

基于出行时间的轨道线站位规划研究

——以深圳 6 号线南延为例

康雷 徐旭晖

【摘要】传统轨道线路详细规划主要从轨道沿线土地用地、人口岗位覆盖规模、交通衔接要求、线路技术要求、工程与施工要求等因素确定线站位方案，在此基础上，本文提出以出行时间作为轨道线路规划的重要考虑因素，并细化为乘车时间、换乘时间、步行时间等，充分考虑人的合理化出行时间，同时结合深圳地铁 6 号线南延段规划为例进行分析。

【关键词】详细规划；换乘时间；步行时间

0 引言

轨道交通作为一种大运量、快速、准时的公共交通方式，在缓解大城市交通拥堵、解决通勤交通需求等方面发挥越来越重要作用。深圳市自 2004 年开通地铁以来，目前已形成 178.8 公里的轨道交通网络，《深圳市整体交通规划》（2005 年）提出到 2010 年，主要次中心利用轨道交通基本能在 30 分钟内到达市中心区，市域内其他组团利用轨道交通基本能在 45 分钟内到达市中心区；《深圳市综合交通体系规划》（2013-2030）也提出至 2020 年，中心城区平均通勤出行时耗不超过 45 分钟，全市不超过 60 分钟；《深圳市轨道交通规划》（2012-2040）提出充分发挥轨道引导作用，实现轨道交通外围组团中心全覆盖，基本达到城市主次中心 1 小时门到门时空目标。

以上宏观规划作为全市各交通专项规划的纲领性和指导性文件，均提出了利用轨道出行的时间目标值，但在中微观规划层面，鲜有规划能延续和落实上层次宏观规划要求，导致在工程设计阶段，轨道加站、改线等现象频频发生，线路功能无法真正实现。本文结合上层次规划要求，提出将出行时间作为控制轨道线站位的重要因素，并以深圳 6 号线南延为例进行分析，以期今后的规划设计提供一些参考。

1 详规层面线站位规划思路

目前，深圳市已经形成了一套比较完整的轨道规划设计体系，包括轨道交通

网络规划、近期建设规划等宏观规划，以及中微观层面轨道线路交通详细规划、重要站点交通和城市设计等，其中轨道线路交通详细规划承担着落实上层次网络规划、建设规划要求，并指导下阶段工程设计的重要作用，深圳市已开通及在建线路均开展了线路交通详细规划工作。

线站位规划是轨道线路交通详细规划的一个重要内容，基本的思路是在上层轨道建设规划所确定的线路选线方案的基础上，全面考虑轨道沿线土地利用、人口覆盖规模、交通衔接要求、轨道线路技术要求、工程与施工要求、自然与景观要求等影响因素，对线位、站位等进行优化，提出线站位优化调整建议^[1]。

表 1 详规层面线站位规划影响因素^[2]

序号	类别	影响因素
1	土地利用	<ul style="list-style-type: none"> ● 尽量增加车站腹地内适宜的土地利用类别的比例，尽量减少不适宜的土地利用类别的比例 ● 尽量增加车站腹地内土地的开发潜力
2	人口覆盖规模	<ul style="list-style-type: none"> ● 站点腹地覆盖人口最优化，尽量使车站500m覆盖范围内的人口规模达到5万人
3	交通衔接	<ul style="list-style-type: none"> ● 轨道沿线客流集散点的分布 ● 轨道车站各种接驳交通方式接驳模式的考虑 ● 轨道沿线地面道路状况及交通组织情况
4	线路技术标准	<ul style="list-style-type: none"> ● 轨道线路的功能等级 ● 轨道线路的线形技术标准 ● 前后相邻轨道车站之间的距离
5	工程与施工	<ul style="list-style-type: none"> ● 沿线各种大型工程设施(交通、建筑、市政等) ● 轨道工程的施工技术水平 ● 施工时的交通疏解难易程度 ● 轨道线路投资规模的控制
6	自然与景观	<ul style="list-style-type: none"> ● 沿线的地形、地貌、地质情况(包括河流、山脉等) ● 环境景观因素

2 出行时间的具体含义

本文提出出行时间作为线站位规划的重要考虑因素主要基于一是落实上层规划的要求，二是确保线站位方案更加科学、合理，包含三个方面，即出行总时间、换乘距离及时间、步行距离及时间。其中出行总时间反映线路的总体服务水平，也是线路功能实现的关键指标，换乘时间反映线路与轨道网络的关系，步行时间主要反映线路的接驳方便程度和可达性。在进行方案比选时，线路除满足总的出行时间要求之外，其换乘时间和步行接驳时间也应保证较高的服务水平。

(1) 出行总时间

即乘客门到门出行的总时间，包括乘车时间和两端接驳时间，其中乘车时间

又可分为轨道运行时间和候车时间，与线路走向、车站数、最高车速等联系密切。通常由外围组团中心至中心区的出行总时间控制在 1 个小时之内，考虑两端接驳时间，建议乘车时间应控制在 50 分钟之内。

(2) 换乘距离及时间

一般情况下，两线换乘以站台换乘和站厅换乘最为方便，但在实际中，由于工程、建设时序等原因，通道换乘应用较多。以深圳为例，调查表明，乘客对通道换乘的整体满意度还是比较高的，但随着距离的增长满意度有一定程度的折减。其中购物公园站通道满意度最低，调查反馈原因主要是通道内有 30 阶的上下楼梯，通道服务水平较低，且通道较长^[3]。因此若采用通道换乘，通道长度以不超过 100m 为宜，若采用自动步道等改善通道环境的措施，可适当增加通道长度，尽量不超过 200m。

表 2 深圳地铁通道换乘满意度调查表

车站	大剧院站	市民中心站	少年宫站	购物公园站
通道长度 (m)	80	100	135	200
满意度	90%	80%	75%	40%

数据来源：深圳市轨道交通一、二期工程规划设计检讨

(3) 同样以深圳为例，根据调查，原特区内轨道出行中约有 47% 的乘客步行距离在 400m 以内，较原特区外高出 20%，原特区内超过 70% 的乘客步行接驳距离在 800m 范围内^[4]，若考虑一般情况下，城市中心区轨道线路较多、站点密集，其步行接驳距离应更短，建议不超过 400m。

表 3 深圳原特区内外步行距离比例

出行距离	全市	原特区内	原特区外
400m	42%	47%	27%
800m	27%	27%	39%
1500m	17%	15%	31%

注：原特区内指福田、罗湖、南山、盐田四区

数据来源：深圳市轨道交通二期工程开通后出行特征调查与分析

3 实例分析

3.1 6 号线北段概况

6 号线起自特区外围宝安区松岗，经公明、光明、石岩等地，终止于龙华新区深圳北站，并与 4、5 号线及京广深港客运专线、厦深铁路等在深圳北站换乘，深圳北站地区同时也是龙华新区中心，是深圳市外围五大城市次中心之一。线路

承担中部交通走廊与市中心区快速联系线功能，促进龙华、光明新区等次中心发展，全长约 37.65km，全线共设车站 20 座，速度目标值 100km/h。



图 1 6 号线北段与城市空间关系示意图

3.2 南延方案

本次研究考虑 6 号线功能定位，线路应直接连接市级中心区即福田-罗湖中心，结合轨道网络布局，提出两个方案比选，方案一连接福田中心区(福田 CBD)，南延段线路长约 9.5km，设站 3 座，方案二连接罗湖上步中心区（华强北），长约 11.5km，设站 5 座。



图 2 南延方案示意图

3.3 方案比选分析

根据《深圳市综合交通体系规划》（2013-2030）及《深圳市轨道交通规划》（2012-2040）等上层规划要求，外围组团次中心至城市主中心门到门出行时间应不超过 1 小时，本次研究以光明新区中心公明广场站为起点（松岗中心利用机场快线出行至中心区 1 小时可达），终点选取福田中心区市民中心站。

3.3.1 主次中心间轨道运营时间

6 号线全线旅行速度为 44km/h，其中公明广场向东至深圳北站可达到 47km/h^[5]，公明广场站至深圳北站运营长度 30.6km，设站 15 座，运营时间为 39min。两方案各自运营时间如下表，其中方案二由于线路稍长，设站较多，运营时间处于劣势。

表 4 轨道运营时间表

	南延段线路长度 (km)	南延段运营 时间 (min)	公明广场至终点 运营时间 (min)
方案一	9.5	9.3	48.3
方案二	11.5	12.9	51.9

3.3.2 至福田中心区重点建筑出行总时间

考虑福田中心区为福田-罗湖中心的核心区，因此本次重点研究公明次中心至福田中心区之间的出行时间，其中方案一直接连接福田中心区，中间不需换乘，方案二至福田中心区可在红山站或深圳北站直接换乘 4 号线。根据调查、计算结果如下表。可以发现，方案一的出行总时间普遍低于方案二，主要是因为方案一轨道运行时间优势较大，但方案一步行接驳距离均差于方案二，且步行距离大多在 400m 以上，考虑到中心区轨道站点较密，400m 范围基本可以全覆盖，单从步行距离来看，方案二有较大优势。

表 5 至福田中心区重点建筑出行总时间

到达建筑	方案一 步行距离 (m)	方案二 步行距离 (m)	距离差 (m)	方案一 出行总时间 (min)	方案二 出行总时间 (min)	时间差
中心书城	1500	10	+1490	66.3	50.6	+15.7
市民中心	400	150	+250	53.1	53.9	-0.8
会展中心	650	200	+450	56.1	56.3	-0.2
证券大厦	450	50	+400	53.7	58.2	-4.5
凤凰大厦	800	150	+650	57.9	53.9	+4.0
大中华交易 广场	500	50	+450	54.3	54.5	-0.2
嘉里中心	250	250	0	51.3	56.9	-5.6
投资大厦	350	120	+230	52.5	59.1	-6.6
购物公园	550	50	+500	54.9	58.2	-3.3
卓越广场	500	250	+250	54.3	56.9	-2.6
皇庭广场	550	50	+500	54.3	54.5	-0.2

3.3.3 至主要节点车站时间

主要比较到达中心区主要地铁车站时间，其中少年宫、市民中心、会展中心等站位于福田中心区，华新、华强北、华强路等站位于华强北，大剧院站、老街站位于罗湖中心区，车公庙站所在片区亦是罗湖—福田中心重要组成部分。比较发现，方案二到福田中心区、车公庙有时间优势，至罗湖中心区、华强北则无。

表 6 至主要节点车站时间

到达节点车站	方案一时间(min)	方案二时间(min)	时间差
少年宫站	54.0	54.0	±0
市民中心站	48.3	51.9	-3.6
会展中心站	57.2	57.4	-0.2
车公庙站	62.0	66.5	-4.5
华新站	63.2	55.4	+7.8
华强北站	58.1	61.1	-3.0
华强路站	61.1	58.3	+3.8
大剧院站	61.4	58.6	+3.8
老街站	67.5	58.9	+8.6

3.3.4 至主要节点车站换乘距离与时间

研究发现，采用方案一时，若至其他轨道站点，换乘距离均较长，方案二换乘距离太多太多位于可接受范围内。

表 7 至主要节点车站换乘距离与时间

到达节点车站	方案一换乘距离(m)	方案二换乘距离(m)	距离差 (m)
少年宫站	通道换乘-1050	平行站厅-50	+1000
市民中心站	通道换乘-450	平行站厅-50	+400
会展中心站	通道换乘-680	平行站厅-50	+630
车公庙站	通道换乘-790	十字节点-30	+760
华新站	通道换乘-850	十字节点-30	+820
华强北站	通道换乘-450	通道换乘-300	+150
华强路站	通道换乘-680	通道换乘-150	+530
大剧院站	通道换乘-450	通道换乘-150	+300
老街站	通道换乘-680	十字节点-30	+650

3.3.5 小结

通过以上各种时间成本比较发现，两个方案均能达到上层次规划提出的主次中心间 1 小时出行的时间目标值，其中方案一出行总时间相对较短，但方案一在步行接驳时间和轨道换乘时间方面均不如方案二，这也表明，方案一仅在服务于

其核心覆盖区有一定时间优势，但在服务于福田-罗湖中心其他地区及福田中心区外围则不如方案二，且方案一换乘普遍较差，不能很好地融入轨道网络、发挥更大的作用。

4 结论及启示

运营时间是反映轨道服务水平的重要指标，在网络规划、建设规划层面，应结合线路功能定位，确定合理的线路运营时间，结合城市空间结构，确定城市节点间合理的运营时间。

轨道线路交通详细规划作为规划与工程设计之间的纽带与桥梁，也是规划主管部门确保线路功能、时间目标值、规划意图等实现的最后抓手，因此在详规层面，应保持和宏观规划的衔接和延续，在线位和站位的选择上，应以保证实现宏观规划的时间目标值为前提。规划主管部门应以线路详细规划为依据，指导下阶段工程设计与施工，保证线站位能按规划意图落实，以免出现前文提到的在工程设计阶段轨道加站、改线等情况。

【参考文献】

- [1] 林群, 李锋等.深圳城市交通规划设计技术体系及工作指引[M].同济大学出版社, 2006.
- [2] 徐旭晖, 康雷等.深圳市轨道6号线南延段交通详细规划[R].深圳市规划国土发展研究中心, 2014.
- [3] 徐旭晖, 林明凯等. 深圳市轨道交通一、二期工程规划设计检讨[R].深圳市规划国土发展研究中心, 2012.
- [4] 孙永海, 彭珂珂.深圳市轨道交通二期工程开通后出行特征调查与分析[R].深圳市规划国土发展研究中心, 2012.
- [5] 陈福贵,徐吉庆.深圳地铁6号线快线功能实现研究[J].城市轨道交通研究, 2014.

【作者简介】

康雷, 男, 本科, 深圳市规划国土发展研究中心, 规划师, 工程师。电子信箱: 175330352@qq.com