

《高级操作系统》 实验1

虚拟机安装openEuler及内核编译与安装

■ 实验内容

- 任务一：虚拟机安装openEuler操作系统
- 任务二：openEuler内核编译与安装
- 任务三：内核模块编程

■ openEuler简介



• openEuler是什么

- 由原来的华为服务器操作系统 EulerOS 开源后命名为 openEuler。
- openEuler 是一个开源免费的Linux发行版系统/平台。
- 通过开放的社区形式与全球的开发者共同构建一个开放、多元和架构包容的软件生态体系。

• openEuler的发展历程

- 2019年9月18日，华为宣布 openEuler 开源，openEuler 开源社区正式上线。
- 2019年12月31日，openEuler 开源社区（以下简称“openEuler 社区”）正式开放源代码、镜像及开发测试环境，openEuler 开源代码正式上线。后续华为会逐步把操作系统、编译器/JDK 等领域的华为内部基础平台能力开源至openEuler社区。
- 2020年3月27日，openEuler 开源社区正式发布 openEuler LTS 20.03（Long Term Support）版本。这标志着 openEuler 已经有了成熟的规模商用能力。

■ openEuler特点

- openEuler特点

- openEuler 是面向企业级的通用服务器架构平台，基于 Linux 稳定的系统内核，支持鲲鹏处理器和容器虚拟化技术，特性包括：系统高可靠、高安全以及高保障。
- 硬件兼容性方面，支持 x86/ARM 64、TaiShan 2280 均衡型，以及 FusionServer Pro 2288H VS。
- 软件方面的关键特性包括：
 - 多核调度技术：采用多核调度技术，拥有三级智能调度，使得 Nginx 性能平均提升了15%、多进程并发时延缩短 60%、Web 服务器性能提升 137%。
 - iSula 轻量级容器：iSula 是一种云原生轻量级容器解决方案，可通过统一、灵活的架构满足 ICT 领域端、边、云场景的多种需求。具备轻、快、易、灵的特点；启动时间缩短35%，内存资源消耗降低68%。
 - A-Tune 场景自优化：A-Tune 是智能性能优化系统软件，即通过机器学习引擎对业务应用建立精准模型，再根据业务负载智能匹配最佳操作系统配置参数组合，实现系统整体运行效率提升。典型场景的智能自优化，可以提升系统调优效率30%。
 - 集成 KAE 插件：采用了集成 KAE 加速引擎插件，软硬协同，助力鲲鹏实现10%-100%性能提升。

■ 任务一：虚拟机安装openEuler

- 基本步骤
 - 1. 下载安装虚拟机virtualbox
 - 2. 创建新虚拟机。
 - 3. 载入系统镜像，按照提示安装系统。

■ 任务一：虚拟机安装openEuler

所需软件：

1. 虚拟机软件virtualbox

<https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>



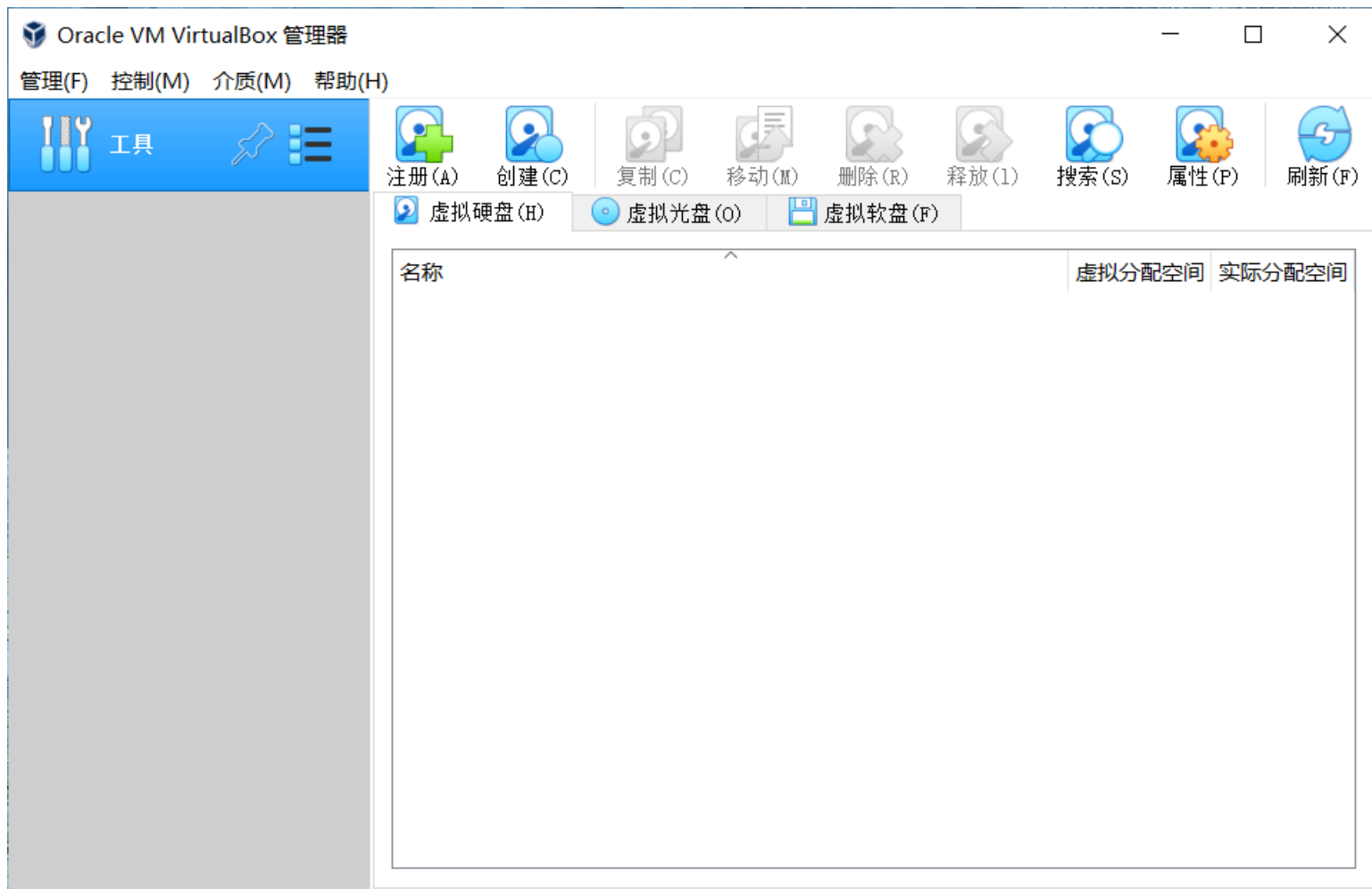
2. openEuler镜像

<https://www.openeuler.org/zh/download/>



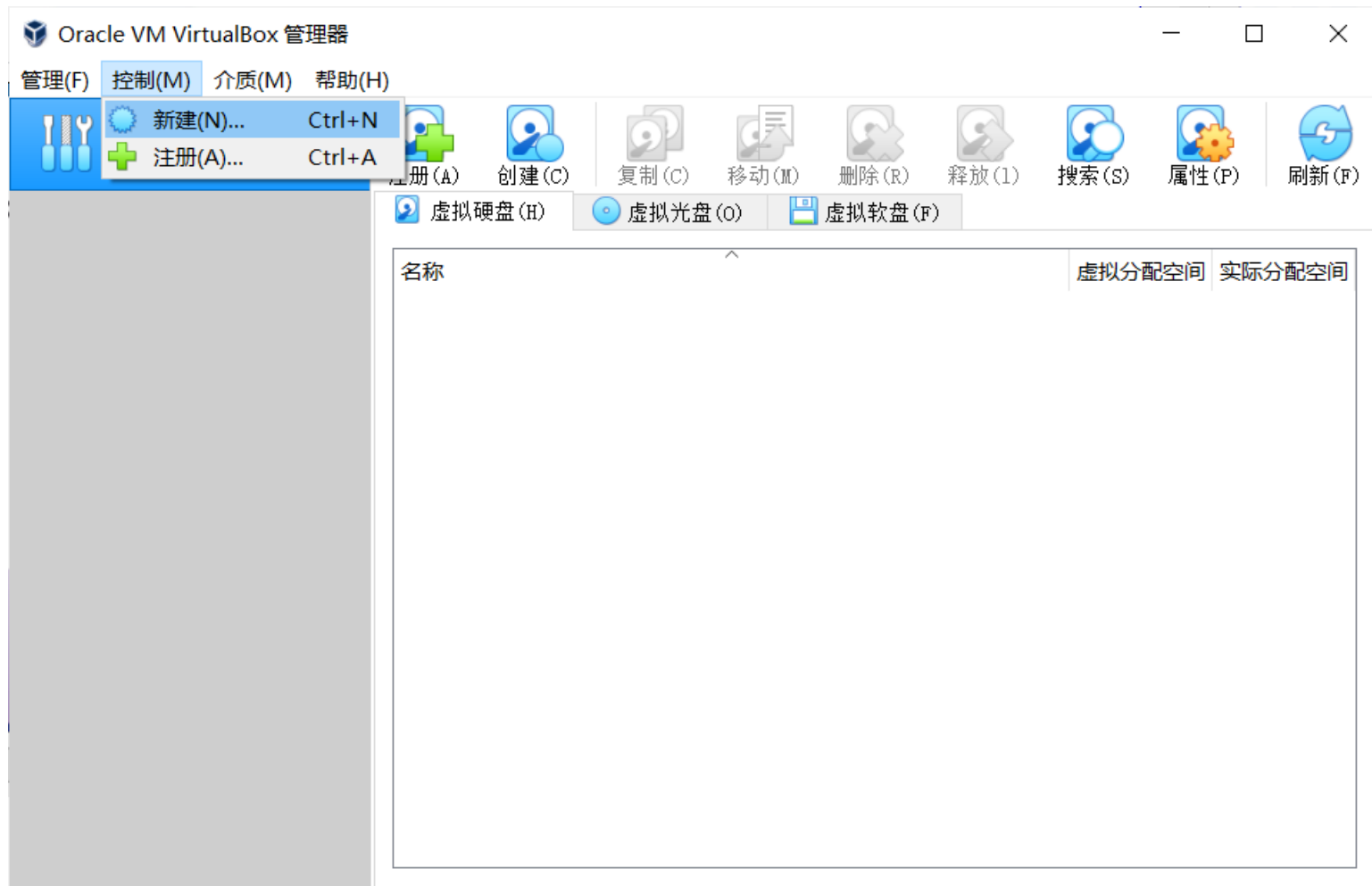
任务一：虚拟机安装openEuler

1. 打开虚拟机软件



任务一：虚拟机安装openEuler

2.创建虚拟机



任务一：虚拟机安装openEuler

3.选择新建

新建虚拟机

虚拟电脑名称和系统类型

请选择新虚拟电脑的描述名称及要安装的操作系统类型。此名称将用于标识此虚拟电脑。

名称: openEuler

文件夹: D:

类型(T): Linux

版本(V): Other Linux (64-bit)

4.下一步,设置内存为4G

新建虚拟机

内存大小

选择分配给虚拟电脑的内存大小(MB)。

建议的内存大小为 512 MB。

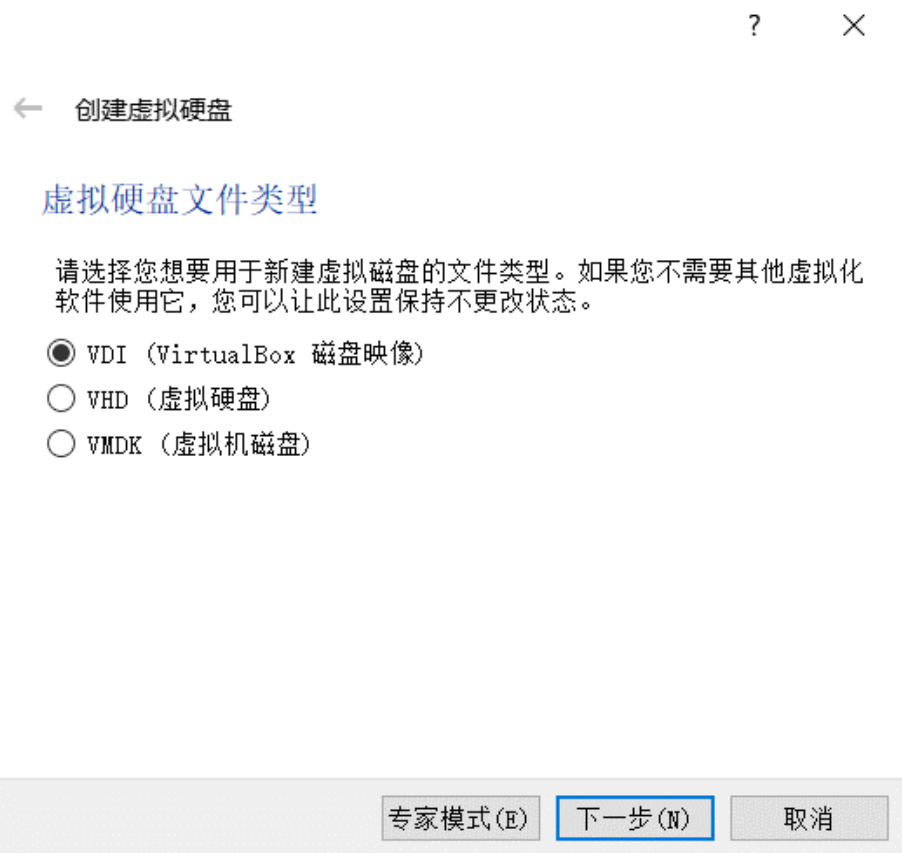
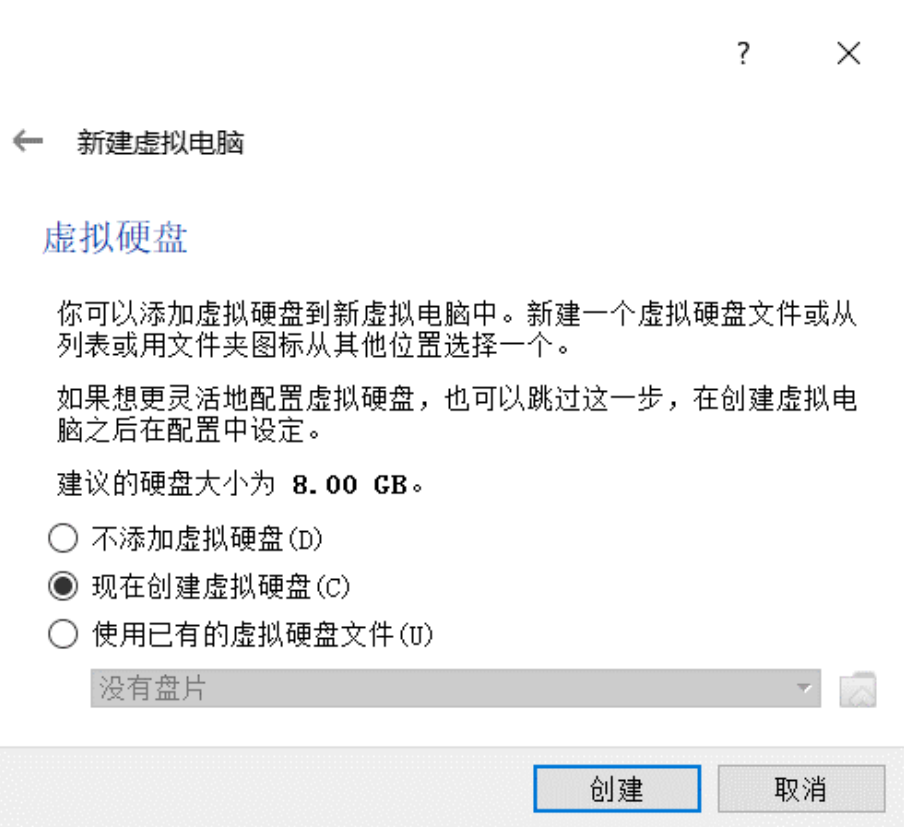
4 MB 16384 MB

4096 MB

任务一：虚拟机安装openEuler

5.选择现在创建虚拟硬盘

6.选择默认VDI格式



任务一：虚拟机安装openEuler

7. 选择动态分配

← 创建虚拟硬盘

存储在物理硬盘上

请选择新建虚拟硬盘文件是应该为其使用而分配(动态分配)，还是应该创建完全分配(固定分配)。

动态分配的虚拟磁盘只是逐渐占用物理硬盘的空间（直至达到 **分配的大小**），不过当其内部空间不用时不会自动缩减占用的物理硬盘空间。

固定大小的虚拟磁盘文件可能在某些系统中要花很长时间来创建，但它往往使用起来较快。

☒ 动态分配(D)
☐ 固定大小(F)

下一步(N)

取消

8. 调整硬盘大小，这里设置为20GB

← 创建虚拟硬盘

文件位置和大小

请在下面的框中键入新建虚拟硬盘文件的名称，或单击文件夹图标来选择创建文件要保存到的文件夹。

D:\openEuler\openEuler.vdi

选择虚拟硬盘的大小。此大小为虚拟硬盘文件在实际硬盘中能用的极限大小。

4.00 MB 2.00 TB 20.00 GB

创建

取消

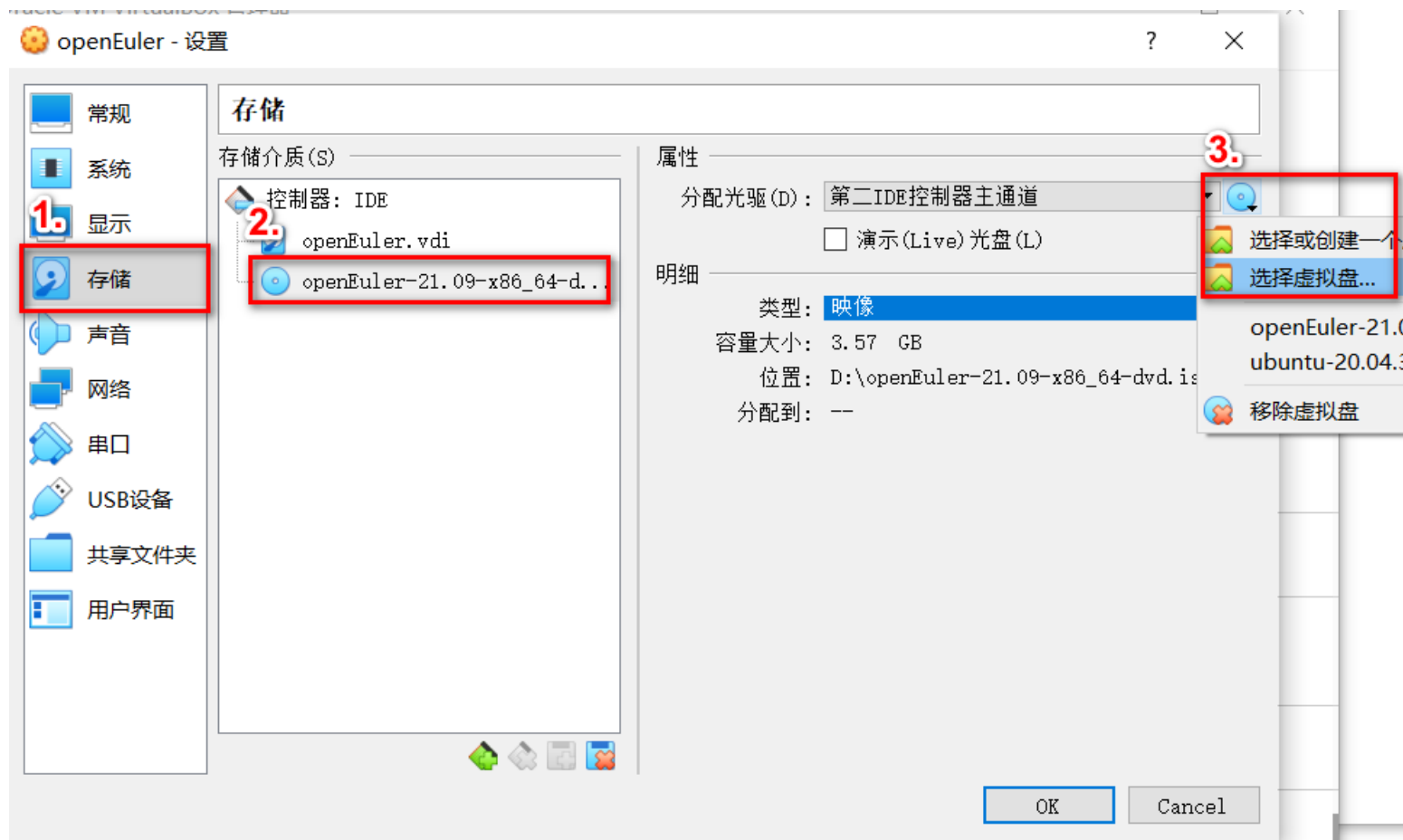
任务一：虚拟机安装openEuler

9.已经创建好的一个虚拟机



任务一：虚拟机安装openEuler

10.载入系统镜像

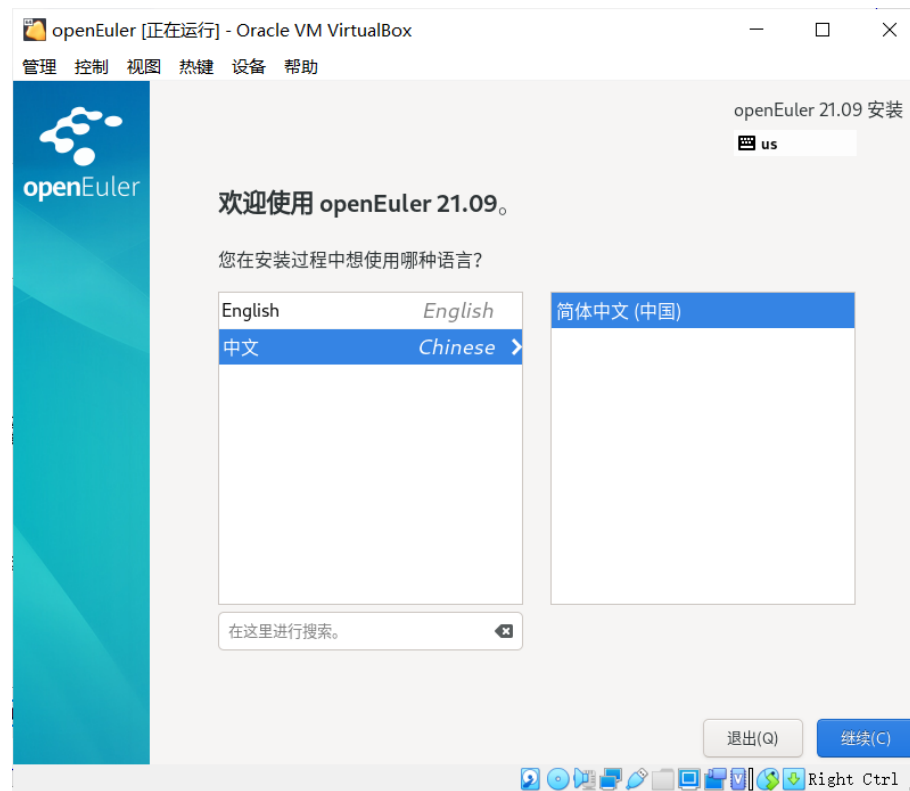
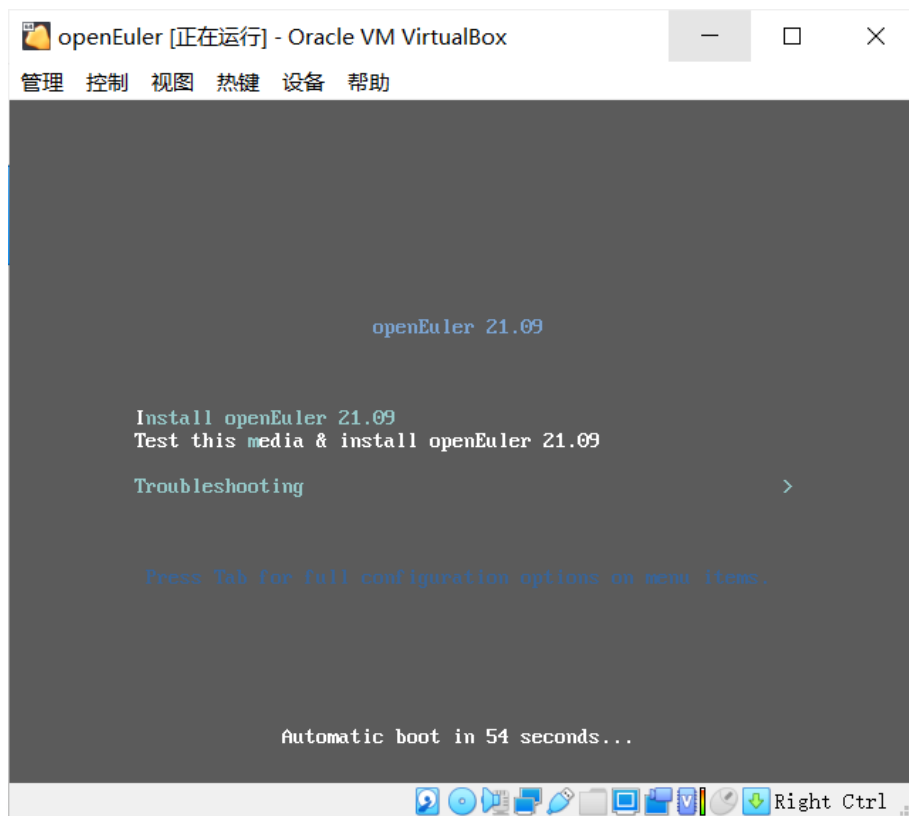


任务一：虚拟机安装openEuler

11.启动虚拟机，选择第一项

12.进入GUI安装界面

Install openEuler



任务一：虚拟机安装openEuler

13.配置系统

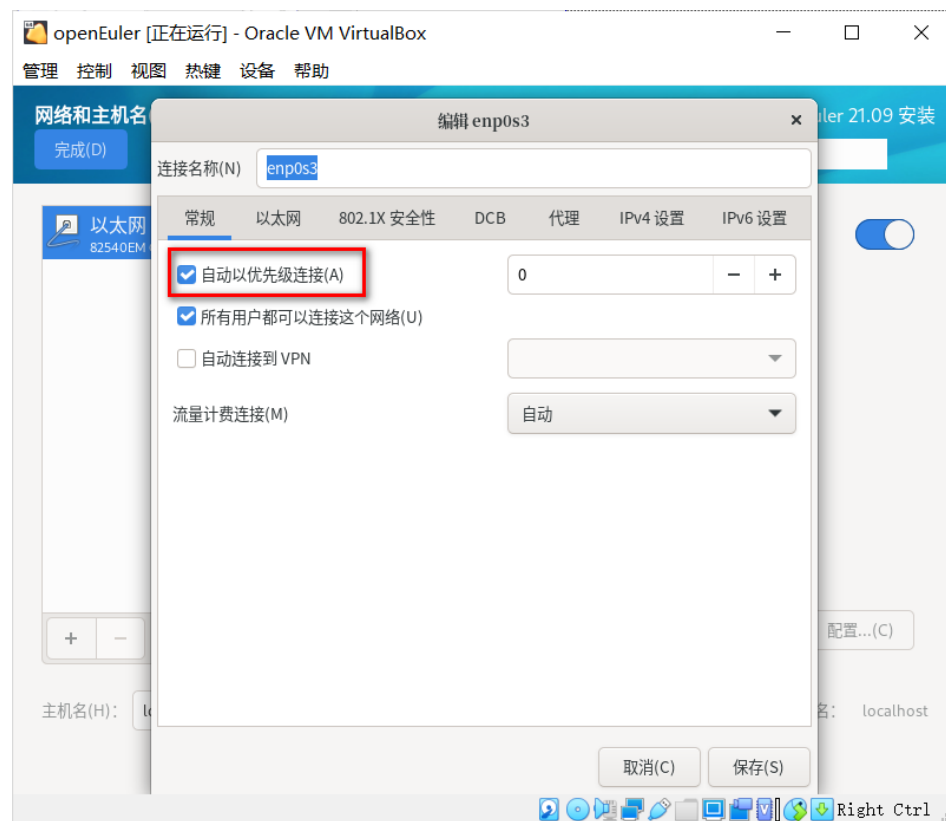
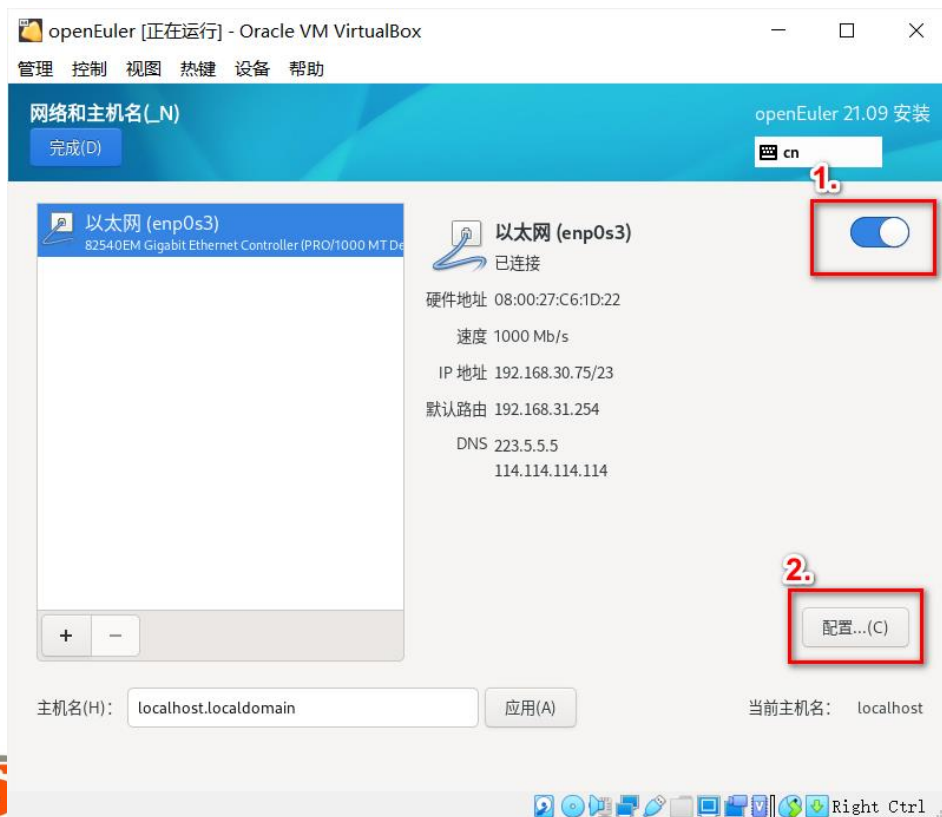
14.点击 安装目的地，然后点击完成



任务一：虚拟机安装openEuler

15. 选择网络和主机名，打开已连接

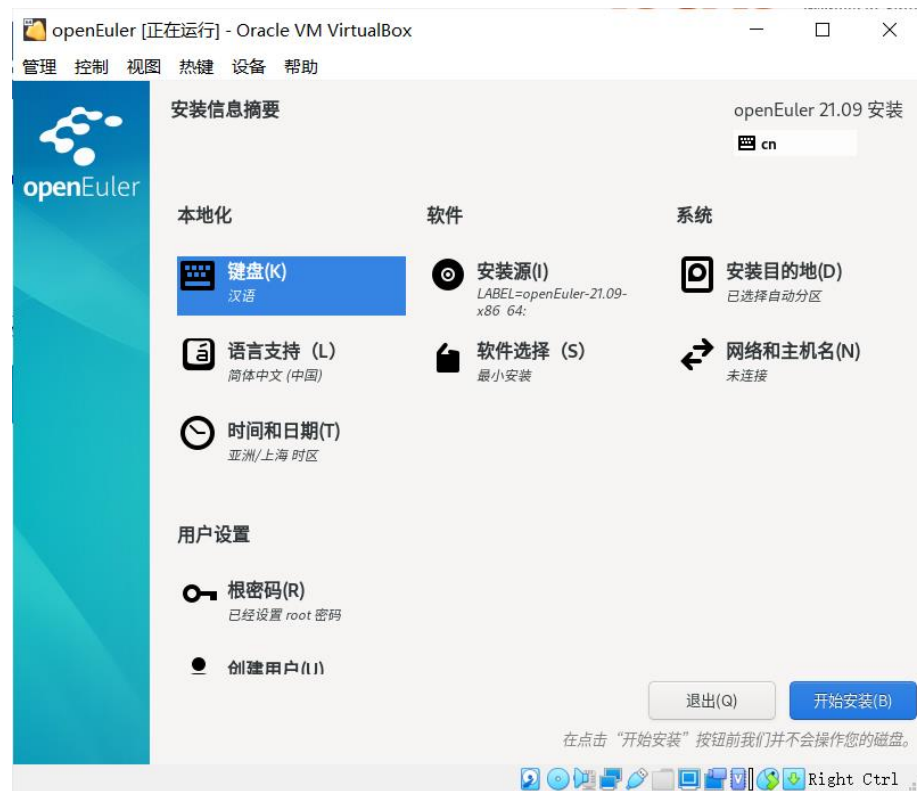
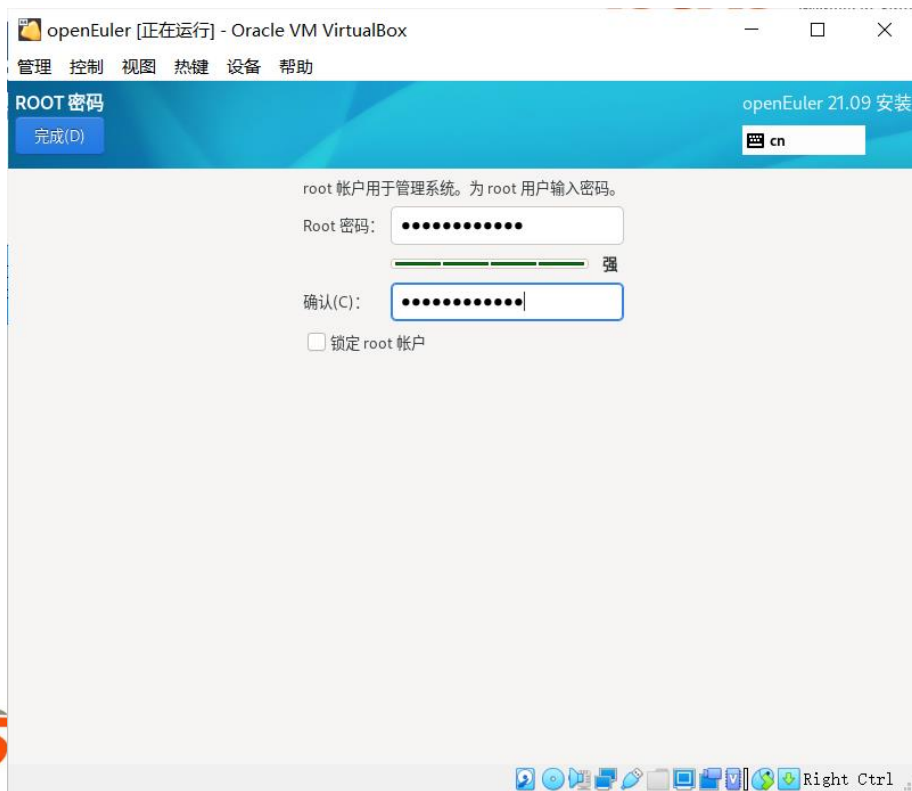
16. 点击配置按钮，在常规选项卡下勾选【自动以优先级连接】



任务一：虚拟机安装openEuler

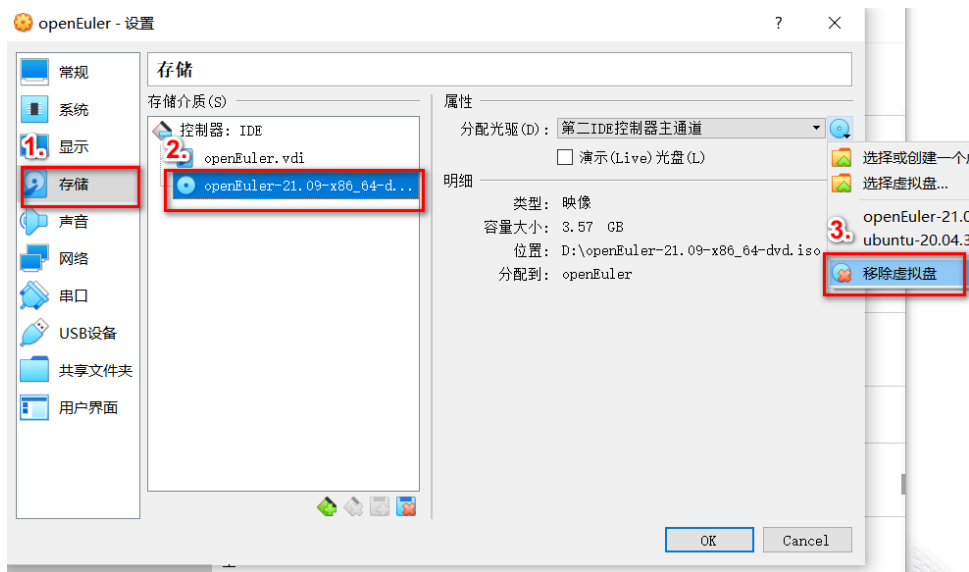
17.点击 根密码 设置密码

18.全部配置好后，点击 开始安装

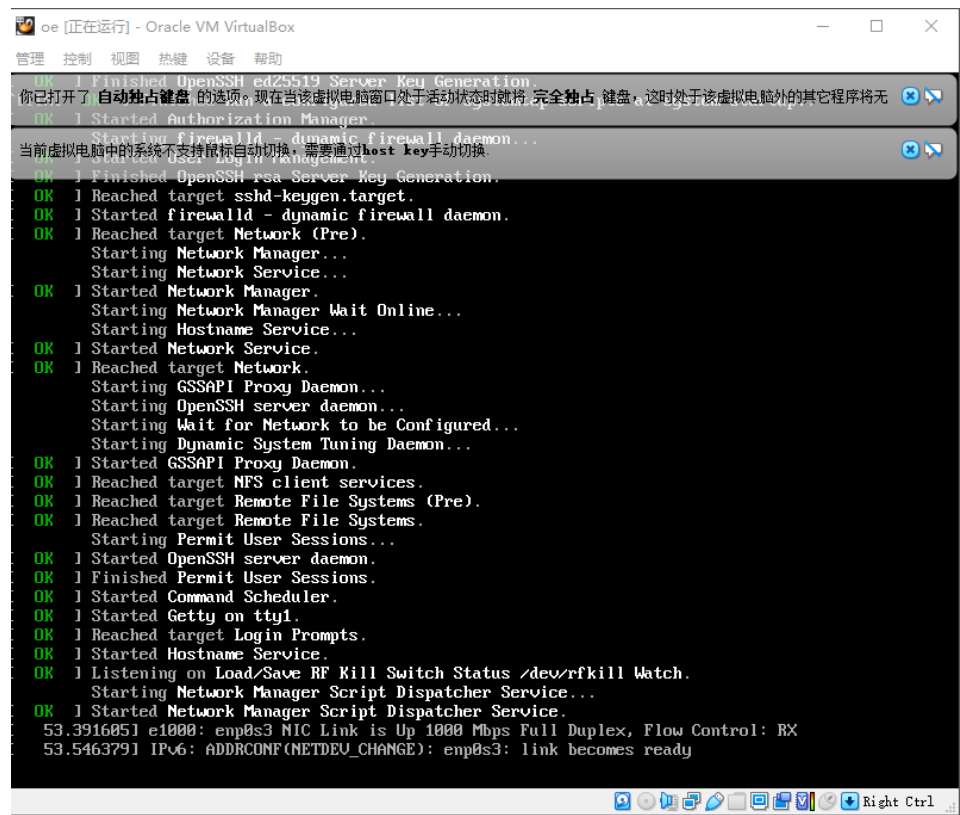


任务一：虚拟机安装openEuler

19. 安装完成后关闭虚拟机，在设置中移除虚拟盘，避免从光盘启动



20. 重新启动虚拟机



任务一：虚拟机安装openEuler

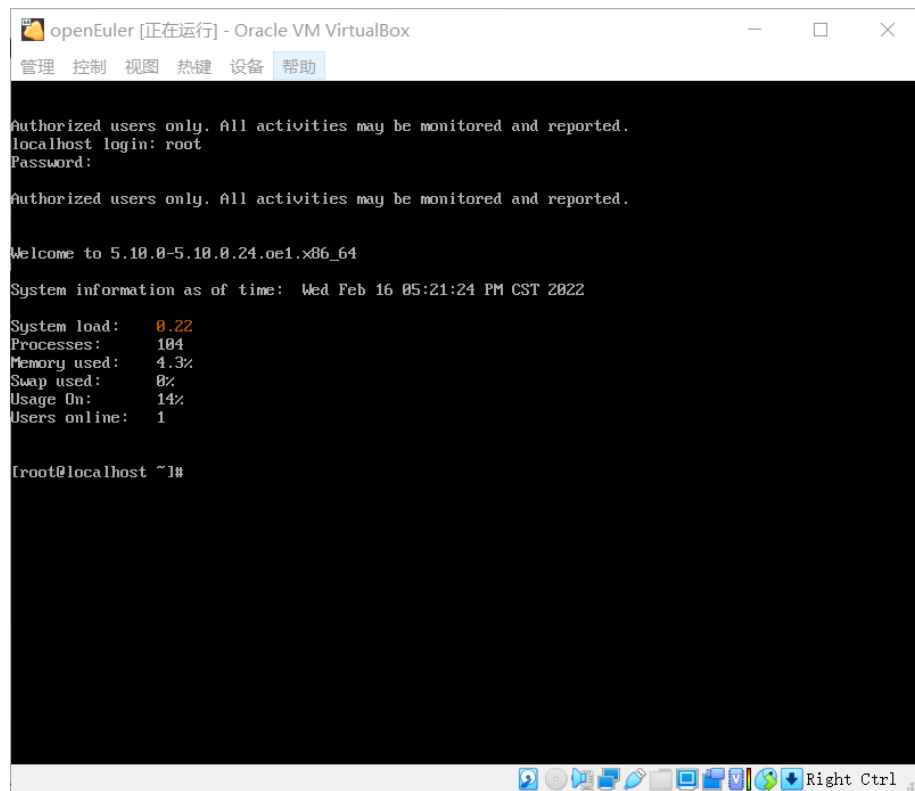
21.输入用户名和密码。默认用户名为root
22.成功登入系统



openEuler [正在运行] - Oracle VM VirtualBox

管理 控制 视图 热键 设备 帮助

```
Authorized users only. All activities may be monitored and reported.  
localhost login: root  
Password:
```



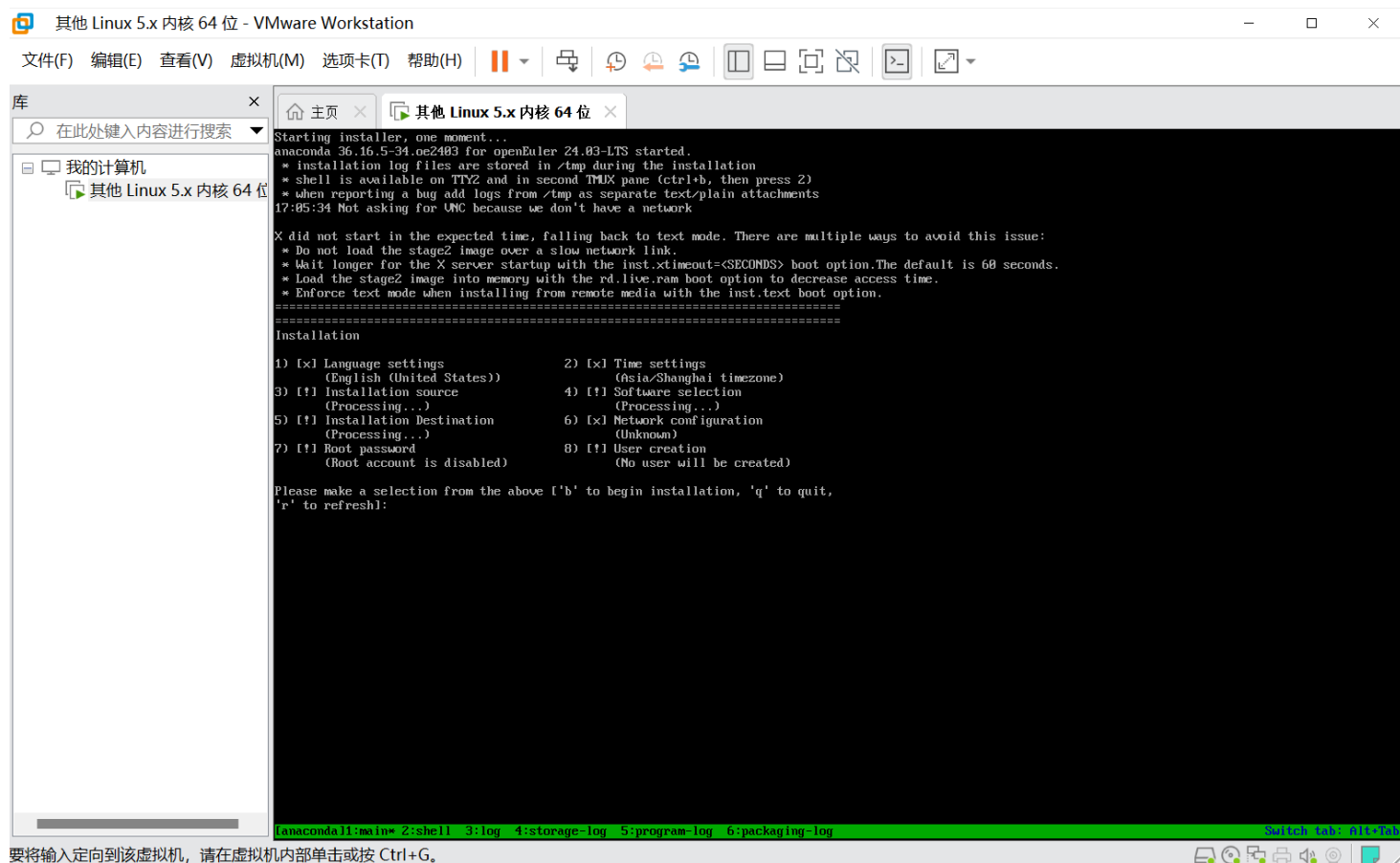
openEuler [正在运行] - Oracle VM VirtualBox

管理 控制 视图 热键 设备 帮助

```
Authorized users only. All activities may be monitored and reported.  
localhost login: root  
Password:  
  
Authorized users only. All activities may be monitored and reported.  
  
Welcome to 5.10.0-5.10.0.24.oe1.x86_64  
  
System information as of time: Wed Feb 16 05:21:24 PM CST 2022  
  
System load: 0.22  
Processes: 104  
Memory used: 4.3%  
Swap used: 0%  
Usage On: 14%  
Users online: 1  
  
[root@localhost ~]#
```

任务一：虚拟机安装openEuler

如果安装出现“kernel panic”等字样，说明当前CPU型号可能与openEuler不兼容，可考虑更换openEuler版本或使用VMWare。



```
Starting installer, one moment...
anaconda 36.16.5-34.oe2403 for openEuler 24.03-LTS started.
* installation log files are stored in /tmp during the installation
* shell is available on TTY2 and in second TUI pane (ctrl+b, then press 2)
* when reporting a bug add logs from /tmp as separate text/plain attachments
17:05:34 Not asking for UIC because we don't have a network

X did not start in the expected time, falling back to text mode. There are multiple ways to avoid this issue:
* Do not load the stage2 image over a slow network link.
* Wait longer for the X server startup with the inst.xtimeout=<SECONDS> boot option. The default is 60 seconds.
* Load the stage2 image into memory with the rd.live.ram boot option to decrease access time.
* Enforce text mode when installing from remote media with the inst.text boot option.
=====
Installation
1) [x] Language settings          2) [x] Time settings
   (English (United States))      (Asia/Shanghai timezone)
3) [!] Installation source        4) [!] Software selection
   (Processing...)                (Processing...)
5) [!] Installation Destination   6) [x] Network configuration
   (Processing...)                (Unknown)
7) [!] Root password              8) [!] User creation
   (Root account is disabled)     (No user will be created)

Please make a selection from the above ['b' to begin installation, 'q' to quit,
'r' to refresh]:
```

任务一：虚拟机安装openEuler

如果出现如上页的shell安装界面，在（5）Installation Destination中选择创建的虚拟硬盘，（3）中会自动识别iso镜像文件。
在一切都设置完成后，输入b键开始安装。

```
Installation
1) [x] Language settings          2) [x] Time settings
   (English (United States))      (Asia/Shanghai timezone)
3) [x] Installation source        4) [x] Software selection
   (LABEL=openEuler-24.03-LTS-   (Minimal Install)
   x86_64:)
5) [x] Installation Destination  6) [x] Network configuration
   (Automatic partitioning       (Unknown)
   selected)
7) [x] Root password             8) [ ] User creation
   (Root password is set)        (No user will be created)

Please make a selection from the above ['b' to begin installation, 'q' to quit,
'r' to refresh]: b
=====
Progress
```

■ 安装可视化操作界面（可选）

- openEuler支持安装第三方桌面环境

安装命令

```
# sudo dnf install ukui
```

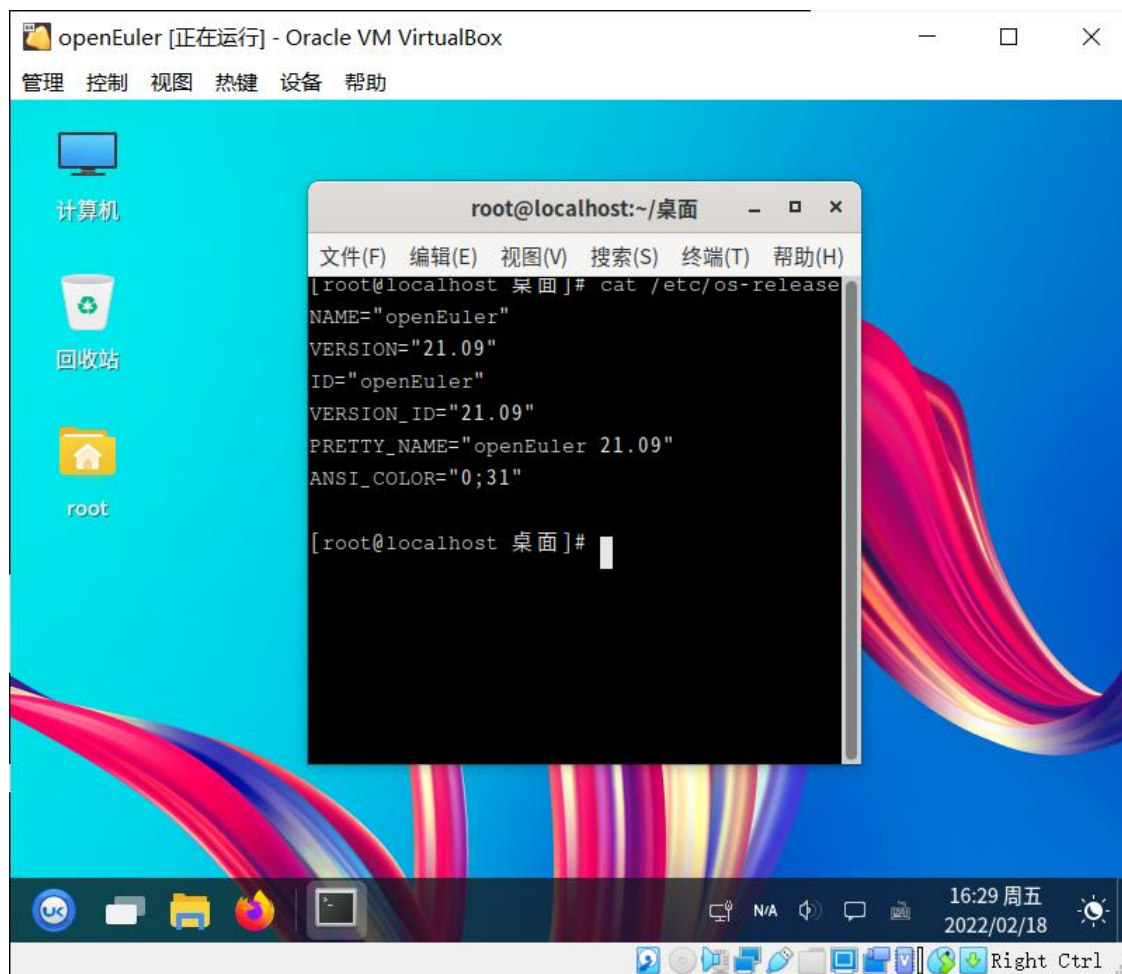
设置图形化启动

```
# systemctl set-default graphical.target
```

官方参考文档: <https://docs.openEuler.org/zh/docs/21.09/docs/desktop/desktop.html>

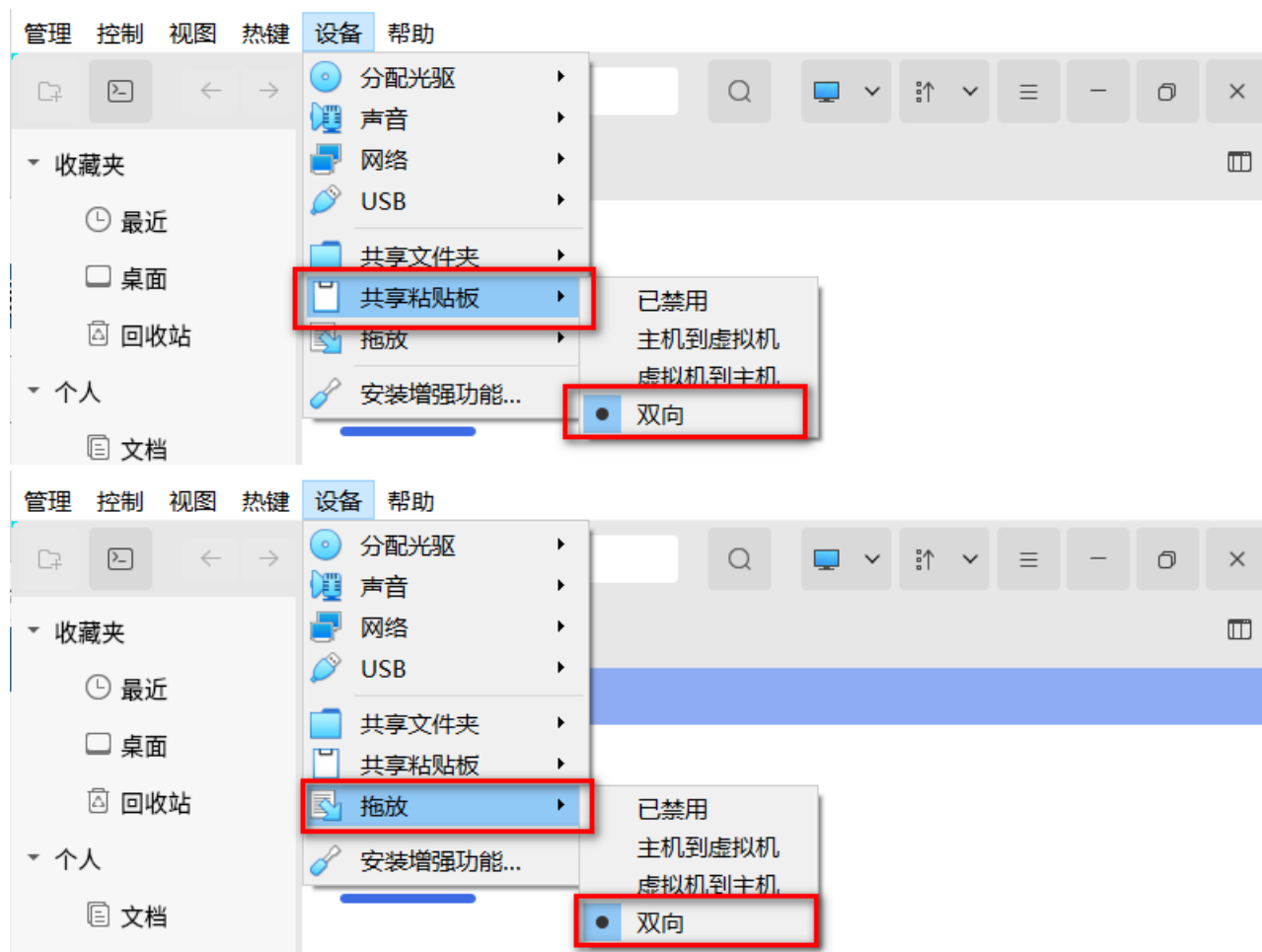
安装可视化操作界面（可选）

- 输入用户名密码进入桌面



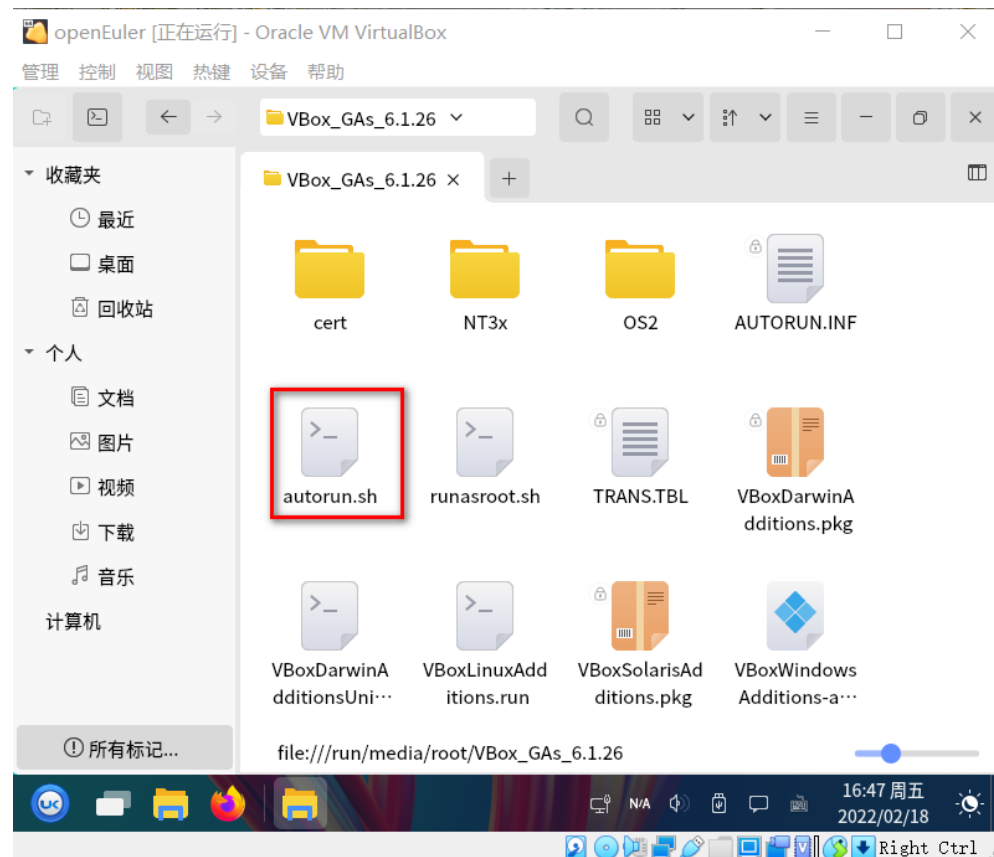
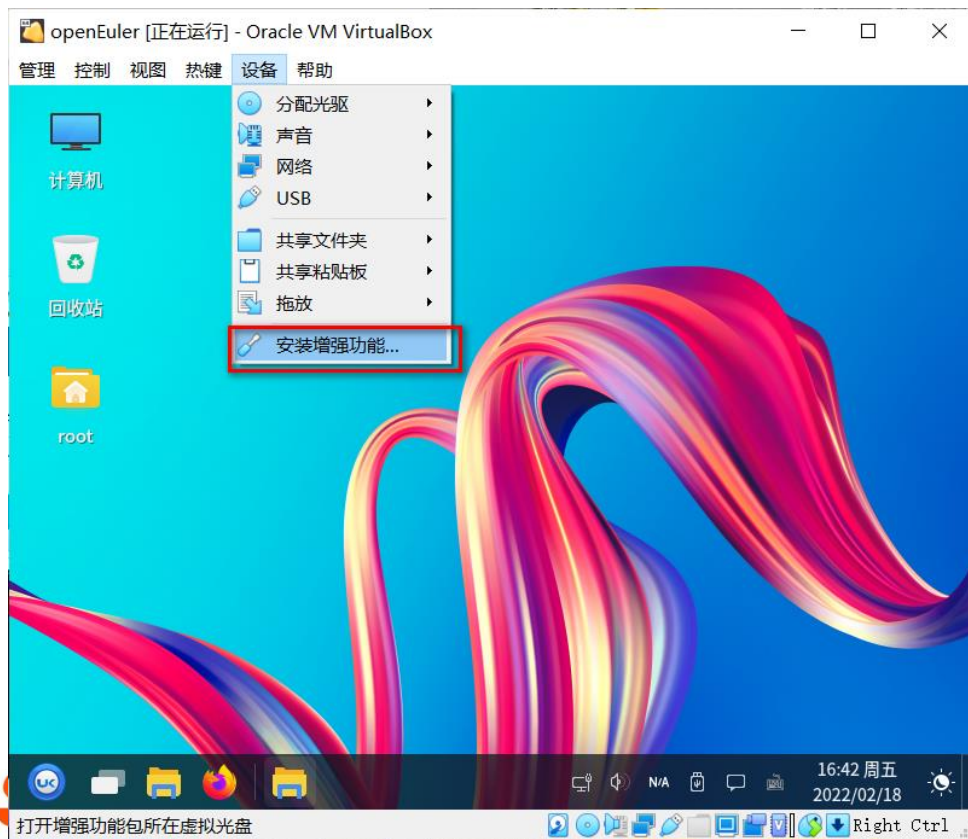
安装增强功能（可选）

- 开启剪贴板、拖拽共享



安装增强功能（可选）

- 安装增强功能，实现主机与虚拟机的双向剪贴板、拖拽共享
- 双击autorun.sh即可自动安装
- 安装完后重启生效



任务二：openEuler内核编译与安装

• 任务描述

- 下载 openEuler-21.09 版本镜像对应的内核源码，编译内核源码。
- 编译完成后安装/更新内核。

• 审核要求

- 正确编译内核源码，并完成安装。
- 提交新旧内核版本的截图。

```
[root@openEuler ~]# date
Tue Jun  2 02:29:36 UTC 2020
[root@openEuler ~]#
[root@openEuler ~]# uname -a
Linux openEuler 4.19.90-00782-g241fba542c1a #1 SMP PREEMPT Wed Apr 15 18:24:58 CST 2020 aarch64 aarch64 aarch64 GNU/Linux
[root@openEuler ~]#
```

```
[root@openEuler ~]# date
Tue Jun  2 02:35:31 UTC 2020
[root@openEuler ~]#
[root@openEuler ~]# uname -a
Linux openEuler 4.19.90 #2 SMP PREEMPT Mon Jun 1 16:43:01 UTC 2020 aarch64 aarch64 aarch64 GNU/Linux
[root@openEuler ~]#
```

■ 任务二：openEuler内核编译与安装

- openEuler内核源码下载

```
# dnf install wget  
  
# wget https://cdn.kernel.org/pub/linux/kernel/v5.x/linux-  
5.16.10.tar.xz  
  
# tar -xf linux-5.16.10.tar.xz  
  
# cd linux-5.16.10      # 进入内核源码根目录
```

■ 任务二：openEuler内核编译与安装

- 安装openEuler内核编译所需工具包

```
# dnf install flex bison elfutils-libelf-  
devel ncurses-devel openssl-devel
```

任务二：openEuler内核编译与安装

- 使用menuconfig工具配置编译选项

```
$ make menuconfig
```

```
.config - Linux/x86 4.19.124 Kernel Configuration

Linux/x86 4.19.124 Kernel Configuration
Arrow keys navigate the menu. <Enter> selects submenus ---> (or empty submenus ----).
Highlighted letters are hotkeys. Pressing <Y> includes, <N> excludes, <M> modularizes
features. Press <Esc><Esc> to exit, <?> for Help, </> for Search. Legend: [*] built-in
[ ] excluded <M> module <> module capable

*** Compiler: gcc (GCC) 7.3.0 ***
General setup --->
[*] 64-bit kernel
Processor type and features --->
Power management and ACPI options --->
Bus options (PCI etc.) --->
Binary Emulations --->
Firmware Drivers --->
[*] Virtualization --->
General architecture-dependent options --->
[*] Enable loadable module support --->
-- Enable the block layer --->
Executable file formats --->
Memory Management options --->
[*] Networking support --->
Device Drivers --->
File systems --->
Security options --->
-- Cryptographic API --->
Library routines --->
Kernel hacking --->

<Select> <Exit> <Help> <Save> <Load>
```

Y 入内核

N 不入内核

M 以模块形式编译

■ 任务二：openEuler内核编译与安装

- 编译

```
# make -j2
```

- 安装模块

```
# make modules_install
```

- 安装内核

```
# make install
```

■ 任务二：openEuler内核编译与安装

- 重启查看内核版本号

```
openEuler (4.19.124) 20.03 (LTS)
openEuler (4.19.90-2003.4.0.0036.oe1.x86_64) 20.03 (LTS)
openEuler (0-rescue-e75a1aa48b3b47feab1183cf941dab72) 20.03 (LTS)
```

```
Authorized users only. All activities may be monitored and reported.
localhost login: admin
Password:
Last login: Tue May 26 10:30:29 on tty1

Authorized users only. All activities may be monitored and reported.

Welcome to 4.19.124

System information as of time: Tue May 26 10:32:06 CST 2020

System load:      0.57
Processes:        88
Memory used:      11.0%
Swap used:        0.0%
Usage On:         11%
IP address:       10.0.2.15
Users online:     1

[admin@localhost ~]$ uname -r
4.19.124
```

任务三：内核模块编程

• 任务描述

- 编写内核模块，功能是打印“hello, world!” 字符串。
- 编写对应 **Makefile** 文件，并使用 **make** 编译上述内核模块。
- 手动加载内核模块，查看加载内容。
- 手动卸载上述内核模块。

• 审核要求

- 正确编写满足功能的源文件，正确编译。
- 正常加载、卸载内核模块；且内核模块功能满足任务所述。
- 提交相关源码与运行截图。

任务三：内核模块编程

• 任务描述

- 编写内核模块，功能是打印“hello, world!” 字符串。
- 编写对应 **Makefile** 文件。
- 手动加载内核模块，查看加载内容。
- 手动卸载上述内核模块。

• 审核要求

- 正确编写满足功能的源文件，正确编译。
- 正常加载、卸载内核模块，且内核模块功能满足任务所述。
- 提交相关源码与运行截图。

任务三：内核模块编程

• 1. 内核模块基本结构

```
#include <linux/module.h>           //包含了对模块的结构定义以及模块的版本控制
#include <linux/init.h>             //包含了module_init和module_exit
static int __init module_init(void) { //加载模块
    . . . . .
}

static void __exit module_exit(void) { //卸载模块
    . . . . .
}
module_init(module_init);
module_exit(module_exit);
MODULE_LICENSE("GPL");              //声明GPL版权
```

内核模块中，使用的是 `printk()` 函数，而非 `printf()`。

任务三：内核模块编程

• 2. Makefile 文件

- 内核模块的编译还需要 Makefile 文件
- 注意：M是大写，不是makefile

```
obj-m += hello.o
```

```
SRC := $(shell pwd)
```

```
KERNEL_SRC:=/lib/modules/$(shell uname -r)/build
```

```
all:
```

```
    $(MAKE) -C $(KERNEL_SRC) M=$(SRC)
```

```
modules_install:
```

```
    $(MAKE) -C $(KERNEL_SRC) M=$(SRC) modules_install
```

```
clean:
```

```
    $(MAKE) -C $(KERNEL_SRC) M=$(SRC) clean
```

任务三：内核模块编程

- 内核模块常用操作
 - 查看内核模块：lsmod
 - 如：lsmod | grep hello
 - 若模块未加载，加载内核模块：insmod
 - cd /lib/modules/5.15.6-yocto-standard/extra //模块位置
 - insmod hello.ko
 - 若模块已经加载，卸载内核模块：rmmod
 - 如：rmmod hello.ko
- 加载/卸载内核模块后，查看模块打印信息：
 - dmesg | tail -n 2
tail -n <行数> 显示文件的尾部 n 行内容

■ 作业

- 任务一：成功安装openEuler
- 任务二：openEuler中内核配置的修改和内核编译安装
- 任务三：编写第一个内核模块，并编译、加载、卸载内核模块。通过查看内核消息了解操作是否成功。

作业提交：

每一个任务关键操作截图，所有任务结果保存到一个Word文件中。
内核模块以自己的~~学号~~命名。

交作业截止日期：2024.10.21日之前。

本节完