# 3.7 小结

**1．**基本变换矩阵——缩放、旋转和平移——如下：







**2．**我们用4×4矩阵来描述变换，用1×4齐次坐标来描述点和向量，其中第4个分量*w*设为1时表示点，*w*设为0时表示向量。通过这一方式，平移只会应用于点，而不会应用于向量。

**3．**如果一个矩阵的所有行向量都是单位向量且相互垂直，则该矩阵为正交矩阵。正交矩阵有一个特殊的性质，它的逆矩阵与转置矩阵相等，因此我们可以很容易地计算出它的逆矩阵。所有的旋转矩阵都是正交矩阵。

**4．**由矩阵乘法的结合律可知，我们可以将多个变换矩阵组合为一个净变换矩阵，最终得到的变换结果与执行多次单个矩阵乘法的变换结果相同。

**5．**设**Q**B、**u**B、**v**B、**w**B分别表示参考系*A*相对于参考系*B*的原点位置及*x*、*y*、*z*坐标轴方向。如果向量或点**p**相对于参考系*A*的坐标为**p**A= (*x*,*y*,*z*)，那该向量相对于参考系*B*的坐标为：

**p**B= (*x*ʹ,*y*ʹ,*z*ʹ) =*x***u**B + *y***v**B +*z***w**B 用于向量（方向和大小）

**p**B= (*x*ʹ,*y*ʹ,*z*ʹ) = **Q**B +*x***u**B + *y***v**B +*z***w**B 用于位置向量（点）

使用齐次坐标可以将些坐标转换变换改写为矩阵的形式。

**6．**假设我们现在有3个参考系*F*、*G*、*H*，并且，设**A**为从*F*到*G*的参考系转换矩阵，设**B**为从*G*到*H*的参考系转换矩阵。使用矩阵-矩阵乘法，矩阵**C**=**AB**可以被视为从*F*直接到*H*的参考系变换矩阵；也就是，矩阵-矩阵乘法将**A**和**B**所产生的变换结果组合成了一个净矩阵，记作：**p**F(**AB**) = **p**H。

**7．**如果矩阵**M**将参考系*A*的坐标映射为参考系*B*的坐标，那么矩阵**M**-1可以将参考系*B*的坐标映射为参考系*A*的坐标。

**8．**一个active变换也可以理解为一个坐标系转换变换，反之亦然。在某些情况下，使用多个坐标系统更符合思维习惯，我们可以让物体自身保持不变，只是从一个参考系转换到另一个参考系，由于参考系发生了改变，因此物体的坐标也会随之改变。在另一些情况中，我们不想改变参考系，而只想在同一个参考系中对物体进行变换。