

ICS 93.080.01
CCS P 51
备案号: 90359-2022

DB 11

北 京 市 地 方 标 准

DB11/T 1988—2022

城市轨道交通线路设施检测技术规范

Technical specification for inspection of urban rail transit line
facilities

2022 - 06 - 21 发布

2022 - 10 - 01 实施

北京市市场监督管理局 发布

目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 通则.....	3
4.1 基本要求.....	3
4.2 检测方案的制定.....	6
4.3 检测方法和设备要求.....	6
4.4 检测成果要求.....	6
5 线路测量.....	6
5.1 通用要求.....	6
5.2 铺轨控制网检测.....	6
5.3 线路平面及纵断面检测.....	6
5.4 线路标志位置检测.....	7
6 限界检测.....	7
6.1 通用要求.....	7
6.2 设备限界检测.....	7
6.3 建筑限界检测.....	8
7 轨道静态检测.....	8
7.1 通用要求.....	8
7.2 轨道静态几何状态检测.....	8
7.3 无缝线路检测.....	14
7.4 钢轨及联结零件检测.....	14
7.5 道岔部件检测.....	17
7.6 钢轨伸缩调节器部件检测.....	19
7.7 轨道加强设备检测.....	20
7.8 碎石道床检测.....	21
7.9 整体道床检测.....	22
8 接触轨及感应板系统检测.....	24
8.1 通用要求.....	24
8.2 接触轨系统检测.....	24
8.3 感应板系统检测.....	25
9 道口、护栏及声屏障检测.....	27
9.1 通用要求.....	27
9.2 道口检测.....	27
9.3 护栏及声屏障检查.....	28
10 轨道线路设备系统动态检测.....	29
10.1 通用要求.....	29

10.2 轨道动态几何状态检测	29
10.3 轨道结构动力学检测	30
11 检测成果管理	31
11.1 通用要求	31
11.2 成果整理	31
11.3 检测报告	31
11.4 信息化管理	31
附录 A (资料性) 线路平面及纵断面检测记录样表	32
A.1 线路平面及纵断面检测记录样表见表 A.1。	32
附录 B (资料性) 限界检测记录样表	33
B.1 限界检测记录样表见表 B.1。	33
附录 C (资料性) 轨道静态几何尺寸检测记录样表	34
C.1 轨道静态几何尺寸检测记录样表见表 C.1。	34
附录 D (资料性) 道岔检测记录样表	35
D.1 单开道岔检测记录样表见表 D.1。	35
D.2 60kg/m 钢轨 9 号可动心轨辙叉道岔检测记录样表见表 D.2。	36
D.3 60kg/m 钢轨 18 号可动心轨辙叉道岔检测记录样表见表 D.3。	37
D.4 复式交分道岔检测记录样表见表 D.4。	38
D.5 交叉渡线(菱形交叉部分)检测记录样表见表 D.5。	39
附录 E (资料性) 无缝线路长钢轨检测记录样表	40
E.1 无缝线路长钢轨检测记录样表见表 E.1。	40
附录 F (资料性) 钢轨磨耗检测记录样表	41
F.1 钢轨磨耗检测记录样表见表 F.1。	41
附录 G (资料性) 道床检测记录样表	42
G.1 整体道床检测记录样表见表 G.1。	42
G.2 碎石道床检测记录样表见表 G.2。	43
G.3 浮置板道床检测记录样表见表 G.3。	44
附录 H (资料性) 接触轨和感应板检测记录样表	45
H.1 接触轨检测记录样表见表 H.1。	45
H.2 感应板检测记录样表见表 H.2。	46
参 考 文 献	47

前 言

本文件按照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。

本文件由北京市交通委员会提出并归口。

本文件由北京市交通委员会组织实施。

本文件起草单位：北京城建勘测设计研究院有限责任公司、北京市地铁运营有限公司、北京京港地铁有限公司、北京市轨道交通运营有限公司、北京京城地铁有限公司、北京东方维平轨道交通科技有限公司、北京城建设计发展集团股份有限公司、北京市建设工程质量第三检测所有限责任公司、中航勘察设计研究院有限公司、中兵勘察设计研究院有限公司、北京中天路通智控科技有限公司、北京中联环建设工程管理有限公司、北京城建科技促进会。

本文件主要起草人：张建全、王思锴、任干、吕杰、楚柏青、孙壮志、张伟、黄伟、时光明、舒俊杰、徐栋、邹策、陈林、李芳凝、李建光、魏英华、王罡、高利宏、李强、张清利、华福才、文菲菲、宋冉晔、王志京、王彪、谭磊、刘尔亮、刘兵、庞雷、方树薇、侯巧省、侯珏、张悦、邢韞、马建良、张岩钢、张恒、黄亚、李东海、刘敏、陈万里、屈文彬、韩玉珍、李江舟、肖珣。

城市轨道交通线路设施检测技术规范

1 范围

本文件规定了城市轨道交通运营线路设施的线路测量、限界检测、轨道静态检测、接触轨及感应板系统检测、道口、护栏及声屏障检测、轨道线路设备系统动态检测及检测成果管理的技术要求及方法。

本文件适用于设计最高时速不超过160公里的城市轨道交通（不含磁悬浮、有轨电车）运营线路设施检测工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 25021 轨道检查车
- GB/T 39559.3 城市轨道交通设施运营监测技术规范 第3部分 隧道
- GB/T 39559.4 城市轨道交通设施运营监测技术规范 第4部分 轨道和路基
- GB 50157 地铁设计规范
- GB/T 50308 城市轨道交通工程测量规范
- GB/T 50344 建筑结构检测技术标准
- GB/T 50621 钢结构现场检测技术标准
- CJJ/T 96 地铁限界标准
- JGJ 8 建筑变形测量规范
- TB/T 1924 标准轨距铁路轨距尺
- TB/T 2340 钢轨超声波探伤仪
- TB/T 2658.21 工务作业 第21部分：钢轨焊缝超声波探伤作业
- TB/T 3147 铁路轨道检查仪
- TB/T 3355 轨道几何状态动态检测及评定
- DB11/T 718 城市轨道交通设施养护维修技术规范
- DB11/T 1714 城市轨道交通工程动态验收技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

线路设施检测 *inspection of urban rail transit line facilities*

采用人工检查、仪器工具检测、集成综合检测设备智能检测分析等方法对城市轨道交通运营线路中的轨道及相关设施的几何状态、物理力学参数、伤损病害等进行量测、检查、分析及评定的活动。

3.2

限界 gauge

保障城市轨道交通安全运行、限制车辆断面尺寸、限制沿线设备安装尺寸及确定建筑结构有效净空尺寸的图形及相应定位坐标参数称为限界。分为车辆限界、设备限界和建筑限界三类。

[来源：GB/T 50833—2012，6.2.1]

3.3

轨道 track

路基、桥梁、隧道等线下结构物以上的线路部分，由钢轨及配件、轨枕及扣件、道床（有砟或无砟）、道岔及钢轨伸缩条件器等组成。

[来源：GB/T 39559.4—2020，3.1]

3.4

钢轨 rail

直接支撑列车荷载和引导车轮行驶的型钢。

[来源：GB/T 50833—2012，6.3.7]

3.5

扣件 track fastening

将钢轨固定在轨枕或其他轨下基础部件的连接部件。

[来源：GB/T 50833—2012，6.3.8]

3.6

道床 ballast bed/track bed

支持和固定轨枕，并将列车荷载传向路基面或桥梁、隧道等其他下部建筑结构的轨道组成部分。

[来源：GB/T 50833—2012，6.3.10]

3.7

无缝线路 continuously welded rail track

钢轨连接方式采用连续焊接的轨道结构。

[来源：GB/T 50833—2012，6.3.16]

3.8

轨温 rail temperature

钢轨的温度。

[来源：GB/T 50833—2012，6.3.17]

3.9

钢轨伸缩调节器 rail expansion joint

由可以相对滑动的基本轨和尖轨组成的用以调节钢轨伸缩的装置。

3.10

道岔 turnout/switch

车辆从一股轨道转入或越过另一股道的线路连接设备。

[来源：GB/T 50833—2012，6.3.15]

3.11

静态检测 static testing

采用轨道检查仪及相关检测设备，对城市轨道交通线路在非运行条件下的轨道静态几何状态、无缝线路、钢轨及联结零件、道岔、钢轨伸缩调节器、道床等进行的检测活动。

3.12

动态检测 dynamic testing

采用轨道检查车及相关检测设备,对城市轨道交通线路在正常运行条件下的轨道动态几何状态和轨道结构动力学参数等进行的检测活动。

[来源: DB11/T 1714—2020, 3.2, 有修改]

4 通则

4.1 基本要求

4.1.1 城市轨道交通线路设施在运营期间,应开展线路测量、限界检测、轨道静态检测、接触轨及感应板系统检测、道口、护栏及声屏障检测,以及轨道线路设备系统动态检测工作。

4.1.2 线路设施检测工作分为日常检查、定期检查和专项检查,并应符合 GB/T 39559.4、DB11/T 718 中的要求和表 1、表 2 及表 3 的要求。

表1 线路设施日常检查工作要求

检查对象		检查内容	检查工具和方法	检查频率
线路		线路中心线明显变形情况	目测、简单工具、综合巡检设备、视频检测	日常检查不应少于 1 次/2 天,对隧道进出口段、高架段、不良地质及复杂环境等特殊区段,根据设备状态、季节变化应适当增加检查频次
		线路标志完整性、清晰度及缺损情况		
限界	轨行区异物侵入限界情况			
钢轨		钢轨外观		
		钢轨表面掉块、擦伤、裂纹、锈蚀等伤损情况		
		钢轨折断情况		
		标记的伤损变化情况		
联结零件	联结零件缺失、折断、裂纹、松动等情况			
道岔		道岔尖轨与基本轨的密贴性,尖轨轧伤和异常磨损情况		
		滑床板断裂、脱焊等异常情况		
		辙叉及其他零件的作用状态		
轨枕		轨枕偏斜、腐蚀、破损、开裂、松动等异常情况		
		联结套管失效情况		
道床		道床脏污、裂缝、积水、变形、翻浆冒泥等异常情况		
		减振道床位移情况、周围的缝隙、板缝和检查孔的密封措施		
		道床侧沟排水情况		
无缝线路		钢轨伸缩调节器的钢轨和基本轨密贴性,尖轨或基本轨顶面压溃肥边情况		
		轨条不正常伸缩情况,固定区或无缝道岔的不均匀位移情况		
轨道加强设备	轨距拉杆、防爬器、防爬支撑、防脱护轨和阻尼钢轨等加强设备状态			
道岔融雪设备	加热条卡具翘起,与基本轨磨卡情况,加热条烧毁情况			
钢轨涂油器、 轨顶摩擦控制 装置		正常工作情况		
		道床堆积油脂情况		
		轨面油脂情况		
		部件损坏或缺失情况		
挡车器		挡车器损坏或缺失情况		
		安装挡车器位置处的轨道清洁情况		
		挡车器滑行方向轨面上的障碍物情况		

表1 线路设施日常检查工作要求（续）

检查对象	检查内容	检查工具和方法	检查频率
接触轨系统	异物侵入限界情况		
	接触轨护罩脱落情况		
	各零部件等有无烧伤和损坏		
	绝缘部件有无破损和闪络		
	其它危及行车和供电安全的现象		
感应板系统	感应板异常伤损		
	其它危及行车和供电安全的现象		
道口、护栏及声屏障	道口轮缘槽内的杂物情况		
	道口板平整度及异物侵限情况		
	道口护轨连接部件紧固情况		
	护栏和声屏障缺失、松动情况		

表2 线路设施定期检查工作要求

检查对象	检查内容	检查工具和方法	检查频率	
线路	铺轨控制网检测	全站仪、水准仪、集成综合检测设备等	宜3年~10年检查1次，并根据观测结果进行调整，不良地质等特殊区域应加密检测频率	
	线路平面及纵断面检测			
限界	建筑限界、设备限界	全站仪、限界检测车、集成综合检测设备等	不应少于1次/年，并根据观测结果进行调整，不良地质等特殊区域应加密检测频率	
轨道	轨道静态几何尺寸	轨距尺、轨道检查仪、弦线、钢直尺等	不应少于1次/季度	
	钢轨伤损	钢轨探伤车、钢轨探伤仪等	1. 正线、试车线、出入段线和联络线：50kg/m 钢轨不应少于1次/30天，60kg/m 钢轨不应少于1次/36天； 2. 车场线：不应少于2次/年； 3. 道岔（含调节器）：50kg/m 钢轨不应少于1次/30天，60kg/m 钢轨不应少于1次/36天； 4. 对于冬季的地面线、桥梁及隧道过渡段、小半径曲线、大坡道及钢轨状态不良地段、伤轨数量出现异常地段及超过或接近大修周期地段等，应加密检测频率	
	焊接接头伤损	焊缝探伤仪	1. 正线：闪光焊不应少于1次/2年，气压焊和铝热焊不应少于1次/半年； 2. 车场线：不应少于1次/2年	
	钢轨垂直磨耗和侧面磨耗	磨耗检查尺、磨耗测量仪、轨头轮廓仪等	钢轨、道岔、调节器等磨耗检测不应少于4次/年。对磨耗接近重伤的钢轨、磨耗接近轻伤的道岔和调节器或磨耗速度过快的地段应提高检测频率	
	钢轨波浪磨耗	基尺、塞尺、波磨检测车、钢轨平直度测量仪等	不应少于1次/季度	
	钢轨接头的轨缝与错牙	轨缝尺、钢直尺	正线：轨缝、错牙检测不应少于1次/季度； 车场线：轨缝检测不应低于1次/半年、错牙检测不应低于1次/季度； 其他线：轨缝、错牙检测不应低于1次/半年	
	联结零件	扣件、螺栓、联结零件缺失、松动、折断、裂纹等伤损情况	人工检查、综合集成检测设备	不应少于1次/季度
	道岔	各部位几何尺寸	轨距尺、支距尺、钢直尺等	折返道岔不应少于1次/两周，其它道岔不应少于1次/季度
		各部件伤损或病害情况	探伤仪结合人工检查	同本表中“钢轨伤损”项的检查频率
	轨枕	伤损、失效情况	人工检查、综合集成检测设备	不应少于1次/季度
空吊情况				

表2 线路设施定期检查工作要求（续）

检查对象		检查内容	检查工具和方法	检查频率
轨道	道床	变形、裂纹、脏污、翻浆冒泥等情况	人工检查、水准仪、综合集成检测设备等	不应少于1次/年
		浮置板道床面高程		
		出现异常时检查隔振器及剪力胶失效情况		
		排水情况		
	无缝线路	长轨条爬行量	全站仪、准直仪、钢尺等	地上线不应少于1次/月；地下线不应少于1次/季度
		钢轨伸缩调节器的静态几何尺寸	轨距尺、轨道检查仪等	不应少于1次/季度
钢轨伸缩调节器伸缩量				
挡车器	挡车器状态，包括螺栓失效、断开情况	人工检查	不应少于1次/2年	
	挡车器开焊、锈蚀情况以及润滑状态			
接触轨系统		接触轨系统几何尺寸，钢铝复合接触轨不锈钢带磨耗情况，螺栓和接触轨防护罩松动情况	接触轨检查尺、测厚仪	不应少于1次/季度
感应板系统		感应板系统几何尺寸，感应板完整情况和各螺栓松动情况	感应板检查尺	不应少于1次/季度
道口、护栏及声屏障		道口通视情况	人工检查、水准仪、钢尺、卡尺、水平尺等	不应少于1次/年
		道口标志缺失情况		
		道口铺面板宽度和平整度		
		护轨联结部件及轮缘槽宽度		
		护栏、声屏障缺失、松动情况		
轨道线路设备动态检查		轨道动态几何尺寸	轨道检查车	不应少于1次/2月，允许速度大于120km/h线路不少于2次/月
		车体垂直和横向振动加速度	轨道检查车、车载式线或便携式添乘仪等	

表3 线路设施专项检查工作要求

检查对象	检查内容	检查工具和方法	检查时机或条件	
线路	线路轨道平面及纵断面	全站仪、水准仪、综合检测设备	1. 出现日常检查和定期检查难以判明的病害； 2. 特殊气候条件或温度变化较快影响线路设施安全的情况； 3. 不良地质或特殊性岩土对线路结构的安全可能带来不利影响的区段； 4. 地震、堆载、卸载、冻融、列车振动等外力作用对线路结构或路基产生较大影响的区段； 5. 线路保护区范围内工程施工期间； 6. 超出设计使用年限，需要延长使用的； 7. 采用新的施工技术、基础形式或设计方法对线路结构的安全可能带来不利影响的情况	
限界	建筑限界			
轨道	钢轨	轨道静态几何尺寸		轨距尺、弦绳、轨道检查仪
		全面检查地面线及高架线的钢轨接头的轨缝和螺栓扭力矩		扭力扳手
	道岔	地面线及高架线道岔基本轨探伤		探伤仪结合人工检查
		道床		混凝土强度、碳化深度
	道床脱空、剥离、裂缝等病害			地质雷达、取芯
	无缝线路	长轨条爬行量		全站仪
钢轨伸缩调节器		人工检查		
接触轨系统		接触轨系统几何尺寸，钢铝复合接触轨不锈钢带磨耗情况，各螺栓和接触轨防护罩松动情况		接触轨检查尺、卡尺等
感应板系统		感应板系统几何尺寸，感应板完整情况和各螺栓松动情况	感应板检查尺、扭矩扳手、水准仪等	

4.1.3 线路设施检测宜采用自动化程度高的综合检测方法。

4.2 检测方案的制定

日常检查、定期检查和专项检查应编制检测方案。检测方案应根据线路现状、使用情况、基础结构形式、地质与环境条件，并结合运营安全管理的有关要求编制。

4.3 检测方法和设备要求

线路设施检测所用方法和设备技术指标应符合相关标准的要求，所用仪器、仪表应状态良好，并在计量检定有效期内。

4.4 检测成果要求

4.4.1 检测数据应全面、准确，结果评定应实事求是、客观公正。

4.4.2 检测发现异常情况应立即报告相关部门及时处理。

5 线路测量

5.1 通用要求

5.1.1 测量内容

线路测量内容应包括铺轨控制网、线路平面及纵断面、线路标志（公里标、百米标、坡度标、曲线标、圆曲线和缓和曲线始终点标、竖曲线始终点标、道岔号标、限速标等）。

5.1.2 测量原则

线路检测工作应保证铺轨控制网点完整，成果精度满足检测工作起算要求；线路平面及纵断面的测量成果能够准确反映线路线形和变化情况；各类线路标志应完整，位置准确。线路检测的频率应符合表2的有关规定。

5.2 铺轨控制网检测

5.2.1 检测方法

铺轨控制网检测应符合下列要求：

- a) 铺轨控制点检测方法和技术指标应执行 GB/T 50308 中轨道施工测量的有关技术要求；
- b) 当铺轨控制网点损坏时，应按原技术标准要求进行补设，在埋设稳定后进行恢复测量。

5.2.2 评定标准

铺轨控制网应保持控制点完好，精度应符合GB/T 50308中的有关技术要求。

5.3 线路平面及纵断面检测

5.3.1 检测方法

线路平面及纵断面检测方法应符合下列要求：

- a) 使用全站仪、水准仪解析法几何测量方法测量线路特征点，或使用集成三维激光扫描仪、全景相机的综合检测设备，进行移动连续扫描获取结构面信息；检测记录样表见附录 A；

- b) 线路平面及纵断面特征点应按直线段 6m，曲线段 5m 等间距采集，在平面曲线的直缓、缓圆、曲中、圆缓、缓直等线路要素点、竖曲线的变坡点等处应增设测点；
- c) 检测成果的平面坐标中误差和高程中误差应符合 GB/T 50308 的有关技术要求。

5.3.2 评定标准

线路平面及纵断面的技术条件应符合GB 50157及设计文件规定的有关线路线形的技术要求。线路纵向曲率变化应符合GB/T39554.3 行车影响评价的有关技术要求。

5.4 线路标志位置检测

5.4.1 检测方法

线路标志位置检测使用全站仪，按GB/T 50308 的有关测量技术要求进行检测。

5.4.2 评定标准

线路标志位置在边墙上的标志里程中误差不应大于±100mm，在轨腰上标志里程中误差不应大于±5mm。

6 限界检测

6.1 通用要求

6.1.1 检测内容

限界检测包括设备限界及建筑限界检测，检测内容应符合下列要求：

- a) 设备限界检测范围为车辆行驶的所有区域，应沿线路走向连续进行检测。检测对象应包括接触轨、架空接触网、站台门、隔断门、疏散平台、行车信号与线路设备标志、广告标志、管线、支架、天线、轨旁设备、各类监测设备等；
- b) 建筑限界检测范围为车辆行驶的所有区域，应沿线路走向连续进行检测。检测内容为线路结构内净空断面尺寸，包括结构特征点的平面位置、高程、结构尺寸等。

6.1.2 检测原则

限界检测的频率应符合表1、表2和表3的相关要求。限界检测的坐标系统应与建设时的坐标系统一致，并应使用最新的铺轨控制网点坐标及高程成果。限界检测的结果应符合线路安全运营的要求。

6.2 设备限界检测

6.2.1 检测方法

设备限界检测可使用全站仪、限界检测车、集成综合检测设备等进行检测，并应符合下列要求：

- a) 设备限界检测普通部位的检测成果中误差不应大于±5mm，站台、站台门及纵向疏散平台等重点部位的检测成果中误差不应大于±2mm；
- b) 采用解析法测量设备限界时，应按 GB/T 50308 设备竣工测量的有关技术要求，沿线路走向全面采集设备最靠近线路中心方向的特征点坐标及高程，计算线路里程及与线路中心的关系；
- c) 采用三维激光扫描法测量设备限界时，应按 5.3.1 中的技术要求进行测量，取得设备的三维模型及实际空间位置，计算设备限界。

6.2.2 评定标准

除站台、站台门及接触网或接触轨带电部分外，沿线安装的任何设备，包括安装误差值、测量误差值及维护周期内的变形量均不得侵入设备限界。安全间距取值应符合GB 50157、CJJ/T 96及设计文件的有关要求。

6.3 建筑限界检测

6.3.1 检测方法

建筑限界检测可使用全站仪、限界检测车、集成综合检测设备进行检测，限界检测记录样表见附录B。检测方法应符合下列要求：

- a) 采用解析法测量建筑限界时，检测结构断面测点数量、位置、测量方法和精度应符合 GB/T 50308 中的要求；
- b) 采用三维激光扫描方法测量建筑限界时，应按 5.3.1 的技术要求进行测量，取得结构的三维模型及实际空间位置，提取结构轴线、断面特征点与线路中心关系。

6.3.2 评定标准

建筑限界应符合GB 50157、CJJ/T 96及设计文件的相关要求。

7 轨道静态检测

7.1 通用要求

7.1.1 检测内容

轨道静态检测包括轨道静态几何状态检测、无缝线路检测、钢轨及联结零件检测、道岔部件检测、钢轨伸缩调节器部件检测、轨道加强设备检测、碎石道床检测以及整体道床检测等。

7.1.2 检测原则

轨道静态检测频率应按表1、表2及表3的相关要求执行。轨道静态检测使用专门的工具或集成的综合检测设备。对轨道静态检测结果进行单项检测评定后，还应结合其他相关的检测结果进行综合分析。

7.2 轨道静态几何状态检测

7.2.1 直线轨距和水平检测

7.2.1.1 检测方法

使用轨距尺或轨道检查仪等进行检测，记录格式见附录C，检测应符合下列要求。

- a) 使用轨距尺检测：
 - 1) 轨距尺应符合 TB/T 1924 中相关的使用和检定要求；
 - 2) 轨距、水平检测点间距宜为 5m；
 - 3) 检测时轨距尺应与钢轨保持垂直，记录轨距最小读数即为该测点轨距值；
 - 4) 水平检测与轨距检测同时进行，在同一测点处读取水平读数。
- b) 使用轨道检查仪检测：
 - 1) 轨道检查仪应符合 TB/T 3147 中相关的使用和检定要求；

- 2) 轨道检查仪拼装和上轨后应检查系统的连接是否正确、电路系统、信号系统及走行轮与导向轮是否正常工作；
- 3) 应对轨距传感器、水平传感器、陀螺仪进行标定，标定精度应满足测量精度要求；
- 4) 应检查导入仪器的线路设计参数的正确性；
- 5) 设置仪器采集参数，前进方向、左右轨，采样间距不应小于 1m，输入检测的起始里程，里程定位应依据铺轨控制点进行测量定位，里程偏差不应大于 0.02m；
- 6) 采样检测前应检查确认采集系统是否正常；
- 7) 采用人工推行或步进电机驱动方式进行检测，自动记录轨距、水平等数据；
- 8) 对于曲线部位的检测应在距离曲线 20m 之外的直线地段开始检测；
- 9) 轨道检查作业如遇来车下道避车时应设置下道标记，暂停测量，避车完毕后按下道时标记位置放置轨道检查仪重新恢复测量；
- 10) 检测完成后导出测量始数据，利用数据分析处理软件对测量数据进行分析计算，提取轨距、水平检测成果。

7.2.1.2 评定标准

轨道静态几何尺寸容许偏差管理值应符合表4和表5的要求。

表4 整体道床线路轨道静态几何尺寸容许偏差管理值

项目	综合维修 (mm)		经常保养 (mm)		临时补修 (mm)	
	正线	其他线	正线	其他线		
轨距	+4、-2	+5、-2	+7、-4	+9、-4	+9、-4	
水平	4	5	7	10	10	
高低	4	5	7	10	10	
轨向 (直线)	4	5	7	10	10	
三角坑 (扭曲)	缓和曲线	4	5	7	8	7
	直线和圆曲线	4	5	7	9	9

注1: 轨距偏差不含曲线上按规定设置的轨距加宽值，但最大轨距 (含加宽值和偏差) 不得超过1456mm。
注2: 轨向偏差和高低偏差为10m弦测量的最大矢度值。
注3: 三角坑偏差不含曲线超高顺坡造成的扭曲量，检查三角坑时基长为5m，但在延长18m的距离内无超过表列的三角坑。

表5 碎石道床线路轨道静态几何尺寸容许偏差管理值

项目	综合维修 (mm)		经常保养 (mm)		临时补修 (mm)	
	正线	其他线	正线	其他线		
轨距	+5、-2	+6、-2	+9、-4	+10、-4	+9、-4	
水平	4	5	10	11	10	
高低	4	5	10	11	10	
轨向 (直线)	4	5	10	11	10	
三角坑 (扭曲)	缓和曲线	4	5	8	9	7
	直线和圆曲线	4	5	9	10	9

注1: 轨距偏差不含曲线上按规定设置的轨距加宽值，但最大轨距 (含加宽值和偏差) 不得超过1456mm。
注2: 轨向偏差和高低偏差为10m弦测量的最大矢度值。
注3: 三角坑偏差不含曲线超高顺坡造成的扭曲量，检查三角坑时基长为5m，但在延长18m的距离内无超过表列的三角坑。

7.2.2 直线轨向和高低检测

7.2.2.1 检测方法

使用轨道检查仪或10m弦线和钢直尺对线路左右两股钢轨轨向和高低进行检测，记录格式见附录C。使用轨道检查仪检测方法应符合7.2.1中的相关规定，使用10m弦线和钢直尺检测应符合下列要求：

- a) 轨向检测，先目测轨道不平顺点作为测点，安置点为轨头内侧面的轨面向下16mm处，使用钢直尺量取钢轨头部内侧与弦线之间的矢度；
- b) 高低检测，先目测轨面平顺情况，在有坑洼处采用10m弦线在轨面测量矢度。

7.2.2.2 评定标准

轨向和高低的检测结果应符合表4和表5的相关要求。

7.2.3 曲线轨距检测

7.2.3.1 检测方法

使用轨距尺、轨道检查仪检测或集成综合检测设备采集提取。记录格式见附录C。

7.2.3.2 评定标准

曲线轨距在直线轨距基础上根据线路设计的要求进行加宽，曲线轨距加宽值应符合设计文件的要求。

7.2.4 曲线超高检测

7.2.4.1 检测方法

使用轨距尺或轨道检查仪检测。记录格式见附录C。

7.2.4.2 评定标准

曲线超高应符合设计文件的要求和下列要求：

- a) 未被平衡超高不应大于61mm；欠超高允许值一般情况下取61mm，困难情况下取75mm；过超高不应大于50mm；正线曲线的最大超高值不应大于120mm，其他线的最大超高值不应大于150mm；
- b) 曲线超高值在缓和曲线内递减顺接，无缓和曲线时，在圆曲线两端的直线段内递减顺接。超高顺坡递减率一般不应大于2%，在困难条件下，可适当加大顺坡坡度，但顺坡坡度不应大于3%。

7.2.5 曲线正矢（轨向）检测

7.2.5.1 检测方法

使用轨道检查仪或20m弦线和钢直尺对曲线段钢轨圆顺度进行检测。记录格式见附录C。使用轨道检查仪检测方法应符合7.2.1中的相关要求，使用20m弦线和钢直尺检测应符合下列要求：

- a) 将曲线段按每10m分段处作为检测点，安置点为轨头内侧面的轨面向下16mm处；
- b) 使用钢直尺量取钢轨头部内侧与弦线之间的矢度；
- c) 对于长大曲线当发现圆顺度有疑点时，应及时进行任意点的正矢测量。

7.2.5.2 评定标准

曲线正矢日常保持容许偏差管理值应符合表6的要求。

表6 曲线正矢日常保持容许偏差管理值

曲线半径 R (m)	缓和曲线的正矢与计算正矢差 (mm)		圆曲线正矢连续差 (mm)		圆曲线正矢最大最小值差 (mm)	
	正线及到发线	其他站线	正线及到发线	其他站线	正线及到发线	其他站线
$R \leq 250$	7	8	14	16	21	24
$250 < R \leq 350$	6	7	12	14	18	21
$350 < R \leq 450$	5	6	10	12	15	18
$450 < R \leq 800$	4	5	8	10	12	15
$R > 800$	3	4	6	8	9	12

7.2.6 三角坑（扭曲）检测

7.2.6.1 检测方法

使用轨道检查仪、弦线和钢直尺检测，检查三角坑时静态基长为6m。记录格式见附录C。

7.2.6.2 评定标准

轨道三角坑评定应符合表4和表5的相关要求。

7.2.7 道岔轨距和水平检测

7.2.7.1 检测方法

使用轨距尺或轨道检查仪进行检测，检测方法应符合7.2.1的相关规定。记录格式见附录D。使用轨距尺检测时同时应符合下列要求：

- 先测量直股，后测量曲股；
- 直股各检测点位置为基本轨接头、尖轨尖端、尖轨中部、尖轨跟端；
- 曲股检测点位置与直股对应，除导曲线轨距不同之外，其余各测点轨距与直股相同。检测点位置为：基本轨接头，尖轨尖端、尖轨中部，尖轨跟端，导曲线前部、导曲线中部、导曲线后部、导曲线终点、辙叉前、辙叉中，辙叉后。

7.2.7.2 评定标准

道岔轨距和水平、轨距加宽递减应符合 GB 50157、DB11/T 718和设计文件的要求。

7.2.8 道岔轨向和高低检测

7.2.8.1 检测方法

交替使用10m弦5m弦和钢直尺对道岔轨向、高低进行检测，检测方法应符合7.2.2中的相关规定。

7.2.8.2 评定标准

道岔轨向和高低应符合GB 50157、DB11/T 718和设计文件的相关要求。

7.2.9 道岔支距和超高检测

7.2.9.1 检测方法

使用支距尺检测，自尖轨跟端开始，每2m设一个点，分段至终点处，测量导曲线上股作用边到直股上股作用边的垂直距离。检测记录样表见附录D。

7.2.9.2 评定标准

导曲线支距、超高值应符合道岔标准图或设计图的要求。

7.2.10 道岔查照间隔检测

7.2.10.1 检测方法

使用轨距尺读取辙叉心作用面至护轨头部外侧的距离，检测位置按设计图纸确定。检测记录样表见附录D。

7.2.10.2 评定标准

查照间隔（辙叉心作用面至护轨头部外侧的距离）不应小于1391mm。

7.2.11 道岔护背距离检测

7.2.11.1 检测方法

使用轨距尺读取辙叉翼作用面至护轨头部外侧的距离。检测记录样表见附录D。

7.2.11.2 评定标准

护背距离（辙叉翼作用面至护轨头部外侧的距离）不应大于1348mm。

7.2.12 道岔轮缘槽宽度检测

7.2.12.1 检测方法

采用卡钳、钢直尺、卡尺等对道岔尖轨跟端的轮缘槽宽度进行检测。在尖轨跟端处，检测基本轨作用边与尖轨非作用边之间最小距离。轮缘槽宽度的量取位置与轨距量取位置相同。检测记录样表见附录D。

7.2.12.2 评定标准

道岔轮缘槽宽度应符合设计文件的要求。

7.2.13 岔后连接曲线半径检测

7.2.13.1 检测方法

岔后连接曲线半径可采用量取曲线弦长的方法检测。检测记录样表见附录D。

7.2.13.2 评定标准

岔后连接曲线半径不应小于该道岔导曲线半径。连接曲线超高不应大于15mm，顺坡不应大于2%；连接曲线至辙叉跟间的直线长度不应小于6m。

7.2.14 道岔尖轨动程检测

7.2.14.1 检测方法

使用钢直尺在尖轨牵引点处量取尖轨尖端非工作边与基本轨工作边的距离。检测记录样表见附录D。

7.2.14.2 评定标准

普通道岔牵引点动程、可动心轨道岔牵引点动程执行设计图纸要求。

7.2.15 道岔尖轨与基本轨密贴检测

7.2.15.1 检测方法

使用厚度合适的塞尺测量尖轨与基本轨密贴程度。检测记录样表见附录D。

7.2.15.2 评定标准

尖轨与基本轨密贴度应符合设计图纸的要求。

7.2.16 道岔各部尺寸检测

7.2.16.1 检测方法

复式交分道岔、交叉渡线及其他类型道岔的各部尺寸检测使用钢卷尺、卡尺、钢直尺等工具量取检测。检测记录样表见附录D。

7.2.16.2 评定标准

道岔各部尺寸应符合标准图或设计图的要求，道岔护轨垫片不应大于10mm。

7.2.17 伸缩调节器轨距及方向检测

7.2.17.1 检测方法

使用轨距尺、弦线和钢直尺进行检测，测量时应每隔1m测量1处。

7.2.17.2 评定标准

在尖轨尖端至100mm处轨距较差不应大于+6mm、不应小于-2mm，方向较差不应大于4mm。其余部位与直线轨距和方向的标准相同。

7.2.18 空吊板检测

7.2.18.1 检测方法

用塞尺测量钢轨轨底与轨枕垫板（道砟）之间空隙，连续检查一百个轨枕头，并计算空吊板数占总数的百分比。

7.2.18.2 评定标准

整体道床钢轨轨底与轨枕垫板之间空隙，大于2mm时为吊板。碎石道床轨枕底与道砟之间空隙，大于2mm为空板。空吊板比例应符合设计文件的要求。

7.2.19 轨底坡检测

7.2.19.1 检测方法

目测轨顶面的光带位置或使用轨底坡测量仪、集成综合检测设备检测。

7.2.19.2 评定标准

轨底坡数值应符合设计文件规定的偏差要求。

7.3 无缝线路检测

7.3.1 无缝线路位移检测

7.3.1.1 检测方法

埋设位移观测桩使用全站仪测量。记录样表见附录E。观测桩埋设应符合下列要求：

- a) 无缝线路以一次铺设锁定的轨条长度为管理单元，每段设位移观测桩 5 对~7 对，固定区较长时，可适当增加对数（其中固定区中点 1 对，伸缩区始、终点各 1 对，其余设置在固定区）；
- b) 无缝道岔设 3 对观测桩，在间隔铁或限位器处设 1 对，在岔头、岔尾处各设 1 对；
- c) 位移观测桩应预先埋设牢固，在长轨条就位后或拉伸到位后应立即进行标记，标记应明显、耐久、可靠。

7.3.1.2 评定标准

无缝线路爬行量应符合设计锁定轨温的范围要求。

7.3.2 锁定轨温放散和调整检测

7.3.2.1 检测方法

锁定轨温检测可采用应变法，通过测量观测桩变化计算各个观测截面位移计算实际锁定轨温。

7.3.2.2 评定标准

出现以下情况应进行无缝线路放散和调整：

- a) 实际锁定轨温不在设计锁定轨温范围以内，或左右股长轨条的实际锁定轨温相差超过 5℃；
- b) 锁定轨温不清楚或不准确；
- c) 无缝线路的两相邻单元轨条的锁定轨温差超过 5℃，同一区间内单元轨条的最低、最高锁定轨温相差超过 10℃；
- d) 铺设或维修作业方法不当，使长轨条产生不正常的伸缩；
- e) 固定区和无缝道岔出现严重的不均匀位移；
- f) 线路轨向严重不良，碎弯多；
- g) 通过测试，发现温度力分布严重不匀；
- h) 因处理线路故障或施工改变了原锁定轨温；
- i) 低温铺设长轨条时，拉伸不到位或拉伸不均匀。

7.4 钢轨及联结零件检测

7.4.1 钢轨磨耗检测

7.4.1.1 检测方法

钢轨、道岔磨耗检测分为侧面磨耗（侧磨）、波磨、垂直磨耗（垂磨）检测，使用磨耗检查尺、磨耗测量仪、轨头轮廓仪等进行检测。检测结果记录样表见附录F。检测应符合下列要求。

- a) 目视钢轨有明显磨耗时，采用机械接触式或光学非接触式钢轨磨耗仪对线路轨道的钢轨磨耗进行检测；

- b) 钢轨垂直磨耗在钢轨顶面宽 1/3 处(距标准工作边)测量,侧面磨耗在钢轨顶下 16mm 处测量,测量位置在里程上与轨向(正矢)、高低测点对应一致。

7.4.1.2 评定标准

钢轨、道岔磨耗评定标准应符合表7、表8的要求。

表7 钢轨头部磨耗轻伤标准

钢轨 (kg/m)	总磨耗 (mm)			垂直磨耗 (mm)			侧面磨耗 (mm)		
	160 km/h ≥ $v_{max} > 120$ km/h 正线	$v_{max} \leq 120$ km/h 正线及 到发线	其他 站线	160 km/h ≥ $v_{max} > 120$ km/h 正线	$v_{max} \leq 120$ km/h 正线及 到发线	其他 站线	160 km/h ≥ $v_{max} > 120$ km/h 正线	$v_{max} \leq 120$ km/h 正线及 到发线	其他站 线
75 以下~60	12	14	16	9	9	10	12	14	16
60 以下~50	—	12	14	—	8	9	—	12	14
50 以下~43	—	10	12	—	7	8	—	10	12
43 以下	—	9	10	—	7	7	—	9	11

注1: 总磨耗=垂直磨耗+1/2侧面磨耗。
注2: 垂直磨耗在钢轨顶面宽1/3处(距标准工作边)测量,侧面磨耗在钢轨踏面(按标准断面)下16mm处测量。

表8 钢轨头部磨耗重伤标准

钢轨 (kg/m)	垂直磨耗 (mm)		侧面磨耗 (mm)	
	160km/h ≥ v_{max} > 120km/h 正线	$v_{max} \leq 120$ km/h 正线、到 发线及其他站线	160km/h ≥ v_{max} > 120km/h 正线	$v_{max} \leq 120$ km/h 正线、到 发线及其他站线
75 以下~60	11	11	16	19
60 以下~50	—	10	—	17
50 以下~43	—	9	—	15
43 以下	—	8	—	13

7.4.2 钢轨损伤检测

7.4.2.1 检测方法

使用设备探伤检测和人工检查的方法。检测应符合下列要求:

- 钢轨探伤设备超声探头及保护膜应符合 TB/T 2340 的要求;钢轨焊缝探伤仪应符合 TB/T 2658.21 的要求;
- 探头配置应能保证从钢轨踏面上扫查时,声束所能射及部位的危害性缺陷都能被有效探测;
- 推行速度普通线路地段一般不应大于 2km/h,无缝线路地段一般不大应于 3km/h;
- 采用人工检查方式对钢轨外观进行检查,发现钢轨擦伤、鱼鳞裂纹、磨耗、锈蚀及其他伤损时,应进行复核;
- 对正线钢轨现场焊焊缝平直度应使用钢轨平直度测量仪检查。

7.4.2.2 评定标准

钢轨伤损分为轻伤、重伤和折断三类,判别标准应符合下列要求:

- 钢轨轻伤和重伤标准应符合表 7、表 8 及表 9 的要求。
- 钢轨折断是指发生下列情况之一者:
 - 钢轨全截面至少断成两部分;
 - 裂纹已经贯通整个轨头截面;
 - 裂纹已经贯通整个轨底截面;
 - 钢轨顶面上有长度大于 50mm,深度大于 10mm 的掉块。

表9 钢轨轻伤和重伤标准

伤损项目	伤损程度 (mm)				备 注
	轻伤		重伤		
	$160\text{km/h} \geq v_{\text{max}} > 120\text{km/h}$	$v_{\text{max}} \leq 120\text{km/h}$	$160\text{km/h} \geq v_{\text{max}} > 120\text{km/h}$	$v_{\text{max}} \leq 120\text{km/h}$	
钢轨头部磨耗	磨耗量大于表 7 所列限度之一者		磨耗量大于表 8 所列限度之一者		
轨端或轨顶面剥落掉块	长度 > 15 且深度 > 3	长度 > 15 且深度 > 4	长度 > 25 且深度 > 3	长度 > 30 且深度 > 8	
钢轨顶面擦伤	深度 > 0.5	深度 > 1	深度 > 1	深度 > 2	
钢轨低头	矢度 > 1.5	矢度 > 3	矢度 > 2.5	矢度 > 3.5	用 1m 直尺测量最低处矢度, 包括轨端轨顶面压伤和磨耗在内
波浪形磨耗	谷深 > 0.3	谷深 > 0.5	—	—	
钢轨表面裂纹	—	—	有	有	包括螺孔裂纹、轨头下颚水平裂纹(透锈)、轨腰水平裂纹、轨头纵向裂纹、轨底裂纹等(不含轮轨接触疲劳引起轨顶面表面或近表面的鱼鳞裂纹)
钢轨内部裂纹	—	—	有	有	包括核伤(黑核、白核)、钢轨纵向裂纹等
钢轨变形	—	—	有	有	轨头扩大、轨腰扭曲或鼓包等, 经判断确认内部有暗裂
钢轨锈蚀	—	—	经除锈后, 轨底厚度 < 8 或轨腰厚度 < 14	经除锈后, 轨底厚度 < 5 或轨腰厚度 < 8	

7.4.3 钢轨接头检测

7.4.3.1 检测方法

采用人工检查辅助检查锤、钢尺、卡尺等工具检测的方法。

7.4.3.2 评定标准

钢轨接头标准及轨缝标准尺寸应符合下列要求:

- 普通线路钢轨接头, 应根据钢轨长度与钢轨温度预留轨缝, 轨缝的标准尺寸应符合设计要求;
- 轨缝应设置均匀, 每千米轨缝总误差: 25m 钢轨地段不应大于 $\pm 80\text{mm}$; 12.5m 钢轨地段不应大于 $\pm 160\text{mm}$ 。绝缘接头轨缝不应小于 6mm;
- 钢轨接头轨面或内侧错牙不应大于 2mm;
- 下列位置不应有钢轨接头:
 - 明桥面小桥的全桥范围内;
 - 钢梁端部、拱桥温度伸缩缝和拱顶等处前后各 2m 范围内;
 - 设有温度调节器的钢梁的温度跨度范围内;
 - 钢梁的横梁顶上;
 - 平交道口铺面范围内。

7.4.4 钢轨扣件检测

7.4.4.1 检测方法

采用人工检查辅助检查锤、卡尺、钢尺等工具检测的方法，扣件扭力矩使用扭力扳手或标准电动扳手检测，按GB/T 50621的相关要求进行抽检。

7.4.4.2 评定标准

钢轨扣件应符合下列要求：

- a) 扣件各部件应完整无缺失，各部分组件应紧固；
- b) 扣件防撞垫应完整无缺失，钢轨与扣件底板或道床不应直接接触；
- c) 扣件系统预埋铸铁零部件应完整无损坏；
- d) 不应有连续两个以上扣件破损；
- e) 扣件扭力矩应符合相应的设计标准；
- f) 弹条、扣板（弹片）不应有损坏或不能保持扣压力等伤损；
- g) 橡胶垫板不应压溃或变形丧失作用；
- h) 铁垫板不应有折断、变形、严重锈蚀或失去固定地脚螺栓功能等伤损。

7.4.5 接头联结零件检测

7.4.5.1 检测方法

采用人工检查辅助检查锤、卡尺、钢尺等工具检测的方法。

7.4.5.2 评定标准

接头联结零件应符合下列要求：

- a) 接头夹板不应有折断及裂纹情况；
- b) 接头螺栓应齐全，作用良好，不应出现螺栓折断、严重锈蚀、丝扣损坏或杆径磨耗超过 3mm 不能保持规定的扭力矩等情况；
- c) 垫圈不应有折断或失去弹性情况。

7.5 道岔部件检测

7.5.1 尖轨、可动心轨伤损或病害检测

7.5.1.1 检测方法

采用人工检查辅助检查锤、钢尺、卡尺等工具检测的方法。

7.5.1.2 评定标准

尖轨、可动心轨应符合下列要求：

- a) 在转辙杆连接处，尖轨与基本轨应密贴；
- b) 尖轨头部宽 50mm 及以上断面处，尖轨较基本轨不应低于 2mm；
- c) 尖轨尖端与基本轨或可动心轨尖端与翼轨间隙不应大于 1mm；
- d) 尖轨、可动心轨侧弯时轨距应符合要求，或尖轨与基本轨、可动心轨与翼轨间隙不应大于 2mm；
- e) 尖轨、可动心轨存在拱腰，造成与滑床台间隙不应大于 2mm；
- f) 尖轨相对于基本轨、心轨相对于翼轨不应低于 2mm，且对行车平稳性无影响；
- g) 尖轨与心轨因扭转或磨耗等原因不应出现光带异常，且对行车平稳性无影响；

- h) 尖轨无轧伤，或轮缘无爬上尖轨的危险；
- i) 两尖轨无相互脱离；
- j) 尖轨无损坏；
- k) 无其他伤损达到钢轨轻伤标准的情况。

7.5.2 基本轨伤损或病害检测

7.5.2.1 检测方法

采用人工检查辅助检查锤、钢尺、卡尺、塞尺等工具检测的方法。

7.5.2.2 评定标准

基本轨不应出现损坏情况，基本轨垂直磨耗，在正线上不应大于6mm，在其他线上不应大于10mm。

7.5.3 道岔各种零件伤损或病害检测

7.5.3.1 检测方法

道岔各种零件伤损或病害检测采用人工检查辅助工具检测的方法。

7.5.3.2 评定标准

道岔各种零件伤损或病害检测结果评定应符合下列要求：

- a) 各种螺栓、连杆、顶铁和间隔铁不应有损坏、变形或作用不良；
- b) 滑床板不应有损坏，变形或滑床台磨耗不应大于 3mm；
- c) 轨撑不应有损坏、松动，轨撑与轨头下颏或轨撑与垫板挡肩离缝不应大于 2mm；
- d) 护轨垫片不应有折损；
- e) 弹片、销钉、挡板不应有损坏，弹片与滑床板挡肩离缝、挡板前后离缝不应大于 2mm；
- f) 其他各种零件不应有损坏、变形或作用不良。

7.5.4 辙叉伤损检测

7.5.4.1 检测方法

辙叉伤损检测采用人工检查辅助工具检测的方法。

7.5.4.2 评定标准

辙叉伤损检测结果评定应符合下列要求：

- a) 辙叉轻伤标准：
 - 1) 辙叉心宽 40mm 断面处，辙叉心垂直磨耗（不含翼轨加高部分），50kg/m 及以下钢轨，在正线上大于 4mm，到发线上大于 6mm，其他站线上大于 8mm；60kg/m 及以上钢轨，正线上大于 4mm，到发线上大于 8mm，其他站线上大于 10mm；可动心轨宽 40mm 断面及可动心轨宽 20mm 断面对应的翼轨垂直磨耗（不含翼轨加高部分）大于 4mm；
 - 2) 辙叉顶面和侧面的任何部位有裂纹；
 - 3) 辙叉心、辙叉翼轨面剥落掉块，正线线路上长度大于 15mm，深度大于 1.5mm；在其他线路上长度大于 15mm，深度大于 3mm；
 - 4) 钢轨探伤人员确认有伤损的辙叉。
- b) 辙叉重伤标准：

- 1) 辙叉心宽 40mm 断面处，辙叉心垂直磨耗（不含翼轨加高部分），50kg/m 及以下钢轨，在正线上大于 6mm，到发线上大于 8mm，其他站线上大于 10mm；60kg/m 及以上钢轨，在正线上大于 6mm，到发线上大于 10mm，其他站线上大于 11mm；可动心轨宽 40mm 断面及可动心轨宽 20mm 断面对应的翼轨垂直磨耗（不含翼轨加高部分）大于 6mm；
- 2) 垂直裂纹长度大于表 10 所列限值：

表10 垂直裂纹

项目	辙叉心		辙叉翼
	50mm ≥ 宽 > 0mm	宽 > 50 mm	
一条裂纹长度 (mm)	50	50	40
两条裂纹相加长度 (mm)	60	80	60

- 3) 纵向水平裂纹长度超过表 11 所列限值：

表11 纵向水平裂纹

项目	辙叉心	辙叉翼	轮缘槽
一侧裂纹长度 (mm)	100	80	200
一条裂纹发展至轨面(含轨面部分裂纹)长度 (mm)	60	60	—
两侧裂纹贯通长度 (mm)	50	—	—
两侧裂纹相对部分长度 (mm)	—	—	100

- 4) 叉趾、叉跟轨头及下颏部位裂纹大于 30mm；
 - 5) 叉趾、叉跟浇注断面变化部位斜向或水平裂纹，长度大于 120mm，或虽小于 120mm，但裂纹垂直高度大于 40mm；
 - 6) 底板裂纹向内裂至轨腰，并超过轨腰与圆弧的连接点；
 - 7) 螺栓孔裂纹延伸至轨端、轨头下颏或轨底，两相邻螺栓孔裂通；
 - 8) 辙叉心、辙叉翼轨面剥落掉块，长度大于 30mm，深度大于 6mm；
 - 9) 其他影响行车安全的缺陷。
- c) 钢轨组合辙叉的垂直磨耗标准参照辙叉磨耗标准，其他伤损参照钢轨轻、重伤标准。

7.6 钢轨伸缩调节器部件检测

7.6.1 锚固螺栓扭力矩检测

7.6.1.1 检测方法

锚固螺栓扭力矩使用扭力扳手进行检测。

7.6.1.2 评定标准

锚固螺栓的扭力矩应符合设计要求。

7.6.2 钢轨伸缩调节器伤损检测

7.6.2.1 检测方法

采用人工检查辅助检查锤、磨耗检查尺、磨耗检查仪、钢尺、轨距尺等工具检测的方法。

7.6.2.2 评定标准

钢轨伸缩调节器伤损报废评定标准应符合下列要求：

- a) 基本轨垂直磨耗量大于 6mm 或在尖轨轨头顶宽 50mm 以上断面处，尖轨发生垂直磨耗，其轨顶低于基本轨顶面 2mm；
- b) 基本轨或尖轨轨头掉块长度大于 30mm、深度大于 8mm，影响行车平稳；
- c) 尖轨尖端轧伤长度大于 200mm；
- d) 轨头侧面磨耗影响调节器的轨距调整，轨距偏差大于允许限度。

7.7 轨道加强设备检测

7.7.1 防脱护轨检测

7.7.1.1 检测方法

对轮缘槽宽度、护轨工作边上缘与基本轨顶面高差、护轨接头轨缝、锈蚀情况、螺栓、扣板、弹性调距垫块及绝缘缓冲垫片有无缺损、失效等进行检测，采用人工检查辅助检查锤、磨耗检查尺、磨耗检查仪、钢尺、轨距尺等工具检测的方法。

7.7.1.2 评定标准

防脱护轨检测结果评定应符合下列要求：

- a) 护轨轮缘宽度、高度和绝缘垫位置应符合设计要求，连接部件齐全有效。防脱护轨的轮缘槽宽度不应小于 63mm，减磨护轨轮缘槽的宽度不应小于 50mm，护轨高于走行轨轨面不应大于 15mm；
- b) 护轨始端和终端设置有喇叭形弯头护轨及缓冲段，轮缘槽宽度在弯头护轨段逐步递减，过渡到平直段。开口及平直段的递减值应符合设计要求，偏差不应大于 $\pm 5\text{mm}$ ；
- c) 走行轨铺设有绝缘接头处，护轨与绝缘夹板之间距离不应大于 2m；
- d) 护轨支架与扣板不应出现裂纹、断裂、塑性变形、螺母卡孔失效、支架底部与道床顶面接触的伤损情况；
- e) 护轨安装或护轨道边施工安装需重新钻孔时，每根护轨上的报废孔不应超过 3 个；
- f) 护轨接头轨缝应为 $(8\pm 3)\text{mm}$ ，不应存在连续 2 个以上的瞎缝；
- g) 护轨接头轨端的横向错牙，顺行车方向不应大于 2mm，逆行车方向不应大于 1mm；
- h) 防脱护轨装置的全部紧固件均应涂油防锈，扣板螺栓扭矩不应小于 $15\text{kg}\cdot\text{m}$ ，护轨与支架联结的紧固螺栓及护轨接头夹板的螺栓扭矩不应小于 $30\text{kg}\cdot\text{m}$ ；
- i) 绝缘缓冲垫片、横向缓冲调距垫应安装到位，不应有破损或压溃严重的现象。

7.7.2 防爬器检测

7.7.2.1 检测方法

防爬器检测采用人工检查辅助仪器检测的方法。

7.7.2.2 评定标准

防爬器检测结果评定应符合下列要求：

- a) 防爬设备的安装数量和方式应与线路锁定要求一致；
- b) 轨撑不应有损坏或作用不良情况；
- c) 防爬器不应有缺损、松动，离缝不应大于 2mm。

7.8 碎石道床检测

7.8.1 道床顶面宽度及边坡坡度检测

7.8.1.1 检测方法

使用钢尺测量和水准仪测量或全站仪测定特征点坐标测量的方法，技术指标应满足GB/T 50308的有关规定。检测记录样表见附录G。

7.8.1.2 评定标准

道床顶面宽度及边坡坡度检测结果应符合表12的要求。

表12 道床顶面宽度及边坡坡度

线路类别		顶面宽度 (m)	曲线外侧道床加宽		砟肩堆高 (m)	边坡坡度
			半径(m)	加宽(m)		
正线	无缝线路	3.3	>800	0.10	0.15	1:1.75
		3.3	≤800	0.15	0.15	1:1.75
	普通线路	3.0	>800	0.10		1:1.75
		3.0	≤800	0.15		1:1.75
车场线		2.9				1:1.50

7.8.2 道床顶面高度检测

7.8.2.1 检测方法

采用人工检查结合水准仪测量的方法，水准测量技术指标应满足GB/T 50308的有关要求。

7.8.2.2 评定标准

道床顶面（以轨底处为准）高度应低于轨枕顶面20mm~30mm。整体道床和碎石道床交界处应设挡砟板。

7.8.3 道床外观及排水检测

7.8.3.1 检测方法

道床外观及排水检测可采用人工检查或采用综合检测设备的检测方法，技术指标应满足GB/T 50308的有关规定。

7.8.3.2 评定标准

道床外观及排水检测结果应符合下列要求：

- a) 道砟应经常保持饱满、均匀、整齐和密实，不应出现轨枕空吊；
- b) 道床应保持弹性和排水良好，不应出现道床翻白及翻浆冒泥。

7.8.4 轨枕失效或伤损检测

7.8.4.1 检测方法

轨枕失效或伤损检测可采用人工检查或采用集成综合检测设备的检测方法。

7.8.4.2 评定标准

轨枕不应有下列失效或伤损情况：

- a) 混凝土轨枕失效标准：
 - 1) 混凝土枕明显折断；
 - 2) 纵向通裂：挡肩顶角处缝宽大于 1.5mm，纵向水平裂缝基本贯通，缝宽大于 0.5mm；横裂（或斜裂）：接近环状裂纹，残余裂缝宽度大于 0.5mm 或长度大于 2/3 枕高；
 - 3) 挡肩破损，接近失去支承能力，破损长度大于挡肩长度的 1/2；
 - 4) 严重掉块。
- b) 木轨枕失效标准：
 - 1) 木枕（含木岔枕）腐朽失去承压能力；
 - 2) 钉孔腐朽无处改孔，不能持钉；
 - 3) 折断或拼接的结合部分离，不能保持轨距；
 - 4) 机械磨损，经削平或除去腐朽木质后，厚度小于 100mm；
 - 5) 劈裂或其他伤损，不能承压、持钉。
- c) 混凝土轨枕严重伤损标准：
 - 1) 横向裂缝长度达到枕高的 1/2~2/3；
 - 2) 两螺栓孔间出现纵裂；纵向水平裂缝基本贯通；
 - 3) 挡肩破损长度达到挡肩长度的 1/3~1/2；
 - 4) 严重网状龟裂和掉块；
 - 5) 承轨槽压溃，深度大于 2mm；
 - 6) 钢筋外露长度大于 100mm；
 - 7) 斜向裂缝长度达到枕高的 1/2~2/3。

7.9 整体道床检测

7.9.1 外观缺陷检查

7.9.1.1 检测方法

整体道床外观缺陷检查可采用人工检查或集成综合检测设备检测分析的方法。检测记录样表见附录 G。

- a) 检查混凝土整体道床、浮置板减振道床、下型轨枕等外观缺陷，包括道床裂缝、轨枕裂缝、轨枕压溃，挡肩破损、轨枕腐蚀、底边掉块，裂缝处渗漏情况、扣件螺栓周边裂缝、下沉、隆起或翻浆冒泥、支撑块松动、破损等；
- b) 应记录描述各处缺陷位置，破损情况，并附图像资料。缺陷照片应能反映缺陷整体情况、分布位置、典型部位情况，并附刻度尺作为参照物。

7.9.1.2 评定标准

整体道床外观缺陷检测结果评定应符合 GB/T 39559.4 的有关要求。

7.9.2 道床混凝土强度及碳化深度检测

7.9.2.1 检测方法

整体道床的混凝土强度和碳化深度按 GB/T 50344、DB11/T 718 给出的技术要求进行检测。

7.9.2.2 评定标准

整体道床混凝土强度和碳化深度检测结果评定应符合GB/T 39559.4、GB/T 50344的有关要求。

7.9.3 混凝土道床裂缝检测

7.9.3.1 检测方法

道床裂缝长度、宽度、深度按GB/T 50344、DB11/T 718给出的技术要求进行检测。

7.9.3.2 评定标准

整体道床裂缝检测结果评定应符合GB/T 39559.4、GB/T 50344的有关要求。

7.9.4 道床与结构剥离检测

7.9.4.1 检测方法

道床与结构剥离可采用钻芯取样量取或使用地质雷达探测等检测方法。

7.9.4.2 评定标准

道床与结构剥离检测结果评定应符合GB/T 39559.4的有关要求。

7.9.5 整体道床内部缺陷检测

7.9.5.1 检测方法

使用地质雷达探测的方法检测，根据雷达探测图像确定道床内部缺陷的部位、大小、范围，检测技术指标应符合GB/T 50344的有关要求。

7.9.5.2 评定标准

整体道床内部缺陷检测结果评定应符合GB/T 39559.4的有关要求。

7.9.6 隔振器绝缘状态检测

7.9.6.1 检测方法

采用人工检查和绝缘检测仪检测。

7.9.6.2 评定标准

隔振器不应与道床排流钢筋连接，应采取绝缘措施。

7.9.7 弹簧浮置板轨道（钢轨处）的动态变形检测

7.9.7.1 检测方法

采用布置位移传感器测试的方法。

7.9.7.2 评定标准

动态横向变形不宜大于3mm，动态下沉量不宜大于3mm。

8 接触轨及感应板系统检测

8.1 通用要求

8.1.1 检测内容

接触轨系统检测内容包括静态几何尺寸、防护盖板完好性、绝缘性、固定情况、膨胀接头等。感应板系统检测内容包括静态几何尺寸、板面高程、接头情况、锈蚀情况、紧固情况、变形、损伤及异常磨损等。

8.1.2 检测原则

接触轨及其防护设备、感应板应按表1、表2及表3要求的检查频率进行检测。

8.2 接触轨系统检测

8.2.1 轨道静态几何尺寸检测

8.2.1.1 检测方法

使用接触轨检查尺检测或轨道检查仪检测。检测记录表样表见附录H。

8.2.1.2 评定标准

接触轨静态几何尺寸容许偏差管理值应符合表13的要求。

表13 接触轨静态几何尺寸容许偏差管理值

项目	综合维修 (mm)	经常保养 (mm)
轨距	低碳钢轨±8；钢铝复合轨±5	低碳钢轨±10；钢铝复合轨±8
水平	低碳钢轨±6；钢铝复合轨±5	低碳钢轨±8；钢铝复合轨±6
注1：轨距指接触轨中心距相邻走行轨内侧的最短水平距离（直线地段）。		
注2：水平指接触轨顶面距相邻走行轨顶面的垂直距离（直线地段）。		

8.2.2 接触轨膨胀接头及轨缝检测

8.2.2.1 检测方法

采用人工检查辅助检查锤、钢尺、卡尺、塞尺等工具检测。

8.2.2.2 评定标准

检测结果应符合下列要求：

- 接触轨弯头端部与走行轨面平，较差不应大于+5mm或小于-10mm；
- 托架及绝缘子底座，地脚螺栓、螺帽应涂油防锈；
- 接触轨弯头处应无杂物；
- 防护板托架及防护板各连接螺栓应齐全紧固，不应突出接触轨限界；
- 接触轨夹板应螺栓落槽、弹垫齐全，螺母扭力矩不应小于12kN·m；
- 接触轨弯头处接头不宜留轨缝，绝缘接头处应预留50mm的轨缝；
- 接触轨膨胀接头轨缝预留值 δ 应符合表14的要求。

表14 接触轨膨胀接头预留轨缝 δ 值

洞内	施工温度 ($^{\circ}\text{C}$)	0~2	3~4	5~6	7~8	9~10	11~12	13~14	15~16	17~18	19~20
	δ 值 (mm)	42	40	37	35	33	31	29	26	24	22
	施工温度 ($^{\circ}\text{C}$)	21~22	23~24	25~26	27~28	29~30	31~32	33~34	35~36	37~38	39~40
	δ 值 (mm)	20	18	15	13	11	9	7	4	2	0
洞外	施工温度 ($^{\circ}\text{C}$)	-20~-19	-18~-17	-16~-15	-14~-13	-12~-11	-10~-9	-8~-7	-6~-5	-4~-3	-2~-1
	δ 值 (mm)	43	42	41	40	39	37	36	35	34	33
	施工温度 ($^{\circ}\text{C}$)	0~2	3~4	5~6	7~8	9~10	11~12	13~14	15~16	17~18	19~20
	δ 值 (mm)	32	31	30	29	28	26	25	24	23	22
	施工温度 ($^{\circ}\text{C}$)	21~22	23~24	25~26	27~28	29~30	31~32	33~34	35~36	37~38	39~40
	δ 值 (mm)	21	20	19	18	17	15	14	13	12	11
	施工温度 ($^{\circ}\text{C}$)	41~42	43~44	45~46	47~48	49~50	51~52	53~54	55~56	57~58	59~60
	δ 值 (mm)	10	9	8	7	6	4	3	2	1	0
注1: 接触轨温度一般与环境温度相同; 若不同, 施工温度按接触轨轨温预留间隙 δ 值。											

8.2.3 防护板检测

8.2.3.1 检测方法

采用人工检查辅助检查锤、钢尺、卡尺、塞尺等工具检测。

8.2.3.2 评定标准

检测结果应符合下列要求:

- 安装接触轨防爬器地段, 托架边缘与绝缘子上座边缘的距离应大于 120mm; 无防爬器地段, 托架边缘与绝缘子上座边缘的距离应大于 60mm;
- 玻璃钢防护板搭接在托架上, 其最短长度不应小于 50mm, 孔眼不应打豁;
- 伸出螺母部分的螺栓应无锈蚀情况;
- 接触轨膨胀接头及长度大于 12m 的接触轨轨条的端部弯头第二块防护板处应使用规定长度的膨胀防护板。

8.3 感应板系统检测

8.3.1 感应板高程检测

8.3.1.1 检测方法

使用水准仪测量, 水准测量应符合 GB/T 50308 的有关技术要求。也可使用感应板高度传感器 (或检测车辆) 测定感应板高度。

8.3.1.2 评定标准

感应板高程与轨面高程的关系应符合设计要求, 感应板表面保持与钢轨两轨顶中心连线平面平齐, 感应板中心线与线路中心线一致。

8.3.2 感应板静态几何尺寸检测

8.3.2.1 检测方法

使用感应板检查尺或轨道检查仪进行检测。检查记录表样表见附录H。

8.3.2.2 评定标准

检测结果应符合下列要求：

- a) 感应板标准值应符合表 15 的要求：

表15 感应板标准值

项目	标准值
顶端端隙（膨胀节）（mm）	12（32）
锚固柱螺栓高度（mm）	129
上六角螺母扭矩（N•m）	250
下六角锁紧螺母扭矩（N•m）	100
夹固带螺栓扭矩（N•m）	45
电缆螺栓（N•m）	45
接地电缆距离（m）	150~200

注1：顶端端隙指相邻两感应板顶端间隙。

- b) 感应板静态几何尺寸容许偏差管理值应符合表 16 的要求：

表16 感应板静态几何尺寸容许偏差管理值

项目	综合维修	经常保养
水平（膨胀节）（mm）	+1、-2	+2、-4
方向（mm）	±5	±8
顶端端隙（膨胀节）（mm）	+8、-7	+10、-9
锚固柱螺栓高度（mm）	0、-2	0、-4
上六角螺母扭矩（N•m）	±20	±25
下六角锁紧螺母扭矩（N•m）	±8	±10
夹固带螺栓扭矩（N•m）	±4.5	±6
电缆螺栓（N•m）	±4.5	±6

注1：水平指感应板顶面距相邻走行轨顶面的垂直距离（直线地段），在曲线地段感应板与走行轨共同倾斜，相对位置保持不变，水平随之倾斜。

注2：方向指感应板中心与线路中心偏差。

注3：顶端端隙指相邻两感应板顶端间隙。

8.3.3 感应板扣件（调整板）检测

8.3.3.1 检测方法

人工检查辅助检验锤、扭力扳手、钢尺等工具检测。

8.3.3.2 评定标准

检测结果应符合下列要求：

- 感应板水平、方向及感应板（膨胀节）顶盖端缝隙应均匀；
- 感应板锚固螺栓、夹固带螺栓、下六角螺母，上六角螺母、跨越膨胀节及顶盖两侧电缆螺栓、接地电缆螺栓应紧固，达到设计扭矩要求；
- 安装在轨枕上的感应板高度：混凝土轨枕为 227mm，木轨枕为 186mm；
- 接地电缆两端连接装置应紧固；

- e) 感应板表面应保持清洁，无杂物及碎屑；
- f) 感应板应无腐蚀情况；
- g) 感应板断开距离最小不应小于 5mm；
- h) 感应板应无擦痕。

8.3.4 感应板伤损检测

8.3.4.1 检测方法

采用人工检查辅助检验锤、扭力扳手、钢尺等工具检测，或使用综合检测设备检查。

8.3.4.2 评定标准

感应板损伤需更换的标准应符合下列要求：

- a) 表面损坏深度大于 3mm，宽度大于 20mm，长度大于 50mm；
- b) 感应板改进（切割）端，有毛刺和涂有 90%（最小值）富锌漆的曝露的切割型钢；
- c) 感应板顶盖严重刮擦，表面变形大于或等于 2mm 或者有深度大于 4mm 的擦痕。

9 道口、护栏及声屏障检测

9.1 通用要求

9.1.1 检测内容

检测内容包括道口通视条件、道口标志完好性、道口宽度和铺面板平整度、道口护轨及轮缘槽以及护栏、声屏障的完好性及稳固性。

9.1.2 检测原则

采用人工检查、仪器量测等方法。检测的频率应符合表1和表2的要求。

9.2 道口检测

9.2.1 道口通视条件检查

9.2.1.1 检查方法

采用在距道口不小于7m范围内人工观察识别400m（双线500m）以外列车，在列车上距离道口800m外观察道口通视情况的方法。

9.2.1.2 评定标准

距道口不小于7m范围内，应能看到两侧各400m(双线500m)以外的列车；列车在800m以外可以看见道口。

9.2.2 道口标志完好性检查

9.2.2.1 检查方法

采用人工检查、仪器量测、影像采集分析等方法，统计记录各类标志的完好情况。

9.2.2.2 评定标准

道口标志应保持完整、位置准确、标志鲜明。

9.2.3 道口铺面宽度和平整度检测

9.2.3.1 检查方法

道口铺面宽度检测使用钢尺量取或全站仪坐标测量计算的方法，道口铺面板平整度检测可采用水准测量、3m直尺检测、三维激光扫描检测的方法，检测技术指标应符合GB/T 50308的要求。

9.2.3.2 评定标准

检测结果应符合下列要求：

- a) 道口铺面宽度应与道路路面宽度相同，且不应小于 2.5m；
- b) 道口铺面板铺砌应平整，道口铺面应低于轨面 5mm，轮缘槽内应无杂物。

9.2.4 道口护轨及轮缘槽检测

9.2.4.1 检查方法

使用钢尺、卡尺等工具测量道口护轨联结部件尺寸、轮缘槽宽度及深度。

9.2.4.2 评定标准

检测结果应符合下列要求：

- a) 护轨两端喇叭口，距护轨端 300mm 处弯向线路中心，其终端距钢轨工作边不应小于 150mm；
- b) 护轨轮缘槽宽度，直线上应为 70mm~100mm，曲线内股应为 90mm~100mm；
- c) 轮缘槽深度应为 45mm~60mm。

9.3 护栏及声屏障检查

9.3.1 护栏检查

9.3.1.1 检查方法

采用人工检查辅助检验锤、钢尺、水平仪等工具检测。

9.3.1.2 评定标准

护栏网片应完好，无损伤、残缺；护栏基础、立柱应无损坏、倾斜、松动、脱落等。

9.3.2 声屏障检查

9.3.2.1 检查方法

采用人工检查辅助检验锤、钢尺、水平仪等工具检测。

9.3.2.2 评定标准

声屏障的隔音板、骨架应无变形、损坏、松动、脱落，基础稳定。

10 轨道线路设备系统动态检测

10.1 通用要求

10.1.1 检测内容

轨道线路设备系统动态检测包括轨道几何状态动态检测和轨道结构动力学检测：

- a) 轨道几何状态动态检测项目包括轨距、水平、高低、轨向、三角坑、车体水平和垂直振动加速度、接触轨轨距、接触轨水平等；
- b) 轨道结构动力学检测项目包括钢轨横向位移、钢轨垂向位移、轨道板（轨枕）与基底（底座）间垂向相对位移、钢轨振动加速度及轨道板振动加速度等。

10.1.2 检测原则

轨道线路设备系统动态检测原则如下：

- a) 轨道动态几何状态主要使用轨道检查车检查，使用添乘仪进行补充检查；轨道结构动力学可布置激光位移传感器、振动传感器，组建自动化检测数据采集系统进行检测；
- b) 检测频率应满足表 2 的要求，对运量大和状态较差的线路，应适当增加检测频次；
- c) 对于道岔、桥梁、隧道、曲线、缓冲区结合部的几何尺度应重点检测。

10.2 轨道动态几何状态检测

10.2.1 检测方法

轨道动态几何状态检测可使用轨道检查车、添乘仪进行检测，并应符合下列要求：

- a) 使用轨道检查车检测时：
 - 1) 轨道检查车检测系统技术指标应符合 GB/T 25021 的规定，检测系统应每年进行一次全面标定，每次上线前，进行日常标定参数标定；
 - 2) 轨道几何状态动态检测宜等速检测，检测速度应根据运营条件确定，采用自动记录的方式进行记录存储；
 - 3) 检测数据处理和轨道不平顺质量指数（TQI）值计算方法应符合 TB/T 3355 的相关规定。
- b) 使用添乘仪检测时：
 - 1) 对车体水平和垂直振动加速度参数进行检测。车载添乘仪检测在列车运行期间不间断采集方式进行检测，便携式添乘仪检测采用人员携带添乘安置固定的方式进行检测；
 - 2) 使用的添乘仪的主要技术指标应满足：量程应不小于 0.5g，频率响应范围 0.3Hz~20Hz，加速度采集频率大于 100Hz，加速度检测精度不低于 $\pm 0.01 \text{ m/s}^2$ ；
 - 3) 添乘仪应保持技术状态良好，在使用中应固定人员、固定车次、固定安放位置；
 - 4) 应记录线路编号、走行方向、里程、加速度、车速和计程误差信息。

10.2.2 评定标准

轨道动态几何状态评价应对局部峰值和区段均值进行评价，评价应符合下列要求：

- a) 局部峰值评价：
 - 1) 局部峰值评价区分线路以单线公里为评价单元，采用扣分法，扣分总数为各项轨道动态几何尺寸超过容许偏差管理值的扣分之总和；
 - 2) 轨道动态几何尺寸容许管理值区分偏差等级分为四级，见表 17。其中 I 级为保养标准，II 级为计划维修标准，III 级为临时补修标准，IV 级为限速标准；

表17 轨道动态几何状态容许偏差管理值

项目	超标限界标准			
	I级	II级	III级	IV级
轨距(mm)	+6 -3	+10 -6	+16 -10	+24 -12
高低(实际波形)(mm)	6	10	16	24
轨向(实际波形)(mm)	6	10	16	20
水平(mm)	6	10	16	22
三角坑(基长5m)(mm)	6	9	14	16
车体振动加速度(g)	垂向(垂直)	0.08	0.12	0.16
	横向(水平)	0.06	0.09	0.15
接触轨轨距(mm)	±8	±14	±20	±28
接触轨水平(mm)	±6	±12	±18	±26

3) 超过 I 级容许偏差管理值的, 每处扣 1 分; 超过 II 级偏差管理值的, 每处扣 5 分; 超过 III 级偏差管理值的, 每处扣 100 分; 超过 IV 级偏差值的, 每处扣 301 分;

4) 扣分为 0 分~50 分为优良, 51 分~300 分为合格, 301 分以上、轨道几何尺寸有一处 III 级扣分或车体振动加速度有两处以上的 III 级扣分为失格。

b) 区段均值评价:

1) 区段均值评价以单线 200m 轨道为评价单元, 以轨道不平顺质量指数 (TQI) 为评价指标, 车体振动加速度为参考指标; TQI 管理值见表 18;

表18 轨道不平顺质量指数 (TQI) 管理值

速度等级	高低 (mm)	轨向 (mm)	轨距 (mm)	水平 (mm)	三角坑 (mm)	TQI (mm)
$V \leq 80\text{km/h}$	$(2.2 \sim 2.5) \times 2$	$(1.8 \sim 2.2) \times 2$	1.4~1.6	1.7~1.9	1.9~2.1	13~15
$80\text{km/h} < V \leq 120\text{km/h}$	$(1.8 \sim 2.2) \times 2$	$(1.4 \sim 1.8) \times 2$	1.3~1.4	1.6~1.7	1.7~1.9	11~13
$120\text{km/h} < V \leq 160\text{km/h}$	$(1.5 \sim 1.8) \times 2$	$(1.1 \sim 1.4) \times 2$	1.1~1.3	1.3~1.6	1.4~1.7	9~11

注: 轨道不平顺质量指数 (TQI) 为轨距 (左、右)、高低 (左、右)、轨向、水平、三角坑七项几何参数均方差的和。

2) TQI 管理值未超过表 18 范围要求的为合格, 超过表 18 范围要求的为失格。

10.3 轨道结构动力学检测

10.3.1 检测方法

轨道结构动力学检测应符合下列要求:

- 正线每种轨道类型选取典型部位 1 处~2 处进行检测, 对于特殊结构或轨道动态几何状态和车辆动力响应异常区段应根据需要增加测点;
- 钢轨横向位移、钢轨垂向位移、轨道板 (轨枕) 与基底 (底座) 间垂向相对位移可布置激光位移传感器进行测试。激光位移传感器的主要技术指标应满足: 采样频率不低于 1.5kHz, 采集精度不低于 0.1mm。激光传感器应根据检测需要垂直于钢轨侧面、底面方向安置, 采用锚固方式固定于道床上;
- 钢轨振动加速度和轨道板振动加速度可布置三矢量振动传感器进行检测。振动传感器的主要技术指标应满足: 采样频率不低于 10kHz, 采集精度不低于 0.01g。振动传感器三轴 (x、y、z 三向) 安置方向应与线路轨道的纵向、法向、垂向一致, 应与被测对象粘接固定稳固;
- 各类传感器的安装应满足设备限界的要求;
- 测试传感器采用自动检测记录的方式, 在列车运行时段连续采集不少于 3 小时的检测数据;

f) 对记录的原始数据应进行检查，剔除因干扰引起的不能反映真实情况的结果。

10.3.2 评定标准

轨道结构动力学检测性能指标应符合DB11 / T 1714的有关要求。

11 检测成果管理

11.1 通用要求

对检测发现的缺陷、病害以及对应的处理结果，均应做好记录，保证记录的完整性和可追溯性。鼓励将线路安全检测的数据进行信息化管理，运用数字化、信息化、智能化技术实现数据存储、统计、分析、管理的方法。线路检测成果及结论应满足城市轨道交通线路安全管理和养护维修的要求。

11.2 成果整理

检测成果整理和分析应符合下列要求：

- a) 资料应包括现场检测记录、计算分析资料、图表、曲线、文字报告等，且资料应完整、清晰、签字齐全；
- b) 取得现场检测数据时，应及时对资料进行整理、分析和校对，检测数据出现异常时，应分析原因，必要时进行现场核对或复测；
- c) 应对检测数据及时进行统计分析，并根据检测评定标准进行评价，当发现检测数据显示线路出现异常时，应及时报告。

11.3 检测报告

检测报告内容应符合检测工作的要求，检测报告应至少包括下列内容：

- a) 轨道交通线路设施概况，包括设施名称、结构形式、规模、施工日期及现状等；
- b) 检测原因、检测目的，以往检测情况概述；
- c) 检测项目、检测方法、检测仪器设备及依据的标准；
- d) 现场情况概述（方案的执行情况、变更情况，现场异常处理情况，典型工作照片，工作量等）；
- e) 检测项目中的分类检测数据、图表和汇总结果；
- f) 检测结论；
- g) 建议；
- h) 检测日期，报告完成日期；
- i) 主要检测人、审核和批准人员的签名。

11.4 信息化管理

线路设施检测管理宜建立信息化管理系统，实现检测成果资料的全过程管理：

- a) 建立运营线路设施检测信息管理数据库；
- b) 定期进行各类检测数据的保存和备份；
- c) 能够对有效检测数据进行统计分析，并自动生成各种报表和分析图表等；
- d) 能够自动发送预警信息；
- e) 可录入检测数据、检测报告、影像资料等；
- f) 具备安全管理功能。

附录 B
(资料性)
限界检测记录样表

B.1 限界检测记录样表见表 B.1。

表 B.1 限界测量记录样表

记录编号:																		
车站/区间/车场名称: 里程: 结构形式:																		
检测仪器及编号:																		
现场检测人: 现场记录人: 复核人: 检查日期: 年 月 日																		
断面 里程	测点	左侧			右侧			底点高程			顶点高程			轨面高程	轨道结构高度			轨上高度
		实测值 (mm)	设计值 (mm)	差值 (mm)	实测值 (mm)	设计值 (mm)	差值 (mm)	实测值 (m)	设计值 (m)	差值 (m)	实测值 (m)	设计值 (m)	差值 (m)	设计值 (m)	实测值 (mm)	设计值 (mm)	差值 (mm)	实测值 (mm)
1	上																	
	中																	
	下																	
2	上																	
	中																	
	下																	
3	上																	
	中																	
	下																	
4	上																	
	中																	
	下																	
5	上																	
	中																	
	下																	
6	上																	
	中																	
	下																	
7	上																	
	中																	
	下																	
8	上																	
	中																	
	下																	

附录 C

(资料性)

轨道静态几何尺寸检测记录样表

C.1 轨道静态几何尺寸检测记录样表见表 C.1。

表 C.1 轨道静态几何尺寸检测记录样表

记录编号:																													
车站/区间/车场名称:										里程:					股道:														
检测仪器及编号:																													
现场检测人:					现场记录人:					复核人:					检查日期:					年 月 日									
检查项目	1、曲线半径 m 超高 mm 加宽 mm										2、曲线半径 m 超高 mm 加宽 mm																		
检测点里程	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
轨距																													
水平、三角坑																													
检测点里程	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	5	10	15	20	25	30	35	40	45					
轨距																													
水平、三角坑																													
检测点里程	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70					
轨距																													
水平、三角坑																													
检测点里程	75	80	85	90	95	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95					
轨距																													
水平、三角坑																													
检测点里程																													
轨向																													
高低																													

附 录 D
(资料性)
道岔检测记录样表

D.1 单开道岔检测记录样表见表 D.1。

表 D.1 单开道岔检测记录样表

记录编号:																									
车站/区间/车场名称:					道岔编号:					道岔类型:															
轨距尺编号:					支距尺编号:																				
现场检测人:					现场记录人:					复核人:					检查日期: 年 月 日										
检查项目	转辙部分				导曲线部分						辙叉部分						支距								
	前顺坡终点	尖轨尖端处	尖轨中	尖轨跟端		直线			导曲线			叉心前		叉心中		查照间隔			护背距离		叉心后				
				直	曲	前	中	后	前	中	后	直	曲	直	曲	直			曲	直	曲	直	曲		
轨距																						1			
																							2		
水平			3												3	3	3	3	3	3				3	
																								4	
轨向、高低及其他																									

D.2 60kg/m 钢轨 9 号可动心轨辙叉道岔检测记录样表见表 D.2。

表 D.2 60kg/m 钢轨 9 号可动心轨辙叉道岔检测记录样表

记录编号:																													
车站/区间/车场名称:						道岔编号:						道岔类型:																	
支距尺编号:						现场检测人:						现场记录人:						复核人:						检查日期: 年 月 日					
检查项目	转辙部分						导曲线部分						辙叉部分						支距										
	前顺坡终点	尖轨尖端处	尖轨中部		尖轨跟端		导曲线前部		导曲线中部		导曲线后部		叉心前		叉心中		叉心后				弹性可弯中心后部		查照间隔						
			直	曲	直	曲	直	曲	直	曲	直	曲	直	曲	直	曲	直	曲			直	曲		曲					
轨距																						1							
																						2							
水平																						3							
																						4							
轨向、高低及其他																					5								
																					6								
																					7								

D.3 60kg/m 钢轨 18 号可动心轨辙叉道岔检测记录样表见表 D.3。

表 D.3 60kg/m 钢轨 18 号可动心轨辙叉道岔检测记录样表

记录编号:																				
车站/区间/车场名称:				道岔编号:				道岔类型:												
支距尺编号:																				
现场检测人:				现场记录人:				复核人:				检查日期: 年 月 日								
检查项目	转 辙 部 分										导 曲 线 部 分									
	尖轨前顺坡终点	尖轨尖端处	尖轨中前部		尖轨中部		尖轨中后部		尖轨跟端		导曲线前部		导曲线中前部		导曲线中部		导曲线中后部		导曲线后部	
			直	曲	直	曲	直	曲	直	曲	直	曲	直	曲	直	曲	直	曲	直	曲
轨距																				
水平				X	X															
轨向、高低及其他																				
检查项目	辙 叉 部 分										支 距									
	辙叉前部		辙叉中部		辙叉中后部		弹性可弯中心后部		辙叉后部		查照间隔	1		6		11				
											2		7		12					
	直	曲	直	曲	直	曲	3	曲	直	曲	曲	3		8		13				
轨距						4					4		9		14					
水平			X	X			5			X	5		10		15					
轨向、高低及其他																				

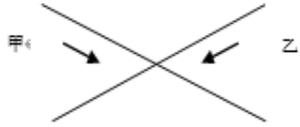
D.4 复式交分道岔检测记录样表见表 D.4。

表 D.4 复式交分道岔检测记录样表

记录编号： 车站/区间/车场名称： 甲端道岔编号： 乙端道岔编号： 道岔类型： 轨距尺编号： 支距尺编号： 现场检测人： 现场记录人： 复核人： 检测日期： 年 月 日																									
检查项目	甲端锐角辙叉										甲端双转辙器								钝角辙叉						
	叉心后		叉心中		查照间隔		护背距离		叉心前		尖轨尖端		尖轨中端		尖轨跟端				可动心				短中轴	导曲线中	
															左		右		跟端		中间				
	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	直	曲	直	曲	左	右	左	右		左	右
轨距																									
水平																									
轨向、高低及其他																									
检查项目	导曲线中				乙端双转辙器								乙端锐角辙叉								说明				
	可动心				尖轨跟端				尖轨中端		尖轨尖端		叉心前		查照间隔		护背距离		叉心中		叉心后				
	中间		跟端		左		右		左		右		左		右		左		右		左		右		
	左	右	左	右	直	曲	直	曲	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	
轨距																									
水平																									
轨向、高低及其他																									
注1：面向终点分左右，分前后、分甲乙端。 注2：轨距加宽标准： ①尖轨尖端处 9°S=1449mm； ②尖轨跟端 9°S 直=1435mm、曲=1450mm； ③导曲线曲股 9°S=1450mm； ④菱形中轴 9°=1445mm。																									

D.5 交叉渡线（菱形交叉部分）检测记录样表见表 D.5。

表 D.5 交叉渡线（菱形交叉部分）检测记录样表

记录编号:																						
车站/区间/车场名称:					道岔编号:					道岔类型:												
轨距尺编号:					支距尺编号:																	
现场检测人:					现场记录人:					复核人:					检测日期: 年 月 日							
检 查 项 目	锐角辙叉部分					联 轨	钝角辙叉部分										联 轨	锐角辙叉部分				
	甲#岔后						甲#					乙#间						乙#岔后				
	后	中	91	48	前		中	前	中	91	48	中	91	48	后	中		前	中	91	48	后
轨距																						
水平																						
轨向、高低及其他																						
<p>注1: 面向前进方向分左右, 面向前进方向分前后端。</p> <p>注2: 轨距加宽 7#拼装钝角辙叉短轴=1455mm。</p> <p>注3: 轨距加宽 9#整铸钝角辙叉短轴=1449mm。</p> <p>注4: 7#锐角辙叉防脱护轨槽宽 54M/M 者渡线 S=1447mm。</p>																						

附 录 F
(资料性)
钢轨磨耗检测记录样表

F.1 钢轨磨耗检测记录样表见表 F.1。

表 F.1 钢轨磨耗检测记录样表

记录编号:													
车站/区间/车场名称:				里程:				股别(内外)					
轨距尺编号:			侧磨仪编号:			垂磨仪编号:							
现场检测人:			现场记录人:			复核人:			检测日期: 年 月 日				
曲线要素		曲线半径 R=				曲线长度 L=				缓和曲线长度 I=			
检查类别	测点序号	里程	侧磨值	垂磨值	总磨耗	测点序号	里程	侧磨值	垂磨值	总磨耗	备注		
											钢轨涂油情况	钢轨坡度变化情况	动态情况
											上道时间	钢轨成分	

附录 G
(资料性)
道床检测记录样表

G.1 整体道床检测记录样表见表 G.1。

表 G.1 整体道床检测记录样表

记录编号： 车站/区间/车场名称： 里程： 检测仪器及编号： 现场检测人： 现场记录人： 复核人： 检测日期： 年 月 日				
检查类别	检测项目	数量	病害位置、分布、类型、范围	病害照片编号
	出现裂纹、下沉、隆起或翻浆冒泥			
	支撑块松动、破损			
	宽度 2mm 以上的道床裂缝			
注1：结构裂缝要记录分布、位置、走向、宽度、长度及深度。				

G.2 碎石道床检测记录样表见表 G.2。

表 G.2 碎石道床检测记录样表

记录编号:							
车站/区间/车场名称:		里程:					
检测仪器及编号:							
现场检测人:		现场记录人:	复核人:	检测日期:	年	月	日
检查类别	检测项目	数量	病害位置、分布、类型、范围			病害照片编号	
	道砟不密实、脏污						
	翻白及翻浆冒泥						

G.3 浮置板道床检测记录样表见表 G.3。

表 G.3 浮置板道床检测记录样表

记录编号:				
车站/区间/车场名称:		里程:		
检测仪器及编号:				
现场检测人:	现场记录人:	复核人:	检测日期:	年 月 日
检查类别	检测项目	数量	病害位置、分布、类型、范围	病害照片编号
	表面开裂			
	板面的高程变化超过 2mm			
	钢弹簧隔振器或剪力铰失效			
	缝隙、板缝和检查孔的密封措施无效			
	有积水存在、排水系统不畅通			

附 录 H
(资料性)
接触轨和感应板检测记录样表

H.1 接触轨检测记录样表见表 H.1。

表 H.1 接触轨检测记录样表

记录编号:																										
车站/区间/车场名称:						里程:						股道:														
轨距尺编号:																										
现场检测人:				现场记录人:				复核人:				检测日期:				年		月		日						
测量点			4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96
接 触 轨	轨距																									
	水平																									
测量点			4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96
接 触 轨	轨距																									
	水平																									
测量点			4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96
接 触 轨	轨距																									
	水平																									
测量点			4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96
托架状态及其它																										

H.2 感应板检测记录样表见表 H.2。

表 H.2 感应板检测记录样表

记录编号:																												
车站/区间/车场名称:							里程:							股道:														
感应板尺编号:																												
现场检测人:				现场记录人:				复核人:				检测日期:										年		月		日		
感应板编号																												
高度测点		起点	中央	终点	起点	中央	终点	起点	中央	终点	起点	中央	终点	起点	中央	终点	起点	中央	终点	起点	中央	终点	起点	中央	终点			
检测值																												
感应板编号																												
高度测点		起点	中央	终点	起点	中央	终点	起点	中央	终点	起点	中央	终点	起点	中央	终点	起点	中央	终点	起点	中央	终点	起点	中央	终点			
检测值																												
感应板编号																												
其他																												

参 考 文 献

- [1] GB/T 1.1—2020 标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写
 - [2] GB/T 38695—2020 城市轨道交通无砟轨道技术条件
 - [3] GB/T 39559.4—2020 城市轨道交通设施运营监测技术规范 第4部分 轨道和路基
 - [4] GB 50010—2010 混凝土结构设计规范（2015年版）
 - [5] GB 50026—2020 工程测量标准
 - [6] GB/T 50299—2018 地下铁道工程施工质量验收标准
 - [7] GB 50307—2012 城市轨道交通岩土工程勘察规范
 - [8] GB/T 50833—2012 城市轨道交通工程基本术语标准
 - [9] GB/T 51310—2018 地下铁道工程施工标准
 - [10] GB 55018—2021 工程测量通用规范
 - [11] DB11/T 1714—2020 城市轨道交通工程动态验收技术规范
 - [12] BJJT/J 114—2017 城市轨道交通钢轨探伤规则
 - [13] CJJ/T 202—2013 城市轨道交通结构安全保护技术规范
 - [14] CJJ 266—2017 城市轨道交通梯形轨枕轨道工程施工及质量验收规范
 - [15] CJT 414—2012 城市轨道交通钢铝复合导电轨技术要求
 - [16] TB 10101—2018 铁路工程测量规范
 - [17] TB 10413—2018 铁路轨道工程施工质量验收标准
 - [18] TG/GW 102—2019 普速铁路线路修理规则
 - [19] Q/CR 9230—2016 铁路工程沉降变形观测与评估技术规程
-