

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50490—2009

---

# 城市轨道交通技术规范

Technical code of urban rail transit

2009—02—23 发布

2009—10—01 实施

---

中华人民共和国住房和城乡建设部  
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

**中华人民共和国国家标准**

**城市轨道交通技术规范**

Technical code of urban rail transit

**GB 50490-2009**

主编部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 0 9 年 1 0 月 1 日

**中国建筑工业出版社**

**2009 北 京**

# 中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 250 号

---

## 关于发布国家标准 《城市轨道交通技术规范》的公告

现批准《城市轨道交通技术规范》为国家标准，编号为 GB 50490-2009，自 2009 年 10 月 1 日起实施。本规范全部条文为强制性条文，必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2009 年 2 月 23 日

# 前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈二〇〇一～二〇〇二年度工程建设国家标准制订、修订计划〉的通知》（建标〔2002〕85号）和原建设部标准定额司《关于同意将〈工程建设标准强制性条文（城市建设部分）——城市轨道交通篇〉调整为〈城市轨道交通技术规范〉的函》（建标标函〔2007〕39号）的要求编制的。

本规范是以功能和性能要求为基础的全文强制标准，条款以城市轨道交通安全为主线，统筹考虑了卫生、环境保护、资源节约和维护社会公众利益等方面的技术要求，本规范并未对城市轨道交通的建设和运营提出全面、具体的要求。本规范共分8章，包括总则、术语、基本规定、运营、车辆、限界、土建工程和机电设备。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和解释，由住房和城乡建设部地铁与轻轨研究中心（中国城市规划设计研究院）负责具体技术内容的解释。请各单位在执行过程中，总结实践经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给住房和城乡建设部地铁与轻轨研究中心（地址：北京市三里河路9号建设部北配楼；邮政编码：100037；E-mail: qingd@caupd.com）。

主编单位：住房和城乡建设部地铁与轻轨研究中心  
（中国城市规划设计研究院）

参编单位：北京城建设计研究总院有限责任公司  
北京全路通信信号研究设计院  
上海市隧道工程轨道交通设计研究院  
中铁二院工程集团有限责任公司  
广州市地下铁道总公司



广州市地下铁道设计研究院  
 中国北车集团长春轨道客车股份有限公司  
 北京市轨道交通建设管理有限公司  
 北京地铁运营有限责任公司  
 北京市地下铁道设计研究所  
 上海地铁运营有限公司  
 上海申通轨道交通研究咨询有限公司  
 成都地铁总公司  
 上海铁路城市轨道交通设计院  
 湘潭电机股份有限公司  
 中国南车集团南京浦镇车辆厂  
 中铁第四勘察设计院集团有限公司

主要起草人：秦国栋 沈景炎 申大川 俞加康  
               周  建 李国庆 陈韶章 徐明杰  
               毛励良 沈  洪 王旭东 倪  昌  
               马丽兰 靳玉广 牛英明 陆绪华  
               王曰凡 薛克仲 蔡顺利 张素燕  
               赵明花 于  波 周  勇 朱  宏  
               刘  扬 娄咏梅 汪松滋 周新六  
               马安泉 于松伟 林镇鉴 李昌义  
               郑生全

主要审查人：焦桐善 高毓才 朱  军 沈  纹  
               杨家齐 全永樂 丁树奎 褚敬止  
               李耀宗 卜长堃 宋  键 陈凤敏  
               莫庭斌 陈穗九 冯伯欣 孔繁达  
               郭建国 秦长利 金  淮

# 目 次

1 总则 ·	· 1
2 术语 ·	· 2
3 基本规定 ·	· 3
4 运营 ·	· 5
4.1 行车管理 ·	· 5
4.2 客运服务 ··	· 6
4.3 维修 ·	· 6
4.4 车辆基地 ·	· 7
5 车辆 ·	· 8
5.1 一般要求 ·	· 8
5.2 车体 · ·	· 8
5.3 牵引和制动 ·	· 9
5.4 车载设备和设施 ·	· 10
6 限界 ·	· 12
7 土建工程 ·	· 14
7.1 线路工程 ·	· 14
7.2 轨道与路基工程 ·	· 14
7.3 建筑 · ·	· 15
7.4 结构工程 ·	· 19
8 机电设备 ··	· 21
8.1 供电系统 ··	· 21
8.2 通信系统 ·	· 22
8.3 信号系统 ·	· 24
8.4 通风、空调与采暖系统	· 25
8.5 给水、排水与消防系统	· 28

8.6 火灾自动报警系统 ·	· 29
8.7 环境与设备监控系统 ·	· 31
8.8 自动售检票系统 ·	· 32
8.9 自动扶梯、电梯 ·	· 33
8.10 站台屏蔽门 ·	· 34
附：条文说明 · ·	· 35

# Contents

1	General Provisions	•	1
2	Terms	••	2
3	Basic Requirements	•	3
4	Operation	•	•• 5
4.1	Train Operating Management		•• 5
4.2	Passenger Transport Service	••	6
4.3	Maintenance	••	6
4.4	Rolling Stock Depots		•• 7
5	Rolling Stock	••	8
5.1	General Requirement	••	• 8
5.2	Car Body	•	•• 8
5.3	Traction and Brake	•	• 9
5.4	Vehicle Equipment	•	10
6	Gauge	• • •	• 12
7	Civil Engineering	•	•• 14
7.1	Route Engineering	•	•• 14
7.2	Rack and Subgrade	•	•• 14
7.3	Architecture	•	•• 15
7.4	Structure Engineering	••	•• 19
8	Electrical and Mechanical Equipments	•	•• 21
8.1	Power Supply System	•	• 21
8.2	Communication System		• 22
8.3	Signal System	•	• 24
8.4	Ventilation, Air-condition and Heating Systems		• 25
8.5	Water Supply, Drainage and Firefighting Systems		• 28

8. 6	Fire Alarm System **	29
8. 7	Building Automatic Systems *	31
8. 8	Automatic Fare Collection System	32
8. 9	Escalator and Lift *	33
8. 10	Platform Screen Door	34
Explanation of Wording in This Code *		35

# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻执行国家技术经济政策，规范城市轨道交通的基本功能和技术要求，依据有关法律、法规，制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于城市轨道交通的建设和运营。本规范不适用于高速磁浮系统的建设和运营。

**1.0.3** 城市轨道交通的建设和运营应满足安全、卫生、环境保护和资源节约的要求，并应做到以人为本、技术成熟、经济适用。

**1.0.4** 城市轨道交通应经验收合格后，才可投入使用。

**1.0.5** 本规范是城市轨道交通建设和运营的基本要求，城市轨道交通的建设和运营，尚应符合法律、法规和有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 城市轨道交通 urban rail transit

采用专用轨道导向运行的城市公共客运交通系统，包括地铁系统、轻轨系统、单轨系统、有轨电车、磁浮系统、自动导向轨道系统、市域快速轨道系统。

### 2.0.2 建设 construction

新建、改建和扩建城市轨道交通工程项目的规划、可行性研究、勘察设计、施工安装、调试验收和试运行，包括车辆和机电设备的采购、制造。

### 2.0.3 运营 operation

为实现安全有效运送乘客而有组织开展的各种活动的总称。

### 3 基本规定

- 3.0.1 城市轨道交通规划应符合城市总体规划和城市综合交通规划。
- 3.0.2 城市轨道交通规划应明确城市轨道交通的功能定位、与其他交通方式的关系、发展模式和不同规划期的发展目标，提出网络规划布局以及线路和设施等用地的规划控制要求。
- 3.0.3 城市轨道交通的建设和运营应以乘客需求为目标，应做到资源共享和方便乘客使用。
- 3.0.4 城市轨道交通在设计使用年限内，应确保正常使用时的安全性、可靠性、可用性、可维护性的要求。
- 3.0.5 城市轨道交通应采用质量合格并符合要求的材料与设备。
- 3.0.6 城市轨道交通应具有消防安全性能，应配备必要的消防设施，应具备乘客和相关人员安全疏散及方便救援的条件。
- 3.0.7 城市轨道交通应采取有效的防淹、防雪、防滑、防风雨、防雷等防止自然灾害侵害的措施。
- 3.0.8 车辆和机电设备应满足电磁兼容要求，投入使用前，应经过电磁兼容测试并验收合格。
- 3.0.9 供乘客自行操作的设备，应易于识别，并应设在便于操作的位置；当乘客使用或操作不当时，不应导致危及乘客安全和设备正常工作的事件发生。
- 3.0.10 车辆、车站及相应设施，应符合乘轮椅者、拄盲杖者及使用助行器者的通行与使用要求。
- 3.0.11 全封闭运行的城市轨道交通车站应设置公共厕所。
- 3.0.12 城市轨道交通的建设和运营应确保相邻建（构）筑物的安全，必要时应进行拆迁或采取安全保护措施。
- 3.0.13 城市轨道交通应明示禁入区域，并应设置阻挡外界人、



物进入禁入区域的防范设施。

**3.0.14** 车站附近应配套建设与其他交通方式的衔接设施。配套衔接设施的项目、规模应与需求相适应，并应与城市轨道交通统一规划、同期建设。

**3.0.15** 城市轨道交通的地下工程应兼顾人防要求。

**3.0.16** 城市轨道交通应根据环境影响评价结果采取有效的环境保护措施。

**3.0.17** 需要配套建设的环境保护设施，应与城市轨道交通同步设计、同期施工、同时投入使用。运营单位应保障环境保护设施的持续有效使用。

**3.0.18** 城市轨道交通试运行期间，建设单位应当对环境保护设施运行情况 and 城市轨道交通对环境的影响进行监测，并根据需要采取必要的环保补救措施。

**3.0.19** 城市轨道交通的建设和运营应满足文物保护的要求。

**3.0.20** 城市轨道交通建成后应同时具备以下条件方可投入载客运营：

1 不载客试运行的时间不少于 3 个月。

2 运营单位具备安全运营的规章制度，人员到位、持证上岗。

3 符合本规范要求并验收合格。

**3.0.21** 城市轨道交通的运营状态应包括正常运营状态、非正常运营状态和紧急运营状态。运营应在能够保证乘客和所有使用该系统的人员以及设施、设备安全的情况下实施。

**3.0.22** 城市轨道交通的设施及设备应进行有效的维修，确保其处于安全、可靠和正常的状态。

**3.0.23** 在发生故障、事故或灾难的情况下，运营单位应迅速采取有效的措施或依据应急预案进行处置。

**3.0.24** 既有城市轨道交通达到设计使用年限或遭遇重大灾害后，当需要继续使用时，应进行技术鉴定，并应根据技术鉴定结论进行处理。

## 4 运 营

### 4.1 行 车 管 理

4.1.1 列车运行应统一调度指挥。

4.1.2 除有轨电车外的城市轨道交通应采用技术手段实现列车安全运行防护；有轨电车允许通过司机瞭望保证行车安全。

4.1.3 在运营期间，线路上的列车最高运行速度应满足下列要求：

1 不应大于设计允许的最高速度。

2 有轨电车在道路上与其他交通方式混合运行时，不应超过道路交通安全法规规定的最高行驶速度。

3 在站台计算长度范围内，当不设站台屏蔽门时，越站列车实际运行速度不应大于 40km/h。

4.1.4 列车在营运时段正常运行时，最大运行间隔不应大于 10min。

4.1.5 站后折返运行的列车，应在折返站清客后才能进入折返线。

4.1.6 当列车在运行中发生不能保障安全运行的故障时，在故障列车退出运营前，应首先选择在车站清空乘客。

4.1.7 在正常运行状态下，应确认列车在车站停止时，才能开启车门；列车启动前，应通过目视或技术手段确认车门关闭。

4.1.8 当采用无人驾驶运行模式时，应满足下列要求：

1 应能根据运营需求实现车辆基地无人驾驶区域、车辆出入线、正线和折返线的无人驾驶运行。

2 客室内应设置乘客与控制中心或控制室的通信联络装置，实现值守人员与乘客的双向语音通信，值守人员与乘客通话应具有最高优先权。

3 车站应设站台屏蔽门；并应能通过电视监视各站台屏蔽门区域。

## 4.2 客 运 服 务

4.2.1 城市轨道交通应具备不同运营状态下的客运管理模式，并应设置相应的服务设施。

4.2.2 运营单位应以安全、准时、便捷、文明为目标，为乘客提供持续改进的服务。

4.2.3 城市轨道交通应设置完善的服务标志、乘客信息系统，为乘客提供规范、有效、及时的信息。

4.2.4 运营单位应向残障乘客提供必要的服务。

4.2.5 运营单位应制定相应的规章制度，建立服务质量管理体系。

4.2.6 运营单位应向乘客明示其服务的内容、责任、义务、服务质量和乘车安全要求、乘车常识。

## 4.3 维 修

4.3.1 维修应满足下列要求：

1 土建设施、车辆和机电设备的维修应包含维护、检查和检修，应包括可能对安全运行产生影响的所有部件或设施。

2 维修人员应经过专业培训，考核合格，持证上岗。

3 应根据运行特点、设施和设备的条件，制定相应的维修规程，并应遵循安全、节能、环保、经济的原则，逐步优化维修规程。

4.3.2 维修管理应符合下列规定：

1 维修管理与配置的维修设施应符合产品维修手册和设计要求。

2 维修时间间隔、维修内容及相关的变更，应经相关程序审定。

3 维修应有记录，维修记录与有关文件应一并存档备案。

**4** 维护记录应保存至下一次维修开始或至少 3 年时间；检查及检修记录应保存至土建设施或运营设备的使用期限终止。

#### **4.4 车 辆 基 地**

**4.4.1** 车辆基地的设置应满足行车、维修和应急抢修需要。

**4.4.2** 车辆基地应有完善的运输和消防道路，并应有不少于 2 个与外界道路相连通的出入口；总平面布置、房屋建筑 and 材料、设备的选用等应满足消防要求。

**4.4.3** 车辆基地应具备良好的排水系统，并应满足防洪、防淹要求。

**4.4.4** 车辆基地中的危险品应有单独隔离的存放区域，与其他建筑物的安全距离应满足安全要求。

## 5 车 辆

### 5.1 一 般 要 求

**5.1.1** 在车辆寿命周期内，车辆应满足正常运行时的行车安全和人身安全要求，同时应具备故障、事故和灾难情况下方便救援的条件。

**5.1.2** 车辆及其内部设施应采用不燃材料或低烟、无卤的阻燃材料。

**5.1.3** 车辆应采取减振防噪措施，减小车辆噪声和对环境的有害影响。

**5.1.4** 新设计的车辆或经过重大技术改造的首列（辆）车应进行型式试验。

### 5.2 车 体

**5.2.1** 在车辆寿命周期内，车体应能够承受各种静态、动态荷载而不产生永久变形、断裂和疲劳失效；车体应有足够的刚度，应满足维修和复轨的要求。新设计的车辆或车辆经过改造对车体强度有影响时，应进行车体静强度试验。

**5.2.2** 车门有效净高度不应低于 1.80m；自地板面计算，座椅安装处的客室有效净空高度不应低于 1.70m。

**5.2.3** 客室侧门应具备下列功能：

1 能单独开闭和锁闭；在站台设有屏蔽门时，能与屏蔽门联动开闭。

2 列车运行时能可靠锁闭。

3 能对单个车门进行隔离。

4 在列车收到开门信号时才能正常打开。

5 在紧急情况下，乘客能手动解锁开门。



**5.2.4** 客室内应设扶手；在列车运行时，车辆连接处应采取保障乘客安全的措施。

**5.2.5** 客室车窗的结构应防止乘客在无意识状态下身体任何部位伸出窗外；车窗玻璃应为安全玻璃。

**5.2.6** 客室地板应防滑；客室结构、过道处不应有尖角或突出物。

### **5.3 牵引和制动**

**5.3.1** 列车应具有既独立又相互协调配合的电气、摩擦制动系统，并应保证车辆在各种运行状态下所需的制动力。

**5.3.2** 当电气制动出现故障丧失制动能力时，摩擦制动系统应能自动投入使用，并应保证所需的制动力；列车应具备停放制动功能，并应保证列车在超员载荷工况下停在最大坡道时不发生溜车。

**5.3.3** 与道路交通混合运行的列车（车辆）还应具备：

- 1 独立于轮轨粘着制动功能之外的制动系统。
- 2 用于粘着制动系统的撒砂装置。

**5.3.4** 当列车发生分离事故时，应能自动实施紧急制动。

**5.3.5** 当客室侧门未全部关闭时，列车应不能正常启动。

**5.3.6** 列车应具备下列故障运行的能力：

1 在定员载荷工况下，当列车丧失  $1/4$  动力时，应能维持运行到终点。

2 在定员载荷工况下，当列车丧失  $1/2$  动力时，应具有在正线最大坡道上启动和运行到最近车站的能力。

3 一列空载列车应能在正线最大坡道上推送一列故障的定员载荷工况下的列车至最近车站。

**5.3.7** 牵引与制动的控制应符合下列要求：

- 1 制动指令应优先于牵引指令。
- 2 牵引及制动力变化时的冲击率应符合人体对加、减速度变化的适应性。

**5.3.8** 列车应设置独立的紧急制动按钮，在牵引制动主手柄上应设置警惕按钮。

**5.3.9** 当列车一个辅助逆变器丧失供电能力时，剩余列车辅助逆变器的容量应满足涉及行车安全的列车基本负载的供电要求。

## **5.4 车载设备和设施**

**5.4.1** 车辆应设置蓄电池，其容量应满足紧急状态下车门控制、应急照明、外部照明、车载安全设备、广播、通信、信号、应急通风等系统的供电要求。用于地下运行的车辆，蓄电池容量应保证供电时间不小于 45min；用于地面或高架线路运行的车辆，蓄电池容量应保证供电时间不小于 30min。

**5.4.2** 车辆内所有电气设备应有可靠的保护接地措施。

**5.4.3** 与道路交通混行的列车，应具备满足道路交通安全法规要求的前照灯、示宽灯、方向指示灯、尾灯和后视镜。

**5.4.4** 客室及司机室应根据需要设置通风、空调和采暖设施，并应符合下列要求：

1 当仅设有机械通风装置时，客室内人均供风量不应少于  $20\text{m}^3/\text{h}$ （按定员载荷计）。

2 当采用空调系统时，客室内人均新风量不应少于  $10\text{m}^3/\text{h}$ （按定员载荷计）；司机室人均新风量不应少于  $30\text{m}^3/\text{h}$ 。

3 列车应设紧急通风装置。

4 采暖系统应确保消防安全，采用电加热器时应有超温保护功能，电加热器不应対乘客造成伤害。

**5.4.5** 车辆至少应设置一处供轮椅停放的位置，并应有固定轮椅的装置；在车辆及车站站台的相应位置应有明显的指示标志。

**5.4.6** 车辆应设有应急照明。

**5.4.7** 车辆应具备下列通信设施和功能：

1 广播报站和应急广播服务。

2 司机与车站控制室、控制中心的通话设备。

3 乘客与司机直接联系的通话设备。

4 在无人驾驶模式中，乘客与控制中心联系的通信系统。

5 紧急通信优先。

**5.4.8 车辆上应具备下列应急设施或功能：**

1 司机室应至少设置 1 具灭火器；每个客室应至少设置 2 具灭火器。

2 地下运行的编组列车，各车辆之间应贯通；当不设置纵向疏散平台时，列车两端应有应急疏散条件和相应设施。

3 与道路交通混行的列车（车辆）应配备警示三角牌。

4 单轨列车的客室车门应配备缓降装置；列车应能实施纵向救援和横向救援。

5 无人驾驶的列车应配备人工操控列车的相关设备。



## 6 限 界

**6.0.1** 城市轨道交通应根据不同车辆和规定的运行工况，确定相应的车辆限界、设备限界和建筑限界。

**6.0.2** 轨行区土建工程和机电设备的设置应符合相应的限界要求。列车（车辆）在各种运行状态下，不应发生列车（车辆）与列车（车辆）、列车（车辆）与轨行区内任何固定的或可移动物体之间的接触。

**6.0.3** 当采用顶部架空接触网授电时，建筑限界高度应按受电弓工作高度和接触网系统结构高度计算确定；当采用侧向接触网或接触轨授电时，建筑限界高度应按设备限界高度加不小于200mm的安全间隙计算确定。

**6.0.4** 建筑限界宽度应符合下列规定：

1 对双线区间，当两线间无建（构）筑物时，两条线设备限界之间的安全间隙不应小于100mm。

2 对单线地下区间，当无构筑物或设备时，隧道结构与设备限界之间的距离不应小于100mm；当有构筑物或设备时，设备限界与构筑物或设备之间的安全间隙不应小于50mm。

3 对高架区间，设备限界与建（构）筑物之间的安全间隙不应小于50mm；当采用接触轨授电时，还应满足受流器与轨旁设备之间电气安全距离的要求。

4 当地面线外侧设置防护栏杆、接触网支柱等构筑物时，应保证与设备限界之间有足够的设备安装空间。

5 人防隔断门、防淹门的建筑限界与设备限界在宽度方向的安全间隙不应小于100mm。

**6.0.5** 车站站台不应侵入车辆限界；直线车站站台边缘与车厢地板面高度处车辆轮廓线的水平间隙不应大于100mm，曲线车

站站台边缘与车厢地板面高度处车辆轮廓线的水平间隙不应大于 180mm。

**6.0.6** 在任何工况下，车站站台面的高度均不得高于车辆客室地板面的高度；在空车静止状态下，二者高差不应大于 50mm。

**6.0.7** 站台屏蔽门不应侵入车辆限界，直线车站时，站台屏蔽门与车体最宽处的间隙不应大于 130mm。

**6.0.8** 区间内的纵向应急疏散平台应在设备限界外侧设置，建筑限界应包容通道所必需的净空尺寸。

**6.0.9** 线路上运行的其他车辆均不应超出所运行线路的车辆限界。

## 7 土建工程

### 7.1 线路工程

7.1.1 线路的敷设和封闭方式应根据沿线的土地利用规划、自然条件、环境保护及其功能定位综合确定。

7.1.2 全封闭运行的城市轨道交通线路与道路相交时，应采用立体交叉方式；部分封闭运行的城市轨道交通线路，应经过交通组织和通过能力核算，并设置相应的安全防护措施后，才允许与道路采用平面交叉方式。

7.1.3 全封闭运行的城市轨道交通，正线（含支线）之间的接轨点应选择在车站，在进站方向应设置平行进路；当车辆基地的出入线与正线的接轨点不选择在车站时，应经过行车组织和通过能力核算，并应设置相应的安全防护措施。

7.1.4 正线线路的平面曲线和纵向坡度设置应保证列车运行安全，应与列车的性能参数相匹配，应与设计的列车运行速度相适应，并应满足运营和救援的要求。

7.1.5 线路辅助线的设置应确保运营及救援的需要。

### 7.2 轨道与路基工程

7.2.1 轨道结构应具有足够的强度、稳定性、耐久性和适当的弹性，应保证列车运行平稳、安全，并应满足减振、降噪的要求。

7.2.2 钢轮—钢轨系统轨道的标准轨距应采用 1435mm。

7.2.3 钢轮—钢轨系统钢轨的断面及轨底坡应与轮缘踏面相匹配，并应保证对运行列车具有足够的支承强度、刚度和良好的导向作用。

7.2.4 跨座式单轨系统的轨道梁应具有足够的竖向、横向和

抗扭刚度，应保证结构的整体性和稳定性，并应满足列车走行轮、导向轮和稳定轮的走行要求以及其他相关系统的安装要求。

**7.2.5** 钢轮—钢轨系统正线曲线段轨道应根据列车运行速度设置超高，允许未被平衡的横向加速度不应超过  $0.4\text{m/s}^2$ ，且最大超高应满足列车静止状态下的横向稳定要求。车站内曲线超高不应超过  $15\text{mm}$ ，允许未被平衡的横向加速度不应超过  $0.3\text{m/s}^2$ 。

**7.2.6** 轨道尽头应设置车挡。设在正线、折返线和车辆试车线的车挡应能承受列车以  $15\text{km/h}$  速度撞击时的冲击荷载。

**7.2.7** 轨道道岔结构应安全可靠，并应与列车运行安全相适应。

**7.2.8** 区间线路的轨道中心道床面或轨道旁，应设有逃生、救援的应急通道，应急通道的最小宽度不应小于  $550\text{mm}$ 。

**7.2.9** 当利用走行轨做牵引网回流时，轨道应进行绝缘处理，并应防止杂散电流扩散。

**7.2.10** 轨道路基应具有足够的强度、稳定性和耐久性，并应满足防洪、防涝的要求。

### 7.3 建 筑

**7.3.1** 车站应满足预测客流的需求，应保证乘降安全、疏导迅速、布置紧凑、便于管理，并应具有良好的通风、照明、卫生、防灾等设施，为乘客提供安全的候车、乘车环境。

**7.3.2** 车站的站厅、站台、出入口通道、人行楼梯、自动扶梯、售检票口（机）等部位的规模应与通过能力相互匹配。当发生事故或灾难时，应保证将一列进站列车的预测最大载客量以及站台上的候车乘客在  $6\text{min}$  内全部撤离到安全区。

**7.3.3** 除有轨电车系统外，车站站台和乘降区的最小宽度应满足下列规定：

1 对岛式站台车站，站台乘降区（侧站台） $2.5\text{m}$ 。

2 对侧式站台车站，当平行于线路方向设置楼梯时，侧式站台的乘降区（侧站台） $2.5\text{m}$ ；当垂直于侧站台设置楼梯时，

侧式站台的乘降区（侧站台）3.5m。

3 当站台计算长度小于100m，且楼梯和自动扶梯设置在站台计算长度以外时，岛式站台5m，侧式站台3.5m。

4 设有站台屏蔽门的地面车站、高架车站的侧站台2m。

7.3.4 站台应设置足够数量的进出站通道、楼梯或自动扶梯，同时应满足站台计算长度内任一点距通道口或梯口的距离不大于50m。

7.3.5 楼梯和通道的最小宽度应符合下列规定：

1 天桥或通道2.4m。

2 单向公共区人行楼梯1.8m。

3 双向公共区人行楼梯2.4m。

4 消防专用楼梯和站台至轨行区的工作梯1.1m。

7.3.6 当车站出入口的提升高度超过6m时，应设置上行自动扶梯；当车站出入口的提升高度超过12m时，应设置上行和下行自动扶梯。站厅与站台间应设置上行自动扶梯，当高差超过6m时，应设置上行和下行自动扶梯。当上行和下行全部采用自动扶梯时，应加设人行楼梯或备用自动扶梯。

7.3.7 在车站付费区与非付费区之间的隔离栅栏上，应设置栅栏门；检票口和栅栏门的总通行能力应满足乘客安全疏散的需要。

7.3.8 车站应至少设置一处无障碍检票通道，通道净宽不应小于900mm。

7.3.9 当车站不设站台屏蔽门时，站台边缘应设置醒目的安全线。

7.3.10 地下车站的站台、站厅疏散区和通道内不得设置任何商业设施。

7.3.11 地面车站和高架车站应与相邻建筑物保持安全的防火间距，并应设置消防车通道。

7.3.12 地下车站的风亭（井）应防止气流短路，并应符合环境保护要求。



**7.3.13** 车站内的顶棚、墙面、地坪的装饰应采用 A 级材料；当使用架空地板时，不应低于 B1 级材料；车站公共区内的广告灯箱、休息椅、电话亭、售（检）票机等固定服务设施的材料应采用低烟、无卤的阻燃材料。地面材料应防滑耐磨；当使用玻璃材料时，应采用安全玻璃。

**7.3.14** 地下工程、出入口通道、风井的耐火等级应为一級；出入口地面建筑、地面车站、高架车站及高架区间结构的耐火等级不应低于二级。

**7.3.15** 控制中心建筑的耐火等级应为一級；当控制中心与其他建筑合建时，应设置独立的进出通道。

**7.3.16** 地下车站站台和站厅公共区应划为一个防火分区，其他部位每个防火分区的最大允许使用面积不应大于  $1500\text{m}^2$ ；地上车站不应大于  $2500\text{m}^2$ ；两个相邻防火分区之间应采用耐火极限不低于 3h 的防火墙分隔，防火墙上的门应采用甲级防火门。与车站相接的商业设施等公共场所，应单独划分防火分区。

**7.3.17** 消防专用通道应设置在含有车站控制室等主要管理用房的防火分区內，并应能到达地下车站各层；当地下车站超过 3 层（含 3 层）时，消防专用通道应设置为防烟楼梯间。

**7.3.18** 在地下换乘车站公共区的下列部位，应采取防火分隔措施：

1 上下层平行站台换乘车站：下层站台穿越上层站台时的穿越部分；上、下层站台联络梯处。

2 多线同层站台平行换乘车站：站台与站台之间。

3 多线点式换乘车站：换乘通道或换乘梯。

4 多线换乘车站共用一个站厅公共区，且面积超过单线标准车站站厅公共区面积 2.5 倍时，应通过消防性能化设计分析，采取必要的消防措施。

**7.3.19** 车站出入口的设置应满足进出站客流和应急疏散的需要，并应符合下列规定：

1 车站应设置不少于 2 个直通地面的出入口。

2 地下一层侧式站台车站，每侧站台不应少于 2 个出入口。

3 地下车站有人值守的设备和管理用房区域，安全出口的数量不应少于 2 个，其中 1 个安全出口应为直通地面的消防专用通道。

4 对地下车站无人值守的设备和管理用房区域，应至少设置一个与相邻防火分区相通的防火门作为安全出口。

5 当出入口同方向设置时，两个出入口间的净距不应小于 10m。

6 竖井爬梯、垂直电梯以及设在两侧式站台之间的过轨联络地道不得作为安全出口。

7 出入口的台阶或坡道末端至道路各类车行道的距离不应小于 3m。

8 地下车站出入口的地坪标高应高出室外地坪，并应满足站址区域防淹要求。

7.3.20 当地下出入口通道长度超过 100m 时，应采取措施满足消防疏散要求。

7.3.21 换乘通道、换乘楼梯（含自动扶梯）应满足预测高峰时段换乘客流的需要；当发生火灾时，设置在该部位的防火卷帘应能自动落下。

7.3.22 两条单线区间隧道之间应设置联络通道，相邻两个联络通道之间的距离不应大于 600m；联络通道内应设置甲级防火门。

7.3.23 当区间隧道设中间风井时，井内或就近应设置直通地面的防烟楼梯。

7.3.24 高架区间疏散通道应符合下列规定：

1 当高架区间利用道床做应急疏散通道时，列车应具备应急疏散条件和相应设施。

2 对跨座式单轨及磁浮系统的高架区间，应设置纵向应急疏散平台。

7.3.25 跨座式单轨系统车站应设置站台屏蔽门；高架车站行车轨道区底部应封闭。

**7.3.26** 车站的站厅和站台公共区、自动扶梯、自动人行步道和楼梯口、疏散通道及安全出口、区间隧道、配电室、车站控制室、消防泵房、防排烟机房以及在发生火灾时仍需坚持工作的其他房间，应设置应急照明。

**7.3.27** 车站的站台、站厅公共区、自动扶梯、疏散通道、安全出口、楼梯转角等处应设置灯光或蓄光型疏散指示标志；区间隧道应设置可控制指示方向的疏散指示标志。

## **7.4 结 构 工 程**

**7.4.1** 城市轨道交通应根据线路沿线的工程地质、水文地质、气候条件、地形环境、荷载特性、施工工艺等要求，通过技术经济、环境影响和使用功能等方面的综合评价，选择安全可靠、经济合理的结构形式。

**7.4.2** 主体结构工程的设计使用年限应为 100 年；车辆基地及其他房屋建筑的设计使用年限应为 50 年。

**7.4.3** 结构净空尺寸应满足建筑限界、使用功能及施工工艺等要求，并应考虑施工误差、结构变形和后期沉降的影响。

**7.4.4** 当高架结构与公路、铁路立交或跨越河流时，桥下净空应满足相应的行车、排洪、通航的要求。

**7.4.5** 结构工程的材料应根据结构类型、受力条件、使用要求和所处环境等选用，并应满足结构对材料的安全性、耐久性、可靠性、经济性和可维护性的要求。

**7.4.6** 当高架结构的墩柱有可能受机动车、船舶等撞击时，应设防止墩柱受撞击的保护设施。

**7.4.7** 工程抗震设防烈度应根据相关部门批准的地震安全性评价结果确定。

**7.4.8** 结构工程应按相关部门批准的地质灾害评价结论，采取相应的措施，确保结构和运营安全。

**7.4.9** 对有战时防护功能要求的地下结构，应在规定的设防部位按批准的人防抗力标准进行结构检算，并应设置相应的防护设



施，满足平战转换要求；当与既有线路连通或上跨、下穿既有线路时，尚应保证不降低各自的防护能力。

**7.4.10** 采用直流供电和走行轨回流的结构工程，应采取防止杂散电流腐蚀的措施。

**7.4.11** 地下结构的防水措施应根据气候条件、工程地质和水文地质状况、结构特点、施工方法、使用要求等因素确定，应保证结构的安全性、耐久性和正常使用要求。

**7.4.12** 地下结构防水等级应符合下列规定：

- 1 地下车站、机电设备集中区段的结构防水等级应为一级。
- 2 区间隧道、连接通道等附属隧道结构防水等级应为二级。

## 8 机电设备

### 8.1 供电系统

**8.1.1** 牵引供电系统，应急照明，通信、信号、自动售检票、消防用电设备，与防烟、排烟和事故通风有关的用电设备应为一级负荷。

**8.1.2** 供电系统应具有完备的继电保护和自动装置。

**8.1.3** 供电系统注入公共电网系统的谐波含量值，不应超过允许范围。

**8.1.4** 直流牵引供电系统的电气安全防护措施应与减少杂散电流的措施相协调；当出现矛盾时，电气安全防护措施应优先。

**8.1.5** 在直流牵引供电系统中，除出于安全考虑外，变电所的接地系统和回流回路之间不应直接连接。

**8.1.6** 供电系统应由电力监控系统实现远程监控。

**8.1.7** 各变电所的两路进线电源中，每路进线电源的容量应满足变电所全部一、二级负荷的供电要求。

**8.1.8** 地面变电所应避开易燃、易爆、有腐蚀性气体等影响电气设备安全运行的场所。

**8.1.9** 当变电所配电装置的长度大于 6m 时，其柜（屏）后通道应设 2 个出口；当低压配电装置的 2 个出口间的距离超过 15m 时，应增加通道出口。

**8.1.10** 在地下使用的电气设备及材料，应选用低损耗、低噪声、防潮、无自爆、低烟、无卤、阻燃或耐火的定型产品。

**8.1.11** 接触网应满足下列要求：

1 接触网应能可靠地向列车馈电，并应满足列车的最高行驶速度要求。

2 接触网应适当分段，并应满足行车和检修的要求。

3 接触网应设置过电压保护装置。所有与大地不绝缘的裸露导体应接至接地极，不应直接接至或通过电压限制装置接至回流回路。

4 架空接触网应具备防止由于接触线断线而扩大事故的措施。

5 接触轨应设防护罩。

8.1.12 牵引回流与杂散电流防护应满足下列要求：

1 在直流牵引供电系统中，回流电缆应对地绝缘。所有回流用的导体应保证电气和机械性能可靠，相关的连接件应做到不使用专用工具不能移动。

2 连接牵引变电所与回流轨间的回流电缆应至少有 2 个回路，并且当有 1 个回路的电缆发生故障时也应能满足回流的要求。

3 当采用走行轨作为回流轨时，应采取有效措施减少回流轨的纵向电阻，并确保与大地间具有良好的绝缘水平。

4 在正常运营条件下，正线回流轨与地间的电压不应超过 DC90V，车辆基地回流轨与地间的电压不应超过 DC60V；当瞬时超过时应有可靠的安全保护措施。

5 在隧道入口，电缆的金属外护套及各种金属管道应与隧道内的各系统设备实现电气隔离。

8.1.13 动力与照明应满足下列要求：

1 通信、信号、火灾自动报警系统及地下车站和区间隧道的应急照明应具备应急电源。

2 照明灯具应采用节能光源。

3 车站应具有总等电位联结或辅助等电位联结。

## 8.2 通信系统

8.2.1 通信系统应安全、可靠。在正常情况下应为运营管理、行车指挥、设备监控、防灾报警等进行语音、数据、图像等信息的传送。在非正常或紧急情况下，应能作为抢险救灾的通信

手段。

### 8.2.2 通信系统应符合下列规定：

1 传输系统应满足通信各子系统和其他系统信息传输的要求。

2 无线通信系统应为控制中心调度员、车站值班员等固定用户与列车司机、防灾、维修、公安等移动用户之间提供通信手段，满足行车指挥及紧急抢险的需要，并应具有选呼、组呼、全呼、紧急呼叫、呼叫优先级权限等调度通信、存储及监测等功能。

3 闭路电视监视系统应为控制中心调度员、车站值班员、列车司机等提供列车运行、防灾救灾以及乘客疏导等视觉信息。

4 公务电话系统应满足城市轨道交通各部门间进行公务通话及业务联系，并应纳入公用网。公务电话系统设备应具备综合业务数字网络的交换能力。

5 专用电话系统应保证控制中心调度员及车站、车辆基地的值班员之间实现行车指挥和运营管理；调度电话系统应具有单呼、组呼、全呼等调度功能。

6 广播系统应保证控制中心调度员和车站值班员向乘客通告列车运行以及安全、向导等服务信息，向工作人员发布作业命令和通知。防灾广播应优先于行车广播。

7 时钟系统应为工作人员、乘客及相关系统设备提供统一的标准时间信息。

8.2.3 通信电源应具有集中监控管理功能，并应保证通信设备不间断、无瞬变地供电；通信电源的后备供电时间不应少于 2h；通信接地系统应保证人身和通信设备的安全，并应保证通信设备的正常工作。

8.2.4 隧道内的通信主干电缆、光缆应采用阻燃、无卤、防腐蚀、防鼠咬的防护层，并应符合防护杂散电流腐蚀的要求。

## 8.3 信号系统

**8.3.1** 信号系统应具有行车指挥与列车运行监视、控制和安全防护功能，具有降级运用的能力。涉及行车安全的系统、设备应符合“故障——安全”原则。

**8.3.2** 线路全封闭的城市轨道交通应配备和运用列车自动防护系统；线路部分封闭的城市轨道交通系统，应根据行车间隔、列车运行速度、线路封闭状态等运营条件，采取相应的技术手段进行列车运行的安全防护。

**8.3.3** 城市轨道交通应配置行车指挥系统。行车指挥调度区段内的区间、车站应能实现集中监视。当行车指挥系统具有自动控制功能时，尚应具有人工控制功能。

**8.3.4** 列车安全防护系统应满足行车密度、运行速度和行车交路等运营需求。当线路全封闭的城市轨道交通列车采用无安全防护功能的人工驾驶模式时，应有授权，并对授权及相关操作予以表征。

**8.3.5** 联锁设备应保证道岔、信号机和区段的联锁关系正确。当联锁条件不符时，不得开通进路。

**8.3.6** 列车自动运行系统应具有列车自动牵引、惰行、制动、区间停车和车站定点停车、车站通过及折返作业等控制功能。控制过程应满足控制精度、舒适度和节能等要求。

**8.3.7** 当列车配置列车自动防护设备、车内信号装置时，应以车内信号为主体信号；当列车未配置列车自动防护设备或列车自动防护设备失效或未配置车内信号装置时，所设地面信号应为主体信号。当地面的主体信号显示熄灭时，应视为禁止信号。

**8.3.8** 无人驾驶系统应符合下列规定：

1 无人驾驶系统的建设应与线路、站场配置及运行管理模式相互协调。无人驾驶系统应能实现信号、通信、防灾报警等机电系统设备及车辆的协同控制。

2 控制中心或车站有人值班室应能监控无人驾驶列车的运



行状态，应能实现列车停车及车门、站台屏蔽门的应急控制。

**8.3.9** 当部分封闭的城市轨道交通设专用线路时，其与城市道路交通相交的平交路口应设置城市轨道交通列车优先信号；未设专用线路时，在平交路口处，城市轨道交通的列车应遵守道路交通的信号显示行车。

**8.3.10** 车辆基地信号系统应符合下列规定：

1 用于有人驾驶系统的车辆基地，应设进、出车辆基地的信号机；进出车辆基地的信号机、调车信号机应以显示禁止信号为定位；车辆基地信号系统、设备的配置应满足列车进出车辆基地和在车辆基地内进行列车作业或调车作业的需求。

2 用于无人驾驶系统的车辆基地，其信号系统、设备的配置，应与无人驾驶系统在车辆基地的功能及车辆基地内无人或有人驾驶区域的范围相适应。

3 车辆基地应纳入信号系统的监视范围。

4 试车线信号系统的地面设备及其布置，应满足系统双向试车的需要。

**8.3.11** 信号系统设备应具有独立安全认证机构出具的、符合“故障——安全”原则的证明及相关说明。

**8.3.12** 信号系统设备投入运用前，建设单位应提出技术性安全报告。信号系统的技术文件应对功能的安全性要求、量化的安全目标等进行描述。

## **8.4 通风、空调与采暖系统**

**8.4.1** 城市轨道交通的内部空气环境应采用通风、空调与采暖方式进行控制，并应符合下列规定：

1 当列车正常运行时，应保证内部空气环境的温度、湿度、气流速度和空气质量均应满足人员生理要求和设备正常运转需要。

2 当列车阻塞在隧道内时，应能对阻塞处进行有效的通风。

3 当列车在隧道发生火灾事故时，应能对事故发生处进行

有效的排烟、通风。

4 当车站公共区和设备及管理用房内发生火灾事故时，应能进行有效的排烟、通风。

8.4.2 城市轨道交通的内部空气环境应优先采用通风（含活塞通风）方式进行控制。

8.4.3 隧道内夏季的空气计算温度应符合下列规定：

1 当列车车厢不设置空调时，不应高于  $33^{\circ}\text{C}$ 。

2 当列车车厢设置空调、车站不设置全封闭站台屏蔽门时，不应高于  $35^{\circ}\text{C}$ 。

3 当列车车厢设置空调、车站设置全封闭站台屏蔽门时，不应高于  $40^{\circ}\text{C}$ 。

8.4.4 隧道内冬季的最低空气温度不应低于  $5^{\circ}\text{C}$ 。

8.4.5 地下车站夏季站内空气计算温度和相对湿度应符合下列规定：

1 当车站采用通风方式时，站内的空气计算温度不应高于室外空气计算温度  $5^{\circ}\text{C}$ ，且不应超过  $30^{\circ}\text{C}$ 。

2 当车站采用空调时，站厅的空气计算温度应比空调室外计算干球温度低  $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，且不应超过  $30^{\circ}\text{C}$ ；站台的空气计算温度比站厅的空气计算温度低  $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度应在  $40\%\sim 65\%$  之间。

8.4.6 地下车站冬季站内最低空气温度不应低于  $12^{\circ}\text{C}$ 。

8.4.7 通风、空调与采暖系统的负荷应按预测的远期客流量和最大通过能力确定。

8.4.8 通风、空调与采暖方式的设置和设备配置应充分考虑节能要求，并应充分利用自然冷源和热源。

8.4.9 隧道和地下车站的进风应直接采自大气，排风应直接排出地面。

8.4.10 当采用通风方式，系统为开式运行时，每个乘客每小时需供应的新鲜空气量不应少于  $30\text{m}^3$ ；当系统为闭式运行时，每个乘客每小时需供应的新鲜空气量不应少于  $12.6\text{m}^3$ ，且所供应

的新鲜空气量均不应少于总送风量的 10%。

**8.4.11** 当采用空调时，每个乘客每小时需供应的新鲜空气量不应少于  $12.6\text{m}^3$ ，且所供应的新鲜空气量不应少于总送风量的 10%。

**8.4.12** 高架线和地面线站厅内的空气计算温度应符合下列规定：

1 当采用通风方式时，夏季计算温度不应超过室外计算温度  $3^{\circ}\text{C}$ ，且不应超过  $35^{\circ}\text{C}$ 。

2 当采用空调时，夏季计算温度应为  $29\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不应大于 65%。

**8.4.13** 当高架线和地面线站厅设置采暖时，站厅内的空气设计温度应为  $12^{\circ}\text{C}$ 。

**8.4.14** 采暖地区的高架线和地面线车站管理用房应设采暖，室内空气设计温度应为  $18^{\circ}\text{C}$ 。

**8.4.15** 高架线和地面线车站设备用房应根据工艺要求设置通风、空调与采暖，设计温度按工艺要求确定。

**8.4.16** 地下车站和隧道应设置防烟、排烟与事故通风系统。

**8.4.17** 地下车站站厅、站台公共区及设备及管理用房应划分防烟分区，且防烟分区不应跨越防火分区。站厅、站台公共区每个防烟分区的建筑面积不应超过  $2000\text{m}^2$ ，设备及管理用房每个防烟分区的建筑面积不应超过  $750\text{m}^2$ 。

**8.4.18** 地下车站公共区火灾时的排烟量应根据一个防烟分区的建筑面积按  $1\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$  计算；当排烟设备负担两个或两个以上防烟分区时，其设备能力应按同时排除其中两个最大的防烟分区的烟量配置；当车站站台发生火灾时，应保证站厅到站台的楼梯和扶梯口处具有能够有效阻止烟气向站厅蔓延的向下气流，且气流速度不应小于  $1.5\text{m/s}$ 。

**8.4.19** 当地下车站设备及管理用房、内走道、地下长通道和出入口通道需设置机械排烟时，其排烟量应根据一个防烟分区的建筑面积按  $1\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$  计算，排烟区域的补风量不应小于排



烟量的 50%。当排烟设备负担两个或两个以上防烟分区时，其设备能力应根据最大防烟分区的建筑面积按  $2\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$  计算的排烟量配置。

**8.4.20** 隧道火灾排烟时的气流速度应高于计算的临界风速，最低气流速度不应小于  $2\text{m/s}$ ，且不应高于  $11\text{m/s}$ 。

**8.4.21** 列车阻塞在隧道时的送风量，应保证隧道断面的气流速度不小于  $2\text{m/s}$ ，且不应高于  $11\text{m/s}$ ，并应控制列车顶部最不利点的隧道空气温度不超过  $45^\circ\text{C}$ 。

**8.4.22** 隧道的排烟设备应保证在  $150^\circ\text{C}$  时能连续有效工作  $1\text{h}$ ；地下车站公共区和设备及管理用房的排烟设备应保证在  $250^\circ\text{C}$  时能连续有效工作  $1\text{h}$ ；地面及高架车站公共区和设备及管理用房的排烟风机应保证在  $280^\circ\text{C}$  时能连续有效工作  $0.5\text{h}$ 。烟气流经的辅助设备应与风机耐高温等级相同。

## 8.5 给水、排水与消防系统

**8.5.1** 城市轨道交通工程的给水系统应满足生产、生活和消防用水对水量、水压和水质的要求。

**8.5.2** 地下车站及地下区间隧道的消防给水系统应由城市两路自来水管各引一根消防给水管和车站或区间环状管网相接，每一路自来水管均应能满足全部消防用水量；当城市自来水管网为枝状管网时，应设消防泵和消防水池。

**8.5.3** 消火栓系统的设置应符合下列规定：

1 车站及超过  $200\text{m}$  的地下区间隧道应设消火栓系统。

2 车站消火栓的布置应保证每一个防火分区同层有两只水枪的充实水柱同时到达任何部位，水枪的充实水柱不应小于  $10\text{m}$ 。

3 当消火栓口处出水压力大于  $0.5\text{MPa}$  时，应设置减压装置。

4 当供水压力不能满足消防所需压力时，应设消防泵增压设施。

**8.5.4** 设有消火栓系统的车站，应设水泵接合器。

**8.5.5** 地下车站的变电所、通信设备室、信号设备室应设自动灭火系统。

**8.5.6** 地下车站及地下区间隧道排水泵站（房）的设置应符合下列规定：

- 1 区间隧道线路实际坡度最低点应设排水泵站。
- 2 当出入线洞口的雨水不能按重力流方式排至洞外地面时，应在洞口内适当位置设排雨水泵站。
- 3 露天出入口及敞开风口应设排雨水泵房。

## **8.6 火灾自动报警系统**

**8.6.1** 车辆基地、主变电站、控制中心、全封闭运行的城市轨道交通车站等建筑物应设置火灾自动报警系统。

**8.6.2** 全封闭运行的城市轨道交通设置的火灾自动报警系统应按中央级和车站级两级监控、管理方式设置；中央级火灾自动报警系统应设置在控制中心。

**8.6.3** 中央级火灾自动报警系统应具备下列功能：

- 1 实现全线消防集中监控管理。
- 2 接收由车站级火灾监控报警系统所发送的火灾报警信息，实现声光报警，进行火灾信息数据储存和管理。
- 3 接收、显示并储存全线火灾报警设备、消防设备的运行状态信息。
- 4 存储事件记录和人员的各项操作记录，具备历史档案管理功能；实时打印火灾报警发生的时间、地点等事件记录。

**8.6.4** 车站级火灾自动报警系统应具备下列功能：

- 1 接收、存储、打印监控区火灾报警信息，显示具体报警部位；向中央级火灾自动报警系统发送车站级火灾报警信息，接收中央级火灾自动报警系统发布的消防控制指令。
- 2 发生火灾时，车站级火灾自动报警系统应满足下列监控要求：

- 1) 直接控制专用排烟设备执行防排烟模式；启动广播系统进入消防广播状态；控制消防泵的启、停并监视其运行及故障状态；控制防火卷帘门的关闭并监视其状态；监视自动灭火系统的状态信号。
- 2) 直接向环境与设备监控系统发布火灾模式指令，由环境与设备监控系统自动启动防排烟与正常通风合用的设备执行相应火灾控制模式。控制其他与消防相关的设备进入救灾状态，切除非消防电源。

3 接收、显示、储存辖区内火灾自动报警系统设备及消防设备的状态信息，实现故障报警。

4 自动生成报警、设备状态信息的报表，并能对报警信息、设备状态信息进行分类查询。

**8.6.5 火灾自动报警系统设备的设置应符合下列规定：**

1 车站内管理用房、站厅及站台和通道等区域应设置感烟探测器或感温探测器；车辆基地、控制中心感烟探测器的设置应适应大空间的特点。

2 每个防火分区应至少设置一个手动报警按钮；从防火分区内的任何位置到最近的手动报警按钮的距离不应大于 30m。

3 变电所、车站站台板下的电缆夹层应敷设缆式线型探测器。

4 车站公共区应设置应急广播；车站办公、设备区的走廊、控制中心、车辆基地及主变电站应设置警报装置。

5 车站、车辆基地、主变电站、控制中心应设置火灾自动报警控制盘。

6 重要设备室及值班室应设置消防电话。

**8.6.6 火灾自动报警系统应设置维修工作站，并应具备下列功能：**

1 接收、显示、储存、统计、查询、打印全线火灾监控报警系统设备的状态信息，发布设备故障报警信息，建立火灾监控报警系统设备维修计划及档案。

2 对车站级火灾自动报警控制盘进行远程软件下载、软件维护、故障查询和软件故障处理。

8.6.7 火灾监控报警系统应预留与拟建其他线路换乘站火灾自动报警系统接口的条件。

## 8.7 环境与设备监控系统

8.7.1 环境与设备监控系统应具备下列功能：

- 1 车站及区间设备的监控。
- 2 执行防灾和阻塞模式。
- 3 环境监控与节能运行管理。
- 4 车站环境和设备的管理。
- 5 系统维修。

8.7.2 车站及区间设备的监控应具备下列功能：

- 1 中央和车站两级监控管理。
- 2 环境与设备监控系统控制指令应能分别从中央工作站、车站工作站和车站紧急控制盘人工发布或由程序自动判定执行。
- 3 注册和操作权限设定。

8.7.3 执行防灾和阻塞模式应具备下列功能：

- 1 接收车站自动或手动火灾模式指令，执行车站防烟、排烟模式。
- 2 接收列车区间停车位置、火灾部位信息，执行隧道防排烟模式。
- 3 接收列车区间阻塞信息，执行阻塞通风模式。
- 4 监控车站逃生指示系统和应急照明系统。
- 5 监视各排水泵房危险水位。

8.7.4 环境监控与节能运行管理应具备下列功能：

- 1 通过对环境参数的检测，对能耗进行统计分析。
- 2 控制通风、空调设备优化运行，提高整体环境的舒适度及降低能源消耗。

8.7.5 车站环境和设备的管理应具备下列功能：



1 对车站环境参数进行统计。

2 对设备的运行状况进行统计，优化设备的运行；形成维护管理趋势预告，提高设备管理效率。

**8.7.6 系统维修应具备下列功能：**

1 监视全线环境与设备监控系统的设备运行状态，对系统设备进行集中监控和管理。

2 对全线环境与设备监控系统软件进行维护、组态、运行参数的定义、系统数据库的形成及用户操作界面的修改等。

3 通过对硬件设备故障的判断，保证对系统进行实时监控及维护。

**8.7.7 防排烟系统与正常通风系统合用的车站设备，应由环境与设备监控系统统一监控。环境与设备监控系统与火灾监控报警系统之间应设置可靠的通信接口，由火灾自动报警系统发布火灾模式指令，环境与设备监控系统优先执行相应的火灾控制程序。**

**8.7.8 在地下区间发生火灾或列车阻塞停车时，隧道通风、排烟系统应由控制中心发布模式控制命令，车站环境与设备监控系统接收命令并执行。**

**8.7.9 车站控制室应设置综合后备控制盘，盘面应以火灾工况操作为主，操作程序应简单、直接；作为环境与设备监控系统火灾工况自动控制的后备措施，其操作权限高于车站和中央工作站。**

**8.7.10 环境与设备监控系统应选择具备可靠性、容错性、可维护性、适应城市轨道交通使用环境的工业级标准设备；对事故通风与排烟系统的监控应采取冗余措施。**

**8.7.11 环境与设备监控系统软件应为标准、开放和通用软件，并具备实时多任务功能。**

## **8.8 自动售检票系统**

**8.8.1 自动售检票系统应适应城市轨道交通网络化运营的需要，并应预留与城市公共交通票务系统的数据接口。**

**8.8.2** 自动售检票系统应建立统一的密钥体系和车票制式标准；车票制式应与城市公共交通系统标准一致。

**8.8.3** 自动售检票系统应具备适应各种票务政策，进行实时客流统计、收入清分、防止票务作弊等功能。

**8.8.4** 自动售检票系统应采用相对独立分级设计，当其中任何一级系统故障时，均不应影响其他系统的正常运行；当故障解除后，应能自动进行系统的恢复处理。系统关键设备应冗余设置，重要数据应备份。

**8.8.5** 自动售检票系统对外部的恶意侵扰应具有有效的防御能力；车站计算机系统和车站终端设备控制器均应按工业级标准设计，系统设备应满足车站的环境要求。

**8.8.6** 自动售检票系统的设计能力应满足车站最大预测客流量的需要。

**8.8.7** 自动售检票系统应满足远期发展及与其他客运交通线路换乘的要求，预留后建线路的接入条件；所采用的车票制式、车站设备的功能和票务政策等应与已建线路自动售检票系统兼容，实现数据互联、互通。

**8.8.8** 自动售检票系统应满足各种运行模式的要求。在非正常运营状态下，自动售检票系统应能由正常运行方式转为相应的降级运行方式或紧急方式，并应为票务管理、客流疏导提供方便。

**8.8.9** 在紧急状态下，所有检票机闸门均应处于自由开启状态，并应允许乘客快速通过。

**8.8.10** 自动售票设备和进站检票设备的数量应满足最大预测客流量的需要；出站检票机应满足行车间隔内下车乘客全部出站的要求。

**8.8.11** 自动检票机对乘客应有明确、清晰、醒目的工作状态显示；双向自动检票机应能通过参数设置自动转换各时段的使用模式。

## **8.9 自动扶梯、电梯**

**8.9.1** 自动扶梯、电梯的配置及数量应满足最大预测客流量的



需要。

#### **8.9.2 自动扶梯应符合下列规定：**

1 自动扶梯应采用公共交通型重载扶梯，其传动设备、结构及装饰件应采用不燃材料或低烟、无卤、阻燃材料。

2 自动扶梯应有明确的运行方向指示。

3 自动扶梯应配备紧急停止开关。

#### **8.9.3 电梯应满足下列要求：**

1 电梯的设置应方便残障乘客的使用。

2 电梯的操作装置应易于识别、便于操作。

3 当发生紧急情况时，电梯应能自动运行到设定层，并打开电梯门。

4 电梯轿厢内应设有专用通信设备，并应保证内部乘客与外界的通信联络。

5 非透明电梯轿厢内应设视频监视装置。

### **8.10 站台屏蔽门**

8.10.1 站台屏蔽门的设计、制造、安装和运行管理，应保证乘客顺利通过，并应满足列车停靠在站台任意位置时车上乘客的应急疏散需要。

8.10.2 站台屏蔽门的结构应能承受人的挤压和活塞风载荷的作用。

8.10.3 在正常工作模式时，站台屏蔽门应由司机或信号系统监控，并应保证站台屏蔽门关闭不到位时，列车不能启动或进站。

8.10.4 站台屏蔽门应具有在站台侧或轨道侧手动打开或关闭每一扇滑动门的功能。

8.10.5 站台屏蔽门应设置应急门；站台屏蔽门两端应设置供工作人员使用的专用工作门。应急门和工作门不受站台屏蔽门系统的控制。

中华人民共和国国家标准

城市轨道交通技术规范

GB 50490 - 2009

条文说明

# 目 次

1 总则·	· 38
3 基本规定·	· 41
4 运营·	· 44
4.1 行车管理	· 44
4.2 客运服务	· 45
4.3 维修 ·	· 46
4.4 车辆基地	· 46
5 车辆·	· 47
5.1 一般要求	· 47
5.2 车体 ·	· 47
5.3 牵引和制动·	· 48
5.4 车载设备和设施 ·	· 48
6 限界·	· 50
7 土建工程·	· 52
7.1 线路工程 ··	· 52
7.2 轨道与路基工程 ·	· 53
7.3 建筑 ·	· 55
7.4 结构工程 ·	· 58
8 机电设备·	· 60
8.1 供电系统 ·	· 60
8.2 通信系统 ·	· 61
8.3 信号系统 ·	· 61
8.4 通风、空调与采暖系统 ·	· 62
8.5 给水、排水与消防系统 ·	· 64
8.6 火灾自动报警系统 · ·	· 66

8.7 环境与设备监控系统 ·	· 68
8.8 自动售检票系统 ·	·· 68
8.9 自动扶梯、电梯 ·· ·	· 70
8.10 站台屏蔽门 ··	· 70

# 1 总 则

## 1.0.1 阐述制定本规范的目的。

我国在城市轨道交通标准化方面，还没有建立起较为完善的标准体系，特别是在涉及安全、卫生、环境保护和维护社会公共利益等方面需要政府进行控制的关键技术要求，还没有系统的强制性规定，这在某种程度上制约了城市轨道交通事业的健康发展。快速发展的城市轨道交通事业迫切需要标准体系的形成和完善，政府也需要加强对城市轨道交通行业的技术监督，保证城市轨道交通工程的建设质量和运营安全，维护社会公共利益。

## 1.0.2 阐述本规范的适用范围。

本规范的适用范围可从以下几个方面理解：

### 1 城市轨道交通

根据城镇建设行业标准《城市公共交通分类标准》CJJ/T 114-2007，城市轨道交通分为地铁系统、轻轨系统、单轨系统、有轨电车、磁浮系统、自动导向轨道系统、市域快速轨道系统七个类别。本规范不适用于磁浮系统中的高速磁浮系统。

不同的城市轨道交通系统各具技术特点，在本规范的条款中，针对不同类型的城市轨道交通系统的异同点，分别规定其技术要求。一些城市轨道交通类型，如中低速磁浮系统、自动导向轨道系统等，还缺乏足够的建设和运营经验，但在安全、卫生、环保和公共利益上的要求与其他类别的轨道交通是一致的。本规范并未对这类交通方式进行过细的规定，就是为其发展留有余地，待成熟时，结合本规范的修编来完善；一些新的系统类型在建设和运营时，如果发现本规范中的一些条款不适用这类新的交通系统，可以根据《建设工程勘察设计管理条例》（国务院令 293 号）和《“采用不符合工程强制性标准的新技术、新工艺、

新材料核准”行政许可实施细则》(建标〔2005〕124号)的规定进行核准。

## 2 建设和运营

建设是指新建、改建和扩建城市轨道交通工程项目的规划、可行性研究、勘察设计、施工安装、调试验收和试运行,包括车辆和机电设备的采购、制造;运营包括运营管理或行车管理、客运服务和维修。

## 3 既有轨道交通的适用性

本规范适用于新建、改建和扩建的城市轨道交通工程。本规范实施前已经运营的城市轨道交通不受本规范的约束,但改建或扩建时应按本规范执行。

### 1.0.3 规定城市轨道交通建设和运营基本技术要求和原则。

城市轨道交通在安全、卫生、环境保护、资源节约和维护社会公众利益等方面的技术要求是城市轨道交通建设和运营过程中必须遵守的,也是我国相关法律、行政法规规定需要强制执行的技术要求。因此,满足安全、卫生、环境保护、资源节约和维护社会公众利益等方面的技术要求是城市轨道交通建设和运营的前提。

本规范提出了“以人为本、技术成熟、经济适用”的基本原则。“以人为本”,意在强调城市轨道交通建设和运营应体现为乘客服务的基本属性;“技术成熟”,主要从安全角度出发,意在不强制要求技术先进,意在不鼓励盲目求新;“经济适用”,强调城市轨道交通的建设和运营应考虑经济性,应注重经济效益,避免不必要的功能和浪费。

### 1.0.4 规定城市轨道交通建设与运营之间的衔接原则。

城市轨道交通是非常复杂的系统,建设完成后,投入运营前,必须经验收合格,确保安全的前提下,才可以投入载客运营。

### 1.0.5 阐述本规范的定位以及与法律、法规和其他标准的关系。

本规范是工程建设强制性国家标准,本规范的规定是城市轨



道交通建设和运营的强制性要求，使用对象是全方位的，是参与城市轨道交通建设和运营的各方主体必须遵守的准则，是管理者对城市轨道交通建设和运营依法履行监督和管理职能的基本技术依据。

本规范主要对城市轨道交通的性能、功能和目标提出了要求，并未对城市轨道交通的建设和运营提出全面、具体的要求，本规范的实施需要依存于经国家批准或备案的有关标准。城市轨道交通建设和运营过程中，尚应符合相关标准的规定。

在城市轨道交通建设和运营中，还需要符合法律、法规的规定，当本规范与法律、法规的规定抵触时，应按法律、法规的规定执行。

### 3 基本规定

**3.0.1、3.0.2** 规定了城市轨道交通规划与城市总体规划、城市综合总体规划的关系；规定了城市轨道交通规划中应明确的主要内容和原则要求。

**3.0.3** 规定了城市轨道交通建设、运营以及乘客需求之间的关系。城市轨道交通要树立运营为乘客服务、建设为运营服务的理念；应从网络角度统筹考虑资源的合理使用，以及乘客使用的便捷。

**3.0.5** 《建设工程勘察设计管理条例》（国务院令第 293 号）第二十七条规定，设计文件中选用的材料、构配件、设备，应当注明其规格、型号、性能等技术指标，其质量要求必须符合国家规定的标准。本条据此对城市轨道交通采用的材料和设备提出了要求。

**3.0.6~3.0.9** 规定了城市轨道交通在消防、电磁兼容、防范自然灾害和乘客使用方面的基本安全要求。

**3.0.10** 根据《城市道路和建筑物无障碍设计规范》JGJ 50—2001 第 1.0.3 条制定。

**3.0.11** 城市轨道交通中，线路部分封闭或不封闭运行的属于中低运量系统，如有轨电车，车站的设置简单，多为开敞形式，这种类型的城市轨道交通不强制要求设置公共厕所；公共厕所要求设在车站，并没有强制规定公共厕所是设在站台还是在站厅层，在建设时可酌情考虑。

**3.0.12** 提出了城市轨道交通对外界建筑物或构筑物影响的处理原则。

**3.0.13** 由于城市轨道交通敷设方式的多样性，地面线路、路堑等线路的出现，使得外界人、物可能对城市轨道交通的运营安全

产生影响。在城市轨道交通的禁入区域应设置明显的、表明禁止外界人和物进入的标志。同时，应采取有效的物理措施，防范外界人、物的进入。

**3.0.14** 从城市交通一体化的概念出发，提出了城市轨道交通应配套建设与其他交通方式衔接的设施，并应当与城市轨道交通统一规划、同期建设。

**3.0.15** 根据《中华人民共和国人民防空法》（中华人民共和国主席令第七十八号）第十四条的规定制定。

**3.0.16~3.0.19** 国家在环境保护、文物保护方面有很多法律、法规和标准，城市轨道交通的建设和运营也必须执行。

**3.0.20** 规定了城市轨道交通投入载客运营前应达到的基本要求。不载客试运行的时间是指城市轨道交通土建工程、系统设备安装调试合格后的时间。本条的制定参照了北京等地城市轨道交通的地方法规。

**3.0.21** 根据《地铁设计规范》GB 50157 - 2003 第 3.1.3 条的规定制定。城市轨道交通的运营不仅要考虑正常的运营状态，还要考虑系统故障状态时的非正常运营状态以及遇到突发事件时的紧急运营状态。

非正常运行状态是指超出正常范围，但又不至于直接危及乘客生命安全，对车辆和设备不会造成大范围的严重破坏，整个系统能够维持降低标准运行的系统运行状态，主要包括列车晚点、区间短时间堵塞、车站乘客过度拥挤、线路设备故障、列车故障、沿线系统设备故障等。

紧急运行状态是指发生了直接危及乘客生命安全、严重自然灾害或系统内部重大事故，造成系统不能维持运行的情况，主要包括火灾、地震、列车运行事故、设备重大事故等。

**3.0.22、3.0.23** 规定了运营中维修、突发事件处理和培训的基本技术要求。

**3.0.24** 城市轨道交通的主体结构、车辆以及各设备系统都有不同的设计使用年限，当达到设计使用年限并需要继续使用时，应

对其进行技术鉴定，并根据鉴定结论做相应处理。重大灾害（如火灾、风灾、地震、爆炸等）对城市轨道交通的结构、车辆、设备系统和运营安全造成严重影响或潜在危害，需要继续使用时，也应进行技术鉴定，并根据鉴定结论做相应处理。

## 4 运 营

### 4.1 行 车 管 理

**4.1.1** 城市轨道交通的运量、运行速度、服务水平都具备一定的规模，敷设方式以地下和高架为主，管理需求也比一般地面公交系统要高，因此要求设置统一的调度指挥中心。指挥中心所监控的内容根据轨道交通形式和管理模式的不同可以有所区别。

**4.1.2** 大部分城市轨道交通主要是在全封闭或大部分封闭的线路条件下运行，运行速度较高，运行密度较大，为保证行车安全，提高运行效率，需要采用技术手段对列车进行安全运行防护。有轨电车主要在地面运行，采用专用道或与地面交通混行，运行速度相对较低，存在大量平交道口，其运行方式与全封闭运行方式有很大不同，因此允许此类系统依靠司机瞭望来保证行车安全。

**4.1.3** 列车越站实际运行速度是指列车在不停车越过车站的速度，站台无屏蔽门时，其实际运行达到的行驶速度不应大于40km/h，以保证站台上的乘客在无思想准备的情况下，能够及时判断列车的运行状态，避免发生危险。具体速度取值参考了德国的城市轨道交通技术法规。对于列车在车站停车，或车站站台设有屏蔽门时，由于列车运行规律符合乘客的判断，或乘客已经受到屏蔽门的保护，可以不受此条款的限制。

**4.1.4** 营运时段是指在早高峰和晚高峰之间的时段，为保证城市轨道交通系统的服务水平，相比城市公共交通系统普遍的行车间隔，其线路最大运行间隔不大于10min，但早晚收发车时段的部分列车可以不受此条限制。

**4.1.5** 列车进行站后折返作业时，有可能处在无人驾驶状态，如果此时有乘客滞留在车厢内，有可能发生工作人员无法控制的



事件。即便是有司机操作的列车站后折返，列车司机也无法有效控制乘客在车厢内的行为，容易产生意外事件。为保护乘客安全和系统正常作业，列车在离开站台进入站后折返线以前，应确保车厢内无滞留乘客。

**4.1.6** 故障列车退出运营是指列车因故障不能或不适于继续载客运行，需要将其停放进车辆段、停车场或沿线临时停车线中。但如果发生故障的列车还能够开动，并且能够在故障模式下运行时，为确保车内乘客的安全，应驶入就近的车站将乘客清空，然后尽快进入指定的停车位置。

**4.1.7** 为保证乘客安全，要求城市轨道交通车辆在正常载客运行时，车门必须处在关闭状态。同时，为提高列车运行效率，也要求列车开门的延迟时间越小越好。对于车门控制本身而言，一般列车速度小于 5km/h 时，就可以认为列车速度为零，此时车门获得的开门信号称为“零速信号”，列车开关门指令是可以被执行的。但对于乘客安全而言，其实际执行的效果必须是列车速度为零的状态下车门才能打开。这需要在具体设计时各系统具体协调。遇到特殊情况时，如车门不能正常开闭，则必须有其他安全手段或措施确保乘客的安全。

**4.1.8** 规定了系统应实现无人驾驶功能的区域范围；针对无人驾驶系统的特点，强调了值守人员与乘客应具备的联络手段；规定了与乘客安全直接相关的站台屏蔽门的设置、监视等保护乘客安全的基本要求。

## **4.2 客 运 服 务**

**4.2.1~4.2.6** 城市轨道交通的客运服务直接面对乘客，是体现系统服务质量和服务水平最直接的窗口，其内容非常广泛，对于不同的系统在不同情况下的要求也不尽相同。本规范仅对保证乘客安全、服务质量和服务规范化等基本内容进行了原则性的规定。



### **4.3 维 修**

**4.3.1、4.3.2** 对维修和维修管理的基本要求。

### **4.4 车 辆 基 地**

**4.4.1、4.4.2** 根据《地铁设计规范》GB 50157 - 2003 第 22.1.4 条、22.1.6 条、22.1.7 条、22.1.8 条、22.1.9 条、22.2.8 条的规定改写而成，重点是车辆基地的基本功能以及防灾等安全要求。车辆基地包括停车场、车辆段和综合维修基地。

## 5 车 辆

### 5.1 一 般 要 求

**5.1.1~5.1.4** 规定了车辆的基本安全要求；规定了噪声、振动等环保的基本要求。车辆应具备故障、事故和灾难情况下方便救援的条件，包括人员自救、对人员的施救，以及对车辆本身的救援。

### 5.2 车 体

**5.2.1** 规定了车体在寿命周期内的强度、刚度要求。由于铝合金车体的焊缝疲劳强度较低，在寿命周期内，焊缝可能有疲劳问题，增加了疲劳失效的要求。车体的强度、刚度试验统称车体静强度试验。

**5.2.2** 根据《地铁车辆通用技术条件》GB/T 7928-2003 的规定制定。由于受限界的影响及车门机构外形尺寸的制约，车门和客室的实际高度往往不是很高，本条规定的是最低高度。

**5.2.3** 从安全角度规定了客室侧门的基本技术要求。在车门的控制上，一般列车速度小于 5km/h 时，就认为列车速度为零，此时车门获得的开门信号称为“零速信号”。当列车中某一车门发生故障，为不影响正常运行，可以对该车门进行隔离操作，列车进行开关门操作时，隔离的车门不受控制。

**5.2.4** 城市轨道交通车辆载客量大，客室应设置一定数量的扶手、吊环等，数量应满足乘客的把握要求，设置方式应方便乘客把握。

**5.2.5** 城市轨道交通限界较小，乘客身体伸到窗外极易发生危险，因此，应防止这种危险活动发生。

**5.2.6** 对客室设施的安全要求。

### 5.3 牵引和制动

**5.3.1** 规定了车辆两种基本制动形式。电制动一般包括电阻制动、再生制动；常见的摩擦制动有空气制动、液压制动和磁轨制动，基础制动有踏面制动、盘形制动。

**5.3.2** 超员载荷工况是指按照《城市轨道交通工程项目建设标准》（建标 104 - 2008）的规定计算的超员，即超员为坐席位和站席位的总和，站席标准为车内面积扣除坐席区（坐席区的截面按坐席宽加 0.25m 计）及相关设施的面积后，按 9 人/m<sup>2</sup> 计。

**5.3.4** 对制动系统的安全要求。列车意外分离应立即实施紧急制动，以保证行车安全。

**5.3.6** 根据《地铁车辆通用技术条件》GB/T 7928 - 2003 第 6.19 条制定。定员载荷工况是指按照《城市轨道交通工程项目建设标准》（建标 104 - 2008）的规定计算的定员，即定员为坐席位和站席位的总和，站席标准为车内面积扣除坐席区（坐席区的截面按坐席宽加 0.25m 计）及相关设施的面积后，按 6 人/m<sup>2</sup> 计。

**5.3.7** 为保证安全，规定制动指令优先于牵引指令；加减速速度及冲击值不能过大，以保证舒适性要求。

### 5.4 车载设备和设施

**5.4.1** 规定了蓄电池的容量。地面高架线路，通常设置活窗，并可缓解应急通风问题，故时间可以短些；地下线路，通常设死窗，也难以缓解应急通风问题，故规定时间长些。与《地铁车辆通用技术条件》GB/T 7928 - 2003 相比，增加了“车门控制”项。

**5.4.3** 规定了与道路交通混行的车辆或列车应满足道路交通安全法的要求。

**5.4.4** 根据《地铁车辆通用技术条件》GB/T 7928 - 2003 制定，规定了空调、通风和电热系统的基本要求。采用空调系统时的“新风”是指从车辆外取得的空气；仅设有机械通风装置时的

“供风量”是指“新风”。

**5.4.5** 编组运行的列车轮椅停放位置在每辆车上应至少设置一处，有轨电车等非编组运行的列车，每列（辆）车上应至少设置一处，并应设置相应的装置，使轮椅能够安全停放。在车辆内外，以及车站站台的相应位置，应设置明显的指示标志，方便乘轮椅者寻找。

**5.4.6、5.4.7** 规定了车辆设置应急照明、广播通信系统的基本要求。

**5.4.8** 本条第2款不适用于低地板车辆（列车）。由于低地板车辆的地板面较低，乘客可以直接从客室车门逃生，因此低地板车辆（列车）可以不在车辆（列车）两端另外设置应急疏散条件和相应设施。本条第5款中“应配备人工操控列车的相关设备”，是指为保证在特殊情况下列车能供进行人工驾驶作业而配置的简易人工驾驶装置。

## 6 限 界

**6.0.1** 根据选定的车辆、运行速度和车辆载荷工况可计算得到不同的车辆限界、设备限界，并设计相应建筑限界。

**6.0.2** 轨行区是列车运行轨道周围所需的区域，在这个区域内的建筑物和安装的设备均不得侵入相应的限界，相邻轨道上运行的列车之间也应确保两列车交会时的行车安全。

**6.0.3** 受电弓工作高度，在隧道内的标称高度为 4040mm，露天线路上的安装高度为 4400~5000mm，特殊要求除外，不能超过受电弓最大工作高度。

接触网设备结构高度根据采用柔性架空接触网还是刚性架空接触网来确定。

采用侧向接触网或接触轨授电时，建筑限界高度由设备限界控制；而采用架空接触网时，建筑限界高度由受电弓工作高度和接触网设备结构高度确定。

**6.0.4** 规定了建筑限界的基本要求：

1 相邻双线线间距，当两线间无建（构）筑物及设备，两列车交会时，左右线上列车在运行时产生的设备限界加 100mm 安全间隙，对于 120km/h 以下的运行速度是可以确保行车安全的。实际上，两列车在交会时，不可能同时带故障运行，最坏时也只可能一列车带故障（设备限界）运行，另一列车正常运行（车辆限界），所以，实际的安全间隙要比 100mm 的大。

3 无论接触轨授电还是架空接触网授电，直流带电体与相邻设备或构筑物之间的距离应符合电气安全距离的规定。

4 地面线外侧设置的防护栏杆，应按城市轨道交通用地界围挡，防止闲人误入。本条是按技术角度规定的最低要求。

5 人防门、防淹门在宽度方向上的建筑限界，既应确保列

车过门时的安全间隙，又不可把门做得太宽，以免增加门框外预埋管线的困难。

**6.0.5** 应按照车站有效站台范围内的车辆限界设计站台建筑限界。采用塞拉门的车辆限界和非塞拉门（内藏门或外挂门）的车辆限界对站台建筑限界是有较大影响的。

**6.0.6** 车站站台面不应高于车辆客室地板面，是保障下车乘客安全的需要。在考虑了车轮踏面磨耗、钢轨面磨耗，重车时的弹簧下沉量，曲线轨道的超高值（站内不大于 15mm）等因素后作此规定。站台的装修面按低于空车（新轮）客室地板面 50mm 计，这一高差经上海、广州、深圳等地铁的运营验证，证明是合理的。

**6.0.7** 站台屏蔽门与列车车门之间的净空不应容纳一个人的宽度，即使乘客因车门关闭不能上车时，屏蔽门的活动门也应因为被乘客阻挡而关闭不了。本条提出该净空不应大于 130mm 的规定是基于广州地铁 3 号线和 4 号线的设计经验，并参照了香港地铁屏蔽门与车体间隙 114mm 的运营实践。

**6.0.9** 工程车及其他专用车辆的设计制造应符合运行线路车辆限界的规定。



## 7 土建工程

### 7.1 线路工程

**7.1.1** 在敷设方式选择上应重视沿线的“土地利用规划、自然条件、环境保护”的因素，在封闭方式选择上，应重视线路的“功能定位”。

**7.1.2** 全封闭线路包括地下隧道、高架桥和有护栏的地面专用道。为保证列车能高速、安全运行，与道路相交时，应采用立体交叉方式；部分封闭运行的线路，非封闭地段线路与城市道路相交时，可设置平面交叉。通过交叉口的城市轨道交通列车，也应遵守道路交通信号。在平面交叉口，经过计算和协调，可使道路信号和城市轨道交通信号联锁，采取城市轨道交通“列车优先通过”的措施，可以提高城市轨道交通的列车通过能力，但应设置相应的安全防护措施。

**7.1.3** 规定了全封闭运行的城市轨道交通的各种线路之间的接轨条件。

正线（含支线）之间的接轨点应选择车站，同时要求两条线路列车的进站方向应设置平行进路，以保证接轨车站对正线与支线具备同时进站的接车能力，避免两条线同进一条站线的进路。

不强制要求车辆基地的出入线与正线的接轨点选择车站，但选择在区间接轨时，只有经过工程技术经济比较、行车组织和通过能力核算，并设置相应的安全防护措施、保证行车安全后，才允许。

**7.1.4** 从安全角度规定了城市轨道交通线路平面曲线和纵向坡度的技术标准应与车辆的性能、参数相互适应，以保证正常运营的行车安全和应急救援需要。

**7.1.5** 线路的辅助线有两条正线间的联络线，车辆基地的出入线，车站的折返线、故障列车的停放线以及各类渡线等辅助线的设置，不仅要满足正常的运营需要，也要满足应急救援的需要。

## **7.2 轨道与路基工程**

**7.2.1** 轨道结构应有足够强度——满足安全快速运行和足够的承载能力。稳定性——满足轨道的铺设标准。耐久性——保持轨道形态稳定，控制轨距、高低变化在允许范围内，减少钢轨磨耗，延长使用寿命、减小维修工作量。适当的弹性——避免轨道结构过分强调刚性，有利于轨道在各种受力情况下的适应性，有利于改善列车运行的舒适度。

减振、降噪是对城市轨道交通的综合性要求，对轨道技术方面提出的仅是一个方面，因此轨道结构设计和铺设时，应根据线路两侧的环境要求，采取相应类型、不同等级的减振设施。值得注意的是，轨道工程是在夜间维修，因此轨道结构应有利减少维修工作量。

**7.2.3** 规定钢轨的断面及轨底坡应与车轮轮缘踏面相匹配，一是有利于轮轨之间良好配合，减小轮轨磨耗和噪声；二是对车辆有足够的支承和良好的导向作用，以达到安全行车的目的。

**7.2.4** 跨座式单轨车辆的走行系统是由车辆的走行轮、导向轮和稳定轮组成，车体跨骑在单根轨道梁上，跨座式单轨车的轨道梁应具有足够的竖向、横向和抗扭刚度，保证结构的整体性和稳定性，同时，由于轨道梁两侧还要安装授电轨、通信、信号等一系列电缆和相关设施，需要进行统筹安排。

**7.2.5** 曲线地段运行的车辆，随曲线半径和通过速度不同会产生不同的横向离心力，为此要求轨道的两条钢轨产生不同高差，即设置轨道超高，形成向内侧的倾斜面，使车辆车体内倾而形成向心力，与其离心力平衡。但轨道设置超高是有限度的，要考虑到列车偶尔在曲线上停车时的倾斜状态，即最大超高应满足列车静止状态下的横向稳定要求，车辆重心不得偏离轨道中心过大，

以保障安全。

为提高曲线通过速度，并满足乘客舒适度的要求，允许未被平衡的横向加速度  $0.4\text{m/s}^2$  是乘客舒适度的基本临界点，相当于欠超高为  $61\text{mm}$ 。

车站曲线超高为  $15\text{mm}$  是照顾列车进站的速度和乘客的舒适度，同时考虑列车在超高轨道上停车状态的倾斜度不大，保持车厢与站台面的高差。允许未被平衡的横向加速度不应超过  $0.3\text{m/s}^2$ ，相当于欠超高为  $45\text{mm}$ 。

**7.2.6** 轨道尽头设置车挡是针对列车未能及时按规定位置停车时的安全阻挡设施，车挡应具有足够的抵御能力。一般列车进站是按电制动减速运行，列车头部进站限速为  $55\text{km/h}$ ，当制动速度达到  $10\sim 12\text{km/h}$  时，电制动将自动转换为空气制动（各种车辆会有差异）。假定此时空气制动系统因故障而失效，可能直冲车挡，由此确定车挡应承受列车最大撞击速度为  $15\text{km/h}$ ；同时，车辆设置的能量吸收保护装置可以保证在  $15\text{km/h}$  的撞击下，车辆不会造成严重损坏。

**7.2.7** 道岔是轨道的薄弱环节，是列车安全运行的关键设备。道岔的尖轨是受信号系统控制而移动，从而改变线路的进路。道岔尖转辙部分移动力量与尖轨的刚度有关，信号转辙设备应配置足够的动力移动尖轨，并保持尖轨的合理线形。

**7.2.8** 区间线路有隧道、高架桥和地面路基等情况，应考虑列车意外发生停车事故时，具备乘客从列车上紧急疏散下来，再从轨道道床面逃生的条件和空间。因此规定无论是隧道、高架桥和地面路基，在道床或轨旁应留有步行逃生的应急通道，同时也是救援通道。

**7.2.10** 路基是承载轨道的基础，路基工程应包括路堤和路堑两类，均应具有足够的强度、稳定性和耐久性，设计和施工的具体要求应满足路基工程有关标准的规定，以保证运行安全。路堤的高度上应满足防洪高度、路堑地段应采取防涝措施。

## 7.3 建 筑

**7.3.2** 当发生事故或灾难时,应保证将一列车的预测最大载客量以及站台上所有的候车乘客,但不考虑站台另一侧列车的进站客流,在 6min 内全部撤离到安全区。一般情况下,站厅层可作为安全区。参照美国标准“NFPA130”(美国消防协会固定式导向槽运送系统标准 Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems)中“车站员工必须按照要求驻留在车站建筑物之中”的要求,本条与《地铁设计规范》GB 50157-2003相比取消了“工作人员”。

**7.3.3** 车站站台和乘降区的宽度除了满足客流乘降要求外,还应满足应急疏散的要求。有轨电车系统运输能力低、客流量小、车站设置简单,可不受此条限制。在站台计算长度范围内设有立柱时,应另外加柱宽。

2 侧式站台车站,楼梯(自动扶梯)平行于线路方向设置时,侧站台最小宽度不小于 2.5m,与岛式车站侧站台宽度不小于 2.5m 的标准相一致;当垂直于侧站台开启通道设楼梯(自动扶梯)时,由于不存在前者平行于站台长度方向设梯之间有供乘客的空间,故适当加宽。

3 采用短编组列车,站台计算长度小于 100m 时,站台上楼梯(自动扶梯)设于站台计算长度之外,此时,站台上任一点至梯口距离能满足不超过 50m 的要求,故岛式站台宽度不小于 5m,侧站台宽度不小于 3.5m。

4 设于地面以上的车站,当客流不大时,为了缩小体量,改善景观,在满足客流乘降需求下,且站台上设有站台屏蔽门,则侧站台宽度可适度减小,但不小于 2m。

**7.3.6** 规定的是自动扶梯设置的最低标准,随着经济发展,可根据各城市的财力相应提高标准;提升高程较大时,自动扶梯也应尽量避免分段设置。

**7.3.16** 地下车站防火分区的划分,参照了日本东京都营地下铁



道 10 号线和横滨市《地下铁道防灾设备设计标准》的规定，站台、站厅公共区外以不超过  $1500\text{m}^2$  使用面积划为一个防火分区。随着各城市大型多线换乘车站的出现，站台、站厅公共区的面积远远超过单一车站站台、站厅公共区的面积，达到 1 万平方米甚至几万平方米。鉴于此种情况，划为一个防火分区，显然不合理，应作建筑防火性能设计分析，采取相应措施。

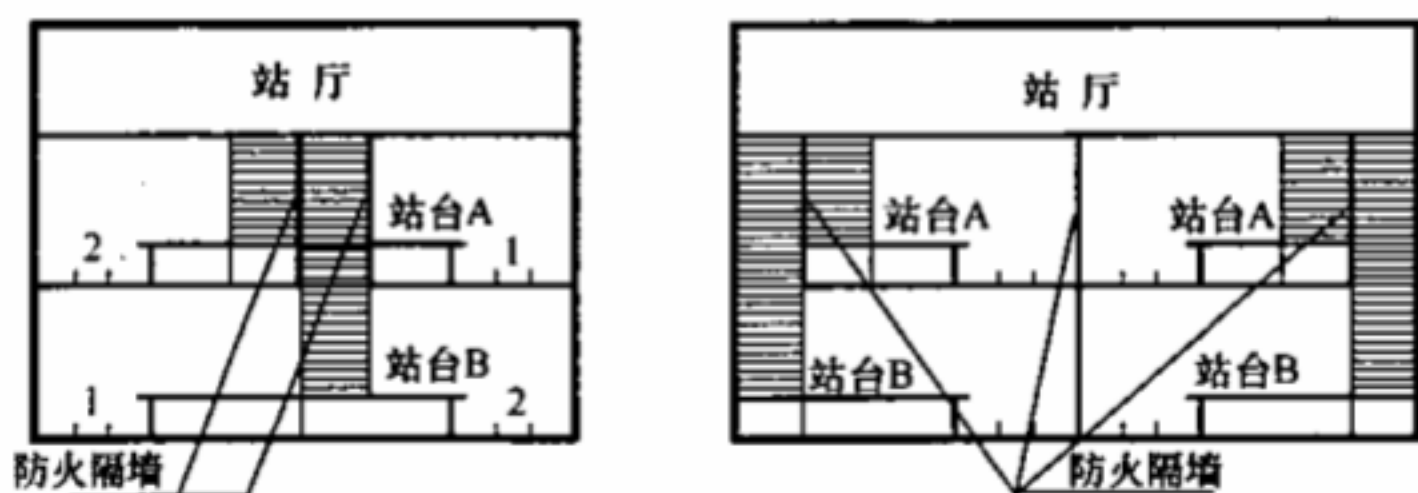
充分利用地下空间与地下车站实现综合开发是必然趋势。从目前各城市实施情况来看，一种是垂直间结合，即上层为商业空间，下层是地下车站；另一种是同层面结合，一般采用地下车站站厅公共区相连的商业等公共空间，但无论哪种形式的结合，应遵守下列原则：

- 1) 地下车站必须满足自身疏散能力且不少于二个独立出入口。
- 2) 地下车站与商业等开发空间，可以联通，但应单独划分防火分区。
- 3) 与地下车站站厅公共区相接的商业空间，不应采用大面积连续多道防火卷帘作为防火隔断相连接。建议采用防火隔墙：防火卷帘按 3 : 1 比例相连。最适宜的应采用少量通道相接。
- 4) 在地下车站站台层，即使不在站台计算长度范围的空间也不应作商业等公共空间使用。

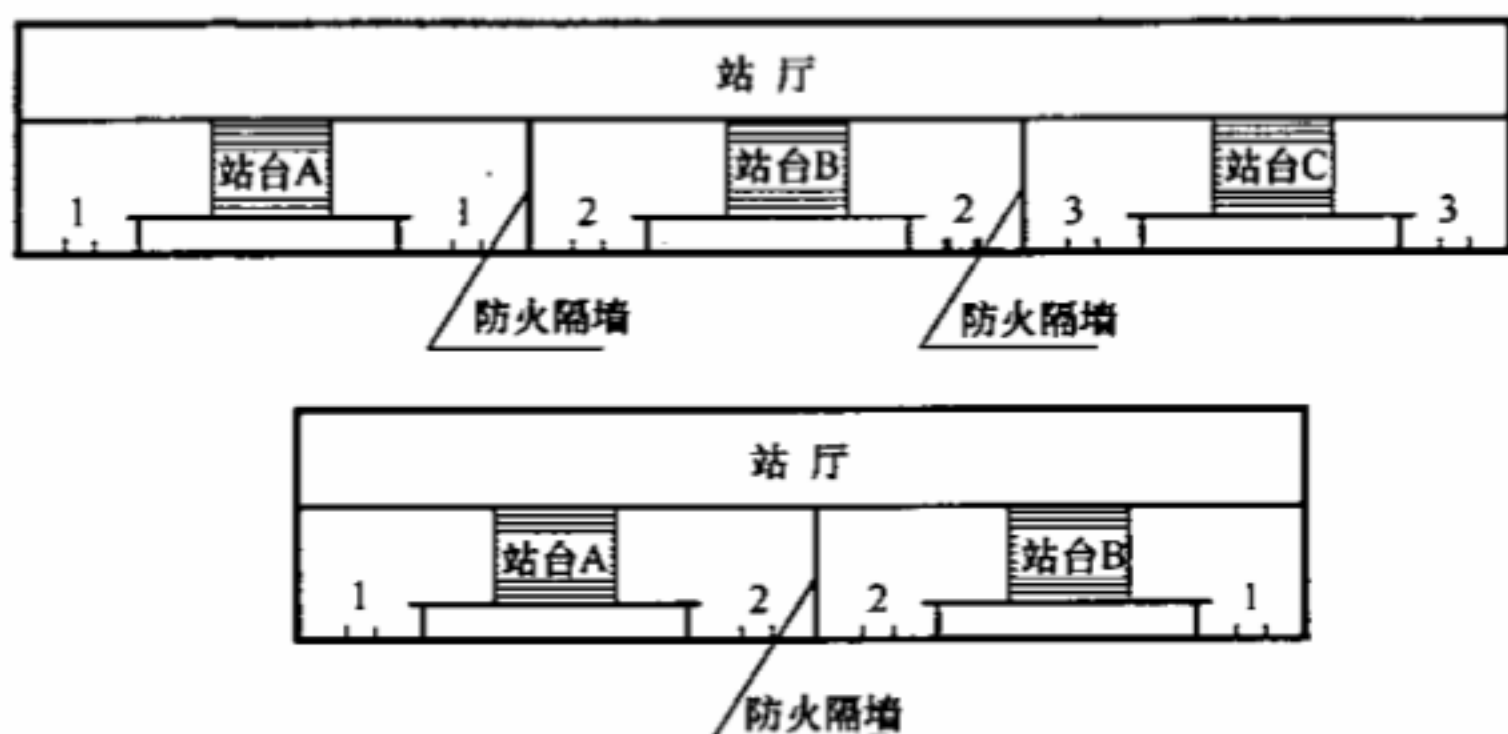
**7.3.17** 消防专用通道是供消防人员从地面进入地下车站各层及区间开展救援之用，所以应设置在含有车站控制室的主要管理用房防火分区内，通过消防楼梯到达站台层，如地下层超过 3 层（含 3 层）提升高度已大大超过 10m，此时应把封闭楼梯间改设成防烟楼梯间，每一层均有前室，以便消防人员能安全地进入各层救援。

### **7.3.18**

#### **1 上、下层站台换乘车站图例：**



## 2 多线同层站台平行换乘车站图例：



3 多线点式换乘车站，是指二线站台之间的“+”、“T”、“L”型换乘，三线站台之间“△”、“++”、“∩”、“Y”、“H”等形式换乘，以及站厅之间的通道换乘。它们之间的换乘梯和换乘通道均应设防火隔断，仅在通道（梯）两端洞口处设防火卷帘，分线控制。换乘通道或换乘梯不能作为火灾工况下的安全疏散口，发生火灾时由火灾车站侧落下防火卷帘。

4 按照 7.3.16 条地下车站站台和站厅公共区划为一个防火分区是指单线车站而言。随着各城市大型多线换乘车站的出现，站台和站厅公共区面积远远超过单一车站公共区面积。鉴于此种情况，划为一个防火分区显然不可行。本条提出共用一个站厅公共区面积，不能超过单线标准站厅公共区面积的 2.5 倍。例甲线  $2000\text{m}^2$ ，乙线  $1800\text{m}^2$ ，则不能超过  $2000 \times 2.5 = 5000\text{m}^2$  站厅公共区面积。超过时必须经有资质单位作消防性能化设计分析，采



用切实可行，并经当地消防部门认可的消防措施。

**7.3.19** 车站出入口的设置，除满足正常进出站客流的需要外，还应满足应急疏散的需要。

**2** 对于地下一层侧式站台车站，由于上方无站厅层，为了满足消防疏散的要求，每个侧式站台应设置不少于 2 个出入口；二侧侧站台之间下穿轨道的联络地道是为了方便乘客调整乘运方向而用，此通道不能作应急疏散用。

**4** 当一个防火分区内经常停留的人数不超过 3 人时，视为无人值守区。

**5** 参照《人民防空工程设计防火规范》GB 50098 - 1998 (2001 年版)，2 个出入口（通道）之间的净距不应小于 10m。

**7.3.22** 列车在区间隧道内发生火灾时，按正常程序应将列车开进车站，以便乘客的安全疏散和灭火救援行动的展开，但不能排除火灾后列车无法驶向站台而被迫停留在区间隧道内的情况。本条规定两条单线区间隧道之间应设置联络通道，且相邻联络通道中心距离不能超过 600m。乘客可就近通过联络通道进入非火灾区间隧道，再疏散至车站到地面。上述前提是列车每节车厢之间应贯通，且列车头尾节均有疏散门。

**7.3.26、7.3.27** 根据《地铁设计规范》GB 50157 - 2003 第 19.1.58 条、19.1.60 条改写而成。

## **7.4 结 构 工 程**

**7.4.2** 设计使用年限是指在一般维护条件下，能保证主体结构工程正常使用的最低时段。具体保证措施应符合有关标准的规定。

**7.4.3** 结构的净空尺寸，在满足轨道交通建筑限界或其他使用及施工工艺等要求的前提下，应考虑施工误差、结构变形和后期沉降等的影响，并留出必要的余量。

**7.4.5** 主要结构受力材料采用钢筋混凝土或混凝土，也可选用金属材料。

**7.4.9** 城市轨道交通是以交通功能为主兼顾人民防空的工程，应在满足交通需求的前提下参照人民防空规范进行设计。充分利用轨道交通工程埋深较深、结构强度较高等有利条件，使兼顾人民防空设计增加的费用尽量降低，并通过平战转换措施，在规定的时限内使其达到战时使用要求。

**7.4.11** 防水要充分考虑如何适应工程所处地域的复杂性问题，不同的施工方法，特殊的使用要求，应有与之相对应的、合理的防水措施。

**7.4.12** 防水等级的规定是根据《地下工程防水技术规范》GB 50108－2008中地下工程防水等级标准的规定确定的。

## 8 机电设备

### 8.1 供电系统

**8.1.2** 当系统中的设备和供电线路发生故障时，继电保护装置应能可靠地动作，切除故障；自动装置应根据情况投入备用电源或设备，并可限制某些设备用电。

**8.1.3** 供电系统注入公共电网系统的谐波含量值，不应超过国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB/T 14549 - 1993 允许的范围。

**8.1.5** 直流牵引供电系统采用走行钢轨回流时，为了减小杂散电流，钢轨需对地绝缘，不能直接接地。如果某些原因造成钢轨电位超过允许值，将危及乘客和工作人员的安全，应采用钢轨电位限制装置将钢轨直接接地以保证乘客和工作人员的安全。

**8.1.6** 电力监控系统可以集成到综合监控系统中，但电力监控系统的功能和要求不能降低。

**8.1.11** 规定了接触网的基本要求。接触网包括架空接触网和接触轨。

3 过电压保护装置用于防止操作过电压和大气过电压。由于回流回路正常情况下对地绝缘，对地电位可能会较高，所以不与大地绝缘的裸露导体不应直接接至或通过电压限制装置接至回流回路，而应接至接地极。

4 架空接触网接触线加载有很大的张力，当接触线发生断线时，张力会突然加载到接触网支柱上，将对支柱产生破坏造成事故扩大，增加抢修作业时间，因此应采取有效的措施防止事故扩大。

**8.1.12** 规定牵引回流和杂散电流防护的基本要求。

5 电缆的金属外护套及各种金属管道，在进入隧道时应有

电气隔离，以防止外部高电位的引入和内部高电位的引出。

## 8.2 通信系统

### 8.2.2 通信系统的基本技术要求。

7 时钟系统除适应运营线路和车站统一标准时间信息的需求，还应适应具有运营关联的线路，乃至线网运营及各机电系统对统一标准时间信息的需求。

8.2.3 通信设备应按一级负荷供电，应由变电所提供两路独立的三相交流电源，当使用中的一路故障时，应能自动切换到另一路。目前，一般各机电系统均通过 UPS 供电，通信系统电源也有与其他弱电系统设备电源整合的案例。整合后的通信电源，除应满足本条要求外，尚应保证整合电源的可靠性和可用性，确保供电质量和不间断供电的要求。

## 8.3 信号系统

8.3.1 “故障——安全”原则，指在系统或设备发生故障、错误或失效的情况下，能自动导向安全一方，并具有减轻以至避免损失的功能，以确保行车安全，这一要求被称为“故障——安全”原则。

8.3.2 线路完全封闭的城市轨道交通列车运行速度较高、行车密度较大，应配置并运用列车自动防护系统，防止将信号系统的后备运行模式作为正常的列车运行模式利用，并且从载客运营起，就应遵守本条的规定；线路部分封闭的城市轨道交通，应根据行车间隔、列车运行速度，通过必要的信号显示、自动停车、平交路口控制等技术手段及严格的管理措施等确保列车运行的安全。

8.3.7 车内信号装置相当于铁路的机车信号。车内信号指列车自动防护设备、车内信号装置提供给司机，作为行车凭证的车内信号显示，可包括地面信息的复示信号、目标速度、目标距离等。



**8.3.8** 无人驾驶系统涉及车辆、信号、通信、防灾报警等机电系统设备，各子系统协同运用，可以充分发挥无人驾驶系统的作用。无人驾驶系统具有直接面向乘客的属性，其系统设备与乘客间应具有良好的人机界面。

**8.3.11** 城市轨道交通信号系统的安全认证体系在我国尚不完善，本条是从规范我国城市轨道交通信号系统发展出发，提出的原则性规定。涉及行车安全的系统设备，应通过独立的安全认证机构（如常设的安全认证机构或政府组织的、由有关专家组成的技术鉴定委员会）的认证或认可，并经过安全检测、运用试验。

涉及行车安全的系统设备投入运用前，应证实安全系统设备的研发程序及安全管理组织体系符合规范要求；系统实施了危险鉴别、分类、危险处理和评估；系统的安全功能分析和确认；故障模式及故障影响范围确认；完成了外界干扰的系统运行试验；具有安全功能检测报告和安全性试验证明。

**8.3.12** 安全性的要求可分为功能性安全要求——满足系统、子系统和设备应达到的与安全相关的功能，安全性要求——为达到安全目的，在软、硬件、冗余、通信等方面所采取的技术措施，以及量化的安全目标——定量分析系统、子系统、设备所能达到的安全指标等。

## **8.4 通风、空调与采暖系统**

**8.4.1** 城市轨道交通具有地上建筑、地下建筑、地下区间、隧道和地面及高架区间等多种建筑形式。应设置通风、空调与采暖对系统内部的空气环境进行控制，满足人员和设备运转对内部空气环境的温度、湿度、气流速度、气流组织和空气质量等的要求，并控制通风、空调与采暖系统自身的设备在运行时所产生的噪声在允许的标准之内。

城市轨道交通的地下部分在发生阻塞和火灾时，提供有效的通风、排烟存在较大的困难和特殊性，必须给予高度的重视，因此，在此特别针对隧道等区域，强调系统阻塞和火灾等各种工况

下的功能应得到有效的保证。

**8.4.2** 应用通风、空调与采暖方式可以排除城市轨道交通系统内部产生的大量余热、余湿，并且为乘客和工作人员提供所需的新鲜空气。城市轨道交通通风系统具有不花费能源的自然通风、活塞通风和消耗能源较少的机械通风等三种方式。从节省能源的角度考虑，应优先加以应用。当这三种方式不能有效实现排除余热、余湿和提供所需新鲜空气的功能，或者实现起来代价太大，经济上不合理时，可以采用空调方式。

**8.4.9** 城市轨道交通的隧道和地下车站只能通过出入口和活塞风亭口部与外界大气进行联系，相对比较闭塞，为保证其内部空气质量能够满足人员适宜的卫生要求，必须确保提供一定数量的外界新鲜空气，同时将内部的部分污浊空气排出去，实现内外部空气的适量交换，因此，要求进风一定要直接采自大气，排风直接排出地面。

**8.4.16** 城市轨道交通地下车站和隧道一旦发生火灾事故，将产生大量浓烟，并且很难自然排除，同时会迅速蔓延充斥周围空间，导致人员撤离困难，也给救援工作带来极大的困难，因此，必须具备有效的防烟、排烟和事故通风系统。

**8.4.17** 为保证火灾事故工况下排烟的有效、快速实现，城市轨道交通地下车站的站厅、站台和设备及管理用房应划分防烟分区，且防烟分区不应跨越防火分区。

城市轨道交通地下车站的站厅和站台公共区划分为一个防火分区，而站厅和站台公共区是地下车站面积最大、人员最集中的场所，一定要提供有效可靠的排烟手段。从国内外现有的城市轨道交通地下车站实际来看，站厅和站台的面积和规模很大，如果防烟分区面积较小，排烟系统的构成将极为复杂，系统运行有效性的保证也将存在很大困难，同时也考虑到需要为车站装修提供适宜的便利条件，因此，将有效的排烟功能、系统构成简化的要求与建筑装修的需求三者兼顾，规定地下车站的站厅、站台公共区每个防烟分区的建筑面积不应超过  $2000\text{m}^2$ 。



从城市轨道交通地下车站设备及管理用房的实际情况分析,其内部电气设备很多,并有人值守要求,因此,其防烟分区的建筑面积严格规定不应超过  $750\text{m}^2$ 。

**8.4.18** 城市轨道交通地下车站的站厅和站台公共区的面积和规模很大,而且存在不断增大的趋势和需求,其防烟分区的划分也存在超过两个以上的情况,在保证有效排烟需求的前提下,尽量减小通风、排烟系统规模以及设备的规格和体量,减少占用的土建面积和空间,降低土建和设备造价,规定当排烟设备负担两个或两个以上防烟分区时,其设备能力应按同时排除其中两个最大的防烟分区的烟量配置,这种容量配置也完全可以保证其他防烟分区发生火灾时对排烟量的要求。

## 8.5 给水、排水与消防系统

**8.5.1** 生产用水主要为车辆基地的洗车、转向架车间冲洗、清扫用水和寒冷地区的采暖锅炉房的补水;生活用水为生活饮用水和生活杂用水,生活饮用水为饮用、淋浴和洗涤用水,生活杂用水为冲洗便器、汽车、浇洒道路、冲洗站厅、站台及区间隧道、浇灌绿化、补充空调循环用水的非饮用水;消防用水为消火栓给水系统的用水。习惯上把车站的冲洗和空调系统的补水作为生产用水,也是可以理解的。

水压应满足消防水压要求,满足卫生器具的最低工作压力要求,满足生产工艺、冲洗用水和冷却系统补水的水压要求。

水质要满足国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749 和生产工艺对水质的要求。

**8.5.2** 城市轨道交通工程地下车站和区间消火栓给水系统设置为环状管网,并根据车站城市自来水管网的设置情况,分为若干个消防供水区段,每个供水区段引入两路城市自来水,当某一路自来水发生故障时,另一路自来水能满足消防用水的需要。当车站城市自来水有两路自来水时,则由车站引入两路自来水管和车站环状管网或消防泵房吸水管相接,这种方式的消防供水区段为

一个车站和车站前后半个区间的连通管处之间的长度。当地下车站只有一路城市自来水时，而且城市自来水管网为环状，则相邻车站再引入一路自来水，两站城市自来水引入管互为备用，这种方式的消防供水区段为两个车站前后的半个区间连通管处之间的长度。

当地下车站、地面或高架车站的自来水只有一路水源而且管道为枝状时，则应设消防泵房，稳压装置和消防水池。有的城市有两个以上自来水厂，两厂之间有一根自来水干管相连，车站建在两个水厂之间，应视为两个水源。车站可以在自来水干管上引入两根给水管。但在引入管之间的自来水干管上，应设阀门。如果城市一路自来水管在城市管网中为环状时，可以在一路城市自来水干管上设置阀门，并在阀门前后各引一根给水管和车站消防给水管相接。

### 8.5.3 消火栓系统的设置要求。

1 车站是指站厅、站台、空调机房、冷冻机房、设备及管理用房区域等。超过 200m 的区间隧道应设消火栓，是根据我国城市轨道交通建设的实际情况确定的，此距离大于一列车的长度，如列车在此距离内发生火灾事故，而又必须停车时，消防人员可以由隧道两端方便地进入隧道展开灭火行动，乘客也便于尽快逃生到安全地区。

2 在车站发生火灾事故时，防火分区的卷帘门关闭，两个防火分区的消火栓不能共用，所以规定每个防火分区同层应有两只水枪的充实水柱同时到达任何部位。

3 消火栓口处的出水压力超过 0.5MPa 时，由于水的反作用力的作用，难以 1 人操作，为便于有效地使用室内消火栓上的水枪扑救火灾，应采取减压措施，但为确保水枪有必要的有效射程，减压后的消火栓口处的出水压力不应小于 0.25MPa。

4 城市自来水管网的供水量和供水压力能满足消防要求时，可以不设消防泵，南京地铁 1 号线、广州地铁等都有这种做法。这是最经济的设计，但当地城市自来水公司必须认真提供地铁沿

线的自来水管网的最低压力。如果供水量能满足消防要求，供水压力不能满足消防要求时，应设消防泵增压，按我国消防规范规定可以利用消防泵直接抽水。上海、广州、北京、西安等城市地铁已按这种方式设计。但有的城市自来水公司要求设消防水池，故应和自来水公司协商确定。

**8.5.4** 水泵接合器按消防用水量设置，每个水泵接合器供水量为  $10\sim 15\text{L/s}$ ， $20\text{L/s}$  及  $30\text{L/s}$  的消防用水量宜设两个水泵接合器，城市自来水干管上的消火栓在水泵接合器的  $15\sim 40\text{m}$  范围之内时，可作为室外消火栓使用，否则应单独设室外消火栓。室外消火栓数量和水泵接合器数量相同。

**8.5.5** 自动灭火系统包括气体灭火系统、高压细水雾灭火系统和技术上可靠、经济合理、且消防部门认可的其他自动灭火系统。

**8.5.6** 地下车站及地下区间隧道的排水泵站（房）的设置要求。

1 区间设的主排水泵站，主要排除区间隧道一定范围内的消防及冲洗废水、结构渗漏水、给水管的事故出水。这个范围应为线路坡度最高点之间的隧道长度，如果这个范围内有车站排水泵房（废水泵房）时，应减去车站排水泵房所负担的长度。规定按线路实际坡度最低点设置主排水泵站，主要考虑线路有竖曲线时，最低点不一定在变坡点处。

2 出入线洞口有的线路坡度坡向洞口外时，不需要设排雨水泵站，如坡向洞内时，则应在洞口内适当位置设置洞口排雨水泵站。雨水泵站的设置，按《地铁设计规范》GB 50157 的规定执行。

3 为了城市景观的需要，如果不允许设置带盖防雨的乘客出入口，这时必须在出入口通道的适当位置设置排雨水泵房。如该出入口有自动扶梯，雨水泵房应和自动扶梯下基坑的局部排水泵合建。敞开风口也应在适当的位置设置排雨水泵房。

## **8.6 火灾自动报警系统**

**8.6.1** 规定了火灾自动报警系统（FAS）的设置范围。



**8.6.2** 规定了火灾自动报警系统的设置原则。对有轨电车和部分封闭运行的轻轨系统，本条未作强制性规定，可在具体设计中确定。

**8.6.3** 规定了火灾自动报警系统中央级的基本功能。设在控制中心的中央级工作站应具备全线消防管理中心的功能；发生火灾时，能够自动弹出火灾自动报警区域的平面图，显示火灾报警信息，火灾报警具有优先级。地下区间隧道通过手动报警按钮、轨旁电话或车载无线电话向控制中心报警，由控制中心发布隧道通风排烟模式控制指令。

**8.6.4** 车站级火灾信息管理功能由车站级工作站实现，控制、报警功能通过火灾自动报警控制盘（FACP）完成。根据《地铁设计规范》GB 50157 - 2003 的相关原则，对于排烟系统与正常通风系统合用，正常工况由环境与设备监控系统（BAS）监控管理防排烟设备，由 BAS 实现联动控制。

**8.6.5** 规定了火灾自动报警系统设备设置的基本技术要求

1 提出车站、车辆基地、控制中心，感烟、感温探测器的设置原则。车站内感烟、感温探测器保护范围的限值应遵循《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 相关规定；对车辆基地、控制中心等大空间建筑，应设置红外光束感烟探测器。

2 规定了火灾手动报警为火灾人工确认的必要方式。

3 规定了适合缆式线型定温探测器的设置部位。当在电缆桥架或支架上设置时，应采用接触式布置。

4 规定了车站公共区火灾声响报警装置设置部位，每个防火分区至少应设一个火灾报警装置。车站公共区利用火灾应急广播发布火灾信息，以免引起乘客恐慌。

5 规定了集中火灾自动报警控制盘的设置部位。火灾自动报警控制盘应设置在有专人值班的消防控制室或值班室内布置。

6 在车站控制室及各消防控制室设置电话主机；在设置手动报警处设置固定报警电话插孔；在高低压室、通信设备室、信号设备室、环控电控室和屏蔽门设备室等室外及值班室、消防水

泵房、通风空调机房、自动灭火系统气瓶间应设消防挂壁电话；地下区间隧道报警利用通信专业设置的轨旁电话机。

**8.6.6** 维修工作站设于车辆基地，以实现 FAS 系统设备及系统软件的实时维护。

**8.6.7** 对不同轨道交通线路的换乘站，车站级 FAS 应预留后建系统通信接口，实现火灾报警信息的互通，以统一协调火灾防排烟控制模式。

## **8.7 环境与设备监控系统**

**8.7.1** 针对轨道交通的特点，规定了环境与设备监控系统 (BAS) 应具备的基本功能。

**8.7.2** 对本章 8.7.1 条第 1 款功能的具体描述。BAS 具有中央及车站两级监控信息管理，中央、车站、现场三级控制功能。通过车站紧急控制盘 (IBP) 手动按钮控制具有优先级。

**8.7.3** 对本章 8.7.1 条第 2 款功能的具体描述。列车在区间发生火灾时，应优先选择驶往前方车站实施救灾的模式。仅当列车失去动力而被迫停留在地下区间时，根据列车发生火灾部位及停留在区间位置，由相邻车站级 BAS 系统执行相应防排烟模式。列车区间阻塞工况，由相邻车站级 BAS 系统执行相应阻塞通风模式，气流方向应与列车运行方向一致。

**8.7.4~8.7.6** 对本章 8.7.1 条第 3、4、5 款功能的具体描述。

**8.7.11** 软件采用高可靠和主流的实时多任务、安全等级满足美国国防部 C2 标准（安全计算机系统评估准则 (Trusted Computer System Evaluation Criteria)）的 32 位窗口式操作软件。应用软件包含顺序控制、PID 控制及节能控制等高级算法软件，且应该是标准、开放和通用的监控软件。人机界面应为汉化界面。

## **8.8 自动售检票系统**

**8.8.1** 从线网层面规定自动售检票系统结构。线网票务清分中心负责各轨道交通线路票务清分；清分中心与城市公共交通“一

卡通”票务系统进行数据交换，实现城市轨道交通与城市其他公共交通系统的票务清分。

**8.8.2** 车票的数据格式和密钥管理系统应符合行业标准《建设事业集成电路（IC）卡应用技术》CJ/T 166 及 PSAM 应用技术规则。

**8.8.3** 自动售检票系统（AFC）系统采用计程、计时制，全封闭票务收费管理模式，同时应兼顾未来的发展，预留区域票务收费和开放式管理模式的条件；具备快速处理客流信息，为运营管理提供相关数据；具有严密的制票、售票和验票程序，以防止票务作弊行为。收入清分应由票务清分中心实施。

**8.8.4** 规定了为保证系统的高可靠性而采取的具体措施。各级系统均可降级独立运行，满足票务处理要求；中央计算机系统服务器以双机集群方式运行；车站级计算机系统、车站终端设备均按冗余原则配置。

**8.8.5** 为保证票务数据安全，系统对外部的恶意侵扰的防御措施应包括车票防伪、重要数据传输加密和系统防病毒能力等。系统设备要满足防尘、防潮、防霉、抗电磁干扰等技术要求。

**8.8.6** 中央计算机系统的数据处理能力应能满足最大预测客流量（包括高峰小时客流及全日客流）的要求，只需更新或增加设备的硬件即可达到扩充数据处理能力的要求。

**8.8.7** 系统应预留系统扩展条件和软、硬件接口，车票采用符合 ISO 14443 标准的非接触式 IC 卡，满足与其他线路一卡通付费区换乘条件。

**8.8.8** 系统应具备正常运营模式（正常服务模式，关闭模式和暂停服务模式，设备故障模式，维修模式，离线运行模式）；非正常运行模式（列车故障模式，进出站次序、乘车时间、车票日期、车费免检模式，紧急放行模式等）。各种模式通过中央、车站计算机系统设定，自动检票机显示器显示相应乘客导引标志。

**8.8.9** 当车站发生紧急情况时，通过中央、车站计算机系统或紧急按钮、检票机就地控制等方式将所有检票机开启并保持开放



状态，保证乘客无障碍快速离开付费区。

**8.8.10** 规定自动售票、自动检票设备数量的配置原则。每个集散厅自动售票机的数量不应少于两台，以避免乘客因购票原因在非付费区滞留。出站检票机数量应分别满足近、远期不同行车间隔内乘客出站的要求，以避免乘客在付费区滞留。自动检票机应尽量集中布置，每组进、出站自动检票机的数量应满足不少于3通道，以减少机群数量。

**8.8.11** 单向自动检票机在相应端分别显示允许使用和禁用信息；双向自动检票机的使用模式包括进站模式、出站模式及双向模式。在双向模式下，当一端有乘客使用时，另一端拒收车票并显示禁用信息，直至该乘客通过。

## **8.9 自动扶梯、电梯**

**8.9.1** 残障乘客专用电梯不受此条限制。

**8.9.2** 规定了自动扶梯选择和设置的基本技术要求。传动设备、结构及装饰件主要包括梯级、梳齿板、扶手带、传动链、梯级链、内外装饰板、传动机构等。

## **8.10 站台屏蔽门**

**8.10.1** 根据行业标准《城市轨道交通站台屏蔽门》CJ/T 236-2006的规定，站台屏蔽门包括全高屏蔽门和半高屏蔽门，有密闭和非密闭结构之分。屏蔽门的设计、制造、安装和运行管理不仅要考虑正常状态下的安全要求，也要考虑紧急状态下的安全要求，屏蔽门不得成为应急疏散的障碍。

**8.10.4** 在站台应可以由站务员手动打开或关闭每一扇滑动门；在轨道侧应可以由乘客手动打开每一扇滑动门。