

# Android 中的长度单位 ( dp )

孙延宾

4 月 28 日, 2017 年

## 目 录

1	现有长度单位不可行	1
1.1	物理长度单位 . . . . .	1
1.2	使用像素 . . . . .	1
2	新的长度单位	1
3	让 APP 自己做主	2
4	实用技巧	2
4.1	标准屏幕密度 . . . . .	2
4.2	常见分辨率 . . . . .	3
4.3	常用命令 . . . . .	3
5	参考文献	3

## 1 现有长度单位不可行

首先我们要说明为什么使用物理单位是不行的。

### 1.1 物理长度单位

从人（开发者）的视角看，直接使用人类熟悉的长度单位是最简单最直观的，比如使用厘米。但是这样的话会丧失灵活性，比如一个 4.8x4.8cm 的按钮，在 4.5 寸屏幕和 6 寸屏幕上显示的大小一定是一样的，毕竟 4.8cm 在哪里都是一样的、不变的，如果它变了，那就太诡异了不是吗？这就要求开发者针对不同大小的屏幕物理尺寸设置不同的值，这一定是灾难性的。

使用绝对长度是肯定不行的！

### 1.2 使用像素

可否直接使用像素呢，毕竟所有的尺寸都要转换成像素值才能显示到屏幕上，这是否可行呢？同样不可行。设想两个大小一样（2x1.5 寸）的屏幕像素密度却不一样，一个 160px/inch，一个 320px/inch，那么一个 48x48px 的按钮在两个屏幕上看起来会相差很大（4 倍），开发者同样需要根据不同的屏幕密度设置不同的尺寸，这同样是灾难性的。

绑定屏幕物理尺寸是行不通的，同样，绑定屏幕像素密度也是不可行的！

## 2 新的长度单位

既然如此，我们来创建一个新的长度单位，这个长度单位要能克服以上两种长度单位的缺点才行，

- 不随屏幕像素密度变化而变化
- 可以随屏幕物理尺寸变化而变化

新的长度单位叫"dip" ( device independent pixel, 简称"dp" )，它不是一个绝对长度单位（如米、厘米等），所以“1dp 等于多少厘米？”这样的问题是毫无意义的，因为 dp 只是一个比例、一个倍数。

不同的手机可以设置自己的比例值，比如 A 手机设置该比例值为"1.0"，那么 1dp=1px，B 手机设置该比例值为"1.99"，那么 1dp=1.99px，这就是 dp 的含义，在系统内部自动将 dp 根据该比例值转换为 px 数。

上面的比例比较好理解，但是现实中，android 并不是这样定义 dp 的，它规定，

在像素密度为 160 的屏幕上，1dp=1px。

那么像素密度为 320 的屏幕上，1dp=2px，依次类推。各手机可以定义自己的屏幕像素密度，于是 dp 的比例值可以计算出来：

$$1dp = \frac{DPI}{160} pixel$$

DPI 就是屏幕像素密度，在 DisplayMetrics 类里面，属性 densityDpi 指的就是它，而 density 指的就是那个“倍数”，那 DPI 是如何设定的呢？

```
1 // DisplayMetrics.java
2 private static int getDeviceDensity() {
3     // qemu.sf.lcd_density can be used to override ro.sf.lcd_density
4     // when running in the emulator, allowing for dynamic configurations.
5     // The reason for this is that ro.sf.lcd_density is write-once and is
6     // set by the init process when it parses build.prop before anything else.
7     return SystemProperties.getInt("qemu.sf.lcd_density",
8         SystemProperties.getInt("ro.sf.lcd_density", DENSITY_DEFAULT));
9 }
```

注意：要区分 DPI 跟屏幕的物理密度，DPI 是可以随意设置的，而屏幕的物理密度是固定不变的！

\*\*\* 问：

- 联想 A388t ( 5 寸屏 )  
width=480, height=854, densityDpi=240, density=1.5, xdpi=239.05882, ydpi=241.01778
- 小米 1 ( 4 寸屏 )  
width=480, height=854, densityDpi=240, density=1.5, xdpi=254.0, ydpi=271.145

这两台手机的分辨率一样，dpi 一样，density 一样，可为什么一个是 4 寸屏，一个是 5 寸屏？

\*\*\* 答：

width, height, xdpi, ydpi, 4 寸, 5 寸, 这些都是固定的，是屏幕的物理属性。但是 densityDpi 是可以设置的，完全可以设置为一样的值，它表示 1dp=1.5px。另外，同一个 48x48dp 的按钮在这两个手机上大小（物理大小，可以用尺子测量的大小）是不一样的，因为两个按钮用同样数量的 pixel 表示，但是两个手机屏幕的物理像素密度是不一样的。

### 3 让 APP 自己做主

APP 可用自己决定使用多大的度量值，这些值在 DisplayMetrics 类里面设置，

```
1 DisplayMetrics metrics = new DisplayMetrics();
2 // 获取默认度量值
3 getWindowManager().getDefaultDisplay().getMetrics(metrics);
4 // 修改
5 metrics.density = 1.5f;
6 metrics.densityDpi = 240;
7 metrics.heightPixels = 1080;
8 metrics.widthPixels = 1920;
9 metrics.scaledDensity = 1.0f;
10 metrics.xdpi = 254.0f;
11 metrics.ydpi = 254.0f;
12 // 使用新的度量值
13 getResources().getDisplayMetrics().setTo(metrics);
```

### 4 实用技巧

#### 4.1 标准屏幕密度

type	dpi	density
ldpi	120	0.75
<b>mdpi</b>	<b>160</b>	<b>1.0</b>
hdpi	240	1.5
xhdpi	320	2.0
xxhdpi	480	3.0
xxxhdpi	640	4.0

## 4.2 常见分辨率

QVGA	240x320
HVGA	320x480
WVGA	480x800
QWVGA	240x400
720P	1280x720
1080	1920x1080
2K	2560x1440

## 4.3 常用命令

查看屏幕信息：adb shell dumpsys display

临时修改屏幕密度：adb shell wm density <DPI>

查看电池容量：adb shell dumpsys batterystats | grep "Capacity"

查看可用的服务：adb shell dumpsys | grep "DUMP OF SERVICE"

计算屏幕物理尺寸： $\sqrt{(\frac{width}{xdpi})^2 + (\frac{height}{ydpi})^2}$ ，如  $\sqrt{(\frac{1080}{365.76})^2 + (\frac{1920}{369.454})^2} = 5.977$  ( 6 寸屏 )

## 5 参考文献

- [https://developer.android.com/guide/practices/screens\\_support.html](https://developer.android.com/guide/practices/screens_support.html)