

VSCode 连接跳板机远程开发

重要提示

本教程旨在帮助大家在 GUI 下更好地浏览代码，完成课下的内核实验。**对于限时测验，VSCode 是不被允许的，也就是说，你必须使用 Web 终端完成限时测验。**因此在使用 VSCode 做实验时，也请保证自己对 CLI 环境的熟悉程度。

配置本机的 SSH

安装 9.0 或更高版本的 OpenSSH 客户端

较新的操作系统很可能已安装有 OpenSSH 客户端（下称 ssh），你可以在终端（在 Windows 下通常为 PowerShell，可在按 Win+X 弹出的菜单中找到）中执行 `ssh -v` 命令来检查：

```
1 $ ssh -v
2 OpenSSH_for_windows_9.5p1, LibreSSL 3.8.2
```

如果提示未找到此命令，**或输出的 OpenSSH 版本低于 9.0**，请按照以下的流程，安装版本为 9.0 或以上的 ssh。否则，说明 ssh 已正确安装，可以略过该步骤。

如果你使用 Linux 或 macOS 等类 Unix 系统，可以直接使用对应的包管理器安装 ssh，其包名通常为 `openssh-client` 或 `openssh`。

对于 Windows 用户，请在 <https://github.com/Powershell/win32-OpenSSH/releases> 找到最新的 Release 中的 Assets，根据你的系统架构，选择对应的 OpenSSH 并安装：

- 可以下载安装程序（文件名通常为

```
1 OpenSSH-win64-v9.x.x.x.msi
```

）并启动，按步骤完成安装；

- 该方式的**安装路径**通常为 `C:\Program Files\OpenSSH`。

- 也可以下载 zip 格式的便携包（文件名通常为

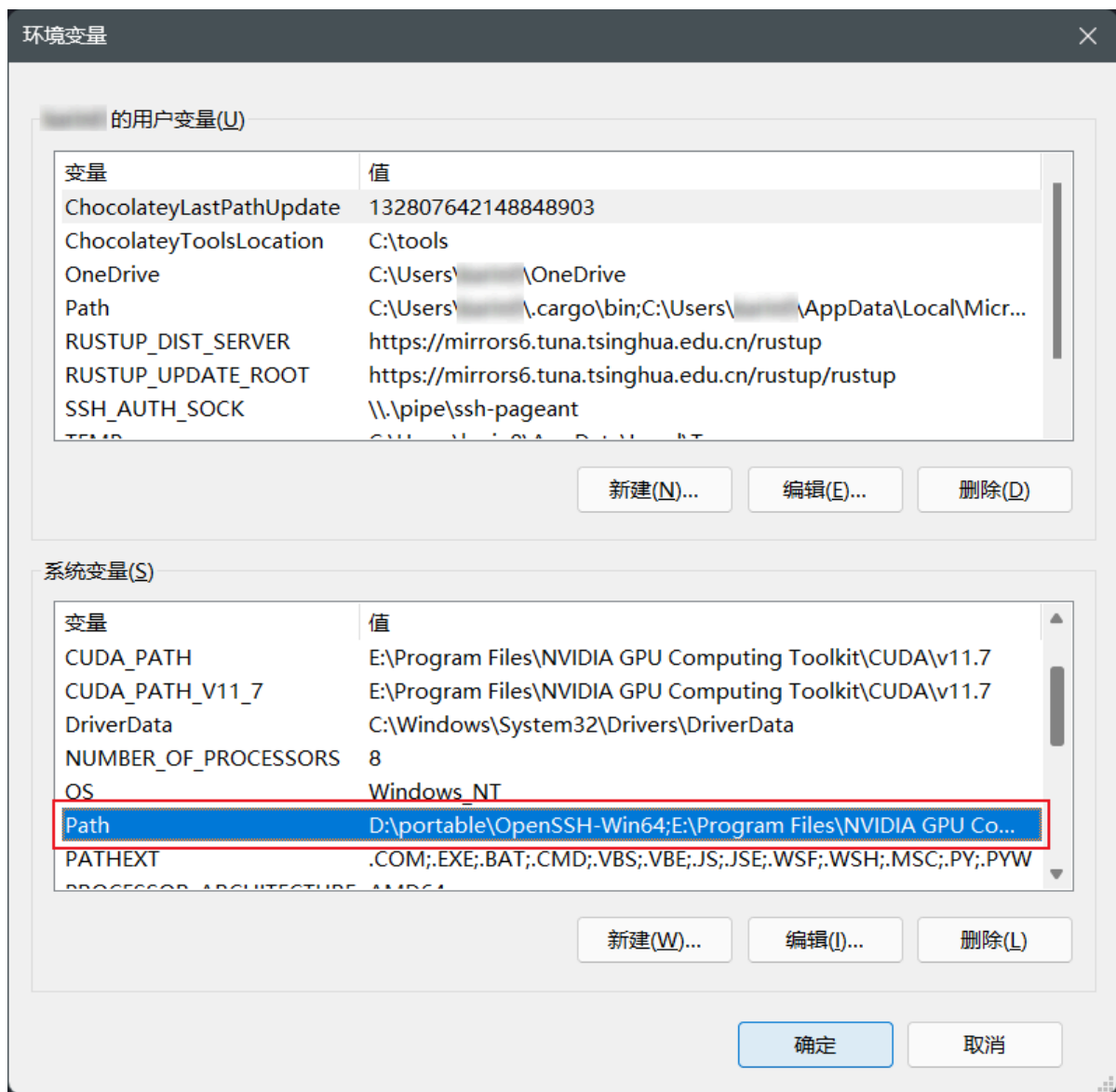
```
1 OpenSSH-win64.zip
```

）并解压。

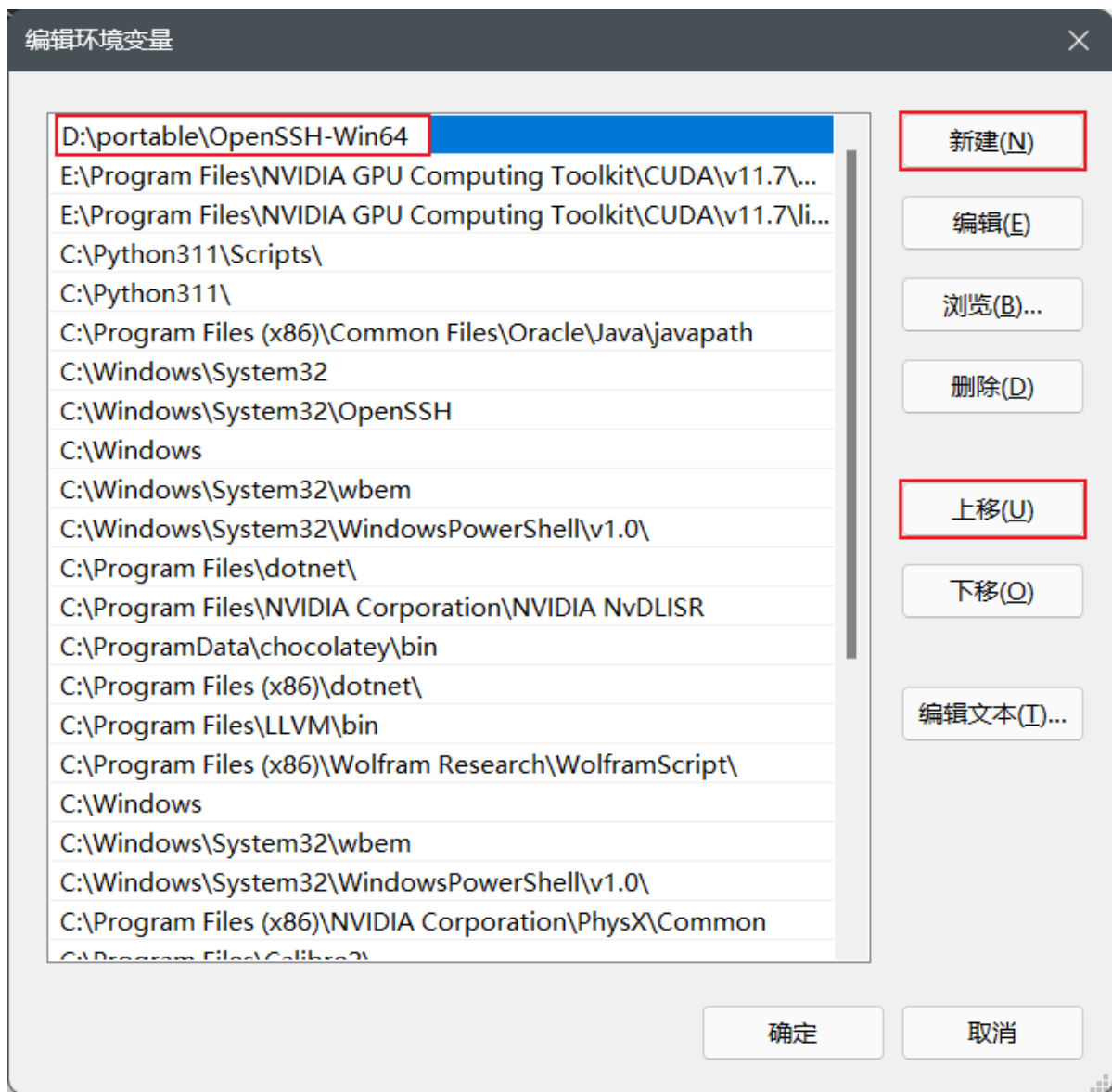
- 该方式的**安装路径**就是你解压到的位置，如 `D:\portable\OpenSSH-win64`。

安装完成后，定位到 OpenSSH 的**安装路径**，它应当为一个目录的绝对路径，该目录下存放有 `ssh.exe`、`scp.exe` 等可执行文件。

进入系统的环境变量设置，如下图所示。你可以在“开始”菜单中搜索 `环境变量` 来找到该设置。若该设置跳转到了“系统属性”，你可以点击其中的“环境变量”按钮。



选中并双击下方**系统变量**中的 Path 变量，进入其编辑界面，如下图：



点击“新建”按钮，新建一个条目，在其中输入之前找到的 OpenSSH 的**安装路径**，再使用“上移”按钮将其移动到最上方（至少需要高于系统预装的旧版 OpenSSH），最后点击两个“确定”以保存。

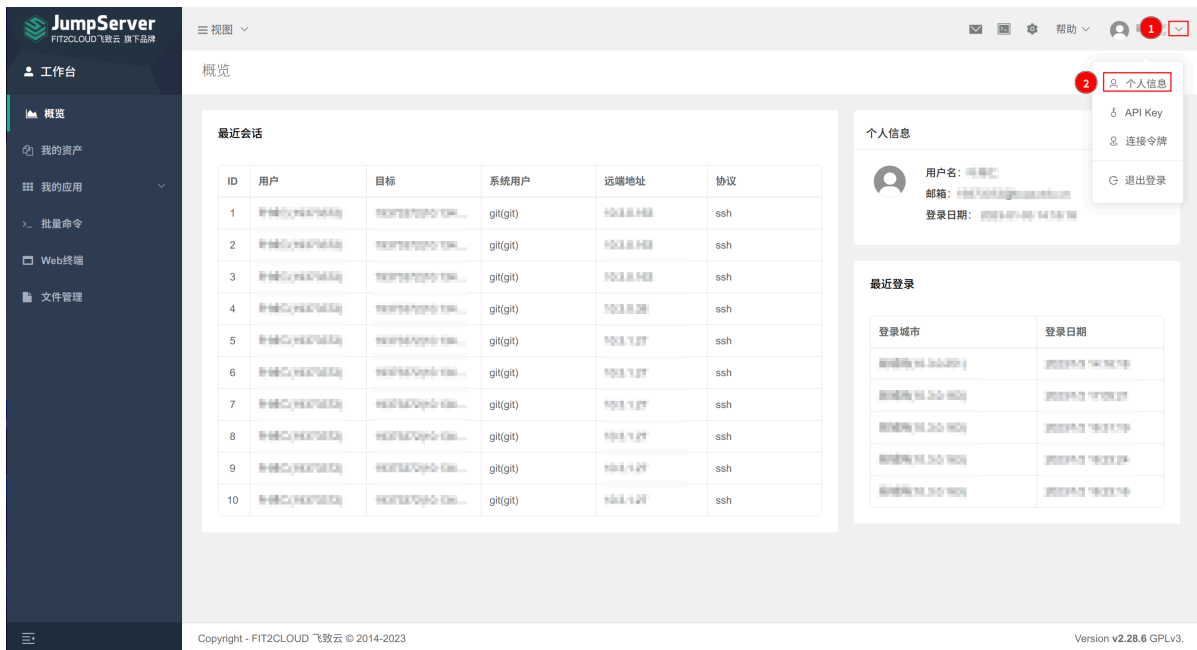
再次进入终端（之前启动的终端需要重新启动），执行 `ssh -v` 命令，应当看到类似以下的输出：

```
1 PS C:\Users\YourName> ssh -v
2 OpenSSH_for_windows_9.1p1, LibreSSL 3.6.1
```

这里需要 OpenSSH 的版本达到 9.0，是因为 VSCode 需要使用 scp 上传文件到目标环境，而从 OpenSSH 9.0 起 scp 才默认使用跳板机所支持的 SFTP 协议。

从跳板机上获取私钥

登录[跳板机](#)，并进入个人信息页面。



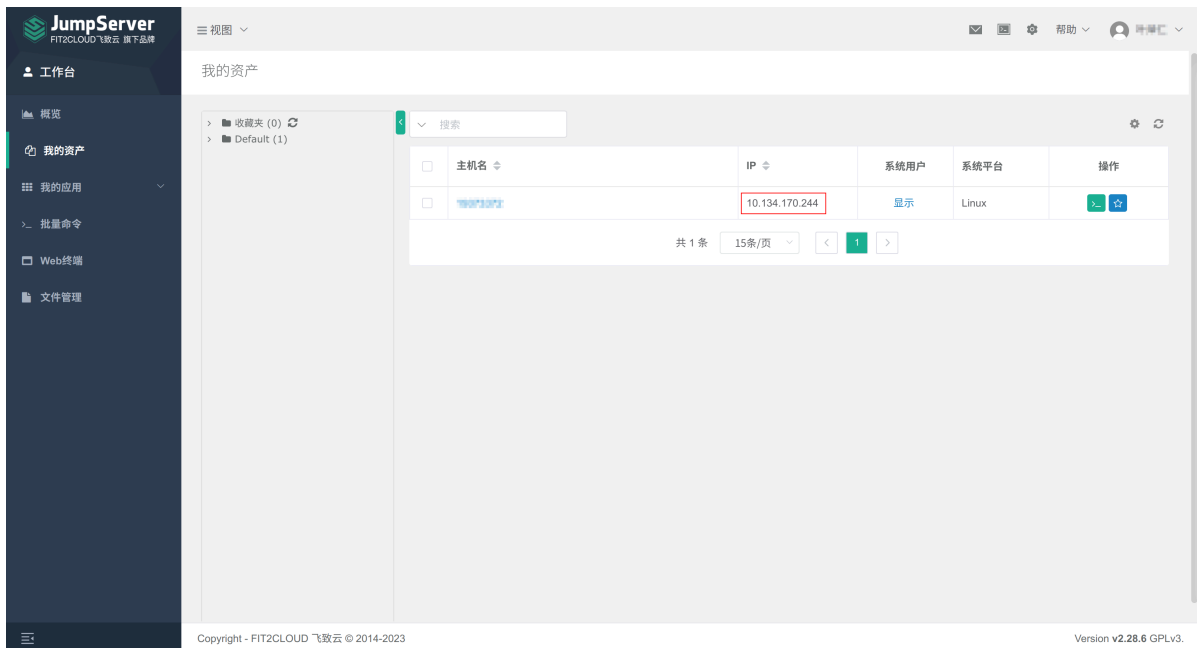
然后找到“重置并下载 SSH 密钥”，点击重置。



找到下载的 SSH 密钥文件，在配置 config 时将会用到。

查询资产 IP

在跳板机的左侧菜单栏，选择“我的资产”，右侧将显示资产 IP，此处图片中的资产 IP 仅做演示，你的资产 IP 可能是不一样的。



这个资产 IP 在配置 config 时将会用到。

配置 config 文件

强烈建议 Windows 用户打开资源管理器中的“显示文件扩展名”功能，以防后续步骤出错。

首先，找到用户家目录：

- Windows 的用户家目录一般是 `C:\Users\<your-name>`（或 `C:\用户\<your-name>`），其中 `<your-name>` 是指登录账户名，一般来说就是 Windows 系统进入桌面时显示的名字。你可以在 Windows 资源管理器的地址栏中输入 `%homepath%` 并回车进入家目录。
- Linux 与 Mac 的用户家目录是 `/home/<your-name>`，其中 `<your-name>` 是指用户名。

在用户家目录下，找到 `.ssh` 文件夹（如果没有，就创建一个 `.ssh` 文件夹）。将在上一步骤中获取得到的 SSH 密钥文件剪切并粘贴到 `.ssh` 文件夹中，并重命名为 `OS-LAB-KEY.pem`。

- 对于 Windows 用户，复制文件到 `.ssh` 文件夹时，其权限应当会被自动配置；
- 对于 Linux/Mac 用户，还需要在终端执行命令 `chmod 600 ~/.ssh/OS-LAB-KEY.pem`，将密钥文件的权限设置为只有当前用户可读写。

进入 `.ssh` 文件夹并找到 `.ssh` 文件夹下的 `config` 文件（如果没有，就在 `.ssh` 文件夹下创建一个 `config` 文件，注意不要带有任何扩展名）。

在找到的（或者是你新建的）`config` 文件中新增如下信息（记得把 `学号` 改为你的学号，把 `资产IP` 改为前面在跳板机中查询到的资产 IP），新增后记得保存并退出：

```
1 Host os-lab
2     HostName lab.os.buaa.edu.cn
3     User 学号@git@资产IP
4     Port 2222
5     IdentityFile ~/.ssh/OS-LAB-KEY.pem
```

通过上述配置，`config` 文件中 `Host os-lab` 下的 `IdentityFile` 后应当是 SSH 密钥 `OS-LAB-KEY.pem` 的绝对路径，其中 `~` 将被展开为用户家目录。最终形成如下的文件树结构：

```
1 家目录
2  └─.ssh
3     └─ config
4     └─ OS-LAB-KEY.pem
```

验证 SSH 配置

- 对于 Windows 用户，打开 PowerShell，并执行 `ssh os-lab` 命令，应当能够进入实验环境的命令行界面。
- 对于 Linux/Mac 用户，打开命令行终端，并执行 `ssh os-lab` 命令，应当能够进入实验环境的命令行界面。

```
ssh os-lab
开始连接到 git@10.134.170.244 0.1
Welcome to Ubuntu 22.04.1 LTS (GNU/Linux 5.15.0-46-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage
Last login: Tue Jan  3 14:36:02 2023 from 10.134.170.231
git@10.134.170.244:~$
```

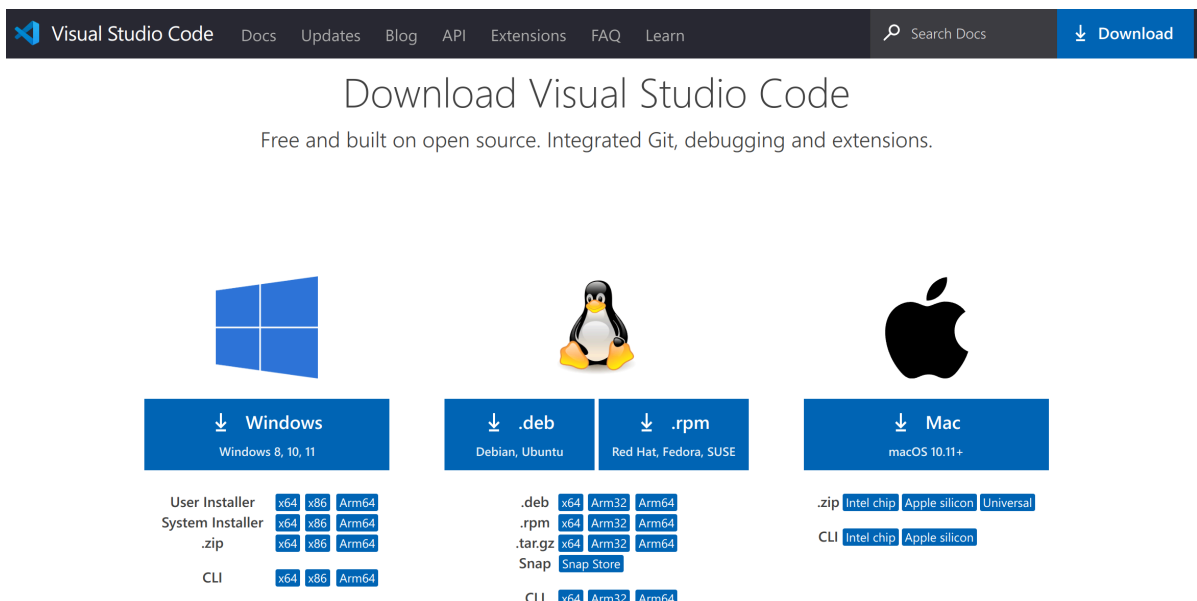
如果能够看到如上的命令行界面，则说明 SSH 配置无误。

VSCode 连接实验环境

下载并安装 VSCode

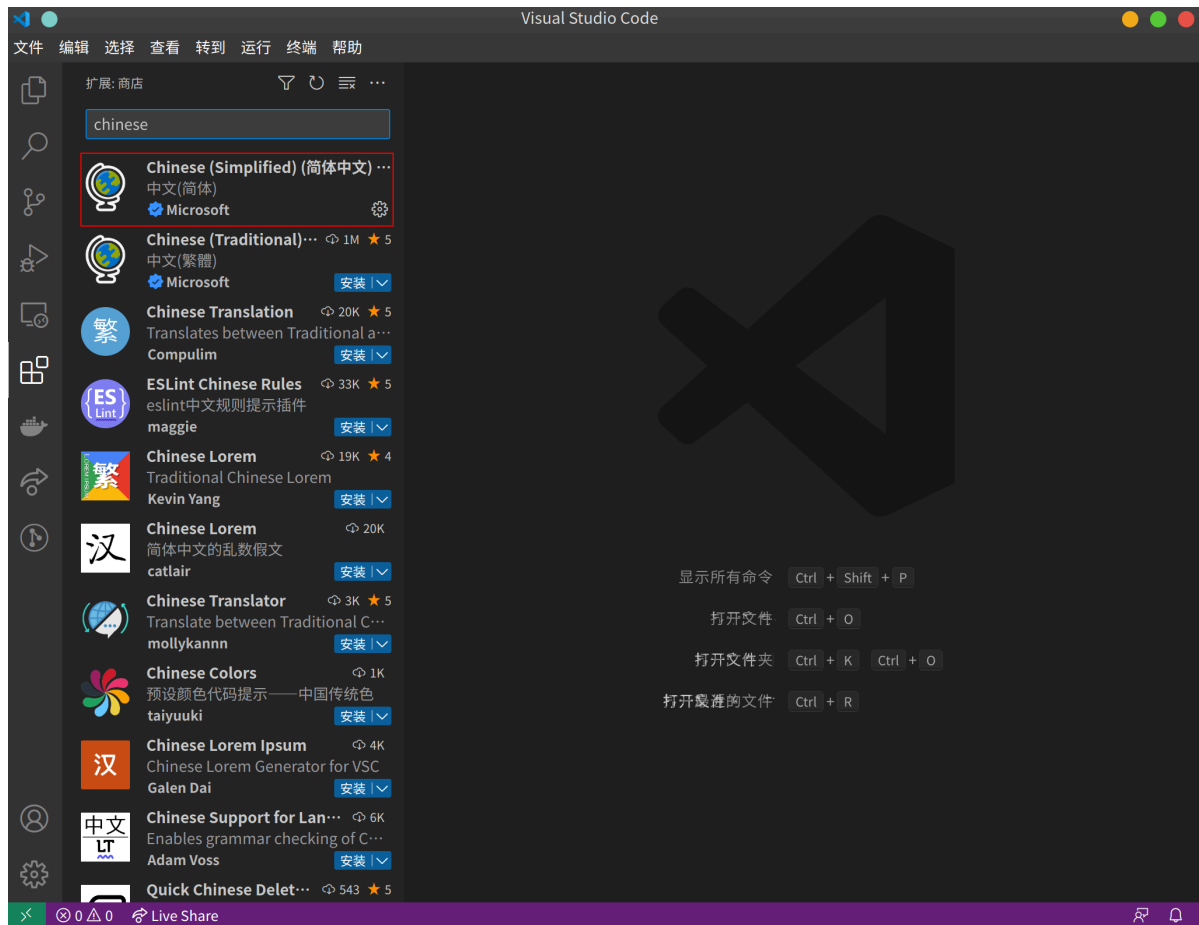
VSCode (Visual Studio Code) 是一款由微软开发且跨平台的免费源代码编辑器。该软件支持语法高亮、代码自动补全、代码重构功能，并且内置了命令行工具和 Git 版本控制系统。

在 OS 课程中，使用 VSCode 将帮助你更好地阅读源码（从 lab2 开始）。同学们可以根据个人计算机的操作系统（Windows、Linux、Mac 等）与体系结构（x86、x64、arm32、arm64、apple 等），在 [VSCode 官方网站](#) 上下载并安装对应的 VSCode 软件。



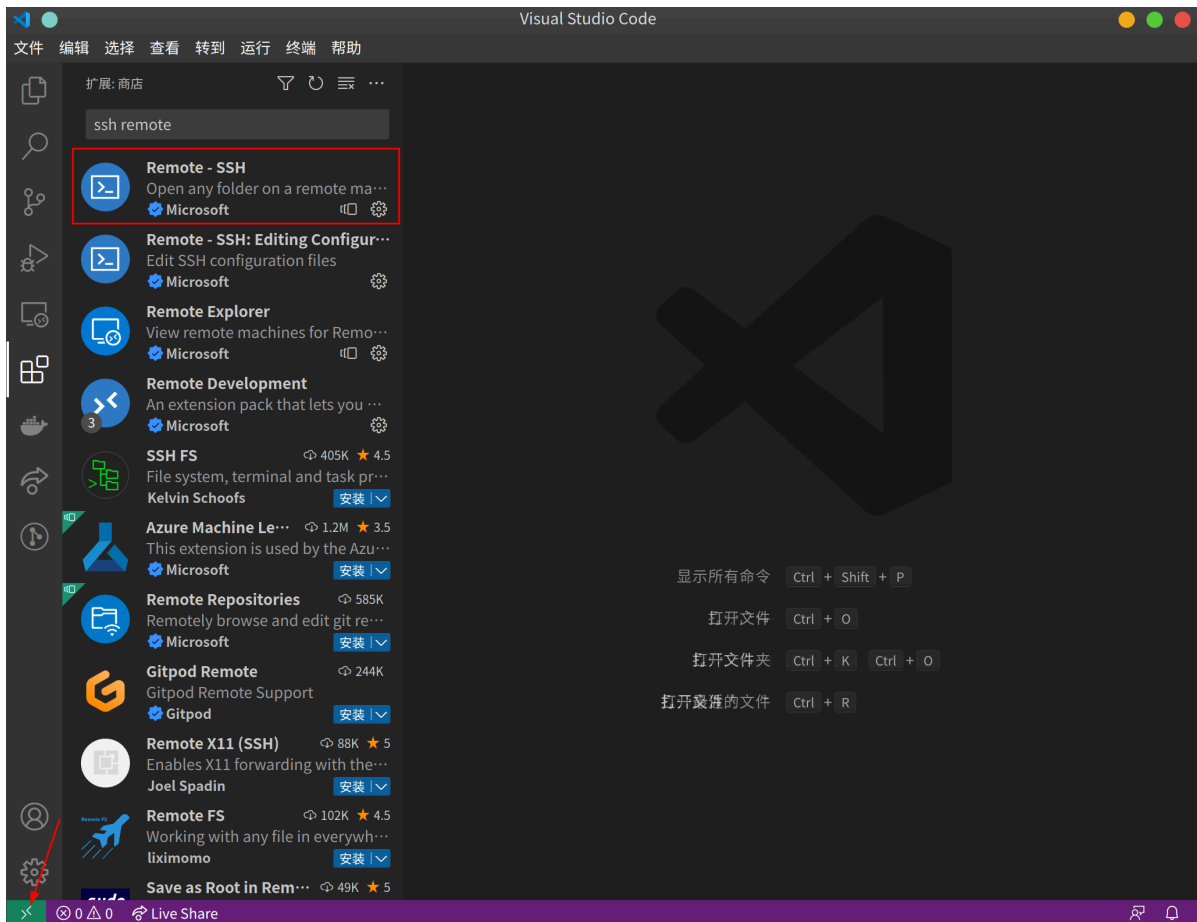
在 VSCode 中安装 Chinese 插件

启动 VSCode 软件后，在 VSCode 左侧工具栏中选中扩展，并搜索、安装 Chinese (Simplified) (简体中文) 插件，重启 VSCode 软件后应当能够看到菜单栏为中文。



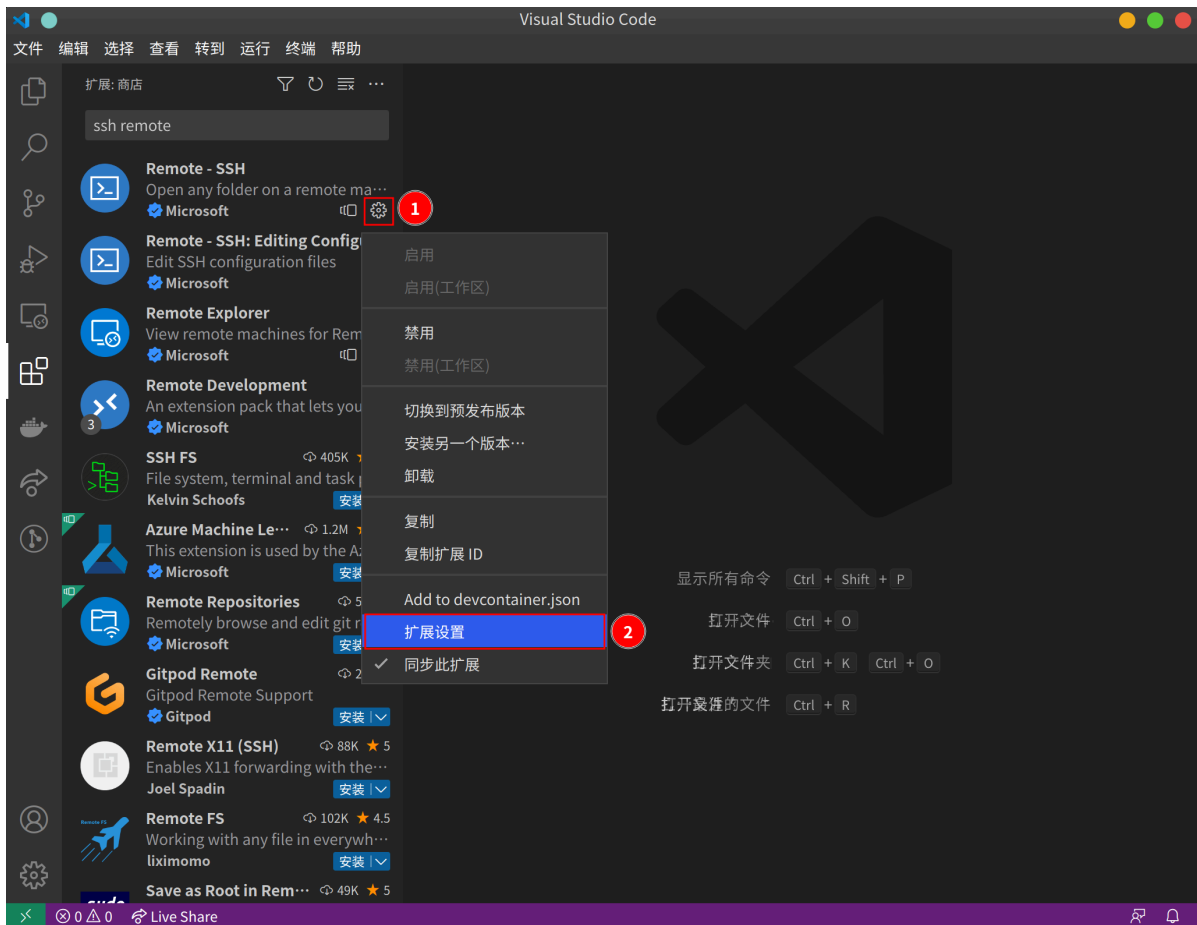
在 VSCode 中安装 SSH Remote 插件

启动 VSCode 软件后，在 VSCode 左侧工具栏中选中扩展，并搜索、安装 SSH Remote 插件。安装完毕后，应能在软件左下角看到 SSH Remote 功能图标。

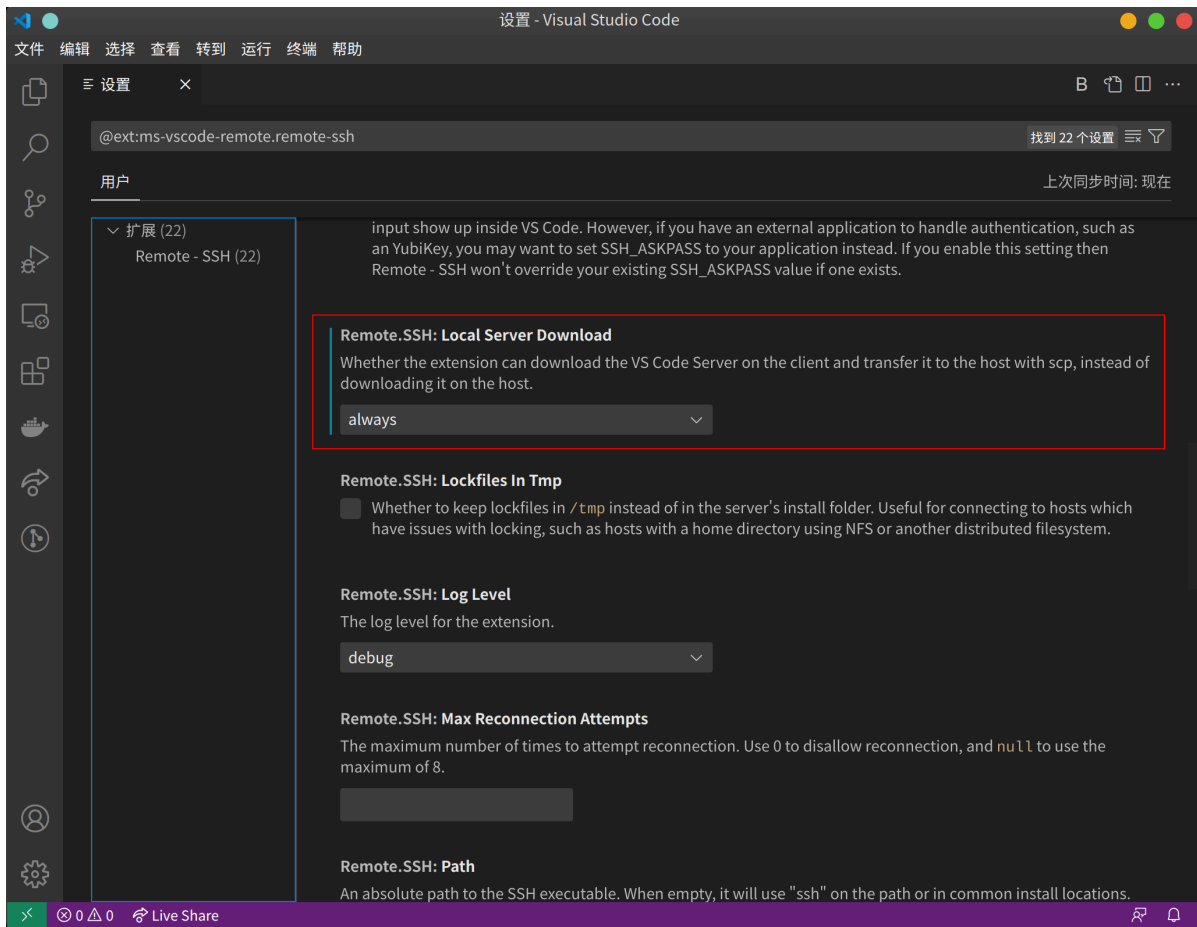


配置 SSH Remote 插件

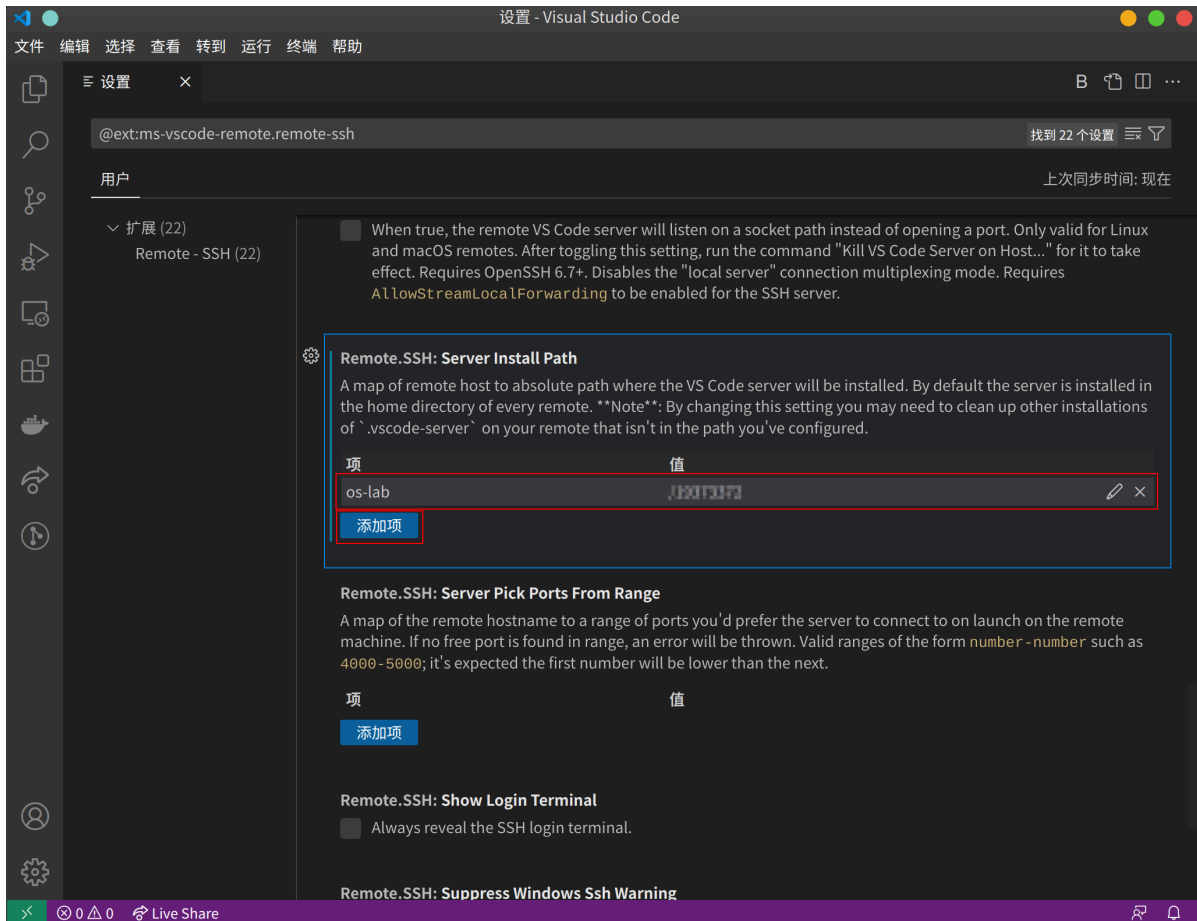
按照下图指引，进入 SSH Remote 插件的配置界面。



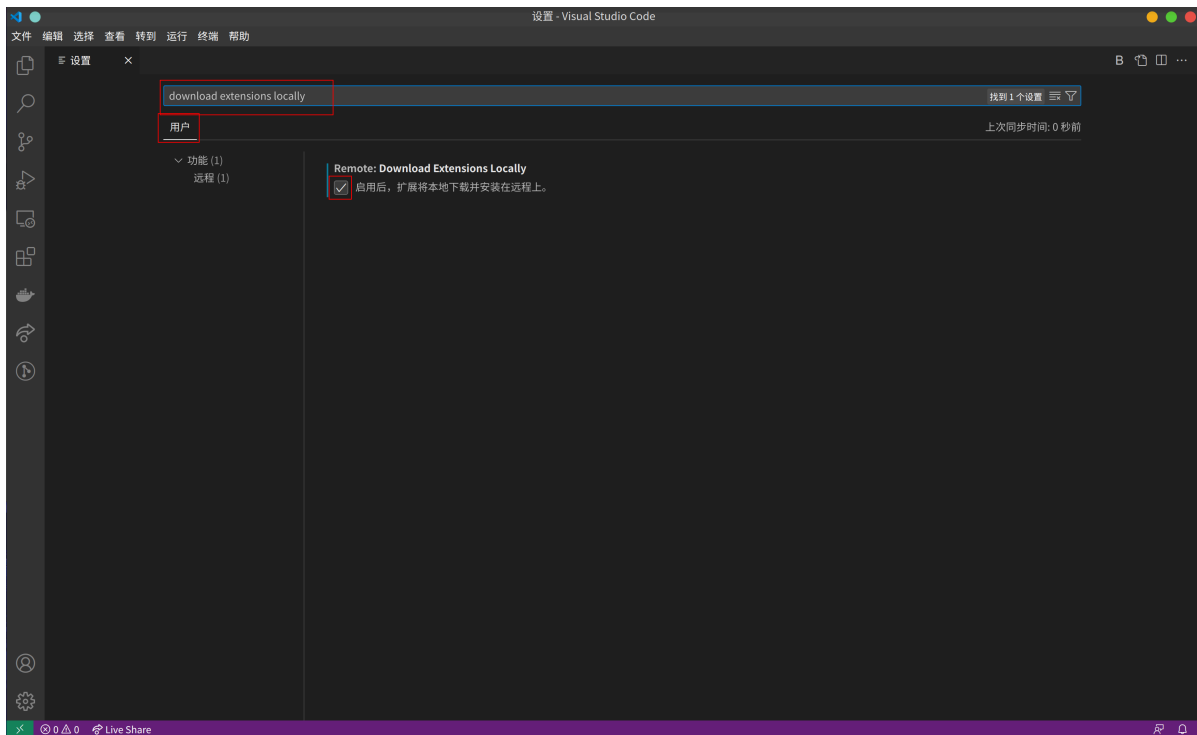
然后找到 Local Server Download 设置，修改为 always：



再找到 `Server Install Path` 设置，点击添加项，增加一项：项为 `os-lab`，值为 `/你的学号`，注意不要漏掉 `/`。例如学号为 `abcdefgh` 的学生应当添加项：项为 `os-lab`，值为 `/abcdefgh`。

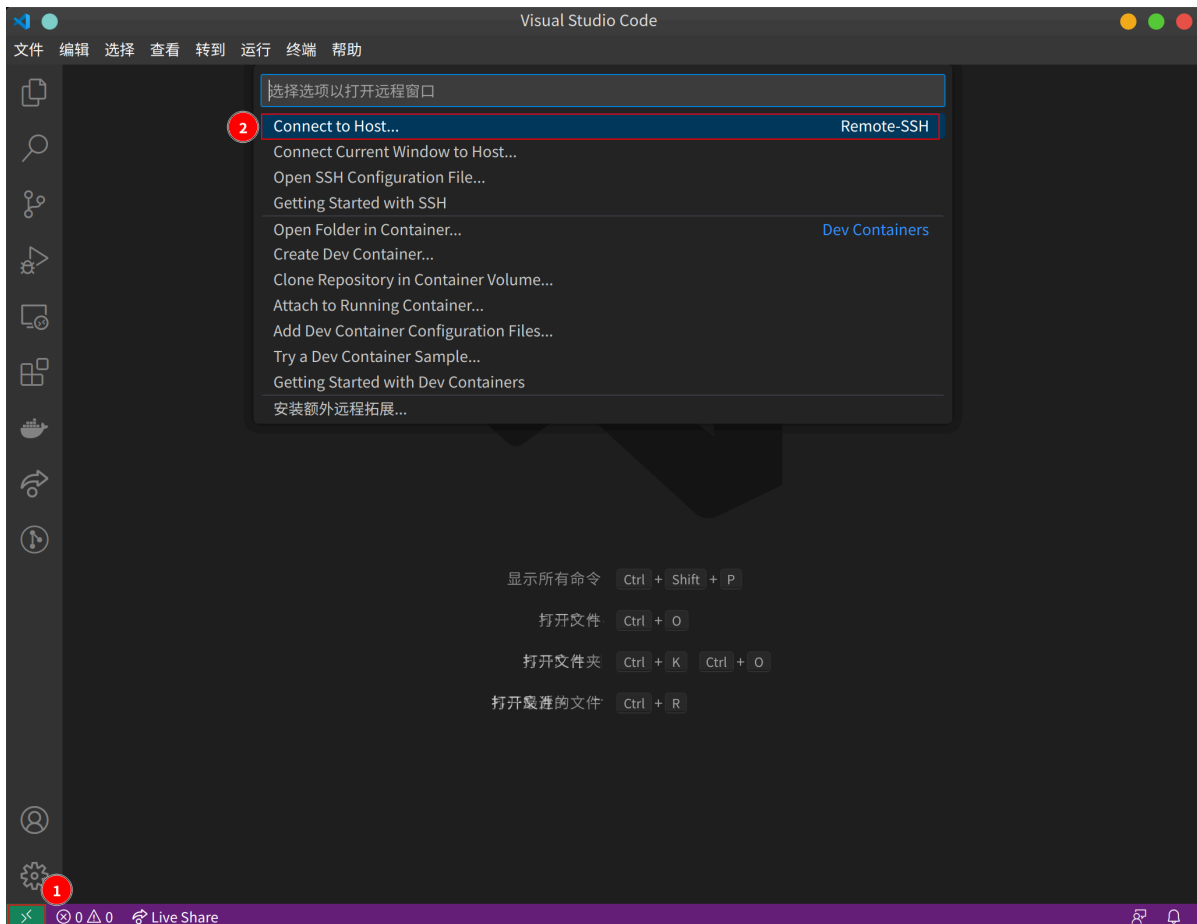


最后，在上方的搜索框中输入 `download extensions locally`，找到 `Remote: Download Extensions Locally` 设置，并将其启用。

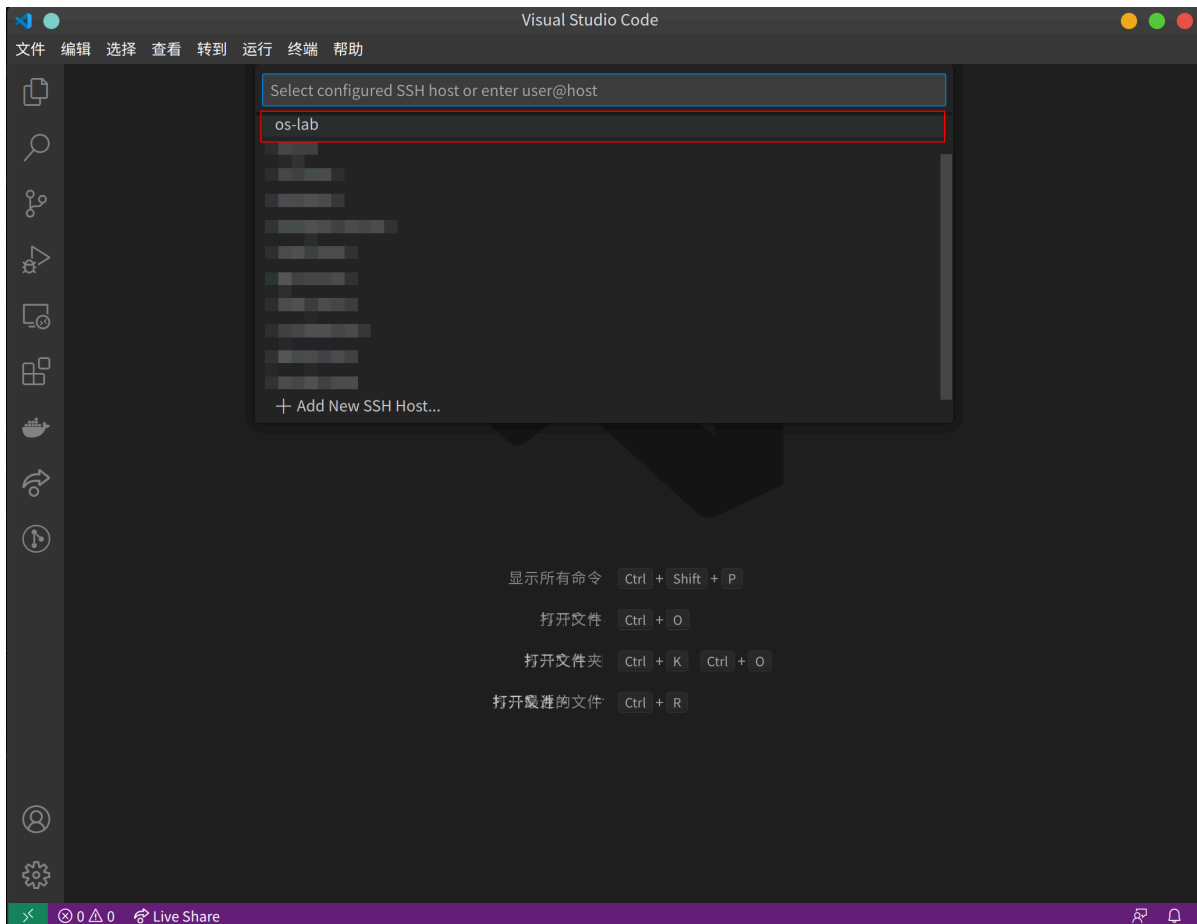


使用 VSCode 连接实验环境

点击 VSCode 软件界面的左下角绿色图标（SSH Remote 插件安装好后才会显示），在界面上方弹出的选项卡中选择 `Connect to Host`。



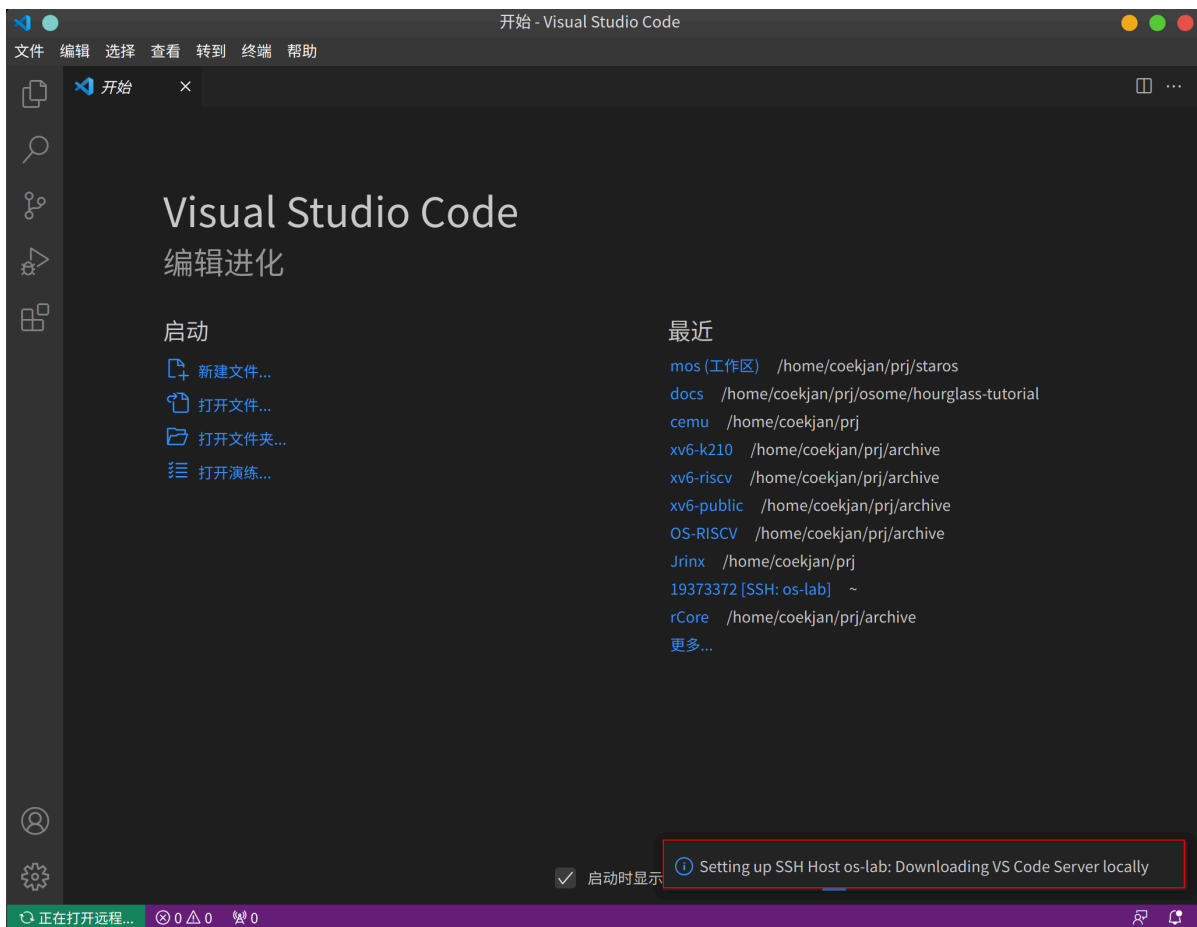
选择 `os-lab`：



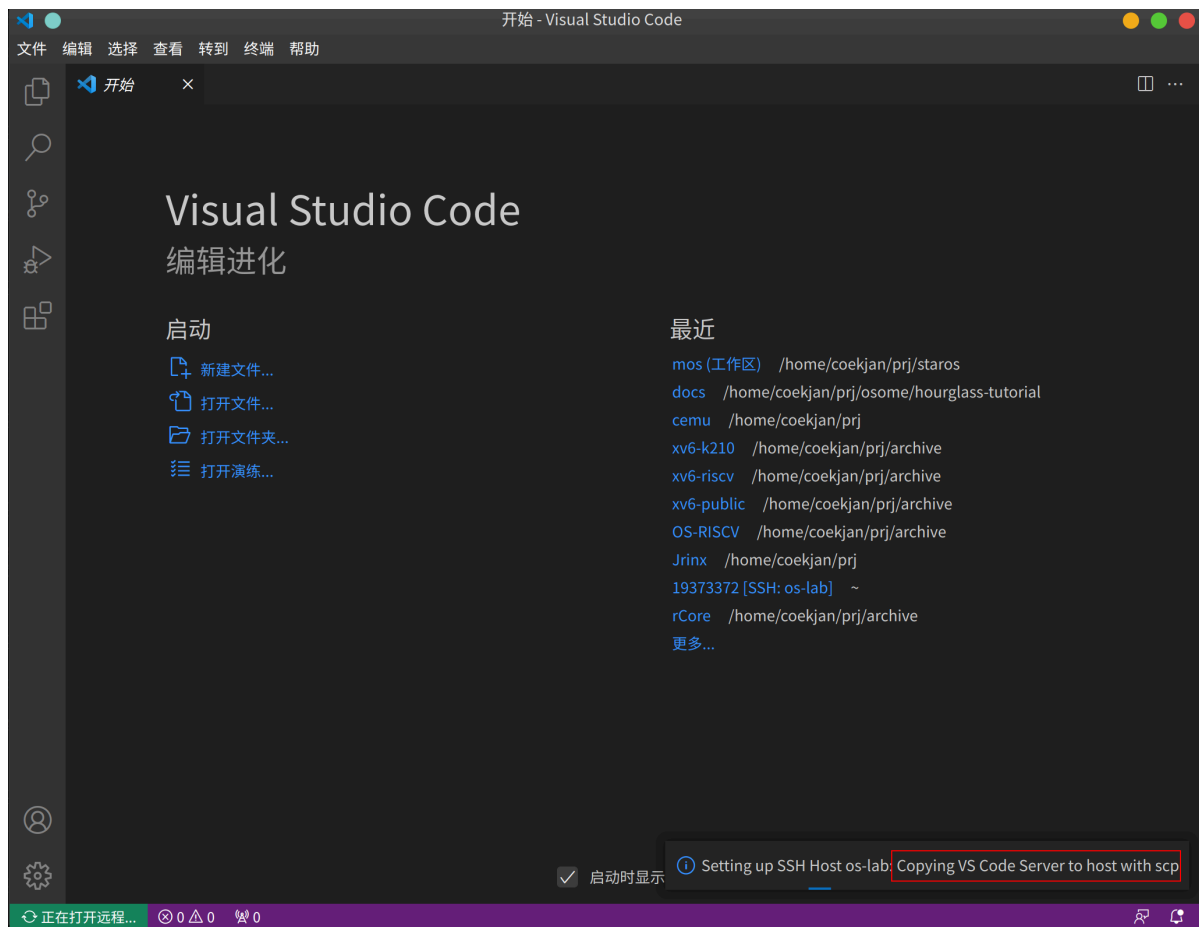
提示



若 VSCode 提示“Select the platform of the remote host "os-lab"”，选择“Linux”即可。

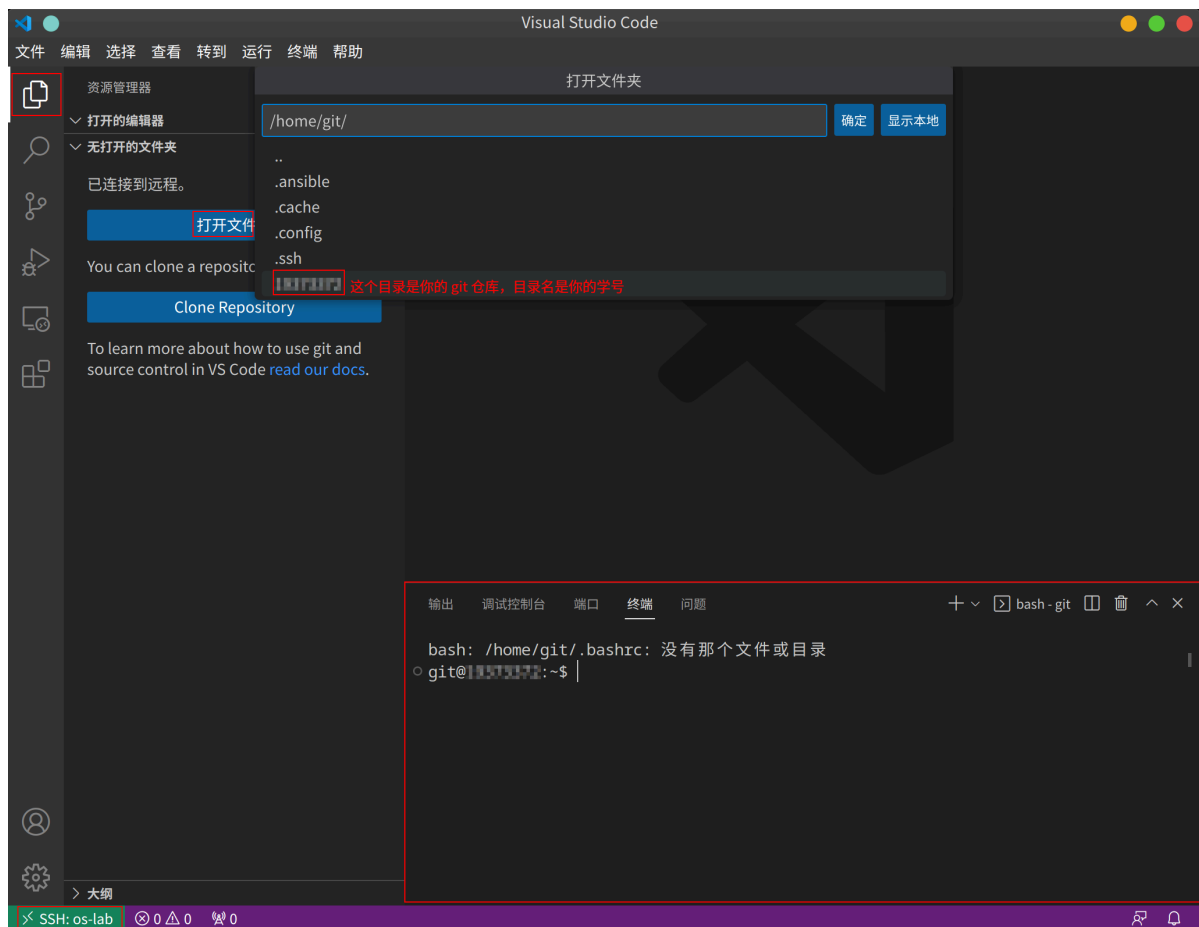
初次连接到实验环境时，VSCode 将首先显示“Downloading VS Code Server locally”：



然后显示“Copying VS Code Server to host with scp”:



等待“Copying VS Code Server to host with scp”消失后，VSCode 软件界面左下角应当显示“SSH: os-lab”。此时可以使用 Ctrl+ (注意此处的  键是键盘左上角的反引号键，与 ~ 处于同一键位) 打开远程实验环境的终端，点击左上角的资源管理器可以打开文件夹。



提示

在网络质量不佳（系统高负载或使用了 VPN）的情况下，“Copying VS Code Server to host with scp”这一步骤可能较慢。

这种情况下，你可以在 VSCode 之外使用 ssh 或 Web 终端连接到实验环境，执行命令 `watch ls -l /tmp/.vscode-server/bin/*`。如果观察到 `vscode-server.tar.gz` 文件的大小持续增加，说明上传仍在进行，请耐心等待。

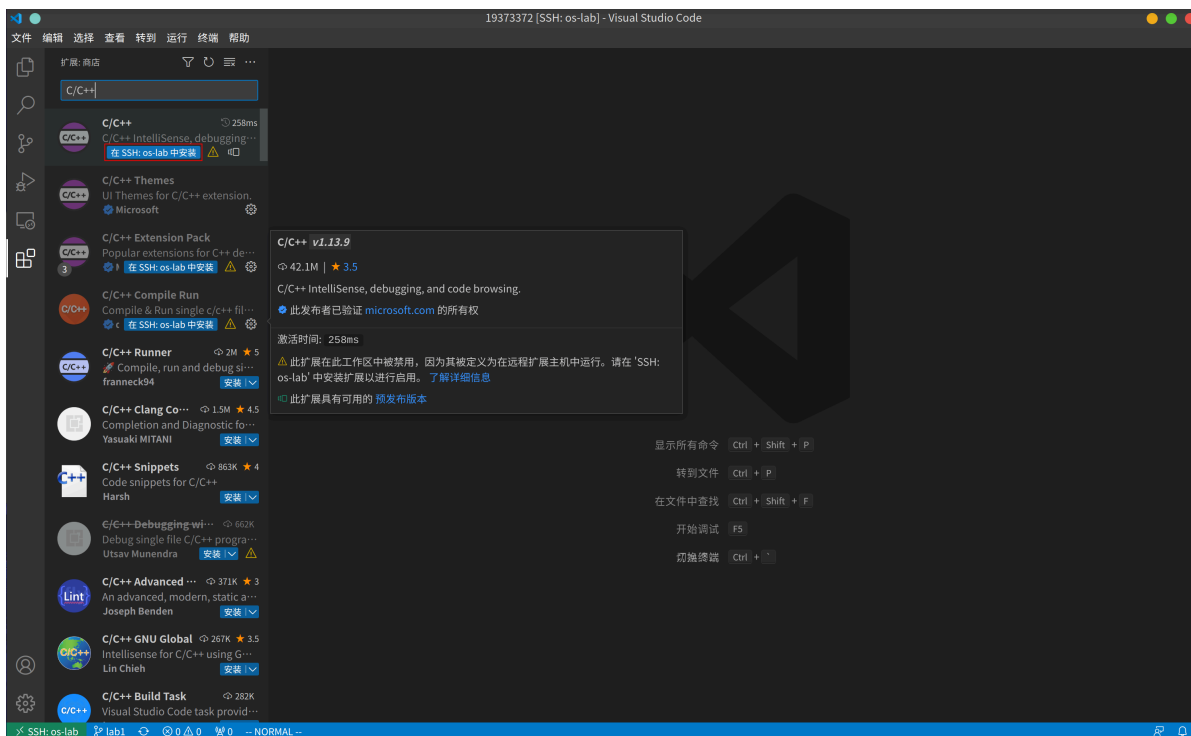
如果该文件不存在或大小不变，且 VSCode 始终未完成连接，则可以尝试

- 重新启动 VSCode 后再次连接；
- 检查其他配置；
- 使用 sftp/scp 等其他方式手动上传 `vscode-server.tar.gz`。

成功连接后，可以进入 VSCode 的扩展商店，搜索并安装 C/C++ 扩展到实验环境中，以在开发时获得更好的语言支持。

警告

请注意安装的扩展的名称，不要安装 C/C++ Extension Pack 或其他插件到实验环境。由于实验环境的资源受限，安装其他插件可能导致实验环境出现卡顿或无法正常使用。



提示

网络连接不佳时，扩展安装过程可能较慢，请耐心等待。如果 10 分钟后仍未完成安装，可以尝试手动下载 [C/C++ 扩展的 vsix 文件](#)，将其上传到实验环境后，在 VSCode 的资源管理器中右键单击该文件，选择“安装扩展 VSIX”。

以下是使用 scp 上传文件到实验环境的 `/tmp` 目录下的示例命令，请注意将目标路径中的 `<学号>` 替换为自己的学号：

```
1 | $ scp <你下载的 vsix 文件> os-lab:/<学号>/
```

通过上述步骤，你就可以使用 VSCode 的图形界面浏览、编辑代码，使用 VSCode 连接的远程终端构建、运行实验内核等。