

智能存储系统概述

课程管理	1	18374195	赵城	未提交
虚拟机管理	14	19373809	谢雨峰	未提交
模板管理	20	19374290	吕双羽	未提交
申请记录	21	19374307	颜宇琦	未提交
课程团队	54	20231009	贾涛远	未提交
应用中心	64	20231070	刘彦明	未提交
	67	20231089	丁启楠	未提交
	88	20231237	何鑫宇	未提交
	91	20372008	刘汉尧	未提交
	112	20373277	朱康乐	未提交
	116	20373311	王子木	未提交
	169	20373697	张泽腾	未提交
	175	20373761	张昌昊	未提交
	176	20373765	李阳	未提交
	203	22210108	待激活用户	未提交

模块 4：智能存储系统

学完本模块后，您将能够：

- 介绍智能存储系统的关键组件
- 介绍缓存管理和保护技术
- 介绍两个存储资源调配方法
- 介绍两种类型的智能存储系统

模块 4：智能存储系统

第 1 课：智能存储系统的关键组件

本课程将讲述下列主题：

- 智能存储系统概述
- 智能存储系统的关键组件
- 缓存管理

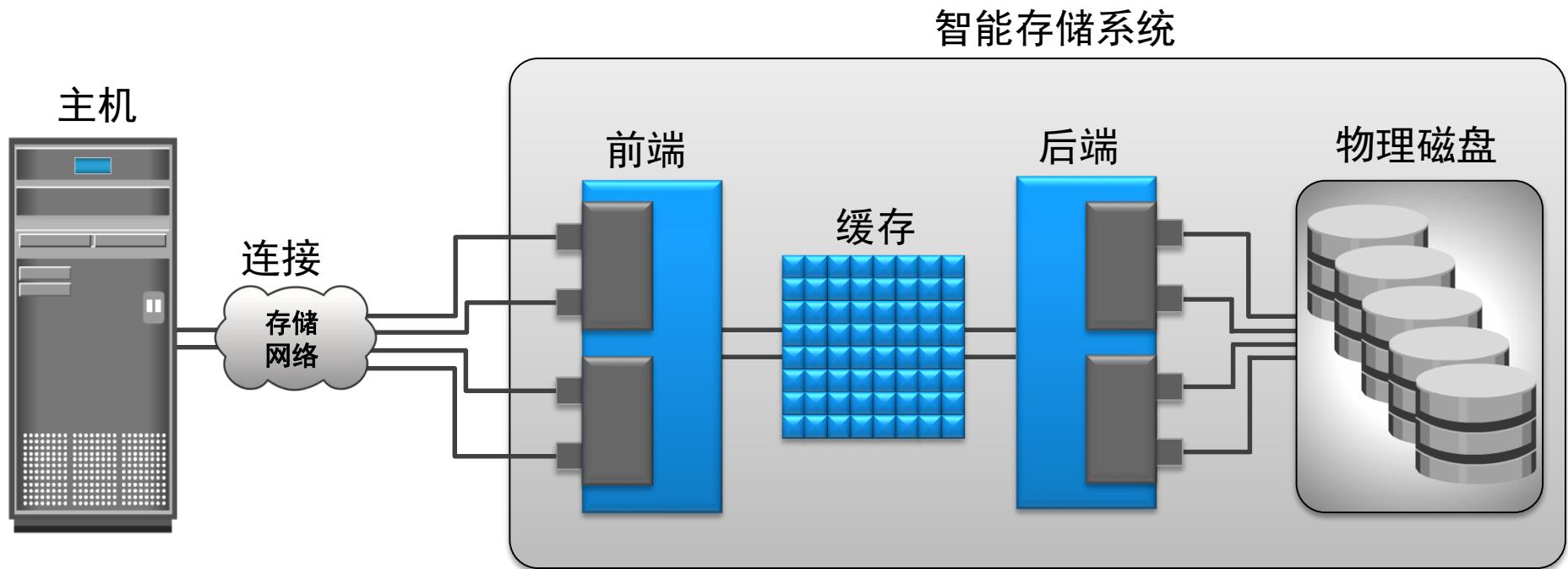
什么是智能存储系统 (ISS) ?

智能存储系统

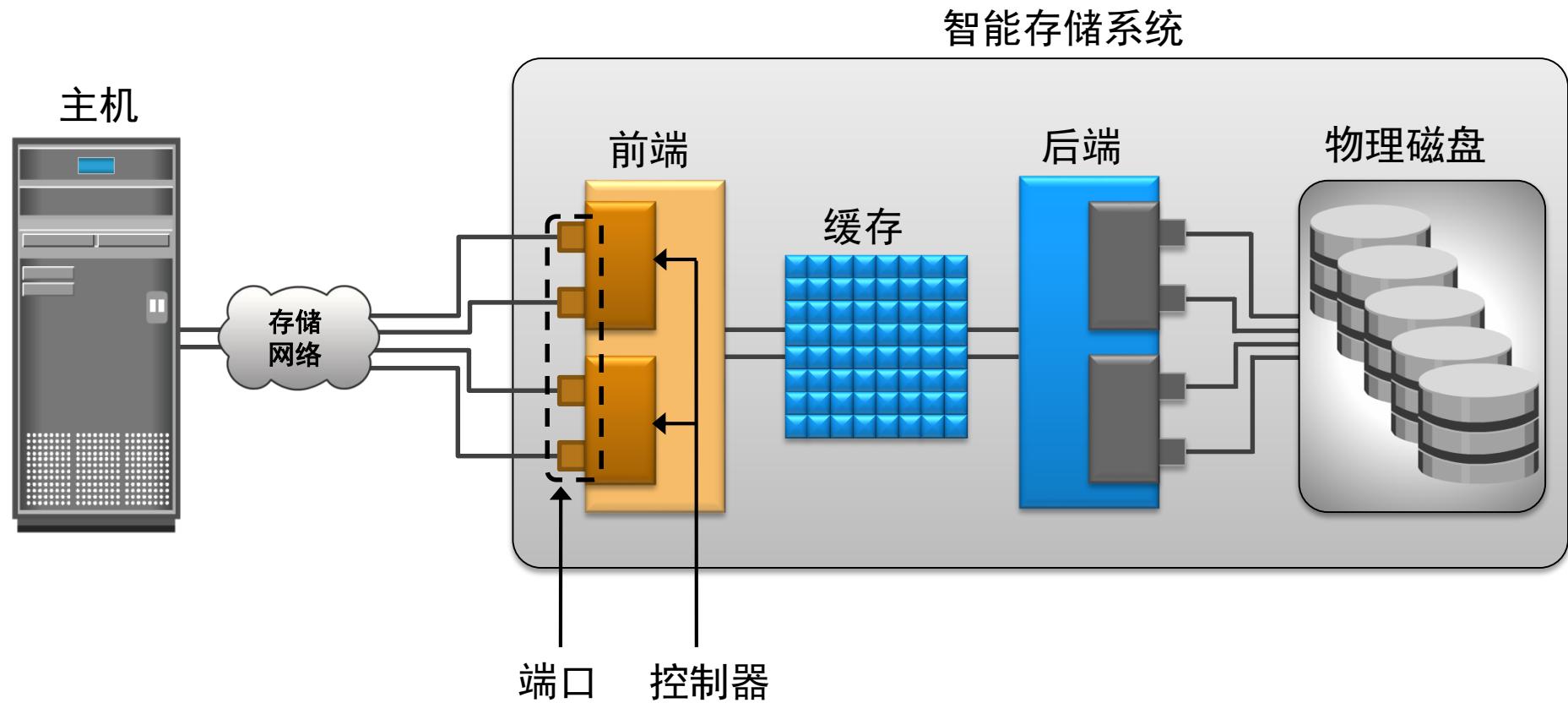
它是功能丰富的 RAID 阵列， 提供高度优化的 I/O 处理功能。

- 提供可增强性能的大量缓存和多条 I/O 路径
- 具有提供以下功能的操作环境
 - ▶ 智能缓存管理
 - ▶ 阵列资源管理
 - ▶ 到异构主机的连接
- 支持闪存驱动器、虚拟资源配置和自动存储分层

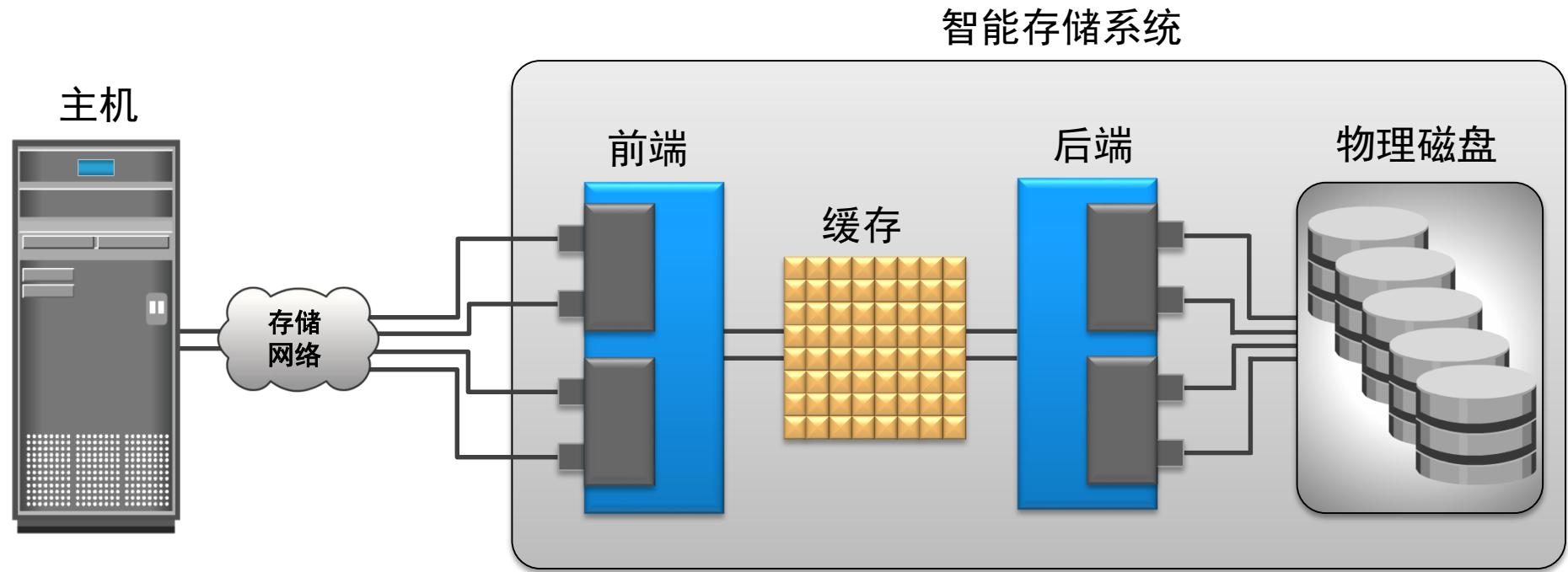
ISS 的关键组件



ISS 的关键组件：前端

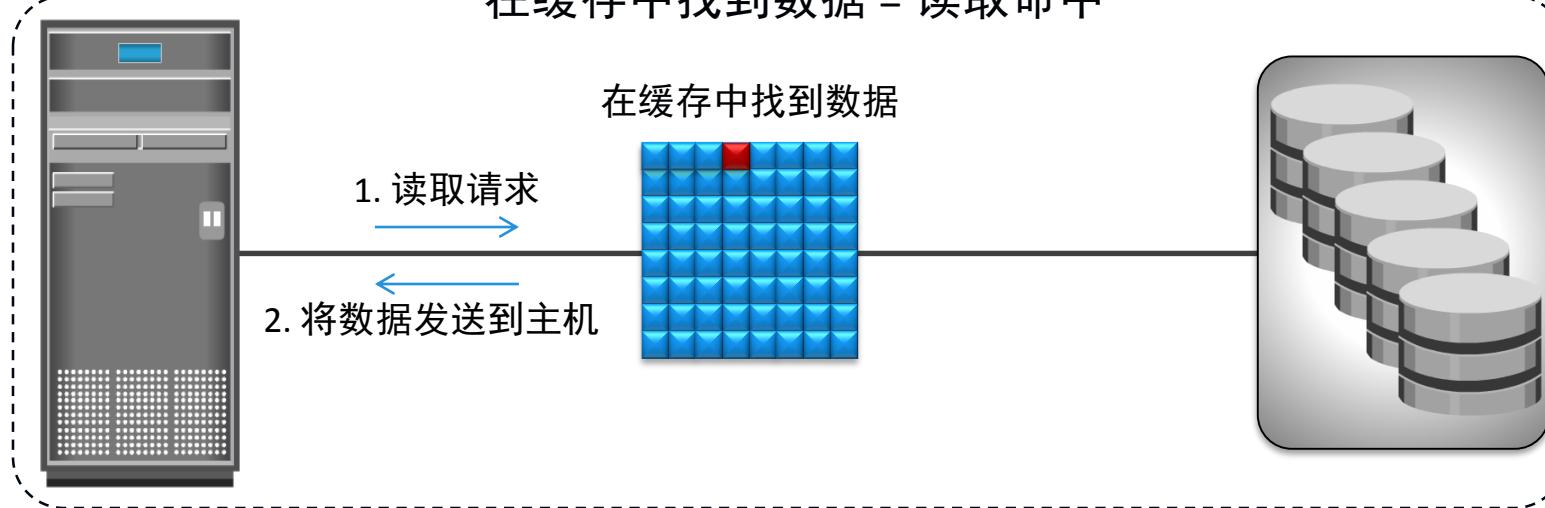


ISS 的关键组件：缓存



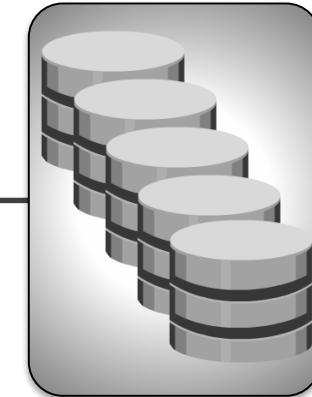
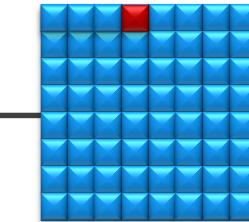
使用缓存进行的读取操作

在缓存中找到数据 = 读取命中

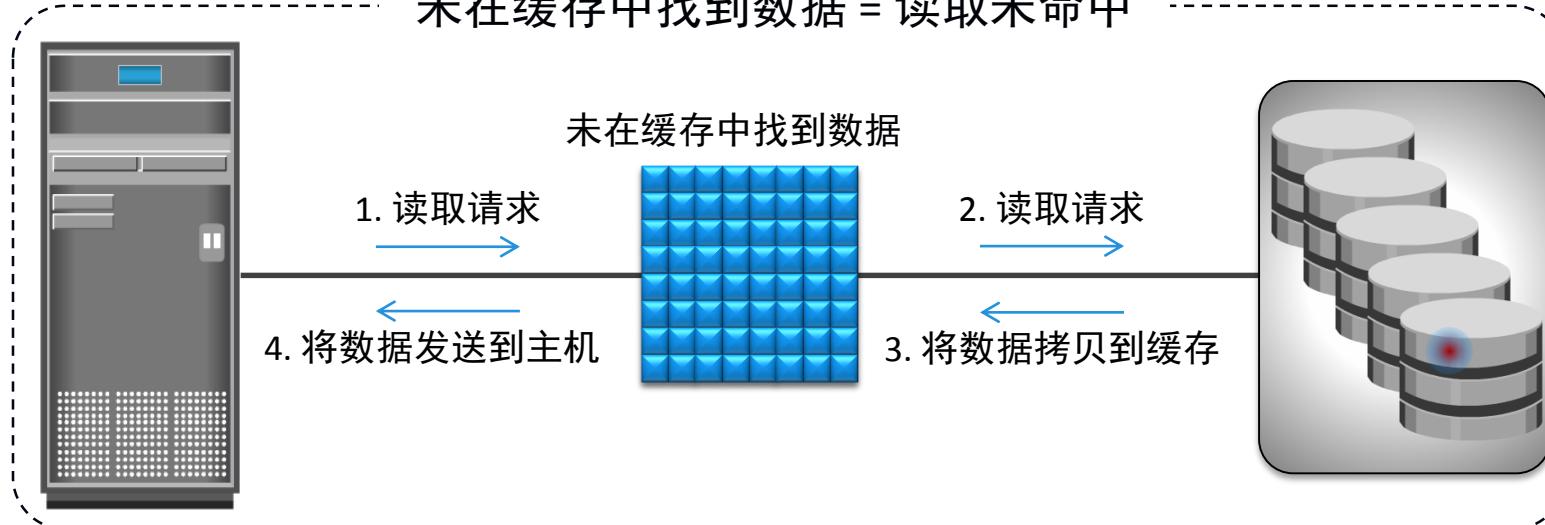


在缓存中找到数据

1. 读取请求
2. 将数据发送到主机



未在缓存中找到数据 = 读取未命中

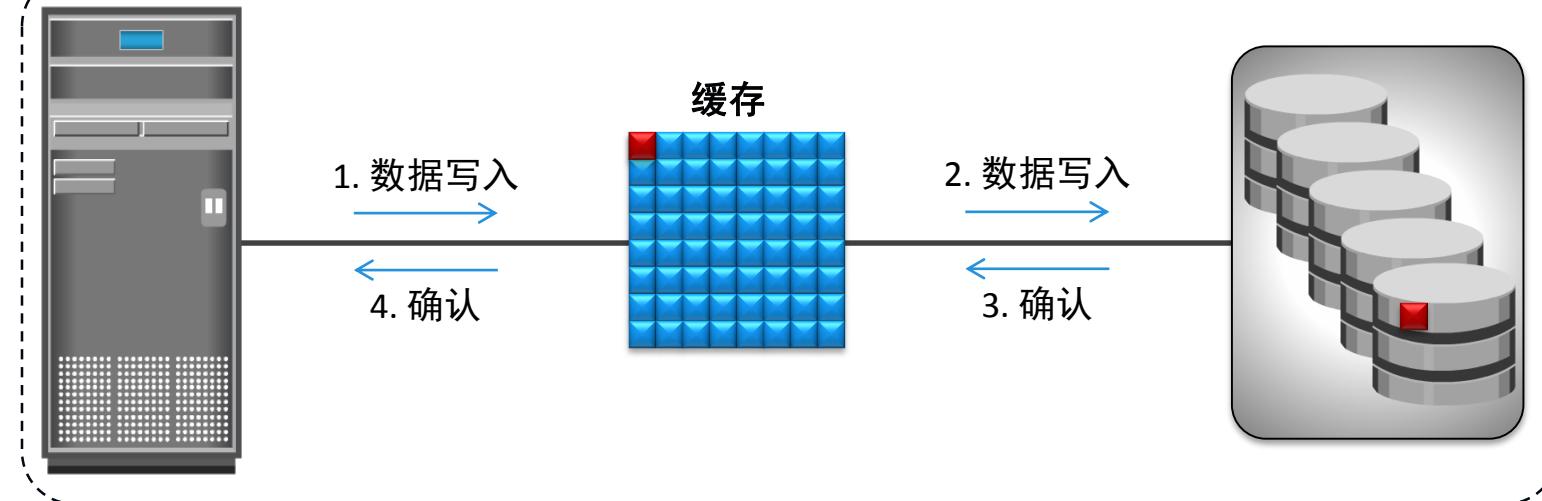


未在缓存中找到数据

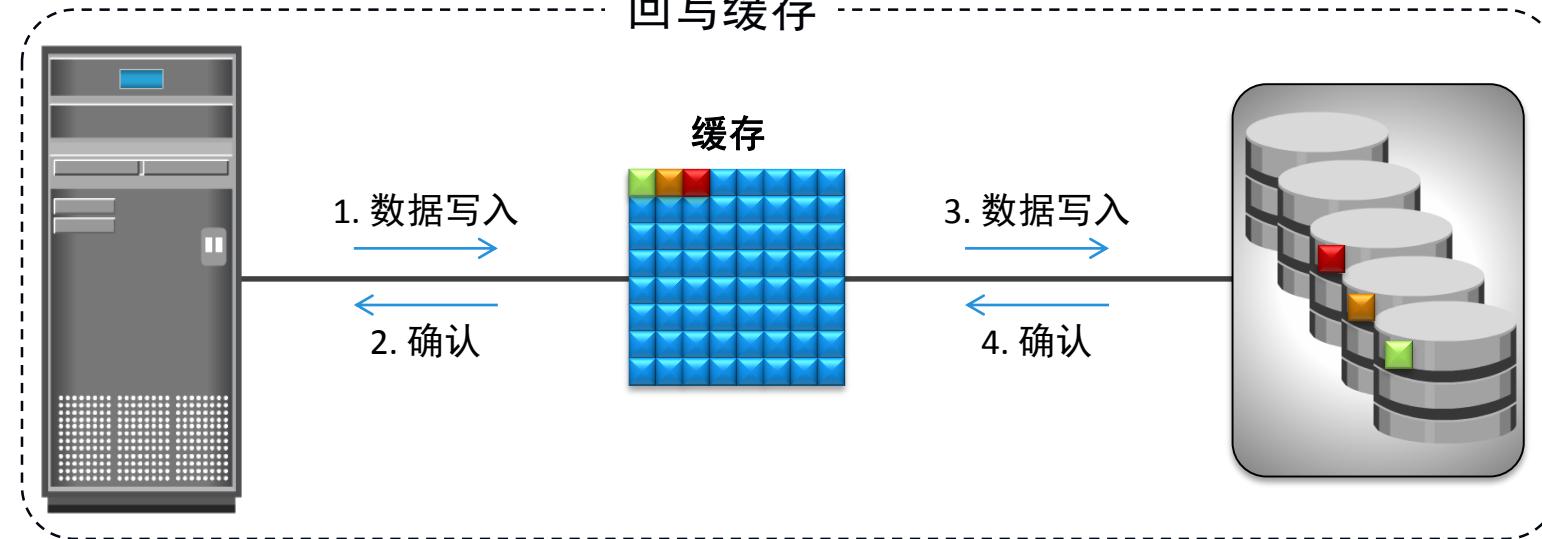
1. 读取请求
2. 读取请求
3. 将数据拷贝到缓存
4. 将数据发送到主机

使用缓存进行的写入操作

直写缓存

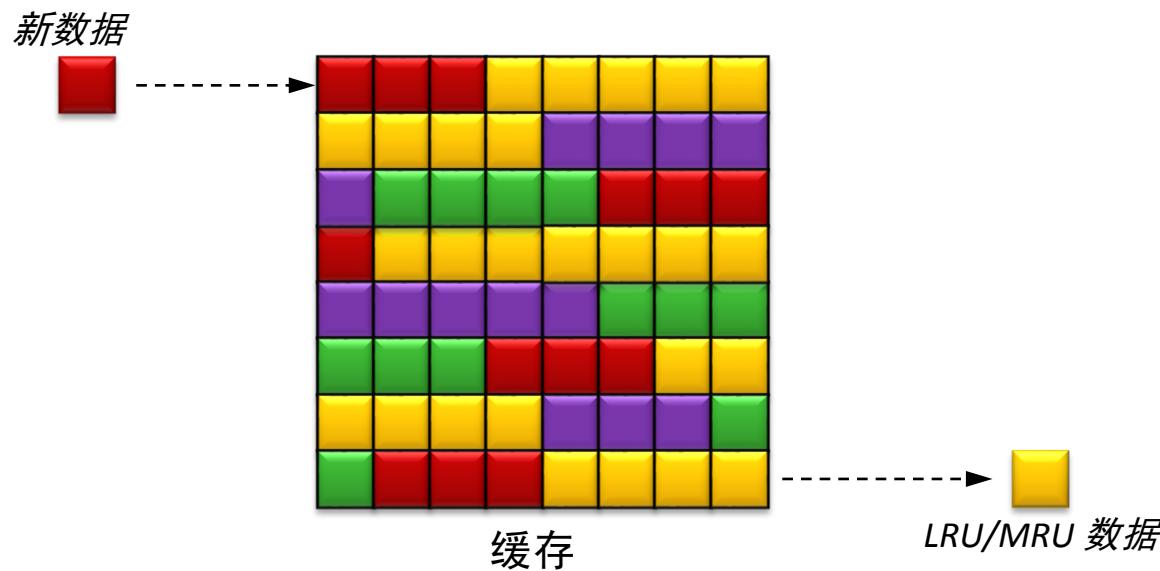


回写缓存



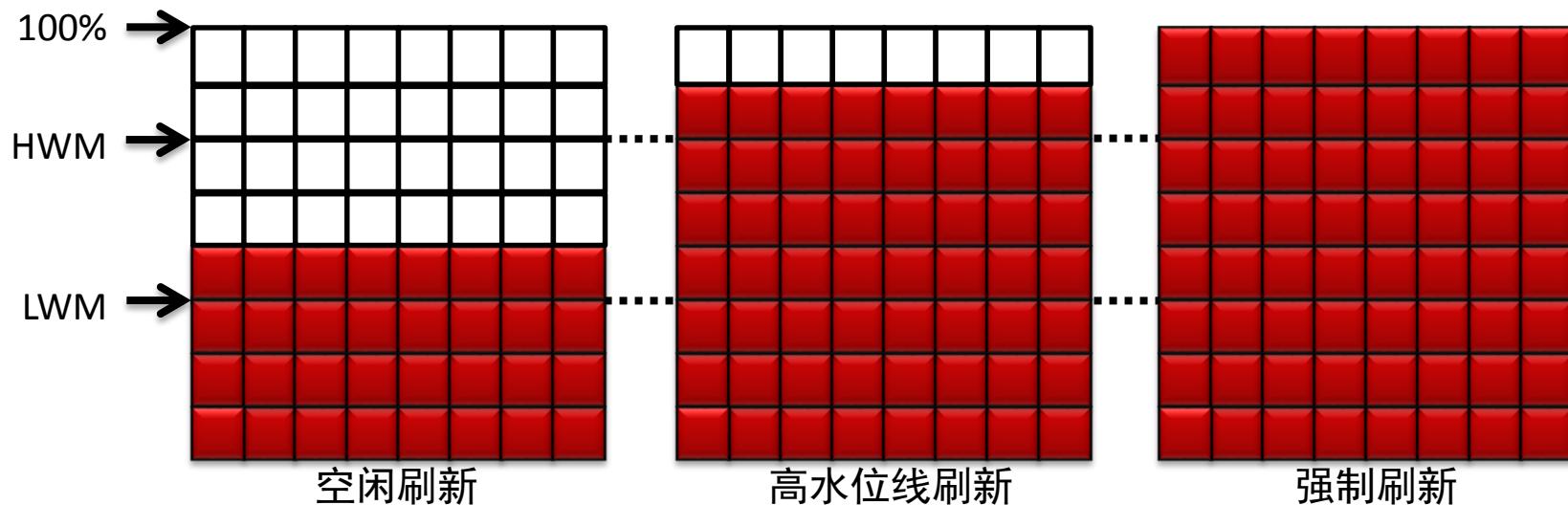
缓存管理：算法

- 最近最少使用 (LRU)
 - ▶ 删除很长时间未访问的数据
- 最近最常使用 (MRU)
 - ▶ 删除最近最常访问的数据



缓存管理：水位线

- 通过刷新过程管理突发 I/O
 - ▶ 刷新是将缓存中的数据提交到磁盘的过程
- 管理缓存利用率的三个刷新模式是：
 - ▶ 空闲刷新
 - ▶ 高水位线刷新
 - ▶ 强制刷新

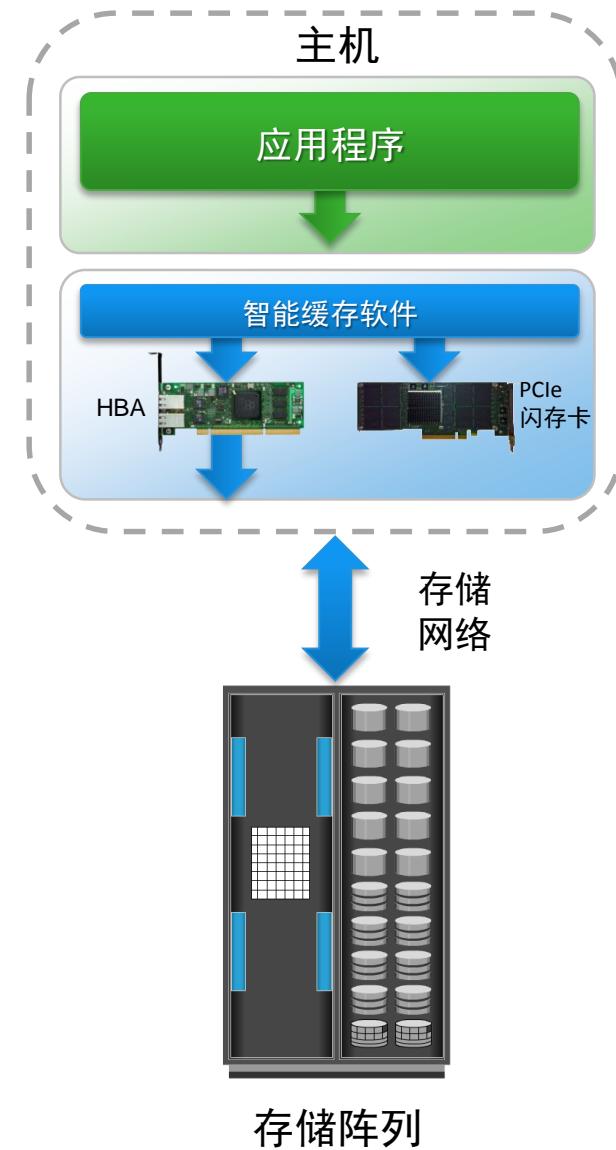


缓存数据保护

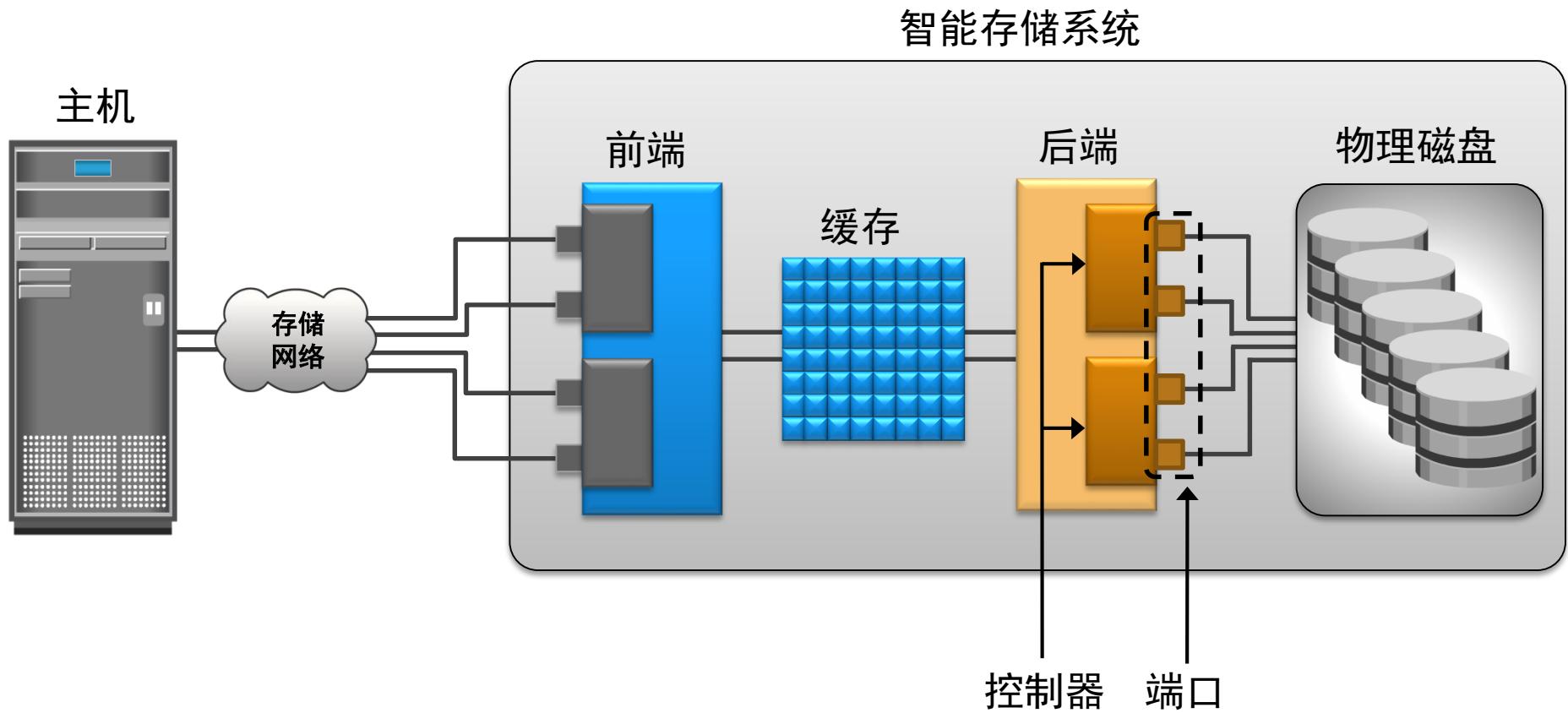
- 防止缓存中的数据受到电源或缓存故障的影响：
 - ▶ 缓存镜像
 - ▶ 提供防止数据受到缓存故障的影响的保护
 - ▶ 每次写入到缓存中的数据都保存在两个独立内存卡中的两个不同内存位置
 - ▶ 缓存保险存储
 - ▶ 提供防止数据受到电源故障的影响的保护
 - ▶ 在出现电源故障时，会将未提交的数据转储到称作“保险存储驱动器”的一组专用驱动器中

服务器闪存缓存技术

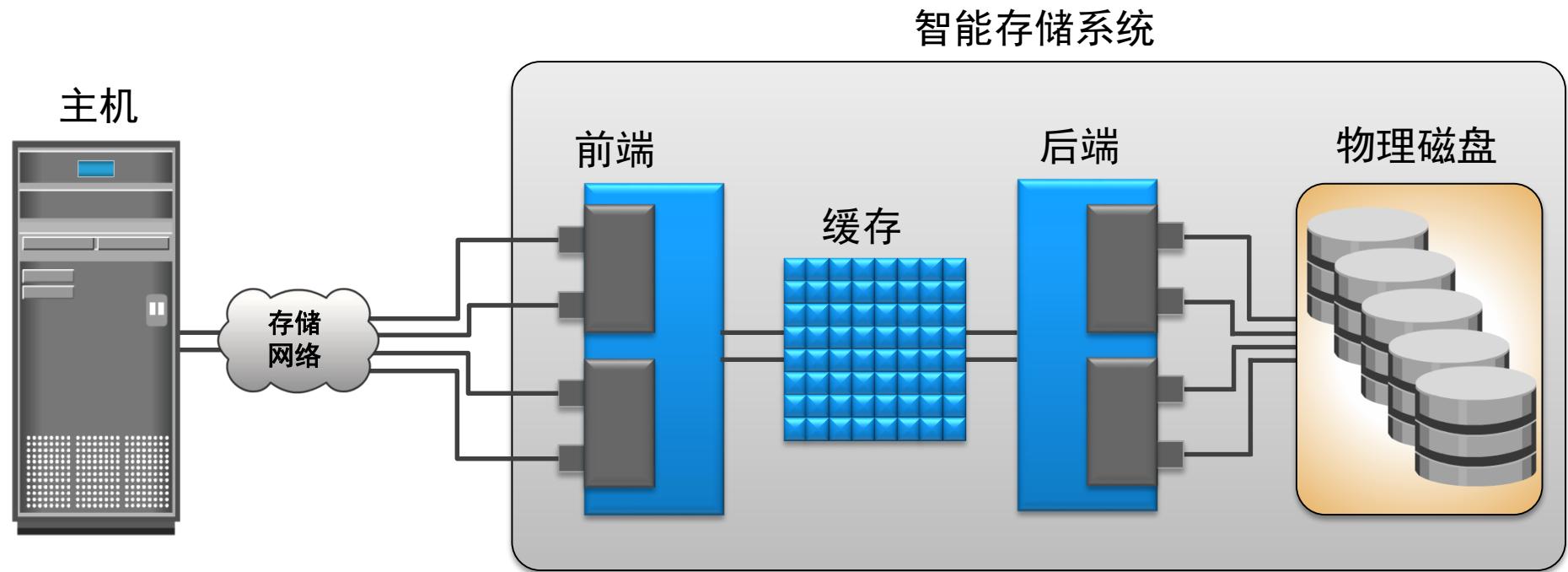
- 使用主机上的智能缓存软件和 PCIe 闪存卡
- 显著提高应用程序性能
 - ▶ 为读取密集型工作负载提供性能加速
 - ▶ 避免与对存储阵列的 I/O 访问关联的网络延迟
- 通过将数据放在服务器上的 PCIe 闪存中，以智能方式确定将受益的数据
- 使用最少的 CPU 和内存资源
 - ▶ 闪存管理减负到 PCIe 卡上



ISS 的关键组件：后端



ISS 的关键组件：物理磁盘



模块 4：智能存储系统

第 2 课：存储资源配置和 ISS 实施

本课程将讲述下列主题：

- 传统存储资源配置
- 虚拟存储资源配置
- ISS 实施

向主机分配存储

存储资源调配

它是根据主机上运行的应用程序的容量、可用性和性能要求向主机分配存储资源的过程。

- 可以两种方式执行：
 - ▶ 传统存储资源调配
 - ▶ 虚拟存储资源调配

传统存储资源配置

主机 1



存储
网络

智能存储系统

前端

后端

物理磁盘
(RAID 集)

缓存

LUN 0

LUN 1

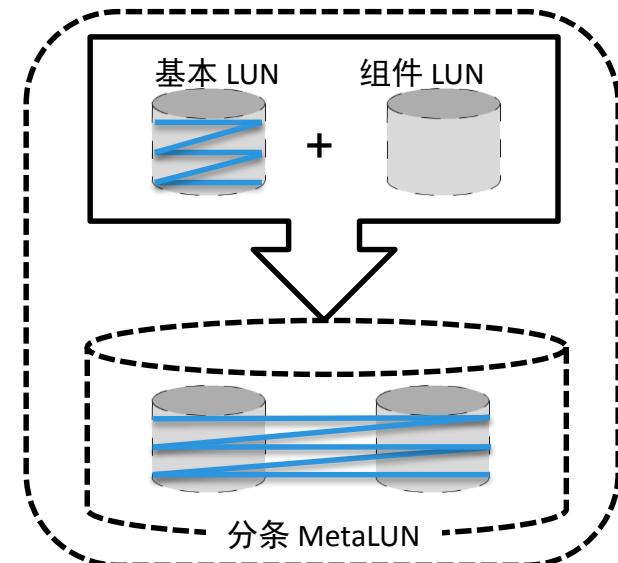
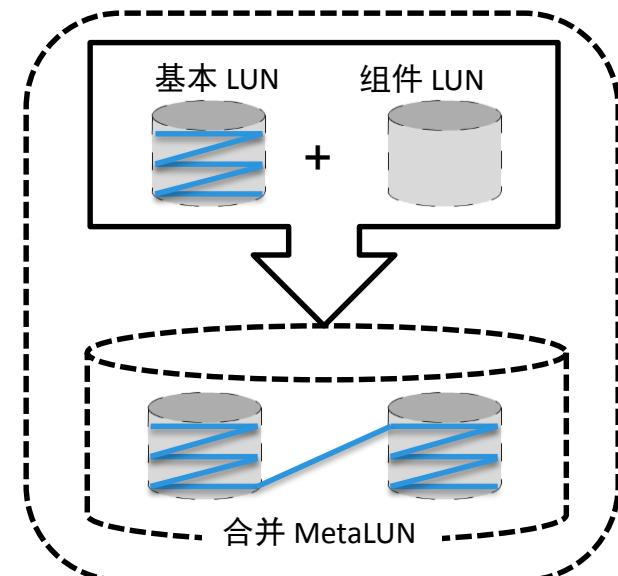
主机 2

LUN 扩展

MetaLUN

它是扩展需要附加容量或性能的 LUN 的方法。

- 通过组合两个或更多个 LUN 来创建
- MetaLUN 可以是合并的，也可以是分条的
- 合并 metaLUN
 - ▶ 仅提供附加容量，而不提供性能
 - ▶ 扩展很快，因为未重新条带化数据
- 分条 metaLUN
 - ▶ 提供容量和性能
 - ▶ 扩展很慢，因为会重新条带化数据



虚拟存储资源配置

主机 1



主机
报告的容量

智能存储系统

前端

后端

物理磁盘
(共享池)

缓存

存储
网络

10 TB

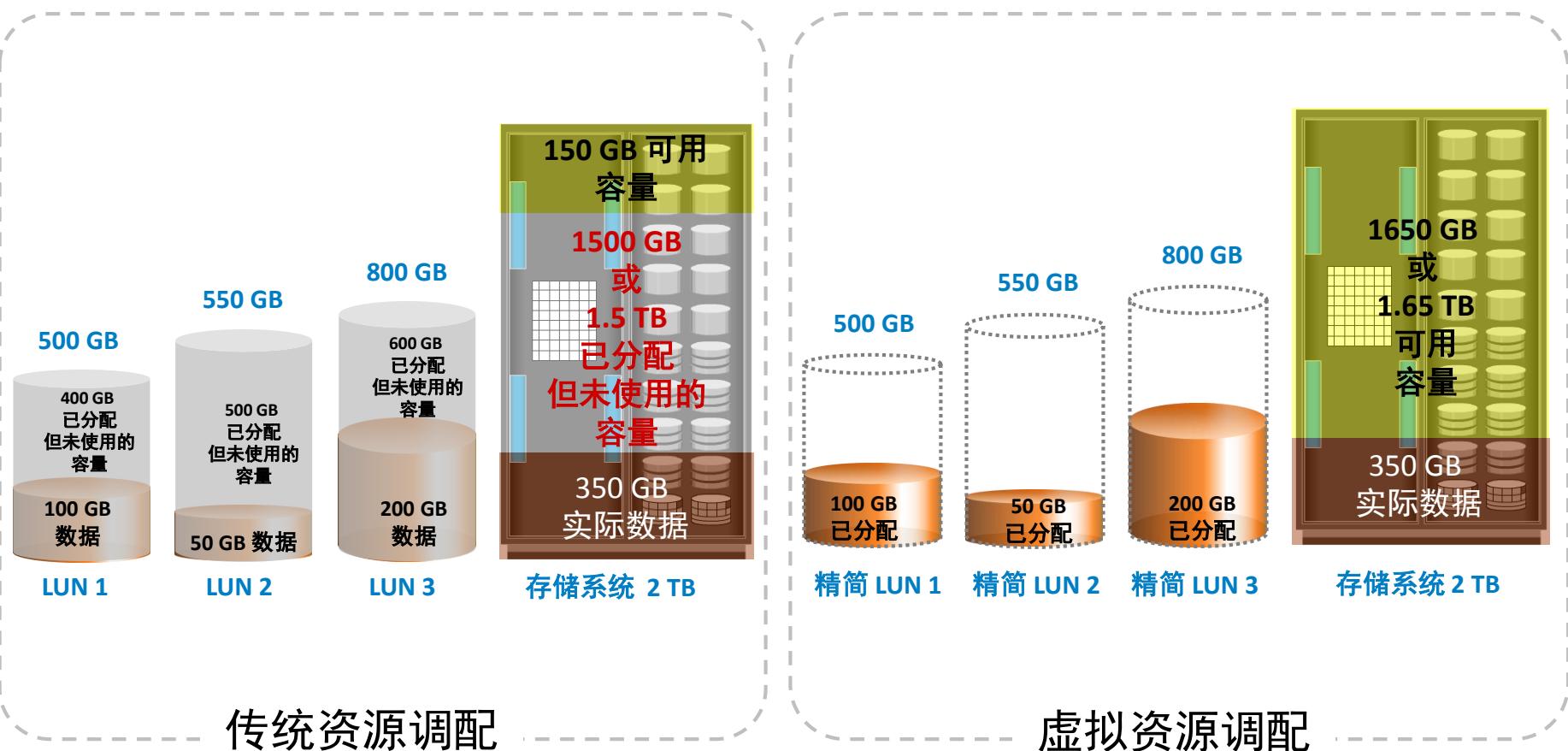
精简 LUN 1

主机
报告的容量

主机 2



传统资源配置与虚拟资源配置



传统资源配置

虚拟资源配置

LUN 掩蔽

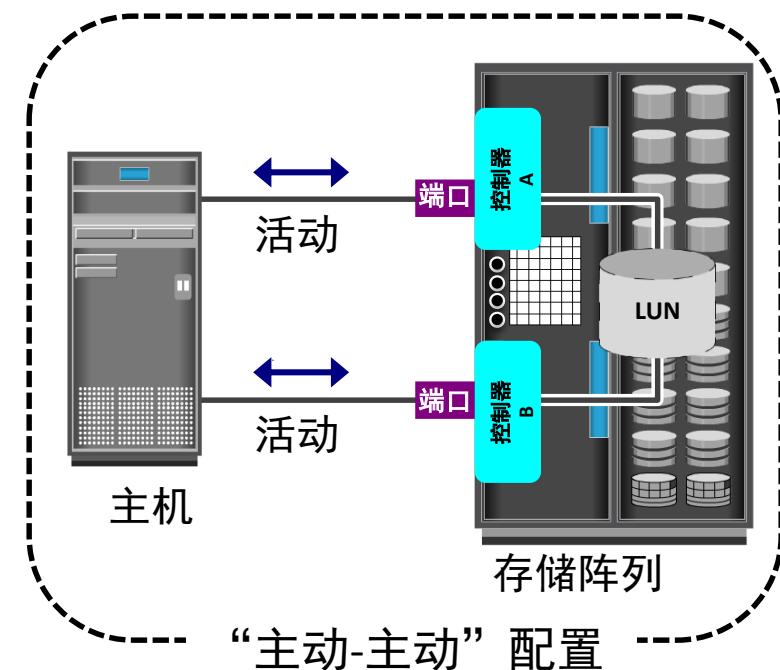
LUN 掩蔽

它是通过定义主机可以访问哪些 LUN 来进行数据访问控制的过程。

- 在存储阵列上实施
- 防止在共享环境中未授权或意外使用 LUN

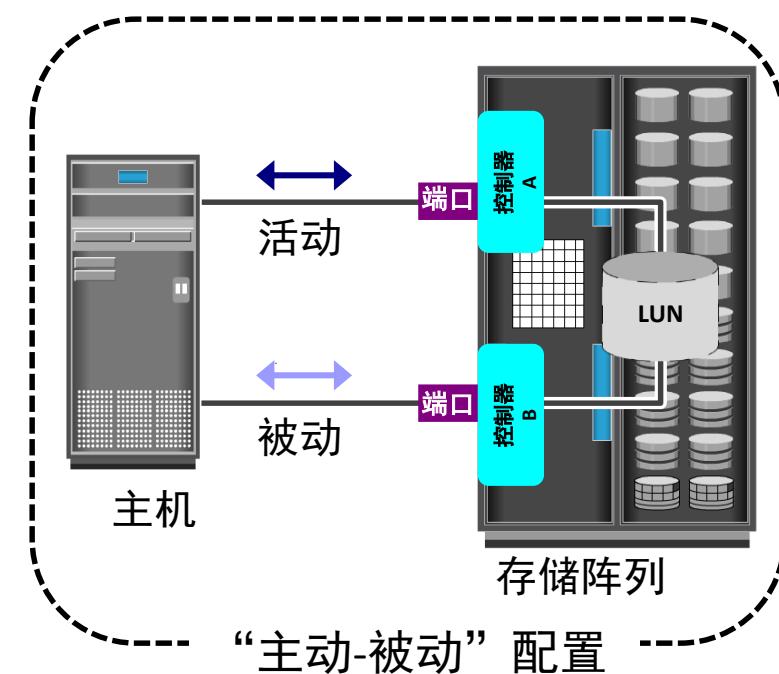
ISS 的类型：高端存储系统

- 称为主动-主动阵列，通常面向大型企业应用程序
 - ▶ 通过所有可用路径执行对 LUN 的 I/O
- 这些阵列提供以下功能：
 - ▶ 高存储容量和大型缓存
 - ▶ 容错体系结构
 - ▶ 到大型机和开放系统的连接
 - ▶ 多个前端端口和接口协议
 - ▶ 能够处理大量并发 I/O
 - ▶ 支持本地和远程数据复制



ISS 的类型：中端存储系统

- 称为主动-被动阵列，通常面向中小型企业应用程序
 - ▶ 仅通过活动路径执行对 LUN 的 I/O
- 这些阵列通常具有两个控制器，每个控制器都具有缓存、RAID 控制器和磁盘驱动器接口
- 与高端阵列相比，前端端口、存储容量和缓存更少
- 支持本地和远程数据复制



模块 4：智能存储系统

付诸实践的概念

- VNX VNxe系列
- EMC Symmetrix VMAX
- EMC Symmetrix DMAX-4

EMC VNX

- EMC 的中端存储产品
- 为数据块、文件和对象数据提供存储的统一存储产品
- 最适合具有可预测工作负载的应用



EMC VNX

EMC Symmetrix VMAX

- EMC 的高端存储产品
- Symmetrix VMAX 支持的主要功能包括：
 - ▶ 以增量方式扩展至 2,400 个磁盘
 - ▶ 最多支持 8 个 VMAX 引擎
 - ▶ 支持闪存驱动器、全自动存储分层 (FAST)、虚拟资源调配和云计算
 - ▶ 最多支持 1 TB 全局缓存
 - ▶ 支持通过 FC、iSCSI、GigE 和 FICON 进行主机连接
 - ▶ 支持 RAID 级别 1、1+0、5 和 6
 - ▶ 支持通过 EMC TimeFinder 和 SRDF 进行基于存储的复制



EMC Symmetrix VMAX

模块 4：总结

本模块涵盖以下要点：

- 智能存储系统的主要组件
- 缓存管理和保护技术
- 存储资源调配方法
- 智能存储系统的类型

知识测验 - 1

- 智能存储系统的哪个组件可使主机从与旋转磁盘相关的机械延迟中解脱出来?
 - A. 前端控制器
 - B. 后端控制器
 - C. 缓存 ❤
 - D. 存储网络
- 缓存达到其容量的 100% 时，会激活哪种刷新模式?
 - A. 空闲
 - B. 高水位线
 - C. 强制 ❤
 - D. 低水位线

知识测验 - 2

- 在传统存储资源配置中，哪个 LUN 扩展技术可改进性能？
 - A. 合并 metaLUN
 - B. 分条 metaLUN 
 - C. 基础 LUN
 - D. 组件 LUN
- 哪个进程通过限制主机对特定 LUN 的访问来提供数据访问控制？
 - A. LUN 掩蔽 
 - B. 分区
 - C. 主动变更
 - D. VSAN

知识测验 - 3

- 哪个机制提供对“缓存中的未提交数据”的电源故障保护?
 - A. 镜像
 - B. 保险存储 
 - C. 水位线
 - D. 分层