



International Metro Transit
Exhibition & Forum
Beijing

北京国际城市轨道交通展览会
暨高峰论坛(2019)

城市单轨交通工程应用和发展前景

重庆市轨道交通设计研究院有限责任公司
重庆轨道交通产业投资有限公司

何希和

目 录

一 跨座式单轨交通发展现状

二 单轨交通的特点及适用性

三 重庆跨座式单轨交通运维管理

四 跨座式单轨交通发展展望



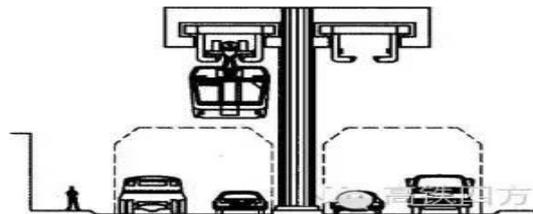
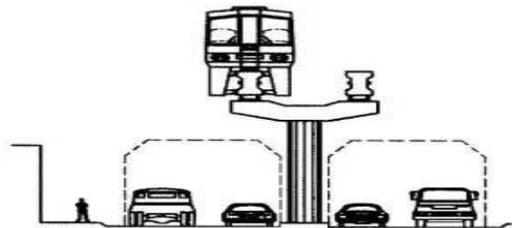
一、跨座式单轨交通发展现状

1-1单轨交通发展史

单轨交通两大技术平台：

跨座式单轨 Alweg

悬挂式单轨 Safège



迪士尼单轨（1959）美国加利福尼亚的Alweg单轨系统 4km



日本湘南单轨为Safège系统，6.6km，75km/h

一、跨座式单轨交通的特点

1-2 国外典型跨座式单轨交通线路-1

日本东京 羽田单轨

运营里程	17.8km
单·双区分	双线
车站数	11 站
车辆编组	6 辆

冲绳单轨

线路长：13.1km 车站数：15座
定员：165人 最高速度：60km/h
编组：2辆/列



韩国大邱单轨

运营里程	23.95km
单·双区分	双线
车站数	30 站
车辆数	84辆/28列
车辆编组	3 辆
最高运行速度	70km/h



二、国内外单轨交通发展现状

1-3 典型跨座式单轨交通线路-4

新加坡圣淘沙单轨 184人/列 2007年建成。

线路连接港湾与圣淘沙，日立的“small”跨座式单轨技术。运能为4000人/小时，高峰发车间隔5分钟，非高峰期发车间隔8分钟。线路全长2.1km，4座车站，最高运行速度60km/h，2节编组。



迪拜朱迈拉棕榈岛单轨

2014年建成

运营里程 5.45km

单·双区分 双线

车站数 4 站

最高运行速度 70km/h

车辆编组 3辆



二、国内外单轨交通发展现状

1-4 典型跨座式单轨交通线路-5

2004，美国 内华达州拉斯维加斯单轨

1995年刚开通时，线路长度非常短，仅有2座车站，之后沿着著名的拉斯维加斯大道延伸，并于2004年完全开通运营。拉斯维加斯单轨主要服务于拉斯维加斯几个赌场，并没有进入市中心。线路全长6.3km，车站7座，最高运行速度80km/h。



巴西圣保罗单轨（正在建设）

运营里程	24.8km
单·双区分	双线
车站数	25 站
车辆编组	4 辆



二、国内外单轨交通发展现状

1-5 典型跨座式单轨交通线路-6

2003，马来西亚 吉隆坡单轨

吉隆坡单轨的承建单位原本为日本日立公司，但1997年亚洲金融风暴后因融资困难而暂停工程，1998年改由本国企业“MTrans”公司（今史格米铁路公司）继续完成工程。线路全长8.6km，11座车站，最高运行速度60km/h，2节编组。



2014，印度 孟买单轨

车辆由马来西亚史格米制造，一期工程（Chembur至Wadala Depot）的7站于2014年2月2日开通，线路长度约8.93km，二期工程的10座车站定于2017年6月开通，长度约11.28km。最高运行速度80km/h，6节编组。

一、国内外单轨交通发展现状

1-6 国外近期跨座式单轨交通建设状况

泰国曼谷单轨：65km



黄线 30.4公里，设站23座，呈南北走向，位于曼谷市东部并延伸至沙没巴干府，总投资额457.97亿泰铢（91.59亿元人民币）。

粉线 34.5km，设站30，呈东西走向，位于曼谷市北部并延伸至暖武里府，总投资额466.43亿泰铢（93.28亿元人民币）。



埃及开罗单轨：96km

十月六日城单轨 线路长度为42km，全为高架段，共设站12座，全线设车辆段一座。

新首都单轨 线路长度为54km，全为高架段，共设站21座，全线设车辆段一座。



巴拿马单轨：27km

横跨巴拿马运河的“巴拿马Metro 3号线”，全长26.7km，设站14座。28列6编组车

Line	26.7 km (14 stations)
Monorail system	28 six-car trains, signaling systems, telecommunication systems and power systems

一、国内外单轨交通发展现状

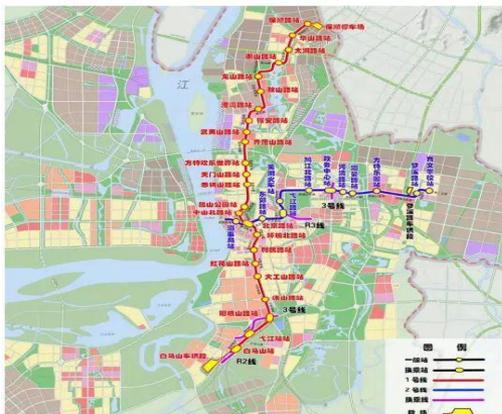
1-7 国内单轨市场情况

芜湖单轨交通正在建设

芜湖市规划的轨道交通市区线网5条线路，长度137km，设站89座；市域轨道交通网4条线路，长度147km。

线路	线路长度 (km)	车站数量 (座)
1号线一期	30.5	25
2号线一期	16.2	11
建设规划规模 (km)	46.7	

芜湖市城市轨道交通一期建设规划 (2016~2020 年) 示意图



项目	起终点	线路长度 (公里)			车站 (座)			投资 (亿元/公里)	技术经济指标 (亿元/公里)	建成期
		总长	地下	高架	总数	地下	高架			
1号线	镜湖站-白马山站	30.5	0	29.5	25	0	24	100.04	1.34	2017~2020
2号线一期	海晏路站-有文亭路站	16.2	1.5	14.7	11	1	59.85	3.62	2016~2019	
合计		46.7	2.4	44.3	36	1	161.23	3.44		



柳州单轨

柳州规划：线网共3条轨道交通线及2条支线（远景4号线一期），线网全长107.6km，设77座车站。

线路	线路长度 (km)	车站数量 (座)
1号线一期	18.4	16
2号线一期	23.4	19
建设规划规模 (km)	41.8	



吉林市规划：建设规划约40km，设35座车站

一、国内外单轨交通发展现状

1-8 国内外正在建设的跨座式单轨交通汇总

为什么采用单轨？

- 轨列车运量介于地铁和有轨电车之间
- 结构构造相对简单，建设周期短
- 造价较传统的地铁和轻轨低
- 对城市的景观影响较小 简约的高架、路中设置
- 既可满足线网预测客流要求
- 又能较好地适应道路和地势条件

城镇化对中运量轨道交通的需求

规划的单轨交通线路远远超过1000km

国内外已建成单轨交通统计

全世界总数：约400km（57条线），悬挂式单轨约50km

国内外拟建在建跨座式单轨交通工程统计

项 目	线路长度 (km)	车站数量 (座)
泰国曼谷粉线	34.5	30
泰国曼谷黄线	30.4	23
巴拿马Metro 3号线	26.7	14
埃及开罗十月六日城单轨	42	12
埃及开罗新首都单轨	54	21
芜湖1号线	30.517	25
芜湖2号线一期	16.246	11
吉林市1号线一期	20.8	18
吉林市2号线一期	19.2	17
柳州1号线一期	18.4	16
柳州2号线一期	23.4	19
建设总规模 (km)	315.771	

注：不包括冲绳在建的约4km、比亚迪-广安在建的8.5km以及其他城市的云轨

一、国内外单轨交通发展现状

1-9 国外单轨车辆生产厂商

日立（日本）有60年单轨发展历史



庞巴迪（加拿大）有60年单轨发展历史



斯格米Scmi（马来西亚）近20年有单轨发展历史



英特敏Intamin（瑞士）有游乐场小型单轨发展历史



上述车辆厂商除了Scmi外在国际上竞争，目前占有市场优势

一、国内外单轨交通发展现状

1-10 国内跨座式单轨车辆竞争态势呈现

	生产厂	车型	转向架结构	备注
中车集团	长客厂（重庆长客）	A型跨座式单轨车	双轴	一侧2门
	青岛四方厂	A型跨座式单轨车	双轴	一侧3门
	唐山厂、四方厂	悬挂式单轨		
	株洲厂	A型跨座式单轨车	双轴	一侧2门 门宽1500mm
	铺镇厂	庞巴迪车型（B型）	单轴	一侧2门 门宽1500mm
汽车行业	比亚迪厂	（B型）	单轴	一侧2门 门宽1500mm
中国通号	温岭厂	悬挂式单轨		引进美国 技术
中唐等	成都厂	悬挂式单轨		

仅供参考

二、跨座式单轨交通特点及适用性

2-1 国内中低运量多制式轨道交通层出不穷

跨座式单轨
悬挂式单轨

中低速磁悬浮 直线电机 APM 有轨电车

主要依据：单向最大高峰小时客流量的大小。

地铁能适应的单向最大高峰小时客流量为3~6万人次；

轻轨能适应的单向最大高峰小时客流量为1~3万人次。

其次：轴重和转弯半径

地铁的轴重普遍大于13吨，而轻轨要小于13吨

一般情况下，地铁的平面曲线半径不小于250米，

轻轨一般在100米到200米之间，

地铁每列车的编组数也要多于轻轨，车辆定员亦多。

制式大类	普通钢轮钢轨系统		直线电机		单轨系统		现代有轨电车	磁悬浮	AGT系统
	地铁系统	轻轨系统	地铁系统	轻轨系统	跨座式	悬挂式	钢轮钢轨型式	中低速	
代表车型	A、B型车	C型车	B型车	C型车	国家标准型	—	—	—	—
运输能力 (万人次/h)	3~6	1~3	2.5~4.0	1~3	1~3	0.5~2.5	0.5~1.2	1~3	0.5~2.0
敷设方式	地下为主	高架为主	地下为主	高架为主	高架为主	高架为主	地面为主	高架为主	高架为主
最大坡度 (%)		35		60	60	70	60	70	60
最小曲线 (m)		250		50~100	50~100	30	30	75	—
最高运行速度 (km/h)		80~100		80~100	80	80	70	100~140	70~80
平均旅行速度 (km/h)		≥35		≥35	≥35	≥20	20~30	≥45	20~30

二、跨座式单轨交通特点及适用性

2-2 跨座式单轨交通的特点

- 跨座式单轨交通是中运量的轨道交通系统；
- 车辆采用橡胶车轮跨行于梁轨合一的轨道梁上；
- 转向架的两侧有导向轮和稳定轮，夹行于轨道梁两侧；
- 近年来国内外采用跨座式单轨交通制式的城市不断增加。



二、跨座式单轨交通特点及适用性

2-3 跨座式单轨交通系统的运能

1) 运量适中

- 单轨车长15，宽3m，比地铁B型车宽（相当于A型车的宽度）；运能可达3万人次/小时
- 适用于中等运量需求的城市轨道交通以及旅游观光的线路



二、跨座式单轨交通特点及适用性

2-4 跨座式单轨系统优点

2) 地形地貌适应性强

- 爬坡能力强 (6 %)
- 转弯半径小 (最小50m)
- 占地少 (墩柱宽小于2米)



二、跨座式单轨交通特点及适用性

2-5 重庆跨座式单轨系统优点

3) 景观适应性优

- 透光性（利于地面车辆尾气排放及绿化植物生长）
- 乘客视野开阔（提供良好的乘车体验）
- 适宜高架旅游线路



二、跨座式单轨交通特点及适用性

2-6 跨座式单轨系统优点

4) 噪音低、震动小

- 噪音低（比地铁低10分贝）
- 略低于普通公交



穿楼而过，和谐共处



越过步行街，宛如蛟龙

二、跨座式单轨交通特点及适用性

2-7 跨座式单轨系统优点

5) 经济性、建设周期短

- 线路设置灵活，拆迁量小，受城市各种管线影响小
- 土建造价约为地铁造价的三分之一到二分之一
- 维修成本与地铁相当
- 运营成本低：地下车站和区间环控设备较少，用电负荷降低
- 轨道梁采用工厂标准化生产，其建设一般为2~3年，仅为地铁的1/2

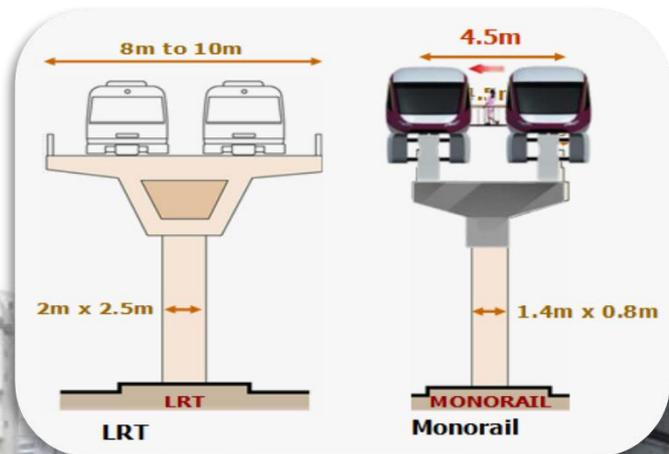
工程造价：重庆轨道交通二号线一期工程2.3亿元/km

三号线一期工程3.3亿元/km

二、跨座式单轨交通特点及适用性

2-8 跨座式单轨与高架轻轨比较

高架轻轨 LRT



单轨 Monorail



二、跨座式单轨交通特点及适用性

2-9 跨座式单轨与有轨电车比较

类型	有轨电车	单轨
运量	较小	适中
线路	地面涉及路权	高架
环境影响	较好	一般
工程造价	较低	适中



二、跨座式单轨交通特点及适用性

2-10 跨座式单轨交通适用范围

适用范围：

- 运量适中的城市；
- 山地、地形道路复杂城市；
- 建筑集中度高的城区和城郊；
- 旅游观光城市；
- 对环境噪音要求高的居住区、学校区；
- 希望控制城市轨道交通建设费用的城市。

特别适合地上或高架城市轨道交通线路！



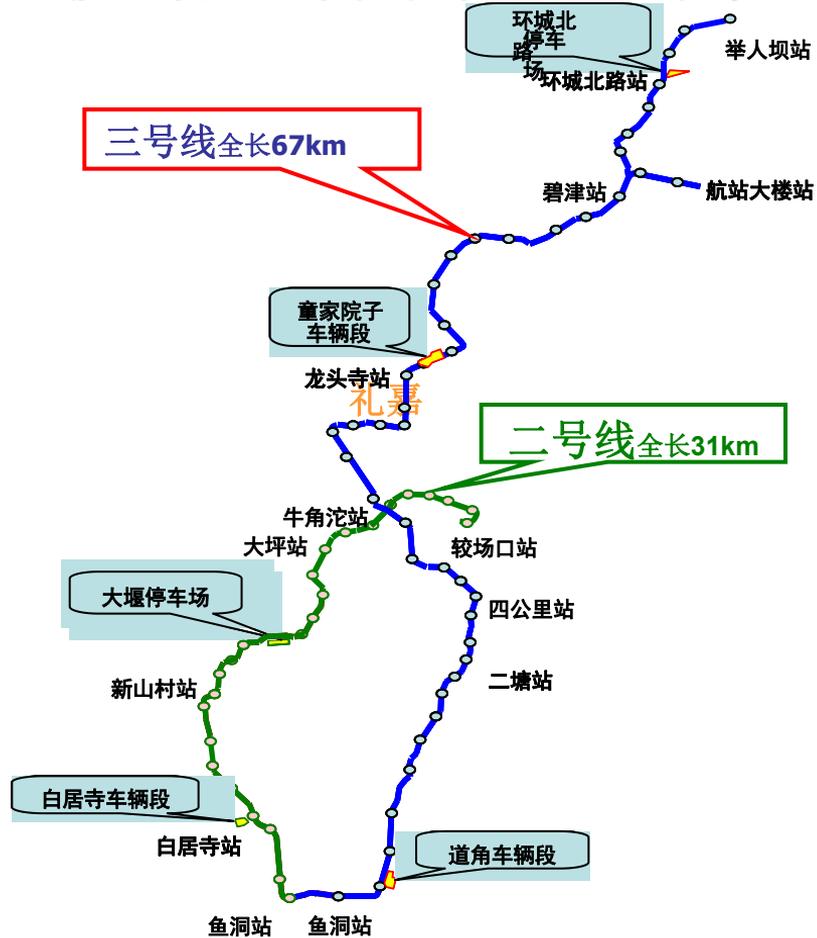
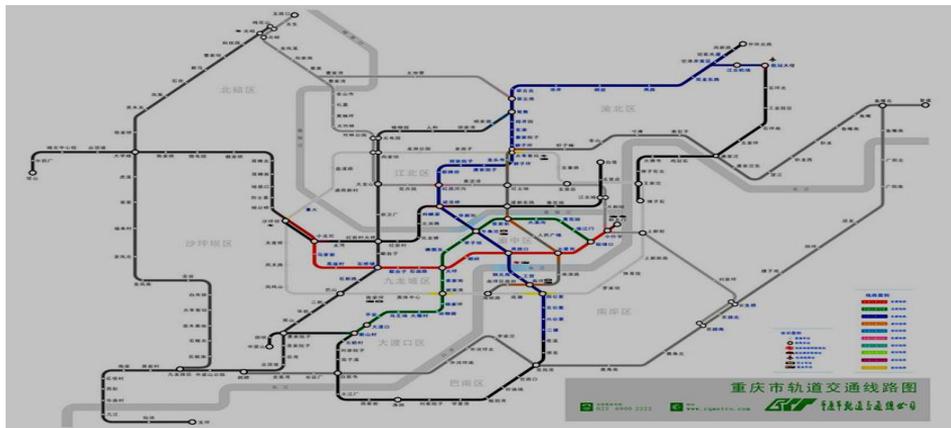
三、重庆跨座式单轨交通运维管理

3-1 重庆跨座式单轨交通

•重庆城市跨座式单轨交通2、3号线先后于2005年和2011年建成通车

•单轨线路总长98.5km，最大纵坡5%，正线最小曲线半径100m，建有大断面浅埋暗挖立体交叉大型换乘枢纽和跨越长江、嘉陵江的大型桥梁，单向高峰小时断面客流3-4万人次

•迄今世界上单轨线路最长、地形最复杂、运量最大、技术难度最大的城市单轨交通工程



三、重庆跨座式单轨交通运维管理

3-2 重庆跨座式单轨交通

车辆宽度为3m车长14.5m

编组：4-6-8 辆/列 行车间隔可达2分钟

运量：高峰断面小时客流可超过3万人次

最大日运量可超过100万人次

工程实例：重庆跨座式单轨交通2、3号线工程

定 义	每车乘客数		列车乘客数	
	Mc	M	6辆	8辆
座客人数	32	36	208	280
定员人数 (6人/m ²)	151	165	962	1292
超员人数 (9人/m ²)	211	230	1342	1802



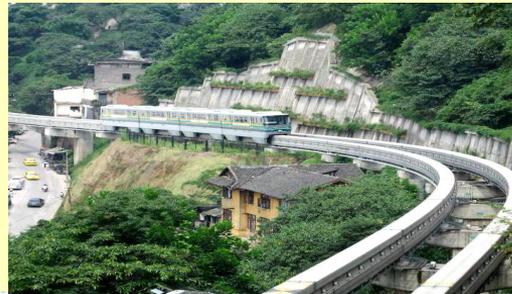
三、重庆跨座式单轨交通运维管理

3-3 重庆跨座式单轨交通

重庆轨道交通二号线



- 运营现状:
- 目前4辆编组 (4、6混编)
- 高峰断面客流: 2.6万人次/h
- 最大单日客流: 50.6万人次



- 运营现状:
- 目前6、8混编
- 高峰断面客流: 3.6万人次
- 最大单日客流: 108万人次
- 日均客流万人: 81.2万人次



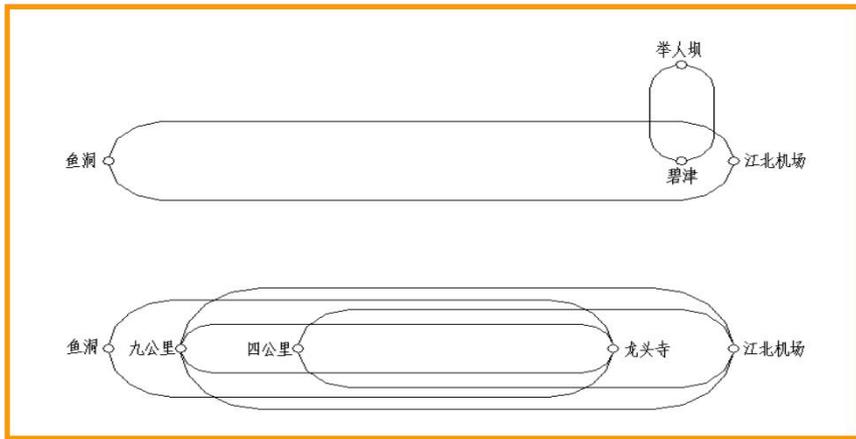
重庆轨道交通三号线

三、重庆跨座式单轨交通运维管理

3-4 重庆跨座式单轨交通运营

交路形式	二号线	三号线
大交路	较场口—鱼洞	鱼洞—江北机场T2航站楼 碧津—举人坝
小交路	较场口—天堂堡 较场口—动物园 较场口—白居寺	鱼洞—龙头寺 九公里—龙头寺 九公里—江北机场T2航站楼 四公里—江北机场T2航站楼

三号线交通运营交路



3月8日线网客运量330.8万乘次

其中一号线67.3万乘次，**二号线38.3万乘次**，**三号线105.0万乘次**，四号线1.68万乘次，五号线8.80万乘次，六号线66.9万乘次，国博线1.93万乘次，十号线17.1万乘次，环线23.8万乘次。

(线网全天进站230.7万人次，出站227.3万人次，换乘量103.5万人次，集散量458.0万人次，乘降量561.5万人次。)

三、重庆跨座式单轨交通运维管理

3-5 重庆跨座式单轨线路运营情况

2018年主要客流指标

项 目	二号线	三号线
客运量（乘次）	115,471,448	303,657,609
客运强度（乘次/公里·日）	10,088.01	12,400.34
日均客运量（乘次）	316,360	831,939
最高日客运量（乘次）	442,893	1,087,553
列车高峰小时最大拥挤度（%）	130.67	147.3

2018年主要运行指标

项 目	二号线	三号线
最小发车间隔（min' s"）	3' 0"	2' 30"
旅行速度（公里/小时）	31.85	34.80
运营里程（万车公里）	1968.66	5743.59
总行驶里程（万车公里）	2024.31	5974.99
列车运行图兑现率（%）	99.96	99.98

2018年主要能耗指标

项 目	二号线（单轨）	三号线（单轨）
列车牵引能耗（千瓦时/千车公里）	1867.12	1841.24
动力照明电耗（千瓦时/站·日）	1941.80	3687.49

三、重庆跨座式单轨交通运维管理

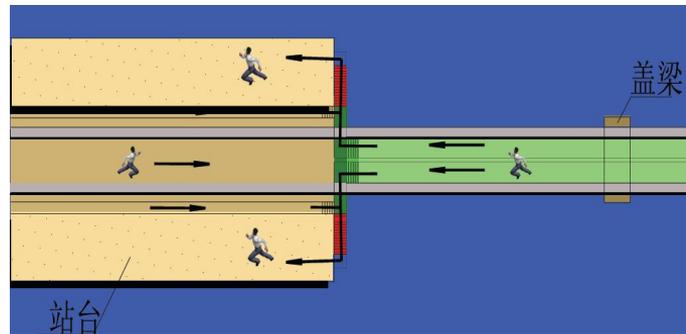
3-6 重庆跨座式单轨交通安全运营

重庆轨道交通二、三号线采用跨座式单轨交通，二号线成功运营14年，三号线成功运行近8年。

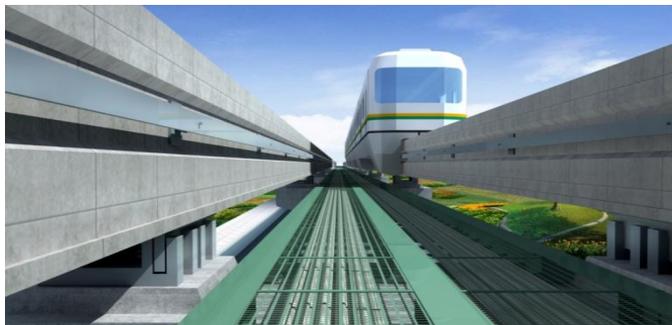


三、重庆跨座式单轨交通运维管理

3-7 跨座式单轨疏散与检修通道

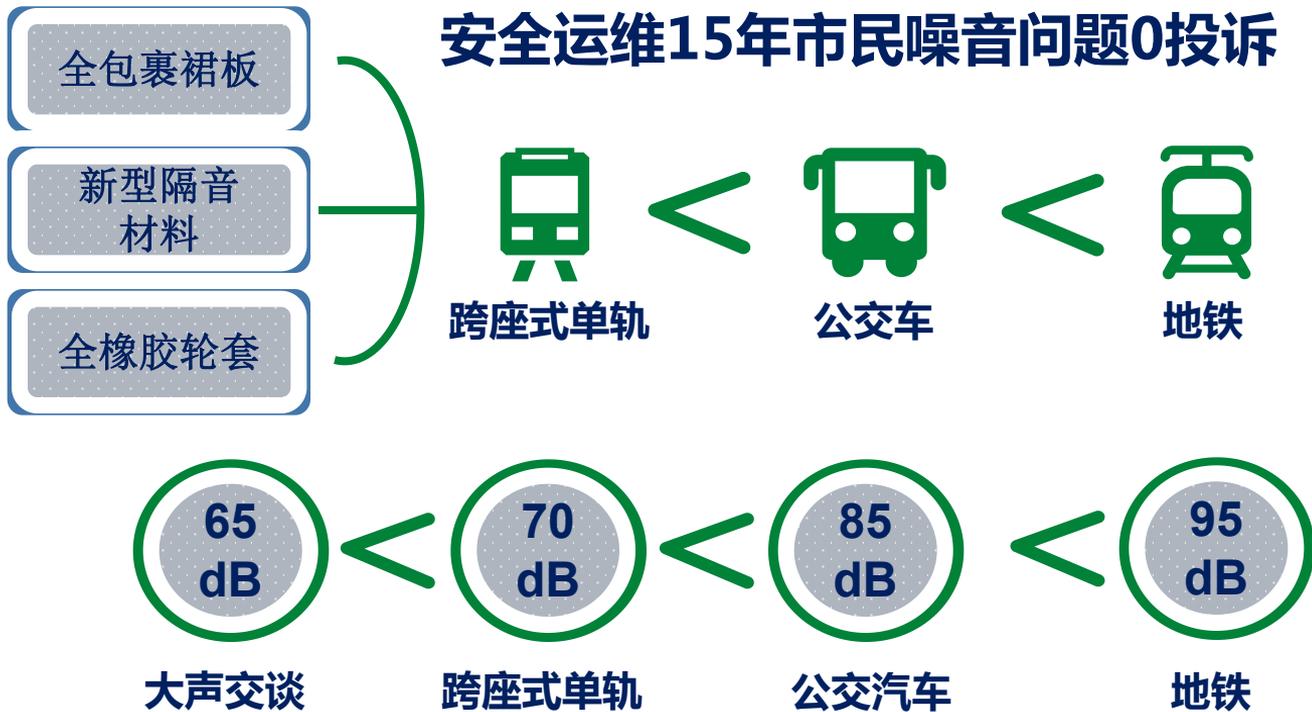


设置的检修通道兼疏散功能



三、重庆跨座式单轨交通运维管理

3-8 跨座式单轨的噪声



三、重庆跨座式单轨交通运维管理

3-9 跨座式单轨对环境的影响



以重庆三号线牛角沱至上新街区间为对象进行研究：

列车编组：6辆/列、8辆/列

运行方式：高架

全日行车计划：297对

断面的日运量：59.4万人次

重庆市2017年主要道路车流量统计资料

	渝澳大桥	嘉陵江大桥
全天	16.5万辆	17.8万辆

每km城市道路高架单轨和汽车轮胎总的日磨耗量

六辆编组单轨列车	城市道路交通车辆	
	大客车	小汽车
923.8g/km	2204.58g/km	15956.96g/km



结论：

在城市主干道上，高架单轨与大客车和小汽车比较，其轮胎粉尘的贡献值每公里为：5.086%。

单轨在同等轮胎粉尘贡献值情况下，运行效率是城市道路车辆的12.12倍。

三、重庆跨座式单轨交通运维管理



3-10 跨座式单轨对环境的影响

跨座式单轨运行环境PM2.5监测

测试地点：

三号线：金渝站及区间、唐家院子站、牛角沱站及区间
麒龙站~八公里区间

二号线：大溪沟站

测试仪器：CW-HAT200手持式PM2.5检测仪

测试时间：全天各时间段

同时与重庆当天的PM2.5空气质量指数进行跟踪记录



结论：

通过跟踪监测跨座式单轨交通在高架运行橡胶轮胎对环境的污染（取77个样本），尚未发现有影响。



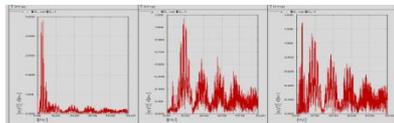
三、重庆跨座式单轨交通运维管理

3-11 跨座式单轨列车运行的舒适性

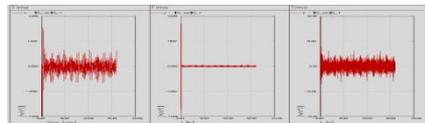
根据ISO2631评价标准，分别对单轨车辆内9个点进行振动舒适性的评价

跨座式乘坐舒适性评价分析表

		ISO2631评价标准			
不平度类型	轨道类型	运行速度	I S02631评定指标	评定结果	
A1	CGCC	R300	60km/h	0.3163 \geq 0.315	有一些不舒适
		S500	60km/h	0.2897 \leq 0.315	没有不舒适
A2	CGCC	R300	60km/h	0.2731 \leq 0.315	没有不舒适
		S500	60km/h	0.2511 \leq 0.315	没有不舒适
A3	CGCC	R300	60km/h	0.2497 \leq 0.315	没有不舒适
		S500	60km/h	0.2268 \leq 0.315	没有不舒适
A4	CGCC	R300	60km/h	0.2383 \leq 0.315	没有不舒适
		S500	60km/h	0.2258 \leq 0.315	没有不舒适
A5	CGCC	R300	60km/h	0.2301 \leq 0.315	没有不舒适
		S500	60km/h	0.2107 \leq 0.315	没有不舒适
A6	CGCC	R300	60km/h	0.2512 \leq 0.315	没有不舒适
		S500	60km/h	0.2323 \leq 0.315	没有不舒适
A7	CGCC	R300	60km/h	0.2749 \leq 0.315	没有不舒适
		S500	60km/h	0.2534 \leq 0.315	没有不舒适



点A1的频域变换曲线



点A1的加速度时间历程曲线

跨座单轨车辆有良好的乘坐舒适性。

结论：从舒适性分析试验结果可以看出，选取的9个点中，越靠近车辆中间位置的乘客感觉越舒适；而在过弯道时，靠近车头和车尾处的A1、A8、A9处乘客有一些不舒适，处于舒适与不舒适之间，但考虑到单轨车辆过弯道行驶时的运行速度不会超过60km/h，所以是可以接受的，可以认为单轨车辆具有良好的乘坐舒适性。

三、重庆跨座式单轨交通运维管理

3-12 重庆跨座式单轨车辆修程简介

列检

- 第一级维修规程（3天一检），对影响行车安全的相关系统，进行日常性检查和维护。

换轮

- 根据单轨车辆轮胎实际使用情况，对磨损到限的跨座式单轨列车走行轮、水平轮进行更换的作业，属于单轨车辆状态修。



全检

第四级维修规程（6年一检），对车辆各部件和系统进行全面的分解、检查、探伤、更换和修复，通过全面检测和试验，确保全检后的车辆达到安全运营标准。

月检

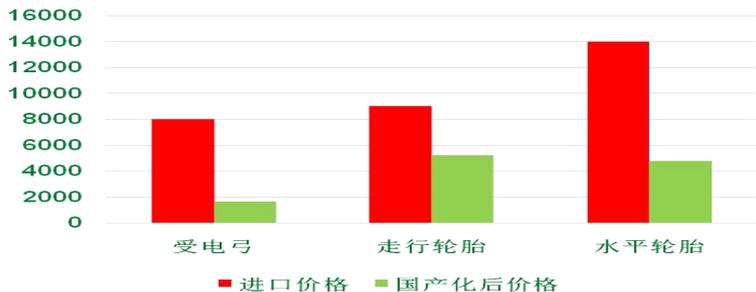
- 第二级维修规程（3月一检），在列检的基础上，增加了走行部的吹扫和门机、广播、蓄电池等设备的开箱检查以及清洁维护工作。

重检

- 第三级维修规程（3年一检），车辆转向架、空调、车钩、制动等关键系统进行分解、清洗、检查、探伤、修复等工作。

三、重庆跨座式单轨交通运维管理

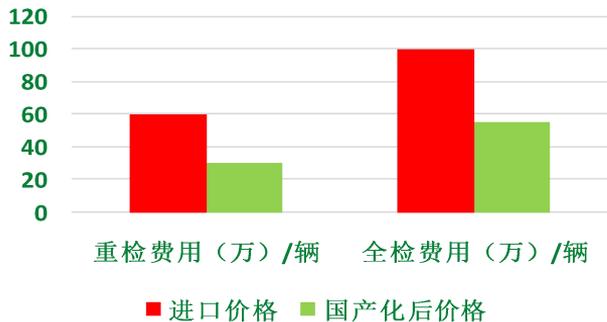
3-13 推进运维耗件产业，降低运维成本



受电弓滑块由原来的8000元降低至1642元，降低了79.47%

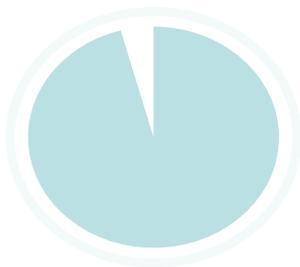
走行轮由9000元降低至5200元，降低了42.2%

水平轮由14000元降低至4750元，降低了66.07%



重检维修费用由原来的每辆60万元降低至30万，降低了**50%**；

全检维修费用也由原来的每辆100万元降低至55万元，降低了**45%**。



三、重庆跨座式单轨交通运维管理

3-14 重庆跨座式单轨交通系统基础和优势

- 拥有中国唯一、世界上线路最长最大的跨座式单轨交通线路。重庆规划单轨项目超过200公里，已运营线路98公里
- 拥有国内外日客运量和客流强度最大的跨座式单轨交通系统；最大日客运量150万人次
- 有十余年的跨座式单轨交通安全运营维护管理的经验
- 建立了跨座式单轨交通完善的运营安全应急体系，有丰富的运营应急救援安全处置经验

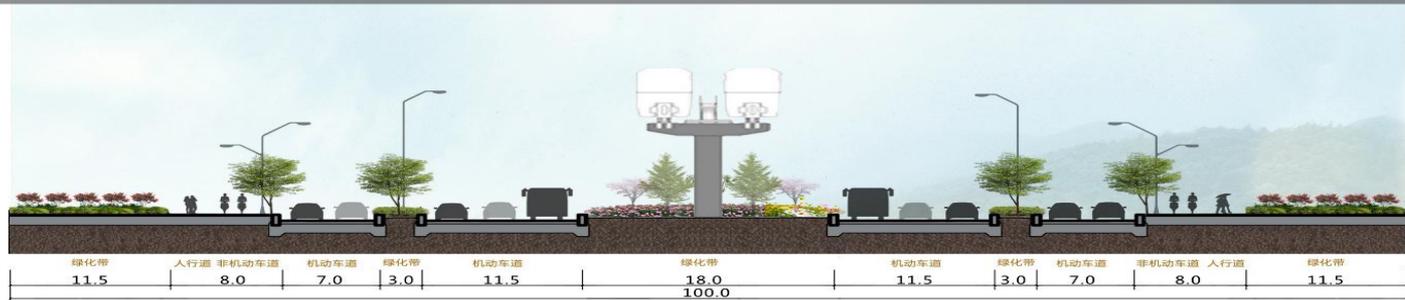


四、跨座式单轨交通未来发展展望

4-1 我国城市对轨道交通的需求特征分析

我国城市未来除继续有序发展地铁外，对中运量轨道交通的需求特征如下

- 需求量大；
- 注重投资及运营的经济性；
- 具有较高的运营效率和安全性；
- 关注环保性能；
- 城市空间景观影响小；
- 技术产业基础好。



四、跨座式单轨交通未来发展展望

4-2 我国城市对轨道交通的需求分析

轨道车辆的编组满足不同客流需求



四、中低运量轨道交通规划与设计

4-3 我国城市对轨道交通的需求分析

从规划层面上，考虑如何选择合理的交通制式：

重庆跨座式单轨交通制式选择的基本原则（供参考）：

- 1) 单向高峰断面在3万（最好2.6万）人以下的中低运量规模的线路；
- 2) 高架线路的比例不应小于70%，全部高架最好；
- 3) 线路长度20km以下为宜；
- 4) 控制建设费用的城市和地区（量力而行）。
- 5) 特别在地形与地质条件复杂的城市和地区。

旅游单轨适用性：

旅游观光线主要在考虑适用性和经济性的同时，重点要考虑其景观效果和观光效果。

四、跨座式单轨交通未来发展展望

4-4 单轨车辆的谱系化？（制式多样化存在问题，城市轨道交通需要技术成熟的产品）

尽快形成系列车型，满足市场需求！

单轨车辆三个型号：A型 B型C型？

B型



C型

A型

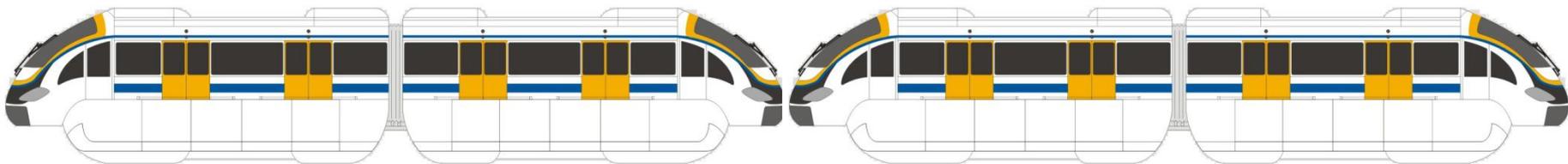
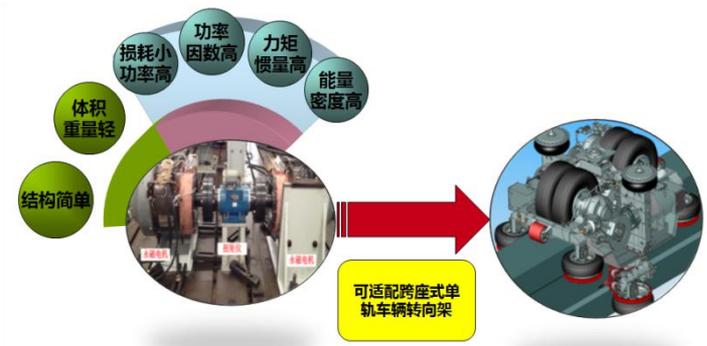
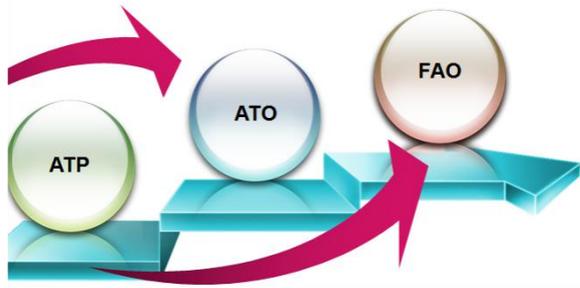
大、中、小

四、跨座式单轨交通未来发展展望

4-5 跨座式单轨车辆技术

车辆技术整体提升，更加注重节能降耗，方便维修

- 1) 无人驾驶技术;
- 2) 永磁电机技术;
- 3) 应急牵引技术;
- 4) 自动重联技术;
- 5) 高架救援技术;
- 6) 轻量化设计;
- 7) 高寿命轮胎等。



四、跨座式单轨交通未来发展展望

4-6 跨座式单轨交通线路

轨道梁桥系统制作和实施精准和环保，重线路运行更加舒适。

根据沿线的地质结构地形地貌和气候条件，对轨道梁桥系统进行以下技术创新：

- 1) 轨道梁线性控制技术；
- 2) 城市PC轨道梁架设、安装及线形诊断技术；
- 3) 梁桥基础、承台、墩柱、盖梁预制拼装技术；
- 4) 梁桥结构造型优化；
- 5) 高效区间救援设施。

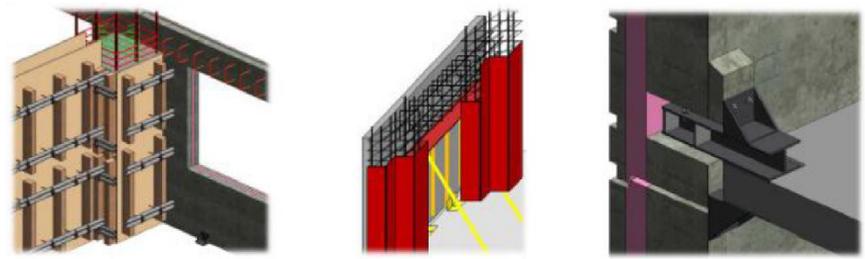


四、跨座式单轨交通未来发展展望

4-7 跨座式单轨高架车站

车站建筑注重与周围景观的融合和协调

- 1) 装配式车站建筑的设计；
- 2) 适应高架旅游观光特点建筑结构造型的设计；
- 3) 单轨制式与其他制式车站换乘方式的优化；
- 4) 高架车站商业开发的应用。



四、跨座式单轨交通未来发展展望

4-8 跨座式单轨系统集成与运维管理

系统集成创新

总结多年单轨系统集成的经验，结合跨座式单轨交通特点和当今国内外发展方向，在建筑结构上适应现代化城市风格的需求。机电设备上选择国际上的先进系统，信号采用基于CBTC下的全自动无人驾驶系统，采用不同的车辆编组来满足客流需求。

运营管理、维护技术的创新

高效的行车组织模式，车辆故障诊断技术、智能换轮装置、适合于单轨的检修制度等

综上所述，车辆、轨道梁、车站建筑、系统集成等的技术创新，使得中国单轨技术在传统的城市轨道交通技术基础上，运营更加安全可靠、更加节能环保、维护更加方便，有效降低运营成本，大大增强了市场竞争力。

四、跨座式单轨交通未来发展展望

4-9 重庆跨座式单轨交通未来发展潜力大

未来拟建六条跨座式单轨线，线路总长：219.6km

序号	线路名称	起终点	系统制式	线路长度(km)		
				总长	高架线	地下线
1	7号线	白市驿南-状元碑	单轨	40.0	32.2	7.8
2	8号线	火车站-御临	单轨	35.4	24.7	10.7
3	13号线	双凤桥-双碑南	单轨	38.66	27.9	10.76
4	14号线	向家岗南-木耳	单轨	28.107	18.468	9.639
5	17号线	关山堡-远怀路	单轨	45.38	45.04	0.34
6	20号线	界石南-广阳镇	单轨	32.1	27.5	4.6
小 计				219.647	178.808	43.839

重庆下一轮建设规划将再建单轨线路

7号线（一期）：27km（高架线路约80%）

8号线（一期）：18km（高架线路约70%）

17号线（一期）：25km（高架线路约95%）

合计：70km

五、跨座式单轨交通未来发展展望

4-10 单轨交通应适应未来新交通的需要

城市交通中需要关注的对象是 **人** 而不是 **车** ，解决人的位置移动才是交通服务的真正目的。

考虑到越来越拥挤的交通小汽车绝对不是未来交通的主要方式的首要选择。对于公共交通来说，要有竞争力就必须从这两方面入手：

1、交通工具的舒适性与便捷性，还有美观

2、环境友好，要低耗环保

单轨系统技术通过工程实施、运营和维护以及车辆技术的完善和提升，在轻轨中的地位将会凸显。





Metro Trans

谢谢！

THANKS !

