



METRO SCIENCE AND TECHNOLOGY

# 地铁

COLLECTED THESES

## 科技文集 2010

广州市地下铁道总公司 编



华南理工大学出版社



# 地铁科技文集

## 2010

METRO SCIENCE AND TECHNOLOGY COLLECTED THESES



广州市地下铁道总公司 编

华南理工大学出版社

· 广州 ·

**图书在版编目 (CIP) 数据**

地铁科技文集. 2010/广州市地下铁道总公司编. —广州: 华南理工大学出版社, 2010. 10  
ISBN 978-7-5623-3339-5

I. ①地… II. ①广… III. 地下铁道—铁路工程—文集 IV. ①U231-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 143535 号

总发行: 华南理工大学出版社 (广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)  
营销部电话: 020-87113487 87110964 22236386 87111048 (传真)  
E-mail: [scutcl3@scut.edu.cn](mailto:scutcl3@scut.edu.cn) <http://www.scutpress.com.cn>

策划编辑: 何丽云

责任编辑: 朱彩翩

印刷者: 广州市穗彩彩印厂

开本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 13 字数: 416 千

版次: 2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月第 1 次印刷

定 价: 45.00 元

**版权所有 盗版必究**

## 《地铁科技文集 2010》编委会

名誉主任委员 丁建隆

主任委员 陈韶章

副主任委员 吴慕佳 梁巧明 何霖 刘光武 竺维彬

刘应海 邓承山 徐明杰 莫庭斌 钟学军

委员 (按姓氏笔画为序)

史海欧 刘忠诚 刘靖 余哲夫 张志良 李广元

李少璧 李鸿兴 陆缙华 陈穗九 庞绍煌 林志元

欧阳长城 高俊霞 曾耀昌 路水记 蔡昌俊 鞠世健

主 编 陈韶章

副 主 编 袁敏正 李文球

参 编 秦汝君 张继冰 万丽君 李宏辉



# 前 言

随着工业化和城市化的快速发展，我国资源环境的压力和城市人口日益加大。目前，广州市机动车拥有量已达到 195.5 万辆，成为主要的碳排放源，从人均 CO<sub>2</sub> 排量来说，轨道交通是小汽车的 21.7%，从每百公里人均能耗来看，公交是小汽车的 8.4%，轨道交通是小汽车的 5%。由此可见，发展高效、节能和环保的轨道交通，转变市民出行方式，对于缓解城市交通压力，减少温室气体排放，降低空气污染，起着越来越重要的作用。

国务院审议并原则通过的《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008—2020 年）》明确提出：广州市要强化国家中心城市、综合性门户城市和区域文化教育中心的地位，提高辐射带动能力。国家中心城市的要求涉及城市的各个方面，提高城市综合服务功能为其中之一，而加强城市的功能性基础设施建设是提高城市服务功能的重要手段，城市轨道交通建设为功能性基础设施建设的重中之重。自 1997 年 6 月 28 日广州地铁 1 号线首通段建成通车以来，地铁 2 号线、3 号线、4 号线和 5 号线等多条线路相继投入运营，如今日均客流量已超过 375 万人次。地铁，见证了岭南广州的巨变；地铁，改变着人们的时空概念；地铁，亦成为我们这个城市公共交通的“主角”。

2010 年 11 月，举世瞩目的第十六届亚运会将在美丽的羊城——广州召开。在亚运会召开之际，广州地铁将开通运营 6 条新线（含延长线）共 71.6 公里。到 2010 年 11 月，广州将进入运营里程达 221.6 公里，拥有 135 座车站的地铁线网新时代，必将以更加安全、快捷，更加舒适、便利的优质服务，迎接世界各地运动员和四方宾客的到来，为亚运添光增彩。

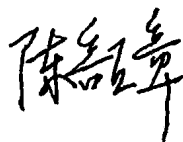
过往的历程告诉我们“科学技术是第一生产力”，科学技术一直是推动人类社会发展的伟大动力。面对日新月异的科学技术，面对改革开放的伟大实践，我们只有深入贯彻落实科学发展观，坚定不移地走科技创新之路，弘扬

“敢于创新、勇于竞争和宽容失败的精神”，才能在这个生机勃勃、创新突变的时代不辱使命、有所作为。“科学发展地铁，和谐建设地铁”，一直是广州地铁人不断努力的方向和目标。

为了总结广州地铁在线网规划设计、建设运营以及资源开发等方面的科技创新经验和工作实践体会，我们从2007年开始，已连续出版了四部《地铁科技文集》。此次出版的《地铁科技文集2010》共精选收录了专业论文44篇，内容涵盖轨道交通技术与设计、设备检修与维护、客运服务与运营指挥、牵引供电等诸多方面。同时，为方便读者阅读和理解，文章中还插入了一定数量的图片和附有丰富的工程案例。其中，对一些数字的取得，尽量通过公式去计算推导，以使逻辑性更强，推理更缜密，更显真实感，从中不难看出作者严谨的科学态度和精益求精的进取精神。该文集的出版不仅凝聚了广州地铁广大科技工作者的心血和智慧，而且通过另一侧面描绘了广州城市轨道交通科学技术飞速发展的壮丽图景。此次入选的论文，具有较高的学术价值和专业水平，论文的总体质量和水平也较往年有明显提高，值得大家在工作中借鉴和参考。

《地铁科技文集2010》的出版发行，得到了华南理工大学出版社的大力支持，谨此致以衷心的感谢。同时，恳请国内外轨道交通专业领域的专家、学者和广大读者提出宝贵意见，衷心希望我们共同创造轨道交通美好的未来。

广州市地下铁道总公司副总经理、总工程师



2010年9月于广州

# 目 录

## 第 1 篇 综 述

- 建立企业发展新模式, 打造可持续发展的高绩效轨道交通企业 ..... 丁建隆 (3)
- 广州市轨道交通线网建设及服务 2010 年亚运会概览 ..... 陈韶章 (8)
- 广州地铁沿线土地开发的实践与思考 ..... 梁巧明 (20)
- 加强安全文化建设, 安全和谐发展地铁 ..... 刘光武 林锐深 (24)
- 信息技术创新促进管理创新 ..... 梁巧明 (28)
- 建设单位安全巡查工作探讨 ..... 李瑞彝 (31)
- 地铁列车司机驾驶作业习惯与行车安全 ..... 陈电旭 (35)

## 第 2 篇 土建与施工

- 广州地铁工程重大地质风险控制模式研究 ..... 竺维彬 廖鸿雁 黄威然 (41)
- CFG 桩在广州地铁嘉禾车辆段工程中的应用 ..... 汪传斌 (50)
- 短线台座法在广州轨道交通节段箱梁预制施工中的应用 ..... 张家德 李立军 (54)
- 地下空间开发对盾构隧道结构影响的分析评估 ..... 杜卓琴 (58)
- 盾构区间扩挖技术在广州轨道交通 6 号线东山口站施工中的应用 ..... 林 朝 陈乔松 (63)
- 土压平衡复合型盾构双级螺旋输送机对喷涌的控制技术 ..... 刘德智 雷金山 杨秀竹 (67)
- 广州地铁 2 号线北延段明挖基坑溶土洞充填注浆浆液配比试验研究  
..... 赵国旭 孙成伟 杨秀竹 (72)
- 矩形顶管技术在广州轨道交通 6 号线东湖站工程中的应用 ..... 王文锋 关则廉 (76)
- 盾构施工下穿既有地铁线路的风险与对策 ..... 沈龙乐 (81)

## 第 3 篇 探讨与研究

- 城市轨道交通运营管理标准三体系整合方法探讨 ..... 叶庆辉 郑有业 杨 翔 (87)
- 地铁车辆用直线电机气隙动态检测系统研究 ..... 何永刚 (90)
- 程控交换在广州地铁中的应用与分析 ..... 姜 强 (94)
- 视像识别技术在客流统计中的应用研究 ..... 李海玉 周 鹏 刘 毅 (98)
- 浅议地铁运营部门的内部控制体系建设 ..... 温 琳 李 坤 (101)
- 地铁运营“主营业务成本”与“管理费用”的划分探讨 ..... 丁 蓉 (105)



激光熔覆技术在地铁车辆维修中的应用探讨 .....	黄海东	(107)
广州地铁车辆大修工作探讨 .....	何永刚 黄平	(111)
地铁车辆空调机组大修模式探讨 .....	唐燧	(115)
清分系统重复数据检查优化探讨 .....	李勇	(121)
1 号线屏蔽门导向灯带和控制电源故障原因分析 .....	赵斌	(126)
广州地铁乘客信息交互系统应用研究 .....	曾剑云 林德辉 罗慧华	(131)
LED 广告灯箱在轨道交通中的应用探讨 .....	梁智杰	(137)
跨孔超高密度电法在花岗岩球状风化体勘探中的试验研究 .....	李红立 张华	(142)

## 第 4 篇 设备与国产化

基于 Weblogic 集群架构的地铁清分系统 .....	李群涛	(149)
广州地铁 1 号线车辆司机室麦克风电路改进 .....	李天明 李晓威	(153)
Seltrac 移动闭塞系统冲突防护区浅析 .....	陈微 张滔 辛骥	(156)
同步数字传输网络的维护和故障处理 .....	彭慧	(160)
广州地铁转杆闸机指示模块改造方案 .....	张学斌 陈金 朱国杰	(163)
广州地铁 1、2 号线门式闸机通道传感器工作原理 .....	蒋林明	(166)
浅谈民用通信无线系统在广州轨道交通 5 号线中的功能与应用 .....	张勋	(169)
存储技术在 AFC 系统中的应用 .....	张健	(174)
浅谈自动售检票系统中 LCC 的架构和作用 .....	张昊天	(178)
从 AFC 系统的可持续发展谈 AFC 系统技术规范制定与实施 .....	李宇轩 吕利民	(182)
基于 SSH 框架的 AFC 测试管理系统的设计与实现 .....	吴文华	(185)
广州地铁 1 号线转向架改造后使用寿命测试及评估 .....	员华	(190)
地铁车辆二系簧加垫的分析与计算 .....	左亮 吕劲松	(195)
广州市轨道交通 3 号线 ZYJ7 型道岔转换设备的维修与改进 .....	潘庆球 刘婧婧	(198)





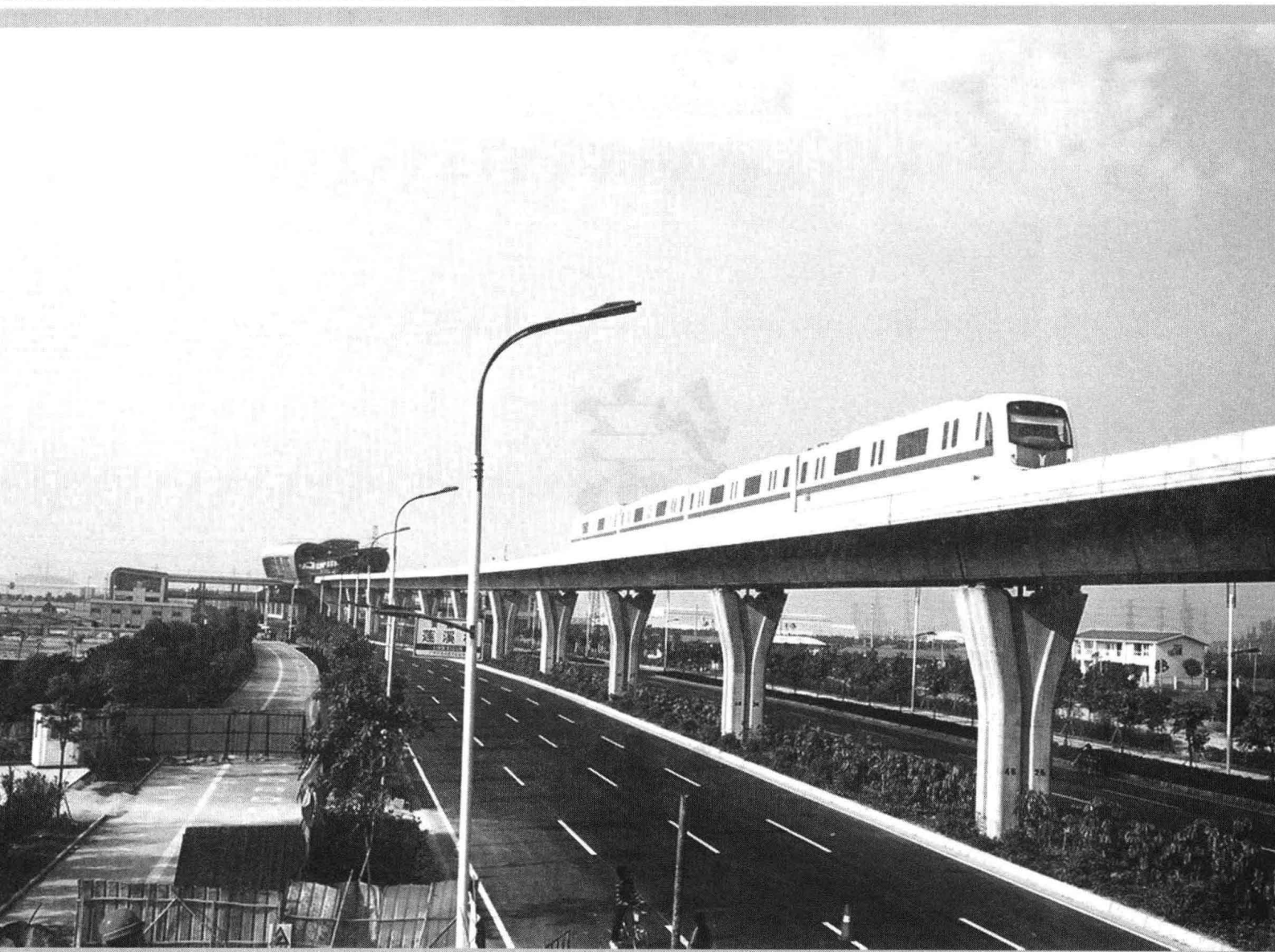
METRO SCIENCE AND TECHNOLOGY  
COLLECTED THESES

# 地 科技文集 铁 2010

第1篇

# 综 述





# 建立企业发展新模式，打造可持续发展的高绩效轨道交通企业

丁建隆\*

**摘要** 系统分析广州地铁现在的组织管理模式及其存在制约进一步发展的问題，在充分利用广州市政府政策和资源支持的基础上，提出企业发展的改革思路，阐述广州地铁实施企业改革的主要做法，以及可预见的成效。

**关键词** 轨道交通 模式 可持续 绩效 企业 发展

随着广州城市化步伐的加快，政府对城市轨道交通建设的要求也越来越高。广州地铁公司紧紧抓住这千载难逢的机遇，在加快地铁建设的同时，也在积极思考探索企业发展的新路。

## 1 广州地铁现状

到2009年底，广州地铁已建成开通5条贯穿广州东西南北的150 km轨道交通线路，车站88座，资产规模超过500亿元，日均客流量超过200万人次。2008年全年实现经营收入24亿元，有8条线路同时在建，到2010年将建成235.7 km的轨道交通线网。2009年，建设投资完成超过120亿元，广州地铁累计完成建设投资已超过750亿元。

目前，广州地铁总公司已形成了轨道交通设计、建设、运营和附属资源开发等多元化经营业务。随着地铁线网建设速度的加快，地铁运营和资源开发的规模效益也逐步显现，大大提高了总公司自我积累、自我发展的能力。与此同时，经过多年的经验积累，内部管理体制和机制也逐步得到优化完善。

在广州市轨道交通的建设和运营过程中，也存在以下体制或业务结构上的问题：

(1) 地铁建设的融资渠道主要是财政收入和银行贷款，负债将随着建设规模的增加而增加。

(2) 现有线路的盈利状况不能全额承担其折旧成本，即不能积累足够的资金负担将来的设备更新。

(3) 地铁沿线的物业，未与地铁建设同步开发，地铁沿线的地产增值利益不能回归到地铁建设上。

(4) 未明确将现有及以后的地铁线路授权地铁总公司运营。

(5) 由于地铁运营的公益性，其票价不能按完全成本定价。

(6) 作为一个准公益性企业，未充分享受税收和电费的政策扶持。

综上所述，地铁总公司目前的经营体制和机制未充分优化，经营绩效还没有得到最优体现，资源没有得到最优配置。若以债权融资为主的投融资体制，按目前的线网规划建设强度，政府的负担将日趋提高，与市政府的财政收入将越来越不匹配，势必影响广州市经济的健康发展。

与此同时，由于没能全额计提折旧，随着设备使用寿命到期，地铁公司将没有足够的资金保证设备及时更新，从而会影响运营的安全和服务质量，地铁运营也将不能健康和持续发展下去。对于大规模的城市基础设施，尤其像地铁这种投资规模大、运营和维护成本高的投资项目，在财政收入增长有限的情况下，仅仅靠债权融资终究不能解决建设项目的实质问题，适时地考虑引入

\* 广州市地下铁道总公司总经理。

战略投资者和利用国内外资本市场进行股权融资应提到议事日程上来。

## 2 广州地铁的发展和改革思路

面向未来，经过十七年发展的广州地铁公司仍然可以有两条路进行选择：一是维持现有的定位和模式完成好政府下达的地铁建设目标和任务，做好地铁运营服务工作，尽可能依托线网本身资源进行适当的商业开发；二是创新发展模式，以现代企业制度为指导，面向政府、面向社会、面向市场，打造可持续发展的高绩效轨道交通企业。

经过充分的调查研究，广州地铁选择了第二条路，抓住广州市推动城市建设投融资体制改革的机遇，实施企业改制重组、调整发展模式，将广州市地下铁道总公司整体转制为公司制企业，并通过股份公司上市，以及开展多种经营，筹集资金投入地铁新线路建设，组建能实现“融资—建设—再融资”良性循环的地铁集团。

### 2.1 改革目标

(1) 减轻政府财政投资压力。改变当前城市轨道交通建设投入以财政资金和银行贷款为主、投融资方式相对单一的状况，形成多元化的投融资格局，扩大轨道交通建设资金来源渠道。

(2) 明确地铁集团公司在城市轨道交通建设中的投融资主体地位。通过改制明确经营、土地开发等方面的授权，实现政企分开、政事分开、事企分开的经营模式。在政府主导的同时，进行相关市场化运作，培育可持续发展能力。

(3) 创新城市轨道交通建设投融资体制。改制后的地铁集团公司，按照集团公司的法人主体地位运作，建立现代企业制度和法人治理结构，完善企业内部的管理体制、国有资产监管机制、投资预算管理机制、绩效评估考核机制和风险控制机制，保证城市轨道交通投融资体制改革的制度化、规范化运作。

(4) 扩大增量资产、盘活存量资产。实现提高轨道交通投融资绩效与提高公共服务效能相结合，经济效益和社会效益相统一，促进城市轨道交通建设投融资进入平衡协调的良性循环轨道。

### 2.2 重组设计原则

(1) 由于地铁行业的特性是资产规模巨大、

盈利能力较低，地铁的建设和运营业务同时进入上市主体会导致财务数据无法达到上市条件。基于盈利原则考虑，地铁建设业务目前不直接产生增值和盈利，暂不进入上市主体。但是，作为地铁公司，地铁运营为其主营业务，应该完整地进入上市主体，并通过在资本市场筹集资金支持地铁建设，而政府通过特许经营的方式授权股份公司长期运营广州地铁相关业务。

(2) 由于地铁资产折旧巨大，如果资产全部进入会导致收益无法达到上市条件。因此，只有部分地铁资产进入上市主体，其余资产以上市主体向控股股东长期租用的方式使用，进入股份公司的资产规模在满足条件的前提下，根据重要性进行选择。

(3) 考虑到上市需满足的财务条件，只将运营成熟的线路资产和业务注入股份公司；运营不成熟的线路先委托股份公司经营，并由地铁集团公司向股份公司缴纳一定的委托经营费以弥补相关成本，待线路成熟后再由地铁集团公司向股份公司注入。

(4) 在地铁集团公司向股份公司注入运营成熟的相关线路资产时，股份公司需要筹集资金作为支付对价。这些新注入资产应与当前进入股份公司的资产相同，即按照当前资产的同等模式进入，达到相当的规模。因此，在现有的资产和业务部分注入的情况下，还需要政府尽可能给予相关资源和政策方面的支持。

(5) 公司改制重组不仅应有利于满足首次发行上市的目标，更应该有利于公司未来长远的战略发展，在经营利润稳定增长的同时，通过逐步解决关联交易、资产不完整等问题，地铁集团公司最终实现整体上市。

### 2.3 发展模式

(1) 通过政府合理的政策指导支持，具体就是：政府赋予地铁集团公司参与城市土地储备开发职能，使地铁建设与周边土地资源整体规划、综合配套和同步实施，并通过土地交易市场实现周边区域土地资源的收益增值，其中的一部分可由财政按一定比例返还给地铁集团。

(2) 由地铁股份公司对沿线土地结合地铁建设与商业物业进行综合开发，以支持其融资及持续发展，并以形成的盈利能力在资本市场上进行再融资。在这种模式下，通过土地出让、开发及



再次融资，最大限度地发挥土地在政府筹集资金上的作用。

(3) 新线路建成并运营成熟后，由地铁股份公司通过发行股票或企业债券融资收购线路的有关经营性资产（包括列车、车站、经营性资源等），并将这部分资金再投入地铁新线建设。

因此，未来广州地铁建设资金可由银行贷款、土地出让收益、上市融资、企业债券等方式构成，形成滚动的“融资—建设—再融资”的良性循环。

### 3 政府在政策和资源方面的支持

为了筹集相应规模的资金，有效降低政府的财政压力，地铁公司需进一步提高盈利能力，顺利进入资本市场。这就需要政府提供相关资源和政策支持：

(1) 由于地铁运营业务进入股份公司，政府首先需要将整个地铁线网的经营权长期授予股份公司；其次，对于目前已经运营成熟的1号线、2号线路可以实行以收取特许经营费的形式授予一定的特许经营期（香港地铁为50年，新加坡地铁为30年），在到期后再通过审批延长；其他线路成熟后进入股份公司也参照1号线、2号线路执行。政府收取的特许经营费（香港地铁不收取，新加坡地铁为1元）应考虑地铁资产上市的承受能力，可以根据经营情况逐年递增。

(2) 由于地铁投资建设带来的周边物业升值是政府投资产生的结果，政府应同意地铁公司充分利用土地综合开发获取相关物业升值收益以支持地铁建设。政府把地铁沿线用作商业开发的地块结合地铁建设进行综合开发，有助于股份公司参与地铁相关的物业开发，如地铁周边地块、上盖物业、枢纽换乘站及更多地下空间的开发经营等。

(3) 由于地铁运营资产盈利能力较低，为减轻进入股份公司资产的财务负担，按照现行做法，由政府承担在建设过程中形成的债务和相关债务在经营期的利息。

(4) 由于地铁运营资产折旧对盈利能力有较大影响，如果全部进入股份公司会导致财务指标无法满足上市条件，因此只能部分资产进入股份公司，其他资产由股份公司向地铁集团公司租

赁，并缴纳一定数量的资产使用费。资产使用费的收取应考虑地铁资产上市的承受能力，并通过协议的形式长期固定下来。

(5) 股份公司的盈利是其融资的保证，因此股份公司应该具有相应的市场化运作的权力。对于较为敏感的票价，可以考虑根据一定的参数标准（香港地铁的票价调整参考标准为CPI（消费物价指数）），在进行论证审批后予以调整，在调整之前则保持现有制度不变。如果政府对乘客实施优惠，则应该通过购买公共产品的形式对股份公司予以补偿。

(6) 房产税属于地方税种，政府应该考虑对地下空间房产税进行减免。

(7) 政府应该考虑向股份公司注入与地铁经营有关的优质资产（比如羊城通），以此提高股份公司的盈利能力，从而进一步增加融资规模。

(8) 政府应该考虑对地铁的电价实行一定的优惠，以降低运营成本。如1号线、2号线电价每降低1分，地铁的电费成本每年可以节约200余万元。

在获得政策支持后，拟上市的股份公司的净资产收益率才能够满足股份公司上市的要求，并呈现逐年递增趋势，资产重组和相关政策支持对股份公司盈利能力的巨大提升起到决定性作用。

## 4 广州地铁推进实施企业改革工作的主要做法

### 4.1 参与沿线土地资源利用规划的制定

充分利用轨道交通及其配套设施的建设用地，如地铁车站、车辆段、地铁停车场、公交枢纽、地下空间、车站出入口、风亭及周边商业用地等，建设服务配套设施和商业物业，可节约大量宝贵的城市土地资源。结合本次上市对土地资源需求及上述轨道交通设施用地特点，可总结出以下六种沿线土地资源利用模式：

(1) 整合地铁车站出入口周边地铁设施用地建设便民设施。对地铁车站出入口、风亭、冷却塔等各自独立的地铁设施用地，结合公共厕所、自行车停放、报刊销售、便利店等多种便民服务功能，重新进行优化整合设计，以优化城市景观，集约利用土地，提高便民服务质量，并解决便民服务设施的日常维护及管理问题。



(2) 地铁车站上盖物业开发。因受线路走向、工程技术条件限制等原因, 必须把部分城市商业用地用于地铁车站、隧道及其附属设施的建设。这些用地如果能结合地铁工程建设, 在设计及施工时预留上盖物业开发的技术实施条件, 待地铁工程施工完成后, 再对这些土地开发利用, 从而使城市宝贵土地资源得到充分的利用, 并实现城市区域规划功能的完整。

(3) 地铁公交枢纽上盖和地下空间物业开发。在保证换乘功能的前提下, 综合开发换乘枢纽用地的地上、地下空间, 可减少政府对换乘枢纽建设及维护费用的投入, 同时方便市民出行和生活。

(4) 综合开发利用地铁车辆段及停车场用地。调整地铁车辆段及停车场用地相关规划和功能标准, 在保证地铁功能的前提下进行一定强度的上盖物业开发, 从而大大提高土地利用效率。

(5) 结合换乘小汽车停车场建设, 大力开发地铁车站周边的地下空间。利用轨道交通及换乘小汽车停车场建设契机, 同步规划和建设周边地下空间, 以减少政府对换乘停车场建设投入, 挖掘宝贵的城市土地资源。

(6) 对地铁车站的周边商业地块进行统筹规划和开发。对地铁车站周边的商业地块进行统一规划和控制, 支持股份公司参与地铁沿线地块的开发, 并结合地铁设施建设进行同步综合开发, 以提高土地综合开发效益, 从而提高周边土地价值, 最大限度地将土地增值收益返还给政府。

## 4.2 按照总体设计方案调整公司架构

集团公司作为政府授权经营的独立法人实体, 作为与政府的接口, 负责公司的战略发展规划、投融资、建设管理、运营、资产经营等, 同时对国有资产负有保值增值的责任。

集团公司七大功能定位:

①政府管理职能接口中心。全面负责与政府各管理部门的接口关系, 负责落实政府的各项指令和任务。

②战略管理中心。负责集团及各业务板块总体发展战略的制定。

③投融资决策中心。负责轨道交通投融资、建设、运营和国有资产保值增值, 并承担相应的社会责任。

④资源配置中心。负责整个集团管辖范围内

的资源统筹、配置管理。

⑤绩效管理中心。负责各业务板块绩效目标的下达及考核。

⑥财务管理中心。负责整个集团管辖范围内的资金管理, 建立集团及集团对下属企业的财务管理体系和相关制度。

⑦协调及共享服务中心。为集团公司及下属单位提供协调及共享服务。

集团公司与有限公司的业务划分以确保有限公司合理配置资源, 提升可持续盈利能力, 满足上市条件为主要原则, 同时考虑各业务之间的资源共享, 降低整合成本。因此, 主要的附属资源开发性业务纳入有限公司, 属于建设业务上游、与建设业务关联紧密的设计业务保留在集团公司, 具体业务划分情况如图1所示。

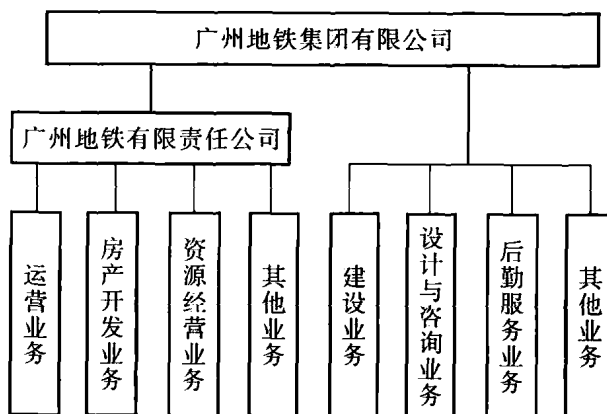


图1 广州地铁集团有限公司组织架构

集团公司业务主要包括建设、设计、咨询、后勤服务等业务。同时集团公司负责附属资源的投资、统筹及配置管理。另外, 由于政府委托集团公司对沿线土地进行整理、开发, 集团公司将专设部门负责相关工作。

地铁运营、房产开发、资源经营(包括广告、通信、商业)等业务纳入有限公司, 由有限公司负责具体的经营管理, 获取投资收益用于地铁建设。

## 5 广州地铁实施企业改革预计的成效

### 5.1 筹集资金, 降低政府的财政压力

公司通过在资本市场公开发行上市, 可以参考资本市场价格的定价方式一次性募集相当规模

的资金；而在发行上市后，公司也可以拓宽融资渠道，通过在资本市场持续再融资获得后续发展的资金，实现直接融资和间接融资两条腿走路。

公司上市后在保持市政府控制地位的情况下，公司通过首次发行和再融资可从资本市场募集资金，从而有效降低融资成本，并大幅减少广州市政府在轨道交通建设方面的财政支出。

## 5.2 有效盘活国有资产

广州市政府作为公司的实际控制人，在公司实施发行上市方案前所持股权只能以净资产计价，价值相对较低，而一旦公司发行上市，所持股权将以市价计价，价值将大规模增长。根据推荐的 IPO 设计方案测算，公司发行上市后，广州市政府所持股权价值为 275.75 亿元，增幅达 125.71%，从而有效地盘活了国有资产。

## 5.3 增加股权流动性，分散投资风险

广州地铁实施发行上市方案后，通过资产证券化，广州市政府所持股权流动性也将大大增强，如果有需要，在限售期满后便可以按照二级市场价格减持股份公司股权获得现金收益。

广州地铁在改制上市过程中可以引进成千上万的公众投资者，在控制权没有转移的情况下，广州市政府可以达到转嫁风险和分散筹资压力的目的。

## 5.4 扩大广州地铁的市场影响

广州地铁在发行上市的过程中，通过市场推介活动，可以向资本市场及广大投资者展现公司的综合实力，而上市后的挂牌交易及持续信息披露也可以源源不断展示公司形象，相当于产生免费且巨大的广告效应。此外，广州地铁可以通过上市平台进行资本运作，实现进一步的外部扩张，把公司打造成国内甚至世界知名的轨道交通公司，从而有利于实现“创建优秀现代企业，成为世界一流的城市轨道交通经营单位”的战略目标。

## 5.5 规范政府对地铁的管理，健全法人治理结构，实现可持续发展

政府作为出资人，对企业实施以资产为纽带的管控模式，在减轻其行政管理压力、降低其行政指令风险的同时，实现其投入资产的价值增值，获得经济效益和社会综合效益的全面提高。企业通过在资本市场公开发行上市，广州地铁可以改善财务结构，降低资产负债率，提高抗风险能力；上市后需要接受社会公众的监督，可以健全企业法人治理结构，为公司长期卓越发展提供制度保障；可以借助资本市场建立有效的股权激励机制，提高公司经营绩效。

## 6 结语

综上所述，为适应广州地铁建设与运营规模越来越大的发展趋势，广州地铁公司必须抓住机遇，积极创新，结合多元业务特点，发挥规模效应，开创多条融资渠道，以最优化经营绩效，使地铁建设和运营健康持续地发展下去。

在政府各项政策和资源方面的积极支持之下，明确集团公司投融资主体地位，建立现代企业制度和法人治理结构，明晰股份公司的线路运营权，整合成熟优质资产和业务。

通过集团公司七大功能定位及参与城市土地储备和开发，在政府的合理政策支持下，适当处理暂不注入股份公司的相关资产及其成本，通过优质资产进入资本市场运作，扩大增量资产，盘活存量资产，形成“融资—建设—再融资”的良性循环，既能有效解决公益与盈利的矛盾，又可实现公司长远发展的可持续性，并以此进一步通过逐步解决关联交易、资产不完整等问题，最终实现集团公司整体上市，实现“创建优秀现代企业，成为世界一流企业的城市轨道交通经营单位”的战略目标。



# 广州市轨道交通线网建设及服务 2010 年亚运会概览

陈韶章\*

**摘要** 广州市是华南地区的中心城市和珠江三角洲的经济中心，广州市轨道交通线网建设对珠江三角洲的城市结构优化和周边城市经济发展有重要意义。文章简要介绍了广州市轨道交通线网的发展历程，围绕 2010 年亚运会赛事对线网建设服务方案进行重点阐述，并提出广州轨道交通 2020 年发展规划。

**关键词** 广州轨道交通 线网 亚运会

## 1 广州市概况

广州市是中国广东省省会，广东省政治、经济、科技、教育和文化的中心。广州市地处中国内地的南方，广东省的中南部、珠江三角洲的北缘，濒临南海，毗邻香港、澳门，是华南地区的中心城市和珠江三角洲经济区的中心，也是中国南部最繁忙和最重要的交通枢纽城市。

### 1.1 市域面积

目前广州市域面积 7 434.4 km<sup>2</sup>，约占广东省总面积的 4.2%。其中，市辖十区面积为 3 843 km<sup>2</sup>，占全市总面积的 51.7%。

### 1.2 城市人口

2007 年末，广州市常住人口 1 004 万人，年自然增长率为 5.25‰。全市社会从业人员 663 万人。

预测 2020 年广州全市总人口将达到 1 500 万人，其中市区人口 1 240 万人。至远期人口规模增至 1 680 万人，其中市区人口增至 1 360 万人。

### 1.3 城市经济

2007 年广州市地区生产总值（GDP）为 7 050.8 亿元，较上年增长 14.5%，连续多年稳居全国城市第三位，和北京、上海一起成为中国目

前三个最具活力城市群的中心城市，人均 GDP 达 71 219 元。

预计 2010 年全市生产总值（GDP）达到 9 500 亿元，人均生产总值达到 1 万美元，达到中等发达国家和地区水平。2020 年，全市生产总值（GDP）将达到 15 000 亿元，基本达到发达国家和地区发展水平。

### 1.4 城市综合交通

2007 年，广州市区出行总量约 2 300 万人次。交通方式结构呈现多元化态势，机动化出行达到 64%，步行为 29%，机动化出行已经成为居民出行的主要方式。机动化方式中，公交方式占有一定的优势，出行量超过了 44%；其次是摩托车及私家小汽车占 42%。

2007 年末，广州全市机动车拥有量 182 万辆，其中，小客车拥有量 81 万辆。小客车保持了 22%~30% 的增长率。按照常住人口计算，广州市目前人均拥有汽车 0.1 辆，户均拥有汽车 0.3 辆，快速进入了汽车时代，给道路资源带来更大挑战。

2007 年，广州市全年完成公交客运量 32.6 亿人次。在各种公交方式中，公共汽车、电车仍然是常规公交的主体，年客运量 20.6 亿人次，承担了公交总量的 63.1%；轨道交通完成 4.73 亿人次，承担公交总量的 14.5%；出租车、轮渡作为公共交通的辅助方式，承担公交总量的

\* 广州市地下铁道总公司副总经理/总工程师。





22.4%。

经过多年建设，广州市十区基本形成了由“两个环、一个半环、十四条放射性道路、七条联络线”组成的相对完善的环形放射状路网体系（见图1）。2007年末，广州市域进出口道路达到33个（其中高速公路9条），基本形成了辐射珠江三角洲的放射通道，市域已建成高等级道路

953 km，广州市区城市道路长度5 335 km，道路面积 $9\,000 \times 10^4 \text{ m}^2$ ，人均道路面积 $13.8 \text{ m}^2$ 。

交通压力主要集中在进出口道路和中心区的主要交通走廊。2007年全市12h进出口总量达到72万辆，进出口车辆中超过60%是外地车牌，显示了广州作为中心城市对周边地区具有强大的吸引力。

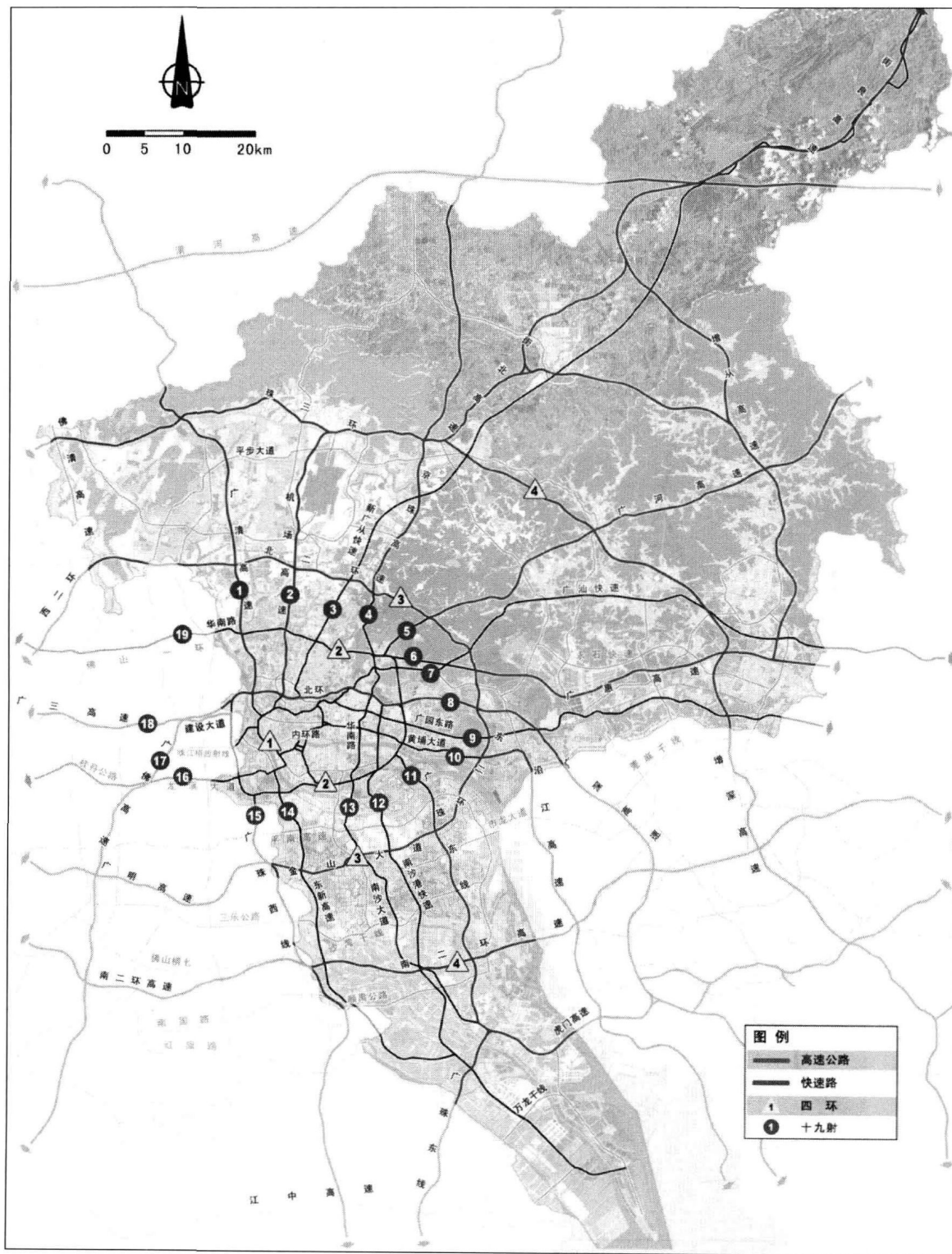


图1 广州市市区道路路网规划图

