

由上表 1 计算出的刹停距离平均值、标准偏差和变异系数如表 2 所示。

速度	刹停距离平均值 (m)	标准偏差	变异系数
2km/h	0.1220	0.0056	0.0459
4km/h	0.2108	0.0083	0.0394
5km/h	0.2602	0.0064	0.0246
8km/h	0.3500	0.0086	0.0246

表 2 计算结果

进行测试,结果如表 1 所示。由表 1 和表 2 可知,时速为 2 千米/小时、4 千米/小时、5 千米/小时和 8 千米/小时这几组数据的标准差偏差都在 0.005-0.009 范围内,变异系数都在 0.02-0.05 之间,说明偏差极小。由表 1 数据得到的制动距离与加油车车速间的关系如图 8 所示。

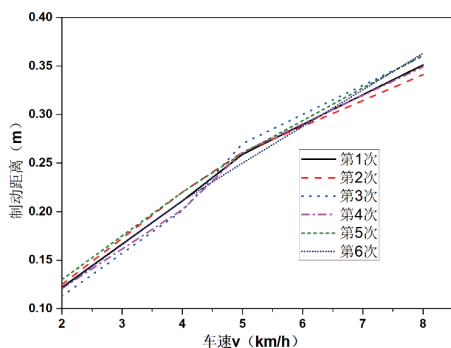


图 8 加油车车速与制动距离关系图

由图 8 可知,多次测试车速与制动距离的变化情况大体一致,表明该防撞自动刹车功能很稳定、误差极小。

5 结论

本文对中国民航机坪特种设备的智能停止系统进行研究,设计了一种基于 PLC 控制器的民航特种设备之一的管线加油车防撞自动刹车功能,不但符合行业标准,而且与原车控制系统兼容性好。该功能采用雷达模块和红外光电模块进行双重测距,增加了测量精度。

这种防撞自动刹车功能在机场飞机加油车上首次应用,安装简单,费用低,且不受地域限制,不仅能适用于管线加油车,还能用于民航领域其他特种车辆的防撞。

参考文献:

- [1] 杨闯. 基于信息融合的汽车自主防撞控制系统设计与研究 [D]. 2017.
- [2] 崔宾. 基于毫米波雷达的汽车防撞系统研究 [D]. 西南交通大学, 2011.
- [3] 冯力方. 汽车防撞雷达信号处理研究及系统设计 [D]. 电子科技大学, 2016.
- [4] 杨维娜. 基于单片机的汽车自动刹车系统设计 [J]. 企业导报, 2015, 301(21): 54+59.
- [5] 刘明华. 基于 FPGA 的自动刹车系统的研究与设计 [J]. 科技传播, 2014, 000(006): 81-82, 65.
- [6] 莫石镁. 超声波测距在汽车倒车防撞系统中的应用 [J]. 电脑知识与技术 (学术交流), 2007(04): 1083-1085.
- [7] 帅盼, 张海宁, 白福, 等. 基于超声波测距的汽车倒车避障系统设计 [J]. 国外电子测量技术, 2016(10): 54-57.
- [8] 王建宇. 基于物联网的汽车智能测距系统的设计与实现 [J]. 现代电子技术, 2015, 38; No. 453(22): 94-98.
- [9] 张乐, 秦石乔, 王省书, 张宝东, 任建国. 用于智能汽车的小型 LD 激光测距仪 [J]. 激光技术, 2005, 29(2): 130-131, 168.
- [10] 王虎, 杨启正, 李约朋. 基于超声波测距的汽车倒车防撞报警系统设计 [J]. 时代汽车, 2019(21): 44-45.
- [11] 吴迅. 基于单片机的汽车自动刹车系统设计 [J]. 电子测试, 2009(10): 53-56.
- [12] 谢兴盛, 方勇文, 吴云峰, 叶玉堂, 陈昌彬, 李长成, 王兵学. 汽车自适应巡航装置中的红外激光测距 [J]. 激光技术, 2004, 28(5): 521-523, 530.
- [13] 王丽博, 王庆平. 基于红外测距传感器的倒车雷达电路板设计 [J]. 农机使用与维修, 2019(10): 20-21.
- [14] 蒋晓玲, 孟志强, 陈燕东, 等. 汽车追尾防撞红外测距系统 [J]. 光电子技术, 2011, 31(1).
- [15] 张召亮, 张帆, 马智远, 张承学. 激光测距在汽车智能防撞系统中的应用 [J]. 中国水运 (学术版), 2007(07): 55-56.

(作者单位: 航油南宁分公司)