



职业教育物联网应用技术专业“十三五”规划教材

Android物联网 应用程序开发

Android WULIANWANG YINGYONG CHENGXU KAIFA

► 焦战 王新强 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

配电子课件
源代码

职业教育物联网应用技术专业“十三五”规划教材

Android物联网 应用程序开发

主 编	焦 战	王新强		
副主编	崔 鹏	于 智	丁 倩	
	朱正月	史娟芬		
参 编	葛 鹏	张 星	江 健	
	朱天宝	邹梓秀	胡 祎	



机械工业出版社

本书以全国职业院校技能大赛物联网应用技术赛项智慧城市项目为依托,以 Android 技术知识体系为依据,将大赛项目拆分细化为教学项目展现给读者,让读者学习国赛智慧城市项目中的 Android 应用程序开发的系统知识。

本书包括 1 个岗前准备、9 个项目,即 Android 开发环境搭建、智慧城市界面的实现、页面跳转的实现、数据存储的实现、设备接口调用的实现、界面数据更新的实现、媒体动画的实现、数据传输的实现及程序调试。

本书主要供职业教育计算机电子信息类专业“Android 物联网应用程序开发”课程教学使用,也可供爱好编程的读者参与学习。

本书配有电子课件、源代码以方便教师教学,需要者可到机械工业出版社教育服务网 www.cmpedu.com 以教师身份免费注册并下载,或联系编辑(010-88379194)索取。

图书在版编目(CIP)数据

Android 物联网应用程序开发/焦战,王新强主编. —北京:机械工业出版社,2016.5

职业教育物联网应用技术专业“十三五”规划教材

ISBN 978-7-111-53798-4

I. ①A… II. ①焦… ②王… III. ①移动终端—应用程序—程序设计—高等职业教育—教材 ②互联网络—应用—高等职业教育—教材 ③智能技术—应用—高等职业教育—教材 IV. ①TN929.53 ②TP393.4 ③TP18

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第105298号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:梁伟 责任编辑:梁伟 范成欣

版式设计:鞠杨 责任校对:马立婷

封面设计:鞠杨 责任印制:李洋

三河市国英印务有限公司印刷

2016年8月第1版第1次印刷

184mm×260mm·16.25印张·370千字

0 001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-53798-4

定价:43.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线:010-88379833

读者购书热线:010-88379649

封面防伪标均为盗版

网络服务

机工官网:www.cmpbook.com

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

金书网:www.golden-book.com

职业教育物联网应用技术专业“十三五”规划教材编写委员会

顾 问：石冰（山东大学）

王路群（武汉软件工程职业技术学院）

王健（工业信息化职业教育教学指导委员会）

马开颜（北京教育科学研究院）

陆培民（福州大学）

主 任：陈继欣（北京新大陆时代教育科技有限公司）

副主任：邓蓓（天津中德应用技术大学）

刘全胜（无锡职业技术学院）

陈良（重庆电子工程职业学院）

王建良（山东交通职业学院）

王世刚（机械工业出版社）

邓立（北京新大陆时代教育科技有限公司）

委 员（按姓氏拼音顺序）

蔡建军	曹国跃	曹 静	陈常晖	陈 锋	陈 胜	陈 旭	陈志德
程道凤	程远东	成奋华	崔 鹏	戴在林	丁 倩	董昌春	董晓亮
杜 辉	房 华	樊晓宗	高 鹏	葛 鹏	顾晓燕	郝 政	洪 波
胡锦涛	胡 祎	胡志齐	季云峰	蒋清健	贾艳光	焦 战	贾红妮
金诗博	坑利平	兰 飞	李存志	李国新	李宏达	李 靖	李 萍
李文亮	李智能	梁 伟	林道华	刘德强	刘丰华	陆胜洁	马春艳
马永山	马兆丰	莫海城	倪晟玮	平 毅	彭 力	钱琴梅	乔海畔
史娟芬	舒 松	唐惠龙	唐建清	童红兵	王恒心	王建良	王建兴
王伟旗	王新强	王 毅	王艳霞	王志杰	吴 民	吴显卫	武 新
许 磊	徐玉斌	薛文龙	谢金龙	姚有杰	杨 劼	杨辉军	杨 黎
杨琳芳	杨 瑞	杨文珺	于继武	于 智	余根坚	张方毅	张 磊
张志刚	赵 欣	周海涛	周洪波	周 雯	朱正月	邹国霞	邹梓秀

参与编写学校:

福州大学

北京邮电大学

江南大学

天津中德应用技术大学

闽江学院

福建信息职业技术学院

重庆电子工程职业学院

山东交通职业学院

河源职业技术学院

广东省轻工职业技术学校

广西电子高级技工学校

安徽电子信息职业技术学院

威海海洋职业学院

上海商学院高等技术学院

顺德职业技术学院

嘉兴技师学院

江苏信息职业技术学院

浙江交通职业技术学院

安徽国际商务职业学院

长江职业学院

广东职业技术学院

福建船政交通职业学院

山东大学

福建师范大学

太原科技大学

浙江科技学院

安阳工学院

无锡职业技术学院

武汉软件工程职业学院

辽宁轻工职业学院

广东理工职业技术学院

佛山职业技术学院

合肥职业技术学院

山东省潍坊商业学校

上海电子信息职业技术学院

河南经贸职业学院

河南信息工程学校

北京市信息管理学校

温州市职业中等专业学校

常州工程职业技术学院

上海中侨职业技术学院

北京电子科技职业学院

北京市丰台区职业教育中心学校

湖南现代物流职业技术学院

最近几年，物联网得到了广泛的关注和应用，在人们的生活中扮演着十分重要的角色，而伴随着物联网便携式移动设备的应用，Android已经成为最主要的移动开发平台系统之一。

本书以2015年全国职业院校技能大赛物联网应用技术赛项智慧城市项目为基础，将大赛项目拆分为小的项目，由易到难排列，最终以Android技术知识点为教学项目的形式展现给读者，使读者读完本书后，对大赛智慧城市项目中的Android应用程序开发有了系统的了解。

本书包括1个岗前准备9个项目，即Android开发环境搭建、智慧城市界面的实现、页面跳转的实现、数据存储的实现、设备接口调用的实现、界面数据更新的实现、媒体动画的实现、数据传输的实现及程序调试。

书中的每个项目均按照Android知识体系，循序渐进地铺开。学习本书时，建议使用物联网智慧城市实训系统。尽管本书中大部分的内容可以通过使用一台计算机和Android模拟器来学习，但有些事情只能在真正的设备上才能验证完成。

本书由焦战、王新强、崔鹏、于智、丁倩、朱正月、史娟芬、葛鹏、张星、江健、朱天宝、邹梓秀、胡祎共同编写，由焦战、邹梓秀统稿，焦战负责全面内容的规划、编排。本书中的项目实践案例选择“新大陆杯”全国职业院校技能大赛物联网应用技术赛项智慧城市项目，在此表示感谢。

在本书的编写过程中，编者尽可能把智慧城市所用到Android的相关知识、技能，将最新、最准确的信息传递给读者。由于编者水平有限，书中难免存在错误和不足之处，欢迎读者批评指正。

编 者

► CONTENTS

目 录

前言	
岗前准备	(1)
【项目概述】	(1)
【项目需求分析】	(2)
【项目实施方案】	(2)
【项目功能设计】	(3)
【项目学习方法】	(4)
【项目考核方法】	(4)
项目1	
Android开发环境搭建	(5)
任务1 Android系统环境搭建	(6)
任务目标	(6)
知识准备	(6)
任务2 Android模拟器的配置	(18)
任务目标	(18)
知识准备	(18)
任务实现	(22)
项目小结	(25)
项目2	
智慧城市界面的实现	(27)
任务1 环境状态值范围设置界面开发	(28)
任务目标	(28)
知识准备	(28)
任务实现	(30)
任务2 购物信息的存储界面开发	(35)
任务目标	(36)
知识准备	(36)
任务实现	(37)
任务3 火焰监控界面开发	(42)
任务目标	(42)
知识准备	(42)
任务实现	(43)
任务4 摄像头监控界面开发	(46)
任务目标	(46)
知识准备	(46)
任务实现	(48)
任务5 用户注册界面开发	(51)
任务目标	(51)
知识准备	(52)
任务6 查询购物信息界面开发	(58)
任务目标	(58)
知识准备	(58)
任务实现	(59)
任务7 智慧城市主界面开发	(66)
任务目标	(67)
知识准备	(67)
任务实现	(67)
任务8 农业大棚环境监控界面开发	(71)
任务目标	(71)
知识准备	(71)
任务实现	(71)
项目小结	(74)
项目3	
页面跳转的实现	(75)
任务1 实现登录功能	(76)
任务目标	(76)
知识准备	(76)
任务实现	(79)
任务2 主页面的生命周期	(81)
任务目标	(81)
知识准备	(81)
任务实现	(83)
任务3 拍码购物功能中调用照相机的实现	(85)
任务目标	(85)

知识准备	(86)	任务3 继电器API的使用	(138)
任务实现	(88)	任务目标	(138)
项目小结	(89)	知识准备	(138)
项目4		任务实现	(139)
数据存储的实现	(91)	项目小结	(141)
任务1 智能农业环境数据的设置	(92)	项目6	
任务目标	(92)	界面数据更新的实现	(143)
知识准备	(92)	任务1 业大棚中温湿度的	
任务实现	(94)	实时显示	(144)
任务2 购物信息的录入	(98)	任务目标	(144)
任务目标	(99)	知识准备	(144)
知识准备	(99)	任务实现	(146)
任务实现	(101)	任务2 业大棚中的风扇控制	(150)
任务3 购物信息的查询	(108)	任务目标	(151)
任务目标	(108)	知识准备	(151)
知识准备	(108)	任务实现	(154)
任务实现	(112)	任务3 业大棚中的灯照控制	(157)
任务4 存储摄像头截图内容	(119)	任务目标	(158)
任务目标	(119)	知识准备	(158)
知识准备	(119)	任务实现	(159)
任务实现	(121)	项目小结	(163)
项目小结	(125)	项目7	
项目5		媒体动画的实现	(165)
设备接口调用的实现	(127)	任务1 声音警报功能的实现	(166)
任务1 传感器API的使用	(128)	任务目标	(166)
任务目标	(128)	知识准备	(166)
知识准备	(128)	任务实现	(170)
任务实现	(130)	任务2 购物二维码的识别	(177)
任务2 摄像头API的使用	(134)	任务目标	(177)
任务目标	(135)	知识准备	(178)
知识准备	(135)	任务实现	(183)
任务实现	(136)	任务3 预警信息振动提示	(192)
		任务目标	(192)

目 录

知识准备	(192)	任务实现	(230)
任务实现	(195)	任务3 验证用户登录信息	(230)
任务4 通风风扇动画演示	(199)	任务目标	(230)
任务目标	(199)	知识准备	(231)
知识准备	(200)	任务实现	(236)
任务实现	(203)	项目小结	(238)
项目小结	(209)	项目9	
项目8		程序调试	(239)
数据传输的实现 (211)		任务1 DDMS应用调试透视图	(240)
任务1 火焰报警信息传递	(212)	任务目标	(240)
任务目标	(212)	知识准备	(240)
知识准备	(213)	任务2 异常与栈跟踪	(245)
任务实现	(218)	任务目标	(245)
任务2 终端远程控制摄像头	(224)	知识准备	(246)
任务目标	(224)	任务3 Android特有的调试工具	(249)
知识准备	(224)	项目小结	(251)

岗 前 准 备

【项目概述】

1. 项目名称

项目名称为2015年物联网工程应用实训系统2.0，主题为智慧城市。

2. 项目背景

世界人口城市化进程加快，带来了人口管理、交通拥堵、环境保护、安全等诸多问题，是每个城市管理者必须面对，并需要统筹规划的问题。城市发展中的困境需要“智慧城市”等新的手段来解决。智慧城市是在现有城市信息化的基础上，实现城市管理更安全、更高效、随时响应和智能化。

智慧城市不是城市信息化、“数字城市”的简单升级，而是通过构建以政府、企业、市民为三大主体的交互、共享信息平台，为城市治理与运营提供更简捷、高效、灵活的决策支持与行动工具，实现可感可视的安全、触手可及的便捷、实时协同的高效、和谐健康绿色的目标。

智慧城市充分借助物联网技术，涉及智能楼宇、智能家居、安防监控、智能社区医院、社区管理服务、电子商业等诸多领域，在新科技和信息产业技术的发展下，充分发挥信息通信（ICT）产业发达、RFID相关技术领先、电信业务及信息化基础设施优良等优势，通过建设ICT基础设施、认证、安全等平台 and 示范工程，加快产业关键技术攻关，构建社区发展的智慧环境，形成基于海量信息和智能过滤处理的新的生活、产业发展、社会管理等模式，面向未来构建全新的城市形态。

最终的目的是通过遥感、地理信息系统、导航定位、通信、高性能计算等高新技术，以地理空间信息应用为核心，整合城市空间分布相关的信息，准确表达城市、分析和模拟城市空间信息应用为核心，通过云计算、物联网等为核心的新一代信息技术来改变政府、企业、人们的相互交往方式，包括对民生、环保、公共安全、城市服务等在内各种需求做出反应，提高城市运作效率，创造城市美好生活，使城市变得更加“智慧”（见图0-1）。

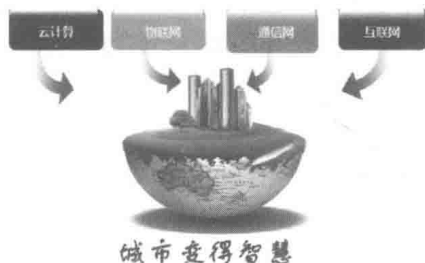


图0-1

【项目需求分析】

智慧城市开发共分为以下四大模块：环境气象、智能商超、预警信息、智能农业。

1. 环境气象

大家都知道天气是变化莫测的，在出门时，如果没有做足准备，很容易因为没有带雨伞而被雨淋湿、因为穿得不适宜而冻着或者热着，刚洗完车就遇到下雨或者下雪的情况。为了避免上述情况发生，需要时时得知外面的温度与湿度，好提醒我们穿多少衣服、适不适宜洗车、适不适合旅游等。

2. 智能商超

现如今可供购买的商品越来越多，超市的出现无疑给人们带来了极大的方便，但新问题也随之而来，如超市价签更改不及时或出现错误给超市经营者和消费者带来损失，超市商品频繁被窃，超市品种繁多的易腐烂商品的及时监控和更换，超市高峰期在收银台排起的长龙等问题一直困扰着商家。我们需要通过日渐成熟的物联网技术达到超市智能管理，创造一个以消费者为主导的零售关系，给购物和商家都带来方便。

3. 预警信息

预警信息模块主要是针对社区安防这一块，社区是城市的单位，是城市人的生活区域。智慧社区建设是智慧城市建设的一个重要组成部分。只有社区和谐，才有社会的和谐。良好的社区治安有利于促进居住安宁，维护社会稳定，是建设和谐社会、和谐社区的基本条件。

人们需要找到一种更具智慧的新方法，以更快、更好地实现从管理到服务，从治理到运营，从零碎分割的局部到协同一体的平台服务的跨越。

4. 智能农业

智能农业主要是进行温室大棚的设置，我国地域辽阔，气候复杂，采用温室大棚进行蔬菜、花卉等的栽培，对缓解蔬菜淡季的供求矛盾起到了重要的作用，具有显著的社会效益和现实的巨大经济效益。在栽培的过程中，需要实时采集大棚内的空气温度、湿度、光照、土壤温度、土壤水分等环境参数，根据农作物生长需要进行实时智能决策，并自动开启或者关闭指定的环境调节设备，使农作物能够正常生长，以满足人们的日常生活需求。

【项目实施方案】

本项目主要通过Android程序设计来实现所有模块的开发。

【项目功能设计】

本项目4个模块的功能设计如下：

1. 环境气象

该模块的主要功能是实现户外温度与湿度的采集，通过手机智能提示给用户穿衣、洗车和旅游的安排。

2. 智能商超

智能商超模块的功能设计包含以下6个小模块的开发：拍码购物管理、基础信息管理、商品实时查看、视频监控、销售情况查询、系统提醒。

（1）拍码购物管理

拍码购物管理主要是显示手机进行拍码购物后的订单记录信息，可根据时间进行查询。

（2）基础信息管理

基础信息管理可查看超市添加的商品基础信息。

（3）商品实时查看

商品实时查看能够实时查看到商品信息。

（4）视频监控

先要进行摄像头IP连接，通过设置图标，进行摄像头IP地址设置，设置完成后，就可以看到拍摄的画面。

（5）销售情况查询

销售情况查询可以查看超市端的销售情况。

（6）系统提醒

系统提醒能够陈列历史的系统提醒记录内容，并对其进行相关处理。

3. 预警信息

该模块的功能设计主要是当感应到火焰、烟雾和人体时，会产生报警提示内容，提示内容会通过摄像头显示到LED上以及推送到业主端（安卓端），同时在展示端会有相应的动态反应。

4. 智能农业

该功能主要是针对温室大棚的设计，温室大棚能够采集到的传感数据，包括温度感应、湿度感应、光照感应、空气质量、可燃气体、人体感应、火焰等。

执行开启逻辑，则温室大棚中的空调、风扇、灯泡等会根据实际传感数据与事先设置好的正常传感数据范围进行比较后，进行自动反应。

执行关闭逻辑，则可手动对空调、门、照明灯、加热灯、风扇进行开、关操作；另外，空调、门与风扇的开关能够关联到硬件平台上的3个继电器。

【项目学习方法】

通过合作和实践的学习法

1. 人人都要参与
2. 激发每一个人的潜能
3. 团结和沟通
4. 在实践中发现
5. 在实践中学习
6. 在实践中合作
7. 在合作和实践学习中学习

【项目考核方法】

平时考核（上课出勤）	20%
项目完成度及项目使用说明书	60%
项目答辩	20%

Project 1

项目 1

Android开发环境搭建

本项目主要介绍Android系统的发展历史、特点及体系结构，通过实训搭建Android开发环境、配置模拟器，为智慧城市项目开发奠定基础。开发环境的搭建如图1-1所示。

项目目标（见图1-1）



图1-1

任务1

Android系统环境搭建

任务目标

1. 了解Android操作系统的发展历史
2. 了解Android操作系统的特点
3. 理解Android操作系统的体系结构
4. 掌握Android开发环境的搭建

知识准备

1. Android系统简介

(1) Android的发展历史

Android本义指的是“机器人”，这个系统原来的公司名字就叫Android。该公司于2003年10月由Andy Rubin创立。Andy Rubin创立了两个手机操作系统公司：Danger和Android。

Google公司在2005年8月17日收购了这个仅成立22个月的高科技企业Android。Android系统也开始由谷歌接手研发，Android系统的负责人以及Android公司的CEO Andy Rubin成为谷歌公司的工程部副总裁，继续负责Android项目的研发工作。最初的Android是基于Linux内核（2.6.2.x）的软件平台和操作系统。

直至2007年11月5日，Google才对外公布Android手机系统平台（该平台由操作系统、中间件、用户界面和应用软件组成），并宣布建立一个全球性的联盟组织，这一联盟将会支持Google可能发布的手机操作系统或者应用软件，共同开发名为Android的开放源代码的移动系统。开放手机联盟由34家手机制造商、手机芯片厂商和移动运营商组成，并与84家硬件制造商、软件开发商及电信营运商组成开放手持设备联盟。

2008年9月，Google发布了Android 1.0系统，这也是Android系统最早的版本。其主要功能有内建Google移动服务（GMS），支持完整HTML、XHTML网页浏览，支持浏览器多页面浏览，内置Android Market软件市场，支持App下载和升级，支持多任务处理、Wi-Fi、蓝牙、即时通信等功能。

2009年4月30日, Google发布Android 1.5。从Android 1.5版本开始, Google将Android的版本以甜品的名字命名, Android 1.5就被命名为Cupcake(纸杯蛋糕)。与之前的版本相比, 其有如下改进之处: 摄像头开启和拍照速度更快、GPS定位速度大幅提升、支持触屏虚拟键盘输入、可以直接上传视频和图像到网站等。

2009年9月15日, Google发布的Android 1.6被命名为Dount(甜甜圈), 其主要改进之处如下: 重新设计的Android Market手势、支持快速搜索和语音搜索、增加了程序耗电指示, 在照相机、摄像机、相册、视频界面下各功能可以快速切换, 支持CDMA网络, 支持多语言文字及声音等。

2009年10月26日, Google发布的Android 2.0&2.1被命名为Éclair(松饼), 其主要改进之处如下: 支持添加多个邮箱账号、支持多账号联系人同步、支持微软Exchange邮箱账号、支持蓝牙2.1标准、浏览器采用新的UI设计、支持HTML5标准、日历功能得到改进等。

2010年5月20日, Google发布的Android 2.2被命名为Froyo(冻酸奶), 其主要改进之处如下: 新增帮助提示功能的桌面插件、Exchange账号支持得到提升、增加热点分享功能、键盘语言更加丰富、支持Adobe Flash 10.1、3G网络共享功能、全新软件商店、更多的Web应用API接口的开发等。

2010年10月份, Google宣布Android系统达到了第一个里程碑, 即电子市场上获得官方数字认证的Android应用数量已经达到了10万个, Android系统的应用增长非常迅速。在2010年12月7日, Google发布的Android 2.3被命名为GingerBread(姜饼), 其主要改进之处如下: 增加新的垃圾回收和优化处理事件, 原生代码可直接存取输入和感应器事件, 支持VP8和WebM视频格式, 提供AAC和AAMR宽频编码, 提供新的音频效果器, 用户界面优化, 运行效果更佳、更流畅, 新的虚拟键盘设计, 文本输入效率提升, 文本选择、复制、粘贴操作得到简化, 支持NFC近场通信功能, 支持网络电话。

2011年2月2日, Google发布的Android 3.0被命名为Honeycomb(蜂巢), 其主要改进之处如下: 专为平板电脑设计、优化多任务处理、提醒功能、桌面个性化、支持蓝牙共享上网、内建多媒体传输协议、全新设计的UI增强网页浏览功能、n-app purchases功能等。

2011年5月11日, Google发布的Android 3.1也被命名为Honeycomb(蜂巢), 其主要改进之处如下: 经过优化的Gmail电子邮箱、全面支持Google Maps、将Android手机系统跟平板系统再次合并以方便开发者、任务管理器可滚动、支持USB输入设备(键盘、鼠标等)、支持Google TV、支持XBOX 360无线手柄、能更加容易地定制屏幕widget插件。

2011年7月13日, Google发布的Android 3.2也被命名为Honeycomb(蜂巢), 其

主要改进之处如下：支持7in（1in=25.4mm）设备、引入了应用显示缩放功能。

2011年10月19日，Google发布的Android 4.0被命名为Ice Cream Sandwich（冰淇淋三明治），其主要改进之处如下：Android 4.0只提供一个版本，同时支持智能手机、平板电脑、电视等设备，拥有一流的新UI，基于Linux 3.0内核设计，通过Android Market购买音乐，运行速度比3.1提升达1.8倍，集成了Twitter、Linkedin、Google+等网络社交工具，新增流量管理工具，可具体查看每个应用产生的流量，限制使用流量，到达设置标准后自动断开网络，支持现有的智能手机等。

2012年6月28日，Google发布的Android 4.1被命名为Jelly Bean（果冻豆），其主要改进之处如下：使用了新的处理架构，双核、四核处理器能得到更好的优化，特效动画的帧速提高至60fps，提供更流畅、直观的用户界面等。

2012年10月30日，Google发布的Android 4.2也被命名为Jelly Bean（果冻豆），其主要改进之处如下：Photo Sphere全景拍照功能、键盘手势输入、Miracast无线显示共享、手势放大/缩小屏幕、为盲人用户设计的语音输出和手势模式导航功能等。

2013年9月4日，Google发布的Android 4.4被命名为KitKat（奇巧巧克力），于2013年11月01日正式发布，Android 4.4系统更加整合了自家服务，力求防止安卓系统继续碎片化、分散化。

2014年6月26日，Google发布了Android 5.0操作系统，代号为L，其主要改进如下：全新Material Design设计风格、支持多种设备、全新的通知中心设计、支持64位ART虚拟机、Project Volta电池续航改进计划、全新的“最近应用程序”、改进安全性、不同数据独立保存、改进搜索、新的API支持、蓝牙4.1、USB Audio、多人分享等。

（2）Android的本质

- Android是多了些电话等功能的Linux。
- Android是比普通手机系统强大一点点的手机系统。
- Android是管理手机硬件的软件。

（3）Android的优势

- 高度的开放性。
- 友好的人机交换界面。
- 丰富的硬件选择。
- 无缝结合Google应用。
- 不受任何开发者的限制。