



# VirtualBox使用入门

黄玮@CUC

中国传媒大学



- 一、相关概念
- 二、VirtualBox主要功能和应用
- 三、虚拟硬盘类型
- 四、VirtualBox的网络模式概念和实际应用
- 五、虚拟机的备份
- 六、VBoxManage简介



- 什么是虚拟机?

—所谓虚拟机 (Virtual Machine) 是指通过软件模拟的具有完整硬件系统功能的、运行在一个完全隔离环境中的完整计算机系统。

- 零成本体验各种操作系统环境
- 低成本进行各类操作系统实验
- 相对安全的实验环境



## 相关概念

- 主机操作系统 (Host operating system)
  - 指安装了VirtualBox应用程序的物理电脑的操作系统
  - VirtualBox提供了Windows, Mac OS X, Linux和Solaris等操作系统平台的安装程序
- 客机操作系统 (Guest operating system)
  - 指运行在虚拟机里面的操作系统
  - 理论上讲VirtualBox可以运行任何 x86 的操作系统
- 客机增强件 (Guest Additions)
  - VirtualBox附带的软件包, 安装在虚拟机里面, 用来提高客机操作系统的性能以及为额外的功能提高支持



- 一、相关概念
- 二、VirtualBox主要功能和应用
- 三、虚拟硬盘类型
- 四、VirtualBox的网络模式概念和实际应用
- 五、虚拟机的备份
- 六、VBoxManage简介



## VirtualBox主要功能特性

- 可移植性
- 强大的硬件支持
  - 客机多核、支持USB、硬件兼容等
- 客机增强件
  - 共享文件夹、无缝窗口模式、3D虚拟化
- 多代可分支快照
  - 时光机模式
- 模块化
- 远程桌面显示



## VirtualBox的应用

- 网络与系统安全
  - 恶意代码检测与分析
  - 单机模拟多样化网络环境
- 软件工程
  - 多样化软件运行环境模拟
  - 单机运行多种不同配置的操作系统和应用软件
- 云计算
  - IaaS, 基础设施即服务的核心关键技术
  - 独立虚拟主机服务



- 一、相关概念
- 二、VirtualBox主要功能和应用
- 三、虚拟硬盘类型
- 四、VirtualBox的网络模式概念和实际应用
- 五、虚拟机的备份
- 六、VBoxManage简介





- 从VirtualBox 4开始支持多种虚拟硬盘
  - VDI: VirtualBox自己的虚拟硬盘格式
  - VMDK: VMWare等其他虚拟化厂商支持的虚拟硬盘格式
  - VHD: Microsoft支持的虚拟硬盘文件格式
  - HDD: Parallels虚拟机的虚拟硬盘格式



- VirtualBox支持两种类型的镜像文件

- 动态扩展

- 最初只需占用非常小的物理硬盘空间，然后根据虚拟机的实际需求动态分配

- 固定大小

- 建立时就分配指定的大小给虚拟机使用。相比较动态扩展方式在性能上有一定优势，但建立时间较长



- 动态扩展

- 镜像文件的大小只有在你实际存放数据到虚拟硬盘上时它的大小才会增长。因此，开始时文件会很小，随着你不断的往虚拟机里写数据它才开始变大

- 固定大小

- 文件会立即占据你机器硬盘上指定大小的空间，即使你的虚拟机只使用了很小的一部分。虽然占据的空间较大，但是她的开销较小，因此用这种虚拟硬盘的虚拟机的性能略显高于动态分配



- 文件共享
  - 实现主机和客机间共享文件
- 主机为windows平台，客机为linux 平台时
  - 安装增强功能包(Guest Additions)
  - 设置共享文件夹
  - 客机中挂载共享文件夹



## 虚拟硬盘类型——文件传输

- 主机和客机间双向传输文件
  - VirtualBox分配数据空间功能
  - VirtualBox建立物理硬盘的虚拟磁盘链接
  - ISO镜像法
  - U盘挂载法
  - FTP法
  - SSH法
  - samba共享
  - 文件传输工具（飞鸽传书等）



## 虚拟硬盘类型——USB设备的使用

- 如何让虚拟机使用宿主机的USB设备
  - 在默认情况下，VirtualBox是无法读取插到主机的U盘、u盾等USB设备的
  - 安装Oracle VM VirtualBox Extension Pack Support for USB 2.0 devices 组件可以使其得到解决
  - 简单地说就是供给了USB2.0设备支撑，VirtualBox 远程桌面、Intel PXE启动支撑



- 一、相关概念
- 二、VirtualBox主要功能和应用
- 三、虚拟硬盘类型
- 四、VirtualBox的网络模式概念和实际应用
- 五、虚拟机的备份与恢复
- 六、VBoxManage简介



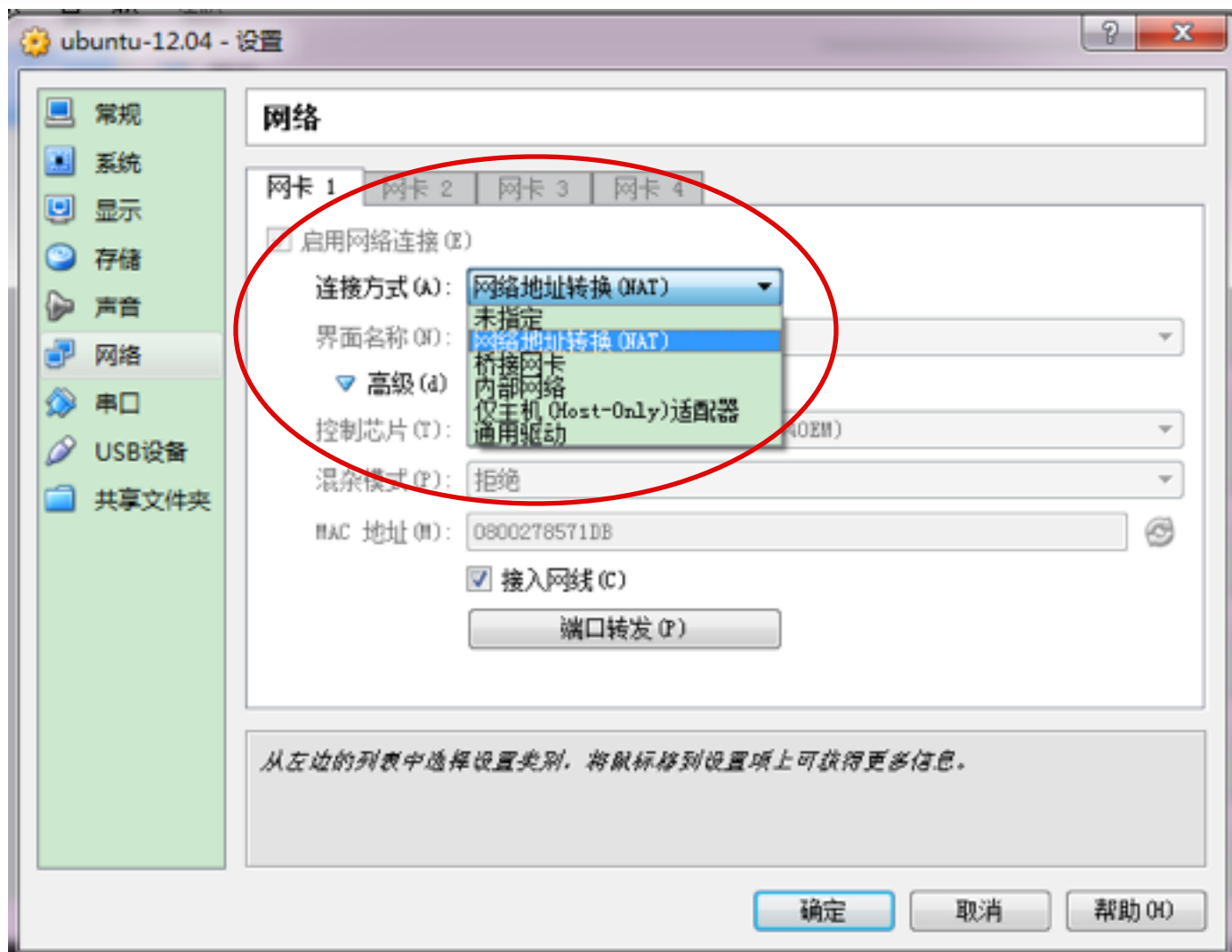
## VirtualBox的网络模式概念和实际应用

- 所谓网络模式，表示了主机和客机、客机和客机之间的连接关系，进而影响到相互的连通性及网络参数设置等
  - VirtualBox在安装后，会自动创建一个名为VirtualBox Host-only Network的虚拟网络适配器，当然，若是需要，可以创建多个。
  - VirtualBox支持的虚拟网卡类型：AMD PCnet III、AMD PC net Fast III、Intel Pro/1000 MT Desktop、Intel Pro/1000 MT Server、Intel Pro/1000 T Server
    - 其中PC net Fast III是默认设置。绝大多数操作系统均支持这种类型的网卡





## 网络连接方式





## 网络连接方式——NAT模式

- NAT: Network Address Translation, 网络地址转换
- 可以认为虚拟机在你主机身后, 所有的网络请求都先通过主机 (其实是VirtualBox内置主机的NAT服务器)
  - 没有对外IP, 无法和主机直接双向通信
  - 相当于加了防火墙, 等同于路由器
    - 优点: 配置简单, 主要的要求即是你的主机能够上网
    - 缺点: 虚拟机的网络地址外网不可见



## 网络连接方式——NAT模式

- NAT模式是最简单的实现虚拟机上网的方式
  - Guest访问网络的所有数据都是由主机提供的，Guest并不真实存在于网络中，主机与主机所在网络中的任何机器都不能查看和访问到Guest的存在
  - Guest可以访问主机能访问到的所有网络，但是对于主机以及主机所在网络的其他机器，Guest又是不可见的，甚至主机也访问不到Guest
    - 客机只能单向访问主机
    - 客机只能单向访问主机所在网络的其他主机
    - 只有相同NAT局域网内的客机之间可以直接双向访问



## 网络连接方式——网桥模式

- Bridged Adapter
  - 拥有了独立IP（由主机连接的网络决定）
  - 在网络上的其他主机均能对其进行访问
- 网桥模式是通过主机网卡，架设了一条桥，直接连入到物理网络中了
  - 因此，它使得虚拟机能被分配到一个网络中独立的IP，所有网络功能完全和在网络中的真实机器一样，可以实现和主机间文件的传递和共享
- 网桥模式下的虚拟机网卡，可以把它认为是物理计算机网卡



## 网络连接方式——网桥模式

- 虚拟机与主机的关系：可以相互访问，因为虚拟机在真实网络段中有独立IP，主机与虚拟机处于同一网络段中，彼此可以通过各自IP相互访问
- 虚拟机与网络中其他主机的关系：可以相互访问
- 虚拟机与虚拟机的关系：可以相互访问



## 网络连接方式——内网模式

- Internal, 内网模式
  - 虚拟机与外网完全断开，只实现虚拟机与虚拟机之间的内部网络模式，相当于虚拟机之间架设了一个独立的局域网
- 虚拟机与主机的关系：不能相互访问，彼此不属于同一个网络，无法相互访问
- 虚拟机与主机所在网络中其他主机无法相互访问
- 虚拟机与虚拟机的关系：可以有条件相互访问



## 网络连接方式——主机模式

- Host-only Adapter, 主机模式
  - 有独立的IP, 但是只有主机能够看见和访问
  - 有较好的安全性
  - 可以理解为VirtualBox在主机中虚拟出一张专供虚拟机使用的网卡, 所有虚拟机都是连接到该网卡上的, 我们可以通过设置这张网卡来实现上网及其他很多功能, 比如网卡共享、网卡桥接等



## 网络连接方式——主机模式

- 虚拟机与主机的关系：默认不能相互访问  
——通过网卡共享、网卡桥接等，可以实现虚拟机与主机相互访问
- 虚拟机与网络主机的关系：默认不能相互访问，通过设置，可以实现相互访问
- 虚拟机与虚拟机的关系：默认可以相互访问，都是同处于一个网段





## 网络连接方式总结

	NAT	Bridged Adapter	Internal	Host-only Adapter
虚拟机→主机	✓	✓	×	默认不能 需设置
主机→虚拟机	×	✓	×	默认不能 需设置
虚拟机→其他主机	✓	✓	×	默认不能 需设置
其他主机→虚拟机	×	✓	×	默认不能 需设置
虚拟机之间	×	✓	同网络名 下可以	✓



# NAT Network

- Virtualbox从4.3开始引入的新网络连接类型

	<i>NAT</i>	<i>NAT Network</i>
虚拟机->主机	允许	允许
主机->虚拟机	禁止	禁止
虚拟机->其他主机	允许	允许
其他主机->虚拟机	禁止	禁止
虚拟机之间	禁止	允许

<https://www.virtualbox.org/manual/ch06.html>



## 网络模式进阶

---

- 多网卡支持
  - 最多可以给客机设置4块网卡
- 100Mbps/1000Mbps 网卡设置



- 一、相关概念
- 二、VirtualBox主要功能和应用
- 三、虚拟硬盘类型
- 四、VirtualBox的网络模式概念和实际应用
- 五、虚拟机的备份与恢复
- 六、VBoxManage简介



## 虚拟机备份——Snapshot快照

- 通过快照，你可以保存虚拟机特定的状态为以后使用
  - 一个快照就类似一个已保存了状态的虚拟机，但是快照可以有多个，可以被留下来
- 快照内容
  - 完整的虚拟机配置的拷贝，以至于当你恢复快照时，配置也可以恢复
  - 挂接到虚拟机上的所有的磁盘的状态
  - 如果你是在虚拟机运行时创建快照，那么虚拟机的内存状态也会保存到快照中



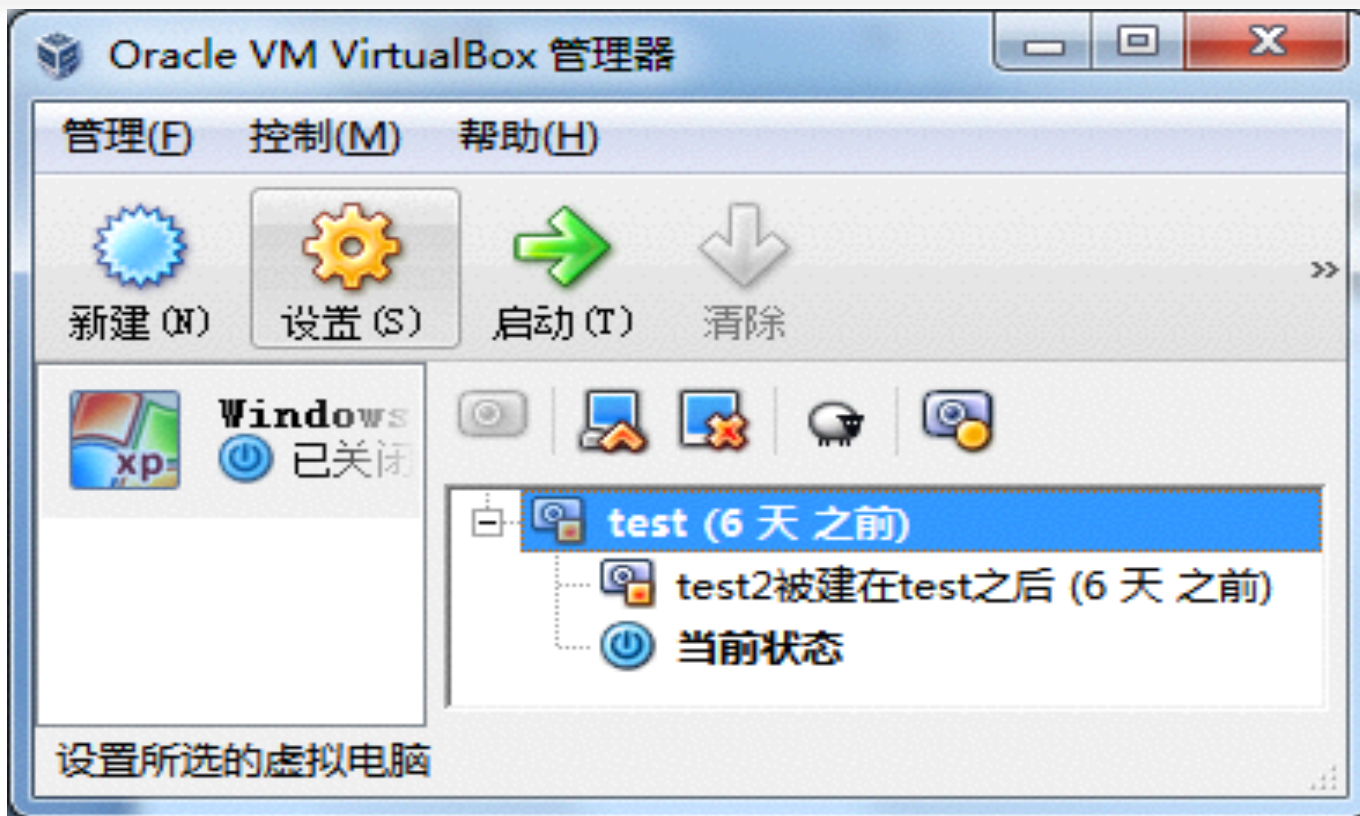
## 虚拟机还原——恢复快照

- 你可以从快照列表选中一个快照右击来恢复快照。通过恢复快照，你可以及时的后退或前进到建快照时的状态，但同时当前的状态就会丢失

注意：恢复快照会影响连接到你虚拟机的硬盘，当前虚拟硬盘的状态也会被还原。这意味着自该快照之后创建的所有文件都会丢失。为了避免这种情况，你可以使用VBoxManage（后面介绍）接口给虚拟机添加第二块“只写”模式硬盘，用它来存储你的数据。“只写”模式硬盘将不会包含在快照里，虚拟机被还原时它保持不变。



## 虚拟机的备份与恢复



- 通过恢复快照并创建新的快照，你可以实现在虚拟机的不同历史状态间切换，这样可以形成类似图中的树



## 虚拟机备份的删除

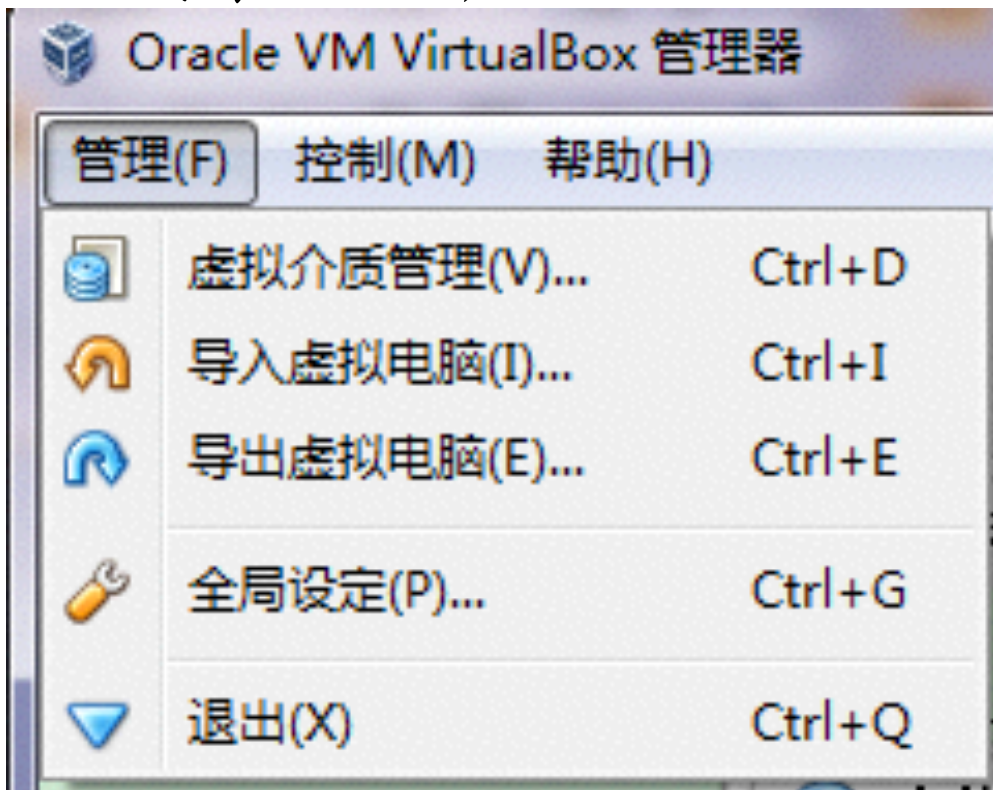
- 如何删除：删除快照
- 删除快照不会影响虚拟机的状态，只会释放用来存贮你虚拟机快照数据的硬盘空间
- 选中快照树中的快照，右击选择“删除备份”就可以删除快照





## 虚拟机的迁移

- VirtualBox提供导入导出功能可以直接使用已经配置安装好的虚拟机





- 一、相关概念
- 二、VirtualBox主要功能和应用
- 三、虚拟硬盘类型
- 四、VirtualBox的网络模式概念和实际应用
- 五、虚拟机的备份与恢复
- 六、VBoxManage简介



## VBoxManage 简介

---

- VBoxManage是VirtualBox的命令行接口。通过它，你可以从你主机操作系统的命令行完全控制你的VirtualBox
- VBoxManage支持的功能比可以在图形用户界面使用的功能多得多。它几乎展现虚拟引擎所有的功能



## 参考资料

---

- 官方文档网站: <https://www.virtualbox.org/wiki/Documentation>
- 免费VirtualBox镜像下载: <http://virtualboxes.org/images/>



# 关于信息安全类实验的注意事项

---

- 隔离
- 可恢复



# 隔离

- 主机操作系统与客机操作系统之间的访问隔离
- 客机操作系统与物理主机所在局域网内其他主机的访问隔离
- 同一台主机上的不同客机操作系统之间的访问隔离
- 默认情况下，实验环境所在操作系统与外界的所有访问完全隔离
  - 文件系统访问
  - 设备访问（USB、串口设备等）
  - 网络访问



## 可恢复

---

- 在隔离受限制的实验环境内所做的所有操作都可以随时被撤销



## 具体设置方法 (1/2)

- 干净的客机系统状态镜像可以通过快照功能实现，确保在实验出错的情况下能快速还原客机操作系统为正常时状态
- 如果无需联网，则直接禁用客机的网卡。
  - 如果必须联网进行实验，则优先使用Internal Network，其次是Host-only模式，然后是NAT模式，最后是Bridged模式。
  - 该项设置检查的目的是确保客机操作系统中的操作行为不会影响到主机操作系统和主机操作系统所在网络中的其他主机。





## 具体设置方法 (2/2)

---

- 如非必要，卸载所有共享文件夹。如必须共享文件夹，则优先使用只读模式挂载共享文件夹。
- 如非必要，尽量避免物理端口和USB设备直接共享给客机操作系统。



## 思考题 (1)

- 如果我们在没有任何可用外接网络的情况下，需要进行网络实验，虚拟机应如何配置网卡的连接方式
- 在上述约束条件下，我们需要guest os之间可以相互通信，虚拟机应如何配置网卡的连接方式?
- 在上述2条约束条件下，再增加限制guest os禁止外联真实网络，虚拟机应如何配置网卡的连接方式?
- 在上述3条约束条件下，再增加限制guest os访问宿主机，虚拟机应如何配置网卡的连接方式?



## 思考题 (2)

---

- 备份虚拟机有哪几种方法？各有什么优缺点？
- 如何更改虚拟机的启动项顺序？
- 如何给虚拟机硬盘空间扩容？
- 如何创建一个虚拟机母版？基于虚拟机母版快速构建不同配置环境的虚拟机系统？