

# 第一章 客流的量

客流的量即客流的多少。它有两个参照系：一是时间，二是空间。所以在讲客流的多少时，一定要先界定所讨论的时、空范围。本章分两节，用倒叙的方式，先讲客流量数据在运营管理中的应用，再讲客流数据的来源。

## 第一节 客流量数据的应用

客流量数据的应用领域有两个：一是行车工作，二是车站工作。

### 一、行车工作方案的制订

行车是为了运送乘客。在列车载客能力固定的情况下，在某个时段、某个地段需要开行多少趟车主要取决于那个时段、那个地段有多少乘客需要乘车。下面是一个简化的例子，且只讨论下行方向的早高峰小时内的行车安排。

某城市甲沿江而建，顺流而下共有 A、B、C 三个区。

A 是居住区，B 是居住区和工作区的组合，C 靠近入海口，是纯粹的工作区。

连接三个区的城轨线路布置如图 1.1 所示。

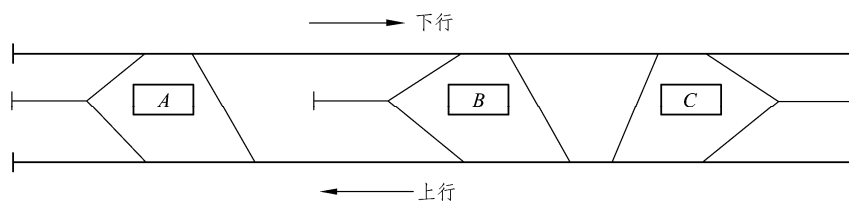


图 1.1 城轨线路示意图

每列车的载客能力为 1 000 人，属于中等运量的系统。假设在下行方向，早高峰小时（7:30—8:30）内的客流量数据见表 1.1。

表 1.1 下行方向的站间客流 OD 表（早高峰小时内）

	A	B	C	合计
A	0	10 000	10 000	20 000
B		0	10 000	10 000

C			0	
合计		10 000	20 000	30 000

即：由 A 到 B 的乘客人数为 10 000 人。

由 A 到 C 的乘客人数为 10 000 人。

由 B 到 C 的乘客人数为 10 000 人。

从 A 进站的总人数为 20 000 人。

从 B 进站的总人数为 10 000 人。

从 B 出站的总人数为 10 000 人。

从 C 出站的总人数为 20 000 人。

对进出站乘客人数及站间断面客流量的表述可以有客流表 ( 见表 1.2 ) 和客流图 ( 见图 1.2 ) 两种方式。

表 1.2 进出站及断面客流量表

进站	断面	出站	车站名
20 000		0	A
	20 000		
10 000		10 000	B
	20 000		
0		20 000	C

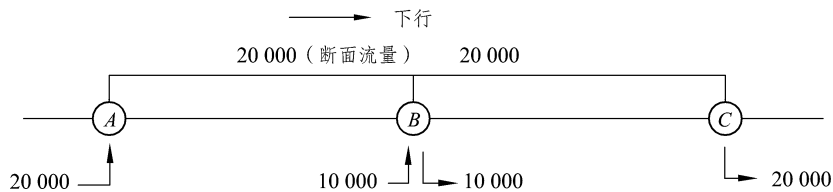


图 1.2 进出站及断面客流图

从 A 站进入的 20 000 人会乘车前往 B 站。到达 B 站后，会有 10 000 人下车出站，另有 10 000 人从 B 站进入，填补下车的 10 000 人留下的车内空间并与车上原有的 10 000 人一同前往 C 站。到达 C 站后所有人 ( 20 000 人 ) 都下车出站。

假设列车在 A 和 C 间的全周转时间 ( 即一列车由 A 站出发到运行一个来回后，再次从 A 站出发之间的时间 ) 为 1 h，那么为了运送前述的客流，需要 20 个列车，在 A 站每隔 3 min 就发一列车前往 C 站。

现假设 B 站附近有一个公交总站，服务来自卫星城镇 D 的公交车乘客。假设公交车在高峰小时内会给城轨送来 10 000 名乘客，而这 10 000 名乘客需搭城轨前往 C 站。那么相应的包含了公交送达客流的 OD 表 ( 见表 1.3 )、客流表 ( 见表 1.4 ) 及客流图 ( 见图 1.3 ) 分别如下。

表 1.3 客流 OD 表

	A	B	C	合计
A	0	10 000	10 000	20 000
B		0	20 000	20 000
C			0	
合计		10 000	30 000	40 000

表 1.4 客流断面表

进站	断面	出站	车站名
20 000		0	A
	20 000		
20 000		10 000	B
	30 000		
0		30 000	C

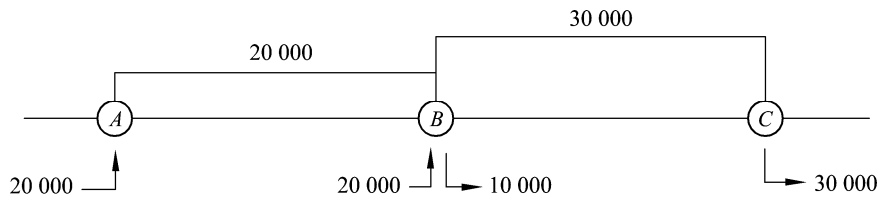


图 1.3 客流图

为了运送来自卫星城镇 D 的 10 000 名乘客，需在 B—C 加开 10 列车（每 6 min 由 B 发出一班）。这样就有两个不同的行车交路：大交路在 A、C 之间，小交路在 B、C 之间。在 A、B 站所看到的向 C 站方向发车的规律及在 C 站观察到的列车到达规律如图 1.4 所示。

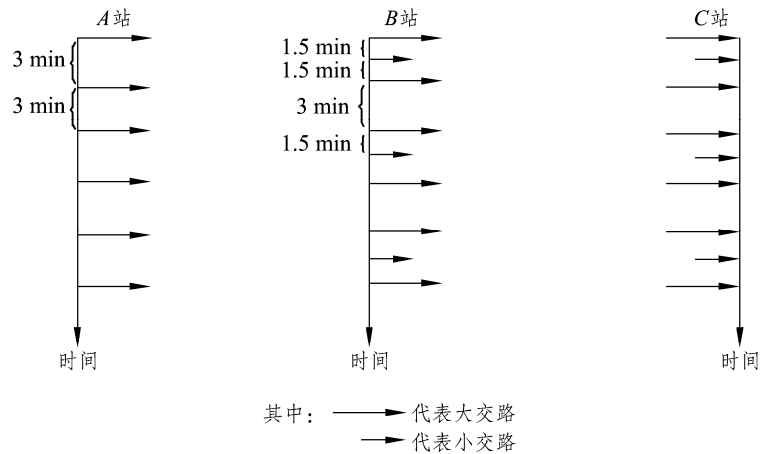


图 1.4 列车到发规律示意图

以上讨论的是早高峰小时下行方向的行车计划，对于其他时段，同样要视客流的多少而

制定相应的行车计划。由于夜间客流少，且需要对沿线设备进行维护保养，城轨系统通常在夜间停运。当遇到节假日如除夕等，可能需要延长运营时间。这些都是依据客流量制定行车计划的例子。

## 二、车站工作方案的制定

在车站，客运服务相关工作也受到客流时空分布的影响。举例如下：

(1) 车站客运服务人员的配备数量。

① 在不同的车站之间。

客流量大的车站，相应地需配备较多的人手。

② 同一车站的不同时段。

对于有明显客流高峰的车站而言，高峰时段所需的人手要比非高峰时段多。

(2) 车票数量、备用金额度、车站卫生等也同乘客的数量有关。

(3) 车站设备（进出站闸机、扶梯）的运用方案。

根据客流的的方向性（即进、出站），AFC 闸机和自动扶梯的运行方向要适时地进行调整，做到“见风使舵”。站内空调温度的设定和乘客数量也有关系，但不像 AFC 闸机及扶梯那样敏感。

## 第二节 客流量数据的来源

### 一、城轨线路投运之前

新城轨线路在投运之前都会经历规划阶段。客流规划是其中一个重要的方面。规划客流量决定了系统的规模，包括列车的规模以及车站的大小。客流规划的方法、模型有多种，可参见本系列教材的《城市轨道交通规划》一书或其他相关书籍。但不论何种方法、何种模型，它们在下述两个方面具有共性：

(1) 都需要生成不同时段的客流 OD 表（数据），格式如前面第一节中的例子。

(2) 都与实际有出入，这是因为影响客流的因素非常多，而且在规划和实施之间的时间推移会带来相关因素的变化。因此规划阶段获得的客流数据对运营方案计划工作而言其参考价值十分有限。为了提高运营方案的计划质量，需要积极收集投运后的实际客流数据并分析其变化规律。

另外非常值得注意的是：讲客流不能停留在“预测”层面，而应提升到“规划”层面。这是因为“预测”是按照事物的发展规律对未来做一个推断，而“规划”则加入了人的主观意志，即希望事物按照自己的想法、意愿来发展。

讲天气，可以说是“预测”，那是因为在很大程度上天气是不可控的。但讲客流则不同。人对客流的时空分布可以施加很大的影响。一个例子是城轨沿线的城市发展是可控的。另一个例子是通过调整城轨的票价可以调节客流。

## 二、城轨线路投运之后

自动收费 ( AFC ) 系统会自动记录每个乘客的进、出站站点及时间，所以城轨线路投运后的各时段客流 OD 可由 AFC 数据直接给出。在短时间内，城轨线路的客流时空分布一般不会发生大的变化，除非发生重大事件，如：票价的明显调整，交通网络的调整 ( 包括新城轨线的投运、地面公交网络的变化 )，新学期的开始。

### ◆ 思考题

- ( 1 ) 本章举例讨论了客流空间分布对行车计划的影响，请举例讨论客流时间分布对行车计划的影响。
- ( 2 ) 为什么城轨在夜间一般会停运？
- ( 3 ) 讨论影响客流量大小的因素。
- ( 4 ) 为什么说讲客流不应只讲客流预测，更应讲客流规划？