文章编号：1005－0523（2002）01－0025－03

徐州北编组站上到场反接列车对驼峰能力影响的计算

杜厚智

（南昌铁路局，江西 南昌 330002）

摘要：根据徐州北编组站上下行到达场出口咽喉区结构，按概率论原理，推导出了到达场反接列车对驼峰能力影响的计算公式，并结合实际运营情况，给出了定量分析结果.

关　键　词：编组站；驼峰能力；反接列车
中图分类号：U284.6　　文献标识码：A

徐州北编组站在运输组织中，为了减少上下行系统交换车，将北来西去的有调作业车，反接到上行到达场，进行改编作业，接车进路一般为：下到场 13 股→联 2 线→交换场→联 9 线→上到场. 该列车进路在上下行到达场出口咽喉区与驼峰调车机车分解车列作业产生交叉干扰，影响驼峰解体能力. 在《铁路编组站改编能力计算方法》[1]中，对这种交叉干扰给出的计算公式，仅适用于当到达场反接线群有双排平行渡线的情况. 因此，本文根据徐州北编组站上下行到达场出口咽喉区结构，按概率论原理，导出特定的计算公式，作为徐州北编组站能力查定有关影响因素的取值依据.

1　计算公式的推导

根据编组站作业性质，可以合理假设，所考虑的每个事件组都是等概基本事件组，满足等可能性、完全性和互不相容性，即，若 A_1、A_2、……A_n，是个等概基本事件组，而事件 B 由其中的 m 个基本事件所构成，则事件 B 的概率为 $P(B)=m/n$[2]

其次，可以假设，反接列车事件 A 与推峰解体车列事件 B 为两个相互独立的事件，即这两个事件同时发生的概率为 $P(AB)=P(A)\cdot P(B)$[2]

以下分析，均建立在这两个合理假设基础上.

设到达场一昼夜反接列车数为 n_1，顺接列车数为 n_2 列，到达场反接线路数为 s_1 条，总线路数为 s 条，则到达场反接概率为：$n_1/(n_1+n_2)$，每条反接线反接概率为

$$P_1=\frac{n_1/s_1}{n_1+n_2}=\frac{n_1}{s_1(n_1+n_2)} \tag{1}$$

影响驼峰解体时间可按两种情况考虑：

1）当 $n_1/s_1\leqslant(n_1+n_2)/s$ 时，即每条反接线平均接到的反接列车数小于或等于到达场每条线平均接车数时，每条反接线推峰车列数按到达场每条线平均接车数计算，这时每条反接线推峰的概率为

$$P_2=\frac{(n_1+n_2)/s}{n_1+n_2}=\frac{1}{s} \tag{2}$$

根据图 1，上行到达场共有 14 条线路，其中反接线 4 条（11～14 股），每条反接线反接列车时对其余股道推峰解体的影响及其概率见表 1.

表 1

反接股道	影响推峰股道	影响概率
14	13	P_1P_2
13	14	P_1P_2
12	11、13、14	$P_1(P_2+P_2+P_2)$
11	12、13、14	$P_1(P_2+P_2+P_2)$

因此，反接列车影响推峰解体的概率为

$$P_a=P_1P_2+P_1P_2+P_1(P_2+P_2+P_2)+P_1(P_2+P_2+P_2)=8P_1P_2 \tag{3}$$

将（1）、（2）式代入（3）式得

收稿日期：2001－09－03
作者简介：杜厚智（1957－），男，安徽蚌埠市人，南昌铁路局副局长兼总工程师.

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

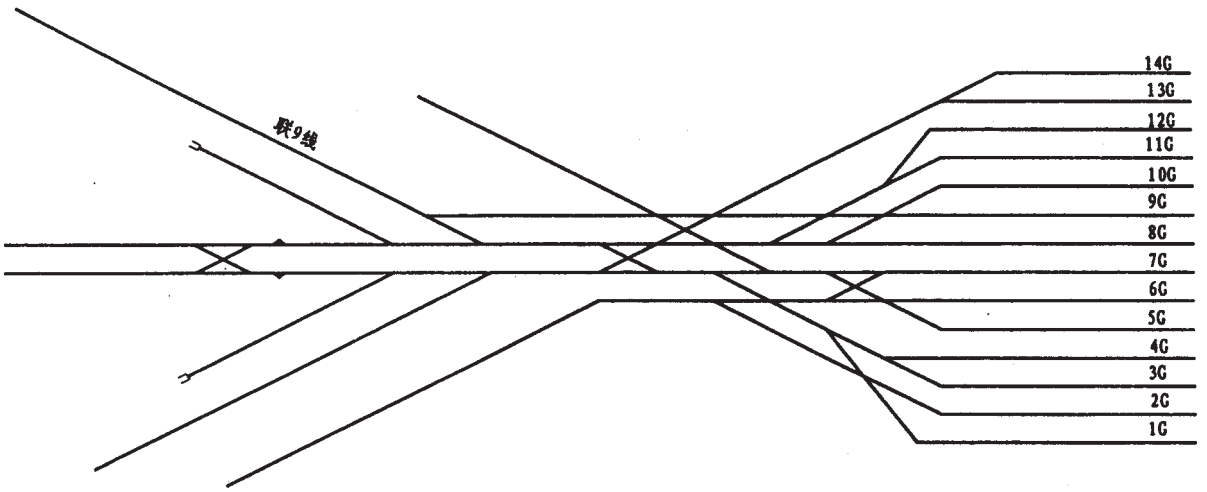

图 1 上行到达场出口咽喉区结构图

$$P_a = \frac{8n_1}{ss_1(n_1+n_2)}$$

一昼夜推峰解体与反接交叉次数为

$$N_a = (n_1+n_2)P_a = \frac{8n_1}{ss_1}$$

每次交叉最大影响时间为 $t_{推}+t_{分解}+t_{接}$，最小为 0，

平均为：$t_p=(t_{推}+t_{分解}+t_{接})/2$

式中 $t_{推}$——推峰占用咽喉交叉点的时间 min

$t_{分解}$——分解一个车列占用咽喉交叉点的时间 min

$t_{接}$——反接列车一次占用咽喉交叉点的时间 min

故反接列车影响推峰解体时间为

$$t_{fa} = N_a \times t_p = 4n_1(t_{推}+t_{分解}+t_{接})/ss \qquad (4)$$

2) 当 $n_1/s_1 > (n_1+n_2)/S$ 时，即每条反接线平均接到的反接列车数大于到达场每条线平均接车数时，每条反接线推峰车列数按每条反接线平均接到的反接列车数计算. 这时，每条反接线推峰的概率为

$$P_2 = \frac{n_1/s_1}{n_1+n_2} = \frac{n_1}{s_1(n_1+n_2)}$$

反接影响推峰解体的概率为

$$P_b = 8P_1P_2 = 8\times\frac{n_1}{s_1(n_1+n_2)}\times\frac{n_1}{s_1(n_1+n_2)} = \frac{8n_1^2}{s_1^2(n_1+n_2)^2}$$

一昼夜推峰解体与反接交叉次数为

$$N_b = (n_1+n_2)P_b = \frac{8n_1^2}{s_1^2(n_1+n_2)^2}(n_1+n_2) = \frac{8n_1^2}{s_1^2(n_1+n_2)}$$

这时，反接列车影响推峰解体时间为

$$t_{pb} = N_b t_p = \frac{4n_1^2}{s_1^2(n_1+n_2)}(t_{推}+t_{分解}+t_{接})$$

同理，我们可以根据下到场出口咽喉，推导出反接列车对下行驼峰影响的计算公式. 本文仅考虑用一股道(13 股或 12 股)反接列车情况.

如图 2 所示，13 股反接列车时，仅仅影响 12 股推峰作业，故可计算如下[3]：

设 接车进路一昼夜接上行到达场的列车数为 n_1，

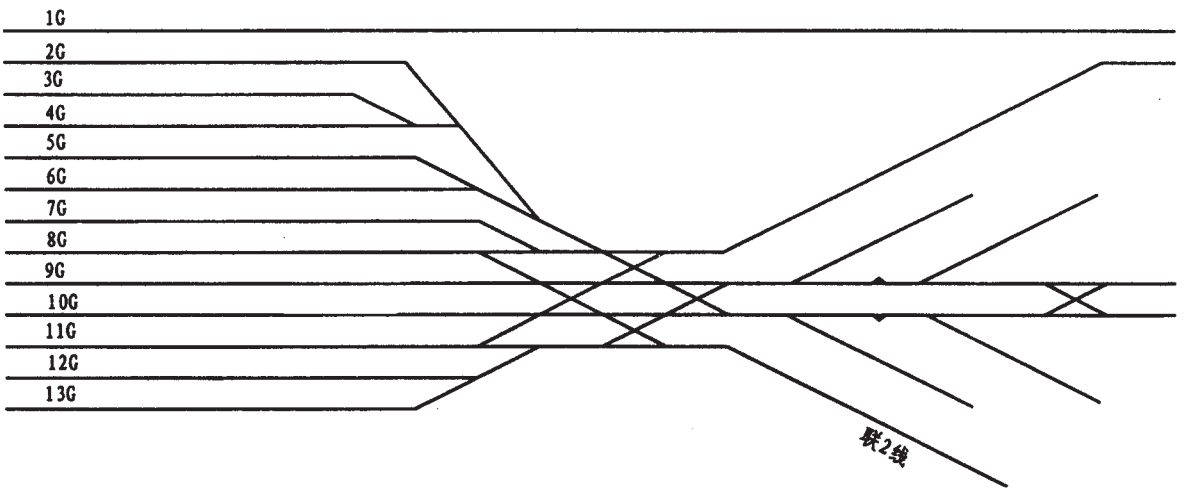

图 2 下行到达场出口咽喉区结构图

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

下行到达场一昼夜接本场列车数为 n_2, 接上到场列业需占用股道数为 1, 下到场的总的股道数为 s, 则下到场每股道平均推峰列数为 $n = n_2/s - 1$. 由于接车进路为优先进路, 一昼夜由于接车而妨碍驼峰解体延误的概率为 $n_1 t/1440$, 最大延误次数为 $nn_1 t/1440$, 每次延误时间最大为 t, 最小为 0, 平均为 $t/2$, 而 $t = t_{推} + t_{分解} + t_{接}$, 则一昼夜由于接车而妨碍驼峰解体的时间为

$$t_f = \frac{n_1 n}{2 \times 1440}(t_{推} + t_{分解} + t_{接})^2$$

$$= \frac{n_1 n_2}{2880(s-1)}(t_{推} + t_{分解} + t_{接})^2$$

2　实例计算

徐州北编组站 2001 年 2 月份统计资料列于表 2

表 2

项目	到达场线路数 s	反接线路数 s_1	顺接列车数 n_2	反接列车数 n_1	$t_{推}$	$t_{分解}$	$t_{接}$
上行场	14	4	97	6	5	8	17
下行场	12	1	100	7	5	7.5	13

1) 反接列车对上行驼峰的影响

因为　$n_1/s_1 = 6/4 = 1.5$

$$\frac{n_1 + n_2}{S} = \frac{97+6}{14} = 7.36$$

$$n_1/s_1 < (n_1 + n_2)/S$$

所以　$t_{fa} = 4n_1(t_{推} + t_{分解} + t_{接})/ss_1$

$$= \frac{4 \times 6}{14 \times 4}(5 + 8 + 17)$$

$$= 12.9\ (\text{min})$$

2) 反接列车对下行驼峰的影响

$$t_f = \frac{n_1 n_2}{2880(S-1)}(t_{推} + t_{分解} + t_{接})^2$$

$$= \frac{7 \times 100}{2880 \times 11}(5 + 7.5 + 13)^2$$

$$= 14.3\ (\text{min})$$

参考文献:

[1] 铁路编组站改编能力计算方法(三级三场)[S]. GB9654－88.

[2] 林少宫. 基础概率与数理统计[M]. 北京: 人民教育出版社, 1978.

[3] A. M. 柯尔纳可夫著, 庚镇戡, 等译. 铁路枢纽线路疏解[M]. 北京: 人民铁道出版社, 1963.

Study on Humping Capacity of Arrival Yard Receive Reversing Trains in North XuZhou Marshalling Station

Du Hou-Zhi

(Nanchang Raiway Administration, Nanchang 330002, China)

Abstract: This paper deduces a calculating formula on humping capacity of arrival yard receive reversing trains in North XuZhou Marshalling Station, and gives a numertical calculating result according to practical operating situation.

Key words: marshalling station; humping capacity; reversing train.

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net