



# COMSOL Server

手册

# COMSOL Server 手册

© 1998–2017 COMSOL 版权所有

受 [cn.comsol.com/patents](http://cn.comsol.com/patents) 中列出的美国专利和美国专利 7,519,518、7,596,474、7,623,991、8,457,932、8,954,302、9,098,106、9,146,652、9,372,673 及 9,454,625 的保护。

本文档和本文所述的程序根据 COMSOL 软件许可协议 ([cn.comsol.com/comsol-license-agreement](http://cn.comsol.com/comsol-license-agreement)) 提供，且仅能按照许可协议的条款进行使用和复制。

COMSOL、COMSOL 徽标、COMSOL Multiphysics、Capture the Concept、COMSOL Desktop、LiveLink 和 COMSOL Server 为 COMSOL AB 公司的注册商标或商标。所有其他商标均为其各自所有者的财产，COMSOL AB 公司及其子公司和产品不与上述商标所有者相关联，亦不为其正式认可、赞助或支持。相关商标所有者的列表请参见 [cn.comsol.com/trademarks](http://cn.comsol.com/trademarks)。

版本：COMSOL 5.3

## 联系信息

请访问“联系 COMSOL”页面 [cn.comsol.com/contact](http://cn.comsol.com/contact)，以提交一般查询、联系技术支持或搜索我们的联系地址及号码。您还可以访问全球销售办事处页面 [cn.comsol.com/contact/offices](http://cn.comsol.com/contact/offices)，以获取地址和联系信息。

如需联系技术支持，可访问 COMSOL Access 页面并填写在线申请表，位于：[cn.comsol.com/support/case](http://cn.comsol.com/support/case) 页面。其他有用的链接还包括：

- 技术支持中心：[cn.comsol.com/support](http://cn.comsol.com/support)
- 产品下载：[cn.comsol.com/product-download](http://cn.comsol.com/product-download)
- 产品更新：[cn.comsol.com/support/updates](http://cn.comsol.com/support/updates)
- COMSOL 博客：[cn.comsol.com/blogs](http://cn.comsol.com/blogs)
- 用户论坛：[cn.comsol.com/community](http://cn.comsol.com/community)
- 活动：[cn.comsol.com/events](http://cn.comsol.com/events)
- COMSOL 视频中心：[cn.comsol.com/video](http://cn.comsol.com/video)
- 技术支持知识库：[cn.comsol.com/support/knowledgebase](http://cn.comsol.com/support/knowledgebase)

文档编号：CM010010

# 目录

---

简介 .....	5
安装 COMSOL Server .....	8
在 Windows 中安装 COMSOL Server .....	8
在 Linux 和 macOS 中安装 COMSOL Server .....	17
防火墙 .....	18
启动 COMSOL Server .....	19
在 Windows 本地启动和运行 COMSOL Server .....	19
作为 Windows 服务启动 COMSOL Server .....	23
在 Windows 中手动启动 COMSOL Server .....	24
在 Linux 中启动 COMSOL Server .....	26
在 macOS 中启动 COMSOL Server .....	27
登录到 COMSOL Server .....	27
COMSOL Server 管理 .....	30
概述 .....	30
监视器 .....	30
用户数据库 .....	32
首选项 .....	33
外观 .....	40
COMSOL Server 命令 .....	43
运行 App .....	44
App 使用情况的日志 .....	44
在网页浏览器中运行 App .....	45

在 COMSOL Client 中运行 App .....	53
运行使用 LiveLink 产品的 App .....	55
在多台计算机上运行 COMSOL Server .....	57
在多台计算机上安装 COMSOL Server .....	57
在多台计算机上启动 COMSOL Server .....	58
设置共享工作目录 .....	59
共享 COMSOL Server 安装 .....	60
配置 COMSOL Server .....	62
配置本地用户数据库 .....	62
配置 Windows 身份验证 .....	67
配置 Active Directory 或 LDAP .....	68
高级登录配置 .....	69
在反向代理后面运行 COMSOL Server .....	73
设置 COMSOL Server 安全连接 .....	75
重置管理员密码 .....	77
从之前的 COMSOL Server 版本迁移 .....	77

## 简介

---

如果您有 COMSOL Server™ 许可证，便可以在 Windows®、macOS、iOS、Linux® 及 Android™ 等平台上的主流浏览器中运行 COMSOL Multiphysics® App。在 Windows® 操作系统上，您还可以从 [cn.comsol.com](http://cn.comsol.com) 下载易于安装的 COMSOL® Client，连接到 COMSOL Server 上来运行 COMSOL App。COMSOL Server 不包含 COMSOL Desktop® 环境所具有的 App 开发器、物理场开发器和模型开发器工具。

通常，一个可运行的 COMSOL App 是指一个 COMSOL Multiphysics MPH 文件，其中除了包含模型部分外，还包含定制的用户界面，它可以作为独立的 App 运行，也可在网络客户端中运行。用户可以使用 Windows® 版本的 COMSOL Multiphysics 中包含的 App 开发器来创建这样的 App。如果希望了解更多关于如何开发 App 的信息，请参阅《*App 开发器简介*》和 *Application Programming Guide*。

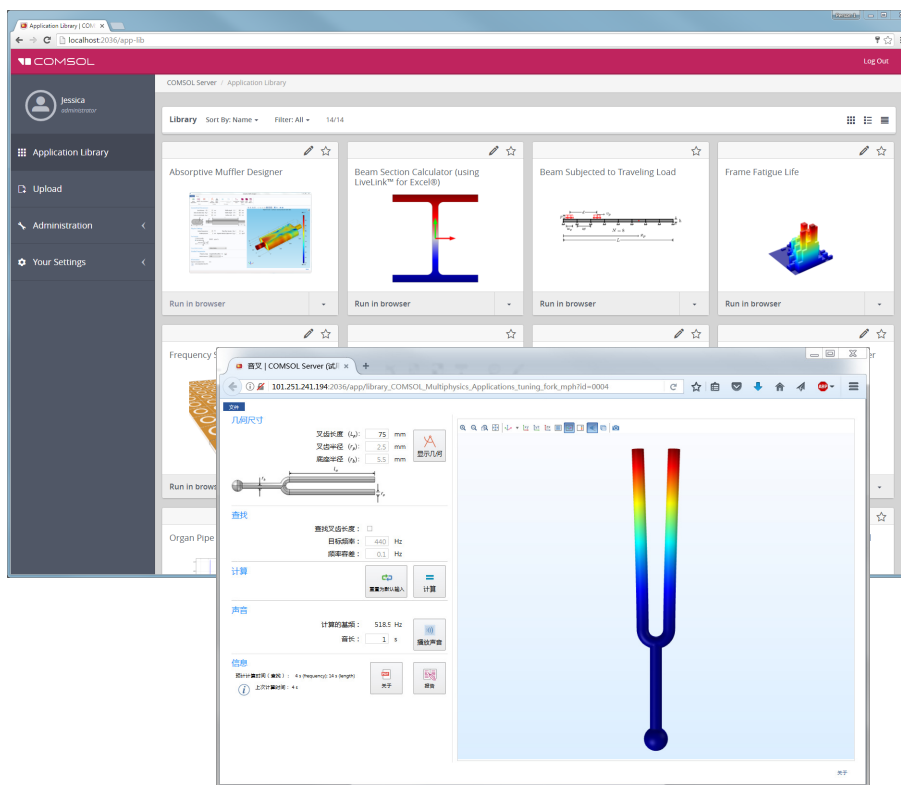
用户可以使用 COMSOL Multiphysics 及其插件模块来创建 App，在 COMSOL Server 上运行 App 时，需要拥有与之对应的插件模块许可证。每个 COMSOL Server 许可证最多可以运行 4 个并发 App。

COMSOL Server 是一个多用户的服务，可以在主计算机上连续运行。它可以配置为开机时自动启动。也可以选择让 COMSOL Server 在多台计算机上运行，与单台计算机相比，这种方式能支持更多的用户数和并发 App 数。

COMSOL Server 包含可以创建用户帐户和用户组的管理工具，您还可以基于您系统中已有的用户数据库来创建用户帐户。

有关视频教程等在内的更多资源，请访问 [cn.comsol.com/video](http://cn.comsol.com/video)。

下图显示浏览器中的 COMSOL Server 网页界面，其中有一个 App 正在运行。



## COMSOL Server 中的用户和角色

使用 COMSOL Server 网页界面可以分配用户名和密码，以及赋予权限。*管理员* 角色可以添加和移除用户，以及停止任务。*超级用户* 是组及其成员的调解员。这些组由管理员选择或由超级用户创建。*用户* 角色可以运行和上传 App。*访客* 角色则只能运行 App。

角色	添加 / 移除用户	上传 App	运行 App
管理员	是	是	是
超级用户	是 <sup>a</sup>	是	是
用户	否	是	是
访客	否	否	是

- a. 有一个全局首选项设置，用于确定是否允许超级用户创建和移除用户和组。超级用户只能移除其调解过的组成员。

COMSOL Server 中还有一个组概念可用于管理用户分组。管理员可以使用这些组来管理不同用户对不同 App 的访问权限。

COMSOL Server 可以维护自己的用户和组数据库。您还可以将 COMSOL Server 配置为使用您的操作系统的登录机制，例如，Windows<sup>®</sup> 身份验证或轻型目录访问协议 (LDAP)。

## 安装 COMSOL Server

---

COMSOL Server 的安装过程与 COMSOL Multiphysics 的安装过程类似，唯一的区别在于调用 **Server** 的额外安装步骤。

请参阅《*COMSOL Multiphysics 安装指南*》，了解详细的安装、许可证文件，以及许可证管理的详细信息。



在启动 COMSOL Server 之前，您需要启动许可证管理器。请参阅《*COMSOL Multiphysics 安装指南*》，了解更多关于 FlexNet<sup>®</sup> 许可证管理器的说明。您可以从 [cn.comsol.com/iog](http://cn.comsol.com/iog) 下载文档。FlexNet<sup>®</sup> 许可证管理器与 COMSOL Server 同时安装。当运行试用许可证时不需要许可证服务器。

每个操作平台上默认的 COMSOL Server 安装路径为：

- Windows<sup>®</sup>: C:\Program Files\COMSOL\COMSOL53\Server
- Linux<sup>®</sup>: /usr/local/comsol53/server
- macOS: /Applications/COMSOL53/Server

请参阅[在多台计算机上运行 COMSOL Server](#)，了解更多关于在多台计算机上安装 COMSOL Server 和共享安装的信息。

## 在 Windows 中安装 COMSOL Server

---

使用您收到的安装介质或通过互联网下载的安装文件启动安装程序，在 COMSOL 安装程序中，当您选择首选语言后，选择**新安装 COMSOL 5.3**：



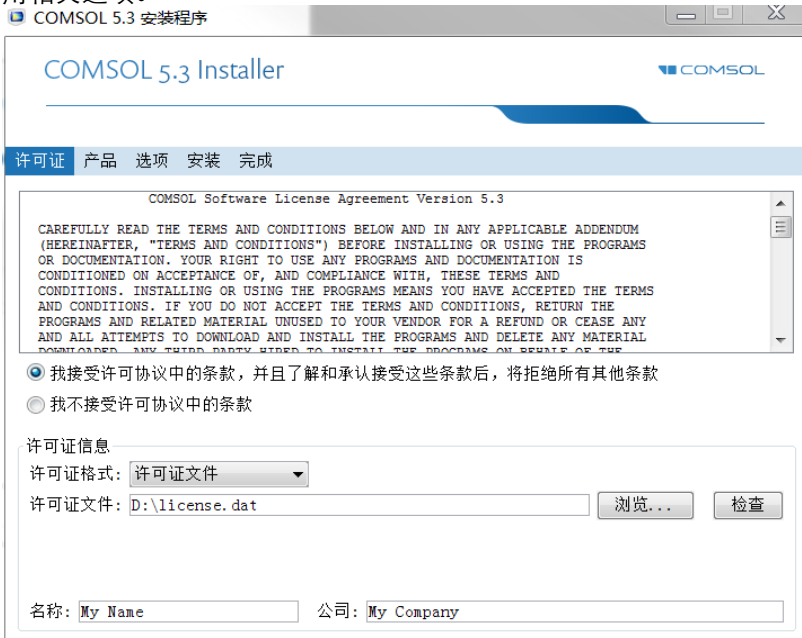
新安装 COMSOL 5.3

### 许可证

下一步是**许可证**，提示您输入试用码或者许可证文件。COMSOL Server 仅支持使用许可证文件进行安装（您从 COMSOL 销售代表那里获得的文件）。如果



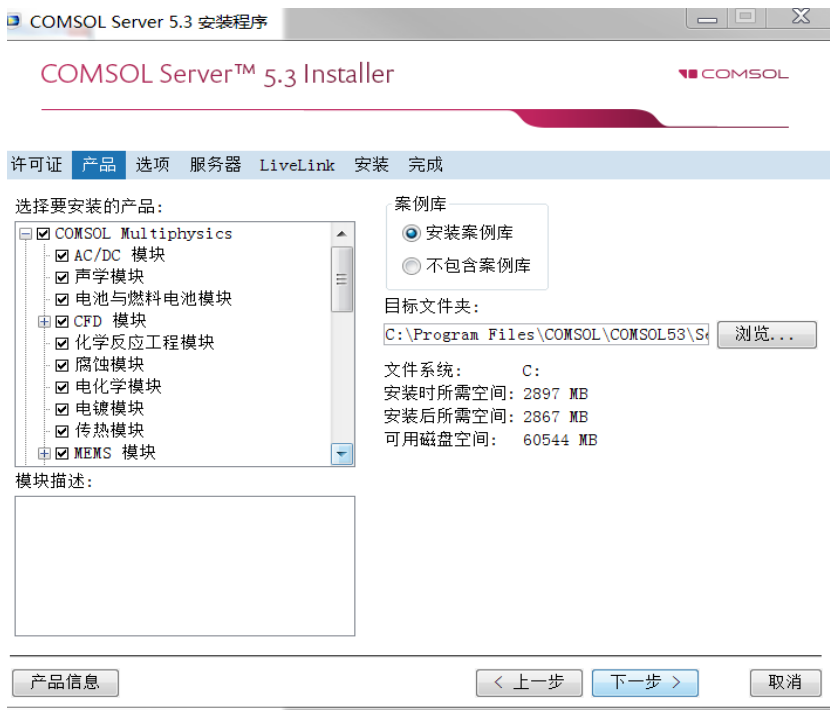
许可证管理员已告知端口号和主机名或三服务器冗余等信息，那么您也可以使用相关选项。



这一步骤中，COMSOL 安装程序检测您所使用的许可证文件的类型，接下来的步骤假设您在安装过程中使用的许可证对应于 COMSOL Server 许可证。

## 产品

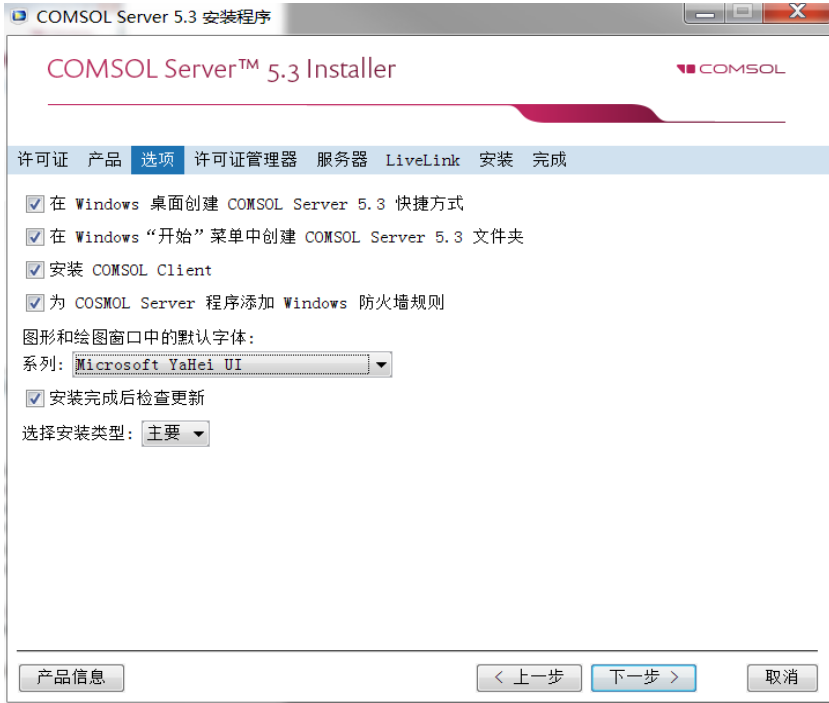
在下一步**产品**中，选择安装位置和要安装的软件产品及组件。默认情况下，会选中许可的 COMSOL 产品。用户可以选择是否安装插件产品的案例库和软件组件。



## 选项

在**选项**步骤，您可以选择安装开始菜单快捷方式（仅支持 Windows® 操作系统），安装 COMSOL Client，添加 Windows 防火墙规则，为每个用户安装 LiveLink™ for Excel®（仅当您拥有 LiveLink™ for Excel® 许可证时可用），启用安装完成后自动检查更新，以及指定 MATLAB® 的安装路径（仅当您拥有 LiveLink™ for MATLAB® 许可证时可用）。您还可以从**选择安装类型**列表选择安装类型：**主**（默认）或**辅助**。当在多台计算机上运行 COMSOL Server 时，主要的服务器将会是**主服务器**，其余的都是**辅助服务器**。如果不是在多台计算

机上安装 COMSOL Server，请选择主。请参阅[在多台计算机上运行 COMSOL Server](#)，了解更多关于多台计算机上安装 COMSOL Server 的信息。



## 许可证管理器

如果 COMSOL Server 安装程序已安装了 FlexNet 许可证管理器且您的计算机已指定为运行此许可证服务器，则会显示**许可证管理器**页面。如果未显示此页，您可以使用 LMTTOOLS 来管理许可证服务器。此页包含以下选项：

- 将**许可证管理器安装为 Windows 服务**复选框默认已选中；如果清除该复选框，则许可证管理器将不能用作 Windows 服务。
- **调试日志文件的路径**框包含许可证管理器调试日志文件位置的文件路径（默认为：C:\Program Files\COMSOL\COMSOL53\Server\_copy1\license\comsol53.log）。单击**浏览**可浏览并选择其他文件路径。
- **服务名称**框显示服务名称 LMCOSOL，仅供参考。

- 在**附加许可证管理器选项**下，可以选中以下任意复选框：
  - 选中**只允许从这台计算机上执行 lmdown 命令**复选框，可将 lmdown 命令（可用于关闭许可证管理器）的访问权限设为仅这台计算机。
  - 选中**禁用 lmdown 命令**复选框，可禁用 lmdown 命令。
  - 选中**禁用 lmremove 命令**复选框，可禁用 lmremove 命令（用于移除用户的许可证）。



## 服务器

下一步是**服务器**步骤，在 COMSOL Multiphysics 安装程序中没有这个对应步骤，它是 COMSOL Server 独有的安装步骤。在这个步骤中，可以设置

COMSOL Server 作为一个 Windows<sup>®</sup> 服务，并且允许您配置初始的用户数据库。COMSOL 安装程序中的**服务器**页面包含下面这些设置（请查看下一节）：



### 启动 COMSOL Server 的设置

基本设置是**默认 COMSOL Server 端口**，设置为 2036。默认情况下，COMSOL Server 使用的端口范围最小值为 2036。

在 Windows<sup>®</sup> 上有两种不同的安装 COMSOL Server 的方法。如果您选中**将 COMSOL Server 安装为 Windows 服务**复选框（默认），COMSOL Server 将安装成一个 Windows<sup>®</sup> 的服务。否则，COMSOL Server 将作为一个常规的可执行文件进行安装。选择将 COMSOL Server 安装为 Windows<sup>®</sup> 服务时，可以使用**启动**列表来配置如何启动 COMSOL Server，选项包括**禁用**，**手动**，**自动**（默认），或**自动延迟**。当使用默认的选择**自动**时，安装的 COMSOL Server 服务就配置为当主机计算机启动或重启时自动启动。这个设置给用户提供了最大的实用性。当设置为**自动延迟**时，该服务同样自动启动，但会在其他所有自动启动的进程启动完成后启动。如果您选择了**手动**或者**禁用**，则 COMSOL Server 服务不会在完成安装后自动启动。

默认情况下，在**服务帐户**列表中，安装程序可提供预定义的 **LocalService** 的服务帐户。如果您在单台计算机上运行 COMSOL Server，建议您使用**本地服务**帐户来运行 COMSOL Server 服务；运行本地服务具有足够但有限的权限。此外，也可以使用含有限权限的另一帐户。可以选择预定义的 Windows®

**LocalService**、**LocalSystem** 及 **NetworkService** 帐户，都没有密码。使用其他帐户时，请选择**定制**，并提供用户名和密码。请查阅操作系统附带的文档，了解有关服务帐户的信息；对于 Windows®，另请参阅 “The Services and Service Accounts Security Planning Guide”

(<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=5543>)。



如果您在 COMSOL Server 服务的**启动**设置中选择了**手动**或**禁用**，则可以通过命令行来启用或启动，也可以使用 Windows® 的**开始**菜单中安装的管理本地服务快捷方式来实现。相同的配置选项还可在 **Microsoft 管理控制台**中的管理单元**服务**中找到（从 Windows® **控制面板**搜索服务）。

### 为 COMSOL Server 创建本地管理员用户

选中**创建默认本地管理员用户**复选框后，会为管理员帐户创建默认用户名和临时密码。安装完成后，您可以使用这个帐户登录到网页界面，执行管理任务（不过须先更改临时密码）。除了 COMSOL Server 用户数据库的本地管理员，还可以使用 Windows 身份验证向该用户数据库添加管理员帐户（见下文）。



这里输入的用户帐户只能用于登录以 Windows® 服务方式运行的 COMSOL Server。如果 COMSOL Server 并不是安装为服务，则将在第一次启动时询问默认的用户名和密码。

选中时可创建：

- 本地用户，位于文件 <COMSOL Server 安装目录 >\bin\tomcat\conf\login.properties。
- 角色文件 <COMSOL Server 安装目录 >\bin\tomcat\conf\roles.properties。该角色文件可将管理员权限指派给您指定的用户。

对于 LocalService 帐户，主目录通常为 C:\Windows\ServiceProfiles\LocalService

如果不创建本地管理员，则不能使用 COMSOL Server 网页界面登录，不过如果至少配置了一个 Windows® 身份验证或 LDAP 的用户则仍可以登录，对于

Linux<sup>®</sup> 和 macOS，则要配置具有管理员角色的用户。您也可以在以后通过手动编辑配置文件来配置管理员。

### *支持在多台计算机上运行 COMSOL Server*

请参阅[在多台计算机上运行 COMSOL Server](#)，了解更多有关在多台计算机上运行 COMSOL Server 的设置信息。

### *使用 Windows 身份验证*

除了本地用户数据库中的用户，以及上面的设置中您可能选定的管理员用户外，还可以选择**使用 Windows 身份验证**来使用 Windows<sup>®</sup> 的验证功能。只有在 Windows<sup>®</sup> 操作系统上安装 COMSOL Server 时才能使用 Windows<sup>®</sup> 验证。Windows<sup>®</sup> 身份验证提供增值服务，可让您的用户通过其常用域用户帐户登录，而无需为每个用户创建定制 COMSOL Server 帐户。

位于 **Windows 身份验证的映射下的管理员、超级用户、用户及访客** 的文本框，通过分号将 Windows<sup>®</sup> 用户组或内置安全性体系分别与 COMSOL Server 的管理员、超级用户、用户及访客进行了关联。默认值分别是 BUILTIN\Administrators、BUILTIN\Power Users、BUILTIN\Users 以及 BUILTIN\Guests，对应于您安装 COMSOL Server 的计算机上的 Windows<sup>®</sup> 组中的用户。单击对应的**检查名称**按钮来验证组名称有效。如果您只键入了一个名称（例如，访客），安装程序将找到它的位置，当您单击**检查名称**时将它加在文本框前面。您只能映射一个特定的 Windows<sup>®</sup> 组到一个 COMSOL Server 角色。



您必须确保与角色关联的 Windows<sup>®</sup> 用户组存在于您的 Windows<sup>®</sup> 安装中，否则对缺失组的映射将不会起作用，直到创建该用户组。如果角色文本框保留为空，则不会对用户赋予该角色。

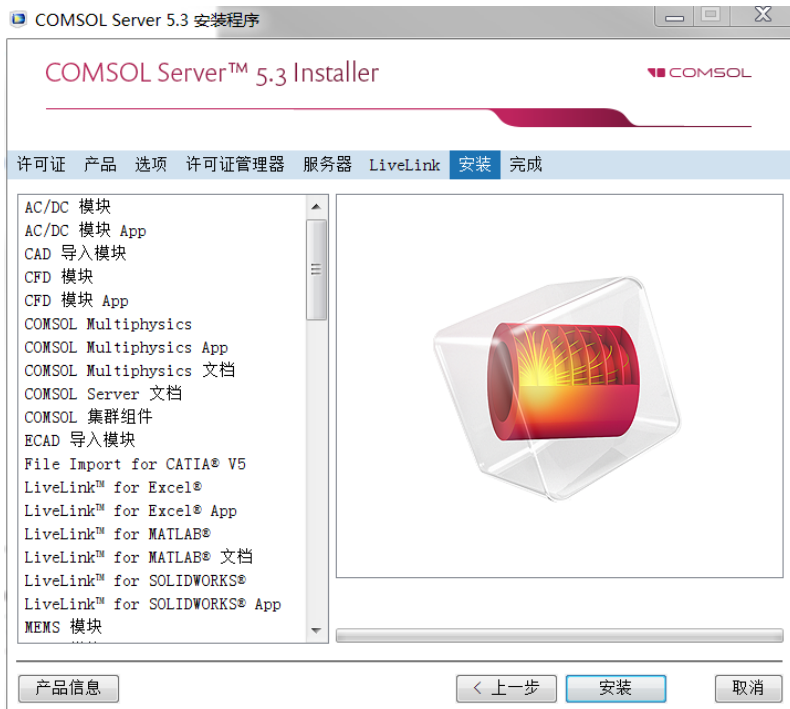
请参阅[配置 COMSOL Server](#)，了解更多关于 Windows<sup>®</sup> 身份验证的信息。

### *使用 LDAP 验证*

安装完成后需要 LDAP 配置。请参阅[配置 COMSOL Server](#)。

## 安装

安装步骤可让您观察安装进度。



如果随 COMSOL Server 一起安装 COMSOL Client，则将显示 **COMSOL Client 5.3 安装程序**窗口，您必须接受其中的许可协议。如有必要，可以复制粘贴许



可协议文本。然后，还可以为 COMSOL Client 选择目标文件夹和安装选项，最后，安装 COMSOL Client。

## 完成

最后是**完成**步骤，让您可以查看安装日志，以免其中有警告或错误。



## 在 Linux 和 macOS 中安装 COMSOL Server

在 Linux<sup>®</sup> 和 macOS 操作系统中安装时，**服务器**步骤包含默认管理员用户帐户的设置。有关在 Linux<sup>®</sup> 与 macOS 中安装后，如何自动启动 COMSOL Server 的更多信息，请参阅[启动 COMSOL Server](#)。也可以选择支持在多台计算机上运行 COMSOL Server（参阅[在多台计算机上运行 COMSOL Server](#)）。

## 创建 COMSOL Server 的本地管理用户

选择为 COMSOL Server 创建本地管理员用户，并提供用户名和临时密码来创建默认管理帐户，该选项在 COMSOL Server 作为服务启动时提供。

选择该安装程序时会创建：

- 本地用户，位于文件 <COMSOL Server 安装目录 >/bin/tomcat/conf/login.properties。
- 角色文件 <COMSOL Server 安装目录 >/bin/tomcat/conf/roles.properties。该角色文件可将管理权限指派给您指定的用户。

如果您没有创建管理员，可以作为用户来启动 COMSOL Server，然后手动输入密码。

出于安全性原因，不推荐使用具有管理权限的帐户来运行 COMSOL Server。

## 防火墙

---

默认情况下，COMSOL Server 使用从端口 2036 开始的端口范围。您必须打开防火墙，使服务器和您的用户之间可以进行访问。打开这些端口的 TCP 呼入连接。为了提高安全性，可以将 IP 地址范围缩小为用户可能使用的已知 IP 地址。

# 启动 COMSOL Server

---

## 在 Windows 本地启动和运行 COMSOL Server

---

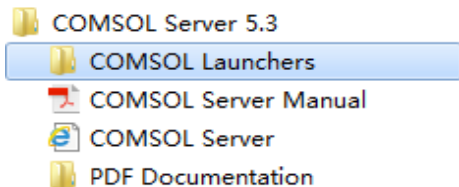
本节描述在本地 Windows<sup>®</sup> 计算机上启动和运行 COMSOL Server 的必要步骤。这些指导说明适用于当 COMSOL Server 由单个用户在本地使用时，或运行 COMSOL Server 的计算机未连接到任何网络时。

如果需要让 COMSOL Server 为其他用户所用或者在 macOS 或 Linux<sup>®</sup> 上运行，请参阅后序章节。

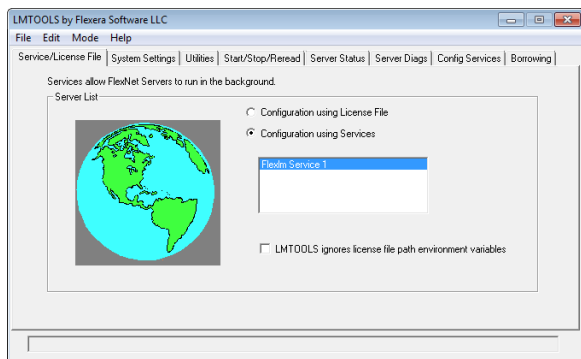
根据以下操作说明在本地安装和运行 COMSOL Server 时，您将作为管理用户运行。

在启动 COMSOL Server 之前，您需要启动许可证管理器。请参阅《*COMSOL Multiphysics 安装指南*》，了解更多关于 FlexNet<sup>®</sup> 许可证管理器和许可证文件的信息。您可以从以下链接下载文档：[cn.comsol.com/iog](http://cn.comsol.com/iog)。FlexNet<sup>®</sup> 许可证管理器随 COMSOL Server 一起安装。

从**开始**菜单选择 **COMSOL Launchers**。在打开的文件夹中，双击 **LMTTOOLS** 即可启动许可证管理器实用程序。

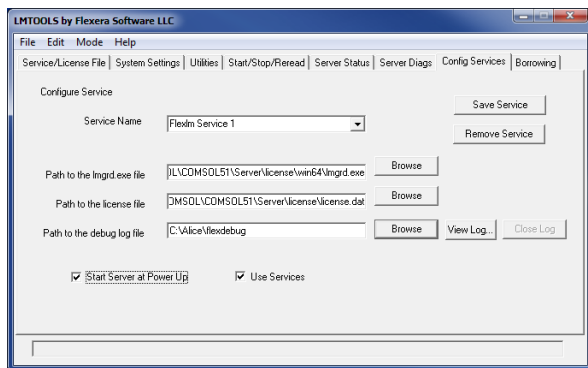


在第一个选项卡 **Service/License File** 选择 **Configuration using Services**。



这个设置允许您的计算机重启时自动启动许可证管理器。

单击 **Config Services** 页面。



在该页面指定以下路径：

- 可执行的许可证管理器程序文件 `lmgrd.exe`
- 许可证文件 `license.dat`
- 调试日志文件

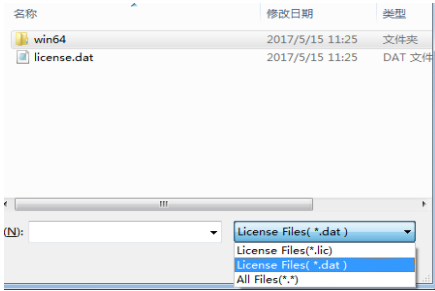
通常可执行的许可证管理器程序文件和许可证文件位于安装路径，默认路径分别为：

`C:\Program Files\COMSOL\COMSOL53\Server\license\win64\lmgrd.exe`

以及

`C:\Program Files\COMSOL\COMSOL53\Server\license\license.dat`

注意，当浏览查找许可证文件时，您可能需要修改文浏览器的过滤器从默认的 .lic 改为 .dat，如下图所示。

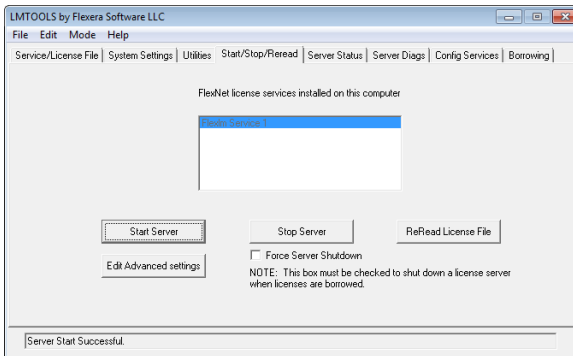


COMSOL Server 安装程序会自动地将许可证文件复制到许可证路径中。此外，如果您的 COMSOL 销售代表提供给您的许可证文件具有其他文件名，它也会自动修改为 license.dat。

如果需要让计算机重启时自动启动许可证管理器，请选中 **Use Services** 和 **Start Server at Power Up** 复选框。

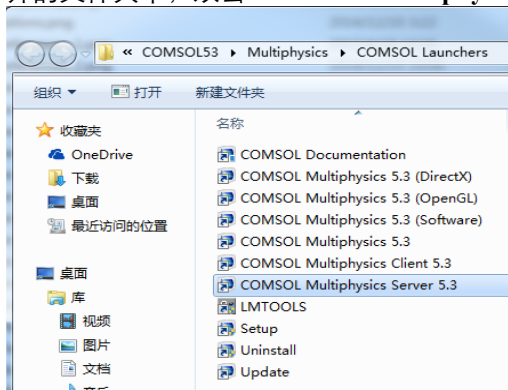
单击 **Save Service** 保存设置。

下一步是启动许可证管理器。切换到选项卡 **Start/Stop/Reread**，单击 **Start Server**。（在此上下文中所指的服务器是指许可证管理器服务器软件，而不是 COMSOL Server。）如果成功地启动了许可证管理器，将在窗口下的状态栏显示 **Server Start Successful** 信息。

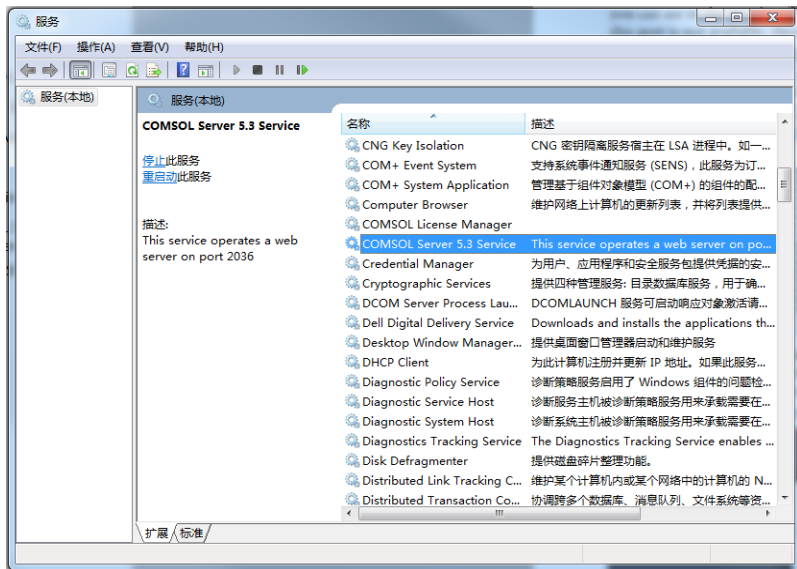


如果服务器启动失败，请参阅 《COMSOL Multiphysics 安装指南》，了解更多信息。

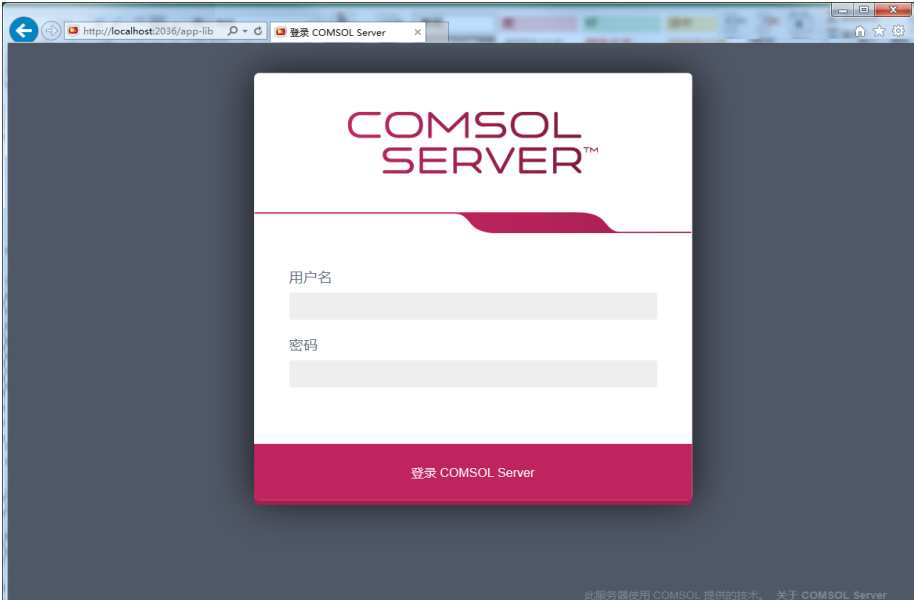
下一步是启动 COMSOL Server。从**开始**菜单选择 **COMSOL Launchers**。在打开的文件夹中，双击 **COMSOL Multiphysics Server 5.3**。



可将 COMSOL Server 作为服务启动，可以在 Windows<sup>®</sup> **服务窗口**中看到 COMSOL Server 5.3 Service。在本案例中，使用的端口为 2036。如果此端口不可用，则会使用下一个可用的端口。



现在您可以使用网页浏览器或者 COMSOL Client 登录到 COMSOL Server。假设您是从一个网页浏览器登录，请启动网页浏览器，然后在地址栏键入 <http://cn.localhost:2036>。



现在您会看到提示要求输入在安装过程中指定的用户名和密码。接下来您可以继续阅读[运行 App](#) 章节。

## 作为 Windows 服务启动 COMSOL Server

---

默认情况下，COMSOL Server 安装为一个 Windows<sup>®</sup> 服务，并设置为自动启动。在这种情况下，在 Windows 的**开始**菜单中安装了一个到 COMSOL Server 网页界面的链接作为 **COMSOL Server**。请参阅[登录到 COMSOL Server](#)，了解更多关于访问网页界面的信息。

如果要手动启动或停止 COMSOL Server 服务，或者配置是否自动启动，请使用**开始**菜单中的 **Manage local services** 快捷方式。相同的配置选项可从

Microsoft 管理控制台的服务管理单元中进行访问（从 Windows 控制面板查找）。



在启动 COMSOL Server 之前，需要启动许可证管理器。请参阅《COMSOL Multiphysics 安装指南》，了解更多关于 FlexNet<sup>®</sup> 许可证管理器和许可证文件的信息。您可以从以下链接下载文档：[cn.comsol.com/iog](http://cn.comsol.com/iog)。FlexNet<sup>®</sup> 许可证管理器随 COMSOL Server 一同安装。

## 在 Windows 中手动启动 COMSOL Server

---

您可以通过使用启动菜单中的 **COMSOL Server** 快捷方式，通过双击文件浏览器中的 Windows<sup>®</sup> 可执行程序文件或从命令行窗口来启动 COMSOL Server。



当 COMSOL Server 安装为一个 Windows 的服务时，在**开始**菜单中不会出现手动启动的快捷方式。当作为服务运行时，不推荐手动启动 COMSOL Server，因为服务是在特殊的系统用户帐户下运行，不与手动启动 COMSOL Server 时共享 App 和用户数据库。

COMSOL Server 的可执行文件位于：

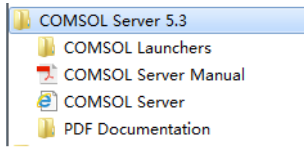
<安装目录>\bin\win64\comsolserver.exe

一个典型的 <Installation directory> 示例为：

C:\Program Files\COMSOL\COMSOL53\Server\bin\win64



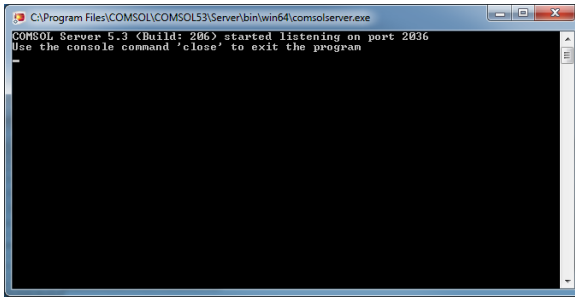
下图显示 COMSOL Server 的**开始**菜单项：



要从命令窗口启动 COMSOL Server，键入

< 安装目录 >\bin\win64\comsolserver.exe

对于两种启动 COMSOL Server 的方法，命令窗口均显示一条短消息，提示 COMSOL Server 已启动以及使用的端口号。



如果默认端口号 2036 处于忙碌状态，则会搜索后续端口号，直至找到空闲端口号（也可以手动设置端口号）。

如果没有设置默认的管理员帐户，则在使用当前用户帐户首次启动 COMSOL Server 时，会提示您创建初始管理员帐户。可以使用此管理员帐户通过 COMSOL Server 网页界面添加用户，此界面位于 <http://cn.localhost:2036>（假定端口号 2036 空闲）。

当其他用户登录 COMSOL Server 时，有关所使用端口号的信息会显示在命令窗口中。

启动后，请参阅[登录到 COMSOL Server](#)，了解如何访问 COMSOL Server 网页界面。

## 在 Linux 中启动 COMSOL Server

---

要手动启动 COMSOL Server，键入

```
<服务器安装目录>/bin/comsol server -silent -login never
```

如果没有设置默认的管理员帐户，则在使用当前用户帐户首次启动 COMSOL Server 时，会提示您创建初始管理员帐户。可以使用此管理员帐户通过 COMSOL Server 网页界面来添加用户，此界面位于 <http://cn.localhost:2036>（假定端口号 2036 空闲）。

### SYSTEMD 服务

使用以下指令在包含 systemd 的 Linux 版本中启动 COMSOL Server：

创建文件 `/usr/lib/systemd/system/comsolserver53.service`，其内容类似于：

```
[Unit]
Description=COMSOL Server 5.3
Wants=network.target network-online.target
After=network.target network-online.target

[Service]
Type=forking
User=comsoluser
Group=comsolgroup
TimeoutSec=300
ProtectHome=off
ExecStart=/usr/local/comsol53/server/bin/comsol service

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

您只需替换 User 与 Group 的值。然后运行：

```
systemctl enable /usr/lib/systemd/system/comsolserver53.service
```

以激活服务，并运行

```
systemctl start comsolserver53
```

来启动它。

## 启动脚本

本节适用于不含 systemd 的较旧 Linux 版本。要在启动时自动启动 COMSOL Server，需要将 Bourne 外壳命令添加到适当的启动脚本。您必须为超级用户（根用户）才能编辑启动脚本。



出于安全原因，不推荐使用具有管理员权限的用户启动守护进程，而是使用一个专门的用户名来启动许可证管理器。

在 Linux<sup>®</sup> 系统 /etc 目录的 rc.local 文件末尾添加以下文本：

```
FP=<Server installation>
MYUSER=username
if [ -x $FP/bin/comsol ]; then
    su $MYUSER -c "umask 022; $FP/bin/comsol server -silent -login never" &
fi
```

将安装目录替换为实际的安装目录，并将 username 替换为您希望用于运行服务的用户名。



您不应该使用 root 用户或其他具有系统权限的用户，推荐创建一个拥有有限系统访问权限的专门用户来启动 COMSOL Server。

## 在 macOS 中启动 COMSOL Server

---

要手动启动 COMSOL Server，键入

```
< 安装目录 >/bin/comsol server
```

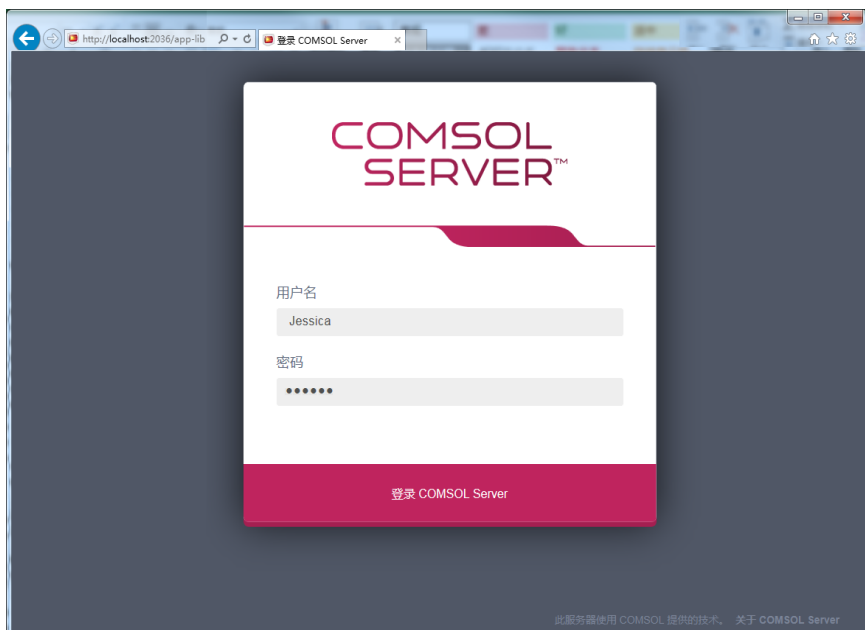
如果没有设置默认的管理员帐户，则从当前的用户帐户第一次启动 COMSOL Server 时，会提示您创建初始管理员帐户。您可以使用此管理员帐户在 COMSOL Server 网页界面中添加用户，此界面位于 <http://cn.localhost:2036>。

## 登录到 COMSOL Server

---

在网页浏览器中打开 <http://cn.localhost:2036>（如果是远程访问，可以将 localhost 替代为使用服务器的计算机名称，即计算机名和域名，或本机的 IP 地址）。如果端口号 2036 已占用，则 COMSOL Server 将使用下一个可用的端口

号：2037、2038，等等。使用您的用户名和密码登录 COMSOL Server。



按下回车或单击**登录到 COMSOL Server**，如果您是第一次登录，还必须阅读《COMSOL 软件许可协议》，然后单击**接受**来进入 COMSOL Server 网页界面。每个用户只需要接受一次许可协议。如果指定了临时密码，则必须将临时密码更改为新密码。

**更改密码**

当前密码为临时密码，必须更改。

新密码

再次键入新密码

保存新密码后，您需要使用此新密码再次登录。

**保存**

更改密码后，必须使用新密码再次登录。

当使用网页界面尝试登录 COMSOL Server 连续五次失败后，您将被屏蔽 5 分钟，然后才能再次尝试登录。

要登出 COMSOL Server，您可以单击 COMSOL Server 网页界面右上角的**登出**。

除了从网页浏览器登录，您还可以从 Windows<sup>®</sup> 的 COMSOL Client 登录。请参阅[在 COMSOL Client 中运行 App](#)，了解更多信息。

# COMSOL Server 管理

---

## 概述

---

可以通过网页界面管理 COMSOL Server。使用管理用户名和密码登录，进入后您可以访问网页界面的**管理**栏，其中包括**监视器**、**用户数据库**、**首选项**和**外观**。管理员还可以通过首选项设置来控制超级用户是否可以查看首选项以及创建用户和组。

用户不能访问**管理**工具；访客不能访问**管理**工具，也不能上传 App。超级用户可以访问全部或部分管理工具，具体取决于首选项设置。

可以按收藏夹状态、App 可见性（公共、所有组、私有）或按单独的组（请参阅**排序和过滤 App**）来过滤 App。

请参阅[设置 COMSOL Server 安全连接](#)。

在网页界面的底部，可以单击**关于 COMSOL Server™**窗口，查看有关 COMSOL Server 的一些常规信息。单击**许可和使用的产品**，查看许可的产品及其使用列表。

## 监视器

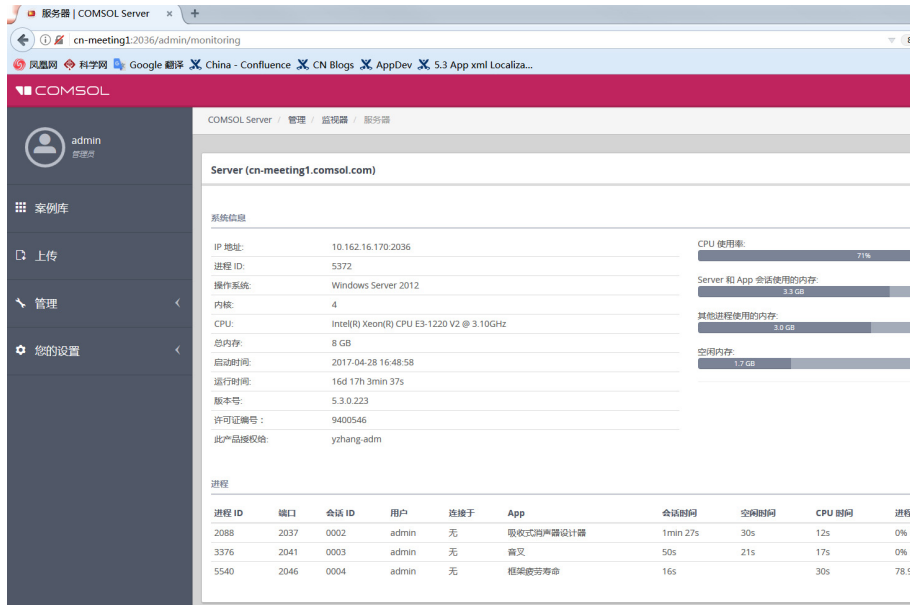
---

在**监视器**页面，可以找到以下信息，包括：IP 地址、操作系统、启动和运行时间、CPU 和内存使用，以及正在运行的 App 会话的概述（包括会话 ID、App、用户、启动和运行时间，以及空闲时间）。单击会话属性的列标题可以基于此属性按字母顺序对 App 会话排序。单击**关闭**以停止会话。

在右上角处，单击**服务器**可以监视服务器进程，或者单击**会话**可以监视 App 会话。

对于**服务器**，**监视器**页面显示所有 COMSOL Server 进程（主服务器进程和辅助服务器进程）的监视数据，以及在这些 COMSOL Server 上运行的 App 服务器进程。App 服务器进程包括当前运行 App 会话的进程以及预启动的 App 服务器进程。管理员或超级用户可以选择结束 App 服务器进程（物理上停止进程），或者关闭使用该进程的 App 会话（如适用）。后一种情况中会释放进

程，便于其他 App 会话重用。为此，单击结束下的 X。随后会打开关闭会话或结束进程对话框。



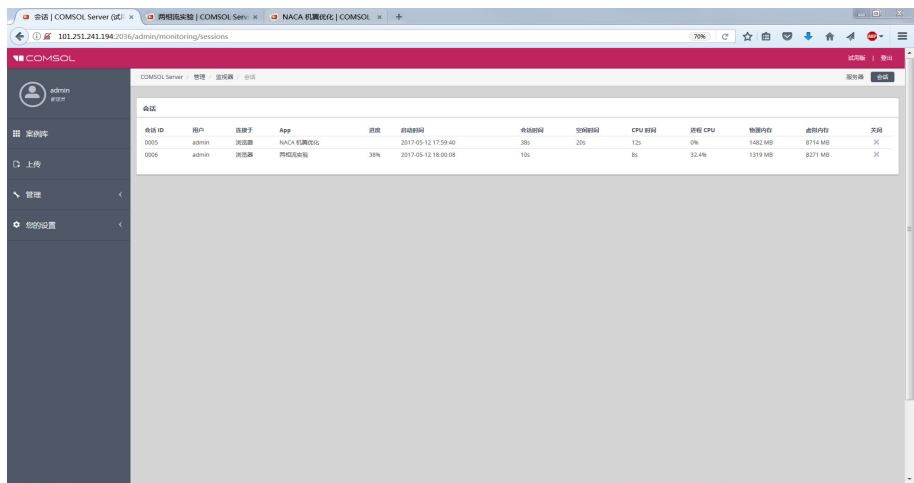
选中**显示所有进程**复选框，会在**进程**列表中显示预启动的 App 进程。预启动的 App 进程用来加速启动新 App，且不校验 COMSOL Server 许可证。

您可以使用页面右上角的两个按钮隐藏**监视器**页面的部分信息：

- 单击**隐藏系统信息**按钮在**系统信息**下仅显示 CPU 使用率和可用内存，而不是全部信息。
- 单击**隐藏进程**按钮隐藏**进程**下的信息。

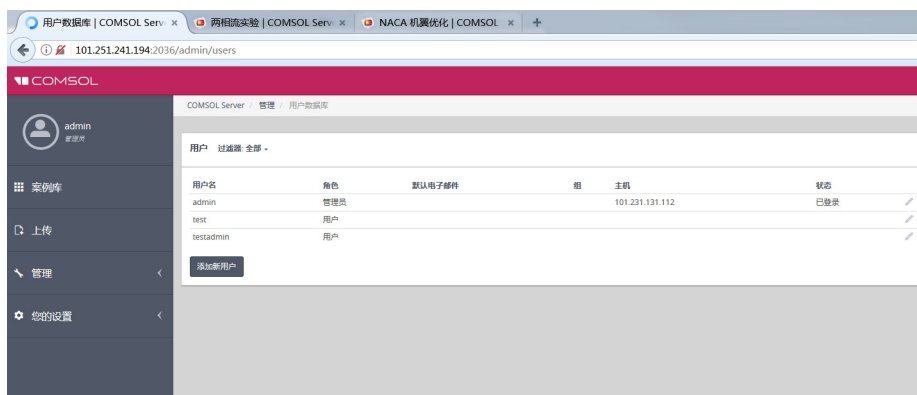
对于**会话**，**监视器**页面显示当前运行的所有 App 会话的监视数据。此处显示的信息就是对案例库中正运行的 App 所显示的信息。与有关服务器的显示类似，

管理员和超级用户可以关闭用户的 App 会话，即单击关闭下的 X，随后打开关闭会话对话框。



## 用户数据库

在用户数据库页面，您可以在服务器的用户数据库中添加用户和组。请参阅[添加与编辑用户和组](#)。

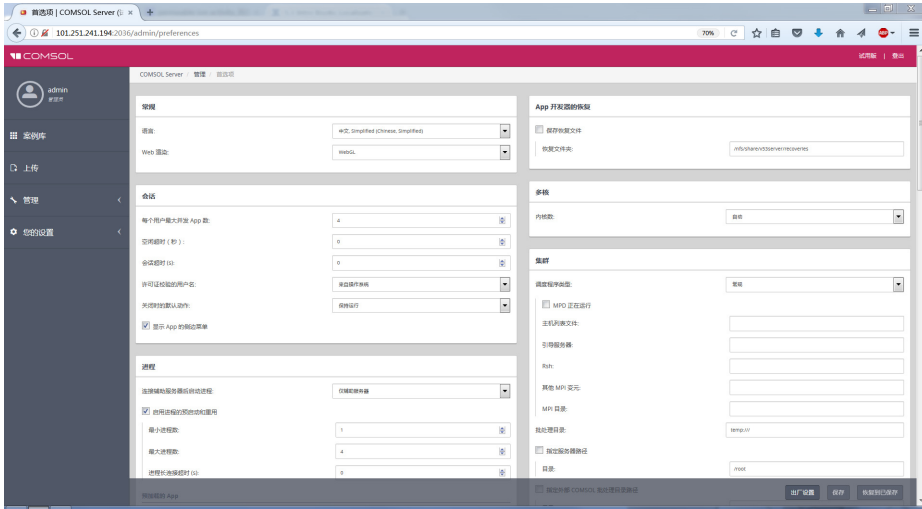


例如，如果新用户登录，则需要在浏览器中单击**刷新**来更新用户数据库页面。



## 首选项

在**首选项**页面，您可以访问服务器管理首选项和设置。管理员和超级用户（具体取决于首选项设置）可以访问**首选项**页面，但只有管理员可以更改首选项设置。在 COMSOL Server 窗口底部，单击**保存**可存储首选项更改。还可以单击**恢复到已保存**，以恢复为最近保存的设置。如果对首选项设置所作的更改未保存，则这些设置旁会显示红色星号。要恢复最初的首选项设置，则单击**出厂设置**。



## 常规

在**常规**栏，您可以控制以下设置：

- 从**语言**列表中选择 COMSOL Server 使用的语言。COMSOL Server 支持使用与 COMSOL Desktop 相同语言的用户界面。
- 从**Web 渲染**列表中选择一个网页渲染类型：**WebGL™**（默认值）或**来自服务器的图像**。WebGL 是网页浏览器中交互三维和二维图形的标准。**来自服务器的图像**选项用于不支持 WebGL 的浏览器。该选项通过生成图像（而不是提供交互图形）来渲染。适用于 Windows® 操作系统的 COMSOL Client 提供与 COMSOL Desktop 用户界面相同的交互图形渲染选项：OpenGL、DirectX 和软件。这些选项是从 COMSOL Desktop 启动菜单中选择的。

此外，还可以使用以下各表中的设置：

## 会话

下表汇总了**会话**栏中的设置。

设置	默认值	描述
每个用户最大并发 App 数	4	每个用户并发运行 App 的最大数量。
空闲超时 (秒)	0	空闲的 App 关闭前的最长空闲时间，以秒计。使用此选项可以减少服务器上所需的资源和许可证。默认值 (0) 表示对超时时间不作限制。
运行时超时 (秒)	0	关闭正运行的 App 之前所耗用的最长时间，以秒计。使用此选项可以减少服务器上所需的资源和许可证。默认值 (0) 表示对超时时间不作限制。
许可证校验的用户名	来自操作系统	控制在运行许可证时用于校验许可证的登录用户名。选择 <b>来自操作系统</b> 时，使用启动 COMSOL Server 时所用的用户帐户名。选择 <b>来自 COMSOL Server</b> 时，使用 COMSOL Server 帐户名，这一帐户名可以更轻松地跟踪用户的许可证使用情况。
显示 App 的侧边菜单	开	启用或禁用在网页浏览器中运行 App 时可用的侧边菜单。

## 进程

为加速 App 的启动，可以在服务器上预启动 App 进程，然后进行重用。此外，这些进程中已预加载了大量 App。下表汇总了**进程**栏中的设置。

设置	默认值	描述
连接辅助服务器后启动进程	仅辅助服务器	选择仅启动辅助服务器上的 App 进程，或启动主服务器和辅助服务器上的 App 进程。
启用进程的预启动和重用	开	默认设置允许指定数量的进程可用于预启动和重用。选择 <b>关</b> 则禁用 App 进程的预启动和重用。此选项设为 <b>开</b> 时，以下三个设置适用。
最小进程数	1	可预启动和重用的最小进程数。
最大进程数	4	可预启动和重用的最大进程数。
进程长连接超时 (秒)	0	进程在由 App 会话认领前应保持连接的时间 (以秒计)。默认值 (0) 表示进程不会关闭。

设置	默认值	描述
预加载的 App 下:		
最近运行的	1	此设置允许管理员手动设置启动 App 时应当可用的预加载 App 进程数。
默认预加载 App	未选定 App。	选择要预加载的 App。选定的 App 会预加载。如果选定的 App 包含在最近运行的 App 中，则不会重复加载这些 App。

选择这些值的指导原则是，**最小进程数**值应对应于在很短时间段内期望同时启动的 App 数，**最大进程数**值应对应于在任何时刻期望同时启动的平均 App 数。您还可以设置**进程长连接超时**，如果在达到超时前，预启动的进程未被 App 会话认领，则多于最小进程数的这些预启动进程就由 COMSOL Server 关闭。在连接辅助服务器时，会对每台服务器上设置的进程数进行计数。例如，如果有 4 台辅助服务器，则默认总计最少预加载 4 个进程，或者如果设为启动**主服务器和辅助服务器**上的进程，则总计最少预加载 5 个进程。

## 电子邮件

在 **电子邮件** 栏中，可以定义有关从 App 发送电子邮件的设置：

设置	描述
主机	电子邮件服务器的主机名。
端口	端口号（默认值：25）。
连接安全性	不使用连接安全性（无；默认值），或选择 STARTTLS 或 TLS/SSL 对由 App 发出的电子邮件使用加密连接。
用户	登录到电子邮件服务器的用户帐户（如果服务器要求的话）。
密码	用户帐户的密码（如果服务器要求的话）。
发件人地址	从 App 发出的电子邮件中发件人的电子邮件地址。

## 许可

在此栏中，管理员可以控制以下许可权：选中或清除**允许超级用户创建及删除用户和组**以及**允许超级用户查看首选项**复选框，以便控制或限制超级用户对这些管理工具的访问。默认情况下，这些复选框是选中的。另外，选中**允许用户和访客查看许可证信息**复选框时，允许用户和访客单击**关于 COMSOL Server™**窗口中的**许可和使用的产品**，并在**许可和使用的产品**页面查看许可产品及其使用的列表。

## 文件

下表总结了**文件**栏中的设置。

设置	描述
上传 App 的文件夹	MPH- 文件所在的文件夹。
用户文件的文件夹 (user://)	引用 MPH- 文件的文件夹。
通用文件的文件夹 (common://)	App 所创建文件的通用存储区域。
临时文件夹 (temp://)	App 所创建临时文件的存储区域。
可上传的最大 App 文件大小 (MB)	可上传的任何 App 的最大大小（以 MB 为单位）。默认大小为 4096 MB。

## 安全性

当您以管理员身份登录时，COMSOL Server 网页的**首选项**页面中会显示下面的安全性设置。（当您从 COMSOL Desktop 打开**首选项**对话框时，可以在页面找到对应于 COMSOL Multiphysics 的**安全性**设置。）

- 选择**允许批处理作业**复选框，允许 App 运行可拆分的批处理任务。这些是分离的 COMSOL Server 进程，当计算结束时将仿真结果储存在文件中。这个功能用于 COMSOL Desktop 模型树中的批处理、批处理扫描、集群运算，以及集群扫描节点。
- 选择**允许外部进程和库**，允许 App 在提供 COMSOL Server 的计算机上启动外部进程。包括使用内置的 `executeOS()` 方法。这个设置还允许从 App 中的方法调用外部 C 库。本安全性设置不能扩展到用于访问模型对象的方法。

## 在方法和 Java 库：

- **强制执行安全限制**默认是选中的，强制在方法和 Java 库中实行以下限制：
  - 选中**允许访问系统属性**复选框时可读取和写入系统属性值，例如 `System.getProperty("cs.np")` 可以用于确定 COMSOL Server 当前使用的内核数。
  - 选中**允许更改运行时系统**复选框，允许方法和 Java 库修改运行时系统，例如，修改类加载器。
  - 从**文件系统访问**列表选择**临时和 App 文件**（默认）限制方法和 Java 库只能访问这些文件，或者选择**所有文件**，允许方法和 Java 库访问用于启动 COMSOL Server 服务（默认：LocalService）的帐户可以访问的文件系统中的所有文件。
  - 选中**允许访问网络套接字**复选框，允许方法和 Java 库打开网络连接的套接。
  - 选中**允许控制网络身份验证方法**复选框，允许方法和 Java 库控制用到的网络身份验证方法。
  - 选中**允许通过反射访问类**复选框，允许通过反射访问类中的所有成员。
  - 选中**允许访问运行时安全设置**复选框，允许方法和 Java 库访问安全性选项。

以上所有复选框默认情况下均被清除，强制实行这些安全性限制。

## App 开发器的恢复

下表总结了 App 开发器的恢复栏中的设置。

设置	默认设置	描述
保存恢复文件	关	决定启动 App 时是否自动使用恢复文件，这意味着可以通过访问这些恢复文件来恢复出错的 App。
恢复文件夹	HOME\.comsol\ v53server\recoveries	恢复文件的公用储存区。

单击**保存**来储存更新过的首选项设置。

## 多核

下表总结了**多核**栏中的设置。

设置	默认设置	描述
内核数	自动	确定指派给每个 App 的内核数是自动确定（自动）还是手动输入（手动）。自动确定的内核数会均衡分配，以使四个 App 在每个服务器上同时运行。
手动	所有内核	手动指派给每个 App 的内核数。默认值为 1。

根据期望的并发用户数、同时运行的 App 数量，以及提供 COMSOL Server 的计算机的内核数来调整**内核数**设置。

## 集群

集群计算首选项设置与 COMSOL Multiphysics 中**多核与集群计算**首选项页面中的那些设置相同。请参阅 *COMSOL Multiphysics Reference Manual*，了解更多信息。集群特征设为**首选项控制**时适用这里的设置。

## 远程计算

远程计算首选项设置与 COMSOL Multiphysics 中**远程计算**首选项页面中的那些设置相同。请参阅 *COMSOL Multiphysics Reference Manual*，了解更多信息。

## 登录时运行 App

在**登录时运行 App** 栏，从 App 列表中选择要运行的 App。默认设置为**无**（未启动或运行 App）。如果在此选择了某个 App，它将在非管理员用户登录时自动启动。仅管理员和超级用户可以查看完整的**案例库**。

## 案例库

在本栏中，您可以指定要显示哪些 App 及 App 的信息。

清除**显示演示 App** 复选框，可以移除“案例库”窗口中的演示 App。

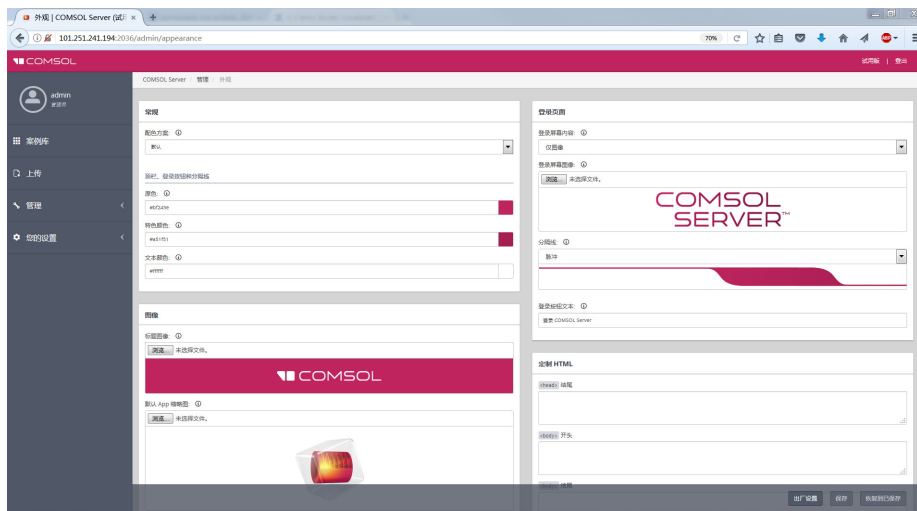
选中**对访客隐藏 App 属性**复选框，允许访客运行 App，但不能查看其属性。

在**运行中的 App** 下，您可以控制要显示哪些 App 信息。通过拖放可以选择属性并对其进行排序，或使用以下按钮实现：向上箭头用于属性上移；向下箭头用于属性下移；减号用于将属性从 App 信息中移除；加号用于添加已移除的属性。选定的前五个属性直接显示在 App 信息卡上；其余的属性则包含在属性和描述信息中。

如果不希望显示进度信息，则清除**显示进度**复选框。

## 外观

在**外观**页面，您可以访问 COMSOL Server 的外观设置。可用的定制包括颜色、标志、登录屏幕内容以及定制 HTML。管理员和超级用户（具体取决于首选项设置）可以访问**外观**页面，但只有管理员可以更改设置。在 COMSOL Server 窗口底部，单击**保存**可存储外观更改；单击**出厂设置**可将设置恢复为首次启动 COMSOL Server 时使用的设置。

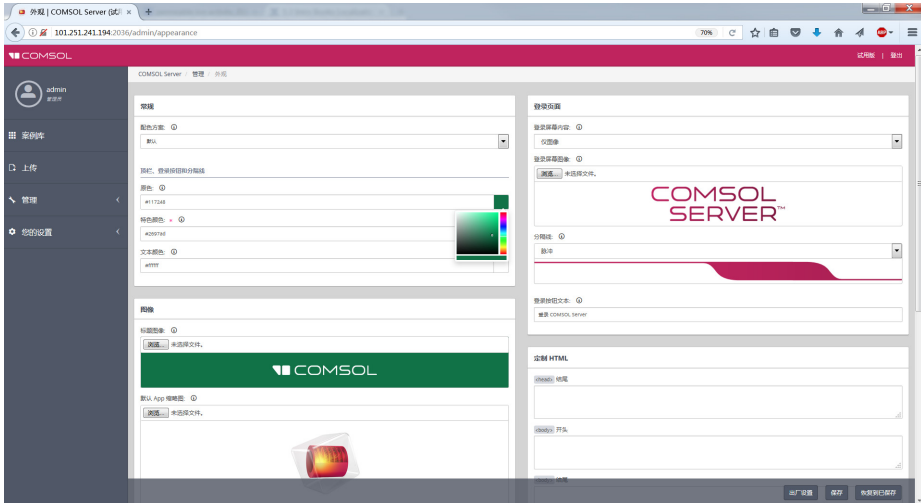


## 常规

从**配色方案**列表中选择 COMSOL Server 用户界面的整体配色方案：**默认**、**浅色**或**深色**。



在顶栏、登录按钮和分隔线下，您可以指定用于登录屏幕和主 COMSOL Server 用户界面的用户界面组件的颜色。指定十六进制 RGB 值 (0–255) 或单击颜色拾取器（参阅下图）来指定用于原色、特色颜色和文本颜色的颜色。



## 图像

您可以在此处为以下图像添加图像文件：

- COMSOL Server 用户界面中的**标题图像**。此图像或日志将显示在顶栏。由于其将显示在原色上方，因此建议使用透明背景的图形。图像格式可以是 .png 或 .gif，最大尺寸为 250x40 像素，且文件大小必须小于 500 KB。
- App 的**默认 App 缩略图**。此图像将用于在 App 创建期间上传未定义缩略图的 App。图像格式可以是 .png 或 .gif，文件大小必须小于 500 KB。
- COMSOL Server 安装的**网站图标**（快捷方式图标或网站图标）。此图像显示在用户的浏览器选项卡中。此图像必须是大小为 16x16 像素的 .ico 文件。

在所有情况下，单击**浏览**可找到并选择要使用的图像。

## 登录页面

您可以在此处指定登录页面的内容和外观。

从**登录屏幕内容列表**中，选择**仅图像**（默认值），**仅文本**或**图像和文本**。

对于图像，单击**登录屏幕图像**下的**浏览**可选择除默认 COMSOL Server 图像之外的图像。

对于文本，在**文本框**中输入要显示在登录屏幕上的文本。

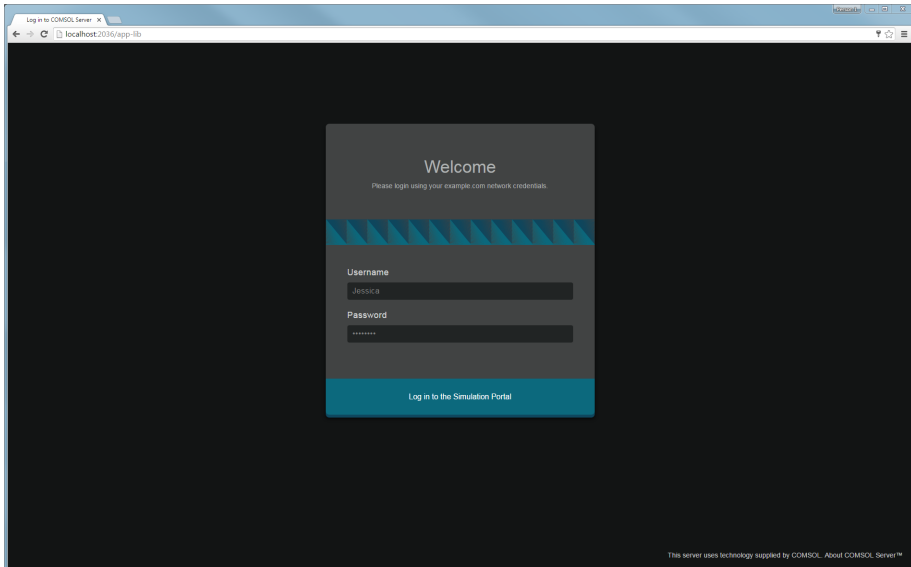
对于所有内容类型，从**分隔线列表**中选择分隔线样式：脉冲（默认值）或其他可用分隔线样式之一。此外，如果需要，将其他文本用于登录按钮。在**登录按钮文本框**中，默认显示**登录 COMSOL Server**。

## 定制 HTML

在此栏，您可以向 COMSOL Server 屏幕 HTML 的以下部分添加定制 HTML：

- 在 < 标题 > **结尾框**中，添加要显示在 < 标题 > 部分末尾的 HTML 代码。
- 在 < 正文 > **开头框**中，添加要显示在 < 正文 > 部分开头的 HTML 代码。
- 在 < 正文 > **结尾框**中，添加要显示在 < 正文 > 部分末尾的 HTML 代码。

以下图像显示定制的 COMSOL Server 登录屏幕的示例：



## COMSOL Server 命令

---

COMSOL 命令的通用语法为

```
<command> [<target>][<options>][<target arguments>]
```

其中，方括号表示可选参数。用于启动 COMSOL Server 的主命令是 `comsolserver`（Windows 系统）或 `comsol server`（Linux 和 Mac 系统）。

### 选项

在 COMSOL Server 命令和目标后可以输入各种选项。下表列出了适用于 `comsol server` 命令的选项（请参阅命令语法中的 [<options>]）。这些选项总是在命令与目标（如果有）之间给出。

#### COMSOL SERVER 选项（花括号表明是默认值）

COMSOL SERVER 选项	描述
<code>-np &lt;no. of processors&gt;</code>	处理器数量。
<code>-ipv6</code>	激活 IPv6 支持。
<code>-c &lt;path&gt;</code>	许可证文件路径。
<code>-prefsdir &lt;path&gt;</code>	首选项目录。
<code>-tmpdir &lt;path&gt;</code>	临时文件目录。
<code>-autosave {on}   off</code>	控制恢复文件的保存。
<code>-recoverydir &lt;path&gt;</code>	恢复目录的路径。
<code>-comsolinfile</code>	指定在启动 COMSOL Server 时使用的 .ini- 文件的定制路径。
<code>-forcegcc</code>	强制加载 GCC 库 (Linux)。
<code>-forcecomsolgcc</code>	强制加载 COMSOL 附带的 GCC 库 (Linux)。

对于 `-tmpdir` 选项，COMSOL 软件使用指定的目录来存储临时文件。默认情况下，使用系统临时目录。当前不建议在临时目录中仅基于创建日期运行清除脚本，因为这可能会移除在启动 COMSOL Server 及其 App 进程时创建的仍要使用的临时文件。可以使用 `-prefsdir` 选项来指定 COMSOL Server 存储首选项文件的目录。

## 运行 App

---

可以从网页浏览器或者 Windows® 的 COMSOL Client 连接到 COMSOL Server 之后运行 App。Windows® 的 COMSOL Client 允许用户运行所需 CAD 的 LiveLink™ 模块的 App，参阅在 [COMSOL Client 中运行 App](#)。此外，Windows® 的 COMSOL Client 支持一维、二维和三维图形交互。

在网页浏览器中运行 App 不需要执行任何安装，也不要任何浏览器插件，其中使用 WebGL™ 技术支持三维图形交互。不过，当在网页浏览器中运行时，不支持通过鼠标在图形上单击来选择对象。

在**案例库**中启动 App 后，它会显示在**正在运行的 App** 下，即使运行该 App 的原始浏览器选项卡或 COMSOL Client 窗口关闭，也能重新连接。要关闭正在运行的 App，单击它在**案例库**中对应的停止按钮；如果在网页浏览器中运行，则可以使用右上角的侧边菜单。管理员可以从**监视器**页面关闭 App。

可以创建快捷方式以从桌面快速访问最常用的 App。首先，单击 App 的名称或图像以打开其详细视图。在这里，可以选择创建快捷方式链接，从 COMSOL Client 或浏览器中打开该 App。

## App 使用情况的日志

---

COMSOL Server 提供了一个基于文本的日志文件，其中列出了 App 的使用信息，该文件可以导入到 Microsoft® Excel® 等程序中供进一步的处理。当 App 停止后，在 .comsol\v53server\statistics 目录中创建的日志文件 app\_usage.txt 中会追加一行信息。

以下信息包含在每个 App 运行中：

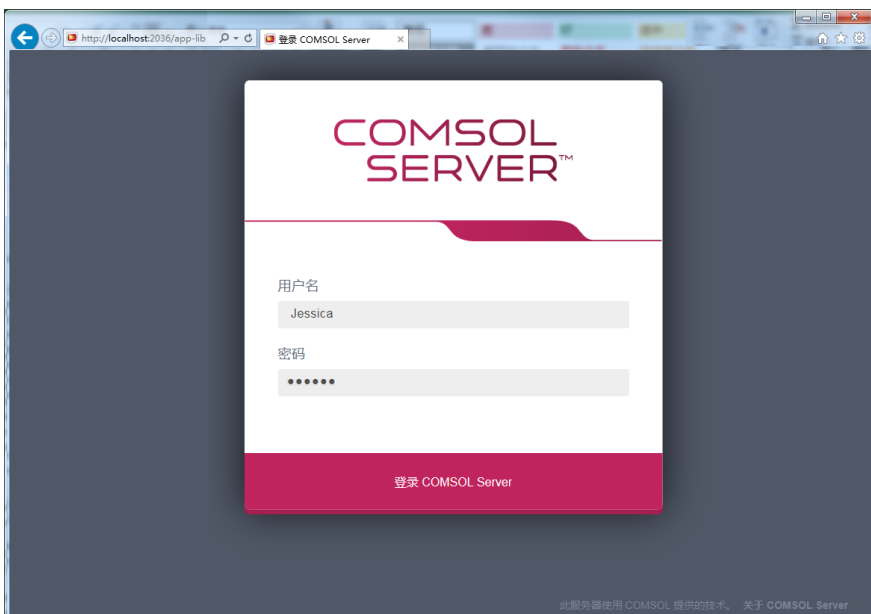
- 用户名
- 服务器名称
- App 名称
- App 文件名
- 开始时间
- 停止时间
- 会话时间（挂钟时间）

- CPU 时间
- 使用的内核数

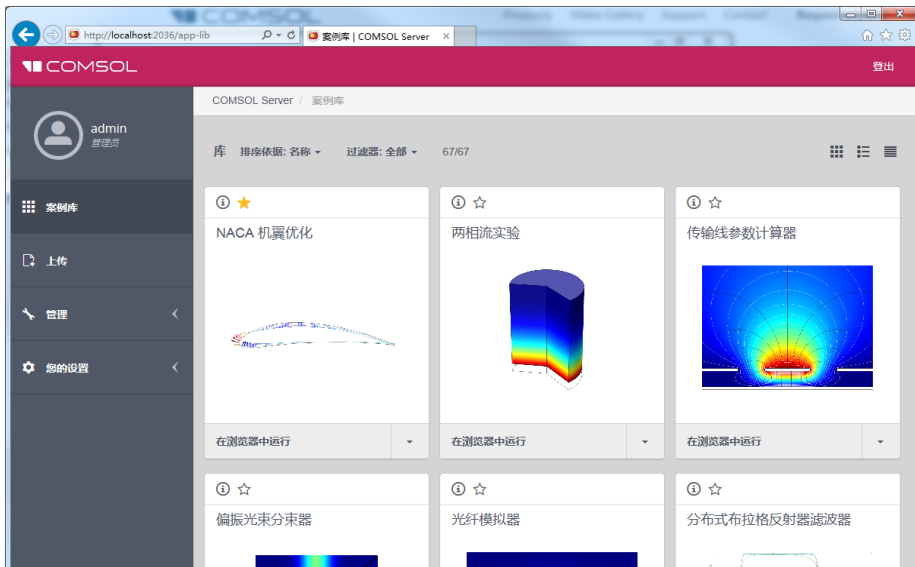
## 在网页浏览器中运行 App

---

使用网页浏览器，您可以直接指向 COMSOL Server 网页界面的计算机名称和端口，如 `cn.abc.mycorp.com:2036`。您需要提供登录用户名和密码。

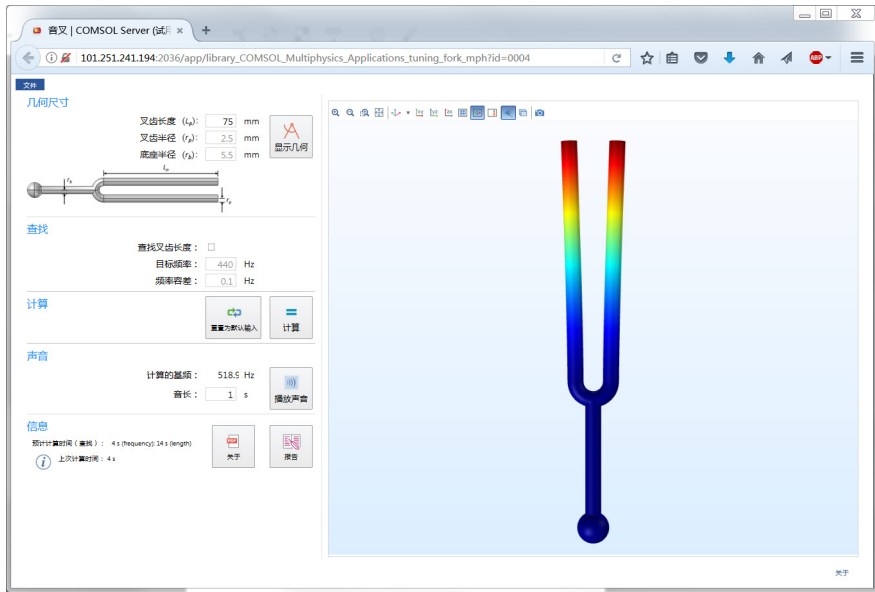


登录后，**案例库**页面显示可供运行的 App 列表。



当作为用户或访客登录时，将不能看到面板左侧的管理员选项。

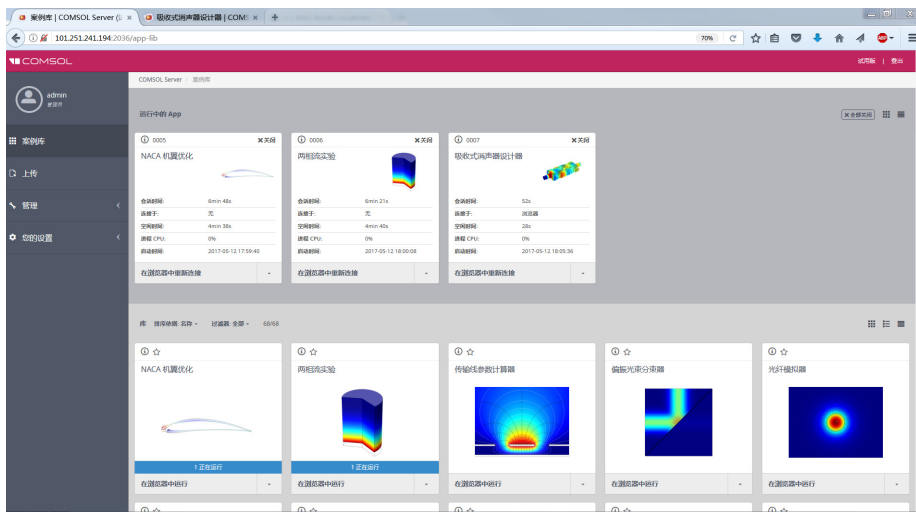
单击**在浏览器中运行**以在网络浏览器中运行 App。App 在浏览器的独立选项卡中运行。



还可以单击右下角的向下箭头，选择**在 COMSOL Client 中运行**，使 App 在 COMSOL Client 中运行。

用户可以上传 App，并决定哪些组可以访问。访客只能运行 App。

在**案例库**中，当 App 在运行时，可以单击右上角的**栅格视图**和**列表视图**，将正在运行的 App 显示为栅格，其中包含每个正在运行 App 的信息，或显示为正在运行 App 的列表。



在上例中，有关三个正运行的 App 的信息显示在栅格视图中。其中扩展了 App 的信息，还显示正运行的 App 会话的实时数据。管理员可以选择要显示的正常运行 App 的实时数据的类型，以及数据显示的顺序，即选择以下预定义的信息项，据此对数据排序：会话时间、连接于、空闲时间、进程 CPU、开始时间、CPU 时间、物理内存和虚拟内存。对于正运行的 App，此视图最多可以直接显示五个选定项。





管理员还可以选择显示进度条，以显示正执行计算的完成百分比。**首选项**页面的**案例库**下可以设置有关项的选择和排序。

单击 App 图标或名称，以显示 App 的描述以及一些常规信息。对于正运行的 App，会显示所有可用数据信息。

音叉 x

---

作者:	COMSOL
所有者:	COMSOL
文件名:	<a href="#">tuning_fork.mph</a>
文件大小:	4 MB
可见性:	公共
创建版本:	COMSOL 5.3 (Build: 206)
计算时间:	4 s (frequency); 14 s (length)
创建时间:	2017-3-31
上次修改时间:	2017-3-31
使用的产品:	COMSOL Multiphysics



当音叉受到敲击时，会以复杂的运动模式产生振动，这一运动模式在数学上可以描述为共振模的叠加，亦称为特征模态，每个模态都与特定的特征频率关联。音叉通过特定的音色产生独特的声音，由所有特征频率的组合决定。

这个 App 计算叉齿长度可更改的音叉的基本共振频率。此外，还可以提供用户定义的目标频率，使用基于正则化的算法找到相应的叉齿长度。

在浏览器中运行 创建浏览器快捷方式

在信息显示中的**使用的产品**下，您可以找到用于创建和运行 App 的 COMSOL 产品。从该显示中，也可以启动 App 并创建快捷方式，以在使用 COMSOL Client 的浏览器中运行该 App。

单击**添加到收藏夹**按钮（星形）将该 App 添加为收藏 App。可以过滤**案例库**中的 App 列表，使其仅包含收藏的 App。对于已标记为收藏的 App，单击**收藏**下该 App 旁的星形图标，将其从收藏的 App 集中移除。

## APP 的侧边菜单

在网页浏览器中运行 App 时，用户可以通过指向右上角的菜单来访问某些操作（下图显示侧边菜单示例）。



根据有关重新连接以运行 App 以及在登录时启动 App 的首选项设置，可以使用以下选项：

- **案例库**（如果**登录时运行 App** 设为**无**）：使 App 保持运行并浏览到**案例库**。
- **关闭会话**：如果**登录时运行 App** 设为**无**，则关闭 App 并浏览到**案例库**；如果**登录时运行 App** 设为**活动的**（从 App 列表中选择了一个 App），则仅关闭 App。
- **登出**：使 App 保持运行并登出当前用户，或者，如果**登录时运行 App** 设为**活动的**（从 App 列表中选择了一个 App），则关闭此 App 并登出当前用户。

## 上传和编辑 APP

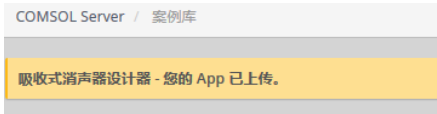
作为用户或管理员，您可以通过上传 App（MPH 文件）来扩充案例库。单击左侧面板中的**上传**，打开**上传 App** 对话框。



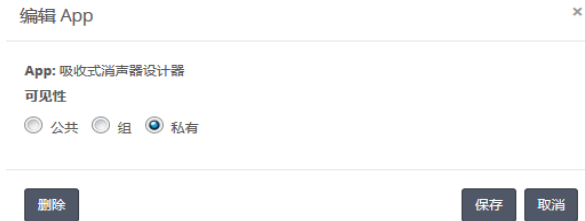
要浏览并选择要上传的 App，可以拖放 App 文件，或单击**选择 App**。然后在**可见性：公共、组或私有**（默认）中选择一个选项。公共的 App 可供所有用户使用。

您在**组**下选定的组中的成员都可以访问设为组可见性的 App。私有 App 只能由上传用户使用。

单击**上传**可以上传选定的 App。当您上传 App 时，会在 COMSOL Server 窗口顶部显示**您的 App 已经上传**的消息。上传的 App 会有桔色边框，说明它是最近上传的。



要编辑用户 App（演示 App 不能编辑），单击 App 图标，然后单击信息窗口左下角的**编辑**按钮，打开**编辑 App**对话框。



您可以更改 App 的可见性。该对话框还包含一个**删除**按钮，用于从案例库中删除当前 App，以及一个**保存**按钮，用于保存新的可见性设置。

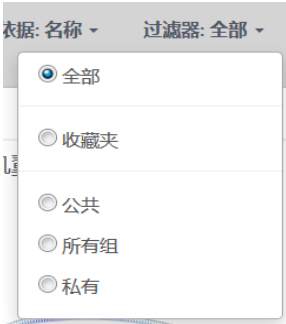
## 排序和过滤 App

案例库窗口的顶部菜单包含排序和过滤 App 的选项：

- 从**排序**列表，按照默认的名称（字母顺序），**上传日期**（优先显示最新上传的 App），或者**作者**进行排序。



- 从**过滤器**列表中，选择**全部**（默认）：**收藏夹**；或**公共**、**所有组**或**私有**之一，或任意可用的组。



## 更改密码

在左侧菜单中的**您的设置**下，单击**更改密码**以打开**更改密码**对话框，可以在其中更改用于登录 COMSOL Server 的密码。

A screenshot of a '更改密码' (Change Password) dialog box. The dialog has a title bar with '更改密码' and a close button 'x'. It contains three input fields: '当前密码' (Current Password), '新密码' (New Password), and '再次键入新密码' (Re-enter New Password). At the bottom right, there are two buttons: '保存' (Save) and '取消' (Cancel).

## 在网页浏览器中运行 App 的限制

当您创建可在网页浏览器中运行的 App 时，确保在 **App 开发器** 中使用栅格布局模式。这样可以保证用户界面的布局自动适应网页浏览器窗口的大小和长宽比。对于低分辨率显示器，确保在目标平台上测试用户界面布局，确保所有表单对象都可见。包含可调整大小的图形表单的 App 可能不能适应低分辨率显示器。在这种情况下，使用固定宽度和高度的图形，确保所有表单对象适应目标浏览器窗口。

在网页浏览器中运行时，不支持对域、边界、边，以及点进行交互式选择，也不支持 CAD 软件的 LiveLink™ 产品。

当在智能手机和平板电脑的网页浏览器中运行 COMSOL App 时，不支持某些功能。比较典型的限制是不能播放声音或打开文档，此外，可能也不支持上传和下载文件。

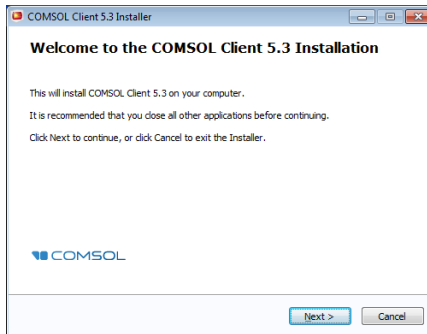
## 在 COMSOL Client 中运行 App

---

除了使用网页浏览器来运行 App，还可以使用 Windows® 的 COMSOL Client 连接到 COMSOL Server，然后在 Windows® 操作系统中运行原生 App。这样通常能得到更好的图形性能，并且支持在一维、二维和三维图形进行交互。此外，Windows® 的 COMSOL Client 允许 App 使用 CAD 软件的 LiveLink™ 产品，如下表所示。

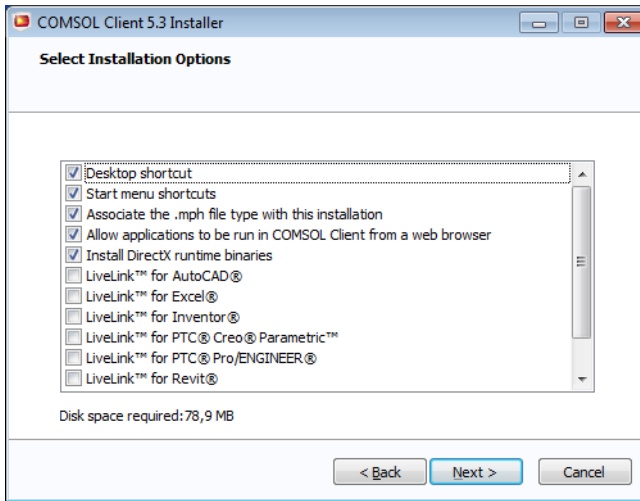
您可以同时安装 COMSOL Client 和 COMSOL Server。您还可以从 [cn.comsol.com/client-download](http://cn.comsol.com/client-download) 将 COMSOL Client 下载为 COMSOL53\_client\_win64.exe。安装文件大约 40 MB，安装过程中扩展到约 70 MB。

双击下载的文件启动 COMSOL Client 安装程序：



在安装程序的后续几个步骤中，接受许可协议，并选择安装文件夹。

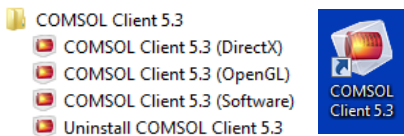
在**选择安装选项**步骤，您会看到如下图所示的选项。



在 COMSOL Client 中可以使用以下 LiveLink™ 产品

- LiveLink™ *for* AutoCAD®
- LiveLink™ *for* Excel®
- LiveLink™ *for* Inventor® (不支持单窗口界面)
- LiveLink™ *for* PTC® Creo® Parametric™
- LiveLink™ *for* PTC® Pro/ENGINEER®
- LiveLink™ *for* Revit®
- LiveLink™ *for* Solid Edge®
- LiveLink™ *for* SOLIDWORKS® (不支持单窗口界面)

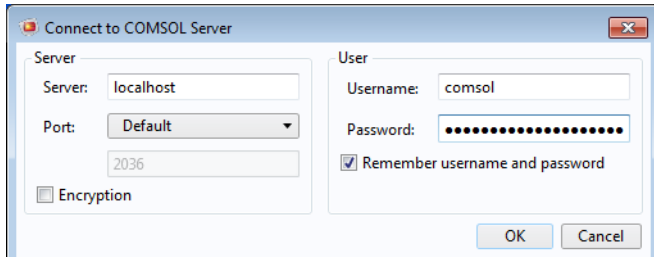
安装完成后，可以双击桌面上或者**开始**菜单中的图标来启动。



根据您使用的图形渲染驱动，有三种**启动**菜单选项，分别是：**DirectX**，**OpenGL**，以及**Software**。当单击桌面图标时，将使用默认的**OpenGL**渲染方式。如果**OpenGL**渲染失败——例如，受到某些显卡的限制——则 COMSOL Client 将会关闭。下一次您启动 COMSOL Client 就会使用**软件**渲染作为后备渲染驱动。**OpenGL**和**DirectX**选择会使用硬件图形加速，在可支持的显卡上给出更高性能。

安装选项还可以让您将 MPH 文件类型关联到 COMSOL Client 安装。

在使用 COMSOL Client 运行 App 之前，必须先使用有效的用户名和密码登录到 COMSOL Server 网页界面。



从 COMSOL Client 登录会显示与从网页浏览器登录完全一样的 COMSOL Server 网页界面。使用 COMSOL Client，App 作为原生 Windows® App 在单独的 Windows® 风格的窗口运行。例如，在 COMSOL Client 中运行的 App 可能具有 Windows® 风格的功能区标签。当在网页浏览器中运行时，功能区作为工具栏显示出来。

在 COMSOL Server 界面，通过单击**案例库**中 App 右下方的菜单并选择在**COMSOL Client 中运行**，可以在 COMSOL Client 中直接启动 App。请参阅[在网页浏览器中运行 App](#)，了解更多关于运行 App 的信息。

## 运行使用 LiveLink 产品的 App

---

绝大多数 LiveLink™ 产品可以用于 COMSOL Server 上运行的 App。然而，在一些情况下，与包含 COMSOL Desktop 的 COMSOL Multiphysics 许可证相比，这些功能可能会受到一些限制。根据 LiveLink 产品，在 COMSOL Client 或

COMSOL Server 上可能会安装一些软件组件。下表总结了安装这些软件组件的位置，以及可以使用的功能。

LIVELINK 产品	软件组件的位置	功能
LiveLink™ for MATLAB®	Server	App 中的支持受限于从模型树的 <b>全局定义</b> 节点调用的函数，仅当在网页浏览器中访问 App 时才能使用。LiveLink™ for MATLAB® 也支持使用 COMSOL API 从 MATLAB® 连接到 COMSOL Server。
LiveLink™ for Excel®	Client	支持加载和保存文件。
LiveLink™ for SOLIDWORKS®	Client	与 COMSOL Desktop 类似，但是不支持单窗口界面。当在网页浏览器中运行 App 时不支持。
LiveLink™ for Inventor®	Client	与 COMSOL Desktop 类似，但是不支持单窗口界面。当在网页浏览器中运行 App 时不支持。
LiveLink™ for AutoCAD®	Client	与 COMSOL Desktop 类似。当在网页浏览器中运行 App 时不支持。
LiveLink™ for Revit®	Client	与 COMSOL Desktop 类似。当在网页浏览器中运行 App 时不支持。
LiveLink™ for PTC® Creo® Parametric™	Client	与 COMSOL Desktop 类似。当在网页浏览器中运行 App 时不支持。
LiveLink™ for PTC® Pro/ENGINEER®	Client	与 COMSOL Desktop 类似。在网页浏览器中运行 App 时不支持。
LiveLink™ for Solid Edge®	Client	与 COMSOL Desktop 类似。在网页浏览器中运行 App 时不支持。



## 在多台计算机上运行 COMSOL Server

---

在多台计算机上运行 COMSOL Server 比在单台计算机上支持更多并发用户和 App。主 COMSOL Server 实例称为**主服务器**，所有其他计算机称为**辅助服务器**。主服务器用来处理所有传入的连接 — 例如，显示网页界面，或者在网页浏览器或 COMSOL Client 中运行 App。实际的运行 App 负载均衡到辅助服务器计算机上（还可以在首选项中指定为在主服务器上运行 App，请参见[进程](#)）。



在多台计算机上运行 COMSOL Server 的首要条件是在网络中有主服务器和辅助服务器都可以使用的共享工作路径。用来运行 COMSOL Server 实例的用户应当拥有对这个目录的读和写权限。参阅[设置共享工作目录](#)，了解关于如何在 Windows 操作系统中实现这一点，或者如何在 Linux 或 macOS 上关联其他文档源来共享路径。

## 在多台计算机上安装 COMSOL Server

---

在多台计算机上安装 COMSOL Server 与常规的 COMSOL Server 安装类似，首先需要安装**主** COMSOL Server，然后在其他计算机上安装**辅助** COMSOL Server。在安装过程中，您需要指定网络中可以被所有计算机访问的共享工作路径。



可选方案为在所有运行 COMSOL Server 的计算机的网络上共享公用安装文件夹，包括**主服务器**和**辅助服务器**。参阅[共享 COMSOL Server 安装](#)，了解更多信息。

### 安装主 COMSOL SERVER

在安装程序的**选项**页面，选择**主**。在**服务器**页面选择**支持在多台计算机上运行 COMSOL Server** 复选框，并浏览到您的**共享工作路径**。在这个工作路径中会自动添加 v53server 子路径，以便区分不同版本的 COMSOL Server。在**主服务器主机名**中填写辅助服务器联系主服务器时可以使用的主机名称，通常应当是有效的可以解析到主服务器 IP 地址的主机名。

当 COMSOL Server 安装为 Windows 的服务时，服务帐户必须能够访问网络中的共享工作路径。因此，当您从**服务器**页面选择**支持在多台计算机上运行 COMSOL Server**复选框时，默认的服务帐户从 **LocalService** 切换成 **NetworkService**。NetworkService 帐户将自己显示为网络中的计算机凭证，允许不需要常规的用户帐户就可以访问网络共享。



如果在一个没有加入到域的计算机上将 COMSOL Server 安装为 Windows 服务，将不能使用 NetworkService 帐户，因为计算机凭证在工作组网络中无效。这时将在**服务帐户**编辑框中输入一个本地用户帐户。

## 安装辅助 COMSOL SERVER

在安装程序的**选项**页面选择**辅助**，在**服务器**页面的**辅助 COMSOL Server 设置**浏览到**共享工作路径**自动加载在安装主服务器时的**主服务器主机名**、**主服务器端口**，以及**主服务器用户名**设置。如果加载的设置不正确，您可以编辑它们，例如，如果辅助服务器将使用其他主机名来访问主服务器。

主服务器和辅助服务器安装时的**共享工作路径**的路径并不需要完全一致，只要在所有的安装指向相同路径即可。例如，在 Windows 上路径可以写为 \\ServerName\shared\v53server，在 Linux 中可以写为 /mnt/servername/shared/v53server。

## 在多台计算机上启动 COMSOL Server

---

主 COMSOL Server 的启动方法与常规的 COMSOL Server 类似，既可以自动，也可以手动，参阅[启动 COMSOL Server](#)。当主 COMSOL Server 启动后，您可以使用管理员用户登录，然后检查**监视器**页面，查看辅助 COMSOL Servers 是否已连接。

辅助 COMSOL Servers 的启动方法也类似于常规的 COMSOL Server。当辅助 COMSOL Server 启动后，它们会周期性地尝试连接到主 COMSOL Server，这意味着主 COMSOL Server 和辅助 COMSOL Server 的启动顺序并不影响使用。

### 在 Windows 中共享路径

下面的步骤提供了在 Windows® 中设置共享工作路径的基本步骤，可用于在多台计算机上安装 COMSOL Server：

- 1 在应当托管共享的计算机的适当位置创建一个新文件夹。
- 2 右键单击这个文件夹，然后选择**共享 > 特定用户**。
- 3 键入 Everyone，然后单击**添加**。
- 4 修改 Everyone 旁边的**读取为读 / 写**。
- 5 单击**共享**。
- 6 注意共享文件夹的网络路径（例如， \\ServerName\shared）。这将是您在安装过程中使用的名称。

注意，这一过程将给网络中的所有人访问共享的权限。如果您知道具体的需要访问共享的用户帐户和服务器，建议为这些对象设置权限。应当设置的确切的对象依赖于安装 COMSOL Server 的用户帐户。多台计算机情况下，在 Windows 上默认帐户是 NetworkService 用户。这是限制功能的专用帐户，将自己显示为网络中的计算机，而不是任何特定的用户。在这种情况下，共享可以设置如下安全性：

- 1 右键单击共享文件夹，然后选择**属性**，切换到**安全性**选项卡。
- 2 单击**编辑**，确保选中 Everyone，然后单击**删除**按钮删除 everyone 的访问权限。
- 3 单击**添加**，然后**对象类型**，并确保在列表中选择**计算机**。
- 4 单击**确定**，然后键入由分号分隔的所有计算机名称列表，它们是在 NetworkService 帐户下运行 COMSOL Server 的计算机。（或者，如果没有使用 NetworkService，就键入运行 COMSOL Server 的帐户。）
- 5 单击**确定**，并验证这些条目已经添加到列表中。
- 6 选择新增的条目，然后选择**完全控制**复选框（在**允许**下）。
- 7 单击**确定**和**关闭**。

网络管理员也可以使用组来更加方便地管理共享路径的访问权限。

## 在 Linux 或 Mac 中共享路径

请查询操作系统自带的文档，了解在网络中共享路径的相关信息。

## 共享 COMSOL Server 安装

---

与在每台计算机上分别安装辅助 COMSOL Server 不同，另一种方案是可以尝试从主安装路径启动辅助 COMSOL Server 进程。要实现这种方案，首先需要确保将运行辅助 COMSOL Server 的计算机具有从网络中读取主安装路径的权限，然后按照以下章节中的步骤来启动辅助 COMSOL Server。

当从主安装目录启动辅助 COMSOL Server 时，分别从各自的辅助 .ini 文件集读取其设置，这些文件是在主安装过程中创建的。这类似于在分别安装辅助服务器过程中从**共享工作路径**自动加载设置。在网络环境中，通过 COMSOL Server 的主端口（默认：2036）以及通过用于正运行 App 的临时端口（范围从端口 2036 至多到端口 10406），主计算机和辅助计算机必须能相互连接。如果主端口改为较小值（例如，端口 80），则临时端口的范围不变，而如果主端口增大到大于 2036，则临时端口的范围就要缩小。设置网络的最简便方法是将所有运行 COMSOL Server 的计算机都置于任意防火墙之后的同一网络中。在网络外，防火墙仅要求 COMSOL Server 的主端口为开启状态。

## 在 Windows 中通过快捷方式启动

在将要运行辅助 COMSOL Server 的计算机上，进行如下操作：

- 1 浏览到主安装路径（例如，  
\\ServerName\installation\COMSOL53\Server\bin\win64）。
- 2 右键单击 `comsolserver.exe`，然后选择**创建快捷方式**。接受将它放置在桌面上，因为您不能写入安装路径。
- 3 找到新建的快捷方式，右键单击，然后打开**属性**，在**目标框**的末尾加上  
-secondary。
- 4 双击快捷方式，启动辅助 COMSOL Server。

## 安装为 Windows 服务

在将要运行辅助 COMSOL Server 的计算机上，进行如下操作：

- 1 打开管理终端（Windows 键，然后键入 cmd，右键单击，选择以**管理员身份运行**）。
- 2 键入下面的命令（注意后面的空格，而不是前面，等号为强制符；调整网络路径为您的安装路径）：

```
sc create "COMSOLSecondaryService" binpath=
\\ServerName\installation\COMSOL53\Server\bin\win64\
comsolervicesecondary.exe
obj= "NT AUTHORITY\NetworkService" password= "" start= auto
```

- 3 现在服务已安装完成。输入以下命令来启动它：

```
sc start "COMSOLSecondaryService"
```

## 在 Linux 和 Max 上启动

使用**启动 COMSOL Server**中描述的过程，但是在命令后附加标志：  
-secondary

## 配置 COMSOL Server

---

为了运行 COMSOL Server，您必须设置用户验证（密码验证）和许可（组和角色）。



在安装过程中可以添加一个管理员帐户。安装完成后，您还可以在 Windows® 操作系统使用 `comsolserver.exe`，在 macOS 和 Linux® 操作系统中使用 `comsol server` 来创建管理员。

COMSOL Server 可以管理自己的本地用户数据库，这是最方便的设置服务器的方法。此外，您还可以使用操作系统的用户验证方法。



使用操作系统的验证方法仅支持通过网页浏览器或从安全连接的 COMSOL Client 访问 COMSOL Server。

## 配置本地用户数据库

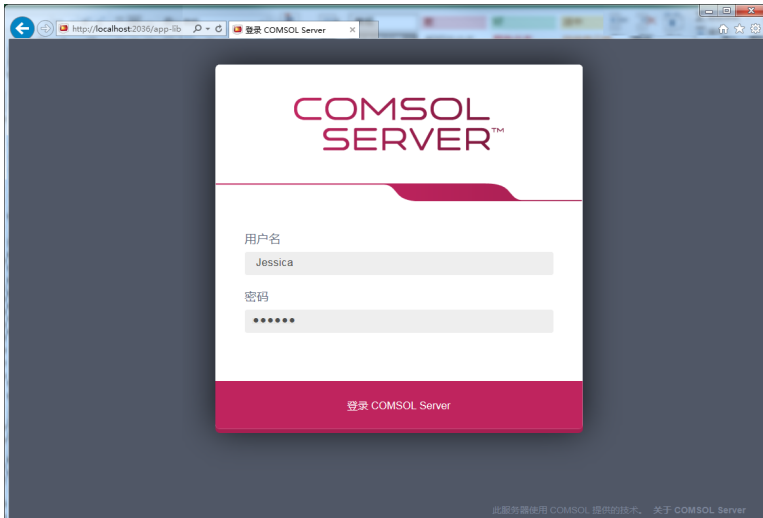
---

使用 COMSOL Server 安装程序，您可以设置一个初始管理员帐户。如果没有设置 COMSOL Server 的管理员帐户，则会在第一次启动时创建初始管理员帐户。

您可以在启动 COMSOL Server 后添加更多用户到本地用户数据库，这些用户自动添加到您的 COMSOL Server 安装的本地用户数据库。

在网页浏览器中，访问 `http://cn.localhost:2036`（如果是远程访问，请将 `localhost` 替代为使用计算机名称，即计算机名和域或本地 IP 地址）。如果端口号 2036

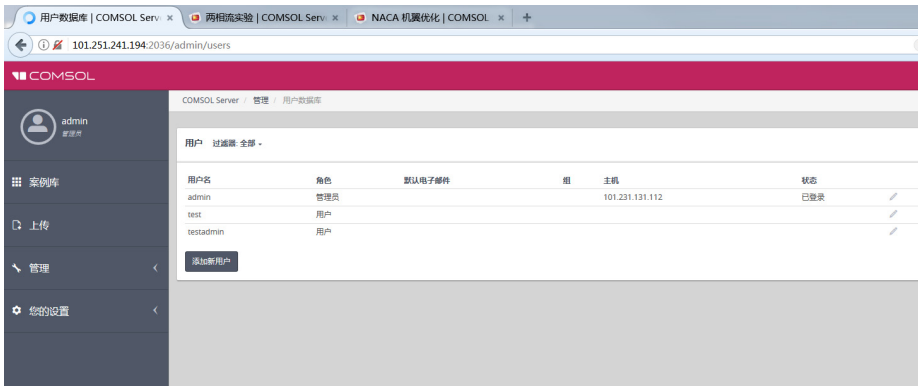
已被占用，COMSOL Server 会使用下一个可用的端口号：2037、2038，等等。请使用用户名和密码登录 COMSOL Server。



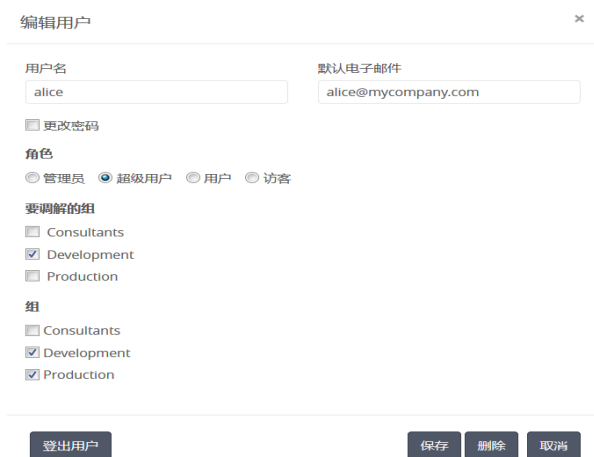
按回车或单击**登录到 COMSOL Server**。如果是首次登录，还需阅读**《COMSOL 软件许可协议》**并单击**接受**才能进入 COMSOL Server 网页界面。通过单击 COMSOL Server 网页界面右上角的**登出**，可以从 COMSOL Server 登出。

## 添加与编辑用户和组

以管理员或超级用户身份运行 COMSOL Server 时，可以访问 COMSOL Server 网页界面左侧菜单中的**管理**下的**用户数据库**页面。



从这个页面，您可以管理运行和访问 App 的用户和组。在**用户**下，您可以看到所有用户的用户名、角色，所属的组，以及状态（是否登录）。单击用户属性的列标题可以按照字母顺序进行排序。单击**编辑用户**按钮（笔图标）以打开**编辑用户**对话框，可在其中更改密码、角色和用户调解（仅超级用户）和所属的组。



编辑用户

用户名  默认电子邮件

更改密码

角色

管理员  超级用户  用户  访客

要调解的组

Consultants  Development  Production

组

Consultants  Development  Production

单击**保存**，将新用户属性保存下来。您也可以单击**登出用户**将当前登录的用户登出系统，或者单击**删除**将用户列表中删除。



## 添加新用户

如果需要添加新用户，单击**添加新用户**按钮。

新用户 ×

---

用户名	默认电子邮件
<input type="text"/>	<input type="text"/>
密码	重复密码
<input type="password"/>	<input type="password"/>

角色

管理员  超级用户  用户  访客

组

Consultants

Development

Production

---

在**新用户**对话框中，指定**用户名**和**密码**（您需要在**重复密码**编辑框确认密码）。根据您希望用户所属的角色，在**角色**下单击**管理员**、**超级用户**、**用户**（默认），或者**访客**（参阅 [COMSOL Server 中的用户和角色](#)）。如果您以超级用户身份登录，则只能添加用户和访客。在**组**下，选中您希望新用户所属的可用组对应的复选框。最后，单击**保存**来保存新用户及其属性。新用户随后会显示在**用户**列表下。

## 添加组

您可以使用组来确保分配到同一个组的用户可以查看和运行相同的 App。可供使用的组显示在**用户数据库**页面的**组**下。如果需要添加新组，单击**添加新组**按钮。

新组 ×

---

组名

登录时运行 App

 ▼

保存取消

在**新组**对话框中，输入**组名**。您还可以指定以该组一个成员身份登录时运行的 App。如果选择这个设置，其将覆盖要运行的 App 的全局首选项。从**登录时运行 App** 列表中，选择**使用全局首选项（无）**、**对该组禁用**，或选择下面列出的任意可用 App。单击**保存**添加新组。添加的组随后将显示在**组**下的列表中。

您可以控制 App 的可见性，这样只有特定组中的用户可以看到它们。单击组可打开一个对话框，从中可以更改登录时运行 App 的设置。您还可以单击**删除**来删除该组。

Production ×

---

登录时运行 App

 ▼

保存删除取消

## 配置 Windows 身份验证

---

除了本地用户数据库，Windows<sup>®</sup> 操作系统的 COMSOL Server 安装程序可以使用 Windows<sup>®</sup> 验证。如果需要检测哪些 Windows 用户可以登录，以及它们将具有哪些 COMSOL Server 角色，您可以设置 Windows<sup>®</sup> 组和 COMSOL Server 角色之间的映射关系。

您可以在 `< 安装 > \bin\tomcat\conf\login.config` 中找到安装程序创建的登录配置文件。此外，以下文件是一个 Windows<sup>®</sup> 验证的样本文件：

`< 安装 > \bin\tomcat\conf\login.win.config`:

```
ComsolServerLogin {
  waffle.jaas.WindowsLoginModule optional
    principalFormat=both
    roleFormat=fqn;
  com.comsol.jaas.ComsolServiceLoginModule optional
    authenticate=true
    "BUILTIN\Administrators"=ComsolServerAdministrator
    "BUILTIN\Users"=ComsolServerUser
    "Everyone"=ComsolServerGuest;
};
```

通过修改这个 `login.win.config` 文件，并复制到 `login.config`，您可以修改服务器实际用到的配置，从而覆盖由安装程序进行的设置。

### 代码行

```
"BUILTIN\Administrators"=ComsolServerAdministrator
"BUILTIN\Users"=ComsolServerUser
"Everyone"=ComsolServerGuest;
```

将 Windows<sup>®</sup> 组 Administrators、Users 和 Everyone 分别映射到角色标识符。可以使用的角色标识符有 ComsolServerAdministrator、ComsolServerPowerUser、ComsolServerUser 和 ComsolServerGuest，分别对应于以下 COMSOL Server 角色：管理员、超级用户、用户和访客。

关于配置文件中的详细设置，请参阅本章的[高级登录配置](#)。

最后，使用 Windows<sup>®</sup> 管理工具来设置用户和组，例如，使用控制面板中的控制面板和用户帐户设置。



使用 Windows<sup>®</sup> 操作系统的验证方法只支持通过网页浏览器或从安全连接的 COMSOL Client 访问 COMSOL Server。

## 配置 Active Directory 或 LDAP

---

除了本地用户数据库和 Windows<sup>®</sup> 操作系统的 Windows 验证，还可以使用 Windows<sup>®</sup> Active Directory<sup>®</sup> 或 LDAP 服务器来验证用户。这意味着您可以使用您的 Active Directory<sup>®</sup> 或 LDAP 用户名和密码来登录 COMSOL Server。

配置 COMSOL Server 以使用 Active Directory 和 LDAP 服务器来验证，需要编辑以下配置文件：

< 安装 > \bin\tomcat\conf\login.config。以下是一个用于 Active Directory<sup>®</sup> 验证的样本文件：

< 安装 > \bin\tomcat\conf\login.ad.config:

```
ComsolServerLogin {
  com.sun.security.auth.module.LdapLoginModule OPTIONAL
  userProvider="ldap://ldap.example.com:3268/DC=example,DC=com"
  authIdentity="{USERNAME}@example.com"
  userFilter="(s(AMAccountName={USERNAME})(objectclass=user))"
  authzIdentity="{MEMBEROF}"
  useSSL=false;
  com.comsol.jaas.ComsolServiceLoginModule OPTIONAL
  authenticate=true;
};
```

此外，以下是一个用于 OpenLDAP 的样本文件：

< 安装 > \bin\tomcat\conf\login.openldap.config:

```
ComsolServerLogin {
  com.sun.security.auth.module.LdapLoginModule REQUIRED
  userProvider="ldap://ldap.example.com/ou=People,dc=example"
  userFilter="(&(uid={USERNAME})(objectClass=inetOrgPerson))"
  authzIdentity="{MAIL}"
  useSSL=false;
  com.comsol.jaas.ComsolServiceLoginModule required
  authenticate=false;
};
```

修改样本文件，然后覆盖 *login.config*，修改配置为使用 Active Directory<sup>®</sup> 或 LDAP 验证。您需要将 *ldap.example.com*、*example* 和 *com* 分别替换为您的 Active Directory<sup>®</sup> 或 LDAP 服务器，并将 *DC=example, DC=com* 替换为您的 Active Directory<sup>®</sup> 或 LDAP 服务器设置。

您需要添加每个用户及对应的角色到 < 安装 > \bin\tomcat\conf\ 中的文件 *roles.properties*。COMSOL Server 将使用这些用户名和密码来进行验证。使用以下语法：

```
alice=ComsolServerAdministrator;
dave=ComsolServerUser;
carol=ComsolServerGuest;
```

将角色添加到用户 alice、dave 和 carol。可以使用 ComsolServerAdministrator、ComsolServerUser 和 ComsolServerGuest，分别代表 COMSOL Server 中的管理员、用户和访客。

另外，如果用户尝试使用 Active Directory<sup>®</sup> 或 LDAP 用户名登录，您可以从 COMSOL Server 的网页界面上通过编辑**管理 > 用户数据库**下自动创建的用户帐户来分配角色。

COMSOL Server 使用的 LDAP 登录模块不轻易允许从 Active Directory 组直接映射到 COMSOL Server 角色。

关于配置文件中的详细设置，请参阅本章的[高级登录配置](#)。



通过网页浏览器或从安全连接的 COMSOL Client 访问 COMSOL Server 时支持 Active Directory<sup>®</sup> 和 LDAP 验证。

## 高级登录配置

---

COMSOL Server 使用 JAAS (Java<sup>®</sup> 验证和认证服务, Java<sup>®</sup> Authentication and Authorization Services) 可插拔验证机制。通过使用 JAAS 配置文件，您可以配置使用 Windows<sup>®</sup> 和 LDAP 验证，您也可以通过组合这些配置来组合使用本地用户数据库和操作系统用户。



从网页浏览器或从安全连接的 COMSOL Client 访问 COMSOL Server 时支持使用操作系统验证方法。

## 登录模块配置文件

COMSOL Server 安装包括准备登录配置文件，使用合适的文件，修改它，以及替换 login.config 文件来配置所需的登录模块。

## < 安装 > \bin\tomcat\conf 中的配置文件

文件名	文件描述	动作
login.config	登录配置文件	包含运行服务器使用的登录配置。
login.openldap.config	LDAP 配置样本文件	修改和复制到 login.config 来使用 OpenLDAP 配置。
login.ad.config	Active Directory 样本文件	修改和复制到 login.config 来使用 Active Directory 配置。
login.win.config	Windows 验证样本文件	修改和复制到 login.config 来使用 Windows® 验证配置。
login.local.config	本地配置样本文件	修改和复制到 login.config 来使用本地用户数据库配置。
login.properties	初始用户和密码文件	由安装程序创建，自动复制到 <user home>\.comsol\v53server\login.properties，用于第一次启动 COMSOL Server。
roles.properties	初始策略组文件	安装程序创建，自动复制到 <user home>\.comsol\v53server\service\roles.properties，用于第一次启动 COMSOL Server。

本地用户数据库由两个文件表示：

- login.properties，包含本地用户数据库。文件中每行表示一个用户，后面带一个等号和加密的密码。文件应当对于运行 COMSOL Server 的帐户只读。
- roles.properties，包含用户的角色。文件中每行包含一个用户，其后带一个等号和分号隔开的用户所属的角色和组列表。

### COMSOL 登录模块

可配置的登录模块用于实现所需的机制，您也可以将多个模块组合为验证和认证链。

默认的 JAAS 配置使用本地用户数据库来进行验证（密码验证）和认证（组和角色）。可以在安装过程中创建具有管理员权限的本地用户帐户，用于随后的登录。还可以配置 COMSOL Server 允许通过从非本地映射到本地组和角色来使用非本地帐户进行登录。

COMSOLServiceLoginModule 可以用来执行基于本地用户数据库的用户验证和认证，或者执行非本地到本地角色和组的映射。这个登录模块总是向拥有 COMSOL Server 进程的用户提供管理员权限，并且所有通过验证的用户都属于组 *Authenticated*，提供 COMSOL Server 网页界面的访问权限。

### COMSOLServiceLoginModule 配置选项

选项	值	描述
debug	true/false	调试信息将打印到控制台。
authenticate	true/false	确定模块是否用于验证，或者只用于映射角色和组。
non-local-principal	<local-principal>	从非本地映射任意数量的角色和组名到本地；注意多个非本地角色和组可以映射到同一个本地角色或组，但是每个非本地角色和组只能有一个映射。



其他登录模块：任何 JAAS 适用的登录模块都可以作为验证序列的一部分，但是配置有时候需要详细的关于验证服务器设置和 IT 系统管理员技巧的知识。

## JAAS 配置文件语法

配置文件是一个文本文件，任何名称和扩展名必须符合以下格式：

```
COMSOLServerLogin {
  LoginModuleClassName <behavior>
  <option1> = <value1>
  <option2> = <value2>;
}
```

LoginModuleClassName 是执行 LoginModule 界面的完整类名称，除了那些由 Java 发行商提供的（例如，com.sun.security.auth.module.LdapLoginModule），COMSOL Server 还提供 com.comsol.jaas.ComsolServiceLoginModule。

对于集成的 Windows® 验证，在安装中还包括 waffle.jaas.WindowsLoginModule。

<behavior> 可以是以下关键词：

- required — 必须验证用户
- requisite — 如果失败就不运行后续登录模块

- sufficient — 如果失败继续运行其他登录模块
- optional — 如果所有模块可选，必须至少成功其中一个

<option> 是登录模块的一个有效选项， <value> 是这些选项的一个有效选择。每个登录模块的配置条件由分号结束，之后可以显示任意数量的附加登录模块。不过，每个登录模块可以只有一个配置条目。

## COMSOL Server 登录配置文件

```
installation-path/bin/tomcat/conf/login.config
```

会在安装过程中根据选定的选项创建。

以下是集成 Windows<sup>®</sup> 验证的一个配置示例：

```
ComsolServerLogin {
  waffle.jaas.WindowsLoginModule required
  principalFormat=both
  roleFormat=fqn;
  com.comsol.jaas.ComsolServiceLoginModule required
  authenticate=false
  "BUILTIN\Administrators"=ComsolServerAdministrator
  "BUILTIN\Users"=ComsolServerUser
  "Everyone"=ComsolServerGuest;
};
```

这种情况下，用户必须通过 waffle.jaas.WindowsLoginModule 验证，com.comsol.jaas.ComsolServiceLoginModule 执行无需用户验证的从 Windows<sup>®</sup> 帐户向 COMSOL Server 角色的映射。

下面是一个使用 Active Directory 服务器的 LDAP 界面或 COMSOL Server 本地用户数据库进行验证的配置示例：

```
ComsolServerLogin {
  com.sun.security.auth.module.LdapLoginModule optional
  userProvider="ldap://ldap.example.com:3268/DC=example,DC=com"
  authIdentity="{USERNAME}@example.com"
  userFilter="(&(sAMAccountName={USERNAME})(objectclass=user))"
  authzIdentity="{MEMBEROF}"
  useSSL=false;
  com.comsol.jaas.ComsolServiceLoginModule optional
  authenticate=true
  examplegroup=ComsolServerAdministrator
};
```



```
};
```

- 如果使用 LdapLoginModule 登录成功，用户属于组 examplegroup，获得 ComsolServerAdministrator 角色。
- 如果使用 ComsolServiceLoginModule 登录成功，只有本地数据库用来分配角色到用户。

## 在反向代理后面运行 COMSOL Server

---

在有些情况中，使用反向代理服务器作为 COMSOL Server 与其用户之间的临时服务器有许多优势。需使用反向代理服务器的情况包括：

- 使用一个主机名提供许多网络服务，例如 `http://example.com/comsolserver` 充当 COMSOL Server，而 `http://example.com/webmail` 是另一个网络邮件服务器。
- 通过 SSL 加密将负载均衡到反向代理服务器上，以便使用硬件加速的加密，或仅为了不希望对每个网络服务分别配置加密。
- 充当防火墙的功能，保护网络服务免受攻击。

为支持路径 `/comsolserver` 充当 COMSOL Server（如上述示例），反向代理必须按如下所示进行配置：

- 1 将对 `http://example.com/comsolserver/foo` 的任何常规 HTTP 请求传递到主 COMSOL Server，例如，`http://comsolserver.com:2036/foo`。
- 2 采用 HTTP 请求的相同方式正确转发网络套接字请求 (RFC 6455)。

对于重定向的响应，没有必要让反向代理服务器调整位置、内容位置和 URI 这几个头域，因为即使是重定向，COMSOL Server 也会根据相对 URI 路径进行响应。通常也没有必要调整任何代理超时，因为 COMSOL Server 会定期在开放网络连接上发送几个字节，以保持连接。

### NGINX 的样本配置

以下配置指令支持在 NGINX 反向代理服务器后面运行 COMSOL Server：

```
map $http_upgrade $connection_upgrade {
    default upgrade;
    "" close;
}

client_max_body_size 0;

server {
```

```

listen 80;
server_name example.com;

location /comsolserver {
    if ($request_uri ~ "^/comsolserver(/.*)$") {
        proxy_pass http://127.0.0.1:2036$1;
        break;
    }
    rewrite (.* )$1/ permanent; # add missing slash

    proxy_http_version 1.1;
    proxy_set_header Upgrade $http_upgrade;
    proxy_set_header Connection $connection_upgrade;
}
}

```

要启用 SSL 加密（即 <https://example.com/comsolserver>），应将重定向添加到另一个安全端口条目上：

```

server {
    listen 80;
    server_name example.com;

    location /comsolserver {
        return 301 https://$host$request_uri;
    }
}

server {
    listen 443;
    server_name example.com;

    ssl on;
    ... # SSL settings

    location /comsolserver {
        if ($request_uri ~ "^/comsolserver(/.*)$") {
            proxy_pass http://127.0.0.1:2036$1;
            break;
        }
        rewrite (.* )$1/ permanent; # add missing slash

        proxy_http_version 1.1;
        proxy_set_header Upgrade $http_upgrade;
        proxy_set_header Connection $connection_upgrade;
    }
}

```

在上面两个示例中，127.0.0.1:2036 都是主 COMSOL Server 安装的 IP 地址和端口。

## APACHE MOD\_PROXY 的样本配置

以下配置指令支持在 Apache mod\_proxy 反向代理服务器后面运行 COMSOL Server:

```
<VirtualHost *:80>
  RewriteEngine On

  RewriteCond %{HTTP:Connection} Upgrade [NC]
  RewriteCond %{HTTP:Upgrade} websocket [NC]
  RewriteRule ^/comsolserver/(.*) ws://127.0.0.1:2036/$1 [P]

  RewriteRule ^/comsolserver$ /comsolserver/ [R=301]

  ProxyPass /comsolserver/ http://127.0.0.1:2036/ nocanon
</VirtualHost>
```

为启用 SSL 加密（即 <https://example.com/comsolserver>），应将重定向添加到另一个安全端口条目上：

```
<VirtualHost *:80>
  RewriteEngine On
  RewriteRule ^/comsolserver/(.*) https://%{SERVER_NAME}/comsolserver$1 [R=301]
</VirtualHost>

<VirtualHost *:443>
  RewriteEngine On

  RewriteCond %{HTTP:Connection} Upgrade [NC]
  RewriteCond %{HTTP:Upgrade} websocket [NC]
  RewriteRule ^/comsolserver/(.*) ws://127.0.0.1:2036/$1 [P]

  RewriteRule ^/comsolserver$ https://%{SERVER_NAME}/comsolserver/ [R=301]

  ProxyPass /comsolserver/ http://127.0.0.1:2036/ nocanon
</VirtualHost>
```

在上面两个示例中，127.0.0.1:2036 都是主 COMSOL Server 安装的 IP 地址和端口。

## 设置 COMSOL Server 安全连接

---

设置 COMSOL Server 安全连接有两种方式：

- 使用配有 SSL 的反向代理。随后就不需要对 COMSOL Server 本身作特别配置。反向代理服务器和 COMSOL Server 之间的通信不会加密。请参见[在反向代理后面运行 COMSOL Server](#)，了解更多信息。
- 将 COMSOL Server 配置为使用服务器证书，如下所示。

## 配置服务器证书

COMSOL Server 可以配置为在命令行中加上开关 `-keystorefile`、`-keystorepass`、`-keypass` 和 `-keyalias` 后，通过一个包含密码的密钥存储文件使用服务器证书。默认的密钥存储文件位于 `{COMSOL53}/bin/tomcat/conf/keystore.jks`（其中 `{COMSOL53}` 指的是版本 53 安装目录），默认密码为 `changeit`（用于密钥存储和密钥），默认的密钥别名为 `COMSOLServer`。如果密钥存储文件已成功加载，则网络浏览器会自动重定向为使用 HTTPS 连接，COMSOL Client 连接时会选中“加密”复选框。用于 HTTP 的端口可以配置 `-sslport` 命令行开关。

## 创建自签名证书

如果需要在您的计算机上创建一个自签名证书，可以启动一个命令行窗口，然后运行

```
keytool -genkey -alias COMSOLServer -keypass <password> -storepass <password> -dname  
"cn=<ServerHostName>, ou=<Org>, o=<Unit>, c=<CountryCode>" -keyalg RSA -keystore  
{COMSOL53}/bin/tomcat/conf/keystore.jks
```

其中需要将 `<*>` 条目替换成您希望使用的信息和密码。keytool 命令的副本位于 `{COMSOL53}/java/[architecture]/jre/bin`（如果没有位于系统路径中），其中，`[architecture]` 是 `win64`、`glnxa64` 或 `maci64`，具体取决于您的平台。请注意，COMSOL Server 用于密钥存储和密钥的密码必须在用于启动 COMSOL Server 的命令中通过 `-keystorepass` 和 `-keypass` 开关指定。如果安装为 Windows 服务，您应在管理控制台中运行

```
sc config "COMSOL Service" binpath= "{COMSOL53}/bin/win64/comsolserver.exe -keystorepass password"
```

来修改命令。如果安装为 Linux 上的 `systemd` 服务（参阅在 [Linux 中启动 COMSOL Server](#)），应修改 `ExecStart` 命令。

网络浏览器和 COMSOL Client 通常不信任自签名证书。因此证书的公共部分需要添加到用户计算机的信任存储区中。为此，在 Windows 上，对于 Microsoft 管理控制台（运行 `certmgr.msc`）使用证书管理单元模块，即将服务器证书导入“受信任的根证书颁发机构”类别，也可以通过其他中央计算机管理工具实现。网络浏览器还可以针对自签名证书提供其自己的添加安全例外的方法。COMSOL Client 仅支持 Windows 信任存储区中信任的证书。

## 导入现有证书

为使用受信任的证书颁发机构中现有的证书，您必须将证书及其链证书或根证书导入到密钥存储文件中。如果您得到的证书为包含证书及其链证书的 `.p12` 或 `.pfx` 等独立文件，则可以采用以下命令进行导入

```
keytool -importkeystore -srcaalias SRCALIAS -destalias COMSOLServer -destkeypass changeit -deststorepass  
changeit -srckeystore cert.p12 -srcstoretype pkcs12 -destkeystore {COMSOL53}/bin/tomcat/conf/keystore.jks
```

其中，SRCALIAS 是 cert.p12 中证书的名称。如果您不知道源文件中的证书别名，则从命令中移除参数 -srcalias 和 -destalias，查找目标密钥存储中证书的别名，最后使用 keytool -changealias 命令将其改为 COMSOLServer。

如果您的证书及其链证书在单独的文件中，如 .cer 或 .key 中，则应先使用以下命令导入链证书

```
keytool -import -alias COMSOLServerRoot -keystore {COMSOL53}/bin/tomcat/conf/keystore.jks  
-trustcacerts -file cert.key
```

最后导入证书：

```
keytool -import -alias COMSOLServer -keystore {COMSOL53}/bin/tomcat/conf/keystore.jks -file cert.cer
```

## 重置管理员密码

---

如何重置 COMSOL Server 的管理员密码，具体取决于是否安装为 Windows 服务（Windows 中的默认设置）还是安装为普通的可执行程序。

### WINDOWS 服务

- 1 在**开始**菜单中使用**管理本地服务**快捷方式来停止 COMSOL Server 服务。
- 2 在**修复**模式下运行 COMSOL Server 安装程序，并输入新的**默认本地管理员用户**。
- 3 通常，COMSOL Server 服务会配置为自动启动；否则，请使用**管理本地服务**再次启动它。

### 普通可执行程序

- 1 在控制台窗口中键入 close 来停止 COMSOL Server 可执行程序，也可以直接关闭进程。
- 2 在**修复**模式下运行 COMSOL Server 安装程序，并输入新的**默认本地管理员用户**。
- 3 再次启动 COMSOL Server。

## 从之前的 COMSOL Server 版本迁移

---

默认情况下，在将 COMSOL Server 更新到当前版本时，首选项和加载的 App 会自动从前一版本中迁移。下一节包含有关自动迁移无法使用时如何从前一版

本手动迁移的信息。请注意，任何定制的 JAAS 登录配置（如 LDAP）和定制服务器证书都需要手动迁移。

## 手动迁移

安装新版本后，之前版本的首选项和文件可以根据需要通过复制特定文件手动迁移到新版本。下表显示迁移每一项时要复制的文件：

要复制的文件	描述
{vXXserver}/login.properties {vXXserver}/service/roles.properties	本地用户数据库
{vXXserver}/server.prefs	首选项
{vXXserver}/service/favorites.properties	收藏夹
{vXXserver}/service/web-user-preferences.properties	用户电子邮件地址
{vXXserver}/applications	上传的 App 和 App 创建的文件
{installation}/bin/tomcat/conf/login.config	所有定制 JAAS 登录配置（例如 LDAP）
{installation}/bin/tomcat/conf/keystore.jks	所有定制服务器证书

在上表中，路径 {vXXserver} 指的是 XX 版本的设置路径。对于 COMSOL Server 5.3，在 Windows 系统中通常为 %USERPROFILE%\comsol\v53server 或 C:\Windows\ServiceProfiles\LocalService\comsol\v53server（如果安装为 Windows 服务），在 Linux 系统中通常为 ~/.comsol/v53server，在 macOS 系统中通常为 ~/Library/Preferences/COMSOL/v53server。路径 {installation} 指的是安装目录。对于 COMSOL Server 5.3，在 Windows 系统中通常为 C:\Program Files\COMSOL\COMSOL53\Server，在 Linux 系统中通常为 /usr/local/comsol53/server，在 macOS 系统中通常为 /Applications/COMSOL53/Server。

要进行迁移，请执行以下步骤：

- 1 停止两个版本的 COMSOL Server。
- 2 根据上表，将文件从旧版本复制到新版本，如有必要，覆盖这些文件。
- 3 启动新版本的 COMSOL Server。

建议备份您覆盖的所有文件，以防您想撤销迁移。