

# 受电弓整体结构特性分析

魏向东<sup>1,2</sup>, 焦敬品<sup>1</sup>, 许向红<sup>2\*</sup>, 叶梓佑<sup>2</sup>, 张志奇<sup>2</sup>, 吴孟臻<sup>2</sup>

(1.北京工业大学机械工程与应用电子技术学院测控系, 北京 100124;

2.中国科学院力学研究所非线性国家重点实验室, 北京 100190)

**摘要:** 受电弓是安装于机车车顶上、从接触网获取电能的电气设备。获取受电弓的整体结构特性, 对于受电弓结构优化、弓网受流性能提升及高速列车运营安全具有重大意义。

本文使用 Abaqus 有限元分析软件对某型受电弓进行仿真分析, 研究了受电弓的静态结构特性与有/无预应力条件下的动力结构特性。于受电弓上臂杆交叉管处施加 300N 横向集中力, 得到整弓偏离中心面的最大位移小于 20mm, 该型号受电弓横向刚度满足国际电工委员会标准; 于弓头滑板处施加静态接触力, 分析受电弓的应力集中情况, 发现应力最大值在安全范围内; 在受力/不受力的边界条件下, 对受电弓进行模态分析, 研究其共振频率与对应振型, 有/无预应力条件下的前 10 阶频率均在小于 50Hz 的低频范围内 (包含了弓网接触力的主要频率范围), 可通过优化受电弓结构调整其共振频率, 进而改善受电弓实际运行的弓网接触力稳定性。

**关键词:** 受电弓; 应力集中; 预应力; 横向刚度; 模态分析

\*基金项目: 国家自然科学基金 (11672297); 中国科学院战略性先导科技专项 B 类 (XDB22020200)

通讯作者: 许向红, 1975.11, 副研究员, 生物材料的微结构和力学性能及仿生材料设计, E-mail: [xjh@lnm.imech.ac.cn](mailto:xjh@lnm.imech.ac.cn)