

迅为官网：[www.topeetboard.com](http://www.topeetboard.com)  
开发社区：[bbs.topeetboard.com](http://bbs.topeetboard.com)  
销售热线：010-58957586  
传    真：010-58957586  
售后支持：0312-6796610；010-58957738  
开发板商城：<http://arm-board.taobao.com>  
售后 QQ 群：请联系淘宝客服

## 目录

目录	2
版本	33
前言	43
必须注意的问题	45
一 iTOP-4412 开发板介绍	46
1.1 开发板平台简要介绍	46
1.1.1 核心板	46
1.1.1.1 POP 封装	46
1.1.1.2 SCP 1G 封装	47
1.1.1.3 SCP 2G 封装	48
1.1.2 底板	49
1.1.2.1 电源以及接口	49
1.1.2.2 拨码开关以及对应功能	51
1.1.2.3 显卡资源以及接口	51
1.1.2.4 蜂鸣器 BEEP	54
1.1.2.5 灯 LEDS	55
1.1.2.6 按键 Keys	55
1.1.2.7 摄像头 CAMERA+AVIN 扩展口	56
1.1.2.8 JTAG 扩展口	57
1.1.2.9 GPIO+CAN+485 扩展口	57

1.1.2.10 模数 A/D 转换	58
1.1.2.11 声卡资源以及接口	59
1.1.2.12 串口接口	60
1.1.2.13 MIPI 接口	61
1.1.2.14 实时时钟 RTC	62
1.1.2.15 以太网	62
1.1.2.16 WIFI 扩展口	63
1.1.2.17 串口+矩阵键盘+GPS 扩展口	64
1.1.2.18 OTG 接口	65
1.1.2.19 USB 接口	65
1.1.2.20 TF 卡接口	66
1.1.2.21 复位按键	67
1.1.3 精英版使用串口修改方法	67
1.1.4 开发板扩展口的原理图和 PCB 管脚对应方式介绍	69
1.2 光盘资料	70
1.3 网盘资料	71
Exynos4412 三星原厂资料	71
iTOP-4412 开发板搭建编译环境所需要的工具包以及补丁包	71
iTOP-4412 开发板源码 ( 其它 )	72
iTOP-4412 开发板相关文档 ( 补充 )	73
iTOP-4412 开发板视频教程及其相关	73
嵌入式学习推荐书籍及软件 ( 第三方 )	73

1.4 网盘压缩包 MD5 值的使用	74
1.5 使用 github 获取开发源码	77
1.6 扩展文档	78
1.6.1 查看内存和 emmc 大小	78
1.6.2 底板制作方法教程	79
1.6.3 用户自定制屏幕教程	79
1.6.4 7 寸屏亮度调整	79
1.6.5 屏幕亮度调整方法介绍	79
1.6.6 金属框 10.1 寸排线和 HDMI 的硬件配置方法	80
二 iTOP-4412 开发平台组装以及初体验	81
2.1 开发板的组装	81
2.1.1 控制台 ( Console ) 串口	81
2.1.2 屏幕的连接	82
2.1.2.1 电阻屏的连接 ( 4.3 寸屏幕 )	83
2.1.2.2 电容屏的连接 ( 7 寸屏幕和 9.7 寸屏幕 )	83
2.1.2.3 显示器 ( HDMI ) 的连接	85
2.1.2.4 金属框 7 寸屏幕的连接	85
2.1.2.5 10.1 寸屏幕的连接	86
2.2.3 电源的连接	87
2.2 启动方式设置 ( 拨码开关 )	88
2.3 uboot 模式和文件系统模式	89
2.3.1 uboot 模式	89

2.3.2 文件系统模式	90
2.4 iTOP-4412 开发平台初体验	92
2.4.1 系统基本功能	92
2.4.1.1 开机	92
2.4.1.2 音量调节	93
2.4.1.3 亮度调节	94
2.4.2 USB 和 OTG 功能	95
2.4.2.1 连接 U 盘	95
2.4.2.2 鼠标及键盘	96
2.4.2.3 将开发板当做平板与 PC 相连	96
2.4.3 网络设置和连接	97
2.4.3.1 WIFI 连接 ( 选配 )	97
2.4.3.2 有线网 ( RJ45 )	98
2.4.3.3 浏览网页	100
2.4.4 多媒体	100
2.4.4.1 电影音乐	100
2.4.4.2 摄像头 ( 选配 )	101
2.4.4.3 声卡的内外放设置	102
2.4.5 GPS 功能 ( 选配 )	103
2.4.6 游戏 3D 性能	103
2.4.7 蓝牙功能 ( 选配 )	104
2.5 扩展文档	104

2.5.1 串口转接小板的使用	105
2.5.2 迅为核心板装配指导	105
2.5.3 SIM 卡座接触不良的解决办法	105
三 iTOP-4412 平台基础软件的安装和学习	105
3.1 超级终端的安装和使用	106
3.1.1 安装 USB 转串口驱动	106
3.1.2 超级终端的安装	111
3.1.3 超级终端的设置	114
3.1.4 超级终端的系统配置	116
3.1.5 超级终端保存日志	119
3.2 安装虚拟机以及 Ubuntu12.04.2 等软件	121
3.2.1 虚拟机 VMware-workstation 的安装	122
3.2.1.1 安装虚拟机	123
3.2.1.2 安装虚拟机常见错误	129
3.2.1.3 卸载后重装虚拟机需要注意的问题	130
3.2.1.4 虚拟机安装 Ubuntu 常见问题之 64 位虚拟化	132
3.2.2 虚拟机加载 Ubuntu12.04.2 镜像	133
3.2.3 虚拟机安装 Ubuntu12.04.2 初始系统	137
3.2.4 虚拟机 VMware-workstation8.0.3 联网以及基本设置	144
3.2.5 安装和使用 SSH 软件	150
3.3 Ubuntu 的基本操作	154
3.3.1 初识 Ubuntu12.04.2 以及 Ubuntu 命令行	155

3.3.2 Ubuntu 中启用 root 用户	159
3.3.3 Linux 常用 shell 命令	160
用户文件夹	160
显示命令	160
查看当前工作路径	161
切换目录	162
清屏	162
显示和配置网络属性	162
新建文件夹	163
删除命令	163
压缩和解压命令	164
拷贝命令	165
帮助命令	166
3.3.4 Linux 的重要命令 apt-get	167
3.3.4.1 查看数据源文件	167
3.3.4.2 修改数据源地址	167
3.3.4.3 apt-get update 命令	170
3.3.4.4 apt-get install 命令	171
3.3.5 安装和使用 SSH 软件	173
3.3.5.1 安装 SSH 软件	173
3.3.5.2 使用 SSH 软件传文件	176
3.3.5.3 SSH 控制台	178

3.3.6 虚拟机 Ubuntu 扩展硬盘空间	179
3.3.7 虚拟机无法识别 USB3.0 的解决方法	188
3.3.8 U 盘、TF 卡与虚拟机连接	189
3.3.9 Ubuntu 图形界面无法登陆解决办法	192
3.3.10 虚拟机和主机之间共享文件夹	194
3.3.10.1 安装插件	194
3.3.10.2 设置共享目录	199
3.3.10.3 Ubuntu 下安装插件	203
3.3.10.4 测试	205
3.4 Vim 编辑器	206
3.4.1 安装 Vim 编辑器	206
3.4.2 Vim 打开文件以及新建文件	207
3.4.3 三种模式的切换	208
3.4.4 Vim 编辑器常用基本命令	211
3.4.4.1 命令行模式	211
3.4.4.2 输入模式	211
3.4.4.3 底行模式	212
3.5 Source Insight 的安装和使用	213
3.5.1 Source Insight 的安装	213
3.5.2 使用 Source Insight 查看内核代码	214
3.6 安卓 ADB 功能介绍	222
3.6.1 安卓 ADB 驱动的安装	222



3.6.2 ADB 的基础知识	226
3.6.2.1 cmd.exe 程序	227
3.6.2.2 fastboot.exe 程序	231
3.6.2.3 adb.exe 程序	231
3.6.3 常用的 ADB 命令	231
3.6.4 ADB 驱动安装常见问题解决办法汇总	235
3.7 代码对比器 Beyond Compare 4	237
3.8 二进制编辑器	238
3.8.1 下载 Hex Editor II 软件	239
3.8.2 软件 Hex Editor II 使用	239
3.9 win8 下基础软件的安装和学习	240
3.9.1 超级终端的安装和使用	240
3.9.1.1 关闭 win8 的自动更新	240
3.9.1.2 安装 USB 转串口驱动 PL2303	242
3.9.1.3 超级终端的安装	246
3.9.1.4 其它库的安装	249
3.9.2 win8 下安装虚拟机以及 Ubuntu12.04.2 等软件	250
3.9.3 win8 下的 cmd.exe 程序	251
3.10 win8.1 基础软件的安装和学习	252
3.10.1 Win8.1 下 PL2303USB 转串口驱动安装	253
3.10.1.1 安装 PL2303 驱动	253
3.10.1.2 关闭设备自动更新	257

3.10.2 Win8.1 下安卓 ADB 驱动的安装	259
3.10.2.1 有网安装	259
3.10.2.2 无网安装	259
3.10.3 win8.1 下的 cmd.exe 程序	260
3.11 win10 基础软件的安装和学习	261
3.11.1 win10 USB 转串口 PL2303 驱动安装	261
3.11.1.1 驱动安装	261
3.11.1.2 驱动调试软件的使用	262
3.11.1.3 关闭 win10 驱动自动更新	264
3.11.2 win10ADB 驱动的安装	268
3.11.3 win10 下的 cmd.exe 程序	269
3.12 grep 以及 find 命令	269
3.12.1 find 命令	269
3.12.2 grep 命令	271
3.13 扩展文档	272
3.13.1 共享文件夹	273
3.13.2 清除虚拟机安装残留	273
3.13.3 ssh 常见问题以及解决方法	273
3.13.4 无法使用 vi 编辑器解决办法	273
3.13.5 常用 VIM 命令	273
四 iTOP-4412 开发板镜像的烧写	273
4.1 镜像文件说明	274

4.1.1 Android4.0.3 和三种核心板配套的镜像	274
4.1.2 Qt 和三种核心板配套的镜像	276
4.2 OTG 接口烧写方式	277
4.2.1 硬件平台	278
4.2.2 软件平台	278
4.2.3 烧写步骤	279
4.3 TF 卡烧写方式	286
4.3.1 制作可以烧写的 TF 卡	286
4.3.2 使用 TF 卡烧写	291
4.3.3 FormatTool.exe 格式化工具	293
4.4 开发板出厂前首次烧写	293
五 Android 系统开发环境搭建以及编译	297
5.1 Android4.0.3 编译环境的两种搭建方式	299
5.1.1 使用已经搭建好的镜像	299
5.1.2 自己搭建环境	299
5.2 搭建环境	299
5.2.1 安装基本软件	300
5.2.2 安装编译组件	302
5.2.2.1 交叉编译工具	302
5.2.2.2 修改交叉编译工具的路径（修改环境变量）	304
5.2.3 安装库文件、JDK 以及降低 GCC 版本	305
5.2.3.1 安装库文件和 JDK	306

5.2.3.2 降低 GCC 版本	308
5.3 Android4.0.3 镜像的编译	311
5.3.1 uboot 的编译	311
5.3.1.1 源码目录	311
5.3.1.2 编译器	311
5.3.1.3 参数配置	312
5.3.1.4 编译生成 uboot 镜像举例	312
5.3.2 Linux 内核的编译	314
5.3.2.1 源码目录	314
5.3.2.2 编译器	314
5.3.2.3 参数配置	315
5.3.2.4 编译生成内核镜像举例	315
5.3.3 Android4.0.3 的编译	318
5.3.3.1 源码目录	318
5.3.3.2 编译器	318
5.3.3.3 参数配置	319
5.3.3.4 编译生成 Android4.0.3 镜像	319
5.4 Android4.4 的编译	322
5.4.1 Android4.4 源码编译	323
5.4.1.1 uboot 的编译	323
5.4.1.2 Linux 内核的编译	323
源码目录	323

编译器	323
参数配置	323
编译生成内核镜像举例	324
5.4.1.3 Android4.4.4 的编译	324
更新环境 javap	325
内核以及 Android 源码路径	325
5.4.2 Android4.4 旧源码编译	326
5.4.2.1 uboot 的编译	326
5.4.2.2 Linux 内核的编译	327
源码目录	327
编译器	327
参数配置	327
编译生成内核镜像举例	327
5.4.2.3 Android4.4.4 的编译	328
更新环境 javap	328
源码下载	328
内核以及 Android 源码路径	329
六 Qtopia2.2.0 系统开发环境搭建以及编译镜像	330
6.1 uboot 的编译	331
6.2 Linux 内核的编译	331
6.2.1 参数配置	331
6.2.2 编译生成内核镜像举例	332

6.3 Qtopia2.2.0 编译的环境以及编译	335
6.3.1 编译器和基本库文件的安装	336
6.3.2 Qtopia2.2.0 源文件和补丁文件	338
6.3.3 库文件和编译 Qtopia2.2.0	341
6.3.4 第三方库文件	344
6.3.5 生成 system.img	345
七 QtE 系统开发环境以及编译	348
7.1 QtE4.7 编译	350
7.1.1 QtE4.7 编译器的安装	350
7.1.2 QtE4.7 的编译	351
7.2 QtE5.7 编译	354
7.2.1 QtE5.7 编译环境的两种搭建方式	354
7.2.1.1 使用已经搭建好的镜像	354
7.2.1.2 自己搭建环境	354
7.2.1.3 putty 工具的使用	357
7.2.1.4 winscp 工具的使用	359
7.2.2 Ubuntu16.04 系统编译 uboot 和 kernel	362
7.2.2.1 uboot 的编译	362
7.2.2.2 Linux 内核的编译	364
7.2.3 编译 QtE5.7 源码	367
7.2.3.1 编译器版本	367
7.2.3.2 编译触摸	368

7.2.3.3 编译 QtE5.7 镜像	368
7.2.4 生成 QtE5.7 镜像	371
7.2.4.1 打包工具的安装	371
7.2.4.2 生成 system.img 镜像	372
7.3 QtE4.7 和 Qtopia 的切换	374
7.3.1 设置开发板优先运行的文件系统	374
7.3.2 QtE4.7 和 Qtopia2.2.0 的触摸校准	375
7.3.3 系统运行后 QtE4.7 和 Qtopia2.2.0 的切换	376
7.4 QtE 库的编译配置选项简介	377
7.5 QtE4.7 根文件系统升级	380
7.5.1 QtE4.7 连接 WIFI (MT6620 的使用 )	380
7.6 QtE5.7 根文件系统升级	381
7.6.1 20180509 版本升级	381
7.6.1.1 界面旋转功能	381
7.6.1.2 MT6620 wifi 测试	382
八 基于 Linux-C 的测试程序	383
8.1 测试程序的编译和运行	384
8.1.1 编译环境的设置	384
8.1.2 编译 helloworld	385
8.1.3 上传 helloworld 到开发板	385
8.1.4 修改程序权限和运行 helloworld	386
8.2 Led 灯的测试	387

8.3 Buzzer 蜂鸣器的测试	388
8.4 ADC 数模转换的测试	389
8.5 串口的测试	390
8.6 全能版 485 的测试	392
8.7 Camera200w 以及 500w 测试	395
8.7.1 摄像头 OV5640 编译和运行	395
8.7.2 检测方法	397
8.7.2.1 二进制文件查看器	397
8.7.2.2 播放器 YUVPlayer	398
8.8 扩展文档	400
8.8.1 智能网关	400
8.8.2 串口文件传输工具的移植	401
8.8.3 GPS 模块测试文档	401
8.8.4 SSH 的移植	401
8.8.5 Linux-C 程序调用 shell 脚本	402
8.8.6 GPS 模块的数据格式介绍	402
8.8.7 modbus 移植和使用	402
8.8.8 python 移植到 linux-arm	402
九 定制 Linux 内核	402
9.1 使用缺省文件配置和编译内核	403
9.2 驱动程序源代码的位置	404
9.3 Menuconfig 的用法	406



9.4 手动定制 Linux 内核	416
9.4.1 配置 CPU 平台文件	416
9.4.2 Vibrator 振动器	418
9.4.3 蜂鸣器 Buzzer	419
9.4.4 Leds	420
9.4.5 ADC 数模转换	422
9.4.6 RS-485	423
9.4.7 GPS 导航	425
9.4.8 RTC 实时时钟	426
9.4.9 I2C 总线	428
9.4.10 SPI 总线	430
9.4.11 CAN 总线	432
9.4.12 串口 UART	434
9.4.13 串口虚拟控制台 console	436
9.4.14 USB 转串口 PL2303	440
9.4.15 触摸屏 TP	442
9.4.16 显卡 Graphics Card	444
9.4.17 背光 Backlight	447
9.4.18 高清晰度多媒体接口 HDMI_HPD	448
9.4.19 高清晰度多媒体接口 HDMI_Audio	450
9.4.20 USB 摄像头 Camera	451
9.4.21 USB 键盘和键盘	453

9.4.22 矩阵键盘 GIPO_KEYS	454
9.4.23 U 盘	457
9.4.24 SD 卡/eMMC	459
9.4.25 AVIN 驱动	460
9.4.26 修改开机 logo	464
9.4.27 200W 和 500WCMOS ( ITU ) 摄像头的配置	465
9.4.28 ov5640 500w 摄像头的配置	467
9.5 制作最小文件系统镜像	469
9.6 最小 linux 系统的存储空间修改	510
9.7 内核驱动模块编译方式介绍	514
9.7.1 以模块的方式编译内核驱动	514
9.7.2 单独编译驱动模块	521
9.8 一键实现开关机唤醒和休眠	523
9.8.1 设置启动方式	523
9.8.2 设置一键休眠唤醒关机	524
9.9 修改电源管理芯片的输出电压	525
9.10 高版本 busybox1.26.2 生成最小 linux 系统	528
9.10.1 编译器设置	529
9.10.2 busybox1.26.2 源码	529
9.11 扩展文档	529
9.11.1 adc 三路以及 Linux-c 测试程序	529
9.11.2 AVIN 摄像头的配置	530

9.11.3 can 模块使用	530
9.11.4 lcd 显卡以及开机 logo	530
9.11.5 pwm 程序	530
9.11.6 RFID 读卡器程序	530
9.11.7 rtc 实时时钟程序	531
9.11.8 usb3G 上网驱动移植	531
9.11.9 usb 系列文档	531
9.11.10 触摸屏调试	532
9.11.11 电源管理芯片输出电压调整方法	532
9.11.12 驱动定时器程序	532
9.11.13 关闭调试串口	532
9.11.14 一键开关机及休眠唤醒	533
9.11.15 看门狗驱动以及例程	533
9.11.16 200W 摄像头	533
9.11.17 设备注册分析教程	533
9.11.18 中断驱动教程	534
9.11.19 输入子系统教程	534
9.11.20 以模块方式编译内核驱动	534
9.11.21 中断异步通知教程	534
9.11.22 can 和 rfid 驱动配置	534
9.11.23 Linux 系统 NFS 网络文件系统	535
9.11.24 Linux 系统 tftp 文件传输	535

9.11.25 Linux 系统 WEB 服务	535
9.11.26 Linux 系统 TCP 通信	535
9.11.27 Linux 系统 UDP 通信	535
9.11.28 tinyplay 声卡测试	536
9.11.29 设备树内核移植	536
9.11.30 最小系统	536
9.11.31 ssh 功能移植	536
9.11.32 同一网段的概念	536
9.11.33 最小局域网	537
9.11.34 温度传感器 DS18B20	537
9.11.35 at24cxx 例程	537
9.11.36 NFS 共享目录	537
9.11.37 网速测试	537
9.11.38 4.3 寸屏幕 LOGO 修改方法	537
9.11.39 继电器测试方法	538
9.11.40 HDMI 输出 1080P	538
9.11.41 MMC 升级	538
9.11.42 RS485 模块驱动发送和接收时间间隔修改方法	538
十 Android 应用开发入门指南	538
10.1 搭建 Android Eclipse 开发环境	539
10.1.1 下载和安装 JDK	539
10.1.1.1 下载 JDK	540

10.1.1.2 AndroidJDK 和修改 JDK 环境变量	541
10.1.2 下载和安装 ADT 集成开发环境以及 SDK 管理器	544
10.1.3 下载 SDK	546
10.1.4 ADT 集成开发环境	549
10.1.5 创建 Android 模拟器	551
10.1.6 创建第一个 Android 应用程序 helloworld	554
10.1.7 在模拟器上运行 helloworld	556
10.1.8 在 iTOP-4412 开发板上调试 helloworld 应用	558
10.1.8.1 安装 ADB 驱动	558
10.1.8.2 测试 ADB 驱动	559
10.1.8.3 通过 OTG 接口调试 helloworld 应用	560
10.2 搭建 Android Studio 开发环境	562
10.2.1 下载和安装 JDK	563
10.2.1.1 下载 JDK	563
10.2.1.2 AndroidJDK 和修改 JDK 环境变量	564
10.2.2 下载安装 AndroidStudio	569
10.2.2.1 下载 AndroidStudio	569
10.2.2.2 安装 AndroidStudio	570
10.2.2.3 下载 SDK	571
10.2.3 创建 Android 模拟器	574
10.2.4 创建第一个 Android 应用程序 helloworld	576
10.2.5 在模拟器上运行 helloworld	578

10.2.6 在 iTOP-4412 开发板上调试 helloworld 应用	579
10.3 Android 开发环境导入应用	580
10.3.1 Android Eclipse 导入应用程序	581
10.3.1.1 导入 Led 应用程序工程	581
10.3.1.2 导入工程常见问题和解决办法	583
10.3.1.3 在模拟器上调试	585
10.3.1.4 在开发板上调试	587
10.3.2 Android Studio 导入应用	589
10.3.2.1 导入 Led 应用程序工程	590
10.3.2.2 在模拟器上调试	591
10.3.2.3 在开发板上调试	592
10.4 JNI 基础概念	594
10.4.1 ledtest 工程中的 JNI	594
10.4.2 什么情况下需要使用 JNI	594
10.4.3 与 JNI 相关的文件	596
10.5 Java 程序调用 JNI 的方法和步骤	596
10.6 Android.MK 文件	601
10.7 安装 NDK 编译器以及编译 JNI 库文件	604
10.7.1 安装 NDK 编译器	604
10.7.2 编译 Android 动态链接库	606
10.8 Android 应用程序源码	607
10.8.1 Android Eclipse 应用程序源码	608

10.8.1.1 Buzzer 应用程序.....	608
10.8.1.2 ADC 应用程序.....	609
10.8.1.3 串口应用程序.....	611
10.8.3.2 串口应用移植需要注意的问题.....	612
10.8.1.4 蓝牙应用.....	613
10.8.1.5 485 应用.....	616
10.8.1.6 RFID 的应用.....	616
10.8.1.7 CAN 例程.....	617
10.8.1.8 Gallery ( 相册 ) 测试程序.....	618
10.8.1.9 TxtReader ( 文本阅读器 ) 测试程序.....	618
10.8.1.10 计算器测试程序.....	619
10.8.1.11 日历测试程序.....	619
10.8.1.12 小游戏 ( 贪吃蛇 ) 测试程序.....	621
10.8.1.13 小游戏 ( 拼图游戏 ) 测试程序.....	622
10.8.1.14 录音机测试程序.....	622
10.8.1.15 音量、亮度调节测试程序.....	623
10.8.2 Android Studio 应用程序源码.....	623
10.9 Android4.0.3 文件系统源码修改.....	625
10.9.1 更改默认休眠时间.....	625
10.9.2 去掉默认安装的 APK.....	626
10.9.3 将 APK 编译到 Android 镜像中.....	626
10.9.4 手机和平板模式 ( 横屏竖屏 ) .....	627

10.9.5 设置有线网	627
10.9.6 设置 Android 的 GPS	627
10.9.7 设置 Android 的 HDMI 转 VGA	629
10.9.8 设备权限的修改	630
10.9.9 Android 切换 VGA 显示横竖屏	631
10.10 Android4.4.4 文件系统源码修改	632
10.10.1 屏幕翻转	632
10.10.1.1 功能上的修改	632
10.10.1.2 修改图标	633
10.10.1.3 关于图标标签	634
10.10.2 Android4.4.4 设置不锁屏、去除休眠、屏幕休眠等	636
10.10.2.1 去除休眠	636
10.10.2.2 移除锁屏功能	637
10.10.2.3 删掉屏幕待机时间选项	638
10.10.3 Android4.4 系统开机横竖屏幕固定	639
10.10.4 将 APK 编译到 Android4.4.4 镜像中	641
10.10.5 去掉默认安装的 APK	643
10.10.6 Android4.4 设备权限的修改	643
10.11 扩展文档	645
10.11.1 Android4.0 360 wifi 移植	645
10.11.2 Android4.0 Zigbee 模块的使用	645
10.11.3 Android4.0 开机自启 APP	646



10.11.4 Android4.0 有线网设置	646
10.11.5 Android4.0 讯飞语音第三方库	646
10.11.6 Android4.0 硬件抽象层 HAL 控制 LED 灯	646
10.11.7 Android4.4 Bluetooth 驱动的移植	646
10.11.8 Android4.4 SDIO WiFi 驱动的移植	647
10.11.9 Android4.4 SDK 编译	647
10.11.10 Android4.4 基于 Vitamio 的在线视频	647
10.11.11 Android4.4 系统源码编译补充	647
10.11.12 Android4.4 HDMI 移植	647
10.11.13 Android4.4 移植 busybox 和固定 MAC 地址	648
10.11.14 屏幕旋转	648
10.11.16 数据库例程	648
10.11.17 HDMI 转 VGA	648
10.11.18 切换 GPS	648
10.11.19 修改开机动画	649
10.11.20 多媒体应用	649
10.11.21 远程操控开发板	649
10.11.22 调节音量和亮度	649
10.11.23 摄像头-ov5640	649
10.11.24 root 工具	650
10.11.25 adb 网络调试	650
10.11.26 android 系统声卡测试	650

10.11.27 usb 摄像头预览拍照	650
10.11.28 调用系统摄像头	650
10.11.29 Eclipse 报错解决方法	650
10.11.30 Eclipse SDK 在线升级	651
10.11.31 Android5.1 移植教程	651
10.11.32 Android 系统文件夹权限	651
10.11.33 Android 串口测试例程（升级版）	651
十一 QtE 应用开发入门指南	651
11.1 Qt 的下载和安装	652
11.1.1 下载软件	652
11.1.1.1 网盘下载	653
11.1.1.2 官网下载	653
11.1.2 安装 Qt Creator	654
11.2 使用集成开发环境开发 Qt 应用程序	661
11.2.1 Ubuntu 上运行 helloworld	662
11.2.2 在 iTOP-4412 开发板上运行 helloworld	667
11.2.2.1 移植	668
11.2.2.2 安装运行	669
11.2.3 开发板上修改文件	671
11.2.4 开机运行 helloworld	672
11.2.5 Qt creator 直接编译 ARM 架构程序	673
11.3 QtE 必备知识介绍	677

11.3.1 开机启动脚本	677
11.3.2 qt4 文件的移植和修改	680
11.3.2.1 鼠标和触摸	680
11.3.2.2 字体	682
11.3.2.3 屏幕翻转	683
11.3.2.4 修改默认启动程序	683
11.3.3 qt 挂载盘符	684
11.3.3.1 linux QT 系统下挂载 u 盘	684
11.3.3.2 linux QT 系统下挂载 tf 卡	685
11.3.3.3 linux QT 系统下挂载带 USB 外壳的 tf 卡	685
11.3.4 QT 支持 HDMI 显示	686
11.3.4.1 配置内核	686
11.3.4.2 修改 linux-QT 文件系统	686
11.3.5 QtE 连接 WIFI	688
11.4 QtE4.7 例程源码	688
11.4.1 测试程序的编译和运行	689
11.4.2 Led 灯的测试	689
11.4.3 Buzzer 蜂鸣器的测试	690
11.4.4 ADC 数模转换的测试	691
11.4.5 串口的测试	692
11.4.6 Qt Creator 编译注意事项	692
11.4.7 485 测试程序	694

11.4.8 QtE 的 USB 键盘支持	694
11.4.9 Qt 支持中文字体	696
11.4.10 QtE 音频和视频	698
11.4.10.1 Phonon 库安装	698
11.4.10.2 后端插件库安装	699
11.4.10.3 烧写	699
11.4.10.4 音频例程测试	700
11.4.10.5 视频例程测试	700
11.4.11 QtE PWM 蜂鸣器	700
11.4.12 QtE 定时器	700
11.4.13 QtE 看门狗	700
11.4.14 QtE TCPsocket 通信	701
11.5 QtE5.7 应用移植到开发板	703
11.6 QtE5.7 例程源码	703
11.7 扩展文档	705
11.7.1 485 测试程序	705
11.7.2 QtE5.7 移植	705
11.7.3 ADC 测试程序	706
11.7.4 BUZZER 测试程序	706
11.7.5 CAN 测试程序	706
11.7.6 PWM 蜂鸣器测试程序	706
11.7.7 RFID 测试程序	706

11.7.8 socket 通信	706
11.7.9 360 二代 wifi 的移植	707
11.7.10 串口 uart 测试程序	707
11.7.11 定时器测试程序	707
11.7.12 继电器测试程序	707
11.7.13 看门狗测试程序	707
11.7.14 USB 键盘支持	707
11.7.15 屏幕翻转	708
11.7.16 wifi 使用设置	708
11.7.17 HDMI 显示	708
11.7.18 中文字体	708
11.7.19 热拔插	708
11.7.20 音频视频测试	708
11.7.21 智能网关	709
11.7.22 文件系统保存文件	709
11.7.23 usb3G 上网卡	709
11.7.24 UVC 摄像头 ( USB 摄像头 )	709
11.7.25 QtE 系统简介	709
11.7.26 QtE 程序调用 shell	709
11.7.27 Qt 系统如何修改和固定 MAC 地址等网络参数	710
十二 Ubuntu 编译烧写应用	710
12.1 烧写 Ubuntu	711

12.1.1 TF 卡读写速度测试	711
12.1.2 烧写 Ubuntu	712
12.2 编译 Ubuntu	722
12.2.1 uboot 的编译	722
12.2.1.1 参数配置	722
12.2.1.2 编译生成 uboot 镜像举例	722
12.2.2 Linux 内核的编译	725
12.2.2.1 参数配置	725
12.2.2.2 编译生成内核镜像举例	725
12.2.3 Ubuntu 文件系统的编译	728
12.3 Ubuntu 下使用 wifi	730
12.3.1 精英版 wifi 配置	730
12.3.2 全功能板 wifi 配置	733
12.4 Ubuntu 文件系统声卡的配置	733
12.5 Ubuntu 扩展 root 目录空间	735
12.6 扩展文档	735
12.6.1 SDIO wifi 使用	735
12.6.2 ubuntu 音频解决办法	736
12.6.3 ubuntu 手动挂载盘符	736
12.6.4 ubuntu 开启双声道	736
12.6.5 ubuntu usb3G 移植	736
附录一 QT 第三方库文件的编译	736

交叉编译 jpeg 库	737
交叉编译 e2fsprogs-1.40.2	740
交叉编译 libpng 库	741
交叉编译 zlib	741
附录二 编译 ARM-qtopia-free-src-2.2.0 常见错误的处理	742
1 缺少工具错误	743
2 缺少类声明	744
3 缺少文件错误	745
4 无法匹配到 QSizePolicy 类的构造函数	746
5 类的成员函数前有额外的类名字	749
6. open 函数调用缺少必要的参数	751
7 缺少 this 指针	753
8 缺少系统头文件	754
附录三 内核配置详细说明	759
第一部分	760
第二部分	760
第三部分	762
第四部分	763
第五部分	763
第六部分	763
第七部分	764
第八部分	764

第九部分	764
第十部分	765
第十一部分	765
第十二部分	767
第十三部分	770
第十四部分	770
第十五部分	771
第十六部分	771
第十七部分	774
第十八部分	774
附录四 Linux 下多核处理器相关知识	774
附录五 Android 系统架构	777
附录六 iTOP-4412 源码的开发版本下载和使用	781
6.1 Uboot 的下载和编译	782
6.2 Kernel 源码下载及编译	783
6.3 文件系统的下载	785
6.3.1 android4.0 代码下载和编译	785
6.3.1.1 repo 下载	785
6.3.1.2 Android4.0 代码下载	786
6.3.1.3 Android4.0 源码编译	789
6.3.2 android4.4 代码下载和编译	791
6.3.2.1 repo 下载	792



6.3.2.2 Android4.4 代码下载.....	792
6.3.2.3 Android4.4 源码编译.....	795
6.3.3 Linux Qt 文件系统下载及制作.....	797
6.3.4 Ubuntu 文件系统.....	798
联系方式.....	798

## 版本

注意：使用手册更新后，会直接上传到迅为电子技术支持 QQ 群或者官网。

当前版本为 iTOP-4412 开发板之精英版使用手册\_V3.4

### 更新说明 V3.4

日期	V3.4 改动
20180910	增加扩展文档简介
	删除 11.5 小节冗余部分

### 更新说明 V3.3

日期	V3.3 改动
20180719	增加大量扩展文档简介
	2.2 小节 增加新内核代码对 HDMI1080P 的支持说明
	5.4 小节 增加 Android4.4 对新版本内核源码的支持说明

### 更新说明 V3.2

日期	V3.2 改动
----	---------

20180604	第七章增加 Ubuntu16.04 编译环境，编译 QtE5.7
----------	----------------------------------

## 更新说明 V3.1

日期	V3.1 改动
20180524	第二章 增加金属框 7 寸屏幕和 10.1 寸屏幕的描述
	第七章 qt5.7 根文件系统（20180509 版本），增加了翻转和 wifi 功能

## 更新说明 V3.0

日期	V3.0 改动
20180410	修改几处不严谨的地方
	第十二章 增加 Ubuntu 文件系统编译过程
	第七章 增加 qt5.7 升级章节，对触摸做了改进

## 更新说明 V2.9

日期	V2.9 改动
20180313	由于版本升级，少量应用源码和例程的网盘名称修改
	增加 7.5 小节 QtE4.7 根文件系统升级
	第十章 eclipse 章节合并全部升级为 Android Studio，eclipse 暂时保留，增加少量 Android eclipse 版本的例程，增加对应的 Android Studio 例程。
	第十一章 11.6 小节名称改为更多的 QtE4.7 例程简介，11.7 小节改为更多的 QtE5.7 例程简介，原 11.7 小节扩展文档改为 11.8 小节
	多个章节中增加“扩展文档”内容

## 更新说明 V2.8

日期	V2.8 改动
20180124	增加 扩展文档小节，用于用户索引独立文档
	增加 3.12 小节 grep 以及 find 命令

## 更新说明 V2.7

日期	V2.7 改动
20171229	第八章程序名称和网盘中统一
	Qt5.7 移植做了补充修改
	Ubuntu 连接 wifi 做了补充
	修改几处小问题

## 更新说明 V2.6

日期	V2.6 改动
20170907	增加最新 Android4.4 源码编译
	修改几处小问题

## 更新说明 V2.5

日期	V2.5.02 改动
20170318	替换 8.2 Led 灯的测试用例
	替换 8.3 Buzzer 蜂鸣器的测试用例
	替换 8.5 串口的测试用例
	修改几处不严谨的地方
日期	V2.5.01 改动

20170313	修改几处小错误
日期	V2.5 改动
20170302	1.1.1 小节中 增加核心板内存以及 eMMC 判别方法
	新增 1.1.4 开发板扩展口的原理图和 PCB 管脚对应方式介绍
	新增 3.3.9Ubuntu 图形界面无法登陆解决办法
	新增 3.3.10 虚拟机和主机之间共享文件夹
	新增 4.3.3 FormatTool.exe 格式化工具
	5.3 以及 5.4 小节中 增加对 Android 编译进行更详细的说明
	新增 9.10 高版本 busybox1.26.2 生成最小 linux 系统
	新增 10.10 小节 Android4.4.4 文件系统源码修改
	新增 10.8.7CAN 例程
	增加 10.11 更多 Android 测试程序
	新增 11.4 小节 qte 测试程序
	新增 11.5 小节 QtE 高版本 QtE5.7 移植
	新增 11.6 小节更多的 QtE 例程简介
	修改几处不严谨的地方

## 更新说明 V2.4

日期	改动
20160725	添加

	第三章 其中几个小节重新排版
	添加 3.8 小节 二进制编辑器
	添加 3.10 小节 win8.1 下基础软件的安装和学习
	添加 3.11 小节 win10 下基础软件的安装和学习
	添加 8.7 小节 camera ( 200w 和 500w ) 测试
	添加 9.4.28 小节 ov5640 500w 摄像头的配置
	9.4.22 小节 矩阵键盘 完善
	更新 第八章 基于 Linux-c 的测试程序
	添加 12.4Ubuntu 没有声音的处理方法
	添加 12.5 小节 Ubuntu 扩展 root 目录空间
	修改不严谨的几处，添加几处说明

## 更新说明 V2.3

日期	改动
2016.04.12	添加
	修改不严谨的几处

## 更新说明 V2.2

日期	改动
2016.03.14	添加
	添加 3.8 代码对比器 Beyond Compare 4
	添加 3.2.2 虚拟机在 win8.1 上使用注意事项

	添加 9.9 修改电源管理芯片的输出电压
	添加 10.9.9Android 切换 VGA 显示横竖屏
	修改不严谨的几处

## 更新说明 V2.1

日期	改动
2015.12.14	添加内容
	1.1.1 小节 更加详细的核心板说明 1.2 小节 新的光盘目录
	第四章 镜像目录修改，其中几个小节的名称修改，将 Ubuntu 烧写移到第十二章
	第五章 去掉 Android4.2.2 的编译，使用新的编译方式，编译文件系统对应的 uboot 和 kernel
	第六章 使用新的编译方式，编译文件系统对应的 uboot 和 kernel
	第七章 使用新的编译方式，编译文件系统对应的 uboot 和 kernel
	第九章 9.1 小节 对新的缺省文件进行解释
	第十二章 名称改为 Ubuntu 的编译烧写应用，添加编译 Ubuntu 对应的 uboot 和 kernel，添加 Ubuntu 的烧写

## 更新说明 V2.0

日期	改动
2015.8.26	添加内容
	添加 1.5 使用 github 获取开发源码
	添加 3.2.1.4 虚拟机安装 Ubuntu 常见问题之 64 位虚拟化

	添加 3.3.7 虚拟机无法识别 USB3.0 的解决方法
	添加 3.3.8 U 盘、TF 卡与虚拟机连接
	第四章第五章第六章添加更详细的图文说明
	添加 11.3.5 QtE 连 WIFI
	添加附录六 iTOP-4412 源码的开发版本下载和使用
	修改其它几个小地方

## 更新说明 V1.9

日期	改动
2015.7.17	添加内容
	1.1.3 串口使用的修改方法 10.9.8 串口设备权限的修改 1.1.4 精英版以及核心板结构 3.2 小节 添加更详细的介绍
2015.07.15	添加以下内容 3.3.7 虚拟机无法识别 USB3.0 的解决方法 3.6.4 ADB 驱动安装常见问题解决办法汇总 3.7 win8 下基础软件的安装和学习 3.7.1 超级终端的安装和使用 3.7.2 win8 下安装虚拟机以及 Ubuntu12.04.2 等软件 3.7.3 win8 下的 cmd.exe 程序
2015.07.03	添加 1.1.2 底板硬件简介

## 更新说明 V1.8

日期	改动
2014.5.22	Andoird4.4.4 编译小错误
	<p>添加以下章节</p> <p>2.4.4.3 声卡的内外放设置</p> <p>9.4.25 AVIN 驱动</p> <p>9.4.26 修改开机 logo</p> <p>9.6 最小 linux 系统的存储空间修改</p> <p>9.7 以模块的方式编译内核驱动</p> <p>9.8 一键实现开关机唤醒和休眠</p> <p>10.8.6 RFID 的应用</p> <p>10.9.4 章节名称改为手机和平板模式（横屏竖屏）</p> <p>10.9.6 设置 Android 的 GPS</p> <p>10.9.7 设置 Android 的 HDMI 转 VGA</p> <p>11.3.3 qt 挂载盘符</p> <p>11.3.4 QT 支持 HDMI 显示</p> <p>十三 Ubuntu 的应用</p> <p>13.1.1 精英版 wifi 配置</p> <p>13.1.2 全功能板 wifi 配置</p>
	<p>1.3 网盘资料</p> <p>重新划分了网盘目录</p>

## 更新说明 V1.7



2015.04.15	修改一些小错误和一些表述不清楚的地方
------------	--------------------

## 更新说明 V1.6

2014.12.30	修改一些小错误和不严谨的地方
	添加 “1.4 网盘压缩包 MD5 值的使用”
	添加 “3.3.6 虚拟机 Ubuntu 扩展硬盘空间”
	添加 “5.5 Android4.4.4 环境的搭建和编译”
	添加 “7.4 QtE 库的编译配置选项简介”
	新增加十一章 “QtE 应用开发入门指南” , 其中增加 3 个小节

## 更新说明 V1.5

日期	改动
2014.12.20	新增 “4.4.1 TF 卡读写速度测试”
	新增 “第七章 Qt/E4.7 的编译和使用说明”
	新增 “第八章 基于 Linux-C 的测试程序”
	新增 “第九章 定制 Linux 内核”
	新增 “第十章 Android 应用开发入门指南”
2014.12.05	将附录一到附录六合并为 “第三章 iTOP-4412 平台基础软件的安装和学习”

## 更新说明 V1.4

日期	改动
2014.11.11	添加基础部分附录一至附录六

## 更新说明 V1.3

日期	改动
----	----

2014.10.21

在整个文档中，每一章节的内容都做了更加详细的说明

## 前言

在 2012 年，四核 ARM 处理器还是个新鲜事物，但短短一年时间之后，嵌入式多核系统已经深入人心，并开始大面积普及应用，以极快的速度向工控、仪表等行业延伸，这些都是我们始料不及的。

面对这样的形势，我们是固守还是迎接新的挑战？答案是肯定的，世界的潮流永远是浩浩荡荡，不会停止前进的脚步。

如果我们固守，老旧的芯片价格将越来越贵，例如多年前大量使用的 SDRAM 价格已经很高昂，几年前的 DDR2 也开始不便宜，现在的 DDR3 反倒性价比更高，其他芯片包括存储介质也是这样。

如果我们停滞不前，一些新系统、新架构所带来的生产力将不能在新产品中体现，竞争能力以及产品优势随之会受到影响。

同时，以前掌握的知识和能力将逐渐陈旧，越来越不能适应时代不断发展、需求不断进步给我们提出的新要求。

发展是硬道理，尤其在信息技术这个领域，只有不断学习，积极改变才能把握先机，赢得更多的机遇和挑战。

从架构上来讲，多核系统比单核要复杂很多，性能也成倍增长，但掌握它真的很难吗？

实际上，从嵌入式系统开发的角度来看，所谓的‘四核’其实并没有多少改变，留给我们开发人员的工作跟以前也没有多少差别，因为 Linux 本身一直是支持多核的。

实际开发的时候，我们会发现，多核系统的驱动和应用程序的编程方式、编程理念、编译工具、以及开发方法和原来单核系统并无差别。

作为一款开发板的产品手册，我们将尽可能详尽的为大家讲解 Exynos 4412 这款处理器的系统应用特点，对于开发过程中可能碰到的难点和问题给予较全面的说明。

欢迎广大用户提出宝贵意见，便于我们更好的改进和提高！

最后祝大工作家学习愉快、开发顺利！

迅为电子 · 2017 年 12 月

## 必须注意的问题

开发板属于裸板，为了开发和学习方便，一般不会增加外壳，作为电子产品如果使用不当就容易出问题，严重时甚至会永久性损伤硬件系统，以下几点是您需要注意的：

- 1、一定不要接错电源！开发板是 5V 供电，如果错插更高电压等级的电源模块会损坏开发板，所以尽量使用开发板配套电源，使用其他型号时要格外注意！
- 2、尽量不要用手接触芯片。如果一定要摸，请注意人体放电（可以通过摸一下地面等方式来消除静电）；尤其是北方干燥的冬天，人体静电会高达几千伏，足以击穿芯片，导致系统损毁。
- 3、不要带电插拔 HDMI 接口。当用户使用 HDMI 接口连接外部显示器或者 TV 时，一定要注意在开发板和显示设备断电的情况下进行操作，切忌在开发板上电的情况下来回插拔，因为 4412 处理器直接输出 HDMI 信号，中间并没有接口芯片，如果操作不当，可能导致处理器损毁。
- 4、不要带电插拔串口 UART。同以上第 3 点描述的那样，连接和断开串口线时请在开发板设备断电的情况下进行。
- 5、拆装核心板时要格外小心。分拆核心板正确的做法应该是：用扁平的工具在核心板边缘轻轻翘起，然后在另一个方向进行相同的操作。
- 6、HDMI 接口不能连接笔记本电脑，因为笔记本电脑的 HDMI 也是输出设备！只能连接带有 HDMI 接口的电脑显示器或电视。
- 7、开发板有两个 HDMI 接口，其中一个专门连接迅为自家屏幕的（实际是 LVDS 信号）；而另一个才是真正的 HDMI 接口，用来连接电脑显示器或带有 HDMI 接口的电视机。