混乱排队模型

我们最开始分析这个问题的目的就是比较食堂排队的两种模式：第一个是开两个入口，两个出口，且顾客可以往任意方向走动（现实中总会有顾客走到出口附近又返回去拿自己忘记拿的菜），而当有一定数量的人往回走的时候，就会造成堵塞。第二种模式，也就是现在的排队模式，每个顾客只能往一个方向走，也无法插队到其他顾客的前面。然而实际在讨论建模的过程中，我们发现第一种模型（我们简称它）不好作简化和抽象。下面来看一下我们对这个模型的一些分析。

（1）菜的受欢迎程度不同，会导致队伍的不同位置顾客的密度不同。比如，煎鸡排在食堂中是比较受欢迎的菜色，总会有很多人在前面等待。

（2）不同位置的顾客流动速度不同，并且某一位置的顾客密度越大，流动速度越慢。这是一条很自然的分析，但是比较难以找出顾客密度和流动速度之间的关系。

（3）要考虑存在的顾客回去拿菜引起的混乱，在该顾客回去拿菜的过程中，所有与该顾客接触的顾客的前进速度都会变慢。在一条队伍中，总会有一部分的顾客发生回去拿菜的情况，这个比例可以作简化成定值。

（4）一个地方的顾客密度和顾客流入/流出速度有关。

（5）一个地方流入的顾客会有部分比例滞留在该地方拿菜，另一部分会往外边走，这个滞留比例与菜受欢迎的程度有关。

有了以上假设，我们不难发现，一定要将整条队伍划分成多个区域，从每个区域的总体情况来考虑。而不是将眼光着眼于每位顾客上，因为在这个模型中，每位顾客通过队伍的数学期望是难以求解的。现在在下面，我们给出一些将用到的数学变量。

（1）表示第i个区域流入顾客的速度。

（2）表示第i个区域流出顾客的速度。

（3）表示第i个区域顾客的数量或者密度。

（4）表示顾客回去拿菜（以下简称为“逆流”）的比例。

（5）表示第i个区域逆流（顾客沿反方向走）对正流（顾客沿正方向走）产生的粘滞阻力因子。

（6）表示第i个区域的菜受欢迎的程度。

（7）表示滞留因子。

由上述变量定义我们可以看出，我们是将顾客队伍类比成了客流，最终求解的目标量就是出口流出顾客的速度。

我们将队伍划分成k个区域，则有对于第i个区域，，一定有如下等式成立：（1）

（2）

（3）)-)

在这基础上，我们还可以根据前面对模型的分析做出一些假设。首先，一个区域越受欢迎，则该区域顾客的滞留比例越高,流出速度就会越慢，并且也就是

（4）

在这个区域中的某个时间段中，之前停留在这个区域的顾客会为等菜而继续停留在这个区域。也就是滞留数

（5）

建模建到这里，小组在这个模型的进展就停住了。因为我们发现在混乱排队模型中，我们要考虑的因素太多了。如果尝试对考虑的因素进行简化和减少，那就偏离了我们原来的初衷，也就是这个模型变得越来越像有序排队模型。因此我们最后决定不在这个问题上继续深究，转而研究易于求解的有序排队模型。