

团 体 标 准

T/TAF 044-2019



Android 应用质量技术要求及评分细则

Technical Requirement and Evaluation Method of Application of Android Terminal

2019 -10 -14 发布

2019 - 10 - 14 实施

电信终端产业协会

发 布

目 次

目次	I
前言	II
Android 应用质量技术要求及评分细则	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
4 性能	2
4.1 时间特性	2
4.2 资源利用性	4
4.3 界面渲染	8
5 功耗	9
5.1 功耗要求	9
5.2 功耗验证方法	9
6 稳定性	10
6.1 稳定性指标	10
6.2 稳定性要求	10
6.3 稳定性验证方法	11
7 兼容性	11
7.1 兼容性要求	11
7.2 兼容性验证方法	11
8 其他要求	12
8.1 系统权限	12
8.2 网络资源占用	13
8.3 后台服务	13
8.4 周期性任务	14
附 录 A（规范性附录）	15
附 录 B（资料性附录）	16
参考文献	17

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009给出的规则编写。

本标准由电信终端产业协会提出并归口。

本标准起草单位：中国信息通信研究院、清华大学、华为技术有限公司

本标准主要起草人：林瑞杰、李萌、曾晨曦、高立发、苏兆飞、吴寒冰、高伟



Android 应用质量技术要求及评分细则

1 范围

本标准涉及范围为运行在操作系统为Android的智能终端上的应用软件。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本文件。

《TC11-WG2-2018-004-智能终端APP应用软件测试方法》

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

3.1.1 冷启动 Hard Reboot

被测应用在从未创建过进程的情况下被启动。

3.1.2 热启动 Soft Reboot

被测应用之前已经被打开过，无关闭应用行为，且其进程依然在后台运行的情况下，测试时被重新切换到前台。

3.1.3 帧率 Frame Rate

用于测量显示帧数的量度。测量单位为每秒显示帧数(Frames per Second, 简称: FPS)。

3.1.4 无响应 Application Not Responding

应用在使用过程中卡死在某一页面,无法操作,且等待一段时间后,系统弹出应用无响应提示信息。

3.1.5 黑/白屏 Black/White Screen

应用在使用过程中屏幕变黑或者变白。

3.1.6 强制关闭 Force Close

应用在启动或者使用过程中崩溃,导致无法使用,终端屏幕弹出弹框提示应用发生错误,强制停止。

3.1.7 闪退 Flash Back

应用在启动或者使用过程中崩溃,应用程序画面一闪而过,随即退回到桌面,并且系统未给出其他提示。

3.1.8 UI 异常 User Interface abnormity

应用的图形界面没有能够开发者设计预期正常的适配屏幕,出现字体大小失真、黑边、屏幕未填满、图像显示不全等现象。

3.1.9 功能异常 Function abnormality

在操作过程中,应用未能按照开发者的目的给出正确的响应的状态。

4 性能

4.1 时间特性

4.1.1 测试网络

本测试网络环境为WIFI环境。

4.1.2 时间特性要求

4.1.2.1 冷启动响应时间

应用的冷启动响应时间应该尽可能的短。

4.1.2.2 热启动响应时间

应用的热启动响应时间应该尽可能的短。

4.1.2.3 滑动流畅度

应用在界面切换的滑动过程中,应该尽可能的流畅。

4.1.3 时间特性验证方法

4.1.3.1 冷启动响应时间

测试项目: 冷启动响应时间	
测试描述: 检测从触发应用启动到应用打开完成的冷启动时间	
预置条件: 1) 被测应用启动功能正常; 2) 被测应用已正确安装在测试终端; 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件; 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。	
测试步骤: 1) 重启设备待初始化完成,或重新安装应用; 2) 触发应用启动功能; 3) 记录应用启动到应用打开完成的过程; 4) 计算打开应用的响应时间。	

预期结果:
应用快速启动较迅速, 不出现明显的卡顿。
评价标准:
优秀: 响应时间小于 1000ms
合格: 响应时间在 1000ms 和 5000ms 之间
较差: 响应时间大于 5000ms
备注:

4.1.3.2 热启动响应时间

测试项目: 热启动响应时间
测试描述: 检测从触发应用启动到应用打开完成的热启动时间
预置条件: 1) 被测应用启动功能正常; 2) 被测应用已正确安装在测试终端; 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件; 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤: 1) 触发应用启动功能; 2) 退出应用界面, 但不关闭应用; 3) 再次启动应用图标; 4) 记录从步骤 3) 触发应用启动到应用打开完成的过程; 5) 计算打开应用的响应时间。
预期结果: 应用快速启动较迅速, 不出现明显的卡顿。
评价标准: 优秀: 响应时间小于 500ms 合格: 响应时间介于 500ms-1500ms 之间 较差: 响应时间大于 1500ms
备注:

4.1.3.3 应用内界面切换时间

测试项目: 应用内界面切换时间
测试描述: 测量应用内点击切换到其它界面的响应时间
预置条件: 1) 被测应用启动功能正常; 2) 被测应用已正确安装在测试终端; 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件;

4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤: 1) 触发应用启动功能且主界面加载完毕; 2) 在应用内部进行不同界面间的调用切换; 3) 使用高速相机录制步骤 2) 触发各界面切换的过程; 4) 计算界面切换的响应时间。
预期结果: 应用内界面间切换较迅速, 不出现明显的卡顿。
评价标准: 优秀: 响应时间小于 1000ms 合格: 响应时间介于 1000ms-1500ms 之间 较差: 响应时间大于 1500ms

4.1.3.4 滑动流畅度

测试项目: 滑动流畅度
测试描述: 检测滑动应用页面内时屏幕切换的流畅度
预置条件: 1) 被测应用已通过功能性测试; 2) 被测应用已正确安装在测试终端; 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件; 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤: 1) 打开应用程序, 处于可以浏览界面; 2) 终端保持静止状态; 3) 使用应用核心业务场景, 或滑动应用界面; 4) 监控使用过程中的帧率
预期结果: 应用在使用过程中比较流畅, 帧率较高。
评价标准: (1) 针对普通应用 - 优秀: 帧率大于等于 58FPS - 较差合格: 帧率介于 50FPS-58FPS 之间 - 较差: 帧率小于 50FPS (2) 针对视频类/地图类应用 - 优秀: 帧率大于 25FPS - 合格: 帧率介于 20FPS-25FPS 之间 - 较差: 帧率小于 20FPS
备注: 1. android 6.0 以后可以通过如下命令查看 app 界面渲染情况 <code>adb shell dumpsys gfxinfo <PACKAGE_NAME></code>

4.2 资源利用性

4.2.1 资源利用性要求

4.2.1.1 CPU 占用

应用的使用过程中，CPU 占用不应出现异常波动。异常定义请结合应用的业务场景，应用开发需求文档要求，以及用户使用感受界定。

4.2.1.2 内存占用

应用的使用过程中，内存占用不应出现异常波动。异常定义请结合应用的业务场景，应用开发需求文档要求，以及用户使用感受界定。

4.2.2 资源利用验证方法

4.2.2.1 CPU 占用

4.2.2.1.1 后台亮屏 CPU 占用

测试项目：后台亮屏 CPU 占用
测试描述：检测应用在后台运行，亮屏时 CPU 占用情况
预置条件： 1) 被测应用已通过功能性测试； 2) 被测应用已正确安装在测试终端； 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件； 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤： 1) 打开应用程序，待应用加载完毕，稳定运行； 2) 点击 Home 键，切换应用到后台； 3) 等待 2 分钟稳定后，检测亮屏状态下应用 CPU 占用情况
预期结果： 应用 CPU 占用较低
评价标准： 优秀：应用在后台亮屏情况下，CPU 占用应 $\leq 1\%$ 合格：应用在后台亮屏情况下，CPU 占用应 $\leq 2.5\%$ 较差：应用在后台亮屏情况下，CPU 占用 $> 2.5\%$

4.2.2.1.2 后台灭屏 CPU 占用

测试项目：后台灭屏 CPU 占用
测试描述：检测应用在后台运行，灭屏时 CPU 占用情况
预置条件： 1) 被测应用已通过功能性测试； 2) 被测应用已正确安装在测试终端； 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件； 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤：

1) 打开应用程序，待应用加载完毕，稳定运行； 2) 点击 Home 键，切换应用到后台； 3) 灭屏后等待 2 分钟稳定后，检测灭屏状态下应用 CPU 占用情况
预期结果： 应用 CPU 占用较低
评价标准： 优秀：应用在后台灭屏情况下，CPU 占用应 $\leq 0.5\%$ 合格：应用在后台灭屏情况下，CPU 占用应 $\leq 2\%$ 较差：应用在后台灭屏情况下，CPU 占用 $> 2\%$

4.2.2.2 内存占用

4.2.2.2.1 内存泄漏

测试项目：内存泄漏
测试描述：检测应用在运行过程中是否有内存泄漏情况
预置条件： 1) 被测应用已通过功能性测试； 2) 被测应用已正确安装在测试终端； 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件； 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤： 1) 打开应用程序，处于可浏览界面； 2) 使用应用主要功能； 3) 观察应用的内存消耗是否持续增长，是否出现异常使用情况。 4) 检测应用有无内存泄漏
预期结果： 应用内存消耗值没有持续增长，无内存泄漏情况
评价标准： 应用无内存泄漏情况

4.2.2.2.2 前台内存占用

测试项目：前台内存占用
测试描述：检测应用在前台稳定运行时内存占用情况
预置条件： 1) 被测应用已通过功能性测试； 2) 被测应用已正确安装在测试终端； 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件； 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤： 1) 打开应用程序，待应用加载完毕，稳定运行 30 秒后；

2) 检测应用内存占用情况
预期结果: 应用占用内存较低
评价标准: 应用前台内存占用应 $\leq 500\text{MB}$

4.2.2.2.3 后台亮屏内存占用

测试项目: 后台亮屏内存占用
测试描述: 检测应用在后台运行, 亮屏时内存占用情况
预置条件: 1) 被测应用已通过功能性测试; 2) 被测应用已正确安装在测试终端; 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件; 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤: 1) 打开应用程序, 待应用加载完毕, 稳定运行; 2) 点击 Home 键, 切换应用到后台; 3) 稳定运行 2 分钟后, 检测亮屏状态下应用内存占用情况
预期结果: 应用占用内存较低
评价标准: 内存占用应 $\leq 400\text{MB}$

4.2.2.2.4 后台灭屏内存占用

测试项目: 后台灭屏内存占用
测试描述: 检测应用在后台运行, 灭屏时内存占用情况
预置条件: 1) 被测应用已通过功能性测试; 2) 被测应用已正确安装在测试终端; 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件; 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤: 1) 打开应用程序, 待应用加载完毕, 稳定运行; 2) 点击 Home 键, 切换应用到后台; 3) 灭屏后等待 2 分钟稳定后, 检测灭屏状态下应用内存占用情况
预期结果:

应用占用内存较低
评价标准： 内存占用应 $\leq$ 400MB

4.3 界面渲染

4.3.1 界面渲染要求

4.3.1.1 过度绘制

过度绘制 (Overdraw) 描述的是屏幕上的某个像素在同一帧的时间内被绘制了多次。在多层次重叠的UI结构里面,如果不可见的UI也在做绘制操作,会导致某些像素区域被绘制多次。过度绘制对性能影响较大,会导致界面卡顿、跳跃等现象。

过度绘制颜色标识: 蓝色 (1次绘制), 浅绿色 (2次绘制), 淡红色 (3次绘制), 红色 (4次绘制)

4.3.1.2 UI 线程耗时操作

检测应用的UI主线程是否存在耗时行为如文件操作和网络请求,这些行为经常会导致应用程序界面操作卡顿。

4.3.2 界面渲染验证方法

4.3.2.1 过度绘制

测试项目: 过度绘制
测试描述: 检测应用是否存在过度绘制情况
预置条件: 1) 被测应用已通过功能性测试; 2) 被测应用已正确安装在测试终端; 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件; 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤: 1) 打开设备的开发者模式-点击“调试 GPU 过度绘制”-选择“显示过度绘制区域”, 2) 进入应用的功能界面, 查看各界面过度绘制情况; 3) 记录页面颜色标识以及占比情况。
预期结果: 界面显示流畅, 没出现明显卡顿
评价标准: 优秀 - 过度绘制控制在 2 次 (浅绿色) 及 2 次以下 合格 - 3 次过度绘制区域不超过屏幕面积的 1/3 较差 - 出现了 4 次 (红色) 过度绘制或 3 次过度绘制区域超过了屏幕面积的 1/3

4.3.2.2 UI 线程耗时操作

测试项目: UI 线程耗时操作
测试描述: 检测应用运行过程中 UI 线程中是否存在耗时操作情况。

预置条件: 1) 被测应用已通过功能性测试; 2) 被测应用已正确安装在测试终端; 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件; 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤: 1) 打开 strict mode, 设置—通用—开发者选项—启用严格模式, 打开, 然后重启手机 2) 打开设备后台日志; 3) 遍历应用主界面或执行 monkey 随机遍历测试
预期结果: 界面运行正常, 没有异常退出, 日志中没有违规操作提示
评价标准: 合格 – UI 线程没有被 IO 等耗时操作影响, 所有 UI 界面操作不允许有红框闪烁 较差 – UI 界面上出现了红框闪烁;

5 功耗

5.1 功耗要求

应用的使用过程中, 应在业务场景需求允许的, 尽量节省电量资源消耗, 以提升用户使用体验。

5.2 功耗验证方法

5.2.1 前台功耗资源占用

测试项目: 前台功耗资源占用
测试描述: 检测应用在前台运行, 使用主要业务场景时, 对功耗资源的占用情况
预置条件: 1) 被测应用已通过功能性测试; 2) 被测应用已正确安装在测试终端; 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件; 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤: 1) 打开应用程序; 2) 使用应用主要功能; 3) 检测一段时间内应用对功耗强相关的终端资源的使用情况, 包括但不限于: WakeLock、Alarm、屏幕使用、无线网络、音视频设备、各类传感器等。
预期结果: 应用应尽量减少对各类功耗强相关资源的使用
评价标准: 该项测试结果仅作为参考

5.2.2 后台功耗资源占用

测试项目：前台功耗资源占用	
测试描述：检测应用在前台运行，使用主要业务场景时，对功耗资源的占用情况	
预置条件： 1) 被测应用已通过功能性测试； 2) 被测应用已正确安装在测试终端； 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件； 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。	
测试步骤： 1) 打开应用程序，待应用加载完毕，稳定运行； 2) 点击 Home 键，切换应用到后台； 3) 检测一段时间内应用对功耗强相关的终端资源的使用情况，包括但不限于：WakeLock、Alarm、屏幕使用、无线网络、音视频设备、各类传感器等。	
预期结果：应用应尽量减少对各类功耗强相关资源的使用	
评价标准：该项测试结果仅作为参考	

6 稳定性

6.1 稳定性指标

6.1.1 崩溃

应用在启动或者使用过程中，终端屏幕弹出弹框提示应用发生错误，用户被迫停止使用。

6.1.2 闪退

应用在启动或者使用过程中崩溃，导致无法使用，终端屏幕弹出弹框提示应用发生错误，强制停止。

6.1.3 卡死

应用在使用过程中停滞在某一页面，无法操作，

6.1.4 无响应

应用在使用过程中无法操作，且等待一段时间后，系统弹出应用无响应提示信息。

6.2 稳定性要求

应用应在长时间运行之后依然能够稳定运行。稳定运行指应用没有出现崩溃、闪退、卡死和无响应的问题。

6.3 稳定性验证方法

测试项目：稳定性
测试描述：检查应用在长时间运行之后是否能够稳定运行
预置条件： 1) 被测应用已通过功能性测试； 2) 被测应用已正确安装在测试终端； 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件； 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤： 1) 运行测试脚本，可根据对应应用编写自动化测试脚本。 2) 运行时长不低于 60 分钟。
预期结果： 运行过程中，应用始终未出现崩溃、闪退、卡死和无响应的问题。
评价标准： 优秀：各项指标均为通过 较差：存在较差的指标

7 兼容性

7.1 兼容性要求

7.1.1 基本兼容性

基本兼容性是指应用可以在满足其使用要求的任意终端平台上安装启动，并且可以正常打开应用载入应用首页资源。

7.1.2 执行兼容性

执行兼容性是指应用可以在满足其使用要求的任意终端平台上安装启动，可以正常打开应用载入应用首页资源，可以完成部分功能，测试过程中未发现异常现象。

异常现象包括：无响应、黑/白屏、强制关闭、闪退、UI异常和功能异常。

7.1.3 增强兼容性

增强兼容性是指应用可以在满足其使用要求的任意终端平台上安装启动，可以正常打开应用载入应用首页资源，可以完成所有的功能，测试过程中未发现异常现象。

异常现象包括：无响应、黑/白屏、强制关闭、闪退、UI异常和功能异常。

7.2 兼容性验证方法

测试项目：兼容性
测试描述：检测应用在满足其使用要求的不同终端平台上主要功能使用情况
预置条件： 1) 所有被测应用已正常安装至测试终端； 2) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件；

3) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求; 4) 应用有用户文档。
测试步骤: 1) 启动应用程序; 2) 运行应用程序, 按照用户文档遍历应用所有主要业务功能。 3) 更换被测终端, 重复步骤 1) 至步骤 2), 直至所有被测终端全部完成测试。
预期结果: 按照 7.1 中要求, 对测试结果进行判定, 确定被测软件在该测试终端上的兼容性情况。未出现异常情况, 记为通过; 出现异常情况, 记为不通过。以通过率(通过终端数/测试终端总数)评价该项测试的结果
评价标准: 优秀: 通过率大于 95% 合格: 通过率介于 85%-95%之间 较差: 通过率小于 85%
备注: 所选终端设备应该尽量覆盖市场上的大多数用户。

8 其他要求

8.1 系统权限

8.1.1 系统权限使用要求

8.1.1.1 尽量减少系统权限使用

尽量减少不必要的系统权限使用, 例如 READ_PHONE_STATE、READ_EXTERNAL_STORAGE、WRITE_EXTERNAL_STORAGE (Android4.4之后) 等。尽量使用其他替代方式规避一些系统权限的使用, 例如: CALL_PHONE、SEND_SMS、WAKE_LOCK、READ_CALENDAR等。

8.1.1.2 使用敏感权限时, 应给出说明

App运行所使用的系统权限, 应该通过用户文档、应用商店、应用弹窗等方式进行说明。对于 Android6.0以上的系统, 对于需要动态申请的权限应该在应用运行过程中妥善处理, 在弹出系统弹窗之前应该提前给出所用权限的解释说明。

8.1.2 权限使用验证方法

测试项目: 系统权限
测试描述: 检测应用使用系统权限是否合理
预置条件: 1) 被测应用已通过功能性测试; 2) 被测应用已正确安装在测试终端; 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件; 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤: 1) 扫描 Apk 包, 检测 App 是否使用了敏感权限, 及其他可以规避的系统权限。

2) 检查应用是否对使用的敏感系统权限，向用户进行了说明。 3) 运行应用程序，检测应用是否妥善处理了，动态权限申请并给出解释说明。
预期结果： 应用尽量减少不必要的系统权限使用，对于使用的系统权限能通过合理的方式向用户进行说明。
评价标准： 参考 TAF 协会标准《Android 权限调用开发者指南》。 该项测试结果仅作参考。

8.2 网络资源占用

8.2.1 网络资源占用要求

应用的使用过程中，应在业务场景需求允许的前提下，尽量节省网络资源消耗；在未告知用户的前提下，应用不应有用于与业务无关的流量消耗。

8.2.2 网络资源占用验证方法

测试项目： 网络资源使用
测试描述： 检测被测应用的网络资源使用情况
预置条件： 1) 被测应用已通过功能性测试，且被测应用有需要网络连接的业务功能； 2) 被测应用已正确安装在测试终端； 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件； 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤： 1) 遍历操作应用需要联网的功能 15 分钟 2) 记录期间应用网络交互信息。 3) 分析网络交互信息情况
预期结果： 应用能较好的满足《移动智能终端应用软件网络资源使用效率评测方法》中的指标要求。
评价标准： 根据《移动智能终端应用软件网络资源使用效率评测方法》给出评星 该项测试结果仅供参考
备注： 该项测试需参考 TAF 协会标准《移动智能终端应用软件网络资源使用效率评测方法》。

8.3 后台服务

8.3.1 后台服务要求

当应用进入后台，除非仍然有前台服务（Foreground service）正在工作，在短时间内必须停止所有后台服务。

8.3.2 后台服务验证方法

测试项目：后台服务
测试描述：检测应用是否运行不合理的后台服务
预置条件： 1) 被测应用已通过功能性测试； 2) 被测应用已正确安装在测试终端； 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件； 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤： 1) 启动应用，打开应用主界面。 2) 点击 Home 键，确认应用退到后台。 3) 保持 5 分钟后，检测是否仍有运行中的后台服务。
预期结果： 应用尽量少地运行后台服务。
评价标准： 该项测试结果仅作为参考

8.4 周期性任务

8.4.1 周期性任务要求

不建议使用过于频繁的周期性任务（Alarm、JobScheduler等），周期建议不低于30分钟。

8.4.2 周期性任务检测方法

测试项目：周期性任务
测试描述：检测应用是否有过于频繁的周期性任务。
预置条件： 1) 被测应用已通过功能性测试； 2) 被测应用已正确安装在测试终端； 3) 测试终端软硬件平台满足被测应用正常运行条件； 4) 网络和其他必要环境满足被测应用正常运行要求。
测试步骤： 1) 打开应用程序 2) 使用 adb shell dumpsys 命令检测应用周期性的 alarm 和 job。
预期结果： 应用不存在过于频繁的周期性任务
评价标准： 该项测试结果仅作为参考
备注： 如存在该情况，应该通过适当方式给出合理解释。

附 录 A
(规范性附录)
标准修订历史

修订时间	修订后版本号	修订内容



附 录 B
(资料性附录)
附录



参 考 文 献

