

城市轨道交通信号检修

职业技能等级标准

(2021年1.0版)

广州城市轨道交通培训学院股份有限公司 制定
2021年3月 发布

目 次

前言	1
1 范围	2
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	2
4 适用院校专业	5
5 面向职业岗位（群）	5
6 职业技能要求	5
参考文献	14

前　　言

本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准起草单位：广州城市轨道交通培训学院股份有限公司、广州地铁集团有限公司、南宁轨道交通集团有限公司、重庆市轨道交通集团有限公司、南昌轨道交通集团有限公司、苏州市轨道交通集团有限公司、无锡地铁集团有限公司、宁波市轨道交通集团有限公司、佛山市铁路投资建设集团有限公司、贵阳市轨道交通有限公司、长春市轨道交通集团有限公司、广州铁路职业技术学院、辽宁省交通高等专科学校、南京铁道职业技术学院、济南工程职业技术学院、河北交通职业技术学院、陕西交通职业技术学院、成都工业职业技术学院、苏州技师学院、山东职业学院、广州铁科智控有限公司

本标准主要起草人：何霖、韩松龄、李坤、洪洁桦、刘菊美、卞科、刘超、向启然、李焱、黄英为、熊军、张立进、陈展华、龙广钱、朱敏、谭波、王亚妮、郑乐藩、慕威、赵明国、唐扬波、雷洁、张武江、龚达政、林晓敏、张滔。

声明：本标准的知识产权归属广州城市轨道交通培训学院股份有限公司，未经广州城市轨道交通培训学院股份有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了城市轨道交通信号检修职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于城市轨道交通信号检修职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

中华人民共和国安全生产法

中华人民共和国消防法

GB/T12758-2004城市轨道交通信号系统通用技术条件

GB_50157-2013地铁设计规范

GB 50490-2009城市轨道交通技术标准

3 术语和定义

GB/T12758-2004，GB/T28809-2012界定的以及下列术语适用于本标准。

3.1 城市轨道交通信号 *urban rail transit signal*

应用于城市轨道交通系统中，人工或自动实现行车指挥和列车运行控制、安全间隔控制技术的总称。

3.2 列车自动监控 *automatic train supervision (ATS)*

自动实现行车指挥控制、列车运行监视和管理技术的总称。

3.3 列车自动防护 *automatic train protection (ATP)*

实现列车运行间隔、超速防护、进路安全和车门等监控技术的总称。

3.4 列车自动运行 automatic train operation (ATO)

自动实现列车运行速度、停车和车门等监控技术的总称。

3.5 实际列车识别 positive train identification (PTI)

通过技术手段确认列车编组的识别号码, 判定相应列车为实际需要监控的列车。

3.6 列车自动控制 automatic train control (ATC)

城市轨道交通信号系统实现列车自动监控、列车自动防护、列车自动运行控制技术的总称。

3.7 联锁 interlocking

为了保证铁路车站行车和调车作业的安全, 在信号机、道岔和进路之间通过技术手段建立的相互制约关系。

3.8 闭塞 block

用信号或凭证, 保证列车之间必须保持一定间隔距离运行的技术方法。

3.9 固定闭塞 fixed block

前方列车与后续列车之间的最小安全追踪间隔距离预先设定且固定不变的闭塞方式。

3.10 移动闭塞 moving block

前方列车与后续列车之间的最小安全追踪间隔距离单元不预先设定, 并随列车的移动、速度的变化而变化的闭塞方式。

3.11 准移动闭塞 quasi-moving block

前方列车与后续列车之间的最小安全追踪间隔距离单元预先设定且固定不变, 并根据前方目标状态设定列车的目标距离和速度, 是介于固定闭塞和移动闭

塞之间的一种闭塞方式。

3.12 保护区段 overlap section

为实现超速防护，保证安全停车而延伸的闭塞区段。

3.13 目标速度 target speed

列车运行至前方目标地点应达到的允许速度。

3.14 目标距离 target distance

列车运行至前方目标地点的走行距离。

3.15 安全保护距离 safe protection distance

列车自动防护系统中，列车超速防护实施安全停车控制时，为防止停车位置离散性可能造成的危险，而设置的自预定停车位置至目标地点的安全距离。

3.16 综合自动化 integrated supervision and control system

通过计算机网络、信息处理、控制和系统集成等技术实现城市轨道交通系统机电业务的综合管理、监视和控制。

3.17 城市轨道交通优先 priority of urban rail transit

城市轨道交通列车与公共交通车辆于平交道口交互运行时，以城市轨道交通列车优先通过平交道口的行车组织方式。

3.18 可靠性 reliability

产品在规定的条件下和规定的时间区间内完成规定功能的能力。

3.19 可用性 availability

可修复产品在某一特定瞬间维持其功能的概率或在某一期间内维持其功能的时间比率。可用性是产品可靠性、维修性和维修保证性的综合指标。

3.20 可维护性 maintainability

产品在规定的使用条件下并按规定的程序和手段实施维修时,为保持产品处于正常使用状态或为修复产品的故障、缺陷,使之恢复执行功能状态的能力。

3.21 安全性 safety

保证行车和人身以及设备安全的能力,以在给定时刻系统维持安全功能完善的概率指称。

[GB/T12758-2004, 定义3.1-3.21]

3.22 故障--安全 fail-safe

结合在产品设计内的一种观念,及发生失效事件时产品导向或维持在安全状态。

[GB/T28809-2012, 定义3.1.15]

4 适用院校专业

中等职业学校:城市轨道交通信号、铁道信号、城市轨道交通运营管理、铁道运输管理等专业。

高等职业学校:城市轨道交通通信信号技术、铁道通信信号设备制造与维护、铁道信号自动控制、城市轨道交通运营管理、铁道交通运营管理等专业。

应用型本科学校:轨道交通信号与控制、自动化(铁道信号)、交通运输、交通工程、交通设备与控制工程等专业。

5 面向职业岗位(群)

主要面向城市轨道交通信号检修、故障及应急处理的人员,从事城市轨道交通轨旁信号设备维护、ATS系统设备维护、车载信号设备维护岗位。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

城市轨道交通信号检修职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【城市轨道交通信号检修】（初级）：主要面向城市轨道交通轨旁信号设备维护、ATS系统设备维护、车载信号设备维护岗位，从事各种信号设备的识别、设备的日常巡视、登记、简单机械故障的查找、简单部件的更换等工作。

【城市轨道交通信号检修】（中级）：主要面向城市轨道交通轨旁信号设备维护、ATS系统设备维护、车载信号设备维护岗位，从事各种信号设备的配线、电气测试，控制电路的开路故障分析处理、设备主要部件更换等工作。

【城市轨道交通信号检修】（高级）：主要面向城市轨道交通轨旁信号设备维护、ATS系统设备维护、车载信号设备维护岗位，从事各种信号设备的应急故障处理，分析处理各类控制电路的混线电气故障，能评估设备质量、整治设备隐患、配合厂家进行设备升级。

6.2 职业技能等级要求描述

表1 城市轨道交通信号检修职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 轨旁信号设备维护	1.1 联锁系统设备维护	1.1.1 能识读信号设备平面布置图中信号机、道岔、轨道电路、计轴、信标等设备的表示符号 1.1.2 能识读信号电缆平面布置图中电缆的走向 1.1.3 能识读相关设备技术图表 1.1.4 能识别各元器件和辅助材料 1.1.5 能对一般故障设备室内外故障点进行定位 1.1.6 能应急处理、汇报巡视发现的轨旁信号设备隐患 1.1.7 能查看告警信息及历史记录 1.1.8 能查看并使用综控台/控制台进行简单操作 1.1.9 能根据配线表焊接信号机、轨道电路继电器等组合电路
	1.2 转辙机检修维护	1.2.1 能识别转辙机的型号、规格 1.2.2 能识别转辙机整机及各部件机械 1.2.3 能识读电动转辙机内部配线

工作领域	工作任务	职业技能要求
		1.2.4 能分析处理转辙机简单机械故障 1.2.5 能识别道岔（包括内锁闭道岔和外锁闭道岔）的组成部件，懂得基本的检修标准和检修流程
	1.3 列车检测设备维护	1.3.1 能识别列车检测设备的型号、规格 1.3.2 能识别轨道电路、计轴设备的结构 1.3.3 能进行轨道电路、计轴设备的电气参数测试 1.3.4 能分析处理轨道电路、计轴设备的简单故障
	1.4 信号机维护	1.4.1 能识别信号机的型号、规格 1.4.2 能识别信号机的结构 1.4.3 能处理信号机开路等简单故障 1.4.4 能够更换信号机简单部件
	1.5 车地通信设备维护	1.5.1 能识别车地通信设备的型号、规格 1.5.2 能利用读写工具检测应答器、LEU 的接口 1.5.3 能处理车地通信设备板件故障 1.5.4 能够更换车地通信设备简单部件
	1.6 信号电源设备维护	1.6.1 能判断 UPS 蓄电池工作状态 1.6.2 能够进行电源、UPS 工作状态的切换 1.6.3 能够读取监测单元的电气参数及报警信息 1.6.4 能够完成电源屏开、关机作业 1.6.5 能够识别防雷器件的使用状况
	1.7 轨旁 ATP 设备维护	1.7.1 能进行设备重启初始化操作 1.7.2 能识别电子板卡元器件状态
2.ATS 系统设备维护	2.1 中心 ATS 设备维护	2.1.1 能识别中心 ATS 设备的型号、规格 2.1.2 能识读信号系统图中各子系统的结构 2.1.3 能根据图纸识别中心 ATS 设备及模块 2.1.4 能查阅告警信息、轨道图、系统图显示 2.1.5 能识别信号专用传输网络组成部件 2.1.6 能检查中心 ATS 设备的安装、运行情况 2.1.7 能对中心 ATS 设备进行内外部清扫、紧固、电缆线整理、标识更新 2.1.8 能汇报巡视发现的中央信号设备隐患 2.1.9 能通过监测界面和仪表查看设备的工作状态、信息及数据 2.1.10 能通过网管查看告警信息及历史记录 2.1.11 能选用合适的工具仪表进行简单测试 2.1.12 能查看并使用调度员工作站进行简单操作

工作领域	工作任务	职业技能要求
	2.2 车站 ATS 设备维护	2.2.1 能识别车站 ATS 设备的型号、规格 2.2.2 能根据图纸识别车站 ATS 设备及模块 2.2.3 能查阅告警信息、轨道图、系统图显示 2.2.4 能识别信号专用传输网络组成部件 2.2.5 能检查车站 ATS 设备的安装、运行情况 2.2.6 能对车站 ATS 设备进行内外部清扫、紧固、电缆线整理、标识更新 2.2.7 能汇报巡视发现的车站 ATS 设备隐患 2.2.8 能通过监测界面和仪表查看设备的工作状态、信息及数据 2.2.9 能通过网管查看告警信息及历史记录 2.2.10 能选用合适的工具仪表进行简单测试
3. 车载信号设备维护	3.1 车载 ATP/ATO 设备维护	3.1.1 能根据图纸识别车载 ATP/ATO 设备及模块 3.1.2 能识别车载 ATP/ATO 设备主要显示灯位的表示含义 3.1.3 能检查车载 ATP/ATO 设备的板件位置、运行情况 3.1.4 能对设备进行内外部清扫、紧固、电缆线整理、标识更新 3.1.5 能通过维修支持系统查看在线列车车载信号设备运行状态 3.1.6 能更换简单的元器件、零部件并作相应试验 3.1.7 能查看并使用车载人机界面进行简单操作 3.1.8 能完成设备检查、出入库的测试工作
	3.2 车载外围设备维护	3.2.1 能识别天线、雷达、测速电机、速度传感器等外围设备 3.2.2 能检查天线、雷达、测速电机等外围设备的完整

表 2 城市轨道交通信号检修职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 轨旁信号设备维护	1.1 联锁系统设备维护	1.1.1 能进行设备倒机切换、重启初始化操作 1.1.2 能根据故障诊断码表、告警信息及表示灯的异常显示判断设备状态 1.1.3 能测试电子板卡元器件电气特性 1.1.4 能进行故障下人工倒切设备操作 1.1.5 能配合进行应急盘操作及恢复倒切 1.1.6 能够进行计算机联锁图册的识图和分析

工作领域	工作任务	职业技能要求
	1.2 继电器检修维护	1.2.1 能够判断继电器的类型 1.2.2 能分析各类继电器的电气特性 1.2.3 能分析处理各类继电器控制电路的开路电气故障
	1.3 转辙机检修维护	1.3.1 能分析转辙机整机及各部件机械、电气特性 1.3.2 能完成电动转辙机内部配线 1.3.3 能分析处理转辙机常见机械故障 1.3.4 能分析处理转辙机开路电气故障 1.3.5 能对道岔（包括内锁闭道岔和外锁闭道岔）进行调整、测试 1.3.6 能配合线路维护部门完成结合部设备的更换工作
	1.4 列车检测设备维护	1.4.1 能进行轨道电路、计轴设备的电气参数测试和调整 1.4.2 能完成轨道电路、计轴设备的安装 1.4.3 能分析处理轨道电路、计轴设备的常见电气故障 1.4.4 能配合线路维护部门完成结合部设备的更换工作
	1.5 信号机维护	1.5.1 能进行信号机的电气参数测试和调整 1.5.2 能处理信号机开路等常见故障并进行应急处置 1.5.3 能够更换信号机主要部件
	1.6 车地通信设备维护	1.6.1 能分析车地通信设备的结构和电气特性 1.6.2 能处理车地通信设备常见故障 1.6.3 能够更换车地通信设备主要部件 1.6.4 能利用读写工具读取应答器数据并进行分析
	1.7 信号电源设备维护	1.7.1 能进行 UPS 蓄电池的充放电作业 1.7.2 能够进行电源、UPS 工作状态的切换 1.7.3 能够读取监测单元的电气参数及报警信息 1.7.4 能够完成电源屏开、关机、人工倒切作业 1.7.5 能够识别防雷器件的使用状况
	1.8 微机监测设备使用与维护	1.8.1 能使用微机监测系统测试管辖内信号设备技术指标 1.8.2 能利用测试数据分析设备电气特性、排查设备隐患 1.8.3 能对微机监测设备进行简单故障的处理
	1.9 轨旁 ATP 设备维护	1.9.1 能进行设备重启初始化操作 1.9.2 能根据故障诊断码表、告警信息及表示灯的异常显示判断设备状态 1.9.3 能测试电子板卡元器件电气特性

工作领域	工作任务	职业技能要求
2.ATS 系统设备维护	2.1 中心 ATS 设备维护	2.1.1 能识读中心 ATS 系统的结构图 2.1.2 能分析、处理各种中心 ATS 信号设备告警信息 2.1.3 能进行中心 ATS 设备重启初始化操作 2.1.4 能进行冗余设备倒机切换操作 2.1.5 能进行中心 ATS 信号设备检修工作 2.1.6 能使用在线监测系统测试、分析所管辖内信号设备技术指标、状态 2.1.7 能利用测试数据分析设备电气特性、排查设备隐患 2.1.8 能进行软件初始化操作
	2.2 车站 ATS 设备维护	2.2.1 能识读车站 ATS 系统的结构图 2.2.2 能分析、处理各种车站 ATS 信号设备告警信息 2.2.3 能进行车站 ATS 设备重启初始化操作 2.2.4 能进行冗余设备倒机切换操作 2.2.5 能进行车站 ATS 信号设备检修工作 2.2.6 能使用在线监测系统测试、分析所管辖内信号设备技术指标、状态 2.2.7 能利用测试数据分析设备电气特性、排查设备隐患 2.2.8 能进行软件初始化操作
3.车载信号设备维护	3.1 车载 ATP/ATO 设备维护	3.1.1 能对车体外的车载设备进行拆卸、外观与电气性能检查 3.1.2 能对车体外的车载信号设备进行机械安装和电气连接 3.1.3 能对车载信号设备整套系统进行静态测试 3.1.4 能对零部件进行电气测试 3.1.5 能使用专用测试仪器进行检测 3.1.6 能按图完成电缆及数据线接头装配 3.1.7 能判断区分车载信号设备的车载 ATP 与轨旁 ATP 故障 3.1.8 能根据故障诊断、告警信息及表示灯的异常显示判断处理故障 3.1.9 能判断处理板卡故障及电路开路故障 3.1.10 能更换单项设备模块 3.1.11 能按图纸进行设备电缆、配线的连接 3.1.12 能使用计算机采集、简单分析车载 ATP/ATO 数据
	3.2 车载外围设备维护	3.2.1 能对天线、雷达、测速电机、速度传感器等外围设备进行外观检查 3.2.2 能对天线、雷达、测速电机等外围设备进行离线电气测试

表 3 城市轨道交通信号检修职业技能等级要求 (高级)

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 轨旁信号设备维护	1.1 联锁系统设备维护	1.1.1 能运用逻辑关系和电气测试数据判断、处理故障 1.1.2 能在故障时配合进行综合台/控制台应急操作 1.1.3 能判断处理信号接口故障 1.1.4 能进行电子芯片更换 1.1.5 能进行设备质量的鉴定和评估 1.1.6 能测试、验证信号设备的联锁关系 1.1.7 能够进行计算机联锁图册的识图和分析
	1.2 继电器检修维护	1.2.1 能够分析各类继电器电路的工作原理 1.2.2 能分析安全型继电器电气、机械特性 1.2.3 能分析处理各类继电器控制电路的混线电气故障
	1.3 转辙机检修维护	1.3.1 能对道岔转换装置(包括内锁闭道岔和外锁闭道岔)进行调整、测试 1.3.2 能整治管辖内设备隐患及配合相关部门进行设备整治 1.3.3 能进行信号设备质量评估、鉴定 1.3.4 能分析处理转辙机混线电气故障 1.3.5 能综合处理转辙机电路和机械故障 1.3.6 能更换发生故障的电子电气设备
	1.4 列车检测设备的维护	1.4.1 能分析列车检测设备主要部件的工作原理 1.4.2 能处理绝缘不良的电气故障 1.4.3 能处理分路不良的电气故障 1.4.4 能整治管辖内设备隐患及配合相关部门进行设备整治
	1.5 信号机维护	1.5.1 能够安装信号机及进行内部配线 1.5.2 能对信号机的相关参数进行调整 1.5.3 能处理信号机混线故障并进行应急处置
	1.6 车地通信设备维护	1.6.1 能分析车地通信设备和电气特性 1.6.2 能完成车地通信设备的安装 1.6.3 能利用读写工具写入应答器数据并验证 1.6.4 能处理车地通信设备常见故障 1.6.5 能对车地通信系统性能进行检测分析
	1.7 信号电源设备维护	1.7.1 能够测试电源设备的电气参数 1.7.2 能够通过电源监控单元的数据分析电源使用状况 1.7.3 能分析处理电源设备的简单故障 1.7.4 能够更换电源设备的主要模块

工作领域	工作任务	职业技能要求
	1.8 微机监测设备使用与维护	1.8.1 能利用微机监测设备、检测仪器进行数据监测、分析信号设备的电气特性 1.8.2 能使用微机监测设备或监控终端对信号设备故障存盘、回放和分析 1.8.3 能对微机监测设备进行简单故障的处理
	1.9 轨旁 ATP 设备维护	1.9.1 能配合厂家进行 ATP 数据升级与调试 1.9.2 能分析处理轨旁 ATP 设备的简单故障 1.9.3 能更换轨旁 ATP 设备的板卡
2.ATS 系统设备维护	2.1 中心 ATS 设备维护	2.1.1 能识读中心 ATS 系统的结构图 2.1.2 能进行中心 ATS 系统设备上电初始化操作 2.1.3 能启动和关闭应用软件 2.1.4 能进行主、备 ATS 系统设备的倒切实验 2.1.5 能完成服务器基本文件配置 2.1.6 能判断处理中央 ATS 设备故障 2.1.7 能判断和处理网络病毒故障 2.1.8 能整治设备隐患 2.1.9 能进行中央信号设备质量鉴定和评估 2.1.10 能判断处理系统接口软硬件故障
	2.2 车站 ATS 设备维护	2.2.1 能识读车站 ATS 系统的结构图 2.2.2 能进行车站 ATS 系统设备上电初始化操作 2.2.3 能启动和关闭应用软件 2.2.4 能进行主、备 ATS 系统设备的倒切实验 2.2.5 能完成服务器基本文件配置 2.2.6 能判断处理车站 ATS 设备故障 2.2.7 能判断和处理网络病毒故障 2.2.8 能整治设备隐患 2.2.9 能进行车站 ATS 设备质量鉴定和评估 2.2.10 能判断处理系统接口软硬件故障
3.车载信号设备维护	3.1 车载 ATP/ATO 设备维护	3.1.1 能评估车地通信质量 3.1.2 能检测停站系统及调整停站精度 3.1.3 能完成车载信号设备动态测试 3.1.4 能使用计算机采集、分析车载 ATP/ATO 数据 3.1.5 能进行车载信号设备质量鉴定和评估 3.1.6 能按电路配线图完成配线 3.1.7 能整治车载信号设备、线缆接头等 3.1.8 能安装、调试管辖内车载信号设备 3.1.9 能处理系统测试中的缺陷 3.1.10 能判断处理车载 ATP/ATO 系统模块故障 3.1.11 能更换车载 ATP/ATO 设备故障器材 3.1.12 能分析判断车载 ATP/ATO 设备与接口设备结合部故障

工作领域	工作任务	职业技能要求
	3.2 车载外围设备维护	3.2.1 能对天线、雷达、测速电机、速度传感器等外围设备进行机械安装和电气连接 3.2.2 能使用专用测试仪器进行在线检测 3.2.3 能更换单项设备模块 3.2.4 能按图纸进行设备电缆、配线的连接

参考文献

- [1] 关于印发国家职业教育改革实施方案的通知（国发〔2019〕4号）
- [2] 中华人民共和国安全生产法
- [3] 中华人民共和国消防法
- [4] GB-T12758-2004城市轨道交通信号系统通用技术条件
- [5] GB_50157-2013地铁设计规范
- [6] GB 50490-2009城市轨道交通技术标准
- [7] GB/T28809-2012轨道交通 通信、信号和处理系统 信号用安全相关电子系统
- [8] 中等职业学校专业目录
- [9] 普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录
- [10] 普通高等学校本科专业目录