

南京市区交通噪声污染及控制对策

刘 荣

(南京师范大学 动力工程学院, 江苏 南京 210042)

[摘要] 通过对南京市 3 条主要道路的部分路段环境噪声的实地监测, 采用等效声级模型, 对所得数据进行比较和研究, 结果表明所选各个测点等效连续 A 声级均超过昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A)。按交通噪声污染分级, 其中有 27% 测点的道路交通昼间噪声污染属于恶化等级, 73% 属于坏等级。同时分析了造成交通噪声污染的主要原因, 根据目前国内外噪声的各种控制方法, 结合实际情况, 提出了减轻噪声污染的一些措施和建议。

[关键词] 交通噪声, 对策, 噪声污染

[中图分类号] X 502 [文献标识码] A [文章编号] 1672-1292(2009) 02-0029-06

Traffic Noise Pollution and Its Countermeasures in the Urban of Nanjing City

Liu Rong

(School of Power Engineering, Nanjing Normal University, Nanjing 210042, China)

Abstract After the traffic noise levels have been monitored in some sections of three main roads in the Urban of Nanjing City, the data were compared and studied by L_{eq} . The results showed that the equivalent noise level values of each site exceeded the day limit value of 70 dB(A) and night limit value of 55 dB(A). According to the standard on traffic noise, the daytime noise pollution level of 27% of measured sites reached deterioration grade while that of 73% of measured sites belongs to bad grade. Through analysis of major causes of the traffic noise pollution, according to various control methods on noise at home and abroad existing combined with the actual situation, the author put forward some countermeasures and proposals for abating noise pollution.

Key words traffic noise; countermeasures; noise pollution

进入 21 世纪以来, 南京的经济增长出现良好态势, 市民的生活水平有了很大提高, 私家车的拥有量逐年增长, 由此引发的交通噪声污染对市民生活的影响也不容忽视。城市环境噪声的主要来源有交通噪声、工业噪声、建筑噪声和公共活动噪声。我国目前对城市居民影响最大的噪声是交通噪声, 约占各类城市噪声的 35%。我国 80% 以上的大中城市, 交通干线昼间噪声等效声级都超过 70 dB(A)^[1]。到 2007 年 9 月 20 日, 南京市机动车注册保有量已突破了 80 万辆。其中汽车 44.11 万辆, 主要分布在城区; 摩托车 35.58 万辆, 主要分布在郊区。据统计, 截止到 2008 年 6 月底, 南京市机动车数量已达 91 万辆, 过去 5 年机动车保有量年均增长保持在 16% 以上, 估计到 2010 年机动车保有量将达到 120 万辆以上^[2]。

为了掌握南京市主城区道路交通噪声污染现状, 我们于 2008 年 5 月分别在南京市的新街口附近、龙蟠路太平门至岗子村附近、板仓街进行道路交通噪声污染的实地监测, 监测路线的选择有商业繁华区、交通主、次干道、大学校园附近, 对于分析南京市主城区道路交通噪声污染现状具有一定的代表性。

1 道路噪声监测

1.1 监测点的选择

各监测点位置分布如表 1 所示。

收稿日期: 2009-01-04

通讯联系人: 刘 荣, 博士, 副教授, 研究方向: 环境材料与环境保护. E-mail: liurong_k@163.com

表 1 监测点位置
Table 1 Monitor site

监测点	地理位置	所属区域特点
测点 1	长江路北站台	地处南京市新街口商业繁华闹市区, 此区域以商场、娱乐场所、办公写字楼居多
测点 2	洪武路东亚银行对面	
测点 3	中山南路新百对面	
测点 4	中山东路南站台	
测点 5	太平门太平花园门口	地处南京市城东龙蟠路交通主干道, 道路两侧有公寓住宅区、公园等
测点 6	岗子村太阳宫前	
测点 7	锁金村站台	
测点 8	岗子村新世纪花园门口	地处南京市城东板仓街交通次干道, 道路两侧有住宅、大学校区等
测点 9	板仓街南师大紫金校区门口	
测点 10	板仓街花园路交叉路口	

1.2 测量时间

测量时间段为每天的 8:00~9:00 11:00~12:00 14:00~15:00 17:00~18:00 23:00~24:00 每个路段测量周期为一周。

1.3 测量仪器

AWA 6270 型噪声频谱分析仪。

1.4 测量方法

依据 GB/T3222—94《声学环境噪声测量方法》^[3], 测点选在路边人行道上, 离任一建筑物的距离不小于 1 m, 离车行道路沿 20 cm, 离地面 1.2 m 高处, 在无雨、风速不大于 5.5 m/s 的天气条件下, 采用定点测量方法进行监测。

2 监测结果及评价

2.1 监测结果

实地测出各监测点在不同时段的等效连续 A 声级, 对每个监测点在不同时刻的等效连续 A 声级 L_{eq} 求其平均值, 如图 1~图 6 所示。

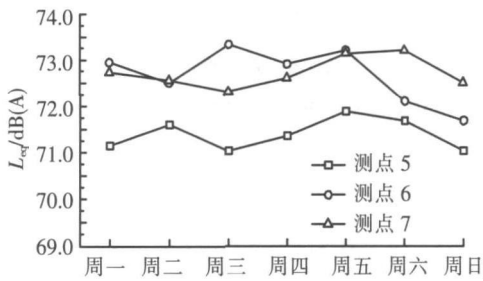


Fig.3 Average noise level on each monitor site at daytime during one week

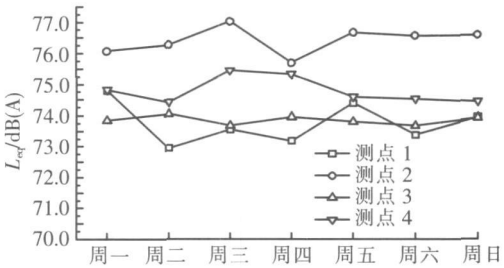


图 1 各测点一周昼间平均噪声 A 声级
Fig.1 Average noise level on each monitor site at daytime during one week

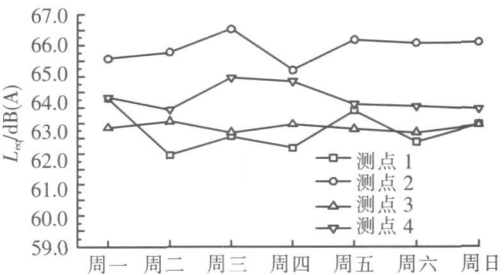


图 2 各测点一周夜间平均噪声 A 声级
Fig.2 Average noise level on each monitor site at nighttime during one week

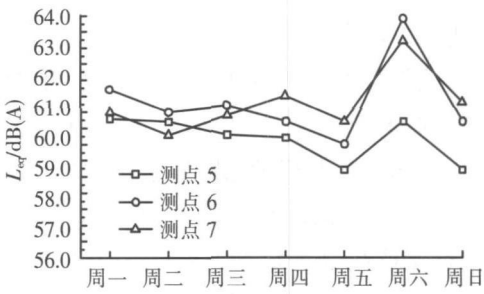


图 4 各测点一周夜间平均噪声 A 声级
Fig.4 Average noise level on each monitor site at nighttime during one week

2.2 监测结果评价

2.2.1 交通噪声质量评价

参照 (GB3096—93)《城市区域环境噪声标准》进行评价 (如表 2 所示), 由实地监测结果可以看出, 3 条道路的各个测点等效连续 A 声级均超过 GB3096—93 中 4 类标准^[4]的规定, 等效噪声 A 声级昼间 70 dB (A)、夜间 55 dB (A) 的标准。

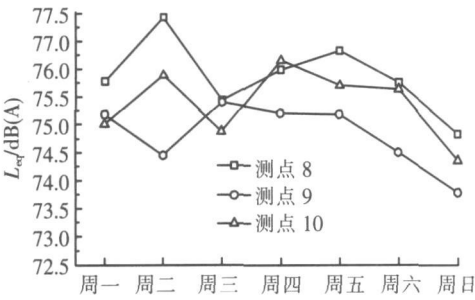


图 5 各测点一周昼间平均噪声 A 声级

Fig.5 Average noise level on each monitor site at daytime during one week

表 2 城市区域环境噪声标准 (L_{eq})

Table 2 Ambient noise criteria in city zone (L_{eq})

单位: dB

类别	昼间	夜间
0	50	40
1	55	45
2	60	50
3	65	55
4	70	55

注: L_{eq} (GB 3096—93)

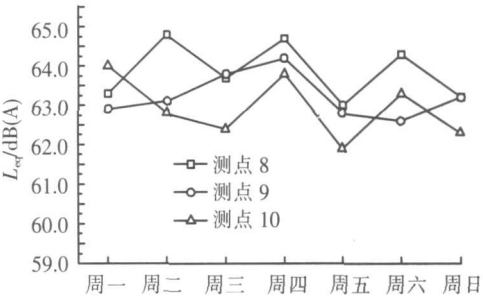


图 6 各测点一周夜间平均噪声 A 声级

Fig.6 Average noise level on each monitor site at nighttime during one week

表 3 道路交通噪声质量分级表

Table 3 Different quality levels of traffic noise

类型 指数	分级	P_N 范围	昼间平均等效 声级 L_{eq} /dB(A)
1	很好	小于 0.6	小于 45
2	好	0.6 ~ 0.67	45 ~ 50
3	一般	0.67 ~ 0.75	50 ~ 56
4	坏	0.75 ~ 1.0	56 ~ 75
五	恶化	大于 1.0	大于 75

采用指数法, 求得噪声质量污染分指数 P_N , 对照道路交通噪声质量分级表 (如表 3 所示) 确定噪声质量的等级. P_N 由下式计算^[5],

$$P_N = L_{eq} / L_b \tag{1}$$

式中, L_{eq} 为测量得到的昼间平均等效 A 声级; L_b 为昼间等效连续 A 声级基准值, 一般取 75 dB, 计算结果如表 4 所示.

表 4 各个测点昼间的噪声质量污染分指数

Table 4 Noise pollution level P_N on each monitor site at daytime

	新街口				龙蟠路			板仓街		
	测点 1	测点 2	测点 3	测点 4	测点 5	测点 6	测点 7	测点 8	测点 9	测点 10
周一	1.0	1.01	0.98	1.0	0.95	0.97	0.97	1.01	1.0	1.0
周二	0.97	1.02	0.99	0.99	0.96	0.97	0.97	1.03	0.99	1.01
周三	0.98	1.03	0.98	1.01	0.95	0.98	0.96	1.01	1.01	1.0
周四	0.98	1.01	0.99	1.0	0.95	0.97	0.97	1.01	1.01	1.02
周五	0.99	1.02	0.98	0.99	0.96	0.98	0.98	1.02	1.0	1.01
周六	0.98	1.02	0.98	0.99	0.96	0.96	0.98	1.01	0.99	1.01
周日	0.99	1.02	0.99	0.99	0.95	0.96	0.97	1.0	0.98	1.0

分析表 4 可知, 3 条道路各测点昼间交通噪声分指数接近或超过 1.0 其中有 27% 测点的道路交通昼间噪声污染属于恶化等级, 73% 属于坏等级. 由此可以得出, 目前南京市道路交通噪声污染非常严重.

2.2.2 噪声现状分析

(1) 一周噪声分布特点

本次噪声实地测量中, 为了了解主城区工作日和休息日的噪声污染状况, 各路段的噪声测量周期均定为一周, 图 7 为部分测点昼间噪声平均等效 A 声级在一周的分布趋势.

由图 7 可以看出:

(a) 位于龙蟠路和板仓街测点的昼间噪声声级分布呈现工作日较高, 而双休日较低的特征. 因为龙蟠路和板仓街是南京市道路交通的主次干道, 在工作日时, 车流量大, 所以噪声高, 双休日车流量小, 噪声相对较低; 位于新街口测点的昼间噪声声级分布呈现双休日较工作日高的特征. 新街口是南京市的商业繁华

区,双休日市民休闲、购物增多、车流量较平时增大,因此噪声也随之提高.

(b)由 3 条道路各测点昼间噪声平均等效 A 声级监测值 (如图 1~图 3 所示)和图 7 可以看出,板仓街各测点的噪声声级最高,其原因是,本次实测时间是 2008 年 5 月,受玄武大道道路施工改造的影响,使得板仓街成为了仙林大学城通往市区的主要道路,板仓街的车流量大幅增加,特别是大型车辆增多,而该路段作为城市道路次级干道,道路较窄且没有设置绿化带,这些因素是引起该路段噪声污染严重的主要原因;龙蟠路各测点的噪声声级相对较低,这是因为此路段路面较宽,并且路中央设有绿化带,起到了很好的降噪效果;新街口路段噪声等效声级总体较高,但分析该路段的不同测点可以看出,噪声污染程度同样与车流量、路面宽度和绿化带设置有关.

(2)昼间噪声分布特点

图 8 为昼间部分测点不同时刻的 L_{eq} 监测值分布趋势. 由图 8 可以看出: 在工作日, 位于龙蟠路和板仓街测点的昼间噪声声级呈现在早晚上下班交通高峰时段 L_{eq} 值较高, 其它时段 L_{eq} 值相对较低的现象, 其主要原因是上下班交通高峰期车流量大所致; 与龙蟠路和板仓街相比较, 位于新街口测点的噪声声级分布有明显的不同, 昼间噪声 L_{eq} 值均较高, 这主要是由于该测点地处南京新街口商业繁华区, 很多公司和商场云集在此, 车流量相对较大, 且为了满足市民需要, 经过和停靠该区域的公交大型车辆和出租车很多, 昼间噪声声级高, 在 17:00~18:00 时段出现 L_{eq} 值的增大, 这与下班高峰期和人们利用晚间时间来购物、餐饮、休闲等活动, 从而使得车流量进一步增大有直接关系.

(3)夜间噪声分布特点

由图 2 图 4 和图 6 可以看出, 在夜间 23:00~24:00 时段内, 各路段测点等效噪声 A 声级均超过国家标准, 且污染程度相对昼间更为严重. 这是因为受白天交通管制限制, 大型车、载重车车流量较少, 而夜间虽然小型车、公交车的车流量减少, 但大型车、载重车车流量的增加会使得夜间的噪声等效声级仍然较高, 说明大型车、载重车对形成噪声污染的关系明显.

3 结论和建议

3.1 结论

- 通过对所选定不同路段各个监测点噪声等效连续 A 声级的实地监测和分析可以得出:
- (1) 3 条道路各测点等效连续 A 声级均超过昼间 70 dB(A), 夜间 55 dB(A) 的标准. 其中有 27% 测点的道路交通昼间噪声污染属于恶化等级, 73% 属于坏等级, 由此可见目前南京市道路交通噪声污染非常严重.
 - (2) 车流量大 (特别是大型车流量的增加) 是造成道路交通噪声污染的主要原因.
 - (3) 道路中央有无绿化带和道路路宽设置对道路交通噪声有较大影响.

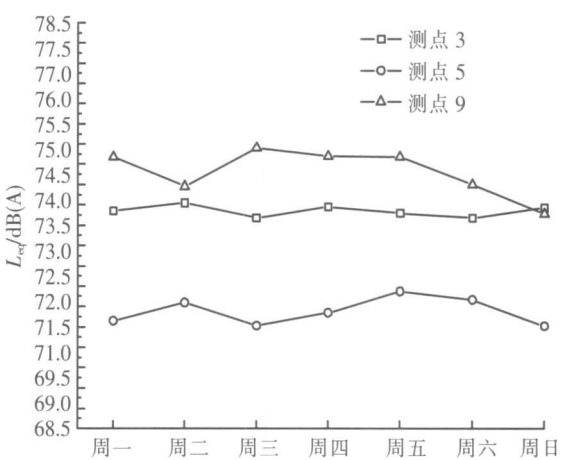


图 7 昼间噪声平均等效 A 声级一周分布图

Fig.7 Average noise level on several sites at daytime during one week

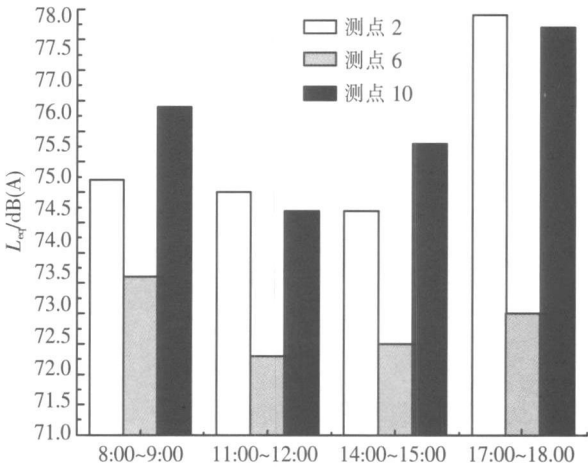


图 8 工作日部分测点昼间的 L_{eq} 监测值 (周四)

Fig.8 Monitor value of L_{eq} on several site at daytime on workday (Thursday)

3.2 建议

通过实际监测和分析可以看出, 南京市道路交通噪声污染非常严重. 而且, 随着经济的发展, 机动车的保有量将持续增加, 势必带来交通噪声污染程度的加重. 噪声污染已成为干扰城市居民正常工作、学习的主要问题, 为了保证人们生活在安静、舒适的环境中, 免受噪声的危害、加强道路交通噪声污染的防治势在必行.

(1)采用低噪声路面: 一般来说, 汽车行驶在沥青混凝土路面上比行驶在水泥混凝土路面上噪声要低 1~3 dB(A). 所谓低噪声路面, 也称多空沥青路面, 又称为透水(或排水)沥青路面. 它是在普通的沥青路面或水泥混凝土路面或其它路面结构层上铺筑一层具有很高空隙率的沥青混合料, 其空隙率通常在 15%~25% 之间, 有的甚至高达 30%. 根据表面层厚度、使用时间、使用条件及养护状况的不同, 与普通的沥青混凝土路面相比, 此种路面可降低道路噪声 3~8 dB(A).

(2)合理布局绿化隔音带: 城市绿化带既美化了城市又可减弱噪声传播, 实测表明, 10 m、20 m、30 m 和 40 m 宽的绿化带分别可以减弱噪声 30%、40%、50% 和 60%. 没有树木的街道噪声比两侧种满了树木的街道高出 8~10 dB(A).

(3)道路主干道两侧设置声屏障: 在噪音超标路段的道路两侧采用专门设计的吸声型屏障, 以减弱反射能及绕射声能, 阻断声波的传播, 降低噪声, 也是有效控制道路交通噪声污染的一种治理措施.

(4)加强交通管理, 控制车流量: 据研究报道, 在机动车辆中, 载重汽车、公共汽车等重型车辆的噪声在 89~92 dB(A), 而轿车、吉普车等轻型车辆噪声约为 82~85 dB(A), 以上声级的测量均在距车 7.5 m 处; 交通噪声与车流量关系密切, 当车流量增加一倍, 噪声级 L_{eq} 增加 2.7 dB(A); 汽车速度与噪声大小也有较大关系, 车速越快, 噪声越大, 车速提高 1 倍, 噪声增加 6~10 dB(A). 因此, 要禁止大型货车尽量不经过主城区道路, 加大车速监控力度.

(5)合理城区规划, 控制交通噪声: 影响城区道路交通噪声的重要因素是城区交通状况, 合理地进行城区规划和建设是控制交通噪声的有效措施之一. 按噪声功能区进行合理规划, 让居住区远离交通干线; 合理布局临街建筑的房间; 利用商店等公共场所做临街建筑, 隔离噪声; 增加临街建筑的窗户隔声效果等, 好的隔声门窗隔声效果为 25~35 dB(A).

(6)城区禁鸣: 由于行人、自行车不自觉遵守交通法规, 加上车流量大等原因, 常常造成交通堵塞、车速普遍降低, 以至于喇叭频鸣. 监测结果表明, 鸣笛声可普遍提高声级 5 dB(A) 左右. 因此应加强对行人、自行车的交通管理, 禁止城区鸣笛, 增强市民遵守交通法规的自觉性.

总之, 有多种措施可以降低交通噪声的危害, 应根据实际情况具体分析, 选择最合适的一种措施或几种措施并用, 以达到降低噪声的要求, 还市民一个舒适、安静的生活环境.

[参考文献] (References)

- [1] 杨红刚, 张明. 武汉东湖风景区交通噪声污染及控制对策 [J]. 环境卫生工程, 2006 14(4): 15-17.
Yang Honggang Zhang Ming Traffic noise pollution and its countermeasure in Wuhan east-lake scenic resort [J]. Environmental Sanitation Engineering 2006 14(4): 15-17 (in Chinese)
- [2] 南京新闻发布. 南京市机动车排气污染防治管理办法 [EB/OL]. 南京: (2007-10-24) [2008-06-30].
News Conferences of Nanjing China (2007-10-24) [2008-06-30]. (in Chinese)
- [3] GB/T3222-94 声学环境噪声测量方法 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1994
GB/T3222-94 Acoustics-measurement method of environmental noise [S]. Beijing Standards Press of China 2006 (in Chinese)
- [4] GB3096-93 城市区域环境噪声标准 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1993
GB3096-93 Standard of environmental noise of urban area [S]. Beijing Standards Press of China 1994 (in Chinese)
- [5] 王桂君, 于志杰. 长春师范学院校园噪声的测量与评价 [J]. 长春师范学院学报: 自然科学版, 2007 26(6): 64-68
Wang Guijun Yu Zhijie Measurement and evaluation of campus noise in Changchun normal university [J]. Journal of Changchun Normal University: Natural Science Edition, 2007, 26(6): 64-68 (in Chinese)
- [6] 管勤, 韩彦来. 蚌淮公路的交通噪声污染及其治理 [J]. 交通标准化, 2006 (10): 183-185.
Guan Qian Han Yanlai Measure of traffic noise pollution in beng-huai highway [J]. Communications Standardization, 2006

- (10): 183-185 (in Chinese)
- [7] Li K M, Law M K, Kwok M P. Absorbent parallel noise barriers in urban environments[J]. Journal of Sound and Vibration 2008, 315: 239-257.
- [8] A maud Can, Ludovic Leclercq, Joel lng. Dynamic estimation of urban traffic noise: influence of traffic and noise source representations[J]. Applied Acoustics 2008, 69: 858-867.
- [9] 耿桦. 城市道路交通噪声的防治 [J]. 山西建筑, 2007, 33(28): 339-340
Geng Hua. Prevention and control of traffic noise on urban roads[J]. Shanxi Architecture 2007, 33(28): 339-340 (in Chinese)
- [10] 曹云刚. 城市汽车噪声危害与控制的现实思考 [J]. 贵州工业大学学报: 社会科学版, 2006, 8(5): 112-114
Cao Yungang. Realistic thoughts on the traffic sound noise pollution in cities and its control[J]. Journal of Guizhou University of Technology: Social Science Edition, 2006, 8(5): 112-114 (in Chinese)

[责任编辑: 刘 健]

(上接第 21 页)

[参考文献] (References)

- [1] 万加富, 李迪. 基于 MATLAB /Simulink 模型的复杂测控系统的设计方法 [J]. 计算机应用研究, 2008, 25(4): 1016-1019.
W an Jiafu, Li Di. Complicated measure and control system design method based on MATLAB /Simulink model[J]. Application Research of Computers 2008, 25(4): 1 016-1 019. (in Chinese)
- [2] 夏玮, 李朝晖, 常春藤. MATLAB 控制系统仿真与实例详解 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2008
X ia W ei, Li Chao hui, Chang Chun teng. Matlab Simulation of Control Systems with Detailed Examples[M]. Beijing Posts and Telecom Press 2008 (in Chinese)
- [3] 徐国政, 陈勇. 基于 M atlab /xPCTarget 的数据采集系统 [J]. 微计算机信息, 2005(1): 63-65
Xu Guozhen, Chen Yong. The data-acquisition system based on MATLAB /xPCTarget[J]. Microcomputer Information, 2005 (1): 63-65 (in Chinese)
- [4] 求是科技. 单片机通信技术与工程实践 [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2005.
Q iushi Science and Technology. Single-Chip Communication Technology and Engineering Practice[M]. Beijing Posts and Telecom Press 2005 (in Chinese)
- [5] 赵云鹏. MATLAB 串口通信在数据采集中的应用 [J]. 微计算机信息, 2006, 22(1): 111-112
Zhao Yunpeng. Application of M atlab serial communication in data acquisition system[J]. Microcomputer Information, 2006, 22 (1): 111-112 (in Chinese)
- [6] 韩志平, 陈钟荣. M atlab 环境下电机检测数据的串行通信与处理 [J]. 计算机工程, 2007, 33(15): 243-245.
Han Zhiping, Chen Zhongrong. Serial communication and process of motor detection data based on environment of M atlab[J]. Computer Engineering 2007, 33(15): 243-245. (in Chinese)
- [7] 张立材. 基于 M atlab 的双机通信的实现 [J]. 华东交通大学学报, 2002, 20(2): 67-69
Zhang L i cai. Realization of communication between two computers based on MATLAB [J]. Journal of East China Jiaotong University 2002, 20(2): 67-69 (in Chinese)
- [8] 张志涌. 精通 MATLAB 6.5 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2003
Zhang Zhiyong. Proficient M atlab 6.5 [M]. Beijing: Beijing Aerospace Industry Press 2003 (in Chinese)
- [9] 李正周. M atlab 数字信号处理与应用 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2008
Li Zhengzhou. M atlab Digital Signal Processing and Application [M]. Beijing: Tsinghua University Press 2008 (in Chinese)

[责任编辑: 严海琳]