



# 英特尔® 透明计算软件解决方案 系统安装和操作说明手册

文档版本号: 2.200414.1

适用于英特尔® 透明计算软件解决方案 (文中简称 **TC**) **2.0 (1910 PP)** 版本

# 目录

法律声明/LEGAL DISCLAIMER .....	1
<b>1 安装操作系统.....</b>	<b>1</b>
<b>2 安装 TC 软件包.....</b>	<b>11</b>
2.1 全新安装.....	12
2.2 更新安装.....	13
2.3 重启.....	14
<b>3 TC 管理系统.....</b>	<b>14</b>
3.1 TC 管理系统初步介绍.....	15
3.1.1 登录和退出.....	15
3.1.2 系统界面布局.....	16
3.1.3 查询 TC 系统版本信息.....	17
3.1.4 注册 TC 系统.....	18
3.1.5 查询许可证信息.....	20
3.1.6 启动和关闭 TC 管理系统.....	20
3.2 服务器管理.....	21
3.2.1 系统状态.....	21
3.2.2 在线客户端.....	38
3.2.3 客户机固件更新.....	57
3.2.4 配置 DHCP.....	61
3.2.5 数据备份和还原.....	68
3.3 用户管理.....	74
3.3.1 注册用户组.....	74
3.3.2 组列表.....	75
3.3.3 注册用户.....	78
3.3.4 批量注册用户.....	78
3.3.5 用户列表.....	80
3.4 客户端镜像管理.....	85
3.4.1 制作系统镜像.....	85
3.4.2 注册镜像.....	85
3.4.3 镜像列表.....	86
3.4.4 同步镜像.....	99
3.5 客户端管理.....	106
3.5.1 注册客户端.....	106
3.5.2 客户端列表.....	106
3.5.3 客户机分组.....	107
3.5.4 客户机限速.....	109
3.5.5 修改客户机 USB 存储.....	111
3.5.6 修改客户机分辨率.....	113
3.5.7 导出客户端列表信息.....	115
<b>4 TC 客户端小系统.....</b>	<b>115</b>
4.1 登录.....	115

4.1.1	记住登录用户名.....	115
4.1.2	离线模式.....	116
4.1.3	用户名密码登录.....	116
4.1.4	磁盘状态.....	117
4.1.5	磁盘清理.....	118
4.1.6	网络状态.....	121
4.1.7	用户账号管理.....	123
4.1.8	设置.....	124
4.1.9	电源.....	126
4.1.10	注册客户端.....	127
4.2	系统镜像列表.....	131
4.2.1	启动系统镜像.....	132
4.2.2	上传镜像补丁.....	133
4.2.3	上传个性化用户数据.....	135
<b>5</b>	<b>TC 系统使用示例.....</b>	<b>141</b>
5.1	系统镜像部署和更新演示.....	141
5.2	用户计算环境迁移演示.....	162
5.3	镜像还原点演示.....	170
<b>6</b>	<b>TC 1910 PP 版本配置及使用说明.....</b>	<b>178</b>
6.1	TC 服务器安装.....	178
6.1.1	设置服务器 IP 地址.....	178
6.1.2	TC 服务器不支持 Upgrade/Clean 安装.....	178
6.2	WEB 控制端配置.....	178
6.2.1	Web 控制客户端网络配置.....	178
6.2.2	Web 控制客户端导入 TC 证书.....	179
6.2.3	通过第三方的域名运营商获得真实域名和 TC 证书.....	181
6.3	客户机 BIOS 启用 SECURE BOOT.....	181
6.4	客户机安全启动 U 盘制作.....	183
6.4.1	准备 Boot 相关文件.....	183
6.4.2	准备 grub 相关文件.....	185
6.4.3	拷贝 EFI 文件到安全启动 U 盘.....	185
6.4.4	准备 bzImage 和 initrd.img 文件.....	185
6.5	客户机启动和运行镜像.....	186
6.6	安全增强版本中不能正常使用的功能.....	188
6.7	MYSQL 数据库同步配置方法.....	190
6.7.1	主服务器设置.....	190
6.7.2	从服务器设置.....	191
6.8	MYSQL 初始配置（服务器安装后必须执行）.....	195
6.9	HTTPS 主机名/端口修改方法.....	197
6.10	服务器 SSH 密钥登录.....	197
6.11	服务器 SSH 安全配置.....	198
6.11.1	禁用 root 用户远程登录.....	198
6.11.2	禁用无密码登录.....	199

6.11.3	远程登录设备授权列表.....	199
6.11.4	开启/关闭 SSH 服务.....	199
6.11.5	远程登录用户控制列表.....	199
6.11.6	SSH 协议版本.....	199
6.11.7	其它 SSH 配置.....	199
6.12	服务器 MySQL 安全配置.....	200
<b>7</b>	<b>需要注意的问题.....</b>	<b>202</b>
7.1	管理员用户账户.....	202
7.2	管理员账号密码安全问题.....	202
7.3	自动登录模式下的登录用户名.....	202
7.4	客户机镜像同步速度大于网络带宽.....	202
7.5	通过 TC 控制端管理服务器.....	202
7.6	睡眠状态下的客户机控制.....	202
7.7	断电导致系统镜像无法运行.....	202
7.8	多硬盘客户机的初始化.....	203
7.9	多硬盘客户机的 BIOS 配置.....	203
7.10	WAKE-ON-LAN 使用条件限制.....	203
7.11	APACHE 或 MySQL 运行异常将导致 TC 系统无法正常工作.....	203
7.12	客户机未缓存镜像情况下的数据迁移.....	204
7.13	固件更新后需手动重启客户机.....	204
7.14	切勿通过其他入口修改 TC 服务器数据.....	204
7.15	多交换机环境下客户机网络启动失败.....	205
7.16	客户机磁盘空间不足引发镜像运行异常.....	205
7.17	服务器磁盘空间不足引发运行异常.....	205
7.18	“WAN 服务状态”按钮功能含义.....	205
7.19	上传个性化数据相关问题.....	205
7.20	备份服务器需重启以完成数据恢复.....	205
7.21	运行 WINDOWS 镜像的客户机与服务器通信数据加密.....	206
7.22	使用 LINUX 文件系统保存系统配置信息.....	206
7.23	客户机小系统控制台.....	206
<b>8</b>	<b>文档修改历史.....</b>	<b>207</b>

## 法律声明/Legal Disclaimer

No license (express or implied, by estoppel or otherwise) to any intellectual property rights is granted by this document.

Intel disclaims all express and implied warranties, including without limitation, the implied warranties of merchantability, fitness for a particular purpose, and non-infringement, as well as any warranty arising from course of performance, course of dealing, or usage in trade.

This document contains information on products, services and/or processes in development. All information provided here is subject to change without notice. Contact your Intel representative to obtain the latest forecast, schedule, specifications and roadmaps.

The products and services described may contain defects or errors known as errata which may cause deviations from published specifications. Current characterized errata are available on request.

Intel, the Intel logo are trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries in the U.S. and/or other countries.

\*Other names and brands may be claimed as the property of others

Microsoft, Windows\*, and the Windows\* logo are trademarks, or registered trademarks of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries.

This software and the related documents are Intel copyrighted materials, and your use of them is governed by the express license under which they were provided to you (License). Unless the License provides otherwise, you may not use, modify, copy, publish, distribute, disclose or transmit this software or the related documents without Intel's prior written permission.

This software and the related documents are provided as is, with no express or implied warranties, other than those that are expressly stated in the License.

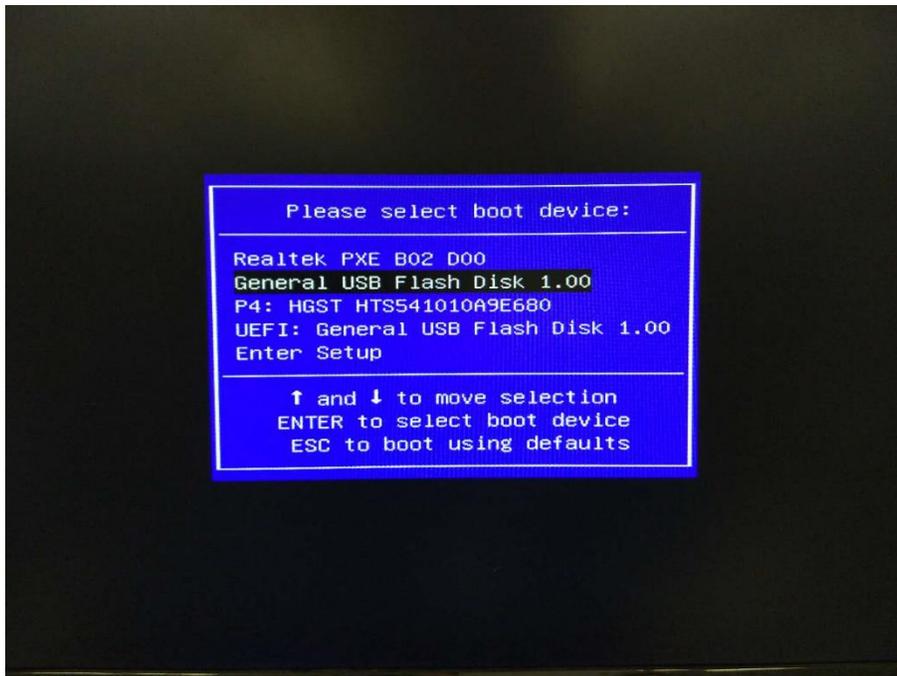
© Intel Corporation.

# 1 安装操作系统

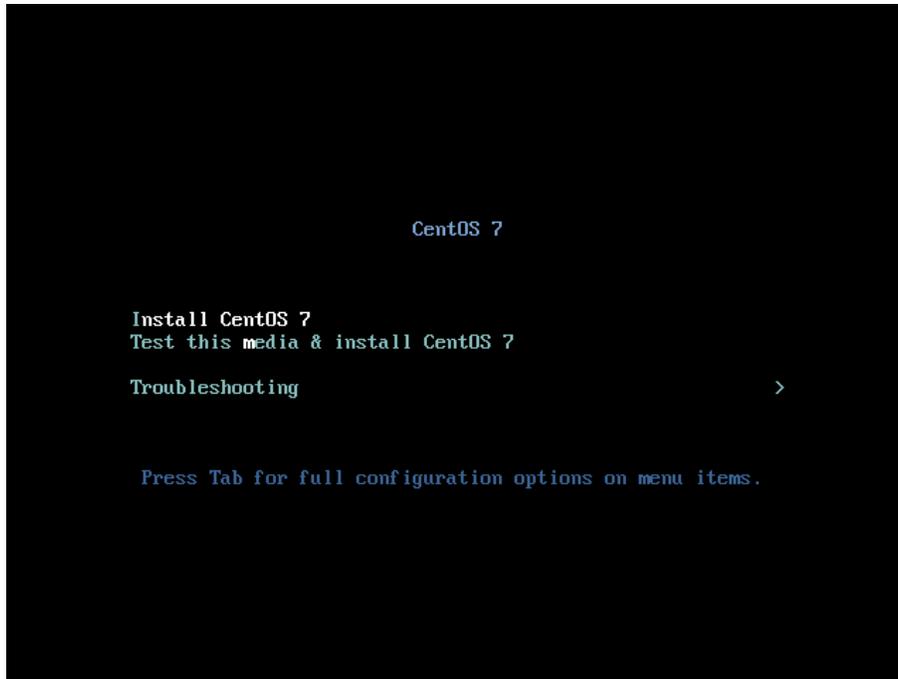
TC 系统目前使用的是 64 位的 CentOS 系统作为服务器操作系统，版本为 CentOS 7.4。本节介绍 CentOS 的安装方式。

请从 [CentOS-7-x86\\_64-DVD-1708.iso](#) 下载 CentOS 7.4 的安装文件，并刻录到光盘或使用第三方工具如 UltraISO 写到优盘，再执行安装，下面以优盘安装的方式来介绍操作步骤。

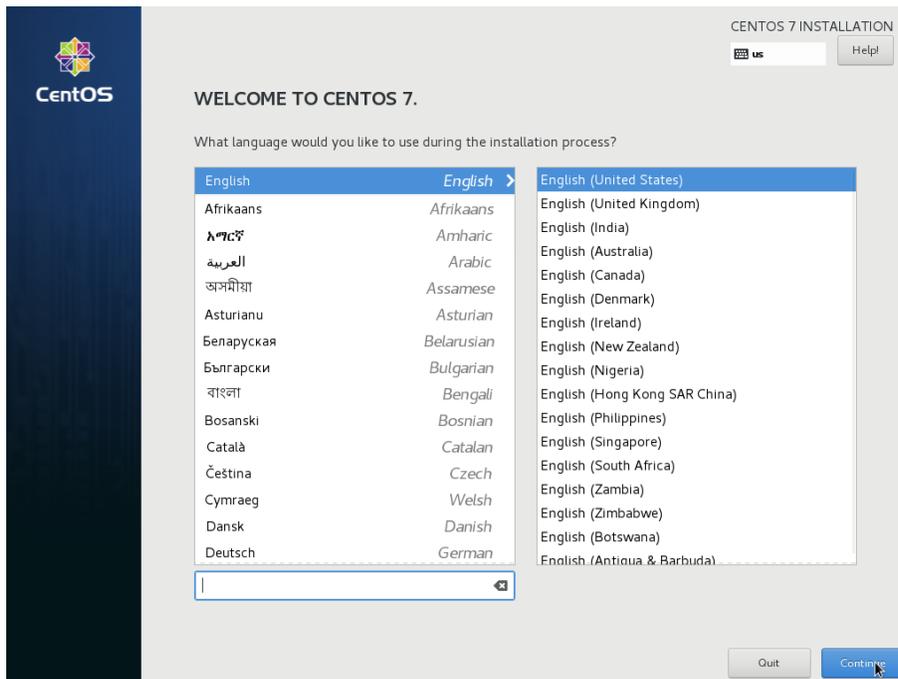
以“Legacy”方式（非 UEFI）从优盘启动。



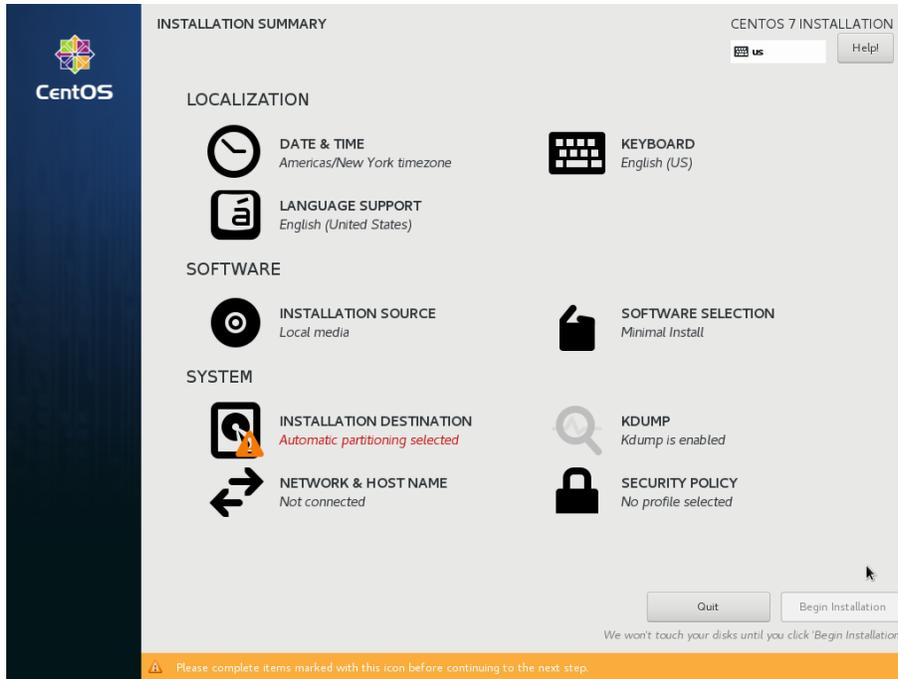
启动后，显示如下界面。



选择第一项“Install CentOS 7”，并敲“Enter”键。



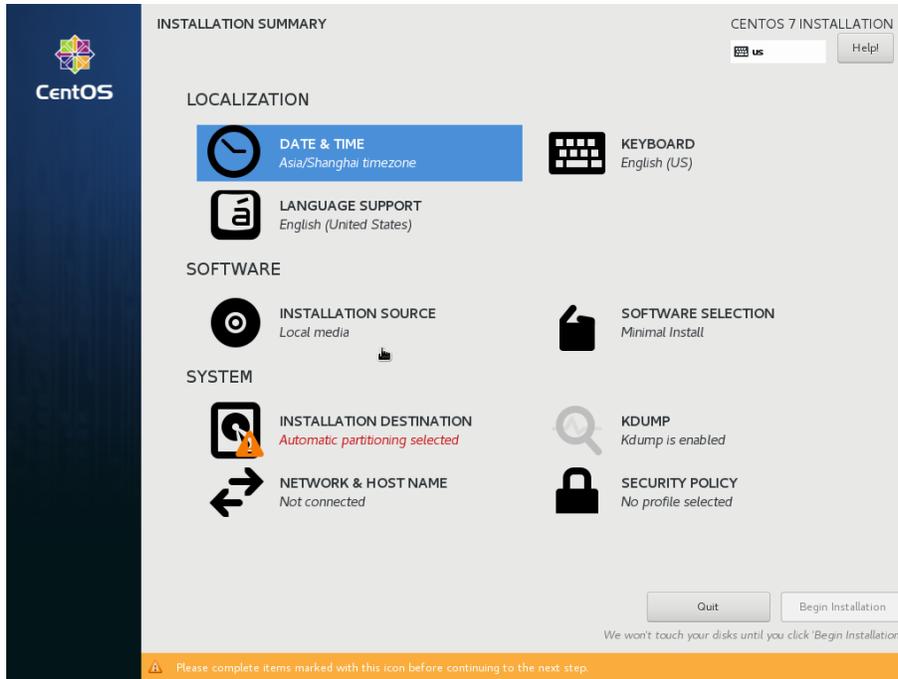
选择“English” -> “English (United States)”，点击底部的“Continue”按钮。



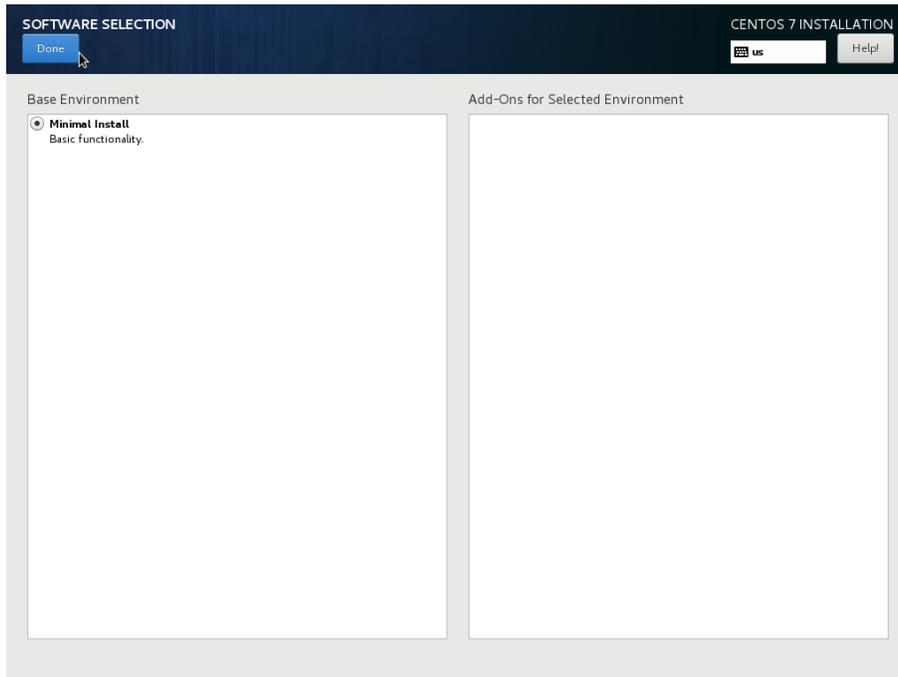
鼠标点击第一项“Date & Time”。



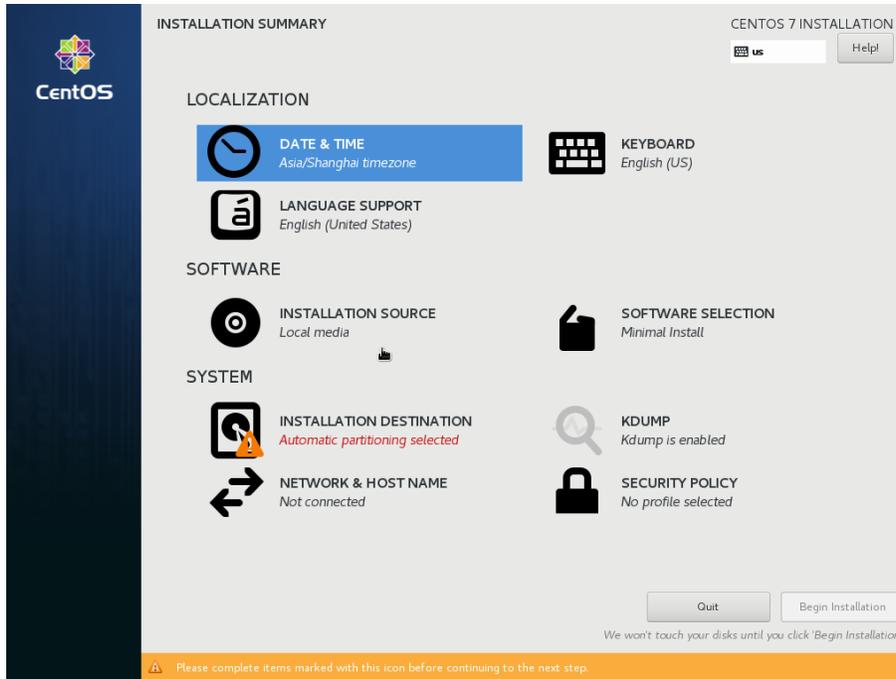
将时区设置为“Region: Asia”和“City: Shanghai”，点击左上角的按钮“Done”。在下图中点击“Software Selection”。



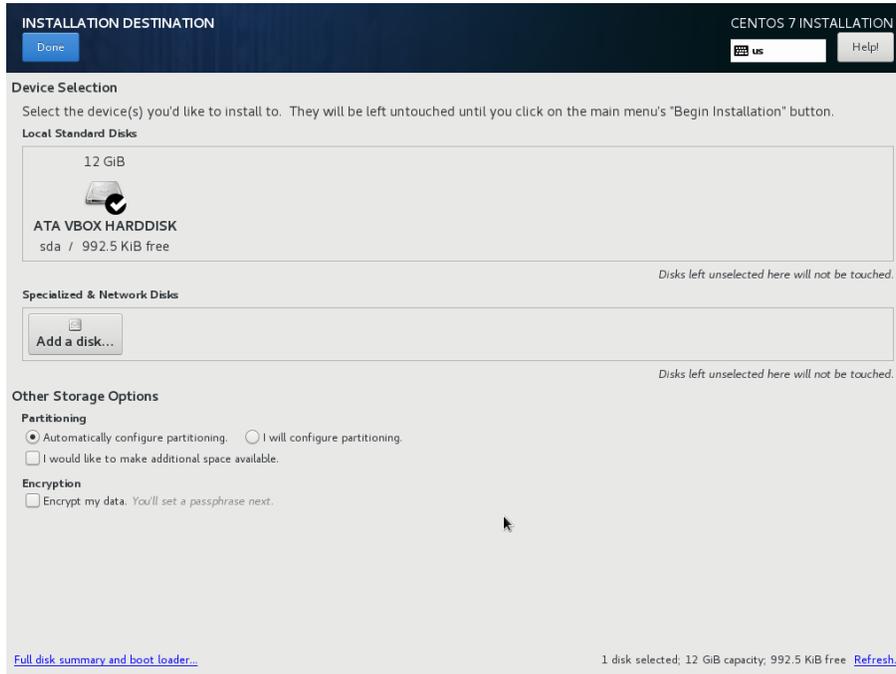
选择“Minimal Install”，点击左上角按钮“Done”。



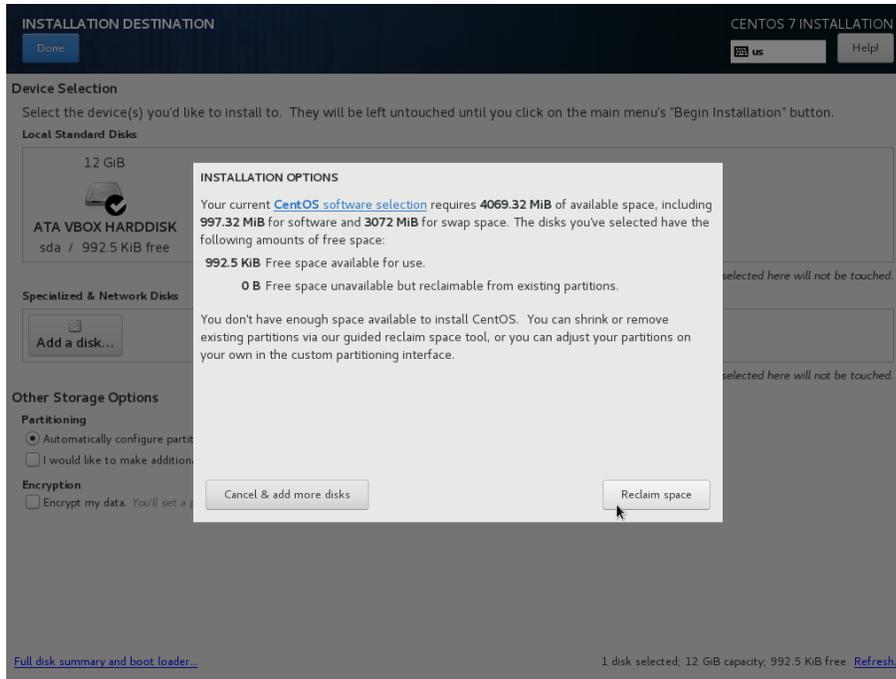
在下图界面中点击“Installation Destination”以选择系统安装的目的地。



首先选择计算机内置的硬盘，作为保存操作系统安装的目的地址，然后在“Other Storage Options”里勾选“Automatically configure partitioning”。

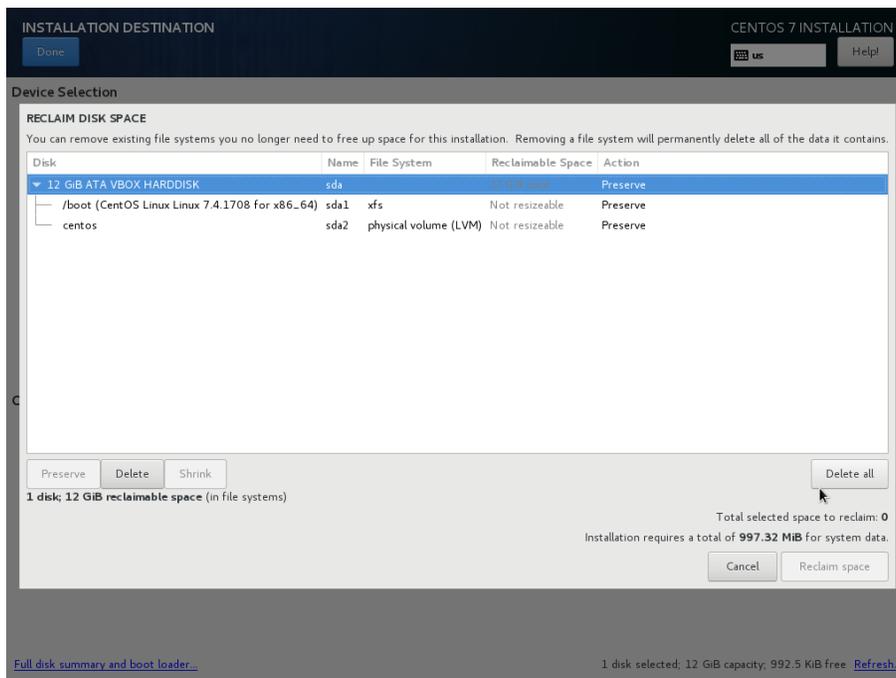


结束后点击左上角的按钮“Done”。如果内置硬盘的可用空间不够，可能弹出如下提示。

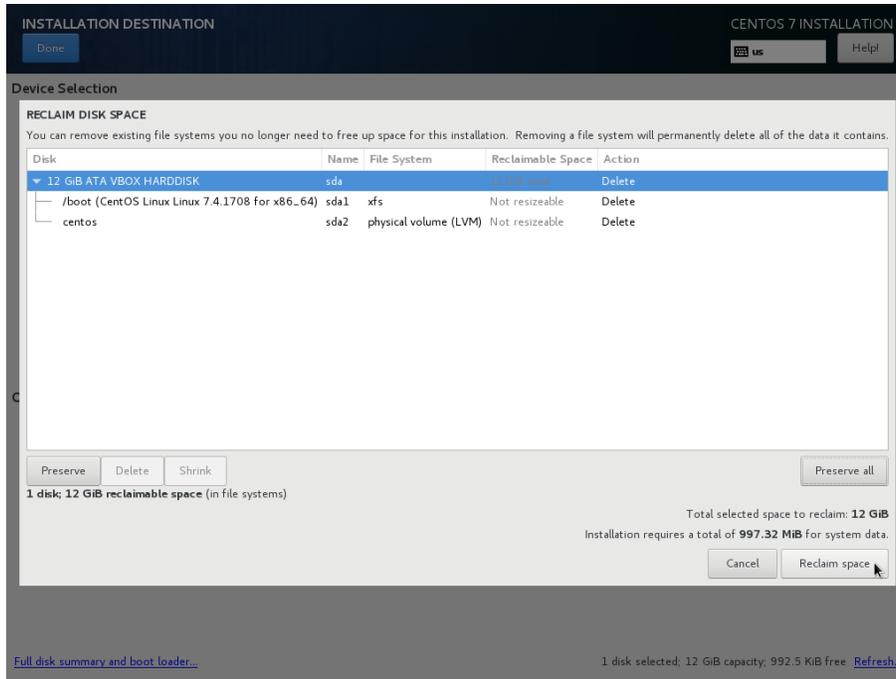


点击“Reclaim Space”，然后点击“Delete all”删除所选硬盘的所有分区。

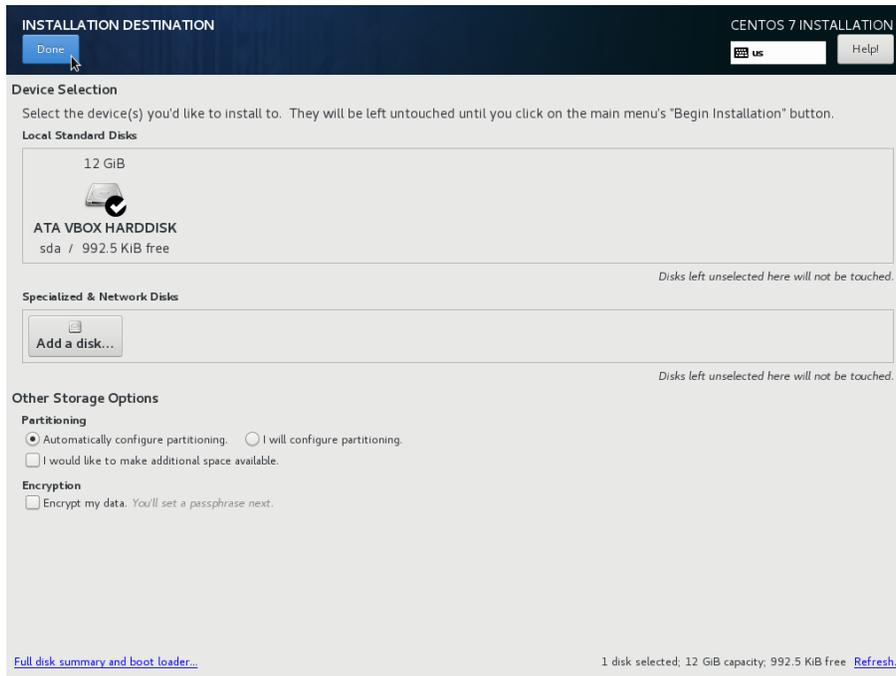
注意：此操作会删除所选硬盘上的所有数据，如有重要数据，请先备份数据，再继续后续步骤。



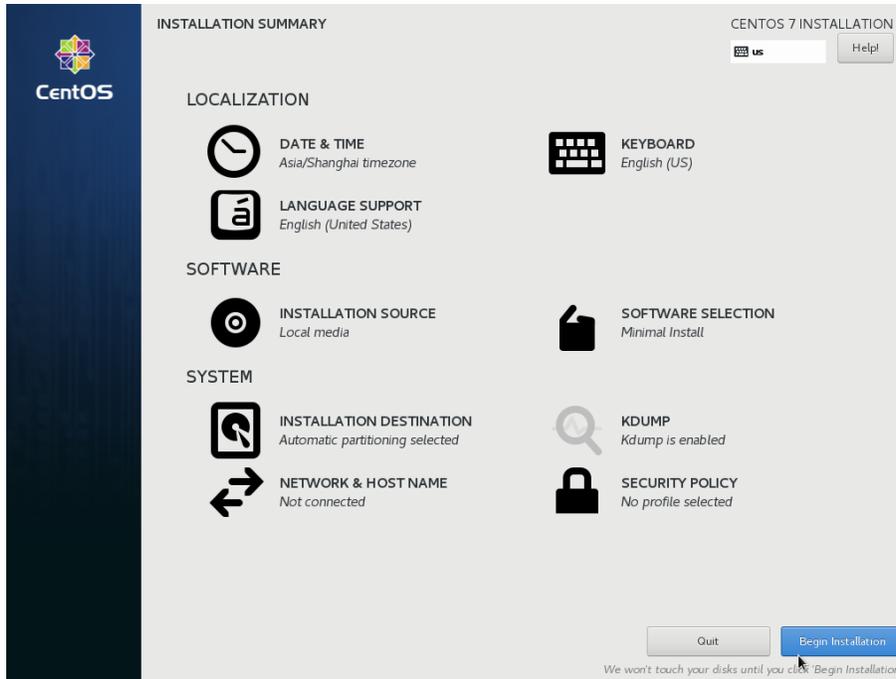
然后点击按钮“Reclaim space”确认所做的修改。



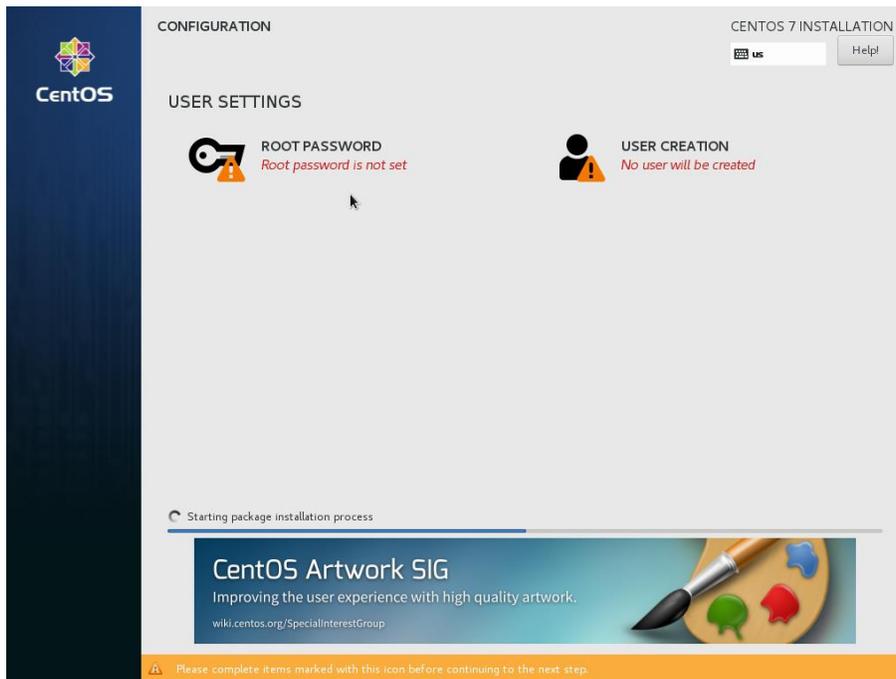
点击屏幕下方的“Full disk summary and boot loader...”设置 BootLoader 安装的位置。注意不要将 BootLoader 安装到启动优盘中，否则可能导致系统无法启动。



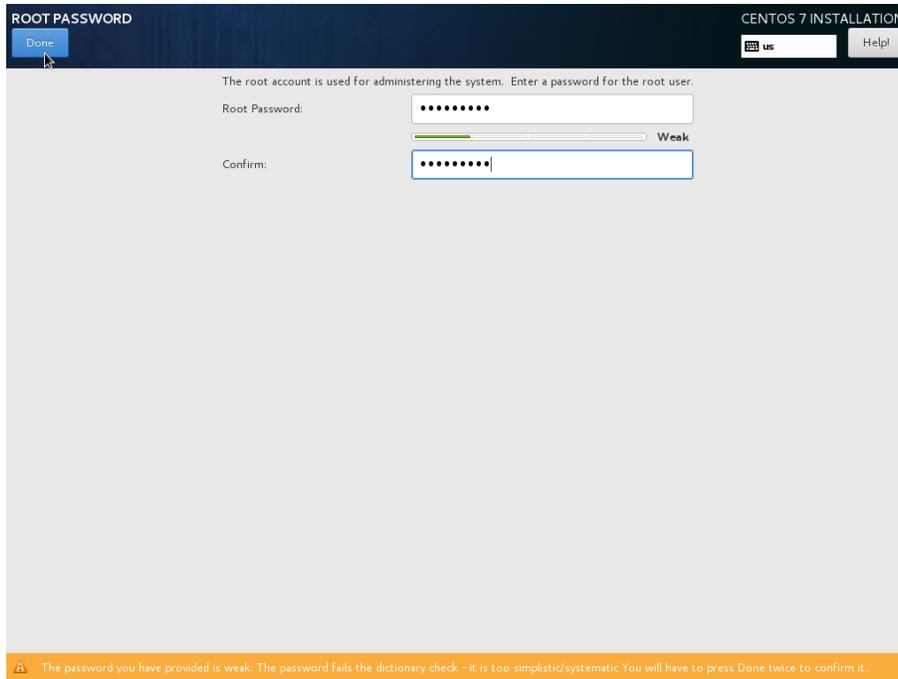
最后，点击右下角按钮“Begin Installation”开始安装。



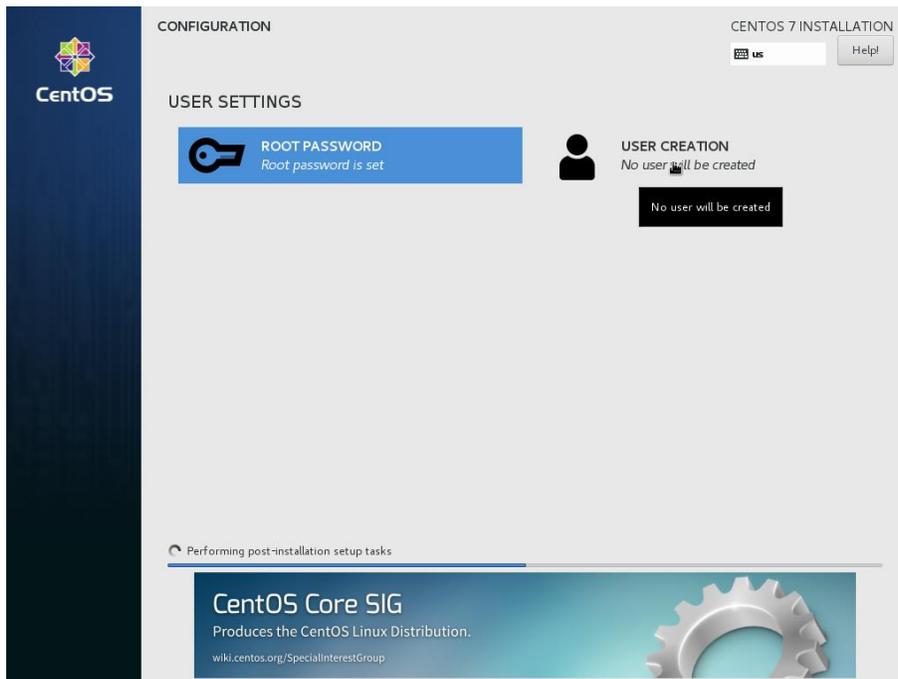
在以下界面，点击“ROOT PASSWORD”设置 root 用户的登录口令。



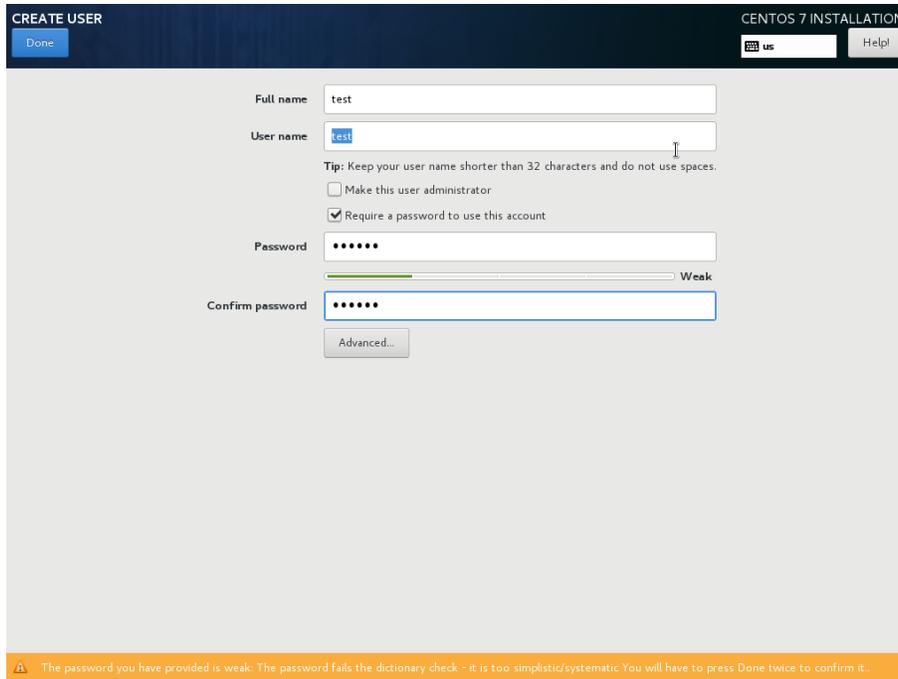
输入“root”用户的登录口令。



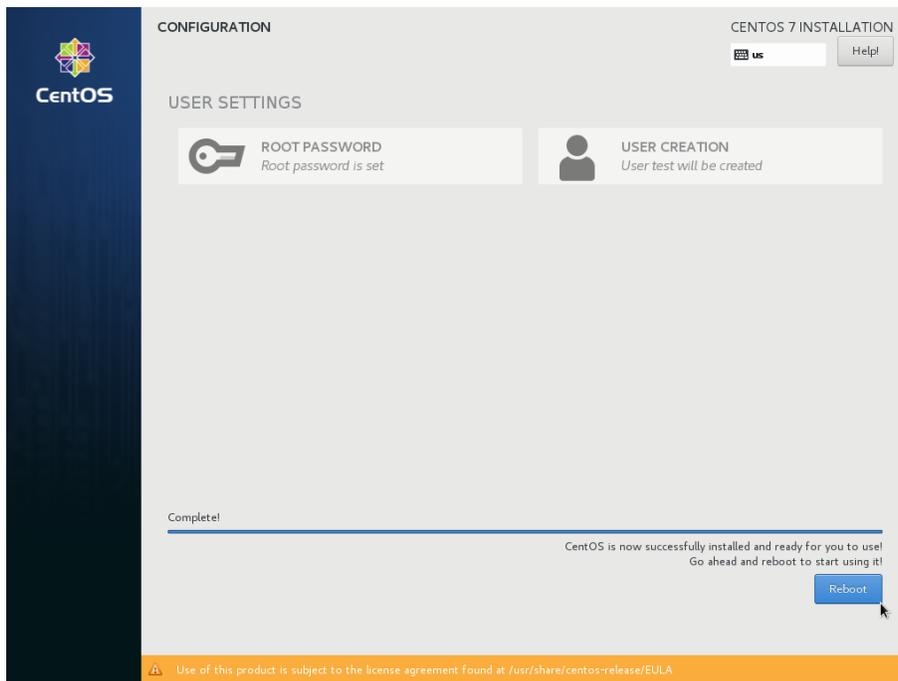
返回后，点击“USER CREATION”创建一个标准用户。



作为示例，这里创建一个名字为“test”的用户。



创建完成后，系统将继续安装，安装完成后，拔出启动优盘，并点击右下角的“Reboot”按钮重启系统。



系统重启后，将进入登录界面。

```
CentOS Linux 7 (Core)
Kernel 3.10.0-693.el7.x86_64 on an x86_64

localhost login: _
```

以 root 身份登录系统。

```
CentOS Linux 7 (Core)
Kernel 3.10.0-693.el7.x86_64 on an x86_64

localhost login: root
Password:
[root@localhost ~]# _
```

## 2 安装 TC 软件包

安装过程中所有步骤都必须以“root”身份执行，具体的安装步骤如下。

1. 以 root 用户登录 CentOS7.4 系统，进入终端。

- 参考“TC 开发文档”，将编译生成的 TC 服务器安装包 TC\_1908\_Release-Installer.tar.gz 拷贝到 CentOS7.4 服务器上，并运行如下命令解压安装 TC 到服务器。

```
$ cd /root/Documents
$ tar xf TC_1910_Release-Installer.tar.gz
$ tar xf TC_1910_Release/server_installer/server_installer.tar
$ cd server_installer
$ bash install.sh
```

按照上述命令运行 install.sh 脚本文件，该脚本将自动检测系统里是否曾经安装过 TC 软件系统，并提供两种不同的安装选项来继续后续的安装过程。其中一种安装选项为“全新安装 (clean install)”，另外一种安装选项为“更新安装 (upgrade install)”，更新安装将会更新必要的组件并保留 TC 系统中的用户数据，全新安装将不保留已有用户数据。下面就两种安装方式来说明具体的安装步骤。

```
[root@localhost Documents]# pwd
/root/Documents
[root@localhost Documents]# ls
TC_1910_Release-Installer.tar.gz
[root@localhost Documents]# tar xf TC_1910_Release-Installer.tar.gz
[root@localhost Documents]# ls
TC_1908_Release TC_1910_Release-Installer.tar.gz
[root@localhost Documents]# tar xf TC_1910_Release/server_installer/server_installer.tar
[root@localhost Documents]# ls
server_installer TC_1908_Release TC_1910_Release-Installer.tar.gz
[root@localhost Documents]# cd server_installer/
[root@localhost server_installer]# ls
3rdParty install.sh module version
[root@localhost server_installer]# bash install.sh
```

## 2.1 全新安装

如果系统未曾安装过 TC 软件系统，或者脚本无法检测到有效的 TC 软件系统，则运行 install.sh 脚本后，系统将自动将进入如下的安装界面。

```
[root@localhost server_installer]# bash install.sh
[INFO] set log file to /root/Documents/server_installer/install.1910.log
[INFO] check tc installation environment...
[INFO] script: install
[INFO] enter directory module/tcserver
[INFO] run script module/tcserver/install
```

然后自动进入如下界面。

```
Transparent Computing Installation
=====
=
= 192.168.0.1 is reserved for TC system NIC. =
= Please confirm 192.168.0.1 is not used. =
= If you had ever installed TC server, please double check as =
= install script auto configure TC IP to 192.168.0.1 by you =
= selected NIC =
=
=====
1) Confirmed
2) Quit and check
Input the number of selection [1-2]: 1
```

上图提示用户，192.168.0.1 将被用于 TC 服务器程序使用的网卡。输入数字 1 确认，继续后续安装步骤。

```
It may takes several minutes to complete the installation.
Please do not interrupt the installation manually.

[INFO] Installation log: /root/Documents/server_installer/install.1908.log
[INFO] Server: CentOS Linux release 7.4.1708 (Core)
[INFO] Installing TC system dependency, samba
[INFO] Installing TC system dependency, lamp
[INFO] Installing TC system dependency, lz4
[INFO] Installing TC system
[INFO] Select the network interface controller (NIC)
1) enp2s0
2) wlp1s0
Input the number of NIC for TC system: 1
```

在上图中，从列出的网卡中选择一张网卡用于连接到 TC 网络。

服务器可能有多块网卡，因此在安装过程中用户可能需要选择网卡。TC 安装包将提供从系统中检测到网卡名（类似“eth0”、“em1”、“enp0s1”、“enp0s2”等不同名称）给用户选择。在图中，用户输入数字“1”选择网卡名为“em1”的网卡。

用户应确保所选择的网卡名对应的物理网口是用于同透明计算客户端机器通信的；否则，TC 系统不能正常工作。

安装过程将继续，安装结束之后，系统将自动重启。

```
It may takes several minutes to complete the installation.
Please do not interrupt the installation manually.

[INFO] Installation log: /root/Documents/server_installer/install.1910.log
[INFO] Server: CentOS Linux release 7.4.1708 (Core)
[INFO] Installing TC system dependency, samba
[INFO] Installing TC system dependency, lamp
[INFO] Installing TC system dependency, lz4
[INFO] Installing TC system
[INFO] Select the network interface controller (NIC)
1) enp2s0
2) wlp1s0
Input the number of NIC for TC system: 1
[INFO] Select enp2s0 for TC system
[INFO] NIC configuration, /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp2s0

[INFO] exitCode = 0
[INFO] successfully run script module/tcserver/install
[INFO] write version string to /etc/tc/issue
[INFO] load data files for TC
[WARNING] waiting for system reboot to finish TC system installation
#boot in 9 seconds, press any key to cancel ....
```

## 2.2 更新安装

如果安装脚本检测到系统里曾经安装过 TC 软件系统，那么将提供安装菜单供用户选择来继续后续的安装过程。

```
[root@qrrathm406p1 server_installer]# ./install.sh
[INFO] set log file to /root/Downloads/server_installer/install.1910.log
[INFO] check tc installation environment...
[INFO] Detected early installed version 1908.9543 in this system.

Please select:
1) upgrade install
2) clean install
#? 1
```

在上图中输入“1”则执行“更新安装”的步骤，输入“2”则执行“全新安装”的步骤，可参见前一节的安装过程；输入其他字符将终止安装过程。在此输入“1”，安装过程将继续。

```
[root@qrathm40cpl server_installer]# bash install.sh
[INFO] set log file to /root/Downloads/server_installer/install.1910.log
[INFO] check tc installation environment...
[INFO] Detected early installed version 1908.9543 in this system.

=====
Please select:
1) upgrade install
2) clean install
#? 1
[INFO] script: server_upgrade.sh
[INFO] enter directory module/tcserver
[INFO] run script module/tcserver/server_upgrade.sh
Read previous TC system revision           [ OK ]
Stop TC background services                [ OK ]
Extract upgrade package file               [ OK ]
Update web management console              [ OK ]
Update database structure                  [ OK ]
Update internal binaries                   [ OK ]
Update TC server configuration             [ OK ]
Update client firmware                     [ OK ]
Start TC background services               [ OK ]
[INFO] exitCode = 0
[INFO] successfully run script module/tcserver/server_upgrade.sh
[INFO] write version string to /etc/tc/issue
[INFO] load data files for TC
[WARNING] waiting for system reboot to finish TC system installation
[boot in 5 seconds, press any key to cancel ...]
```

安装结束后，系统将自动重启。

## 2.3 重启

全新安装或更新安装过程成功结束后，系统将在 10 秒钟内自动重启，重启之后 TC 系统才能正常工作。用户可在 10 秒内敲击任意键取消自动重启，以便在稍后手动重启系统。

如果安装过程中发生异常，可以检查安装日志文件（同目录下的\*.log 文件），然后根据情况重新安装或寻求解决办法。

TC 安装包的初始安装目录是/home/tc，用户不得对此目录进行修改，否则可能导致系统不能正常工作。

安装完成后重启后，用户所选择的网卡 IP 地址将会被置为 192.168.0.1，用户可通过 TC 管理界面对该地址进行修改，不得通过其他入口修改服务器的 IP 地址。

## 3 TC 管理系统

TC 管理系统实现了对用户、用户组、系统镜像、客户端、服务器以及系统日志等系统资源的有效管理，并提供了一个缺省的管理员账号，用于登录到系统执行操作。

在将 TC 安装到服务器后，就可以使用 TC 管理系统了。本说明文档重点对 TC1910 中文版系统进行说明。

在本手册中，“客户端镜像”、“系统镜像”、“操作系统镜像”同义，“客户机”和“客户端”同义，将不作区分地使用它们。

## 3.1 TC 管理系统初步介绍

TC 管理系统的各项功能是通过 Web 服务来提供给用户使用的，在安装 TC 后，用户可使用浏览器访问 TC 管理系统的 Web 服务地址来使用 TC 的各项功能。

在安装 TC 后，缺省的 Web 服务地址是 `http://192.168.0.1`，推荐使用 Internet Explorer 11 浏览器效果更佳。

### 3.1.1 登录和退出

在 TC 软件包安装完成并重启 TC 服务器后，可使用与服务器处于同一网络下的 PC 访问 `http://192.168.0.1` 进入 TC 管理系统登录界面。缺省的管理员账号和登录密码分别为“admin”和“xyw123456”。



English 中文

Transparent Computing

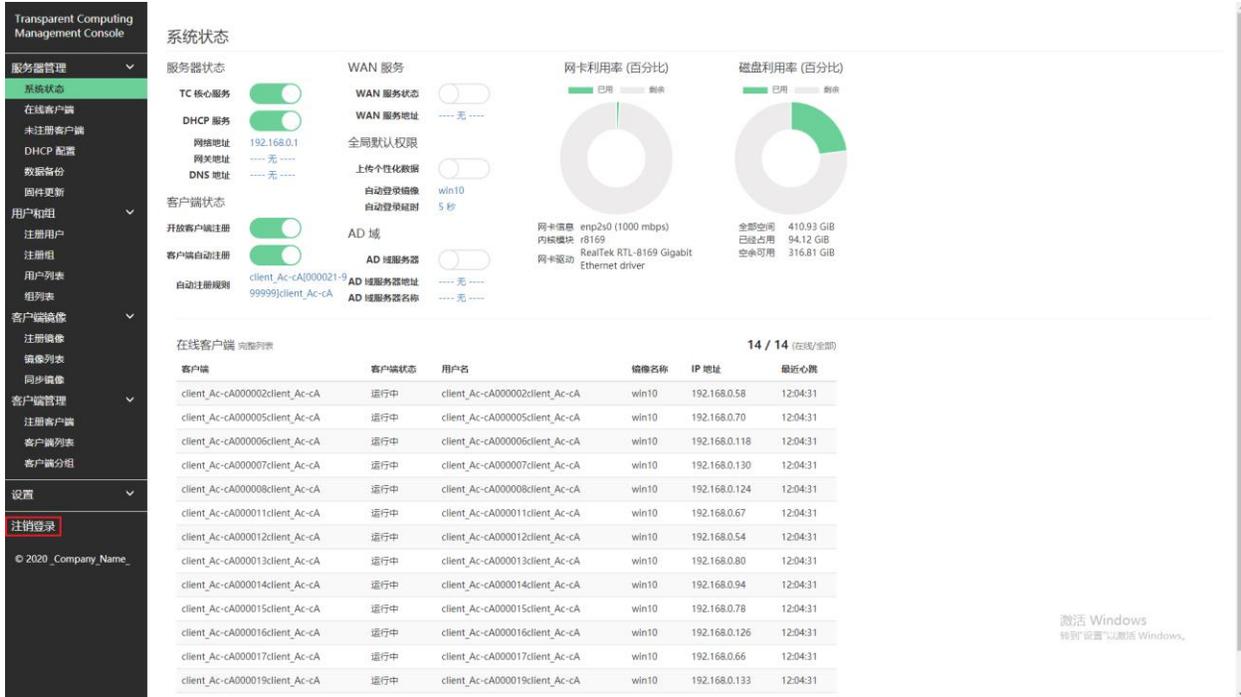
用户名  
admin

密码  
.....

登录

修改密码

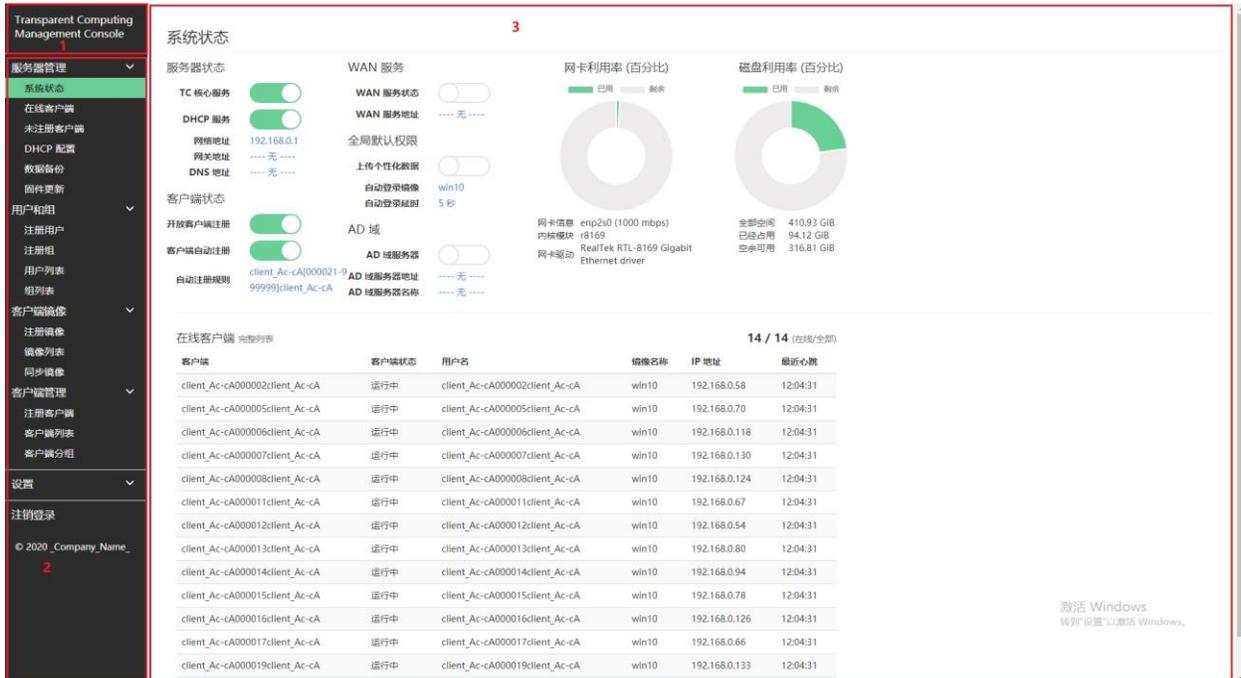
输入用户名和密码，成功登录后，进入系统主界面，显示系统状态。



如果要退出 TC 管理系统，点击左下方的“注销登录”按钮即可。

### 3.1.2 系统界面布局

TC 系统界面大致由三个主要区域组成。分别为标题栏、导航栏和工作区，分别对应图中的编号为 1、2、3 的矩形区域。



页面左上方为 TC 系统的标题栏，显示了系统名字。

页面左下方区域为导航栏，提供了数个导航菜单以及链接，用于访问 TC 管理系统提供的各项功能，这些功能涵盖了服务器管理、用户及用户组管理、客户端镜像管理及客户端管理、设置等方面。

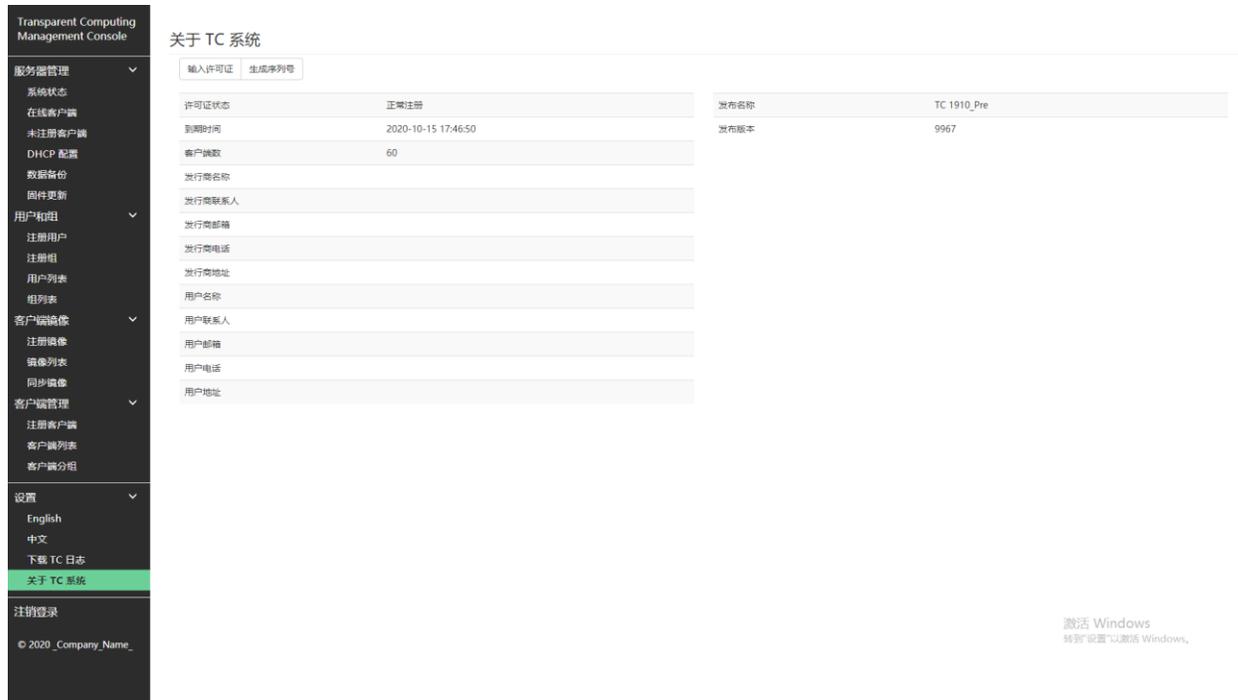
页面右侧为各个导航链接的工作区，选中导航栏的某一导航菜单下的链接后，工作区将显示该导航链接提供的内容，该链接所属的导航菜单会展开，且选中该链接。

### 3.1.3 查询 TC 系统版本信息

登录后，点击导航栏的设置菜单下的“关于 TC 系统”链接，将弹出系统版本信息界面。

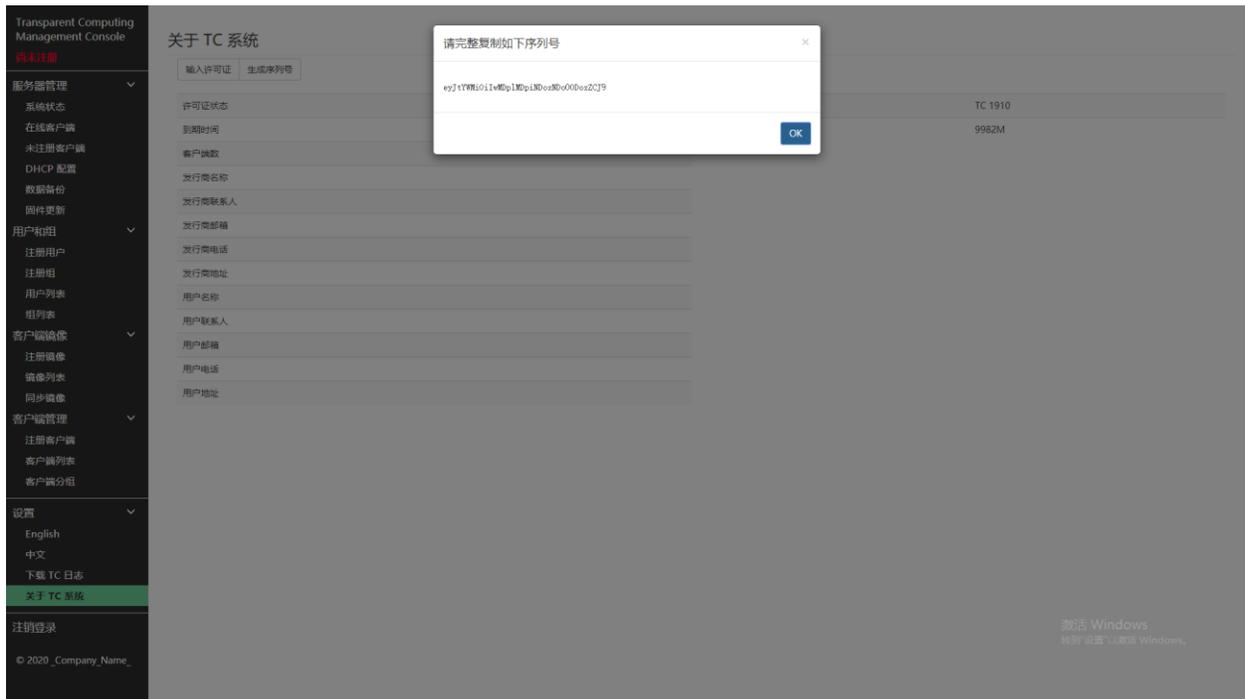
The screenshot displays the Transparent Computing Management Console interface. On the left is a navigation sidebar with categories like '服务器管理' (Server Management), '用户和组' (Users and Groups), '客户端镜像' (Client Images), and '设置' (Settings). The '关于 TC 系统' (About TC System) link is highlighted in the settings menu. The main content area is titled '系统状态' (System Status) and includes several sections: '服务器状态' (Server Status) with toggles for TC Core Service, DHCP Service, and Client Status; 'WAN 服务' (WAN Service) with settings for WAN Service, Default Permissions, and Data Upload; '网卡利用率 (百分比)' (NIC Usage) and '磁盘利用率 (百分比)' (Disk Usage) shown as donut charts; and '在线客户端' (Online Clients) table.

客户端	客户端状态	用户名	镜像名称	IP 地址	最近心跳
client_Ac-cA000002client_Ac-cA	运行中	client_Ac-cA000002client_Ac-cA	win10	192.168.0.58	12:23:30
client_Ac-cA000005client_Ac-cA	运行中	client_Ac-cA000005client_Ac-cA	win10	192.168.0.70	12:23:30
client_Ac-cA000006client_Ac-cA	运行中	client_Ac-cA000006client_Ac-cA	win10	192.168.0.118	12:23:29
client_Ac-cA000007client_Ac-cA	运行中	client_Ac-cA000007client_Ac-cA	win10	192.168.0.130	12:23:30
client_Ac-cA000008client_Ac-cA	运行中	client_Ac-cA000008client_Ac-cA	win10	192.168.0.124	12:23:29
client_Ac-cA000011client_Ac-cA	运行中	client_Ac-cA000011client_Ac-cA	win10	192.168.0.67	12:23:30
client_Ac-cA000012client_Ac-cA	运行中	client_Ac-cA000012client_Ac-cA	win10	192.168.0.54	12:23:30
client_Ac-cA000013client_Ac-cA	运行中	client_Ac-cA000013client_Ac-cA	win10	192.168.0.80	12:23:29
client_Ac-cA000014client_Ac-cA	运行中	client_Ac-cA000014client_Ac-cA	win10	192.168.0.94	12:23:29
client_Ac-cA000015client_Ac-cA	运行中	client_Ac-cA000015client_Ac-cA	win10	192.168.0.78	12:23:30
client_Ac-cA000016client_Ac-cA	运行中	client_Ac-cA000016client_Ac-cA	win10	192.168.0.126	12:23:30
client_Ac-cA000017client_Ac-cA	运行中	client_Ac-cA000017client_Ac-cA	win10	192.168.0.66	12:23:30
client_Ac-cA000019client_Ac-cA	运行中	client_Ac-cA000019client_Ac-cA	win10	192.168.0.133	12:23:30



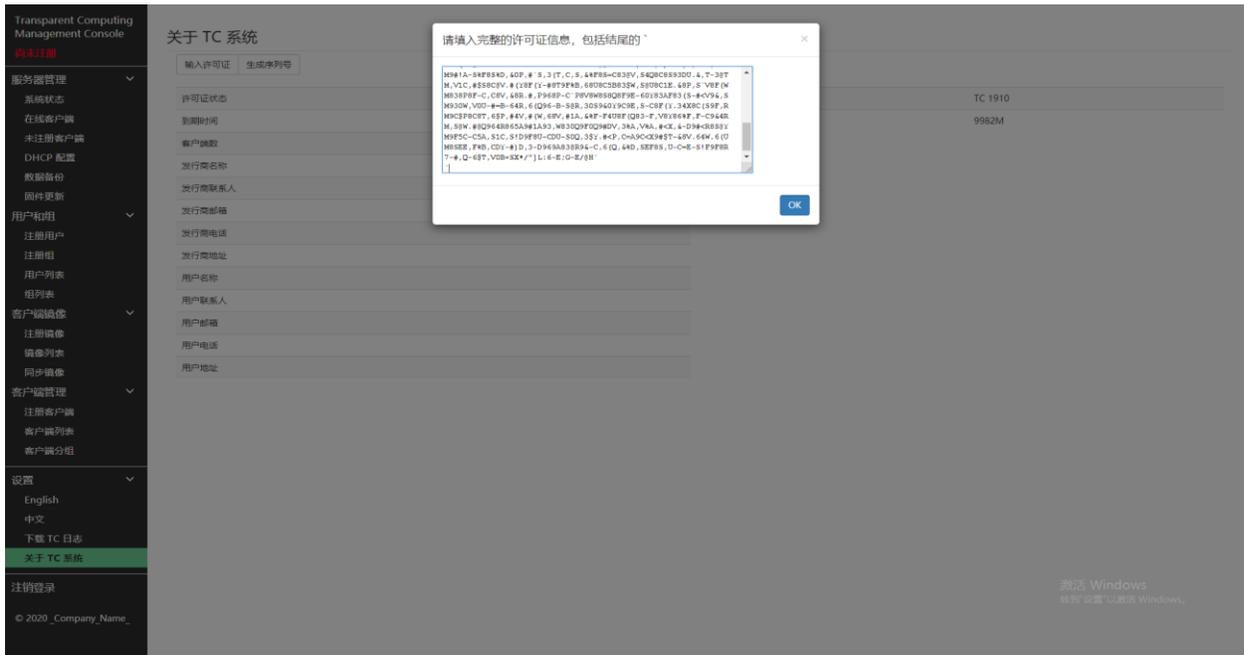
### 3.1.4 注册 TC 系统

如果是新安装的 TC 系统，那么需要注册后才能使用。在登录后，进入“关于 TC 系统”界面，点击按钮“生成序列号”。

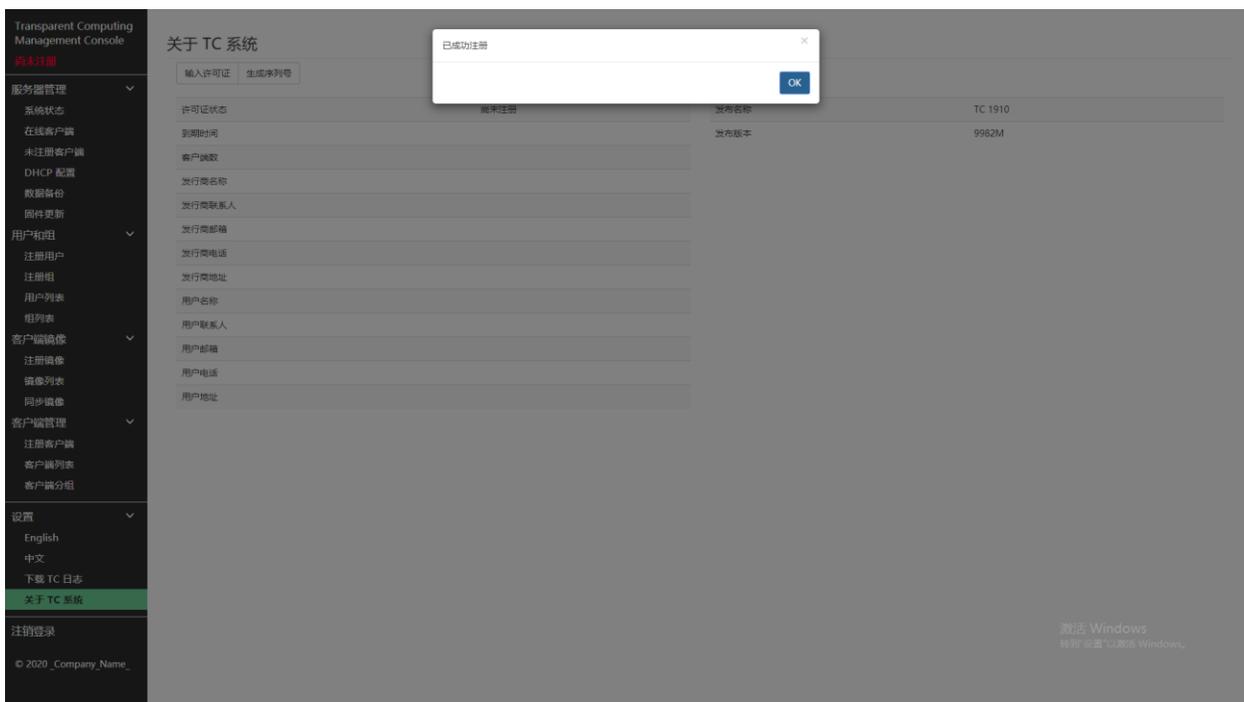


使用生成的序列号向 TC 系统提供商申请许可证，用户可通过电子邮件的方式将 TC 管理系统的版本号、序列号、TC 系统的最大连接数及用户期望的许可证到期日期发送给 TC 项目团队。在通过 TC 项目团队的审核后，用户将收到该序列号的许可证。其中，TC 系统最大连接数指的是可连接到该 TC 管理系统的客户机数量的最大值。

用户在收到许可证之后，注册窗口的下方输入框，然后点击“输入许可证”按钮。

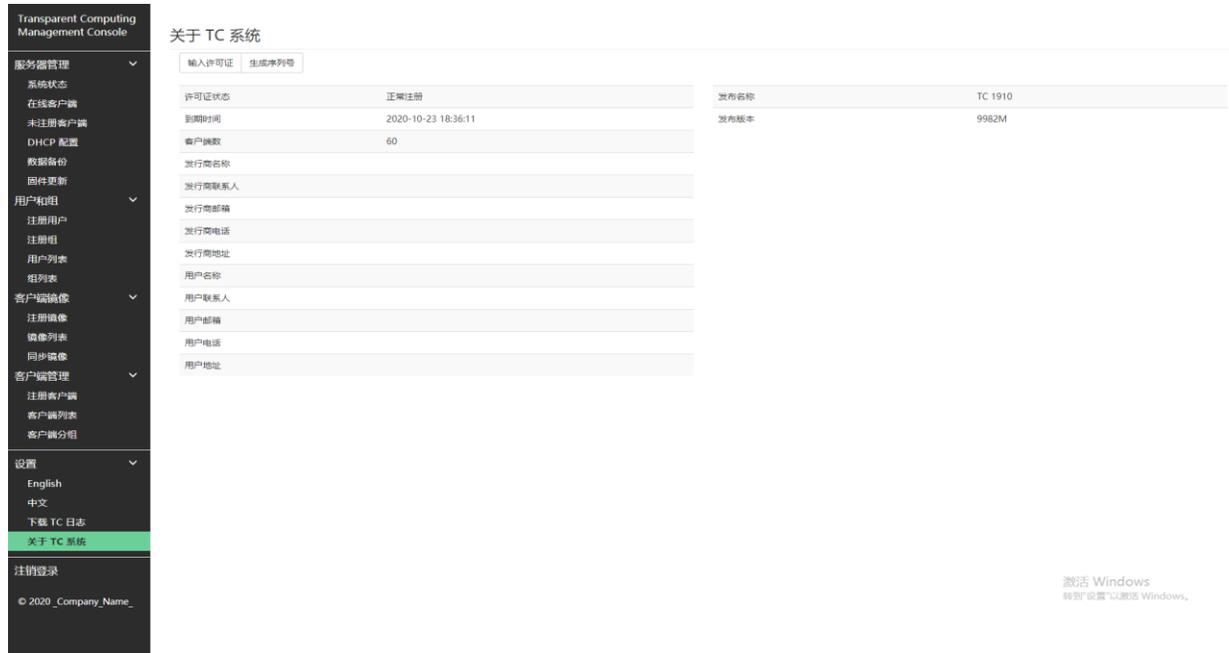


系统将提示是否成功注册。



### 3.1.5 查询许可证信息

点击导航栏的设置菜单下的“关于 TC 系统”链接，可以查看允许连接到 TC 管理系统的客户端数量上限和许可证到期时间。

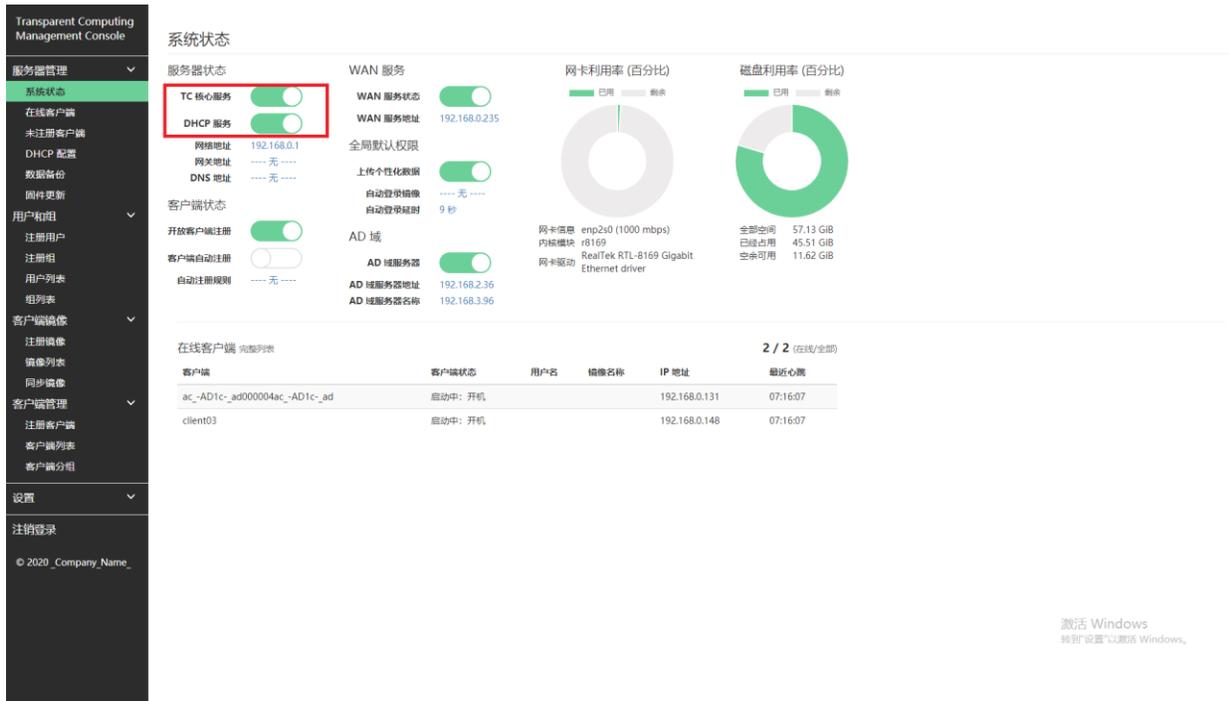


### 3.1.6 启动和关闭 TC 管理系统

TC 管理系统只有在注册成功后，才能正常启用。登录 TC 管理系统后，点击运行状态控件来启用或停用 TC 管理系统。停用后 TC 核心服务和 DHCP 服务按钮将关闭。



启用后，TC 核心服务和 DHCP 服务按钮将开启。

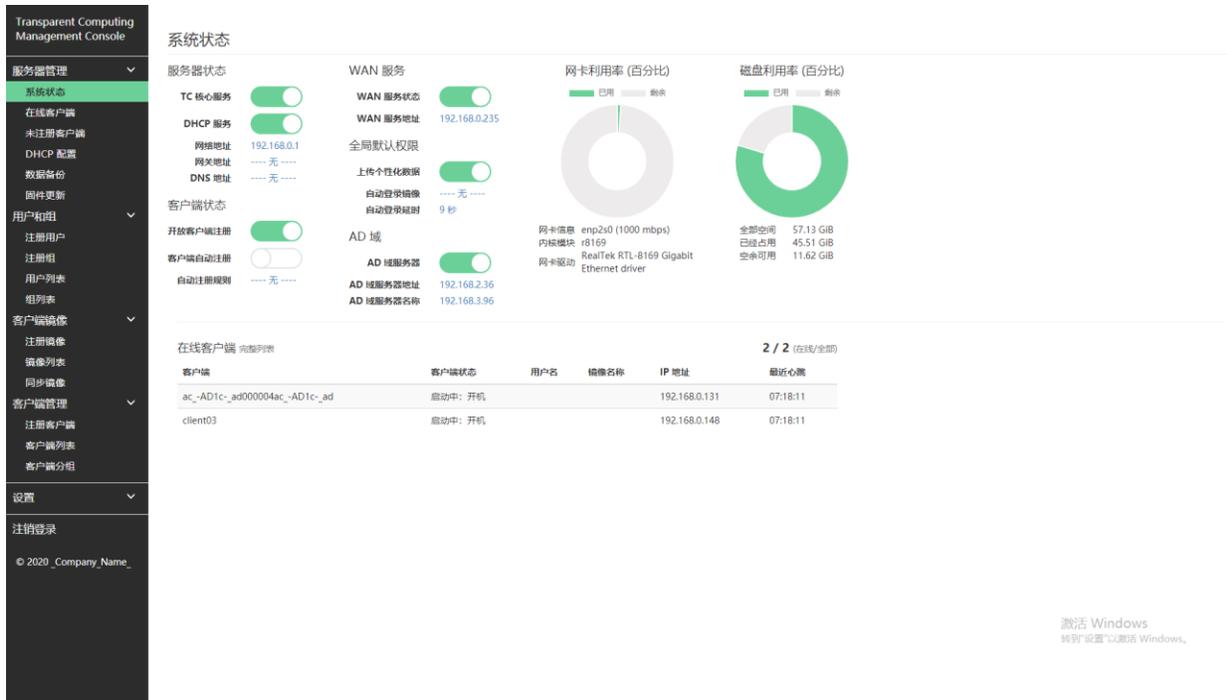


## 3.2 服务器管理

TC 服务器管理菜单包含了系统状态、在线客户端、未注册客户端、DHCP 配置、数据备份及固件更新等子菜单，提供的功能涵盖了服务器网络配置、数据备份及客户端运行控制等方面。

### 3.2.1 系统状态

系统状态状态页面如下图所示。



系统状态页面各个标签或按钮的说明如下。

运行状态：绿色或灰色，指示 TC 管理系统的运行状态

网卡信息：TC 系统使用的网卡名字及带宽

内核模块：网卡加载的内核模块名字

网卡驱动：网卡驱动名称

网络地址：TC 管理系统使用的网卡当前的 IPv4 地址

网关地址：TC 管理系统的网关地址

DNS 地址：TC 管理系统的 DNS 地址

自动启动镜像：客户机上电后，自动加载并启动的系统镜像名字

自动登录延时：客户机停留在自动登录界面的时长

开放客户端注册：绿色或灰色，指示是否允许客户端注册

客户端自动注册：绿色或灰色，指示是否允许客户端自动注册

DHCP 服务器：绿色或灰色，指示 DHCP 服务运行状态

上传个性化数据：自动上传客户端的个性化数据到服务器

**WAN 服务：**当客户端与 TC 服务器不在同一个局域网时，可以通过打开 WAN 服务，来实现客户端访问局域网中服务器。详细配置请参考 3.2.1.7 章节。

**AD 域：**通过 Web 配置 AD 域服务器相关信息，同时配合客户端镜像中域设置，可以实现客户端加入到企业 AD 域中。

**运行中：**正在运行系统镜像的客户机数量

**启动中：**处于 TC 登录界面的客户机数量

**总注册数：**已注册到 TC 服务器的客户机数量

**网卡利用率：**TC 使用的网卡发包速率占网卡带宽百分比

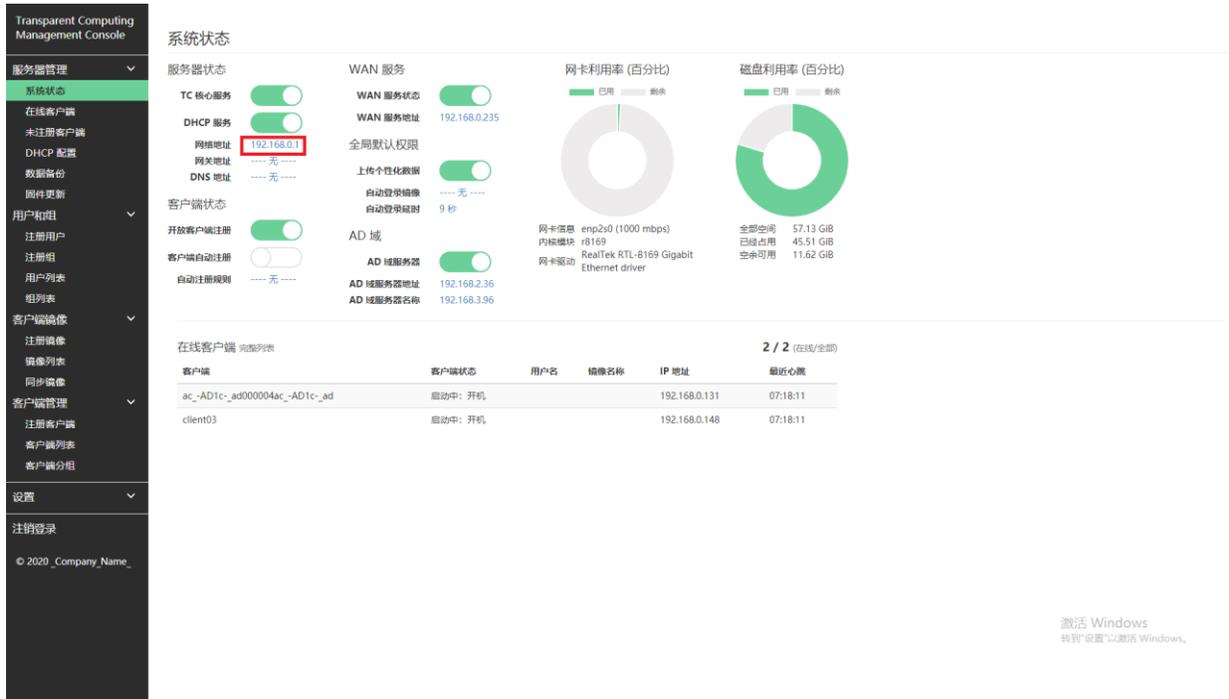
**在线客户端：**显示当前在线的客户端的相关信息，包括客户机名字、运行状态、已登录用户的用户名、客户机正在运行的系统镜像名字、客户机正在使用的 IP 地址及最近一次和 TC 管理端发送心跳的时间。“完整列表”按钮可跳转至在线客户端页导航页面。

**硬盘利用率：**TC 使用的硬盘分区(挂载到文件系统挂载点“/home”的硬盘分区)的空间使用情况

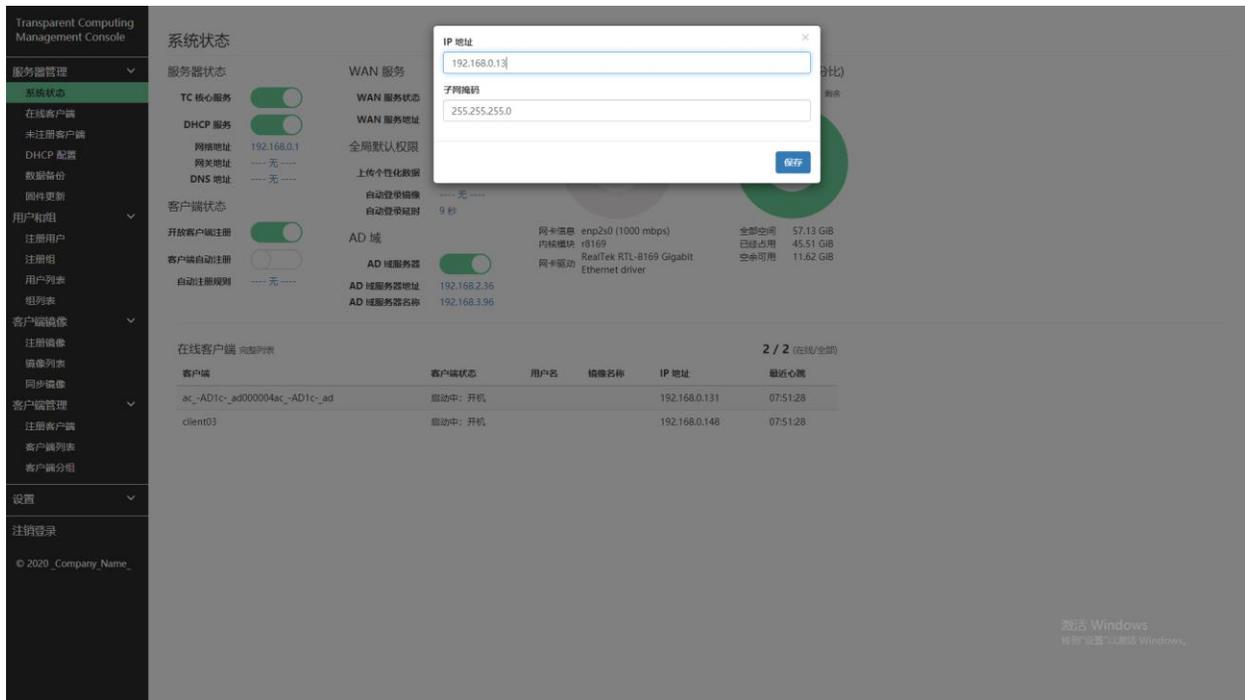
上图显示 TC 系统已开启，未设置自动启动镜像，客户端自助注册服务和 DHCP 服务已经开启。下面分别对这些界面元素进行说明。

### **3.2.1.1 网络地址**

点击“网络地址”右侧的 IP 地址，即可对网络服务进行配置。



在弹出的窗口中输入新的 IP 地址。



**注意：**对网络配置需要遵循以下规则，否则可能导致系统无法正常使用。

- 1) IP 地址：IP 地址可取 A、B、C 类地址中任一个
- 2) 子网掩码：对于 A 类 IP，子网掩码不小于 255.0.0.0
- 3) 对于 B 类 IP，子网掩码不小于 255.255.0.0
- 4) 对于 C 类 IP，子网掩码不小于 255.255.255.0

等待几秒钟，服务器 IP 地址就重新加载，并显示新配置的 IP 地址。

The screenshot displays the Transparent Computing Management Console interface. On the left is a navigation sidebar with options like '服务器管理', '系统状态', '在线客户端', '未注册客户端', 'DHCP 配置', '数据备份', '固件更新', '用户和组', '注册用户', '注册组', '用户列表', '组列表', '客户端映像', '注册映像', '映像列表', '同步映像', '客户端管理', '注册客户端', '客户端列表', '客户端分组', '设置', and '注销登录'. The main area is titled '系统状态' and contains several sections: '服务器状态' with toggle switches for TC 核心服务, DHCP 服务, and 客户端状态; 'WAN 服务' with WAN 服务状态 and WAN 服务地址 (192.168.0.235); '网卡利用率 (百分比)' and '磁盘利用率 (百分比)' shown as donut charts; and 'AD 域' with AD 域服务器地址 and AD 域服务器名称. Below these is a table for '在线客户端' with columns for 客户端, 客户端状态, 用户名, 映像名称, IP 地址, and 最近心跳. The table shows two clients: 'ac\_-AD1c\_-ad000004ac\_-AD1c\_-ad' and 'client03', both with status '启动中: 开机' and IP addresses 192.168.0.131 and 192.168.0.148 respectively. A '激活 Windows' watermark is visible in the bottom right corner.

IP 地址更换后，可能需要重启客户端才能正常工作。

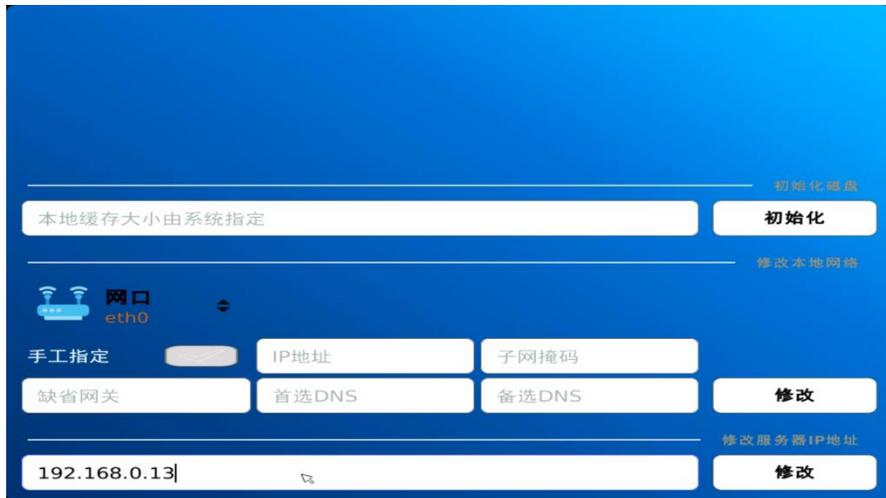
如果客户端的没能成功获取服务器 IP 地址，可以在 TC 登录界面，点击齿轮状的设置按钮手动配置新的服务器地址。



输入管理员登录密码。



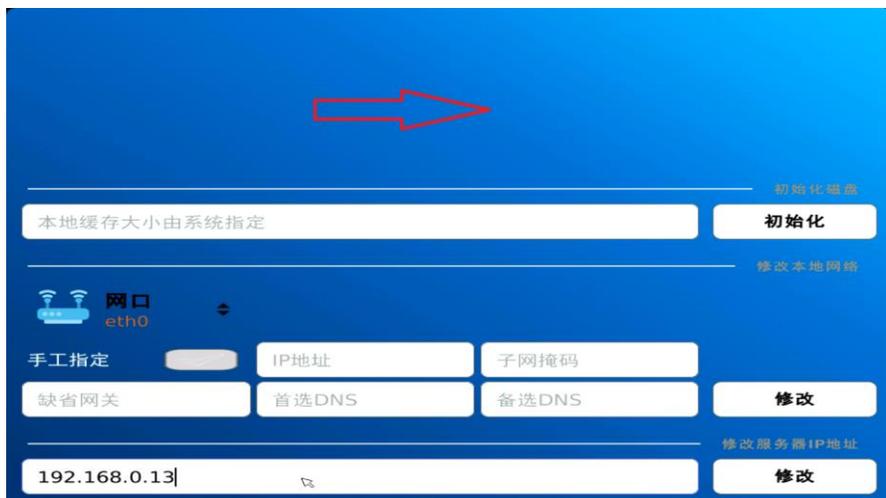
输入新的服务器 IP 地址。



然后点击 IP 地址右边的“修改”控件，页面将提示是否修改成功。



最后，如图所示，在屏幕空白的地方，按下鼠标左键，向右拖动鼠标，移动一段距离后，再松开鼠标左键。



客户机将回到登录界面。



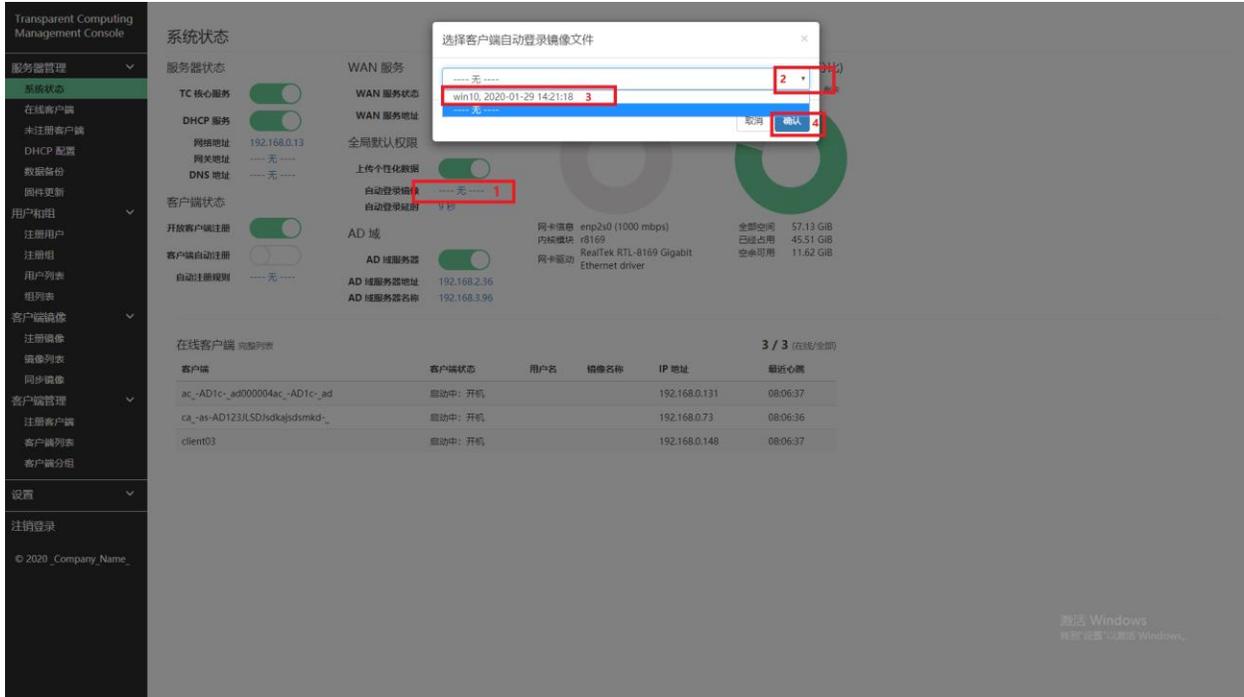
配置结束后再重新启动客户端，方能生效。

网关地址和 DNS 地址的配置和网络地址配置方式相似，此处不再展开介绍。

### 3.2.1.2 自动登录镜像

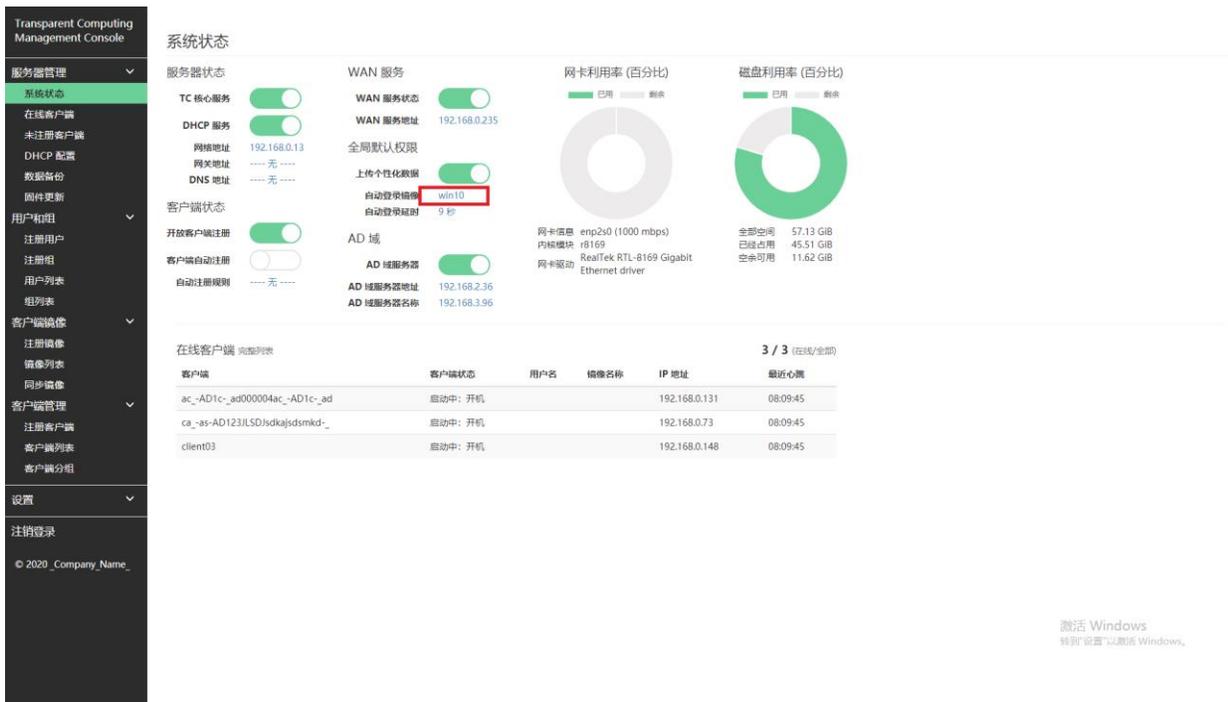
设置自动登录镜像，可以让所有客户端在启动时，自动使用 TC 内部账号登录并启动设定的系统镜像。这样可以省去用户在客户机上的手动登录。

点击客户端自动启动镜像后面的文字控件，所有注册过的系统镜像（如何注册系统镜像参考后续章节）均会以一整列的形式显示出来。



若选择“无”，则客户端重启或开机后不会自动启动操作系统镜像。

若选择任意已注册系统镜像，例如选择自动启动 Windows\* 7 操作系统，则在重启客户端后，客户端将自动从 TC 服务器同步最新版本的镜像到客户端本地存储，并在同步结束后启动 Windows\* 7 操作系统。



在弹出的框中选择一个镜像文件，保存后，后续启动的客户机将以内部账号自动启动该镜像。

如图，启动一台客户机后，客户机将提示即将自动启动所选的操作系统。

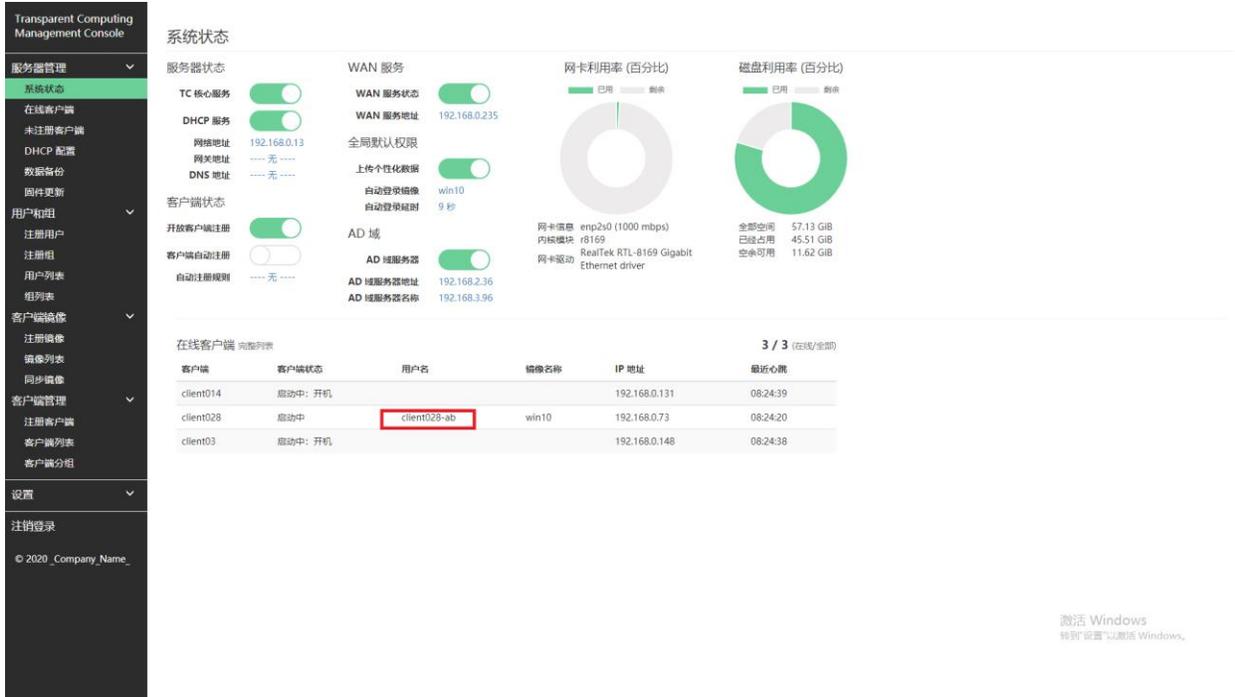


用户可在客户机一侧点击弹窗右上角的“x”控件，来取消本台客户机自动启动到所配置的自动启动操作系统。

如果该系统镜像已缓存到本地，则将直接启动该系统镜像，否则，客户机先缓存操作系统镜像到本地磁盘。



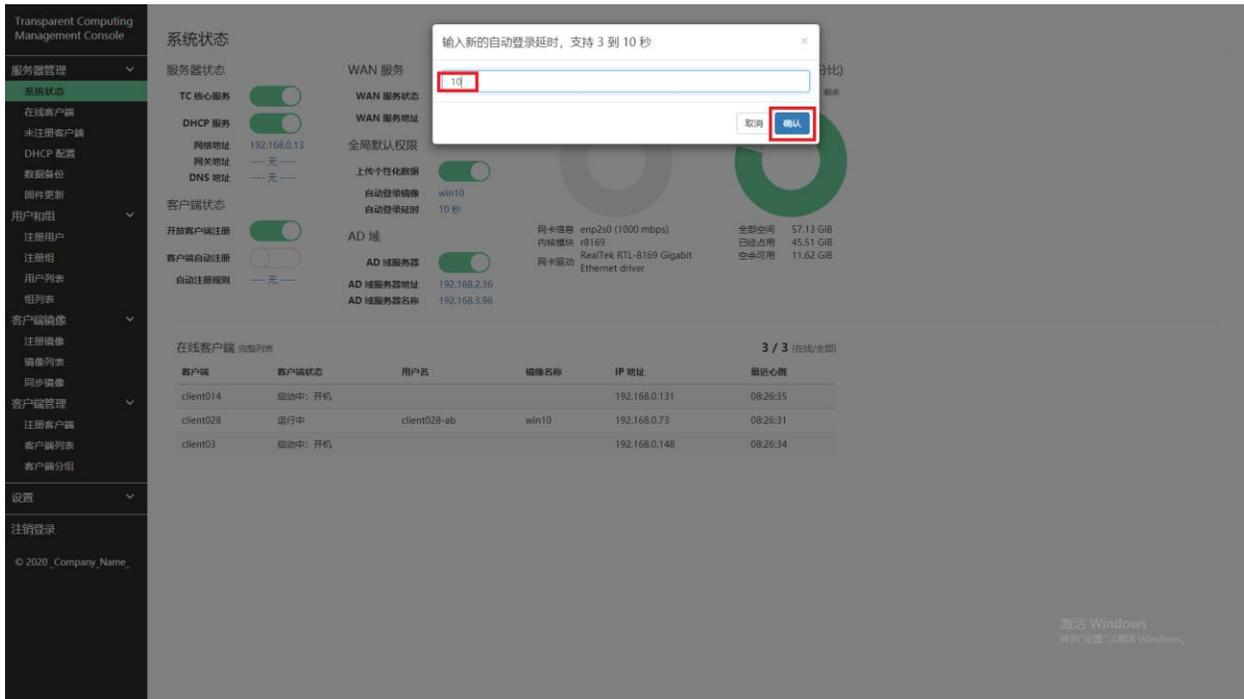
缓存成功后，启动操作系统。在系统状态中可以看到系统正在启动。注意到用户名是一个内部账号，其规则是注册的机器名和字符串“-ab”拼凑而来。



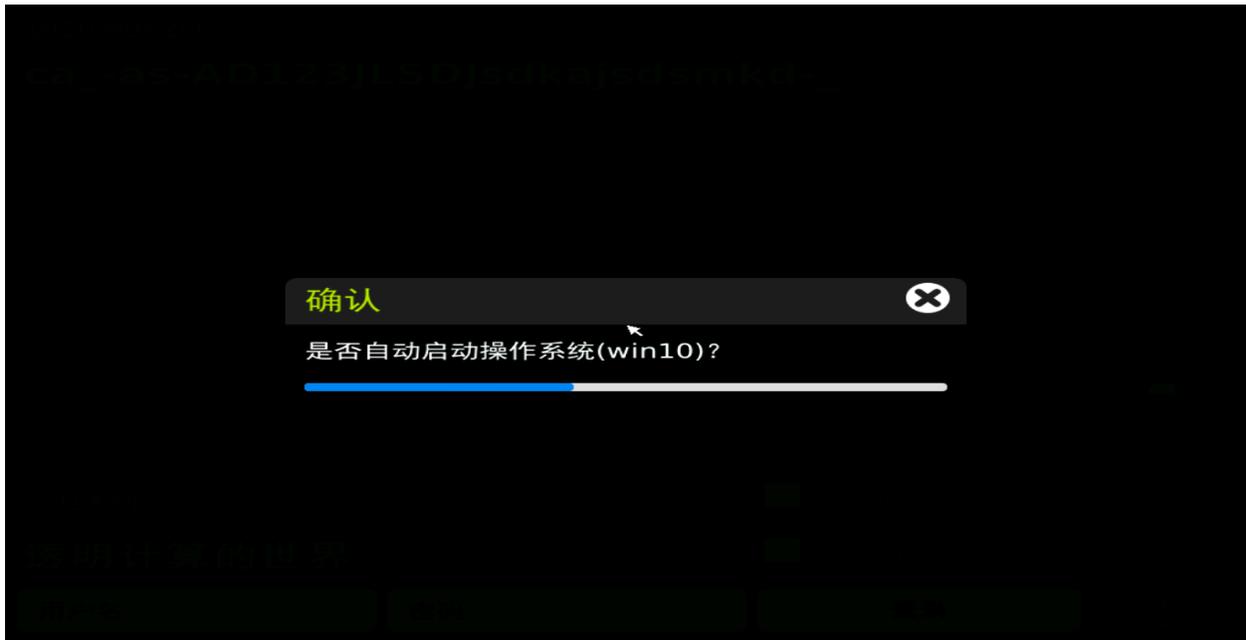
### 3.2.1.3 自动登录延时

自动登录延时：客户机停留在自动登录界面的时长，以秒为单位。

点击自动登录延时右边的蓝色字体，弹出一个输入框，如下图：



修改为 10 则在下图页面需等待 10 秒，再进入操作系统



### 3.2.1.4 客户机注册

同启动、关闭 TC 系统一样，点击“开放客户机注册”后的按钮可以切换是否允许客户机注册到 TC 系统中。

用户可以点击客户机注册右侧的控件来启用或停用该功能。

例如，下图显示该功能为启用状态。

The screenshot shows the 'Transparent Computing Management Console' interface. On the left is a navigation menu with options like '服务器管理', '系统状态', '在线客户端', etc. The main area displays '系统状态' (System Status) with various controls:

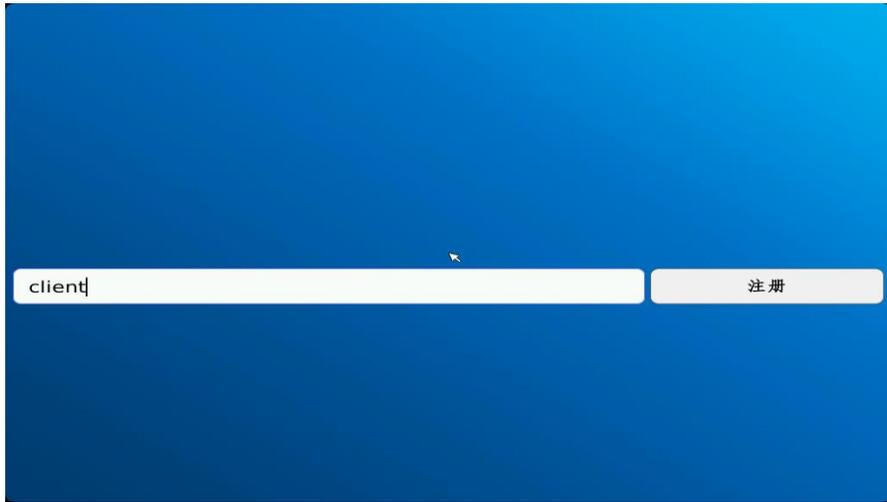
- 服务器状态:** TC 核心服务, DHCP 服务 (both enabled).
- 客户端状态:** 开放客户机注册 (highlighted with a red box and enabled), 客户端自动注册 (disabled).
- WAN 服务:** WAN 服务状态 (enabled), WAN 服务地址: 192.168.0.235.
- AD 域:** AD 域服务器 (enabled), AD 域服务器地址: 192.168.2.36, AD 域服务器名称: 192.168.3.96.
- 网卡利用率 (百分比):** Donut chart showing usage.
- 磁盘利用率 (百分比):** Donut chart showing usage.

Below the settings is a table for '在线客户端' (Online Clients):

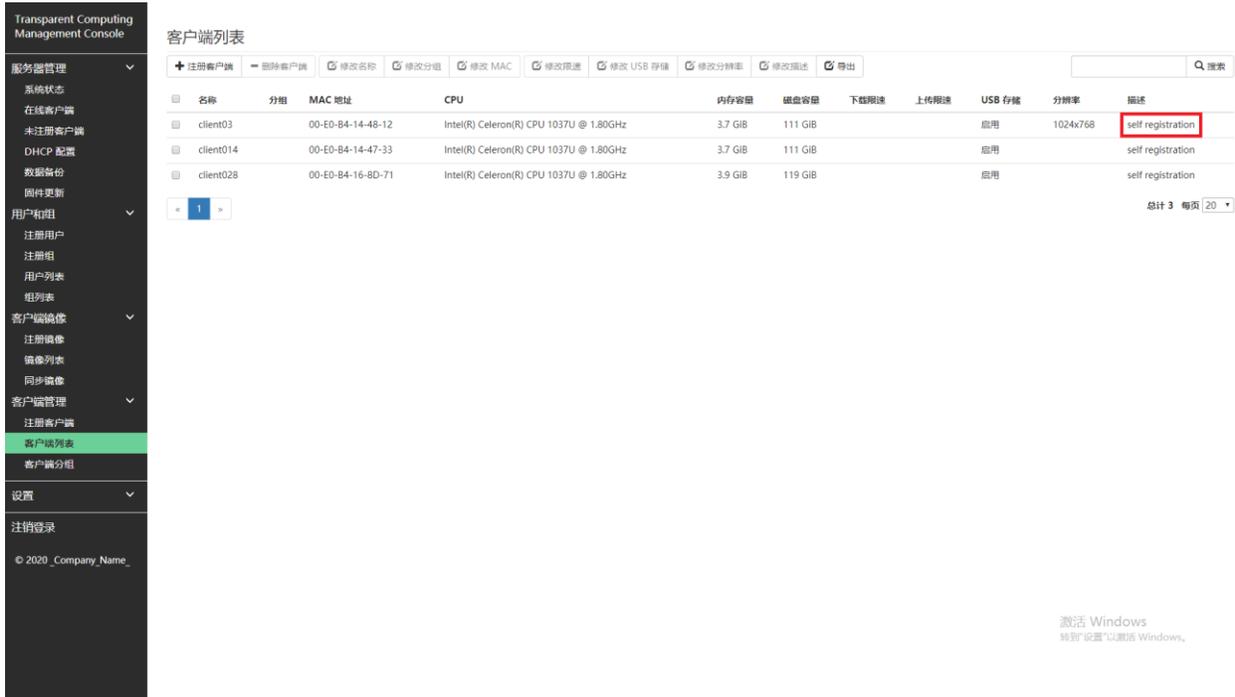
客户端	客户端状态	用户名	镜像名称	IP 地址	最近心跳
client014	启动中: 开机			192.168.0.131	09:39:06
client028	运行中	client028-ab	win10	192.168.0.73	09:06:58
client03	启动中: 开机			192.168.0.148	09:39:05

Bottom right corner: 激活 Windows 转到“设置”以激活 Windows.

则在开启客户机后，未注册的客户机将弹出注册框。

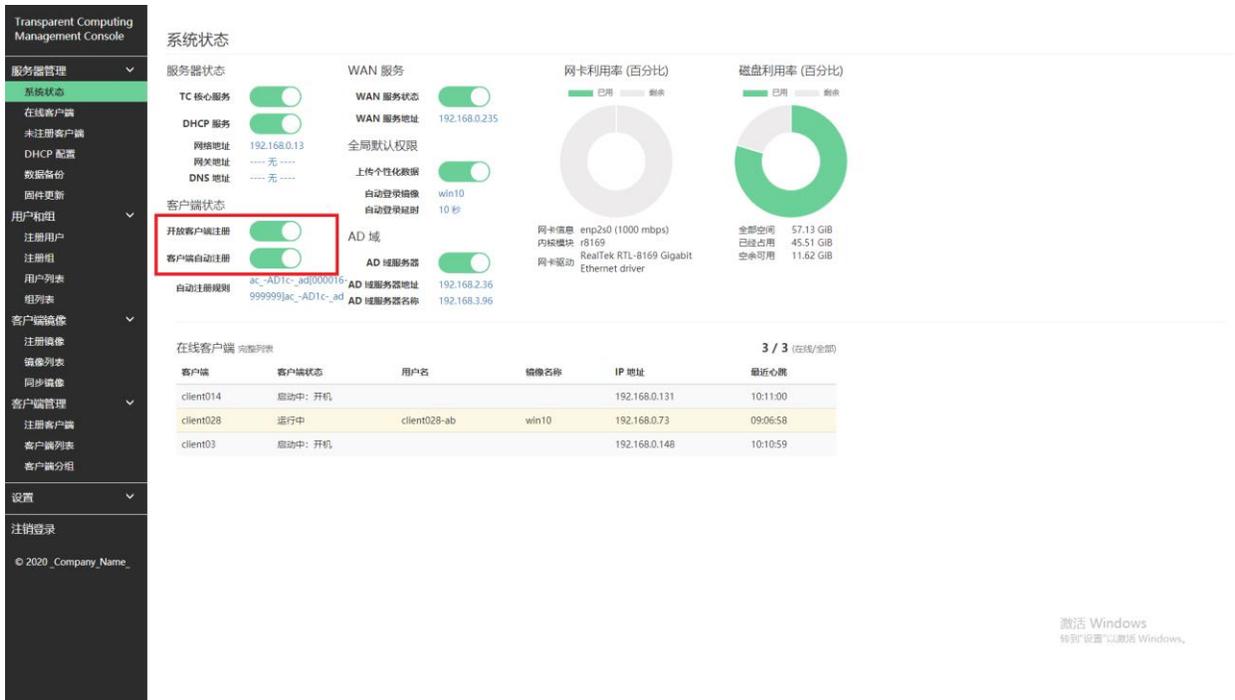


从客户机一侧输入注册的机器名字，点击“注册”按钮即可将客户机注册到 TC 管理系统中。注册成功后，可以到 TC 管理系统中点击“客户端列表”查看已经注册的机器。对于从客户机一侧注册的机器，其“描述”字段的值为“self registration”。

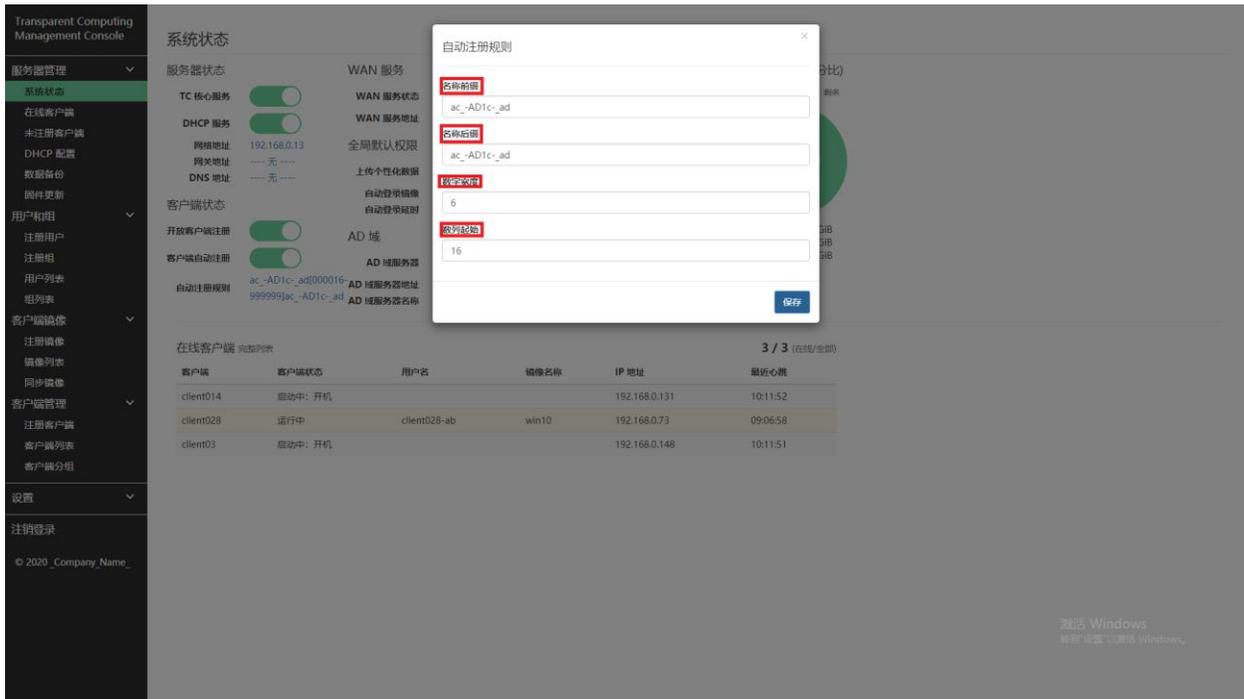


### 3.2.1.5 客户端自动注册

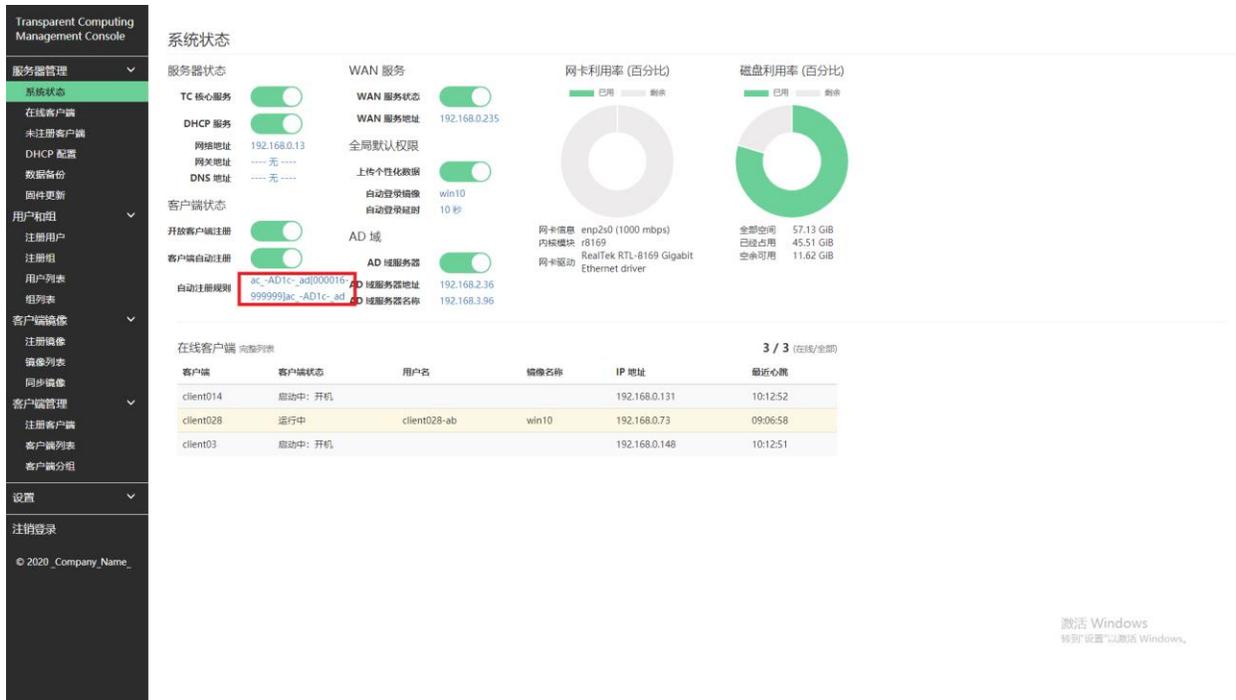
开放客户端注册的前提下，开启客户端自动注册，系统默认设置了一个自动注册命名规则。



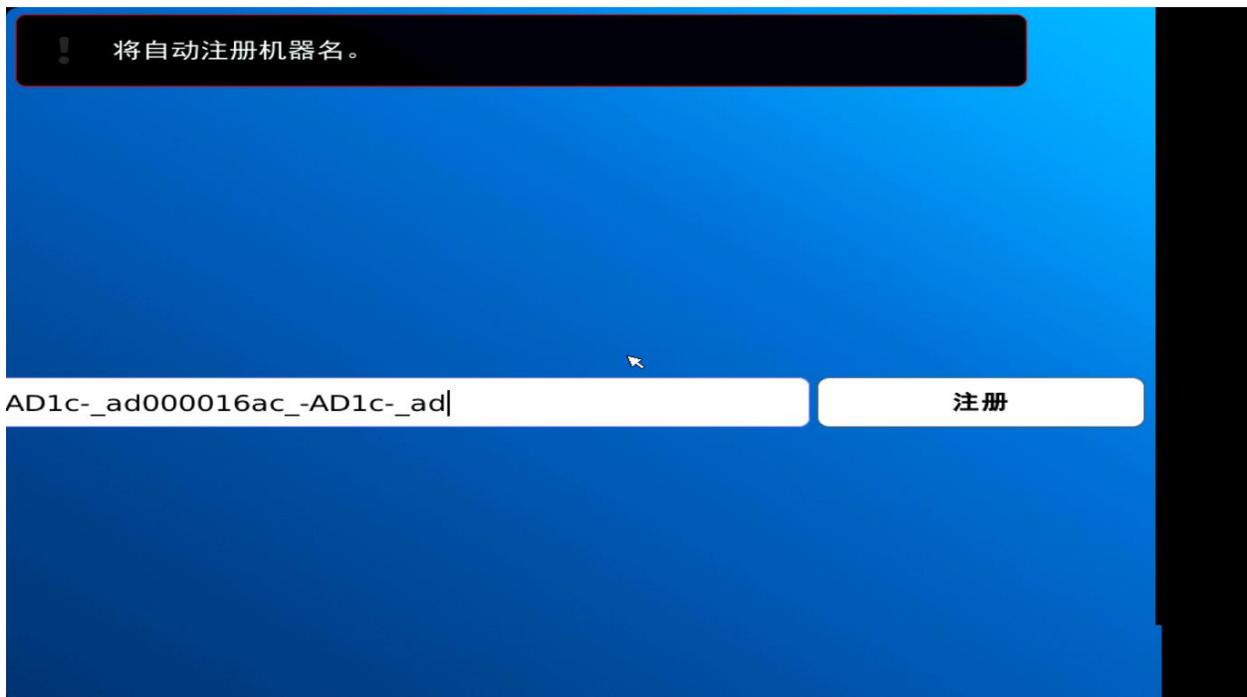
通过点击自动注册规则右边蓝色字体，可修改自动注册规则。



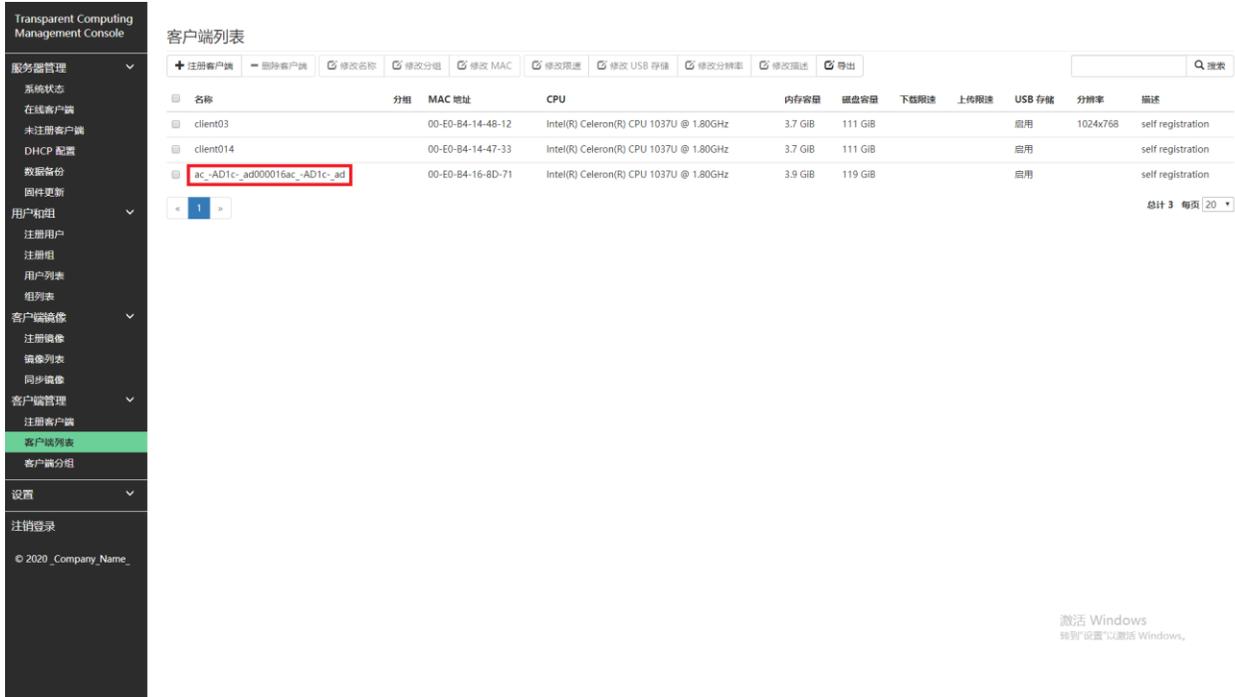
修改完成后点击保存按钮，页面显示修改后的自动注册规则。



TC 网络中未注册过的客户端开机到小系统后，会根据自动注册规则，自动完成客户端注册。



客户端自动注册完成后，列表显示如下图：

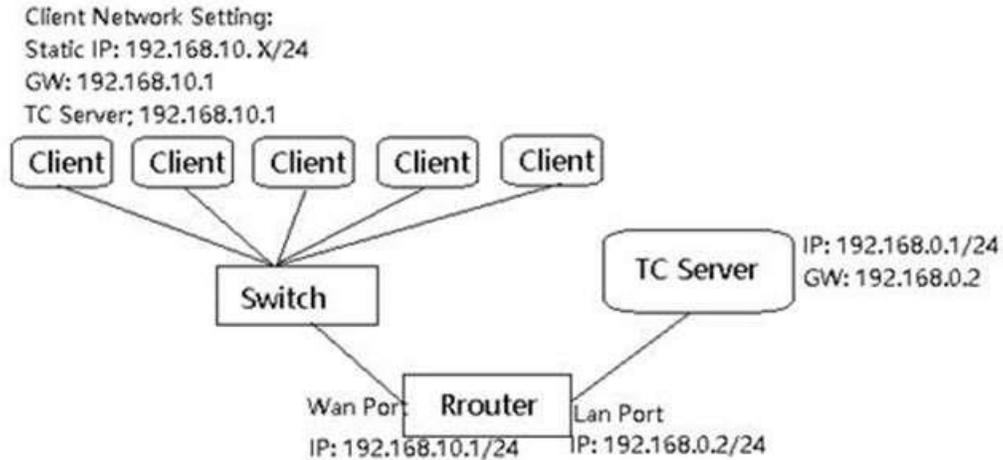


### 3.2.1.6 DHCP 服务器

开启或关闭，关闭后客户机将不再能够获取 DHCP 服务器提供的 IP 地址。此处不再展开描述。

### 3.2.1.7 WAN 服务

管理员可以通过配置系统状态页面的 WAN 服务来实现客户机和服务器的跨网段通信。本节将以下列网络拓扑图为例，介绍如何配置 WAN 服务。除了配置 TC 软件系统外，管理员可能需要对其它网络设备进行一定的配置，请咨询设备供应商并完成相关配置。



开启 WAN 服务之前，需要分别在 TC 服务器、客户端、网络设备上执行以下操作：

### 服务器：

在系统状态页面的“WAN 服务地址”一栏中填入路由器的“WAN”端口的 IP 地址，在系统状态页面的“网关地址”一栏填入路由器的“LAN”端口的地址，并开启“WAN 服务”。以下是配置示例：

网络地址：192.168.0.1

网关地址：192.168.0.2

WAN 服务地址：192.168.10.1

### 客户机：

将客户机连接到交换机，交换机连接到路由器的“WAN”端口。在客户机的登录界面设置合法的静态 IP 地址和子网掩码，然后将登录界面的“服务器 IP 地址”设置为路由器的“WAN”端口的 IP 地址。以下是配置示例：

本地 IP 地址：192.168.10.100

子网掩码：255.255.255.0

网关 IP 地址：192.168.10.1

服务器 IP 地址：192.168.10.1

### 路由器：

路由器的配置主要包含三个步骤，请参考路由器使用说明书进行如下三个配置。

第一个步骤为设置合法的“WAN”和“LAN”端口的 IP 地址。以下为配置示例：

WAN IP: 192.168.10.1

LAN IP: 192.168.0.2

第二个步骤为打开路由器的 NAT 功能。

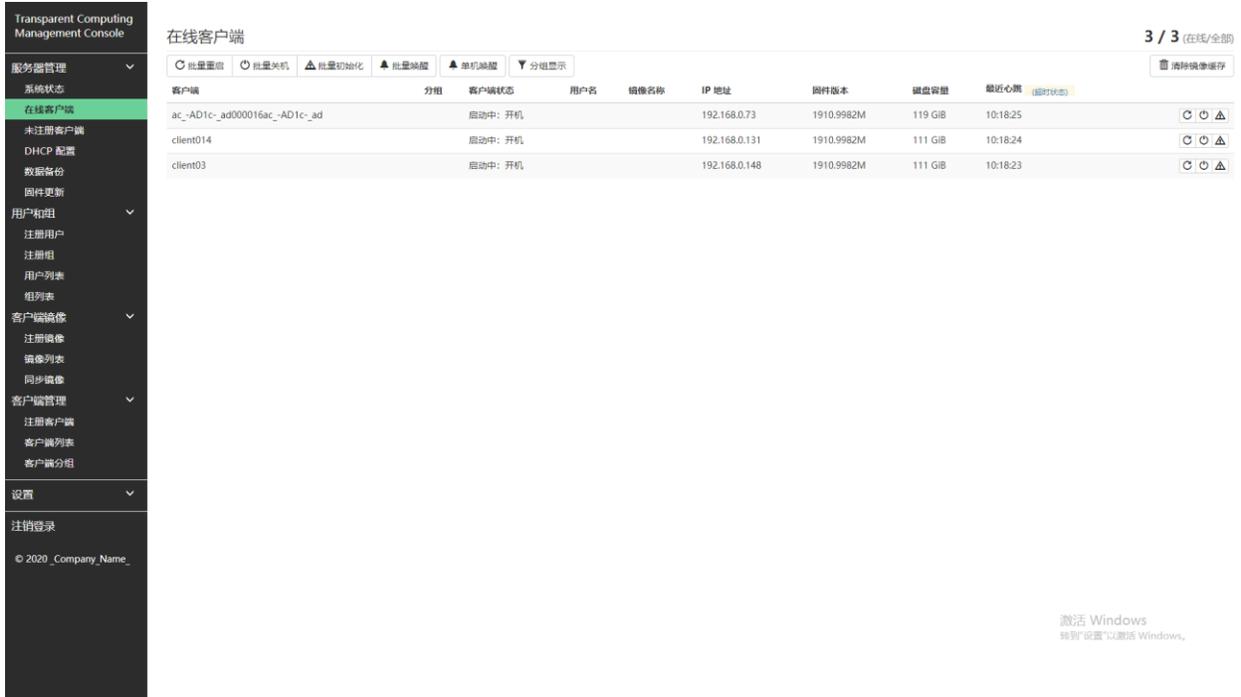
第三个步骤为设置路由器端口映射，以下为配置示例：

序号	外部端口	内部端口	IP 地址	协议
1	80	80	192.168.0.1	TCP
2	54321	54321	192.168.0.1	TCP
3	4620	4624	192.168.0.1	TCP
4	4630	4630	192.168.0.1	TCP
5	4820	4820	192.168.0.1	TCP
6	4822	4822	192.168.0.1	TCP
7	873	873	192.168.0.1	TCP
8	12345	12345	192.168.0.1	UDP
9	137	137	192.168.0.1	UDP
10	138	138	192.168.0.1	UDP
11	139	139	192.168.0.1	TCP
12	445	445	192.168.0.1	TCP
13	4824	4824	192.168.0.1	TCP
14	4826	4826	192.168.0.1	TCP

### 3.2.2 在线客户端

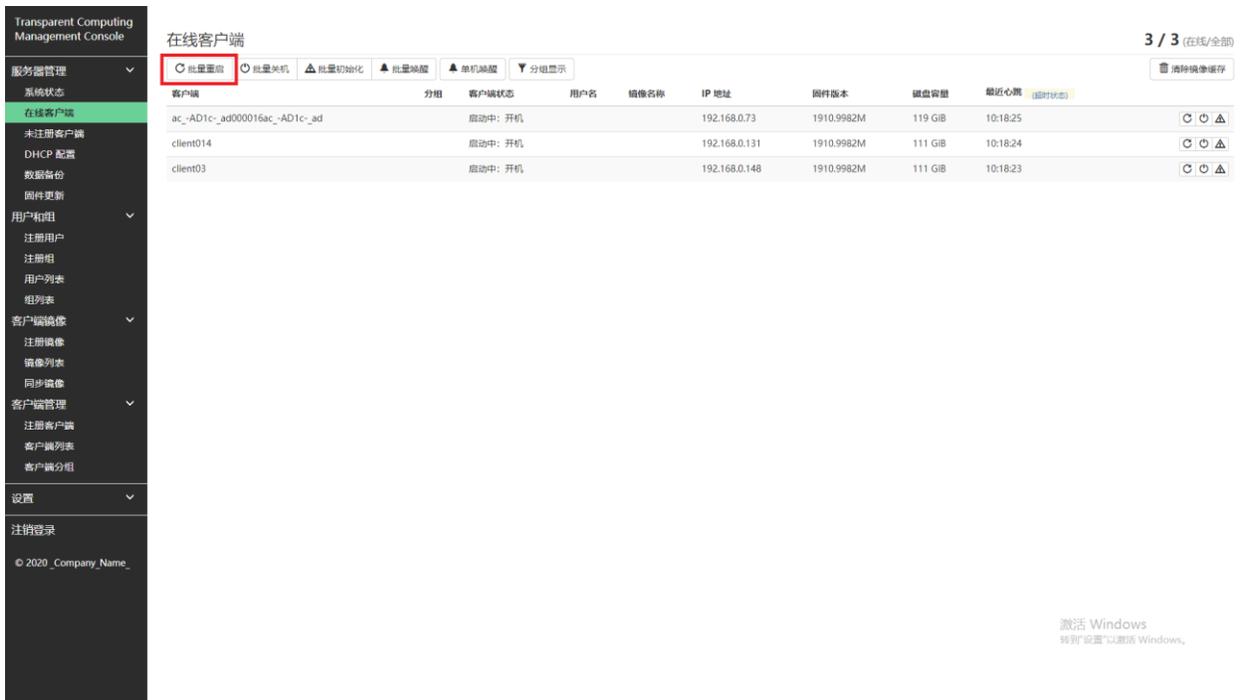
“在线客户端”页面记录了所有接入到 TC 服务器的客户端状态信息，包含客户端的名字、客户机隶属的分组名字、客户机状态、登录的用户名、运行的镜像文件、IP 地址、固件版本、磁盘容量及心跳信息。

在该页面，用户可以对客户机发送命令完成指定的任务。这些任务包括关机、重启、网络唤醒、客户机初始化及删除客户机已缓存的镜像等。

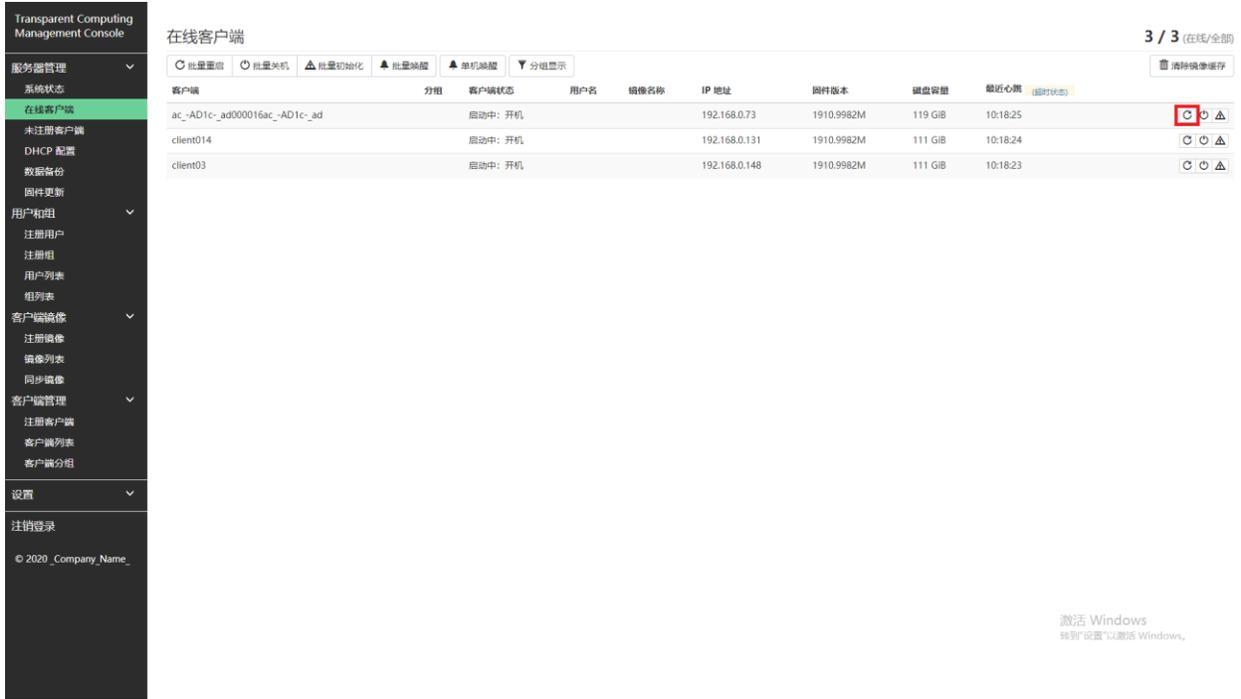


### 3.2.2.1 客户机重启

选择批量重启按钮可以向多台客户机发送重启命令。

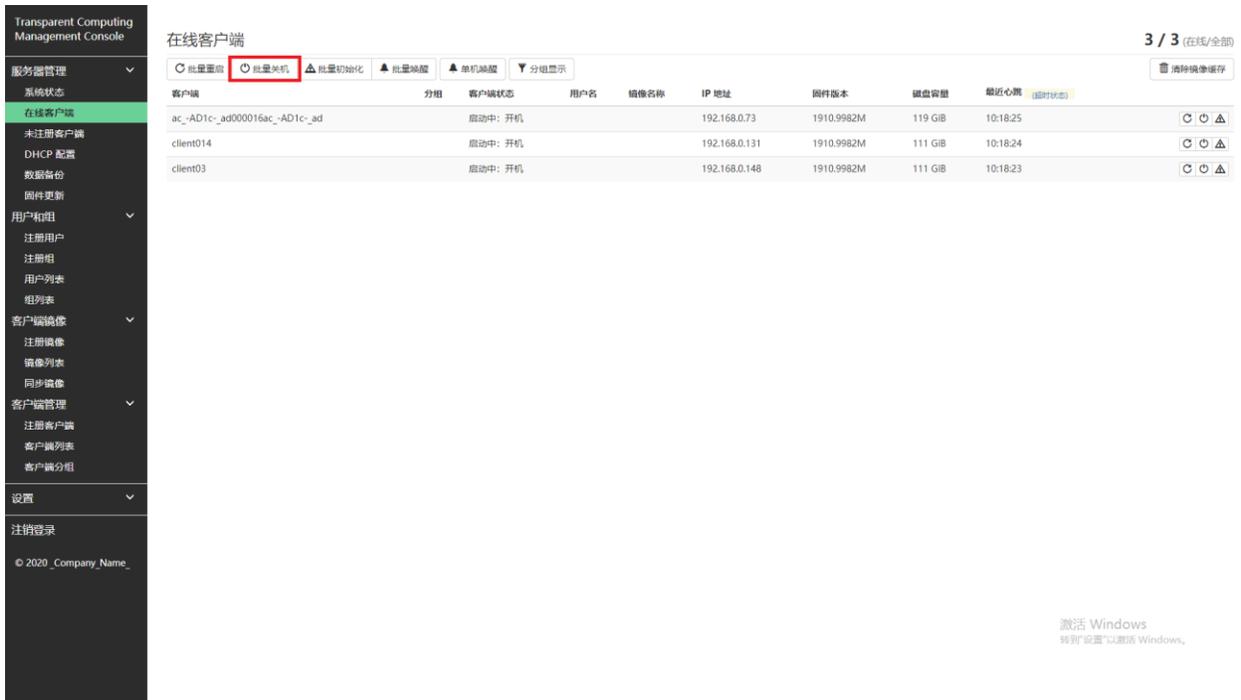


点击图中的按钮，往所有在线的客户机发送重启命令。也可以向单台客户机发送重启命令，点击下图中的按钮即可。

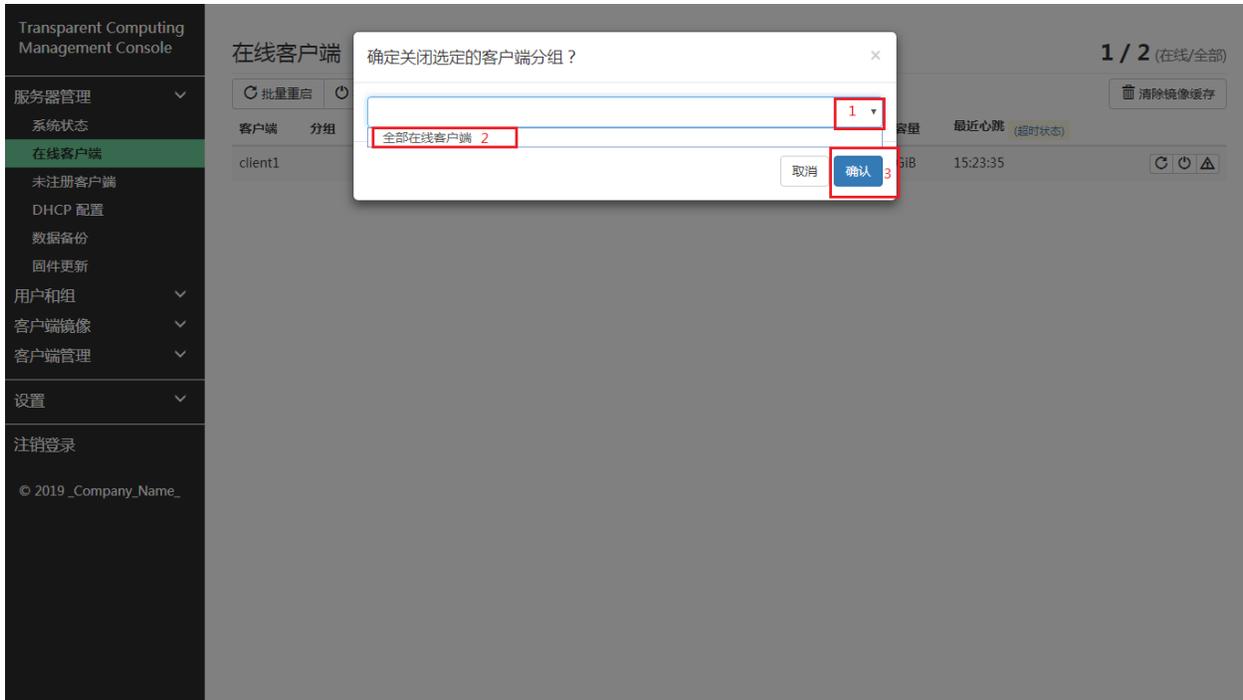


### 3.2.2.2 客户机关机

点击批量关机按钮，如下图标，可往多台或单台客户机发送关机命令。

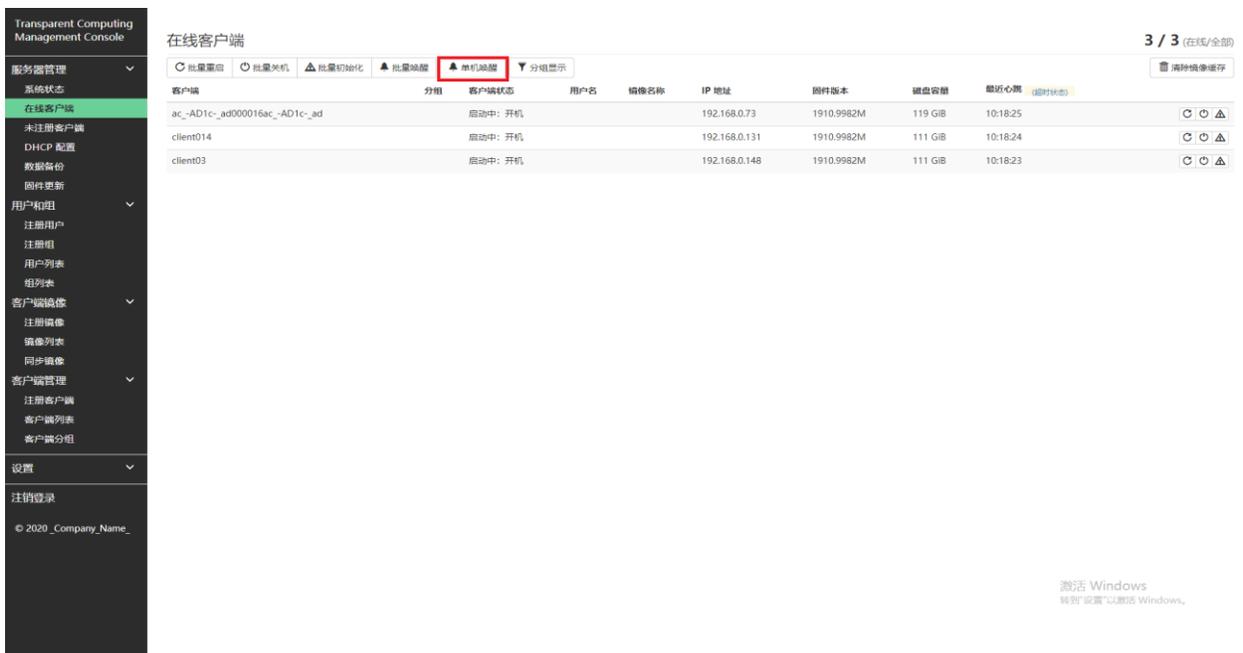


点击批量关机按钮，弹出框中点击下拉按钮，选择全部在线客户端，点击确认，向全部在线客户端发送关机命令。

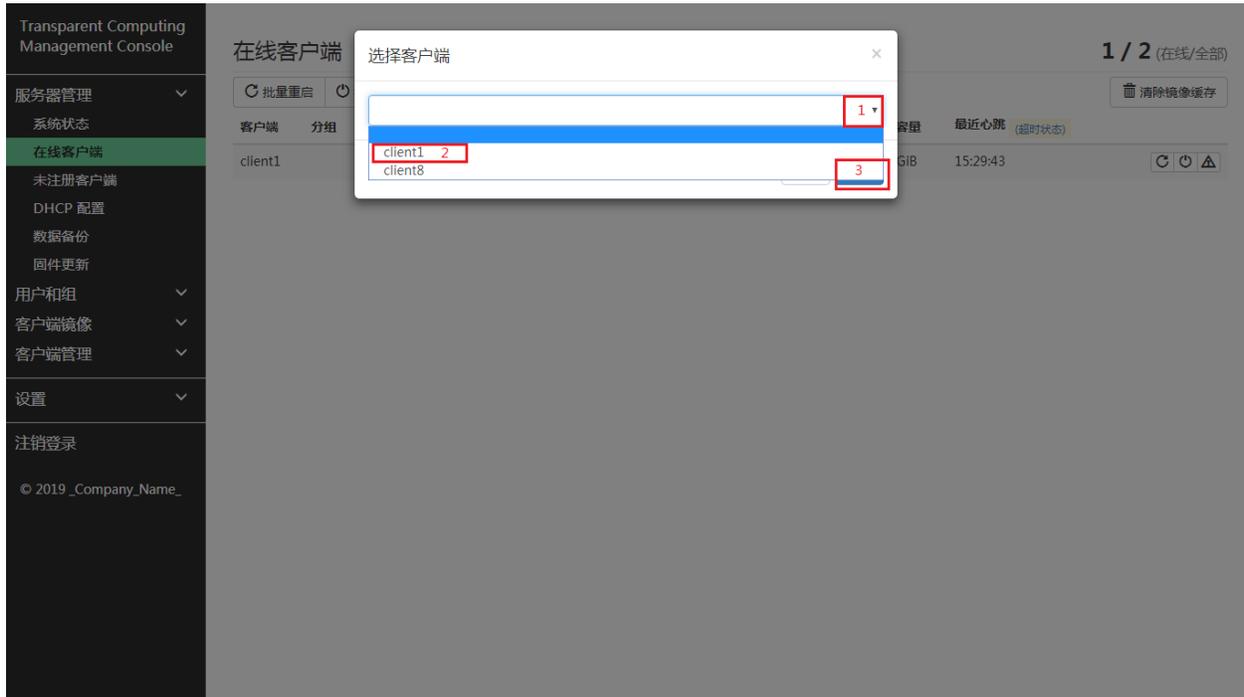


### 3.2.2.3 客户机网络唤醒

“网络唤醒”指的是，通过“Wake On LAN”技术对指定的客户机执行远程开机。TC 的网络唤醒功能可以对支持“网络唤醒”功能的客户机执行远程开机操作。不同机器的 BIOS 配置不尽相同，请参考 WOL 并事先对客户机的 BIOS 进行正确的配置，方可使用该功能。



点击“单机唤醒”按钮，在弹出的列表中点击下拉按钮，选择要唤醒的客户端，点击确认，向选择的客户端发送唤醒命令。



确认后将给所选择的客户机发送唤醒命令，客户机正确处理后将自动开机。

在客户机分组后，批量唤醒按钮可以往一个分组里的所有客户机发送网络唤醒命令，或者唤醒所有已经注册的客户端。

注意：网络唤醒功能需要正确配置客户机支持才能正常工作。

### 3.2.2.4 客户机初始化

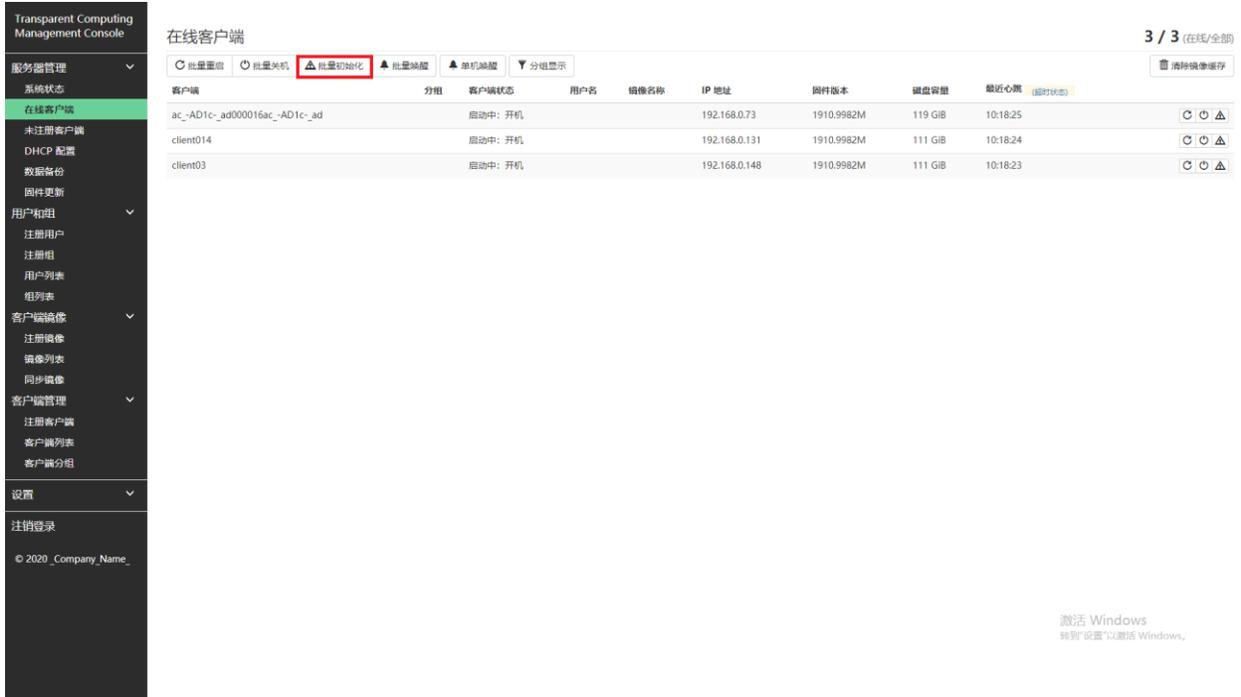
初始化操作将对客户机硬盘进行格式化以便用于存储数据，完成初始化的客户机在以后可以从硬盘直接启动 TC 小系统。TC 控制端提供了菜单可以给单台或多台客户机发送初始化命令。

注意：用户应确保待初始化的客户机硬盘容量至少为所有待部署到客户机上所有镜像文件占用存储容量的两倍或两倍以上，以避免镜像运行期间出现由于磁盘空间不足引起的异常或错误。

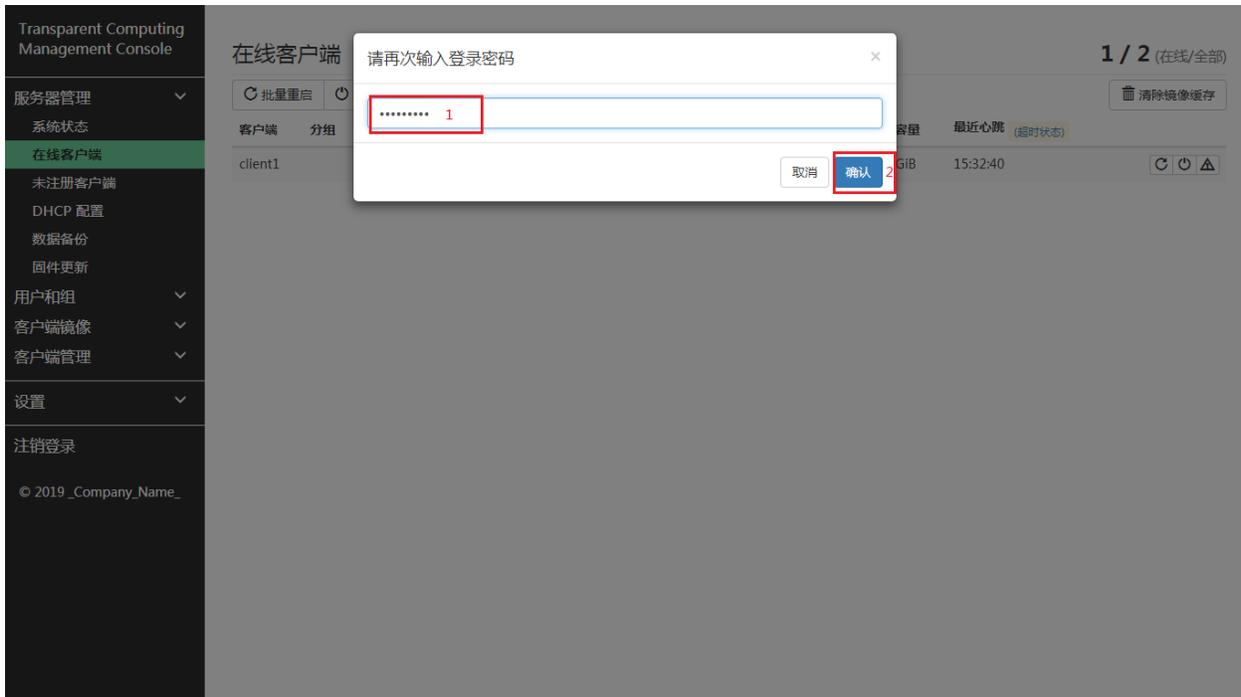
#### 3.2.2.4.1 批量初始化

TC 控制端可以给多台客户机发送初始化命令，该操作需要输入管理员密码才能执行，且只有处于开机状态的客户机才响应该命令。

点击“批量初始化”按钮。



弹出对话框中，输入登录密码，点击“确认”。



客户端正在执行初始化操作。



另外，从 TC 管理端也能看到客户端的状态。

客户端	分组	客户端状态	用户名	镜像名称	IP 地址	固件版本	磁盘容量	最近心跳	操作
ac_AD1c_ad000016ac_AD1c_ad		启动中: 初始化			192.168.0.73	1910.9982M	119 GiB	10:37:26	🔄 🗑️ ⚠️
client014		启动中: 开机			192.168.0.131	1910.9982M	111 GiB	10:37:25	🔄 🗑️ ⚠️
client03		启动中: 开机			192.168.0.148	1910.9982M	111 GiB	10:37:24	🔄 🗑️ ⚠️

初始化完成后，客户机一侧将提示该操作是否成功完成，并回到开机状态。



TC 管理端也能看到客户机由“初始化”状态回到“开机”状态。

系统状态

服务器状态

- TC 核心服务:
- DHCP 服务:
- 网络地址: 192.168.0.13
- 网关地址: --- 无 ---
- DNS 地址: --- 无 ---

WAN 服务

- WAN 服务状态:
- WAN 服务地址: 192.168.0.235
- 全局默认权限:
- 上传个性化数据:
- 自动登录映像: win10
- 自动登录超时: 10 秒

网卡利用率 (百分比)

已用 剩余

网卡: enp2s0 (1000 mbps) r8169

网卡驱动: Realtek RTL-8169 Gigabit Ethernet driver

磁盘利用率 (百分比)

已用 剩余

全部空间: 57.13 GiB

已用空间: 45.51 GiB

空余可用: 11.62 GiB

客户端状态

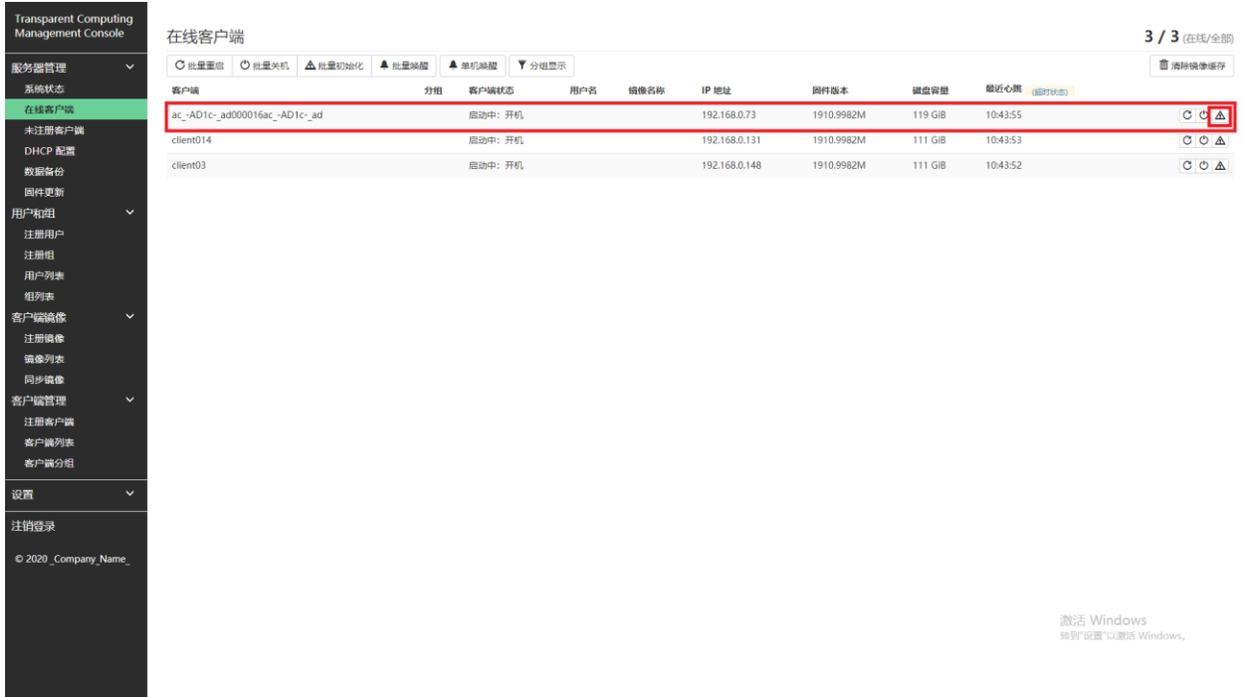
- 开放客户端注册:
- 客户端自动注册:
- 自动注册规则: ac\_AD1c\_ad000017, 999999|ac\_AD1c\_ad
- AD 域:
- AD 域服务器:
- AD 域服务器地址: 192.168.2.36
- AD 域服务器名称: 192.168.3.96

在线客户端 完整列表

客户端	客户端状态	用户名	映像名称	IP 地址	最近心跳
ac_AD1c_ad000016ac_AD1c_ad	启动中: 开机			192.168.0.73	10:42:55
client014	启动中: 开机			192.168.0.131	10:42:53
client03	启动中: 开机			192.168.0.148	10:42:52

### 3.2.2.4.2 单台客户端初始化

在线客户端页面找到需要初始化的客户端，在同行点击初始化按钮



点击初始化按钮弹出输入密码弹出框，要求输入登录密码



点击确认按钮，客户端开始执行初始化



另外，从 TC 管理端也能看到客户端状态

The screenshot shows the 'Transparent Computing Management Console' interface. On the left is a navigation menu with options like '服务器管理', '系统状态', '在线客户端', etc. The main area is titled '系统状态' (System Status) and contains several sections:

- 服务器状态 (Server Status):** Includes TC 核心服务, DHCP 服务, and 客户端状态 (Client Status) with various toggle switches and configuration options.
- WAN 服务 (WAN Service):** Shows WAN 服务状态 and WAN 服务地址 (192.168.0.235).
- 网卡利用率 (百分比) (Network Card Usage):** A donut chart showing usage for the emp2s0 network card.
- 磁盘利用率 (百分比) (Disk Usage):** A donut chart showing disk usage for the r0169 drive.

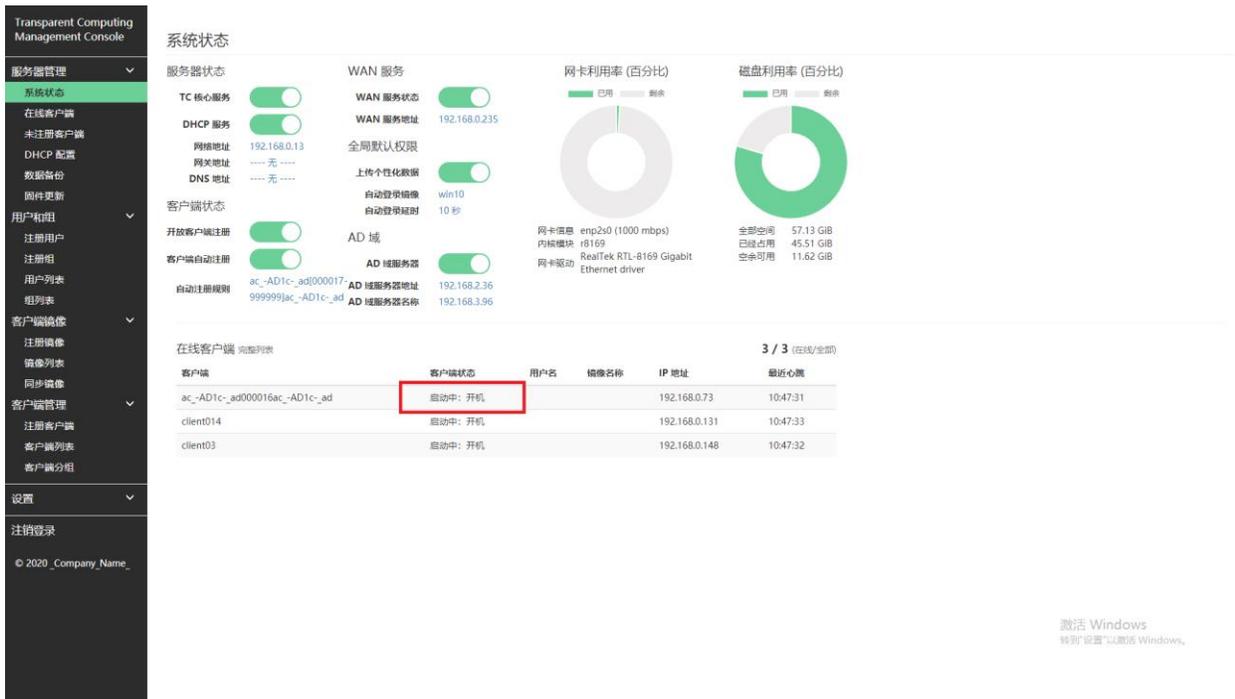
Below these sections is a table titled '在线客户端' (Online Clients) with 3/3 clients listed:

客户端	客户端状态	用户名	镜像名称	IP 地址	最近心跳
ac_AD1c_ad000016ac_AD1c_ad	启动中: 初始化			192.168.0.73	10:46:19
client014	启动中: 开机			192.168.0.131	10:46:17
client03	启动中: 开机			192.168.0.148	10:46:16

初始化完成后回到登录页面，页面上方有相应提示



这时在 TC 管理端能看到客户端状态从“初始化”变成“开机”状态



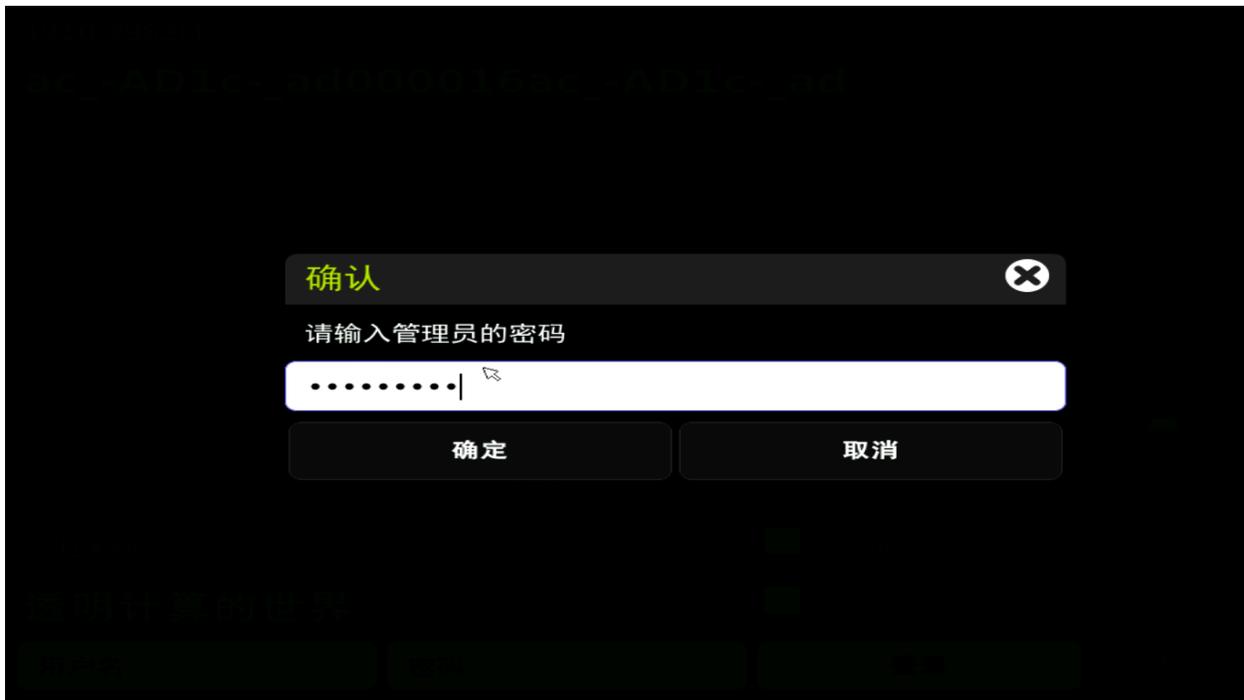
### 3.2.2.4.2.1 在线初始化客户机

对于已经通过网络启动并加载 TC 小系统的客户机，管理员可以给单台客户机发送初始化命令，此外，用户可以在客户机一侧点击“初始化”控件对客户机执行初始化操作。

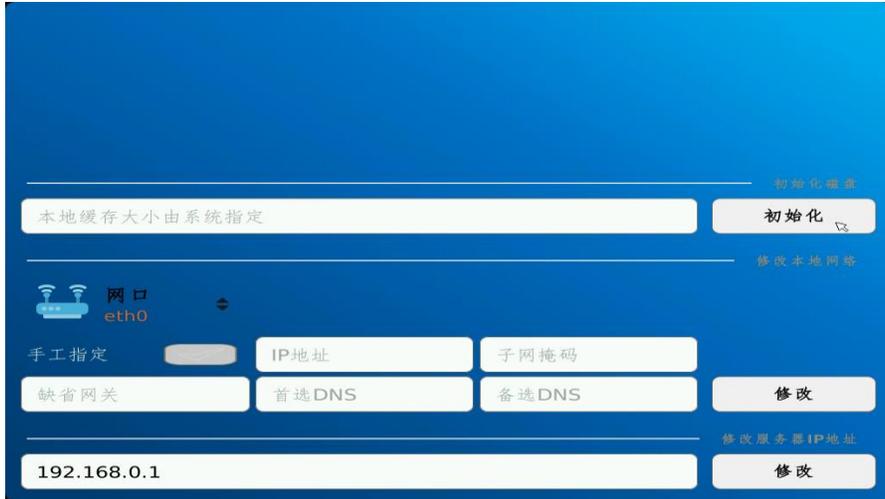
如果客户机已经通过网络启动方式加载了 TC 小系统，则可以点击齿轮状的设置按钮。



输入管理员登录密码。



点击“初始化”控件，客户机将开始执行初始化操作。



在对话框中确认执行。



客户机将开始初始化。



从 TC 管理系统也能看到初始化的状态。

The screenshot displays the 'Transparent Computing Management Console' interface. On the left is a navigation menu with options like '服务器管理', '系统状态', '在线客户端', etc. The main area is titled '系统状态' and contains several sections:

- 服务器状态:** Includes 'TC 核心服务', 'DHCP 服务', 'DNS 地址', '客户端状态', '开放客户端注册', and '客户端自动注册' with various toggle switches and status indicators.
- WAN 服务:** Shows 'WAN 服务状态' and 'WAN 服务地址' (192.168.0.235).
- 网卡利用率 (百分比):** A donut chart showing network card usage, with details for '网卡信息' (enp2s0, 1000 mbps) and '网卡驱动' (RealTek RTL-8169 Gigabit Ethernet driver).
- 磁盘利用率 (百分比):** A donut chart showing disk usage, with details for '全部空间' (57.13 GiB) and '空闲可用' (11.62 GiB).
- AD 域:** Shows 'AD 域' and 'AD 域服务器' (192.168.2.36).
- 在线客户端 列表:** A table with columns for '客户端', '客户端状态', '用户名', '镜像名称', 'IP 地址', and '最近心跳'. The first row shows 'ac\_-AD1c\_ad000016ac\_-AD1c\_ad' with a status of '启动中: 初始化' (highlighted with a red box).

初始化完成后，在屏幕空白地方按下鼠标左键，向右拖动一段距离，再松开鼠标，以回到登录界面。

The screenshot shows a blue-themed system configuration screen. At the top, there is a large red arrow pointing to a blank area on the screen. Below the arrow, there are several sections for configuration:

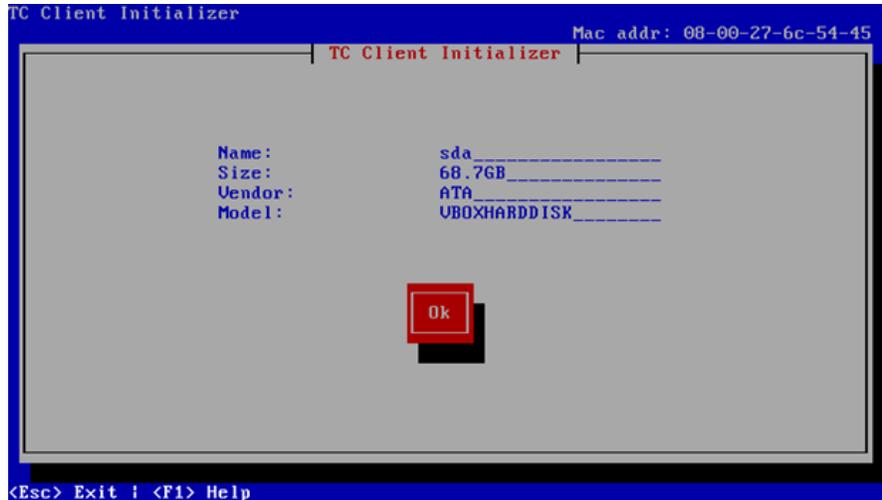
- 本地缓存大小由系统指定:** A text input field.
- 初始化磁盘:** A button labeled '初始化'.
- 修改本地网络:** A section for network configuration with a '网口 eth0' icon.
- 手工指定:** A section with input fields for 'IP地址', '子网掩码', '首选DNS', and '备选DNS'.
- 修改服务器IP地址:** A section with an input field containing '192.168.0.13|' and a '修改' button.

### 3.2.2.4.2.2 离线初始化客户机

使用第三方启动优盘制作工具如 UltraISO，将 TC 发行包解压后得到的文件“tool/initializer/tc-initializer.iso”文件写入到一个不小于 128MiB 的优盘，TC 的优盘初始化工具就制作完成了。

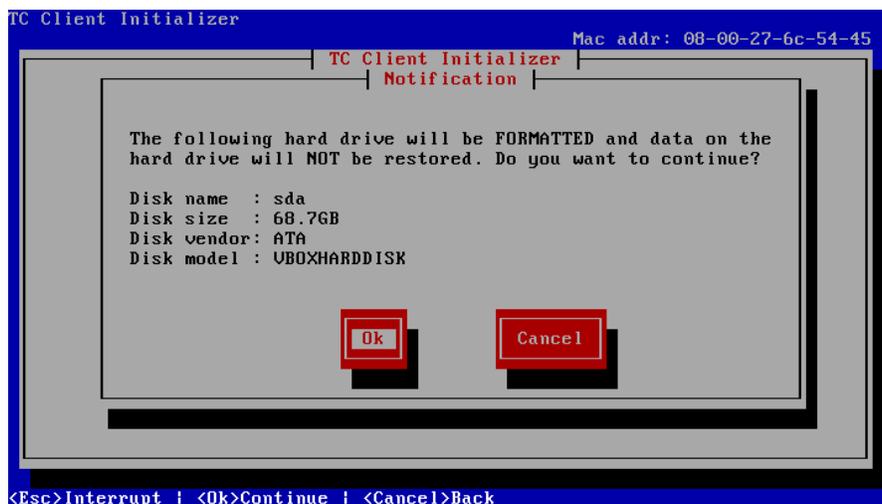
**注意：**务必事先备份优盘的数据，上述操作将会擦除优盘的原有数据。

将优盘插到客户机 USB 接口，给客户机上电并从优盘启动，从启动后显示如下界面。

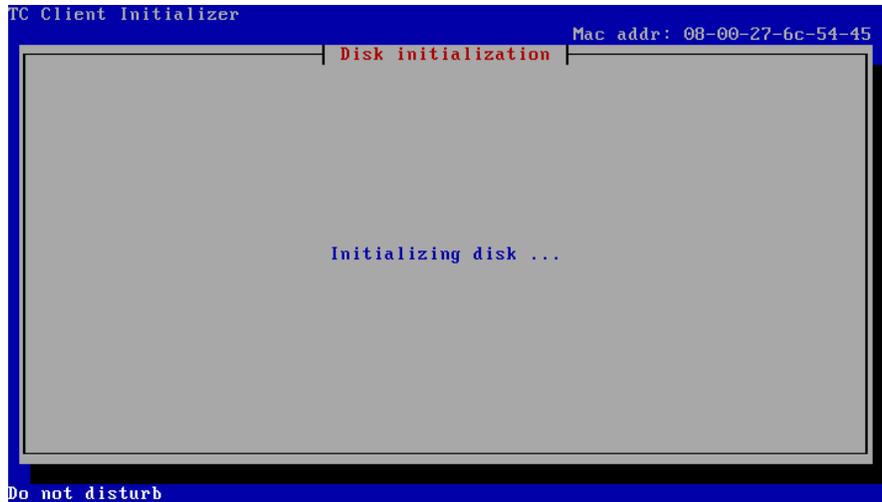


该工具不支持鼠标操作，所有操作移动操作均可用键盘的“Tab”、“Space”、“Enter”和四个导航键来完成。用户可以按下“F1”查看帮助信息。

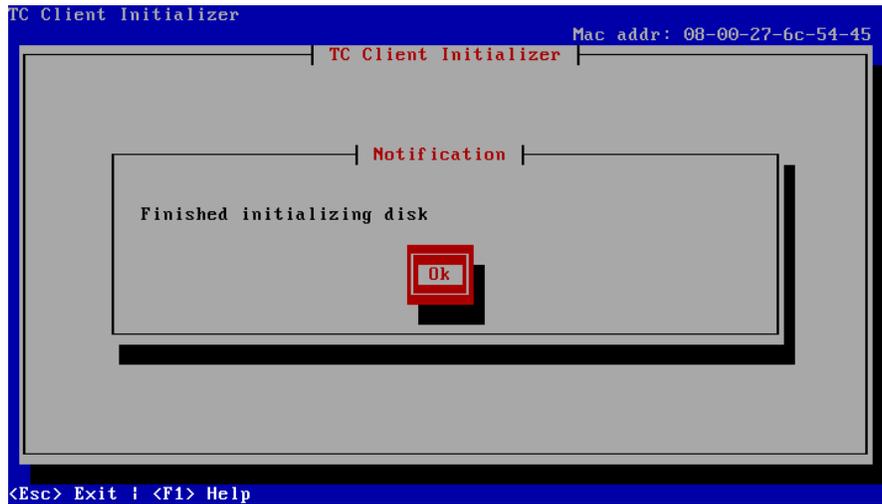
界面右上角显示当前客户机有线网卡的硬件地址。使用键盘上的导航键移动光标至“Ok”按钮，敲击“Enter”键。



界面提示硬盘数据将被擦除并不可恢复。这里在“Ok”按钮上敲击“Enter”键继续执行初始化。

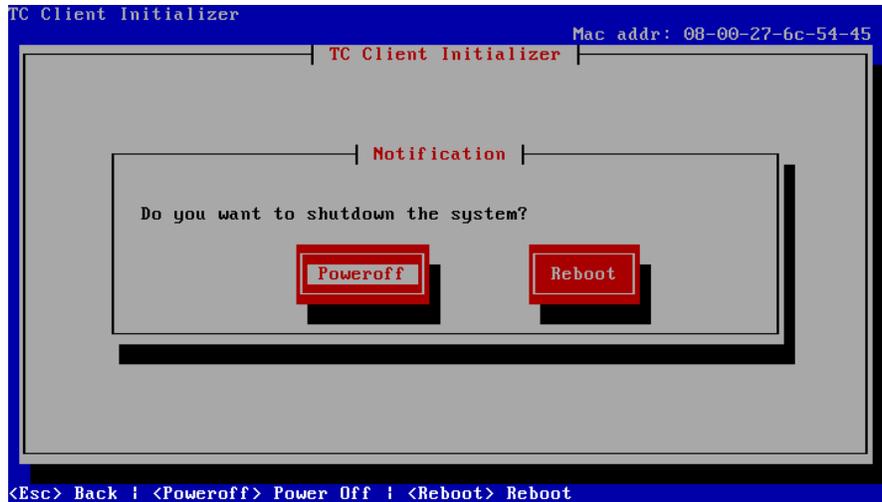


界面显示正在初始化磁盘，初始化时间和硬盘介质、分区容量多少等有关系。一般持续数十秒至数分钟。初始化成功后，显示如下界面。



用户在“Ok”按钮上敲击“Enter”键后，系统回到主界面。

拔掉优盘，在主界面上按下“Esc”键，用户可以选择关闭客户机或重启客户机。



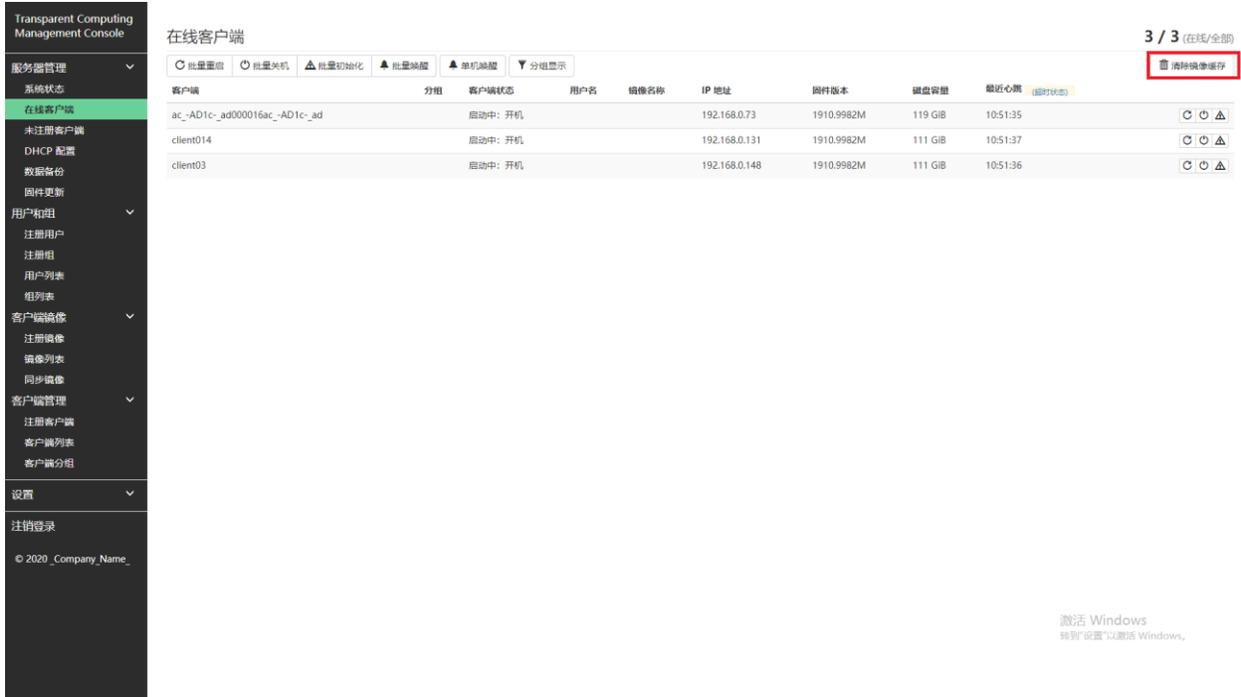
客户机从本地硬盘重启后，将进入 TC 登录界面。



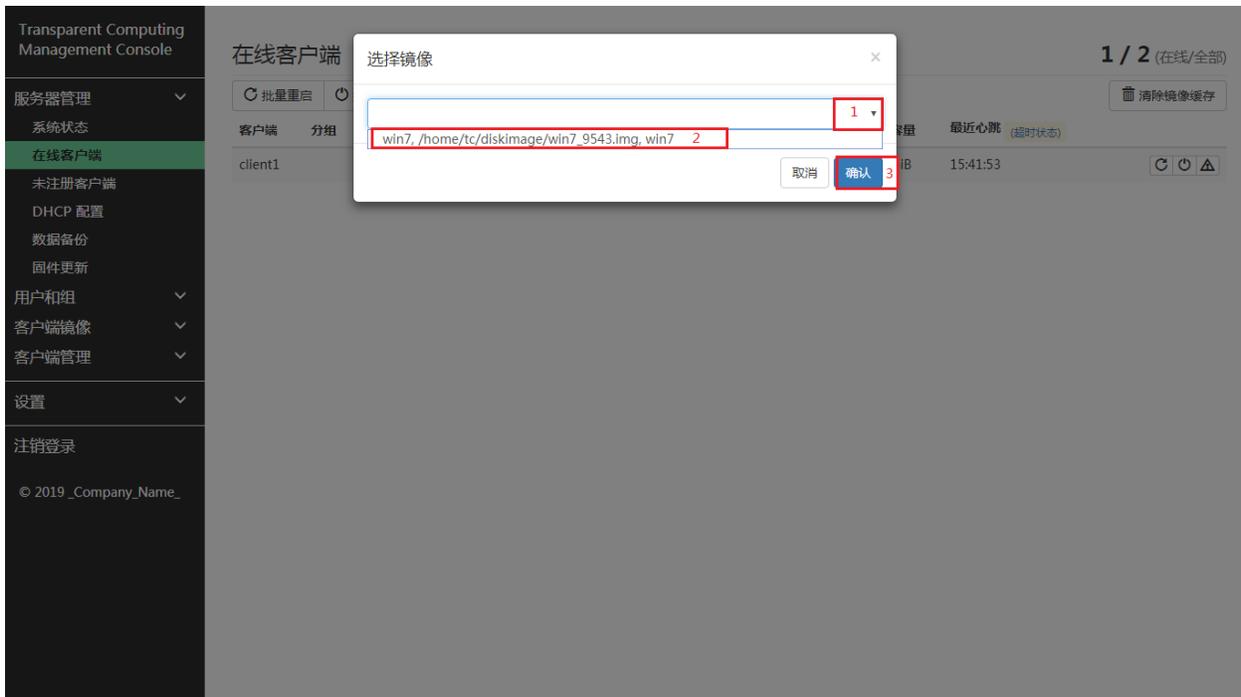
### 3.2.2.5 清除客户机镜像缓存

发送该命令给处于“开机”状态的客户机，用于删除客户机硬盘上的镜像文件。如果客户机上没有所指定的镜像文件，则该命令将被忽略。

点击“清除镜像缓存”按钮。



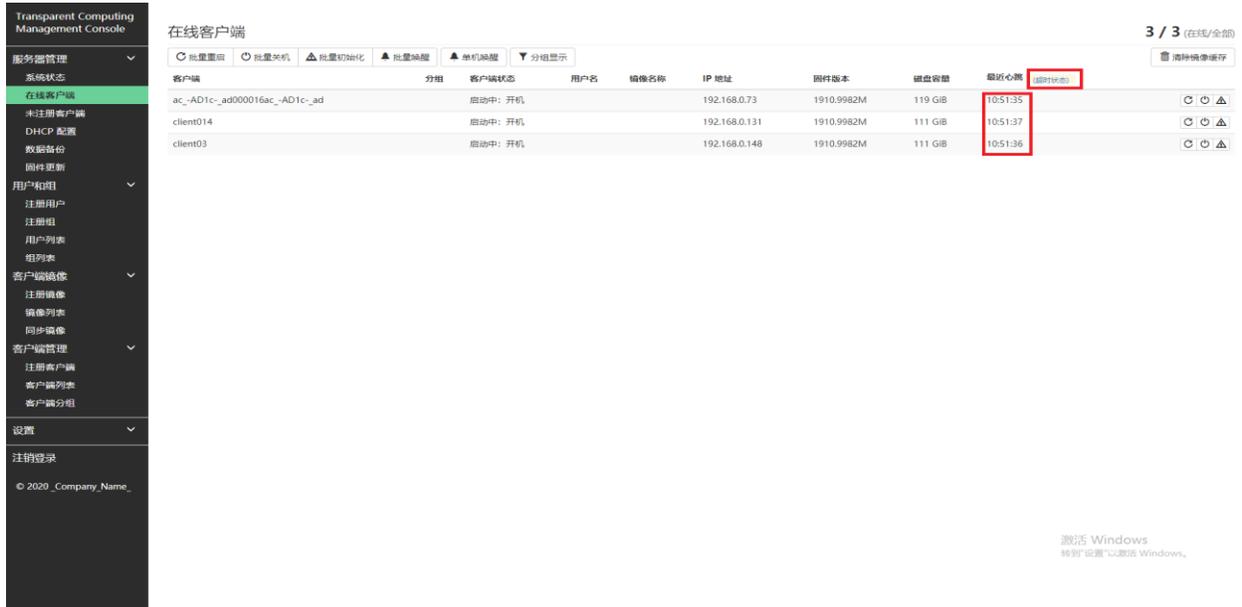
在弹出的对话框中选择要删除的镜像，点击“确认”按钮所选择的镜像文件将在客户端被删除。



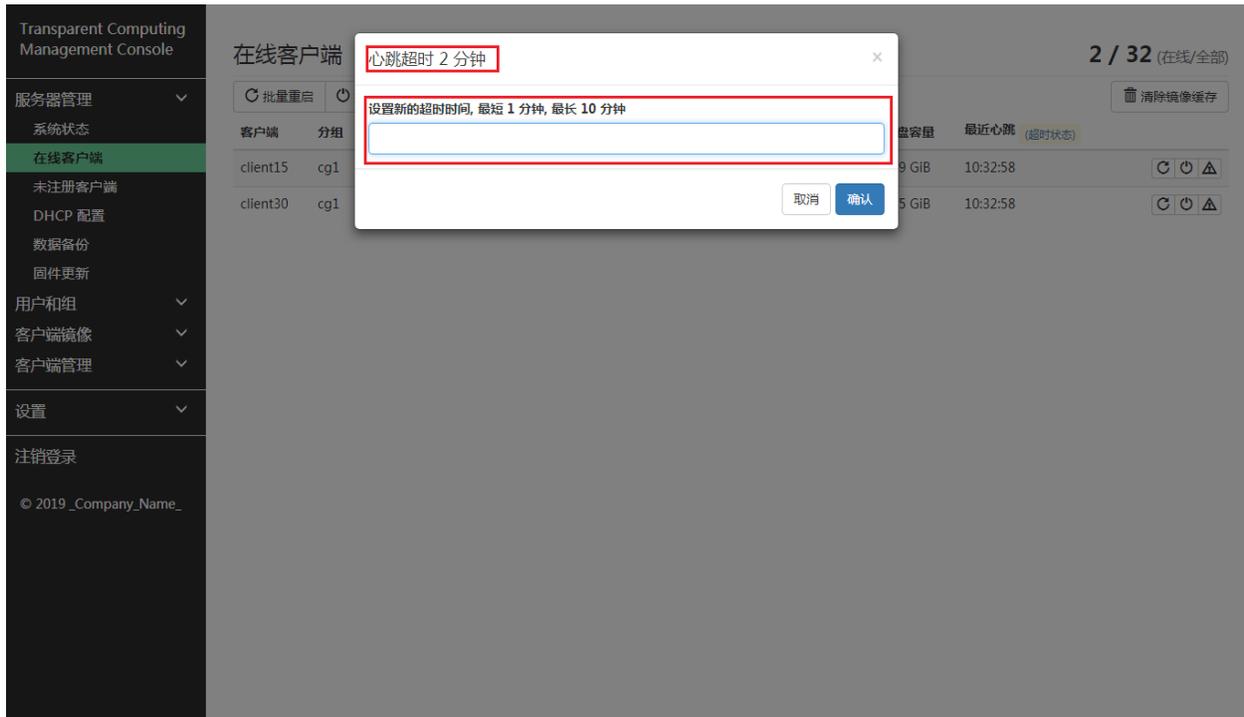
注意：未开机的客户端、正在启动操作系统镜像及正在运行系统镜像的客户端都不响应命令，即镜像文件也不被删除。

### 3.2.2.6 心跳超时状态

TC 服务器会定时轮询客户端状态，“最近心跳”显示了最近一次轮询的时间。当服务器在一定时间内未收到客户端的状态信息时，服务器就会在“在线客户端”列表中，将该客户端显示为浅黄色，以标记其心跳超时的状态。



“超时状态”按钮可以设置客户端心跳超时时长，点击该按钮之后弹出对话框，对话框标题显示了当前超时时长数字，输入框可以接受的值为 1-10 分钟，只能输入数字。



### 3.2.3 客户机固件更新

客户端固件指的是在客户端启动特定的操作系统之前运行的软件系统。

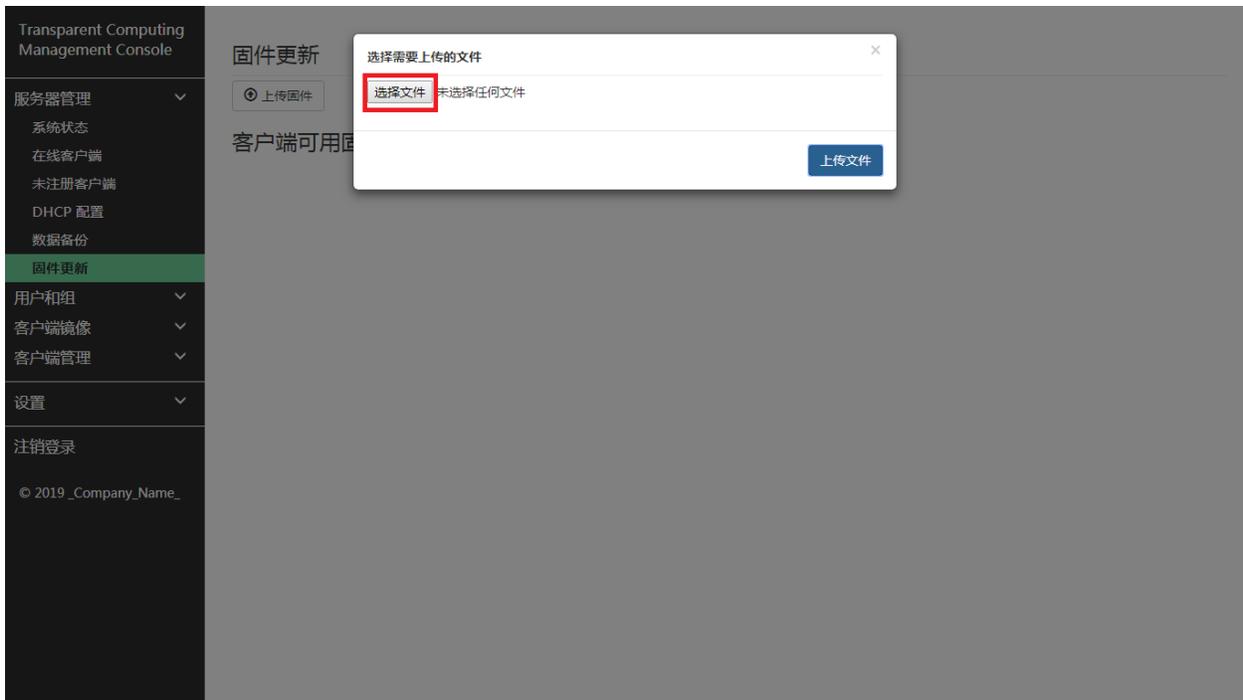
更新固件指用一份新的客户机固件替换当前使用的客户机固件。当固件的新版本发布后，TC 管理员可通过 TC 管理系统将新的固件上传至 TC 控制端，客户机从本地硬盘启动后，将自动检测服务器端的固件，如果和本地固件不一致，则将自动更新固件并重新启动。

固件更新后，客户机磁盘原有的镜像文件及用户数据将继续保留。

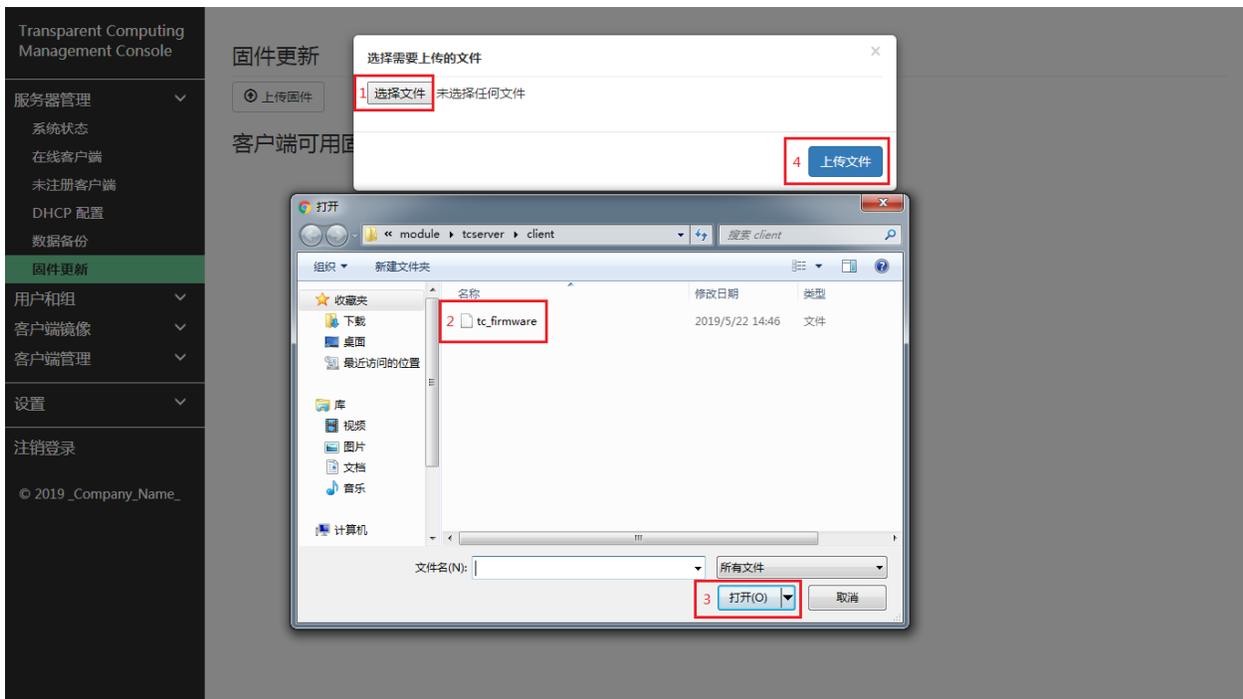
固件更新页面点击“上传固件”按钮。



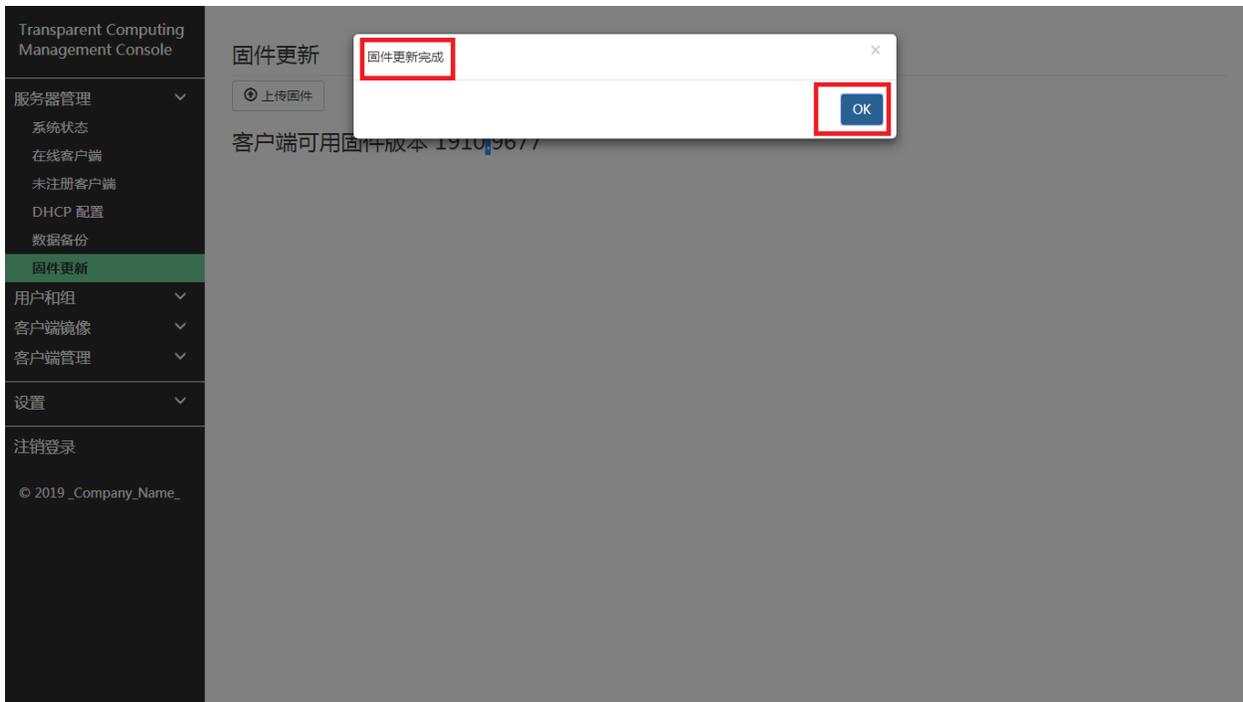
在弹出窗口中点击“选择文件”按钮。



选择特定的固件文件，点击“打开”按钮，然后点击“上传文件”按钮。



上传结束后，页面将弹出提示消息。点击 OK 按钮，返回固件更新页面



固件更新页面显示更新后的固件版本号



客户机上电后，选择从硬盘启动。



在客户机进入“开机”状态并且和服务器通讯正常后，客户机程序将自动比较服务器一侧的固件版本和客户机硬盘的固件版本，如果二者不一致，客户机将自动更新固件。



TC 管理端也能看到正在更新固件的客户机的状态。

The screenshot shows the TC Management Console interface. On the left is a navigation menu with options like '系统状态', '服务器管理', '在线客户端', etc. The main area displays system status, including server status (TC core service, DHCP service, client status), WAN service (WAN service status, address, global default permissions), network card usage (emq240), and disk usage (57.13 GiB total, 45.60 GiB used). Below this is a table of online clients.

客户端	客户端状态	用户名	设备名称	IP 地址	最近心跳
ac_AD1c_ad000016ac_AD1c_ad	启动中: 固件更新			192.168.0.73	10:56:31
client014	启动中: 开机			192.168.0.131	10:56:34
client03	启动中: 开机			192.168.0.148	10:56:33

更新结束后，客户机将自动重启。

## 3.2.4 配置 DHCP

在 DHCP 配置界面，用户可以配置使用的子网范围、子网掩码、子网路由地址及子网 DNS 地址，还可以为客户端配置静态 IP 地址。另外，客户机的 DHCP 租约列表也在该页面有显示。

### 3.2.4.1 DHCP 和 DNS

点击各项字段右方的“修改”按钮，即可在弹出的窗口中输入新的值。

The screenshot displays the DHCP configuration page. On the left is a navigation menu with 'DHCP 配置' selected. The main area is titled 'DHCP 配置' and includes buttons for '刷新页面', '恢复配置', '备份配置', and '清空租约'. Below are four input fields for DHCP settings, each with a '修改' button: '子网范围' (192.168.0.50 - 192.168.0.150), '子网掩码' (255.255.255.0), '子网路由地址' (192.168.0.2), and '子网 DNS 地址' (192.168.0.1). To the right, there is a '静态 IP 地址分配' section with '+ 增加' and '- 删除选中内容' buttons, and a table for 'DHCP 租约清单'.

客户端	IP 地址	MAC 地址	到期时间
1	192.168.0.57	00-E0-B4-16-40-6D	2019-11-13 14:30:11
2	client8 192.168.0.88	00-E0-B4-16-8D-1B	2019-11-13 14:38:32
3	192.168.0.114	00-E0-B4-14-49-23	2019-11-13 13:05:04
4	client1 192.168.0.148	00-E0-B4-14-48-12	2019-11-13 15:35:31

用户也可以将当前的 DHCP 配置导出并保存到外部文件，或从外部文件加载 DHCP 的配置。

### DHCP 网络配置规则

- 1) 子网：与 TC 系统网络配置的子网相同，即 TC 系统 IP 地址与子网掩码按位相与的结果。
- 2) 子网掩码：与 TC 系统网络配置的子网掩码相同。
- 3) 子网范围：子网范围大于子网地址，与子网属于同一网络段，且子网结束地址大于子网开始地址。

4) 路由地址：路由地址大于子网，与子网属于同一网络段。

### 3.2.4.2 静态 IP 地址地址分配

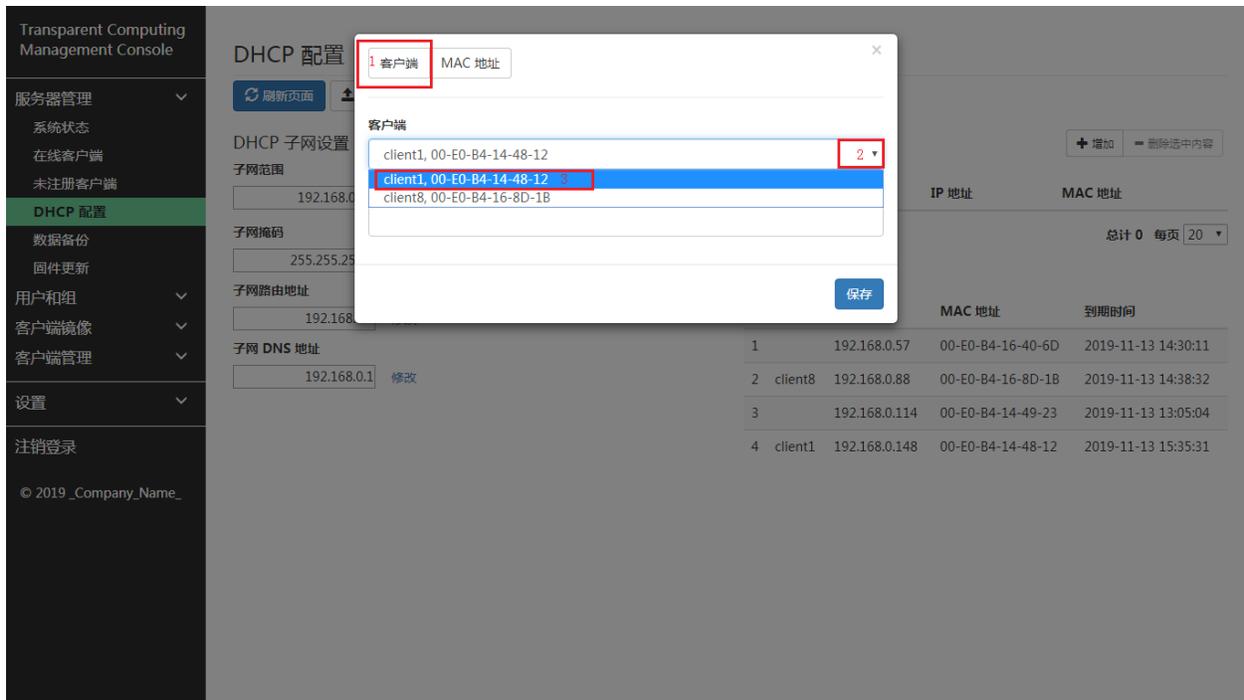
管理员也可以在此处设置客户机使用固定的 IP 地址。只有已注册的客户机才可以绑定静态 IP 地址。

点击“增加”按钮。

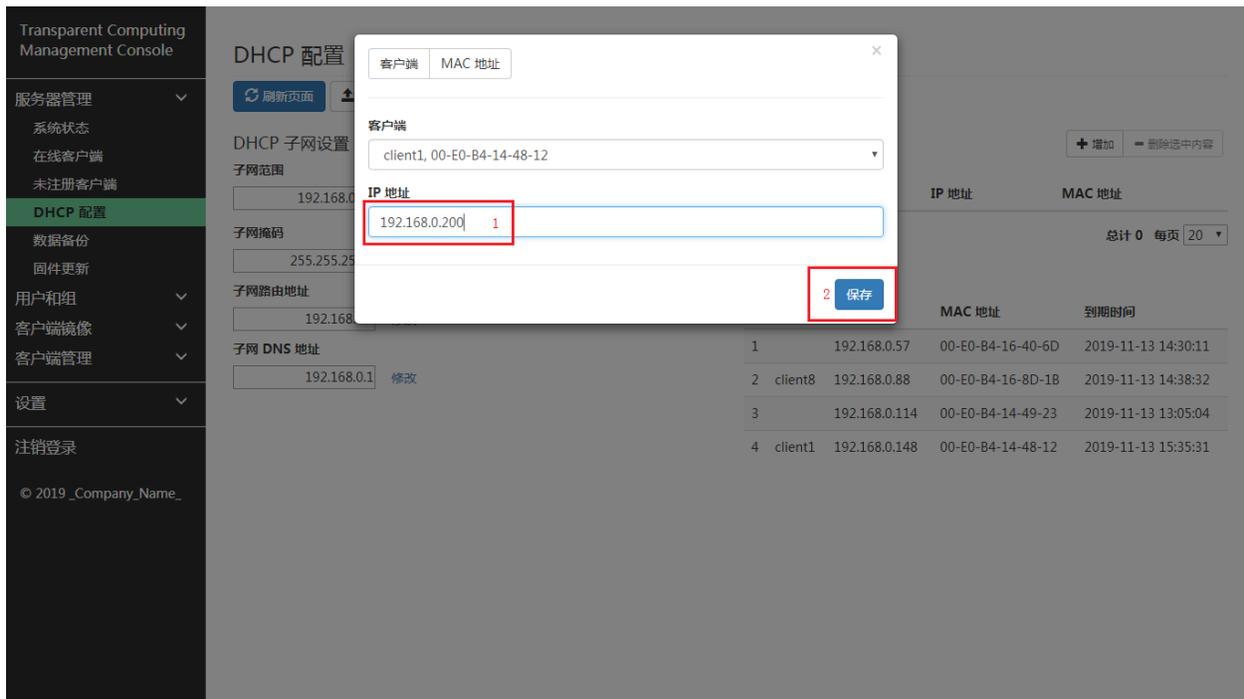
The screenshot shows the DHCP configuration interface. On the left is a navigation menu with 'DHCP 配置' selected. The main area is titled 'DHCP 配置' and includes a 'DHCP 子网设置' section with input fields for '子网范围' (192.168.0.50 - 192.168.0.150), '子网掩码' (255.255.255.0), '子网路由地址' (192.168.0.2), and '子网 DNS 地址' (192.168.0.1). On the right, the '静态 IP 地址分配' section has a '+ 增加' button highlighted with a red box. Below it is a table of DHCP lease records.

客户端	IP 地址	MAC 地址	到期时间	
1	192.168.0.57	00-E0-B4-16-40-6D	2019-11-13 14:30:11	
2	client8	192.168.0.88	00-E0-B4-16-8D-1B	2019-11-13 14:38:32
3	192.168.0.114	00-E0-B4-14-49-23	2019-11-13 13:05:04	
4	client1	192.168.0.148	00-E0-B4-14-48-12	2019-11-13 15:35:31

在弹出窗口的“客户端”一项中，点击下拉选择按钮，选择已注册的客户机，所选客户机的 MAC 地址将被自动填写到对应的输入框中。



键入静态 IP 地址，例如，键入静态 IP 地址为“192.168.0.200”。点击保存



点击“保存”按钮后，该条目将显示在页面中。

**DHCP 配置**

刷新页面 恢复配置 备份配置 清空租约

**DHCP 子网设置**

子网范围: 192.168.0.50 - 192.168.0.150 修改

子网掩码: 255.255.255.0 修改

子网路由地址: 192.168.0.2 修改

子网 DNS 地址: 192.168.0.1 修改

**静态 IP 地址分配** +增加 -删除选中内容

客户端	IP 地址	MAC 地址
client1	192.168.0.200	00-E0-B4-14-48-12

« 1 » 总计 1 每页 20

**DHCP 租约清单**

客户端	IP 地址	MAC 地址	到期时间	
1	192.168.0.57	00-E0-B4-16-40-6D	2019-11-13 14:30:11	
2	client8	192.168.0.88	00-E0-B4-16-8D-1B	2019-11-13 14:38:32
3	192.168.0.114	00-E0-B4-14-49-23	2019-11-13 13:05:04	
4	client1	192.168.0.148	00-E0-B4-14-48-12	2019-11-13 15:35:31

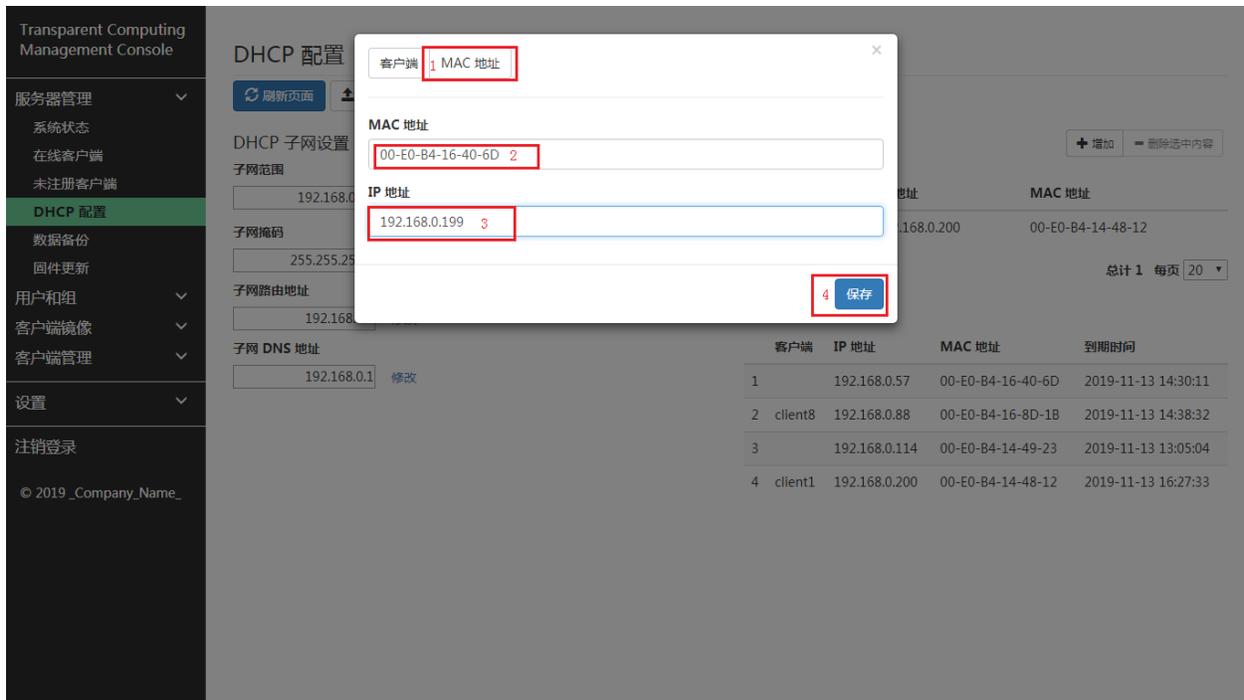
重新启动该台客户机，可以看到启动后，其 IP 地址为绑定的 IP 地址。

**在线客户端** 1 / 2 (在线/全部) 清除镜像缓存

批量重启 批量关机 批量初始化 批量唤醒 单机唤醒 分组显示

客户端	分组	客户端状态	用户名	镜像名称	IP 地址	固件版本	磁盘容量	最近心跳 (超时状态)
client1		启动中: 开机			192.168.0.200	1910.9677	111 GiB	16:27:34

选择 MAC 地址分配方式，手动输入 MAC 地址，例如：00-E0-B4-16-40-6D，手动输入 IP 地址，例如：192.168.0.199，点击保存



保存后列表中显示新添加的客户端，显示信息为添加时所填的信息



重新启动该台客户机，可以看到启动后，其 IP 地址为绑定的 IP 地址。

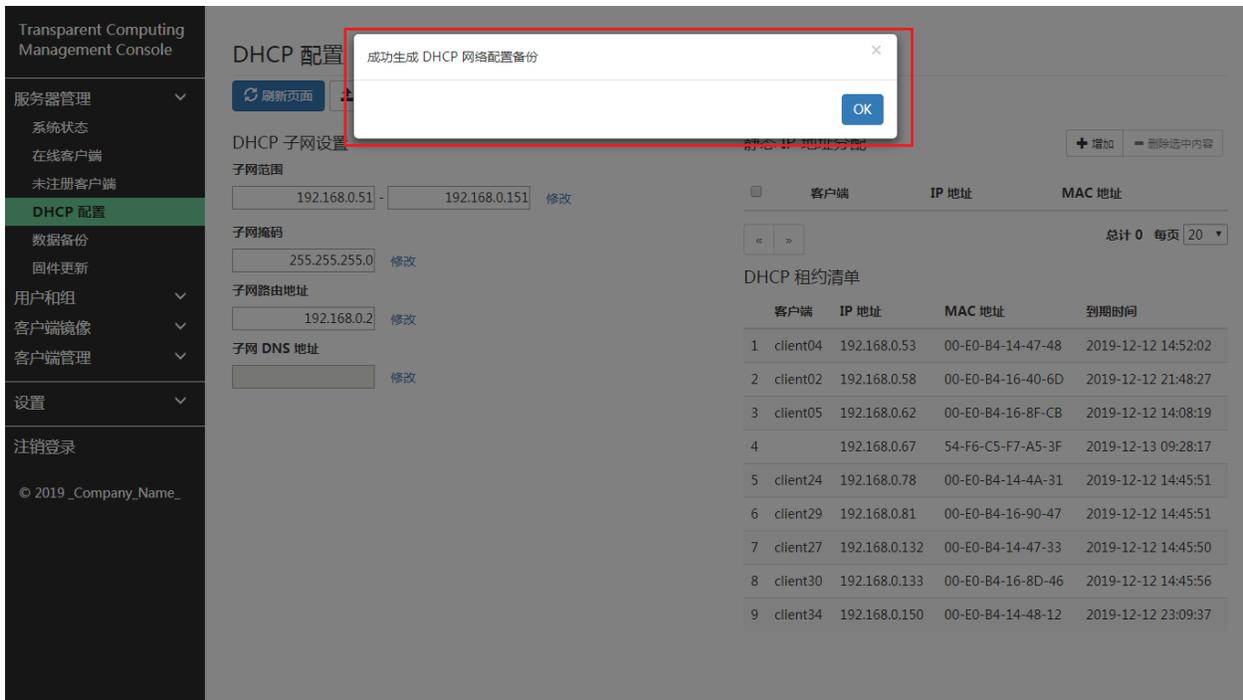


### 3.2.4.3 备份和恢复配置

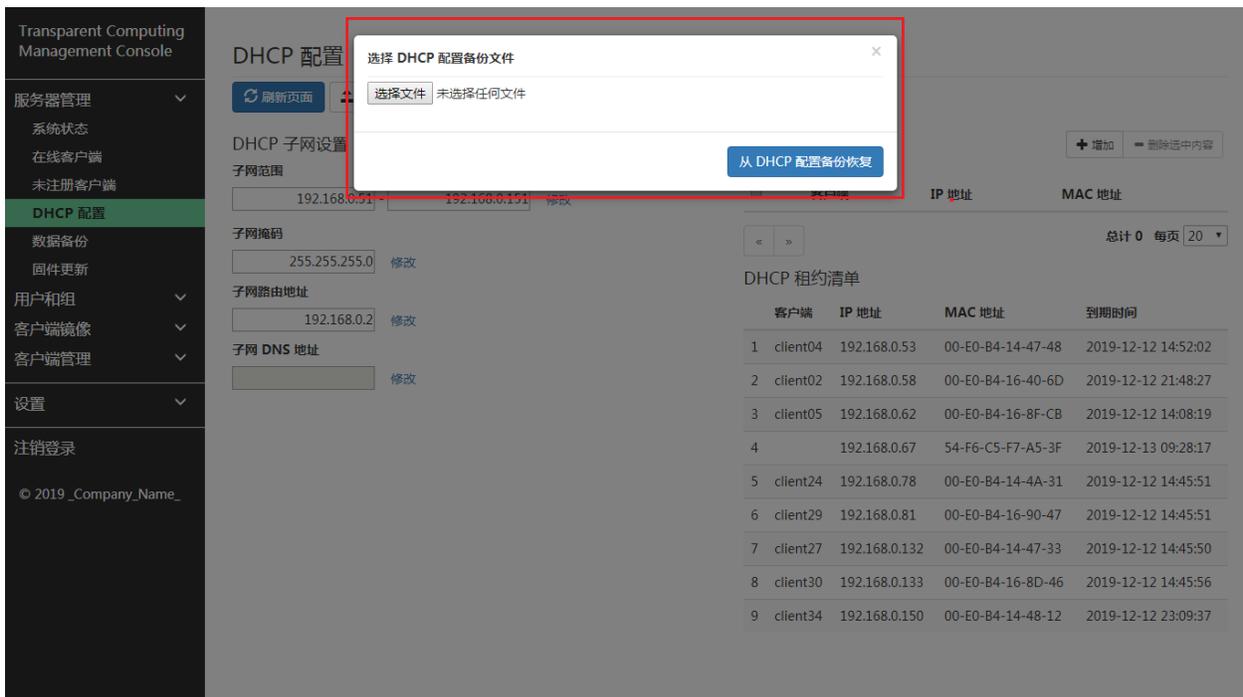
DHCP 配置可以通过“备份配置”按钮完成备份，并通过“恢复配置”按钮完成配置恢复。



点击“备份配置”按钮后，会自动开始备份数据到本地硬盘，备份完成后提示成功。



点击“恢复配置”按钮后，系统提示从本地硬盘选择要恢复的配置文件，点击确认后执行恢复操作。



### 3.2.5 数据备份和还原

数据备份功能用于将 TC 服务器的数据文件和相关配置文件备份到本机其他目录或另外一台计算机的特定目录，数据备份页面提供了“本地备份”和“远程备份”两个菜单来选择备份的方式。数据备份后，可以适时恢复最近一次备份的数据文件，供 TC 服务器使用。

#### 3.2.5.1 本地备份和还原

本机备份，用于将 TC 控制端的数据文件和相关配置文件备份到本机其他目录，用户可以挂载优盘或移动硬盘然后将数据备份到移动硬盘或优盘，缺省的备份目录为“/opt”。

用户可能在同一台计算机上反复安装操作系统或 TC 安装包，这些情况都可能导致已经在使用的数据文件丢失。在重新安装 TC 安装包之前，用户可以使用本地备份功能将数据文件备份到用户指定的目录，再适时恢复这些数据到系统中。

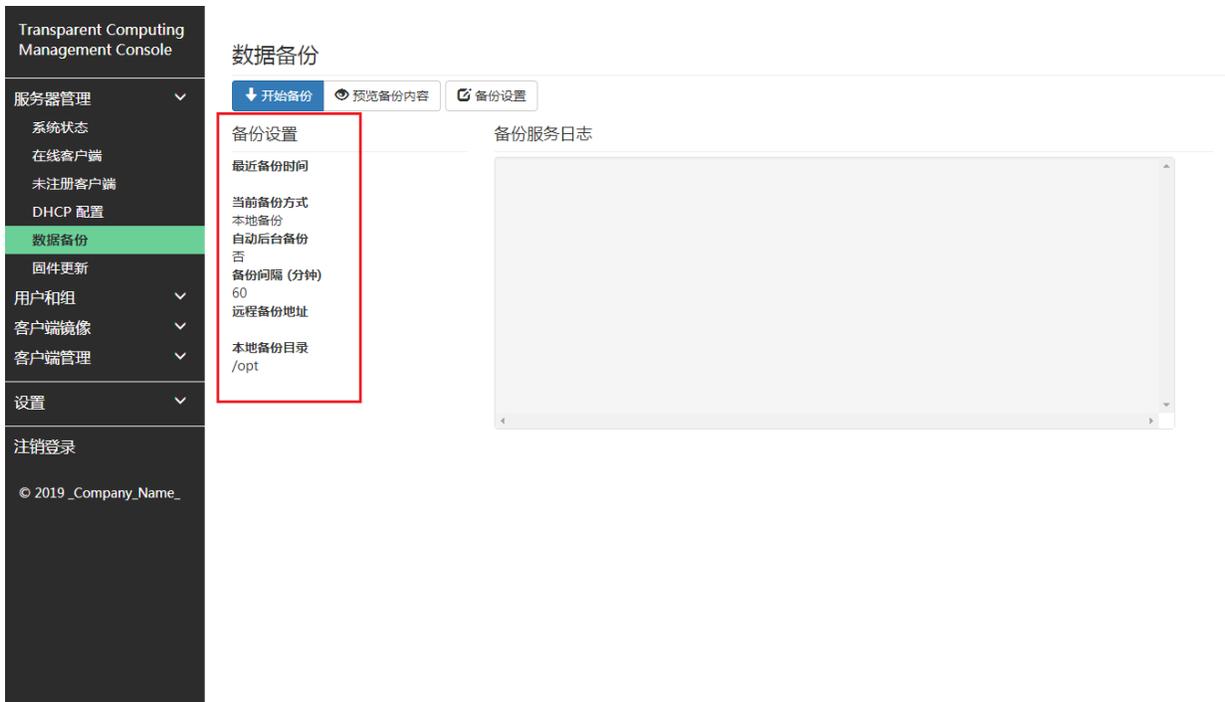
这里给一个示例将数据备份至“/opt”。

点击“备份设置”“本地备份”，设置备份目录为“/home/backup”。

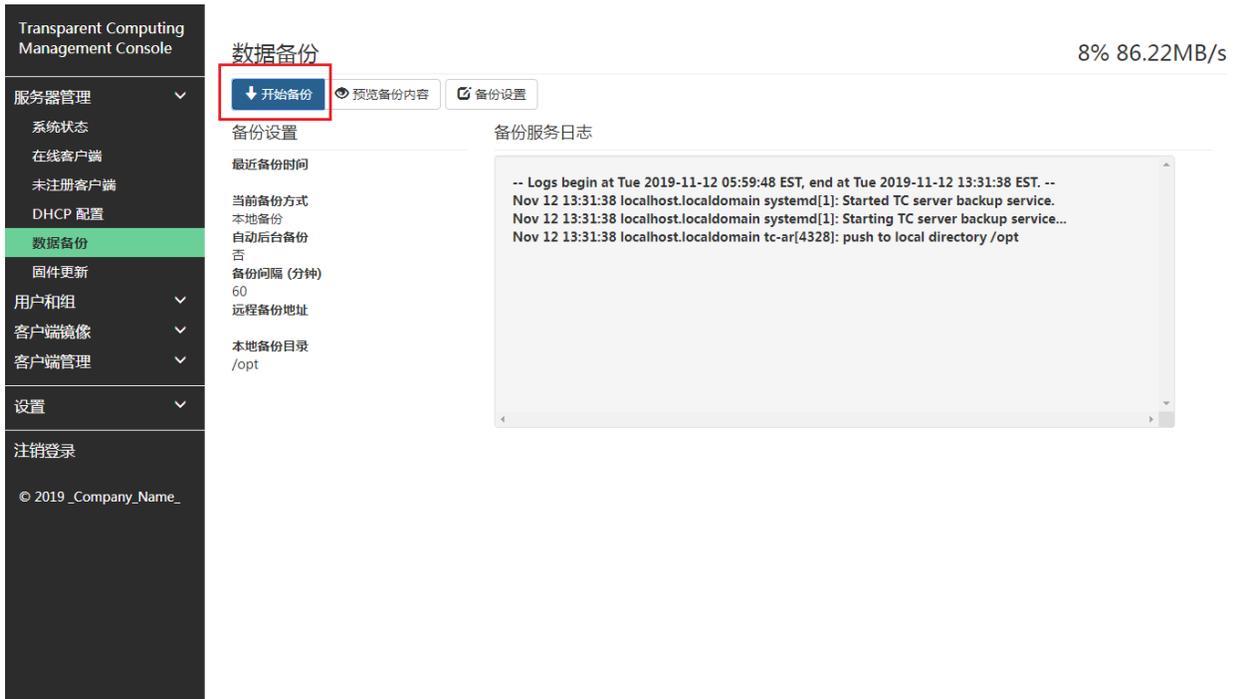
间隔时间默认，不勾选自动后台备份，点击保存



点击保存后信息显示



然后点击“开始备份”按钮。右上角百分比显示备份进度



继续停留在该页面上等待备份完成，备份完成后，备份完成后右上角显示 100%，备份服务日志内容有成功的 log 显示。



要启用已备份的数据，需要用户打开终端命令行窗口，输入如下命令，其中<数据备份目录>是用户备份数据时设置的目录。

```
$ /home/tc/bin/tc-ar restore <数据备份目录>
```

切记：不管是远程备份还是本地备份，还原的时候备份服务器都需要重启。

### 3.2.5.2 远程备份和还原

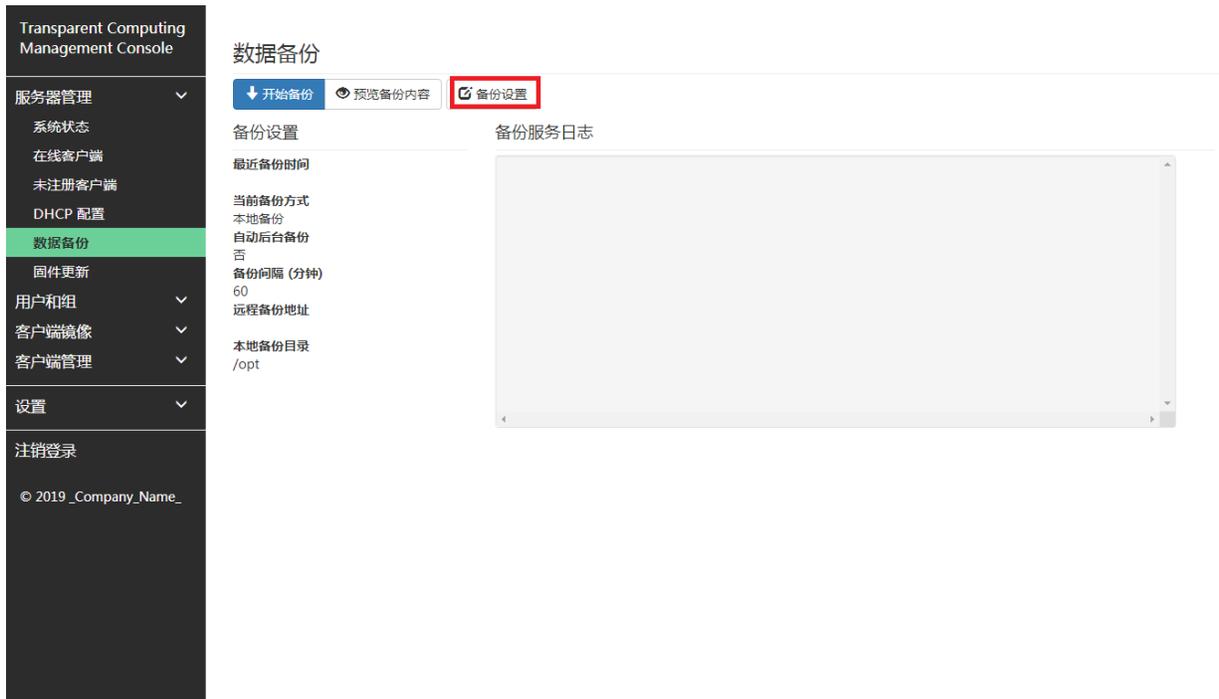
远程备份，用于将 TC 服务器数据文件和相关配置文件备份到另外一台计算机。

在必要的时候，接收备份数据的计算机可用于替换 TC 服务器对 TC 客户机提供服务，这台接收备份数据的计算机一般称为备份服务器。

要使用远程备份功能，备份服务器需要满足如下条件。

- 1) 备份服务器和主服务器硬件配置相同。
- 2) 备份服务器和主服务器均已安装并注册相同版本的 TC 安装包。
- 3) 备份服务器和主服务器都至少有两张网卡，一张网卡用于数据备份，一张网卡用于提供 TC 服务。

点击“备份设置”按钮，输入备份服务器的 IP 地址，确保该 IP 地址是用于连接到主服务器进行远程备份的网卡的 IP 地址



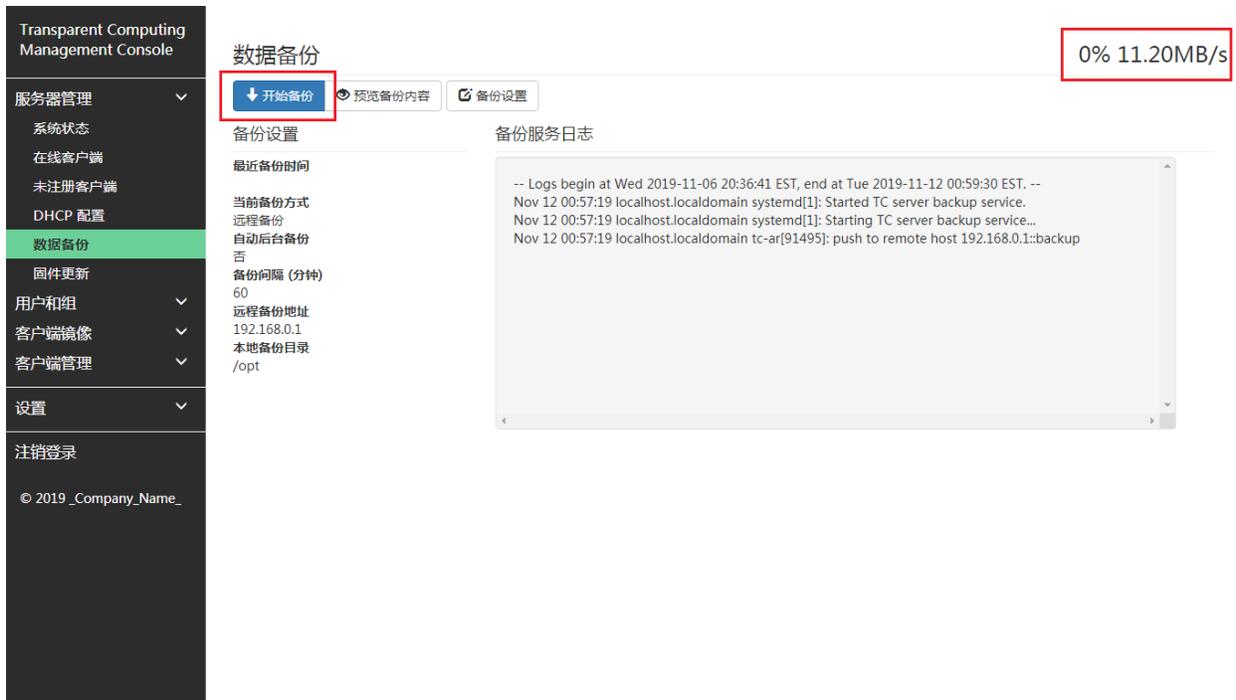
输入备份服务器的 IP 地址，作为示例，这两从 IP 地址为 192.168.0.4 的主服务器备份到 IP 为 192.168.0.1 的备份服务器。间隔时间默认，不勾选自动后台备份，点击“保存”按钮。



点击保存后弹窗消失，当前备份方式为“远程备份”。



然后点击“开始备份”按钮。右上角百分比显示备份进度



继续停留在该页面上等待备份完成，备份完成后，备份完成后右上角显示 100%，备份服务日志内容有成功的 log 显示。



在备份结束后，需要用户登录到备份服务器，打开终端命令窗口，以“root”身份运行如下命令，加载并启用已备份的数据。

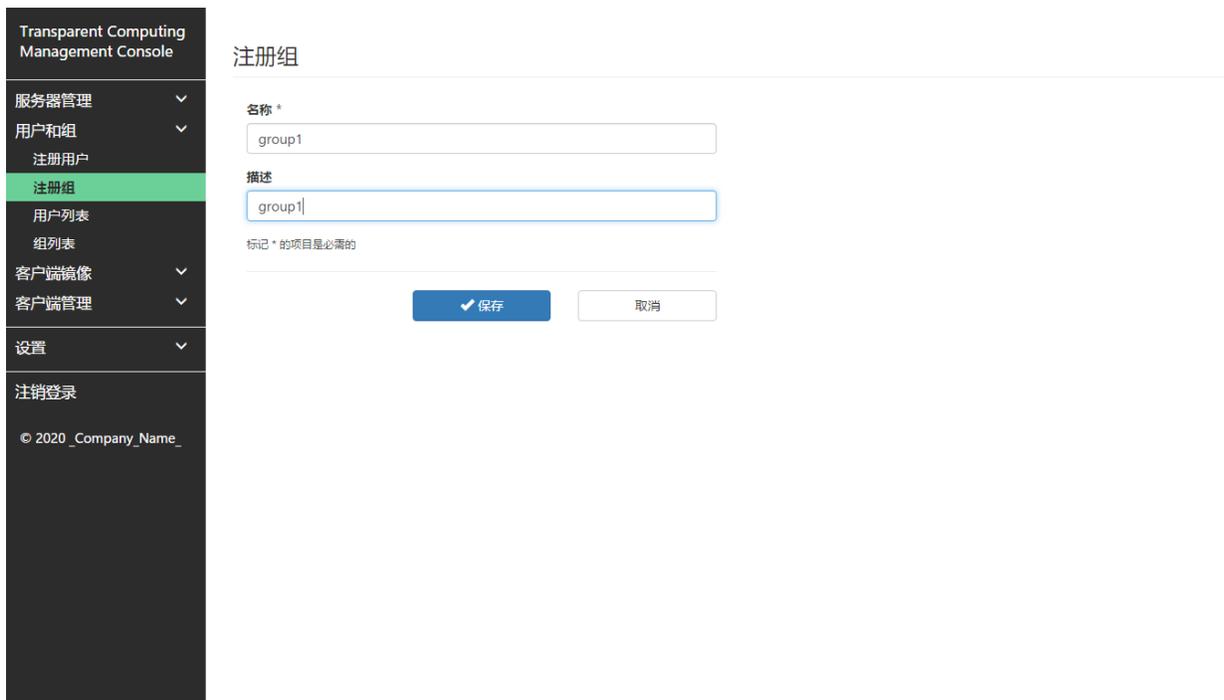
```
$ /home/tc/bin/tc-ar restore /home/tcharbor/tc
```

切记：不管是远程备份还是本地备份，还原的时候备份服务器都需要重启。

## 3.3 用户管理

### 3.3.1 注册用户组

点击“注册组”，进入注册用户组的界面。



The screenshot shows the 'Transparent Computing Management Console' interface. On the left is a dark sidebar with a menu containing: '服务器管理', '用户和组', '注册用户', '注册组' (highlighted in green), '用户列表', '组列表', '客户端镜像', '客户端管理', '设置', and '注销登录'. At the bottom of the sidebar is the copyright notice '© 2020 Company Name'. The main content area is titled '注册组' and contains a form with two input fields: '名称\*' (Name) and '描述' (Description), both containing the text 'group1'. Below the fields is a note: '标记 \* 的项目是必需的'. At the bottom of the form are two buttons: a blue '保存' (Save) button with a checkmark icon and a white '取消' (Cancel) button.

在输入框内填入用户组信息，点击“保存”，即可完成用户组的创建。

用户组信息各字段的限制条件如下：

- 1) 用户组名：长度 1-16 位，字符类型无限制，不能为空，不能重复。
- 2) 用户组描述：长度 1-40 位，字符类型无限制，可以为空，可以重复。

### 3.3.2 组列表

点击“组列表”，可以进入组列表界面。

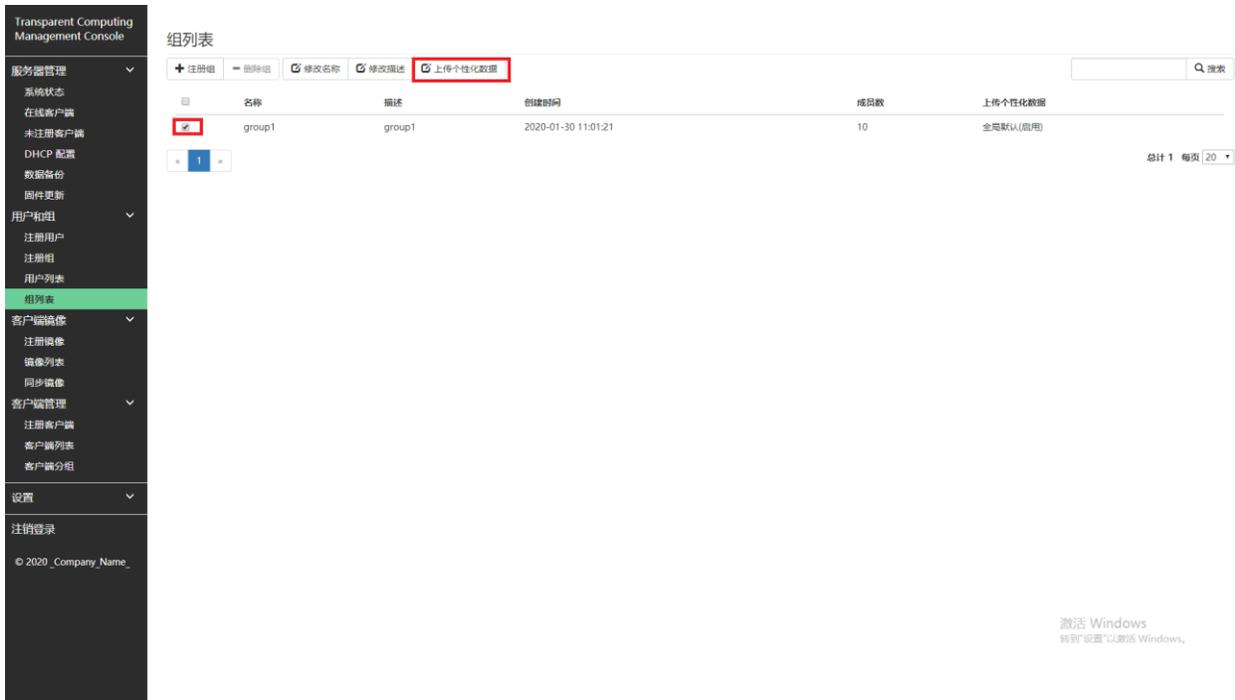


用户可在该页面创建新的组，删除或修改已有的组。

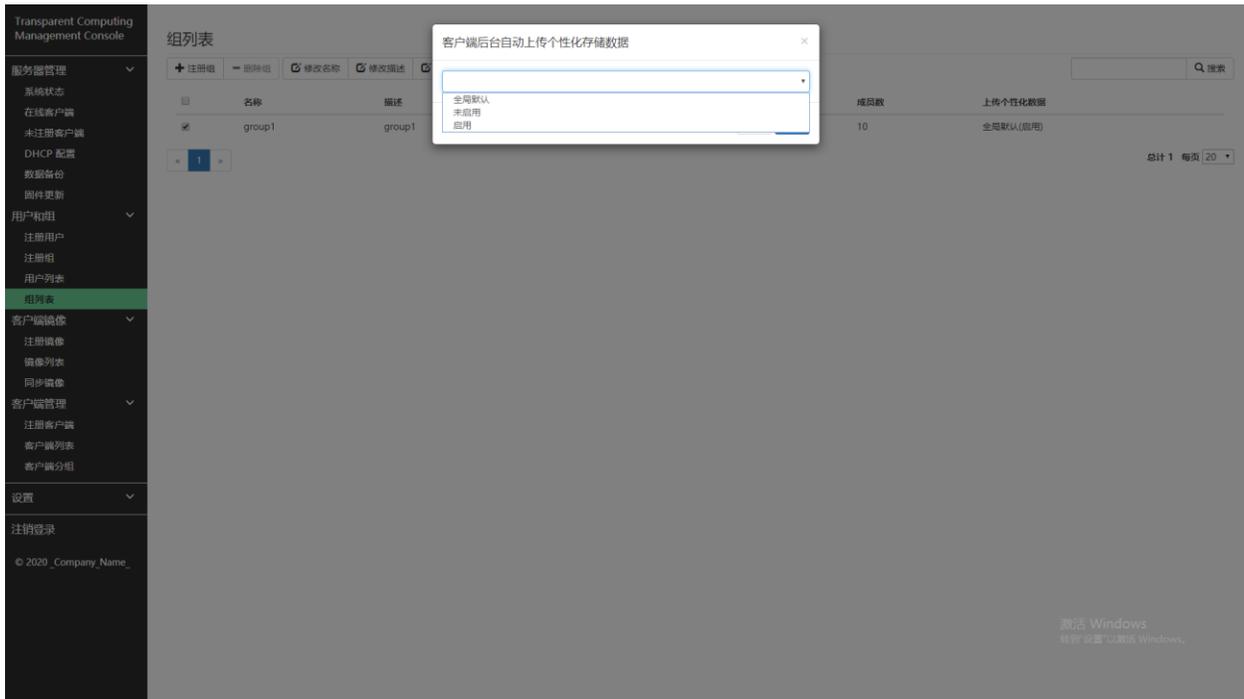
#### 3.3.2.1 个性化自动上传

管理员可以为一个组的用户设置是否启用“个性化自动上传”。设置为启用后，个性化用户运行系统镜像期间产生的数据将被自动上传到服务器。

选中一个组，点击“上传个性化数据”，页面将提供三个选项：“启动”“未启用”和“全局默认”，如下两图所示。



页面提供三个选项。



当一个组被创建后，默认值为“启用”。

“全局默认”指的是使用同系统状态主页面的“上传个性化数据”开关相同的设定。当开关显示为绿色的状态时，为“启用”状态；当开关显示为灰色的状态时，为“未启用”状态。

**系统状态**

服务器状态

- TC 核心服务:
- DHCP 服务:
- 网络地址: 192.168.0.13
- 网关地址: --- 无 ---
- DNS 地址: --- 无 ---

客户端状态

- 开放客户端注册:
- 客户端自动注册:
- 自动注册规则: ac\_AD1c\_ad000017

WAN 服务

- WAN 服务状态:
- WAN 服务地址: 192.168.0.235

全局默认权限

- 上传个性化数据:  (highlighted)
- 自动登录映像: win10
- 自动登录超时: 10 秒

AD 域

- AD 域服务器:
- AD 域服务器地址: 192.168.2.36
- AD 域服务器名称: 192.168.3.96

网卡利用率 (百分比)

已用: [Donut Chart]

网卡信息: enp2s0 (1000 mbps), i8169, RealTek RTL-8169 Gigabit Ethernet driver

磁盘利用率 (百分比)

已用: [Donut Chart]

存储信息: 全部空间 57.13 GiB, 已用空间 45.60 GiB, 空闲可用 11.53 GiB

在线客户端 组列表 3 / 3 (在线/全部)

客户端	客户端状态	用户名	映像名称	IP 地址	最近心跳
ac_AD1c_ad000016ac_AD1c_ad	启动中: 开机			192.168.0.73	11:16:31
client014	启动中: 开机			192.168.0.131	11:16:30
client03	启动中: 开机			192.168.0.148	11:16:33

© 2020 Company Name

激活 Windows  
转到“设置”以激活 Windows。

每个组可以单独设定“上传个性化数据”功能的状态为“启用”、“未启用”或“全局默认”。设定为“启用”和“未启用”状态时，该组不受系统状态页面的开关控制。

**组列表**

+ 注册组 - 删除组 修改名称 修改描述 上传个性化数据

名称	描述	创建时间	成员数	上传个性化数据
group1	group1	2020-01-30 11:01:21	10	启用 (highlighted)

总计 1 每页 20

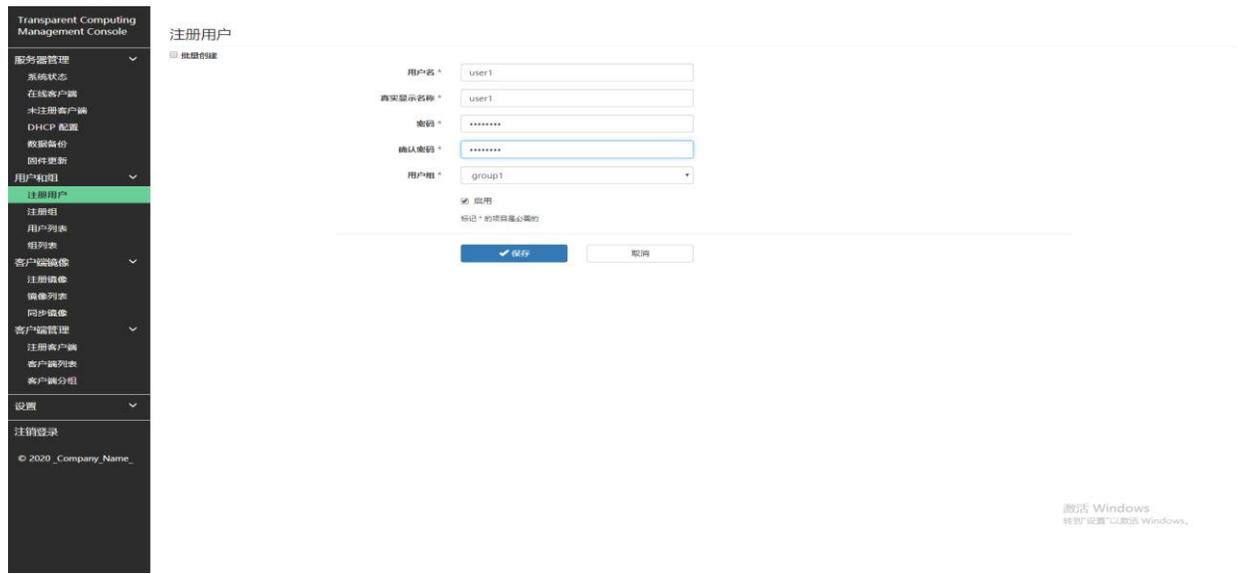
© 2020 Company Name

激活 Windows  
转到“设置”以激活 Windows。

### 3.3.3 注册用户

每个用户都必须隶属于一个组，且只能隶属于一个用户组。注册一个用户要提供用户名，显示名称，密码及隶属的组。

可以设置用户的状态为“启用”或为“停用”状态。未启用的账户不能在客户端一侧使用。



### 3.3.4 批量注册用户

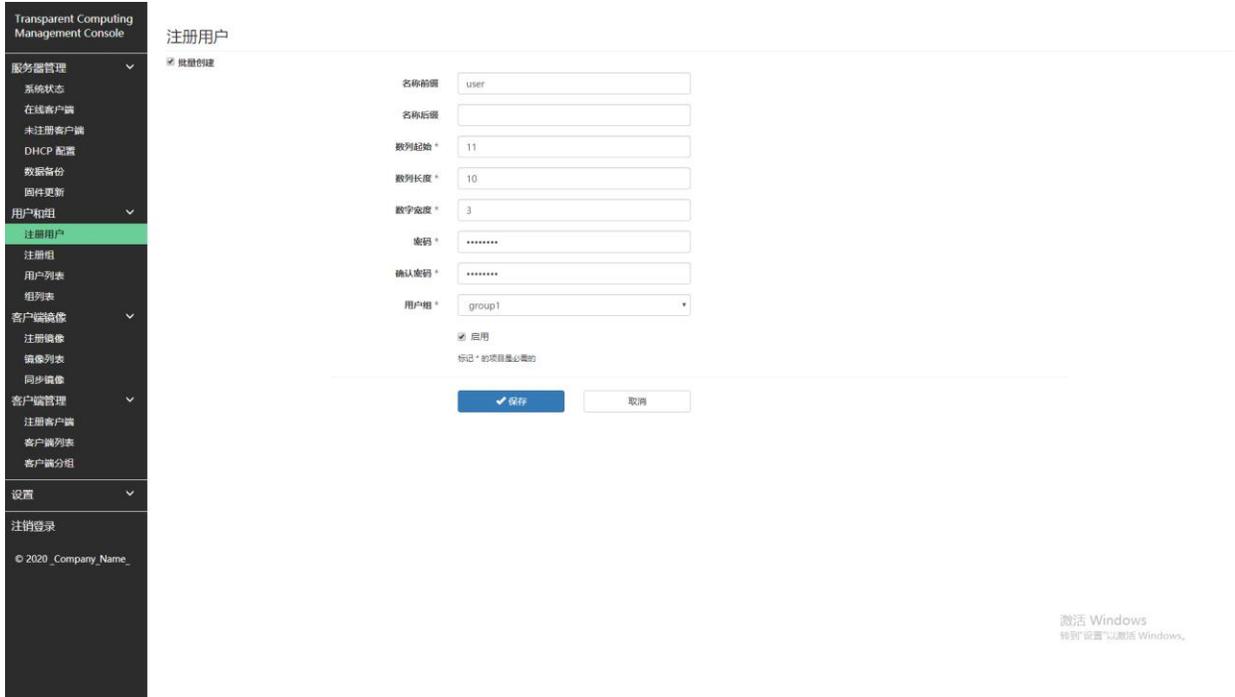
TC 支持批量创建用户功能以简化注册多个 TC 账号的操作步骤，但要求注册的 TC 用户名遵循一定的规则，这些规则列举如下。

- 1) 用户名由字符串前缀（可选）、数字序号、字符串后缀（可选）组成。
- 2) 用户可指定前缀、后缀、数字序号的其实数字、要创建的个数、数字部分所占的宽度、密码及隶属的组。
- 3) 所有批量创建的用户，其登录密码相同。
- 4) 所有批量创建的用户，均隶属于同一个组。

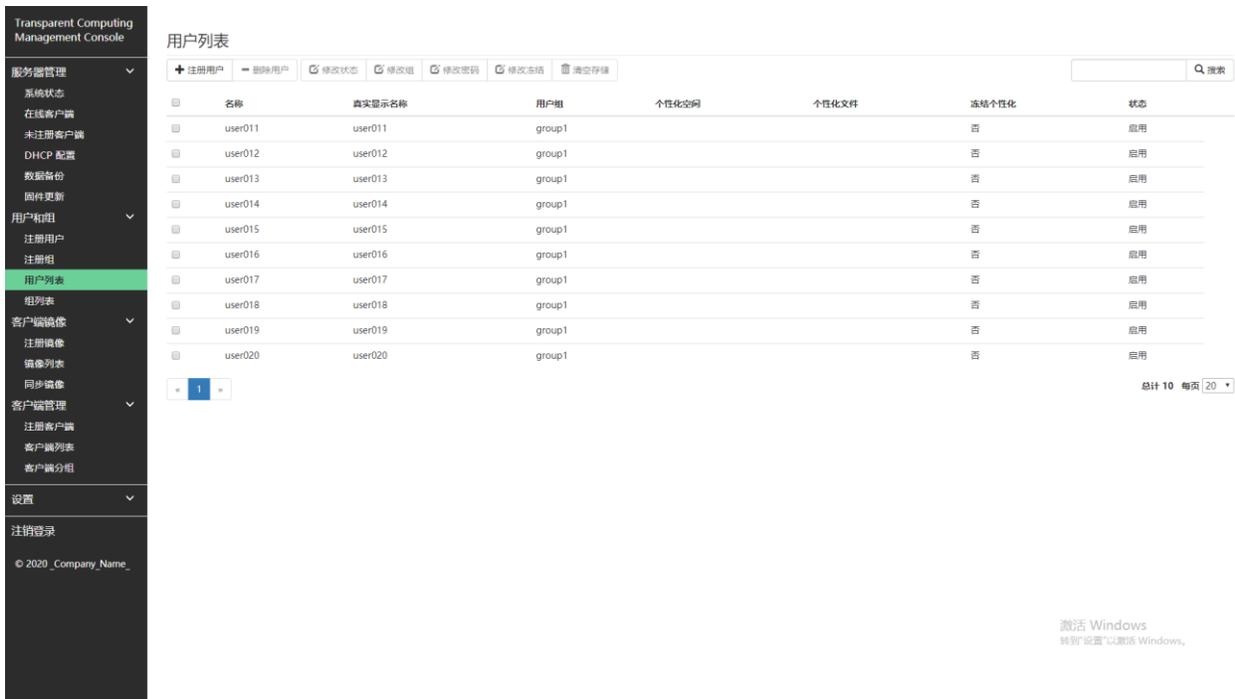
下面以创建 10 个用户，user011、user012、user013、……user020，来举例说明。

在注册用户的页面，勾选批量创建控件，将开启批量创建用户功能。

在页面中，将前缀设置为“user”、后缀置空、数列起始设置为“11”，数列长度，即要创建的用户个数设置为“10”，将数字宽度设置为 3，即数字部分占据三位字符宽度，数字不够三位时，系统自动在数字之前补“0”。



其结果是创建了 10 个用户。



### 3.3.5 用户列表

对用户账号的创建、删除、修改均可在该页面完成，其中对用户账号的修改包含以下操作。

- 1) 新建用户帐号
- 2) 删除用户帐号
- 3) 修改用户账号状态以便启用（或停用）用户帐号
- 4) 修改用户帐号密码
- 5) 修改用户账号隶属的组
- 6) 清空用户帐号的个性化存储空间（如果存在个性化存储空间）
- 7) 开启（或冻结）个性化存储功能用户在选中一个或多个用户账号后，即可执行删除或修改操作，具体操作步骤，此处从略。

#### 3.3.5.1 排序

点击页面表头的名字，即可按本列字段对用户列表进行排序，再次点击表头名字可以对用户进行和上次排序相反的方向排序。

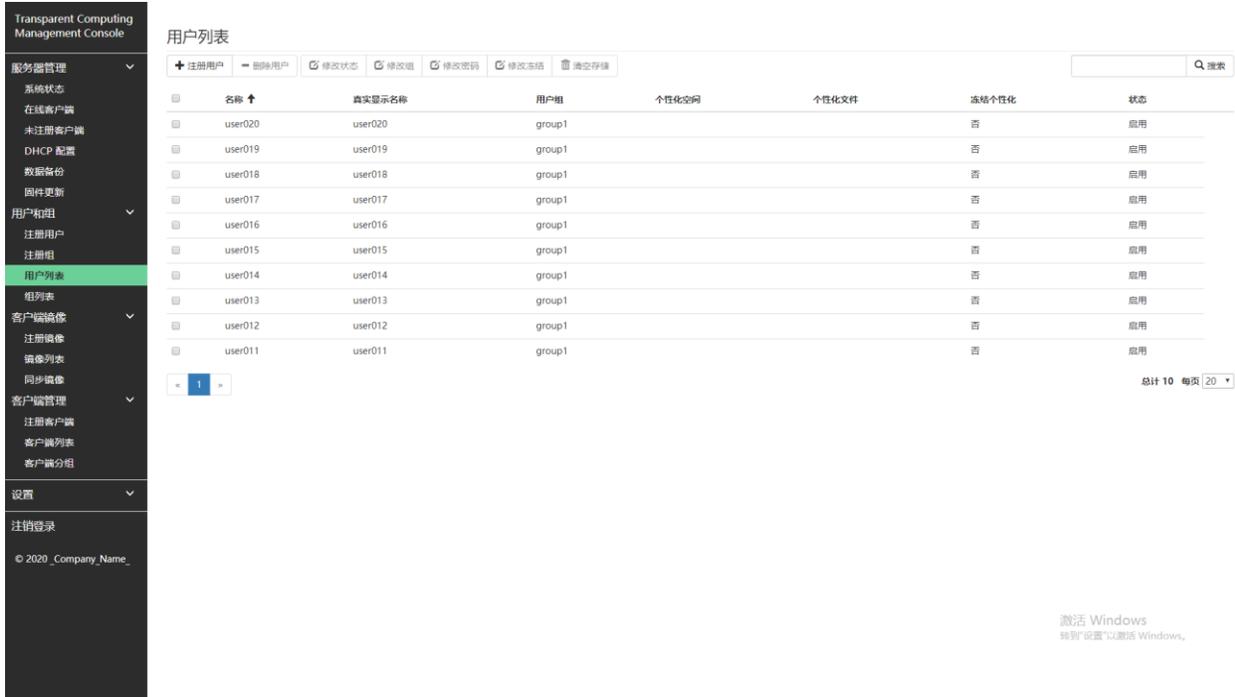
例如，点击“名称”按照“名称”升序排序。

The screenshot shows the 'Transparent Computing Management Console' interface. On the left is a navigation menu with options like 'System Status', 'User and Group', and 'Client Management'. The main area is titled '用户列表' (User List) and contains a table with the following data:

名称	真实显示名称	用户组	个性化空间	个性化文件	冻结个性化	状态
user011	user011	group1			否	启用
user012	user012	group1			否	启用
user013	user013	group1			否	启用
user014	user014	group1			否	启用
user015	user015	group1			否	启用
user016	user016	group1			否	启用
user017	user017	group1			否	启用
user018	user018	group1			否	启用
user019	user019	group1			否	启用
user020	user020	group1			否	启用

At the bottom right of the table, it shows '总计 10 每页 20'. A watermark '激活 Windows 转到“设置”以激活 Windows.' is visible in the bottom right corner of the console window.

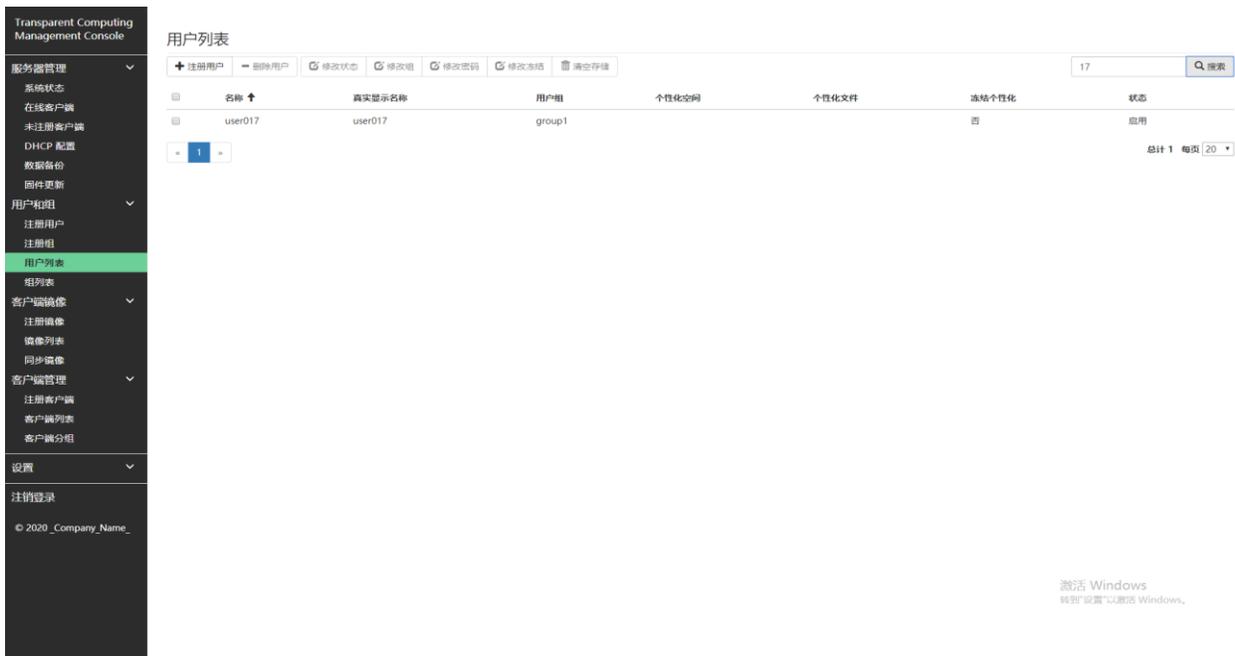
再次点击“名称”，则按降序排序。



### 3.3.5.2 搜索

当用户较多时，可以在搜索输入框中输入字符串检索用户。

例如，输入“17”检索用户信息包含字符串“17”的用户。



### 3.3.5.3 注册用户

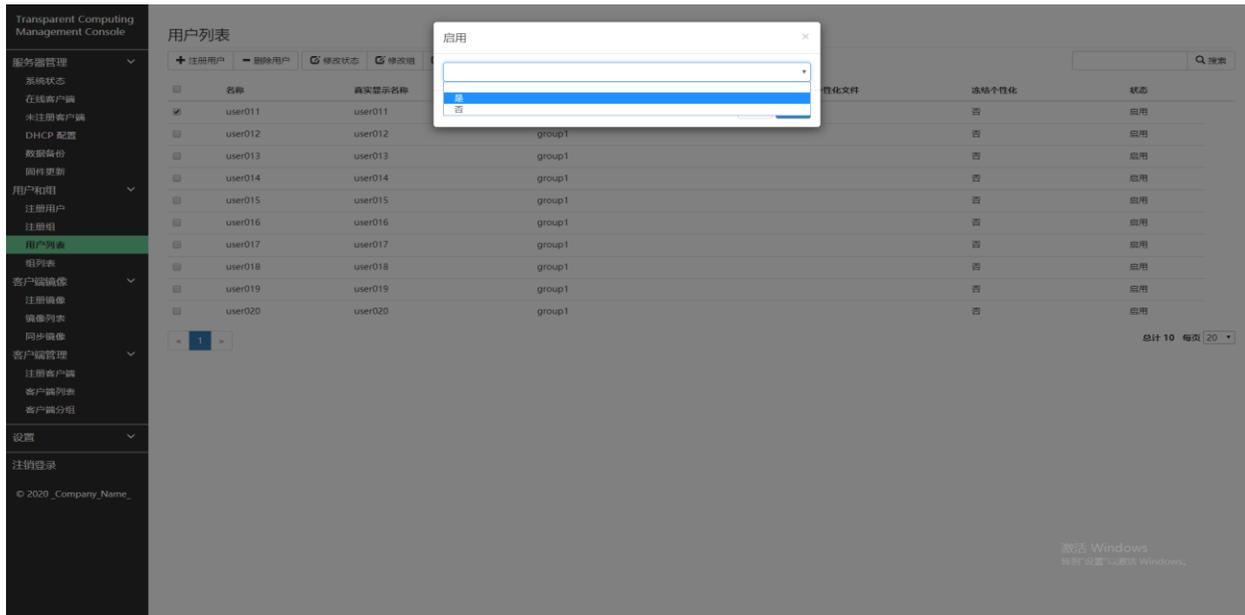
点击该按钮可进入注册用户界面。

### 3.3.5.4 删除用户

点击该按钮可以删除选定的用户账号。

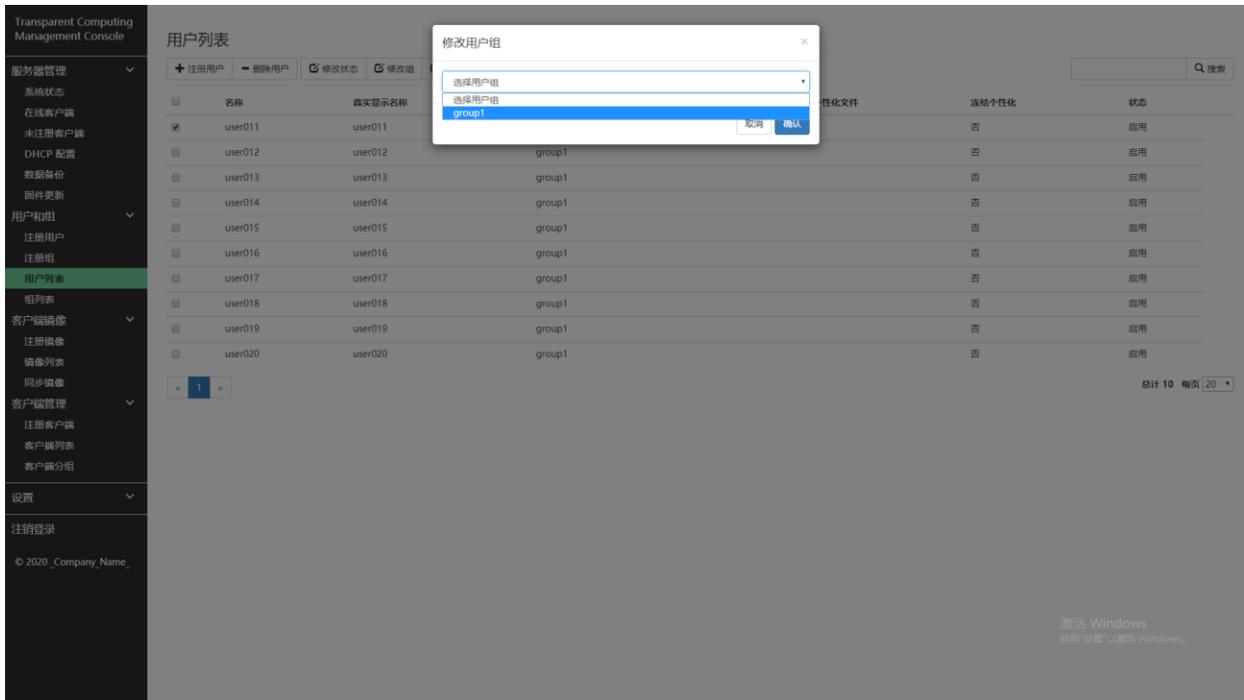
### 3.3.5.5 修改状态

点击该按钮可以修改选定的用户账号的启用状态。



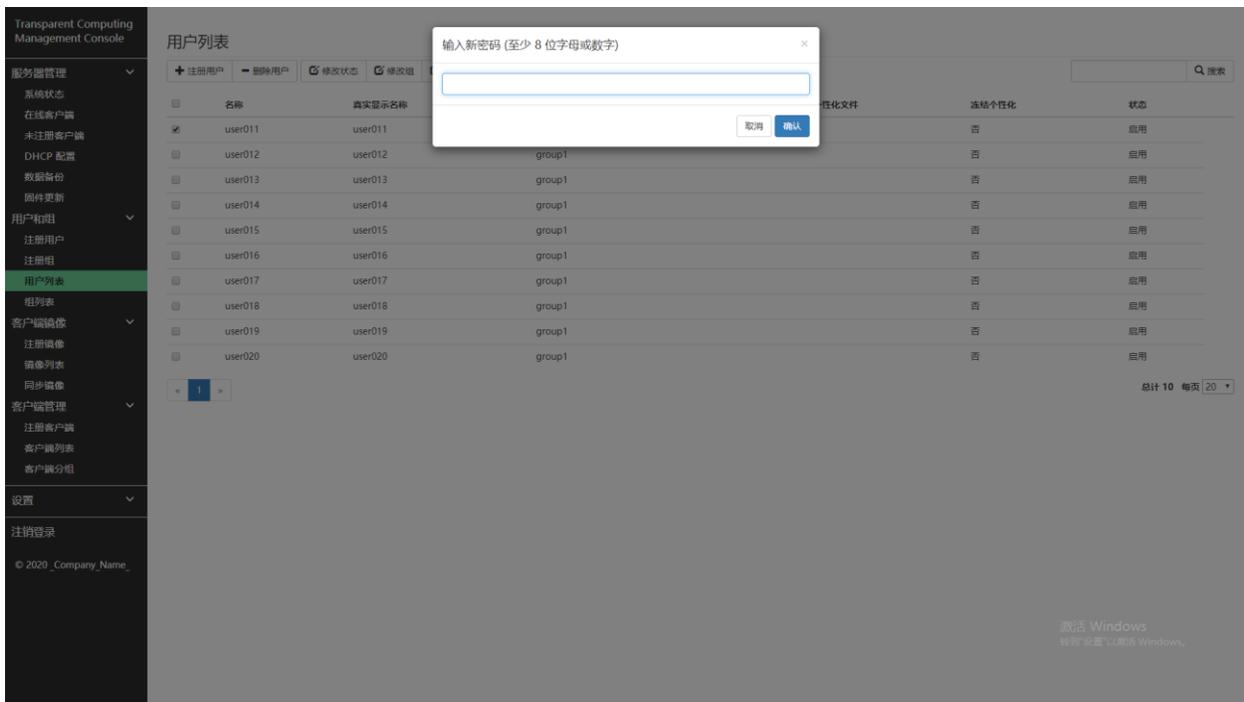
### 3.3.5.6 修改组

点击该按钮可以修改选定的用户账号隶属的用户组。



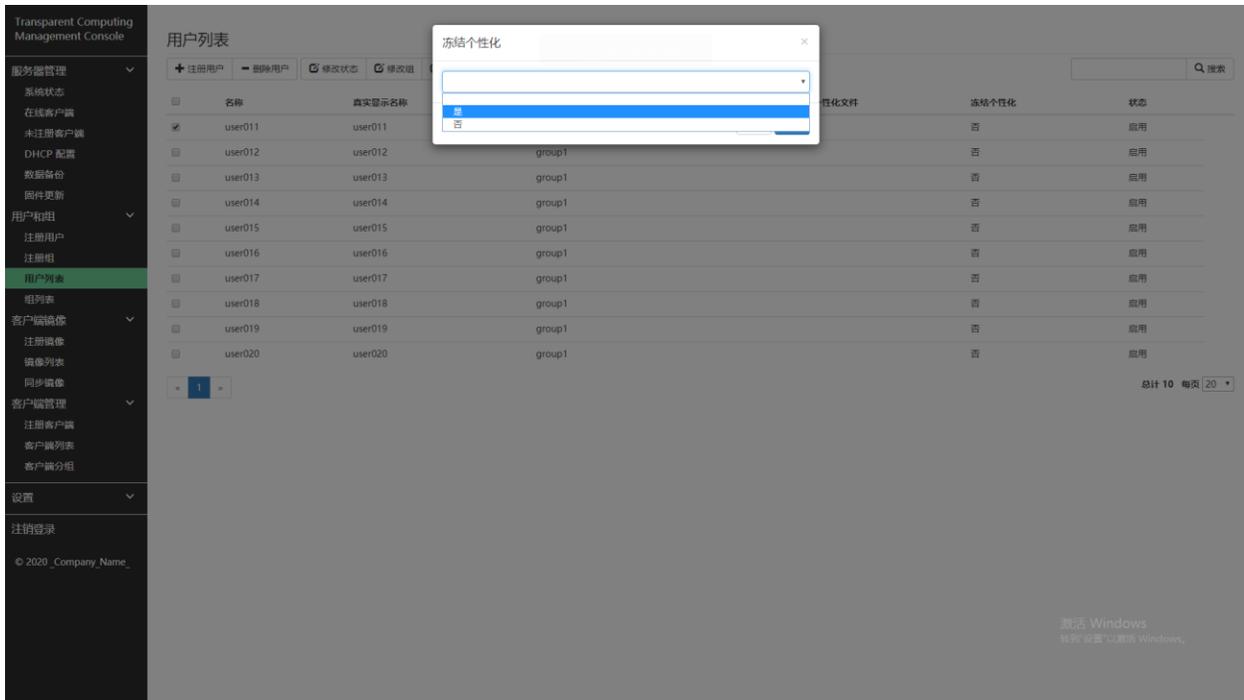
### 3.3.5.7 修改密码

点击该按钮可以修改选定的用户账号。



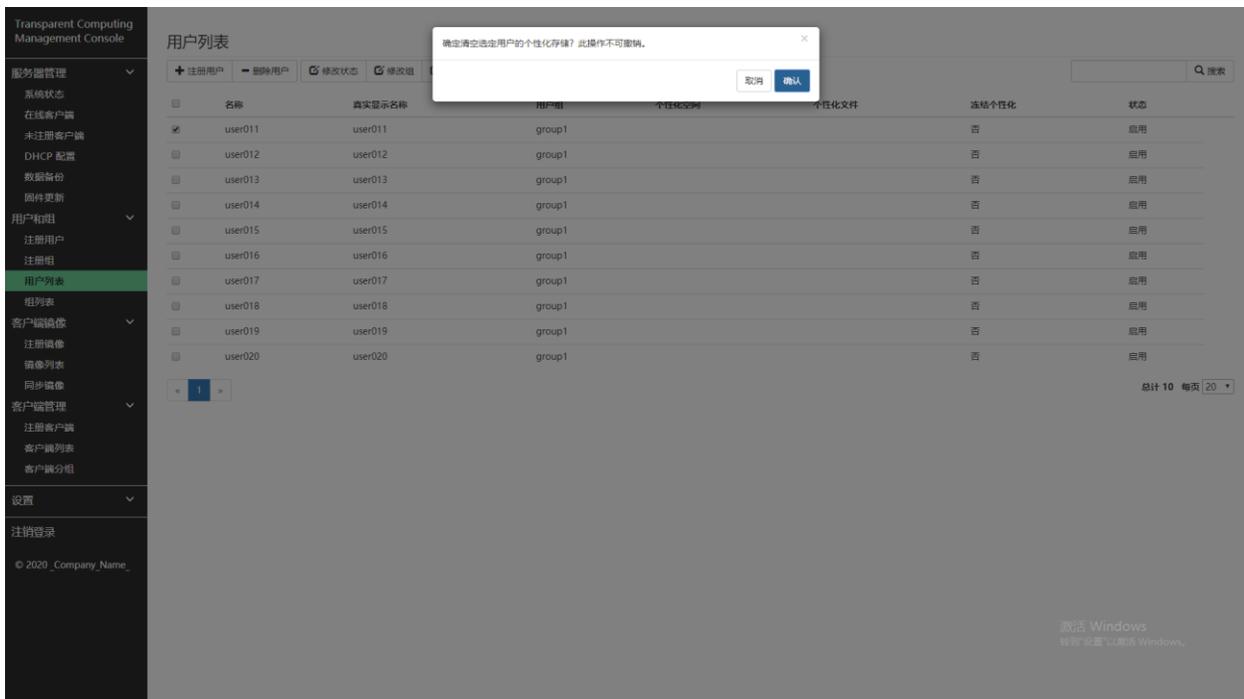
### 3.3.5.8 修改冻结

点击该按钮可以修改选定的用户账号的个性化功能冻结状态。



### 3.3.5.9 清空存储

点击该按钮可以清空选定的个性化用户的专属存储空间。



## 3.4 客户端镜像管理

### 3.4.1 制作系统镜像

系统镜像制作请参阅“TC 系统镜像制作手册”。制作好的镜像文件，放到服务器的“/home/tc/diskimage”目录。

### 3.4.2 注册镜像

点击“注册系统镜像文件”，可以进入注册系统镜像文件的界面。



The screenshot shows the 'Transparent Computing Management Console' interface. On the left is a navigation menu with options like '服务器管理', '用户和组', '客户端镜像', '注册镜像', '镜像列表', '同步镜像', '客户端管理', '设置', '注销登录', and '© 2020 \_Company\_Name\_'. The main area is titled '注册镜像' (Register Image). It contains several input fields: '镜像名称 \*' (Image Name) with 'win7', '镜像描述 \*' (Image Description) with 'windows7', '镜像类型 \*' (Image Type) with 'win7', '镜像文件 \*' (Image File) with 'win7\_9543.img', and '镜像图片 \*' (Image Image) with 'win7.png'. There is also a '授权用户组' (Authorized User Group) section with '可访问组' (Accessible Group) set to 'group1' and a '修改' (Modify) button. A preview window on the right shows the Windows 7 logo. At the bottom, there are '保存' (Save) and '取消' (Cancel) buttons. A note at the bottom left says '标记 \* 的项目是必需的' (Marked \* items are required).

在输入框内填入镜像文件信息，点击“保存”，即可完成镜像文件的注册，用户可以点击“修改”控件，按住 Shift 键，使用鼠标选择多个用户组。

镜像文件信息各字段的限制条件及选择条件如下：

镜像名称：长度 1-30 位，字母、数字和“- \_ . () []”，不能为空，不能重复。

描述：长度 1-40 位，字符类型无限制，不能为空，可以重复。

镜像类型：从下拉选择框中选择操作系统的类型。

镜像文件：必须是存在于服务器“home/tc/diskimage”路径下的镜像文件，如镜像文件不在该目录，请事先移到该目录并刷新页面，再注册之。

镜像图片：可选择与所选镜像对应、便于识别的镜像图片。

可访问组：隶属于当前选中的用户组的用户账号具有访问该镜像文件的权限。

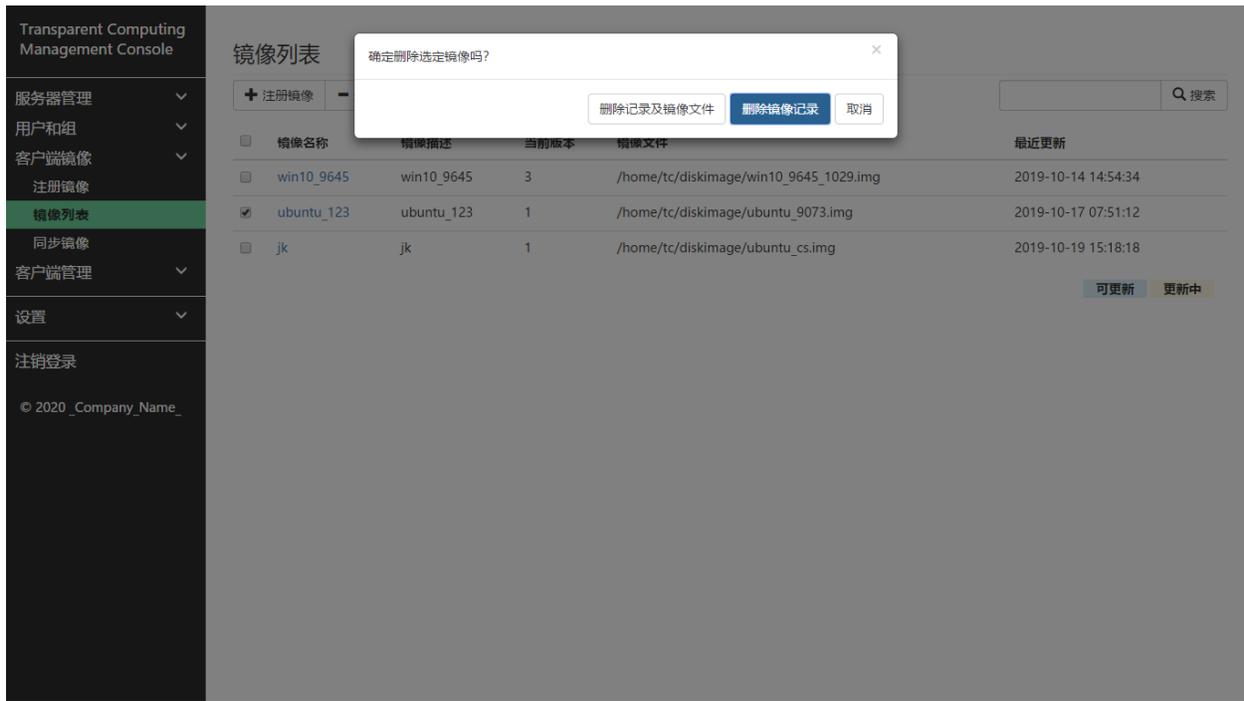
### 3.4.3 镜像列表

点击“镜像列表”，进入镜像文件列表界面。所有已注册的镜像都在这里列出。用户可以对列出的镜像执行排序、搜索等操作，此处不再展开介绍。

#### 3.4.3.1 删除镜像

点击某个镜像文件，点击“删除镜像”按钮。注意：正在被用户登录的镜像文件无法删除。

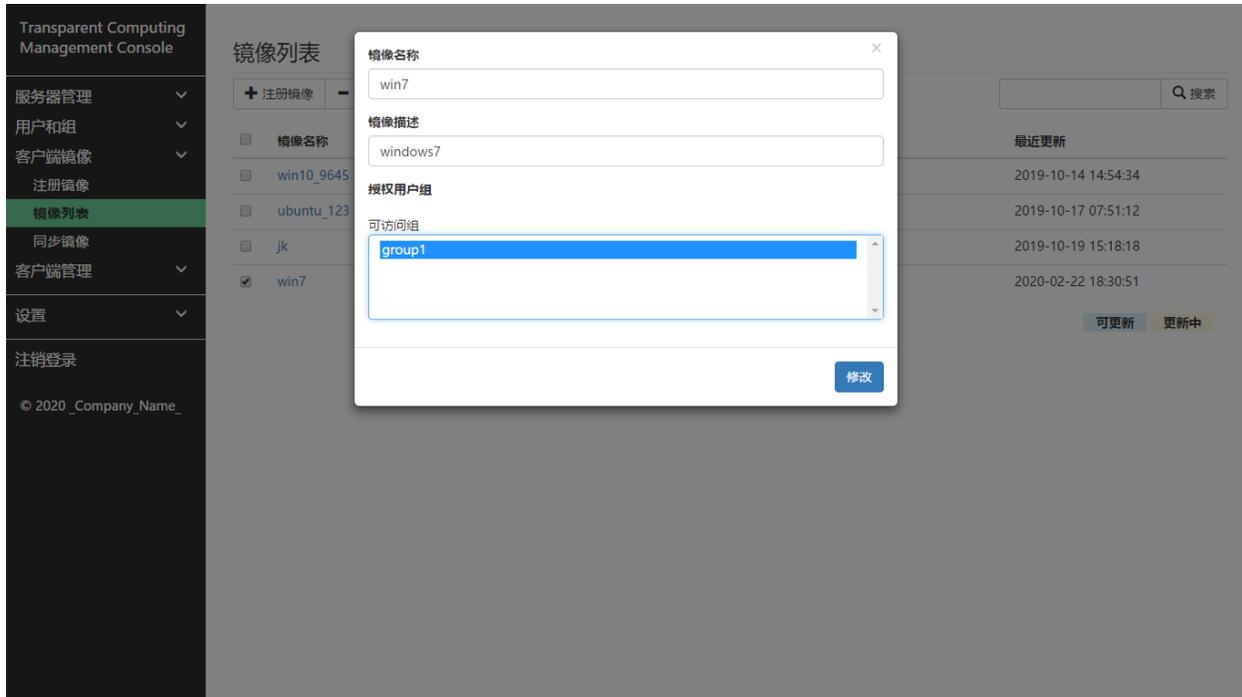
页面将弹出如下提示框。



“删除镜像记录”指的是删除已注册的镜像信息条目并保留镜像文件本身，用户可以重新注册该文件到 TC 管理系统中；“删除记录及镜像文件”将同时删除镜像记录和镜像文件。谨慎使用“删除记录及镜像文件”功能，点击该按钮将把镜像文件从服务器删除，无法再找回该镜像文件。

### 3.4.3.2 配置镜像

用户可修改镜像的名字、描述及可访问组等信息，选择某个镜像文件。点击“配置镜像”按钮进入更改界面，用户可修改镜像的名字、描述及可访问组等信息。



点击“修改”，提示修改成功。

注意：当需要选择多个组时，配合使用“Shift”键选择多个连续排列的组，或配合使用“Ctrl”键选择多个非连续排列的组。

### 3.4.3.3 镜像管理高级功能

本节主要介绍涉及镜像文件的更新、还原及个性化存储空间的使用。

TC 控制端采用版本管理的方式来管理镜像文件的状态。对于一个已经注册的镜像文件，TC 控制端赋予其一个初始的版本号，管理员对该镜像执行“更新”操作后，该镜像文件的一个新版本随即诞生，版本号将随之增加。镜像文件可以回溯到先前创建的任意一个版本，每一个版本也称为一个还原点。在管理员对镜像文件执行“还原”操作后，系统也将自动生成一个新的版本号。即不论是更新还是还原操作，都将生成新的版本号（或称还原点）。

在同一时刻，TC 控制端只能制定镜像文件的一个版本对外提供服务。

缺省状态下，新注册的镜像文件没有对任何用户组赋予个性化存储空间，管理员可以配置一个镜像文件的个性化存储空间访问组，组内的成员用户将具有对镜像文件的个性化存储功能。

### 3.4.3.3.1 镜像更新

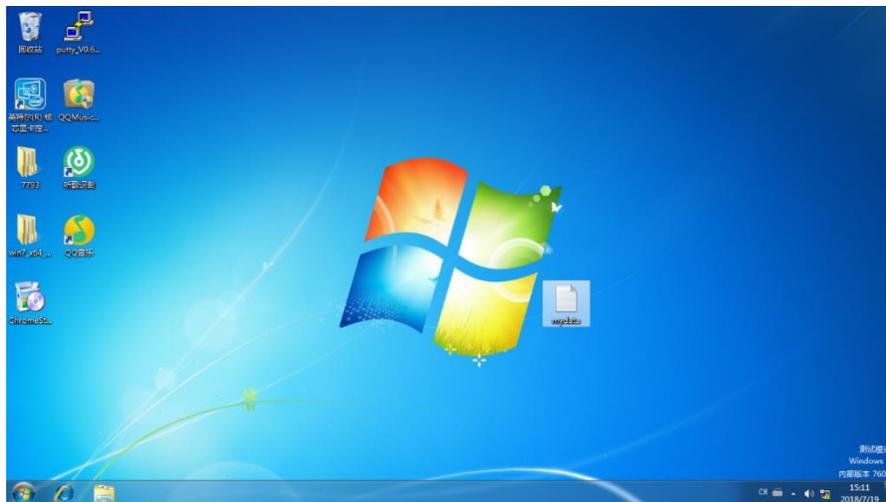
用户可对镜像文件执行增量更新，并推送给所有用户使用。

当用户以管理员身份，即“admin”账号，登录客户端并启动操作系统，并执行相关操作后，可以把这些操作产生的数据上传至服务器，服务器管理员使用在稍后可以使用镜像更新功能将客户端上传的数据归并到镜像文件中，之后登录并选择启动该镜像文件的所有用户都能自动使用最新版本的镜像。

以管理员身份登录一台客户端。



登录后选择启动 Windows7，安装软件或创建一些文件。



重启客户机并再次以管理员身份登录。



在操作系统列表中，选择上一次启动的系统图标，长按鼠标左键，直至弹出操作窗口。



在弹出的操作窗口中点击“上传系统升级文件”，该命令将把管理员对操作系统的修改内容上传至 TC 服务器。



上传结束后，客户端弹窗提示用户。从 TC 管理系统的镜像列表一栏中将看到一个新的“更新”按钮，用户点击该按钮即可更新镜像文件。

Transparent Computing Management Console

- 服务器管理
- 用户和组
- 客户端镜像
  - 注册镜像
  - 镜像列表**
  - 同步镜像
  - 客户端管理
- 设置
- 注销登录

© 2020 \_Company\_Name\_

### 镜像列表

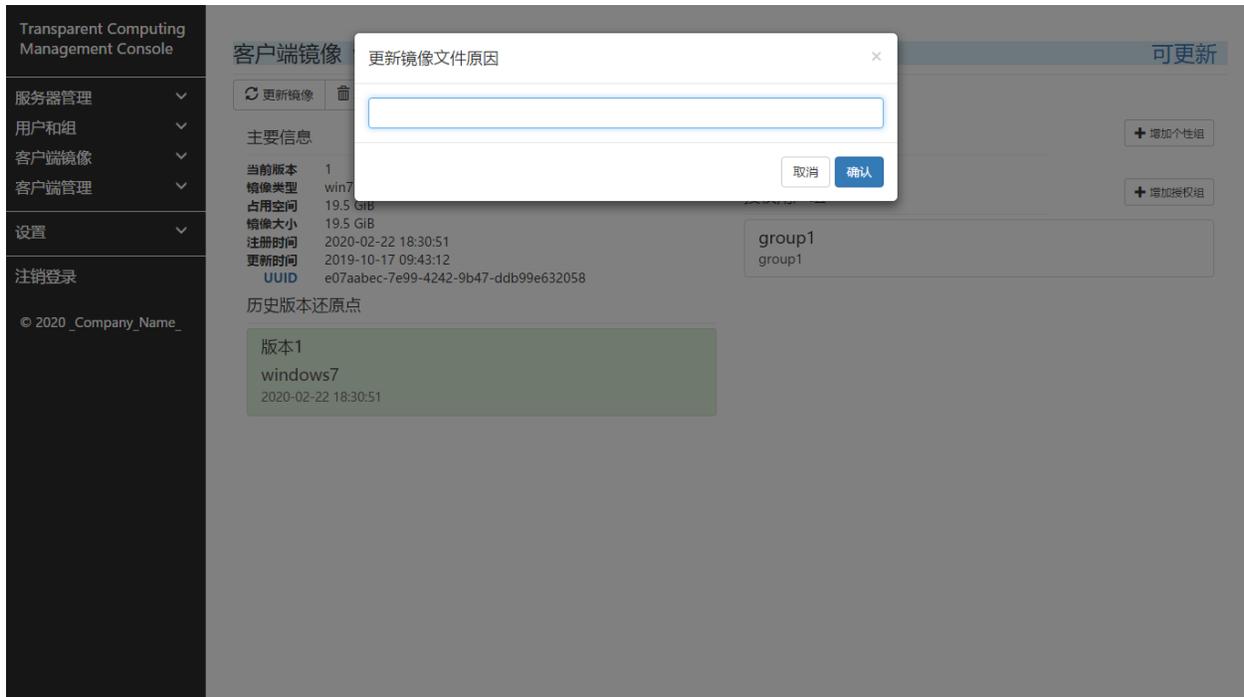
+ 注册镜像 - 删除镜像 配置镜像

 搜索

点击客户端镜像页面的“可更新”按钮进入更新界面，填写更新原因。



点击镜像文件的“更新”按钮进入更新界面，填写更新原因。



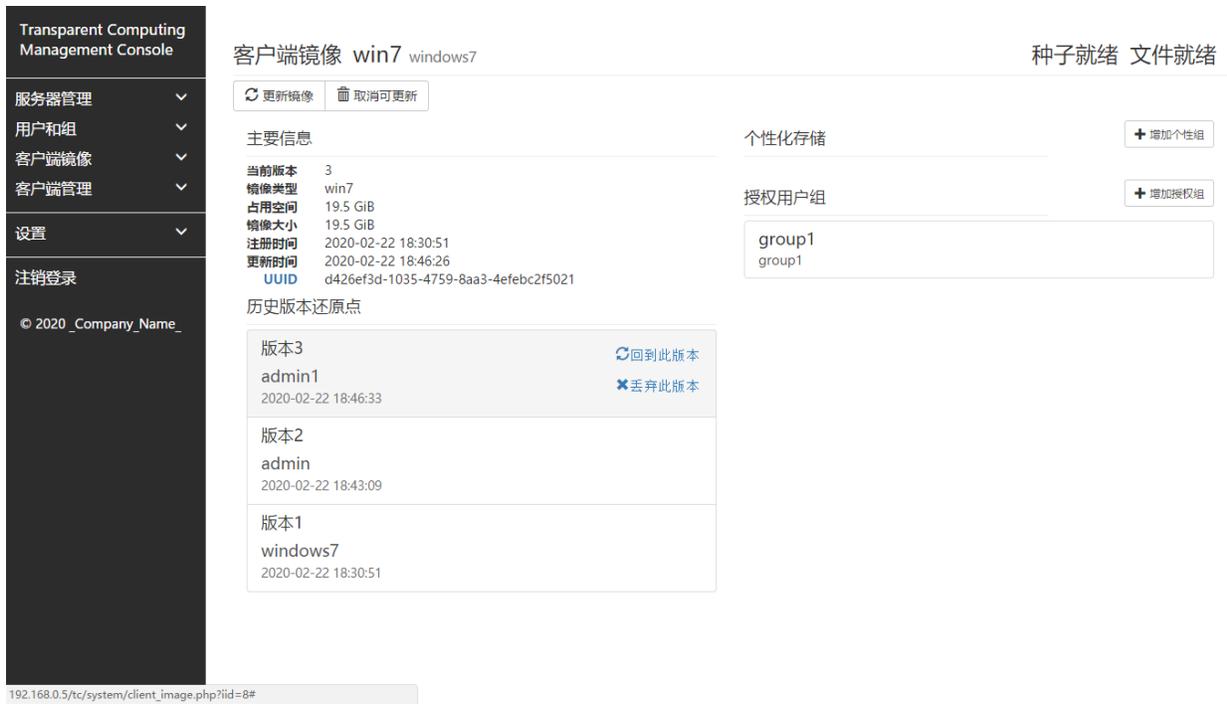
页面右上角将显示更新的百分比信息。



镜像文件更新后，右上角的进度信息消失，取而代之的是“种子就绪”和“文件就绪”。在历史版本还原点中，多了一个版本，其版本号将自动增加。



移动鼠标光标到某一版本的还原点控件上，控件显示对对其执行的操作。其中包含“回到此版本”和“丢弃此版本”。



从镜像列表页面也可以看到版本号的变化，并且更新按钮消失。



后续启动的客户机在运行该镜像之前，将自动更新到这个版本，再启动镜像。

### 3.4.3.3.1 更新 TC 驱动

对于一个已经注册到 TC 服务器的系统镜像文件，管理员可以更新镜像文件内容并分发给其他用户使用。例如管理员可能需要安装一些软件或创建一些文件并将包含更新的镜像推分发给其他用户使用。

用户按照 TC 的某个发行版本制作镜像文件后，镜像文件中已经包含 TC 发行版指定的 TC 驱动程序。一般情况下，用户无需再次更新镜像文件中的 TC 驱动程序。不过，当高版本的 TC 驱动程序发布，其中可能包含对一些潜在问题的解决及新的功能，TC 管理员可能需要将更新系统镜像文件中的 TC 驱动程序。

同更新系统镜像的其他软件类似，管理员只需重从一台客户机，运行系统镜像，安装 TC 驱动包，重启并从客户端上传补丁文件，从 TC 系统控制端更新系统镜像文件即可。

值得注意的是，TC 驱动包的安装过程可能有所不同。事实上，系统镜像中已经包含了早先安装的 TC 驱动程序，TC 驱动包在安装过程中将弹出菜单要求用户选择安装方式，一种安装方式为更新 TC 驱动文件，另外一种方式为重新安装 TC 驱动程序。用户在更新系统镜像的 TC 驱动程序时，需要手动选择安装方式为更新安装。具体的安装过程可以参考文档“英特尔®透明计算软件解决方案系统镜像制作手册”中的 TC 驱动安装过程一节。

### 3.4.3.3.2 镜像还原

在长期使用中，镜像文件可能会经历多次镜像更新，客户端每次启动均会同步最新版本的镜像文件。用户可能处于某种原因需要使用较旧版本的系统镜像，那么，可通过 TC 管理系统在创建镜像还原点，以便在后续镜像文件更新升级后，还能恢复到还原点的状态。目前 TC 仅支持设置一个还原点，用户可以删除还原点，并建立新的还原点。

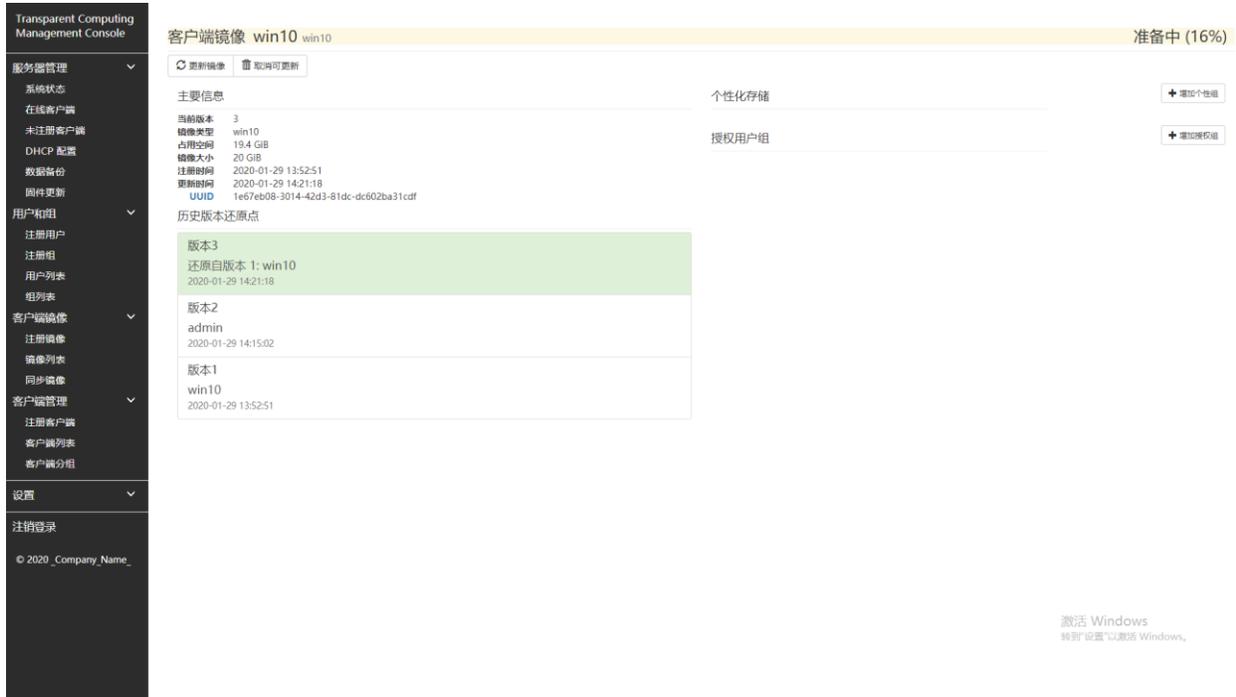
要使用该功能，在镜像列表中，点击镜像名字。



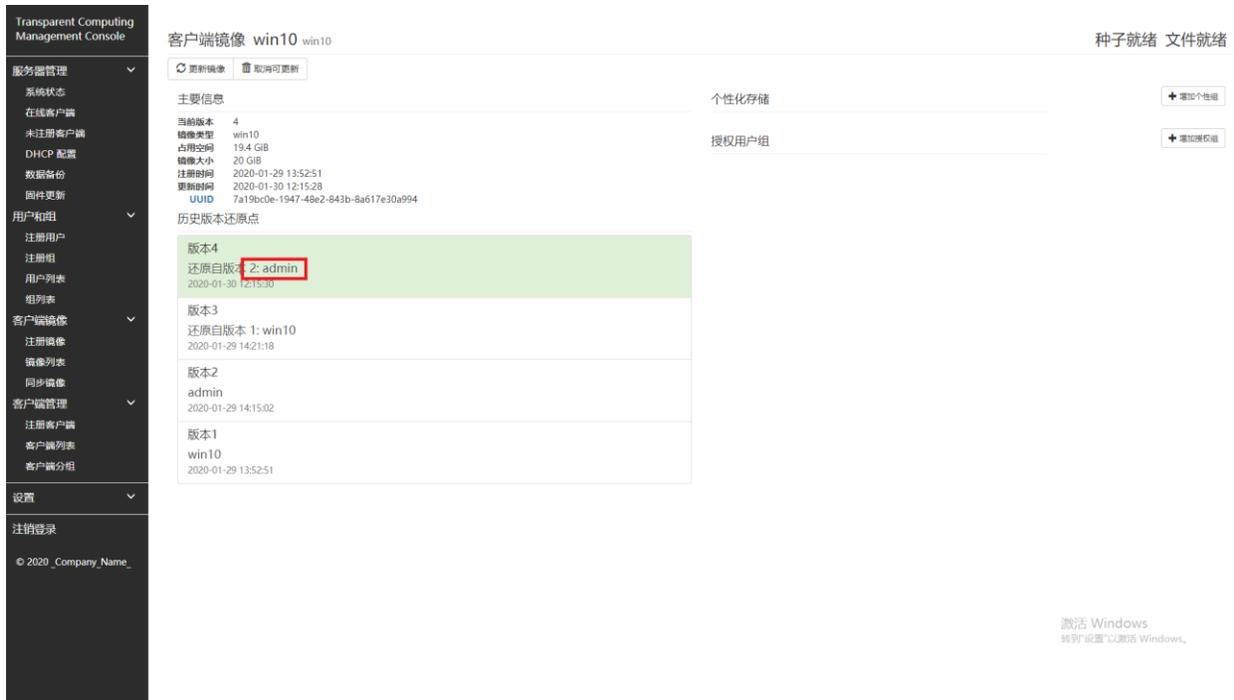
镜像文件更新后，右上角的进度信息消失，取而代之的是“种子就绪”和“文件就绪”。在历史版本还原点中，多了一个版本，其版本号将自动增加。

点击“回到此版本”。

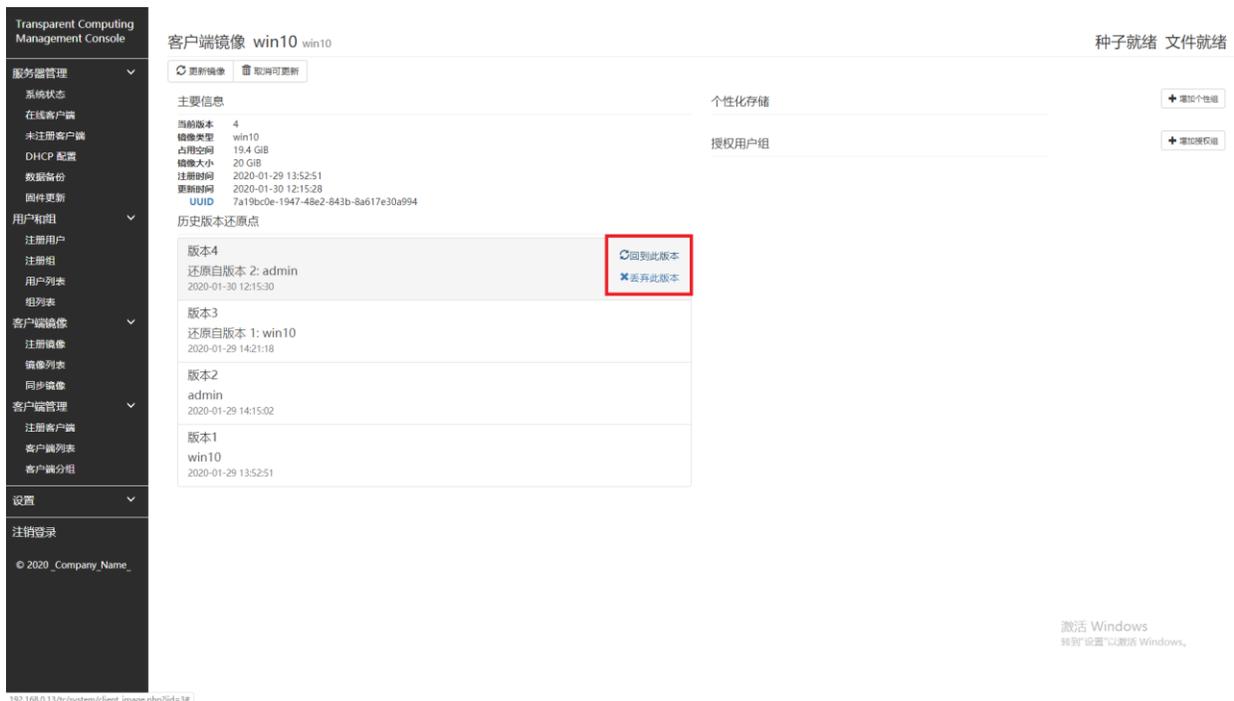
右上角会有更新的百分比提示。



还原完成后，页面将显示该还原点信息。（还原点信息中包括还原自哪个版本，还原自版本的描述）



移动鼠标光标至还原点，则弹出新的操作按钮。用户可以点击“回到此版本”以恢复到该还原点，或点击“丢弃此版本”删除该还原点数据。



### 3.4.3.3.3 用户计算环境迁移

用户计算环境（如 Windows\* 7/10, Ubuntu\*等操作系统，包括其中的个人数据，个性化桌面和安装的应用程序等）迁移指的是计算环境跟着 TC 用户走，即 TC 用户计算环境可

在多台终端间迁移，而不是固定在某台终端上。用户可以在任意终端上随时、随地、随心访问自己的计算环境。

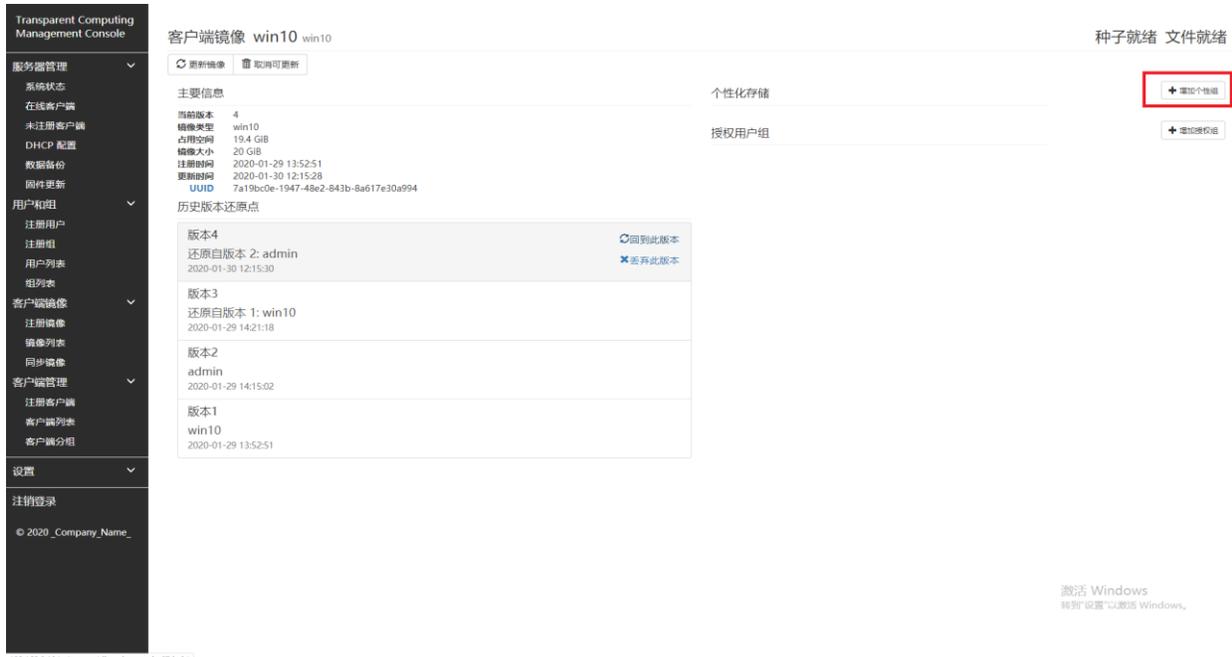
TC 解决方案基于 TC 小系统( Meta OS)的底层调度，将 TC 小系统用户账号和该用户所使用的计算环境绑定，并支持 TC 用户将个人计算环境同步到 TC 云端服务器。此后该用户在任意终端上登录 TC 系统，该系统会自动从云端同步其个人计算环境到本机并启动，并提供与其原有环境完全相同的计算环境，从而使用户在不同设备间保持计算连续性，实现移动学习/ 办公。此外 TC 系统还提供了 Block-I/O 级别的安全策略，以保证用户计算环境迁移的数据安全。

**注意：**要使用“用户计算环境迁移”功能，该 TC 用户所在的用户组需要具有对系统镜像的“个性化”访问权限。对于每一个系统镜像，缺省情况下并未授予任何用户组“个性化”访问权限，但 TC 管理员可以设置一个镜像对指定的用户组赋予“个性化”访问权限，“个性化用户组”所包含的所有成员均继承对该镜像文件的“个性化”访问权限，个性化用户在客户端登录运行该镜像后，在镜像使用期间产生的用户数据可无缝地迁移至其他客户端。不过，数据迁移目前需要手工操作来实现，目前仅支持 Windows\*7 系统镜像的个性化支持。

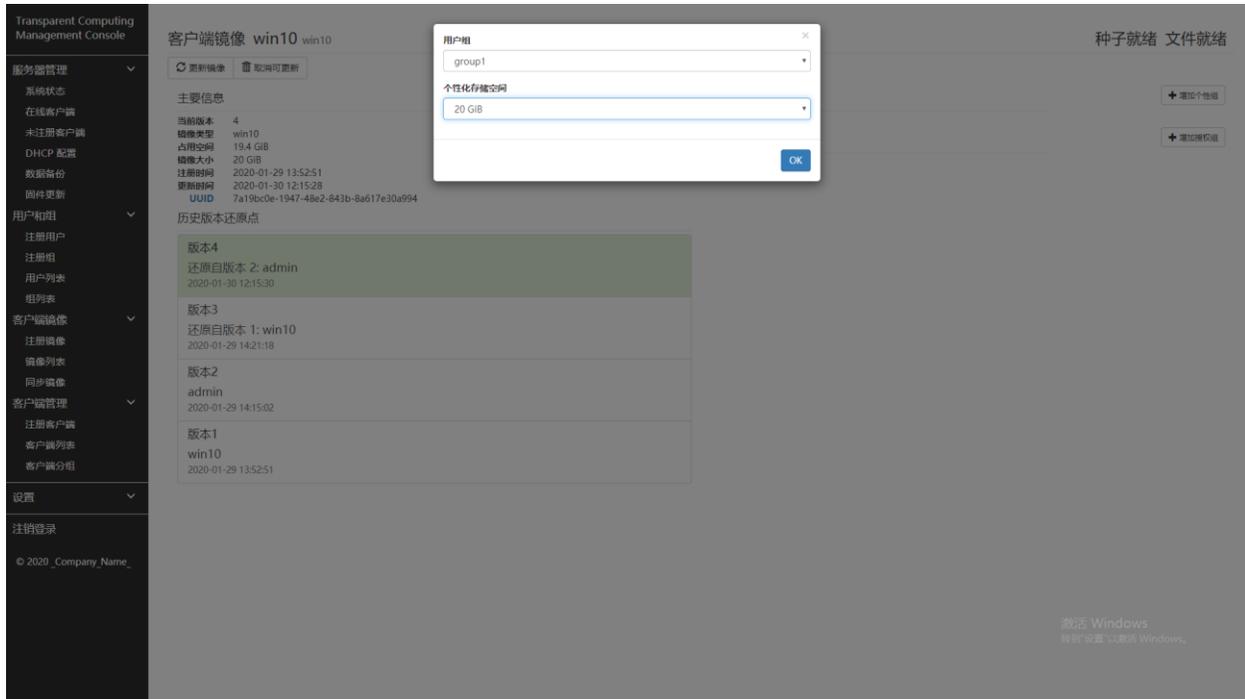
在本文中，“用户计算环境迁移”、“数据迁移”和“个性化数据迁移”的含义相同，将不加区分地使用它们。

数据迁移功能的简单使用流程介绍如下。

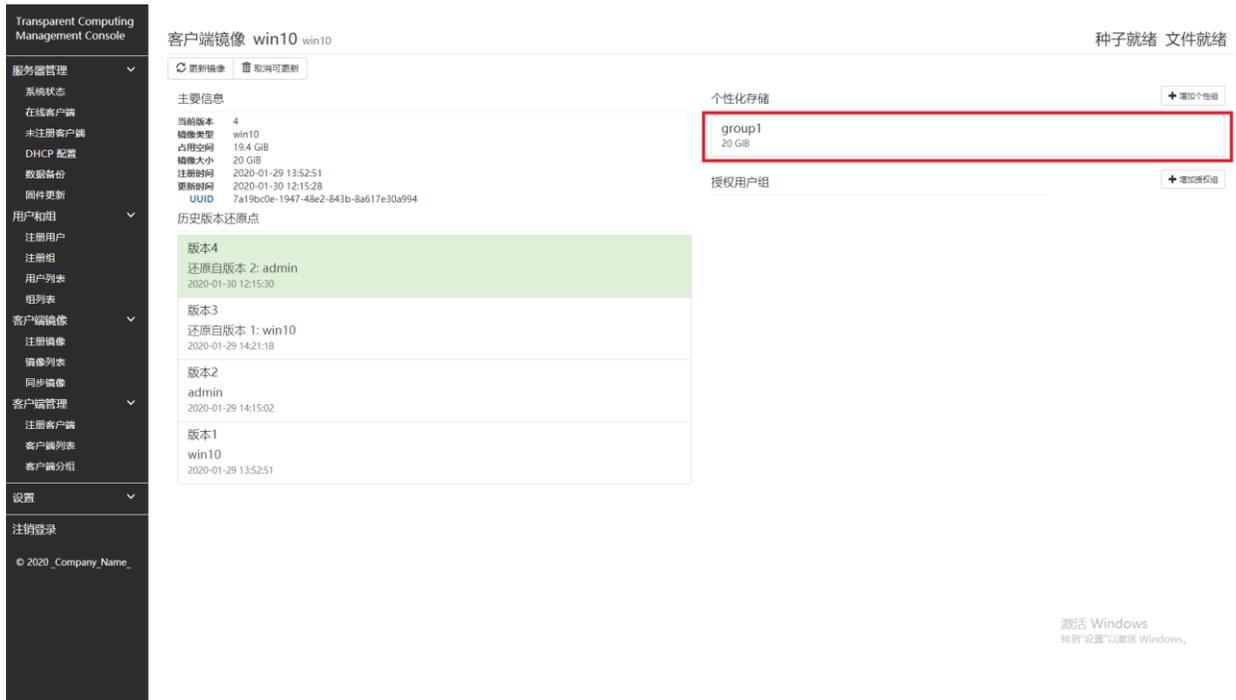
在镜像列表中点击镜像名字，进入镜像详情页面，然后点击“增加个性化用户组”按钮，将该镜像的“个性化”访问权限赋予一个或多个用户组，被赋予该权限的组称作个性化用户组。



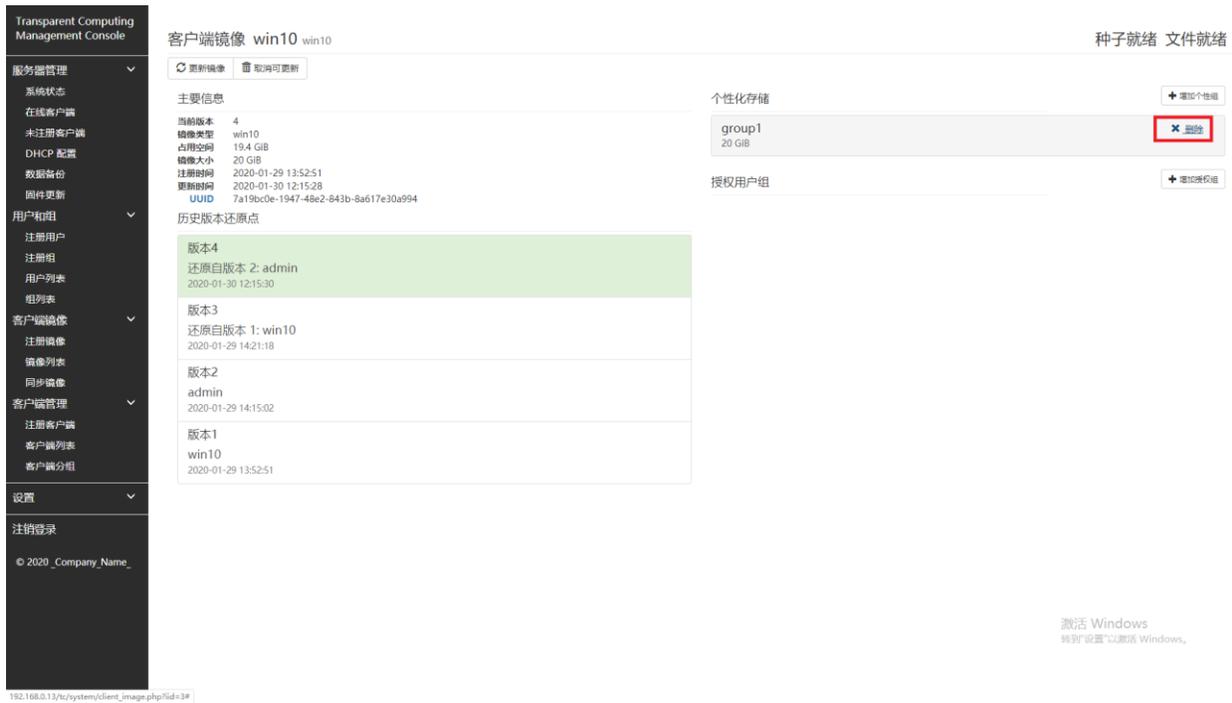
点击下拉选择控件，从已有的用户组中选择一个组，并选择该镜像授予每个用户组成员的个性化存储空间。



新增加的个性化用户组即显示在下方列表中。



如要关闭该用户组成员对该镜像的“个性化”访问权限，则移动鼠标光标至该项条目，在弹出的“删除”控件上点击鼠标左键即可。



### 3.4.4 同步镜像

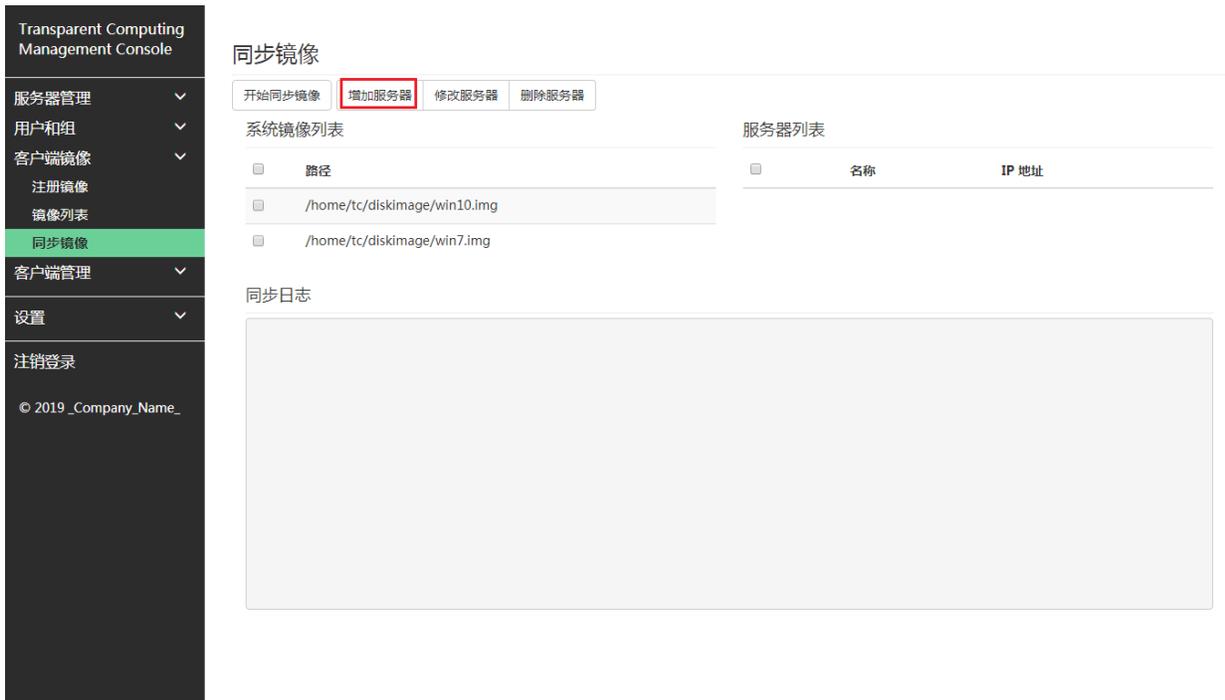
TC 系统支持 2 台 TC 服务器之间同步镜像文件。可以通过左侧导航栏的“客户端镜像>同步镜像”链接找到操作页面。

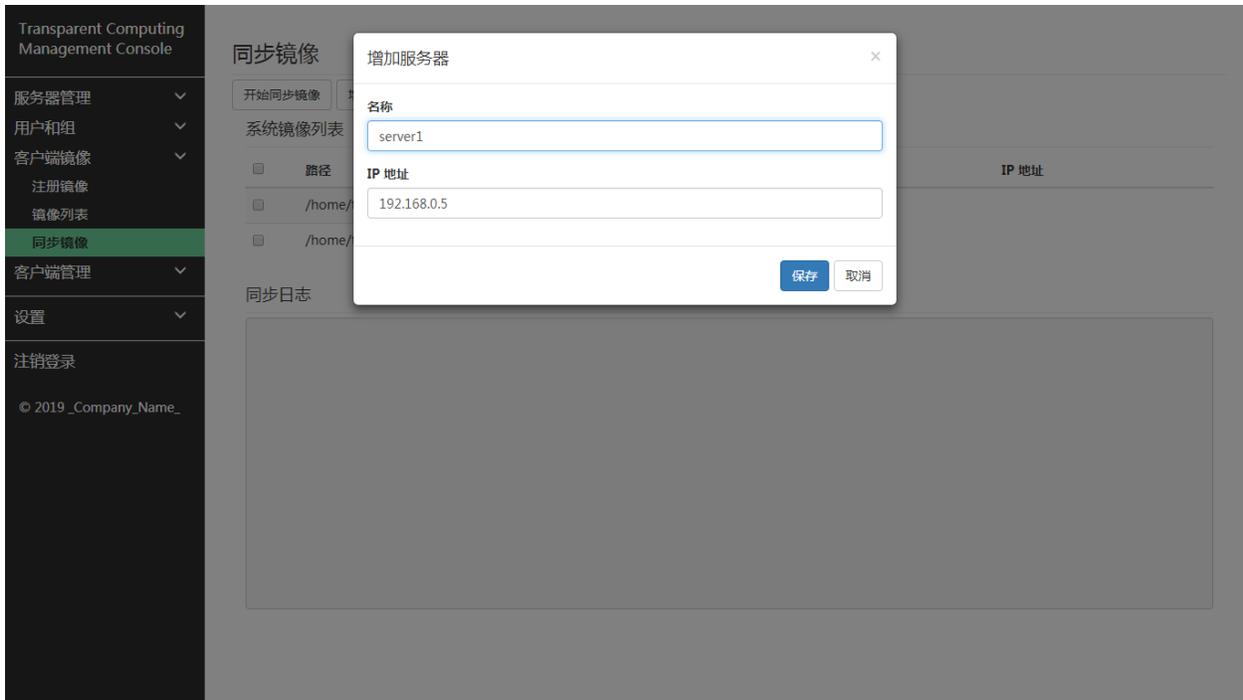
打开页面后会看到页面左侧的“系统镜像列表”，该列表把 TC 服务器的“/home/tc/diskimage”路径里保存的所有镜像文件列举出来。页面右侧的“服务器列表”列出当前已经成功添加的，用来接收镜像文件的 TC 服务器。



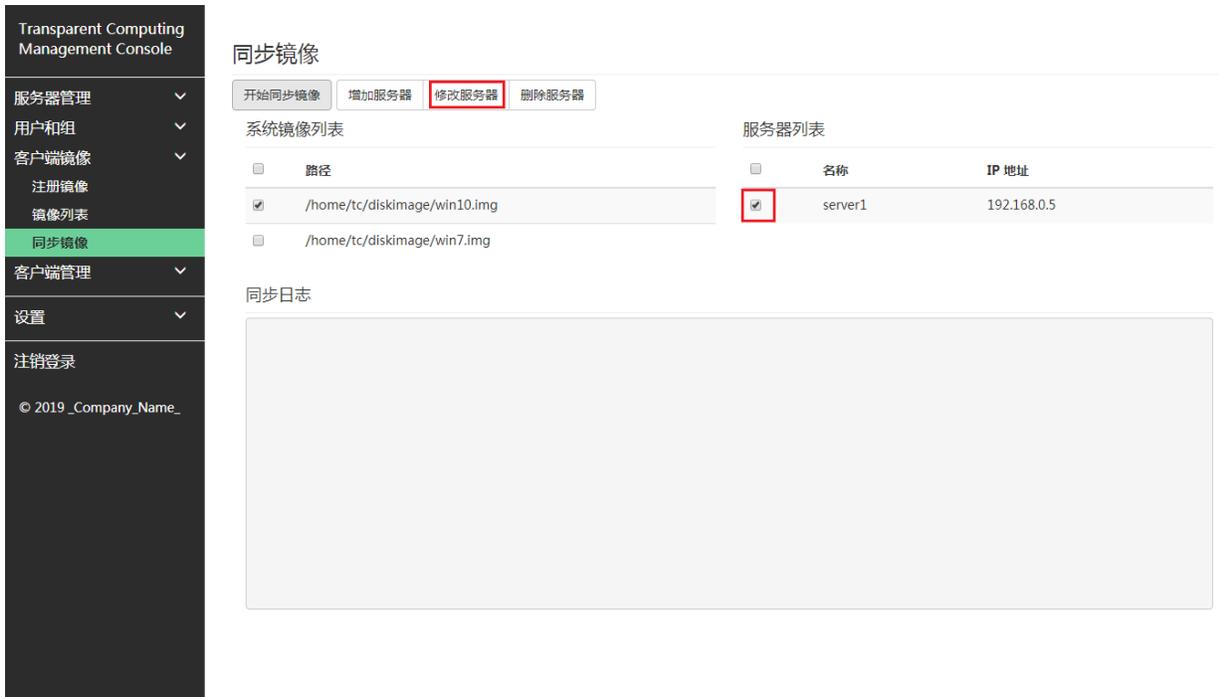
### 3.4.4.1 同步服务器列表

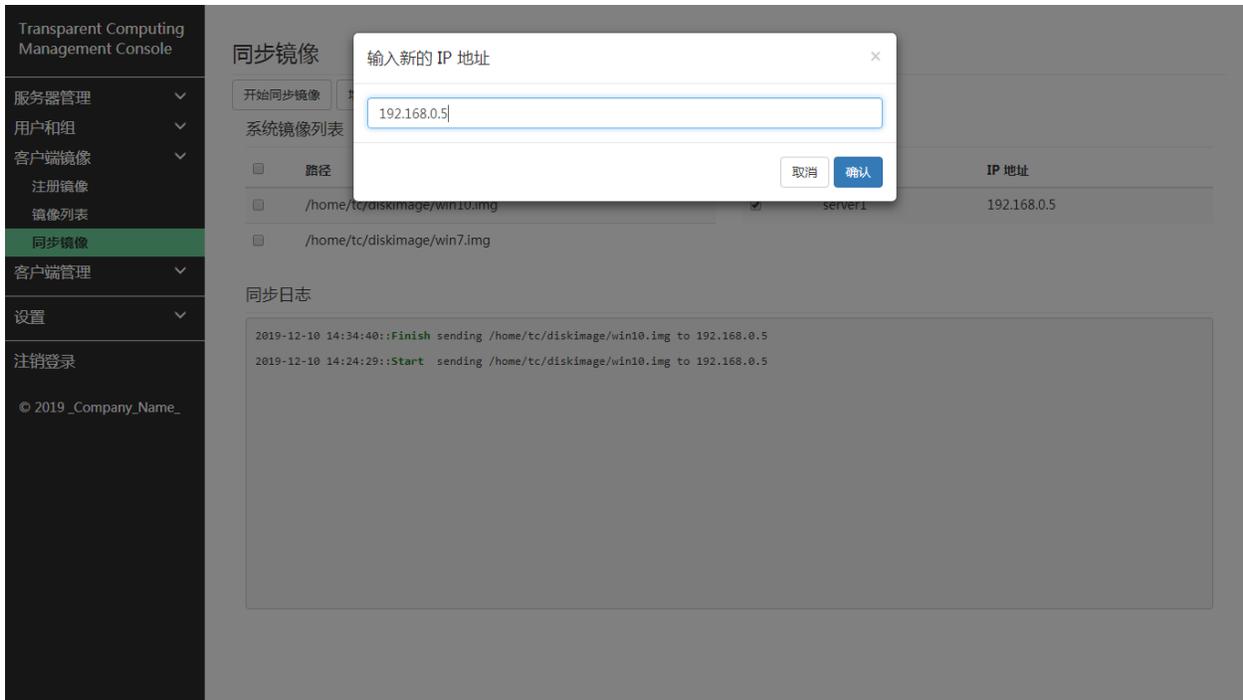
通过点击左上方的“添加服务器”按钮，可以添加同步服务器。需要注意的是，要添加的同步服务器需要提前已经安装好同版本的 TC 服务端软件，并且正确配置网络，使其能够与 TC 主服务器正常通信。



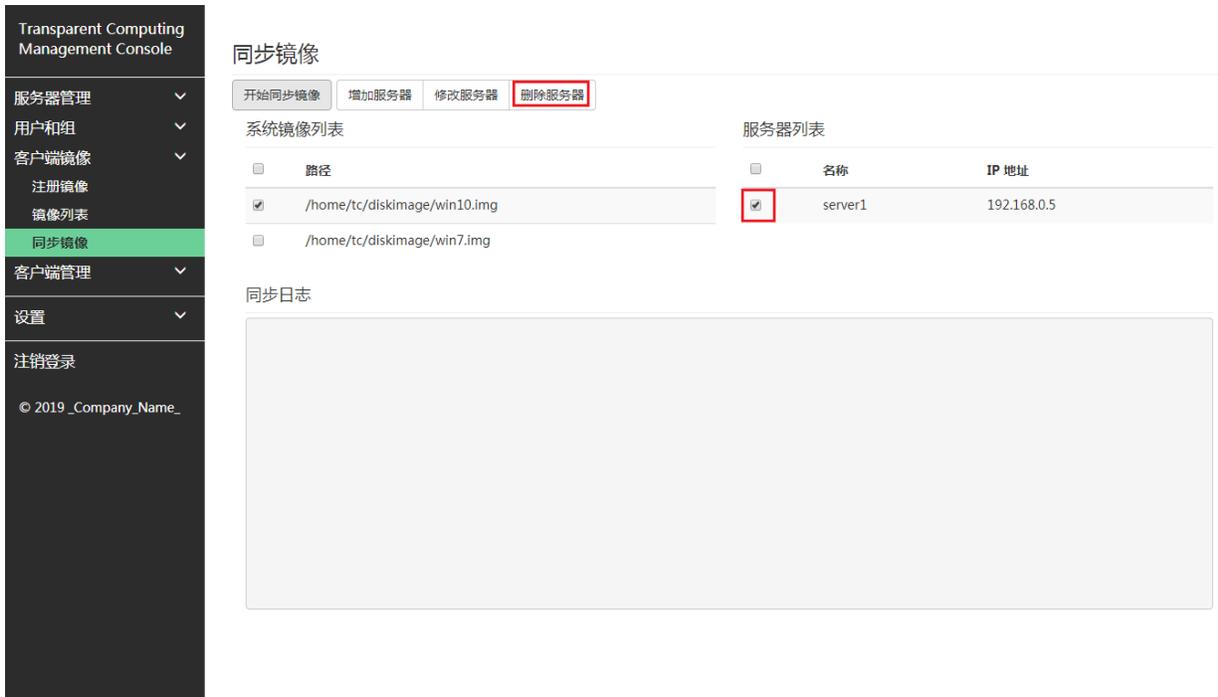


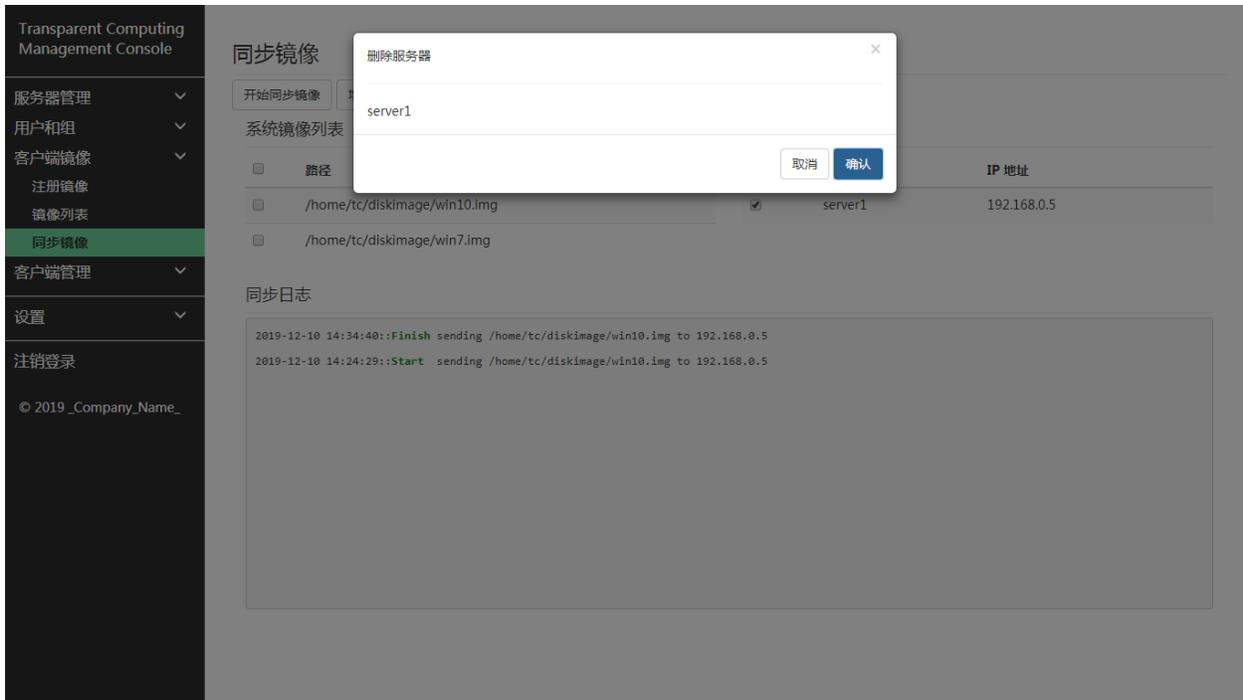
通过勾选“服务器列表”中的服务器，并点击左上方的“修改服务器”按钮，可以修改同步服务器。





通过勾选“服务器列表”中的服务器，并点击左上方的“删除服务器”按钮，可以删除同步服务器。





### 3.4.4.2 同步镜像

同步镜像文件时，首先，在页面的左侧勾选需要同步的镜像文件，在页面右侧勾选镜像同步目标服务器。之后，点击左上角的“开始同步镜像”按钮。

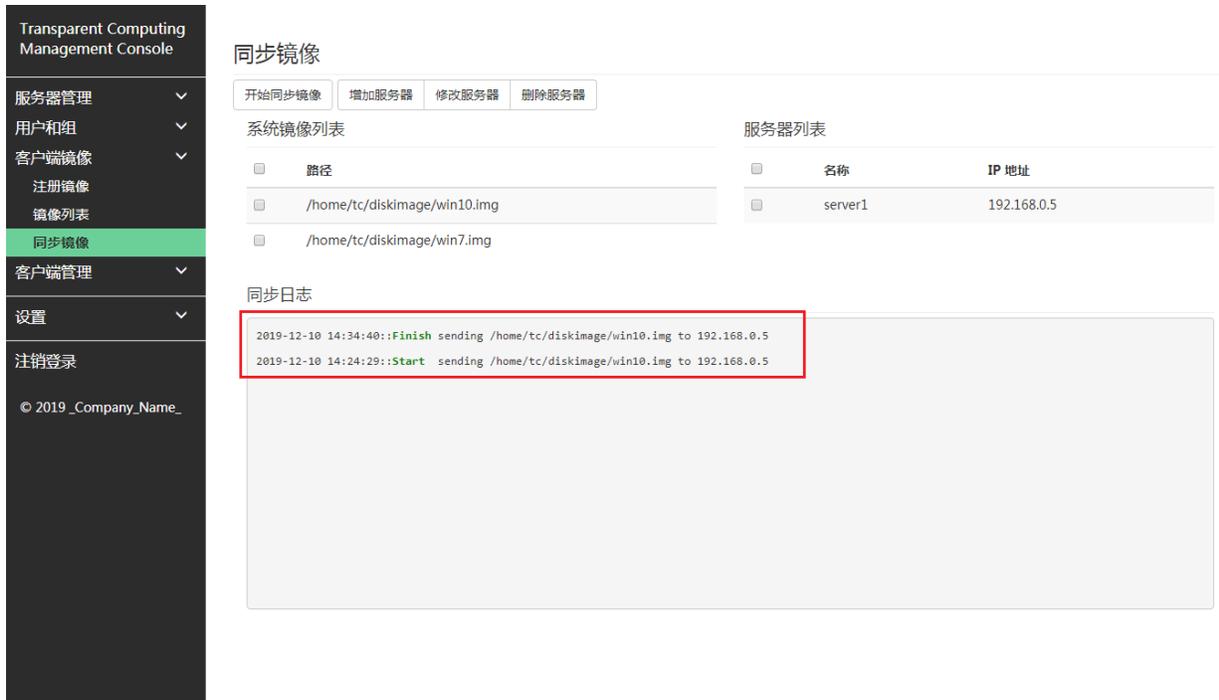
需要注意的是，当前同步镜像时，只能支持 1 个镜像同步到 1 个服务器。如果同时勾选多个镜像和多个服务器并开始同步镜像，系统将提示错误。



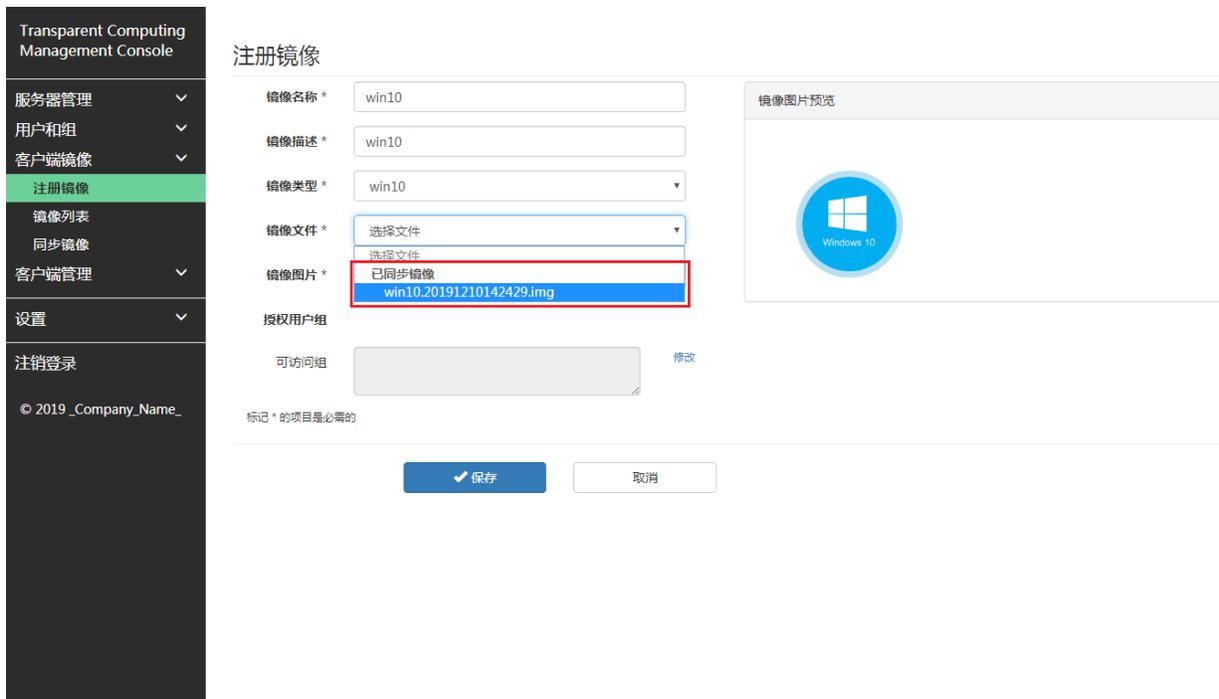
同步镜像过程中，页面会显示当前正在同步的镜像名称，同步镜像目标服务器地址和同步镜像的进度信息。



同步镜像完成后，页面会提示同步镜像完成。



同步镜像完成后，打开目标服务器的 web console，切换到“注册镜像”页面，点击镜像文件下拉列表即可看到同步过来的镜像文件，并可以直接用来注册镜像。镜像文件同步到目标服务器后，默认存放于“/home/tc/upload/sync/路径下”。



## 3.5 客户端管理

### 3.5.1 注册客户端

点击“注册客户端”，可以进入注册客户端的界面。

Transparent Computing Management Console

注册客户端

名称 \*

MAC 地址 \*

描述

标记 \* 的项目是必需的

保存 取消

© 2020 Company Name

在输入框内填入客户端信息，点击“保存”，即可完成客户端的登记。

客户端信息各字段的限制条件如下：

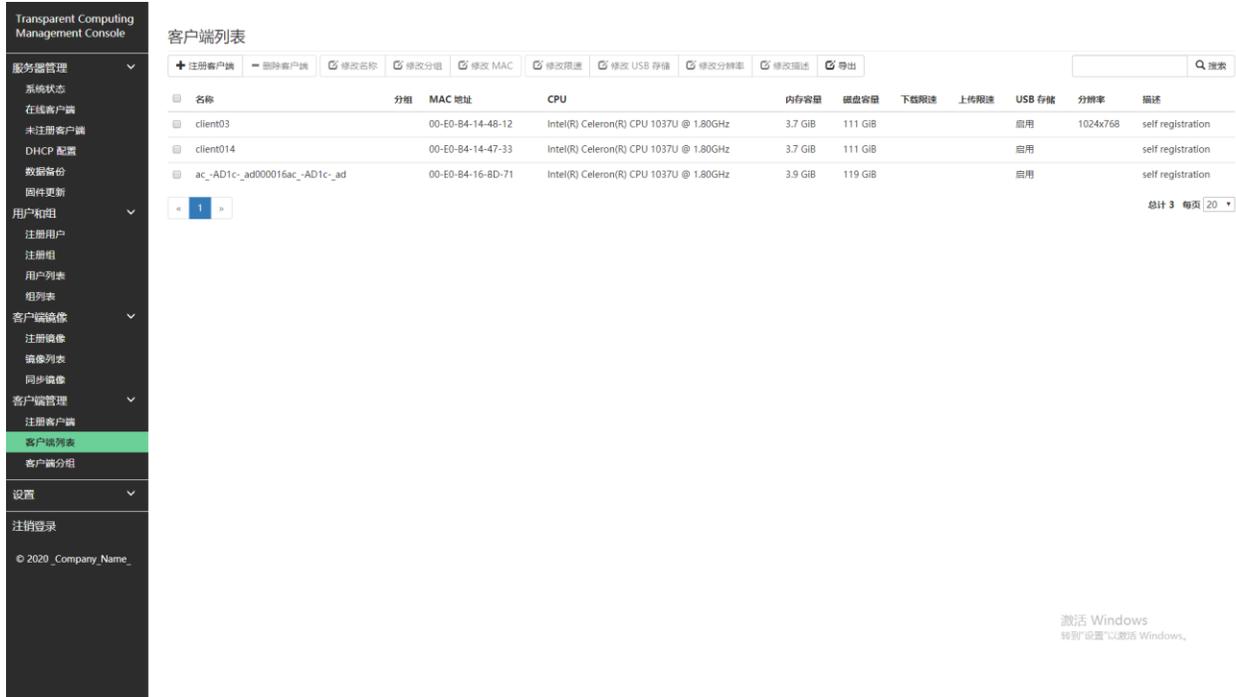
客户端名：长度范围 1-30 位；字符类型只能为英文或数字；不能为空；不能重复。

Mac 地址：长度为 17 位；字符类型只能为英文（A-F）或数字（0-9）；格式为” XX-XX-XX-XX-XX”；不能为空；不能重复。

描述：长度范围 1-40 位；字符类型无限制；可以为空；可以重复。

### 3.5.2 客户端列表

点击“客户端列表”，进入客户端列表界面。用户可以在该界面注册新的客户端，也可以删除或修改已有的客户端的信息，包括客户端名字、MAC 地址、隶属的分组信息、客户机网络限速及客户机描述信息。用户还可以在该页面输入字符串检索包含相关信息的客户端，或对客户端列表按照表头进行升序或降序排序。通过点击“导出”按钮，可以将列表中的信息以 .csv 文件格式保存到本地计算机上。



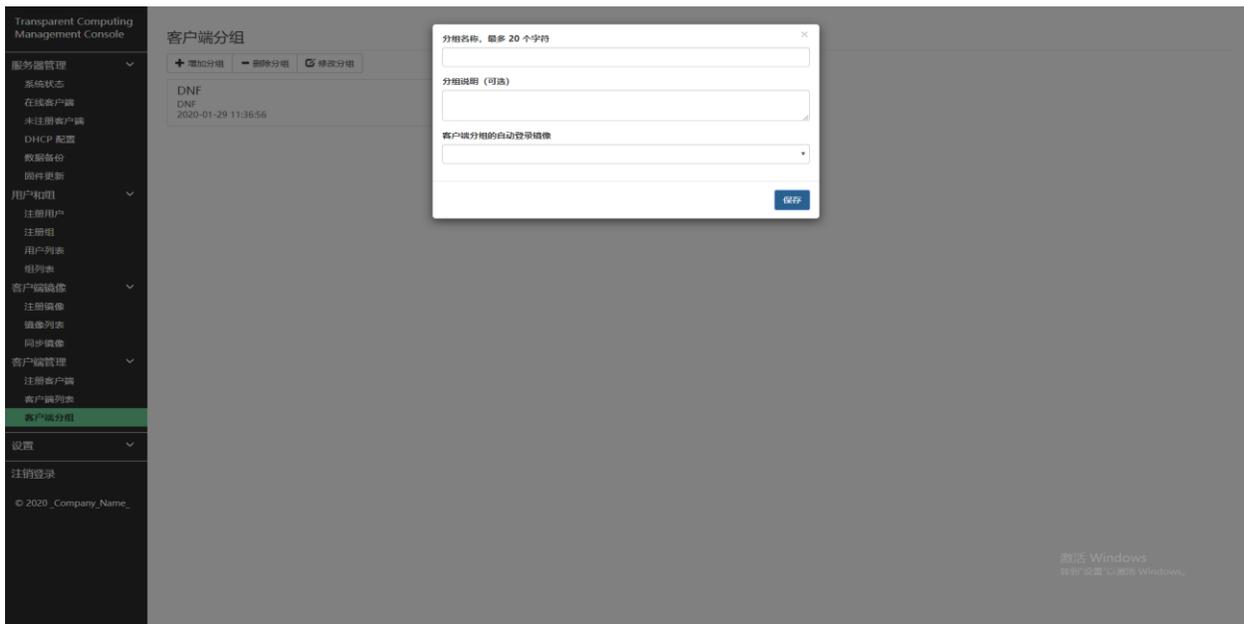
### 3.5.3 客户机分组

客户机分组指的是为若干个客户机取一个名字，以方便后续直接使用名字来识别这些客户机。这个名字也成为“组”，选取若干客户机的过程称为“客户机分组”。客户机分组可以带来一些操作便利，例如，在系统状态页面上，可以为一个客户机分组设定自动启动镜像。

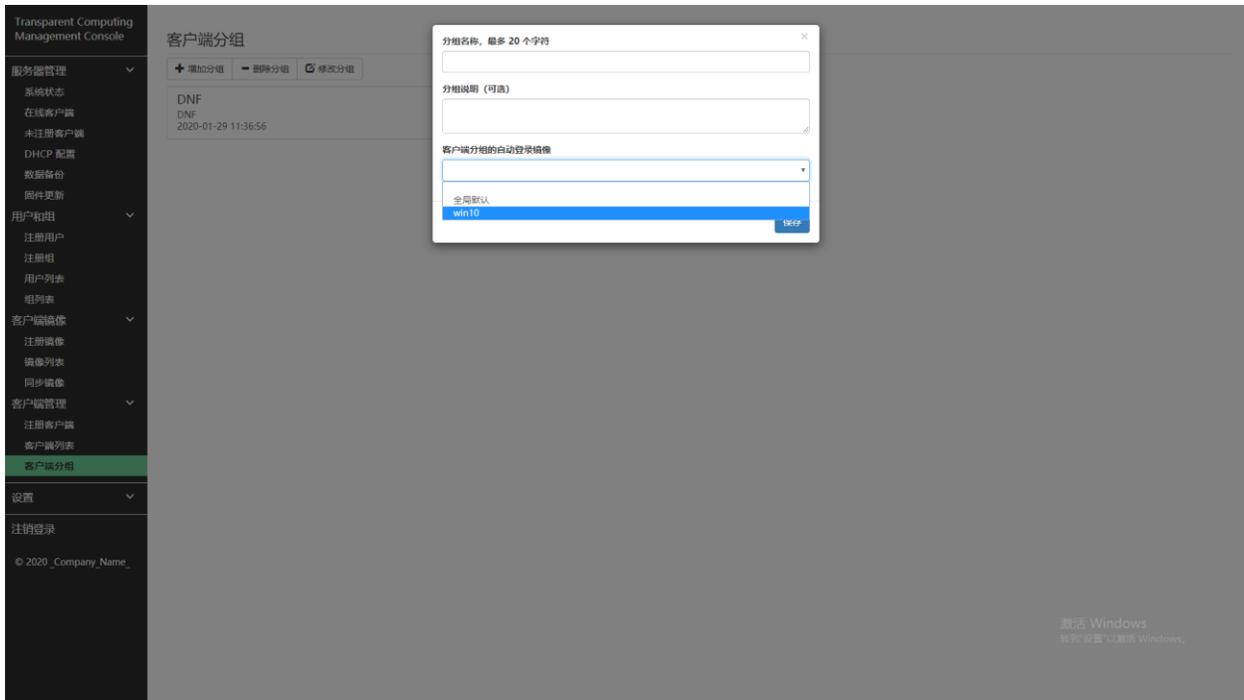
简单的操作如下所示。



点击“添加分组”按钮，输入分组的名字和描述，即可添加一个空的分组。



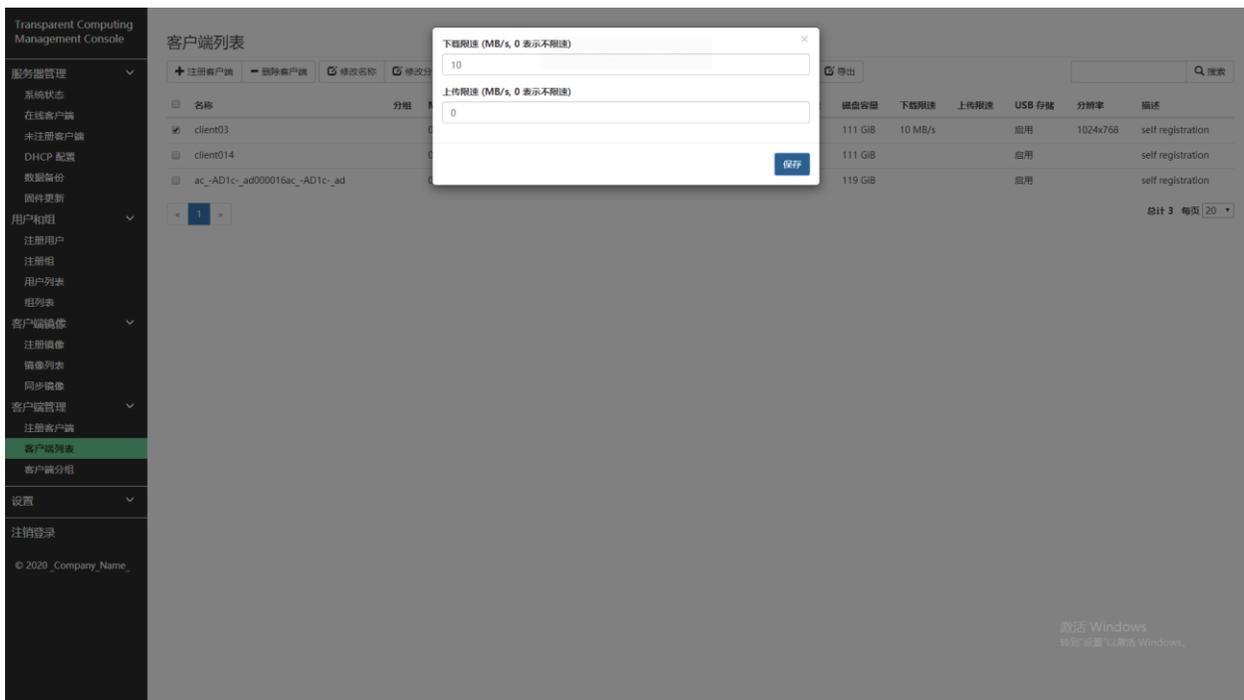
管理员还可以设置分组的自动启动镜像值，可能的值为“全局默认”或已经注册的系统镜像。当设置为“全局默认值”时，该组客户端使用同系统状态页面的“自启动镜像”值相同；当设置为一个具体的已注册镜像时，改组客户机在开机时自动启动所选定的镜像。



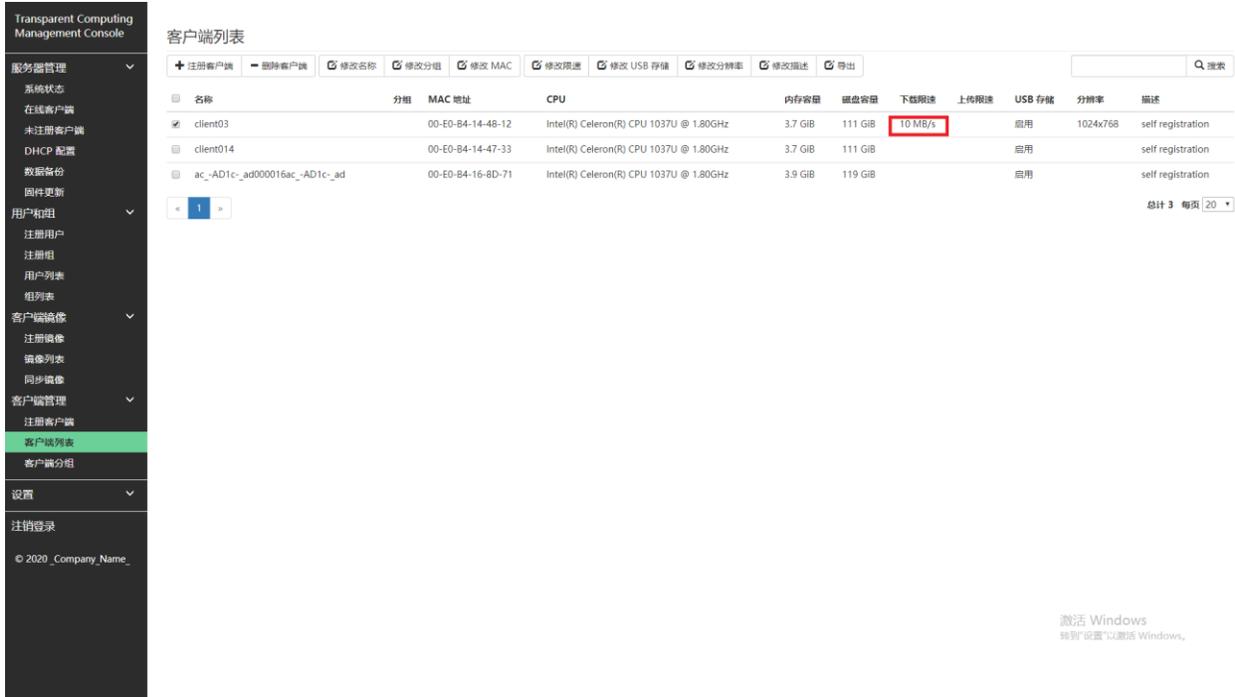
图示为从“客户端分组的自动登录镜像”下拉控件选择镜像。

### 3.5.4 客户机限速

在客户端列表页面，选择客户机，可以设置客户机的网络带宽。



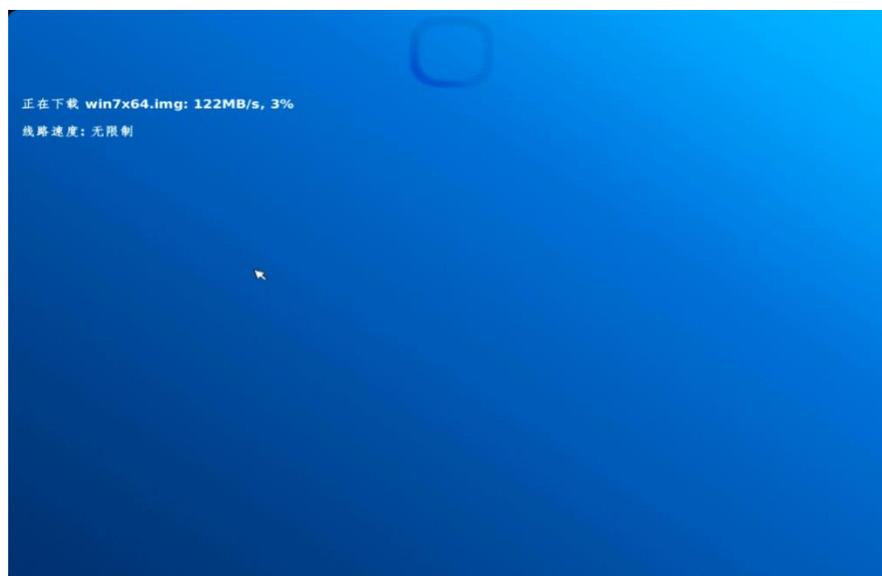
设置一台客户机网络带宽为 10MB/s。



客户机在下载过程中显示线路速度将不会超过为其设置的带宽。

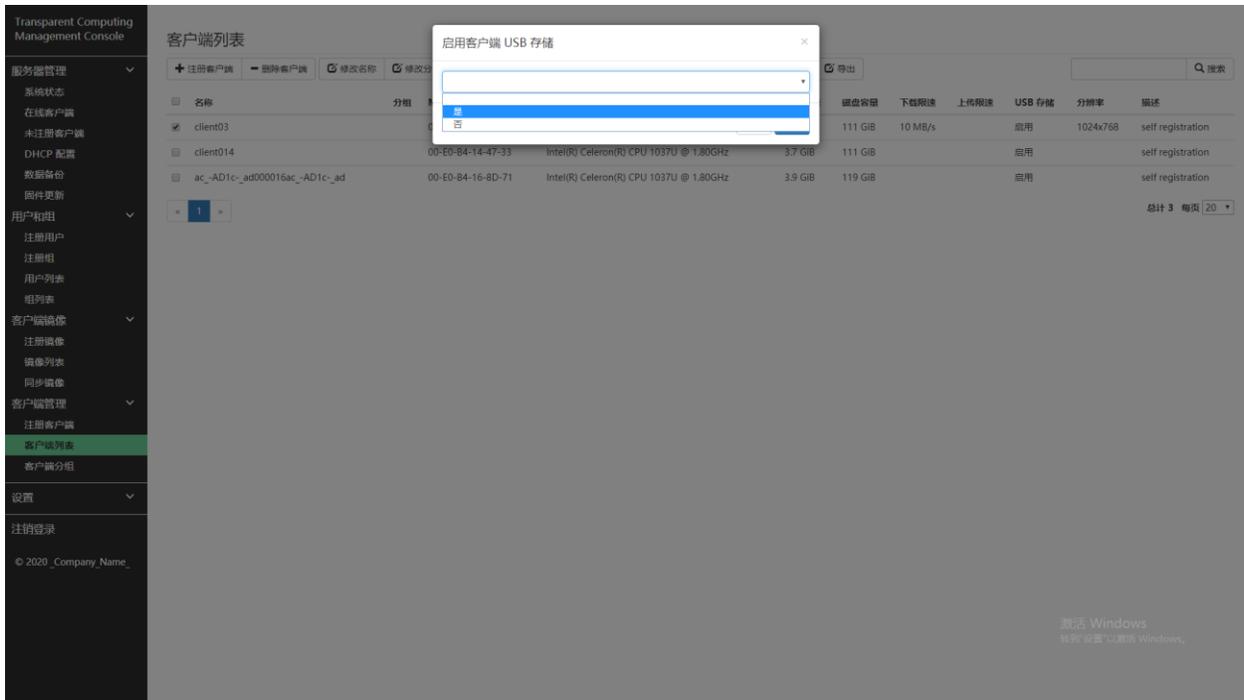


没有设置带宽的客户机将显示线路速度为无限制。

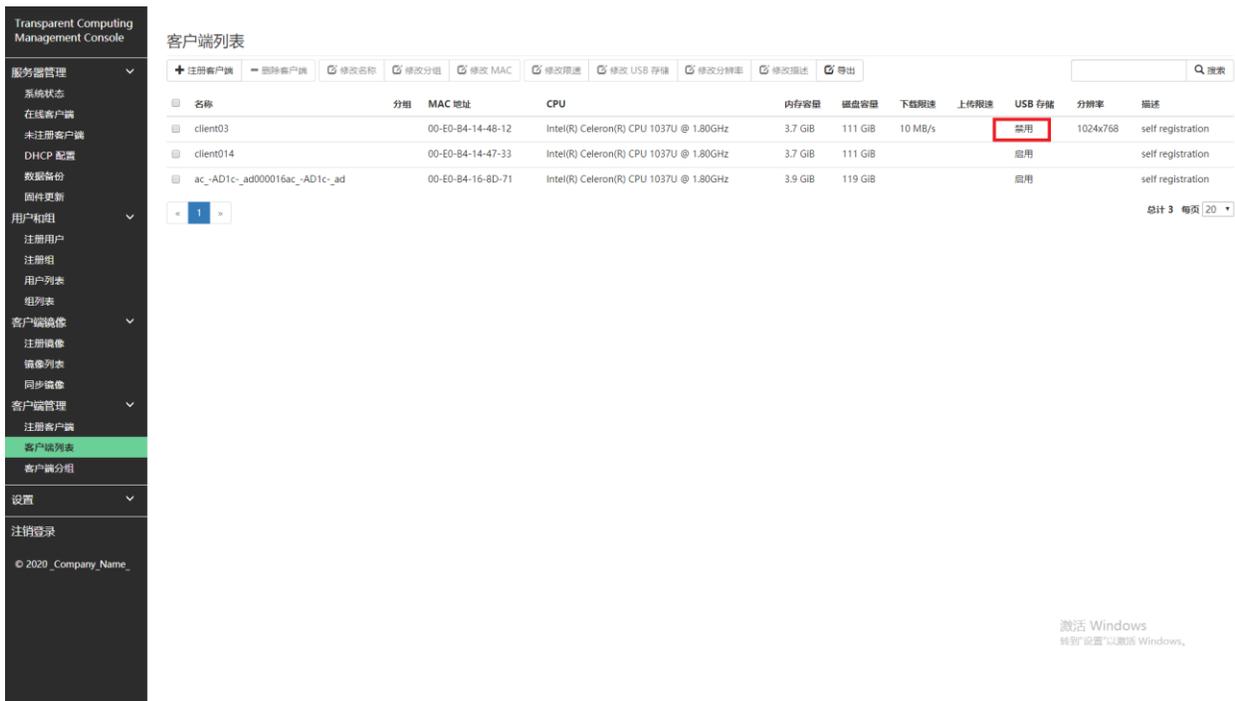


### 3.5.5 修改客户机 USB 存储

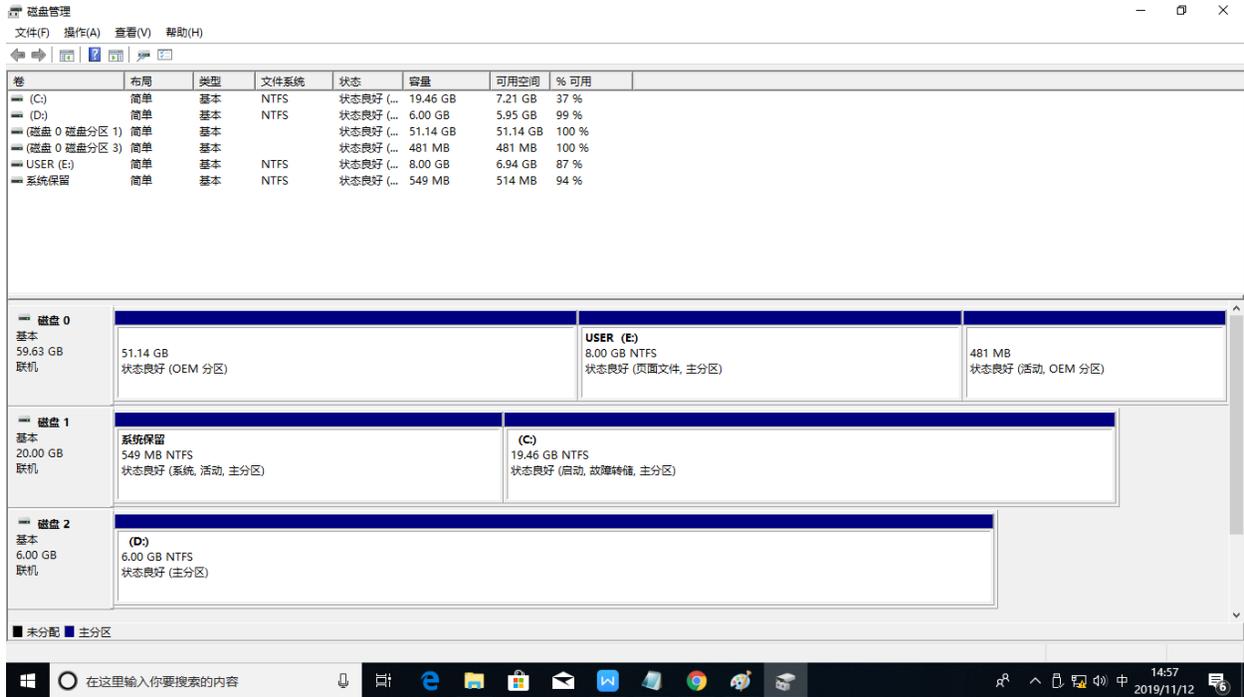
在客户端列表页面，选择客户机，可以设置客户机的 USB 存储。



设置一台客户机 USB 存储为否。

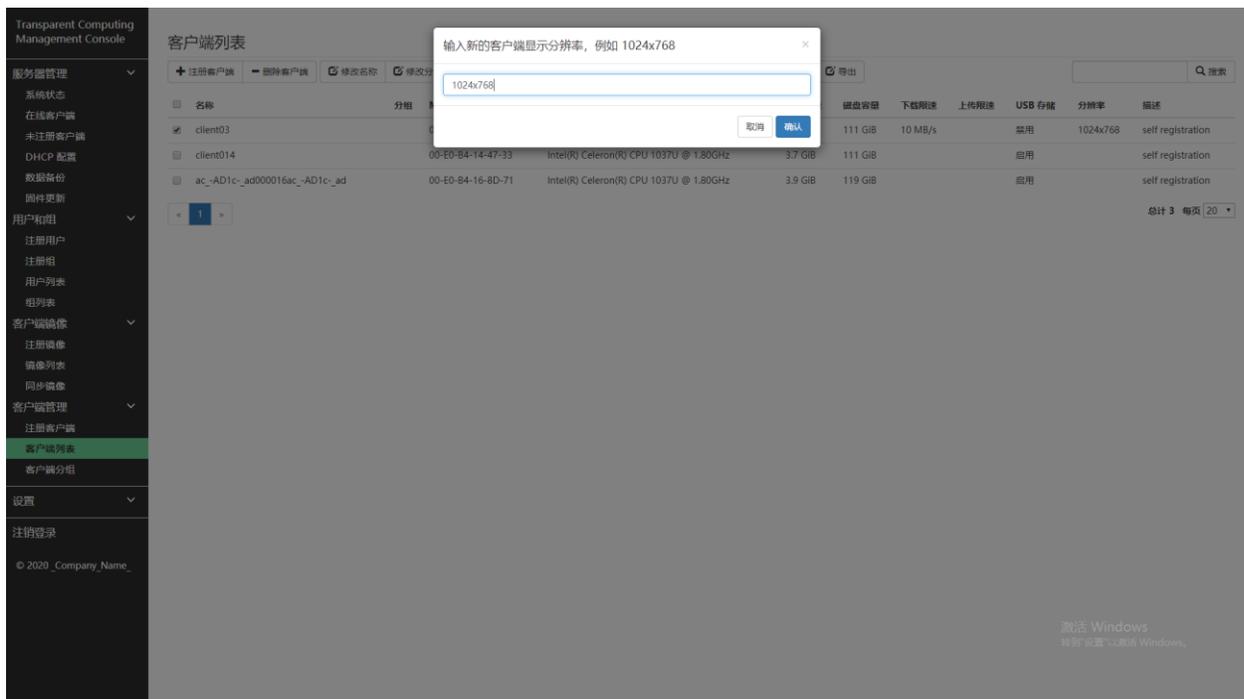


客户机进入系统后插入 U 盘会失效，无法访问 U 盘

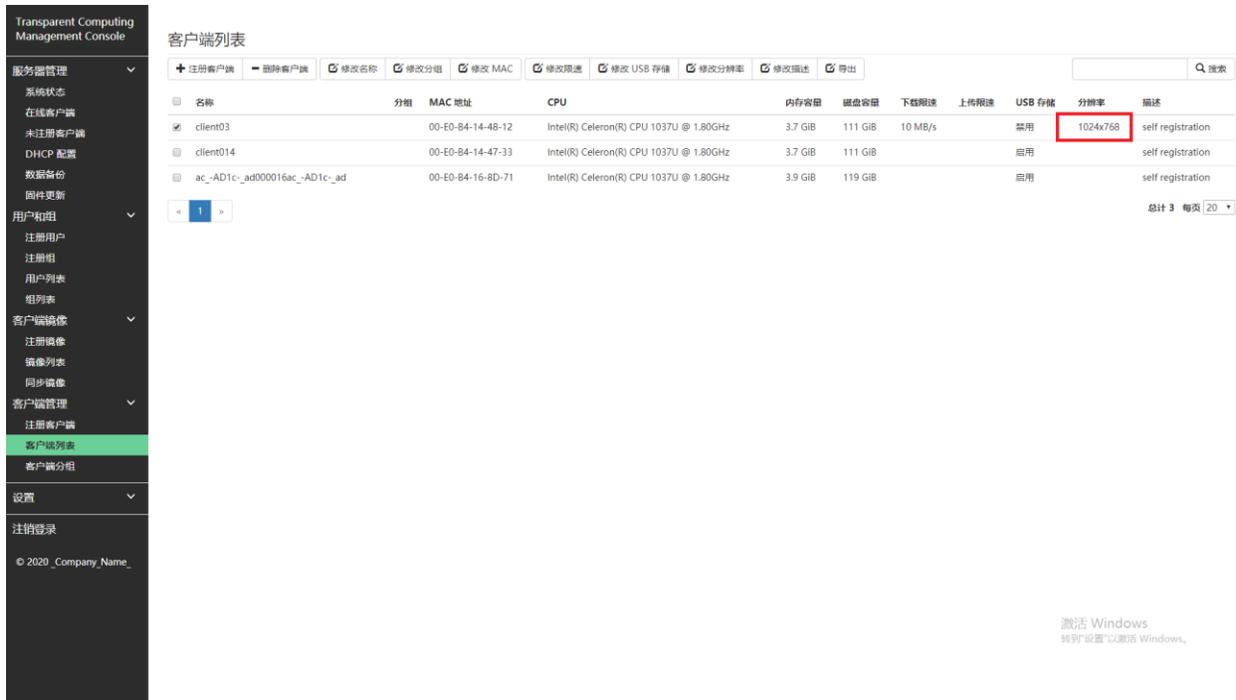


### 3.5.6 修改客户机分辨率

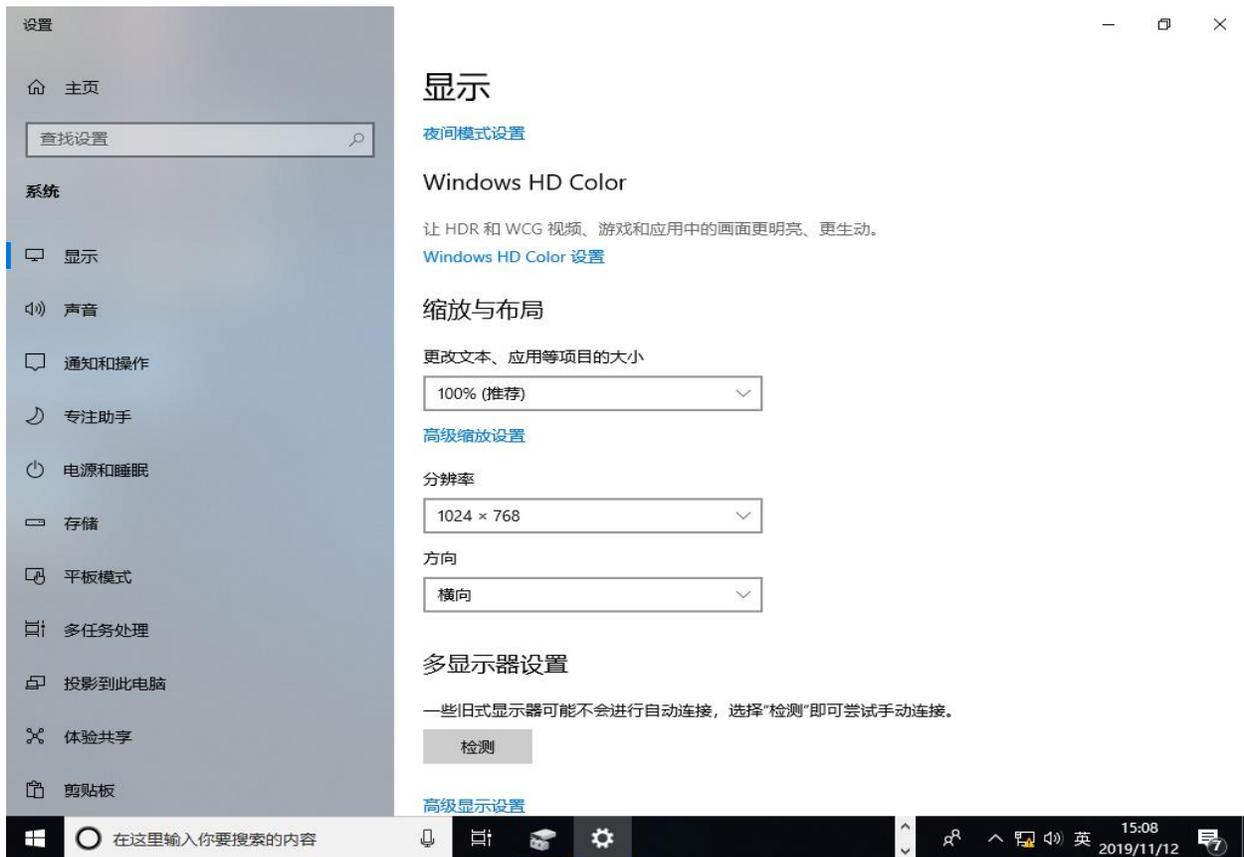
在客户端列表页面，选择客户机，可以设置客户机的分辨率。



设置一台客户机的分辨率为 1024x768（默认分辨率为 1366x768）。

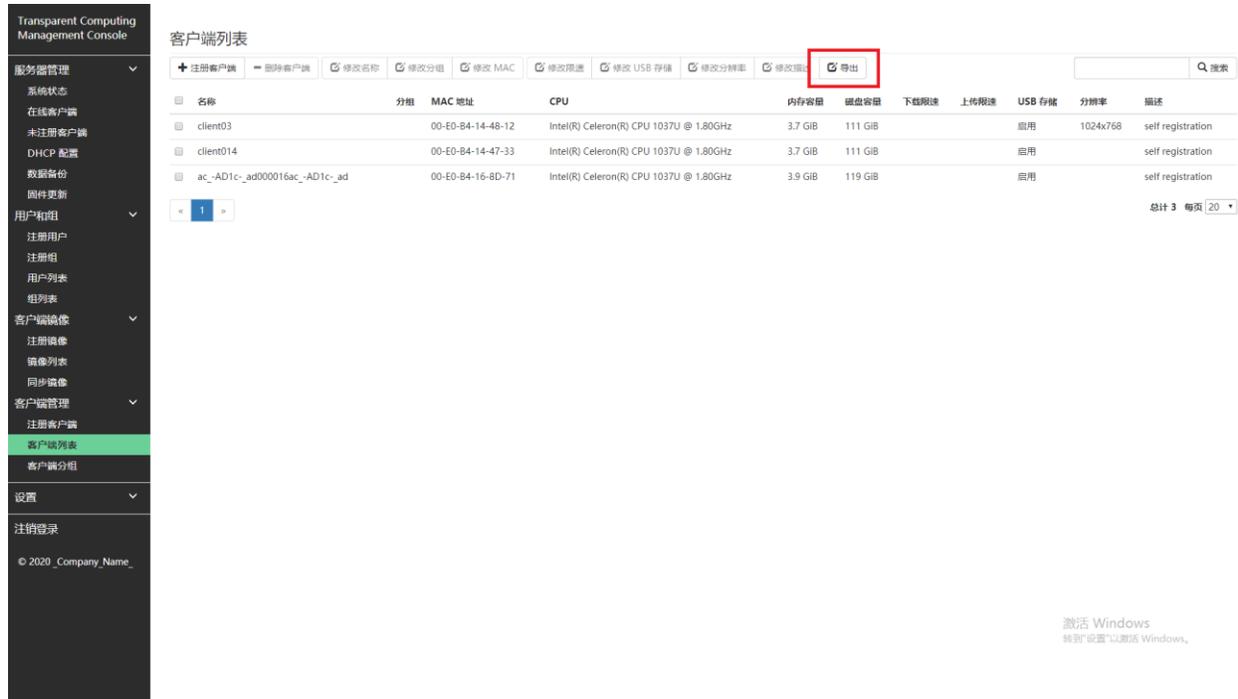


客户机进入系统后分辨率由默认的 1366x768 变为 1024x768。



### 3.5.7 导出客户端列表信息

管理员可以将客户端的信息保存至磁盘文件中。选中需要导出信息的客户机，点击“导出”按钮将保存客户机信息至外部文件中，文件格式为 csv。



The screenshot shows the 'Transparent Computing Management Console' interface. On the left is a navigation menu with categories like 'Server Management', 'System Status', 'User Management', 'Client Management', and 'Settings'. The main area is titled '客户端列表' (Client List) and contains a table of client information. A red box highlights the '导出' (Export) button in the top toolbar. Below the table, there is a pagination control showing '1' and a '总计 3 每页 20' (Total 3 items, 20 per page) summary.

名称	分组	MAC 地址	CPU	内存容量	磁盘容量	下载限速	上传限速	USB 存储	分辨率	描述
client03		00-E0-84-14-48-12	Intel(R) Celeron(R) CPU 1037U @ 1.80GHz	3.7 GiB	111 GiB			启用	1024x768	self registration
client014		00-E0-84-14-47-33	Intel(R) Celeron(R) CPU 1037U @ 1.80GHz	3.7 GiB	111 GiB			启用		self registration
ac_AD1c_ad000016ac_AD1c_ad		00-E0-84-16-8D-71	Intel(R) Celeron(R) CPU 1037U @ 1.80GHz	3.9 GiB	119 GiB			启用		self registration

## 4 TC 客户端小系统

有两种方式可以启动到 TC 小系统。

第一种方式是直接从本地硬盘启动已被初始化的客户机。若客户端未被初始化，可参考前面章节中对客户端初始化的方法初始化客户端。在客户端被初始化后，从本地硬盘启动客户端，客户端将自动加载 TC 小系统，进入 TC 小系统登录认证界面。

第二种方式是客户机从网络启动自动加载远程 TC 服务器的 TC 固件并自动启动到 TC 小系统登录界面。该种方式需要客户机 BIOS 启用 PXE 启动模式。

### 4.1 登录

客户端登录界面分为三部分：登录界面左上角会显示客户端当前固件版本和已注册的客户端名称；右下角是用户名和密码输入框；右侧是相关控制按钮。

#### 4.1.1 记住登录用户名

点击“记住用户名”控件可以启用或停用记住登录用户名功能，该功能启用后，客户机重启到登录界面后，将自动加载上次登录的用户名。



### 4.1.2 离线模式

离线模式是指客户端不连接到 TC 服务器，离线登录并直接从本地已缓存的授权系统镜像中选择一个启动运行。



离线模式下用户登录时，需要选定“离线模式”并输入在此客户端成功在线登录过的用户名和密码，而且 TC 也提供了一个 guest 账号可以用来离线登录，其密码为 12345678，登录客户端上已缓存的所有可运行的镜像都将显示在镜像文件选择界面，用户可以选择启动已缓存的镜像。点击“离线模式”控件可以启用该功能。

### 4.1.3 用户名密码登录

需要用户在输入框中输入用户名和密码，点击“登录”登录到 TC 小系统中，继续后续操作。



TC 的用户根据是否需要注册可分为管理员用户和普通用户，它们均可登录到 TC 小系统中。普通用户可分为个性化用户和非个性化用户，个性化用户指的是对某个系统具有“个性化”访问权限的用户，非个性化用户指的是对当前镜像不具有“个性化”访问权限的用户。

#### 4.1.4 磁盘状态

磁盘状态指示控件，显示磁盘的状态是否正常可用。为初始化的 TC 客户端或磁盘出现错误的客户端，其磁盘控件上显示红色的字母“E”。

下图显示磁盘状态正常。



下图显示磁盘状态不正常，该客户机需要先初始化才能正常工作。



用户可以点击“设置”按钮进入设置界面，然后点击“初始化”按钮初始化该台客户机。

#### 4.1.5 磁盘清理

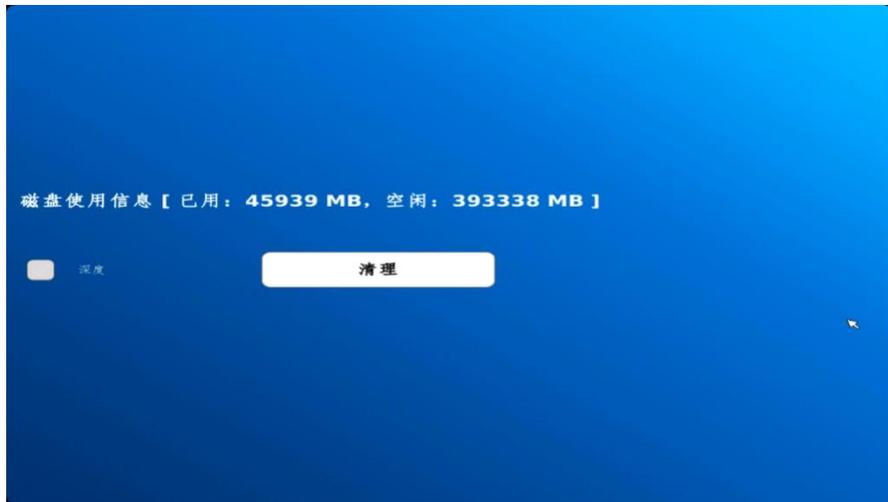
点击磁盘管理控件，可以删除驻留在磁盘的大部分文件。



点击磁盘管理控件，输入 admin 密码进入磁盘清理界面。



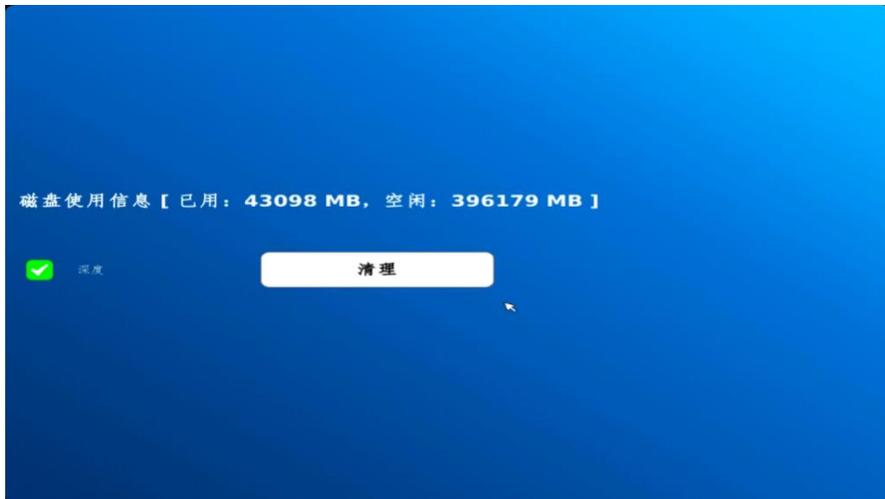
点击“清理”控件，可以删除普通用户在运行系统镜像期间产生的数据和管理员用户在运行系统镜像期间产生的个性化数据。



可以删除普通用户在运行系统镜像文件期间产生的数据，清理结束后界面将显示清理结果。



勾选“深度”控件，然后点击“清理”控件，不仅可以删除普通用户的数据和管理员用户的个性化数据，还可以删除客户机硬盘上所有的镜像文件。



勾选“深度”控件然后清理磁盘，清理结束后客户机界面将显示执行结果。



### 4.1.6 网络状态

网络状态指示控件，显示 TC 客户端和 TC 服务器的网络连接情况。  
控件显示为“绿色背景”表示同 TC 服务器的后台程序通讯正常。



控件显示为“灰色背景+?”表示客户机没有有效的 IP 地址。



控件显示为“灰色背景+X”表示客户机没有连接网线。



控件显示为“黄色背景+X”表示客户机和服务器之间无法收发数据，客户机尝试 ping 服务器 IP 地址返回错误。



控件显示为“黄色背景+?”表示客户机和服务器的网络连接正常，但是未能与 TC 服务器的后台服务程序建立连接。该问题通常由于 TC 服务器没开启 TC 服务引起。

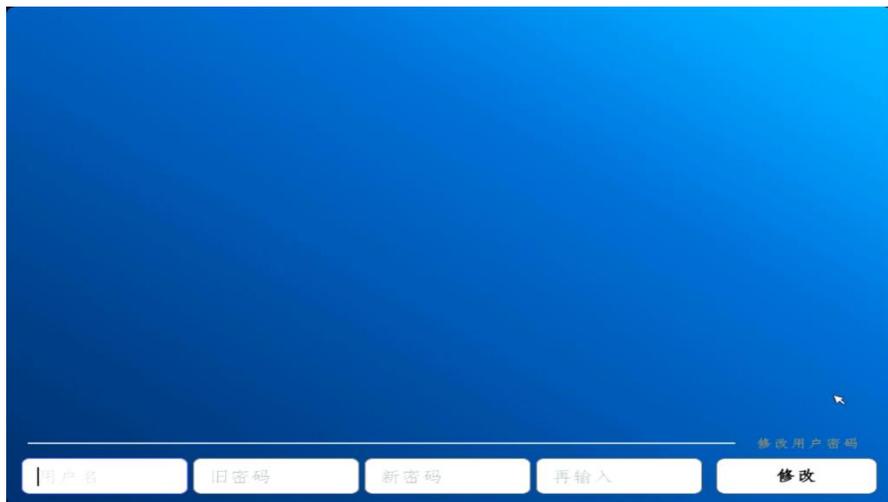


#### 4.1.7 用户账号管理

用户帐号管理控件，用于管理用户账号。



点击该控件，可以进入账号管理界面，当前主要用于修改用户账号登录密码。

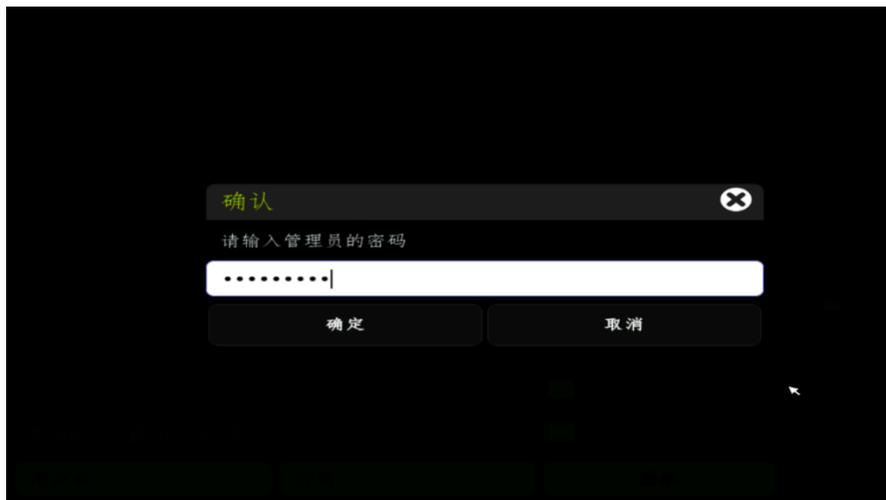


## 4.1.8 设置

设置按钮，齿轮状的按钮为设置按钮，点击该按钮将进入设置界面。



需要输入 TC 管理员登录密码才能进入设置界面。



用户可在设置界面里执行一系列操作，包括初始化客户端、设置客户端网络配置（DHCP 模式还是手工配置模式）、修改目的服务器 IP 地址等操作。



## 4.1.9 电源

电源按钮，点击该按钮后，用户可以选择关闭客户机或重启客户机。



点击按钮后，弹出操作菜单，用户可选择关机或重启。



#### 4.1.10 注册客户端

对于尚未注册到 TC 管理系统的客户端，在成功初始化后，如果它尚未被注册到系统中，则客户端将切换到注册客户端页面。从客户端注册需要 TC 管理系统启用“开放客户端注册”功能，该功能的开关位于系统状态页面上，另外如果你想要客户端自动注册并非手动注册，你需要再把“客户端自动注册”功能打开。

下面以一个尚未被初始化的客户机为例来加以说明。

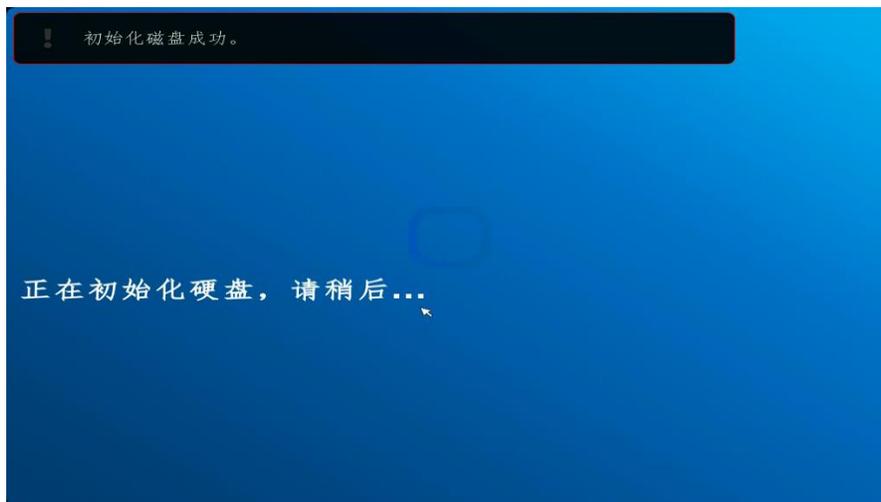
客户端开机后，显示硬盘状态不正常。



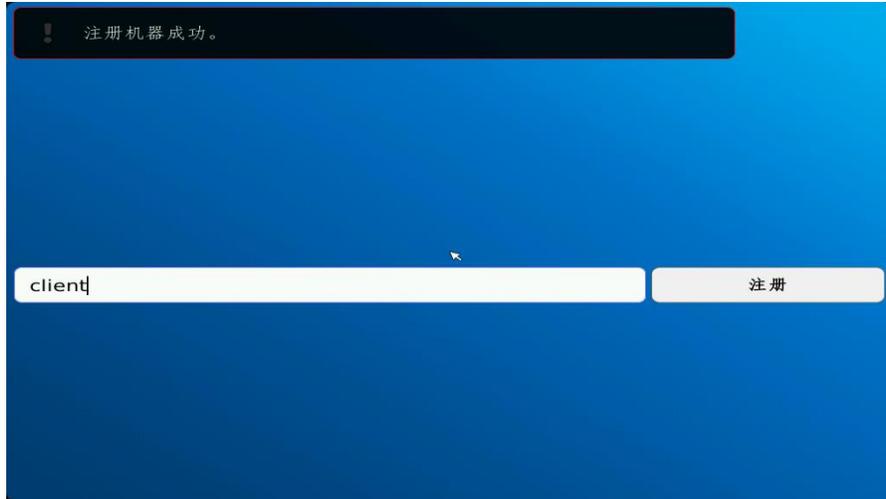
从 TC 管理系统可以看到客户端列表为空。



从 TC 管理系统向客户端发出初始化命令，过一会儿客户端将完成初始化。



客户端初始化完成后，将自动进入注册页面，输入客户端的名字，点击“注册”按钮注册客户机。



成功注册后，刷新 TC 管理系统的系统状态页面，将看到客户机名字，且已注册客户机数量增加了。

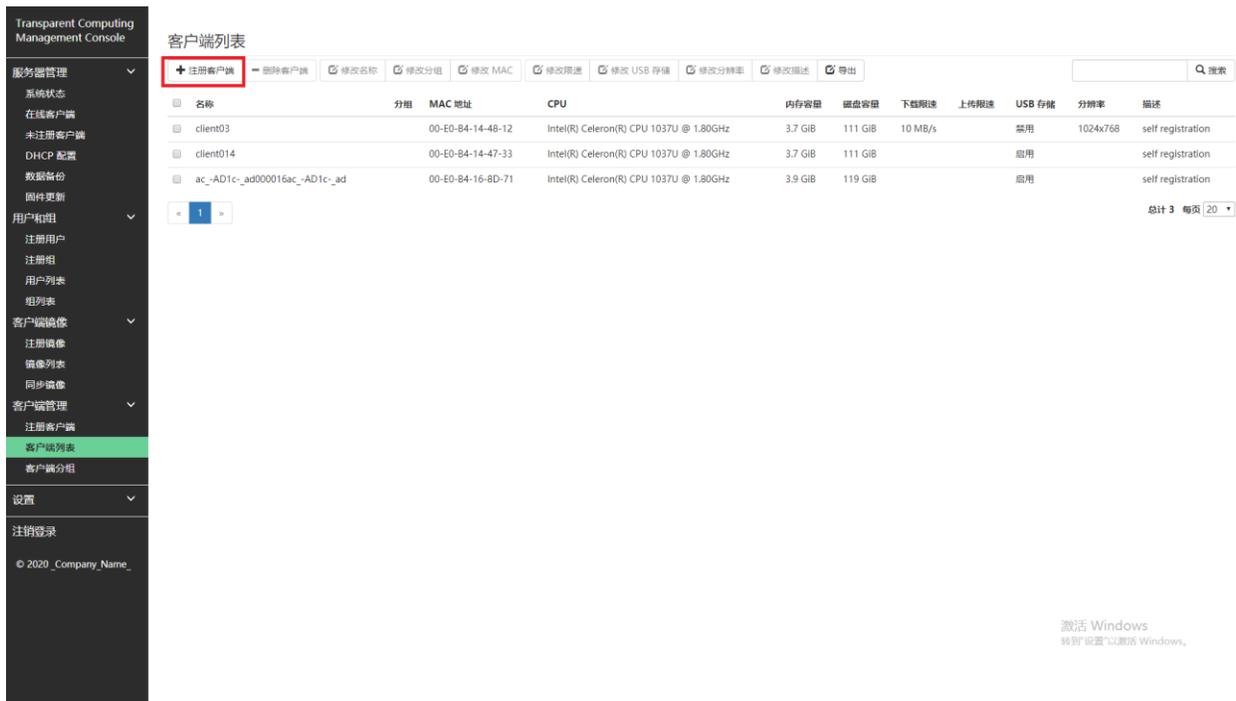
A screenshot of the Transparent Computing Management Console. The left sidebar shows navigation options like '服务器管理', '系统状态', '在线客户端', etc. The main content area is titled '系统状态' (System Status) and contains several sections: '服务器状态' (Server Status) with toggle switches for TC core services, DHCP, and client status; 'WAN 服务' (WAN Services) with settings for WAN status, address, and permissions; '网卡利用率 (百分比)' (NIC Utilization) and '磁盘利用率 (百分比)' (Disk Utilization) shown as donut charts; and 'AD 域' (AD Domain) settings. At the bottom, there is a table titled '在线客户端 完整列表' (Online Clients Full List) with 3/3 clients online. The table has columns for '客户端' (Client), '客户端状态' (Client Status), '用户名' (Username), '映像名称' (Image Name), 'IP 地址' (IP Address), and '最近心跳' (Last Heartbeat). The row for 'client03' is highlighted with a red box.

客户端	客户端状态	用户名	映像名称	IP 地址	最近心跳
ac_-AD1c_-ad000016ac_-AD1c_-ad	启动中: 开机			192.168.0.73	12:57:09
client014	启动中: 开机			192.168.0.131	12:57:11
client03	启动中: 开机			192.168.0.148	12:57:10

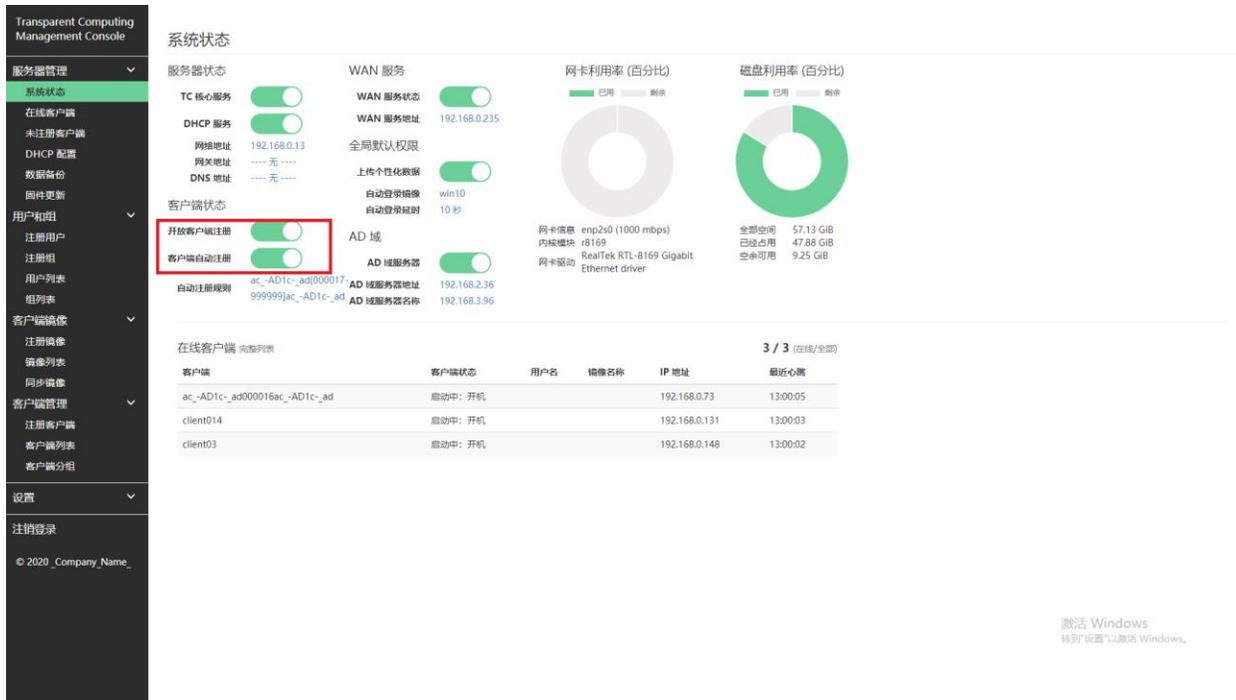
客户端列表界面也增加了一个客户机。



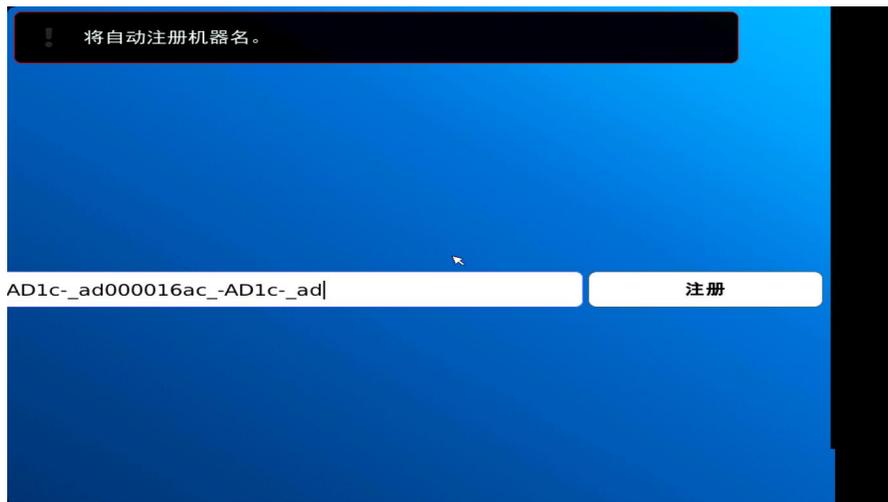
用户也可以从 TC 管理系统手动注册客户端。



用户也可以让客户端自动注册，前提是要打开“开放客户端注册”按钮和“客户端自动注册”按钮



客户端就会自动完成注册



## 4.2 系统镜像列表

输入用户名和登录密码，点击“登录”，进入系统镜像选择界面。用户只能“看到”具有访问权限的系统镜像，管理员用户可以“看到”所有已注册到 TC 管理系统的系统镜像。



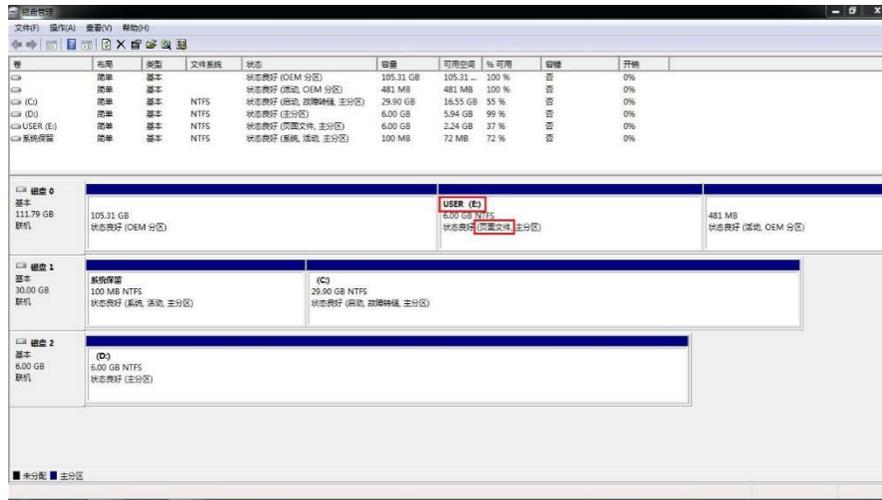
### 4.2.1 启动系统镜像

在系统镜像列表的图标上点击鼠标左键，即可同步和启动所选择的系统镜像。



非个性化用户在运行系统镜像后，对系统镜像的修改内容将在重启系统后被清除，不会被保留下来。个性化用户和管理员用户在运行系统镜像后，对系统镜像的修改内容，在系统重启或关闭后，以补丁的形式保留在客户机磁盘上。

在同步完成后，客户机将加载并启动镜像文件，对于 Windows\*版本的的系统镜像，管理员需确保系统页面文件“pagefile.sys”位于“E”分区，这可通过 Windows\*系统的磁盘管理页面查看。



## 4.2.2 上传镜像补丁

管理员登录运行系统镜像后，对系统镜像的修改将会被以补丁的形式保留在客户机磁盘上。在重新启动系统后，可以以管理员用户登录 TC 小系统，选择系统镜像，将对系统镜像的修改内容上传到 TC 服务器。

以管理员身份登录 TC 小系统。



移动光标至系统镜像图标，长按鼠标左键。



在弹出菜单中，选择“上传系统升级文件”按钮即可将系统镜像的补丁内容上传至 TC 服务器。



用户也可以点击弹出菜单中的“丢弃系统升级文件”删除客户机磁盘的补丁内容。

如果用户已经将补丁内容上传至服务器，但希望撤回该次上传的补丁，那么可以使用客户机界面的“重置系统升级文件”按钮来同步删除客户机和服务器的补丁内容。

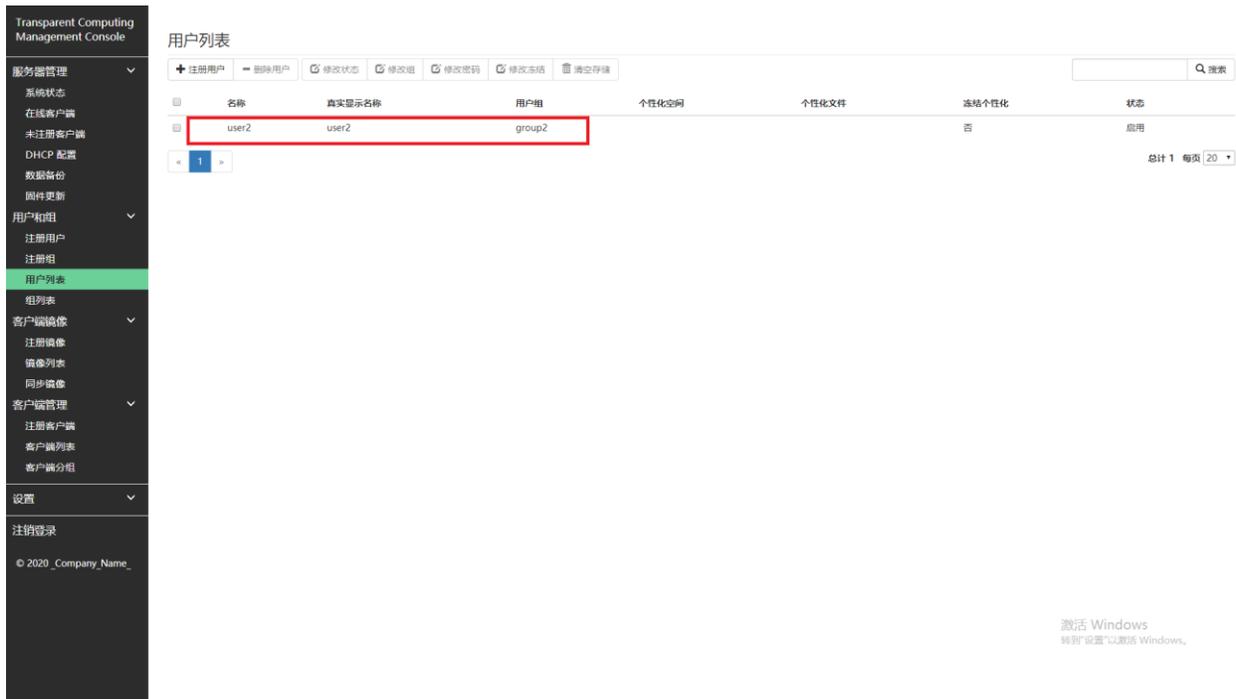
上传完毕后，可从 TC 管理系统的系统镜像列表中点击“更新”按钮，将上传的补丁内容归并到服务器的镜像文件中，实现对镜像文件的升级。

### 4.2.3 上传个性化用户数据

个性户用户运行其具有“个性化”访问权限的系统镜像后，在系统关闭后，对系统镜像的修改内容，即用户数据，将以补丁文件的形式保存到客户机磁盘上。个性化用户可以再次登录 TC 小系统，在系统镜像列表界面执行操作，把个性化用户的用户数据上传到 TC 服务器，以后该用户从别的客户机登录启动同一个系统镜像，补丁内容将被自动同步到新登录的客户端。

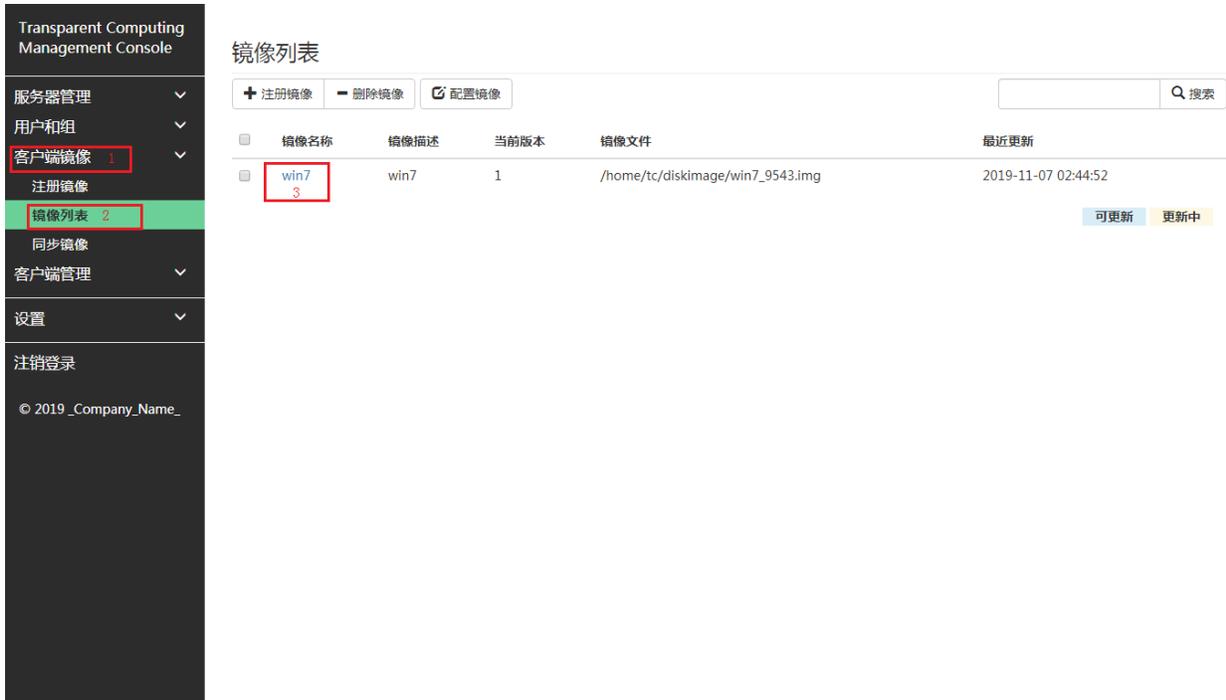
个性化用户登录客户机后，移动光标至系统镜像图标上，长按鼠标左键，点击弹窗菜单中的“上传个性化数据”按钮上传用户数据，也可以点击“丢弃个性化数据”删除客户端的用户数据。

如图，用户 user2 隶属于用户组 group2。



windows7 镜像对 group2 开放访问权限。

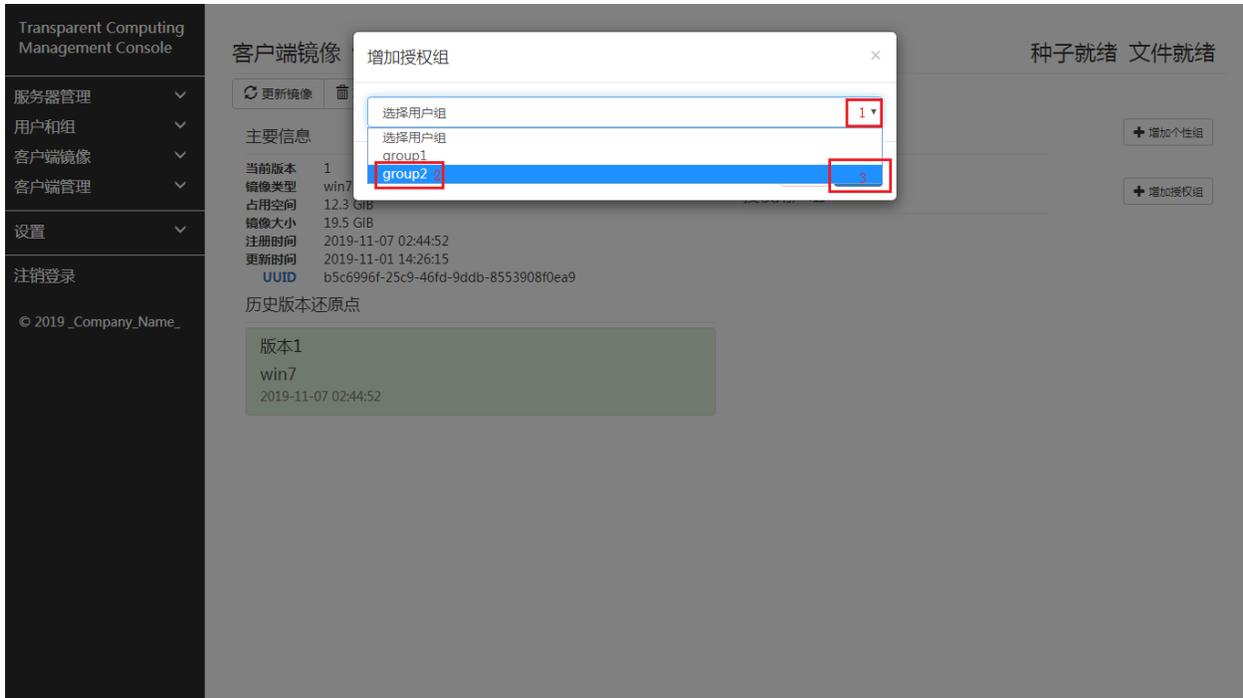
导航栏点击客户端镜像，点击镜像列表，镜像列表中点击 win7 镜像名称，进入 win7 镜像页。



在 win7 镜像页面点击“增加授权用户组”按钮。



给 group2 用户组添加访问 win7 镜像的权限。



成功后授权用户组列表显示 group2

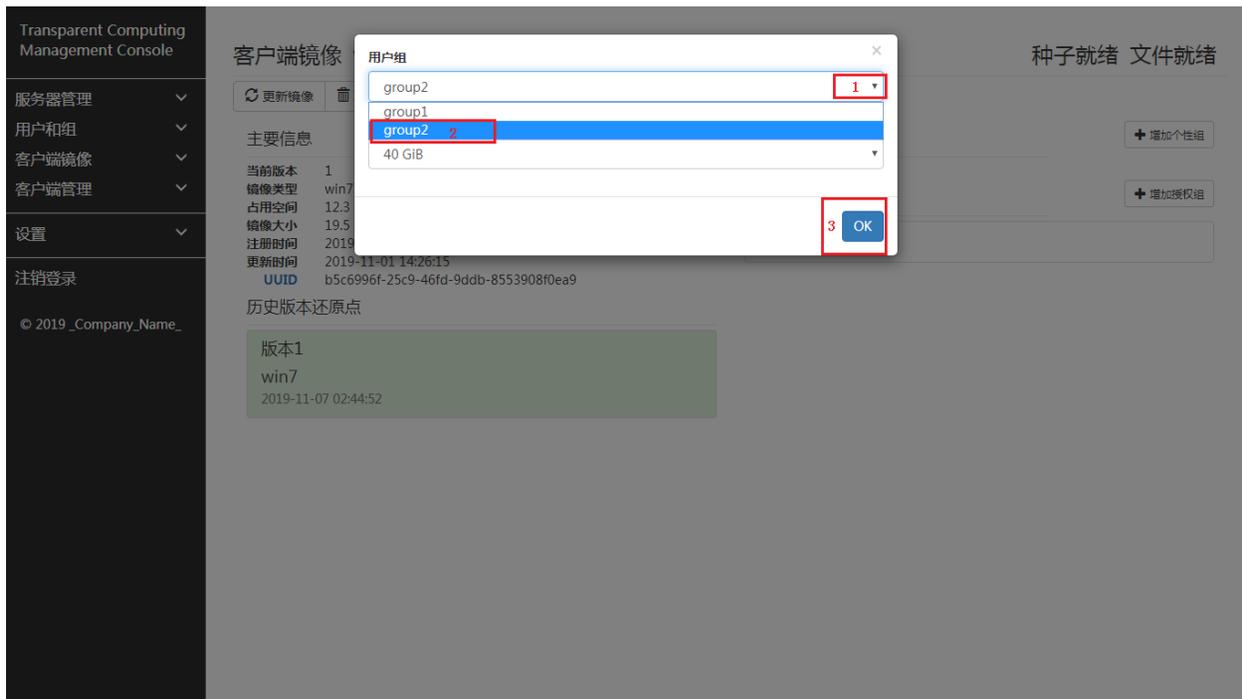


设置 windows7 镜像对 group2 开放个性化访问权限。

点击“增加个性化组”按钮



弹出窗用户组选择“group2”，“个性化存储空间”根据需求选择，点击“保存”



添加成功后个性化存储列表显示“group2”



启动客户端后，以 user2 用户身份登录。



选择 windows7 镜像运行之。



启动运行并对系统做一定的修改后，重启系统，再次以 user2 身份登录 TC 小系统。



登录后，在 windows7 图标上按住鼠标左键，在弹出的菜单中选择“上传个性化数据”按钮上传数据。



上传成功后，该个性化用户从其他客户端登录运行该镜像，将自动同步上次上传的用户数据。

## 5 TC 系统使用示例

本章以两个简单的示例简单介绍如何使用 TC 系统，其中一个示例演示客户机启动操作系统镜像的操作流程，另一个示例演示如何使用个性化数据迁移功能。

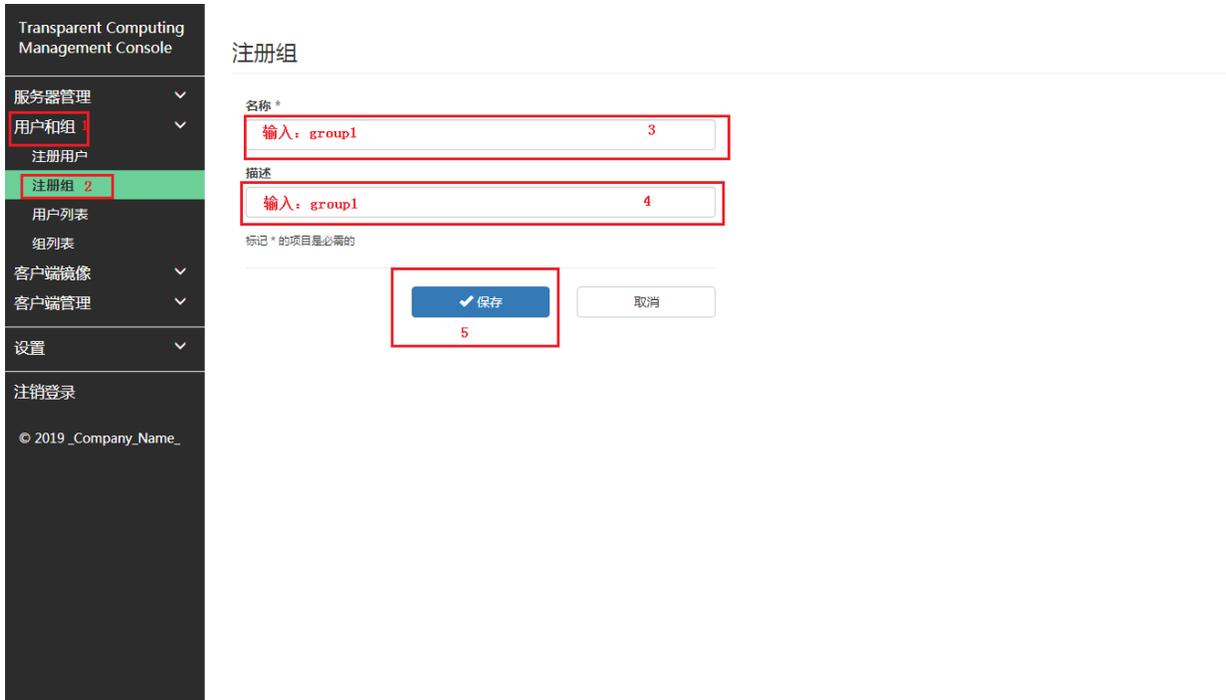
两个示例涉及的操作包括用户组管理、用户组管理、镜像管理、客户机配置、客户机初始化、客户机登录启动系统镜像及数据迁移功能。

### 5.1 系统镜像部署和更新演示

本小节以具体的操作步骤介绍如何使用 TC 管理系统和客户机，将系统镜像部署到客户机，以及如何更新系统镜像并分发到其他客户机。

#### 1) 注册用户组

点击左侧的“注册用户组”，创建一个名为“group1”的组。

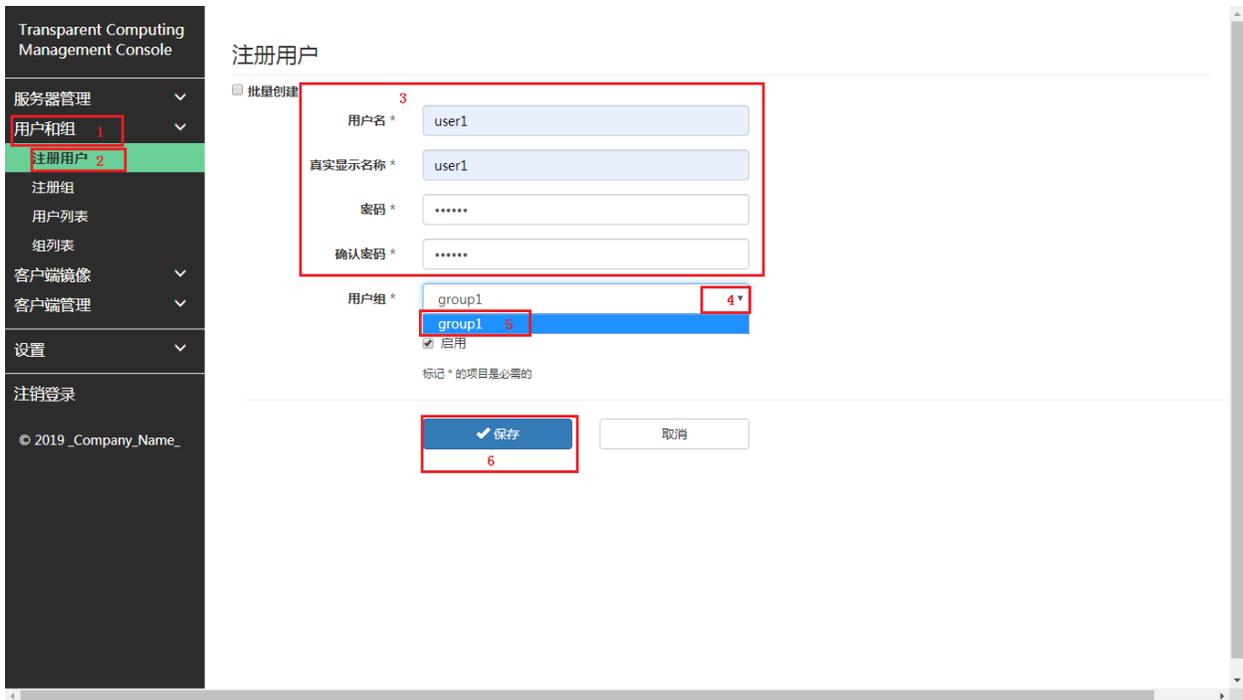


创建完成后，点击“组列表”查看已经存在的用户组。

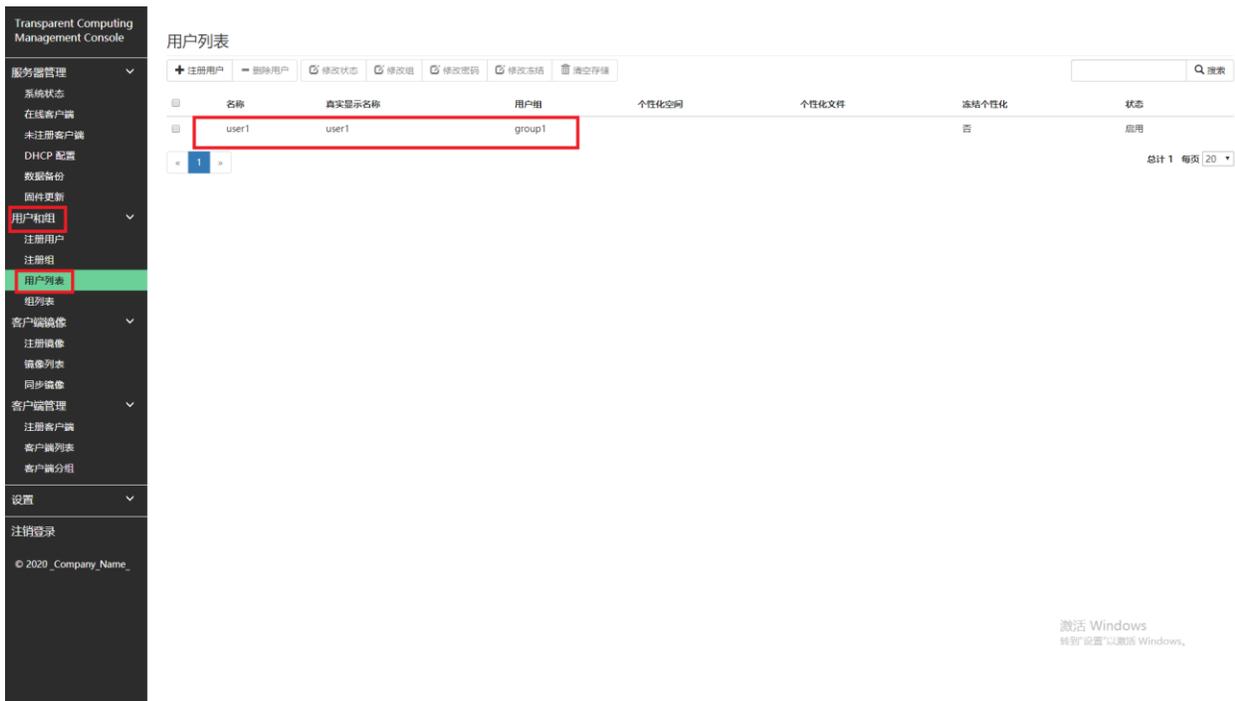


## 2) 注册用户

创建一个名字为“user1”的用户，并将其添加到用户组“group1”。



在用户列表中可查看该用户的信息。



### 3) 注册一个系统镜像

创建一个 windows 镜像，并将用户组“group1”添加为该镜像的可访问组。

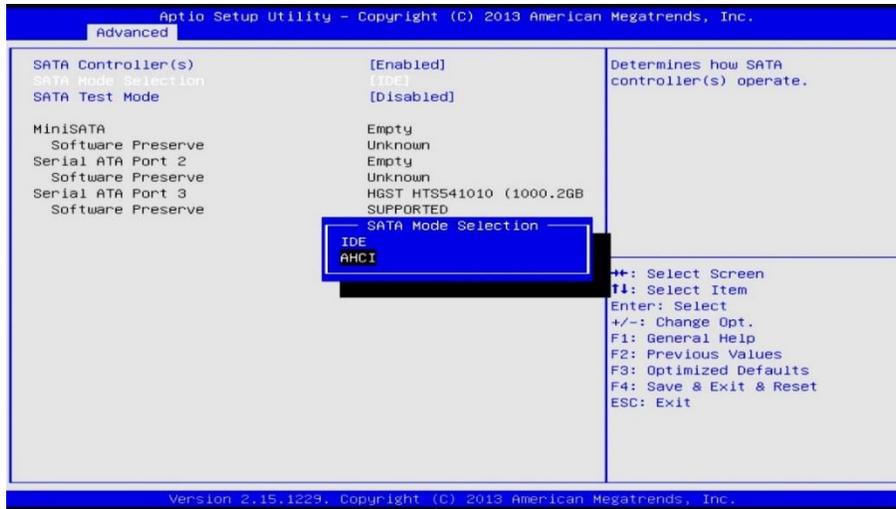


保存后客户端镜像页，授权用户组列表显示“group1”

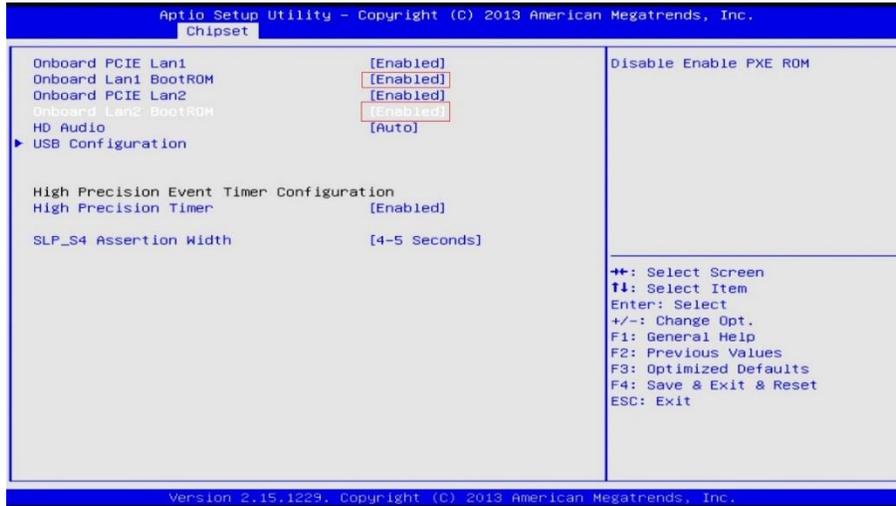


#### 4) 设置客户机的 BIOS

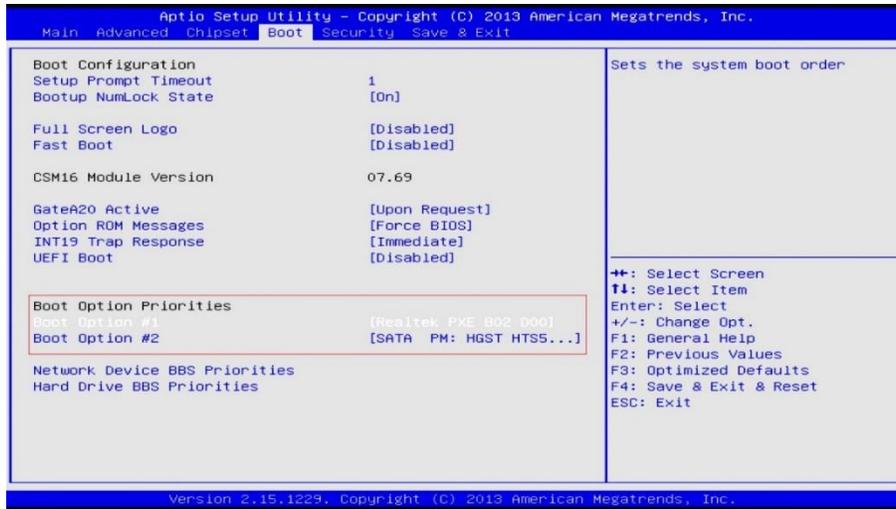
首先修改 SATA 模式为“AHCI”模式。



启用 Option ROM。



设置启动顺序，将“Legacy PXE”启动设置为第一启动项目，硬盘“Legacy”启动设置为第二启动项。



## 5) 初始化客户端

作为示例，这一步里使用客户机一侧的单台初始化功能。

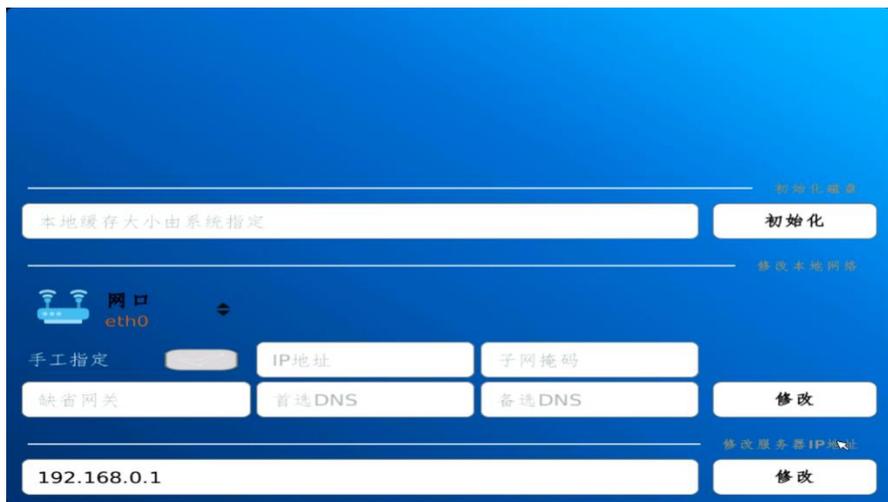
启动客户端，客户端显示 TC 小系统登陆界面。



点击齿轮状的设置按钮。



输入 TC 管理员登录密码，点击“OK”按钮。



在新的界面中点击“初始化”按钮初始化客户端。



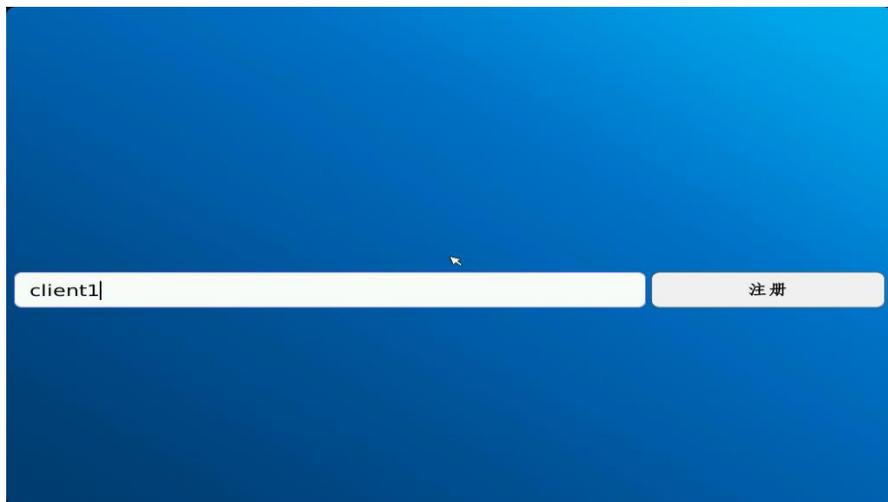
初始化完成后，在空白地方按下鼠标左键，向右拖动一段距离，并松开鼠标。



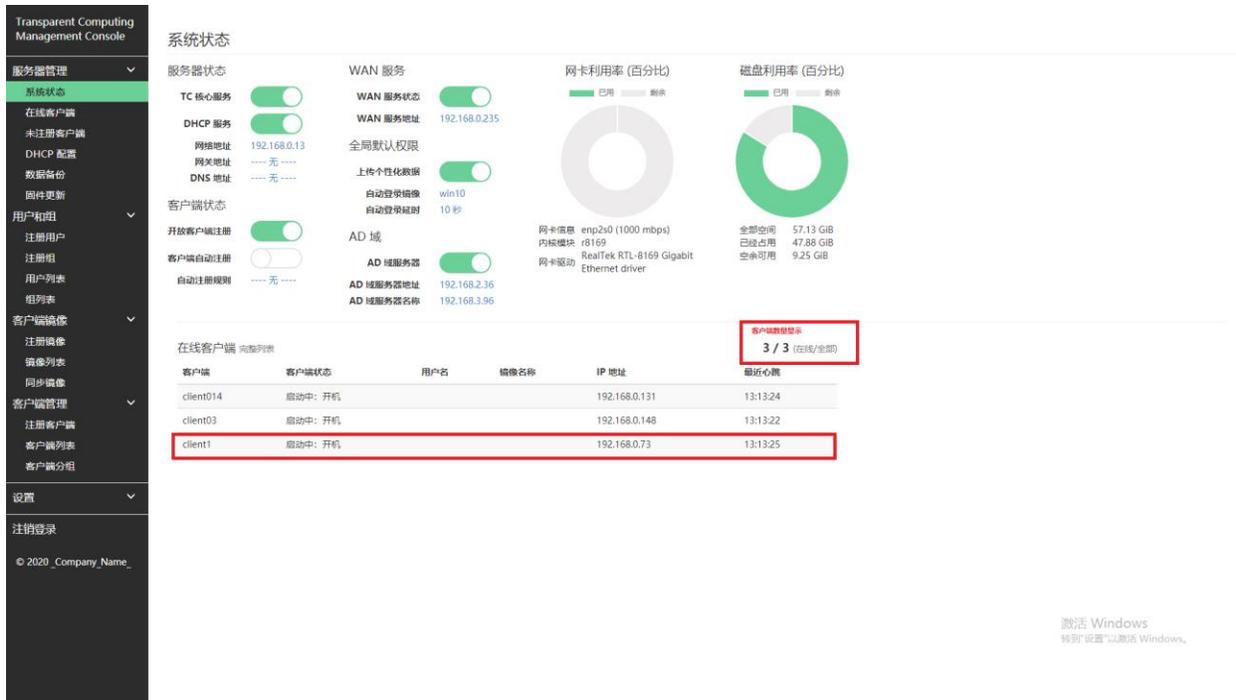
操作后 TC 小系统返回到登陆界面。

#### 6) 注册客户端

TC 小系统返回登录界面后，将自动弹出注册窗口。输入“client1”作为机器名注册该客户机。



注册成功后，TC 管理系统界面将显示已注册的客户端名字和已注册的客户端数量。



7) 普通用户登录客户端

以“user1”身份登录客户端。

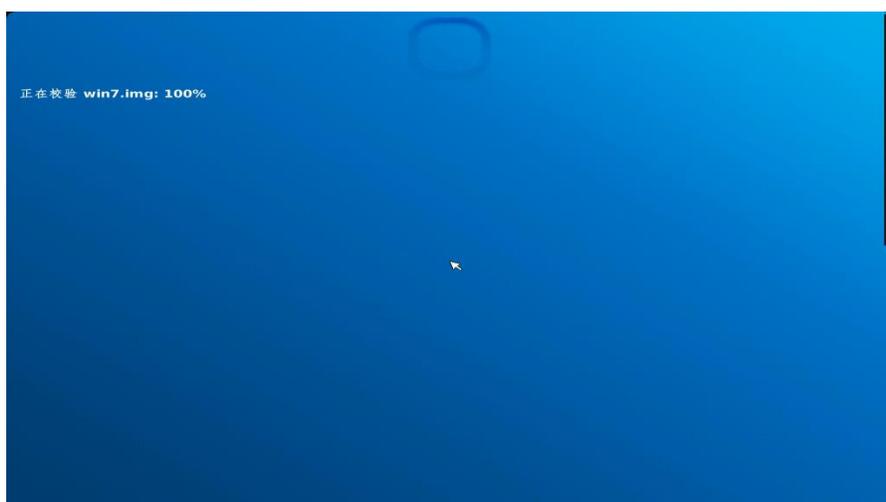


8) 启动系统镜像

鼠标左键点击系统镜像图标。



TC 小系统显示系统镜像下载的程度。



系统镜像同步完成后，自动启动之。



成功启动后，进入系统镜像桌面。



以上步骤完整演示了如何注册用户组、用户、镜像并通过 TC 客户机启动镜像，后续步骤介绍如何更新升级镜像，并推送给其他用户使用。

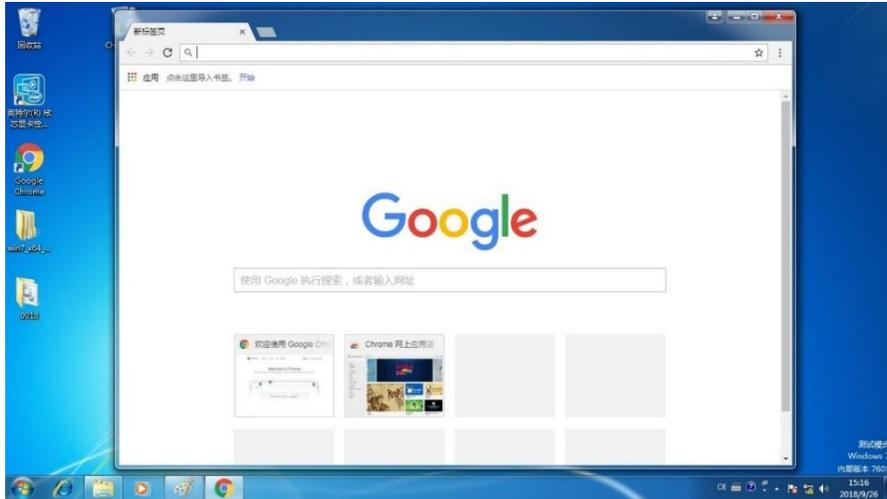
#### 9) 管理员用户登录客户端

重新启动系统，再次进入 TC 小系统登录界面，以管理员身份登录 TC 小系统。



#### 10) 运行系统镜像并安装软件

启动系统镜像，并对系统镜像进行一定的修改，例如，安装 Google Chrome 浏览器。



11) 管理员再次登录 TC 客户端

安装结束后，重启系统，再次以管理员身份登录 TC 小系统。



12) 管理员上传系统镜像补丁

移动鼠标光标到系统镜像图标上。



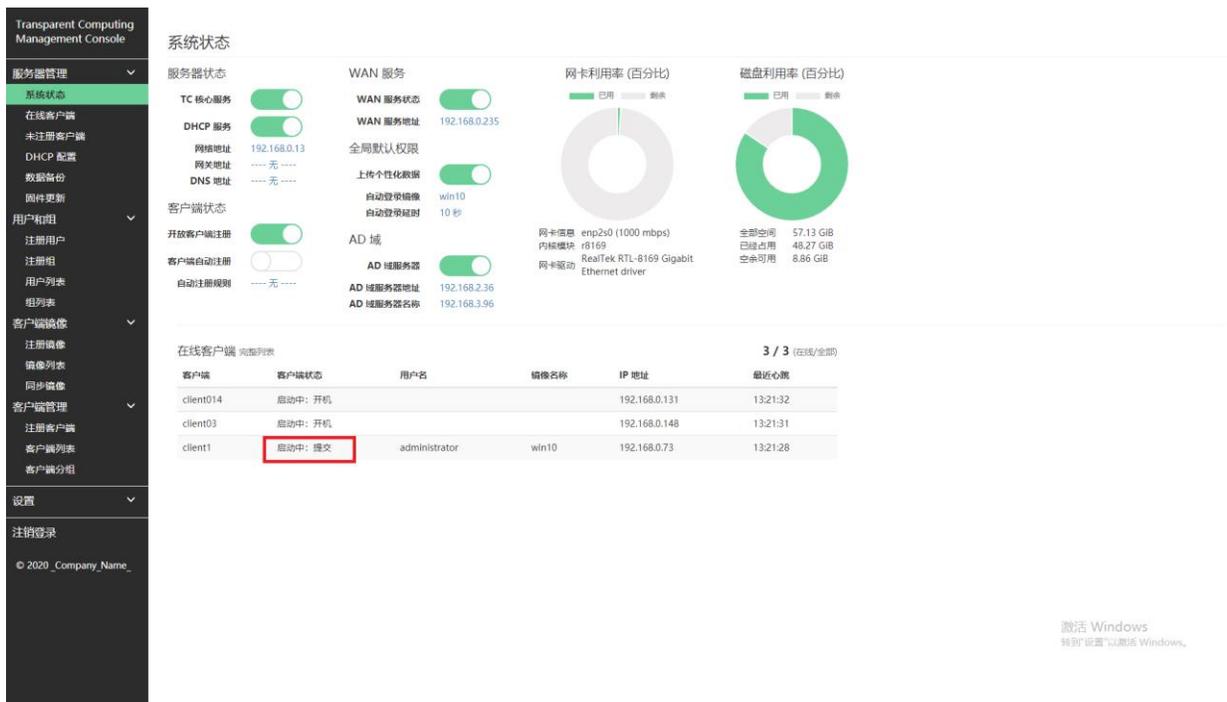
长按鼠标左键，直至界面弹出操作菜单。



点击“上传系统升级文件”按钮上传管理员对系统镜像的修改数据。客户端界面将显示 TC 上传的进度信息。



TC 管理系统界面也显示上传的状态。



Transparent Computing Management Console

系统状态

服务器状态

- TC 核心服务
- DHCP 服务
- 网络地址: 192.168.0.13
- 网关地址: --- 无 ---
- DNS 地址: --- 无 ---

客户端状态

- 开放客户端注册
- 客户端自动注册
- 自动注册规则: --- 无 ---

WAN 服务

- WAN 服务状态
- WAN 服务地址: 192.168.0.235
- 全局默认权限
- 上传个性化数据: win10
- 自动登录图像: 10 秒

AD 域

- AD 域服务器
- AD 域服务器地址: 192.168.2.36
- AD 域服务器名称: 192.168.3.96

网卡利用率 (百分比)

已用 剩余

网卡信息: enp2s0 (1000 mbps)  
内核模块: r8169  
网卡驱动: Realtek RTL-8169 Gigabit Ethernet driver

磁盘利用率 (百分比)

已用 剩余

全部空间: 57.13 GiB  
已用空间: 48.27 GiB  
空闲可用: 8.86 GiB

在线客户端 3 / 3 (在线/全部)

客户端	客户端状态	用户名	镜像名称	IP 地址	最近心跳
client014	启动中: 开机			192.168.0.131	13:21:32
client03	启动中: 开机			192.168.0.148	13:21:31
client1	启动中: 提交	administrator	win10	192.168.0.73	13:21:28

激活 Windows  
转到“设置”以激活 Windows。

上传结束后，客户端界面提示是否上传成功。

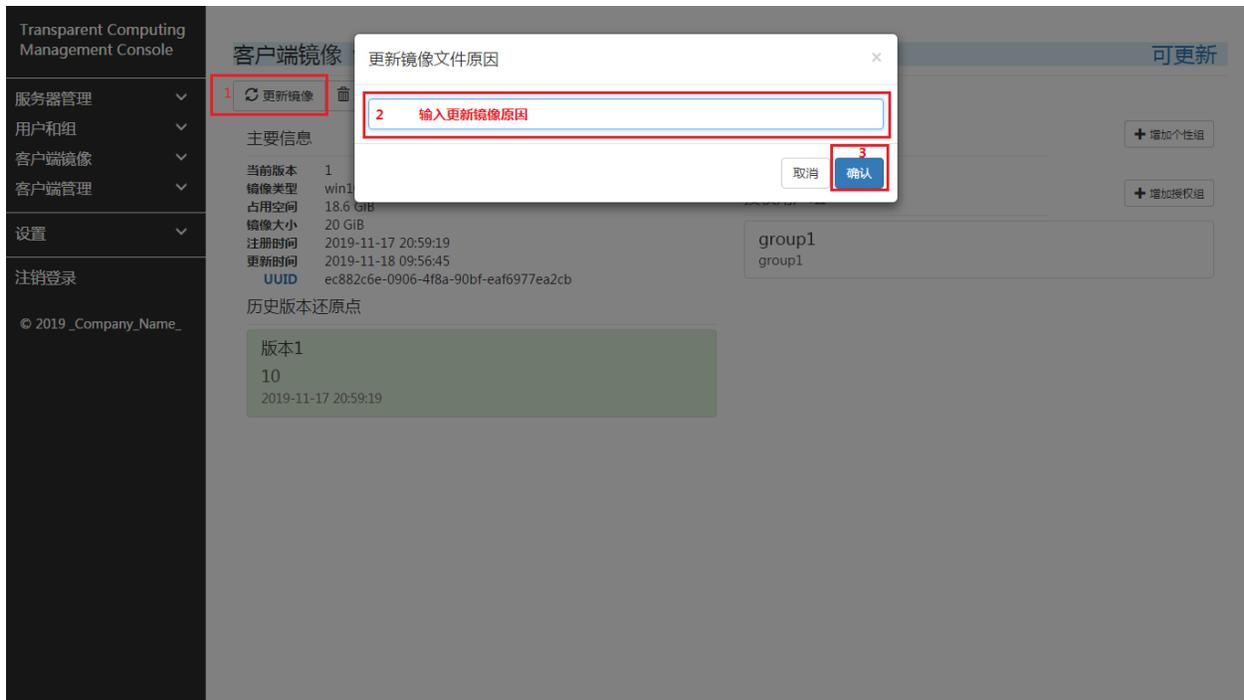


### 13) 从 TC 管理系统更新升级系统镜像

管理员用户从 TC 客户端上传系统镜像补丁后，TC 管理系统端“镜像列表”出现“更新”按钮。



点击“更新”按钮，界面提示用户输入更新系统镜像的理由，如用户勾选。



点击图中“可更新”按钮,也可更新镜像。



页面右上角将显示更新进度。

The screenshot shows the Transparent Computing Management Console interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: 服务器管理, 用户和组, 客户端镜像, 客户端管理, 设置, and 注销登录. The main content area is titled '客户端镜像 win10 10' and shows a progress indicator '更新中 (56%)' in a red box. Below the title are buttons for '更新镜像' and '取消可更新'. The '主要信息' (Main Information) section lists: 当前版本 1, 镜像类型 win10, 占用空间 18.6 GiB, 镜像大小 20 GiB, 注册时间 2019-11-17 20:59:19, 更新时间 2019-11-18 10:22:19, and UUID ec882c6e-0906-4f8a-90bf-eaf6977ea2cb. The '历史版本还原点' (History Version Restore Points) section shows a single entry: 版本1 (10) at 2019-11-17 20:59:19. On the right, there are sections for '个性化存储' (Personalized Storage) with a '+ 增加个性组' button, and '授权用户组' (Authorized User Groups) with a '+ 增加授权组' button and a list containing 'group1'.

更新完成后，页面增加了一个新的还原点。

The screenshot shows the same Transparent Computing Management Console interface. The progress indicator now shows '种子就绪 文件就绪' (Seed ready, File ready). The '主要信息' section lists: 当前版本 2, 镜像类型 win10, 占用空间 18.6 GiB, 镜像大小 20 GiB, 注册时间 2019-11-17 20:59:19, 更新时间 2019-11-18 10:22:32, and UUID ebb91807-5aa5-4135-a46b-a124b7eb79f9. The '历史版本还原点' section now shows two entries: '版本2 (111) at 2019-11-17 21:22:32' (highlighted with a red box) and '版本1 (10) at 2019-11-17 20:59:19'.

更新完成后，系统镜像的版本号自动增加了 1。

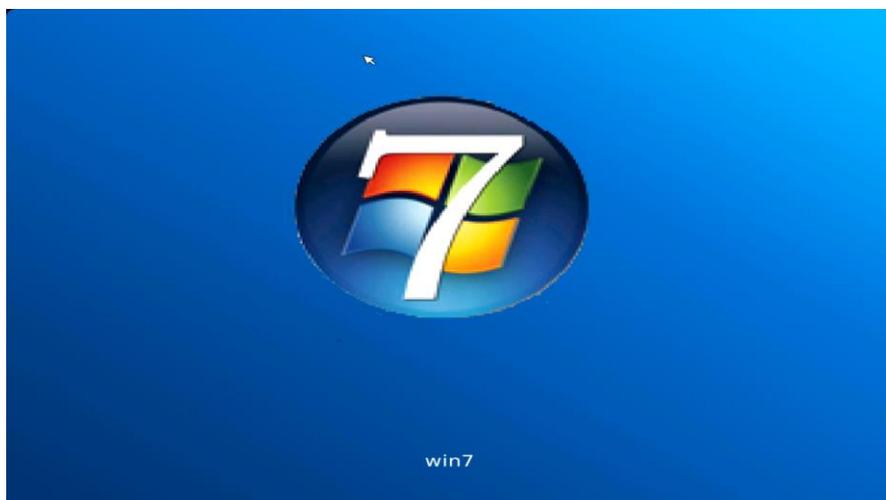


#### 14) 普通用户再次运行系统镜像

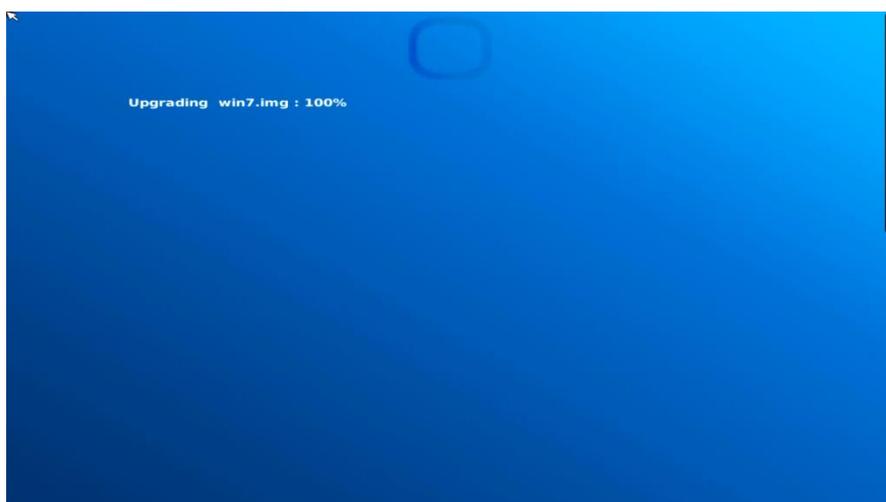
再次重启客户端，以“user1”身份登录客户端。



选择启动系统镜像。



客户端将显示正在同步镜像补丁并自动升级至最新版本的系统镜像。



升级完成后，自动启动系统镜像。



启动完成后，可以运行管理员用户安装的软件 Google chrome。

15) UUID：注册一个新的镜像，或每更新一次镜像，会自动生成一个不重复的 UUID

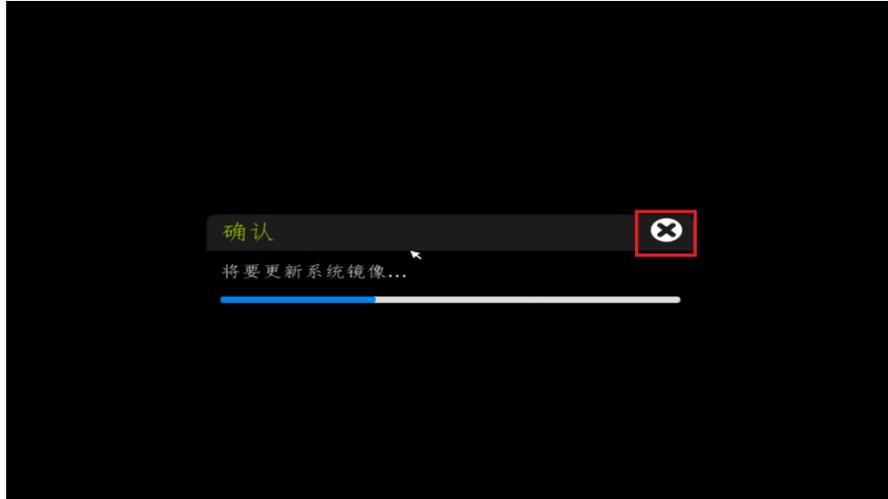


UUID 释义：点击蓝色字体“UUID”，可修改镜像的 UUID，如果修改为 UUID 已经在客户端下载过的镜像 UUID，则本次客户端登录不需要再次下载，运行的是该 UUID 的对应的镜像（例如：新注册一个 win7 镜像，版本为 1，UUID 为 123456，客户端登录下载 win7 镜像，然后把 win7 镜像更新到版本 2，UUID 为 654321，把版本 2 的 UUID 修改为 123456，这个时候客户端再次登录 win7 镜像，则登录的是版本 1 的镜像文件，并且不需要下载镜像）

16) 延迟更新

镜像更新后，客户端普通用户登录，弹窗提醒是否更新镜像，选择拒绝更新则运行更新前的镜像，接受更新则运行新镜像，如果拒绝更新镜像次数达到 3 次，第 4 次则强制更新，没有弹窗提醒

拒绝更新：



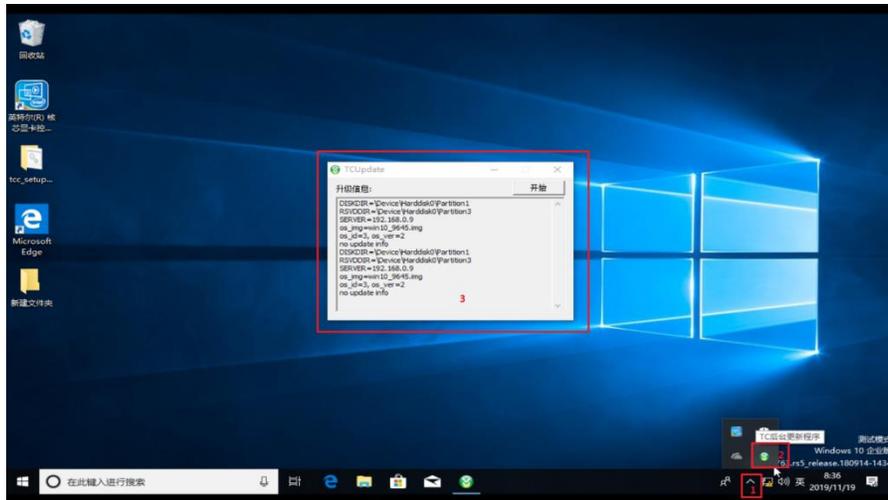
接受更新：

不需要任何操作，等待进度条加载完成，则更新镜像，下载完后进入最新的镜像



#### 17) OS 后台自动下载镜像

每次进入镜像系统后 OS 后台会自动下载镜像，每隔十分钟下载一次，或用户手动执行下载，OS 后台下载完成之后，该客户端下次登录该镜像，不需要下载镜像文件（前置条件：延迟更新 选择拒绝更新）



OS 后台更新完成，重启客户端，登录选择镜像系统后，只执行更新文件，不需要下载文件，校验完成进入系统



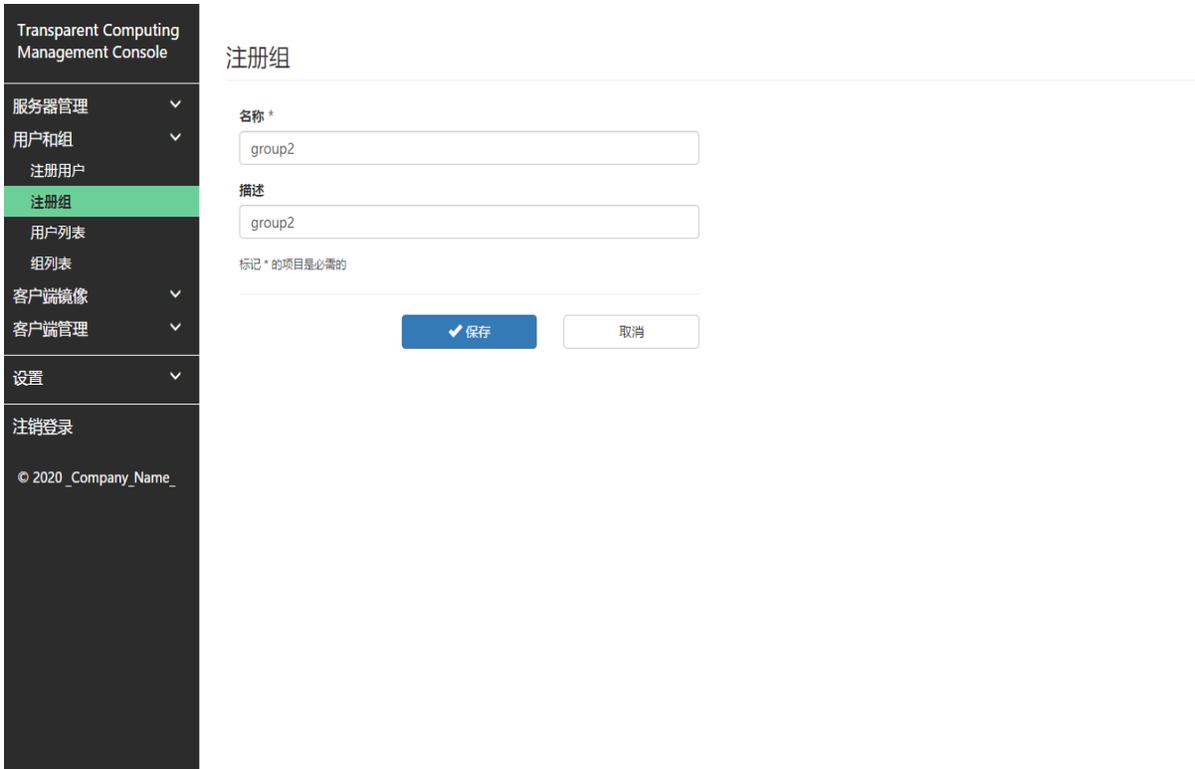
## 5.2 用户计算环境迁移演示

本节简单介绍如何使用“用户计算环境迁移”功能。用户计算环境迁移也称“数据迁移”。后续的描述中将对此不作区分。

作为简单示例，本节创建一个名字为“group2”的具有“个性化”权限的用户组，为该组添加一个名字为“user2”的用户，演示如何将其用户“user2”的个性化数据从名字为“client1”的一台终端迁移至名字为“client2”另一台终端。

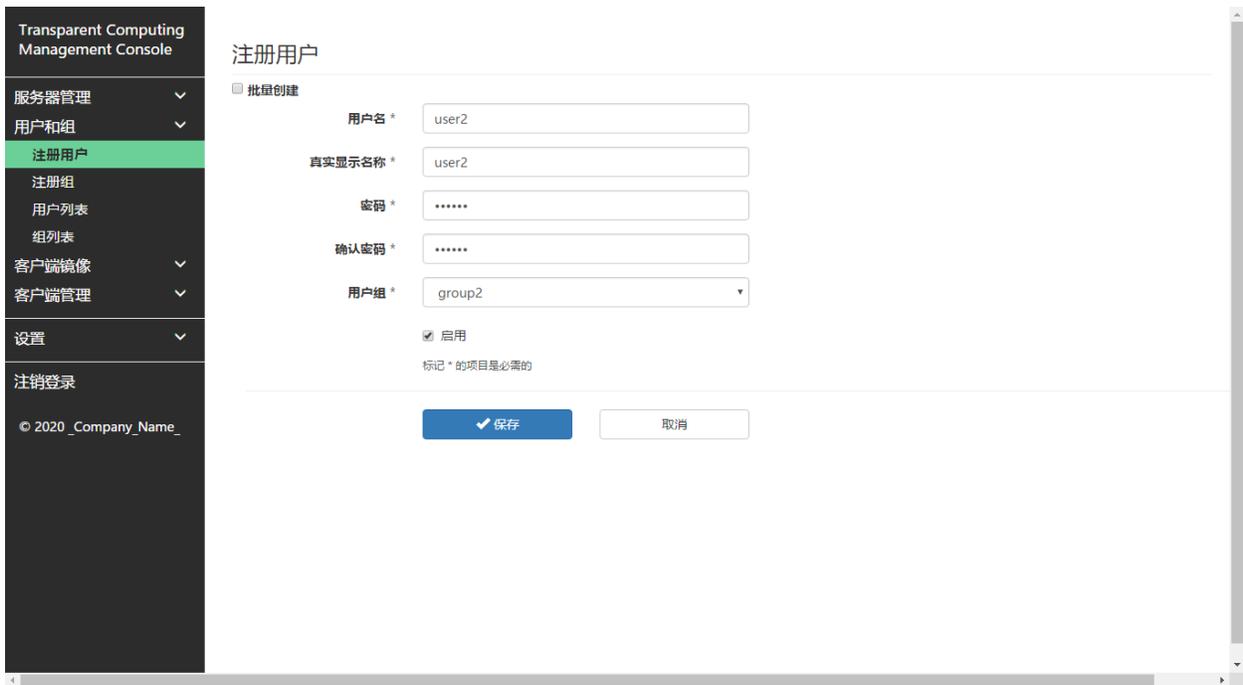
### 1) 注册用户组

注册一个名字为“group2”的用户组。



## 2) 注册用户

注册一个名字为“user2”的用户，并将其添加到“group2”组中。



## 3) 注册系统镜像

注册一个名字为“win7”的系统镜像。

The screenshot displays the 'Transparent Computing Management Console' interface. On the left is a dark sidebar with navigation links: '服务器管理', '用户和组', '客户端镜像', '注册镜像' (highlighted), '镜像列表', '同步镜像', '客户端管理', '设置', and '注销登录'. The main content area is titled '注册镜像' and contains the following form elements:

- 镜像名称 \*: win7
- 镜像描述 \*: win7
- 镜像类型 \*: win7
- 镜像文件 \*: win7\_9543.img
- 镜像图片 \*: win7.png
- 授权用户组: group1 (with a '修改' link)

Below the form is a preview window titled '镜像图片预览' showing the Windows 7 logo. At the bottom, there are '保存' (Save) and '取消' (Cancel) buttons. A note at the bottom left states '标记 \* 的项目是必需的' (Items marked \* are required).

#### 4) 设置系统镜像对用户组开启“个性化”访问权限

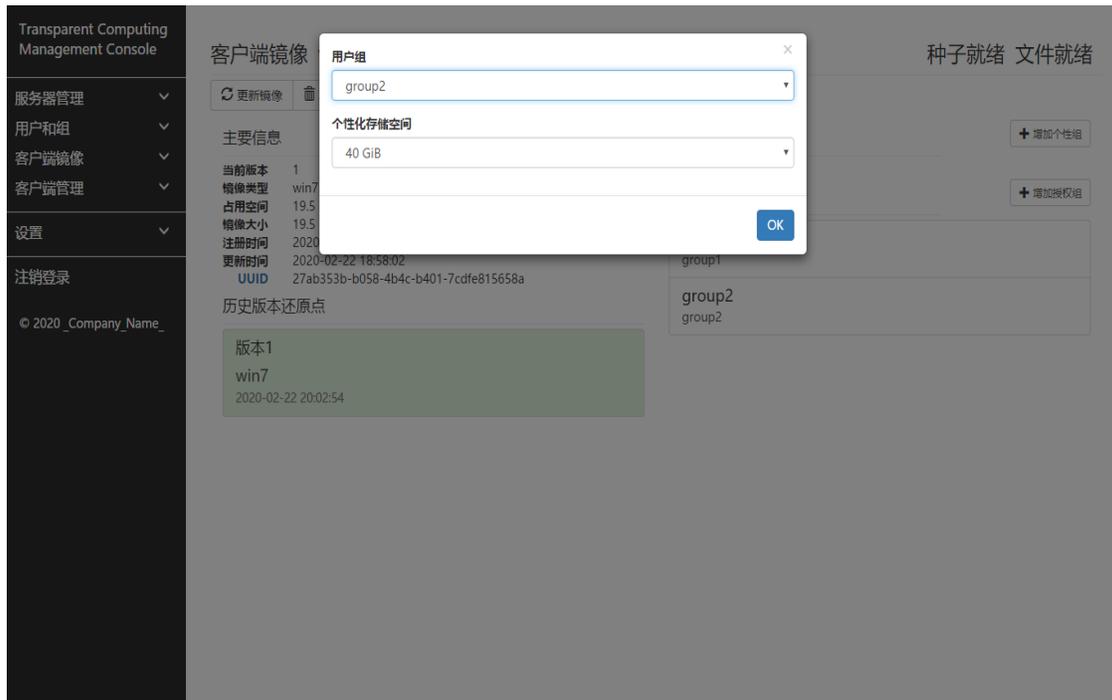
点击镜像列表中的镜像名字“win7”，进入系统镜像详情页面。



点击“增加个性化用户组”按钮。



选择赋予用户组“group2”个性化访问权限，每个用户的个性化存储空间设置为40GiB。



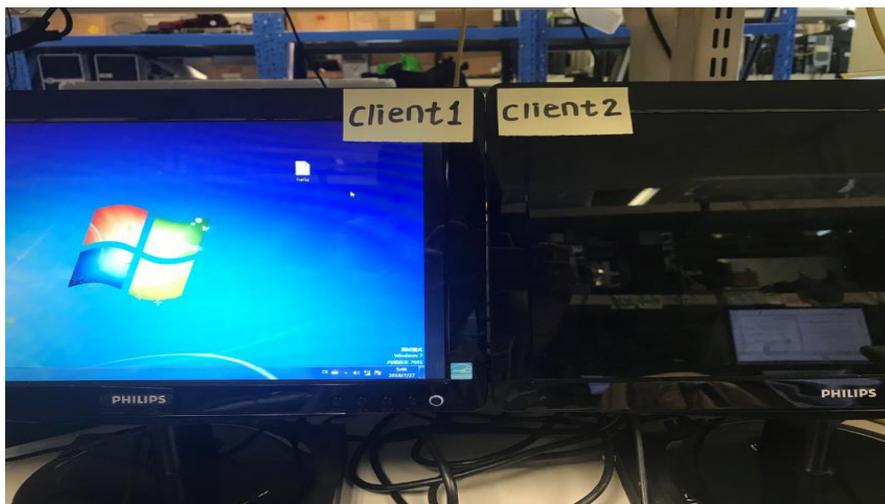
设置完成后，个性化用户组显示到镜像详情页面中。

#### 5) 初始化两台客户机

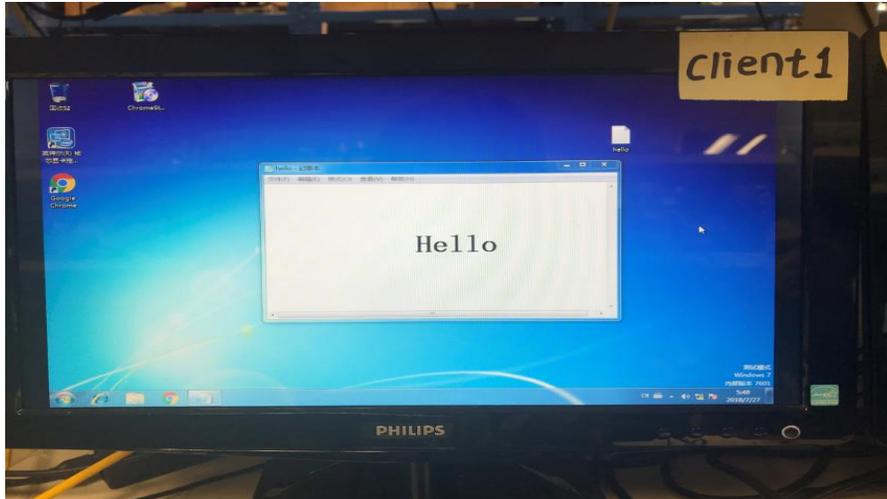
初始化两台客户机，并将机器名字分别注册为“client1”和“client2”。

#### 6) 个性化用户在一台客户机登录并运行系统镜像

启动名字为“client1”的客户机，以“user2”身份登录并启动系统镜像。



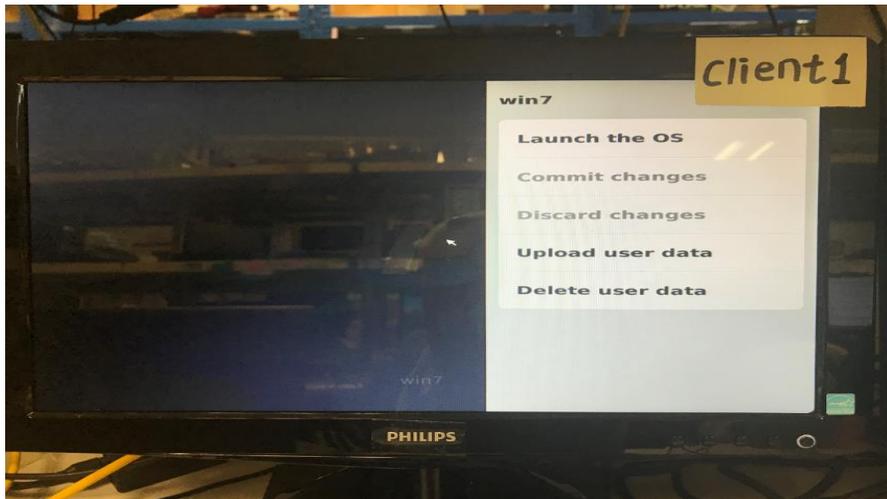
作为示例，在桌面创建一个名字为“hello.txt”的文件，文件内容为“hello”。



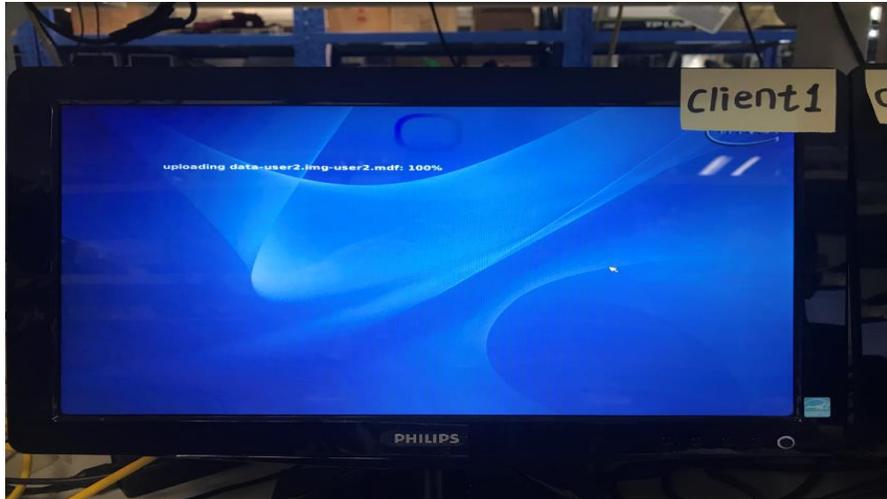
保存文件。

#### 7) 个性化用户在同一台客户机上传个性化数据

在客户端“client1”上，重新启动系统，再次以个性化用户“user2”身份登录，在系统镜像列表界面长按鼠标左键，在弹出菜单中选择“Upload user data”。



界面将显示个性化数据上传进度。



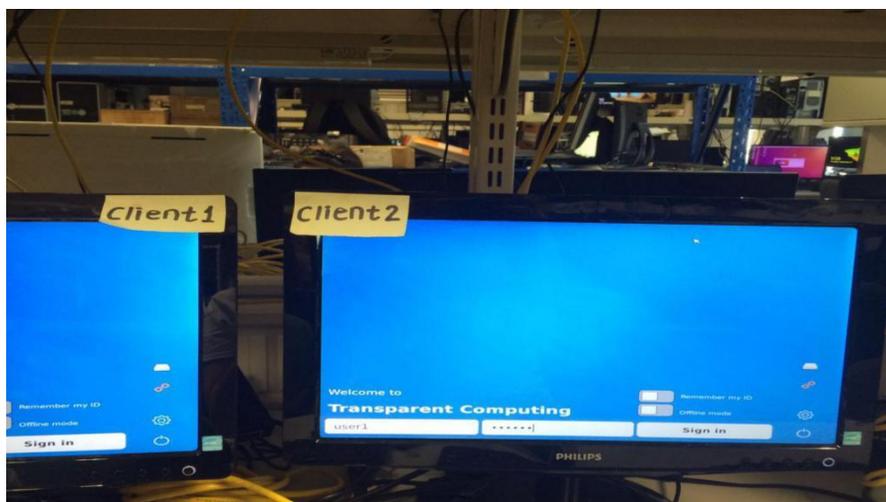
并在之后显示上传成功与否。



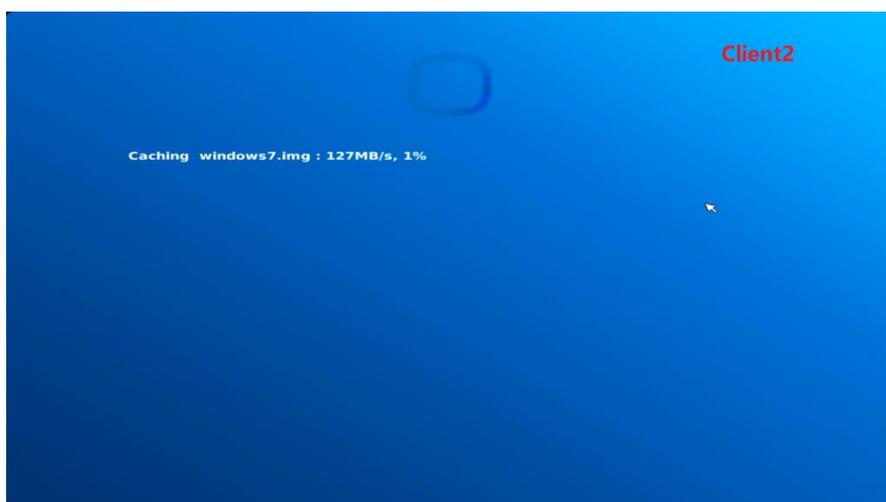
上传成功后，客户机“client1”退回 TC 小系统登录界面。

#### 8) 个性化用户在另一台客户机登录并运行系统镜像

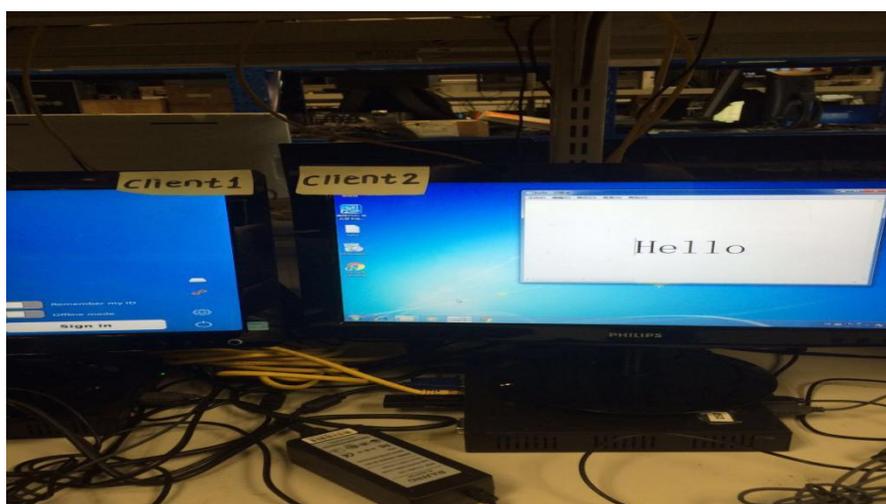
启动客户机“client2”，以个性化用户“user2”身份登录之，然后启动系统镜像。



界面将显示正在更新系统镜像。



更新结束后自动运行系统镜像，可以看到桌面的文件内容。



再次重启系统，换用其他用户登录客户机“client1”或“client2”，并运行同一个系统镜像，将“看不到”桌面的“hello.txt”文件。

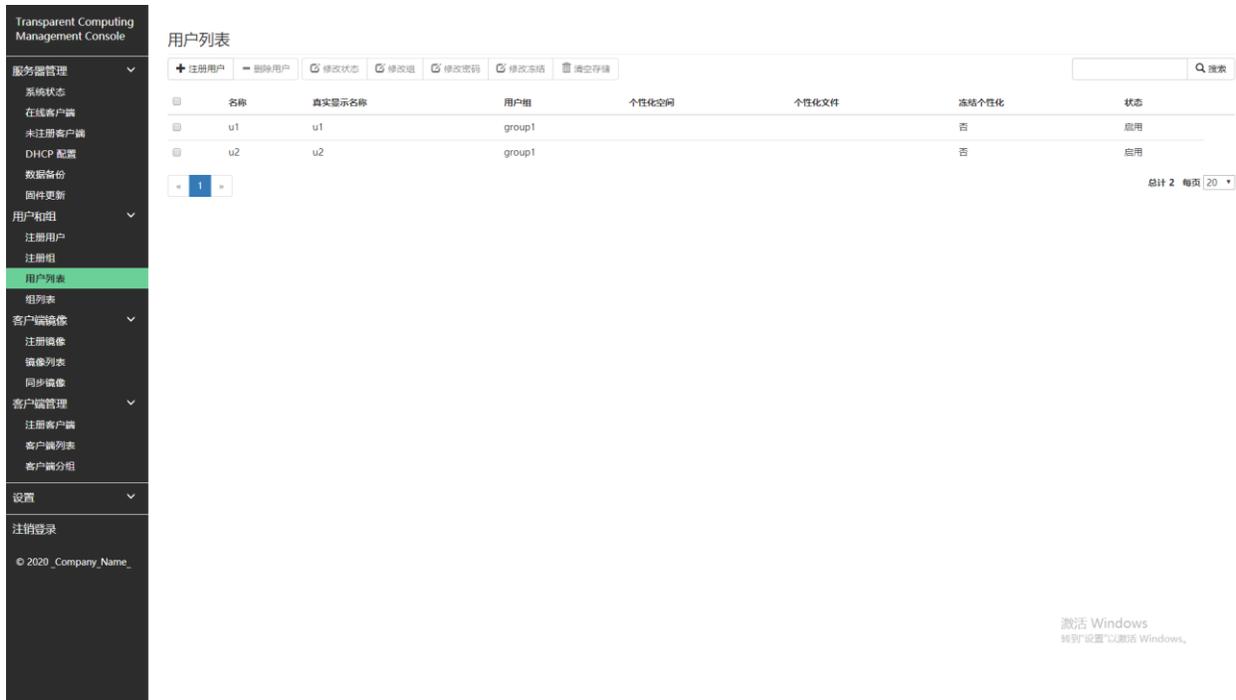
### 5.3 镜像还原点演示

此处增加一个镜像还原点创建和恢复的示例，演示如何将镜像文件还原到先前创建的镜像还原点。需要注意的是，当前的 TC 版本只支持创建一个还原点，用户如需创建新的还原点，需要先将已有的还原点删除，再继续创建新还原点。

1)注册一个文件名为 windows7.img 镜像文件到 TC 系统中，注册名为 win7;



2)注册一个普通组 group1 并添加两个普通用户 u1 和 u2;



3) 先用 admin 用户更新 win7 镜像，生成版本 2 的 win7；



4) 点击版本 1 的回到此版本，之后点击确认按钮；



右上角显示还原点的更新进度信息；



创建完成后，页面显示还原点准备就绪；

Transparent Computing Management Console

客户端镜像 win7 win7 种子就绪 文件就绪

更新镜像 取消可更新

主要信息

当前版本 3  
镜像类型 win7  
占用空间 19.5 GiB  
镜像大小 19.5 GiB  
注册时间 2020-02-22 20:02:54  
更新时间 2020-02-22 20:20:27  
UUID 44e4e838-7430-4b9c-a5d7-ff0c196b4015

历史版本还原点

版本3 还原自版本 1 / restore from revision 1 2020-02-22 20:20:35
版本2 admin 2020-02-22 20:16:37
版本1 win7 2020-02-22 20:02:54

个性化存储 + 增加个性组

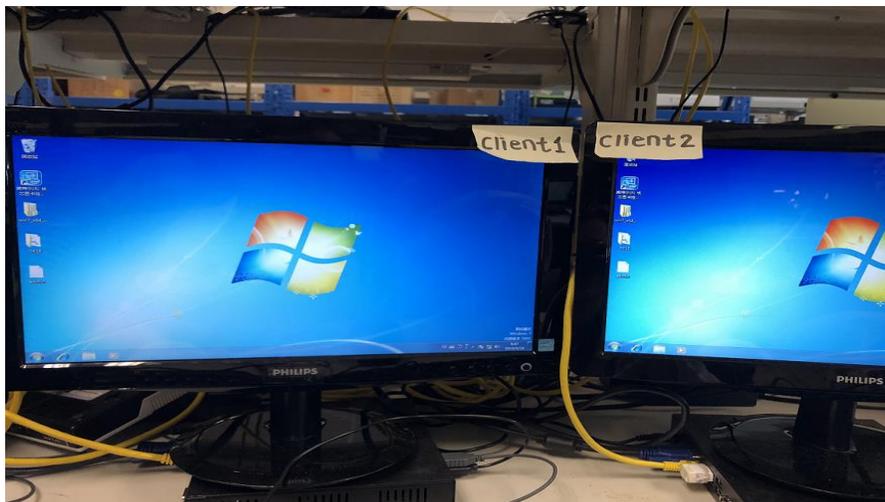
授权用户组 + 增加授权组

group1  
group1

group2  
group2

© 2020\_Company\_Name\_

5)以管理员用户“admin”登录“client1”客户机，以普通用户 u1 登录“client2”客户机，并分别选择启动 win7 镜像；

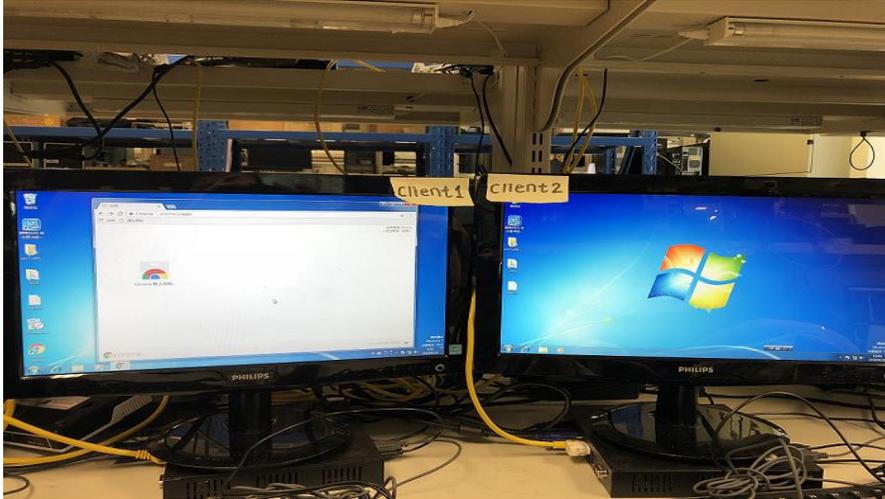


同时 TC 管理端页面显示两台客户机的运行状态。

The screenshot displays the Transparent Computing Management Console interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: 服务器管理 (Server Management), 系统状态 (System Status), 在线客户端 (Online Clients), 未注册客户端 (Unregistered Clients), DHCP 配置 (DHCP Configuration), 数据备份 (Data Backup), 固件更新 (Firmware Update), 用户和组 (Users and Groups), 客户端镜像 (Client Images), 客户端管理 (Client Management), 设置 (Settings), and 注销登录 (Logout). The main area is titled '在线客户端' (Online Clients) and shows a table of active clients. At the top right, it indicates '3 / 3 (在线/全部)'. Below the title are several action buttons: 批量重启 (Batch Restart), 批量关机 (Batch Shutdown), 批量初始化 (Batch Initialize), 批量唤醒 (Batch Wake), 单机唤醒 (Single Wake), 分组显示 (Group Display), and 清除镜像缓存 (Clear Image Cache). The table has columns for 客户端 (Client), 分组 (Group), 客户端状态 (Client Status), 用户名 (Username), 镜像名称 (Image Name), IP 地址 (IP Address), 固件版本 (Firmware Version), 磁盘容量 (Disk Capacity), and 最近心跳 (最近心跳 (超时状态)) (Last Heartbeat (Timeout Status)). Three rows are visible, with the second and third rows highlighted by a red border. The first row is client17y, the second is client20, and the third is client21.

客户端	分组	客户端状态	用户名	镜像名称	IP 地址	固件版本	磁盘容量	最近心跳 (超时状态)
client17y		运行中	administrator	win10_9645	192.168.0.114	1910.9677	59 GiB	20:42:00
client20		运行中	administrator	win7	192.168.0.57	1910.9677	119 GiB	20:41:58
client21		运行中	u1	win7	192.168.0.147	1910.9677	931 GiB	20:41:58

6) 往“client1”安装一个 Chrome 浏览器。

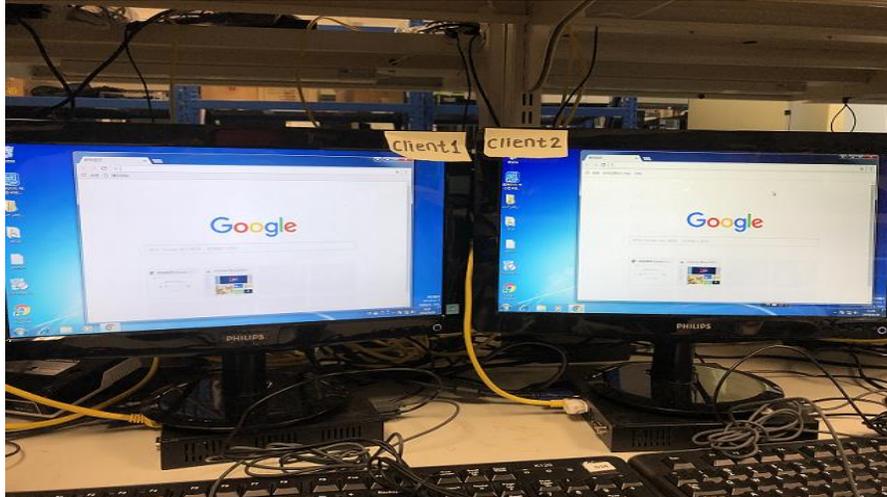


7) 重启 “client1” 并再次以 “admin” 身份登录 TC 小系统，对 win7 镜像执行 “commit changes” 操作，然后从服务器管理端 “更新” 该镜像，注意到版本号发生变化；

A screenshot of the Transparent Computing Management Console. The left sidebar contains a navigation menu with items: 服务器管理, 用户和组, 客户端镜像, 注册镜像, 镜像列表 (highlighted), 同步镜像, 客户端管理, 设置, 注销登录, and © 2020 \_Company\_Name\_. The main area is titled '镜像列表' and contains a table of images. The table has columns for '镜像名称', '镜像描述', '当前版本', '镜像文件', and '最近更新'. The 'win7' row has its '当前版本' cell highlighted with a red box, showing the number '4'. Below the table are buttons for '可更新' and '更新中'.

镜像名称	镜像描述	当前版本	镜像文件	最近更新
win10_9645	win10_9645	3	/home/tc/diskimage/win10_9645_1029.img	2019-10-14 14:54:34
ubuntu_123	ubuntu_123	1	/home/tc/diskimage/ubuntu_9073.img	2019-10-17 07:51:12
win7	win7	4	/home/tc/diskimage/win7_9543.img	2020-02-22 20:46:19

8) 重启客户端 “client1”、“client2”，分别以 u1 和 u2 身份登录，选择启动 win7，进入 windows 桌面；



9) 从 TC 管理端操作点击版本 3 的“回到此版本”；

The screenshot shows the Transparent Computing Management Console interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: 服务器管理, 用户和组, 客户端镜像, 客户端管理, 设置, and 注销登录. The main content area is titled '客户端镜像 win7 win7' and includes buttons for '更新镜像' and '取消可更新'. Below this is a '主要信息' section with details like '当前版本 4', '镜像类型 win7', and 'UUID'. A '历史版本还原点' section lists previous versions: '版本4 update', '版本3 还原自版本 1 / restore from revision 1', '版本2 admin', and '版本1 win7'. The '版本3' entry has a red box around the '回到此版本' button. On the right, there are sections for '个性化存储' and '授权用户组'.

Transparent Computing Management Console

客户端镜像 win7 win7

种子就绪 文件就绪

更新镜像 取消可更新

主要信息

当前版本 5  
镜像类型 win7  
占用空间 19.5 GiB  
镜像大小 19.5 GiB  
注册时间 2020-02-22 20:02:54  
更新时间 2020-02-22 20:52:06  
UUID 071cb324-321a-4268-97cf-498219f5a9d9

历史版本还原点

版本5	还原自版本 3 / restore from revision 3 2020-02-22 20:52:14	回到此版本 丢弃此版本
版本4	update 2020-02-22 20:46:19	
版本3	还原自版本 1 / restore from revision 1 2020-02-22 20:20:35	
版本2	admin 2020-02-22 20:16:37	

个性化存储 + 增加个性组

授权用户组 + 增加授权组

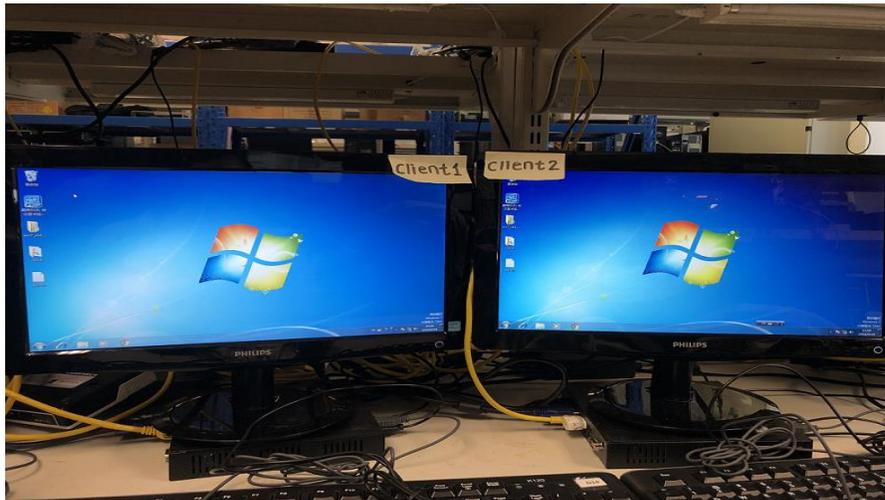
group1  
group1

group2  
group2

© 2020\_Company\_Name\_

192.168.0.5/tc/system/client\_image.php?iid=10#

10) 重启两台客户机并分别以 u1、u2 登录之，运行 win7 镜像；



## 6 TC 1910 PP 版本配置及使用说明

TC 1910 PP 版本通过多种方式增强了 TC 系统的安全性，这些安全更新导致 TC 系统现有功能和使用上的一些变化，本章将介绍这些变化。

### 6.1 TC 服务器安装

安装 CentOS7.4 操作系统过程与之前的安装过程相同，请参考“1 安装操作系统”章节。本节将会介绍服务器安装过程中的变化。

#### 6.1.1 设置服务器 IP 地址

在服务器是安装 TC 过程中，在执行“bash install.sh”命令一段时间后，用户根据提示选择网卡，之后出现如下图所示的界面，会提醒用户手动输入服务器 IP 地址，如果不输入任何信息直接点击 Enter 键，那么服务器会使用默认的 IP 地址 192.168.0.1。

```
Input the number of NIC for TC system: 1
[INFO] Select enp2s0 for TC system
[INFO] NIC configuration, /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-enp2s0
[INFO] Input the IP address for NIC enp2s0:
[192.168.0.1]: 192.168.0.11
```

#### 6.1.2 TC 服务器不支持 Upgrade/Clean 安装

在服务器已经安装过 TC 服务的状态下，如果在服务器上再次执行“bash install.sh”命令，将进入“Upgrade/Clean”模式。由于 1910 PP 版本与之前的版本变化很大，所以暂时不支持 Upgrade/Clean 安装。敬请谅解。如需更新服务器，请参考“2.1 全新安装”章节，执行全新安装。

## 6.2 Web 控制端配置

TC 服务器安装完成后，客户端需要执行以下配置，才能访问 Web Console 并控制 TC 服务器。TC 服务器与客户端需要通过网线连接在同一个局域网内。

### 6.2.1 Web 控制客户端网络配置

如果 TC 服务器已经开启了 DHCP 服务，那么 web 控制客户端可以设置网卡使用自动获取 IP 地址。

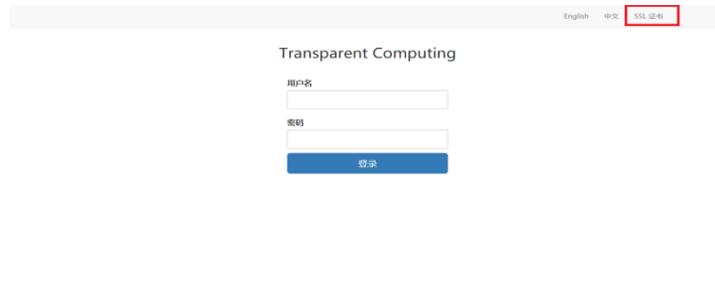
如果 TC 服务器没有开启 DHCP 服务或者 DHCP 服务运行有问题，则需手动配置网卡，使 Web 控制客户端与 TC 服务器在同一个网段，且 DNS 地址指向 TC 服务器，以下是手动配置网卡的示例（此示例适用于 TC 服务器地址是 192.168.0.1）：

```
IPv4 地址 : 192.168.0.125
```

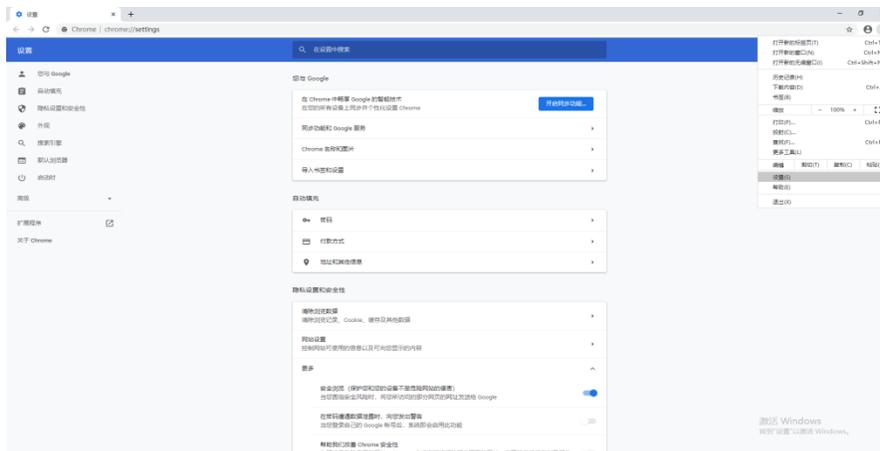
子网掩码: 255.255.255.0  
默认网关: 192.168.0.2  
首选 DNS: 192.168.0.1

## 6.2.2 Web 控制客户端导入 TC 证书

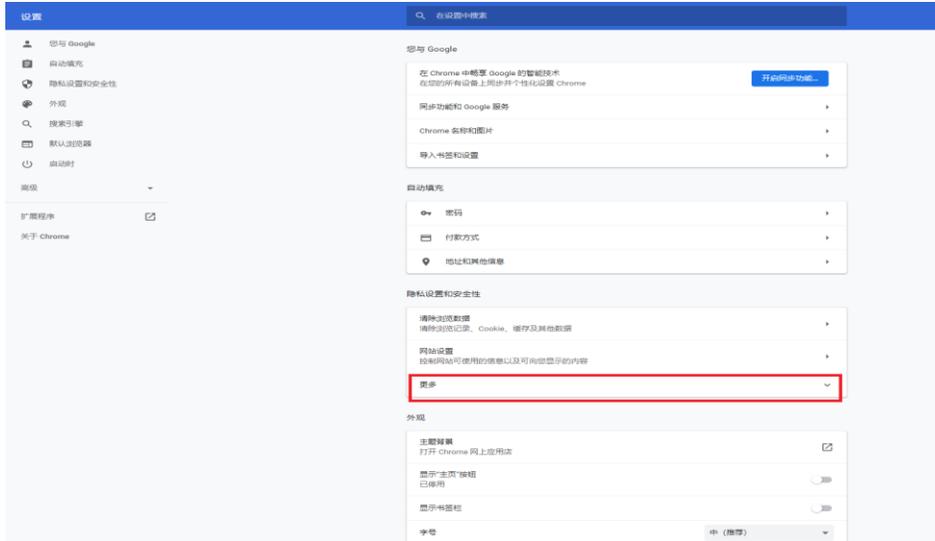
1. 在 Chrome 浏览器中使用域名: <https://console.tc> 访问 TC web , 进入登陆页面点击下载 SSL 证书



点击 Chrome 浏览器的“设置”



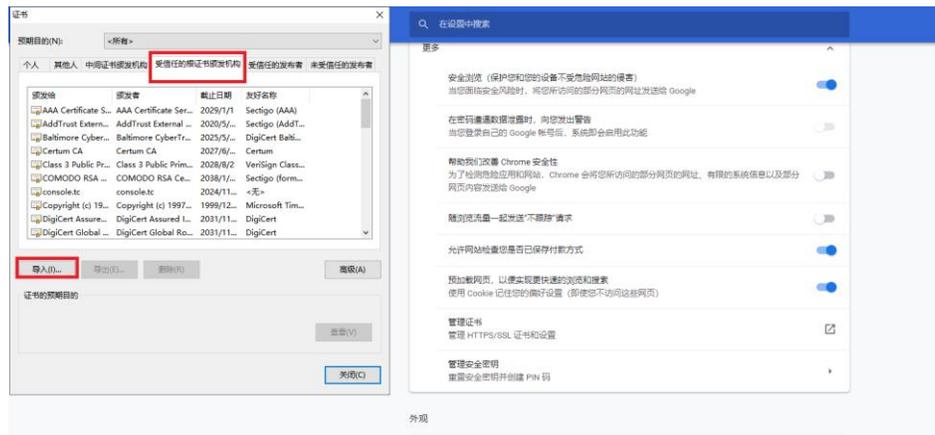
在隐私设置和安全性中点击更多



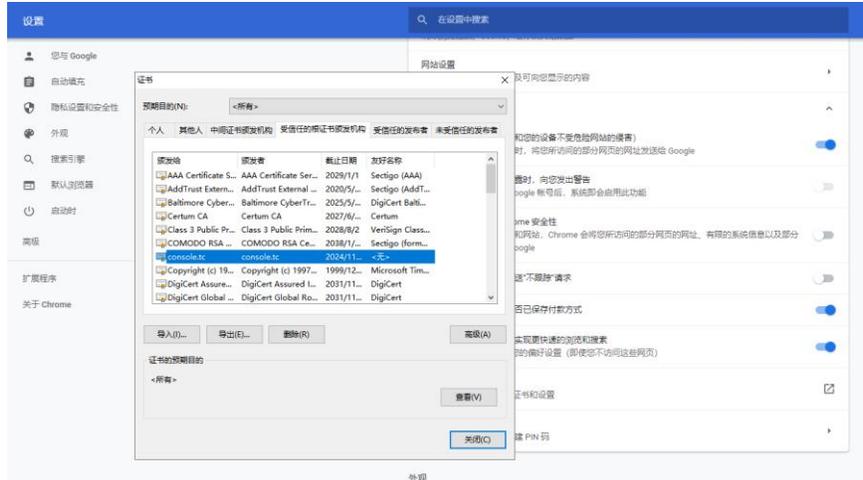
## 选择管理证书



选择受信任的根证书颁发机构，点击导入并按照指引，一步步完成证书导入。



最后，点击完成按钮后，证书导入完成。此时可以在“受信任的根证书颁发机构”标签页中找到刚导入的证书。



接下来就可以使用 Chrome 浏览器，通过 <https://console.tc> 正常登陆访问 web console

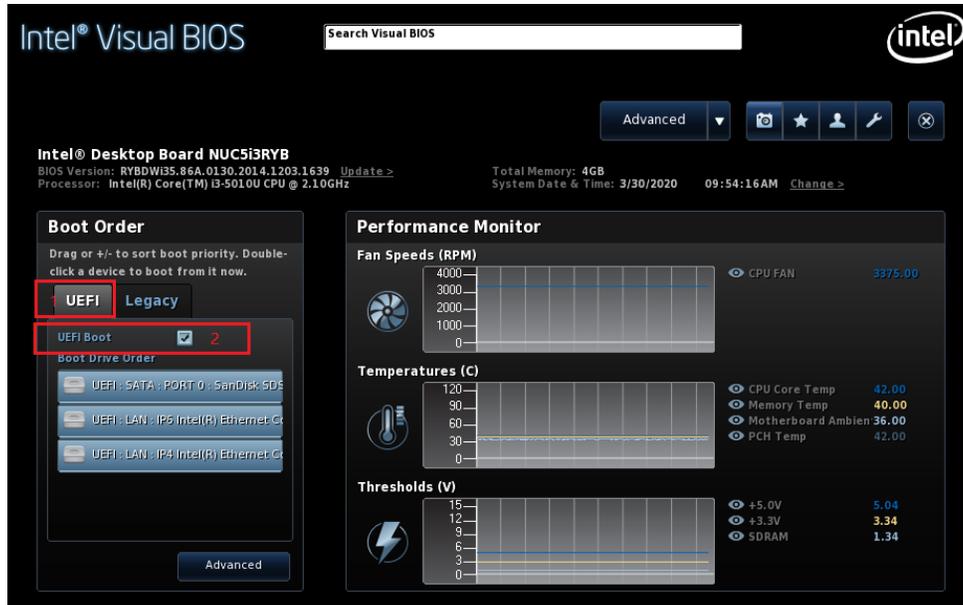
### 6.2.3 通过第三方的域名运营商获得真实域名和 TC 证书

通过第三方的域名运营商获得真实域名和相应证书，并按新证书的相关要求完成 TC 服务器的域名和证书配置。

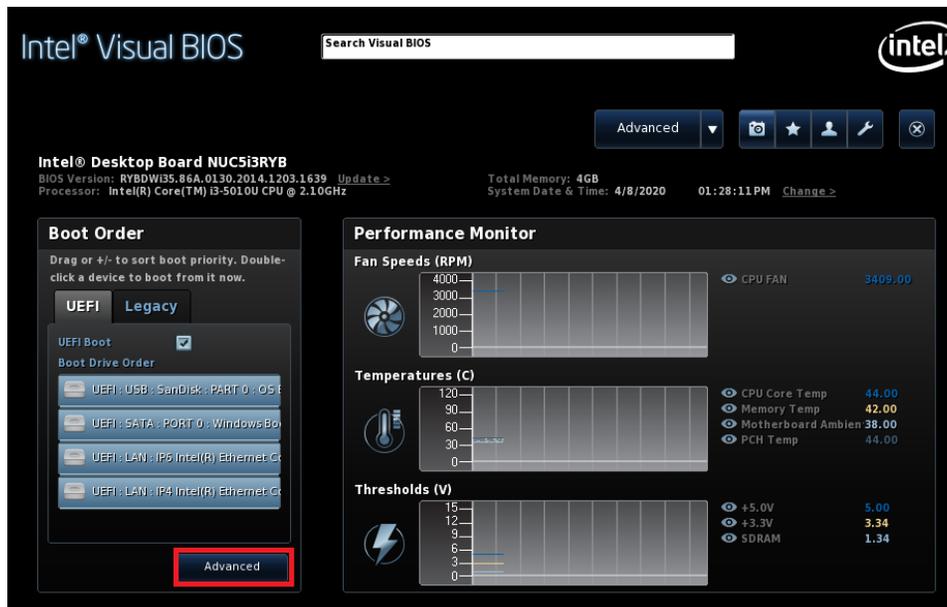
## 6.3 客户机 BIOS 启用 Secure Boot

为了增强客户机运行系统时的安全性，TC 1910 PP 版本针对客户机安全性进行了一些更新，客户机运行时需要打开 BIOS 中 Secure Boot 选项。具体设置步骤如下：

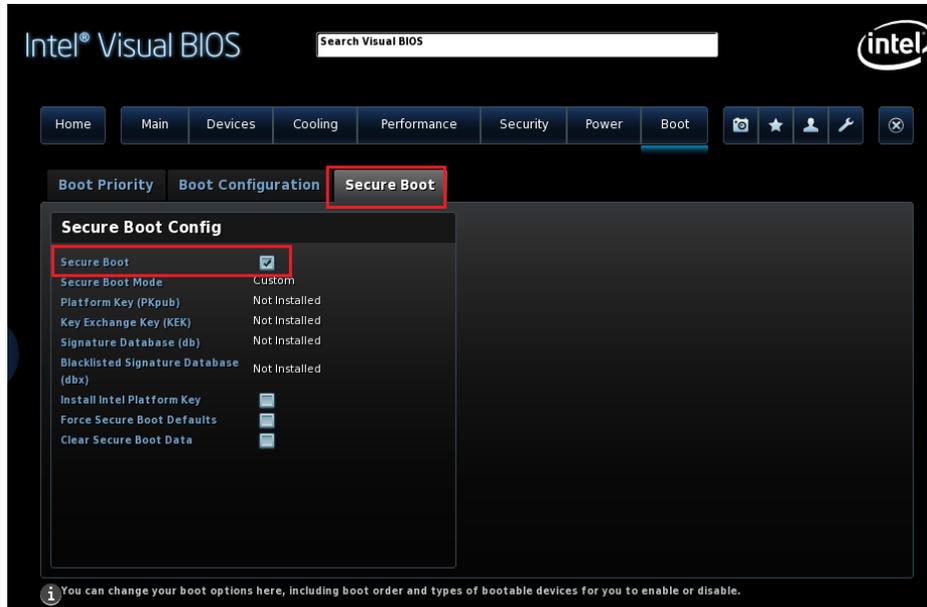
客户机启动过程中按 F2 键进入 BIOS 设置（不同的客户机可能使用不同的按键，需要查阅客户机主板的用户手册）。进入 BIOS 之后，在 BIOS 设置界面开启 UEFI Boot。



点击 Advanced 进入高级选项界面



在 Secure Boot 标签页，勾选 Secure Boot。保存并退出即可。



启用 Secure Boot 之后，客户机即可进行安装制作镜像和运行 TC 镜像等相关操作。

## 6.4 客户机安全启动 U 盘制作

客户机安全启动 U 盘是客户机启动到登录界面的唯一工具，可以参考以下步骤完成制作。执行以下操作时，可以在 CentOS6.7/Ubuntu 18.04 环境中操作。

### 6.4.1 准备 Boot 相关文件

创建 EFI 文件夹，命令如下：

```
# mkdir /root/EFI/
# mkdir /root/EFI/Boot
# mkdir /root/EFI/grub
```

通过链接下载 [shim.deb](#) 文件，下载完成后将文件名称改为 shim.deb。解压该文件，并将其中的文件复制到 Boot 文件夹中。参考命令如下：

```
# mkdir /root/shim/
# mv shim.deb /root/shim
# ar p /root/shim/shim.deb data.tar.xz | tar xJ
# cp /root/shim/usr/lib/shim/mmx64.efi /root/EFI/Boot/mmx64.efi
# cp /root/shim/usr/lib/shim/shimx64.efi /root/EFI/Boot/bootx64.efi
```

如果当制作环境为 Ubuntu-1804 ，请执行下面的操作：

确保系统网络连接正常，可以正常访问互联网，之后执行以下命令：

```
# apt-get update
# apt-get install make
# apt-get install gcc-multilib
# apt-get install bison
# apt-get install flex
```

如果当制作环境为 CentOS 6.7，请执行下面的操作：

确保系统网络连接正常，可以正常访问互联网，之后执行以下命令：

```
# yum update
# yum -y install make
# yum -y install gcc
# yum -y install bison
# yum -y install flex
```

之后的操作适用于 Ubuntu-1804 和 CentOS 6.7 两种环境。

通过链接下载 [grub-2.02~beta3](#) 并解压，之后进入解压目录下编译生成需要的文件。参考以下命令：

```
# mkdir /root/grubx64_build/
# mv ./grub-2.02~beta3.tar.gz /root/grubx64_build/
# cd /root/grubx64_build/
# tar xzf grub-2.02~beta3.tar.gz
# cd /root/grubx64_build/grub-2.02~beta3
# ./configure LDFLAGS="-no-pie" --with-platform=efi --target=x86_64 --disable-werror
# make && make install
# /usr/local/bin/grub-mknetdir -d /usr/local/lib/grub/x86_64-efi --net-directory=/root
```

创建一个 x86\_64-efi.cfg 文件，并输入内容。参考命令和文件内容如下：

```
# vi /root/x86_64-efi.cfg
# search.file /EFI/grub/x64.cfg root
# set prefix=($root)/EFI/grub
# configfile ($root)/EFI/grub/x64.cfg
```

文件编辑完成后，继续执行以下命令：

```
# cd /root/grubx64_build/grub-2.02~beta3
# /usr/local/bin/grub-mkimage -d /usr/local/lib/grub/x86_64-efi -c /root/x86_64-efi.cfg -p /EFI/grub -
o bootx64.efi -O x86_64-efi part_gpt part_msdos disk fat exfat ext2 ntfs xfs iso9660 normal
search_fs_file configfile linux linux16 chain loopback echo file halt reboot ls
```

执行完成后，会在当前路径下生成一个 bootx64.efi，将该文件拷贝到 Boot 文件夹中。参考命令：

```
cp bootx64.efi /root/EFI/Boot/grubx64.efi
```

## 6.4.2 准备 grub 相关文件

通过链接下载 [grub.deb](#)，将下载文件改名为 grub.deb，并解压下载文件。参考命令如下：

```
# mkdir /root/grub_build/
# mv ./grub.deb /root/grub_build/
# cd /root/grub_build/
# ar p grub.deb data.tar.xz | tar xJ
# rm -f data.tar.gz
```

然后将解压出的/usr 目录下的文件复制到 EFI 里面，命令如下：

```
# cp -av /root/grub_build/usr/lib/grub /root/EFI/
```

创建名为 x64.cfg 的文件并写入如下内容：

```
#vi /root/EFI/grub/x64.cfg
set timeout=5

insmod efi_gop

menuentry "TC client" {
  linux /bzImage bootenv=1 lang=zh_CN efiboot=1
  initrd /initrd.img
}
```

## 6.4.3 拷贝 EFI 文件到安全启动 U 盘

在服务器插入 U 盘后，通过命令查看 U 盘信息，并将其挂在到/media 路径。参考命令：

```
# lsblk
# mount /dev/sdc4 /media/
```

将 EFI 文件夹到处到 U 盘中，要放在 U 盘的根目录下。参考命令如下：

```
cp -av /root/EFI/ /media/
```

## 6.4.4 准备 bzImage 和 initrd.img 文件

从 TC 服务器上导出 bzImage 和 rootfs.cpio.gz 文件到启动 U 盘根目录中。

将包含 EFI 文件夹的安全启动 U 盘插入 TC 服务器，通过如下操作将文件拷贝到安全启动 U 盘中：

```
#cp /home/tc/tftpboot/bzImage /media/  
# cp /home/tc/tftpboot/rootfs.cpio.gz /media/initrd.img
```

注意：文件要放在 U 盘的根目录下。

启动 U 盘制作完成后，即可卸载 U 盘。

```
umount /meida/
```

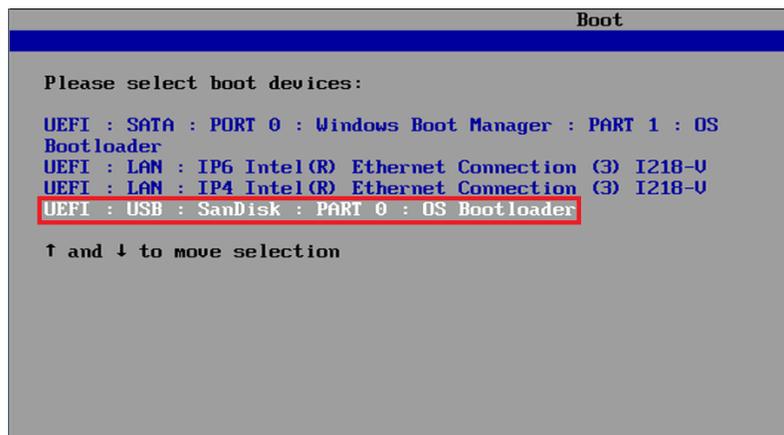
将安全启动 U 盘插入启用 Secure Boot 的客户机上，客户机从安全启动优盘启动，进入 TC 客户机登录界面。详细步骤可以参考后续章节。

## 6.5 客户机启动和运行镜像

TC 1910 PP 版本中，由于 TC 客户机开启了 Secure Boot，所以必须通过安全启动 U 盘启动进入登录界面，具体操作步骤如下。

客户机配置完成 Secure Boot 之后，插入制作好的安全启动 U 盘。客户机开机，客户机启动过程中按 F10 键，进入启动选项界面（不同的客户机可能使用不同的按键，需要查阅客户机主板的用户手册）。

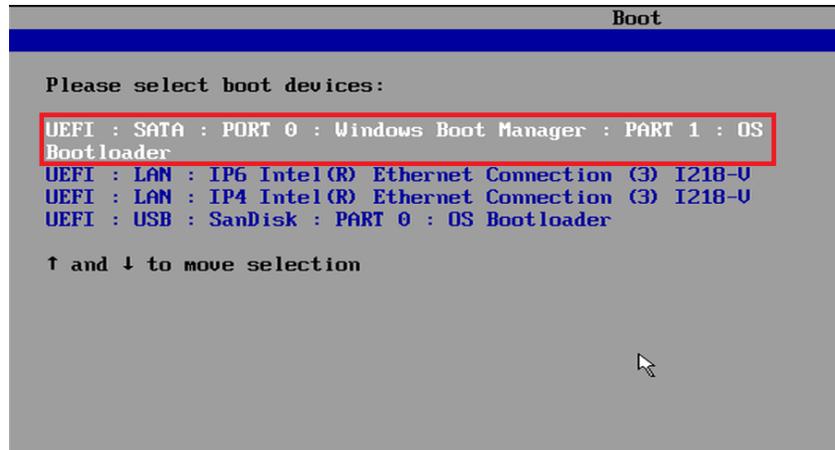
选择从安全启动 U 盘启动，示例中使用的是“UEFI: USB: SanDisk: PART 0:OS Bootloader”。



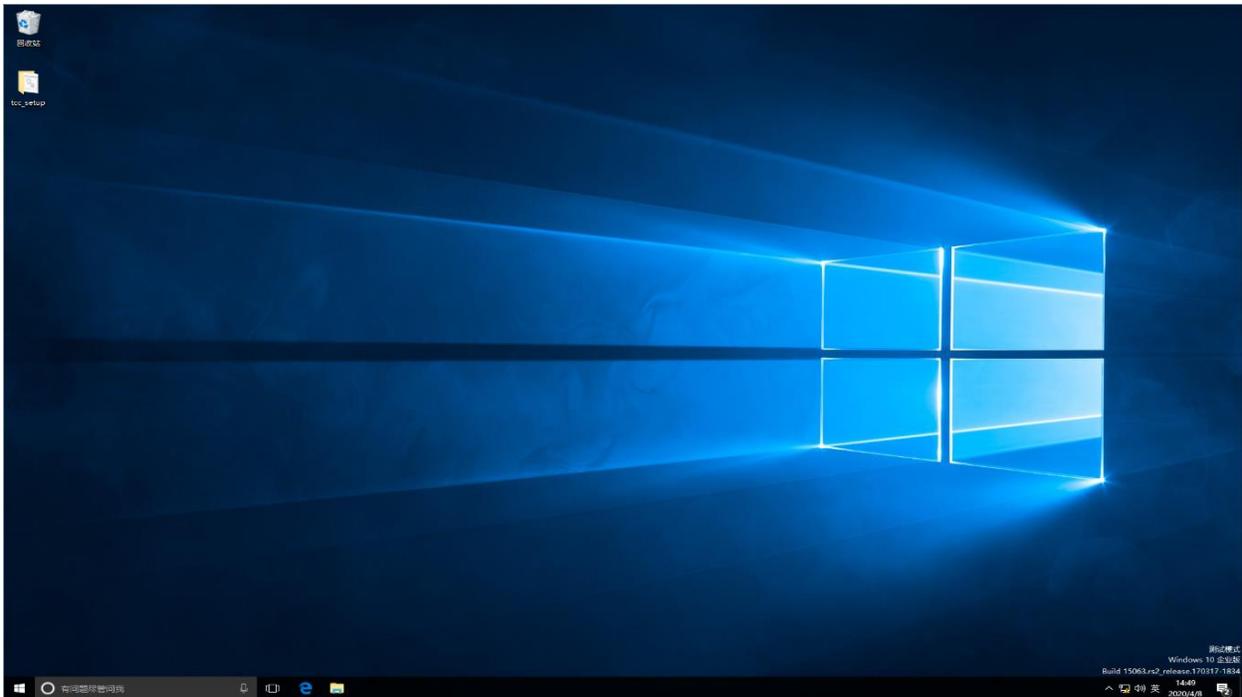
选择 TC client 后，客户机会启动进入到登录界面，此后的操作与“4.1 登录”章节中的描述一致，用户可参考该章节进行操作。



客户机下载完成镜像之后需要重启从硬盘启动，才能运行刚下载的镜像



客户机重启选择从硬盘启动，成功进入刚下载的 Windows 10 系统镜像。



## 6.6 安全增强版本中不能正常使用的功能

由于安全性要求，暂时禁用了之前版本已有的部分功能，列举如下：

1. 客户机下载完系统镜像后，启动运行镜像操作系统时，客户机无法 TC 用户和密码进行锁屏或解锁。
2. 客户机不支持自动上传个性化数据到服务器。
3. 客户机不支持手动上传 admin 用户和个性化用户数据到服务器。

涉及到本文档“4.2.2 上传镜像补丁”和“4.2.3 上传个性化用户数据”章节中介绍的功能无法正常运行。

4. Web 控制端无法执行镜像更新，无法创建镜像还原点。

涉及到本文档“5.1 系统镜像部署和更新演示”和“5.3 镜像还原点演示”章节中介绍的功能无法正常运行。

5. 客户机重启后个性化用户和 admin 用户的数据将会丢失。

涉及到本文档“4.2.2 上传镜像补丁”和“4.2.3 上传个性化用户数据”章节中介绍的功能无法正常运行。

6. 客户机运行 Windows 镜像时，C/D/E 盘将不会被隐藏，在计算机中可以正常看到 C/D/E 盘的显示。

7. TC 服务器对客户机设置的分辨率和 USB 禁用/启用功能的异常。

TC 服务器可能无法修改客户机的分辨率和 USB 的禁用/启用。涉及到本文档“3.5.2 客户机列表”章节中介绍的相关功能无法正常运行。

8. 客户机上的磁盘管理(清理/深度清理)功能无法正常使用。

涉及到本文档“4.1.5 磁盘清理”章节中介绍的相关功能无法正常运行。

9. 客户机无法记住登录的用户名。

涉及到本文档“4.1.1 记住登录用户名”章节中介绍的相关功能无法正常运行。

10. 客户机无法使用离线模式。

涉及到本文档“4.1.2 离线模式”章节中介绍的相关功能无法正常运行。

11. 客户机无法使用 guest 用户。

涉及到本文档“4.1.2 离线模式”章节中介绍的相关功能无法正常运行。

12. 客户机初始化功能对客户端使用无影响。

安全增强版本中更新了客户机磁盘管理模式，客户机无需初始化就可以正常下载和运行镜像，因此，无需对客户机执行初始化操作。涉及到本文档“3.2.2.4 客户机初始化”和“4.1.10 设置”章节中介绍的相关功能无法正常运行。

13. Web 控制端批量注册的用户数量过多(80 以上)时可能会提示创建失败。

建议用户一次性注册少量用户，分多次注册大量用户。如果有一次性注册大量用户的需求，可以咨询开发人员，通过修改 TC 服务器配置文件来实现。涉及到本文档“3.3.4 批量注册用户”章节中介绍的相关功能无法正常运行。

14. Web 登录页面修改管理员密码功能取消。

用户只能通过用户列表页面修改管理员密码。

15. Web 控制端批量创建用户，不提供密码输入框。

批量注册的新用户密码等于该用户的用户名。涉及到本文档“3.3.4 批量注册用户”章节中介绍的相关功能无法正常运行。

## 6.7 MySQL 数据库同步配置方法

MySQL 数据库同步需要在主服务器和备用服务器进行配置，完成之后主服务器的所有操作都会被实时同步到备用服务器上。

### 6.7.1 主服务器设置

在 CentOS7.4 服务器命令行，通过 vi 命令编辑主服务器的 MySQL 配置文件：

```
vi /opt/lampp/etc/my.cnf
```

在配置文件中找到“log-bin”和“server-id”并修改成如下图所示：

```
# Replication Master Server (default)
# binary logging is required for replication
# log-bin deactivated by default since XAMPP 1.4.11
log-bin=mysql-bin
# required unique id between 1 and 2^32 - 1
# defaults to 1 if master-host is not set
# but will not function as a master if omitted
server-id = 1
```

通过命令重新启动 MySQL，让配置生效。停止/启动 MySQL 的命令分别为：

```
/opt/lampp/lampp stopmysql
```

```
/opt/lampp/lampp startmysql
```

CentOS7.4 服务器命令行执行命令，允许 3306 端口通过防火墙

```
firewall-cmd --permanent --add-port=3306/tcp
```

CentOS7.4 服务器命令行执行命令，重启防火墙，让修改生效

```
firewall-cmd --reload
```

在 CentOS7.4 命令行，用 root 用户身份登录 MySQL。输入正确的密码后，如果提示符成为“MySQL>”，则说明成功进入数据库。

```
/opt/lampp/bin/mysql -u root -p
```

示例如下：

```
[root@console ~]# /opt/lampp/bin/mysql -uroot -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 954
Server version: 5.6.20 Source distribution

Copyright (c) 2000, 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

创建数据库备份用的帐户，用户名/密码可随意设置，本次示例使用用户名 slaveusr，密码 slavepwd

按顺序执行以下命令：

```
mysql> GRANT REPLICATION SLAVE ON *.* to 'slaveusr'@'%' identified by 'slavepwd';
mysql> FLUSH PRIVILEGES;
mysql> SHOW MASTER STATUS;
```

```
mysql> GRANT REPLICATION SLAVE ON *.* to 'slaveusr'@'%' identified by 'slavepwd';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> FLUSH PRIVILEGES;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> SHOW MASTER STATUS;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| File           | Position | Binlog_Do_DB | Binlog_Ignore_DB | Executed_Gtid_Set |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| mysql-bin.000001 | 401     |              |                  |                    |
+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql>
```

## 6.7.2 从服务器设置

在从服务器的 CentOS7.4 命令行，通过 vi 命令编辑主服务器的 MySQL 配置文件：

```
vi /opt/lamp/etc/my.cnf
```

在配置文件中找到“server-id”并修改成如下图所示：

```
# required unique id between 1 and 2^32 - 1
# defaults to 1 if master-host is not set
# but will not function as a master if omitted
server-id = 2
```

在从服务器的 CentOS7.4 命令行，重新启动 MySQL，让配置生效。停止/启动 MySQL 的命令分别为：

```
/opt/lampp/lampp stopmysql  
/opt/lampp/lampp startmysql
```

在 CentOS7.4 从服务器的命令行，用 root 用户身份登录 MySQL。输入正确的密码后，如果提示符成为“MySQL>”，则说明成功进入数据库。

```
/opt/lampp/bin/mysql -u root -p
```

示例如下：

```
[root@console ~]# /opt/lampp/bin/mysql -uroot -p  
Enter password:  
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.  
Your MySQL connection id is 954  
Server version: 5.6.20 Source distribution  
  
Copyright (c) 2000, 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.  
  
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its  
affiliates. Other names may be trademarks of their respective  
owners.  
  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
mysql> █
```

打开从服务器的 MySQL 命令行，执行以下命令进行设置。

其中的“mysql-bin.000001”和“401”需要根据主服务器执行 SHOW MASTER STATUS 命令时的返回值修改：

```
mysql> change master to master_host='192.168.0.1',  
-> master_user='slaveusr',  
-> master_password='slavepwd',  
-> master_log_file='mysql-bin.000001',  
-> master_log_pos=401;  
mysql> START slave;
```

```
mysql> change master to master_host='192.168.2.1',  
-> master_user='slaveusr',  
-> master_password='slavepwd',  
-> master_log_file='mysql-bin.000001',  
-> master_log_pos=401;  
Query OK, 0 rows affected, 2 warnings (0.01 sec)  
  
mysql> START slave;  
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

通过命令检查从服务器状态。如果 Slave\_IO\_State 状态是 “Waiting for master to send event”，则说明配置成功。

```
mysql> show slave status\G;
```

```
mysql> show slave status\G;
***** 1. row *****
      Slave_IO_State: Waiting for master to send event
        Master_Host: 192.168.2.1
        Master_User: slaveusr
        Master_Port: 3306
        Connect_Retry: 60
        Master_Log_File: mysql-bin.000001
  Read_Master_Log_Pos: 401
        Relay_Log_File: console-relay-bin.000002
        Relay_Log_Pos: 283
  Relay_Master_Log_File: mysql-bin.000001
    Slave_IO_Running: Yes
    Slave_SQL_Running: Yes
      Replicate_Do_DB:
  Replicate_Ignore_DB:
    Replicate_Do_Table:
  Replicate_Ignore_Table:
  Replicate_Wild_Do_Table:
  Replicate_Wild_Ignore_Table:
          Last_Errno: 0
          Last_Error:
        Skip_Counter: 0
  Exec_Master_Log_Pos: 401
        Relay_Log_Space: 458
        Until_Condition: None
        Until_Log_File:
        Until_Log_Pos: 0
    Master_SSL_Allowed: No
    Master_SSL_CA_File:
    Master_SSL_CA_Path:
      Master_SSL_Cert:
      Master_SSL_Cipher:
      Master_SSL_Key:
        Seconds_Behind_Master: 0
Master_SSL_Verify_Server_Cert: No
          Last_IO_Errno: 0
          Last_IO_Error:
        Last_SQL_Errno: 0
        Last_SQL_Error:
  Replicate_Ignore_Server_Ids:
    Master_Server_Id: 1
          Master_UUID: 305cc99b-72ec-11ea-9595-0cc47a333150
    Master_Info_File: /opt/lampp/var/mysql/master.info
          SQL_Delay: 0
  SQL_Remaining_Delay: NULL
  Slave_SQL_Running_State: Slave has read all relay log; waiting for the slave
I/O thread to update it
    Master_Retry_Count: 86400
          Master_Bind:
  Last_IO_Error_Timestamp:
  Last_SQL_Error_Timestamp:
          Master_SSL_Crl:
    Master_SSL_Crlpath:
  Retrieved_Gtid_Set:
  Executed_Gtid_Set:
          Auto_Position: 0
1 row in set (0.00 sec)

ERROR:
No query specified
```

## 6.8 MySQL 初始配置（服务器安装后必须执行）

全新安装完 TC 服务器后，用户需要在 CentOS7.4 服务器命令行执行以下命令，以完成数据库安全配置。否则，将无法通过网页控制 TC 服务器。

```
bash /home/tc/etc/post_setup
```

为增强数据库安全性，建议设置复杂的数据库管理员密码，同时保持其它设置的默认配置。示例如下：

```
[root@console ~]# bash /home/tc/etc/post_setup

NOTE: RUNNING ALL PARTS OF THIS SCRIPT IS RECOMMENDED FOR ALL MySQL
SERVERS IN PRODUCTION USE! PLEASE READ EACH STEP CAREFULLY!

In order to log into MySQL to secure it, we'll need the current
password for the root user. If you've just installed MySQL, and
you haven't set the root password yet, the password will be blank,
so you should just press enter here.

Enter current password for root (enter for none):
OK, successfully used password, moving on...

Setting the root password ensures that nobody can log into the MySQL
root user without the proper authorisation.

Set root password? [Y/n]
New password:
Re-enter new password:
Password updated successfully!
Reloading privilege tables..
... Success!

By default, a MySQL installation has an anonymous user, allowing anyone
to log into MySQL without having to have a user account created for
them. This is intended only for testing, and to make the installation
go a bit smoother. You should remove them before moving into a
production environment.

Remove anonymous users? [Y/n]
... Success!

Normally, root should only be allowed to connect from 'localhost'. This
ensures that someone cannot guess at the root password from the network.

Disallow root login remotely? [Y/n]
... Success!

By default, MySQL comes with a database named 'test' that anyone can
access. This is also intended only for testing, and should be removed
before moving into a production environment.

Remove test database and access to it? [Y/n]
- Dropping test database...
ERROR 1008 (HY000) at line 1: Can't drop database 'test'; database doesn't exist
... Failed! Not critical, keep moving...
- Removing privileges on test database...
... Success!

Reloading the privilege tables will ensure that all changes made so far
will take effect immediately.

Reload privilege tables now? [Y/n]
... Success!

All done! If you've completed all of the above steps, your MySQL
installation should now be secure.

Thanks for using MySQL!

Cleaning up...
```

## 6.9 HTTPS 主机名/端口修改方法

如果管理员需要修改 TC 服务器的 HTTPS 服务的主机名和端口，需要在 CentOS7.4 服务器命令行执行以下命令编辑配置文件/opt/lampp/etc/extra/httpd-ssl.conf，在 <VirtualHost \_default\_>部分编辑主机名/端口。例如，将主机名和端口改为 console.tc:1080:

```
# vi /opt/lampp/etc/extra/httpd-ssl.conf  
ServerName console.tc:1080
```

执行以下命令，重新启动 apache，让新配置生效

```
/opt/lampp/lampp restartapache
```

## 6.10 服务器 SSH 密钥登录

TC 服务器之间的“数据备份”和“镜像同步”功能需要使用 ssh/rsync 密钥登录，使用该功能之前，需要执行以下步骤完成配置。

如果 CentOS7.4 服务器上没有安装 openssh-clients，请先通过如下命令在主服务器和备份服务器上安装：

```
yum install openssh-clients
```

在主服务器命令行，通过如下命令生成 RSA 密钥。

可以根据需要输入保存密钥的目录文件，如果不指定目录则默认保存在 /home/.ssh/id\_rsa 目录下。

在输入并确认密钥锁码的步骤时，不要输入密钥锁码，直接按 Enter 留空。

```
ssh-keygen -t rsa -b 4096
```

```
[root@console ~]# ssh-keygen -t rsa -b 4096
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/root/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /root/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /root/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:umgwCirr335NwOmAGtobUwDNShQwYfvUuEU9QS/bKoY root@console.tc
The key's randomart image is:
+---[RSA 4096]-----+
|BO. .oo. |
|.o= + o. |
|.o +.o..o. |
|..o.+ ++ |
|..o+ o.S. |
|o.* . o.. |
|o. E o..o |
|+ . +..o . |
|+o.oooo |
+-----[SHA256]-----+
[root@console ~]#
```

在主服务器命令行，通过如下命令将公钥复制到备用服务器。确认并输入远程主机的 root 用户密码后，完成公钥复制。

```
ssh-copy-id root@<remote host IP>
```

```
[root@console ~]# ssh-copy-id root@192.168.2.1
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: Source of key(s) to be installed: "/root/.ssh/id_rsa.pub"
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: attempting to log in with the new key(s), to filter out
any that are already installed
/usr/bin/ssh-copy-id: INFO: 1 key(s) remain to be installed -- if you are prompted
now it is to install the new keys
root@192.168.2.1's password:

Number of key(s) added: 1

Now try logging into the machine, with: "ssh 'root@192.168.2.1'"
and check to make sure that only the key(s) you wanted were added.
```

主服务器备份数据/同步镜像到备用服务器时，可以安全高效的进行传输。

## 6.11 服务器 SSH 安全配置

TC 服务器安装完成之后，可以通过如下配置增强 SSH 服务的安全性。

### 6.11.1 禁用 root 用户远程登录

```
# vi /etc/ssh/sshd_config
```

```
PermitRootLogin NO
```

### 6.11.2 禁用无密码登录

```
# vi /etc/ssh/sshd_config  
PermitEmptyPasswords NO
```

### 6.11.3 远程登录设备授权列表

根据需求，授权可以远程访问的设备

```
# vi etc/hosts.deny  
  
# vi /etc/hosts.allow
```

### 6.11.4 开启/关闭 SSH 服务

根据需求设定 SSH 服务的开启/关闭

```
# systemctl stop ssh.service  
  
# systemctl start ssh.service
```

### 6.11.5 远程登录用户控制列表

根据需求设定 SSH 服务允许远程登录的用户

```
# vi /etc/ssh/sshd_config  
  
AllowUsers  
  
DenyUsers
```

### 6.11.6 SSH 协议版本

SSH 服务协议版本设置为版本 2

```
# vi /etc/ssh/sshd_config  
  
Protocol 2
```

### 6.11.7 其它 SSH 配置

```
# vi /etc/ssh/sshd_config
```

```
ClientAliveInterval # The PasswordAuthentication is set to yes and # is removed
ClientAliveCountMax # The MaxAuthTries is not set to 0 and # is removed
ListenAddress #The ListenAddress is not set to 0 and # is removed
Port #The Port is not set to 0 and # is removed
IgnoreRhosts #The IgnoreRhosts is set to yes and # is removed
HostbasedAuthentication # The HostbasedAuthentication is set to no and # is removed
LogLevel #The LogLevel is set to DEBUG and # is removed
Ciphers # The Ciphers is set to 'aes128-ctr,aes192-ctr,aes256-ctr,arcfour256,arcfour128,aes128-
gcm@openssh.com,aes256-gcm@openssh.com,chacha20-poly1305@openssh.com,arcfour' and # is
remo
```

## 6.12 服务器 MySQL 安全配置

TC 服务器安装完成之后，可以通过如下配置增强 SSH 服务的安全性。

登录 MySQL 数据库之后，检查 'secure\_auth' 参数，建议不要设置为 ON，可以通过 update 命令修改该参数值。

```
mysql> SHOW VARIABLES WHERE Variable_name = 'secure_auth';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| secure_auth   | ON    |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

登录 MySQL 数据库之后，检查 'have\_ssl' 参数，建议不要设置为 DISABLED，可以通过 update 命令修改该参数值。

```
mysql> SHOW variables WHERE variable_name = 'have_ssl';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| have_ssl      | DISABLED |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

打开 my.cnf 配置文件，检查 log-raw 参数，建议设置为 OFF，可以通过 vi 命令编辑配置文件，修改该参数值。检查 audit\_log\_connection\_policy 参数，建议设置为 ERRORS 或者 ALL。

```
# vi /opt/lampp/etc/my.cnf
Ensure the log-raw entry is present
Ensure the log-raw entry is set to OFF

Ensure the value is set to either ERRORS or ALL.
mysql> show variables like '%audit_log_connection_policy%';
Empty set (0.01 sec)
```

登录 MySQL 数据库之后，检查 'audit\_log\_policy' 参数，建议设置为 LOGINS/ ALL，可以通过 update 命令修改该参数值。

```
mysql> SHOW GLOBAL VARIABLES LIKE 'audit_log_policy';  
Empty set (0.00 sec)
```

登录 MySQL 数据库之后，检查 LOAD\_OPTION 参数，建议设置为 FORCEPLUSPERMANENT，可以通过 update 命令修改该参数值。

```
The result must be FORCEPLUSPERMANENT.  
mysql> SELECT LOAD_OPTION FROM information_schema.plugins WHERE PLUGIN_NAME='audit_log';  
Empty set (0.00 sec)
```

## 7 需要注意的问题

### 7.1 管理员用户账户

TC 系统管理员用户的用户名为“admin”，缺省登录密码为“xyw123456”。

### 7.2 管理员账号密码安全问题

当浏览器提示是否记住 TC 管理员登陆密码时，管理员应谨慎作出选择。管理员密码被窃取可能引发系统安全问题。

### 7.3 自动登录模式下的登录用户名

TC 系统配置了有效的自动启动镜像后，为每个客户机提供一个自动登录用户，用户名为机器名和字符串“-ab”拼接而成，缺省登录密码为“at123456”。

### 7.4 客户机镜像同步速度大于网络带宽

管理员可以从 TC 控制端为每一台客户机设置网络带宽，客户机上数据率将不会超过该带宽值。在客户机同步系统镜像期间，客户机界面可能显示镜像文件的下载速度超过客户机的网络带宽，这属于合理现象。其原因在于客户机和服务器之间的的镜像传输加入了压缩算法，不必逐个传输数据的所有的比特即可完成传输任务，提高网络传输效率。

### 7.5 通过 TC 控制端管理服务器

除了服务器的数据还原功能需要用户在服务器终端键入命令来完成任务，其他所有的管理功能请务必使用 TC Web 控制端来管理服务器系统。

### 7.6 睡眠状态下的客户机控制

客户机加载运行 Windows\*系统镜像后，如果系统进入了睡眠状态，那么客户机可能无法响应 TC 控制端发出的命令。目前，用户可以尝试在对客户机发送其他命令之前，使用 TC Web 控制端向客户机发送一个“网络唤醒”命令，再发送其他命令（如关机、重启命令）来规避该问题。

### 7.7 断电导致系统镜像无法运行

以 Windows\*系统为例，在运行系统镜像的过程中，如发生断电并导致重启后无法运行系统镜像，用户可以采取相应的操作来解决该问题。具体的操作方式为，在 TC 小系统登录界面以“admin”用户登录，在对应的系统镜像鼠标上长按鼠标左键，选择“丢弃系统升级文件”按钮，然后重新启动 Windows\*系统。该操作的副作用是，部分系统数据可能丢失。

## 7.8 多硬盘客户机的初始化

如果部分（或全部）客户机使用的硬盘数量超过一个，那么在执行初始化操作之前，务必再三确认所有这些硬盘的数据均已备份至安全的地方，初始化操作可能会对用户的数据造成不可恢复的破坏。

另外，不要将多块已被 TC 系统初始化的硬盘接入到同一个客户机中，这样可能造成客户机不能正常运行。

## 7.9 多硬盘客户机的 BIOS 配置

请将 BIOS 中第一启动项设置为 PXE 启动，第二启动项设置为用作 TC 系统盘的硬盘。如果将第二启动项设置为除 TC 系统盘之外的其他硬盘，客户机可能不会正常工作。

## 7.10 Wake-On-Lan 使用条件限制

使用 WOL 需要满足的条件包括以下三个方面。

### 1. 硬件（主板支持）

- 对于独立网卡，需要主板上有一个 WAKEUP-LINK 的接座位置，连接上 WOL 的 3 pin 信号线路（WOL Cable），电源规范满足 ATX 2.01 标准。
- 对于支持 PCI 2.2 的网卡，可以从 PCI 插槽获得供电，不再需要 WOL Cable。
- 对于支持 WOL 的集成网卡，不需要 WOL Cable。

### 2. 固件（ACPI 支持）

- 在固件的 BIOS Setup 配置中，需要启用相关 ACPI 支持，例如在“电源管理”内启用“Wake on Lan”。
- 支持 S0-S5 (G0-G2) global power states，不支持 G3。

### 3. 操作系统（驱动支持）

- 使用 Magic Packet 方案
- 对于某些网卡，需要在驱动中，开启 Wake on LAN 相关设置

## 7.11 Apache 或 MySQL 运行异常将导致 TC 系统无法正常工作

TC 系统依赖于 Apache 和 MySQL 服务，如 Apache 或 MySQL 未能正常运行，则 TC 将不能正常工作。

如果遇到 TC 工作异常，用户可通过以下步骤排查异常是否是由 Apache 或 MySQL 导致。

1) 通过以下命令查看 Apache 和 MySQL 的工作状态。

```
/opt/lampp/lampp status
```

以下是 Apache 和 MySQL 运行正常的一个输出示例。

```
Version: XAMPP for Linux 1.6.6
```

```
Apache is running.
```

```
MySQL is running.
```

```
ProFTPD is running.
```

2) 如果 Apache 或 MySQL 未能正常运行，通过以下命令重启 Apache 和 MySQL。

```
/opt/lampp/lampp restart
```

如果通过上述命令无法正常启动 Apache 和 MySQL，则请修复该问题后，再继续后续步骤。

3) 在 Apache 和 MySQL 正常运行后，登录 TC 系统 Web 管理界面，在系统状态页面点击按钮重新启动 TC。

按照上述步骤排查结束后，如果仍未能解决问题，再寻找其他解决办法。

## 7.12 客户机未缓存镜像情况下的数据迁移

在客户机未缓存镜像文件时，如果可迁移用户登录并启动该用户已在其他机器上传过缓存数据的镜像，那么用户上次上传的数据不会被同步到本地。在用户成功地缓存该镜像到本地并启动后，执行一次重启操作，缓存的数据才会被同步到客户机。

## 7.13 固件更新后需手动重启客户机

在客户机完成固件更新后，需要重启客户机才能加载最近一次更新的固件。

## 7.14 切勿通过其他入口修改 TC 服务器数据

除非有特殊说明，否则 TC 服务器的维护操作均通过 TC 系统 Web 管理端来完成。用户不要通过其他入口（比如命令行窗口）来操作 TC 服务器的数据，否则可能引起 TC 服务器不能正常工作。

## 7.15 多交换机环境下客户机网络启动失败

若一套 TC 网络中包含最少两个交换机，在数量较多的客户机同时开机从网络启动的情况下，可能有一部分 TC 客户机启动失败，用户可以通过手动重新启动客户机以解决该问题。

## 7.16 客户机磁盘空间不足引发镜像运行异常

在初始化客户机硬盘时，用户应确保待初始化的客户机硬盘容量至少为所有待部署到客户机上所有镜像文件占用存储容量的两倍或两倍以上，以避免镜像运行期间出现由于磁盘空间不足引起的异常或错误。如果客户机的硬盘空间较小，那么用户可以遵循以下方法来解决问题。

- 制作占用磁盘容量较小的镜像文件，用于分发到客户机。
- 减少分发到客户机上的镜像文件数量。如果客户机先前已缓存多个镜像，用户可以重新初始化客户机、或删除客户机已缓存的镜像文件。
- 给客户机置换容量较大的硬盘。

## 7.17 服务器磁盘空间不足引发运行异常

TC 服务器磁盘空间耗尽后可能引发 TC 服务器运行异常，管理员可以通过给服务器扩容的方式来解决该问题。

## 7.18 “WAN 服务状态” 按钮功能含义

管理员可以开启或关闭 WAN 服务，该按钮的状态仅影响已经正确配置 WAN 服务的并处于镜像上传（或下载）过程中的客户机。

## 7.19 上传个性化数据相关问题

在系统镜像运行约 10 分钟后，个性化数据才开始上传到服务器。

客户机自动上传个性化数据后，在 TC Web 管理端的用户列表中对应的个性化文件的占用的磁盘容量不会自动更新，仅显示默认值“96MiB”；用户在 TC 小系统登录界面手动上传个性化数据后，TC Web 管理端的用户列表中对应的个性化文件的占用的磁盘容量将正确地更新为实际占用值。

## 7.20 备份服务器需重启以完成数据恢复

对备份服务器执行数据还原操作后，备份服务器需要重新启动以完成数据正常加载。

## 7.21 运行 Windows 镜像的客户机与服务器通信数据加密

客户机运行 Windows 镜像时，客户机发送给服务器的心跳信息以及服务器对客户端的控制信息未加密。但是由于使用了 SESSION ID，数据传输有一定的安全性保障。此模块已完成主程序开发，后续将会以补丁的方式给出。

## 7.22 使用 Linux 文件系统保存系统配置信息

TC 系统使用 Linux 文件系统保存系统配置信息，包括完成操作所需的用户名和密码，如果基于文件系统的权限设计被攻击，可能导致相关信息泄露。

## 7.23 客户机小系统控制台

TC 系统为用户提供 2 种小系统供客户机运行使用：无法打开控制台的小系统；可以打控制台的小系统（Ctrl + Alt + F2）。前一种小系统在运行时有更高的安全性，适合于最终用户使用；后一种则能够查看更多的调试信息，更适合于开发调试人员使用。用户可以根据自身的功能需求选择使用其中 1 个小系统。

## 8 文档修改历史

版本号	日期	描述
2.170527.1	2017年5月27日	TC 1706 Dev Release 的初始版本
2.170706.1	2017年7月6日	在文档末尾增加一章记录文档修改版本变化情况
2.170712.1	2017年7月12日	修正了页眉显示不一致的问题
2.170718.1	2017年7月18日	对 1.1 节添加了说明，文档主要以 TC1704 为例来对各操作进行说明。增加了一章用于记录 TC 系统的一些问题
2.170914.1	2017年9月14日	增加了对多硬盘客户机启动、初始化的描述
2.170928.2	2017年9月28日	根据 TC 1710 Release 修改相关描述和截图，并调整了文档的段落格式
2.171229.1	2017年12月29日	根据 TC 1712 Release 修改相关描述和截图
2.180112.1	2018年1月12日	根据 TC 1801 Release 修改 1.3 章节中网络唤醒功能，替换主界面图片，替换客户端登陆界面相关图片
2.180412.1	2018年4月12日	根据 TC 1803 Release 对本文作了新的排版的修改
2.180724.1	2018年7月24日	根据 TC 1806 Release 修改了文档
2.180927.1	2018年9月27日	根据 TC 1809 Release 修改了文档
2.181112.1	2018年11月12日	根据 TC 1810 Release 修改了文档
2.190116.1	2019年1月16日	根据 TC 1812 Release 修改了文档
2.190505.1	2019年5月5日	根据 TC 1902 Release 修改了文档
2.191121.1	2019年11月21日	根据 TC 1908 Release 修改了文档
2.191210.1	2019年12月10日	增加“3.4.4”章，介绍同步镜像功能
2.200123.1	2020年01月23日	增加“3.2.1.7”，“3.3.2.1”和“3.5.7”章，介绍了WAN服务，个性化自动上传和导出客户端列表信息的功能。修改了“3.2.1”中的内容，增加了对WAN服务和AD域服务的个性化自动上传的描述。修改了“3.5.3”中的内容，增加了客户端分组自启动镜像。增加了诸如个性化数据上传等几条注意事项。
2.200410.1	2020年04月10日	根据 TC 1910 PP Release 修改了文档，主要修改是增加了第6章 TC1910 PP 版本配置及使用说明
2.200414.1	2020年04月14日	更新 6.12 章节中服务器 MySQL 安全配置和 7.21 章节中需注意的问题