

轨道交通系列教材

轨道交通工程毕业设计指导书

Guidao Jiaotong Gongcheng Biye Sheji Zhidaoshu

同济大学交通运输工程学院城市轨道与铁道工程系 编



人民交通出版社股份有限公司

China Communications Press Co., Ltd.

轨道交通系列教材

轨道交通工程 毕业设计指导书

同济大学交通运输工程学院城市轨道与铁道工程系 编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书为轨道交通工程毕业设计指导书,共包括十一章,内容包括:毕业设计的指导与管理、城市轨道交通选线设计指导、城市轨道交通车站结构设计指导、城市轨道交通区间盾构隧道结构设计指导、城市轨道交通车站施工组织设计指导、铁路选线设计指导、新建铁路路基设计指导、铁路跨区间无缝线路设计指导、高速铁路轨道结构设计指导、线路大修和综合维修设计指导、铁道与城市轨道交通图纸格式和规定。

本指导书可供轨道交通类专业方向本科生教学参考。

图书在版编目(CIP)数据

轨道交通工程毕业设计指导书/同济大学交通运输工程学院城市轨道交通与铁道工程系编. —北京:人民交通出版社股份有限公司,2015.3

ISBN 978-7-114-12102-9

I. ①轨… II. ①同… III. ①城市铁路—铁路工程—毕业设计—高等学校—教学参考资料 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 042612 号

轨道交通系列教材

书 名: 轨道交通工程毕业设计指导书

著 者: 同济大学交通运输工程学院城市轨道交通与铁道工程系

责任编辑: 刘永超 李 娜

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京天宇万达印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 17.5

字 数: 400千

版 次: 2015年4月 第1版

印 次: 2015年4月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-12102-9

定 价: 36.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

前 言

毕业设计是大学教育的最后一个环节,也是最为重要的环节。之所以重要,是因为在毕业设计阶段要融会此前所学的理论、方法以及潜在的思想。四年的大学生涯,学生系统地学习了本专业的科学理论和实验课程,并参与了一些与专业相关的实践活动。对大多数人来说,关注的是这些专业知识,或者是由这些专业知识构成的专业技能。实际上,在大学的学习期间,除了完成所谓的专业学习之外,有很多时间是学习人文知识,或者通过参与非专业的交往等活动来认识我们的社会、了解多元的文化、养成思维的习惯。提升能力和素养才是我们大学生活的目的。那么对于毕业设计来说,重要的是“设计”,设计绝非仅仅是计算或解题,设计是思维创造的过程,通过设计思维,构想出“工程”这样一种作品。而作为工程的作品是赋有功能和灵魂的,达到这样的境界才是有意义的设计。

毕业设计就是要在大学的最后一堂课中去体会设计的内涵,品尝创新思维的艰辛和快乐,哪怕是理解点滴的新意都是在继承基础之上的延伸。对工程的继承,需要熟知规范、了解社会的技术现状和行业习惯、思考存在的问题、探寻解决问题的方法。对于在校的大学生来说,不熟悉技术现状是开展设计的困难所在,另一方面,恰恰是由于不熟悉技术现状而少了很多条条框框的约束,于是就会有更多的创新火花。我们所希望的毕业设计就是在专业习惯和创新之间找到平衡点,希望学生通过接受设计流程与设计方法的训练,具备基本的专业素养,同时通过设计的思维过程,能够对技术创新产生一定的认识。为此,同济大学交通运输工程学院城市轨道与铁道工程系组织相关老师编写了《轨道交通工程毕业设计指导书》,内容包含选线设计、路基设计、轨道设计、地铁车站结构设计、地铁盾构区间结构设计、线路养护维修设计和城市轨道交通工程施工组织设计等,并在本书的最后一章提供了铁道与城市轨道交通工程设计的图纸格式和相关规定。毕业设计指导书的宗旨是规范设计流程与设计方法,使学生易于理解设计过程和方法,在学习和继承的基础上尝试创新。

本书共分十一章,第一章毕业设计的指导与管理由许玉德执笔,第二章城市

轨道交通选线设计由王治执笔,第三章城市轨道交通车站结构设计由郑云文和宫全美执笔,第四章城市轨道交通区间盾构隧道结构设计由刘建国执笔,第五章城市轨道交通车站施工组织设计由吴迪执笔,第六章铁路选线设计由刘丽波执笔,第七章新建铁路路基设计由杨龙才执笔,第八章铁路跨区间无缝线路设计由杨新文和杨文忠执笔,第九章高速铁路轨道结构设计由杨新文执笔,第十章线路大修和综合维修设计由李海锋执笔,第十一章铁道和城市轨道交通图纸格式和规定由刘建国和刘丽波执笔。

本书仅为在校大学生做毕业设计时提供一种指导性的思路,不完善之处恳请读者批评指正,以进一步修订完善。

周顺华

2014年10月

目 录

第一章 毕业设计的指导与管理	1
第一节 毕业设计的目标和要求	1
第二节 毕业设计的选题	1
第三节 毕业设计时间安排与资料组成	2
第四节 毕业设计的考核与成绩评定	3
第二章 城市轨道交通选线设计指导	5
第一节 设计流程与设计方法	5
第二节 设计文件组成与编制深度	21
第三章 城市轨道交通车站结构设计指导	24
第一节 设计流程与设计方法	24
第二节 设计文件组成与编制深度	36
第三节 设计实例	38
第四章 城市轨道交通区间盾构隧道结构设计指导	48
第一节 设计流程与方法	48
第二节 设计文件组成与编制深度	66
第三节 设计实例	68
第五章 城市轨道交通车站施工组织设计指导	73
第一节 设计流程与设计方法	73
第二节 设计文件组成与编制深度	76
第三节 设计实例	78
第六章 铁路选线设计指导	89
第一节 设计流程与设计方法	89
第二节 设计文件组成与编制深度	92
第三节 设计实例	93
第七章 新建铁路路基设计指导	103
第一节 设计流程与设计方法	103
第二节 设计文件组成与编制深度	119
第三节 设计实例	121
第八章 铁路跨区间无缝线路设计指导	139
第一节 设计流程与设计方法	139
第二节 设计文件组成与编制深度	148

第三节	设计实例·····	149
第九章	高速铁路轨道结构设计指导·····	156
第一节	设计流程与设计方法·····	156
第二节	设计文件组成与编制深度·····	179
第三节	设计实例·····	177
第十章	线路大修和综合维修设计指导·····	207
第一节	设计流程与设计方法·····	207
第二节	设计文件组成与编制深度·····	212
第三节	设计实例·····	214
第十一章	铁道与城市轨道交通图纸格式和规定·····	228
第一节	图纸组成与编排·····	228
第二节	线路制图要求·····	237
第三节	路基制图要求·····	244
第四节	结构制图要求·····	247
第五节	站场制图要求·····	252
第六节	图形符号及图例·····	255
参考文献	·····	272

第一章 毕业设计的指导与管理

本章按照同济大学本科生毕业设计工作的若干规定,结合交通运输工程学院毕业设计的要求,针对轨道交通工程方向毕业设计的专业特点,提出具体的毕业设计管理办法,包括毕业设计选题、时间节点安排、设计资料组成和毕业答辩等。希望学生根据本毕业设计相关的管理要求,在规定的时间内,良好地完成毕业设计。

第一节 毕业设计的目标和要求

毕业设计的教学目的是培养学生综合运用所学的基础理论和专业知识,通过毕业设计的训练,了解工程设计的基本流程和相关技术规范的应用,提高学生分析与解决实际问题的能力。毕业设计作为培养学生创新精神和实践能力的一次全面系统的训练,应注重以下几方面能力的培养:

- (1) 调查研究、查阅和应用中外文献及采集网络信息的能力。
- (2) 工程筹划和方案设计的能力。
- (3) 计算分析和规范化制图的能力。
- (4) 技术文件的编制设计能力。

第二节 毕业设计的选题

本毕业设计指导书中,包括了下列毕业设计类型:

- (1) 城市轨道交通选线设计。
- (2) 城市轨道交通车站结构设计。
- (3) 城市轨道交通区间盾构隧道结构设计。
- (4) 城市轨道交通车站施工组织设计。
- (5) 铁路选线设计。
- (6) 新建铁路路基设计。
- (7) 铁路跨区间无缝线路设计。
- (8) 高速铁路轨道结构设计。
- (9) 线路大修和综合维修设计。

学生应遵循“一人一题”的原则,结合上面的毕业设计类型,选择一个题目开展毕业设计。具体要求为:

- (1) 指导教师以书面形式向系部提出毕业设计题目,陈述任务来源、内容要求、难易程度、

工作量大小等情况。

(2) 题目公布并由学生选择完成后,指导教师填写毕业设计任务书。任务书包含设计内容、要求与指标、应完成的成果以及进程安排、主要参考文献目录等。

(3) 指导老师和同学详细讨论任务书要求,正式开展毕业设计工作。

(4) 任务书为考核学生毕业设计题目完成情况的依据文件,应在毕业设计开始前发给
学生。

第三节 毕业设计时间安排与资料组成

一、毕业设计时间安排

毕业设计安排在第八学期的第 4~17 周,其中任务书下达、开题报告、毕业答辩等时间节点安排见表 1-1。

毕业设计时间安排

表 1-1

项 目	时间 节点	项 目	时间 节点
指导教师提交毕业设计题目和任务书	第 1 周 周一	指导教师审查毕业设计开题报告	第 5 周 周五
系部审查毕业设计题目和任务书	第 1 周 周三	系部审查毕业设计开题报告	第 6 周 周三
毕业设计任务书下达	第 2 周 周一	毕业设计提交	第 15 周 周一
学生提交毕业设计开题报告	第 5 周 周一	毕业设计答辩	第 17 周

二、毕业设计内容要求

毕业设计要求完成一个工程项目的方案设计、分析计算、设计说明编写等工作,同时对外文翻译和文献综述也有具体要求,见表 1-2。

毕业设计内容要求

表 1-2

基 本 要 求	工 程 设计图	文 献 综 述	设计正文	参 考 文 献	设计总说明 (中英文)	外 文 翻 译
独立完成一工程项目设计及一篇专题文献综述	10 张以上	4 000 字 以上	15 000 字 以上	总 10 篇, 外文 2 篇	300 词以上	10 000 汉字 2 万~3 万西文字符

三、毕业设计资料组成及要求

提交的毕业设计包括以下内容:

- (1) 毕业设计任务书。
- (2) 毕业设计开题报告。
- (3) 毕业设计文本。
- (4) 文献综述。
- (5) 毕业设计图纸。
- (6) 外文文献译文。

(7) 毕业设计的电子文档光盘。

(8) 成绩评定书。

提交的毕业设计资料按下列要求装订。

第一部分:文本,按封面→中英文设计总说明(含关键词)→目录→正文文本→参考文献→附录→谢词等顺序装订成册。

第二部分:文献综述,按封面→摘要(含关键词)→目录→正文→参考文献等顺序装订成册。

第三部分:译文,按封面→译文→原文复印件等顺序装订成册。

第四部分:工程图纸,按国家标准中图纸的折叠装订要求整理,单独装订成册。

上面四部分均要放在光盘中。

第五部分:按毕业设计任务书、毕业设计开题报告、成绩评定书等顺序装订成册。

四、毕业设计规范化要求

毕业设计规范化是毕业设计管理工作的重要要求,也是毕业设计的组成部分,具体要求见表 1-3。

毕业设计规范化要求

表 1-3

起讫时间,周数	按照学校的教学安排填写
学院	交通运输工程学院/土木工程学院
专业	交通工程/土木工程
毕业设计课题名称(副标题)	资料袋封面、任务书、开题报告、设计书、成绩评定表中的填写要保持一致
封面、内容等要求	自制封面;大小、厚度、颜色按照相关要求 目录、中英文说明、参考文献、谢词等各项材料应齐全
教师评语和答辩记录要求	指导教师评语要详细、评阅教师评语要精练;答辩提问及回答情况记录、答辩记录表和成绩评定表中各分项成绩等不得遗漏
资料袋封面	所有栏目均需填写,或注明“无”
电子文档	毕业设计资料袋中必须包含学生毕业设计的电子文档光盘
留学生	不做外文翻译

第四节 毕业设计的考核与成绩评定

一、平时考核

(1) 指导教师必须按照毕业设计时间节点要求,完成交付任务书、定期检查学生的日常毕业设计进展情况等工作。

(2) 指导教师每周至少须对学生进行 2 次指导和答疑。

(3) 学生应严格遵守纪律,定时、定点接受指导教师的指导,因事因病要请假。按照任务书要求,独立完成规定的设计任务。

二、毕业答辩

(1) 学生毕业设计经指导教师审查合格后方可参加毕业答辩。在校外做毕业设计的学生应回学校进行毕业答辩。

(2) 所有学生参加系组织的答辩,系答辩小组成员一般不少于5人,指导教师不得作为答辩小组正式成员参加其本人指导学生的答辩工作。

(3) 凡符合下列情况之一者,取消其答辩资格。

① 累计旷课时间达到毕业设计全过程1/3者;

② 未达到毕业设计任务书规定的教学要求者;

③ 未按《同济大学本科生毕业设计撰写规范》的要求完成毕业设计者。

(4) 学生答辩前应作充分的准备工作,并写出答辩提纲。答辩时应简要说明题目的任务、目的和意义、主要依据、设计基本内容及方法、成果、特色,以及对自己完成任务的评价,正确回答提问。

三、成绩评定

(1) 毕业设计成绩的评定应以学生完成的设计说明书、图纸等情况以及业务能力、学习态度、答辩表现为依据。毕业设计成绩采用五级记分制(即优、良、中、及格、不及格),成绩分布的控制比例为优秀率不超过20%~30%,优良率不超过80%。

(2) 学生毕业设计成绩是在指导教师和评阅教师提出的建议成绩基础上,结合答辩情况、成绩分布控制比例,由答辩小组提出建议最终成绩,由学院答辩委员会核定最终成绩。

(3) 答辩小组排名最后1~2名的学生进行第二次答辩,由答辩委员会核定最终成绩。

第二章 城市轨道交通选线设计指导

第一节 设计流程与设计方法

城市轨道交通选线设计的任务是在规划线网的基础上,按不同的设计阶段,对拟建的城市轨道交通线路走向及其平面、纵断面和横断面位置,逐步由浅入深,进行研究与设计,最终确定出合理的线路三维空间位置。选线设计的基本要求是保证行车安全、平顺,并且使整个工程在技术上可行,经济上合理。

城市轨道交通选线设计,一般分四个阶段进行,即工程可行性研究阶段、总体设计阶段、初步设计阶段和施工图设计阶段。

工程可行性研究阶段的主要工作是通过线路多方案比选,完善线路走向、路由、敷设方式,基本确定车站、辅助线等的分布,提出设计指导思想、主要技术标准、线路平纵断面及车站的大致位置等。

本毕业设计目标是针对城市轨道交通单条线路(或部分区段),以工程可行性研究深度为要求,对城市轨道交通线路走向选择、平纵断面设计、车站分布、车站规模等进行设计;同时为了让参与设计的学生熟悉城市轨道交通选线设计不同阶段的工作任务,部分设计内容将要求达到初步设计深度;此外本毕业设计还包括了运营交路设计与辅助线配线设计的相关内容。

一、收集设计线沿线区域相关资料

(一)设计线路的任务

- (1)线路在城市中的大致走向、位置,在整个线网中的功能。
- (2)确定线路的起讫点和途经的重要节点。

(二)设计线所经过地区的背景资料

- (1)对象城市轨道交通线网规划和近期建设规划相关资料。
- (2)设计线可能途经区域的地形图和相关勘测设计资料。
- (3)沿线的地形、规划道路红线、规划管线位置及等级等条件。
- (4)沿线城市规划与城市土地利用规划、沿线区域现状及规划人口与岗位数据。
- (5)沿线区域规划客运交通走廊及客流集散点。
- (6)设计线初期、近期、远期的客流预测结果。
- (7)其他设计相关资料。

以上资料包括相应图片、表格(数据)及必要的文字说明。

二、城市轨道交通选线设计的主要技术标准

(1) 根据线路功能定位和客流预测结果确定系统制式及列车编组。

(2) 按选定的系统制式,依据《地铁设计规范》(GB 50157—2013)确定线路设计的主要技术标准如最小曲线半径、最大坡度、竖曲线半径等,以 A 型车为例,主要技术标准如下:

①线路。

a. 最小曲线半径。

(a) 区间正线:一般为 350m,困难情况下为 300m。

(b) 车站:一般为直线,困难情况下为 800m。

(c) 辅助线:一般为 250m,困难情况下为 150m。

(d) 车场线:150m。

b. 最大坡度。

(a) 正线:一般为 30‰,困难情况下为 35‰。

(b) 地下车站:一般为 2‰,困难情况下为 3‰。

(c) 辅助线:一般为 35‰,困难情况下为 40‰。

(d) 车场线:一般不大于 1.5‰。

c. 最小竖曲线半径。

(a) 区间正线:一般为 5000m,困难情况下为 3000m。

(b) 车站端部:一般为 3000m,困难情况下为 2000m。

(c) 辅助线:2000m。

②折返线和存车线长度。

尽端式折返线的有效长度宜为远期列车长度加 40m(不包括车挡长度,固定式车挡长度 4m、滑动式车挡长度 15m、液压式车挡长度 8m);尽端式存车线的有效长度宜为远期列车长度加 24m(不包括车挡长度),贯通式存车线的有效长度宜为远期列车长度加 10m。

③行车组织。

初期、近期、远期列车编组按照客流需求确定编组,远期线路最大通过能力为 30 对/h。旅行速度一般按 35km/h 计算。最大行车间隔不超过 6min。

④车辆。

最高运行速度为 80km/h。车辆定员由座位数和站立区能容纳的乘客数之和确定,车厢站立区宜按 6 人/m²计算。

⑤车站。

站台有效长度按远期列车长度为基数计算,站台宽度按高峰小时上下客流量计算,站台高度为 1.08m,站台边缘至线路中心线距离为 1.6m。车站出入口、天桥、风亭等应根据车站的乘降量和地形条件,并结合地面规划进行设置。由站台至站厅层或站厅至地面,宜采用自动扶梯和人行楼梯相结合的方式。应设置无障碍设施。

⑥防灾。

车站楼梯、自动扶梯和通道总宽度满足发生火灾时一列车乘客、站内候车乘客和工作人员在 6min 内安全疏散的要求。穿越较大的江河的隧道两端车站应设置防淹门。

三、线路设计

(一) 线路走向方案设计

城市轨道交通的主要功能是为城市居民出行服务,所以城市轨道交通线路走向选择的基本原则是沿客流方向布置。同时应考虑有效地利用土地、缩短建设工期、节约建设投资、线路运营后能方便旅客使用等方面的问题,市区线路绝大多数应铺设在城市主要道路下方。由于轨道交通一旦建成,改造十分困难,而且费用昂贵,所以线路的走向应经慎重研究比较后选定。城市轨道交通线路走向选择应考虑以下主要原则:

(1)应符合城市轨道交通线网规划和城市发展总体规划要求,沿主客流方向选择并通过大型客流集散点(如工业区、大型住宅区、商业文化中心、公交枢纽、火车站、码头、长途汽车站等),以便于乘客直达目的地,减少换乘。

(2)应符合城市改造及发展规划,通过形成以轨道交通换乘站为核心的城市综合交通枢纽来引导或维持沿线区域中心或城市副中心的发展。

(3)尽量避开地质条件差、历史文物保护、地面及地下建筑物等地域,在老城区线路宜选择地下线路。

(4)应结合地形、地质及道路宽窄等条件,尽量将线路位置选择在施工条件好的城市主干道上。同时进行施工方法的比选,合理选择线路基本位置、埋置方式及深度,减少城市轨道交通地下线施工过程中对现有房屋等建筑物的拆迁及城市交通的干扰。在郊区及次中心区有条件地段,可以选择地面线或高架线,以节省建设投资,降低建设及运营费用。

(5)尽可能减少线路通过建筑群区域的范围。线路在道路的十字路口拐弯时,通过十字路口拐角处往往会侵入现存的建筑用地。此时若以大半径曲线通过,虽然对运行速度、电能消耗、轨道养护、乘客舒适性等方面都有利,但会造成通过建筑群地带占用地面以下的区间增长,用地费用增加,征地困难。同时,还会出现基础托底加固等困难工程,甚至增加拆迁量。

(6)车站应设置在客流量大的集散点和各类交通枢纽上,并与城市综合交通规划相协调。

(7)对于浅埋隧道线路、地面线路或高架线路,其位置通常是沿着较宽的城市干道布设,或是通过建筑物稀少的地区,这样可以减少因避让线路穿越建筑群区域桩基或拆迁房屋而增加的麻烦及费用,也为线路施工创造了良好的明挖条件,并增加了车站位置选择的自由度。对于深埋隧道,其线路位置由车站位置决定,一般在其间取短直方向。

(8)应充分考虑城市轨道交通既有及规划线路的情况。当线路预定与远期规划线联络时,先期建设的线路应考虑与远期规划线路交叉点处的衔接,为方便未来线网中的乘客换乘创造条件,虽然费用支出可能有所增加,但较将来改建线路增设换乘设施所需的投资要少。

(9)应考虑车辆段、停车场的位置和连接两相邻地轨道交通线路间的联络线。

根据城市轨道交通线路规划的原则,利用1:1000或1:2000比例尺的地形图,在规定的线路起讫点间的城市范围内,结合客流量、地形条件、道路条件以及初步可实施性等因素拟订若干个设计备选方案(一般不少于三个,参见图2-1),并对备选方案进行综合评价,最终确定推荐方案。对选定的推荐方案,说明方案的特点、技术上和经济上的合理性以及采用的理由。

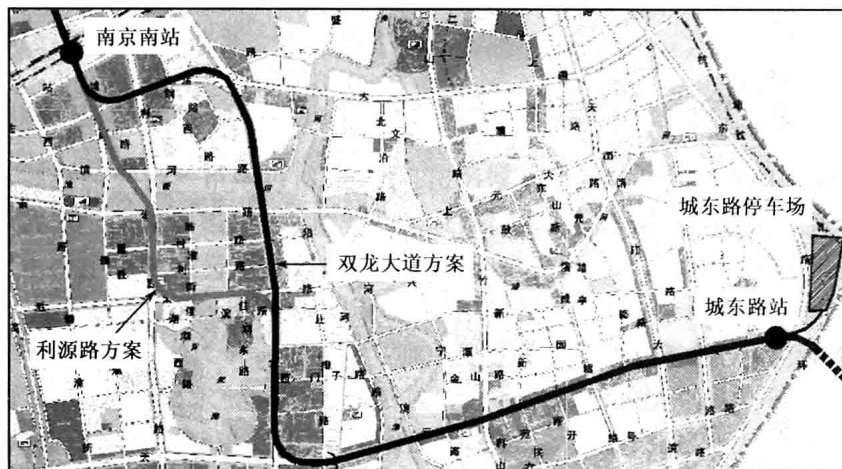


图 2-1 南京地铁 1 号线南延线备选方案示意图

(二) 车站分布

不同的城市,不同的轨道交通系统,在实际运营中,其乘客平均出行距离、到站方式及距离、车站内部走行距离、停站时间、车辆的起动、制动性能、车辆最高运行速度等因素都会有差别。

1. 客流吸引力

(1) 大型客流集散点。大型客流集散点往往是城市的政治、经济活动中心,是城市的窗口地段,不但客流量大,而且集中,对地面交通压力很大。城市轨道交通通过车站吸引大量客流,对解决城市交通问题发挥重要作用,所以城市轨道交通在大型集散点必须设车站。

(2) 在车站分布数量上,除大型客流集散点及铁路车站外,其他车站的设置,主要受人们对站间距离的要求所影响。

2. 乘客出行时间

城市轨道交通车站数目的多少,直接影响市民利用轨道交通的出行时间。出行的总时间可分为以下几部分:从出发地至进入轨道交通车站站厅的时间和从下车出站至目的地的时间(简称为接驳时间,下同),在车站的候车时间,乘车时间。

(1) 车站分布对乘客接驳时间的影响。

根据对上海轨道交通 1 号线的调查资料分析,乘客步行和骑自行车到站平均费时 14min,从可以吸引更多步行及骑自行车到站客流方面来看,小站间距无疑会节约乘客的接驳时间。

(2) 车站分布对乘客候车时间的影响。

对每个乘客而言,在站厅的候车时间主要与其到达的时刻有关;而对乘客总体来说,候车时间主要与发车间隔有关。

(3) 车站分布对乘车时间的影响。

当采用大站间距时,设站较少,一方面可以充分发挥系统的性能以提高列车的走行速度,另一方面还可以减少制动减速和起动加速以及停车所产生的旅行时间增加,从而缩短乘客的乘车时间。

3. 工程与运营成本

车站是昂贵的建筑物,其建筑费及设备费在初始投资中占很大比重。单从土建工程造价比较,车站每延米的造价约是区间的2.4倍。

从工程造价角度来看,大站间距可以减少车站数量,从而节约车站的土建工程投资,但同时也将引起部分客流向邻近车站转移,导致邻近站规模增大。因此,从整条线路上看,大站间距虽然会降低工程造价,但究竟能降低多少还需视具体情况而定;而小站间距由于车站数量较多,故车站总投资会相应增大。

从运营角度来看,大站间距可提高列车的旅行速度,从而减少列车的周转时间,故在发车间隔不变的情况下,相应的车辆配属数就会减少;同时,大站间距的设站数量相对于小站间距要少,故相应的车站配套设施和管理维护人员也可相应减少,从而节省日常支出,降低运营费用。而小站间距则正好相反。根据前苏联地铁运营统计资料,地铁运营速度与站间距离的平方根成正比。站间距离缩短会降低运营速度,从而增加线路上运行的列车对数。此外因频繁起停车而增加的电能消耗、轮轨磨耗等,均将增加运营成本。

4. 沿线土地开发

从沿线土地开发的方面来看,较密的车站设置将进一步带动沿线土地的开发,带动周边土地升值,从而给沿线区域带来巨大的社会效益。

5. 城市规模

城市规模包括城市建成区和规划区域面积及人口。一般来说,城市区域面积越大,乘距就越长。乘距长时,轨道交通应以长距离乘客为主要服务对象,车站分布宜稀一些,以提高轨道交通乘客的交通速度。反之,车站分布宜密一些。

另一方面,我国地域辽阔,分布在南北东西各地的城市人口密度差异很大,人口密度高,同样吸引范围内,发生的交通客流量同样增大,因此车站分布宜密一些。

6. 轨道交通线网及城市道路网状况

在两条轨道交通线路的交叉点应设乘客换乘站;在与城市主干道交叉时,为了让乘坐城市其他交通工具的乘客方便换乘轨道交通,也宜设车站。

除上述各因素外,线路平面、纵断面,站址的地形、地质条件,城市公交线网及车站位置,也会对轨道交通车站分布造成一定的影响。

综上所述,车站的分布情况会对客流量、乘客出行时间、工程费、运营费以及车站在城市中的作用等多方面产生不同的利弊影响,在分布车站时应综合考虑,在确定线路走向推荐方案的基础上,依据沿线的用地情况、人口岗位聚集情况、道路情况等因素,并结合实际设站条件等拟订若干个车站分布备选方案(参见图2-2、图2-3),并进行方案比选,说明推荐方案在特点、技术和经济上的合理性以及采用的理由。

我国轨道交通在吸收世界轨道交通建设经验的基础上,在《城市快速轨道交通工程项目建设标准》(建标104—2008)中提出“车站间距应参照城市道路布局和客流吸引范围而定。在市中心区宜为1km左右,在市区外围宜为2km左右”。而在《地铁设计规范》(GB 50157—2013)中规定“车站间的距离应根据实际需要确定,在市区宜为1km左右,在郊区不宜大于2km”。

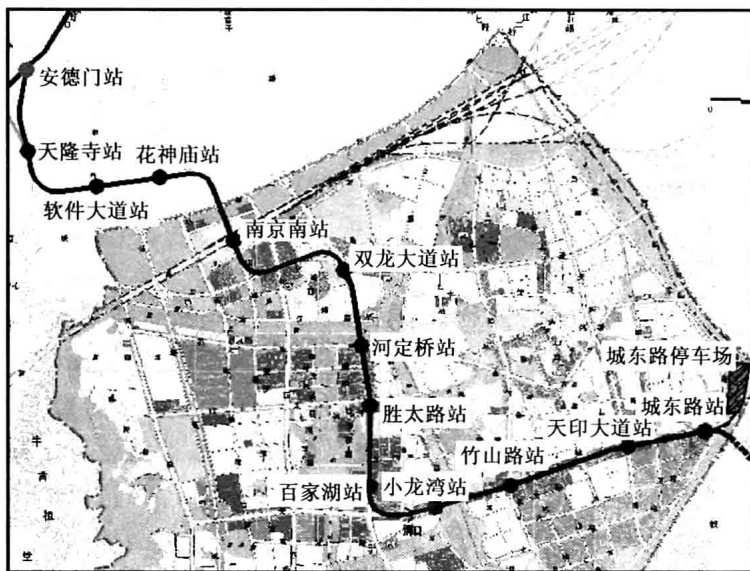


图 2-2 南京地铁 1 号线南延线车站分布备选方案 1 示意图

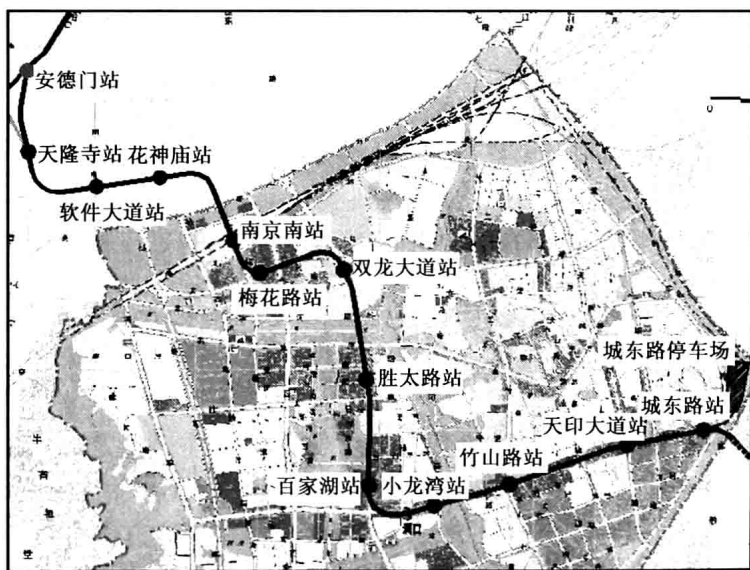


图 2-3 南京地铁 1 号线南延线车站分布备选方案 2 示意图

(三) 线路平面设计

城市轨道交通平面设计以右线为准,具体设计步骤及方法如下:

(1) 确定线路方向和位置。根据定线所要求的线路与城市规划道路或指定建筑物的关系,确定各直线段线路的基本方向及位置。

当道路中线由多个极小折角、短边组成近似直线时,轨道交通线路应尽量取直,并与城市规划部门协调,得到认可。

(2) 右线交点坐标计算。右线坐标计算从起点开始,先用已知直线相交公式及点间距离