
桂林市城市轨道交通

建设规划

(2019-2022年)

(征求意见稿简本)

中铁工程设计咨询集团有限公司

2018年07月

编号：

桂林市城市轨道交通

建设规划

（2019-2022年）

（征求意见稿简本）

总经理

总工程师

中铁工程设计咨询集团有限公司

目 录

桂林市城市轨道交通线网规划（远景）

桂林市城市轨道交通近期建设规划（2019-2022 年）

第一章 总论	2
1.1 项目名称	2
1.2 项目背景	2
1.3 项目依据及参考	3
1.4 规划年限与范围	4
1.5 规划主要结论	4
第二章 轨道交通建设可行性	7
第三章 近期建设项目的选择和安排	9
3.1 近期建设方案分析	9
3.2 推荐近期建设项目客流预测	11
第四章 轨道交通近期建设实施规划	13
4.1 线路走向及敷设方式	13
4.2 车站建筑	16
4.3 行车组织与运营管理	25
4.4 资源共享	30
4.5 工程筹划	37
第五章 投资估算与资金平衡	38
5.1 工程投资估算	38
5.2 年度资金安排	40
5.3 资金构成	40
5.4 资金筹措	40
5.5 投资强度分析	41
5.6 债务偿还及财务盈利能力分析	46
5.7 资金平衡	47
第六章 结论	48

第一章 总论

1.1 项目名称

《桂林市城市轨道交通建设规划（2019-2022 年）》

1.2 项目背景

1.2.1 建设规划编制背景

为了桂林市轨道交通早日开工建设，2018 年 2 月桂林市发展和改革委员会就《桂林市城市轨道交通建设规划》编制全过程咨询服务进行公开招标，经评定，确定中铁工程设计咨询集团有限公司为中标供应商。经过调查、研究、分析，编制单位于 2018 年 5 月上旬完成了建设规划（征求意见稿）的编制工作。2018 年 5 月中旬征求了常务副市长、发改委、规划局等相关部门的意见，根据意见开展了建设规划（送审稿）主报告及专题报告的编制工作，并于 2018 年 7 月下旬完成文件编制。

1.2.2 城市发展背景

《桂林市城市总体规划（2010-2020）》编制完成至今近八年时间。八年来，在城市总体规划框架指导下，片区概念规划、详细规划、交通、公交、停车等专项规划相继有序编制和实施。城市规划的科学引导和合理控制，对桂林市近年的快速发展提供了有力保障。

桂林市是国际性风景旅游城市，国家级历史文化名城，中国山水城市，桂北及周边地区区域性中心城市。

桂林市位于广西壮族自治区东北部，北面及东北面与湖南省交界，西北面与贵州省相邻，东面及南面毗邻柳州市、梧州市及贺州市。桂林市下辖秀峰、叠彩、象山、七星、雁山、临桂 6 个区及阳朔、灵川、全州、兴安、永福、灌阳、龙胜、资源、平乐、荔浦、恭城 11 个县（自治县）。市域总面积 2.77 万平方公里，占广西总面积的 11.75%，其中市区面积 2805 平方公里。

2017 年末桂林全市常住人口 505.75 万人，其中市区（城六区）常住人

口 157.23 万人。

2017 年全市实现地区生产总值 2045.18 亿元，按可比价格计算，比上年增长 3.9%。其中，第一产业增加值 381.83 亿元，增长 4.3%；第二产业增加值 791.94 亿元，增长-0.5%；第三产业增加值 871.41 亿元，增长 8.5%。三次产业增加值占地区生产总值的比重分别为 18.7%、38.7%和 42.6%。全年组织财政收入 239.54 亿元，比上年增长 7.0%。其中，一般公共预算收入 144.16 亿元，增长-0.8%。在组织财政收入中，税收收入 167.67 亿元，增长 12.5%。

为了落实城市总体规划，实现城市交通发展战略目标，缓解中心城区的交通压力，引导城市发展，桂林市需要尽快开展轨道交通建设，促进城市可持续发展。

1.3 项目依据及参考

(1) 《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发[2018]52 号）

(2) 《关于认真做好城市轨道交通建设规划初审工作的意见》（建设部，建城函[2004]35 号）

(3) 《关于优先发展城市公共交通意见的通知》（国办发[2005]46 号）

(4) 《国务院关于城市优先发展公共交通的指导意见》（国发[2012]64 号）

(5) 《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发[2013]36 号文）

(6) 《广西壮族自治区主体功能区规划》

(7) 《广西壮族自治区新型城镇化规划》（2014-2020）

(8) 《桂林市城市总体规划》（2010-2020 年）

(9) 《桂林市土地利用总体规划》（2006-2020 年）调整完善方案（2015 年调整）

(10) 《桂林市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》

(11) 《桂林国际旅游胜地建设发展规划纲要》（2012-2020 年）

(12) 《桂林市城市交通专项规划（2011-2030）》（2012 年 11 月）

- (13) 《桂林市城市公共交通专项规划（2011-2030）》（2013年6月）
- (14) 相关县区的总体规划
- (15) 《跨座式单轨交通设计规范》（GB50458-2008）
- (16) 《地铁设计规范》（GB50157-2013）
- (17) 《城市轨道交通线网规划编制标准》（GB/T50546-2009）
- (18) 《城市轨道交通工程项目建设标准》（建标 104-2008）
- (19) 《城市轨道交通技术规范》（GB 50490-2009）
- (20) 《城市轨道交通客流预测规范》（GB/T 51150-2016）
- (21) 《轻型跨座式单轨交通设计导则》（T/CAMET04001-2018）
- (21) 其他相关规划、规章、规程及规范。

1.4 规划年限与范围

1.4.1 规划年限

桂林市城市总体规划（报批稿）的规划期限远期为2020年，远景发展战略规划展望到2030年。轨道交通建设规划期的确定主要考虑符合城市总体规划，满足城市近期建设发展需要，本次规划根据桂林市城市总体规划的规划期限，以及近期建设规模，确定建设规划规划年限为2019~2022年。

1.4.2 规划范围

规划范围：桂林市规划区。

重点规划范围：桂林市中心城区。

1.5 规划主要结论

1.5.1 桂林市发展城市轨道交通基本条件

2017年桂林市地方财政一般公共预算收入144.16亿元，国内生产总值2045.18亿元。2017年末桂林全市常住人口505.75万人，其中市区（城六区）人口157.23万人。根据桂林市发展政策，远景年人口逐渐向外疏解，远景年中心城区控制人口规模为225万人。

根据预测，远期1号线单向高峰小时最大断面流量分别为1.57万人次/小时。初期客流负荷强度为0.57万人次/公里。

桂林市的经济总量、人口规模和初期客流负荷强度已经符合《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发[2018]52号）及《关于加强城市轨道交通规划建设管理的通知》（发改基础〔2015〕49号）要求的申报建设轻轨的基本条件。但一般公共预算收入2017年为144.16亿元，小于150亿元，目前不具备申报建设轻轨的条件，可以开展前期规划工作，待条件满足后再申报建设规划。

表 1.5-1 桂林市轨道交通建设基本条件分析表

指标	发展轨道交通基本要求	2017年桂林市现状情况
市区常住人口	地铁≥300万人	157.23
	轻轨≥150万人	
国内生产总值	地铁≥3000亿元	2045.18
	轻轨≥1500亿元	
地方一般公共预算收入	地铁≥300亿元	144.16
	轻轨≥150亿元	
远期客流规模	地铁：单向高峰小时≥3万人次/h	1号线：1.57万人次/h
	轻轨：单向高峰小时≥1万人次/h	
初期负荷强度	地铁：不低于0.7万人次/公里	1号线：0.57万人次/公里
	轻轨：不低于0.4万人次/公里	

1.5.2 近期建设方案和实施安排

近期建设方案包括1条线，1号线一期工程（两江机场站-桂林站）。线路总长度29.23km，其中地下段总长度1.9km。共设车站12座，其中两江机场站为地下站，设车辆基地1处，控制中心1座。

1号线一期工程起自两江机场站，沿机场高速、公园北路、新龙路、人民路、金水路、翠竹路、铁路北侧、黑山路、上海路敷设，止于桂林站。线路经过了临桂区、秀峰区、象山区。串连了两江机场、会展中心、金山广场、桂林火车站等客流集散点。线路全长29.23km，共设车站12座，平均站间距为2.66km，其中两江机场站为地下站。其中最大站间距12.399km（两江机场站-会展中心站），最小站间距0.615km（仕通路站-新龙路站）。

表 1.5-2 1号线一期工程方案工程量表

	起讫点	线路长度（km）	车站数量（个）	备注
1号线一期工程	两江机场站-桂林站	29.23	12	地下段总长1.9km

实施安排：1号线一期工程的筹备工作2019年上半年完成，安排1号线一期工程于2019年年中开工建设，2022年年底建成通车。实施计划见表1.5-3。

表 1.5-3 实施计划表

工作内容	2019	2020	2021	2022
1号线一期工程				

1.5.3 资金筹措与平衡

桂林市轨道交通近期建设规划（2019-2022年）投资总额总计为827928.41万元，技术经济指标28324.61万元/正线公里。总投资的40%为资本金，约33.1亿元，主要来源为政府财政专项资金及其他投资方；其他建设资金通过申请银行贷款或通过企业债券、融资租赁等方式筹集，总计49.7亿元。

建设期（2019~2022年）资本金为33.1亿元，占市一般公共财政预算收入比例为4.52%；轨道交通政府财政出资额累计占城市维护建设资金（财政性资金）收入的12.20%。政府出资额投入强度最高年为2020年，轨道交通建设投入在桂林市建设资金投资能力的范围之内。

轨道交通建设投资在桂林市可用轨道交通建设投资中所占比例适中，近期规划建设资本金占一般公共财政预算收入的比例和政府财政出资占城市维护建设资金（财政性资金）收入的比例适中，在资金上具有保障。近期建设方案从规模上适应桂林市的经济水平，不会影响其他城建项目资金计划，方案合理可行。

第二章 轨道交通建设可行性

2.1 轨道交通建设基本条件

2018年6月，国务院办公厅下发国办发[2018]52号文件《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》明确提出：现阶段，申报发展地铁的城市应达到下述基本条件：一般公共预算收入在300亿元以上，地区生产总值在3000亿元以上，市区常住人口在300万人以上，线路初期客运强度不低于每日每公里0.7万人次，远期客流规模达到单向高峰小时3万人以上；申报建设轻轨的城市应达到下述基本条件：一般公共预算收入在150亿元以上，地区生产总值在1500亿元以上，市区常住人口在150万人以上，线路初期客运强度不低于每日每公里0.4万人次，远期客流规模达到单向高峰小时1万人以上。以上申报条件将根据经济社会发展情况按程序适时调整。

表 2.1-1 发展城市轨道交通的基本要求

建设条件	地铁	轻轨
市区人口	≥300 万人	≥150 万人
地区生产总值	≥3000 亿元	≥1500 亿元
一般公共预算收入	≥300 亿元	≥150 亿元
初期客运强度	≥0.7 万人次/公里	≥0.4 万人次/公里
远期客流规模	单向高峰小时≥3 万人	单向高峰小时≥1 万人

2.2 桂林市轨道交通建设条件分析

从桂林市目前的综合实力来看，桂林市已基本满足建设轨道交通的条件和基础：

（1）人口：根据桂林市统计局提供的统计数据，截止 2017 年底桂林市全市常住人口达到 505.75 万人，其中市区（秀峰区、叠彩区、象山区、七星区、雁山区和临桂区）常住人口达到 157.23 万人，已达到“52 号文”中规定的轻轨建设人口条件。

表 2.2-1 2017 年桂林市区常住人口分布

地 区	常住人口（万人）

桂林市	505.75
#市区	157.23
秀峰区	16.51
叠彩区	18.82
象山区	29.44
七星区	30.72
雁山区	13.83
临桂区	47.91

（2）经济：近年来，桂林市社会经济保持快速发展态势，城市综合实力持续增强。“十二五”期间，桂林市生产总值年均增速 11%，财政收入年均增速 15%。2017 年全市实现地区生产总值 2045.18 亿元，一般公共预算收入 144.16 亿元。因此，桂林市的 GDP 指标达到“52 号”文的相关要求，但一般公共预算收入略小于 150 亿元，目前暂不满足“52 号”文中申报建设轻轨的条件。

由此可见，桂林市已基本具备建设轻轨的经济实力和条件。

（3）客流规模：据预测，本次拟建的轨道交通 1 号线一期工程远期高峰小时单向最大断面客流量为 1.57 万人次/小时，达到轻轨客流规模要求。

1 号线一期工程初期负荷强度分别为 0.57 万人次/公里，满足《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发【2018】52 号）和《国家发展改革委关于加强城市轨道交通规划建设管理的通知》（发改基础[2015]49 号）中规定的“初期负荷强度不低于每日每公里 0.4 万人次”的要求。

综上所述，桂林市的经济总量、人口规模和初期客流负荷强度已经符合《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发[2018]52 号）及《关于加强城市轨道交通规划建设管理的通知》（发改基础（2015）49 号）要求的申报建设轻轨的基本条件。但一般公共预算收入 2017 年为 144.16 亿元，略小于 150 亿元，目前不具备申报建设轻轨的条件，可以开展前期规划工作，待条件满足后再申报建设规划。

第三章 近期建设项目的选择和安排

3.1 近期建设方案分析

结合近期建设规模及线路条件分析，对桂林市近期建设任务研究了积极、稳妥、保守三种组合型建设方案进行比选。

综合城市建设能力、近期建设方案对城市发展的影响以、客流效应以及实施条件分析，结合地方意见，保守方案财政压力小，可以有效的引导桂林城区和临桂新区的发展，联通桂林市新老城区，沿途串连了桂林站、两江机场等客流集散点，工程实施容易，无外部控制条件，本次建设规划暂推荐保守方案。

建设方案：建设 1 号线一期工程（两江机场站-桂林站站），正线长度 29.23m，设站 12 座。工程数量见下表：

表 3.1-1 保守方案工程量表

	起讫点	线路长度 (km)	车站数量 (个)	备注
1 号线一期工程	两江机场站-桂林站站	29.23	12	地下段 1.9km
合计	-	29.23	12	

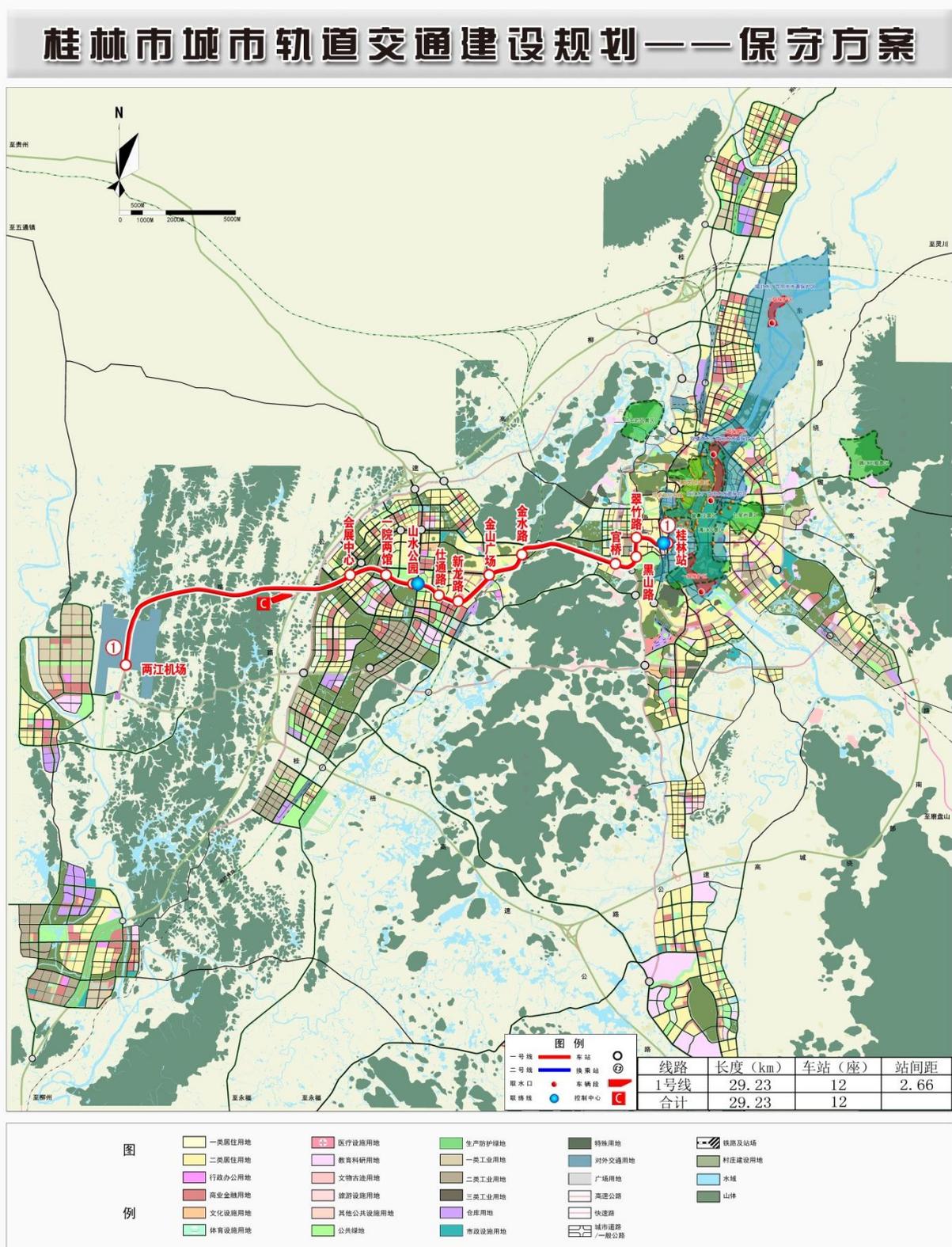


图 3.1-1 保守方案示意图

指导思想：在中心城区建设 1 条轨道交通线，线路连接了临桂新区和老城区，加强了临桂新区和主城区的通达性，并连接对外交通枢纽-两江机

场。

此方案建设规模最小，服务区域发展时间最早客流需求最明确，是轨道交通起步的最基本方案。

实施步骤：1号线一期工程筹备工作2019年上半年完成，安排1号线一期工程于2019年年中开工建设，2022年年底建成通车。实施步骤见下表：

表 3.1-2 保守方案（方案四）实施计划表

工作内容	2019	2020	2021	2022	2023
1号线一期工程	➔				

效能评价：本方案修建线路29.23km，地下段1.9km，高架段27.33km，投资总额估算约82.99亿元，2019~2022年期间，平均每年修建8.35km，平均年投资额度23.71亿元。

从投资能力和建设进度看，都在偏保守的范围内，也基本满足总规和综合交通规划对轨道交通发展的要求，服务了现状城市发展的区域。

3.2 推荐近期建设项目客流预测

3.2.1 客流预测研究年限

根据《城市轨道交通客流预测规范》，线路客流预测年限应含初期、近期和远期：初期为建成通车后第3年；近期为第10年；远期为第25年。本项目拟于2022年建成通车，因此本次客流预测年限分别为：初期2025年；近期2032年；远期2047年。本次近期建设线路的特征年限如下表所示。

表 3.2-1 近期轨道建设项目的特征年限

线路	通车年	特征年限		
		初期	近期	远期
1号线一期	2022	2025	2032	2047

3.2.2 客流预测主要结果

1号线建成以后，近期随着线路的延伸和沿线土地利用开发强度的提升，客流一直稳步上升。客运量初近期增长迅速，全日总客运量从初期的16.6万人次增长到近期的38.0万人次，年均增长率达到12.6%。近远期增速平缓，远期客运量达到52.7万人次，年平均增长率为2.2%。

表 3.2-2 1 号线各年度客流预测总体指标

研究年限	初期	近期	远期
线路长度（公里）	28.9	47.8	47.8
客运量（万人次/日）	16.6	38.0	52.7
负荷强度（万人次/公里/日）	0.57	0.81	1.12
客运周转量（万人公里/日）	128.2	463.5	577.8
客运密度（万人公里/公里/日）	4.4	9.9	12.3
线路平均运距（公里/乘次）	7.7	12.2	11.0
早高峰单向最大断面客流（万人次/小时）	0.80	1.31	1.57
晚高峰单向最大断面客流（万人次/小时）	0.72	1.15	1.34

第四章 轨道交通近期建设实施规划

4.1 线路走向及敷设方式

本次规划实施 1 号线一期工程，线路全长 29.23km。

4.1.1 线路走向及车站分布

1 号线一期工程起自两江机场站，沿机场高速、公园北路、新龙路、人民路、金水路、翠竹路、铁路北侧、黑山路、翠竹路敷设，止于桂林站。线路经过了临桂区、秀峰区、象山区。串连了两江机场、会展中心、金山广场、桂林火车站等客流集散点。

1 号线一期工程 29.23km，共设车站 12 座，平均站间距为 2.66km，其中两江机场为地下站。

桂林市城市轨道交通 1 号线一期工程具体方案：1 号线一期工程西起桂林两江机场，设两江机场地下站，向北地下敷设约 1.9km 后，转至地面高架敷设，后沿机场高速南侧高架敷设至临桂新区会展中心，设会展中心站后沿公园北路路中设一院两馆、山水公园站、仕通路、新龙路站转至人民路敷设，线路沿人民路一金水路路中设金山广场站、金水路口、站后沿翠竹路路侧高架敷设，下穿衡柳铁路高架桥后，继续沿翠竹路路侧转至铁路北侧敷设，设官桥站后沿黑山路设黑山路站后向北敷设至翠竹路，设翠竹路站后沿翠竹路向东敷设至线路终点桂林站。

桂林市城市轨道交通建设规划

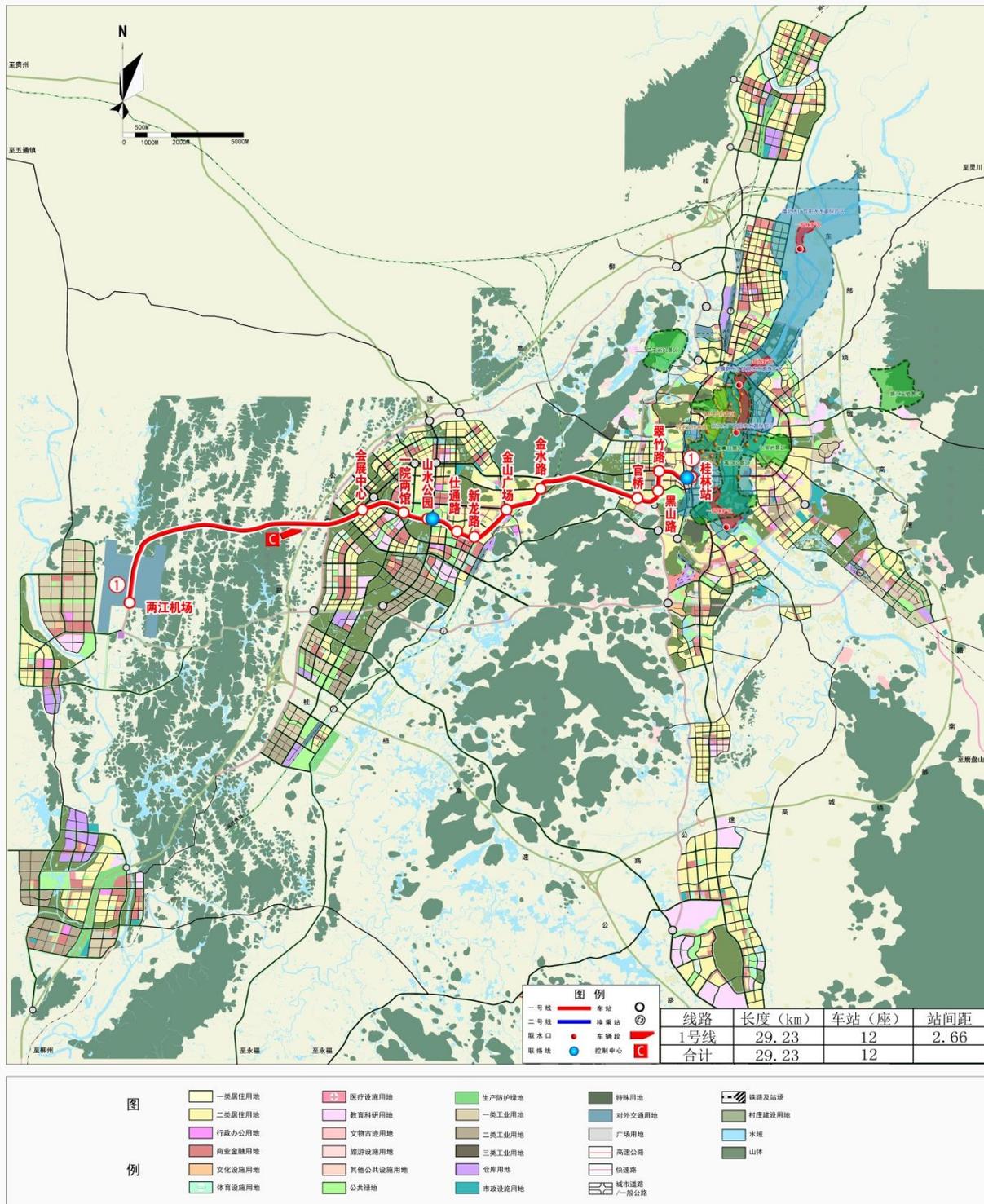


图 4.1-1 线路走向示意图

表 4.1-1 1 号线车站表

序号	车站名称	中心里程	站间距	线间距
—	起点	AK0+000.000	130	13.88
1	两江机场站	AK0+130.000		13.880(岛式)
			12399.582	
2	会展中心站	AK12+529.582	1970.418	5.200(侧式)
3	一院两馆站	AK14+500.000	791.076	4.400(侧式)
4	山水公园站	AK15+291.076	1508.924	4.400(侧式)
5	仕通路站	AK16+800.000	615.618	3.900(侧式)
6	新龙路站	AK17+415.618	2014.709	3.900(侧式)
7	金山广场站	AK19+430.327	1647.109	3.900(侧式)
8	金水路站	AK21+077.436	4347.997	13.880(岛式)
9	官桥站	AK25+425.433	1164.567	13.880(岛式)
10	黑山路站	AK26+590.000	1045.733	13.880(岛式)
11	翠竹路站	AK27+635.733	1403.998	13.880(岛式)
12	桂林站站	AK29+039.731	192	5.600(侧式)
—	终点	AK29+231.731		5.6

4.1.2 敷设方式

（1）1 号线一期工程，在桂林机场站有 1.9km 地下段，其余段落为高架段。

1 号线工程沿线道路情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 1 号线沿线道路状况表

序号	路名	道路等级	原道路红线宽度 (米)	绿化带	平面位置
1	机场高速	快速路	42	路中 2m	道路南侧
2	公园北路	主干道	40	路两侧 2m	路中
3	新龙路	次干道	40	路两侧 2m	路中
4	人民路	主干道	40	无	路中
5	金水路	主干道	40	路两侧 2m-	路中
6	翠竹路（金水路-铁路北侧）	快速路	60	路中 10m，路两侧 6m	路中
8	黑山路	次干道	40	机非分隔带 2m	路中
9	翠竹路（黑山路-环城西一路）	快速路	44	路中 3m，路侧机非分隔带 1.5m	路中
10	上海路	主干道	48	路侧 1.5m 快慢分隔带，1.5m 机非分隔带	路中

4.2 车站建筑

本期建设规划实施 1 条线路，为 1 号线一期工程，线路总长 29.23km，共设车站 12 座，其中换乘站 3 座，无同期建设的换乘车站。全线车站为地下站、路中高架站及路侧地面站，车站的站台形式分为侧式站台和岛式站台两种形式。

4.2.1 车站设计方案

规划期内实施的 1 号线一期工程均为跨座式单轨车 5 辆编组，车站站台计算长度为 52m，1 号线一期工程车站总建筑面积为 49700 m²。

表 4.2-1 1 号线一期车站规模一览表

车站名称	车站控制长度 (m)	站台宽度 (m)	车站形式	备注
两江机场站	189.5	10.5	地下双层岛式车站	起点站
会展中心站	76.6	7.4+7.4	路侧双层侧式车站	1&7 换乘站

一院两馆站	76.6	7.4+7.4	路中双层侧式车站(独柱)	
山水公园站	76.6	7.4+7.4	路中双层侧式车站(独柱)	1&6 换乘站
仕通路站	76.6	7.4+7.4	路中双层侧式车站(独柱)	
新龙路站	76.6	7.4+7.4	路中双层侧式车站(独柱)	
金山广场站	76.6	7.4+7.4	路中双层侧式车站(独柱)	
金水路站	87	10.5	路中双层岛式车站(独柱)	
官桥站	67.5	10.5	路侧三层岛式车站	
黑山路站	95	10.5	路中双层岛式车站(独柱)	
翠竹路站	87	10.5	路中双层岛式车站(独柱)	
桂林站	110	7.4+7.4	路中双层侧式车站(门式墩柱)	1&2 换乘站

车站大部分采用路中高架双层车站。车站通过过街天桥与道路两侧人行道连接。车站主体路中高架设置，包含站房及设备管理用房等；消防水泵房及消防水池布置在路侧楼扶梯下。全路中高架双层车站的首层为站厅层，二层为站台层，在站台板下设有管线夹层。

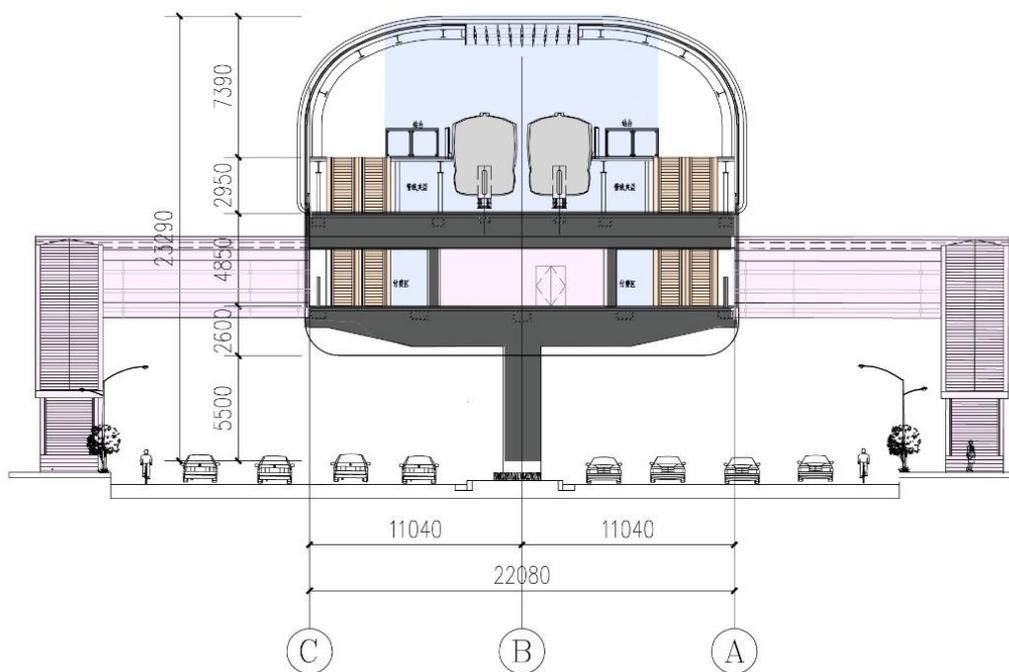


图 4.2-1 典型侧式车站剖面示意图

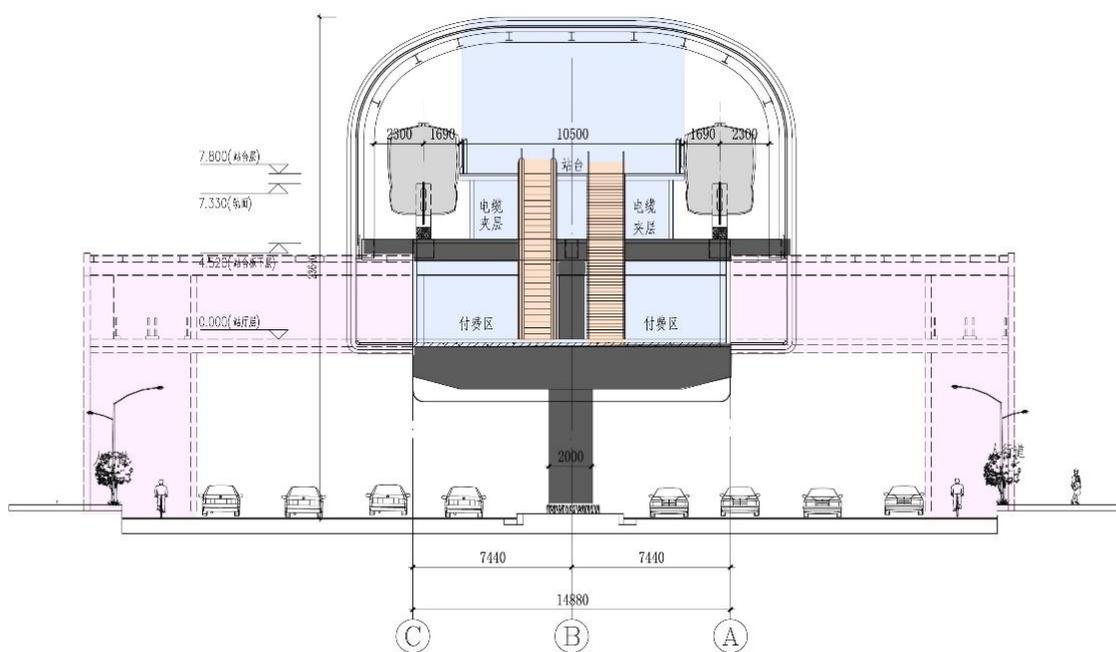


图 4.2-2 典型岛式车站剖面示意图

4.2.2 主要换乘站及重点站规划方案

针对近期建设线路与区域交通枢纽，以及轨道交通线路之间的主要换乘节点做了以下研究。

(1) 与区域交通枢纽衔接换乘站

1) 单轨两江机场站为需要与区域交通桂林市两江国际机场衔接的车站。单轨两江机场站沿规划机场路南北向设置，为地下双层岛式车站，站前设置有折返线及停车线。该站西侧为在建两江国际机场 T2 航站楼，西北侧为现状两江国际机场 T1 航站楼，东侧为远期规划两江国际机场 T3 航站楼，预留与 T3 航站楼交通接驳条件，车站距离 T3 航站楼规划航站楼约 200 米。



图 4.2-2、3 两江机场站周边现状

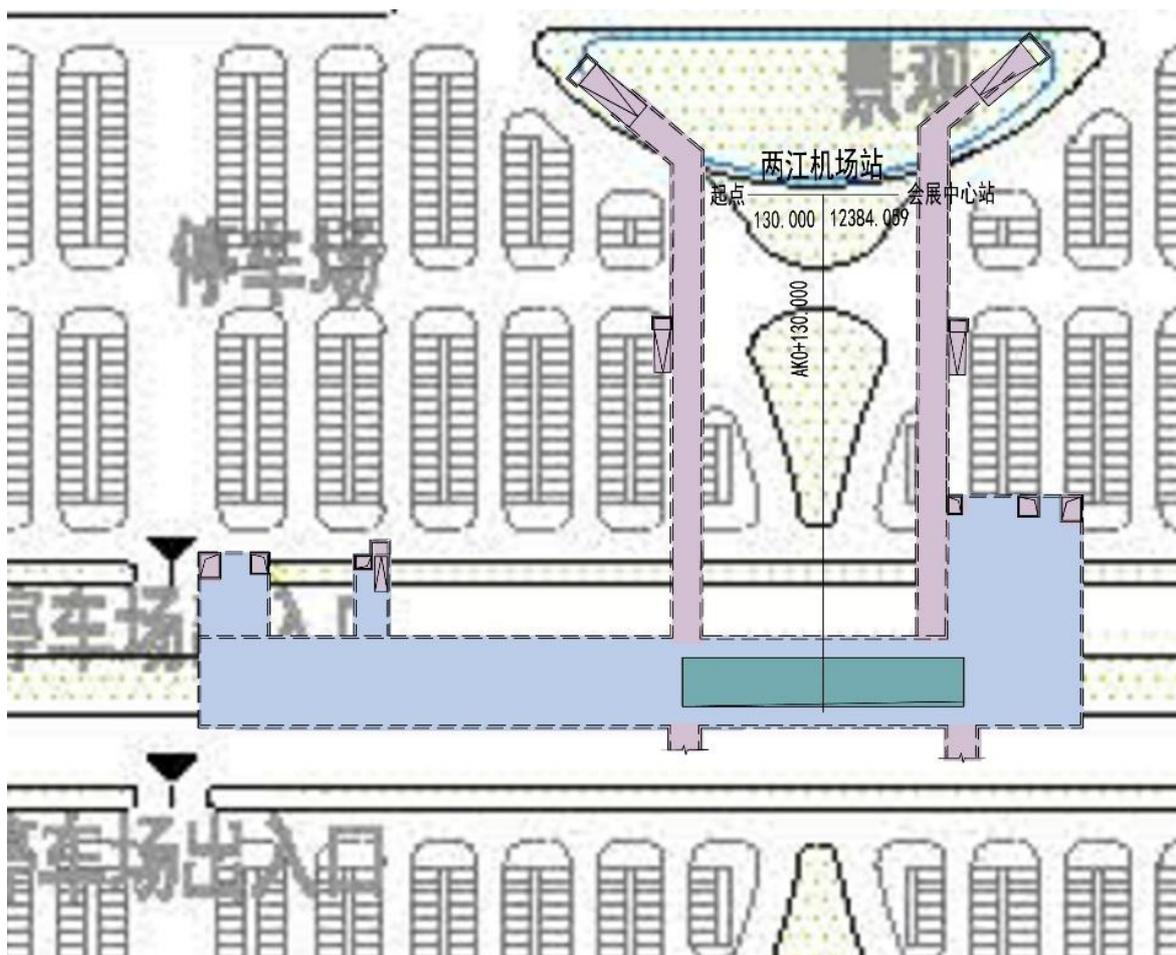


图 4.2-4 两江机场站总图

(2) 轨道交通线路间换乘站

1 号线一期工程与远期 6、7 号线工程共形成 2 处交叉点，所有交叉点均设置换乘站，为分期期建设的换乘车站。

表 7.8-1 换乘点分布及换乘关系表

序号	换乘站名	相交线路	换乘形式
1	会展中心站	1 号线一期、7 号线	预留换乘条件，1 号线在上，7 号线在下
2	山水公园站	1 号线一期、6 号线	预留通道换乘，1 号线在下，2 号线在上

会展中心站为 1、7 号线换乘车站。1 号线一期车站位于机场路东侧绿化带内，沿南北向设置，为路侧双层侧式车站；7 号线车站为远期规划线路，线网规划中描述该线制式为有轨电车，目前站位方案不稳定。1 号线一期和 7 号线属于不同期建设的不同制式车站，建议不采用付费区换乘方式，考虑

采用远期通过市政道路实现地面换乘。



图 7.8-5 会展中心站规划效果

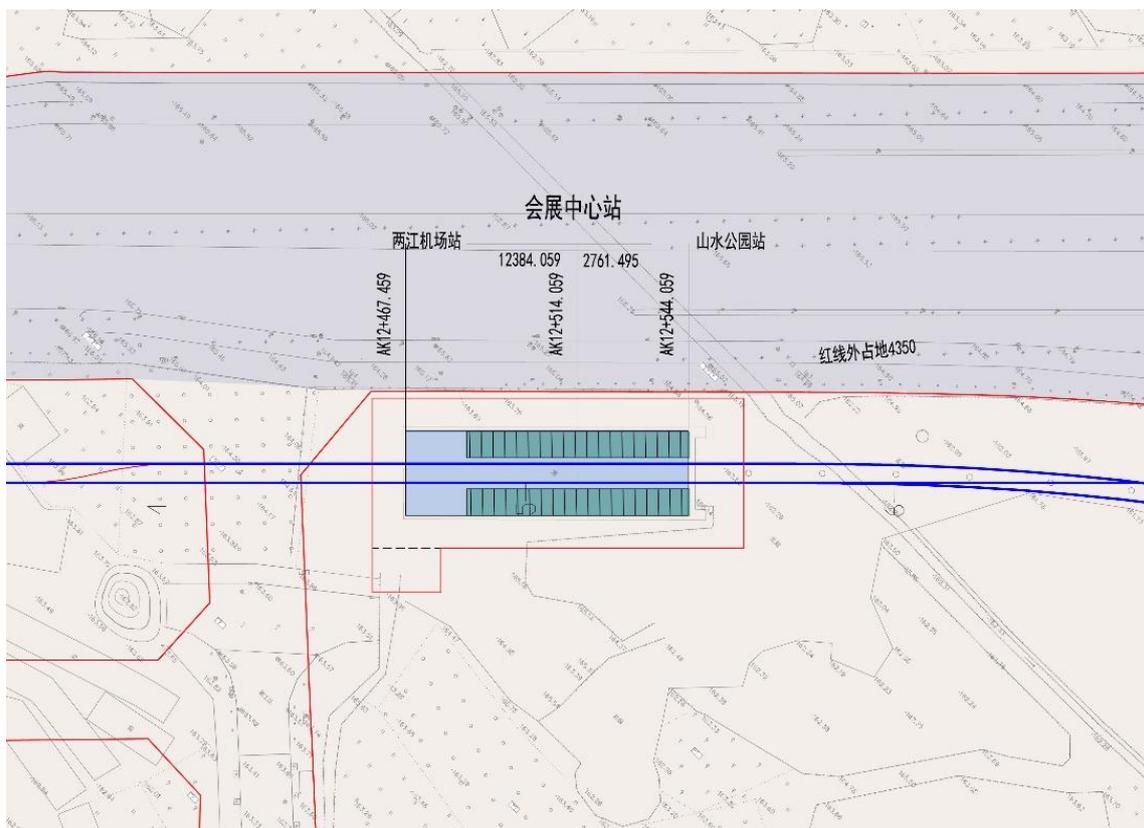


图 7.8-6 会展中心站总图

山水公园站为 1、6 号线换乘车站。1 号线一期车站位于机场路东侧绿化带内，沿路中东西向设置，为路中高架双层侧式车站；6 号线车站为远期

规划线路，目前站位方案不稳定。1号线一期和6号线属于不同期建设的车站，换乘通道无法本期建设，目前山水公园站作为旅游示范线工程已经建成，考虑预留远期改造车站，预留通道换乘条件。



图 7.8-7 山水公园站规划效果

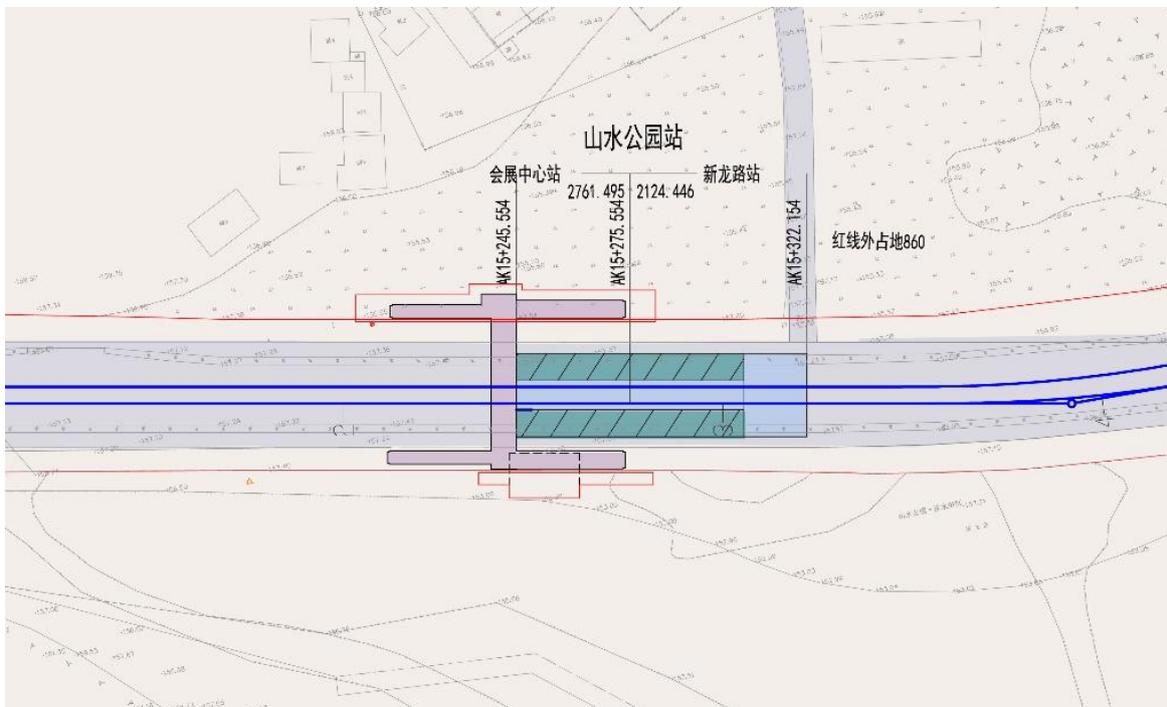


图 7.8-8 山水公园站总图

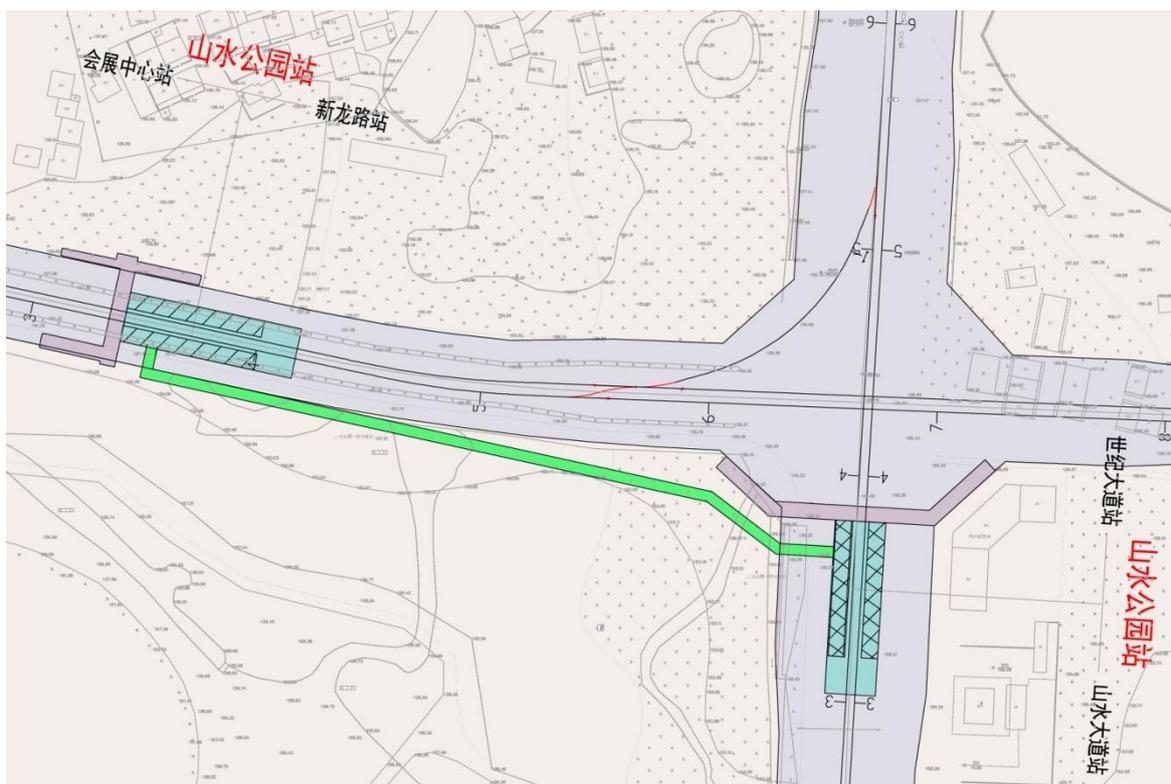


图 7.8-9 山水公园站换乘关系示意图

（3）与区域交通枢纽衔接以及轨道交通线路间换乘站

桂林站为 1、2 号线换乘车站。1 号线一期车站位于上海路与中山南路交岔口东侧，沿上海路路中东西方向设置，为路中高架双层侧式车站；2 号线一期车站位于上海路与中山南路交岔口北侧，沿中山南路中设置，为路中高架双层车站。1 号线一期和 2 号线一期属于分期建设的换乘车站。该十字交岔口西南侧为经贸大厦；东南侧为东方明珠大酒店；东北侧为枫丹国际、桂林饭店、新凯悦大酒店；西北侧为国铁桂林火车站。

两线为“十”字型交叉线路关系，两站于站厅层付费区通过“L”型通道连接以实现付费区换乘。1 号线车站在站厅层通过天桥与上海路两侧道路联系，通过楼扶梯到达地面；2 号线车站在站厅层通过天桥与中山南路两侧道路联系，通过楼扶梯到达西侧桂林火车站站前广场，步行进站，换乘火车。



图 7.8-10、11 桂林站周边现状

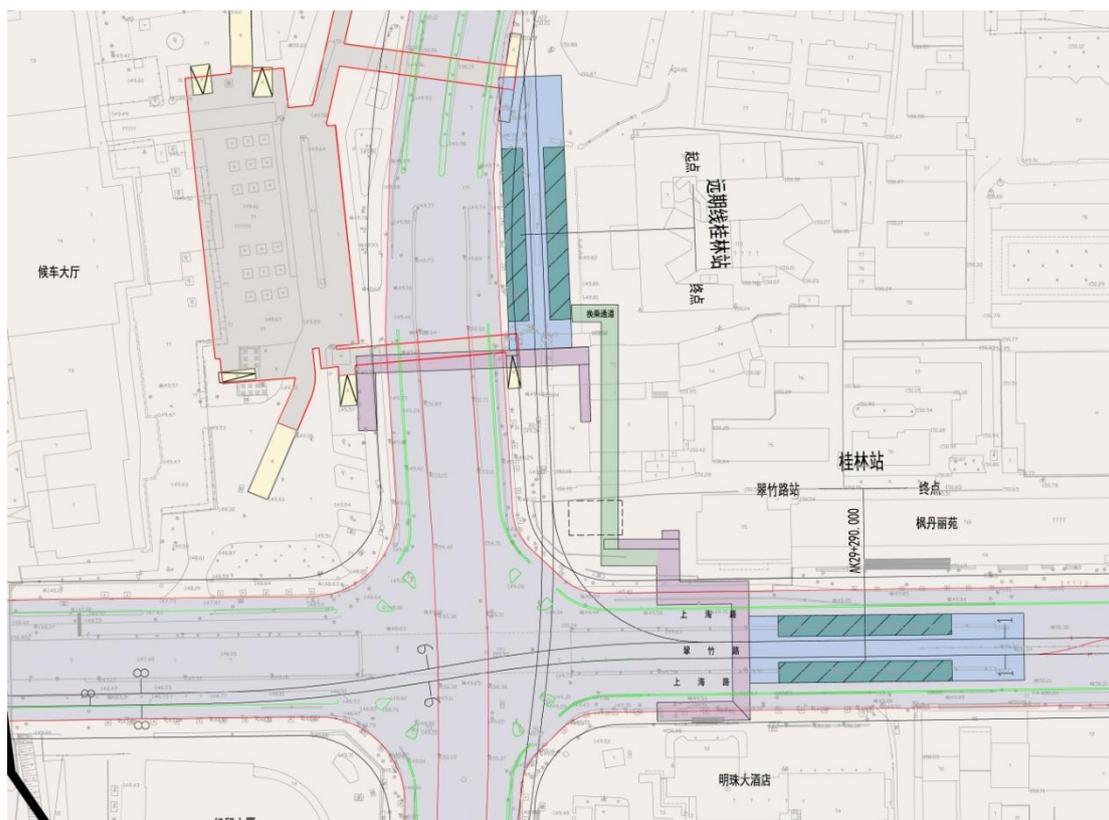


图 7.8-12 桂林站总图

4.3 行车组织与运营管理

4.3.1 系统规模及设计能力

(1) 设计客流量

1 号线远期高峰最大断面客流量分别为：1.57 万人，主要客流指标见下表。

表 4.3-1 主要客流指标表

研究年限	初期	近期	远期
线路长度（公里）	28.9	47.8	47.8
客运量（万人次/日）	16.6	38.0	52.7
负荷强度（万人次/公里/日）	0.57	0.81	1.12
客运周转量（万人公里/日）	128.2	463.5	577.8
客运密度（万人公里/公里/日）	4.4	9.9	12.3
线路平均运距（公里/乘次）	7.7	12.2	11.0
早高峰单向最大断面客流（万人次/小时）	0.80	1.31	1.57

晚高峰单向最大断面客流（万人次/小时）	0.72	1.15	1.34
---------------------	------	------	------

(2) 列车编组方案

按轻型跨座式单轨车辆，最高开行 30 对/h 计算，不同编组对应的定员和最大运能如下表。

表 4.3-2 列车编组、定员与运能表

编组	2	3	4	5	6	7	8
定员（人/列，5人/m ² ）	230	354	478	602	725	849	973
按 30 对/h 计算的系统运能（人/h）	6900	10620	14340	18060	21750	25470	29190

跨座式单轨车辆通常采用 2-8 辆编组，并首先确定远期编组，再考虑初近期是否以短编组过渡。

本线远期高峰小时最大断面客流为 1.57 万人，4 辆及以下编组显然无法满足运量要求；采用 6 辆编组远期开行 30 对/h 的运能余量为 27.87%，虽然能提供较好的舒适度，但站台长度较 5 辆编组长约 11 米，投资增加较多；5 辆编组远期开行 30 对/h 的运能余量为 13.07%，能够满足远期客流的要求，抗客流预测风险能力较强，因此，远期宜采用 5 辆编组，高峰小时开行列车 30 对。

根据《跨座式单轨交通设计规范》，初期列车长度宜与近期编组一致。本线近期高峰小时最大断面客流为 1.31 万人，3 辆及以下编组无法满足运量要求，近期编组应在 4~5 辆间选择。结合初期客流情况，本次研究了以下几个方案：

表 4.3-3 不同编组方案比较表

方案	项目	桂林市轨道交通 1 号线		
		初期	近期	远期
5-5-5 编组	列车编组辆数（辆/列）	5	5	5
	单向最大断面流量（人/小时）	8000	13100	15700
	列车额定定员（人/列）	602	602	602
	高峰小时列车对数（对/h）	15	24	29
	最小行车间隔（min）	4.0	2.5	2.1
	设计输送能力（人/h）	9030	14448	17458
	运用车（列）	24	61	74
	运用车（辆）	120	305	370
	运能富余（%）	11.41%	9.33%	10.07%
4-4-5 编组	列车编组辆数（辆/列）	4	4	5

	单向最大断面流量（人/小时）	8000	13100	15700
	列车额定定员（人/列）	478	478	602
	高峰小时列车对数（对/h）	19	30	29
	最小行车间隔（s）	3.2	2.0	2.1
	设计输送能力（人/h）	9082	14340	17458
	运用车（列）	30	76	74
	运用车（辆）	120	304	370
	运能富余（%）	11.91%	8.65%	10.07%
3-5-5 编组	列车编组辆数（辆/列）	3	5	5
	单向最大断面流量（人/小时）	8000	13100	15700
	列车额定定员（人/列）	354	602	602
	高峰小时列车对数（对/h）	25	24	29
	最小行车间隔（s）	2.4	2.5	2.1
	设计输送能力（人/h）	8850	14448	17458
	运用车（列）	40	61	74
	运用车（辆）	120	305	370
	运能富余（%）	9.60%	9.33%	10.07%

表 4.3-4 本线列车编组方案优缺点分析

方案	5-5-5 方案	4-4-5 方案	3-5-5 方案
客流适应性	初、近期运能适中。	初、近期运能适中。	初、近期运能适中。
服务水平	各年度服务水平适中。	初、近期服务水平高，但实现初期的服务水平有一定难度，且存在近期服务频率高于远期的情况，服务水平安排不合理。	初、近期服务水平高，但实现初期的服务水平有一定难度。且存在初期服务频率高于近期的情况，服务水平安排不合理。
运营管理	初、近、远期编组相同，运营管理连续性好，利于组织。	初期行车间隔接近 3min，运营组织难度较大。远期需考虑 4 辆编组车辆扩编。	初期行车间隔 2.4min，运营组织难度大。近期需考虑 3 辆编组车辆扩编。

综上所述，4-4-5 和 3-5-5-编组方案能够满足客流需求并可提高高峰时段服务水平，有利于培育客流，运用车数与 5-5-5 方案相近，但存在初近期服务频率高于远期的情况，服务水平安排不合理，且存在不同编组车辆的过渡混跑或改编问题，跨座式单轨奇偶数编组的一端车辆存在布局差异，并不利于扩编；而 5 辆编组方案的初近期开行对数较为适中，平峰时段服务水平高，可避免远期扩编或混跑对运营的影响，并有利于应对运量波动，本次研究推荐初、近、远期均采用 5 辆编组。

（3）设计输送能力

1 号线设计输送能力及主要运营指标详见下表。

表 4.3-5 1 号线设计输送能力及主要运营指标表

项目	初期	近期			远期			系统能力
	大交路	小交路	大交路	合计	小交路	大交路	合计	
交路长度（km）	28.9	34.4	47.8	47.8	34.4	47.8	47.8	47.8
单向最大断面流量（人/小时）	8000	13100	13100	13100	15700	15700	15700	15700
旅行速度（km/h）	40	40	40	40	40	40	40	40
列车编组辆数（辆/列）	5	5	5	5	5	5	5	5
列车额定定员（人/列）	602	602	602	602	602	602	602	602
高峰小时列车对数（对/小时）	15	12	12	24	15	15	30	30
最小行车间隔（min）	4.0	5.0	5.0	2.5	4.0	4.0	2.0	2
设计输送能力（人/小时）	9030	7224	7224	14448	9030	9030	18060	18060
能力余量（%）	11.41%	9.33%			13.07%			13.07%
运用列车配属（列）	24	23	31	54/270	28	38	66/330	76
运用列车配属（辆）	120	115	155		140	190		380

4.3.2 列车运行交路

合理、可行的列车交路能够充分利用跨座式单轨系统的资源、降低运输成本，在不降低服务水平的前提下提高运输能力和车辆的运用效率。

远期交路：1 号线远期工程线路运营长度 47.8km，考虑提高运输组织效益及效率，根据客流特征，宜采用大小交路套跑。

1 号线远期高峰小时客流断面分布见图 4.3-1。根据断面客流比例，对于小交路西侧折返点，若以最大断面客流的 1/2 为尺度，大小交路比例采用 1:1，则折返点宜选择官塘站，若以最大断面客流的 2/3 为尺度，大小交路比例采用 2:1，则折返点根据客流特点宜选择两江机场；对于小交路东侧折返点，以最大断面客流的 1/2 为尺度，折返点均选择翠竹路站；若以最大断面客流的 2/3 为尺度，折返点均选择黑山路站。考虑到翠竹路站距工程终点桂林站仅一个区间，且区间距离仅 1.4km，黑山路站距工程终点桂林站仅两个区间，距离仅 2.4km，考虑节省工程和减少配线等因素，折返点宜选在桂林站。因此，大小交路 1:1 方案小交路起讫点为桂林站～官塘，长度为 34.4km，占全线的 73.2%；大小交路 2:1 方案小交路起讫点为桂林站～两江机场，长度为 29.7km，占全线的 63.2%。考虑到 2:1 大小交路套跑方案，小交路覆盖长度较短，且存在小交路未覆盖部分发车间隔不均衡等问题，本次规划大小交路按照 1: 1 考虑，大交路狮子坪～桂林站开行 15 对/h、小交路官塘～桂林站开行 15 对/h。此外，考虑到客流预测具有一定的不确定性，

两江机场站宜预留小交路折返条件。

近期交路：1号线近期运营长度与远期相同，为47.8km，客流高峰小时分布特征与远期类似，采用1:1大小交路套跑方案，大交路为狮子坪~桂林站，小交路为官塘~桂林站。

初期交路：1号线初期运营长度为28.9km，从提高各区段服务频率、简化运营管理的角度出发，初期全线采用两江机场站~桂林站的单一交路。

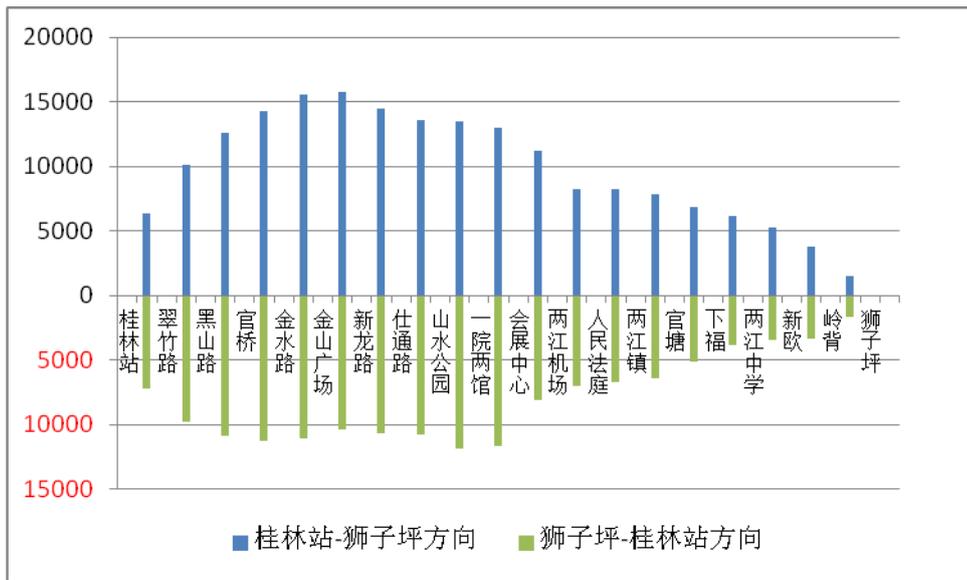


图 4.3-1 1号线远期高峰小时客流断面分布图

桂林市轨道交通1号线列车运行交路示意图见下图。

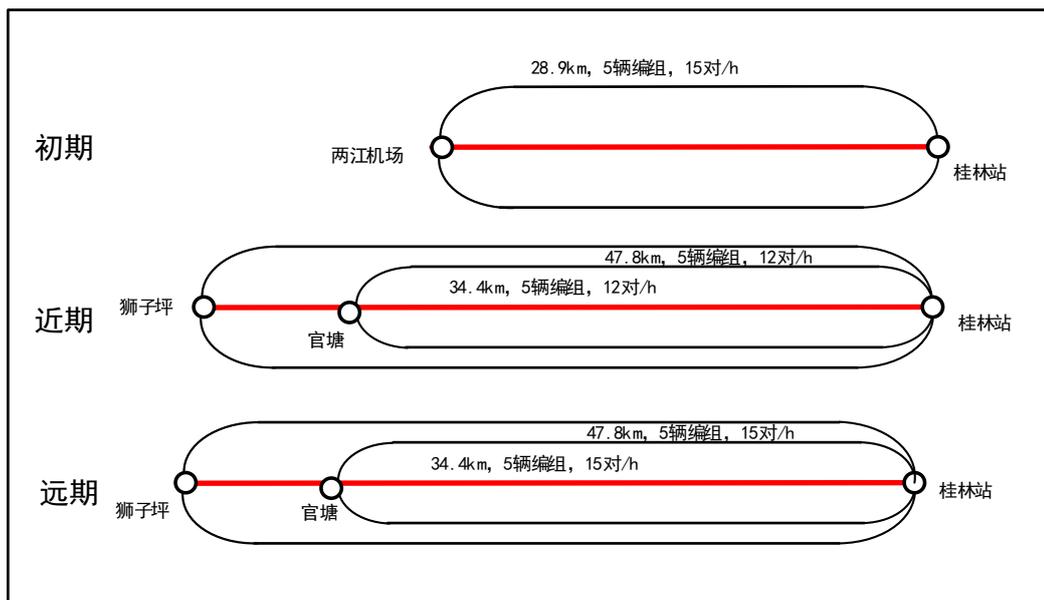


图 4.3-3 1号线列车交路图

4.3.3 配线

（1）配线设计原则

- 1) 全线配线设置需考虑不同开通时期列车折返和运营管理的需要。
- 2) 配线设置应充分考虑一定的运能余量以及运营管理的灵活性。
- 3) 配线的设置需考虑线路的敷设方式、工程条件及工程造价等因素。
- 4) 考虑到桂林轨道交通系统中运量系统，因此配线的配置可适当简化。
- 5) 车辆入场线设置应考虑出入能力要求。

（2）配线

1 号线配线示意图见下图。

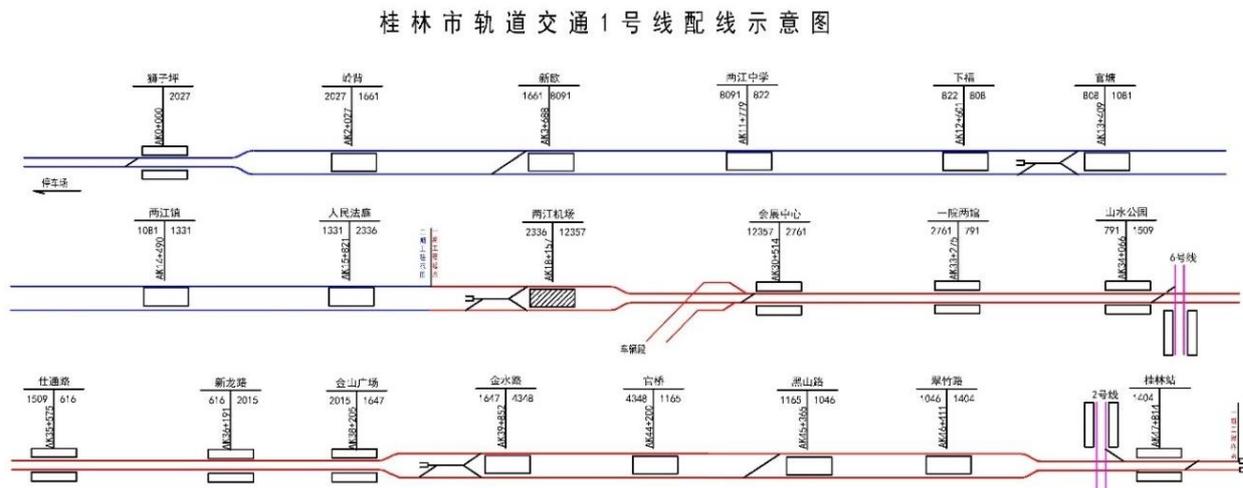


图 7.9-5 1 号线配线示意图

4.4 资源共享

4.4.1 车辆基地

（1）车辆基地资源共享分析

根据检修修程，因跨座式单轨车辆列检、三月检、年检及重点修检修作业较为频繁，为方便运营考虑，对于列检库、三月检库、年检及重点修库检修设施不考虑资源共享；因单轨车辆全面检修间隔时间为 6 年，时间较长，故考虑全面检修库资源共享。

对于全面检修修程，由 1 号线检修工作量计算表可知，1 号线按远期

规模计算，全面检修列位为 1.55 列位，需设置 2 列位全面检修库。桂林市后续 2、3、6 号线计划采用单轨制式，目前尚无客流资料，本次研究参照 1 号线检修规模，考虑为桂林市轨道交通 2、3、6 预留 4 列位全面检修列位（用地范围预留）。因此建议在 1 号线车辆基地设置 2 列位全面检修线，满足 1 号线的检修需要，预留 4 列位全面检修线，远期根据后续线路开通情况，择机对预留全面修库进行建设，以满足后续线路车辆的高级修需要。

表 4.4-1 桂林市近期建设规划车辆基地分布表

线路	线路长度 (km)	车辆基地名称	功能定位	占地面积 (ha)
1 号线一期	29.23	僚田全面修车辆基地	线网单轨车辆全面修检修基地，具备高级修程功能，设置综合维修中心、物资总库、培训中心，并承担 1 号线配属车辆重点修（临修）、年检、月检及部分车辆停车列检任务。	25.5

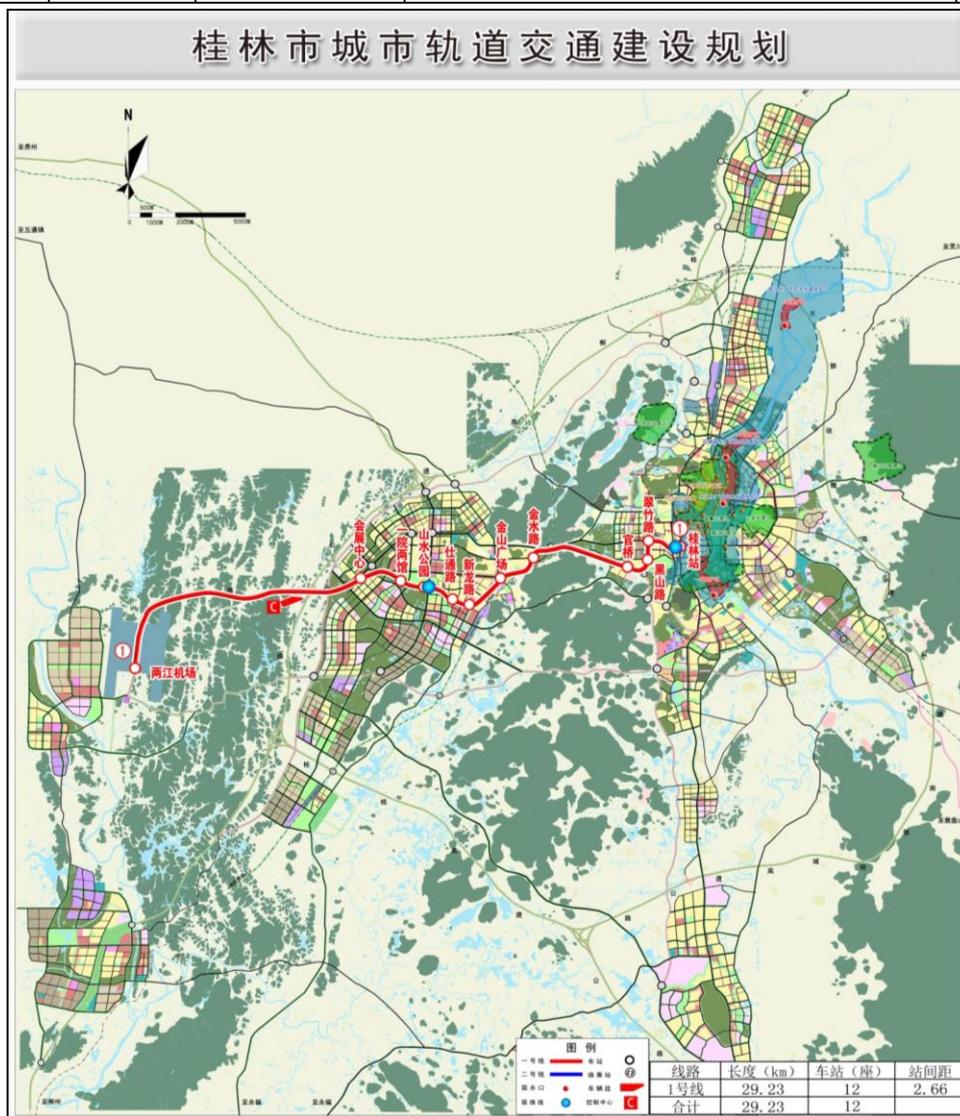


图 4.4-1 桂林市近期建设规划车辆基地分布示意图

（2）出入段线接轨方案研究

根据车辆基地选址方案，结合1号线车站分布以及周边地形地貌条件，车辆基地出入段线接轨方案研究了区间接轨方案（方案一）、会展中心站接轨方案（方案二）和新增秧塘站接轨方案（方案三）。

1) 方案一：区间接轨方案

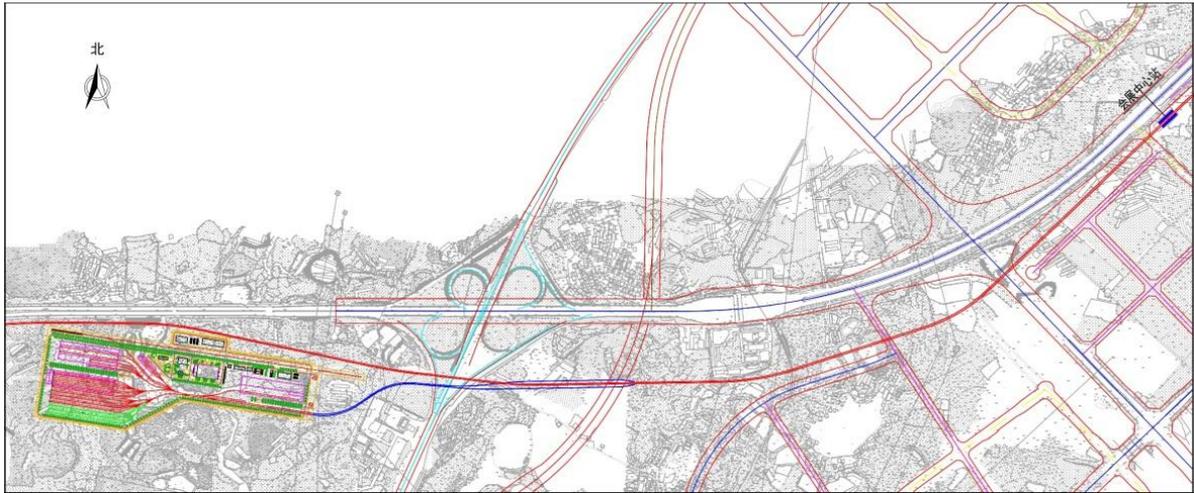


图 7.10-17 区间接轨方案示意图

2) 方案二：会展中心站接轨方案

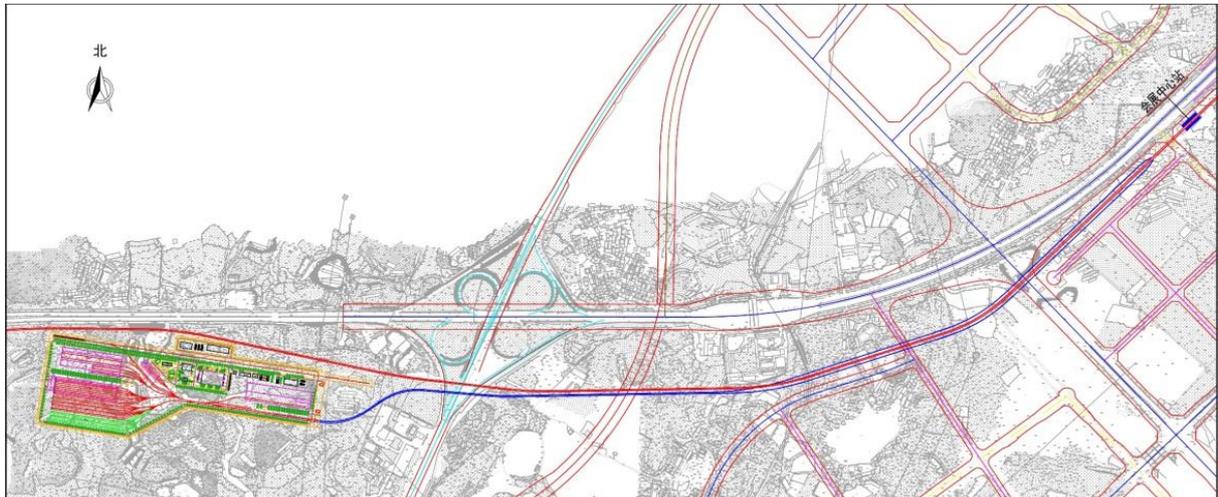


图 7.10-18 会展中心站接轨方案示意图

3) 方案三：新增秧塘站接轨方案

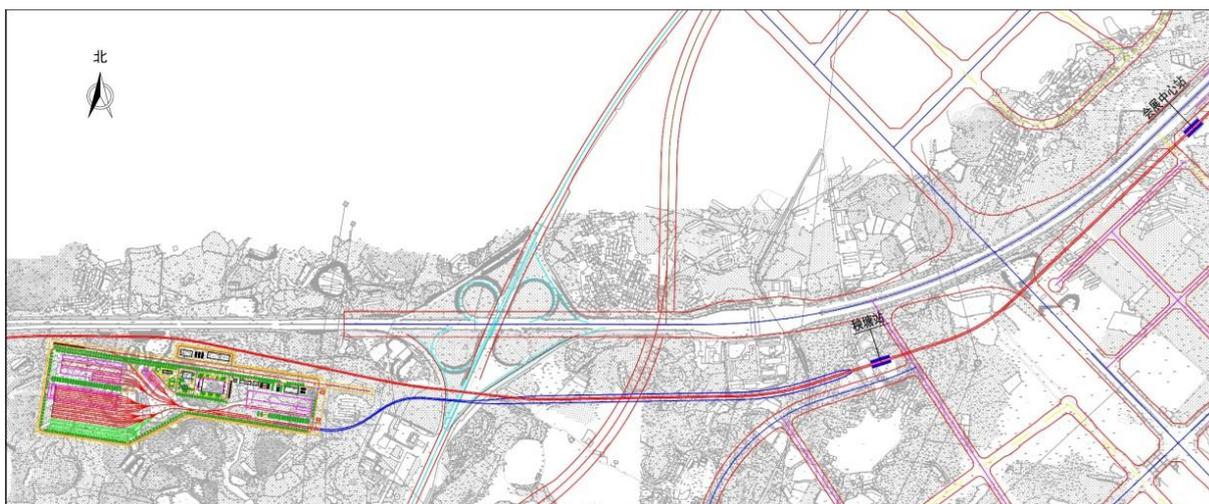


图 7.10-19 新增秧塘站接轨方案示意图

4) 方案比较

表 7.10-10 出入段线接轨方案优缺点分析表

项目	优点	缺点
区间接轨方案（方案一）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 出入段线长度约 1.1km，工程规模小，工程投资约 5500 万； 2. 道岔处相关信号设备方便纳入车辆段联锁进行集中控制，而且便于纳入车辆段范围进行维护。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 道岔远离车站，养护维修不便； 2. 车站工作人员无法看到道岔的工作情况、状态、是否正常，故应在每组道岔区域附近上方设置视频监控装置； 3. 如在运行时间道岔发生故障，维修人员到达道岔区域需一定的时间； 4. 车辆出段后运行至最近车站时间较长，且从车站驶出准备入段的车辆也要运行较远距离。 5. 需在接轨区域增加相应信号设备以保证行车安全。 6. 不利于出入场段车辆完成换端、乘务员（安全员）乘降等相关作业，运输组织便利性较差。
会展中心站接轨方案（方案二）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 养护维修方便； 2. 便于车站工作人员对接轨道岔的监视； 3. 道岔处相关信号设备方便纳入会展中心站，以便集中控制及维修管理。 4. 有利于出入场段的车辆在车站内完成换端、乘务员（安全员）乘降等相关作业，便于运输组织。 5. 运营安全性较高。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 出入段线长度约 2.9km，工程规模大，增加 8 栋 1-4 层建筑拆迁，拆迁面积约 1906m²，投资约 1.33 亿。 2. 正线及出入线上跨规划万平路立交匝道，需与立交设计协调。
新增秧塘站接轨方案（方案三）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 养护维修方便； 2. 便于车站工作人员对接轨道岔的监视； 3. 有利于出入场段的车辆在车站内完成换端、乘务员（安全员）乘降等相关作业，便于运输组织。 4. 运营安全性较高 5. 可兼顾车辆基地通勤客流出行需要。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 出入段线长度约 1.7km，工程规模稍大，增加 3 栋 1-4 层建筑拆迁，拆迁面积约 754m²，投资约 1.29 亿元； 2. 根据车站站址周边规划情况，车站客流吸引情况不佳，需后期通过规划调整以带动周边客流量，土建部分新增投资约 3000 万元。

5) 方案推荐

综合以上分析，区间接轨方案投资最省，但是道岔监控养护维修不便，车辆出入段占用正线时间较长，需在接轨区域增加相应信号设备以保证行车安全，不利于出入场段车辆完成换端、乘务员（安全员）乘降等相关作业，运输组织便利性较差；会展中心站接轨方案出入段线长度最长，投资最高，但道岔监控养护维修方便，有利于出入场段的车辆在车站内完成换端、乘务员（安全员）乘降等相关作业，便于运输组织，运营安全性较高；新增秧塘站接轨方案虽然道岔监控养护维修方便，便于运输组织，运营安全性较高，但是投资与会展中心站接轨方案相当，新增车站周围客流吸引情况不佳，需要后期规划开发，存在不确定性。

本次规划从便于运营管理和行车组织的角度出发，暂推荐方案二，即会展中心站接轨车辆基地方案。

4.4.2 联络线

桂林市线网规划共规划7条线，其中1号线、2号线、3号线、6号线为跨坐式单轨制式。线网规划车辆综合维修基地设置在3号线桂林北站附近，本次建设规划近期实施1号线一期工程，车辆基地选址于僚田立交西南侧，接轨于会展中心站。

本次规划在1号线山水公园站预留设置1、6号线联络线，用于6号线车辆大架修取送车，具体路径为：6号线车辆段→1、6线联络线→综合检修基地。在1号线桂林站站预留设置1、2号线联络线，用于2号线车辆大架修取送车，具体路径为：2号线车辆段→1、2线联络线→综合检修基地。

桂林市城市轨道交通建设规划

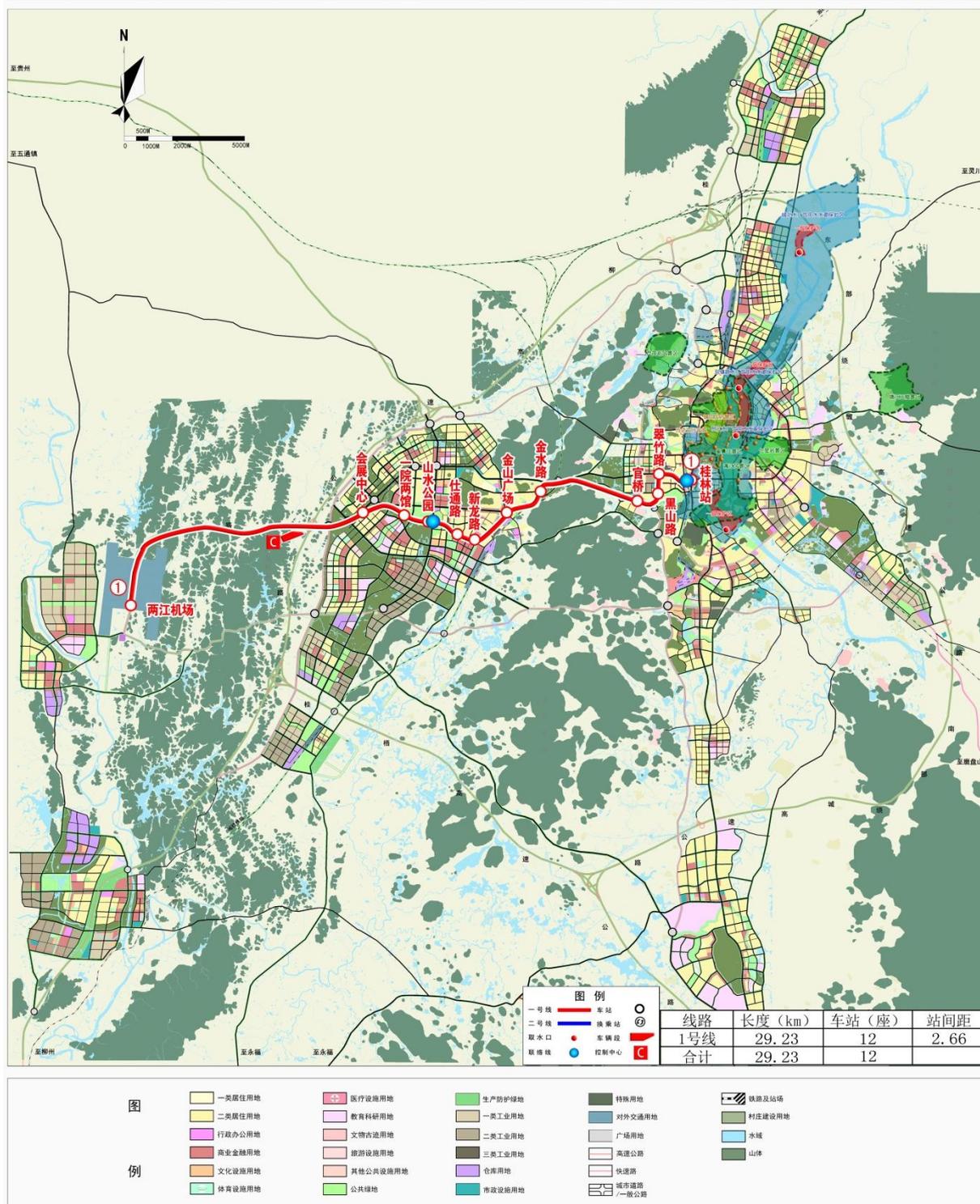


图 7.10-15 联络线位置示意图

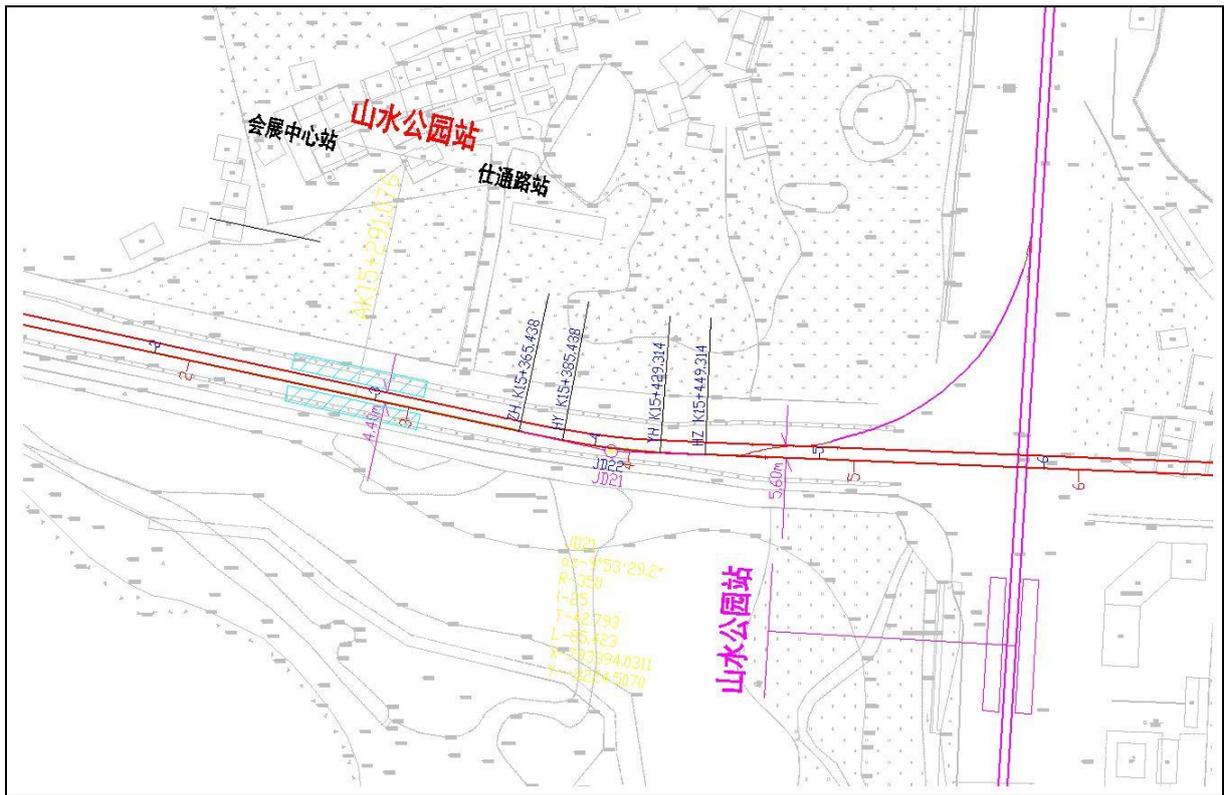


图 7.10-16 山水公园站联络线平面示意图

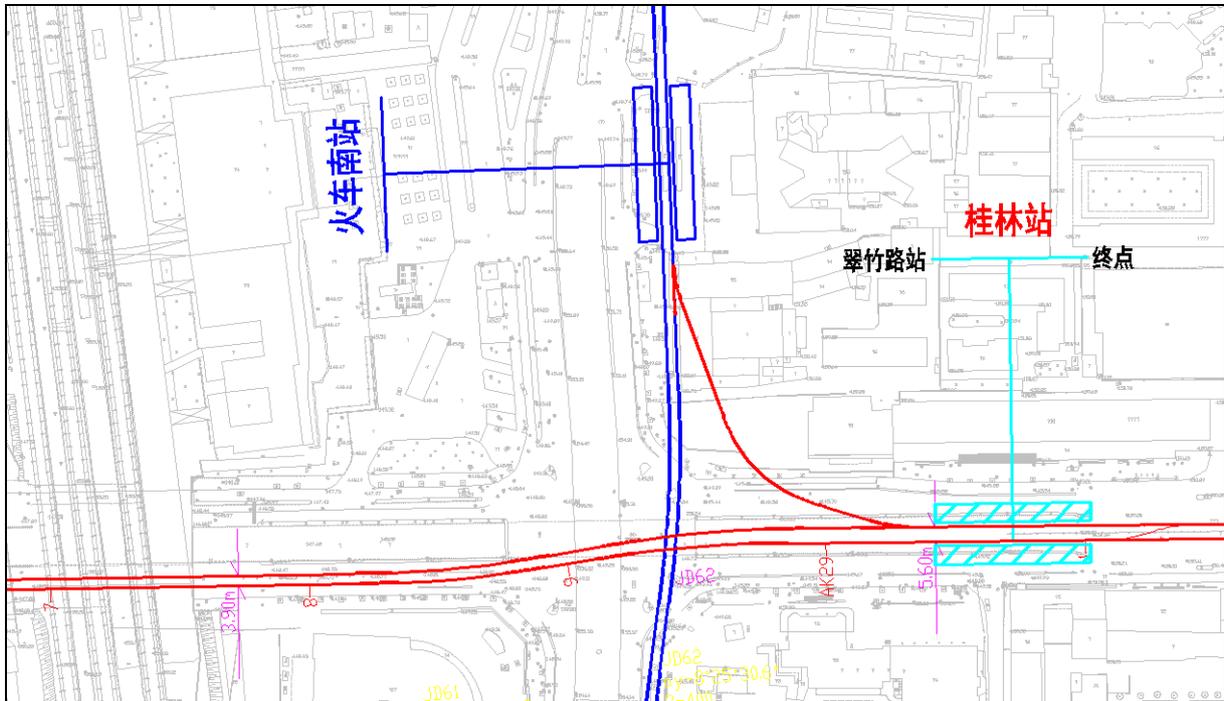


图 7.10-17 桂林站联络线平面示意图

4.4.3 运营控制中心

根据桂林市线网规划确定资源共享，目前线网近期建设计划为1条线，建议采用集中式的运营控制中心，预留远期线路接入的条件，暂考虑设置在1号线一期工程车辆综合基地内。

4.5 工程筹划

本工程预计全面开工建设期为2019年7月初~2022年12月底，总工期42个月。须完成施工准备、土建施工与装修、轨道梁架设、设备安装、单系统的调试及全线系统的联动调试、通车试运行等几个方面的工作。几个阶段的总体进度计划安排如下：

（1）计划2019年10月初全线开始土建施工，首批开工以地下车站为主，区间等土建稍后适时开始施工，历时22个月左右的时间，于2021年7月底土建主体施工完成。

（2）计划2020年9月初开始轨道梁架设，2021年12月底轨道梁架设完成。

（3）计划2020年11月初开始装修、设备安装及调试，2022年4月初开始全线的联动调试，2022年10月初开始通车试运行，2022年12月底开始正式运营。

第五章 投资估算与资金平衡

5.1 工程投资估算

5.1.1 编制范围

本次建设规划投资预估算编制范围为桂林市城市轨道交通 1 号线一期工程。线路起于两江机场，途经临桂新区、秀峰区、象山区，止于桂林站。线路全长 29.23km，地下线 1.9 km，其余为高架线；共设置车站 12 座，其中高架站 11 座、地下站 1 座，设车辆段 1 座，控制中心 1 处。

本次投资预估算包括上述轨道交通工程的土建工程、通信、信号、供电系统、防灾报警（FAS）和环境设备监控（BAS）、安防及门禁、通风空调、给排水及消防、自动售检票、车站附属设备（自动扶梯及电梯和安全门）、车辆段、人防工程等工程费用，工程建设其他费用，基本预备费以及专项费用等全部工程投资。

5.1.2 投资预估算总额及技术经济指标

本工程投资估算总额 827928.41 万元，技术经济指标 28324.61 万元/正线公里。其中：工程费用 491098.27 万元；工程建设其他费 145387.70 万元；基本预备费 63648.60 万元；车辆购置费 95770.16 万元，建设期贷款利息 30783.68 万元，铺底流动资金 1240.00 万元。详细投资见表 5.1-1。

表 5.1-1 总预估算汇总表

建设名称		桂林市城市轨道交通 1 号线			编制范围		全线	
工程总量 29.230 正线公里		概预算总额	827928.41	万元	技术经济指标		28324.61 万元/正线公里	
章别	工程及费用名称	概预算价值（万元）					技术经济指标（万元/正线公里）	费用比重（%）
		I	II	III	IV	合计		
		建筑工程费	安装工程费	设备购置费	工程建设其他费用			
第一部分 工程费用		323286.19	64361.45	103450.64		491098.27	16801.17	59.32
一	车站	43746.40				43746.40	1496.63	5.28
二	区间	108942.27				108942.27	3727.07	13.16
三	轨道梁及道岔	112584.87	2118.00	19301.00		134003.87	4584.46	16.19
四	通信		2630.00	7080.00		9710.00	332.19	1.17
五	信号		7207.33	29700.61		36907.94	1262.67	4.46
六	供电		39958.66	17987.26		57945.93	1982.41	7.00
七	综合监控（主控）							
八	防灾报警、环境与设备监控		1650.00	2590.00		4240.00	145.06	0.51
九	安防及门禁		200.00	500.00		700.00	23.95	0.08
十	通风、空调系统与采暖		1765.95	1379.73		3145.68	107.62	0.38
十一	给排水与消防	815.00	1200.00	990.00		3005.00	102.81	0.36
十二	自动售检票		520.00	5220.00		5740.00	196.37	0.69
十三	车站辅助设备		605.40	5969.80		6575.20	224.95	0.79
十四	运营控制中心	2753.10	723.49	864.46		4341.05	148.51	0.52
十五	车辆段、停车场及综合基地	53994.55	5782.63	11867.77		71644.94	2451.08	8.65
十六	人防工程及防淹门系统	450.00				450.00	15.40	0.05
第二部分 工程建设其他费用								
十七	工程建设其他费用				145387.70	145387.70	4973.92	17.56
	以上各章合计	323286.19	64361.45	103450.64	145387.70	636485.97	21775.09	76.88
第三部分 预备费								
十八	预备费				63648.60	63648.60	2177.51	7.69
第四部分 专项费用								
十九	专项费用				127793.84	127793.84	4372.01	15.44
(一)	车辆购置费				95770.16	95770.16	3276.43	11.57
(二)	建设期贷款利息				30783.68	30783.68	1053.15	3.72
(三)	铺底流动资金				1240.00	1240.00	42.42	0.15
	概预算总额	323286.19	64361.45	103450.64	336830.14	827928.41	28324.61	100.00

5.2 年度资金安排

本着有利于桂林市可持续发展、年投资强度适中的原则，根据轨道交通建设安排对规划期内的轨道交通线网建设进行了分年度投资计划安排，详见表 9-2-1：规划建设项目年度投资计划表。

表 9.2-1 规划建设项目年度投资计划表

序号	项目名称	合计(亿元)	2019	2020	2021	2022
1	1 号线一期	82.8	8.28	24.84	24.84	24.84
2	投资合计	82.8	8.28	24.84	24.84	24.84

5.3 资金构成

桂林市城市轨道交通近期建设规划方案工程投资总额为 82.8 亿元，按照《国务院关于调整和完善固定资产投资项目资本金制度的通知》（国发〔2015〕51 号）规定及有关最新政策精神，结合桂林经济情况，桂林市政府暂按照总投资的 40%，即 33.1 亿元筹集本期轨道交通建设的资本金。其余 60% 资金，即 49.7 亿元主要通过申请银行贷款或通过企业债券、融资租赁等方式筹集。

5.4 资金筹措

5.4.1 资金筹措原则

桂林市轨道交通近期建设项目资金筹措的总体原则是：政府主导，多渠道筹资。

5.4.2 投融资模式

建设资金多元化筹集方案包括成立轨道交通发展基金、土地开发收益、轨道交通资源开发收益、轨道交通沿线物业开发收益、银行贷款、发行债券、吸收社会投资和 PPP 等。

5.4.3 资金筹措

（1）资本金来源

桂林市城市轨道交通建设拟于建设期 2019~2022 年内筹集 33.1 亿元作为资本金，全部由政府财政出资。

（2）债务资金来源

桂林市轨道交通 2019~2022 年规划建设项目共需债务资金 49.7 亿元，为了在启动初期获得稳定的资金来源并降低资金成本，拟利用银行长期贷款，贷款周期 20 年（建设期为宽限期）。

（3）运营补贴资金来源

经过初步测算，建设项目需在运营初期（2023 年~2038 年）补贴 73.6 亿元；若不计列贷款还本，项目在 2034 年之后现金流为正值，所需补贴年度为 2023~2034 年，补贴总额为 25.7 亿元；若不计列贷款还本和设备更新改造，项目在 2034 年之后现金流为正值，所需补贴年度为 2023~2034 年，补贴总额为 25.1 亿元。桂林市将安排专项资金对欠缺资金进行补贴，以确保轨道交通的可持续发展。

桂林市轨道交通专项基金来源主要有各级政府的预算内财政拨款、引导基金、项目周转金，多家金融机构以银团形式和社会组织募集资金，政府背景投资公司的各种收益资金等并列入年度财政预算等。

5.5 投资强度分析

5.5.1 桂林市财政收入及其增长预测

2010~2016 年间，桂林市一般公共预算收入始终保持着较高的增长速度，平均增长率达 13.7%，总体呈下降趋势；2016 年一般公共预算收入 145.33 亿元，达到历史最高水平，较上年增长 8.0%；2017 年有所回调，一般公共预算收入 144.16 亿元，比上年降低 0.8%。2010 年-2017 年桂林市一般公共预算收入情况见表 9.5-1，年均增长 11.5%。根据近 8 年财政收入增长情况，以及《桂林市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，桂林市经济发展目标为：“十三五”时期经济社会发展的预期目标为地区生产总值年均增长 8%左右，财政收入年均增长 7%左右。结合目前经济发展形势，桂林市财政收入增长暂按 7.0% 预测。

表 5.5-1 桂林市 2010 年-2017 年财政收入增长情况

年份	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	平均值
一般公共预算收入（亿元）	67.08	80.75	106.01	111	123.89	134.53	145.33	144.16	-
增长率（%）	-	20.4	31.3	4.7	11.6%	8.6%	8.0%	-0.8%	11.5%

5.5.2 桂林市城市维护建设资金（财政性资金）收入及增长预测

2017年桂林市城市维护建设资金（财政性资金）收入55.22亿元，同比增长31.27%。2012年~2017年桂林市城市维护建设资金（财政性资金）收入情况见表5.5-2，各年度城市维护建设资金（财政性资金）收入波动较大。

表 5.5-2 桂林市 2012 年-2017 年城市维护资金增长情况

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	平均值
城市维护建设资金收入（亿元）	41.11	77.21	75.56	55.24	42.10	55.22	
增长率（%）		87.81	-2.14	-26.90	-39.83	31.27	6.08

根据近6年城市维护建设资金（财政性资金）收入增长情况，以及桂林市规划，并结合目前经济发展形势，研究年度桂林市城市维护建设资金收入（财政性资金）增长按照6%预测。

5.5.3 桂林市近期建设规划财政收支预测平衡

本轮建设规划资本金财政出资总额占累计一般公共预算收入的比例：建设期（2019~2022年）本轮建设规划资本金财政出资为33.1亿元，占累计一般公共预算收入的4.52%。

建设项目建设资本金、已建成项目运营补亏资金、维护运营及还本付息所需资金中轨道交通市政府财政出资累计占城市维护建设资金（财政性资金）收入累计的比例：建设期（2019~2022年）市政府财政出资累计33.1亿元，城市维护建设资金（财政性资金）收入累计271.42亿元，轨道交通政府财政出资额累计占城市维护建设资金（财政性资金）收入的12.20%。

建设项目年度最高投资强度：按照轨道建设投资安排，投资额最高年度发生在2020年，总投资额为24.84亿元，轨道交通建设资本金财政投入和轨道交通政府财政出资额均为9.94亿元，轨道交通建设资本金财政投入占当年市公共财政预算收入5.63%。轨道交通政府财政出资额占城市维护建设资金（财政性资金）收入的15.11%。

轨道交通建设投资强度在桂林市可用轨道交通建设投资中所占比例适中，近期规划建设资本金占公共财政预算收入的比例和政府财政出资占城市维护建设资金（财政性资金）收入的比例适中，在资金上具有保障。近

期建设方案从规模上适应桂林市的经济发展水平，不会影响其他城建项目资金计划，方案合理可行。

桂林市轨道交通近期建设规模、项目组成基本合理可行，具有可实施性，符合城市总体规划和综合交通规划的要求，符合城市社会经济发展和可承受能力的要求。根据桂林市社会经济发展计划和城市经济可承受能力，以上指标适中，均在政府财力承受能力范围内。

表 9.5-3 政府财政出资能力分析表

单位：亿元

序号	主要科目	2019	2020	2021	2022	合计
1	城市轨道交通分年投资	8.28	24.84	24.84	24.84	82.80
1.1	其中：资本金	4.15	9.94	9.94	9.10	33.12
1.2	运营亏损补贴、还本付息和维持运营投资					
2	轨道交通政府财政出资合计	4.15	9.94	9.94	9.10	33.12
3	市公共财政预算收入	165.05	176.60	188.96	202.19	732.81
4	城市维护建设财政性资金收入	62.05	65.77	69.71	73.90	271.42
5	本轮规划资本金占公共财政预算收入比例	2.51%	5.63%	5.26%	4.50%	4.52%
6	轨道交通政府财政出资占城市维护建设财政资金收入比例	6.68%	15.11%	14.25%	12.32%	12.20%
7	GDP	2341.53	2505.43	2680.81	2868.47	10396.24
8	轨道交通投资占 GDP 的比例(%)	0.35%	0.99%	0.93%	0.87%	0.80%
9	本轮规划资本金总额占公共财政预算收入累计比例	4.52%				
10	轨道交通政府财政出资累计占城市维护建设财政资金收入累计比例	12.20%				
11	轨道交通投资总额占 GDP 累计的比例	0.80%				



5.5.4 资金保障措施

桂林市轨道交通建设拟采取 PPP 模式，工程所需资金除项目资本金投入外，其余资金通过融资解决。

根据《广西壮族自治区人民政府关于进一步促进社会投资的若干意见》（桂政发〔2016〕39号），《桂林市推广运用政府和社会资本合作模式增加公共产品供给的实施意见》等规定，桂林市政府提出以下方面安排：

《广西壮族自治区人民政府关于进一步促进社会投资的若干意见》：完善政府和社会资本合作(PPP)项目推进模式，尽快理顺和明确各部门职责，健全 PPP 推进工作机制，完善配套支持政策，在交通、能源、市政、水利、信息、环保、保障性安居工程、医疗和养老服务等公用事业和基础设施建设领域，筛选出一批现金流比较充裕又有稳定回报预期的好项目与社会资本合作；各级财政安排专项资金配套国家 PPP 项目前期工作经费，支持项目开展前期工作；对各市县 PPP 试点项目实施奖补，自 2016 年起，对各市县符合规定成功引入社会资本(不包括政府有回购承诺的各类基金)的 PPP 试点项目，自治区财政按照引入社会资本金额的 5% 给予项目实施地政府一次性奖励，单个项目奖励金额不超过 1000 万元，列入财政部 PPP 示范项目或国家发展改革委 PPP 试点项目库的，奖励金额按上述标准(含限额)提高 20%，奖励资金主要用于补助 PPP 项目前期费用及其他相关费用支出，也可用于投资入股 PPP 项目公司。

《桂林市推广运用政府和社会资本合作模式增加公共产品供给的实施意见》：PPP 模式主要适用于政府负有提供责任又适宜市场化运作的公共服务和基础设施，其中，实施特许经营的项目，根据国家和本市相关规定执行。由行业主管部门提出 PPP 项目实施方案，主要包括项目储备、项目发起、项目论证等内容；由发展改革、财政部门牵头，会同规土、环保、建设管理等有关部门，按照各自职责对实施方案进行联合初步审核，重点是行业准入、物有所值评价、财政承受能力论证及相关配套条件等，初步审核通过后报同级政府审议；项目实施方案经同级政府审议通过后，由行业主管部门或政府授权的单位组织实施。

为解决轨道交通的建设投资、还本付息和运营补贴，建议建立桂林市轨道交通专项基金。同时，建议结合国家政策，为社会资金进入轨道交通建设创造积极的外部条件，根据近期建设项目的建设和运营情况以及可能的社会资金投入强度，以部分线路作试点，尝试开展以政府为主导的市场化融资模式，引进社会投资。

财政部“关于印发《政府和社会资本合作项目财政承受能力论证指引》的通知”（财金[2015]21号）指出“每一年度全部PPP项目需要从预算中安排的支出责任，占一般公共预算支出比例应当不超过10%。”参照该办法，分析各年度运营补贴占一般公共预算支出比例，以此衡量对政府的财政压力。2017年桂林市全市一般公共预算支出434.7亿元，市本级一般公共预算支出89.7亿元。2013~2017年桂林市一般公共预算支出情况见表5.5.4-1，研究年度一般公共预算支出年均增长率暂按4%预测。

表 5.5.4-1 2013~2017 年桂林市一般公共预算支出一览表

年度	2013	2014	2015	2016	2017	年均增长率 (%)
全市	285.84	310.9	356.6	399.7	434.7	
增长率 (%)		8.8	14.7	12.1	8.8	11.05%
市本级	60.89	68.3	72.34	86.5	89.7	
增长率 (%)		12.2	5.9	19.6	3.7	10.17%

经过初步测算，建设项目从2023年开始运营后，运营初期将出现亏损，2023年~2038年财务现金流有资金欠缺，累计现金流缺口73.6亿元。轨道交通运营现金流缺口拟由财政补贴，2023~2038年共需补贴资金73.6亿元，年均补贴资金4.6亿元。运营期维持运营的各年度财政补贴资金占当年预测一般公共预算支出的比例均在合理范围内，详见表5.5.4-2。

表 5.5.4-2 运营补贴资金占一般公共预算支出比例

年度	2023	2024	2025	2026	2027	……	2030	2035	……
1 运营补贴资金 (亿元)	7.0	6.8	6.6	6.3	6	……	4.8	3	……
2 当年一般公共预算支出 (全市, 亿元)	550	572	594.9	618.7	643.5	……	723.8	880.6	……
3 当年一般公共预算支出 (市本级, 亿元)	113.5	118	122.8	127.7	132.8	……	149.4	181.7	……
4 占比 (1/2)	1.27%	1.19%	1.11%	1.02%	0.93%	……	0.66%	0.34%	……
5 占比 (1/3)	6.17%	5.76%	5.37%	4.93%	4.52%	……	3.21%	1.65%	……

5.6 债务偿还及财务盈利能力分析

桂林城市轨道交通近期建设规划（2019~2022年）包括1号线一期工程，投资额总计为82.8亿元，其中项目资本金总计33.1亿元；除资本金外，其他建设资金通过银行贷款等多元化筹资渠道解决，总计49.7亿元。

1号线一期工程建设期内贷款利息约3.1亿元予以资本化计入工程总投资，运营期间长期贷款利息计入总成本的财务费用。一期工程线路

建成运营后需要偿还银行贷款本金 49.7 亿元，建设期为宽限期，项目正式运营后即开始还本付息，20 年内（含宽限期）偿还完毕，贷款年利率按 4.90% 计算。详见 9.7-1 借款还本付息计划表。

5.7 资金平衡

5.7.1 盈利能力分析表

桂林市轨道交通建设规划线路 1 号线一期工程于 2023 年运营。由利润和利润分配表可以看出，桂林市轨道交通 2019~2022 年规划建设项目从 2023 年开始运营后，运营期出现亏损，主要是由于线路刚刚开始运营，客流达不到一定规模，而且运营初期要偿还贷款利息，总成本中财务费用较高。

5.7.2 债务偿还能力分析

桂林城市轨道交通 1 号线一期静态工程投资额为 70 亿元，近期建设规划（2019~2022 年）投资额总计为 82.8 亿元，其中项目资本金总计 33.1 亿元；除资本金外，其他建设资金通过银行贷款等多元化筹资渠道解决，总计 49.7 亿元。

1 号线一期工程建设期内贷款利息约 3.1 亿元予以资本化计入工程总投资，运营期间长期贷款利息计入总成本的财务费用。一期工程线路建成运营后需要偿还银行贷款本金 49.7 亿元，建设期为宽限期，项目正式运营后即开始还本付息，20 年内（含宽限期）偿还完毕，贷款年利率按 4.90% 计算。

5.7.3 资金平衡分析结论

桂林市轨道交通 2019~2022 年规划建设项目在运营亏损期间，桂林市财政需要安排专项资金分年度对欠缺资金进行补贴，以保证建设项目的财务可持续性。经过初步测算，建设项目需在运营初期（2023 年~2038 年）补贴 73.6 亿元；若不计列贷款还本，项目在 2034 年之后现金流为正值，所需补贴年度为 2023~2034 年，补贴总额为 25.7 亿元；若不计列贷款还本和设备更新改造，项目在 2034 年之后现金流为正值，所需补贴年度为 2023~2034 年，补贴总额为 25.1 亿元。

第六章 结论

6.1 轨道交通建设的必要性

桂林市城市轨道交通建设规划的目标和内容符合现行的城市总体规划、近期发展规划和轨道交通线网规划，因此轨道交通近期的建设目标和内容合理。

轨道交通建设规划满足建设国际旅游胜地，打造桂北地区中心城市需要，支撑桂林市由沿漓江南北向带状发展的单中心城市格局向多中心城市格局转变，落实桂林城市总体规划，引导城市空间合理布局、协调发展，缓解城市交通压力，落实公交优先交通发展策略，完善城市交通体系，促进城市产业升级，带动桂林市社会经济快速发展，践行“绿水青山就是金山银山”发展理念，构建绿色交通体系，实现城市发展与环境保护双赢，解决山水城市建设用地紧张难题，实现城市土地资源集约化利用，推进城市近期建设重点区域发展具有着重要的意义。

建设规划有利于城市客运交通结构的调整，提高公交的出行比例，逐步形成以轨道交通为主干的公共交通体系，有利于远期线网的稳定，并为今后线路建设奠定坚实的基础。

6.2 轨道交通建设的可行性

桂林市的经济总量、人口规模和初期客流负荷强度已经符合《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发[2018]52号）要求的申报建设轻轨的基本条件。但一般公共预算收入2017年为144.16亿元，小于150亿元，目前不具备申报建设轻轨的条件，可以开展前期规划工作，待条件满足后再申报建设规划。

城市正在按照经营城市的理念，通过市场方式对城市资源进行合理配置，加快投资体制改革和政府项目管理体制改革，通过各种有效措施，为城市快速轨道交通投融资创造了良好环境和条件。

从整体规划风险及应对来看，可能存在的各项风险均在可控范围之内，应对风险的策略具有可操作性，并为下阶段研究的重点风险控制指明了方向。

6.3 建设规模

近期建设方案包括1条线，1号线一期工程（两江机场站-桂林站）。线路总长度29.23km，其中地下段总长度1.9km。共设车站12座，其中两江机场站为地下站，设车辆基地1处，控制中心1座。

6.4 投资估算及资金平衡

2019~2022 年桂林市城市轨道交通总投资为 82.8 亿元，其中项目资本金为 33.1 亿元，占市累计一般公共预算收入比例为 4.52%，政府出资额投入强度最高年为 2020 年，轨道交通建设投入在桂林市建设资金投资能力的范围之内。近期建设方案从规模上适应桂林市的经济水平，不会影响其他城建项目资金计划，方案合理可行。