

重庆市工程建设标准

跨座式单轨交通工程接触网系统技术标准

Technical standard for catenary of straddle
monorail transit engineering

DBJ50/T-462-2023

主编单位:重庆单轨交通工程有限责任公司

批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2024年03月01日

2023 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2023〕43 号

重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《跨座式单轨交通工程接触网系统技术标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、西部科学城重庆高新区、重庆经开区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《跨座式单轨交通工程接触网系统技术标准》为我市工程建设地方标准,编号为 DBJ50/T-462-2023,自 2024 年 3 月 1 日起施行。标准文本可在标准施行后登录重庆市住房和城乡建设技术发展中心官网免费下载。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆单轨交通工程有限责任公司负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2023 年 11 月 28 日

重庆工程建设

前 言

根据重庆市城乡建设委员会《关于下达 2018 年度重庆市工程建设标准制定修订项目计划(第一批)的通知》(渝建〔2018〕447 号)文件要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结工程实践经验,参考有关国家标准,并在广泛充分征求意见的基础上,制定本标准。

本标准的主要技术内容是:1. 总则;2. 术语;3. 基本规定;4. 绝缘子;5. 汇流排;6. 接触线;7. 接触网零部件;8. 分段绝缘器;9. 隔离开关柜;10. 避雷器;11. 包装运输;12. 安装。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆单轨交通工程有限责任公司负责具体技术内容的解释。在本标准执行过程中,请各单位注意收集资料,总结经验,并将有关意见和建议反馈给重庆单轨交通工程有限责任公司(地址:重庆市大渡口区建桥大道 36 号,邮编:400084,电话:023-88533023;传真:023-88533001,网址:<http://www.cqdggs.com>)。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和审查专家：

主 编 单 位：重庆单轨交通工程有限责任公司

参 编 单 位：重庆市轨道交通(集团)有限公司

重庆市轨道交通设计研究院有限责任公司

中铁电气化局集团有限公司

重庆建筑工程职业学院

主要起草人：王向义 徐尧军 闫 勐 晏 然 潘 莉

梁远君 夏 波 王小飞 王建红 白凯元

黄钦付 余婧雅 李 昊 张少辉 庄道春

王 伟 徐才兵 彭 力 余 欢 樊懂毕

审 查 专 家：周 捷 苏 和 辜 斌 刘 进 吕玉军

田江华 张 敏

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	绝缘子	5
4.1	一般规定	5
4.2	材料要求	5
4.3	技术质量要求	5
5	汇流排	7
5.1	一般规定	7
5.2	材料要求	7
5.3	技术质量要求	8
6	接触线	10
6.1	一般规定	10
6.2	材料要求	10
6.3	技术质量要求	11
7	接触网零部件	12
7.1	一般规定	12
7.2	材料要求	12
7.3	技术质量要求	14
8	分段绝缘器	15
8.1	一般规定	15
8.2	材料要求	15
8.3	技术质量要求	16
9	隔离开关柜	17

9.1	一般规定	17
9.2	材料要求	18
9.3	技术质量要求	18
10	避雷器	22
10.1	一般规定	22
10.2	材料要求	22
10.3	技术质量要求	23
11	包装运输	25
12	安装	26
12.1	一般规定	26
12.2	绝缘子安装	27
12.3	汇流排安装	27
12.4	接触线安装	27
12.5	接触网零部件安装	28
12.6	分段绝缘器安装	29
12.7	隔离开关柜安装	29
12.8	避雷器安装	29
12.9	悬挂调整	30
12.10	绝缘距离及绝缘电阻	30
本标准用词说明		31
引用标准名录		32
条文说明		33

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	4
4	Insulators	5
4.1	General requirements	5
4.2	Material requirements	5
4.3	Technical and quality requirements	5
5	Busbar	7
5.1	General requirements	7
5.2	Material requirements	7
5.3	Technical and quality requirements	8
6	Contact wire	10
6.1	General requirements	10
6.2	Material requirements	10
6.3	Technical and quality requirements	11
7	Contact network components	12
7.1	General requirements	12
7.2	Material requirements	12
7.3	Technical and quality requirements	14
8	Section insulator	15
8.1	General requirements	15
8.2	Material requirements	15
8.3	Technical and quality requirements	16
9	Disconnect cabinet	17

9.1	General requirements	17
9.2	Material requirements	18
9.3	Technical and quality requirements	18
10	Lightning arrester	22
10.1	General requirements	22
10.2	Material requirements	22
10.3	Technical and quality requirements	23
11	Packaging and transportation	25
12	Installation	26
12.1	General requirements	26
12.2	Insulator installation	27
12.3	Busbar installation	27
12.4	Contact wire installation	27
12.5	Installation of contact network components	28
12.6	Section insulator installation	29
12.7	Installation of disconnect cabinet	29
12.8	Installation of lightning arrester	29
12.9	Suspension adjustment	30
12.10	Insulation distance and insulation resistance	30
Explanation of Wording in this standard		31
List of quoted standards		32
Explanation of provisions		33

1 总 则

1.0.1 为统一重庆市跨座式单轨交通工程接触网系统技术标准,做到技术先进、安全可靠、经济合理,特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于电压等级直流 1500V 跨座式单轨接触网。

1.0.3 跨座式单轨交通工程接触网系统除应执行本标准规定外,还应符合国家、重庆市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 跨座式单轨接触网 straddle monorail catenary

以下简称“接触网”，安装在跨座式单轨轨道梁侧面，由正极接触网和负极接触网组成，主要包括汇流排、接触线、支撑绝缘子、分段绝缘器、隔离开关、电缆分支箱及避雷器装置等设备。

2.0.2 汇流排 conductor rail

在接触网系统中，用于夹持固定接触线并承载电流的部件。

2.0.3 接触线 contact wire

在接触网系统中，与跨座式单轨车辆受电弓接触并传输电流的导线。

2.0.4 分段绝缘器 section insulator

在接触网系统中设置的绝缘部件，能使相邻两段接触网实现电分段，并允许受电弓通过的接触网绝缘设备。

2.0.5 导高 contact wire height

接触线受流面或顶面与轨道梁走行面中心线之间的距离。

2.0.6 拉出值 stagger

接触线相对受电弓中心偏移的距离。

2.0.7 工程施工质量 constructional quality of engineering

反映工程施工过程或实体满足相关标准规定或合同约定的要求，包括其在安全、使用功能及其在耐久性能、环境保护等方面所有明显和隐含能力的特性总和。

2.0.8 进场验收 site acceptance

对进入施工现场的材料、构配件、设备等按相关标准规定要求进行检验，对产品达到合格与否做出确定。

2.0.9 验收 acceptance

在施工单位自行质量检验评定的基础上,参与建设的有关单位共同对分项、分部、单位工程的质量进行抽样复验,根据相关标准以书面形式对工程质量达到合格与否做出确认。

2.0.10 检验 inspection

对检验项目中的性能进行量测、检查、试验等,并将结果与标准规定进行比较,以确定每项性能是否合格所进行的活动。

2.0.11 检验批 inspection lot

按同一生产条件或按规定的方式汇总起来供检验用的由一定数量样本组成的检验体。

2.0.12 见证 witness

监理单位或建设单位现场监督施工单位某过程完成情况的

2.0.13 平行检验 parallel acceptance testing

监理单位利用一定的检查或检测手段,在施工单位自检的基础上,按照一定的比例独立进行的检查或检测活动。

2.0.14 旁站 stop and supervision

在关键部位或关键工序施工过程中,由监理人员在现场进行监督活动。

2.0.15 工序 constructional procedure

工程施工过程的基本单元。

2.0.16 交接检验 handing over inspection

由施工的承接方与完成方共同检查并对可否继续施工做出确认的活动。

3 基本规定

3.0.1 接触网系统设备制造单位应具备相应的生产许可,并应有健全的质量、环境、职业健康安全管理体系。

3.0.2 接触网系统施工单位应有相应的施工技术标准、作业指导书以及综合施工质量水平评定考核制度。

3.0.3 工程中采用的设备与器材,应具有制造单位提供的产品说明书、合格证、型式试验报告、安装图纸等技术文件和资料。

3.0.4 特种作业操作人员必须持证上岗,特种作业操作证应在有效期内,特种作业操作证所允许的操作内容与施工内容相符。

3.0.5 接触网系统工程应按下列规定进行施工质量控制:

1 施工单位应对工程采用的工程材料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备的外观、规格、型号和质量证明文件等应进行验收,并经监理工程师检查认可;凡涉及结构安全和使用功能的,施工单位应进行检验,监理单位应按规定进行平行检验或见证取样检测;

2 各工序应按施工技术标准进行质量控制,每道工序完成后,施工单位应进行检查,并形成记录;

3 工序之间应进行交接检验,上道工序应满足下道工序的施工条件和技术要求。未经监理工程师检查认可,不得进行下道工序施工。

3.0.6 在进行工程质量检验评定时,施工单位应提供施工安装技术记录、隐蔽工程检查记录、电气设备试验报告及机械设备试运行记录等作为检验依据。

4 绝缘子

4.1 一般规定

4.1.1 汇流排支撑绝缘子由本体及两端金具组成,本体上端金具通过汇流排压板将汇流排固定,并与汇流排压板的齿紧密啮合,本体下端金具直接固定在轨道梁上。

4.1.2 绝缘子本体轴线直线度误差应小于本体总长的 0.5%。本体两端金具应进行热浸镀锌,镀层厚度不小于 $85\mu\text{m}$ 。本体两端金具同轴度误差应小于 1mm。

4.1.3 金具安装孔应均能方便地与预留孔连接,不得存在卡滞不到位的缺陷。绝缘子本体表面应平滑均匀,应无损伤、裂纹及其他缺陷。

4.1.4 汇流排支撑绝缘子的出厂试验应包括泄漏距离检查、瓷件超声波探伤、机械破坏抽查试验、交流耐压试验以及锌层检查。

4.2 材料要求

4.2.1 汇流排支撑绝缘子本体可采用高强瓷或其他复合材料。

4.2.2 金属附件的材质应采用不低于 ZG310-570 铸钢制造或优质碳素钢、合金钢模锻工艺制造。

4.3 技术质量要求

4.3.1 汇流排支撑绝缘子的机械性能和电气性能应符合表 4.3.1 的规定。

表 4.3.1 机械性能和电气性能

序号	类型	项目	数据
1	机械性能	最小拉伸破坏荷重	9.8kN
2		最小弯曲破坏荷重	5.4kN
3		最小扭曲破坏荷重	588N·m
4	电气性能	最小爬电距离	250mm
5		一分钟工频干耐受电压	50kV
6		一分钟工频湿耐受电压	25kV
7		雷电全波冲击耐压	75kV
8		在 $0.35\text{mg}/\text{cm}^2$ 盐密下耐受电压	8kV

5 汇流排

5.1 一般规定

5.1.1 汇流排按其结构形式分为:T型汇流排、整体夹持型汇流排。

5.1.2 汇流排制造长度应符合下列规定:

1 普通型汇流排:最大长度应为12m,其余可根据现场安装需要确定;

2 特殊型汇流排:长度可按实际需要确定,构造应符合设计图纸要求。

1) 锚段关节处汇流排分为左切型和右切型两种,长度均应为7.5m;

2) 与分段绝缘器连接的汇流排长度应符合设计图纸要求;

3) 道岔处汇流排长度应根据现场实测数据需要确定;

4) 线路曲线半径小于150m处的汇流排,应采用工厂整体弯曲成型处理。

5.1.3 挤压后的型材应按各种规格型号的要求进行深加工,各部尺寸应符合图纸要求;汇流排本体尺寸偏差应符合现行国家标准《铝及铝合金挤压型材尺寸偏差》GB/T 14846 高精级要求。

5.1.4 汇流排表面应光亮,不得有起皮、裂纹、扭曲等。

5.1.5 汇流排的出厂试验应包括外观检查、产品尺寸以及直流电阻检测(换算到20℃)。

5.2 材料要求

5.2.1 材质应符合现行国家标准《变形铝及铝合金化学成分》

GB/T 3190 标准要求,牌号为 6101B,其热处理状态为 T6 状态。

5.2.2 化学成分(%)应符合表 5.2.2-1 及 5.2.2-2 的规定。

表 5.2.2-1 T 型汇流排化学成分表

Cu	Si	Fe	Mn	Mg	Zn	Cr	Ti	其他		Al
								单个	总计	
0.1	0.20~0.60	0.35	0.1	0.45~0.90	0.1	0.1	0.1	0.05	0.15	剩余

表 5.2.2-2 整体夹持型汇流排

Si	Fe	Mn	Mg	Zn	Cu	其他		Al
						单个	总计	
0.30~0.60	0.10~0.30	0.05	0.35~0.60	0.10	0.05	0.03	0.10	余量

5.3 技术质量要求

5.3.1 物理特性应符合表 5.3.1-1 及 5.3.1-2 的规定。

表 5.3.1-1 T 型汇流排物理特性

导电率 (%) (20℃)	比重 (g/mm ³) (20℃)	纵弹性系数 (E) (kN/mm ²)	横弹性系数 (G) (kN/mm ²)	线膨胀 系数 ×10 ⁻⁶ /℃	电阻温 度系数 ×10 ⁻³ /℃	热传导率 (25℃) (GCS 单位)
51 以上	2.7	68.6	25.5	23.4	3.6	0.50

表 5.3.1-2 整体夹持型汇流排物理特性

导电率 (%) (20℃)	比重 (g/mm ³) (20℃)	纵弹性系数 (E) (kN/mm ²)	横弹性系数 (G) (kN/mm ²)	线膨胀 系数 ×10 ⁻⁶ /℃	电阻温 度系数 ×10 ⁻³ /℃	热传导率 (25℃) W/m.k
53 以上	2.7	70	25.5	23.5	3.6	218

5.3.2 机械电气性能应符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 汇流排机械性能表

序号	类型	项目	T 型汇流排 数值	整体夹持汇 流排数值
1	机械性能	抗拉强度	$\geq 155\text{MPa}$	$\geq 205\text{MPa}$
2		规定非比例延伸强度	$\geq 110\text{MPa}$	$\geq 160\text{MPa}$
3		延伸率($A_{5.65}$)	$\geq 10\%$	$\geq 10\%$
4		韦氏硬度	$\geq 58\text{HW}$	$\geq 10\text{HW}$
5		汇流排人工最小弯曲半径	$\geq 120\text{M}$	$\geq 300\text{M}$
6		汇流排机械最小弯曲半径	$\geq 45\text{M}$	$\geq 45\text{M}$
7	电气性能	直流电阻(20°C)	$\leq 24\mu\Omega/\text{m}$	$\leq 21\mu\Omega/\text{m}$
		持续载流量(T 型 35°C ; 整体 夹持型最高工作温度 90°C ; 最高温升 50°C , 通电 3600S)	$\geq 1600\text{A}$	$\geq 2200\text{A}$

6 接触线

6.1 一般规定

6.1.1 接触线的标称截面应为 110mm^2 、 150mm^2 ，表面应镀锡，锡层厚度应不小于 $5\mu\text{m}$ 。

6.1.2 接触线在规定制造长度内应无接头，并应满足接触线配盘供货的长度需求，长度公差应为制造长度的 $0\sim+2\%$ 。

6.1.3 铜及铜合金接触线表面应清洁、光滑，不应有硬弯、扭曲、折边、裂纹、毛刺、擦伤等与良好工业产品不相称的任何缺陷。

6.1.4 接触线的出厂试验应包括外观检查、产品尺寸以及 20°C 时的直流电阻。

6.2 材料要求

6.2.1 梯形铜及铜银接触线用铜应采用不低于现行国家标准《阴极铜》GB/T467 中的标准阴极铜(Cu-CATH-2)。

6.2.2 梯形铜及铜银接触线应由铜及相应的合金元素制成，其化学成份范围应符合表 6.2.2 的规定。

表 6.2.2 梯形铜及铜银接触线合金元素化学范围表

铜及铜合金类别		$\omega(\text{Cu})$	$\omega(\text{Ag})$	$\omega(\text{Bi})$	$\omega(\text{O})$	$\omega(\text{Pb})$	其他元素总和
铜	CT	$\geq 99.90\%$	—	$\leq 0.0005\%$	$\leq 0.030\%$	$\leq 0.0050\%$	$\leq 0.03\%$
铜银合金	CTAH	余量	$0.08\%\sim 0.12\%$	$\leq 0.0005\%$	$\leq 0.030\%$	—	$\leq 0.03\%$

6.3 技术质量要求

6.3.1 梯形铜及铜银合金接触线的截面形状应为带有夹持沟槽的规则梯形。梯形接触线的截面形状、角度、尺寸及其偏差应符合设计要求。

6.3.2 梯形铜银合金接触线机电性能应符合表 6.3.2 的规定。

表 6.3.2 常规机械电气性能

型号	抗拉强度 MPa	拉断力 KN		伸长率 未软化 %	反复弯曲次数		扭转圈 数至 断开	卷绕 圈数	电阻率 20℃ $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$
		未软化	软化后		开裂	断开			
CT-110T	≥ 360	≥ 39.96	—	≥ 3.0	≥ 4	≥ 6	≥ 5	≥ 3	≤ 0.01777
CTAH-150T	≥ 360	≥ 54.36	≥ 48.92	≥ 3.0	≥ 4	≥ 6	≥ 5	≥ 3	≤ 0.01777

7 接触网零部件

7.1 一般规定

7.1.1 接触网零部件应符合现行行业标准《电气化铁路接触网零部件通用技术条件》TB/T 2073 相关的规定。

7.1.2 接触网零件、材料等应能满足机械、电气性能对特殊安装的需要。

7.1.3 接触网零部件的出厂试验应包括外观检查、产品尺寸等。

7.2 材料要求

7.2.1 汇流排固定压板

宜采用 Q235B 精密锻造。

7.2.2 中心锚结线夹

宜采用 Q235B 冲压制造；螺栓应采用 06Cr19Ni10 制造；螺母、垫圈应采用 12Cr18Ni9 制造。

7.2.3 电连接线夹接线端子

宜采用铜铝过渡材质制造，电连接线压接端子表面采用低温方法镀锡；螺栓采用 06Cr19Ni10 制造，螺母采用 12Cr18Ni9 制造。

7.2.4 电连接线

宜采用扁平软铜编织线，截面应满足设计要求。

7.2.5 汇流排端部并联卡子

宜采用不锈钢(06Cr19Ni10)制造。

7.2.6 接触线末端固定卡子

宜采用 Q235B 钢板精密冲压制造。

7.2.7 接触线末端固定 U 螺栓

宜采用 06Cr19Ni10 不锈钢制造,螺母、垫圈采用 12Cr18Ni9 制造。

7.2.8 电连接板

宜采用铝 1070 制造。

7.2.9 电缆上网端子

宜采用铜铝过渡材质制造。

7.2.10 车体接地板

宜采用 12Cr18Ni9 钢板制造,表面应电解抛光。

7.2.11 车体接地板托架

宜采用 Q235B 钢板精密冲压制造。

7.2.12 接地膨胀连接板

宜采用 12Cr18Ni9 钢板精密冲压制造,表面应电解抛光。

7.2.13 接地板连接线端子

宜采用 T2 铜制造。

7.2.14 电连接护罩

宜采用 PE 材料或其他无毒材料挤出成型。

7.2.15 保护板

宜采用 PE 材料或其他无毒材料。

7.2.16 保护板固定卡子

宜采用 $\Phi 2.6$ 不锈钢丝制造。

7.2.17 铝垫圈

M8(WF)型垫圈,宜采用 5A05 防腐铝板精密冲压制造。

7.2.18 螺栓

M8、M12 型螺栓宜采用 06Cr19Ni10 制造,强度等级不低于 A2-70 级。

7.2.19 螺母、垫圈、弹簧垫圈

M8、M12 型螺母、垫圈、弹簧垫圈宜采用 12Cr18Ni9 制造,强度等级不低于 A2-70 级。

7.3 技术质量要求

7.3.1 汇流排固定压板、中心锚结线夹、接触线末端固定卡子、车体接地板托架表面应采用 3 级热浸镀锌。

7.3.2 电连接线夹接线端子、电连接线表面应低温镀锡，锡层厚度应不小于 $5\mu\text{m}$ 。

8 分段绝缘器

8.1 一般规定

8.1.1 主要结构形式

分段绝缘器由分段绝缘器本体、垫块及连接垫板组成,通过螺栓固定。分段绝缘器各部件的材料应具有优良的耐弧性。

8.1.2 设备要求

- 1 分段绝缘器不应存在任何击伤;
- 2 分段绝缘器绝缘元件在连接时,在任何情况下均不得产生滑移。

8.1.3 分段绝缘器的出厂试验应主要包括以下项目:

外观检查、产品尺寸、绝缘电阻试验、交流耐压试验。

8.2 材料要求

8.2.1 分段绝缘器本体及垫块的材质应采用高强度环氧树脂玻璃钢制造,同时本体外覆白色不饱和聚酯户外防护材料制造,具有良好的耐磨性能。连接垫板应采用牌号为 12Cr18Ni9 的奥氏体不锈钢板精密冲压制造,紧固件均应采用耐腐蚀不锈钢材料制造。

8.2.2 分段绝缘器连接螺栓应符合现行国家标准《不锈钢棒》GB/T 1220 的相关规定,螺栓采用牌号应为 06Cr19Ni10 的奥氏体不锈钢制造,螺母、平垫、弹垫应采用牌号为 12Cr18Ni9 的奥氏体不锈钢制造。

8.2.3 不锈钢螺栓、螺母的机械性能应符合现行国家标准《紧固

件机械性能—不锈钢螺钉、螺栓和螺母》GB/T 3098.1~2 的相关规定,性能等级应为 A2-70 级。

8.3 技术质量要求

8.3.1 分段绝缘器机电性能应符合表 8.3.1 的规定。

表 8.3.1 机电性能

序号	项目	单件绝缘体技术参数
1	额定电压	DC1.5kV
2	最大工作电压	DC1.8kV
3	工频干耐受电压不小于	60kV
4	工频湿耐受电压不小于	30kV
5	5 分钟耐受电压	60KV
6	在 $0.35\text{mg}/\text{cm}^2$ 盐密下耐受电压不小于	10kV
7	泄漏距离不小于	400mm
8	冲击耐压	125kV
9	绝缘电阻	50000MΩ
10	泄漏电流	$50\mu\text{A}$
11	耐弧性能	180S
12	抗漏电性能	1A4.5 级
13	吸水率	0.5‰
14	最小拉伸破坏荷重	$\geq 9.8\text{kN}$
15	弓架次(万)	70

9 隔离开关柜

9.1 一般规定

9.1.1 电动隔离开关的操动机构应采用电动操动机构,并应具备电动、手动两种操作方式;电动操作时能实现远动控制,手动操动时不进行远动操作。

9.1.2 开关柜在短路时电动力作用的情况下不应损坏或误动作。

9.1.3 隔离开关柜应在结构上能安全和方便地满足正常运行、监视和维护工作的要求。维护工作应包括元件的检修、试验、故障的寻找和处理等。

9.1.4 对于额定参数和结构相同而需要替代的元件和部件可100%互换。

9.1.5 元件当发生故障时,不应影响相邻设备,其运行中应便于操作员巡视、检查。

9.1.6 开关刀闸触头宜采取镀银措施。开关动、静触头在合闸位置时应保证紧密接触,接触方式应为线接触,其接触面应满足最大导流截面的要求。

9.1.7 开关柜应为前后开门形式。开关柜外壳颜色柜体颜色应采用国际标准色标,颜色统一。

9.1.8 隔离开关柜应便于安装。

9.1.9 二次回路应符合以下规定:辅助触点应能反映隔离开关分闸、合闸、非分非合位置,遥控、当地操作位置,接触网有压信号,开关操作机构故障,以及开关手柄位置。操动机构本体辅助触点为:10常开10常闭。

1 控制回路与电机回路的辅助电源应分别设置带报警接点

的微型断路器；

- 2 信号灯应采用低功耗型节能灯；
- 3 设置接触网有压检测回路；
- 4 柜面应有分闸、合闸、接触网有压的信号指示灯；
- 5 应有远方/当地操作的转换开关，并应有返信接点；
- 6 端子排接线端子容量应在设计联络确定；
- 7 合、分闸继电器和接触器两侧应并联浪涌吸收二极管。

9.1.10 隔离开关柜的出厂试验应主要包括结构检查、辅助回路和控制回路耐压试验、主回路电阻测量、机械特性和机械操作试验。

9.2 材料要求

9.2.1 开关柜外壳采用封闭的刚性、自承式独立结构，应能承受所安装元件和短路时产生的动、热稳定，柜体采用优质冷轧钢板；户外条件下使用的开关柜柜体宜采用不锈钢材质，性能不低于牌号：06Cr19Ni10。

9.2.2 开关柜结构、材料应具有足够的机械强度，且不得使装在柜体内的开关、操作机构及其它元件改变其固有的机械特性和电气性能。

9.2.3 柜内选用的导线、材料应具备耐火、防潮、自熄、低烟、无卤、阻燃的性能。

9.3 技术质量要求

9.3.1 隔离开关柜主要技术性能应符合表 9.3.1 的规定。

表 9.3.1 主要技术性能

序号	项目	单位	指标
1	极数		双极
2	额定电压	kV	1.5
3	最高电压	kV	1.8
4	额定电流	kA	3.6
5	额定短时工频耐受电压(1min,50Hz)	kV	8.5
6	额定雷电冲击耐受电压	kV	18(1.2/50 μ s)
7	额定短时耐受电流(热稳定)	kA	80,250ms
8	额定峰值耐受电流(动稳定)	kA	125
9	主回路电阻值	$\mu\Omega$	≤ 45
10	开关触头最大温升($\leq 40^{\circ}\text{C}$ 时)	K	≤ 65
11	接线端子最大水平静拉力	N	500
12	可靠分、合闸次数(期间不调整)	次	≥ 3000
13	机械寿命	次	≥ 10000 次分合
14	操动机构类型: 电源电压 额定电流 分合闸时间	V A S	电动 DC220 ≤ 5 ≤ 4
15	辅助电源: 控制回路 电机回路 加热回路	V V V	DC220 DC220 AC220
16	辅助回路与控制回路耐压(1min,50Hz)	V	2000
17	支撑绝缘子: 抗弯破坏负荷 抗扭破坏负荷 在 0.35mg/cm ² 盐密下耐受电压 爬电距离	N N·m kV mm	≥ 4000 ≥ 1000 ≥ 10 ≥ 250
18	外壳防护等级(室内/室外)		IP45/IP55

9.3.2 隔离开关柜分为三种形式：单台馈电上网开关、三台装联络开关及单台带接地刀闸电动隔离开关柜。

开关柜接线方式应符合表 9.3.2 的规定。

表 9.3.2 开关柜接线图

序号	规格	接线图
1	单台安装	
2	三台联结安装	
3	单台带接地刀闸电动隔离开关柜	

9.3.3 三台联结安装的电动开关柜中，联络开关柜与馈电上网开关柜之间的进、出线宜采用铜母排方式。各开关柜中进、出电缆均应为下进下出方式。开关柜应根据电缆的进、出线要求，合理安排开关的接线板位置及开孔，便于电缆的接线和敷设，满足相关规范要求。

9.3.4 开关柜应采用柜后检修方式，开关柜的外形应不大于 1100×1100×2200mm(宽×深×高)。

9.3.5 外壳防护等级：室内不低于 IP45，室外和隧道内不低于 IP55。

9.3.6 操动机构应设分、合闸位置标志，在柜前门板上应设置一次接线示意图。

9.3.7 隔离开关柜应设置采用防爆玻璃的观察窗。

- 9.3.8 隔离开关柜的观察窗、指示灯,机构操作手柄等应设于柜前。
- 9.3.9 操动机构在分、合闸的过程中出现故障或电机出现堵转时,应自动断开电机回路。
- 9.3.10 隔离开关分、合闸位置应准确,并应具有终端可靠定位和锁死装置。
- 9.3.11 操动机构箱内应装设分、合闸按钮及当地与远方操作的转换开关。
- 9.3.12 隔离开关应与柜体绝缘安装,爬电距离不宜小于 250mm,开关刀闸最小空气绝缘间隙不宜小于 150mm。
- 9.3.13 室内开关柜应采用绝缘安装,绝缘板厚度宜为 10mm,室外开关柜应采用非绝缘安装。
- 9.3.14 开关柜柜前、柜后及操动机构应各设一把锁;每台操作机构应配一把摇柄。
- 9.3.15 柜体后门应采用上、下双开门,户内柜体前门应采用双开门,户外柜体前门应采用单开门。柜门开启角度不应小于 90°。
- 9.3.16 隔离开关柜应有保护接地措施,应预留保护接地端子。
- 9.3.17 柜体的顶盖应设有起吊用的吊环。
- 9.3.18 带接地刀闸开关柜应有接地信号指示具体位置,并应采用永久性固定的标志牌。
- 9.3.19 馈线上网开关柜进出线应满足设计要求;联络开关柜与馈线上网开关柜之间的进、出线应采用母排方式。
- 9.3.20 操作电源电压变化范围应在额定电压的 75% 和 110% 之间能正常启动。
- 9.3.21 操动杆等钢件应采用 3 级热浸镀锌。
- 9.3.22 开关柜结构用钢材必须是热浸镀锌产品,再进行喷塑防腐处理。其余不进行喷塑或喷漆的钢部件,须进行镀锌处理。
- 9.3.23 铜材料必须符合有关国家标准。

10 避雷器

10.1 一般规定

10.1.1 避雷器设备宜包括避雷器、计数器、脱离器、箱体、进出电缆接线端子以及其他配件。

10.1.2 避雷器应安装在不锈钢箱体内,整个箱体应安装在高架桥桥墩侧面。

10.1.3 箱体及内部元器件应安装或连接牢固,并应能承受设备运行中正常或故障状态下所产生的电动力。

10.1.4 柜体内部应设置电缆固定支架和卡子,并应满足相关规范要求。

10.1.5 接地电缆连接箱内避雷器工作接地接线端子与箱体保护接地端子应分别绝缘安装。

10.1.6 避雷器的出厂试验应主要包括尺寸及外观检查、直流参考电压试验、0.75 倍直流参考电压下泄漏电流试验、工频局部放电试验、密封试验。

10.1.7 进出箱体的线缆位置应有严密的防水措施。

10.2 材料要求

10.2.1 箱体、门轴及与预埋件连接材料应选用具有良好防腐性能的不锈钢,性能不低于牌号:06Cr19Ni10,箱体在使用寿命期内应能经受酸雨、严重空气污染的考验。箱体结构应具备足够的强度,并应方便电缆进出及连接。计数器应采用无残压计数器,两位动作显示。

10.2.2 箱体尺寸规格如下:

1 装4台避雷器的箱体尺寸不应大于2000mm(高)×1000mm(宽)×600mm(深);

2 装2台避雷器的箱体尺寸不应大于1100mm(高)×700mm(宽)×600mm(深),进线孔应为4个;

3 接地电缆连接箱尺寸不应大于600mm(高)×600mm(宽)×200mm(深)。

10.2.3 箱体的金属封闭防护等级应为IP34。箱体内部应设保护接地端子。

10.3 技术质量要求

10.3.1 系统参数

额定电压	DC1500V
最高电压	DC1800V
最低电压	DC1000V
额定电流	3600A

10.3.2 设备主要参数

2ms方波通流容量	1200A
电流冲击	100kA 4/10μs
冲击电流耐受	1200A 2000μs
直流1MA参考电压	DC2600V
10kA标称放电电流下残压	4800V
复合外套工频耐压	60kV(干),30kV(湿)
复合外套冲击耐压	125kV(干)

10.3.3 主要功能应符合下列规定:

1 避雷器应具有无残压动作计数器,且计数器不得降低避雷器保护水平;

2 应具有脱离器,当避雷器击穿时,能可靠脱离,使避雷器退出运行,并应给出明显标志。

11 包装运输

11.0.1 绝缘子、汇流排、接触网零部件、分段绝缘器产品表面，接触线线盘上明显处应印有厂标及产品批号。

11.0.2 汇流排的包装及运输应符合现行行业标准《电气化铁路刚性悬挂接触网汇流排及零部件》TB/T 3252 的相关规定。

11.0.3 接触线的包装及运输应符合现行行业标准《电气化铁路用铜及铜合金接触线》TB/T 2809 的相关规定。

11.0.4 隔离开关柜、避雷器的标志、包装、运输及储存应符合现行国家标准《包装储运图示标志》GB/T 191 相关的规定。

12 安 装

12.1 一般规定

12.1.1 接触网的施工安装前轨道梁应已完成线形调整,并符合相关规范要求。

12.1.2 设备、器材的包装、运输及存放应符合相关规范要求。

12.1.3 设备、器材安装前应进行外观检查,并应符合下列规定:

1 绝缘子本体瓷釉表面应光滑,应无裂纹、斑点、起泡等缺陷,本体瓷釉应无破损、无剥落;水泥浇注部分不得有松动和辐射性裂纹;绝缘子金具的防腐能力、绝缘子小金具上的凹槽尺寸、绝缘子的高度尺寸、同轴状况等应符合设计要求;

2 汇流排固定压板的凸齿的尺寸及相互间距应符合设计要求;

3 汇流排的结构尺寸、锚段关节处、分段绝缘器处等汇流排各弯曲尺寸应符合设计要求;

4 电连接线无散股、断股现象;电连接护罩无破损,无裂纹,表面洁净无污染;

5 分段绝缘器无裂纹、无破损,其表面应清洁光滑,无划痕、损伤及明显变形;

6 设备、材料的防腐性能应符合设计要求;

7 设备柜的漆面应完整、无损伤,柜内电器的规格应符合设计要求。

12.1.4 安装前应按下列规定对轨道梁上的预埋件进行检查:

1 轨道梁上与接触网安装相关的各部位尺寸及预埋件尺寸应符合设计要求;

2 根据建筑限界规定,轨道梁上绝缘子安装部位的凹陷深度应符合 $60\pm 4\text{mm}$;

3 轨道梁底部的桥架预埋管位置、相关尺寸满足设计要求,预埋管无堵塞,螺纹无损伤;

4 在轨道梁中预埋的电缆管管径、位置、相关尺寸等满足设计及相关规范要求。

12.2 绝缘子安装

12.2.1 绝缘子金具顶面顺线路方向的连线坡度不应大于 1‰ 。

12.2.2 绝缘子固定螺栓的紧固力矩应符合设计要求。

12.3 汇流排安装

12.3.1 安装前应对汇流排进行预配,外形及相关尺寸满足设计要求。

12.3.2 连接板边缘与定位点之间的距离应满足在工程平均环境温度时不应小于 250mm 。

12.3.3 锚段关节处两根汇流排切口的间距偏差不应超过设计要求的温度曲线值的 $\pm 40\text{mm}$ 。

12.3.4 小曲线半径处的汇流排应按设计要求进行预弯处理。

12.4 接触线安装

12.4.1 接触线工作面应平整光滑,其他部位的损伤面积不宜超过其截面积的 3% ;锚段内的接触线不应有中间接头。

12.4.2 在安装接触线前应对接触线校直,涂敷导电油脂。

12.4.3 接触线弯头应采用专用工具制作,弯曲尺寸、弯头的固定等符合设计要求。

12.4.4 螺栓的安装方向和紧固力矩应符合设计要求。

12.5 接触网零部件安装

12.5.1 中心锚结线夹与绝缘子金具之间应密贴,安装紧固;螺栓的紧固力矩应符合设计要求。

12.5.2 锚段关节处电连接施工应符合下列规定:

1 焊接前应对端子的压接质量进行检查,其直流电阻值应符合产品技术要求;

2 电连接线应无散股、断股缺陷;

3 电连接护罩边缘与绝缘子中心和伸缩缝中心的距离应符合设计要求。

12.5.3 道岔处电连接施工应符合下列规定:

1 安装前应对端子的压接质量进行检查,其直流电阻值应符合产品技术要求;

2 接触面应按工艺要求涂敷导电油脂,螺栓的紧固力矩应符合设计要求;

3 电连接线应无散股、断股缺陷。

12.5.4 车体接地系统的施工应符合下列规定:

1 车体接地板安装不得侵入限界,相邻托架处车体接地板的坡度应小于 2.5‰;

2 固定车体接地板的沉头螺栓的顶面不应高出车体接地板的外表面;

3 车体接地板外观应平直,不应有明显的损坏或变形;

4 轨道梁接缝处车体接地板的膨胀间隙不应小于 20mm;

5 车体接地电缆的导电截面、敷设路径和固定方式应符合设计要求;

6 接线端子与车体接地板之间、接线端子与接地极之间应涂导电油脂;

7 接地电阻的电阻值应符合设计要求。

12.6 分段绝缘器安装

12.6.1 分段绝缘器的安装位置应符合设计要求。

12.6.2 接头应平顺、无硬点。

12.7 隔离开关柜安装

12.7.1 基础型钢安装位置误差及不平行度应小于 5mm。

12.7.2 预埋件接地应牢固可靠,接地方式和数量符合设计要求。

12.7.3 安装位置应符合设计要求。

12.7.4 设备及附件检查应符合设计要求。

12.7.5 绝缘安装的柜体对地绝缘电阻值应符合规范要求。

12.7.6 开关柜间相邻水平误差应小于 2mm;成列水平误差应小于 5mm。

12.7.7 开关柜柜门需用软铜导线与柜体可靠连接。

12.7.8 绝缘板布置应平直,绝缘板露出柜体周边的宽度宜控制在 10~15mm。

12.7.9 绝缘板与柜体底部应均匀涂抹玻璃胶密封其缝隙。

12.8 避雷器安装

12.8.1 安装位置应符合设计要求。

12.8.2 避雷器接地方式和数量符合设计要求。

12.8.3 连接处应固定牢固,设备及附件检查应符合设计要求。

12.8.4 箱体安装应垂直、平正,箱门应开关自如。

12.9 悬挂调整

12.9.1 接触线高度应满足限界的要求。

12.9.2 拉出值允许偏差为 $\pm 60\text{mm}$ 。拉出值的施工允许偏差应为 $\pm 3\text{mm}$ 。

12.9.3 相邻定位点处的接触线坡度不应超过 1‰ 。

12.9.4 汇流排压板与绝缘子小金具配合应密贴,且不应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不宜大于 3mm ,在水平方向的间隙不宜大于 2.4mm 。

12.9.5 防护板与接触线顶面的距离不宜小于 10mm 。

12.9.6 锚段关节处、道岔处的两支接触线的中心间距不应小于 50mm 。

12.9.7 每个锚段关节只能有一处等高点或等高段,且不应有硬点;汇流排并联卡子处两接触线的高度差应符合设计要求。

12.9.8 道岔处的接触网安装前应测量已安装好的道岔线形,并根据道岔线形进行预配。

12.9.9 当道岔处于直线状态时,衔接部位的接触网只能有一处等高点或等高段,且不应有硬点。

12.9.10 当道岔处于曲线或折线状态时,曲线外侧的接触网在衔接部位只能有一处等高点或等高段,且不应有硬点。

12.10 绝缘距离及绝缘电阻

12.10.1 接触网带电部分和轨道梁之间的最小净距:支持点处不应小于 96mm ,馈线上网处不应小于 70mm 。

12.10.2 接触网安装完工后,按供电分段进行正、负极对地绝缘电阻测量,正负极间及对地的绝缘电阻值应符合规范要求。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1) 表示很严格,非这样做不可的:
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- 2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- 3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 GB 50458《跨座式单轨交通设计规范》
- 2 GB 50614《跨座式单轨交通施工及验收规范》
- 3 GB 50490《城市轨道交通技术规范》
- 4 T/CAMET 04016《城市轨道交通系统设备综合联调规范》
- 5 JT/T1222《跨座式单轨接触网维护与更新技术规范》
- 6 GB 50150《电气装置安装工程施工及验收规范》
- 7 TB/T 2073《电气化铁路接触网零部件技术条件》
- 8 TB/T 2809《电气化铁道用铜及铜合金接触线》
- 9 GB 50300 《建筑工程施工质量验收统一标准》
- 10 《重庆市跨座式单轨交通系统设备工程施工质量验收评定办法》(试行)(渝建[2010]661 号)

重庆市工程建设标准

跨座式单轨交通工程接触网系统技术标准

DBJ50/T-462-2023

条文说明

2023 重 庆

重庆工程建设

目 次

1	总则	37
3	基本规定	38
12	安装	39
12.1	一般规定	39
12.2	绝缘子安装	39
12.3	汇流排安装	39
12.5	接触网零部件安装	39
12.9	悬挂调整	40

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 跨座式单轨交通工程接触网系统是单轨交通工程供电系统中非常重要的组成部分,是跨座式单轨的核心设备之一,它担负着向列车提供持续、可靠的牵引电能的重要使命,因其受流模式不同于传统的轮轨交通所采用的第三轨或架空接触网模式,是一种全新的轨道交通接触网受流模式。因此,其产品制造、施工要求都有别于其它轨道交通工程。

目前,尚无类似国家或行业标准以及地标标准。因此,本规范的制定根据实际施工经验,突出关键技术和技术指标,对跨座式单轨交通工程接触网技术要求进行补充。将更全面、系统,部分技术和指标等要求更高,同时将会为同类工程起到执行和借鉴等作用。

1.0.2 本规范适用于夹持型汇流排与铜接触导线组合构成的侧接触型刚性接触网。

1.0.3 目前重庆现有跨座式单轨采用夹持型汇流排与铜接触导线组合构成的侧接触型刚性接触网一种形式,若后续工程中接触网形式更新或者增加,本标准需进行修订补充。

本标准根据国家相关标准并结合重庆轨道交通二号线工程、三号线工程实践制定;如后续工程中接触网的形式发生改变,应当及时补充完善本标准。

3 基本规定

3.0.1 接触网系统设备制造单位应具备铁路、城轨等运输基础设备生产企业许可证,并应有健全的质量管理体系认证证书、环境管理体系认证证书、职业健康安全管理体系认证证书。

12 安 装

12.1 一般规定

12.1.1 轨道梁完成线形调整后才能保证接触网安装精度,否则将造成接触网损伤或导高、拉出值不符合设计要求。

12.2 绝缘子安装

12.2.2 控制好绝缘子安装的质量,可以减少后续悬挂调整的工作量。

12.3 汇流排安装

12.3.2 连接点越多,出问题的几率就会越多,且会增大回路电阻,降低导电性能,增加了能耗量,汇流排预配方案应按设计进行优化,减少连接点。控制连接点与定位点之间的距离、对锚段关节处两根汇流排切口间距的控制是为了满足接触网温度变化时锚段伸缩的要求。

12.5 接触网零部件安装

12.5.3 道岔处电连接施工应符合下列规定:在道岔处电连接施工时,应充分考虑道岔转辙后内曲线、外曲线电连接线的挠动情况。

12.5.4 车体接地系统的施工应符合下列规定:控制车体接地板

托架的安装高度也就控制了车体接地板的线形和限界,电气连接质量和接地电阻也是该系统质量控制的重点。

12.9 悬挂调整

12.9.10 道岔处接触网弓网关系最恶劣的地段在曲线内侧,故应根据列车通过速度严格控制衔接部位的线形。