

Railway Transportation Organization

铁路运输组织

兰州交通大学交通运输学院

中国·兰州

2010年3月



第四章 铁路旅客运输设备



主要内容

- 第一节 客运站概述
- 第二节 客运站流线组织
- 第三节 旅客站房
- 第四节 站场
- 第五节 站前广场
- 第六节 客车整备所
- 第七节 客运机车车辆
- 第八节 客运站设备能力计算



重点

- 客运站的分类
- 客运站的站场设施
- 站房建筑规模的确定
- 客运站流线

难点

- 流线的分类与特点
- 流线组织的原则
- 流线疏解的常用方法

第一节 客运站概述



客运站是指专门办理旅客运输业务的车站，是铁路客运的基本生产单位。其主要任务是：安全迅速、有序的组织旅客上下车，便利旅客办理一切旅行手续，提供旅客舒适的候车条件，保证铁路与市内交通联系便捷，使旅客迅速疏散。因此，搞好客运站的设计，对提高铁路旅客运输的效率和服务质量，具有十分重要的意义。



一、客运站的分类

1.按基本用途划分：长途旅客车站、短途旅客车站、旅游旅客车站和国境（口岸）站。

长途旅客车站：办理长途旅客列车。

短途旅客车站：办理管内或少量的直通旅客列车的始发、终到和通过作业。

2.按客运量和技术作业大小分：特等站、一等站、二等站、三等以下客运站通常为客货混合站。



二、客运站的作业、设备

1. 客运站的作业分类

- 客运服务作业
- 客运业务
- 技术作业



2. 客运站的设备组成

- 站房 是客运站的主体
- 站场 是进行客运技术作业的场所
- 站前广场 是客运站与城市联系的纽带



三、客运站布置图

■ 尽端式客运站

尽端式客运站的旅客列车到发线均为尽头线，站房设在到发线一端或一侧，中间站台用分配站台相连接，客车整备所和客运机务段与客运站纵列配置。

■ 通过式客运站

旅客列车到发线及正线是贯通式的，站房设在线路的一侧，基本站台与中间站台用天桥或地道等跨线设备连接。

■ 混合式客运站

混合式客运站的特点是旅客列车到发线一部分为通过式，另一部分为尽端式。

第二节 客运站流线组织



一、客运站内流线分析

在客运站内，旅客、行包、交通车辆的流动过程和流动路线简称为“流线”。

流线按流动方向不同分为进站和出站两大流线



(一) 进站流线

1. 旅客流线

车站的进站人流在检票前比较分散不同旅客在不同时间内进站办理各种旅行手续，分为：

- (1) 普通旅客流线
- (2) 特殊旅客流线
- (3) 市郊旅客流线
- (4) 贵宾流线
- (5) 中转旅客流线

2. 行包流线



(二) 出站流线

1. 旅客流线

出站旅客流线的特点是人流集中，密度大，行走速度快。

2. 行包流线

到达行包的作业流程顺序是：卸车—>搬运—>保管—>提取。

(三) 车辆流线



二、站内流线组织原则

- 1.各种流线避免互相交叉干扰;
- 2.最大限度地缩短旅客走行距离,避免流线迂回。



三、流线疏解的基本方式

- 在平面上错开流线
- 在空间上错开流线
- 在平面和空间上错开流线



第三节 旅客站房

旅客站房的设计，应按照客流量的大小、客流特点、线路布置、地形高度、地质条件及城镇规划等因素，合理组织各种流线，并力求减少旅客的多余走行。为旅客服务的各项设施，应布置紧、合理、避免干扰。



一、旅客站房的分类

- 特大型客运站
- 大型客运站
- 中型客运站
- 小型客运站

二、旅客站房的位置

1. 旅客站房的位置应与城镇的规划、车站体布置相配合。
2. 旅客站房尽量设在车站的中部。
3. 旅客站房、行包房及其服务旅客的较大建筑在布置时要科学合理。
4. 站前广场、站房与站台可根据当地实际情况，设在不同的标高。



三、客运用房的布置

1.站房出入口

站房的出口要与站房主要入口保持一定的距离，以避免进出口人流相互影响。

2.检票口

3.售票口

4.行包房

5.候车室



第四节 站场

站场是列车通过和停靠的场地，也是旅客和行包的集散点。

一、站线

1. 正线



2. 旅客列车到发线

■ 有效长度

旅客列车到发线的有效长度应按远期旅客列车长度并结合站台布置要求确定。

■ 数量

旅客列车到发线的数量，应根据旅客列车对数及其性质、引入线路数量以及车站技术作业过程等因素确定。



二、旅客站台

1. 旅客站台的布置

旅客站台的布置随客运站型的不同而不同。

- (1) 当客运站为通过式站型时，应设置基本站台和中间站。
- (2) 当客运站为尽头式站型时，应设置分配站台和中间站。
- (3) 当客运站为混合式站型时，应设置基本站台和中间站。



2.旅客站台的设计

(1) 旅客站台的长度

为使整列车能停靠站台，旅客站台的长度应由旅客列车的长度来确定。整个车底为**532m**，故客运站旅客站台长度一般按**550m**设置。

(2) 旅客站台的宽度

旅客站台的宽度应按客流密度、行包搬运工具、站台上的建筑物和路段设计速度等情况来确定。



(3) 旅客站台的高度

旅客站台的高度是指站台高出相邻线路轨面的高度。按站台高度分，旅客站台可分为低站台、一般站台、高站台三种。



3. 跨线设备

跨线设备是站房与站台之间、站台与站台之间往来的通道。

(1) 天桥和地道

天桥和地道是站房或基本站台与中间站台的便捷通道。天桥和地道的设置应使旅客通行流畅，行包、邮件搬运和减少跨线交叉干扰。

(2) 平过道

平过道与线路平交，是最简单的跨线设备。

第五节 站前广场



一、特点

站前广场是联系铁路与城市交通的纽带，是客流、车流和货流集散的地點，是旅客活动和休息的场所。



一、战前广场的功能和组成部分

(一)、广场的主要功能

- 1.集散旅客
- 2.为旅客提供室外活动场所
- 3.运行和停放车辆
- 4.布置各种建筑服务设施



(二)、广场组成部分

战前广场由下列三部分组成:

- 1.旅客活动地带
- 2.停车场
- 3.服务设施



二、站前广场的范围

站前广场的范围，应该有统一的划界条件，以便统一设计口径。

对站前广场范围划界条件是：

- 1.进深——旅客站舍建筑钱基本部分平台的外缘，至所临城市道路分界线或配套建筑基地边缘。
- 2.面宽——两侧配套建筑基地边缘之间的距离

站前广场划分的原则：

- (1) 当站舍平台有局部突出或两侧突出时，其突出部分的功能有别于基本平台部分。



- (2) 有平行于旅客站舍过境道路的广场，广场范围以靠近旅客站一侧的道路分界线为界。
- (3) 关于行包广场，按其性质亦划分为站前广场部分，其界线为行包房前平台边缘线。

三、站前广场的布置

站前广场的布置应根据客流的大小及性质、站房的规模、城市干道的布置、城市交通车辆停车场的分布等因素来考虑。

因满足下列的要求：

- (1) 集合城市发展规划、站房规模、地形等情况，合理的确定广场的面积及布局，是广场内各种设施与城市道路及站房出入口有机的集合，保证旅客安全迅速的疏散。

(2) 合理的组织广场内各种流线，妥善地安排各种车辆的行驶路线和停车场地，尽量避免各种流线本身和相互之间的交叉干扰。

(3) 广场内的各种建筑物必须统一规划，在空间上要求既不感到压抑拥挤，也不至于空旷无边。

四、站前广场的交通组织

交通组织是站前广场规划设计中最关键的问题。

(一) 广场交通流线的组成及其特点
各种人流、车流在广场的流程和流动特点是各不相同的。

1、人流

(1) 普通旅客：人数最多，包括国内外各种年龄不同职业的长短途旅客。



(2) 市郊旅客：主要是农民和在市郊工矿企业上下班的职工。



- (3) 中转旅客:一般客运站的中转旅客数量不多,其活动流程对整个广场的交通流线组织影响小。
- (4) 其他旅客:数量不多,也不经常有。
- (5) 预购车票或托运、提取行包者
- (6) 接、送客者
- (7) 铁路职工
- (8) 与客运站业务无关的城市职工、居民



2.车流

- (1) 公共交通工具
- (2) 出租汽车、三轮车
- (3) 专用客车
- (4) 货运车辆
- (5) 自行车

(二) 广场交通组织的基本要求与方法

站前广场交通组织的基本要求，概括而言，就是安全和迅速两方面。



1.影响广场交通组织的主要因素

- (1) 交通的组成和交通量
- (2) 与广场连接的城市道路及其交通情况
- (3) 广场的建筑布局
- (4) 广场的用地特点

2.广场交通组织的基本原则与方法

(1) 力求各种交通分流，尽量减少或避免它们之间相互交叉混杂

1.交通分流方式：即前后分流、左右分流、上下分流三种

2.交通分流的依据：交通分流并不是交通组织的目的，而是为了安全迅速

集散旅客



(2) 把广场、站房和城市道路的交通作为一个有机的整体，进行统一组织

(3) “流”与“停”要分开，车流要尽量靠近旅客和行包的集散点

(4) 考虑交通的发展和某些特殊的要求，交通组织要有一定的灵活性

第六节 客车整备所

为了保证客车技术状态的良好，在配属有大量旅客列车车底的客运始发、终到站，或有大量长途旅客列车的折返站，以及有大量市郊旅客的始发、终到站上，设置客车整备所，以便对客车进行洗刷、消毒、检查、修理和整备。



一、客车整备所的设备

1.线路

- (1) 车底到达线办理由客运站到客车整备所的接车、车底内部的清扫和部分整备作业。
- (2) 整备线进行车底的技术检查、不摘车修理、车电检查及部分整备作业。
- (3) 备用车停留线供备用车停留之用
- (4) 车底出发线供送往客运站待发车底停留使用。
- (5) 其他线路。

2.客车外部洗刷设备

3.客车整备棚

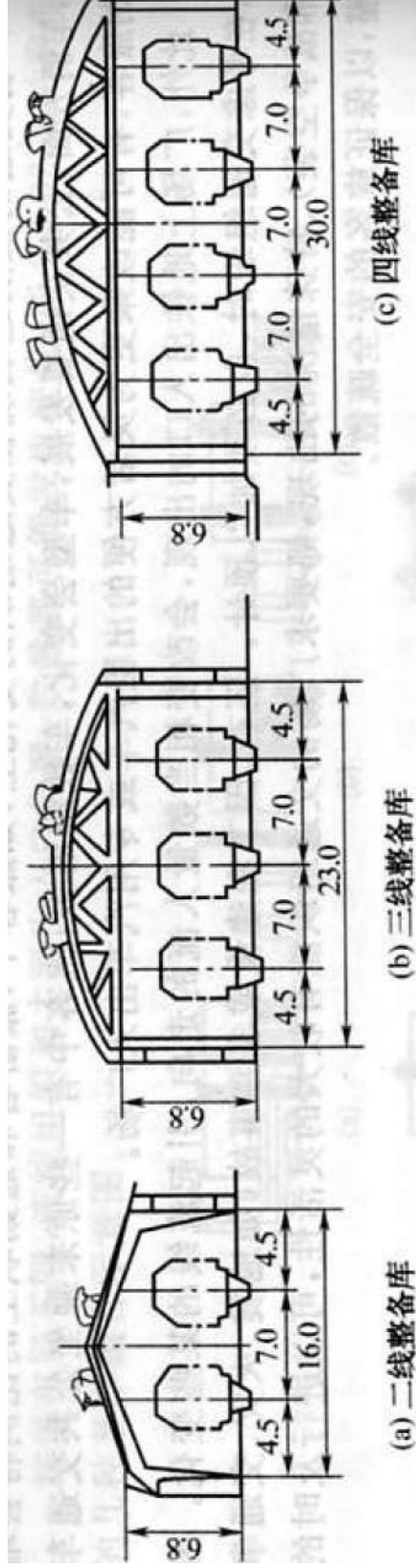


图 2-4-34 客车整备库(单位:m)



4.消毒设备：客车消毒可在露天消毒线上进行，必要时可设消毒库。

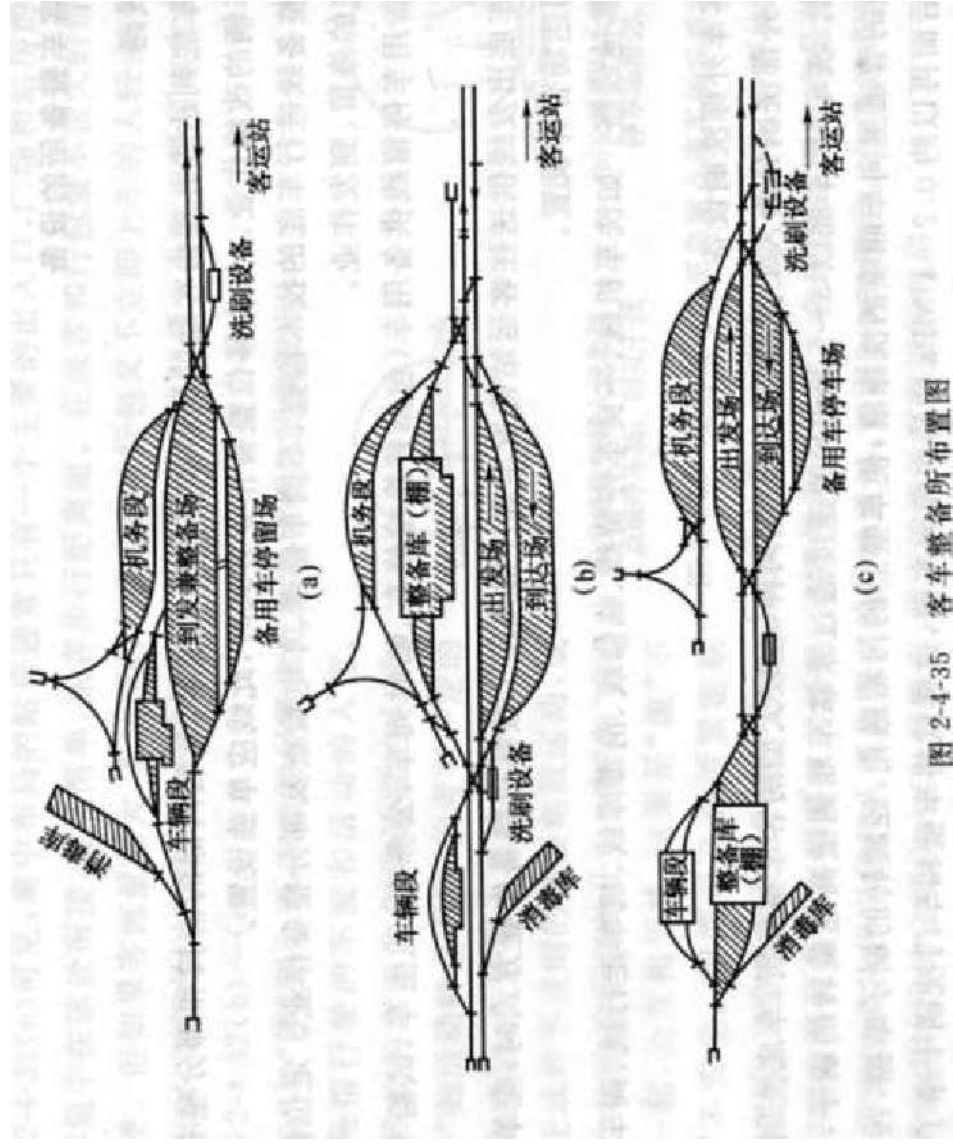


图 2-4-35 客车整备所布置图



5. 车底转向设备

为了便于车底转向，当地行条件许可时，在整备作业量较大的客车整备所，可设置供车底转向的回转线或三角线。

二、客车整备所布置图

客车整备所布置图，按作业方式的不同，分为两种类型：

- (1) 按定位作业方式布置的布置图。
- (2) 按移位作业方式布置的布置图。



第七节 客运机车车辆

一、客运机车

二、客运车辆



一、客运机车

1、蒸气机车

牵引热效率低（6%~8%），噪声大，烟尘多，技术速度低，乘务人员的式作条件差。

2、内燃机车

牵引热效率高（24%~26%），水消耗量小。噪声小，烟尘少，对环境污染度小。整备时间短，启动、制动、加速快，其技术速度高。但在陡坡及长大坡道上其牵引功率不能充分发挥出来。



3、电力机车

电力机车牵引功率大，速度快，热效率较高（**16%~18%**）。整备作业少，不需上水及燃料，适于长距离运行。在陡坡及长上坡隧道地区有一定的优势，在高寒地区工作有较好的可靠性，乘务人员的式作条件也较好。

4、动车组

由动力车和拖车或全部由若干节动力车长期固定地连挂在一起组成的动车。按动力装置分为



燃动车组和电力动车组两类。

- 我车动车组的发展分为两个阶段
- ♣ 第一阶段以自主研发为主。从**1998**年到**2002**年期间研制的动车组见表**2-4-9**
- ♣ 第二阶段为引进关键技术。我国先后从日本川崎、法国阿尔斯通、德国西门子公司分别引进的先进的动车组制造技术，在此基础上创建了**CRH1**、**CRH2**、**CRH3**和**CRH5**四种型号的动车组。

中国铁路CRH动车组





二、客运车辆

客运车辆是指载运旅客的车辆、为旅客提供服务的车辆以及挂运在旅客列车中的其他用途的车辆。



1、客运车辆发展概况

♣ 21型客车

♣ 22型客车

♣ 25型客车

♣ 餐车

♣ 行李车和邮政车



2、目前使用的主型客车

♣直通和管内旅客列车中的客车

硬座车

硬卧车

软卧车

餐车

行李车

空调可躺式软席客车



- ♣ 空调双层客车
- 双层软座车
- 双层包房式软座车
- 双层软座行李合造车
- 双导餐车
- ♣ 市郊旅客列车中的客车

第八节 客运站设备能力计算



- 一、客运站咽喉道岔（组）通过能力的计算方法
- 二、客运站到发线通过能力的计算方法
- 三、客车整备线能力的计算方法
- 四、候车室候车能力的计算方法
- 五、行包房存放能力的计算方法
- 六、天桥、地道及进、出站口旅客通行能力的计算方法
- 七、售票房售票能力的计算方法



一、客运站咽喉道岔（组）通过能力的计算方法

1、影响客运站咽喉道岔（组）通过能力的主要因素

- ♣ 车站现有设备状况
- ♣ 车站作业组织情况
- ♣ 衔接车站各区段的列车运行图、采用的计算行车量、旅客列车性质（始发、终到、长途、短途、市郊）、旅客列车与货物列车的比例等。



2、计算车站咽喉道岔（组）通过能力的方法 利用率计算法

图解法

3、咽喉道岔（组）通过能力计算步骤

♣ 根据车站现有设备条件和技术作业过和，查定各项作业占用车站咽喉的时间标准。

♣ 确定到发线的合理使用方案。

♣ 咽喉区道岔分组

（1）不能被两项作业同时分别占用的相邻道岔均应并为一组。

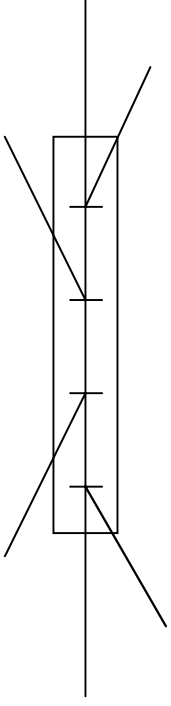


图2-4-36 道岔分组
之一

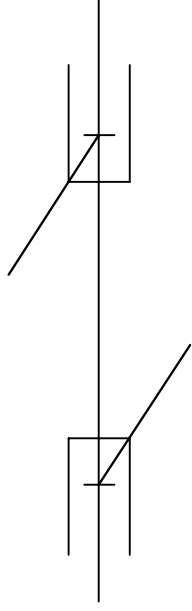


图2-4-37 道岔分
组之二



(2) 可以被两条作业同时分别占用的相邻道岔，不能并入一组。如图2-4-37所示。

(3) 可以并入相邻两道岔组中任何一组的道岔，必须并入其中任一组，如图示2-4-38中的道岔1。有个别道岔既不可并入这一组，又不可并入别一组，则单独成一组，如图2-4-39中的道岔1。

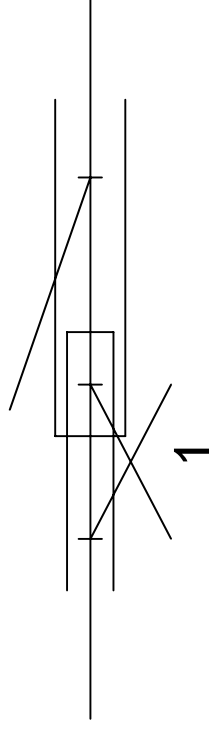


图2-4-28 道岔分组之三

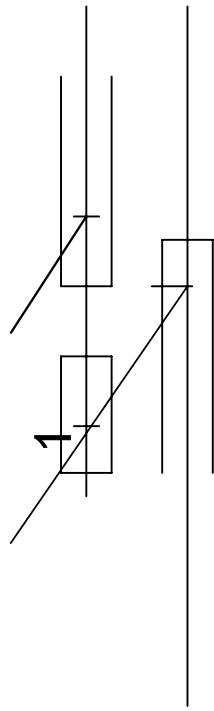


图2-4-29 道岔分组
之四

♣ 统计咽喉区各道岔组一昼夜内被各种作业占用的时间



♣ 咽喉道岔组的选定

计算咽喉道岔（组）的通过能力
首先确定咽喉区作业总进路数**M**。、占用咽喉道岔进路数**M1**、
咽喉区可能的最大下行作业数**E**。。计算作业条件参**W**：

计算作业参数**W**：

$$W = \frac{M_0 - M_1}{E_0 - 1}$$

计算咽喉道岔中断系数：

$$a_{\text{咽}} = 0.929 - 0.024W$$

计算咽喉道岔的利用率**K**：

$$K = \frac{T - \sum t_{\text{咽}}}{\alpha_{\text{咽}}(1440 - t_{\text{咽}})} (1 - a_{\text{咽}}) \cdot \sum t_{\text{咽}}$$



二、客运站到发线通过能力的计算方法

1、影响客运站到发线通过能力的主要因素

- ♣ 各种列车占用到发线的时间
- ♣ 一昼夜内现行运行图规定的到发列车数及各种列车占列车数的比重。
- ♣ 列车到发的不均匀性
- ♣ 车站咽喉和客车整备线的能力。
- ♣ 到发线的空费时间



2、计算客运站到发线通过能力的方法

♣ 图解法

♣ 模拟法

♣ 分析法

3、计算公式

♣ 对既有客运站到发线通过能力，用下式计算：

$$N_{\text{客}} = \frac{0.6819 - 0.2236a_{\text{通}} - 0.2602a_{\text{折}}}{t_{\text{占均}}} \quad (\text{列})$$
$$m(1440 - t_{\text{停}}) - 0.000887$$



$$t_{\text{占购}} = a_{\text{通}} t_{\text{购}}^{\text{占}} + a_{\text{折}} t_{\text{折}}^{\text{占}} + [1 - (a_{\text{通}} + a_{\text{折}})] t_{\text{始}}^{\text{占}}$$

♣ 对于新建客运站，可根据设计年度的客运量以及各种旅客列车的比值求得所需的到发线数 m ：

$$m = \frac{N_{\text{客}} t_{\text{购}}^{\text{占}}}{(1440 - t_{\text{停}}) (1 - a_{\text{空}})} \quad (\text{条})$$

$$a_{\text{空}} = 0.3181 - 0.000887N_{\text{客}} + 0.2236a_{\text{通}} + 0.2602a_{\text{折}}$$

∴



三、客车整备线能力的计算方法

1、客车整备线数量的主要因素

- ♣ 运行图确定的旅客列车的到、开时刻
- ♣ 旅客列车性质
- ♣ 整备作业方式
- ♣ 整备车底的数量
- ♣ 客车整备所与客运站间距及相互位置
- ♣ 取送车底的调机台数



2、T占、T空的确定

根据我车12个客车整备所的“技术作业大表”或“车底取送方案”逐统计每个车底的T占和T空

表 2-4-19 t_0 、 t_{*} 值

项目	时间/h	采用条件
t_0	8	短途客车比例较大
	9	长、短途客车比例接近
	10	长途客车比例较大
t_{*}	3	始发、终到客车在 20 对以上
	4	始发、终到客车在 10 对及以下
	5	始发、终到客车在 10 对以下



3、客车整备线数量及有效长的确定

♣ 客车整备线数量的确定

$$a_{\text{整}} = \frac{t_{\text{占}}}{t_{\text{空}} + t_{\text{占}}}$$

$$a_{\text{空}} = \frac{t_{\text{空}}}{t_{\text{占}} + t_{\text{空}}} \text{ 或 } a_{\text{空}} = 1 - a_{\text{整}}$$

$$m_{\text{整}} = \frac{n_{\text{整}} t_{\text{占}}}{24 a_{\text{整}}} \text{ (条)}$$

♣ 整备线有效长的确定



$$L_{\text{整}} = nl_{\text{车}} + l_{\text{机}} + l_{\text{安}} (m)$$

n ——客车的编成辆数，去20辆；

$l_{\text{车}}$ ——每辆客车的计算长度，取25.5m；

$l_{\text{机}}$ ——调机的长度，取25.5m；

$l_{\text{安}}$ ——安全距离取10m.



4、客车整备线能力的计算

整备线利用率K按下式计算

$$K = \frac{T}{1440m} a_{\text{整}} = \frac{n_{\text{整}t_{\text{占}}}}{1440m} a_{\text{整}}$$

整备线的能力N按下式计算

$$N = \frac{n_{\text{整}}}{K} (\text{列})$$



四、候车室候车能力的计算方法

1、影响候车室候车能力的主要因素

- ♣旅客最高聚集人数（含送客车），这是影响候车室候车能力的最为主要的因素；
- ♣候车室的使用面积；
- ♣每个旅客平均占用候车的面积；
- ♣旅客在候车室内的平均滞留时间；

2、候车能力的计算方法



(1) 候车室需要的候车能力 $N_{\text{候需}}$

$$N_{\text{后需}} = H \text{ (人)}$$

$$N_{\text{候需}} = \sum_{i=1}^n n_{\text{候需}} = \sum_{i=1}^n H a_i \text{ (人)}$$

$N_{\text{候车}}$

(2) 候车室现有的候车能力

$$N_{\text{候现}} = \frac{M_{\text{候}}}{W_{\text{候}}} \text{ (人)} \quad \text{或} \quad N_{\text{候车}} = \sum n_{\text{候现}} = \sum \frac{m_{\text{候}}}{w_{\text{候}}} \text{ (人)}$$



五、行包房存放能力的计算方法

1、影响行包房存放能力的主要因素

- ♣ 行包的平均尺寸
- ♣ 行包码放的最大高度
- ♣ 行包堆放面积占库房使用面积的比重
- ♣ 到达行包中批件的比重
- ♣ 行包的平均周转时间



2、行包房存放能力的计算方法

♣行包房需要的存放能力

$$N_{\text{库需}} = \sum u$$

$N_{\text{库需}}$ ——行包房每日需要的存放能力，件；

U ——一年最高月日均行包的发送、中转或到达量。

♣ 行包房的现有的存放能力

N 库现



$$N_{\text{库现}} = n_{\text{到}} + n_{\text{中}} + n_{\text{发}}$$

$$n_{\text{到}} = \sum_{i=1}^{11} \frac{M_{\text{到}} \cdot \lambda}{W \cdot \theta_{\text{中}}} \cdot \psi_i \cdot h_i$$

$$n_{\text{中}} = \frac{M_{\text{中}} \cdot \lambda}{W \cdot \theta_{\text{中}}} \cdot h$$

$$n_{\text{发}} = \frac{M_{\text{发}} \cdot \lambda}{W \cdot \theta_{\text{发}}} \cdot h$$



六、天桥、地道及进、出站口旅客通行能力的计算方法

1、天桥、地道旅客通行能力

♣ 影响天桥、地道通行能力的主要因素

- (1) 一条步行道的宽度。
- (2) 旅客行走速度
- (3) 每一旅客在通道中占有的前后距离长度

表 2.4.22 v, l, n 参考数值表

因素	数值	类别	进 站		出 站	
			可行范围	均值	可行范围	均值
人行速度 v	m/min		80~90	83	60~70	65
前后距离 l	m		1.5~3.0	2	1.0~2.0	1.5
一条步行道宽度 b	m		1.85~1.0	0.9	0.75~0.9	0.8
一条步行道能力 n *	人/min		27~61	42	25~71	44



♣ 天桥、地道通行能力的计算方法

(1) 天桥、地道需要通行能力 $N_{\text{跨需}}$

$$N_{\text{跨需}} = \frac{A}{t}$$

(2) 天桥、地道现有通行能力 N ，按下式计算：

$$N_{\text{跨需}} = \sum \frac{B}{b} \cdot n_{\text{步}}$$



2、进、出站口旅客通行能力

♣影响进、出站口通行能力的主要因素

我国各客运站检票作业要求基本相同，通过对部分客运站的调查，单个进、出站口检票能力情部如表2-4-24所列。客运站如采用自动化检票装置时可另行查定。

表 2-4-24 单个检票口能力参考表

类别	单位	通过能力范围	通过能力均值
进站检票能力	人/(min●□)	30~40	35
出战检票能力	人/(min●□)	32~42	37
出战不检票能力	人/(min●□)	45~50	47



♣ 进、出口站旅客通过能力的计算方法

(1) 进、出口站旅客通行能力 $N_{进需}$ 、 $N_{出需}$ 按下式计算:

$$N_{进需} = \frac{A_{进}}{t_{进}}, \quad N_{出需} = \frac{A_{出}}{t_{出}}$$

(2) 进、出口现有通行能力 $N_{进现}$ 、 $N_{出现}$ 按下式计算:

$$N_{进现} = m_{进} \cdot n_{进},$$

$$N_{出现} = m_{出} \cdot n_{出}$$



3、天桥、地道与进、出站口的能力办调

$$N_{\text{跨}} = N_{\text{进}}$$

♣ 跨线通道能力与进、出站口能力的协调条件
因

$$N_{\text{跨}} = \frac{B}{b} n_{\text{步}} (\text{人}), \quad N_{\text{进}} (\text{或} N_{\text{出}}) = m \cdot n (\text{人})$$

可退导出下面关系式:

$$B = \frac{m \cdot n \cdot b}{n_{\text{步}}} (m), \quad \text{或} m = \frac{B \cdot n_{\text{步}}}{n \cdot b} (\text{个})$$



七、售票房票能力的计算方法

1、影响售票房票能力的主要因素

♣ 窗口售票能力

♣ 客运站窗口售票张数占全日上车人数的百分比

2、售票房票能力的计算方法

♣ 售票房票的售票能力 $N_{\text{售需}}$

$$N_{\text{售需}} = A \cdot \psi$$

♣ 售票房现有售票能力 $N_{\text{售现}}$

$$N_{\text{售现}} = m_{\text{窗}} \cdot n_{\text{窗}} \cdot T$$