

动车组开行间隔对区段通过能力影响的仿真实验研究

滑 洋, 苗建瑞, 孟令云

(北京交通大学 交通运输学院, 北京 100044)

摘 要: 运用计算机仿真法, 研究动车组开行间隔对不同种类列车平行运行情况下通过能力的影响, 并以南昌铁路局鹰潭到向塘区段为例进行仿真实验, 实验结果分析, 得出二者之间的关系。

关键词: 区段通过能力; 动车组开行间隔; 计算机模拟; 研究

中图分类号: U292.52 **文献标识码:** A

Study on relationship between section capacity and time interval of EMU based on simulation

HUA Yang, MIAO Jian-rui, MENG Ling-yun

(College of Traffic and Transportation, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

Abstract: It was used the method of simulation to explore the relationship between section capacity and time interval of EMU, chose Yingtan-Xiangtang section as the example to do simulation experiments, and got the quantitative relationship based on results analysis.

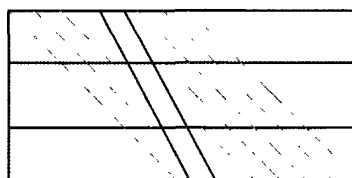
Key words: section capacity; interval time of Electric Multiple Unit(EMU); computer simulation; research

目前, 我国铁路的既有线上既有运行速度较高的旅客列车, 又运行着速度较低的货物列车, 这种客货混行的模式对于充分利用铁路设备, 发挥了巨大的作用。但是列车提速后, 如果不能合理安排高速列车与普通列车的通行间隔, 通过能力不但不会增加, 反而会减少。所以, 需研究动车组开行时间间隔对区段通过能力的影响规律。

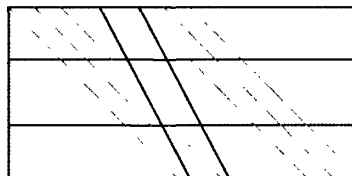
以南昌铁路局为例, 其鹰潭到向塘区段双线区段内加开了动车组。动车组与原有客货列车的开行速度相差较大, 相应的动车组在这个区段上运行时的扣除系数较高, 因此不可避免降低了区段的通过能力。

使区段通过能力的损失最大限度减少的办法是: 让动车组以最小的追踪运行时分来开行, 以减小动车组的影响范围, 降低动车组运行的扣除系数, 最终达到减少通过能力损失的目的。如图1(a)中, 动车组的开行间隔最小, 图1(b)中动车组的开行间隔不是最小。可以明显看出图1(a)的通过能力大于图1(b)。

受客运市场需求的影响, 当动车组不能以最小间隔运行时, 以多长的运行间隔开行动车组最



(a)



(b)

图1 动车组开行间隔比较

为合适, 成为一个值得探讨的问题。

1 研究方法 & 原理

本文采用的计算机模拟法, 既利用计算机的计算能力, 找出在每一个动车组开行间隔下的通过能力(取运行图中, 某一确定时间段内可以开行的列车数, 作为通过能力的衡量标准), 最后得出一个规律曲线。动车组的开行间隔从最小取起, 以后以 15 s 递增, 直到两动车组之间可以完整的开

行一列列车为止,因为在这一时刻,两动车组的影响范围已经相互独立。

确定了动车组的开行间隔,动车组在运行图上的铺画位置不同,对区段通过能力的影响也不同。如图2,图2(a)与图2(b)中两列动车组的开行间隔相同,但是当铺画位置不同时,通过能力也不相同。

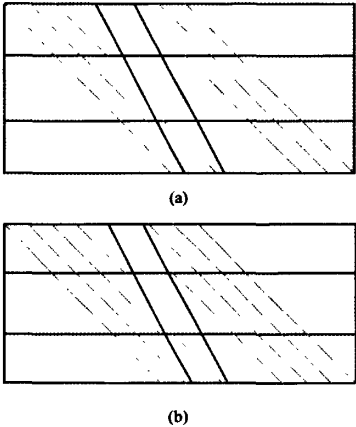


图2 铺画位置与通过能力关系

为找到在动车组某一开行间隔下的最优铺画方案,可采用枚举法。既确定了动车组的开行间隔后,保持两列动车组的相对位置不变,让两列动车组以15 s连续移动(移动范围大于平行运行图的追踪运行间隔即可),记录在每一种情况下的通过能力,最后将最大的通过能力作为在这一间隔下的通过能力。

计算机模拟法的流程如图3。

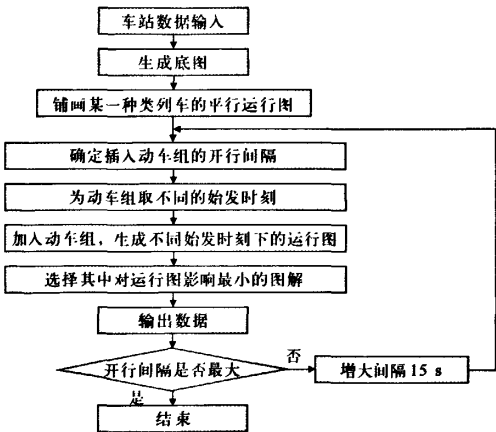


图3 计算机模拟流程图

2 实例分析

以鹰潭一向塘区段为例,研究车组开行间隔对直达列车、特快列车、普快列车、临客行包列车和货物列车5种列车平行运行图的影响规律。

表1 对区段的探讨范围表

各类列车的 开行间隔 (min)	动车组 最小间隔 (min)	动车组 最大间隔 (min)	探讨范围 (min)	
直达列车	6	5	30	50
特快列车	6	5	45	70
普快列车	6	5	50	80
临客行包	6	5	60	100
货物列车	7	5	100	200

各类列车的开行间隔指各类列车平行运行图的最小追踪运行时间;探讨范围指对某一种平行运行图衡量其通过能力标准时的时间段。

图4~图8为动车组不同开行时间下对5种列车平行运行图的影响规律图。

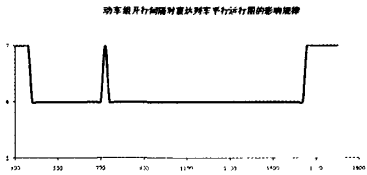


图4 动车组开行间隔对直达车的影响

由图4可知:动车组开行间隔为5 min~6 min时,50 min内可开行的直达列车为7列;动车组开行间隔为6 min20 s~11 min40 s时,50 min内可开行的直达列车为6列;动车组开行间隔为12 min时,50 min内可开行的直达列车为7列;动车组开行间隔为12 min20 s~27 min20 s时,50 min内可开行的直达列车为6列;动车组开行间隔大于27 min40 s时,50 min内可开行的直达列车为7列。

所以当动车组不能以最小间隔开行时,以12 min或大于27 min 40 s的开行间隔开行,对直达列车平行运行图的影响最小。

由图5可知:动车组开行间隔为5 min~6 min 40 s时,70 min内可开行的特快列车为10列;动车组开行间隔为7 min~37 min 40 s时,70 min内可开行的特快列车为9列;动车组开行间隔大于37 min 40 s时,70 min内可开行的特快列车

为10列。

所以当动车组不能以最小间隔开行时，以大于37 min 40 s的开行间隔开行，对特快列车平行运行图的影响最小。

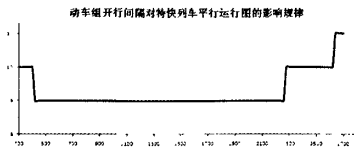


图5 动车组开行间隔对特快列车的影响

由图6可知：动车组开行间隔为5 min~9 min 40 s时，80 min内可开行的普快列车为11列；动车组开行间隔为10 min~14 min时，80 min内可开行的普快列车为10列；动车组开行间隔为14 min 20 s~15 min 40 s时，80 min内可开行的普快列车为11列；动车组开行间隔为16 min 40 s时，80 min内可开行的普快列车为10列；动车组开行间隔大于40 min时，80 min内可开行的普快列车为11列。

所以，当动车组不能以最小间隔开行时，以14 min 20 s~15 min 40 s或大于40 min的开行间隔开行，对普快列车平行运行图的影响最小。

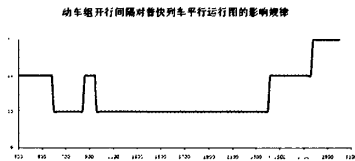


图6 动车组开行间隔对普快列车的影响

由图7可知：动车组开行间隔为5 min~8 min 20 s时，100 min内可开行的临客行包列车为14列；动车组开行间隔为5 min 40 s~52 min时，100 min内可开行的临客行包列车为13列；动车组开行间隔大于52 min时，100 min内可开行的临客行包列车为14列；

所以，当动车组不能以最小间隔开行时，以大于52 min的开行间隔开行，对临客行包列车平行运行图的影响最小。

由图8可知：动车组开行间隔为5 min~19 min时，200 min内可开行的货物列车从26列递减至

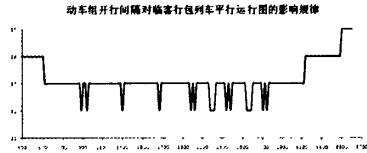


图7 动车组开行间隔对临客行包列车的影响

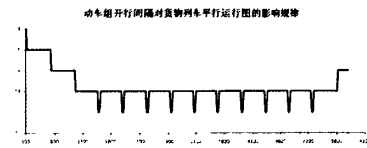


图8 动车组开行间隔对货物列车的影响

23列；动车组开行间隔为19 min 20 s~96 min 40 s时，200 min内可开行的货物列车为23列；动车组开行间隔大于97 min时，200 min内可开行的货物列车数从23列开始递增。

所以，当动车组不能以最小间隔开行时，以大于97 min的开行间隔开行，对货物列车平行运行图的影响最小。

以上动车组开行间隔对各种类的列车平行运行图的影响规律图形态各异，从中我们可以得出以下规律：

(1) 从直达列车到货物列车，其列车运行速度递减，与动车组的运行速度差异越来越大，因此，平行运行图感应动车组开行间隔影响的灵敏度也递增，曲线变化频率增加，变化也越来越复杂；

(2) 从直达列车到货物列车，动车组开行间隔的变化对平行运行图的影响程度越来越大。对直达列车的影响范围是6辆~7辆，开行间隔的变化影响了1列直达列车的开行；对货物列车的影响范围是22辆~26辆，开行间隔的变化影响了4列货物列车的开行；

(3) 从直达列车到货物列车，动车组开行间隔对平行运行图的影响时间范围是越来越大。对直达列车平行运行图的影响时间范围约是30 min，对货物列车平行运行图的影响时间范围约是100 min；

(4) 图7和图8中会有规律的出现波谷，要尽量避免以这样的开行间隔开行动车组，因为以这样的间隔开行动车组，对原平行运行图的通过能

文章编号: 1005-8451 (2009) 12-0009-04

基音检测过程中减小共振峰影响的算法探究

刘 勇¹, 黄地龙¹, 王茂芝²

(1. 成都理工大学 信息工程学院, 成都 610059; 2. 成都理工大学 信息管理学院, 成都 610059)

摘要: 基音周期是语音信号最重要的参数之一, 旨在比较基音周期提取过程中的带通滤波和中心削波两种方法。并且在此基础上比较自相关函数和平均幅度差函数两种基音周期检测算法。经过实验, 明显得出: 综合带通滤波和中心削波两种方法之后, 从而得到改进后的基音检测方法, 能够更准确更有效地提取到语音信号的基音周期。

关键词: 基音周期; 带通滤波; 中心削波; 自相关函数; 平均幅度差函数

中图分类号: U28 **文献标识码:** A

Study on pitch detection arithmetic with minimal effect on formant

LIU Yong¹, HUANG Di-long¹, WANG Mao-zhi²

(1. Chengdu University of Technology Information Engineering College, Chengdu 610059, China;

2. Chengdu University of Technology Information Management, Chengdu 610059, China)

Abstract: Pitch Contour was one of the most important speech-signal parameters, it was designed to compare with two methods between band-pass filter and center-wave absorber in the process of detecting the pitch. On the base of it, it also discussed the distinguish between ACF and AMDF. The result of experiments presented, after integrating band-pass filter and center-wave absorber, a improved pitch detection method would detect the pitch more accurately and more effectively.

Key words: pitch contour; band-pass filter; center-wave absorber; ACF; AMDF

语音是语言的声学表现, 用现代手段研究语音处理技术, 使人们能更加有效地产生、传输、存储、获取和应用语音信息, 对于促进社会的发展具有十分重要的意义。

语音信号分析是语音信号处理的前提和基础, 只有分析出可表征语音信号本质特征的参数, 才

能利用这些参数进行高效的语音合成、语音识别等处理, 其中基音周期是最重要的语音信号的特征参数。

声道特性与基音周期估计有关, 会对基音周期检测造成一定干扰。从语音信号中去除声道的影响, 直接取出仅与声带振动有关的声源信息并非易事。声道共振峰可能强烈改变声门波形的结构, 从而严重影响激励信号的谐波结构, 给基音检测造成困难。

收稿日期: 2009-04-19

作者简介: 刘 勇, 在读硕士研究生; 黄地龙, 教授。

力影响最大。

3 结束语

本文主要研究了动车组的开行间隔对不同种类列车平行运行图的影响, 因为时间有限, 所以对于多种类列车的非平行运行图尚未涉及。但是平行运行图作为列车运行图中最为基础、简单的一种运行图, 也是我们此次研究不可跳过的一个阶段和必不可少的一个阶段。在今后的研究中, 我们

将就动车组对不同种类列车的非平行运行图的影响做进一步的研究。

参考文献:

- [1] 杨 浩. 铁路运输组织学[M]. (2版) 北京: 中国铁道出版社, 1997.
- [2] 周磊山. 计算机快速处理铁路列车运行图的新方法[J]. 铁道运输与经济, 1992 (9): 27-30.
- [3] 赵 跃, 韩宝明. 繁忙干线提速条件下客货分运的研究[J]. 北方交通大学学报, 1999, 23 (6): 103-108.