# 有限差分

归根结底就是网格宽度不是常数时的差分格式。

考虑方程：

在点附近对做泰勒展开得：

设，则有：

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

(1-1)、(1-2)两式加权相加消去一阶导数项得二阶导数项的差分格式：

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1-3) |

(1-1)、(1-2)两式加权相减消去二阶导数项得一阶导数项的**中心差分**格式：

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1-4) |

直接将(1-1)式变形得一阶导数项的**向后差分**格式：

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1-5) |

直接将(1-2)式变形得一阶导数项的**向前差分**格式：

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1-6) |

在时，(1-3)是一阶精度的，否则是二阶精度的。

# 有限元

取一维网格。在此网格上取分段线性函数：

设方程的解具有以下形式

则可以将原方程写为弱形式

🡪

Find s.t.

🡪

其中