

- 点到点之间的距离

在 n 维空间中， \mathbf{a} 与 \mathbf{b} 两点之间的欧氏距离为：

$$D(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = \|\mathbf{a} - \mathbf{b}\|$$

写成距离平方：

$$D^2(\mathbf{a}, \mathbf{b}) = (\mathbf{a} - \mathbf{b})^T (\mathbf{a} - \mathbf{b}) = \sum_{k=1}^n (a_k - b_k)^2$$

其中， \mathbf{a} 和 \mathbf{b} 为 n 维向量，其第 k 个分量分别是 a_k 和 b_k 。

- 点到点集之间的距离

在 n 维空间中，点 \mathbf{a} 到点 \mathbf{x}^i 之间的距离平方为：

$$D^2(\mathbf{a}, \mathbf{x}^i) = \sum_{k=1}^n (a_k - x_k^i)^2$$

因此，点 \mathbf{a} 到点集 $\{\mathbf{x}^i\}_{i=1,2,\dots,K}$ 之间的均方距离为：

$$\overline{D^2(\mathbf{a}, \{\mathbf{x}^i\})} = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K D^2(\mathbf{a}, \mathbf{x}^i) = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K \left\{ \sum_{k=1}^n (a_k - x_k^i)^2 \right\}$$