



XXXX 项目

XSKY+OpenPOWER 分布式存储测试报告

星辰天合（北京）数据科技有限公司

Copyright © 星辰天合（北京）数据科技有限公司

目录

1	产品简介	5
2	测试结论	5
2.1	功能测试总结	5
2.2	性能测试总结	5
3	测试项目信息.....	5
3.1	项目信息	5
3.1.1	测试工作记录	5
3.1.2	测试地址	5
3.1.3	联系方式	5
3.2	对象存储测试环境.....	6
3.2.1	硬件环境	6
3.2.2	软件清单	6
3.2.3	网络环境	7
3.2.4	存储环境	7
3.3	块存储测试环境.....	8
3.3.1	硬件环境	8
3.3.2	软件清单	8
3.3.3	网络环境	8
3.3.4	存储环境	9
4	功能测试	9
4.1	XSKY 块存储基本功能测试	9

4.1.1	块存储卷扩容	9
4.1.2	块存储卷业务 QoS 设置	11
4.1.3	块存储卷快照保证数据安全	13
4.1.4	块存储卷快照回滚功能	15
4.1.5	支持一致性组快照	16
4.1.6	单卷多路径冗余	18
4.2	XSKY 对象存储基本功能测试	18
4.2.1	文件上传下载	18
4.2.2	多并发上传/下载文件	21
4.2.3	支持 Web 下载对象文件	22
4.2.4	存储桶写保护功能	23
4.2.5	自定义生命周期执行时间	24
4.3	数据安全机制	25
4.3.1	支持多副本和 EC 纠删码机制	25
4.3.2	故障域功能保证数据安全	26
4.4	可视化监控和敏捷运维	27
4.4.1	存储批量快速部署	27
4.4.2	支持多级智能 Cache 加速	28
4.4.3	在线修改副本数调整数据安全级别	30
4.4.4	数据恢复 QoS 设置	31
4.4.5	日志审计功能记录对集群的操作日志	33
4.4.6	集群状态监控和报表功能可视化监控集群状态	33

4.4.7	硬盘 SMART 信息可视化监控	35
4.4.8	集群整体网络架构拓扑监控	36
4.4.9	智能 IO 过滤功能.....	37
4.4.10	存储在线扩容	38
4.4.11	自定义监控数据保留时间	40
5	可靠性测试	40
5.1	磁盘故障对存储系统的影响	41
5.2	存储节点故障对存储系统的影响.....	42
5.3	存储节点网络故障对存储系统的影响	43
6	性能测试	45
6.1	块存储性能测试	45
6.2	对象存储读写性能测试	46

1 产品简介

2 测试结论

2.1 功能测试总结

XSKY 软件产品可以成功安装运行在当前测试环境，并根据用户的需求，分别针对块存储、对象存储进行了完整的功能性测试，同时还进行了安全性、稳定性可靠性测试以及可视化监控和敏捷运维方面的测试，都顺利通过。

2.2 性能测试总结

在性能测试方面，针对用户的需求，主要是进行块存储和对象存储的读写性能测试，根据实测结果，不仅可以满足用户业务要求，而且达到同行业领先。

3 测试项目信息

3.1 项目信息

3.1.1 测试工作记录

测试时间	人员	工作天数	总人天	测试内容

3.1.2 测试地址

XXXXXX

3.1.3 联系方式

项目成员

编号	姓名	职务	手机	邮箱
1				

3.2 对象存储测试环境

3.2.1 硬件环境

编号	配置项	规格	数量	备注
1	服务器型号	FP5466g2	3 台	
2	CPU	Architecture: ppc64le Byte Order: Little Endian CPU(s): 128 On-line CPU(s) list: 0-127 Thread(s) per core: 4 Core(s) per socket: 16 Socket(s): 2 NUMA node(s): 2	2	
3	内存	32G DDR4	8	
4	系统盘	480G SSD	1	
5	缓存盘	SSDSC2KB960G8(D3-S4510), 960G	6	
6	硬盘	ST8000NM0075 8T SATA	30	
7	RAID 卡	AVAGO MegaRAID SAS 9361-8i	1	
8	网卡	Mellanox Technologies MT27710 Family [ConnectX-4 Lx] 10g 双口 bond6	1	

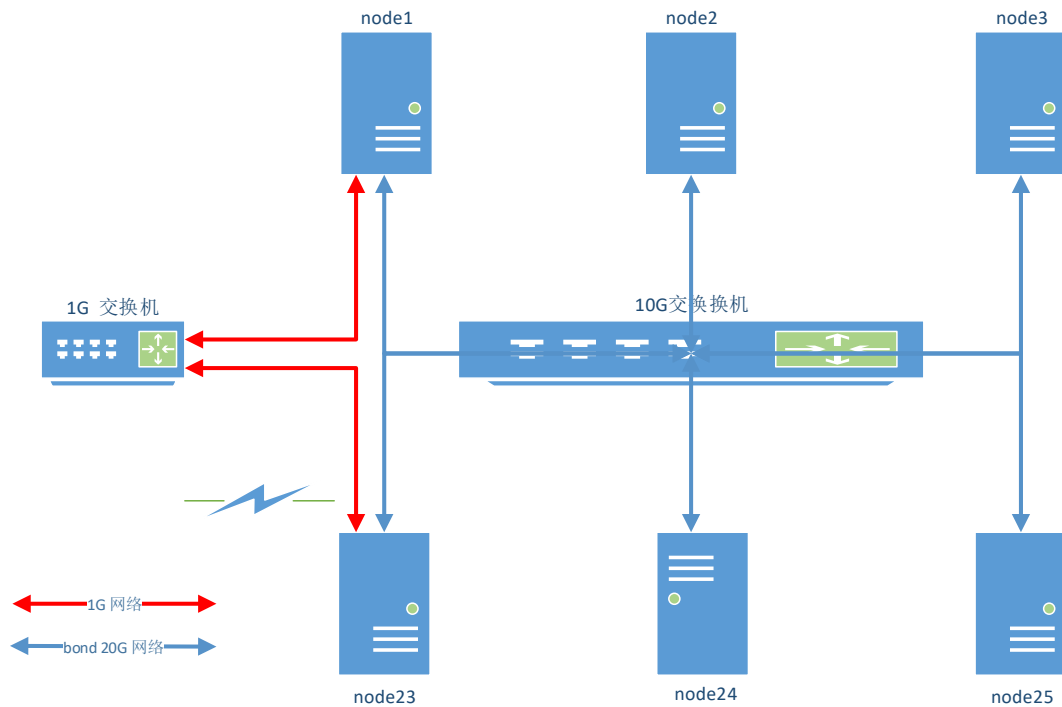
3.2.2 软件清单

名称	版本	描述	数量
CentOS Linux release 7.4.1708 (Core)	7.5	存储服务器	3

X-EDP Standard	4.0.0.0.181022.2		3/800TB
----------------	------------------	--	---------

3.2.3 网络环境

1) 网络拓扑



说明：每台存储服务器 2 个万兆口，2 个万兆网口做 bond0 存储/业务网络

2) IP 地址

主机名	管理地址	存储地址	业务地址	IPMI 地址	对象路由 IP
node23	10.152.6.33/16	172.16.18.23/24	xx	xx	172.16.18.231/24
node24	xx	172.16.18.24/24	xx	xx	172.16.18.232/24
node25	xx	172.16.18.25/24	xx	xx	172.16.18.233/24
node1	10.152.6.46/16	172.16.18.20/24	xx	xx	xx
node2	xx	172.16.18.21/24	xx	xx	xx
node3	xx	172.16.18.22/24	xx	xx	xx

3.2.4 存储环境

集群共有 3 台存服务器，每台服务器 6 块 960G SSD 作为缓存盘，30 块 8T 硬盘为数据

盘。

3.3 块存储测试环境

3.3.1 硬件环境

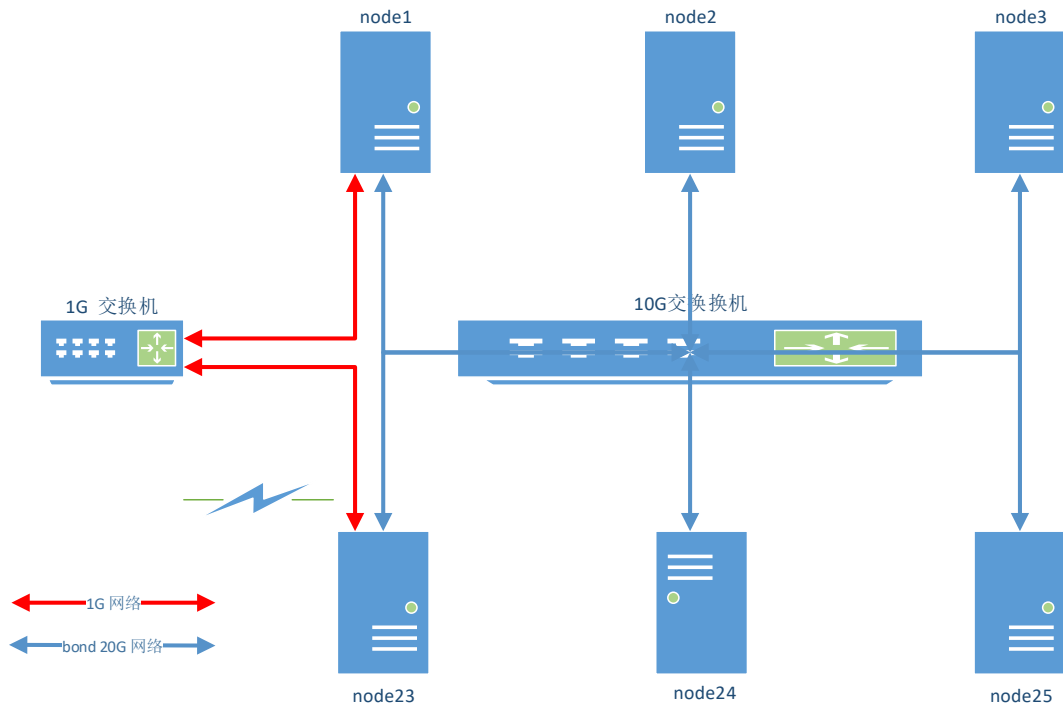
编号	配置项	规格	数量	备注
1	服务器型号	FP5280g2	3 台	
2	CPU	Architecture: ppc64le Byte Order: Little Endian CPU(s): 128 On-line CPU(s) list: 0-127 Thread(s) per core: 4 Core(s) per socket: 16 Socket(s): 2 NUMA node(s): 2	2	
3	内存	32G DDR4	4	
4	系统盘	480G SSD	1	
5	缓存盘	SSDSC2KB960G8(D3-S4510), 960G	2	
6	硬盘	ST8000NM0075 8T SATA	10	
7	RAID 卡	AVAGO MegaRAID SAS 9361-8i	1	
8	网卡	Mellanox Technologies MT27710 Family [ConnectX-4 Lx] 10g	1	

3.3.2 软件清单

名称	版本	描述	数量
CentOS Linux release 7.4.1708 (Core)	7.5	存储服务器	3
X-EDP Standard	4.0.0.0.181022.2		3/800TB

3.3.3 网络环境

1) 网络拓扑



说明：每台存储服务器 1 个万兆口

2) IP 地址

主机名	管理地址	存储地址	业务地址	IPMI 地址	对象路由 IP
node1	10.152.6.46/16	172.16.18.20/24	xx	xx	xx
node2	xx	172.16.18.21/24	xx	xx	xx
node3	xx	172.16.18.22/24	xx	xx	xx

3.3.4 存储环境

集群共有 3 台存服务器，每台服务器 2 块 960G SSD 作为缓存盘，10 块 8T 硬盘为数据盘。

4 功能测试

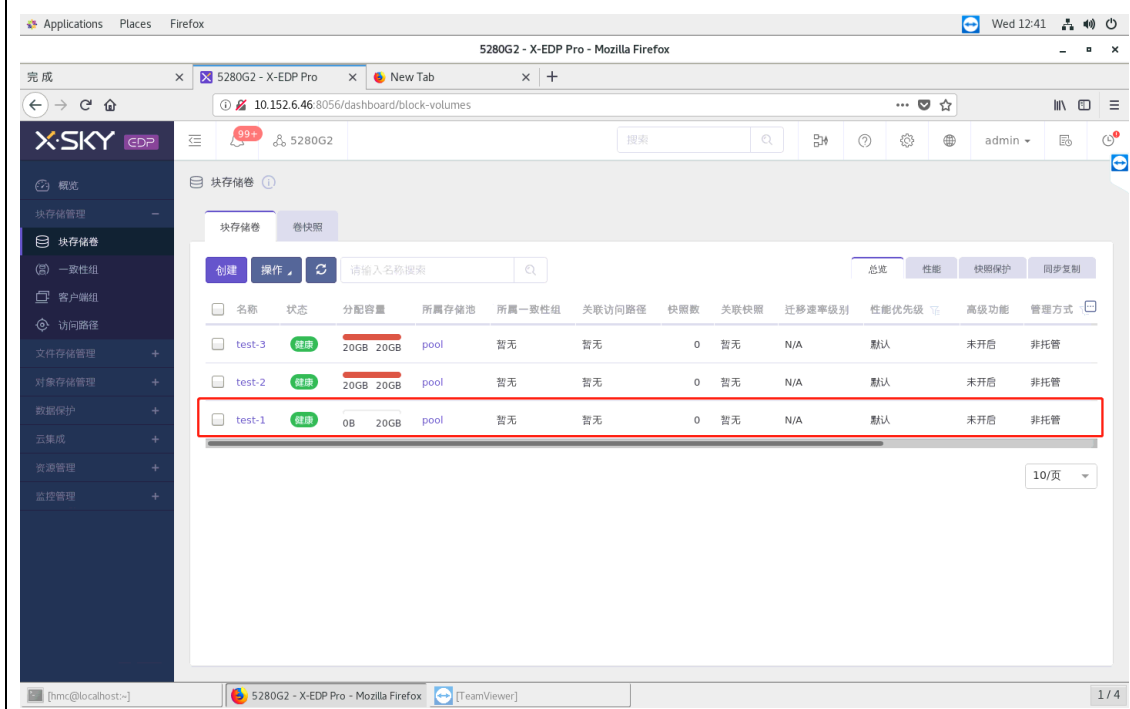
4.1 XSKY 块存储基本功能测试

4.1.1 块存储卷扩容

测试目的	验证支持块存储卷扩容
预置条件	XSKY分布式存储集群搭建完成

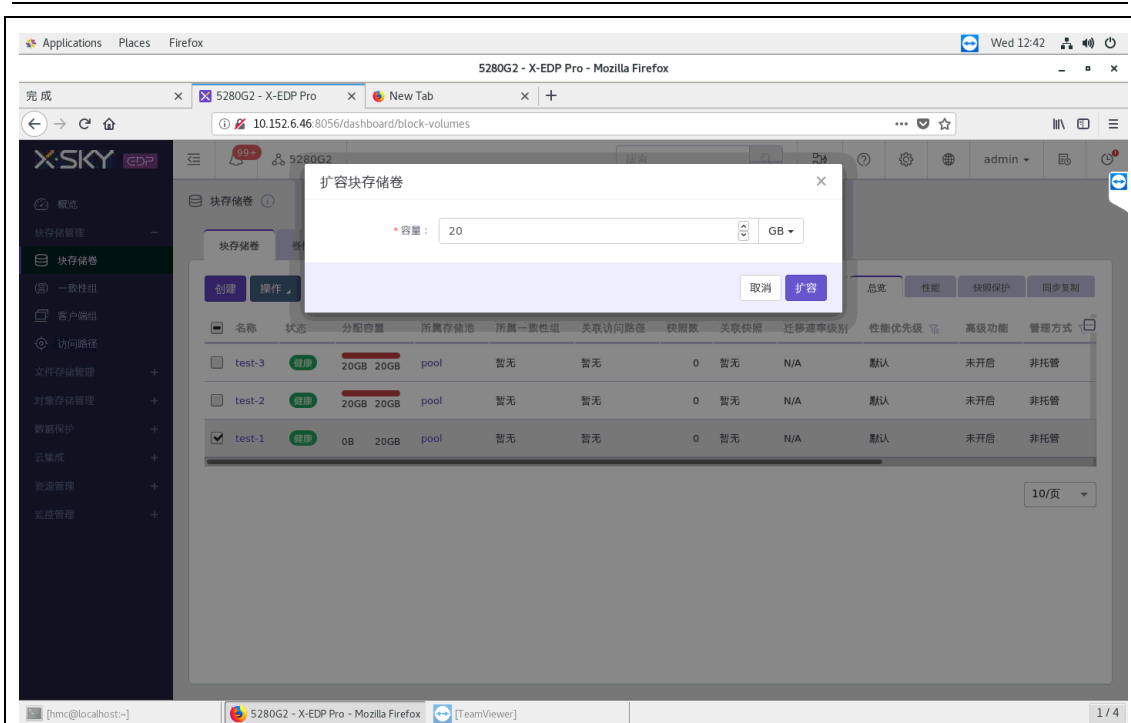
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选择一个块存储卷，在操作列表中点击扩容块存卷 2. 填写扩容后块存储卷的容量后，点击扩容操作
预期结果	块存储卷扩容成功
实测结果	块存储卷扩容成功
测试结论	PASS

扩容前

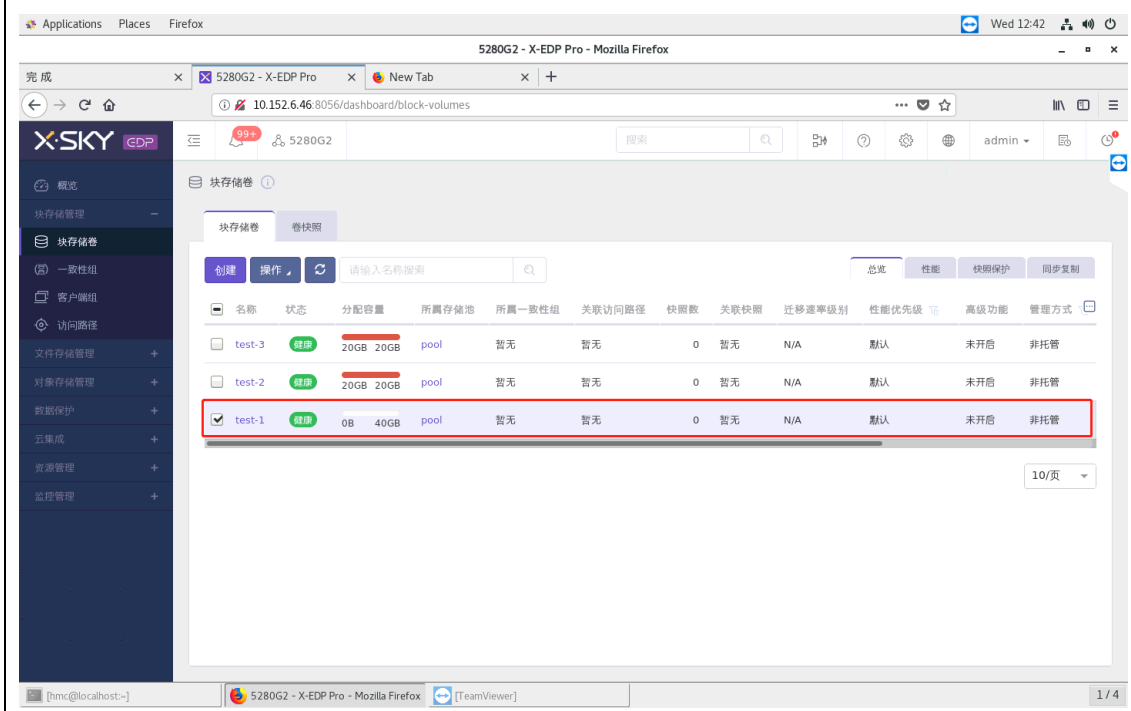


The screenshot shows the 'Block Volumes' management interface in the XSKY EDP dashboard. The table below represents the data visible in the interface:

名称	状态	分配容量	所属存储池	所属一致性组	关联访问路径	快照数	关联快照	迁移速率级别	性能优先级	高级功能	管理方式
test-3	健康	20GB / 20GB	pool	暂无	暂无	0	暂无	N/A	默认	未开启	非托管
test-2	健康	20GB / 20GB	pool	暂无	暂无	0	暂无	N/A	默认	未开启	非托管
test-1	健康	0B / 20GB	pool	暂无	暂无	0	暂无	N/A	默认	未开启	非托管



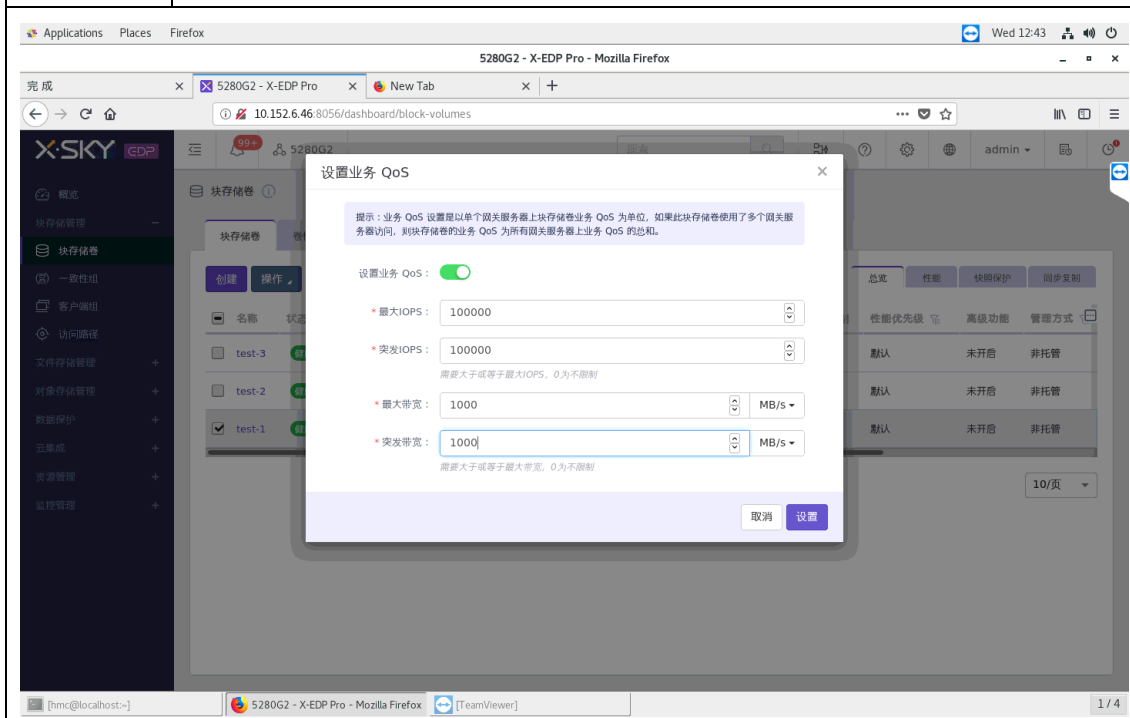
扩容后

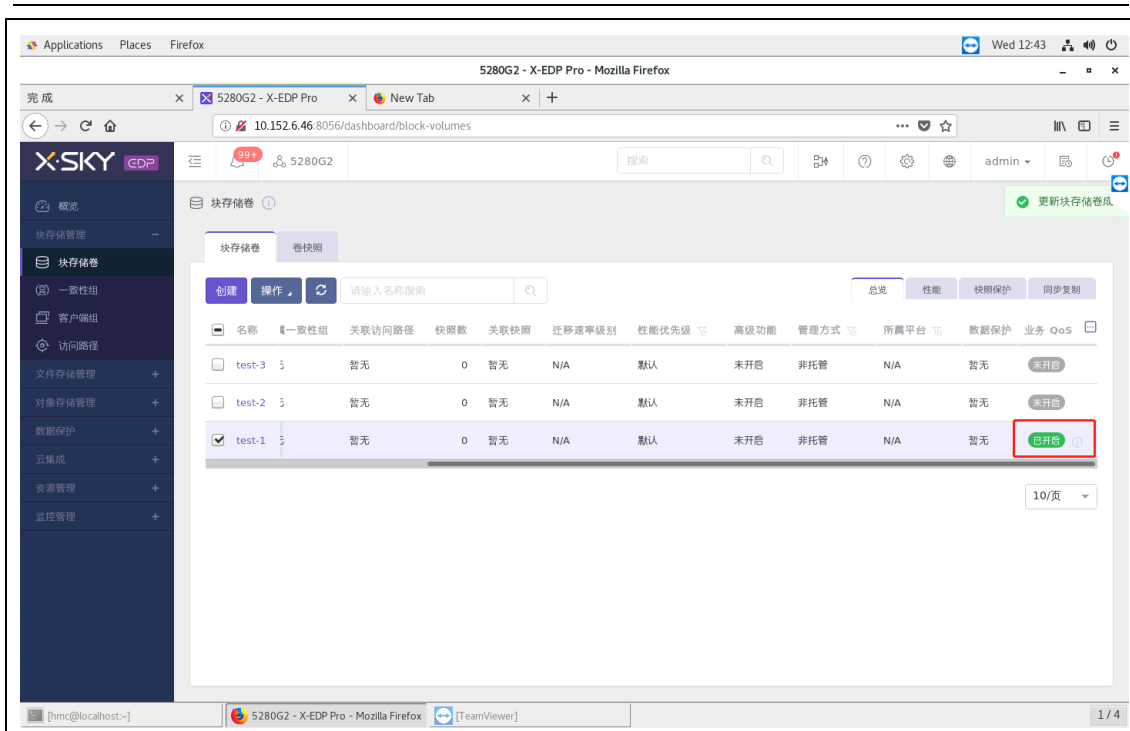


4.1.2 块存储卷业务 QoS 设置

测试目的	块存储卷业务QoS设置自定义块存储卷的业务性能
预置条件	XSKY分布式存储集群搭建完成

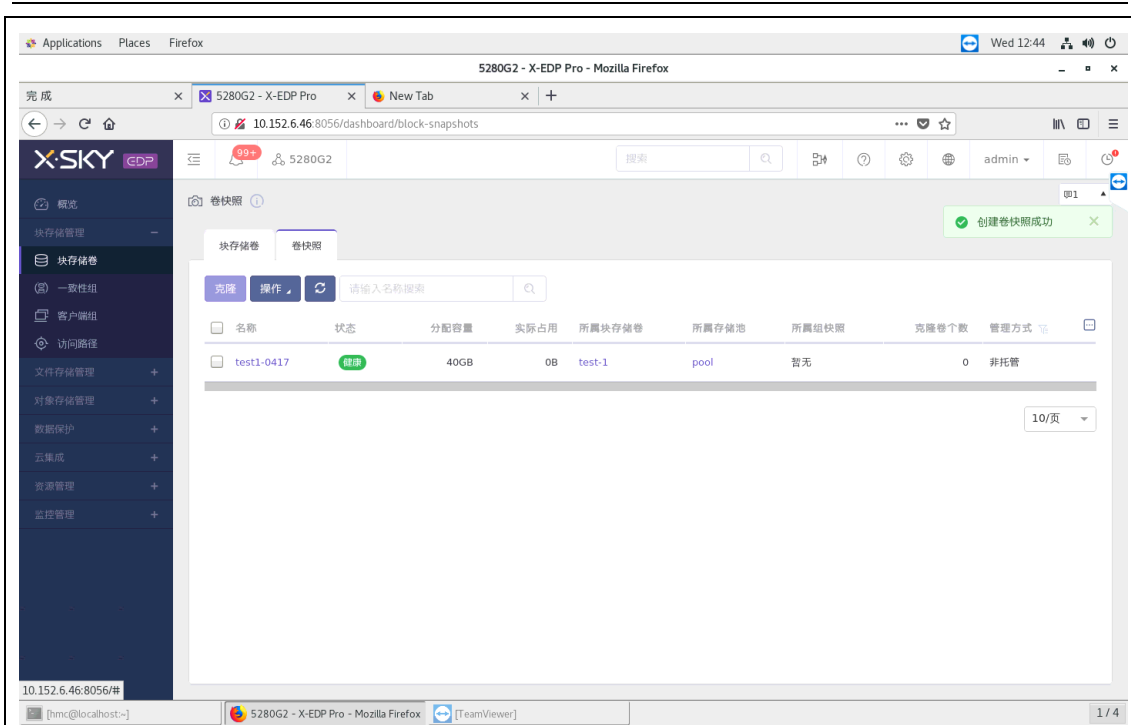
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选择一个块存储卷，在操作列表中点击设置业务 QoS 2. 设置块存储卷的 IOPS、带宽
预期结果	块存储卷业务QoS设置成功
实测结果	块存储卷业务QoS设置成功
测试结论	PASS



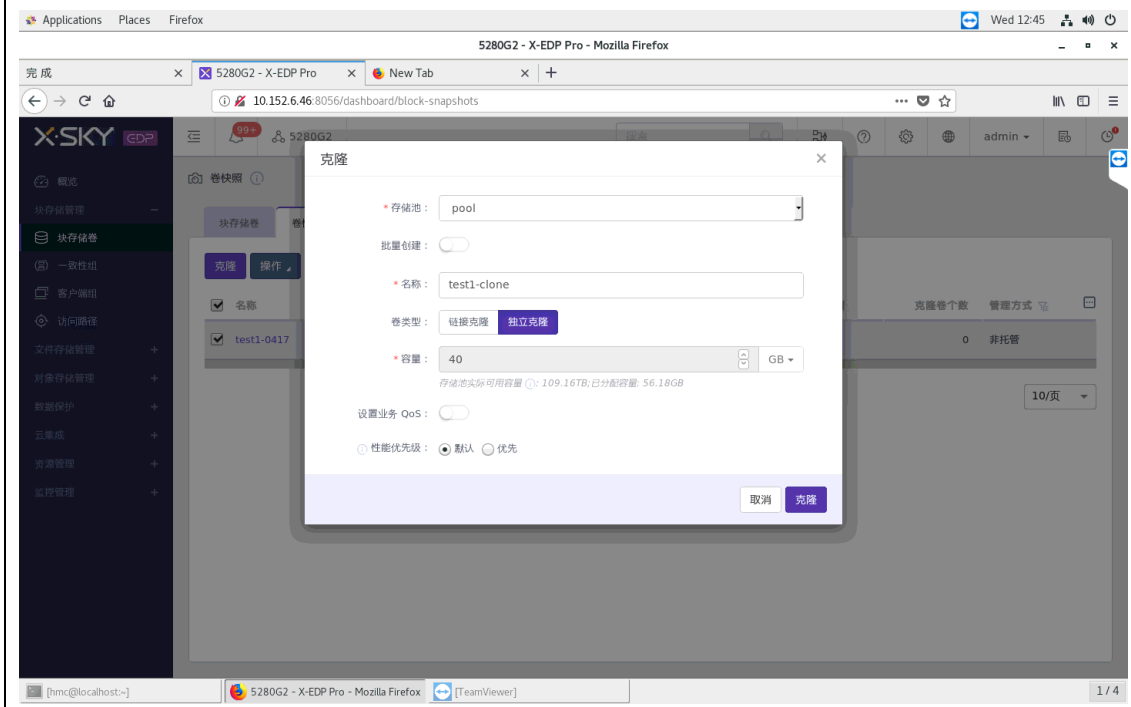


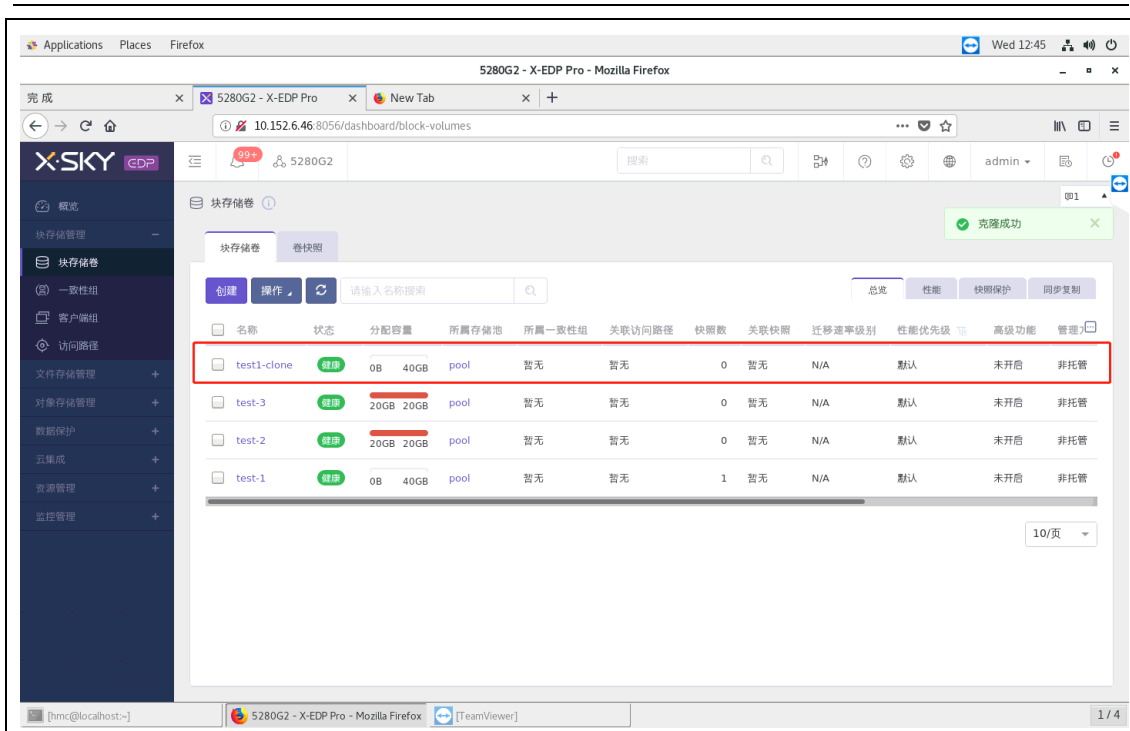
4.1.3 块存储卷快照保证数据安全

测试目的	块存储卷快照功能保证数据安全
预置条件	XSKY分布式存储集群搭建完成
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选择一个块存储卷，在操作列表中点击创建快照 2. 根据创建的快照克隆一个新的块存储卷
预期结果	1、快照创建成功；2、根据快照克隆一个新的块存储卷
实测结果	1、快照创建成功；2、根据快照克隆一个新的块存储卷
测试结论	PASS



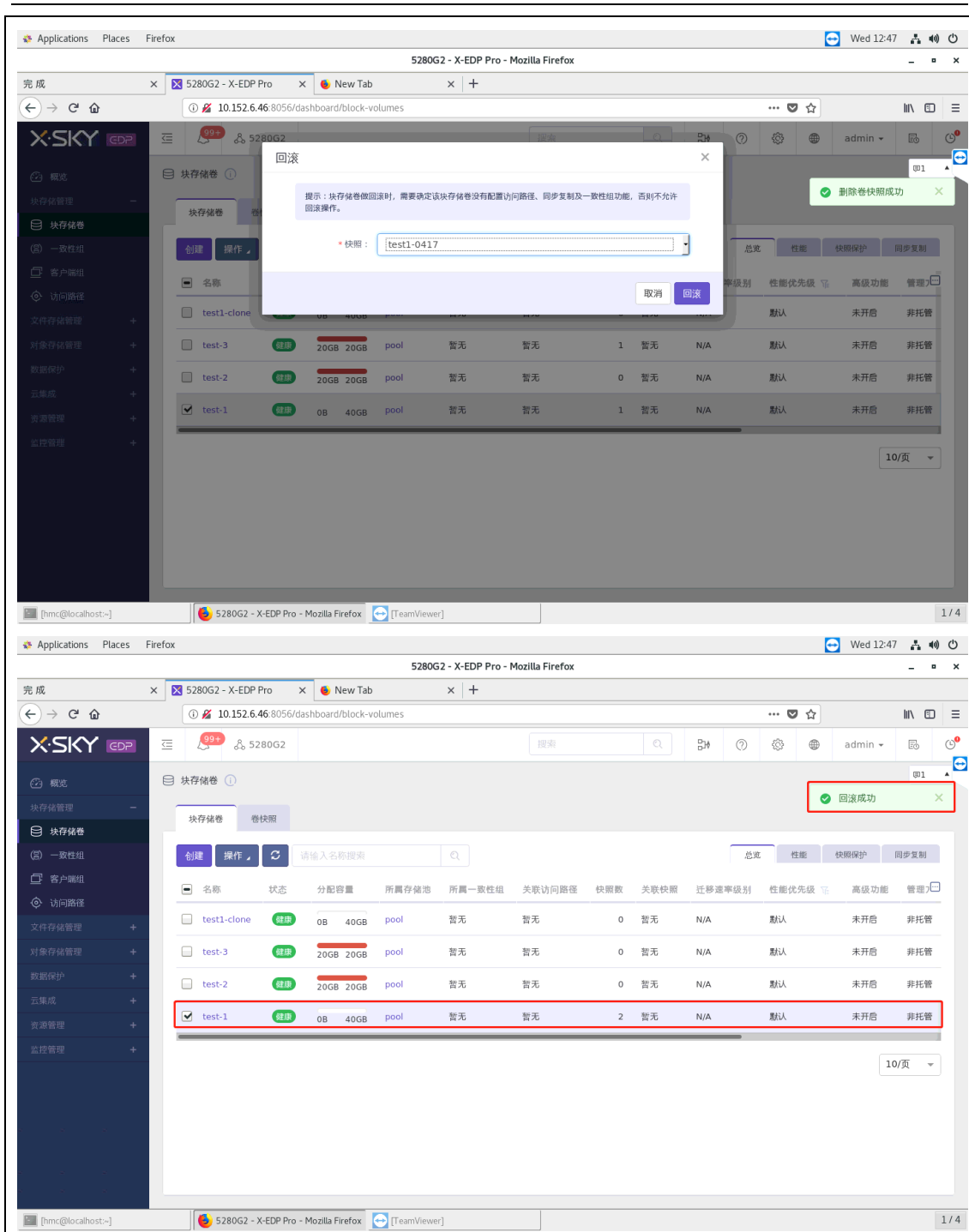
由test10417快照独立克隆创建test1-clone





4.1.4 块存储卷快照回滚功能

测试目的	块存储卷快照功能保证数据安全
预置条件	XSKY分布式存储集群搭建完成
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对一个块存储卷进行快照操作 2. 对挂载的块存储卷进行卸载操作 3. 选择块存储卷，在操作列表中点击回滚操作，根据块存储卷的快照进行快照回滚 4. 回滚完成后重新挂载块存储卷
预期结果	块存储卷快照回滚操作成功，块存储卷状态回滚到快照前状态
实测结果	块存储卷快照回滚操作成功，块存储卷状态回滚到快照前状态
测试结论	PASS



4.1.5 支持一致性组快照

测试目的	通过一致性组快照同时对相同业务类型的卷进行统一快照操作
预置条件	XSKY分布式存储集群搭建完成
测试步骤	1. 在一致性组界面创建一致性组，并添加块存储卷

	2. 对一致性组进行快照操作
预期结果	支持一致性组快照同时对组中的卷统一快照操作
实测结果	支持一致性组快照同时对组中的卷统一快照操作
测试结论	PASS

The screenshot displays the XSKY EDP console interface. The top part shows a modal dialog titled '创建组快照' (Create Group Snapshot) with the following fields:

- 名称 (Name): test0417
- 描述 (Description): 请输入描述 (Please enter description)

The bottom part shows the '一致性组快照' (Consistent Group Snapshot) page with a table of snapshots:

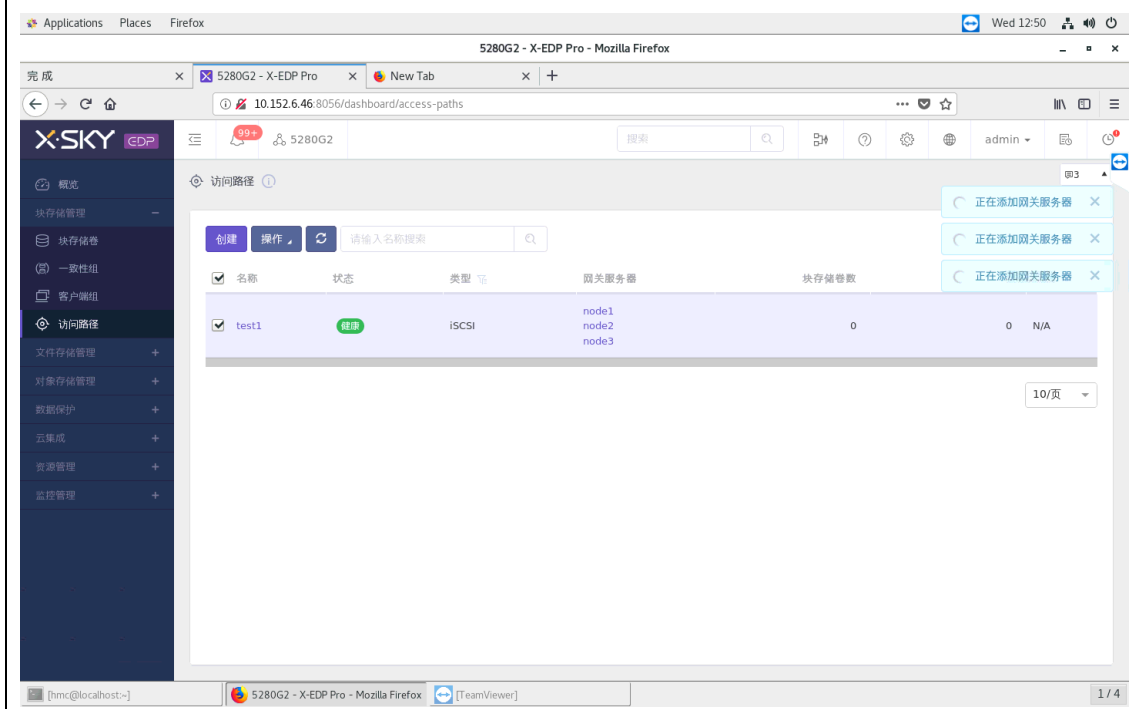
名称	状态	所属一致性组	卷快照数	克隆一致性组数	创建时间
test0417	就绪	test0417	4	0	2019-04-17 12:48:41

A red box highlights the '就绪' (Ready) status of the snapshot, and another red box highlights the success message '创建一致性组快照成功' (Create consistent group snapshot successful).

4.1.6 单卷多路径冗余

测试目的	XSKY分布式块存储最大支持单卷4路径的冗余
预置条件	XSKY分布式存储集群搭建完成
测试步骤	在块存储界面创建访问路径，添加网关时最大可以添加4个网关
预期结果	单卷最大提供4路径冗余
实测结果	单卷最大提供4路径冗余
测试结论	PASS

测试环境只有3台物理服务器

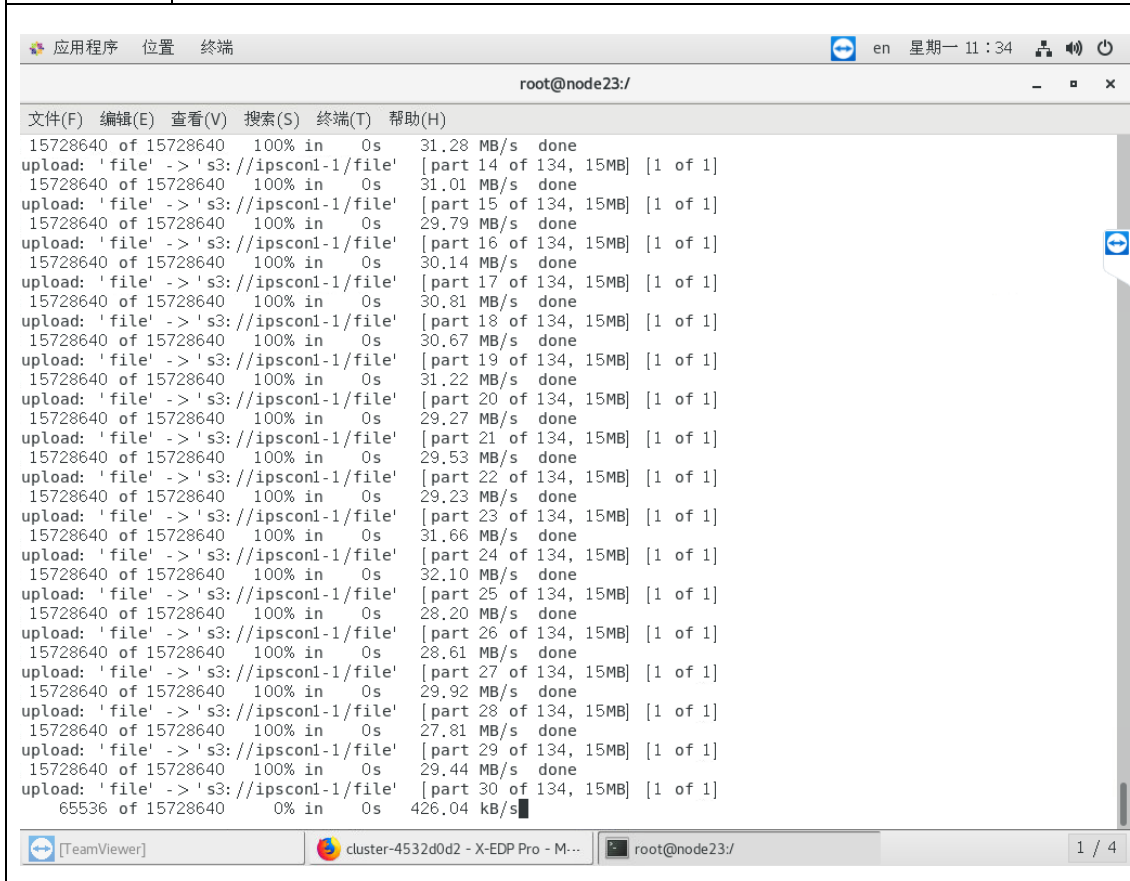


4.2 XSKY 对象存储基本功能测试

4.2.1 文件上传下载

测试目的	通过S3协议，进行小文件上传下载模拟，大文件（平均30MB）的上传下载模拟
------	---------------------------------------

预置条件	X-EDP数据平台已经初始化对象存储，存储桶、S3网关创建完成
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 使用 S3 Browser 模拟上传下载小文件 2. 使用 S3 Browser 模拟上传下载大文件
预期结果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小文件上传下载成功 2. 大文件上传下载成功
实测结果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小文件上传成功 2. 大文件上传成功
测试结论	PASS



The screenshot shows a terminal window titled 'root@node23:/' with a menu bar (文件(F), 编辑(E), 查看(V), 搜索(S), 终端(T), 帮助(H)). The terminal output displays the progress of uploading 30 files to an S3 bucket. Each line shows the file ID, progress percentage, time taken, and transfer speed. The first 29 files are 15MB each, and the final file is 426.04 KB. All uploads are marked as 'done'.

```

15728640 of 15728640 100% in 0s 31.28 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 14 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 31.01 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 15 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 29.79 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 16 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 30.14 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 17 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 30.81 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 18 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 30.67 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 19 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 31.22 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 20 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 29.27 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 21 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 29.53 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 22 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 29.23 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 23 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 31.66 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 24 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 32.10 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 25 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 28.20 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 26 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 28.61 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 27 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 29.92 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 28 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 27.81 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 29 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 29.44 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 30 of 134, 15MB] [1 of 1]
65536 of 15728640 0% in 0s 426.04 kB/s

```

The terminal window also shows a taskbar at the bottom with 'TeamViewer', 'cluster-4532d0d2 - X-EDP Pro - M...', and 'root@node23:/' tabs, and a system tray with '1 / 4'.

应用程序 位置 终端
en 星期一 11:35

root@node23:/

文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)

```

upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 118 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 29.27 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 119 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 28.84 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 120 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 29.48 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 121 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 31.13 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 122 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 29.92 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 123 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 29.68 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 124 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 31.51 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 125 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 29.85 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 126 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 28.79 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 127 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 32.05 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 128 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 32.39 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 129 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 28.52 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 130 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 31.96 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 131 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 30.66 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 132 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 31.74 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 133 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 32.32 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 134 of 134, 5MB] [1 of 1]
5242880 of 5242880 100% in 0s 20.96 MB/s done
[root@node23 /]#
                    
```

[TeamViewer]
cluster-4532d0d2 - X-EDP Pro - M... root@node23/ 1 / 4

应用程序 位置 终端
en 星期一 11:38

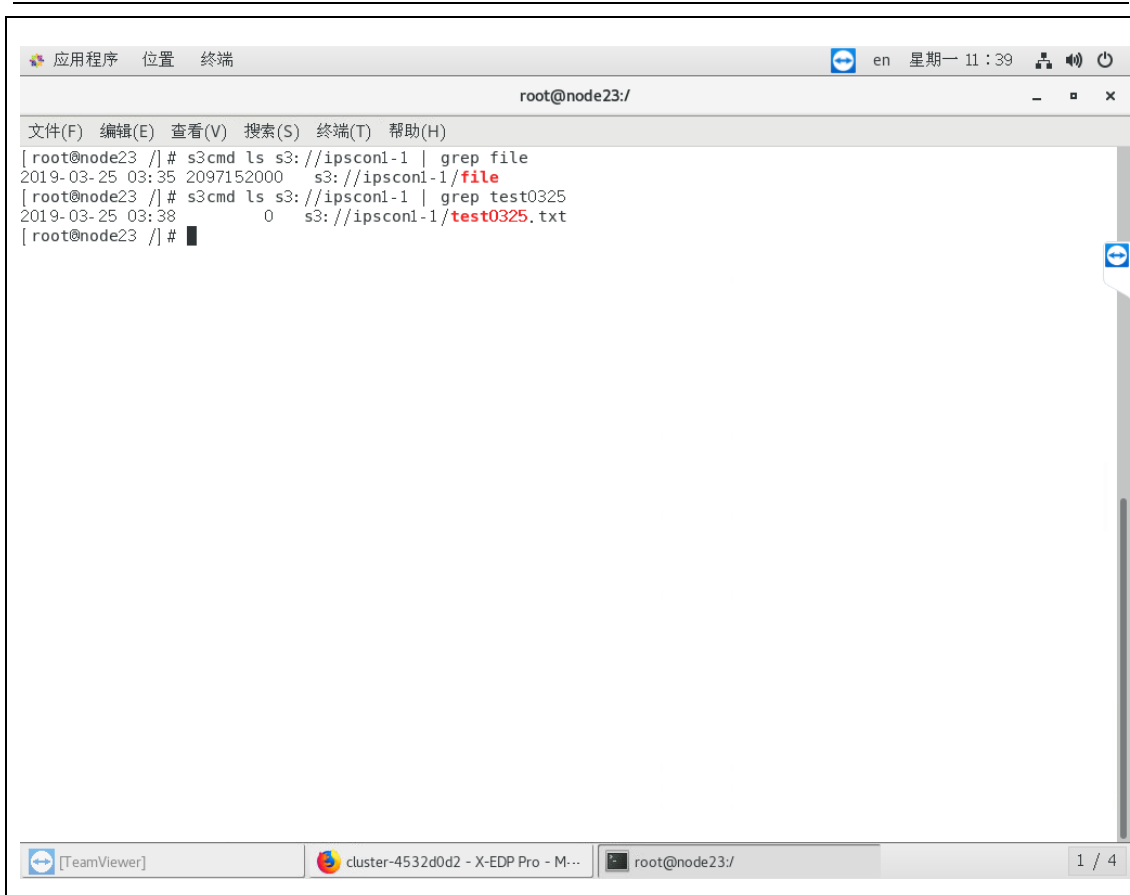
root@node23:/

文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)

```

upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 120 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 29.48 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 121 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 31.13 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 122 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 29.92 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 123 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 29.68 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 124 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 31.51 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 125 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 29.85 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 126 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 28.79 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 127 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 32.05 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 128 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 32.39 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 129 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 28.52 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 130 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 31.96 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 131 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 30.66 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 132 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 31.74 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 133 of 134, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 32.32 MB/s done
upload: 'file' -> 's3://ipsconl-1/file' [part 134 of 134, 5MB] [1 of 1]
5242880 of 5242880 100% in 0s 20.96 MB/s done
[root@node23 /]# touch test0325.txt
[root@node23 /]# s3cmd put FILE test0325.txt s3://ipsconl-1
upload: 'test0325.txt' -> 's3://ipsconl-1/test0325.txt' [1 of 1]
0 of 0 0% in 0s 0.00 B/s done
[root@node23 /]#
                    
```

[TeamViewer]
cluster-4532d0d2 - X-EDP Pro - M... root@node23/ 1 / 4



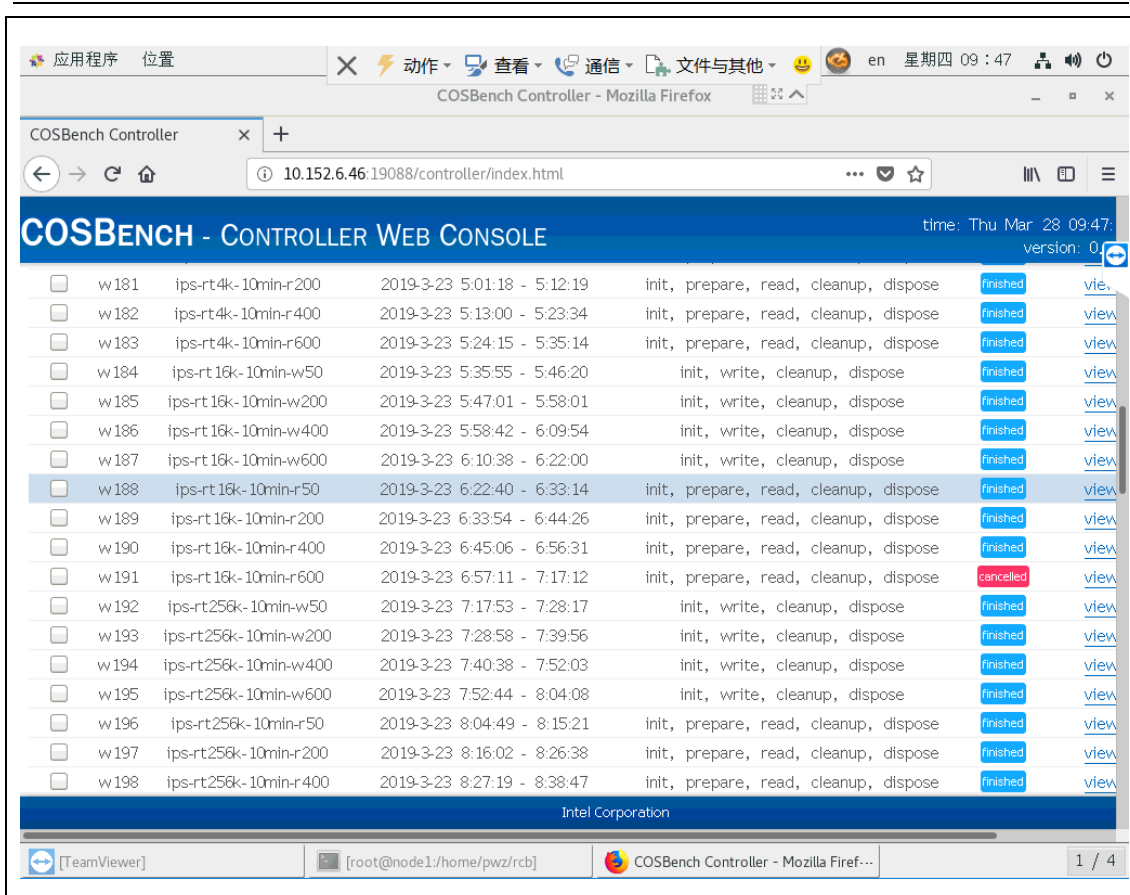
```

应用程序 位置 终端 en 星期一 11:39
root@node23:/
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 搜索(S) 终端(T) 帮助(H)
[root@node23 ~]# s3cmd ls s3://ipscon1-1 | grep file
2019-03-25 03:35 2097152000 s3://ipscon1-1/file
[root@node23 ~]# s3cmd ls s3://ipscon1-1 | grep test0325
2019-03-25 03:38 0 s3://ipscon1-1/test0325.txt
[root@node23 ~]#

```

4.2.2 多并发上传/下载文件

测试目的	验证可以多并发上传大文件和小文件
预置条件	X-EDP数据平台中对象存储准备完成
测试步骤	多并发模拟大文件&小文件上传下载
预期结果	多并发上传/下载大文件&小文件成功
实测结果	多并发上传/下载文件成功
测试结论	多并发上传/下载文件成功

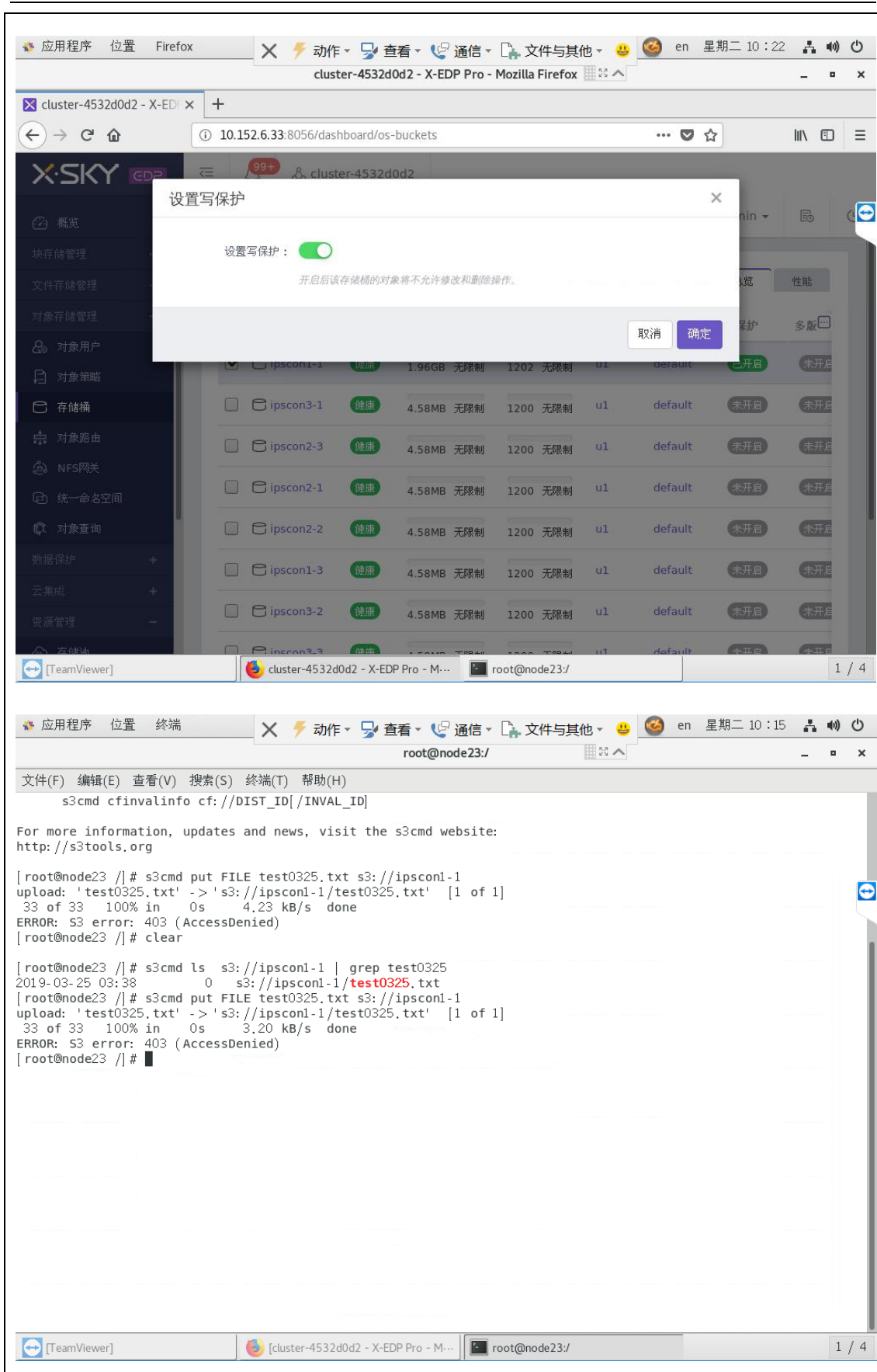


4.2.3 支持 Web 下载对象文件

测试目的	验证通过S3协议可以通过Web下载对象文件
预置条件	X-EDP数据平台中对象存储准备完成
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设置对象文件的访问权限 2. 在 Web 页面输入正确的 URL 后回车 3. 检查是否可以正常下载对象文件
预期结果	通过Web页面正常下载对象文件
实测结果	成功通过Web页面下载对象文件
测试结论	PASS

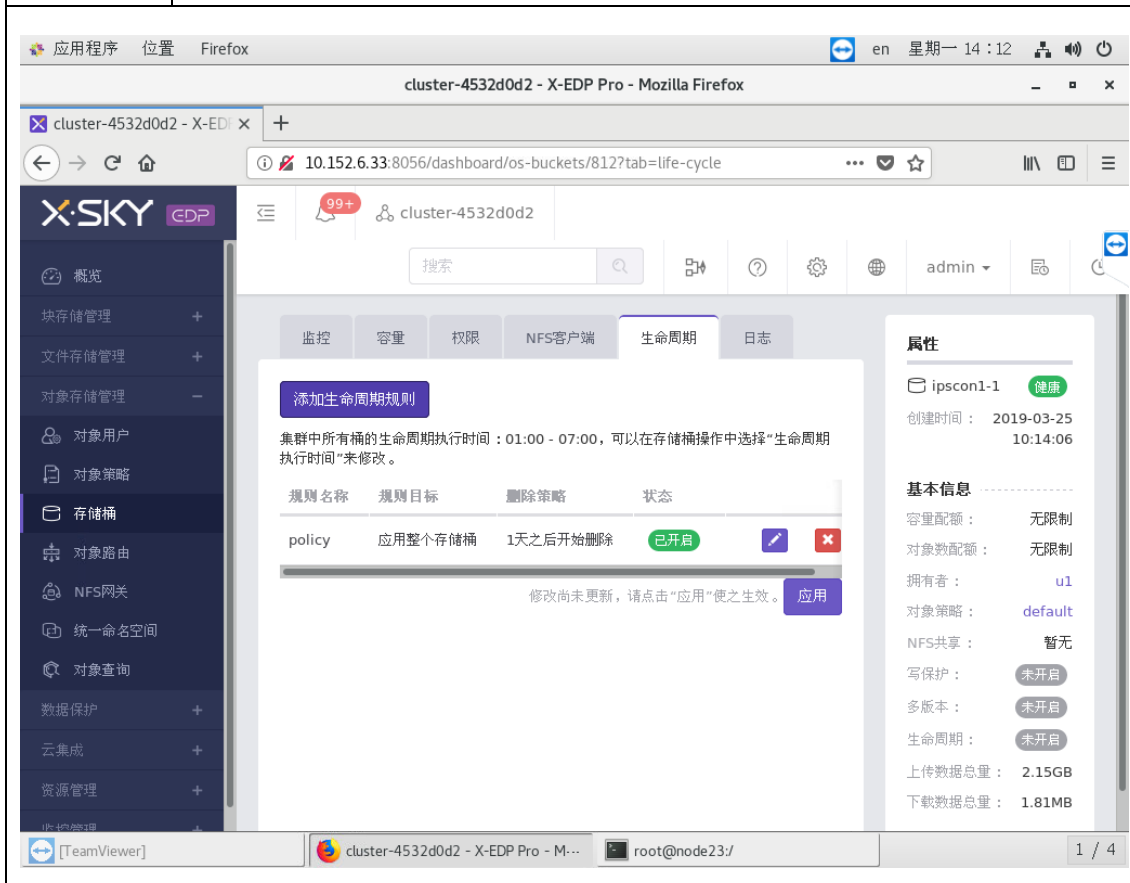
4.2.4 存储桶写保护功能

测试目的	验证可以存储桶写保护功能，重要的数据允许一次写入后，多次读取，防止数据被二次修改
预置条件	X-EDP数据平台中对象存储准备完成
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 桶设置写保护功能 2. 上传一个文件后，对同一文件再次进行上传时，检查是否可以上传成功 3. 对上传的文件进行多次下载测试，检查是否可以下载成功
预期结果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 桶写保护功能设置成功 2. 文件上传一次后，不允许重复上传 3. 文件可以允许重复下载
实测结果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 桶写保护设置成功 2. 文件不允许重复上传
测试结论	PASS
设置写保护后删除重复上传对象被存储拒绝	



4.2.5 自定义生命周期执行时间

测试目的	验证可以根据业务的繁忙情况来自定义生命周期的执行时间来规定过期数据的删除动作
前置条件	X-EDP数据平台中对象存储准备完成
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选择存储桶，在操作列表中点击生命周期执行时间 2. 根据业务繁忙程度来规划数据删除策略的执行时间
预期结果	生命周期执行时间设置成功
实测结果	生命周期执行时间设置成功
测试结论	PASS



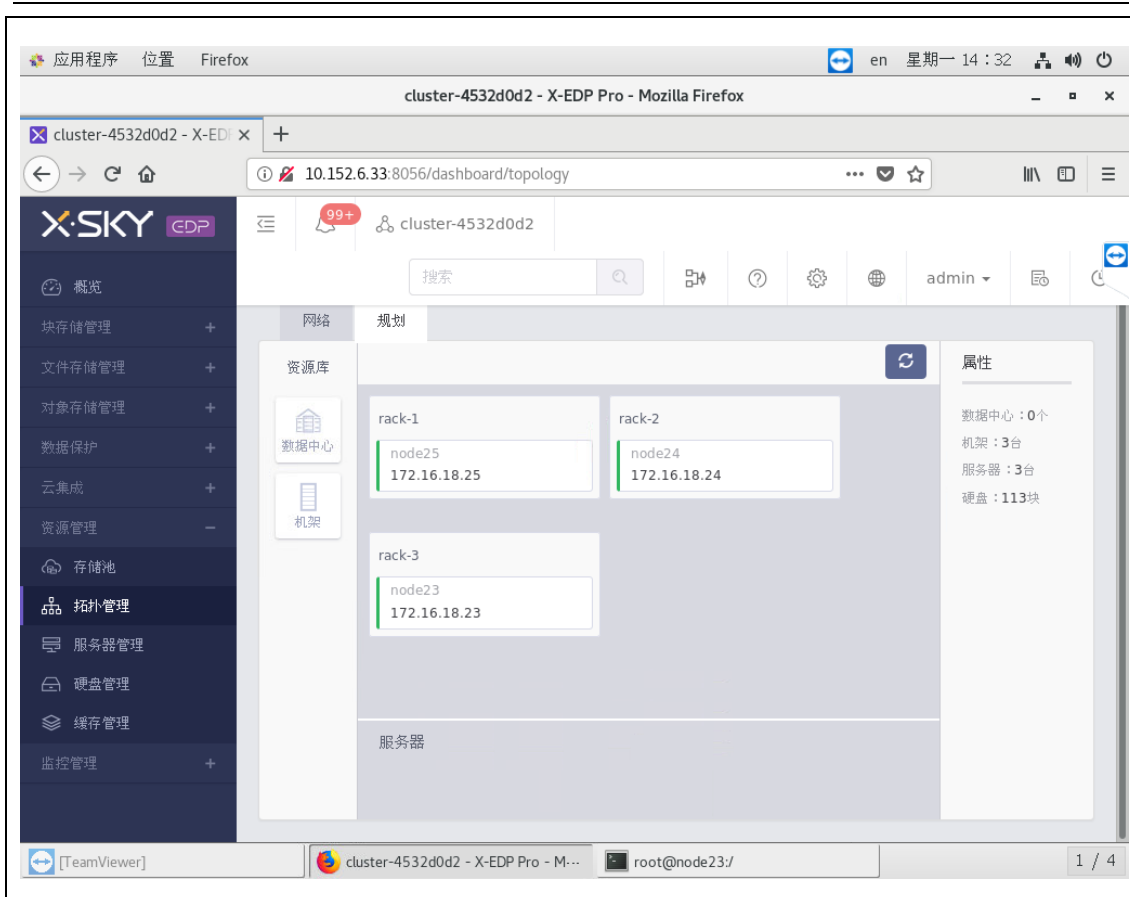
4.3 数据安全机制

4.3.1 支持多副本和 EC 纠删码机制

测试目的	XSKY分布式存储池支持多副本&EC纠删码机制保证数据安全
预置条件	XSKY分布式存储集群搭建完成
测试步骤	在存储池界面点击创建存储池，数据安全策略类型可以选择副本（支持1~6副本）和EC纠删码
预期结果	XSKY分布式存储支持多副本和EC纠删码
实测结果	XSKY分布式存储支持多副本和EC纠删码
测试结论	PASS
 <p>数据安全策略</p> <p>类型: <input checked="" type="radio"/> 副本 <input type="radio"/> EC纠删码</p> <p>副本数: <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6</p> <p>级别: <input checked="" type="radio"/> 服务器 <input type="radio"/> 机架 <input type="radio"/> 数据中心</p>	

4.3.2 故障域功能保证数据安全

测试目的	XSKY分布式存储服务器、机架、数据中心三个级别的故障域
预置条件	XSKY分布式存储集群搭建完成
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 在拓扑管理界面规划故障域逻辑拓扑 在创建存储池时，数据安全策略中可以选择服务器、机架、数据中心三种故障域级别
预期结果	XSKY分布式存储支持服务器、机架、数据中心三种故障域级别
实测结果	XSKY分布式存储支持服务器、机架、数据中心三种故障域级别
测试结论	PASS



4.4 可视化监控和敏捷运维

4.4.1 存储批量快速部署

测试目的	验证存储环境是否可以简单快速部署，节省部署成本
预置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 硬件服务器已准备完成 2. 网络规划已完成 3. 操作系统已安装完成，网络配置已完成
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过脚本对所有节点进行系统环境设置 2. 在一个节点中执行 XSKY 存储软件安装脚本（大概 3~5 分钟） 3. 在 Web 界面进行初始化 4. 初始化完成后，在 Web 界面一次性把其他节点添加到集群中

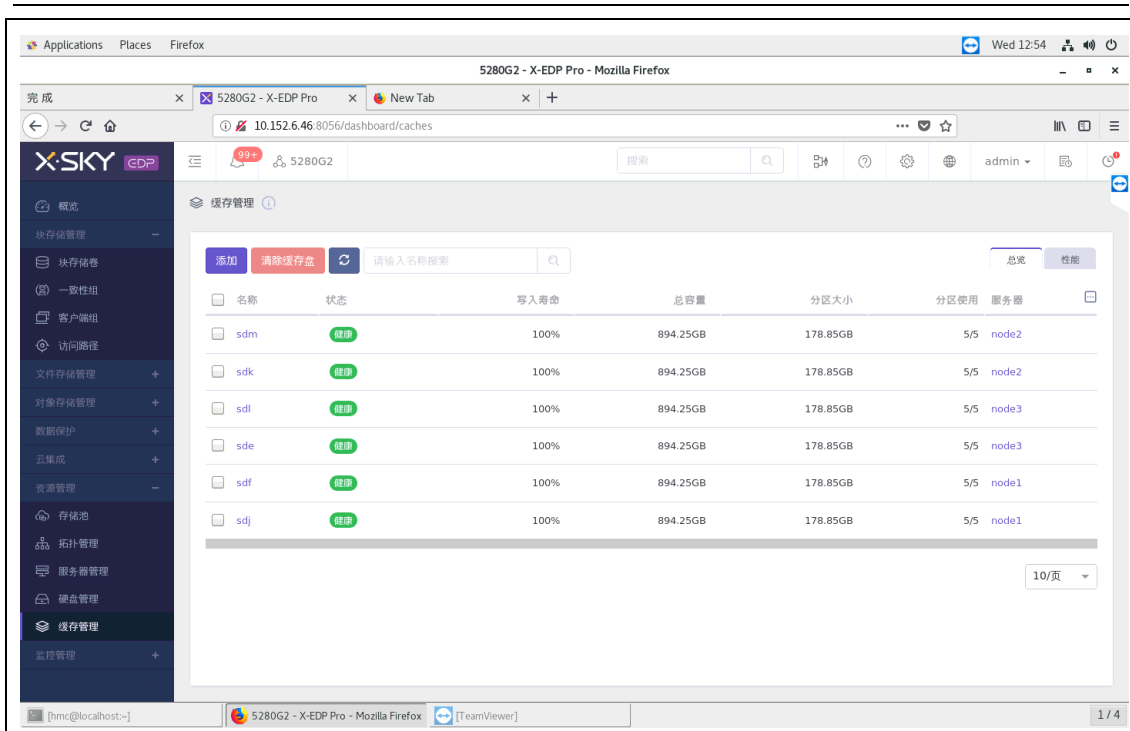
	<p>5. 对存储资源进行管理，创建存储池、存储卷，对外提供存储服务</p>
<p>预期结果</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 脚本对所有节点进行系统环境设置成功 2. 单节点软件安装并初始化成功 3. 添加其余节点到存储集群中成功， 4. 创建存储池、存储卷成功，可以对外提供存储服务 5. 从准备环境到存储可以对外提供存储服务，时间大概在 2 小时 (以 3 个节点为例)
<p>实测结果</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 单节点初始化成功 2. 其余节点添加成功 3. 集群创建完成
<p>测试结论</p>	<p>PASS</p>
 <pre> changed: [172.16.11.2] PLAY RECAP ***** 172.16.11.1 : ok=29 changed=11 unreachable=0 failed=0 172.16.11.2 : ok=22 changed=7 unreachable=0 failed=0 172.16.11.3 : ok=22 changed=7 unreachable=0 failed=0 localhost : ok=6 changed=4 unreachable=0 failed=0 2018-11-14 16:44:45 [INFO] Installing boot ... 2018-11-14 16:44:45 [INFO] Installing packages ... (99/99) ===== (100%) 2018-11-14 16:45:44 [INFO] Installing /opt/sds/installer ... 2018-11-14 16:45:48 [INFO] Starting docker ... 2018-11-14 16:45:48 [INFO] Loading docker images ... (10/10) ===== (100%) Creating sds-postgres ... done Restarting sds-postgres ... done Creating sds-etcd ... done Creating sds-etcd-proxy ... done 2018-11-14 16:47:34 [INFO] Setting up nginx ... Creating sds-nginx ... done Creating sds-prometheus ... done 2018-11-14 16:47:37 [INFO] Removing elasticsearch ... 2018-11-14 16:47:37 [INFO] Initializing elasticsearch ... Creating sds-elasticsearch ... done 2018-11-14 16:47:45 [INFO] Waiting for elasticsearch ... 2018-11-14 16:47:54 [INFO] Elasticsearch is ready 2018-11-14 16:47:54 [INFO] Stopping xmsd ... 2018-11-14 16:47:54 [INFO] Generate initial admin token ... 2018-11-14 16:47:54 [INFO] Migrating database ... 2018-11-14 16:48:18 [INFO] Starting xmsd ... Creating sds-xmd-api ... done 2018-11-14 16:48:30 [INFO] Syncing index ... 2018-11-14 16:48:41 [INFO] Successfully install boot 2018-11-14 16:48:41 [INFO] Please visit http://172.16.11.1:8056 to continue the installation [root@sds1 ~]# </pre>	

4.4.2 支持多级智能 Cache 加速

测试目的	验证多级智能Cache对数据读写的性能加速功能
预置条件	<ol style="list-style-type: none"> 1. 服务器都已添加到集群中 2. 服务器中有 SSD，服务器内存资源足够
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用 SSD 创建缓存盘 2. 创建 OSD 的过程中，设置内存读 Cache，打开缓存功能 3. 检查混合盘是否创建成功
预期结果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 成功设置内存读 Cache 和 ssd 缓存 2. 混合盘创建成功
实测结果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 创建缓存盘成功，设置内存读 Cache 和 SSD 缓存成功 2. 创建混合盘成功
测试结论	PASS

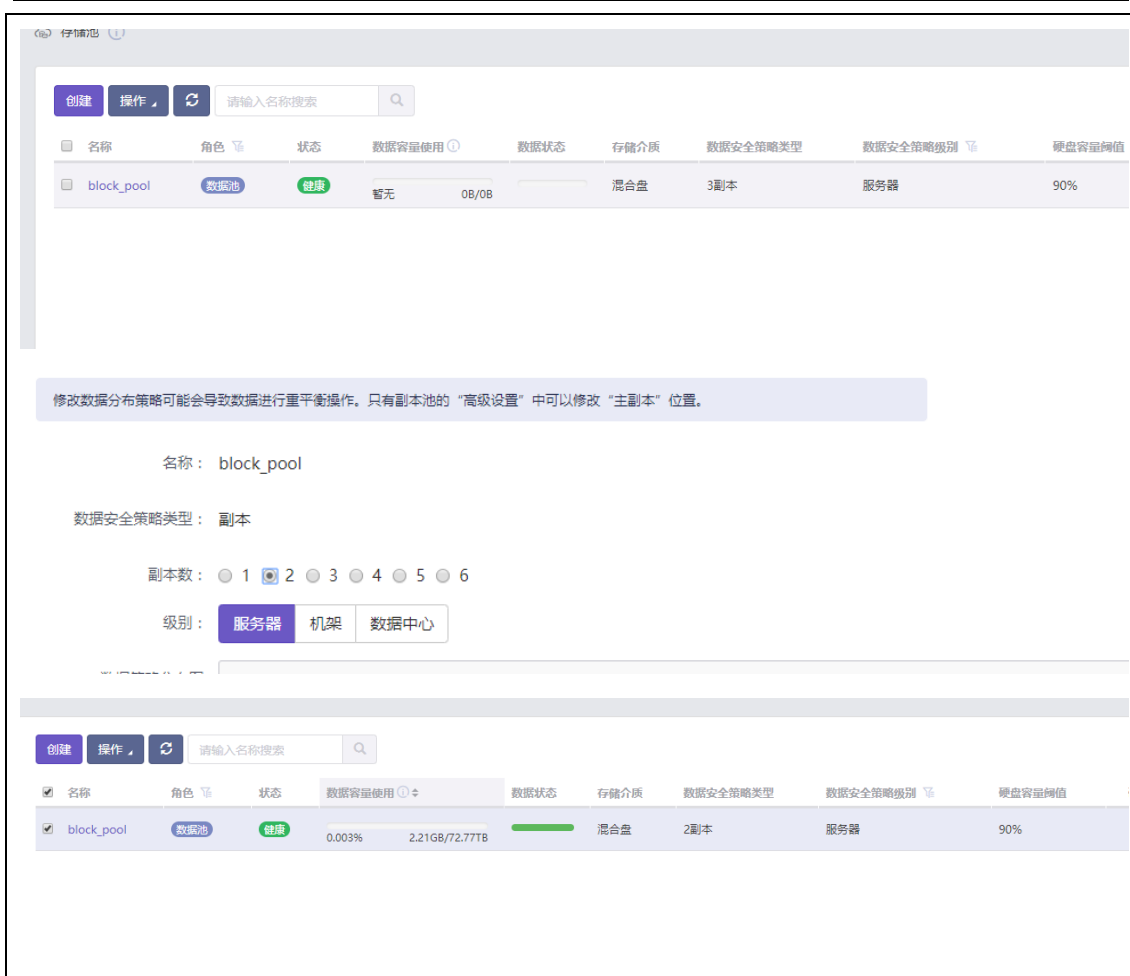
The screenshot shows the '硬盘管理' (Disk Management) interface in the XSKY EDP Pro dashboard. The table below represents the data shown in the interface:

名称	状态	角色	类型	容量使用	缓存盘	服务器	所属存储池	数据状态	物理盘	槽位号	写入每
osd.29	就绪	数据盘	混合盘	0.051%	3.83GB/7.28TB	sde	node3	pool	sdi	N/A	N/A
osd.28	就绪	数据盘	混合盘	0.051%	3.82GB/7.28TB	sde	node3	pool	sdg	N/A	N/A
osd.27	就绪	数据盘	混合盘	0.052%	3.91GB/7.28TB	sde	node3	pool	sdd	N/A	N/A
osd.26	就绪	数据盘	混合盘	0.050%	3.76GB/7.28TB	sde	node3	pool	sdb	N/A	N/A
osd.25	就绪	数据盘	混合盘	0.051%	3.78GB/7.28TB	sde	node3	pool	sdm	N/A	N/A
osd.24	就绪	数据盘	混合盘	0.050%	3.75GB/7.28TB	sdi	node3	pool	sdh	N/A	N/A
osd.23	就绪	数据盘	混合盘	0.052%	3.85GB/7.28TB	sdi	node3	pool	sdj	N/A	N/A
osd.22	就绪	数据盘	混合盘	0.051%	3.79GB/7.28TB	sdi	node3	pool	sdf	N/A	N/A
osd.21	就绪	数据盘	混合盘	0.052%	3.88GB/7.28TB	sdi	node3	pool	sdk	N/A	N/A
osd.20	就绪	数据盘	混合盘	0.053%	3.95GB/7.28TB	sdi	node3	pool	sda	N/A	N/A



4.4.3 在线修改副本数调整数据安全级别

测试目的	验证可以通过在线修改存储池副本数来调整存储集群的数据安全级别
预置条件	X-EDP统一数据存储平台创建完成，存储池是健康状态
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过修改存储池安全策略，在线调整存储池的副本数 2. 检查存储池的副本数是否修改成功
预期结果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可以在线调整存储池的副本数来调整数据安全级别 2. 存储池的副本数在线修改成功
实测结果	可以在线修改存储池的副本数来调整数据的安全级别
测试结论	PASS



4.4.4 数据恢复 QoS 设置

测试目的	在存储部件发生故障时，数据的重平衡和业务需要就形成很大的矛盾，验证可以通过存储池的数据恢复QoS设置来灵活平衡前端业务和数据重平衡之间的矛盾
预置条件	X-EDP统一数据存储平台创建完成
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在存储池的操作列表中点击设置恢复 QoS 2. 根据业务需要设置数据恢复的级别 3. 检查存储的的数据恢复 QoS 是否设置成功
预期结果	数据恢复QoS设置成功
实测结果	成功设置存储池数据恢复QoS

测试结论

PASS

设置存储池"pooldata"的恢复 QoS

提示: 恢复 QoS 设置作用在该存储池的每块硬盘中

* 开启恢复 QoS :

* 类型 : **静态 QoS** 动态 QoS

低速恢复
低速恢复优先保证业务带宽, 恢复时间相对较长, 长时间恢复过程中再有硬件故障可能会降低数据安全级别。

中速恢复
中速恢复保证业务和恢复带宽同等优先级, 恢复时间中等, 在性能饱和和情况下可能会增加 IO 延时。

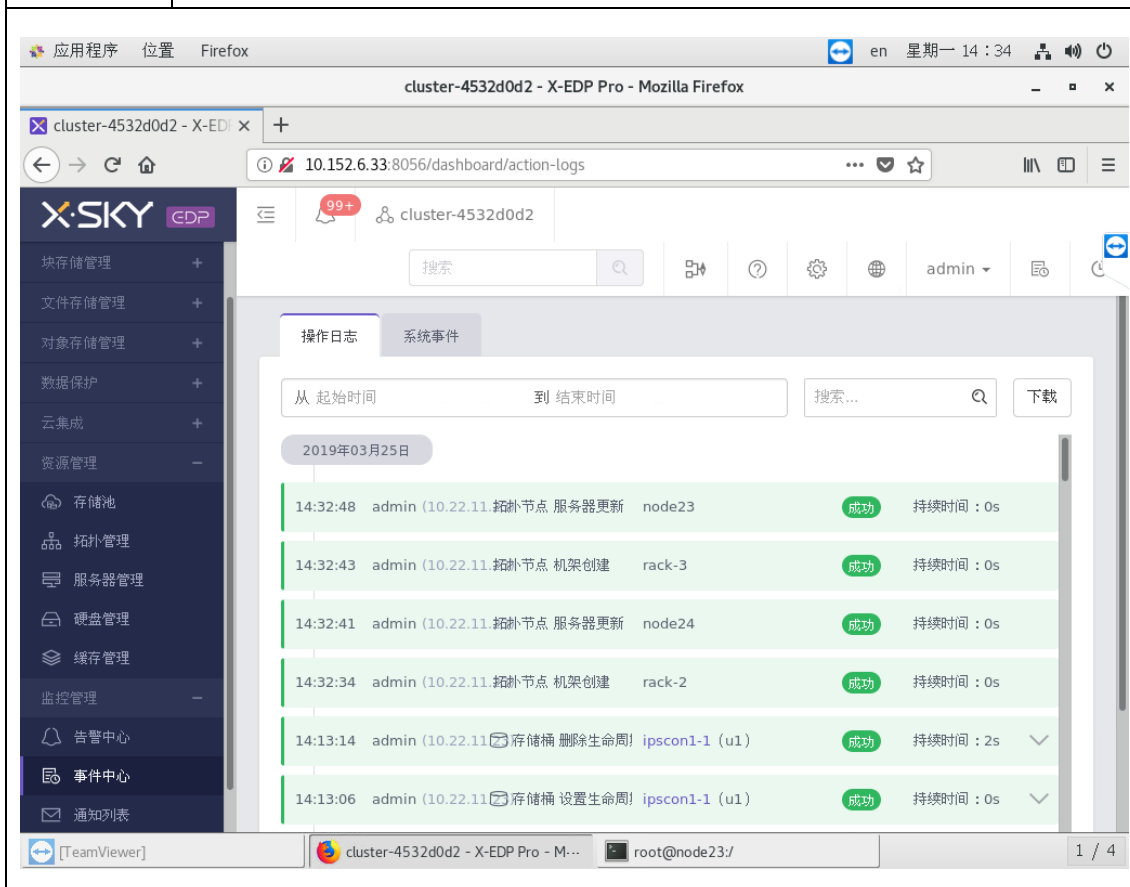
高速恢复
高速恢复优先保证恢复带宽, 恢复时间相对较短, 在性能饱和和情况下可能会影响客户端 O 性能。

设置

名称	类型	数据安全策略级别	硬盘容量阈值	硬盘数	恢复 QoS	总带宽
poolindex	服务器	90%	18	静态 QoS(低速)	552KB/s	
pooldata	服务器	90%	90	静态 QoS(低速)	0B/s	

4.4.5 日志审计功能记录对集群的操作日志

测试目的	验证是否可以通过UI界面查看对存储的操作日志
预置条件	X-EDP统一数据存储平台创建完成，块存储卷创建完成并已供客户端使用
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 对集群进行修改操作 在事件中心界面是否可以查看到对集群的操作日志
预期结果	可以在事件中心界面查看到对集群的操作日志
实测结果	在事件中心界面可以查看到对集群的操作日志和系统事件日志
测试结论	在事件中心界面可以查看到对集群的操作日志和系统事件日志



4.4.6 集群状态监控和报表功能可视化监控集群状态

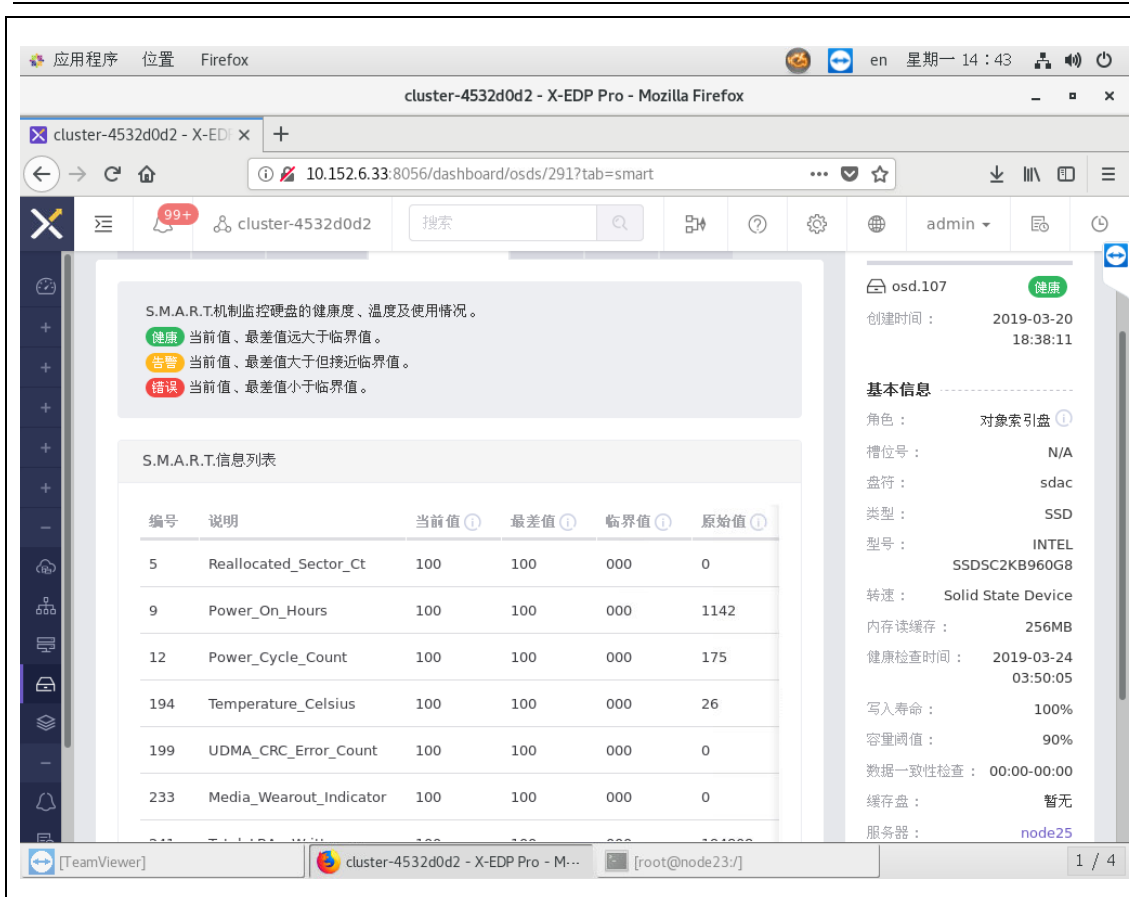
测试目的	验证可以在UI界面可视化监控集群的状态，并可以导出监控数据报表
预置条件	X-EDP统一数据存储平台创建完成
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在 UI 管理页面的概览界面是否可以监控集群的整体状态 2. 在集群设置中的导出集群报表按钮是否可以正常导出集群报表
预期结果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 概览界面正常监控到集群的状态 2. 可以正常导出集群报表
实测结果	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在概览界面可以监控到集群的状态 2. 可以导出集群报表
测试结论	PASS





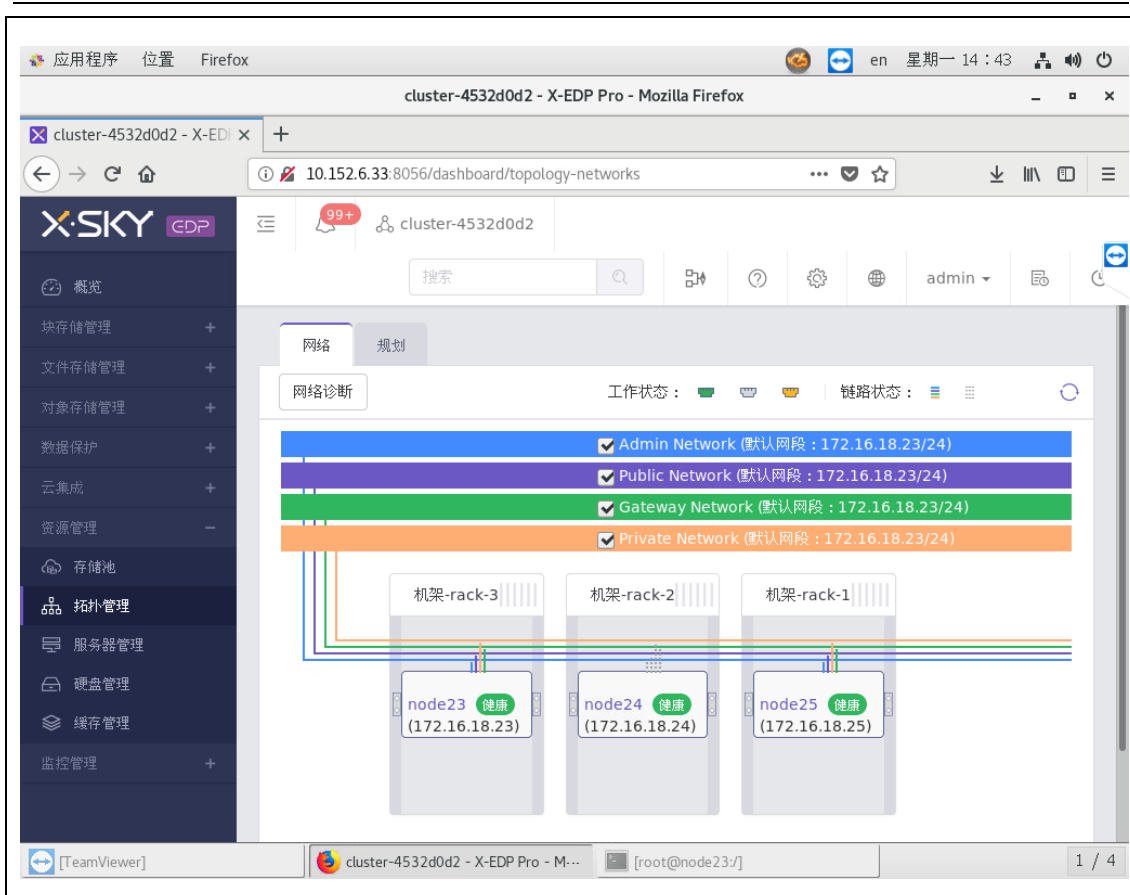
4.4.7 硬盘 SMART 信息可视化监控

测试目的	验证可以硬盘的SMART信息可视化监控，来方便的来判断硬盘是否为慢盘或有故障
预置条件	X-EDP统一数据存储平台创建完成
测试步骤	选中并进入一个硬盘后，在SMART信息界面可以直观、可视化的查看硬盘的SMART信息
预期结果	可以监控硬盘的SMART信息
实测结果	可以可视化的监控硬盘的SMART信息
测试结论	PASS



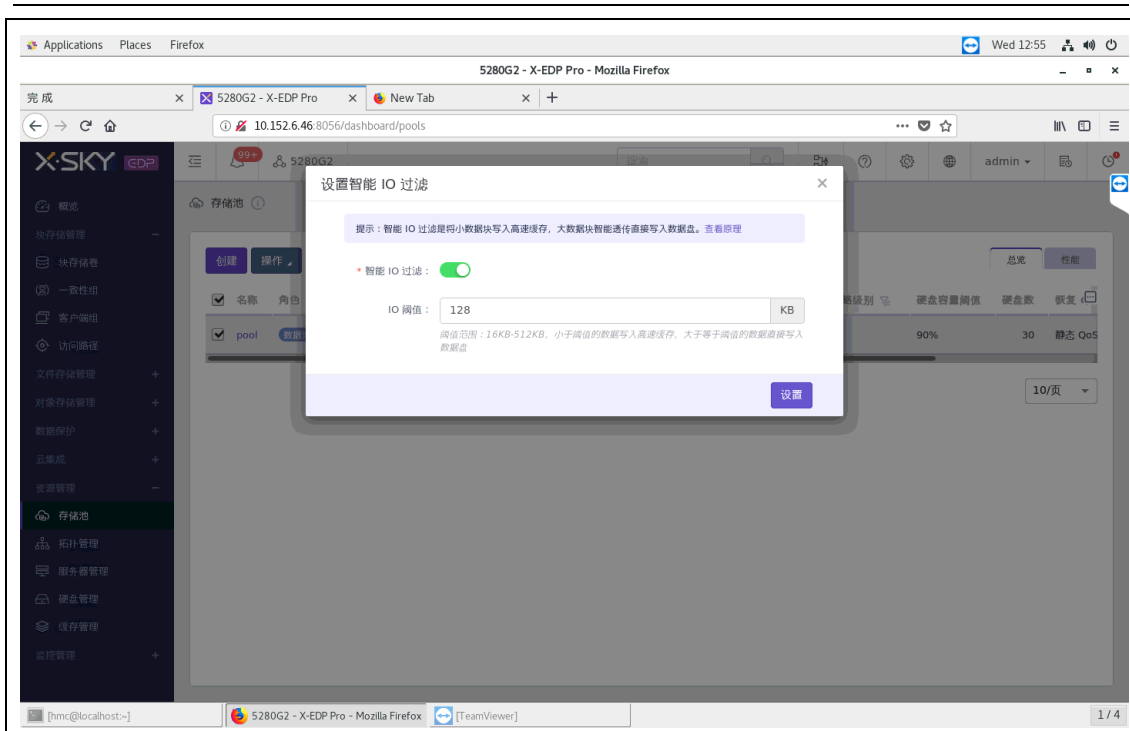
4.4.8 集群整体网络架构拓扑监控

测试目的	验证存储集群的网络架构可视化监控，可根据可视化的网络架构了解整个集群的网络规划
预置条件	X-EDP统一数据存储平台创建完成，
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 登陆存储 UI 管理界面 2. 在资源管理下的拓扑管理界面可以可视化监控整个集群的网络架构拓扑
预期结果	在UI界面可以可视化监控集群的网络拓扑
实测结果	在UI界面可以可视化监控集群的网络拓扑
测试结论	PASS



4.4.9 智能 IO 过滤功能

测试目的	通过智能IO过滤功能保证不同业务类型的数据快速存储
预置条件	XSKY分布式存储创建完成
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 选择某存储池，在操作列表中点击设置智能 IO 过滤 2. 填写过滤 IO 的阈值，将大于阈值的 IO 直接写入数据盘，将小于阈值的 IO 写入高速缓存盘
预期结果	支持智能IO过滤功能，快速存储各类型数据
实测结果	支持智能IO过滤功能，快速存储各类型数据
测试结论	PASS



4.4.10 存储在线扩容

测试目的	验证XSKY分布式存储支持在线扩容
预置条件	XSKY分布式存储创建完成
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 将新增节点添加到存储集群 2. 根据新增节点创建新的 OSD 3. 将新的 OSD 添加到存储池中
预期结果	在不停业务的情况下在线快速扩容存储
实测结果	在不停业务的情况下在线快速扩容存储
测试结论	PASS
扩容前	

应用程序 位置 Firefox

cluster-4532d0d2 - X-EDP Pro - Mozilla Firefox

cluster-4532d0d2 - X-EDP Pro

10.152.6.33:8056/dashboard/pools?tab=default

cluster-4532d0d2

搜索

创建 操作 请输入名称搜索

名称	角色	状态	数据容量使用	数据状态	存储介质	数据
<input type="checkbox"/> poolindex	对象索引池	健康	0.051% 2.59GB/4.91TB	<div style="width: 100%;"></div>	SSD	2副本
<input type="checkbox"/> pooldata	数据池	健康	0.202% 668.75GB/322.84TB	<div style="width: 100%;"></div>	HDD	2副本

25/页

[TeamViewer] cluster-4532d0d2 - X-EDP Pro - M... [root@node23:/] 1 / 4

扩容后

应用程序 位置 Firefox

cluster-4532d0d2 - X-EDP Pro - Mozilla Firefox

cluster-4532d0d2 - X-EDP Pro

10.152.6.33:8056/dashboard/pools

cluster-4532d0d2

搜索

创建 操作 请输入名称搜索

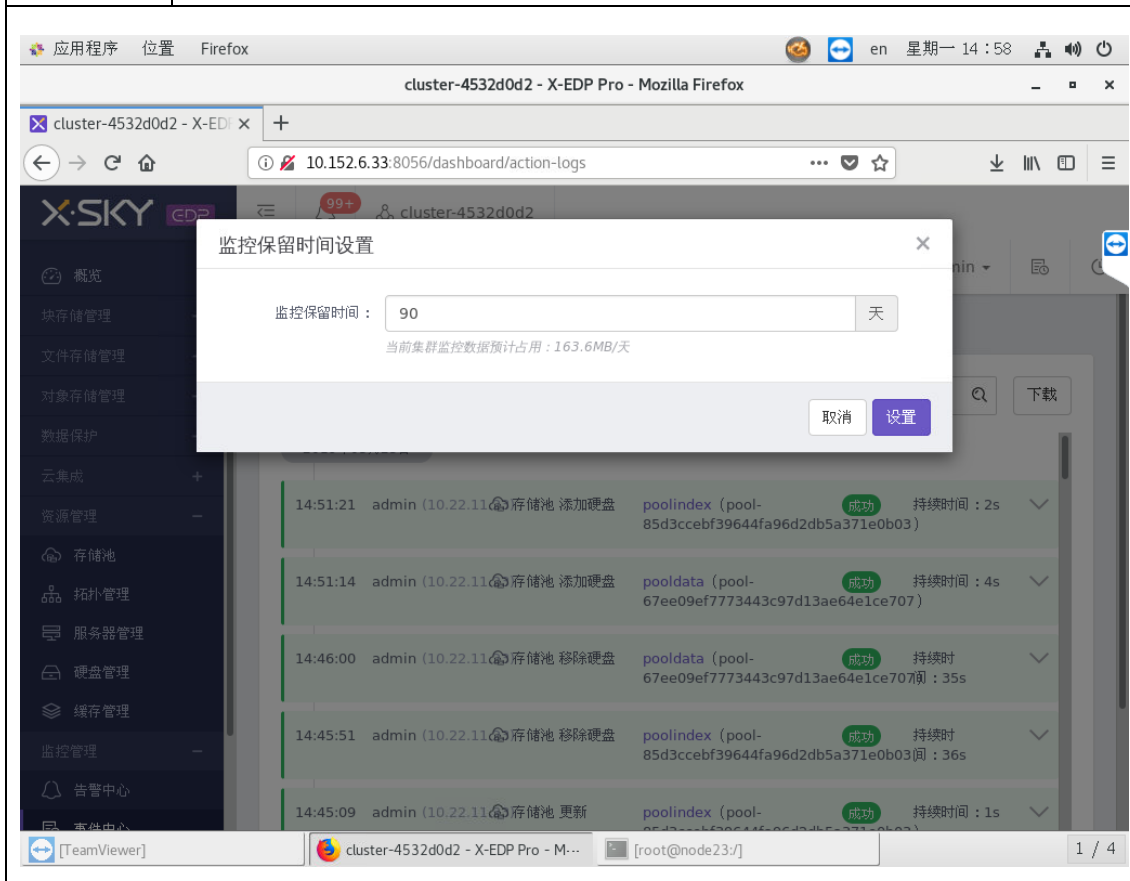
名称	角色	状态	数据容量使用	数据状态	存储介质	数据
<input checked="" type="checkbox"/> poolindex	对象索引池	健康	0.045% 2.38GB/5.2TB	<div style="width: 100%;"></div>	SSD	2副本
<input type="checkbox"/> pooldata	数据池	健康	0.198% 660.71GB/326.47TB	<div style="width: 100%;"></div>	HDD	2副本

25/页

[TeamViewer] cluster-4532d0d2 - X-EDP Pro - M... [root@node23:/] 1 / 4

4.4.11 自定义监控数据保留时间

测试目的	根据监控数据的重要性自定义监控数据保留时间
预置条件	存储集群搭建完成
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在集群设置中点击监控保留时间设置 2. 自定义监控数据保留时间
预期结果	可以自定义监控数据保留时间
实测结果	可以自定义监控数据保留时间
测试结论	PASS



5 可靠性测试

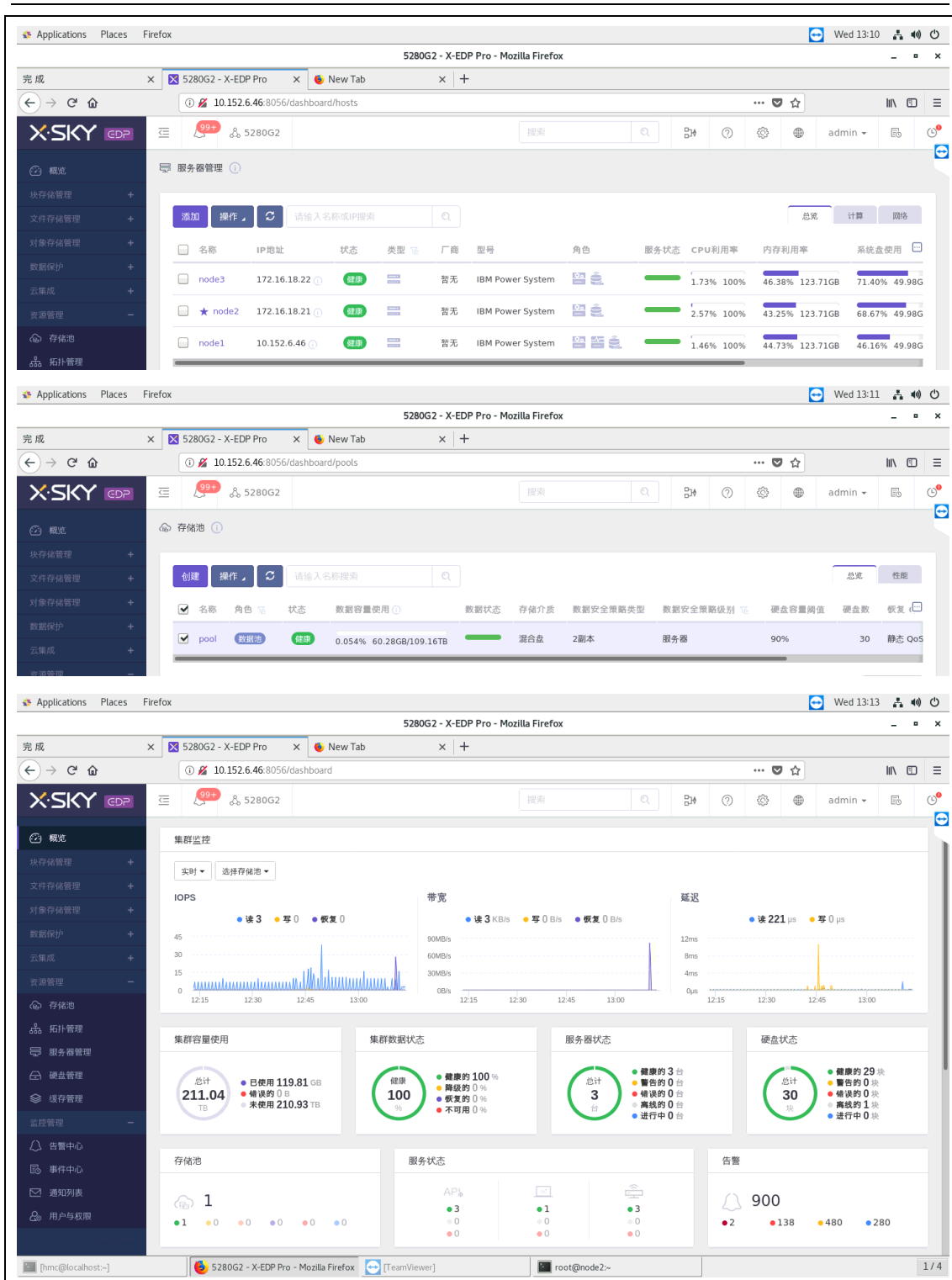
5.1 磁盘故障对存储系统的影响

测试目的	验证磁盘故障时，存储系统的可用性
前置条件	集群搭建完成，挂载块存储卷到客户端
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在存储节点中拔出一块磁盘 2. 查看存储系统是否可以正常对外提供存储服务
预期结果	在磁盘故障时存储系统正常对外提供存储服务
实测结果	在磁盘故障时存储系统正常对外提供存储服务
测试结论	PASS

The screenshot shows two views of the XSKY EDP storage management interface. The top view shows a healthy state where the 'pool' is '正常' (Normal) and all disks are '健康' (Healthy). The bottom view shows the state after a disk failure, where the 'osd.11' disk is highlighted in red and its status is '离线' (Offline). A notification indicates that the physical disk 'osd.11 (172.16.18.21)' has stopped and the physical disk 'sdb (172.16.18.21)' is offline. The storage pool remains '正常' (Normal).

名称	角色	状态	数据容量使用	数据状态	存储介质	数据安全策略类型	数据安全策略级别	硬盘容量阈值	硬盘数	恢复
pool	数据池	正常	0.050% 56.32GB/109.16TB	混合盘	2副本	服务器	90%	30	静态	QoS

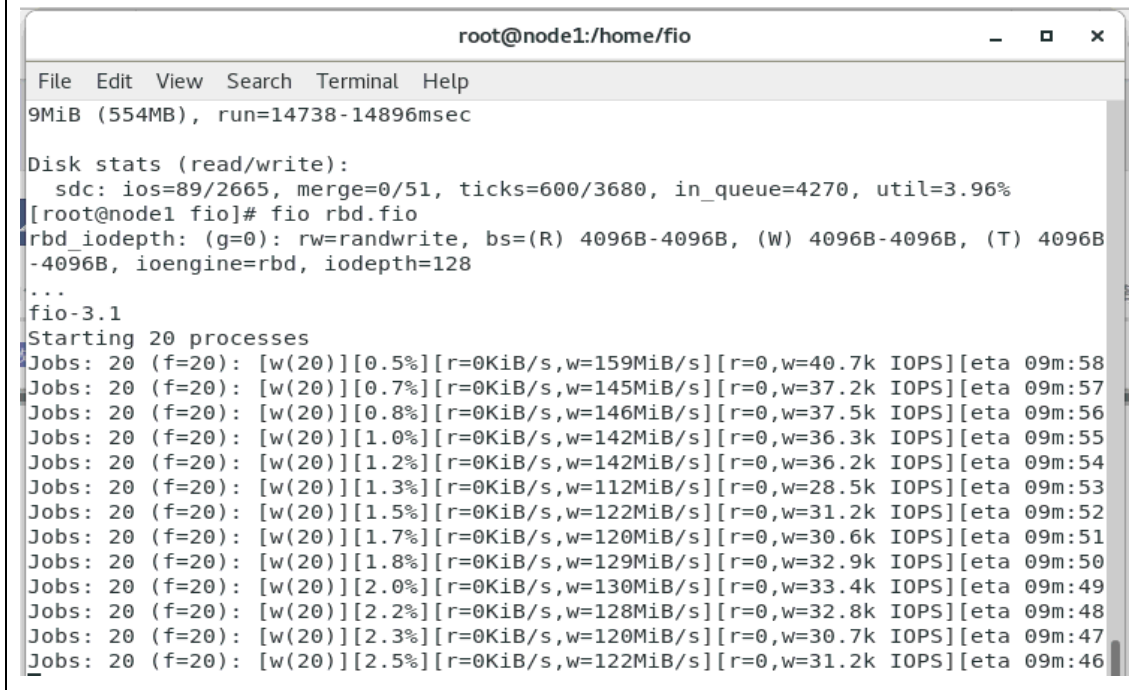
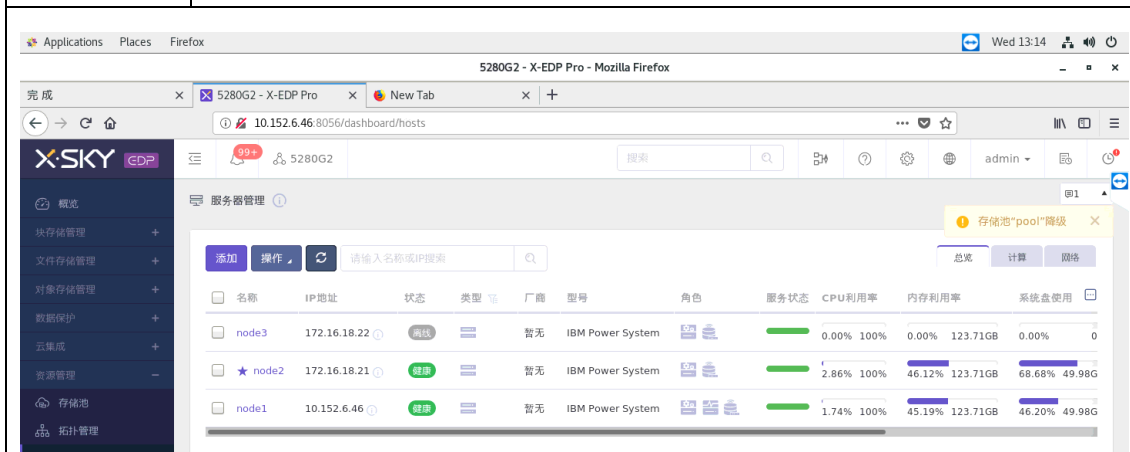
名称	状态	角色	类型	容量使用	缓存盘	服务器	所属存储池	数据状态	物理盘	槽位号	写入寿命
osd.11	离线	数据盘	混合盘	0.050% 3.72GB/7.28TB	sdk	node2	pool	离线	sdb	N/A	N/A
osd.23	健康	数据盘	混合盘	0.055% 4.06GB/7.28TB	sdl	node3	pool	健康	sdj	N/A	N/A
osd.28	健康	数据盘	混合盘	0.054% 4.05GB/7.28TB	sde	node3	pool	健康	sdg	N/A	N/A
osd.7	健康	数据盘	混合盘	0.054% 4.01GB/7.28TB	sdf	node1	pool	健康	sdk	N/A	N/A
osd.9	健康	数据盘	混合盘	0.056% 4.15GB/7.28TB	sdf	node1	pool	健康	sdh	N/A	N/A
osd.5	健康	数据盘	混合盘	0.055% 4.08GB/7.28TB	sdf	node1	pool	健康	sdi	N/A	N/A
osd.25	健康	数据盘	混合盘	0.053% 3.96GB/7.28TB	sde	node3	pool	健康	sdm	N/A	N/A
osd.21	健康	数据盘	混合盘	0.055% 4.06GB/7.28TB	sdl	node3	pool	健康	sdk	N/A	N/A
osd.24	健康	数据盘	混合盘	0.053% 3.98GB/7.28TB	sdl	node3	pool	健康	sdh	N/A	N/A
osd.22	健康	数据盘	混合盘	0.053% 3.97GB/7.28TB	sdl	node3	pool	健康	sdf	N/A	N/A



5.2 存储节点故障对存储系统的影响

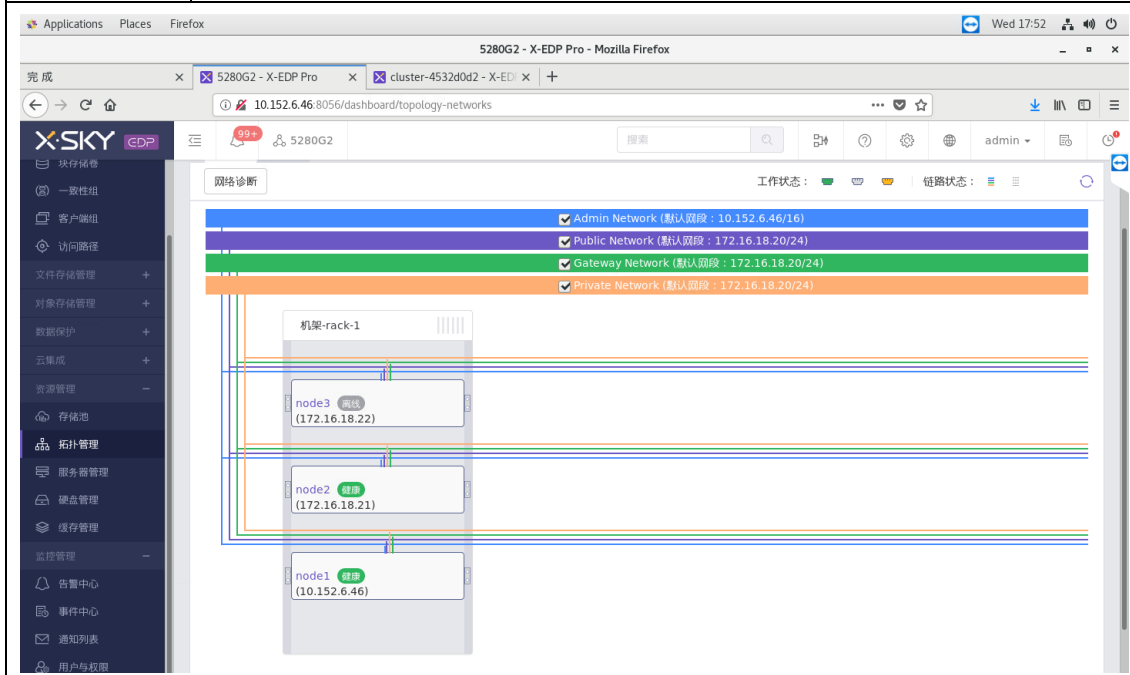
测试目的	验证存储节点故障时，存储系统的可用性
预置条件	集群搭建完成，挂载块存储卷到客户端

测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 强制下电一个存储节点 2. 查看存储系统是否可以正常对外提供存储服务
预期结果	在存储节点故障时存储系统正常对外提供存储服务
实测结果	在存储节点故障时存储系统正常对外提供存储服务
测试结论	PASS



5.3 存储节点网络故障对存储系统的影响

测试目的	验证存储节点网络故障时，存储系统的可用性
预置条件	集群搭建完成，挂载块存储卷到客户端
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 拔掉一个存储节点的网线 2. 查看存储系统是否可以正常对外提供存储服务
预期结果	在存储节点网络故障时存储系统正常对外提供存储服务
实测结果	在存储节点网络故障时存储系统正常对外提供存储服务
测试结论	PASS



```

root@node1:/home/fio
File Edit View Search Terminal Tabs Help
root@n... x root@n... x root@n... x root@n... x root@n... x
sdc: ios=4/13026, merge=0/314, ticks=0/6280, in_queue=6280, util=0.67%
[root@node1 fio]#
[root@node1 fio]#
[root@node1 fio]#
[root@node1 fio]#
[root@node1 fio]# fio rbd.fio
4mread: (g=0): rw=rw, bs=(R) 4096KiB-4096KiB, (W) 4096KiB-4096KiB, (T) 4096KiB-4096KiB, ioengine=rbd, iodepth=16
...
fio-3.1
Starting 10 processes
Jobs: 10 (f=10): [M(10)][2.3%][r=1081MiB/s,w=1029MiB/s][r=270,w=257 IOPS][eta
Jobs: 10 (f=10): [M(10)][2.7%][r=1132MiB/s,w=1012MiB/s][r=283,w=253 IOPS][eta
Jobs: 10 (f=10): [M(10)][3.0%][r=1169MiB/s,w=1073MiB/s][r=292,w=268 IOPS][eta
Jobs: 10 (f=10): [M(10)][3.3%][r=1020MiB/s,w=988MiB/s][r=255,w=247 IOPS][eta
Jobs: 10 (f=10): [M(10)][3.7%][r=709MiB/s,w=885MiB/s][r=177,w=221 IOPS][eta 0
Jobs: 10 (f=10): [M(10)][4.0%][r=981MiB/s,w=977MiB/s][r=245,w=244 IOPS][eta 0
Jobs: 10 (f=10): [M(10)][4.3%][r=932MiB/s,w=996MiB/s][r=233,w=249 IOPS][eta 0
Jobs: 10 (f=10): [M(10)][4.7%][r=753MiB/s,w=941MiB/s][r=188,w=235 IOPS][eta 0
Jobs: 10 (f=10): [M(10)][5.0%][r=604MiB/s,w=648MiB/s][r=151,w=162 IOPS][eta 0
4m:46s]

```

6 性能测试

6.1 块存储性能测试

测试目的	测试RBD卷性能
预置条件	XSKY分布式存储集群搭建完成，卷创建完成
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在客户端使用rbd挂载XSKY分布式文件存储卷 2. 在客户端使用FIO等工具对文件存储进行压力测试 3. 记录测试结果 <p>测试模型：读写IO大小为：4K、64K、1M</p>
预期结果	记录测试结果
实测结果	

块大小	读/写/混合	IOPS	带宽 (M/s)
4K	随机读	341000	1331
	随机写	84700	331
	随机读写	67000	261
64K	随机读	49000	3062
	随机写	17174	1062
	随机读写	12142	759
1M	随机读	3230	3238
	随机写	1213	1221
	随机读写	940	945

6.2 对象存储读写性能测试

测试目的	测试对象存储性能	
预置条件	XSKY分布式存储集群搭建完成，对象存储初始化完成并创建对象用户、策略	
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在客户端使用 cosbench 等工具对对象存储进行压力测试 2. 记录测试结果 3. 测试模型：读写 IO 大小为：4K、64K、4M 	
预期结果	记录测试结果	
实测结果		
对象大小	单driver并发数	测试结果

		op/s	BW(MB/S)	ResTime(ms)
4K	write50	4792	18.73	30
	write200	5651	22.08	108
	write360	5941	23.21	166
	read50	14675	57.32	9.8
	read200	15845	61.91	37
	read360	15638	61.1	57
64K	write50	4066	254.17	36
	write200	5480	345.59	109
	read50	15667	979.26	9
	read200	15339	962.48	38
4M	write50	337	1354	474
	write200	338	1355	1899
	read50	623	2502.17	239
	read200	630	2527.09	949