# 18.5 在切线空间和物体空间之间变换

现在，我们在网格的每个顶点上都有一个正交TBN基，而且还有相对于网格物体空间的TBN向量坐标。所以，我们现在可以得到一个相对于物体空间坐标系的TBN矩阵，通过该矩阵我们可以将坐标从切线空间变换到物体空间：



由于该矩阵是正交矩阵，它的逆矩阵和转置矩阵相同。所以，从物体空间到正切空间的坐标转换矩阵为：



为了在着色器代码中进行光照计算，我们希望将法线向量从正切空间变换到世界空间。一种实现方式是，先将法线向量从正切空间变换到物体空间，然后再从物体空间变换到世界空间：

**n***world*= (**n***tangent***M***object*)**M***world*

不过，矩阵乘法满足结合律，所以我们可以把它改写为：

**n***world* = **n***tangent*(**M***object***M***world*)

注意



其中，**T**ʹ = **T**·**M***world*、**B**ʹ = **B**·**M***world*、**N**ʹ = **N**·**M***world*。这样，法线向量可以直接从正切空间变换到世界空间。我们只需要描述在世界空间中的TBN基，就可以将法线向量从物体空间变换到世界空间。

**注意**：我们只对向量进行变换（不考虑点的变换）。所以，我们只需要一个3×3矩阵。前面讲过，仿射矩阵的第4行用于平移，但是我们在这里不需要平移向量。