

### 城市轨道交通接触网（轨）运行检修规程

Operation and maintenance code for contact line(rail) system of urban  
rail transit

2020 - 07 - 10 发布

2020 - 07 - 30 实施

---



## 目 次

前 言 .....	II
引 言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 总则 .....	4
5 基本规定 .....	4
6 运行管理 .....	5
7 检测与分析 .....	8
8 修程修制 .....	9
9 质量鉴定 .....	12
10 柔性架空接触网 .....	13
11 刚性架空接触网 .....	18
12 跨座式单轨接触网 .....	20
13 接触轨 .....	22
14 接触网（轨）通用设备 .....	24
附录 A（规范性附录）螺栓紧固力矩对照表 .....	27
附录 B（规范性附录）设备检修班组主要工机具配置表 .....	28
附录 C（规范性附录）定位检修记录 .....	30
附录 D（规范性附录）受电弓弓头轮廓及动态包络线示意图 .....	31
附录 E（规范性附录）接触网（轨）各类器材的机械强度安全系数 .....	32

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由广西壮族自治区交通运输厅提出并宣贯。

本标准由广西交通运输标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：南宁轨道交通集团有限责任公司、天津中铁电气化设计研究院有限公司。

本标准主要起草人：李军、周航、廖福超、苏紫敏、韦庭三、吕浩民、赵崇震、唐宇斌、陈昌邦、王亮、覃绪荣、黄俪、卢海龙、李梦和、邓良任、蒙朝、胡振旭、陆清照、黎峰、黄锦云、辜贤江、商伟、陈益龙、韦怒放、潘宏锋。



## 引 言

供电系统是城市轨道交通行车设备核心系统之一，接触网（轨）作为供电系统的重要组成部分，是轨道交通车辆唯一的动力来源，且具有高空、高电压、高速度的特点，接触网（轨）的运行技术状态直接影响轨道交通的正常运营，为指导和规范接触网（轨）的运行管理和检修，确保城市轨道交通运营中接触网（轨）安全可靠，制定本标准。

本标准在编制过程中，参考已出台的国家标准、行业标准和其他地方标准，结合广西地区南宁轨道交通接触网运行管理的工作经验，针对广西本地的轨道交通接触网（轨）的运行检修提出控制指标参考，编制更加细化、更有针对性的技术标准，用以指导和规范城市轨道交通接触网（轨）的运行和检修。



# 城市轨道交通接触网（轨）运行检修规程

## 1 范围

本标准规定了城市轨道交通接触网（轨）运行检修的术语和定义、总则、基本规定、运行管理、检测与分析、修程修制、质量鉴定、柔性架空接触网、刚性架空接触网、跨座式单轨接触网、接触轨和接触网（轨）通用设备。

本标准适用于广西境内运营速度120km/h及以下、直流供电制式城市轨道交通接触网（轨）系统的运行与检修。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 6519 变形铝、镁合金产品超声波检验方法
- CJJ/T 198 城市轨道交通接触轨供电系统技术规范
- CJJ/T 288 城市轨道交通架空接触网技术标准
- DL/T 765.1 架空配电线路金具技术条件
- TB/T 2073 电气化铁路接触网零部件技术条件
- TB/T 2074 电气化铁路接触网零部件试验方法
- TB/T 2075.1~2075.23 电气化铁路接触网零部件
- TB/T 2809 电气化铁路用铜及铜合金接触线
- TB/T 3111 电气化铁路用铜及铜合金绞线

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**柔性架空接触网** flexible overhead contact line

通过受电弓供给列车电能的架空导线体系，主要由支柱、基础、支持结构及接触网悬挂组成。

### 3.2

**刚性架空接触网** rigid overhead contact line

通过汇流排向列车受电弓传送电能的架空接触装置，主要由汇流排、接触线及定位装置组成。

3.3

**接触悬挂** contact line suspension

接触网中与受电弓滑行接触的部分，主要由承力索、吊弦、接触线及其支持装置等组成，或由汇流排、接触线及其定位装置等组成。

3.4

**受电弓** pantograph

列车从单根或多根接触线上取得电流的装置。

3.5

**接触线** contact wire

架空接触悬挂中同受电弓直接接触的导线。

3.6

**承力索** messenger wire

直接或间接地悬吊单根或多根接触线的纵向线索。

3.7

**拉出值** stagger

为避免受电弓滑板局部磨损，接触线定位点处对受电弓中心线的偏移量。

3.8

**支持装置** supporting assembly

固定在主支持结构上零部件的装配，用于支持并定位架空接触网。

3.9

**定位装置** locating device

固定和支持接触悬挂在一定空间位置的装配，刚性架空接触网的定位装置还起到绝缘作用。

3.10

**硬横跨** portal structure

由一根横梁和线路两侧的支柱组成的门型支持结构。

3.11

**中心锚结** min point anchor

一般位于锚段的中部，用于防止整个锚段接触网（轨）向两端不均匀窜动的部件。

3.12

**补偿装置** tensioning device

用于自动调整导线张力或长度的装置。

## 3.13

**线岔** point wiring

在两条接触线以某一角度交叉处允许受电弓沿其中任意一条滑行的装置。

## 3.14

**锚段关节** overlap

接触悬挂中相邻两个锚段互相衔接的部分。

## 3.15

**分段绝缘器** section insulator

接触网相邻区段彼此进行电气绝缘，但又允许受电弓连续通过受流的构件。

## 3.16

**汇流排** overhead conductor rail

刚性架空接触网和跨座式单轨接触网中，用于夹持固定接触线并承载电流的部件。

## 3.17

**刚柔过渡装置** rigid flexible transition device

刚性架空接触网与柔性架空接触网衔接处允许受电弓连续通过受流的装置。

## 3.18

**膨胀元件** expansion member

连接两锚段刚性接触悬挂，用于补偿刚性接触悬挂自由伸缩量的元件。

## 3.19

**跨座式单轨接触网** straddle monorail catenary

安装在跨座式单轨轨道梁两侧，为车辆提供电能的输电设备系统。

## 3.20

**支持绝缘子** support insulator

支撑并固定跨座式单轨接触网，起绝缘和支撑作用的部件。

## 3.21

**接触轨** contact rail

与列车受电靴直接接触，直接向列车输送电能的导电轨。

## 3.22

**受电靴** collector shoe

列车与接触轨相接触、从接触轨上取得电能的部件。

3.23

**绝缘支架** insulation support

支撑并固定接触轨，起绝缘和支撑作用的部件。

3.24

**中间接头** intermediate connector

用于连接两根接触轨的部件。

3.25

**膨胀接头** expansion connect

连接两锚段接触轨，用于补偿接触轨自由伸缩量的部件。

3.26

**端部弯头** the end part of the elbow

安装在接触轨断口处与接触轨相连接，用于引导受电靴可靠接触或平稳离开接触轨受流面的部件。

4 总则

4.1 接触网（轨）的运行与检修应坚持“预防为主、重检慎修”的原则，做到“定期检测、状态维修、寿命管理”，采用自动化检测和机械化维修方式，保障接触网（轨）运行品质和安全可靠性。

4.2 本标准作为城市轨道交通接触网（轨）运行检修和质量验收依据。

5 基本规定

5.1 接触网（轨）零件、金具应符合国家及电气化铁路有关标准。附加导线金具还应符合 DL/T 765.1 的规定。

5.2 接触网（轨）零件表面应光洁、无裂纹、疤痕和剥离以及其它质量缺陷。其材质、制造质量及公差、机械性能等均应满足技术标准要求，并按规定采用镀锌、防腐漆等技术进行防腐处理。

5.3 承载负荷的不锈钢螺栓等零部件，不得有锈蚀现象。

5.4 接触网（轨）零件应安装牢固，紧固件在螺栓、螺帽、螺纹连接或其它型式连接时应有防松措施。

5.5 螺栓应受力均匀，紧固力矩应按产品明确的力矩标准执行，无明确规定的应遵照附录 A 的规定执行。

5.6 各种调整螺栓的调整余量应 $\geq 20$  mm，并涂有防腐油脂。

5.7 当用楔形线夹连接或固定各种线索时，线索回头长度应为 300 mm~500 mm，并用与线索材质相匹配的绑线扎紧。一处绑扎时绑扎长度为 80 mm~120 mm，两处绑扎时每处绑扎长度不得小于 20 mm。

5.8 零部件连接销钉与开口销穿向正确，双向夹角 $\geq 120^\circ$ ，开口销不得二次使用。 $\beta$ 型开口销的圆弧应锁在销钉的圆柱面上。

5.9 接触网（轨）带电部分和接地体、车体之间的最小空气绝缘间隙见表 1。

表1 接触网（轨）带电部分和接地体、车体之间的最小空气绝缘间隙

标称电压	静态 mm	动态 mm	绝对最小动态 mm
DC 750 V	50	25	25
DC 1 500 V	150	100	60

## 6 运行管理

### 6.1 管理机构及职责

6.1.1 接触网（轨）运行检修管理工作遵循统一领导、分级管理的原则，充分发挥各级管理组织的作用。

6.1.2 城市轨道交通运营单位（以下简称运营单位）应贯彻执行国家规范和行业标准，制定接触网（轨）运行和检修有关规章，指导和规划接触网（轨）检修方式和手段，审批新产品试运行、大修和技术改造计划。

6.1.3 设备管理部门应贯彻执行上级有关标准、规章和制度，补充制定相关管理办法、工作标准，制定生产计划并组织实施，定期检测、分析和鉴定设备运行状态，组织开展接触网（轨）的运行检修和故障抢修工作。

6.1.4 设备检修班组应负责接触网（轨）日常运行管理、设备检修和故障抢修，实行昼夜值班制度。

### 6.2 设备接管

6.2.1 接触网（轨）设备开通运行前，应按规定进行检查验收，满足下列条件方可接管运行：

- 接触网（轨）设备经过验收具备送电开通条件；
- 危及供电安全的树木清理、侵限建筑物、异物和设备设施拆除均已完成；
- 设备管理部门和设备检修班组的房屋、水电、通讯、网络、道路等生产、生活设施已竣工，并交付使用；
- 设备管理部门和设备检修班组开展检测、检修以及抢修工作所需的工机具、材料等配备齐全，设备检修班组主要工机具配置视接触网类型遵照附录B执行；
- 运营单位和设备管理部门收到开通所需的竣工文件和技术资料；
- 工程合同内的备品备件已移交，检验合格；
- 影响接触网（轨）送电开通的施工遗留缺陷已处理完成。

6.2.2 接触网（轨）设备开通前，资产管理单位或建设单位应组织设计、施工、供应商等相关单位，向运营单位提供下列书面和电子版技术资料：

- 接触网（轨）竣工工程数量表；
- 接触网（轨）竣工图纸，主要包括供电分段示意图，车站、区间接触网（轨）平面布置图，供电线平面布置图、接触网（轨）装配图，设备零件图、安装曲线，电缆路径图等；有砟轨道还需提供支柱侧面限面记录；
- 工程施工记录，主要包括隐蔽工程记录，锚栓拉拔试验记录，不同电压等级附加导线、引线、接触悬挂等线索交叉时的最小间距及对地距离等；
- 各种线索、零部件、设备安装档案，主要包括生产厂家、批次、安装地点和安装时间等；
- 设备、零部件、金具、器材的技术规格、合格证、出厂试验记录和试验报告、安装维护手册或使用说明书，承力索、接触线、接触轨、汇流排、绝缘部件及接触网（轨）零部件等抽样检验

报告,接触线磨耗换算表,电缆相关资料,主要包括电缆及附件合格证、出厂试验报告、现场试验报告、电缆清册等;

- 项目可行性研究、初步设计及其批复文件、施工图设计(含变更设计)、图纸、相关的会议纪要及审核意见资料;
- 设备招标技术规格书、采购的产品供应合同以及施工单位工程质量保证合同;
- 上跨接触网(轨)电线路(主要包括上跨电线路名称、位置、电压等级、上跨线高度、产权单位及联系方式等)、跨越接触网(轨)的构筑物(主要包括构筑物名称、位置、最近的构筑物墩距线路中心的距离,接触网(轨)带电部分距构筑物最小距离、产权单位及联系方式等)有关资料;
- 初期试运营前安全评估时要求的接触网(轨)几何参数静态测量数据,动态检测报告;
- 施工缺陷及整改记录。

6.2.3 接触网(轨)设备投入运行前,运营单位应做好运行准备工作,配齐并培训运行检修人员,组织学习有关规章制度并取得相应上岗资格,熟悉即将接管的设备。

6.2.4 根据专业技术力量、生产力布局、劳动力现状、设备运行状态、经济技术效益等实际情况,对部分设备、作业项目和线路,可实施委托维修或管理。

### 6.3 技术管理

6.3.1 在接触网(轨)投入运行时,设备管理部门应建立正常的生产秩序,制定并落实各项制度,备齐技术文件和资料,建立各项原始记录,按时填报台账报表。设备管理部门应有下列技术文件和资料:

- 国家和行业有关规章和制度;
- 接触网(轨)设备有关标准(国家标准、行业标准和企业标准)和作业指导书;
- 接触网(轨)零部件技术条件、试验方法及图册;
- 接触网(轨)设备履历;
- 与相关专业设备分界规定;
- 设备建筑限界资料;
- 符合6.2.2规定的技术资料;
- 设备管理部门有关制度、办法和措施。

6.3.2 设备检修班组应备有下列技术资料:

- 供电分段示意图;
- 接触网(轨)平面布置图、装配图、安装曲线;
- 上跨接触网(轨)电线路、构筑物有关资料;
- 隔离开关、避雷装置、绝缘器等设备安装调试、使用说明等;
- 设备和工具试验记录;
- 有机绝缘部件寿命管理记录;
- 接触网(轨)外部环境有关资料(防洪重点处所、周边污染源、危树等);
- 接触线磨耗换算表;
- 有关隐蔽工程记录、锚栓拉拔试验记录;
- 设备建筑限界资料;
- 接触网(轨)几何参数静态测量数据;
- 接触网(轨)设备履历,包括设备更新改造记录。

6.3.3 接触网(轨)运行检修应根据环境、气候特点,针对风、洪(雨)、雷、污(雾)闪、锈蚀、异物、危树等影响供电安全的外部环境因素,建立有效机制,减少对接触网(轨)设备运行安全的影响。

6.3.4 设备管理部门应定期对技术资料进行检查,并不断修订完善,保障技术资料完整准确。



6.3.5 接触网（轨）使用的工器具、仪器仪表，应由具有资质的机构按规定进行检定或校准。

6.3.6 运行接触网（轨）有以下变更者，设备管理部门须向运营单位报批：

- 大幅度变更接触线距轨面高度；
- 拆除或长期停用接触网（轨）设备；
- 变更接触线、承力索的材质和截面；
- 变更接触网的悬挂形式和绝缘水平；
- 变更接触网（轨）分段位置和开关操作方式；
- 变更接触网（轨）供电单元；
- 新设备、零部件和器材的挂网试运行。

#### 6.4 质量管理

6.4.1 接触网（轨）器材应符合 TB/T 2073、TB/T 2074、TB/T 2075.1~2075.23、TB/T 2809 和 TB/T 3111 的规定，接触网（轨）用料入库前，应对重要零部件和线材进行检查，确认出厂合格证、检验报告与产品一致。

6.4.2 更换线索、汇流排、接触轨、支柱、绝缘等部件后，应记录所更换设备的名称、材质、型号、厂家等信息，并修订相关技术资料。

6.4.3 接触网（轨）检修或故障修或单项设备检查完成后，由当日工作领导人负责检查确认作业质量。

6.4.4 设备检修班组应建立接触网（轨）值班日志、作业分工记录、巡视检查记录和设备检修的相关记录等，架空接触网定位检修记录应遵照附录 C 的规定执行。

6.4.5 接触网（轨）运行检修应落实记名制度，每次作业完成后应及时填写相应记录并签认，管理人员应定期检查各项任务完成情况。

6.4.6 设备管理部门应定期组织开展接触网（轨）运行质量分析。质量分析应根据接触网（轨）检测和运行过程中存在的问题，对接触网（轨）质量状态进行综合分析，找出设备在运行中出现质量问题，制定整治措施，纳入检修计划。

6.4.7 设备管理部门应定期统计接触网（轨）设备故障情况，定期开展设备故障发生次数、供电系统故障率等重点指标分析，对接触网（轨）设备运行状况和服役能力进行持续评估，为接触网（轨）设备维护及更新改造提供支持。

#### 6.5 新产品试运行

6.5.1 接触网（轨）线路上进行新产品试运行时，研制单位应事先提出书面申请，经运营单位批准，并签订协议后方可实施。新产品试运行申请报告应包括下列内容：

- 产品生产及管理条件；
- 产品研制报告；
- 产品技术条件及型式试验报告；
- 安装维修及使用说明；
- 拟安装地点、试运行期限，以及试运行中需检测内容。

6.5.2 新产品上线试运行前应进行风险评估，并做好相关的预案和措施。

6.5.3 设备管理部门承接试运行任务后应及时组织实施。试运行期间应按规定加强监测、检查和维护，认真记录分析运行情况。试运行期满后提交新产品试运行报告。

6.5.4 设备管理部门出具的试运行报告需经运营单位审批后，方能交给研制单位。

6.5.5 新产品试运行期宜不少于 1 年。遇有产品质量缺陷危及安全时应立即拆除，同时做好记录并通知研制单位。

## 7 检测与分析

### 7.1 检测

7.1.1 检测是指利用仪器、设备或人工等方式，对接触网（轨）进行检查测量，掌握设备质量及运行状态的过程。包含监测、巡视、静态检测和动态检测。

7.1.2 监测是指利用地面或车载监控设备等监测接触网（轨）运行状态，数据分析每月应不少于1次，主要监测接触网（轨）外观、零部件状态、主导电回路、外部环境和弓网配合等运行状态。

7.1.3 巡视是对接触网（轨）外观及列车的取流情况进行检查。巡视包括步行巡视、车梯巡视和登车巡视。

7.1.4 步行巡视的周期为露天区段接触网（轨）每月应不少于2次，隧道内每月应不少于1次；观察的主要内容：

- 有无异物侵入限界或妨碍受电弓、受电靴运行情况的障碍；
- 接触网（轨）设备、零部件、附属设施等有无烧伤和损坏；
- 绝缘部件（包括隔离开关、避雷器）有无破损和闪络；
- 设备柜门完好并锁闭、各线缆应固定和连接牢固；
- 回流装置、接地装置的固定和连接是否齐全、完好；
- 接触轨防护罩有无翘起或塌陷的情况；
- 各种标识是否齐全、完整；
- 有无因塌方、鸟窝、落物、其它施工等损伤接触网（轨）或危及供电行车安全的现象。

7.1.5 车梯巡视（架空接触网）的周期为，利用车梯对接触网设备进行巡视检查，每季度应不少于1次；观察的主要内容有检查接触悬挂、绝缘部件的运行状态，有无危及运行的隐患或缺陷。

7.1.6 登车巡视的周期为，登乘在列车驾驶室对接触网（轨）设备的运行状况进行巡视检查，每月应不少于2次；观察的主要内容有列车取流、网（轨）压情况，接触悬挂、支持装置的状态。

7.1.7 当遇有五级及以上大风、暴雨、大雾等恶劣天气时，应增加露天区段的巡视次数。

7.1.8 静态检测是指使用测量仪器和工具等手段，在静止状态下测量接触网（轨）的技术状态。静态检测的主要项目和周期：

- 跨座式单轨接触网供电臂绝缘电阻的检测周期宜不大于2年；
- 一般接地装置的接地电阻检测周期宜不大于3年；防雷装置的接地电阻检测应在每年雷雨季节前完成；
- 接触线磨损检测周期全面测量宜不大于5年，严重磨损点测量宜不大于1年。

7.1.9 动态检测是指利用接触网（轨）检测车、弓网或靴轨动态检测装置等手段，在运行中测量接触网（轨）的技术状态。动态检测的周期为每季度应不少于1次；检测的主要项目包括接触线（轨）高度、拉出值、坡度、硬点、接触压力、网（轨）压等。

### 7.2 分析

7.2.1 分析是指根据设备检查、检测结果进行分析，并为检修提供依据。当有以下情况发生时应组织分析：

- 当检查、检测发现设备缺陷时，应组织进行分析，同时纳入检修处理，对危及供电行车安全的缺陷应立即组织处理；
- 当发生跳闸、中断供电、打碰受电弓或靴、零部件质量缺陷等异常情况时，应组织分析，查找原因并安排修理。

7.2.2 当发生影响接触网（轨）的故障时，或出现地震、火灾等灾害后，应对接触网（轨）设备状态变化、损伤、损坏情况进行专项检查。

## 8 修程修制

8.1 接触网（轨）检修分小修、大修、故障修和专项修。

8.2 小修系维持性的修理。主要是对接触网（轨）缺陷进行处理、参数调整、清扫、维护和保养，保持接触网（轨）的正常工作状态。

8.3 大修系恢复性的彻底修理。主要是整锚段更换柔性架空接触网导线，全线或大批量更换刚性架空接触网、跨座式单轨接触网的接触线或汇流排，整锚段更换接触轨和附加导线，改善接触网（轨）的技术状况，增强供电能力，适应运营的发展需要。

8.4 故障修系对导致接触网（轨）功能障碍进行的修复或采取临时替代措施。故障修是一种须立即投入施工的，无事先计划的维修方式。

8.5 专项修系针对性修理。指当某项设备或零部件经检查、检测其技术性能或使用寿命不能达到相应要求，或同项设备或零部件批量出现故障、缺陷等情况，对该项设备或零部件进行特定的、针对性的专项维修。专项修由设备管理部门根据设备或零部件的故障、试验等情况综合评估后提出申请，经批准后实施。

8.6 接触网（轨）的检修应制定生产计划，生产计划包括年度检修计划和月度检修计划。年度检修计划于前一年由设备管理部门编制完成，同时报运营单位；月度检修计划由设备管理部门根据项目、周期和范围编制后组织实施。

8.7 小修的项目、周期及内容见表 2。

表2 小修的项目、周期及内容

序号	接触网类型	项目	周期 月	内容
1	柔性架空接触网	接触悬挂、定位装置、支持装置	12	测量接触线高度、拉出值，检调接触线、承力索、吊弦(索)、定位装置和支持装置固定连接部件等。
2		支柱、基础及下锚拉线	12	测量支柱侧面限界，检调支柱、吊柱、拉线和基础及其连接、固定部件等，进行必要的防腐维护保养。
3		硬横跨	12	检调门形支架、上下部固定绳、弹簧补偿器及其连接、固定部件等，进行必要的防腐维护保养。
4		线岔	6	测量线岔技术参数，检调拉出值、抬高量和限制管及其连接、固定部件等。
5		锚段关节	6	测量锚段关节技术参数，检调两接触悬挂及其连接、固定部件等。
6		中心锚结	12	测量中心锚结技术参数，检调中心锚结绳及其连接、固定部件等。
7		补偿装置	6	测量补偿装置 a、b 值和滑轮间距，检调底座、棘轮、滑轮、补偿绳、坠砣及其连接、固定部件等。
8		分段绝缘器	6	测量分段绝缘器技术参数，检调主绝缘、导滑板、吊索及其连接、固定部件等。

表2 小修的项目、周期及内容（续）

序号	接触网类型	项目	周期 月	内容
9	柔性架空接触网	附加导线	12	检查附加导线、连接跳线、引下线及其连接、固定部件等。
10	刚性架空接触网	接触悬挂、定位装置	12	测量接触线高度、拉出值，检调接触线、汇流排及接头、绝缘子、定位装置及其连接、固定部件等。
11		线岔	12	测量线岔技术参数，检调线岔及其连接、固定部件等。
12		锚段关节	12	测量锚段关节技术参数，检调锚段关节及其连接、固定部件等。
13		中心锚结	12	测量中心锚结技术参数，检调调整螺栓、绝缘子及其连接、固定部件等。
14		分段绝缘器	6	测量分段绝缘器技术参数，检调主绝缘、导滑板及其连接、固定部件等。
15		刚柔过渡装置	6	测量刚柔过渡装置技术参数，检调刚性悬挂、柔性悬挂及其连接、固定部件等。
16		膨胀元件	6	测量膨胀接头间隙，检调两悬挂拉出值及其连接、固定部件等。
17		跨座式单轨接触网	接触悬挂、支持绝缘子	12
18	道岔		正线：1 车辆段：3	测量道岔技术参数，检调接触悬挂、支持绝缘子及其连接、固定部件等。
19	锚段关节		12	测量锚段关节技术参数，检调两接触悬挂及其连接、固定部件等。
20	中心锚结		12	测量中心锚结技术参数，检调中心锚结线夹固定等。
21	分段绝缘器		1	测量分段绝缘器技术参数，检调绝缘导滑板及其连接、固定部件等。
22	车体接地板		12	测量车体接地板高度，检调接地板及其连接、固定部件等。
23	防护板		12	测量防护板与接触线的高度，检调防护板本体以及其连接、固定部件等。
24	接触轨	接触轨及附件、绝缘支架	12	测量接触轨水平定位、工作高度和钢面厚度，检调接触轨、中间接头、绝缘支架及其连接、固定部件等。
25		中间接头	12	检调接头及其连接、固定部件等。
26		膨胀接头	6	测量膨胀接头间隙，检调接头及其连接、固定部件等。
27		端部弯头	6	测量端部弯头工作高度、钢面厚度，检调端部弯头及其连接、固定部件等。

表2 小修的项目、周期及内容（续）

序号	接触网类型	项目	周期 月	内容
28	接触轨	中心锚结	12	测量中心锚结技术参数，检调卡块等。
29		防护罩	12	检调防护罩及其连接、固定部件等。
30	接触网（轨） 通用设备	绝缘部件	12	清扫表面积尘，检查其连接、固定部件等。
31		隔离开关	6	检调开关刀闸（接地刀闸）、操作机构、柜体和柜门，检查上网电缆、绝缘部件等。
32		避雷器	6	检调避雷器本体、引线、接地装置、计数器及其连接、固定部件等。
33		电连接	12	检调电连接线、电连接线夹及其连接、固定部件等。
34		电缆	12	检调电缆、电缆终端头、电缆支架及其连接、固定部件等。
35		接地线	12	检调接地线、跳线、引出线及其连接、固定部件等。
36		回流装置	12	检调回流电缆、均流电缆、回流箱、均流箱及其连接、固定部件等。
37		标志、保安装置	12	检调支柱号码牌、终点标等标志及其固定部件等。

8.8 运行年限达到寿命周期且评估后不能满足质量要求，或运行状态不能满足要求的设备或零部件应进行更换。产品有明确规定的寿命周期应符合产品规定，产品无明确的寿命周期，见表3。

表3 部分设备寿命周期表

序号	设备名称	周期 年
1	分段绝缘器	5~8
2	整体吊弦	10~12
3	常动隔离开关	10~12
4	避雷器、电压均衡器	10~12
5	滑轮补偿装置	10~12
6	复合绝缘子	10~12

8.9 当出现下列状态时，应进行大修：

- 接触网（轨）整体运行周期达到20~25年的寿命周期，且检测评估后不能满足质量要求；
- 柔性悬挂接触线整锚段整体磨耗 $>20\%$ ，或其状态不满足运行安全要求；
- 刚性悬挂接触线整锚段整体磨耗 $>40\%$ ，或接触线工作面距汇流排 $<2\text{mm}$ ，或其状态不满足运行安全要求；
- 接触轨钢带磨耗剩余厚度 $<1.6\text{mm}$ ，或其状态不满足运行安全要求；
- 汇流排腐蚀面积超过 $5\%$ 、局部夹紧力达不到要求、夹槽张开次数达到产品规定上限、接触线连续2次以上发生从汇流排跳出；
- 支持装置、定位装置、绝缘支架、支柱和基础等主要部件状态不满足安全运行要求。

9 质量鉴定

9.1 质量鉴定是通过静态方式对接触网（轨）几何参数、设备及零部件状态进行综合分析，掌握设备整体技术状态。

9.2 质量鉴定宜采用静态检测、人工检查的方式，按单项设备和整体设备分别进行。

9.3 接触悬挂、接触轨、附加导线的质量鉴定以条公里为单位，隔离开关、避雷器等以台为单位，线岔、分段绝缘器等以组为单位，整体设备以换算条公里为单位。各设备及部件换算系数见表4。

表4 设备及部件换算系数

序号	项目名称	换算系数
1	接触悬挂、接触轨	1.0
2	附加导线	0.4
3	线岔（道岔）	0.12
4	膨胀接头	0.12
5	端部弯头	0.12
6	刚柔过渡装置	0.12
7	隔离开关	0.12
8	分段绝缘器	0.12
9	避雷器、电压均衡器	0.05
10	硬横跨	0.13

9.4 质量鉴定若以跨距为鉴定单元，在被鉴定的跨距内有一处不合格，即视为该跨距不合格。

9.5 质量鉴定若以锚段为鉴定单元，当接触线、承力索或附加导线的接头和补强数量超出规定值时，该锚段即视为不合格。整根电缆有一项不合格的，即视该根电缆为不合格设备。

9.6 质量鉴定等级分为三种：

- 优良：绝缘部件（含空气绝缘）、接触网（轨）几何参数和主导电回路的设备状态未超过规定值；
- 合格：设备状态在允许偏差值以内；
- 不合格：设备状态超过允许偏差值。

9.7 质量鉴定等级优良、合格、不合格率分别按式（1）～（3）计算：

$$\text{优良率} = \frac{\text{优良设备数量(正线公里)}}{\text{设备评价总数量(正线公里)}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{不合格率} = \frac{\text{不合格设备数量(正线公里)}}{\text{设备评价总数量(正线公里)}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{合格率} = 1 - \text{不合格率} \dots\dots\dots(3)$$

9.8 设备管理部门应每年对接触网（轨）设备整体技术状态进行质量鉴定。

9.9 质量鉴定结果应详细记录，并作为当年设备质量运行状态填入接触网（轨）设备履历。设备管理部门应针对鉴定存在的问题进行分析总结，提出整改措施并组织实施。

9.10 质量鉴定发现缺陷在鉴定期间已处理的，宜按处理后的质量状态进行评定。



9.11 质量鉴定范围应包括所有接触网（轨）设备，但已封存（已报批停用）的设备、本年度新（改）建或已列入当年更新改造计划的设备可不作鉴定。

## 10 柔性架空接触网

### 10.1 支柱、基础及下锚拉线

#### 10.1.1 支柱的要求如下：

- 支柱侧面限界应符合设计规定，允许偏差 $-60\text{ mm}\sim+100\text{ mm}$ ，但不得小于规定的建筑限界；
- 支柱的跨距应符合设计规定，允许偏差 $-2\text{ m}\sim+1\text{ m}$ ；
- 支柱本体不得有弯曲、扭转、变形现象，表面防腐层剥落面积不得超过 $10\%$ ；
- 整正支柱使用的垫片不得超过 $3$ 块，每块垫片长 $\geq 100\text{ mm}$ 、宽 $\geq 50\text{ mm}$ 、厚 $\leq 10\text{ mm}$ ；
- 支柱在顺线路方向应保持铅垂状态，其倾斜率不超过 $0.5\%$ ，锚柱可向拉线方向倾斜，但其倾斜率不得超过 $1\%$ ；
- 支柱在垂直线路方向均应直立，允许向受力的反向倾斜，其倾斜率不超过 $0.5\%$ ；
- 各种支柱均不得向受力方向倾斜，向线路侧倾斜时不得侵入建筑限界；
- 支柱外缘距路基边坡的距离 $\geq 500\text{ mm}$ ，否则应砌石，其坡度与原路基相同；
- 易受机动车辆碰撞的支柱，应设置强度较高的防护桩。防护桩外表面应有黄黑相间的警示标识，且不得侵入建筑限界。

#### 10.1.2 基础的要求如下：

- 基础应高出地面 $100\text{ mm}\sim 200\text{ mm}$ ，外露部分无破损和蜂窝状现象；
- 基础高出地面 $400\text{ mm}$ 以上应培土或基础加固，每边培土宽度为 $500\text{ mm}$ ，培土边坡与水平面应呈 $45^\circ$ ，基础加固采用与基础同等级混凝土，每边宽度为 $200\text{ mm}$ ，与水平面垂直；
- 基础外侧与水沟外侧的间距宜 $\geq 300\text{ mm}$ ；
- 基础帽覆盖地脚螺栓时，基础帽应完整无破损和裂纹；
- 基础周围 $5\text{ m}$ 范围内不得取土， $1\text{ m}$ 范围内应保持清洁，并不得有积水。

#### 10.1.3 吊柱的要求如下：

- 吊柱型号、规格和防腐措施应符合设计规定，锈蚀面积不超过 $20\%$ ；
- 圆吊柱腕臂底座应采取防扭转及滑动的措施；
- 吊柱法兰盘与隧道壁应结合密贴，固定螺栓应采用双螺母，拧紧螺母后外露长度 $\geq 30\text{ mm}$ ；
- 吊柱调整使用的镀锌闭环垫片不得超过 $2$ 片，每块垫片长 $\geq 100\text{ mm}$ 、宽 $\geq 50\text{ mm}$ 、厚 $\leq 10\text{ mm}$ ；
- 吊柱不得扭曲，应保持铅垂状态，向受力反方向倾斜 $\leq 1^\circ$ 。

#### 10.1.4 拉线的要求如下：

- 拉线应受力绷紧，且不得有断股、散股、接头及严重锈蚀现象；
- 同一支柱采用双拉线时，应受力均衡；
- 拉线不得侵入建筑限界，与地面夹角宜为 $45^\circ$ ，最大不得超过 $60^\circ$ ；
- UT型线夹在受力后，螺纹外露长度应 $\geq 20\text{ mm}$ ，且不大于螺纹全长的 $1/2$ ；
- 拉线在楔形线夹的回头长度应为 $450\text{ mm}\sim 500\text{ mm}$ ，回头长度和本线的绑扎长度应为 $90\text{ mm}\sim 110\text{ mm}$ ；
- 与拉线相连接的部件应齐全完好，无变形及严重锈蚀现象，并有防腐措施。

### 10.2 支持装置

#### 10.2.1 结构高度应符合设计规定，允许偏差 $\pm 50\text{ mm}$ 。

- 10.2.2 腕臂底座应与支柱密贴，呈水平状态，两端高差 $\leq 10$  mm。
- 10.2.3 腕臂底座的安装高度应符合设计规定，允许偏差 $\pm 50$  mm。
- 10.2.4 双腕臂底座间距应满足设计要求，极限温度时，两支悬挂及零部件间距 $\geq 60$  mm。
- 10.2.5 腕臂不得有明显弯曲且无永久性变形，端部非受力部分长度为 20 mm，管口封堵良好。
- 10.2.6 腕臂各部件组装正确，应与腕臂在同一垂直面内，铰接处应转动灵活，各部件间距离满足设计要求。
- 10.2.7 平腕臂应呈水平状态，腕臂的偏移不得超过腕臂垂直投影长度的 1/3。
- 10.2.8 棒式绝缘子的排水孔应朝下，承力索座内的承力索应置于受力方向指向轴心的槽内。
- 10.2.9 支撑管及两端支撑管卡子应与腕臂在同一垂直面内。

### 10.3 定位装置

- 10.3.1 定位装置结构及安装状态应保证接触线工作面平行于轨面连线，当受电弓通过或温度变化时，接触线能上下、左右自由移动。
- 10.3.2 定位器应处于受拉状态，坡度应在 1/5~1/10 内选定。
- 10.3.3 定位器在平均温度时应垂直于线路中心线，温度变化时沿接触线纵向偏移量 $\leq 1/3$ 。
- 10.3.4 接触线非工作支与工作支定位器、管之间的间隙 $\geq 50$  mm。
- 10.3.5 正、反定位管状态均应符合设计规定，应与腕臂在同一垂直面内。
- 10.3.6 定位管端部余长 50 mm~150 mm，管口封堵良好。
- 10.3.7 定位环应垂直线路方向安装，安装位置距定位管根部 $\geq 40$  mm。
- 10.3.8 定位管卡子距定位环应保持 100 mm~150 mm 的距离。
- 10.3.9 双接触线悬挂时，两接触线的间距为 40 mm，两定位线夹间隙为 90 mm。
- 10.3.10 支撑管及两端支撑管卡子应与腕臂在同一垂直面内，支撑管与定位管之间夹角为  $30^\circ \sim 60^\circ$ 。
- 10.3.11 定位管 V 型吊线应顺直受力，两侧的长度、张力应相等，固定在承力索座两侧各 100 mm~300 mm 处。
- 10.3.12 防风拉线固定环应面向下侧，距定位器端头水平距离为 500 mm~650 mm。
- 10.3.13 防风拉线长环应在定位管端，短环在定位器端。
- 10.3.14 防风拉线长环端回头为 250 mm，短环端回头为 100 mm，防风拉线固定环应位于长环中间位置。
- 10.3.15 定位线夹或锚支卡子受力面应符合规定，有环夹板远离定位钩和定位支座侧，U 形锁向上弯折  $60^\circ$ 。
- 10.3.16 软定位器的定位拉线调整端在定位器侧，固定端在腕臂侧。

### 10.4 硬横跨

- 10.4.1 同一组硬横梁支柱中心的连线应与基准线路中心线垂直，偏差角 $\leq 3^\circ$ 。
- 10.4.2 硬横梁应呈水平状态，各段之间及其与支柱间应连接牢固，表面锈蚀面积超过 20%时应除锈涂漆。焊接部分不得有裂纹、锈蚀现象。
- 10.4.3 硬横梁中心线和上、下部固定绳应在同一铅垂面内。
- 10.4.4 上、下部固定绳应呈水平状态，允许有平缓的负弛度，5 股道及以下负弛度不得超过 100 mm，5 股道以上不得超过 200 mm。
- 10.4.5 上、下部固定绳不得有散股、断股、接头和补强，其机械强度安全系数应遵照附录 E 的规定执行。
- 10.4.6 直、斜吊弦呈拉紧状态无松弛，上部为固定端，下部为调节端，直、斜吊弦应预留 $\geq 200$  mm 的调整余量。



- 10.4.7 上、下部固定绳的底座安装高度应符合设计规定，并安装水平，下部定位绳距工作支接触线的垂直距离 $\geq 250$  mm。
- 10.4.8 股道间分段绝缘子应位于两股道中间，且上、下绝缘子对齐。
- 10.4.9 调整螺栓的螺纹外露部分 $\geq 20$  mm，且不大于螺纹全长的 1/2。
- 10.4.10 非工作支线索与固定绳距离应符合设计规定，悬吊滑轮与承力索材质相匹配，满足线索随温度变化伸缩的要求。
- 10.4.11 弹簧补偿器应安装在固定绳受力小的一侧，并方便读尺，弹簧拉伸长度满足要求。
- 10.4.12 弹簧补偿器本体应无裂纹、变形，与补偿固定绳在同一直线上。

## 10.5 接触悬挂

### 10.5.1 接触悬挂的要求如下：

- 接触网任何设备不得侵入受电弓动态包络线的范围内，本标准是基于最大长度为 1550 mm 的受电弓弓头制定，受电弓弓头轮廓及动态包络线示意图见附录 D；
- 各类器材的机械强度安全系数应遵照附录 E 的规定执行；
- 承力索和接触线的张力和弛度符合安装曲线的规定；允许偏差 $\pm 10\%$ 。

### 10.5.2 承力索的要求如下：

- 承力索应位于接触线的正上方，在直线区段允许偏差 $\pm 50$  mm，曲线区段允许向曲线内侧偏移 50 mm；
- 承力索不得有断股、伤股和散股现象，断股在 1~3 股时用预绞式接续条进行机械补偿，断股在 4 股及以上时，应切断重新接续；
- 一个锚段内承力索的接头和补强，长度在 800 m 及以下时为 3 处，长度在 800 m 以上时为 4 处；
- 接头距悬挂点应 $\geq 2$  m，同一跨距内不得有 2 处接头，两接头的间距应 $\geq 150$  m；
- 承力索不得与其它线索相磨，交叉跨越两线索间距不足 200 mm 的处所应加装相匹配的保护条和等电位线，等位线及其连接线夹应与被连接线索材质匹配，等电位线截面积应 $\geq 10$  mm<sup>2</sup>。

### 10.5.3 接触线的要求如下：

- 接触线距轨面的高度应符合设计规定，允许偏差 $\pm 30$  mm；
- 接触线拉出值应符合设计规定且 $\leq 350$  mm，允许偏差 $\pm 30$  mm；
- 接触线在非工作支部分改变方向时，正线区段与原方向的水平夹角不得超过 $8^\circ$ ，其它区段不得超过 $10^\circ$ ；
- 接触线的磨耗和损伤，不能满足机械强度的应进行机械补强；不能满足电气载流时应加装电连接；局部磨耗 $> 20\%$ 时，应切断续接；
- 接触线的磨耗值应测量接触线的剩余高度，查阅相应型号的接触线磨耗换算表；
- 接触线中间接头、补强处应过渡平滑，该处接触线高度不得低于相邻吊弦点，允许高于相邻吊弦 0 mm~10 mm，必要时加装吊弦；
- 一个锚段内接触线的接头和补强，长度在 800 m 及以下时为 2 处，长度在 800 m 以上时为 3 处；
- 接头距悬挂点应 $\geq 2$  m，同一跨距内不得有 2 处接头，同一根接触线两接头的间距应 $\geq 150$  m，双接触线两接头的位置应相互错开；
- 接触线应平直，允许扭面角度 $\leq 5^\circ$ ；
- 采用双接触线时，同一悬挂点两接触线应等高，允许偏差 $\pm 2$  mm；
- 接触线工作支悬挂点的高度发生变化时，最大坡度及坡度变化见表 5。

表5 接触线最大坡度及坡度变化

序号	列车运行速度 km/h	接触线最大坡度 %	接触线最大坡度变化 %
1	10	40	20
2	30	20	10
3	60	10	5
4	90	6	3
5	100	5	2
6	120	1	2

#### 10.5.4 吊弦的要求如下：

- 吊弦的安装间距和位置应符合设计规定，允许偏差±200 mm；
- 整体吊弦预制长度应与计算长度相等，允许偏差±2 mm，吊弦不得有断股和散股；
- 吊弦线夹在直线区段应保持铅垂状态，曲线区段应与接触线的倾斜度一致；
- 吊弦在极限温度时，顺线路方向的偏移值≤1/3；
- 吊弦的长度应能适应在极限温度范围内接触线的伸缩和弛度的变化；
- 相邻吊弦的高差应<10 mm，但相邻吊弦不得出现V字形；
- 线岔和锚段关节区域内吊弦不得与其它线索相磨。

#### 10.5.5 弹性定位吊索的要求如下：

- 吊索应保持一定的张力；
- 吊索在无偏移温度时两端的长度应相等，允许偏差≤400 mm；
- 吊索不得有断股、散股和接头，并不得与其它部件相磨；
- 吊索型号与悬吊滑轮的型号应相互匹配，无偏磨现象；
- 吊索两端与接触线的连接方式应符合设计规定。

### 10.6 中心锚结

10.6.1 中心锚结的设置位置应使其两边接触悬挂的补偿条件一致，位于锚段中部。

10.6.2 承力索中心锚结绳、接触线中心锚结绳的材质应符合设计规定，并不得有散股、断股、接头和补强。

10.6.3 承力索中心锚结线夹应与承力索材质相匹配，其设置位置应符合设计规定，线夹辅助绳外露长度≥50 mm。

10.6.4 承力索中心锚结绳弛度应等于或高于该处承力索弛度 20 mm~200 mm，在其垂直投影与线路钢轨交叉处，应高于接触线 300 mm 以上。

10.6.5 接触线中心锚结绳的范围内不得安装吊弦和电连接，两端距相邻的吊弦或电连接距离不得小于 500 mm。

10.6.6 接触线中心锚结绳处于受力状态，但不得改变相邻吊弦受力和接触线高度。

10.6.7 接触线中心锚结绳压接后回头外露长度应≥20 mm。

10.6.8 接触线中心锚结线夹应安装牢固，在直线区段保持铅垂状态，在曲线区段与接触线的倾斜度一致。

10.6.9 接触线中心锚结线夹处接触线高度与相邻吊弦的高度应相等，允许偏差 0 mm~20 mm。

10.6.10 防窜中心锚结的防窜绳两端固定线夹的设置和间距应符合设计规定。

## 10.7 补偿装置

- 10.7.1 补偿装置的 a、b 值应符合安装曲线规定，不得小于 200 mm。
- 10.7.2 坠砣串应完整，坠砣块叠码整齐其缺口相互错开 180°。
- 10.7.3 坠砣串的重量应符合设计规定，整串重量偏差 $\leq 1\%$ 。
- 10.7.4 限制架的安装位置应满足坠砣升降变化的要求。高架桥等“风口”地段，宜采用防风型坠砣限制架。
- 10.7.5 滑轮补偿装置应完整无损、转动灵活，无卡滞现象；定位滑轮槽应保持铅垂状态，动滑轮槽偏转角度 $\leq 45^\circ$ 。
- 10.7.6 同一滑轮组的两补偿滑轮的工作间距不得小于 500 mm。
- 10.7.7 棘轮补偿装置的制动装置应安装正确、作用良好，制动卡块到大轮轮齿间的距离应符合规定。
- 10.7.8 补偿绳在棘轮滑轮盘上的圈数应符合安装曲线规定，并排布整齐，且不得与棘轮边缘导槽相磨，最高温度时大轮盘上的圈数不小于 1 圈，小轮盘不大于 3 圈；最低温度时大轮盘上的圈数不大于 3 圈，小轮盘不小于 1 圈。
- 10.7.9 补偿绳不得有散股、断股、接头和扭绞，不得与其它部件、线索相摩擦，楔形线夹处回头长度应 $\geq 100$  mm，本线紧贴受力面。
- 10.7.10 双承力索或双接触线连接用三角调节板应保持铅垂状态，其调整螺栓可调整余量 $\geq 20$  mm。
- 10.7.11 单承力索和单接触线共用补偿装置时，下锚平衡板应保持铅垂状态，其调整螺栓可调整余量 $\geq 20$  mm。
- 10.7.12 承力索、接触线两个下锚绝缘子应上下对齐。
- 10.7.13 终端锚固线夹应无裂纹和变形。

## 10.8 线岔

### 10.8.1 单开线岔的要求如下：

- 线岔交叉点两侧定位点的拉出值应满足设计要求；
- 交叉点的位置应位于道岔导曲线两内轨距 950 mm~1 250 mm 的横向中间位置，横向中心线允许偏差 $\pm 50$  mm；
- 当两接触线均为工作支时，两线相距 500 mm 处，正线线岔的侧线接触线比正线接触线抬高 10 mm~20 mm，侧线线岔的两接触线等高，允许偏差 $\pm 10$  mm；
- 当一支为非工作支时，两线相距 500 mm 处非工作支接触线比工作支接触线抬高应 $\geq 50$  mm，并向下锚方向均匀抬升；
- 限制管应安装牢固，平均温度时两接触线交叉点应位于限制管中间位置，接触线能自由伸缩；
- 线岔始触区范围内不得安装除吊弦线夹外的线夹；
- 当非工作支下锚偏角 $> 10^\circ$ 时，非工作支宜延长一跨并适当抬高后下锚；
- 两支承力索交叉处，垂直间距应 $\geq 60$  mm。

### 10.8.2 复式交分和交叉渡线线岔的要求如下：

- 复式交分线岔两接触线相交于中轴支距的中点；交叉渡线线岔两接触线相交于两渡线中心线的交点处，允许偏差 $\pm 50$  mm；
- 两接触线的高差、限制管和始触区等，应符合 10.8.1 的规定。

## 10.9 锚段关节

- 10.9.1 转换柱、中心柱两悬挂的水平距离、垂直距离应符合设计规定，允许偏差 $\pm 20$  mm。
- 10.9.2 锚段关节在极限温度下，两悬挂及零部件各部分之间的距离应保持 50 mm 以上。

10.9.3 中心柱处接触线等高点接触线高度不应低于相邻工作支吊弦点，允许高于相邻吊弦点 0 mm~10 mm。

10.9.4 绝缘锚段关节转换柱处绝缘子距悬挂点的距离应符合设计规定，允许偏差±50 mm，绝缘子瓷裙最低点距工作支接触线≥150 mm。承力索、接触线两绝缘子上下应对齐。

10.9.5 锚支接触线在其投影与线路钢轨交叉处，应高于工作支接触线 200 mm 以上，并持续抬升至下锚处。

## 10.10 分段绝缘器

10.10.1 分段绝缘器与接触线的连接应牢固，接头和导流板应平滑过渡，受电弓通过时应平滑过渡。

10.10.2 分段绝缘器的安装位置应符合设计规定。

10.10.3 分段绝缘器应位于受电弓中心线上，允许偏差±100 mm。

10.10.4 分段绝缘器的工作面应平行于轨面，两侧导滑板允许偏差±5 mm。

10.10.5 主绝缘应完好，表面拉弧烧伤不得超过有效绝缘长度的 20%。

10.10.6 导滑板、导流板不得有裂纹和变形，磨耗超过产品规定时应及时更换。当主绝缘作为导滑板使用时，磨耗超过产品规定时应及时调整或更换。

10.10.7 分段绝缘器相对两侧吊弦允许 5 mm~10 mm 的负弛度。

10.10.8 承力索或吊索上的绝缘子应位于分段绝缘器正上方。

10.10.9 消弧间隙应符合产品的规定，允许偏差±5 mm。

## 10.11 附加导线

10.11.1 附加导线系接触悬挂以外的架空导线，包括馈电线、架空地线、架空避雷线等，其机械强度的安全系数遵照附录 E 的规定执行。

10.11.2 附加导线弛度应符合安装曲线规定，与运行中受电弓的距离≥100 mm。

10.11.3 一个跨距内附加导线的接头不得超过 1 个，接头距悬挂点的距离≥500 mm。

10.11.4 一个耐张段内附加导线的接头和补强的数量，长度 800 m 及以下不得超过 3 处，长度 800 m 以上不得超过 4 处。

10.11.5 附加导线不得有散股、断股。散股时应用同材质的绑扎线进行绑扎，绑扎长度超出缺陷部分 30 mm~50 mm；当断股数在 1~3 股时，应采用预绞式接续条进行机械补强；当断股在 4 股及以上时应切断并重新接续。

10.11.6 附加导线与接触网同杆架设时，极限情况下与带电设备的距离不得小于 150 mm。

10.11.7 在水平方向的转角应≤12°。

## 11 刚性架空接触网

### 11.1 定位装置

11.1.1 定位装置的跨距应符合设计规定，对线岔和锚段关节等特殊处所允许偏差±200 mm，其它处所允许偏差±500 mm。

11.1.2 化学锚固螺栓孔应填充密实无松动，螺栓长度符合设计规定。

11.1.3 定位装置各紧固件应齐全，安装稳固，浇注水泥部分不得有松动和辐射状裂纹。

11.1.4 预埋滑槽应完整齐全，无变形、破损和严重锈蚀。

11.1.5 槽钢底座在直线区段应水平安装，曲线区段槽钢、绝缘横撑应平行于轨面。

11.1.6 悬吊螺栓和 T 型头螺栓在直线区段应保持铅垂状态，曲线区段应与底座保持垂直状态，倾斜度偏差 $\leq 1^\circ$ 。

11.1.7 悬吊螺栓和 T 型头螺栓应无变形，预留调整余量 $\geq 20$  mm（受净空限制地段除外），螺栓的外露长度应符合接触网带电部分最小空气绝缘间隙的规定。

11.1.8 T 型头螺栓的 T 型头应垂直于槽钢的开口槽道。

11.1.9 隧道内吊柱应处于铅垂状态，倾斜度偏差 $\leq 1^\circ$ 。

11.1.10 采用腕臂式安装时，腕臂应保持水平，端部非受力部分长度为 200 mm，其管口密封良好。

## 11.2 接触悬挂

11.2.1 接触线的要求如下：

- 接触线距轨面的高度应符合设计规定，允许偏差 $\pm 10$  mm；
- 接触线在平面上应正弦波或呈折线形布置，拉出值大小应符合设计规定，允许偏差 $\pm 10$  mm；
- 接触线应牢靠嵌入在汇流排夹槽内，锚段内不得有硬弯；
- 接触线的坡度不得超过 1%，跨中弛度不得大于跨距值的 1%，且不应有负弛度；
- 接触线在锚段末端应伸出汇流排外长 100 mm~150 mm，余长应沿汇流排终端方向顺延向上弯曲，弯曲度 $\geq 30^\circ$ ，末端应安装固定螺栓；
- 接触线局部磨损 $> 40\%$ 时，或接触线工作面距汇流排 $< 2$  mm 时，应更换接触线；
- 防护罩安装应牢靠、稳定，不得有变形和严重老化现象。在汇流排上方出现隧道渗水或稠液状矿物质时，应采取加装防护罩等措施。

11.2.2 汇流排的要求如下：

- 汇流排表面应光洁平整，不得有裂纹、明显变形和腐蚀现象；
- 汇流排的切割面应垂直于汇流排长度中心线，切割后截面尺寸偏差符合设计规定；
- 汇流排中轴线应垂直于所在位置的轨面，偏斜应 $\leq 1^\circ$ ；
- 中间接头连接间隙应 $\leq 1.0$  mm，夹槽连接处不平顺度应 $\leq 0.3$  mm，且不得下坠；
- 中间接头连接板及汇流排连接孔的尺寸应符合设计规定；
- 汇流排末端到相邻悬挂点的距离应符合设计规定，允许偏差 $+200$  mm~-100 mm；
- 定位线夹应无裂纹和缺损，固定件和内衬垫片齐全、完整，可旋转部件无卡滞现象，并预留有因温度变化汇流排产生位移所需的间隙。

## 11.3 中心锚结

11.3.1 中心锚结的安装形式、位置应符合设计规定，且处于汇流排中心线的正上方，基座中心偏离汇流排中心不得大于 30 mm。

11.3.2 中心锚结处的拉出值应符合设计规定，允许偏差 $\pm 10$  mm。

11.3.3 绝缘子及拉杆受力均衡，与汇流排的夹角 $\leq 45^\circ$ 。

11.3.4 中心锚结线夹与汇流排应安装牢固、正确，调整螺栓的调整余量应 $\geq 20$  mm。

## 11.4 锚段关节

11.4.1 两支接触线在锚段关节中部的两个悬挂点处应等高，在锚段关节两端的两个悬挂点处非工作支比工作支高 3 mm~7 mm。

11.4.2 两支接触悬挂的水平距离、拉出值应符合设计规定，允许偏差 $\pm 5$  mm。

## 11.5 线岔

11.5.1 线岔处悬挂点拉出值应符合设计规定，允许偏差 $\pm 10$  mm。

11.5.2 在受电弓同时接触两支接触线范围内的两支接触线应等高,在始触区处侧线接触线应比正线接触线高 3 mm~7 mm。

11.5.3 单开线岔两支悬挂点的汇流排中心线间距应符合设计规定,允许偏差±10 mm。

11.5.4 交叉渡线线岔两支悬挂的汇流排中心线距交叉点的距离应符合设计规定,允许偏差±10 mm。

## 11.6 分段绝缘器

11.6.1 分段绝缘器与汇流排的连接应牢固、正确,接头处平顺,两端接触线高度与悬挂点接触线高度一致。

11.6.2 分段绝缘器应位于受电弓中心线上(线岔区除外),允许偏差±100 mm。

11.6.3 分段绝缘器与受电弓接触部分应调整至一个平面,且平行于轨面,两侧导滑板允许偏差±5 mm,受电弓通过时应平滑过渡。

11.6.4 主绝缘应完好,表面拉弧烧伤痕迹不得超过有效绝缘长度的 20%。

11.6.5 分段绝缘器距相邻悬挂点的距离应符合设计规定,允许偏差±200 mm。

11.6.6 消弧间隙应符合产品的规定,允许偏差±5 mm。

11.6.7 导滑板、导流板不得有裂纹和变形,磨损超过产品规定时应及时更换。

## 11.7 刚柔过渡装置

11.7.1 分为关节式刚柔过渡装置和贯通式刚柔过渡装置两种。

11.7.2 贯通式刚柔过渡装置的要求如下:

- 两支接触悬挂在关节中部的接触线应等高;
- 在交界点处汇流排对接触线不得产生下压或上抬;
- 两支悬挂点的拉出值、水平间距应符合设计规定,允许偏差±20 mm;
- 刚性悬挂与相邻柔性悬挂导线不得相互摩擦;
- 受电弓通过时应平滑过渡,且不得出现固定拉弧点。

11.7.3 关节式刚柔过渡装置的要求如下:

- 两支接触悬挂的水平距离和垂直距离应符合设计规定,允许偏差±20 mm;
- 接触线下锚处绝缘子的外缘应符合接触网带电部分最小空气绝缘间隙的规定;
- 受电弓通过时应平滑过渡,且不得出现固定拉弧点。

## 11.8 膨胀元件

11.8.1 膨胀元件所在的跨距应符合设计规定,且位于跨距中心,前后相邻跨距长度符合设计规定。

11.8.2 两端悬挂点拉出值应符合设计规定,元件接头内部的伸缩部件运动灵活无卡滞。

11.8.3 两滑动端伸缩长度应满足其两端锚段长度温差的伸缩量,端头间隙符合安装曲线规定。

11.8.4 受电弓通过时应平滑过渡,无硬点。

## 12 跨座式单轨接触网

### 12.1 支持绝缘子

12.1.1 支持绝缘子的电气性能和机械性能应满足设计要求,爬电距离应 $\geq 250$  mm。

12.1.2 支持绝缘子不得有裂纹、破损和闪络放电现象,瓷釉面破落面积不得大于 40 mm<sup>2</sup>,铁件无锈蚀现象。

12.1.3 支持绝缘子在轨道梁上安装后的高度应符合设计规定,顶面顺线路方向的连接坡度不得大于 1%。



- 12.1.4 金具与固定板之间应安装绝缘橡胶垫，绝缘橡胶垫不得有老化、破损现象。
- 12.1.5 固定压板的选用应符合设计规定，压板螺栓的位置与支持绝缘子固定螺栓应在同一直线上。
- 12.1.6 带电部分与轨道梁之间的最小净距，定位点处应 $\geq 96$  mm，馈线上网处应 $\geq 70$  mm。

## 12.2 接触悬挂

### 12.2.1 接触线的要求如下：

- 接触线工作面应平整光滑，其它部位的损伤面积不宜超过其截面积的3%；
- 接触线弯头尺寸应符合设计规定，弯头紧靠汇流排背面，且安装牢固，距接地体的距离符合绝缘距离的规定；
- 接触线固定夹板不得有损伤、锈蚀、裂纹、扭曲变形等现象，夹板接缝宜交错安装；
- 定位点的接触线高度应符合设计规定，相邻定位点处的接触线坡度应 $\leq 1\%$ ；
- 拉出值的大小应符合设计规定，不得大于 $\pm 60$  mm；
- 接触线应牢靠嵌入在汇流排夹槽内或固定夹板内，锚段内不得有硬弯；
- 接触线局部磨耗 $\geq 40\%$ 时，或接触线工作面距汇流排 $< 2$  mm时，应更换接触线。

### 12.2.2 汇流排的要求如下：

- 汇流排表面应光洁平整，不得有裂纹、明显变形和腐蚀现象；
- 汇流排的切割面应垂直于汇流排长度中心线，切割后截面尺寸偏差符合设计规定；
- 中间接头连接间隙应 $\leq 1.0$  mm，连接处不平顺度应 $\leq 0.3$  mm；
- 中间接头连接板及汇流排连接孔的尺寸应符合设计规定；
- 固定压板类型、型号选用应符合设计规定，与支持绝缘子金具间的齿槽结合密切，且不得出现影响汇流排滑动的卡滞现象；汇流排与压板之间在重力方向的间隙宜 $\leq 3$  mm，在水平方向的间隙宜 $\leq 2$  mm；
- 中间接头距支持绝缘子的距离应 $\geq 250$  mm。

### 12.2.3 汇流排中间接头采用焊接方式时，其焊接应符合下列规定。焊缝外形尺寸和焊缝质量要求见表6，当达不到要求时应进行补焊或打磨：

- 汇流排焊接后的变形允许偏差直线区段 $\pm 0.3$  mm/m、曲线区段 $\pm 0.5$  mm/m；
- 汇流排焊缝超声波探伤的检查应符合 GB 6519 的规定；
- 补焊次数不得超过2次。

表6 汇流排焊缝外形尺寸和质量要求

项目	焊缝余高 mm	焊缝余高差 mm	焊缝坡度口宽度 mm	焊缝咬边 mm	焊缝未焊透	焊缝表面气孔	焊缝未熔合	焊缝表面裂纹	焊缝表面夹渣
质量要求	1~4	$\leq 2$	$< 4$	深 $< 0.5$ 总长 $< 5$	不允许	不允许	不允许	不允许	不允许

## 12.3 中心锚结

- 12.3.1 中心锚结的安装位置应符合设计规定，靠近锚段中部。
- 12.3.2 中心锚结应安装牢固，不得发生偏移。
- 12.3.3 中心锚结线夹的斜口面应朝向绝缘子金具，且不得有间隙。

## 12.4 锚段关节

- 12.4.1 两支接触线的中心间距应 $\geq 44$  mm。

12.4.2 锚段关节内接触线应仅有一处等高点或等高段，且不得有硬点。

12.4.3 伸缩间隙应符合设计规定，锚段无窜动现象。

12.4.4 汇流排端头处非工作支接触线应低于工作支 13 mm~19 mm，并联卡子处非工作支接触线应低于工作支 7 mm~9 mm。

## 12.5 道岔

12.5.1 轨道梁上的预埋件尺寸应符合设计规定。

12.5.2 上下支持绝缘子固定预埋管的水平间距应符合设计规定，允许偏差±1.5 mm，垂直偏差±3 mm。

12.5.3 正线高速区段两相邻支持绝缘子固定预埋管高度差应≤1%，其它区段应≤3%。

12.5.4 道岔处于直线状态时，衔接部位的接触线仅可有一处等高点或等高段，且不得有硬点。

12.5.5 道岔在正位直股时，开口端衔接处接触网非工作支抬高应>10 mm，其它各衔接处应>25 mm。

12.5.6 两支接触线的中心间距应>44 mm。

12.5.7 接触线沟槽应完全卡入道岔整体汇流排燕尾槽内，末端应预弯顺直并固定，接触线末端预留长度为 45 mm~55 mm。

12.5.8 钢梁与支持绝缘子处的绝缘橡胶垫和绝缘护套应完好无损。

12.5.9 受电弓通过时应平滑过渡，道岔在转折过程中接触网应无碰撞。

## 12.6 分段绝缘器

12.6.1 分段绝缘器的安装跨距应符合设计规定，并位于跨距中心位置，允许偏差±100 mm。

12.6.2 工作面应与接触线的工作面平齐，两个工作面允许偏差±2 mm，并平行于轨道梁侧面。

12.6.3 分段绝缘器应清洁光滑，无明显变形、裂纹和破损。

12.6.4 导滑板不得有裂纹和变形，磨损>4 mm 时应及时更换。

12.6.5 分段绝缘器与接触线衔接处受电弓通过时应平滑过渡。

## 12.7 车体接地板

12.7.1 车体接地板外观应平直，不得有明显变形或损坏。

12.7.2 车体接地板的安装位置应符合设计规定，并不得侵入限界。

12.7.3 车体接地板的安装高度应符合设计规定，允许偏差±2 mm，相邻托架处车体接地板的坡度应≤2.5‰。

12.7.4 沉头螺栓的顶面不得高出车体接地板外表面。

12.7.5 轨道梁接缝处车体接地板的膨胀间隙应≥20 mm，并自由伸缩。

12.7.6 接线端子与车体接地板、接线端子与接地极的连接应牢固，电气导通良好。

12.7.7 接地电阻值应≤4 Ω。

## 12.8 防护板

12.8.1 防护板的安装位置应符合设计规定。

12.8.2 防护板安装应牢固，表面整洁美观、无明显损伤。

12.8.3 防护板的安装高度距接触线顶面的距离应>10 mm，受电弓通过时无刮弓、碰弓现象。

12.8.4 防护板与汇流排的预留间隙应≥2 mm，保障汇流排的正常伸缩。

## 13 接触轨

### 13.1 绝缘支架



- 13.1.1 绝缘支架的型号、电气和机械性能和安装形式应符合设计规定，满足产品技术条件。
- 13.1.2 绝缘支架的限界、跨距应符合设计规定。
- 13.1.3 绝缘支架纵向轴线应垂直于线路中心线，横向轨线平行于线路中心线。
- 13.1.4 支架底座、锚固螺栓应部件齐全、完好，安装端正、稳固，无锈蚀。
- 13.1.5 绝缘支架表面应光洁、平整，无剥落、裂纹和放电闪络现象。
- 13.1.6 卡爪和托架与接触轨的磨耗应符合规定。
- 13.1.7 绝缘支架与接触轨托架防滑齿应咬合正确，满足接触轨顺线路方向的位移。
- 13.1.8 绝缘支架在安装前应进行绝缘电阻的测试。

### 13.2 防护罩

- 13.2.1 防护罩的规格、电气和机械性能应符合设计规定。
- 13.2.2 防护罩表面应光洁、平整，无变色、表层剥落、裂纹和破损等现象。
- 13.2.3 支撑卡的安装间隔应符合设计规定，并将端部弯头罩住，外露50 mm。
- 13.2.4 搭接部分应符合设计规定，搭接处紧密牢固。
- 13.2.5 防护罩和支撑卡不得妨碍接触轨的自由伸缩，特别是膨胀接头、中心锚结和电缆连接处。
- 13.2.6 防护罩和支撑卡不得侵入受电靴的运行轨迹，不得妨碍受电靴的取流。
- 13.2.7 防护罩顶面应有警示标识，标识应醒目和易识别。标识的位置和间距应符合设计规定，并在每处端部弯头末端标识。

### 13.3 接触轨及附件

- 13.3.1 接触轨及附件的安全系数应符合CJJ/T 198的规定。
- 13.3.2 接触轨的安装跨距应符合设计规定，允许偏差±200 mm。
- 13.3.3 接触轨受流面应与钢轨面平行，中轴线与轨面连线中垂线应等距。
- 13.3.4 接触轨的工作高度、水平定位应符合设计规定，允许偏差±5 mm。
- 13.3.5 相邻两绝缘支架处接触轨的工作高度应等高，允许偏差±3 mm，特殊情况不超过5 mm。
- 13.3.6 接触轨受流面应磨耗均匀，剩余钢带厚度<1.6 mm时，应及时更换。接触轨钢带的磨耗应以最大磨损处测量为准。
- 13.3.7 接触轨的电缆连接板应安装在远离线路中心一侧，不得妨碍受电靴的运行。
- 13.3.8 接触轨带电部分和接地体、车体之间的最小空气绝缘间隙见表1。

### 13.4 中间接头

- 13.4.1 接触轨的切口应方正平直，倾斜率 $\leq 1^\circ$ ，切口平面应打磨平整，无尖角和毛刺。
- 13.4.2 接触轨的钻孔应采用配套钻孔模具，符合配套鱼尾板的孔位和孔径。
- 13.4.3 中间接头与接触轨相连接的接触面应清洁，并应涂抹导电油脂；中间接头与接触轨轨腹连接应密贴。
- 13.4.4 接触轨接头处受流面连接应平滑顺畅，连接缝隙应密贴，不得出现台阶。
- 13.4.5 中间接头端面与相邻绝缘支架的距离应不小于膨胀接头的最大补偿值。

### 13.5 膨胀接头

- 13.5.1 膨胀接头的安装位置应符合设计规定，并位于跨距的中心位置。
- 13.5.2 伸缩量应符合设计规定，预留间隙应符合安装曲线规定，允许偏差±5 mm。
- 13.5.3 膨胀接头表面应清洁，部件齐全、完好、无变形和腐蚀，在温度变化时应能自由伸缩、无卡滞。
- 13.5.4 膨胀接头处受流面应磨耗均匀，磨耗程度应与该处接触轨的磨耗一致。

13.5.5 膨胀接头与接触轨的连接应平顺，受电靴通过时应平滑过渡。

### 13.6 端部弯头

13.6.1 端部弯头本体应清洁，无裂纹、变形和腐蚀现象。

13.6.2 端部弯头的折弯坡度应符合设计规定。

13.6.3 端部弯头受流面距轨面的高度，长度 5.2 m 的端部弯头应为 280 mm~290 mm；长度 3.4 m 的端部弯头应为 260 mm~270 mm。

13.6.4 端部弯头应能自由伸缩，不得与绝缘支架产生卡滞。

13.6.5 端部弯头与接触轨相接应密贴，不得出现台阶，受电靴通过时应平滑过渡。

13.6.6 端部弯头受流面的磨耗及烧损超过产品规定时，应及时更换。

13.6.7 端部弯头附近应无易燃物，无侵限及妨碍受电靴运行的异物。

### 13.7 中心锚结

13.7.1 中心锚结的安装位置和形式应符合设计规定，与膨胀接头的间隙设置应保持一致。

13.7.2 对于双中锚或三中锚，在上坡端应保持中心锚结与绝缘支架的间隙为 4mm，在下坡端应保持中心锚结与绝缘支架密贴，应保持中心锚结与绝缘支架的间隙留在一侧。

13.7.3 中心锚结部件应齐全、完好、无锈蚀，安装牢固。

13.7.4 中心锚结两端受力应均衡，绝缘支架和接触轨受力后应无明显变形。

13.7.5 卡块与绝缘支架的间隙应符合规定，中锚夹板安装牢固。

## 14 接触网（轨）通用设备

### 14.1 绝缘部件

14.1.1 绝缘部件的爬电距离，当采用 DC 750 V 时应 $\geq 180$  mm；当采用 DC 1 500 V 时应 $\geq 250$  mm，其绝缘部件机械强度的安全系数应遵照附录 E 的规定执行。

14.1.2 瓷质绝缘部件不得有裂纹和破损，瓷釉面破损面积不得大于 300 mm<sup>2</sup>，连接件完好不松动。

14.1.3 在运输、装卸和安装绝缘部件时应避免发生冲撞，不得锤击与瓷体连接的铁帽和金属体，也不得对其进行机械加工和热处理，金属件应无锈蚀。

14.1.4 有机复合绝缘子表面不得有闪络放电和破损现象。

### 14.2 隔离开关

14.2.1 隔离开关的规格、型号选用应符合设计规定。

14.2.2 隔离开关本体应无明显变形和损坏，支持绝缘子应清洁无破损和放电痕迹，瓷釉面剥落面积不得大于 300 mm<sup>2</sup>。

14.2.3 隔离开关操作应动作准确、转动灵活、分合正确，合闸时触头应接触良好，引线和连接线的截面与开关的额定电流相匹配，引线不得有断股、散股、补强和接头。

14.2.4 引线及连接线应连接牢固、接触良好，无损伤。引线的长度应满足温度变化偏移时的活动余量，不得侵入限界，与接地体的距离见表 1。

14.2.5 触头接触面应平整、光洁、无损伤，并涂有导电油脂。触头带电部分至建筑物距离应 $\geq 500$  mm，特殊条件下应 $\geq 300$  mm，至隧道壁应 $\geq 150$  mm。

14.2.6 操作机构应完好无损并加锁，转动部分应注润滑油，操作时无卡滞，并有分合闸的明显标识。

14.2.7 底座及操作机构应有接地保护，独立接地极的接地电阻值符合设计规定，但不得大于 10  $\Omega$ 。

### 14.3 避雷器、电压均衡器

- 14.3.1 避雷器、电压均衡器的电气连接应接触良好，无烧伤。
- 14.3.2 引线和紧固件应安装牢固，无损伤、松脱，引线的弛度应符合设计规定。
- 14.3.3 绝缘部件应清洁，表面应无异物、异常老化、变色、表层剥落、裂纹和破损现象。
- 14.3.4 动作计数器、脱离器及故障保护线应完好。
- 14.3.5 接地体的接地电阻值符合设计规定，但不得大于  $10\ \Omega$ 。
- 14.3.6 每年雷雨季节前应对避雷器、电压均衡器和动作计数器进行预防性试验。
- 14.3.7 带串联间隙避雷器的安装应符合设计规定。

### 14.4 电连接

- 14.4.1 电连接的规格、数量、接线及安装位置应符合设计规定。
- 14.4.2 电连接线的额定截流量不得小于被连接设备的额定截流量，且不得有断股和接头。
- 14.4.3 电连接线、电连接线夹及设备间应连接牢固，电气接触良好，并不得侵入受电弓动态包络线或受电靴的运行轨迹。
- 14.4.4 电连接线夹的材质和规格应与被连接设备相匹配。
- 14.4.5 电连接线应预留有一定的裕度，满足因温度变化伸缩的要求。
- 14.4.6 柔性悬挂接触线电连接线夹在直线区段应处于铅垂状态，在曲线区段应与接触线的倾斜度一致，与最近吊弦处接触线的高度相等，允许偏差  $0\ \text{mm}\sim 10\ \text{mm}$ ，电连接不得安装在线岔始触区内。
- 14.4.7 同一供电分区的股道间应安装股道电连接。
- 14.4.8 电连接与接地体的距离见表 1。

### 14.5 电缆

- 14.5.1 电缆及附件的规格、型号和质量应符合设计规定。
- 14.5.2 电缆外表面应无变形、绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面划伤等缺陷。
- 14.5.3 电缆转弯处安装的电缆支架应能托住电缆平滑均匀的过渡，电缆弯曲半径应符合 CJJ/T 288 的规定。
- 14.5.4 电缆终端处应预留  $3\ \text{m}\sim 5\ \text{m}$  的备用长度，终端头应安装牢固，且不应受力变形。
- 14.5.5 电缆支架的固定方式应符合设计规定，电缆应牢固安装在电缆支架上，不得脱出侵入限界。
- 14.5.6 电缆标志牌的安装应符合设计规定，标志清晰、齐全。

### 14.6 回流装置

- 14.6.1 回流装置包括均流电缆、回流电缆和均流箱、回流箱等。
- 14.6.2 均流电缆、回流电缆的规格、数量、接线及安装位置应符合设计规定。
- 14.6.3 回流电缆下穿过钢轨时，应采取防护和绝缘的措施，防护管和绝缘护套应完好无损。
- 14.6.4 均流电缆、回流电缆与钢轨的连接应牢固，电气接触良好。
- 14.6.5 均流电缆、回流电缆的固定方式应牢固，在一个固定点松脱时电缆仍不侵入限界。
- 14.6.6 均流箱、回流箱表面应无锈蚀，且安装牢固，箱体及箱盖开启时不得侵入限界。
- 14.6.7 均流箱、回流箱内母排与均流电缆、回流电缆的连接端子应牢固，电气接触良好，箱内母排对箱体的绝缘满足要求。

### 14.7 接地线

- 14.7.1 接地线的材质、规格应符合设计规定，任何独立的金属底座均应与接地线连接。

14.7.2 接地线应贯通安装，并与变电所接地母排连接，不得有过热变色和烧伤现象。

14.7.3 接地线和接地跳线、底座的连接应牢固，距接触网（轨）带电部分的距离符合表 1 的规定，且不得侵入限界。

#### 14.8 标志、保安装置

14.8.1 各类警示标志、防护设施安装位置应符合设计规定，应安装牢固，并不得侵入限界。

14.8.2 警示标志字迹应清晰，无脱漆锈蚀现象。

14.8.3 在接触网终端应装设“接触网终点”标，标识应清晰明显。

14.8.4 支柱号码牌的颜色、规格、高度、编号应符合设计规定，字迹清晰无脱漆锈蚀现象。

14.8.5 安全挡板或防护网栅应安装牢固且接地。

14.8.6 线路两侧的金属构架，距接触网（轨）带电部分的距离 $<5\text{ m}$ 时应接地。

14.8.7 在车场内平交道口线路两侧应装设限界门。限界门的结构、装设位置和高度应符合设计规定，限界门的宽度不得小于平交道口路面的宽度。

14.8.8 场段内同一支柱或同一组硬横跨安装有不同供电臂或分区的接触悬挂时，宜装设明显的不同供电臂或分区的标识牌。

14.8.9 场段内的接触轨防护罩，宜涂刷不同颜色以区分不同的供电分区。

附 录 A  
(规范性附录)  
螺栓紧固力矩对照表

螺栓紧固力矩对照见表A. 1。

表A. 1 螺栓紧固力矩对照表

序号	螺栓直径	材质	标准紧固力矩
1	M8	不锈钢 A2-70	13 N·m~16N·m
2	M10	不锈钢 A2-70	25 N·m~32 N·m
3	M12	不锈钢 A2-70	44 N·m~56 N·m
4	M16	镀锌 Q235A	60 N·m~70 N·m
5	M20	镀锌 Q235A	120 N·m~135 N·m
6	M22	镀锌 Q235A	160 N·m~180 N·m
7	M24	镀锌 Q235A	200 N·m~220 N·m

**附录 B**  
(规范性附录)  
**设备检修班组主要工机具配置表**

设备检修班组主要工机具配置见表B.1。

**表 B.1 设备检修班组主要工机具配置表**

序号	名称	规格	单位	数量	备注
一、车辆及交通工具					
1	生产抢修车	5~9座汽车	辆	1	
2	接触网作业车		辆	1	
3	平板车	30 T	台	1	
二、工机具					
1	接触线校直器	五轮	套	1	
2	接触线拧面器	85—150型接触线	套	4	
3	地线煨弯器	Φ8—12钢筋	套	1	
4	液压绞线切割工具	35—150型绞线	套	1	
5	液压接触线切割工具	85—150型接触线	套	1	
6	液压电缆切割工具	Φ30—80电缆	套	1	
7	液压压接工具	16—150型绞线	套	1	吊索、吊弦、定位绳、电连接
8	冲击钻	Φ5—26钻孔	套	2	
9	钢轨钻孔机	50、60钢轨	套	1	
10	卡线器	50—150型绞线	个	各3	
11	手扳(链条)葫芦	1.5 T、3.0 T	个	各2	铝合金制
12	滑轮组	3 T, 钢丝绳	套	1	
13	螺帽破除器	Φ10—24螺帽	套	1	
14	可调式力矩扳手	20 N·m~100 N·m	套	6	
15	游标卡尺	0 mm~200 mm	个	2	
16	水平尺	铝 600 mm	个	2	
17	接触网几何参数测量仪		套	2	
18	接触线磨耗测量仪	85—150型接触线	套	1	
19	兆欧表	500 V、2 500 V	块	各1	
20	断线钳	900、600、450	个	各1	
21	放线小车		台	2	刚性架空接触网、跨座式单轨接触网
22	排相器	3节×1.2 m	套	2	
23	汇流排(或接触轨)切割机	Φ355	台	1	
24	汇流排钻孔工具	配套相应汇流排	套	1	

表 B.1 设备检修班组主要工机具配置表（续）

序号	名称	规格	单位	数量	备注
25	车梯	铝 3.5 m~5.5 m	台	2	铝合金制
26	接地线（含接地杆）	3 节×1.2 m	套	8	
27	等电位线		套	2	
28	验电器	DC 1500 V，伸缩	套	8	
29	绝缘手套、绝缘靴	35 kV	双	各 8	
30	安全带	全身式，双安全绳钩	根	10	
31	微型防爆头灯	强弱两光	个	10	
32	强光巡检灯	强弱两光	个	6	
33	防爆移动灯	强弱两光	个	6	
34	通信工具	800 M 手持台	台	6	
35	望远镜	10×50 倍	个	2	
36	接地电阻测试仪		套	1	
37	兆欧表	2500 V	套	1	

附 录 C  
(规范性附录)  
定位检修记录

定位检修记录表格式见表C.1。

表 C.1 定位检修记录表

区间/站场: \_\_\_\_\_

日期 年.月.日	定位号	导高 mm	拉出值 mm	接触悬挂状态	绝缘子及各 零部件状态	异常/缺陷, 处理情况	检修人 签名	工班长 签名
				正常,合格 ( )	正常,合格 ( )			
				正常,合格 ( )	正常,合格 ( )			
				正常,合格 ( )	正常,合格 ( )			
				正常,合格 ( )	正常,合格 ( )			
				正常,合格 ( )	正常,合格 ( )			
				正常,合格 ( )	正常,合格 ( )			
				正常,合格 ( )	正常,合格 ( )			
				正常,合格 ( )	正常,合格 ( )			



附录 D  
(规范性附录)

受电弓弓头轮廓及动态包络线示意图

受电弓弓头外形轮廓、动态包络线示意图分别见图D.1、图D.2。

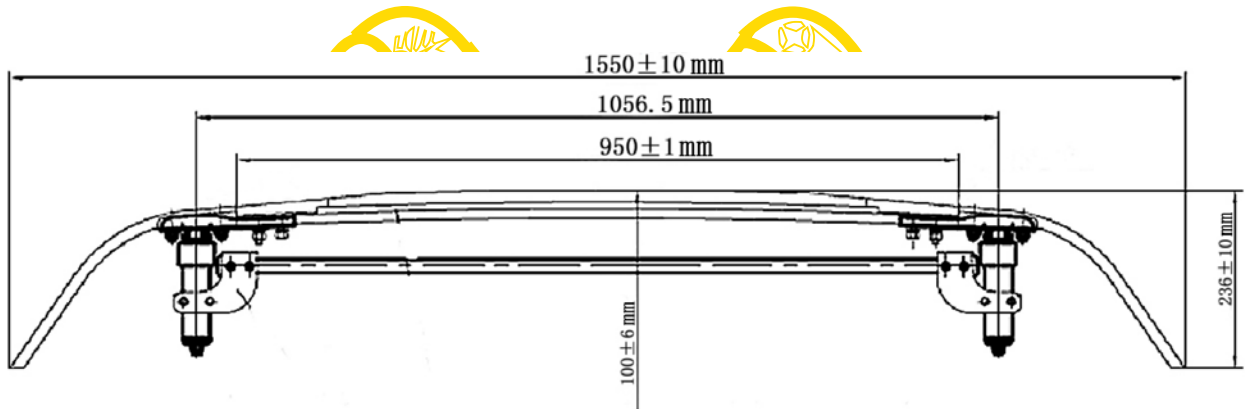
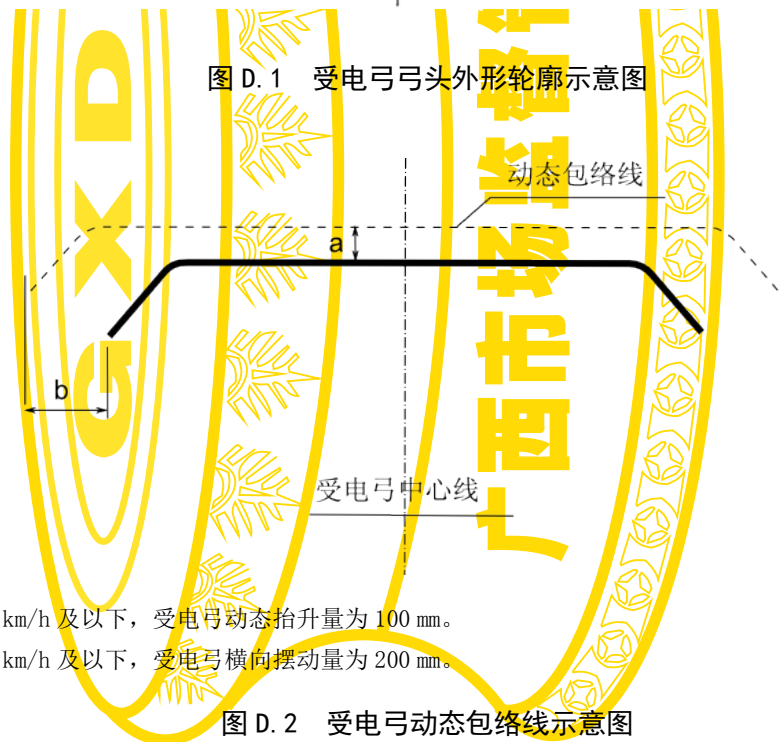


图 D.1 受电弓弓头外形轮廓示意图



注1: a—时速 120 km/h 及以下, 受电弓动态抬升量为 100 mm。

注2: b—时速 120 km/h 及以下, 受电弓横向摆动量为 200 mm。

图 D.2 受电弓动态包络线示意图

## 附录 E

(规范性附录)

## 接触网(轨)各类器材的机械强度安全系数

接触网(轨)各类器材的机械强度安全系数见表E.1。

表 E.1 接触网(轨)各类器材的机械强度安全系数

项目		机械强度安全系数	备注
铜或铜合金接触线		$\geq 2.0$	最大允许磨耗面积20%的情况下
铜或铜合金承力索		$\geq 2.0$	
硬横跨固定绳		$\geq 3.0$	
附加导线		$\geq 2.5$	
绝缘部 件	瓷及钢化玻璃悬式绝缘子(抗拉)	$\geq 2.0$	
	瓷棒式绝缘子(抗弯)	$\geq 2.5$	
	针式绝缘子(抗弯)	$\geq 2.5$	
	合成材料悬挂式绝缘子(抗拉)	$\geq 5.0$	
	合成材料棒式绝缘子(抗弯)	$\geq 2.5$	
耐张零部件		$\geq 3.0$	