

百度云 ROM 开发手册

目录

1. 概览	3
1.1. 定制原理简介.....	3
1.2. 选择合适底包.....	3
2. 准备工作.....	4
3. 定制过程.....	4
3.1. 获取开发工具.....	4
3.2. 构建开发环境.....	5
3.3. 插桩代码改动.....	6
3.4. 定期版本升级.....	7
4. 常用命令.....	8
5. 常见问题.....	9
5.1. ROOT 权限相关	9
5.2. 编译、反编译、刷机异常.....	11
5.2. 开机无法进入系统.....	14
5.3. 通信功能异常.....	16
5.4. 其他	17
附录	18
附录 A. 配置 Makefile	18
附录 B. 常用工具使用.....	20
附录 C. 冲突解决方法.....	23

文档修改记录

修改时间	修改人	备注
2013/06/07	唐柳湘	文档初始内容
2013/06/13	张威平	ROOT 权限获取，新建机型工程
2013/07/02	唐柳湘	文档内容精简
2014/01/13	段启智	文档改版、内容梳理

百度云 ROM 官方出品，如需使用，请注明来源
【Coron-百度云 ROM 开发手册】

1. 概览

1.1. 定制原理简介

百度云 ROM 制作的原理很简单，可以用四个字来形容“**拼包+插桩**”。

拼包，是指将百度的底包和厂商的底包有选择性地拼在一起，制作一个新的 ROM。我们定义好了应该修改或增加的文件（详情可见 `build/configs/baidu_default.mk`），然后用这些文件去覆盖厂商的文件，做成最后的 ROM。

完全以拼包的方式制作百度的 ROM 存在局限。因为无法修改 so 库等文件，一旦存在兼容性的问题，将无法解决。因而我们需要 smali 插桩的方式在 framework 层注入百度的功能，解决兼容性的问题。

插桩，是指在 framework 层的 jar 包中，通过将百度自身的 feature 通过 smali 的方式插入原厂的 smali 代码中，从而让百度云 ROM 能够在手机上跑起来。

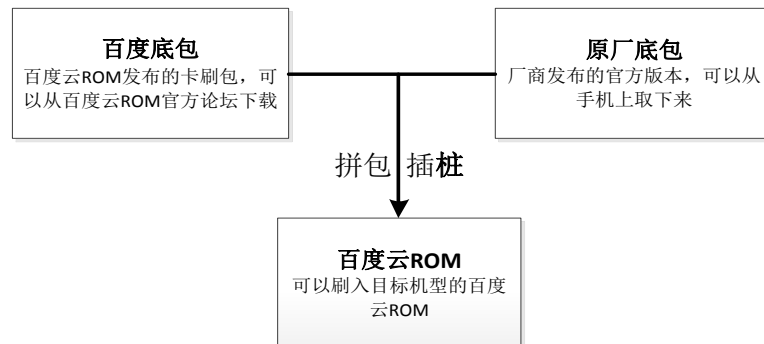


图 1. 百度云 ROM 的定制原理

百度云 ROM 的制作原理是“**拼包+插桩**”，所以选择合适的百度和原厂的底包很重要。如果两个底包不稳定或者差异太大，匹配起来的难度会很大，而且最终产出的 ROM 也会不稳定。

1.2. 选择合适底包

百度底包：是已经发布的百度云 ROM 的 OTA 包，可以从[百度云 ROM 官网论坛](#)下载。

原厂底包：是指可以刷入厂商手机的打包。可以通过工具，从手机上将该包取出来。

选择**百度底包**应遵循以下原则：

* **Android 版本和平台类型**：建议与原厂底包保持一致。如果厂商的版本为高通单卡 4.2，，则百度底包的版本也应该选择单卡 4.2。

* **分辨率**：建议与原厂底包保持一致。如果不一致，可以选择相近的分辨率。

* **网络制式**：建议与原厂底包保持一致。

选择**厂商底包**应遵循以下原则：

* **稳定**：一个 bug 少的原厂底包将会减少最终 ROM 的底层 bug。因为百度 ROM 的开发方式，决定了 framework 层以下的问题解决起来会比较麻烦。

* **Android 版本**：如原厂有 2.3 的版本、4.0 的版本，4.1 的版本，而能找到的适合移植的百度底包只有 4.0 的，那建议选择原厂 4.0 的底包。

2. 准备工作

操作系统：Linux 用户，Ubuntu 10.04+；Windows 用户，可以通过虚拟机安装 Ubuntu 镜像。

开发环境：JDK、git、curl、repo，安装方法如下

```
$ sudo apt-get install sun-java6-jdk
```

```
$ sudo apt-get install git-core curl
```

```
$ mkdir ~/bin $ curl http://android.git.kernel.org/repo > ~/bin/repo
```

```
$ chmod a+x ~/bin/repo
```

3. 定制过程

3.1. 获取开发工具

1.1). 下载远程代码。包含开发工具以及所有参考教程。

```
$ repo init -u https://github.com/baidurom/manifest.git -b coron-4.2
```

```
$ repo sync
```

如果下载时，出现以下错误，多试几次即可(一般不超过 10 次，防火墙导致，难以避免)

```
fatal: Cannot get https://gerrit.googlesource.com/git-repo/clone.bundle
```

```
fatal: error [Errno 101] Network is unreachable
```

1.2). 环境初始化。初始化开发所需要的工具以及编译环境。

```
$ source build/envsetup.sh
```

3.2. 构建开发环境

2.1). 获取 ROOT 权限。这是后续开发的基础。

ROOT 可以分为内核 ROOT 和漏洞 ROOT。内核 ROOT 是指修改 boot.img 中的 default.prop 文件，直接使 adbd 服务以 ROOT 权限执行；漏洞 ROOT，是指利用 Android 的漏洞，通过 su 程序获取 ROOT 权限，一般市面上的一键 ROOT 程序，就是通过 Android 漏洞来获取 ROOT 权限。无论哪种 ROOT 方式，只要获取 ROOT 权限，都可以进行后续百度云 ROM 的移植。

2.2). 准备初始文件。Makefile, recovery.img 或 recovery.fstab

开发一款新机型，需要 recovery.img 或 recovery.fstab，以及该机型的 Makefile 文件配置。

* recovery.img 或 recovery.fstab 文件，可以从网上搜取。recovery.fstab 就是 Android 的分区表，不同厂商的机型可能不一致，这个文件可以通过解包 recovery.img 取到。通常，只需要准备一个可用的 recovery.img 即可。

* Makefile 文件，可以从从已有机型的拷贝一份，再针对待开发的机型作修改；也可以通过以下命令生成(注意：需用数据线连接手机才能使用该命令)。

```
$ makeconfig # 该命令会识别手机参数，智能生成一个 Makefile 文件
```

2.3). make newproject。构建一个新的开发工程。

通过数据线连接手机，执行以下命令，便可构建一个新机型的开发工程。

```
$ mkdir devices/xxx -p # xxx 为待开发的机型名称，譬如 lt26i, u930 等
```

```
$ cd devices/xxx # 后续的开发工作都在机型目录中完成
```

```
$ make newproject # 该命令自动从手机拉包，并构建本地的新机型工程
```

执行成功后，会在 `demo/` 目录下，生成一些文件，不同 `Makefile` 配置生成的文件不同，但大致的目录结构是一致的，如下所示：

```
demo/
├── Makefile                # 该机型的 Makefile 配置
├── recovery.fstab          # 该机型的分区表信息，从 recovery.img 中提取
├── framework-res/         # 反编译后的原厂的资源文件
├── framework.jar.out/     # 反编译后的原厂 framework.jar 文件
├── services.jar.out/      # 反编译后的原厂 services.jar 文件
├── telephony-common.jar.out/ # 反编译后的原厂 telephony-common.jar 文件
├── vendor/                # 从原厂拉取的所有文件，包括 JAR 和 APK 等
└── out/                   # 编译产出目录，中间文件等
```

3.3. 插桩代码改动

3.1). 下载百度底包。需要插桩的代码都从百度底包中获取。

从[百度云 ROM 的官方论坛](#)下载合适的百度底包。将下载的底包放到工程目录 `baidu` 目录下(`devices/xxx/baidu`，`xxx` 为待开发的机型)，并重命名为 `baidu.zip`。

在机型目录下执行以下命令：

```
$ mkdir baidu                # 新建 baidu/目录，用于存放百度底包相关文件
$ mv xxx_ota_full.zip baidu/baidu.zip # xxx_ota_full.zip 为从官方论坛下载的百度底包
```

3.2). 自动 Patch: make bringup & make patchall, make porting

可以通过 `make bringup` 命令，完成机型的 `bringup`；接着可以使用 `make patchall` 命令完成其他功能的代码合并。之所以分成两步，是因为 `bringup` 所涉及的改动较小，而且一旦机型 `bringup`，也便于后续的代码调试。

```
$ make bringup              # Patch 起机(bringup)需要插桩的代码
$ make                      # 全编译生成一个卡刷包，刷入手机，验证是否能起机
$ make patchall             # Patch 其他需要插桩的代码
```

```
$ make
```

```
# 全编译生成一个最终的卡刷包
```

对于一些同厂商同系列的机型，通在一个机型上的改动，是可以复用到其他机型的。譬如，百度已经开源了 Sony LT26i，HTC T328T 等机型的代码，那么再 Sony LT28i，HTCT329 这些机型时，就可以直接从已有机型移植所需要的提交。

在 Makefile 文件中配置参数 PORTING_FROM_DEVICE 和 PORTING_FROM_BRANCH，可以通过 make porting 命令，从已有的参考机型移植提交内容。

PORTING_FROM_DEVICE: 参考机型，譬如 lt26i

PORTING_FROM_BRANCH: 参考机型所在的分支，譬如 coron-4.2

```
$ make porting
```

```
# 从配置的参考机型移植所需要的改动
```

3.3). 解决合并冲突。

执行自动 Patch 时，可能会存在代码合并冲突，只需要根据提示解决冲突即可。冲突的提示文件会生成在机型目录下的 out/reject/中，后缀名为.reject。具体的冲突解决方法见[附录 C](#)。

3.4. 定期版本升级

4.1). make upgrade。自动升级 ROM 版本。

当百度云 ROM 有版本更新时，会发布最新的代码改动，只需要下载代码改动，配置 Makefile 参数 ROM_VERSION 和 UPGRADE_VERSION，执行该命令，便能完成代码的自动升级。

ROM_VERSION: 表示移植完毕后，当前 ROM 所在的版本。

UPGRADE_VERSION: 表示期望升级到的 ROM 版本，如果不设置，则默认升级到可用的最新版本。

```
$ croot && cd referece && git pull
```

```
# 更新 referece 目录，获取最新的 patch 文件
```

```
$ croot && cd devices/xxx
```

```
# 进入机型目录
```

```
$ make upgrade
```

```
# 自动执行升级
```

注意，该命令最终也是代码合并，所以也会存在合并冲突的情况。

4.2). **make porting**。对于多款同系列的机型，只需要通过该命令，从已升级的机型移植提交记录即可。

4. 常用命令

命令	说明	备注
构建一个新机型相关的命令		
makeconfig	需连上 USB 数据线使用。 自动生成机型的 Makefile 配置。	makeconfig 中间没有空格
make newproject	需连上 USB 数据线使用。 构建一个新的机型工程。	中间包含空格，将根据 Makefile 配置，在机型目录下生成一些必要的文件。
make bringup	构建完的机型工程(make newproject)之后使用。 自动 patch 起机必要的改动。	起机(bringup)是指能够进入百度云 Launcher，并能通过日志进行 Bug 调试
make patchall	自动 patch 完机型必要的改动之后使用。 自动 patch 其他改动	patchall 涉及到的改动会影响局部功能。
编译相关的命令		
make	下载百度底包，并重命名为 baidu/baidu.zip 之后使用。 进行全编译，生成可用的卡刷包和分区镜像 (boot.img, system.img 等)，	ota、otapackage、fullota 和 make 不带参数四种方法等价。
make clean	清除机型编译的产物，包括 out/目录和其他临时文件。	
make XXX	编译单个模块。XXX 为需要修改的模块名称，譬如 framework、services、Settings、Phone 等，	在 Makefile 中配置需要插桩改动的模块，为 app 或者 jar
make XXX.phone	连接 USB 数据线使用。 编译单个模块，并将该模块 Push 到手机上	譬如 make services.phone 会将编译产出 services.jar

	对应的目录。	直接 Push 到 system/framework/目录
make clean-XXX	清除单个模块的编译产出。XXX 为修改的模块名。	

升级 ROM 版本相关的命令

make porting	Makefile 配置 PORTING_FROM_DEVICE 和 PORTING_FROM_BRANCH 两个属性值之后使用。 从已有的机型移植所需要的提交。	同厂商同系列机型的插桩通常是可以复用的。通过该命令可以直接从已有机型移植改动记录。
make upgrade	Makefile 配置 ROM_VERSION 和 UPGRADE_VERSION 两个属性之后使用。 自动完成 ROM 版本升级。 注：升级时，需要下载最新的百度底包。	当有百度云 ROM 有新的版本发布时，会发布改动的 Patch，通过该命令可以自动完成升级。

5. 常见问题

5.1. ROOT 权限相关

1). 如何内核 ROOT?

解包 boot.img 后，在 ramdisk/default.prop 文件中，定义了一些系统属性，需要修改以下属性来获取 ROOT 权限，并正常启动调试功能。

```
ro.secure=0          # 控制 adbd 的启动身份，0 表示 root，1 表示 shell
persist.service.adb.enable=1  # 与 rc 文件配合使用，设置为 1，通常表示开机启动 adbd
ro.debuggable=1      # 开启串口调试，设置为 1，通常会开启控制台输出
```

2). 没有内核 ROOT，能够移植百度云 ROM 吗？

移植百度云 ROM 的前提是获取手机的 ROOT 权限，但并不一定需要内核 ROOT。可以通过已有的一些一键 ROOT 应用，譬如百度一键 ROOT、卓大师等工具，对手机进行一键 ROOT，使得 su 程序具备 ROOT 用户的权限。后续的移植过程与内核 ROOT 是完全一致的。

3). 如何从手机上获取 boot.img?

通过解包一个机型可用的 recovery.img, 查看 recovery.fstab 文件, 便可以知道分区信息, 通过 cat 命令, 便可将 boot 分区 cat 出来。但是, boot 分区信息有时候并不直观, 需要视具体的机型而定。譬如 MTK 平台, 可以通过以下方法:

第一步, 将 su 放入 system 分区

a). 刷入第三方 recovery;

b). 如果有第三方“root 破解 ota 包”, 可以刷入“root 破解 ota 包”; 一般第三方 root 破解包都是通过向 system 分区放入 su 和 super.apk 来实现 root;

c). 如果没有第三方“root 破解 ota 包”, 那么就需要手动将 su 放进 system 分区; 解压 recovery.img, 在 RAMDISK/etc/recovery.fstab 可以找到 system 分区挂载点;

```
# mount point fstype device [device2]
/system ext4 /dev/block/mmcblk0p5
```

手机在 recovery 状态下, 将手机与 PC 连接, adb shell 进入手机, 挂载 system 分区

```
$ adb shell
```

```
android:/# mount /dev/block/mmcblk0p5 /system
```

将准备好的 su push 到手机上

```
$ adb push su /system/bin/
```

```
$ adb shell chmod 4755 /system/bin/su
```

d). 重启手机, 进入系统

第二步、通过 su 得到 boot 分区

a). adb shell 进入手机

b). 执行 su 命令, 获取超级用户权限。

```
$ adb shell
```

```
android:/$ su
```

```
android:/# [如果此时命令提示符变成“#”, 则表明 su 成功]
```

c). 找到 boot.img 分区

cat proc/dumchar_info 查看手机分区表

```
android:/# cat proc/dumchar_info
```

Part_Name	Size	StartAddr	Type	MapTo
bootimg	0x0000000000600000	0x0000000000988000	2	/dev/block/mmcblk0
recovery	0x0000000000600000	0x0000000000f88000	2	/dev/block/mmcblk0

可以看到 boot.img 是从 0x988000 地址开始到 0xf88000 结束，大小为 0x0600000

d). 将 boot.img 分区 cat 到 sdcard 上 cat 整个分区时间会很长，执行了 5 秒后"Ctrl + C" 切断即可

```
android:/# cat /dev/block/mmcblk0 > /mnt/sdcard2/block_file
```

e). 将取得的 boot.img 分区，按分区地址裁剪

```
$ adb pull /mnt/sdcard2/block_file .
```

```
$ head -c 16285696 block_file > head_file
```

[16285696 <- 0xf88000 不支持十六进制，转成十进制]

```
$ tail -c 6291456 head_file > boot.img
```

[6291456 <- 600000 不支持十六进制，转成十进制]

f). 解压 boot.img 如果能成功解压 boot.img 得到 kernel 和 RAMDISK，则表明提取 boot.img 成功

5.2. 编译、反编译、刷机异常

1). no rule to make target xxx/baidu.zip

```
make: *** No rule to make target '/xxx/baidu.zip', needed by '/xxx/baidu.deodex.zip'. Stop.
make: *** Waiting for unfinished jobs....
```

解决方法： 从百度云 ROM 论坛下载百度的 ota 包放在工程目录下的 baidu 目录，并命名为 baidu/baidu.zip

2). method index is too large.

```
I: Checking whether sources has changed...
I: Smaling...
Exception in thread "main" org.jf.dexlib.Util.ExceptionWithContext: method index is too large.
    at org.jf.dexlib.Util.ExceptionWithContext.withContext(ExceptionWithContext.java:54)
    at org.jf.dexlib.Item.addExceptionContext(Item.java:177)
    at org.jf.dexlib.Item.writeTo(Item.java:120)
    at org.jf.dexlib.Section.writeTo(Section.java:119)
    at org.jf.dexlib.DexFile.writeTo(DexFile.java:716)
```

```
at brut.androlib.src.DexFileBuilder.getAsByteArray(DexFileBuilder.java:75)
at brut.androlib.src.DexFileBuilder.writeTo(DexFileBuilder.java:58)
at brut.androlib.src.SmaliBuilder.build(SmaliBuilder.java:50)
at brut.androlib.src.SmaliBuilder.build(SmaliBuilder.java:35)
at brut.androlib.Androlib.buildSourcesSmali(Androlib.java:243)
at brut.androlib.Androlib.buildSources(Androlib.java:200)
at brut.androlib.Androlib.build(Androlib.java:191)
at brut.androlib.Androlib.build(Androlib.java:174)
at brut.apktool.Main.cmdBuild(Main.java:185)
at brut.apktool.Main.main(Main.java:70)
```

Caused by: java.lang.RuntimeException: method index is too large.

```
at org.jf.dexlib.Code.Format.Instruction35c.writeInstruction(Instruction35c.java:102)
at org.jf.dexlib.Code.Instruction.write(Instruction.java:57)
at org.jf.dexlib.CodeItem.writeItem(CodeItem.java:258)
at org.jf.dexlib.Item.writeTo(Item.java:117)
... 12 more
```

```
code_item @0x1a6ef4 (Landroid/opengl/GLErrorWrapper;->glFramebufferRenderbufferOES(III)V)
```

问题原因：在定制整个 Android 系统时，我们会往厂商的 `framework` 中注入很多代码，由于 `framework.jar` 包本来就已经包含了很多方法，再注入新的方法会导致超出一个 JAR 包的方法的数量限制。

解决方法：

如果一个 JAR 包的方法超出数量限制，则需要将该 JAR 包进行拆分。只需要挑选一个文件目录，譬如 `android/app`、`android/widget`，重新打包成一个新的 JAR 包即可。这个新的 JAR 包的命名并没有限制，我们可以任意取名，譬如 `secondary_framework.jar`。

通常，厂商也会对 `framework` 做拆分，因此，我们可以在厂商的代码中看到类似于 `framework_ext.jar` 等拆分后的 jar 包。在拆分后，需要把 JAR 包加到 `BOOTCLASSPATH` 环境变量中，这个变量在 `boot.img` 中定制，因此，一旦新拆分一个 JAR 包，就需要修改 `boot.img`。如果不修改 `boot.img`，我们可以利用厂商已经拆分的结果，不重新新建一个 JAR 包，而是继续将拆分的代码放到厂商已经拆分的 JAR 包中。

3). /main.mk: No such file or directory

解决方法：没有初始化环境变量导致，请去根目录执行 `source ./build/envsetup.sh`

4). 编译资源出错

```
I: Checking whether sources has changed...
```

```
I: Checking whether resources has changed...
I: Building resources...
error: Multiple substitutions specified in non-positional format; did you mean to add the formatted="false"
attribute?
error: Unexpected end tag string
error: Multiple substitutions specified in non-positional format; did you mean to add the formatted="false"
attribute?
error: Unexpected end tag string
Exception in thread "main" brut.androlib.AndrolibException:
brut.common.BrutException: could not exec command: [aapt, p, -F, /tmp/APKTOOL302094639260091014.tmp, -I
...
    at brut.androlib.res.AndrolibResources.aaptPackage(AndrolibResources.java:251)
    at brut.androlib.Androlib.buildResourcesFull(Androlib.java:324)
    at brut.androlib.Androlib.buildResources(Androlib.java:269)
    at brut.androlib.Androlib.build(Androlib.java:192)
    at brut.androlib.Androlib.build(Androlib.java:174)
    at brut.apktool.Main.cmdBuild(Main.java:185)
    at brut.apktool.Main.main(Main.java:70)
Caused by: brut.common.BrutException:
...
```

问题原因：资源编译时通过 APPT 完成的，通常资源编译出错时，都会提示 AAPT 无法正常执行。譬如以下日志，是由于资源格式不能正确解析导致。在源码环境下，可能 APPT 能够正常解析这些格式，但 APKTOOL 这个工具却不一定能正常解析，主要是编码格式问题导致。

解决办法：根据出错的日志信息，找到格式出错的资源文件。上例中 AndoridManifest.xml 这个文件格式错误，修改文件格式，譬如去除多余的空格，重新编译即可。

5). 打包 system.img 出错

```
make_ext4fs -s -l 537919488 -a system /tmp/tmpddYzrZ /tmp/targetfiles-KWw86n/system
Creating filesystem with parameters:
    Size: 537919488
    Block size: 4096
    Blocks per group: 32768
    Inodes per group: 6576
    Inode size: 256
    Journal blocks: 2052
    Label:
    Blocks: 131072
    Block groups: 4
    Reserved block group size: 39
error: do_inode_allocate_extents: Failed to allocate 109 blocks
```

问题原因：在使用 `make_ext4fs` 这个工具打包 `system.img` 时，如果打包后的 `system.img` 会超出预先分配的大小，就会提示无法成功打包 `system.img`。

解决办法：找到 `vendor/META/misc_info.txt` 这个文件，修改预先分配给 `system.img` 的阈值，将其改大，重新编译即可。

5.2. 开机无法进入系统

1). 无法显示开机日志

问题原因：没有开机日志，就没法定位系统不能启动的原因。通常是由于 `adbd` 在开机时没有启动导致，这时，`adb devices` 的结果显示为空。

解决办法：

第一步，解包 `boot.img`，进入 `ramdisk` 目录，查看 `default.prop` 文件。通常有两个属性与 `adb` 相关，检查这两个属性的值：

`persist.service.adb.enable = 1`，表示使能 `adb`。

`persist.sys.usb.config = adb`，表示将该属性设置为 `adb`。在与 `usb` 相关的 `rc` 文件中(通常为 `init.usb.rc`，但不同厂商会有区别)，会有针对该属性的配置，当该属性被设置成为指定值时，将会启动 `adbd`；

第二步，重新打包生成 `boot.img`，刷入系统，双清重启。

2). 应用签名问题导致无法进入系统

```
/system/app/SettingsProvider.apk changed; collecting certs
Package com.android.providers.settings has no signatures that match those in shared user android.uid.system;
ignoring!
...
Failed to find provider info for settings
*****
***** Failure starting core service
java.lang.NullPointerException
at android.provider.Settings$NameValueCache.getString(Settings.java:718)
at android.provider.Settings$Secure.getString(Settings.java:2256)
at android.provider.Settings$Secure.getInt(Settings.java:2324)
at com.android.server.am.CoreSettingsObserver.populateCoreSettings(CoreSettingsObserver.java:93)
at com.android.server.am.CoreSettingsObserver.sendCoreSettings(CoreSettingsObserver.java:70)
at com.android.server.am.CoreSettingsObserver.<init>(CoreSettingsObserver.java:55)
```

```
at com.android.server.am.ActivityManagerService.installSystemProviders(ActivityManagerService.java:6419)
at com.android.server.ServerThread.run(SystemServer.java:208)
```

问题原因：在开机时，会启动一系列的系统服务，如果一些核心的服务无法启动，就会导致系统无法起来。最常见的是 SettingsProvider 签名问题，导致 Provider 无法启动。

解决办法：

第一步，对整个刷机包(zip)和 SettingsProvider.apk 采用相同的签名，安装重新签名后的 apk；

第二步，双清后重启。主要是为了清除已有的 Settings 数据库，如果数据库已经存在，则不会重新构建，如果与已有的数据库版本不匹配，则会导致数据库升降级的异常。Settings 的数据库在/data/data/com.android.providers.settings/databases/目录。

3). 链接库问题导致系统服务无法启动

```
*****
Build fingerprint: 'SEMC/LT26i_1257-6744/LT26i:4.0.4/6.1.A.2.45/0vd_zw:user/test-keys'
pid: 135, tid: 135  >>> zygote <<<
signal 11 (SIGSEGV), code 1 (SEGV_MAPERR), fault addr deadd00d
r0 00000000  r1 00924390  r2 00000000  r3 00000000
r4 deadd00d  r5 408ddc58  r6 0000020c  r7 5b51292c
r8 00000000  r9 408d8f90  10 5b511816  fp 00000000
ip 00000000  sp beb413f0  lr 4087698f  pc 4087698e  cpsr 60000030
...
l/rmt_storage(195): rmt_storage fop(1): bytes transferred = 3145216
#00  pc 0005098e  /system/lib/libdvm.so (dvmAbort)
#01  pc 00075ef4  /system/lib/libdvm.so
#02  pc 00076692  /system/lib/libdvm.so (_Z24dvmFindSystemClassNoInitPKc)
#03  pc 000767fe  /system/lib/libdvm.so (_Z18dvmFindClassNoInitPKcP6Object)
/rmt_storage(195): rmt_storage fop(1): bytes transferred = 512
#04  pc 0005545a  /system/lib/libdvm.so
#05  pc 0027ed26  /system/lib/libwebcore.so
#06  pc 00122c74  /system/lib/libwebcore.so (JNI_OnLoad)
#07  pc 0005aa14  /system/lib/libdvm.so (_Z17dvmLoadNativeCodePKcP6ObjectPPc)
#08  pc 00072c0c  /system/lib/libdvm.so
...
beb41680  5b51292c  /system/lib/libwebcore.so
beb41694  4089c697  /system/lib/libdvm.so
```

问题原因：由于使用厂商的 framework 和 so 库是紧密相关的，如果轻易替换厂商的一些 so 库，或者在厂商的 framework 中添加一些扩展的接口，则会导致链接库错误，即 java 层调用的接口在 so 库中没有。如以下 Log 所示，就表示 libwebcore.so 这个库中缺少接口。

解决办法：由于链接库错误导致无法起机时，通常只需要替换回厂商的 so 库，或排查 framework 改动的接口即可。

4). 一直停留在开机动画，无法进入系统(卡开机动画)

卡开机动画的原因有很多，通常是抛出 `AndroidRuntime` 的异常，导致 `Android` 的 `SystemService` 无法启动。而抛出 `AndroidRuntime` 的场景又非常多，最好的解决办法就是根据开机日志，逐个解决 `AndroidRuntime` 的问题。

通常有以下情况会抛出 `AndroidRuntime` 异常：

- * 插桩的代码不符合 `Smali` 语法规则，导致某个类出现 `Java.lang.VerifyError`。这种场景需要检查 `Smali` 代码改动，察看寄存器变量是否使用正确、是否存在 `Smali` 语法错误等；

- * 缺少某个类、方法或者属性，导致出现 `NoSuchClass`, `NoSuchMethod`, `NoSuchField` 异常。这种场景需要在出现异常的位置，补充缺失的类、方法和属性；

- * `Smali` 改动破坏原厂逻辑，导致系统重要的服务启动失败。由于厂商代码各异，插桩的代码很难具备通用性，所以对于所有厂商采用同样的 `patch`，可能会导致原厂逻辑遭到破坏。这种场景下，需要检索开机日志，找到启动失败的系统服务，根据代码逻辑排查问题。

5.3. 通信功能异常

1). Phone Crash

```
FATAL EXCEPTION: main
java.lang.NoSuchMethodError: com.android.internal.telephony.CallManager.registerForLineControlInfo
    at com.android.phone.CallNotifier.registerForNotifications(CallNotifier.java:1091)
    at com.android.phone.CallNotifier.<init>(CallNotifier.java:231)
    at com.android.phone.CallNotifier.init(CallNotifier.java:214)
    at com.android.phone.PhoneApp.onCreate(PhoneApp.java:556)
    at android.app.Instrumentation.callApplicationOnCreate(Instrumentation.java:999)
    at android.app.ActivityThread.handleBindApplication(ActivityThread.java:4151)
    at android.app.ActivityThread.access$1300(ActivityThread.java:130)
    at android.app.ActivityThread$H.handleMessage(ActivityThread.java:1255)
    at android.os.Handler.dispatchMessage(Handler.java:99)
    at android.os.Looper.loop(Looper.java:137)
    at android.app.ActivityThread.main(ActivityThread.java:4745)
    at java.lang.reflect.Method.invokeNative(Native Method)
    at java.lang.reflect.Method.invoke(Method.java:511)
    at com.android.internal.os.ZygoteInit$MethodAndArgsCaller.run(ZygoteInit.java:786)
    at com.android.internal.os.ZygoteInit.main(ZygoteInit.java:553)
```



```
-----
at dalvik.system.NativeStart.main(Native Method)
Shutting down VM
-----
```

问题原因：在厂商的代码中，缺少 Baidu Phone 需要的接口，或者厂商的接口没有在 PhoneInterfaceManager.java 这个类中实现，都会导致 Phone Crash。通常都会提示 NoSuchMethodError。

解决办法：在对应缺少接口的类中，把接口实现补充。针对上述出错的日志信息，需要在 CallManager 这个类中，补充 registerForLineControlInfo 这个方法的实现。可以新建一个 CallManager.smali.part，其内容为缺失的接口。具体请查看 Makefile 配置。

2). 无法使用数据网络

使用插桩的方法制作 ROM，在解决完所有 Phone Crash 的问题后，基本的通信功能应该是正常的，通常不会出现数据网络无法使用的情况。如果出现了，请确认百度底包和厂商底包的是否为相同的平台，譬如，均为高通双卡平台或者均为高通单卡平台。

5.4. 其他

1). 怎样修改百度 apk 的资源

例如我要修改 BaiduCamera.apk 的资源，则需要按以下步骤操作即可：

- 1、 在 Makefile 中增加以下配置：

baidu_modify_apps += BaiduCamera
- 2、 然后在项目目录下创建目录 BaiduCamera/res

mkdir -p BaiduCamera/res
- 3、 然后 BaiduCamera/res 增加对应需要替换 BaiduCamera.apk 的资源

2). 怎样修改厂商apk的资源

例如我要修改厂商的FMRadio.apk的图标，则需要按以下步骤操作即可：

- 1、 在Makefile中增加以下配置：

vendor_modify_apps += FMRadio
- 2、 按以下操作，反编译FMRadio.apk，在项目的根目录下执行：

```
-----
$ ifdir vendor/system/framework/
-----
```

```
$ apktool d vendor/system/app/FMRadio.apk
```

3、 根据android:icon的值，找到对应的icon图片，然后替换即可

3). 怎样修改 init.rc

在机型目录下的 vendor/BOOT/RAMDISK/init.rc 中修改。

附录

附录 A. 配置 Makefile

在新建项目的时候就需要配置好项目目录下的 Makefile，可基于一个相近的项目的 Makefile 进行修改，也可以通过 makeconfig 命令自动生成 Makefile，具体的可配置项如下：

* 编译选项配置

配置项为大写字母，其属性值为字符串。

配置项	属性值	示意
DALVIK_VM_BUILD	27、28、xx	目前只支持 27 和 28 两种 用于区分 libdvm.so 的版本，在做 odex 的时候会用到。
DENSITY	Xhdpi、hdpi、xx	分辨率
BAIDU_BASE_DEVICE	I9250、xx	百度底包

* 定制模块的配置

配置项为小写字母，其属性值为字符串数组，以空格区分不同字符串。

配置项	属性值	示意
vendor_modify_images	boot、recovery	配置原厂需要修改的 Image，会将机型根目录下的 boot.img 解包到 vendor/BOOT/目录，编译时会从 vendor/BOOT/目录重新打包

原厂 app/jar 相关的配置项

vendor_remove_dirs	譬如 app、appbackup 等，属性值定义相对于目录 vendor/system/	配置原厂需要去除的目录，默认需要去除的目录在定义在 vendor_default.mk
vendor_remove_files	如 bin/zchgd 等，属性值定义相对于目录 vendor/system/	配置原厂需要去除的文件，默认需要去除的文件定义在 vendor_default.mk
vendor_saved_apps	如 Bluetooth、Nfc、Stk 等，属性值定义相对于目录 vendor/system/app/	配置原厂需要保留的 app，将采用原厂的签名类型进行签名
vendor_modify_apps	如 Settings.apk，属性值定义相对于目录 vendor/system/app	配置原厂需要修改的 app，譬如需要使用修改后的原厂 Settings，则需要将原厂的 Settings.apk 反编译到机型根目录，然后添加该配置项。
vendor_modify_jars	如 framework、services 等，属性值定义相对于目录 vendor/system/framework/	配置原厂需要修改的 jar，通常有 framework 和 services，即需要修改原厂的 framework.jar 和 services.jar，如果有原厂的其他 jar 包需要修改，则需要将 jar 包反编译到机型根目录，然后添加该配置项

百度 app/jar 相关的配置项

baidu_saved_apps	百度的 app/jar 控制属性，属性值定义与 vendor_xxx_xxx 类似，	配置百度需要保留或删除的 app/jar
baidu_saved_jars		
baidu_remove_apps		
baidu_remove_jars		
baidu_modify_apps	如 Phone、SystemUI、Settings 等，属性值定义相对于目录 baidu/system/app/	配置百度需要修改的 app，这些 app 属于百度，但需要针对厂商进行适配，譬如向 Phone.apk 中添加缺失的接口等，修改都是以 patch 的方式体现，譬如

		PhoneInterfaceManager.smali.part 文件中，定义缺失的接口 getIccCardType()
baidu_modify_jars	如 android.policy, 属性值定义相对于目录 baidu/system/framework/	配置百度需要修改的 jar, 这些 jar 属于百度, 但需要针对厂商进行适配, 譬如向 android.policy.jar 中添加缺失的接口等, 修改方式同 baidu_modiy_apps
属性相关的配置项		
remove_property	如 dev.defaultwallpaper 等	将 remove_property 定义的属性从 system/buid.prop 文件中去除
override_property	如 qemu.hw.mainkeys=1 等	将 override_property 定义的属性写入 system/build.prop 文件

附录 B. 常用工具使用

1. 解包/打包 boot.img、recovery.img

bootimgpack 是一个智能解包和打包 Android boot.img 的工具, 采用 Python 和 能够自适应不同手机厂商的 boot.img 格式, 智能完成解包。bootimgpack 同时提供命令和图形界面两种操作方式。

a). 解包 boot.img 或 recovery.img

```
$ unpack_bootimg.py boot.img output/
```

b). 重新打包 boot.img 或 recovery

```
$ pack_bootimg.py BOOT/ boot.img
```

2. 安装 framework 资源 (install framework, if)

安装 framework 资源是反编译 apk 前必须要做的工作! 不然 apk 的编译会出现问题。

a). 安装单个 framework 资源 apk

```
$ apktool if framework-res.apk
```

b). 安装 framework 目录下所有资源

使用: ifdir FRAMEWORK_DIR

```
$ ifdir vendor/system/framework # 安装 vendor/system/framework 下所有的资源 apk
```

3. 反编译目录下所有的 apk 或 jar

使用: decode_all.sh IN_DIR [OUT_DIR]

1. IN_DIR: apk 或 jar 所在的目录

2. OUT_DIR: 反编译得到的 smali 的目标目录, 如果为空, 则为当前目录

```
$ decode_all.sh source/system/framework/ baidu_framework
```

会将source/system/framework/所有的apk和jar包, 通过apktool反编译到baidu_framework目录。

4. odex 转 dex(deodex, 去除 odex)

用法: deodex.sh ODEX.zip

1. ODEX.zip: 需要 odex 的 zip 包

```
$ deodex.sh ota-full_ns.zip # 去除 zip 包的 odex, 输出为 ota-full_ns.zip.deodex.zip
```

5. 资源 id 与资源名称映射(idtoname.py, nametoid.py)

a). idtoname.py:资源 id 转换为#type@name#

用法: idtoname.py PUBLIC_XML SMALI_DIR

1. PUBLIC_XML: framework-res 里的 public.xml

2. SMALI_DIR: smali 文件所在目录

```
$ idtoname.py framework-res/res/values/public.xml framework.jar.out
```

会将framework.jar.out目录下所有的smali文件里的资源id转换为 #type@name#的方式。注: 这里的 framework-res 必须与 framework.jar.out 对应, 不然会出现不一致的情况。

b). nametoid.py:将 #type@name#转换为资源 id

用法: nametoid.py PUBLIC_XML SMALI_DIR

1. PUBLIC_XML: framework-res 里的 public.xml

2. SMALI_DIR: smali 文件所在目录

作用: 将 smali 代码里的资源#type@name#转换为 id 的方式, 与 idtoname.py 相反

`$ nametoid.py framework-res/res/values/public.xml framework.jar.out`

会将 framework.jar.out 目录下所有的 smali 文件里的#type@name#[ta]转换为资源 id。

6. 快速 cd 命令

在 coron 根目录下, 执行完 `source build/envsetup.sh` 之后, 会生成以下命令:

croot: 会 cd 到 coron 的根目录

cxxx: 会 cd 到 devices 下 xxx 对应的机型目录

7. 定制脚本的作用

脚本名称	用途	参数
custom_app.sh	在编译 app、framework 里的 apk 的时候会调用, 主要是为了方便对单个 apk 的编译进行定制。	1、apk 的 basename: 比如 Phone.apk 对应的则为 Phone 2、smali 代码的路径: 用 apktool 反编译得到的 smali 代码的路径
cusotm_jar.sh	在编译 framework 里的 jar 的时候会调用, 主要是为了方便对单个 jar 的编译进行定制	1、jar 的 basename: 比如 framework.jar 对应的则为 framework 2、smali 代码的路径: 用 apktool 反编译得到的 smali 代码的路径
custom_targetfiles.sh	在打包成 target-files.zip 前会被调用, 可以在 custom_targetfiles.sh 里面去除或增加一些文件等	无

附录 C. 冲突解决方法

后缀名.reject 的文件为冲突提示，蕴含一定的语义：

a). 以“#”开始的行，都是提示信息。

[IN METHOD] 表示需要在指示的方法中进行改动

[ANCHOR] 表示需要改动的位置，ANCHOR 所提示的代码，可能是一个正则表达式

[ACTION] 表示执行插桩的具体动作：替换、增加、删除等。

[ATTENTION] 表示一些额外的提示信息

b). 不以“#”开始的行，是需要插桩的 smali 代码。

譬如，如果存在 out/reject/CallerInfo.smali.reject 这个文件，则表示在插桩 CallerInfo.smali 这个文件时存在冲突，其内容为：

```
# [IN METHOD] : .method public
updateGeoDescription(Landroid/content/Context;Ljava/lang/String;)V
# [ANCHOR ] : invoke-static {p1, v0},
Lcom/android/internal/telephony/CallerInfo;->getGeoDescription(Landroid/con
tent/Context;Ljava/lang/String;)Ljava/lang/String;
# [ACTION ] : REPLACE
    invoke-static {p1, v0},
Lcom/android/internal/telephony/CallerInfo;->getGeoDescriptionBaidu(Landroi
d/content/Context;Ljava/lang/String;)Ljava/lang/String;

# -----
```

表示：在厂商 CallerInfo.smali 这个文件中，需在在方法 .method public updateGeoDescription(Landroid/content/Context;Ljava/lang/String;)V 匹配 ANCHOR，即找到需要插桩的位置。然后执行动作 REPLACE，即将 invoke-static {p1, v0}, Lcom/android/internal/telephony/CallerInfo;->getGeoDescriptionBaidu(Landroi d/content/Context;Ljava/lang/String;)Ljava/lang/String;这部分 Smali 代码替换 厂商代码中 ANCHOR。

譬如，如果存在 `out/reject/ActivityManagerService.smali.reject` 这个文件，则表示在插桩 `CallerInfo.smali` 这个文件时存在冲突，其内容为：

```
# [IN METHOD] : .method private final broadcastIntentLocked(  
# [ ANCHOR   ] : if-eqz (?:.+\s+) invoke-virtual {.*, (.*)},  
Lcom/android/server/am/BroadcastQueue->replaceOrderedBroadcastLocked  
# [ATTENTION] : SHOULD USE REGEX TO MATCH THE ANCHOR IN  
ActivityManagerService.smali  
# [ ACTION   ] : ADD THE FOLLOWING CODE OVER ANCHOR  
  
    move-object/from16 v0, p0  
  
    invoke-direct {v0, %s},  
Lcom/android/server/am/ActivityManagerService;->hookMessageBroadcastBaidu(L  
com/android/server/am/BroadcastRecord;)V  
  
# -----
```

表示：在厂商 `ActivityManagerService.smali` 这个文件中，需在在方法 `.method private final broadcastIntentLocked` 中匹配 `ANCHOR`。注意，这里只给出的方法前办部分，其参数列表没有给出来，只需要在厂商代码中找到这个方法即可。此外，这里还有一个 `ATTENTION`，提示需要以正则表达式的方式，在厂商代码中匹配 `ANCHOR`。

然后，执行动作 `ADD THE FOLLOWING CODE OVER ANCHOR`，“在 `ANCHOR` 下，添加以下 `Smali` 代码”。意思很明了，只需要找到 `ANCHOR`，然后把 `Smali` 代码添加到 `ANCHOR` 之下即可。`Smali` 代码中，有 `%s` 的字样，表示一个寄存器，需要根据上下文环境将 `%s` 替换成寄存器变量的形式 (`v0`, `v1` 等)。

之所以会出现冲突，是因为在当前厂商代码中无法完整匹配到 `ANCHOR`，这是由于不同厂商之间代码差异导致的。需要根据 `ANCHOR` 的内容，在厂商中需找与 `ANCHOR` 类似的代码，然后根据上下文逻辑，插入需要的 `Smali` 代码。