

北京市地方标准  
《城市轨道交通信号系统技术规范》编制说明

标准编制工作组

2024年07月

# 目 录

|   |    |
|---|----|
| 一、任务来源，起草单位，主要起草人，调研情况.....               | 1  |
| 1.1 任务来源.....                             | 1  |
| 1.2 本标准起草单位和人员.....                       | 1  |
| 1.3 调研情况.....                             | 1  |
| 二、制定标准的必要性和意义.....                        | 2  |
| 2.1 必要性：.....                             | 2  |
| 2.2 意义：.....                              | 3  |
| 三、主要工作过程.....                             | 3  |
| 3.1 工作安排.....                             | 3  |
| 3.2 具体工作.....                             | 4  |
| 四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系.....          | 6  |
| 4.1 编制原则.....                             | 6  |
| 4.2 与现行法律、法规、标准的关系.....                   | 6  |
| 五、主要条款的说明.....                            | 7  |
| 六、重大意见分歧的处理依据和结果.....                     | 13 |
| 七、与国内外同类标准水平的对比情况.....                    | 13 |
| 八、作为推荐性标准或者强制性标准的建议及其理由.....              | 14 |
| 九、强制性标准实施的风险点、风险程度、风险防控措施和预案.....         | 14 |
| 十、实施标准的措施（政策措施/宣贯培训/试点示范/监督检查/配套资金等）..... | 15 |
| 十一、其他应说明的事项.....                          | 15 |

# 《城市轨道交通信号系统技术规范》

## 北京市地方标准编制说明

### 一、任务来源，起草单位，主要起草人，调研情况

#### 1.1 任务来源

《城市轨道交通信号系统技术规范》由北京市交通委员会于 2022 年提出，北京市市场监督管理局于 2023 年正式批准立项。2023 年 1 月，北京市市场监督管理局发布《北京市市场监督管理局关于印发 2023 年北京市地方标准制订项目计划的通知》（京市监发[2023]4 号），明确开展《城市轨道交通信号系统技术规范》（项目编号 20231103）的制定工作，规范由北京市地铁运营有限公司起草，北京市交通委员会作为行业主管部门组织实施。

#### 1.2 本标准起草单位和人员

起草单位：北京市地铁运营有限公司

协作单位：北京交通发展研究院、北京市轨道交通建设管理有限公司、北京城市轨道交通咨询有限公司、北京京港地铁有限公司、北京市轨道交通运营管理有限公司、北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、中铁通信信号勘测设计院有限公司、卡斯柯信号有限公司、交控科技股份有限公司、通号城市轨道交通技术有限公司

主要起草人：

#### 1.3 调研情况

目前，国内在建及后续建设线路几乎均采用基于通信的列车运行控制系统。该系统的市场占有率据不完全统计已占在建及待建项目的 90%左右。

该系统主流设备以轨旁为核心，基于移动闭塞原理，系统设备包括 ATS 设备、轨旁及车载 ATP/ATO 设备、联锁设备、DCS 设备、维护监测设备等。ATS 设备负责发送列车运行及进路元素控制相关指令，联锁设备负责联锁逻辑运算并控制室外设备，轨旁 ATP/ATO 设备完成列车移动授权计算并将相应控制命令发

给列车，车载 ATP/ATO 设备负责将自身定位发送给轨旁 ATP/ATO 设备，并根据接收到的移动授权控制列车运行，DCS 设备负责各子系统设备间的信息传输，维护监测设备则是整个信号系统设备的维护监测信息汇聚及处理中心。

现阶段，国内城市轨道交通信号系统技术开始向互联互通、全自动运行系统（FAO）、及列车自主运行等方向发展。

城市轨道交通信号系统互联互通是指装备信号车载设备的列车可以在装备不同信号厂家轨旁设备的一条或多条轨道交通线路上无缝互通安全可靠运营。随着国内首个互联互通示范项目（重庆市轨道交通环线、五号线、十号线、四号线信号系统互联互通）的开展，城市轨道交通领域信号系统的互联互通应用已成为现实。另外，北京已开通的新机场线、19 号线以及在建的 3 号线、12 号线等线路也采用互联互通技术要求进行建设。

FAO 系统是基于现代计算机、通信、控制和系统集成等技术实现列车运行全过程自动化的新一代城市轨道交通系统，2008 年 7 月开通的北京首都机场线，是国内首条按照全自动运行等级建设的线路。2010 年 4 月开通的上海 10 号线，于 2014 年 8 月开始应用有人值守的全自动运行。北京燕房线是首条采用国产自主化全自动运行技术的线路，于 2016 年开通运营；之后南宁、深圳等城市也逐步开通 FAO 系统的线路，北京地铁已开通的大兴机场线、19 号线及在建的 3 号线、12 号线也采用 FAO 系统，同时该制式将在后续线路的建设中继续得到推广。

此外，目前国内仅上海、浙江、山东、河南、重庆等省市编制了有关信号专业标准，除重庆外其余各地相关标准均为城市轨道交通全专业规范，信号部分内容细致程度不足。重庆编制的《重庆轨道交通列车控制系统标准》，其信号系统内容较为细致，但不涉及 GOA3 级和 GOA4 级的相关技术要求，可作为本次标准制定的参考依据。

## 二、制定标准的必要性和意义

### 2.1 必要性：

北京地铁是首都公共交通中最为重要的一环，与市民日常出行密切相关，目前北京市地铁日均客流量超过 1000 万人次。

北京地铁运营线路众多，已形成运营线网，而信号系统是运营指挥的关键；

同时在高密度、大运量的运营负荷下，运营效率也主要依赖于信号系统稳定可靠的工作。

北京地铁主要采用移动闭塞制式的信号系统，不同厂家的产品在系统架构、处理机制、功能配置、维护维修等方面存在差异。随着路网规模不断扩大，线网结构持续优化，网络化运营的需求不断提升，信号系统互联互通、标准统一、需求统一的必要性逐渐凸显，因此形成适应北京的统一的信号系统技术标准已十分必要。

信号系统需要与车辆、通信、站台门、综合监控等多个专业进行接口，协同实现对列车运行的闭环控制，实现高效有序的行车组织。因此，统一接口技术要求、提升接口稳定性对于提高运营的可靠性也是十分必要的。

## **2.2 意义：**

本标准通过对信号系统总体要求、功能要求、配置要求、性能要求、接口要求、验收要求、电磁兼容要求等方面的研究，结合北京地铁多年运营经验，以实际运营需求、维护需求为导向，制定相应的技术规范，具有如下意义：

1. 规范北京市城市轨道交通信号系统设备功能、构成、性能、接口、验收等，为系统设计、验收以及运营提供标准依据。
2. 对后续北京市城市轨道交通信号系统更新改造和新建项目的建设具有指导意义。
3. 提高维护人员、运营人员的互通性。

# **三、主要工作过程**

## **3.1 工作安排**

根据北京市市场监督管理局发布的《北京市市场监督管理局关于印发 2023 年北京市地方标准制订项目计划的通知》，制定《城市轨道交通信号系统技术规范》北京市地方标准，由北京市交通委员会、北京市地铁运营有限公司组织人员成立标准编制工作组，制定了标准编制大纲，明确了参编人员的分工和详细的编制计划，并要求参编人员严格执行编制计划。

《城市轨道交通信号系统技术规范》以现行相关标准、规范为基础，依托原有工作和调研成果，初步形成标准的基本条文。采用专家评审及参与单位征求意见的方式，修正完善标准内容。

### 3.2 具体工作

本标准编制工作严格按照北京市交通委员会标准化工作规则的要求开展，具体工作开展情况如下：

#### 1) 标准项目下达及工作组成立

2023年1月，北京市市场监督管理局发布《北京市市场监督管理局关于印发2023年北京市地方标准制订项目计划的通知》，明确了作为地方标准制定《城市轨道交通信号系统技术规范》项目。

标准计划下达后，在归口单位指导下，北京市地铁运营有限公司、北京交通发展研究院、北京市轨道交通建设管理有限公司、北京城市轨道交通咨询有限公司、北京京港地铁有限公司、北京市轨道交通运营管理有限公司、北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、中铁通信信号勘测设计院有限公司、卡斯柯信号有限公司、交控科技股份有限公司、通号城市轨道交通技术有限公司共同成立了标准工作组，并明确了工作职责和范围。

#### 2) 召开标准启动会

2023年5月12日，由北京市地铁运营有限公司组织，在通号大厦A座13层会议室召开了北京市地方标准《城市轨道交通信号系统技术规范》编制启动会，来自各参编单位的工作组成员参加了会议，会议讨论了本标准的编制大纲与分工、下一步工作方案等，要求根据分工及本次会议讨论意见尽快完成初稿的编制。

#### 3) 形成初稿

启动会后，各参编单位根据标准编制大纲及分工开展了规范草案的编制工作，并于2023年7月完成。随后在编制组内部开展意见征集工作，并定期召开内部工作会议，在完成对内部意见的修改后形成本标准的初稿。

在本标准在编制过程中，工作组对既有城市轨道交通信号系统相关标准、规

范进行了梳理，并对应用于北京地铁的主流信号设备厂家的产品进行了调研、分析，结合运营公司多年的运营、维护经验及实际需求，对城市轨道交通信号系统的总体要求、功能要求、构成要求、性能要求、接口要求、验收要求、电磁兼容要求等方面进行规定，体现了地方标准的针对性和全面性。

#### 4) 初稿专家评审会

2023年11月3日，由北京市地铁运营有限公司组织，在北京市地铁运营有限公司16层会议室召开了地方标准《城市轨道交通信号系统技术规范》初稿专家评审会。

各参编单位工作组成员参加了会议，会议邀请了北京城建设计发展集团股份有限公司、北京交通大学、北京京港地铁有限公司、中铁第四勘察设计院等单位的专家形成专家组，经充分讨论质询，专家组认为初稿内容翔实、深度符合要求，可作为下一阶段工作基础。同时对规范的后续的编制工作提出了相关建议。

#### 5) 形成征求意见稿

工作组根据初稿专家评审意见开展了对规范初稿的修改工作。同时，为明确本标准的定位，统筹协调本标准与相关国家、行业、地方、团体标准的关联关系，工作组还对既有城市轨道交通领域相关标准及规范进行了进一步的梳理。在完成对初稿的修改后形成了本标准的征求意见稿。

#### 6) 征求意见稿初审会

2024年6月28日，由北京市交通委员会组织，在北京市交通委员会514会议室召开了地方标准《城市轨道交通信号系统技术规范》征求意见稿初审会。

各参编单位工作组成员参加了会议，会议邀请了北京市轨道交通学会、北京市交通标准化技术委员会、北京市标准化研究院、北京城市铁建轨道交通投资发展有限公司、北京市轨道交通建设管理有限公司、中铁通信信号勘测设计院有限公司等单位的专家形成专家组，经质询和讨论，专家组认为征求意见稿结构清晰、逻辑合理、内容完整，编制过程符合规定的程序，基本符合GB/T 1.1-2020的要求以及北京市地方标准管理的有关规定，一致同意通过评审。

6) 征求意见稿意见征集

7) 召开专家论证会

8) 召开标准审查会

## 四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

### 4.1 编制原则

- 1) 标准格式统一、规范，符合 GB/T1.1—2020 要求。
- 2) 标准内容符合统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。
- 3) 标准技术内容安全可靠、成熟稳定、经济适用、科学先进。
- 4) 标准实施后有利于信号系统总体要求、功能、构成、性能指标、与外界接口及其他方面的统一化，符合北京市城市轨道交通系统的发展需求。

### 4.2 与现行法律、法规、标准的关系

本标准内容与现行的国家各项有关法律法规、国家标准、行业标准、地方标准不构成冲突。参考和引用标准的标准号和标准名称：

- [1] GB/T 12758—2023 城市轨道交通信号系统通用技术条件
- [2] GB/T 24338 轨道交通 电磁兼容
- [3] GB/T 25119 轨道交通 机车车辆电子装置
- [4] GB/T 25338.1 铁路道岔转辙机 第 1 部分：通用技术条件
- [5] GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- [6] GB 55033 城市轨道交通工程项目规范
- [7] TB/T 1528 铁路信号电源系统设备
- [8] TB/T 2296 铁路信号计轴设备通用技术条件

- [9] TB/T 2852 轨道电路通用技术条件
- [10] TB/T 3074 铁路信号设备雷电电磁脉冲防护技术条件
- [11] TB/T 3189 铁路信号计轴应用系统技术条件
- [12] TB/T 3202 铁路信号点灯单元
- [13] TB/T 3242 LED 铁路信号机构通用技术条件
- [14] CJ/T 407 城市轨道交通基于通信的列车自动控制系统技术要求
- [15] CJ/T 543 城市轨道交通计轴设备技术条件
- [16] DB11/995 城市轨道交通工程设计规范
- [17] DB11/T 1714 城市轨道交通工程动态验收技术规范
- [18] DB11/T 2009.1—2022 城市轨道交通综合无线通信系统技术规范 第 1 部分：总体要求
- [19] T/CAMET 04010 城市轨道交通 基于通信的列车运行控制系统（CBTC）互联互通系统规范
- [20] T/CAMET 04011 城市轨道交通 基于通信的列车运行控制系统（CBTC）互联互通接口规范
- [21] T/CAMET 04018 城市轨道交通 CBTC 信号系统规范
- [22] T/CAMET 04017 城市轨道交通 全自动运行系统规范

## 五、主要条款的说明

1、本标准适用于列车运行自动化等级 GOA2~GOA4 城市轨道交通工程，具体条款先描述 GOA2 级信号系统要求，GOA3/4 级信号系统的相关要求在其后单独描述。

2、本标准充分考虑实际运营需求、维护需求，部分条款结合运营线路故障或隐患处理经验编制，主要条款如下表所示：

| 序号 | 线别    | 日期        | 故障事件   | 故障原因                   | 本标准对应条款   |
|----|-------|-----------|--|------------------------|---|
| 1  | 10 号线 | 2024.1.28 | 西局站及六里桥站部分区段棕光带、计轴编号闪红，列车在经过上述区段时无移动授权，泥洼—六里桥区间下行按进路闭塞方式行车，导致停运 3 列、5 分钟以上晚点 3 列、2 分钟以上晚 | 计轴机柜内闭塞信息板故障，导致计轴主机宕机。 | 5.1.5 ATP、ATO、ATS、CI、DCS 等子系统和电源设备应具有完备的冗余机制，单一板卡、网络设备、车载测速及定位设备等单点故障不应导致列车降级 |

|   |      |            |  |  |  |
|---|------|------------|--|--|--|
|   |      |            | 点6列、中途清客1列、加开临客6列、调表15个。   |  | 运行。  |
| 2 | 8号线  | 2024.5.3   | 珠市口—天桥区间上下行列车降级，按进路闭塞法行车，前门—珠市口站、天桥—永定门外站上下行采用确认方式行车，导致停运12列、5分钟以上晚点34列、2分钟以上晚点3列、中途清客1列、加开临客2列。 | 传输节点设备电源模块故障，设备断电重启，与邻站通信中断。                     |  |
| 3 | 昌平线  | 2021.2.7   | 朱辛庄—沙河高教园区间上下行列车均无法收到推荐速度，在前方车站出站升级恢复，导致停运6列、5分钟以上晚点4列、2分钟以上晚点13列、加开临客1列、调表26个。                  | 联锁双系自动切换过程中B机采集信息延迟，引发ZC启动安全保护机制，使联锁区内全部列车无移动授权。 | 5.1.6 冗余配置的信号系统设备，单套设备故障以及双系切换过程均不应影响系统的正常运行。  |
| 4 | 昌平线  | 2023.12.14 | 列车追尾受损，多人受伤。   | 在雨雪天气下车轮打滑造成。                                    | <p>6.1.2.5 应具备接收列车空转或防滑信息并提示设置湿轨模式的功能。</p> <p>6.1.5.4 应具备列车空转或防滑报警功能。</p> <p>6.1.5.5 应具备湿轨模式列车相关信息的显示功能。</p> <p>6.1.7.2 d) 当持续接收列车空转或防滑信息时提示退出FAM模式；</p> <p>6.2.8.8 应具备执行ATS湿轨模式的功能，限制列车运行速度、降低牵引力、降低制动力等。</p> |
| 5 | 10号线 | 2023.3.13  | 网络数据阻塞，导致全线所有列车降级。   | 骨干网发生网络风暴。                                       | <p>6.4.9 由信号系统自行构建的DCS子系统还应符合如下要求：</p> <p>a)应具备有线及无线网络信息传输、网络管理、网络安全防护功能，并具备自诊断能力；</p> <p>b)网络管理设备应</p>  |

|    |      |            |  |                                 |   |
|----|------|------------|--|---------------------------------|---|
|    |      |            |  |                                 | 实现网络的维护和配置功能；<br>c)应通过图形化系统监控工具实现对网络设备的有效管理，包括故障管理、网络性能监督、配置管理、安全管理、拓扑管理、日志管理等； |
| 6  | 10号线 | 2012.8.19  | 双井站、劲松站部分计轴区段紫光带，劲松站部分计轴编号闪红，劲松站全部道岔无法操动，影响运营约90分钟。                                    | 计轴设备故障。                         | 6.8.4.2 宜采用直接复位方式。  |
| 7  | 昌平线  | 2022.10.11 | 列车连续丢失两个应答器导致定位丢失，触发紧急制动并降级运行，沙河高教园—清河区间接进路闭塞法运行，导致停运3列，2分钟以上晚点1列，加开临客1列，调表9个。         | 车载BTM系统故障。                      | 7.2.3 定位设备应采用头尾冗余配置方式；  |
| 8  | 10号线 | 2014.10.6  | 巴沟站至苏州街站、惠新西街南口站设备脱机，各次列车均无移动授权，按电话闭塞法行车，故障影响超过2小时，导致停运29列，5分钟以上晚点43列，中途清客折返10列，调表60个。 | 安贞门站UPS故障导致信号设备供电中断。            | 7.6.1.2 控制中心、车辆基地及正线设备集中站的电源设备应采用双UPS、双母线设计。                                    |
| 9  | 7号线  | 2024.3.16  | 虎坊桥站信号设备故障，导致列车无移动授权，广安门内—珠市口区间按电话闭塞行车，桥湾—珠市口区间、广安门内—达官营区间采取确认方式行车。                    | UPS电源板故障导致无电源输出，后端所有信号设备失电。     |   |
| 10 | 亦庄线  | 2022.7.28  | 同济南路站1#、4#道岔无反位表示，导致停运8列、加开临客6列、调表10个。   | 降雨造成转辙机外锁闭的锁钩与锁闭铁之间的摩擦力增大，引发故障。 | 7.6.3.2 锁闭方式应与道岔相匹配，最高运行速度120km/h及以下的线路宜采用内锁闭方式转辙机。                             |
| 11 | 6号线  | 2021.1.29  | AM模式列车在苹果园站未对标停车，保护区段延时解锁231秒，导致晚点2分钟以上4列。   | 保护区段存在道岔，延时解锁时间较长。              | 7.6.4.3 正常运营方向出站外方轨道区段的设置应满足列车正常进站需要，对于出站外方设有道                                  |

|    |      |            |   |   |  |
|----|------|------------|---|---|--|
|    |      |            |   |   | 岔的车站,应优先设置无岔区段。                                    |
| 12 | 10号线 | 2022.10.20 | 大红门站 P03 道岔状态闪烁,采用钩锁器锁至定位,按确认方式行车,导致停运 9 列、5 分钟以上晚点 25 列、2 分钟以上晚点 4 列、清客回段 6 列、中途清客折返 5 列、加开临客 8 列、调表 52 个。 | P03 道岔上方洞体结构漏水造成转辙机内部电路漏电短路,导致道岔控制板启动保护功能,切断道岔表示。 | 8.7.3 转辙机外壳防护等级应不低于 IP54;无维护密封型转辙机外壳防护等级应不低于 IP67。 |

其余结合运营需求提出的条款主要包括:

- (1) 6.1.2.2 临时限速指令的设置应支持采用输入公里标及区段编号的方式。
- (2) 6.1.2.3 与安全相关操作指令的设置应采用“二次确认”方式。
- (3) 6.1.4.5 扣车指令的优先级应高于跳停指令,在已设置扣车的情况下设置跳停应无效;在已设置跳停的情况下应能设置扣车,且扣车指令设置成功后跳停指令应自动终止。
- (4) 6.1.5.3 应具备预先通知车辆基地列车出库功能。在一定时间内(可配置)如列车未按计划从库线发车应报警。
- (5) 6.1.6.1 应具备通过与其他系统接口实现运行图自动导入功能。
- (6) 6.2.5.3 在正线站台正向发车端、停车线及折返线正常运营方向发车端应具备列车快速定位功能。
- (7) 6.2.8.5 列车进站停稳前,车载 ATP 应禁止提示开口确认功能。
- (8) 6.2.8.6 不应因站台屏蔽门正常的开门操作对已停站列车施加紧急制动。
- (9) 6.2.8.7 在连续式控制级别下,不应因计轴设备故障影响列车运行。
- (10) 6.2.8.11 应具备与车辆 TCMS 接口信息记录功能。
- (11) 6.3.12 应具备联锁上电解锁提示功能。
- (12) 6.4.2 冗余网络应实现无扰切换,切换时不应导致通信中断或信息丢失。
- (13) 6.4.9 c) 应通过图形化系统监控工具实现对网络设备的有效管理,包括故障管理、网络性能监督、配置管理、安全管理、拓扑管理、日志管理等;
- (14) 6.8.3.2 为减少故障点,不宜在转辙机内部设置插接器。
- (15) 7.4.6 轨旁无线接入设备的网卡、电源板、信源等器件均应双网冗余配置。
- (16) 8.2.1 行车间隔不大于 2 分钟的线路,其点式控制级的行车间隔应不大于

3 分钟；行车间隔大于 2 分钟的线路，其点式控制级的行车间隔应不大于 4 分钟。

(17)9.3.5 与广播系统接口 9.3.5.3 接口输出信息应包括列车计划到站及发车时间、列车接近、到达、离站、目的地、终到站、扣车、跳停、回车辆基地、列车到站时间预报、末班车、空车等信息；接口输入信息应为确认信息。

(18)9.3.6 与 PIS 系统接口 9.3.6.3 接口输出信息应包括列车计划到站及发车时间、后续 4 趟列车的接近、到达、离站、目的地、终到站、跳停、到站时间预报、末班车等信息；接口输入信息应为确认信息。

(19)9.3.10.3 接口控制指令信息宜采用脉冲信号，脉宽应不小于 1.5s。

3、关于设备冗余配置的要求，本标准相关条款如下：

(1) 5.1.5 ATP、ATO、ATS、CI、DCS 等子系统和电源设备应具有完备的冗余机制，单一板卡、网络设备、车载测速及定位设备等单点故障不应导致列车降级运行。

(2) 5.1.6 冗余配置的信号系统设备，单套设备故障以及双系切换过程均不应影响系统的正常运行。

(3) 6.4.2 冗余网络应实现无扰切换，切换时不应导致通信中断或信息丢失。

(4) 7.1.1 控制中心 ATS 应用服务器、ATS 数据库服务器应采用双机热备冗余配置方式。

(5) 7.1.2 GOA2 级线路备用控制中心 ATS 应用服务器、ATS 数据库服务器可采用单机配置方式；GOA3/GOA4 级线路备用控制中心 ATS 应用服务器、ATS 数据库服务器应采用双机热备冗余配置方式。

(6) 7.1.3 车站 ATS 分机应采用双机热备冗余配置方式。

(7) 7.1.4 行车调度工作站、现地控制工作站均应采用冗余配置。

(8) 7.2.1 轨旁 ATP 系统的区域控制器、数据存储设备均应采用二乘二取二或三取二的冗余配置方式。

(9) 7.2.2 车载 ATP/ATO 系统主机应采用单端冗余或头尾冗余配置方式。

(10)7.2.3 定位设备应采用头尾冗余配置方式。

(11)7.2.4 测速设备应采用单端冗余或头尾冗余配置方式。

- (12)7.2.5 系统应采用雷达传感器、加速度计或软件实现必要的测速补偿功能。
- (13)7.3.1 联锁系统应采用二乘二取二冗余配置方式。
- (14)7.4.1 骨干网交换机应采用双网冗余配置方式。
- (15)7.4.2 由信号系统自行构建的 DCS 子系统,其交换机应配置双电源模块。
- (16)7.4.3 车载无线通信设备应至少采用双网冗余配置方式。
- (17)7.4.4 车载无线天线应采用单端冗余或头尾冗余配置方式。
- (18)7.4.5 应采用互相独立的无线网络实现冗余覆盖,单一网络故障不应导致信息传输中断。
- (19)7.4.6 轨旁无线接入设备的网卡、电源板、信源等器件均应双网冗余配置。
- (20)7.4.7 上、下行线的轨旁无线接入设备应单独设置。
- (21)7.5.1 维修中心 MSS 服务器应采用双机热备冗余配置方式。
- (22)7.6.1.2 控制中心、车辆基地及正线设备集中站的电源设备应采用双 UPS、双母线设计。
- (23)7.6.1.3 轨旁 ATP、ATS 服务器、ATS 车站分机、CI 子系统、骨干网交换机、计轴等室内设备应采用两路独立的电源供电。
- (24)与其他部分专业接口的冗余要求。

4、“5.6.3 系统可结合当前列车运行状态及设备状态等条件,自动实现运行图的在线动态调整功能,经人工确认后下发执行。”

本条明确了在设备故障状态下,要求系统自动实现运行图的在线动态调整功能,但由于该技术尚不成熟,暂不做强制性规定。

5、“5.7.1 新建及整体更新改造的信号系统应具备互联互通能力,支持列车在保持当前控制级情况下的网络化运营,实现轨道交通线网建设和运营的资源共享。”

本条明确了互联互通的总体要求,要求新建及进行整体更新改造的信号系统具备互联互通能力,除网络化运营外,还应实现资源共享。

6、“5.8 灵活编组技术要求”

目前灵活编组技术应用较少,且无规范性文件支持,本标准结合现阶段实际应用情况仅简要明确了其功能要求。

7、“6.1.4.5 扣车指令的优先级应高于跳停指令,在已设置扣车的情况下设

置跳停应无效；在已设置跳停的情况下应能设置扣车，且扣车指令设置成功后跳停指令应自动终止。”

本条明确了扣车与跳停两个命令之间的优先及制约关系。

8、“6.1.6.2 应具备历史数据在线及离线回放功能，包括报警数据、派班计划数据、当日计划运行图/时刻表数据。回放过程应支持拖拽、倍速操作。”

本条细化了回放功能的具体要求，便于运营单位追溯问题、排查故障。

9、“6.2.6.4 ATP 对连续式控制级列车在车门状态信息丢失情况下的处理应符合以下规定：a)在区间运行的列车继续运行至前方车站停车；b)正在进站停车的列车运行不受影响；c)运行至跳停车站站台区域的列车触发紧急制动；d)正在发车离站的列车触发紧急制动。”

本条明确了在车门状态信息丢失情况下，信号车载 ATP 设备结合列车所在位置分别采取的相应措施，需结合车门打开状态是否侵限确定具体执行情况。车门打开状态不超出车辆限界的列车应按本条中各款执行。对于车门打开状态仅在站台区域超出车辆限界的列车，在 a)情况下应运行至前方车站站外停车，在 b)情况下应立即触发紧急制动；对于车门打开状态在站台区域及区间均超出车辆限界的列车，应立即触发紧急制动。

10、“6.4.9 c) 应通过图形化系统监控工具实现对网络设备的有效管理，包括故障管理、网络性能监督、配置管理、安全管理、拓扑管理、日志管理等。”

本条细化了网络管理的具体要求，并提出了图形化的要求。

11、“6.5.10 宜具备系统全生命周期内设备的资产管理功能。”

为便于运营单位进行系统全生命周期内的设备管理提出本条要求，应细化至最小可维修单元。

## 六、重大意见分歧的处理依据和结果

无重大意见分歧。

## 七、与国内外同类标准水平的对比情况

目前国家、行业、地方、团体层级均有城市轨道交通领域信号系统相关的标准规范。

国家标准规范多为住房和城乡建设部发布，主要针对新建工程建设阶段制定，应用较为广泛的包括：《地铁设计规范》、《城市轨道交通工程项目规范》、《城市轨道交通信号系统通用技术条件》等。

行业级标准规范多为交通运输部发布，主要适用于工程验收阶段或运营阶段，主要包括《城市轨道交通信号系统运营技术规范》、《城市轨道交通初期运行前安全评估规范》等。

在地方标准规范层面，主要有北京市规划委员会和北京市交通委员会针对工程设计方面发布的《北京市城市轨道交通工程设计规范》。

团体级标准规范主要由中国城市轨道交通协会组织编写，大多针对产品层面制定，应用较为广泛的包括《城市轨道交通 CBTC 信号系统规范》、《城市轨道交通全自动运行系统规范》、《城市轨道交通基于通信的列车运行控制系统（CBTC）互联互通系统规范》等。

以上各层级标准规范制定的侧重点各不相同，对各子系统功能、配置、性能、与外专业接口等细节方面的要求详略不一，而且并无涵盖建设、运维全过程的信号技术要求。同时，由于既有标准规范在全国范围内的通用性和普适性，北京市城市轨道交通信号系统的特定需求并未得到规定或细化，北京市各线信号系统在多方面均存在差异性。

因此，本标准填补了北京市相关标准的空白，且与其他标准规范没有冲突。本标准的制定，规范了北京市城市轨道交通信号系统功能、构成、性能、接口、验收等方面的要求，为系统设计、验收以及运营维护提供标准依据，对后续北京市轨道交通信号系统更新改造和新建项目的建设具有指导意义。

## **八、作为推荐性标准或者强制性标准的建议及其理由**

本标准是城市轨道交通领域信号系统技术标准，所有采用 CBTC 制式的城市轨道交通工程的建设方、运营方以及其他相关单位，均应满足本标准要求，建议作为推荐性标准发布实施。

## **九、强制性标准实施的风险点、风险程度、风险防控措施和预案**

本标准为您推荐性标准。

## **十、实施标准的措施（政策措施/宣贯培训/试点示范/监督检查/配套资金等）**

本标准自发布后，建议各级建设单位、运营单位、设计单位及系统集成单位广泛组织宣贯。本标准适用于北京市城市轨道交通信号系统新建、延伸及更新改造工程的规划、设计、建设及运营维护；建议在改建、扩建工程中，落实本标准相关要求。

随着业务发展，本标准相关内容可通过补充和修改的方式予以补充和完善。

## **十一、其他应说明的事项**

延伸线路信号系统可与既有线路保持一致，既有线路宜结合改造周期逐步满足本文件要求。