

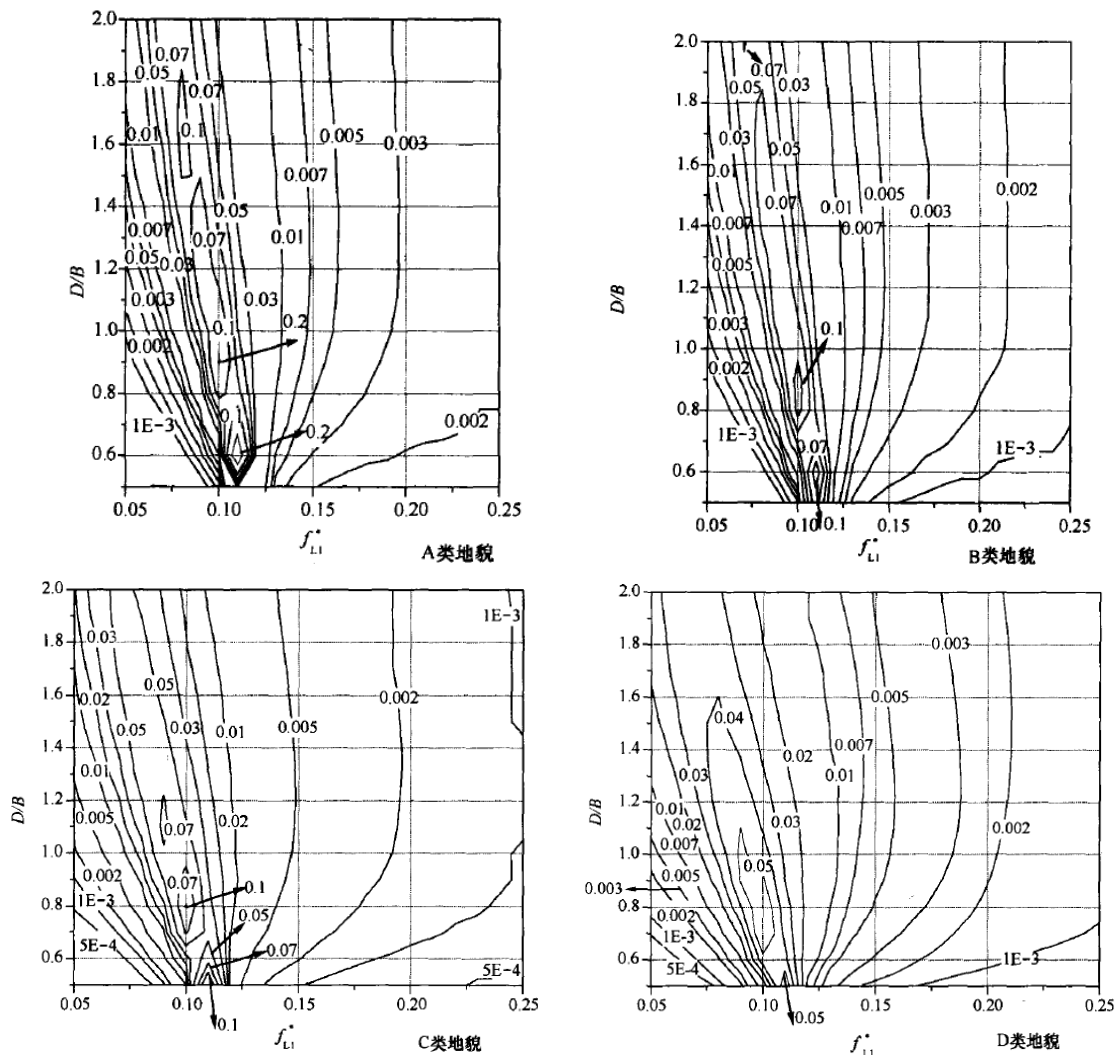
# 横风向广义力功率谱 SFL 的计算分析

辛展文

指导老师：陈学伟、杨易

## 1. 分析背景

在 2012 年荷载规范中，计算矩形截面横风向风荷载时，需要使用横风向广义力功率谱 SFL，该值可以通过公式法计算得到，涉及建筑高度、宽度、进深和折算频率等参数，计算过程较为复杂。同时，规范也给出  $H/\sqrt{BD} = 6$  下的横风向广义力功率谱图表，供设计人员根据折算频率与深宽比查表确定。



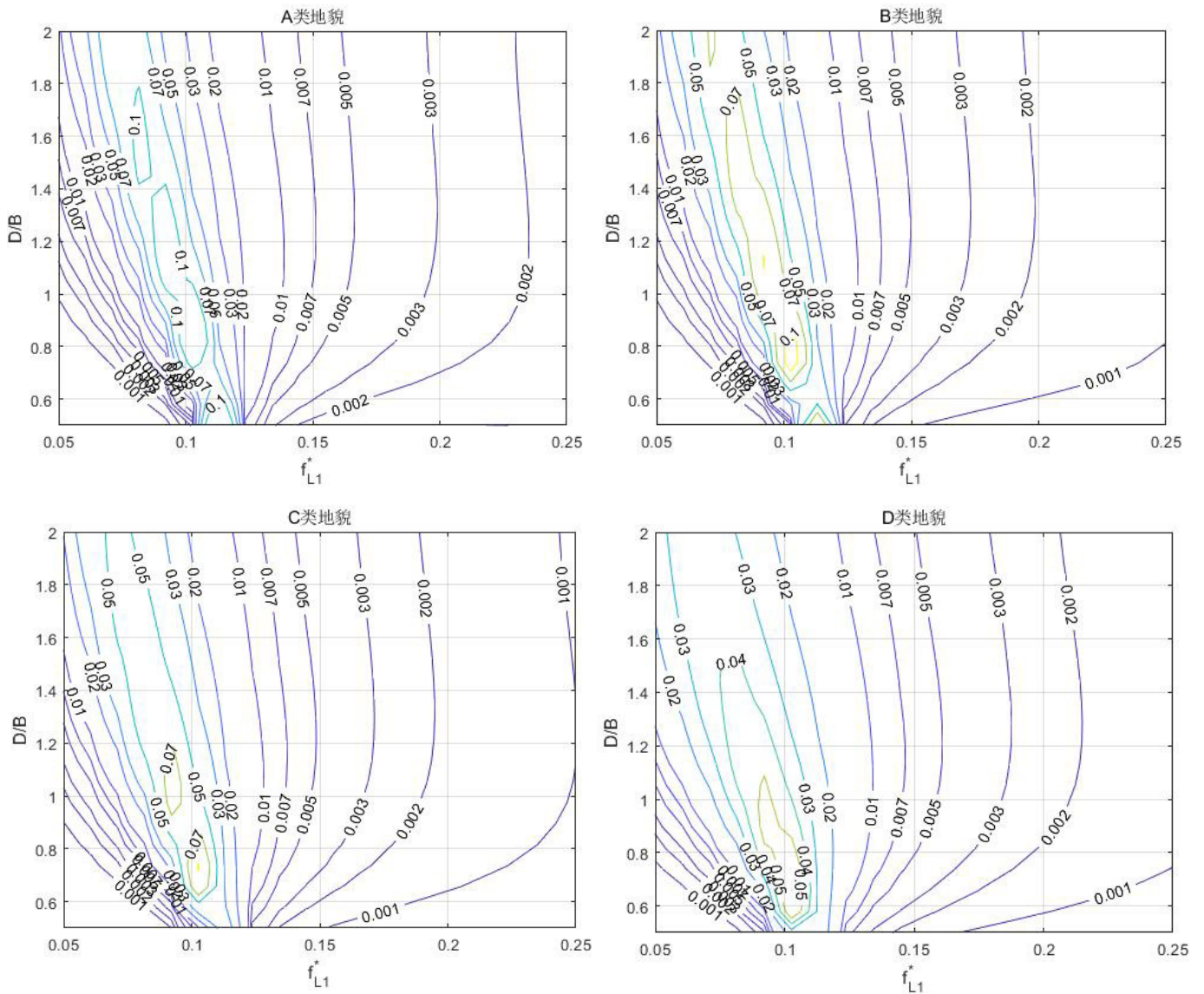
但是，在编程计算的过程中，发现根据广东规范给出的公式计算得到的横风向广义力功率谱  $S_{FL}$  和图表查得数值不完全相符。通过观察发现规范图表上的曲线不是很光滑，于是猜测这和绘图的精度有关。

广义力功率谱  $S_{FL}$  计算公式：

$$S_{FL} = \frac{S_P \beta_K (f_{L1}^*/f_P)^Y}{\{1 - (f_{L1}^*/f_P)^2\}^2 + \beta_K (f_{L1}^*/f_P)^2}$$



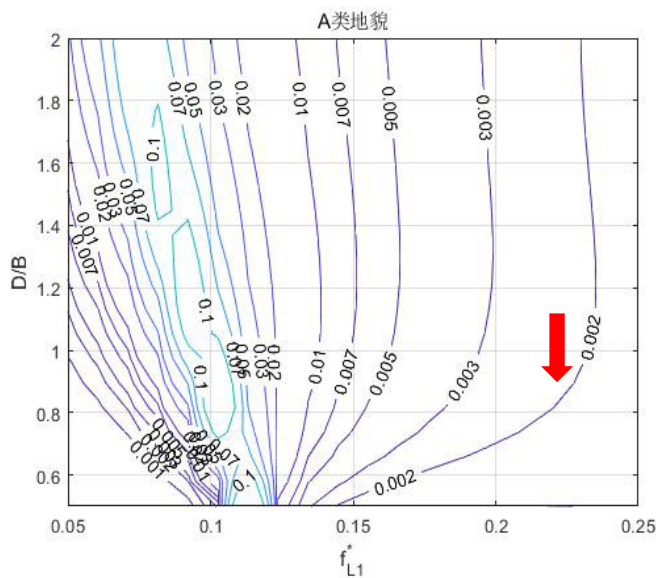
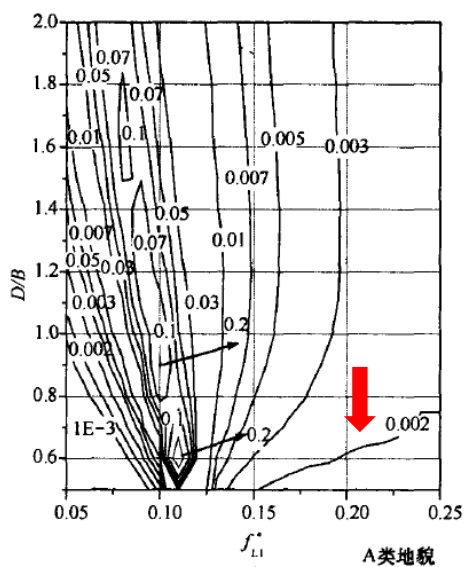
在此基础上降低精度, 当进行到  $20 \times 20$  的矩阵计算时, 终于得到一个和规范相似的图形。  
得到图形如下:



Matlab  $20 \times 20$  矩阵数值模拟结果

在  $20 \times 20$  的矩阵运算下, 得到的等值线和 2012 荷载规范给出的基本符合, 特别是在速率变化和曲线断开的地方, 都和规范图形相一致。

但值得注意的是, 在某些曲线上依然有细微的差别, 比如 A 类地貌中最右边的这条曲线, 规范中是发散曲线, 而 Matlab 绘制得到的曲线是收敛的。这可能是由于不同软件之间的绘图处理方法不同, 或由取值不均匀造成。



在 0.002 等值线上的差异

### 3. 总结

- 1) 2012 年荷载规范给出的横风向广义力功率谱  $S_{F_L}$  图表精度较低
- 2) 在使用查表法确定横风向广义力功率谱  $S_{F_L}$  时，在曲线不连续、斜率突变或折算频率  $f_{L1}^*$  大于 0.2 的位置，宜使用公式法进行校核，以得到更加准确的结果。