

- 1、理论上，应该每个星期都要写一次总结的。保持好习惯吧。
- 2、看了一些，发现有的知识点进度受阻，先缓一缓吧。比如，GP 配流算法受阻。现在总结开行方案的程度和内容。
- 3、开行方案方面，有很多值得讨论。第一，中英文的名字。中文的铁路开行方案，英文表示 **line plan**，在中国的论文里面，一般都说是 **train plan**。看图说话：

直通旅客**列车开行方案**优化方法的研究

查伟雄，符卓

(长沙铁道学院 运输系，湖南 长沙 410075)

摘要：采用定量和定性分析相结合的办法，根据路网上旅客 O-D 流量，以方便旅客旅行为目标，将直通旅客列车开行方案的确定，归结为二分图的最大权匹配问题，通过计算得到一个优化的初始方案。在此基础上，对方案进行经济有利性评价，适当地调整线路，使线路负载分布均匀，减少运载能力的虚糜，从而形成一个较为满意的结果。

关键词：旅客运输；旅客列车开行方案；二分图最大权匹配；O-D 流量

中图分类号：U292.6 文献标识码：A

Research on the optimization method of through passenger **train plan**

- [1] 查伟雄, 符卓. 直通旅客列车开行方案优化方法的研究[J]. 铁道学报, 2000, 卷缺失(5): 1-5.

Line planning in public transportation: models and methods

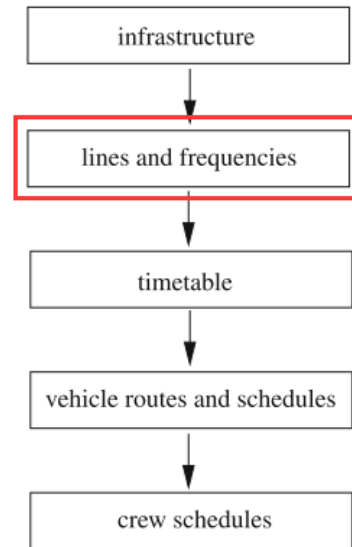
Anita Schöbel

- [1] Schöbel A. Line planning in public transportation: models and methods [M]. OR Spectrum. 2011: 491-510.

我去，差别怎么这么大呢？那如果到外文的文献去搜索一下 **train plan** 基本找不出什么外文的资料吧，结果全是中国人写的外文？（不是，还有中国人写的翻译过去后，用的 **line plan**）。

- 4、那我怎么相信这两者是对应的呢？那只有看中文的内容和外文的内容了。看图说话：

Fig. 1 The planning steps in public transportation in their classical order



with network design, usually followed by line planning, timetabling, and vehicle and crew scheduling.

In this paper, we review the line planning process. We assume that the infrastructure is already given and represented as a *public transportation network (PTN)*. In particular, we assume the stations to be fixed and a set of possible edges to be given. These can be streets (in bus transportation) or the track system (in rail, tram, or underground transportation). We are looking for a set of *lines* (a formal definition will be given in the next section) in the PTN along which service will be offered. Line planning hence includes to determine the number and the routes of the lines. It also includes the determination of the *frequencies* of the lines, i.e., how often service should be offered. A line plan together with the frequencies of the lines is called a *line concept*. The *line planning problem* is to find a line concept

- which is feasible in the sense that it can be operated,
- which ensures that public transport is convenient for the passengers, and
- whose costs are small.

英文的意思是：line plan 就是要寻找线路的路径、数量和频率。说人话就是从南昌到北京，有几趟车和发车频率。怎么区别车次的不同，就是不同的停靠站，有的站点停，有的站点不停。至于发车频率，这个真不知道怎么和现实的对应起来。看图说话（显示版本）：

出发地
目的地
出发日

07-12
07-13 周三
07-14
07-15
07-16
07-17
07-18
07-19
07-20
07-21
07-22
07-23
07-24
07-25
07-26
07-27
07-28
07-29
07-30
07-31

车次类型:
☒ 全部
☐ G-高铁/城际
☐ D-动车
☐ Z-直达
☐ T-特快
☐ K-快速
☐ 其他

出发车站:
☒ 全部
☐ 南昌
☐ 南昌西

南昌 -> 北京 (2016年07月13号 周三) 共计15个车次

车次	出发站 到达站	出发时间 到达时间	历时	商务座	特等座	一等座	二等座	高级 软卧	软卧	硬卧	软座	硬座	无座	其它	备注
Z108	南昌 北京西	01:03 13:14	12小时11分 当日到达	-	-	-	-	-	无	无	-	无	无	-	
G38	南昌西 北京南	08:30 17:58	9小时28分 当日到达	8	-	无	无	-	-	-	-	-	-	-	
G489	南昌西 北京西	08:48 16:48	8小时00分 当日到达	2	-	无	无	-	-	-	-	-	-	-	
T147	南昌 北京	12:20 10:52	22小时32分 次日到达	-	-	-	-	-	无	无	-	无	61	-	
G493	南昌西 北京西	13:12 22:45	9小时33分 当日到达	-	17	61	116	-	-	-	-	-	-	-	
K1454	南昌 北京西	16:29 11:19	18小时50分 次日到达	-	-	-	-	-	无	无	-	无	197	-	
Z72	南昌西 北京	17:43 06:28	12小时45分 次日到达	-	-	-	-	-	无	无	-	无	75	-	
T168	南昌 北京西	18:50 13:05	18小时15分 次日到达	-	-	-	-	-	无	无	-	无	174	-	
Z66	南昌 北京西	19:35 07:38	12小时03分 次日到达	-	-	-	-	4	30	无	-	无	160	-	
Z68	南昌 北京西	19:41 07:46	12小时05分 次日到达	-	-	-	-	4	23	无	-	无	142	-	
Z134	南昌西 北京西	19:54 08:03	12小时09分 次日到达	-	-	-	-	无	1	无	-	1	160	-	
K572	南昌西 北京西	20:06 12:55	16小时49分 次日到达	-	-	-	-	-	6	无	-	无	347	-	
T92	南昌西 北京	22:24 12:58	14小时34分 次日到达	-	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	
K106	南昌 北京西	22:48 16:23	17小时35分 次日到达	-	-	-	-	-	3	1	-	无	181	-	
Z308	南昌西 北京西	23:46 12:04	12小时18分 次日到达	-	-	-	-	-	无	无	-	无	110	-	

从图中可以看出（我们先只看始发的终点的），南昌到北京，有好多趟车，就是生活有好多 lines。然，发车频率怎么说？（以后补充，希望讲解的时候，有人帮我解惑。）

那么中文的论文中，提到的开行方案，怎么说的呢？继续看图说话：

2.1 客运专线旅客列车开行方案的内容

客运专线旅客列车开行方案是指旅客列车**开行种类、运行区段、运行径路及开行对数**的计划，旅客列车开行方案的确定是以客运量为基础，以客流性质、特点和规律为依据，科学合理地安排包括旅客列车**起讫站点、数量、列车径路、编组内容、停站方案及动车组运用等内容**，体现从客流到列流的组织方案^[2]。

本文在参考文献[2]的基础上，结合自身研究得出客运专线旅客列车开行方案主要包括列车运行区段、列车等级、开行对数、编组方式、停站方案以及开行效益等六个方面。

(1) 列车运行区段。列车运行区段主要包括始发站、终到站和列车径路，其中始发站是指旅客列车由何处始发；终到站是指列车在何处终到；列车径路是列车实际运行所经过的线路。

(2) 列车等级。客运专线路网上某一条线路的列车开行等级受线路条件限制，一般较为固定。但是对于客运专线路网来说，运行有多种速度等级的列车，一般有200km/h、250km/h、300km/h、350km/h及以上。

[1]王柄达. 客运专线旅客列车开行方案编制优化方法研究[D]. [出版地不详]: 西南交通大学, 2010.

本章根据我国旅客列车开行方案的定义以及主要要素，结合我国客运专线的实际情况，分析阐述影响客运专线旅客列车开行方案的主要因素。

2.1 客车开行方案的定义及作用

旅客列车开行方案是指旅客列车运行区段、列车种类、开行对数的计划^[1]。旅客列车开行方案在铁路运输中占有非常重要的地位，是铁路旅客运输组织及运营的基础。为了满足旅客的旅行要求，方便旅客出行，铁路客运部门必须确定旅客列车开行数量、种类、运行区段、停靠站、合适的列车始发、终到及经由中途各主要站的时间，并考虑不同车次旅客列车的合理接续时间。

2.2 客运专线客车开行方案主要要素

[1]冯枫. 客运专线高速客车开行方案的计算与评价[D]. [出版地不详]: 北京交通大学, 2007. 其他的都大同小异，内容都是这样。因此，中文的开行方案就是对比着英文的 line plan。

5、内容的层次不一样。有的是在一个路网上面求起讫点；有的是在一条线路上面知道一对起讫点，然后求 line（也即是停靠站）；有的是给出了整个路网，然后求出开行方案（Plan），当然根据方案的内容，有的详细，有的简单。综合一下，只要牵涉相关的内容，都可以叫做开行方案。因此，论文的题目还是很重要的，可以搞的好大，可以弄的好小。看图说话：

旅客列车开行方案的双层规划模型和算法

史 峰，邓连波，霍 亮

（中南大学 交通运输工程学院，湖南 长沙 410075）

1.2 列车开行方案及其费用

旅客列车开行方案包括列车的路线方案和装备方案。其中列车 T 的路线方案由其停靠站序列 Q 表示；列车装备由列车类别 u 、列车编组辆数 b 和开行频率 q （日开行对数）表示。因此可记列车开行方案为

$$\Omega = \{T = (Q, u, b, q)\}$$

对于列车 $T \in \Omega$ ，用 Q_T ， u_T ， b_T ， q_T 分别表示列

车 T 的停靠站序列、类别、编组辆数和频率。

邓连波的这个开行方案给出的就是给出路网和 OD 流，然后求出整个开行方案，是属于综合的方案。

京津城际铁路 旅客列车开行方案探讨

廉文彬¹，李 博²，王 瑶²

（1. 铁道部 运输局，北京 100844 2. 中国铁道科学研究院 运输及经济研究所，北京 100081）

3 旅客列车开行方案

3.1 旅客列车开行对数

按照北京铁路局的票价建议,为最大限度地吸引客流,拟定京津城际铁路票价为60元,则年均输送旅客1 376万人,日均37 699人。若动车组定员按610人计算,则每日至少需开行62对列车;按75%的平均上座率计算,每日需开行83对列车;考虑节假日、周末等客流高峰期,按10%的余量预留旅客运输能力,京津城际铁路每日应开行92对列车可满足运营需要。

列车到、发时间于7:00、12:00、18:00、晚20:00前到、发。

3.2 旅客列车运行速度及运行时间

列车运行速度和全程运行时间是编制列车开行方案的重要指标。本文利用列车动态仿真的方法,在采用最新线路平纵断面及动车组实验参数的基础上,对CRH₂-300型动车组最大运营速度分别按300 km/h、330 km/h、350 km/h在线运行进行仿真计算,其结果如表2所示。仿真表明,列车运营速度只要达到300 km/h以上,即可满足京津间30分钟的运行需要。

3.3 动车组运用

京津城际铁路运距较短，且大量旅客列车均在北京南站和天津站始发终到，其动车组交路计划采取立即折返、循环运行的单一交路运用模式，动车组在北京南和天津间循环往复运行，如图1所示。

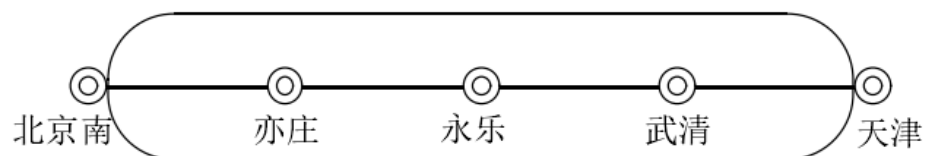


图1 京津城际铁路动车组交路图

动车组早上分别由北京南站和天津站出发，完成一天的运输任务后，交换始发站，即北京南站始发的动车组夜间停留在天津，以备次日天津站始发任务，天津站始发的动车组夜间返回北京动车段进行检修。

3.5 动车组停站方案

动车组停站方案应根据亦庄站和武清站的客流预测量来确定。

亦庄站距北京南站 21.5 km，位于通州区次渠镇，距亦庄开发区核心约10 km。开发区与亦庄站间无公交线路，周边的公路等级较低，公共交通设施不完善。

武清站距天津站约33 km，位于武清区城区西南部，武清开发区和城区已基本连成一体，城区内有公交线路。武清站周边的公路建设比较完备，车站开通后计划增加城区到车站的公交线路，长途汽车站也计划设在武清站附近。

这篇文章是理论性的研究，可以看出，开行方案的内容有这几个方面，停站方案和开行对数等等。

铁路公交化旅客列车开行方案优化^{*}

肖龙文[†], 史 峰

(中南大学 交通运输工程学院, 湖南 长沙 410075)

摘 要: 列车开行方案直接影响旅客运输的需求和铁路企业的成本支出. 在充分考虑影响城市间开行列车的各种主要因素的基础上, 建立了确定在[□]两主要城市间[□]开行合理列车对数、列车载客人数、旅客列车在沿线车站停车次数及停车机会的数学模型, 使旅客延误的总时间最少, 并使铁路企业获得最大的经济和社会效益. 利用该方法对广深线列车运行方案进行计算, 得出了合理的列车运行方案.

关键词: 铁路公交化; 旅客列车开行方案; 经济和社会效益

中图分类号: U293.1

文献标识码: A

3 实例分析

[□]广深线[□]沿线[□]有 5 个重要城镇[□], 分别是广州东、石龙、东莞、樟木头及深圳. 设其代号分别为 A, B, C, D, E 车站, 表 1 为 A 至 E 方向各站间客流.

表 1 A 至 E 方向客流

Tab.1 Passenger flow from A to E

	B	C	D	E
A	2 165	2 063	1 131	11 739
B		14	33	1 796
C			5	2 797
D				2 248

选其中 4 种方案, 具体方案如下:

方案一: 3 个中间站各次列车全停, 列车均按 8 min 间隔追踪运行, 列车起车附加时分 A 站和 B 站

可以看出啊, 这篇文章的内容是针对两个起讫站, 研究它的停站方案等。

直通旅客列车开行方案优化方法的研究

查伟雄，符卓

(长沙铁道学院 运输系，湖南 长沙 410075)

摘要：采用定量和定性分析相结合的办法，根据路网上旅客 O-D 流量，以方便旅客旅行为目标，将直通旅客列车开行方案的确定，归结为二分图的最大权匹配问题，通过计算得到一个优化的初始方案。在此基础上，对方案进行经济有利性评价，适当地调整线路，使线路负载分布均匀，减少运载能力的虚糜，从而形成一个较为满意的结果。

关键词：旅客运输；旅客列车开行方案；二分图最大权匹配；O-D 流量

中图分类号：U292.6 文献标识码：A

计算得最优的开行方案： $1 \rightarrow 10, 10 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 13, 13 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 8, 8 \rightarrow 1, 13 \rightarrow 10, 10 \rightarrow 13$

可以看出，这篇文章得到的方案是一个初始的方案，就是哪两个城市之间开车。

6、根据以上的总结，下面的任务就是先怎么将前面的高人们研究搞通来，然后再加点自己的东西进去。计划是两条主线：一根线的方案优化，一个是一个路网的方案优化求解。