

# 2017

## 中国移动游戏质量白皮书

2017 CHINA MOBILE GAME QUALITY  
WHITE PAPER



## 超越品质，点亮游戏

2017年是精品游戏的破局之年。

随着中国移动互联网市场逐渐成熟，转向稳定增长，大批投机者在这场变革中被淘汰，市场重新洗牌；大浪淘沙，产品为王，高质量、高口碑的精品游戏崛起，有了更多的生存空间。

产品为王，质量先行。腾讯践行移动游戏精品策略已有5年，我们始终坚守着游戏从业者的“良心”。如果说手游市场的竞赛是场长跑，那么只有注重品质的产品才能拼到最后，获得市场的认可。

守住生命线，方能建立健康生态。游戏行业依然是一个产品为王的行业，品质比速度、渠道更加重要，精品游戏更加注重游戏口碑和游戏体验，然后再去建设玩法、社区等。有了坚固的核心，才能稳稳地托起一个优秀的游戏。

又逢岁末，这本《中国移动游戏质量白皮书》是腾讯质量开放平台对游戏行业大数据的一次盘点，也是对游戏品质标准的一次注目礼。我们谨以此书，献给每一个保持初心、珍视精品、追求卓越的游戏人。

2018年，让我们一起，用心创造快乐，以品质点亮游戏。

腾讯互动娱乐研发部助理总经理  
荆彦青

# 目录

|                        |    |
|------------------------|----|
| 掌门人致辞                  | 1  |
| 概述                     | 3  |
| 移动游戏研发概况               | 5  |
| 移动游戏类型总体分布             | 6  |
| 移动游戏安装包大小分析            | 7  |
| 移动硬件市场概况               | 9  |
| 兼容性报告                  | 15 |
| 客户端性能报告                | 23 |
| 2017游戏市场内存占用、FPS、CPU表现 | 24 |
| Top100机型性能表现           | 27 |
| Top100机型芯片级表现          | 28 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 服务器性能报告                | 30 |
| 手游安全报告                 | 35 |
| 近三成游戏存在致命外挂安全问题        | 36 |
| 飞行射击类游戏存在最多外挂问题        | 37 |
| “盗刷道具”为年度手游最频繁致命外挂安全问题 | 38 |
| 企鹅风讯报告                 | 39 |
| 十大畅销游戏评测               | 44 |
| 质量问题及解决建议              | 47 |
| 附：自动化测试趋势              | 53 |
| 关于WeTest               | 55 |

# 01

## 概述



## 概述

VUCA时代的商业世界是不稳定、不确定、复杂多变且边界模糊的。手游行业的商业格局更是一个日新月异的动态世界：新兴玩法突然涌现，用户喜好快速转变，2017下半年“战术竞技”类手游竞争火热，充分展现了手游行业的快速变化。

万变不离其宗，WeTest研究自身平台积累的测试数据，结合企鹅风讯对手游市场的观察，越来越明确一条规律：移动游戏研发质量的精品化趋势是不变的。市场表现良好，赢得玩家口碑的好产品，一直都是质量过硬的精品。

WeTest发布的这本《2017中国移动游戏质量白皮书》依旧延续往年宗旨，最大程度展现手游研发质量现状。

白皮书数据采集自本年度腾讯WeTest质量开发平台测试数据、应用宝数据、腾讯灯塔数据、以及其他第三方平台数据。着重从市场硬件、兼容、客户端性能、服务器性能、安全、用户口碑等手游开发者最关注的手游研发质量视角进行深刻洞察与深入分析。

硬件概况部分我们公布了腾讯游戏测试高中低档机型建议，分析了硬件行业的市场趋势，并给出了优化安卓碎片化问题的最优解决建议。

兼容性测试、客户端性能测试、服务器性能测试、安全测试这些专项测试数据均取自WeTest平台的测试结果，对各种类型游戏的问题定义、问题分布、重点问题及解决之道进行了说明。

更多专业内容，可在下文中继续查看。

本次白皮书的撰写秉承腾讯“正直”、“创新”的价值观，力求在真实的数据中展示真正对开发者决策有所帮助的信息。对于数据和分析结论上的任何问题，欢迎您通过我们微信公众号（腾讯WeTest）进行探讨。

# 02

## 游戏研发概况

# 移动游戏类型总体分布

2017年度移动游戏的类型主要包括：益智休闲、棋牌游戏、消除游戏、角色扮演、赛车跑酷、飞行射击、模拟经营、动作格斗、卡牌游戏、体育竞技、塔防守卫、策略游戏、音乐游戏、即时战略十四个大类。

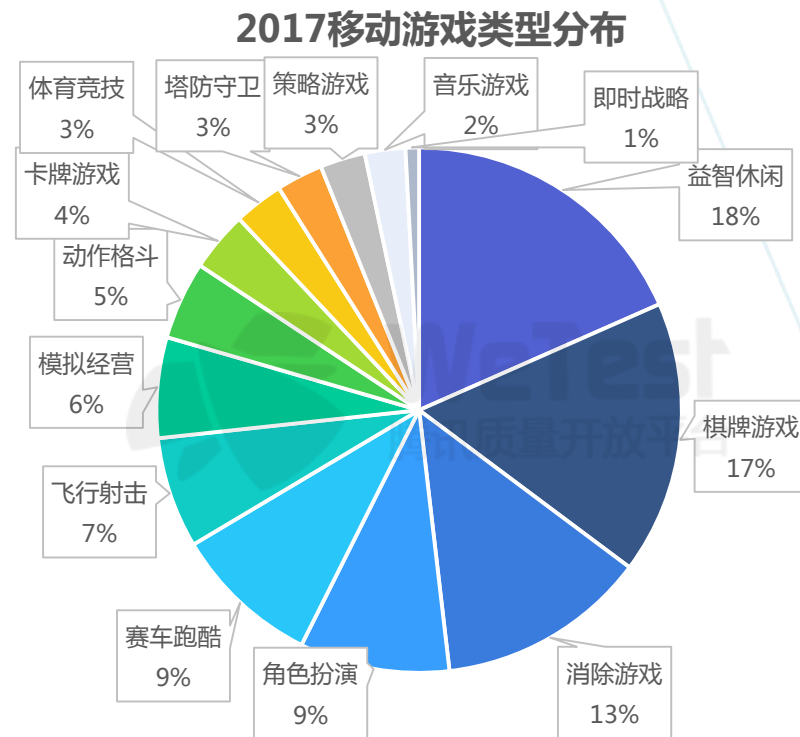
对比2016年及2017年主流应用市场游戏数据：

2017年益智休闲类、棋牌游戏类、消除游戏类占比增长明显，角色扮演类、动作格斗类、模拟经营类占比略有下降。

2017年，益智休闲类游戏最多，占比18.4%，代表作有《捕鱼来了》、《疯狂贪吃蛇》等；棋牌游戏类排名第二，占比16.8%，代表作有《欢乐麻将》、《欢乐斗地主》等；即时战略类游戏最少，占比仅0.8%，以《王者荣耀》等游戏为代表。

注1：本章节游戏类型数据来自Questmobile,安装包数据来自应用宝，取2017年数据

注2：2016年游戏类型数据取自应用宝，2017年游戏类型数据更合理



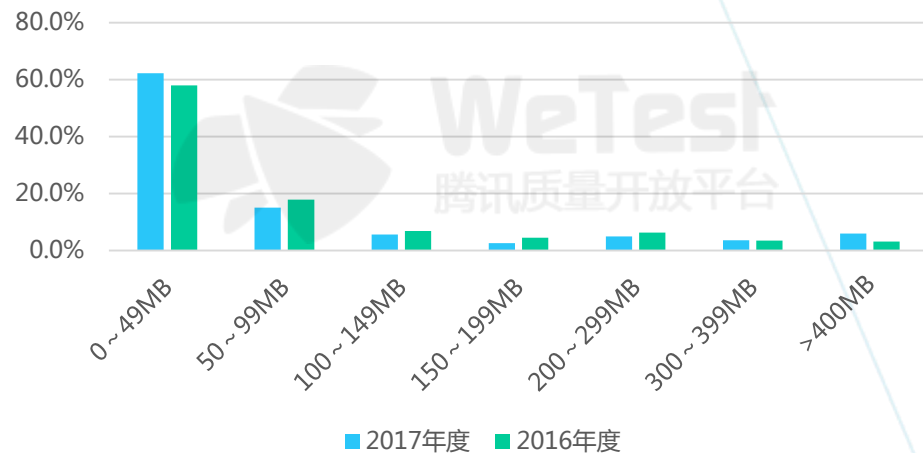
## 移动游戏安装包大小分析

受制于中国整体的手机硬件和网络环境以及安装包的下载政策，移动游戏的安装包普遍较小，且大家都较愿意下载安装包较小的游戏。

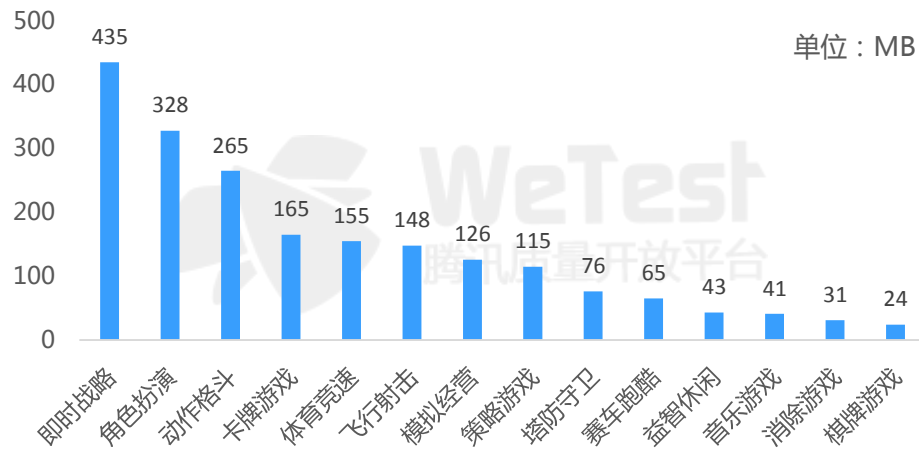
其中，**小于50M的游戏安装包超过了60%，大于100M的游戏安装包占比为20%，大于400M的游戏安装包占比为6.0%。**

不同类型的游戏安装包差异较大，即时战略、角色扮演、动作格斗游戏安装包普遍较大，其中，即时战略游戏安装包的平均大小达到435M，代表游戏有《王者荣耀》等。棋牌游戏的安装包最小，平均大小为24M。

游戏安装包大小分布情况



不同类型游戏安装包平均大小



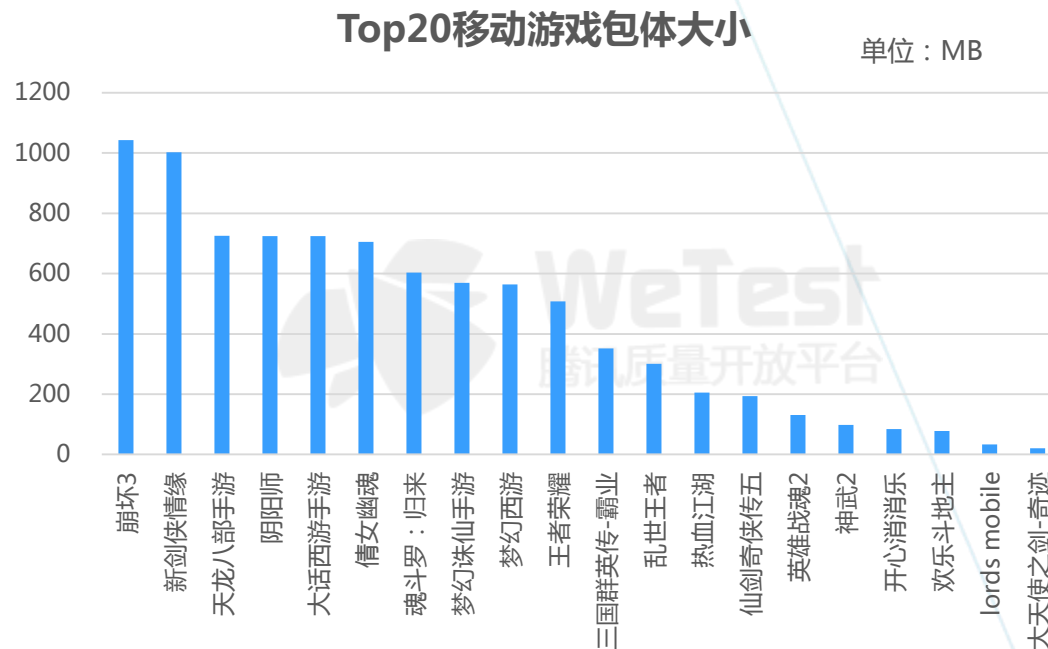


## 移动游戏安装包大小分析

右图展示了11月17日iOS游戏畅销榜Top20移动游戏安装包的大小，最大游戏包体大小为1042MB，最小游戏包体大小为20MB；Top20游戏包体的平均大小为433MB，且90%大于50M，50%大于500M。

与长尾游戏对比，市场表现良好的精品游戏，包体也不尽相同。游戏质量、游戏体验本身，才更是游戏项目成功与否的关键。

注1：数据来源iOS游戏畅销榜11月17日数据



# 03

## 移动硬件市场概况

# 硬件配置持续提升

2017手机硬件配置整体上升，低配硬件市场需求减少。

技术发展以及市场需求变化不断提升设备硬件的同时，上线的应用、热门移动游戏也在要求设备硬件不断升级。

目前安卓TOP100的设备中1G内存的机型只剩下两部：OPPO A31和vivo Y31A，排名分别处于54位和78位；

2G内存机型占比也比去年同期少了11部设备。

注1：数据来源腾讯灯塔指数

注2：腾讯游戏测试高中低档机型建议

Android平台：

高档机型建议：CPU-八核 1.7GHZ以上，RAM-4G；

中档机型建议：CPU-四核 1.5GHZ以上，RAM-3G；

低档机型建议：CPU-四核 1.2GHZ以上，RAM-2G；

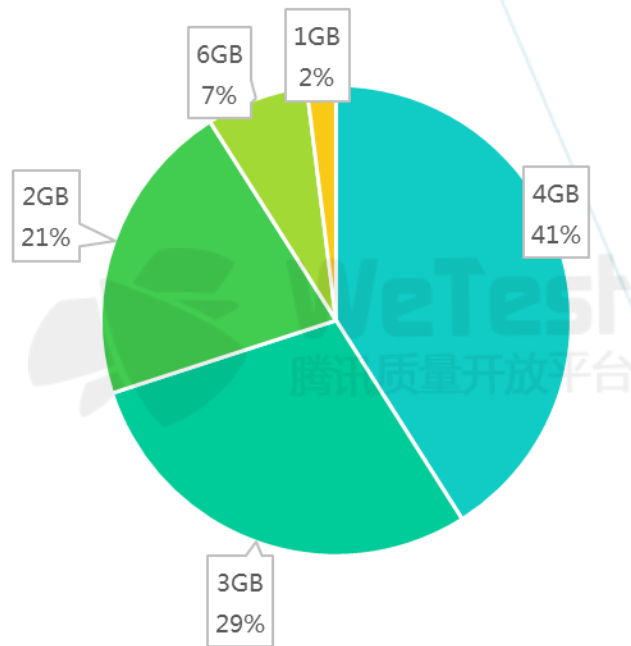
iOS平台：

高档机型建议：CPU-苹果 A9+M9协处理器以上，RAM-2G

中档机型建议：CPU-苹果 A8+M8协处理器以上，RAM-1G

低档机型建议：CPU-苹果 A7+M7协处理器以上，RAM-1G

安卓Top100设备RAM占比分布



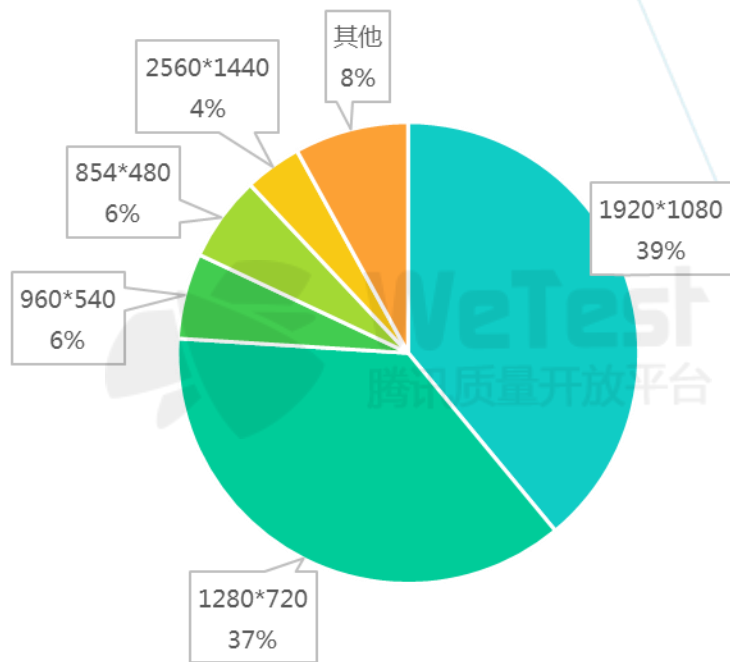
## 屏幕分辨率变化明显

全面屏上市，带来视觉的体验升级，但同时也存在UI问题。

硬件上不只内存方面配置提升，屏幕分辨率也有明显变化，1920\*1080取代了之前1280\*720的首席地位。全面屏概念更引导了手机外观改变的新趋势，这种超窄边框设计，使得屏幕占比达到90%以上。从机型占比上看，2K屏幕（*2K resolution*：屏幕横向像素达到2000以上）机型已经逐渐提升，但4K屏幕在手机上使用是否合理这个争议还没有结果。随着VR等技术的发展，配合高分辨率设备也会带给VR更好的体验。

注1：数据来源腾讯灯塔指数

安卓Top100设备分辨率占比



## 处理器性能进一步提高

双核处理器已经不能满足大多数需求，面临淘汰。

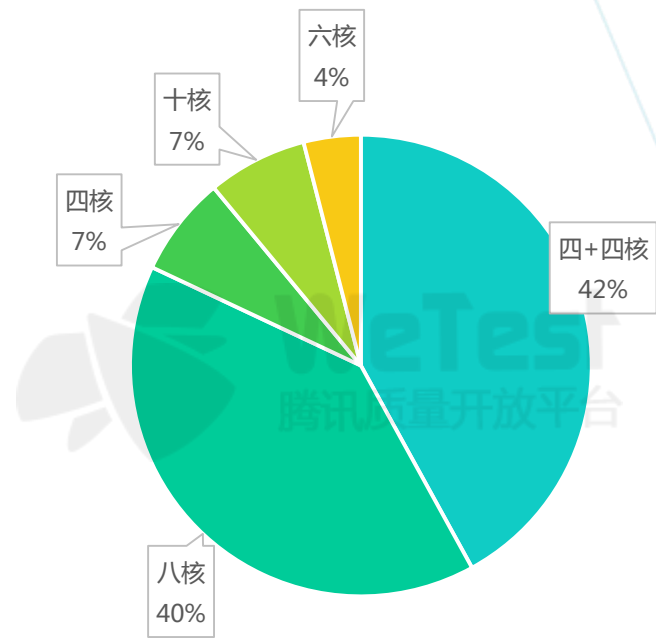
目前市场发布的大部分安卓应用都支持多核处理，并且在进行高负载以及高并发的数据运算时具有很大的优势，这形成了当前核心市场类似“军备竞赛”般火热竞争的局面。

十核处理器已在较多机型搭载，例如，红米NOTE4系列、魅族PRO6等；

64位处理器还在不断快速普及，预测将很快取代32位处理器，成为Android手机市场的主流芯片。

注1：数据来源腾讯灯塔指数

安卓Top100设备核心数分布占比



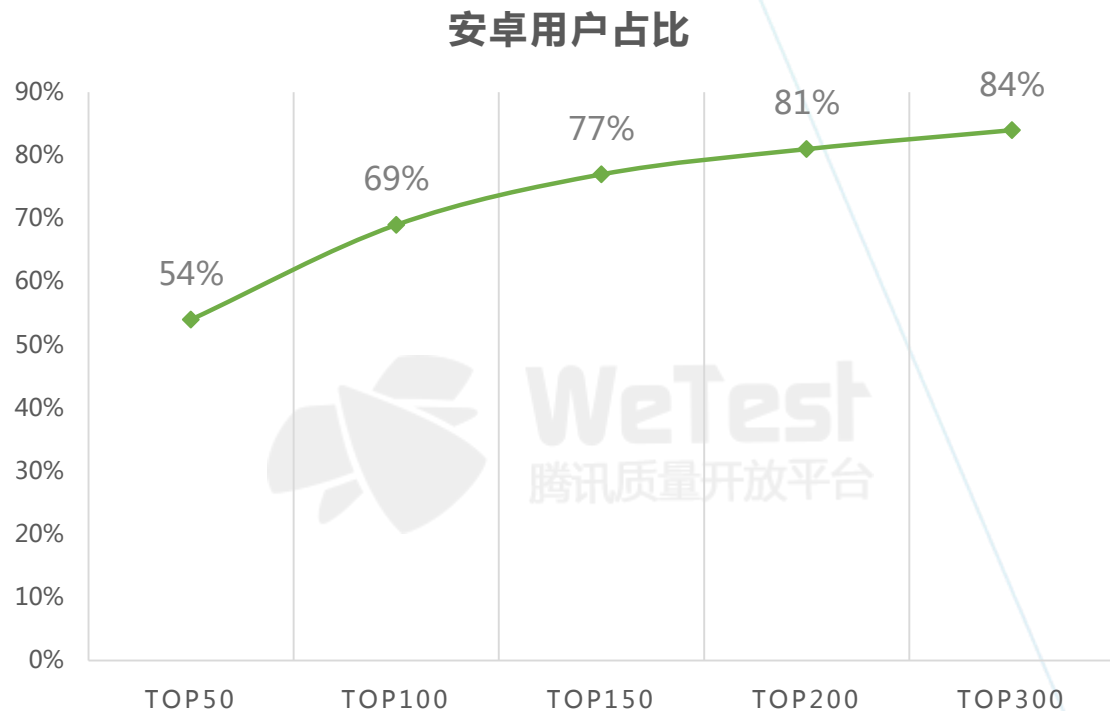
# 安卓碎片化依旧严重

## 如何为解决兼容问题寻找最优方案？

每年超过1000款新机型上市，导致安卓碎片化问题严重。

其中，TOP100机型的用户数占比接近70%，Top100机型的兼容性问题占比达到80%。

TOP150用户数占比增长不大，TOP300用户数占比也只增长到84%，选择Top100机型进行兼容性测试，为资源配置最合理的高性价比方案。



# iPhone X带来新的适配需求

## iPhone 8系列与iPhone X同时发布

苹果公司在北京时间9月13日发布会上公布三款iPhone ( iPhone 8/8 PLUS/X ) 机型，硬件和新功能都有一定提升，iPhone X整体效果尤为惊艳。

iPhone X创造了iPhone的多个历史：搭载全面屏、Face ID、A11仿生处理器等，这些有趣又强大的变化，给程序适配也带来了新的需求，屏幕尺寸和分辨率、顶部传感器、虚拟home键、圆弧展示角和传感器槽、屏幕边缘手势等都是要考虑的部分，只有将这部分错误避免，才能保证程序在iPhone X上完美运行。



# 04

## 兼容性报告



## 兼容性问题概述

根据腾讯手游在WeTest平台上的测试大数据，兼容性问题基本分为右侧7类。

问题级别分为：严重、一般、提示

**严重问题**：指可能对游戏核心功能造成影响的兼容性问题

**一般问题**：指游戏尚可维持一般运营水准，但损失一部分功能和体验，必须修复但可以接受排队等待修复

**提示问题**：指游戏的主要功能不会受到大的影响，可以暂不修改

| 问题归类      | 问题定义                                    | 问题级别 |
|-----------|---|------|
| 安装失败      | 游戏进行了安装操作，但是没有安装成功                      | 严重   |
| 拉起失败      | App安装成功，但是无法正常启动                        | 严重   |
| Crash     | App运行过程中发生“崩溃”，异常退出                     | 严重   |
| 无响应       | 程序运行长时间卡死，点击无反应                         | 严重   |
| UI异常      | App界面出现黑白屏、花屏、重影、黑白边、超出边框等，与正常游戏界面不符的画面 | 一般   |
| Exception | 测试过程中，有未捕获的异常，属于疑似异常                    | 提示   |
| 功能问题      | 功能与设计意图产生偏差                             | 严重   |

## 哪种兼容性问题较多

在腾讯WeTest平台测试的游戏中，平均每次测试能够发现8.2个问题

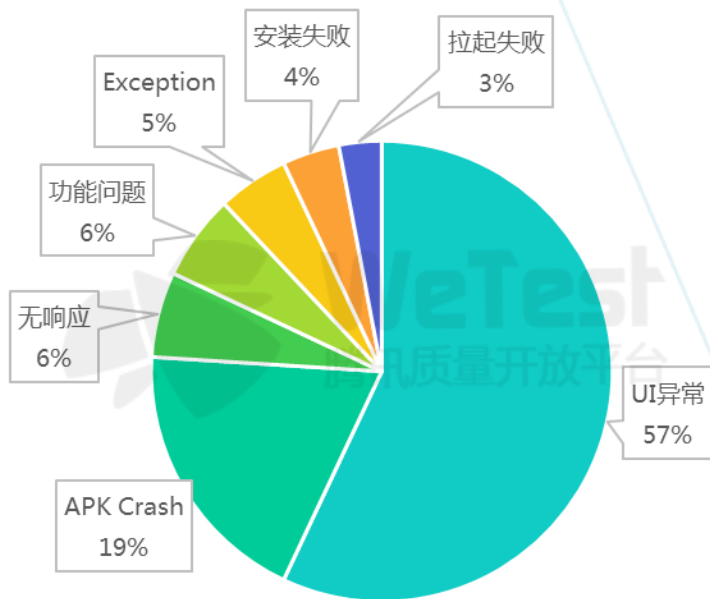
**出现最多的问题为：UI异常、APK Crash、无响应**，三类问题总占比超过82%

后面我们会针对出现最多的几个问题进行分析。

注1：本章节测试数据主要选取腾讯WeTest平台上的2017年测试数据，手机机型分高中低档，对问题率略有影响，但多数都是中端机

注2：问题率=测出问题个数/该内存设备的总测试次数

游戏兼容性问题类型分布



## 内存对兼容性问题的影响

设备内存对兼容性的影响明显。

随着内存增长，兼容性问题明显减少，内存越小，兼容性问题越多。

**1G以下内存机型，兼容性问题率超过20%。**1G以上内存手机兼容问题率控制在10%以内。

国内硬件市场上，**2017年底，1G以下手机占比不足20%**，市场份额较2016年底减少15%。

**2017年底，在Top100机型中，1G以下手机占比不足2%。**

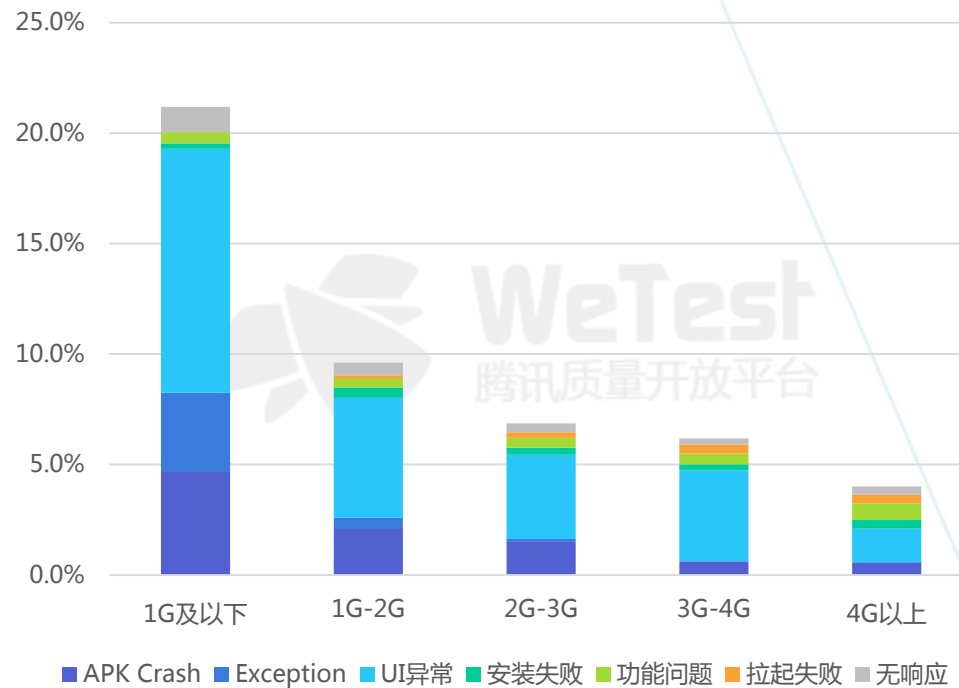
国内游戏开发者可以适当放宽对低内存手机的适配标准。

海外市场，特别是东南亚市场，1G以下机型占比存量仍具规模，开发者可根据不同游戏市场，制定适配标准。

注1：本章节测试数据主要选取腾讯WeTest平台上的2017年测试数据，手机机型分高中低档，对问题率略有影响，但多数都是中端机

注2：问题率=测出问题个数/该内存设备的总测试次数

兼容性问题按设备内存分布图



## Android系统版本对兼容性问题的影响

表现较好的为**Android 5.1**，兼容性问题率不到6%

兼容性问题最多的版本为**Android 4 系列**，兼容性问题率超过20%

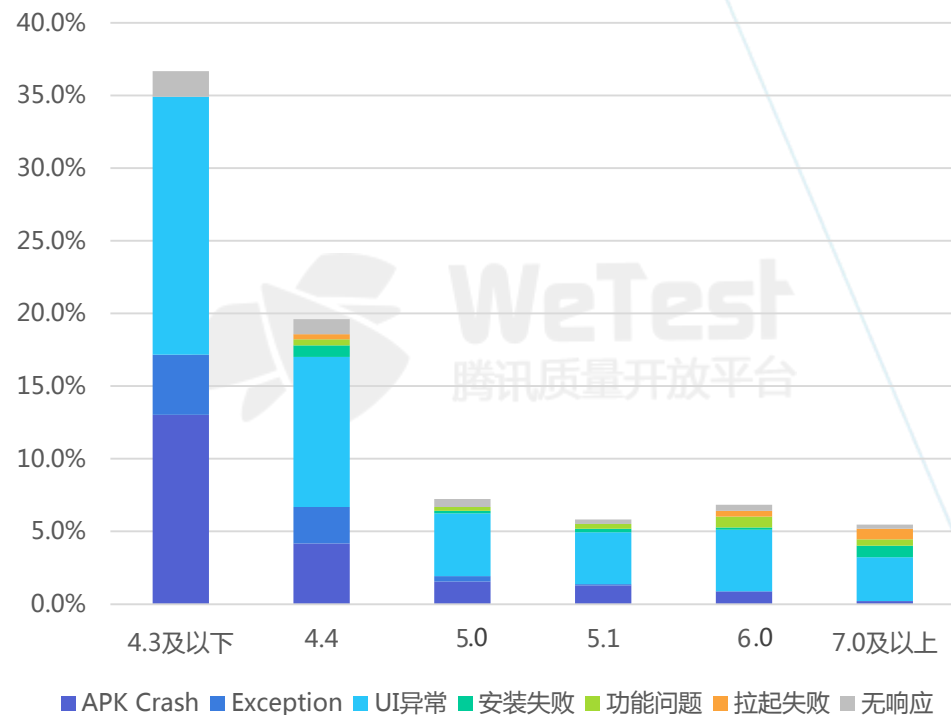
全年看，较新的Android 6.0和Android 7.0以上版本，兼容性问题率略高于Android 5.0系列。WeTest结合测试实践推测，由于新的Android版本刚刚上市，用户量规模不大，开发者对硬件市场的更新换代适应有滞后性。

观察到较新的**Android 7.0适配兼容性优于Android 6.0**，推测跟Google的“反碎片化”有关，厂商对Android系统的定制权限收紧。

注1：本章节测试数据主要选取腾讯WeTest平台上的2017年测试数据，手机机型分高中低档，对问题率略有影响，但多数都是中端机

注2：问题率=测出问题个数/该内存设备的总测试次数

兼容性问题按操作系统分布图



# UI异常问题分析

UI异常主要受到了屏幕分辨率，操作系统2个维度的影响。

## 全面屏机型的UI问题率较高

1920\*1080，UI异常问题最少。2960 \* 1440分辨率（属于全面屏）的UI异常问题较多。目前

业内对全面屏的设计流派大致分为四种：

- 以小米MIX、小米MIX2为代表的全面屏的流派的无额头窄下巴的设计；
- 以三星S8为代表的全视曲面屏设计；
- 以夏普AQUOS S2为代表的异形全面屏（屏幕中央挖孔）设计；
- 以苹果iPhone X为代表的刘海屏设计

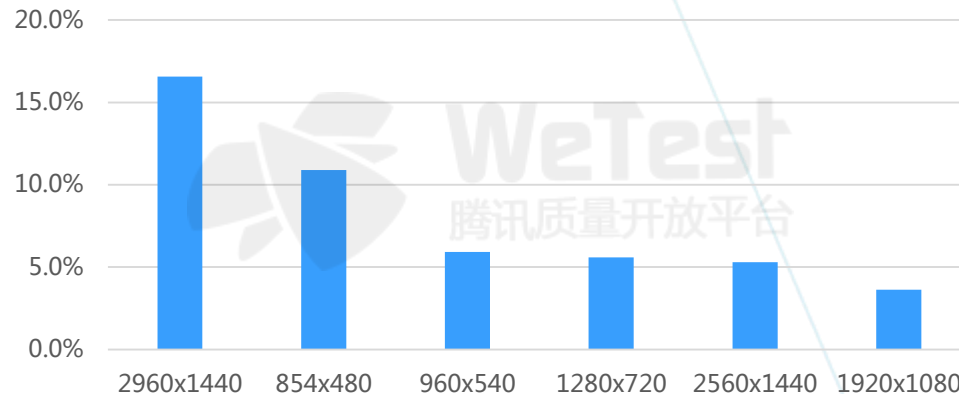
主流品牌对全面屏的重视度较高，开发者需要关注全面屏的UI适配。

## Android 4系列UI异常率最高

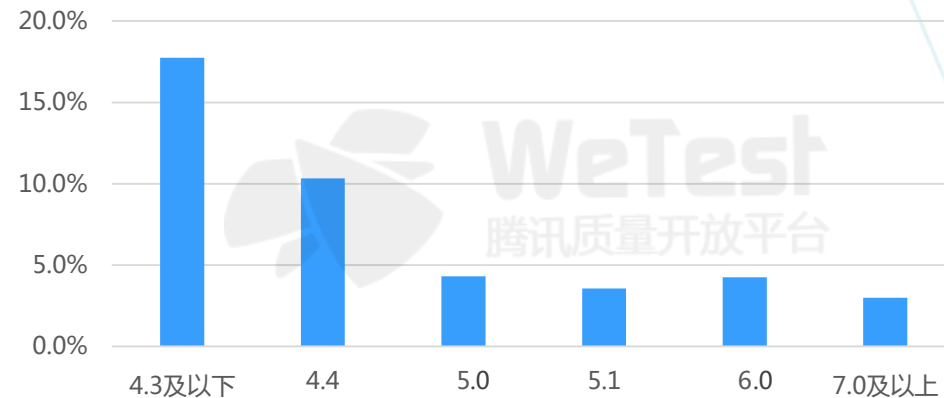
注1：本章节测试数据主要选取腾讯WeTest平台上的2017年测试数据，手机机型分高中低档，对问题率略有影响，但多数都是中端机

注2：问题率=测出问题个数/该内存设备的总测试次数

UI异常问题率按分辨率分布



UI异常问题按操作系统分布



# APK Crash问题分析

APK Crash情况主要受到了手游内存，操作系统维度的影响。

**内存4G以上机型，APK Crash问题率越低。**

**Android7.0以上机型 APK Crash问题率较低。**

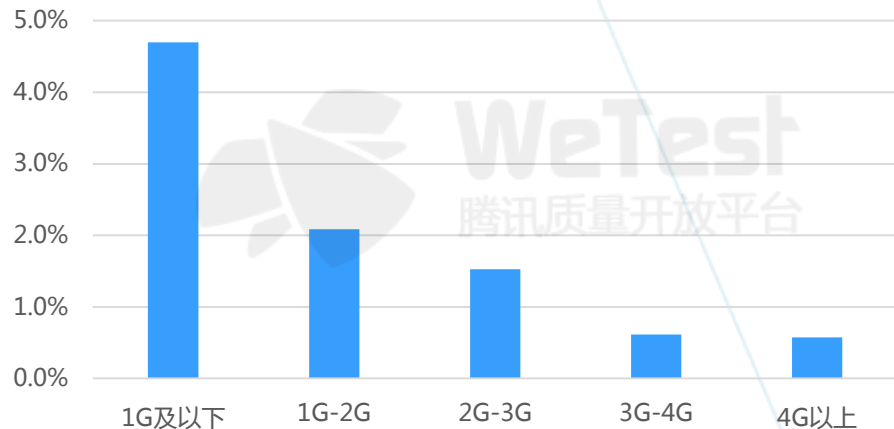
内存和Android版本之间本身存在正相关。因此两者的分布趋势也趋近。

与UI异常类似，APK Crash也在Android 7.0上的问题率较低，推测与Google对Android的反碎片化策略有关。

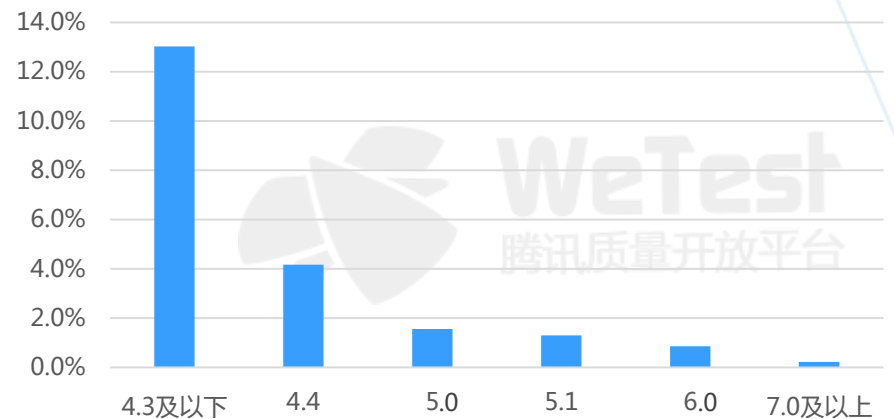
注1：本章节测试数据主要选取腾讯WeTest平台上的2017年测试数据，手机机型分高中低档，对问题率略有影响，但多数都是中端机

注2：问题率=测出问题个数/该内存设备的总测试次数

APK Crash问题按内存分布



APK Crash问题按操作系统分布



## iOS兼容性分析

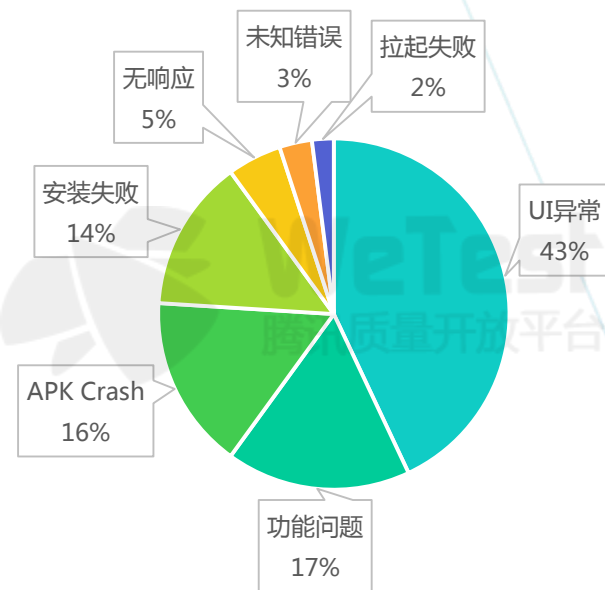
总的来说，iOS系统由于其封闭性的特点，兼容问题率普遍低于Android系统。**平均每次测试发现1.1个兼容性问题。**

iOS上兼容性问题中，**UI异常问题占比较高。**

从问题分布看，兼容性优劣主要受iOS系统版本影响：

**iOS 11系列和 iOS 7系列系统的问题率较高**，开发者需要留意。

游戏兼容性问题类型分布



兼容性问题率按iOS版本分布





# 05

## 客户端性能报告



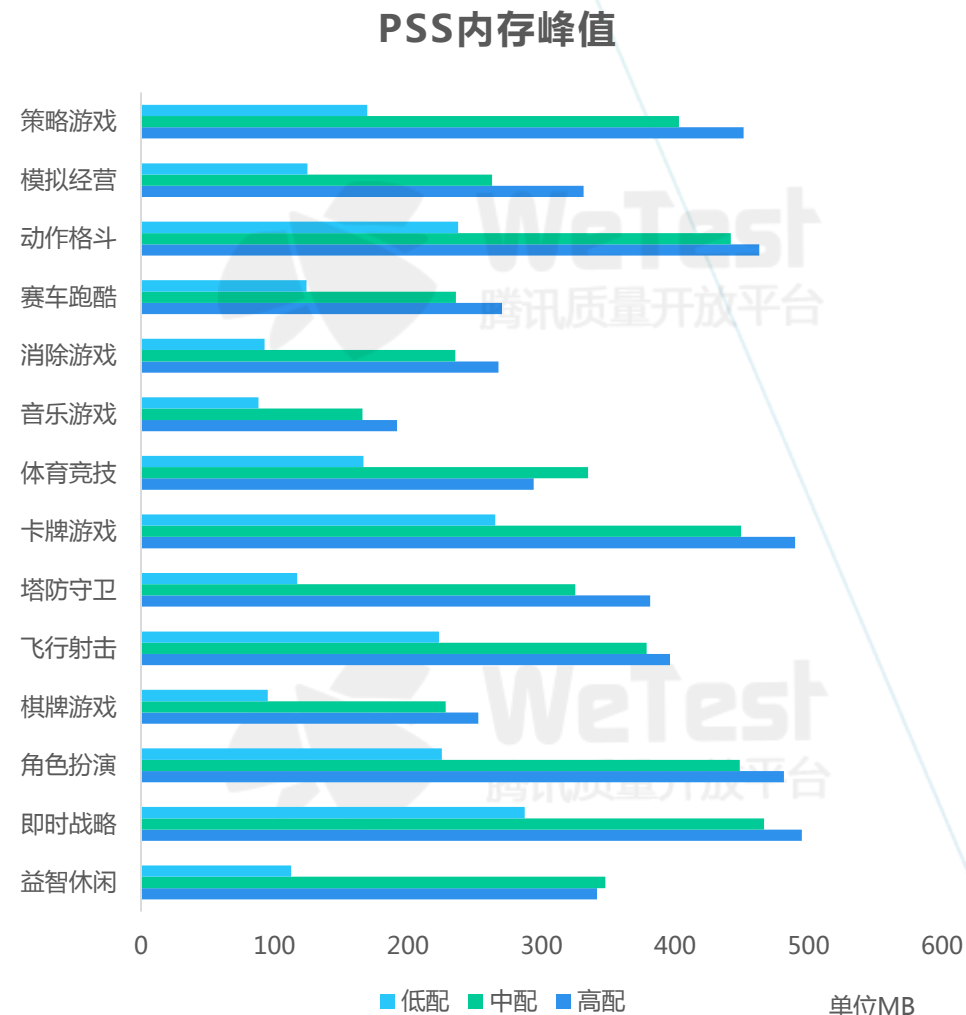
## 2017游戏市场内存占用表现

在安卓系统中一般使用PSS内存衡量每个进程内存的实际使用大小，当PSS内存峰值过高时容易引发Crash。腾讯游戏要求高配机型PSS内存峰值必须低于550MB，中配机型低于450MB，低配机型低于350MB。

今年各档机型的内存表现均有所提高，除了即时战略在中端机型上PSS内存峰值高于建议值450MB之外，其他游戏在各档机型的表现均达标。

PSS内存峰值占用最高的类别为即时战略类，在三档机型中都占据第一，需要引起相关开发者的注意。

PSS内存峰值占用最低的是音乐类，在三档机型中全为最低，这也与其作为轻度游戏的特征相符。



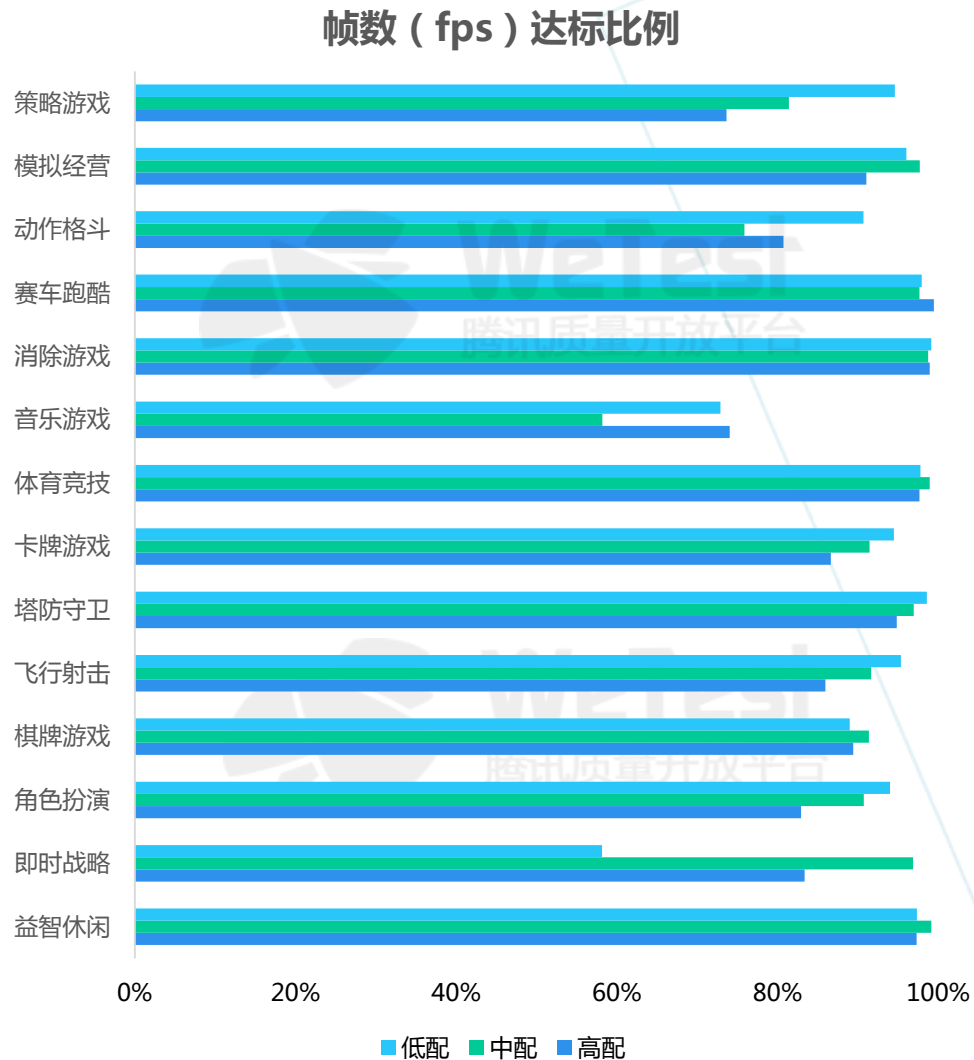
## 2017游戏市场帧数（fps）表现

FPS对游戏来说意味着用户可感知到的游戏流畅度，**腾讯游戏着重关注游戏在默认配置下，核心游戏场景的帧数（fps）连续性和平均值。要求在高档和中档机型上，90%以上的时间帧数（fps）达到25帧，在低档机型上则需要达到18帧以上。**

根据腾讯标准，帧数（fps）表现最好的类型为三消类，在高中低三档机型上都达到了98.74%以上，表明此类游戏带给用户稳定流畅的操作体验。三消类连续两年都在流畅性上领先于其他类游戏。

帧数（fps）表现最差的类型为音乐类，这与音乐类游戏的要求相关。其在三个档位的机型上全部未达预期，高中端机上的表现均低于其他类型的游戏类型，尤其是在中端机上，流畅度比低端机上的表现还低。此外，我们需要关注到即时战略类重度游戏在低端机上的表现是比较差的，对于这类重操作，重流畅的游戏类型，帧数（fps）是客户端性能优化的重中之重。

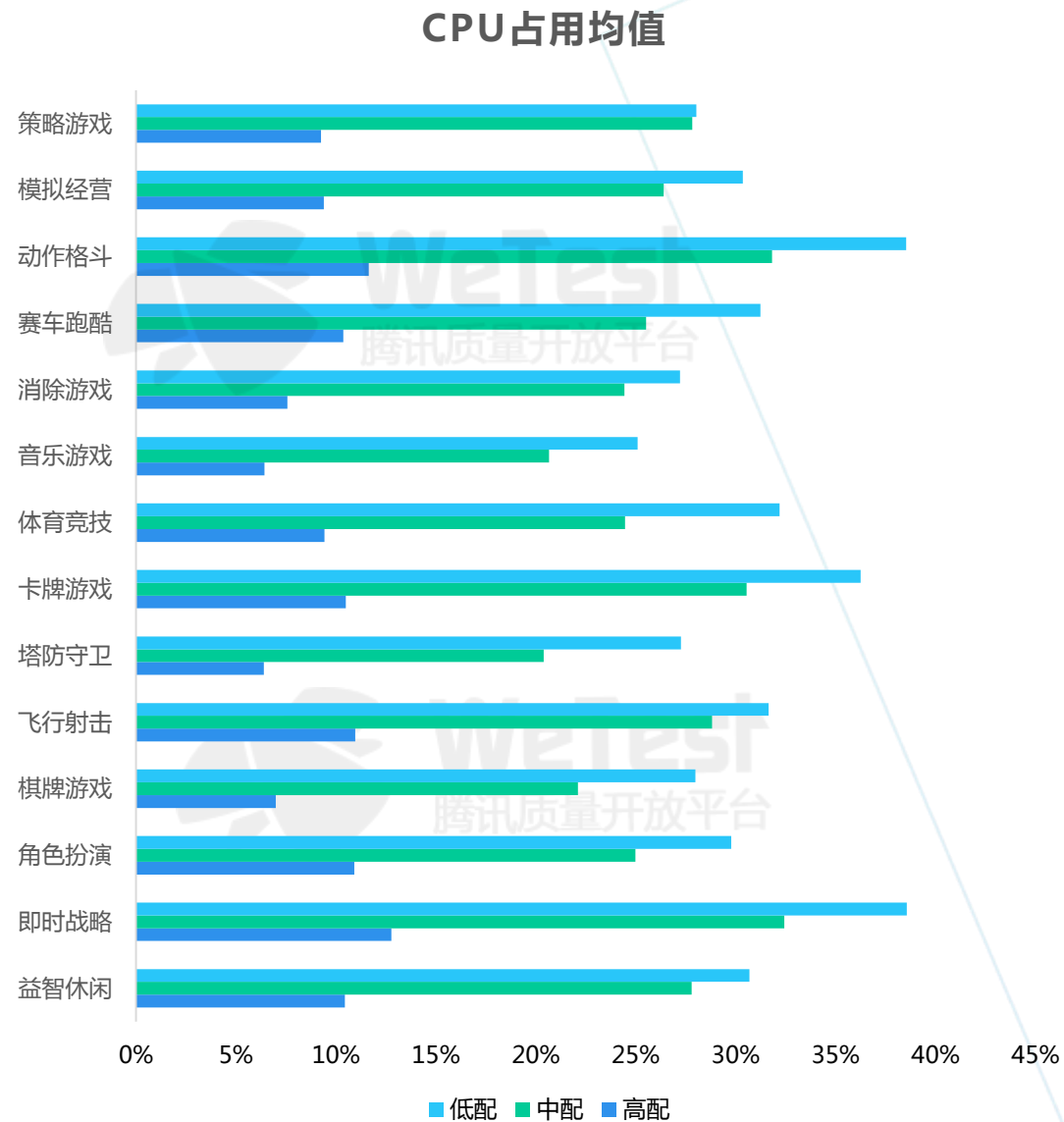
休闲益智、塔防守卫、体育竞技、消除游戏、模拟经营、赛车跑酷在三个档位的机型上都符合标准。



## 2017游戏市场CPU表现

当游戏占用CPU过高时，游戏可能会出现运行缓慢、卡顿、闪退等现象，严重影响玩家的游戏体验。腾讯游戏在测试中主要关注游戏在默认配置下，核心游戏场景的CPU占用情况。

各类游戏CPU占用均值都在40%以下，CPU基本不会成为影响游戏性能的瓶颈。

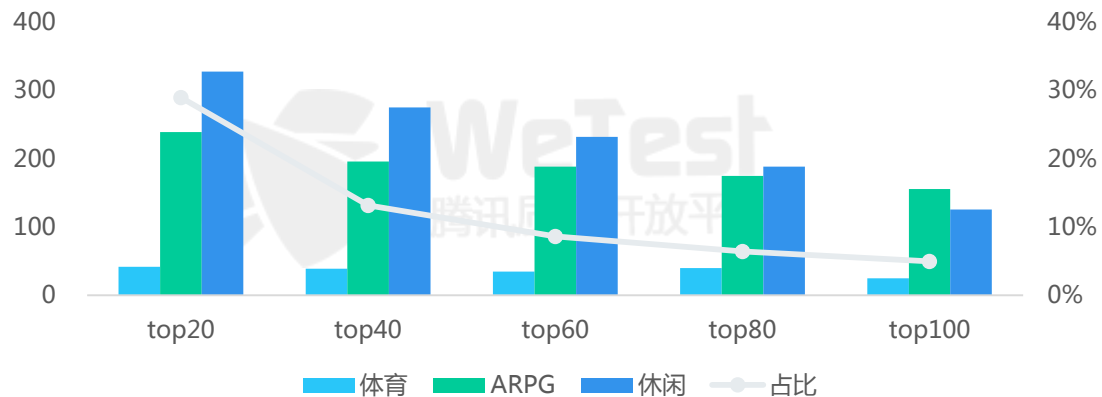


## Top100机型性能表现

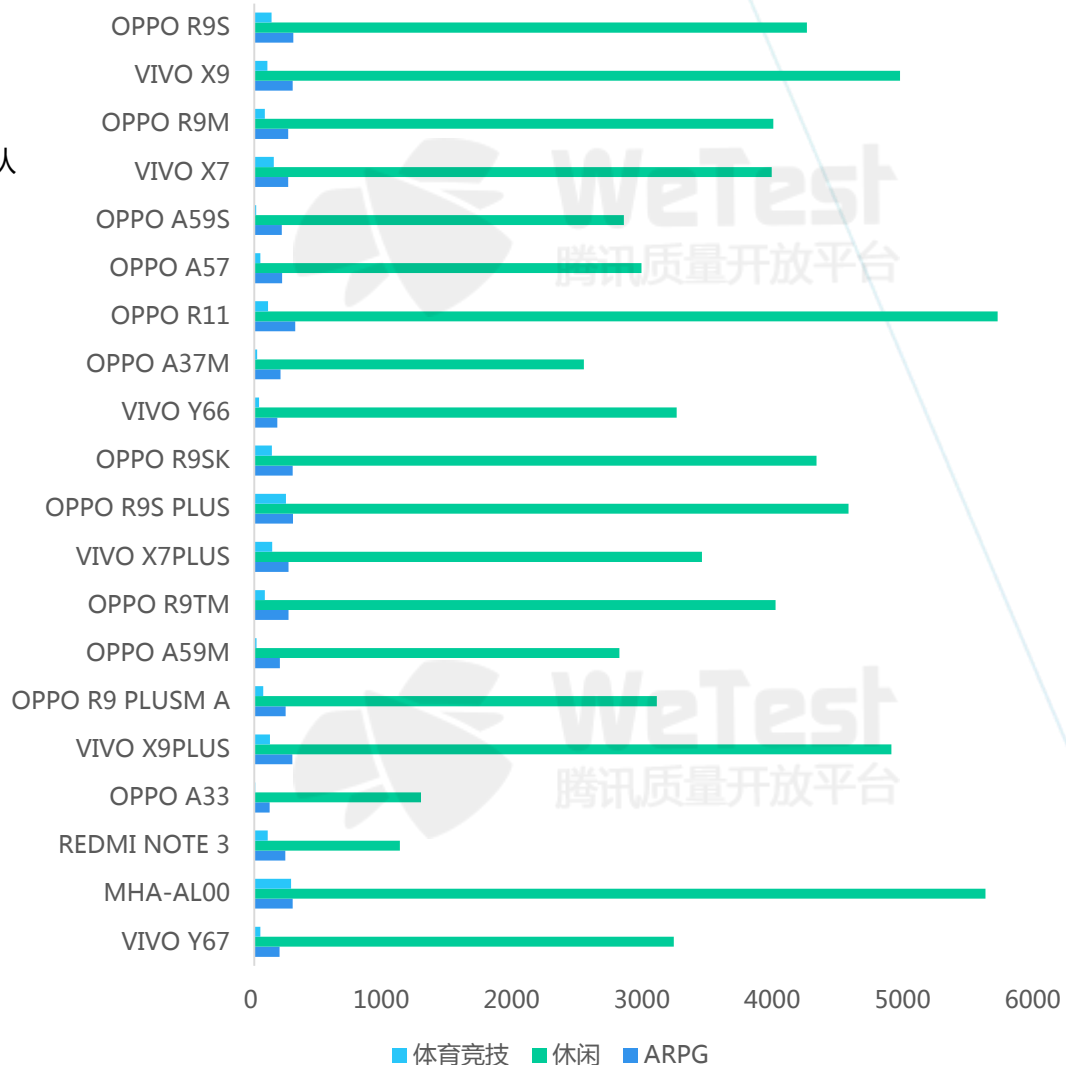
Top100机型划分梯队后可见，整体游戏性能随市场占有率下降而下降，梯队中，Top100梯队  
在不同游戏类型上均存在较大降幅，建议关注。

注：数据采集自WeTest APM 2017.9-2017.12 大盘数据。

TOP100手机机型梯队性能表现



TOP20机型综合性能评分



# Top100机型芯片级性能

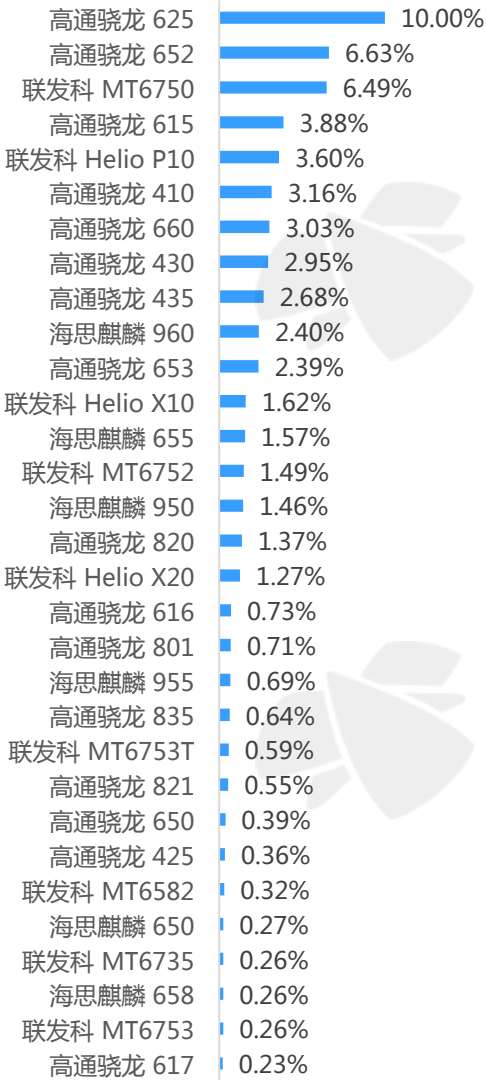
Top100机型中，共搭载31款芯片，全部来自高通、联发科、华为海思三大芯片提供商。其中，高通骁龙625、高通骁龙652、联发科MT6750分别占领top3市场份额。

在ARPG、体育、战术竞技类游戏中，芯片性能表现差异明显，但高通骁龙835表现突出，在这几类性能要求较高游戏中表现均为榜首。

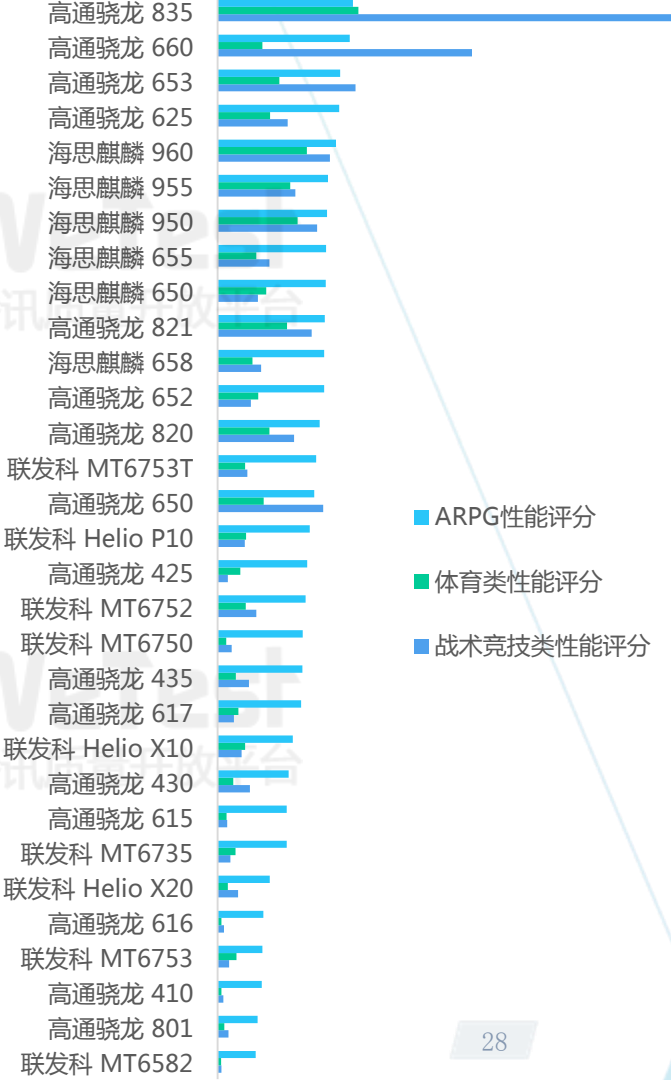
而高通骁龙616、高通骁龙410、高通骁龙801、联发科MT6582等芯片在几类重度体验游戏中均表现不佳，建议游戏项目在优化工作中作重点留意。

注：数据采集自WeTest APM 2017.9-2017.12 大盘数据。

芯片市场占有率



各类游戏性能评分



## Top100机型芯片级性能

针对芯片实际游戏性能，针对常见的芯片分档方式，建议调整如下：

下调高通骁龙616、高通骁龙801、联发科Helio X20、高通骁龙617至低档；

下调高通骁龙820、高通骁龙821至中档；

上调海思麒麟658、海思麒麟650、海思麒麟655、高通骁龙625至中档；

上调高通骁龙653、高通骁龙660至高档。

注：数据采集自WeTest APM 2017.9-2017.12 大盘数据。

| 芯片            | 常用分档 | 建议分档 |
|---------------|------|------|
| 联发科 MT6582    | 低    | 低    |
| 高通骁龙 410      | 低    | 低    |
| 高通骁龙 616      | 中    | 低    |
| 高通骁龙 801      | 中    | 低    |
| 联发科 MT6753    | 低    | 低    |
| 联发科 Helio X20 | 中    | 低    |
| 高通骁龙 615      | 低    | 低    |
| 联发科 MT6735    | 低    | 低    |
| 联发科 MT6750    | 低    | 低    |
| 高通骁龙 430      | 低    | 低    |
| 高通骁龙 617      | 中    | 低    |
| 高通骁龙 425      | 低    | 低    |
| 联发科 Helio X10 | 低    | 低    |
| 高通骁龙 435      | 低    | 低    |
| 联发科 Helio P10 | 低    | 低    |
| 联发科 MT6752    | 低    | 低    |
| 联发科 MT6753T   | 低    | 低    |
| 高通骁龙 652      | 中    | 中    |
| 海思麒麟 658      | 低    | 中    |
| 海思麒麟 650      | 低    | 中    |
| 海思麒麟 655      | 低    | 中    |
| 高通骁龙 820      | 高    | 中    |
| 高通骁龙 625      | 低    | 中    |
| 高通骁龙 650      | 中    | 中    |
| 海思麒麟 955      | 中    | 中    |
| 高通骁龙 821      | 高    | 中    |
| 海思麒麟 950      | 中    | 中    |
| 海思麒麟 960      | 高    | 高    |
| 高通骁龙 653      | 中    | 高    |
| 高通骁龙 660      | 中    | 高    |
| 高通骁龙 835      | 高    | 高    |



06

## 服务器性能报告

## 手游服务器压测概况

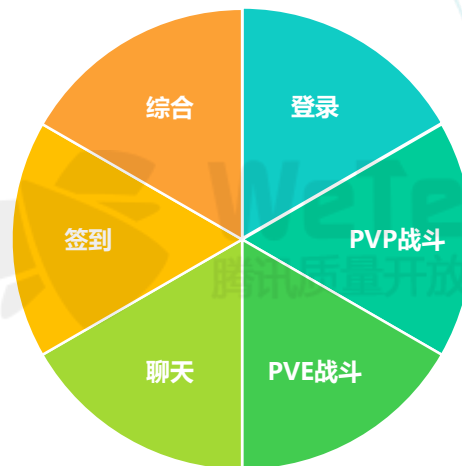
•服务器压测决定着手游上线后的承载能力和用户体验，为了提前发现服务器性能问题，服务器压测人员会根据手游不同的场景进行分类，分别配置压测的方案，具体场景包括：

•**登录、PVP战斗、PVE战斗、聊天、签到、综合等**

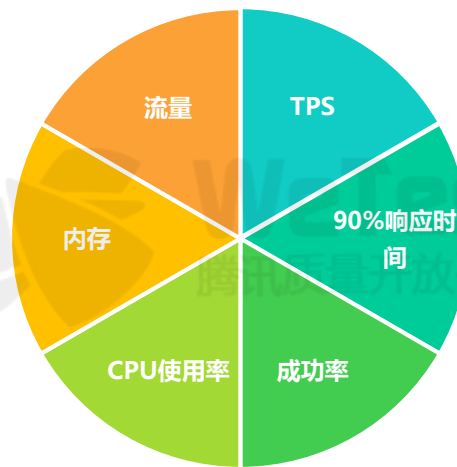
•在确定压测场景后，服务器压测团队通常会关注以下这些指标：

•**TPS，90%响应时间，成功率，CPU使用率，内存，流量等**

手游压测常见场景



手游压测常用指标





## PVP及聊天场景的TPS最低，PVE场景响应时间最长

根据2017年的测试数据，发现手游中“签到”场景的TPS最高，接近2000/s，而与之形成鲜明反差的是，其余场景的TPS都在500甚至以下的水平。

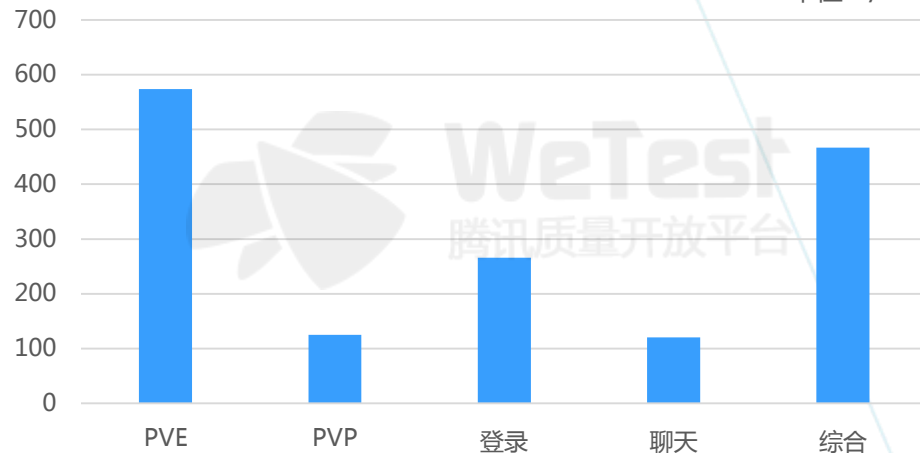
其中，由于PVP和聊天场景通常在游戏的总体场景中占比比较少，两者的TPS也相应的处于比较低的状态。

我们发现手游在聊天场景所需的响应时间较低。而在进入PVE场景时，响应时间最长，从TPS情况来看，PVE是最高的，反而响应时间却最低，很大程度上就是服务器的性能出现了问题，一般这类情况下，需要引起开发人员足够的重视。

注：本页内容中TPS（Transaction Per Second）为每秒处理事务，代表每秒系统处理事务（通过、失败以及停止）的数量。通过它可以确定系统在任何给定时刻的时间事务负载。

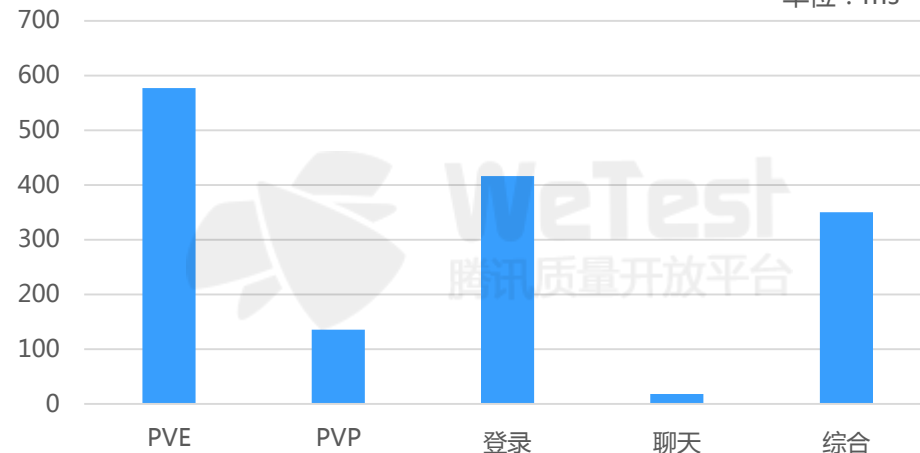
手游各场景TPS情况

单位：/s



手游各场景90%响应时间情况

单位：ms



## 签到场景的最大并发数最高，聊天场景CPU使用率最低

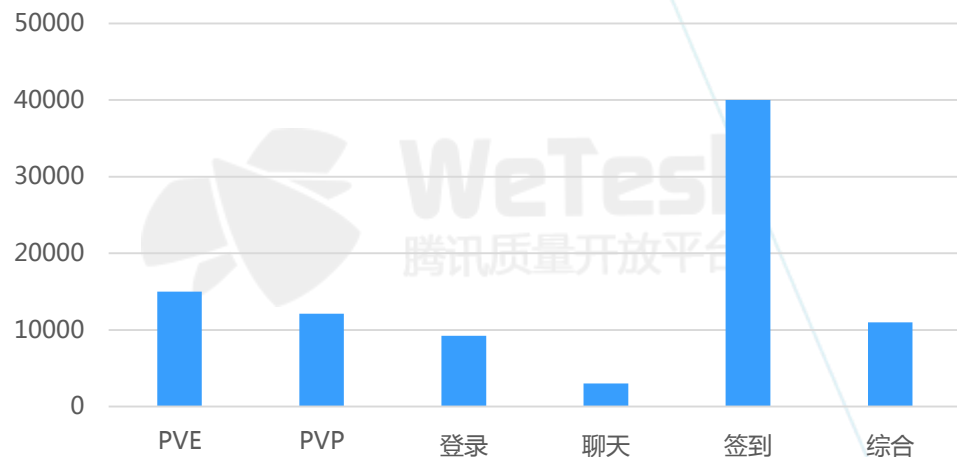
我们发现**签到是最大并发数最高的一个场景**，而聊天的并发数，相对较低。

而从CPU使用率的角度来看，我们发现除了聊天场景以外，其他场景的CPU使用率相差都不是很大。**除综合场景以外、签到、登录等单场景对CPU的使用率都较为平均。**

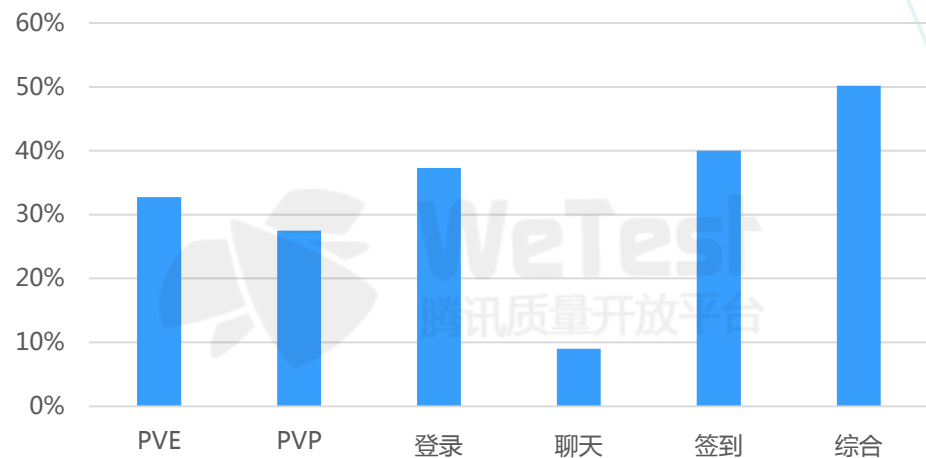
注：本白皮书选取的“CPU使用率”数据的硬件环境为12核处理器，内存为16G的服务  
器配置

手游各场景最大并发数情况

单位：个



手游各场景CPU使用率情况



## 角色扮演游戏PVE场景响应时间过长

上文发现手游进入PVE场景时的响应时间过长，很大原因来自于是多款角色扮演类游戏在进入PVE场景的过程中，响应时间过高，导致整体的数据走高。

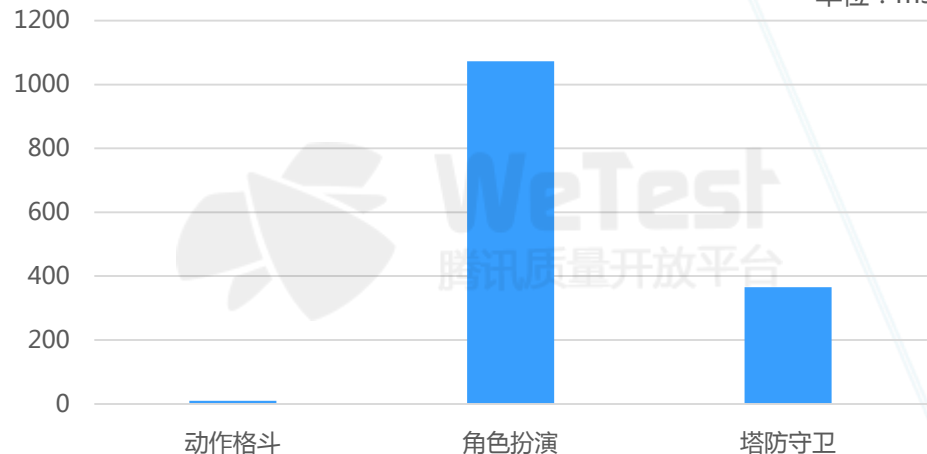
总体而言，由于角色扮演类游戏有相当多数量的角色，相比卡牌和动作格斗类游戏，角色之间的协议交互比较多，也就造成了响应时间过长的情况发生。

## 角色扮演游戏综合场景的CPU使用率过高

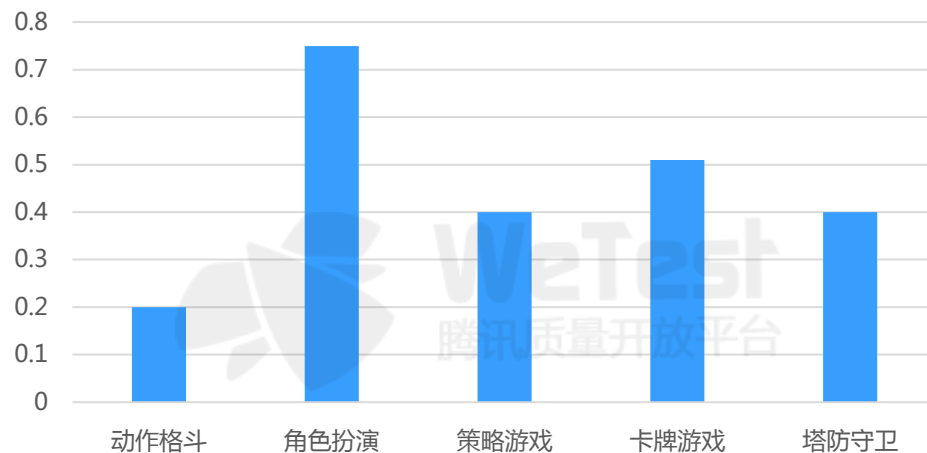
同样的，在CPU使用率最高的综合场景下，我们发现多款角色扮演类游戏占用了过多的CPU。

细分领域游戏的响应时间分布情况

单位：ms



细分领域游戏的CPU使用率分布情况



07

手游安全报告

## 近三成游戏存在致命外挂安全问题

手游安全问题一般来自四个维度：客户端，游戏协议，服务器后端以及运营体系。这四个维度下的主要安全问题包括外挂问题，游戏内的非法信息问题，打金工作室问题以及非法操作问题。

而对于手游来说，外挂问题是最被开发商重视的，本章节也将从外挂角度，介绍手游行业存在的安全问题。

对手游的外挂问题，腾讯划分了三个层级：致命问题，严重问题以及一般问题。2017年手游外挂的三个层级的问题占比分别为27.6%，48.7%，23.8%；

可以发现，**近三成的游戏，存在着致命的外挂安全问题。**

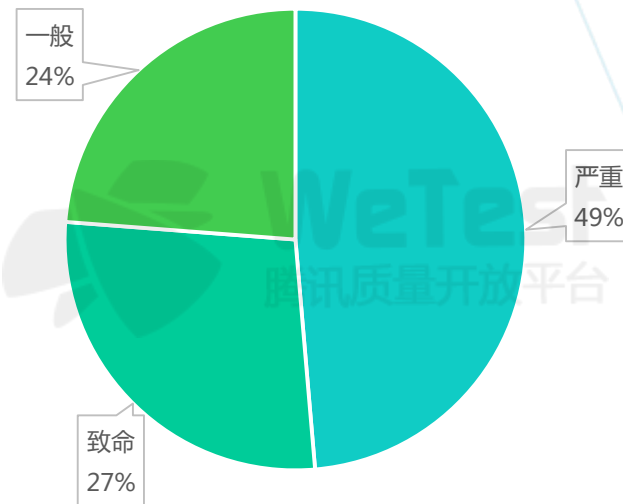
附 手游安全问题分级标准：

**致命问题：**主要对应于可应用于**PVP模式**或**核心玩法**的外挂漏洞

**严重问题：**主要可应用于**PVE模式**或**非核心玩法**中的外挂漏洞

**一般问题：**有异于正常的游戏行为，但影响较小，或收益甚微的漏洞

2017手有外挂安全问题分布情况



## 飞行射击类游戏存在最多外挂问题

以游戏类型为维度，我们将每种类型单款游戏产生的外挂问题数量进行了排列，发现了平均单款游戏产生最多外挂问题的三种游戏类型，分别是**飞行射击**，**体育竞技**，和**赛车跑酷类游戏**。

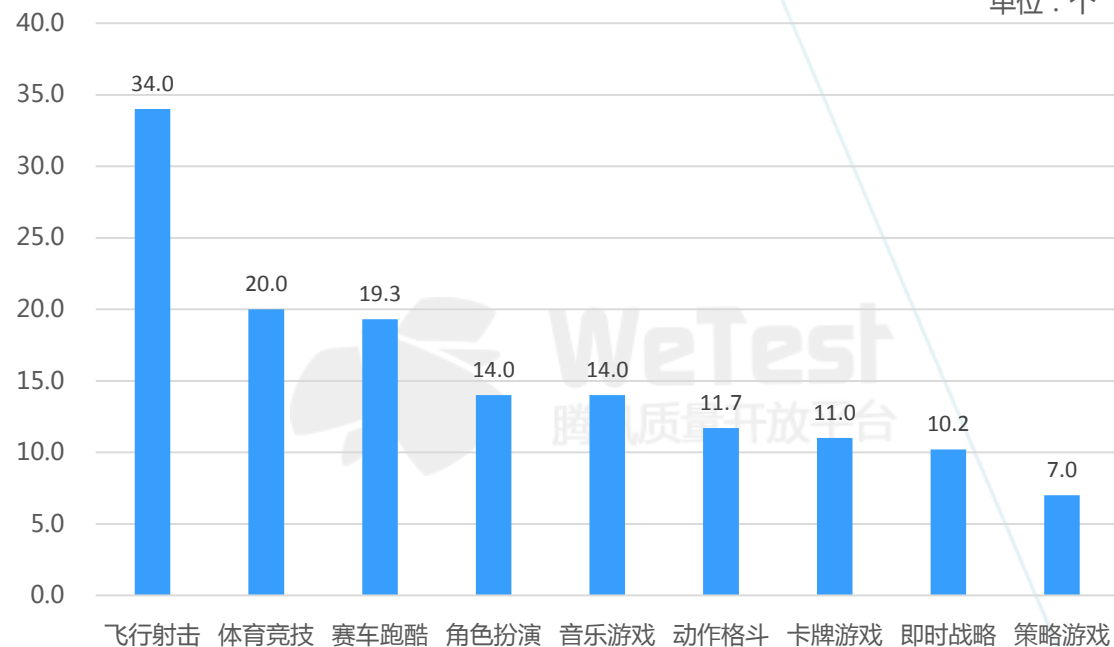
其中，飞行射击类游戏平均每款游戏有34个安全问题；

其次是体育竞技类和赛车跑酷类游戏，分别有20和19个；

我们可以发现这三类游戏都有着很强的实时交互需求，而这种强交互需求也成为了外挂漏洞的“温床”，需要游戏开发商引起重视。

细分类型平均单款游戏外挂问题分布情况

单位：个



## “盗刷道具”为年度手游最频繁的致命外挂安全问题

我们对2017年检测出的所有手游外挂问题类型进行了分析，“盗刷”两字成为了2017年外挂的关键词。在手游外挂导致致命问题的类型中，前十个问题类型，有四个与“盗刷”相关：盗刷道具，盗刷属性，盗刷金币，盗刷钻石。

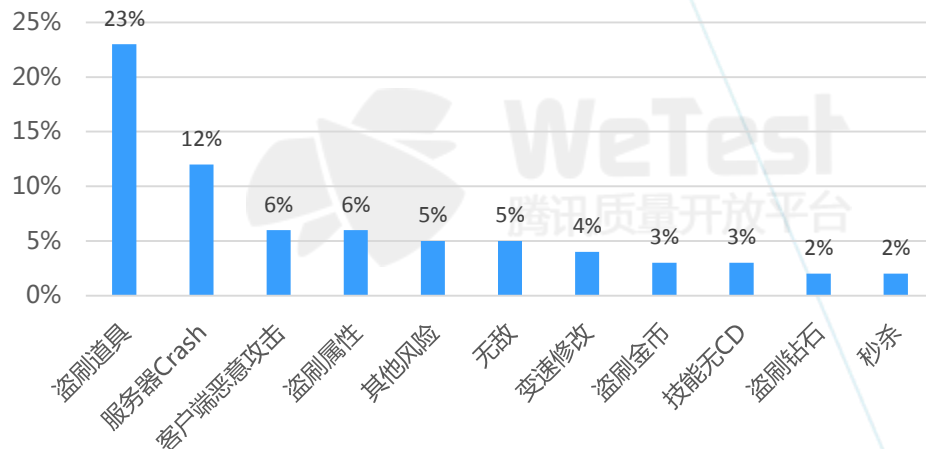
其中“**盗刷道具**”问题占据了致命问题的1/4左右，值得游戏开发商引起重视。

而从所有层级的外挂安全问题来看，“违规操作”问题比重最大。

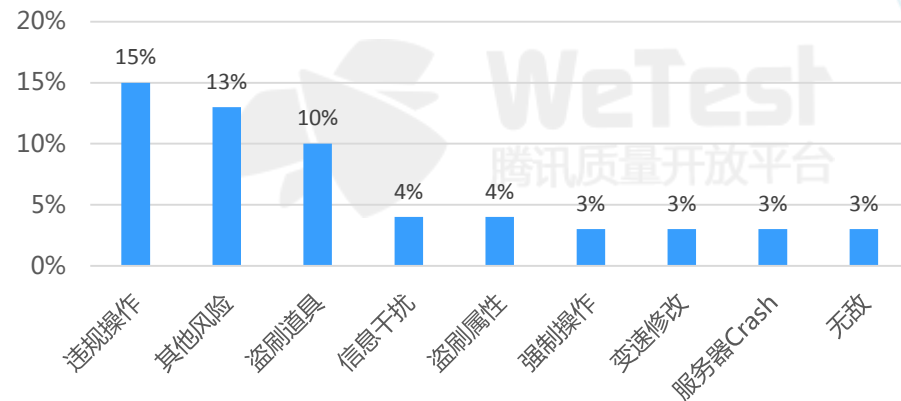
注：右图展现的外挂安全问题，并不一定是外网真实外挂问题的分布情况，由于上线前的安全检测，问题修复难度较低的外挂问题都会被修复，而类似“无敌”等涉及游戏架构的外挂问题，反而会在外网中占据更多的比重，因此游戏开发商需要对每个外挂安全问题，都引起足够的重视。

P.S. “违规操作”一般指的是突破游戏规则或玩法限制的做法，比如成员越权踢出成员或更改队长，或者强制对方投降等问题，往往会对游戏平衡性产生重大影响。

手游外挂致命问题类型占比



手游外挂安全问题类型占比



08

企鹅风讯报告



## 角色扮演类手游最畅销

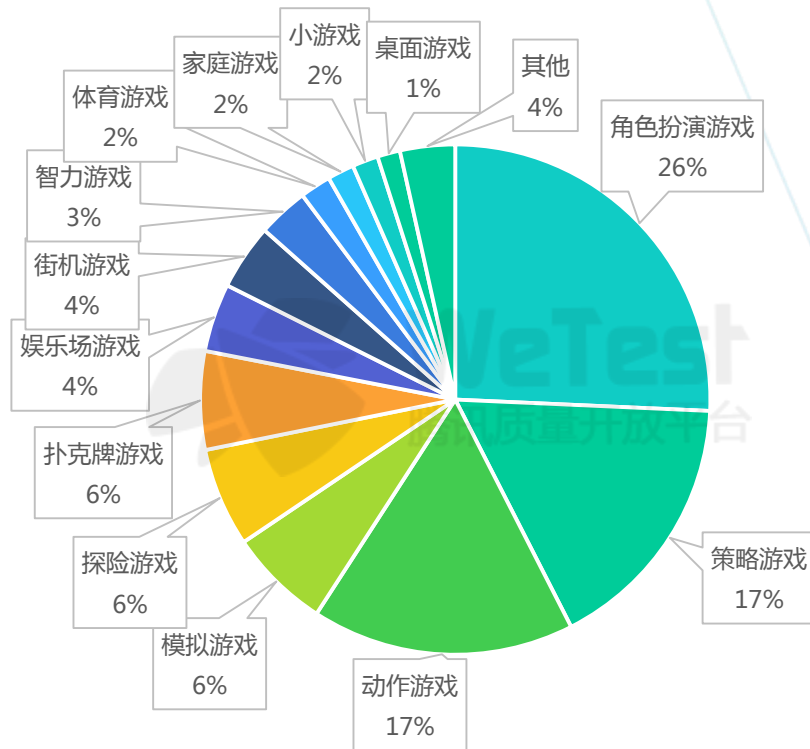
苹果应用商店游戏畅销榜排名前1000位的游戏中，角色扮演类、动作类、策略类游戏占了超过半数席位。

《王者荣耀》、《梦幻西游》等游戏延续了去年的火爆，在2017年依旧表现稳定。这类头部游戏在AppStore中上架的分类大多属于角色扮演类或动作类，亦或两者皆是。年末新上线的“战术竞技”类手游，迅速占领市场，部分产品跻身免费榜前十，为手游市场注入新鲜血液。

相较于内容简单、放松的益智类游戏，带有IP背景的，重操作的游戏受到更多玩家的喜爱。

注：右图抽样2017年每月1号的榜单数据，叠加去重后进行类型分布计算。游戏类型根据AppStore上架分类进行划分，单个游戏上架应用商店时会登记多个游戏类型，如果一款游戏同时属于角色扮演类及动作类，统计时按各占二分之一计算。

AppStore 游戏畅销榜游戏类型分布



## 动作类游戏玩家讨论最活跃

在选取的TOP1000游戏范围中，动作类、策略类游戏的玩家应用商店、论坛、社媒平台上更为活跃，单个游戏的月平均评论数量远超出其他游戏类型。

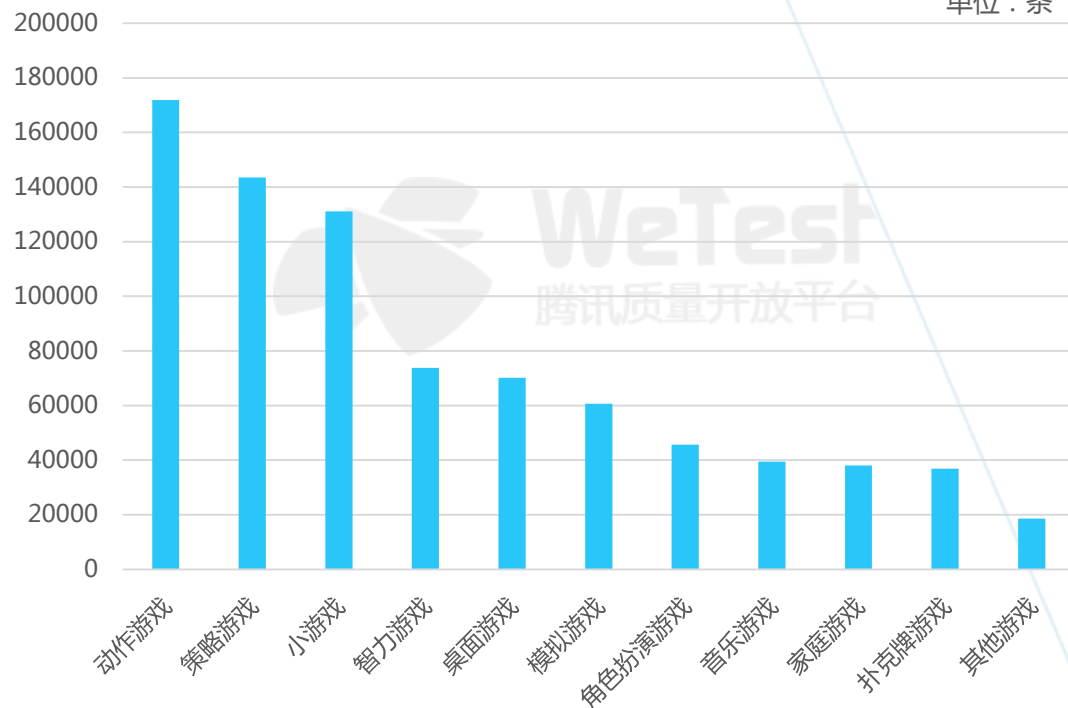
动作类、策略类游戏玩家在网络上更为活跃，主要对游戏的玩法、攻略、组队、交友等内容进行讨论，玩家黏性较高。同时，这类游戏的玩家对游戏质量较为敏感，一旦游戏出现登录异常、卡顿、更新失败、游戏漏洞等问题，短时间内就会引发集中的讨论。

小游戏评论数量主要被《球球大作战》一款游戏拉高，单款游戏评论总量占有小游戏的80%以上，讨论主要集中在兴趣部落，以交友、换号为主。

注：游戏类型根据AppStore上架分类进行划分，数据来源企鹅风讯。

各类型游戏月均评论数量

单位：条



## 登录、掉线类问题受到最多玩家反馈

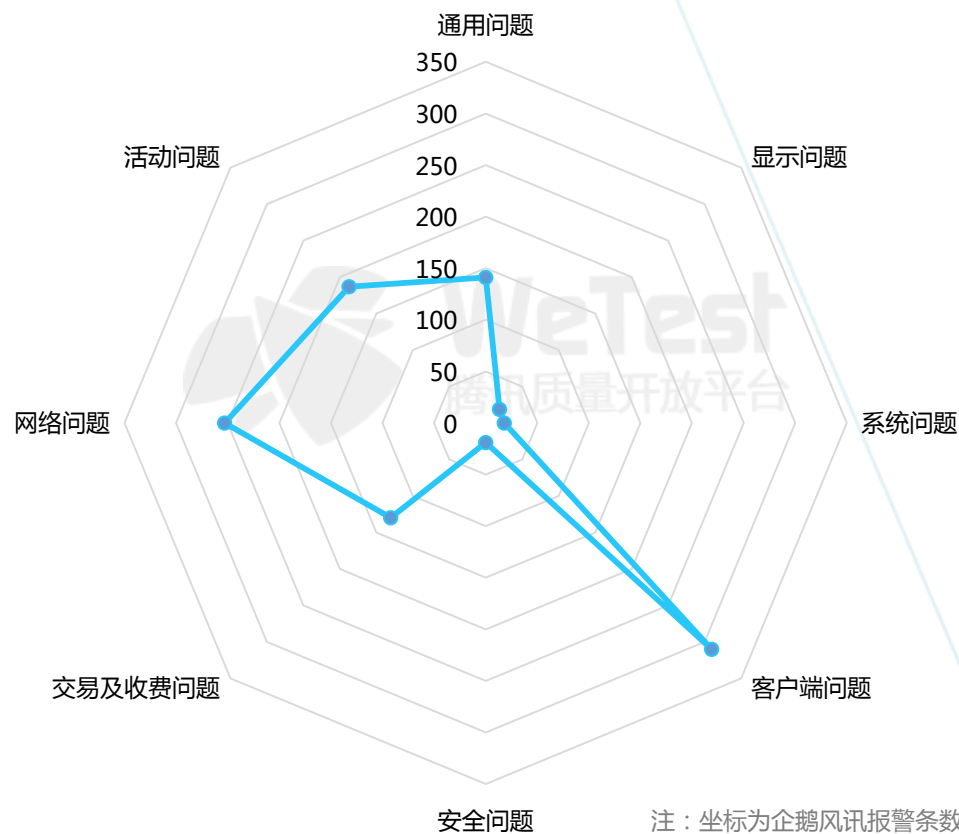
对抽样游戏在2017年产生的邮件报警进行统计，游戏客户端侧最易出现问题。登录问题、掉线问题、卡顿问题为最频发的三类报警。

游戏质量类问题中，玩家反馈最多的问题为登录问题，关键词包括：“登不上”、“无法登录”、“登录异常”，有74%抽样游戏都发生过登录问题。此外，闪退、无法游戏、更新问题等也遭到了集中吐槽。这些问题都会直接决定玩家能否进行游戏，一旦出现问题，非常容易引发玩家的负面情绪。虽然登录、更新等问题的表象显示在客户端侧，但企鹅风讯回溯了历史报警原因，发现例如网络波动、组件故障、苹果服务器性能不足等原因，都可能引起客户端侧问题的显现。

用户反馈的第二大问题为网络问题，主要吐槽包括“掉线”、“网络异常”、“无法连接”、“服务器炸了”等关键词。此外，卡顿和游戏活动的领取异常，也是用户易爆发集中吐槽的问题，需特别注意。

注：企鹅风讯舆情报警触发条件为：短时间内外网评论集中出现质量类问题反馈，或一段时间内质量类问题反馈明显高于正常水平。

舆情报警数量分布



## OPPO应用商店评论数上升迅速

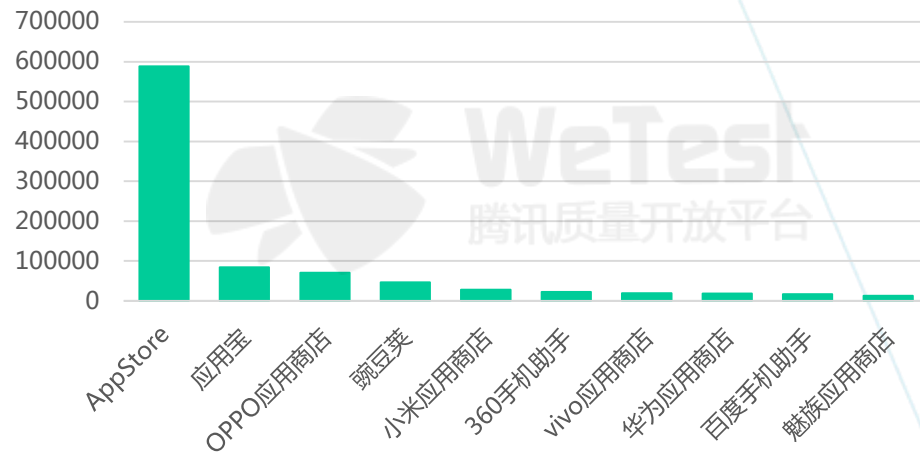
与2016年相比，OPPO应用商店用户评论体量排名大幅提高，上升6个名次，月均评论数量接近应用宝。

在选取的十大主流应用商店中，App Store用户评论数量高居榜首。安卓应用商店中，应用宝用户评论数量位居第一，是16年评论量的4.5倍。值得注意的是，其中OPPO应用商店从去年安卓的第八位，上升到了目前的第二位，用户活跃度正在逐渐逼近应用宝。硬核联盟的总用户评论数量已超过应用宝。

论坛贴吧中，用户最活跃的为兴趣部落，但其中用户评论刷帖较多，低龄用户占比较高，评论质量不及百度贴吧、微信游戏圈。

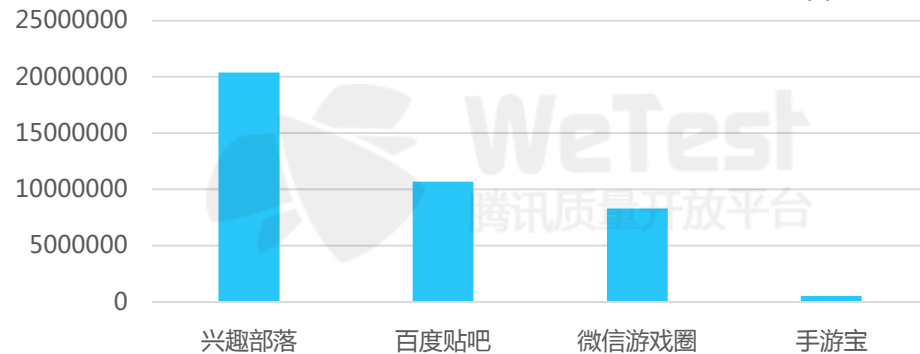
应用商店月均评论数量

单位：条



贴吧论坛月均评论数量

单位：条





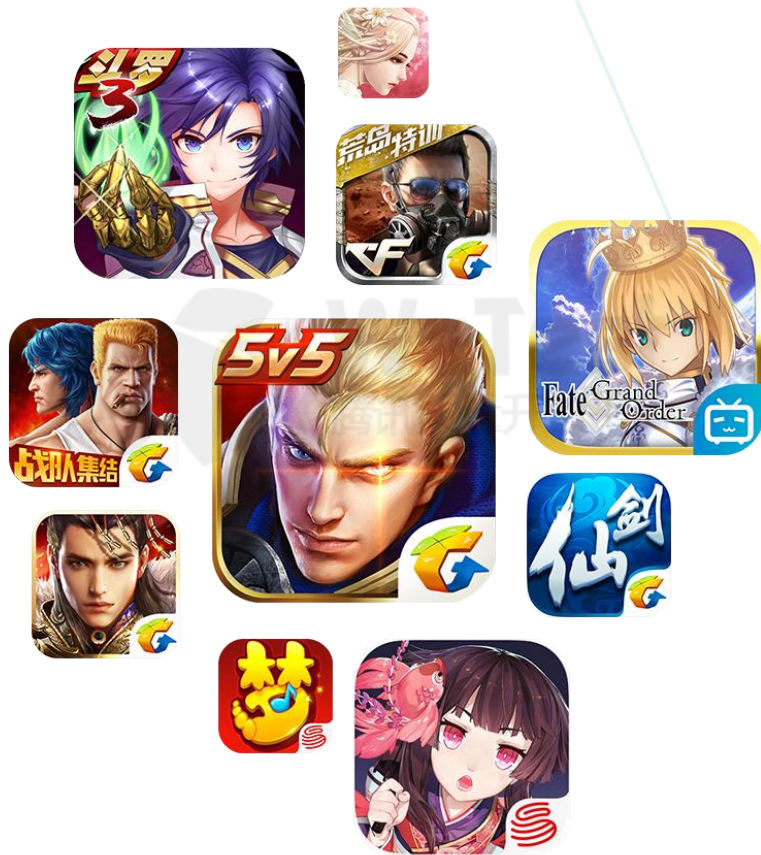
09

十大畅销游戏评测

## 游戏发展进入平稳期

**2017年新上市游戏节奏变缓，倾向打造精品游戏以及移植其他平台游戏为主。**

2017年游戏市场比较平稳，之前的主流游戏用户稳定，依旧占据用户榜单大部分前排位置。随着移动设备的性能提升以及游戏内容限制，中重度游戏市场增长趋势超过休闲游戏。由于IP情怀等原因，移植其他平台游戏也拥有不俗的用户量，例如天龙八部、热血江湖、剑网3等当年覆盖端游大片江山的游戏，都纷纷赶赴移植手游潮流之中。



## 飞行射击类游戏存在最多外挂问题

选取十款热门游戏进行兼容测试，表现优于平均水平，同时iOS版本相对于安卓版本质量更好。

优秀的游戏不只有丰富的游戏内容以及各种吸引人的玩法，完美的质量也是不可或缺的组成部分，选取的十个热门游戏中，虽然部分游戏也在测试过程中发现了一些兼容性问题，但是这些问题数量以及影响面远远低于其他游戏的平均水平，这些问题大部分无规律并且触发几率较低，对于用户体验影响低。

| 游戏  | 安卓版本 |      | iOS版本 |      |
|---|------|------|-------|------|
|   | 缺陷数量 | 影响机型 | 缺陷数量  | 影响机型 |
|  王者荣耀    | 0    | 0    | 0     | 0    |
|  阴阳师     | 0    | 0    | 0     | 0    |
|  梦幻西游    | 0    | 0    | 0     | 0    |
|  命运-冠位指定 | 3    | 2    | 0     | 0    |
|  魂斗罗：归来  | 1    | 1    | 0     | 0    |
|  九州天空城   | 6    | 9    | 1     | 1    |
|  仙剑奇侠传   | 4    | 5    | 3     | 2    |
|  穿越火线    | 4    | 7    | 2     | 1    |
|  龙王传说   | 2    | 3    | 2     | 2    |
|  乱世王者  | 3    | 7    | 0     | 0    |
| 十款平均  | 2.3  | 3.4  | 0.8   | 0.6  |
| 大盘平均  | 12.6 | 15.3 | 4.8   | 3.3  |



# 10

## 质量问题及解决建议



# 兼容性问题解决建议

## 客户端崩溃

崩溃问题解决方法主要有四种，开发者需要根据自身情况合理选择：

- 1、通过异常堆栈找到对应的代码进行分析，java可以直接看到代码堆栈，native程序可用ndk-stack还原到代码异常堆栈，根据逻辑找到原因；
- 2、与上一个稳定版本对比代码变化，可使用比较工具如beyondcompare，仔细分析所修改的代码，找到问题原因；
- 3、直接调试分析，使用Android Studio进行调试，Java和Native程序都可以考虑，在代码异常发生之前单步跟踪，找到问题原因；
- 4、关键位置多打些debug日志等待问题重现，重现后通过日志缩小问题范围再结合代码进行分析，找到问题原因；

## UI异常

UI异常一般分为几类：黑屏、白屏、花屏；重影，错位；资源加载失败等等。

- 1 黑白屏和花屏问题一般是跟Android设备的兼容适配强相关的问题。具体跟设备的屏幕尺寸、GPU类型，定制化Android版本等相关。例如关注GPU对一些纹理的支持格式；以及虚拟控件对图片本身的显示效果等。
- 2 重影、错位，或者资源加载失败，一般是游戏本身的逻辑问题。一旦出现，一般不会只在特定的机型上发生。这块UI问题，产生的原因有时也与游戏引擎相关，就Unity引擎开发的游戏而言，我们发现很多开发者没按官方图片格式等来做，注意图片格式符合官方标准等。

## 无响应

ANR问题往往是因为主线程执行了一些耗时操作，导致线程阻塞时间超过阈值从而引发系统异常。

ANR主要包含以下一些类型：

- KeyDispatchTimeout(5 seconds) --主要类型，按键或触摸事件在特定时间内无响应；
  - BroadcastTimeout(10 seconds) --BroadcastReceiver在特定时间内无法处理完成；
  - ServiceTimeout(20 seconds) --小概率类型，Service在特定的时间内无法处理完成
- 在ANR分析中用的比较多的是trace文件和system.log
- 根据trace文件是否能准确抓住现场
  - system.log中可能出现的有用信息是CPU的使用率

# 客户端性能优化建议

## 帧数 ( fps )

核心场景中，尽量减少耗时较大函数的调用，比如资源加载函数，对象生成函数，IO操作函数等，将这些函数放在场景加载时完成。

同一时刻场景中存在的对象数量需要进行控制，特别是一些比较消耗性能的对象，刚体性质的对象需要物理计算及碰撞检测，模型材质复杂的对象需要更多渲染性能，这些对象不要同时存在过多。

对游戏资源的尺寸进行优化，在保证效果的前提下，减少网格的面数和骨骼数，纹理的大小等。

## 内存

代码逻辑方面，及时释放不再使用的内存，减少频繁的内存分配和释放，有条件的情况下可以使用内存池和对象池技术。

游戏资源方面，控制资源的尺寸，进行按需加载和释放，防止不再需要的资源继续留在内存中。同时一些参数也会影响资源的内存占用，比如纹理长宽非2次幂，纹理mipmap数量等，需要特别注意。

## CPU

在游戏主线程中，尽量不做复杂运算，将这些运算放在单独的子线程中完成。

善用引擎提供的优化选项，比如网格合并，遮挡剔除，光照烘焙等，这些功能可以极大减少引擎需要的CPU运算。

性能要求特别高的代码，可以使用c或c++语言实现，甚至嵌入汇编语言。

# 服务器性能问题解决建议

## 单场景问题排查

通过压测工具进行单场景测试，逐步增加场景压力，如果出现：服务器进程cpu资源耗尽、回复消息过慢、回复消息失败，则表示服务器到达瓶颈，此时一般可通过系统工具（top、perf、iostat、vmstat等）排查热点逻辑，查看是否存在优化空间，或从逻辑机制上解决。

## 容量测试问题排查

综合场景一般包括之前筛选出的所有场景，将所有玩家按照一定比例分布，该比例一般可以通过不同场景下的心跳包频率比例看出。  
主要会遇到的问题为：游戏卡顿、玩家掉线等，该类问题一般为客户端或服务器各进程资源遇到瓶颈所致。排查方法与单场景类似。

## 稳定性测试问题排查

稳定性测试中易出现服务器宕机、内存泄露等情况，针对服务器宕机，一般通过gdb分析core文件，并结合所测场景的机器人行为进行分析宕机原因。  
通过查看稳定性测试中的内存变化曲线，可以判断服务器内存是否稳定或泄露，若发生泄露，一般可通过内存检测工具，如valgrind等对服务器进程进行排查。

# 手游安全问题解决建议

## 客户端安全

客户端安全指的是从反破解反调试角度，应用层面需要进行的防范措施。

针对开发者的建议：

- 1) 增加反调试机制防止游戏在运行时被破解；
- 2) 屏蔽常规的ptrace等注入方式；
- 3) 配置编译选项将so文件中的函数名进行抹消；
- 4) 针对动态库so以及资源文件进行完整性校验；
- 5) 针对Unity引擎下的关键逻辑动态库dll文件，需要进行隐藏或者加密处理；
- 6) 针对Apk文件的二次打包进行校验处理；
- 7) 避免输出关键逻辑相关的log信息。

## 业务逻辑安全

业务逻辑安全指的是和游戏业务数据相关的安全问题。

针对开发者的建议：

- 1) 针对游戏运行时的内存数据进行加密处理；
- 2) 本地客户端与服务器端的通信协议必须使用加密保护，且加密Key至少每次登录变化一次；
- 3) 针对通信协议强交互类型的游戏，关键逻辑运算必须有服务器端完成；
- 4) 针对通信协议弱交互类型的游戏，需要记录用户在单局游戏内的数据，上报至服务器端进行统一校验。

## 服务器端安全

服务器端存在各种影响游戏正常运营的安全问题。

针对开发者的建议：

- 1) 针对游戏内用户输入，需要防止SQL注入等类型的漏洞问题。
- 2) 针对DDOS类型的攻击漏洞问题，建议加入类似大禹系统的防攻击安全组件。

## 舆情监控解决建议

### 游戏策划期：竞品分析，知己知彼

- 了解竞品的玩家口碑  
分析同类竞品的玩家口碑、优缺点、问题反馈等，总结玩家对游戏内容的偏好，在游戏设计过程中可提供参考。
- 了解竞品的多发问题  
同类游戏，问题分布较为相似，分析竞品用户反馈，总结最频发的质量类问题，在研发和运营期重点关注。
- 借鉴竞品口碑宣传及危机处理模式  
分析竞品的活动运营、社区运营、口碑宣传方式，问题爆发后如何安抚玩家。除了对用户社区的维护外，还应重点关注行业媒体的发声情况，针对重大的公关事件，把引爆点、传播节点、应对措施、用户反馈结合起来通盘分析，借鉴经验。

### 游戏测试期：关注反馈，了解用户

- 实时跟踪玩家反馈，及时调整游戏内容  
使用企鹅风讯收录论坛、社交媒体、游戏内聊天、私有渠道数据源等用户反馈内容，实时了解玩家对游戏的最新口碑，试玩时的痛点，及时在游戏内容上做出调整。
- 挖掘意见领袖与核心玩家  
关注社交媒体、QQ群、微信群等玩家的反馈，在游戏测试期即可定位反馈活跃、质量高的玩家进行UGC培育，为后期游戏攻略产出、口碑传播做准备。

### 游戏上线后：监测预警，跟踪趋势

- 建立预警机制，快速定位问题  
面对海量评论，建立适当的预警机制，如监测“无法游戏”一词的频次、趋势、覆盖版本等，可以在爆发质量口碑危机时，快速定位到问题描述，判断问题真实性及发生原因。使用企鹅风讯异常报警功能，无需复杂配置即可接入告警，邮件推送轻松定位问题。
- 评估玩家情感变化，跟踪舆情走向  
问题修复后，仍需继续跟踪玩家反馈、口碑趋势、了解问题的解决效果。用户层面需要关注关键词声量、负面情感强度，行业层面需要关注媒体发声、报道正负面情绪等。

# 11

## 附：自动化测试趋势

## 手游自动化测试趋势

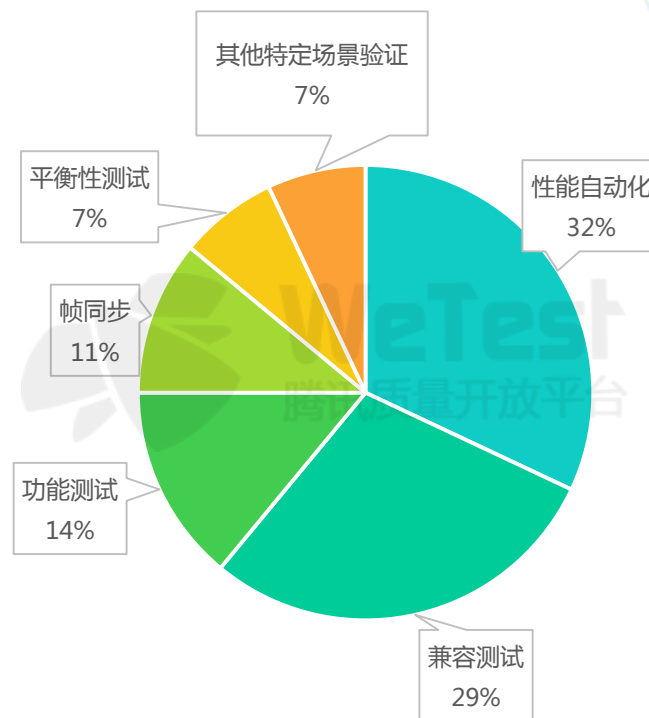
趋势一：Cube/UPA+GAutomator性能自动化受重度手游欢迎。每日性能对比，监测手游性能趋势。未来，开发者撰写一套脚本，即可并行测试兼容性和客户端性能，显著提升测试效率，扩大测试范围。

趋势二：CI持续集成+自动化测试+私有云，持续集成持续测试快速迭代，及早发现问题成为共识。未来，测试环节将会成为持续集成中的一环，开发者只需关注测试内容，流程上的人力浪费将会减少。

趋势三：功能性测试比例增大。使用UI结合GAutomator性能C#脚本注入的方式，完成高复杂的自动化测试。未来，功能测试自动化程度将会提升，对高品质游戏开发者而言，将减少长期手工测试带来的时间和人力成本。

趋势四：AI技术将带来自动化测试的新革命。已经有越来越多基于AI技术的自动化测试工具出现，在测试覆盖率和效率上都会带来大大的提升。下一个时代必然是AI自动化技术和云测相结合。

手游自动化测试类型比例-腾讯内部



# 关于WeTest

WeTest腾讯质量开放平台 ( [wetest.qq.com](http://wetest.qq.com) ), 是由腾讯官方推出的一站式游戏/应用测试平台。本着开放共赢的精神将腾讯游戏沉淀十余年, 历经千款游戏/应用锤炼的优秀测试方案和工具, 陆续开放给广大游戏开发者和移动应用开发者, 助力提高用户的研发效率和产品品质。





