

# 交通运输部办公厅文件

交办运〔2019〕17号

---

## 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 技术规范 第1部分：地铁和轻轨》的通知

各省、自治区、直辖市交通运输厅(局、委)：

为贯彻落实《城市轨道交通初期运营前安全评估管理暂行办法》(交运规〔2019〕1号)有关规定,切实做好初期运营前安全评估工作,我部组织起草了《城市轨道交通初期运营前安全评估技术规范 第1部分：地铁和轻轨》。经交通运输部同意,现印发给你们,

请遵照执行。



(此件公开发布)

# 城市轨道交通初期运营前 安全评估技术规范

## 第 1 部分：地铁和轻轨

2019 年 2 月

# 目 录

第一章 总则 .....	5
第二章 前提条件 .....	5
第三章 系统功能核验 .....	7
第一节 土建工程 .....	7
第二节 设备系统 .....	11
第三节 车辆基地 .....	25
第四节 控制中心 .....	26
第四章 系统联动测试 .....	26
第一节 轮轨关系 .....	26
第二节 弓网关系 .....	29
第三节 信号防护 .....	31
第四节 防灾联动 .....	33
第五章 运营准备 .....	36
第一节 组织架构 .....	36
第二节 岗位与人员 .....	36
第三节 运营管理 .....	38
第四节 应急管理 .....	40
第六章 附则 .....	42

## 第一章 总 则

**第一条** 为明确地铁和轻轨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《城市轨道交通初期运营前安全评估管理暂行办法》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。

## 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98.5%;
- (二)列车正点率不低于98%;
- (三)列车服务可靠度不低于2.5万列公里/次;
- (四)列车退出正线运行故障率不高于0.5次/万列公里;
- (五)车辆系统故障率不高于5次/万列公里;
- (六)信号系统故障率不高于1次/万列公里;
- (七)供电系统故障率不高于0.2次/万列公里;
- (八)站台门故障率不高于1次/万次。

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)工程可行性研究和初步设计批复;
- (三)重大设计变更批复;
- (四)用地和建设许可文件。

**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、中间风井、车辆基地、控制中心、主变电所等消防验收文件;

(三)起重设备、电(扶)梯、压力容器等特种设备验收文件;

(四)人防验收文件;

(五)卫生评价文件;

(六)建设单位编制的环保验收报告;

(七)档案验收文件。

**第七条** 城市轨道交通工程项目按规定竣工验收合格,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基本服务水平,并有明确范围和计划完成时间。

**第八条** 按照规定划定城市轨道交通工程项目保护区,具有建设单位根据土建工程验收资料勘界后制定的保护区平面图,并在具备设置条件的保护区设置提示或警示标志。

### 第三章 系统功能核验

#### 第一节 土建工程

##### 线路和轨道

**第九条** 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。

**第十一条** 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。

**第十二条** 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。

**第十三条** 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。

**第十四条** 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

**第十五条** 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每条线至少有 2 个。

**第十六条** 车站投入使用的出入口应与市政道路连通，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。

**第十七条** 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。

**第十八条** 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。

**第十九条** 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。

**第二十条** 钢结构屋顶(含出入口雨棚)上方检修爬梯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。

**第二十一条** 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。

**第二十二条** 地下、地上车站出入口不应设置在道路中央的绿化隔离带上，因特殊原因无法避免时应有连接人行的过街措施；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和防护网或其他安全防范措施。

**第二十三条** 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。

**第二十四条** 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。

## 结构工程

**第二十五条** 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。

**第二十六条** 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。

**第二十七条** 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。

**第二十八条** 对轨行区电缆、管线、射流风机等吊挂构件，声屏障、防火门、人防门、防淹门等构筑物具有安装牢固、定位锁定和防护措施是否到位的检查记录。

**第二十九条** 地下工程(含车站、区间、出入场段等)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。

**第三十条** 轨行区人防门、防淹门、联络通道防火门宜具有环境与设备监控系统(BAS)对其运行状态和故障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。

**第三十一条** 当高架区间上跨道路净空高度不大于4.5m时，应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。

**第三十二条** 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。

**第三十三条** 作为疏散通道的道床面应平整、连续、无障碍；执行区至站台的疏散楼梯、疏散平台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。

## 第二节 设备系统

### 车辆

**第三十四条** 具有车辆超速保护、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 车辆超速保护测试**

项目名称	车辆超速保护测试
测试目的	测试车辆自身超速保护功能是否符合设计要求。
测试内容与方法	在具备以车辆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)，以人工驾驶模式下行车，牵引手柄保持最大牵引位，使列车持续加速至车辆设计最高运行速度，记录列车速度、超速保护的程序和措施。
测试结果	列车持续加速至车辆设计最高运行速度，当超过车辆设计最高运行速度时，应自动采取符合车辆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设计要求。
测试内容与方法	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设计要求。
测试内容与方法	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; 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; 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设计要求。
测试内容与方法	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,按司机室开门按钮,观察全部车门状态;被测车门在隔离状态,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	按司机室开门按钮,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设计要求。
测试内容与方法	将测试块作为障碍物置于车门两扇门叶之间,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、关门压力应满足设计要求。

**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设计要求。
测试内容与方法	<p>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;</p> <p>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。</p>
测试结果	列车联挂救援功能应符合设计要求。

**第三十五条** 各列车运行里程均不少于 2000 列公里。

**第三十六条** 具有蓄电池测试报告,蓄电池容量应满足列车失电情况下车载安全设备、应急照明、应急通风、广播、通讯等系统规定工作时间内的用电要求。

**第三十七条** 车辆各电气设备金属外壳或箱体应采取保护性接地措施。

**第三十八条** 列车上非乘客使用的重要设备或设施应具有锁闭措施。客室地板防滑,客室结构和过道处、扶手等不应有可能造成乘客伤害的尖角或突出物。

**第三十九条** 列车车门防夹警示、车门防倚靠警示、紧急报警提示、车门紧急解锁操作提示、消防设备提示等安全标志齐全、醒目。

### 供电系统

**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设计要求。
测试内容与方法	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; 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设计要求。
测试内容与方法	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、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、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设计要求。
测试内容与方法	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; 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;

测试内容与amp;方法	<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	<p>备自投自动切换功能、切换过程的amp;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。</p>

**第四十一条** 电力监控系统具备遥控、遥信和遥测使用功能。

**第四十二条** 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;具有轨道结构对地电阻测试合格报告,轨道结构具有良好的绝缘性能。

**第四十三条** 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设计要求。

测试内容与amp;方法	<p>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;</p> <p>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;车站值班员经控制中心同意与正线列车驾驶员建立通话,并记录通话情况。</p>
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设计要求。
测试内容与amp;方法	在站台区域测试并记录上、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,车站自动广播列车到站信息,车站乘客信息系统显示屏上显示列车进站信息,出站后显示下次列车到站时间。

**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设计要求。
测试内容与amp;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)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;</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)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,误差范围符合设计要求;</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,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,误差范围符合设计要求。</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、电话、广播以及信息发布功能是否符合设计要求。
测试内容与方法	<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和事故工况广播指令的互送功能进行测试；</p> <p>c)对换乘站换乘区域乘客信息发布功能以及事故工况下信息互送功能(对方线路显示屏上显示功能)进行测试；</p> <p>d)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符合设计要求。

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

### 信号系统

**第四十六条** 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和联调及动态调试合格报告。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设计要求。

<p>测试内容与amp;方法</p>	<p>a)ATP 超速安全防护测试</p> <p>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</p> <p>对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</p> <p>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</p> <p>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)</p> <p>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> <p>f)RM 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>
<p>测试结果</p>	<p>a)列车行驶接近 ATP 最大允许列车运行速度时,驾驶台显示单元应有报警;加速至 ATP 最大允许列车运行速度时,车载 ATP 应施加紧急制动;</p> <p>b)列车运行接近区段临时限速值时,驾驶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,制动点的速度应低于区段临时限速值;</p>

测试结果	<p>c)列车运行接近侧向道岔限速值时,驾驶台显示单元应有报警;继续加速应触发紧急制动,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,驾驶台显示单元应有报警;加速超过 RM 模式最大允许速度时,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设计要求。
测试内容与方法	<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设计要求。
测试内容与方法	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应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;

测试内容与amp;方法	<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	<p>当列车越过站台停车点(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要求。</p>

**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设计要求。
测试内容与amp;方法	<p>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。</p>
测试结果	<p>ATS 工作站扣车和跳停显示符合设计要求,列车被扣车站后,自动出站进路不能触发,列车不发车;取消扣车后,列车在跳停车站不停车通过。</p>

**第四十七条** 设备机房温度、湿度满足安全运行要求,具有防电磁干扰测试合格报告。

### 通风、空调与采暖系统

**第四十八条** 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。

**第四十九条** 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。

**第五十一条** 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

**第五十二条** 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设计要求。

测试内容与方法	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 BAS 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 BAS 系统显示的水泵状态和现场水泵启/停状况一致。

**第五十三条** 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。

**第五十四条** 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。

**第五十五条** 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

**第五十六条** 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,检票系统与火灾自动报警系统联动等测试合格报告。

**第五十七条** 车站公共区自动售检票机的布置应符合乘客进、出站流线,客流不宜交叉;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。

**第五十八条** 每组进、出站检票机群均应有不少于 2 个通道具备使用条件。每个车站至少有 1 个宽通道具备使用条件。

## 电梯、自动扶梯与自动人行道

**第五十九条** 电梯、自动扶梯与自动人行道具有语音安全提示功能、电梯具有视频监控和门防夹保护功能,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。

**第六十条** 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。

**第六十一条** 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。

**第六十二条** 电梯、自动扶梯与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

**第六十三条** 具有站台门后备电源、门体绝缘和接地绝缘、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设计要求。
测试内容与方法	<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,操作门头就地控制盒打开滑动门后,将 40mm×40mm×5mm 的标准试块分别放在上、中、下等离地高度来阻挡滑动门,操作门头上的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,操作门头上的就地控制盒将其打开后,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)直线车站站台边缘(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应大于 100mm;曲线车站站台边缘(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应大于 180mm。</p>

**第六十四条** 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。



**第六十五条** 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。

**第六十六条** 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

**第六十七条** 具备车辆基地运用、检修等生产设施设备验收合格报告,设施设备配备和功能满足运营需要;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附属设备的配置数量与功能状况满足运营需要。

**第六十八条** 停车列检库线供电隔离启闭设备、有无电显示设施、出入库列位外声光警示设施、检修作业平台安全保护分区和安全防护设施具备使用条件;试车线与周围建(构)筑物之间、车辆基地有电区和无电区之间应具有隔离设施。

**第六十九条** 车辆基地周界应有围蔽设施并满足封闭管理要求;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的出入口。

**第七十条** 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。

**第七十一条** 备品备件、设备、材料、抢修、救援器材和劳保用

品应到位并满足初期运营需要；物资仓库、易燃物品库等建筑建成并具备使用条件，易燃物品库应独立设置，并按存放物品的不同性质分库设置。

**第七十二条** 车辆基地安全标志应齐全醒目，道路、平交路口、站场线路、试车线等应设有安全隔离、限高等设施和安全警示标志。

#### 第四节 控制中心

**第七十三条** 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、人机界面等应满足运营需要。

**第七十四条** 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。

**第七十五条** 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。

### 第四章 系统联动测试

#### 第一节 轮轨关系

**第七十六条** 轮轨关系测试包括轨道动态几何状态、车辆动力学响应—运行稳定性、车辆动力学响应—运行平稳性测试。

**第七十七条** 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参数是否符合设计要求。																															
测试内容与方法	<p>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电客车在正线上进行测试；</p> <p>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、车体横向加速度、车体垂向加速度等轨道动态几何状态参数；</p> <p>c)分别采用局部幅值和区段质量(均值)进行评价。</p>																															
测试结果	<p>a)局部幅值评价结果符合以下规定：</p> <p style="text-align: center;">轨道动态几何状态评价允许值</p> <table border="1" data-bbox="609 987 1251 1655"> <thead> <tr> <th colspan="2">轨道动态几何状态参数</th> <th>评价允许值</th> </tr> </thead> <tbody> <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 -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> </tbody> </table> <p>b)区段质量(均值)评价结果符合以下规定：</p> <p style="text-align: center;">轨道不平顺质量指数(TQI)允许值</p> <table border="1" data-bbox="609 1774 1251 1886"> <thead> <tr> <th>波长(m)</th> <th>TQI(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.5~42</td> <td>9.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>注:轨道不平顺质量指数(TQI)计算方法见附则。</p>	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 -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	波长(m)	TQI(mm)	1.5~42	9.0
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 -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																														
波长(m)	TQI(mm)																															
1.5~42	9.0																															

**第七十八条** 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、已完成车辆型式试验的电客车在正线上进行测试;</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 style="text-align: center;">有关安全性特征参数评判标准</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>评判标准</th> </tr> </thead> <tbody> <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(kN)</math></td> <td><math>H \leq 10 + P_0/3</math></td> </tr> </tbody> </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 $H(kN)$	$H \leq 10 + P_0/3$
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 $H(kN)$	$H \leq 10 + P_0/3$								

**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。
测试内容与方法	<p>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、已完成车辆型式试验的电客车在正线上进行测试;</p> <p>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);</p> <p>c)对车辆运行平稳性指标是否符合设计要求进行评价。</p>
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

**第七十九条** 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设计要求。
测试内容与方法	a)在电客车上安装接触网几何参数检测装置,在正线上进行测试; b)测量接触线拉出值、导高和定位点间高差等接触网几何参数; c)对接触线拉出值、导高和定位点间高差等接触网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几何参数应符合设计要求。

**第八十一条** 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—燃弧指标是否符合设计要求。
测试内容与方法	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; 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; 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。

**第八十二条** 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设计要求。
测试内容与方法	<p>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;</p> <p>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;</p> <p>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。</p>
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:                      平均接触力的最大值(N):<math>F_{m,max} &lt; 0.00097v^2 + 140</math>;                      平均接触力的最小值(N):<math>F_{m,min} &gt; 0.00112v^2 + 70</math>;                      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:                      平均接触力的最大值(N):<math>F_{m,max} &lt; 0.00047v^2 + 90</math>;                      平均接触力的最小值(N):<math>F_{m,min} &gt; 0.00047v^2 + 60</math>;                      标准偏差(N):<math>\sigma \leq 0.3 \times F_{m,max}</math>。</p> <p>式中:v——速度(km/h)。  <math>F_{m,max}</math>——平均接触力的最大值(N);  <math>F_{m,min}</math>——平均接触力的最小值(N);  <math>\sigma</math>——标准偏差。</p> <p>c)其他制式应符合有关设计标准要求。</p>

第八十三条 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设计要求。
测试内容与方法	<p>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;</p> <p>b)测试和记录受电弓运行过程中的垂向加速度数据;</p> <p>c)对受电弓垂向加速度是否符合设计要求进行评价。</p>
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

**第八十四条** 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、列车折返能力测试。

**第八十五条** 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,客室车门的安全防护是否符合设计要求。
测试内容与方法	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; 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设计要求。

**第八十六条** 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设计要求。
测试内容与方法	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; 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;

测试内容与amp;方法	<p>c)列车停在站台区域,触发站台紧急关闭按钮后,启动列车,记录列车启动离站情况;</p> <p>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。</p>
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要求。

**第八十七条** 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	站台门安全防护功能测试
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设计要求。
测试内容与amp;方法	<p>a) 列车以 ATP 防护模式行车;</p> <p>b) 列车在进站或出站(在进站和出站均在车站站台门安全防护区域内)过程中,站台门打开,记录列车触发紧急制动情况;</p> <p>c) 列车停在站台区域打开站台门,记录列车启动离站情况。</p>
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。

**第八十八条** 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设计要求。
测试内容与amp;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站台门动作情况,记录列车车门和站台门打开过程联动情况、两门启动打开的时间差,判断列车车门和站台门打开的动作协同情况;</p> <p>b)列车离站前,列车驾驶员关闭车门,观察列车车门与站台门的动作情况,记录列车车门和站台门关闭过程联动情况、两门关闭到位时间差,判断列车车门和站台门关闭的动作协同情况。</p>
测试结果	列车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。



**第八十九条** 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设计要求。
测试内容与方法	<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 列以上列车且运行状态良好)到位,为不影响换端作业,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要求。

#### 第四节 防灾联动

**第九十条** 防灾联动测试包括车站综合后备控制盘功能、车站公共区火灾工况联动、列车区间事故工况联动测试。

**第九十一条** 车站综合后备控制盘功能测试应符合表 32 的规定。

**表 32 车站综合后备控制盘功能测试**

项目名称	车站综合后备控制盘功能测试
测试目的	测试车站综合后备控制盘(IBP)功能是否符合设计要求。

<p>测试内容与amp;方法</p>	<p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>f)车站门禁紧急释放测试。在车站 IBP 盘上进行门禁系统紧急释放功能操作,记录门禁系统动作情况;</p> <p>g)车站消防水泵启/停测试。在车站 IBP 盘上进行 A 泵启/停操作,记录 A 泵启动/停、指示灯点亮和关闭情况。</p>
<p>测试结果</p>	<p>各相关设备系统运行模式和动作情况应符合设计要求。</p>

**第九十二条** 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**

<p>项目名称</p>	<p>车站公共区火灾工况联动测试</p>
<p>测试目的</p>	<p>测试车站公共区火灾工况下设备接口功能和联动情况是否符合设计要求。</p>
<p>测试内容与amp;方法</p>	<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、垂直电梯、动力照明、广播、门禁、站台门、乘客信息、视频监视等系统设备应处于正常运行模式,有关风机、风阀等设备应处于自动控制状态;</p> <p>b)在车站站台或站厅指定位置点燃烟饼,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)现场测试和检查记录站厅和站台风口风向、梯口风速、非消防电源切除、自动售检票、门禁、广播、乘客信息、垂直电梯、视频监视等系统设备运行和动作情况。</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)站厅和站台风口风向、梯口风速应符合设计要求;防、排烟系统正确启动,排烟模式的稳定性和排烟效果良好;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、垂直电梯等切换和动作,以及视频监视系统、防火卷帘等动作均应符合设计要求。</p>
------	---

**第九十三条** 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/火灾联动等事故工况下,测试各有关专业设备接口关系和联动运转情况是否符合设计要求。
测试内容与方法	<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 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>
测试结果	在区间阻塞/火灾联动工况下,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满足设计要求。

## 第五章 运营准备

### 第一节 组织架构

**第九十四条** 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。

**第九十五条** 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。

**第九十六条** 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

**第九十七条** 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。

**第九十八条** 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。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。

**第九十九条** 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5000km，其中在本线上的里程不少于1000km。

**第一百条** 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。

**第一百〇一条** 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。

**第一百〇二条** 设备维修人员经系统岗位培训,通过理论知识考试和岗位技能考试。

**第一百〇三条** 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。

**第一百〇四条** 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。

### 第三节 运营管理

**第一百〇五条** 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;

(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。

**第一百〇六条** 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。

**第一百〇七条** 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。

**第一百〇八条** 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。

**第一百〇九条** 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。

**第一百一十条** 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6 min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。

**第一百一十一条** 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、客流疏散方案、乘客换乘安

全保障方案)。

**第一百一十二条** 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。

**第一百一十三条** 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。

**第一百一十四条** 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。

#### 第四节 应急管理

**第一百一十五条** 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。

**第一百一十六条** 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。

**第一百一十七条** 运营单位应按规定建立突发事件应急预案,主要包括:

(一)运营突发事件应急预案:应对列车脱轨、列车相撞、突发停电、突发大客流、火灾、设施设备故障、乘客滞留、乘客意外伤害事件等应急预案。其中,设施设备故障应急预案包括调度系统、列



车、供电、信号、通信、工务、机电等系统；

(二)自然灾害事件应急预案：应对台风、洪涝、冰雪等气象灾害和地震、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。

**第一百一十八条** 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。

**第一百一十九条** 应至少开展1次相关应急处置部门和单位参加的综合性应急演练。

**第一百二十条** 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)列车相撞和脱轨应急演练。

**第一百二十一条** 相关专业实施委外维修的，运营单位应与委外维修单位签订委外维修协议，并在协议中规定委外维修单位安全管理职责、人员安全培训和上岗条件、应急演练和救援、运营单位日常对重点维修项目的过程监督检查和验收等基本要求。

**第一百二十二条** 运营单位应配备满足初期运营需要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。

**第一百二十三条** 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应急救援要求。

## 第六章 附则

**第一百二十四条** 本规范所称初期运营是指城市轨道交通工程整体系统可用性、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。

**第一百二十五条** 甩项工程是指未按照城市轨道交通工程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。

**第一百二十六条** 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

#### A.1.1 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。

#### A.1.2 计算方法

列车运行图兑现率的计算方法见公式(A.1)

$$A = \frac{N_1}{N_4} \times 100\% \quad (\text{A.1})$$

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;

$N_4$ ——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

#### A.2.1 定义

统计期内,正点列车次数与实际开行列车次数之比。

## A. 2.2 计算方法

列车正点率的计算方法见公式(A. 2)。

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

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

### A. 3.1 定义

统计期内, 全部列车总行车里程与 5min 及以上延误次数之比, 单位为万列公里/次。

### A. 3.2 计算方法

列车服务可靠度的计算方法见公式(A. 3)。

$$C = \frac{L}{N_5} \quad (\text{A. 3})$$

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;

$N_5$  —— 5min 及以上延误次数, 单位为次。

## (四) 列车退出正线运营故障率

### A. 4.1 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。

#### A. 4. 2 计算方法

列车退出正线运营故障率的计算方法见公式(A. 4)。

$$D = \frac{N_6}{L} \quad (\text{A. 4})$$

式中:D ——列车退出正线运营故障率;

$N_6$  ——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

#### A. 5. 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。

#### A. 5. 2 计算方法

车辆系统故障率的计算方法见公式(A. 5)。

$$E = \frac{N_2}{L} \quad (\text{A. 5})$$

式中:E ——车辆系统故障率;

$N_2$  ——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

#### A. 6. 1 定义

统计期内,信号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。

#### A. 6.2 计算方法

信号系统故障率的计算方法见公式(A. 6)。

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

式中:F ——信号系统故障率;

$N_7$  ——信号系统故障次数,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

#### A. 7.1 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。

#### A. 7.2 计算方法

供电系统故障率的计算方法见公式(A. 7)。

$$G = \frac{N_8}{L} \quad (\text{A. 7})$$

式中:G ——供电系统故障率;

$N_8$  ——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

#### A. 8.1 定义

统计期内,站台门故障次数与站台门动作次数的比值。

### A. 8.2 计算方法

站台门故障率的计算方法见公式(A. 8)。

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

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。

**第一百二十七条** 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(B. 1)

$$TQI = \sum_{i=1}^7 \sigma_i \quad (\text{B. 1})$$

式中: $\sigma_i$ ——各项几何偏差的标准差(mm),按式(B. 2)计算;

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

$\bar{x}_i$ ——各项几何偏差在单元区段中连续采样点的幅值的算术平均值(mm);

N——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(B.3)

$$W=7.08 \times \sqrt{\frac{A^3}{f}} F(f) \quad (\text{B.3})$$

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,见附表1。

附表1 频率修正系数

垂直振动		横向振动	
0.5~5.9Hz	$F(f)=0.325f^2$	0.5~5.4Hz	$F(f)=0.8f^2$
5.9~20Hz	$F(f)=400/f^2$	5.4~26Hz	$F(f)=600/f^2$
>20Hz	$F(f)=1$	>26Hz	$F(f)=1$

抄送: 各省、自治区、直辖市道路运输管理局, 石家庄、沈阳、大连、长春、哈尔滨、南京、苏州、无锡、淮安、杭州、宁波、合肥、福州、厦门、南昌、青岛、郑州、武汉、长沙、广州、深圳、东莞、佛山、珠海、南宁、成都、贵阳、昆明、济南、兰州市交通运输局(委), 西安市、乌鲁木齐市轨道办。

交通运输部办公厅

2019年2月12日印发

