# 物理问题

本程序包用于求解以下PDE方程

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1-1) |

其中是一个维列向量，其每个分量均为坐标和时间的函数，是一个矩阵。。需要满足归一化条件：

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1-2) |

参数：

其中

为的常数矩阵,，，。

初值条件为：

边界条件可能有三种类型：

其中是指边界上的外法向量，可以是一个标量或者是一个矩阵。

# 方程的无量纲化

方程(1-1)中的量都是带量纲的，求解域的大小也与参数有关，不方便进行数值模拟。下面引入无量纲化后的密度矩阵：

这相当于取了如下无量纲坐标：

根据(1-2)式，可以验证，满足归一化条件

根据方程(1-1)我们可以得出满足的方程为：

其中

代入前面的形式有：

初值条件为：

三种边界条件改写为：