**丁自民读书报告**

**读书进度**

1. 第一节

**读书疑问**

为什么奇异值分解结果不唯一？平时用到时，取哪个结果比较好呢？

**问题解答**

答吴亦珂问题1:

严格的证明高等代数书里会有，我从几何角度解释一下。如果将矩阵A看作n维到m维的线性变化的话，A的值域就是它的列向量张成的空间。所以，A的列向量的秩就是其解空间的维数。A的正交补相当于A对空间进行压缩后，所有结果为原点的向量的集合。A的正交补的维数应为m-r。

举个例子：

A是3\*3且秩为3的矩阵。则其可以将一个三维空间转化为另一个三维空间。所以其值域是三维空间，秩为3.除原点外，没有向量会被压缩到原点，所以A正交补的维数为0；

A是3\*3且秩为2的矩阵。则其可以将一个三维空间压缩成一个二维空间，所以其值域是一个平面，秩为2.有一条直线会被压缩到原点，所以A正交补的维数为1；

A是3\*3且秩为1的矩阵。则其可以将一个三维空间压缩成一条直线，所以其值域是一条直线，秩为1.有一个平面会被压缩到原点，所以A正交补的维数为2；

答王贵涛问题1:

可用方程Ax = 0 与方程 ATAx = 0同解来证明。

在后者两边同乘xT，则后者为XTATAx = (Ax)^2 = 0，此方程与前者同解，所以二者等秩。