# 迹的运算

对于普通矩阵









# 常见的迹对矩阵的求导

1. 求

若是方阵



所以

若不是方阵



同样

2. 求

如果是方阵

同样的方法求得

如果不是方阵



同样得到

3. 求

如果是方阵 ，即



如果不是方阵，根据前面的结论同样求得



4. 求

展开后求导得到



# 数量函数对矩阵的微分

根据前面的例子，显然有公式

以矩阵为变量的数量函数的微分



矩阵微分的运算法则，以下涉及到迹的运算为方阵：

1. 
2.  ，根据求得
3.  ,表示的伴随矩阵，若矩阵可逆，可写成，详见张贤达《矩阵分析与应用》第279页。
4. ， 表示逐元素相乘
5. ,是以矩阵为变量的标量函数

# 迹的性质

1. ,为标量
2. ,为方阵
3. ,为方阵
4. 
5. 

假设 ,例如

，例如





复合函数的求导不存在链式规则，只能列出微分形式才能求出导数。

例如



所以 