

有限元课程报告暨 STAPpp 程序说明文档

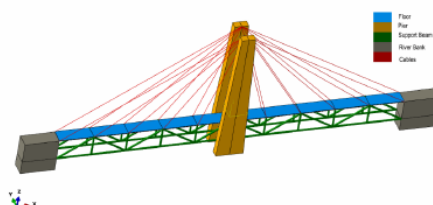
组长：黄云帆

组员：陈一彤 邓博元 管唯宇 杨正宇 卢晟昊

2017 年 12 月 26 日

1 问题描述

- 扩展后的STAP++程序必须能够求解给定的桥梁问题（同时包括杆单元、梁单元、六面体实体单元和板单元），并用ABAQUS进行验证



- 除以上基本要求外，各组可以自行选择增加其他功能，包括但不限于分片应力恢复(SPR)、稀疏求解器、半带宽优化、无限单元、超级单元、过渡单元、模态分析、动力学响应分析和弹塑性杆单元等。

Figure 1: Problem

算例的具体描述与测试结果如下^[1]：

| 算例 | $NumNode$ | $NumEle$ | $S4R$ | $C3D8R$ | $B31$ | $T3D2$ | t_{min}/s | RAM_{min}/M |
|----|-----------|----------|-------|---------|--------|--------|-----------------------|-------------------------|
| 1 | 4.16E3 | 2.88E3 | 4E2 | 1.76E3 | 7.04E2 | 20 | 0.27 | \ |
| 2 | 3.72E4 | 3.04E4 | 2.5E3 | 2.65E4 | 1.35E3 | 20 | 2.35 | \ |
| 3 | \ | 2.33E5 | 1E4 | 2.2E5 | 2.7E3 | 20 | 25.0 _{6244M} | 1385 _{132.63s} |
| 4 | 1.91E6 | 1.81E6 | 4E4 | 1.76E6 | 5.42E3 | 20 | ? | ? |

2 STAPpp 程序框架

2.1 前处理模块

2.2 单元刚度阵组装

2.3 求解器设计

2.4 后处理模块

3 基本单元

这一节着重介绍在桥梁算例中使用的各种单元类型。

¹环境：CPU: intel xeon cpu e5-2620 v4, 2.10Hz, 16核；内存: 64G；操作系统: win10；MSVC 编译, Ox 优化.

3.1 Bar 杆单元

略。

3.2 8H 实体单元

3.3 Euler-Bernoulli 梁单元

3.4 平板壳单元

4 新增单元

4.1 3T 平面单元

4.2 4Q 平面单元

4.3 Timoshenko 梁单元

4.4 薄板单元

4.5 厚板单元

4.6 截锥壳单元

5 扩展功能

5.1 稀疏求解器

5.2 模态分析

5.3 分片应力恢复 (SPR)

5.4 无限单元

6 致谢

感谢老师和助教的耐心答疑，同时也感谢与我们积极讨论的其他各组的同学们！当然，也感谢我们每一位组员的努力付出啊～

A 输入文件格式

B 输出文件格式 (后处理用)

C 优化思路简述

D 小组合作清单

References

[1] 张雄等. 计算动力学 (第二版). 北京: 清华大学出版社, XXXX.