

# 城市轨道交通初期运营前安全评估规范

## 第一章 总 则

**第一条** 为明确城市轨道交通工程项目初期运营前设施设备系统功能和运营管理等方面应达到的基本要求,按照《城市轨道交通运营安全评估管理办法》有关规定,制定本规范。

**第二条** 新建地铁和轻轨工程项目初期运营前安全评估工作适用本规范,改扩建项目和甩项工程适用本规范相关规定;其他城市轨道交通制式参照执行。

## 第二章 前提条件

**第三条** 试运行前应完成系统联调。试运行时间不少于3个月,其中按照开通运营时列车运行图连续组织行车20日以上(全自动运行线路应以全自动运行模式行车)且关键指标(计算方法见附则)符合以下规定:

(一)列车运行图兑现率不低于99%;

(二)列车正点率不低于98.5%;

(三)列车服务可靠度不低于5万列公里/次,其中,全自动运行线路不低于10万列公里/次;

(四)列车退出正线运行故障率不高于0.4次/万列公里;

(五)车辆系统故障率不高于5次/万列公里,其中,全自动运

行线路不高于 4 次/万列公里；

(六)信号系统故障率不高于 1 次/万列公里，其中，全自动运行线路不高于 0.8 次/万列公里；

(七)供电系统故障率不高于 0.2 次/万列公里，其中，全自动运行线路不高于 0.16 次/万列公里；

(八)站台门故障率不高于 1 次/万次，其中，全自动运行线路不高于 0.8 次/万次；

(九)全自动运行线路站台门间隙探测装置故障和误动作率不高于 0.1 次/万次；

(十)全自动运行线路列车故障退出全自动运行模式率不高于 1.5 次/万列公里；

(十一)全自动运行线路列车唤醒成功率和休眠成功率分别不低于 98%。

贯通运营的延伸线工程项目应按全线运行图开展试运行，其中除供电系统故障率、站台门故障率、全自动运行线路站台门间隙探测装置故障和误动作率按延伸区段统计外，其余关键指标应按全线统计。

**第四条** 具有试运行情况报告，内容包括试运行组织基本情况、试运行期间主要设施设备运行情况和相关数据记录、设施设备运行安全性和可靠性分析、试运行发现问题整改情况等。

**第五条** 具有符合规定的以下批复和许可文件：

(一)工程项目建设规划批复；

(二)工程可行性和初步设计批复；

(三)重大设计变更批复；

(四)用地和建设许可文件(或多规合一许可文件)。

国家和地方有关法律法规对上述文件有调整变化的，从其规定。

**第六条** 具有符合规定的以下文件：

(一)土建工程及其装饰装修、设备系统及其安装工程等质量验收监督意见；

(二)车站、区间、风井、车辆基地、控制中心、主变电所等消防验收意见；

(三)起重设备、电(扶)梯、压力容器等特种设备验收意见；

(四)城市轨道交通建设单位(以下简称建设单位)编制的人防验收报告和主管部门出具的备案文件；

(五)卫生评价报告和卫生主管部门出具的认可意见；

(六)建设单位编制的环保验收报告；

(七)建设单位编制的工程项目防洪涝专项论证报告，内容包括沿线水文调查与分析计算，项目邻近江河湖海的洪/潮水位，现状及规划期车站、车辆基地和敞开段等位置涝水位情况，相关防护措施建议等；

(八)档案验收意见。

国家和地方有关法律法规对上述文件有调整变化的，从其规定。



**第七条** 按照规定竣工验收合格,验收发现的影响运营安全  
和基本服务质量的问题应整改完成;有甩项工程的,甩项工程不应  
影响运营安全和服务水平,并有明确范围和计划完成时间,以  
及同意甩项的意见。

**第八条** 按照规定划定城市轨道交通工程项目安全保护区,  
具有建设单位根据土建工程验收资料勘界后制定的安全保护区平  
面图,并在具备设置条件的安全保护区设置提示或警示标志。具  
备对运营服务专篇所提意见落实情况的说明材料。

**第九条** 城市轨道交通运营单位(以下简称运营单位)满足规  
定的条件,具备安全运营、养护维修和应急处置能力。

### **第三章 系统功能核验**

#### **第一节 土建工程**

##### **线路和轨道**

**第十条** 投入使用的正线、配线和车场线应满足列车运行和  
应急救援需要。

**第十一条** 其他设施上跨城市轨道交通线路时,上跨设施交  
叉范围两侧内应设置防护网或其他安全防护设施;城市轨道交通  
线路与其他设施共建于同一平面且相邻可能影响运营时,应在线  
路两侧设置封闭隔离、安全警示标志等安全防护设施。

**第十二条** 正线、配线和车场线尚未使用的道岔、预留延伸线  
终端等预留工程应分别采取道岔定向锁闭、设置车挡等安全防护



措施。

**第十三条** 具有道岔、钢轨的焊点或栓接部位的探伤检测合格报告；对于无缝线路地段，还应具有锁定轨温、单元轨节长度和观测桩位置等技术资料。

**第十四条** 道岔转辙机及其杆件基坑处无积水；寒冷地区的道岔转辙区域采取防雪防冻措施；各专业过轨管线使用道床预留过轨孔洞，因特殊原因需直接过轨时应采取绝缘措施。

**第十五条** 线路基标，百米标、坡度标、曲线要素标等线路标志，限速标、停车标、警冲标等信号标志应配置齐全、安装牢固。

## 车站建筑

**第十六条** 车站每个站厅公共区至少有 2 个独立、直通地面的出入口具备使用条件；地下一层侧式站台车站的每侧站台应有不少于 2 个直通地面的出入口具备使用条件；共用站厅公共区的换乘车站，站厅公共区具备使用条件的出入口原则上每条线至少有 2 个。

**第十七条** 车站投入使用的出入口应分别与市政道路连通，当出入口朝向城市主干道时，应具有客流集散场地；当出入口台阶或坡道末端与临近的道路车行道距离小于 3m 时，应采取护栏或其他安全防护措施；影响车站客流集散的站外广场应与车站同步具备使用条件。

**第十八条** 车站楼梯、公共厕所和无障碍设施应具备使用条

件；车站出入口至站厅、站厅至站台应至少各有一台电梯和一组上、下行自动扶梯具备使用条件。

**第十九条** 车站公共区和出入口通道不应有妨碍乘客安全疏散的非运营设施设备，安检设施不应占用乘客紧急疏散通道。

**第二十条** 车站公共区有关设施设备结构、过道处、楼梯口、楼梯装饰玻璃边角、扶手转角及其连接部位、防护栏杆、不锈钢管焊缝处等不应有可能造成乘客伤害的尖角或突出物；车站地面嵌入式疏散指示应与地面平齐；车站公共区地板应防滑，列车站台停靠时的列车驾驶员上下车立岗处应经地面防滑和防静电处理。

**第二十一条** 钢结构屋顶(含出入口雨棚)上方设有检修爬梯的，应安装牢靠并加设安全护笼；车站公共区卷帘门应有防坠落措施；车站公共区防护栏杆应埋设牢固；出入口通道内扶梯控制箱门、消防栓箱门等暗门应安装门锁和把手。

**第二十二条** 车站出入口排水沟畅通，排水系统应与城市排水系统连通，出入口建筑、无障碍垂直电梯接缝应完成密封处理。雨水多地区的车站出入口建筑不应在低洼地势区域。临江临湖车站、连接下沉式广场车站，与地下公共停车场、在建工程等的连接通道，以及出入口、风井、室外垂直电梯口等敞口处应采取防淹措施。

**第二十三条** 车站出入口不应设置在道路中央的绿化隔离带等阻断乘客走行路线的区域，因特殊原因无法避免时应有连接人行的过街或其他连通措施；当车站采用顶面开设风口的风亭时，风

亭开口处应具有防护栏、防护网或其他安全防范措施。

**第二十四条** 车站醒目位置应公布安全乘车注意事项、监督投诉电话、本站首末车时间和周边公交换乘信息,并按规定张贴城市轨道交通禁止、限制携带物品目录。车站出入口附近主要路段设有连续引导的城市轨道交通导向标识标志。

**第二十五条** 车站紧急情况下使用的消防设施、安全应急设施、疏散通道和紧急出口,应具有齐全醒目的警示标志和使用说明。车站尚未完工的出入口、与其他建筑的连接通道、与其他线路的换乘通道等设施以及未投入使用的电(扶)梯等客运设备应采取隔离、封闭、警示等安全防范措施。

## 结构工程

**第二十六条** 地下车站、地面和高架车站站台顶板、设备用房、行人通道等结构不应渗水、结构表面应无湿渍,区间隧道、连接通道结构不应漏水,轨道道床面应无渗水。

**第二十七条** 高架桥梁侧边翼缘下沿应具有滴水槽、滴水沿或其他防止雨水流向混凝土侧面和地面的构造措施,桥面桥梁端部应有防止污水回流污染支座和梁端表面的防水措施。

**第二十八条** 具有结构工程监测系统,对结构沉降和变形等进行监测和分析,并有完整的监测数据记录和分析报告。

**第二十九条** 轨行区电缆、管线、射流风机等吊挂构件,声屏障、防火门、人防门、防淹门、疏散平台等构筑物应安装牢固、定位



锁定和防护措施到位并具有检查记录。

**第三十条** 地下工程(含车站、区间、出入场段线等)临近轨行区旁的分隔墙,应经风荷载和振动荷载作用下结构的抗疲劳性、安全度和耐久性计算和分析,不宜采用砖砌墙。

**第三十一条** 轨行区人防门、防淹门、联络通道防火门应具有环境与设备监控系统(BAS)对其运行状态的监视报警功能、视频监视系统对其开闭状态的监视功能。

**第三十二条** 当高架区间上跨道路净空高度不大于 4.5m 时,应设有限高标志和限界防护架;位于道路一侧或交叉口的墩柱有可能受外界撞击时,墩柱应具有防撞击的保护设施。

**第三十三条** 设备安装未使用的结构预留孔洞应完成封堵;区间结构施工遗留的混凝土浮浆、碎块等异物和设备安装遗留在结构本体上的铁丝、铁片、胶条等异物均应完成清除。

**第三十四条** 作为疏散通道的道床面应平整、连续、无障碍;轨行区至站台的疏散楼梯、疏散平台通行净空和在联络通道处的坡道连接、区间联络通道防火门开启等不应影响乘客紧急疏散。疏散楼梯处应具有扶手。

## 第二节 设备系统

### 车 辆

**第三十五条** 地铁车辆的功能和性能等应符合地铁车辆运营技术规范的要求,轻轨车辆参照执行。

**第三十六条** 具有列车超速保护、列车紧急制动距离、车门安全联锁、车门故障隔离、车门障碍物探测、列车联挂救援等功能的测试合格报告,测试应分别符合表 1—表 6 的规定。

**表 1 列车超速保护测试**

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 列车超速保护测试   |
| 测试目的        | 测试列车超速保护功能是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | 在具备以设计最高运行速度安全行车条件的区段,切除列车自动防护(ATP),以人工驾驶模式行车,牵引手柄保持最大牵引位,使列车持续加速至设计最高运行速度,记录列车速度、超速保护的程序和措施。<br>注:该测试应在本线路正线区段进行,不具备条件时可在试车线上进行测试或由车辆供应商提供列车超速保护测试报告。 |
| 测试结果        | 列车持续加速至设计最高运行速度,当超过设计最高运行速度时,应自动采取符合设计超速保护的报警、牵引封锁和制动保护措施。   |

**表 2 列车紧急制动距离测试**

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 列车紧急制动距离测试  |
| 测试目的        | 测试列车在设计最高运行速度下的紧急制动距离是否符合要求。                                  |
| 测试内容与<br>方法 | 列车以人工驾驶模式在平直线路区段运行至设计最高运行速度时,列车驾驶员按下紧急制动按钮,至列车停止时,测量列车紧急制动距离。 |
| 测试结果        | 列车紧急制动距离应符合设计要求。  |

**表 3 车门安全联锁测试**

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 车门安全联锁测试  |
| 测试目的        | 测试车门与列车牵引控制联锁功能是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | a)将阻挡块放在一扇车门两扇门叶之间,使车门不能完全锁闭,按列车关门按钮后,推主控制器手柄至牵引位,启动列车,观察列车状态;<br>b)列车在区间零速以上运行,按开门按钮,观察客室车门状态。 |
| 测试结果        | a)列车主控制器手柄推至牵引位,列车仍无牵引力、不能启动;<br>b)列车在零速以上运行时,按列车开门按钮,客室车门不能打开。                                 |

表 4 车门故障隔离测试

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 车门故障隔离测试   |
| 测试目的        | 测试车门故障隔离功能是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | 列车停靠站台,通过隔离装置专用钥匙对测试车门进行隔离后,在司机室按开门按钮,观察全部车门状态;被测车门处于隔离状态,操作紧急解锁装置后,记录是否能手动打开被测车门。 |
| 测试结果        | 在司机室按开门按钮,被隔离车门不能打开,其他车门打开;被测车门处于隔离状态,操作紧急解锁装置后,仍无法手动打开被测车门。                       |

表 5 车门障碍物探测测试

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 车门障碍物探测测试  |
| 测试目的        | 测试车门防夹和再关门功能是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | 将标准测试块作为障碍物置于一扇车门两扇门叶之间,列车发出关门指令后,记录开门次数及车门最终状态,并用压力测试仪记录关门压力。 |
| 测试结果        | 被测车门按照设计要求自动循环打开和关闭数次后,车门保持打开状态、关门压力应符合设计和运营要求。                |

表 6 列车联挂救援测试

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 列车联挂救援测试   |
| 测试目的        | 测试列车联挂救援功能是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | a)将模拟故障列车施加停放制动,降弓/靴停放在线路上,另一列救援列车低速靠近模拟故障列车进行列车联挂;<br>b)完成联挂后,释放模拟故障列车停放制动,推救援列车牵引手柄牵引模拟故障列车至一定距离,记录列车联挂救援情况。 |
| 测试结果        | 列车联挂救援功能应符合设计和运营要求。  |

**第三十七条** 各列车在正线上运行里程均不少于 2000 公里。



**第三十八条** 具有列车蓄电池测试报告,蓄电池容量应满足规定工作时间内的用电要求。

## 供电系统

**第三十九条** 供电系统的功能和性能等应符合城市轨道交通供电系统运营技术规范的要求。

**第四十条** 具有相邻主变电所支援供电、牵引接触网(轨)越区供电、变电所 0.4kV 低压备自投等功能的测试合格报告,测试应分别符合表 7—表 9 的规定。

**表 7 相邻主变电所支援供电测试**

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 相邻主变电所支援供电测试   |
| 测试目的        | 测试主变电所支援供电能力是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | a)两座及两座以上主变电所的线路,对拟退出主变电所相关开关设备及继电保护作预定操作,使一座主变电所退出运行且其母线系统正常;<br>b)操作环网联络开关由相邻主变电所支援供电,并记录测试区段供电情况。 |
| 测试结果        | 主变电所支援供电的能力和功能符合设计要求。  |

**表 8 牵引接触网(轨)越区供电测试**

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 牵引接触网(轨)越区供电测试  |
| 测试目的        | 测试牵引接触网(轨)越区供电能力是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | 模拟解列正线一座牵引变电所,进行左右相邻两座牵引变电所供电的倒闸操作,实现对解列牵引变电所供电区段进行大双边供电;记录大双边供电时的牵引电压和电流、回流走行轨对地电压等运行数据。 |
| 测试结果        | 大双边供电时,牵引电压和电流、回流走行轨对地电压等符合设计要求。  |

表 9 变电所 0.4kV 低压备自投测试

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 变电所 0.4kV 低压备自投测试  |
| 测试目的        | 测试变电所 0.4kV 低压双电源自动切换功能是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | <p>a)失电:任选一座车站降压变电所,在正常运行状态下,模拟 I 段动力变压器的温控跳闸继电器动作,I 段动力变压器的 35kV(或 10kV)断路器跳闸失电,0.4kV 的 I 段进线断路器跳闸,0.4kV 的 I 段母线失电,同时 0.4kV 母线三级负荷断路器自动分闸;</p> <p>b)切换:经延时 2~3s(延时依据设计要求确定)后,0.4kV 母线联络断路器自动合闸,0.4kV 的 I、II 段母线均通过 II 段动力变压器供电;</p> <p>c)恢复:合上 I 段动力变压器的 35kV(或 10kV)断路器,I 段动力变压器送电,0.4kV 母线联络断路器自动分闸,然后 0.4kV 的 I 段进线断路器合闸,0.4kV 的 I 段母线由 I 段动力变压器供电,同时 0.4kV 母线三级负荷断路器手动或自动合闸,系统恢复;</p> <p>d)记录测试操作过程和相关电能参数。</p> |
| 测试结果        | 备自投自动切换功能、切换过程的动作次序和时间以及电能参数、三级负荷回路的切除等应符合设计要求。  |

**第四十一条** 具有各类电气元件、开关的整定值调整合格报告;具有车站公共区、区间照明系统测试合格报告;具有回流走行轨对地电阻测试合格报告,回流走行轨具有良好的绝缘性能。

**第四十二条** 变电所接地标志和安全标志齐全清晰,安全工具试验合格、配置齐全、放置到位;变电所内、外设备间应整洁,电缆沟和隐蔽工程内无杂物和积水。电缆孔洞应封堵,设备房应安装防鼠板。

## 通信系统

**第四十三条** 通信系统的功能和性能等应符合城市轨道交通

通信系统运营技术规范的要求。

**第四十四条** 具有车地无线通话、列车到站自动广播和到发时间显示、与主时钟系统接口通信、换乘站基本通信等功能的测试合格报告,测试应分别符合表 10—表 13 的规定。

**表 10 车地无线通话测试**

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 车地无线通话测试  |
| 测试目的        | 测试车地无线通话功能是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | a)控制中心行车调度员通过单呼、组呼、紧急呼叫等方式与列车驾驶员建立通话,并记录通话情况;<br>b)车辆基地信号楼和运转室调度员与车场内列车驾驶员建立通话,并记录通话情况;车站值班员与正线列车驾驶员建立通话,并记录通话情况。 |
| 测试结果        | 车地无线通话的接通时间和通话质量应符合设计和运营要求。   |

**表 11 列车到站自动广播和到发时间显示测试**

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 列车到站自动广播和到发时间显示测试   |
| 测试目的        | 测试车站和列车广播及乘客信息系统功能是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | 测试并记录上、下行进站列车到站自动广播时间和内容,并记录所在区域的乘客信息系统播出列车到站信息时间和内容。                             |
| 测试结果        | 列车即将进站前,车站和列车自动广播列车到站信息,乘客信息系统显示屏上显示列车进站信息;出站后车站乘客信息系统显示下次列车到站时间,列车乘客信息系统显示下一站信息。 |

**表 12 与主时钟系统接口通信测试**

|      |                          |
|------|--------------------------|
| 项目名称 | 与主时钟系统接口通信测试             |
| 测试目的 | 测试各系统与主时钟系统接口通信功能是否符合要求。 |



|             |   |
|-------------|---|
| 测试内容与<br>方法 | <p>a)检查信号系统、环境与设备监控系统或综合监控系统、自动售检票系统的服务器,记录其显示的日期和时间是否与主时钟服务器保持一致;</p> <p>b)系统未设置防跳变功能的,将主时钟服务器上的日期和时间设置成比当前时间晚 1 天 1 小时 10 分钟,记录被测系统时间与主时钟时间差;系统设置防跳变功能的,应将主时钟服务器上的时间分别设置在跳变阈值内和跳变阈值外,对时钟同步和防跳变功能分别进行测试,记录被测系统时间与主时钟时间差;</p> <p>c)断开主时钟服务器的网络连接,记录被测系统的时间;</p> <p>d)重新恢复主时钟服务器的网络连接,记录被测系统更新后的时间与主时钟时间差。</p> |
| 测试结果        | <p>a)信号系统、环境与设备监控系统或综合监控系统、自动售检票系统的服务器的日期和时间与主时钟服务器保持一致;</p> <p>b)系统未设置防跳变功能的,当主时钟服务器上的时间和日期设置成比当前时间晚 1 天 1 小时 10 分钟,被测系统工作站和服务器自动更新为与主时钟时间同步;系统设置防跳变功能的,时间显示应符合设计要求;</p> <p>c)断开主时钟服务器的网络连接后,被测系统服务器上的日期和时间继续保持正常,应符合设计要求;</p> <p>d)重新恢复主时钟系统的网络连接后,被测系统的服务器更新为与主时钟时间同步;系统设置防跳变功能的,时间显示应符合设计要求。</p>          |

表 13 换乘站基本通信测试

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 换乘站基本通信测试   |
| 测试目的        | 测试换乘站视频、广播、乘客信息发布以及电话功能是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | <p>a)对换乘站换乘区域视频图像调看功能进行测试;</p> <p>b)对换乘站换乘区域广播功能进行测试;</p> <p>c)对换乘站换乘区域乘客信息发布功能进行测试;</p> <p>d)对换乘车站不同线路车控室间值班员建立通话进行测试。</p> |
| 测试结果        | 换乘站换乘区域的视频图像调看、广播、乘客信息发布,以及不同线路车控室间值班员的通话应符合设计和运营要求。  |

**第四十五条** 通信系统设备机房的温度、湿度满足安全运行要求,具有设备防电磁干扰测试合格报告。

## 信号系统

**第四十六条** 信号系统的功能和性能等应符合城市轨道交通信号系统运营技术规范的要求。

**第四十七条** 应完成信号系统各子系统之间、信号系统与关联系统的联调及动态调试,具有完整的信号系统验收、联调和动态调试合格报告。其中,列车超速安全防护、列车追踪安全防护、列车退行安全防护、车站扣车和跳停测试应分别符合表 14—表 17 的规定。

表 14 列车超速安全防护测试

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 列车超速安全防护测试  |
| 测试目的        | 测试线路最高允许限速、区段限速、道岔侧向限速、轨道尽头停车等列车运行安全防护功能是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | <p>a)ATP 超速安全防护测试<br/>列车以 ATP 防护模式行车,持续加速至超速报警,忽略报警继续加速到紧急制动触发;记录列车限速显示、超速报警情况以及触发紧急制动时的列车运行速度。</p> <p>b)区段限速安全防护测试<br/>线路某区间设置限速后,列车以 ATP 防护模式在该区间持续加速至区段限速值;记录列车限速值、触发常用制动和紧急制动时的列车运行速度。</p> <p>c)侧向过岔安全防护测试<br/>列车以 ATP 防护模式行车,持续加速至道岔侧向最高限制速度;记录触发紧急制动时的列车运行速度。</p> <p>d)轨道尽头安全防护测试<br/>排列直通轨道尽头的进路后,列车以 ATP 防护模式行车至轨道尽头停车点;列车到达停车点前的整个过程中,记录列车在不同位置的运行速度;若列车仍未能减速,列车驾驶员应实施紧急制动。</p> <p>e)降级模式下闯红灯安全防护测试(仅对设置了点式 ATP 降级系统)<br/>关闭车站前方道岔处的防护信号机或关闭出站信号机后,列车以点式 ATP 降级模式行车至防护信号机或出站信号机;记录列车触发常用制动或紧急制动情况。</p> |

|             |  |
|-------------|--|
| 测试内容与<br>方法 | <p>IRM 模式行车安全防护测试</p> <p>列车以 RM 模式加速至超速报警,忽略报警继续加速到紧急制动触发;记录限速显示、报警情况以及触发紧急制动时的列车运行速度。</p> <p>g)反向 ATP 安全防护测试</p> <p>列车切换驾驶端,以 ATP 防护模式反向行车,列车加速至超速报警,忽略报警继续加速到紧急制动触发;记录限速显示、报警情况以及触发紧急制动时的列车运行速度。</p>   |
| 测试结果        | <p>a)列车行驶接近 ATP 最大允许列车运行速度时,司机操纵台显示单元应有报警;加速至 ATP 最大允许列车运行速度时,列车应触发紧急制动;</p> <p>b)列车运行接近区段临时限速值时,司机操纵台显示单元应有报警;加速超过允许速度时,列车应触发紧急制动,超速防护制动点的速度应低于区段临时限速值;</p> <p>c)列车运行接近道岔侧向最高限制速度时,司机操纵台显示单元应有报警;继续加速应触发列车紧急制动,超速防护制动点的速度应低于侧向道岔限速值;</p> <p>d)列车以 ATP 防护模式行驶至轨道尽头停车点过程中,最大允许列车运行速度降为系统限定值;列车越过停车点设定距离,最大允许列车运行速度降为零,强行越过时应触发列车紧急制动;</p> <p>e)列车在点式 ATP 降级模式下闯红灯,应触发常用或紧急制动;</p> <p>f)列车接近 RM 模式最大允许限速时,司机操纵台显示单元应有报警;加速超过 RM 模式最大允许速度时,列车应触发紧急制动;</p> <p>g)列车以 ATP 防护模式反向运行时,实施列车超速、限速、正常开关门等操作正常,ATP 安全防护功能有效。</p> |

表 15 列车追踪安全防护测试

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 列车追踪安全防护测试   |
| 测试目的        | 列车在 ATP 防护模式下,测试追踪运行安全间隔防护是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | <p>a)选取部分区间,前行列车以 ATP 防护模式或切除 ATP 防护模式运行,后续列车以列车自动驾驶(ATO)模式持续加速紧跟前行列车运行;</p> <p>b)前行列车分别采取几种速度运行或在区间停车,记录后续列车运行情况。</p> |
| 测试结果        | 后续列车紧跟前行列车正常行车,后续列车依据前行列车距离和速度变化,自动调整追踪速度和保持追踪安全距离,安全距离符合设计和运营要求。  |



表 16 列车退行安全防护测试

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 列车退行安全防护测试  |
| 测试目的        | 测试列车以 ATP 防护模式退行安全防护是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | <p>a)以 ATP 防护模式人工驾驶列车进站,并驾驶列车越过站台对位停车点停车(实际越过停车点的距离小于设计最大允许越过距离),然后转为后退驾驶模式启动列车,以退行速度小于设计最大允许退行速度回退行车,回退过程中,记录触发列车紧急制动时的回退距离;</p> <p>b)继续以 ATP 防护模式人工驾驶列车进入下一站。列车驾驶员驾驶列车越过站台对位停车点停车(实际越过停车点的距离小于设计最大允许越过距离)后,然后转为后退驾驶模式启动列车,以退行速度超过设计最大允许退行速度回退行车,回退过程中,记录触发列车紧急制动时的退行速度;</p> <p>c)继续以 ATP 防护模式人工驾驶列车进入下一站。列车驾驶员驾驶列车越过站台对位停车点,持续行车至设计最大允许越过距离,记录车载 ATP 反应情况和有关提示信息。</p> |
| 测试结果        | 当列车越过站台对位停车点(实际越过停车点的距离小于设计最大允许越过距离)停车后,列车在退行过程中,车载 ATP 触发紧急制动时的回退距离或回退速度应符合设计要求;当列车越过站台对位停车点至设计最大允许越过距离时,车载 ATP 反应情况及提示信息应符合设计和运营要求。   |

表 17 车站扣车和跳停测试

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 车站扣车和跳停测试  |
| 测试目的        | 测试列车自动监控(ATS)系统扣车和跳停功能是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | 列车以 ATO 或 ATP 防护模式运行至车站停车并设置扣车,停站时间结束,记录出站进路触发和列车启动情况;取消扣车、对下一站设置跳停,记录列车在下一站跳停和进路触发情况。 |
| 测试结果        | ATS 工作站扣车和跳停显示符合设计要求,列车被扣车站后,列车不发车;取消扣车后,列车在跳停车站不停车通过。                                 |

#### 第四十八条 信号系统设备机房温度、湿度满足安全运行要

求,具有设备防电磁干扰测试合格报告。

## 通风和空调系统

**第四十九条** 具有通风换气和空气环境控制功能、排烟系统排烟量、隧道纵向排烟风速、楼梯间加压送风系统余压等测试合格报告。

**第五十条** 车站控制室和控制中心具备通风设备状态信息显示和故障报警功能。

**第五十一条** 应完成冷却塔、多联空调的室外机地面硬化,相关排水管路应接入市政排水系统,冷却塔或室外机周边具有安全防护栏;空调送风口、空调冷凝水管不应设置在电器设备上方,无法避免时应具有防护措施;空调柜检修门不应有影响检修的水管、支架、结构柱等遮挡。

**第五十二条** 风管支、吊架应完成防锈防腐处理;风道内影响设备正常运行的裸露进风口、排风口以及大型风机的进出风端应设置防鼠网或防护网;应完成通风管路及风道内的杂物清理及卫生清扫。

## 消防和给排水系统

**第五十三条** 具有生产、生活给水系统各用水点的水量和水压、车站消火栓系统充实水柱和水量压力、设备房自动灭火系统运行、区间(含出入段/场线)水泵安全运行等测试合格报告。区间

水泵安全运行测试应符合表 18 的规定。

表 18 区间水泵安全运行测试

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 区间水泵安全运行测试   |
| 测试目的        | 测试区间水泵远程监控、启(停)泵水位报警功能是否符合要求。                            |
| 测试内容与<br>方法 | 模拟低水位报警、中水位启泵、高水位报警,记录现场水泵运行状况和中央、车站环控系统显示状态是否一致。        |
| 测试结果        | 区间水泵低水位报警、中水位启泵、高水位报警功能正常,中央和车站环控系统显示的水泵状态和现场水泵启/停等状况一致。 |

**第五十四条** 排水系统应提供满足设计要求的可靠排水设施,并满足排放条件。

**第五十五条** 车站自动扶梯集水井盖板、出入口与站厅连接处的拦水横截沟盖板等安装牢靠并具有检查记录。

**第五十六条** 完成车站、车辆基地、控制中心、区间泵房、风亭和各类集水池杂物清理。

### 自动售检票系统

**第五十七条** 自动售检票系统的功能和性能等应符合城市轨道交通自动售检票系统运营技术规范的要求。

**第五十八条** 具有自动售检票系统压力、跨站(线)走票功能、终端设备金属外壳漏电保护和可靠接地,自动检票系统与火灾自动报警系统联动等测试合格报告。

**第五十九条** 车站公共区自动售检票机的布置符合乘客进、出站流线不宜交叉的要求;当检修采用后开门形式时,自动售票机



离墙装饰面的空间应满足维修需要。

### **电梯、自动扶梯和自动人行道**

**第六十条** 电梯、自动扶梯和自动人行道具有语音安全提示功能、电梯具有视频监视和门防夹保护功能,以及电梯的车站控制室、轿厢、控制柜或机房之间具备三方通话功能。车站控制室应能实时调看车站公共区电梯轿厢内视频图像。

**第六十一条** 自动扶梯与楼梯板交叉时或自动扶梯交叉设置时,扶手带上方应设置防护挡板;当自动扶梯扶手带转向端入口处与地板形成的空间内加装语音提示或其他装置时,不应形成可能夹卡乘客的三角空间;自动扶梯紧急停止按钮应具有防误操作的保护措施。

**第六十二条** 自动扶梯下部机坑内不应有影响自动扶梯安全运行的积水;电梯底坑内排水设施应具备使用条件,不应有影响电梯安全运行的漏水和渗水;应完成井道、巷道内杂物和易燃物的清理。

**第六十三条** 电梯、自动扶梯和自动人行道使用标志、安全标志和安全须知应齐全醒目。

### **站台门**

**第六十四条** 站台门系统的功能和性能等应符合城市轨道交通站台门系统运营技术规范的要求。

**第六十五条** 具有站台门后备电源、门体绝缘和对地绝缘(供电系统采用专用回流轨的除外)、安全玻璃性能,以及站台门控制系统与信号系统的接口、站台门乘客保护等测试合格报告。站台门乘客保护测试应符合表 19 的规定。

**表 19 站台门乘客保护测试**

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 站台门乘客保护测试  |
| 测试目的        | 测试站台门安全防护对乘客的保护是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | <p>a)障碍物探测测试。选择车站一侧站台门,操作站台门端头控制盘,打开和关闭整侧滑动门 3 次,确认滑动门能正常打开和关闭;选择其中一档滑动门,操作就地控制盒打开滑动门后,将标准测试块分别放在上、中、下等离地高度来阻挡滑动门,操作就地控制盒关闭该滑动门,记录滑动门报警和动作情况;</p> <p>b)防夹保护测试。选择车站一侧站台门的一档滑动门,操作就地控制盒打开滑动门后,将测力计置于被测滑动门之间,测力点位于其行程的约 1/3 位置处(即滑动门的匀速运动区段),然后关闭滑动门,在滑动门遇到测力计打开后,及时记录测力计最大读数(即为滑动门对乘客的最大作用力),测试至少重复 3 次;</p> <p>c)测量并记录车站站台门与列车停靠站台时的车体最宽处的间隙;</p> <p>d)防踏空保护测试。选择车站一侧站台门,并将列车在车站对标停车;打开站台门和列车车门,测量并记录站台边缘(或防踏空胶条边缘)与车厢地板面高度处车辆轮廓线的水平间隙。</p> |
| 结果要求        | <p>a)滑动门探测到障碍物后应释放关门力,滑动门自动弹开,等待障碍物移除后(等待时间预先设定且可调)重新关门,在达到设定次数(一般为 3 次)后如仍不能关闭和锁紧,则滑动门全开并报警;</p> <p>b)滑动门对乘客的最大作用力不大于 150N;</p> <p>c)直线站台的站台门,其滑动门门体与车体最宽处的间隙,当车辆采用塞拉门时,不大于 130mm,当采用内藏门或外挂门时,不大于 100mm;</p> <p>d)直线站台边缘(或防踏空胶条边缘)与车厢地板面高度处车辆轮廓线的水平间隙不大于 100mm;曲线站台边缘(或防踏空胶条边缘)与车厢地板面高度处车辆轮廓线的水平间隙不大于 180mm。</p>  |

**第六十六条** 车站控制室和控制中心具有站台门运行状态、故障信息显示和报警功能。

**第六十七条** 应急门、端门应能向站台侧旋转 90 度平开,打开过程应顺畅,不受地面及其他障碍物(含盲道)的影响。

**第六十八条** 站台门安全标志、使用标志和应急操作指示应齐全醒目。

### 第三节 车辆基地

**第六十九条** 具备车辆基地运用、检修等生产设施设备验收合格报告并投入使用,设施设备配备数量、功能及运行状态满足初期运营需要;内燃机车和工程车等特种车辆,架车机、不落轮镟和洗车机等车辆配属设备的配置数量、功能及运行状态满足初期运营需要。

**第七十条** 停车列检库线、周/月检线等线路的供电隔离启闭设备、有无电显示设施、检修作业平台“五防”安全联锁系统和安全防护设施具备使用条件;试车线应具有独立的围蔽设施,轨行区与周围建(构)筑物等其他区域之间、接触轨供电的车辆基地有电区和无电区之间应具有隔离设施。

**第七十一条** 车辆基地周界应按规定设有围蔽设施,满足封闭管理要求并具备符合规定的挡水防淹能力;地下区间 U 型槽结构应采取能够及时发现或处理淹水倒灌等情况的防控措施;车辆基地应有不少于两个具备使用条件并与外界道路相通满足消防要求的出入口;设有车辆基地控制中心(DCC)的应具备使用条件并满足初期运营需要。



**第七十二条** 预留上盖开发条件的车辆基地,轨行区柱网布置应满足轨旁设备检修维护空间要求,上盖开孔四周应具有防抛措施;生产性库房检修爬梯应与墙体预埋角钢焊接牢固,钢爬梯应做防锈处理;库内水管应根据运营需要完成防寒处理;尚未完工的施工区域或未投入使用的甩项工程与运营区域应具有防火、防淹等安全隔离措施并制定相应管理制度。

**第七十三条** 备品备件、设备、材料、抢修救援器材和劳保用品等应到位并满足初期运营需要;物资仓库、危化品库、危废品暂存间等建筑建成并具备使用条件,危化品库应独立设置,并按存放物品的不同性质分间布置且具有符合规定的安全设施设备。

**第七十四条** 车辆基地安全标志应齐全醒目,道路、平交路口、检修库、站场线路、试车线等应按规定设有隔离、限高等安全设施和安全警示标志、标线、标牌。

#### 第四节 控制中心

**第七十五条** 控制中心行车调度、电力调度、环控调度、防灾指挥、客运管理、维修施工和信息管理等设施布局、功能运行、人机界面等应满足初期运营需要。

**第七十六条** 控制中心与其他建筑合建时,控制中心应具有独立的进出口通道,控制中心用房具备独立性和安全性。

**第七十七条** 室内装修与照明综合效果不应在控制中心显示屏上产生炫光。

## 第五节 全自动运行线路其他要求

**第七十八条** 全自动运行线路车辆、通信系统、信号系统、站台门系统、综合监控系统等应满足城市轨道交通全自动运行系统运营技术和管理规范的要求。

**第七十九条** 全自动运行线路自动化区域与非自动化区域间应具有围蔽网、围栏或其他物理隔离,其中咽喉区等不具备设置物理隔离条件的可安装报警装置或采取其他管控措施。站台门端门等自动化区域入口处应设置门禁或其他防止未经授权人员进入的设施,并具备人员进入后的人车冲突防范技术措施或管理措施。车辆基地供电分区宜与自动化区域划分界限一致。

**第八十条** 全自动运行线路配置人员防护开关(SPKS)的,车站 SPKS 分区应对本站管辖范围内的站台轨行区和相邻区间轨行区进行安全防护,车辆基地 SPKS 分区应对停车列检库、咽喉区、洗车线、牵出线等自动化区域进行安全防护。自动化区域入口处应具有 SPKS 激活指示灯或其他信息提示方式。车辆基地和车站 SPKS 应具备旁路功能和防误操作措施。

**第八十一条** 全自动运行线路具备列车自动休眠和唤醒功能的存车线、停车线等辅助线应设置唤醒休眠列车位置校验设备及精确停车定位设备,并具有供人员通过站台进入轨行区登乘列车的 SPKS、登车平台或其他安全防护设施设备。

**第八十二条** 全自动运行线路自动化区域的停车列检库门及洗车库门(如有)应为自动门并纳入信号系统监控范围,且具有故

障旁路功能。

第四章 系统联动测试

第一节 轮轨关系

第八十三条 轮轨关系测试包括轨道动态几何状态测试、车辆动力学响应—运行稳定性测试、车辆动力学响应—运行平稳性测试。

第八十四条 轨道动态几何状态测试应符合表 20 的规定。

表 20 轨道动态几何状态测试

| 项目名称                       | 轨道动态几何状态测试  |           |  |            |  |       |        |            |   |        |            |   |        |  |           |                   |  |     |        |  |   |                  |  |   |                            |  |     |                            |  |     |
|----------------------------|---|-----------|--|------------|--|-------|--------|------------|---|--------|------------|---|--------|--|-----------|-------------------|--|-----|--------|--|---|------------------|--|---|----------------------------|--|-----|----------------------------|--|-----|
| 测试目的                       | 测试轨道动态几何状态是否符合要求。   |           |  |            |  |       |        |            |   |        |            |   |        |  |           |                   |  |     |        |  |   |                  |  |   |                            |  |     |                            |  |     |
| 测试内容与<br>方法                | a)采用装有轨道动态几何参数检测装置、具备精确定位功能的车辆在正线上进行测试；<br>b)采集测量并记录 1.5～42m 波长范围高低、1.5～42m 波长范围轨向，轨距、轨距变化率、水平、三角坑、车体垂向加速度、车体横向加速度等轨道动态几何状态参数；<br>c)分别采用局部幅值和区段质量(均值)进行评价。  |           |  |            |  |       |        |            |   |        |            |   |        |  |           |                   |  |     |        |  |   |                  |  |   |                            |  |     |                            |  |     |
| 测试结果                       | <div>a)局部幅值评价结果符合以下规定：<div>轨道动态几何状态评价允许值<table><tr><th colspan="2">轨道动态几何状态参数</th><th>评价允许值</th></tr><tr><td>高低(mm)</td><td>波长 1.5～42m</td><td>6</td></tr><tr><td>轨向(mm)</td><td>波长 1.5～42m</td><td>5</td></tr><tr><td colspan="2">轨距(mm)</td><td>+6<br/>- 4</td></tr><tr><td colspan="2">轨距变化率(‰)(基长 3.0m)</td><td>1.5</td></tr><tr><td colspan="2">水平(mm)</td><td>6</td></tr><tr><td colspan="2">三角坑(mm)(基长 3.0m)</td><td>5</td></tr><tr><td colspan="2">车体垂向加速度(m/s<sup>2</sup>)</td><td>1.0</td></tr><tr><td colspan="2">车体横向加速度(m/s<sup>2</sup>)</td><td>0.6</td></tr></table></div></div> |           |  | 轨道动态几何状态参数 |  | 评价允许值 | 高低(mm) | 波长 1.5～42m | 6 | 轨向(mm) | 波长 1.5～42m | 5 | 轨距(mm) |  | +6<br>- 4 | 轨距变化率(‰)(基长 3.0m) |  | 1.5 | 水平(mm) |  | 6 | 三角坑(mm)(基长 3.0m) |  | 5 | 车体垂向加速度(m/s <sup>2</sup> ) |  | 1.0 | 车体横向加速度(m/s <sup>2</sup> ) |  | 0.6 |
| 轨道动态几何状态参数                 |   | 评价允许值     |  |            |  |       |        |            |   |        |            |   |        |  |           |                   |  |     |        |  |   |                  |  |   |                            |  |     |                            |  |     |
| 高低(mm)                     | 波长 1.5～42m  | 6         |  |            |  |       |        |            |   |        |            |   |        |  |           |                   |  |     |        |  |   |                  |  |   |                            |  |     |                            |  |     |
| 轨向(mm)                     | 波长 1.5～42m  | 5         |  |            |  |       |        |            |   |        |            |   |        |  |           |                   |  |     |        |  |   |                  |  |   |                            |  |     |                            |  |     |
| 轨距(mm)                     |   | +6<br>- 4 |  |            |  |       |        |            |   |        |            |   |        |  |           |                   |  |     |        |  |   |                  |  |   |                            |  |     |                            |  |     |
| 轨距变化率(‰)(基长 3.0m)          |   | 1.5       |  |            |  |       |        |            |   |        |            |   |        |  |           |                   |  |     |        |  |   |                  |  |   |                            |  |     |                            |  |     |
| 水平(mm)                     |   | 6         |  |            |  |       |        |            |   |        |            |   |        |  |           |                   |  |     |        |  |   |                  |  |   |                            |  |     |                            |  |     |
| 三角坑(mm)(基长 3.0m)           |   | 5         |  |            |  |       |        |            |   |        |            |   |        |  |           |                   |  |     |        |  |   |                  |  |   |                            |  |     |                            |  |     |
| 车体垂向加速度(m/s <sup>2</sup> ) |   | 1.0       |  |            |  |       |        |            |   |        |            |   |        |  |           |                   |  |     |        |  |   |                  |  |   |                            |  |     |                            |  |     |
| 车体横向加速度(m/s <sup>2</sup> ) |   | 0.6       |  |            |  |       |        |            |   |        |            |   |        |  |           |                   |  |     |        |  |   |                  |  |   |                            |  |     |                            |  |     |



| 测试结果                     | b)区段质量(均值)评价结果符合以下规定:   |       |         |        |
|--------------------------|---|-------|---------|--------|
|                          | 轨道不平顺质量指数(TQI)允许值   |       |         |        |
|                          | <table> <tr> <th>波长(m)</th><th>TQI(mm)</th></tr> <tr> <td>1.5~42</td><td>9.0</td></tr> </table> | 波长(m) | TQI(mm) | 1.5~42 |
| 波长(m)                    | TQI(mm)   |       |         |        |
| 1.5~42                   | 9.0   |       |         |        |
| 注:轨道不平顺质量指数(TQI)计算方法见附则。 |   |       |         |        |

第八十五条 车辆动力学响应—运行稳定性测试和车辆动力学响应—运行平稳性测试应分别符合表 21 和表 22 的规定。

表 21 车辆动力学响应—运行稳定性测试

| 项目名称                     | 车辆动力学响应—运行稳定性测试  |    |      |            |             |                          |                             |                      |                     |
|--------------------------|--|----|------|------------|-------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| 测试目的                     | 测试轨道状态和车辆运行状态的匹配性,评价是否符合车辆安全性的要求。  |    |      |            |             |                          |                             |                      |                     |
| 测试内容与<br>方法              | <p>a)采用装有车辆动力学—运行稳定性检测设备、具备精确定位功能的车辆在正线上进行测试;</p> <p>b)采用测力轮对测试全线轮轨力数据,采集测量并计算脱轨系数、轮重减载率、轮轴横向力等车辆运行安全性特征参数;</p> <p>c)对脱轨系数、轮重减载率、轮轴横向力等车辆运行安全性特征参数是否符合设计要求进行评价。</p>  |    |      |            |             |                          |                             |                      |                     |
| 测试结果                     | <p>脱轨系数、轮重减载率、轮轴横向力等参数应符合以下评判标准:</p> <p>有关安全性特征参数评判标准</p> <table> <tr> <th>项目</th><th>评判标准</th></tr> <tr> <td>脱轨系数 <math>Q/P</math></td><td><math>Q/P &lt; 0.8</math></td></tr> <tr> <td>轮重减载率 <math>\Delta P/\bar{P}</math></td><td><math>\Delta P/\bar{P} \leq 0.6</math></td></tr> <tr> <td>轮轴横向力 <math>H(\text{kN})</math></td><td><math>H \leq 10 + P_0/3</math></td></tr> </table> <p>注: <math>Q</math>为轮轨横向力(kN); <math>P</math>为轮轨垂向力(kN); <math>\bar{P}</math>为平均静轮重(kN); <math>P_0</math>为静轴重(kN); <math>\Delta P</math>为轮轨垂向力相对平均静轮重的减载量(kN); <math>H</math>为轮轴横向力(kN)。</p> | 项目 | 评判标准 | 脱轨系数 $Q/P$ | $Q/P < 0.8$ | 轮重减载率 $\Delta P/\bar{P}$ | $\Delta P/\bar{P} \leq 0.6$ | 轮轴横向力 $H(\text{kN})$ | $H \leq 10 + P_0/3$ |
| 项目                       | 评判标准   |    |      |            |             |                          |                             |                      |                     |
| 脱轨系数 $Q/P$               | $Q/P < 0.8$  |    |      |            |             |                          |                             |                      |                     |
| 轮重减载率 $\Delta P/\bar{P}$ | $\Delta P/\bar{P} \leq 0.6$  |    |      |            |             |                          |                             |                      |                     |
| 轮轴横向力 $H(\text{kN})$     | $H \leq 10 + P_0/3$  |    |      |            |             |                          |                             |                      |                     |

表 22 车辆动力学响应—运行平稳性测试

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 车辆动力学响应—运行平稳性测试   |
| 测试目的        | 测试轨道状态和车辆运行状态的匹配性,评价是否符合乘车平稳性的要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | a)采用装有车辆动力学响应—运行平稳性检测设备、具备精确定位功能的车辆在正线上进行测试;<br>b)车体垂向、横向加速度传感器安装在转向架中心位置正上方距其左侧或右侧 1000mm 位置的车体地板面上,采集车体垂向、横向加速度数据,测试并计算车辆运行平稳性指标(计算方法见附则);<br>c)对车辆运行平稳性指标是否符合设计要求进行评价。 |
| 测试结果        | 车辆运行平稳性指标应小于 2.5。   |

## 第二节 弓网关系

**第八十六条** 弓网关系测试包括接触网动态几何参数、弓网燃弧指标、弓网动态接触力、受电弓垂向加速度(硬点)测试。

**第八十七条** 接触网动态几何参数测试应符合表 23 的规定。

表 23 接触网动态几何参数测试

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 接触网动态几何参数测试   |
| 测试目的        | 测试接触网动态几何参数是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | a)在电客车上安装接触网动态几何参数检测装置,在正线上进行测试;<br>b)测量接触线拉出值、导高和定位点间高差等接触网动态几何参数;<br>c)对接触线拉出值、导高和定位点间高差等接触网动态几何参数是否符合设计要求进行评价。 |
| 测试结果        | 接触线拉出值、导高、定位点间高差等接触网动态几何参数应符合设计要求。  |

**第八十八条** 弓网燃弧指标测试应符合表 24 的规定。

表 24 弓网燃弧指标测试

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 弓网燃弧指标测试  |
| 测试目的        | 测试弓网受流性能—燃弧指标是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | a)在电客车的受电弓上安装燃弧探测器,在正线上进行测试;<br>b)测试记录燃弧发生地点和燃弧次数,统计分析燃弧时间和燃弧率;<br>c)对弓网燃弧次数、燃弧率、一次燃弧最大时间等弓网燃弧指标是否符合设计要求进行评价。 |
| 测试结果        | 燃弧次数应小于 1 次/160m,燃弧率应小于 5%,一次燃弧最大时间应小于 100ms。   |

第八十九条 弓网动态接触力测试应符合表 25 的规定。

表 25 弓网动态接触力测试

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 弓网动态接触力测试  |
| 测试目的        | 测试弓网受流性能—弓网动态接触力指标是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | a)在电客车的受电弓弓头位置串联安装力传感器,在正线上进行测试;<br>b)测试弓网动态接触力数据,计算每跨内的弓网动态接触力平均值和标准偏差;<br>c)根据弓网动态接触力平均值和标准偏差,对弓网接触力是否符合设计要求进行评价。  |
| 测试结果        | <p>a)对于直流 1500V 制式,测试结果应符合以下评判标准:</p> <p>平均接触力的最大值(N): <math>F_{m,max} &lt; 0.00097v^2 + 140</math> ;</p> <p>平均接触力的最小值(N): <math>F_{m,min} &gt; 0.00112v^2 + 70</math> ;</p> <p>标准偏差(N): <math>\sigma \leq 0.3 \times F_{m,max}</math> 。</p> <p>b)对于交流 25kV 制式,测试结果应符合以下评判标准:</p> <p>平均接触力的最大值(N): <math>F_{m,max} &lt; 0.00047v^2 + 90</math> ;</p> <p>平均接触力的最小值(N): <math>F_{m,min} &gt; 0.00047v^2 + 60</math> ;</p> <p>标准偏差(N): <math>\sigma \leq 0.3 \times F_{m,max}</math> 。</p> <p>式中: <math>v</math>——速度(km/h);</p> <p><math>F_{m,max}</math>——平均接触力的最大值(N);</p> <p><math>F_{m,min}</math>——平均接触力的最小值(N);</p> <p><math>\sigma</math>——标准偏差。</p> <p>c)其他制式应符合有关标准规范。</p> |



**第九十条** 受电弓垂向加速度(硬点)测试应符合表 26 的规定。

**表 26 受电弓垂向加速度(硬点)测试**

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 受电弓垂向加速度(硬点)测试  |
| 测试目的        | 测试接触线平顺性是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | a)在电客车的受电弓上安装垂向加速度传感器,在正线上进行测试;<br>b)测试和记录受电弓运行过程中的垂向加速度数据;<br>c)对受电弓垂向加速度是否符合设计要求进行评价。 |
| 测试结果        | 受电弓垂向加速度应小于 $490\text{m/s}^2$ 。   |

### 第三节 信号防护

**第九十一条** 信号防护测试包括列车车门安全防护、站台紧急关闭按钮安全防护、站台门安全防护、车门与站台门联动、列车折返能力等测试。

**第九十二条** 列车车门安全防护测试应符合表 27 的规定。

**表 27 列车车门安全防护测试**

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 列车车门安全防护测试   |
| 测试目的        | 测试列车以 ATP 防护模式行车过程中,客室门安全防护是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | a)列车以 ATP 防护模式行车,出站过程中但未完全离开站台区域时,激活客室内的“车门紧急解锁装置”,车辆配合人员通过拉力测试工具手动拉开车门,记录列车运行情况和车门拉开时的拉力值;<br>b)恢复“车门紧急解锁装置”,列车已出站并进入区间运行,再次激活客室内的“车门紧急解锁装置”,车辆配合人员打开车门,记录列车运行情况。 |
| 测试结果        | 列车在车站区域、区间区域运行时,激活客室“车门紧急解锁装置”,打开列车车门,列车运行情况和车门拉开的拉力值应符合标准规范要求。  |

**第九十三条** 站台紧急关闭按钮安全防护测试应符合表 28 的规定。

**表 28 站台紧急关闭按钮安全防护测试**

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 站台紧急关闭按钮安全防护测试   |
| 测试目的        | 测试站台对列车运行安全防护功能是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | a)列车运行接近车站但未到达车站站台安全防护区域前,触发站台紧急关闭按钮,记录列车进入站台区域情况;<br>b)列车在进站(已在车站站台安全防护区域内)过程中,触发站台紧急关闭按钮,记录列车触发紧急制动情况;<br>c)列车停在站台区域,触发站台紧急关闭按钮后,启动列车,记录列车是否启动离站;<br>d)列车出站(仍在车站站台安全防护区域内)时,触发站台紧急关闭按钮,记录列车触发紧急制动情况。 |
| 测试结果        | 列车接近进站前、进站中、停靠、出站时等不同情形下触发站台紧急关闭按钮,站台紧急关闭按钮安全防护和列车运行情况符合设计和运营要求。   |

**第九十四条** 站台门安全防护测试应符合表 29 的规定。

**表 29 站台门安全防护测试**

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 站台门安全防护测试  |
| 测试目的        | 列车在 ATP 防护模式下,测试站台门对列车安全防护是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | a)列车以 ATP 防护模式行车;<br>b)列车在进站或出站(在进站和出站均在车站站台安全防护区域内)过程中,站台门打开,记录列车触发紧急制动情况;<br>c)列车停在站台区域打开站台门,记录列车是否启动离站。 |
| 测试结果        | 列车在进站或出站过程中,站台门打开,列车应施加常用或紧急制动;列车停在站台区域打开站台门,列车无速度码,不能启动离站。  |

**第九十五条** 车门与站台门联动测试应符合表 30 的规定。

表 30 车门与站台门联动测试

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 车门与站台门联动测试  |
| 测试目的        | 测试车门与站台门联动功能和开关门同步性是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | <p>a)列车到站对标停车后,列车驾驶员打开车门,观察车门与站台门的动作情况,记录车门和站台门打开过程联动情况、两门启动打开的时间差,判断车门和站台门打开的动作协同情况;列车离站前,列车驾驶员关闭车门,观察车门与站台门的动作情况,记录车门和站台门关闭过程联动情况、两门关闭到位时间差,判断车门和站台门关闭的动作协同情况;</p> <p>b)对于全自动运行线路,还应针对停在站台的列车,在行车调度工作站设置站台门车门联动打开/关闭指令,或在站台上操作站台门车门联动打开/关闭按钮,记录车门和站台门打开/关闭过程联动情况。</p> |
| 测试结果        | 车门和站台门开关过程联动功能正确,打开和关闭动作协同情况应满足有关设计和运营要求。   |

第九十六条 列车折返能力测试应符合表 31 的规定。

表 31 列车折返能力测试

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 列车折返能力测试  |
| 测试目的        | 测试列车折返能力是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | <p>a)选取影响远期运输能力的车站折返线作为测试对象,核实测试所需要的各项条件。在测试前,具有由设计单位提供被测有关区间的供电能力核算报告,测试所必需的列车数量(一般至少 6 列)到位且运行状态良好,为提高换端效率,在各列车的头尾端均安排一位列车驾驶员;</p> <p>b)编制好列车折返能力测试列车运行图,列车驾驶员严格按图行车,并按照站台指示间隔发车,各车站站务人员应做好站台值守,及时处置站台门等故障;有关技术人员在控制中心和设备房做技术保障;</p> <p>c)记录下行站台停车、下行站台出发、下行站台出站至折返点停车、换端后出发、折返出发至上行站台停车、上行站台出发等时刻,并记录列车行车出站至折返点、折返出发至上行站台停车的过程中列车过岔最高运行速度等数据;并根据实际情况进行列车运行多圈测试;</p> <p>d)下载控制中心和车载有关记录数据,完成折返能力分析。</p> |
| 测试结果        | 列车折返能力应符合设计和运营要求。   |



#### 第四节 防灾联动

**第九十七条** 防灾联动测试包括车站综合后备盘(IBP 盘)功能、车站公共区火灾工况联动、列车区间事故工况联动等测试。

**第九十八条** 车站综合后备盘(IBP 盘)功能测试应符合表 32 的规定。

表 32 车站综合后备盘(IBP 盘)功能测试

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 车站综合后备盘(IBP 盘)功能测试  |
| 测试目的        | 测试车站综合后备盘(IBP 盘)功能是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | a)隧道火灾模式功能测试。在车站 IBP 盘人工执行隧道火灾模式指令,记录隧道防排烟设备动作情况;<br>b)专用防排烟风机测试。在车站 IBP 盘上人工进行排烟或加压送风机的启/停操作,记录相关设备动作情况;<br>c)车站站台门应急操作测试。在车站 IBP 盘上人工执行上行或下行站台门开关门操作,记录站台门动作情况;<br>d)车站紧急停车操作测试。在车站 IBP 盘上进行紧急停车操作,记录车站紧急停车功能控制范围内的列车运行状态变化情况;<br>e)车站闸机紧急模式测试。在车站 IBP 盘上进行闸机紧急释放操作,记录车站闸机通道阻挡装置动作情况;<br>f)车站门禁紧急释放测试。在车站 IBP 盘上进行门禁紧急释放功能操作,记录门禁动作情况;<br>g)车站消防水泵启/停测试。在车站 IBP 盘上进行泵启/停操作,记录泵启/停、指示灯点亮和关闭情况。 |
| 测试结果        | 各相关设备系统运行模式和动作情况应符合设计和运营要求。   |

**第九十九条** 车站公共区火灾工况联动测试应符合表 33 的规定。

表 33 车站公共区火灾工况联动测试

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 车站公共区火灾工况联动测试  |
| 测试目的        | 测试车站公共区火灾工况下列车和车站设备联动功能是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | <p>a)以地下车站站台或站厅为测试对象,并在测试前核实车站环控、火灾自动报警、自动售检票、自动扶梯、电梯、动力照明、广播、门禁、站台门、乘客信息、视频监控等系统设备处于正常运行模式,有关风机、风阀等设备处于自动控制状态;</p> <p>b)在车站站台或站厅指定位置点燃烟饼或其他发烟装置,连续释放烟气(一般持续释烟时间不小于 10min),或对火灾探测装置模拟站台或站厅火灾工况,现场监视有关监控工作站,记录火灾自动报警系统是否收到火灾报警信息情况;</p> <p>c)现场测试、检查和记录站厅和站台风口风向、梯口风速、非消防电源切除,以及自动售检票、门禁、广播、乘客信息、自动扶梯、电梯、视频监控、防火卷帘等系统设备运行和动作情况;</p> <p>d)对于全自动运行线路,站台烟火报警信息人工确认后,还应记录事发车站站台停稳的列车以及相邻区间内驶向事发站台的列车等的行车调整情况。</p> |
| 测试结果        | <p>a)火灾自动报警系统主机和环控系统工作站显示火灾报警,报警显示信息与现场设备实际位置和状态保持一致;</p> <p>b)触发火灾模式指令后,环控系统执行火灾模式并显示执行火灾模式状态;</p> <p>c)防、排烟系统正确启动,排烟模式的稳定性和排烟效果良好,站厅和站台风口风向、梯口风速应符合设计要求;车站应急照明启动、非消防电源切除正确;与火灾模式联动有关的车站自动检票机、相关区域门禁、广播、乘客信息系统、车站疏散指示、电梯等切换和动作,以及视频监控系统、防火卷帘等动作均应符合设计和运营要求;</p> <p>d)对全自动运行线路,信号系统接收到站台烟火报警信息并经人工确认后,事发车站站台停稳的列车、相邻区间内驶向事发站台的列车等应按照设计要求执行跳停、扣车、发车等行车调整。</p>   |

**第一百条** 列车区间事故工况联动测试应符合表 34 的规定。

表 34 列车区间事故工况联动测试

|      |  |
|------|--|
| 项目名称 | 列车区间事故工况联动测试                                 |
| 测试目的 | 在列车区间阻塞、列车和区间烟火报警等事故工况下,测试各有关专业设备联动功能是否符合要求。 |

|             |   |
|-------------|---|
| 测试内容与<br>方法 | <p>a)选取地下区间作为测试对象,测试前,应核实信号系统、中央综合监控系统、被测区间两端车站有关环控、动力照明、广播、站台门、乘客信息等系统设备处于正常运行模式;</p> <p>b)列车行驶至被测区间指定位置停车一般为 240s(停车时间应根据系统设计而定)模拟阻塞模式,停车时间超过信号系统阻塞报警设定时间后,在控制中心记录阻塞报警信息上报情况和区间阻塞模式执行等处理过程;执行列车区间阻塞模式后,记录列车所停区间的风速和风向;</p> <p>c)检验列车着火停在区间工况(模拟)时,在控制中心观察火灾信息上报及处理过程,执行列车区间火灾联动模式后,记录区间两端车站通风设备动作情况、现场检测并记录事故列车所在地的区间风速、风向,并检查疏散指示标识内容和指向显示情况;</p> <p>d)检验列车着火进站疏散工况(模拟)时,现场模拟列车着火、开动列车继续前行至前方车站,检验车站相关设备联动情况;</p> <p>e)具备区间烟火报警功能的全自动运行线路,模拟区间着火,人工确认区间烟火报警信息后,记录火灾区间相邻来车方向列车行车调整情况。</p> |
| 测试结果        | 在区间阻塞、列车和区间烟火报警工况下,区间两端车站环控设备、区间风速、风向、区间疏散指示标识等动作情况和全自动运行线路行车调整情况应符合设计和运营要求。  |

## 第五节 全自动运行线路其他测试

**第一百〇一条** 全自动运行线路测试还应包括列车唤醒和休眠、列车远程监视和控制、站台清客联动、车门与站台门对位隔离功能、站台门间隙安全防护、列车障碍物探测联动、自动化区域人员防护、列车乘客紧急报警联动、湿轨防滑联动等测试。

**第一百〇二条** 列车唤醒和休眠测试应符合表 35 的规定。

表 35 列车唤醒和休眠测试

|      |                    |
|------|--------------------|
| 项目名称 | 列车唤醒和休眠测试          |
| 测试目的 | 测试列车唤醒和休眠能力是否符合要求。 |



|             |  |
|-------------|--|
| 测试内容与<br>方法 | <p>a)在行车调度工作站或车辆调度工作站对车辆基地或正线休眠唤醒区域的休眠列车进行远程同时唤醒操作。同时唤醒列车数量原则上设定为系统设计的最大数量；</p> <p>b)唤醒前和过程中操作列车检修按钮/开关；唤醒前和过程中激活相关 SPKS；</p> <p>c)唤醒前操作关闭自动车库门(如有)；</p> <p>d)在行车调度工作站或车辆调度工作站进行列车休眠操作；</p> <p>e)模拟列车设备自检失败、静态测试失败、动态测试(如有)失败、列车休眠失败等故障，查看行车调度工作站或车辆调度工作站报警显示情况。</p>   |
| 测试结果        | <p>a)车辆基地和正线同时唤醒列车数量和单车唤醒时长(从上电到完成测试的时间)、供电系统负载等满足设计和运营要求；</p> <p>b)唤醒前和过程中操作列车检修按钮/开关，列车不能远程启动唤醒或唤醒中断。唤醒前和过程中激活 SPKS，列车不能启动动态测试或动态测试中断；</p> <p>c)唤醒前操作关闭自动车库门，有撞击风险列位列车的动态测试不能启动；</p> <p>d)列车远程休眠成功，单车远程休眠时长(从发送关机指令到断开电源的时间)符合设计和运营要求；</p> <p>e)出现列车设备自检失败、静态测试失败、动态测试失败、休眠失败等情况时，行车调度工作站或车辆调度工作站报警提示信息正确。</p> |

**第一百〇三条** 列车远程监视和控制测试应符合表 36 的规定。

**表 36 列车远程监视和控制测试**

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 列车远程监视和控制测试   |
| 测试目的        | 测试列车远程信息监视和复位、参数设置等控制是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | <p>a)在控制中心查看列车运行状态和设备状态信息；</p> <p>b)在控制中心对全自动运行模式(FAM 模式)列车下发列车关键电路远程复位、空调和照明的开关及参数调整、车载乘客信息系统(PIS)开启/关闭、受电弓/受流器(如有)升降、施加/缓解紧急制动等控制命令；</p> <p>c)模拟控制中心和车载设备故障，查看控制中心故障显示功能。</p> |
| 测试结果        | a)FAM 模式列车车组号、驾驶模式、车次号、列车位置信息(即所在区段编号)、休眠状态、唤醒状态、激活端、编组信息、列车烟火报警信息、受电弓/受流器升降状态、制动状态、零速状态、检修状态、车门打开/关闭状态、湿轨模式  |

|      |  |
|------|--|
| 测试结果 | <p>(如有)、车辆打滑报警、照明状态、空调状态、满载率、紧急疏散门(如有)状态、车门紧急解锁装置状态等信息显示齐全、正确;</p> <p>b)列车响应和执行远程控制指令功能正常,列车关键电路远程复位、空调和照明的开关及参数调整、乘客信息系统(PIS)开启/关闭、受电弓/受流器(如有)升降、施加/缓解紧急制动等功能符合设计和运营要求;</p> <p>c)控制中心能够分级显示故障信息,可通过选择故障过滤条件对故障进行筛选显示;对严重影响列车运营安全或服务的故障报警提供故障处置建议。</p> |
|------|--|

**第一百〇四条** 站台清客联动测试应符合表 37 的规定。

**表 37 站台清客联动测试**

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 站台清客联动测试  |
| 测试目的        | 测试站台自动清客和临时清客的系统联动是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | <p>a)列车按照运行计划退出运营时,在交路终点站自动清客。人工确认清客完毕后,依次操作车站的“站台门车门联动关闭按钮”和“发车确认按钮”;</p> <p>b)在行车调度工作站选取任意计划列车在具备条件的车站设置临时清客。人工确认清客完毕后,操作车站的“站台门车门联动关闭按钮”关门,控制中心授权发车。</p>   |
| 测试结果        | <p>a)退出运营计划清客列车运行至交路终点站后,车门和站台门自动打开并保持;车站确认清客完毕并操作车站的“站台门车门联动关闭按钮”和“发车确认按钮”后,系统判断具备发车条件后自动发车;</p> <p>b)列车到达指定站台临时清客后,车门和站台门自动打开并保持;人工确认清客完毕,操作车站的“站台门车门联动关闭按钮”关门到位,站台门状态指示灯和间隙探测指示灯熄灭,经控制中心授权按压车站的“发车确认按钮”或控制中心在 ATS 子系统授权发车,系统判断具备发车条件后自动发车;</p> <p>c)自动清客和临时清客时,列车和站台的广播系统、乘客信息系统(PIS)自动播报清客提示信息。</p> |

**第一百〇五条** 车门与站台门对位隔离功能测试应符合表 38 的规定。



表 38 车门与站台门对位隔离功能测试

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 车门与站台门对位隔离功能测试  |
| 测试目的        | 测试车门与站台门对位隔离功能是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | a)操作站台门就地控制盒(LCB),将其操作开关置于关门位、隔离位或将旁路开关置于旁路位;<br>b)隔离即将到达站台列车的车门。   |
| 测试结果        | a)当前及后续列车与操作开关置于关门位、隔离位或旁路开关置于旁路位的滑动门对应的车门不联动打开;<br>b)后续各站与被隔离车门对应的滑动门不联动打开;<br>c)ATS 子系统和综合监控系统显示站台门/车门隔离、旁路、关门位等信息和状态满足设计要求,被隔离车门处动态位置图显示此门不打开的信息或点亮红色指示灯,操作开关置于关门位、隔离位或旁路开关置于旁路位的站台门状态指示灯显示正确。 |

第一百〇六条 站台门间隙安全防护测试应符合表 39 的规定。

表 39 站台门间隙安全防护测试

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 站台门间隙安全防护测试  |
| 测试目的        | 测试站台门间隙探测功能是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | a)列车停站且站台门车门联动打开后,在站台门与车门间隙处(滑动门区域)的空间设置标准测试块,测试块放置高度分别为 0.4m、1.5m 和 0.4m—1.5m (从站台面计算)区域内的点,执行站台门和车门联动关闭,观察列车运行状态和间隙探测指示灯状态(每个点测试不少于 3 次)。标准测试块尺寸为 20mm (宽)×20mm(高)×20mm(厚);<br>b)站台门间隙探测装置报警后,旁路单套和整侧站台门间隙探测装置以及复位旁路,观察旁路、复位旁路后的列车运行状态。            |
| 测试结果        | a)站台门间隙探测装置能够探测到障碍物并报警,列车不能自动发车。同时,控制中心 ATS 和综合监控系统有探测到障碍物的报警;<br>b)站台门间隙探测装置旁路采用非自复位的,操作旁路后列车不自动发车,按压“发车确认按钮”或收到其他间隙安全确认指令后,列车自动发车。站台门间隙探测装置旁路采用自复位的,仅在设定时间内对当前站台列车一次有效,操作旁路后,当前站台列车自动发车,间隙探测装置再次探测到障碍物,后续列车不能自动发车。控制中心 ATS 和综合监控系统显示站台门间隙探测装置旁路信息。 |



**第一百〇七条** 列车障碍物探测联动测试应符合表 40 的规定。

**表 40 列车障碍物探测联动测试**

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 列车障碍物探测联动测试  |
| 测试目的        | 测试列车障碍物探测联动是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | a)模拟列车被动障碍物探测装置探测到障碍物的信号,记录列车制动施加情况、相关系统联动情况;<br>b)配置列车主动障碍物探测装置且接入列车运行安全控制回路的,使用标准测试块在正线测试主动障碍物探测功能,记录列车动作情况和相关系统联动情况。                          |
| 测试结果        | a)列车被动障碍物探测装置检测到障碍物后,列车施加紧急制动且不能自动缓解;<br>b)列车主动障碍物探测装置探测范围、精度和动作等符合设计要求;<br>c)探测到障碍物后,控制中心 ATS 子系统和车载显示屏应有报警提示,司机室前视摄像机图像联动切换至控制中心、司机室等相关视频监控终端。 |

**第一百〇八条** 自动化区域人员防护测试应符合表 41 的规定。

**表 41 自动化区域人员防护测试**

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 自动化区域人员防护测试  |
| 测试目的        | 测试 SPKS 功能是否符合要求。  |
| 测试内容与<br>方法 | a)多列车同时以 FAM 模式运行,列车数量应确保测试防护区域内、防护区域外均有列车正在运行;<br>b)分别激活正线、车辆基地自动化区域 SPKS,记录列车运行情况;<br>c)复位自动化区域 SPKS,记录列车运行情况。   |
| 测试结果        | a)SPKS 激活后,ATS 子系统和综合后备盘(IBP 盘)显示防护区域与设计防护范围一致,自动化区域入口设置的 SPKS 激活指示灯或其他信息提示显示正确;<br>b)SPKS 激活后,未进入该防护区域的列车在区域外停车,已进入该防护区域的列车和接近防护区但无法停在防护区外的列车施加紧急制动;<br>c)SPKS 复位后,ATS 子系统和综合后备盘(IBP 盘)显示 SPKS 状态正确,相关列车恢复运行。 |

**第一百〇九条** 列车乘客紧急报警联动测试应符合表 42 的规定。

**表 42 列车乘客紧急报警联动测试**

|             |   |
|-------------|---|
| 项目名称        | 列车乘客紧急报警联动测试  |
| 测试目的        | 测试列车乘客紧急报警定位、紧急通话和广播、乘客应急信息发布、视频图像自动调用是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | a)单列车或多列车触发客室内多个乘客紧急报警装置;<br>b)在控制中心或受控司机室选取列表中的任意通话请求进行通话;<br>c)对接通紧急报警装置的列车进行远程广播和发布应急信息。   |
| 测试结果        | a)多个乘客紧急报警装置被触发后,控制中心或受控司机室报警列表显示顺序、乘客紧急报警装置触发状态及报警位置信息正确,能自动推送对应位置视频监控画面,符合设计和运营要求;<br>b)控制中心或受控司机室能接通选取的通话请求,通话语音清晰,并自动录音;<br>c)控制中心远程客室广播功能正常、语音清晰,乘客应急信息发布功能正常、信息正确,能监听列车客室广播;<br>d)设置乘客服务中心的,列车乘客紧急报警装置触发信息和视频监控画面能在乘客服务中心显示,并可通过乘客服务中心向客室进行远程广播和应急信息发布。 |

**第一百一十条** 湿轨防滑联动测试应符合表 43 的规定。

**表 43 湿轨防滑联动测试**

|             |  |
|-------------|--|
| 项目名称        | 湿轨防滑联动测试   |
| 测试目的        | 测试列车打滑安全防护和湿轨模式功能是否符合要求。   |
| 测试内容与<br>方法 | a)选取正线地面或高架段的大坡度区段和进站区段,在前进方向的车轮和钢轨前喷洒减摩液模拟轮轨间的低粘着状态;应确保列车在低粘着状态区段施加紧急制动后,从紧急制动触发到列车停稳过程中较多车轴出现打滑状态;<br>b)未设置湿轨模式下列车以自动驾驶模式(AM)或 FAM 模式通过大坡度区段和在站台停车;在控制中心 ATS 分别设置湿轨模式的不同档位,列车以 AM 或 FAM 模式通过大坡度区段和在站台停车; |

|             |  |
|-------------|--|
| 测试内容与<br>方法 | <p>c)未设置湿轨模式以及设置湿轨模式每一档位均应开展不少于3次测试,并覆盖不同厂商的列车。分别记录不同情况下列车运行情况,包括列车打滑的轴数和持续时间、列车位置丢失情况、紧急制动情况及制动距离、过标停车情况及过标距离,查看控制中心ATS、车载信号人机界面以及车辆显示屏上的列车打滑报警信息。</p> <p>注:上述测试由建设单位组织车辆、信号、轨道等专业制定测试方案,测试前应确保车辆、信号、轨道等设施设备状态正常,测试过程中应预留充足的安全防护距离、相关道岔位置正确且锁闭,测试完成后恢复并验证车轮和轨道状态。</p> |
| 测试结果        | <p>a)车轮打滑情况超过设定阈值时,防滑保护功能正常,列车打滑报警信息正确;</p> <p>b)湿轨模式可以正常启用,功能符合设计要求,能够有效减少列车打滑轴数和持续时间,至少有一档位下不出现列车位置丢失、紧急制动触发、过标停车等情况;</p> <p>c)测试结果不满足上述a)、b)要求的,建设单位应组织相关单位完善湿轨模式参数设置、车辆防滑控制性能和信号制动控制性能,并重复本项测试,测试结果应符合设计和运营要求。</p>   |

## 第五章 运营准备

### 第一节 组织架构

**第一百一十一条** 运营单位应具有与运营管理模式和管理任务相适应的组织架构,并设置行车组织、客运服务、设施设备维护、安全生产管理等部门。

**第一百一十二条** 运营单位应建立从安全生产委员会(或安全生产领导小组)至基层班组的安全生产管理组织架构,安全生产责任制分解到岗位和人员,并配备专职安全生产管理人员。

**第一百一十三条** 运营单位应具有受理和处理乘客投诉的部门。



## 第二节 岗位与人员

**第一百一十四条** 运营单位应合理设置岗位,行车组织、客运服务、设施设备维护和安全生产管理部门按运营需求配齐人员。

**第一百一十五条** 运营单位主要负责人和安全生产管理人员应按规定接受安全培训,初次安全培训时间不少于 32 学时,培训内容应涵盖城市客运企业主要负责人和安全生产管理人员安全考核所要求的城市轨道交通考核大纲和基础题库。列车驾驶员、行车调度员、行车值班员、信号工、通信工等重点岗位人员应通过安全背景审查,列车驾驶员还应通过心理测试。

**第一百一十六条** 列车驾驶员应符合以下要求:

(一)接受不少于 300 学时的理论知识培训和不少于 2 个月的岗位技能培训,培训包括出退勤作业、列车整备和出入场作业、正线和车辆基地作业、列车设备基本操作、正常和非正常情况下行车、列车故障应急处置和救援、乘客紧急疏散等;

(二)通过理论知识考试和岗位技能考试;

(三)在经验丰富的列车驾驶员指导和监督下驾驶,驾驶里程不少于 5000 公里,其中在本线上的里程不少于 1000 公里。

**第一百一十七条** 行车调度员、电力调度员和环控调度员应符合以下要求:

(一)接受不少于 300 学时的理论知识培训和不少于 3 个月的

岗位技能培训。行车调度员培训包括调度工作规则、行车组织规程、客运组织规程、施工管理规程等；电力调度员培训包括电力作业安全规则、电力操作规程、电力故障和事故应急处置等；环控调度员培训包括环控、站台门、防灾报警等机电设备的规程、有关环控设备故障和事故应急处置等；

(二)通过理论知识考试和岗位技能考试；

(三)在经验丰富的调度员指导和监督下进行操作，时间不少于1个月。

**第一百一十八条** 行车值班员应符合以下要求：

(一)接受不少于150学时的理论知识培训和不少于1个月的岗位技能培训，培训包括车站行车作业、客运服务、票务管理、检修施工、设备基本操作和突发事件应急处置等；

(二)通过理论知识考试和岗位技能考试；

(三)在经验丰富的行车值班员指导和监督下进行操作，时间不少于1个月。

**第一百一十九条** 设备维修人员经系统岗位培训，并通过理论知识考试和岗位技能考试。

**第一百二十条** 控制中心值班主任经系统岗位培训，具有2年以上行车调度岗位工作经历，并掌握电力调度、环控调度的工作内容和安全作业要求。

**第一百二十一条** 列车驾驶员、行车调度员、电力调度员、环控调度员、行车值班员、设备维修人员、控制中心值班主任、客运服

务人员应持证上岗；特种设备作业人员应具有特种设备作业人员证，并持证上岗。

**第一百二十二条** 全自动运行线路运营单位的岗位设置、关键岗位职责、培训和能力要求等应符合城市轨道交通全自动运行系统运营技术和管理规范的要求，并结合岗位职责开展列车远程操作、列车降级运行、故障研判处置、站台门操作和清客、自动化区域作业等全自动运行操作和应急处置能力的针对性培训。

### 第三节 运营管理

**第一百二十三条** 运营单位应建立以下运营管理制度：

（一）安全管理类，包括风险分级管控和隐患排查治理、劳动安全、安全检查、安全教育培训和考核、危险品管理、保护区安全管理、关键信息系统等级保护等制度；

（二）行车管理类，包括行车管理办法、车辆基地及车站行车工作细则、调度工作规则和检修施工管理办法等，其中，全自动运行线路行车规则还应符合城市轨道交通全自动运行系统运营技术和管理规范的要求；

（三）服务管理类，包括客运管理制度和服务质量标准、企业内部服务监督检查管理办法、票务管理办法和车站环境管理办法等；

（四）维护维修类，包括各专业设施设备系统检修规程和检修管理制度等；



(五)操作办法类,包括各岗位操作规程、各专业系统操作手册和故障处理指南等。

**第一百二十四条** 运营单位应结合工程可行性研究报告的客流预测、沿线客流因素变化、与本线关联的既有线路客流情况等,组织编制初期运营客流预测报告。

**第一百二十五条** 运营单位应综合考虑线路初期运营设计运能、设计车辆配属、初期运营客流预测,以及设备技术条件、列车运行与折返时间等因素,编制列车运行计划。

**第一百二十六条** 运营单位应结合车辆采购、调试和应急需要等情况,设置本线路运用车和备用车数量,并满足初期运营列车运行图行车和应急情况下运输组织调整需要。

**第一百二十七条** 运营单位应根据车站配线、站台布局、信号系统、供电系统等设施设备的配置情况及初期客流预测情况,制定涵盖正常、非正常和应急状态下的行车组织方案。

**第一百二十八条** 应具有大客流车站(含各种交路折返车站和停车功能的车站)站台至站厅或其他安全区域的疏散楼梯、用作疏散的自动扶梯和疏散通道的通过能力模拟测试报告,核验超高峰小时一列进站列车所载乘客及站台上的候车人员能在6min内全部疏散至站厅公共区或其他安全区域、公共区乘客人流密度等参数是否符合乘客疏散和安全运营要求。

**第一百二十九条** 运营单位应根据列车运行计划、初期运营客流预测、设施设备能力和人员配备情况,编制客运组织方案(至

少包括组织机构、岗位设置、上岗人员,以及客流疏散方案等应急预案)。

**第一百三十条** 运营单位制定的城市轨道交通检修施工管理制度,应规定施工作业请点和销点、施工作业安全防护、施工动火作业和工程车使用,以及对外单位(含委外)影响行车安全的施工作业进行旁站监督等要求。

**第一百三十一条** 运营单位应具有初期运营所需的土建工程竣工资料、设备系统技术规格说明书、操作手册、维修手册、各类软件和调试报告等技术图纸资料。

**第一百三十二条** 运营单位应结合建设单位提交的各专业系统危害手册、风险/隐患手册、安全使用须知或其他相关安全操作文件,以及自身组织架构、岗位职责、多专业协同、人员能力水平等情况,开展风险全面辨识、评估,制定分级管控措施和隐患排查手册,针对性开展隐患排查,形成隐患清单。

风险管控措施中涉及应对系统降级使用、操作限制事项、安全使用边界条件等要求的,应落实到企业规章制度;隐患清单中因工程质量问题带来的影响运营安全的隐患应反馈建设单位并在开通初期运营前完成整治。

**第一百三十三条** 具有城市轨道交通沿线公交配套衔接方案,公交配套衔接与车站同步实施到位、同步投入使用。接驳设施相关要求参照《城市轨道交通接驳设施技术要求》JT/T 1410 执行。

#### 第四节 应急管理

**第一百三十四条** 运营单位应建立应急信息报送、应急值守和报告、乘客应急信息发布、乘客伤亡事故处置和运营突发事件（事故）调查处理等应急管理制度。

**第一百三十五条** 运营单位应与有关管理部门和单位建立突发事件应急联动机制。

**第一百三十六条** 运营单位应按规定建立突发事件应急预案，强化“响应、巡查、管控”主动防御。突发事件应急预案主要包括：

（一）运营突发事件应急预案：应对列车脱轨、撞击、冲突、挤岔，供电中断、突发大客流、火灾、列车迫停区间、轨行区异物侵限、人员擅入轨行区、设施病害和设备故障、乘客滞留、乘客意外伤害事件、站台门间隙夹人夹物等应急预案。其中，设施病害和设备故障应急预案包括列车、供电、信号、通信、工务、机电等系统；应急预案编制参照《城市轨道交通运营突发事件应急预案编制规范》JT/T 1051 执行；

（二）自然灾害事件应急预案：应对台风、大风、洪涝、冰雪、暴雨等气象灾害和地震、山体滑坡等地质灾害的应急预案；

（三）公共卫生事件应急预案：应对突发公共卫生事件的应急预案；

（四）社会安全事件应急预案：应对人为纵火、爆炸、投毒和核



生化袭击等应急预案。

**第一百三十七条** 涉及不同运营单位的共管换乘站,应制定客运组织协同处置预案,至少开展1次相关运营单位共同参与的协同处置演练。

**第一百三十八条** 应至少开展1次相关应急处置部门和单位参加的综合性的应急演练。

**第一百三十九条** 运营单位应开展以下运营突发事件应急演练项目:

(一)临时扣车和加车、越站行车、各种交路列车折返等行车组织应急演练;

(二)列车故障救援应急演练;

(三)供电、通信、信号(含道岔故障处理、手动操作道岔办理进路)、轨道、站台门等设备故障应急演练;

(四)突发停电(含区间应急照明和列车应急照明)应急演练;

(五)车站站台火灾、站厅火灾、区间火灾、主要设备房火灾等应急演练;

(六)突发大客流应急演练;

(七)道床拱起、隧道拱顶漏水、隧道结构意外打穿等工务系统应急演练;

(八)乘客滞留、乘客意外伤害应急演练;

(九)列车撞击、冲突、挤岔和脱轨应急演练;

(十)车站、区间、车辆基地淹水倒灌应急演练；

(十一)列车迫停区间、站台门间隙夹人夹物、人员擅入轨行区、轨行区异物侵限应急演练。

**第一百四十条** 相关专业岗位和人员实施委外的，运营单位应强化委外人员管理，通过培训和考试合格后方可上岗。运营单位应与委外单位签订合约或协议，并在合约或协议中规定委外单位安全职责、人员安全培训和上岗条件、应急演练和应急救援、运营单位日常对重点项目实施过程的监督检查和验收等基本要求。

**第一百四十一条** 运营单位应配备满足运营应急需要并与应急预案相匹配的应急救援物资和专业器材装备，建立相应的维护、保养和调用等制度。应急设施与应急物资的配备参照《城市轨道交通运营应急能力建设基本要求》JT/T 1409 执行。

**第一百四十二条** 运营单位应建立专业应急抢险队伍，熟练掌握应急救援预案、应急救援器材装备使用方法和有关应急救援要求。

## **第六章 附 则**

**第一百四十三条** 本规范所称初期运营是指城市轨道交通工程项目整体系统可用性、安全性和可靠性经试运行检验合格，按规定竣工验收合格，通过初期运营前安全评估后，在正式运营前所从事的载客运营活动。

**第一百四十四条** 甩项工程是指未按照城市轨道交通工程项目初步设计批复完工的部分单位工程或工程部位。

系统联调是指在城市轨道交通工程单专业系统调试基础上，两个及以上专业系统联合调试工作。

试运行是指城市轨道交通工程项目完工、冷滑和热滑实验成功，系统联调结束，行车基本条件具备的情况下，通过不载客运行对运营组织管理和设施设备系统的可用性、安全性和可靠性进行检验的活动。

**第一百四十五条** 试运行关键指标计算方法应符合以下规定。

#### (一)列车运行图兑现率

##### 1. 定义

统计期内，实际开行列车次数与列车运行图图定开行列车次数之比，实际开行的列车次数中不包括临时加开的列车次数。

##### 2. 计算方法

列车运行图兑现率的计算方法见公式(1)。

$$A = \frac{N_1}{N_2} \times 100\% \quad (1)$$

式中：A——列车运行图兑现率；

$N_1$ ——实际开行列车次数，即实际完成列车运行图中规定的列车开行计划的列车数量，单位为列；



$N_2$ ——图定开行列车次数,即列车运行图中规定的开行列车数量,单位为列。

## (二)列车正点率

### 1. 定义

统计期内,正点列车次数与实际开行列车次数之比,跳站运行列车不计入正点列车。

### 2. 计算方法

列车正点率的计算方法见公式(2)。

$$B = \frac{N_3}{N_1} \times 100\% \quad (2)$$

式中:  $B$ ——列车正点率;

$N_3$ ——正点列车次数,即统计期内,在执行列车运行图过程中,列车终点到站时刻与列车运行图计划到站时刻相比误差小于 2min 的列车次数,单位为列。

## (三)列车服务可靠度

### 1. 定义

统计期内,全部列车总行车里程(即列车为运营业务在运营线路上载客行驶和空车行驶的全部里程)与 5min 及以上延误事件次数之比,单位为万列公里/次。

### 2. 计算方法

列车服务可靠度的计算方法见公式(3)。

$$C = \frac{L}{N_4} \quad (3)$$

式中：C——列车服务可靠度；

L——全部列车总行车里程，单位为万列公里；

$N_4$ ——5min 及以上延误事件次数，单位为次。

#### (四) 列车退出正线运营故障率

##### 1. 定义

统计期内，列车因发生车辆故障而必须退出正线运营的故障次数与全部列车总行车里程比值，单位为次/万列公里。

##### 2. 计算方法

列车退出正线运营故障率的计算方法见公式(4)。

$$D = \frac{N_5}{L} \quad (4)$$

式中：D——列车退出正线运营故障率；

$N_5$ ——导致列车退出正线运营的车辆故障次数，即因发生车辆故障而导致列车必须退出正线运营的故障次数，单位为次。

#### (五) 车辆系统故障率

##### 1. 定义

统计期内，导致列车运行晚点 2min 及以上的车辆故障次数与全部列车总行车里程的比值，单位为次/万列公里，车载信号故障导致的列车运行晚点不纳入车辆故障统计。

## 2. 计算方法

车辆系统故障率的计算方法见公式(5)。

$$E = \frac{N_6}{L} \quad (5)$$

式中：  $E$ ——车辆系统故障率；

$N_6$ ——导致 2min 及以上晚点的车辆故障次数，单位为次。

## (六)信号系统故障率

### 1. 定义

统计期内，信号系统故障(含车载信号故障)次数与全部列车总行车里程的比值，单位为次/万列公里。

### 2. 计算方法

信号系统故障率的计算方法见公式(6)。

$$F = \frac{N_7}{L} \quad (6)$$

式中：  $F$ ——信号系统故障率；

$N_7$ ——信号系统故障(含车载信号故障)次数，信号系统故障是指列车无法以自动防护模式运行、部分区段无速度码或发生道岔失去表示的情况，单位为次。

## (七)供电系统故障率

### 1. 定义

统计期内，供电系统故障次数与全部列车总行车里程的比值，单位为次/万列公里。



## 2. 计算方法

供电系统故障率的计算方法见公式(7)。

$$G = \frac{N_g}{L} \quad (7)$$

式中：  $G$ ——供电系统故障率；

$N_g$ ——供电系统故障次数，供电系统故障是指造成部分区段失电或单边供电的故障，单位为次。

## (八) 站台门故障率

### 1. 定义

统计期内，站台门故障次数与站台门动作次数的比值，单位为次/万次。

### 2. 计算方法

站台门故障率的计算方法见公式(8)。

$$H = \frac{N_9}{N_{10}} \quad (8)$$

式中：  $H$ ——站台门故障率；

$N_9$ ——站台门故障次数，即单个站台门无法打开或关闭记为站台门故障一次。多个站台门同时无法打开或关闭，故障次数按发生故障的站台门数量累计，单位为次；

$N_{10}$ ——站台门动作次数，即单个站台门开启并关闭1次记为站台门动作一次，单位为万次。

### (九)站台门间隙探测装置故障和误动作率

#### 1. 定义

统计期内,站台门间隙探测装置故障和误动作次数与探测次数的比值,单位为次/万次。

#### 2. 计算方法

站台门间隙探测装置故障和误动作率的计算方法见公式(9)。

$$I = \frac{N_{11}}{N_{12}} \quad (9)$$

式中:  $I$ ——站台门间隙探测装置故障和误动作率;

$N_{11}$ ——站台门间隙探测装置故障和误动作次数,单位为次;

$N_{12}$ ——站台门间隙探测装置探测次数,为整侧站台门动作次数与站台门间隙探测装置配置套数的乘积,单位为万次。

### (十)列车故障退出全自动运行模式率

#### 1. 定义

统计期内,因信号、车辆、通信、站台门、综合监控等设备故障而采取降级模式的次数与全部列车总行驶里程的比值,单位为次/万列公里。

#### 2. 计算方法

列车故障退出全自动运行模式率的计算方法见公式(10)。

$$J = \frac{N_{13}}{L} \quad (10)$$

式中：J——列车故障退出全自动运行模式率；

$N_{13}$ ——实际开行列车退出全自动运行模式次数，同一故障引起的多列车降级按一次计，单位为次。

### (十一) 列车唤醒成功率和休眠成功率

#### 1. 定义

统计期内，实际列车（不包括临时加开列车）唤醒和休眠成功次数分别与图定计划列车唤醒和休眠次数之比。

#### 2. 计算方法

列车唤醒成功率和休眠成功率的计算方法见公式(11)。

$$K = \frac{N_{14}}{N_{15}} \times 100\% \quad (11)$$

式中：K——列车唤醒/休眠成功率；

$N_{14}$ ——实际列车唤醒/休眠成功次数，单位为次；

$N_{15}$ ——图定计划列车唤醒/休眠次数，单位为次。

**第一百四十六条** 系统联动测试指标计算方法应符合以下规定。

#### (一) 轨道不平顺质量指数(TQI)

轨道不平顺质量指数的计算方法见公式(12)。

$$TQI = \sum_{i=1}^7 \sigma_i \quad (12)$$



式中：  $\sigma_i$  ——分别为左高低、右高低、左轨向、右轨向、轨距、  
水平和三角坑 7 项几何偏差的标准差(mm)，  
按式(13)计算；

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N (x_{ij} - \bar{x}_i)^2} \quad (13)$$

$\bar{x}_i$ ——计算单元中各项目连续采样点幅值  $x_{ij}$  的算术平  
均值(mm)，按式(14)计算；

$$\bar{x}_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_{ij} \quad (14)$$

$N$ ——200m 计算单元采样点的个数。

## (二)车辆运行平稳性指标

车辆运行平稳性指标的计算方法见公式(15)。

$$W = 7.08 \times 10^4 \sqrt{\frac{A^2}{f}} F(f) \quad (15)$$

式中：  $W$ ——平稳性指标；

$A$ ——振动加速度(g)；

$f$ ——振动频率(Hz)；

$F(f)$ ——频率修正系数，见表 44。

表 44 频率修正系数

| 垂直振动                      |                    | 横向振动                      |                    |
|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|
| $f=0.5 \sim 5.9\text{Hz}$ | $F(f) = 0.325 f^2$ | $f=0.5 \sim 5.4\text{Hz}$ | $F(f) = 0.8 f^2$   |
| $f=5.9 \sim 20\text{Hz}$  | $F(f) = 400 / f^2$ | $f=5.4 \sim 26\text{Hz}$  | $F(f) = 600 / f^2$ |
| $f \geq 20\text{Hz}$      | $F(f) = 1$         | $f \geq 26\text{Hz}$      | $F(f) = 1$         |

**第一百四十七条** 本规范自印发之日起施行。《交通运输部办公厅关于印发〈城市轨道交通初期运营前安全评估规范〉的通知》(交办运〔2023〕56号)同时废止。