

在Win2003下创建软RAID完全手册

硬件RAID解决方案速度快、稳定性好，可以有效地提供高水平的硬盘可用性和冗余度，但是居高不下的价格实在令人可畏。不过可庆幸的是，Windows 2003提供了内嵌的软件RAID功能，并且软RAID可以实现RAID-0、RAID-1、RAID-5。软RAID不仅实现上非常方便，而且还大量地节约了宝贵的资金，确实是Windows 2003 Server的一个很实用的新功能。RAID-5 卷是数据和奇偶校验间断分布在三个或更多物理磁盘的容错卷。

如果物理磁盘的某一部分失败，我们可以用余下的数据和奇偶校验重新创建磁盘上失败的那一部分上的数据。对于多数活动由读取数据构成的计算机环境中的数据冗余来说，RAID-5 卷是一种很好的解决方案。可使用基于硬件或基于软件的解决方案来创建 RAID-5卷。通过基于硬件的 RAID，智能磁盘控制器处理组成RAID-5卷的磁盘上的冗余信息的创建和重新生成。

Windows Server 2003 家族操作系统提供基于软件的 RAID，其中RAID-5卷中的磁盘上的信息的创建和重新生成将由“磁盘管理”来处理，两种情况下数据都将跨磁盘阵列中的所有成员进行存储。当然，软RAID的性能和效率是不能与硬RAID相提并论的。下面我们首先从动态磁盘的创建谈起，然后说明在Windows 2003 Server 如何实现软RAID，最后讲一下软RAID的管理。

创建动态磁盘

在安装Windows 2003 Server时，硬盘将自动初始化为基本磁盘。我们不能在基本磁盘分区中创建新卷集、条带集或者RAID-5组，而只能在动态磁盘上创建类似的磁盘配置。也就是说，如果想创建RAID-0、RAID-1或RAID-5卷，就必须使用动态磁盘。在Windows 2003 Server安装完成后，可使用升级向导将它们转换为动态磁盘。

在将一个磁盘从基本磁盘转换为动态磁盘后，磁盘上包含的将是卷，而不再是磁盘分区。其中的每个卷是硬盘驱动器上的一个逻辑部分，还可以为每个卷指定一个驱动器字母或者挂接点。但是要注意的是只能在动态磁盘上创建卷。动态磁盘有以下几个优于基本磁盘的特点：

卷可以扩展到包含非邻接的空间，这些空间可以在任何可用的磁盘上。对每个磁盘上可以创建的卷的数目没有任何限制。

Windows 2003将动态磁盘配置信息存储在磁盘上，而不是存储在注册表中或者其他位置。同时，这些信息不能被准确地更新。Windows 2003将这些磁盘配置信息复制到所有其他动态磁盘中。因此，单个磁盘的损坏将不会影响到访问其他磁盘上的数据。一个硬盘既可以是基本的磁盘，也可以是动态的磁盘，但不能二者兼是，因为在同一磁盘上不能组合多种存储类型。但是，如果计算机有多个硬盘，就可以将各个硬盘分别配置为基本的或动态的。

1、从基本磁盘升级到动态磁盘：

①依次单击“开始”->“所有程序”->“管理工具”->“计算机管理”选项，显示“计算机管理”窗口。

②在左侧控制台中依次展开“存储”->“磁盘管理”选项，以显示计算机中安装的所有磁盘。

③右击要设置为动态磁盘的硬盘，并在弹出的快捷菜单中选择“升级到动态磁盘”选项，将显示“升级到动态磁盘”对话框。

④选中要升级的磁盘，然后单击“确定”按钮，将显示“要升级的磁盘”对话框，在这里要求用户对要升级为动态磁盘的硬盘进行确认。这样做的原因很简单，因为这一升级操作是不可逆的。也就是说，基本磁盘可以升级为动态磁盘，但动态磁盘却不能恢复为基本磁盘。

⑤单击“升级”按钮，将显示“磁盘管理”提示框，系统再次要求用户对磁盘升级予以确认。当将该磁盘升级为动态磁盘后，Windows98/Me等操作系统将不能再从该磁盘引导启动。

⑥单击“是”按钮，将显示“升级磁盘”警告框。在这里提示要升级磁盘上的文件系统将被强制卸下，并要求用户对该操作进一步予以确认。

⑦单击“是”按钮，系统将开始磁盘的升级过程。当升级完成后，将显示“确认”警告框，单击“确定”按钮将重新启动计算机，以完成磁盘的升级过程。

在升级到动态磁盘时，应该注意以下几个方面的问题：

必须以管理员或管理组成员的身份登录才能完成该过程。如果计算机与网络连接，则网络策略设置也可能阻止我们完成此步骤。

将基本磁盘升级到动态磁盘后，就再也不能将动态卷改回到基本分区。这时惟一的方法就是，必须删除磁盘上的所有动态卷，然后使用“还原为基本磁盘”命令。

在升级磁盘之前，应该关闭在那些磁盘上运行的程序。

为保证升级成功，任何要升级的磁盘都必须至少包含1MB的未分配空间。在磁盘上创建分区或卷时，“磁盘管理”工具将自动保留这个空间，但是带有其他操作系统创建的分区或卷的磁盘上可能就没有这个空间。

扇区大小超过512字节的磁盘，不能从基本磁盘升级为动态磁盘。

一旦升级完成，动态磁盘就不能包含分区或逻辑驱动器，也不能被非Windows 2003的其他操作系统所访问。

2、将新磁盘设置为动态磁盘

①计算机安装新硬盘后，当第一次访问“计算机管理”中的“磁盘管理”工具时，将自动运行“写入签名和升级磁盘向导”窗口。

②单击“下一步”按钮，将显示“选择要写入签名的磁盘”页面，在该列表中选择要写入签名的磁盘。需要注意的是，磁盘在安装到系统前必须进行签名。

③单击“下一步”按钮，将显示“选择要升级的磁盘”页面，选择要升级为动态磁盘的磁盘。

④单击“下一步”按钮，将显示“完成写入签名和升级磁盘向导”页面，在这里要求确认签名并升级的磁盘。如果有任何不妥，可单击“上一步”按钮返回并重新进行设置。

⑤单击“完成”按钮，动态磁盘升级过程完成。

实现软RAID

软RAID也必须在多磁盘系统中才能实现。实现RAID-1最少要拥有两块硬盘，而实现RAID-5则最少要拥有三块硬盘。通常情况下，操作系统所在磁盘采用RAID-1，而数据所在磁盘采用RAID-5。

1、卷的类型

①简单卷

简单卷由单个物理磁盘上的磁盘空间组成，它可以由磁盘上的单个区域或链接在一起的相同磁盘上的多个区域组成。可以在同一磁盘中扩展简单卷或把简单卷扩展到其他磁盘。如果跨多个磁盘扩展简单卷，则该卷就是跨区卷。

只能在动态磁盘上创建简单卷。简单卷不能包含分区或逻辑驱动器，也不能由MS-DOS或Windows 2003以外的其他Windows操作系统访问。如果网络中的计算机还在运行Windows 98或更早版本，那么应该创建分区而不是动态卷。

如果想在创建简单卷后增加它的容量，则可通过磁盘上剩余的未分配空间来扩展这个卷。要扩展一个简单卷，则该卷必须使用Windows 2003中所用的NTFS版本格式化。同时不能扩展基本磁盘上作为以前分区的简单卷。也可将简单卷扩展到同一计算机的其他磁盘的区域中。当将简单卷扩展到一个或多个其他磁盘时，它会成为一个跨区卷。在扩展跨区卷之后，不删除整个跨区卷便不能将它的任何部分删除。要注意的是跨区卷不能是镜像卷或带区卷。

②条带卷

利用条带卷，可以将两个或者更多磁盘(最多为32块硬盘)的空余空间组成为一个卷。在向条带卷中写入数据时，数据被分割为64KB的块，并均衡地分布在阵列中的所有磁盘上。一个阵列是两个或者多个磁盘的集合。条带卷可以有效地提高磁盘的读取性能，但是它并不提供容错功能，任何一块硬盘的损坏都会导致全部数据的丢失。条带卷类似于RAID-0。

③跨越卷

利用跨越卷，也可以将来自两个或者更多磁盘(最多为32块硬盘)的空余磁盘空间组成为一个卷。与条带卷所不同的是，将数据写入跨越卷时，首先填满第一个磁盘上的空余部分，然后再将数据写入下一个磁盘，依次类推。虽然利用跨越卷可以快速增加卷的空量，但是跨越卷既不能提高对磁盘数据的读取性能，也不提供任何容错功能。当跨越卷中的某个磁盘出现故障时，存储在该磁盘上的所有数据将全部丢失。

④镜像卷

利用镜像卷即RAID-1卷，可以将用户的相同数据同时复制到两个物理磁盘中。如果其中的一个物理磁盘出现故障，虽然该磁盘上的数据将无法使用，但系统能够继续使用尚未损坏而仍继续正常运转的磁盘进行数据的读写操作，从而通过另一磁盘中保留完全冗余的副本，保护磁盘上的数据免受介质故障的影响。由此可见，镜像卷的磁盘空间利用率只有50%(即每组数据有两个成员)，所以镜像卷的成本相对较高。要创建一个镜像卷，必须使用另一磁盘上的可用空间。动态磁盘中现有的任何卷(甚至是系统卷和引导卷)，都可以使用相同的或不同的控制器镜像到其他磁盘中大小相同或更大的另一个卷。最好使用大小、型号和制造厂家都相同的磁盘作镜像卷，以避免可能产生的兼容性错误。

镜像卷可以大大地增强读性能，因为容错驱动程序同时从两个磁盘成员中同时读取数据，所以读取数据的速度会有所增加。当然，由于容错驱动程序必须同时向两个成员写数据，所以它的写性能会略有降低。镜像卷可包含任何分区(包括启动分区或系统分区)，但是镜像卷中的两个硬盘都必须是Windows 2003动态磁盘。

⑤RAID-5卷

在RAID-5卷中，Windows 2003通过给该卷的每个硬盘分区中添加奇偶校验信息带区来实现容错。如果某个硬盘出现故障，Windows 2003便可以用其余硬盘上的数据和奇偶校验信息重建发生故障的硬盘上的数据。

由于要计算奇偶校验信息，所以RAID-5卷上的写操作要比镜像卷上的写操作慢一些。但是，RAID-5卷比镜像卷提供更好的读性能。其中的原因很简单，Windows 2003可以从多个磁盘上同时读取数据。与镜像卷相比RAID-5卷的性价比较高，而且RAID-5卷中的硬盘数量越多，冗余数据带区的成本越低。但是RAID-5卷也有一些限制。第一，RAID-5卷至少需要3个硬盘才能实现，但最多也不能超过32个硬盘；第二，RAID-5卷不能包含根分区或系统分区；RAID-1卷与RAID-5卷的区别如下表1所示：

2、实现软RAID

①在“磁盘管理”中，右击要设置软RAID的硬盘，并在快捷菜单中选择“创建卷”选项，将显示“创建卷向导”窗口。

②单击“下一步”按钮，将显示“选择卷类型”页面，在这里选择要创建的卷类型。通常情况下，为了保障数据的安全，应当选择采用RAID-1或RAID-5卷。

③单击“下一步”按钮，将显示“选择磁盘”页面。在左侧“所有可用的动态磁盘”列表框中选择要添加的磁盘，并单击“添加”按钮，即可将其添加至该RAID-5卷，并显示在“选定的动态磁盘”列表框中。

④动态磁盘添加安装后，单击“下一步”按钮，将显示“指派驱动器号和路径”页面。选中“指派驱动器号”选项，并为该RAID-5卷指派驱动器号，以便于管理和访问。

⑤单击“下一步”按钮，显示“卷区格式化”页面。选择“按下面提供的信息格式化这个卷”选项，并采用默认的NTFS文件系统和分配单位大小。可以为该RAID-5卷指定一个卷标，以用于与其他卷相区别。

⑥单击“下一步”按钮，将显示“完成创建卷向导”页面，此时卷的创建完成。

⑦单击“完成”按钮，系统将自动格式化新创建的卷。至此，RAID-5卷已创建完成。

RAID卷的管理

1、添加镜像卷

对于已有的动态磁盘，可以简单地通过添加镜像卷的方式来提高数据的安全性。

在“磁盘管理”中，右击要添加镜像磁盘的动态磁盘，并在快捷菜单中选择“添加镜像”选项，此时将显示“添加镜像”对话框。在磁盘列表中选择要设置为镜像的动态磁盘，然后单击“添加镜像”按钮，至此镜像添加完成，需要注意的是，添加为镜像的磁盘空间必须大于或等于现存卷。

2、测试镜像系统或启动卷

关闭计算机，然后断开或关闭某个磁盘以模拟磁盘故障，使用剩余镜像来重新启动计算机。验证 Windows 可正确启动后，请关闭计算机然后重新连接磁盘，重新启动计算机。启动菜单出现时，选择仍保持连接状态的磁盘上的镜像。打开计算机管理(本地)，在控制台树中单击“磁盘管理”，右键单击具有任一标有“失败的重复”的卷的磁盘，然后单击“重新激活磁盘”。

3、重新激活 RAID-5 磁盘

如果 I/O 错误是暂时的，则可以尝试重新激活磁盘：打开计算机管理(本地)，在控制台树中单击“磁盘管理”。右键单击局部出现故障的磁盘，然后单击“重新激活磁盘”，RAID-5 卷的状态应变为“正在重新生成”，然后变为“良好”。

4、软RAID的恢复

磁盘冗余的目的就在于当磁盘出现故障时，系统能够保存数据的完整性。虽然在RAID-1和RAID-5中某个磁盘成员的失败不会导致丢失数据，其他成员仍然可以继续运转，但是如果失败不能得到及时恢复，那么磁盘卷将不再拥有冗余的特性。因此，必须及时恢复失败的RAID-1和RAID-5。

修复镜像卷和RAID-5卷

在“磁盘管理”中，失败卷的状态将显示为“失败的冗余”，磁盘之一将显示为“脱机”、“丢失”或“联机(错误)”。可以通过下述操作来恢复镜像卷：

① 确保该磁盘已连接到了计算机，并且已经加电。

② 在“磁盘管理”中，右击标识为“脱机”、“丢失”或“联机(错误)”的磁盘，然后在快捷菜单中单击“重新激活磁盘”选项。此时该磁盘的状态应当回到“良好”，同时镜像卷应该自动重新生成。

如果磁盘被严重破坏或者不可能修复，在弹出的快捷菜单中将只能看到“删除”命令，此时Windows 2003将无法再修复该镜像卷。另外，如果磁盘连续显示“联机(错误)”，则有可能表明该磁盘很快就要发生故障了，应当尽可能地替换该磁盘。

替换磁盘和创建新的镜像卷

如果经修复仍未能重新激活镜像磁盘，或者镜像卷的状态没有恢复到“良好”状态，就必须替换失败磁盘，并创建新的镜像卷。

①在失败的卷上右击鼠标，并选择“删除镜像”选项，将显示“删除镜像”对话框。

②从磁盘列表中选择丢失的磁盘，然后单击“删除镜像”按钮，将显示“磁盘管理”警告框，以提示用户确认。

③单击“是”按钮，将删除该镜像卷。然后右击该丢失的磁盘，并在弹出的快捷菜单中选择“删除磁盘”选项，将该磁盘删除。

④更换新的磁盘，并将磁盘设置为动态磁盘。

⑤创建新的镜像卷。新镜像卷的创建过程请参见前述“添加镜像卷”。

3) 替换磁盘和重新生成RAID-5卷

- ① 更换故障磁盘，并将它设置为动态磁盘。
- ② 在“磁盘管理”中，右击失败磁盘的RAID-5卷，在弹出的快捷菜单中选择“恢复卷”选项，将显示“修复RAID-5卷”对话框。
- ③ 选择要在RAID-5卷中替换失败磁盘的磁盘，并单击“确定”按钮。此时RAID-5卷开始自动修复。
- ④ 右击失败的磁盘，并在弹出的快捷菜单中选择“删除磁盘”选项，并从系统中删除该磁盘。