

西南交通大学
本科毕业设计

兰州西编组站工作组织
(基于 D 类车流量)

年 级： 2004 级
学 号： 20041102
姓 名： 赵 军
专 业： 铁道运输
指导老师： 王利华

2008. 6

院 系 交通运输系 专 业 铁道运输
年 级 2004 级 姓 名 赵 军
题 目 兰州西编组站工作组织（基于 D 类车流量）

指导教师

评 语 _____

指导教师_____ (签章)

年 月 日

评 阅 人

评 语 _____

评 阅 人_____ (签章)

年 月 日

成 绩 _____

答辩委员会主任_____ (签章)

年 月 日

毕业设计任务书

班 级 04 级铁道运输运 3 班 学 生 姓 名 赵 军 学 号 20041102

发 题 日 期: 2008 年 02 月 26 日

完 成 日 期: 2008 年 06 月 13 日

题 目 兰 州 西 编 组 站 工 作 组 织 (基 于 D 类 车 流 量)

1、本论文的目的、意义

设计者运用课堂学习和生产实习所获得的知识与技能,通过本次毕业设计,能够对一个铁路编组站的工作组织进行综合安排,并对其中某一专题进行较深入研究,以达到巩固所学知识,增强实际工作能力的目的,为毕业后参加实际运输生产活动打下良好的基础。

2、学生应完成的任务

(1) 车站概况:

①车站经济特征,在路网中的地位;

②车站及邻接区段技术特征。

(2) 车流分析,确定区段行车量及车站工作量:

①货物列车到发时刻、车次、编组内容;

②本站作业车工作量;

③车流汇总表,车流特征分析;

④车流图、列流图。

(3) 确定车站技术设备的运用方案及作业组织方法:

①车站技术设备运用方案;

②车场分工,调车区划分,调机分工;

③线路固定使用方案。

(4) 确定车站技术作业过程及技术作业时间标准:

①列车技术作业过程;

②车辆技术作业过程;

③各项技术作业时间标准;

④技术作业与列车运行图的协调配合。

(5) 编制车站工作日计划图（画出咽喉占用情况），确定车站的各项主要指标。

(6) 计算车站通过能力及改编能力，并拟定加强措施及改进方案。

(7) 细部设计。

3、论文各部分内容及时间分配（共 16 周）

第一部分 毕业实习，收集资料，整理分析，写出车站概况（ 1 周）

第二部分 车流分析，确定区段行车量及车站工作量，确定车站技术设备运用方案及作业组织方法（ 2 周）

第三部分 确定车站技术作业过程，技术作业时间标准（ 2 周）

第四部分 编制车站工作日计划图，计算各项指标（ 3 周）

第五部分 计算车站通过能力及改编能力（ 1.5 周）

第六部分 细部设计（ 2.5 周）

第七部分 整理图表，编写设计说明书（ 2 周）

第八部分 审阅（ 1 周）

评阅及答辩（ 1 周）

备注

摘 要

车站工作日计划图是车站对各种列车和车辆进行全部技术作业过程及各项技术设备运用情况的详细图解。通过车站工作日计划图可以检查车站各项技术作业过程之间、车站作业与列车运行图之间是否协调；车站技术设备运用及作业组织是否合理；查明车站最繁忙阶段与最薄弱的环节，以便针对发现的问题，提出解决办法；确定货车在站停留时间标准、调机台数及车站运用车标准数。

兰州西站位于陇海、包兰、兰新、兰青四大铁路干线的交汇点，是一个单向三级三场纵列式编组站。本设计首先对车站的技术经济特征和在路网上的地位做了简单介绍。第二根据车站到达列车编组内容、出发列车编组计划、装车任务和空车调整原则等编制了车流汇总表；统计并分析了车流特征指标，得到该站应合理安排列车解体顺序和加大双重作业效率的结论；绘制了车流图和列流图。第三对车站车场、调车机车和线路进行了合理分工；对列车、调车和机车在站内的走行径路进行了合理规划。第四根据车站列车、车辆技术作业、调车等时间标准、18 点现车情况和出发列车编组计划和时刻表等，绘制了车站工作日计划图；对到达场上行列车到达方向端咽喉进行了道岔分组，绘制了咽喉占用情况；利用非号码制统计方法对货车停留时间进行了统计，计算并分析了货车停留时间指标，提出了调整运行图和增加峰尾编组调机台数和牵出线数等提高车站改编能力的拟改建措施。第五借助利用率算法对车站出发场的通过能力进行了计算。最后运用对口下落和消逆编组调车原理和方法，利用 Visual Basic 6.0 开发了编组调车作业计划的计算机自动编制系统，并利用实例对该系统的具体使用进行了详细介绍。

关键词： 兰州西编组站；工作组织；日计划图；车站能力；调车作业计划

Abstract

The station's graphic daily work plan is a detail graph for various trains and wagons' technical operation process and various technical equipments' operation situation. Through this detail graph we can check whether the station's various technical operation process, station's operation and the train diagram is in coordination with each other; whether the technical equipments' operation and station operation organization is reasonable; identify station's busiest stage and weakest sector by which we can develop solutions; decide the wagon's standard stay time at station, the number of shunting locomotive and stations's standard number of wagons which can be used.

Lanzhou West marshalling station which is single directional longitudinal type with three yards in three stages is the junction of Longhai, BaoLan, LanXin and LanQing railway main lines. This design firstly introduces the station's technical and economical features and status in the railway network. Second draws the gather table of wagon flow by the arrival train's marshalling orders, the departure train's marshalling plan, the loading task and the principle of the adjust process of empty wagon; statistics and analyses the feature indicators of wagon flow, gets the conclusion that the station should reasonably arrange the sorting order of trains and increase the efficiency of unloading first and loading second task, draws the wagon flow graph and train flow graph. Third draws the reasonable organization plan for station's technical equipments; reasonable divided the work for station's yards, locomotives and tracks; reasonable programs the walk route of train, shunt and locomotive in the station. Fourth draws the station's graphic daily work plan by the standard time of train, wagon and shunt and so on of the station, the currently wagons at 18:00 and the departure train's marshalling plan and time tables and so on; divides the up throat switches of the arrival yard, draws the inappropriate situation of throat; statistics the stay time of wagon by no number system statistical method, calculates and analyses the feature indicators of the stay time of wagon, develops primitive measures, such as adjusts the train diagram and increases the number of shunting locomotive and shunting line at the end of hump to improve the capacity of station. At last applies the marshalling theory and method

of “DuiKouXiaLuo” and “Elimination of inverse order” and Visual Basic 6.0 to exploit a system which can automatic draw the marshalling shunting plan,detaily introduces the utilize method of this system by a case.

key words: LanZhou West marshalling station; operation organization;graphic daily plan;capacity of station;shunting plan

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 设计的背景与意义	1
1.2 设计的目的与任务	2
1.3 设计的基本思路与采用的方法	2
第 2 章 兰州西编组站概况	4
2.1 兰州西站在路网中的地位	4
2.2 兰州西站及邻接区段技术经济特征	4
第 3 章 车站工作量及区段行车量的确定	8
3.1 货物列车编组计划	8
3.1.1 货物列车编组计划的意义和任务	8
3.1.2 货物车编组计划的编制程序和原则	9
3.1.3 货物列车的种类	10
3.1.4 货物列车编组计划的主要内容	11
3.2 到达货物列车编组内容	14
3.2.1 到达货物列车编成辆数	14
3.2.2 到达货物列车车次	16
3.2.3 到达货物列车编组内容	16
3.3 车流汇总表及车流特征分析	17
3.3.1 车流汇总表	17
3.3.2 车流特征分析	17
3.4 车流列流图	19
3.4.1 车流图	19
3.4.2 列流图	20
第 4 章 车站技术设备的运用	22
4.1 车站技术设备运用方案	22
4.1.1 技术设备分类	22
4.1.2 技术设备运用方案	22

4.2 车场分工	23
4.2.1 车场分工的依据与原则	23
4.2.2 车场分工情况	24
4.3 调车区划分及调机分工	24
4.3.1 调车区划分	25
4.3.2 调机分工	26
4.4 线路固定使用方案	26
第 5 章 车站技术作业过程及时间标准	29
5.1 列车技术作业过程	29
5.2 车辆技术作业过程	32
5.3 调车作业时间标准	34
5.4 其他作业时间标准	35
第 6 章 车站工作日计划图的编制及指标计算	36
6.1 车站工作日计划图的内容和作用	36
6.2 车站工作日计划图的编制	36
6.2.1 车站工作日计划图的编制方法	36
6.2.2 现在车情况及作业动态	37
6.2.3 咽喉区的选择及道岔分组	38
6.2.4 出发列车时刻	39
6.2.5 车站工作日计划图	41
6.2.6 出发列车编组内容	41
6.3 车站工作日计划图指标的计算	41
6.3.1 非号码制货车停留时间统计	41
6.3.2 货车停留时间指标的计算	46
6.3.3 车站工作日计划图指标的分析	47
第 7 章 车站出发场的能力计算	49
7.1 车站出发场能力的计算方法	49
7.2 兰州西站出发场能力的计算	51
细部设计	53

结论	70
致谢	72
参考文献	73
附录	74

第 1 章 绪论

1.1 设计的背景与意义

铁路运输生产的主要内容，就货物运输而论，是利用线路、机车、车辆等技术设备，将原料或产品以列车方式从一个生产地点运送到另一个生产地点或消费地点。在运送过程中，必须进行装车站的发送作业、途中运送以及卸车站的终到作业。铁路货物运输生产过程，如图 1-1 所示。

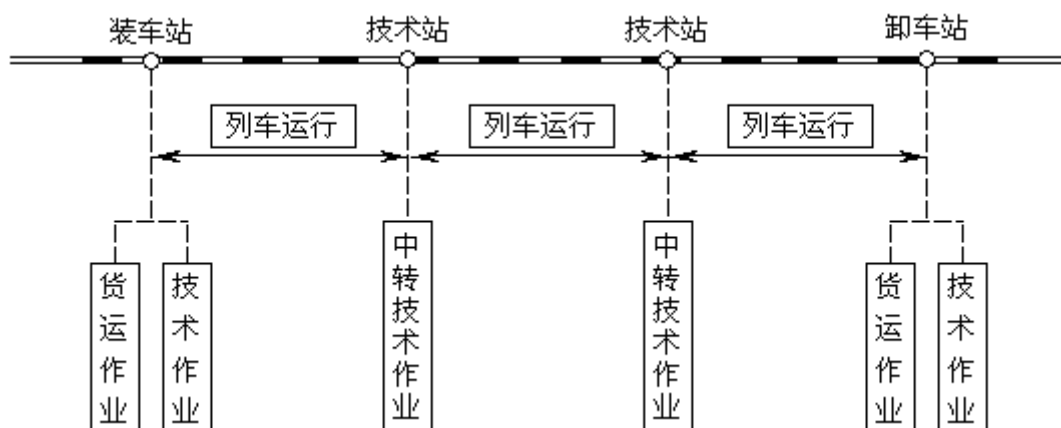


图 1-1 铁路货物运输生产过程

编组站是在铁路网上办理货物列车解体、编组作业，并为此设有比较完善设备的车站。它以办理改编中转货物列车为主；编解包括小运转列车在内的各种货物列车；负责路网上和枢纽内车流的组织；同时还供应列车动力，对机车进行整备和检修，使其性能良好地投入运营；并对车辆进行日常维修和定期检修；作业数量和设备规模都比较大。

编组站是铁路运输的关键节点，通过负责所衔接方向车流的改编作业实现枢纽畅通，服务国民经济建设，因此其系统能力和运输组织工作对整个路网系统运输质量有着重要的影响。改革开放以来，铁路运输面临市场挑战，客运专线还处于修建阶段，列车运行图的均衡运输编制原则受到很大冲击，由于客货共线，旅客列车先后六次大提速使编组站货物列车接发表现阶段不均衡。阶段不均衡运输对编组站设备使用、车流接续、中停时指标等产生比较大的影响，需要结合车流情况分析编组站能力，实现编组站系统能力协调和运输组织工作有序。编组站工作组织具体表现在车站日计划图和车站技术作业图表中。

车站工作日计划图是车站对各种列车和车辆进行全部技术作业过程及各项技术设备运用情况的详细图解。编制车站日计划图可以检查车站各项技术作业过程之间、车站作业与列车运行图之间是否协调，车站技术设备运用及作业组织是否合理；查明车站最繁忙阶段与最薄弱的环节，以便针对发现的问题，提出解决办法；确定货车在站停留时间标准、调机台数及车站运用车标准数。为保证车站各项作业过程及其与运行图之间的协调配合，每当列车编组计划、列车运行图、车站技术设备和技术作业过程发生变更时，应重新编制车站工作日计划图。

车站技术作业图表是车站调度员用以编制阶段计划和进行调度指挥的工具。由于它能全面记录车站技术设备运用和作业进度的实际情况，因此，它又是车站工作分析的原始资料。车站调度员应按规定正确即时认真地填记。

本设计是以兰州西编组站 D 类车流为研究对象，结合行车组织、铁路站场与枢纽，CAD 制图，程序设计等相关理论，编制车站工作日计划图，计算车站通过能力，进行调度指挥。

1.2 设计的目的与任务

本设计的主要目的是：通过本次毕业设计，能够对一个铁路编组站的工作组织进行综合安排，并对其中某一专题进行较深入研究，以到达巩固所学知识，增强实际工作能力的目的，为毕业以后参加实际运输生产活动打下良好的基础。

本设计的主要任务是：总结车站概况；编制车站车流汇总表；制定车站技术设备的运用方案和作业组织方法；确定车站技术作业过程及时间标准；编组车站工作日计划图，画出车站咽喉占用情况，统计并计算货车中停时指标；计算车站出发场通过能力；就车站工作某一方面，利用程序设计方法进行细部设计。

1.3 设计的基本思路与采用的方法

本设计的基本思路与采用的方法为：

（1）首先根据《兰州西站车站行车工作细则》和兰州枢纽路网图，概述兰州西站技术经济特征及其在路网上的地位。

（2）其次根据车站到达列车编组内容、出发列车编组计划、装车任务和空车调整中保证同种空车不对流的原则等编制车流汇总表；统计并分析车流特征指标；绘制车流图和列流图。

（3）第三制定车站技术设备的合理运用方案；对车站车场、调车机车和线路进

行合理分工；对列车、车辆和机车在站内的走行径路进行合理规划。

（4）第四根据车站列车、车辆技术作业、调车等时间标准、18 点现车情况和出发列车编组计划和时刻表等，编制车站工作日计划图，画出咽喉占用情况，统计并分析货车停留时间指标；

（5）第五借助利用率算法对车站出发场的通过能力进行计算。

（6）最后运用对口下落和消逆编组调车原理和方法，利用 Visual Basic 6.0 开发编组调车作业计划的计算机自动编制系统，并利用实例对该系统的具体使用进行详细介绍。

第 2 章 兰州西编组站概况

2.1 兰州西站在路网中的地位

兰州西站位于甘肃省兰州市七里河区境内，中心位于兰新线 $DIK(DIHK)0$ 公里 368.67 米处，始建于 1953 年，自 1957 年起，经过多次改建、扩建和技术改造，到 1984 年全部建成，现站区总面积 3321 亩，东西长约 6 公里，共有轨道 80 余条，总延长达 200 公里。本站离兰州站 8 公里，离西宁站 208 公里，离乌鲁木齐站 1884 公里，是陇海线铁路的终点，兰新线铁路的起点。

兰州西站在路网上的地位为：兰州地处我国地理中心，是甘肃省省会。它是西北地区与全国和其他地区经济联系的纽带，也是西北地区的物质集散地。位于兰州市区的兰州西车站是陇海、包兰、兰新、兰青四大铁路干线的交汇点，担负着这四个方向的客货列车及枢纽小运转列车的接发与编解作业，是区域性编组站。它还担负着兰州地区各种物资的接运及装卸，是全国八大零担中转站之一，在全国路网、西北地区及兰州地区均起着重要作用。其在路网上的位置如图 2-1 所示。

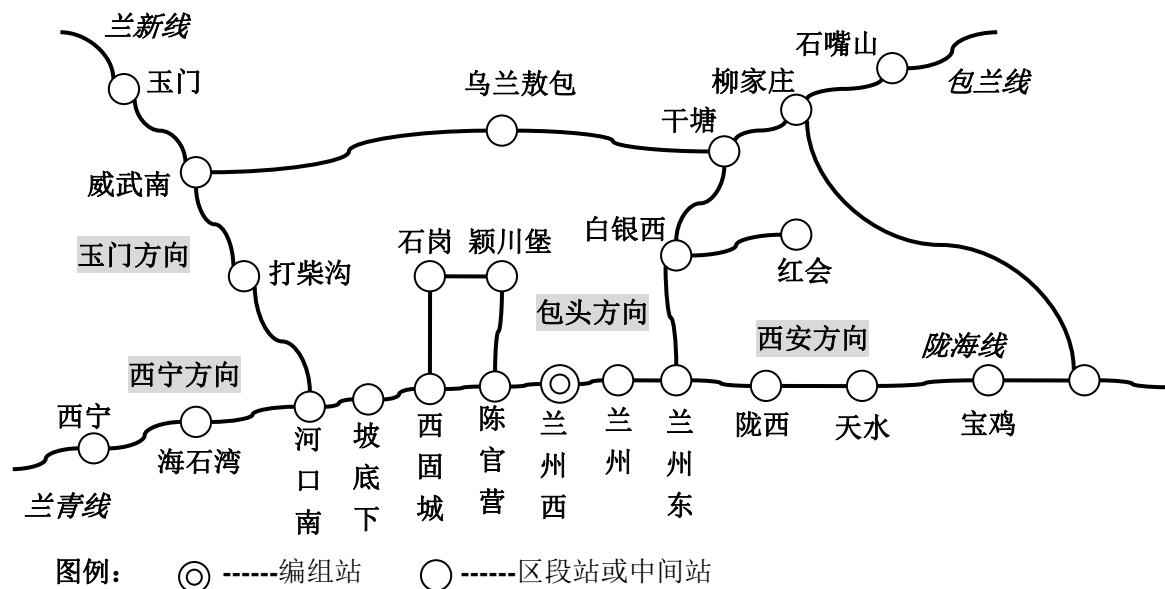


图 2-1 兰州西站在路网中的位置示意图

2.2 兰州西站及邻接区段技术经济特征

兰州西站站型布置为单向三级三场纵列式，按技术性质为编组站，业务性质为客货运站，等级为特等站，车站简图如图 2-2 所示。东面下方为到达场，拥有 11 条线

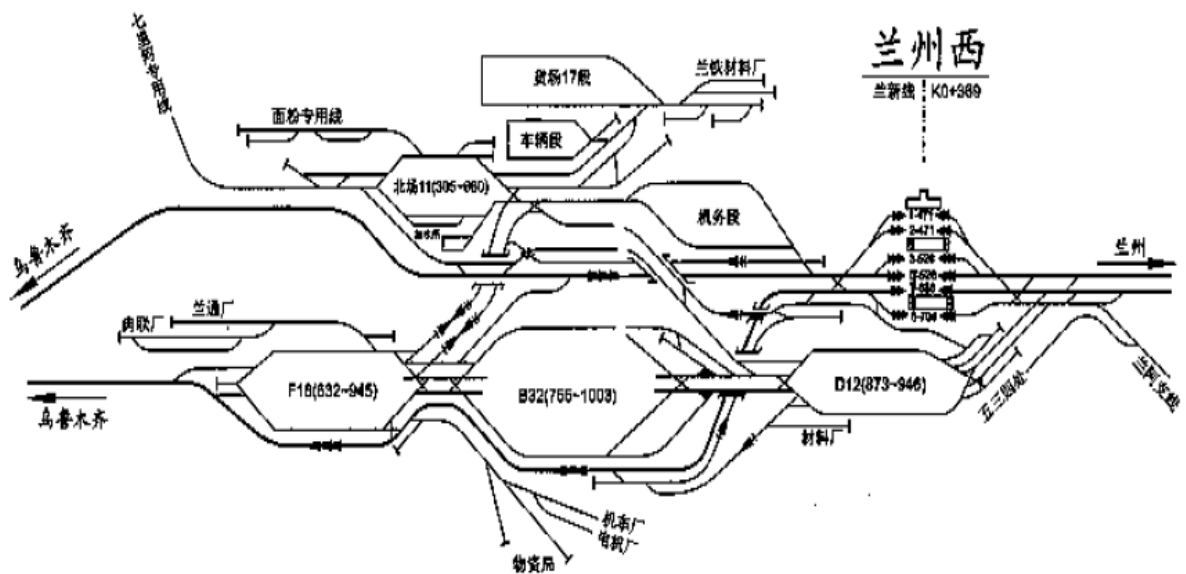


图 2-2 兰州西站车站平面简图

路，上行担负兰新，兰青两条铁路干线、下行担负陇海，包兰两条铁路干线货物列车的到达作业；东面上方为客场，拥有 6 条线路，上行担负兰新，兰青两条铁路干线、下行担负陇海，包兰两条铁路干线旅客的中转任务；中部下方为编组场，拥有 32 条线路，驼峰为机械化驼峰，采用双推单溜作业方案，有 8 条调车机车负责站内调车工作，其中有两台调机负责峰前解体，两台负责峰尾编组，一台负责货场取送车，其余三台负责相应专用线取送车、辅助其他调机作业，担负着陇海、包兰、兰新、兰青四大铁路干线货物列车的解编任务；中部上方为货场，拥有 28 条线路，装卸设施齐全，为全国八大零担中转站之一；西面下方为出发场，拥有 16 条线路，下行担负兰新，兰青两条铁路干线、上行担负陇海，包兰两条铁路干线货物列车的出发作业；西面上方为北场，担负货场、各相邻专用线货物作业车的转场，停留，站修车、段修车的扣留等作业，是备用车、长大货物车的停留地。全站正线采用外包式，东面一条陇海上行正线贯入车站，西面一条兰新上行正线，一条兰新下行正线从车站始发；机务段设于编组场上方靠近到达场的地方；列车到达、出发、机车出入段、货场和专用线取送车作业相互交叉干扰情况较少，各种进路平面交叉均采用天桥隔离，全站大小共 5 座天桥，另外全站还拥有多条专用线，衔接各大厂矿、物资企业，车站平面示意图见附件 1。本站业务特点为：

- (1) 有调中转车流比重大，在 98%以上；
- (2) 作业车量大，且日均卸车大于装车；

(3) 业务全面：办理旅客运输，军事运输，检修机车，车辆的取送，货运的整车、零担、集装箱运输，危险品运输及加冰和加盐等业务。

兰州西站邻接两个区间，上行方向有一条陇海正线，到自由路线路所；下行方向两条兰新正线，兰新上行正线到崔家崖线路所的北正线，兰新下行正线到崔家崖线路所的南正线，如图 2-3 所示。

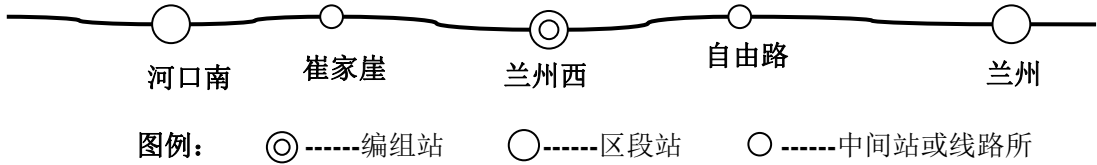


图 2-3 兰州西站邻接区间示意图

兰州西站邻接六个区段，上行方向两区段，一个是经陇海线到陇西站，一个是经包兰线到干塘站；下行方向四区段，一个经兰新线到打柴沟站，一个经兰青线到西宁站，另外两个为枢纽内区段，分别为外环小运转和内环小运转区段。

兰州西站各衔接方向区段的技术经济特征，如表 2-1 所示。

表 2-1 兰州西站邻接区间技术经济特征

邻 站 名	单线或 双线	区间公里	站界 公里+米	进站制动距离换算坡度		附记
				坡度（‰）	向本站为上 坡或下坡	
自由路线路所	双线	4.7 (到达场)	陇海线 下 行 K1753 +562.8	3.34	上坡	
		4.1 (客场)				
崔家崖线路所 (北正线)	双线	7.0 (客场)	兰新线 上 行 K3 +071.69	6.42	上坡	
		6.4 (到达场)				
崔家崖线路所 (南正线)		3.7 (出发场)	兰新线 下 行 K4 +951.30	0.33	下坡	设有双方向 条件

兰州西站各衔接方向区段的技术经济特征，如表 2-2 所示。

表 2-2 兰州西站邻接区段技术经济特征

方向	正线数目	机型	闭塞方式	牵引定数	列车计长
陇海线 (兰西—陇西)	单线 212 公里	SS3+SS1	6502 型电气 集中链锁， 半自动闭塞	3500	72.0
兰新线 (兰西—打柴沟)	单线 155 公里	双 SS1		3200	65.0
包兰线 (兰西—干塘)	单线 244 公里	双 SS1		3200	65.0
兰青线 (兰西—西宁)	单线 206 公里	双 DF4		3500	72.0
外环小运转	双线	双 DF		3200	65.0
内环小运转	单线	双 DF		3200	65.0

兰州西站客货运工作量见如 2-3 和表 2-4 所示。

表 2-3 兰州西站客运量

旅客人数				行包件数 (件/批)		
发送		到达	中转	发送	到达	中转
管内及直通	市郊					
388	1242	309	5	59/15	43/12	

表 2-4 兰州西站货运量

项目 作业点	发送 吨数	使用车数/ 装车数	到达 吨数	卸空车数/ 卸车数	集装箱			零担中转	
					到达	发送	中转	吨数	车数
全站	3403	77.4/73.7	7847	78.8/178.3	60.8	57.5	82.2	2187.4	87
站线	1201.5	77.4/27.6	2712.8	78.8/83.3	60.8	57.5	82.2	2187.4	87
岔线	2201.5	/46.1	5134.2	/95.0					

第 3 章 车站工作量及区段行车量的确定

3.1 货物列车编组计划

3.1.1 货物列车编组计划的意义和任务

货物列车编组计划是车流组织计划的具体体现,它规定了路网上所有重空车流在哪些车站编成列车,编组哪些种类和到达哪些车站的列车,以及各种列车应编入的车流内容和编挂办法等。货物列车编组计划的正确制定应以对车流结构、站场布局、设备能力、作业条件的调查研究为基础,以车流径路方案为前提,以技术经济分析和计算为依据,进行多方案优选,以期达到以下目的:

(1) 最大限度地从装车地组织直达运输,以减少技术站的改编工作量,加速货物输送和车辆周转;

(2) 最大限度地减少车辆改编作业次数,并尽量将调车工作集中到技术设备先进、编组能力大、作业效率高的主要编组站上进行,以减少人力物力消耗;

(3) 合理确定各技术站编组列车的办法和列车编解任务,以确保各站工作的协调配合,维持良好的作业秩序;

(4) 合理组织区段管内和枢纽地区的车流,以减少重复改编,加速车流输送。

此外,铁路运输企业也通过组织装车地直达运输,与厂矿等各类企业在物资输送的组织方法与设备使用等方面紧密配合。因此,列车编组计划体现了产、供、运、销各部门的共同利益,是铁路与国民经济其他部门紧密联系的重要环节。

列车编组计划是铁路行车组织工作的较长期的基础性技术文件,起着条理车流的作用。它在路网上交错分布的车流,按到站的远近和运输性质分别组织到不同去向和种类的列车之中,保证货物能以最快的速度送达目的地,机车车辆能够得到最好的运用。因此,列车编组计划在铁路运输工作组织中占有十分重要的地位。

综上所述,列车编组计划既是车流组织计划,又是站场设备运用计划;既是路网各车站分工的战略部署,又是调节铁路方向和站场工作负担,缓和运输紧张状况的有效手段;既是行车组织的基本技术条件,又是铁路与其他部门联劳协作的具体体现。因此,正确编制和执行列车编组计划是充分发挥铁路运输能力,提高运输效率,尽可能满足运输市场需求的重要途径。

3.1.2 货物车编组计划的编制程序和原则

货物列车编组计划的编制工作通常分三个阶段进行，即准备资料阶段，编制阶段和实行前的准备阶段。

列车编组计划的编制质量在很大程度上取决于编制资料的准备工作，只有充分掌握可靠的编制资料，才能编出既能适应市场经济需要，又能体现铁路整体效益的列车编组计划。编制列车编组计划的具体工作程序为：

- (1) 确定编组计划实行期间的计划运量，并在此基础上制定日均计划重空车流；
- (2) 检查各铁路方向的运量负担，选择车流径路或制定分流办法；
- (3) 审定各线的列车重量标准和换算长度；
- (4) 审查各主要站的装卸、改编能力及各项技术标准；
- (5) 编制快运货物列车编组计划，包括“五定”班列编组计划，集装箱快运直达列车编组计划以及我国铁路传统上开行的供应港九地区的快运货物列车编组计划等；
- (6) 编制始发直达列车编组计划，包括一站始发、阶段直达以基地直达等列车的编组计划；
- (7) 编制空车直达列车编组计划；
- (8) 编制技术站间的列车编组计划；
- (9) 检查始发直达列车与技术直达列车编组计划是否配合，修改不配合的始发直达列车的到达站，对不能统一重量标准的区段规定补轴、减轴办法，规定摘挂列车、小运转列车的开办办法；
- (10) 整理列车编组计划文本，总结编制工作，拟订保证措施等。

从我国铁路设备条件和车流结构的现实情况出发，编制货物列车编组计划应该遵循以下基本原则：

1. 编制始发直达列车编组计划

- (1) 为适应市场经济发展的需要，应尽可能在铁路运量较大的车站、枢纽或地区开行“五定”快运货物列车；
 - (2) 对大宗稳定的车流，有条件时应在装车地循环集结，全部组织直达列车；
 - (3) 从产、运、销整体效益出发，结合装卸车条件，本着能高勿低、先远后近的原则尽可能多地组织各种直达列车；
-

(4) 对有一定技术设备和中转车流接续的装车站,采取自装车流和中转车流配合组织始发直达列车;

(5) 以组织多站合开或者选定直达基地的办法,将零散车流汇集起来;

(6) 凡流向稳定、能保证经常开行的始发直达列车,应固定车次、定期开行。

2. 编制空车列车编组计划

(1) 空车应合理调配,按最短径路排送;

(2) 本着以空保重、重空结合的原则;

(3) 对于大量卸车的专用线、车站、区段或地区均应就地组织空车专列;

(4) 对需大量排往外局的空车,采用由卸车站和集中空车站将全部组织成专列的办法,按交空车分界站选定若干固定运行线均衡地排送。

3. 编制技术站单组列车编组计划

(1) 坚持全局观点。局部服从整体,小运转保证大运转,装车地缓和编组站,确保运输畅通;

(2) 充分发挥技术站设备效能,组织好协调配合,保证车站正常工作;

(3) 根据车流的集散规律,尽量组织中转车流在路网主要编组站上进行改编,并对某些能力不足的主要编组站指定相邻技术站进行辅助作业;

(4) 对枢纽内的若干车站,通过技术经济比较选择好分散集结和分别到达列车的方案;

(5) 对去往有驼峰设备技术站解体的列车应减少分组;

(6) 为适应当前各技术站编组线数不足,较难全部按规定组号固定线路的情况,除因特殊需要或必须组织空车专列者外,其他空车全部与重车混编;

4. 编制分组列车编组计划

(1) 要考虑换挂车组站的车流稳定性,防止列车欠轴或被拆散;

(2) 要考虑换挂车组站的技术设备条件,避免在不便进行成组换挂作业的车站进行换挂作业;

(3) 挂到中间站的车组,只能是大批大该站或到达有小运转机车取送的邻近站卸的车组。

3.1.3 货物列车的种类

货物列车编组计划主要包括装车地直达列车编组计划和技术站列车编组计划两

大部分。在这两部分计划中，对所有编组列车车站规定了编组列车的种类、到达站及编组内容。货物列车的种类可按其编组地点和运行距离、运输性质和用途、编组方式和车组数等加以划分。按编组地点和运行距离划分时，可分为：

（1）始发直达列车——在一个车站用本站自装车流编组，至少通过一个编组站不进行改编作业的列车。

（2）阶梯直达列车——用相近几个站的自装车流编组，至少通过一个编组站不进行改编作业的列车。

（3）基地直达列车——在分散装车的汇集点或干、支线衔接站，用汇集来的车流及本站自装车流编组，至少通过一个编组站不进行改编作业的列车。

以上三种列车统称为装车地直达列车。

（4）技术直达列车——在技术站编组，至少通过一个编组站不进行改编作业的列车。

（5）直通列车——在技术站编组，通过一个或几个区段站不进行改编作业的列车。

（6）区段列车——在技术站编组，不通过技术站，但在区段内不进行摘挂车辆作业的列车。

（7）摘挂列车——在技术站编组，在区段内中间站进行摘挂车辆作业的列车。

（8）整列短途列车——在一个车站用自装车流编组，运行距离较短，不通过编组站而整列到达某一车站卸车的列车。

（9）区段小运转列车——在技术站与邻接区段内几个中间站之间开行的列车。

（10）枢纽小运转列车——在枢纽内各站间开行的列车。

上面的分类如图 3-1 所示。

3.1.4 货物列车编组计划的主要内容

货物列车编组计划的主要内容包括：

- （1）发站，指列车编组始发的车站；
- （2）到站，指列车的终到站（解体站）；
- （3）编组内容，规定了该列车用哪些车流编组及车辆的编挂方法；
- （4）列车种类，表示该列车的种类。

编组内容栏规定的列车中车辆的编挂方法，通常为以下几种：

- (1) 单组混编，即该列车到达站及其以远的车辆，不分到站、不分先后混合编挂；
- (2) 分组选编，即一个列车中分为两个及其以上的车组，属于同一组的车辆必须编挂在一起。对车组的排列，无特殊要求者，可以不按组顺编挂；
- (3) 到站成组，即在列车中同一到站的车辆必须编挂在一起；
- (4) 按站顺编组，在列车中除同一到站必须挂在一起外，还要求按车辆到站的先后顺序进行编挂。

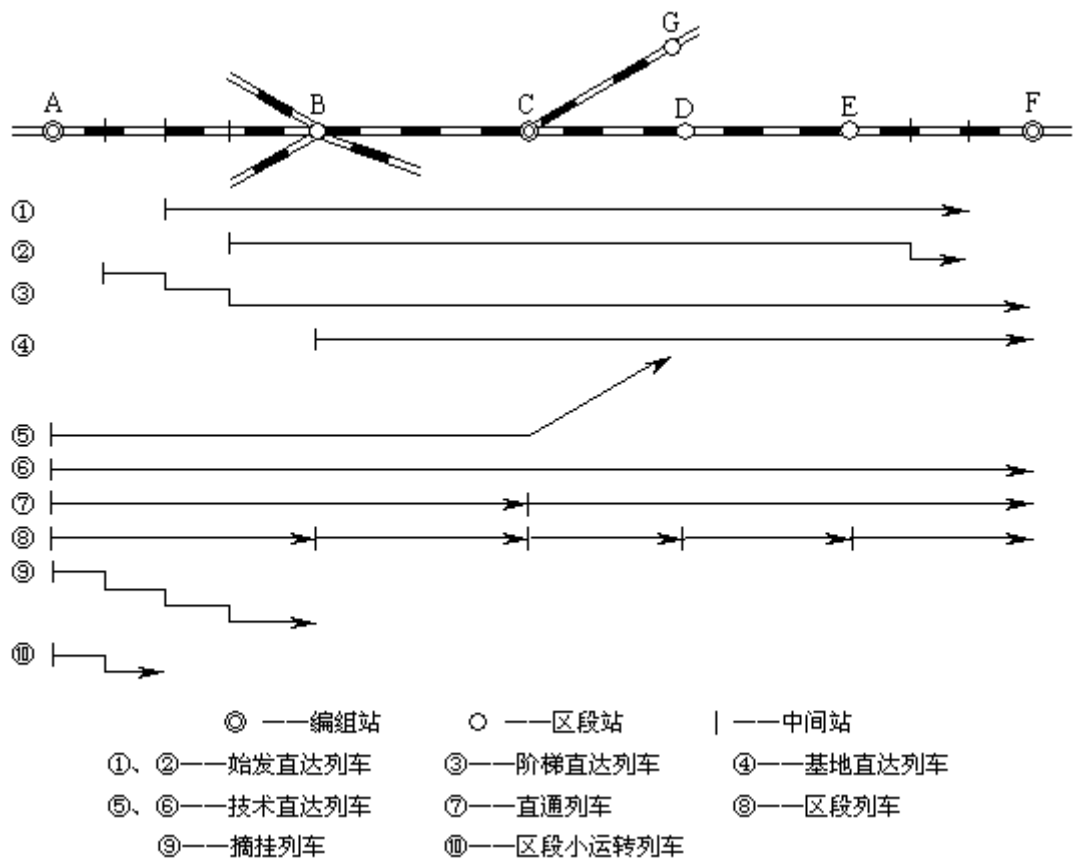


图 3-1 货物列车分类示意图

以上各种列车编组方法，是根据各有关车站的能力所需列车的性质分别确定的，达到加速车辆周转和货物送达的目的。

兰州西站到达货物列车编组计划，如表 3-1 所示。

表 3-1 兰州西站到达货物列车编组计划

发站	到站	编组内容	列车种类
郑州北	兰州西	（经由孟源、天水分界站）兰西及其以远	技术直达
宝鸡东	兰州西	（经天水分界站）兰西及其以远	直通
宝鸡东	兰州西	天水-兰州间（包括兰新线）	区段

续表 3-1

发站	到站	编组内容	列车种类
宝鸡东	兰州西	天水及其以远	沿零摘挂
天水	兰州西	1. 空敞车（挂守前） 2. 兰西及其以远重、空车	直通
天水	兰州西	1. 陇西及其以远 2. 兰州东及其以远 3. 空敞车 4. 兰西及其以远重、空车	直通
宝鸡东	兰州西	1. 杨家湾-土店子 2. 陇西及其以远	沿零摘挂
宝鸡东	兰州西	1. 陇西北-兰州 2. 兰西及其以远 3. 空车（敞车成组）	沿零摘挂
天水	兰州西	1. 兰州东及其以北 2. 空敞车 3. 兰西及其以远重、空车	直通
陇西	兰州西	1. 兰州东及其以北 2. 空敞车 3. 兰西及其以远重、空车	区段
石嘴山	兰州西	1. 兰东及其以远 2. 兰西及其以远	直通
石嘴山	兰州西	兰州东以远（不包括兰州）	沿零摘挂
白银	兰州西	宝鸡及其以远	始发直达
石嘴山	兰州西	1. 青铜峡、中卫、干塘 2. 狄家台及其以远 3. 兰东以东 4、 兰西及其以远	直通
石嘴山	兰州西	1. 芦花台-红果子间按站顺成组 2. 空车 3. 石嘴山及其以远	沿零摘挂
干塘	兰州西	1 兰州东以东 2. 兰州西及其以西	直通
武威南	兰州西	1. 兰西及其以远 2. 空车	直通
武威南	兰州西	1. 头坝河-深沟 2. 打柴沟-陈官营 3. 兰西及其以远 4. 空车	沿零摘挂
武威南	兰州西	1. 头坝河-深沟 2. 打柴沟-陈官营 3. 兰西及其以远 4. 空车	摘挂
武威南	宝鸡东	宝鸡东及其以远	摘挂
武威南	石嘴山	1. 空车 2. 包头西及其以远	直通
武威南	石嘴山	1. 同墩-乌兰敖包 2. 干塘及其以远 3. 空车	摘挂
西宁	兰州西	1. 兰西及其以远 2. 空车	区段
西宁	兰州西	1. 兰西及其以远 2. 空车	沿零摘挂
西宁	兰州西	1. 西宁东-坡底下到站成组 2. 石岗-颖川堡接到站成组 1. 兰西及其以远 2. 空车	摘挂
颖川堡	宝鸡东	宝鸡东及其以远	始发直达
颖川堡	白银	空敞车 35 辆以上	空车直达
坡底下	兰西	1. 西固城、陈官营、石岗接到站成组 2. 兰西及其以远	小运转

续表 3-1

发站	到站	编组内容	列车种类
颍川堡	乌西	罐车	空车直达
石岗	兰西	1. 兰西及其以远 2. 颍川堡重空车	小运转

兰州西站出发货物列车编组计划，如表 3-2 所示。

表 3-2 兰州西站出发货物列车编组计划

发站	到站	编组内容	列车种类
兰州西	宝鸡东	宝鸡及其以远	直通
兰州西	宝鸡东	1、兰州—岷口间按到站成组；2、定西—陇西北间按到站成组；3、陇西以远。	沿零摘挂
兰州西	天水	1、天水—福临堡间各站；2、宝鸡及其以远。	直通
兰州西	陇西	1、陇西卸；2、陇西以远（不包括天水及其以远）按到站成组；3、宝鸡及其以远	区段
兰州西	石嘴山	1、空车（敞车成组挂机次）；2、包头西及其以远。	直通
兰州西	石嘴山	1、兰州—前长川间站顺；2、狄家台及其以远；3、空车（敞车成组）。	沿零摘挂
兰州西	大武口	空敞车 40 辆以上	空车直达
兰州西	中卫	1、中卫及其以远（不包括包头西及其以远）；2、空车（敞车成组）。	直通
兰州西	狄家台	1、空敞车，挂机次；2、白银市及其以远。	区段
兰州西	威武南	威武南及其以远	直通
兰州西	嘉峪关	1、河口南（包括八盘峡）—永登间站顺；2、中堡—头坝	沿零摘挂
兰州西	威武南	河间按到站成组；3、打柴沟及其以远。	摘挂
兰州西	石门河	1、河口南（包括八盘峡）卸，挂机次；2、中堡、石门河按到站成组；3、空车（敞车成组）。	摘挂
兰州西	西宁	西宁及其以远	区段
兰州西	西宁	1、河口南（包括八盘峡）—西宁东间按到站成组；2、西宁及其以远。	沿零摘挂
兰州西	坡底下	1、陈官营重、空车、挂机次；2、西固城、坡底下按到站成组。	小运转
兰州西	石岗	1、石岗重、空车，挂机次；2、颍川堡重、空车。	小运转

3.2 到达货物列车编组内容

3.2.1 到达货物列车编成辆数

列车重量，又称列车总重，或机车牵引总重，是指机车牵引的车列的重量，等于车列的自重与载重之和。区段（线路）方向上规定的列车重量标准叫做牵引定数。依据有关规定，列车重量允许围绕牵引定数上下波动不超过 80t。

列车长度是指车列的实际长度。在日常运输组织工作中,列车长度通常用“换长”来表示。把列车中全部车辆换长加总,即得列车换长。根据各站到发线有效长可综合确定全区段统一的列车换长标准(也称列车计长)。依据有关规定,列车换长允许欠长 1.3 以内。

铁路每个区段都规定有统一的牵引定数和列车换长。列车重量满足牵引定数要求,或列车长度满足规定的换长要求,习惯上称之为满轴。反之,如果列车重量低于牵引定数(含波动),同时列车长度不足规定的列车换长(含波动),则称之为欠轴。我国铁路除摘挂列车、小运转列车、快运货物列车、快运零担列车等少数几种列车允许欠轴开行外,其他货物列车一般均须满轴编组运行。

货物列车牵引定数是根据本站衔接各区段的线路状况以及机车车辆设备运用状况,根据牵引计算而确定的。牵引定数规定了本站发出列车的重量,换算长度等指标。

列车重量对于铁路的扩能提效具有重要意义。列车重量提高了,输送同样多的货流量所需要的列车数减少,有利于降低运输成本,或者说,以相同的(或更少的)行车量可以运送更多的货物,有利于扩大运输能力。

根据货物列车牵引定数表,货物列车要满轴开行。首先应该达到满足牵引定数的条件,即满重,可以采用公式 3-1 计算出货物列车重车编成辆数:

$$m_{\text{重}} = \frac{Q}{(60\varphi + Q_{\text{自重}}^{\text{重}})\gamma_{\text{重}} + (50\varphi + Q_{\text{自重}}^{\text{轻}})\gamma_{\text{空}}} \quad (3-1)$$

式中 $m_{\text{重}}$ ——重车编成辆数;

Q ——牵引定数;

φ ——载重系数,通常取值为 75%到 80%,这里取为 80%;

$Q_{\text{自重}}^{\text{重}}$ ——表示重型车自重,这里采用 N_9 型普通平车,取值为 22 吨;

$Q_{\text{自重}}^{\text{轻}}$ ——表示轻型车自重,这里采用 C_{60} 型敞车,取值为 19 吨;

$\gamma_{\text{重}}, \gamma_{\text{空}}$ ——重、轻型车数所占比例,这里取 $\gamma_{\text{重}} = 90\%, \gamma_{\text{空}} = 10\%$ 。

满长时也可以记为满轴发车,可以采用公式 3-2 计算出货物列车空车编成辆数:

$$m_{\text{空}} = \frac{l_{\text{换列}}}{l_{\text{换长}}} \quad (3-2)$$

式中 $m_{\text{空}}$ ——空车编成辆数；

$l_{\text{换列}}$ ——列车换长标准；

$l_{\text{换长}}$ ——区段货车平均换长。

当货物列车空重混编时，以总车数不超过空车编成辆数为前提，近似地按照 3 个空车等于 1 个重车进行换算，换算后列车总重不得超过牵引定数。可以采用公式 3-3 计算出空重混编的编成辆数：

$$m_{\text{合}} = m_{\text{重组}} + m_{\text{空组}} \tag{3-3}$$

式中 $m_{\text{合}}$ ——空重混编编成辆数, 满足 $m_{\text{合}} \leq \frac{l_{\text{换列}}}{l_{\text{换长}}}$ ；

$m_{\text{重组}}$ ——空重混编列车中的重车数；

$m_{\text{空组}}$ ——空重混编列车中的空车数。

兰州西站邻接区段的货物列车编成辆数，如表 3-3 所示。

表 3-3 兰州西站邻接区段的货物列车编成辆数

线名	区段	货物列车牵引定数				编成辆数		编成辆数取值	
		方向	机车类型	重量	换长	重车	空车	重车	空车
陇海线	兰州西-陇西	上行	SS3+SS1	3500	72	50.80	55.38	50.0	55.0
		下行	SS3+SS1	3500	72	50.80	55.38	50.0	55.0
兰新线	兰州西-打柴沟	上行	双 SS1	3200	65	46.44	50.00	46.0	50.0
		下行	双 SS1	3200	65	46.44	50.00	46.0	50.0
包兰线	兰州西-白银西	上行	双 SS1	3200	65	46.44	50.00	46.0	50.0
		下行	双 SS1	3200	65	46.44	50.00	46.0	50.0
兰青线	兰州西-西宁	上行	双 DF4	3500	72	50.80	55.38	50.0	55.0
		下行	双 DF4	3500	72	50.80	55.38	50.0	55.0
兰州枢纽	外环小运转	上行	双 DF	3200	65	46.44	50.00	46.0	50.0
		下行	双 DF	3200	65	46.44	50.00	46.0	50.0
兰州枢纽	内环小运转	上行	双 DF	3200	65	46.44	50.00	46.0	50.0
		下行	双 DF	3200	65	46.44	50.00	46.0	50.0

3.2.2 到达货物列车车次

兰州西站到达货物列车车次如表 3-4 所示。

3.2.3 到达货物列车编组内容

兰州西站到达货物列车编组内容如附录 1 所示。

表 3-4 兰州西站到达货物列车车次

顺号	列车种类	编定车次	顺号	列车种类	编定车次	顺号	列车种类	编定车次
1	始发直达列车	85001—85998	4	区段货物列车	30001—39998	7	重载货物列车	71001—72998
2	技术直达列车	10001—19998	5	摘挂列车	40001—44998	8	五定班列	80001—81998
3	直通货物列车	20001—29998	6	小运转列车	45001—49998	9	快运货物列车	82701—82798

3.3 车流汇总表及车流特征分析

3.3.1 车流汇总表

车流汇总表是根据本站到达列车编组内容、出发列车编组计划、本站作业车工作量等相关信息，通过汇总后得出的。车流汇总表的上半部分是车站接入的重空车流。左边各栏所列为由各衔接方向接入，按列车编组计划规定的去向别的有调和无调重车数。右边各栏则列出由各衔接方向接入，到达本站的重车和按车种别的有调和无调空车数。这一部分重空车数，也要求按编组去向分别填记，对于发出的空车还要求区分有调或无调，其中无调空车应该与表内右上方接入的无调空车保持数量上的一致。

根据车站到达列车编组内容、出发列车编组计划、装车任务和空车调整中保证同种空车不对流的原则等编制兰州西站车流汇总表，如附录 2 所示。

3.3.2 车流特征分析

车流分析的目的在于，对本站到发的旅客列车与货物列车的情况很好地掌握。同时车流分析可以帮助车站对车流实行动态监督与系统分析，掌握其变化规律，研究制定编组站技术作业和设备运用的全局性的战略部署，或者针对某些作业环节、某项设备运用作出局部性的调整措施，以适应一定时期内的车流特征，保证编组站的运输生产的顺利进行。对列车的到达与发出实行有目的的控制和管理，车流分析还可以对现有铁路设备的利用情况给予充分的认识从而协助车站管理人员合理地利用车站现有的各种设备，充分利用调车机车，合理的安排解体、编组作业。由此可见，车流分析是研究和制定编组站技术设备运用方案不可缺少的重要依据。

根据车流汇总表，对兰州西站进行车流特征分析，得到以下结果：

(1) 车站办理车数 ($N_{办}$)

$$N_{\text{办}} = N_{\text{重空}}^{\text{接}} + N_{\text{重空}}^{\text{发}} \quad (3-4)$$

式中 $N_{\text{重空}}^{\text{接}}$ ——接入重空车总数;

$N_{\text{重空}}^{\text{发}}$ ——发出重空车总数。

由公式 3-4, 我们可以得到:

$$N_{\text{办}} = 2409 + 2409 = 4818 \text{ 辆}$$

(2) 装车数 ($U_{\text{装}}$) 为 58 辆; 卸车数 ($U_{\text{卸}}$) 为 86 辆; 接空车数 ($N_{\text{空}}^{\text{接}}$) 为 767 辆; 排空车数 ($N_{\text{空}}^{\text{排}}$) 为 795 辆。

(3) 中转重车数 ($N_{\text{重}}^{\text{中}}$)

$$N_{\text{重}}^{\text{中}} = N_{\text{重}}^{\text{有调}} + N_{\text{重}}^{\text{无调}} \quad (3-5)$$

式中 $N_{\text{重}}^{\text{有调}}$ ——有调中转重车数;

$N_{\text{重}}^{\text{无调}}$ ——无调中转重车数。

由公式 3-5, 我们可以得到:

$$N_{\text{重}}^{\text{中}} = 1556 + 0 = 1556 \text{ 辆}$$

(4) 中转空车数近似地取接入和发出空车数的较小值, 即 767 辆。

(5) 无调中转车数 ($N_{\text{中}}^{\text{无调}}$)

$$N_{\text{中}}^{\text{无调}} = N_{\text{重}}^{\text{无调}} + N_{\text{空}}^{\text{无调}} \quad (3-6)$$

式中 $N_{\text{空}}^{\text{无调}}$ ——无调中转空车数。

由公式 3-6, 我们可以得到:

$$N_{\text{中}}^{\text{无调}} = 0 + 50 = 50 \text{ 辆}$$

无调中转车数占接入重空总车数的比重 ($\sigma_{\text{接总}}^{\text{无调}}$) 为:

$$\sigma_{\text{接总}}^{\text{无调}} = \frac{N_{\text{中}}^{\text{无调}}}{N_{\text{重空}}^{\text{接}}} \times 100\% \quad (3-7)$$

由公式 3-7, 我们可以得到:

$$\sigma_{\text{接总}}^{\text{无调}} = \frac{50}{2409} \times 100\% = 2.08\%$$

(6) 改编车数 ($N_{\text{改}}$)

$$N_{\text{改}} = N_{\text{重}}^{\text{有调}} + N_{\text{空}}^{\text{有调}} + U_{\text{卸}} + \Delta N_{\text{空}} \quad (3-8)$$

式中 $\Delta N_{\text{空}}$ ——本站装车用的补充空车数，在接入空车大于发出空车时，近似地取两者之差。否则，近似地取零。

由公式 3-8，我们可以得到：

$$N_{\text{改}} = 1556 + 717 + 86 + 0 = 2359 \text{ 辆}$$

改编车数占接入总车数的比重 ($\sigma_{\text{接总}}^{\text{改}}$) 为：

$$\sigma_{\text{接总}}^{\text{改}} = \frac{N_{\text{改}}}{N_{\text{接重空}}} \times 100\% \quad (3-9)$$

由公式 3-9，我们可以得到：

$$\sigma_{\text{接总}}^{\text{改}} = \frac{2359}{2409} \times 100\% = 97.92\%$$

通过上述车流特征分析，我们可以得到：

(1) 兰州西站有调中转车数明显高于无调中转车数，大部分列车到达本站都需要解体，应该合理安排列车解体顺序，快速编组列车和取送车，减少各种作业交叉干扰，以加快车辆周转速度。

(2) 兰州西站货物作业卸车大于装车，在进行车站作业安排时，应尽量对到达本站卸车的重车进行双重作业，以减少取送车次数和车站作业进路交叉干扰，加快货物送达速度；与此同此，以尽快卸后空车的排空任务，保持货场作业畅通，完成车站排空任务。

3.4 车流列流图

3.4.1 车流图

把随列车在区段运行的车流称为线上的车流，在车站停留的车流称为点上的车流。

对于点上的车流，按照对它所进行的作业不同又可分为两大类：

中转车流——在车站不进行货物装卸作业的车流；

本站车流——在车站要进行货物装卸作业的车流。

中转车流还可细分为：

无调中转车——随某一列车到达车站，进行无调中转技术作业之后又随该列车继续运行的中转车；

有调中转车——随某一列车到达车站，进行有调中转技术作业之后随另一列车运行的中转车。

兰州西站车流图如图 3-2 所示。

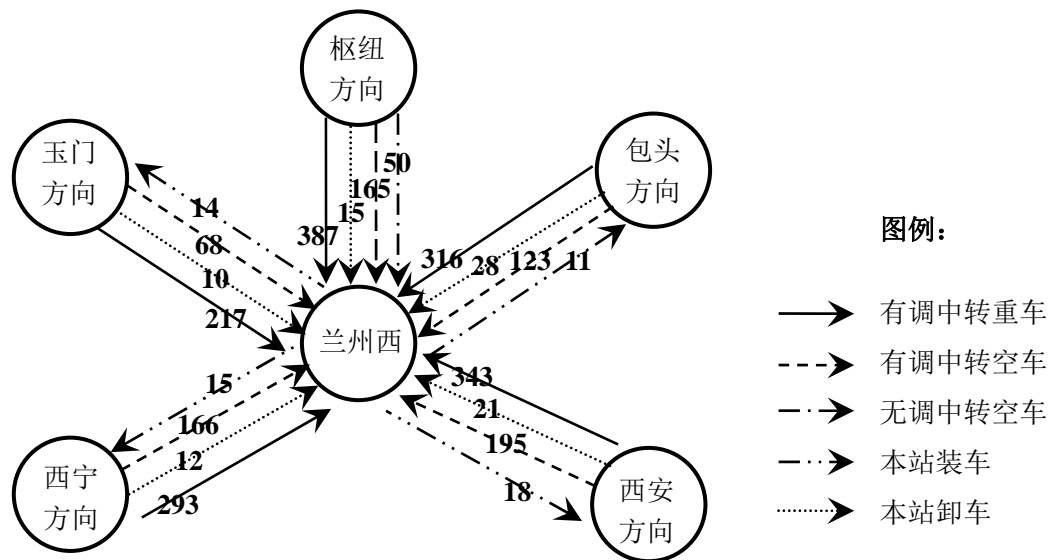


图 3-2 兰州西站车流图

3.4.2 列流图

具有一定去向的列车的集合称为列车流，简称列流。与车流相仿，任取一个微小时段考察列车的运行状态，可将列车流分成线上的列流和点上的列流两类。线上的列流指在区段运行（含因会让、越行、摘挂车辆等技术作业而在中间站停留）的列车，点上的列流指在车站（主要指技术站）停留，进行各种技术作业的列车。

根据技术作业的不同，点上的货物列车流分为中转列流和本站列流两大类。它们的区别在于，前者在站不进行解体、编组作业，后者要在站进行解体、编组作业。解体、编组作业习惯上统称为改编调车作业（或改编作业）。

中转列流还可细分为：

无改编中转列车（无调中转列车）——到站后在到发线上进行一定的技术作业，然后继续运行的列车，其编组内容不发生变化。

部分改编中转列车（成组甩挂列车）——在站要进行部分改编调车作业，从而编组内容有部分改变的中转列车。

部分改编调车作业包括：

补轴——给列车加挂若干车辆，使列车总重增加；

减轴——从列车摘下若干车辆，使列车总重减少；

换挂车组——从列车摘下一组车，又挂上另一组车。

对于仅仅变更运行方向的列车，因它的编组内容不改变，将它归入无改编中转列车较为合理。

对于本站列流，可细分为到达解体列车和编组始发列车。前者到站后进行解体作业，列车消失，后者在站编组产生。这两种列车都要在站进行改编作业，故二者又统称为改编列车。同理，有调中转车和本站货物作业车则统称为改编车（或有调车）。

列流的大小用列流量来衡量。列流量通常称为行车量，以每天的列车数表示。区段行车量是指某区段一天开行的列车数（一般，单线区段以对数，双线区段分别上、下行以列数为单位）；车站行车量是指某站一天到、发的列车列数。利用统计方法可以获得一定时期内分方向分列车种类的日均行车量。

兰州西站列流图，如图 3-3 所示。

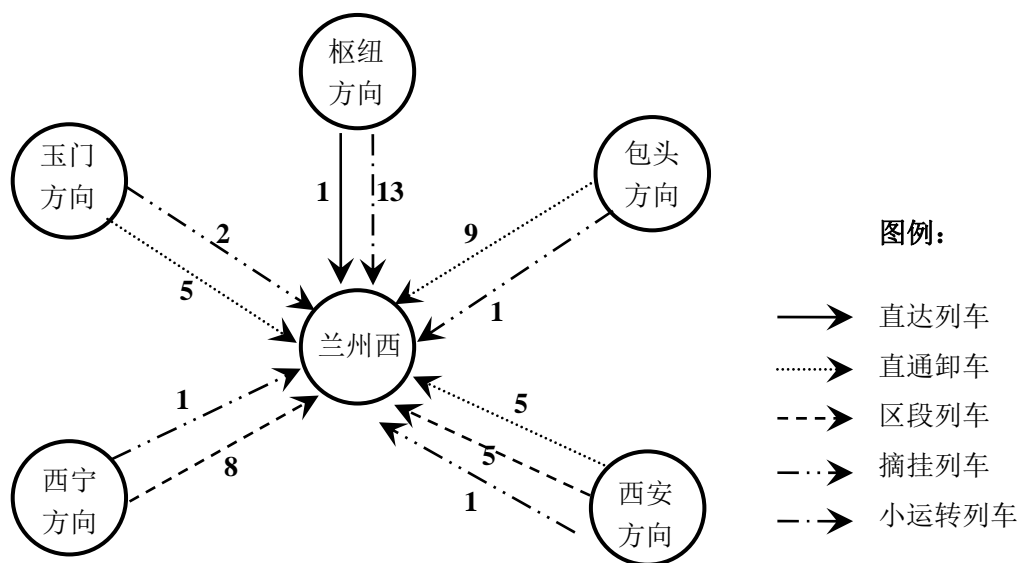


图 3-3 兰州西站列流图

第 4 章 车站技术设备的运用

4.1 车站技术设备运用方案

铁路车站每天办理大量的列车和车辆的技术作业，根据车站性质和作业要求的不同，车站上设置和配备有各种技术设备，它们是车站办理技术作业，进行运输生产所必需的物质基础，其数量和质量，直接影响车站的运输效能。

正确规定技术设备的管理制度，合理制定技术设备的运用方案，用以指导车站日常工作，从而在保证安全的基础上最大限度地挖掘现有设备的潜力，始终是车站工作中一项十分重要的课题。

4.1.1 技术设备分类

编组站规模庞大，技术设备繁多，但就其一般而言，可有如下数种：

- (1) 为列车到发和作业设置的到，发车场；
- (2) 为车列解编和车辆集结设置的驼峰，牵出线 and 调车场；
- (3) 为机车设备和车辆检修设置的机务段，车辆段和站修所；
- (4) 货场，装卸线，中转站台及加冰所；
- (5) 站内正线和进出站线路，以及联系站内各部分的联络线；
- (6) 信号，联锁，闭塞及通信，照明设备；
- (7) 为改编列车和调移车辆设备的生产动力——调车机车。

4.1.2 技术设备运用方案

兰州西站站型为三级三场纵列式。东面下方为到达场，上行担负兰新，兰青两条铁路干线、下行担负陇海，包兰两条铁路干线货物列车的到达作业；东面上方为客场，上行担负兰新，兰青两条铁路干线、下行担负陇海，包兰两条铁路干线旅客的中转任务；中部下方为编组场，驼峰为机械化驼峰，峰高 3.5 米，三级制动（第一制动位类型为 TJK 型，制动节数 4+4，人工控制；第二制动位类型为 TJK 型，制动节数 6+6，人工控制；第三制动位类型为 TJK2 型，制动节数 6+6，半自动控制），采用双推单溜作业方案，有 8 条调车机车负责站内调车工作（有两台调机负责峰前解体，两台负责峰尾编组，一台负责货场取送车，其余三台负责相应专用线取送车、辅助其他调机作业，担负着陇海、包兰、兰新、兰青四大铁路干线货物列车的解编任务）；中部上方

为货场，装卸设施齐全，可办理冰盐冷藏车加冰加盐业务，为全国八大零担中转站之一；西面下方为出发场，下行担负兰新，兰青两条铁路干线、上行担负陇海，包兰两条铁路干线货物列车的出发作业；西面上方为北场，担负货场、各相邻专用线货物作业车的转场，停留，站修车、段修车的扣留等作业，是备用车、长大货物车的停留地。

全站正线采用外包式，东面一条陇海上行正线贯入车站，西面一条兰新上行正线，一条兰新下行正线从车站始发；机务段设于编组场上方靠近到达场的地方；列车到达、出发、机车出入段、货场和专用线取送车作业相互交叉干扰情况较少，各种进路平面交叉均采用天桥隔离，全站大小共 5 座天桥，另外全站还拥有多条专用线，衔接各大厂矿、物资企业；站内五条牵出线分布于出发场，北场和货场；另外站内还有长短短各种联络线，安全线和避难线，于各条专用线相衔接。

车站联锁设备为 6502 型电气集中联锁，设有电话集中机 19 套，扳道电话 3 道，列车无线调度电话 2 套，调车无线电话 7 套。车站各种道岔，信号机，通讯、照明、供电，客货运等设备运用情况见兰州西站《站细》。

4.2 车场分工

编组站根据运输生产的需要，一般设有数个车场，共同担负各个衔接方向的列车到发和车辆的改编任务。

按照各个车场的设备条件，结合车流规律，正确规定每个车场的基本任务，力求实现车站作业的流水性，保证各车场工作的节奏性，以提高车站的运输能力，加速机车车辆周转，是制定编组站技术设备运用方案必须首先解决的全局性问题。

4.2.1 车场分工的依据与原则

研究编组站车场分工问题的主要依据，是对车站布置图、各车场现有技术设备及其使用办法、到发车流及其构成情况所作的分析，以及列车编组计划和列车运行图对车站工作规定的任务和要求。

根据实践经验的总结，编组站调车系统间的作业分工及协调的主要原则是：

- (1) 列车、机车及车辆在站内的走行径路最短，并符合流水作业的要求；
- (2) 接发列车、机车出入段及调车作业的交叉干扰最少，有利于提高作业安全和效率；
- (3) 交换车辆的重复改编作业量最小，能够充分利用车站的改编能力；
- (4) 同一编组去向的车流尽量集中在一个调车场集结，以压缩车辆集结的时间

和简化车列编组工作；

（5）各车场的设备能力和技术条件，与所承担的任务相互适应，并留有适当余力，保证分工方案切实可行。

以上各原则，对某一车场分工方案而言，并不一定都能实现，必须从当地当时的具体情况出发，综合运用，权衡利弊得失，既要保证方案的现实可能性，又应力求方案的科学合理性。

4.2.2 车场分工情况

兰州西站有五个车场，分别为客场，到达场，编组场，出发场和北场，各场分工情况为：

（1）客场主要办理陇海、包兰、兰新、兰青四大铁路干线旅客列车的到发作业，部分线路还可以办理客货超限列车的到发作业，并办理行李、包裹的运输；

（2）到达场主要办理陇海、包兰、兰新、兰青四大铁路干线，外环和内环线改编和部分改编货物列车的到达作业，部分线路还负责上行货物列车的转场作业；

（3）编组场主要办理陇海、包兰、兰新、兰青四大铁路干线，外环和内环线货物列车的解编，各方向中转车、货场和专用线货物作业车的集结等作业；

（4）出发场主要办理陇海、包兰、兰新、兰青四大铁路干线，外环和内环线货物列车的出发作业，部分线路还负责列车的到达作业，中部两条线路为牵出线，最上面一条线路为机车走行线，最下面一条线路为兰新铁路下行正线，通过车场也设置在这里，办理无改编中转货物列车的中转作业；

（5）北场主要办理货场、各相邻专用线货物作业车的转场，停留，站修车、段修车的扣留等作业，这里还是备用车、长大货物车的停留地。

4.3 调车区划分及调机分工

调车工作必须实行统一领导和单一的指挥。车站的调车工作，由车站的调度员统一领导。大站内各车场或调车区的调车工作，根据车站调度员布置的任务，由该场（区）的调度区长领导。每个调车组又调车长统一指挥。根据调车场两端调车机车作业的需要，调车场内的线路应横向划分调车区，规定使用范围和管理制度。任何一端有必要或有可能越区调车时，事先都要取得对方同意，以保证作业安全，提高作业效率。

当调车场的任何一端，具有一条以上的牵出线或驼峰溜放线，配属一台以上的

调车机车，共同担负调车场一端的解编工作时，为使各台调车机车平行作业，互不干扰，调车场内的线路需要纵向划区，使每台调车机车分别占用一条牵出线或驼峰流放线，在一个调车区内担负一定的工作任务。

在分配任务时，要考虑每台调车机车担负作业量的均衡性和节奏性，以充分发挥每条牵出线、驼峰流放线及每台调车机车的设备效能，并保持车站作业的协调。同时，在可能条件下，在划区分工的基础上，还应机动灵活地采取“平行作业和交叉作业”相结合的作业方式，以尽量减少同一调车场内不同调车区之间交换车辆的重复作业。

调车机车是编组站的主要生产动力。为了解编列车和取送车辆，编组站通常配备有相当数量的调车机车。如何合理有效的使用调车机车，充分发挥每台调车机车的能力，使其更好的为运输生产服务，也是制定编组站技术设备运用方案需要解决的一项重要课题。

在驼峰调车场内，通常是一端设置驼峰，另一端铺设牵出线。驼峰分解车列的效率虽高，但驼峰机车却不利于下峰进行车辆的连挂作业。反之，牵出线平面调车，分解车列的效率虽然比较低，但连挂车辆却比较迅速方便。因此，一般总是把分解钩数多、连挂钩数少的解体工作，分配给驼峰一端，而将分解钩数少、连挂钩数多的编组工作，分配给牵出线一端。在明确规定驼峰以解体为主的基础上，灵活运用，相互协作，可以提高解编作业效率。由于本站场多、作业量大，各场分布较远。为了更加有效的使用车站设备，各场之间必须运用合理经济的调车区域划分和调机分工方案。

4.3.1 调车区划分

兰州西站调车区分为七个区，各区划分范围如下：

（1）编组站东部区：到达场及编组场 1-32 道的东部(包括禁溜线、迂回线及工程一段专用线)；

（2）编组场西部上行区：编组场 1-16 道的西部，出发场 2-7 道及第二牵出线；

（3）编组场西部下行区：编组站 17-32 道的西部，出发场 10-16 道及第三牵出线、四处、物资局各专用线；

（4）北场区：北场各股道(包括站修线、机务段、卸煤线、七里河区各专用线、面粉厂、车轮厂、兰通厂、冷库、加冰线、第一、四牵出线)；

（5）货场区：货场各股道及车辆段、材料总厂、货场走行线、渡线，存车线；

(6) 客场区：客场各股道；

(7) 上西园区：上西园各股道及其出岔的各专用线，兰阿支线。

4.3.2 调机分工

本设计使用五台调车机车，其中一调负责上行到达列车解体和北场本站作业车取车任务；八调负责下行到达列车解体任务；二调负责上行出发列车编组和存车线本站作业车送车任务；三调负责下行出发列车编组任务；四调负责货场和专用线本站作业车取送车、调移任务，将二调送往存车线的本站作业车重车送到货场、专用线卸车；然后将货场、北场专用线装好的重车或卸完的空车送到北场，最后由一调取回，分解。

4.4 线路固定使用方案

到发场股道的使用方案应遵循以下原则：

(1) 旅客列车到发线要分在正线两侧有站台的股线上，这是因为旅客列车大都停留时间较短，旅客在站台能方便上车；

(2) 货物列车的无改编列车占用股道也应尽量要靠近正线，到达解体列车占用股道可尽量靠近货调车场；

(3) 各列车上下行股道应分开，这有利于调车作业和车站其它作业；

(4) 正线应尽量不接发车，只让通过列车通过之用。

调车场股道的使用方案应遵循以下原则：

(1) 适应车流强度的需要。对车流量大的组号应拨给较长的线路，并尽可能在中间线束中选用，以减少整理次数和转线时间；

(2) 平衡牵出线的作业负担；

(3) 减少调车作业干扰。当驼峰编组站调车场与出发场平行配列时，车流强度大的去向宜固定于靠近出发场的调车线上；交换车宜固定于靠近邻区的调车线上；同一去向分组列车的各个车组宜固定在同一线束的相邻线上；到达的本站作业车宜固定在靠近货物作业地点的线路上等，以期缩短转线调车行程，减少调车作业的交叉；

(4) 照顾车辆溜行性能。对空车和难行车比重较大的去向，尽可能固定在经过曲线和道岔较少的易行线上，以加速分解作业，保证调车安全；

(5) 便于车辆检修和其他作业。对站修车应拨给线间距较宽、靠近车辆段或站修所的边线，对装载危险品货物及超限货物的车辆应拨给有利保证安全的线路。

兰州西站的各到发线、调车线固定使用方案，如表 4-1 所示。

表 4-1 兰州西站线路固定使用方案表

车场别	线路编号	线路有效长(米)	线路固定使用方案	换算容车数		最大换算容车数		备注
				11m	14.3m	11m	14.3m	
到达场	1	896	上行货物列车到达	76	58	81	62	
	2	896		76	58	81	62	
	3	942		80	62	85	65	
	4	946		81	62	86	66	
	5	916		78	60	83	64	
	6	931	上行货物列车到达兼北场转场	79	61	84	65	
	7	873	下行货物列车到达	74	57	79	61	
	8	887		75	58	80	62	
	9	902		77	59	82	63	
	10	887		75	58	80	62	
	11	932		79	61	84	65	
出发场	2	650	上行货物列车出发	54	41	59	45	
	3	915		78	60	83	63	
	4	945		80	62	85	66	
	5	926		79	60	84	64	
	6	881		75	57	80	61	
	7	870		74	56	79	60	
	8	890	牵出线	75	58	80	62	
	9	924	牵出线	79	60	84	64	
	10	920	下行货物列车出发	78	60	83	64	
	11	904		77	59	82	63	
	12	916		78	60	83	64	
	13	886		75	58	80	61	
	14	869		74	56	79	60	
	15	870		74	56	79	60	
	16	871		74	57	79	60	
编组场	3	882	货场作业车停留线	60	46	80	61	
	4	880	专用线作业车停留线	60	46	80	61	
	5	845	桑园子—陇西	57	44	76	59	

续表 4-1

车场别	线路编号	线路有效长(米)	线路固定使用方案	换算容车数		最大换算容车数		备注
				11m	14.3m	11m	14.3m	
编组场	6	815	陇西	55	42	74	56	
	7	822	土店子—槐树湾	56	43	74	57	
	8	900	天水及其以远	61	47	81	62	
	9	860	社堂—福临堡	58	45	78	60	
	10	861	宝鸡及其以远	58	45	78	60	
	11	915	郑州北及其以远	62	47	83	63	
	12	890	兰州—白银西	60	46	80	62	
	13	890	白银市及其以远	60	46	80	62	
	14	909	白银西及其以远	61	47	82	63	
	15	864	空敞车	58	45	78	60	
	16	862	包头西及其以远	58	45	78	60	
	17	899	威武南及其以远	61	47	81	62	
	18	853	哈密及其以远	58	44	77	59	
	19	803	大路—头坝河（河口南）	54	42	73	56	
	20	799	空罐车	54	41	72	55	
	21	926	空棚车	63	48	84	64	
	22	791	空平车、空保温车、空毒品车	53	41	71	55	
	23	787	空其他车	53	41	71	55	
	24	813	石岗	55	42	73	56	
	25	814	颍川堡	55	42	74	56	
	26	904	陈官营、西固城、坡底下	61	47	82	63	
	27	908	海石湾、青短	61	47	82	63	
	28	1003	西宁及其以远	68	52	91	70	
	29	910	哈尔盖及其以远	62	47	82	63	
	30	868	备用线	59	45	78	60	
存车线		430	货场，专用线待卸车停留线	34	26	39	30	
北场		629	货场、专用线自装车 或卸后空车停留线	52	40	57	44	

注：1、到发线换算有效长减去机车长度和 30 米安全距离后，分别除以换算长度 11 米和 14.3 米；

调车线换算容车数，按有效长的 75% 分别除以换算长度 11 米和 14.3 米；

2、最大换算容车数，均等于有效长分别除以 11 米和 14.3 米。

第 5 章 车站技术作业过程及时间标准

5.1 列车技术作业过程

列车到发技术作业主要是列车到达本站或本站列车编组完成以后,在车站到达场或出发场上办理的一系列技术作业,虽然各种列车所需办理的作业内容和要求不完全相同,但是下列以下技术作业是必须要办理的:

(1) 车辆的技术检查和修理

由于列车重量大、速度高,在运行中冲击力强,车辆的走行、连结部分可能发生损坏,零件可能磨损过多或丢失、车辆的制动部分可能动作部分可能动作失灵,所以经过一段长距离运行后,需要进行技术检查和修理。这项作业由列检所的检车员负责。

(2) 车辆的货运检查和整理

车辆经过一段长距离运行后,货物装卸状态可能发生变化,需要进行装卸整理。这项作业由货运检查员负责。

(3) 车列及票据的交接

为避免车辆错挂,列车编组顺序表内的记载,必须与车列及货运票据相符。因此,到达车长和车站,车站和出发车长间必须办理票据交接,并按票据核对现车。

(4) 摘挂机车或机车乘务组换班

由于机车是分段牵引列车,所以列车到达技术站后,一般要更换机车,如采用循环运转制,在基本段不更换机车时,则机车乘务组需换班。

兰州西站无改编中转货物列车技术作业过程及时间标准,如图 5-1 所示。无改编中转作业实际上是将到达作业与出发作业结合起来进行,但因不改变列车编组内容,故又具有如下特点:(1)免除了准备解体、编制列车编组顺序表等有关作业;(2)车列票据可由到达车长与出发车长直接在现场办理交接;(3)机车采用循环运转制时,在基本段不更换机车,只在站线上进行机车整备作业。

兰州西站部分改编中转列车技术作业过程及时间标准,如图 5-2 所示。部分改编中转列车除需办理与无改编中转列车相同的作业外,按下列情况还需进行一定的调车作业。

变更列车运行方向时,需进行变更列车首尾部的调车作业(不挂守车时,无此项

作业)。换挂车组时，需进行摘车和挂车的调车作业。

为了加速列车作业，车站应根据列车到达确报，准备好需要加挂的车组，并调移至靠近列车到达线的线路上，以便列车技术检查后，即可进行调车作业。

顺 序	作 业 项 目	作 业 时 间								
		0	5	10	15	20	25	30	35	
1	检车员、车号员、 货运检查员出动	<div><div></div></div>								
2	到达试风、摘机、 技检和修理		<div><div></div></div>	25						
3	货运检查及整理		15							
4	车号员核对现车		10							
5	挂机车和试风						5			
6	准备发车及发车					8				
作业总时分					30					

图 5-1 兰州西站无改编中转列车技术作业过程及其时间标准图

兰州西站到达解体列车技术作业过程及时间标准，如图 5-3 所示。为压缩非生产等待时间，列车到达之前，应提前做好准备工作，如车号员收取列车编组顺序表确报，调车区长编制解体调车作业计划，车站值班员指定接车线路，并通知有关人员做好接车准备工作。列车到达后，除了应完成车辆的技术检查和修理，摘下机车和核对现车等作业外，调车组必须按调车通知单进行车列解体准备工作（排风，摘管），并应在试风之后与技术检查平行进行。一般情况下，车辆的技术检查和修理是到达作业中占用时间最长的作业，是关键环节。为了压缩车辆停留时间，提高检修水平，必须注意改善检车人员的劳动组织，采用红外线测轴等先进技术设备。

兰州西站自编始发列车技术作业过程及时间标准，如图 5-4 所示。为了减少列车在出发场的停留时间，在列车进行技术作业之前也应做好一系列的准备工作，如车站值班员应该提前与机务段联系，督促机车按时出段，车号员预先填制列车编组顺序表等。出发作业是车辆在站作业的最后道工序，对于保证列车正点安全运行，使得车站顺利完成中、停时指标任务有着重要意义，应该认真仔细按照各项作业程序和时间

标准，完成这项技术作业。编组站通过车场一般设置在出发场外侧，在这里，无改编中转，部分改编中转列车技术作业与自编始发列车技术作业会有所交叉干扰，但因为通过车场一般布置在出发场外侧，并为部分改编作业设有专门牵出线，影响不大。

顺 序	作 业 项 目	作 业 时 间											
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
1	检车员、车号员、 货运检查员出动	<div></div>											
2	车辆技术检查及 修理（摘机试风）		<div></div>	<div></div>	<div>35</div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>					
3	货运检查及整理		<div></div>	<div>25</div>	<div></div>	<div></div>							
4	部分改编调车作 业							<div>10</div>	<div></div>				
5	车号员核对现车		<div>15</div>	<div></div>									
6	挂机车和试风								<div>10</div>	<div></div>			
7	准备发车及发车										<div>6</div>	<div></div>	
作业总时分			<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div>46</div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	

图 5-2 兰州西站部分改编中转列车技术作业过程及时间标准图

顺 序	作 业 项 目	作 业 时 间 (min)									
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
1	检车员、车号员、 货运检查员出动	<div></div>									
2	到达试风、摘机、 技检和修理		30								
3	货运检查及整理		15								
4	车号员核对现车		10								
5	准备解体					10					
作业总时分					30						

图 5-3 兰州西站到达解体列车技术作业过程及时间标准图

顺序	作 业 项 目	作 业 时 间 (min)									
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
1	检车员、车号员、 货运检查员出动	<div></div>									
2	到达试风、摘机、 技检和修理		<div></div>	<div></div>	25	<div></div>	<div></div>				
3	货运检查及整理		<div></div>	15	<div></div>						
4	车号员核对现车		10	<div></div>							
5	挂机车和试风							5	<div></div>		
6	准备发车及发车						10	<div></div>			
作业总时分			<div></div>	<div></div>	30	<div></div>	<div></div>				

图 5-4 兰州西站自编始发列车技术作业过程及时间标准图

5.2 车辆技术作业过程

编组站对车辆的技术作业主要是指到达、解体、集结、送车、装卸、取车、编组、发车等作业，不同性质的车辆的技术作业过程和时间都不相同。兰州西站的车辆技术作业划分成有调中转车技术作业、一次货物作业车技术作业和双重货物作业车技术作业。

兰州西站有调中转车的技术作业过程，如图 5-5 所示。

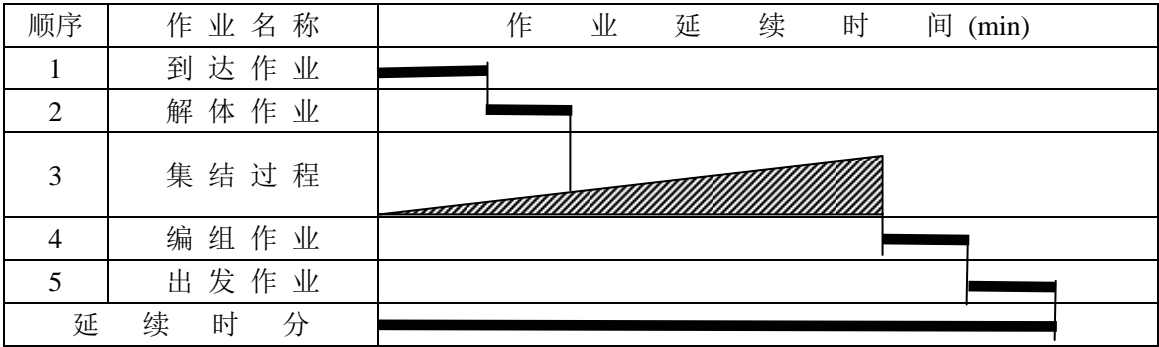


图 5-5 兰州西站有调中转车技术作业过程图

卸车和装车习惯上统称为货物作业。一次车只进行一次货物作业，或者卸车，或者装车；双重车卸后又装，进行两次货物作业。装车和卸车本属于货运作业的范畴，但考虑到装卸车与取送车作业联系十分紧密，不宜割裂开来，故把它们放在整个技术

作业过程中，当作技术作业来看待。

所谓集结过程是指被分解到编组场上的货车，先到等待后到凑集满轴成列的过程。这也不应算是技术作业，而是等待过程，但它费时较长，是车辆在站停留全过程的重要组成部分，故通常也视为一项技术作业。所谓调移，是把卸后空车从卸车地点调送到装车地点的调车作业。对于双重车，这项作业一般是不可缺少的。

兰州西站一次货物作业车，双重货物作业车的技术作业过程，分别如图 5-6 和图 5-7 所示。

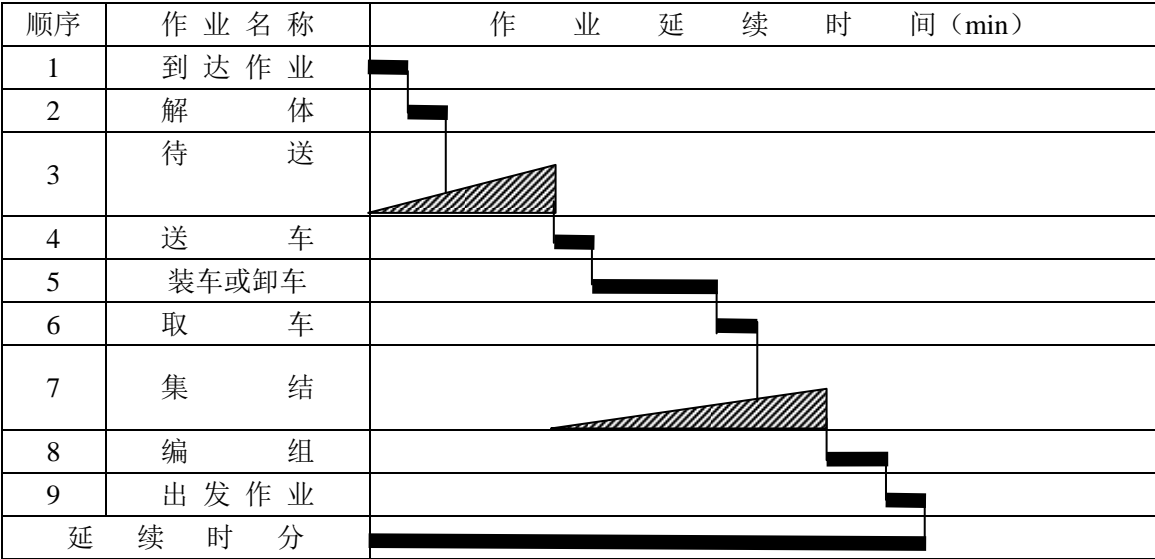


图 5-6 兰州西站一次货物作业车技术作业过程图

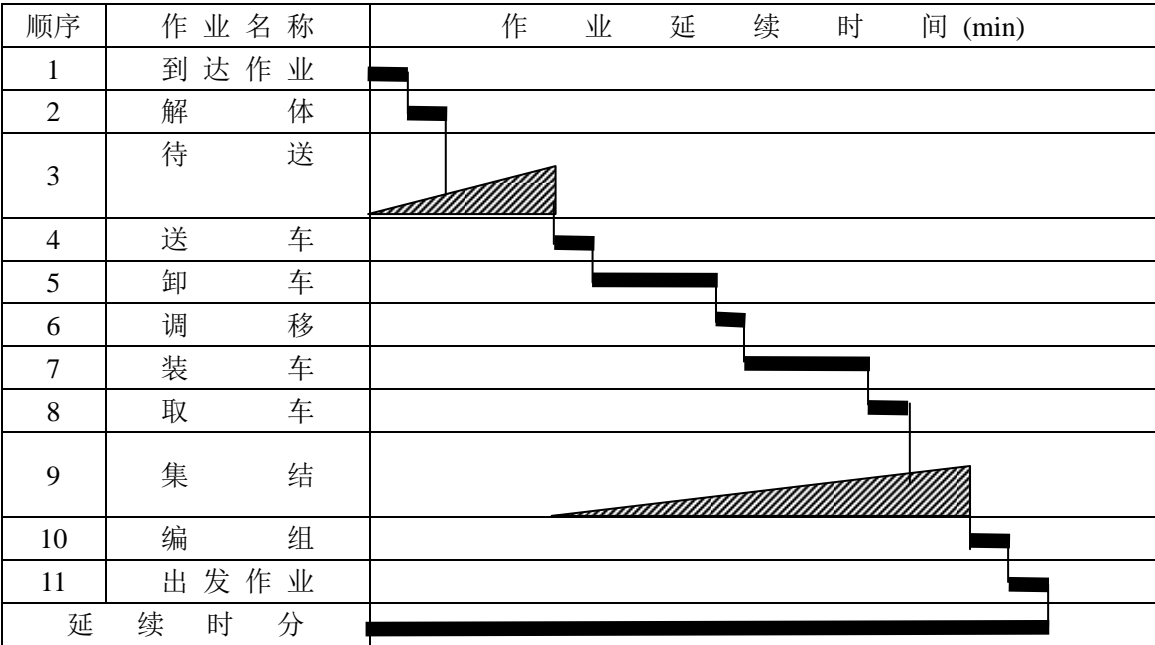


图 5-7 兰州西站双重货物作业车技术作业过程图

5.3 调车作业时间标准

调车工作按其目的的不同，可以分为解体调车，编组调车，摘挂调车，取送调车和其他调车。由于车站技术性质和布置图型的不同，其完成各种调车工作的比重不相同，各种调车工作的作业过程和时间标准也不相同。

兰州西站解体、编组调车作业过程及其时间标准，如表 5-1 和表 5-2 所示。

表 5-1 兰州西站的解体调车作业时间标准表

列车种类	挂车		推送		溜放		合计
	钩数	钩分	钩数	钩分	钩数	钩分	
区段 直通 直达	1	5.0	2	3/1	11	1.0	20
摘挂 枢纽小运转	1	5.0	2	3/1	11	1.0	20

表 5-2 兰州西站的编组调车作业时间标准表

列车 种类	挂车		推送		溜放		转线		空钩		合计
	钩数	钩分	钩数	钩分	钩数	钩分	钩数	钩分	钩数	钩分	
区段 直通 直达	2	5.0	2	4.0	4	1.0	1	6.0	1	2.0	30
摘挂 枢纽小运转	2	5.0	2	3.5	10	1.0	1	6.0	1	2.0	35

兰州西站待卸的本站作业车由上行编组调机统一先送往北场，然后由北场调机将待卸本站作业车分别送往货场和专用线，并把货场和专用线装好的重车或卸完的空车取回北场，最后由上行解体调机取回，经驼峰解体到相应集结股道。

兰州西站往北场送车和取车调车作业时间标准如表 5-3 所示。

表 5-3 兰州西站往北场取送调车作业时间标准表

作业 地点	送车					取车				
	挑选 车组	送车 走行	摘钩	回车 走行	计	去程 走行	挂钩	回程 走行	分解 车辆	计
北场	6	8	3	8	25	8	4	9	4	25

兰州西站北场调机往货场和专用线取送调车时间标准如表 5-4 所示。一般情况下，取送车和调移作业可以同时进行，这样可以节省单机走行时间，具体时间标准如表 5-5 所示。

表 5-4 兰州西站往货场和专用线取送调车作业时间标准表

作业地点	送车				取车			调移
	送车走行	捣车	对货位	回程走行	去程走行	收集车辆	回程走行	
货场	4	3	3	5	5	5	5	10
专用线	4	3	3	5	5	5	5	

表 5-5 兰州西站取送调移相结合调车作业时间标准表

作业地点	送车	取车	送取结合			单独调移	送兼调移	取兼调移	送调取结合			
			送	取	计				送车	调移	取车	合计
货场	15	15	10	10	20	20	25	25	10	10	10	30
专用线	15	15	10	10	20	20	25	25	10	10	10	30

5.4 其他作业时间标准

兰州西站其他作业时间标准如表 5-6 所示。

表 5-6 兰州西站其他作业时间标准表

顺序	作业项目	时间标准
1	调机技术检查与整备	90min（一次 60min，一次 30min）
2	调车组交接班（一昼夜两次）	30min/次
3	调车组吃饭（一昼夜两次）	30min/次
4	整场（每解体 4-5 列一次）	30min/次
5	装车作业	2.5 小时
6	卸车作业	2 小时
7	占用咽喉道岔	5min
8	转线时间	5min

第 6 章 车站工作日计划图的编制及指标计算

6.1 车站工作日计划图的内容和作用

车站工作日计划图是车站对各种列车和车辆进行全部技术作业过程及各项技术设备运用情况的详细图解。

车站日计划图的内容：

- (1) 列车到达和出发的车次、时刻及编组内容；
- (2) 列车占用到发线情况；
- (3) 货车在调车场的集结情况；
- (4) 列车解体、编组及其他作业占用驼峰和牵出线的情况；
- (5) 调车机车工作情况；
- (6) 本站货物作业车在装卸地点停留及取送作业情况；
- (7) 列车到发和调车作业占用咽喉道岔组的情况等。

车站日计划图是车站对各种列车和车辆进行全部技术作业过程及各项技术设备运用情况的详细图解。编制车站日计划图可以检查车站各项技术作业过程之间、车站作业与列车运行图之间是否协调，车站技术设备运用及作业组织是否合理；查明车站最繁忙阶段与最薄弱的环节，以便针对发现的问题，提出解决办法；确定货车在站停留时间标准、调机台数及车站运用车标准数。

为保证车站各项作业过程及其与运行图之间的协调配合，每当列车编组计划、列车运行图、车站技术设备和技术作业过程发生变更时，应重新编制车站工作日计划图。

6.2 车站工作日计划图的编制

6.2.1 车站工作日计划图的编制方法

车站日计划图应根据列车编组计划规定的列车编组内容，列车运行图规定的列车到发时间、重量、长度，车站技术设备运用方案规定的到发线、调车线固定使用、调车机车分工和技术作业过程规定的作业时间标准等资料进行编制。

车站日计划图的编制步骤及方法如下：

第一步：根据车站技术设备及其固定使用方案，设计车站工作日计划图表；

第二步：根据车站到发车流及其特征，确定具有代表性的日均车流量，结合车流

到达规律及列车编组计划，将日均车流分配给各次列车；

第三步：确定日初结存车数；

第四步：绘制车站工作日计划图。

(1) 根据列车运行图规定的各次列车到发时刻，绘制邻接区间运行线；

(2) 根据到发线固定使用和列车走行径路，绘制各次列车占用咽喉道岔及到发线的顺序和起止时分；

(3) 绘制机车出入段占用咽喉道岔和机车走行线的情况；

(4) 根据编组列车的需要，合理安排调车机车的解体、编组、取送作业，并按规定符号绘制调车作业和调机占用各项设备的起止时分；

(5) 随时填记调车场、货物作业地点的车流变化情况（包括车数、重空状态等）。

6.2.2 现在车情况及作业动态

兰州西站 18 点现车情况及作业动态如下：

驼峰：51018 次正在解体，18.10 解完，编成辆数 33 辆，全为有调车。

编组场：现车情况如表 6-1 所示。

表 6-1 编组站现车情况统计表

线路编号	线路固定使用方案	结存车数	其中	
			有调车	货物车
6	陇西	8	8	
8	天水	5	5	
10	宝鸡及其以远	33	33	
11	郑州北及其以远	32	32	
13	白银市及其以远	8	5	3
14	白银西及其以远	2	2	
16	包头西及其以远	9	5	4
17	武威南及其以远	16	14	2
18	哈密及其以远	10	3	7
23	空其他车	21		21
24	石岗	5	5	
25	颖川堡	17	17	
28	西宁及其以远	10	8	2
29	哈尔盖及其以远	12	8	4
30	备用线	29	29	

出发场：24002 次，已编完待发，编成辆数 45 辆，有调车 44 辆，货物车 1 辆；

35001 次，已编完待发，编成辆数 50 辆，有调车 50 辆；

40001 次，已编完待发，编成辆数 50 辆，有调车 45 辆，货物车 5 辆。

调车机车：一调、八调、二调、四调，18:00 开始作业；

三调 18:40 开始作业。

结存总车数 395 辆，其中有调车 346 辆，货物车 49 辆。

6.2.3 咽喉区的选择及道岔分组

车站咽喉区道岔较多，为了简化计算，可按不同情况将道岔进行分组。分组的原则如下：

(1) 不能被两条进路同时分别占用的道岔，应合并成一组。在一条线路上的若干道岔，如果它们当中没有任何两组道岔尾部相对，且分别布置在线路两侧时，这些道岔应划作一组，如图 6-1 (a) 所示。因为这些道岔当中，任何一组被占用，其他道岔均无法同时开通其他进路。

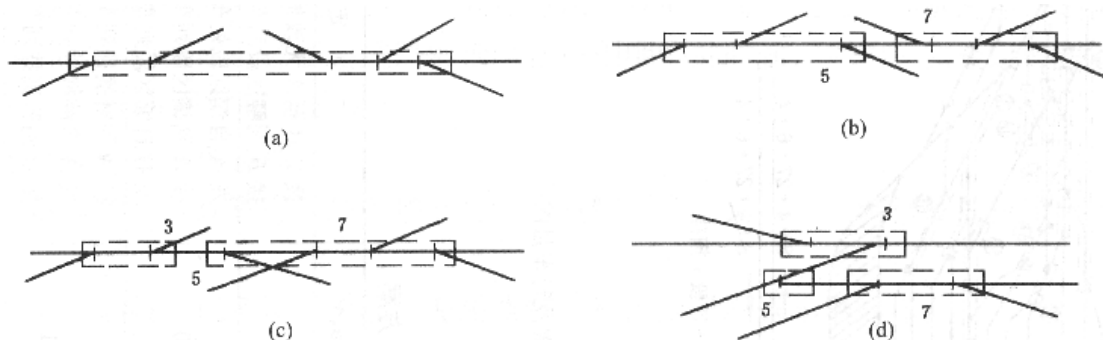


图 6-1 道岔分组示意图

(2) 两条平行进路上的道岔（包括渡线两端的道岔）不能并为一组。在一条线路上的道岔，如果有两组岔尾相对，且分别布置在线路两侧时，这两组道岔不能并为一组，如图 6-1 (b) 所示。道岔 5 与道岔 7 可以同时开通两条平行进路，不能并为一组。

(3) 道岔尾部相对，且分别布置在线路两侧，而另一道岔又为交叉渡线时，交叉渡线的道岔不能分成两组。图 6-1 (c) 中道岔 5 必须与道岔组 7 合并而不能与道岔组 3 合并成一组。

(4) 有的道岔与两条平行进路上的两道岔组相邻，可以分别开通两条平行进路，该道岔应单独划作一组。图 6-1 (d) 中的道岔 5 应单独划作一组，而不能与道岔组 7 合并成一组。

本设计选用到达场与驼峰间咽喉作为分析对象，利用上述方法对该咽喉区的道岔

进行了分组，分组结果如图 6-2 所示。

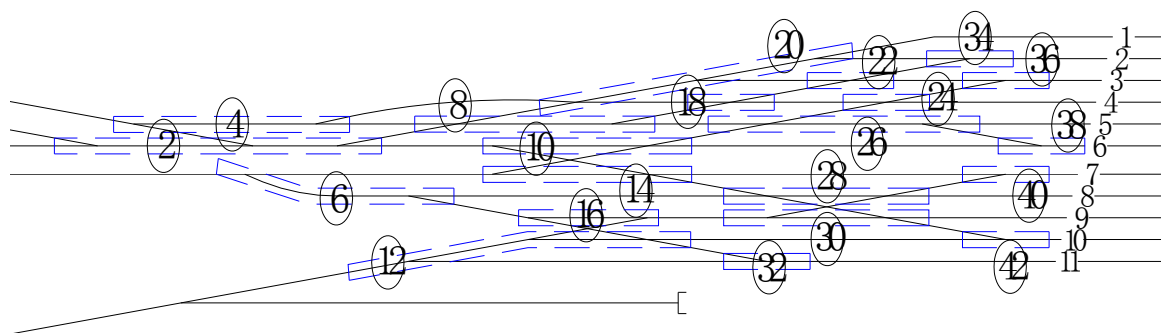


图 6-2 咽喉道岔分组图

上行列车到达，上行列车解体，下行列车机车入段，下行列车解体按股道别占用咽喉道岔组情况如表 6-2 所示。

表 6-2 列车到达与解体占用咽喉道岔

股道	列车作业	占用咽喉道岔组	股道	列车作业	占用咽喉道岔组
1 道	上行列车到达	4, 20	7 道	下行列车机车入段	12, 16, 28, 30, 40
	上行列车解体	2, 8, 20		下行列车解体	6, 14, 40
2 道	上行列车到达	4, 20, 34	8 道	下行列车机车入段	12, 16, 28, 30
	上行列车解体	2, 8, 20, 34		下行列车解体	6, 28
3 道	上行列车到达	4, 20, 22, 36	9 道	下行列车机车入段	12, 16, 30
	上行列车解体	2, 8, 18, 22, 36		下行列车解体	6, 16, 30
4 道	上行列车到达	4, 18, 20, 24	10 道	下行列车机车入段	12, 42
	上行列车解体	2, 10, 24, 36		下行列车解体	6, 12, 16, 42
5 道	上行列车到达	4, 8, 26	11 道	下行列车机车入段	12, 32
	上行列车解体	2, 10, 26			
6 道	上行列车到达	2, 4, 10, 38		下行列车解体	6, 12, 16, 32
	上行列车解体	2, 10, 38			

6.2.4 出发列车时刻

兰州西站出发列车时刻如表 6-3 所示。

表 6-3 兰州西站出发列车时刻表

上行货物列车出发时刻					下行货物列车出发时刻				
区间	车次	出发场	客场	自由路	区间	车次	出发场	崔家崖	陈官营
兰西—干塘西	786[1472]	18.22	18.28	18.35	兰西—西宁	2201	18.12	18.18	18.23
兰西—宝鸡东	1802	19.02	19.08	19.15	兰西—武南	1723	19.04	19.11	19.16
兰西—宝鸡东	1804	19.40	19.46	19.53	兰西—西宁	2203	19.23	19.29	19.34

续表 6-3

上行货物列车出发时刻					下行货物列车出发时刻				
区间	车次	出发场	客场	自由路	区间	车次	出发场	崔家崖	陈官营
兰西—宝鸡东	1806	21. 28	21. 34	21. 41	兰西—西宁	3181	20. 31	20. 37	20. 42
兰西—石嘴山	1402[098]	21. 43	21. 49	21. 56	兰西—西宁	4081[2205]	20. 43	20. 49	20. 54
兰西—白银两	2102	21. 56	22. 02	22. 09	兰西—武南	1725	20. 54	21. 01	21. 06
兰西—宝鸡东	1808	22. 07	22. 13	22. 20	兰西—颖川堡	3501	21. 05	21. 12	21. 17
兰西—干塘	3162	22. 20	22. 26	22. 33	兰西—坡底下	3601	21. 16	21. 22	21. 28
兰西—宝鸡东	1810	22. 40	22. 46	22. 53	兰西—颖川堡	4051[092]	21. 37	21. 43	21. 48
颖川堡—石空	092	—	23. 00	23. 06	兰西—颖川堡	4001[003]	21. 50	21. 57	22. 02
兰西—宝鸡东	3122	23. 29	23. 35	23. 42	兰西—武南	1727	22. 04	22. 11	22. 16
兰西—宝鸡东	1812	23. 44	23. 50	23. 42	兰西—武南	1729	22. 23	22. 30	22. 35
兰西—天水	2802	00. 12	00. 18	00. 25	兰西—武南	3131	23. 06	23. 13	23. 18
兰西—大武口	902	00. 35	00. 41	00. 47	兰西—颖川堡	4053[904]	00. 20	00. 26	00. 31
兰西—宝鸡东	1814	00. 58	01. 04	01. 11	兰西—西宁	2207	01. 27	01. 13	01. 18
颖川堡—长征	904[2104]	—	01. 43	01. 50	兰西—武南	1733	01. 23	01. 30	01. 35
兰西—石嘴山	3164	01. 47	01. 53	02. 00	兰西—颖川堡	4083[2209]	01. 44	01. 50	01. 55
兰西—宝鸡东	1816	01. 53	02. 04	02. 11	兰西—颖川堡	4003[005]	02. 14	02. 21	02. 26
兰西—天水	2804	02. 27	02. 33	02. 40	兰西—颖川堡	3503	02. 28	02. 35	02. 40
兰西—宝鸡东	1818	03. 14	03. 20	03. 27	兰西—西宁	2211	03. 30	03. 36	03. 41
兰西—宝鸡东	1820	03. 31	03. 37	03. 44	兰西—武南	1737	03. 46	03. 53	03. 58
兰西—石嘴山	1404	03. 46	03. 52	03. 59	兰西—西宁	3183	04. 15	04. 21	04. 26
兰西—宝鸡东	1822	04. 28	04. 34	04. 41	兰西—石门河	3155	04. 31	04. 38	04. 43
兰西—白银两	2106	04. 48	04. 54	05. 01	兰西—武南	1739	04. 57	05. 04	05. 09
兰西—石嘴山	906	05. 32	05. 38	05. 44	兰西—颖川堡	4005[007]	05. 25	05. 32	05. 37
兰西—宝鸡东	1824	06. 00	06. 06	06. 13	兰西—武南	1743	07. 11	07. 18	07. 23
兰西—天水	2806	07. 08	07. 14	07. 21	兰西—颖川堡	4007[009]	07. 22	07. 29	07. 34
兰西—宝鸡东	1826	08. 37	08. 43	08. 50	兰西—西宁	2213	07. 48	07. 54	07. 59
兰西—石嘴山	1406	10. 06	10. 12	10. 19	兰西—坡底下	3603	08. 30	08. 36	08. 42
兰西—宝鸡东	3124	10. 35	10. 41	10. 48	兰西—颖川堡	3505	08. 46	08. 53	08. 59
兰西—干塘	2702	10. 52	10. 58	11. 05	兰西—西宁	2215	08. 58	09. 04	09. 09
兰西—宝鸡东	1828	11. 19	11. 25	11. 32	兰西—颖川堡	091	09. 31	09. 36	09. 41
兰西—宝鸡东	1830	11. 32	11. 38	11. 45	兰西—颖川堡	4055[908]	09. 44	09. 51	09. 56
兰西—大武口	908	—	11. 51	11. 57	兰西—西宁	2217	11. 16	11. 22	11. 27
兰西—宝鸡东	1832	12. 54	13. 00	13. 07	兰西—颖川堡	803[2105]	11. 27	11. 32	11. 38
兰西—宝鸡东	1834	13. 22	13. 28	13. 35	兰西—武南	1747	11. 46	11. 53	11. 58
兰西—石嘴山	3166	14. 31	14. 37	14. 44	兰西—颖川堡	4009[011]	11. 57	12. 04	12. 11
兰西—石嘴山	1408	15. 10	15. 16	15. 23	兰西—武南	1749	12. 17	12. 24	12. 29
兰西—石嘴山	1410	16. 14	16. 20	16. 27	兰西—西宁	3185	12. 36	12. 42	12. 47
兰西—宝鸡东	1836	17. 14	17. 20	17. 27	兰西—武南	3133	12. 52	12. 59	13. 04
兰西—长征	910[2108]	17. 35	17. 41	17. 48	石嘴山—颖川堡	855	13. 52	13. 58	14. 03

续表 6-3

上行货物列车出发时刻					下行货物列车出发时刻				
区间	车次	出发场	客场	自由路	区间	车次	出发场	崔家崖	陈官营
					兰西—武南	1753	14.06	14.13	14.18
					兰西—颖川堡	3507	14.17	14.24	14.29
					兰西—武南	1755	14.35	14.42	14.47
					兰西—武南	1757	15.17	15.24	15.29
					兰西—石门河	3157	15.58	16.05	16.10
					兰西—西宁	2219	17.12	17.18	17.23
					兰西—武南	1759	17.39	17.46	17.51
					兰西—颖川堡	4011[001]	17.50	17.57	18.02

6.2.5 车站工作日计划图

根据车站列车、车辆技术作业、调车等时间标准、18 点现车情况和出发列车编组计划和时刻表等，绘制兰州西站车站工作日计划图，如附录 2 所示。

6.2.6 出发列车编组内容

兰州西站出发货物列车编组内容如附录 3 所示。

6.3 车站工作日计划图指标的计算

6.3.1 非号码制货车停留时间统计

货车停留时间统计用以反映运用车在车站进行货物作业和中转作业停留时间完成的情况，提供检查、分析、改善车站技术作业组织的依据，以加速货车周转。

货车停留时间是指货车由到达车站或加入运用时起，至由车站发出或从运用车转入非运用车时止在车站的全部停留时间。货车停留时间按作业性质分为货物作业停留时间和中转停留时间。

中转停留时间为货车在车站进行改编及其他中转作业所停留的时间。中转停留时间按中转作业性质分为无调中转车停留时间和有调中转车停留时间两种。

车站统计一次货物作业平均停留时间和中转车平均停留时间。中转车平均停留时间为无调中转车平均停留时间和有调中转车平均停留时间的加权平均值。

目前统计各种货物列车停留时间的方法有号码制和非号码制两种方法。非号码制统计方法与号码制统计方法的区别在于它不按每一辆车统计停留时间，而是按一日内同一性质所有停站车辆统计总停留车小时。按非号码制统计车辆停留时间时，假定一日开始时结存的车辆和本日到达或转入的车辆全部都停留至本日结束，并按此统计车

辆的总停留车小时,然后再将本日发出或转出车辆从发出或转出之时起至本日结束之时止未停留的总车小时扣除,即可得各种性质车辆在本日的总停留车小时。通用的计算公式为:

$$\sum Nt = N_{\text{结存}}t + \sum N_{\text{到到}}t_{\text{到}} - \sum N_{\text{发发}}t_{\text{发}} \quad (6-1)$$

式中 $\sum Nt$ ——各种性质停站车一天的总停留车小时;

$\sum t$ ——一天的时间, h;

$N_{\text{结存}}$ ——前一天结存的同一性质车数;

$N_{\text{到}}$ ——一天内各次列车到达车站或转入的同一性质车数;

$t_{\text{到}}$ ——各次列车由到达车站或转入之时起,至本日结束时止的换算小时;

$N_{\text{发}}$ ——一天内各次列车由车站出发或转出的车数;

$t_{\text{发}}$ ——各次列车由车站出发或转出之时起,至本日结束时止的换算小时。

非号码制统计方法简便,又有一定的计算精度,并能反映车站当日工作的实际成绩,因此为出入车数较大车站所普遍采用。列车到发时间的分钟数应换算为十进制的小时数,通常采用如表 6-4 所示的逆算十进制小时换算表。

表 6-4 逆算十进制小时换算表

实际时分	1-3	4-9	10-15	16-21	22-27	28-33	34-39	40-45	46-51	52-57	58-60
换算小时	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0

兰州西站非号码制到达货车停留时间统计表如表 6-5 所示。

表 6-5 非号码制到达货车停留时间统计表

车次	时刻	换算小时	合计		其中					
			车数	车小时	货物作业		有调中转		无调中转	
					车数	车小时	车数	车小时	车数	车小时
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
上日结存			395	9480	49	1176	346	8304.0		
20002	18:06	23.9	50	1195.0	6	143.4	44	1051.6		

续表 6-5

车 次	时 刻	换算 小时	合计		其中					
			车 数	车 小 时	货物作业		有调中转		无调中转	
					车 数	车 小 时	车 数	车 小 时	车 数	车 小 时
20004	22:16	19.7	50	985.0			50	985.0		
20006	1:15	16.8	46	772.8	4	67.2	42	705.6		
20008	3:12	14.8	46	680.8			46	680.8		
40002	6:34	11.4	32	364.8			32	364.8		
20010	9:28	8.5	46	391.0			46	391.0		
40004	15:07	2.9	25	72.5			25	72.5		
51001	18:18	23.7	46	1090.2			46	1090.2		
51002	18:58	23	46	1058.0	7	161.0	39	897.0		
11001	20:18	21.7	50	1085.0					50	1085.0
51004	00:33	17.5	43	752.5			43	752.5		
51003	01:26	16.6	36	597.6			36	597.6		
51006	02:37	15.4	50	770.0			50	770.0		
51008	04:58	13	44	572.0	8	104.0	36	468.0		
51005	06:00	12	50	600.0			50	600.0		
51010	06:21	11.7	42	491.4			42	491.4		
51012	12:11	5.8	50	290.0			50	290.0		
51014	12:54	5.1	44	224.4			44	224.4		
51007	13:57	4.1	41	168.1			41	168.1		
51016	15:15	2.8	42	117.6			42	117.6		
51018	16:53	1.1	33	36.3			33	36.3		
35002	19:18	22.7	50	1135.0			50	1135.0		
35004	22:27	19.6	50	980.0			50	980.0		
35006	23:08	18.9	50	945.0	6	113.4	44	831.6		
35008	01:03	17	55	935.0			55	935.0		
35010	02:26	15.6	50	780.0	6	93.6	44	686.4		
35012	06:09	11.9	55	654.5			55	654.5		
35014	07:11	10.8	50	540.0			50	540.0		
35016	09:05	8.9	55	489.5			55	489.5		
45002	13:45	4.3	56	240.8			56	240.8		
32001	20:05	21.9	50	1095.0			50	1095.0		
22001	22:40	19.3	50	965.0			50	965.0		
22003	00:48	17.2	50	860.0	10	172.0	40	688.0		
22005	02:09	15.9	50	795.0			50	795.0		
32003	03:55	14.1	55	775.5			55	775.5		

续表 6-5

车 次	时 刻	换算 小时	合计		其中					
			车 数	车 小 时	货物作业		有调中转		无调中转	
					车 数	车 小 时	车 数	车 小 时	车 数	车 小 时
22007	05:09	12.9	50	645.0	11	141.9	39	503.1		
32005	06:25	11.6	55	638.0			55	638.0		
22009	07:57	10.1	50	505.0			50	505.0		
32007	08:51	9.2	55	506.0			55	506.0		
32009	09:57	8.1	55	445.5			55	445.5		
42001	14:34	3.4	39	132.6			39	132.6		
24001	19:42	22.3	46	1025.8			46	1025.8		
24003	21:07	20.9	50	1045.0			50	1045.0		
24005	21:58	18	46	828.0			46	828.0		
24007	01:03	17	46	782.0			46	782.0		
24009	01:51	16.2	50	810.0			50	810.0		
24011	02:56	14.1	46	648.6	6	84.6	40	564.0		
24013	05:47	12.2	46	561.2	7	85.4	39	475.8		
24015	06:11	11.8	46	542.8			46	542.8		
24017	09:04	8.9	50	445.0	8	71.2	42	373.8		
44001	13:03	5	41	205.0	7	35.0	34	170.0		
本日合计			2409	33270.8	86	1272.7	2273	30913.1	50	1085.0

兰州西站非号码制出发货车停留时间统计表如表 6-6 所示。

表 6-6 非号码制出发货车停留时间统计表

车 次	时 刻	换算 小时	合计		其中					
			车 数	车 小 时	货物作业		有调中转		无调中转	
					车 数	车 小 时	车 数	车 小 时	车 数	车 小 时
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
40001	18:30	23.5	50	1175.0	5	117.5	45	1057.5		
11001	20:48	21.2	50	1060.0					50	1060.0
20001	21:04	20.9	46	961.4	9	188.1	37	773.3		
20003	1:44	16.3	47	766.1			47	766.1		
40003	8:30	9.5	50	475.0			50	475		
20005	11:46	6.2	50	310.0			50	310		
40005	12:17	5.7	50	285.0			50	285		

续表 6-6

车 次	时 刻	换算 小时	合计		其中					
			车 数	车 小时	货物作业		有调中转		无调中转	
					车 数	车 小时	车 数	车 小时	车 数	车 小时
20007	17:39	0.4	50	20.0			50	20		
11001	20:48	21.2	50	1060.0					50	1060.0
52001	21:35	20.4	50	1020.0	21	428.4	29	591.6		
52003	0:00	18	47	846.0			47	846		
52005	3:30	14.5	50	725.0			50	725		
52007	4:33	13.5	44	594.0			44	594		
52009	5:25	12.6	46	579.6			46	579.6		
52011	6:40	11.3	50	565.0			50	565		
52013	9:44	8.3	44	365.2			44	365.2		
52015	11:27	6.6	43	283.8			43	283.8		
52017	13:00	5	50	250.0			50	250		
52019	14:17	3.7	43	159.1			43	159.1		
52021	15:20	2.7	43	116.1	7	18.9	36	97.2		
52023	16:00	2	50	100.0			50	100		
35001	18:12	23.8	50	1190.0	6	142.8	44	1047.2		
35003	22:30	19.5	50	975.0			50	975		
35005	4:15	13.8	50	690.0			50	690		
35007	5:40	12.3	50	615.0			50	615		
35009	9:30	8.5	50	425.0			50	425		
45001	12:36	5.4	55	297.0			55	297		
35011	14:06	3.9	50	195.0			50	195		
45003	17:12	0.8	47	37.6	9	7.2	38	30.4		
22002	19:20	22.7	50	1135.0			50	1135		
22004	21:30	20.5	50	1025.0			50	1025		
22006	3:14	14.8	50	740.0			50	740		
22008	4:50	13.2	50	660.0			50	660		
22010	7:08	10.9	50	545.0			50	545		
22012	7:30	10.5	50	525.0			50	525		
32002	8:00	10	50	500.0			50	500		
22014	11:19	6.7	50	335.0			50	335		
22016	12:40	5.3	50	265.0	2	10.6	48	254.4		
22018	16:14	1.8	50	90.0	5	9	45	81		
32004	16:30	1.5	50	75.0	4	6	46	69		
42002	17:14	0.8	49	39.2	7	5.6	42	33.6		

续表 6-6

车 次	时 刻	换算 小时	合计		其中					
			车 数	车 小时	货物作业		有调中转		无调中转	
					车 数	车 小时	车 数	车 小时	车 数	车 小时
24002	18:22	23.6	45	1062.0	1	23.6	44	1038.4		
24004	1:30	16.5	46	759.0	4	66	42	693		
24006	2:27	15.6	46	717.6			46	717.6		
34002	6:30	11.5	46	529.0	3	34.5	43	494.5		
14002	6:45	11.3	50	565.0			50	565		
44002	8:30	9.5	46	437.0			46	437		
24008	10:52	7.1	50	355.0			50	355		
34004	12:00	6	50	300.0			50	300		
24010	14:40	3.3	46	151.8	3	9.9	43	141.9		
44004	17:53	0.1	30	3.0			30	3		
本日合计			2409	25894.5	86	1068.1	2273	23766.4	50	1060.0
本日结存			395	9480	49	1176	346	8304		

6.3.2 货车停留时间指标的计算

各项平均停留时间的计算公式为：

(1) 一次货物作业车平均停留时间 ($t_{\text{货}}$) 按公式 6-2 计算，即

$$t_{\text{货}} = \frac{\sum N t_{\text{货}}}{U_{\text{装}} + U_{\text{卸}}} (h) \quad (6-2)$$

式中 $\sum N t_{\text{货}}$ ——当日本站货物作业车的总停留车小时；

$U_{\text{装}}$ 、 $U_{\text{卸}}$ ——当日本站货物作业车完成的装车和卸车总次数。

由公式 6-2 可得：

$$t_{\text{货}} = \frac{1176 + 1272.7 - 1068.1}{58 + 86} = 9.6(h)$$

(2) 有调中转车平均停留时间 ($t_{\text{有}}$)

$$t_{\text{有}} = \frac{\sum N t_{\text{有}}}{\sum N_{\text{有}}} (h) \quad (6-3)$$

式中 $\sum N t_{\text{有}}$ ——当日有调中转车的总停留车小时；

$\sum N_{\text{有}}$ ——当日有调中转车总数。

由公式 6-3 可得：

$$t_{\text{有}} = \frac{2 \times (8304 + 30913.1 - 23766.4)}{2273 + 2273} = 6.8h$$

(3) 无调中转车平均停留时间 ($t_{\text{无}}$)

$$t_{\text{无}} = \frac{\sum N t_{\text{无}}}{\sum N_{\text{无}}} (h) \quad (6-4)$$

式中 $\sum N t_{\text{无}}$ ——当日无调中转车的总停留车小时；

$\sum N_{\text{无}}$ ——当日无调中转车总数。

由公式 6-4 可得：

$$t_{\text{无}} = \frac{2 \times (0 + 1085 - 1060)}{50 + 50} = 0.5h$$

(4) 中转车平均停留时间 ($t_{\text{中}}$)

$$t_{\text{中}} = \frac{\sum N t_{\text{有}} + \sum N t_{\text{无}}}{\sum N_{\text{有}} + \sum N_{\text{无}}} (h) \quad (6-5)$$

由公式 6-5 可得：

$$t_{\text{中}} = \frac{2 \times (8304 + 30913.1 - 23766.4) + 2 \times (0 + 1085 - 1060)}{2273 + 2273 + 50 + 50} = 6.7h$$

6.3.3 车站工作日计划图指标的分析

通过对车站货车停留时间指标的计算，我们可以得到：

(1) 一次货物作业车平均停留时间较长。原因在于解体、编组调机各时间段任务不均衡，导致不能即时取送车，延长了货物作业车在站停留时间。

(2) 无调中转车平均停留时间满足要求，很好地完成了无调车中转任务。

(3) 有调中转车平均停留时间较长。原因在于列车到达不均衡，一些时间段里驼峰调机不能及时解体列车；车站到达场采用反接上行到达列车，导致上行列车到达与上行列车解体有交叉干扰；峰尾编组调机任务量也不均衡，一些时间段里不能及时编组列车，这在一定程度上降低了驼峰解体能力和车站改编能力。

为了进一步提高车站改编作业能力，加快车辆中转和货物送达速度，兰州西站可考虑采用以下拟改进措施：改进列车运行图，保证列车到达的均衡性；增加峰尾编组调机台数和牵出线数，对峰尾进行技术改造，加大现代化设备投入，以提高峰尾编组能力等。当然以上拟改进措施只是一种建议，到底怎样实施还需要经过现场勘测，技术经济比较以及其他各方面的情况综合抉择，以保证经济、技术、现实条件上的可行性。

第 7 章 车站出发场的能力计算

7.1 车站出发场能力的计算方法

编组站的出发场（含与其并列的通过场）一端连接着调车场尾部牵出线（或联络线）外包调车场的站内正线，另一端连接着各出发区段。其主要任务是：第一，正确及时地完成车列出发前的技术准备工作，并保证不间断地接入中转列车和按运行图规定的时刻发车；第二，保证繁忙期间能从调车场不间断地转入编成的车列，及时腾空调车场的线路，为驼峰的正常解体作业创造条件。

出发场的作业经常是不稳定的，客观因素是编成车列自调车场转入及中车列车自区间到达的不均衡性，以及由于旅客列车和摘挂列车运行影响而产生的货物列车运行线在运行图上铺画的不均衡性。在一昼夜的繁忙期，出发场将会满线，乃至延误一部分列车的接入或转入。而在非繁忙期间，又会出现出发场内线路空闲，没有列车占用。因此，计算出发场到发线通过能力时，办理一列出发列车平均占用线路时间，除列车实际占用时间外，还应包括一定的空闲时间。

出发场到发线的通过能力同样可结合设备、车流及作业组织等具体条件采用直接计算法进行确定。其基本计算公式为：

$$n_{\text{发}} = \frac{(1 - \gamma''_{\text{空}})(1440M_{\text{发}} - \sum t_{\text{固}})}{t_{\text{发占}}} \quad (7-1)$$

式中 $n_{\text{发}}$ ——出发场到出线通过能力，列；

$M_{\text{发}}$ ——扣除本务机车及调车机车走行线后，出发场可用于办理技术作业的线路数；

$\gamma''_{\text{空}}$ ——出发场线路的空费系数；

$t_{\text{发占}}$ ——到发线利用程度达到饱和时，每列出发列车平均占用到发线时间，min，且：

$$t_{\text{发占}} = t_{\text{技占}}^{\text{发}} + t_{\text{待}}^{\text{发}} \quad (7-2)$$

式中 $t_{\text{待}}^{\text{发}}$ ——列车在出发场的等待时间，包括待检和待发时间；

$t_{\text{技占}}^{\text{发}}$ ——每列车出发技术作业占线时间，min，且：

$$t_{\text{发占}}^{\text{发}} = t_{\text{转(接)}} + t_{\text{发技}} + t_{\text{发}} + t_{\text{它占}}^{\text{发}} \quad (7-3)$$

式中 $t_{\text{转(接)}}$ ——办理列车转线（中转列车为接车）占线时间，按写实查定；

$t_{\text{发技}}$ ——办理列车技术作业时间；

$t_{\text{发}}$ ——列车出发占线时间，可按写实查定；

$t_{\text{它占}}^{\text{发}}$ ——其它作业占线时间，min，包括单机接发、机车整备、非定时取送等随行车量增长而变化的其它技术作业占线时间，可通过统计或写实查定，并接下式计算：

$$t_{\text{它占}}^{\text{发}} = \frac{\sum t_{\text{其他}}}{\sum n_{\text{发}}} \quad (7-4)$$

式中 $\sum t_{\text{其他}}$ ——查定期间其它技术作业一昼夜占线总时间

$\sum n_{\text{发}}$ ——查定期间一昼夜发出的货物列车总列数。

由此可见，出发场到发线通过能力主要取决于办理出发作业的出发线路数目 $M_{\text{发}}$ 、办理一列出发列车平均占线时间 $t_{\text{发占}}$ 以及固定作业时间 $\sum t_{\text{固}}$ 。对具体车站而言， $M_{\text{发}}$ 及 $\sum t_{\text{固}}$ 是确定值，而在 $t_{\text{发占}}$ 中，当出发场咽喉结构、列车编成辆数、列车出站速度、列检组及其作业组织一定的条件下，列车办理技术作业平均占线时间 $t_{\text{技占}}^{\text{发}}$ 是相对稳定的，它服从正态分布，可以取统计平均值，或通过写实查定。待检时间可以看作是出发时间的转化，在列检组数足够（负荷在 75% 以下）时，可以不必单独列出。而待发时间和空费时间两项，根据统计可知，在总占用时间中约占 70% 左右，且与很多随机因素有关，不易查定。因此，如何正确而简便地推算出在一定条件下到发线通过能力是计算出发场到发线通过能力的关键。

货物列车在出发场平均等待时间的经验公式为：

$$t_{\text{待发}} = 19.182 + 8.148D - 1.667\alpha + 16.96\nu_{\text{入}} + 5.564M_{\text{发}} - 0.325M_{\text{发}}^2 \quad (7-5)$$

式中 $t_{\text{待发}}$ ——车列在出发场的等待出发时间，min；

D ——出发场能同时出发的进路数；

α ——区间通过能力后备占区间通过能力的百分数，一般取 5 到 15（正常情

况下取 10);

ν_{λ} ——列车到达和转线间隔变异系数, 可取 0.7 到 0.9。

一列货物列车摊到的线路空费时间 $t_{\text{空费}}^{\text{发}}$ 可按下列经验公式计算:

$$t_{\text{空费}}^{\text{发}} = -5.193 + 0.516t_{\text{技占}}^{\text{发}} + 4.092D - 0.864\alpha + 4.987\nu_{\lambda} + 2.867M_{\text{发}} - 0.168M_{\text{发}}^2 \quad (7-6)$$

7.2 兰州西站出发场能力的计算

兰州西编组站出发场可同时向两个方向发车, 即 $D=2$; 共有线路 17 条, 扣除机车走行线, 上行牵出线, 下行牵出线, 下行正线各一条, 可供办理列车技术作业的线路数为 $M_{\text{发}}=13$ 条; 区间通过能力后备百分数 $\alpha=10$; 列车到达及转线间隔变异系数 $\nu_{\lambda}=0.8$; 各方向办理的列车数和列车技术作业占线时间如表 7-1 所示。

表 7-1 各方向列车技术作业占线时间表

方向	列车种类	列车数	列车技术作业占线时间			
			接入或转线 占线时间	技术作业时 间	出发占线时 间	计
西	无改编中转	1	5	46	5	56
东	始发列车	22	5	30	5	40
西	始发列车	27	5	30	5	40

(1) 各方向列车技术作业平均占线时间

$$t_{\text{技占}}^{\text{发}} = \frac{1 \times 56 + 22 \times 40 + 27 \times 40}{1 + 22 + 27} = 40.32 \text{ min}$$

(2) 货物列车在出发场平均等待时间

$$t_{\text{待发}} = 19.182 + 8.184 \times 2 - 1.677 \times 10 + 16.96 \times 0.8 + 5.564 \times 13 - 0.325 \times 13^2 = 49.755$$

(3) 每列货物列车嗦摊到的空费时间

$$t_{\text{空费}}^{\text{发}} = -5.193 + 0.516 \times 40 + 4.092 \times 2 - 0.864 \times 10 + 4.987 \times 0.8 + 2.867 \times 13 - 0.168 \times 13^2 = 27.8596$$

(4) 到发线空费系数

$$\gamma_{\text{空}}'' = \frac{t_{\text{空费}}^{\text{发}}}{t_{\text{技占}}^{\text{发}} + t_{\text{待发}} + t_{\text{空费}}^{\text{发}}} = \frac{27.8596}{40.32 + 49.755 + 27.8596} = 0.236$$

(5) 固定作业时间 $\sum t_{\text{固}} = 5 \times 4 = 20 \text{ min}$ (写实查定, 四次送车, 每次占用出发场咽喉时间为 5 分, 计 20 分钟)。

(6) 出发场到发线通过能力

$$n_{\text{发}} = \frac{(1-0.236)(1440 \times 13 - 20)}{40.32 + 49.755} = 158 (\text{列})$$

(7) 按方向别和列车种类别通过能力分配，如表 7-2 所示。

表 7-2 按方向及列车种类通过能力分配表

方向	列车种类	占列车种数比例	通过能力（列）
西	1	1/50=0.02	158×0.02=3
东	22	22/50=0.44	158×0.44=70
西	27	27/50=0.54	158×0.54=85

细部设计

——编组调车作业计划的自动编制系统

1 系统需求分析

编组调车作业计划是规定车列如何进行编组作业的具体行动计划,编组调车工作应根据编组调车作业计划进行。对于一般列车的编组调车作业,只是进行车组的连挂(从一条调车线上连挂车组或将 2~3 条线上的车辆连结成车列)和转线(将车列从调车场转到出发场)。对于摘挂列车和小运转列车,由于同一方向各中间站的车组混在一条线上集结,但要求按站顺或到站成组编组,因而编组摘挂列车和小运转列车是一项十分复杂的工作。现阶段,我国广大铁路工作者积累了许多丰富的经验,并在理论研究方面提出了“大量采用对口,尽量少占线路的调车法”、“车组编号、合并使用线路调车法”、“表格调车法”、“看图调车法”、“统筹对口调车法”和“消逆调车法”等先进调车方法,使摘挂列车调车作业计划的编制原理日臻完善。然而,我国大部分铁路车站上摘挂列车和小运转列车的调车作业计划都是通过工作人员人工编制完成的,工作压力和劳动强度大,效率较低。为了提高编组摘挂列车和小运转列车的作业效率,促进铁路科学技术现代化,开发编组调车作业计划的计算机自动编制系统,显得相当重要。

2 系统设计

本系统分别运用对口和消逆编组调车原理及方法,实现了摘挂列车和小运转列车编组调车作业计划的计算机自动编制。系统采用 Visual Basic 6.0 语言开发,在 Windows XP Professional SP2 操作系统上运行,系统分为两个子系统,分别为对口法调车子系统和消逆法调车子系统。

2.1 系统功能设计

2.1.1 对口法调车系统功能设计

(1) 导入待解车列

待编车列通过记事本格式(.txt)导入,数据之间以空格间隔;计算待编车列长度和最大值;设下落数组,初始值全取为 0。

（2）下落待编车列

根据待编车列长度和最大值，依次按对口下落原理对下落数组赋新值；输出有新值的下落数组，实现待编车列的下落。

（3）生成调车作业计划

首先初始定义第一挂钩。格式为：“DF+待编车列长度”。

其次生成溜放钩。根据下落数组，可得每个车溜放到第几股道，根据待编车列顺序，计算每一溜放钩的溜放车数。溜放钩格式为：“股道编号—溜放到该股道的车组数”。

再次生成连挂钩。根据下落数组，可得每个车溜放到第几股道，在此基础上计算出每股道共有几个车，再按待编车列号由大到小顺序依次实现挂钩。连挂钩格式为：“股道号+溜放到该股道的车数”。

再次实现编成车列的转线。格式为：“CF—待编车列长度”。

最后计算总调车钩数，总连挂钩数和总溜放钩数，生成调车作业计划。

（4）保存调车作业计划

将调车作业计划以记事本格式（.txt）保存到待编车列文件所在路径下。

2.1.2 消逆法调车系统功能设计

（1）导入待解车列

待编车列通过记事本格式（.txt）导入，数据之间以空格间隔；计算待编车列长度和最大值；根据消逆法原理和最大值计算牵出解体总次数。

（2）生成调车作业计划和车列顺序

首先初始定义需牵出解体次数，格式为：“需牵出解体+牵出解体总次数”；再初始定义第一挂钩。格式为：“DF+待编车列长度”。

其次根据待编车列顺序，对待编车列进行二进制转换，定义新数组，为其赋值，新数组数据长度为 8，二进制数据长度不足时在其前面添 0。

再次根据待编车列顺序、长度，根据牵出解体次数，依次进行车列溜放和连挂，统计相关值。以需要三次牵出解体为例：第一次牵出解体时，取每个车的二进制转换数据的末位数，根据待编车列顺序和长度实现车列溜放，统计溜放钩，溜放结束后，统计每股道车列顺序，实现车列连挂，统计连挂钩，统计第二次牵出解体车列顺序；第二次牵出解体时，取每个车的二进制转换数据的倒数第二位数，；第二次牵出解体

时，取每个车的二进制转换数据的倒数第二位数，其他操作同上后，最后统计最后一次转线时车列顺序。溜放钩格式为：“股道编号—溜放到该股道的车组数”，“股道号+溜放到该股道的车数”。

再次实现编成车列的转线。格式为：“CF—待编车列长度”。

最后计算总调车钩数，总连挂钩数和总溜放钩数，生成调车作业计划。

（3）保存调车作业计划

将调车作业计划以记事本格式（.txt）保存到待编车列文件所在路径下。

2.2 系统功能结构设计

本系统的功能结构图如图 1 所示。

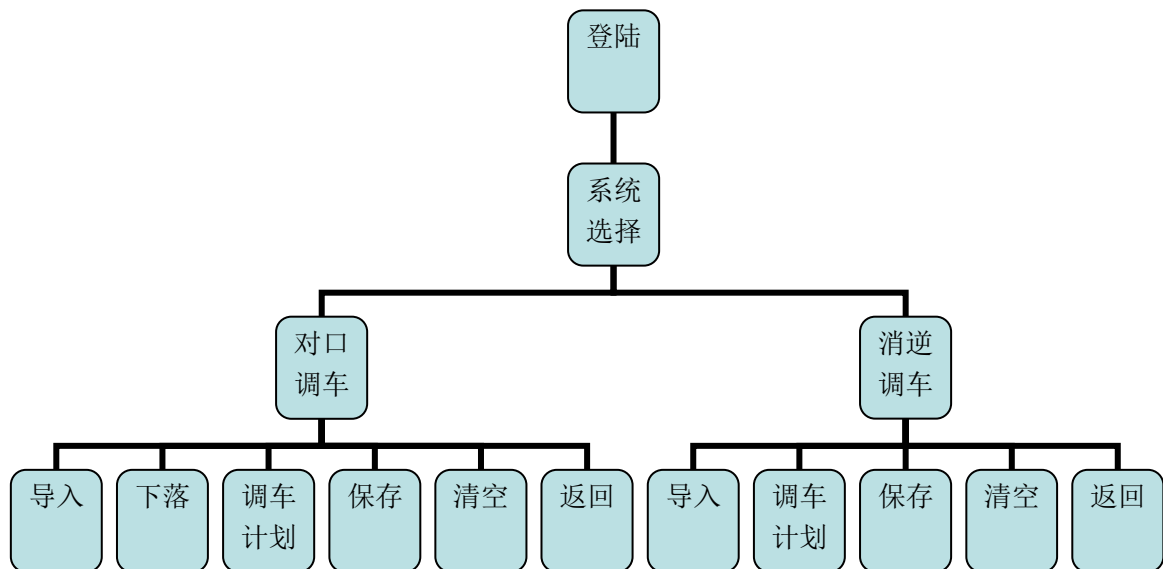


图 1 系统功能结构图

3 系统使用说明

（1）首先进入系统登陆界面，如图 2 所示。输入账号：zhaojun，密码:zhaojun，点击确定或回车键即可进入系统选择界面，点击取消即可退出系统。

（2）系统选择界面，如图 3 所示。在本界面中，选择对口法编组调车系统，点击进入系统或回车键即可进入对口法调车系统界面；选择消逆法编组调车系统，点击进入系统或回车键即可进入消逆法调车系统界面；点击退出系统即可退出系统。

（3）对口法调车界面，如图 4 所示。本界面在初始化时，调车作业计划和保存按钮无效，三个文本框值为空；点击导入按钮，三个文本框值为空，通过文件打开对话框打开待编车列，数据在文本框一中显示，随后导入按钮无效，下落按钮有效；



图 2 系统登陆界面

点击下落按钮，实现待编车列下落，下落列在文本框二中显示，随后下落按钮失效，调车作业计划按钮有效；点击调车作业计划按钮，生成调车作业计划，调车作业计划在文本框三中显示，随后调车作业计划按钮失效，保存按钮有效；点击保存按钮，显示保存已成功，可将调车作业计划保存到待编车列文件所在路径下的一个为“调车作业计划 1.txt”的写字本文件里，随后保存按钮无效，就这样完成了一待编车列的编组调车作业计划的计算机自动编制过程。如果需要重新模拟下一待编车列，点击清空按钮，导入按钮有效，三个文本框值为空，重复上述操作即可；如果想退出本系统或选择另一系统，点击返回按钮，回到系统选择界面。



图 3 系统选择界面



图 4 对口法调车界面

(4) 消逆法调车界面，如图 5 所示。本界面在初始化时，调车作业计划与车列顺序和保存按钮无效，五个文本框值为空；点击导入按钮，五个文本框值为空，通过文件打开对话框打开待编车列，数据在文本框一中显示，随后导入按钮无效，下落调车作业计划和车列顺序按钮有效；点击调车作业计划和车列顺序按钮，生成调车作业计划，调车作业计划在文本框二中显示，股道一和二在几次牵出解体后车列顺序在文本框三和四中显示，每次牵出解体和最后转线时的车列顺序在文本框五中显示，随后



图 5 消逆法调车界面

下落调车作业计划和车列顺序按钮无效，保存按钮有效；点击保存按钮，显示保存已成功，可将调车作业计划保存到待编车列文件所在路径下的一个为“调车作业计划2.txt”的写字本文件里，随后保存按钮无效，就这样完成了一待编车列的编组调车作业计划的计算机自动编制过程。如果需要重新模拟下一待编车列，点击清空按钮，导入按钮有效，五个文本框值为空，重复上述操作即可；如果想退出本系统或选择另一系统，点击返回按钮，回到系统选择界面。

4 案例演示

现以待编车列“7 6 5 3 2 4 1 4 5 6 7 3 2”为例，演示本系统的具体使用过程和相应结果。

通过系统登陆，进入系统选择界面。

首先选择对口法调车界面，依次点击导入、下落，调车作业计划和保存按钮，运行结果如图 6 所示，文本框一中显示导入待编车列，为了区别有两位数的到站号，各待编车列到站号用“-”间隔；文本框二显示了下罗列，文本框三显示了调车作业计划，信息工具提示调车作业计划已保存成功。

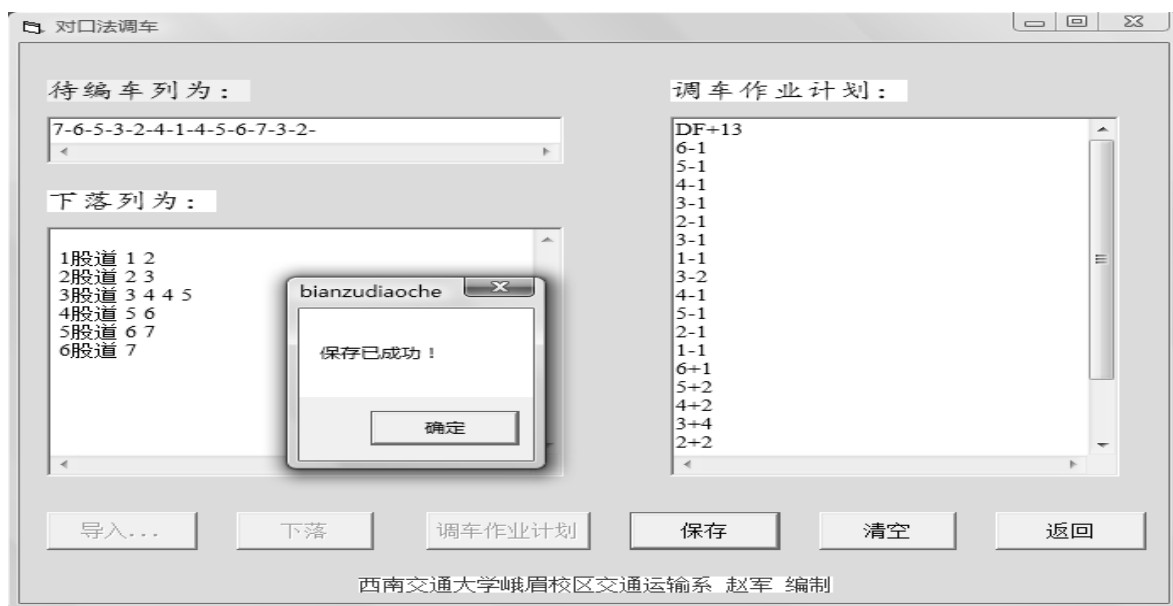


图 6 对口法调车运行结果

其次选择消逆法调车界面，依次点击导入、调车作业计划和车列顺序和保存按钮，运行结果如图 7 所示。文本框一中显示导入待编车列，为了区别有两位数的到站号，各待编车列到站号用“-”间隔；文本框二显示了调车作业计划，文本框三、四和五显示了相应的车列顺序，以确定是否已经按站顺编组，信息工具提示调车作业计划已

保存成功。



图 7 消逆法调车运行结果

调车作业计划较长，界面长度有限，文本框采用了滚动条功能，对口下落调车和消逆调车完整的调车作业计划分别如图 8 和 9 所示。

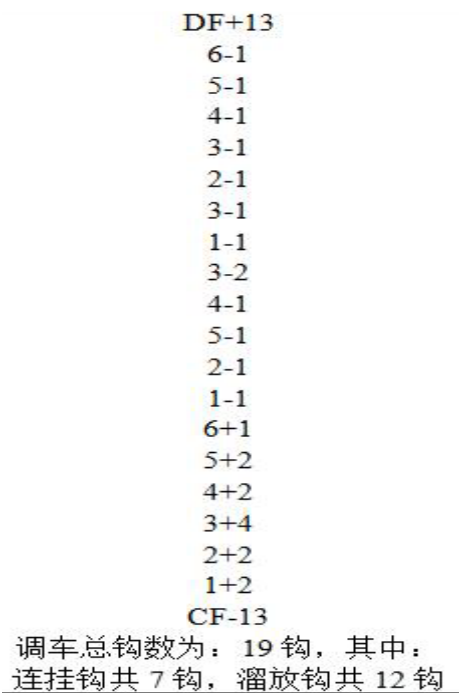


图 8 对口法调车作业计划

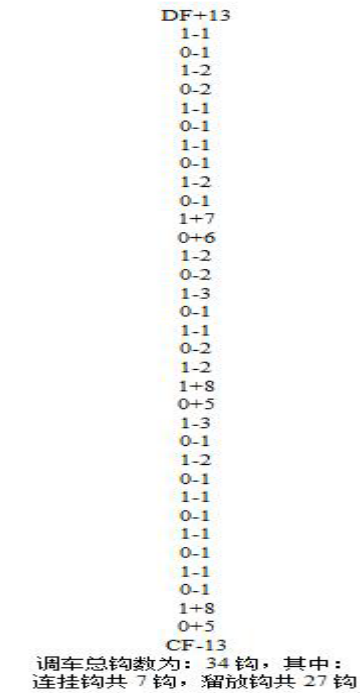


图 9 消逆法调车作业计划

5 系统代码

系统登陆窗体代码：

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
If Text1.Text = "" Or Text2.Text = "" Then
    MsgBox "账号和密码不能空"
End If
If Text1.Text = "zhaojun" And Text2.Text = "zhaojun" Then
    Text1.Text = ""
    Text2.Text = ""
    Form2.Show
    Form1.Hide
Else
    MsgBox "账号或者密码不正确，请重新输入！"
    Text1.Text = ""
    Text2.Text = ""
    Text1.SetFocus
End If
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()
    End
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
    Form1.Top = (Screen.Height - Form1.Height) / 2
    Form1.Left = (Screen.Width - Form1.Width) / 2
End Sub
```

系统选择窗体代码：

```
Private Sub Command1_Click()
    If Option1.Value = True Then
        Form3.Show
        Form2.Hide
    End If
    If Option2.Value = True Then
        Form4.Show
        Form2.Hide
    End If
    If Option1.Value = False And Option2.Value = False Then
        MsgBox "请选择系统！"
    End If
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()
    End
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()  
    Form2.Top = (Screen.Height - Form2.Height) / 2  
    Form2.Left = (Screen.Width - Form2.Width) / 2  
End Sub
```

对口法调车窗体代码:

```
Dim a(100), b(100), d(100, 100)  
Dim L, max, m, q, up, down, p  
  
Private Sub Command1_Click()  
    Text1.Text = ""  
    Text2.Text = ""  
    Text3.Text = ""  
    CommonDialog1.FileName = ""  
    CommonDialog1.Flags = vbOFNFileMustExist  
    CommonDialog1.Filter = "ALL files|(*.txt)|*.txt"  
    CommonDialog1.FilterIndex = 3  
    CommonDialog1.DialogTitle = "导入待编车列"  
    CommonDialog1.Action = 1  
    Open CommonDialog1.FileName For Input As #1  
    L = 0: max = 0  
    While Not EOF(1)  
        L = L + 1  
        Input #1, a(L)  
        b(L) = a(L)  
        p = a(L) & "-"  
        Text1.SelText = p  
        If Val(a(L)) > max Then  
            max = Val(a(L))  
        End If  
    Wend  
    Close #1  
    For i = 1 To L  
        For j = 1 To L  
            d(i, j) = 0  
        Next j  
    Next i  
    Command1.Enabled = False  
    Command2.Enabled = True  
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()  
    a(0) = 100  
    i = 1
```

```
up = 1
m = 1
Do While 1
    down = 0
    For q = 1 To max
        For n = 1 To L
            For i = 0 To n - 1
                If a(n) > a(i) Then
                    Exit For
                End If
            Next i
            If i = n And a(n) = q And n > down Then
                up = a(n)
                d(m, n) = a(n)
                down = n
                a(n) = 100
            End If
        Next n
    Next q
    For i = 1 To down - 1
        If a(i) = up Then
            Exit For
        End If
    Next i
    If up = max And i = down Then
        Exit Do
    End If
    m = m + 1
Loop
Text2.Text = ""
Text2.SelText = Chr$(13) + Chr$(10)
For i = 1 To m
    p = Str(i) + "股道"
    For j = 1 To L
        If d(i, j) <> 0 Then
            p = p + Str(d(i, j))
        End If
    Next j
    Text2.SelText = p + Chr$(13) + Chr$(10)
Next i
Command2.Enabled = False
Command3.Enabled = True
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()  
    Text3.SelText = "DF+" & L & Chr$(13) + Chr$(10)  
    lfg = 0  
    For j = 1 To L  
        For i = 1 To m  
            If d(i, j) <> 0 Then  
                k = j  
                Do While 1  
                    If d(i, k) = 0 Or k = L Then  
                        Exit Do  
                    End If  
                    k = k + 1  
                Loop  
                If k = L And d(i, k) <> 0 Then  
                    p = i & "-" & (k - j + 1)  
                    Text3.SelText = p + Chr$(13) + Chr$(10)  
                    j = k  
                    lfg = lfg + 1  
                Else  
                    p = i & "-" & (k - j)  
                    Text3.SelText = p + Chr$(13) + Chr$(10)  
                    j = k - 1  
                    lfg = lfg + 1  
                End If  
            End If  
        Next i  
    Next j  
    lgg = 1  
    For i = m To 1 Step -1  
        s = 0  
        For j = 1 To L  
            If d(i, j) <> 0 Then  
                s = s + 1  
            End If  
        Next j  
        p = i & "+" & s  
        Text3.SelText = p + Chr$(13) + Chr$(10)  
        lgg = lgg + 1  
    Next i  
    Text3.SelText = "CF-" & L & Chr$(13) + Chr$(10)  
    Text3.SelText = "调车总钩数为: " & (lgg + lfg) & "钩, 其中: " + Chr$(13) + Chr$(10)  
    Text3.SelText = "连挂钩共" & lgg & "钩, " & "溜放钩共" & lfg & "钩"  
    Command3.Enabled = False  
    Command4.Enabled = True
```

End Sub

Private Sub Command4_Click()

Open "调车作业计划 1.txt" For Output As #1

Print #1, Text3.Text

Close #1

MsgBox "保存已成功! "

Command4.Enabled = False

End Sub

Private Sub Command5_Click()

Text1.Text = ""

Text2.Text = ""

Text3.Text = ""

Command1.Enabled = True

Command2.Enabled = False

End Sub

Private Sub Command6_Click()

Text1.Text = ""

Text2.Text = ""

Text3.Text = ""

Form2.Show

Form3.Hide

End Sub

Private Sub Form_Load()

Text1.Text = ""

Text2.Text = ""

Text3.Text = ""

Command2.Enabled = False

Command3.Enabled = False

Command4.Enabled = False

Form3.Top = (Screen.Height - Form3.Height) / 2

Form3.Left = (Screen.Width - Form3.Width) / 2

End Sub

消逆法调车窗体代码:

Dim a(100), b(100), c(100), d(100), e(100), g(100) As String

Dim L, max, p, m

Function jzzh(x As Integer) As String

Dim n As String, a As String

While x > 0

n = x Mod 2

```
x = Fix(x / 2)
a = n + a
Wend
jzzh = Format$(a, "00000000")
End Function

Private Sub Command1_Click()
    Text1.Text = ""
    Text2.Text = ""
    Text3.Text = ""
    Text4.Text = ""
    Text5.Text = ""
    CommonDialog1.FileName = ""
    CommonDialog1.Flags = vbOFNFileMustExist
    CommonDialog1.Filter = "ALL files|(*.txt)|*.txt"
    CommonDialog1.FilterIndex = 3
    CommonDialog1.DialogTitle = "导入待编车列"
    CommonDialog1.Action = 1
    Open CommonDialog1.FileName For Input As #1
    L = 0: max = 0
    While Not EOF(1)
        L = L + 1
        Input #1, a(L)
        g(L) = a(L)
        p = a(L) & "-"
        Text1.SelText = p
        If Val(a(L)) > max Then
            max = Val(a(L))
        End If
    Wend
    Close #1
    Select Case max
        Case Is >= 2 ^ 7
            m = 1
        Case Is >= 2 ^ 6
            m = 2
        Case Is >= 2 ^ 5
            m = 3
        Case Is >= 2 ^ 4
            m = 4
        Case Is >= 2 ^ 3
            m = 5
        Case Is >= 2 ^ 2
            m = 6
```

```
Case Is >= 2 ^ 1
    m = 7
Case Else
    m = 8
End Select
Command1.Enabled = False
Command2.Enabled = True
End Sub

Private Sub Command2_Click()
    Text2.SelText = "需牵出解体" & (8 - m + 1) & "次" + Chr$(13) + Chr$(10)
    Text2.SelText = Chr$(13) + Chr$(10)
    Text2.SelText = "DF+" & L & Chr$(13) + Chr$(10)
    lgg = 1
    lfg = 0
    For j = 8 To m Step -1
        cnt = 0
        cnt1 = 0
        For i = 1 To 100
            d(i) = 0
            e(i) = 0
        Next i
        For i = 1 To L
            b(i) = jzzh(Val(g(i)))
            c(i) = Mid(b(i), j, 1)
            If c(i) = "0" Then
                cnt = cnt + 1
                d(cnt) = g(i)
                p = d(cnt) & "-"
                Text3.SelText = p
            Else
                cnt1 = cnt1 + 1
                e(cnt1) = g(i)
                p = e(cnt1) & "-"
                Text4.SelText = p
            End If
        Next i
        Text3.SelText = Chr$(13) + Chr$(10)
        Text4.SelText = Chr$(13) + Chr$(10)
        For i = 1 To L
            If c(i) = "0" Then
                k = i
                Do While 1
                    If c(k) = "1" Or k = L Then
```

```
Exit Do
End If
k = k + 1
Loop
If k = L And c(k) = "0" Then
    p = "0-" & (k - i + 1)
    Text2.SelText = p + Chr$(13) + Chr$(10)
    i = k
    lfg = lfg + 1
Else
    p = "0-" & (k - i)
    Text2.SelText = p + Chr$(13) + Chr$(10)
    i = k - 1
    lfg = lfg + 1
End If
Else
    k = i
    Do While 1
        If c(k) = "0" Or k = L Then
            Exit Do
        End If
        k = k + 1
    Loop
    If k = L And c(k) = "1" Then
        p = "1-" & (k - i + 1)
        Text2.SelText = p + Chr$(13) + Chr$(10)
        i = k
        lfg = lfg + 1
    Else
        p = "1-" & (k - i)
        Text2.SelText = p + Chr$(13) + Chr$(10)
        i = k - 1
        lfg = lfg + 1
    End If
End If
Next i
p = "1+" & cnt1
Text2.SelText = p + Chr$(13) + Chr$(10)
q = "0+" & cnt
Text2.SelText = q + Chr$(13) + Chr$(10)
lgg = lgg + 2
For i = 1 To L
    If i <= cnt Then
        g(i) = d(i)
```

```
        Else
            g(i) = e(i - cnt)
        End If
        Text5.SelText = g(i) + "-"
    Next i
    Text5.SelText = Chr$(13) + Chr$(10)
Next j
Text2.SelText = "CF-" & L & Chr$(13) + Chr$(10)
Text2.SelText = "调车总钩数为: " & (lgg + lfg) & "钩, 其中: " + Chr$(13) + Chr$(10)
Text2.SelText = "连挂钩共" & lgg & "钩, " & "溜放钩共" & lfg & "钩"
Command2.Enabled = False
Command3.Enabled = True
End Sub

Private Sub Command3_Click()
    Open "调车作业计划 2.txt" For Output As #1
    Print #1, Text2.Text
    Close #1
    MsgBox "保存已成功! "
    Command3.Enabled = False
End Sub

Private Sub Command4_Click()
    Text1.Text = ""
    Text2.Text = ""
    Text3.Text = ""
    Text4.Text = ""
    Text5.Text = ""
    Command1.Enabled = True
    Command2.Enabled = False
End Sub

Private Sub Command5_Click()
    Text1.Text = ""
    Text2.Text = ""
    Text3.Text = ""
    Text4.Text = ""
    Text5.Text = ""
    Form2.Show
    Form4.Hide
End Sub

Private Sub Form_Load()
    Text1.Text = ""
```

```
Text2.Text = ""  
Text3.Text = ""  
Text4.Text = ""  
Text5.Text = ""  
Command2.Enabled = False  
Command3.Enabled = False  
Form4.Top = (Screen.Height - Form4.Height) / 2  
Form4.Left = (Screen.Width - Form4.Width) / 2  
End Sub
```

结 论

本设计综合运用行车、站场、CAD 制图、程序设计等知识，对兰州西编组站一天的工作进行了合理组织，编制了相关汇总表和日计划图，计算了相关统计指标，并提出了一些提高车站改编能力的拟改进措施。

本设计主要做了以下工作：

- （1）对兰州西编组站的技术经济特征和在路网上的地位进行了简单的介绍；
- （2）编制了车站车流汇总表，对车流特征进行了分析，绘制了车站车流图和列流图；
- （3）制定了技术设备合理的运用方案，对车站车场，调车机车和线路进行了合理分工，对列车、调车、机车在站内走行径路进行了合理规划；
- （4）编制了车站工作日计划图，计算了货车停留时间指标，对该指标进行了分析，提出了一些拟改进措施；
- （5）用利用率算法对车站出发场进行了能力计算；
- （6）根据对口下落和消逆编组调车原理和方法，利用 Visual Basic 6.0 开发了编组调车作业计划的计算机自动编制系统，并利用实例对该系统的具体使用进行了详细介绍。

本设计具有以下优点：

- （1）合理确定了空车排空方向，保证了同种空车不对流，减小了不同种空车对流比例，为在特殊情况下开行空重混编列车，以加速重车周转速度创造了良好条件；
 - （2）合理规划了列车、调车和机车在站内走行径路，减少了各种进路交叉和非生产等待作业时间；
 - （3）充分利用了兰州西站既有设备，均衡使用到达线、编组线和出发线，快速解体 and 编组列车，加快中转车辆周转速度；
 - （4）快速取送本站货物作业车，组织快装快卸，充分利用到达本站卸车的重车，进行双重作业，减少取送车次数，加快货物送达速度；
 - （5）出发列车严格按照编组计划进行编组，远程车辆有编组去向时，不编入近程列车，远程列车不挂近程车辆，除了摘挂和小运转列车外，其他所以出发列车都满轴开行；
-

(6) 两台解体调机在各自调车区域内工作, 严格按照双推单溜驼峰作业方案进行解体作业, 不存在任何干扰;

(7) 两台编组调机在各自调车区域内工作, 不跨区工作, 不存在任何干扰;

(8) 北场送车作业在上行编组调机空闲时进行, 北场取车在上行解体调机空闲时进行, 并确保取送车作业与解体编组作业不存在任何干扰;

(9) 解体、编组和取送调机作业与列车到达、出发协调进行, 确保了解体时无列车到达、编组和取车作业交叉干扰; 编组时无列车出发、解体和送车作业交叉干扰; 送车时无编组作业交叉干扰; 取车时无解体和上行列车到达作业交叉干扰;

(10) 安排两台解体调机同时整场, 此时其他调机暂停工作, 保证整场作业安全快速进行, 减少了不必要的进路交叉干扰和时间浪费;

(11) 对工作人员交接班和吃饭进行了合理安排, 确保驼峰调车员、牵出线调车员和取送调车员的交接班时间完全一致, 吃饭时间跟规定吃饭时间前后相差 10 分钟;

(12) 对车站最繁忙咽喉——到达场上行列车到达端咽喉进行了分析, 绘制了咽喉占用情况, 保证了上行货物列车到达、下行货物列车机车入段、上下行货物列车解体与北场取车作业在咽喉处不交叉干扰;

(13) 根据对口下落和消逆编组调车原理和方法, 利用程序设计方法实现了编组调车作业计划的计算机自动编制。

当然由于能力有限, 设计资料缺乏, 本设计也有几点不足之处:

(1) 本设计只是对兰州西编组站工作组织的一个简化模拟, 设计任务量只是车站实际任务量的三分之一左右, 由于资料缺乏, 设计中也做了不少必要的假设;

(2) 在安排出发列车编组顺序和车流来源以及到达列车解体顺序时, 是按照先到先解, 先发先编的原则人工完成的, 配流和调机运用方案是否最优, 值得进一步研究;

(3) 到达场和出发场线路运用的合理性与均衡性还有待进一步提高, 可尝试通过建立到达场(出发场)线路运用的数学模型, 并设计相应的算法来解决;

(4) 在进行程序设计时, 没有对下落编组调车作业计划进行优化, 没有考虑成组选编这种编组调车方法, 如何建立成组选编调车作业的数学模型, 并设计有效的适合进行程序设计的算法, 这也是本设计值得进一步完善的地方。

致 谢

本次设计的顺利完成，我要感谢我的指导教师——王利华，王老师在我本次毕业设计的立题、任务规划、具体设计和成稿过程中，对我严格要求，耐心指导，及时指出设计中的不足指出，认真讲解我不明白的地方，让我受益匪浅。

感谢孙腊凤老师，孙老师以其扎实、渊博的理论知识和丰富的实践经历，在我本次毕业设计过程中，对我的设计给出了许多好的建议。

感谢西南交通大学峨眉校区和交通运输系的领导和老师们，为我本次毕业设计创造了良好的条件。

感谢辛勤工作的父母，为我的学习和生活提供了丰富的保障。

感谢大学四年教育我的老师。

感谢大学四年和我一起拼搏，一起奋斗的同学们。

在本次设计过程中，我也参考了不少书籍和论文，对这些参考文献的作者也一并表示感谢。

参 考 文 献

- [1] 胡思继. 铁路行车组织[M]. 北京: 中国铁道出版社. 2005. 3
- [2] 杨浩, 何世伟. 铁路运输组织学(第一版)[M]. 北京: 中国铁道出版社. 2001. 7
- [3] 孙景东. 铁路行车组织(I)[M]. 峨眉: 西南交通大学峨眉校区. 2005. 2
- [4] 刘其斌, 马桂贞. 铁路车站及枢纽(第二版)[M]. 北京: 中国铁道出版社. 2005. 12
- [5] 刘炳文. Visual Basic 程序设计教程(第二版)[M]. 北京: 清华大学出版社. 2005. 6
- [6] 高四维, 张殿业. 一种新的调车作业原理——“消逆法”[J]. 铁道学报. 2003. 25(5): 1~7
- [7] 王利华. 专业外语[M]. 峨眉: 西南交通大学峨眉校区. 2007. 7
- [8] 中华人民共和国铁道部. 铁路技术管理规程[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1999. 12
- [9] 曹魁久, 孔庆铃. 货物列车编组计划[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1993. 8
- [10] 冯焕, 何勋隆. 铁道站场及枢纽[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1987.
- [11] 胡思继. 列车运行组织及通过能力理论[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1993
- [12] 纪嘉伦, 宋来民. 铁路现代运输企业管理[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1996
- [13] 苗秋林. 中国铁道运输[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1994.
- [14] 赵国平. 铁道线路[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1998. 5.
- [15] 马桂贞, 杨浩, 铁道运输[M]. 成都: 西南交通大学出版社, 1998.
- [16] 张跃峰, 陈通. AutoCAD 入门与提高[M]. 北京: 清华大学出版社, 2001. 8
- [17] 薛华成编著. 管理信息系统[M]. 北京: 清华大学出版社, 1997
- [18] 冯俊杰. 铁路运输基本技能训练[M]. 北京: 中国铁道出版社. 2003
- [19] 兰州铁路局. 兰州西车站行车工作细则[Z]. 兰州: 2005
- [20] 兰州铁路局. 列车编组计划[Z]. 兰州: 2004
- [21] 兰州铁路局. 列车时刻表[Z]. 兰州: 2004

附 录

附录 1：兰州西站到达列车编组内容

附录 2：兰州西站车流汇总表

附录 3：兰州西站出发列车编组内容