



Red Hat OpenShift Container Storage 4.8

替换设备

安全替换正常操作或失败的设备的说明

Red Hat OpenShift Container Storage 4.8 替换设备

安全替换正常操作或失败的设备的说明

Enter your first name here. Enter your surname here.

Enter your organisation's name here. Enter your organisational division here.

Enter your email address here.

法律通告

Copyright © 2022 | You need to change the HOLDER entity in the en-US/Replacing_devices.ent file |.

The text of and illustrations in this document are licensed by Red Hat under a Creative Commons Attribution–Share Alike 3.0 Unported license ("CC-BY-SA"). An explanation of CC-BY-SA is available at

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

. In accordance with CC-BY-SA, if you distribute this document or an adaptation of it, you must provide the URL for the original version.

Red Hat, as the licensor of this document, waives the right to enforce, and agrees not to assert, Section 4d of CC-BY-SA to the fullest extent permitted by applicable law.

Red Hat, Red Hat Enterprise Linux, the Shadowman logo, the Red Hat logo, JBoss, OpenShift, Fedora, the Infinity logo, and RHCE are trademarks of Red Hat, Inc., registered in the United States and other countries.

Linux[®] is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java[®] is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

XFS[®] is a trademark of Silicon Graphics International Corp. or its subsidiaries in the United States and/or other countries.

MySQL[®] is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

Node.js[®] is an official trademark of Joyent. Red Hat is not formally related to or endorsed by the official Joyent Node.js open source or commercial project.

The OpenStack[®] Word Mark and OpenStack logo are either registered trademarks/service marks or trademarks/service marks of the OpenStack Foundation, in the United States and other countries and are used with the OpenStack Foundation's permission. We are not affiliated with, endorsed or sponsored by the OpenStack Foundation, or the OpenStack community.

All other trademarks are the property of their respective owners.

摘要

本文档介绍如何安全地替换 Red Hat OpenShift Container Storage 的存储设备。

目录

让开源更具包容性	3
对红帽文档提供反馈	4
前言	5
第 1 章 动态置备在 AMAZON WEB SERVICES 上部署的 OPENSIFT CONTAINER STORAGE	6
1.1. 在 AWS 用户置备的基础架构中替换操作或失败的存储设备	6
1.2. 在 AWS 安装程序置备的基础架构中替换操作或失败的存储设备	6
第 2 章 VMWARE 上部署的动态置备的 OPENSIFT CONTAINER STORAGE	7
2.1. 替换 VMWARE 基础架构上的操作或失败存储设备	7
第 3 章 动态置备的 OPENSIFT CONTAINER STORAGE (在 RED HAT VIRTUALIZATION 上部署)	12
3.1. 在 RED HAT VIRTUALIZATION 安装程序置备的基础架构中替换操作或失败的存储设备	12
第 4 章 动态置备在 MICROSOFT AZURE 上部署的 OPENSIFT CONTAINER STORAGE	17
4.1. 在 AZURE 安装程序置备的基础架构中替换操作或失败的存储设备	17
第 5 章 使用本地存储设备部署的 OPENSIFT CONTAINER STORAGE	18
5.1. 在由本地存储设备支持的集群中替换操作或失败的存储设备	18
5.2. 替换 IBM POWER 系统上的操作或失败存储设备	24
5.3. 在 IBM Z 或 LINUXONE 基础架构中替换操作或失败的存储设备	33

让开源更具包容性

红帽致力于替换我们的代码、文档和 Web 属性中存在问题的语言。我们从这四个术语开始：master、slave、黑名单和白名单。由于此项工作十分艰巨，这些更改将在即将推出的几个发行版本中逐步实施。如需了解更多详细信息，请参阅 [CTO Chris Wright 信息](#)。

对红帽文档提供反馈

我们感谢您对文档提供反馈信息。请告诉我们如何让它更好。提供反馈：

- 关于特定内容的简单评论：
 1. 请确定您使用 *Multi-page HTML* 格式查看文档。另外，确定 **Feedback** 按钮出现在文档页的右上方。
 2. 用鼠标指针高亮显示您想评论的文本部分。
 3. 点在高亮文本上弹出的 **Add Feedback**。
 4. 按照显示的步骤操作。
- 要提交更复杂的反馈，请创建一个 Bugzilla ticket：
 1. 进入 [Bugzilla](#) 网站。
 2. 在 Component 中选择 **Documentation**。
 3. 在 **Description** 中输入您要提供的信息。包括文档相关部分的链接。
 4. 点 **Submit Bug**。

前言

根据部署类型，您可以选择以下步骤之一来替换存储设备：

- 有关在 AWS 上部署的动态创建存储集群，请参阅：
 - [第 1.1 节 “在 AWS 用户置备的基础架构中替换操作或失败的存储设备”](#)
 - [第 1.2 节 “在 AWS 安装程序置备的基础架构中替换操作或失败的存储设备”](#)
- 有关在 VMware 上部署的动态创建存储集群，请参阅 [第 2.1 节 “替换 VMware 基础架构上的操作或失败存储设备”](#)
- 有关在 Red Hat Virtualization 上部署的动态创建存储集群，请参阅 [第 3.1 节 “在 Red Hat Virtualization 安装程序置备的基础架构中替换操作或失败的存储设备”](#)
- 有关在 Microsoft Azure 上部署的动态创建存储集群，请参阅 [第 4.1 节 “在 Azure 安装程序置备的基础架构中替换操作或失败的存储设备”](#)
- 有关使用本地存储设备部署的存储集群，请参阅：
 - [第 5.1 节 “在由本地存储设备支持的集群中替换操作或失败的存储设备”](#)
 - [第 5.2 节 “替换 IBM Power 系统上的操作或失败存储设备”](#)
 - [第 5.3 节 “在 IBM Z 或 LinuxONE 基础架构中替换操作或失败的存储设备”](#)



注意

OpenShift Container Storage 不支持异构 OSD 大小。

第 1 章 动态置备在 AMAZON WEB SERVICES 上部署的 OPENSIFT CONTAINER STORAGE

要在 AWS 用户或安装程序置备的基础架构上替换可操作或失败的存储设备，请遵循相应部分中的链接。

1.1. 在 AWS 用户置备的基础架构中替换操作或失败的存储设备

当您需要替换 AWS 用户置备的基础架构上动态创建的存储集群中的设备时，必须替换存储节点。有关如何替换节点的更多信息，请参阅：

- [在用户置备的基础架构中替换可运行的 AWS 节点](#)
- [在用户置备的基础架构中替换失败的 AWS 节点](#)

1.2. 在 AWS 安装程序置备的基础架构中替换操作或失败的存储设备

当您需要替换 AWS 安装程序置备的基础架构上动态创建的存储集群中的设备时，必须替换存储节点。有关如何替换节点的更多信息，请参阅：

- [在安装程序置备的基础架构中替换可正常工作的 AWS 节点](#)
- [在安装程序置备的基础架构中替换失败的 AWS 节点](#)

第 2 章 VMWARE 上部署的动态置备的 OPENSIFT CONTAINER STORAGE

要替换 VMWare 基础架构上的操作或失败存储设备，请执行以下部分中的步骤。

2.1. 替换 VMWARE 基础架构上的操作或失败存储设备

如果要替换在 VMware 基础架构上动态部署的 OpenShift Container Storage 中的一个或多个虚拟机磁盘 (VMDK)，请执行以下步骤。这个过程有助于在新卷上创建新持久性卷声明 (PVC) 并删除旧的对象存储设备 (OSD)。

先决条件

- 确保数据具有弹性。
 - 在 OpenShift Web 控制台中，导航到 **Storage → Overview**。
 - 在 **Status** 卡中的 **Block and File** 下，确认 *Data Resiliency* 有一个绿色勾号标记。

步骤

1. 识别需要替换的 OSD，以及在其上调度 OSD 的 OpenShift Container Platform 节点。

```
$ oc get -n openshift-storage pods -l app=rook-ceph-osd -o wide
```

输出示例：

```
rook-ceph-osd-0-6d77d6c7c6-m8xj6 0/1 CrashLoopBackOff 0 24h 10.129.0.16
compute-2 <none> <none>
rook-ceph-osd-1-85d99fb95f-2svc7 1/1 Running 0 24h 10.128.2.24 compute-
0 <none> <none>
rook-ceph-osd-2-6c66cdb977-jp542 1/1 Running 0 24h 10.130.0.18 compute-
1 <none> <none>
```

在本例中，**rook-ceph-osd-0-6d77d6c7c6-m8xj6** 需要替换，**compute-2** 是调度 OSD 的 OpenShift Container Platform 节点。



注意

如果要替换的 OSD 处于健康状态，则容器集的状态是 **Running**。

2. 缩减 OSD 部署，以替换 OSD。
每次您要替换 OSD 时，通过将 **osd_id_to_remove** 参数更新为 OSD ID 来重复这一步。

```
$ osd_id_to_remove=0
$ oc scale -n openshift-storage deployment rook-ceph-osd-${osd_id_to_remove} --replicas=0
```

其中，**osd_id_to_remove** 是 pod 名称中紧接在 **rook-ceph-osd** 前缀后面的整数。在本例中，部署名称为 **rook-ceph-osd-0**。

输出示例：

```
deployment.extensions/rook-ceph-osd-0 scaled
```

3. 验证 **rook-ceph-osd** pod 是否已终止。

```
$ oc get -n openshift-storage pods -l ceph-osd-id=${osd_id_to_remove}
```

输出示例：

```
No resources found.
```



注意

如果 **rook-ceph-osd** pod 处于 **terminating** 状态，请使用 **force** 选项删除 pod。

```
$ oc delete pod rook-ceph-osd-0-6d77d6c7c6-m8xj6 --force --grace-period=0
```

输出示例：

```
warning: Immediate deletion does not wait for confirmation that the running
resource has been terminated. The resource may continue to run on the
cluster indefinitely.
```

```
pod "rook-ceph-osd-0-6d77d6c7c6-m8xj6" force deleted
```

4. 从集群中移除旧的 OSD，以添加新的 OSD。

- a. 删除所有旧的 **ocs-osd-removal** 任务。

```
$ oc delete -n openshift-storage job ocs-osd-removal-job
```

输出示例：

```
job.batch "ocs-osd-removal-job" deleted
```

- b. 更改到 **openshift-storage** 项目。

```
$ oc project openshift-storage
```

- c. 从集群中移除旧 OSD。

```
$ oc process -n openshift-storage ocs-osd-removal -p
FAILED_OSD_IDS=${osd_id_to_remove} |oc create -n openshift-storage -f -
```

您可以通过在命令中添加逗号分隔的 OSD ID 来移除多个 OSD。（例如：
FAILED_OSD_IDS=0,1,2）

**警告**

这一步会导致 OSD 完全从集群中移除。确保提供了 **osd_id_to_remove** 的正确值。

- 通过检查 **ocs-osd-removal** pod 的状态，验证 OSD 是否已成功移除。状态为 **Completed**，确认 OSD 移除作业已成功。

```
$ oc get pod -l job-name=ocs-osd-removal-job -n openshift-storage
```

**注意**

如果 **ocs-osd-removal** 失败且 pod 不处于预期的 **Completed** 状态，请检查 pod 日志以进一步调试。例如：

```
$ oc logs -l job-name=ocs-osd-removal-job -n openshift-storage --tail=-1'
```

- 如果在安装时启用了加密，在从相应 OpenShift Container Storage 节点中删除的 OSD 设备中删除 **dm-crypt** 关联的 **device-mapper** 映射。

- 从 **ocs-osd-removal-job** pod 的日志中获取替换 OSD 的 PVC 名称：

```
$ oc logs -l job-name=ocs-osd-removal-job -n openshift-storage --tail=-1 |grep -i 'pvc|deviceset'
```

例如：

```
2021-05-12 14:31:34.666000 I | cephosd: removing the OSD PVC "ocs-deviceset-xxxx-xxx-xxx-xxx"
```

- 对于上一步中确定的每个节点，请执行以下操作：

- 创建 **debug** pod 和 **chroot** 到存储节点上的主机。

```
$ oc debug node/<node name>
$ chroot /host
```

- 根据上一步中标识的 PVC 名称查找相关的设备名称

```
sh-4.4# dmsetup ls|grep <pvc name>
ocs-deviceset-xxx-xxx-xxx-xxx-block-dmccrypt (253:0)
```

- 删除映射的设备。

```
$ cryptsetup luksClose --debug --verbose ocs-deviceset-xxx-xxx-xxx-xxx-block-dmccrypt
```



注意

如果上述命令因为权限不足而卡住，请运行以下命令：

- 按 **CTRL+Z** 退出上述命令。

- 查找阻塞的进程的 PID。

```
$ ps -ef | grep crypt
```

- 使用 **kill** 命令终止进程。

```
$ kill -9 <PID>
```

- 验证设备名称是否已移除。

```
$ dmsetup ls
```

7. 删除 **ocs-osd-removal** 任务。

```
$ oc delete -n openshift-storage job ocs-osd-removal-job
```

输出示例：

```
job.batch "ocs-osd-removal-job" deleted
```



注意

使用带有数据加密的外部密钥管理系统(KMS)时，可以从 Vault 服务器中删除旧的 OSD 加密密钥，因为它现在是孤立的密钥。

验证步骤

1. 验证是否有新的 OSD 正在运行。

```
$ oc get -n openshift-storage pods -l app=rook-ceph-osd
```

输出示例：

```
rook-ceph-osd-0-5f7f4747d4-snshw          1/1   Running   0       4m47s
rook-ceph-osd-1-85d99fb95f-2svc7        1/1   Running   0       1d20h
rook-ceph-osd-2-6c66cdb977-jp542        1/1   Running   0       1d20h
```

2. 验证已创建了处于 **Bound** 状态的新 PVC。

```
$ oc get -n openshift-storage pvc
```

输出示例：

```
NAME                                STATUS VOLUME                                CAPACITY ACCESS
MODES STORAGECLASS AGE
ocs-deviceset-0-0-2s6w4 Bound  pvc-7c9bc7f7-de68-40e1-95f9-0b0d7c0ae2fc 512Gi
```

```
RWO      thin      5m
ocs-deviceset-1-0-q8fwh Bound    pvc-9e7e00cb-6b33-402e-9dc5-b8df4fd9010f 512Gi
RWO      thin      1d20h
ocs-deviceset-2-0-9v8lq Bound    pvc-38cdfcee-ea7e-42a5-a6e1-aaa6d4924291 512Gi
RWO      thin      1d20h
```

3. 可选：如果在集群中启用了集群范围的加密，请验证新 OSD 设备是否已加密。

a. 识别运行新 OSD pod 的节点。

```
$ oc get -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/<OSD pod name>
```

例如：

```
oc get -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/rook-ceph-osd-0-544db49d7f-
qrgqm
```

b. 对于上一步中确定的每个节点，请执行以下操作：

i. 创建 **debug** pod，并为所选主机打开 **chroot** 环境。

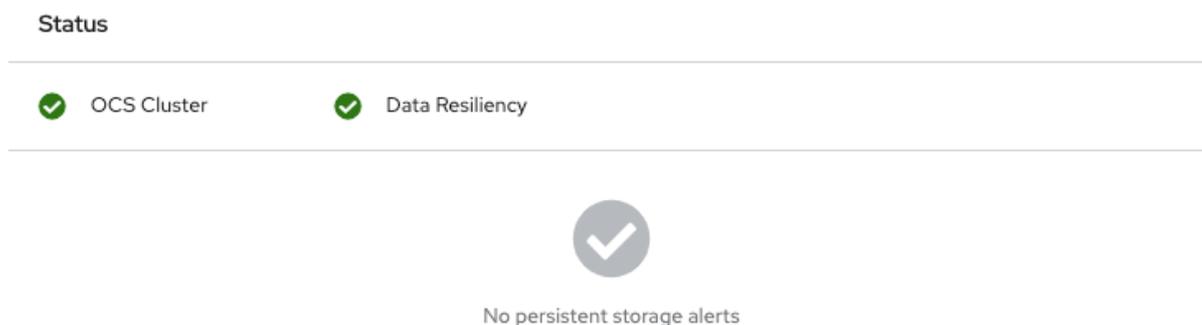
```
$ oc debug node/<node name>
$ chroot /host
```

ii. 运行 **lsblk**，再检查 **ocs-deviceset** 名称旁边的 **crypt** 关键字。

```
$ lsblk
```

4. 登录 OpenShift Web 控制台并查看存储仪表板。

图 2.1. 在设备替换后，OpenShift Container Platform 存储仪表板中的 OSD 状态



第 3 章 动态置备的 OPENSIFT CONTAINER STORAGE（在 RED HAT VIRTUALIZATION 上部署）

要在 Red Hat Virtualization 安装程序置备的基础架构中替换操作或失败的存储设备，请执行以下部分中的步骤。

3.1. 在 RED HAT VIRTUALIZATION 安装程序置备的基础架构中替换操作或失败的存储设备

如果要替换 OpenShift Container Storage 中一个或多个虚拟机磁盘(VMDK)，请执行以下步骤。这个过程有助于在新卷上创建新持久性卷声明 (PVC) 并删除旧的对象存储设备 (OSD)。

先决条件

- 确保数据具有弹性。
 - 在 OpenShift Web 控制台中，导航到 **Storage → Overview**。
 - 在 **Status** 卡中的 **Block and File** 下，确认 *Data Resiliency* 有一个绿色勾号标记。

步骤

1. 识别需要替换的 OSD，以及在其上调度 OSD 的 OpenShift Container Platform 节点。

```
$ oc get -n openshift-storage pods -l app=rook-ceph-osd -o wide
```

输出示例：

```
rook-ceph-osd-0-6d77d6c7c6-m8xj6 0/1 CrashLoopBackOff 0 24h 10.129.0.16
compute-2 <none> <none>
rook-ceph-osd-1-85d99fb95f-2svc7 1/1 Running 0 24h 10.128.2.24 compute-
0 <none> <none>
rook-ceph-osd-2-6c66cdb977-jp542 1/1 Running 0 24h 10.130.0.18 compute-
1 <none> <none>
```

在本例中，**rook-ceph-osd-0-6d77d6c7c6-m8xj6** 需要替换，**compute-2** 是调度 OSD 的 OpenShift Container Platform 节点。



注意

如果要替换的 OSD 处于健康状态，则容器集的状态是 **Running**。

2. 缩减 OSD 部署，以替换 OSD。
每次您要替换 OSD 时，通过将 **osd_id_to_remove** 参数更新为 OSD ID 来重复这一步。

```
$ osd_id_to_remove=0
$ oc scale -n openshift-storage deployment rook-ceph-osd-${osd_id_to_remove} --replicas=0
```

其中，**osd_id_to_remove** 是 pod 名称中紧接在 **rook-ceph-osd** 前缀后面的整数。在本例中，部署名称为 **rook-ceph-osd-0**。

输出示例：

```
deployment.extensions/rook-ceph-osd-0 scaled
```

3. 验证 **rook-ceph-osd** pod 是否已终止。

```
$ oc get -n openshift-storage pods -l ceph-osd-id=${osd_id_to_remove}
```

输出示例：

```
No resources found.
```



注意

如果 **rook-ceph-osd** pod 处于 **terminating** 状态，请使用 **force** 选项删除 pod。

```
$ oc delete pod rook-ceph-osd-0-6d77d6c7c6-m8xj6 --force --grace-period=0
```

输出示例：

```
warning: Immediate deletion does not wait for confirmation that the running
resource has been terminated. The resource may continue to run on the
cluster indefinitely.
```

```
pod "rook-ceph-osd-0-6d77d6c7c6-m8xj6" force deleted
```

4. 从集群中移除旧的 OSD，以添加新的 OSD。

- a. 删除所有旧的 **ocs-osd-removal** 任务。

```
$ oc delete -n openshift-storage job ocs-osd-removal-job
```

输出示例：

```
job.batch "ocs-osd-removal-job"
```

- b. 更改到 **openshift-storage** 项目。

```
$ oc project openshift-storage
```

- c. 从集群中移除旧 OSD。

```
$ oc process -n openshift-storage ocs-osd-removal -p
FAILED_OSD_IDS=${osd_id_to_remove} |oc create -n openshift-storage -f -
```

您可以通过在命令中添加逗号分隔的 OSD ID 来移除多个 OSD。（例如：
FAILED_OSD_IDS=0,1,2）

**警告**

这一步会导致 OSD 完全从集群中移除。确保提供了 **osd_id_to_remove** 的正确值。

5. 通过检查 **ocs-osd-removal** pod 的状态，验证 OSD 是否已成功移除。状态为 **Completed**，确认 OSD 移除作业已成功。

```
$ oc get pod -l job-name=ocs-osd-removal-job -n openshift-storage
```

**注意**

如果 **ocs-osd-removal** 失败且 pod 不处于预期的 **Completed** 状态，请检查 pod 日志以进一步调试。例如：

```
$ oc logs -l job-name=ocs-osd-removal-job -n openshift-storage --tail=-1'
```

6. 如果在安装时启用了加密，在从相应 OpenShift Container Storage 节点中删除的 OSD 设备中删除 **dm-crypt** 关联的 **device-mapper** 映射。

- a. 从 **ocs-osd-removal-job** pod 的日志中获取替换 OSD 的 PVC 名称：

```
$ oc logs -l job-name=ocs-osd-removal-job -n openshift-storage --tail=-1 | grep -i 'pvc|deviceset'
```

例如：

```
2021-05-12 14:31:34.666000 I | cephosd: removing the OSD PVC "ocs-deviceset-xxxx-xxx-xxx-xxx"
```

- b. 对于上一步中确定的每个节点，请执行以下操作：

- i. 创建 **debug** pod 和 **chroot** 到存储节点上的主机。

```
$ oc debug node/<node name>
$ chroot /host
```

- ii. 根据上一步中标识的 PVC 名称查找相关的设备名称

```
sh-4.4# dmsetup ls| grep <pvc name>
ocs-deviceset-xxx-xxx-xxx-xxx-block-dmccrypt (253:0)
```

- iii. 删除映射的设备。

```
$ cryptsetup luksClose --debug --verbose ocs-deviceset-xxx-xxx-xxx-xxx-block-dmccrypt
```



注意

如果上述命令因为权限不足而卡住，请运行以下命令：

- 按 **CTRL+Z** 退出上述命令。

- 查找阻塞的进程的 PID。

```
$ ps -ef | grep crypt
```

- 使用 **kill** 命令终止进程。

```
$ kill -9 <PID>
```

- 验证设备名称是否已移除。

```
$ dmsetup ls
```

7. 删除 **ocs-osd-removal** 任务。

```
$ oc delete -n openshift-storage job ocs-osd-removal-job
```

输出示例：

```
job.batch "ocs-osd-removal-job" deleted
```



注意

使用带有数据加密的外部密钥管理系统(KMS)时，可以从 Vault 服务器中删除旧的 OSD 加密密钥，因为它现在是孤立的密钥。

验证步骤

1. 验证是否有新的 OSD 正在运行。

```
$ oc get -n openshift-storage pods -l app=rook-ceph-osd
```

输出示例：

```
rook-ceph-osd-0-5f7f4747d4-snshw          1/1   Running   0         4m47s
rook-ceph-osd-1-85d99fb95f-2svc7        1/1   Running   0         1d20h
rook-ceph-osd-2-6c66cdb977-jp542       1/1   Running   0         1d20h
```

2. 验证已创建了处于 **Bound** 状态的新 PVC。

```
$ oc get -n openshift-storage pvc
```

3. 可选：如果在集群中启用了集群范围的加密，请验证新 OSD 设备是否已加密。

- a. 识别运行新 OSD pod 的节点。

```
$ oc get -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/<OSD pod name>
```

例如：

```
oc get -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/rook-ceph-osd-0-544db49d7f-  
qrgqm
```

b. 对于上一步中确定的每个节点，请执行以下操作：

i. 创建 **debug** pod，并为所选主机打开 **chroot** 环境。

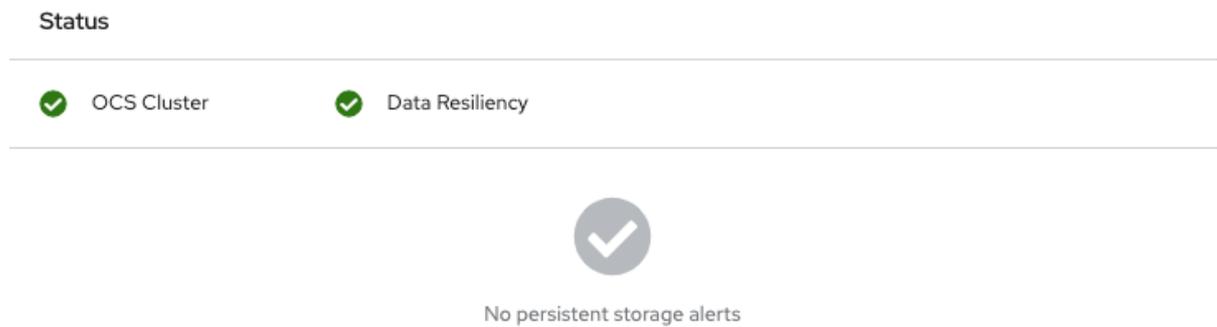
```
$ oc debug node/<node name>  
$ chroot /host
```

ii. 运行 **lsblk**，再检查 **ocs-deviceset** 名称旁边的 **crypt** 关键字。

```
$ lsblk
```

4. 登录 OpenShift Web 控制台并查看存储仪表板。

图 3.1. 在设备替换后，OpenShift Container Platform 存储仪表板中的 OSD 状态



第 4 章 动态置备在 MICROSOFT AZURE 上部署的 OPENSIFT CONTAINER STORAGE

要在 Microsoft Azure 安装程序置备的基础架构上替换操作或失败的存储设备，请执行以下部分中的步骤。

4.1. 在 AZURE 安装程序置备的基础架构中替换操作或失败的存储设备

当您需要替换 Azure 安装程序置备的基础架构上动态创建的存储集群中的设备时，必须替换存储节点。有关如何替换节点的详情，请参考：

- [替换 Azure 安装程序置备的基础架构上的操作节点](#)
- [在 Azure 安装程序置备的基础架构中替换失败的节点。](#)

第 5 章 使用本地存储设备部署的 OPENSIFT CONTAINER STORAGE

5.1. 在由本地存储设备支持的集群中替换操作或失败的存储设备

您可以使用以下基础架构中的本地存储设备替换 OpenShift Container Storage 中部署的对象存储设备 (OSD) :

- 裸机
- VMware
- Red Hat Virtualization

当需要替换一个或多个底层存储设备时，请使用这个步骤。

先决条件

- 红帽建议为替换设备配置类似的基础架构和资源，以用于被替换的设备。
- 如果您从之前的版本升级到 OpenShift Container Storage 版本 4.8，且还没有创建 **LocalVolumeDiscovery** 和 **LocalVolumeSet** 对象，请执行[由本地存储支持的集群的 Post-update 配置更改](#)过程中给出的步骤。
- 确保数据具有弹性。
 - 在 OpenShift Web 控制台中，导航到 **Storage → Overview**。
 - 在 **Status** 卡中的 **Block and File** 下，确认 *Data Resiliency* 有一个绿色勾号标记。

步骤

1. 从相关的 worker 节点中删除底层存储设备。
2. 验证相关的 OSD Pod 已移到 CrashLoopBackOff 状态。
确定需要替换的 OSD，以及在其上调度 OSD 的 OpenShift Container Platform 节点。

```
$ oc get -n openshift-storage pods -l app=rook-ceph-osd -o wide
```

输出示例：

```
rook-ceph-osd-0-6d77d6c7c6-m8xj6 0/1 CrashLoopBackOff 0 24h 10.129.0.16
compute-2 <none> <none>
rook-ceph-osd-1-85d99fb95f-2svc7 1/1 Running 0 24h 10.128.2.24 compute-
0 <none> <none>
rook-ceph-osd-2-6c66cdb977-jp542 1/1 Running 0 24h 10.130.0.18 compute-
1 <none> <none>
```

在本例中，**rook-ceph-osd-0-6d77d6c7c6-m8xj6** 需要替换，**compute-2** 是调度 OSD 的 OpenShift Container Platform 节点。

3. 缩减 OSD 部署，以替换 OSD。

```
$ osd_id_to_remove=0
$ oc scale -n openshift-storage deployment rook-ceph-osd-${osd_id_to_remove} --replicas=0
```

其中，**osd_id_to_remove** 是 pod 名称中紧接在 **rook-ceph-osd** 前缀后面的整数。在本例中，部署名称为 **rook-ceph-osd-0**。

输出示例：

```
deployment.extensions/rook-ceph-osd-0 scaled
```

4. 验证 **rook-ceph-osd** pod 是否已终止。

```
$ oc get -n openshift-storage pods -l ceph-osd-id=${osd_id_to_remove}
```

输出示例：

```
No resources found in openshift-storage namespace.
```

注意

如果 **rook-ceph-osd** pod 处于 **terminating** 状态超过几分钟，请使用 **force** 选项删除 pod。

```
$ oc delete -n openshift-storage pod rook-ceph-osd-0-6d77d6c7c6-m8xj6 --
  grace-period=0 --force
```

输出示例：

```
warning: Immediate deletion does not wait for confirmation that the running
  resource has been terminated. The resource may continue to run on the
  cluster indefinitely.
  pod "rook-ceph-osd-0-6d77d6c7c6-m8xj6" force deleted
```

5. 从集群中移除旧 OSD，以便能够添加新 OSD。

a. 删除所有旧的 **ocs-osd-removal** 任务。

```
$ oc delete -n openshift-storage job ocs-osd-removal-job
```

输出示例：

```
job.batch "ocs-osd-removal-job" deleted
```

b. 更改到 **openshift-storage** 项目。

```
$ oc project openshift-storage
```

c. 从集群中移除旧 OSD。

```
$ oc process -n openshift-storage ocs-osd-removal -p
  FAILED_OSD_IDS=${osd_id_to_remove} |oc create -n openshift-storage -f -
```

您可以通过在命令中添加逗号分隔的 OSD ID 来移除多个 OSD。（例如：
FAILED_OSD_IDS=0,1,2）



警告

这一步会导致 OSD 完全从集群中移除。确保提供了 **osd_id_to_remove** 的正确值。

6. 通过检查 **ocs-osd-removal** pod 的状态，验证 OSD 是否已成功移除。状态为 **Completed**，确认 OSD 移除作业已成功。

```
$ oc get pod -l job-name=ocs-osd-removal-job -n openshift-storage
```



注意

如果 **ocs-osd-removal** 失败且 pod 不处于预期的 **Completed** 状态，请检查 pod 日志以进一步调试。例如：

```
$ oc logs -l job-name=ocs-osd-removal-job -n openshift-storage --tail=-1
```

7. 如果在安装时启用了加密，在从相应 OpenShift Container Storage 节点中删除的 OSD 设备中删除 **dm-crypt** 关联的 **device-mapper** 映射。

- a. 从 **ocs-osd-removal-job** pod 日志中获取所替换 OSD 的 PVC 名称：

```
$ oc logs -l job-name=ocs-osd-removal-job -n openshift-storage --tail=-1 | egrep -i 'pvc|deviceset'
```

例如：

```
2021-05-12 14:31:34.666000 I | cephosd: removing the OSD PVC "ocs-deviceset-xxxx-xxx-xxx-xxx"
```

- b. 对于第 #1 步中指定的每个节点，请执行以下操作：

- i. 创建 **debug** pod 和 **chroot** 到存储节点上的主机。

```
$ oc debug node/<node name>
$ chroot /host
```

- ii. 根据上一步中标识的 PVC 名称查找相关的设备名称

```
sh-4.4# dmsetup ls| grep <pvc name>
ocs-deviceset-xxx-xxx-xxx-xxx-block-dmccrypt (253:0)
```

- iii. 删除映射的设备。

```
$ cryptsetup luksClose --debug --verbose ocs-deviceset-xxx-xxx-xxx-xxx-block-
dmccrypt
```



注意

如果上述命令因为权限不足而卡住，请运行以下命令：

- 按 **CTRL+Z** 退出上述命令。

- 查找阻塞的进程的 PID。

```
$ ps -ef | grep crypt
```

- 使用 **kill** 命令终止进程。

```
$ kill -9 <PID>
```

- 验证设备名称是否已移除。

```
$ dmsetup ls
```

8. 查找命令需要删除的持久性卷(PV)：

```
$ oc get pv -L kubernetes.io/hostname | grep localblock | grep Released
```

```
local-pv-d6bf175b      1490Gi   RWO      Delete   Released   openshift-
storage/ocs-deviceset-0-data-0-6c5pw  localblock  2d22h   compute-1
```

9. 删除持久卷：

```
$ oc delete pv local-pv-d6bf175b
```

10. 向节点物理地添加新设备。

11. 使用以下命令，跟踪与 **deviceInclusionSpec** 匹配的设备的持久性卷置备。调配持久卷可能需要几分钟时间。

```
$ oc -n openshift-local-storage describe localvolumeset localblock
```

输出示例：

```
[...]
Status:
Conditions:
  Last Transition Time:      2020-11-17T05:03:32Z
  Message:                  DiskMaker: Available, LocalProvisioner: Available
  Status:                   True
  Type:                     DaemonSetsAvailable
  Last Transition Time:      2020-11-17T05:03:34Z
  Message:                  Operator reconciled successfully.
  Status:                   True
  Type:                     Available
```

```

Observed Generation:      1
Total Provisioned Device Count: 4
Events:
Type   Reason      Age          From          Message
-----
Normal Discovered 2m30s (x4 localvolumeset- node.example.com -
      NewDevice over 2m30s) symlink-controller found possible
                                           matching disk,
                                           waiting 1m to claim

Normal FoundMatch 89s (x4 localvolumeset- node.example.com -
      ingDisk over 89s) symlink-controller symlinking matching
                                           disk

```

调配了持久卷后，将自动为调配的卷创建新的 OSD Pod。

12. 删除 **ocs-osd-removal** 任务。

```
$ oc delete -n openshift-storage job ocs-osd-removal-job
```

输出示例：

```
job.batch "ocs-osd-removal-job" deleted
```



注意

使用带有数据加密的外部密钥管理系统(KMS)时，可以从 Vault 服务器中删除旧的 OSD 加密密钥，因为它现在是孤立的密钥。

验证步骤

1. 验证是否有新的 OSD 正在运行。

```
$ oc get -n openshift-storage pods -l app=rook-ceph-osd
```

输出示例：

```

rook-ceph-osd-0-5f7f4747d4-snshw 1/1 Running 0 4m47s
rook-ceph-osd-1-85d99fb95f-2svc7 1/1 Running 0 1d20h
rook-ceph-osd-2-6c66cdb977-jp542 1/1 Running 0 1d20h

```



注意

如果新 OSD 在几分钟后没有显示 **Running**，请重启 **rook-ceph-operator** pod 来强制协调。

```
$ oc delete pod -n openshift-storage -l app=rook-ceph-operator
```

输出示例：

```
pod "rook-ceph-operator-6f74fb5bff-2d982" deleted
```

2. 验证是否创建了新 PVC。

```
$ oc get -n openshift-storage pvc | grep localblock
```

输出示例：

```
ocs-deviceset-0-0-c2mqb Bound local-pv-b481410 1490Gi RWO localblock
5m
ocs-deviceset-1-0-959rp Bound local-pv-414755e0 1490Gi RWO localblock
1d20h
ocs-deviceset-2-0-79j94 Bound local-pv-3e8964d3 1490Gi RWO localblock
1d20h
```

3. (可选) 如果在集群中启用了集群范围的加密，请验证新 OSD 设备是否已加密。

a. 识别运行新 OSD pod 的节点。

```
$ oc get -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/<OSD pod name>
```

例如：

```
oc get -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/rook-ceph-osd-0-544db49d7f-
qrgqm
```

b. 对于上一步中确定的每个节点，请执行以下操作：

i. 创建调试 pod，并为所选主机打开 chroot 环境。

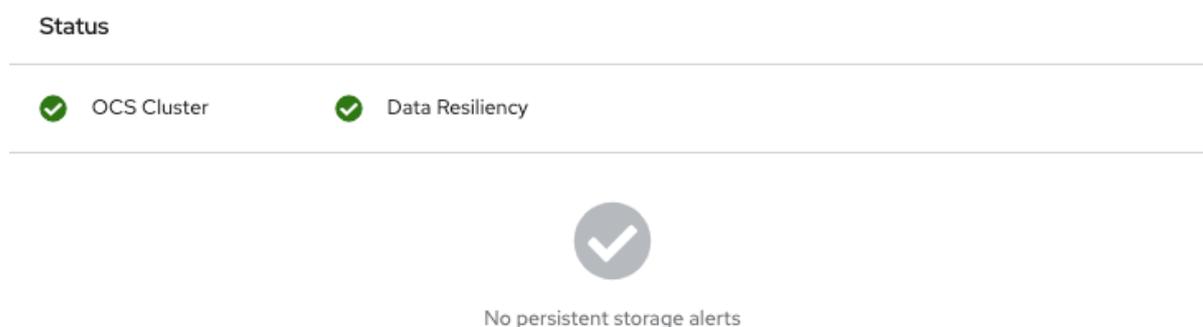
```
$ oc debug node/<node name>
$ chroot /host
```

ii. 运行 "lsblk" 并检查 **ocs-deviceset** 名旁边的 "crypt" 关键字。

```
$ lsblk
```

4. 登录 OpenShift Web 控制台，再检查存储控制面板上的 OSD 状态。

图 5.1. 在设备替换后，OpenShift Container Platform 存储仪表板中的 OSD 状态



注意

根据正在恢复的数据量，完整数据恢复可能需要更长的时间。

5.2. 替换 IBM POWER 系统上的操作或失败存储设备

您可以使用 IBM Power Systems 上的本地存储设备替换 OpenShift Container Storage 中部署的对象存储设备(OSD)。当需要替换底层存储设备时，请使用这个步骤。

先决条件

- 红帽建议为替换设备配置类似的基础架构和资源，以用于被替换的设备。
- 如果您从之前的版本升级到 OpenShift Container Storage 4.8，且还没有创建 **LocalVolumeDiscovery** 对象，请执行 [由本地存储支持的集群的 Post-update 配置](#) 过程中给出的步骤。
- 确保数据具有弹性。
 - 在 OpenShift Web 控制台中，导航到 **Storage → Overview**。
 - 在 **Status** 卡中的 **Block and File** 下，确认 *Data Resiliency* 有一个绿色勾号标记。

步骤

1. 确定需要替换的 OSD，以及在其上调度 OSD 的 OpenShift Container Platform 节点。

```
$ oc get -n openshift-storage pods -l app=rook-ceph-osd -o wide
```

输出示例：

```
rook-ceph-osd-0-86bf8cdc8-4nb5t 0/1  crashLoopBackOff 0 24h 10.129.2.26
worker-0 <none> <none>
rook-ceph-osd-1-7c99657cfb-jdzvz 1/1  Running 0 24h 10.128.2.46 worker-1
<none> <none>
rook-ceph-osd-2-5f9f6dfb5b-2mnw9 1/1  Running 0 24h 10.131.0.33 worker-2
<none> <none>
```

在本例中，需要替换 **rook-ceph-osd-0-86bf8cdc8-4nb5t**，**worker-0** 是调度 OSD 的 RHOCP 节点。



注意

如果要更换的 OSD 处于健康状态，则 Pod 的状态将为 **Running**。

2. 缩减 OSD 部署，以替换 OSD。

```
$ osd_id_to_remove=0
$ oc scale -n openshift-storage deployment rook-ceph-osd-${osd_id_to_remove} --replicas=0
```

其中，**osd_id_to_remove** 是 pod 名称中紧接在 **rook-ceph-osd** 前缀后面的整数。在本例中，部署名称为 **rook-ceph-osd-0**。

输出示例：

```
deployment.apps/rook-ceph-osd-0 scaled
```

3. 验证 **rook-ceph-osd** pod 是否已终止。

```
$ oc get -n openshift-storage pods -l ceph-osd-id=${osd_id_to_remove}
```

输出示例：

```
No resources found in openshift-storage namespace.
```



注意

如果 **rook-ceph-osd** pod 处于 **terminating** 状态，请使用 **force** 选项删除 pod。

```
$ oc delete -n openshift-storage pod rook-ceph-osd-0-86bf8cdc8-4nb5t --
  grace-period=0 --force
```

输出示例：

```
warning: Immediate deletion does not wait for confirmation that the running
  resource has been terminated. The resource may continue to run on the
  cluster indefinitely.
  pod "rook-ceph-osd-0-86bf8cdc8-4nb5t" force deleted
```

4. 从集群中移除旧 OSD，以便能够添加新 OSD。

a. 识别与要替换的 OSD 关联的 **DeviceSet**。

```
$ oc get -n openshift-storage -o yaml deployment rook-ceph-osd-${osd_id_to_remove} |
  grep ceph.rook.io/pvc
```

输出示例：

```
ceph.rook.io/pvc: ocs-deviceset-localblock-0-data-0-64xjl
  ceph.rook.io/pvc: ocs-deviceset-localblock-0-data-0-64xjl
```

在本例中，PVC 名称为 **ocs-deviceset-localblock-0-data-0-64xjl**。

b. 标识与 PVC 关联的 PV。

```
$ oc get -n openshift-storage pvc ocs-deviceset-<x>-<y>-<pvc-suffix>
```

其中，**x**、**y** 和 **pvc-suffix** 是 **DeviceSet** 中在第 4(a)步中识别的值。

输出示例：

```
NAME                               STATUS    VOLUME          CAPACITY  ACCESS MODES
STORAGECLASS  AGE
ocs-deviceset-localblock-0-data-0-64xjl  Bound    local-pv-8137c873  256Gi    RWO
localblock    24h
```

在本例中，关联的 PV 是 **local-pv-8137c873**。

c. 确定要替换的设备的名称。

```
$ oc get pv local-pv-<pv-suffix> -o yaml | grep path
```

其中，**pv-suffix** 是前面步骤中标识的 PV 名称中的值。

输出示例：

```
path: /mnt/local-storage/localblock/vdc
```

在本例中，设备名称为 **vdc**。

- d. 找到与要被替换的 OSD 关联的 **prepare-pod**。

```
$ oc describe -n openshift-storage pvc ocs-deviceset-<x>-<y>-<pvc-suffix> | grep Used
```

其中 **x**、**y** 和 **pvc-suffix** 是前面步骤中标识的 **DeviceSet** 中的值。

输出示例：

```
Used By: rook-ceph-osd-prepare-ocs-deviceset-localblock-0-data-0-64knzkc
```

在本例中，**prepare-pod** 名称为 **rook-ceph-osd-prepare-ocs-deviceset-localblock-0-data-0-64knzkc**。

- e. 删除所有旧的 **ocs-osd-removal** 任务。

```
$ oc delete -n openshift-storage job ocs-osd-removal-job
```

输出示例：

```
job.batch "ocs-osd-removal-job" deleted
```

- f. 更改到 **openshift-storage** 项目。

```
$ oc project openshift-storage
```

- g. 从集群中移除旧的 OSD

```
$ oc process -n openshift-storage ocs-osd-removal -p  
FAILED_OSD_IDS=${osd_id_to_remove} | oc -n openshift-storage create -f -
```

您可以通过在命令中添加逗号分隔的 OSD ID 来移除多个 OSD。（例如：
FAILED_OSD_IDS=0,1,2）



警告

这一步会导致 OSD 完全从集群中移除。确保提供了 **osd_id_to_remove** 的正确值。

5. 通过检查 **ocs-osd-removal** pod 的状态，验证 OSD 是否已成功移除。状态为 **Completed**，确认 OSD 移除作业已成功完成。

```
$ oc get pod -l job-name=ocs-osd-removal-job -n openshift-storage
```



注意

如果 **ocs-osd-removal** 失败且 pod 不处于预期的 **Completed** 状态，请检查 pod 日志以进一步调试。例如：

```
$ oc logs -l job-name=ocs-osd-removal-job -n openshift-storage --tail=-1
```

6. 如果在安装时启用了加密，在从相应 OpenShift Container Storage 节点中删除的 OSD 设备中删除 **dm-crypt** 关联的 **device-mapper** 映射。

- a. 从 **ocs-osd-removal-job** pod 日志中获取所替换 OSD 的 PVC 名称：

```
$ oc logs -l job-name=ocs-osd-removal-job -n openshift-storage --tail=-1 | egrep -i 'pvc|deviceset'
```

例如：

```
2021-05-12 14:31:34.666000 I | cephosd: removing the OSD PVC "ocs-deviceset-xxxx-xxx-xxx-xxx"
```

- b. 对于第 #1 步中指定的每个节点，请执行以下操作：

- i. 创建 **debug** pod 和 **chroot** 到存储节点上的主机。

```
$ oc debug node/<node name>
$ chroot /host
```

- ii. 根据上一步中标识的 PVC 名称查找相关的设备名称

```
sh-4.4# dmsetup ls| grep <pvc name>
ocs-deviceset-xxx-xxx-xxx-xxx-block-dmccrypt (253:0)
```

- iii. 删除映射的设备。

```
$ cryptsetup luksClose --debug --verbose ocs-deviceset-xxx-xxx-xxx-xxx-block-dmccrypt
```



注意

如果上述命令因为权限不足而卡住，请运行以下命令：

- 按 **CTRL+Z** 退出上述命令。

- 查找阻塞的进程的 PID。

```
$ ps -ef | grep crypt
```

- 使用 **kill** 命令终止进程。

```
$ kill -9 <PID>
```

- 验证设备名称是否已移除。

```
$ dmsetup ls
```

7. 替换旧设备，并使用新设备创建新的 OpenShift Container Platform PV。

- 使用要替换的设备登录到 OpenShift Container Platform 节点。在本例中，OpenShift Container Platform 节点是 **worker-0**。

```
$ oc debug node/worker-0
```

输出示例：

```
Starting pod/worker-0-debug ...
To use host binaries, run `chroot /host`
Pod IP: 192.168.88.21
If you don't see a command prompt, try pressing enter.
# chroot /host
```

- 使用前面标识的设备名称 **vdc** 记录要替换的 **/dev/disk**。

```
# ls -alh /mnt/local-storage/localblock
```

输出示例：

```
total 0
drwxr-xr-x. 2 root root 17 Nov 18 15:23 .
drwxr-xr-x. 3 root root 24 Nov 18 15:23 ..
lrwxrwxrwx. 1 root root 8 Nov 18 15:23 vdc -> /dev/vdc
```

- 查找 **LocalVolume** CR 的名称，并删除或注释掉要替换的设备 **/dev/disk**。

```
$ oc get -n openshift-local-storage localvolume
NAME      AGE
localblock 25h
```

```
# oc edit -n openshift-local-storage localvolume localblock
```

输出示例：

```
[...]
storageClassDevices:
- devicePaths:
# - /dev/vdc
storageClassName: localblock
volumeMode: Block
[...]
```

确保在编辑 CR 后保存更改。

8. 使用要替换的设备登录到 OpenShift Container Platform 节点，并删除旧的 **符号链接**。

```
$ oc debug node/worker-0
```

输出示例：

```
Starting pod/worker-0-debug ...
To use host binaries, run `chroot /host`
Pod IP: 192.168.88.21
If you don't see a command prompt, try pressing enter.
# chroot /host
```

- a. 确定要替换的设备名称的旧 **符号链接**。在本例中，设备名称为 **vdc**。

```
# ls -alh /mnt/local-storage/localblock
```

输出示例：

```
total 0
drwxr-xr-x. 2 root root 17 Nov 18 15:23 .
drwxr-xr-x. 3 root root 24 Nov 18 15:23 ..
lrwxrwxrwx. 1 root root 8 Nov 18 15:23 vdc -> /dev/vdc
```

- b. 删除 **符号链接**。

```
# rm /mnt/local-storage/localblock/vdc
```

- c. 验证是否删除了 **symlink**。

```
# ls -alh /mnt/local-storage/localblock
```

输出示例：

```
total 0
drwxr-xr-x. 2 root root 6 Nov 18 17:11 .
drwxr-xr-x. 3 root root 24 Nov 18 15:23 ..
```



重要

对于 OpenShift Container Storage 4.5 或更高版本的新部署，LVM 不在使用中，**ceph-volume** 原始模式则改为在 play 中。因此，不需要额外的验证，您可以继续下一步。

- 使用以下命令查找需要删除的持久性卷(PV)：

```
$ oc get pv -L kubernetes.io/hostname | grep localblock | grep Released
local-pv-8137c873      256Gi      RWO      Delete      Released      openshift-
storage/ocs-deviceset-localblock-0-data-0-64xjl  localblock  2d22h    worker-0
```

- 删除持久卷：

```
$ oc delete pv local-pv-8137c873
```

- 使用新设备替换该设备。
- 重新登录到正确的 OpenShift Container Platform 节点，并确定新驱动器的设备名称。设备名称必须更改，除非您要重新排序同一设备。

```
# lsblk
```

输出示例：

```
NAME                MAJ:MIN RM  SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
vda                  252:0  0  40G  0 disk
|-vda1               252:1  0   4M  0 part
|-vda2               252:2  0 384M  0 part /boot
`-vda4               252:4  0 39.6G  0 part
  `--coreos-luks-root-nocrypt 253:0  0 39.6G  0 dm  /sysroot
vdb                  252:16  0  512B  1 disk
vdd                  252:32  0 256G  0 disk
```

在这个示例中，新设备名称为 **vdd**。

- 在新的 **/dev/disk** 可用后，可以向 LocalVolume CR 添加一个新的磁盘条目。
 - 编辑 LocalVolume CR 并添加新 **/dev/disk**。在本例中，新设备为 **/dev/vdd**。

```
# oc edit -n openshift-local-storage localvolume localblock
```

输出示例：

```
[...]
storageClassDevices:
- devicePaths:
# - /dev/vdc
- /dev/vdd
storageClassName: localblock
volumeMode: Block
[...]
```

确保在编辑 CR 后保存更改。

14. 验证是否有新 PV 处于 **Available** 状态且大小正确。

```
$ oc get pv | grep 256Gi
```

输出示例：

```
local-pv-1e31f771 256Gi RWO Delete Bound openshift-storage/ocs-deviceset-
localblock-2-data-0-6xhkf localblock 24h
local-pv-ec7f2b80 256Gi RWO Delete Bound openshift-storage/ocs-deviceset-
localblock-1-data-0-hr2fx localblock 24h
local-pv-8137c873 256Gi RWO Delete Available
localblock 32m
```

15. 为新设备创建新 OSD。

- a. 删除要替换的 OSD 的部署。

```
# osd_id_to_remove=0
# oc delete -n openshift-storage deployment rook-ceph-osd-${osd_id_to_remove}
```

输出示例：

```
deployment.extensions/rook-ceph-osd-0 deleted
```

- b. 通过重启 **rook-ceph-operator** 来强制 Operator 协调，从而部署新的 OSD。

- i. 识别 **rook-ceph-operator** 的名称。

```
$ oc get -n openshift-storage pod -l app=rook-ceph-operator
```

输出示例：

```
NAME                                READY STATUS RESTARTS AGE
rook-ceph-operator-85f6494db4-sg62v 1/1 Running 0 1d20h
```

- ii. 删除 **rook-ceph-operator**。

```
$ oc delete -n openshift-storage pod rook-ceph-operator-85f6494db4-sg62v
```

输出示例：

```
pod "rook-ceph-operator-85f6494db4-sg62v" deleted
```

在本例中，rook-ceph-operator pod 名称为 **rook-ceph-operator-85f6494db4-sg62v**。

- iii. 验证 **rook-ceph-operator** pod 是否已重启。

```
$ oc get -n openshift-storage pod -l app=rook-ceph-operator
```

输出示例：

NAME	READY	STATUS	RESTARTS	AGE
rook-ceph-operator-85f6494db4-wx9xx	1/1	Running	0	50s

在操作器重启后，创建新 OSD 可能需要几分钟时间。

16. 删除 `ocs-osd-removal` 任务。

```
$ oc delete -n openshift-storage job ocs-osd-removal-job
```

输出示例：

```
job.batch "ocs-osd-removal-job" deleted
```



注意

使用带有数据加密的外部密钥管理系统(KMS)时，可以从 Vault 服务器中删除旧的 OSD 加密密钥，因为它现在是孤立的密钥。

验证步骤

1. 验证是否有新的 OSD 正在运行。

```
$ oc get -n openshift-storage pods -l app=rook-ceph-osd
```

输出示例：

```
rook-ceph-osd-0-76d8fb97f9-mn8qz 1/1 Running 0 23m
rook-ceph-osd-1-7c99657cfb-jdzvz 1/1 Running 1 25h
rook-ceph-osd-2-5f9f6dfb5b-2mnw9 1/1 Running 0 25h
```

2. 验证是否创建了新 PVC。

```
$ oc get -n openshift-storage pvc | grep localblock
```

输出示例：

```
ocs-deviceset-localblock-0-data-0-q4q6b Bound local-pv-8137c873 256Gi RWO
localblock 10m
ocs-deviceset-localblock-1-data-0-hr2fx Bound local-pv-ec7f2b80 256Gi RWO
localblock 1d20h
ocs-deviceset-localblock-2-data-0-6xhkf Bound local-pv-1e31f771 256Gi RWO
localblock 1d20h
```

3. (可选) 如果在集群中启用了集群范围的加密，请验证新 OSD 设备是否已加密。

a. 识别运行新 OSD pod 的节点。

```
$ oc get -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/<OSD pod name>
```

例如：

```
oc get -o=custom-columns=NODE:.spec.nodeName pod/rook-ceph-osd-0-76d8fb97f9-mn8qz
```

b. 对于上一步中确定的每个节点，请执行以下操作：

i. 创建调试 pod，并为所选主机打开 chroot 环境。

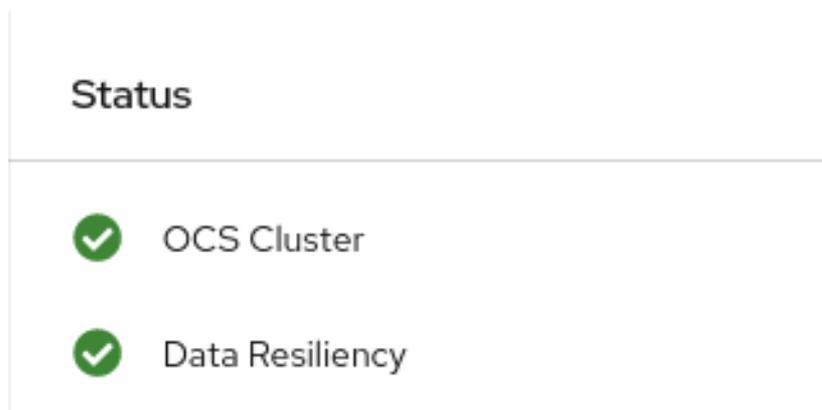
```
$ oc debug node/<node name>
$ chroot /host
```

ii. 运行 "lsblk" 并检查 **ocs-deviceset** 名旁边的 "crypt" 关键字。

```
$ lsblk
```

4. 登录 OpenShift Web 控制台并查看存储仪表板。

图 5.2. 在设备替换后，OpenShift Container Platform 存储仪表板中的 OSD 状态



注意

根据正在恢复的数据量，完整数据恢复可能需要更长的时间。

5.3. 在 IBM Z 或 LINUXONE 基础架构中替换操作或失败的存储设备

您可以使用新的 SCSI 磁盘替换 IBM Z 或 LinuxONE 基础架构中的操作或失败存储设备。

IBM Z 或 LinuxONE 支持 SCSI FCP 磁盘逻辑单元（SCSI 磁盘）作为来自外部磁盘存储的持久性存储设备。SCSI 磁盘可使用其 FCP 设备号、两个目标全球端口名称（WWPN1 和 WWPN2）以及逻辑单元号（LUN）来识别。如需更多信息，请参阅

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/SSB27U_6.4.0/com.ibm.zvm.v640.hcpa5/scsiover.html

先决条件

- 确保数据具有弹性。
 - 在 OpenShift Web 控制台中，导航到 **Storage → Overview**。
 - 在 **Status** 卡中的 **Block and File** 下，确认 *Data Resiliency* 有一个绿色勾号标记。

步骤

1. 使用以下命令列出所有磁盘：

```
$ lszdev
```

输出示例：

```
TYPE      ID
zfcplib  0.0.8204                                yes yes
zfcplib  0.0.8204:0x102107630b1b5060:0x4001402900000000 yes no  sda sg0
zfcplib  0.0.8204:0x500407630c0b50a4:0x3002b03000000000 yes yes  sdb sg1
qeth     0.0.bdd0:0.0.bdd1:0.0.bdd2              yes no  encbdd0
generic-ccw 0.0.0009                                yes no
```

在 **ID** 项中，SCSI 磁盘以 **zfcplib** 表示，格式是 **<device-id>:<wwpn>:<lun-id>**。第一个磁盘用于操作系统。如果一个存储设备失败，则可以将其替换为新磁盘。

2. 删除磁盘。

在磁盘上运行以下命令，使用要替换的磁盘的 SCSI 磁盘标识符替换 **scsi-id**。

```
$ chzdev -d scsi-id
```

例如：以下命令删除设备 ID 为 **0.0.8204**、WWPN **0x500507630a0b50a4** 以及 LUN **0x4002403000000000** 的一个磁盘：

```
$ chzdev -d 0.0.8204:0x500407630c0b50a4:0x3002b03000000000
```

3. 使用以下命令附加一个新的 SCSI 磁盘：

```
$ chzdev -e 0.0.8204:0x500507630b1b50a4:0x4001302a00000000
```



注意

新磁盘的设备 ID 必须与要替换的磁盘相同。新磁盘通过其 WWPN 和 LUN ID 进行标识。

4. 列出所有 FCP 设备以验证新磁盘是否已配置。

```
$ lszdev zfcplib
TYPE      ID                                ON PERS NAMES
zfcplib  0.0.8204:0x102107630b1b5060:0x4001402900000000 yes no  sda sg0
zfcplib  0.0.8204:0x500507630b1b50a4:0x4001302a00000000 yes yes  sdb sg1
```