1. 梯度



梯度定义为微分形式的对偶向量



在正交标架下



1. 散度



记 定义





 







1. Laplace算子



在正交标架下



1. Hess算子



命题1 若，则有



特别当时，



证明：令



根据格林公式



有



命题2 

证明：





高斯公式



斯托克斯公式





两组正交标架 ，假设



则有





定义

因此该定义有效与坐标架的选取无关。



根据定义



有



对于正交标架有



所以有



对于正交标架有



设是曲面的一个区域，边界是闭曲线，根据Stokes公式 可得（假设为边界外法线方向）



定理6.7

由(1)有



两式相减得到

