

本研究项目获天津市自然科学基金资助 (043605811)

The Research Project is Sponsored by the Natural Science Foundation of Tianjin
(043605811)

津滨轻轨工程建设管理系统研究

THE RESEARCH ON THE MANAGEMENT SYSTEM OF JINBIN LRT CONSTRUCTION

主 编 张金立
副主编 高应钦 徐志强
张智新 尹贻林

津滨轻轨工程是
连接天津市区与滨海新区的
快速客运通道，
是实现天津市快速轨道网的
桥梁与纽带，
是快速轨道网中
不可缺少的
骨干工程。



天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

本研究项目获天津市自然科学基金资助 (043605811)

The Research Project is Sponsored by the Natural Science Foundation of Tianjin(043605811)

津滨轻轨工程建设管理系统研究

THE RESEARCH ON THE MANAGEMENT SYSTEM OF JINBIN LRT CONSTRUCTION

主 编 张金立
副主编 高应钦 徐志强
张智新 尹贻林

江苏工业学院图书馆
藏书章



天津大学出版社

TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书详细介绍了天津市至滨海新区快速轨道交通系统(以下简称津滨轻轨工程)的建设管理以及投资控制和风险管理的工作经验。本书内容主要包括:津滨轻轨工程建设中的组织结构设计及职能分解;津滨轻轨工程在项目决策、招标采购、合同管理、风险管理、工程接口管理、信息管理中的基本措施;津滨轻轨工程投资控制的各个子系统,即设计控制子系统、工程采购控制子系统、工程变更与索赔控制子系统、工程支付与结算控制子系统;津滨轻轨工程风险管理,包括风险辨识、风险评价及风险对策。

本书对城市的建设管理部门、地铁公司、轻轨公司的管理者具有一定的借鉴意义,也可作为大专院校有关城市轨道交通专业本科生、研究生的参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

津滨轻轨工程建设管理系统研究/张金立主编. —天津:天津大学出版社, 2005.5
ISBN 7-5618-2127-1

I. 津... II. 张... III. 轻轨铁路—工程施工—施工管理—研究—天津市 IV. U239.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 037941 号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨风和
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话 发行部:022—27403647 邮购部:022—27402742
印 刷 天津市宝坻区第二印刷厂
经 销 全国各地新华书店
开 本 170mm × 240mm
印 张 18.5
字 数 408 千
版 次 2005 年 5 月第 1 版
次 次 2005 年 5 月第 1 次
印 数 1—2100
定 价 39.00 元

本书编写组成员名单

主 编:张金立

副主编:高应钦 徐志强 张智新 尹贻林

编 委:于泳湖 杨春立 贾春芬 马森春 张志华 王耀利

秦忠强 杨少玉 王国栋 张祖刚 李鸿钧 王旭升

田 勇 王庆柱 苏峰狮 郝建新 柯 洪 王振强

陈伟珂 胡 琨 杨红雄 李丽红 黄艳敏 朱俊文

张勇毅 王 群 何伟怡

序 言

在社会经济飞速发展的今天,中国已进入前所未有的城市化进程中,突出表现为城市地域扩大、人口猛增、交通量迅速加大。城市化进程在快速拉动经济增长的同时,也带来一些负面效应。许多城市原本就有的“大城市缺陷”显得更加突出,导致诸如中心区交通拥堵、出行速度下降、空气污染加剧、人均住房面积狭小、停车场地缺乏等一系列严重问题。这些问题的产生都与交通运输结构缺陷有着密切的关系。

根据发达国家的成功经验,建立合理布局的快速轨道交通系统,不仅是提高公共运输供给能力和效率、完善大城市立体交通的必由之路,而且可以为城市的空间布局、功能、需求、产业等多方面内部结构的升级提供动力。为了实现城市的可持续发展 and 城市交通的公平性原则,轨道交通建设已经不可避免地成为我国未来 10 年城市市政基础设施的重要发展领域。

中国城市轨道交通(地铁)的建设经过几十年的摸索,从以我为主到中外结合,从以战备为主到以运为主,从政府投资到多方筹资,经历了许多变化。其中最重要的是由计划经济体制向社会主义市场经济体制转变。因此,在工程建设项目管理逐步向项目法人制过渡的大环境下,探讨并应用市场经济条件下具有现代项目管理理念的城市轨道交通建设模式,将有利于我国城市轨道交通建设的健康顺利发展、有利于城市轨道交通产业的技术进步、有利于城市轨道交通车辆及机电设备的国产化,进而带动相关产业的发展。

天津作为我国的直辖市之一,是环渤海地区的经济中心。它在未来一段时期内的发展战略和发展目标是“坚持人口、经济、社会、环境和资源相协调的可持续发展战略,按照建立社会主义市场经济体制的要求,不断增强城市功能,充分发挥中心城市的作用,努力把天津建设成为经济繁荣、社会文明、科教发达、设施完备和环境优美的现代化港口城市 and 我国北方重要的经济中心”。

为了与天津的整体发展战略和发展目标相适应,天津市确立了相应的交通发展战略目标,即建立一个与城市社会、经济和环境可持续发展相协调的现代化城市交通综合体系。其中城市道路网规划的主要内容有:完善和建立多层次、网络化的城市道路系统,优先发展大容量快速公共交通,严格控制小汽车和摩托车的拥有量和使用量,力争建成一个以快速路系统为骨干、大容量公共交通为主体的现代化城市交通综合体系。天津市至滨海新区快速轨道交通系统(以下简称津滨轻轨工程)就是在这样的背景下产生的。津滨轻轨工程是连接天津市与滨海新区的快速客运通道,是实现天津市快速轨道网的桥梁和纽带,是快速轨道网中不可缺少的骨干工程。

作为一项大型的城市基础设施,城市轨道交通建设项目的属性主要表现在三个

方面:第一,具有“准公共产品”特性;第二,具有正外部经济性;第三,具有规模经济特征。这三方面特性就决定了政府在城市轨道交通建设中应发挥主导作用,承担必要的社会成本。

津滨轻轨工程的投资主体主要由代表政府的政府投资公司组成,并按照国家规定联合组成了项目法人——天津滨海快速交通发展有限公司,全面负责该项目的投资管理。在项目的实施上,津滨轻轨工程吸收了现有的一些先进建设管理模式,将项目的管理、协调等工作委托专业的工程管理公司进行。在项目的进度安排上,采取边设计、边施工的建设方法,力争使项目在最短的周期内,以最经济的成本和最优的质量完成工程并交付使用。

在项目的实施过程中,有许多值得深入探讨的问题。津滨轻轨工程课题研究小组围绕工程建设管理模式、投资管理、风险管理等专题进行了深入的研究,并初步获得以下研究成果。

1. 津滨轻轨工程建设管理模式:

津滨轻轨工程的基本特点及管理模式的选择;

津滨轻轨工程建设管理模式各参与主体的组织结构设计及职能分解;

津滨轻轨工程在决策、招标采购、支付和结算等环节的工作方法与控制手段;

津滨轻轨工程合同管理、风险管理、工程接口管理、信息管理的对策与措施。

2. 津滨轻轨工程投资控制系统的专题研究:

设计控制子系统;

工程采购控制子系统;

工程变更与索赔控制子系统;

工程支付与结算控制子系统。

3. 津滨轻轨工程风险管理专题研究:

工程风险管理基础理论;

津滨轻轨工程风险辨识;

津滨轻轨工程风险评价;

津滨轻轨工程风险对策。

目 录

第一部分 津滨轻轨工程建设管理模式	1
第一章 津滨轻轨工程概述	3
第一节 津滨轻轨工程的建设意义及必要性	3
第二节 项目立项情况	5
第三节 津滨轻轨工程与天津市的可持续发展战略	8
第二章 国内外各大城市轨道交通发展模式研究	15
第一节 上海轨道交通建设模式	15
第二节 深圳轨道交通建设情况	20
第三节 广州轨道交通建设情况	22
第四节 北京轨道交通发展模式	25
第五节 国内外发达国家及地区城市轨道的投融资模式	28
第三章 天津轨道交通的建设模式研究	35
第一节 城市轨道交通的基本属性研究	35
第二节 津滨轻轨工程特点及投融资模式选择	38
第三节 津滨轻轨工程的建设管理模式	39
第四章 津滨轻轨工程重大问题的解决	55
第一节 线路走向、线路方案及车站布局	55
第二节 交通制式的选择以及车辆的选型	56
第三节 车辆及机电设备的国产化	60
第五章 津滨轻轨工程的合同管理	64
第一节 合同结构及合同管理工作规范	64
第二节 工程合同管理中各方利益的融合	66
第六章 津滨轻轨工程的质量、投资及进度控制	70
第一节 工程质量控制	70
第二节 工程投资控制	77
第三节 工程进度控制	92
第七章 津滨轻轨工程的信息管理	95
第一节 工程信息管理的作用和组织机制	95

第二节	津滨轻轨工程信息管理系统	96
第八章	津滨轻轨工程的接口管理	100
第一节	接口管理范围及内容划分	100
第二节	接口管理的组织和保障体系	101
第三节	接口管理的程序和流程	103
第四节	工程接口风险的防范	104
第九章	津滨轻轨工程集成管理	107
第一节	建设项目全寿命周期集成管理	108
第二节	津滨轻轨工程全寿命周期目标集成	111
第三节	津滨轻轨工程全寿命周期项目职能管理集成	114
第四节	津滨轻轨工程全寿命周期组织集成	116
第五节	津滨轻轨工程全寿命周期项目信息集成	120
第二部分	津滨轻轨工程投资控制	125
第十章	津滨轻轨工程设计控制子系统	127
第一节	投资控制的意义	127
第二节	津滨轻轨工程设计控制系统的原则	128
第三节	津滨轻轨工程设计控制系统的流程及特点	131
第十一章	津滨轻轨工程采购控制子系统	138
第一节	招投标制度及其作用	138
第二节	津滨轻轨工程施工招标和设备、材料采购招标概况	141
第三节	津滨轻轨工程招标特点	143
第十二章	工程变更与索赔控制子系统	165
第一节	津滨轻轨工程变更控制	165
第二节	津滨轻轨工程索赔控制	176
第十三章	工程支付与结算控制子系统	185
第一节	支付与结算的意义	185
第二节	津滨轻轨工程支付与结算控制系统	186
第三部分	津滨轻轨工程风险管理	197
第十四章	风险分析与风险管理	199
第一节	项目风险	199
第二节	工程项目风险管理	200
第三节	项目风险分析与评价	207

第十五章 津滨轻轨工程投资风险分析 211

 第一节 津滨轻轨工程投资风险辨识 211

 第二节 津滨轻轨工程投资风险分析 215

第十六章 津滨轻轨工程建设期风险管理 223

 第一节 津滨轻轨工程建设期风险管理概述 223

 第二节 津滨轻轨工程建设期风险辨识 225

 第三节 津滨轻轨工程建设期风险估计 252

 第四节 津滨轻轨工程建设期风险评价 258

 第五节 津滨轻轨工程建设期风险响应 263

 第六节 津滨轻轨工程建设期风险管理手册 269

 第七节 津滨轻轨工程风险管理总结 271

参考文献 285



第一部分

津滨轻轨工程建设 管理模式

第一章

津滨轻轨工程概述

津滨轻轨工程西起天津市河北区的中心广场,途经河东区、河西区、东丽区、塘沽区,东至天津开发区的休闲娱乐区。工程线路自中心广场沿海河东路、六纬路、光华路、津塘公路、京山公路、津滨高速公路、新港四号路、太湖路、东海路至开发区第八大街。

津滨轻轨根据项目建设规模、沿线施工环境、建设资金筹措等情况,分两期建设:一期工程由市内中山门地区至开发区休闲娱乐区,建设工期 2 年零 4 个月,于 2001 年 5 月开工,现已竣工;二期工程由市区中心广场至中山门,计划与天津地铁 1 号线同期建成。

津滨轻轨建设规划包括两个方面:一是建设轨道交通网络;二是建设过程中进行沿线商业开发。

津滨轻轨工程的建设将不仅完善天津市的城市基础设施,进一步加强中心城区与滨海新区的人员交往,为乘客提供安全、快速、舒适、方便、准时的交通工具,而且将改善津滨之间的交通结构,保护生态环境,创造优良的投资环境,从时空上拉近津滨之间的距离,促进滨海地区的经济发展,实现天津市工业东移的战略,带动沿线经济的飞速发展,对实现天津市可持续发展的战略目标,具有重要的经济和政治意义。

第一节 津滨轻轨工程的建设意义及必要性

津滨轻轨工程的建设意义和必要性表现在六个方面。

第一,津滨轻轨的建设是促进天津城市总体规划顺利实施的重要举措。该项目的建成将进一步加强中心城区和滨海新区的联系,使中心城区与滨海新区形成有机的统一体。本线起自天津市区,途经东丽开发区、发电厂、天津无缝钢管公司(以下简称大无缝)、海河下游工业区、塘沽市区、开发区等经济据点,全长约 52.909km。该线的吸引范围是天津城市总体规划的一条经济发展带,是市区通往新区的经济走廊。本线的修建使得津滨间交通变得方便、快捷、舒适,因此人们愿意选择市容整洁、环境优美、空气新鲜、人口密度小、房屋价格相对较低的滨海新区作为居住地。这样既有利于天津市城市中心区人口的外移,又可以加大新区及轻轨沿线土地的升值潜力,活

跃新区及沿线的房地产市场。

第二,津滨轻轨的建设是天津市区和滨海新区经济发展的需要,可以进一步增强滨海新区的发展后劲。天津作为直辖市,将是全国率先基本实现现代化的地区之一,是我国北方的商贸中心,是技术先进的综合性工业基地,是全方位开放的现代化国际港口大都市,而发达的轨道交通网是实现这一目标所必需的基础设施。滨海新区是天津的重要组成部分,是以天津港为依托、公用设施统一配套的国际一流的综合性工业基地,是具有自由港功能的高度开放的现代化经济新区。根据滨海新区的发展规划,至2010年,新区国民生产总值占全市的比重将达到50%。因此,在未来几年内,滨海新区是天津最大的经济增长点,与天津市区的联系也将变得日益密切。

从天津城市定位和滨海新区的发展看,滨海新区将是天津发展的希望所在、后劲所在。该线的建成将拉近滨海新区和市区的距离,促进天津市区与滨海新区的经济交往及人员往来,对进一步改善滨海新区的投资环境,增强新区的综合优势,使之成为一个基础设施配套完善、服务功能齐全、高度开放的现代化经济新区,起到十分重要的作用。因此,本线的建设可以促进滨海新区乃至天津整体经济的发展,是天津实现经济腾飞的必备的基础设施。

第三,津滨轻轨的建设可带动津滨间带状经济走廊的快速发展,有利于实现天津工业战略东移的目标。目前,津滨间经济走廊范围主要集中在海河至京津塘高速公路之间,津塘公路沿线则是这一经济走廊的中心。它经过东丽组团和军粮城组团,集中了东丽开发区、海河下游开发区的众多企业,汇集了家世界、汽车销售中心、陶瓷城等大型仓储式商贸中心。本线的建设使津滨间交通更发达、更方便、更快捷,可促进这一经济走廊的迅速发展,促进东丽开发区、海河下游工业区的发展,促进沿线商贸、房地产的迅速发展,使沿线土地更具升值潜力,使津滨间经济更繁荣、发展更迅速。

第四,津滨轻轨的建设是天津实现可持续发展战略的必然选择。轻轨交通以其安全、舒适、大容量、无污染、低造价等特点受到很多城市的青睐。目前,北京、大连等城市都在进行这方面的建设,以缓解城市日益严重的交通堵塞和城市污染等问题。修建津滨轻轨这一绿色交通工具,不仅可有效缓解津滨间紧张的客流运输,还可以节约能源、减少污染,是天津向国际大都市迈进,走可持续发展战略的必然选择。

第五,津滨轻轨的建设是实现中心城区和滨海新区各自轨道线网间高效连接的重要环节。本项目作为连接市区与滨海新区的快速客运通道,将天津市快速轨道网和滨海新区的快速轨道网有效地连接起来,使之成为名副其实的整体快速客运网络,是实现天津快速轨道网的桥梁和纽带,是轨道网中必不可少的骨干工程,是实现天津城市总体规划中所要求的“加强连接中心城区和滨海城区的交通和通信设施规划建设,形成多种有机体、高效快捷的交通、通信走廊,使中心城区和滨海城区形成有机统一体”的最有效手段,是实现津滨间高效连接的重要环节。

第六,津滨轻轨的建设是解决津滨间旅客运输的有效途径。随着滨海新区和天津市区之间的经济往来日趋密切,两地之间的客运量也随之加大。在土地资源日益

紧张、环境质量日益下降、汽车保有量飞速发展的今天,单靠建设公路来解决大流量的旅客运输问题是不现实的。经过多年的实地考证和实际需求情况分析,专家们认为,津滨间还缺乏一条快速、有效、安全、舒适的客运通道,以满足日益增长的客运量以及旅客对提高出行质量的要求。因此,修建津滨轻轨对于从根本上解决津滨间的客流运输问题是非常必要的。

综上所述,建设津滨间快速轨道交通是天津实现 21 世纪发展战略的客观要求。它对于加强城市基础设施建设,实施可持续发展战略,都是十分必要的。

第二节 项目立项情况

一、项目的决策历程

津滨轻轨工程投资巨大,影响深远,只有执行科学的决策程序,才有可能避免个人决定的随意性,避免决策失误风险。津滨轻轨工程在项目决策过程中采取了一系列行之有效的做法,如在项目的规划设计上投入大量的时间和人力、在决策工作中借用“外脑”、对重大问题开展专题调研等。津滨轻轨工程从开始立项到最后的可行性研究报告出笼,历时 18 年,有关的规划设计版本近 10 个,保证了工程的决策质量。

津滨轻轨工程(2001 年以前称津塘快速轨道交通项目)的研究最早始于 1984 年。1986 年,国务院批复的《天津市城市总体规划》中强调,为适应城市结构布局的调整和整体工业东移的战略要求,原则上确定了天津市区至塘沽间的轨道交通工程;1996 年,国务院批复的《天津市城市总体规划》(1996~2010 年)再次明确,津塘间需建设快速轨道交通工程;1997 年,天津市政府编制的《滨海新区基础设施规划》中预留了津塘快速轨道交通位置。项目的立项过程如下:

1985 年,天津市公用局组织所属电车公司完成了《津塘快速轨道交通系统的研究》专题报告;

1987 年,铁道部第三勘察设计院在天津市规划局、市政局的配合下,完成了《津塘快速轨道交通系统预可行性研究报告》;

1990 年,日本国际协力事业团对津塘快速轨道新线进行了方案研究,完成了《津塘快速轨道交通建设计划调查最终报告书》;

1993 年,天津快速轨道交通集团办事处完成了《津塘快速交通工程》专题报告;

2000 年,北京市城建设计研究院主编完成了《天津市城市快速轨道交通线网规划》;

2001 年 6 月,铁道部第三勘察设计院完成《天津市区至滨海新区快速轨道交通工程预可行性研究报告》,同年 8 月,通过中国国际工程咨询公司组织的专家组评审;

2001 年 11 月,天津市城市规划设计研究院完成《天津市区至滨海新区快速轨道交通工程规划》;

2001 年 12 月,在预可行性研究报告和评审意见基础上,铁道部第三勘察设计院完成《天津市区至滨海新区快速轨道交通工程可行性研究报告(初稿)》;

2002 年 1 月,项目通过天津市组织的预评审;

2002 年 7 月 25 日,《津滨轻轨工程可行性研究报告》通过国家计委审查;

2002 年 8 月 14 日,顺利通过国务院总理办公会审批;

2003 年 1 月 15 日,国家计委通过计投资[2003]75 号文件,下达了包括津滨轻轨工程在内的 2003 年首批基本建设新开工项目计划,津滨轻轨工程开工报告正式通过国家计委审批,标志着该工程的前期审批工作已全面结束。

二、项目重大问题的科学决策

(一)设计标准及基本原则

①工程建设的目标是建成快速、安全、舒适、方便、准时的城市快速轨道交通系统;

②线路位置在保持与城市规划相协调的条件下,充分考虑地面线、高架线的修建方式,以降低工程造价;

③充分考虑市区至滨海新区沿线客运需要,既要实现津滨间的快速,又要方便沿线的交通,促进沿线的开发;

④线路的市区部分在满足经济、适用的同时,要特别注意景观效果;

⑤车辆及设备选型要安全可靠、技术先进、经济合理,国产率不低于 70%;

⑥贯彻节能和环境保护方针,选用节能产品,减少污染。

(二)项目的实施策略

津滨轻轨工程根据建设规模、施工环境、建设资金筹措以及对客流的预期分析等情况,分两期建设:一期工程由市区中山门至开发区休闲娱乐区,于 2001 年 5 月开工,2003 年 10 月建成通车;二期工程由中心广场至中山门,计划与天津地铁 1 号线同期建成。本项目的实施坚持了以下思想。

①工程设计标准、客流预测、工程规模、行车组织与运营管理等坚持初、近、远期相结合,尽量降低初期投资。

②整个工程从固本简末的原则出发,确定建设规模和设备数量。车辆购置按初期考虑,机电设备规模按远期设计,设备购进接近、远期分阶段配置,实现工程的近、远期分期建设。

(三)投融资方案的策划

津滨轻轨工程投资巨大,仅一期工程投资估算金额就达 66.28 亿元。在制定投融资方案时,争取做到投资主体的多元化和融资渠道的多样化,以利于项目投产运营后现代企业制度的建立。同时,考虑到我国近年来正在采取的财政政策,项目的融资渠道以国内市场为主,只是对于进口车辆核心部件所需的外汇积极争取国外政府贷款。津滨轻轨工程一期工程投资筹措方案如图 1-2-1 所示。

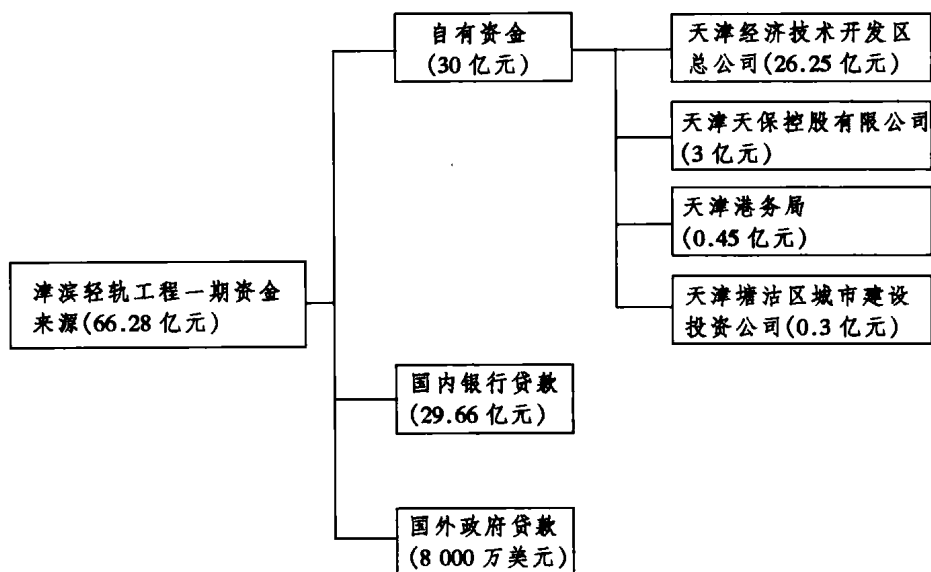


图 1-2-1 津滨轻轨工程一期工程投资方案图

(四)项目的环境保护及节能措施

1. 环境保护

津滨轻轨工程投资大、线路长,对周围环境的影响不可低估。工程从可持续发展的战略高度出发,对环境问题进行科学的调查和全面的评价,然后逐项寻找对策并组织科学论证。

(1)科学评价

津滨轻轨工程的环境影响分析按施工期和运营期两个时段分别进行。

施工期的环境影响分析从以下五个方面进行:

- ①对生态环境的影响;
- ②对水环境的影响;
- ③对大气环境的影响;
- ④噪声、振动对环境的影响;
- ⑤固体废物对环境的影响。

运营期的环境影响分析从以下五个方面进行:

- ①对水环境的影响;
- ②对大气环境的影响;
- ③噪音、振动对环境的影响;
- ④固体废物对环境的影响;
- ⑤电磁辐射对环境的影响。

(2)环境保护措施

针对环境影响分析总结出来的问题,津滨轻轨工程有针对性地采取了以下措施。

①生态环境保护措施,主要包括:减少永久性占用土地数量;对于临时占用土地,在施工结束后尽快恢复原地表功能;取土场在取土结束后,尽快恢复植被或加以开发利用;对轻轨沿线路基及设施进行合理绿化。

②水环境保护措施,主要包括:对于施工污水,根据地形条件合理组织排放;对于生活污水,经化粪池处理后,汇合其他污水排放;对于生产污水,在进行中和、隔油以及气浮处理,达到《污水综合排放标准》中的二级标准后,才可以排放。

③大气环境保护措施,主要包括:施工过程贯彻天津市环保局“蓝天工程”要求的施工工地八条防尘措施;生产运营后,沿线处于集中供热范围的各站均纳入城市集中供热;车辆段、停车场等的新建锅炉分别采用燃气和燃油作为燃料,减少烟尘。

④降低噪声、振动的环境保护措施,主要包括:在施工期,保证施工机械运行状态良好;科学安排施工现场;合理安排施工时间;设置临时性的隔声屏障。在运营期,设置声屏障;采用无缝线路、重型钢轨、弹性扣件、弹性支撑,降低轮轨间的冲击力。

⑤减少固体废物危害的环境保护措施,主要包括:对于施工遗留的固体废物及时清理,用作填料或送至环卫部门指定地点;对于生产运营后,车站、车辆段、停车场及旅客列车产生的生活垃圾设指定地点存放,并交由环卫部门集中处理。

⑥减少电磁辐射危害的环境保护措施,主要包括:快速轨道运输产生的电磁辐射对沿线有线电视用户基本没有影响;对近距离采用自备天线的用户,可适当加大天线高度;保持接触网的清洁和设施的完整,避免故障放电。

2. 节能措施

节约能源是国家发展经济的一项长远战略方针,坚持节能管理、合理利用能源、推进节能技术进步是全社会的长远任务。津滨轻轨工程遵照《中华人民共和国节约能源法》的相应规定,选用节能型的车辆、机电设备、生产设施以及其他辅助设施,采用先进的设计手段,运用先进的技术,提高能源的利用率,使有限的能源得到充分的利用,并争取做到全方位、全过程的节能。采取的具体措施有线路设计节能、车辆节能、供电系统节能以及施工组织、行车组织等多种节能措施。

第三节 津滨轻轨工程与天津市的可持续发展战略

天津作为我国的直辖市之一,是环渤海地区的经济中心。在未来一段时间内的发展战略和发展目标是“坚持人口、经济、社会、环境和资源相协调的可持续发展战略,按照建立社会主义市场经济体制的要求,不断增强城市功能,充分发挥中心城市的作用,努力把天津建设成为经济繁荣、社会文明、科教发达、设施完备和环境优美的现代化港口城市 and 我国北方重要的经济中心”。

同全国大多数城市一样,天津市长期以来形成了严重的大城市缺陷,导致了诸如