

[首页](#) [资讯](#) [精华](#) [论坛](#) [问答](#) [博客](#) [专栏](#) [群组](#) [更多 ▼](#)

[您还未登录！](#) [登录](#) [注册](#)



弥合信息鸿沟  
共享知识社会

百度公益频道全新上线

## 不积跬步 无以至千里 不积小流 无以成江海

- [博客](#)
- [微博](#)
- [相册](#)
- [收藏](#)
- [留言](#)
- [关于我](#)

### CGAffineTransformMake(a,b,c,d,tx,ty) 矩阵运算的原理

博客分类:

- [ios](#)
- [ios-animation](#)
- [ios-drawing](#)

简记:

CGAffineTransformMake(a,b,c,d,tx,ty)

ad缩放bc旋转tx,ty位移，基础的2D矩阵

公式

$$x=ax+cy+tx$$
$$y=bx+dy+ty$$

#### 1.矩阵的基本知识：

**struct CGAffineTransform**

```
{  
    CGFloat a, b, c, d;  
    CGFloat tx, ty;  
};
```

**CGAffineTransform CGAffineTransformMake** (CGFloat a,CGFloat b,CGFloat c,CGFloat d,CGFloat tx,CGFloat ty);

为了把二维图形的变化统一在一个坐标系里，引入了齐次坐标的概念，即把一个图形用一个三维矩阵表示，其中第三列总是(0,0,1)，用来作为坐标系的标准。**所以所有的变化都由前两列完成。**

以上参数在矩阵中的表示为：

$$\begin{bmatrix} a & b & 0 \\ c & d & 0 \\ tx & ty & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} c & d & 0 \\ tx & ty & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} tx & ty & 1 \end{bmatrix}$$

运算原理：原坐标设为 (X,Y,1) ；

$$\begin{bmatrix} a & b & 0 \\ c & d & 0 \\ tx & ty & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} X & Y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a & b & 0 \\ c & d & 0 \\ tx & ty & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} aX + cY + tx & bX + dY + ty & 1 \end{bmatrix};$$

$$\begin{bmatrix} tx & ty & 1 \end{bmatrix}$$

通过矩阵运算后的坐标[aX + cY + tx bX + dY + ty 1], 我们对比一下可知：

第一种：设a=d=1, b=c=0.

$$\begin{bmatrix} aX + cY + tx & bX + dY + ty & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X + tx & Y + ty & 1 \end{bmatrix};$$

可见，这个时候，坐标是按照向量 (tx, ty) 进行平移，其实这也就是函数

**CGAffineTransform CGAffineTransformMakeTranslation(CGFloat tx,CGFloat ty)的计算原理。**

第二种：设b=c=tx=ty=0.

$$\begin{bmatrix} aX + cY + tx & bX + dY + ty & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} aX & dY & 1 \end{bmatrix};$$

可见，这个时候，坐标X按照a进行缩放，Y按照d进行缩放，a, d就是X, Y的比例系数，其实这也就是函数

**CGAffineTransform CGAffineTransformMakeScale(CGFloat sx, CGFloat sy)的计算原理。a对应于sx, d对应于sy。**

第三种：设tx=ty=0, a=cose, b=sine, c=-sine, d=cose。

$$\begin{bmatrix} aX + cY + tx & bX + dY + ty & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Xcose - Ysine & Xsine + Ycose & 1 \end{bmatrix};$$

可见，这个时候，θ就是旋转的角度，逆时针为正，顺时针为负。其实这也就是函数

**CGAffineTransform CGAffineTransformMakeRotation(CGFloat angle)的计算原理。angle即θ的弧度表示。**

2.利用上面的变换写一个UIImage矩阵变换的例子：

下面是一个关于image的矩阵运算的例子,无外乎是运用以上三种变换的组合，达到所定义的效果

Java代码



```
1. //UIImageOrientation的定义，定义了如下几种变换
2. typedef enum
3. {
4.     UIImageOrientationUp,           // default orientation
5.
6.     UIImageOrientationDown,         // 180 deg rotation
7.
8.     UIImageOrientationLeft,         // 90 deg CCW
9.
10.    UIImageOrientationRight,         // 90 deg CW
11. }
```



```
12. UIImageOrientationUpMirrored, // as above but image mirrored along other axis. horizontal flip
13.
14. UIImageOrientationDownMirrored, // horizontal flip
15.
16. UIImageOrientationLeftMirrored, // vertical flip
17.
18. UIImageOrientationRightMirrored, // vertical flip
19.
20. } UIImageOrientation;
21.
22. //按照UIImageOrientation的定义，利用矩阵自定义实现对应的变换：
23.
24. -(UIImage *)transformImage:(UIImage *)aImage
25. {
26. {
27.
28. CGImageRef imgRef = aImage.CGImage;
29.
30. CGFloat width = CGImageGetWidth(imgRef);
31.
32. CGFloat height = CGImageGetHeight(imgRef);
33.
34. CGAffineTransform transform = CGAffineTransformIdentity;
35.
36. CGRect bounds = CGRectMake(0, 0, width, height);
37.
38. CGFloat scaleRatio = 1;
39.
40. CGFloat boundHeight;
41.
42. UIImageOrientation orient = aImage.imageOrientation;
43.
44. switch(UIImageOrientationLeftMirrored)
45. {
46. {
47.
48.     case UIImageOrientationUp:
49.
50.         transform = CGAffineTransformIdentity;
51.
52.         break;
53.
54.     case UIImageOrientationUpMirrored:
55.
56.         transform = CGAffineTransformMakeTranslation(width, 0.0);
57.
58.         transform = CGAffineTransformScale(transform, -1.0, 1.0); //沿y轴向左翻
59.
60.         break;
61.
62.     case UIImageOrientationDown:
63.         transform = CGAffineTransformMakeTranslation(width, height);
64.
65.         transform = CGAffineTransformRotate(transform, M_PI);
66.
67.         break;
68.
69.     case UIImageOrientationDownMirrored:
70.
71.         transform = CGAffineTransformMakeTranslation(0.0, height);
72.
73.         transform = CGAffineTransformScale(transform, 1.0, -1.0);
74.
75.         break;
76.
77.     case UIImageOrientationLeft:
```

```
78.
79.     boundHeight = bounds.size.height;
80.
81.     bounds.size.height = bounds.size.width;
82.
83.     bounds.size.width = boundHeight;
84.
85.     transform = CGAffineTransformMakeTranslation(0.0, width);
86.
87.     transform = CGAffineTransformRotate(transform, 3.0 * M_PI / 2.0);
88.
89.     break;
90.
91. case UIImageOrientationLeftMirrored:
92.
93.     boundHeight = bounds.size.height;
94.
95.     bounds.size.height = bounds.size.width;
96.
97.     bounds.size.width = boundHeight;
98.
99.     transform = CGAffineTransformMakeTranslation(height, width);
100.
101.     transform = CGAffineTransformScale(transform, -1.0, 1.0);
102.
103.     transform = CGAffineTransformRotate(transform, 3.0 * M_PI / 2.0);
104.
105.     break;
106.
107. case UIImageOrientationRight: //EXIF = 8
108.
109.     boundHeight = bounds.size.height;
110.
111.     bounds.size.height = bounds.size.width;
112.
113.     bounds.size.width = boundHeight;
114.
115.     transform = CGAffineTransformMakeTranslation(height, 0.0);
116.
117.     transform = CGAffineTransformRotate(transform, M_PI / 2.0);
118.
119.     break;
120.
121. case UIImageOrientationRightMirrored:
122.
123.     boundHeight = bounds.size.height;
124.
125.     bounds.size.height = bounds.size.width;
126.
127.     bounds.size.width = boundHeight;
128.
129.     transform = CGAffineTransformMakeScale(-1.0, 1.0);
130.
131.     transform = CGAffineTransformRotate(transform, M_PI / 2.0);
132.
133.     break;
134.
135. default:
136.
137.     [NSException raise:NSInternalInconsistencyException format:@"Invalid image orientation"];
138.
139. }
140.
141. UIGraphicsBeginImageContext(bounds.size);
142.
143. CGContextRef context = UIGraphicsGetCurrentContext();
144.
```

```
145. if (orient == UIImageOrientationRight || orient == UIImageOrientationLeft) {
146.     CGContextScaleCTM(context, -scaleRatio, scaleRatio);
147.     CGContextTranslateCTM(context, -height, 0);
148. }
149. else {
150.     CGContextScaleCTM(context, scaleRatio, -scaleRatio);
151.     CGContextTranslateCTM(context, 0, -height);
152. }
153. CGContextConcatCTM(context, transform);
154. CGContextDrawImage(UIGraphicsGetCurrentContext(), CGRectMake(0, 0, width, height), imgRef);
155. UIImage *imageCopy = UIGraphicsGetImageFromCurrentImageContext();
156. UIGraphicsEndImageContext();
157. return imageCopy;
158. }
```

参考：

[https://developer.apple.com/library/ios/documentation/GraphicsImaging/Conceptual/drawingwithquartz2d/dq\\_affine/dq\\_affine.html](https://developer.apple.com/library/ios/documentation/GraphicsImaging/Conceptual/drawingwithquartz2d/dq_affine/dq_affine.html)

分享到： 

[UIImage的imageOrientation属性（app中图... | CFAbsoluteTimeGetCurrent](#)

- 2013-11-05 22:09
- 浏览 15996
- [评论\(2\)](#)
- 分类:[移动开发](#)
- [相关推荐](#)

参考知识库

# iOS

[iOS知识库](#) 155 关注 / 802 收录



[直播技术知识库](#) 989 关注 / 693 收录



[敏捷知识库](#) 726 关注 / 113 收录



[Go知识库](#) 441 关注 / 633 收录

评论

2 楼 [vbtboy](#) 2014-09-15



1 楼 [vbtboy](#) 2014-09-15





发表评论

 [您还没有登录,请您登录后再发表评论](#)



啸笑天

- 浏览: 2045354 次
- 性别: 
- 来自: China
- 

最近访客 [更多访客>>](#)



[zhengwen.mao](#)



[sunrui\\_cn](#)



[amee88](#)



[lin678](#)

文章分类

- [全部博客 \(515\)](#)
- [ajax \(1\)](#)
- [Algorithm \(14\)](#)
- [Android \(41\)](#)
- [CSS/HTML... \(2\)](#)
- [defy \(3\)](#)
- [DesignPattern \(2\)](#)
- [dorado \(0\)](#)

- [Drools \(6\)](#)
- [English/日本語 \(7\)](#)
- [Flex \(2\)](#)
- [Framework \(0\)](#)
- [Google \(3\)](#)
- [hibernate \(13\)](#)
- [homework \(3\)](#)
- [HTML5 \(0\)](#)
- [IDE \(28\)](#)
- [java \(45\)](#)
- [javaee \(7\)](#)
- [Javascript \(12\)](#)
- [java组件 \(5\)](#)
- [jQuery \(4\)](#)
- [jsp \(8\)](#)
- [jsf \(2\)](#)
- [Linux \(2\)](#)
- [lucene \(0\)](#)
- [mysql \(6\)](#)
- [news \(3\)](#)
- [Oracle \(8\)](#)
- [other \(4\)](#)
- [PHP \(5\)](#)
- [Python \(0\)](#)
- [Software Engineering \(3\)](#)
- [spring \(7\)](#)
- [struts1.x \(14\)](#)
- [struts2.x \(14\)](#)
- [strolling in cloud \(1\)](#)
- [subject: javaEnhance \(20\)](#)
- [Tomcat \(7\)](#)
- [validator \(3\)](#)
- [学习·方法·心得 \(8\)](#)
- [.NET \(2\)](#)
- [vba \(6\)](#)
- [groovy \(5\)](#)
- [grails \(2\)](#)
- [SWT \(0\)](#)
- [big\\_data \(1\)](#)
- [perl \(1\)](#)
- [objective-c \(50\)](#)
- [product \(1\)](#)
- [mac \(7\)](#)
- [ios \(175\)](#)
- [ios-phone \(2\)](#)
- [ios-system \(15\)](#)
- [ios-network \(5\)](#)
- [ios-file \(4\)](#)
- [ios-db \(1\)](#)
- [ios-media \(1\)](#)
- [ios-ui \(25\)](#)
- [ios-openSource \(6\)](#)
- [ios-animation \(4\)](#)
- [ios-drawing \(7\)](#)
- [c \(2\)](#)
- [ios-app \(2\)](#)
- [ios-course \(15\)](#)
- [ios-runtime \(13\)](#)
- [ios-code \(8\)](#)
- [ios-thread \(8\)](#)
- [ios-LBS \(2\)](#)
- [ios-issue \(1\)](#)
- [ios-design \(2\)](#)
- [Jailbreak \(2\)](#)
- [cocos2d \(0\)](#)
- [swift \(13\)](#)

- [ios-framework \(4\)](#)
- [apple watch \(4\)](#)
- [ios-web \(1\)](#)
- [react native \(2\)](#)

#### 社区版块

- [我的资讯 \(0\)](#)
- [我的论坛 \(51\)](#)
- [我的回答 \(2\)](#)

#### 存档分类

- [2016-04 \(2\)](#)
- [2016-03 \(4\)](#)
- [2015-12 \(8\)](#)
- [更多存档...](#)

#### 评论排行榜

- [非侵入性的Carthage包管理工具](#)
- [Swift之Generator/Sequence/Collection](#)
- [iOS的framework动态库](#)
- [Swift柯里化 \(Currying\)](#)
- [WatchConnectivity](#)

#### 最新评论

- [houzhanshanlinzhou](#): 写的不错  
[Session机制详解](#)
- [嘯笑天](#): How to handle remote notificati ...  
[iOS8 notification](#)
- [lailaiping](#): 解决我的问题  
[安装Perl环境时时与oracle10g冲突以及解决方法](#)
- [vivian123an](#):  
[Session、Cookie、\\_jsessionid、\\_Url重写](#)
- [嘯笑天](#): [https://onevcat.com/2013/08/ios ...](https://onevcat.com/2013/08/ios...)  
[iOS8 notification](#)

---

声明: ITeye文章版权属于作者, 受法律保护。没有作者书面许可不得转载。若作者同意转载, 必须以超链接形式标明文章原始出处和作者。

© 2003-2016 ITeye.com. All rights reserved. [ 京ICP证110151号 京公网安备110105010620 ]