### 矢量场

2014/11/24

预备知识： [球坐标系的定义](#_球坐标系的定义)；[矢量的求导法则](#_矢量的偏导_2)

对空间中指定范围的每一点P赋予一个矢量，就在该空间中形成了一个**矢量场．**例如，电荷附近的任意一点都存在一个电场矢量，这就构成了一个矢量场．管道中任意一点的水流都存在一个速度矢量，他们也构成一个矢量场．

矢量场在不同的参考系中有不同的表示方法．在**空间(或平面)直角坐标系**中，矢量场可以用矢量的三个分量关于三个坐标的函数表示．点处的矢量分量为



也可以作为单位矢量的线性组合写成一个整体



在[球坐标系](#_球坐标系的定义)中，也可以把每个点的矢量根据该点处的三个单位矢量分解为三个分量．



线性组合的形式为



需要特别注意，这里的也是关于的函数，所以对求导(或偏导)时必须根据[矢量的求导法则](#_矢量的偏导_2)进行．

**举例**

球坐标原点处质量为的[质点](#_质点)在周围造成的引力场为



若位矢用来表示()，则．现在变换到直角坐标系中，有



代入上式，展开得



显然球坐标系中的引力场表达式比直角坐标系中的要简洁得多．由此可见，对不同的矢量场选择适当的坐标系往往可以简化问题．

拓展阅读： [梯度](#_梯度)；[散度](#_散度)；[旋度](#_旋度)