

# Android 的发展历程及与其它 UNIX 系统的关系

——户孝围 2015310566

## 1. 历史

- a. **成立:** 2003 年 10 月由有 “Android 之父” 之称的 Andy Rubin 在美国加利福尼亚州 帕洛阿尔托创建了 Android 公司, 并与 Rich Miner, NickSears, Chris White 共同发展这家公司, 最初是做数码相机的操作系统, 但市场反应一般, 后来发现智能手机市场快速成长, 于是 Android 便开始面向智能手机;
- b. **Google 收购:** 2005 年 7 月 11 日, Google 收购了 Android 科技公司, Android 科技公司成为 Google 旗下的一部分。包括利奇·米纳尔、克里斯·怀特等所拥有的全资子公司, 所有 Android 科技公司的员工都被并入 Google。当时没有人知道 Google 为什么作出这项收购, 有许多的猜测, 后来证明 Google 正是借助此次收购正式进入移动领域;
- c. **开放手持设备联盟:** 2007 年 11 月 5 日, 在 Google 的领导下, 成立开放手持设备联盟 (Open Handset Alliance), 最早的一批成员包括 Broadcom、HTC、Intel、LG、Marvell、Samsung 等公司, 开放手持设备联盟的创建目的是为了创建一个更加开放自由的移动电话环境;
- d. **许可证:** Android 操作系统使用开放免费代码许可证, 一切代码为公开免费。Google 将 Android 的大部分以 Apache 开源条款 2.0 发布, 剩下的 Linux 内核 部分则继承 GPLv2 许可, Google 也不断发布问卷和开放修改清单、更新情况和代码来让任何人看到并且提出他们的意见和评论, 以便按照用户的要求改进 Android 操作系统。

## 2. 系统设计

- a. **内核:** Android 操作系统的核心属于 Linux 内核的一个分支, 具有典型的 Linux 调度和功能, 除此之外, Google 为了能让 Linux 在移动设备上良好的运行, 对其进行了修改和扩充。Android 去除了 Linux 中的本地 X Window System, 也不支持标准的 GNU 库;
- b. **硬件:** 可用于 ARM 架构、X86 架构、ios 设备、windows phone 等, 包括智能手机、上网本、平板电脑、个人电脑、笔记本电脑、电视、机顶盒、电子书阅读器、MP3 播放器、MP4 播放器、掌上游戏机、家用主机、电子手表、电子收音机、耳机、汽车设备、导航仪、DVD 机以及其他设备;
- c. **应用程序:** Google 通过前身为 Android Market 的网上商店平台 Google Play, 提供应用程序和游戏供用户下载, 用户可在该平台网页寻找、购买、下载及评级使用智能手机应用程序及其他内容, 第三方软件开发者和自由开发者则可以通过 Android Market 发布其开发的应用程序;
- d. **分支平台:** 包括 Android Wear (专为智能手表等可穿戴式设备设计)、Android TV (专为家用电视设计)、Android Auto (专为汽车所设计);

3. 市场情况

- a. 市场份额：2009 年第二季度，根据市场研究公司的数据显示，Android 占据全球智能手机操作系统市场 2.8%的份额；2012 年 5 月，根据市场调查公司的数据显示，Android 操作系统在全球智能手机操作系统中的份额已达到 60%；2013 年，Android 操作系统的市场占有率约 78.7%，2014 年第四季度占用率已超过 80%；
- b. 用户使用版本系统比例：截止 2015 年 10 月，各版本用户比例

版本 ◆	代号 ◆	API ◆	用户分布 ◆
6.0	Marshmallow 棉花糖	23	0.5%
5.1	Lollipop 棒棒糖	22	13.2%
5.0		21	16.3%
4.4	KitKat 奇巧巧克力	19	36.6%
4.3	Jelly Bean 果冻豆	18	3.9%
4.2.x		17	13.0%
4.1.x		16	10.0%
4.0.3-4.0.4	Ice Cream Sandwich 冰淇淋三明治	15	2.9%
2.3.3-2.3.7	Gingerbread 姜饼	10	3.4%
2.2	Froyo 冻酸奶	8	0.2%

4. 发行版本

<div>1.5</div> <div>(Cupcake)</div> <div>基于Linux Kernel 2.6.27</div>	<p>2009年4月30日，Google发布Android 1.5（Cupcake 纸杯蛋糕）。主要更新如下：<a href="#">[79]</a><a href="#">[80]</a></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Android 1.5相比之前的Android 1.1版本增加了对虚拟键盘的支持度。此版系统可以像iPhone那样直接在屏幕上的虚拟键盘中输入。这也是为没有内置QWERTY键盘的Android手机作出的重大改进。</li><li>之前的版本仅支持拍照，此版增加了视频录制功能，同时也将拍照时的启动速度做了优化，还可以将拍摄的视频发布到Youtube。</li><li>支持Widget功能，用户可以自行加入音乐播放器和文件夹快捷方式等。</li><li>改进了GPS功能，定位库使用了A-GPS技术，搜索速度大幅提高。</li><li>增加了Voice Search的语音识别功能，但是仅限于英文。</li><li>支持A2DP蓝牙立体声，但仍然不能传输文件。</li><li>内置的重力加速感应器增加了自动探测方向的功能。</li><li>内置的Google Chrome Lite浏览器更新了Webkit核心，升级了SquirrelFish及更快的JavaScript处理，浏览网页更为迅捷。</li><li>用户界面细节大幅改进改善，在Gmail、Calendar、Message等组件的外观都有改进。另外在程序菜单的背景出现花纹。</li><li>中文显示和中文输入的支持；Android 1.1除了英语以外，只能支持德语，而Android 1.5的国际化有了更进一步的发展，支持包括中文在内的十几种语言。</li><li>支持来电照片显示<a href="#">[81]</a></li></ul>
<div>1.6</div> <div>(Donut)</div> <div>基于Linux Kernel 2.6.29</div>	<p>2009年9月15日，Google发布Android 1.6（Donut甜甜圈）。主要更新如下：<a href="#">[82]</a><a href="#">[83]</a></p> <ul style="list-style-type: none"><li>重新设计的Android Market。</li><li>手势操控支持。</li><li>支持CDMA网络。</li><li>文字转语音系统（Text-to-Speech）。</li><li>快速搜索框。</li><li>全新的拍照界面。</li><li>可查看应用程序耗电量。</li><li>支持虚拟私人网络（VPN）。</li><li>更高的屏幕分辨率。</li><li>支持OpenCore2媒体引擎。</li><li>新增对视觉及听觉困难人士的服务<a href="#">[84]</a></li></ul>

<p>2.0/2.0.1/2.1 (Eclair) 基于Linux Kernel 2.6.29</p>	<p>2009年10月26日，Google发布Android 2.0（Eclair松饼）。主要更新如下：<sup>[85][86]</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 优化硬件速度。</li> <li>• “Car Home”程序。</li> <li>• 支持更高的屏幕分辨率。</li> <li>• 改良的用户界面。</li> <li>• 新的浏览器的用户界面，并支持HTML5。</li> <li>• 新的联络人名单。</li> <li>• 更好的白色/黑色背景比率。</li> <li>• 改进Google Maps 3.1.2。</li> <li>• 支持Microsoft Exchange。</li> <li>• 支持内置相机闪光灯。</li> <li>• 支持数位变焦。</li> <li>• 改良的虚拟键盘。</li> <li>• 支持蓝牙2.1。</li> <li>• 支持动态桌面。</li> </ul>
<p>2.2/2.2.1 (Froyo) 基于Linux Kernel 2.6.32</p>	<p>2010年5月20日，Google发布Android 2.2（Froyo冻酸奶）。主要更新如下：<sup>[87]</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 支持将软件安装至存储卡<sup>[88]</sup></li> <li>• 支持Adobe Flash 10.1<sup>[89]</sup></li> <li>• 加强软件即时编译的速度<sup>[90]</sup></li> <li>• 支持快速启动功能至电话和浏览器<sup>[91]</sup></li> <li>• USB分享器和WiFi热点功能<sup>[92]</sup></li> <li>• 支持浏览器上传档案<sup>[93]</sup></li> <li>• 更新Market中的批量及自动更新<sup>[94]</sup></li> <li>• 增加对Microsoft Exchange的支持（安全政策，auto-discovery，GAL look-up）</li> <li>• 集成Chrome的V8 JavaScript引擎</li> <li>• 加强了快速搜索小工具。</li> <li>• 更多软件能透过Market更新，类似2.0/2.1中的Map更新。</li> <li>• 速度和性能最优化<sup>[94]</sup></li> </ul> <p>注：部分标称为2.2的固件仍然在使用2.6.29的核心。这种固件虽然可以实现大部分2.2的功能（比如flash），但性能上与2.6.32有一定差距。</p>
<p>2.3 (Gingerbread) 基于Linux Kernel 2.6.35</p>	<p>2010年12月7日，Google发布Android 2.3（Gingerbread姜饼）。主要更新如下：<sup>[95]</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 修补UI<sup>[96]</sup></li> <li>• 支持更大的屏幕尺寸和分辨率（WXGA及更高）。</li> <li>• 重新设计的多点触控屏幕键盘。</li> <li>• 支持多镜头（用于视频通话等）和更多感应器（陀螺仪、气压计等）。</li> <li>• 电话集成Internet Call功能。</li> <li>• 支持近场通信（NFC）。</li> <li>• 强化电源、应用程序管理功能。</li> <li>• 新增下载管理员。</li> <li>• 最优化游戏开发支持。</li> <li>• 多媒体音效强化。</li> <li>• 从YAFFS转换到ext4文件系统。</li> <li>• 支持屏幕截图功能。</li> <li>• 对黑色及白色的还原更加真实。</li> <li>• 支持Google Talk视讯功能。</li> </ul>
<p>3.0.1/3.1/3.2 (Honeycomb) 基于Linux Kernel 2.6.36</p>	<p>2011年2月2日，Google发布Android 3.0（Honeycomb蜂巢）发布。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 专为平板电脑设计。</li> <li>• 支持Google eBooks。</li> <li>• 支持平板电脑大萤幕、高分辨率。</li> <li>• 改良的Gmail外观。</li> <li>• 支持3D加速处理。</li> <li>• 新的通知功能。</li> <li>• 专为平板电脑设计的用户界面（重新设计的通知列与系统列）。</li> <li>• 加强多任务处理的界面。</li> <li>• 重新设计适用大屏幕的键盘及复制粘贴功能。</li> <li>• 多个标签的浏览器以及私密浏览模式。</li> <li>• 快速切换各种功能的相机。</li> <li>• 增强的图库与快速滚动的联系人界面。</li> <li>• 更有效率的Email界面。</li> <li>• 支持多核心处理器。</li> <li>• 3.2最优化7吋平板显示。</li> <li>• 部分3.0版本的应用程序以2.3版本的方式呈现（如Market），为其缺点。</li> </ul>

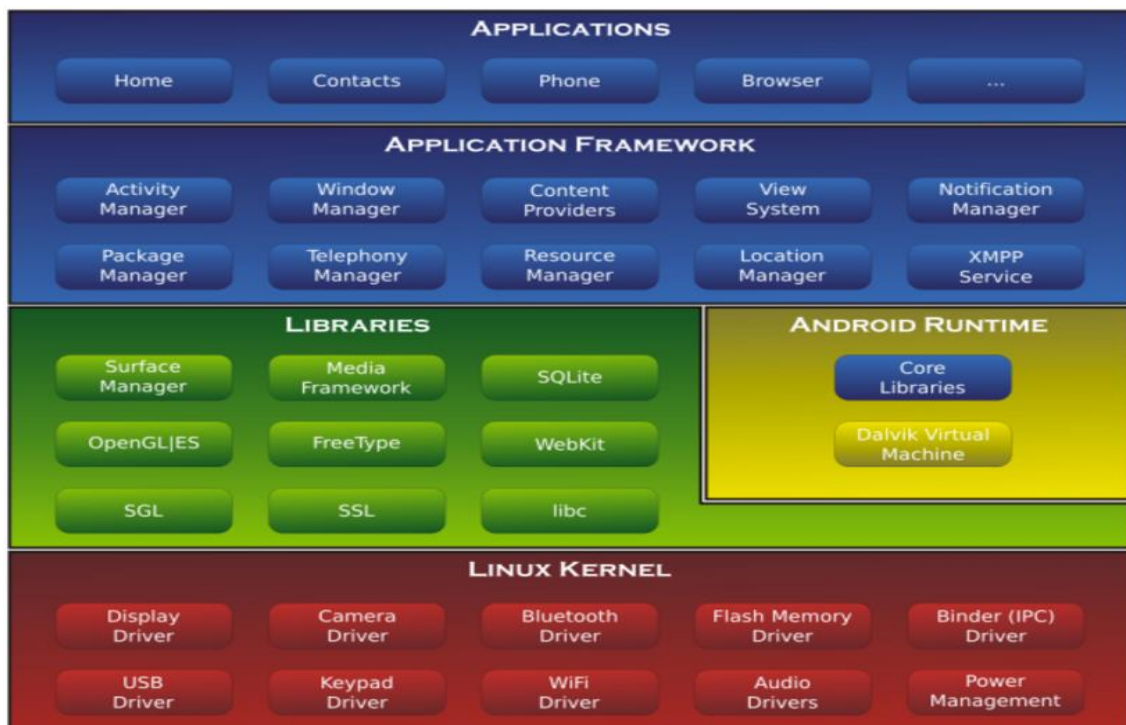
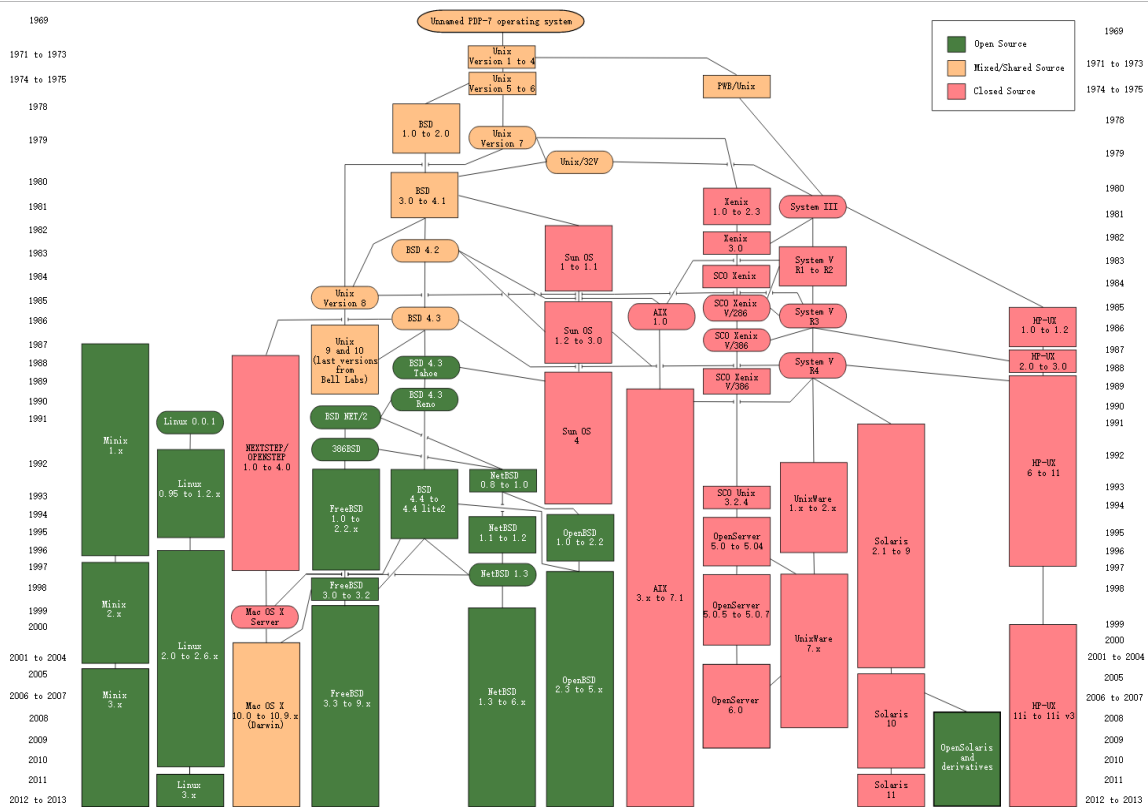
<p>4.0 (Ice Cream Sandwich) 基于Linux Kernel 3.0.1</p>	<p>2011年10月19日，Google发布Android 4.0（Ice Cream Sandwich冰淇淋三明治）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Android Design及Holo主题（Google推荐第三方应用使用Android Design及Holo主题并将官方应用全部改写为Android Design，但仍兼容原来的Android应用视觉样式）。</li> <li>• 相机内置全景（Panorama）模式。</li> <li>• 改良的Gmail外观。</li> <li>• 改动用户界面，新版系统的Home画面右下角有类似Tray的图标，内有多多个程序可运行。</li> <li>• Google Search Bar会设置在最上方。</li> <li>• Apps/Widgets类似Honeycomb模样。</li> <li>• 系统字体由原先的Droid Sans变更为Roboto。</li> </ul>
<p>4.1/4.2/4.3 (Jelly Bean) 基于Linux Kernel 3.4.0</p>	<p>2012年6月28日，Google发布Android 4.1（JellyBean 果冻豆）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 基于Android 4.0改善。</li> <li>• “黄油”计划（Project Butter），号称可以让 Jelly Bean 的体验像“黄油般顺滑”（提升用户页面的速度与流畅性，但对低硬件条件的设备效果不大）</li> <li>• “Google Now”可在 Google 日历内加入活动举办时间、地点，系统就会在判断当地路况后，提前在适当的出门时间给予通知。</li> <li>• 脱机语音输入。</li> <li>• Expandable notifications：通知中心显示更多消息，如支持拉开以查看详细图片（如截屏）。</li> <li>• 更多平板种类的最优化。</li> <li>• Google Now：集成性助理。类似Apple的Siri、Microsoft的Cortana。</li> <li>• Google Play 增加电视视频与电影。</li> <li>• 提升反应速度。</li> <li>• 强化默认键盘。</li> <li>• 大幅改变用户界面设计。</li> <li>• 更多Google的云集成。</li> <li>• 取消内置 Flash Player。</li> </ul> <p>2012年10月30日，Google 发布 Android 4.2（JellyBean 果冻豆）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 支持多用户登录，一部设备上可有多个帐号。</li> <li>• 通知中心内新增了设置键。</li> <li>• Photo Sphere（球形全景拍摄）。</li> <li>• Google Now 更新，除了搜索外，也可查看 Gmail 与飞机航班等数据，更提供用户购买票卷，股票涨跌及新闻等信息。</li> <li>• 支持手势输入。</li> <li>• 支持多媒体无线传输 Miracast。</li> <li>• 屏幕锁定时可显示Widget，唯支持的Widget十分有限（基于开发者有无加入此功能）。</li> <li>• 增加“Daydream（白日梦）”功能，其功能类似于屏幕保护。</li> </ul> <p>2013年7月25日，Google发布Android 4.3（JellyBean果冻豆）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “蓝牙低功耗”功能（蓝牙4.0），开启蓝牙后，耗电量相比之前大幅降低。</li> <li>• 支持OpenGL ES 3.0，为Android游戏带来更出色的视觉体验。</li> <li>• 支持DRM APIs，提供数字版权加密技术支持。</li> <li>• 支持4K，并加入对640PPI（XXXHDPI）的支持。</li> <li>• 提高了全景相机的校准和缝合，并优化曝光修正。</li> <li>• 支持TRIM指令，使得内存不会越用越慢。</li> <li>• 内含app ops，可让用户控制app权限的功能，限制装载app时受予过多不必要的隐私权限。（此功能为隐藏，可装PDroid Manager 使用）。</li> <li>• 支持RTL语言。</li> </ul> <p>2013年10月5日，Google发布Android 4.3.1（JellyBean 果冻豆）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 改进系统性能和稳定性。</li> </ul>

<p>4. 4/4. 4. 1/4. 4. 2/4. 4. 3/4. 4. 4 (KitKat) 基于Linux Kernel 3. 4. 0</p>	<p>2013年10月31日，Google发布Android 4. 4（奇巧Kitkat）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 支持语音打开Google Now（在主画面说出“OK, Google”）。</li> <li>• 在阅读电子书、玩游戏、看电影时支持全屏模式（Immersive Mode）。</li> <li>• 优化存储器使用，在多任务处理时有更佳的工作表现。</li> <li>• 新的电话通讯功能。</li> <li>• 旧有的SMS应用程序集成至Hangouts。</li> <li>• Emoji Keyboard 集成至 Google 键盘。</li> <li>• 支持 Google Cloud Print 服务，让用户可以利用家中或办公室中连接至Cloud Print的打印机，印出文件。</li> <li>• 支持 Office 应用程序直接打开及存储用户在 Google Drive 内的文件，即时同步更新文件。</li> <li>• 支持低电耗音乐播放。</li> <li>• 全新的计步器。</li> <li>• 全新的 NFC 集成。</li> <li>• 全新的 Java 虚拟机运行环境 ART（Android Runtime）。</li> <li>• 支持 Message Access Profile（MAP）。</li> <li>• 支持 Chromecast 及新的 Chrome 功能。</li> <li>• 支持隐藏式字幕。</li> <li>• 完全封锁 Adobe Flash player 功能。</li> </ul> <p>2013年12月5日 Google 发布Android 4. 4. 1（Kitkat）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 修正 Nexus 5 的对焦、白平衡等相机问题。</li> </ul> <p>2013年12月9日 Google 发布 Android 4. 4. 2（Kitkat）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 修正 Android 4. 4. 1 中的 Bug。</li> </ul> <p>2014年6月2日 Google 发布 Android 4. 4. 3（Kitkat）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 重新设计调用界面。</li> <li>• WebView 版本升级至 version 33。</li> </ul> <p>2014年6月20日 Google 发布 Android 4. 4. 4（Kitkat）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 修复了此前曝光的OpenSSL漏洞有关，同时对WebView、Chromium做出了相应调整，并修复了些许Bug。</li> </ul>
<p>5. 0/5. 0. 1/5. 0. 2 (Lollipop) 基于Linux Kernel 3. 4. 0</p>	<p>2014年6月25日，Google于I/O大会上展示Android L的开发者预览版本，并开放下载。</p> <p>2014年10月16日，Google发布Android 5. 0（棒棒糖Lollipop）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 支持64位处理器。</li> <li>• 支持蓝牙4. 1。</li> <li>• 相机可存扩展名为*. dng的raw档。</li> <li>• 采用全新Material Design界面。</li> <li>• 全面由 Dalvik 虚拟机转用 Android RunTime（ART）编译虚拟机。官方宣称新的虚拟机相较于旧虚拟机，性能可提升四倍。</li> <li>• 改良的通知界面及新增Priority Mode。</li> <li>• 预载省电及充电预测功能。</li> <li>• 新增自动内容加密功能。</li> <li>• 新增多人设备分享功能，可在其他设备登录自己账号，并获取用户的联系人、日历等Google云数据。</li> <li>• 强化网络及传输连接性，包括Wi-Fi、蓝牙及NFC。</li> <li>• 强化多媒体功能，例如支持RAW格式拍摄。</li> <li>• 强化“OK, Google”功能。</li> <li>• 改善Android TV的支持。</li> <li>• 提供低视力的设置，以协助色弱人士。</li> <li>• 改善Google Now功能。</li> </ul> <p>2014年12月4日Google发布Android 5. 0. 1（棒棒糖Lollipop）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 修复打开ADB调试后设备无法启动。</li> <li>• 修复恢复出厂设置后锁屏时触摸输入有偏差。</li> <li>• 修复访问特定Wi-Fi AP时的握手协议问题。</li> <li>• 修复重启后代理服务器失效等。</li> </ul>

	<p>2014年12月21日Google发布Android 5.0.2（棒棒糖Lollipop）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 修复4处Wi-Fi版本BUG。</li> <li>• 修复两处GSM版本BUG。</li> <li>• 更新预编译内核。</li> <li>• 更新四线程模拟SD卡。</li> <li>• 改进交互式加载。</li> <li>• 改进fsttrim应用。</li> </ul>
<p><b>5.1/5.1.1</b> <b>(Lollipop)</b> 基于Linux Kernel 3.4.0</p>	<p>2015年3月10日，Google发布Android 5.1（棒棒糖Lollipop）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 对多卡和高清语音的支持。</li> <li>• 快速设置Wi-Fi和蓝牙。</li> <li>• 通过“设备保护”功能带来更好的安全性。</li> <li>• 最优化音量调节。</li> </ul> <p>2015年4月22日Google发布Android 5.1.1（棒棒糖Lollipop）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 修复存储器泄漏(memory leak)的问题。</li> </ul>
<p><b>6.0/6.0.1</b> <b>(Marshmallow)</b> 基于Linux Kernel 3.4.0</p>	<p>2015年5月29日，Google于I/O大会上展示Android M的开发者预览版本，并开放下载。</p> <p>2015年10月5日，Google发布Android 6.0（棉花糖Marshmallow）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 限制App访问权限。</li> <li>• 增加Chrome Custom Tab功能。</li> <li>• 增加Android Pay付费功能。</li> <li>• 原生系统支持指纹识别功能，用于设备解锁及在Play商店代替输入密码。</li> <li>• 新增Doze功能，可视环境调整设备性能，而减少电源的消耗(Google宣称能比之前的版本的Nexus 5和Nexus 6省电30%)。</li> <li>• 支持USB Type C，可进行更快速的充电。</li> <li>• 简化音量控制的操作。</li> <li>• 其它细节改善。</li> </ul> <p>2015年12月7日，Google发布Android 6.0.1（棉花糖Marshmallow）。主要更新如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 加入 200 个表情符号。</li> <li>• “零打扰”模式中，让“直到下次闹铃响时重新启动”的选项回归。</li> <li>• 修复系统错误。</li> </ul>

（注：以上图表来自 Wiki：[Android\\_Wiki](https://wiki.android.com/)）

## 5. 与其它 UNIX 系统的关系：



上方图 1 是类 UNIX 系统的家族发展图谱，图 2 是 Android 的整体框架的关系，可以看出 Android 与其它类 UNIX 系统并无直接联系，它是基于 Linux 内核，然后新建了一个虚拟机再做开发和应用，Android 的应用无法再 Linux 中运行，Linux 的应用也无法再 Android 平台运行。