1. Mur吸收边界

以左侧截断边界举例，

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | （1.1） |

注：详细推导见《电磁波时域有限差分方法（第三版）》（葛德彪，闫玉波）P37-39

经过Taylor展开后，可得

表一 一维Mur吸收边界

对于沿z轴传播的一维TEM波来说，只有Ex涉及到截断边界外的Hy，所以只需要给出Ex的吸收边界条件。

|  |  |
| --- | --- |
| 截断边界位置 | 一阶 |
| z=0 |  |
| z=a |  |

表二 二维Mur吸收边界

对于TM波来说，只有Ez涉及到截断边界外的Hx，Hy，所以只需要给出Ez的吸收边界条件。同理，对于TE波来说，只需要给出Hz的吸收边界条件。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 截断边界位置 | 一阶 | |
| TM波 | TE波 |
| x=0 |  |  |
| x=a |  |  |
| y=0 |  |  |
| y=b |  |  |
| 截断边界位置 | 二阶 | |
| TM波 | TE波 |
| x=0 |  |  |
| x=a |  |  |
| y=0 |  |  |
| y=b |  |  |

注：二阶近似边界条件不同的原因是因为这里进行了时间上的积分处理以简化运算，详细推导见《电磁波时域有限差分方法（第三版）》（葛德彪，闫玉波）P39-45

表三 三维Mur吸收边界

与二维相似，yOz面只考虑Ey和Ez，xOz面只考虑Ex和Ez，xOy面只考虑Ex和Ey。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 截断边界位置 | | 一阶 | 二阶 |
| yOz | x=0 |  |  |
| x=a |  |  |
| xOz | y=0 |  |  |
| y=b |  |  |
| xOy | z=0 |  |  |
| z=c |  |  |

1. 三维

一阶

与二维相似，不再赘述

二阶（优化后）

截断边界面上与棱边相邻的一列节点采用一阶计算，其他节点采用二阶计算。

此处仅以x=0处Ez分量为例介绍二阶公式，其余可类推。



注：详细推导见《电磁波时域有限差分方法（第三版）》（葛德彪，闫玉波）P49-56

1. 二维

一阶（TM）

|  |  |
| --- | --- |
| 左 |  |
| 右 |  |
| 上 |  |
| 下 |  |

二阶（TM）

|  |  |
| --- | --- |
| 左 |  |
| 右 |  |
| 上 |  |
| 下 |  |

一阶（TE）

|  |  |
| --- | --- |
| 左 |  |
| 右 |  |
| 上 |  |
| 下 |  |

二阶（TE）

|  |  |
| --- | --- |
| 左 |  |
| 右 |  |
| 上 |  |
| 下 |  |

特殊处理：角点

方法一：

|  |  |
| --- | --- |
| 左下角 |  |
| 左上角 |  |
| 右上角 |  |
| 右下角 |  |

方法二：

|  |  |
| --- | --- |
| 左下角 |  |
| 左上角 |  |
| 右上角 |  |
| 右下角 |  |

同理，TE波只要将Ez改成Hz即可。

注：详细推导见《电磁波时域有限差分方法（第三版）》（葛德彪，闫玉波）P42-49

1. 一维

方法一：Mur一阶近似

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |

方法二：行波延时

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |

方法三：波阻抗

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |

注：详细推导见《电磁波时域有限差分方法（第三版）》（葛德彪，闫玉波）P45-46