矩阵是一种线性变换，这种线性变换的作用与选择的基有关，确定了定义域空间与目标空间的两组基，就可以很自然地得到该线性变换的矩阵表示。

通过选择好的基，可以描述线性变换的效果，对应基向量的变换只是向量乘了一个常数（可以理解为在某个方向上的拉伸），这些常数就是特征值与奇异值（这是两者相似的地方）。

特征值与奇异值不同的地方在于：

1. 特征值对应同一组基（可以理解为两组相同的基），而奇异值对应两组不同的基。因此，任意线性变换都可以进行奇异值分解，但是如果找不到由特征向量组成的基的话就不存在特征分解（即特征值分解只能用于方阵，而奇异值分解可以用于任意矩阵）。
2. 奇异值都是非负的，特征值可能是负的

所以对应线性变换的效果，把奇异值分解看作是从一个向量空间到另一个向量空间的线性映射的话，那么特征值分解就是从一个向量空间到其自身的线性映射，也就是说奇异值分解的线性变换作用可以包括旋转、缩放和投影三种，而特征值分解只包括旋转和缩放两种。