

文章编号: 1005-8451 (2014) 02-0049-03

# 城市轨道交通时刻表系统框架设计

王美宏

(兰州交通大学 电子与信息工程学院, 兰州 730070)

**摘要:**城市轨道交通运行计划经常需要根据城市客流的变化特点不断调整。因此, 建立高效、便捷的时刻表系统, 是保证城市轨道交通高效运营的关键。本系统采用C/S架构、C#.net和ADO.net程序设计, 良好的用户界面, 从易操作性和实用性出发, 设计适合现代城市轨道交通的时刻表系统, 它可以提高城市轨道交通时刻表编制的工作效率, 具有广阔的应用前景。

**关键词:** 时刻表; C/S架构; C#.net; AOD.net

**中图分类号:** U231.92 : TP39 **文献标识码:** A

## Design of Urban Transit Timetable System

WANG Meihong

(School of Electronic and Information Engineering of Lanzhou Jiaotong University, Lanzhou 730070, China)

**Abstract:** Urban Transit plans were often needed to adjust according to the characteristics of urban passenger flow. To set an efficient and convenient Timetable System was the key point to ensure the efficient operation of Urban Transit. The architecture of C/S, C#.NET and ADO.NET program design were adopted in the System. The System was designed with good user interface, easy to operate and practicability, which could improve the work efficiency, and be with broad application prospects.

**Key words:** timetable; C/S; C#.net; AOD.net

随着我国社会经济的快速发展, 城市化进程加快, 平衡交通供需是现代城市建设面临的一项重大挑战。为保证城市轨道交通安全高效的运行, 拥有一套完整的时刻表编辑系统迫在眉睫。目前我国部分城市地铁采用了国际上先进的列车自动控制(ATC)系统, 具有列车自动运行(ATO), 列车自动防护(ATP)和列车自动监控(ATS)的功能, 同时也实现了编图计算机化。本文讨论ATS中关于时刻表编辑部分, 它除了有方便的Windows操作界面外, 还提供了自动编译的功能、数据保存及图形打印功能。编者只需将一些特定的参数输入到时刻表系统(TTE), 既可以得到完整的列车运行图和时刻表。调度员可以调用已生成的时刻表, 通过时刻表数据对列车进行自动调整运行, 根据运行情况对时刻表做灵活更改。

## 1 时刻表开发平台及关键技术

时刻表系统(TTE)采用标准的面向对象开

发模型, 使系统中的每个模块均具有独特的操作特征, 整个系统的架构更加科学化和条理化。时刻表系统以实用性、先进性、开放性为开发原则, 采用C/S, .net Framework, ADO .net相结合的体系结构, 集中管理系统参数、属性等信息。基于C/S模式的客户端编辑工具对系统参数, 属性等进行编辑、修改, 同时对系统进行专业化操作。.net Framework是一个功能非常丰富的平台, 可开发、部署和执行分布式应用程序, 它以公共语言运行库(CLR, Common Language Runtime)为基础, 支持多种语言(C#, VB, C++)的开发。通常将在CLR的控制下运行的代码称为托管代码, 编写托管代码的最大好处是可以调用.net Framework基类库。.net Framework基类库是一个内容丰富的托管代码类集合, 它可以完成要通过windows应用程序接口(API)完成的绝大多数任务。这些类派生自与中间语言相同的对象模型, 也基于单一继承性。无论.net Framework基类是否合适, 都可以实例化对象, 派生自己的类。ADO.net是C#与SQL server进行数据连接的桥梁, 包括2个核心组件: 数据提供程序和数据集。数据提供程

收稿日期: 2013-10-25

作者简介: 王美宏, 在读硕士研究生。

序 (Data provider) 用于连接到数据源, 支持数据访问和处理; 数据集 (Dataset) 支持数据以关联的方式, 在断开连接的情况下独立缓存数据, 根据需要更新数据源。

## 2 时刻表系统功能要求及设计

为方便时刻表系统综合设计,根据客流、站点、季节、运能等分布情况,把编制时刻表的工作交给计算机来完成,而只需输入相关的资料和参数,并可以在计算机自动编制一个时刻表后做一些合乎实际要求的修改,这样减小了编制时刻表的工作量,缩短工作周期,提高工作效率。时刻表系统能引导调度人员在短时间内输入数据生成时刻表且编辑时刻表,因此对系统输入参数有以下要求:

- (1) 对要生成时刻表的线路站点进行数字化描述,输入正确的线路数据,包括轨道线路的坡度、线路最高及最低行驶速度、道岔、信号机、站台等;
- (2) 对一段线路运行所投入的车辆进行配置,包括车辆的长度、重量、最高输出功率、最大载客量、最长制动时间等;
- (3) 该段线路所投入的车辆数量,以数字的形式输入到时刻表系统中;
- (4) 车辆在该段运行所使用的时间,包括缺省站停时间、最大站停时间、最小站停时间、缺省运行时间、最大运行时间、最小运行时间等。

通过图1所示方法在输入模块中输入上述数据,时刻表系统根据所输入的信息进行处理,然后存储在数据库系统中待系统调用,当要生成时刻表时只需在输出模块进行操作,系统根据要求自动生成时刻表,并保存在数据库中。

### 3 时刻表系统架构设计

时刻表系统采用3层结构设计,即用户层、处理层、数据层。系统建立在 Windows 操作系统平台之上,采用 Visual Studio2005、SQLServer2005 和 C# 语言开发应用程序,可以借助 Windows 操作系统所具有的特性,为不同的用户定义其使用角色,并针对不同的角色限制其使用的权限,以保证时刻表安全、高效的运行。

时刻表系统主要采用标准 C/S 架构模型, 为各个模块提供数据处理、数据表示以及接口功能。

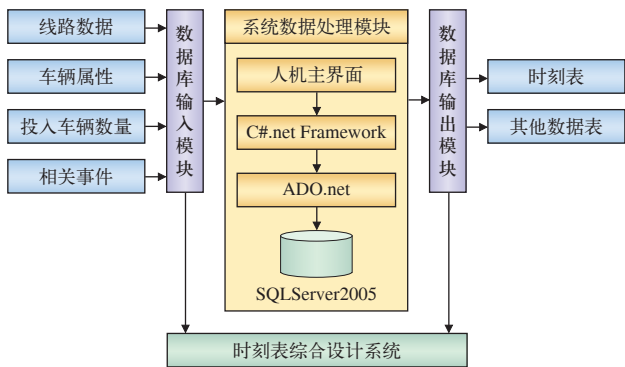


图1 系统主要设计方法和技术路线

C/S 架构是一种软件体系结构,通过它可以将任务合理分配到 Client 和 Server 端,降低了系统资源的开销。由于时刻表的准确度将直接影响列车的运行,所以在时刻表生成初期首先要进行验证,段与段之间所投入的车辆数是否超过规定,是否满足段间运行时间的要求,本车次与下一车次之间的时间间隔等。由于不同的信号系统,不同的传输系统、列车及驾驶方法生成的时间表有所不同,需要进行手工验证并且输入有关数据。系统总体流程如图 2 所示。

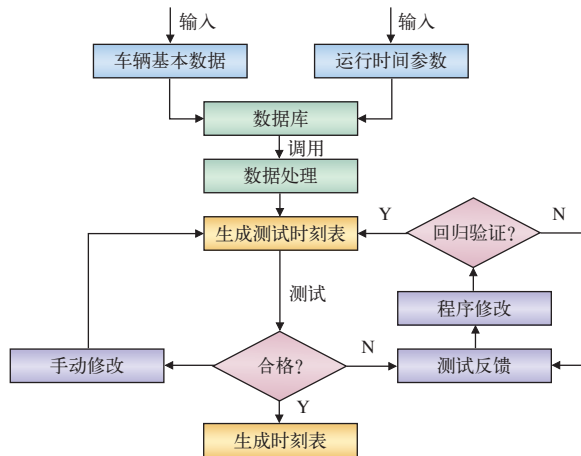


图2 系统总体流程

系统设计以易操作性和实用性出发,为使用者提供了良好人机操作界面,如图3所示。

系统在打开后提示操作人员进行登录, 根据操作员的权限将使用不同的功能, 当操作人员在建立时刻表的权限内, 系统会自动提示是否建立时刻表, 然后弹出系统主界面, 提示输入要生成时刻表的 2 个站点, 并要求输入 2 个车站之间所投入使用的车辆属性、时间参数, 并存入相应的数据库表中, 当点击“执行”键时系统生成时刻表,

(下转 P53)

依据。

### 3.3 运用仿真试验数据, 强化动车组个别系统的设计

结合仿真模拟试验数据, 就兰新高铁极端环境因素对各主要系统及部件寿命和可靠性的影响, 强化个别系统的设计。如降低车体重心, 选用耐寒耐热材料, 提升油漆抗老化性, 提高空调系统保护温度, 满足高温环境下的散热, 提升系统密闭性等。

### 3.4 采纳各铁路局检修建议, 提升动车组检测、维修效率

通过与各铁路局动车段(所)相关人员就动车组运用、检修情况的沟通, 收集动车组在日常检修中存在的便于检查、检测和检修部位的资料。在设计时考虑便于分解、拆卸和换装的部位, 提升动车组维修效率和质量, 降低维修成本, 压缩维修停时。

## 4 结束语

本文介绍即将建成的兰新高铁特殊运用环境和条件, 分析高温、高寒、高海拔、风沙、强辐

射以及长交路等环境条件对动车组各功能系统及零部件性能、可靠性及寿命的影响, 针对上述因素和影响, 从设计角度提出动车组应采取的防范对策和措施, 旨在有助于动车组合理选型、改进设计和提升维修效率, 保证动车组在西北地区的安全运行。

#### 参考文献:

- [1] 中国自然资源丛书编撰委员会. 中国自然资源丛书·新疆卷[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1995.
- [2] 新疆交通科学研究院. 风积沙工程性质研究[R]. 乌鲁木齐: 新疆交通科学研究院, 2001.
- [3] 杨晚生, 张梅艳, 张吉光. 铁路客车高速化对其空调系统的发展要求探讨[J]. 铁道机车车辆, 2005, 25(5): 38-39.
- [4] 许翔, 周广猛, 郑智, 等. 高原环境对保障装备的影响及适应性研究[J]. 装备环境工程, 2010, 7(5): 100-103.
- [5] 董锡明. 轨道列车可靠性、可用性、维修性和安全性(RAMS)[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2009.
- [6] 王华胜. CRH2型动车组可靠性建模与分配[J]. 铁道学报, 2009, 31(5): 108-113.

责任编辑 杨利明

(上接 P50)

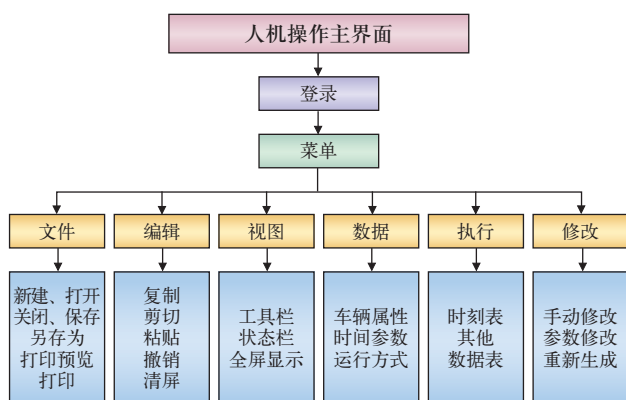


图3 人机界面系统

再根据实际运行情况进行修改。

## 4 结束语

时刻表是城市轨道交通中十分重要的组成部分, 本文介绍的时刻表系统架构和功能相对完整, 用户界面良好, 具有易操作性和实用性, 可以减

轻工作强度, 提高城市轨道交通时刻表编制的工作效率与编制质量。

#### 参考文献:

- [1] Christian Nagel, Bill Evjen, Jay Glynn 等. C# 高级编程[M]. 李敏波, 译. 4版. 北京: 清华大学出版社, 2006, 10.
- [2] James Huddleston. C# 数据库入门经典[M]. 姜玲玲, 冯飞, 译. 北京: 清华大学出版社, 2008, 6.
- [3] 王小科, 王军. C# 开发实战 1200 例[M]. 北京: 清华大学出版社, 2011, 1.
- [4] 于鹏. 基于轨道交通的常规公交时刻表协调优化研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2011.
- [5] 曾志伦. 城市轨道交通 FALKO 软件的研究与设计[D]. 成都: 西南交通大学, 2011.
- [6] 朱晨罕. SMART3.0 面向旅客的时刻表查询程序设计[J]. 铁路计算机应用, 2000, 9(4).

责任编辑 方圆