

论文

多次喷射对增压柴油机高负荷工况排放影响的数值分析

解方喜¹,刘勃²,洪伟¹,阎朝亮¹,韩立伟¹

1. 吉林大学 汽车工程学院|长春 130022; 2. 吉林大学 化学学院|长春 130012

摘要:

应用CFD模拟软件FIRE对车用增压柴油机高负荷工况下采用多次喷射策略的缸内工作过程进行了数值计算,分析了单次喷射的喷油正时、单次预喷射的预喷射量和预主喷射间隔角及两次预喷射对燃烧过程以及NOx和碳烟生成过程的影响。研究表明:利用多次喷射策略能获得比单次喷射策略更好的NOx和碳烟折衷关系。在预喷射策略中,增大预喷射量和预主喷射间隔角,碳烟的生成量减少,NOx增加。同时,在预喷射总量不变的情况下采用适当的两次预喷射策略可以较单次预喷射策略进一步降低碳烟的生成量,而NOx的变化不大。

关键词: 动力机械工程 增压柴油机 多次喷射 燃烧 NOx 碳烟

Numerical analysis of effects of multiple injection on emissions under high load of turbocharged diesel engine

XIE Fang-xi¹,LIU Bo²,HONG Wei¹,YAN Chao-liang¹,HAN Li-wei¹

1.College of Automotive Engineering,Jilin University|Changchun 130022,China; 2.College of Chemistry,Jilin University|Changchun 130012,China

Abstract:

A numerical simulation of the thermodynamic cycle and especially the combustion process was performed for a turbocharged vehicle diesel engine using different multiple-injection strategy under high load by means of a 3-dimensional CFD numerical analysis software FIRE. The effects of injection timing of the single-injection, the pilot injection quantity and the interval between the pilot and the main injections of the dual-injection, and the two pilot-injections on the combustion process and the formation of NOx and soot were discussed. The simulated results indicated that better trade-off between the formations of NOx and soot can be achieved by using the multiple-injection strategy than using the single-injection strategy. Under the single-pilot dual injection strategy, increasing the pilot injection quantity and the interval between the injections leads to decrease of soot formation and increase of NOx formation. The two pilot-injection strategy seems more effective in reducing the soot formation than the single pilot-injection under the same total pilot-injection quantity without obvious penalty on NOx formation.

Keywords: power machinery and engineering turbocharged diesel engine multiple injection combustion NOx Soot

收稿日期 2008-09-05 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金项目(50876039)

通讯作者: 洪伟(1963-),男,教授.研究方向:内燃机工作过程控制及优化. E-mail: hongw@jlu.edu.cn

作者简介: 解方喜(1982-)|男|博士研究生.研究方向:内燃机工作过程控制及优化. E-mail: jluxfx@126.com

作者Email: hongw@jlu.edu.cn

参考文献:

本刊中的类似文章

1. 聂建军,杜发荣,高峰.存在热漏的内燃机与斯特林联合循环的有限时间的热力学研究[J].吉林大学学报(工学版),2007,37(03):518-0523

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(391KB)
- ▶ [HTML全文]
- ▶ 参考文献[PDF]
- ▶ 参考文献

服务与反馈

- ▶ 把本文推荐给朋友
- ▶ 加入我的书架
- ▶ 加入引用管理器
- ▶ 引用本文
- ▶ Email Alert
- ▶ 文章反馈
- ▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

- ▶ 动力机械工程
- ▶ 增压柴油机
- ▶ 多次喷射
- ▶ 燃烧
- ▶ NOx
- ▶ 碳烟

本文作者相关文章

PubMed

2. 许思传,李荣庆,程钦,郭英男,张纪鹏,孙济美,王永富.边界条件对乙醇HCCI发动机燃烧的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(01): 74-78
3. 彭亚平,郭英男,黄为钧,谭满志,董磊,王志伟.乙醇燃料均质压燃的燃烧循环变动[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(02): 301-0306
4. 邵宝东,孙兆伟,王丽凤.微槽冷却热沉结构尺寸的优化设计[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(02): 313-0318
5. 田径,刘忠长,葛思非,马一功,李康,刘金玉.可变几何截面增压器/废气再循环对重型柴油机性能和排放的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 0,(): 864-868
6. 李治龙,黄成杰,吴志军,田志松.基于双目视觉和灰度差分法的粒径测量方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 0,(): 869-873
7. 常国峰;郭英男;张纪鹏;唐辉;刘巽俊;许思传.快速压缩机漏气量的计算方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(06): 1247-1250
8. 王天灵,李骏,吴君华,王占峰.EGR和VNT的匹配对增压柴油机排放的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(04): 493-496
9. 洪伟;吕庆胜;谭满志;郭英男;艾森林.乙醇/柴油发动机乙醇乙醛排放测试系统的设计与应用[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(06): 885-0858
10. 胡宗杰,吴志军,高光海,李理光.油束热碰壁制备柴油均质预混合气的优化[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(01): 79-84
11. 林学东,宋涛,冯先振,程建,刘忠长,王志伟.车用柴油机低排放缩口燃烧系统的优化[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(01): 54-59
12. 江彦,高青,李明,崔淑琴.套管式地下换热器传热模型及其特性分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(05): 1034-1038
13. 冯威,吴志军,邓俊,李理光.可控活化热氛围燃烧器温度场的模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(03): 513-0517
14. 高莹,于秀敏,李君,杨世春.发动机不同工况下三效催化器的温度场和转化效率试验[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(04): 488-492
15. 刘金山,郭英男,谭满志,黄为钧,杨立平,高原.乙醇燃料内燃机均质压燃的工作区域[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(03): 327-0330
16. 李朝辉,连建设,李光玉.柠檬酸与金属离子的摩尔比对溶胶凝胶法合成NiO/Ce0.8Gd0.2O1.9复合纳米粉的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(增刊1): 79-0083
17. 方显忠,刘巽俊,李国良,徐超.缸内双直喷系统压燃式试验机的开发[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(01): 34-0038
18. 谭满志,郭英男,刘金山,于世涛,黄维钧.使用柴油醇对增压中冷柴油机性能和排放的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2004,34(01): 112-117
19. 张辉,李君,王立军,贾琼,吴洁,宫宝利.甲醇汽油发动机甲醛排放的测量与分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(01): 32-036
20. 杨立平,郭英男,李君,刘金山,王立媛.混合气质量对乙醇发动机均质压燃燃烧特性的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(02): 273-0277
21. 苏俊林,王震坤,矫振伟.高效低排放气液直接混合相变换热供热装置[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(02): 278-0282
22. 王云开,于秀敏,郭英男,梁金广,刘悦,李静.柴油机无凸轮轴配气机构[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(增刊): 71-0074
23. 宫长明,王舒,邓宝清,于晓璐,高青,刘巽俊.电控喷射甲醇发动机掺烧液化石油气的冷起动着火特性[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(增刊): 75-0079
24. 方显忠,李国良,阎淑芳,刘巽俊.甲醇喷射定时对甲醇柴油双燃料压燃式发动机性能的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(增刊): 80-0084
25. 宫长明,邓宝清,张永平,刘志敏,苏岩.电控LPG发动机首循环冷起动特性[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(03): 272-276
26. 王云开,于秀敏,梁金广,张丽,陶云飞.电控柴油机冷起动过程的控制策略[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(01): 27-031
27. 高继东,张远军,李孟良,秦孔建,陈杰峰.重型柴油车实际道路排放颗粒物的粒度分布[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(01): 37-041
28. 肖宗成,王忠恕,金文华,刘忠长.进气温度对车用柴油机排放性能的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(03): 263-266
29. 刘铁刚,李君,高莹.498型柴油机冷却水套优化设计[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(04): 778-781
30. 谷艳华,郭英男,刘发发,彭亚平,梁晓明.火花点燃对乙醇HCCI燃烧稳定性的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(04): 782-785
31. 孙万臣,王忠恕,李国良,刘忠长,解方喜,杨继蕊.燃料着火性对增压中冷柴油机瞬态工况排放的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(04): 791-796
32. 钟祥麟,于秀敏,王惠萍,唐睿.点火能量对LPG小型点燃式发动机排放的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(05): 473-0476
33. 杨世春,于秀敏,钟祥麟,唐睿,梁晶晶.基于Windows操作系统的发动机瞬态工况试验数据高速采集系统[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(03): 267-271
34. 刘金山,黄为钧,郭英男,谭满志,杨立平.乙醇燃料均质压燃发动机的试验研究[J]. 吉林大学学报(工学版),

- 2005,35(06): 596-0600
35. 谭满志, 郭英男, 刘金山, 黄为钧. 化油器发动机燃用不同比例乙醇汽油的性能和排放试验 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(01): 24-0028
36. 张景海, 王云鹏, 隗海林, 周如波, 韩光明. 两用燃料汽车的振动噪声特性 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(01): 29-0033
37. 高莹;李君;朱昌吉 .LPG汽车燃料供给系统中残留物成分与来源[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(06): 1251-1256
38. 孙万臣 , 刘忠长 , 刘巽俊 , 宫本 登 , 小川 英之 , 河边 隆夫 . 燃料特性对小型压燃式发动机增负荷工况燃烧及HC排放的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(02): 131-0135
39. 孙志军, 李志军, 洪伟, 刘书亮. 稀、浓燃状态运行时间对装有吸附还原催化转化器的稀燃汽油机NO_x排放的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(04): 373-376
40. 杨立平;李君;高莹;李昕;王立媛 .燃烧室形状对天然气发动机缸内流动和燃烧过程的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(06): 1257-1262
41. 林学东, 丛春梅, 陈雪梅, 张多军 , 朱二欣 . 浅形缩口直喷式柴油机燃烧室结构特点及其对排放特性的影响 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2005,35(01): 18-0023
42. 常国峰, 张纪鹏, 郭英男, 刘巽俊. 快速压缩机瞬态数据采集与处理系统[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(01): 31-0035
43. 吴志军, 邓俊, 冯威, 李理光. 可控活化热氛围下喷射燃料自燃的研究方法[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(01): 36-0041
44. 常国峰, 张纪鹏, 尚海军, 郭英男, 刘巽俊. 乙醇均质压燃燃烧过程的化学动力学数值模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(04): 484-451
45. 金华玉, 刘忠长, 王忠恕, 王威, 李康 . 柴油机燃烧过程模拟分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(05): 1028-1033
46. 宫长明, 邓宝清, 张永平, 陈庆海, 王志伟 . 电控LPG发动机催化转化器快速起燃的试验研究[J]. 吉林大学学报(工学版), 2006,36(增刊2): 52-55
47. 邓俊, 吴志军, 李理光, 黄成杰, 冯威 . 可控活化热氛围燃烧试验系统的研发 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(02): 307-0312
48. 梁金广, 于秀敏, 高跃, 于洪洋, 李雅群, 于晓璐 . 起动结束标志转速、供油量和环境温度对电控柴油机起动性能的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(05): 1023-1027
49. 许允, 刘忠长, 姜伟, 高润良 . 氧化催化转化器对降低柴油机微粒排放的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(01): 65-68
50. 程鹏, 刘忠长, 郭英男, 刘金山, 谭满志, 宫宝利, 刘巽俊 . 测量多缸内燃机单缸充气量的流速-压力波方法 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(01): 69-73
51. 苏岩, 刘忠长, 孙万臣, 郭亮, 杜宝程 . 柴油机起动测控系统的开发及初步应用[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(01): 60-64
52. 彭亚平, 郭英男, 刘金山, 黄为钧, 谭满志, 许艳军 . 乙醇燃料SI-HCCI-SI燃烧模式发动机的工作区域[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(03): 509-0512
53. 苏岩, 刘忠长, 许允, 郭亮, 王志伟 . 直喷式柴油机起动过程排放历程分析[J]. 吉林大学学报(工学版), 2007,37(04): 762-766
54. 解方喜, 孙万臣, 李国良, 马光兴, 刘忠长 . 燃料十六烷值对小型柴油机排放特性的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(05): 1024-1028
55. 宫长明, 邓宝清, 王舒, 于晓璐, 高青, 刘巽俊 . 预热对电控喷射甲醇发动机冷起动着火特性的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(05): 1029-1033
56. 于水, 董光宇 , 吴志军, 李理光 . 混合动力汽车发动机快速起动瞬态燃烧和碳氢排放 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(05): 1034-1039
57. 刘忠长, 金华玉, 李康 . 高压共轨喷射柴油机采用燃料主喷和后喷的燃烧模拟[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(06): 1274-1280
58. 陈华艳, 苏俊林, 矫振伟 . 生 物 质 型 煤 燃 烧 特 性[J]. 吉林大学学报(工学版), 2008,38(06): 1281-1286
59. 韩立伟, 洪伟, 张纪鹏, 郭英男, 常国锋 . 进气温度对甲醇均质压燃燃烧特性的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(01): 17-20
60. 宫长明, 王舒, 刘家郡, 邓宝清, 高青, 刘巽俊 . 环境温度对点燃式甲醇发动机冷起动性能的影响[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(01): 27-33
61. 常国峰, 郭英男, 张纪鹏, 王永珍, 刘巽俊, 许思传 . 用快速压缩机研究异辛烷燃料均质压燃的燃烧特性 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(02): 310-0314
62. 梁金广, 于秀敏, 高跃, 王云开, 许楠, 于洪洋 . 起动电压对电控柴油机起动性能的影响 [J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(02): 315-0320
63. 张博, 李君, 杨世春, 高莹 . 混合动力汽车发动机起停控制策略[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(03): 561-0565
64. 苏俊林, 徐晓英, 潘亮, 朱长明 . 液化气锅炉富氧燃烧的数值模拟及实验研究[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(03): 598-0603
65. 林学东, 李德刚, 田维. 高压喷射的高速直喷柴油机混合气形成及燃烧过程[J]. 吉林大学学报(工学版), 2009,39(06): 1446-1451

反馈人	<input type="text"/>	邮箱地址	<input type="text"/>
反馈标题	<input type="text"/>	验证码	<input type="text" value="2946"/>