

# HUAWEI OceanStor UDS 海量存储系统

## V100R002C01

### 产品描述

文档版本 01  
发布日期 2014-05-09

版权所有 © 华为技术有限公司 2014。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

## 商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

## 注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

# 华为技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编： 518129

网址： <http://enterprise.huawei.com>

# 前言

## 概述

介绍HUAWEI OceanStor UDS海量存储系统（以下简称UDS）的产品定位、产品特点、系统组网、硬件结构、软件结构、接口、技术指标、标准与认证等信息。

## 读者对象

本文档主要适用于以下工程师：

- 网络规划工程师
- 数据配置工程师
- 系统部署工程师
- 日常维护工程师

## 符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
 <b>危险</b>	用于警示紧急的危险情形，若不避免，将会导致人员死亡或严重的人身伤害。
 <b>警告</b>	用于警示潜在的危险情形，若不避免，可能会导致人员死亡或严重的人身伤害。
 <b>小心</b>	用于警示潜在的危险情形，若不避免，可能会导致中度或轻微的人身伤害。
 <b>注意</b>	用于传递设备或环境安全警示信息，若不避免，可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。 “注意”不涉及人身伤害。

符号	说明
 说明	用于突出重要/关键信息、最佳实践和小窍门等。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害信息。

## 修订记录

修改记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

### 文档版本 01（2014-05-09）

第一次正式发布。

# 目录

前言.....	ii
<b>1 产品介绍.....</b>	<b>1</b>
1.1 产品定位.....	2
1.2 产品特点.....	2
1.2.1 高可扩展性.....	3
1.2.2 高可靠性.....	5
1.2.3 易维护.....	8
1.2.4 多种安全保护机制.....	9
1.2.5 低成本的部署和运营.....	13
1.2.6 开放的应用接口.....	14
1.2.7 多数据中心.....	14
1.2.8 Erasure Code.....	14
1.2.9 重复数据删除.....	17
1.2.10 数据压缩.....	19
1.2.11 受 License 控制的特性.....	20
1.3 硬件配置原则.....	20
1.4 系统组网.....	20
<b>2 产品结构.....</b>	<b>25</b>
2.1 硬件结构.....	26
2.1.1 机柜.....	26
2.1.2 接入节点.....	28
2.1.3 存储节点.....	35
2.1.4 短信调制解调器.....	44
2.1.5 接入交换机.....	45
2.2 软件结构.....	48
2.2.1 逻辑结构.....	48
2.2.2 业务层.....	49
2.2.3 存储层.....	50
2.2.4 操作维护层.....	50
<b>3 系统接口.....</b>	<b>53</b>
3.1 物理端口.....	54

3.2 协议接口.....	55
<b>4 技术指标.....</b>	<b>57</b>
4.1 系统规格.....	58
4.2 整机指标.....	58
4.3 环境要求.....	62
<b>5 标准与认证.....</b>	<b>67</b>
5.1 遵循标准.....	68
5.2 产品认证.....	71
<b>A 如何获取帮助.....</b>	<b>75</b>
A.1 联系华为前准备.....	76
A.1.1 收集必要的故障信息.....	76
A.1.2 做好必要的调试准备.....	76
A.2 如何使用文档.....	76
A.3 如何从网站获取帮助.....	76
A.4 联系华为技术支持.....	77
<b>B 术语.....</b>	<b>78</b>
B.1 A-E.....	79
B.2 F-J.....	80
B.3 K-O.....	81
B.4 P-T.....	81
B.5 U-Z.....	82

# 1 产品介绍

## 关于本章

根据UDS的产品定位，描述产品特点、硬件配置原则和系统组网。

### 1.1 产品定位

介绍UDS海量存储系统在市场中的地位及应用场景。

### 1.2 产品特点

UDS的主要特点体现在高可扩展性、高可靠性、易维护、支持多种安全保护机制、低成本的部署和运营、开放的应用接口、支持多数据中心、Erasure Code、重复数据删除、数据压缩。

### 1.3 硬件配置原则

介绍UDS的硬件配置原则，便于用户快速了解UDS各类设备在机柜中的部署方式。

### 1.4 系统组网

UDS的系统组网包括组网结构和网络平面。

## 1.1 产品定位

介绍UDS海量存储系统在市场中的地位及应用场景。

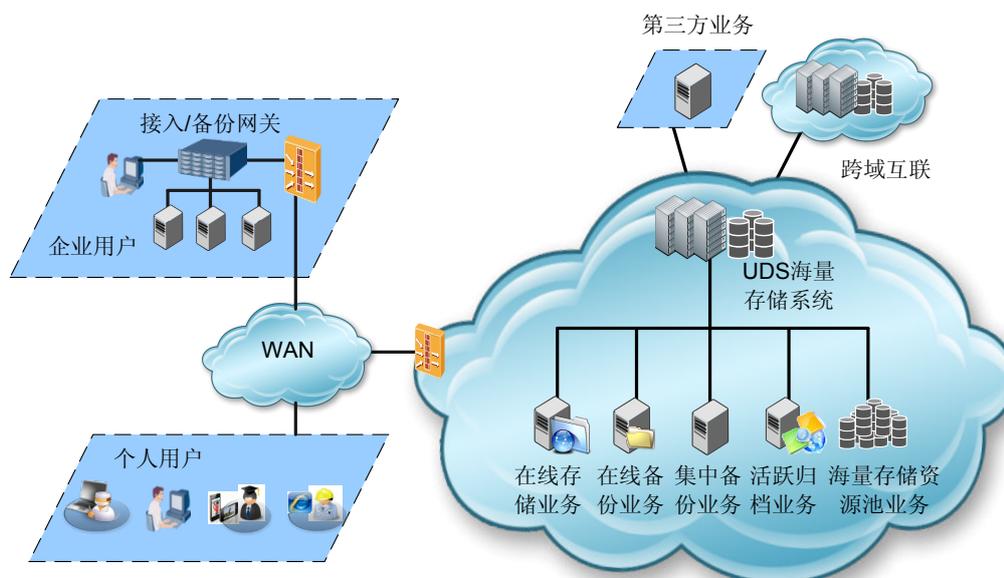
UDS海量存储系统基于低功耗、高密度存储节点的ARM（Advanced RISC Machines）架构，通过对象存储、分布式存储引擎、集群应用等技术，构建海量对象存储基础架构平台。UDS对外提供各种类型数据的存储及共享服务，可以支撑多种云存储解决方案，提供如网盘、云备份、空间租赁、近线数据仓储、统一备份等应用。

UDS主要适用于如下应用场景：

- 企业用户应用场景：海量存储资源池业务、在线存储业务、在线备份业务、集中备份业务、活跃归档业务。
- 个人用户应用场景：在线存储业务、在线备份业务。

UDS的应用场景如图1-1所示。

图 1-1 UDS 应用场景



## 1.2 产品特点

UDS的主要特点体现在高可扩展性、高可靠性、易维护、支持多种安全保护机制、低成本的部署和运营、开放的应用接口、支持多数据中心、Erasure Code、重复数据删除、数据压缩。

## 1.2.1 高可扩展性

UDS采用scale-out存储架构和DHT（Distributed Hash Table）技术实现系统容量弹性扩展，扩展后的存储系统性能呈线性增长，满足用户不断增长的业务需求。

- 按需部署，灵活扩展。
  - 采用分布式Hash算法，去除对象访问路径上所有的中心点，解决了数据布局的瓶颈，逻辑上具备无限扩展的能力。
  - 支持小容量配置起步，平滑扩展的部署方案。系统容量能够从数十TB级平滑扩展到百PB级，从最小配置的一个机柜、75块智能硬盘扩展到多个数据中心、数万块智能硬盘。
  - 扩展方案，灵活多样。支持以智能硬盘、存储节点、机柜、数据中心为单元的扩展，满足各种扩展场景的需求。
- 智能硬盘互联架构，性能随容量线性增加。

传统的x86架构下多个硬盘挂接在一个x86 CPU下，容量和性能扩展不均衡，当容量扩展到一定阶段后，性能不再扩展，呈水平趋势。智能硬盘互联架构下，一个CPU对应一块硬盘，智能硬盘作为独立存储单元直接接入IP交换网络，组成分布式全交叉互联节点集群，性能（带宽、每秒处理事务数、并发连接）随容量线性增加。

基于高可扩展性，UDS可以实现按需扩容。如需扩容请购买License。

## 应用场景

UDS的高可扩展性主要满足如下两种应用场景：

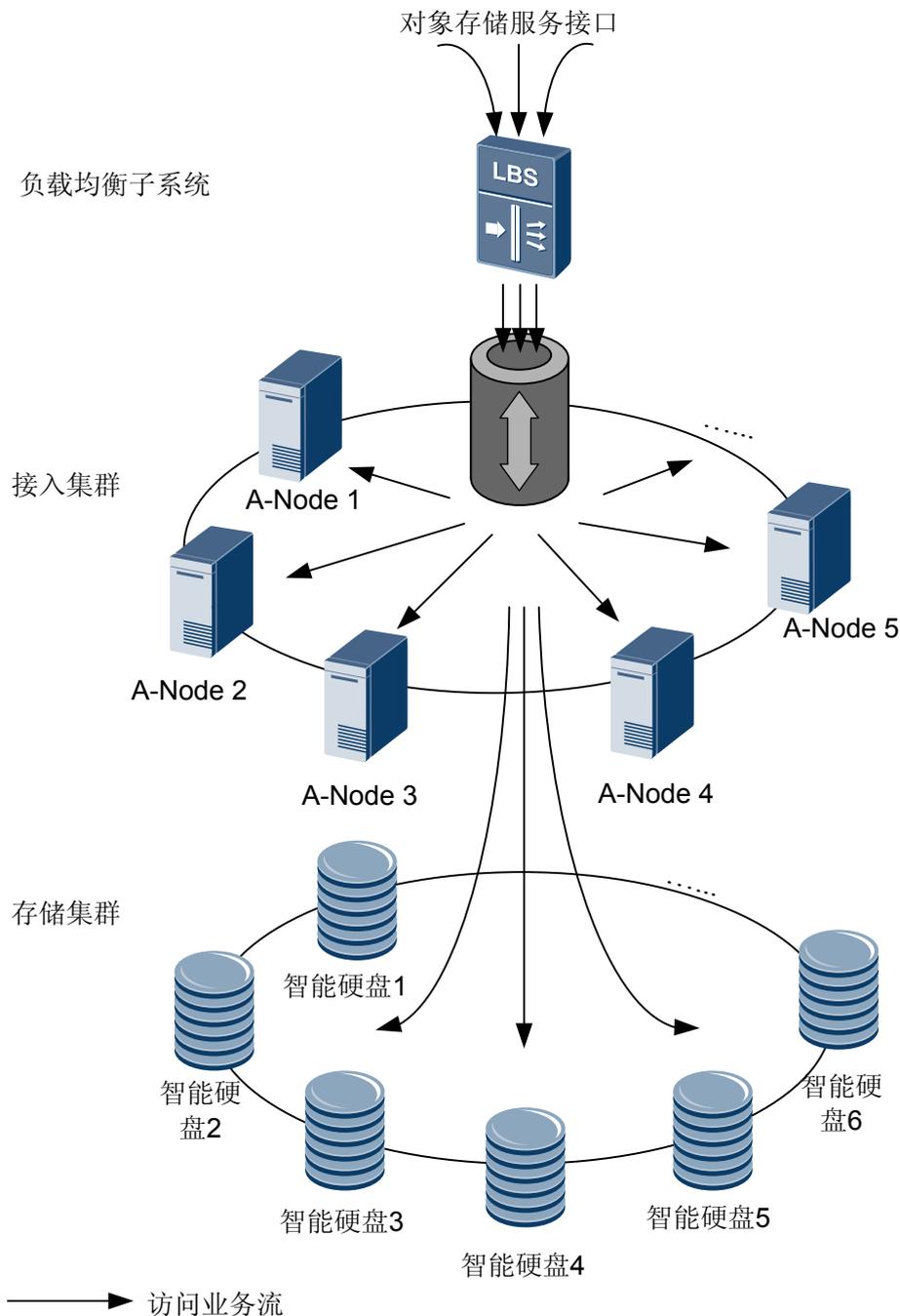
- 用户需要部署能按需扩展存储容量和性能的海量存储池。
- 为应对业务快速增长的挑战，已部署UDS的用户需要扩容。

## 实现原理

UDS主要包含两大集群：接入集群和存储集群。接入集群由多个接入节点组成，存储集群由存储节点中的海量智能硬盘组成。业务和数据在接入集群和存储集群中的各个节点间实现负载均衡。

UDS scale-out存储架构如[图1-2](#)所示。

图 1-2 Scale-out 存储架构



- 对象存储服务接口 用于提供基本对象存储服务的一组标准网络服务接口。对象存储服务接口允许用户在任务地方通过任何符合标准的终端存储和获取大规模的数据。
- 负载均衡子系统 负载均衡子系统（Load Balancing Subsystem）。主要实现业务和数据在各节点间的负载均衡。
- 接入集群 接入节点。UDS专用的计算型的服务器设备，可以部署对象存储控制单元、业务发放引擎、操作维护服务和存储集群控制单元等。

存储集群 智能硬盘。由硬件和软件两部分组成，硬件由硬盘、低功耗CPU、小内存和网卡等部件组成，软件对外提供key-value存储接口。智能硬盘可以作为独立存储单元直接接入IP交换网络，组成分布式存储集群。

Scale-out存储架构的实现原理描述如下：

1. 海量数据分散到多个并发接入节点和存储节点，节点之间实现负载均衡。
2. 接入节点可根据存储节点的数量按比例扩展，实现系统性能扩展。推荐接入节点和存储节点的比例为1:2，接入节点和智能硬盘的比例为1:150。
3. 接入节点和智能硬盘之间实现点对点全对等访问，消除了容量扩展对系统性能的影响。
4. 系统能够自动识别新增的存储节点和智能硬盘，并将其存储空间加入到整个存储系统中。
5. 新增的存储节点和智能硬盘加入到存储系统后，系统会根据负载均衡原则将部分数据和业务负载自动迁移到新增节点上。

UDS scale-out存储架构中的存储集群包含海量智能硬盘。这些智能硬盘通过DHT技术构成一个分布式存储集群，可以实现按需扩展。

## 1.2.2 高可靠性

UDS可靠的软硬件架构设计为业务运营商、企业和最终用户提供了可信赖的海量存储系统，使其从容应对爆炸式增长的数据对存储系统可持久性带来的挑战。

高可靠性主要适用于如下对存储系统可靠性要求较高的云存储应用场景，包括但不限于：

- 业务运营商和企业用户应用场景  
海量存储资源池业务、在线存储业务、在线备份业务、集中备份业务以及集中活跃归档业务。
- 个人用户应用场景  
在线存储业务、在线备份业务。

## 高可靠的硬件架构

### 关键部件冗余

- 系统支持多数据中心部署，提升系统可靠性。
- 接入节点OMS（Operation and Maintenance Service）冗余配置，主备OMS之间可实现在线切换。当主OMS故障时，备OMS可以接管主OMS的业务，保证系统持续运行。
- 接入节点和存储节点的关键部件冗余配置，支持热插拔。  
具体部件冗余方式如表1-1所示。

表 1-1 部件冗余方式

部件名称	冗余方式
电源模块	<ul style="list-style-type: none"><li>● 1+1（接入节点）</li><li>● 2+2（存储节点）</li></ul>
风扇模块	<ul style="list-style-type: none"><li>● 1+1（接入节点）</li><li>● 11+1（存储节点）</li></ul>
存储节点交换板	1+1

### 网络路径冗余

- 接入节点和存储节点分别与两台接入交换机（配置为堆叠模式或VRRP主备模式）实现冗余连接，任意一条网络路径故障都不会影响业务正常运行。
- 接入节点和存储节点的10GE端口通过bond技术实现端口冗余备份。
- 同一存储节点中的智能硬盘通过1+1冗余部署的交换板实现互连互通。

### 硬盘抗振

振动是硬盘失效的主要原因。UDS采取了大量的抗振设计来保证硬盘的可靠性。

- 硬盘拉手条采用吸振材料，结合缓冲设计，减慢插拔硬盘的速度，避免插拔硬盘带来的冲击和振动影响。
- 采用橡胶螺钉固定风扇，降低风扇带来的低频振动影响。
- 存储节点滑道采用阻尼设计，有效控制维护人员推入和拉出存储节点的速度，达到减免冲击的目的。

### 温度控制

系统根据实时采集的温度数据对散热系统进行调整，使系统工作温度保持在最合适的范围内。当系统工作温度超过正常范围时，系统会对温度过高的部件采取降频、减少业务等负载控制措施。如果温度达到系统设定的阈值，系统会将温度过高的部件复位或者下电，避免部件因为温度过高而损坏。

## 高可靠的软件架构

### 关键软件模块冗余

UDS中的OSC、OMS、NTP（Network Time Protocol）、DNS（Domain Name Server）、存储集群控制单元等关键软件模块采用HA（High Availability）冗余设计，实现系统管理和业务处理等任务的高可靠性。

### 多种数据可靠性机制

- 数据一致性保证

UDS系统支持端到端的数据一致性校验：通过TCP/IP和HTTPS（Hypertext Transfer Protocol Secure）协议的校验保证系统接收和发送给用户的数据不出错；在OSC处，通过MD5算法进行对象级数据校验；每个分片都会在存储集群服务单元处进行校验；每个分片连同其校验数据在写入硬盘后还会增加对应扇区的校验。

- 数据完整性校验

UDS提供多层次的数据完整性保护措施，支持四级的数据修复功能：扇区级、分片级（需开启Erasure Code存储模式）、对象级和数据中心级（需部署多数据中心）。

当系统发现数据损坏的时候，首先会通过本地扇区保存的冗余校验数据尝试恢复（扇区级数据修复）；如果系统开启Erasure Code存储模式，可以通过读取分片中未损坏的数据来恢复坏道上的数据（分片级数据恢复）；如果坏道上的数据恢复失败，系统会尝试通过集群内其他分片校验进行数据修复（对象级数据修复）；如果以上措施均失败且部署了多数据中心，UDS会从备数据中心获取数据（数据中心级数据修复）。

- 数据安全性

UDS提供了多种数据安全保护机制来保证系统中的数据安全性，详细描述请参见[多种安全保护机制](#)。

### 故障自愈

- 故障自动检测

系统对硬件设备和软件模块进行实时监控，自动检测设备故障、业务异常、通信中断等异常情况，并根据设定的阈值，实时上报告警。

- 自动重建副本

当存储节点的某个硬盘故障后，UDS会自动从其他硬盘上复制（三副本存储模式下）或计算出（Erasure Code存储模式下）故障硬盘上存储的数据副本，同时将恢复出来的数据保存到正常运行的硬盘上。

- 数据加速恢复

当存储节点中的某个硬盘故障后，UDS可以从多个硬盘并行恢复故障硬盘上存储的数据，提升数据恢复效率，最大程度地减少数据丢失风险。

### 硬盘可靠性保证

- 硬盘定期扫描

对于三副本存储模式，系统定期自动执行多副本的一致性检查和修复，避免数据不一致。

对于Erasure Code存储模式，系统会周期扫描所有对象，将数据块和校验块都读取出来。当发现对象数据块丢失时，系统启动计算修复，读取该对象数据块组的其它数据块，通过Erasure Code算法恢复出丢失的数据块并重新写入系统。

- 硬盘健康度监控

UDS系统采用了业界先进的SMART（Self-Monitoring Analysis and Reporting）技术对硬盘中的电机、电路、磁盘、磁头的状态进行分析，发现异常就会上报告警，自动降低硬盘转速并备份数据，从而提前应对数据丢失风险。

- 慢盘检测

慢盘是指读写性能明显低于正常速率的一类硬盘，是硬盘即将失效的一种征兆。慢盘是由于长期使用，各种部件老化导致硬盘性能下降而产生的。UDS通过对每一个写I/O耗费的时间进行统计，考察一定周期内硬盘的平均返回时间，并以此和标准返回时间进行对比。如果硬盘的平均返回时间远高于标准返回时间，就判断该硬盘为慢盘，并上报告警，根据情况启动数据均衡。

### 人因差错预防

为避免维护人员或者用户在操作过程中出现错误导致数据丢失或者系统故障，UDS设计了完备的人因差错预防机制和恢复回退机制。

- 对于关键配置信息的所有更改，系统都会进行二次确认，并明确提示修改配置的风险和可能导致的后果，从而防止配置信息意外更改。
- 系统对所有的配置信息均会进行合理性检查。如果参数设置不合理，系统将返回配置错误，并保持原有配置信息不变。

### 1.2.3 易维护

UDS通过直观的图形化管理界面，以及批量换盘、在线升级和在线扩容等系统功能加强了自管理能力，使系统易于管理和维护。

易维护特性主要适用于如下对存储系统可维护性要求较高的云存储应用场景，包括但不限于：

- 业务运营商和企业用户应用场景  
海量存储资源池业务、在线存储业务、在线备份业务、集中备份业务以及集中活跃归档业务。
- 个人用户应用场景  
在线存储业务、在线备份业务。

### 直观的图形化管理界面

UDS通过直观的图形化管理界面HUAWEI OceanStor DeviceManager（以下简称DeviceManager）提供系统配置、性能监控、告警监控、用户管理、License文件管理等操作维护功能。DeviceManager支持手机短信、邮件等多种告警方式，确保用户及时处理告警，恢复系统健康。此外，用户可通过DeviceManager进行在线升级和扩容，操作简单便捷、安全可靠。

### 支持批量换盘

当新增了智能硬盘或智能硬盘故障时，UDS会自动迁移智能硬盘上的数据，并采用智能数据均衡技术重新分布系统内的数据，使系统业务读写均衡，从而保证业务可用性。因此，当失效硬盘的数量在给定范围之内时，系统业务不会受到影响，用户无需采取即时维护措施。避免即时维护，有效降低备件数量及更新周期，节省维护人员投入。

当失效硬盘的数量达到系统阈值时，系统会产生告警，通知用户批量更换硬盘。新更换的所有硬盘由系统自动加入到存储集群，并通过智能数据均衡技术自动重新分布数据，使数据在各个硬盘中实现均衡分布。

### 支持在线升级

UDS能够自动判断需要升级的软件和固件，并在不中断业务的情况下完成升级。此外，UDS还支持升级前状态分析和升级后验证。如果升级过程中出现问题，系统可以自动回退到升级前的版本。

- 智能部件升级  
在线升级包中包含多个部件的升级文件，系统会根据当前版本智能选择需要升级的部件。只有版本不一致的部件才会进行升级。如果升级过程中出现问题，存储系统会智能调整升级策略，将已升级部件回退到之前的版本。
- 部件版本自动同步  
当系统检测到各部件版本不一致时，会自动对该部件版本进行同步。

## 支持在线扩容

UDS的高可扩展架构支持接入节点、存储节点和智能硬盘的弹性扩展，允许系统在不中断业务的前提下完成系统扩容，轻松满足业务数据量不断增长带来的性能和容量需求。

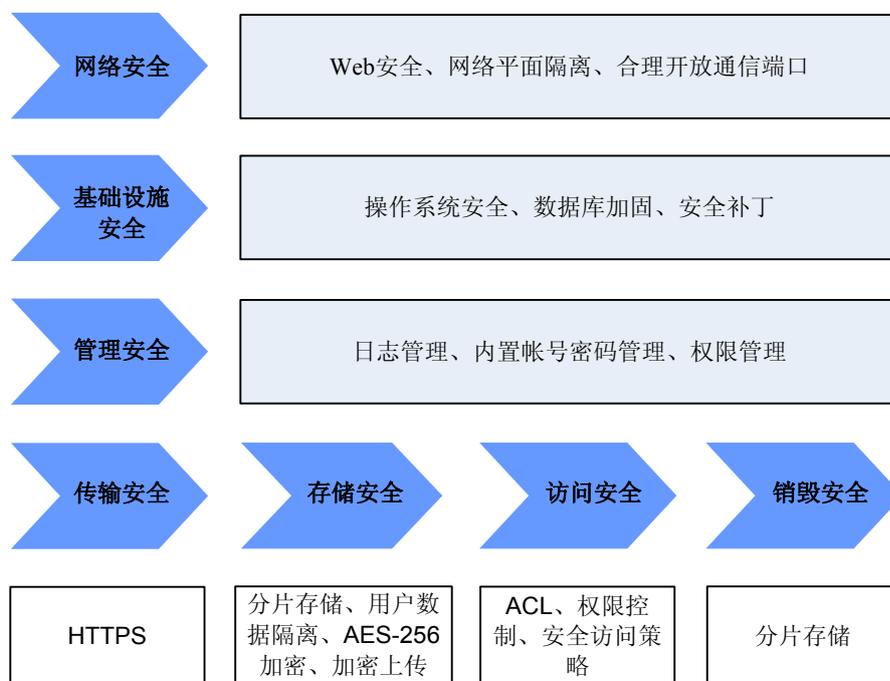
扩容过程中，新增设备通过一键式扩容脚本自动加入到存储系统中，并通过智能数据均衡技术自动重新分布数据，实现数据和业务负载的均衡分布。

### 1.2.4 多种安全保护机制

UDS采用多种安全保护机制，保证了用户数据的安全性。UDS提供的数据安全性主要体现在网络安全、基础设施安全、传输安全、存储安全、访问安全和管理安全。

UDS支持多种安全保护机制，涵盖了网络安全、基础设施安全、管理安全以及传输、存储、访问和销毁过程中的数据安全，如图1-3所示。

图 1-3 多种安全保护机制的应用



## 网络安全

### Web安全

- Portal登录时采用HTTPS协议，保障数据传输通道安全。
- 系统管理员帐号采用防暴力破解机制，登录时需要提供非纯数字的图片验证码，多次登录失败后对帐号进行锁定。
- 对Web服务器打上最新的安全补丁，加强系统安全。

### 网络平面隔离

UDS可以划分为四个网络平面：管理平面、业务平面、存储平面和MDC（Multiple Data Centers）复制平面。网络平面之间通过设置VLAN（Virtual Local Area Network）进行通信隔离，以增强系统安全。

- 管理平面：用于进行系统管理和维护。管理员或技术支持工程师可通过该平面进行日常管理维护，获取计费信息。
- 业务平面：为接入节点对外提供对象存储服务接口，用于业务访问。
- 存储平面：用于系统内部所有节点之间的管理和数据通信。
- MDC复制平面：可选网络平面，仅当部署多数据中心时需要规划该网络平面。该平面用于数据中心之间的数据复制。

#### 说明

为保证网络安全，UDS还支持其他的网络隔离方案，如VPN（Virtual Private Network）和ACL（Access Control List）。建议用户在汇聚交换机配置VPN或ACL，对各网络平面通信进行安全隔离。

#### 合理开放通信端口

UDS开放了所有实现系统功能所必需的通信端口，避免因未知端口带来安全风险。关于详细的通信端口信息，请参见《HUAWEI OceanStor UDS海量存储系统 V100R002C01 通信矩阵》。

## 基础设施安全

### 操作系统安全

为保证设备安全，UDS中的操作系统采取了如下基础安全配置。

- 操作系统帐号密码安全配置  
操作系统帐号密码安全配置主要包括：删除不必要的用户和用户组；限定帐号密码复杂度策略、密码长度。
- 系统服务安全配置  
系统服务安全配置主要包括：禁用Telnet、NFS（Network File System）等不安全的服 务；禁用多余或危险的后台进程和服务；服务不使用高权限帐号运行；使用安全协议，例如SSH（Secure Shell）v2、SFTP（Secure File Transfer Protocol）和SNMP（Simple Network Management Protocol）v3。
- 操作系统内核安全配置  
操作系统内核安全配置主要包括：保护执行堆栈，防止遭受缓冲区溢出攻击；禁用IP转发、系统响应广播请求、ICMP（Internet Control Messages Protocol）重定向接收等功能；IP欺骗防护；保护socket序列，以防受到攻击。
- 文件及目录权限配置  
严格限制文件及目录的访问权限。

### 数据库加固

UDS对所使用的数据库采用了如下加固策略。

- 限制多IP地址主机监听器的监听地址，更改标准监听端口。
- 最小授权原则，以用户组为单位来分配权限。

### 安全补丁

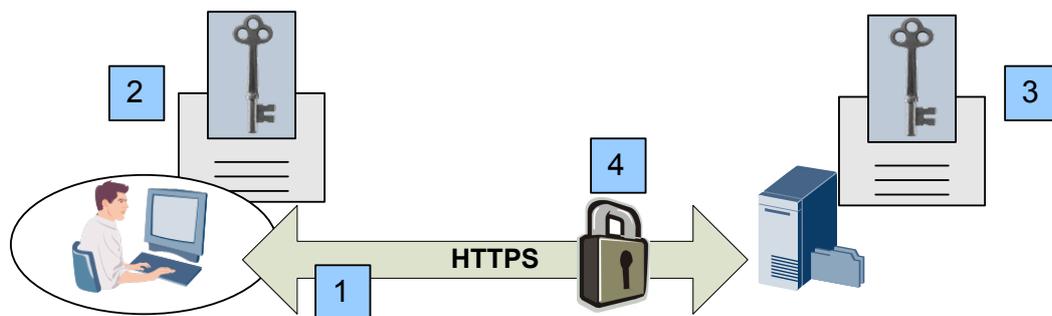
定期为系统安装安全补丁可以防止病毒和黑客利用操作系统漏洞对系统进行攻击。UDS预安装了最新的安全补丁，并定期提供新发布的安全补丁。

## 传输安全

UDS支持通过HTTPS通道方式传输数据，用户在使用客户端软件或Web页面时可以设置采取加密通道（HTTPS）传输数据，保证数据在传输环节不被破坏和影响。

传输安全技术实现原理如图1-4所示（以通过客户端访问使用HTTPS连接的资源为例）。

图 1-4 传输安全技术实现原理



1. 客户端访问使用HTTPS连接的资源。
2. 客户端产生一个唯一的会话密钥，并且使用服务器端证书生成的公钥加密传输。
3. 服务器收到会话密钥后，用自己的私钥进行解密。
4. 连接建立后，客户端和服务器之间就可以安全通信了。

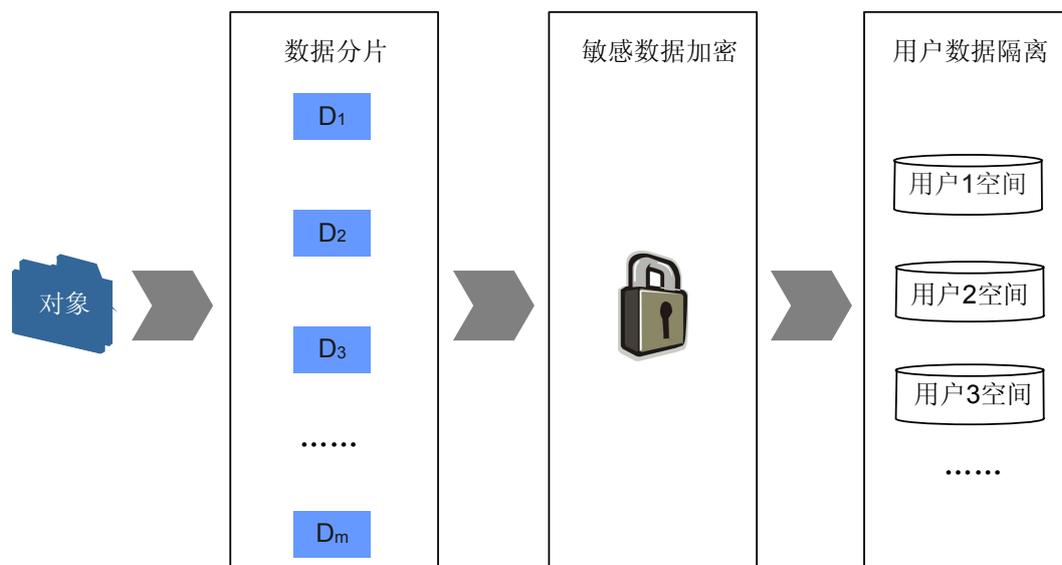
## 存储安全

UDS通过多种存储安全技术保证存储的用户数据安全可靠。

- 数据分片存储  
对象数据分片后，通过分布式Hash算法随机保存在不同的存储节点、不同的智能硬盘上，恶意用户无法利用单个存储节点或智能硬盘获取用户数据。当业务生命周期结束或用户自行终止业务的使用时，数据分片存储技术支持用户数据的安全销毁，用户数据不会被泄露。
- 用户数据隔离  
每个用户拥有独立的逻辑空间和存储策略，用户数据完全隔离，实现用户数据安全，确保用户数据的私密性。
- 数据加密上传  
用户使用客户端软件向UDS系统中上传数据时，可以选择对数据进行加密后再上传，保证数据不会被非法窃取。用户的关键鉴权信息（如登录密码和系统访问等信息）在传输时均已经加密存储在Cookie中，防止非法用户通过分析Cookie内容得到操作用户的关键信息，保证用户数据安全。
- 用户敏感数据加密存储  
用户敏感数据、隐私数据（如鉴权信息、邮箱信息等）采用AES（Advanced Encryption Standard）-256算法加密后存储。

存储安全技术实现原理如图1-5所示。

图 1-5 存储安全技术实现原理



## 访问安全

UDS支持访问数据隔离、可配置的安全访问策略以及安全认证，保证用户身份认证安全和资源受控访问。

### 访问数据隔离

UDS提供以帐户和桶为单位的数据隔离功能，保证数据不被非法帐户访问，确保用户数据的私密性。

- 以帐户为单位的数据隔离

UDS业务系统为每个帐户创建独立的存储空间，业务系统根据帐户标识和对应权限，对帐户存储空间的数据进行访问控制，避免帐户数据和帐户信息被未授权帐户访问。

- 以桶为单位的数据隔离

UDS采用对象存储机制，所有的对象都必须存储在指定的桶中，桶为对象存储的基本单元。对桶的访问必须通过授权码和签名密钥进行。不同的桶有不同的访问授权。为了实现资源共享，资源的拥有者可以将资源授权给其他拥有授权码的用户使用。

### 可配置的安全访问策略

用户可针对接入键标识（Access Key ID）和用户接入IP地址设置安全访问策略，提高数据访问安全性。如果在统计时间间隔内，某个接入键标识、IP地址、或同一个IP地址上的某个接入键标识的访问失败次数大于错误数阈值，并且访问失败的次数与总访问次数的比值大于错误率阈值，则拒绝向该接入键标识、IP地址、或同一个IP地址上的某个接入键标识提供数据访问服务。

### 安全认证

- 用户在访问桶和对象时，每一个操作请求都要求进行签名认证。

- 通过签名认证后，系统还会对用户操作进行基于桶和对象级别的ACL（Access Control List）权限认证，权限认证通过后，用户才能访问桶和对象。
- UDS提供基于AK的用户访问安全认证机制。如果在统计时间间隔内，某个用户的接入键标识通过REST接口访问帐户管理或IAM服务的失败次数大于错误数阈值，则拒绝向该接入键标识提供服务。当前版本该阈值不支持配置，默认为某接入键标识在3分钟内连续5次认证失败，则在接下来的3分钟内该接入键标识将无法继续访问UDS的帐户管理和IAM服务。

## 管理安全

### 操作日志管理

UDS支持操作日志集中收集和存储。操作日志通常保存在节点本地，用户可通过DeviceManager导出和查看DeviceManager操作日志，通过SSH方式登录节点获取运行日志和节点操作日志，了解和分析系统的运行状况，及时发现不当或恶意操作，处理异常情况。

### 帐号密码管理

- 密码修改

UDS支持帐号密码的集中修改和部分机机帐号的密码定期自动修改，并能对密码复杂度进行自动检查。只有超级管理员和帐号管理员才拥有修改密码的权限。关于UDS系统中可修改的帐号密码信息，请参见《HUAWEI OceanStor UDS海量存储系统 V100R002C01 帐号列表》（该文档需向技术支持工程师申请获取）。

- 加密传输与存储

修改帐号密码时，帐号密码加密传输到各个业务节点。在各业务节点上，帐号的密码必须加密存储。

- 操作日志记录

对帐号密码进行的所有操作都通过操作日志记录下来，为故障查找与定位和日志审计等提供有效凭证。

### 权限管理

UDS的管理系统提供基于管理员角色的权限管理模式，在这种权限管理模式中，权限与角色直接对应。当用户的权限随着岗位与职责的变化需要调整时，只需为用户赋予不同的角色。管理系统缺省提供系统超级管理员、系统管理员、系统查看员三类默认的管理员角色，每类管理员角色拥有不同的管理权限。系统管理员也可以根据需要创建自定义管理员，并对自定义管理员组进行不同的管理权限授权，实现权限的灵活控制。

- 系统超级管理员：特权用户，具备系统所有管理权限，对整个系统进行管理，创建并管理其他管理员。
- 系统管理员：具备告警和日志操作权限，对系统进行日常维护。建议一般系统维护人员使用此角色。
- 系统查看员：仅具备查看系统的权限。建议限制级系统管理员使用此角色。
- 用户自定义管理员：系统超级管理员根据任务需要创建的系统管理员角色，并为其分配操作权限。

## 1.2.5 低成本的部署和运营

UDS采用软硬件一体化平台架构，支持多种硬件节能方式，有效降低用户部署成本和系统运行功耗，实现绿色节能的目标。

- 低功耗、高密度的硬件架构。  
存储节点采用低功耗的CPU和高密度的存储框，提升单位计算能力的同时降低了系统功耗。
- 绿色节能的系统设计。  
采用绿色节能的系统架构设计，随着系统业务流量的变化，CPU智能变频、风扇智能调速、硬盘动态休眠，有效降低系统运行能耗，绿色环保。
- 一体化平台。  
软硬件构成一体化的平台，无需再部署额外的软硬件就可作为PaaS（Platform as a Service）对外提供服务，降低部署成本。

## 1.2.6 开放的应用接口

UDS对外提供多种通用的标准接口，能与用户现有应用高效兼容，同时支撑用户的二次开发。

- 对象存储服务接口  
提供主流的REST（Representational State Transfer）接口，可以与多种应用程序、客户端对接，支持图像、视频、音频、文件等多种数据类型的存储，满足用户的不同存储需求。
- 操作维护接口  
提供基于Portal的操作维护接口，操作人员通过Web管理系统对UDS进行日常维护操作。
- 对外运营接口  
提供运营接口，包括SFTP(Secure File Transfer Protocol)计费接口、REST帐户管理接口、REST IAM接口、兼容REST和SNMP的OMS北向维护接口。

## 1.2.7 多数据中心

UDS支持多数据中心特性，通过在不同地域部署多个数据中心，实现数据的高可靠性容灾。

UDS的多数据中心支持基于桶设置复制模式或地区模式两种特性模式，用户可以根据不同的应用场景自由选择，以实现数据在多个数据中心的复制备份或统一资源管理。

通过多数据中心特性，业务运营商、企业和用户均能得到极大受益。

业务运营商和企业通过部署多数据中心可扩大存储系统整体容量。同时，通过设置对应的多数据中心特性模式，可以实现数据在多个数据中心的复制备份或隔离管理，存储在多数据中心的数据获得更高的数据可靠性，避免数据的丢失。

多数据中心特性可应用于跨数据中心复制和统一资源池管理两种应用场景。

多数据中心特性为UDS的可选特性，需购买License才能使用该特性的服务。

## 1.2.8 Erasure Code

UDS支持Erasure Code存储模式，在保证数据高可靠性的同时解决存储资源利用率不足的问题。

Erasure Code是一种通过保存1.x份数据副本达到数据高可靠性的存储模式，可以同时满足低数据冗余度和高数据可靠性的要求。对象被分割成固定长度的数据块，每M个连续

的数据块通过算法计算出N个校验块 ( $N < M$ )。  $(M+N)/M=1.x$  (保存的数据副本系数)，这M个数据块和N个校验块组成一个数据块组并保存在不同的硬盘上。在Erasure Code存储模式下，系统最多支持N块硬盘失效。

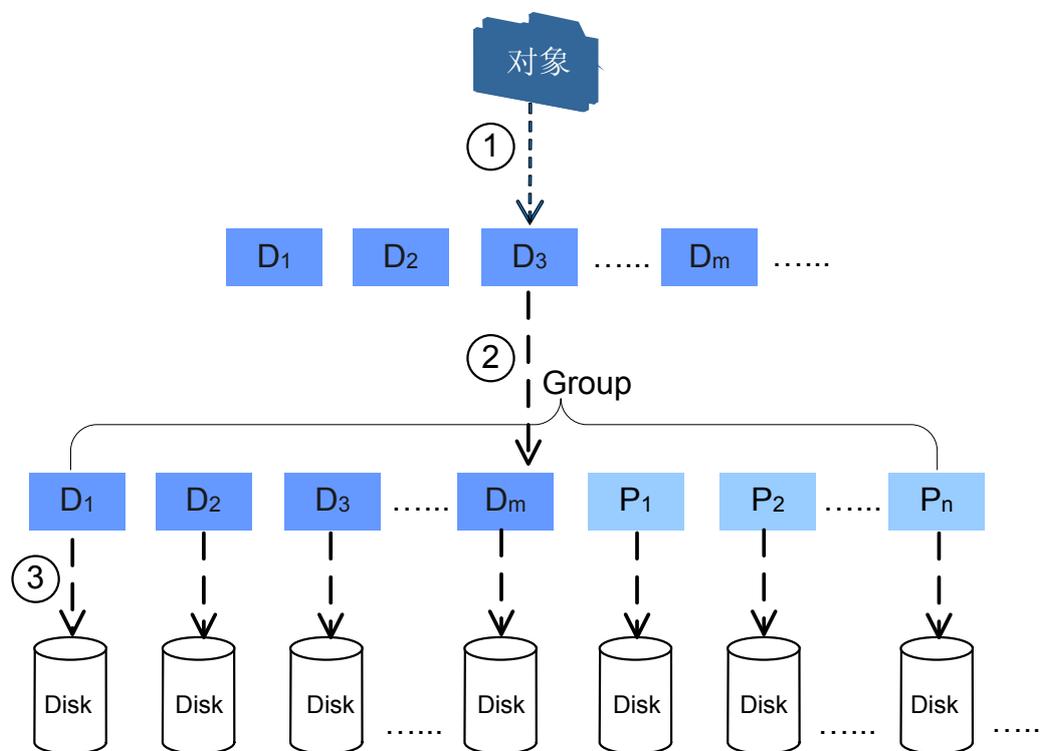
Erasure Code特性适用于需要提高存储资源利用率，降低硬件成本和维护成本的应用场景。

UDS支持Erasure Code和三副本存储模式。系统默认采用Erasure Code存储模式，只有管理员可以更改存储模式。Erasure Code存储模式的开启或关闭不影响系统业务正常运行，更改后的存储模式仅在用户新建的桶上生效。

## 数据写流程

系统开启Erasure Code存储模式后，数据写流程如图1-6所示。

图 1-6 数据写流程



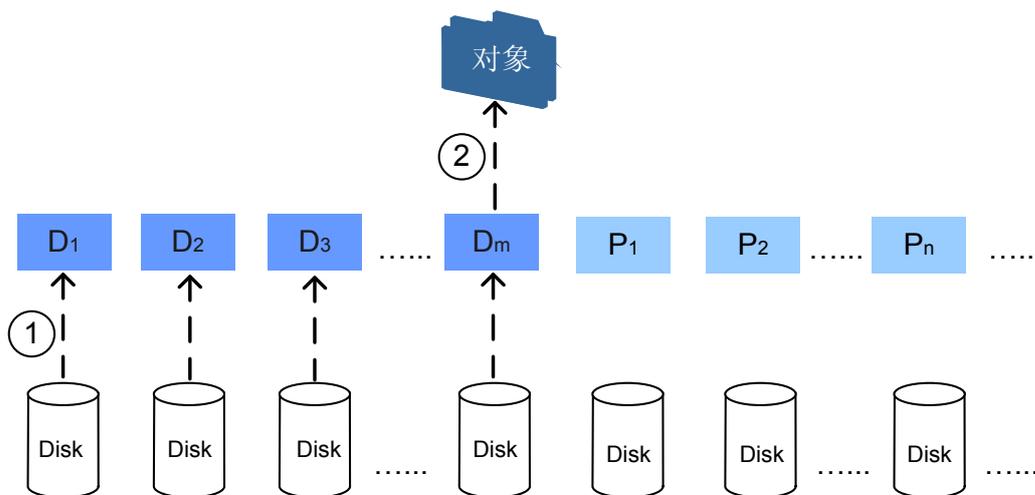
- 1 用户上传的对象数据被切分成若干固定长度的数据块。
- 2 每M个数据块通过Erasure Code算法计算出N个冗余校验块 ( $N < M$ )。这M个数据块和N个校验块组成一个数据块组，图中的数据块 $D_1 \sim D_m$ 和校验块 $P_1 \sim P_n$ 组成一个数据块组。
- 3 数据块组中的数据块和校验块随机保存到不同存储节点的不同硬盘上。

## 数据读取流程

- 正常数据读取流程：系统开启Erasure Code存储模式后，正常读取数据的时候只需读取数据块。

正常数据读取流程如图1-7所示。

图 1-7 正常数据读取流程



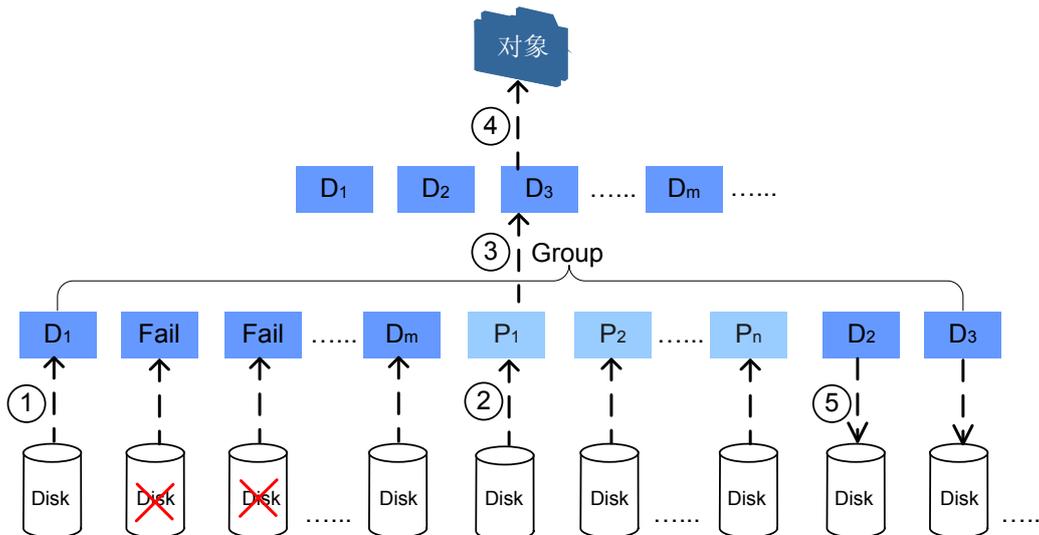
- 1 系统读取保存于不同硬盘上的数据块。
- 2 系统将读取出来的所有数据块合并成完整的对象数据返回给用户。

● 数据块损坏时的数据读取和恢复流程：

- 如果单个数据块组中损坏的数据块和校验块总和小于或等于N，都可以通过其他数据块和校验块自动恢复出丢失的数据。恢复出来的数据保存到其他正常工作的硬盘上。

系统开启Erasure Code存储模式后，数据恢复流程如图1-8所示（以两块硬盘失效为例）。

图 1-8 数据块损坏时的数据读取和恢复流程



- 1 系统读取保存在不同硬盘上的M个数据块。
- 2 发现有数据块损坏，读取校验块。

- 3 根据读取出来的数据块和校验块，通过Erasure Code算法恢复损坏的数据块，然后将完整的M个数据块返回给系统。
  - 4 系统将读取出来的所有数据块合并成完整的对象数据返回给用户。
  - 5 系统将恢复出来的数据块存入其他正常工作的硬盘上。
- 如果单个数据块组中损坏的数据块和校验块总和大于N，系统会以更细粒度的数据块重新读取数据（例如：64kB，正常情况下，系统都是以1MB的数据块粒度读取数据），尝试恢复每个已损坏数据块中可读取的数据。通过这种数据部分修复的方式，系统可以最大程度地减少损坏的数据块和校验块数量。



### 注意

如果大于N个数据块和校验块损坏且系统通过部分修复方式无法使损坏的数据块和校验块数量小于或等于N，丢失的数据将无法恢复。

## 1.2.9 重复数据删除

UDS提供了海量存储池，可用于存储上百亿的对象。但随着上传对象的不断增多，系统中会存在多个内容相同的对象，这些内容相同的对象重复存储，占用了额外的存储空间。通过重复数据删除特性，内容相同的对象在UDS系统中只保留1个，有效提升了存储空间的利用率。

重复数据删除（Deduplication）是一种专门用于消除粗粒度冗余数据的数据缩减技术，旨在通过减少存储系统中的重复数据来节省存储空间开销。在重复数据删除过程中，数据块只保留一个副本，在使用到某一数据块的地方保留一个到该数据块对应的唯一副本的链接。由于只保留数据块的一个副本，重复数据删除可以减少对存储容量的需求。

UDS支持基于对象的离线重复数据删除技术。在创建用户时可以选择开启重复数据删除功能，也可以根据需求关闭重复数据删除功能。开启和关闭重复数据删除功能的操作需要在帐户管理系统上完成。

重复数据删除特性为UDS的可选特性，需购买License才能使用该特性的服务。

## 应用场景

重复数据删除特性主要应用于以下场景：

### 在线存储

用户在使用在线存储过程中，由于文件共享、复制等操作，会产生大量的重复数据。通过使用重复数据删除功能，系统在存储用户的在线数据时，可以检测并删除重复数据，从而降低用户在线存储空间的增长率，节省存储空间，降低用户的数据存储成本。

### 数据备份与归档

当数据停止改动或不被频繁使用时，通过归档把数据转移到固定的存储空间，以便对这些数据进行长期的保留、访问和检索。由于需要对数据长久保存，数据量会不断增加，重复数据删除技术的出现，为最小化存储容量找到有效的方法。

## 灾备系统

在灾备系统中，需要将大量的数据迁移到异地的系统中，确保在出现数据丢失或系统灾难时能够将数据恢复。随着存储数据量的不断增长，数据传输的压力也越来越大，在传输前通过重复数据删除技术检测并删除重复的数据，可以有效地减少传输的数据量，提高数据传输效率。

## 应用限制

UDS支持的重复数据删除特性有如下应用限制：

- 不能删除多段上传的重复对象。
- 不能删除重复的拷贝对象。
- 小于等于4kB（包括0Byte）的对象不进行重复数据删除。
- 最多支持1000个重复对象删除。

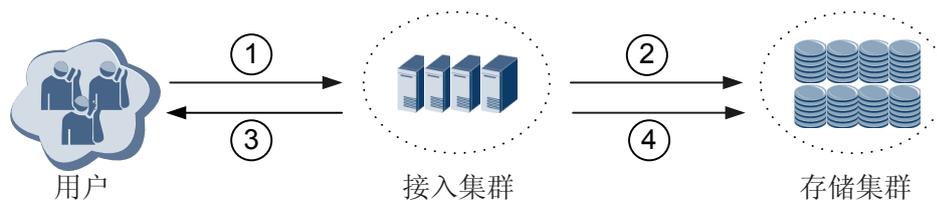
## 实现原理

对象上传过程中，接入集群将对象保存到存储集群中并返回用户对象上传成功。对象上传成功后，接入集群对存储集群中的对象进行扫描，如果发现某个对象满足以下条件，就会发起重复数据删除任务：

- 该对象未执行过重复数据删除操作。
- 该对象所在桶开启了重复数据删除功能。
- 该对象不是一个拷贝对象。
- 该对象大于4kB。
- 重复数据删除源对象的引用个数最大值为1000。

重复数据删除的任务流程如图1-9所示。

图 1-9 重复数据删除的任务流程

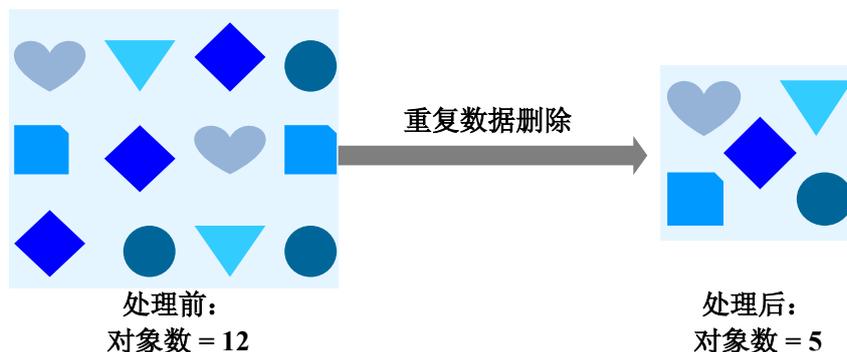


- |   |               |   |                 |
|---|---------------|---|-----------------|
| 1 | 用户上传对象。       | 2 | 保存对象至存储集群。      |
| 3 | 接入集群返回用户上传成功。 | 4 | 接入集群发起重复数据删除任务。 |

发起重复数据删除任务流程后，系统以新上传对象的指纹值（对象的唯一标识，每个对象对应一个指纹值）为key在系统中执行重复对象索引和删除操作。为了防止下载对象和后台删除对象操作出现冲突，系统先在需要被删除的重复对象的元数据中标记一个重复数据删除时间（系统当前时间），当后台执行的检查任务发现该对象元数据中标记的重复数据删除时间距离当前时间已经大于或等于24小时，就会自动将该对象删除。

重复数据删除实现原理如图1-10所示。

图 1-10 重复数据删除实现原理



## 1.2.10 数据压缩

UDS支持数据压缩技术，通过将数据进行压缩存放，从而提高系统存储空间的利用率。

数据压缩是指用户上传对象之后，系统根据压缩算法将对象进行压缩进行存储。UDS采用GZIP压缩算法，将对象按数据块级进行压缩，平均压缩比例达50%。

UDS支持对用户设置数据压缩策略。一旦设置了数据压缩策略，则该用户所创建的所有桶中的对象在上传到UDS之后都会自动被压缩存放。反之，则所有桶中的对象都不能被压缩。用户的压缩策略可以随时修改，但是一旦桶的压缩策略设置成功后，则不能被修改，用户数据压缩策略的变化只影响该用户新创建的桶，不会影响该用户已有的桶。

UDS支持的数据压缩策略有如下几个特点：

- 等于或小于4KB的对象或数据块不会被压缩。
- 多段上传的对象，需要等到所有段上传合并完成之后再行压缩。
- 数据压缩只压缩用户桶的主数据中心内的对象，不会压缩备数据中心的对象。
- 如果用户上传对象的HTTP请求消息中携带了Content-Type头域，UDS在压缩前会先解析该文件类型，只有除image、video、audio三种类型以外的文件才会进行压缩。
- 经过重复数据删除后的对象不会被压缩。

数据压缩特性为UDS的可选特性，需购买License才能使用该特性的服务。

开启数据压缩策略后，用户上传对象时数据压缩的流程如图1-11所示。

图 1-11 数据压缩的任务流程



- 1 用户上传对象。
- 2 保存对象至存储集群。
- 3 接入集群返回用户上传成功。
- 4 接入集群发起数据压缩任务。

发起数据压缩任务后，当后台执行的检查任务发现该对象元数据中标记的对象状态为未压缩时，便会对该对象进行压缩，并在压缩完成后保存至存储集群替代原对象，同时更新对象元数据中的状态为已压缩。

用户下载对象时，接入集群则会先判断对象是否被压缩，如果已压缩，则会解压后再返回对象给用户，如果未压缩，则直接从存储集群中读取并返回对象给用户。

## 1.2.11 受 License 控制的特性

UDS受License控制的特性包括多数据中心、重复数据删除、数据压缩。

表 1-2 受 License 控制的特性

序号	特性	License说明
1	高可扩展性	扩容时需购买License。
2	多数据中心	每个数据中心均需申请并导入License。
3	重复数据删除	无。
4	数据压缩	

## 1.3 硬件配置原则

介绍UDS的硬件配置原则，便于用户快速了解UDS各类设备在机柜中的部署方式。

UDS由主机柜和扩展机柜组成，主机柜和扩展机柜的硬件配置原则相同，每个机柜都包括接入节点、接入交换机、存储节点三种设备。系统最小配置一个主机柜，可根据需要配置多个扩展机柜。

单机柜内的硬件配置原则如下：

- 推荐的标准配置为：2个接入节点 + 2个接入交换机 + 4个存储节点。
- 带配电盒的机柜，最多支持配置4个存储节点。
- 带PDU（Power Distribution Unit）的机柜，最多支持配置7个存储节点。
- 每个机柜必须配置2个接入交换机，可根据需要配置接入节点和存储节点的个数。
- 考虑到功耗和机房承重，不推荐单个机柜中同时配置4个接入节点和7个存储节点。

## 1.4 系统组网

UDS的系统组网包括组网结构和网络平面。

### 组网结构

UDS支持两种不同的组网方式，硬件组网连线请参考《HUAWEI OceanStor UDS海量存储系统 V100R002C01 硬件安装指南》。

- 堆叠组网：机柜内的接入交换机采用堆叠模式提供服务确保网络可靠性。当汇聚交换机采用堆叠模式配置时，推荐UDS采用堆叠组网方式。
- VRRP主备组网：机柜内的接入交换机独立提供业务，通过连接至采用VRRP主备模式的汇聚交换机确保网络可靠性。当汇聚交换机采用VRRP主备模式配置时，推荐UDS采用VRRP主备组网方式。

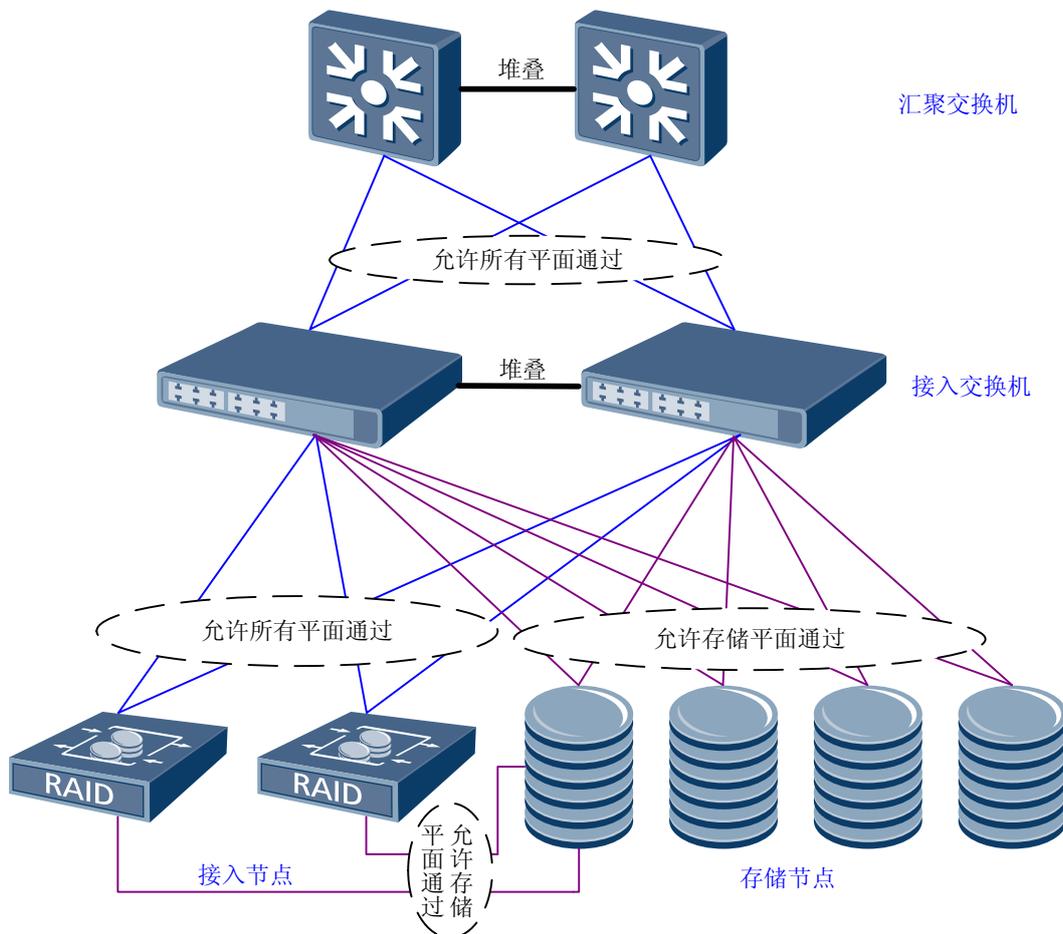
**说明**

在系统安装、升级、重装指定节点、安装补丁以及扩容时，需通过IPMI管理网口重启接入节点以完成对应任务。因此，接入节点IPMI管理网口与同一机柜内任一存储节点的10/100/1000BASE-T以太网接口之间需要连接网线。UDS正常运行时可以拆除此线，是由于IPMI管理IP地址和UDS存储平面属于同一网段，通过存储平面可以访问接入节点的IPMI管理网口，从而带来一定的安全隐患。如果存储平面网络物理安全性能得到保证，连接此线缆能够给安装和维护带来便利。如果安装过程中未连接此线缆，软件安装向导中显示的安装状态可能不准确。请谨慎选择是否连接此线。

**堆叠组网**

堆叠组网时，系统由主机柜和扩展机柜组成，逻辑组网结构如**图1-12**所示。

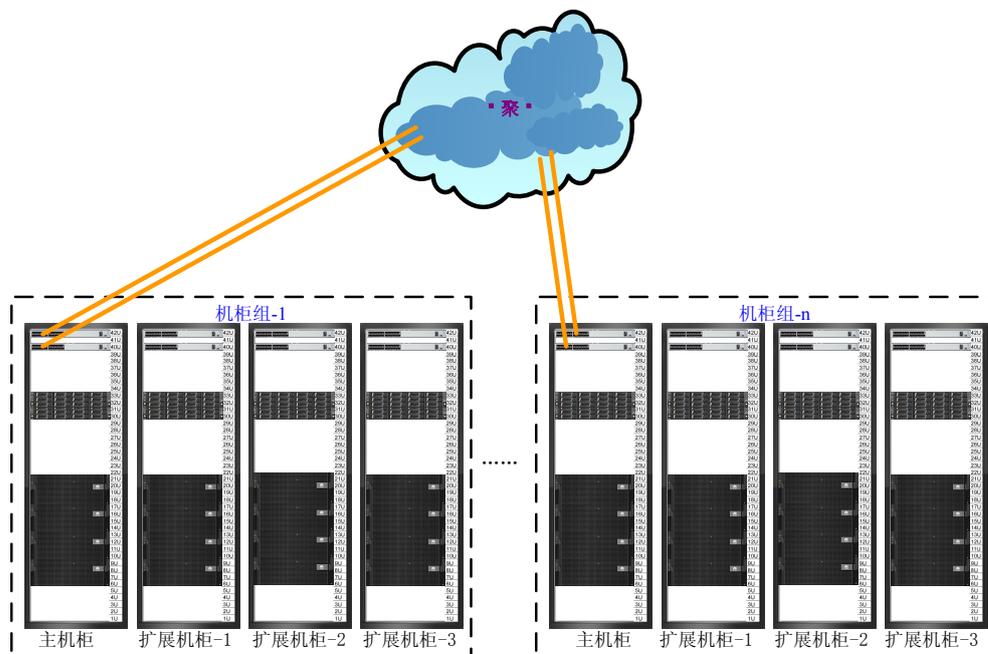
**图 1-12 堆叠组网**



- 在配置多个机柜的场景下，每4个机柜组成一组，每个机柜组内设1个主机柜和3个扩展机柜，由主机柜的接入交换机连接到汇聚交换机上，扩展机柜的接入交换机连接到主机柜的接入交换机，如**图1-13**所示。

- 最小配置场景下，系统只配置一个主机柜，不配置扩展机柜。
- 部署了OMS（Operation and Maintenance Service）的机柜必须是所在机柜组里的主机柜。
- 每个机柜都必须包括接入节点、存储节点、接入交换机。

图 1-13 机柜组



### 主机柜

- 主机柜可配置2~4个接入节点。当主机柜用于部署OMS时，其中2个接入节点同时部署有OSC（Object-based Storage service Controller）和OMS，但对外呈现的是主备OMS，其他接入节点仅部署OSC。否则，主机柜内的接入节点全部用于部署OSC。
- 主机柜内配置2个接入交换机，交换机之间采用堆叠模式。每个交换机提供24个10GE端口，其中3个10GE端口配置LACP（Link Aggregation Control Protocol）聚合，上行接入汇聚交换机；4个10GE端口配置为堆叠端口；剩余端口用于连接扩展机柜里的接入交换机、本机柜内的接入节点和存储节点，少量预留端口用于冗余扩展。



### 注意

如果主机柜故障，则该机柜组内的所有节点将无法提供业务。如果部署OMS的主机柜故障，DeviceManager也将无法使用，监控告警功能也无法使用，同时用户无法进行对象存储服务。建议用户采用上层网管对UDS系统的管理浮动IP地址进行监控，以确保实时感知UDS系统状态。

### 扩展机柜

- 扩展机柜最多配置4个接入节点，提供4个OSC，不提供OMS。
- 扩展机柜内配置2个接入交换机，交换机之间采用堆叠模式。每个交换机提供24个10GE端口，其中2个10GE端口配置LACP（Link Aggregation Control Protocol）聚合，上行接入主机柜中的接入交换机；4个10GE端口配置为堆叠端口；剩余端口用于连接本机柜内的接入节点和存储节点，少量预留端口用于冗余保护或扩展。

### VRRP主备组网

VRRP主备组网时，各机柜内的设备连线和配置类似。逻辑组网结构如图1-14所示。

- 每个机柜必须包括接入节点、存储节点、接入交换机。
- 每个机柜可配置2~4个接入节点。有且只有一个机柜内部署的2个接入节点用于同时部署OMS和OSC，对外呈现为主备OMS，其他接入节点仅部署OSC。
- 每个机柜内配置2个接入交换机。每个交换机提供24个10GE端口，其中2个10GE端口上行接入汇聚交换机，并各通过4个10GE端口互连进行级联，确保同一机柜内的节点之间二层互通；剩余端口用于连接本机柜内的接入节点和存储节点，少量预留端口用于冗余扩展。

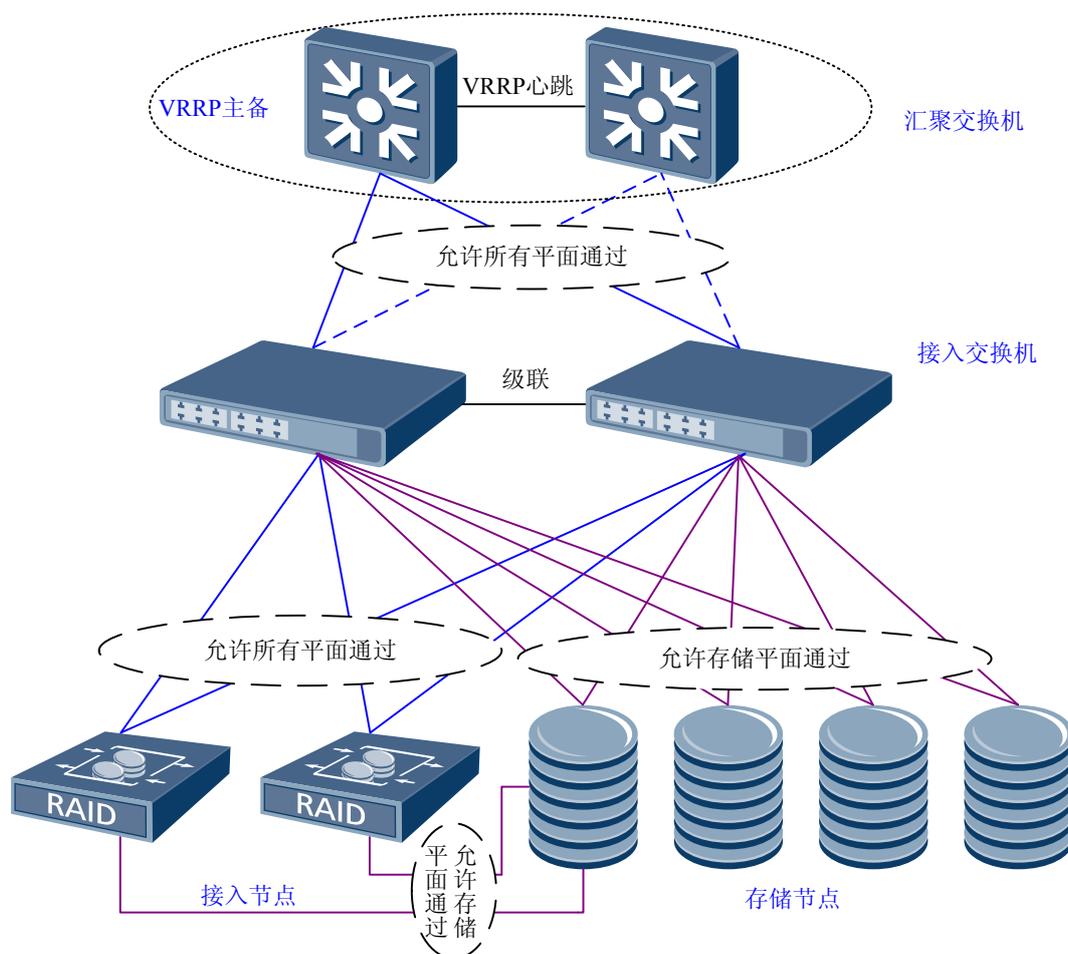


### 注意

如果机柜故障，则该机柜内的所有节点将无法提供业务。如果部署OMS的机柜故障，DeviceManager也将无法使用，监控告警功能也无法使用，同时用户无法进行对象存储服务。建议用户采用上层网管对UDS系统的管理浮动IP地址进行监控，以确保实时感知UDS系统状态。

---

图 1-14 VRRP 主备组网



## 网络平面

根据业务类型，UDS系统可以划分为四个网络平面。

- 管理平面：管理和维护系统的网络平面。所有管理平面的IP地址属于同一子网。
- 业务平面：OSC对外提供对象存储服务接口、帐户管理接口和IAM（Identity and Access Management）接口的网络平面，用于OSC和外界通信。所有业务平面的IP地址属于同一子网。
- 存储平面：所有OSC、OMS、智能硬盘内部通信的网络平面，用于内部节点间的管理和数据通信。接入交换机的管理IP地址也属于存储平面。
- MDC复制平面：可选网络平面，用于数据中心之间内部数据的复制。当部署采用复制模式（通过VPN（Virtual Private Network）进行互连）的多数据中心时，需要规划该网络平面。各数据中心平面的MDC复制平面应位于同一网段。当部署采用地区模式（直接使用公网互连或通过NAT（Network Address Translation）进行互连）的多数据中心时，无需规划MDC复制平面，各数据中心通过业务平面进行通信。

# 2 产品结构

---

## 关于本章

介绍UDS的硬件结构和软件结构。

### 2.1 硬件结构

介绍机柜、接入节点、存储节点、交换机的功能、外观及规格。

### 2.2 软件结构

根据UDS海量存储系统的逻辑结构，分别介绍业务层、存储层、操作维护层提供的功能。

## 2.1 硬件结构

介绍机柜、接入节点、存储节点、交换机的功能、外观及规格。

### 2.1.1 机柜

介绍机柜的功能、外观、物理结构、散热原理及技术指标。

#### 功能

Arki机柜是华为公司研发的系列机柜产品。UDS采用Arki系列的DKBA41002413.ASM-FR42611机柜（以下简称FR42611机柜），可提供42U（1U=44.45mm）空间高度放置硬件部件，包含机柜电源、接入节点、存储节点和接入交换机。

#### 外观

FR42611机柜外观如[图2-1](#)所示。

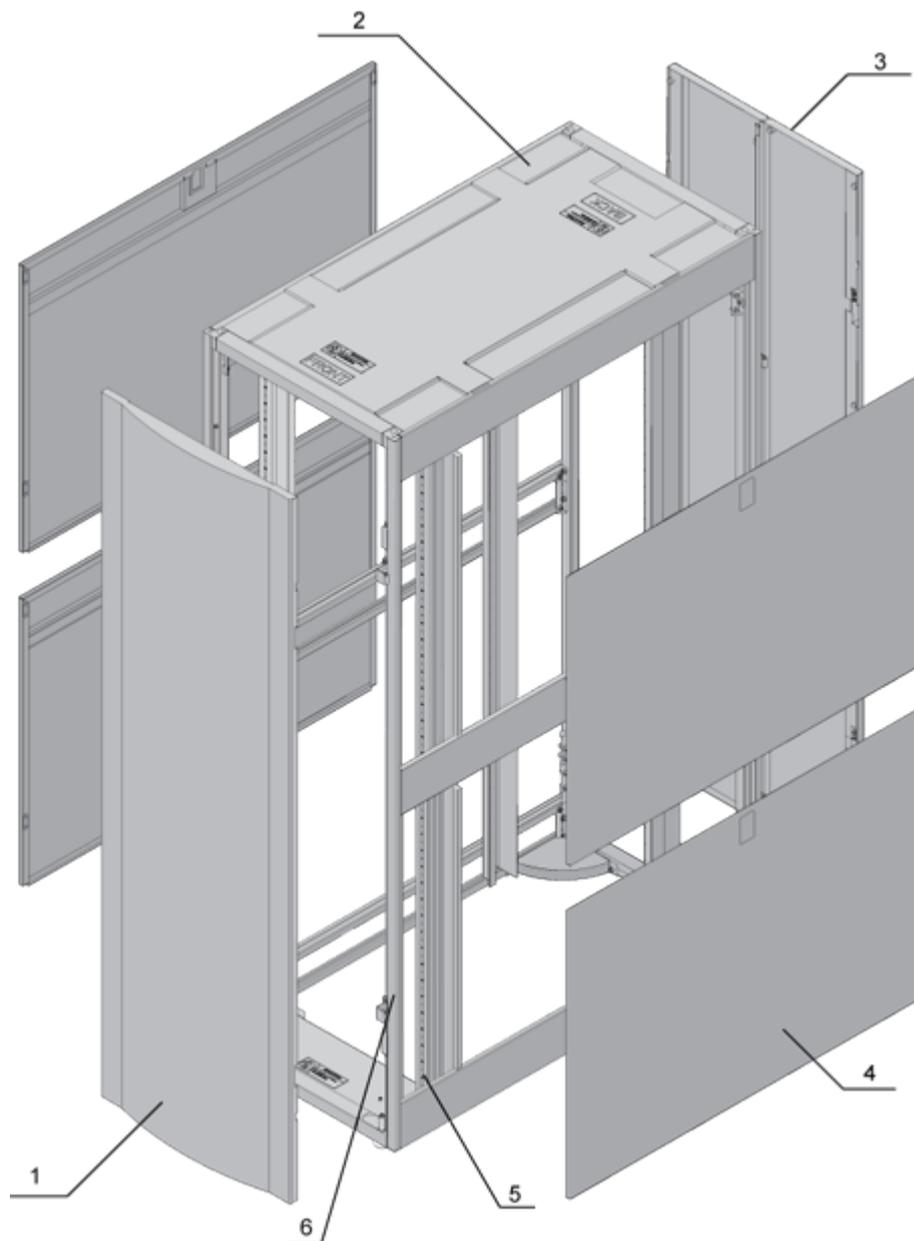
**图 2-1** FR42611 机柜外观图



## 物理结构

FR42611机柜的物理结构如图2-2所示。

图 2-2 FR42611 机柜的物理结构图



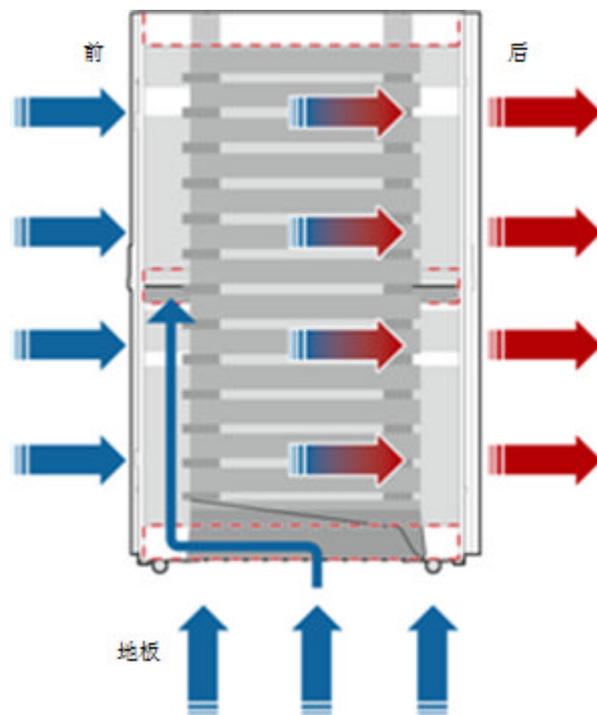
- 1 前门
- 3 后门
- 5 方孔条

- 2 顶盖
- 4 侧门
- 6 机架

## 散热原理

FR42611机柜前后装配网孔门板，支持前进风、后出风、地板下进风的散热方式，具体如图2-3所示。

图 2-3 FR42611 机柜散热原理图



### 2.1.2 接入节点

接入节点使用T3200 G3服务器，采用部件模块化设计，主要由系统插框、电源模块和主控板插框组成。

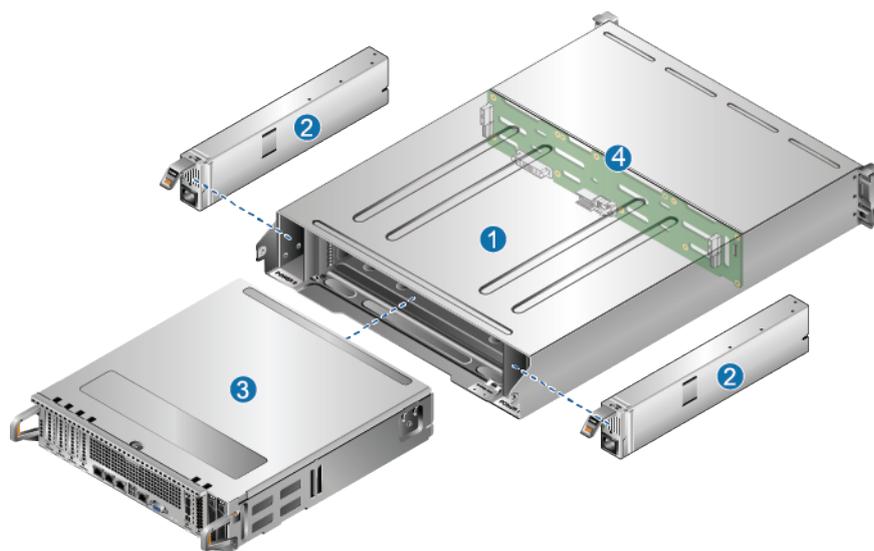
## 整体结构

接入节点整体结构如图2-4所示。

### 说明

接入节点只配置交流电源模块进行供电。

图 2-4 接入节点整体结构



- |   |       |   |      |
|---|-------|---|------|
| 1 | 系统插框  | 2 | 电源模块 |
| 3 | 主控板插框 | 4 | 背板   |

## 前视图

接入节点的前视图如图2-5所示。

图 2-5 接入节点前视图

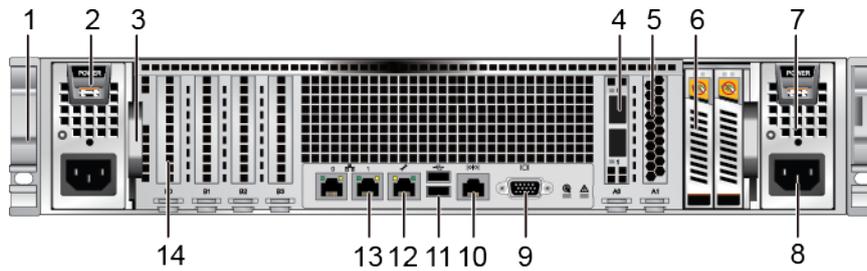


- |   |       |   |              |
|---|-------|---|--------------|
| 1 | USB端口 | 2 | 系统插框         |
| 3 | 硬盘假面板 | 4 | 系统电源指示灯/开机按钮 |

## 后视图

接入节点的后视图如图2-6所示。

图 2-6 接入节点后视图



- |    |         |    |             |
|----|---------|----|-------------|
| 1  | 系统插框    | 2  | 电源模块拉手      |
| 3  | 主控板插框拉手 | 4  | 10GE SFP+接口 |
| 5  | SAS卡    | 6  | 系统硬盘模块      |
| 7  | 电源模块    | 8  | 电源模块插座      |
| 9  | VGA端口   | 10 | 系统串口        |
| 11 | USB端口   | 12 | IPMI管理网口    |
| 13 | GE接口    | 14 | PCIe扩展插槽    |

## 部件

- 系统插框  
系统插框通过背板为各种接口模块提供可靠的连接，实现各个模块之间的信号互连与电源互连。  
系统插框的外观如图2-7所示。

图 2-7 系统插框



- 主控板插框  
主控板插框主要负责处理存储业务、接收用户的配置管理命令并保存配置信息。  
主控板插框的外观如图2-8所示。

图 2-8 主控板插框



- 系统硬盘模块  
接入节点配置2块2.5英寸、转速为10000RPM的SAS硬盘作为系统硬盘，用于构建RAID1。每块系统硬盘的容量为300GB，主要负责保存系统数据。



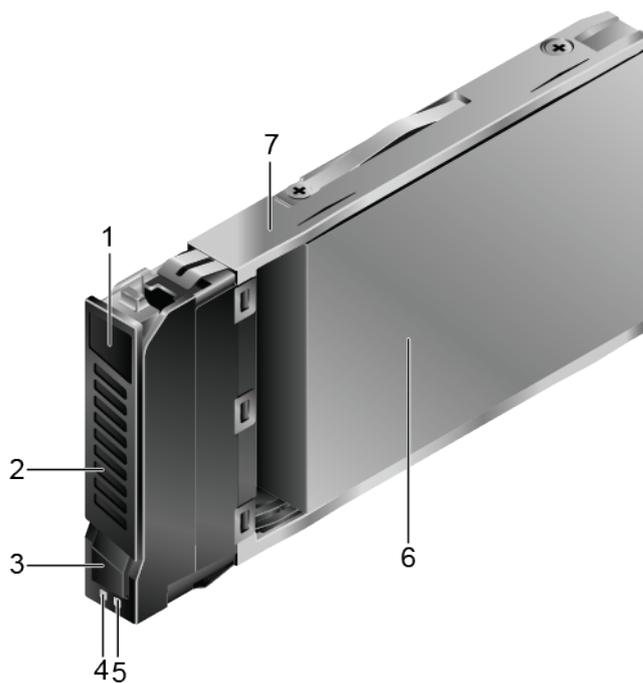
**注意**

- 两个硬盘的类型需要相同。
- 请勿随意插拔系统硬盘，否则可能破坏系统数据。

---

系统硬盘的外观如[图2-9](#)所示。

图 2-9 系统硬盘



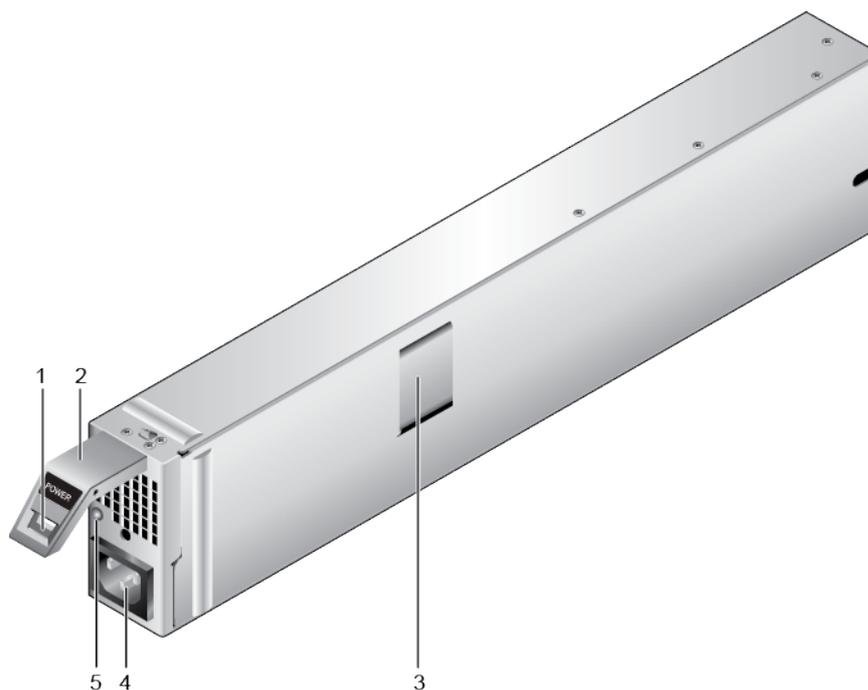
- |   |         |   |            |
|---|---------|---|------------|
| 1 | 硬盘标签    | 2 | 硬盘拉手       |
| 3 | 硬盘卡扣    | 4 | 硬盘告警/定位指示灯 |
| 5 | 硬盘运行指示灯 | 6 | 硬盘         |
| 7 | 硬盘托架    |   |            |

- 电源模块

电源模块为交流电源模块，采用1+1冗余模式，可以支持接入节点在最大功耗模式下正常运行。

交流电源外观如[图2-10](#)所示。

图 2-10 交流电源模块

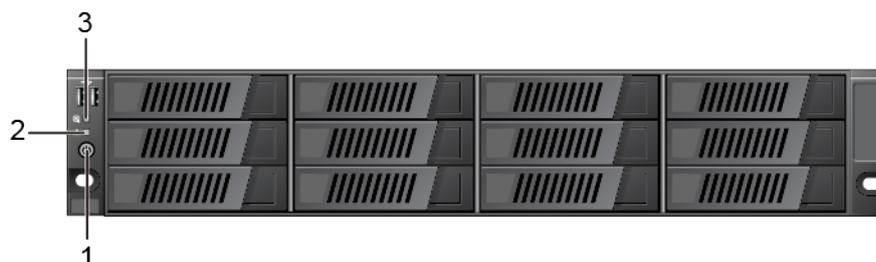


- |                |          |
|----------------|----------|
| 1 电源模块卡扣       | 2 电源模块拉手 |
| 3 电源模块内置风扇     | 4 电源接口   |
| 5 电源模块运行/告警指示灯 |          |

## 指示灯

接入节点前面板指示灯如[图2-11](#)所示。

图 2-11 接入节点前面板指示灯



接入节点前面板指示灯说明如[表2-1](#)所示。

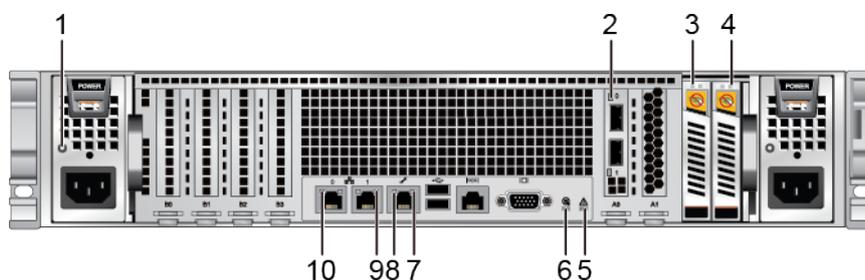
表 2-1 接入节点前面板指示灯说明

模块	编号	指示灯类型	状态说明
系统插框	1	系统电源指示灯/ 开机按钮	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：接入节点已上电。</li> <li>● 灭：接入节点未上电。</li> </ul>

模块	编号	指示灯类型	状态说明
	2	系统告警指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 红色，亮：接入节点出现告警。</li> <li>● 红色，闪烁：电源模块出现告警。</li> <li>● 灭：接入节点正常运行。</li> </ul>
	3	系统定位指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 蓝色，亮：接入节点正在定位。</li> <li>● 灭：接入节点未定位。</li> </ul>

接入节点后面板指示灯如图2-12所示。

图 2-12 接入节点后面板指示灯



接入节点后面板的指示灯状态说明如表2-2所示。

表 2-2 接入节点后面板指示灯说明

模块	编号	指示灯类型	状态说明
电源模块	1	电源模块运行/告警指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：电源模块正常运行。</li> <li>● 绿色，闪烁：电源输入正常，接入节点未开机。</li> <li>● 红色，亮：电源模块出现故障。</li> <li>● 红色，闪烁：电源输入欠压，包括电源掉电或电源过压。</li> <li>● 灭：无外部电源输入。</li> </ul>
主控板插框	2	10GE SFP+接口指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 蓝色，亮：数据传输速率为10Gbit/s。</li> <li>● 蓝色，闪烁：正在传输数据。</li> <li>● 红色，亮：端口出现故障。</li> <li>● 灭：端口链路无连接。</li> </ul>
	3	硬盘模块运行指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，闪烁：正在传输数据。</li> <li>● 绿色，亮：未传输数据。</li> <li>● 灭：硬盘模块未上电。</li> </ul>

模块	编号	指示灯类型	状态说明
	4	硬盘模块告警/ 定位指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 蓝色，亮：硬盘模块正在定位。</li> <li>● 红色，亮：硬盘模块出现告警。</li> <li>● 灭：硬盘模块处于非定位告警状态。</li> </ul>
	5	系统告警指示 灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 红色，亮：接入节点出现告警。</li> <li>● 红色，闪烁：电源模块出现告警。</li> <li>● 灭：接入节点正常运行。</li> </ul>
	6	系统定位指示 灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 蓝色，亮：接入节点正在定位。</li> <li>● 灭：接入节点未定位。</li> </ul>
	7	IPMI管理网口 LNK指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：IPMI管理网口链路正常。</li> <li>● 灭：IPMI管理网口链路异常。</li> </ul>
	8	IPMI管理网口 ACT指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 黄色，闪烁：正在传输数据。</li> <li>● 灭：未传输数据。</li> </ul>
	9	GE接口ACT指 示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 黄色，闪烁：正在传输数据。</li> <li>● 灭：未传输数据。</li> </ul>
	10	GE接口LNK指 示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：接入节点与接入交换机之间的数据传输速率为1000Mbit/s。</li> <li>● 橙色，亮：设备与应用服务器之间的数据传输速率为100Mbit/s或10Mbit/s。</li> <li>● 灭：与接入交换机连接的链路异常或无线缆连接。</li> </ul>

## 2.1.3 存储节点

存储节点采用部件模块化设计，主要由系统插框、风扇模块、电源模块、交换板模块和智能硬盘模块组成。

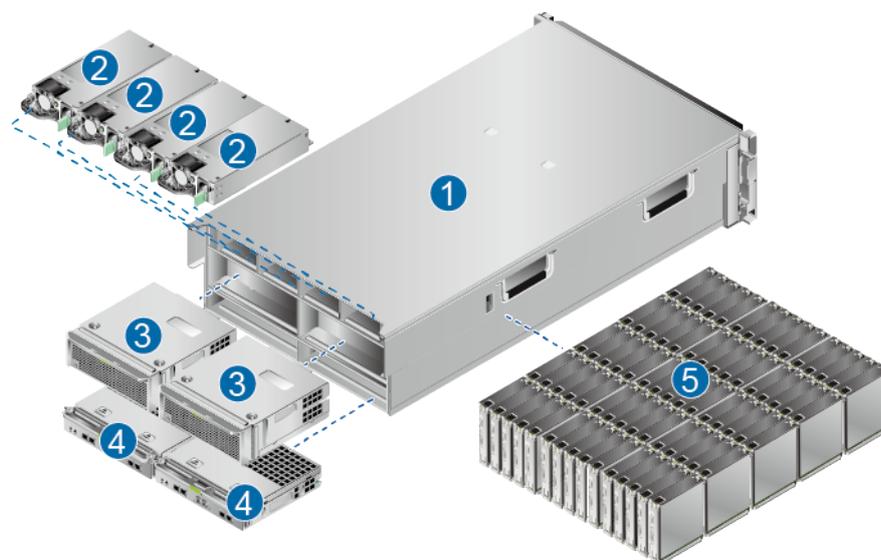
### 整体结构

存储节点整体结构如[图2-13](#)所示。

#### 说明

存储节点只支持交流电源模块。

图 2-13 存储节点整体结构

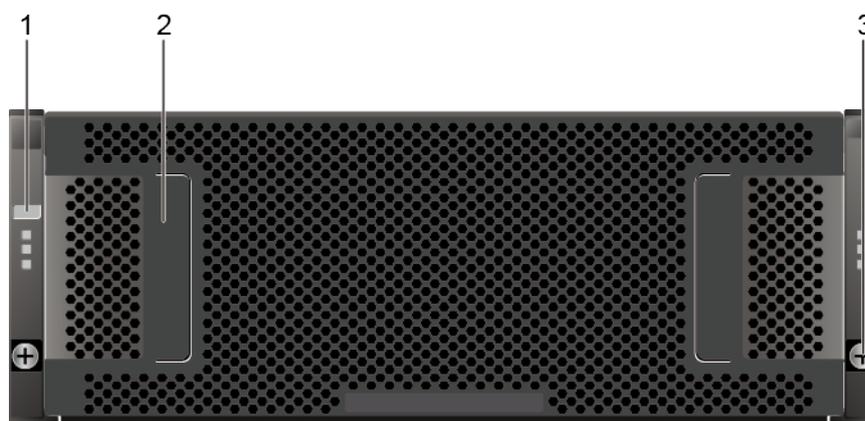


- |   |        |   |       |
|---|--------|---|-------|
| 1 | 系统插框   | 2 | 电源模块  |
| 3 | 风扇模块   | 4 | 交换板模块 |
| 5 | 智能硬盘模块 |   |       |

## 前视图

存储节点的前视图如图2-14所示。

图 2-14 存储节点前视图

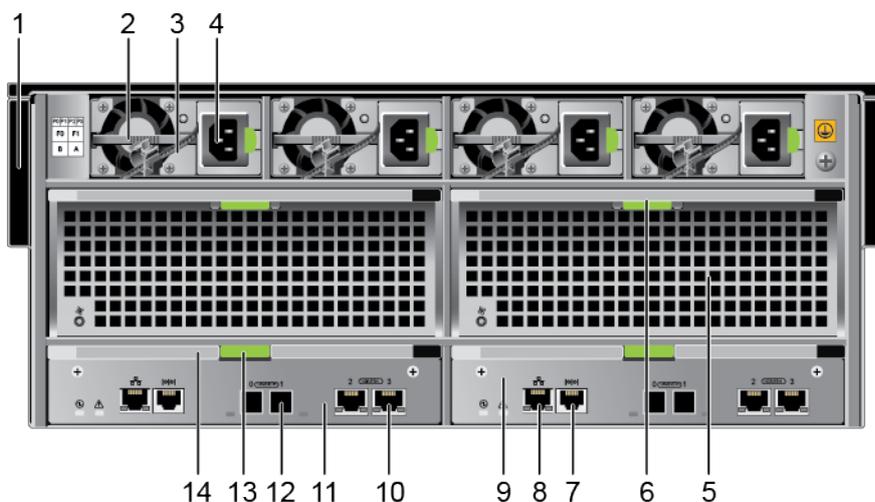


- |   |       |   |        |
|---|-------|---|--------|
| 1 | 系统插框  | 2 | 存储节点拉手 |
| 3 | 松不脱螺钉 |   |        |

## 后视图

存储节点的后视图如图2-15所示。

图 2-15 存储节点后视图



- |            |                           |
|------------|---------------------------|
| 1 系统插框     | 2 电源模块拉手                  |
| 3 电源模块     | 4 电源模块插座                  |
| 5 风扇模块     | 6 风扇模块拉手                  |
| 7 串口       | 8 管理网口                    |
| 9 交换板模块A   | 10 10/100/1000BASE-T以太网接口 |
| 11 交换板模块B  | 12 10GE SFP+接口            |
| 13 交换板模块卡扣 | 14 交换板模块拉手                |

说明

编号为“1”的10GE SFP+接口在正常情况下会插入防尘塞，以免灰尘进入。若需使用该接口实现网络连接，请拔下防尘塞。

## 部件

- 系统插框  
系统插框通过背板为各种接口模块提供可靠的连接，实现各个模块之间的信号互连与电源互连。  
系统插框的外观如图2-16所示。

图 2-16 系统插框



- 智能硬盘模块  
智能硬盘模块为存储节点提供存储容量，实现对业务数据的存储功能。  
单个智能硬盘模块如图2-17所示。

图 2-17 智能硬盘模块

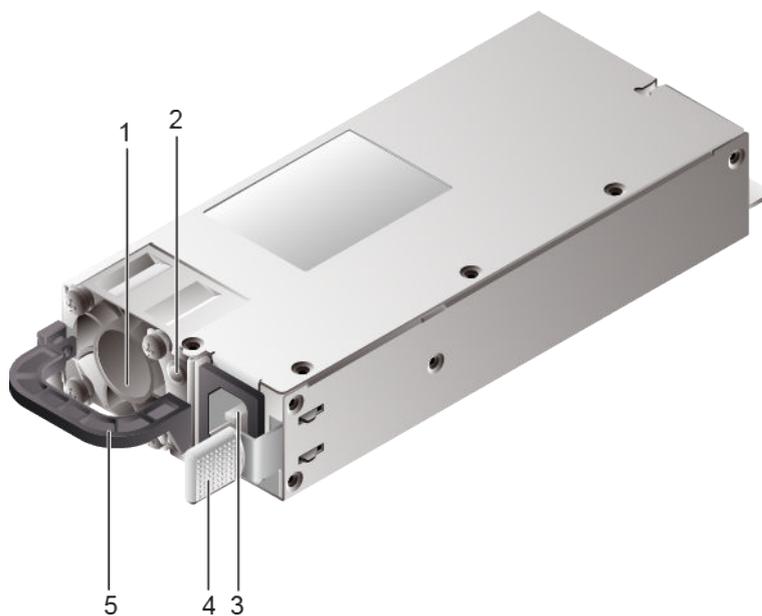


- |               |            |
|---------------|------------|
| 1 智能硬盘模块卡扣    | 2 智能硬盘模块拉手 |
| 3 智能硬盘模块状态指示灯 | 4 硬盘       |
| 5 CPU单元       |            |

- 电源模块  
提供4个交流电源模块，采用2+2冗余备份模式。可以支持存储节点在最大功耗模式下正常运行。

单个交流电源模块如图2-18所示。

图 2-18 电源模块示意图



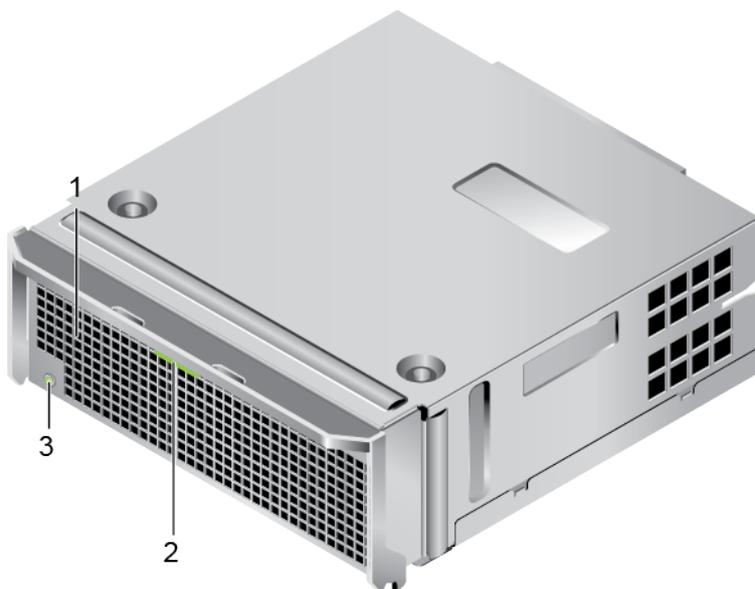
- |   |        |   |        |
|---|--------|---|--------|
| 1 | 电源模块风扇 | 2 | 电源模块标签 |
| 3 | 电源模块插座 | 4 | 电源模块扳手 |
| 5 | 电源模块拉手 |   |        |

- 风扇模块

存储节点提供2个风扇模块，每个风扇模块配备6个小风扇，采用11+1冗余模式。单个风扇模块支持16级线性调速，能够根据系统温度信息，综合判断风扇转速，进行智能风速调节，减少功耗和噪音。

单个风扇电源模块如图2-19所示。

图 2-19 风扇模块



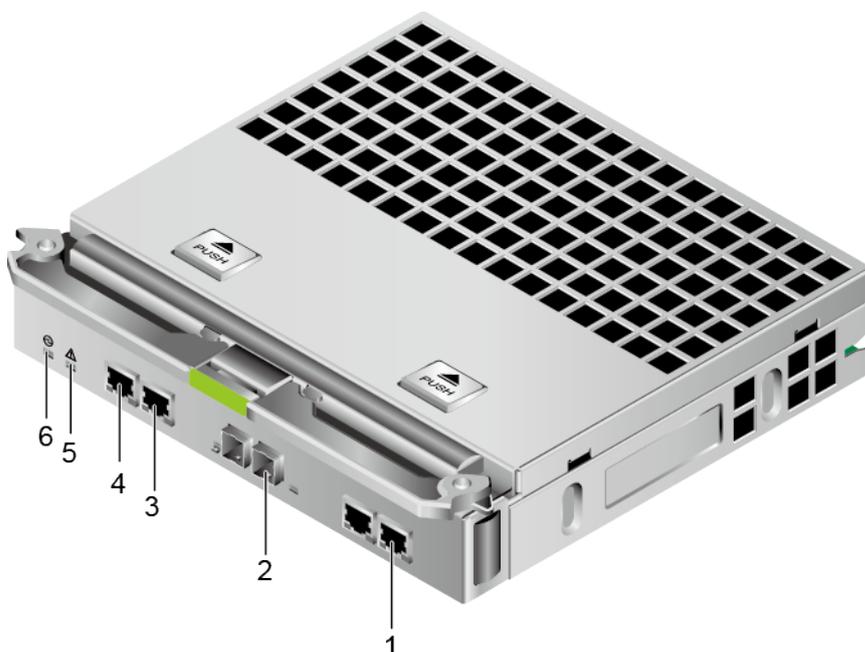
- 1 风扇模块拉手
- 2 风扇模块卡扣
- 3 风扇模块运行/告警指示灯

● 交换板模块

存储节点提供两个交换板模块，采用1+1冗余模式。交换板模块对外提供2个10GE SFP+接口与接入交换机通信，实现网络数据传输。

单个交换板模块如图2-20所示。

图 2-20 交换板模块



- 1 10/100/1000BASE-T以太网接口
- 2 10GE SFP+接口

- 3 串口
- 4 管理网口
- 5 交换板模块告警指示灯
- 6 交换板模块电源指示灯

## 指示灯

- 前面板指示灯  
前面板指示灯如图2-21所示。

图 2-21 存储节点前面板指示灯



存储节点前面板指示灯说明如表2-3所示。

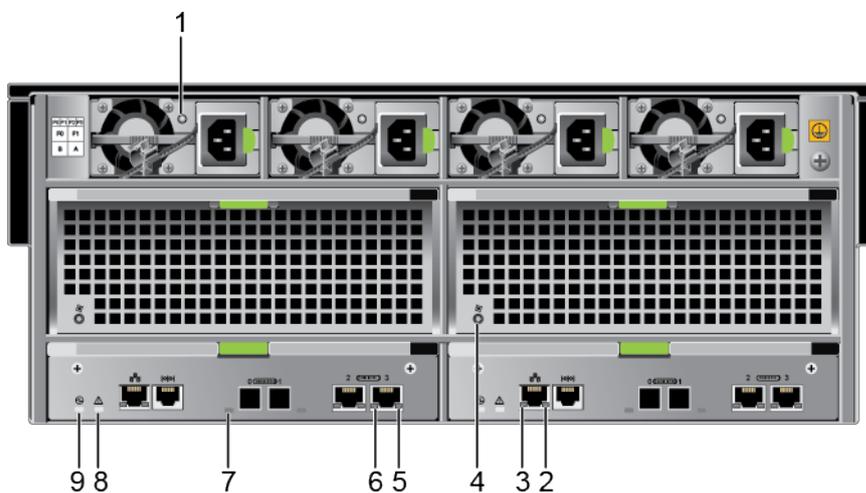
表 2-3 存储节点前面板指示灯说明

模块	编号	指示灯类型	状态和说明
系统插框	1	存储节点定位指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 蓝色，闪烁：存储节点正在定位。</li> <li>● 灭：存储节点未定位。</li> </ul>
	2	存储节点过温告警指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 红色，亮：存储节点温度过高。</li> <li>● 灭：存储节点温度在正常范围内。</li> </ul>
	3	存储节点内部模块告警指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 红色，亮：存储节点内部FRU出现故障。</li> </ul> <p><b>说明</b> 存储节点的内部FRU包括智能硬盘模块等。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 红色，闪烁：存储节点内部FRU失效。</li> <li>● 灭：存储节点内部FRU正常运行。</li> </ul>

模块	编号	指示灯类型	状态和说明
	4	存储节点后部模块告警指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 红色，亮：存储节点后部FRU的个数少于标准配置的一半或后部FRU出现故障。</li> </ul> <p><b>说明</b> 存储节点的后部FRU包括电源模块、风扇模块和交换板模块。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 灭：存储节点后部FRU正常运行。</li> </ul>
	5	存储节点电源指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：存储节点上电完成。</li> <li>● 绿色，闪烁：存储节点正在上电或下电。</li> <li>● 灭：存储节点未上电。</li> </ul>
	6	存储节点告警指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 红色，亮：存储节点出现告警。</li> <li>● 灭：存储节点正常运行。</li> </ul>

- 后面板指示灯  
存储节点后面板指示灯如图2-22所示。

图 2-22 存储节点后面板指示灯



存储节点后面板的指示灯说明如表2-4所示。

表 2-4 存储节点后面板指示灯说明

模块	编号	指示灯类型	状态和说明
电源模块	1	电源模块运行指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：电源模块正常运行。</li> <li>● 灭：电源模块未上电或出现输入欠压、过压、过温或短路等故障。</li> </ul>
交换板模块	2	管理网口active指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 橙色，亮：管理网口无数据传输。</li> <li>● 橙色，闪烁：管理网口正在传输数据。</li> <li>● 灭：端口链路无连接。</li> </ul>
	3	管理网口link指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：管理网口链路正常。</li> <li>● 灭：管理网口链路无连接。</li> </ul>
风扇模块	4	风扇模块运行/告警指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：风扇模块正常运行。</li> <li>● 红色，亮：风扇模块出现故障。</li> <li>● 灭：风扇模块未上电。</li> </ul>
交换板模块	5	10/100/1000BASE-T以太网接口speed指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 橙色，亮：传输速率为1Gbit/s。</li> <li>● 灭：传输速率为10Mbit/s或100Mbit/s。</li> </ul>
	6	10/100/1000BASE-T以太网接口link/active指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：端口连接正常。</li> <li>● 绿色，闪烁：正在传输数据。</li> <li>● 灭：端口连接异常。</li> </ul>
	7	10GE SFP+接口指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 蓝色，亮：数据传输速率为10Gbit/s。</li> <li>● 蓝色，闪烁：正在传输数据。</li> <li>● 绿色，亮：数据传输速率为1Gbit/s。</li> <li>● 绿色，闪烁：正在传输数据。</li> <li>● 红色，亮：端口出现故障。</li> <li>● 灭：端口链路无连接。</li> </ul>
	8	交换板模块告警指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 红色，亮：交换板模块出现告警。</li> <li>● 红色，闪烁，且交换板模块电源指示灯为绿色，闪烁：正在定位交换板模块或升级固件。</li> <li>● 灭：交换板模块未上电或正常运行。</li> </ul>

模块	编号	指示灯类型	状态和说明
	9	交换板模块电源指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：交换板模块正常运行。</li> <li>● 绿色，闪烁，且交换板模块告警指示灯为红色，闪烁：正在定位交换板模块或升级固件。</li> <li>● 灭：交换板模块未上电。</li> </ul>

- 智能硬盘指示灯  
智能硬盘模块的指示灯如图2-23所示。

图 2-23 智能硬盘指示灯说明



智能硬盘模块的指示灯如表2-5所示。

表 2-5 智能硬盘模板指示灯说明

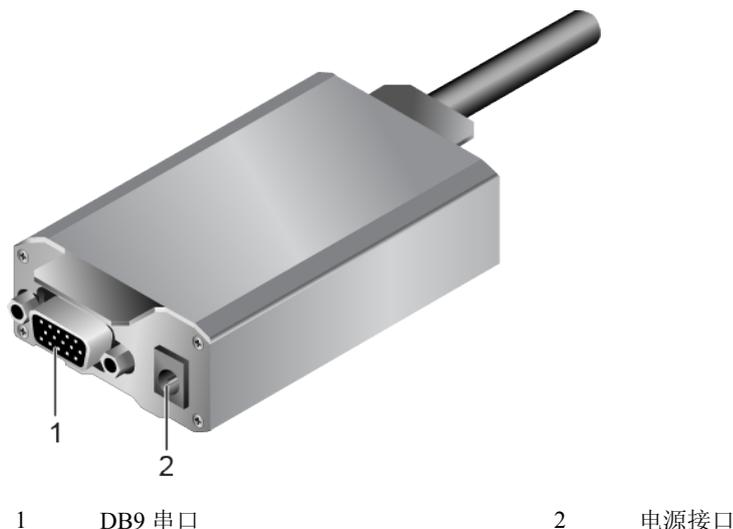
模块	指示灯类型	状态和说明
智能硬盘模块	智能硬盘模块状态指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：智能硬盘模块正常运行。</li> <li>● 绿色，闪烁：智能硬盘模块正在启动。</li> <li>● 红色，亮：智能硬盘模块出现故障。</li> <li>● 红色，闪烁：智能硬盘模块预失效。</li> <li>● 蓝色，闪烁：正在定位智能硬盘模块。</li> <li>● 灭：智能硬盘模块未上电。</li> </ul>

## 2.1.4 短信调制解调器

UDS使用调制解调器实现告警通知，方便维护人员及时了解网络运行状况。系统管理层的HUAWEI OceanStor DeviceManager（以下简称DeviceManager）提供邮件和短消息两种告警远程通知手段，让维护人员及时了解网元告警信息，提高故障处理的实时有效性。

短信调制解调器是UDS的一个可选部件。DeviceManager使用短信调制解调器实现数据转换，完成告警的短信通知功能。当维护人员不在维护现场且无法接收邮件时，可以通过配置短信通知服务器，创建并启用短信告警远程通知功能，通过短信方式将告警信息发送到维护人员的手机上，以便维护人员及时了解网络和系统运行健康状况。短信调制解调器的外观如图2-24所示。

图 2-24 短信调制解调器



## 2.1.5 接入交换机

接入交换机部署在机柜中，向下连接本机柜内部的控制节点和存储节点，实现机柜内网络的互连与互通；向上连接汇聚交换机或主机柜的接入交换机。UDS海量存储系统支持S6324-EI交换机和S6724-EI交换机，两者的功能、端口、指示灯完全相同，本文以S6324交换机为例进行描述。

### 前视图

接入交换机的类型为S6324-EI，前视图如图2-25所示。

图 2-25 接入交换机前视图



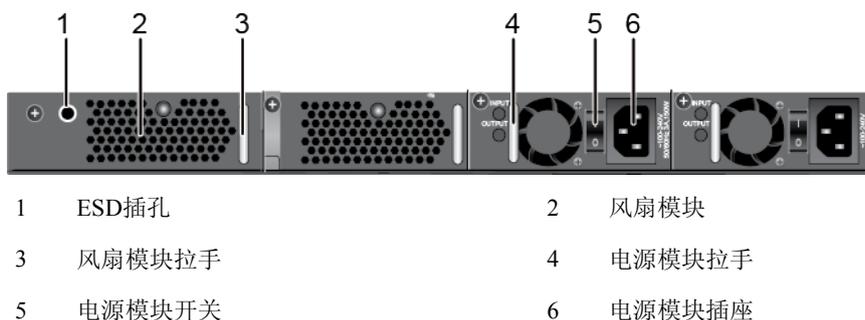
#### 说明

编号“3”标识的是模式切换按钮。按钮按一次则mode灯亮绿色，此时端口指示灯表示speed状态，再按一次则mode灯亮红色，此时端口指示灯指示堆叠信息。当超过45s没有按动按钮，则mode自动恢复默认状态（灭）。

### 后视图

接入交换机的后视图如图2-26所示。

图 2-26 接入交换机后视图



## 指示灯

- 前面板指示灯  
接入交换机的前面板指示灯如图2-27所示。

图 2-27 接入交换机前面板指示灯



接入交换机的前面板指示灯说明如表2-6所示。

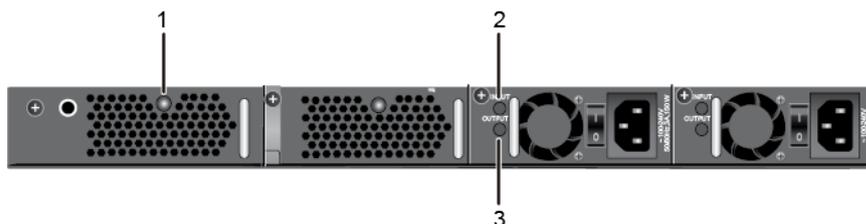
表 2-6 接入交换机前面板指示灯说明

编号	指示灯标识	指示灯名称	状态和说明
1	PWR1	电源指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：电源供电正常。</li> <li>● 红色，亮：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 双电源配置时，电源在位但开关没开。</li> <li>- 电源未接通。</li> <li>- 电源故障。</li> </ul> </li> <li>● 灭：电源不在位或设备单电源配置时电源供电异常。</li> </ul>

编号	指示灯标识	指示灯名称	状态和说明
2	PWR2	电源指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：电源供电正常。</li> <li>● 红色，亮：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 双电源配置时，电源在位但开关没开。</li> <li>- 电源未接通。</li> <li>- 电源故障。</li> </ul> </li> <li>● 灭：电源不在位或设备单电源配置时电源供电异常。</li> </ul>
3	SYS	系统运行状态指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：系统运行不正常或正在启动过程中。</li> <li>● 绿色，闪烁：系统运行正常。</li> <li>● 橙色，亮：启动过程中进行的指示灯自检。</li> <li>● 红色，亮：设备注册后系统运行不正常，或有出现电源、风扇、温度异常告警。</li> <li>● 灭：系统未启动。</li> </ul>
4	MODE	模式切换灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：业务接口指示灯暂时用来指示接口的speed，45s后自动恢复到默认模式（Off）。</li> <li>● 红色，亮：业务接口指示灯暂时用来指示设备堆叠ID，45s后自动恢复到默认模式（Off）。</li> <li>● 灭：表示业务接口指示灯为默认模式，默认模式下接口为STAT状态。</li> </ul>
5	link/ACT	管理网口指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：链路正常。</li> <li>● 绿色，闪烁：正在传输数据。</li> <li>● 灭：无链路连接。</li> </ul>

- 后面板指示灯  
接入交换机的后面板指示灯如图2-28所示。

图 2-28 接入交换机后面板指示灯



接入交换机的后面板指示灯说明如表2-7所示。

表 2-7 接入交换机后面板指示灯说明

编号	指示灯标识	指示灯名称	状态和说明
1	STATUS	风扇模块指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，慢闪烁：风扇模块工作正常且通信正常。</li> <li>● 绿色，快闪烁：风扇模块工作正常但通信异常。</li> <li>● 红色，常亮：风扇模块硬件故障。</li> <li>● 红色，慢闪烁：风扇模块出现告警，并需要根据告警进行相应处理。导致红灯慢闪常见的原因有拨码错误、短路、堵转、风扇本身故障等。</li> <li>● 灭：风扇模块未运行。</li> </ul>
2	INPUT	电源模块指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：电源输入正常。</li> <li>● 红色，亮：电源输入欠压或过压。</li> <li>● 灭：出现电源线松拖或者无交流电输入。</li> </ul>
3	OUTPUT	电源模块指示灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 绿色，亮：电源输出正常。</li> <li>● 红色，亮：电源风扇异常、输出过压、输出限流、输出短路或过温保护。</li> <li>● 灭：出现电源线松拖或者无交流电输出。</li> </ul>

## 2.2 软件结构

根据UDS海量存储系统的逻辑结构，分别介绍业务层、存储层、操作维护层提供的功能。

### 2.2.1 逻辑结构

UDS由业务层、存储层、操作维护层组成。可支撑海量存储资源池、集中备份、在线备份、在线存储、活跃归档场景下的应用，为用户提供高可靠性、易扩展、易管理的存储解决方案。

UDS的逻辑结构如[图2-29](#)所示。

图 2-29 UDS 逻辑结构



- 业务层  
对外提供通用的标准接口，建立存储系统与客户端、计费中心、跨地域存储系统的传输通道，并对用户、客户端访问存储系统进行控制。
- 存储层  
提供分布式的对象数据存储，支撑上层应用，并提供安全及访问控制，存储策略管理和存储资源管理。
- 操作维护层  
提供日常管理维护功能，维护工程师可通过Web界面和维护工具对存储系统进行日常管理和维护。

## 2.2.2 业务层

介绍业务层在存储应用中的主要功能，包括运营对接、对象存储服务、计费管理、权限管理、多数据中心部署及配额管理。

- 运营对接  
对外提供标准的REST（Representational State Transfer）接口和SFTP接口，供用户对UDS进行集成和调用。标准接口能与多种客户端和应用程序进行对接，方便用户的业务拓展。
- 对象存储服务  
提供对象的上传、下载、查询和删除功能。
- 计费管理  
用户的每次业务操作都会产生话单记录，UDS定时收集用户存量和操作信息，并汇总生成计费单据信息，通过计费接口对外向计费中心提供计费单据文件。
- 权限管理  
对不同的用户设定不同的权限，用户的每一次操作请求都要进行认证。只有当用户的权限与所访问的对象、执行的操作相匹配时，才能访问该对象或执行对应的操作。
- 支持多数据中心部署

部署在不同地域的多个UDS存储系统可以组成多个数据中心。多数据中心支持复制模式和地区模式两种模式，可应用于跨数据中心复制和统一资源池管理场景。用户数据可以通过异步复制的方式在数据中心之间进行复制备份，也可以选择指定的地区存储对象，从而提供更高的数据可靠性。

- 配额管理

配额管理将存储空间配额作为用户和桶的基本属性。用户可以修改自己的配额值。

## 2.2.3 存储层

介绍分布式存储的主要功能，包括存储资源管理、存储策略管理、分布式对象存储、安全及访问控制。

- 存储资源管理

存储资源管理对存储空间资源、网络资源、业务处理能力进行准确、快速的计算和汇总，支撑配额管理更有效地开展。

- 存储策略管理

UDS支持如下存储策略：

- EC和三副本：UDS同时支持EC和三副本存储策略。用户数据默认采用EC存储策略进行存储，用户可以根据需要选择三副本存储策略。
- 重复数据删除：支持按用户设置是否开启重复数据删除功能。
- 数据压缩：支持按用户设置是否开启数据压缩功能。

- 分布式对象存储

用户数据以对象形式存储在UDS海量存储系统中，用户可以通过HTTP协议接口对对象进行管理和使用。采用分布式Hash算法，去除对象访问路径上所有的中心点，解决了对象布局的瓶颈，提供易扩展、高安全、高可靠性、低成本的数据存储服务。

- 安全及访问控制

- 用户数据分成多个数据块，保存到不同的存储节点上，恶意用户无法利用单个存储节点或智能硬盘获取用户数据。
- 通过虚拟化技术，将用户进行逻辑隔离。
- 用户敏感数据采用AES-256方式加密后存储。
- 对于桶和存储的对象，提供ACL（Access Control List）访问控制。

## 2.2.4 操作维护层

操作维护层主要实现存储资源日常操作维护的主要功能，包括安装、扩容、升级、补丁安装与卸载、日志收集、告警管理、定时巡检、性能统计、服务监控、网络拓扑功能。



### 注意

在软件安装、扩容、升级和补丁安装过程中，系统会采用FTP（File Transfer Protocol）协议和TFTP（Trivial File Transfer Protocol）协议传送需要安装的软件包。由于FTP和TFTP为不安全协议，UDS仅将其用于内部的存储平面网络通信，但从安全角度考虑，禁止将存储平面部署在公网中。

---

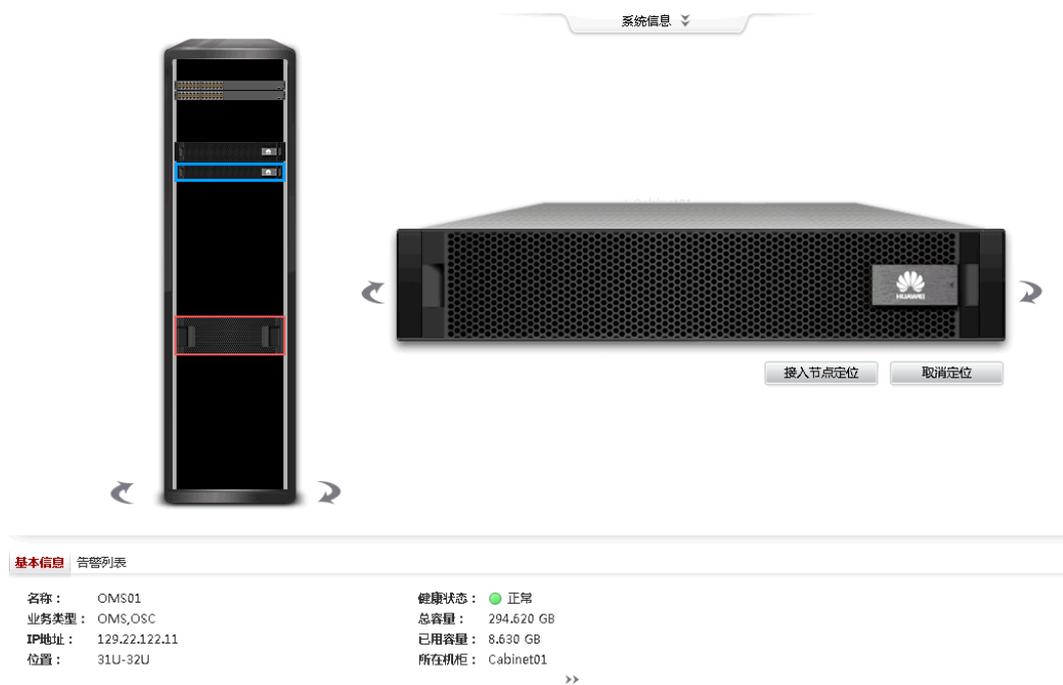
- 安装  
在安装向导的指引下，导入用户的网络数据配置文件，自动进行节点安装和网络数据配置。
- 扩容  
在添加节点和添加智能硬盘向导的指引下，可以完成系统在线扩容。
- 升级  
在升级向导和升级智能硬盘固件向导的指引下，可以分别完成系统软件和智能硬盘固件升级。UDS支持在线和离线两种升级方式。
- 补丁安装与卸载  
在安装补丁向导和卸载补丁向导的指引下，可以分别完成系统补丁的安装和卸载。
- 日志收集  
日志服务统一收集、管理、存储、备份各节点运行产生的日志。维护工程师通过维护工具可以获取指定节点、指定时间段的日志信息，快速定位问题。



绕过UDS的对外接口对OS（Operating System）和数据库直接进行操作所产生的日志由OS和数据库记录，UDS无法记录这些操作的结果信息，从而不利于日志审计，且有可能对UDS的系统安全造成损害。因此，请尽量避免绕过UDS的对外接口对OS和数据库进行操作。

- 
- 告警管理  
通过告警上报、告警查看、告警清除、告警转储、告警屏蔽和告警通知功能，实现对当前告警和历史告警的管理。维护工程师通过上报的告警能实时监控到系统或设备的异常状态，通过告警信息的准确定位，能及时发现出现异常的服务或节点。
  - 定时巡检  
通过设置定时任务，能够获取系统当时的监控数据，便于维护工程师了解系统在不同时间点的运行状态。
  - 性能统计  
性能统计对UDS响应用户的请求进行统计和分析，主要对用户请求延时、请求失败数进行准确、快速的计算和汇总。
  - 系统监控
    - 通过Web界面，以列表、图像、文件的形式分层展现设备的监控状态，便于维护工程师及时、直观地了解整个系统的运行状态。
    - 当监控到UDS服务或设备异常时，通过上报告警提醒维护工程师对异常情况进行处理。
  - 网络拓扑  
提供网络内硬件设备的拓扑视图，维护工程师通过拓扑视图可以查看物理设备（接入节点、存储节点、接入交换机）的外观、状态，以及物理设备的名称、规格、告警统计、性能统计等信息，如图2-30所示。

图 2-30 网络拓扑



# 3 系统接口

---

## 关于本章

介绍UDS提供的物理端口和对外的协议接口。

### 3.1 物理端口

介绍UDS中接入交换机、接入节点、存储节点提供的物理端口。

### 3.2 协议接口

介绍UDS对外提供的协议接口及作用。

## 3.1 物理端口

介绍UDS中接入交换机、接入节点、存储节点提供的物理端口。

UDS海量存储系统提供的物理端口如表3-1所示。

表 3-1 物理端口

设备类型	端口名称	端口作用
接入交换机	GE/10GE BASE-X以太网光接口	主要用于千兆/万兆以太网光接口业务的收发和接送。
	Console口	连接控制台，实现对交换机的配置和维护。
	USB口	配合U盘使用，可用于开局、传输配置文件、升级文件等。
	管理网口	用于和配置终端或网管工作站的网口连接，搭建现场或远程配置环境。
接入节点	10GE SFP+接口	用于连接接入交换机的GE/10GE BASE-X以太网光接口，实现接入节点对存储集群的操作维护功能。
	GE 接口	用于连接应用服务器，对接入节点进行管理和维护。
	IPMI管理网口	<p>可用于连接存储节点的10/100/1000BASE-T以太网接口，实现对接入节点的远程操作维护。</p> <p><b>说明</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在系统安装、升级、重装指定节点、安装补丁以及扩容时，需通过IPMI管理网口重启接入节点以完成对应任务。因此，接入节点IPMI管理网口与同一机柜内任一存储节点的10/100/1000BASE-T以太网接口之间需要连接网线。UDS正常运行时可以拆除此线，是由于IPMI管理IP地址和UDS存储平面属于同一网段，通过存储平面可以访问接入节点的IPMI管理网口，从而带来一定的安全隐患。如果存储平面网络物理安全性能够得到保证，连接此线缆能够给安装和维护带来便利。请谨慎选择是否连接此线。</li> <li>系统安装成功后，所有未连接此线缆的接入节点将上报告警“ALM-60179873859 接入节点IPMI管理网口状态异常”，此告警不影响系统正常运行，用户可自行灵活处理。</li> </ul>
	USB端口	用于连接鼠标键盘及其他USB设备（如USB光驱）。
系统串口	提供标准的串口，用于为操作系统和第三方软件作功能扩展使用。部署为主OMS的接入节点上的串口用于连接短信调制解调器。	

设备类型	端口名称	端口作用
	VGA端口	用于连接显示器。
存储节点	10GE SFP+接口	用于连接接入交换机的GE/10GE BASE-X以太网光接口，实现存储节点集群功能，及存储数据传输功能。
	10/100/1000BASE-T以太网接口	可连接接入节点的IPMI管理网口，实现接入节点BMC数据流上行。 <b>说明</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>在系统安装、升级、重装指定节点、安装补丁以及扩容时，需通过IPMI管理网口重启接入节点以完成对应任务。因此，接入节点IPMI管理网口与同一机柜内任一存储节点的10/100/1000BASE-T以太网接口之间需要连接网线。UDS正常运行时可以拆除此线，是由于IPMI管理IP地址和UDS存储平面属于同一网段，通过存储平面可以访问接入节点的IPMI管理网口，从而带来一定的安全隐患。如果存储平面网络物理安全性能够得到保证，连接此线缆能够给安装和维护带来便利。请谨慎选择是否连接此线。</li> <li>系统安装成功后，所有未连接此线缆的接入节点将上报告警“ALM-60179873859 接入节点IPMI管理网口状态异常”，此告警不影响系统正常运行，用户可自行灵活处理。</li> </ul>
	串口	用于设备故障定位或现场调试。
	管理网口	用于存储节点配置和状态查询。

## 3.2 协议接口

介绍UDS对外提供的协议接口及作用。

UDS提供开放、标准的协议接口，可与多种应用程序对接，能与用户现有业务高效融合。UDS与对接实体之间的接口与协议如[图3-1](#)和[表3-2](#)所示。

图 3-1 UDS 海量存储系统支持的接口与协议

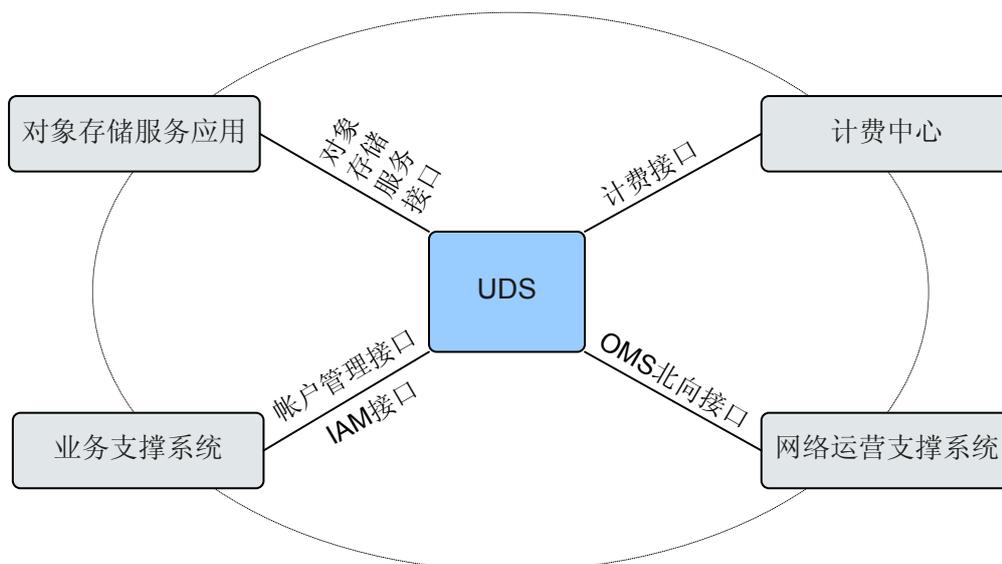


表 3-2 UDS 接口与协议表

接口名称	接口作用	对接实体	协议名称
计费接口	UDS海量存储系统作为SFTP服务器端，对外提供传输文件的计费接口（SFTP接口）。计费中心作为SFTP客户端登录到UDS获取计费文件。	计费中心	SFTP
对象存储服务接口	提供标准的REST接口，第三方备份、存储软件通过接口可以实现用户访问桶、对象的鉴权，及对桶、对象的操作，完成对象存储服务功能。	对象存储服务应用	HTTP/HTTPS
帐户管理接口、IAM（Identity and Access Management）接口	帐户管理接口和IAM接口均使用标准的REST接口，第三方业务支撑系统通过接口可以实现帐户管理、业务发放、帐户证书、帐户存储策略配置、帐户配额管理、帐户统计信息查询、帐户访问鉴权管理。	业务支撑系统软件	HTTP/HTTPS
OMS北向接口	兼容标准的REST接口和SNMP接口，第三方网络运营支撑系统可以获取监控、告警和拓扑数据，实现监控、告警、拓扑管理功能。	网络运营支撑系统软件	HTTPS/SNMP

# 4 技术指标

## 关于本章

介绍UDS海量存储系统的系统规格、整机指标、环境要求信息。

### 4.1 系统规格

介绍UDS的物理容量、最大桶数、最大对象数、最大注册用户指标。

### 4.2 整机指标

介绍UDS机柜、接入节点、存储节点、接入交换机的参数指标。

### 4.3 环境要求

通过对存储设备温度、湿度、污染物、散热、噪声的环境要求介绍，您将了解到保证设备良好运行的详细环境要求。

## 4.1 系统规格

介绍UDS的物理容量、最大桶数、最大对象数、最大注册用户指标。

单数据中心的系统规格如表4-1所示。

表 4-1 系统规格

项目	指标
支持的最大物理存储容量	单数据中心100.8PB（25200块4TB硬盘）。
支持最大桶数	<ul style="list-style-type: none"><li>● 系统支持的最大桶数为1亿。</li><li>● 每个帐户支持最多100个桶。</li></ul>
支持最大对象数	<ul style="list-style-type: none"><li>● 单桶支持的最大对象数为5000万。</li><li>● 系统支持的最大对象数为100亿。</li></ul>
支持最大注册用户数	1000万个。

## 4.2 整机指标

介绍UDS机柜、接入节点、存储节点、接入交换机的参数指标。

表 4-2 机柜参数

参数	指标
机柜型号	DKBA41002413.ASM-FR42611
电源	110V AC、220V AC
外观尺寸（高×宽×深）	2000mm×600mm×1100mm
机柜可用空间高度	42U（1U=44.45mm=1.75inch）
空机柜重量	120kg
机柜静态承重	1200kg
机柜动态承重	1000kg
配电模块	支持2个PDU

表 4-3 机柜典型配置参数

配置方式	参数	指标
2个接入节点+2个接入交换机+1个存储节点	整机重量（含机柜）	322kg
	单点载荷	455kg/m <sup>2</sup>
	均布载荷	228kg/m <sup>2</sup>
	机柜输入电压/电流（220V AC PDU）	380V AC(三相) /16A 或220V AC（单相） / 32A
	机柜输入电压/电流（110V AC PDU）	208V AC（三相） / 50A
	散热（25℃和35℃环境下）	210CFM（25℃）、 390CFM（35℃）
	整机功耗	2358W
	系统热耗	8041BTU/h
2个接入节点+2个接入交换机+4个存储节点	整机重量（不含机柜）	639kg
	单点载荷	969kg/m <sup>2</sup>
	均布载荷	485kg/m <sup>2</sup>
	机柜输入电压/电流（220V AC PDU）	380V AC(三相) /16A 或220V AC（单相） / 32A
	机柜输入电压/电流（110V AC PDU）	208V AC（三相） / 50A
	散热（25℃和35℃环境下）	510CFM（25℃）、 960CFM（35℃）
	整机功耗	6407W
	系统热耗	21848BTU/h
2个接入节点+2个接入交换机+7个存储节点	整机重量（含机柜）	958kg
	单点载荷	1452kg/m <sup>2</sup>
	均布载荷	726kg/m <sup>2</sup>
	机柜输入电压/电流（220V AC PDU）	380V AC(三相) /16A 或220V AC（单相） / 32A
	机柜输入电压/电流（110V AC PDU）	208V AC（三相） / 50A

配置方式	参数	指标
	散热（25°C和35°C环境下）	810CFM（25°C）、 1530CFM（35°C）
	整机功耗	10457W
	系统热耗	35659BTU/h
4个接入节点+2个接入 交换机+4个存储节点	整机重量（含机柜）	689kg
	单点载荷	1044kg/m <sup>2</sup>
	均布载荷	522kg/m <sup>2</sup>
	机柜输入电压/电流（220V AC PDU）	380V AC(三相) /16A 或220V AC（单相）/ 32A
	机柜输入电压/电流（110V AC PDU）	208V AC（三相）/ 50A
	散热（25°C和35°C环境下）	590CFM（25°C）、 1100CFM（35°C）
	整机功耗	7107W
	系统热耗	24235BTU/h

表 4-4 接入节点参数

参数	指标	
硬件型号	T3200 G3	
整机	尺寸（宽×长×高）	446.0mm×582.0mm×86.1mm
	重量	≤21kg
	系统热耗	856BTU/h
电源	输入电压范围	100V AC~240V AC
	频率范围	50Hz~60Hz
	整机最大功率	350W
	电源冗余方式	1+1冗余
环境	温度	工作温度： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0m~1800m：5°C~35°C（41°F~95°F）</li> <li>● 1800m~3000m：海拔每升高220米，设备所承受的最高温度降低1°C</li> </ul> 存储温度：-40°C~+70°C（-40°F~+158°F）

参数	指标	
	湿度	工作湿度：20% RH ~ 80% RH（非凝露） 存放湿度：5% RH ~ 95% RH（非凝露）
	工作海拔高度	≤3000m
性能	硬盘兼容性	2块300GB SAS盘以RAID1方式作为系统盘

表 4-5 存储节点参数

参数	指标	
硬件型号	UDSN0750XGE	
整机	尺寸（宽×长×高）	446mm×790mm×176.5mm
	重量	空框（不含跟线架和滑轨）：≤36.5kg 满配（不含跟线架和滑轨）：≤98kg 智能硬盘：0.8kg/个 滚珠滑轨：6.5kg/对
	系统热耗	4433BTU/h
	散热	180CFM
电源	输入电压范围	100V AC~127V AC或200V AC~240V AC
	整机功耗	最大功耗：1350W 典型功耗：1100W 空闲功耗：1080W 待机功耗：165W
	电源冗余方式	2+2冗余
环境	温度	工作温度： ● 0m~1800m：5℃~35℃（41°F~95°F） ● 1800m~3000m：海拔每升高220米，设备所承受的最高温度降低1℃ 存储温度：-40℃~+70℃（-40°F~+158°F）
	湿度	工作湿度：20% RH~80% RH（非凝露） 存储湿度：5% RH~95% RH（非凝露）
	工作海拔高度	≤3000m
性能	硬盘兼容性	3.5英寸4TB 7200RPM SATA盘

表 4-6 接入交换机参数

参数	指标	
硬件型号	S6324-EI	
整机	尺寸（宽×长×高）	442.0mm×420.0mm×43.6mm
	重量	空框：≤5kg 满配：≤8.5kg
	系统热耗	523BTU/h
电源	输入电压范围	100V AC~240V AC
	整机最大功率	153.6W
	电源冗余方式	1+1冗余
环境	温度	工作温度： ● 0m~1800m：-5℃~+50℃（23°F~122°F） ● 1800m~3000m：海拔每升高220m，设备所承受的最高温度降低1℃（1.8°F） 存储温度：-40℃~+70℃（-40°F~+158°F）
	湿度	工作湿度：10% RH~90% RH（非凝露） 存储湿度：10% RH~90% RH（非凝露）
	工作海拔高度	≤3000m

## 4.3 环境要求

通过对存储设备温度、湿度、污染物、散热、噪声的环境要求介绍，您将了解到保证设备良好运行的详细环境要求。

### 温度和湿度

存储设备对温度和湿度的要求如表4-7所示。

表 4-7 存储设备对温度和湿度的要求

参数	条件	要求
温度	工作温度	海拔低于1800m时，5℃~40℃ 海拔为1800m~3000m时，5℃~30℃
	存放温度	-40℃~+70℃
湿度	工作湿度	10% RH~90% RH

参数	条件	要求
	存放湿度	5% RH~95% RH

## 颗粒污染物

数据中心颗粒污染物应满足IT设备制造商普遍采用的由美国采暖、制冷与空调工程师学会技术委员会ASHRAE（American Society of Heating Refrigerating and Airconditioning Engineers）TC（Technical Committee）9.9编写的《针对数据中心气体与颗粒污染物指南（2011版）》白皮书要求。

ASHRAE是ISO（International Organization for Standardization）国际标准化组织指定的唯一负责采暖、制冷、空调方面的国际标准认证组织。由ASHRAE TC 9.9标准组织成员AMD、Cisco、Cray、Dell、EMC、Hitachi、HP、IBM、Intel、Seagate、SGI和Sun共同起草的《针对数据中心气体与颗粒污染物指南》已得到业界广泛认可和使用。

依据该白皮书要求，数据中心颗粒污染物应满足ISO 14664-1 Class8级别定义的洁净度要求：

- 每立方米中颗粒尺寸 $\geq 0.5\mu\text{m}$ 的颗粒不能超过3,520,000个。
- 每立方米中颗粒尺寸 $\geq 1\mu\text{m}$ 的颗粒不能超过832,000个。
- 每立方米中颗粒尺寸 $\geq 5\mu\text{m}$ 的颗粒不能超过29,300个。

建议使用高效过滤器过滤进入数据中心的空气，建议使用过滤系统定期过滤数据中心内的空气。

ISO 14644-1 Cleanrooms Associated Controlled Environments-Part 1: Classification of AirCleanliness根据空气中的颗粒浓度对空气清洁度分级，已成为全球性的首要标准。表4-8提供了各个ISO 14644-1空气清洁度等级与每级允许的最大颗粒浓度。

表 4-8 ISO 14644-1 空气清洁度等级与每级允许的最大颗粒浓度（颗粒数/每立方米）

ISO等级	颗粒大小					
	$\geq 0.1\mu\text{m}$	$\geq 0.2\mu\text{m}$	$\geq 0.3\mu\text{m}$	$\geq 0.5\mu\text{m}$	$\geq 1\mu\text{m}$	$\geq 5\mu\text{m}$
Class 1	10	2	—	—	—	—
Class 2	100	24	10	4	—	—
Class 3	1000	237	102	35	8	—
Class 4	10,000	2,370	1,020	352	83	—
Class 5	100,000	23,700	10,200	3,520	832	29
Class 6	1,000,000	237,000	102,000	35,200	8,320	293
Class 7	—	—	—	352,000	83,200	2,930
Class 8	—	—	—	3,520,000	832,000	29,300
Class 9	—	—	—	—	8,320,000	293,000

## 腐蚀性气体污染物

常见腐蚀性气体种类及来源如表4-9所示。

表 4-9 常见腐蚀性气体种类及来源

种类	来源
H <sub>2</sub> S（硫化氢）	地热排出物、微生物活动、石油制造业、木材腐蚀和污水处理。
SO <sub>2</sub> 、SO <sub>3</sub> （二氧化硫、三氧化硫）	煤燃烧、石油产品、汽车废气、熔炼矿石和硫酸制造业。
S（硫磺）	铸工车间、硫磺制造业和火山。
HF（氟化氢）	化肥制造业、铝制造业、陶瓷制造业、钢铁制造业和电子设备制造业。
NO <sub>x</sub> （氮氧化物）	汽车尾气、石油燃烧和化学工业。
NH <sub>3</sub> （氨气）	微生物活动、污水、肥料制造业、地热排出物和冰箱设备。
C（碳）	不完全燃烧（悬浮微粒组成物）和铸工车间。
CO（一氧化碳）	燃烧、汽车尾气、微生物活动和树木腐烂。
Cl <sub>2</sub> 、ClO <sub>2</sub> （氯气、二氧化氯）	氯制造业、铝制造业、锌制造业和废物分解。
HCl（氯化氢酸）	汽车尾气、燃烧、森林火灾和海洋的过程聚合物燃烧。
HBr、HI（氢溴酸、氢碘酸）	汽车尾气。
O <sub>3</sub> （臭氧）	大气光化学过程（大部分包括一氧化氮和过氧化氢化合物）。
C <sub>N</sub> H <sub>N</sub> （烷烃）	汽车尾气、动物排泄物、污水和树木腐烂。

数据中心腐蚀性气体污染物应满足IT设备制造商普遍采用的由美国采暖、制冷与空调工程师学会技术委员会ASHRAE TC 9.9编写的《针对数据中心气体与颗粒污染物指南（2011版）》白皮书要求。

依据该白皮书要求，数据中心腐蚀性气体污染物应满足以下要求：

- 铜测试片腐蚀速率要求  
满足ANSI/ISA（American National Standards Institute/ Instrument Society of America）-71.04-1985定义的气体腐蚀等级G1，对应铜测试片腐蚀产物厚度增长速率低于300 Å/月。
- 银测试片腐蚀速率要求  
腐蚀产物厚度增长速率低于200 Å/月。

### 说明

Å（埃）是表示长度的单位符号，1 Å等于100亿分之1米。

ANSI/ISA-71.04-1985 Environmental Conditions for Process Measurement and Control Systems: Airborne Contaminants将气体腐蚀等级分为G1（轻微）、G2（中等）、G3（较严重）和GX（严重），如表4-10所示。

表 4-10 ANSI/ISA-71.04-1985 划分的气体腐蚀等级

气体腐蚀等级	铜的反应等级	描述
G1（轻微）	300 Å/月	环境得到良好控制，腐蚀性不是影响设备可靠性的因素。
G2（中等）	300 Å/月~1000 Å/月	环境中的腐蚀影响可以测量，可能是影响设备可靠性的一个因素。
G3（较严重）	1000 Å/月~2000 Å/月	环境中极有可能出现腐蚀现象。
GX（严重）	>2000 Å/月	只能在该环境中使用经过特殊设计和封装的设备。

为满足铜银测试片腐蚀速率要求，请参见表4-11提供的数据中心腐蚀性气体浓度限定值。

表 4-11 数据中心腐蚀性气体浓度限定值

组合	腐蚀性气体	单位	浓度
A组	H <sub>2</sub> S（硫化氢）	ppb <sup>a</sup>	<3
	SO <sub>2</sub> （二氧化硫）	ppb	<10
	Cl <sub>2</sub> （氯气）	ppb	<1
	NO <sub>2</sub> （二氧化氮）	ppb	<50
B组	HF（氟化氢）	ppb	<1
	NH <sub>3</sub> （氨气）	ppb	<500
	O <sub>3</sub> （臭氧）	ppb	<2
a: ppb（part per billion）是表示浓度的单位符号，1ppb表示10亿分之1的体积比。			

上表中A组或B组气体是数据中心内常见气体组合。A组或B组腐蚀性气体浓度限定值对应的铜腐蚀等级G1，是基于数据中心相对湿度小于50%及组内气体交互反应的结果。如果数据中心相对湿度每增加10%，则气体腐蚀等级相应增加1级。

腐蚀是由温度、相对湿度、腐蚀性气体、通风条件等环境因素综合影响的结果，而非单一因素决定。任何因素的改变都会对气体腐蚀等级造成影响，因此上表提供的数据中心腐蚀性气体浓度限定值仅作参考而非绝对限定。

## 散热

存储设备通过自带的风扇模块进行散热，能够在海拔低于1800m、环境温度为5℃~40℃或海拔1800m~3000m、环境温度为5℃~30℃的条件下长期运行。

为了保证数据中心的正常散热通风，建议采用冷热风道隔离的布局方式，在热通道上方布置热风收集天花板，设备产生的热风通过天花板直接循回到精密空调的回风口。尽量避免冷热风混叠，可以提高空调的制冷效率，降低数据中心的PUE (Power usage efficiency) 值。



### 小心

如果存储设备部署在架高地板上，建议在每个机柜的前面均安排一个通风地板，以确保存储系统散热均匀，避免局部出现温度过高导致设备损坏的现象。

为便于维护、通风及散热，将存储系统安装到机柜中时请注意以下事项：

- 建议机柜与墙壁之间的距离不小于100厘米，机柜与机柜之间的前后距离不小于120厘米，以确保机柜前后通风顺畅。
- 机柜内部不得形成封闭空间，确保机柜内部和机房内空气有效对流。建议设备的上方和下方均预留1U（1U=44.45mm）的空间。

## 噪声

存储设备中的硬盘、风扇工作时会发出噪声，风扇发出的噪声占主要因素。当设备或环境温度过高的时候，风扇工作强度加大会发出更强的噪声。

环境温度为25℃时，存储系统发出的最大噪声参数如表4-12所示。

表 4-12 存储系统的噪声参数

参数	参数值
噪声功率	< 72dBA

# 5 标准与认证

---

## 关于本章

介绍UDS遵循的标准，以及在EMC、安全、环境项目通过的认证。

### 5.1 遵循标准

本存储产品遵循的协议标准、安规和EMC标准、行业标准说明。

### 5.2 产品认证

本存储产品通过的不同国家和地区认证的说明。

## 5.1 遵循标准

本存储产品遵循的协议标准、安规和EMC标准、行业标准说明。

### 协议标准

存储系统中存储节点遵循的协议标准如表5-1所示。

表 5-1 存储节点遵循的协议标准

名称	标准号
IEEE体系	IEEE 802.3
	IEEE 802.3u
	IEEE 802.3z
	IEEE 802.3ab
	IEEE 802.3ae
	IEEE 802.3ad
	IEEE 802.3ah
	IEEE 802.1x
	IEEE 802.1Q
	IEEE 802.1ag
	IEEE 1588 and IEEE 802.1AS
	RFC3176 sFlow traffic monitoring
	IEEE 802.1D
	IEEE 802.1S
	IEEE 802.1W
	IEEE 802.1ad
	IEEE 802.1ah
	IEEE 802.1Qay
IEEE 1149.1-2001	
SCSI体系	SATA II Phase 1 specifications
TCP/IP体系	SNMP trap RFC2578
	IPMI 2.0

名称	标准号
PCIe体系	PCI Express Base Specification R1.1
HTTP	HTTP 1.1
SOAP	SOAP 1.2

存储系统中接入节点遵循的协议标准如表5-2所示。

表 5-2 接入节点遵循的协议标准

名称	标准号
IEEE体系	IEEE 802.3
	IEEE 802.3u
	IEEE 802.3z
	IEEE 1149.1-2001
IPMI2.0	Intelligent Platform Management Interface Specification Second Generation v2.0, Document Revision 1.0, February 12, 2004
SMBIOS	System Management BIOS (SMBIOS) Reference Specification, Version 2.5, Status: Final Standard, September 5, 2006
SAS2.1	Information technology - Serial Attached SCSI - 2
ACPI	Advanced Configuration and Power Interface Specification, Revision 3.0, September 2, 2004
IP	RFC0791: Internet Protocol
HTTP	HTTP 1.1
SOAP	SOAP 1.2

## 安规和 EMC 标准

存储系统遵循的安规和EMC标准如表5-3所示。

表 5-3 遵循的安规和 EMC 标准

名称	标准号
中国安规标准	GB 4943
北美安规标准	UL 60950-1
欧洲安规指令	LVD 2006/95/EC

名称	标准号
欧洲安规标准	EN 60950-1
中国EMC标准	GB9254-2008 (idt CISPR 22: 2006)
	GB17625.1-2003 (idt IEC 61000-3-2: 2001)
加拿大EMC标准	ICES-003: 2004
	CAN/CSA-CEI/IEC CISPR 22:02
北美EMC标准	FCC, CFR 47 Part 15, Subpart B
欧洲EMC指令	EMC Directive 2004/108/EC
欧洲EMC标准	EN 55022
	EN 55024

## 行业标准

存储系统遵循的行业标准如表5-4所示。

表 5-4 遵循的行业标准

名称	标准号
故障模式影响分析 (FMEA) 过程	IEC 812
可靠性、维修性和可用性预计标准	IEC 863
ETSI标准 (环境)	ETS 300 019
ETSI标准 (电源)	ETS 300 132
ETSI标准 (噪音)	ETS 300 753
ETSI标准 (环境)	ETS 300 119
ETSI标准 (接地)	ETS 300 253
ITU标准 (接地)	ITU K.27
环保	ECMA TR/70
可靠性	GR-929、Telcordia SR-332
洁净室及相关受控环境	ISO 14664-1 Class8
气体污染物及环境标准	ANSI/ISA-71.04-1985气体腐蚀等级G1

## 5.2 产品认证

本存储产品通过的不同国家和地区认证的说明。

存储系统通过的可靠性认证如表5-5所示。

表 5-5 存储系统通过的可靠性认证

认证名称	认证图标	认证说明
CB	无	<p>CB（Certification Bodies）体系，即电工产品合格测试与认证的IEC（International Electrotechnical Commission）体系，是IECEE（The IEC System for Conformity Testing and Certification of Electrical Equipment）运作的一个国际体系，IECEE是各成员国认证机构以IEC标准为基础对电工产品安全性能进行测试，其测试结果即CB测试报告和CB测试证书在IECEE各成员国得到相互认可的体系。目的是为了减少由于必须满足不同国家认证或批准准则而产生的国际贸易壁垒。</p> <p>CB体系基于国际IEC标准。如果一些成员国的国家标准还不能完全与IEC标准一致，则允许国家差异的存在，但应向其他成员公布。CB体系利用CB测试证书来证实产品样品已经成功地通过了适当的测试，并符合相关的IEC要求和有关成员国的要求。</p>
CCC		<p>CCC（China Compulsory Certification），即中国强制认证。</p> <p>依据中国国家质量监督检验检疫总局《强制性产品认证管理规定》，国家认证认可监督管理委员会负责组织和实施中国强制认证，主要对涉及人类健康和生命安全、动植物生命和健康以及环境保护与公共安全的产品实施强制性认证。</p>
FCC	无	<p>FCC（Federal Communications Commission），美国联邦通讯委员会，负责授权和管理除联邦政府使用之外的射频传输装置和设备，对它所批准的装置和设备对环境是否有害影响而负有责任。</p>
IC	无	<p>IC（Industry Canada），加拿大工业部规定的模拟和数字终端设备的检测标准，它规定了进口电子产品必须通过的有关EMC的认证。</p>

认证名称	认证图标	认证说明
UL		<p>UL (Underwriter Laboratories Inc.) 美国安全鉴定实验室公司是一家非营利性的产品安全测试认证机构。</p> <p>UL认证是美国NRTL (Nationally Recognized Testing Laboratory) 认证的一种, 对整机产品、器件、材料等都有自己的认证体系。出口到美国的电气产品都要通过UL认证。</p>
CE		<p>CE (Conformite Europeenne) 欧洲合格评定, 印有CE标记的产品符合欧盟委员会发布的电磁兼容规程 (2004/108/EC) 和低电压规程 (2006/95/EC)。</p> <p>如果该产品具备电信功能, 与这些指令相符的R_TTE (1999/5/EC) 表明产品需符合以下的欧洲规范和标准 (括号中的是同等的国际标准和规范)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● EN 55022 (CISPR 22) -电磁干扰性</li> <li>● EN 55024 (IEC 61000-4-2、3、4、5、6、8、11) -抗电磁性</li> <li>● EN 60950 (IEC 60950) -设备安全性</li> </ul>
CU		<p>CU (Customs Union), 俄罗斯、白俄罗斯与哈萨克斯坦组成的海关联盟共同遵循的第768号低电压设备安全技术法规将自2013年2月15日开始强制执行。该技术法规涉及的产品范围非常广泛, 涵盖电压在50V AC ~ 1000V AC以及75V DC ~ 1500V DC的电气产品, 包括家用电器、音视频产品、信息技术设备、照明设备等。认证证书的有效期为五年。</p>
C-TICK		<p>澳大利亚通讯局 (Australian Communications Authority, 简称ACA) 为通信设备颁发的认证标志, 澳大利亚强制认证, 主要涉及EMC要求。</p>
SONCAP	无	<p>尼日利亚国家标准局 (Standards Organization of Nigeria) 规定, 出口尼日利亚范围内的产品, 要获得授权机构的SONCAP证书才能够通关。SONCAP是为了保护人身安全, 其认可的标准在注重性能的同时更加注重安全要求。</p>

认证名称	认证图标	认证说明
SASO	无	SASO (Saudi Arabian Standards Organization)，沙特阿拉伯标准组织。沙特阿拉伯标准化组织在政府授权下，组织执行了市场准入“国际符合性认证计划 (ICCP)”。进口沙特的产品必须按照 SASO 制定的市场准入要求获得 COC 证书才能够通关。
Mexico COC	无	根据2010年8月17日，墨西哥政府公布的一项新的决议。墨西哥开始认可 NOM 001/016/019 类标准对应的 NRTL 证书，根据这项决议声明，墨西哥进口商可以使用 NRTL 机构出具的 COC 进行清关。
VCCI	无	VCCI (Voluntary Control Council for Interference) EMC 认证标准，是日本电磁兼容认证标志。

存储系统通过的绿色环保认证如表5-6所示。

表 5-6 存储系统通过的绿色环保认证

认证名称	认证图标	认证说明
REACH	无	REACH 是欧盟法规《化学品注册、评估、许可和限制》(REGULATION concerning the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals) 的简称。要求凡进口和在欧洲境内生产的化学品必须通过注册、评估、授权和限制等一组综合程序，以更好更简单地识别化学品的成分来达到确保环境和人体安全的目的。
RoHS		RoHS (Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment) 电气和电子存储设备中限制使用某些有害物质指令。 欧盟立法制定的一项强制性标准，主要用于规范电子电气产品的材料及工艺标准，使之更加有利于人体健康及环境保护。即铅 (Pb)，汞 (Hg)，镉 (Cd)，六价铬 (Cr6+)，多溴联苯 (PBB)，多溴二苯醚 (PBDE) 六种有害物质含量不能超过指定的限值。

认证名称	认证图标	认证说明
WEEE		<p>WEEE (Waste of Electric and Electronic Equipment) 废弃物循环再利用的要求。</p> <p>销售到欧盟市场的电子电器产品，必须符合WEEE要求，即要满足电子废弃物循环再利用的要求，并在产品上使用相关的标志（垃圾桶标识）。</p>

# A 如何获取帮助

日常维护或故障处理过程中遇到难以解决或者重大问题时，请寻求华为技术有限公司的技术支持。

## A.1 联系华为前准备

为了更好的解决故障，建议在寻求华为技术支持前做好必要的准备工作，包括收集必要的故障信息和做好必要的调试准备。

## A.2 如何使用文档

华为技术有限公司提供全面的随设备发货的指导文档。指导文档能解决您在日常维护或故障处理过程中遇到的常见问题。

## A.3 如何从网站获取帮助

华为技术有限公司通过办事处、公司二级技术支持体系、电话技术指导、远程支持及现场技术支持等方式向用户提供及时有效的技术支持。

## A.4 联系华为技术支持

华为技术有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的华为办事处联系，也可直接与公司总部联系。

## A.1 联系华为前准备

为了更好的解决故障，建议在寻求华为技术支持前做好必要的准备工作，包括收集必要的故障信息和做好必要的调试准备。

### A.1.1 收集必要的故障信息

在进行故障处理前，需要收集必要的故障信息。

收集的信息主要包括：

- 客户的详细名称、地址
- 联系人姓名、电话号码
- 故障发生的具体时间
- 故障现象的详细描述
- 设备类型及软件版本
- 故障后已采取的措施和结果
- 问题的级别及希望解决的时间

### A.1.2 做好必要的调试准备

在寻求华为技术支持时，华为技术支持工程师可能会协助您做一些操作，以进一步收集故障信息或者直接排除故障。

在寻求技术支持前请准备好单板和端口模块的备件、螺丝刀、螺丝、串口线、网线等可能使用到的物品。

## A.2 如何使用文档

华为技术有限公司提供全面的随设备发货的指导文档。指导文档能解决您在日常维护或故障处理过程中遇到的常见问题。

为了更好的解决故障，在寻求华为技术支持前，建议充分使用指导文档。

## A.3 如何从网站获取帮助

华为技术有限公司通过办事处、公司二级技术支持体系、电话技术指导、远程支持及现场技术支持等方式向用户提供及时有效的技术支持。

华为技术有限公司技术支持体系包括以下内容：

- 华为总部技术支持部
- 办事处技术支持中心
- 客户服务中心
- 技术支持网站：<http://support.huawei.com/enterprise/>

当地办事处联系方式请查阅：<http://support.huawei.com/enterprise/>

## A.4 联系华为技术支持

华为技术有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的华为办事处联系，也可直接与公司总部联系。

华为技术有限公司

地址：深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址：<http://enterprise.huawei.com>

# B 术语

[B.1 A-E](#)

[B.2 F-J](#)

[B.3 K-O](#)

[B.4 P-T](#)

[B.5 U-Z](#)

## B.1 A-E

### A

- A-Node** 参见 [接入节点 \(access node\)](#)
- AK** 参见 [接入键标识 \(access key ID\)](#)
- 安全接入键** 用户在对象存储服务系统中的安全接入键，是用户访问对象存储服务系统的密钥，用户根据安全接入键和请求头域生成鉴权信息。安全接入键和接入键标识一一对应。

### B

- 本地集中备份** 通常指企业通过将数据文件从生产环境或办公环境集中备份到企业云存储系统中。成功将数据文件备份后，用户可以通过企业内网访问系统，并从云存储空间中将指定的备份数据内容下载到本地进行还原。

### C

- CDC** 参见 [普通数据中心 \(Common Data Center\)](#)
- 操作维护代理** 部署在被操作维护服务管理的实体上，为操作维护服务提供管理代理功能。
- 操作维护服务** 为设备管理人员提供操作和维护系统服务，操作维护服务一般包括告警、配置、统计、监控等功能。
- 磁海** 一种高可靠，易扩展，易维护和高密度的统一存储引擎，对外提供key-value存储接口，对内实现数据存储、数据复制、数据一致性、数据均衡和数据自愈等功能。本质上是由海量自组织、自管理的智能硬盘组成的集群系统。
- 存储节点** UDS专用的一种低功耗、高密度的存储设备，存储节点主要由自组织、自管理的智能硬盘组成。
- 存储集群** 由存储节点中所有智能硬盘组成的集群系统。
- 存储集群服务单元** 是存储集群的业务提供单元，通常部署在智能硬盘上，对外提供key-value存储接口。
- 存储集群控制单元** 是存储集群的业务控制单元，主要为存储集群提供数据配置、故障诊断、节点自愈等功能，以及提供存储集群数据均衡功能。

### D

- 对象** 对象存储服务中的基本数据单位，由对象数据和描述该对象属性的对象元数据组成。
- 对象存储服务** 基于对象的云存储服务，提供易扩展、高安全、高可靠性、低成本的数据存储能力，用户可以通过基于HTTP协议的接口对对象进行管理和使用。对象存储服务一般应用于大规模的数据存储服务，如互联网海量内容（视频、图片、照片、图书、音像、杂志等）、网盘、数字媒体、备份、归档等服务。

<b>对象存储控制单元</b>	是对象存储服务的接入点，对外提供与Amazon S3兼容的对象服务接口，主要功能包括处理客户端请求，建立对象传输通道，实现对客户端请求的访问控制，管理元数据，并实时收集用户流量和操作信息。对内实现数据路由、条带化、分片等功能。
<b>对象完整服务单元</b>	为对象提供数据完整服务，主要功能包括为写入存储集群失败的对象数据或者从存储集群读取失败的对象数据提供数据修复，以及定期对对象数据进行检查和修复。
<b>多数据中心</b>	是一种通过在不同地域部署多个数据中心来实现数据高可靠性容灾或统一资源管理的存储技术。
<b>多租户技术</b>	是一种软件架构技术。它是在探讨与实现如何在多用户的环境下共用相同的系统或软件，并且仍可确保各用户间数据的隔离性。

## E

<b>EC</b>	参见 <a href="#">纠删码 (Erasure Code)</a>
-----------	---------------------------------------

## B.2 F-J

## G

<b>GADC</b>	参见 <a href="#">全局主数据中心 (Global Active Data Center)</a>
<b>GSDC</b>	参见 <a href="#">全局备数据中心 (Global Standby Data Center)</a>

## H

<b>海量资源池</b>	云服务解决方案中，海量资源池服务通过为诸多上层业务提供海量存储空间以满足多种类型业务数据的存储需求。要求与其对接的上层业务遵循接口规定（如Amazon S3/NFS/CIFS/POSIX等），支持海量资源池服务的平台需具备容量与性能平滑扩展、数据高安全可靠、存储管理简单及高效节能等特征。
<b>活跃归档</b>	指近线数据由生产环境产生后，需要集中归档但又随时会被数据加工环境调取用于后期分析、共享。活跃归档与传统归档的最大区别在于前者的数据流动性更大，数据产生的附加价值也更大。

## I

<b>IAM</b>	参见 <a href="#">认证和授权管理 (identity and access management)</a>
------------	---

## J

<b>接入键标识</b>	用户在对象存储服务系统中的接入键标识，一个接入键标识唯一对应一个用户，一个用户可以同时拥有多个接入键标识。对象存储服务系统通过接入键标识识别访问系统的用户。
<b>接入节点</b>	UDS专用的计算型的服务器设备，可以部署对象存储控制单元、业务发放引擎、操作维护服务和存储集群控制单元等。

<b>接入集群</b>	由部署OSC的接入节点组成的集群系统。
<b>纠删码</b>	Erasure Code是一种通过保存1.x份数据副本达到数据高可靠性的存储模式，可以同时满足低数据冗余度和高数据可靠性的要求。对象被分割成固定长度的数据块，每M个连续的数据块通过算法计算出N个校验块（ $N < M$ ）。

## B.3 K-O

### K

<b>空间配额</b>	限制用户在一定的时间周期内所能使用的存储空间大小。
<b>空间租赁服务</b>	为租户提供管理和使用存储空间的自助服务，租户可创建子租户，子租户将拥有租户空间的逻辑子集，继承租户的存储策略并能够进行调整。

### L

<b>流量配额</b>	限制用户在一定的时间周期内所能使用的流量大小。
-------------	-------------------------

### M

<b>MDC</b>	参见 <a href="#">多数据中心 (Multiple Data Centers)</a>
------------	--

### O

<b>OBS</b>	参见 <a href="#">对象存储服务 (object-based storage service)</a>
<b>OIS</b>	参见 <a href="#">对象完整服务单元 (object integrity service)</a>
<b>OMA</b>	参见 <a href="#">操作维护代理 (operation and maintenance service agent)</a>
<b>OMS</b>	参见 <a href="#">操作维护服务 (operation and maintenance service)</a>
<b>OSC</b>	参见 <a href="#">对象存储控制单元 (object storage service controller)</a>

## B.4 P-T

### P

<b>POE</b>	参见 <a href="#">业务发放引擎 (provisioning orchestration engine)</a>
<b>普通数据中心</b>	在多云数据中心集群里面，除了全局主数据中心和全局备数据中心以外的其他数据中心都称为普通数据中心，可以有0个或多个。

### Q

<b>全局备数据中心</b>	承担全局主数据中心容灾备份的数据中心，防止全局主数据中心故障后整个数据中心业务无法正常使用。
----------------	--

**全局主数据中心** 在整个多数据中心系统中全局唯一，存放所有桶的分布信息，所有的发给全局主数据中心的对象存储操作都可以根据桶的分布信息重定向到归属的桶数据中心。

## R

**认证和授权管理** 一种提供用户权限认证以及授权管理的服务模块。

## S

**SK** 参见 [安全接入键 \(secret access key\)](#)

**SoD** 参见 [磁海 \(sea of disks\)](#)

**数据持久度** 用于描述数据存储的可靠性，一般用百分比进行表示（例如，99.999%）。数据持久度一般受限于数据存储设备（例如：企业级硬盘、消费级硬盘）的可靠性和存储策略（例如：RAID方式存储和多副本方式存储）。

**数据均衡** 一种数据迁移技术。集群内为了实现节点间的数据存储平衡而进行的集群内数据迁移。当集群内发生节点故障或者扩容新节点时，系统一般会进行数据均衡。

**数据自愈** 集群内出现故障节点时，通过数据均衡，该故障节点上存储的数据被自动迁移到集群内的其他节点，从而实现数据的自修复。

## T

**桶** 存放对象的容器，桶名必须全局唯一。

## B.5 U-Z

## U

**UDS** 参见 [UDS海量存储系统 \(UDS massive storage system\)](#)

**UDS海量存储系统** UDS海量存储系统是基于ARM架构的低功耗、高密度存储节点，通过对象存储技术、P2P分布式存储引擎技术、集群应用技术等构建的海量对象存储基础架构平台，对外提供各种类型数据的存储、共享服务，支撑海量资源池、在线备份、集中备份、活跃归档等云存储解决方案，提供如网盘、云备份、统一备份、数据仓储等应用。

**UDSN** 参见 [存储节点 \(universal distributed storage node\)](#)

**UPF** 参见 [用户签约描述功能 \(user profile function\)](#)

## W

**网盘** 又称网络硬盘，是一种在线存储服务。提供文件的存储、访问、备份、共享等文件管理功能。用户可以把网盘看成一个放在网络上的硬盘，不管在家中、单位或其他任何地方，只要连接到因特网，用户就可以管理、编辑网盘里的文件。

## X

**虚拟主机** 将一台服务器的某项或者全部服务内容逻辑划分为多个服务单位，对外表现为多个服务器，从而充分利用服务器硬件资源，主要应用于HTTP，FTP，Email等服务。

## Y

**业务发放引擎** 对外提供业务发放接口，实现用户管理功能，包括开户、停机、复机、销户、业务签约等子功能。

**用户签约描述功能** 是指存放用户签约和权限数据的功能实体。

**远程在线备份服务** 提供对数据文件的保护功能，它将数据文件通过互联网实时备份到远程的存储空间中。成功将数据文件备份后，用户可以通过互联网访问系统，并从远程存储空间中将指定的备份数据内容下载到本地进行还原。

## Z

**在线存储服务** 提供远程存储空间以使用户可以实时存储和管理数据，用户可以通过Web浏览器/PC虚拟盘/智能终端等方式访问数据。在线存储的最大特征是存储设备和所存储的数据时刻保持在线状态，可以随时读取和修改。

**智能硬盘** 由硬件和软件两部分组成，硬件由硬盘、低功耗CPU、小内存和网卡等部件组成，软件对外提供key-value存储接口。智能硬盘可以作为独立存储单元直接接入IP交换网络，组成分布式存储集群。

**重复数据删除** 重复数据删除是一种专门用于消除粗粒度冗余数据的数据压缩技术。在重复数据删除过程中，数据块只保留一个副本，在使用到某一数据块的地方保留一个到该数据块对应的唯一副本的链接。由于只保留数据块的一个副本，重复数据删除可以减少对存储容量的需求。

**租户** 存储资源的使用者，可拥有专有存储策略、SLA、可统计和可计费的资源服务单元，具有全局唯一的访问标识。租户可形成一定的层级结构（租户和子租户），租户可以对子租户进行管理。