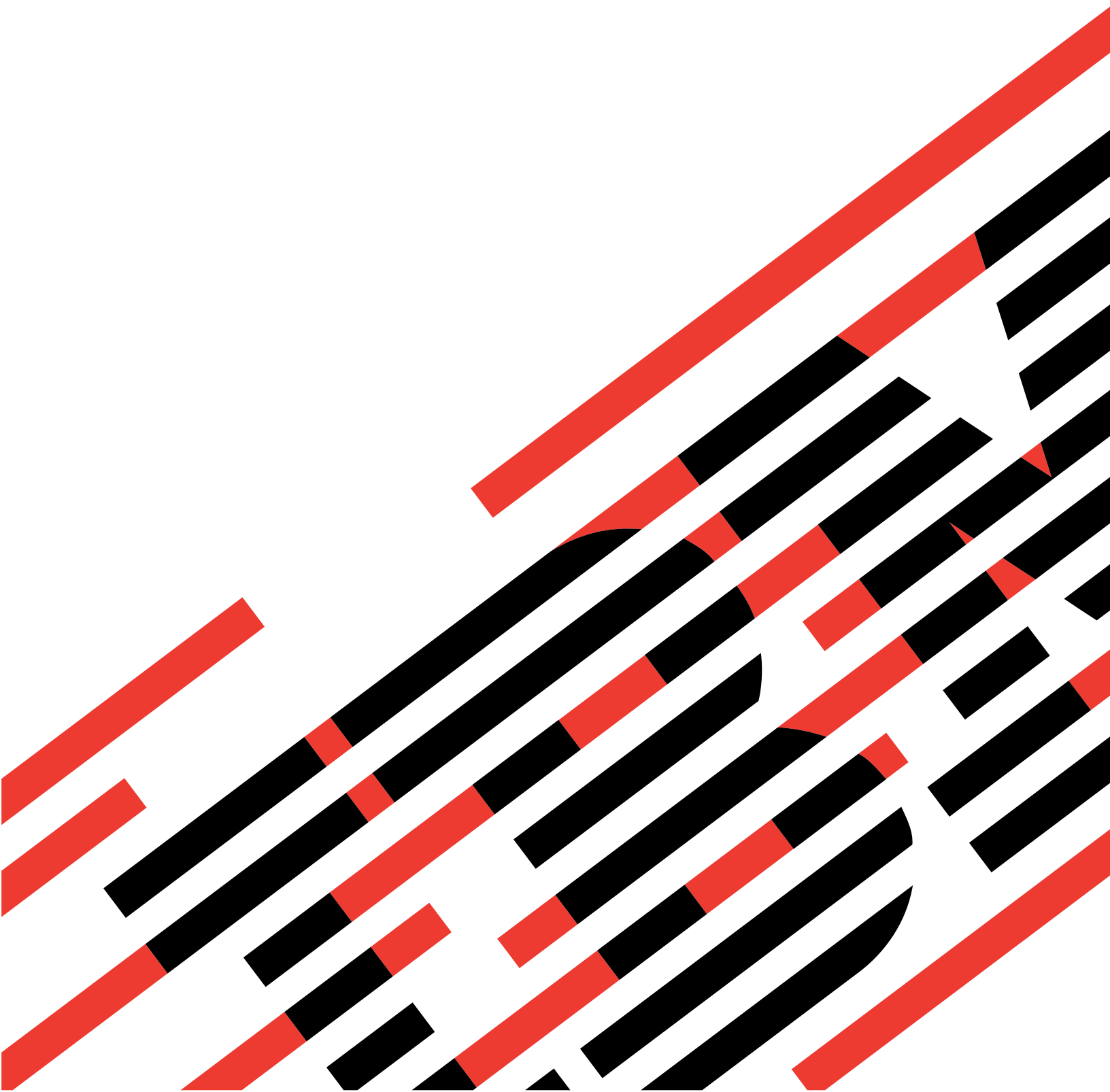


IBM

@server

iSeries

磁盘保护





@server

iSeries

磁盘保护

目录

第 1 部分 磁盘保护	1
第 1 章 选择磁盘保护工具	3
磁盘池	3
决定如何配置用户磁盘池	4
考虑在活动系统上创建新磁盘池	6
确保系统有足够的工作空间	7
设备奇偶性校验保护	11
计划设备奇偶性校验保护	11
设备奇偶性校验保护如何影响性能	16
同时使用设备奇偶性校验保护和镜像保护	18
镜像保护	19
镜像保护 — 益处	20
镜像保护 — 成本和限制	20
计划镜像保护	20
远程 DASD 镜像支持	31
第 2 章 选择保护级别	37
比较磁盘保护选项	37
完全镜像保护与部分镜像保护	38
系统如何管理辅助存储器	38
如何配置磁盘	39
完全保护 — 单个磁盘池	40
完全保护 — 多个磁盘池	40
部分保护 — 多个磁盘池	41
将磁盘单元分配给磁盘池	41

第 1 部分 磁盘保护

除了具有有效备份与恢复策略之外，还应在系统上使用某些形式的保护。使用磁盘保护就是一种数据保护。磁盘保护有助于防止数据丢失，并在遇到磁盘故障时可以防止系统停止。有几种磁盘保护方法可以用来帮助保护数据。可以使用些方法的不同组合。

可以使用“iSeries 导航器”中的磁盘管理向导来帮助配置磁盘池，并用设备奇偶性校验保护或镜像保护来保护磁盘池。

记住：虽然磁盘保护可以减少停机时间或使恢复更快，但它不可以替代定期备份。磁盘保护不能帮助从系统完全死机、处理器故障或程序故障中恢复。

下列主题提供了关于不同类型磁盘保护的信息，并相互使用了这些类型：

- 选择磁盘保护工具
- 选择保护级别

在继续之前，可能要查看下列主题：

- 系统如何管理辅助存储器
- 如何配置磁盘

第 1 章 选择磁盘保护工具

考虑保护系统以防数据丢失时，需要考虑以下事项：

恢复 对于丢失的信息，是通过从备份介质恢复还是通过再次创建而重新获得？

可用性 是否可以减少或消除在发生问题之后系统的不可用时间？

易维护性

是否可以维护它而不影响数据用户？

防止数据丢失的第一步是制定有效的备份与恢复策略。需要计划定期保存系统上的信息。

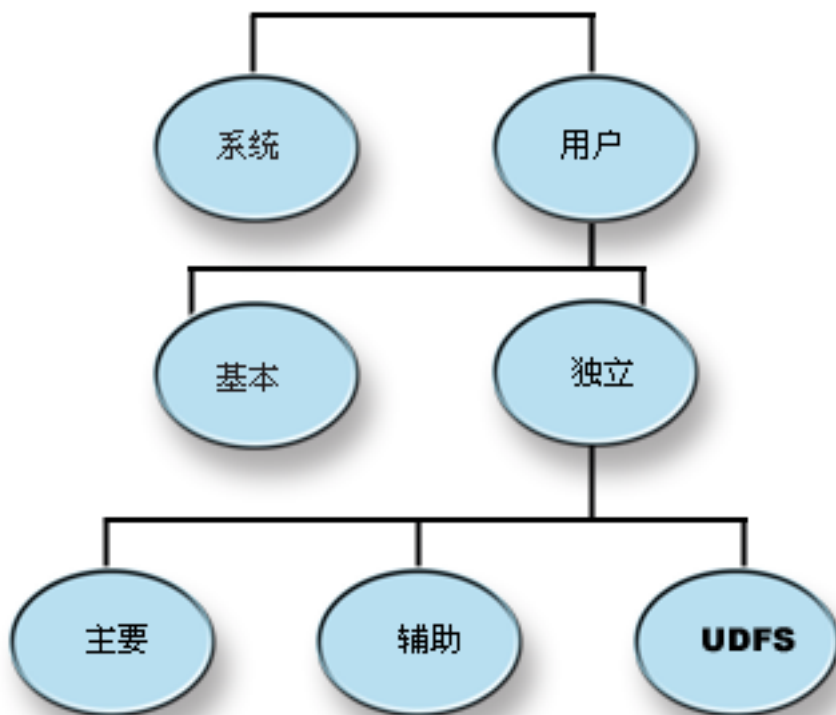
一些磁盘可用性工具可用于在发生磁盘故障之后减少或消除系统停机时间并帮助进行数据恢复：

- 磁盘池
- 设备奇偶性校验保护
- 镜像保护

磁盘池

磁盘池在基于字符的界面中又称为辅助存储池（ASP），是系统上一组磁盘单元的软件定义。这意味着磁盘池并不一定与磁盘的物理排列对应。在概念上，系统上的每个磁盘池是单级别存储器的独立磁盘单元池。系统将数据分布在磁盘池的磁盘单元中。如果发生磁盘故障，只需恢复包含故障单元的磁盘池中的数据。磁盘池有两大类：系统磁盘池和用户磁盘池。用户磁盘池有两种类型：基本用户磁盘池和独立用户磁盘池。独立磁盘池进一步分为主要磁盘池、辅助磁盘池和 UDFS 磁盘池。参阅以下链接和磁盘池图形以了解不同类型的用户磁盘池：

- 系统磁盘池
- 用户磁盘池



系统可连接多个磁盘单元作为磁盘池存储器。对于系统来说，这些单元就象是单个存储单元。系统将数据分布在所有磁盘单元中。可使用磁盘池将磁盘单元划分成逻辑子集。有关在系统上如何使用磁盘池的更多信息，参阅磁盘池 — 用法示例。

将系统上的磁盘单元分配给多个磁盘池时，每个磁盘池在可用性、备份与恢复以及性能方面都可有不同的策略。

磁盘池可在系统遇到磁盘单元故障而导致数据丢失时提供优于其它存储设备的恢复能力。如果发生这种情况，只需恢复包含故障磁盘单元的磁盘池中的对象。其它磁盘池中的系统对象和用户对象受到保护而不会受磁盘故障的影响。还有其它益处以及使用磁盘池所固有的某些成本和限制。

有关用户磁盘池的更多信息，参阅以下主题：

- 决定如何配置用户磁盘池
- 考虑在活动的系统上创建新磁盘池
- 确保系统有足够的工作空间
- 比较基本磁盘池和独立磁盘池

有关如何在企业中实现磁盘池的信息，参阅 Backup and Recovery Guide。



决定如何配置用户磁盘池

根据业务需要，可将磁盘池用于一些不同的目的。配置任何用户磁盘池之前，参阅下列描述各种用法的主题。

- 使用磁盘池提高可用性
- 使用磁盘池改进性能
- 使用磁盘池存储文档库对象

- 使用磁盘池执行扩展日志记录
- 使用磁盘池执行访问路径日志记录

使用磁盘池提高可用性

系统的不同部分对可用性和恢复可能有不同的需求。例如，可能有较大的历史文件只在月底时才更改。该文件中的信息有用但不是关键信息。可将此文件放在没有任何磁盘保护（镜像保护或设备奇偶性校验保护）的用户磁盘池内的独立库中。因此，可对此库省略日常保存操作。只在月底更新时保存它。

另一个示例是文档和文件夹。有些文档和文件夹对组织很关键。应该用设备奇偶性校验保护或镜像保护来保护那些文档和文件夹。可将它们放在受保护的用户磁盘池中。而在系统上保存的其它文档和文件夹用于提供信息，但不需要经常更改。可将这些文档和文件夹放在另一个用户磁盘池中，使用不同的保存和保护策略。

使用磁盘池改进性能


如果使用用户磁盘池来改进系统性能，应考虑将该磁盘池专门用于一个活动频繁的对象。在这种情况下，可配置只有一个磁盘单元的磁盘池。

然而，将单个设备奇偶性校验保护单元放在一个用户磁盘池中通常并不能改进性能，因为在设备奇偶性校验集中，该单元的性能会受到其它磁盘单元的影响。

为连接至同一日志的日志接收器专门分配一个用户磁盘池可改进日志记录的性能。通过将日志和日志记录对象放在与连接的日志接收器不同的磁盘池中，就不会发生日志接收器写操作争用。每次进行读或写操作之前，不必重新定位与该磁盘池关联的单元。

系统将日志接收器分布在多个磁盘单元中以改进性能。可将日志接收器放在一个磁盘池的最多十个磁盘单元中。如果指定 `RCVSIZOPT(*MAXOPT1)` 或 `(*MAXOPT2)` 日志选项，则系统可将日志接收器放在一个磁盘池的最多 100 个磁盘单元中。如果在系统活动时将更多的磁盘单元添加至磁盘池，下次执行更改日志功能时，系统将确定是否将新磁盘单元用于日志接收器。

改进性能的另一种方法是确保用户磁盘池中有足够的存储单元，以支持对用户磁盘池中的对象执行的物理输入和输出操作的数量。可能必须进行试验，将对象移至另一用户磁盘池，然后监控该磁盘池的性能，看是否过度使用了存储单元。有关“使用磁盘状态”（`WRKDSKSTS` 命令）确定是否过度使用存储单元的更多信息，参阅


Work Management  一书。如果过度使用这些单元，应考虑向用户磁盘池添加更多的磁盘单元。

使用磁盘池存储文档库对象

可将文档库对象（DLO）放在用户磁盘池中。以下是将 DLO 放在用户磁盘池中可能具有的优点：

- 能够减少 DLO 的保存时间并按其保存需求将其分隔。
- 能够按可用性需求分隔 DLO。可将关键 DLO 放在受镜像保护或设备奇偶性校验保护保护的的用户磁盘池中。不经常更改的 DLO 可放在带慢速驱动器的未受保护的磁盘池中。
- 能够存放更多的文档。

如果有 OS/400 许可程序的当前发行版，可对不同的磁盘池运行多个 `SAVDLO` 或 `RSTDLO` 过程。也可对同一磁盘池运行多个 `SAVDLO` 操作。

将 DLO 放入用户磁盘池的一种方法是只将系统 DLO（IBM 提供的文件夹）留在系统磁盘池中。将其它文件夹移至用户磁盘池。系统文件夹不经常更改，因此可不经常保存。Backup and Recovery  中的“*How to Transfer a Folder to a Different disk pool*”描述了在将文件夹从系统磁盘池移至用户磁盘池或在用户磁盘池之间移动文件夹时要遵循的步骤。

可在 SAVDLO 命令中指定磁盘池。这样允许在一周给定的一天可保存特定磁盘池中所有的 DLO。例如，可在星期一保存磁盘池 2 中的 DLO，在星期二保存磁盘池 3 中的 DLO，等等。可以每天保存所有更改的 DLO。

如果您使用这种类型的保存方法，恢复步骤将取决于丢失的是什么信息。如果丢失了整个磁盘池，可从该磁盘池中恢复上次完整保存的 DLO 副本。然后从每日保存的内容恢复更改的 DLO。


在同一操作中保存多个磁盘池的 DLO 时，将在磁带上为每个磁盘池创建一个不同的文件和序号。在恢复时，必须指定正确的序号。这样就使得只将更改的 DLO 恢复至丢失的磁盘池比较简单，而不必知道所有文件夹的名称。

对 SAVDLO 命令指定 DLO(*SEARCH) 或 DLO(*CHG) 时，指定磁盘池（如果可能的话）。指定磁盘池可节省系统资源。

用户磁盘池对 DLO 的限制：将 DLO 放在用户磁盘池时，存在以下局限性：

- 使用保存文件执行保存操作时，只能保存一个磁盘池中的 DLO。
- 如果要保存到一个保存文件并指定 SAVDLO DLO(*SEARCH) 或 SAVDLO DLO(*CHG)，即使知道搜索结果在单个磁盘池中，仍必须指定磁盘池。
- 不在文件夹中的文档必须在系统磁盘池中。
- 可将邮件归档到用户磁盘池上的文件夹中。未归档的邮件在系统磁盘池中。

使用磁盘池执行扩展日志记录

如果日志和正在记入日志的对象与接收器在相同的磁盘池中，且该磁盘池溢出，则必须结束所有对象的日志记录并从该磁盘池的溢出状况恢复。Backup and Recovery  描述如何恢复溢出的磁盘池。

如果日志接收器与日志在不同的磁盘池，且接收器所在的用户磁盘池溢出，则执行以下操作：

1. 在另一用户磁盘池中创建新的接收器。
2. “更改日志”（CHGJRN 命令）以连接新创建的日志接收器。
3. 保存拆离的接收器。
4. 删除它。
5. 清除溢出的磁盘池而不终止日志记录。
6. 在已清除的磁盘池中创建新的接收器。
7. 用 CHGJRN 命令连接新接收器。

注：Backup and Recovery  有关于磁盘池溢出时处理日志接收器的更多信息。

使用磁盘池执行访问路径日志记录

如果计划使用显式访问路径日志记录，IBM® 建议首先将日志更改为系统磁盘池（磁盘池 1）中的日志接收器几天。为用户磁盘池分配特定大小之前，启动访问路径日志记录以查看该接收器的存储需求。日志管理提供有关如何估计日志记录存储需求的更多信息。

考虑在活动系统上创建新磁盘池


从 OS/400 许可程序的 V3R6 开始，可在系统活动时添加磁盘单元。将磁盘单元添加至当前不存在的磁盘池时，系统将创建新的磁盘池。有关配置磁盘池的步骤，参阅添加磁盘单元或磁盘池。如果选择在系统活动时创建新用户磁盘池，确保了解以下注意事项：

- 系统活动时不能对基本磁盘池启动镜像保护。系统活动时可对不可用的独立磁盘池启动镜像保护。除非所有磁盘单元都具有设备奇偶性校验保护，否则新磁盘池将不是完全保护的。

- 系统活动时不能将现有磁盘单元移至基本磁盘池。系统在移动磁盘单元时必须移动数据。这只能通过“专用服务工具”（DST）完成。无法从现有磁盘池将磁盘单元移至独立磁盘池。
- 系统使用用户磁盘池的大小来确定系统管理的访问路径保护（SMAPP）所使用的日志接收器的存储阈值。如果在系统活动时创建磁盘池，将对创建磁盘池的操作指定的磁盘单元大小认为是 SMAPP 的磁盘池大小。例如，假设向新的磁盘池（磁盘池 2）添加 2 个磁盘单元。2 个磁盘单元的总容量为 2062MB。后来又添加两个磁盘单元将容量增加至 4124MB。对于 SMAPP 来说，在下次执行 IPL 或者联机独立磁盘池时，该磁盘池的大小保持为 2062MB。这意味着 SMAPP 接收器的存储阈值越小，系统必须越频繁地更改接收器。通常，这对系统性能不会有显著影响。

在执行 IPL 或者联机独立磁盘池时，系统确定每个磁盘池的容量。此时，系统根据 SMAPP 大小需求调整计算。有关 SMAPP 的更多信息，参阅系统管理的访问路径保护。

确保系统有足够的工作空间

更改磁盘配置时，系统可能需要工作空间。如果计划将磁盘单元从一个磁盘池移至另一个磁盘池时，尤其如此。移动磁盘单元之前，系统需要将该磁盘单元上的所有数据移至其它磁盘单元。Backup and Recovery  中的“[How to Calculate Space Requirements for an Auxiliary Storage Pool](#)”提供了如何根据情况确定所需的工作存储器的示例。还有对辅助存储器数量的系统限制。

如果系统没有足够的临时存储器，则首先清理磁盘存储器。很多时候，用户将不再需要的对象（如旧的假脱机文件或文档）保留在系统中。可考虑使用“操作助手”的自动清理功能释放系统上的某些磁盘空间。

如果清理了辅助存储器中不必要的对象后仍不能提供足够的临时磁盘空间，则另一种替代办法是从系统中临时除去对象。例如，如果计划将一个较大的库移至新用户磁盘池，可先保存该库然后从系统除去该库。然后在移动磁盘单元之后恢复该库。以下是执行此操作的示例：

1. 通过输入以下命令来保存系统上对象的专用权限：
`SAVSECDTA DEV(tape-device)`
2. 通过使用适当的 `SAVxxx` 命令来保存对象。例如，使用 `SAVLIB` 命令保存某库。可以考虑将该对象保存两次，分别保存至两盒不同的磁带上。
3. 通过使用适当的 `DLTxxx` 命令从系统删除该对象。例如，使用 `DLTLIB` 命令删除某库。
4. 重新计算磁盘容量，确定是否有足够的临时可用空间。
5. 如果具有足够的空间，则执行磁盘配置操作。
6. 恢复已删除的对象。

磁盘池 — 用法示例

磁盘池用于管理系统性能并备份需求，如下所述：

- 可创建磁盘池以对使用频繁的对象（如日志接收器）提供专用资源。
- 可创建磁盘池以存放保存文件。可将对象备份至另一磁盘池的保存文件中。包含对象的磁盘池和包含保存文件的磁盘池同时丢失的可能性不大。
- 可为具有不同的恢复和可用性需求的对象创建不同的磁盘池。例如，可将关键数据库文件或文档放在有镜像保护或设备奇偶性校验保护的磁盘池中。
- 可创建磁盘池，将不经常使用的对象（如较大的历史文件）放在较低性能的磁盘单元上。
- 对于使用系统管理的访问路径保护的关键和非关键数据库文件，可使用磁盘池管理其访问路径的恢复时间。
- 可使用独立磁盘池单独存储不经常使用的数据以释放系统资源，仅当需要资源时使用。
- 群集环境中的独立磁盘池可提供可切换的、允许资源持续可用的磁盘存储器。

磁盘池 — 益处

将对象放在用户磁盘池（在基于字符的界面中也称为辅助存储池（ASP）），有几个优点。这些优点包括：

- **附加的数据保护。** 通过将用户磁盘池中的库、文档或其它对象分隔，可保护它们在系统磁盘池或其它用户磁盘池的磁盘单元发生故障时不丢失数据。例如，即使发生了磁盘单元故障，且系统磁盘池中包含的数据丢失了，用户磁盘池中包含的对象也不会受到影响，且可用来恢复系统磁盘池中的对象。反过来，即使故障导致用户磁盘池中包含的数据丢失，系统磁盘池中的数据也不会受到影响。
- **改进的系统性能。** 使用磁盘池还可改进系统性能。这是因为系统将那些与某个磁盘池关联的磁盘单元专用于该磁盘池中的对象。例如，假设您正在扩展日志记录环境下工作。如果日志和日志记录的对象在不同的磁盘池中，将它们放在一个用户磁盘池中，可减少接收器和日志记录对象之间的争用，从而改进日志记录性能。如果使用独立磁盘池来减少争用，将要进行日志记录的对象放在主要磁盘池中，而将日志接收器放在一个或多个辅助磁盘池中。

将多个活动的日志接收器放在同一个磁盘池会降低效率。写入该磁盘池中的多个接收器之间产生的争用会降低系统性能。为获得最佳性能，将每个活动的日志接收器放在独立的用户磁盘池中。

- **分隔具有不同可用性和恢复需求的对象。** 可对不同的磁盘池使用不同的磁盘保护方法。也可指定恢复访问路径的不同目标时间。可将关键对象或使用频繁的对象分配给受保护的高性能磁盘单元。可将较大的、不经常使用的文件（如历史文件）分配给未受保护的、低性能磁盘单元。
- **更高的可用性和灵活性。** 有关独立磁盘池独有的更多的益处，参阅独立磁盘池的益处。

磁盘池 — 成本和限制

以下是使用磁盘池（辅助存储池）时可能遇到的一些特定限制：

- 系统不能直接从磁盘单元介质故障中恢复丢失的数据。这种情况需要执行恢复操作。
- 使用磁盘池可能需要其它的磁盘设备。
- 使用磁盘池将需要管理磁盘池中的数据量并避免磁盘池溢出。
- 如果基本磁盘池溢出，将需要执行特殊的恢复步骤。
- 使用磁盘池需要管理相关的对象。一些相关对象（如日志和日志记录的对象）必须在同一用户磁盘池中。

系统磁盘池


系统自动创建系统磁盘池（磁盘池 1），它包含磁盘单元 1 和未分配给用户磁盘池的所有其它已配置的磁盘。系统磁盘池包含 OS/400 许可程序的所有系统对象和未分配给基本或独立磁盘池的所有用户对象。

注：您可以具有连接至系统且未配置及未使用的磁盘单元。这些磁盘单元称为**未配置**磁盘单元。

关于系统磁盘池的容量和保护系统磁盘池，还有一些应知的其它注意事项。

系统磁盘池的容量：如果系统磁盘池填充达到其容量，系统将终止正常的活动。如果出现这种情况，必须执行系统 IPL，并执行校正操作（如删除对象）防止再出现这种情况。

也可指定一个阈值，在达到该阈值时，将警告系统操作员空间可能不足。例如，如果将系统磁盘池的阈值设置为 80，在系统磁盘池填充率达到 80% 时，通知系统操作员消息队列（QSYSOPR）和系统消息队列（QSYSMSG）。系统每小时发送一条消息，直到更改了阈值，或者删除了对象或将对象转移出了系统磁盘池。如果忽略此消息，系统磁盘池的填充量将达到其容量，且系统将异常终止。

通过使用 QSTGLOWLMT 和 QSTGLOWACN 系统值，可使用第三种方法防止系统磁盘池的填充量达到其容量。有关更多信息，参考 Backup and Recovery  中的“[How to Change the Storage Threshold for the System Auxiliary Storage Pool](#)”。

保护系统磁盘池: IBM 建议对系统磁盘池使用设备奇偶性校验保护或镜像保护。使用磁盘保护工具可降低系统磁盘池丢失所有数据的可能。如果系统磁盘池丢失, 则每个用户磁盘池中对象的寻址能力也将丢失。

可通过恢复整个系统或运行“回收存储器”(RCLSTG)命令来恢复寻址能力。然而, RCLSTG 命令不能恢复对象所有权。在运行该命令之后, QDFTOWN 用户概要文件拥有所有对象。可使用“回收文档库对象”(RCLDLO)命令过程恢复文档库对象的所有权。

用户磁盘池

可通过组合一组磁盘单元并将该组分配给某个磁盘池来创建用户磁盘池。用户磁盘池可包含库、文档以及某些类型的对象。用户磁盘池有两种形式: 基本磁盘池和独立磁盘池。在群集的环境中, 独立磁盘池可在系统之间切换, 而不必执行 IPL, 这样可获得连续可用的数据。可配置编号为 2 到 32 的基本磁盘池。独立磁盘池的编号为 33 到 255。要了解有关基本和独立磁盘池的更多不同之处, 参阅比较基本和独立磁盘池。

有关库和非库磁盘池的更多信息, 参阅以下主题:

- 库用户磁盘池
- 非库用户磁盘池

配置磁盘池后, 应使用镜像保护或设备奇偶性校验保护来保护它们。

库用户磁盘池: 库用户磁盘池, 包含库和用户定义的文件系统(UDFS)。IBM 建议使用库用户磁盘池, 因为其恢复步骤比非库用户磁盘池更容易。使用库用户磁盘池时, 有几个要考虑的因素。

有关库用户磁盘池的应知事项:

- 不要在用户磁盘池中创建系统或产品库(以 Q 或 # 开头的库)或文件夹(以 Q 开头的文件夹)。不要将这些库或文件夹恢复至用户磁盘池。这样做会导致不可预知的结果。
- 库磁盘池可以同时包含库和文档库对象。用户磁盘池的文档库称为 QDOCnnnn, 其中 nnnn 是磁盘池的编号。
- 日志和要进行日志记录的对象必须在同一磁盘池中。将日志接收器放在不同的磁盘池中。这样可保护在磁盘介质发生故障时对象和接收器都不会丢失。

要开始进行日志记录, 日志(对象类型 *JRN)和要进行日志记录的对象必须在同一磁盘池。使用以下命令开始日志记录。

- 对物理文件“启动日志物理文件”(STRJRNPf)命令
- 对访问路径“启动日志访问路径”(STRJRNPf)命令
- 对集成文件系统对象“启动日志”(STRJRNPf)命令
- 对其它对象类型“启动日志对象”(STRJRNPf)命令

对于保存后恢复至不包含日志的另一磁盘池的对象, 不能再次启动日志记录。要再次对该对象自动启动日志记录, 日志和对象必须在同一磁盘池中。

- 数据库网络不能越过磁盘池边界。在一个磁盘池中不能创建依赖于另一个磁盘池中某文件的文件。逻辑文件所基于的物理文件必须与该逻辑文件在同一磁盘池中。系统只为那些与基础物理文件在同一磁盘池中的数据库文件构建访问路径(不限制临时查询)。不同磁盘池中的文件永不共享访问路径。不同磁盘池之间不共享记录格式。而忽略格式请求并创建新的记录格式。
- 可将 SQL 集合放在用户磁盘池中。创建该集合时指定目标磁盘池。
- 如果库用户磁盘池不包含任何数据库文件, 将磁盘池的目标访问路径恢复时间设置为 *NONE。例如, 如果库用户磁盘池只包含日志接收器的库, 则应这样做。如果将访问路径恢复时间设置为 *NONE, 则可防止系统对该磁盘池执行不必要的操作。系统管理的访问路径保护描述如何设置访问路径恢复时间。

非库用户磁盘池: 非库用户磁盘池包含日志、日志接收器以及其库在系统磁盘池中的保存文件。

如果要为个别磁盘池分配访问路径恢复时间，应将非库用户磁盘池的目标恢复时间设置为 *NONE。非库用户磁盘池不能包含任何数据库文件，因此无法从系统管理的访问路径保护（SMAPP）中受益。如果将非库用户磁盘池的访问路径恢复时间设置为 *NONE 以外的值，则使系统徒劳无功。系统管理的访问路径保护描述如何设置访问路径恢复时间。

保护磁盘池： 关于磁盘池保护，要牢记以下几点：

- 所有磁盘池（包括系统磁盘池）都应具有镜像保护，或完全由有设备奇偶性校验保护的磁盘单元组成，以确保在磁盘池中发生磁盘故障后系统仍可继续运行。
- 如果在没有镜像保护的磁盘池中发生磁盘故障，系统可能不会继续运行，这取决于磁盘单元类型和错误。
- 如果在具有镜像保护的磁盘池中发生磁盘故障，系统可能继续运行（除非镜像的两个存储单元都发生了故障）。
- 如果在具有设备奇偶性校验保护的磁盘池中某个磁盘单元发生故障，只要同一设备奇偶性校验集中的其它磁盘单元未发生故障，系统仍会继续运行。

磁盘池存储器的系统限制： 在 IPL 期间，系统确定系统上配置多少辅助存储器。总量是已配置单元及其镜像对（如果有的话）的容量之和。不包括未配置的磁盘单元。磁盘存储器量与特定型号所支持的最大量相似。

如果配置的辅助存储器量超过建议量，系统将一条消息（CPI1158）发送至系统操作员的消息队列（QSYSOPR）和 QSYSMSG 消息队列（如果它在系统上存在的话）。此消息指示系统上的辅助存储器太多。只要系统上辅助存储器的量超过所支持的最大量，在每次 IPL 期间均发送一次此消息。

独立磁盘池

术语**独立辅助存储池**和**独立磁盘池**是同义词。

独立磁盘池是一组磁盘单元，可独立于系统的其余存储器（包括系统磁盘池、用户磁盘池和其它独立磁盘池）进行联机或脱机。独立磁盘池在单系统和多系统环境中都是很有用的。有关相关信息，参阅系统磁盘池和用户磁盘池。

在单系统环境中，可使独立磁盘池独立于其它磁盘池脱机，因为独立磁盘池中的数据是独立的，也就是，与独立磁盘池的数据关联的所有必需的系统信息都包含在独立磁盘池中。也可在系统运行时使独立磁盘池联机（不需要 IPL）。这样使用独立磁盘池可能非常有用，例如，如果您有正常日常业务处理不需要的大量数据，就会很有用。不需要时，可将包含此数据的独立磁盘池保持脱机。将大量存储器通常都保持为脱机时，可减少操作（如 IPL）的处理时间以及回收存储器。

在多系统环境中，独立磁盘池可在系统之间切换。**可切换的磁盘池**是可在系统之间切换以便每个系统都可存取数据的一组磁盘单元。一次只有一个系统可存取数据。与在单系统环境中一样，独立磁盘池可以切换是因为独立磁盘池是独立的。可切换的独立磁盘池可帮助您实现以下功能：

- 即使发生单个系统中断（已调度的或非调度的）时，还可保持数据对应用程序可用。
- 消除从一个系统向另一个系统复制数据的过程。
- 在某些情况下，可在独立磁盘池内隔离磁盘单元故障。
- 实现高可用性和可伸缩性。

有关更多信息，参阅独立磁盘池主题。

比较基本磁盘池和独立磁盘池

基本磁盘池和独立磁盘池在基于字符的界面上也称为辅助存储池（ASP），两者都便于将包含某些信息的磁盘单元分组在一起；然而，它们有一些固有的区别：

- 在服务器 IPL 时，必须考虑所有配置给基本磁盘池的磁盘单元，才能使服务器继续 IPL。独立磁盘池未包括在 IPL 中。将独立磁盘池联机时，节点将验证所有磁盘单元是否就绪。

- 在不受保护的磁盘单元发生故障时，它通常会停止服务器上的所有正常处理，直到修复故障。如果基本磁盘池中某个磁盘单元发生全面性故障，需要较长的恢复过程来恢复丢失的数据，然后服务器才能 IPL 并恢复正常的操作。
- 基本磁盘池中的数据属于连接节点，且只能通过该系统直接存取。在独立磁盘池中，数据不属于该节点，但它属于独立磁盘池。通过使一个节点脱机并使另一个节点联机，可在群集中的节点之间共享独立磁盘池中的数据。
- 创建基本磁盘池时，对该磁盘池分配一个编号。创建独立磁盘池时，对该磁盘池命名而系统对其分配编号。
- 如果基本磁盘池占满，它可将额外的数据溢出到系统磁盘池。独立磁盘池不能溢出。如果它们溢出，就会失去其独立性。独立磁盘池接近其阈值时，需要添加更多的磁盘单元或者删除对象以创建更多的存储空间。
- 对基本磁盘池中的磁盘配置进行受限制的更改时，必须以“专用服务工具”（DST）方式重新启动服务器。在脱机的独立磁盘池中，不必让服务器以 DST 方式启动或停止镜像、启动设备奇偶性校验保护、启动压缩、除去磁盘单元等。

设备奇偶性校验保护

设备奇偶性校验保护是一种硬件可用性功能，它保护数据不会因为磁盘单元的故障或磁盘的损坏而丢失。为保护数据，磁盘输入/输出适配器（IOA）计算并保存每个数据位的奇偶性校验值。从概念上讲，IOA 根据设备奇偶性校验集中其它每个磁盘单元上相同位置的数据来计算奇偶性校验值。发生磁盘故障时，可以使用奇偶性校验值和其它磁盘上相同位置中位的值重新构造数据。系统在重新构造数据的同时继续运行。设备奇偶性校验保护的总目标是提供高可用性和用尽可能少的花费来保护数据。

可能的话，应使用设备奇偶性校验保护或镜像保护保护系统上的所有磁盘单元。这可以防止在发生磁盘故障时丢失信息。在很多情况下，还可在修复或更换磁盘单元时使系统保持运行。

记住：设备奇偶性校验保护不是备份和恢复策略的替代方法。设备奇偶性校验保护可以防止系统在发生某些类型的故障时停止。它可以加速某些类型故障的恢复过程。但是，对于很多类型的故障，设备奇偶性校验保护不会为您提供保护，如站点灾难、操作员错误或程序员错误。它不会提供保护来防止由于其它磁盘相关硬件（如磁盘控制器、磁盘 I/O 处理器或系统总线）中的故障而引起的系统停机。

在使用设备奇偶性校验保护之前，应了解使用它的益处及其成本和限制。

有关设备奇偶性校验保护的其它信息，查看下列主题：

- 计划设备奇偶性校验保护
- 设备奇偶性校验保护如何影响性能
- 同时使用设备奇偶性校验保护和镜像保护

有关如何在业务中开始使用设备奇偶性校验保护的信息，参阅 [Backup and Recovery](#)。



计划设备奇偶性校验保护

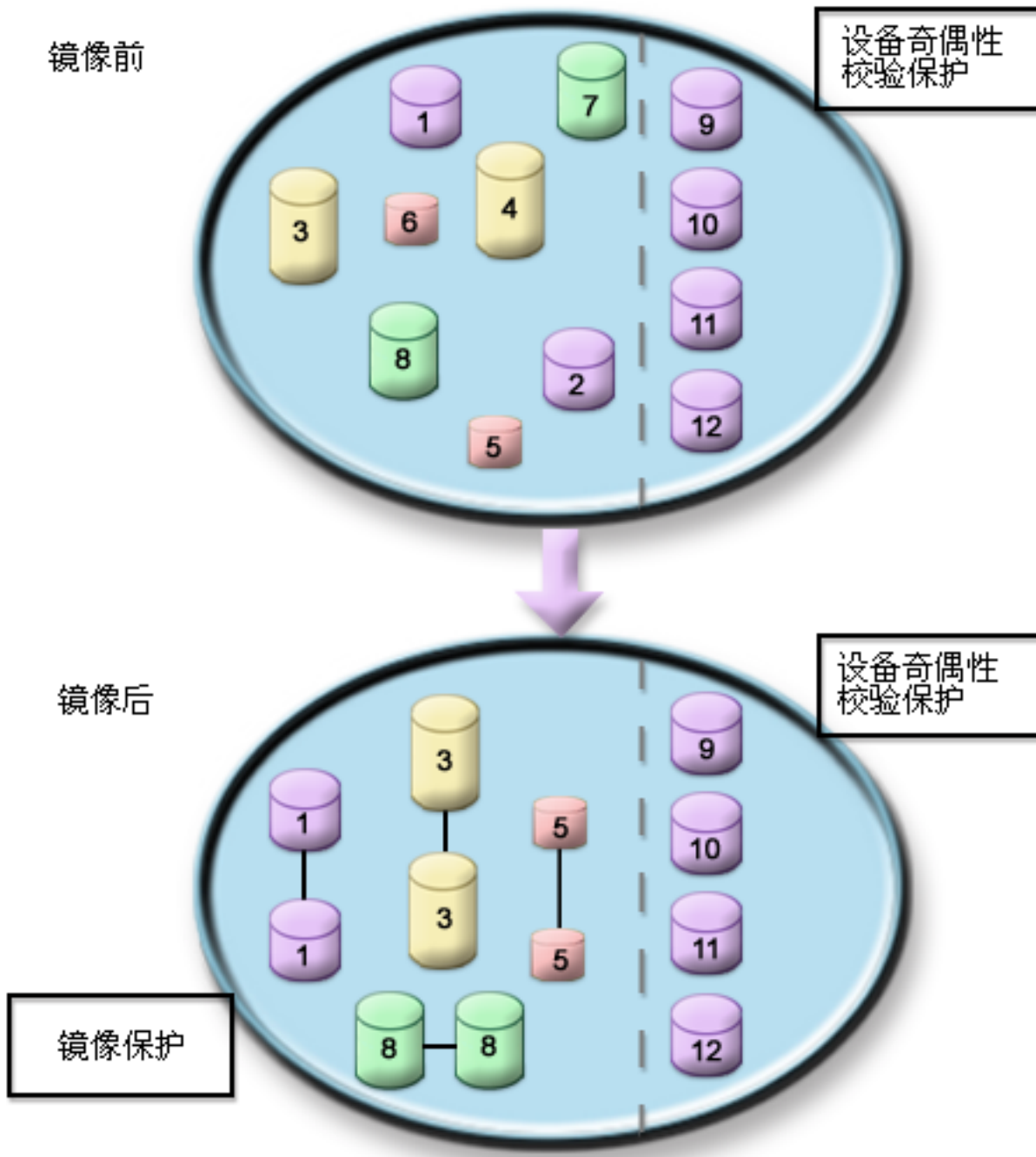
如果您的目标是获得一个具有数据丢失保护和并行维护修复的系统，则计划将镜像保护和设备奇偶性校验保护配合使用。对于每个设备奇偶性校验保护集，用于奇偶性校验信息的空间等价于一个磁盘单元。从 V5R2 输入/输出适配器（IOA）开始，奇偶性校验集中磁盘单元的最小数目是 3；奇偶性校验集中磁盘单元的最大数目是 18。对于在 V5R2 之前开发的 IOA，奇偶性校验集中磁盘单元的最小数目是 4；奇偶性校验集中磁盘单元的最大数目是 10。在 V5R2 中，可对容量、性能或均衡（如果您有 V5R2 或更高版本的 IOA 的话）优化奇偶性校验集。要了解更多有关如何实现设备奇偶性校验保护及它如何和镜像保护一起使用的信息，参阅以下主题。

- 设备奇偶性校验保护如何工作
- 磁盘池的设备奇偶性校验和镜像保护的示例

磁盘池的设备奇偶性校验和镜像保护的示例

保护系统磁盘池的镜像保护和设备奇偶性校验保护

以下是同时有镜像保护和设备奇偶性校验保护的单个磁盘池（辅助存储池）的系统示例。



该图显示一个有十二个磁盘单元的单个磁盘池。磁盘单元 9-12 都有相同的容量并受设备奇偶性校验保护的保
护。磁盘单元 1-8 具有变化的容量，但在启动镜像保护时每个磁盘单元可与另一个相同容量的磁盘单元配对。
启动镜像保护之后，组成磁盘单元对的两个磁盘单元都以相同的编号标识；磁盘单元 1 和 2 现在都命名为 1，
等等。在有设备奇偶性校验保护的磁盘单元之一发生故障时，系统可继续运行。可以同时修复故障磁盘单元。
如果镜像磁盘单元之一发生故障，系统使用镜像对中可操作的磁盘单元继续运行。

系统磁盘池的镜像保护和用户磁盘池的设备奇偶性校验保护

如果在系统磁盘池中有镜像保护且准备创建基本或独立磁盘池，则考虑设备奇偶性校验保护。系统允许基本或独立磁盘池中的其中一个磁盘单元的故障。可以在系统继续运行时修复该故障。

所有磁盘池中的镜像保护和设备奇偶性校验保护

如果已经用镜像保护保护所有磁盘池（辅助存储池），并希望向现有的磁盘池添加单元，则也考虑使用设备奇偶性校验保护。系统允许具有设备奇偶性校验保护的磁盘单元之一的故障。可以在系统继续运行时修复故障磁盘单元。如果一个具有镜像保护的磁盘单元发生故障，系统使用镜像对中可操作的磁盘单元继续运行。

设备奇偶性校验保护如何工作

启动奇偶性校验保护时，IOA 创建设备奇偶性校验集。从 V5R2 输入 / 输出适配器（IOA）开始，奇偶性校验集中磁盘单元的最小数目是 3；奇偶性校验集中磁盘单元的最大数目是 18。对于在 V5R2 之前开发的 IOA，奇偶性校验集中磁盘单元的最小数目是 4；奇偶性校验集中磁盘单元的最大数目是 10。一个奇偶性校验集只能容忍一个磁盘故障。如果多个磁盘出现故障，必须从备份介质恢复数据。由于写补偿，将数据恢复到有设备奇偶性校验保护的磁盘单元的磁盘池所需时间可能比恢复到只包含未保护的磁盘单元的磁盘池要长。

在每个奇偶性校验集中，将相当于一个磁盘单元的空间专门用于存储奇偶性校验数据。实际包含奇偶性校验数据的磁盘单元的数目随奇偶性校验集中的磁盘单元的数目而变化。下表显示每个奇偶性校验集中有多少个磁盘单元用于存储奇偶性校验数据：

奇偶性校验集中磁盘单元的数目	存储奇偶性校验的磁盘单元的数目
3	2
4-7	4
8-15	8
16-18	16

输入 / 输出适配器确定奇偶性校验集如何组成。对于 V5R2 和更高版本的输入 / 输出适配器，确实有选择希望如何优化奇偶性校验集的能力。可根据容量、性能或均衡版本进行优化。如果按容量优化，IOA 趋向于用大量的磁盘单元创建奇偶性校验集。存储用户数据的空间将增加，但性能不会因此而提高。如果对性能优化，IOA 趋向于以更少的磁盘单元创建奇偶性校验集。这应有助于更快速的读和写操作，但也可能要花稍微多点的磁盘容量专门来存储奇偶性校验数据。

在设备奇偶性校验保护初始启动后，设备奇偶性校验集中可能包括相同容量的附加磁盘单元。可同时包括最多两个磁盘单元；然而，如果存在三个或更多个磁盘单元并可选择用于设备奇偶性校验保护，系统就要求启动新的奇偶性校验集，而不是将其包含在现有的奇偶性校验集中。在“iSeries 导航器”中可查看每个磁盘单元的特性。如果磁盘单元的保护状态为未保护，则它未受设备奇偶性校验保护或镜像的保护，且可选择包括在奇偶性校验集中或在新的奇偶性校验集中启动。可在不停止设备奇偶性校验保护的情况下从奇偶性校验集排除没有存储奇偶性校验数据的磁盘。它还有一个型号表示，该型号应为 050（或者如果它是压缩磁盘单元则为 060）。可排除型号为 070（或者如果它是压缩磁盘单元则为 080）的受保护的单元，因为它是不存储奇偶性校验数据的磁盘单元。

随着设备奇偶性校验集的增长可能需要考虑重新分布奇偶性校验数据。例如，可能以 7 个或更少的磁盘单元开始，但通过包括更多磁盘单元扩展到 8 个或更多。发生这种情况时，通过停止并再次启动奇偶性校验保护，可改进设备奇偶性校验集的性能。这样会将奇偶性校验数据重新分布在 8 个而不是 4 个磁盘上。通常，在多个磁盘单元上分布奇偶性校验数据会改进性能。

在输入 / 输出适配器（IOA）中包含一个写高速缓存以使每个奇偶性校验集改进交互式写工作负荷的性能。参阅设备奇偶性校验保护的元件以察看有四个磁盘单元的奇偶性校验集的示例。

从 V5R2 开始，所有输入 / 输出适配器 (IOA) 都具有设备奇偶性校验保护的能力。如果您有较早型号的适配器，检查它是否具有设备奇偶性校验保护的能力。有关移动至更新一代的适配器的信息，参阅迁移至新的输入 / 输出适配器。

注：如果有可能，在向磁盘池添加磁盘单元之前启动设备奇偶性校验保护。这将明显地减少配置磁盘单元的时间。

设备奇偶性校验保护的元件： 以下图表说明包含四个磁盘单元的奇偶性校验集的元件。每个奇偶性校验集以连接到“输入 / 输出适配器” (IOA) 的“输入 / 输出处理器” (IOP) 开始，该 IOA 包含写高速缓存。IOA 将读和写信号发送到连接的磁盘单元。第一个图显示 V5R2 以前版本的适配器的奇偶性校验是如何分布的。第二个图显示奇偶性校验对 V5R2 及更高版本的适配器如何分布。

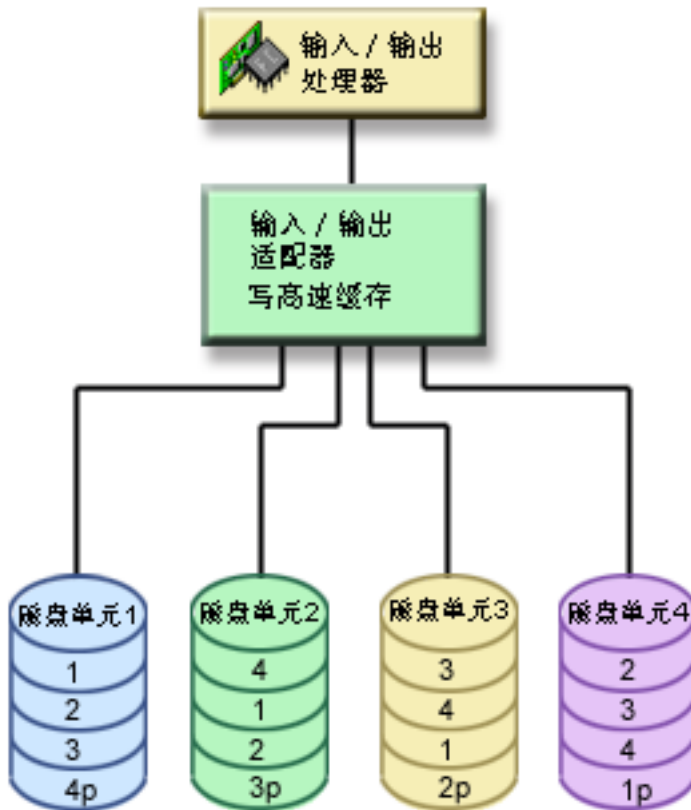


图 1. V5R2 以前版本的 IOA 的奇偶性校验数据如何分布的示例

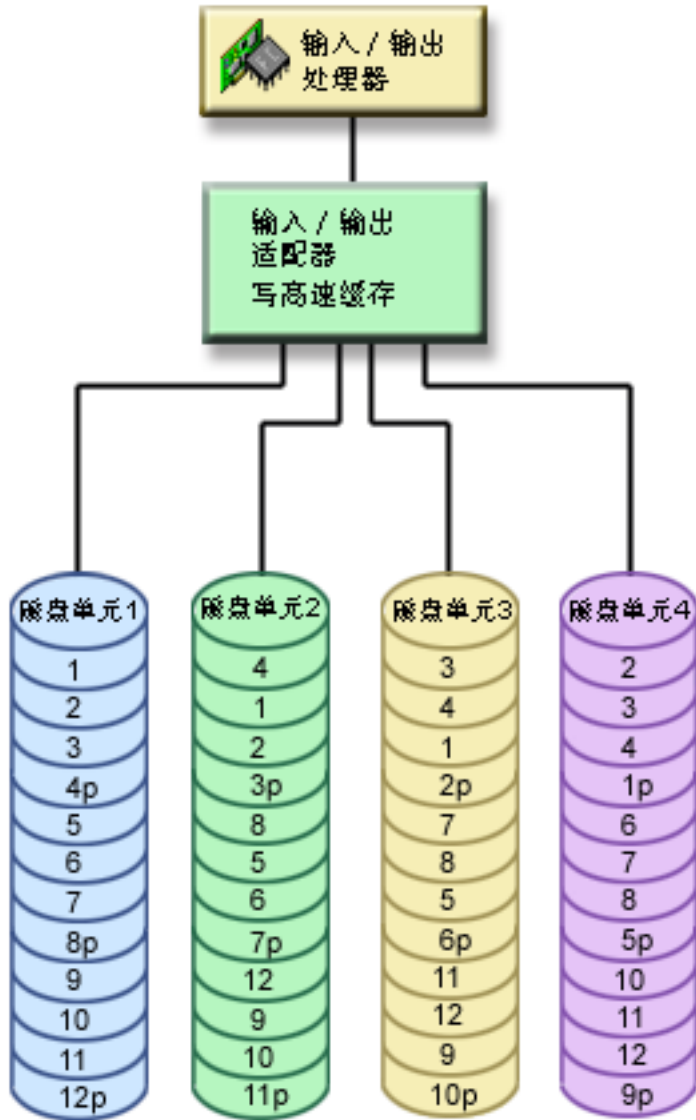


图 2. 对 V5R2 和更高版本的 IOA 奇偶性校验数据如何分布的示例

在前述示例中， p 表示包含奇偶性校验数据的磁盘部分。第一个图显示 V5R2 以前版本的 IOA 的示例，在该示例中奇偶性校验数据分布在每个存储奇偶性校验数据的磁盘单元上的一个巨大块中。第二个图显示 V5R2 IOA 及更高版本如何在少量的巨大块中的磁盘单元之间分布奇偶性校验数据。通过在每个磁盘单元中分布奇偶性校验数据改进性能。

写高速缓存提供更好的数据完整性和更高的性能。iSeries™ 服务器发送写操作时，将数据写入高速缓存。然后，将一条写完成消息发送回服务器。稍后，数据被写入到磁盘。高速缓存提供更快的写能力并确保数据完整性。

有关更深入的概述，检查有关上面图片显示的写高速缓存的附加信息。

写高速缓存：在服务器发出写请求期间，执行以下操作：

1. 将数据提交到 IOA 中用电池驱动的非易失性高速缓存。
2. 从服务器发送写完成消息。

写完成消息发送之后，执行以下操作。

1. 从 IOA 高速缓存向磁盘单元发送写操作

- 对于数据：
 - 读原始数据。
 - 通过比较新数据和原始数据计算增量奇偶性校验。
 - 写新数据。
- 对于奇偶性校验数据：
 - 读原始奇偶性校验信息。
 - 通过比较增量奇偶性校验和原始奇偶性校验计算新的奇偶性校验。
 - 写新的奇偶性校验信息。

2. 在将数据成功写入数据磁盘单元和奇偶性校验磁盘单元时，将数据标记为已提交数据。

此类型写操作的性能取决于磁盘争用和计算奇偶性校验信息所需要的时间。

迁移至新的输入 / 输出适配器

在开始迁移至新的输入 / 输出适配器（IOA）之前，对于任何配置更改，执行正常系统关闭是很重要的。这样将确保从高速缓存保存所有数据。将现有的奇偶性校验集从 V5R2 之前的 IOA 迁移至 V5R2 或更高版本的 IOA 时，当重新生成奇偶性校验时磁盘单元将不受设备奇偶性校验保护的的保护。

注:

对新适配器进行更改后就不能将奇偶性校验集迁移回上一代的适配器。如果需要返回，必须停止设备奇偶性校验保护，将驱动器与旧的适配器关联，并重新启动设备奇偶性校验保护。

设备奇偶性校验保护 — 益处

以下是设备奇偶性校验保护的益处:

- 在发生磁盘故障之后，磁盘控制器自动重新构造丢失的数据。
- 在单个磁盘发生故障之后系统继续运行。
- 可以在不停止系统的情况下更换有故障的磁盘单元。
- 设备奇偶性校验保护减少了发生磁盘故障时被损坏的对象数。
- 奇偶性校验集中只有 1 个磁盘单元的容量可存储奇偶性校验数据。

设备奇偶性校验保护 — 成本和限制

以下是设备奇偶性校验保护的成本和限制:

- 设备奇偶性校验保护可能需要附加磁盘单元来防止性能降低。
- 使用设备奇偶性校验保护时恢复操作可能需要更长的时间。

设备奇偶性校验保护如何影响性能

设备奇偶性校验保护需要额外的 I/O 操作来保存奇偶性校验数据。为避免性能问题，所有 IOA 包含非易失性写高速缓存，以确保数据完整性并提供更快的写能力。数据副本一存储在写高速缓存中，就会通知系统写操作已完成。在将数据写入磁盘单元之前，将数据收集在高速缓存中。此收集技术减少了对磁盘单元的物理写操作数。由于该高速缓存，一般情况下，被保护的磁盘单元和未保护的磁盘单元的性能大致相同。

在较短时间周期内有很多写请求的应用程序（如批处理程序）会对性能有不利影响。单个磁盘单元故障会对读操作和写操作的性能有不利影响。

与设备奇偶性校验集中的磁盘单元故障有关联的附加处理可能是有效的。在修复（或更换）有故障的设备并完成重新构建过程之前，性能降低的情况不会改变。如果设备奇偶性校验保护过多地降低性能，考虑使用镜像保护。下列主题提供了关于磁盘单元故障如何影响性能的附加详细信息：

- 设备奇偶性校验保护配置中的磁盘单元故障
- 故障磁盘单元上的读操作
- 故障磁盘单元上的写操作
- 重新构建过程期间的输入 / 输出操作

设备奇偶性校验保护配置中的磁盘单元故障

如果磁盘单元出现故障，在更换故障磁盘单元之后同步过程完成之前，认为带设备奇偶性校验保护的子系统是未受保护的。在磁盘单元被认为未受保护的时间内，需要附加的 I/O 操作。如果第二个磁盘单元出现故障，必须从备份介质恢复数据。

故障磁盘单元上的读操作

要获取包含在故障磁盘单元上的数据，设备奇偶性校验保护必须读包含该故障磁盘单元的设备奇偶性校验集中的每个磁盘单元。由于可以重叠读操作，所以性能影响可能较小。

由于具有设备奇偶性校验保护的故障磁盘单元只包含一小部分用户数据，所以可能只有很少的用户会受到性能降低的影响。

故障磁盘单元上的写操作

下面有几个示例，它们显示当具有设备奇偶性校验保护的磁盘单元集中单个磁盘单元发生故障时，写操作会发生什么情况。下图显示具有设备奇偶性校验保护的 IOA 中的一个故障单元。该图适用于以下示例：

- 示例：写入故障磁盘单元
- 示例：将数据写入某个磁盘单元时，该磁盘单元的对应奇偶性校验数据在一个故障磁盘单元上

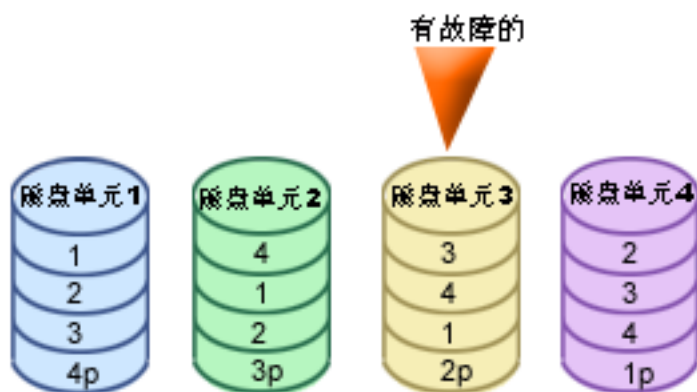


图 3. 有故障磁盘单元的设备奇偶性校验集

此图显示有四个磁盘单元的奇偶性校验集。磁盘单元的每个区以一个数字标记。奇偶性校验扇区以 *p* 标注。磁盘单元 3 有故障。磁盘单元 1 显示扇区 1、2、3 和 4p。磁盘单元 2 显示扇区 4、1、2 和 3p。故障磁盘单元 3 显示扇区 3、4、1 和 2p。磁盘单元 4 显示扇区 2、3、4 和 1p。

示例：写入故障磁盘单元：来自 iSeries 服务器的写操作检测到要包含数据的磁盘单元已发生故障。该写操作的目标是磁盘单元 3 扇区 1。执行以下操作：

1. 由于故障，磁盘单元 3 扇区 1 上的原始数据丢失。

2. 通过读磁盘单元 1 扇区 1 和磁盘单元 2 扇区 1 计算新的奇偶性校验数据。
3. 计算新的奇偶性校验信息。
4. 由于故障，不能将新数据写入磁盘单元 3 上的扇区 1。
5. 将新的奇偶性校验信息写入磁盘单元 4 上的奇偶性校验扇区 1。

写操作需要多个读操作（N-2 个读操作，其中 N 是磁盘单元编号）和用于新的奇偶性校验信息的一个写操作。在更换磁盘单元 3 之后同步期间将重新创建磁盘单元 3 的数据。

示例：将数据写入到某个磁盘单元时，该磁盘单元的对应奇偶性校验数据在一个故障磁盘单元上： 来自 iSeries 服务器的写请求检测到包含相应的奇偶性校验数据的磁盘单元出现磁盘故障。该写请求的目标是磁盘单元 4 上的扇区 2。磁盘单元 4 扇区 2 的奇偶性校验信息在故障磁盘单元 3 上。执行以下操作：

1. 在包含奇偶性校验数据的磁盘单元（磁盘单元 3）上检测到故障。
2. 不需要计算奇偶性校验信息，因为它无法写入磁盘单元 3 的奇偶性校验扇区 2。因此，不需要读原始数据和奇偶性校验信息。
3. 将数据写入磁盘单元 4 扇区 2。

对于新数据，写操作只需要写一次。更换磁盘单元 3 之后同步期间将重新构建磁盘单元 3 上的奇偶性校验扇区 2 的奇偶性数据。

重新构建过程期间的输入 / 输出操作

在故障磁盘单元的重新构建（同步）过程期间的 I/O 操作可能不需要附加的磁盘 I/O 请求。这取决于在处于同步过程中的磁盘单元上读取或写入数据的位置。例如：

- 从已经重新构建的磁盘区的读操作需要一个读操作。
- 从尚未重新构建的磁盘区的读操作可以作为在故障磁盘单元上的读操作来处理。有关更多信息，参阅“在故障磁盘单元上的读操作”。
- 对已经重新构建的磁盘的写操作需要正常的读和写操作（两次读操作和两次写操作）。
- 对尚未重新构建的磁盘区的写操作可以作为对故障磁盘单元的写操作来处理。有关更多信息，参阅“在故障磁盘单元上的写操作”。

注：在对更换的磁盘单元的读和写操作还在执行时，重新构建过程将需要更长的时间。每个读请求或每个写请求会中断重新构建过程来执行必需的 I/O 操作。

同时使用设备奇偶性校验保护和镜像保护

设备奇偶性校验保护是硬件功能。磁盘池和镜像保护是软件功能。当您添加磁盘单元并启动设备奇偶性校验保护时，磁盘子系统或 IOP 不了解磁盘单元的任何软件配置。支持磁盘保护的软件了解哪些单元具有设备奇偶性校验保护。

在将设备奇偶性校验保护与镜像保护混合使用时，下列规则和考虑事项适用：

- 设备奇偶性校验保护不是在磁盘池边界上实现。
- 镜像保护在磁盘池边界上实现。
- 即使磁盘池当前没有可用于镜像的单元，也可以启动它的镜像保护，因为它们都具有设备奇偶性校验保护。这确保总是完全保护该磁盘池，即使以后添加没有设备奇偶性校验保护的磁盘也如此。
- 将磁盘单元添加到系统配置时，它可能具有也可能不具有设备奇偶性校验保护。
- 对于完全保护的系统，应使用设备奇偶性校验保护和 / 或镜像保护完全保护每个磁盘池。
- 可将受设备奇偶性校验保护保护的磁盘单元添加到有镜像保护的磁盘池中。受设备奇偶性校验保护保护的磁盘单元不参与镜像保护。已经有硬件保护它们。

- 将无设备奇偶性校验保护的磁盘单元添加到有镜像保护的磁盘池时，新的磁盘单元也可受到镜像保护。必须成对地在镜像磁盘池中添加或删除相同容量的磁盘单元。
- 启动已配置（分配给某个磁盘池）磁盘单元的设备奇偶性校验保护之前，必须停止该磁盘池的镜像保护。
- 停止设备奇偶性校验保护之前，必须停止包含受影响磁盘单元的任何磁盘池的镜像保护。
- 停止镜像保护时，每个镜像对都有一个磁盘单元变成未配置的磁盘单元。启动镜像保护之前，必须再次将未配置的单元添加到磁盘池。

镜像保护

镜像保护是一种软件可用性功能，它保护数据避免由于故障或由于磁盘相关组件损坏而丢失。因为系统在两个独立的磁盘单元上保存数据的两个副本，所以数据受到保护。当磁盘相关组件发生故障时，系统可以通过使用数据的镜像副本继续运行而不会中断，直到修复故障组件。

启动镜像保护或将磁盘单元添加至具有镜像保护的磁盘池时，系统使用具有相同容量的磁盘单元创建镜像对。总的目的是尽可能多保护磁盘相关组件。为提供最大限度的硬件冗余度和保护，系统试图将连接至不同的控制器、输入/输出适配器、输入/输出处理器、总线和塔式机柜的磁盘单元配对。

如果发生磁盘故障，则镜像保护用来防止数据丢失。镜像保护是一种软件功能，它在磁盘相关硬件组件之一发生故障时，使用这些组件的复本来使系统保持可用。它可用于任何型号的 iSeries 服务器，且是“许可内码”的一部分。

根据所复制的硬件的不同，可以有不同级别的镜像保护。您可以复制以下硬件：

- 磁盘单元
- 输入/输出适配器
- 输入/输出处理器
- 总线
- 塔式机柜
- 高速链接

如果复制了故障组件以及连接至该组件的硬件组件，则系统在故障期间仍可用。有关服务器存储器和镜像保护的详细技术资料，参阅系统如何寻址存储器及镜像保护 — 它如何工作。

远程镜像支持允许将镜像对中的一个镜像单元放置在本地站点，将第二个镜像单元放置在远程站点。对于某些系统，标准 DASD 镜像仍将是最佳选择；对于其它系统，远程 DASD 镜像提供重要的附加能力。必须估计系统的用途和需要，考虑每种类型的镜像支持的优缺点，然后决定哪种镜像支持是最佳方案。

有关镜像保护的更多信息，参阅下列主题：

- 镜像保护 — 益处
- 镜像保护 — 成本和限制
- 计划镜像保护
- 远程 DASD 镜像

有关如何在业务中实现镜像保护的信息，参阅 Backup and Recovery。



镜像保护 — 益处

使用可能最好的镜像保护配置，系统在单个磁盘相关硬件发生故障之后继续运行。在某些系统单元上，有时可以修复或更换故障硬件而不必关闭系统。如果故障组件是不能在系统运行时进行修复的组件，如总线或 I/O 处理器，则通常在发生故障之后系统仍可继续运行。维护可以延期，这样就能正常关闭系统，并可以避免较长的恢复时间。

即使系统不是大型系统，镜像保护也可以提供有价值的保护。未加保护的系统上的磁盘故障或磁盘相关硬件故障使系统好几个小时不能使用。实际时间取决于故障的种类、磁盘存储器量、备份策略、磁带机的速度以及系统执行的处理的类型和数量。如果您或您的企业不能容许这种可用性损失，则无论系统大小如何，都应该考虑对系统进行镜像保护。

镜像保护 — 成本和限制

使用镜像保护的主要成本在于附加硬件。要实现高可用性并在磁盘单元发生故障时防止数据丢失，需要对所有磁盘池使用镜像保护。这通常需要多一倍的磁盘单元。如果您想要在磁盘单元、控制器或 I/O 处理器发生故障时继续运行并防止数据丢失，则需要复制磁盘控制器和 I/O 处理器。可以进行型号升级，以便在发生这些故障及总线故障时几乎连续运行并防止数据丢失。如果总线 1 发生故障，则系统不能继续运行。因为总线故障很少见，并且总线级别保护的效果并不比 I/O 处理器级别保护的效果好多少，所以您可能会发现型号升级对您的保护需求并不合算。

镜像保护对性能影响最小。如果总线、I/O 处理器和控制器在具有镜像保护的系统上的负荷并不比它们在不具有镜像保护的同等系统上的负荷重，则这两个系统的性能应该大致相同。

在决定是否对系统使用镜像保护时，必须估计系统寿命期内可能停机时间的成本与附加硬件的成本，并进行比较。性能或系统复杂性方面的附加成本通常可忽略。还应该考虑其它可用性和恢复替代方案，如设备奇偶性校验保护。镜像保护通常需要多一倍的存储单元。为了在具有镜像保护的系统上进行并行维护并获得更高的可用性，可能还需要其它磁盘相关硬件。

限制

虽然镜像保护可以在发生磁盘相关硬件故障之后使系统保持可用，但它不是保存过程的替代方法。有多种与磁盘相关的硬件故障或者（如洪水或蓄意破坏）灾难都需要备份介质。

在修复镜像对中第一个发生故障的存储单元并恢复镜像保护之前，如果剩余的存储单元发生故障，则镜像保护不能使系统保持可用。如果两个故障存储单元在不同的镜像对中，则系统仍可用，并且可执行正常的镜像保护恢复，因为镜像对在进行恢复时互不相关。如果同一镜像对的第二个存储单元发生故障，则该故障可能不会导致数据丢失。如果故障只是磁盘电子线路方面的故障，或者如果服务代表能够成功地使用“保存磁盘单元数据”功能恢复所有数据，那么数据就不会丢失。

如果镜像对中的两个存储单元都发生了故障而导致数据丢失，则整个磁盘池将丢失并清除该磁盘池中的所有单元。必须准备从备份介质恢复磁盘池并应用任何日志更改。

当启动镜像保护操作时，在首选单元上创建的对象可能会被移至另一个单元。启动镜像保护之后，首选的单元可能便不再存在。

计划镜像保护

如果您有一个多总线系统或一个大型单总线系统，则应该考虑使用镜像保护。连接至系统的磁盘单元数目越多，磁盘相关的硬件发生故障的频率就越高，原因就是因为有更多的单个硬件可能会发生故障。因此，由于磁盘或其它硬件故障而导致数据丢失或可用性损失的可能性更大。另外，随着系统上磁盘存储器量的增加，发生磁盘存储器子系统硬件故障之后的恢复时间也显著增加。停机更频繁，停机时间更长，成本更高。

考虑使用镜像保护时，请与 IBM 营销代表联系，以指导您完成以下计划步骤：

1. 决定要保护哪些磁盘池。
2. 确定磁盘存储器容量需求。
3. 确定希望对每个镜像磁盘池实行的保护级别。
4. 确定为实现镜像保护所需要的附加硬件。
5. 确定为改进性能所需要的附加硬件。
6. 订购硬件。
7. 计划系统的安装和新单元的配置。
8. 安装新硬件。

有关镜像保护的更多信息，参阅以下主题：

镜像保护 — 益处

镜像保护 — 成本和限制

镜像保护 — 它如何工作

镜像保护 — 它如何工作

因为镜像保护是按磁盘池配置的，可在系统上镜像一个、一些或所有磁盘池。缺省情况下，每个系统有一个系统磁盘池。没必要为使用镜像保护而创建用户磁盘池。虽然镜像保护是按磁盘池配置的，但必须镜像所有磁盘池以提供系统的最大可用性。如果没有镜像的磁盘池中某个磁盘单元发生故障，在修复或更换该磁盘单元之前，不能使用系统。

起始镜像配对算法自动选择镜像配置，该配置在总线级别、I/O（输入 / 输出）处理器级别或控制器级别为系统硬件配置提供最大的保护。当镜像对的存储单元在独立总线上时，它们具有最大程度的独立性或保护。因为这些存储单元不共享总线级别、I/O 处理器级别或控制器级别的任何资源，所以当这些硬件组件之一发生故障时，另一个镜像单元能够继续运行。

写入某个镜像单元的任何数据都写入镜像对的两个存储单元。当从一个镜像单元读取数据时，可以从镜像对的任何一个存储单元执行读操作。从哪个镜像单元读取数据对用户来说非常清楚。用户并不知道数据有两个物理副本。

如果镜像对的一个存储单元发生故障，则系统暂时挂起故障镜像单元的镜像保护。系统使用剩余的镜像单元继续运行。可以物理修复或更换故障镜像单元。

在修复或更换发生故障的镜像单元之后，系统通过将当前数据从仍可运行的存储单元复制到另一个存储单元，使镜像对同步。在同步期间，接受正在复制的信息的镜像单元处于正在恢复状态。同步不需要专用系统，并且与系统上的其它作业并行运行。系统性能在同步期间会受到影响。当同步完成时，镜像单元就变成活动的。

有关服务器上存储器的详细信息，参阅服务器如何寻址存储器。

服务器如何寻址存储器：按存储单元基数将磁盘单元分配给磁盘池。系统将磁盘单元中的每个存储单元都看作辅助存储器的独立单元。当将新磁盘单元连接至系统时，系统最初将其中的每个存储单元都看作是未配置的。可通过“专用服务工具”（DST）选项，将这些未配置的存储单元添加至系统磁盘池、基本磁盘池或您选择的独立磁盘池。添加未配置的存储单元时，使用制造商分配的序列号信息，以确保选择正确的物理存储单元。另外，磁盘单元中的各个存储单元可通过地址信息来标识，这些地址信息可从 DST “显示磁盘配置”屏幕上获得。

将未配置的存储单元添加至磁盘池时，系统为该存储单元分配一个单元编号。可使用单元号码来代替序列号和地址。即使以不同方式将磁盘单元连接至系统，对特定存储单元也使用相同的单元号码。

当某个单元具有镜像保护时，系统为镜像对的两个存储单元分配相同的单元号码。序列号和地址将镜像对中的两个存储单元区别开。

要确定每个单元号码标识哪个物理磁盘单元，记下单元号码指定，以确保进行正确标识。如果有打印机，则打印磁盘配置的 DST 或 SST 屏幕。如果需要验证单元号码指定，使用 DST 或 SST 的“显示配置状态”屏幕来显示每个单元的序列号和地址。

系统总是使用它作为单元 1 来寻址的存储单元来存储特许内码和数据区。单元 1 上使用的存储量很大，并且因系统配置而异。单元 1 包含有限量的用户数据。因为单元 1 包含系统 IPL 期间所使用的初始程序和数据，所以它也称为**装入源单元**。

系统在除单元 1 之外的单元上保留一个固定量的存储器。此保留区域的大小为每单元 1.08MB，因而每个单元上的可用空间减少了 1.08MB。

远程镜像： 远程镜像支持允许将系统上的磁盘单元分成两组：一个本地 DASD 组和一个远程 DASD 组。远程 DASD 连接至一组光学总线，本地 DASD 连接至另一组总线。通过将适当的光学总线延伸至远程站点，可在物理上将本地和远程 DASD 彼此分开，从而在某个站点出现灾难的情况下提供更高级别的保护。

并行维护： 并行维护是在将系统用于正常操作的同时修复或更换发生故障的与磁盘相关的硬件组件的过程。

在没有镜像保护或设备奇偶性校验保护的系统中，系统在发生与磁盘相关的硬件故障时不可用，直到修复或更换故障硬件之后才可用。然而，如果有镜像保护，则通常可以在使用系统时修复或更换故障硬件。

并行维护支持是一种系统单元的硬件封装功能。入口系统（9402）封装不支持并行维护。仅当系统的硬件和封装支持并行维护时，镜像保护才提供并行维护。镜像保护的**最佳硬件配置**还提供最大程度的并行维护。

系统有可能在很多故障和修复操作进行时仍正常运行。例如，磁盘磁头配件的故障不会阻止系统运行。可以在系统继续运行的同时更换磁头配件并使镜像单元同步。保护级别越高，可以执行并行维护的机会就越多。

对于某些型号，系统将单元 1 及其镜像单元的保护级别限于仅为控制器级别保护。有关更多信息，参阅 Backup and Recovery  中的“Mirrored Protection - Configuration Rules”。

在某些条件下，诊断和修复可能要求暂挂活动的镜像单元。如果镜像保护的级别较低，您可能宁愿关闭系统，以使操作事故可能性减至最小。有些修复操作需要关闭系统。**延期维护**是等到可以关闭系统时才修复或更换与磁盘相关的故障硬件组件的过程。虽然由于硬件组件发生故障而降低了镜像保护，但系统仍可用。只有在具有镜像保护或设备奇偶性校验保护的情况下，延期维护才有可能。

镜像对： 包含相同数据并由系统作为一个单元引用的两个存储单元。**镜像单元**是大小为镜像对的一半的存储单元。

磁盘单元： 磁盘单元是包含存储单元的实际设备。按磁盘单元订购硬件。每个磁盘单元都具有一个唯一的序列号。

存储单元是磁盘单元中由系统进行寻址的已定义空间。

单元是单级别存储器的已定义部分。此空间是用户可寻址的最小磁盘位置。磁盘池是用唯一单元号标识的一个或多个单元。非镜像磁盘池中的单元是一个存储单元。镜像磁盘池中的单元是镜像对，它是两个存储单元。

某些创建命令（CRTPF 或 CRTJRNRCV 等）可以在指定的单元上创建一个对象。在非镜像环境中，这是单个存储单元。在镜像环境中，UNIT 参数值表示一个镜像对。

有关服务器上存储器的详细信息，参阅系统如何寻址存储器。

塔式机柜： 包含存储单元并可由系统单独寻址的机箱。

总线： 总线是传输输入和输出数据的主要通信通道。一个系统可能具有一条或多条总线。

I/O 处理器: 输入/输出处理器 (IOP) 连接至总线。IOP 用于在主存储器和特定控制器组之间传输信息。某些 IOP 专用于特定类型的控制器 (如磁盘控制器)。其它 IOP 可以连接多种类型的控制器, 如磁带控制器和磁盘控制器。

I/O 适配器: 输入/输出适配器 (IOA), 连接到输入/输出处理器 (IOP)。输入/输出适配器在 IOP 和磁盘单元之间传输信息。

控制器: 磁盘控制器连接至 IOP, 并处理 IOP 与磁盘单元之间的信息传输。某些磁盘单元具有内置控制器。其它磁盘单元具有独立控制器。

决定要保护哪些磁盘池

镜像保护按磁盘池配置, 因为它是单级别存储器上的用户级别控制。镜像保护可用于保护系统上的一个、一些或所有磁盘池。然而, 使用镜像保护并不需要多个磁盘池。如果将系统上所有磁盘单元配置为在单个磁盘池中 (iSeries 服务器上的缺省值), 则镜像保护会工作良好。事实上, 镜像可减少将辅助存储器划分成多个磁盘池来进行数据保护和恢复的需要。然而, 可能由于性能和其它原因仍需要磁盘池。

为对整个系统提供最佳保护和可用性, 系统中的所有磁盘池都应具有镜像保护:

- 如果系统中一些磁盘池有而一些磁盘池没有镜像保护, 则没有镜像保护的磁盘池中的磁盘单元发生故障时将会严重限制整个系统的运行。发生故障的磁盘池中的数据可能会丢失。可能需要较长时间的恢复。
- 如果镜像磁盘池中的磁盘发生故障, 且系统还包含没有镜像的磁盘池, 则数据不会丢失。然而, 在某些情况下, 可能不能进行并行维护。

应仔细选择磁盘池中使用的磁盘单元。要获得最佳的保护和性能, 磁盘池应包含连接至几个不同 I/O 处理器的磁盘单元。连接至每个 I/O 处理器的磁盘池中的磁盘单元数应该相同 (即均衡)。

确定所需要的磁盘单元

镜像磁盘池所需的存储器是非镜像磁盘池所需的两倍, 因为系统对磁盘池中的所有数据都保存两个副本。另外, 镜像保护需要偶数个相同容量的磁盘单元, 以便将磁盘单元配成镜像对。对于现有系统, 应该注意没有必要为提供需要的附加存储容量而添加已连接的相同类型的磁盘单元。只要有足够的总存储器容量以及偶数个每种大小的存储单元, 就可以添加任何新磁盘单元。系统将分配镜像对并在必要时自动移动数据。如果磁盘池没有足够的存储容量, 或者存储单元不能配对, 则不能对该磁盘池启动镜像保护。

对于现有系统或新系统, 确定镜像保护所需要的磁盘单元的过程类似。您和 IBM 营销代表应执行以下任务:

1. 计划每个磁盘池将包含多少数据。
2. 计划用于磁盘池的存储器的目标百分比 (磁盘池的填充程度)。
3. 计划提供必需的存储器所需要的磁盘单元的数目和类型。对于现有的磁盘池, 可计划用不同类型和型号的磁盘单元来提供必需的存储器。必须确保每种类型和型号的磁盘单元的数目为偶数。

完成所有磁盘池计划之后, 计划备用单元 (如果需要的话)。

一旦知道所有这些信息, 就可以计算总的存储需求。

计划存储容量: 对于新系统, IBM 营销代表或分销代表可帮助您分析系统存储需求。对于现有系统, 所计划的磁盘池中当前数据量是很有用的起点。DST 或 SST “显示磁盘配置容量” 选项显示系统上每个磁盘池的总大小 (以兆字节为单位) 及已用存储器的百分比。将磁盘池的大小乘以已使用的百分比来计算当前磁盘池中数据的兆字节数。计划磁盘池将来的存储需求时, 还应该考虑系统增长和性能。

计划数据量和计划使用的存储器百分比共同确定镜像磁盘池所需的实际辅助存储器量。例如, 如果一个磁盘池要包含 1GB (GB 等于 1 073 741 824 字节) 的实际数据, 则需要 2GB 的存储器用于数据的镜像副本。如

果为该磁盘池计划的填充度为 50%，则该磁盘池需要 4GB 的实际存储器。如果使用的计划存储器百分比为 66%，则需要 3GB 的实际存储器。如果 5GB 的磁盘池中的实际数据为 1GB（镜像数据为 2GB），则辅助存储器利用率为 40%。

计划备用磁盘单元： 在发生磁盘单元故障之后，备用磁盘单元可以减少系统在没有镜像对的镜像保护情况下运行的时间。如果磁盘单元发生故障，但备用单元的容量是可用的，则该备用单元可用来更换故障单元。用户通过使用 DST 或 SST 的替换选项，选择要更换的故障磁盘单元，然后选择备用磁盘单元来更换它。系统在逻辑上用选择的备用单元更换故障单元，然后使新单元与镜像对中剩余的正常单元同步。当同步完成时（通常不到一小时），该镜像对的镜像保护再次变为活动的。然而，从给服务代表打电话到将故障单元修复并使之同步，并且该镜像对的镜像保护再次变为活动的，这之间可能需要几个小时。

要充分利用备用单元，系统上每一容量至少需要一个备用单元。这样就可以对可能发生故障的任何大小的磁盘单元提供备用单元。故障单元必须用相同容量的备用单元更换。

总的计划存储容量需求： 计划系统上每个磁盘池所需要的存储单元以及任何备用存储单元的数目和类型之后，将每种磁盘单元类型和型号的存储单元总数加起来。记住，计划的数目是每种磁盘单元的存储单元数，而不是磁盘单元数。订购硬件之前，您和 IBM 营销代表需要将计划的存储单元数转换为磁盘单元数。

以上过程帮助您计划系统所需要的磁盘单元总数。如果您计划的是新系统，则此数目即为需要订购的数目。如果您计划的是现有系统，则将计划数目减去当前系统上每种磁盘的数目。它就是应该订购的新磁盘单元数目。

确定您想要的保护级别

镜像保护级别确定系统在不同级别的硬件发生故障时是否继续运行。保护级别是您拥有的重复磁盘相关硬件量。具有较高保护级别的镜像对越多，系统在磁盘相关硬件发生故障时可使用的机会就越大。您可能会判定，对于您的系统，较低的保护级别比较高的级别更合算。四个镜像保护级别，从低至高如下所述：

- 磁盘单元级别保护
- 输入 / 输出适配器级别保护
- 输入 / 输出处理器级别保护
- 总线级别保护
- 塔式机柜级别保护
- 环级别保护

在确定什么保护级别合适时，应该考虑每种保护级别的相对优点，具体有以下几个方面：

- 磁盘相关硬件故障期间保持系统运行的能力。
- 在系统运行的同时执行并行维护的能力。要使发生故障之后镜像对不受保护的时间缩减至最短，可能想要在系统运行时修复故障硬件。

在启动镜像保护的操作期间，系统将磁盘单元配对，为系统提供最高的保护级别。将磁盘单元添加至镜像磁盘池时，系统仅将添加的那些磁盘单元配对，而不重新安排现有的镜像对。硬件配置包括硬件以及如何连接硬件。

有关保护级别的更多信息，参阅保护级别 — 其它详细信息。

保护级别 — 其它详细信息： 镜像保护级别确定系统在不同级别的硬件发生故障时是否继续运行。镜像保护总是提供磁盘单元级别保护，从而使系统在单个磁盘单元发生故障时仍可用。要使系统在其它磁盘相关硬件发生故障时仍可用，需要更高的保护级别。例如，要使系统在 I/O 处理器（IOP）发生故障时仍可用，连接至故障 IOP 的所有磁盘单元都必须具有连接至其它 IOP 的镜像单元。

镜像保护级别还确定在发生不同类型的故障时是否可以执行并行维护。某些类型的故障需要并行维护才能诊断高于故障硬件组件的硬件级别。例如，要诊断磁盘单元中的电源故障，需要使故障磁盘单元所连接的 I/O 处理器复位。因此，需要 IOP 级别保护。镜像保护级别越高，就越有可能执行并行维护。

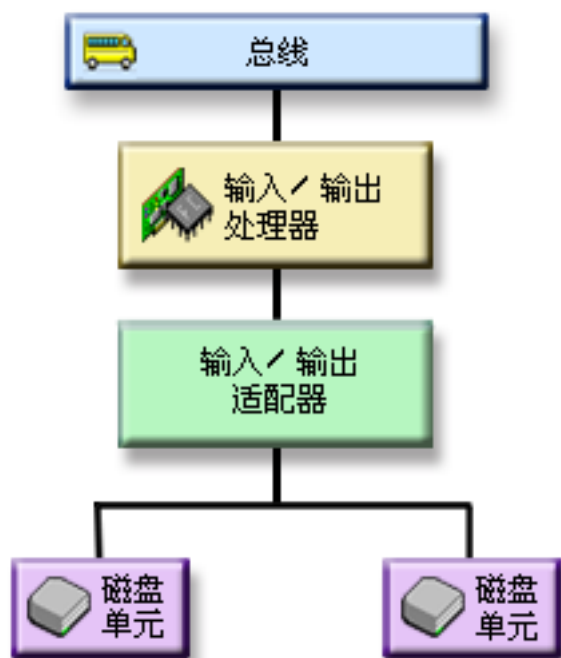
您获得的保护级别取决于您复制的硬件。如果复制磁盘单元，就将获得磁盘单元级别保护。如果还复制磁盘单元控制器，则获得控制器级别保护。如果复制输入/输出处理器，则获得 IOP 级别保护。如果复制总线，则获得总线级别保护。镜像单元将总是至少具有磁盘单元级别保护。因为大多数内部磁盘单元随磁盘单元附带控制器，所以它们至少具有控制器级别保护。

启动镜像保护的操作期间，系统将磁盘单元配对，为系统提供最高的保护级别。将磁盘单元添加至镜像磁盘池时，系统仅将添加的那些磁盘单元配对，而不重新安排现有的镜像对。硬件配置包括硬件以及如何连接硬件。

磁盘单元级别保护： 由于复制了存储单元，因此镜像保护总是提供磁盘单元级别保护。如果您主要关心的是数据保护而不是高可用性，则磁盘单元级别保护应该足够了。磁盘单元是最可能发生故障的硬件组件，而磁盘单元级别保护使系统在发生磁盘单元故障之后仍可用。

如果有磁盘单元级别保护，在发生某些类型的磁盘单元故障时，通常可以执行并行维护。

此图显示磁盘单元级别保护的元件：一条总线，所连接的一个 IOP，连接到 IOP 的一个 IOA，连接到该 IOA 的两个独立的磁盘单元。两个存储单元构成一个镜像对。因为有磁盘单元级别保护，系统在发生磁盘单元故障后仍继续运行。如果控制器或 I/O 处理器发生故障，则系统不能访问镜像对的任何一个存储单元上的数据，因此系统不可用。

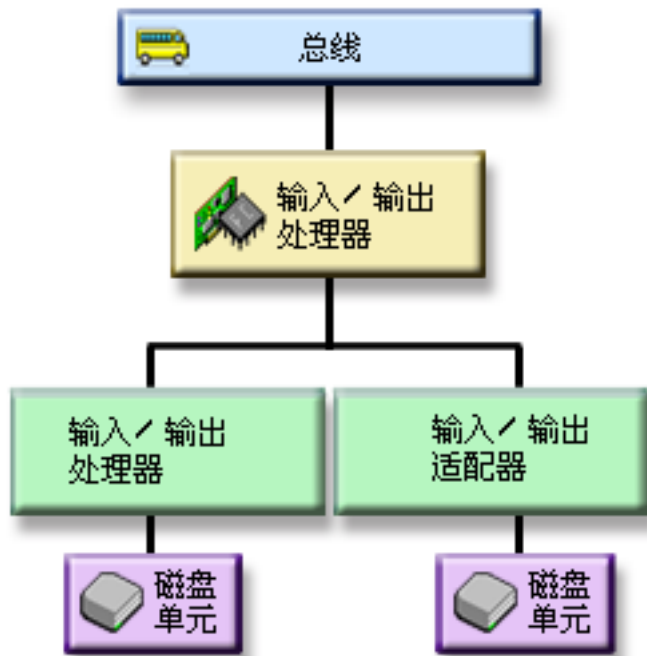


输入/输出适配器级别保护： 根据以下各项确定是否要输入/输出适配器（IOA）级别保护：

- 在 IOA 发生故障时保持系统可用。
- 并行修复故障磁盘单元或 IOA。要在准备隔离故障项时使用问题恢复过程，或要验证修复操作，IOA 必须专用于修复操作。如果连接到 IOA 的任何磁盘单元都没有 IOA 级别保护，则不允许这部分的并行维护。

要实现 IOA 级别保护，所有磁盘单元都必须有连接至另一个 IOA 的镜像单元。此图显示 IOA 级别保护。两个存储单元构成一个镜像对。有了 IOA 级别保护，如果一个 IOA 发生故障，系统仍可继续运行。如果 I/O 处理器发生故障，系统就不能访问任何一个磁盘单元上的数据，因此系统也就不可用。

该图形显示 IOA 级别保护的元件：一条总线、连接到总线的一个 IOP、连接到 IOP 的两个 IOA 和各自连接到 IOA 的两个独立的磁盘单元。

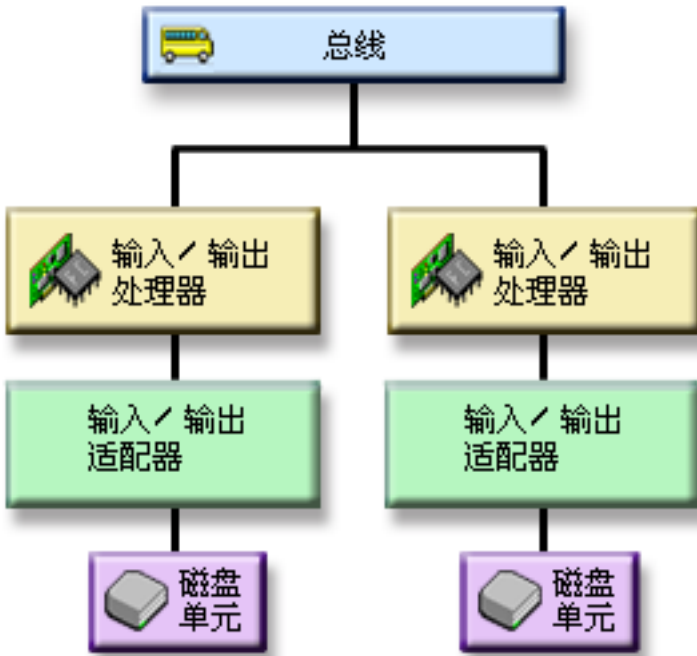


输入/输出处理器级别保护： 根据以下各项确定是否要 IOP 级别保护：

- 要使系统在 I/O 处理器发生故障时仍可用。
- 要使系统在连接至 I/O 处理器的电缆发生故障时仍可用。
- 要同时修复某些类型的磁盘单元故障或电缆故障。对于这些故障，并行维护需要使 IOP 复位。如果连接至 IOP 的任何磁盘单元不具有 IOP 级别保护，则不能进行并行维护。

要获得 I/O 处理器级别保护，连接至 I/O 处理器的所有磁盘单元都必须具有连接至另一个 I/O 处理器的镜像单元。在很多系统上，不能对单元 1 的镜像对实行 I/O 处理器级别保护。

此图形显示 IOP 级别保护的元件：一条总线，连接到两个 IOP，这两个 IOP 分别连接到两个独立的 IOA 和两个独立的磁盘单元。两个存储单元构成一个镜像对。有了 IOP 级别保护，如果一个 I/O 处理器发生故障，系统仍可继续运行。仅当总线发生故障时，系统才不可用。

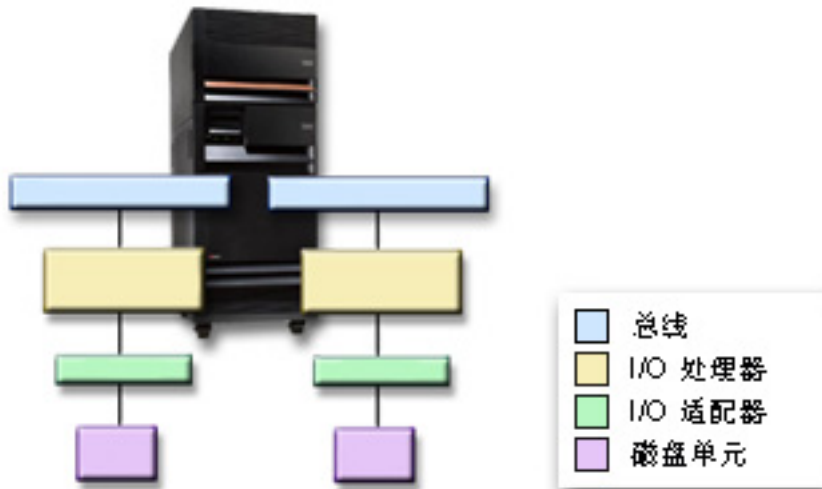


总线级别保护: 总线级别保护可使系统在总线发生故障时仍能够运行。然而，总线级别保护通常并不合算，原因如下：

- 如果总线 1 发生故障，则系统不可用。
- 如果总线发生故障，磁盘 I/O 操作可能会继续，但很多其它硬件丢失，如工作站、打印机和通信线路，因此从实用观点来看，系统不可用。
- 与其它磁盘相关硬件故障相比，总线故障很少见。
- 不可能对总线故障进行并行维护。

要获得总线级别保护，连接至总线的所有磁盘单元都必须具有连接至另一条总线的镜像单元。不能对单元 1 实行总线级别保护。

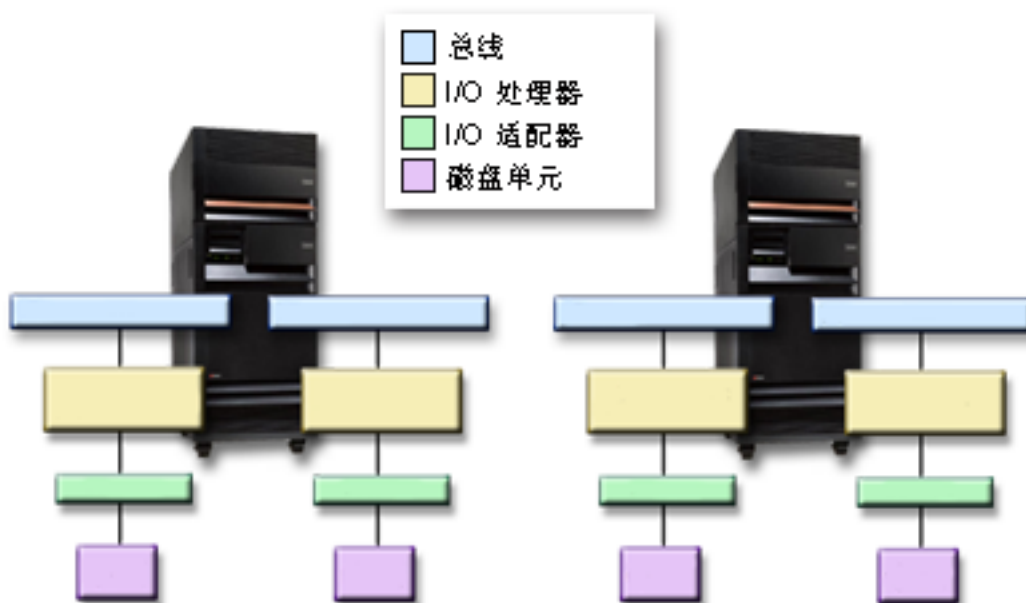
此图显示总线级别保护的元件：一个包含两条总线的塔式机柜，这两条总线分别连接到独立 IOP 和 IOA 及磁盘单元的。两个存储单元构成一个镜像对。由于有总线级别保护，系统在发生总线故障之后仍可以继续运行。然而，如果总线 1 发生故障，则系统不能继续运行。



塔式机柜级别保护： 塔式机柜级别保护可使系统在塔式机柜发生故障时仍能运行。然而，塔式机柜级别保护通常并不合算，原因如下：

- 如果塔式机柜发生故障，磁盘 I/O 操作可能会继续，但很多其它硬件可能丢失（如工作站、打印机和通信线路），因此从实用观点来看，系统不可用。
- 与其它磁盘相关硬件故障相比，塔式机柜故障很少见。

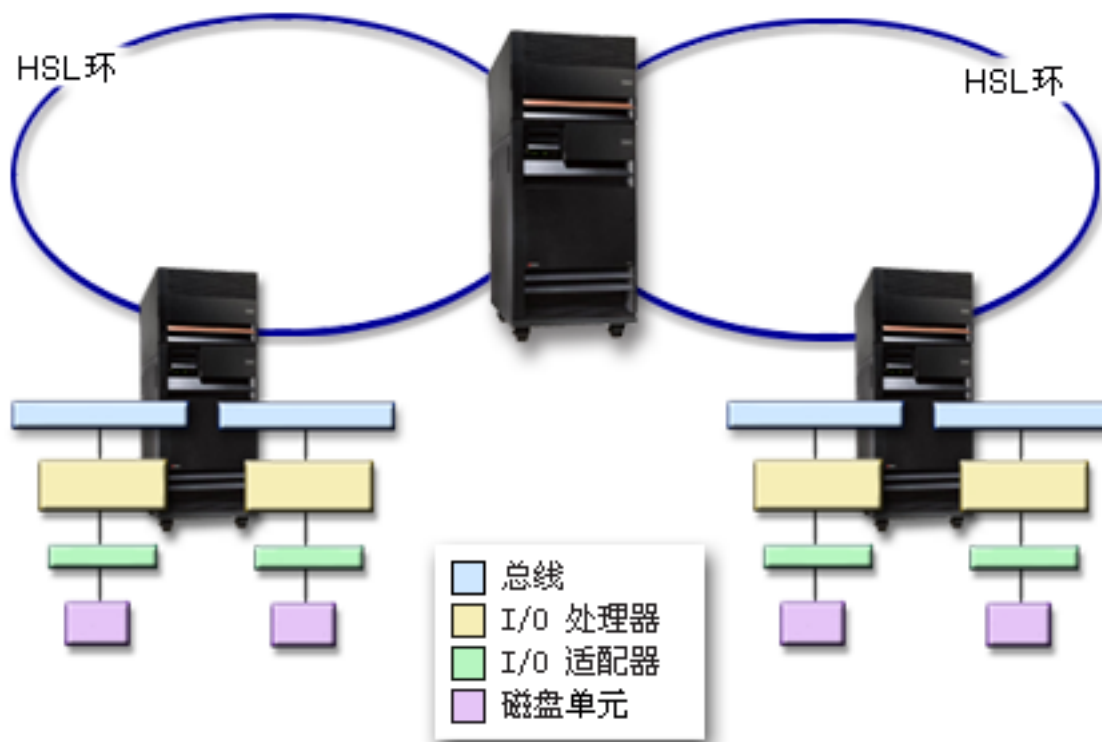
要实现塔式机柜级别保护，塔式机柜中出现的所有磁盘单元在另一个塔式机柜中必须有镜像单元。此图显示塔式机柜级别保护的元件：两个塔式机柜，每个包含两条总线，这些总线分别连接到独立的 IOP、IOA 及磁盘单元。



环级别保护: 环级别保护可使系统在高速链接（HSL）发生故障时仍能运行。然而，环级别保护通常并不合算，原因如下：

- 如果 HSL 发生故障，磁盘 I/O 操作可能会继续，但很多其它硬件丢失（如工作站、打印机和通信线路），因此从实用观点来看，系统不可用。
- 与其它磁盘相关硬件故障相比，HSL 故障很少见。

要实现环级别保护，第一个 HSL 的塔式机柜中出现的所有磁盘单元在第二个 HSL 的另一个塔式机柜中也必须有镜像单元。此图形显示环级别保护的元件：两个 HSL 环，连接到两个塔式机柜，每个机柜包含两条总线，这些总线分别连接到独立的 IOP、IOA 及磁盘单元。



确定镜像所需要的硬件

为了与系统的其余部分通信，磁盘单元连接至控制器，控制器连接至 I/O 处理器，I/O 处理器连接至总线。系统上这些类型的磁盘相关硬件中每种类型的数目直接影响可能的保护级别。

要提供最佳的保护和性能，每个级别硬件在上一级别硬件之下应该均衡。也就是说，每种设备类型和型号的磁盘单元在其控制器之下应该平均分布。对于该磁盘类型，每个 I/O 处理器之下的控制器数应该相同。I/O 处理器在可用总线之间应该均衡。

要计划镜像系统需要什么磁盘相关硬件，必须计划系统上将需要的磁盘单元（旧的和新的）的总数和类型，以及系统的保护级别。要计划和配置系统，使所有镜像对都符合计划的保护级别，并不总是能够实现。然而，计划这样一种配置是可能的：在该配置中，系统上占很大比例的磁盘单元都获得期望的保护级别。

当计划附加磁盘相关硬件时，需要执行下列操作：

1. 确定计划的磁盘单元正常运行所需要的最低硬件需求。每次计划一种磁盘单元大小。

2. 计划为每种磁盘单元类型提供期望的保护级别所需要的附加硬件

计划正常运行所需要的最低硬件需求: 关于可以如何将存储器硬件连接在一起有各种规则和限制。这些限制可由硬件设计、体系结构限制、性能考虑事项或支持事项确定。IBM 营销代表会解释这些配置限制，并会在计划中帮助您使用它们。有关配置限制和规则的列表，参阅安装、升级和迁移。

对于每种磁盘单元类型，首先计划所需要的控制器，然后计划所需要的 I/O 处理器。在计划所有磁盘单元类型所需要的 I/O 处理器数之后，使用 I/O 处理器总数来计划所需要的总线数。

计划获得保护级别所需要的附加硬件:

- **磁盘单元级别保护**
如果已计划磁盘单元级别保护，则不必再执行任何操作。所有镜像磁盘池至少具有磁盘单元级别保护，只要它们满足启动镜像保护的需求。
- **控制器级别保护**
如果计划的磁盘单元不需要独立控制器，则将已经获得对尽可能多的单元的控制器级别保护，不必再执行任何操作。如果计划的磁盘单元需要独立控制器，则在定义的系统限制内尽可能多地添加控制器。然后根据标准系统配置规则，使控制器之间的磁盘单元均衡。
- **输入 / 输出处理器级别保护**
如果您想要 IOP 级别保护，并且系统上的 IOP 尚未达到最大数目，则尽可能多地添加 IOP（保持在定义的系统限制内）。然后根据标准系统配置规则，使控制器之间的磁盘单元均衡。您可能需要添加附加总线以连接更多的 IOP。
- **总线级别保护**
如果您想要总线级别保护，并且已经有一个多总线系统，则不必执行任何操作。如果根据标准配置规则配置系统，则镜像配对功能将存储单元配对，以便为尽可能多的镜像对提供总线级别保护。如果您有单总线系统，则可以添加附加总线作为功能组件选项。
- **塔式机柜级别保护**
如果在塔式机柜之间以相同数量相同容量的磁盘单元配置系统，则镜像的配对功能将对不同塔式机柜中的磁盘单元进行配对，以在尽可能多的磁盘单元上提供塔式机柜级别保护。
- **环级别保护**
如果在高速链接（HSL）之间以相同数量相同容量的磁盘单元配置系统，则镜像的配对功能将对不同高速链接（HSL）配置中的磁盘单元进行配对，以在尽可能多的磁盘单元上提供环级别保护。

确定性能所需要的附加硬件

镜像保护通常需要附加的磁盘单元和输入 / 输出处理器。然而，在某些情况下，为获得想要的性能级别，您可能需要附加硬件。

使用下列信息决定您可能需要多少附加硬件:

- **处理单元需求**
镜像保护导致中央处理单元使用率稍有增加（大约 1% 到 2%）。
- **主存储需求**
如果具有镜像保护，则需要增加机器存储池的大小。镜像保护需要机器存储池中的存储器用于一般用途和每个镜像对。对于镜像磁盘存储器每 1GB，机器存储池应大约增加 12KB（1GB DASD 时为 12KB，2GB DASD 时为 24KB，等等）。
在同步期间，镜像保护将 512 KB 附加内存用于正在进行同步的每个镜像对。系统使用具有最大存储器的存储池。
- **I/O 处理器需求**

启动镜像保护之后要保持同等性能，系统应使磁盘单元与 I/O 处理器之比保持与从前一样。要添加 I/O 处理器，可能需要升级系统以获得附加总线。

由于总线和 I/O 处理器方面的限制，您可能不能够保持相同的磁盘单元与 I/O 处理器之比。在此情况下，系统性能可能会降低。

有关镜像对性能的影响的更多信息，参阅镜像与性能。

镜像与性能： 当启动镜像保护时，大多数系统在性能方面的表现几乎没有差别；大多数情况下，镜像保护可以改进性能。通常，具有镜像保护时，主要执行读操作的功能表现出同等或更好的性能。这是因为读操作从两个存储单元读取时是有选择的，并选择具有更快的期望响应时间的存储单元。在具有镜像保护的系统上，主要执行写操作的功能（如更新数据库记录）可能会表现性能稍有下降，原因是所有更改都必须写入镜像对的两个存储单元。因此，恢复操作较慢。

在某些情况下，如果系统异常终止，则系统不能确定最后更新是否写入每个镜像对的两个存储单元。如果系统不能确定最后更改是否写入镜像对的两个存储单元，则系统通过将有问题数据从每个镜像对的一个存储单元复制到另一个存储单元，来使镜像对同步。同步在系统异常终止之后的 IPL 期间发生。如果系统在终止之前能够保存主存储器的副本，则同步过程只需几分钟。如果不是这样，则同步过程可能需要较长时间。极端情况可能会一直不能完成同步。

如果经常断电，您可能想要考虑给系统添加不间断电源。如果主电源停止供电，则不间断电源使系统能够继续运行。基本的不间断电源使系统在终止之前有时间保存主存储器的副本，从而避免较长时间的恢复。装入源镜像对的两个存储单元必须由基本不间断电源供电。

订购新硬件

IBM 营销代表将帮助您使用正常的订购过程订购新硬件。该订购过程适用于作为升级的一部分的任何其它硬件，如附加机架和电缆。

计划安装

您必须与 IBM 营销代表一起计划在系统上安装镜像保护。营销代表将帮助您确定系统是否均衡且符合标准配置规则（在安装、升级和迁移中定义）。必须按照标准规则配置系统，以便镜像配对功能将存储单元配对，从而为可用硬件提供可能的最佳保护。营销代表还将帮助您计划需要为每个磁盘池添加的新单元。

如果您打算在新系统上启动镜像保护，则该系统已经按照标准配置规则配置。如果您使用的是旧系统，则该系统可能未按照标准规则配置。然而，应等到准备启动镜像保护之后，然后再重新配置硬件。

有关如何计划磁盘池的更多信息，参阅计划要创建哪些磁盘池。

计划要创建哪些磁盘池： 计划将进行镜像保护的用户磁盘池并确定要将哪些单元添加至磁盘池。Backup and

Recovery  包含有关如何分配磁盘单元并添加至磁盘池的信息。

通常，磁盘池中的单元在几个 I/O 处理器之间应该均衡，而不是将所有单元都连接至同一个 I/O 处理器。这样会提供更好的保护和性能。

安装新硬件

当硬件到达时，服务代表将安装硬件。硬件安装之后，参阅添加磁盘单元或磁盘池以了解有关如何添加新单元及启动镜像保护的信息。

远程 DASD 镜像支持

标准 DASD 镜像支持需要将装入源镜像对（单元 1）的两个磁盘单元连接至“多功能 I/O 处理器”（MFIOP）。这样使系统能够从镜像对中的任何一个装入源 IPL，并使系统在异常终止时能够从主存储器转储至任何一个装

入源。然而，由于两个装入源都必须连接至同一个 I/O 处理器（IOP），因此装入源镜像对可能会获得的最佳镜像保护是控制器级别保护。要为系统提供更高的保护级别，可以使用远程装入源镜像和远程 DASD 镜像。

当远程 DASD 镜像支持与远程装入源镜像结合时，用端接在远程位置的光学总线上的 DASD 在本地光学总线上建立 DASD 的镜像。在此配置中，可以保护整个系统（包括装入源）不会发生站点灾难。如果远程站点丢失，系统可以利用本地站点上的 DASD 继续运行。如果本地 DASD 和系统单元丢失，可将一个新系统单元连接至远程站点上的那一组 DASD，并可以继续运行系统处理。

远程 DASD 镜像，如同标准 DASD 镜像，支持在同一个具有镜像磁盘单元的磁盘池中使用混合设备奇偶性校验保护磁盘单元；设备奇偶性校验 DASD 可位于本地站点或远程站点。然而，如果包含设备奇偶性校验 DASD 的站点发生站点灾难，则包含设备奇偶性校验 DASD 的磁盘池中的所有数据都会丢失。

远程镜像支持允许将系统上的磁盘单元分成两组：一个本地 DASD 组和一个远程 DASD 组。远程 DASD 连接至一组光学总线，本地 DASD 连接至另一组总线。本地 DASD 和远程 DASD 通过将适当的光学总线延伸至远程站点，可以在物理上与另一端站点上的另一个 DASD 分隔。站点之间的距离受光学总线可延伸的距离的限制。

有关远程 DASD 镜像的更多信息，参阅下列主题：

- 远程 DASD 镜像 — 优点
- 远程 DASD 镜像 — 缺点
- 标准和远程镜像的比较

如果您决定远程 DASD 镜像适于您的系统，则将需要准备系统然后启动站点到站点镜像。

远程装入源镜像

远程装入源镜像支持允许装入源的两个磁盘单元在不同的 IOP 或系统总线上，从而为装入源提供 IOP 级别或总线级镜像保护。然而，在这样一种配置中，系统只能从连接至 MFIO 的装入源执行 IPL，或对该装入源执行主存储器转储。如果 MFIO 上的装入源发生故障，则系统可以利用装入源镜像对的另一个磁盘单元继续运行，但在连接至 MFIO 的装入源被修复并且可使用之后，系统才能执行 IPL 或执行主存储器转储。

有关远程装入源镜像的更多信息，参阅下列主题：

- 启用远程装入源镜像
- 禁用远程装入源镜像
- 对本地 DASD 使用远程装入源镜像

启用远程装入源镜像： 要使用远程装入源镜像支持，必须首先启用远程装入源镜像。然后，必须对磁盘池 1 启动镜像保护。如果在已经为磁盘池 1 启动镜像保护之后启用远程装入源镜像支持，则装入源的现有镜像保护和镜像配对将不改变。

可在“iSeries 导航器”或基于字符的界面中的 DST 或 SST 环境中启用远程装入源镜像支持。如果您尝试启用远程装入源镜像，而当前它已启用，则系统将显示一条消息，提示已经启用远程装入源镜像。关于启用远程装入源镜像支持没有其它错误或警告。

要启用远程装入源镜像，执行下列操作：

1. 从 DST 的“主菜单”选择选项 4 “使用磁盘单元”。
2. 从“使用磁盘单元”菜单选择选项 1 “使用磁盘配置”。
3. 从“使用磁盘配置”菜单选择选项 4 “使用镜像保护”。
4. 从“使用镜像保护”菜单选择选项 4 “启用远程装入源镜像”。这将显示“启用远程装入源镜像”确认屏幕。

5. 在“启用远程装入源镜像”确认屏幕上按执行键。将显示“使用镜像保护”屏幕，并在底部显示一条消息，指示已启用远程装入源镜像。

禁用远程装入源镜像： 如果想要禁用远程装入源镜像支持，则必须执行下列两个操作之一：

- 停止镜像保护，然后禁用远程装入源镜像支持。

或者

- 将远程装入源移至 MFIOP，然后禁用远程装入源镜像支持。

如果将远程装入源移至 MFIOP，则由于不同的 IOP 使用不同的 DASD 格式大小，IOP 和系统可能不能识别该装入源。如果远程装入源在被移至 MFIOP 之后丢失，则使用 DST 的“更换磁盘单元”功能，用丢失的装入源更换它本身。这将导致将 DASD 重新格式化，以便 MFIOP 可以使用它，然后将使磁盘单元与活动的装入源同步。

可从 DST 或 SST 禁用远程装入源镜像。然而，如果未连接至 MFIOP 的系统上有装入源磁盘单元，则不允许禁用远程装入源镜像。如果您尝试禁用远程装入源镜像支持，而当前它已禁用，则系统将显示一条消息，提示已经禁用远程装入源镜像。

要禁用远程装入源镜像支持，执行下列操作：

1. 从 DST 的主菜单选择选项 4 “使用磁盘单元”。
2. 从“使用磁盘单元”菜单选择选项 1 “使用磁盘配置”。
3. 从“使用磁盘配置”菜单选择选项 4 “使用镜像保护”。
4. 从“使用镜像保护”菜单选择选项 5 “禁用远程装入源镜像”。这将显示“禁用远程装入源镜像”确认屏幕。
5. 在“禁用远程装入源镜像”确认屏幕上按执行键。将显示“使用镜像保护”屏幕，并在底部显示一条消息，指示已禁用远程装入源镜像。

对本地 DASD 使用远程装入源镜像： 即使系统上没有远程 DASD 或远程总线，也可以使用远程装入源镜像获得对装入源镜像对的 IOP 级别或总线级保护。除了确保将一个与装入源相同容量的磁盘单元连接至系统上另一个 IOP 或总线之外，不需要其它特殊设置。如果想要磁盘池中的所有镜像对都实现总线级保护，则应该配置系统，以便该磁盘池中任何给定容量的 DASD 连接至任何单条总线的容量不会超过一半。如果想要磁盘池中所有镜像对都实现 IOP 级别保护，则必须使该磁盘池中任何给定容量的 DASD 连接至任何单个 IOP 的容量不会超过一半。

正确配置系统硬件之后，启用远程装入源镜像，并对您想要保护的磁盘池启动镜像。使用正常的启动镜像功能。远程装入源支持没有特殊的启动镜像功能。系统将会检测到已启用远程装入源镜像，并自动将磁盘单元配对，以尽可能提供最佳保护级别。不能改动或影响磁盘单元的配对，但可以更改连接和配置系统硬件的方式。有关总磁盘池容量、每种容量需要偶数个磁盘单元等一般镜像限制均适用。

远程 DASD 镜像 — 优点

- 远程 DASD 镜像可以为装入源提供 IOP 级别或总线级镜像保护。
- 远程 DASD 镜像允许将 DASD 分配给两个站点，使一个站点成为另一个站点的镜像，以防止站点灾难。

远程 DASD 镜像 — 缺点

- 使用“远程 DASD 镜像”的系统只能从装入源镜像对的一个 DASD 执行 IPL。如果该 DASD 发生故障且无法并行修复，在修复故障装入源并执行远程装入源恢复过程之后，系统才能 IPL。
- 当系统上“远程 DASD 镜像”是活动的，并且系统可用来执行 IPL 的某个装入源发生故障时，如果系统异常终止，则系统不能执行主存储器转储。这就意味着，系统崩溃之后，系统不能使用主存储器转储或连续供电主存储器（CPM）来减少恢复时间。同时意味着主存储器转储不能用来诊断导致系统异常终止的问题。

标准镜像和远程镜像的 DASD 管理比较

大多数方面，通过远程镜像管理 DASD 的方式与通过标准镜像管理 DASD 的方式是相同的。不同之处在于添加磁盘单元的方式以及恢复之后恢复镜像保护的方式。

添加磁盘单元： 与一般镜像一样，必须成对添加未保护的磁盘单元。要获得对所有添加单元的远程保护，每种容量的 DASD 的新单元应一半在远程组，一半在本地组。可将单个设备奇偶性校验保护单元添加至使用远程镜像的磁盘池。然而，该磁盘池将不能防止站点灾难。

恢复之后恢复远程镜像保护： 要在恢复过程之后恢复镜像保护，将需要执行下列步骤：

- 获取并物理连接所有需要的 DASD 单元。
- 如果系统上当前配置了镜像保护，则停止或暂挂镜像保护。
- 将新的 DASD 单元添加至适当的磁盘池。
- 恢复镜像保护

有关如何恢复有镜像保护的系统的详细信息，参阅 Backup and Recovery 。

使系统为远程镜像作好准备

当您启动远程系统镜像时，本地 DASD 与镜像到远程 DASD。如果本地或远程位置发生站点灾难，则系统上所有数据的完整副本仍存在，可恢复系统配置，处理可以继续。为了提供保护以防止站点灾难，必须在本地远程对中为系统所有磁盘池中的所有 DASD 均建立镜像。按照下列步骤使系统为远程镜像作好准备：

1. 计划哪些光学总线将驱动远程站点上的 DASD。
 - 本地站点和远程站点使用相同数目的总线在功能上是不必要的；然而，如果远程与本地总线和 DASD 的数目相等，则最容易配置和了解系统。
 - 本地与远程站点在每个磁盘池每种容量的 DASD 数目相同在功能上是必要的。
2. 计划 DASD 的分布，必要时移动 DASD，并验证每个磁盘池中每个 DASD 容量的一半是否连接至本地和远程总线集。
3. 向系统指示哪些总线驱动远程 DASD，哪些总线驱动本地 DASD。为此，必须首先查找驱动远程 DASD 的总线并记录那些总线编号。然后必须更改远程总线的系统资源 ID，以使这些 ID 以 *R* 开头。

例如，如果您确定 BUS11 驱动远程 DASD，则应将该总线的系统资源 ID 更改为 *RBUS11*

查找远程总线： 如果未对总线进行标记，可能必须用手来跟踪总线，才能确定哪些总线连接至远程位置。还可以使用“硬件服务管理器”来确定哪些总线连接至哪些扩展单元。

要使用“硬件服务管理器”来查找驱动远程 DASD 的总线，执行下列步骤：

1. 从“DST 主菜单”，选择选项 7（启动服务工具）。
2. 从“启动服务工具”屏幕，选择选项 4（硬件服务管理器）。
3. 从“硬件服务管理器”菜单选择选项 2“逻辑硬件资源”。
4. 从“逻辑硬件资源”菜单选择选项 1“系统总线资源”。
5. 在“系统总线上的逻辑硬件资源”屏幕中，在每条总线的前面输入选项 8，以显示关联的封装资源。
6. “与逻辑资源关联的封装资源”屏幕显示与总线关联的扩展单元的框架标识和资源名。如果需要更多的信息来帮助您查找和识别有问题的扩展单元，则对“系统扩展单元”输入选项 5，以显示关于该扩展单元的其他详细信息。

记录总线的远程或本地位置。然后对系统上所有总线重复此过程。

更改远程总线资源名： 一旦您知道哪些总线驱动远程 DASD，则使用“硬件服务管理器”更改远程总线的资源名。

要更改远程总线的资源名，执行下列步骤：

1. 从“DST 主菜单”，选择选项 7（启动服务工具）。
2. 从“启动服务工具”屏幕，选择选项 4（硬件服务管理器）。
3. 从“硬件服务管理器”菜单选择选项 2“逻辑硬件资源”。
4. 从“逻辑硬件资源”菜单选择选项 1“系统总线资源”。
5. 在“系统总线上的逻辑硬件资源”屏幕中，选择 2 号总线，这是您要更改其名称的总线。这将显示“更改逻辑硬件资源详细信息”屏幕。
6. 在“更改逻辑硬件资源详细信息”屏幕中标有“新资源名”的那一行上，通过在总线的资源名开头添加字母 *R* 来更改资源名；例如，将 *BUS08* 更改为 *RBUS08*。按执行键更改资源名。

对系统上每条远程总线重复此过程。

启动站点到站点镜像

使系统准备好之后，按照下列步骤来启动远程镜像：

1. 启用远程装入源镜像。这使您能够将装入源作为远程 DASD 组的一部分。
2. 使用正常的启动镜像功能来启动镜像。

当启动镜像时，系统将使用资源名来识别远程总线，并尝试将远程总线上的 DASD 与本地总线上的 DASD 配对。因为启用了远程装入源镜像，系统还会将装入源与一个远程 DASD 配对。有关总磁盘池容量、每种容量需要偶数个磁盘单元等一般镜像限制均适用。

3. 在启动镜像的确认屏幕上，验证所有镜像对是否都具有远程总线保护级别。如果这些镜像对没有该保护级别，则按 F12 取消启动镜像保护，确定某些单元的保护级别比期望保护级别低的原因，改正问题，然后再次尝试启动镜像。

第 2 章 选择保护级别

为利用磁盘保护功能部件，有几种不同的方式可配置系统。在选择希望使用的磁盘保护选项之前，比较每个选项可提供的保护范围。

- 比较磁盘保护选项
- 完全镜像保护与部分镜像保护

比较磁盘保护选项之后，选择使用选项的以下方法之一：

- 完全保护 — 单个磁盘池
- 完全保护 — 多个磁盘池
- 部分保护 — 多个磁盘池
- 第 41 页的『将磁盘单元分配给磁盘池』

比较磁盘保护选项

选择磁盘保护选项时，应知道以下注意事项：

- 同时使用设备奇偶性校验保护和镜像保护，系统在发生单个磁盘故障之后可继续运行。使用镜像保护，系统在磁盘相关组件（如控制器或 IOP）发生故障之后可继续运行。
- 当发生第二个磁盘故障使系统有两个故障磁盘时，使用镜像保护比使用设备奇偶性校验保护更有可能使系统继续运行。使用设备奇偶性校验保护，系统由于第二个磁盘故障而发生故障的概率可以表示为 P/n ，其中 P 是系统上磁盘总数， n 是发生第一个磁盘故障的设备奇偶性校验集中的磁盘数。使用镜像保护，系统由于第二个磁盘故障而发生故障的概率为 $1/n$ 。
- 对于每个奇偶性校验集，设备奇偶性校验保护都需要一个现有磁盘容量的磁盘以存储奇偶性校验信息。具有镜像保护的系统需要的磁盘容量是不具有镜像保护的同一系统的两倍，因为所有信息都要存储两次。镜像保护还可能需要更多的总线、IOP 和磁盘控制器，这取决于您需要的保护级别。因此，与设备奇偶性校验保护相比，镜像保护是开销更大的解决方案。
- 通常，设备奇偶性校验保护和镜像保护都对系统性能没有明显的影响。在某些情况下，镜像保护实际上还会改进系统性能。
- 由于必须计算和写入奇偶性校验数据，因此将数据恢复至受设备奇偶性校验保护保护的磁盘单元所需的时间，比恢复至没有激活设备奇偶性校验保护的相同磁盘设备所需的时间要长。

此表提供了可用性工具的概述，可以在服务器上使用这些工具来防止发生不同类型的故障。

需要什么类型的可用性？	设备奇偶性校验保护			独立磁盘池
	校验保护	镜像保护	基本磁盘池	
防止由于磁盘相关硬件发生故障而丢失数据	是	是	参阅注释 ²	参阅注释 ²
维护可用性	是	是	否	是 ⁴
有助于磁盘单元恢复	是	是	是 ²	是 ²
当输入/输出适配器（IOA）发生故障时，维护可用性	否	是 ¹	否	否
当磁盘 I/O 处理器发生故障时维护可用性	否	是 ¹	否	否
当系统总线发生故障时维护可用性	否	是 ¹	否	否
站点灾难保护	否	是 ³	否	否
在系统之间切换数据的能力	否	否	否	是

需要什么类型的可用性？	设备奇偶性校		独立磁盘池
	验保护	镜像保护	基本磁盘池
注释:			
1	取决于使用的硬件、配置和镜像保护级别。		
2	配置磁盘池可以限制数据的丢失和对单个磁盘池的恢复。		
3	对于站点灾难保护，远程镜像是必需的。		
4	在群集环境中独立磁盘池可以帮助维护可用性。		

另见:

- 『系统如何管理辅助存储器』
- 第 39 页的『如何配置磁盘』

完全镜像保护与部分镜像保护

完全镜像保护和部分镜像保护提供不相同的可用性结果，这两种镜像保护的实现完全不同。对于这两种镜像方法的每一种方法，iSeries 服务器上的磁盘单元方案都需要不同的用户响应。

无论您只是使用系统磁盘池（磁盘池 1）还是多个用户磁盘池（2 到 255）都没有关系，完全镜像保护会保护 iSeries 服务器中的所有磁盘单元。部分镜像保护只保护一部分由一个或多个磁盘池指定的磁盘单元，而不是磁盘配置中的所有存储单元都会受到保护。因此，计划磁盘单元的布局 and 选择何种磁盘池进行镜像保护就变得更加困难。

除了计划磁盘池外，这两种镜像保护方法的另一个重要区别在于可用性。当某个磁盘子系统发生故障时，用完全镜像保护可以将 iSeries 服务器的可用性最大化。用完全镜像保护方法，无论哪个磁盘池发生故障都没有关系。用部分镜像保护方法，系统继续运行并向系统操作员（QSYSOPR）消息队列报告故障存储单元。然而，如果在没有镜像保护的磁盘池中发生了磁盘故障，当系统上的任何作业对该磁盘池进行访问时，将发送 SRC A6xx 0266。由于磁盘池中的存储单元没有镜像单元，存储管理目录就变得不可用而且对该磁盘池的所有输入与输出操作都将暂挂。

磁盘注意 SRC 并不意味着系统已经结束。将所有的输入与输出操作都进行排队以允许服务代表调查发生磁盘故障的原因。如果问题不是出自磁盘介质，则更换发生故障的卡，打开故障磁盘单元的电源，然后系统从设备错误发生点继续。恢复所有排队的输入和输出操作。然而，如果发生了磁盘介质故障，服务代表便执行主存储器转储以将下次 IPL 到 OS/400® 的时间降到最短且允许系统结束处理。

用完全镜像保护，在为解决磁盘子系统所发生的故障问题而执行诊断和大多数修复时，系统运行不会中断。用 I/O 处理器级别保护，取决于所发生的错误，还可以最大限度地进行并行维护。在任何情况下，如果需要关闭电源以维修磁盘故障，用户可完全控制系统的关闭；系统不会异常终止。

虽然关键数据受部分镜像保护的 protection，并且不需要对受保护的磁盘池中的数据进行恢复操作，但是由于未受保护磁盘池的暴露，您还是没有获得完全镜像保护所提供的最大可用性。如果可用性需求指定系统必须在发生故障后的几分钟内就运行，或者在上班时间内保持活动，则在大多数情况下不选择部分镜像保护。

系统如何管理辅助存储器

要了解服务器上的可用性选项，需要对 iSeries 服务器如何管理磁盘存储器有基本的了解。在服务器上，主内存称为主存储器。磁盘存储器称为辅助存储器。您可能听说过将磁盘存储器称为 DASD（直接存取存储设备）。

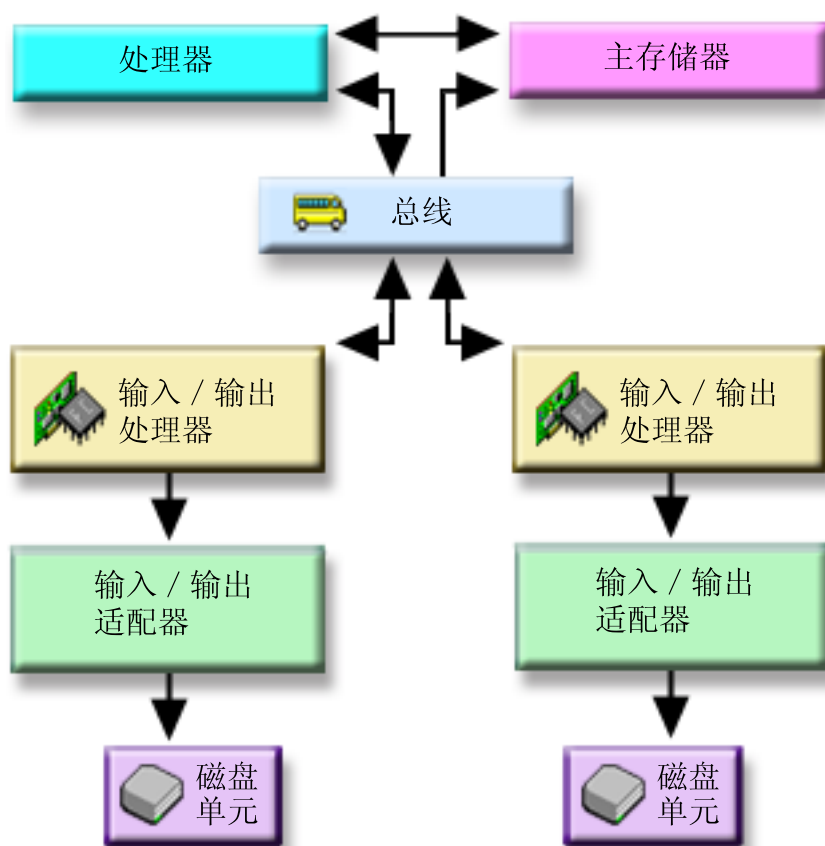
许多其它计算机系统要求您负责如何在磁盘上存储信息。创建新文件时，必须告诉系统将文件放置在何处和文件有多大。必须将文件均衡分布在不同磁盘单元上，才能提供良好的系统性能。如果以后发现某个文件需要增大，则需要将它复制到具有足够空间可装入较大新文件的磁盘上的某个位置。可能需要在磁盘单元之间移动文件来维护系统性能。

iSeries 服务器在负责管理辅助存储器中的信息方面有所不同。当创建文件时，估计该文件应有多少记录。系统将该文件放置在最佳位置以获取良好的性能。实际上，它可能将文件中的数据分布在多个磁盘单元上。当将多个记录添加到文件时，系统在一个或多个磁盘单元上分配额外的空间。

单级别存储是 iSeries 服务器的独特体系结构，它允许主存储器和辅助存储器共同精确而有效地工作。用单级别存储，程序和系统用户按照名称而不是按照数据的物理位置来寻找数据。系统跟踪任何信息的最新副本存储在主存储器还是在辅助存储器的什么位置。

如何配置磁盘

系统使用几个电子组件管理从磁盘到主存储器的数据传输。数据和程序必须在主存储器中才可以使用它们。下图显示用于数据传输的硬件：



总线：总线是用于输入和输出数据传输的主要通信信道。系统可能具有一条或多条总线。

I/O 处理器：输入 / 输出处理器 (IOP) 连接到总线。IOP 用于在主存储器和特定控制器组之间传输信息。某些 IOP 专用于特定类型的控制器 (如磁盘控制器)。其它 IOP 可以连接至多种类型的控制器 (例如，磁带控制器和磁盘控制器)。

输入 / 输出适配器 (IOA)：IOA 连接到 IOP，并处理 IOP 和磁盘单元之间的信息传输。

磁盘单元：磁盘单元是包含存储单元的实际设备。按磁盘单元订购硬件。每个磁盘单元都有一个唯一的序列号。可获得关于服务器如何寻址单个存储单元的其它信息。

系统如何寻址单个存储单元

要将数据移至辅助存储器或从辅助存储器中移出数据，系统需要一种方法来标识单个存储单元。每个硬件组件（总线、I/O 处理器、控制器和存储单元）都具有唯一的地址。

存储单元的地址由系统总线、系统板、系统卡、I/O 总线、控制器和设备号组成。

磁盘单元硬件资源详细信息

```
类型.....: 6603
型号.....: 030
序列号.....: 00-0109928
资源名.....: DD002

SPD 总线
系统总线.....: 1
系统板.....: 0
系统卡.....: 1

存储器
I/O 总线.....: 0
控制器.....: 1
设备.....: 0
```

完全保护 — 单个磁盘池

管理和保护辅助存储器的最简单方法是执行以下操作：

- 将全部磁盘单元分配至单个磁盘池（系统磁盘池）。
- 对具有硬件能力的所有磁盘单元使用设备奇偶性校验保护。
- 对系统上其余磁盘单元使用镜像保护。

用此方法，系统可以在单个磁盘单元发生故障时继续运行。更换该故障磁盘时，为了不丢失数据，系统会重新构建信息。系统可能还可以在与磁盘相关的硬件组件发生故障时继续运行。系统是否继续运行取决于您的配置。例如，如果某个 IOP 发生故障，并且与其连接的所有磁盘单元都具有连接到其它 IOP 的镜像对，则系统将继续运行。

当使用镜像保护和设备奇偶性校验保护的组合来完全保护系统时，会增加磁盘容量需求。设备奇偶性校验保护最多需要磁盘单元上 25% 的空间来存储奇偶性校验信息。对于没有设备奇偶性校验保护能力的所有磁盘，使用镜像保护的磁盘需求增加一倍。

完全保护 — 多个磁盘池

您可能希望将磁盘单元分成几个磁盘池（辅助存储池）。有时，系统总体性能可以通过用户磁盘池而得到改进。例如，可以隔离基本或辅助磁盘池中的日志接收器。或者，可以将不经常更改的历史文件或文档放置在具有较低性能磁盘单元的磁盘池中。

通过执行以下操作，可以完全保护具有多个磁盘池的系统：

- 对具有硬件能力的所有磁盘单元使用设备奇偶性校验保护。
- 为系统中的每个磁盘池设置镜像保护。甚至还可以为只具有设备奇偶性校验保护的磁盘单元的磁盘池设置镜像保护。那样的话，如果将来添加不具有设备奇偶性校验保护的单元，则自动建立那些单元的镜像。

注：必须成对地添加具有相同容量的新单元以进行镜像保护。

在配置此级别的保护之前，确保已知道如何将磁盘单元分配给磁盘池。

部分保护 — 多个磁盘池

有时，完全保护（使用设备奇偶性校验保护和镜像保护的组合）可能成本太高。如果出现这种情况，则需要制定策略来保护系统上的关键信息。您的目标应该是使数据丢失的程度降到最低并减少关键应用程序不可用的时间。您的策略将可能涉及将系统分成基本或独立磁盘池，并且只保护某些磁盘池。然而请注意，如果系统未受完全保护，并且未受保护的磁盘单元发生故障，则可能导致发生严重问题。整个系统可能会不可用、异常终止、需要长时间的恢复且必须恢复包含故障单元磁盘池中的数据。

在配置此级别的保护之前，确保已知道如何将磁盘单元分配给磁盘池。

以下列表对您制定策略提供了一些建议：

- 如果使用镜像保护和设备奇偶性校验保护的组合来保护系统磁盘池，可以减少或消除恢复时间。系统磁盘池，尤其是装入源单元，包含使系统保持运行的关键信息。例如，系统磁盘池具有系统中所有库的安全性信息、配置信息和地址。
- 考虑如何可以恢复对象信息。如果有联机应用程序且对象经常更改，则考虑使用日志记录并将日志接收器放置在受保护的用户磁盘池中。
- 考虑由于不经常更改，哪些信息也许不需要保护。例如，历史文件可能需要联机才能引用，但除了在月底之外，历史文件中的数据可能不会更改。可以将那些文件放置在不具有任何磁盘保护的单独磁盘池中。如果发生故障，系统将变得不可用，但可以恢复这些文件而不丢失任何数据。对于文档也是如此。
- 考虑可能不需要磁盘保护的其它信息。例如，应用程序可能放在与应用程序数据分开的库中。也许这些程序不经常更改。可以将这些程序库放在不受保护的基本磁盘池中。如果发生了故障，系统将变得不可用，但可以恢复这些程序。

可以用两个简单的准则来概述先前的列表：

1. 为减少恢复时间，保护系统磁盘池。
2. 为减少数据丢失，对必须保护哪些库和对象要作出明确决定。

将磁盘单元分配给磁盘池

在基于字符的界面中，如果决定需要多个磁盘池（也称为辅助存储池（ASP）），需要对每个磁盘池确定以下条件：

- 需要多少存储量。
- 要使用哪种磁盘保护（如果有的话）。
- 要分配哪些磁盘单元。
- 要将哪些对象放置在磁盘池中。

Workstation Customization programming  一书提供了信息可帮助您做出这些决定。

使用磁盘配置时，可能会发现，先打印当前系统配置会很有帮助。可以从“系统服务工具”（SST）中的“硬件服务管理器”，或从“iSeries 导航器”的“磁盘单元”文件夹获取这方面的信息。



中国印刷