

随着IT行业在全球范围内的快速发展，IT平台的规模和复杂程度出现了大幅度的提升，但是，高昂的硬件和运维管理成本、漫长的业务部署周期以及缺乏统一管理的基础架构为企业IT部门制造了重重障碍。云计算技术颠覆性的改变了传统IT行业的消费模式和服务模式，消费者实现了从以前的“购买软硬件产品”向“购买IT服务”转变，并通过Internet自助式的获取和使用服务，大大提高了IT效率和敏捷性。

本文分两部分，首先分享H3Cloud OS安装过程中手动分区操作详细步骤；其次分享经验：如何解决因默认分区带来根分区空间过小；导致制作云主机镜像时，根分区利用率达100%的问题。

由于CentOS 7安装过程中默认分区的情况下，将根分区划分较小，而H3Cloud OS使用到的虚拟机镜像文件存放于分区/var/lib/glance/images目录下，并且镜像文件一般较大几个G甚至是几十G的大小，很快将根分区磁盘空间占用完。

根分区空间不足最终导致Docker容器进程异常。

### 1、H3Cloud OS安装部署规范检查

需要对照《H3Cloud云操作系统 单机模式部署指导》或《H3Cloud云操作系统集群模式部署指导》检查安装选择的服务器性能是否符合配置要求。并且虚拟机的配置不能低于同等配置的物理机。该配置是我们推荐的运行H3Cloud OS最基本的部署要求，请严格执行。

### 2、H3Cloud OS安装过程中如何手动自定义分区大小

H3Cloud OS安装过程与CentOS 7等Linux操作系统类似，分区必须要存在根分区（用符号表示为“/”）和Swap分区（也成为交换分区）。

其中根分区是文件系统的最根本的挂载点，任何分区或文件都挂载于根分区下，如果以一颗倒着树来比作Linux的文件系统，那么根分区则是树根，树干和所有的枝叶都基于它而存在。

交换分区也称为虚拟内存，顾名思义就是针对内存不足问题。Linux操作系统一大优势是对老设备的兼容性良好，对资源要求低，为解决设备内存不足问题，Linux系统将硬盘划分交换分区来虚拟内存，当内存不足时，交换分区便充当内存使用。一般情况下（内存远小于磁盘容量），建议交换分区为服务器或个人PC物理内存的1到3倍之间，更大的配额是允许的，但是具体分配是需结合实际物理内存容量。如今的服务器内存配置充裕情况下（尤其是内存大于磁盘容量时），只需象征性给出10G甚至更小的分区即可。

使用free命令可以直观查看交换分区大小及使用情况，具体如图-1所示：

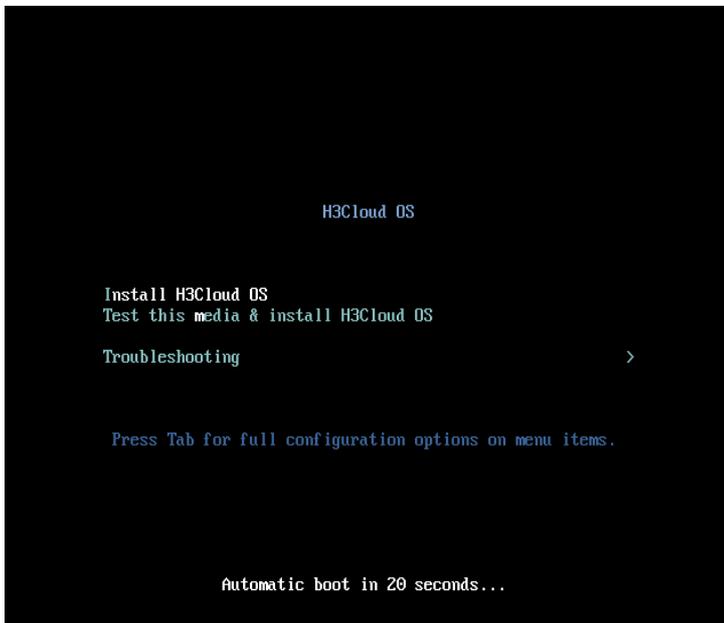
图-1 free命令查看交换分区

```
[root@cloudos1 ~]#  
[root@cloudos1 ~]# free  
              total        used         free      shared  buff/cache   available  
Mem:           3868520    3115148     165636     92060     587736    314028  
Swap:          4063228     3865884     197344  
[root@cloudos1 ~]#  
[root@cloudos1 ~]#  
[root@cloudos1 ~]# free -h  
              total        used         free      shared  buff/cache   available  
Mem:           3.7G         3.0G        131M        89M        602M        305M  
Swap:          3.9G         3.7G        193M
```

下文结合对应截图细述H3Cloud OS安装过程中分区自定义划分。

第一步，选择“Install H3Cloud OS”，按“enter”键，进行安装，如图-2所示：

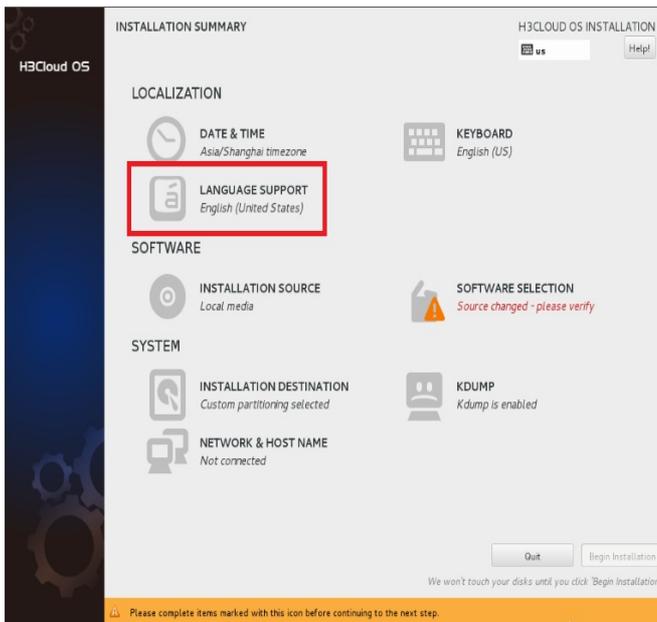
图-2 选择“Install H3Cloud OS”进行安装操作



【说明】：鉴于实验室环境资源有限，本文安装H3Cloud OS的虚拟机磁盘大小为80G，内存为4G，CPU为4核。客户实际环境需要参考安装文档推荐资源配置，严禁以本文具体资源配置用于实际生产环境。

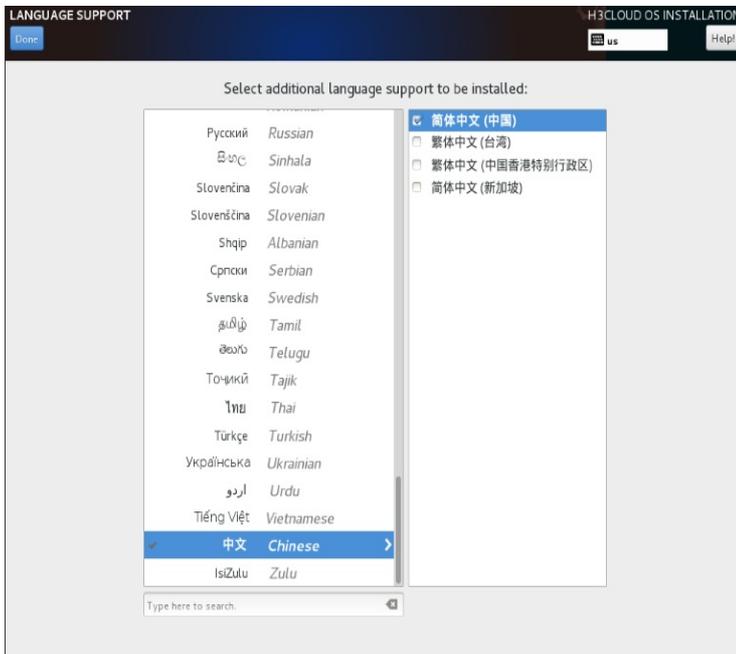
第二步，在“INSTALLATION SUMMARY”界面选择安装语言，默认为英文。具体如图-3所示：

图-3 选择语言

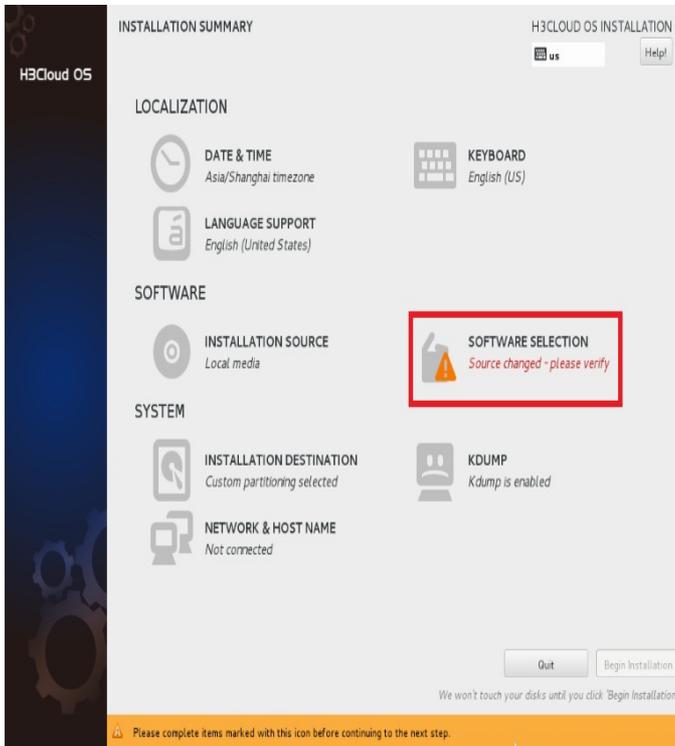


第三步，对云操作系统可以选择中文（此处中文是待安装的系统语言，不是安装过程的中文显示。），但建议采用英文环境（未安装中文输入法，切换中文路径不方便）具体如图-4所示：

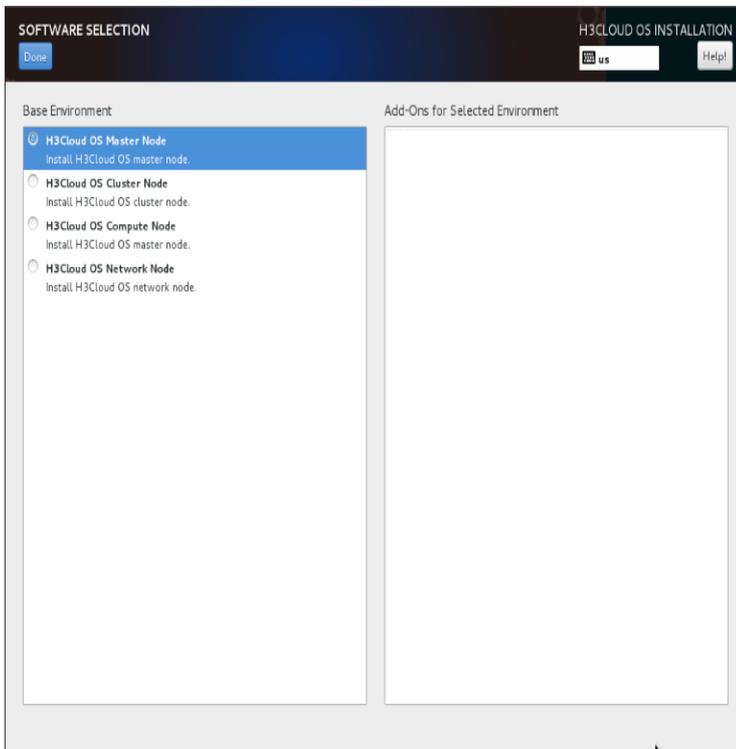
图-4 选择中文



第四步，点击“SOFTWARE SELECTION”选择软件，具体如图-5所示：  
图-5 选择软件

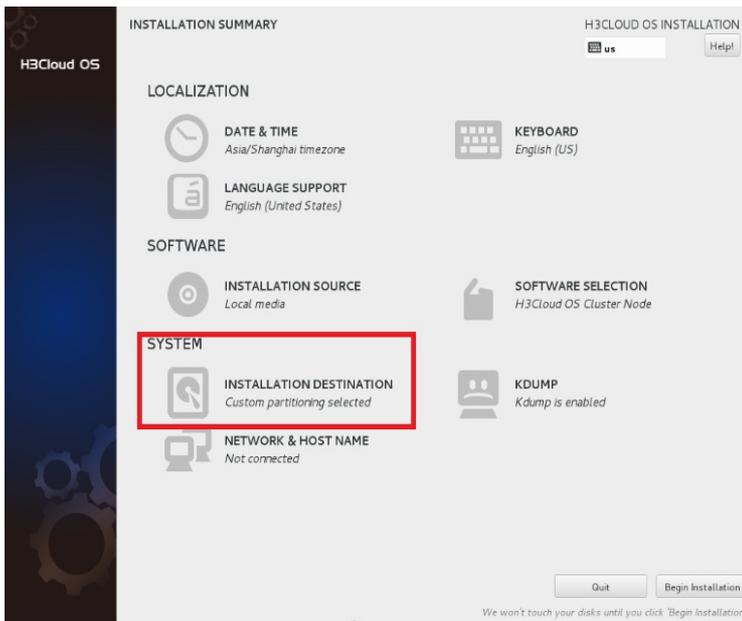


第五步，此处选择“H3Cloud OS Master Node”，具体参照单机或集群安装文档，此处如图-6所示：  
图-6 选择软件包



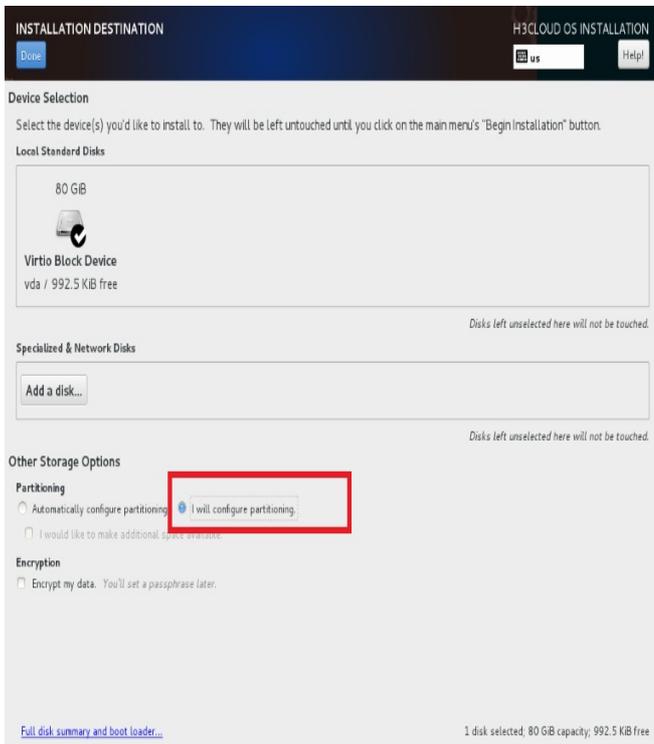
第六步，选择“INSTALLATION DESTINATION”，如图-7所示：

图-7 选择“INSTALLATION DESTINATION”

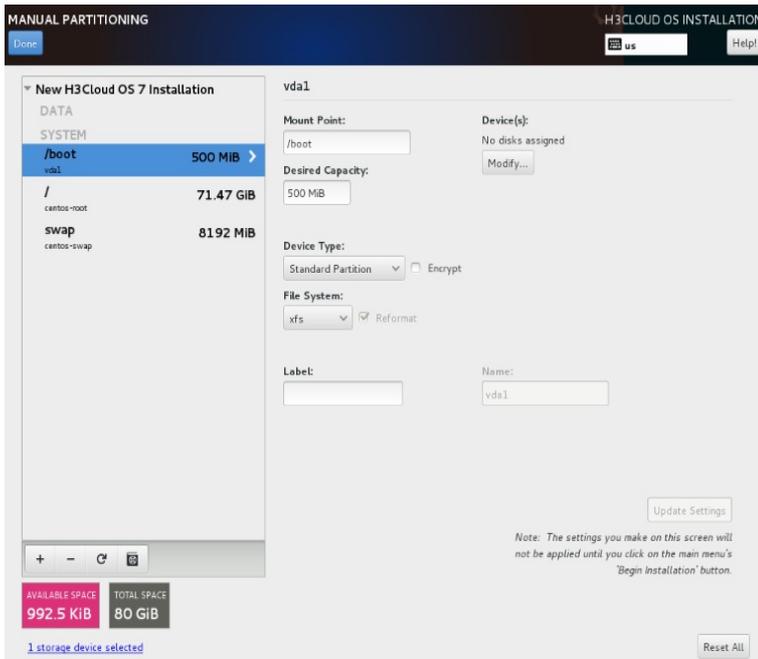


第七步，进入分区界面，选择“I will configure partitioning”为自定义模式，如图-8所示：

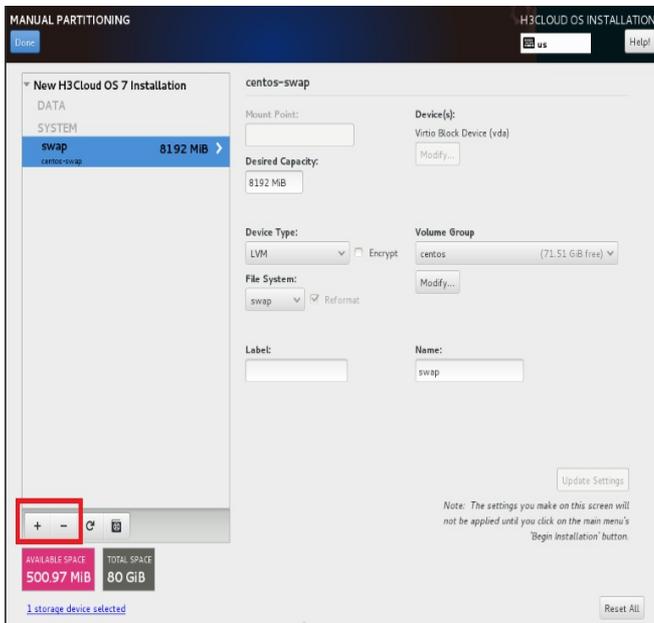
图-8 选择“I will configure partitioning”自定义分区



第八步，进入“MANUAL PARTITIONING”界面，显示默认分区情况，如图-9所示：  
图-9 “MANUAL PARTITIONING”界面显示默认分区情况

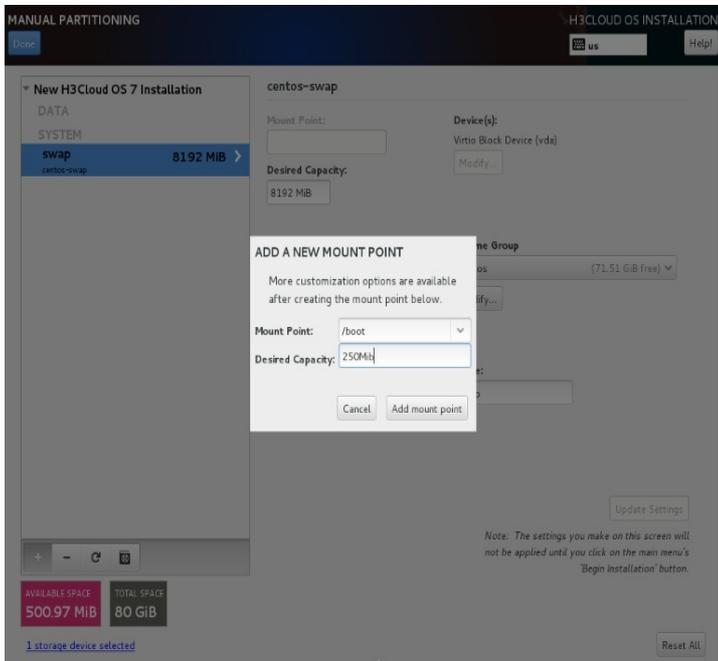


第九步，调整分区，点击“-”可以删除原有分区，此处保留交换分区，其他分区自定义调整，如图-10所示：  
图-10 调整分区



增加/boot分区，用来存放操作系统核心文件，如图-11所示：

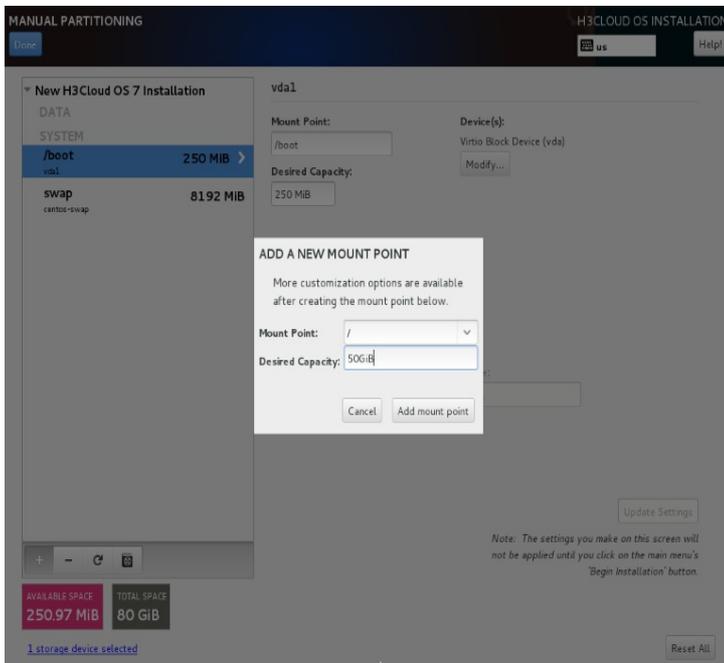
图-11 增加/boot分区



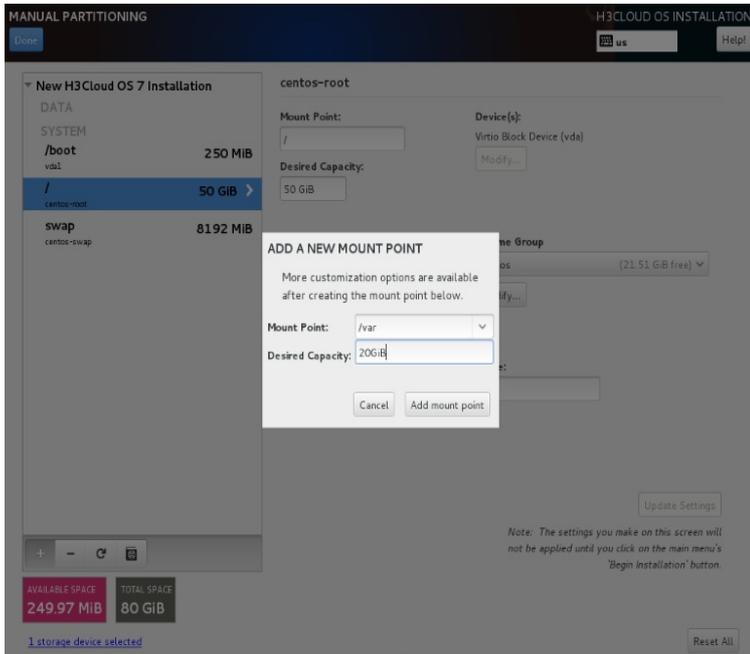
增加根分区（即“/”分区），如图-12所示：

图-12 增加大小为50G的根分区，如图-13所示：

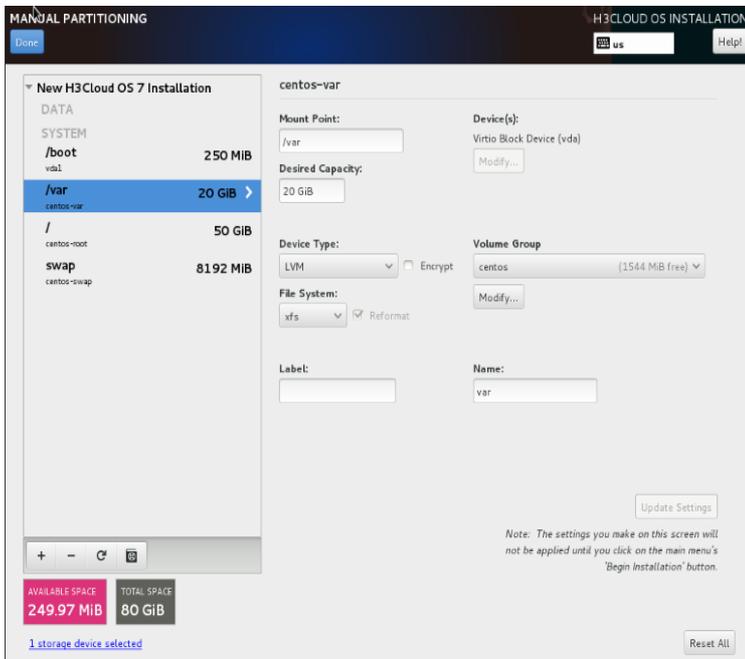
图-13 增加根分区



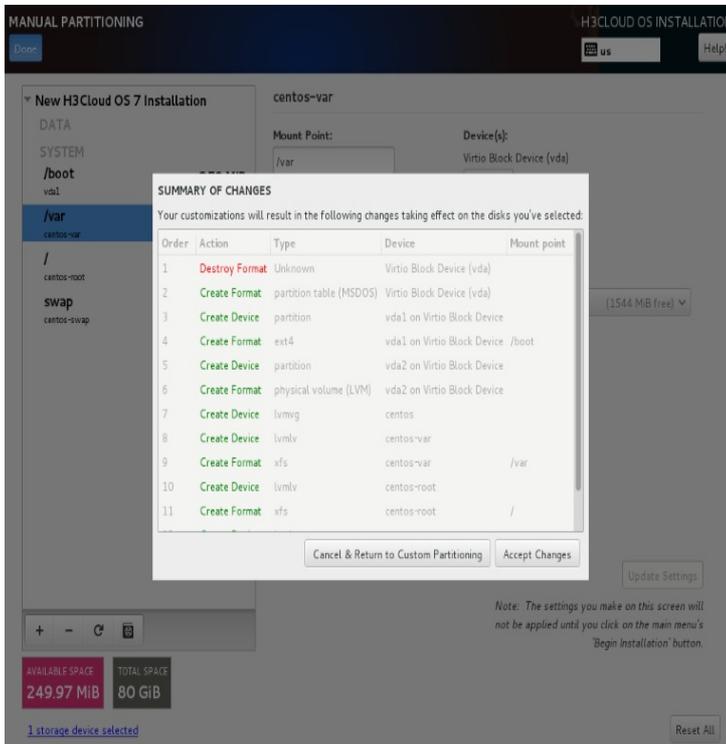
增加大小为20G的/var分区，该分区下存放云主机镜像（存放路径：`/var/lib/glance/images`），建议提前和客户沟通，以分配充裕的空间满足客户镜像需求。分区如图-14所示：  
图-14 增加/var分区



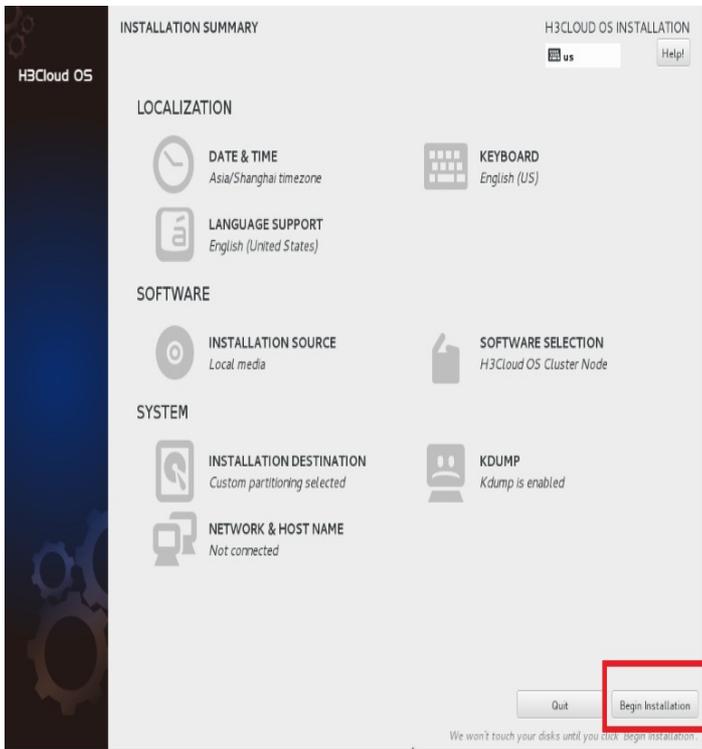
完成分区后，查看全部分区结果，如图-15所示：  
图-15 查看分区结果



第十步，点击“Done”，弹出“SUMMARY OF CHANGES”，如图-16所示：  
图-16 SUMMARY OF CHANGES页面

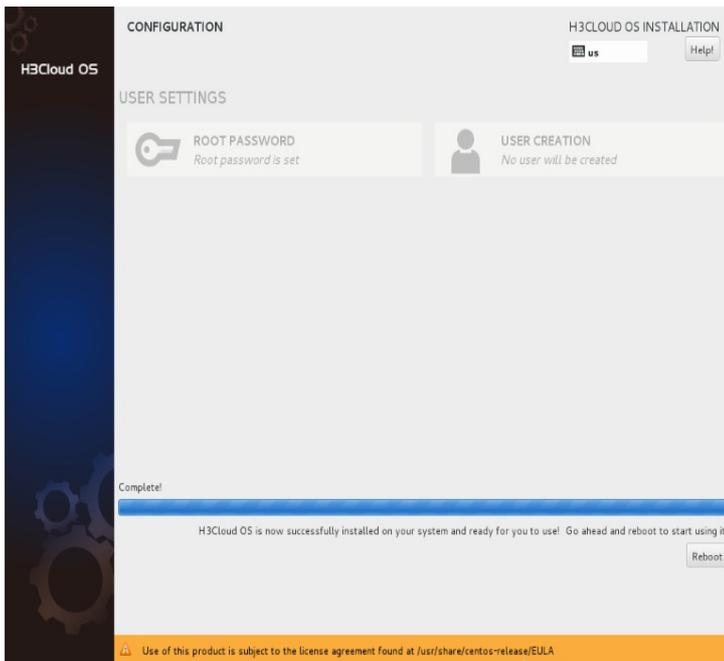


第十一步，选择上图中“Accept Changes”，进入安装界面，如图-17所示：  
图-17 安装界面，选择“Begin Installation”按钮



第十二步，软件安装完成，如图-18所示：

图-18 软件安装完成



第十三步，重启，登陆H3Cloud OS后台，验证分区结果，如图-19所示：

图-19 验证分区结果

```

CentOS Linux 7 (Core)
Kernel 3.10.0-229.el7.x86_64 on an x86_64

masternode login: root
Password:
Last login: Sun May 15 18:56:29 on
[root@masternode ~]# df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/centos-root 506  0.56  426  17% /
devtmpfs        1.9G  0  1.9G   0% /dev
tmpfs           1.9G  12K  1.9G   1% /dev/shm
tmpfs           1.9G  0.5M  1.9G   1% /run
tmpfs           1.9G  0  1.9G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/vda1       239M  187M  115M  49% /boot
/dev/mapper/centos-var 286  57M  286  1% /var
tmpfs           379M  0  379M   0% /run/user/0
[root@masternode ~]#

```

至此，上述共13步详细给出自定义分区操作步骤及说明。

### 3、H3Cloud OS安装后如何实现分区大小调整

当安装过程中未选择自定义分区时，由于默认选择为LVM（Logical Volume Management逻辑卷管理，简单地讲能动态调整Linux主机分区大小）。因此可以参考下述经验对分区进行调整。

【说明】此处实验主机配置：350G磁盘，4G内存，4核CPU，如图-20所示

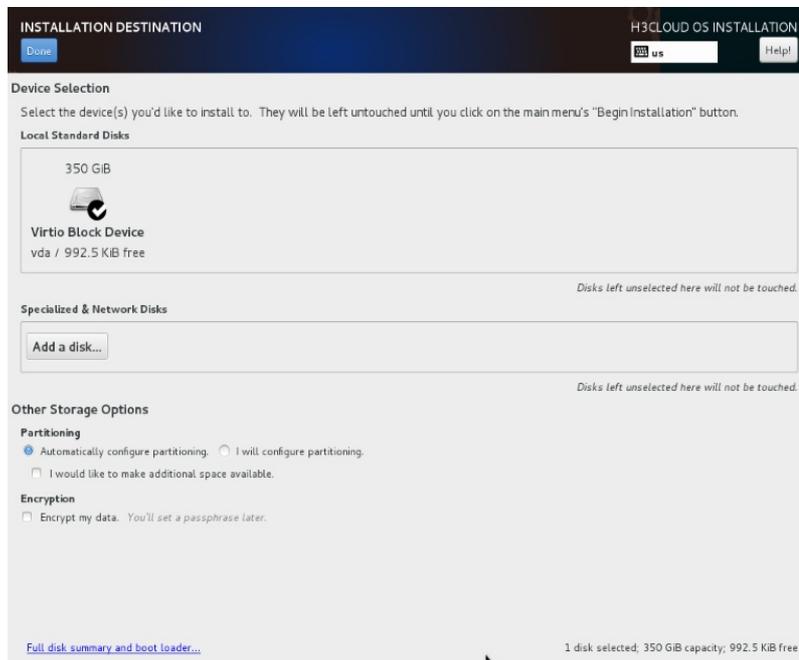
图-20 主机配置



此处主要关心磁盘大小，本文目的是调整磁盘分区，以解决主机镜像存放目录/var/lib/glance/images所在分区空间不足问题。

选择默认安装，未自定义划分分区，如图-21所示：

图-21 安装过程选择默认分区情况



完成安装后，查看分区结果，每一个分区可以对照WINDOWS系统下的盘符，如图-22所示

:

图-22 查看默认分区结果

```

#####
# Welcome to the H3CloudOS server #
#####
Server is running on x86_64 platform

Default administrator login: root
Default administrator password: cloudos

Default Deployer UI login: admin
Default Deployer UI password: admin

Please change root password on first login.

cloudos1 login: root
Password:
[root@cloudos1 ~]# df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/mapper/ho_cloudos1-root 50G  17G  34G  34% /
devtmpfs        1.9G     0  1.9G   0% /dev
tmpfs           1.9G  16K  1.9G   1% /dev/shm
tmpfs           1.9G  0.4M  1.9G   1% /run
tmpfs           1.9G     0  1.9G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/mapper/ho_cloudos1-home 296G  33M  296G   1% /home
/dev/sda1       477M  187M  341M  24% /boot
tmpfs           372M     0  372M   0% /run/user/0
[root@cloudos1 ~]#

```

系统默认分区会根据总磁盘容量大小，进行LVM智能分区，分区是默认为个人PC主机，因此对/home目录（通常称为家目录）划分80%左右的空间，主要目的是存放个人文件，当根分区出现故障时，由于“/”和“/home”是独立分区，“/home”分区内用户数据依然完整，此时最坏的情况是重装或修复“/”分区，并不会造成“/home”分区数据丢失，能保护用户数据。

而此时在大云环境中/var/lib/glance/images目录所在分区为根分区（默认情况下未划分独立/var分区），因此空间大小受限于根分区。

根分区大小为50G，占总空间350G的14.29%。

家目录大小为296G，占总空间350G的84.57%。

从实际使用情况家目录由于不是个人PC应用场景（即不存放个人数据）严重浪费，而根分区则配额不足，一般主机镜像在3G到几十个G之间，客户需要win7，win2008，及不同Linux版本镜像时根分区大小不能满足要求。

此时根据下述分享经验进行分区调整。

【注意事项说明】：此方法是减少家目录（/home）的大小，将减小的空间增加到根分区（/目录）上，但XFS文件系统的分区空间无法缩小，导致/home目录无法缩小，所以最后需要备份/home目录中的数据，删除/home目录的lvm卷，然后重建/home目录，操作之前一定要在虚拟机操作一遍，然后再到生产环境修改，有问题及时联系售后。

第一步，运行lvdisplay命令，查看lvm分区情况：

```

[root@cloudos1 ~]# lvdisplay
--- Logical volume ---
LV Path                /dev/ho_cloudos1/swap
LV Name                 swap
VG Name                ho_cloudos1
LV UUID                UKwQS9-CjpJ-XRRz-BCng-h4IB-hdbC-KemkES
LV Write Access        read/write
LV Creation host, time localhost, 2016-05-15 11:13:04 +0800
LV Status               available
# open                  2
LV Size                 3.88 GiB
Current LE              992
Segments                1
Allocation              inherit
Read ahead sectors     auto
- currently set to     8192
Block device            253:0

--- Logical volume ---
LV Path                /dev/ho_cloudos1/home
LV Name                 home
VG Name                ho_cloudos1
LV UUID                0W1D1T-keel-EOno-KxgW-88tp-BNqz-wvHv6L
LV Write Access        read/write
LV Creation host, time localhost, 2016-05-15 11:13:04 +0800
LV Status               available
# open                  1

```

```

LV Size      295.57 GiB
Current LE   75666
Segments     1
Allocation   inherit
Read ahead sectors auto
- currently set to 8192
Block device 253:2

--- Logical volume ---
LV Path      /dev/ho_cloudos1/root
LV Name      root
VG Name      ho_cloudos1
LV UUID      hwmhD7-OwP5-0DcS-cDkT-SCfn-fnsX-ESCy6N
LV Write Access read/write
LV Creation host, time localhost, 2016-05-15 11:13:36 +0800
LV Status    available
# open       1
LV Size      50.00 GiB
Current LE   12800
Segments     1
Allocation   inherit
Read ahead sectors auto
- currently set to 8192
Block device 253:1

```

第二步，运行umount /home命令，卸载家目录，结果如下图-23所示：

图-23 卸载家目录

```

[root@cloudos1 ~]#
[root@cloudos1 ~]# umount /home/
[root@cloudos1 ~]#
[root@cloudos1 ~]# df -l
Filesystem            1K-blocks    Used Available Use% Mounted on
/dev/mapper/ho_cloudos1-root 52403200 29322980 23080220 56% /
devtmpfs              1923240      0 1923240  0% /dev
tmpfs                 1934260      16 1934244  1% /dev/shm
tmpfs                 1934260 186964 1747296 10% /run
tmpfs                 1934260      0 1934260  0% /sys/fs/cgroup
/dev/vda1             487634 109352 348586 24% /boot
tmpfs                 386852      0 386852  0% /run/user/0
[root@cloudos1 ~]# █

```

第三步，减小家目录磁盘空间至100G，运行lvreduce -L 100G /dev/ho\_cloudos1/home命令，如图-24所示：

图-24 减小家目录空间至100G

```

[root@cloudos1 ~]#
[root@cloudos1 ~]# lvreduce -L 100G /dev/ho_cloudos1/home
WARNING: Reducing active logical volume to 100.00 GiB
THIS MAY DESTROY YOUR DATA (filesystem etc.)
Do you really want to reduce home? [y/n]: Y
Size of logical volume ho_cloudos1/home changed from 295.57 GiB (75666 extents) to 100.00 GiB (25600 extents).
Logical volume home successfully resized.
[root@cloudos1 ~]# █

```

第四步，查看物理可分配空间大小，运行vgdisplay -v命令，如图-25所示：

图-25 查看物理空间可分配空间大小

```

--- Physical volumes ---
PV Name           /dev/vda2
PV UUID           DgdxPG-MGpe-nVVk-I3M3-ydkW-BZG9-9raMwf
PV Status         allocatable
Total PE / Free PE 89474 / 50082

[root@cloudos1 ~]# █

```

Free PE值50082表示为可分配大小。

第五步，运行lvextend -l +50082 /dev/ho\_cloudos1/root命令调整分区，如图-26所示：

图-26 调整物理分区

```

[root@cloudos1 ~]#
[root@cloudos1 ~]# lvextend -l +50082 /dev/ho_cloudos1/root
Size of logical volume ho_cloudos1/root changed from 50.00 GiB (12800 extents) to 245.63 GiB (62882 extents).
Logical volume root successfully resized.
[root@cloudos1 ~]# █

```

第六步，激活空间变化项，运行xfs\_growfs /dev/ho\_cloudos1/root命令，如图-27所示：

图-27 使能空间变化项

```
[root@cloudos1 ~]#  
[root@cloudos1 ~]# xfs_growfs /dev/ho_cloudos1/root  
meta-data=/dev/mapper/ho_cloudos1-root isize=256  agcount=4, agsize=3276800 blks  
=                sectsz=512  attr=2, projid32bit=1  
=                crc=0      finobt=0  
data      =                bsize=4096  blocks=13107200, imaxpct=25  
=                sunit=0    swidth=0 blks  
naming    =version 2       bsize=4096  ascii-ci=0 ftype=0  
log       =internal      bsize=4096  blocks=6400, version=2  
=                sectsz=512  sunit=0 blks, lazy-count=1  
realtime  =none          extsz=4096  blocks=0, rtextents=0  
data blocks changed from 13107200 to 64391168  
[root@cloudos1 ~]#
```

第七步，新建/root/homebackup目录，备份/home目录下数据，如图-28所示：

图-28 备份/home目录下数据

```
[root@cloudos1 ~]# cd /home/  
[root@cloudos1 home]# ll  
total 8  
drwxr-xr-x 2 root root 23 May 16 06:43 test  
-rw-r--r-- 1 root root 61 May 16 06:42 xiaollllll.txt  
-rw-r--r-- 1 root root 36 May 16 06:43 xlkj.txt  
[root@cloudos1 home]#  
[root@cloudos1 home]# pwd  
/home  
[root@cloudos1 home]# mkdir /root/homebackup  
[root@cloudos1 home]#  
[root@cloudos1 home]# cp -rp * /root/homebackup/  
[root@cloudos1 home]#  
[root@cloudos1 home]# ll /root/homebackup/  
total 8  
drwxr-xr-x 2 root root 23 May 16 06:43 test  
-rw-r--r-- 1 root root 61 May 16 06:42 xiaollllll.txt  
-rw-r--r-- 1 root root 36 May 16 06:43 xlkj.txt  
[root@cloudos1 home]#
```

第八步，卸载家目录，删除家目录的逻辑卷，先运行umount /home确保家目录处于未挂载状态，再运行lvremove /dev/ho\_cloudos1/home命令删除逻辑卷。如图-29所示：

图-29 删除家目录逻辑卷

```
[root@cloudos1 ~]#  
[root@cloudos1 ~]# umount /home/  
umount: /home/: not mounted  
[root@cloudos1 ~]#  
[root@cloudos1 ~]#  
[root@cloudos1 ~]# lvremove /dev/ho_cloudos1/home  
Do you really want to remove active logical volume home? [y/n]: y  
Logical volume "home" successfully removed  
[root@cloudos1 ~]#
```

当输入umount /home命令时返回“umount: /home/: not mounted”表明家目录当前未处于挂载状态。

第九步，创建家目录的逻辑卷，运行lvcreate -L 100G -n home ho\_cloudos1命令，如图-30所示：

图-30 创建家目录逻辑卷

```
[root@cloudos1 ~]# lvcreate -L 100G -n home ho_cloudos1  
WARNING: xfs signature detected on /dev/ho_cloudos1/home at offset 0. Wipe it? [y/n]: y  
Wiping xfs signature on /dev/ho_cloudos1/home.  
Logical volume "home" created.  
[root@cloudos1 ~]#  
[root@cloudos1 ~]#
```

第十步，格式化新建的家目录，运行mkfs.xfs /dev/ho\_cloudos1/home命令，如图-31所示：

图-31 格式化新建家目录

```
[root@cloudos1 ~]# mkfs.xfs /dev/ho_cloudos1/home  
meta-data=/dev/ho_cloudos1/home isize=256  agcount=4, agsize=6553600 blks  
=                sectsz=512  attr=2, projid32bit=1  
=                crc=0      finobt=0  
data      =                bsize=4096  blocks=26214400, imaxpct=25  
=                sunit=0    swidth=0 blks  
naming    =version 2       bsize=4096  ascii-ci=0 ftype=0  
log       =internal log   bsize=4096  blocks=12800, version=2  
=                sectsz=512  sunit=0 blks, lazy-count=1  
realtime  =none          extsz=4096  blocks=0, rtextents=0  
[root@cloudos1 ~]#
```

第十一步，挂载家目录，运行mount /dev/ho\_cloudos1/home /home命令，如图-32所示：

图-32 挂载家目录

```
[root@cloudos1 ~]#  
[root@cloudos1 ~]#  
[root@cloudos1 ~]# mount /dev/ho_cloudos1/home /home  
[root@cloudos1 ~]#  
[root@cloudos1 ~]#
```

第十二步，查看调整后分区明细，运行df -h命令，如图-33所示：

图-33 查看分区后明细

```
[root@cloudos1 ~]# df -h  
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on  
/dev/mapper/ho_cloudos1-root 246G  29G  218G  12% /  
devtmpfs        1.9G   0  1.9G   0% /dev  
tmpfs           1.9G  16K  1.9G   1% /dev/shm  
tmpfs           1.9G  175M  1.7G  10% /run  
tmpfs           1.9G   0  1.9G   0% /sys/fs/cgroup  
/dev/vda1       477M  107M  341M  24% /boot  
tmpfs           378M   0  378M   0% /run/user/0  
/dev/mapper/ho_cloudos1-home 100G   33M  100G   1% /home  
[root@cloudos1 ~]#
```

第十三步，恢复家目录下数据，运行cp -rp /root/homebackup /home命令，如图-34所示：

图-34 恢复数据

```
[root@cloudos1 ~]# cd /home/  
[root@cloudos1 home]#  
[root@cloudos1 home]# ll  
total 0  
[root@cloudos1 home]#  
[root@cloudos1 home]#  
[root@cloudos1 home]# cp -rp /root/homebackup/* .  
[root@cloudos1 home]#  
[root@cloudos1 home]# ll  
total 8  
drwxr-xr-x 2 root root 23 May 16 06:43 test  
-rw-r--r-- 1 root root 61 May 16 06:42 xiao111111.txt  
-rw-r--r-- 1 root root 36 May 16 06:43 xlkj.txt  
[root@cloudos1 home]#  
[root@cloudos1 home]#
```

上述通过13个详细步骤并结合截图，给出调整分区操作。