

IPv6 中引入的最重要的变化显示在其数据报格式中：

- 扩大的地址容量。IPv6 将 IP 地址长度从 32 比特增加到 128 比特。这就确保全世界将不会用尽 IP 地址。现在，地球上的每个沙砾都可以用 IP 地址寻址了。除了单播与多播地址以外，IPv6 还引入了一种称为**任播地址**（anycast address）的新型地址，这种地址可以使数据报交付给一组主机中的任意一个。（例如，这种特性可用于向一组包含给定文档的镜像站点中的最近的一个发送一个 HTTP GET 报文。）
- 简化高效的 40 字节首部。如下面讨论的那样，许多 IPv4 字段已被舍弃或作为选项。因而所形成的 40 字节定长首部允许更快地处理 IP 数据报。一种新的选项编码允许进行更灵活的选项处理。
- 流标签与优先级。IPv6 有一个难以捉摸的**流**（flow）定义。RFC 1752 与 RFC 2460 中描述道，该字段可用于“给属于特殊流的分组加上标签，这些特殊流是发送方要求进行特殊处理的流，如一种非默认服务质量或需要实时服务的流”。例如，音频与视频传输就可能被当作一个流。在另一方面，更为传统的应用（如文件传输和电子邮件，就不可能被当作流。由高优先级用户（如某些为使其流量得到更好服务而付费的用户）承载的流量也有可能被当作一个流。然而，IPv6 的设计者们显然已预见到最终需要能够区分这些流，即使流的确切含义还未完全确定。IPv6 首部中还有一个 8 比特的流量类型字段，该字段就像 IPv4 中的 TOS 字段，可用于给出一个流中某些数据报的优先级，以便指明某些应用的数据报（如 ICMP 分组）比其他应用的数据报（如网络新闻）有更高的优先权。

如上所述，比较图 4-24 与图 4-13 就可看出，IPv6 数据报的结构更简单、更高效。以下是在 IPv6 中定义的字段。

- 版本。该 4 比特字段用于标识 IP 版本号。毫不奇怪，IPv6 将该字段值设为 6。注意到将该字段值置为 4 并不能创建一个合法的 IPv4 数据报。（如果这样的话，事情就简单多了，参见下面有关从 IPv4 向 IPv6 迁移的讨论。）
- 流量类型。该 8 比特字段与我们在 IPv4 中看到的 TOS 字段的含义相似。
- 流标签。如上面讨论过的那样，该 20 比特的字段用于标识一条数据报的流。
- 有效载荷长度。该 16 比特值作为一个无符号整数，给出了 IPv6 数据报中跟在定长的 40 字节数据报首部后面的字节数量。
- 下一个首部。该字段标识数据报中的内容（数据字段）需要交付给哪个协议（如 TCP 或 UDP）。该字段使用与 IPv4 首部中协议字段相同的值。
- 跳限制。转发数据报的每台路由器将对该字段的内容减 1。如果跳限制计数到达 0 时，则该数据报将被丢弃。
- 源地址和目的地址。IPv6 128 比特地址的各种格式在 RFC 4291 中进行了描述。
- 数据。这是 IPv6 数据报的有效载荷部分。当数据报到达目的地时，该有效载荷就从 IP 数据报中移出，并交给在下一个首部字段中指定的协议处理。

以上讨论说明了 IPv6 数据报中包括的各字段的用途。图 4-24 中的 IPv6 数据报格式与图 4-13 中的 IPv4 数据报格式进行比较，我们就会注意到，在 IPv4 数据报中出现的几个字段在 IPv6 数据报中已不复存在：

- 分片/重新组装。IPv6 不允许在中间路由器上进行分片与重新组装。这种操作只能在源与目的地上执行。如果路由器收到的 IPv6 数据报因太大而不能转发到出链路