

国家级实验教学示范中心

“交通运输实验教学示范中心”系列实验教材

DAXING BIANZUZHAN ZUOYE FANGZHEN SHIYAN JIAOCHENG

# 大型编组站作业 仿真实验教程

闫海峰 鲁工圆 编著



西南交通大学出版社

国家级实验教学示范中心

“交通运

”系列实验教材

# 大型编组站作业仿真实验教程

闫海峰 鲁工圆 编著



西南交通大学出版社

· 成 都 ·

-----  
图书在版编目(CIP)数据

大型编组站作业仿真实验教程 / 闫海峰, 鲁工圆编  
著. —成都: 西南交通大学出版社, 2015.1

国家级实验教学示范中心“交通运输实验教学示范中心”系列实验教材

ISBN 978-7-5643-3548-9

I. ①大… II. ①闫… ②鲁… III. ①编组站—仿真—实验—高等学校—教材 IV. ①U291.4-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第264239号  
-----

国家级实验教学示范中心  
“交通运输实验教学示范中心”系列实验教材  
大型编组站作业仿真实验教程  
闫海峰 鲁工圆 编著

责任编辑	周 杨
封面设计	本格设计
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路146号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	<a href="http://www.xnjdcbs.com">http://www.xnjdcbs.com</a>
印 刷	四川森林印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm×260 mm
印 张	11
字 数	273 千字
版 次	2015年1月第1版
印 次	2015年1月第1次
书 号	ISBN 978-7-5643-3548-9
定 价	24.20 元

课件咨询电话: 028-87600533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

# 前 言

西南交通大学交通运输与物流学院近年来建成了一批国家级、省部级的研究型 and 教学型实验室，为交通运输本科专业的进一步发展奠定了良好的基础，也为交通运输专业提供了优质的实验教学平台。实验室教学是交通运输专业的重要教学手段，除了开设专业课程，实验室教学更直观，学生的参与更加充分。

编组站是铁路的重要组成部分和基层生产单位，专门从事大量货物列车的解体 and 编组作业。编组站的作业效率和质量直接影响到铁路运输的效率和效益，世界各国在对编组站进行设备改造、线路布局优化、管理方式不断改进的同时，大量采用了先进的计算机设备及现代化管理手段来实现编组站作业综合自动化。

编组站仿真教学平台（CIPS）是用于铁路编组站作业过程演示以及仿真实验的教学平台。该教学仿真平台基于成都北编组站站型，设有上行到达场值班员、上行出发场值班员、下行到达场值班员、下行出发场值班员、上行到达场信号员、上行出发场信号员、下行到达场信号员、下行出发场信号员、上行驼峰助理调度员、下行驼峰助理调度员、上行驼峰信号员、下行驼峰信号员、上行编尾助理调度员、下行编尾助理调度员、上行编尾信号员、下行编尾信号员、总值班员、总调度员、值班主任、总车号员、技术分析员共 21 个作业岗位。

本实验教程共三章，第一章和第二章主要是对仿真平台和软件的介绍，第三章则基于本实验平台设计了 9 个实验。本书包含大量的图片，能精确地指导学生学习软件，充分增强了本书的可读性，理论和动手相结合，突出应用性和实践性。为适应交通运输人才培养需求，结合交通运输专业人才培养特点和现状，紧密结合学生的实习与实践，深入学习专业知识，增强人才的动手能力和操作能力，培养学生团队合作能力。本书主要有以下特点：

（1）前沿性。本教程应用的实验室实验内容贴近铁路运输生产实际，在本实验教程的编写过程中即时吸纳本行业相关的知识技术；从现代教学理念和教学模式出发，尽可能考虑行业现状与发展等因素。

（2）实践性。本教程为项目式设计，将铁路运输在编组站的主要应用技术、应用领域和关键技能归并为 1 个认知性实验项目和 9 个操作性实验项目，根据人才培养目标，结合教学实际，培养学生的基本技能。本书以岗位技术能力为依据，以综合素质培养为核心，以专业技能为基础，以实践能力训练为依托，以情景呈现为特点，注重基本操作与应用方法，充分体现了实践性。

（3）实用性。本教程编写体现使用层次，既有基本的设备认知类，又有应用设计和实验

操作等综合能力。本教程融入和结合了多名骨干教师多年的教学经验和体会，收集了大量应用于实际操作的案例，结合情景教学，让学生充分参与教学活动，培养学生的实际动手能力、分析解决问题能力和创新意识。

参加本书编写工作的人员有闫海峰、鲁工圆、范晓佳、潘兰蓉、吴优、李微、汪颖和李凯，由闫海峰统稿。另外，交通运输与物流学院实验中心的邓灼志老师，为本书的编写提供了实验设备和实验场地，在此表示衷心的感谢。

本教程力求图文并茂，内容简明扼要、实验设计全面，适合作为高等院校交通运输专业铁路方向及相关专业的实验教学用书。

编者

2014年7月

# 目 录

第一章 软件及操作界面 .....	1
第一节 概 述 .....	1
第二节 教学仿真平台主程序 .....	2
第三节 表示系统 .....	3
第四节 信号员控制台 .....	7
第五节 调车计划编制与管理 .....	8
第六节 接发车管理 .....	22
第七节 现车管理（毛玻璃） .....	33
第八节 技术作业大表 .....	36
第二章 实验平台 .....	46
第一节 实验平台业务流程操作指南 .....	46
第二节 实验平台主要应用界面 .....	53
第三章 实验内容 .....	65
第一节 列车到达作业实验 .....	65
第二节 车列解体作业实验 .....	76
第三节 车列编组作业实验 .....	86
第四节 列车发车作业实验 .....	96
第五节 折角车流改编作业实验 .....	103
第六节 列车群到有调中转作业实验 .....	109
第七节 车辆接续时间测定实验 .....	121
第八节 班计划编制实验 .....	127
第九节 阶段计划编制与调整实验 .....	155
参考文献 .....	169

# 第一章 软件及操作界面

## 第一节 概述

编组站仿真教学平台（CIPS）是用于铁路编组站作业过程演示以及实验的教学平台，硬件由 1 个大屏幕和 21 个不同功能的工作台组成，如图 1-1-1 所示。CIPS 设有显示大屏 1 个，上下行到达、出发场值班员岗位 4 个，上下行到达、出发场信号员岗位 4 个，上下行驼峰助理调度员岗位 2 个，上下行驼峰信号员岗位 2 个，上下行编尾助理调度员岗位 2 个，上下行编尾信号员岗位 2 个，总值班员、总调度员、值班主任、总车号员、技术分析岗位各 1 个。

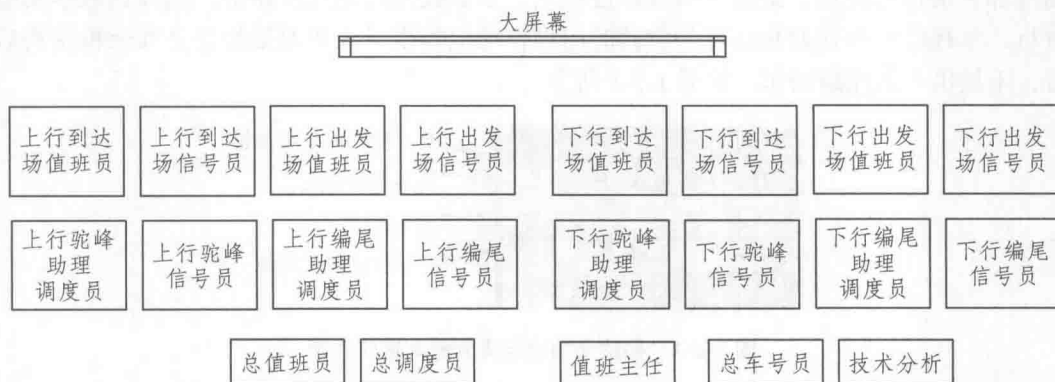


图 1-1-1 编组站仿真教学平台

CIPS 系统包含了主系统和后备系统两大部分。主系统对计算机网络和系统的配置条件要求比较高，是在条件、环境和管理正常情况下使用的；后备系统对网络和硬件的要求较低，作为主系统故障时及其他特殊条件下使用的后备方案，也可以在网络和计算机投资不高、条件较差的车站单独使用。

CIPS 主系统不仅管理了编组站内决策层、管理层、调度层、执行层等各个岗位的所有专业信息，而且针对调度层的管理特点，自动决策安排调度计划，与自动控制系统相连接，直接控制自动化系统并接受处理反馈信息，并且根据反馈信息自动调整决策，从而实现了编组站内的全面信息化与自动化。

CIPS 后备系统是 CIPS 系统的精简版，包含了同路局 TDCS 行车指挥系统连接；和 TMIS 铁路信息管理系统连接；同车辆段的 AEI 车号识别系统连接；编组站内针对决策层、管理层、调度层执行层的全面信息化管理；对驼峰系统的调车单传递。但是不包含调度自动决策、控制系统的自动下发与执行和执行后的自动反馈。

由于后备系统中精简了调度自动决策、自动控制指令的下发和执行反馈。系统主要针对编组站的全面信息化管理。在编组站及铁路局其他的相关部门内，信息由一点输入，全局共享，并可相关信息自动传递、通知到相关岗位。值班员手工排放进路，人工输入执行反馈。后备系统的运作模式更接近目前编组站的管理模式，操作人员容易适应和掌握，培训相对简单。精简的后备系统，对于计算机软、硬件和网络环境的要求相对低很多，建设成本也相应要低很多。

软件系统由编组站教学仿真平台主程序、表示系统、信号员系统、接发车管理系统、勾计划编制系统、现车管理系统（毛玻璃）、技术作业大表以及数据库系统 8 大部分组成，后面会分别对各个组成部分进行介绍。

## 第二节 教学仿真平台主程序

编组站教学实验过程的初始化、时间控制程序，实验方案初始化、实验的开始操作通过编组站教学仿真平台主程序完成。此程序包括了列车运行仿真模块、机车车辆仿真模块、编组站外部环境仿真模块、编组站事件调度模块、实验数据初始化模块等。为保证教学实验流畅进行，本程序仅有初始化功能与实验时间操作功能提供了人机对话操作，其余模块均后台运行，不提供人为控制操作，如图 1-2-1 所示。



图 1-2-1 初始化功能与实验时间操作功能

本程序仅有值班主任能够打开且仅能打开一个编组站教学仿真平台主程序窗口，如图 1-2-2 所示。

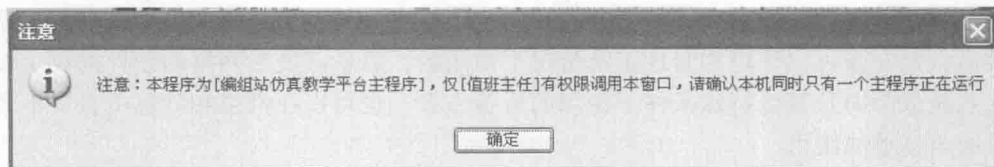


图 1-2-2 编组站教学仿真平台启动权限

在每一次实验开始之前必须进行实验初始化，如图 1-2-3 所示，点击数据→实验初始化→测试，后弹出数据初始化窗口。在红线区域内点击各个“浏览”，从上到下的对话框里分别选择车站设备文件、车辆文件、列车文件、机车文件和阶段计划共 5 个 Excel 文件，工作表将进行自动选择。5 个文件选择完毕后点击“数据初始化”按钮，即完成了数据初始化操作。

实验方案初始化完毕后，只需点击开始按钮，即可开始实验，如图 1-2-4 所示。实验开始时自动激活 8 台调车机车，在有对应机车的勾计划存在并排好调车进路时，调机将根据所排



进路自动运行并执行勾计划。到达出发列车时会自动激活列车及本务机车，只需排列相应进路便可执行接发列车以及机车出入段任务。

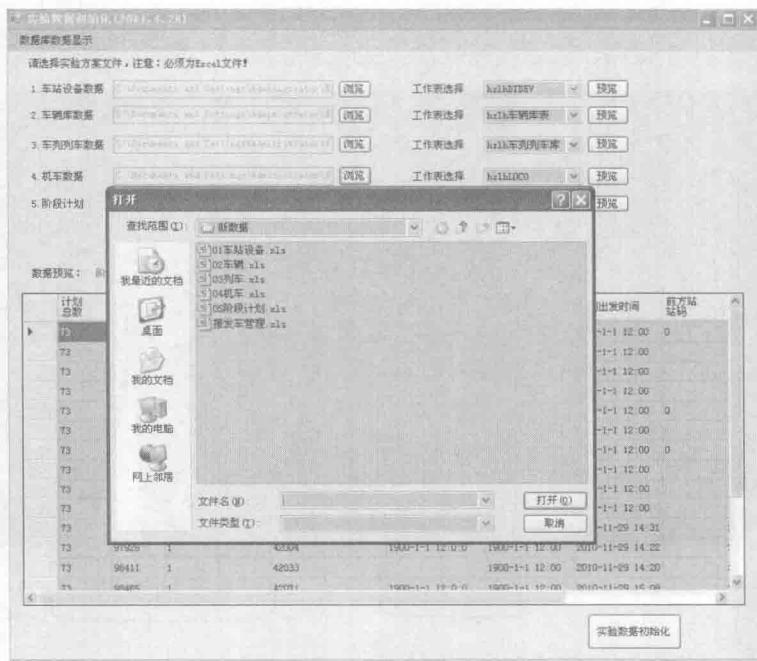


图 1-2-3 实验方案的初始化



图 1-2-4 实验开始按钮

特别注意事项：实验过程不能随意暂停，一旦暂停则需要重新初始化实验才能再进行实验。

## 第三节 表示系统

### 一、子系统概述

站场表示组合动态图形界面是全站站型的全景展现，它综合展现了作业过程信息，同时融合了实时现车、列车信息、调机位置跟踪、全站场信号表示等内容，以便于管理人员及调度人员直观掌控与监督整个车站的计划执行过程。

在 CIPS 客户端的共用栏中，用左键点击“站场表示”即可启动站场表示窗口，启动后如图 1-3-1 所示。

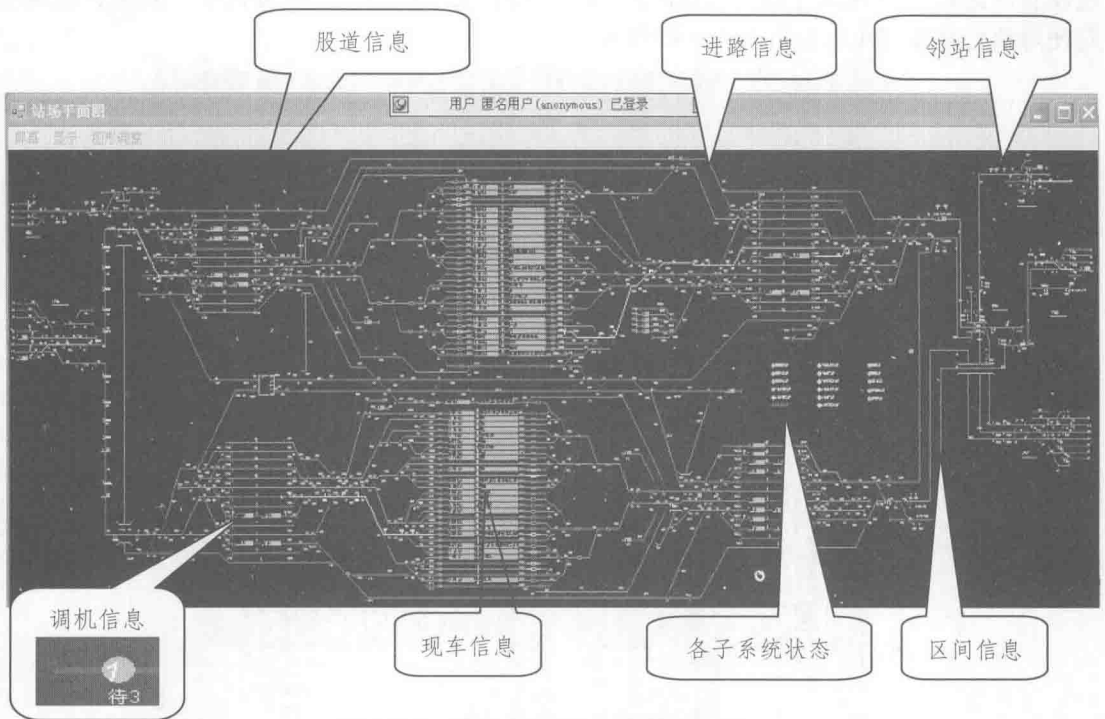


图 1-3-1 站场表示组合动态图形界面

屏幕显示按站场示意图形布置，平时显示的灰色光带为基本的轨道图形，通过颜色变换动态显示道岔、信号机、减速器、列车等设备的状态、名称、位置等实时信息。各种图形的含义如下：

### 1. 轨道电路

- 灰色光带——当前区段为空闲解锁状态；
- 绿色光带——当前区段为列车进路；
- 黄色光带——当前区段为调车进路；
- 红色光带——当前区段有车占用或区段故障。

### 2. 列车信号

- 红色——信号关闭；
- 绿色——信号开放，另外单黄、双黄、绿黄、黄闪黄、双绿代表信号开放；
- 闪烁——正在办理或取消进路；
- 红色外框闪烁——灯丝熔断；
- 白色外框——信号机锁闭。

### 3. 调车信号

- 蓝色——调车信号关闭；
- 白色——调车信号开放；
- 红色外框闪烁——灯丝熔断；

白色外框——信号机锁闭。

#### 4. 道岔显示

道岔在正常未占用状态时，不同开通方向分别用深灰色和浅灰色表示，其中浅灰色联通光带表示道岔开通位置。当道岔为某条进路的一部分时，以绿色光带代表道岔的开通位置，且该道岔所在的进路为列车进路；或者以黄色光带代表道岔的开通位置，且该道岔所在的进路为调车进路。道岔名称显示含义如下：

绿色稳定显示——道岔在定位位置；

黄色稳定显示——道岔在反位位置；

红色稳定显示——道岔在单锁状态；

白色稳定显示——道岔在封闭状态。

#### 5. 其他显示

列车到达核报之前应显示列车车次信息，核报后显示列车车次信息、车辆数、换长和总重。编组场的现车信息应能显示车辆总数、车辆换长、车辆总重以及分方向车辆数。另外，表示系统还应显示驼峰减速器、峰尾停车器的状态。

## 二、菜单栏简介

### 1. 屏幕及显示

点击屏幕下拉菜单，可以选择窗口显示或全屏显示；点击显示下拉菜单，可以选择需要在站场表示窗口上显示的项目。站场平面图屏幕显示如图 1-3-2 所示。

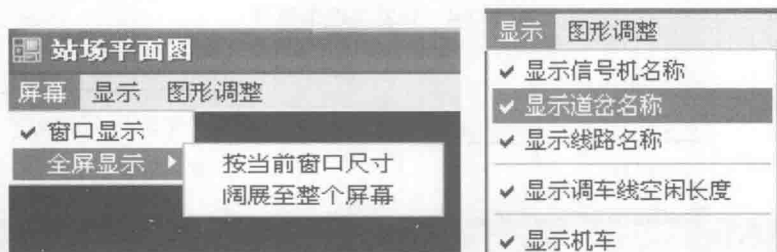


图 1-3-2 站场平面图屏幕显示

点击图形调整下拉菜单，可以选择需要在站场表示显示的比例和线路宽度，如图 1-3-3 所示。

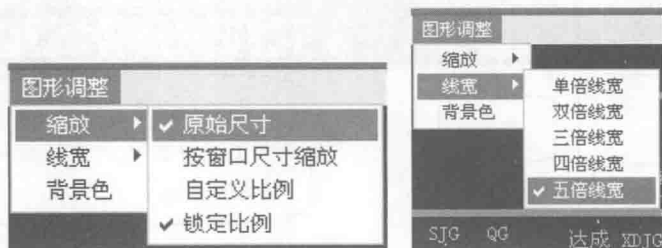


图 1-3-3 站场平面图图形调整

## 2. 现车信息

综合显示屏可以直观展现站内当前现车的车流分布情况。到发场、编组场及其他站线上现车信息显示如图 1-3-4 ~ 图 1-3-6 所示。

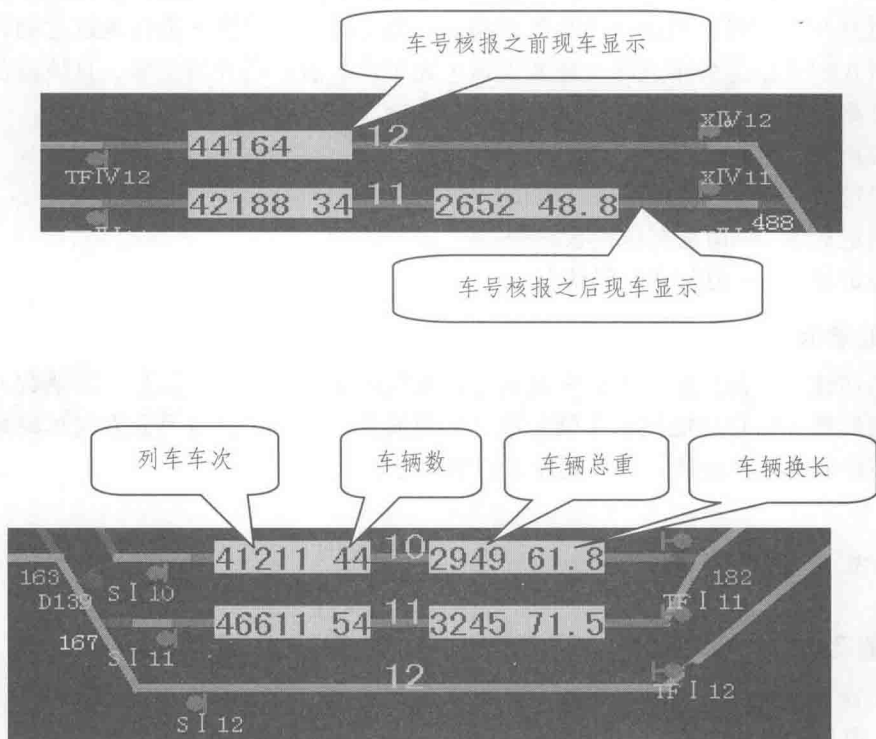


图 1-3-4 到发场现车信息

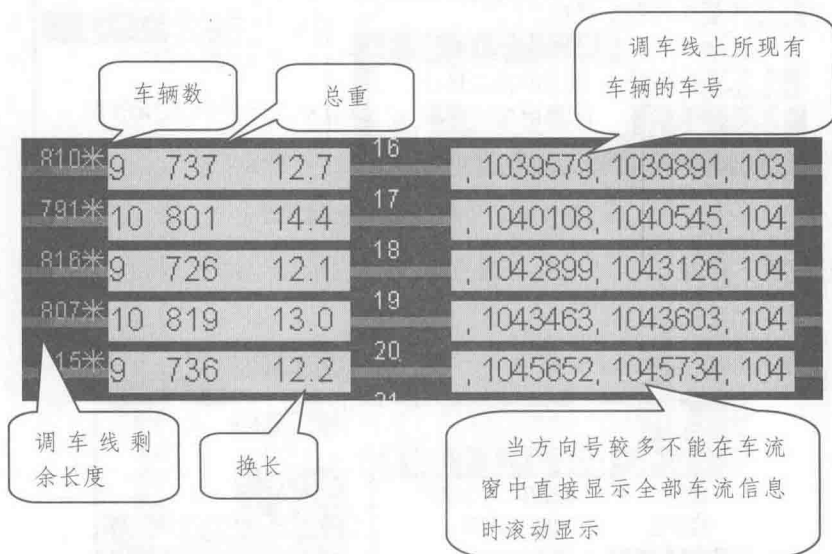


图 1-3-5 编组场现车信息

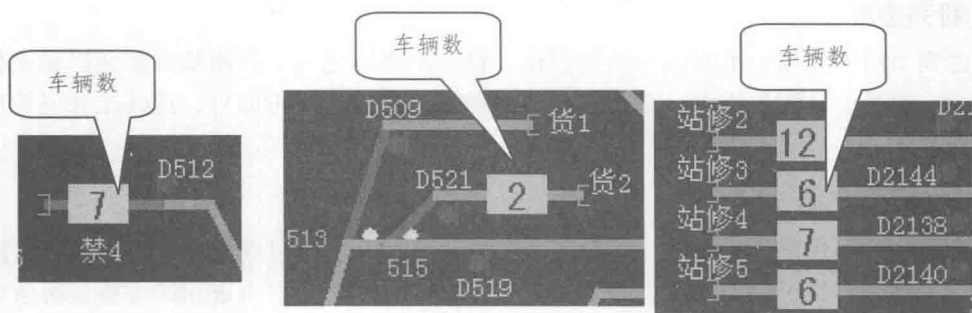


图 1-3-6 其他现车信息

### 3. 调机位置跟踪

展现站内所有的调机使用情况，圆形颜色区域为调机的位置，数字表示调机编号，如图 1-3-7 所示。



图 1-3-7 调机位置跟踪

### 4. 线路使用情况

展现站内所有的正在发生和已经发生的线路使用情况，其中红色线路表示占用。

## 第四节 信号员控制台

信号员控制台的功能是由信号员在正常情况下排列进路、取消进路、办理接发列车、调车作业等技术作业的全过程，以及对道岔、信号机进行单操、单锁等相关操作。信号员操作台的操作权限为上下行到达场信号员、出发场信号员以及驼峰信号员。

### 1. 获取权限

信号员仅对以信号员身份登录的用户提供权限，若系统登录时用户名非信号员，则不能打开本操作台，并给出相应提示，如图 1-4-1 所示。

信号员用户可以根据场别分别打开相应的操作台。

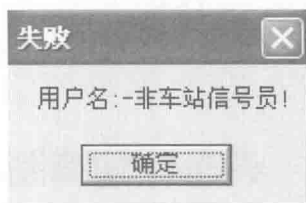


图 1-4-1 用户名非信号员

## 2. 排列进路

考虑到当前的操作标准和信号员的操作习惯，本系统把列车进路排列按钮隐藏在信号机和道岔岔心附近，排列进路时，依次点击进路的始、终端信号机即可，进路建立成功后呈白色光带。

## 3. 进路取消与人工解锁

进路处于预先锁闭状态且轨道区段及道岔均正常时，右击进路始端按钮可进行进路的取消操作；进路处于接近锁闭状态且轨道区段及道岔均正常时，右击进路始端按钮可进行进路的人工解锁操作，如图 1-4-2 所示。

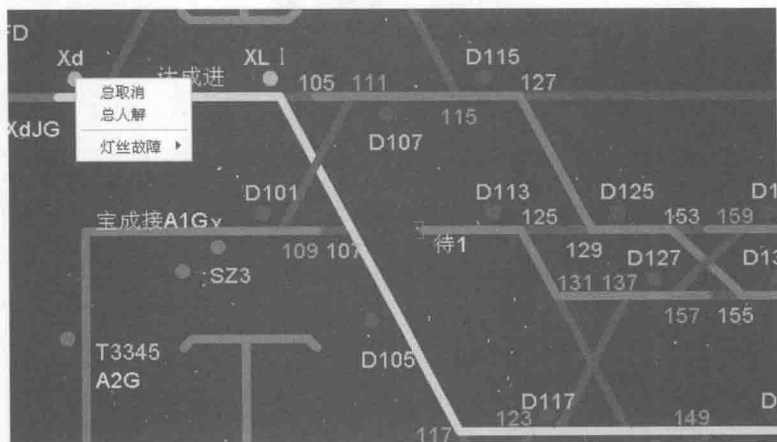
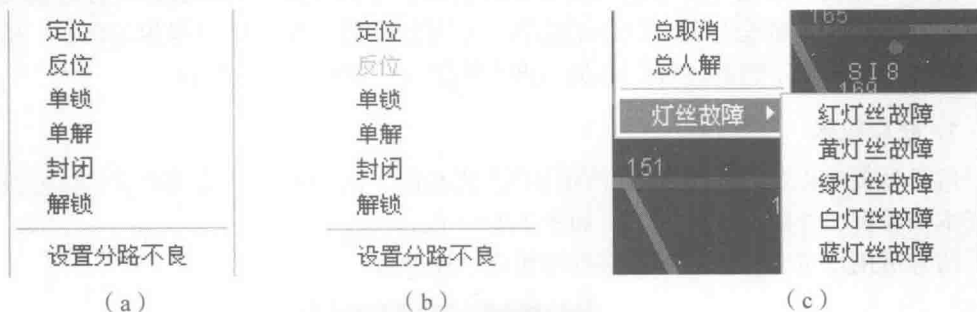


图 1-4-2 进路取消与人工解锁

## 4. 道岔和信号机的单独操作

在道岔或信号机的选择区内右键点击，可出现对其进行单独操作的菜单项，如图 1-4-3 (a)、(b) 所示。根据被单操道岔在操作前已被锁闭或者分路不良等具体状态，程序自动将其部分单操功能进行锁定，如图 1-4-3 (c) 所示。被锁定的功能菜单项设置成灰色，表示不可操作。



1-4-3 道岔和信号机的单独操作

# 第五节 调车计划编制与管理

调车计划的图形化编辑方法是通过鼠标操作移动界面上的车辆模拟调车的摘挂过程，实

现调车计划创建与编辑，直接、简单、易行，可简化调车计划编制过程，提高编制效率，并防止不合法错误的发生。

## 一、调车计划的编制

编制调车计划（以下简称“勾计划”）的流程如图 1-5-1 所示。

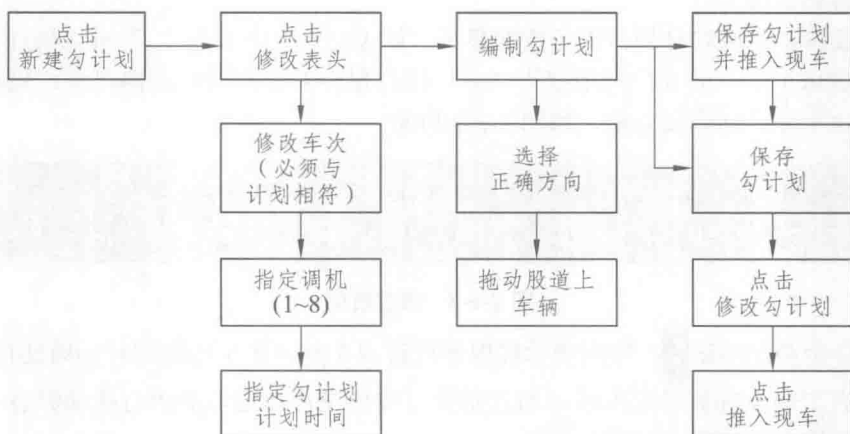


图 1-5-1 勾计划编制流程

## 二、调车计划显示模式

在主控界面窗口“后备”栏内选择“勾计划”，打开调车作业计划管理窗口。调车计划管理界面上有场景现车、调车计划列表及调车计划内容三个部分，如图 1-5-2 所示。



图 1-5-2 调车计划管理界面

## (一) 场景现车



### 1. 股道信息

灰色股道栏内直观地表现线路中存在的车辆及顺序。实际现车用蓝色字体显示, 计划现车用红色字体显示, 不同背景色表示不同的车辆信息填充在矩形框内的车辆方向号、辆数、颜色、特殊符号等信息表示的车辆特征, 为调度人员编制调车计划提供车辆信息。该区域显示的现车称为场景现车。

场次及股道在靠近勾计划栏部分依次显示, 如 V18; 点击头部“+”可以展开该股道现车完全展开并显示车号, 展开后标记变为“-”。按住鼠标右键拖动该线路可来回展现线路内车辆, 为编制挂车号计划提供方便, 如图 1-5-3 所示。

V18				兰	5天	天	2天	兰	23兰	兰	12兰	辆46 重1065 长51.1
V19	青	白	江	拐	弯	弯	弯	弯	弯	弯	弯	辆25 重1665 长31.6
3464585	3136366	3164422	4699082	4555207	4811684	4606983	4801512	4603519	4603519	4603519	4603519	欠0 335 13.4

图 1-5-3 股道信息

另一端显示两个标记和, 圆圈表示提取该股道内全部车辆(编制勾计划时使用), 三角提示股道内还有车辆没有被显示出来, 如需察看可按住鼠标右键不放进行拖动察看。股道内一条红竖线表示停车器与现车的相对位置。

如果该股道的车辆已经有方向号或者车次, 将在其旁边显示方向号或车次。到达出发场显示车次, 编组场显示方向号或车次, 也可同时显示。当车站的线路较多时, 可以随时通过切换车场别显示编组站内所有存车线路以及线路内的现车。

### 2. 汇总信息

线路尾端动态显示出该股道所有车辆的汇总信息, 包括辆数、总重、换长总和, 编制过程中如果已经给定有车次或者系统判别出的方向号, 则系统自动计算出该车次与发车要求相差的数目。

系统将自动检查编组状况, 汇总在信息栏内以不同颜色表示不同的状态。

- (1) 检查编挂要求的功能包括牵引定数超标检查; 车辆方向与列车编组计划的匹配检查。
- (2) 检查隔离规则的功能是检查危险品车辆、关门车以及其他特殊车辆是否符合隔离规则。
- (3) 检查调车限制规则的功能是检查线路是否允许进入所要移动的车辆, 如超限车; 该车辆是否允许按指定调车方式调车, 如禁溜车是否被溜放。
- (4) 对于设置的乱车、货场、站段修车次等的线路不检查编挂要求与隔离规则, 仅检查是否允许将车辆通过调车放入指定线路, 如果不适合, 给出报警提示。所有的错误检查仅提供报警提示, 而不是绝对限制, 计划编制者应对计划编制的正确性负全责。

如图 1-5-4 所示, 线路信息区显示的颜色分别表示:

- (1) 灰色——无错误, 未满轴;
- (2) 黄色——总长超轴或超长;
- (3) 红色——违反编组计划或隔离规则(当鼠标移动到红色条块上将弹出浮动窗口显示违例原因);



(4) 绿色——输入车次的，符合编组计划的列车。

辆28	重1292	长42.09
欠7	0	0
辆57	重4214	长73.30
欠11	0	0
辆9	重734	长12.8
欠0	0	0
辆52	重3192	长64.29
欠0	0	0

图 1-5-4 线路信息区

### 3. 调车计划与场景现车同步

当鼠标单击选择目录查看某调车计划时，场景现车模拟该计划开始前的场上现车状况。场景现车的另外一个特点是随着车辆被搬移，现车随时变化。该变化并不同步反映到毛玻璃上，但是计划编制完成提交并推入现车后，毛玻璃上的现车应该等同于提交后的场景现车，如图 1-5-5 所示。

序号	车次	调	编制人	时刻
001	86860	6D	章毅	12:34
042	42190	5D	刘哲	
043	46002	6D	刘哲	

行	股道	+/-	辆	记事
1	IV 9	+	35	4928167全
2	V 2	>>	3	
3	V 9	>>	1	
4	V 20	>>	12	3468426
5	V 2	>>	3	
6	V 32	>>	1	
7	V 2	>>	1	4951602

图 1-5-5 毛玻璃现车显示

当某个调车计划编辑结束提交后，场景现车对应的是模拟该计划被推入的场景，如图 1-5-6 所示。

在鼠标单击选择某调车计划时，场景现车中被推入或迁出的股道用绿色边框显示。

### 4. 分场次查看

在一个界面上同时只能看到一个车场线路中的场景现车，如果要跨场查看，可以点击屏幕现车区上方的车场标签，如图 1-5-7 所示。