

文章编号：1005-8451(2011)02-0025-03

## 铁路客运乘务派班系统的设计与实现

金文龙，程凯，王青松

(西安铁路局信息技术处，西安 710054)

**摘要：**在对西安铁路局客运段乘务派班业务调研的基础上，针对突出问题和现实需求，设计并开发了铁路客运乘务派班系统。该系统实现了多种乘务交路的排班规则，并根据规则自动生成日和月度乘务交路计划。此外，系统还具有派班、考勤、报表统计等功能。

**关键词：**乘务交路；乘务派班；排班规则

**中图分类号：**U29 **文献标识码：**A

### Design and implementation of Railway Passenger Crew Scheduling System

JIN Wen-long, CHENG Kai, WANG Qing-song

(Department of Information Technology, Xi'an Railway Administration, Xi'an 710054, China)

**Abstract:** On the basis of investigation of crew scheduling operation in the XI'AN Railway Passenger Transport Depot, aimed at the outstanding problems and the actual requirements, it was designed and developed the Railway Passenger Crew Scheduling System. The System could generate day crew plan and month crew plan according to the designed crew scheduling rules. Moreover, the System had functions of work appointment, work attendance, report statistics etc.

**Key words:** crew route; crew scheduling; scheduling rule

乘务派班是铁路客运段运输生产组织过程中的一个重要环节，包括编制乘务交路、执行乘务计划、办理乘务组出退乘手续、传达重点事项、记录乘务考勤、以及登记请销假等具体工作。乘务交路编制是乘务派班一系列相互关联工作的起点，亦是难点，更是客运段运输生产组织的核心与关键。

### 1 系统设计

在充分调研乘务派班业务流程的基础上，明确系统重点所要实现的目标和功能，根据乘务派班的业务内容和流程将系统划分为交路、派班和考勤3个业务子系统和一个参数维护子系统，见图1。

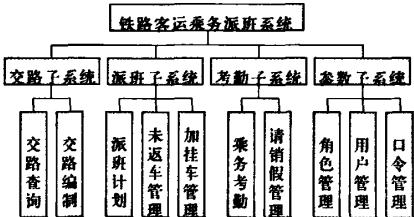


图1 系统结构图

交路子系统可根据实际值乘任务编制各种常

收稿日期：2010-06-21

作者简介：金文龙，工程师；程凯，助理工程师。

规、连跑、套跑等乘务交路；派班子系统由月度交路数据自动生成日乘务计划，即每日派班计划表，执行每日到发车次的签到确认和重点事项下达等功能；考勤子系统中的值乘记录是由派班计划签认后自动生成，并可由请销假功能模块对考勤记录进行人工修改。主要具体功能包括设计灵活、高效编制乘务交路的排班规则，并根据规则自动生成交路数据；在系统内共享数据，无需人工处理就可被各岗位直接利用，例如：可以根据交路数据自动生成每日的派班计划，而派班计划的签认操作又可自动生成月度的值乘考勤。

设计系统程序体系结构时，从岗位设置和业务需求角度出发，采用了C/S与B/S相结合的方式，因为交路编制、派班计划和请销假等功能所涉及操作人员较少，且岗位固定，对数据操作安全性与交互性的要求也较高，所以采用了C/S模式；交路查询、考勤记录和报表查询等功能会被很多岗位和人员使用和操作，因而采用了B/S模式，这样，可以减轻系统后期客户端的维护工作量。

### 2 程序设计与实现

#### 2.1 交路子系统

### 2.1.1 乘务交路的定义

乘务交路是指乘务组所在站到折返站之间往返运行的线路区段，是乘务组担当运输任务的固定周转区段，根据乘务组工作时间可分为长交路和短交路。

### 2.1.2 交路排班规则

以一个实际交路为例，图2显示了T42/T41车次的交路表，即为一张行表示乘务组、列表示日期的二维表，表中的单元格表示某一乘务组某一天的值乘或休息状态。

原始交路预览表										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
起止站 T42					T42		T41			
第二组 T42				T41						
第三组 T42			---		T41					
第四组 T42			---		T41					
第五组 T41			---		T42		T41			
第六组 T41			---		T42		T41			
第七组 T41			---		T42		T41			
第八组 T42			---		T41					
第九组 T42			---		T41					
第十组 T42			---		T41					
第十一组 T42			---		T41					

图2 交路子系统界面截图

在此例中，共有5个乘务组担当T42/T41车次的值乘任务，“T42”表示出乘日，“---”表示值乘日，“T41”表示返乘日，空格表示休息日，从其中某一个乘务组就可看出，5天（过零点算作一天）为一个乘务周期，3天值乘，2天休息。通过对大量交路表的研究分析后，在常规交路中可以得出规律：乘务组数、值乘天数与休息天数之间满足式(1)的关系。

$$T_n = D_c + D_r \quad (1)$$

式(1)中： $T_n$ —乘务组数， $D_c$ —值乘天数， $D_r$ —休息天数。

在本系统中，将图2所示的深色方框范围规定为一个基本交路，取基本交路中的第一行为单元交路。交路排班规则的程序设计：首先，确定乘务组之间的相对顺序以生成单元交路；再由单元交路循环生成基本交路，单元交路与基本交路之间满足公式(2)；然后，基本交路生成后，选定起始日期循环复制基本交路就可生成选定时间跨度的乘务交路计划。

$$T[i][0] = B[(T_n - i+1) \bmod T_n] \quad i=1, 2, \dots \quad (2)$$

式(2)中：指第*i*个班组的起始状态对应单元交路数组的起始位置，指单元交路数组。

在上面的实例中，共有5个乘务组，即，单元

交路数组的内容如表1。每一乘务组对应单元交路的起始位置确定之后，循环复制单元交路数组的内容就可生成基本交路。

表1 基本交路数组

i	0	1	2	3	4
Bi[i]	“T42”	“-----”	“T41”	“”	“”

### 2.1.3 排班规则的代码片断

乘务组类与列车信息类是实现交路排班规则的两个核心类，乘务组类 CrewTeam 主要负责初始化单元数组、指针和返回交路状态。列车信息类 TrainInfo 主要负责生成单元交路数组，其中，CreateNormalElementRoute()方法实现了生成常规单元交路，而连跑、套跑单元交路生成规则要更为复杂，但设计思路与实现方式与常规交路基本一致。

```
class TrainInfo
{
    private int dayCrew;// 值乘天数
    private int dayRest;// 休息天数
    private string trainNumGo;// 出发车次
    private string trainNumCome;// 返回车次
    private List<CrewTeam> crewTeams;// 乘务组集合

    /// <summary>
    /// 生成常规单元交路数组
    /// </summary>
    public void CreateNormalElementRoute(
        ref List<string> eRoute)
    {
        if (1 == dayCrew)
        {
            eRoute.Add(trainNumGo + "/" +
            trainNumCome);
            for (int i = 0; i < dayRest; i++)
            {
                eRoute.Add("");
            }
        }
        else
        {
            for (int i = 0; i < dayCrew; i++)
            {
                if (0 == i)

```

```
{eRoute.Add(trainNumGo);}  
else if ((dayCrew - 1) == i)  
{eRoute.Add(trainNumCome);}  
else {eRoute.Add("----");}  
}  
for (int i = 0; i < dayRest; i++)  
{  
    eRoute.Add("");  
}  
}  
}
```

#### 2.1.4 基本交路的数据存储结构

基本交路数据保存在3张数据表中。BR\_G-ROUPNUMBER表保存了乘务组的数量与基本交路的周期长度; BR\_GROUPORDER表保存了乘务组之间的相对顺序; BR\_CONTENT表保存了基本交路的内容,包括:行标、列标和状态。“T42/T41”实例的基本交路数据保存如下:

为了减少数据存储量，BR\_CONTENT表只保存了值乘日的状态，而未保存休息日的状态。设计自动接续交路功能时，在BR\_AUTOINDEX表中保存基本交路的最后状态、列标和已生成交路的最后日期，根据这些信息，可以设计程序提示派班长是否更新交路并实现“无缝”接续交路状态。

### 2.1.5 乘务交路的编制流程

图3显示了编制乘务交路的流程图。在编制交路之前，已由系统的录点功能模块根据列车运行图和列车时刻表计算出每趟车的乘务时间与休息时间。从过程看，套跑交路的编制最为复杂，为了避免两个独立交路合并时发生冲突，程序中加入了对比检测功能，如果发生了日期、状态重复或其他不合理情形，系统会自动提示，从而避免了人为失误所造成的错误。

## 2.2 派班、考勤与参数子系统

在派班子系统中，利用交路子系统的月度乘务交路数据，设计算法推算出历史、当前和未来某一天的日乘务交路，并以派班计划表的形式设计界面，更加符合用户的操作习惯。派班子系统中的派班计划模块执行出、退乘签认操作后，会在数据库中保存一条值乘记录，并在考勤子系统中的相关表中写入值乘信息。考勤子系统中的请销假管

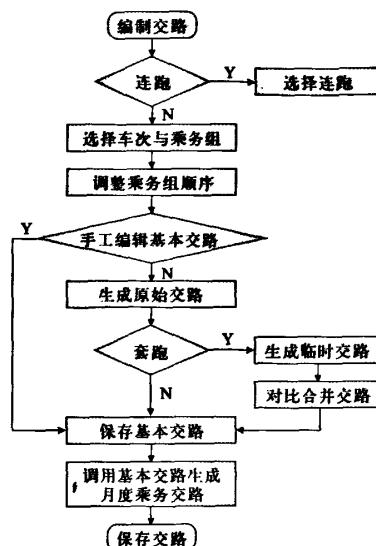


圖 3 交路編制流程圖

理模块若有请假记录，会在派班计划模块中显示，请销假信息以确定每趟车的实际出乘人数。系统将乘务派班的各个作业环节串联在一起，减少各自重复作业，充分共享彼此数据，提高整体工作效率。

在参数子系统用户权限管理模块中加入了角色的概念，分别赋予各种角色不同的操作权限和功能。管理员根据所属岗位将相应角色分配给不同的操作人员，当操作人员继承了某一种角色也就具有了角色的所有操作权限，这样的设计极大减轻了人员维护的工作量。

3 结束语

铁路客运乘务派班系统自 2008 年 8 月在西安客运段投产使用以来，运行稳定、准确，该段所有乘务计划的执行以及每日 30 多对车次的乘务派班工作均在系统中完成，实现了原定的系统设计目标与功能。该系统为保障该局客运段运输生产组织的平稳与高效，发挥了重要作用。

参考文献

- [1] 李献忠, 徐瑞华. 基于时间耗费的城市轨道交通乘务排班优化[J]. 铁道学报, 2007, 29 (1).
  - [2] 阎永光, 黄斌. 广深线城际列车乘务组排班计划编制方法探讨[J]. 交通运输工程与信息学报, 2010, 8 (1).