

# 浅析长春地铁与轻轨换乘节点方案

## Analysis of the Scheme Selection for the Transfer Node Between Metro and Ligh Rail in Changchun

曹明洋

Mingyang Cao

中铁第五勘察设计院集团有限公司  
中国·北京 102600  
China Railway Fifth Survey and Design Institute  
Group Co.,Ltd.,  
Beijing, 102600, China

**【摘要】**长春地铁3、4号线为长春第一轮轨道建设规划,未预留与远期地铁线换乘条件,第二、三轮轨道建设规划与3、4号线相交位置需对3、4号线车站进行改造后换乘。长春轻轨为4C编组,地铁为6B编组。换乘改造需解决2条线客流断面不匹配问题、2条线安检制度不一致问题、换乘对既有3、4号线楼扶梯通行能力冲击问题。

**【Abstract】**Changchun metro line 3 and line 4 are the first round of track construction planning in Changchun. No transfer conditions are reserved for the long-term metro line. The second and third round track construction planning need to intersect with the metro line 3 and line 4, and the intersection position in metro line 3 and line 4 need to be transformed for passengers' transfer. The light rail is 4C marshalling, and the metro is 6B marshalling in Changchun. The transfer construction need solve the problems as mismatch of the passenger flow sections in the two lines, inconsistency of security inspection system of two lines, and impact of transfer on escalator capacity of existing metro line 3 and 4.

**【关键词】**改造;客流断面;安检制度

**【Keywords】**reform; passenger flow section; security inspection system

**【DOI】**10.36012/etr.v1i1.6

## 1 引言

自2002年长春轻轨3号线一期工程通车至今,长春轨道交通已运行17年。从一轮规划的3、4号线,至二轮规划建设1、2、8号线,到已批复三轮规划的5、6、7号线及其延长线。长春市轨道规划从1999—2019年历时20年,日均客流量从3万次发展至48万次,若3、4号线与1、2号线换乘开通日均客流量将达到58万次,高峰日均客流量达到120万人次。由于一轮规划的3、4号线未预留与远期线换乘条件,对3、4号线换乘改造既要解决客流对既有3、4号线冲击,也要满足运行制度的统一<sup>[1]</sup>。

## 2 对3、4号线换乘改造

长春轻轨3、4号线以高架站及地面站为主,以少部分的路堑车站及地下车站为辅。站台形式除部分地下车站外均为

侧式站台。3、4号线车站均为考虑远期换乘预留条件,换乘需对3、4号线车站进行改造,对3、4号线车站换乘改造分以下4种形式:

### 2.1 对高架车站换乘改造

#### 2.1.1 对路中高架车站改造

路中高架车站站厅与站台同层位于路中架空层,出入口位于两侧路旁通过天桥与站厅连通,两侧站台通过下过轨通道连通。改造需把站厅进出站功能移至出入口地面位置,原有站厅改为换乘节点,新建换乘通道与两侧换乘节点相接,原有站厅与站台连通能有利缓解换乘客流对既有3、4号线车站的冲击。进站流线由原来先通过楼扶梯进站再进行检票、安检改为先检票、安检再通过楼扶梯进入换乘节点及站台(见图1)。

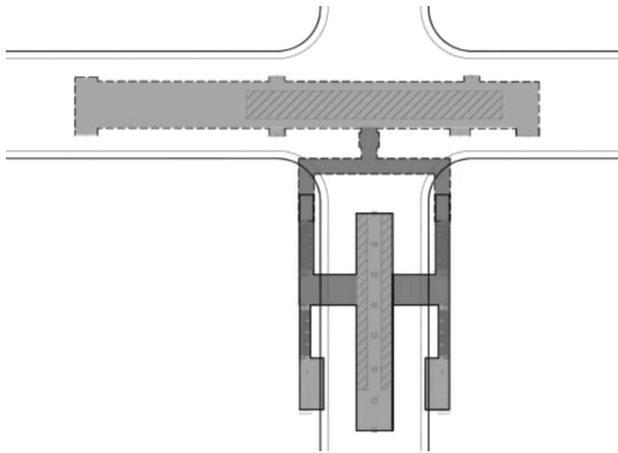


图1 进站流线

### 2.1.2 对路侧高架车站改造

路侧高架车站站厅在地上一层,站台位于地上二层,既有3、4号线路侧高架车站均为侧式站台,每侧站厅至站厅一楼梯(两股客流)一扶梯(1m),服务能力较低:①换乘至站厅,既有楼扶梯通行能力及安全疏散不满足要求,需对车站进行改造,增加楼扶梯及对站厅公共区的整合,对车站改造较大,改造时车站需停运一年以上,改造成本较高;②换乘至两侧站台,通过通道及天桥换乘至地上二层两侧站台,改造需破除两侧站台一跨玻璃幕,改造量较少,换乘增加地面换乘厅,对既有3、4号线站厅客流有缓解作用,换乘客流与既有车站进出站换乘客无交叉,换乘流线清晰(见图2)。

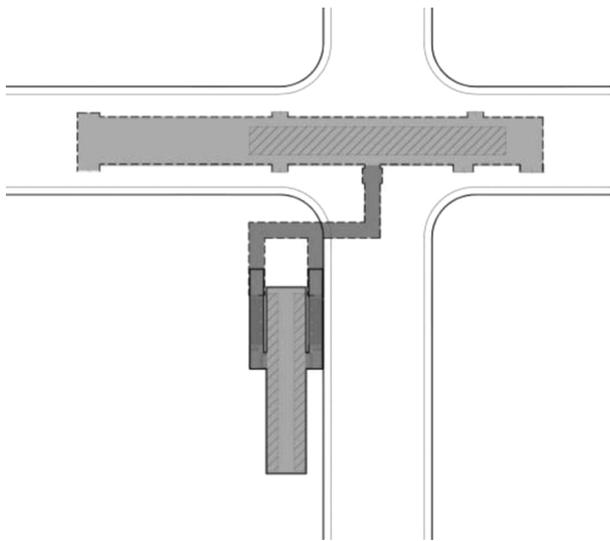


图2 换乘客流线

## 2.2 对地面车站换乘改造

地面车站,站厅在至侧站台一端,两侧站台通过与轨道平交道口连接,站厅较小,无组织客流换乘条件。换乘需改造站厅,增加站厅规模,换乘通过通道至改造后站厅,新建换乘厅

厅需新建下过轨或上过轨通道至另一侧站台,适当增宽站厅至站台连接空间,缓解换乘客流对站台冲击及局部拥堵现象(见图3)。

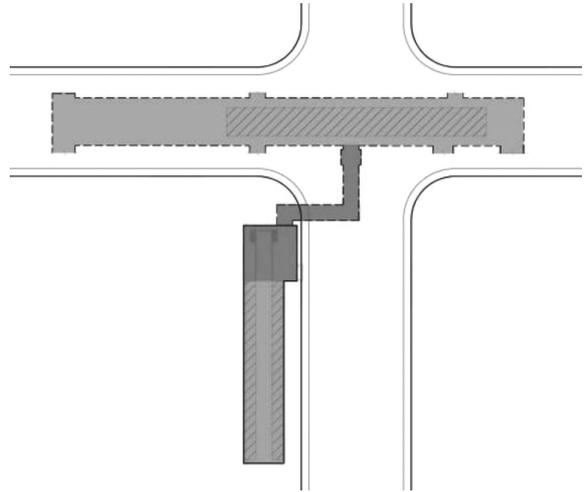


图3 地面车站换乘线

## 2.3 对地下侧式站台车站换乘改造

地下侧式站台车站,地下一层为站厅层,地下二层为站台层,每侧站厅至站台一部楼梯(四股客流)、一组上下行扶梯。换乘通道连接至地下车站公共区付费区内,与一般换乘站类似,即地下车站未预留换乘接口,需对既有车站改造位置进行结构加固。

## 2.4 对路堑式车站换乘改造

路堑车站,站厅在地面,站台在下凹U型槽内,站厅通过天桥与站台连接。换乘改造需破除一侧挡墙,通道与一侧站台连接,对换乘侧站台进行扩建,新建换乘过轨天桥,对车站改造较大,改造期间局部站台停用(见图4)。

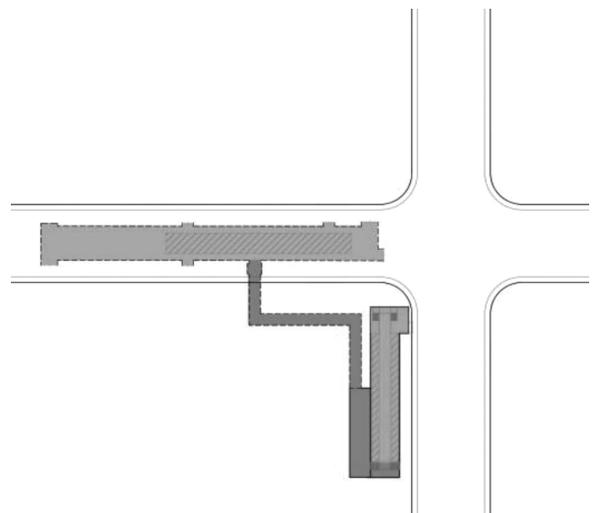


图4 路堑式车站换乘线

### 3 换乘断面客流不匹配问题

既有3、4号线车辆为4C编组,车辆满载为740人/辆,新建地铁线路车辆为6B编组,车辆满载为1440人/辆,地铁运载量远高于3、4号线轻轨,地铁断面客流约为3、4号线二倍。3号线换乘客流约为总客流的36.2%,4号线换乘客流约为总客流17.3%,换乘客流约为总客流的1/5~2/5,换乘客流对于运载量已经饱和的3、4号线车站冲击较大。3、4号线大部分车站为侧式站台,换乘客流会增加潮汐现象<sup>[2]</sup>。

#### 3.1 换乘客流对轻轨车站的冲击

轻轨3、4号线由于运载量较小,未考虑远期换乘,站厅及站台预留空间较小。换乘客流为集中客流,对于车站较小空间车站换乘冲击较大,当3、4号线列车进站下车时,客流及换乘客流涌入3、4号线站台,楼扶梯口部出现局部拥堵(目前3换乘4经常发生),进站客流无法使用混行楼梯<sup>[3]</sup>(如图5)。



图5 地铁客流量

#### 3.2 换乘客流对轻轨侧式站台潮汐显现的影响

轻轨3、4号线与远期车站换乘以侧式站台为主,早高峰及晚高峰以上、下班客流为主,客流潮汐现象明显,侧式站台利用率较低。换乘客流集中进入车站后,潮汐现象更加明显,换乘改造时,要考虑潮汐现象对侧站台的冲击,根据客流计算增加站台宽度。

#### 3.3 轻轨与地铁换乘断面客流不匹配解决措施

对于既有轻轨与地铁换乘时,地铁断面客流及运载量大于轻轨,换乘时客流对于既有轻轨冲击较大,换乘改造建议如下:①建议在换乘改造时,如有条件尽量增加既有轻轨车站站台及站厅空间;②建议地铁换乘轻轨时,以厅(地铁)至台(轻轨)换乘方式为主,避免换乘客流对既有轻轨楼扶梯冲击;③

建议增加换乘流线长度,以换乘通道长度缓冲客流对既有车站冲击。④建议增加3、4号线车辆编组,由4C编组改为5C编组,增加3、4号线运载量,同时对3、4号线站台进行扩建。

### 4 换乘安检制度不匹配问题

#### 4.1 换乘安检制度不匹配引起问题

长春轻轨3、4号线大部分别车站为高架车站及地面车站,区间与站台连通,封闭性差,且车站无行包安检,安检制度较低;地铁为地下全封闭车站,均设置行包安检,安检制度较高。3、4号线与地铁换乘,为不降低地铁的安检制度,3、4号线车站与地铁换乘需增加二次安检制度。二次安检会引起一些问题:①换乘客流为集中客流,二次安检会使客流停滞拥堵换乘通道内。②二次安检会增加换乘时间,易错过一个发车间距,使换乘时间超10min。③二次安检增加运营成本,二次安检需增加安检设备及4个以上工作人员。

#### 4.2 换乘安检制度不匹配解决措施

①换乘改造时,在换乘通道预留轻轨换乘地铁安全空间,避免安检引起换乘通道客流拥挤。②建议增加二次安检设备数量,避免客流停滞拥堵换乘通道内。③建议对既有轻轨线安检制度进行提升,使其与地铁安检制度统一,避免换乘进行二次安检。

### 5 结语

轨道交通为城市百年建设工程,城市轨道线网规划一般远期为20年,随着城市快速发展,已建成的早期轨道线路已经无法满足城市发展的客流数量、经济及舒适度要求等需求,对既有早期线路改造已成为未来城市轨道交通发展的重要板块<sup>[4]</sup>(目前中国北京、上海、广州已经开始对早期建设地铁车站进行改造,长春已经开始研究对轻轨3号线的改造)。对于未来远期线路规划,需考虑重要节点远期预留,尽量减少侧式站台的应用,为可能存在的远期换乘预留条件及空间,避免后期加大投入换乘改造及影响车站运营,为城市发展预留空间。

#### 参考文献

- [1]惠彬秦,张凡.长春市轻轨三号线客流情况调查及预测研究[J].汽车实用技术,2018(2):24-26.
- [2]惠彬秦,张凡.长春市轻轨三号线客流情况调查及预测研究[J].汽车实用技术,2018(2):24-26.
- [3]蒋永康.城市轨道交通换乘方式探讨[J].城市轨道交通研究,2000(3):45-48.
- [4]李波.融合城市地域文化的地铁站空间设计[D].长春:吉林建筑大学,2016.