

# 中国城市轨道交通协会标准

T/CAMET XXXX—XXXX

## 城市轨道交通分类

classification of urban rail transit

(征求意见稿)

编制说明

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

中国城市轨道交通协会 发布

# 目 次

一. 编制依据、意义 .....	1
二. 编制原则 .....	2
三. 研究的主要问题 .....	3
四. 编编制单位及工作过程 .....	4
五. 编制的思路与标准的适用范围 .....	4
六. 主要标准条款的说明 .....	5

# 城市轨道交通分类

## 编制说明

### 一、编制依据、意义

#### 1. 编制依据

根据中国城市轨道交通协会（以下简称“协会”）《关于下达中国城市轨道交通协会 2018 年住建部国行标转化团体标准制修订项目计划的通知》（中城轨【2018】029 号）和“关于同意变更住建部行业标准转化团体标准《城市公共交通分类标准》申请的复函”，团体标准《城市轨道交通分类》经协会批准立项。

#### 2. 编制意义

一是习近平总书记对城市轨道交通做出重要指示。2019 年 9 月 25 日，习近平总书记乘坐北京大兴国际机场线，并对城市轨道交通发表重要讲话。习总书记强调，城市轨道交通是现代大城市交通的发展方向。发展轨道交通是解决大城市病的有效途径，也是建设绿色城市、智能城市的有效途径。北京要继续大力发展轨道交通，构建综合、绿色、安全、智能的立体化现代化城市交通系统，始终保持国际最先进水平，打造现代化国际大都市。习总书记的重要讲话指明了城市轨道交通的发展方向，是发展城市轨道交通的根本遵循。

二是城市轨道交通大规模有序发展。新世纪以来，我国城市轨道交通进入快速发展时期，城市轨道交通建设、运营、规划规模都已居世界前列。庞大的规模、快速的发展对行业工作提出了更高要求，原有标准已不能完全适应当前和未来发展需要，亟需修订完善。

三是城市空间形态发生深刻变化。新型城镇化发展中，已陆续提出 20 个左右以中心城市为核心的都市圈。国家又相继提出了京津冀协同发展、粤港澳大湾区建设、长三角一体化发展等国家战略，将深刻影响我国城市空间的发展形态。中心城市、都市圈、城市群等城市空间形式已经成为发展趋势，并对城市轨道交通分类标准产生深刻影响。

四是面临三大全新的发展环境。

首先是建设目标更高。2020 年将全面建成小康社会实现第一个百年奋斗目标，从此将全面开启建设社会主义现代化强国的新征程，同时交通强国建设持续推进，这都提出了要加快实现从高速发展向高质量发展的转变。高质量发展将成为新时代的主旋律。

再者是当今世界正处在百年未遇之大变局。我们面临的国内外发展环境纷繁复杂，特别是产业乃至整个经济的安全可控成为头等大事。因而我们愈加认识到自主创新的重要性和紧迫性，更加意识到技术的自主可控和产业的安全可控是社会主义强国建设和交通强国持续推进的根基。为此，研发并应用拥有自主知识产权的技术和产品，掌握关键核心技术，形成具有市场竞争力的民族品牌和中国标准，逐步建立自主可控、安全高效、主导发展的装备产业将是新时代的主课题。

还有是新一轮科技革命和产业变革正在深刻影响经济社会全局。数字化、网络化、智能化日益成为重要的发展趋势，也是各国技术竞争和产业竞争的主战场，关乎能否占据未来发展的制高点和主动权。因而，发展智能智慧技术和产品将是新时代的主题词。

如何更好体现高质量、自主化、智能智慧三大发展方向，就成为优化完善分类标准的必然要求。

五是城市轨道交通多制式、多模式协调融合发展问题。我国有 160 多个大城市，50 多年来的城市轨道交通建设先是布局于市区人口 500 万以上的超大城市和特大城市，后又发展到 300 万-500 万人口的 I 型大城市，这就形成了目前我国 40 个左右城市的城市轨道交通以地铁为主的局面，这有其合理的一面。但也出现了部分城市地铁客流水平不高和部分线路客流不足的问题，同时又普遍遇到地铁线路越来越长而城市拥堵出行难的问题依然难解的困境，这与中运能或低运能制式城市轨道交通缺失有关。随着新型城镇化的发展，现有 120 个左右城区人口 100 万-300 万的 II 型大城市还会逐步增加，中运能或低运能城市轨道交通将拥有较大的需求和发展空间。因中运能或低运能城市轨道交通制式由于标准概念不清、管理体制不顺，没能得到充分的重视和发展。应通过分类标准的修订，进一步厘清概念，强化对多种制式、多模式的重视和管理。

## 二. 编制原则

原有的标准限于当时的历史条件和发展阶段，对城市轨道交通的发展起到了积极的推动作用，但也存在对我们自身发展需要的考虑还不太周全的不足。我国城市轨道交通发展规模已位居世界前列，是全球最大的城市轨道交通市场，应该进一步转变观念，以我为主开展标准制修订工作。此外，各国制订城市轨道交通分类标准也不尽相同，名称也多种多样。因此，我们的标准不一定拘泥于外国的概念，而要适应我们自己的国情和发展需要，主要应考虑以下几个方面：

一是深入贯彻习总书记指示精神。城市轨道交通分类标准既要遵循习总书记关于“城市轨道交通是现代大城市交通的发展方向”的精神，适应人口一、二百万 II 型大城市到千万以上超大城市对制式的不同需求，适应城市内部不同区域人流特点的多模式配置需求，大、中、低运能制式应合理匹配，推动多制式、多模式协调融合发展；又要遵循习总书记关于“综合、绿色、安全、智能”的

发展要求，在分类标准中体现这个“四要素”特征，不断适应城市轨道交通向更高水平发展的需要。

二是适应国家对城市轨道交通进行“分级审批”的管理体制。国家层面负责地铁、轻轨、单轨等大中运能制式审批，省级层面负责有轨电车制式审批。城市轨道交通分类标准要依据这一国情，适应好、服务好这种管理体制。

三是适应都市圈、城市群发展的新形势、新要求。在新一轮城镇化进程中，都市圈、城市群将成为承载经济社会发展要素的主要空间形式，并将规划建设“轨道上的都市圈、城市群”，这势必将对城市轨道交通发展产生深刻影响。城轨分类标准要适应城市空间发展的新形势、新要求，进一步区分好市区和区域城市轨道交通。

四是充分体现对自主技术、中国品牌、民族产业的支撑和服务。技术标准是产业竞争的高地，从来都是为产业发展服务的。城市轨道交通分类标准也不例外，应立足于鼓励和支持城市轨道交通关键核心技术自主化、自主化产品市场应用和民族品牌建设。要充分发挥标准引领作用，提升中国城市轨道交通的话语权，从而进一步提升城市轨道交通产业基础能力，引导产业链向高水平发展，建成具有强大国际竞争力的城市轨道交通产业。

五是体现对现行标准（CJJ/T114-2007）的继承性和创新发展。多年来，现行标准（CJJ/T114-2007），基本适应我国城市轨道交通的发展实际，较好服务了行业发展，协会自成立以来就积极支持、认真贯彻现行标准。因而，分类标准要在现行标准（CJJ/T114-2007）基础上，体现好继承性，同时根据新的发展形势和要求，在继承中创新发展。

六是明确界定国家铁路和城市轨道交通的边界，国家铁路也是轨道交通的重要形式，并且随着铁路技术标准和服务的提升，国家铁路也逐步承担了部分城市、都市圈和城市群的公共交通服务。因此，有必要在分类标准中对界定国家铁路和城市轨道交通的边界，有利于国家铁路和城市轨道交通融合发展，适应国家对铁路和城市轨道交通进行不同行业审批和管理的体制。

### 三、研究的主要问题

#### 1. 国际上轨道交通分类研究

编制过程中，重点研究了国际公共交通联盟（UITP）、德国、日本、英国、美国、法国等国家和国际组织的轨道交通分类。

#### 2. 主要类别的技术特征研究

按照目前分类标准的划分进行研究，增加目前出现的新交通方式。拟重点研究了有轨电车、轻轨、市域快线，以及近期出现的新交通方式的技术特性和概念边界。

## 四. 编制单位及工作过程

### 1. 编制单位及分工

主要起草单位：中国城市建设研究院有限公司

参与起草单位：上海市城市建设设计研究总院(集团)有限公司、北京城建设计发展集团股份有限公司、同济大学、上海申通地铁集团有限公司、广州地铁集团有限公司、中铁二院工程集团有限责任公司、比亚迪股份有限公司、上海市隧道工程轨道交通与设计研究院、深圳国家高技术产业创新中心、武汉市交通发展战略研究院、中车株洲电力机车研究所有限公司。

编制工作方式采用主要起草单位负责标准及编制说明的执笔，负责国际轨道交通分类的相关研究。参与起草单位参与编制组对标准的讨论，并起出修改意见，分工负责相关国家或地区轨道交通分类的研究，以及重点系统制式的主要特征和技术指标的研究。

### 2. 主要编制过程

第一阶段：编制准备阶段，于2019年9月底完成。

主要工作为确定参编单位，组建标准编制组，协商确定分工，制定编制工作计划，学习规范编制相关要求；主编单位提出标准初稿草案并通过内部讨论修改形成标准初稿。

2019年10月10日在北京召开标准第一次编制工作会。

第二阶段：征求意见稿阶段，2019年10月—2020年3月完成。

2019年10月21日编制组向中国城市轨道交通协会主要领导及其邀请的专家汇报了标准的编制进程和主要思路、内容。

主编单位根据参编单位内部意见、协会领导及专家的意见，对标准各章节内容进行补充、修改、完善。于2020年1月底形成了征求意见稿初稿，并计划与2020年2月召开征求意见稿定稿会。

由于新冠病毒疫情的影响，编制组于2020年2月12日至3月12日间，利用网络，采用远程函审的方式，征求协会领导、专家和编制组意见，最终确定了标准的征求意见稿。

## 五. 编制的思路与标准的适用范围

结合我国城市轨道交通的建设管理实践，重新审视、研究城市轨道交通的类别划分、反映和区别各类型城市轨道交通方式、系统的主要技术特征、适用范围、运输能力等的技术指标，为决策者和技术人员选择合理的城市轨道交通方式，进行合理的规划建设和运营管理提供技术支撑。

为统一全国城市轨道交通分类，科学地编制、审批、实施城市轨道交通系统的规划和设计，规范城市轨道交通项目的建设和管理，制定本标准。

本标准在编制过程中，以 CJJ/T 114-2007《城市公共交通分类标准》中城市轨道交通分类的中间类为基础，通过分析研究《城市公共交通分类标准》（CJJ/T 114-2007）中城市轨道交通部分自颁布以来的实施情况，结合 GB / T50833-2012《城市轨道交通工程基本术语标准》和我国城市轨道交通相关标准以及建设管理实践，参考了国际上的城市轨道交通分类，从国家政策、宏观管理、技术发展等角度综合考虑，对城市轨道交通的类别进行了细化，对各类别的主要技术特征进行了阐述。

本标准适用于城市轨道交通分类，在城市轨道交通规划建设中，涉及城市轨道交通系统选型时亦可参考。

## 六. 主要标准条款的说明

### 1. 类别的划分要素（2.1 条）

标准中所称的城市轨道交通，是指采用专用轨道导向运行的城市公共交通系统。城市轨道交通的定义包含了两个层面的含义：

#### 1) 城市公共交通系统的组成部分

城市公共交通可分为个体交通和公共交通。自行车、摩托车、小汽车等属于个体交通方式；公共汽车、公共电车、城市轨道交通等属于公共交通方式。城市轨道交通是城市公共交通的类型之一。

在国民经济行业划分中属于城市公共客运业(F53)(参见 GB/T4754-2002《国民经济行业分类》)。

#### 2) 采用专用的轨道导向运行

构成城市轨道交通的各个类别有一个共同的特点，就是由专用的“轨道”来导向。这种轨道包括我们很熟悉的钢轮钢轨，也包括其它形式的“轨道”。

目前，世界上城市轨道交通的种类很多，各国对城市轨道交通的分类方法也不一致，同一轨道交通类型也存在不同的称谓。归纳起来城市轨道交通的主要特征可包括以下几个方面：

- (1) 服务的空间范围
- (2) 路权模式
- (3) 运输能力
- (4) 最高运行速度
- (5) 系统制式
- (6) 敷设方式
- (7) 支撑和导向方式

### （8）牵引方式

敷设方式是城市轨道交通线路在空间的相对于地平线的表现形式，相对比较简单。支撑和导向方式以及牵引方式涉及城市轨道交通不同系统的细节技术特征，基本上能够在系统制式里面体现出来。

本标准选择了服务的空间范围、路权模式、运输能力、最高运行速度和系统制式五个方面为城市轨道交通的类别的划分要素，即从上述五个方面分别对城市轨道交通进行分类。

## 2、参考的相关标准（2.2.条）

目前现行的城市轨道交通国家、行业、地方和团体标准较多，支撑了城市轨道交通的健康有序发展，本标准在编制中参考了这些标准，在使用本标准的过程中，也需要现行标准的支撑。本条给出了所参考的相关标准清单。

## 3. 按照其服务的空间范围分类（2.3条）

城市轨道交通按照在城市中服务的空间范围不同，主要可以分为以下两类：

1）市区（城区）轨道交通：服务范围以城区为主的城市轨道交通系统，主要服务于城区的通勤（学）、公务、购物、餐饮、文体娱乐、旅游休闲等多种出行目的。

根据《国务院关于调整城市规模划分标准的通知》（国发〔2014〕51号），城区是指在市辖区和不设区的市，区、市政府驻地的实际建设连接到的居民委员会所辖区域和其他区域。

2）市域（区域）轨道交通：服务范围覆盖城市市域或都市圈（通勤圈）范围的轨道交通系统，主要服务于城市市域或邻近地区（都市圈）的公务、通勤（学）、旅游休闲等多种出行目的。服务的空间范围可以涉及两个或多个行政区。由于服务的空间范围较大，系统的最高运行速度一般相对较高。

这类系统在各国的名称不尽相同，如法国巴黎的RER线（Regional Express Railway）、德国的S-Bahn（Stadt Bahn）、美国的区域快速轨道交通（Regional Rapid Rail Transit）等。

这一类型的城市轨道交通虽然服务范围广，可能涉及两个或多个行政区，在技术上与市域（郊）铁路有很多相近之处，但也存在着明显的技术和需求上的差异。从国民经济行业划分来说，这一类型的城市轨道交通仍属于城市公共交通业，有别于铁路运输业（F51）。

通勤圈的定义并没有统一的标准。

本标准采用前往中心城市的通勤人口占本地常驻就业人口的比例，即通勤率为标准来划分通勤圈范围。本标准推荐采用5%通勤率来划分的通勤圈范围。



通勤圈也可以按照城市区域来界定。判断是城市地区还是非城市地区各有不同标准，日本将城市地区界定为人口密度不小于 4000 人/平方千米的地区。

从国际上现有的通勤圈分析来看，上述划分方法确定的通勤圈尺度是基本一致的。从另外一个角度讲，通勤圈范围也是该地区职住基本平衡的范围。

#### **4. 按照路权模式分类（2.4 条）**

标准中的路权模式，是指城市轨道交通系统相对于道路交通等其他交通方式的路权类型，主要包括以下三种：

1）全封闭系统：与其它交通方式采用物理措施完全隔离，不受其他交通方式的干扰，具有独立路权。

2）部分封闭系统：一般在线路区间采用物理措施与其它交通方式隔离，在全部交叉口或部分交叉口与其它交通方式混行，在交叉口设置城市轨道交通优先信号。

3）开放系统：不实行物理上的封闭，轨道交通与路面交通混合行驶，在交叉口遵循道路交通信号或享有一定的优先权。

#### **5. 按照运输能力分类（2.5 条）**

运输能力是指城市轨道交通系统单位时间内单向输送能力，以单向高峰小时最大断面运输量表示。

我国现行的《城市轨道交通工程项目建设标准》（建标 104—2008）、GB / T 50833-2012《城市轨道交通工程基本术语标准》和 CJJ/T 114—2007《城市公共交通分类标准》，把城市轨道交通按系统运输能力划分为高运量、大运量、中运量和低运量四个等级。各等级的划分标准如下：

1）高运量系统：运输能力为 4.5—7 万人次/小时。

2）大运量系统：运输能力为 2.5—5 万人次/小时。

3）中运量系统：运输能力为 1—3 万人次/小时。

4）低运量系统：运输能力小于 1 万人次/小时。

上述现行标准除中运能与低运能之间以外，其他运能等级之间均存在运输能力的重叠，会造成同一运能量值分属于不同的运能等级，既属于中运能又属于大运能的尴尬局面，使分类无所适从。

《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），设定了城市轨道交通项目的远期客流规模单向高峰小时 3 万人次以上和 1 万人次以上的上报审批条件。

本标准结合现行标准和国家政策文件，将城市轨道交通按照运输能力划分为三类，大运能系统、中运能系统和低运能系统。将各运能系统的划分指标标准做了调整，使各运能等级之间不再有量值的重叠。同时将“运量”改为“运能”，回归概念的本意。

运输能力大于等于 3 万人次/小时的城市轨道交通系统，统称为大运能系统，不再区分高运能与大运能。

不同运能等级的城市轨道交通系统，需要在线路的路权、敷设方式、车辆选型和编组、信号等机电设备配置方面与之匹配。

## 6. 按照列车最高运行速度分类（2.6 条）

我国规划建设城市轨道交通的城市规模和空间尺度差异较大。城市轨道交通的系统选择已不再是传统的最高运行速度 80 千米/小时的地铁系统，出现了最高运行速度 100 千米/小时（重庆 6 号线等）、120 千米/小时（东莞 2 号线、深圳 11 号线等）、140 千米/小时（成都 18 号线等）、160 千米/小时（北京新机场线、北京 22 号线、广州 18 号线等）多种最高运行速度的城市轨道交通系统。不同速度等级的城市轨道交通系统其适用范围、使用功能、站间距和旅行速度以及车辆、线路、隧道等技术特征与要求存在较大差异。

参考 GB / T 50546-2018《城市轨道交通线网规划标准》中的速度等级划分，本标准根据最高运行速度将城市轨道交通划分为快速系统（亦可称为“快线”，下同）和普速系统（亦可称为“普线”，下同）两类，其中快速系统分为 A、B 两级。

与 GB/T 50546-2018《城市轨道交通线网规划标准》相比，本标准采用的类别划分要素不同。系统的最高运行速度较旅行速度更直接、明了，更能直接体现不同速度等级轨道交通系统的技术特征，故本标准采用最高运行速度作为划分系统速度等级的基准。

本标准的快速系统及分级与 GB / T 50546-2018《城市轨道交通线网规划标准》中的快线及快线的分级的概念基本一致。

快速系统 A 最高运行速度大于 120 千米/小时，实际应用中一般采用 140 千米/小时、160 千米/小时两个速度等级，未来不排除采用 200 千米/小时或更高速度值的可能性；快速系统 B 最高速度大于等于 100 千米/小时，小于等于 120 千米/小时，实际应用中，一般采用 100 千米/小时、120 千米/小时两个速度等级。

普速系统最高速度小于 100 千米/小时，实际应用中一般选择 80 千米/小时（地铁、跨座式单轨等）、70 千米/小时（有轨电车、悬挂式单轨等）、60 千米/小时（有轨电车、悬挂式单轨等）三

个速度等级。

城市轨道交通最高运行速度等级的选择，根据国内实际应用状况，从避免产品系列过于繁杂、便于系统的资源共享等方面考虑，本标准推荐在 60 千米/小时、70 千米/小时、80 千米/小时、100 千米/小时、120 千米/小时、140 千米/小时、160 千米/小时、200 千米/小时 8 个速度等级中选用。

## **7. 按照系统制式分类（2.7 条）**

按照系统制式分类，本标准基本上继承了行业标准 CJJ/T 114—2007《城市公共交通分类标准》的分类方法，与该标准中划分的中类基本一致。

标准中给出的各类系统制式主要特征和技术指标是本标准的推荐值，本标准不排斥各系统制式有超出标准给出技术指标（特征）范围的案例存在。

### **1) 市域快轨系统**

市域快轨系统一般不采用“运能”的概念，本标准考虑到城市轨道交通系统的经济性，系统应具备基本的客流需求，提出了市域快轨系统运输能力应大于等于 1 万人次/小时的技术指标要求。

市域快轨系统主要在地面或高架桥上运行，在城区范围内必要时也可设置在地下隧道内。

市域快轨系统的车辆制式并没有特别的限定，可以根据线路的功能定位、沿线的土地利用规划、自然条件、环境保护等综合考虑确定。

GB/T 37532-2019《城市轨道交通市域快线120 km/h~160 km/h车辆通用技术条件》和中国城市轨道交通协会T/CAMET01001《市域快轨交通技术规范》分别提出了钢轮钢轨体系的市域A、市域As车、市域B、市域D型车。T/CAMET01001《市域快轨交通技术规范》还提出了市域跨座式单轨、市域磁浮交通的市域快轨车型。

在实际应用中，用于市域快轨系统的车辆基本上是以地铁车辆、跨座式单轨车辆、磁浮系统车辆或铁路车辆为基础改造而成的。本标准将适合于市域快轨系统的车辆统称为市域快轨专用车辆。

市域快轨系统按照最高运行速度划分属于快速系统。当最高运行速度大于 120 千米/小时的，属于快速系统 A，一般采用 140 千米/小时、160 千米/小时两个速度等级，未来不排除采用 200 千米/小时或更高速度值的可能性；最高运行速度在 100-120 千米/小时之间的属于快速系统 B，一般采用 100 千米/小时、120 千米/小时两个速度等级。

### **2) 地铁系统**

地铁系统适用于大城市城区、客流需求较大的骨干线路，采用全封闭线路、专用轨道、专用信号、独立运营，线路通常设在地下隧道内，有时也延伸到地面或设在高架桥上。

地铁系统按照最高运行速度可分为快速系统和普速系统两类。普速地铁系统适用于大城市的城区，最高速度一般采用80千米/小时；快速地铁系统（亦称地铁快线）一般应用于超大城市的城区，最高运行速度一般采用100千米/小时、120千米/小时两个速度等级。

地铁系统一般采用钢轮钢轨支撑和导向（国际上也存在胶轮地铁系统），旋转电机或直线电机牵引。我国内地采用旋转电机牵引的地铁车辆有A型车、B型车（参见GB/T 7928-2003《地铁车辆通用技术条件》），以及符合重庆山地城市特点的As型车（参见DBJ 50-244-2016《重庆市地铁设计规范》）；采用直线电机牵引的地铁车辆有L<sub>B</sub>型车（参见GB/T32383-2015《城市轨道交通直线电机车辆》）。

### 3) 轻轨系统

轻轨系统是城市轨道交通中最难定义的系统之一。一般认为，轻轨系统是在传统的有轨电车系统基础上，利用现代技术进行改造后形成的轨道交通系统（亦俗称现代有轨电车），英文名称 Light Rail Transit (LRT)。

本标准采用了《城市公共交通分类标准》(CJJ/T 114—2007)中所定义的轻轨系统，即轻轨系统是指采用钢轮钢轨体系的中运能轨道交通系统。

轻轨系统适用于不同规模城市的城区，一般采用全封闭或部分封闭的线路、专用的轨道，以独立运营为主，在部分封闭线路的平交路口采用轻轨列车优先信号，线路一般设在地面上、高架桥上，特殊条件下，可以设在地下隧道内。

全封闭型的轻轨系统线路，全线随地形条件敷设，有地面、高架、地下，空间位置选择十分灵活，与所有道路交叉口全部立交，完全实现路权专用。全线设独立信号系统，统一指挥列车运行。此类线路与地铁系统的差异较小，二者之间没有清晰的界限，本标准考虑到敷设方式、客流需求和经济效益的相互适应，以及与地铁系统的区别，给出了轻轨系统线路（正线）地下线的比例需小于等于30%的规定。

轻轨系统按照最高运行速度划分属于普速系统，最高运行速度一般采用80千米/小时，也可采用70千米/小时。

钢轮钢轨体系的轻轨车辆主要有采用旋转电机牵引的轻轨C型车（参见GB/T 23431-2009《城市轻轨交通铰接车辆通用技术条件》）和采用直线电机牵引的Lc型车（参见GB/T32383-2015《城市轨道交通直线电机车辆》），也可采用70%低地板铰接车辆。

#### 4) 单轨系统

单轨系统是一种车辆与特制的轨道梁组合成一体运行的中运能或低运能胶轮—导轨系统。轨道梁不仅是车辆的承重结构，同时也是车辆运行的导向轨道。单轨系统车辆因采用胶轮，车轮的承载能力受到限制，载客能力相对较低。单轨以高架结构为主，一般使用道路上部空间设高架桥。胶轮的黏着性能好，有利于在大坡道，小半径曲线上运行，可以适应急转弯及大坡度，对复杂地形有较好的适应性。单轨系统主要适用于：

- (1) 大中城市城区；
- (2) 城市道路高差较大，道路半径小，线路地形条件较差的地区；
- (3) 旧城改造已基本完成，而该地区的城市道路又比较窄；
- (4) 大量客流集散点的接驳线路；
- (5) 市郊居民区与市区之间的联络线；
- (6) 旅游区域内景点之间的联络线，旅游观光线路等。

单轨系统的类型主要有两种，一种是车辆骑跨在轨道梁上运行，称为跨座式单轨系统，一般作为中运能或低运能系统使用；一种是车辆悬挂在轨道梁上运行，称为悬挂式单轨系统，一般作为低运能系统使用。

跨座式单轨按照最高运行速度可分为快速系统和普速系统两类。普速跨座式单轨系统适用于不同规模城市的城区，最高速度一般采用 80 千米/小时；快速跨座式单轨系统一般应用于超大城市的城区，最高运行速度可采用 100 千米/小时、120 千米/小时两个速度等级。

快速跨座式单轨系统也可用于城市的市域或都市圈（通勤圈），此时其需求特征、技术要求、政策要求与应用于城区时会有明显差异，本标准将用于城市市域或都市圈（通勤圈）的跨座式单轨系统归类于市域快轨系统。

跨座式单轨车辆除 CJ/T287-2008《跨座式单轨交通车辆通用技术条件》给出的车型外，目前也出现了其他类型的跨座式单轨车辆。

悬挂式单轨按照最高运行速度分属于普速系统，最高运行速度一般采用 60 千米/小时、70 千米/小时和 80 千米/小时三个速度等级。悬挂式单轨车辆我国尚未颁布相关国家或行业标准。正在制定的行业标准《悬挂式单轨交通技术标准》（征求意见稿）中给出了三种车型。

#### 5) 自导向轨道系统

自导向轨道系统，国际上称为 Automatic Guideway Transit (AGT, 自动导向轨道系统)，亦称为 Automated People Mover systems (APM, 旅客自动捷运系统)。

自导向轨道系统属于胶轮—导轨系统，一般用在高架线上为多。走行轮为胶轮，走行在桥梁面上，起支承作用；导向轮也是胶轮，依靠导向板或导向槽对车辆起导向和稳定作用。为了控制车辆轴重，保证胶轮运行安全，故采用小车辆、短列车，自动导向。一般作为中运能或低运能系统使用。

按照专用导向轨的位置，自导向轨道系统可以分为三种形式，一是轨道中央导向方式；二是侧向导向方式，三是中央沟导向。自导向轨道系统一般作为中运能系统使用，其主要特点是：

（1）使用橡胶轮胎，噪声小，爬坡能力强；但运行阻力比钢轮钢轨系统大（能耗高），橡胶车轮的寿命较短；

（2）可以通过小半径曲线；

（3）混凝土轨道梁容易发生波形磨耗，使舒适度恶化，维修困难；

（4）受橡胶轮胎影响，载荷能力受到限制；

（5）多采用无人驾驶；

自动导向轨道系统的适用范围主要包括：

（1）机场、港口、高速铁路车站的客运专用通道；

（2）中小城市的主要客运通道；

（3）城市郊区、大型住宅区和新城镇内部的客运通道；

（4）在城市外围与城市主要客运系统的接驳联系。

自导向轨道系统按照最高运行速度划分属于普速系统，最高运行速度一般采用 60 千米/小时、70 千米/小时和 80 千米/小时三个速度等级。自导向轨道车辆除 CJJ/T277-2018 《自动导向轨道交通设计标准》和 CJ/T366-2011 《自导向轮胎式车辆通用技术条件》中的车型外，不同的自动导向轨道系统的制造企业生产的车辆略有不同。

## 6) 磁浮系统

利用电导磁力悬浮技术使列车上浮，车辆不需要设车轮、车轴、齿轮传动机构等，列车运行方式为悬浮状态，采用直线电机驱动行驶，主要在高架桥上运行，特殊地段也可在地面或地下隧道中运行。

目前，磁浮系统主要有两种基本类型，一种是高速磁悬浮系统，另一种是中低速磁悬浮系统。

高速磁浮一般采用长定子磁浮列车。采用直线同步电机，电机的电枢（定子）铺设在轨道全线，而励磁磁极设置在车上，驱动功率直接由地面供给，真正做到无机械接触。高速磁浮系统由于行车速度很高，通常用于城市之间远程客运，本标准未将其纳入城市轨道交通范畴。

中低速磁浮一般采用短定子磁浮列车。采用直线感应电机，电机电枢定子装在车上，反应板（转

子) 铺设在轨道全线, 一般作为中运能系统使用。

中低速磁浮按照最高运行速度可分为快速系统和普速系统两类。普速中低速磁浮适用于不同规模城市的城区, 最高速度一般采用 80 千米/小时; 快速中低速磁浮系统一般应用于超大城市的城区, 最高运行速度可采用 100 千米/小时、120 千米/小时两个速度等级。

快速中低速磁浮系统也可用于城市市域或都市圈(通勤圈), 此时其需求特征、技术要求、政策要求与应用于城区时会有明显差异, 本标准将用于城市市域或都市圈(通勤圈)的中低速磁浮归类于市域快轨系统。

CJ/T 375-2011《中低速磁浮交通车辆通用技术条件》给出了中低速磁浮系统的车型, 最高运行速度为 120 千米/小时。

磁浮系统具有选线灵活、爬坡能力强、转弯半径小、噪音低等特点, 在世界上还处于新兴技术发展阶段, 在城市轨道交通领域的应用经验, 还有待不断总结。

## 7) 有轨电车系统

有轨电车系统是一种低运能的城市轨道交通系统, 又分为单厢、模块化或铰接式有轨电车和导轨式胶轮电车两种。

采用钢轮钢轨体系的有轨电车有较长发展历史, 一般采用单厢、模块化或铰接式, 100%或70%低地板车辆(参见CJ/T417 -2012《低地板有轨电车车辆通用技术条件》), 也可采用高地板车辆, 其轨道主要铺设在城市道路路面上, 车辆与其他地面交通混合运行, 遵守道路交法规。根据道路条件, 又可分为两种情况:

一是混合车道、开放型的路面有轨电车。这类系统轨道全部敷设在路面、与路面平齐, 该轨道虽然由有轨电车专用, 但无专用路权, 因此其它车辆可进其道而行驶, 故被称为混合道, 车辆运行可能受到一定干扰。无专用信号系统, 列车运行随城市道路交通信号管制行驶, 属地面公共交通层次的交通系统。旅行速度与城市公共汽车运行速度相当。

二是局部隔离、新型有轨电车。这是在路面有轨电车的基础上发展起来的新型有轨电车, 车辆新颖, 性能改进, 对轨道结构进行改良。有条件的地段, 可在局部路段封闭隔离, 实现局部路权专用, 但占全线比例较小。在横向通过城市道路的平面交叉处, 仍设置平交道口, 一般采用优先通行信号, 旅行速度略有提高。

考虑到敷设方式、客流需求和经济效益的相互适应, 以及与轻轨系统的区别, 本标准给出了钢轨体系的有轨电车线路(正线)地面线的比例需大于等于 70%的规定。

导轨式胶轮电车是随着新技术的发展涌现出来的新的轨道交通方式。这类系统基本属于低运能

系统，其导向方式各有千秋，甚至突破了传统物理导向装置的概念，出现了虚拟导向装置，敷设方式也从传统的路面敷设，出现了高架等其他敷设方式。

本标准以鼓励、适应新交通方式发展和应用为原则，对现行标准（CJJ/T 114—2007）中导轨式胶轮电车的主要特征和技术指标进行了补充和拓展，待该系统规模应用后再逐步完善、修订。根据其导向装置的特征，将具有物理导向装置的系统沿用现行标准（CJJ/T 114—2007）的名称导轨式胶轮电车，对无物理导向装置的，单独细分为虚拟轨道胶轮电车。

有轨电车按照最高运行速度划分属于普速系统，与道路交通混行的有轨电车最高运行速度一般采用 60 千米/小时、70 千米/小时两个速度等级，并且需要遵守道路交通安全法规的规定。不与道路交通混行的导轨式胶轮电车最高速度可采用 80 千米/小时。

## 8、系统制式与分类要素间的关系（附录 B）

附录 B 给出了系统制式与不同分类要素之间的关系。

实际上，系统制式与按照不同分类要素划分的城市轨道交通不同类别之间不一定是一一对应的。表中给出的对应关系仅代表本标准的推荐意见。

比如，跨座式单轨系统，本标准推荐其按照中运能系统使用（即按照运输能力划分属于中运能系统），但不代表本标准否定跨座式单轨系统能够建设成为大运能系统（如重庆的 3 号线）。其他系统制式 and 不同分类之间的关系亦然。