

高压静电场解冻研究

吴菁柯, 孟元沛, 刘毅君, , 何东元, 罗愿, 宋春芳※
江南大学, 江苏, 无锡214122

Abstract:

本项目通过使用COMSOL Multiphysics®软件平台对于在高压静电场中解冻的鸡肉进行仿真模拟, 构建高压静电场系统与待解冻物料。通过改变系统中一些特定项的参数, 来研究其对于解冻过程的影响, 研究高压静电对鸡肉解冻机理, 模拟解冻过程中温度的变化, 并对相关数据进行整理分析从而获得相关规律。

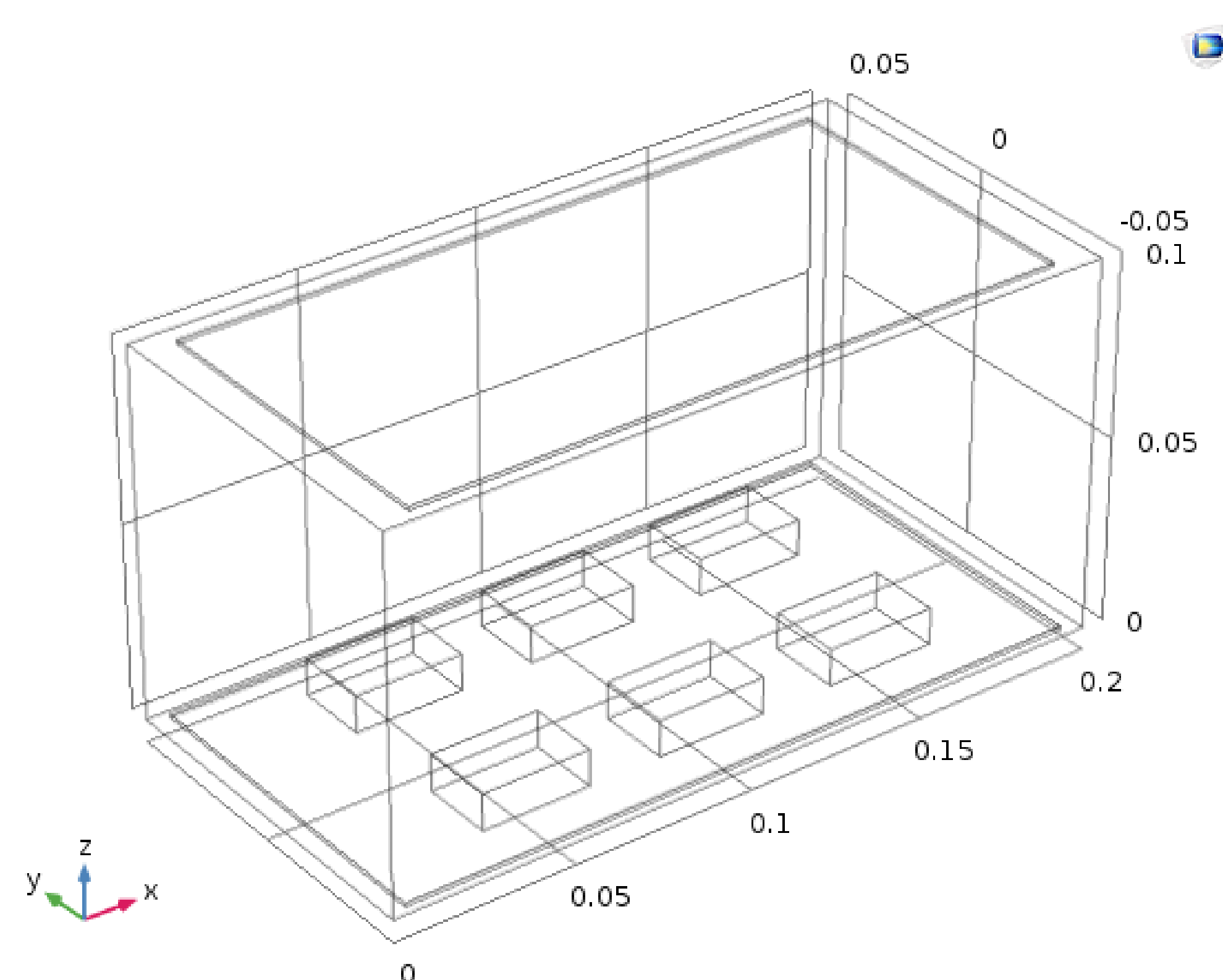


图 1. 高压静电场设备箱体与组合物料

1建模

所建立几何模型包括金属箱体、上下极板以及置于下极板上的组合样品（大小相同且均匀分布的6块冷冻鸡肉块）。

2实验方法

通过改变高压静电场的电源电压大小、电压频率以及电极形状来探究冷冻鸡肉在高压静电场中的解冻规律。

其中设定冷冻鸡肉的温度为零下五度, 其余热物理特性测量参数包括比热容和热传导系数。在改变参数设置后, 观察物料的温度场变化, 总结相关规律。

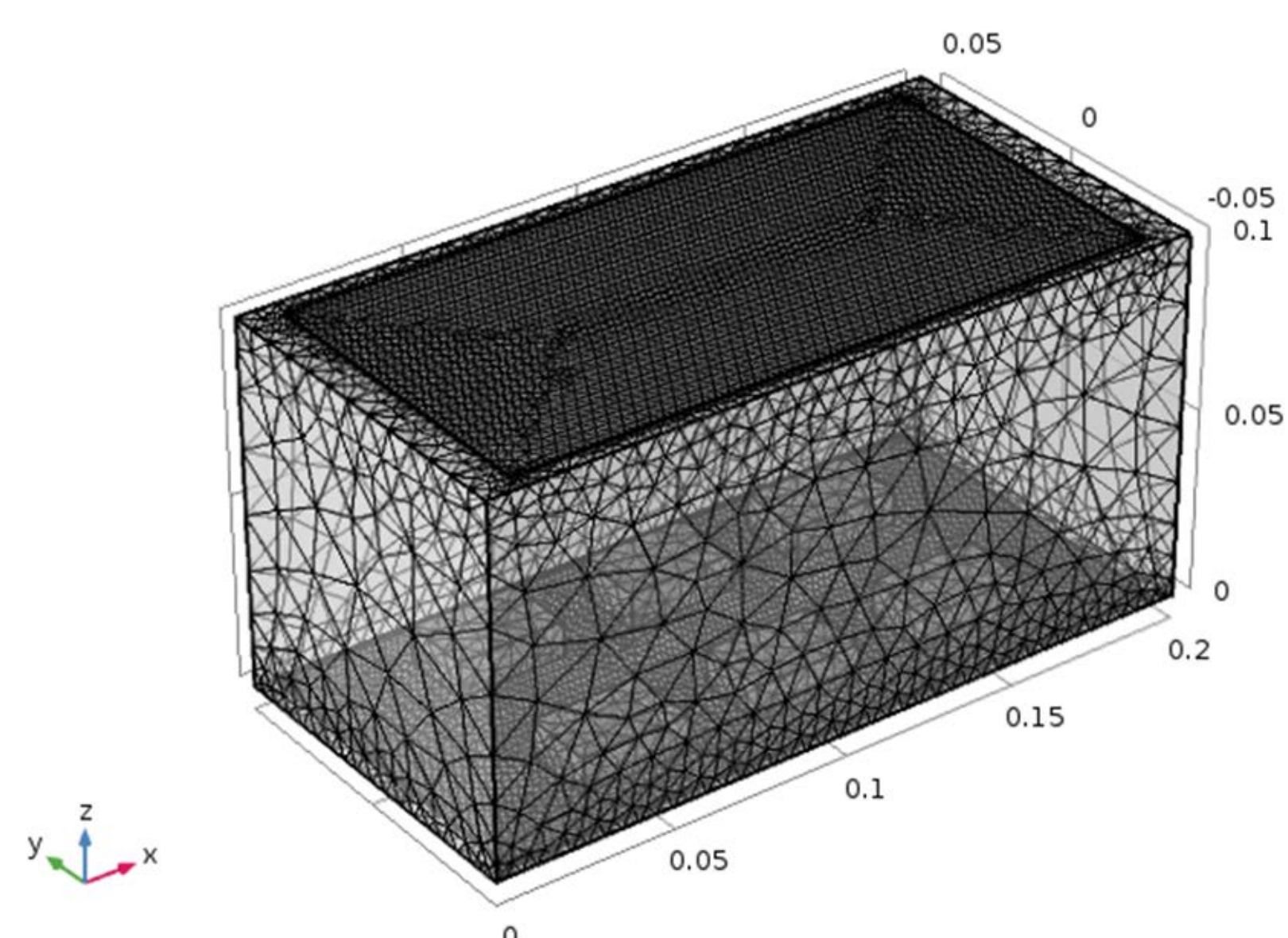


图 2. 模型网格划分

结果:

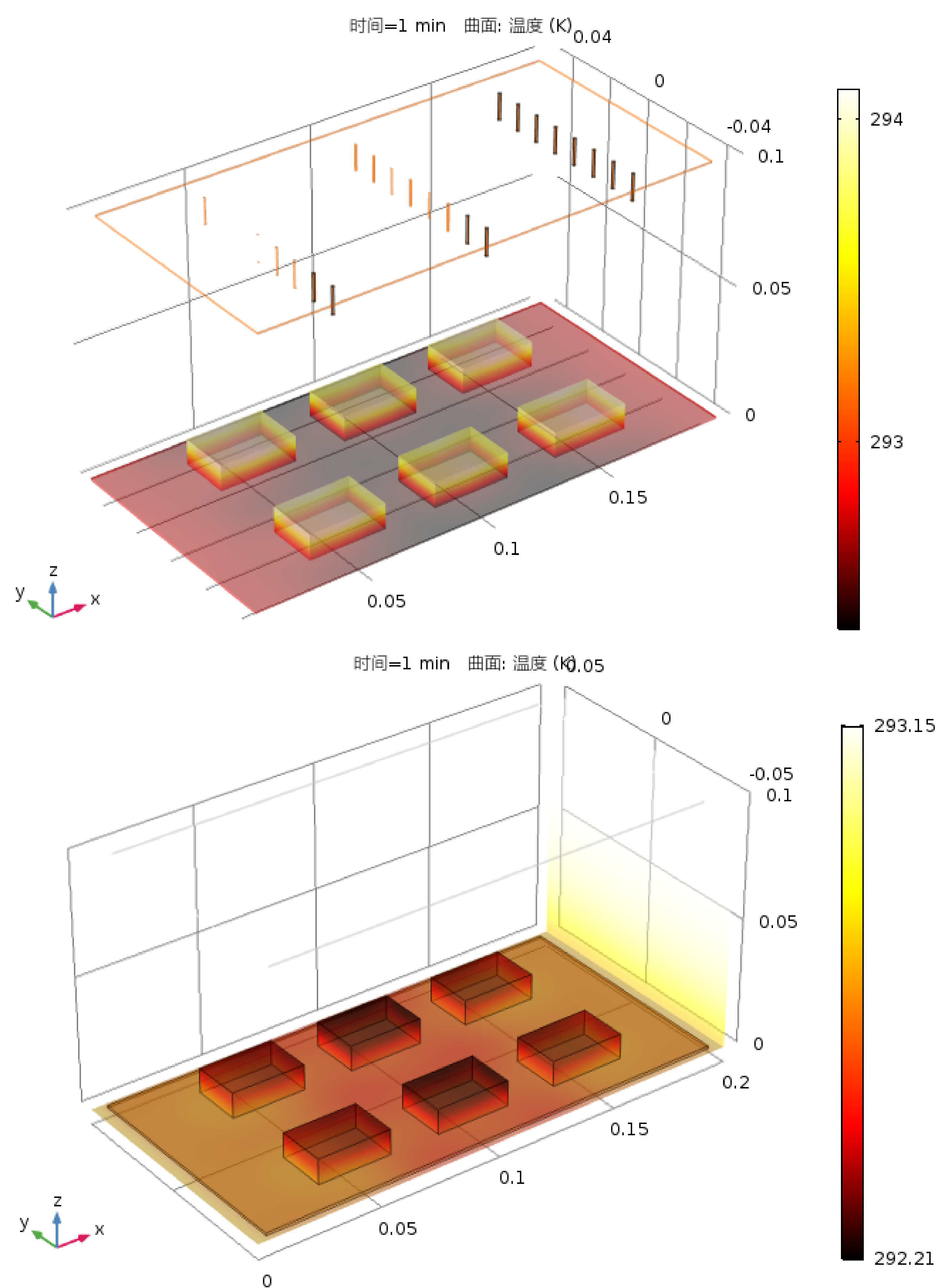


图 3. 不同形状电极板解冻60s后的组合物品温度场

结论:

在其他条件不改变, 只改变电源电压值大小的情况下, 冷冻鸡肉的升温速度随着电压值的增大而增加, 电压值越大, 鸡肉达到室温的速度越快。改变频率的影响则不大。

板电极解冻时整体升温速度相比于空气解冻没有明显增加, 而针电极解冻时升温速度明显快于这两者。说明高压静电场解冻时电极形状对于解冻速度有着较大的影响, 就所掌握的数据与查阅的资料来看, 电极形状越小, 与空气接触面积越小, 解冻速度越快, 当电极为板状电极时, 没有明显加速解冻的效果。

仿真所得结果与实验相对比之后发现基本相符, 证明了模拟的合理性。