

Construction and Practice of Xiamen

厦门快速公交 BRT建设实践

Bus Rapid Transit

李斯海 何立敏 欧阳永金 康 涛 黄晓舟 编著



人民交通出版社
China Communications Press

Construction and Practice of Xiamen

厦门快速公交

Bus Rapid Transit

BRT建设实践

李斯海 何立敏 欧阳永金 康 涛 黄晓舟 编著



人民交通出版社
China Communications Press

1196764

内 容 提 要

本书是厦门快速公交系统(BRT)一期工程建设的决策、设计、施工以及运营管理的总结性专著。书中汇集了建设者的智慧,介绍了厦门BRT建设的新理念、新思路、新技术和创新管理的主要成果。

全书共分四篇,即决策篇、设计篇、建设篇和运营篇,较为系统地介绍了全国第一个一次成网、闹市区繁华路段采用全程高架形式运营的BRT建设的全过程。书中既有比较丰富的实践经验介绍,又有一定程度的理论阐述,可供从事同类工程建设管理、设计、施工、监理的工程技术人员使用,也可供大专院校交通工程、城市桥梁工程以及其他相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

厦门快速公交BRT建设实践 / 李斯海等编著. — 北京:人民交通出版社, 2011.3
ISBN 978-7-114-08804-9

I. ①厦… II. ①李… III. ①公共汽车—快速定线客运—交通运输规划—研究—厦门市 IV. ①U492.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第247866号

书 名: 厦门快速公交BRT建设实践
著 作 者: 李斯海 何立敏 欧阳永金 康 涛 黄晓舟
责任编辑: 吴有铭 丁 遥 夏 迎
出版发行: 人民交通出版社
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) 59757969, 59757973
总 经 销: 人民交通出版社发行部
经 销: 各地新华书店
印 刷: 北京市密东印刷有限公司
开 本: 787×1092 1/16
印 张: 22.75
插 页: 4
字 数: 535 千
版 次: 2011年3月第1版
印 次: 2011年3月第1次印刷
书 号: ISBN 978-7-114-08804-9
印 数: 0001—2500 册
定 价: 80.00 元
(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前言

FOREWORD

交通拥堵是全国各个城市在经济社会转型期面临的共同难题,各地都在就解决这一难题进行积极探索。先行先试、开拓创新是中央赋予厦门经济特区的一项重要使命。厦门快速公交系统(BRT)工程的建设,就是市委、市政府依据厦门特有的地理环境、人口密度、经济总量等特点破解交通拥堵难题的一项重大成果。如今,岛内17km长的BRT高架桥犹如一条巨龙横空出世,岛外连接线美如玉带次第展开,厦门所展现的实力和魄力,令世人瞩目,为厦门实现从海岛型城市向海湾型城市转变,实现跨越式发展奠定了坚实的基础。

2004年,《建设部^①关于优先发展城市公共交通的意见》(建城[2004]38号)指出:“具备条件的城市应结合城市道路网络改造,积极发展快速公交系统。”2005年9月,《国务院办公厅转发建设部等部门关于优先发展城市公共交通意见的通知》(国办发[2005]46号)把适度发展大运量快速公共交通作为城市交通发展的重要指导意见之一。选择建设BRT以破解交通难题,是厦门市委、市政府贯彻国家“公交优先”战略的重要举措,体现了市委、市政府在谋划城市经济社会发展的同时,坚持以提高居民生活质量和保护环境为先决条件的先进发展理念。

厦门BRT工程创造性地把“以人为本”的理念贯穿于工程的决策、设计、施工、组织运营全过程。决策上符合客观市情、尊重科学、强调集体,总体方向体现民意,严格规范程序,广开言路以汇集民智,创造性地把各方面合理的意见和建议与工程建设实际结合起来。BRT指挥部在开工前,多次向市人民代表大会和市政治协商会议做了专题汇报,并多次召开市民座谈会;同时进行了六波次的密集互动式宣传,取得了民意的支持。设计上,创造性地把高架桥车站设计为车站结合过街天桥,并配置电动扶梯等设施以方便市民,通过引入美学评价体系的优化设计,充分体现了公共空间与自然环境、高架桥梁与道路景观的和谐统一。施工过程中,在繁华市区采用了预制拼装工艺以缩短建设工期,严格控制夜间施工时间,尽可能减少对市民生活的影响,并尽可能加快施工进度以还路于民。组织运营上,在BRT的沿线设置了大型综合换乘枢纽站、高架站、地面站,实现与普通公交线、链接线的零距离换乘以及BRT车辆的水平登乘,采用换乘区实时运营显示系统,实行地铁式到站时刻车辆运行管理,并采取低于成本价的收费等便民惠民措施。可见,每个环节都体现人性化思路,直接解决市民最关心、最直接、最现实的利益问题,极大地促成了BRT工程的高质量、高标准完成。施工过程质量监督和完工检测试验结果显示,厦门BRT工程质量优良。

① 建设部于2008年改为住房和城乡建设部。

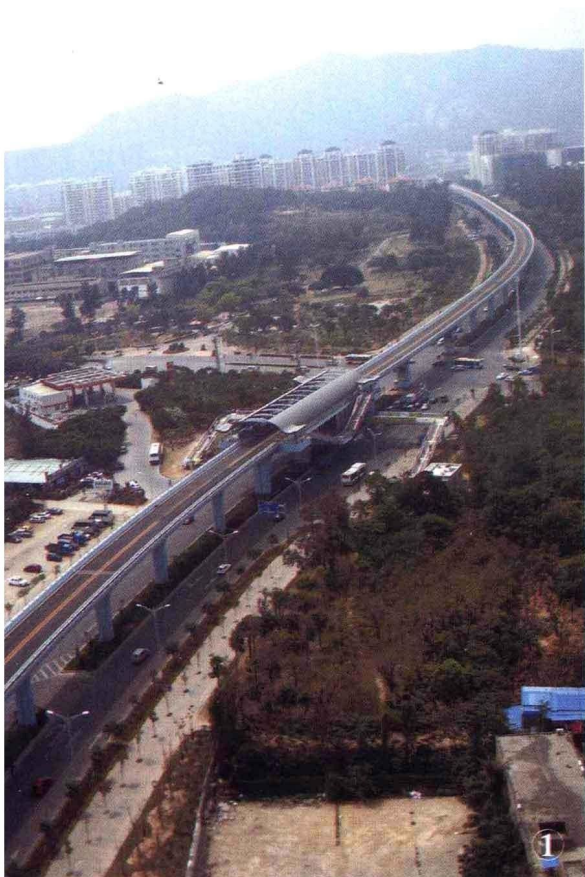
厦门 BRT 工程从开工到建成通车,仅用了 11 个月的时间,体现了新一轮跨越式发展的特区速度。厦门 BRT 工程建设创下了三个“全国第一”:一是将高架车道与地面车道、隧道与桥梁、快速公交与普通公交有机组合,创下全国第一个多形式组合的 BRT;二是一号线从第一码头到集美大桥采用高架桥形式,解决了繁华闹市区 BRT 与其他车辆、行人相互干扰的问题,保障了行车通畅,破解了混行难题,创下全国第一个实施高架桥网络的 BRT;三是在优化公交线路的同时,共为 BRT 各站点增配了 29 条链接线,把快速公交和普通公交线路汇集成网,为市民换乘提供了便利,创下全国第一个一次成网的 BRT。厦门 BRT 工程是在中心城区进行重大公共设施建设决策与实施的成功范例,是构建社会主义和谐社会以及贯彻实现科学发展观的重大成功实践,对全国同类城市缓解交通拥堵难题具有重要的借鉴作用,充分展现了特区先行先试的开拓与创新精神。

城市发展需要交通,城市交通需要发展,更重要的是可持续发展。2005 年以来,厦门开始了新一轮跨越式发展,城市固定资产投资超过建国以来几十年的总和,城市规模随之全面扩张,遇到了前所未有的出行难问题。厦门 BRT 的建成,将促进城市轨道和快速公交系统形成不同湾区城市客运系统的骨架,利用公共交通线网串联城市功能中心,采用交通导向(TOD)模式优化枢纽周围土地的利用,形成“珠链式”布局形态,不仅是破解出行难题的一剂良方,也是实现厦门交通从传统公交转向现代公交的最优途径,更是厦门从海岛型城市向海湾型城市转变发展的分水岭工程。厦门 BRT 的运营,还可以减少车辆污染物排放,降低能耗,维护城市环境,提升城市形象,引导特区可持续发展。厦门选择 BRT,又为大运量交通的空间结构调整创造了条件。BRT 建成通车以来短短的几年在厦门近百年的历史上虽然不长,却意义非凡,它将决定厦门未来数十年甚至上百年城市的空间形态和城市竞争力!

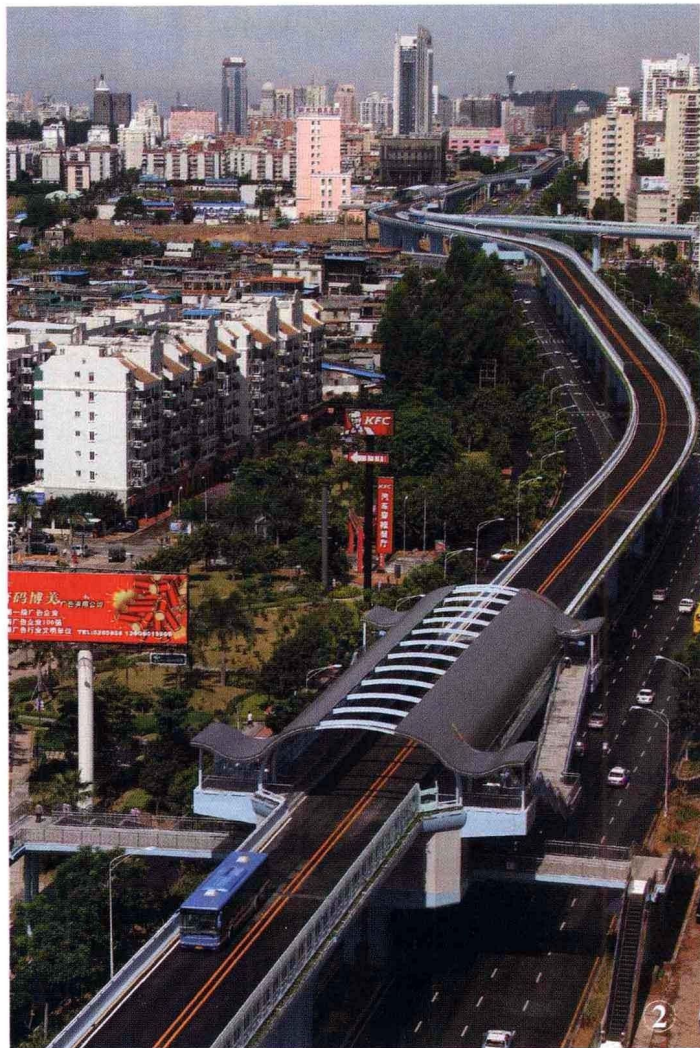
厦门市市政建设开发总公司

2010 年 12 月

厦门快速公交系统（BRT）一期工程掠影



① BRT高架桥鸟瞰图



② 繁华市区的BRT高架桥

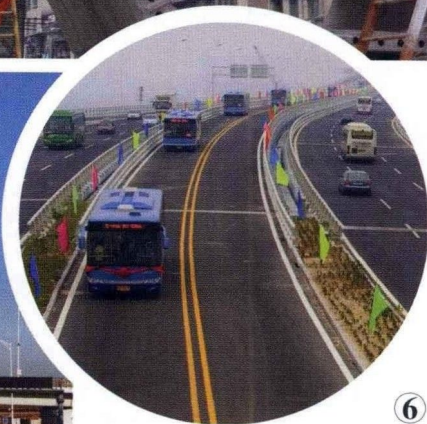
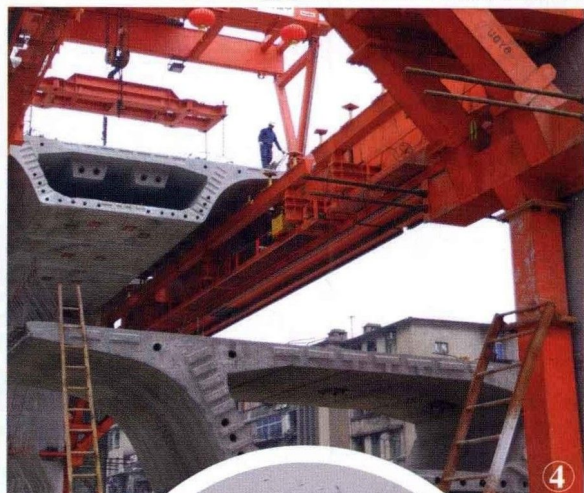
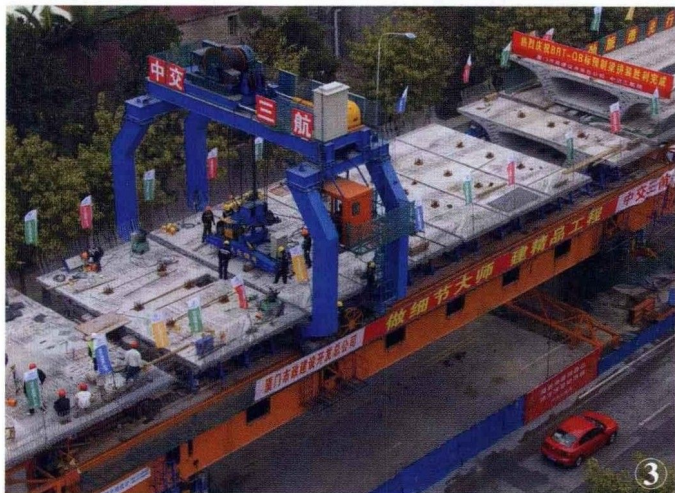
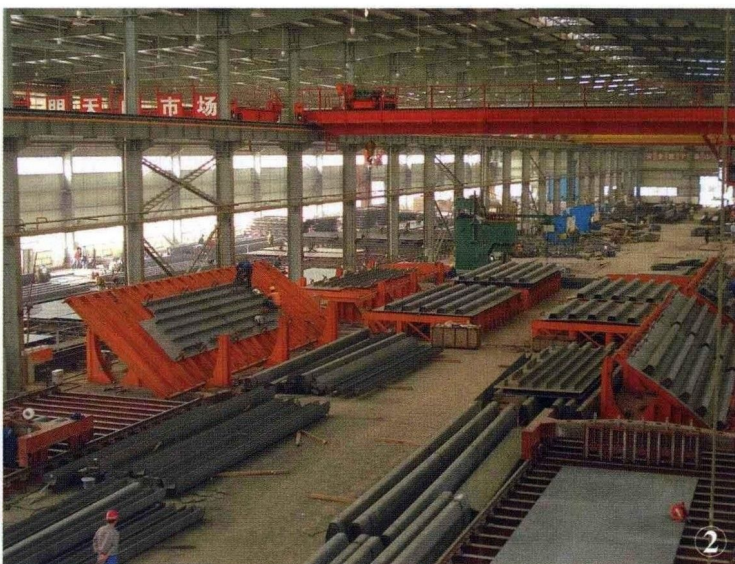
③ BRT通车典礼

④ 市委书记、市长体验BRT





- ① 建设单位向市领导汇报工程进展
- ② 建设单位向市领导汇报工程规划
- ③ 厦禾路段BRT桩基围挡施工
- ④ 县黄路段BRT现浇梁施工现场
- ⑤ 县黄路段BRT现浇梁浇注混凝土
- ⑥ 莲前路段BRT钻孔桩围挡施工



- ① BRT预制节段箱梁存梁场
- ② BRT钢箱梁预制场车间
- ③ TPX35/600架桥机拼装现场
- ④ 挪威HYPERWING下行式架桥机
- ⑤ BRT专用车道（机场段）
- ⑥ BRT专用车道（集美大桥段）



- ① BRT专用车道（隧道段）
- ② BRT地面车站
- ③ BRT第一码头枢纽站
- ④ BRT高架车站远景
- ⑤ BRT自动售票机
- ⑥ BRT高架车站近景



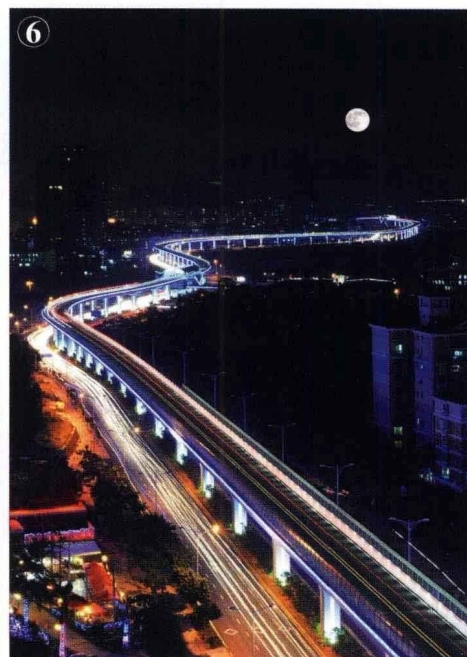
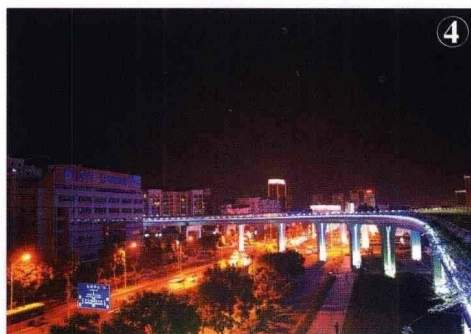
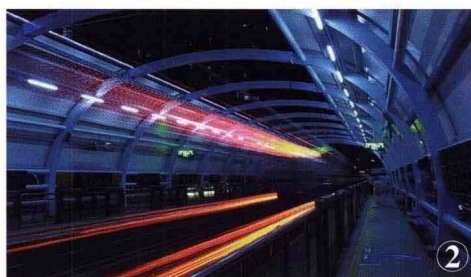
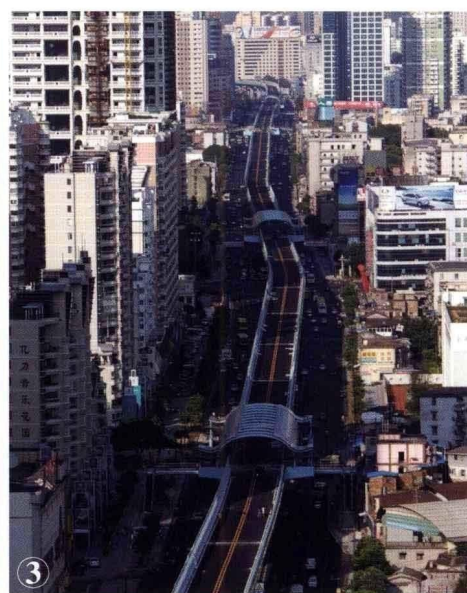
- ① BRT高架桥湖边水库段
- ② BRT地面站站厅
- ③ BRT高架站闸机智能出入口
- ④ BRT高架车站站台
- ⑤ BRT地面站闸机智能出入口
- ⑥ BRT高架桥立体绿化
- ⑦ BRT专用车辆



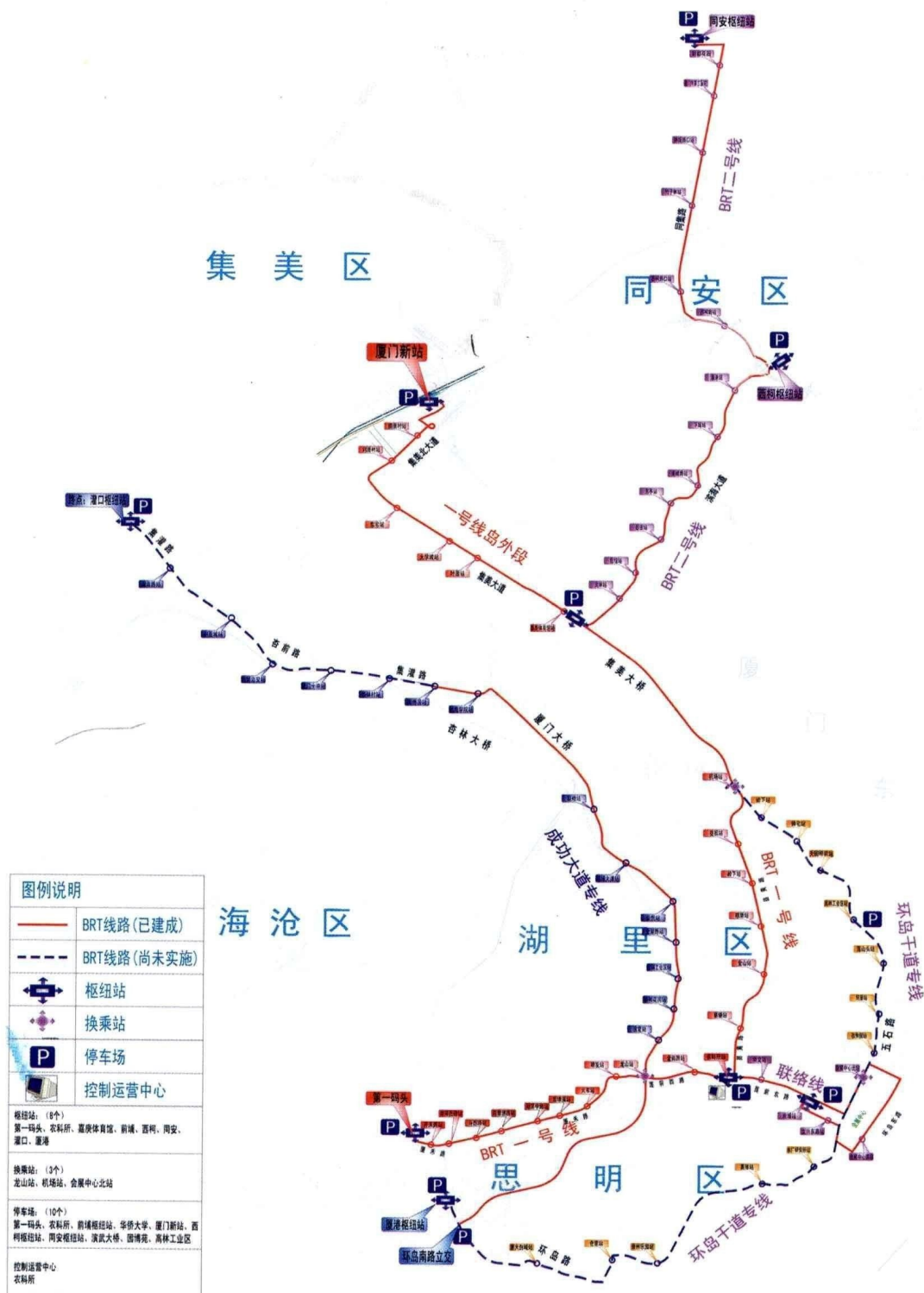
- ① BRT高架会展中心段
- ② BRT高架莲板段
- ③ BRT高架东方山庄段
- ④ BRT高架莲前东路段
- ⑤ BRT地面站
- ⑥ BRT高架农科所段



- ① BRT高架跨鹰厦铁路段
- ② BRT高架车站雨篷夜景
- ③ BRT高架厦禾路段
- ④ BRT高架桥夜景远景
- ⑤ BRT高架车站夜景
- ⑥ BRT高架桥夜景鸟瞰



厦门快速公交系统（BRT）一期工程网络总图



目 录

CONTENTS

第一篇 决 策

第 1 章 快速公交系统的基本概念及特点	3
1.1 BRT 的概念	3
1.2 BRT 的组成及特点	4
1.3 各大城市青睐 BRT	7
1.4 已投入使用的部分城市的 BRT 情况	9
1.5 本章小结	12
第 2 章 厦门快速公交系统建设的必要性和可行性研究	13
2.1 BRT 建设的必要性和可行性	13
2.2 今后将 BRT 升级为轨道交通的可能性——预留升级空间	17
2.3 厦门市 BRT 一号线的功能与定位	17
2.4 路线与车站布置	18
第 3 章 厦门交通现状与选择快速公交系统的原因	19
3.1 厦门城市特点及城市发展规划	19
3.2 厦门交通状况	20
3.3 厦门选择 BRT 的考量	20
3.4 本章小结	21

第二篇 设 计

第 1 章 设计概述	25
1.1 序言	25
1.2 设计范围	25
1.3 设计依据	25
第 2 章 工程概况	27
2.1 厦门 BRT 一期工程概况	27
2.2 设计运输能力	27
2.3 工程内容	29

第3章 主要技术标准	30
3.1 设计年限	30
3.2 线路	30
3.3 行车组织	31
3.4 BRT 车辆	31
3.5 车站建筑	31
3.6 道路	33
3.7 人行天桥	34
3.8 桥梁	34
3.9 车站结构	36
3.10 供配电及照明	36
3.11 收费系统	37
3.12 火灾报警系统	38
3.13 智能公交系统	38
3.14 通信系统	39
3.15 安全门	39
3.16 自动扶梯和楼梯升降机	40
3.17 车辆运用检修设施	41
3.18 给排水和消防	41
3.19 通风及空调	42
第4章 道路工程	43
4.1 BRT 车道设计	43
4.2 BRT 车道路面设计	49
第5章 桥梁工程	52
5.1 厦门 BRT 桥梁工程概述	52
5.2 桥梁工程主要设计原则	52
5.3 设计采用的规范	53
5.4 桥梁设计荷载	53
5.5 桥梁的梁型断面及横断面组成	54
5.6 桥梁的跨径和结构体系	56
5.7 桥梁的建筑高度	58
5.8 桥梁的施工方法	58
5.9 桥梁上部结构设计	59
5.10 桥梁下部结构设计	70
5.11 桥梁附属工程设计	71
5.12 桥梁施工方法	72
5.13 桥面铺装及桥面排水	72
第6章 场站工程	73

6.1	车站	73
6.2	综合交通枢纽站	87
第7章	行车组织与管理	94
7.1	行车组织设计的内容	94
7.2	客流量预测结果	94
7.3	车辆选型	95
7.4	系统设计规模及输送能力	95
7.5	行车开行模式	96
7.6	BRT 旅行速度	98
7.7	行车管理体制与组织机构	99
7.8	故障情况下的运营分析	102
第8章	车辆及运用检修设施	103
8.1	车辆	103
8.2	BRT 线网中车辆停保设施规划	109
第9章	智能公交系统	112
9.1	系统概述	112
9.2	主要设计原则及技术标准	112
9.3	GPS 定位及调度管理系统	113
9.4	售检票系统	117
9.5	乘客信息系统	122
9.6	广播系统	123
9.7	闭路电视监视系统	124
9.8	通信系统	126
9.9	道路信号优先系统	127
9.10	与厦门市城市 e 通卡的兼容	127
第10章	动力照明工程	128
10.1	车站动力照明设计	128
10.2	BRT 换乘枢纽站电力设计	132
10.3	BRT 停车场电力设计	137
第11章	电扶梯及安全门	139
11.1	电扶梯	139
11.2	安全门	145
第12章	景观绿化	151
12.1	设计原则	151
12.2	设计内容	151
第13章	预留轨道交通	157
13.1	预留轨道交通条件的原则	157
13.2	预留轨道交通主要技术标准	157

第三篇 建设

第1章 厦门BRT建设管理及施工组织设计	165
1.1 厦门BRT建设管理的要求	165
1.2 厦门BRT建设管理机构与工作机制	166
1.3 厦门BRT施工单位的选择	169
1.4 市政工程特点及其应对措施	170
1.5 合理的交通组织	171
1.6 厦门BRT建设的特色管理措施	173
1.7 合理安排建设时间	182
第2章 桥梁工程与枢纽站工程	185
2.1 桥梁基础施工	185
2.2 桥梁上部结构施工	186
2.3 枢纽站工程	208
第3章 静动载试验与抗震性能评定	217
3.1 静动载试验概述	217
3.2 抗震性能评估	224
3.3 静动载试验结论	224
3.4 抗震性能评估结论	226
第4章 工程监理	227
4.1 监理工作概况	227
4.2 监理组织与职责	234
4.3 监理控制	239
4.4 监理管理	255
第5章 厦门BRT“以人为本”与建设创新	259
5.1 BRT一号线建设“以人为本”的体现	259
5.2 BRT一号线高架线路便民设计	261
5.3 BRT一号线建设技术创新	262

第四篇 运营

第1章 厦门BRT运营管理体系	269
1.1 厦门BRT运营管理体系现状及未来展望	269
1.2 票务政策对BRT交通客运量的影响	273
1.3 厦门BRT公交站务服务标准化及量化	277
1.4 厦门BRT场站创业期的人力资源管理	278
1.5 运营组织与管理实施	281