



中华人民共和国国家标准

GB/T 37732—2019

信息技术 云计算 云存储系统服务接口功能

Information technology—Cloud computing—
Functions of service interface for cloud storage system

2019-08-30 发布

2020-03-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 1

5 云存储系统基本架构 2

6 服务接口功能 3

 6.1 块存储服务接口功能 3

 6.2 文件存储服务接口功能 5

 6.3 对象存储服务接口功能 7

 6.4 运维服务接口功能 11

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)归口。

本标准起草单位：华为技术有限公司、中国电子技术标准化研究院、腾讯云计算(北京)有限责任公司、新华三技术有限公司、中国移动苏州研究院、无锡华云数据技术服务有限公司、深圳赛西信息技术有限公司、中兴通讯股份有限公司、北京优帆科技有限公司、浪潮电子信息产业股份有限公司、电子科技大学、东莞中国科学院云计算产业技术创新与育成中心、华中科技大学、上海云轴信息科技有限公司、星辰天合(北京)数据科技有限公司、北京联想软件有限公司、云宏信息科技股份有限公司、深圳市杉岩数据技术有限公司、城云科技(中国有限公司)、北京华胜天成科技股份有限公司、中国电子科技集团公司第二十八研究所、中国平安保险(集团)股份有限公司、烽火通信科技股份有限公司、陕西省信息化工程研究院、中国科学院自动化研究所、金税信息技术服务股份有限公司、中国舰船研究院。

本标准主要起草人：周景才、王泽胜、杨丽蕴、刘友智、季汉青、王吟、罗光春、朱凤华、梁钢、邱鑫、高华、吴涛、陈志峰、王典威、赵江、周可、赵胜龔、严红、赵华、刘晨、陈行、易晶晶、耿航航、赵彬、傅飞玲、田玲、刘磊、陈刚、熊健淞、花瑞、刘峤、贾立国、潘正泰、毕忠彬、汪权、韩梅、杨俊波、马辰。

信息技术 云计算

云存储系统服务接口功能

1 范围

本标准规定了云存储系统提供的块存储、文件存储、对象存储等存储服务和运维服务接口的功能。
本标准适用于指导云存储系统的研发、评估和应用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 32400—2015 信息技术 云计算 概览与词汇

3 术语和定义

GB/T 32400—2015 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数据存储服务 data storage as a service

云存储 cloud storage

按照指定的具有可扩展性的服务水平,通过网络将虚拟的存储和数据服务以按需使用、按量计费的方式提供的服务交付方式。该交付方式无需配置或以自服务方式配置。

[GB/T 31916.1—2015,定义 3.1.1]

3.2

卷 volume

块存储系统中物理空间的逻辑分区。

3.3

快照 snapshot

指定数据集合在某个时间点(拷贝开始的时间点)的一个完全可用拷贝。

3.4

服务接口 service interface

一系列功能封装后的面向应用系统可被用户直接远程调用的软件系统接口。

3.5

存储桶 bucket

对象数据的存储载体/容器。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

- ACL:访问控制列表(Access Control List)
- API:应用编程接口(Application Programming Interface)
- CRC:循环冗余校验码(Cyclic Redundancy Check)
- HTTP:超文本传输协议(Hypertext Transfer Protocol)
- IOPS:每秒进行读写操作的次数(Input/Output Operations Per Second)
- MD5:消息摘要算法 5(Message Digest Algorithm 5)
- QoS:服务质量(Quality of Service)
- SHA:安全散列算法(Secure Hash Algorithm)
- WORM:一写多读(Write Once Read Many Times)

5 云存储系统基本架构

如图 1 所示为云存储系统架构,分为三层(从下到上):

- a) 存储资源层:提供具体存储功能,包括物理存储(硬件)资源和软件功能(块、对象、文件、管理等功能)两个部分。存储资源层的具体实现各个厂商可以有自己的方式,对上层提供的服务功能和接口符合本标准的要求,对此层本标准不做进一步的描述和规定。
- b) 接口层:为上层应用提供块、对象、文件、运维 4 类服务接口,确保上层应用可以高效的使用存储资源。对此层的 4 类接口,本标准在第 6 章做进一步的描述和规定。
- c) 应用系统层:负责完成各种上层业务功能和运维管理功能,在调用存储功能服务时需使用本标准定义的存储功能和接口。对此层本标准不做进一步的描述和规定。

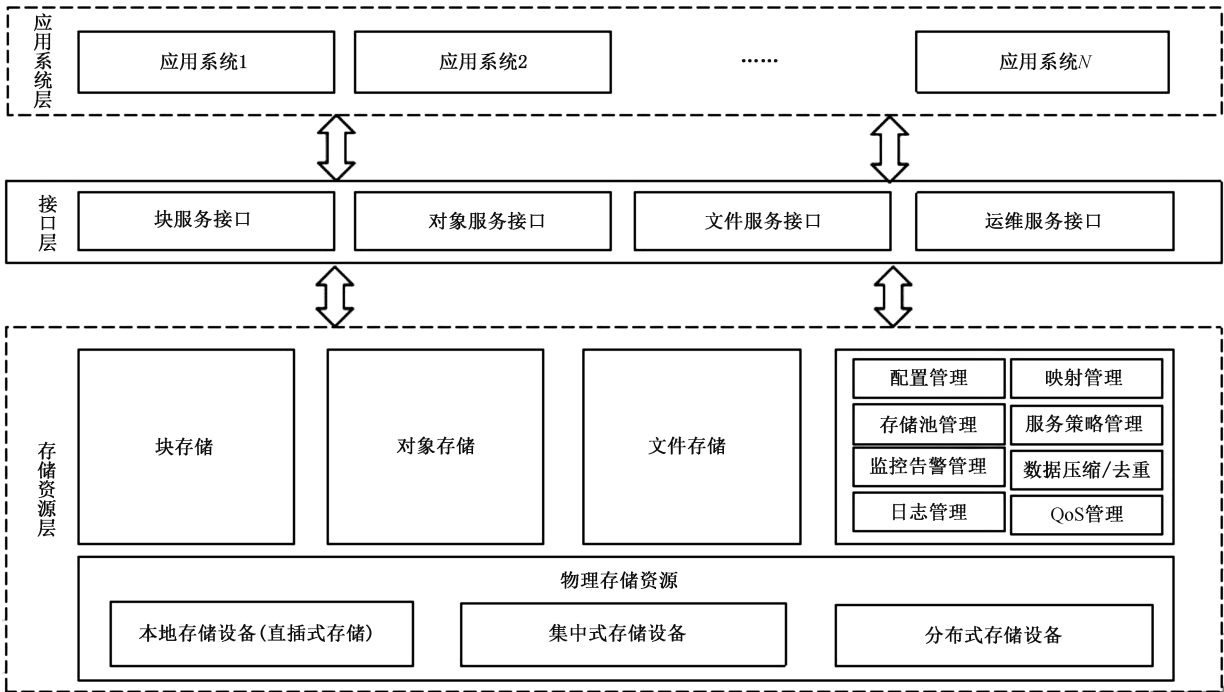


图 1 云存储系统架构



6 服务接口功能

6.1 块存储服务接口功能

6.1.1 创建卷

创建卷满足如下功能：

- a) 支持指定卷的大小；
- b) 支持指定卷的名称；
- c) 支持指定卷为共享卷；
- d) 支持指定卷所在的存储池；
- e) 支持指定卷的服务等级；
- f) 支持指定卷的类型(精简配置或者厚置备)；
- g) 支持指定卷从快照创建；
- h) 支持指定卷从其他卷创建；
- i) 支持指定卷从镜像创建。

6.1.2 删除卷

删除卷满足如下功能：

- a) 支持指定卷的唯一标识；
- b) 支持删除根据卷创建的所有快照或者克隆。

6.1.3 挂载卷

挂载卷满足如下功能：

- a) 支持指定卷的唯一标识；
- b) 支持指定实例的唯一标识；
- c) 支持指定卷的访问协议。



6.1.4 卸载卷

卸载卷满足如下功能：

- a) 支持指定卷的唯一标识；
- b) 支持指定实例的唯一标识。

6.1.5 查询卷

查询卷满足如下功能：

- a) 支持查询单个卷详细信息,指定卷的唯一标识；
- b) 返回的详细信息应包含卷状态、类型、大小、挂载的实例信息、创建时间等；
- c) 返回的详细信息可包含卷来源信息(镜像、快照等)、卷的服务等级等；
- d) 支持一次查询指定数量的卷信息,比如指定序号区间范围、指定最大数目；
- e) 支持按照卷名称等模糊查询。

6.1.6 克隆卷

克隆卷满足如下功能：

- a) 指定源卷或快照的唯一标识；
- b) 指定克隆卷的名称；
- c) 支持链接克隆或者全量克隆。

6.1.7 迁移卷

迁移卷满足如下功能：

- a) 支持指定卷的唯一标识；
- b) 支持指定目标资源池标识；
- c) 支持离线迁移；
- d) 支持在线迁移；
- e) 支持指定目标卷的名称。

6.1.8 卷远程复制

卷远程复制满足如下功能：

- a) 支持指定源卷的唯一标识；
- b) 支持指定目标资源池的标识；
- c) 支持指定同步或者异步方式复制。

6.1.9 共享卷

共享卷时可支持指定卷是否能够共享。

6.1.10 卷扩容

卷扩容满足如下功能：

- a) 支持指定卷的唯一标识；
- b) 支持指定卷修改后的大小；
- c) 支持未挂载卷的扩容；
- d) 支持已挂载卷的扩容。

6.1.11 卷缩容量

卷缩容量满足如下功能：

- a) 支持指定卷缩容；
- b) 支持指定卷修改后的大小。

6.1.12 创建快照

创建快照支持对卷进行快照。

6.1.13 删除快照

删除快照时支持指定快照的唯一标识。

6.1.14 查看快照

查看快照时满足如下功能：

- a) 支持查询单个快照详细信息,指定快照的唯一标识;
- b) 支持查询某个卷的所有快照,指定卷的唯一标识;
- c) 返回的信息应包含快照总数、快照唯一标识、快照状态、大小、源卷唯一标识、创建时间等;
- d) 支持查询某个资源池下创建的快照信息,指定资源池唯一标识查询;
- e) 支持一次查询指定数量的快照信息,比如指定序号区间范围、指定最大数目;
- f) 支持按照快照名称等模糊查询。

6.1.15 快照回滚

快照回滚满足如下功能：

- a) 支持指定回滚的卷的唯一标识;
- b) 支持指定快照的唯一标识;
- c) 支持卷的快照回滚恢复。

6.2 文件存储服务接口功能

6.2.1 创建文件共享服务

创建文件共享服务满足如下功能：

- a) 支持设置文件共享服务名;
- b) 支持设置共享容量;
- c) 支持设置池类型和策略,如选纠删码池或副本池。

6.2.2 查询文件共享服务列表

查询文件共享服务列表满足如下功能：

- a) 支持列举出所有的文件共享服务名;
- b) 支持列举出所有的文件共享服务大小;
- c) 支持列出各个文件共享服务的使用量。

6.2.3 查询文件共享服务详情

查询文件共享服务详情满足如下功能：

- a) 支持显示文件共享服务名、大小、使用量;
- b) 支持列出文件共享服务的策略,如副本模式;
- c) 支持显示文件共享服务的访问权限;
- d) 支持显示文件共享服务的运行日志;
- e) 支持显示文件共享服务的性能监控信息;
- f) 支持显示文件共享服务的映射关系;
- g) 支持显示运行的告警信息。

6.2.4 删除文件共享服务

删除文件共享服务满足如下功能：

- a) 支持指定删除的文件共享服务名称；
- b) 删除整个文件共享服务后可释放文件共享服务所占用的存储空间；
- c) 支持回收站功能；
- d) 支持文件共享服务强制删除。

6.2.5 文件共享服务扩容

文件共享服务扩容满足如下功能：

- a) 支持指定文件共享服务名；
- b) 支持设定新的文件共享服务容量，容量值应大于原有容量值。

6.2.6 文件共享服务缩容

文件共享服务缩容满足如下功能：

- a) 支持指定文件共享服务名；
- b) 支持设定新的文件共享服务容量，容量值应介于原有容量与已使用容量之间。

6.2.7 挂载文件共享服务

挂载文件共享服务满足如下功能：

- a) 支持指定文件共享服务的名称；
- b) 支持指定挂载点的名称；
- c) 支持挂载的访问权限；
- d) 支持 NFS 或 CIFS 协议挂载；
- e) 支持用户鉴权，例如只有特定的 IP 可以挂载；
- f) 支持挂载文件共享服务的子目录。

6.2.8 卸载文件共享服务

卸载文件共享服务时支持指定挂载点的名称。

6.2.9 目录配额管理

目录配额管理满足如下功能：

- a) 支持指定目录的路径和名称；
- b) 支持文件数量的配额管理；
- c) 支持目录容量的配额管理；
- d) 支持配额的显示；
- e) 支持配额的删除。

6.2.10 目录共享

目录共享满足如下功能：

- a) 支持指定目录的路径和名称；
- b) 支持指定共享者；
- c) 支持配置共享的权限。

6.2.11 目录访问控制

目录访问控制满足如下功能：

- a) 支持配置目录的路径和名称；
- b) 支持配置特定的用户或者用户组；
- c) 支持访问的模式，读、写、删除、访问、遍历目录等。

6.2.12 WORM 服务

WORM 服务可满足用户对于重要文件和数据的归档和防篡改要求。

6.3 对象存储服务接口功能

6.3.1 存储桶功能

6.3.1.1 创建存储桶

创建存储桶满足如下功能：

- a) 支持指定要创建的存储桶名称；
- b) 支持指定存储桶的所有者；
- c) 支持指定存储桶的访问控制列表信息；
- d) 支持单个桶上传任意多个对象；
- e) 支持指定存储桶所处地域信息。

6.3.1.2 删除存储桶

删除存储桶满足如下功能：

- a) 支持指定要删除的存储桶名称；
- b) 支持拒绝删除非空的存储桶；
- c) 支持记录审计日志，记录删除桶操作。

6.3.1.3 获取存储桶列表

获取存储桶列表满足如下功能：

- a) 支持指定存储桶拥有者的名称；
- b) 支持返回用户账户下的存储桶列表；
- c) 支持对返回的存储列表按字母排序。

6.3.1.4 获取存储桶信息

获取存储桶信息满足如下功能：

- a) 支持指定要访问的存储桶名称；
- b) 支持返回存储桶的拥有者信息；
- c) 支持返回存储桶的控制列表信息；
- d) 支持返回存储桶所处地域信息。

6.3.1.5 获取存储桶位置信息

获取存储桶位置信息支持查询存储桶的当前位置信息。

6.3.1.6 获取对象列表

获取对象列表满足如下功能：

- a) 支持指定要访问的存储桶名称；
- b) 支持按照指定对象列表前缀、标记、最大键、总数量来列举对象；
- c) 支持存储桶中键的总数量，以及前缀、标记、最大键或分隔符参数的存在或缺失，都不会影响列表的性能；
- d) 支持分页列举对象列表。

6.3.1.7 访问控制列表

访问控制列表满足如下功能：

- a) 支持指定要修改访问权限的桶名称；
- b) 支持指定访问控制列表 ACL 权限，包括但不限于：public-read、private 或指定用户身份等；
- c) 支持为存储桶默认生成私有访问的权限。

6.3.1.8 访问策略控制

访问策略控制满足如下功能：

- a) 支持设置、查看和删除存储桶访问策略；
- b) 支持设置策略应用到的用户；
- c) 支持设置策略所应用的对象资源；
- d) 支持设置策略可匹配的 API 操作；
- e) 支持设置策略可匹配的条件选项；
- f) 支持指定策略生效动作是显式允许或显式拒绝。

6.3.1.9 生存周期管理

生存周期管理满足如下功能：

- a) 支持设置、查看和删除对象生存周期规则；
- b) 支持匹配到前缀的对象的最后修改时间后的天数条件；
- c) 支持需要生效的指定匹配对象的前缀；
- d) 支持在对象到期后，删除对象和删除未完成的分段上传；
- e) 支持将对象转移到其他存储类型。

6.3.1.10 跨区域复制

跨区域复制满足如下功能：

- a) 支持开启、查看和停止跨区复制功能；
- b) 支持复制后的对象和原对象具有相同的元数据和数据内容；
- c) 支持设置需要复制的名称匹配规则；
- d) 支持指定目标存储桶的存储类型。



6.3.1.11 跨域资源共享

跨域资源共享满足如下功能：

- a) 支持指定存储桶，并对配置内容校验，避免错误配置；

- b) 支持批量策略设置；
- c) 每条策略应包含允许访问来源、允许 HTTP 操作、允许的请求头部、自定义头部、超时时间等；
- d) 支持策略删除后对应的检查功能立即失效。

6.3.1.12 日志配置

日志配置满足如下功能：

- a) 支持开启、查看和停止存储桶日志功能；
- b) 日志内容包括但不限于：请求时间、请求源 IP、桶名称、请求动作、响应状态；
- c) 支持用户自定义日志存放的位置和对象键前缀；
- d) 支持日志在规定时间内推送给用户指定的位置。

6.3.1.13 版本控制

版本控制满足如下功能：

- a) 支持指定某个存储桶的版本控制功能的状态；
- b) 所指定的状态只能是开启、暂停两者中的一种。

注：一旦启用版本控制的存储桶，其状态有两种：一种是开启，另一种是暂停。

6.3.2 对象功能

6.3.2.1 在单个请求中上传对象

在单个请求中上传对象满足如下功能：

- a) 支持使用 PUT 或 POST 方法，在单个请求中实现对象上传功能；
- b) 支持在请求中指定头部（根据 RFC2616 协议），并将其作为对象元数据存储；可支持自定义头部的元数据存储；
- c) 至少支持一种数据内容校验方式，可在请求中由客户端预传入内容校验值，也可在上传完成后返回内容校验值；
- d) 支持的数据内容校验算法，包括但不限于 MD5、SHA 系列、CRC 系列的摘要；
- e) 支持设置对象的 ACL 信息；
- f) 支持指定服务端数据加密功能，包括但不限于由存储系统、密钥管理服务（KMS）或客户端途径提供的一种或多种密钥，并进行对象内容的加密和校验；
- g) 支持客户端加密功能和 SDK，用户可将数据上传到服务端前即加密，密钥管理可通过包括但不限于 KMS 服务、客户等 1 种或多种方式提供。

6.3.2.2 下载对象

下载对象满足如下功能：

- a) 支持返回对象的存储类型、请求者自定义元数据、对象的状态以及对象的内容；
- b) 支持下载操作指定完整的对象内容，或对象内容的一部分；
- c) 支持在下载时指定对象返回的元数据；
- d) 支持按指定条件返回数据。

6.3.2.3 删除单个对象

删除单个对象满足如下功能：

- a) 支持对象删除后在查询结果中不再展示对象及其信息；
- b) 当删除对象所在存储桶不存在时，告知存储桶不存在。

6.3.2.4 批量删除对象

批量删除对象返回删除结果，包括是否删除成功标识和删除错误信息。

6.3.2.5 获取对象元数据

获取对象元数据支持返回对象的存储类型、自定义元数据。

6.3.2.6 预请求操作

预请求操作满足如下功能：

- a) 支持校验请求的访问来源、允许 HTTP 操作、允许的请求头部、自定义头部、超时时间等，对于不符合配置的请求应拒绝；
- b) 支持返回配置的访问来源、允许 HTTP 操作、允许的请求头部、自定义头部、超时时间等信息。

6.3.2.7 复制对象

复制对象满足如下功能：

- a) 支持返回复制结果信息；
- b) 支持返回对象内容校验值；
- c) 支持返回对象最后修改时间；
- d) 支持配置复制元数据功能，如指定使用源对象元数据，如不指定使用请求包中的参数；
- e) 支持指定条件的复制，如源对象的修改时间、标签、存储类型等条件。

6.3.2.8 版本控制

6.3.2.8.1 上传对象

上传对象满足如下功能：

- a) 针对某个已开启多版本功能的存储桶写入对象，如果对象已经存在，则生成数据新版本，原对象数据将不会被覆盖；
- b) 针对某个未开启或暂停多版本功能的存储桶写入对象，如果对象已经存在，则会覆盖写入原对象。

6.3.2.8.2 获取对象

获取对象满足如下功能：

- a) 针对某个已开启多版本功能的存储桶获取对象，根据指定对象版本号，获取相应版本的对象数据；
- b) 针对某个未开启或暂停多版本功能的存储桶获取对象，如指定对象版本号，则获取相应版本的对象数据；
- c) 针对某个未开启或暂停多版本功能的存储桶获取对象，如未指定对象版本号，则获取当前最新版本的对象数据。

6.3.2.8.3 删除对象

删除对象满足如下功能：

- a) 针对某个已开启多版本功能的存储桶删除对象,根据指定对象版本号,删除相应版本的对象数据;
- b) 针对某个已开启多版本功能的存储桶删除对象,如不指定对象版本号,为对象添加删除标记,对象为不可见状态。

6.3.2.8.4 复制对象

复制对象满足如下功能:

- a) 支持指定复制的源存储桶和源对象;
- b) 支持指定复制的目的存储桶和目的对象;
- c) 支持指定源对象的版本号,如果未指定,则复制该对象的最新版本。

6.3.2.9 分块上传

分块上传满足如下功能:

- a) 支持暂停、继续、终止、完成等功能;
- b) 支持分块内数据的乱序、覆盖等方式上传;
- c) 支持多分块并发上传;
- d) 支持从指定块复制;
- e) 支持查询已上传的分块。

6.4 运维服务接口功能

6.4.1 配置管理

6.4.1.1 块配置管理

块配置管理满足如下功能:

- a) 支持创建卷、删除卷、挂载卷、扩展卷、卸载卷功能;
- b) 支持创建快照、删除快照、快照回滚功能;
- c) 支持从快照中创建卷、从镜像中创建卷、从卷中创建卷、从卷中创建镜像功能;
- d) 支持查询系统下所有已创建卷信息。返回的信息应包含卷总数、卷 ID、卷名称、大小、状态、类型和归属资源池名称等。

6.4.1.2 文件配置管理

文件配置管理满足如下功能:

- a) 支持创建文件共享服务,删除文件共享服务、更新文件共享服务;
- b) 支持列举文件共享服务详细信息。

6.4.1.3 对象配置管理

对象配置管理满足如下功能:

- a) 支持显示可用容量、列举用户和容器;
- b) 支持创建、更新、删除账号元数据;
- c) 支持列举容器与对象信息;
- d) 支持创建、更新、删除、列举容器元数据;
- e) 支持读取对象数据与元数据;



- f) 支持对象存储的桶生命周期管理；
- g) 支持对象存储的桶日志管理功能；
- h) 支持对象存储的异地多活功能；
- i) 支持对象的多版本管理；
- j) 支持对象的断点续传功能；
- k) 支持对象存储的多租户管理。

6.4.2 存储池管理

存储池管理满足如下功能：

- a) 支持存储池的创建、删除、扩展；
- b) 支持添加、移除存储池；
- c) 支持创建不同类型的存储池；
- d) 查看媒体和存储池属性、状态信息以及存储池的空间使用率；
- e) 存储池初始化、扩展等过程支持显示进度状态或速度信息。

6.4.3 监控和告警管理

监控和告警管理满足如下功能：

- a) 支持对用户的卷、桶、文件监控；
- b) 支持设置告警参数，参数包括但不限于对告警类型、告警级别；
- c) 支持实时监控系统的负荷和故障情况；
- d) 支持告警通知；
- e) 支持按照多种条件筛选查看告警历史信息，包括但不限于告警类型、时间区间等；
- f) 支持对告警信息进行故障诊断及分析；
- g) 支持记录系统历史监控指标。

6.4.4 日志管理

日志管理满足如下功能：

- a) 支持日志导出和日志归档；
- b) 支持限制日志记录的访问权限。

6.4.5 服务质量管理

服务质量(QoS)管理满足如下功能：

- a) 支持指定性能指标为 IOPS 或者 MBPS；
- b) 支持指定性能指标的上限；
- c) 支持指定性能指标的下限；
- d) 支持指定卷的性能指标权重；
- e) 支持基于用户的带宽访问上/下限控制；
- f) 支持基于文件共享服务的带宽访问上/下限控制；
- g) 支持基于目录的带宽访问上/下限控制。

6.4.6 映射管理

映射管理满足如下功能：

- a) 支持创建、删除指定卷与指定主机之间的映射关系；
- b) 支持查看映射关系列表；
- c) 支持创建、删除文件共享服务与指定主机之间的映射关系；
- d) 查看文件共享服务与指定主机之间的关系列表。

6.4.7 服务策略调度

服务策略调度支持根据用户自定义标签进行相应的策略调度。

6.4.8 数据压缩去重

数据压缩去重满足如下功能：

- a) 支持对用户数据进行压缩存储；
 - b) 支持对用户数据进行去重。
-