



中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 3027.1—93

城市公共交通信号系统 ——轻轨交通

Signal system for urban public transportation—Light rail transit



1994—01—07 发布

1994—07—01 实施

中华人民共和国建设部 发布

中华人民共和国城镇建设行业标准

城市公共交通信号系统——轻轨交通

Signal system for urban public transportation—Light rail transit

CJ/T 3027.1—93

1 主题内容与适用范围

本标准规定了轻轨交通信号系统的名词术语,系统分类,工作环境和基本技术要求。
本标准适用于直流电力牵引轻轨交通信号系统。

2 引用标准

TB 454 铁路信号名词术语。

3 术语

3.1 轻轨交通信号

应用于轻轨交通运输系统中,人工或自动实现行车指挥和列车运行间隔控制技术的总称。

3.2 列车自动监视。

自动实现列车运行监视。

3.3 列车自动监控

自动实现行车指挥控制与监视。

3.4 列车自动防护

在司机驾驶条件下,自动实现列车超速防护控制。

3.5 计算机联锁

主要联锁关系用计算机实现的电气集中联锁。

3.6 固定式间隔控制

以若干固定闭塞分区间隔运行的间隔控制。

3.7 移动式间隔控制

以列车安全制动距离间隔运行的间隔控制。

3.8 轨间环线

敷设在轨道间用于检测列车位置和传递信息的环线。

3.9 目标速度

列车进入前方闭塞分区前应达到该闭塞分区规定的允许速度。

3.10 其它名词术语见 **TB454**。

中华人民共和国建设部 1994—01—07 批准

1994—07—01 实施

4 基本要求

- 4.1 信号系统应确保行车安全、提高运输效率和改善有关运营人员劳动条件。
- 4.2 信号系统设计应做到技术先进、经济合理、安全可靠和协调配套。
- 4.3 信号系统涉及行车安全的软、硬件设备必须符合故障——安全的原则。
- 4.4 信号系统应具备抗电气和其它干扰的防护性能。
- 4.5 信号系统应具备较高的可靠性、可用性和可维修性。
- 4.6 信号系统采用的器材设备、技术指标和系统接口应符合国家有关标准或规定。
- 4.7 信号设备不得侵入轻轨交通有关限界,并应与城市的市容景观相协调。

5 设备工作环境条件

设备工作环境条件参照表1. 车载设备的振动和冲击条件应符合轻轨车辆设备的规定。

表 1 设备工作环境条件

设备类型 工作环境		地 面		室 内		车 上	
		箱内设备	室外设备	无空调	有空调	车内	车外
温度(℃)		-25~60	-25~70	-5~40	+5~30	-25~55	-26~70
相对湿度 (+25℃)%		≤90	≤95	≤90	≤90	≤90	≤95
大气压力 kpa(海拔 2500m)		74.8~106	74.8~106	74.8~106	74.8~106	74.8~106	74.8~106
振 动	振频(Hz)	1~35	1~35	1~35	1~35		
	加速度(m/s ²)	1	2	1	1		
冲 击	时间(ms)	4~10	4~10				
	加速度(m/s ²)	12~20	12~20				

注:对个别严寒、湿热地区以及对环境条件具有特殊要求的设备应采取适当措施,以确保设备正常工作。

6 系统分类

6.1 信号系统一般分为:

- a. 列车自动监视;
- b. 列车自动监控;
- c. 自动闭塞;
- d. 车内信号与自动停车;
- e. 列车自动防护;
- f. 列车自动运行;

- g. 联锁设备；
- h. 道口信号

6.2 信号系统应根据行车间隔、列车速度和列车编组等运营条件选定。

7 列车自动监视

7.1 基本功能

- 7.1.1 列车跟踪和列车识别表示。
- 7.1.2 监视列车运行位置和信号设备状态。
- 7.1.3 记录列车运行实绩。
- 7.1.4 其它监视功能

7.2 技术要求

- 7.2.1 列车自动监视系统可与列车占用检测和联锁设备结合使用。
- 7.2.2 列车自动监视系统一般采用行车指挥中心集中监视。
- 7.2.3 列车自动监视系统采用计算机技术,可配置下列设备:
 - a. 模拟表示盘或屏幕显示设备；
 - b. 列车运行实绩记录设备。
- 7.2.4 列车自动监视系统数据传输应满足下列要求:
 - a. 系统容量、信息传输速度和传输距离应满足运营要求；
 - b. 信息传输应具有差错控制能力。
- 7.2.5 列车自动监视系统监视范围与内容应符合以下规定:
 - 7.2.5.1 调度区段内的区间和车站应集中监视；车场一般不全部监视。
 - 7.2.5.2 监视内容
 - a. 车站：信号开放、进路开通状态、股道占用、列车识别号及其它；
 - b. 车场：进、出场信号开放、有关区段占用及其它；
 - c. 区间：线路占用及列车识别号；
 - d. 记录列车运行实绩。
- 7.2.6 列车自动监视系统与列车占用检测和联锁设备接口应具有可靠的电气隔离。

8 列车自动监控

8.1 基本功能

- 8.1.1 自动和人工排列进路。
- 8.1.2 列车跟踪和列车识别表示。
- 8.1.3 监视列车运行位置和信号设备状态。
- 8.1.4 编制和管理列车运行图或时刻表。
- 8.1.5 列车运行调整。
- 8.1.6 记录列车运行实绩。
- 8.1.7 记录和统计车辆运行数据。
- 8.1.8 预告乘客向导信息。
- 8.1.9 列车监控模拟。

8.1.10 系统故障报警和恢复处理。

8.1.11 其它监控功能。

8.2 技术要求

8.2.1 列车自动监控系统应与列车占用检测和联锁设备结合使用,或直接实现联锁功能。

8.2.2 列车自动监控系统一般采用下列控制方式:

- a. 行车指挥中心集中自动控制与监视,系统可转为行车调度员遥控或车站控制;
- b. 行车指挥中心集中自动监视与车站分散自动控制,系统可转为车站控制。

8.2.3 列车自动监控系统应采用计算机控制,并满足下列要求:

a. 行车指挥中心和车站计算机一般采用冗余工作方式,并宜用人工和自动切换,切换时应保持系统正常监控;

b. 列车自动监控系统计算机除配置必要的外设外,在行车指挥中心应配置行车指挥专用的指挥终端、各种打印和列车运行实绩记录等设备。

8.2.4 列车自动监控表示设备应采用模拟表示盘或屏幕显示,并应满足下列要求:

- a. 模拟表示盘宜采用光带显示;
- b. 屏幕显示能人工和自动切换。

8.2.5 列车自动监控系统数据传输应满足下列要求:

- a. 系统容量、数据传输速度和传输距离应满足运营要求;
- b. 数据传输应具有差错控制能力;
- c. 数据传输通道应具有冗余功能,并能自动和人工切换。

8.2.6 列车自动监控系统控制范围与显示

8.2.6.1 列车自动监控系统应控制调度区段内区间和车站的进路、信号以及车场向本调度区发车的信号。

8.2.6.2 列车自动监控系统监视下列内容:

- a. 车站:信号开放、进路开通状态,股道和线路占用、列车识别号及其它;
- b. 车场:进、出场信号开放,有关区段占用及其它;
- c. 区间:线路占用及列车识别号。

8.2.7 列车自动监控系统与列车占用检测和联锁设备接口应满足下列要求:

- a. 进路的控制应与车站控制方式一致;
- b. 控制命令的输出持续时间应保证联锁设备可靠动作;
- c. 与联锁设备接口应具有可靠的电气隔离。

9 自动闭塞

9.1 基本功能

9.1.1 检测区间占用和空闲状态。

9.1.2 实现列车间隔控制。

9.1.3 提供车内信号信息。

9.2 技术要求

9.2.1 自动闭塞一般采用固定式间隔控制。

9.2.2 双线区段一般采用单方向自动闭塞,单线双向运行区段应采用双方向自动闭塞。

- 9.2.3 自动闭塞电路和设备必须符合故障—安全的原则。
- 9.2.4 双方向运行的自动闭塞设备必须保证在任何情况下,不得同时开通两个相对的运行方向。
- 9.2.5 自动闭塞分区划分应根据列车牵引计算、行车间隔和其它要求确定。
- 9.2.6 自动闭塞分区长度应满足列车最大制动距离。
- 9.2.7 自动闭塞应具有必要的故障监测和报警功能。

10 车内信号与自动停车

10.1 基本功能

- 10.1.1 连续显示与地面信息相符的信号,指示列车运行。
- 10.1.2 在规定时间内司机未按停车信号制动时,自动强迫列车停车。

10.2 技术要求

- 10.2.1 车内信号设备应与自动停车设备结合使用。在自动停车设备故障时应不影响车内信号设备正常使用。
- 10.2.2 车内信号与自动停车设备必须符合故障——安全的原则。
- 10.2.3 车内信号设备应保证工作稳定可靠和具有较强的抗干扰能力,在任何情况下不得产生升级显示。
- 10.2.4 车内信号设备必须满足安全可靠的要求,并设故障监督表示。
- 10.2.5 车内信号基本显示应符合以下规定:
 - 10.2.5.1 信号显示意义
 - a. 绿色表示按规定速度运行;
 - b. 黄色表示限速运行;
 - c. 半黄/半红色表示准备停车;
 - d. 红色表示强迫停车
 - e. 白色表示未接收地面信息。
 - 10.2.5.2 在下列情况下,车内信号应显示;
 - a. 车内信号显示停车信号时,如未接收到地面信息,则应保持显示红色灯光;
 - b. 车内信号显示允许信号时,如未接收到地面信息或列车在无信息区段运行,均应显示白色灯光。
- 10.2.6 自动停车设备在车内信号显示限速和停车信号时应发出音响报警,司机如在规定时间内不按警惕按钮,则应施行紧急制动停车;在车内信号显示红灯时应立即施行紧急制动。
- 10.2.7 自动停车在紧急制动过程中不得中途缓解,停车后应经人工解锁方可恢复运行。
- 10.2.8 自动停车设备在下列情况下应自动切除报警:
 - a. 车内信号变为允许显示;
 - b. 司机采取制动措施。
- 10.2.9 自动停车设备不得影响司机采取正常制动措施。
- 10.2.10 自动停车音响报警和车内信号显示装置应便于司机确认。
- 10.2.11 自动停车与车内信号应在自动闭塞区间和车站正线起控制作用。

11 列车自动防护

11.1 基本功能

11.1.1 检测列车位置和实现列车间隔控制。

11.1.2 监督列车运行速度和实现超速防护。

11.1.3 防止受控人工驾驶和限制人工驾驶模式下的列车退行。

11.1.4 其它防护控制。

11.2 技术要求

11.2.1 列车自动防护系统一般由地面列车占用检测与信息传递设备和车上设备组成,并必须符合故障——安全的原则。

11.2.2 列车自动防护系统应与列车自动运行系统结合使用。

11.2.3 列车自动防护系统可采用固定式或移动式间隔控制。

11.2.4 列车自动防护系统速度及速度级的选定,应通过列车牵引计算,并应根据行车间隔线路限制速度、车辆特性和其它运营要求确定。

11.2.5 列车自动防护系统施行紧急制动时应切断列车牵引控制回路,在制动过程中不得中途缓解。

11.2.6 列车自动防护系统一般采用下列驾驶模式:

- a. 受控人工驾驶:司机在设备监控下驾驶列车运行;
- b. 限制人工驾驶:在地面设备故障或不设地面信息设备的线路,列车按规定限速运行,超速时施行紧急制动停车;
- c. 非限制人工驾驶:司机按操作规程驾驶列车安全运行。

11.2.7 列车自动防护系统采用车轮转速测定列车速度时应具有轮径磨耗补偿,测速装置宜采用冗余方式。

11.2.8 列车自动防护系统车上设备应具有必要的显示、音响报警和故障记录装置。速度显示装置应具有目标速度指示。

11.2.9 列车自动防护系统发生故障时应发出告警,司机应根据故障性质和发生时机采取制动措施或改变驾驶模式。

11.2.10 列车自动防护系统应在区间和车站的正线、折返线起控制作用。

12 列车自动运行

12.1 基本功能

12.1.1 启动列车运行。

12.1.2 调整列车运行速度。

12.1.3 列车进站定点停车。

12.1.4 列车按停车信息停车和再启动。

12.1.5 向司机提供允许开、关门指示。

12.1.6 其它功能。

12.2 技术要求

12.2.1 列车自动运行系统应与自动防护系统结合使用,超速防护应由列车自动防护系统

保证。

12.2.2 列车自动运行系统应满足下列要求：

- a. 列车追踪运行控制；
- b. 定点停车精度控制；
- c. 提高乘车舒适度；
- d. 节省电能。

12.2.3 列车自动运行系统应具有必要的显示,音响报警和故障记录装置。

12.2.4 列车自动运行系统出站启动控制应采用自动和人工结合方式。

12.2.5 列车自动运行系统发生故障时应发生告警,并能转为司机控制。

12.2.6 列车自动运行系统应在区间和车站正线起控制作用,车站折返作业根据需要采用。

12.2.7 列车自动运行系统工作时,司机可施行紧急制动。

13 联锁

13.1 联锁设备应采用继电式电气集中联锁(以下简称电气集中联锁)或计算机联锁。有岔站和车场应装设联锁设备。

13.2 联锁设备基本功能

13.2.1 排列进路,开放信号。

13.2.2 保证道岔、信号和轨道区段的联锁。

13.2.3 监视列车运行和信号设备状态。

13.3 电气集中联锁技术要求

13.3 电气集中联锁技术要求

13.3.1 电气集中联锁设备应能受列车自动监控系统和车站控制。

13.3.2 电气集中联锁电路必须符合故障——安全的原则。

13.3.3 根据作业需要,应能办理列车和调车进路。

13.3.4 控制台宜采用操纵和表示合用方式,并能监督线路和道岔区段占用、进路开通和锁闭、信号开放和挤岔等内容。

13.3.5 进路

13.3.5.1 采用进路操纵方式,需要时也可随列车运行自动排列。

13.3.5.2 实行进路锁闭和接近锁闭。进路的接近区段一般为信号机前方邻接的轨道区段,无接近区段时应在信号开放后构成接近锁闭。

13.3.5.3 进路解锁一般采用分段解锁。锁闭的进路应能随列车的正常运行自动解锁以及人工办理取消进路和限时人工解锁。进行连续追踪运行的进路可不予解锁。

13.3.6 信号

13.3.6.1 经正常办理的信号,只在其防护的进路空闲、有关道岔位置正确、进路锁闭、未施行人工解锁、敌对进路未建立以及照查联锁条件正确时方可开放。

13.3.6.2 已开放的信号机除人工办理解锁和信号灯泡熄灭或改变联锁关系应及时关闭外,列车信号应在列车第一轮对进入该信号机后方第一轨道区段时关闭;调车信号应在列车全部越过信号时关闭。

13.3.6.3 必须保证值班人员能随时关闭开放的信号机。开放后又关闭的信号机,不经办理

不得重新开放。

13.3.6.4 信号机应设灯丝监督,主、副灯丝应能自动转换。

13.3.7 道岔

13.3.7.1 联锁道岔应能实行单独操纵和进路选动,进路选动时可采用顺序启动或同时启动。

13.3.7.2 集中道岔应受进路锁闭、区段锁闭和其它锁闭,当受上列其中之一条件锁闭时道岔均不能启动。

13.3.7.3 联锁道岔一经启动应能转换到底,因故被阻不能转到规定位置时,当所在区段无车占用时经操纵应能转回原位。实行自动控制的道岔应具有自动停转防护。

13.3.7.4 集中道岔表示电路应在道岔实际位置与操纵要求位置一致时构成,联动道岔应检查各组道岔均在规定的规定位置。

13.3.8 信号机设置及显示

13.3.8.1 信号机应采用色灯信号机,设在列车运行方向的右侧。特殊情况下经主管部门批准可设于左侧。

13.3.8.2 车站和车场可设进、出站信号机;区间和站内道岔应设防护信号机;具有调车作业的区域应设调车信号机。采用列车自动控制系统车站,可不设进、出站信号机。

13.3.8.3 进站信号机和车站防护道岔的信号机可设引导信号,具有两个及其以上运行方向的信号机可设进路表示器。

13.3.8.4 信号显示的基本颜色及其含义应符合如下规定:

- a. 红色表示停车;
- b. 黄色表示限速或注意运行;
- c. 绿色表示按规定速度运行;
- d. 月白色表示允许调车。

引导信号显示应为一个红色灯光及一个白色灯光。进路表示器应在主体信号显示允许信号时显示月白色灯光。

13.4 计算机联锁技术要求

13.4.1 计算机联锁设备宜采用微型计算机。

13.4.2 计算机联锁一般采用下列方式:

- a. 各站分散;
- b. 多站集中;
- c. 中心集中。

13.4.3 计算机联锁设备必须符合故障——安全的原则,并应采用必要的冗余和安全技术以及具有故障诊断和报警功能。

13.4.4 计算机联锁应配置必要的外设,并可采取键盘控制和屏幕显示。

13.4.5 其它技术要求可采用电气集中联锁的有关规定。

14 道口信号

14.1 基本功能

14.1.1 列车接近报警

14.1.2 道口关闭时禁止行人车辆通行。

14.2 技术要求

14.2.1 道口信号一般采用道口自动信号。根据需要,可加设自动栏木。

14.2.2 道口信号可纳入信号系统控制,宜与交通信号构成城市交通管理实时控制系统。

14.2.3 道口信号必须保证任何方向列车接近道口时,能向道路方向报警。

14.2.4 道口信号的列车接近通知设备可采用轨道电路或其它传感系统。

14.2.5 道口信号除应有灯光显示外,一般还应设音响报警或语音通知,并满足下列要求:

a. 道口得到列车接近通知时,道口信号应向道路方向显示红色灯光或闪红灯,并发出音响报警或语音通知,列车通过道口后复原;

b. 道口未得到列车接近通知时,道口信号应显示绿色灯光;

c. 道口停用或停电时,道口信号应灭灯。

14.2.6 道口信号应采用一次接近通知方式。

14.2.7 道口信号的列车接近通知时间应满足行人车辆通过道口和设备动作时间的要求。道口接近区段长度由列车运行速度和接近通知时间确定。

14.2.8 道口应设轻轨遮断信号,当信号开放时应与车内信号发生联系。

14.2.9 自动栏木应全部或部分遮蔽道路。根据道口宽度采用一对或多对栏木。

14.2.10 在道口上设有二对及其以上栏木时,两栏木间的动作应相互校核。

14.2.11 自动栏木落下动作时机,应保证行人车辆安全通过道口。

14.2.12 自动栏木除自动动作外还应能人工控制。

15 列车占用检测与信息传递

15.1 列车占用检测与信息传递可采用轨道电路、轨间环线、查询一应答器或其它传感设备。

15.2 列车占用检测与信息传递设备必须符合故障—安全的原则。

15.3 轨道电路技术要求

15.3.1 轨道电路应采用无绝缘或有绝缘轨道电路。

15.3.2 轨道电路应具有列车占用检测与信息传递功能。根据需要,信息传递也可采用迭加方式。

15.3.3 轨道电路的发送和接收设备应采用集中设置方式。

15.3.4 轨道电路应在规定的电源电压和道床条件的变化范围内保证可靠分路,满足调整状态和稳定工作。传递信息的轨道电路还应保证车载设备可靠接收信息。

15.3.5 轨道电路应能防止牵引电流和邻线信号干扰,并应具有轨道绝缘功能失效防护。

15.3.6 轨道电路应具有必要的检测,显示和故障报警功能。

15.3.7 轨道电路适用范围与工作条件:

a. 地下、地面和高架线路;

b. 碎石和混凝土整体道床;

c. 采用焊接式钢轨和焊接式钢轨接续线连接;

d. 各种电动车辆;

e. 采用单电轨条或双轨条走行轨回流。

15.3.8 轨道电路主要技术数据应满足下列要求：

- a. 应用传输距离应满足闭塞分区长度；
- b. 无绝缘轨道电路模糊区应满足使用要求；
- c. 发送和接收设备至轨道终端的传输距离应满足工程要求；
- d. 钢轨阻抗、道床电阻和分路灵敏度应符合线路特征。

15.3.9 轨道电路设置

15.3.9.1 区间和车站宜设无绝缘轨道电路，道岔区段和车场线路应设有绝缘电路。

15.3.9.2 符合下列条件之一的区段应装设轨道电路：

- a. 集中联锁区内的列车和调车进路；
- b. 自动闭塞区间或列车自动防护系统控制线路；
- c. 其它需要装设的线路区段。

15.4 轨间环线，查询一应答器和其它传感设备技术参数和装设位置的选定，应满足列车占用检测或信息传递要求。

16 供电

16.1 信号系统供电应为一级负荷，设两路独立电源。

16.2 信号系统采用集中电源和分路馈电方式。

16.3 电源电压波动超过用电设备正常工作范围时，应设稳压设备。

16.4 车载设备电源应采用车上电源直接或经变流设备供电。

16.5 计算机系统应采用不间断电源供电，后备供电时间应满足使用要求。

16.6 联锁设备专用的交、直流电源应对地绝缘。

16.7 电源容量应具有必要的备用量。

16.8 根据需要，用电设备应设独立的电源屏或其它配电设备，并应具有主、副电源自动和手动切换装置，切换时不得影响用电设备正常工作。

17 接地与防护

17.1 电源设备及其它带电信号设备的机架、机壳应设保护地线，需工作接地的设备应设工作地线。地线接地电阻应符合下列规定：

- a. 保护地线接地电阻应小于 10Ω ；
- b. 工作地线接地电阻应小于 4Ω 。

17.2 根据需要，设备工作接地和保护接地也可采用联合地线，其接地电阻应小于 4Ω 。

17.3 受雷电危害的设备应具有雷电感应过电压防护，并应满足下列要求；

- a. 防护电路应将雷电感应过电压限制到被防护设备的冲击耐压水平以下；
- b. 防护电路不应影响被防护设备的正常工作，并应保证设备受雷电干扰时不得错误动作；
- c. 防雷地线接地电阻应小于 10Ω 。

17.4 信号设置与接触网或接触轨带电部分之间应留有安全距离。

17.5 信号金属结构物的装设，应考虑迷流的电蚀防护。

17.6 信号电缆线路与强电线路应分开敷设，必要时应采取防护。

17.7 隧道内和高架线路的信号电缆应满足阻燃、低毒及防腐蚀的要求。

附加说明：

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部城镇建设标准技术归口单位建设部城市建设研究院归口。

本标准由中国铁路通信信号总公司研究设计院,建设部城市建设研究院,铁道部铁道科学研究院负责起草。

本标准主要起草人:施焕石、祁祖林、曹秀君、吴宗祥、韩怀恭。

本标准委托中国铁路通信信号总公司研究设计院负责解释。