

解决方案实践

# 中软国际企业上云迁移服务解决方案实践

文档版本 1.0  
发布日期 2024-07-22



版权所有 © 华为技术有限公司 2024。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暗示的声明或保证。

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。

# 安全声明

## 漏洞处理流程

华为公司对产品漏洞管理的规定以“漏洞处理流程”为准，该流程的详细内容请参见如下网址：

<https://www.huawei.com/cn/psirt/vul-response-process>

如企业客户须获取漏洞信息，请参见如下网址：

<https://securitybulletin.huawei.com/enterprise/cn/security-advisory>

---

# 目录

---

<b>1 方案概述</b>	<b>1</b>
<b>2 资源和成本规划</b>	<b>4</b>
<b>3 实施步骤</b>	<b>6</b>
3.1 阶段一：调研评估	7
3.2 阶段二：规划设计	7
3.3 阶段三：迁移实施	12
3.4 阶段四：迁移验收	18
<b>4 修订记录</b>	<b>19</b>

# 1 方案概述

## 应用场景

云计算发展现已进入多云、混合云阶段，数字化转型过程中，越来越多的企业基于数据安全、隐私、合规、成本、充分利用不同云产品优势特点、避免单一厂商技术锁定等考虑，广泛采用多云融合的策略。

多云时代，如何更好地上云、管云、用云，赋能业务创新？针对以上问题，中软国际基于丰富的助力客户上云应用实践，以及在云管理领域的当先地位，为企业上云管云提供全栈云服务解决方案，破解数字化转型的“老大难”问题，共同构建数字生态。

用户跨云跨池迁移的主要场景如下：

- 企业客户需要将本地数据中心的虚拟机业务搬迁上云；
- 云厂商平台升级，如IaaS/PaaS平台存在一些阶梯式演进或跨代际的版本升级，需要客户把旧平台上的存量业务便捷的迁移到新平台；
- 企业根据自身业务诉求，采用多云战略将不同的业务部署在不同的云厂商平台，以期获得最佳的IT技术组合，这就使得业务在按需好的放置时需要跨云平滑流动。

## 方案架构

中软国际企业上云迁移服务解决方案架构如下图所示，本解决方案是基于华为云实现端到端的迁移服务，加速企业应用上云，实现企业数字化转型第一步。

图 1-1 业务架构图



本方案为客户提供上云迁移咨询服务以及上云迁移实施服务。解决方案适配的的迁移场景主要有数据中心迁移、数字化转型、跨云平台迁移、以及云上的容灾/恢复。

上云前，全面评估，规划路径，通过上云评估，中软国际帮助企业全面调研业务现状，分析上云可行性，制定合理的演进路线，为上云决策提供科学依据。

迁移过程中，业务架构优化设计针对云上应用系统架构的优化、改造和升级，提升系统性能和稳定性；主机迁移通过主机搬迁的方式，将源端业务应用直接迁移到云上运行；数据库迁移支持多种来源、多种场景、多种网络、多种类型的数据库迁移，保障数据安全可靠地迁移上云；存储迁移则是优化数据存储架构，提升效率。主要提供以下服务：

- 上云迁移咨询服务：为客户提供云平台及云平台上的产品特性支持；提供应用评估、架构设计，为用户提供上云的整体解决方案。
- 上云迁移实施服务：为用户提供信息调研与评估、迁移方案设计、迁移实施等服务，为用户解决迁移难和风险高的问题,实现数据零丢失,降低迁移风险,助力用户业务快速上云。

## 方案优势

- **全场景、全栈式“一站上云”**：通过适用7阶12步的上云方法论，涉及调研与评估、上云规划、上云实施、业务切换等各个环节，打通全流程、覆盖全场景，为各行业用户提供了平稳、高效、清晰的上云解决方案，累计1000+成功华为云案例；
- **降低企业上云成本**：通过上云优化服务能力和云成本管理，降低企业总体上云成本。华为官方迁移工具适合大多数迁移场景，能减少工具外采费用；通过合理的技术（如CDN+OBS），可减少50%云迁移流量费用；
- **自研迁移工具**：拥有自研数据库迁移工具(DSM)，可实现在国产化数据迁移，异构数据库迁移；大量成功案例及行业实践，可帮助企业规避潜在风险。使用全量+增量同步技术，实现数据零丢失，大大减少业务停机时间；

- **云专业服务团队：**交付团队人员240人，全员持有HCCDP-Cloud Migration证书、92人HCCDP-GaussDB数据库证书，15人HCIE证书，13人PMP证书。提供全栈云服务能力。

# 2 资源和成本规划

以某科技公司为例，该公司是为车主提供加油站寻找服务的一家企业。该公司信息公有云资源部署在A云，主要包含客户托管主机与产品自用资源两部分资源消耗，迁移目标是将产品自用资源全量迁移以及客户托管主机全量迁移。

根据客户现有规模、数据量，以及考虑到业务的扩展、以及客户对平台性能、业务高可靠的要求，设计了以下的资源与成本清单。实际收费应以账单为准：

表 2-1 资源和成本规划

云资源	规格	数量	每月费用 (元)
VPC	网段选择172.16.0.0/16，其他采用默认配置	1	00.00
Subnet	网段选择172.16.0.0/24，其他采用默认配置	1	00.00
安全组	按需开放，最小化原则，如数据库根据需要开通入方向3306等端口	1	00.00
ECS	规格：8vCPUs   16GB   c7.2xlarge.2 操作系统：Linux 区域：华北-北京四 VPC名称：VPC-BJ4	10	8500.00
EVS	通用型SSD   500GB	10	3500
EIP	按需计费   加入共享带宽	10	144
ELB	独享型   中型 I   8,000 HTTP / 800 HTTPS 新建连接数   800,000 并发连接数   16,000 每秒查询   200 Mbit/s带宽   40 LCUs	1	1715
OBS	标准存储单AZ存储包   5TB	1	456.00
DMS	rocketmq.4u8g.cluster.small   代理个数：1 超高IO   300GB	1	4080
DCS	基础版   5.0   主备   X86   DRAM   2   512 MB	1	33.75

云资源	规格	数量	每月费用 (元)
SMS	主机迁移服务	1	0
OMS	对象存储迁移服务	1	0
DRS	数据库迁移服务	1	0
RDS	MySQL 5.7   单机通用   2 vCPUs   4GB   40GB	1	196.00
共享带宽	按带宽计费   200Mbit/s带宽大小 (Mbit/s)	1	16000
DNS	域名解析	1	0
DDoS防护	保底防护带宽: 10Gbit/s   业务带宽: 100Mbit/s   防护域名数: 50个	1	8820
企业主机安全	专业版	1	90
Web应用防火墙	标准版	1	3880
<b>总计: 47414.45 (每月)</b>			

本案例所涉及的上云专业服务报价项如下，实际以收费账单为准：

表 2-2 专业服务清单

类别	报价项	量纲
上云迁移咨询服务	现网调研+上云评估	元/服务包
	上云迁移方案设计	元/服务包
上云迁移实施服务	主机迁移	元/服务包
	数据库迁移	元/服务包
	非结构化数据迁移	元/服务包
	中间件迁移	元/服务包
	容器迁移	元/服务包
	业务压力测试	元/服务包

# 3 实施步骤

中软国际云智能依托“上云/管云/云原生，懂云/懂行/聚生态”的策略，构建了“平台+服务+解决方案”的业务形态，提供上云咨询、云迁移、云运维、云开发等专业服务，以CloudEasy全栈云服务覆盖企业上云全流程，深刻赋能企业数字化转型。

以某企业业务上云为例，其IT向云迁移面临的主要挑战：

图 3-1 IT 向云迁移面临挑战

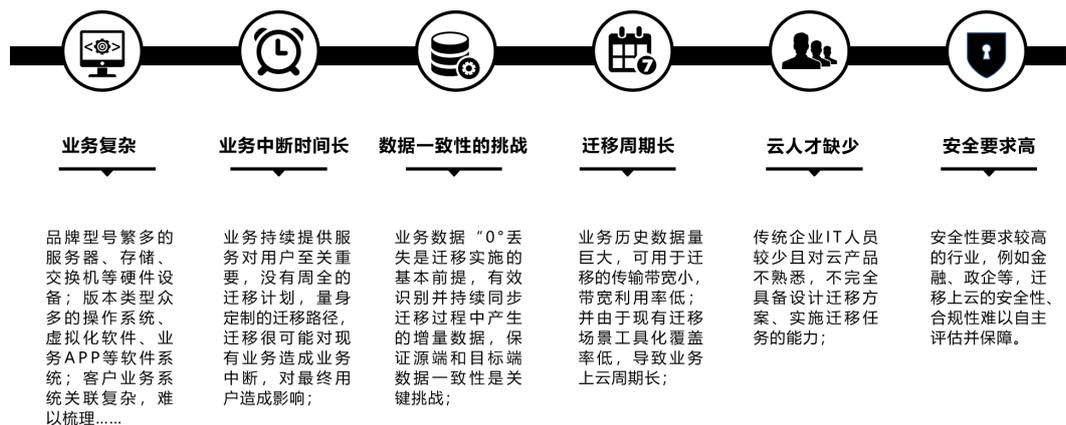
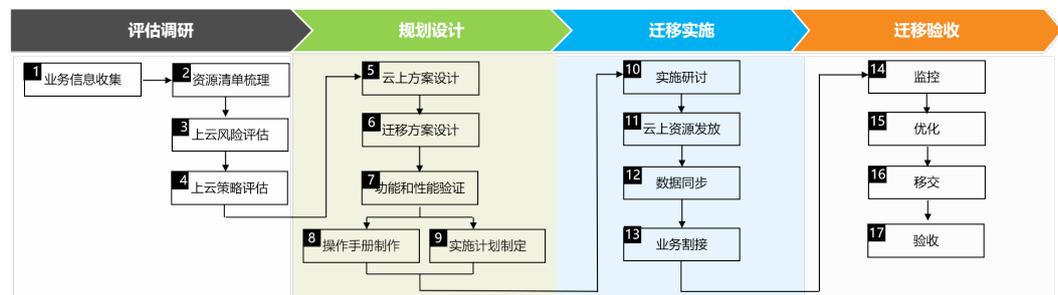


图 3-2 企业应用上云整体的流程图



## 3.1 阶段一：调研评估

## 3.2 阶段二：规划设计

## 3.3 阶段三：迁移实施

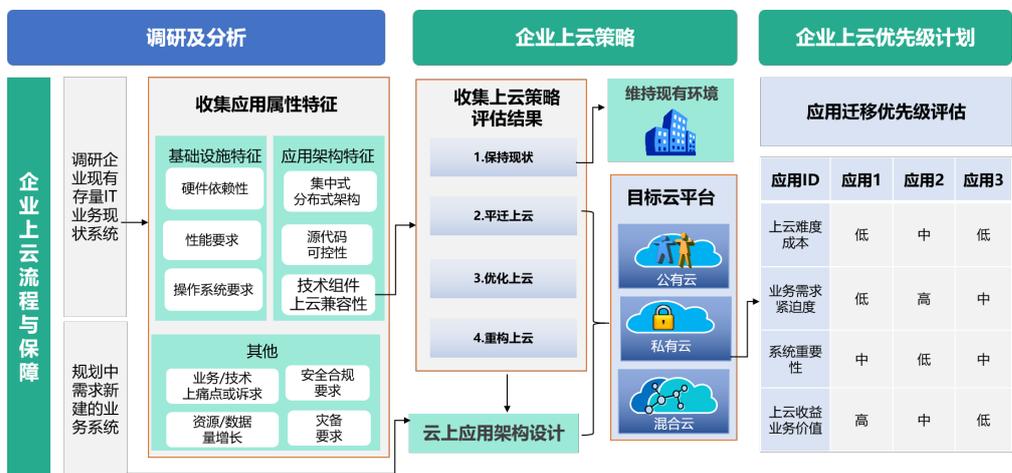
### 3.4 阶段四：迁移验收

## 3.1 阶段一：调研评估

- 上云咨询  
建议向云供应商或专业的迁移上云服务机构咨询。咨询内容包含但不限于：云资源选型、云产品功能特性、问题/需求解决方案以及迁移服务流程等。
- 信息/需求梳理和收集  
对迁移目标应用/服务现状信息进行全方面收集。包含（但不限于）：服务器信息、技术选型版本、企业四大架构、部署拓扑等。以及借助迁移期望达成的其他目标。
- 整体分析  
对梳理收集上来的信息进行整体分析评估，包含（但不限于）：业务分析、应用分析、技术分析、数据分析、项目分析、调用关系、集成关系、技术提升改造需求、成本分析等。
- 风险问题评估  
对迁移可能碰到的问题和风险进行评估。包含（但不限于）：IP地址变更、特殊性依赖、网络环境、迁移时间成本及人工成本等。
- 迁移策略评估  
根据各平台/服务/组件特点和实际需要综合评估分析选择上云策略。常见的策略有：重构应用、重新购买、重构平台、重新托管、保留不动、退役淘汰。

调研评估流程图如下：

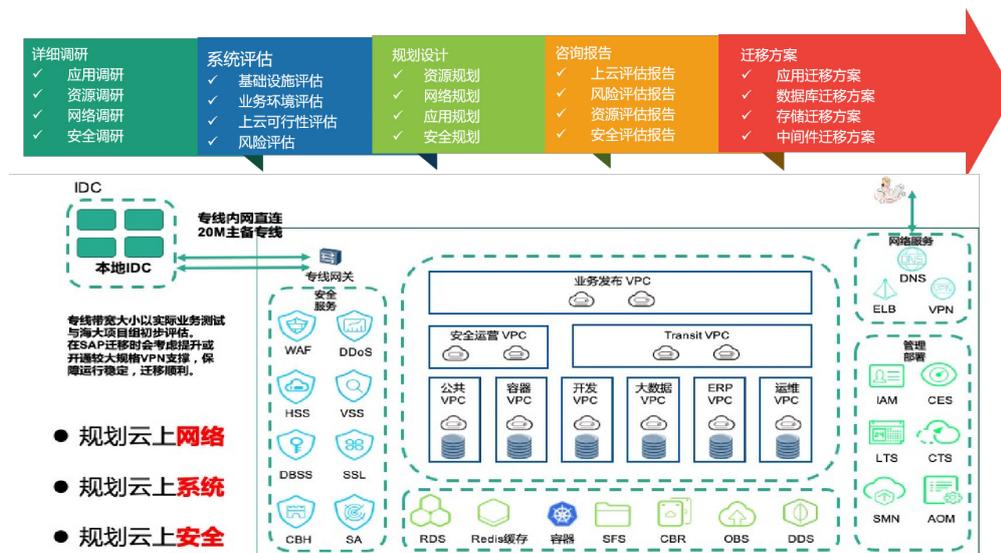
图 3-3 调研评估流程图



## 3.2 阶段二：规划设计

业务规划设计内容如图所示：

图 3-4 业务规划设计内容



1. 业务云上架构设计

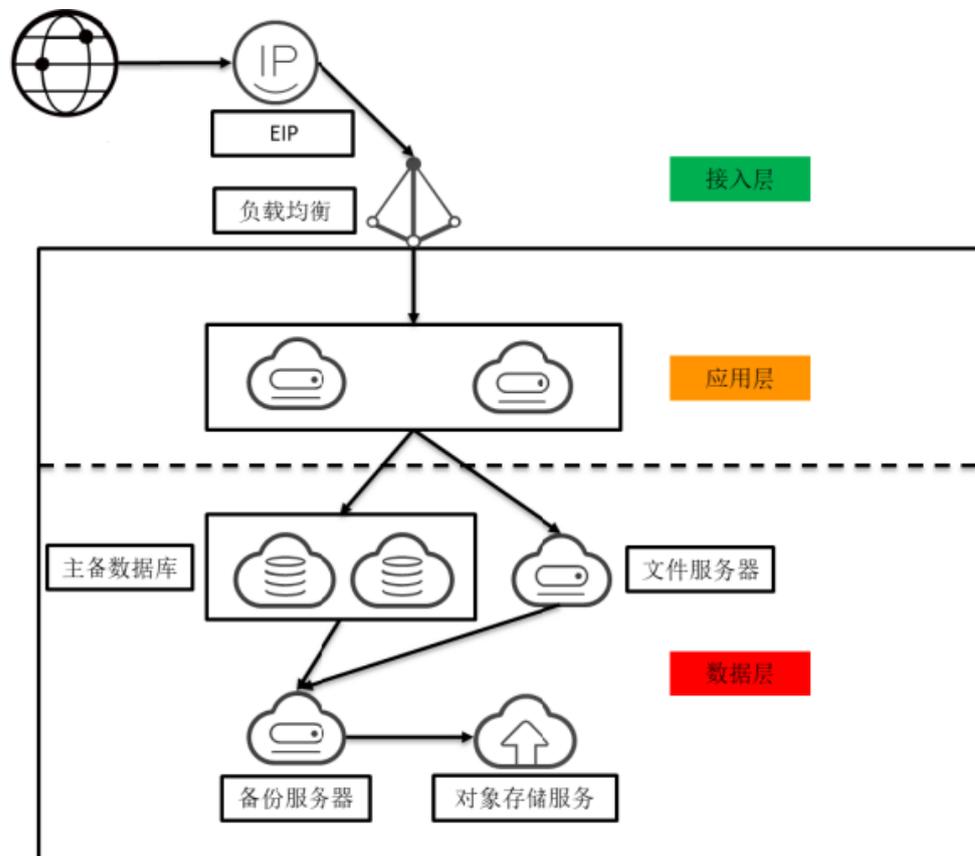
例如业务系统符合传统的三层架构模型，首先将应用服务器按照三层架构进行划分如下：

逻辑层级	服务器描述	逻辑层级应用规范
接入层	无接入层服务器	接入方式、接入安全、可靠性、可扩展性
应用层	应用接口服务器	可靠性、可扩展性、高性能
数据层	文件服务器 应用数据库服务器 备份服务器（可结合对象存储服务）	可靠性、可扩展性、高性能

- 接入层设计：  
由于该系统不需要承载大量的网络请求，所以接入层现状无负载均衡设计。
- 应用层设计：  
根据系统提供商要求，应用层只需一台服务器提供服务。根据逻辑层级应用规范，建议应用接口服务器部署两台，部署在政务外网VPC的业务服务器域（应用层子网），配置负载均衡服务，创建专属安全组和安全组规则，放通接入服务器的白名单配置。
- 数据层设计：  
文件服务器：用于存储电子档案和电子证照文件  
应用数据库服务器：系统提供商只申请一台服务器作为数据库服务。建议部署两台，作为主备。  
备份服务器：系统提供商申请一台服务器作为备份服务器使用，建议结合对象存储服务共同使用，能有效节省云硬盘空间，提升资源使用率。

2. 业务云上部署架构设计如下：

图 3-5 业务云上部署架构



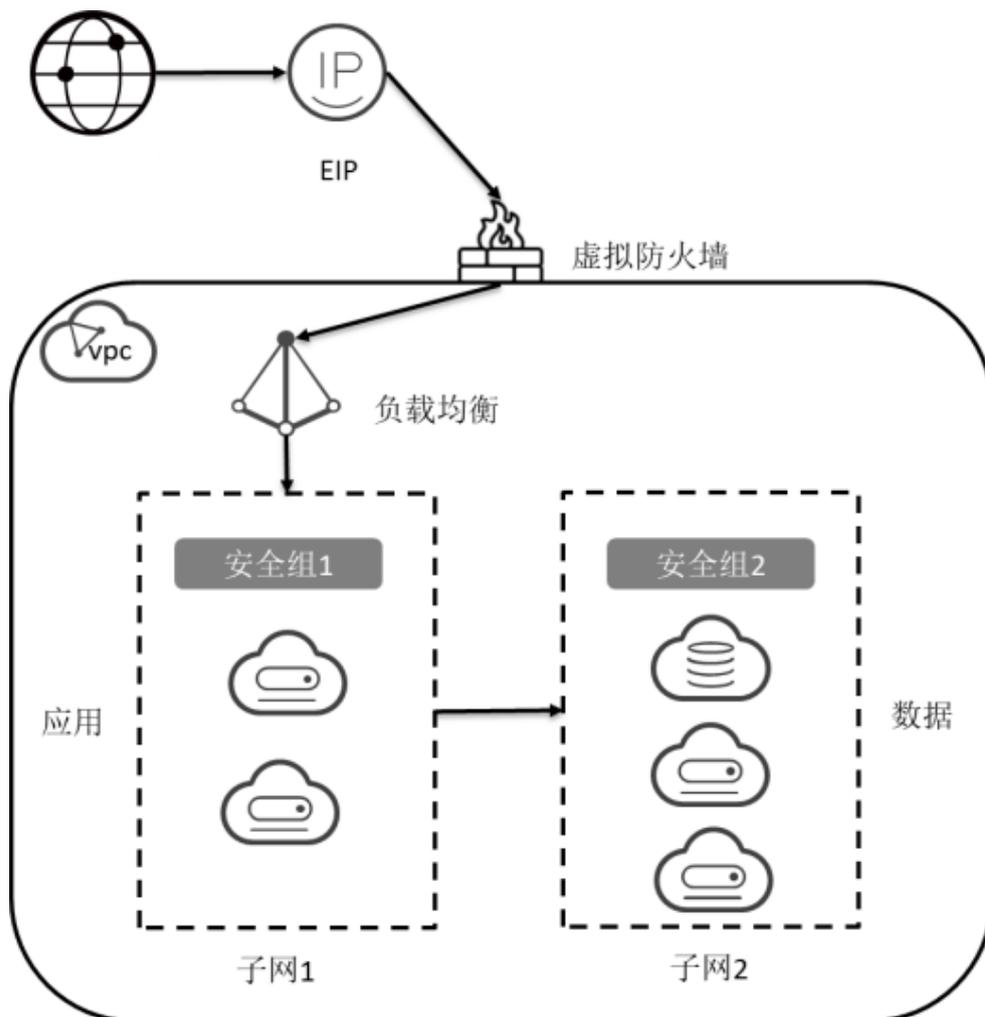
3. 业务云上网络设计

**网络设计要求：**构建安全隔离的云上私有网络环境。

**网络设计思路：**为各系统构建独立的VPC网络，应用和数据处于不同子网之中。在政务外网环境下，访问EIP，通过虚拟防火墙进行访问控制，经过负载均衡分发流量，从而访问系统。

**网络设计方案：**如下图所示。

图 3-6 网络设计方案



#### 4. 业务云上安全设计

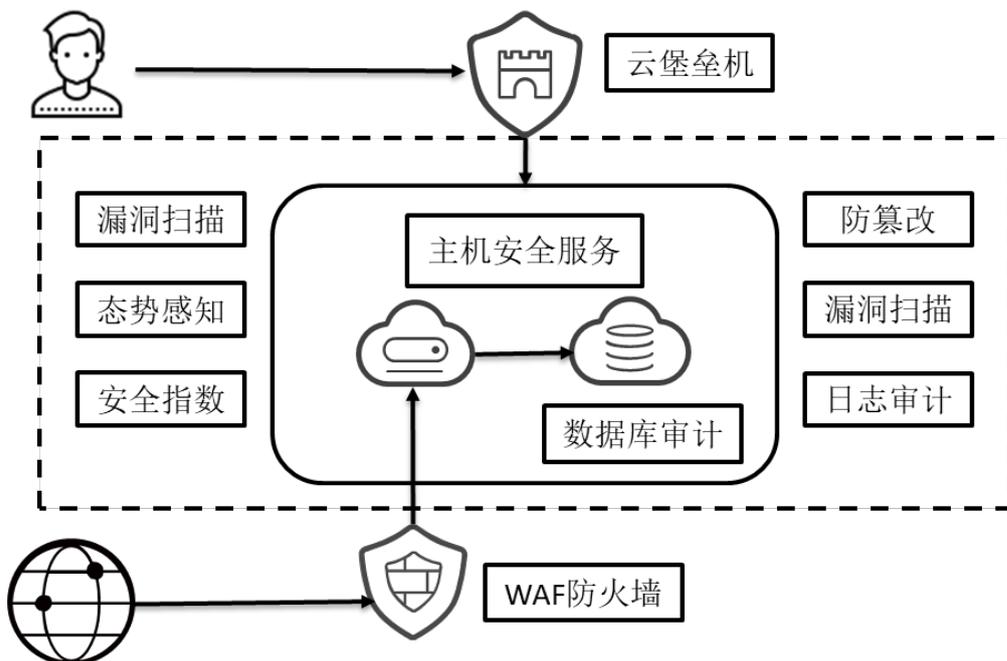
**安全设计要求：**根据XC云平台提供的租户级安全云服务，按照平台上线的安全方案进行匹配设计。

**安全设计思路：**电子档案与电子证照管理系统整体安全架构可以设计为：

- 数据层安全防护：数据库审计
- 应用层安全防护：应用防火墙WAF、网页防篡改、漏洞扫描
- 主机层安全防护：主机安全服务
- 安全管理系统：日志审计系统、云堡垒机、安全指数服务、安全态势感知

**安全设计方案：**如下图所示。

图 3-7 安全设计方案



5. 业务云上灾备设计

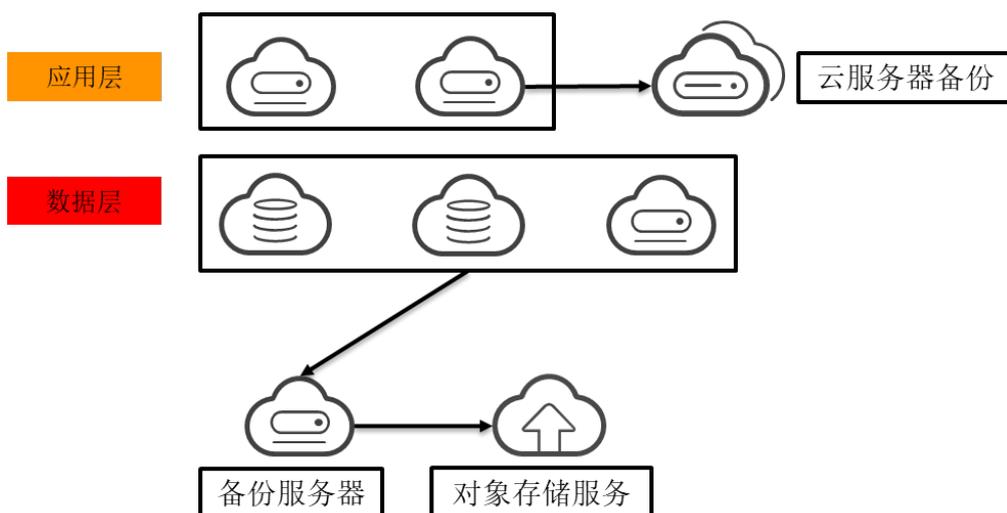
**灾备设计要求：**根据系统调研的灾备需求对其进行云化灾备设计，此部分需要根据客户需求进行匹配。

**灾备设计思路：**对重要的应用服务器或者数据库服务器进行备份容灾设计，灾备可以设计为：

- 应用灾备：云服务器备份
- 数据灾备：备份服务器、对象存储服务

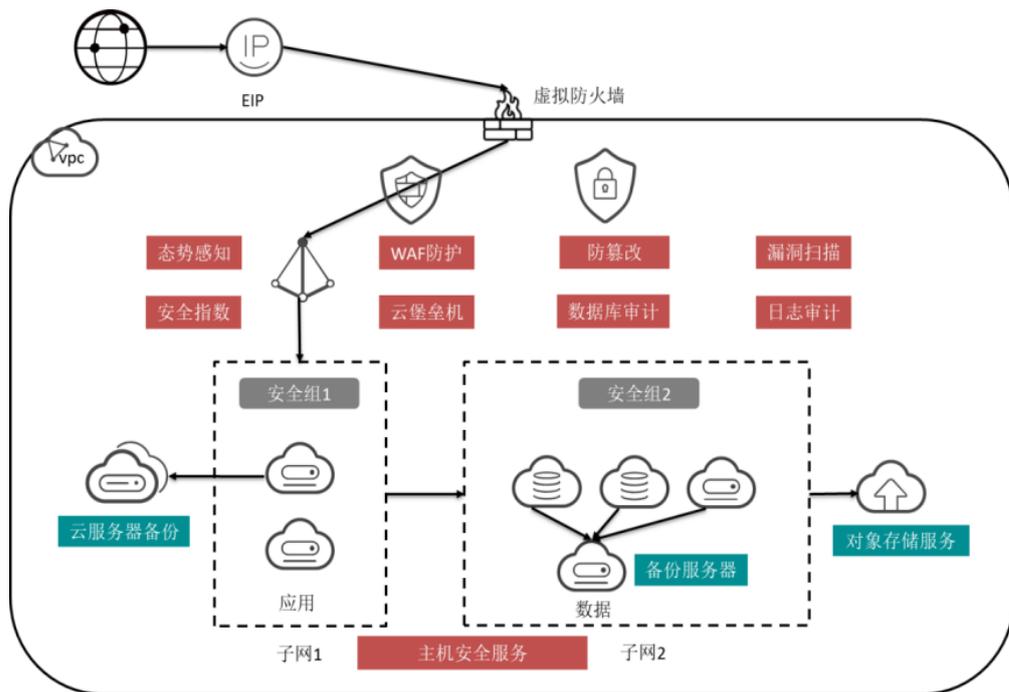
**灾备设计方案：**如下图所示。

图 3-8 灾备设计方案



6. 业务云上整体设计方案，如下图所示：

图 3-9 业务云上整体设计方案



### 3.3 阶段三：迁移实施

以某企业业务上云为例，业务上云迁移技术选型方案如下所示：

图 3-10 迁移实施



#### 主机迁移实施

主机迁移实施服务是一种P2V/V2V迁移服务，可以把X86物理服务器或者私有云、公有云平台上的虚拟机迁移到华为云弹性云服务器上，从而帮助用户轻松地把服务器上的应用和数据迁移到华为云。

主机迁移服务支持市场上主流的云服务商，同时也支持将本地服务器、物理服务器、VM虚拟机等迁移到华为云弹性云服务器、云耀云服务器上。原则上只要是x86架构的服务器都可以通过SMS服务迁移到华为云。

迁移技术方案如下图：

图 3-11 迁移技术方案



实施步骤如下：

1. 用户在源端服务器上安装迁移Agent。
2. 源端服务器上的迁移Agent向主机迁移服务注册自身连接状态并将源端服务器信息上报到主机迁移服务，完成迁移可行性检查。
3. 用户在主机迁移服务控制台设置目的端并开始迁移。
4. 迁移Agent获取并执行主机迁移服务发送的迁移指令。
5. 迁移源端服务器系统盘。
6. 迁移源端服务器数据盘。
7. 启动目的端。

## 数据库迁移实施

根据调研评估结果选择合适的迁移方案选择云上同样的数据库、其他更高性能数据库、云上自建数据库；

迁移方式的选择，有手动迁移(如mysqldump等)、数据库自带的专业迁移工具、华为云专业迁移工具/服务。下面介绍华为云专业迁移工具使用方法。

数据复制服务（Data Replication Service，简称DRS）是一种易用、稳定、高效、用于数据库实时迁移和数据库实时同步的云服务。

数据复制服务围绕云数据库，降低了数据库之间数据流通的复杂性，有效地减少了数据传输的成本。

通过数据复制服务快速解决多场景下，数据库之间的数据流通问题，以满足数据传输业务需求。

技术方案介绍：

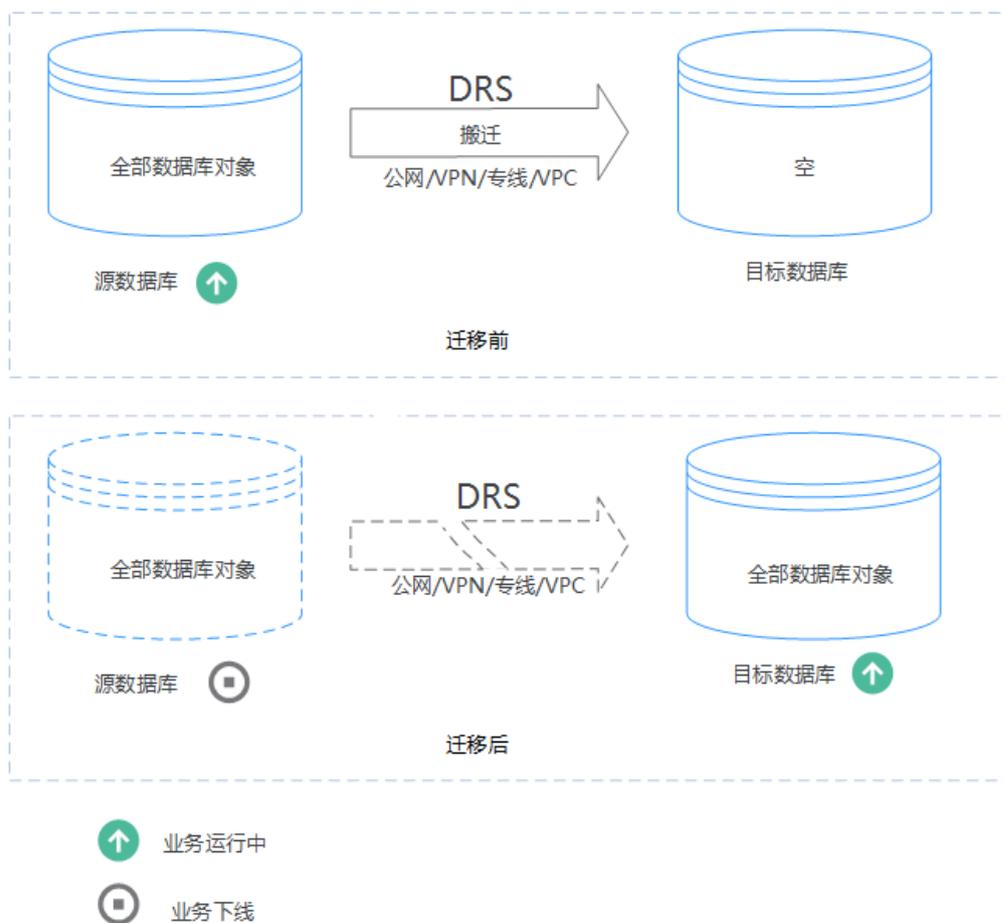
- 实时迁移

实时迁移是指在数据复制服务能够同时连通源数据库和目标数据库的情况下，只需要配置迁移的源、目标数据库实例及迁移对象即可自动完成整个数据迁移过程。

实时迁移支持多种网络迁移方式，如：公网网络、VPC网络、VPN网络和专线网络。通过多种网络链路，可快速实现跨云平台数据库迁移、云下数据库迁移上云或云上跨区域的数据库迁移等多种业务场景迁移。

特点：通过增量迁移技术，能够最大限度允许迁移过程中业务继续对外提供使用，有效的将业务系统中断时间和业务影响最小化，实现数据库平滑迁移上云，支持全部数据库对象的迁移。

图 3-12 实时迁移



- 实时同步

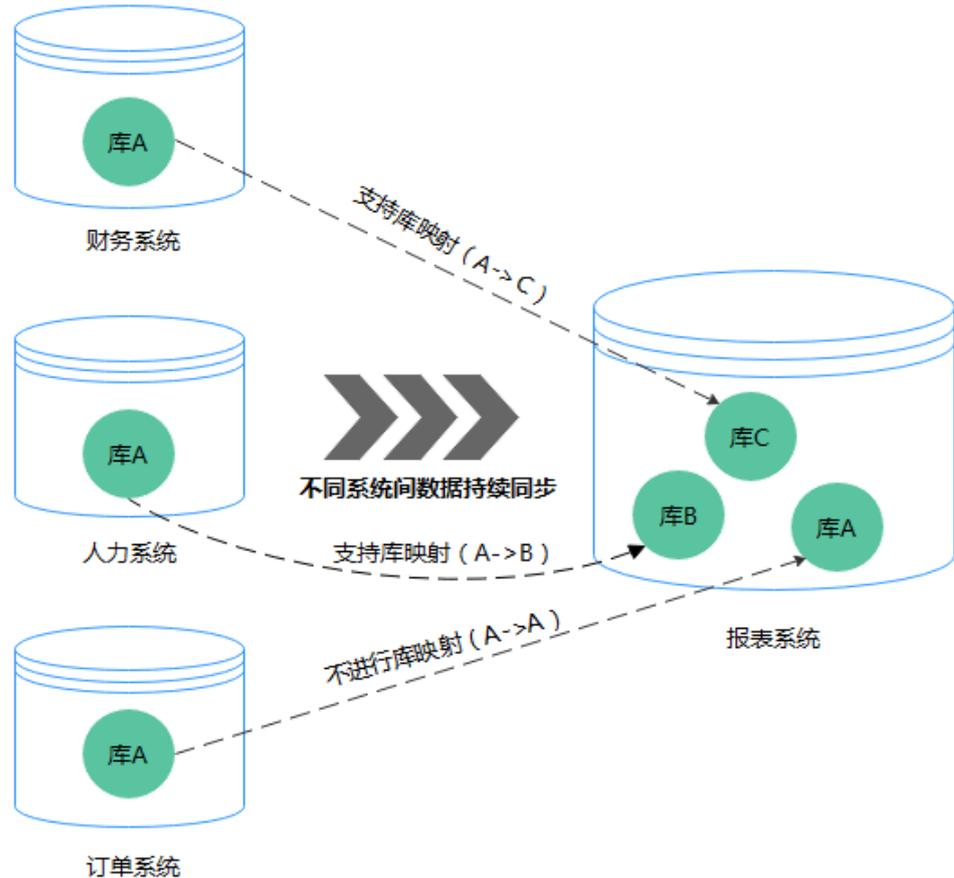
实时同步是指在不同的系统之间，将数据通过同步技术从一个数据源复制到其他数据库，并保证数据的一致性，实现关键业务的数据实时流动。

实时同步不同于迁移，迁移是以整体数据库搬迁为目的，而实时同步是维持不同业务之间的数据持续性流动。

常用场景：实时分析，报表系统，数仓环境。

特点：实时同步功能聚焦于表和数据，并满足多种灵活性的需求，例如多对一、一对多，动态增减同步表，不同表名之间同步数据等。

图 3-13 实时同步



实施步骤如下：

- a. 权限准备
  - 源数据库权限设置
  - 目标数据库权限设置
- b. 网络准备
  - 使用公网网络进行迁移，该方式下的数据迁移过程较为方便和经济
  - 安全规则准备：源数据库的白名单设置；目标数据库安全组规则设置
- c. 其他事项准备

由于迁移过程不会迁移Oracle的用户信息以及相关参数，需要自行将上述信息导出后手动添加到目标端云数据库GaussDB(for MySQL)中
- d. 在“实时迁移管理”页面，单击“创建迁移任务”，进入创建迁移任务页面。

- e. 在“迁移实例”页面，填写区域、项目、任务名称、描述、迁移实例信息，单击“开始创建”。
- f. 在“源库及目标库”页面，迁移实例创建成功后，填写自建DNS服务配置、源库信息和目标库信息，单击“源库和目标库”处的“测试连接”，分别测试并确定与源库和目标库连通后，勾选协议，单击“下一步”。
- g. 在“迁移设置”页面，设置迁移用户和迁移对象，单击“下一步”。
- h. 在“预检查”页面，进行迁移任务预校验，校验是否可进行迁移。
- i. 进入“参数对比”页面，进行参数对比。
- j. 在“任务确认”页面，设置迁移任务的启动时间、任务异常通知设置、SMN主题、时延阈值、任务异常自动结束时间，并确认迁移任务信息无误后，单击“启动任务”，提交迁移任务。
- k. 迁移任务提交后，您可在“实时迁移管理”页面，查看并[管理自己的任务](#)。

## 存储数据迁移实施

存储数据迁移服务提供将数据从线下、其他云厂商平滑地迁移到目标华为云，也可以在华为云不同账号之间进行灵活的数据迁移，并支持多任务并行、数据增量复制、数据对比。

表 3-1 不同工具选型对比

迁移工具	使用场景	说明	备注
对象存储迁移服务 OMS	将其他公有云上对象存储数据迁移至华为云，或华为云上跨账号、跨地域、同地域对象存储数据迁移	只支持对象存储服务，无法迁移其他数据，目标端只能是华为云OBS服务	支持第三方云平台的对象存储数据迁移至华为云
云数据迁移 CDM	批量数据迁移服务，CDM围绕大数据迁移上云和智能数据湖解决方案，提供了简单易用的迁移能力和多种数据源到数据湖的集成能力	针对大数据场景下的迁移工具，同时也支持迁移到OBS以及数据库的迁移	关系型数据库迁移建议用DRS代替，对象存储迁移建议用OMS代替
数据快递服务 DES	支持的数据类型不限，主要是针对数据量较大TB（10~100）级数据	可节约传输成本，只能是离线数据	需要专门硬件，迁移周期较长

以对象存储迁移为例，存储数据迁移方案：

- 对象存储迁移介绍

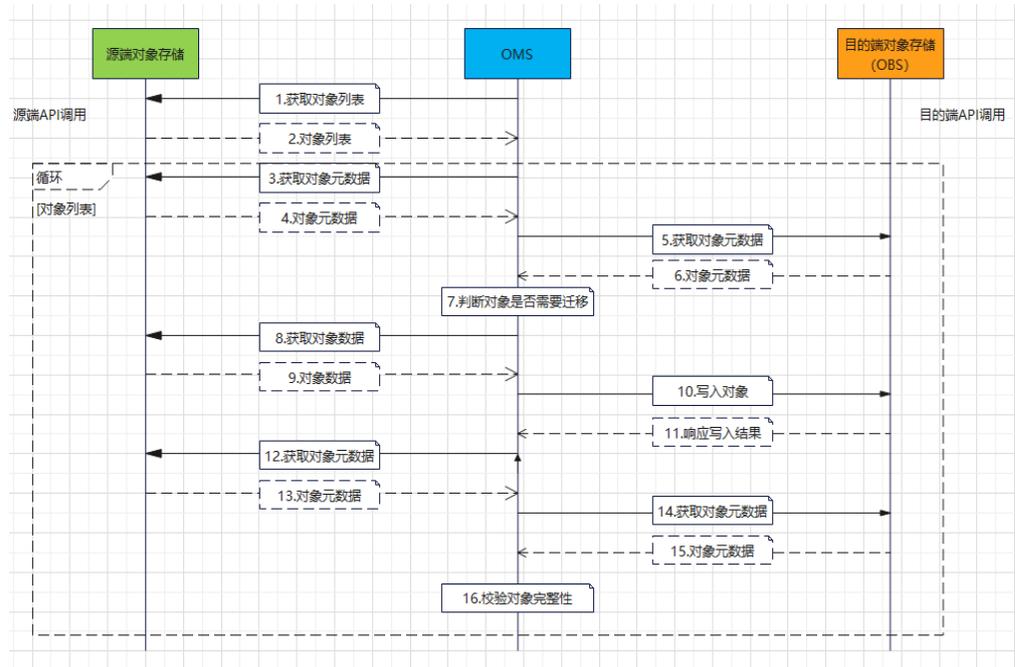
华为云对象存储迁移服务OMS是一种线上数据迁移服务，可以将其他云服务商对象存储服务中的数据在线迁移至华为云的对象存储服务（Object Storage Service, OBS）中，也可以在对象存储OBS之间进行灵活的数据迁移。本案例以华为云上不同Region之间的OBS数据迁移。

使用华为云对象存储迁移服务，只需在控制台填写源端数据地址和目的端OBS地址信息，并创建迁移任务或创建迁移任务组即可。

对象存储迁移服务暂不支持迁移多版本的对象存储数据。

- 对象存储迁移流程

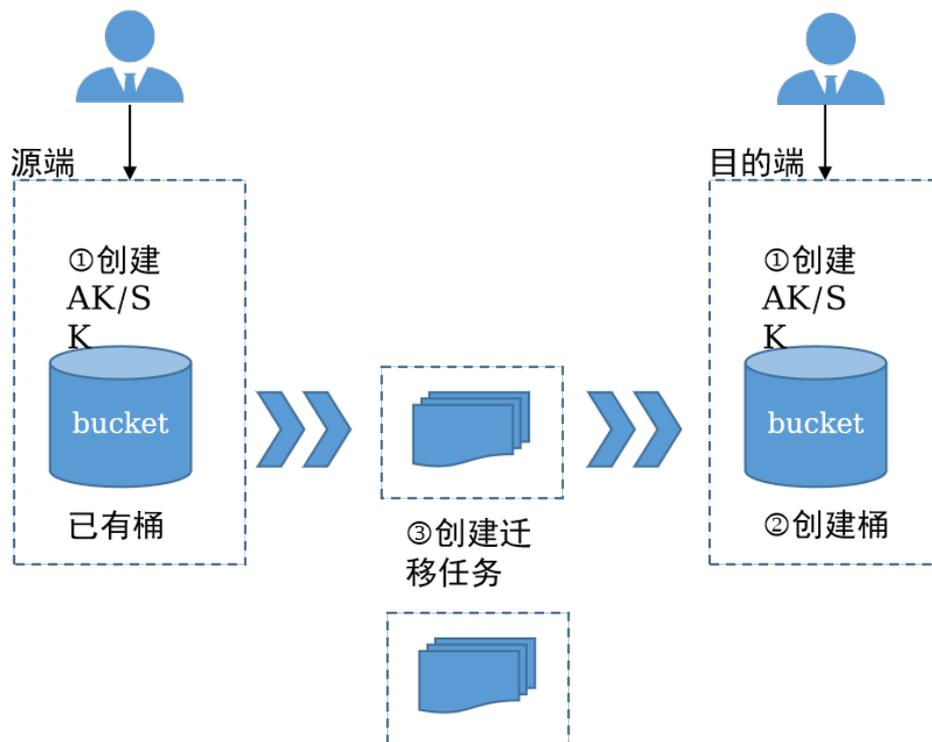
图 3-14 对象存储迁移流程



流程说明:

- a. OMS服务请求获取一定数量的源端对象列表。
  - b. 源端响应对象列表。
  - c. OMS服务请求获取源端对象元数据。
  - d. 源端响应对象元数据。
  - e. OMS服务请求获取目的端对象元数据。
  - f. 目的端响应对象元数据。
  - g. 根据对象元数据判断对象是否需要迁移。
  - h. OMS服务请求获取源端对象数据。
  - i. 源端响应对象数据。
  - j. OMS服务将对象数据写入目的端。
  - k. 目的端响应写入结果。
  - l. OMS服务请求获取源端对象元数据。
  - m. 源端响应对象元数据。
  - n. OMS服务请求获取目的端对象元数据。
  - o. 目的端响应对象元数据。
  - p. 通过元数据校验数据的完整性和一致性。
  - q. 重复步骤3~16，完成步骤1中获取的全部对象迁移工作。
  - r. 重复步骤1~17，完成迁移任务中的全部对象迁移工作。
- 对象存储迁移实施详细步骤

图 3-15 对象存储迁移实施详细步骤



- a. 创建源端和目的端的访问密钥（AK/SK）。
  - 源端：参见源端云服务提供商的相关资料。
  - 目的端：参见[创建访问密钥（AK/SK）](#)。
- b. 在对象存储服务中创建用于存放迁移数据的桶。
- c. 在对象存储迁移服务中创建迁移任务，开始迁移。
- d. 在对象存储迁移服务中检查迁移任务的结果。
  - 迁移任务成功，迁移完成。
  - 迁移任务失败，查看失败详情并尝试重启。

### 3.4 阶段四：迁移验收

- 持续监控  
对云资源负载情况以及系统运行稳定性进行持续监控。
- 清理收尾  
清理过程配置信息、临时文件，释放临时资源。根据监控的结果进行优化调整。
- 知识收割  
对迁移过程进行复盘，沉淀整理总结经验，团队分享，并将必要的文档进行编写沉淀。
- 持续优化  
对上云环境持续监控，持续优化、持续改进、成本优化等。

# 4 修订记录

表 4-1 修订记录

发布日期	修订记录
2024-07-22	第一次正式发布。