

IPv6 使用手册

(2021 年版)

推进IPv6规模部署专家委员会

2021年7月

目 录

前 言	3
1. IPv6 基础知识	4
2. 用户终端 IPv6 基本设置	6
3. 固定家庭网络 IPv6 配置方法	30
4. 国内重点应用资源列表	40
附件 1：下一代互联网知识问答	53
附件 2：用户终端在单栈 IPv6 网络下应用可达性验证方法	61

前 言

IPv6 规模部署和应用，是互联网升级演进的必然趋势，是网络技术创新的重要方向，是网络强国建设的基础支撑。2017 年 11 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署行动计划》（以下简称《行动计划》），明确提出了未来五到十年我国基于 IPv6 的下一代互联网发展的总体目标、路线图、时间表和重点任务，是加快推进我国 IPv6 规模部署、促进互联网演进升级和健康创新发展的行动指南。

2020 年，党中央、国务院提出了加强新型基础设施建设这一重大战略部署，IPv6 是支撑整个新基建的核心技术，是推动新基建顺利开展的关键因素。IPv6 规模部署工作是提升我国信息化水平和促进我国产业创新发展的重要举措之一

《行动计划》发布三年多以来，政府部门、中央企业、基础电信企业、互联网企业、通信设备制造企业、科研机构等积极响应，纷纷制定具体的落地实施方案和工作计划，加快 IPv6 升级改造，我国 IPv6 规模部署工作呈现加速发展态势。为进一步巩固和扩大 IPv6 规模部署成果，聚焦解决发展中应用部署环节存在的瓶颈性问题，激发企业和用户优先选择 IPv6 的内生动力，全面促进 IPv6 在各行业的广泛应用，取得 IPv6 规模部署的全面胜利，特此编写了这本 IPv6 用户手册。

IPv6 使用手册

1. IPv6 基础知识

互联网的蓬勃发展截至今日，全球使用网络人数已达 46.6 亿，IPv4(Internet Protocol version 4)仅能提供约 2.5 亿个 IP 地址，虽然目前的 NAT、CIDR 等技术可延缓网络位置匮乏之现象，但为解决根本问题，从 1990 年开始，互联网工程任务小组（Internet Engineering Task Force，简称 IETF）开始规划 IPv4 的下一代协议，除要解决即将遇到的 IP 地址短缺问题外，还要发展更多的扩展，为此 IETF 创建 IPng 工作组，以让后续工作顺利进行。1994 年，各 IPng 领域的代表们于多伦多举办的 IETF 会议中正式提议 IPv6 发展计划，该提议直到同年的 11 月 17 日才被认可，并于 1998 年 8 月 10 日成为 IETF 的草案标准，最终 IPv6 在 1998 年 12 月被互联网工程研究团队(Internet Engineering Task Force, 简称 IETF)通过公布互联网标准规范（RFC 2460）的方式定义出台。

与 IPv4 相比，IPv6 具有以下几个优势：

一：IPv6 具有更大的地址空间。IPv4 中规定 IP 地址长度为 32，最大地址个数为 2^{32} ；而 IPv6 中 IP 地址的长度为 128，即最大地址个数为 2^{128} 。与 32 位地址空间相比，其地址空间增加了 $2^{128}-2^{32}$ 个。

二：IPv6 使用更小的路由表。IPv6 的地址分配一开始就遵循聚类（Aggregation）的原则，这使得路由器能在路由表中用一条记录（Entry）表示一片子网，大大减小了路由器中路由表的长度，提高了路由器转发数据包的速度。

三：IPv6 增强了组播（Multicast）支持以及对流的支持（Flow Control），这使得网络上的多媒体应用有了长足发展的机会，为服务质量（QoS, Quality of Service）控制提供了良好的网络平台。

四：IPv6 加入了对自动配置（Auto Configuration）的支持。这是对 DHCP 协议的改进和扩展，使得网络（尤其是局域网）的管理更加方便和快捷。

五：IPv6 具有更高的安全性。在使用 IPv6 网络中用户可以对网络层的数据进行加密并对 IP 报文进行校验，在 IPv6 中的加密与鉴别选项提供了分组的保密性与完整性。极大的增强了网络的安全性。

六：允许扩充。如果新的技术或应用需要时，IPv6 允许协议进行扩充。

七：更简单的协议格式。IPv6 使用新的协议头格式，其选项与基本头部分开，如果需要，可将选项插入到基本头部与上层数据之间。这就简化和加速了路由选择过程，因为大多数的选项不需要由路由选择。

IPv6 的计划是创建未来互联网扩充的基础，其目标是取代 IPv4，虽然 IPv6 在 1994 年就被 IETF 指定作为 IPv4 的下一代标准，由于早期的路由器、防火墙、企业的 ERP (Enterprise Resource Planning) 系统及相关应用程序皆须改写，所以在世界范围内使用 IPv6 部署的公众网与 IPv4 相比还非常的少，技术上仍以双架构并存居多。预计在 2025 年以前 IPv4 仍会被支持，以便给新协议的修正留下足够的时间。

IPv6 地址总的来说可分为三大类：单播地址，泛播地址和组播地址。其中单播地址还可分为几类：全球单播地址，链路本地单播地址。单播地址的分配可在各个区域互联网注册管理机构找到，此类地址可以进行全球范围的寻址。链路本地单播地址以 FE80 开头，此类地址用于诸如自动地址配置、邻居发现或无路由器存在的单链路的寻址。

在 IPv6 完全取代 IPv4 前，需要一些转换机制使得只支持 IPv6 的主机可以连络 IPv4 服务，并且允许孤立的 IPv6 主机及网络可以借由 IPv4 设施连络 IPv6 互联网。

在 IPv6 主机和路由器与 IPv4 系统共存的时期时，RFC2893 和 RFC2185 定义了转换机制。这些技术，有时一起称作简单互联网转换 (SIT, Simple Internet Transition)。包含：

- 1、 运作于主机和路由器之间的双堆栈 IP 实现
- 2、 将 IPv4 嵌入 IPv6 地址
- 3、 IPv6 立于 IPv4 之上的隧道机制
- 4、 IPv4/IPv6 报头转换

IPv6 能解决的核心问题与互联网目前所面临的关键问题之间出现了明显的偏差，难以给互联网的发展带来革命性的影响。与 IPv4 的各种地址复用解决方案相比，IPv6 能够降低复杂性和成本，然而目前却只有制造商较能够感受到这个优势，用户和运营商无法直接感受到，导致产业链缺乏推动 IPv6 的动力。

2. 用户终端 IPv6 基本设置

由于 IPv6 协议有较好的自动配置功能，所以通常 IPv6 协议安装好后不需要用户进行配置。当前主流操作系统已经全面支持了 IPv6 协议。

用户桌面终端是指台式机、笔记本、服务器等；

用户可移动终端是指手机、平板电脑（PAD）等。

2.1 用户桌面终端 IPv6 基本设置

用户桌面终端常用操作系统广泛使用 3 个平台，包括 Windows 平台、MAC IOS 平台、Linux 平台。目前各系统基本预装了 IPv6 协议栈。

2.2.1 Windows 7/2008 上的 IPv6 设置

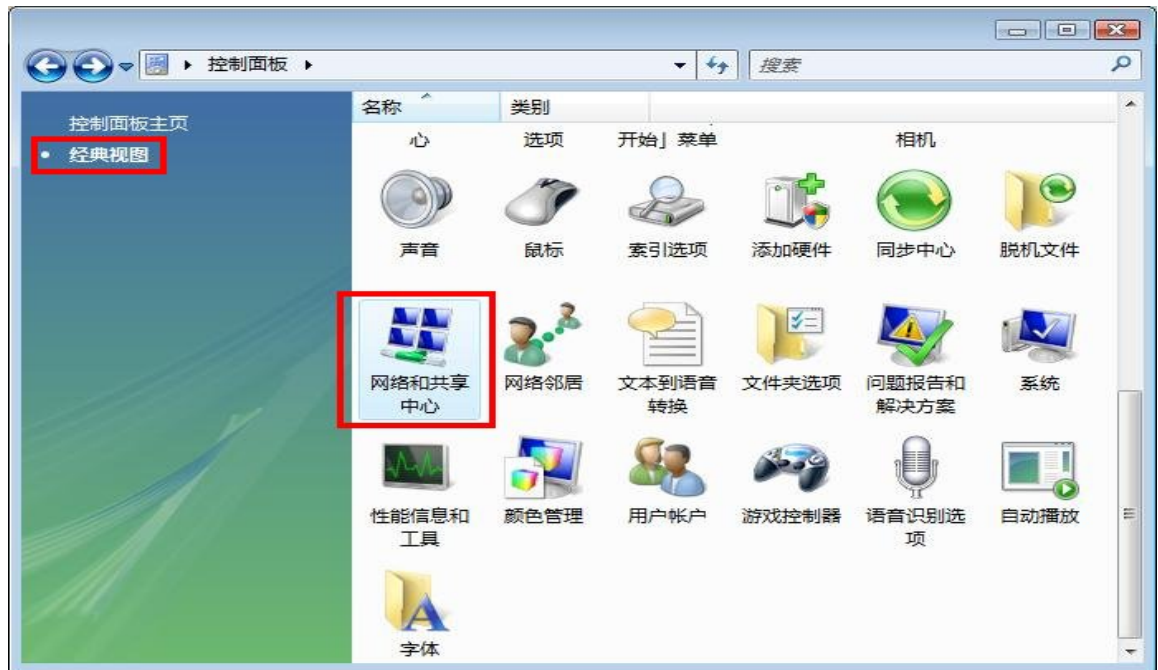
Windows 7 和 Windows 2008 下，IPv6 都是预安装的，以下步骤可以用于检查网络连接的属性即可。

1) 点击屏幕左下角“开始”菜单，再点击菜单“控制面板”；



2) 点击控制面板左侧“经典视图”，再双击右侧窗格中的“网络和共享中心”

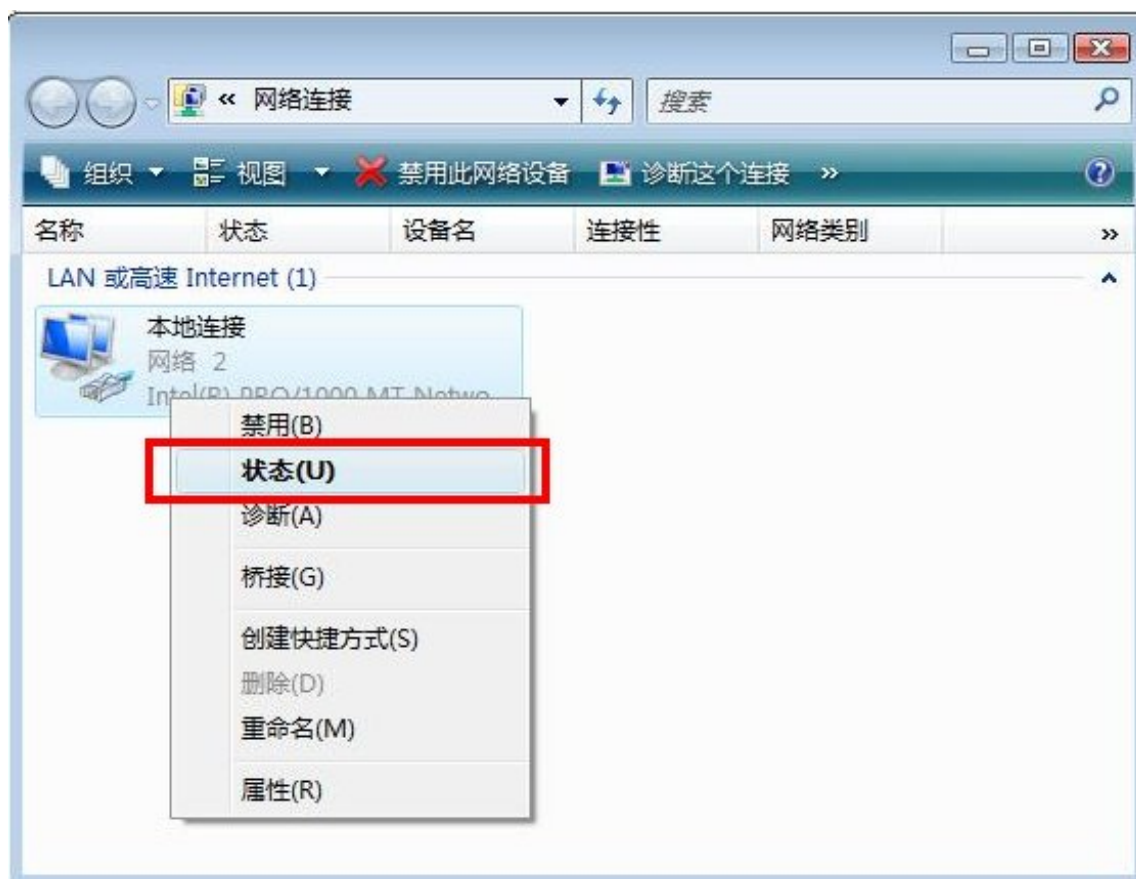
图标：



3) 在“网络共享中心”窗口中，点击左窗格中的“管理网络连接”选项：



4) 系统将列出电脑中所有网卡适配器，其中有一个叫做“本地连接”。鼠标右键单击“本地连接”，再从随后的菜单中左键单击“状态”条目：

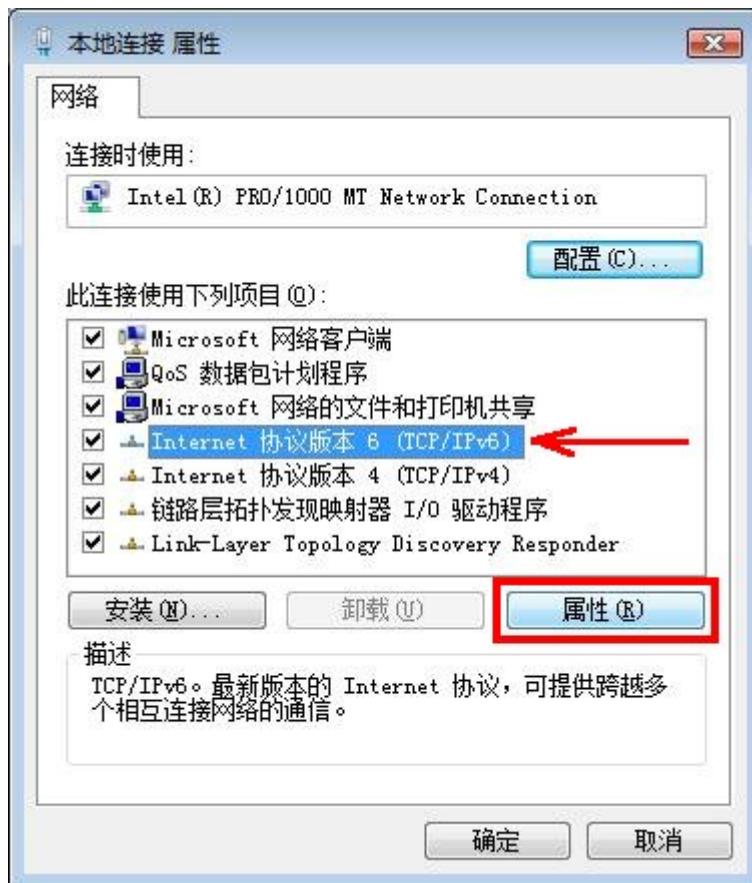


注意：本例中的“本地连接”也可能显示成其他名称，请注意鉴别，切勿机械照搬！下同；

5) 系统将显示“本地连接 状态”窗口，我们将进一步检查 IPv6 设置，点击“属性”键：



6) 系统将列出所有协议及服务选项：

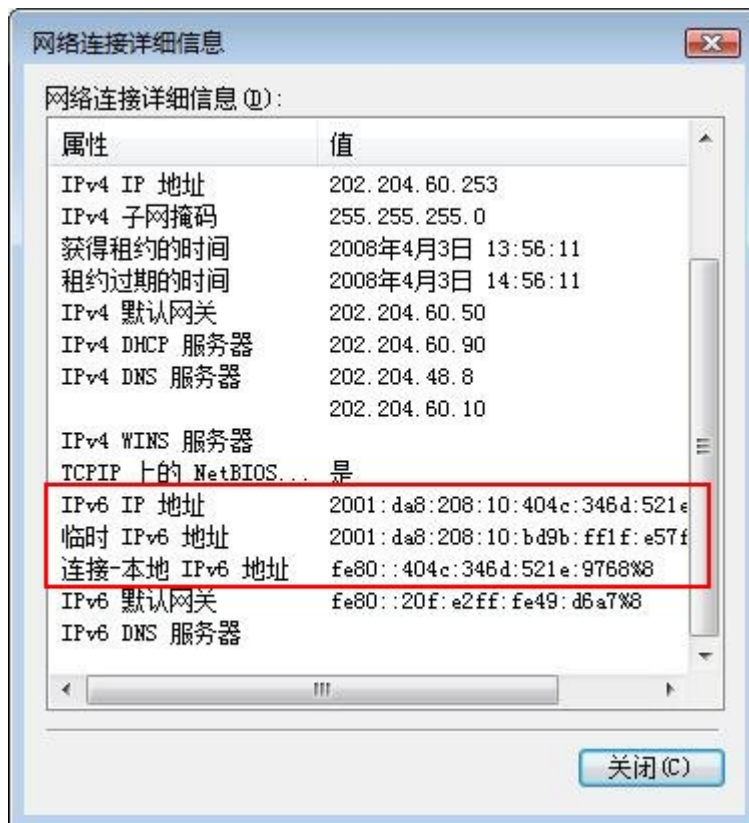


确保“Internet 协议版本 6 (TCP/IPv6)”存在于列表之中，如果列表之中存在“Internet 协议版本 6 (TCP/IPv6)”条目。

7) 点击“确定”回到“本地连接 状态”，点击“详细信息”。



8) 如果显示出 IPv6 地址，证明 IPv6 成功安装。



2.2.2 Windows 8/2012 上的 IPv6 设置

Windows 8 和 Windows 2012 下，IPv6 都是预安装的，以下步骤可以用于检查网络连接的属性即可。

1) 进入“控制面板”，选择“查看网络状态和任务”：



2) 在“网络和共享中心”窗口中，点击左窗格中的“更改适配器设置”选项：

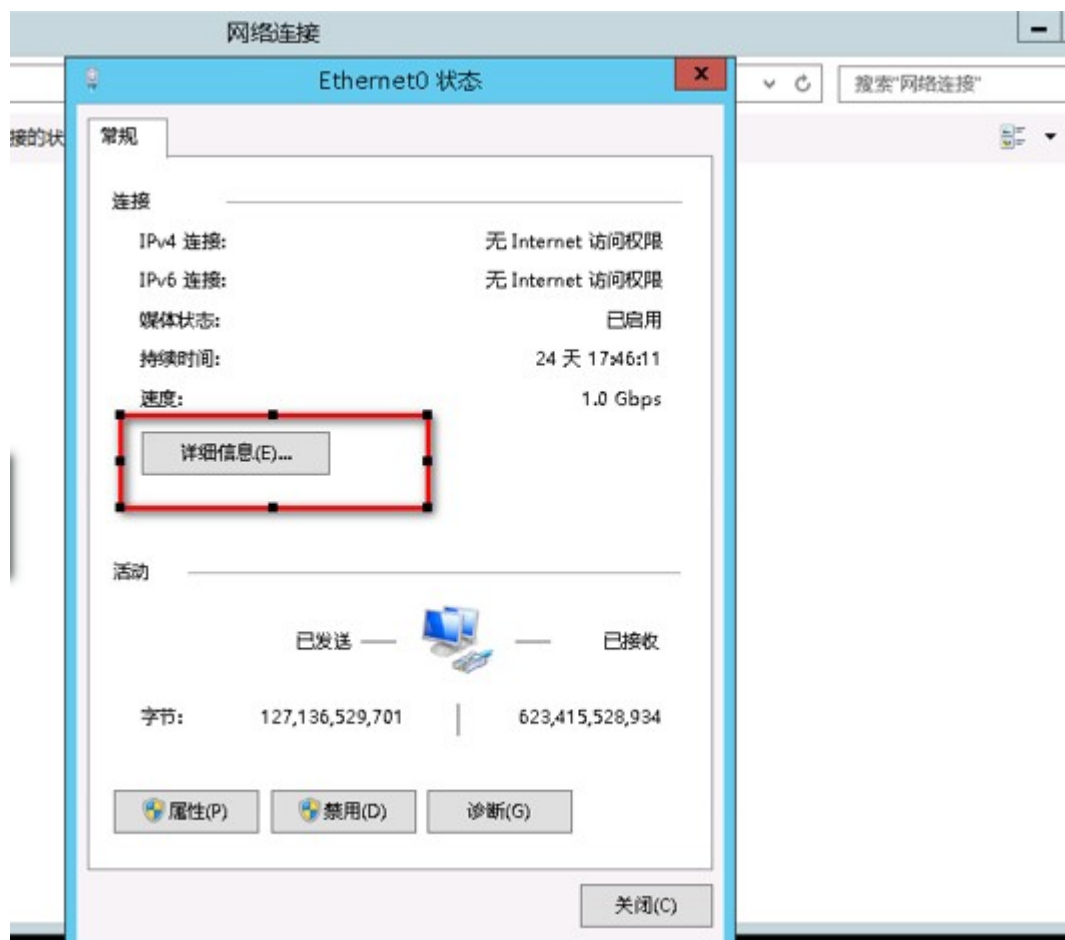


3) 在“网络连接”中选择“Ethernet0”并双击：



注意：本例中的“Ethernet0”也可能显示成其他名称，请注意鉴别，切勿机械照搬！下同；

4) 系统将显示“Ethernet0 状态”窗口，点击“详细信息”键：



5) 显示出 IPv6 地址。



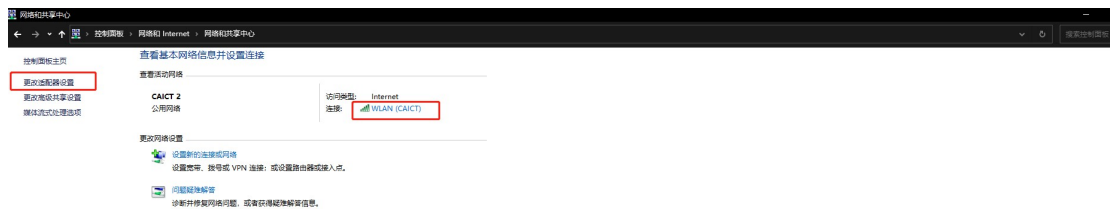
2.2.3 Windows 10/2016 上的 IPv6 设置

Windows 10 和 Windows 2016 下, IPv6 都是预安装的, 以下步骤可以用于检查网络连接的属性即可。

- 1) 进入“控制面板”, 选择“查看网络状态和任务”:



2) 在“网络和共享中心”窗口中，点击左窗格中的“更改适配器设置”选项：

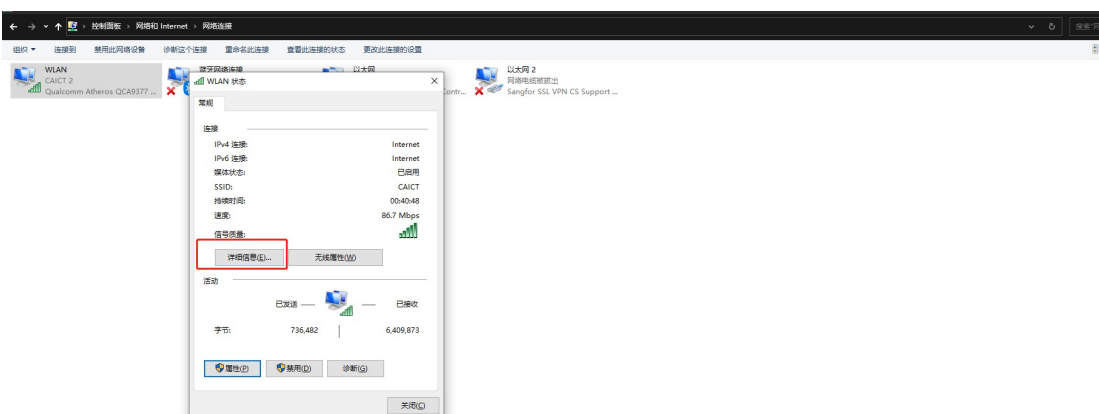


3) 在“网络连接”中选择“WLAN”并双击：

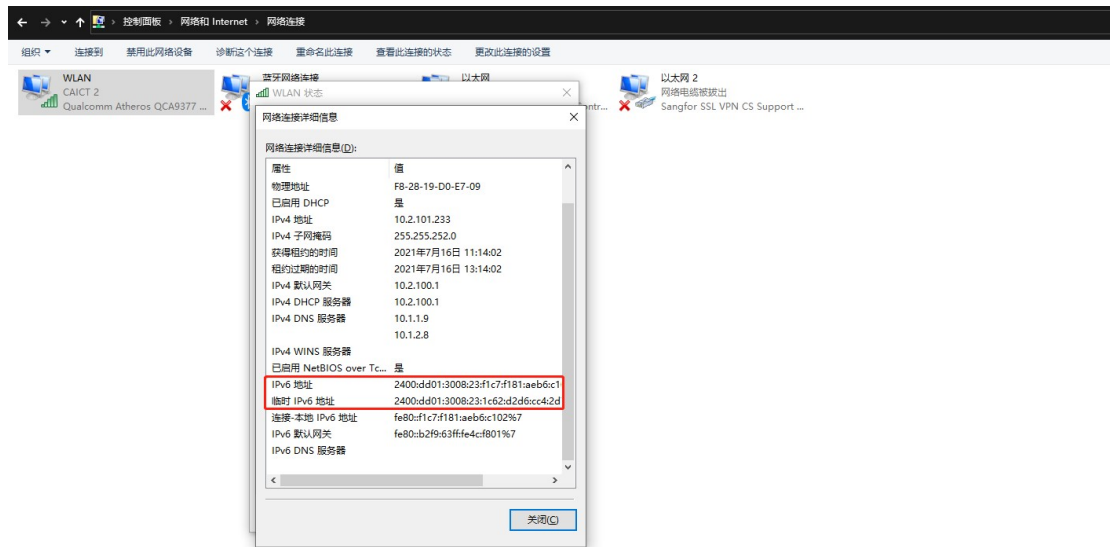


注意：本例中的“WLAN”也可能显示成其他名称，请注意鉴别，切勿机械照搬！下同；

4) 系统将显示“WLAN 状态”窗口，点击“详细信息”键：

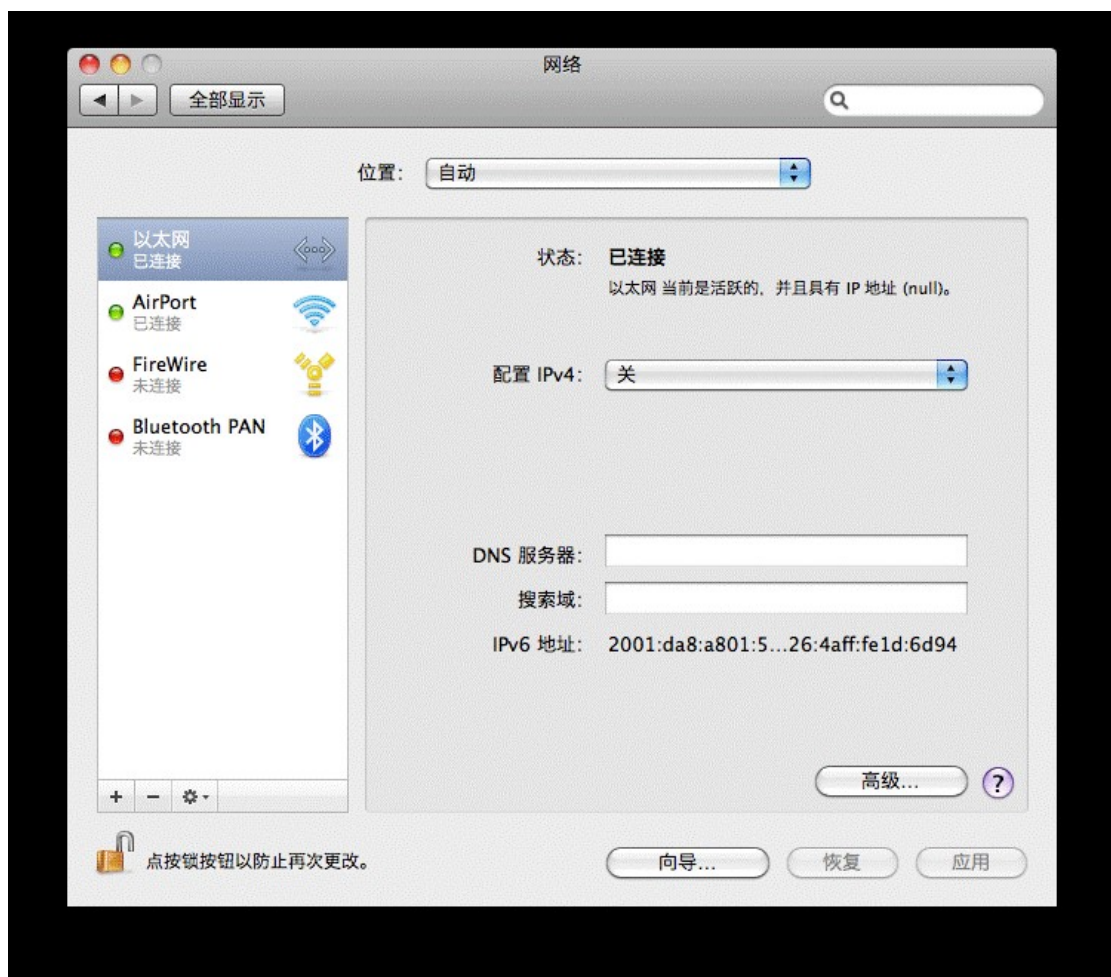


5) 显示出 IPv6 地址。

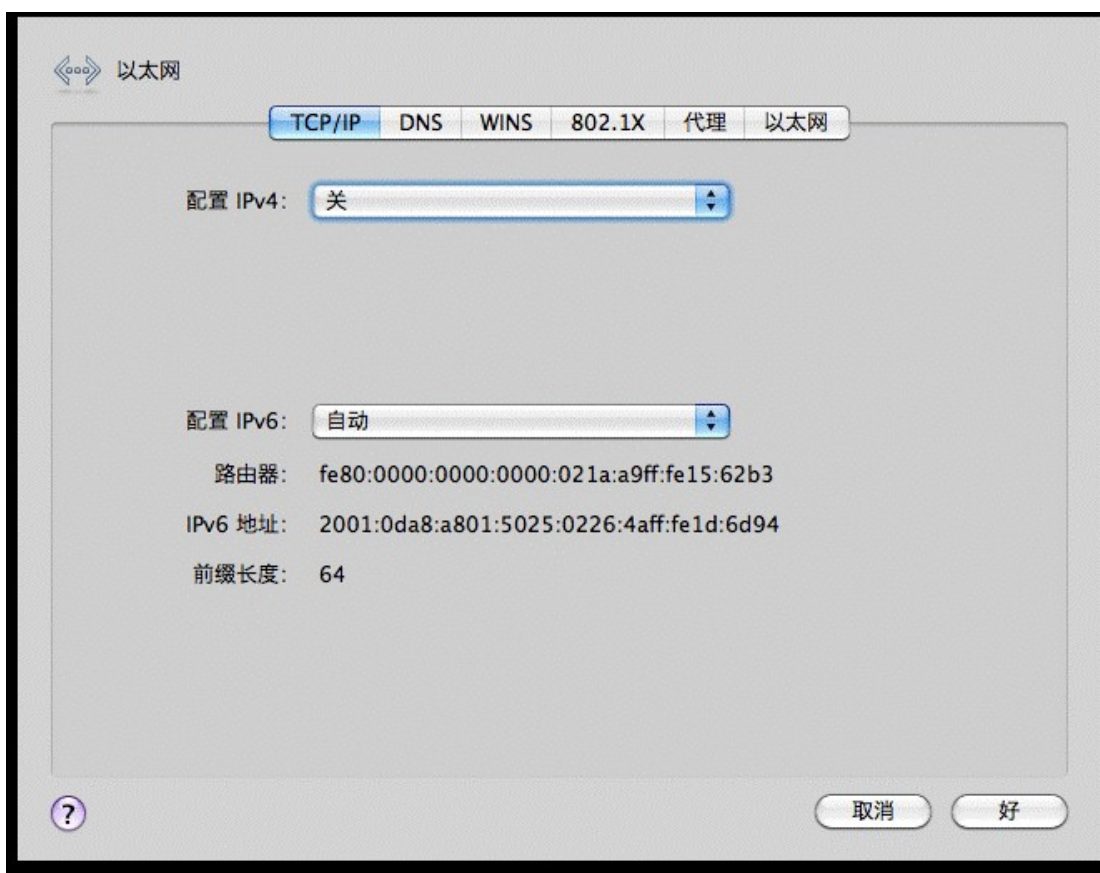


2.2.4 苹果 Mac OS X 上 IPv6 设置

1) 选取苹果菜单 >“系统偏好设置”，然后点按“网络”。



- 2) 选择您想要和 IPv6 配合使用的网络服务，例如以太网或 AirPort。
- 3) 点按“高级”，然后点按 TCP/IP。
- 4) 从“配置 IPv6”弹出式菜单中选取“自动”。



2.2.5 Linux 上 IPv6 设置

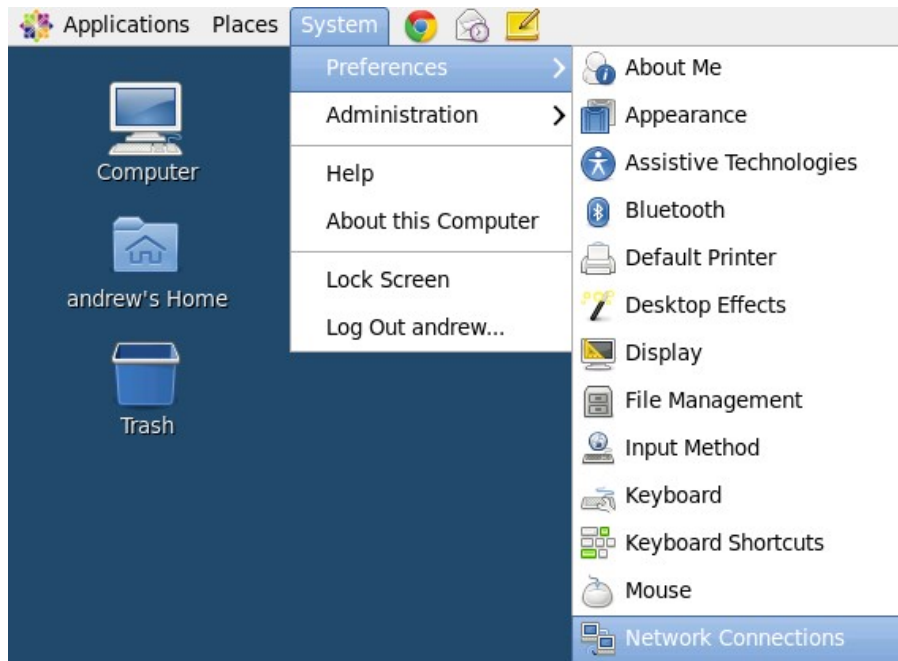
目前 Linux 已经很好支持 IPv6，配置过程是可选的。由于 Linux 的发行版本比较多，每个版本都会有一些不同，在此特以 CentOS 6.X 为例，说明一下 Linux 下 IPv6 的基本设置。

1) 启用 IPv6，通常 Linux 里会默认启用 IPv6，如果没有则在用 root 身份登录，在字符终端输入：

```
#vi /etc/sysconfig/network
```

将 NETWORKING_IPV6=no 改为 NETWORKING_IPV6=yes，重启计算机。

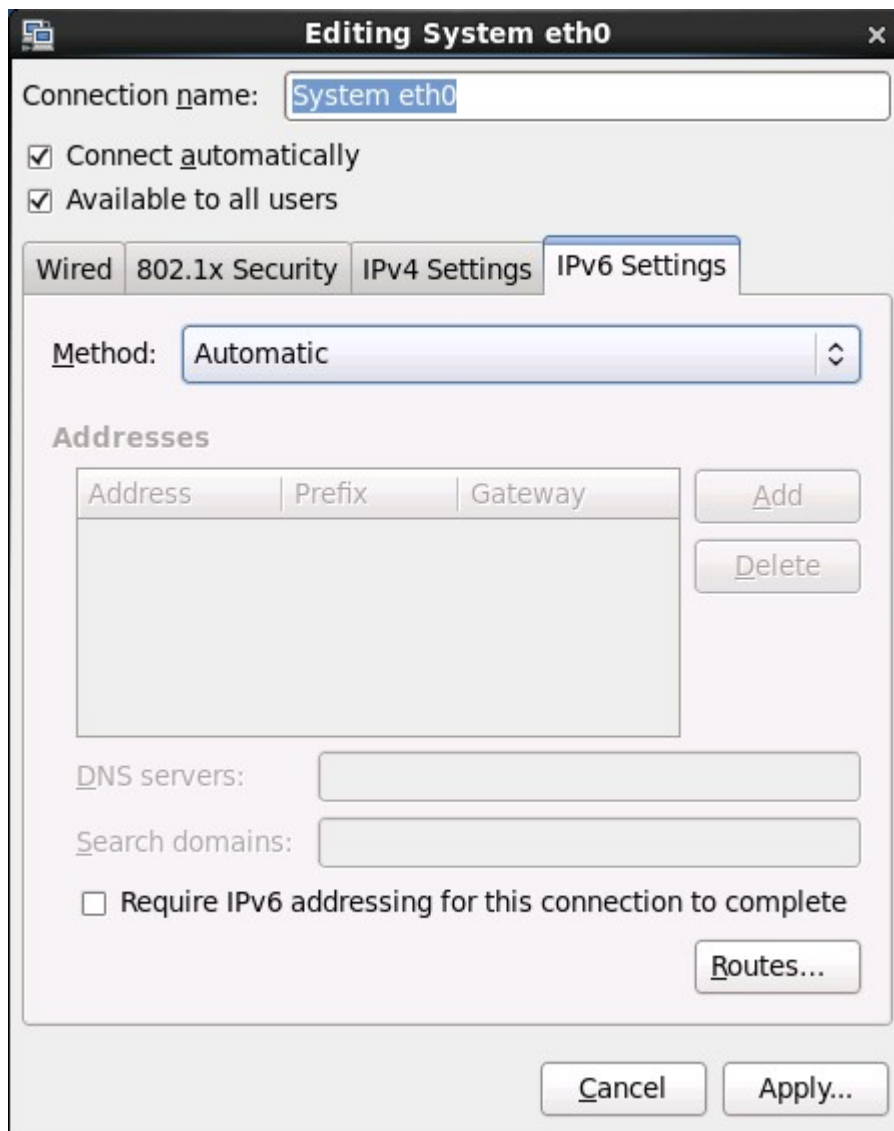
2) 从菜单中选择“Network Configuration”



3) 选择要配置的网络接口，点击“Edit”。



4) 点击“IPv6 Setting”，“Method”选择“Automatic”，然后点击“Apply”。



2.2 用户可移动终端 IPv6 基本设置

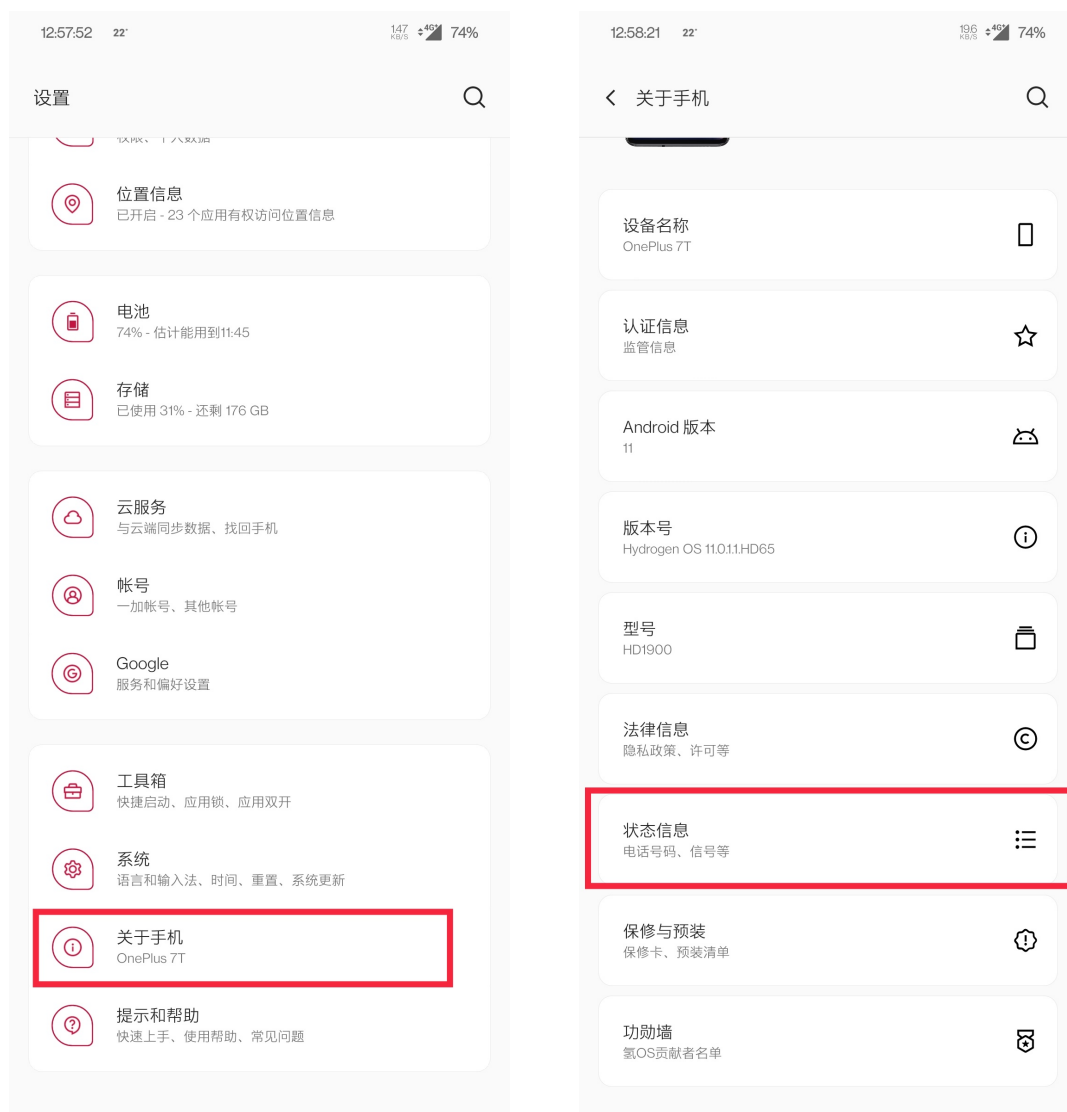
目前主流的 Android（安卓系统）系统、IOS 和 HarmonyOS（鸿蒙系统）都已支持 IPv6，无需用户进行设置。

2.2.1 Android（安卓）系统 IPv6 网络查看方法

2.2.1.1 手机终端

- 一加手机（OnePlus）：

- 1) 进入“设置”界面，选择“关于手机”，进入“状态信息”



2) 在“状态信息”中的“IP 地址”可以查看 IPv4/IPv6 双栈地址



● 红米手机 (Redmi):

- 1) 进入“设置”界面，选择“我的设备”，进入“全部参数”

中午12:33 飞行 蓝牙 68

设置

我的设备 MIUI 11.0.13 >

双卡与移动网络 >

WLAN 已关闭 >

蓝牙 已开启 >

连接与共享 >

锁屏 >

显示 >

声音与振动 >

通知管理 >

桌面 >

壁纸 >

个性主题 >

中午12:33 飞行 蓝牙 68

< 我的设备

MIUI 版本 MIUI 11.0.13 | 稳定版 >

手机型号 Redmi K30

手机名称 Redmi >

存储空间 总共 128.00GB >

全部参数 >

备份和重置 >

小米换机 >

预置应用 >

法律信息 >

重要安全信息 >

认证信息 >

2) 选择“状态信息”，即可在“IP 地址”中查看 IPv4/IPv6 双栈地址



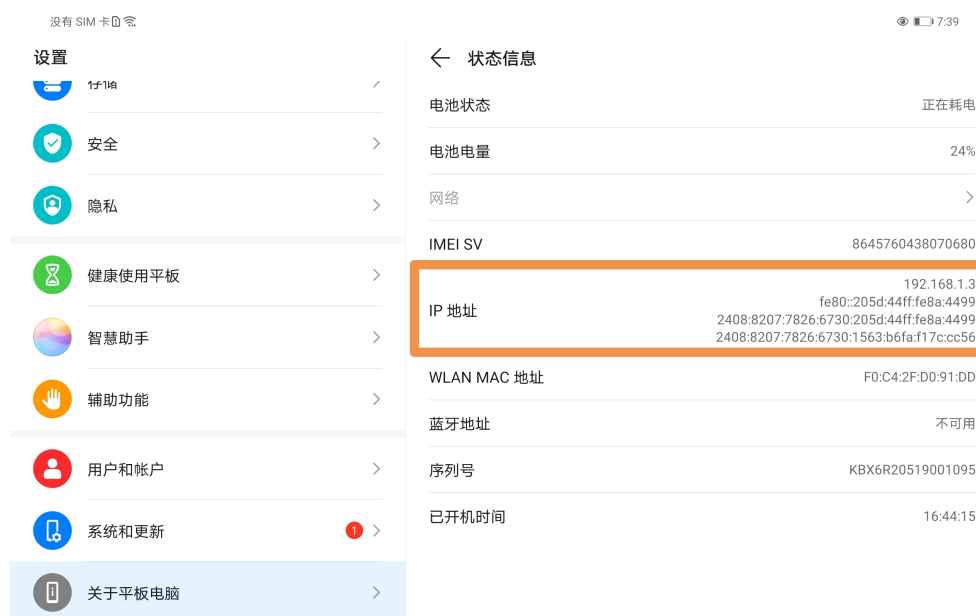
2.2.1.2 平板终端

● 华为平板电脑：

1) 在“设置”中选择“关于平板电脑”，进入“状态信息”



2) 在“IP 地址”中即可查看 IPv4/IPv6 双栈地址



2.2.2 IOS 系统 IPv6 网络查看方法

2.2.2.1 手机终端

● iPhone 手机:

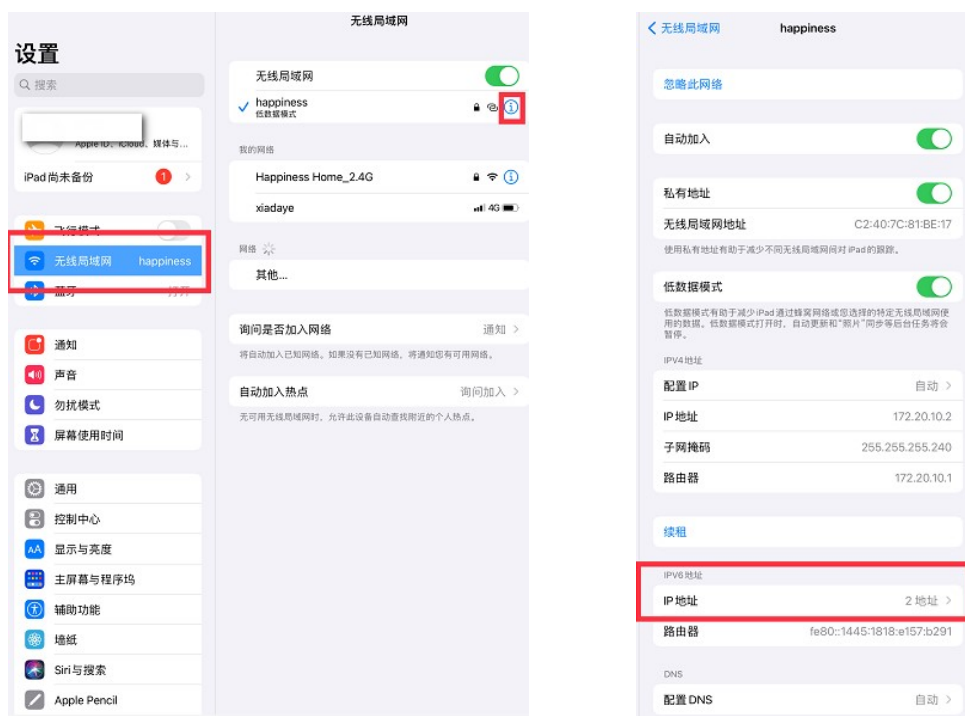
1) 选择浏览器，进入国家 IPv6 发展监测平台网站（www.china-ipv6.cn）即可查询终端 IPv6 地址。



2.2.2.2 平板终端

- iPad 平板电脑：

1) 平板终端选择接入的无线网络，进入“IP 地址”界面



2) 进入“IP 地址”中，即可查看 IPv6 地址

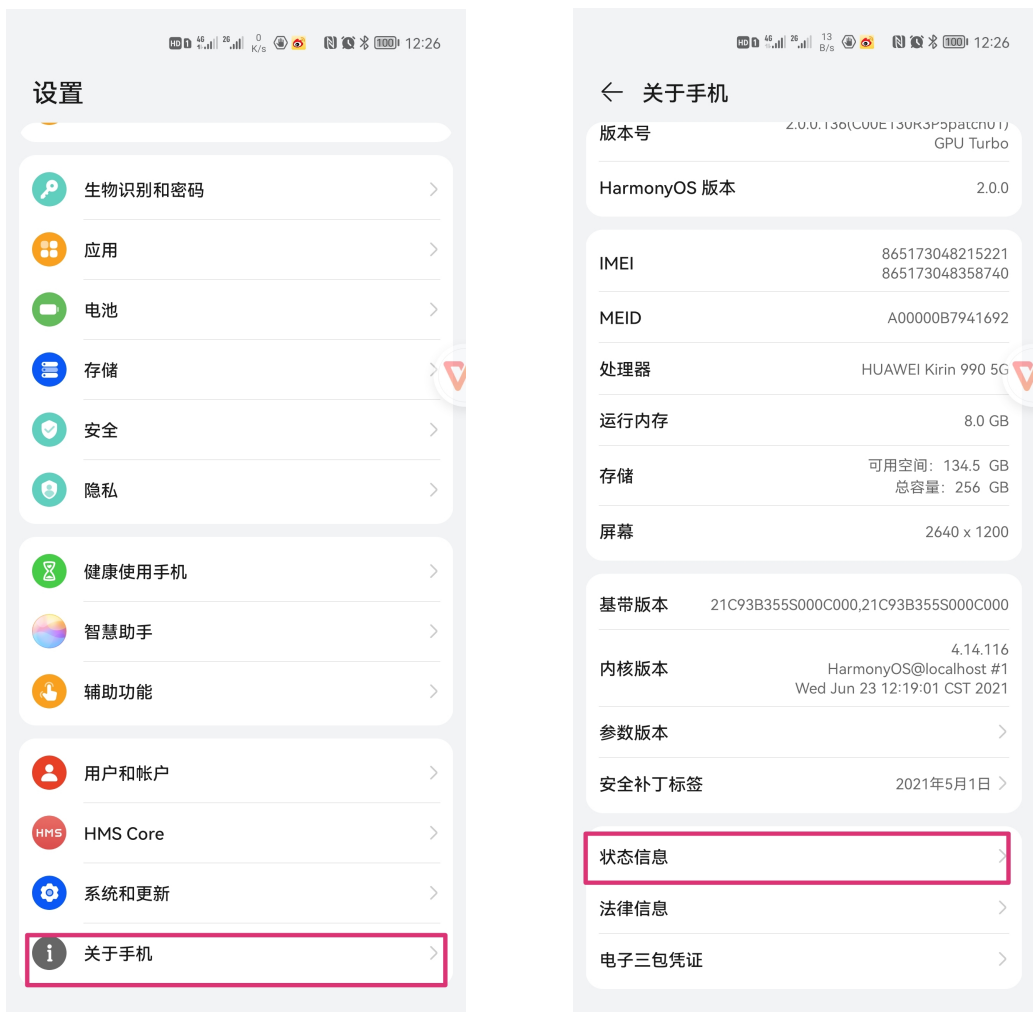


2.2.3 HarmonyOS 系统 IPv6 网络查看方法

2.2.3.1 手机终端

- 华为手机：

1) 进入“设置”，选择“关于手机”，进入“状态信息”界面



2) 进入“状态信息”，在“IP 地址”中即可查看 IPv4/IPv6 双栈地址



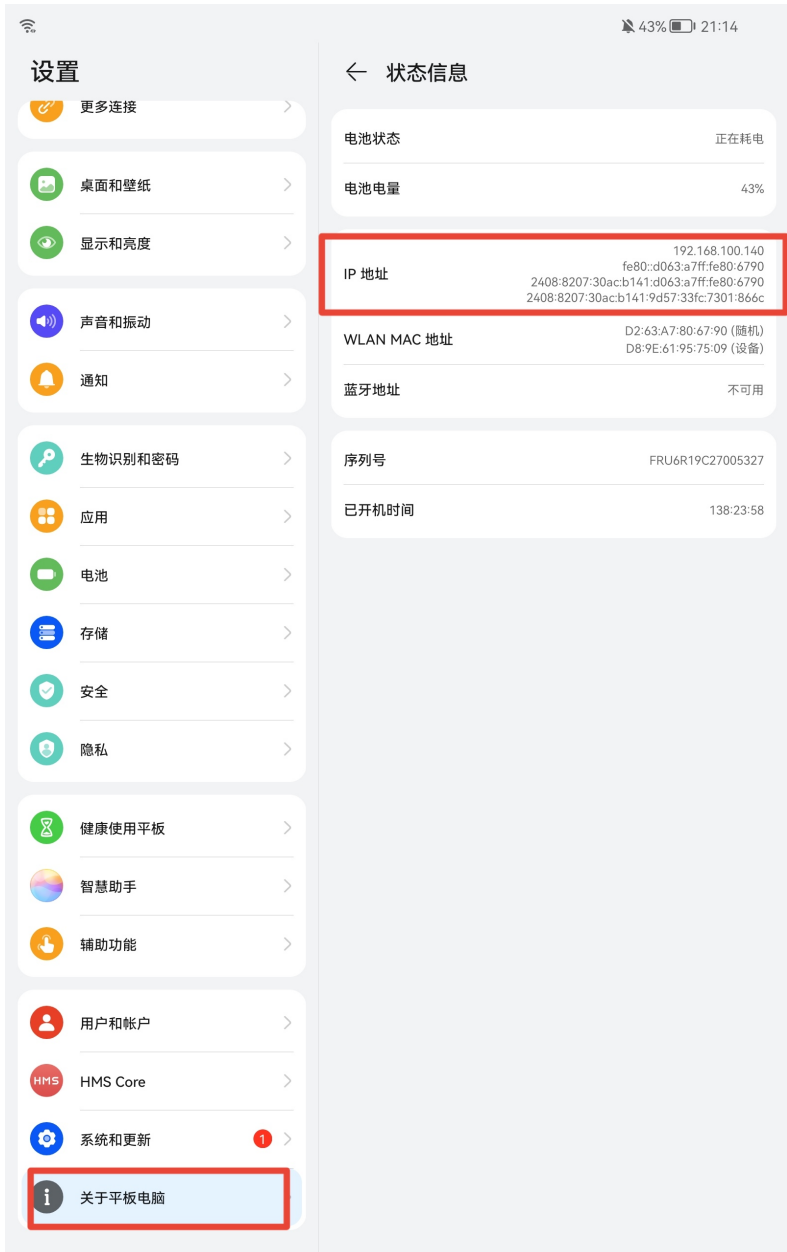
2.2.3.2 平板终端

- 华为平板电脑：

1) 在“设置”中选择“关于平板电脑”，进入“状态信息”

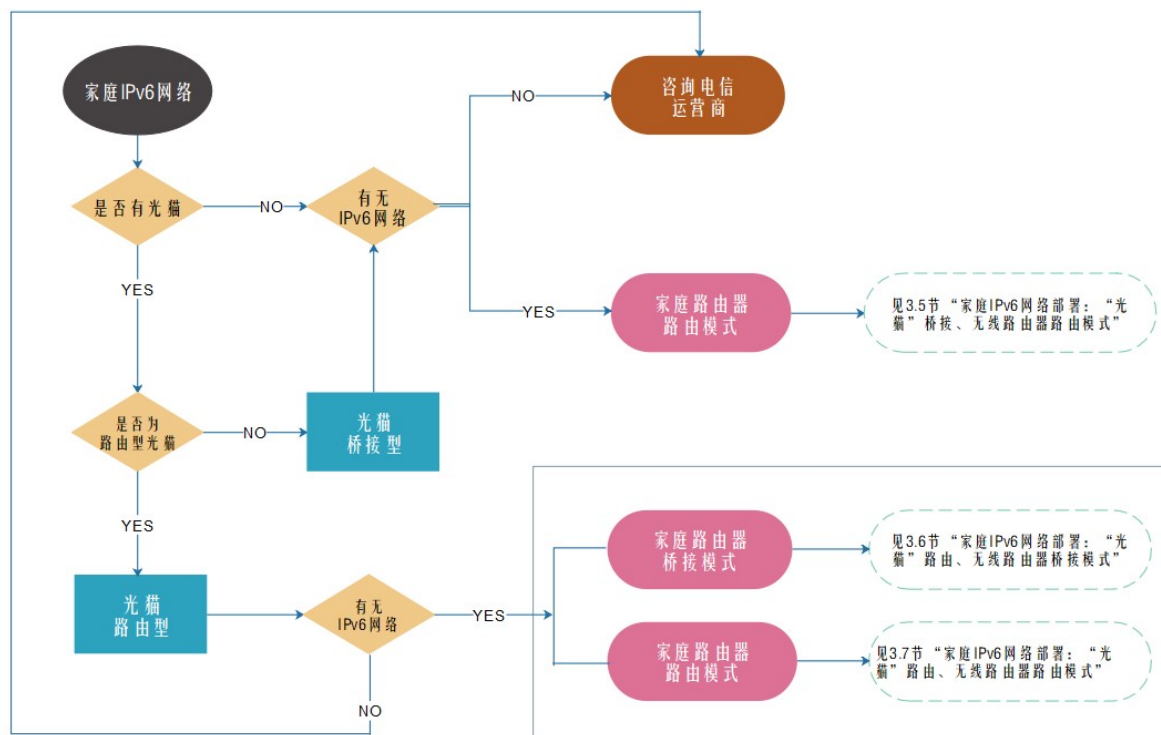


2) 在“IP 地址”中即可查看 IPv4/IPv6 双栈地址



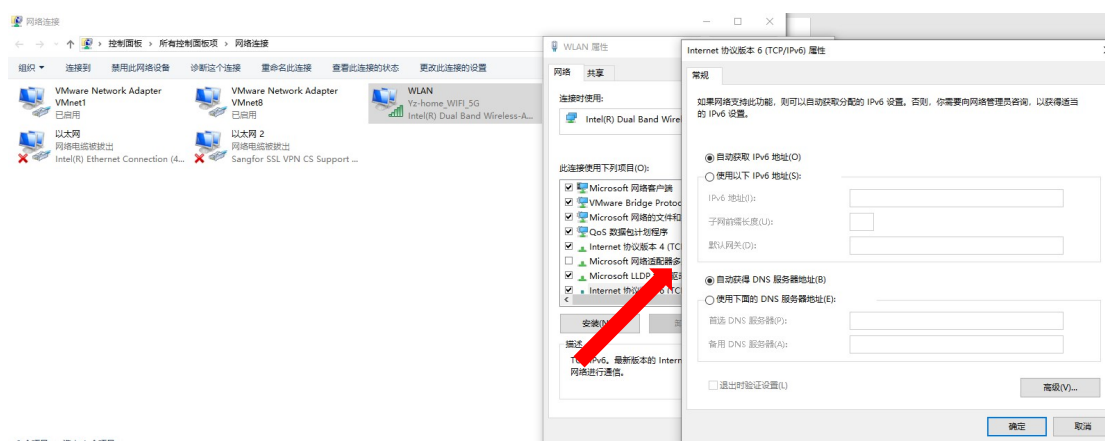
3. 固定家庭网络 IPv6 配置方法

3.1 家庭 IPv6 网络自查方法流程图



3.2 验证家庭网络是否具备 IPv6 网络方法

- 测试终端（如笔记本电脑）通过有线\无线方式接入至家庭网络中。
- 确保本机处于 IPv4/IPv6 协议栈地址配置处于自动获取状态。



- 使用命令查看 IP 地址，按“Windows+R”键，打开运行窗口，输入“cmd”，在>后面输入“ipconfig”即可看到 IP 地址。

```
选择C:\Windows\system32\cmd.exe
以太网适配器 VMware Network Adapter VMnet8:

  连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
  本地连接 IPv6 地址. . . . . : fe80::c421:10b5:5cdd:83bc%18
  IPv4 地址 . . . . . : 192.168.27.1
  子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
  默认网关 . . . . . :

以太网适配器 以太网 2:

  媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
  连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :

无线局域网适配器 WLAN:

  连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
  IPv6 地址 . . . . . : 2409:8900:8117:566f:71f4:ea7b:d344:c865
  临时 IPv6 地址. . . . . : 2409:8900:8117:566f:9d97:cbb4:2468:8644
  本地连接 IPv6 地址. . . . . : fe80::71f4:ea7b:d344:c865%6
  IPv4 地址 . . . . . : 192.168.43.35
  子网掩码 . . . . . : 255.255.255.0
  默认网关 . . . . . : fe80::feab:90ff:fe1d:f3ad%6
                        192.168.43.1
```

- 打开浏览器>打开测试域名 <https://www.china-ipv6.cn/> >可观察到使用 IPv6 网络登录



3.3 如何确定光猫的部署方式

“光猫”分桥接和路由两种类型。桥接简单的说就是把两个不同的物理局域网连接起来，是一种工作在数据链路层的存储转发设备。而路由型的“光猫”，则是工作在网络层的路由转发设备。

如何确定家中“光猫”设备支持的工作模式，最简单的办法，如果家中访问外部网络是通过“光猫”进行 PPPoE 拨号上网的，就是路由型。反之如果需要“光猫”LAN 侧的终端设备进行 PPPoE 拨号的，那么就是桥接型的。

如果家里的“光猫”是桥接型的，只要电脑用网线连接“光猫”的 LAN 口，PPPoE 拨号完成之后，如果归属地运营商 IPv6 网络改造完成，即可看到 IPv6 地址、网关及 DNS 等信息。（验证方法见 3.2 节）

3.4 路由型“光猫”网络地址查看

如果家中的“光猫”是路由型的，首先通过 WEB 方式登录到设备（“光猫”的

管理地址账号等信息一般在设备铭牌处), 查看状态---网络侧信息---IPv6 连接信息, 如果归属地运营商 IPv6 网络改造完成, 那么这个界面中, 会有当前的 IPv6 地址, 前缀, VLAN, 网关及 DNS 等信息。

3.4.1 光猫网络地址查看位置:

1) 通过 WEB 登录光猫设备, 在主界面选择“状态”



2) 进入“状态”界面后, 选择“网络侧信息”, 即可在界面左侧“WAN 连接信息”中查看 IPv6 信息



3.5 家庭 IPv6 网络部署：“光猫”桥接、无线路由器路由模式

“光猫”如工作在桥接模式, 那么要把无线路由器设置成路由模式, 通过无线路由器进行 PPPoE 拨号, 并设置相关的无线功能, 家里的终端设备通过无线路由器上网。在这种模式下, 需要无线路由器支持 IPv6。

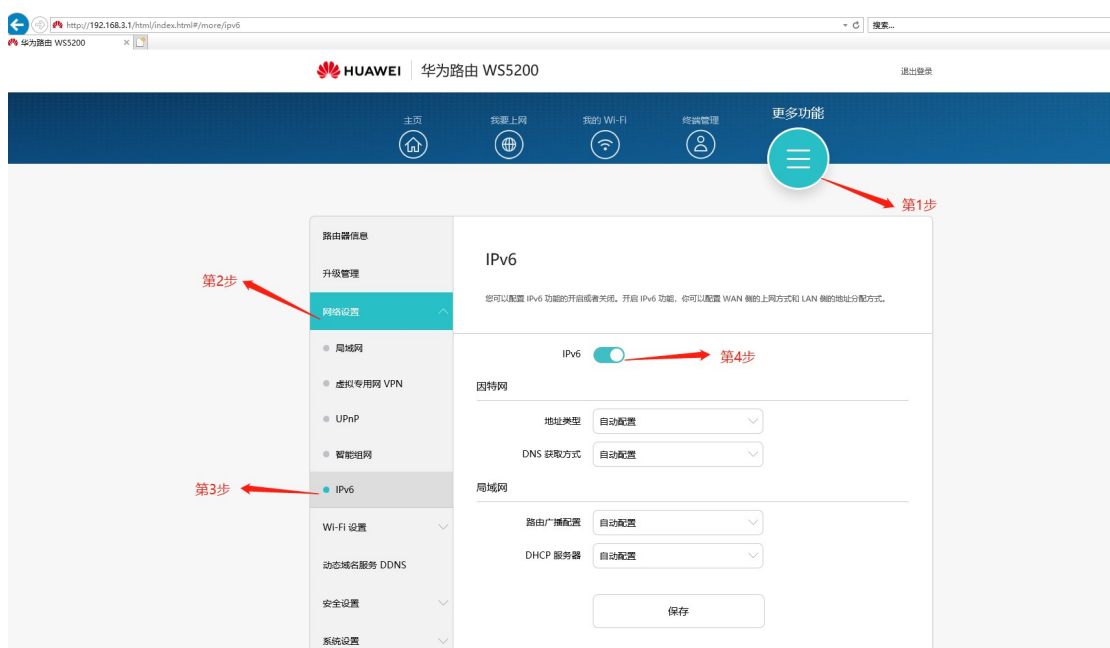
3.5.1 家庭路由器配置方法:

● 华为路由器：

1) 通过 WEB 登录路由器设备，进入“我要上网”，选择上网方式为宽带账号上网（PPPoE）



2) 进入“更多功能”，选择左侧“网络设置”中的 IPv6，启用 IPv6 功能



● 小米路由器：

1) 通过 WEB 登录路由器设备，在“常用设置”栏中选择“上网设置”



2) 在“上网设置”中选择上网方式为 PPPoE



3) 在“上网设置”最下方启用“IPv6 网络设置”，即可开启 IPv6 功能



● TP-link 路由器

1) 通过 WEB 登录路由器设备，在“路由设置”左侧选择“IPv6 设置”，在“IPv6 设置”栏中开启“IPv6 功能”，选择“WAN 口连接类型”为“宽带拨号上网”方式



3.6 家庭 IPv6 网络部署：“光猫”路由、无线路由器桥接模式

“光猫”如工作在路由模式，那么要把无线路由器设置为桥接模式，通过“光猫”进行 PPPoE 拨号，无线路由器设置相关的无线功能即可。目前市面上大部分的无线路由器设备在桥接模式下，都可以支持 IPv6 协议，推荐使用这种方式。

3.6.1 家庭路由器配置方法：

● 华为路由器：

1) 通过 WEB 登录路由器设备，进入“我要上网”，选择上网方式为 Bridge (AP)，即可开启桥接模式



● 小米路由器：

1) 通过 WEB 登录路由器设备，在“常用设置”栏中选择“上网设置”



2) 在“上网设置”中选择“工作模式切换”，即可切换为桥接模式

[工作模式切换](#)

在路由器工作模式和中继工作模式之间进行切换

切换

● TP-link 路由器

1) 通过 WEB 登录路由器设备，选择“应用管理”



2) 进入“无线桥接”，并开始设置



3) 选择需要桥接的主路由器，并输入主路由器无线密码后，进入下一步



4) 设置“无线名称”，选择“完成”后即可开启设备无线桥接模式



3.7 家庭 IPv6 网络部署：“光猫”路由、无线路由器路由模式

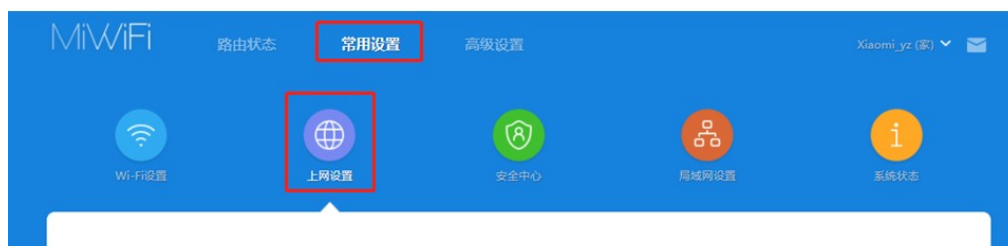
这种部署方式设备配置相对复杂，另外无线路由器对此部署场景下支持程度不一，本方式不推荐大家使用。

家庭路由器对该种组网下支持的技术分两种，一种引入 NAT66，一种将 IPv4/IPv6 双通道处理。小米路由器采用 NAT66 方式，普联（TP-Link）路由器采用 IPv4/IPv6 双通道方式。

3.7.1 家庭路由器配置方法：

● 小米路由器：

1) 通过 WEB 登录路由器设备，在“常用设置”栏中选择“上网设置”



2) 在“上网设置”中选择上网方式为 DHCP



3) 同时启用“IPv6 网络设置”，选择 NAT6 方式



● TP-link 路由器

1) 通过 WEB 登录路由器设备，在“路由设置”左侧选择“IPv6 设置”，在“IPv6 设置”栏中开启“IPv6 功能”，选择“WAN 口连接类型”为“自动获取 IP 地址”方式



2) 启用“IPv6”功能，选择“WAN 口连接类型”为桥模式



4. 国内重点应用资源列表

4.1 商业网站及移动应用资源

序号	网站及应用名称		PC 端	移动 APP
			域名	版本
1	腾讯网/腾讯新闻		www.qq.com	6.4.33
2	新浪网/新浪新闻		www.sina.com.cn	7.55.2
3	搜狐网/搜狐新闻		www.sohu.com	6.5.3
4	网易网/网易新闻		www.163.com	76.1
5	凤凰网/凤凰新闻		www.ifeng.com	7.21.3
6	今日头条		www.toutiao.com	8.1.5
7	新浪微博		weibo.com	11.3.0
8	微信		2.8.0	8.0.1
9	QQ		9.0.8	8.5.5
10	豆瓣		www.douban.com	7.1.0
11	知乎		www.zhihu.com	7.4.0
12	爱奇艺		www.iqiyi.com	12.2.2
13	优酷视频		www.youku.com	9.10.10
14	腾讯视频		v.qq.com	8.3.21
15	搜狐视频		tv.sohu.com	8.7.1
16	哔哩哔哩		www.bilibili.com	6.19.0
17	秒拍		www.miaopai.com	7.2.86
18	斗鱼直播		www.douyu.com	7.0.3
19	淘宝		www.taobao.com	9.22.1
20	天猫		www.tmall.com	10.1.0
21	京东		www.jd.com	9.4.4
22	唯品会		www.vip.com	7.40.3
23	苏宁易购		www.suning.com	9.5.12
24	蘑菇街		www.mogujie.com	14.9.1
25	小米商城		www.mi.com	5.3.8
26	百度搜索		www.baidu.com	12.10.5
27	360 搜索		www.so.com	--
28	搜狗搜索		www.sogou.com	7.8.7.1
29	腾讯游戏	华夏手游	hx.qq.com	3.9.2
30	网易游戏	天下	无	1.1.22
31	完美世界	赤壁	sg.wanmei.com	--
		射雕	sd.laohu.com	1.7.54
32	三七互娱	官网	www.37.com	--
		永恒纪元	www.37.com/yhjy/	3.64.1

序号	网站及应用名称		PC 端	移动 APP
			域名	版本
		血盟 荣耀	www.37.com/xmry	--
33	360 浏览器		10.0.1542.0	9.1.1
34	搜狗浏览器		8.5.7.29343	6.2.20
35	QQ 浏览器		8.9.5.4614	11.3.1
36	UC 浏览器		6.2.4094.1	13.2.9
37	网易邮箱大师		mail.yeah.net	6.23.5
38	QQ 邮箱		mail.qq.com	6.1.7
39	迅雷		10.1.8.216	7.17.0
40	应用宝		sj.qq.com	7.6.6
41	百度手机助手		shouji.baidu.com	9.4.1.7
42	360 手机助手		zhushou.360.cn	9.0.91
43	小米应用商店		app.mi.com	21.01.25
44	支付宝		www.alipay.com	10.2.15
45	美团网		www.meituan.com	11.7.204
46	大众点评		www.dianping.com	10.41.16
47	携程网		www.ctrip.com	8.33.0
48	滴滴出行		www.didiglobal.com	6.1.10
49	百度地图		map.baidu.com	15.4.10
50	高德地图		www.amap.com	10.76.1
51	hao123		www.hao123.com	4.7.3
52	趣头条		无	3.10.31
53	一点资讯		无	5.7.0
54	钉钉		www.dingtalk.com	6.0.8
55	陌陌		无	8.31.3
56	简书		www.jianshu.com	6.2.0
57	拼多多		www.pinduoduo.com	5.53.0
58	小红书		www.xiaohongshu.com	6.82.0
59	闲鱼		2.taobao.com	6.9.20
60	1688		www.1688.com	9.11.2
61	考拉		www.kaola.com	4.45.3
62	抖音		无	14.9.1
63	快手		www.kuaishou.com	9.2.10
64	火山小视频		无	11.1.0
65	西瓜视频		www.ixigua.com	5.4.9
66	YY 直播		www.yy.com	7.45.1
67	虎牙直播		www.huya.com	8.10.22
68	芒果 TV		www.mgtv.com	6.8.3
69	好看视频		haokan.baidu.com	6.3.5

序号	网站及应用名称	PC 端	移动 APP
		域名	版本
70	美拍	www.meipai.com	8.8.9
71	QQ 音乐	y.qq.com	10.9.6
72	酷狗音乐	www.kugou.com	10.4.9
73	网易云音乐	music.163.com	8.1.31
74	虾米音乐	--	--
75	全民 K 歌	kg.qq.com	7.18.38
76	喜马拉雅	www.ximalaya.com	7.3.18
77	掌阅	www.zhangyue.com	7.44.0
78	QQ 阅读	book.qq.com	7.5.7
79	起点读书	www.qidian.com	7.9.94
80	懒人听书	www.lrts.me	6.8.2
81	58 同城	www.58.com	10.11.2
82	去哪儿旅行	www.qunar.com	10.0.3
83	飞猪	www.fliggy.com	9.7.2
84	饿了么	www.ele.me	9.8.5
85	汽车之家	www.autohome.com.cn	10.17.5
86	贝壳找房	www.ke.com	2.52.0
87	宝宝树	www.babyytree.com	8.45.0
88	微医	www.guahao.com	4.2.3
89	作业帮	www.zybang.com	13.10.0
90	智联招聘	www.zhaopin.com	8.0.4
91	网易有道	www.youdao.com	9.0.17
92	美图秀秀	xiuxiu.web.meitu.com	9.1.2
93	讯飞输入法	无	10.0.11
94	腾讯手机管家	无	8.10.2
95	360 手机卫士	无	8.7.0
96	360 清理大师	无	7.5.5
97	WiFi 万能钥匙	无	4.6.35
98	猎豹清理大师	www.cmcm.com	6.19.4
99	百度网盘	pan.baidu.com	11.6.3
100	WPS Office	www.wps.cn	13.4.2

4.2 政府网站

4.2.1 国务院门户网站

序号	部门	网站	主页是否支持
1	国家邮政局	www.spb.gov.cn	是
2	国务院国有资产监督管理委员会	www.sasac.gov.cn	是
3	国家卫生健康委员会	www.nhc.gov.cn	是
4	中国社会科学院	www.cass.cn	是
5	国家互联网信息办公室	www.cac.gov.cn	是
6	国家文物局	www.ncha.gov.cn	是
7	中央广播电视总台	www.cnr.cn	是
8	国家粮食和物资储备局	www.lswz.gov.cn	是
9	国家中医药管理局	www.satcm.gov.cn	是
10	国家外汇管理局	www.safe.gov.cn	是
11	国家市场监督管理总局	www.samr.gov.cn	是
12	国家药品监督管理局	www.nmpa.gov.cn	是
13	国家公园管理局	www.forestry.gov.cn	是
14	国家林业和草原局	www.forestry.gov.cn	是
15	国家国防科技工业局	www.sastind.gov.cn	是
16	国家档案局	www.saac.gov.cn	是
17	人力资源和社会保障部	www.mohrss.gov.cn	是
18	国家烟草专卖局	www.tobacco.gov.cn/html	是
19	中国证券监督管理委员会	www.csrc.gov.cn/pub/news ite	是
20	国家广播电视总局	www.nrta.gov.cn	是
21	国家知识产权局	www.cnipa.gov.cn	是
22	国务院侨务办公室	www.gqb.gov.cn	是
23	国家民族事务委员会	www.neac.gov.cn	是
24	国家移民管理局	www.nia.gov.cn	是
25	水利部	www.mwr.gov.cn	是
26	国家国际发展合作署	www.cidca.gov.cn	是
27	中国气象局	www.cma.gov.cn	是
28	人民银行	www.pbc.gov.cn	是
29	国家体育总局	www.sport.gov.cn	是
30	国务院台湾事务办公室	www.gwytb.gov.cn	是
31	国家信访局	www.gjxfj.gov.cn	是
32	国家认证认可监督管理委员会	www.cnca.gov.cn	是
33	国家医疗保障局	www.nhsa.gov.cn	是
34	国务院港澳事务办公室	www.hmo.gov.cn	是

35	应急管理部	www.mem.gov.cn	是
36	国务院研究室	www.gov.cn	是
37	国家统计局	www.stats.gov.cn	是
38	国家铁路局	www.nra.gov.cn	是
39	外交部	www.mfa.gov.cn	是
40	国家标准化管理委员会	www.sac.gov.cn	是
41	国务院参事室	www.counsellor.gov.cn	是
42	审计署	www.audit.gov.cn	是
43	交通运输部	www.mot.gov.cn	是
44	退役军人事务部	www.mva.gov.cn	是
45	司法部	www.moj.gov.cn	是
46	中国科学院	www.cas.cn	是
47	财政部	www.mof.gov.cn	是
48	国务院发展研究中心	www.drc.gov.cn/default.aspx	是
49	自然资源部	www.mnr.gov.cn	是
50	国家保密局	www.gjbmj.gov.cn	是
51	海关总署	www.customs.gov.cn	是
52	中国银行保险监督管理委员会	www.cbirc.gov.cn	是
53	公安部	www.mps.gov.cn	是
54	国家发展和改革委员会	www.ndrc.gov.cn	是
55	中国民用航空局	www.caac.gov.cn	是
56	国家税务总局	www.chinatax.gov.cn	是
57	文化和旅游部	www.mct.gov.cn	是
58	住房和城乡建设部	www.mohurd.gov.cn	是
59	工业和信息化部	www.miit.gov.cn	是
60	商务部	www.mofcom.gov.cn	是
61	国家外国专家局	www.most.gov.cn	是
62	科学技术部	www.most.gov.cn	是
63	国家能源局	www.nea.gov.cn	是
64	国家机关事务管理局	www.ggj.gov.cn	是
65	生态环境部	www.mee.gov.cn	是
66	民政部	www.mca.gov.cn	是
67	国防部	www.mod.gov.cn	是
68	国家语言文字工作委员会	www.moe.gov.cn	是
69	教育部	www.moe.gov.cn	是
70	农业农村部	www.moa.gov.cn	是
71	国家行政学院	www.ccps.gov.cn	否
72	国家核安全局	nnsa.mee.gov.cn	否
73	中国工程院	www.cae.cn	否
74	国家航天局	www.cnsa.gov.cn	否
75	国家原子能机构	www.caea.gov.cn	否
76	国家密码管理局	www.oscca.gov.cn	否

77	国家宗教事务局	www.sara.gov.cn	否
78	国家公务员局	www.scs.gov.cn	否
79	国务院新闻办公室	www.scio.gov.cn	否
80	新华通讯社	203.192.6.89/xhs	否
81	国家新闻出版署(国家版权局)	www.ncac.gov.cn	否
82	国家矿山安全监察局	www.chinacoal-safety.gov.cn	否
83	国家海洋局	--	否
84	出入境管理局	--	否
85	国家安全部	--	否

4.2.2 省级地方政府网站

序号	省(区、市)	网站	主页是否支持
1	广东省	www.gd.gov.cn	是
2	河南省	www.henan.gov.cn	是
3	宁夏回族自治区	www.nx.gov.cn	是
4	安徽省	www.ah.gov.cn	是
5	吉林省	www.jl.gov.cn	是
6	新疆维吾尔自治区	www.xinjiang.gov.cn	是
7	四川省	www.sc.gov.cn	是
8	河北省	www.hebei.gov.cn	是
9	江西省	www.jiangxi.gov.cn	是
10	青海省	www.qh.gov.cn	是
11	西藏自治区	www.xizang.gov.cn	是
12	甘肃省	www.gansu.gov.cn	是
13	广西壮族自治区	www.gxzf.gov.cn	是
14	天津市	www.tj.gov.cn	是
15	海南省	www.hainan.gov.cn	是
16	湖南省	www.hunan.gov.cn	是
17	江苏省	www.js.gov.cn	是
18	重庆市	www.cq.gov.cn	是
19	内蒙古自治区	www.nmg.gov.cn	是
20	北京市	www.beijing.gov.cn	是
21	上海市	www.shanghai.gov.cn	是
22	福建省	www.fujian.gov.cn	是
23	云南省	www.yn.gov.cn	是
24	山西省	www.shanxi.gov.cn	是
25	贵州省	www.guizhou.gov.cn	是
26	浙江省	www.zj.gov.cn	是
27	湖北省	www.hubei.gov.cn	是
28	陕西省	www.shaanxi.gov.cn	是
29	山东省	www.sd.gov.cn	是

序号	省（区、市）	网站	主页是否支持
30	黑龙江省	www.hlj.gov.cn	是
31	辽宁省	www.ln.gov.cn	是
32	新疆生产建设兵团	www.xjbt.gov.cn	否

4.3 中央企业网站

序号	名称	域名	主页是否支持
1	中国医药集团有限公司	www.sinopharm.com	是
2	中国普天信息产业集团有限公司	www.potevio.com	是
3	中国建设科技有限公司	www.cadreg.com.cn	是
4	中国南方航空集团有限公司	www.csair.cn	是
5	中国华录集团有限公司	www.hualu.com.cn	是
6	中国海洋石油集团有限公司	www.cnooc.com.cn	是
7	中国化学工程集团有限公司	cncec.cn	是
8	中粮集团有限公司	www.cofco.com	是
9	国家电网有限公司	www.sgcc.com.cn	是
10	中国航天科工集团有限公司	www.casic.com.cn	是
11	中国南方电网有限责任公司	www.csg.cn	是
12	中国保利集团有限公司	www.poly.com.cn	是
13	中国宝武钢铁集团有限公司	www.baowugroup.com	是
14	中国建材集团有限公司	www.cnbm.com.cn	是
15	中国长江三峡集团有限公司	www.ctg.com.cn	是
16	矿冶科技集团有限公司	www.bgrimm.com	是
17	中国钢研科技集团有限公司	www.cisri.com.cn	是
18	中国联合网络通信集团有限公司	www.chinaunicom.com.cn	是
19	中国煤炭地质总局	www.ccgcn	是
20	中国电力建设集团有限公司	www.powerchina.cn	是
21	中国兵器装备集团有限公司	www.csgc.com.cn	是
22	中国船舶集团有限公司	www.csic.com.cn	是
23	有研科技集团有限公司	www.grim.com	是
24	中国大唐集团有限公司	www.china-cdt.com	是
25	中国冶金地质总局	www.cmgb.com.cn	是
26	中国黄金集团有限公司	www.chinagoldgroup.com	是
27	中国航空工业集团有限公司	www.avic.com.cn	是
28	中国盐业集团有限公司	www.chinasalt.com.cn	是
29	中国铁路通信信号集团有限公司	www.crsc.cn	是
30	中国移动通信集团有限公司	www.10086.cn	是

序号	名称	域名	主页是否支持
31	中国远洋海运集团有限公司	www.coscoshipping.com	是
32	中国航空油料集团有限公司	www.cnaf.com	是
33	中国石油化工集团有限公司	www.sinopecgroup.com	是
34	机械科学研究总院集团有限公司	www.cam.com.cn	是
35	中国诚通控股集团有限公司	www.cctgroup.com.cn	是
36	华润（集团）有限公司	www.crc.com.hk	是
37	中国航空器材集团有限公司	www.casc.com.cn	是
38	东风汽车集团有限公司	www.dfmc.com.cn	是
39	哈尔滨电气集团有限公司	www.harbin-electric.com	是
40	中国华电集团有限公司	www.chd.com.cn	是
41	中国有色矿业集团有限公司	www.cnmc.com.cn	是
42	中国一重集团有限公司	www.cfhi.com	是
43	中国农业发展集团有限公司	www.cnadc.com.cn	是
44	中国国新控股有限责任公司	www.crhc.cn	是
45	中国五矿集团有限公司	www.minmetals.com.cn	是
46	中国西电集团有限公司	www.xd.com.cn	是
47	中国中钢集团有限公司	www.sinosteel.com	是
48	中国交通建设集团有限公司	www.ccccltd.cn	是
49	中国储备粮管理集团有限公司	www.sinograin.com.cn	是
50	中国机械工业集团有限公司	www.sinomach.com.cn	是
51	国家能源投资集团有限责任公司	www.ceic.com	是
52	中国国际技术智力合作有限公司	www.ciic.com.cn	是
53	新兴际华集团有限公司	www.xxig.com	是
54	中国电子科技集团有限公司	www.cetc.com.cn	是
55	中国建筑科学研究院有限公司	www.cabr.com.cn	是
56	中国中化集团有限公司	www.sinochem.com	是
57	中国节能环保集团有限公司	www.cecep.cn	是
58	中国国际工程咨询有限公司	www.ciecc.com.cn	是
59	招商局集团有限公司	www.cmhk.com	是
60	中国商用飞机有限责任公司	www.comac.cc	是
61	中国铁路物资集团有限公司	www.crmc.com.cn	是
62	中国航天科技集团有限公司	www.spacechina.com	是
63	中国电子信息产业集团有限公司	www.cec.com.cn	是
64	中国电信集团有限公司	www.chinatelecom.com.cn	是
65	中国煤炭科工集团有限公司	www.ccteg.cn	是

序号	名称	域名	主页是否支持
66	中国广核集团有限公司	www.cgnpc.com.cn	是
67	中国第一汽车集团有限公司	www.faw.com.cn	是
68	中国东方航空集团有限公司	www.ceair.com	是
69	中国铝业集团有限公司	www.chinalco.com.cn	是
70	中国石油天然气集团有限公司	www.cnpc.com.cn	是
71	中国航空发动机集团	www.aecc.cn	是
72	中国能源建设集团有限公司	www.ceec.net.cn	否
73	华侨城集团有限公司	www.chinaoct.com	否
74	中国通用技术(集团)控股有限责任公司	www.genertec.com.cn	否
75	中国旅游集团有限公司[香港中旅(集团)有限公司]	www.ctg.cn	否
76	中国东方电气集团有限公司	www.dongfang.com	否
77	中国中煤能源集团有限公司	www.chinacoal.com	否
78	中国铁路工程集团有限公司	www.crecg.com	否
79	中国检验认证(集团)有限公司	www.ccic.com	否
80	中国中车集团有限公司	www.crrcgc.cc	否
81	国家石油天然气管网集团有限公司	www.pipechina.com.cn	否
82	中国兵器工业集团有限公司	www.norincogroup.com.cn	否
83	中国华能集团有限公司	www.chng.com.cn	否
84	中国信息通信科技集团有限公司	www.cict.com	否
85	中国核工业集团有限公司	www.cnnc.com.cn	否
86	鞍钢集团有限公司	www.ansteel.cn	否
87	中国林业集团有限公司	www.cfgc.cn	否
88	中国民航信息集团有限公司	www.travelsky.cn	否
89	国家电力投资集团有限公司	www.spic.com.cn	否
90	中国建筑集团有限公司	www.cscec.com	否
91	南光(集团)有限公司[中国南光集团有限公司]	www.namkwong.com.mo	否
92	国家开发投资集团有限公司	www.sdic.com.cn	否
93	中国铁道建筑集团有限公司	www.crcc.cn	否
94	中国安能建设集团有限公司	www.china-an.cn	否
95	中国航空集团有限公司	www.airchinagroup.com	否

4.4 中央重点新闻媒体网站

序号	名称	PC 端		移动 APP
		域名	主页支持情况	
1	人民网/人民日报	www.people.com.cn	支持	支持
2	新华网/新华网	www.news.cn	支持	支持
3	中国网/中国网	www.china.com.cn	支持	支持
4	国际在线/ChinaNews	www.cri.cn	支持	支持
5	中国日报网/China Daily	www.chinadaily.com.cn	支持	支持
6	央视网/央视影音	www.cctv.com	支持	支持
7	中国青年网/中国青年报	www.youth.cn	支持	支持
8	中国经济网	www.ce.cn	支持	无
9	中国台湾网/中国台湾网	www.taiwan.cn	支持	支持
10	中国西藏网/中国西藏网	www.tibet.cn	支持	支持
11	光明网/光明日报	www.gmw.cn	支持	不支持
12	央广网/央广新闻	www.cnr.cn	支持	支持
13	中国军网/解放军报	www.81.cn	支持	支持
14	中国新闻网	www.chinanews.com	支持	支持
15	人民政协网	www.rmzxb.com.cn	支持	无
16	法制网/法治号	www.legaldaily.com.cn	支持	支持

4.5 “双一流”高校网站

序号	名称	域名	主页是否支持
1	新疆大学	www.xju.edu.cn	是
2	青海大学	www.qhu.edu.cn	是
3	西南财经大学	www.swufe.edu.cn	是
4	海南大学	www.hainanu.edu.cn	是
5	河北工业大学	www.hebut.edu.cn	是
6	石河子大学	www.shzu.edu.cn	是
7	中南大学	www.csu.edu.cn	是
8	长安大学	www.chd.edu.cn	是
9	第四军医大学	www.fmmu.edu.cn	是
10	西南交通大学	www.swjtu.edu.cn	是
11	四川大学	www.scu.edu.cn	是
12	广西大学	www.gxu.edu.cn	是
13	武汉大学	www.whu.edu.cn	是
14	中国地质大学	www.cug.edu.cn	是
15	厦门大学	www.xmu.edu.cn	是
16	浙江大学	www.zju.edu.cn	是

序号	名称	域名	主页是否支持
17	宁波大学	www.nbu.edu.cn	是
18	南京师范大学	www.njnu.edu.cn	是
19	南京信息工程大学	www.nuist.edu.cn	是
20	江南大学	www.jiangnan.edu.cn	是
21	苏州大学	www.suda.edu.cn	是
22	东南大学	www.seu.edu.cn	是
23	南京航空航天大学	www.nuaa.edu.cn	是
24	南京理工大学	www.njust.edu.cn	是
25	南京中医药大学	www.njucm.edu.cn	是
26	南京大学	www.nju.edu.cn	是
27	河海大学	www.hhu.edu.cn	是
28	中国矿业大学	www.cumt.edu.cn	是
29	中国药科大学	www.cpu.edu.cn	是
30	同济大学	www.tongji.edu.cn	是
31	上海体育学院	www.sus.edu.cn	是
32	华东理工大学	www.ecust.edu.cn	是
33	华东师范大学	www.ecnu.edu.cn	是
34	上海大学	www.shu.edu.cn	是
35	上海中医药大学	www.shutcm.edu.cn	是
36	上海海洋大学	www.shou.edu.cn	是
37	复旦大学	www.fudan.edu.cn	是
38	东北农业大学	www.neau.edu.cn	是
39	哈尔滨工程大学	www.hrbeu.edu.cn	是
40	哈尔滨工业大学	www.hit.edu.cn	是
41	东北林业大学	www.nefu.edu.cn	是
42	吉林大学	www.jlu.edu.cn	是
43	东北大学	www.neu.edu.cn	是
44	辽宁大学	www.lnu.edu.cn	是
45	大连海事大学	www.dlmu.edu.cn	是
46	内蒙古大学	www.imu.edu.cn	是
47	太原理工大学	www.tyut.edu.cn	是
48	北京航空航天大学	www.buaa.edu.cn	是
49	北京邮电大学	www.bupt.edu.cn	是
50	中国政法大学	www.cupl.edu.cn	是
51	中国传媒大学	www.cuc.edu.cn	是
52	北京化工大学	www.buct.edu.cn	是
53	中央戏剧学院	www.chntheatre.edu.cn	是
54	北京科技大学	www.ustb.edu.cn	是
55	对外经济贸易大学	www.uibe.edu.cn	是
56	北京林业大学	www.bjfu.edu.cn	是

序号	名称	域名	主页是否支持
57	中央民族大学	www.muc.edu.cn	是
58	北京工业大学	www.bjut.edu.cn	是
59	北京交通大学	www.bjtu.edu.cn	是
60	中央音乐学院	www.ccom.edu.cn	是
61	中国人民大学	www.ruc.edu.cn	是
62	中国农业大学	www.cau.edu.cn	是
63	北京理工大学	www.bit.edu.cn	是
64	中央美术学院	www.cafa.edu.cn	是
65	北京大学	www.pku.edu.cn	是
66	中国音乐学院	www.ccmusic.edu.cn	是
67	湖南大学	www.hnu.edu.cn	是
68	宁夏大学	www.nxu.edu.cn	是
69	湖南师范大学	www.hunnu.edu.cn	是
70	南京农业大学	www.njau.edu.cn	是
71	天津医科大学	www.tmu.edu.cn	是
72	郑州大学	www.zzu.edu.cn	是
73	南开大学	www.nankai.edu.cn	是
74	成都理工大学	www.cdut.edu.cn	是
75	首都师范大学	www.cnu.edu.cn	是
76	西南石油大学	www.swpu.edu.cn	是
77	贵州大学	www.gzu.edu.cn	是
78	西北农林科技大学	www.nwafu.edu.cn	是
79	暨南大学	www.jnu.edu.cn	是
80	清华大学	www.tsinghua.edu.cn	是
81	中山大学	www.sysu.edu.cn	是
82	重庆大学	www.cqu.edu.cn	是
83	河南大学	www.henu.edu.cn	是
84	中国人民公安大学	www.ppsuc.edu.cn	是
85	华南理工大学	www.scut.edu.cn	是
86	外交学院	www.cfau.edu.cn	是
87	华中农业大学	www.hzau.edu.cn	是
88	西北大学	www.nwu.edu.cn	是
89	华北电力大学	www.ncepu.edu.cn	是
90	成都中医药大学	www.cdutcm.edu.cn	是
91	中国海洋大学	www.ouc.edu.cn	是
92	安徽大学	www.ahu.edu.cn	是
93	福州大学	www.fzu.edu.cn	是
94	华南师范大学	www.scnu.edu.cn	是
95	天津大学	www.tju.edu.cn	是
96	东北师范大学	www.nenu.edu.cn	是
97	北京协和医学院	www.pumc.edu.cn	是

序号	名称	域名	主页是否支持
98	山东大学	www.sdu.edu.cn	是
99	北京中医药大学	www.bucm.edu.cn	是
100	中国石油大学	www.cup.edu.cn	是
101	北京体育大学	www.bsu.edu.cn	是
102	大连理工大学	www.dlut.edu.cn	是
103	延边大学	www.ybu.edu.cn	是
104	南京林业大学	www.njfu.edu.cn	是
105	北京师范大学	www.bnu.edu.cn	是
106	天津中医药大学	www.tjutcm.edu.cn	是
107	西安电子科技大学	www.xidian.edu.cn	是
108	天津工业大学	www.tiangong.edu.cn	是
109	南京邮电大学	www.njupt.edu.cn	是
110	电子科技大学	www.uestc.edu.cn	是
111	中国科学技术大学	www.ustc.edu.cn	是
112	兰州大学	www.lzu.edu.cn	是
113	西南大学	www.swu.edu.cn	是
114	西安交通大学	www.xjtu.edu.cn	是
115	陕西师范大学	www.snnu.edu.cn	是
116	华中师范大学	www.ccnu.edu.cn	是
117	东华大学	www.dhu.edu.cn	是
118	中央财经大学	www.cufe.edu.cn	是
119	上海交通大学	www.sjtu.edu.cn	是
120	北京外国语大学	www.bfsu.edu.cn	是
121	南昌大学	www.ncu.edu.cn	是
122	中国科学院大学	wwwucas.edu.cn	是
123	武汉理工大学	www.whut.edu.cn	是
124	中南财经政法大学	www.zuel.edu.cn	是
125	合肥工业大学	www.hfut.edu.cn	是
126	西北工业大学	www.nwpu.edu.cn	是
127	上海外国语大学	www.shisu.edu.cn	是
128	四川农业大学	www.sicau.edu.cn	是
129	广州中医药大学	www.gzucm.edu.cn	是
130	华中科技大学	www.hust.edu.cn	是
131	中国美术学院	www.caa.edu.cn	否
132	西藏大学	www.utibet.edu.cn	否
133	云南大学	www.ynu.edu.cn	否
134	国防科技大学	www.nudt.edu.cn	否
135	上海音乐学院	www.shcmusic.edu.cn	否
136	上海财经大学	www.sufe.edu.cn	否
137	第二军医大学	www.smmu.edu.cn	是

附件 1：下一代互联网知识问答

一. 下一代互联网-What 篇

1. 互联网是什么？

答：以通用的协议将计算机网络互相联接在一起的方法称作“网络互联（internet）”，在此基础上发展出覆盖全世界的全球性互联网络称为互联网（Internet）。它的功能主要表现在两个方面：一是实现软硬件资源共享，二是在用户之间交换信息。

2. 互联网协议是什么？

答：互联网实现互联时，相互通信的计算机之间使用的通用语言就是互联网协议。需要强调的是，目前互联网协议并不是一个单独的协议，而是一个协议族，主要包括 IP（互联网协议）、TCP（传输控制协议）、UDP（用户数据报协议）、ICMP（互联网控制信息协议）、SMTP（简单邮件传输协议）以及 FTP（文件传输协议）等。IP 协议是其中最核心的协议，目前的版本号是 IPv4，它的下一个成熟版本号是 IPv6。

3. 当前互联网发展中面临到哪些技术挑战？

答：当前互联网在不断演进和发展的过程中，已经成为现代社会最重要的信息基础设施，但也面临着重大的技术挑战，这些挑战包括：地址空间即将耗尽，网络安全可信度差，移动漫游能力有限，可扩展性压力日增，网络质量难以保障，运营管理水平亟待提升、节能降耗压力增加等。

4. 下一代互联网是什么？

答：为了解决互联网面临的技术挑战，国际上提出了下一代互联网的概念。一般来说，“下一代互联网”是指在目前互联网技术优势的基础上创新，能较好地解决重大技术挑战的互联网。下一代互联网主要存在两种技术路线：一是立足于国际互联网标准化组织于 1998 年正式发布的 IPv6 协议，兼容与改进现有互联网的渐进创新路线；二是立足于“一张白纸”重新设计互联网的突破创新路线，如美国未来互联网设计项目（FIND）、欧盟未来互联网研究计划（FIRE）等。渐进创新路线以 IPv6 为基本特征，采用 IPv6 将是下一代互联网发展的起点和平台；突破创新路线将为下一代互联网发展提供不竭的创新源泉。下一代互联网发展要统筹考虑两种技术路线。

5. 技术上而言，下一代互联网具有哪些优势？

答：下一代互联网具有以下五个主要特征：一是网络可扩展性更好，二是更加安全可信；三是更加实时高性能；四是更好地支持移动泛在性；五是更加可控可管。

6. 当前互联网能否平滑演进到下一代互联网？

答：IPv6 与 IPv4 协议的不兼容给互联网的平滑演进带来了挑战。目前，学术界和产业界已开发出几类不同的过渡技术来解决网络过渡过程中面临的主要问题。经过多年的研发实践，网络和网站平滑演进的过渡技术方案已经成熟，产业界也相继推出产品和解决方案，并在现网上得到了规模化的应用部署。

7. 过渡到下一代互联网能否一蹴而就？

答：互联网的上一次协议升级仅牵涉到几百台主机的改造，一声令下就完成了所有协议的改造。而当今的互联网是一个拥有 60 亿用户的巨大网络，从 IPv4 到 IPv6 的改造牵涉面很广，绝不可能一夜完成。一般认为，演进将经历三个发展阶段，第一阶段是以 IPv4 网络为主，而 IPv6 网络规模较小，用户通过 IPv4 网络连接 IPv6 孤岛；第二阶段是 IPv4 与 IPv6 网络规模相当，两者长期并存；第三阶段是以 IPv6 网络为主，用户通过 IPv6 网络连接 IPv4 孤岛，并最终发展成为纯 IPv6 的互联网。

二. 下一代互联网-Why 篇

8. 我国发展下一代互联网有哪些重大意义？

答：推动互联网从 IPv4 到 IPv6 的演进升级是大势所趋、势在必行。IPv4 协议运行已经超过 30 年，早在 2011 年初 ICANN 就公开表示，全球 IPv4 地址已分配完毕。近年来，随着互联网的广泛普及与应用，特别是移动互联网、云计算、物联网、工业互联网的蓬勃发展，传统的 IPv4 地址资源紧缺问题日益凸显。IPv6 能够提供海量的网络地址资源，是实现万物互联，促进生产生活数字化、网络化、智能化发展的关键要素。发展基于 IPv6 的下一代互联网，不仅是互联网演进升级的必然趋势，更是助力互联网与实体经济深度融合、支撑经济高质量发展的迫切需要，对于提升国家网络空间综合竞争力、加快网络强国建设具有重要意义。

9. 为什么说在我国发展下一代互联网刻不容缓？

答：由于历史原因，我国 IPv4 地址总量和人均量均较低，在世界上率先面临 IPv4 地址短缺问题。在全球 IPv6 产业生态尚未成熟的形势下，我国被迫大量使用私有地址转换（NAT）技术，而 NAT 技术带来的网络结构复杂、追踪溯源困难，以及转发时延增加、设备成本高等问题，已成为互联网发展的瓶颈，推进 IPv6 规模部署，是破解我国互联网深层次发展难题、构建高速移动安全泛在的新一代信息基础设施的必然要求；近年来，美欧等发达国家为抢占下一代互联网发展机遇，实现数字经济的创新引领，加快网络和应用的 IPv6 演进升级，带动全球技术产业生态日益成熟，推进 IPv6 规模部署已成为各国的普遍战略选择，我国迫切需要紧抓全球互联网演进升级的重要机遇，加快实施部署，打造发展新优势、赢得竞争主动权；推进 IPv6 规模部署，并大力发展基于 IPv6 的下一代互联网，有助于提升我国网络信息技术自主创新能力和产业高端发展水平，高效支撑移动互联网、工业互联网、云计算、大数据、人工智能等新兴领域快速发展，不断催生新技术新业态，促进传统产业的数字化网络化智能化转型，为实体经济发展打造新动能，拓展新空间。基于以上原因，发展基于 IPv6 技术的下一代互联网已经迫在眉睫。

三. 下一代互联网-International 篇

10. 发达国家政府对待下一代互联网是什么态度？

答：当前全球范围内，IPv6 网络建设与应用创新持续加速，美欧等发达国家和地区纷纷出台 IPv6 发展规划和政策，全面加快 IPv6 部署，大型网络运营商 IPv6 网络支持度显著提升，各类服务提供商 IPv6

应用数量稳步上升。2020 年 11 月，美国管理和预算办公室发布推进 IPv6 升级备忘录，明确提出政府部门网络“纯 IPv6”的发展要求。比利时、德国、美国等发达国家 IPv6 部署率已接近或超过 50%，谷歌（Google）、脸书（Facebook）、亚马逊（Amazon）等互联网企业已全面支持 IPv6，各国为抢占下一代互联网发展机遇，实现数字经济的创新引领，纷纷加快网络和应用的 IPv6 演进升级，进而带动全球技术产业生态日益成熟。

11. 国际上下一代互联网产业发展状况如何？

答：全球 IPv6 网络建设与应用创新持续加速。一是政策引导作用持续加强。美欧等发达国家纷纷出台新的 IPv6 发展规划和政策，不断强化 IPv6 发展的政策引导，政府部门带头建设与应用 IPv6。二是网络 IPv6 网络升级不断提速。大型网络运营商、网络接入服务提供商加快 IPv6 网络建设与升级，IPv6 网络支持度显著提升，并加快向 IPv6 单栈网络演进。三是 IPv6 应用规模显著扩大。龙头互联网企业及服务提供商加快推进各类应用由 IPv4 向 IPv6 迁移进程，IPv6 应用规模化发展，IPv6 内容日益丰富。四是基于 IPv6 的网络技术创新日益活跃。美国、欧盟、日韩等国家高度重视在 IPv6 基础上的网络技术创新与试验，积极培育新的网络技术方向、构筑“IPv6+”技术新优势。

四. 下一代互联网-Domestic 篇

12. 我国政府对待下一代互联网是什么态度？

答：我国政府高度重视下一代互联网产业的发展，在“十三五”规划《纲要》、《国家信息化发展战略纲要》等战略规划中对推进 IPv6 升级改造均提出了要求。早在 2017 年中央网信领导小组第四次会议上，习近平总书记就指出：“美欧等主要国家正在加紧布局下一代互联网，我们要加快实施步伐，争取在下一轮竞争中迎头赶上。”这一重要指示，着眼于世界百年未有之大变局，着眼于党和国家事业全局，为我们推进 IPv6 发展指明了方向、提供了根本遵循。2017 年 11 月，中办、国办联合印发了《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署行动计划》，明确了“十三五”和“十四五”期间我国基于 IPv6 的下一代互联网发展的总体目标、路线图、时间表和重点任务，近期经中央网络安全和信息化委员会同意，印发了《关于加快推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署和应用工作的通知》，再度明确并细化了未来五年推进 IPv6 规模部署和应用工作的重点方向和保障措施。

13. 我国下一代互联网产业发展状况如何？

答：自《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署行动计划》发布实施以来，经过各地区、各部门三年多努力，基本完成了文件第二阶段目标任务，取得明显成效：

一是 IPv6 关键发展指标显著增长。截至 2021 年 4 月，我国 IPv6 地址拥有量达到 59039 块（/32），位居世界第一。我国 IPv6 活跃用户数达 5.15 亿，占互联网网民总数的 52.09%，较《行动计划》发布前约增长 190 倍。IPv6 网络流量较快增长，城域网 IPv6 流量达

8637Gbps, 占城域网总流量的 3.24%, LTE 网络 IPv6 流量达 6192Gbps, 占 LTE 网络总流量的 11.73%。

二是网络基础设施基本支持 IPv6。基础电信企业已完成骨干网、城域网和 LTE 网络的 IPv6 升级改造, 新建 5G 网络全面支持 IPv6, 骨干直联点全部实现 IPv6 互联互通, 数据中心和域名系统基本支持 IPv6。国内大型内容分发网络 (CDN) 和云服务平台基本具备 IPv6 服务能力。网络设备、主流手机终端、新增智能家庭网关均支持 IPv6。

三是互联网应用服务水平明显提升。各部门加大对相关领域的网站和应用的监测评估和督导检查, 定期组织通报考核。目前, 省部级和市地级政府、中央企业、金融服务机构、高校、中央重点新闻单位门户网站, 以及国内用户量排名前 100 位的互联网应用的 IPv6 改造工作取得重大进展, 基本支持 IPv6 访问, 正在加速放量引流, 加快 IPv6 用户和流量转化。基于 IPv6 的内容源持续丰富, 应用数量与类型迅速增加。

总的来看, 我国 IPv6 规模部署取得突破性进展, 显著提升了我国互联网的承载能力和服务水平, 高效支撑了 4G/5G、云计算、大数据、人工智能的新兴领域快速发展, 有力带动了网络信息技术、产业、应用的协同创新。

五. 下一代互联网-How 篇

14. 发展下一代互联网涉及到哪些产业环节?

答: 发展下一代互联网是一项复杂的系统工程, 专业性、技术性、系统性强, 涉及各级政府部门、电信运营商、互联网企业、设备厂商、

终端用户等多方主体，涵盖基础资源、网络基础设施、应用基础设施、终端、应用等众多产业环节。

15. 向下一代互联网演进包括哪些实际工作？

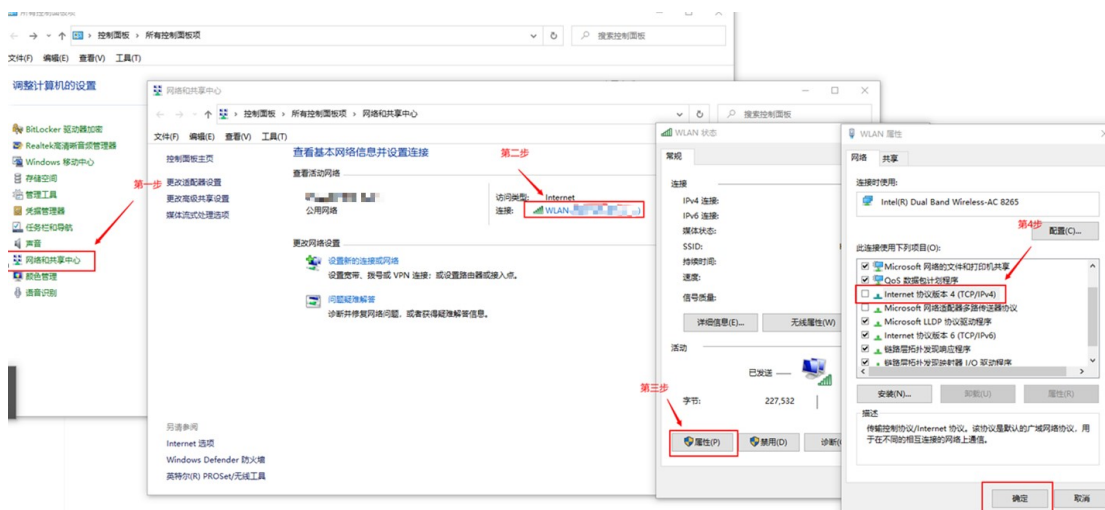
答：虽然现阶段我国 IPv6 规模部署工作已经有了卓越的成果，但在 IPv6 活跃用户占比、流量占比方面与国际领先国家相比还有一定的差距，存在不少瓶颈问题亟待解决。比如，端到端网络性能和服务能力尚需改善，终端支持 IPv6"最后一公里"还需进一步打通，IPv6 与行业融合应用不足，互联网应用改造深度有待提升，IPv6 技术标准体系不够完备，技术产业生态体系亟需培育与优化等。未来，还需要各地区、各有关部门和基础电信运营商进一步突破难点、打通堵点，形成 IPv6 良性发展态势，提高我国在互联网领域的话语权和影响力。

附件 2：用户终端在单栈 IPv6 网络下应用可达性验证方法

一.固定家庭网络单栈 IPv6 验证方法

1) 单栈 IPv6 网络配置方法

本节使用 Windows10 系统进行实施例介绍。使用电脑通过有线/无线方式接入家庭网络中，第一步：在系统“控制面板”内点击“网络和共享中心”，第二步：点击当前的网络链接；第三步：点击“属性”，第四步，将“Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）”协议栈去使能，点击确认后查看当前网络地址情况。



2) 单栈 IPv6 网络环境验证

使用命令查看 IP 地址，按“Windows+R”键，打开运行窗口，输入“cmd”，在>后面输入“ipconfig -all”即可看到 IP 地址。如下图所示，当前终端只有单栈 IPv6 地址及 DNS 地址信息。

```
命令提示符
默认网关 . . . . . : 192.168.27.254
DHCP 服务器 . . . . . : 838831366
DHCPv6 IAID . . . . . : 00-01-00-01-24-70-38-8B-E8-6A-64-69-5E-5F
DHCPv6 客户端 DUID . . . . . : fec0:0:0:ffff::1%1
DNS 服务器 . . . . . : fec0:0:0:ffff::2%1
                  : fec0:0:0:ffff::3%1
主 WINS 服务器 . . . . . : 192.168.27.2
TCP/IP 上的 NetBIOS . . . . . : 已启用

无线局域网适配器 WLAN:
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . : 
描述 . . . . . : Intel(R) Dual Band Wireless-AC 8265
物理地址 . . . . . : 1C-1B-B5-E3-EF-4F
DHCP 已启用 . . . . . : 是
自动配置已启用 . . . . . : 是
IPv6 地址 . . . . . : 2409:8900:7fb6:3845:71f4:ea7b:d344:c865(首选)
临时 IPv6 地址 . . . . . : 2409:8900:7fb6:3845:bdb4:3408:5b64:30e4(首选)
本地链接 IPv6 地址 . . . . . : fe80::71f4:ea7b:d344:c865%7(首选)
默认网关 . . . . . : fe80::2048:3fff:fe63:67d2%7
DHCPv6 IAID . . . . . : 68950965
DHCPv6 客户端 DUID . . . . . : 00-01-00-01-24-70-38-8B-E8-6A-64-69-5E-5F
DNS 服务器 . . . . . : 2409:8900:7fb6:3845::7a
TCP/IP 上的 NetBIOS . . . . . : 已启用

以太网适配器 以太网 2:
媒体状态 . . . . . : 媒体已断开连接
连接特定的 DNS 后缀 . . . . . :
```

3) DNS 域名系统验证

按“Windows+R”键,打开运行窗口,输入“cmd”,输入 “nslookup”命令,键入测试域名,使用 “www.china-ipv6.cn”国家 IPv6 发展检测平台进行验证

```
命令提示符
C:\Users\YZ>nslookup
默认服务器: UnKnown
Address: 2409:8900:7fb6:3845::7a

> www.china-ipv6.cn
服务器: UnKnown
Address: 2409:8900:7fb6:3845::7a

非权威应答:
名称: www.china-ipv6.cn
Addresses: 2408:4004:1f8::1f9
          39.104.40.34

> quit
```

4) WEB 资源验证

● Ping 验证

按 “Windows+R”键,打开运行窗口,输入 “cmd”,输入 “ping”命令,输入测试域名,如 “ping www.china-ipv6.cn”,如下图所示,被测域名可通过 DNS 响应 AAAA 记录,网络可达。

```
C:\Users\user>ping www.china-ipv6.cn

正在 Ping www.china-ipv6.cn [2408:4004:1f8::1f9] 具有 32 字节的数据:
来自 2408:4004:1f8::1f9 的回复: 时间=52ms
来自 2408:4004:1f8::1f9 的回复: 时间=52ms
来自 2408:4004:1f8::1f9 的回复: 时间=52ms
来自 2408:4004:1f8::1f9 的回复: 时间=52ms

2408:4004:1f8::1f9 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 52ms, 最长 = 52ms, 平均 = 52ms
```

● WEB 浏览验证

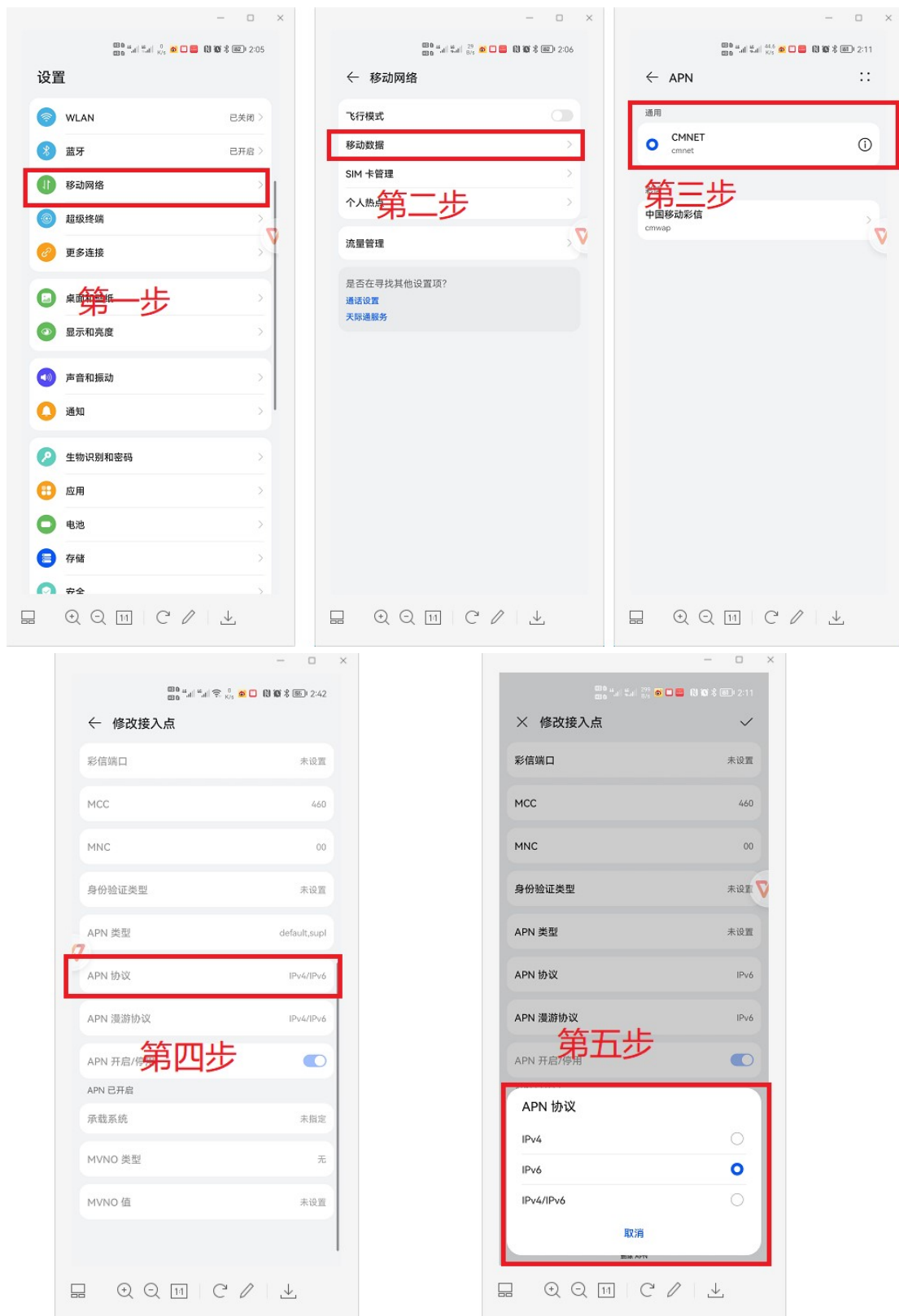
打开浏览器，输入测试域名。如“www.china-ipv6.cn”，如下图所示，被测域名正常打开、浏览



二.移动网络单栈 IPv6 验证方法

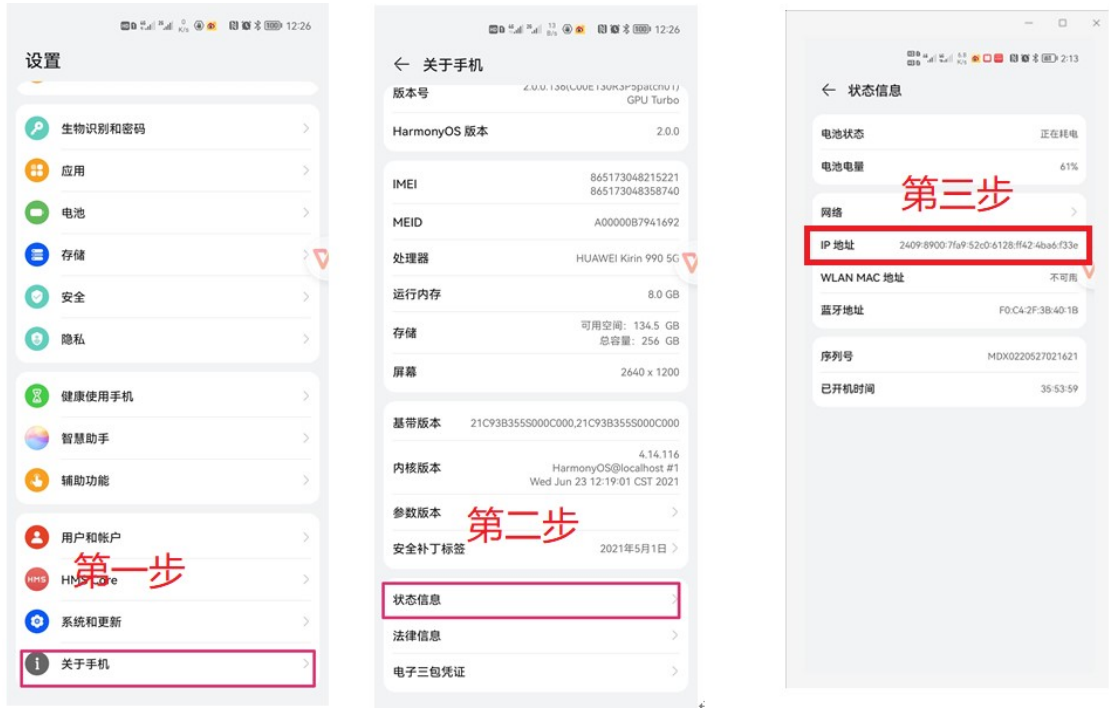
1) 单栈 IPv6 网络配置方法

本节使用鸿蒙系统的华为手机进行实施例介绍，第一步打开设置，选择“移动网络”；第二步，选择“移动数据”；第三步选择或新建 APN；第四步选择“APN 协议”，第五步选择“IPv6”确认后配置完成



2) 单栈 IPv6 网络环境验证

打开手机设置，第一步选择“关于手机”；第二步选择“状态信息”，第三步即可查看当前网络地址的获取情况。如图所示，当前本机具备单栈 IPv6 网络环境。



3) WEB 资源验证

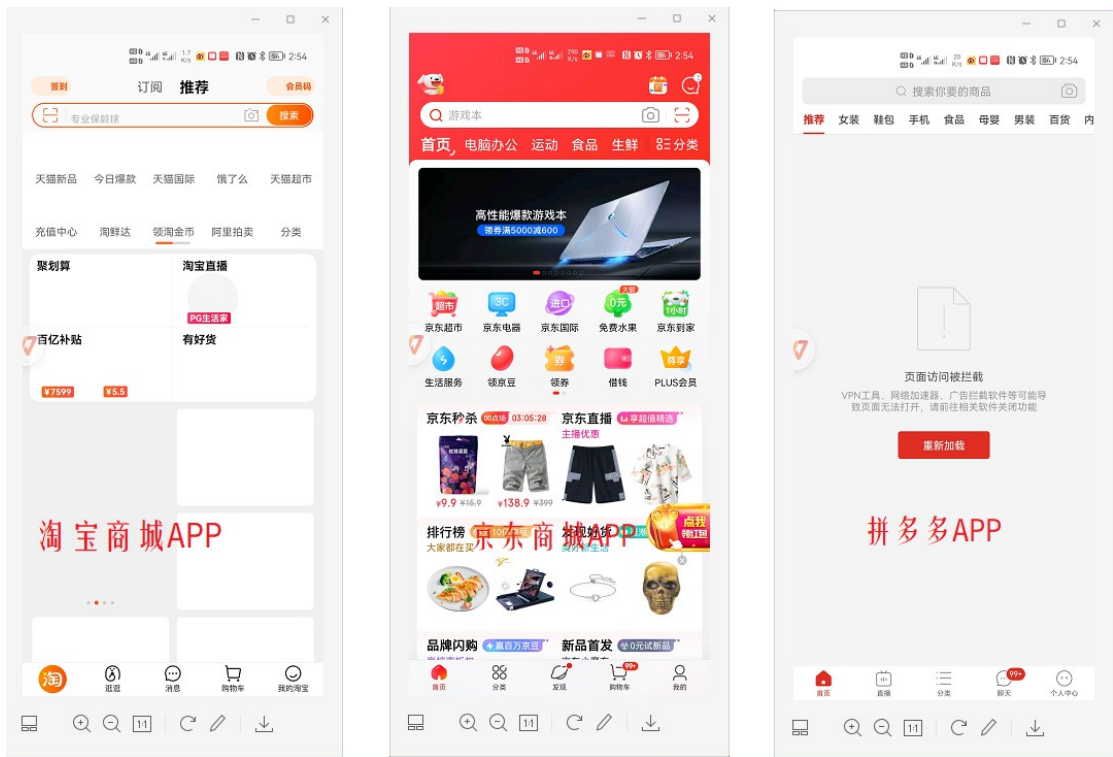
进入国家 IPv6 发展监测平台网站（www.china-ipv6.cn）即可查询终端 IPv6 地址，如图所示，手机移动 LTE 单栈 IPv6 网络正常。



4) 单栈 IPv6 环境下手机 APP 应用资源验证

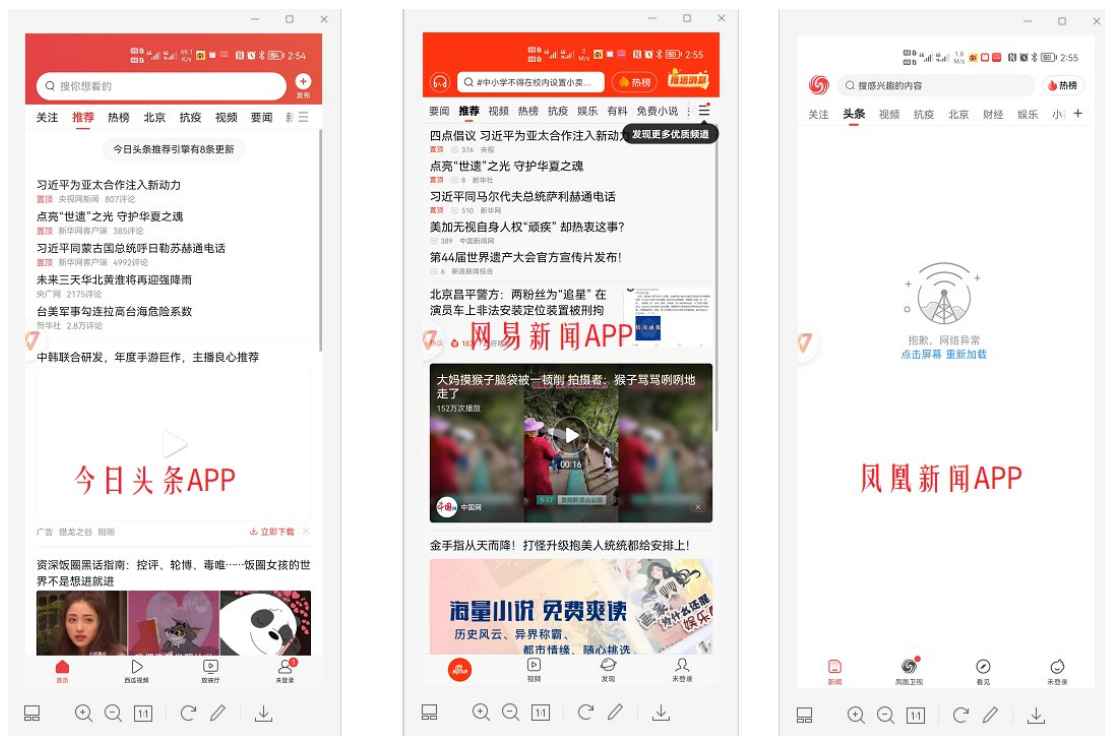
● 电商类 APP

在手机单栈 IPv6 环境下，分别对主流电商平台进行打开浏览，
如图所示。



● 新闻类 APP

在手机单栈 IPv6 环境下，分别对主流新闻类 APP 进行打开浏览，
如图所示。



● 视频类 APP

在手机单栈 IPv6 环境下, 分别对主流视频类 APP 进行打开浏览, 如图所示。

