

驻属性，数据属性很明显就是这样一个属性。一些属性，像名字，可能出现重复，但是所有属性必须在MFT记录中按照固定顺序出现。常驻属性头有24个字节长；非常驻属性头会更长，因为它们包含关于在磁盘上哪些位置能找到这些属性的信息。

标准的信息域包含文件所有者、安全信息、POSIX需要的时间戳、硬连接计数、只读和存档位，等等。这些域是固定长度的，并且总是存在的。文件名是一个可变长度Unicode编码的字符串。为了使具有非MS-DOS文件名的文件可以访问老的16位程序，文件也可以有一个符合8+3规则的MS-DOS短名字。如果实际文件名符合8+3命名规则，第二个MS-DOS文件名就不需要了。

在NT4.0中，安全信息被放在一个属性中，但在Windows 2000及以后的版本中，安全信息全部都放在一个单独的文件中使得多个文件可以共享相同的安全描述。由于安全信息对于每个用户的许多文件来说是相同的，于是这使得许多MFT记录和整个文件系统节省了大量的空间。

当属性不能全部放在MFT记录中时，就需要使用属性列表。这个属性就会说明在哪里找到扩展记录。列表中的每个条目在MFT中包含一个48位的索引来说明扩展记录在哪里，还包含一个16位的序号来验证扩展记录与基本记录是否匹配。

就像UNIX文件拥有一个I节点号一样，NTFS文件也有一个ID。文件可以依据ID被打开，但是由于ID是基于MFT记录的，并且可以因该文件的记录移动（例如，如果文件因备份被恢复）而改变，所以当ID必须保持不变时，这个NTFS分配的ID并不总是有用。NTFS允许有一个可以设置在文件上而且永远不需要改变的独立对象ID属性。举例来说，当一个文件被拷贝到一个新卷时，这个属性随着文件一起过去。

重解析点告诉分析文件名的过程来做特别的事。这个机制用于显式加载文件系统和符号链接。两个卷属性用于标示卷。随后三个属性处理如何实现目录——小的目录就是文件列表，大的目录使用B+树实现。日志工具流属性用来加密文件系统。

最后，我们关注最重要的属性：数据流（在一些情况下叫流）。一个NTFS文件有一个或多个数据流，这些就是负载所在。默认数据流是未命名的（例如，目录路径\文件名::\$DATA），但是替代数据流有自己的名字，例如：目录路径\文件名:流名::\$DATA。

对于每个流，流的名字（如果有）会在属性头中。头后面要么是说明了流包含哪些块的磁盘地址列表，要么是仅几百字节大小的流（有许多这样的流）本身。存储了实际流数据的MFT记录称为立即文件（Mullender和Tanenbaum，1984）。

当然，大多数情况下，数据放不进一个MFT记录中，因此这个属性通常是非常驻属性。现在让我们看一看NTFS如何记录特殊数据中非常驻属性的位置。

2. 存储分配

保持对磁盘在可能的情况下，连续分配的块进行跟踪的模型，这是出于效率的原因。举例来说，如果一个流的第一个逻辑块放在磁盘上的块20，那么系统将努力把第二个逻辑块放在块21，第三个逻辑块放在块22，以此类推，实现这些行串的一个方法是尽可能一次分配许多磁盘块。

一个流中的块是通过一串记录描述的，每个记录描述了一串逻辑上连续的块，对于一个没有孔的流来说，只有唯一的一个记录。按从头到尾的顺序写的流都属于这一类。对于一个包含一个孔的流（例如，只有块0~49和块60~79被定义了），会有两个记录。这样的流会产生于先写入前50个块，然后找到逻辑上第60块，然后写其他20个块。当孔被读出时，用全零表示。有孔的文件称为稀疏文件。

每个记录始于一个头，这个头给出第一个块在流中偏移量。接着是没有被记录覆盖的第一个块的偏

属 性	描 述
标准信息	标志位，时间戳等
文件名	Unicode文件名，可能重复用做MS-DOS格式名
安全描述符	废弃了。安全信息现在用\$Extend \$Secure表示
属性列表	额外的MFT记录的位置，如果需要的话
对象ID	对此卷唯一的64位文件标识符
重解析点	用于加载和符号链接
卷名	当前卷的名字（仅用于\$Volume）
卷信息	卷版本（仅用于\$Volume）
索引根	用于目录
索引分配	用于很大的目录
位图	用于很大的目录
日志工具流	控制记录日志到\$logFile
数据	数据流，可以重复

图11-42 MFT记录中使用的属性