网关地址，接着的两个1分别是指网络地址和广播地址。）13小于16（16等于2的4次方），所以主机位为4位。而 $256 - 16 = 240$ ，所以该子网掩码为255.255.255.240. 如果一个子网有14台主机，不少同学常犯的错误是：依然分配具有16个地址空间的子网，而忘记了给网关分配地址。这样就错误了，因为 $14 + 1 + 1 + 1 = 17$ ，大于16，所以我们只能分配具有32个地址（32等于2的5次方）空间的子网。这时子网掩码为

：255.255.255.224. 三、IP地址的局限性 最初的因特网设计者没有预想到网络会有如此快速地发展，因此现在网络面临的问题都可以追溯到因特网发展的早期决策上，IP地址的分配更能体现这点。目前使用的IPv4地址使用32位的地址，即在IPv4的地址空间中有 2^{32} （4,294,967,296，约为43亿）个地址可用。这样的地址空间在因特网早期看来几乎是无限的，于是便将IP地址根据申请而按类别分配给某个组织或公司，而很少考虑是否真的需要这么多个地址空间，没有考虑到IPv4地址空间最终会被用尽。因此，IPv4地址是按照网络的大小（所使用的IP地址数）来分类的，它的编址方案使用"类"的概念。A、B、C三类IP地址的定义很容易理解，也很容易划分，但是在实际网络规划中，它们并不利于有效地分配有限的地址空间。对于A、B类地址，很少有这么大规模的公司能够使用，而C类地址所容纳的主机数又相对太少。所以有类别的IP地址并不利于有效地分配有限的地址空间，不适

用于网络规划。在这种情况下，人们开始致力于下一代因特网协议IPv6的研究。由于现在IPv6的协议并不完善和成熟，需要长期的试验验证，因此，IPv4到IPv6的完全过渡将是一个比较长的过程，在过渡期间我们仍然需要在IPv4上实现网络间的互连。而在90年代初期引入了变长子网掩码（VLSM）和无类域间路由（CIDR）等机制，作为目前过渡时期提高IPv4地址空间使用效率的短期解决方案起到了很大的作用。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问
www.100test.com