



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)

有轨电车交叉口信号控制安全与优先

公安部交通管理科学研究所

张志云





- 一、参与的现代有轨电车项目介绍
- 二、交叉口信号优先系统原理及效果
- 三、涉及交通安全的注意点及改善措施
- 四、国标《有轨电车道路通行安全技术规范》





- 一、参与的现代有轨电车项目介绍
- 二、交叉口信号优先系统原理及效果
- 三、涉及交通安全的注意点及改善措施
- 四、国标《有轨电车道路通行安全技术规范》





Metro Trans

苏州高新有轨电车一号线

线路大致呈东西走向，东起西洋山站，连接狮山广场、白马涧生态园、新苏州乐园、大阳山国家森林公园、植物园、太湖一号房车露营公园、杵山生态园等景点，南止于苏州乐园站；

延伸后运营里程为**25.76**千米，共设车站**14**座，是国内首条配套建设交叉口信号优先系统的现代有轨电车线路。



线路特点

旅行速度快

衔接旅游景点





Metro Trans



淮安现代有轨电车一号线

线路特点

穿越主城区

超级电容

线路串联起清江浦区、开发区、生态文旅区和淮安区，连接淮安商业中心、商务中心、行政中心和文化旅游中心，加强了城市组团的沟通联系；

日均客流由开通运营时的8000人次逐步增长到目前的**3万**多人次，单日最高客流**5.5万**人次，单线客流量居全国首位。



Metro Trans

深圳龙华新区现代有轨电车示范线

线路全长11.7km，主线南起地铁4号线清湖站，北至观澜中心与地铁4号线三期接驳，线路长度8.6km，设站15座；支线沿环观南路从大和路到五和大道，线路长度3.1km，设站5座；

线路中大和路与环观南路交叉口为工程难点，该路口为T型多线路交叉的平交路口，有**6个**方向电车通过，路口信号采用**5相位**信号控制。



线路特点

主线支线交汇

一体化设备





Metro Trans

武汉车都现代有轨电车T1线

车都T1线东起沌阳大道，西至军山官莲湖路，贯穿开发区重要工业园区、居民区、生态区等，在沌阳大道车轮广场站与地铁3号线实现无缝接驳，全线长16.8公里，沿线设置车站23座；

车都T1线自开通以来，截至7月中旬，总客流量近800万人次，日均客流量**1.3**万人次；总行驶里程近200万公里，日均行驶里程**2621**公里。



线路特点

车都





- 一、参与的现代有轨电车项目介绍
- 二、交叉口信号优先系统原理及效果
- 三、涉及交通安全的注意点及改善措施
- 四、国标《有轨电车道路通行安全技术规范》





Metro Trans

有轨电车信号优先原理

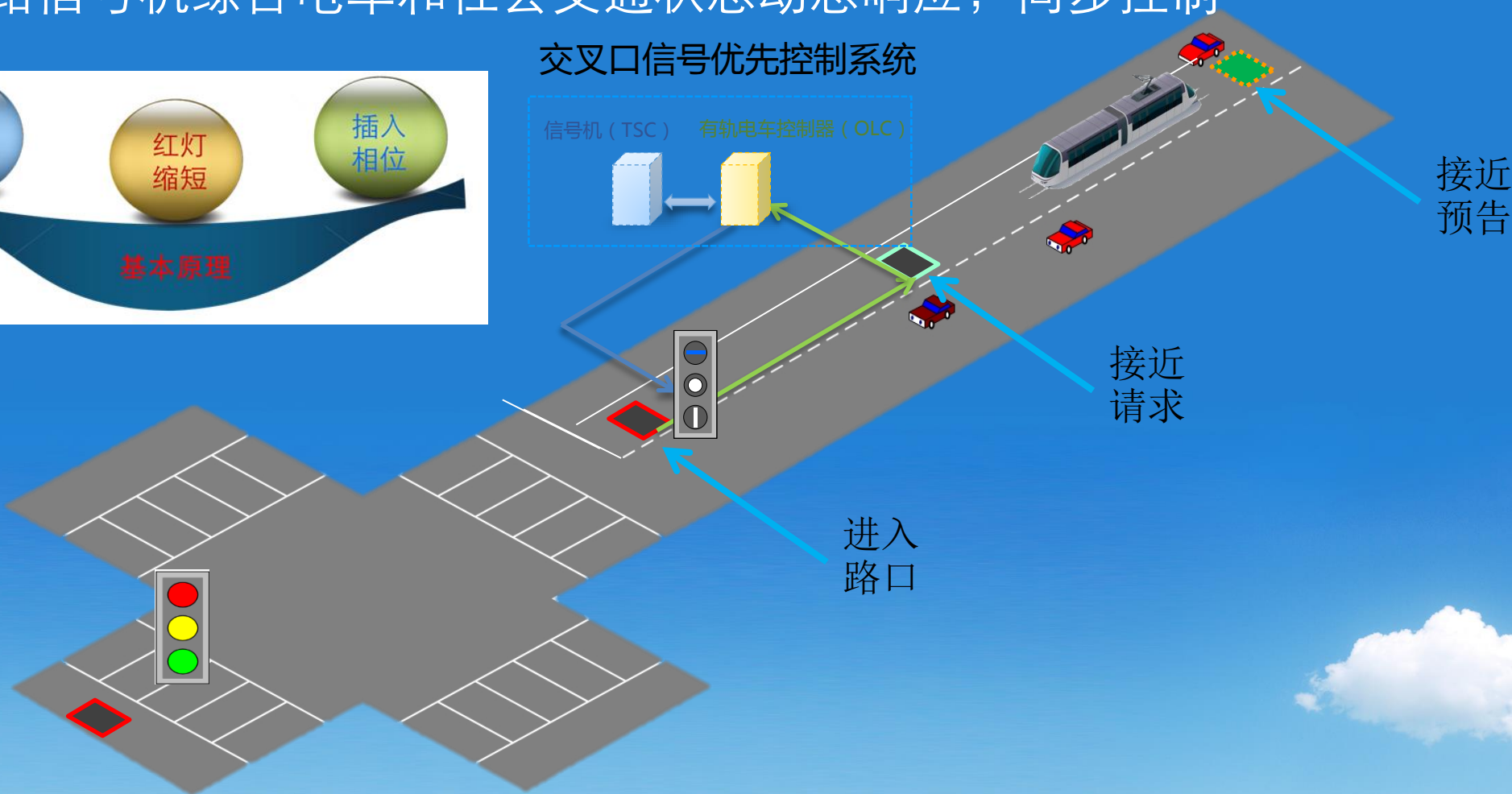
---实时获取有轨电车运行、到达、驶离状态

---道路信号机综合电车和社会交通状态动态响应，同步控制



交叉口信号优先控制系统

信号机 (TSC) 有轨电车控制器 (OLC)



执行方式有四种：

- 绿灯“前段”期间请求：处理请求，保障有轨电车通过路口
- 绿灯“后段”期间请求：需要进行绿灯延长，有轨电车安全通过
- 红灯期间请求：接受请求，实现红灯缩短，减少电车等待时间
- 特殊路口：调整信号相位相序，保障有轨电车安全通过路口





Metro Trans

有轨电车运营效率的提升

苏州高新有轨电车1号线由于良好的基础条件，是目前国内旅行速度最快的有轨电车线路，旅行速度超过30km/h;

淮安现代有轨电车1号线全程旅行时间从66分钟缩短到50分钟，电车运营准点率，运行图兑现率均在99.8%以上，旅行速度超过24km/h;

武汉车都T1线单程运营时间由60分钟调整为50分钟，目前旅行速度为20.16km/h。





- 一、参与的现代有轨电车项目介绍
- 二、交叉口信号优先系统原理及效果
- 三、涉及交通安全的注意点及改善措施
- 四、国标《有轨电车道路通行安全技术规范》



交通安全原因

- 车辆性能不同（制动距离、启动时间、驾驶员视野）
- 通行路权不同（专用车道、依靠轨道通行）
- 通行规则不同（路侧通行行人/非机动车、左转车）

需要通过配套交通组织、标志标线、安全设施来保障有轨电车通行安全

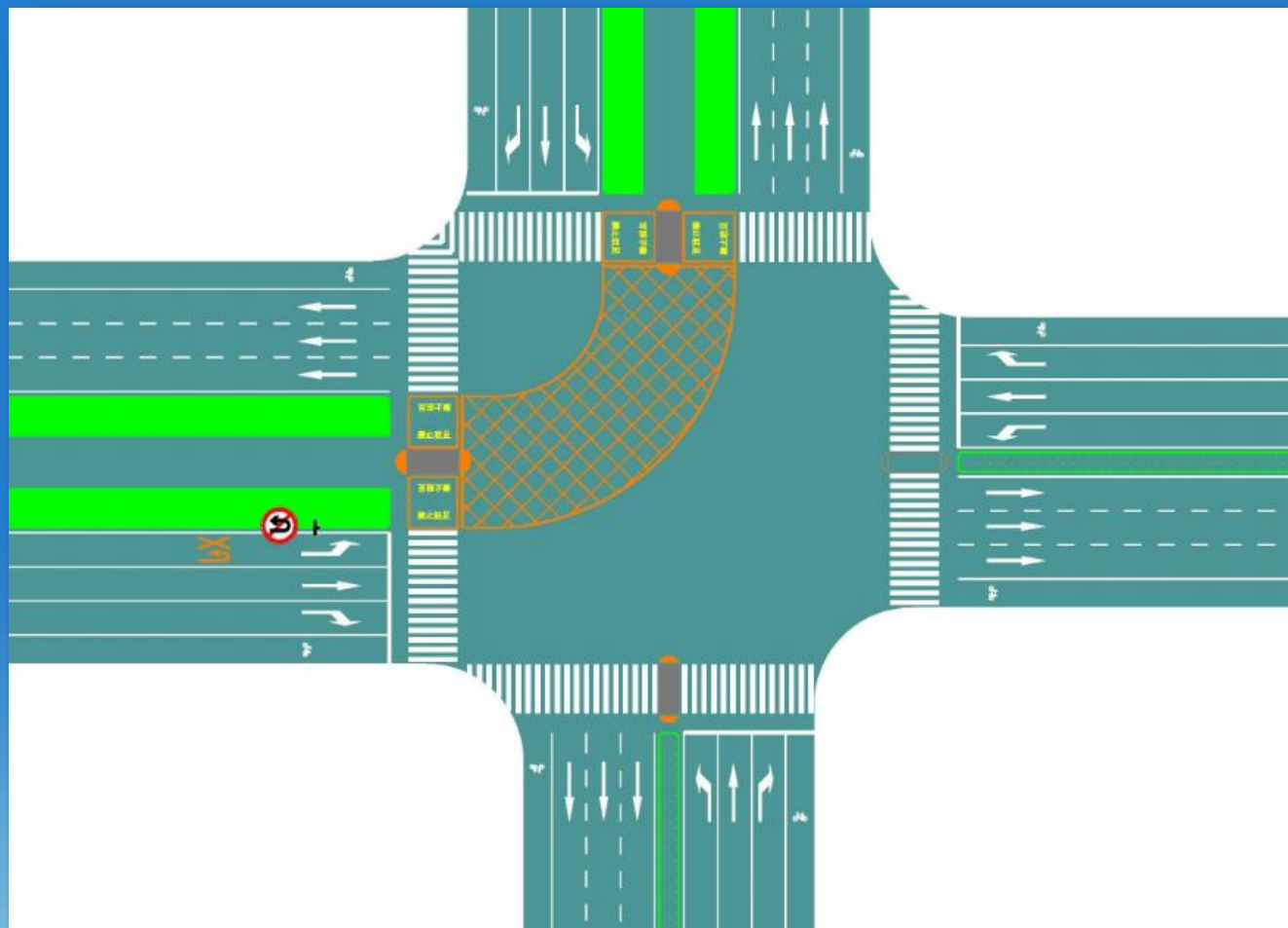


关于交通安全的注意点及改善措施

- 有轨电车在交叉口路中转弯时，本交叉口应禁止同方向其他机动车掉头

机动车掉头

有轨电车与同向左转车辆在
同一相位通行，与掉头车辆
存在交通冲突



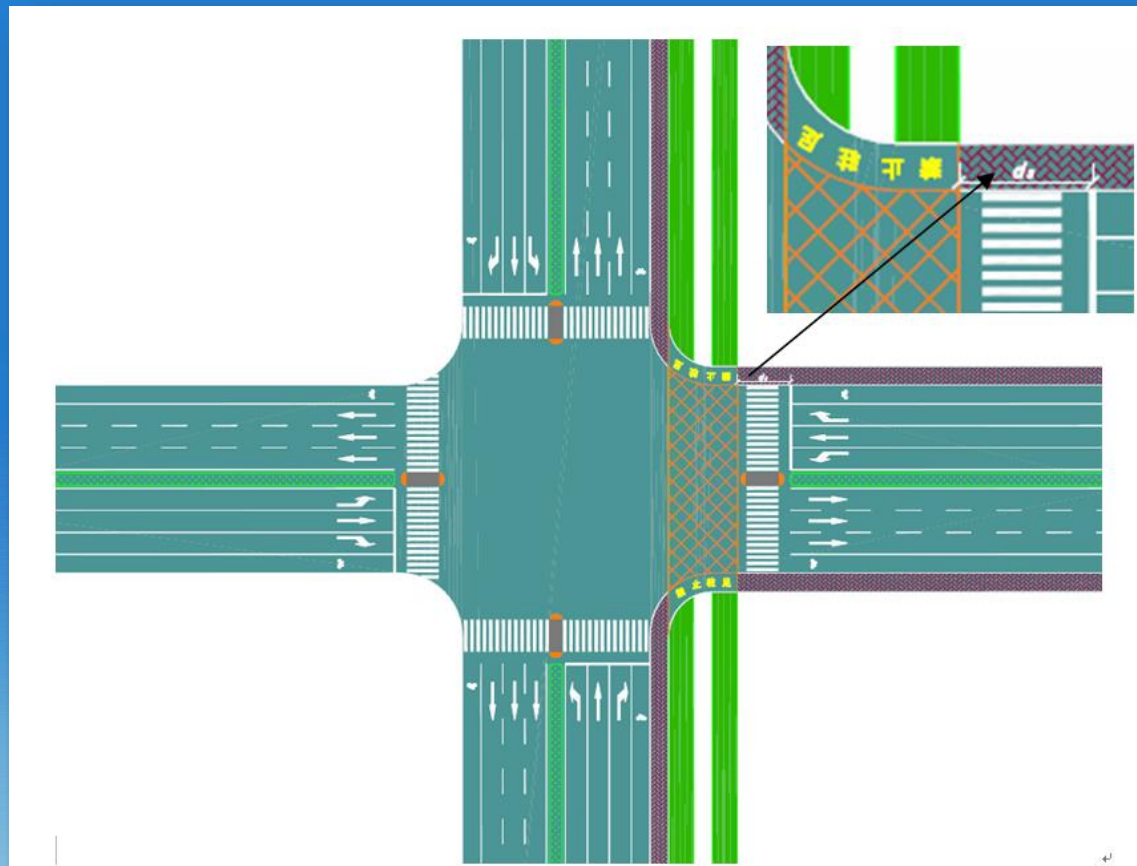


关于交通安全的注意点及改善措施

- 避免有轨电车通行区与进口道的机动车停止线、非机动车停止线相交，有轨电车通行区与停止线之间的距离不小于6m

停车线位置

因人行横道的宽度一般为3-5m，取平均值4m，故有轨电车通行区与停止线之间的最小距离为6m
(1m+4m+1m)



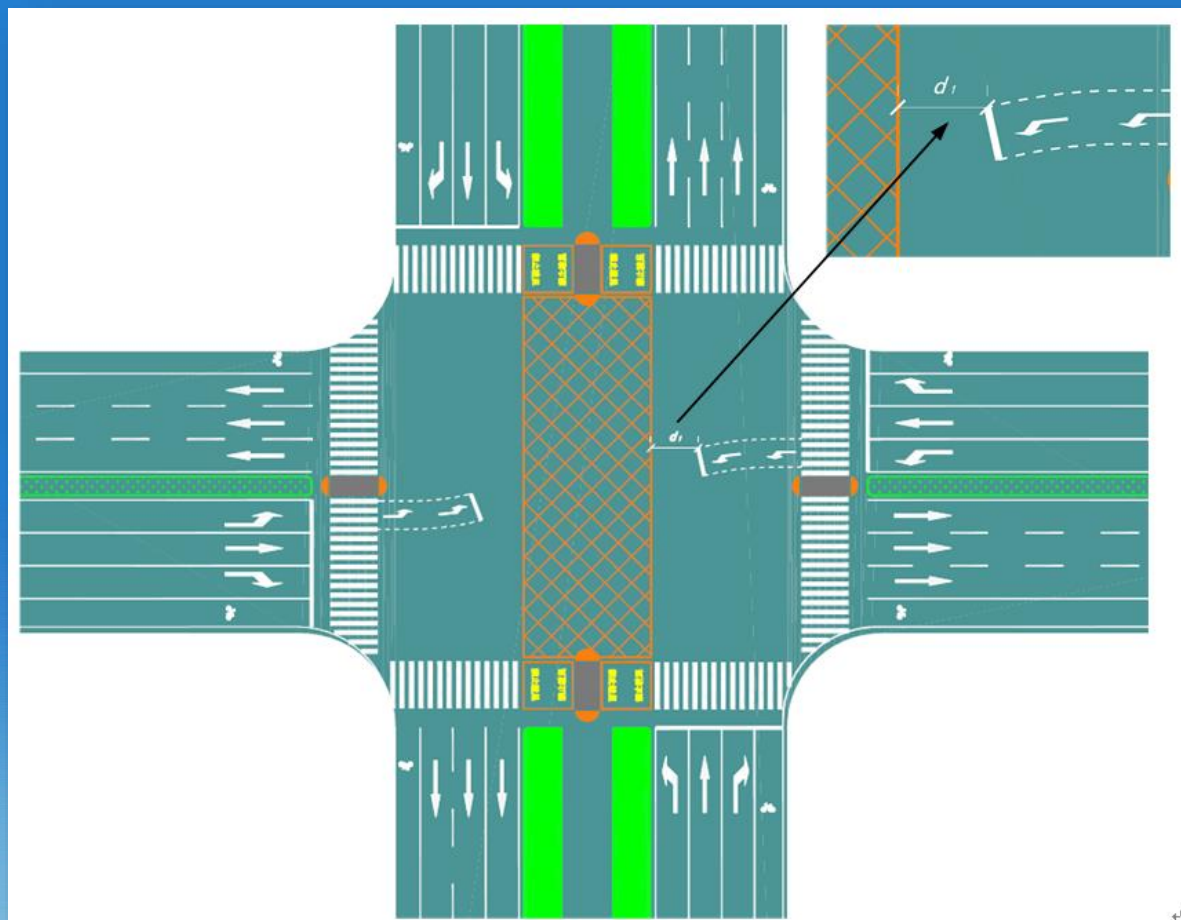


关于交通安全的注意点及改善措施

- 相交道路设置左弯待转区时，其前端的停止线与有轨电车通行区之间的距离不小于6m

左弯待转区

考虑了两个车道的宽度
3m*2或一辆普通机动车的车间距，驾驶人因误驶过停止线后，有一定的空间停车等候



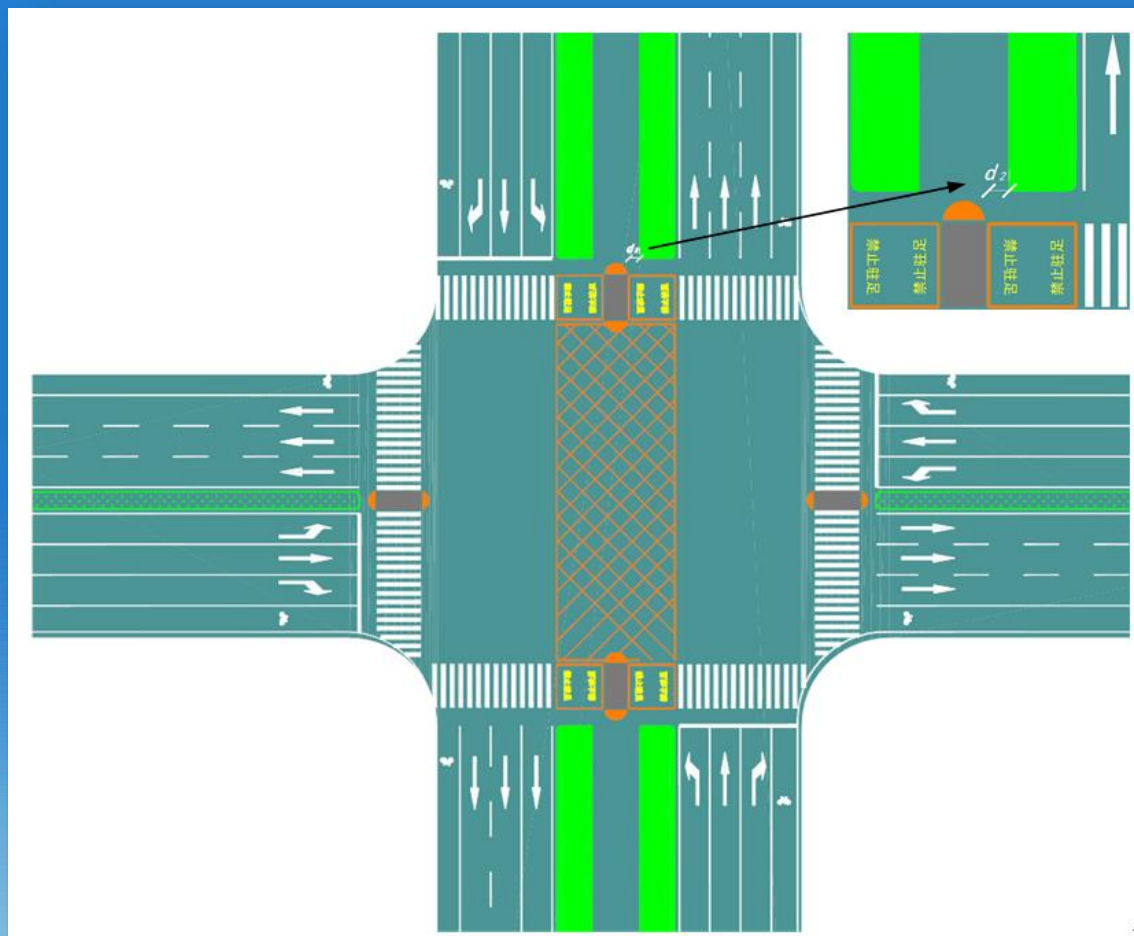


关于交通安全的注意点及改善措施

- 当行人过街安全岛紧靠有轨电车轨道设置时，其与有轨电车车辆限界之间的距离不小于0.5m

过街安全岛

考虑到行人可能会超出安全岛边界，存在安全隐患，因此安全岛与电车车辆限界之间设置一定的安全距离，至少能够满足一个人的站立空间

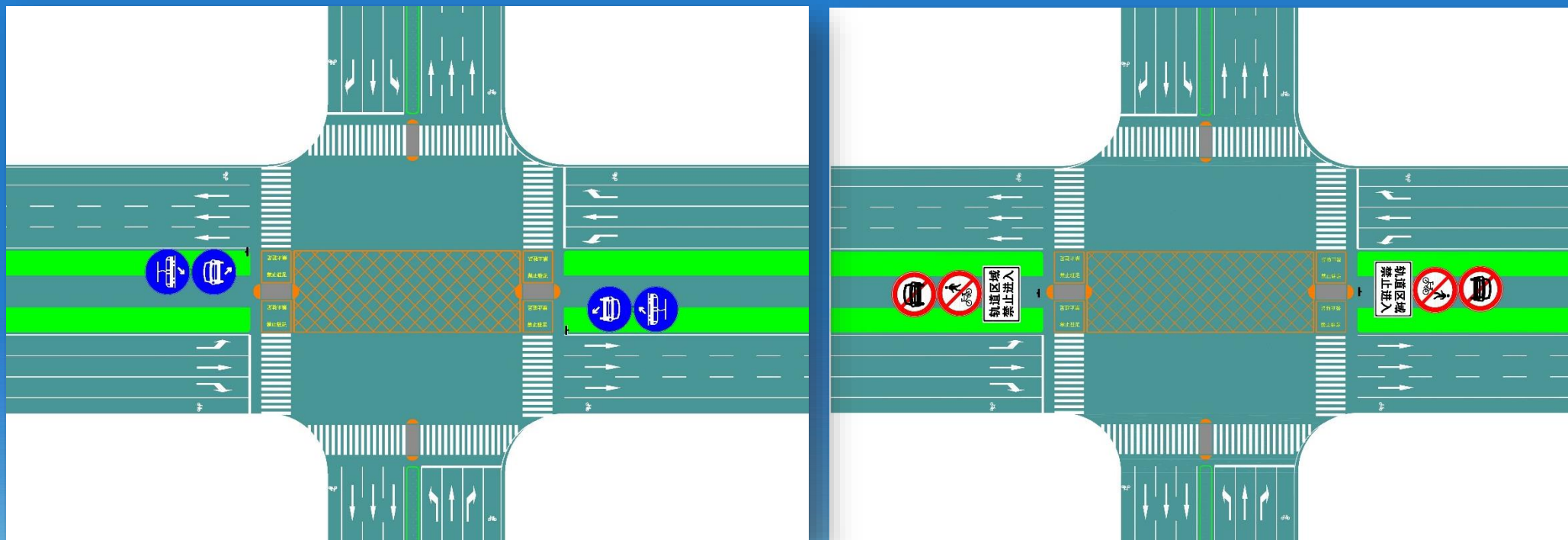




关于交通安全的注意点及改善措施

- 在有轨电车通行交叉口，利用交通标志、黄色网状线提醒交通参与者不要进入有轨电车通行区域

交通标志

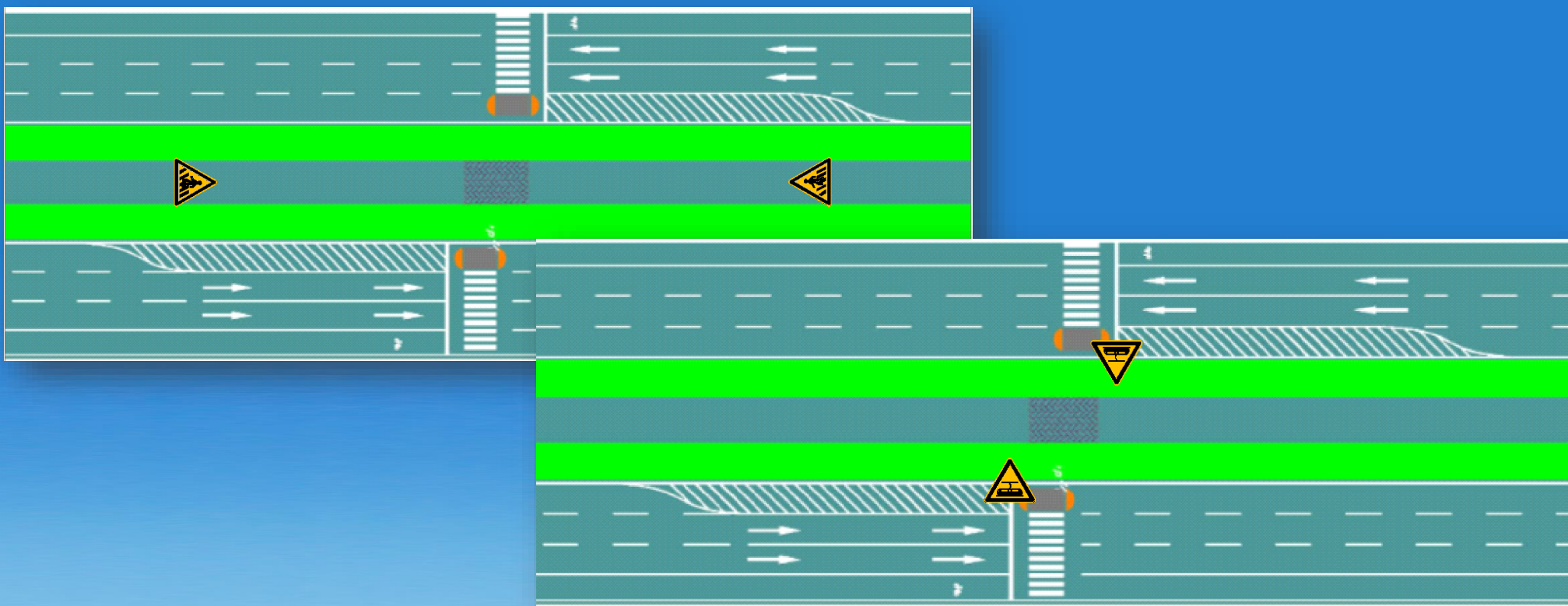




关于交通安全的注意点及改善措施

- 当人行横道须穿过有轨电车轨道时，设置行人安全岛，并通过交通标志分别提醒有轨电车驾驶人、行人

交通标志





- 一、参与的现代有轨电车项目介绍
- 二、交叉口信号优先系统原理及效果
- 三、涉及交通安全的注意点及改善措施
- 四、国标《有轨电车道路通行安全技术规范》





简要介绍国标《有轨电车道路通行安全技术规范》

- 《国家标准委关于下达2016年第四批国家标准制修订计划的通知》（国标委综合[2016]89号）
- 《有轨电车道路安全通行技术规范》由公安部交通管理科学研究所作为承担单位

任务来源



41	20162659-T-339	公共电信网增强 支持智能环境预警应用的技术要求	工业和信息化部	全国通信标准化技术委员会	中国移动通信集团公司
42	20162581-T-312	有轨电车道路通行安全技术规范	公安部	公安部	公安部交通管理科学研究所
43	20162582-T-312	终端设备与居民身份证射频通信技术要求	公安部	公安部	公安部第一研究所、北京中盾安全技术开发公司等
44	20162583-T-312	道路交通智能化管理系统建设技术规范	公安部	公安部	公安部交通管理科学研究所
45	20162584-T-312	机动车测速仪	公安部	公安部	公安部交通管理科学研究所
46	20162585-T-312	机动车安全技术检验业务信息系统及联网规范	公安部	公安部	公安部交通管理科学研究所
47	20162580-T-312	建筑管道耐火试验方法	公安部	全国消防标准化技术委员会	公安部天津消防研究所



简要介绍国标《有轨电车道路通行安全技术规范》

标准编制过程

◆立项阶段

- ✓ 2016年12月，在国家标准委员会发文后，公安部交通管理科学研究所成立标准起草组

◆起草阶段

- ✓ 2017年1月至8月，开展实地调研与标准起草，完成**标准讨论稿**
- ✓ 2017年8月至10月，征求交警部门、运营公司和管理部门意见，完成**标准征求意见稿**

◆征求意见阶段

- ✓ 2017年11月7日起，在国家标准化管理委员会网站和公安网内网，面向社会广泛征求意见
- ✓ 2018年5月至10月，根据采纳和部分采纳意见，修改标准相关条文，形成**标准送审稿**

◆报批阶段

- ✓ 2019年3月28日，在无锡组织召开标准审定会，邀请公安部交通管理局、公安部科技信息化局、大学院校、地方交通警察支队、各地有轨电车公司等单位的专家组成审定专家组
- ✓ 会后，标准起草组根据专家的意见和建议对标准文本进行修改完善，形成了**标准报批稿**



简要介绍国标《有轨电车道路通行安全技术规范》

主要制定内容

1、关于标准规定的“范围”

考虑到有轨电车在道路上的通行安全、通行效率和评价指标等方面目前尚没有相关标准，因此，本标准规定了有轨电车在道路上的通行组织与交通渠化、交通信号与安全设施设置、交通信号优先通行控制、交叉口信号设备交互接口规范、通行与安全效益评估等方面的要求。

2、关于“术语与定义”

引用GB/T 31418、GB/T 50833界定的术语和定义适用于本标准的相关术语与定义。

3、关于“交通组织与交通渠化”

明确了有轨电车沿线交通组织和交通渠化的基本原则；提出了有轨电车沿线交叉口、路段、站台的交通组织和交通渠化相关要求。





简要介绍国标《有轨电车道路通行安全技术规范》

主要制定内容

4、关于“交通信号与安全设施设置”

明确了有轨电车专用信号灯的样式与设置要求，明确了有轨电车沿线用于其他交通参与者的相关交通标志、交通标线、安全设施的样式、尺寸及相关设置要求。

5、关于“交通信号优先通行控制”

明确了实施有轨电车交通信号优先通行控制需考虑的原则，规定了信息采集与传输要求、优先通行控制响应方式、方案设置考虑因素、运行状态监测记录，规定了实施有轨电车交通信号优先通行控制时信号灯转换时序、信号配时时长等的约束条件。

6、关于“交叉口信号设备交互接口规范”

明确了有轨电车沿线交叉口信号设备交互接口界面，明确了交互接口一般要求、接口方式、继电器接口要求和串行接口要求，以及继电器接口交互信息和串行接口交互数据。



简要介绍国标《有轨电车道路通行安全技术规范》

主要制定内容

7、关于“通行与安全效益评估”

明确了通行效率评估指标和安全效益评估指标。参考了《城市轨道交通工程基本术语标准》对运营安全的指标、《道路交通信号控制方式》对通行状态和控制效益评估指标、《城市道路交通文明畅通提升行动计划》中的测评指标规定。

通行效率评估指标包括：有轨电车通过量、有轨电车不停车通过率、有轨电车平均行程速度、有轨电车运行准点率、其他机动车最大排队长度。

安全效益评估指标包括：设施规范设置率、有轨电车万车次事故率。





Metro Trans

谢谢！
THANKS !

