

矩阵与数的运算律对比

运算律	数的乘积	矩阵的乘积	不同点说明
交换律	对于任意两个数 a, b , $ab=ba$ 恒成立。	一般情况下, 对于两个矩阵 A 和 B , $AB \neq BA$ 。 $AB=BA$ 只有在特殊情况下, 如 A 和 B 为同阶对角矩阵时才有 $AB=BA$ 成立。	数的乘法满足交换律, 而矩阵乘法通常不满足, 矩阵乘法的顺序至关重要。
结合律	对于任意三个数 a, b, c , $(ab)c=a(bc)$ 恒成立。	对于任意三个矩阵 A, B, C , 只有矩阵乘法运算有意义, 即 A 的列数等于 B 的行数, B 的列数等于 C 的行数, 就有 $(AB)C=A(BC)$ 。	矩阵乘积的结合律在一定条件下才成立。
逆运算	对于非零数 a , 存在唯一的数 a^{-1} , 使得 $aa^{-1}=a^{-1}a=1$ 。	对于方阵 A , 若 $ A \neq 0$ (行列式不为零), 则 A 可逆, 存在唯一的逆矩阵 A^{-1} , 使得 $AA^{-1}=A^{-1}A=E$ (E 为单位矩阵); 若 $ A =0$, 则 A 不可逆。	数只要不为零就一定有逆, 而矩阵可逆需要满足行列式不为零这一条件, 并非所有方阵都可逆。
消去律	若 $a \neq 0$, 且 $ab=ac$, 则	若矩阵 A 可逆, 且 $AB=AC$, 则 $B=C$; 但若 A	数的乘法满足消去律, 而

	$b=c$; 由 $ax=b$, 得 $x=a^{-1}b=ba^{-1}$	不可逆, 即使 $AB=AC$, 也不能得出 $B=C$ 。 若矩阵 A 可逆, 由 $AX=B$ 得 $X=A^{-1}B(\neq BA^{-1})$ 由 $XA=B$ 得 $X=BA^{-1}(\neq A^{-1}B)$	矩阵乘法中, 只有当矩阵 可逆时才满足消去律, 不 可逆矩阵不满足消去律。
--	---	---	---