

# 城市轨道交通线路优化设计探析

杨伟

中铁工程设计咨询集团有限公司

**摘要:** 作为一项基本的公共设施,城市轨道交通也需要与时俱进,满足现有的城市客运需求。但是,轨道交通由于工期较长,投资巨大,因此怎样合理优化线路也成了相关部门需要重点思考的问题。本文首先分析了城市轨道交通线路优化的必要性,之后对其设计进行了具体研究,以期城市轨道交通线路优化设计相关研究提供依据和参考。

**关键词:** 城市轨道交通;线路设计

随着社会的快速发展,城市交通拥堵现象也越来越严重。城市轨道交通在城市综合交通体系中具有重要作用,同时也是解决交通拥堵现象的重要措施,因此相关部门须进一步深入研究城市轨道交通的线路功能定位,将交通线路中各个串联作用合理优化,充分发挥其自身作用,为城市稳定发展提供重要基础保证<sup>[1]</sup>。

## 一、城市轨道交通线路设计的特点及主要任务

城市轨道交通线路的特点为“点、线和面”。“点”指的是保证各个系统专业和车站的有机结合;“线”指的是稳定敷设方式、站位及线位,使工程规模更加合理化;“面”指的是依据城市总体规划,保证城市发展与工程相契合<sup>[2]</sup>。

城市轨道交通线路设计的主要任务:明确城市轨道交通工程的功能定位,有效串联设备系统、场段、车站等专业,从而最大限度地降低工程难度,提高各个专业使用功能和辐射范围,节约建设成本,高效拉动区域发展。

## 二、城市轨道交通线路优化设计的必要性

### (一) 发展城市轨道交通的必要性

第一,城市人口数量增多的影响。城市人口数量的显著增长,使得相关部门必须重视和思考城市的可持续发展。就目前情况来看,城市轨道交通发展情况主要包括以下几种:一是人口数量即将达到100万,思考发展轨道交通;二是城市人口数量已经超过100万,但尚未拥有轨道交通;三是人口数量经超过100万,且拥有轨道交通,但不能满足客运需求<sup>[3]</sup>。

第二,城市可持续发展的影响。环境的严重破坏,以及全球各项资源能源的浪费,使得可持续发展成为一项重要问题。城市的可持续发展就是在利用资源的同时重视环境保护,以期城市可以得到长远、足够的发展空间。而城市交通系统中的轨道交通,同时具备资源利用和环境优化保护两大特征。

### (二) 城市轨道交通线路优化的必要性

对部分国家来讲,发展城市轨道交通所面临的最大问题为资金不足,因此,在设计交通线路过程中,应尽量达到最低成本、最大回收效益的目标。与此同时,轨道交通建成之后很难重建和改建,如果不能合理布线,往往不利于整座城市的长远发展。此外,由于经验的缺乏,规划者大多依据自身的感性认知和普通城市的道路规划经验设定轨道交通路线,因此也极易造成轨道交通线路的密度与位置缺乏合理性,不能充分发挥自身作用和优势,这也是进行城市轨道交通优化的必要性。

## 三、城市轨道交通线路设计

### (一) 依据内部条件调整线站位初步方案

收集各个系统、车站的反馈正式意见,调整线路初步方案,获得各个专业认可之后,开放线路资料,之后各个专业以此为依据展开后续工作。具体包括交通接驳、商业开发、各设备系统、行车、场段、区间、车站等相关专题设计。

### (二) 依据外部条件明确线站位初步方案

依据现有的构筑物、管线、沿线规划、客流等多种外部条件,初步明确站位、线位方案,并向城市轨道交通主管部门和规

划部门上报。经由相关部门许可之后,绘制线路平面、纵断面初步方案,并下发到各个系统专业和车站中,征询其专业意见。

### (三) 进行内业设计

设计城市轨道交通的纵断面和平面,其中平面设计包括结构工法、车站建筑、线路等;纵断面设计包括沿线构筑物基础形式标注、线路里程坡段的标高、坡度以及长度等。

## 四、城市轨道交通线路的优化设计

城市轨道交通线路的设计工作具有很强的综合性,不仅需要了解城市总体规划、各类构筑物形式、市政基础设施设置、轨道交通各个专业配置、城市综合交通规划等知识,还要掌握各个专业需求,合理权衡利弊,有效结合工程特点制定方案<sup>[4]</sup>。在选线过程中,以“直、顺、平”为一般原则,但是在实际的工程建设过程中,往往较大区段的交通线路能符合上述要求,部分区段也要与曲线结合来保证通过性。鉴于此,线路设计过程中合理布置线路左右线之间的间距、优化线型及曲线半径取值非常重要。

城市轨道交通线路沿线具有较多构筑物,通常沿着城市的客流主干路走行,管线、道路等条件比较苛刻。在设计过程中,应尽量保证曲线半径合理性,同时也要思考沿线对现有的构筑物、以及工程建设过程中的施工风险、施工难度及后期运营维护。由于轨道交通转弯半径远大于道路转弯半径,因此轨道交通线路设计中经常采用小半径曲线来减少对沿线的影响。而小半径曲线不仅后期运营维护费用较高,轮轨磨耗大,且施工风险及难度也有所增加,还会产生振动、噪声等影响,因此在设计初期应尽量优化平面半径的取值,从而便于后期运营维护,减少施工的风险和难度。

城市的快速发展导致土地发展与资源的矛盾也越来越突出。城市轨道交通在选择线路时,应以节约土地资源为原则,减少占地面积,合理布置平面,以便后期城市低下空间的开发和利用。设计过程中,应结合场段、区间风井、联络通道、主变电所、车站等实际条件,将纵断面和平面进一步优化。通常情况下线路设计以实际工法合理选择线间距,左右线采用同心圆设计,在缩短曲线上联络通道长度的同时,减少区间线间距和占地面积,提高施工安全性。

此外,城市轨道交通工程花费时间较长,各个能源及资源消耗大,因此应进一步优化其线路条件,主要包括纵断面坡型组合选择、车站站位合理分布、平面和纵断面的曲线优化等等。通常情况下区间中部尽量采用不限速的曲线半径取值,在实际工程条件允许时,尽量采用大半径曲线。

### 结束语

城市轨道交通线路设计对轨道工程的经济性、功能性、实施性以及前瞻性等均具有较大影响,是一项综合性较强的工作,应结合各个专业需求和工程实际条件明确设计方案,从而保证轨道交通事业可持续发展。

### 参考文献

[1]白娇娇,吕希奎,孙培培.基于建筑信息模型(BIM)的城市轨道交通线路快速建模方法[J].城市轨道交通研究,2019,22(08):170-173.

[2]吕希奎,王奇胜,孙培培.基于三维地理信息系统与建筑信息模型融合的城市轨道交通线路设计方法[J].城市轨道交通研究,2018,21(12):112-115.

[3]蒋海军,张守龙,陈立鹏.做好城市轨道交通规划设计,促其健康、高效、可持续地发展[J].工程建设与设计,2018,33(09):98-99.