剥离膜模拟计算

计算模型：

设定靶材料为面积5cmx5cm的碳材料（密度取2.27g/cm3），形状为平板，平板厚度见下表。入射束团方向垂直靶材料平面正入射，束团粒子数1.0E8，束团中粒子位置分布及能量分布见下表。计算束团穿膜后各粒子的坐标、运动方向（与材料平面法线夹角）、能量。

表 1 碳材料厚度列表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 质量厚度(ug/cm^2) | 5 | 8 | 10 | 20 | 50 | 80 | 100 | 200 |
| 厚度(nm) | 22.0264 | 35.2423 | 44.0529 | 88.1057 | 220.2643 | 352.4229 | 440.5286 | 881.0573 |

计算所需要的入射束团分布：

1. 入射束团为能量7MeV的质子，没有能量分散，入射粒子坐标均为（0，0，0），各粒子没有入射倾角。
2. 入射束团为能量7MeV的质子，能量分散为高斯分布，均值为0，标准差为13.95keV，入射粒子坐标均为（0，0，0），各粒子没有入射倾角。
3. 入射束团为能量7MeV的质子，没有能量分散，入射粒子坐标为二维高斯分布，x，y方向均值均为0，标准差均为2mm，协方差为0，各粒子没有入射倾角。
4. 入射束团为能量7MeV的质子，能量分散为高斯分布，均值为0，标准差为13.95keV，入射粒子坐标为二维高斯分布，x，y方向均值均为0，标准差均为2mm，协方差为0，各粒子没有入射倾角。

计算中需要包含的效应：多次散射、大角度散射、非弹性散射、核相互作用、电离能损等。

如果可以计算电荷交换效应，还需计算以下情况：

仍取上表中的各厚度，材料不变，但入射束团改为能量7MeV的负氢离子，没有能量分散，入射粒子坐标均为（0，0，0），各粒子没有入射倾角，记录出射粒子的电荷态、坐标、能量。