

ICS 29.280

CCS S80

# 团 体 标 准

T/CCTAS 142—2024

## 城市轨道交通接触网直流隔离开关

Overhead contact line DC disconnectors of urban rail transit

2024-09-30 发布

2024-09-30 实施

中国交通运输协会 发布

## 目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 使用环境和条件	2
4.1 户内	2
4.2 户外	2
5 分类及组成	2
5.1 分类	2
5.2 组成	3
6 技术参数	3
6.1 系统标称电压和设备额定电压	3
6.2 额定绝缘水平	3
6.3 额定电流	3
6.4 额定短时耐受电流	4
6.5 额定峰值耐受电流	4
6.6 额定短路持续时间	4
6.7 温升	4
6.8 主回路电阻	4
6.9 辅助和控制回路	4
6.10 机械寿命	4
6.11 外壳防护等级	4
6.12 隔离开关绝缘子	4
7 技术要求	5
7.1 隔离开关本体	5
7.2 操动机构	6
7.3 接地结构	6
7.4 接线端子	6
8 试验项目及试验方法	7
8.1 型式试验	7
8.2 出厂试验	7
9 铭牌、包装、运输和储存	8
9.1 铭牌	8
9.2 包装	8
9.3 运输和存储	8

## 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国交通运输协会新技术促进分会提出。

本文件由中国交通运输协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：中铁电气化勘测设计研究院有限公司、中铁第六勘察设计院集团有限公司、厦门轨道交通集团有限公司、宁波市轨道交通集团有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司、珠海优特电力科技股份有限公司、德华瑞尔（西安）电气有限公司、中铁检验认证中心有限公司、中铁上海设计院集团有限公司、中铁高铁电气装备股份有限公司、中交协联交通科学研究院（北京）有限公司、珠海南自电气系统工程有限公司、中铁七局集团有限公司。

本文件主要起草人：梁勇、周玉杰、李汉卿、皋金龙、丁为民、高鑫、李逢源、李聚、黎锋、于志浩、黄国才、姚燕明、姚任行、李永东、黄江伟、马彦波、魏锦地、郑维荣、包晓红、汪琦、陈立明、贾志洋、赵峰、许金友、邓德波、刘立华、董晖、李毅、田珂、雷栋、许悦、苑方丞、徐硕均、仲俊峰、李磊、杨旭尧、麻秦凡、张春林、黎兴源、黄珂、于小四、郭峰。

# 城市轨道交通接触网直流隔离开关

## 1 范围

本文件规定了城市轨道交通接触网直流隔离开关的使用环境和条件，分类及组成，技术参数，技术要求，型式试验和出厂试验，铭牌、包装、运输和储存等要求。

本文件适用于城市轨道交通直流标称电压为750V和1500V接触网隔离开关及其操动机构和辅助设备的制造和检验。

## 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 1985—2023 高压交流隔离开关和接地开关

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 4585—2004 交流系统用高压绝缘子的人工污秽试验

GB/T 8287.1—2008 标称电压高于1 000 V系统用户内和户外支柱绝缘子 第1部分：瓷或玻璃绝缘子的试验

GB/T 11022—2020 高压交流开关设备和控制设备标准的共用技术要求

GB/T 14048.3—2017 低压开关设备和控制设备 第3部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器

GB/T 16927.1—2011 高电压试验技术 第1部分：一般定义及试验要求

GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验

GB/T 25890.1—2010 轨道交通 地面装置 直流开关设备 第1部分：总则

GB/T 26218.1—2010 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第1部分：定义、信息和一般原则

GB 50157—2013 地铁设计规范

## 3 术语和定义

GB/T 25890.1—2010界定的下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**直流隔离开关** DC disconnector

在分闸位置上，能提供符合规定要求的隔离断口的直流机械开关电器。

[来源：GB/T 25890.1—2010，3.1.5]

### 3.2

爬电距离 creepage distance

两导电部分间沿绝缘材料表面的最短距离。

[来源：GB/T 25890.1—2010，3.3.8]

## 4 使用环境和条件

### 4.1 户内

户内应按下列使用环境和条件：

- a) 周围空气温度不超过40℃，且在24 h内测得的平均值不超过35℃，周围空气温度不低于-5℃。
- b) 日相对湿度平均值不大于95%，月相对湿度平均值不大于90%；日水蒸气压力平均值不大于2.2 kPa，月水蒸气压力平均值不大于1.8 kPa。
- c) 海拔高度不超过1000 m。
- d) 周围空气没有明显地受到尘埃、烟、腐蚀性和/或可燃性气体、蒸汽或盐雾的污染，污秽等级不超过GB/T 26218.1—2010中确定的现场污秽严酷度（SPS）等级中的“a”；污秽等级超过污秽严酷度（SPS）等级中的“a”，应按GB/T 26218.1—2010确定的划分为“b”“c”“d”或“e”。
- e) 地震烈度不超过8度。

注1：对于周围空气温度可能不同于4.1 a)中规定的，按照GB/T 11022—2020中4.2.4的规定。

注2：对于更高海拔，按照GB/T 16935.1—2008中5.1.4的规定。

### 4.2 户外

户外应按下列使用环境和条件：

- a) 周围空气温度不超过40℃，且在24 h内测得的平均值不超过35℃，周围空气温度不低于-25℃。
- b) 日相对湿度平均值不大于95%，月相对湿度平均值不大于90%；日水蒸气压力平均值不大于2.2 kPa，月水蒸气压力平均值不大于1.8 kPa。
- c) 阳光辐射不超过1000 W/m<sup>2</sup>。
- d) 海拔高度不超过1000 m。
- e) 周围空气可能受到尘埃、烟、腐蚀性气体、蒸汽或盐雾的污染，污秽等级不超过GB/T 26218.1—2010中确定的现场污秽严酷度（SPS）等级中的“c”；污秽等级超过污秽严酷度的（SPS）等级中的“c”，应按GB/T 26218.1—2010确定的划分为“d”或“e”。
- f) 覆冰厚度不超过20 mm。
- g) 地震烈度不超过8度。
- h) 风速不超过34 m/s。
- i) 应当考虑凝露和降水。

注1：对于周围空气温度可能不同于4.2 a)中规定的，按照GB/T 11022—2020中4.2.4的规定。

注2：对于更高海拔，按照GB/T 16935.1—2008中5.1.4的规定。

注3：对于风速可能超过4.2 h)中规定的，按照具体情况确定风速。

## 5 分类及组成

### 5.1 分类

隔离开关分为挂式隔离开关和柜式隔离开关。挂式隔离开关通常安装于接触网支柱或建筑物侧壁上，

柜式隔离开关通常安装于设备房间内、站台或地面上。

## 5.2 组成

5.2.1 挂式隔离开关主要由挂式隔离开关本体、操动机构、安装底座等组成。

5.2.2 柜式隔离开关主要由柜式隔离开关本体、操动机构、安装底座等组成。

## 6 技术参数

### 6.1 系统标称电压和设备额定电压

直流系统标称电压和设备额定电压应按表1规定选取。

表 1 直流系统标称电压和设备额定电压

直流系统标称电压 (V)	电压最低值 (V)	电压最高值 (V)	设备额定电压 (V)
750	500	900	900
1500	1000	1800	1800

### 6.2 额定绝缘水平

#### 6.2.1 挂式隔离开关额定绝缘水平

挂式隔离开关额定绝缘水平应按表2的规定选取。

表 2 挂式隔离开关额定绝缘水平

直流系统 标称电压 (V)	设备 额定电压 (V)	雷电冲击耐受电压 (kV)		工频干耐受电压 (kV)		工频湿耐受电压 (kV)	
		对地	断口	对地	断口	对地	断口
1500 (750)	1800 (900)	125	125	60	60	30	30

#### 6.2.2 柜式隔离开关额定绝缘水平

柜式隔离开关额定绝缘水平应按表3的规定选取。

表 3 柜式隔离开关额定绝缘水平

直流系统标称电压 (V)	设备额定电压 (V)	雷电冲击耐受电压 (kV)		工频耐受电压 (kV)	
		对地	断口	对地	断口
750	900	10	12	4.6	5.5
1500	1800	15	18	6.9	8.3

### 6.3 额定电流

额定电流应从下列规定数值中选取：

630 A、1000 A、1600 A、2000 A、2500 A、3150 A、4000 A、6300 A、8000 A。

#### 6.4 额定短时耐受电流

额定短时耐受电流不小于工程实际短时耐受电流，应从下列规定数值中选取：  
16 kA，31.5 kA，63 kA，75 kA，80 kA，100 kA，125 kA。

#### 6.5 额定峰值耐受电流

额定峰值耐受电流应等于2.5倍额定短时耐受电流。

#### 6.6 额定短路持续时间

额定短路持续时间应从以下数值中选取：  
16 ms，31.5 ms，63 ms，80 ms，100 ms，125 ms，160 ms，200 ms。

#### 6.7 温升

温升应满足GB/T 25890.1—2010中6 表4的规定。

#### 6.8 主回路电阻

开关主回路电阻应不大于40  $\mu\Omega$ 。

#### 6.9 辅助和控制回路

##### 6.9.1 额定电源电压

额定电源电压应从以下数值中选取：

- a) 直流电压：110 V，220 V。
- b) 交流电压：220 V。

在额定值的85%和110%间的任一电源电压下，操动机构应保证开关可靠合闸和分闸，其动作时间均不得大于4 s。

##### 6.9.2 电磁兼容性

应能耐受幅值不超过1.6 kV电磁干扰，不会造成损坏或引起误动作。

##### 6.9.3 工频耐受电压

辅助回路和控制回路的工频耐受电压应为2000 V。

#### 6.10 机械寿命

隔离开关及其操动机构机的械寿命应不小于10000次分合闸操作。

#### 6.11 外壳防护等级

6.11.1 挂式隔离开关操动机构箱外壳的防护等级应大于或等于 IP54。

6.11.2 柜式隔离开关外壳的防护等级应大于或等于 IP54。

#### 6.12 隔离开关绝缘子

##### 6.12.1 机械性能

隔离开关绝缘子的机械性能应符合以下规定：

- a) 弯曲破坏负荷应大于或等于4.0 kN。

- b) 抗扭破坏负荷应大于或等于1.0 kN。

### 6.12.2 电气性能

隔离开关绝缘子的电气性能应符合以下规定：

- a) 挂式隔离开关绝缘子爬电距离应大于或等于400 mm。
- b) 挂式隔离开关绝缘子在0.35mg/cm<sup>2</sup>盐密下人工污秽耐受电压应大于或等于10 kV。
- c) 柜式隔离开关绝缘子爬电距离应大于或等于125 mm。

## 7 技术要求

### 7.1 隔离开关本体

#### 7.1.1 通用要求

隔离开关本体应符合以下规定：

- a) 应结构简单、性能可靠，易于安装和调整，便于维护和检修，采用绝缘安装。
- b) 应防寒、防潮、防热、防雨、防尘和防止异物进入。
- c) 接线板应采用铜材质，接触形式为线接触，接线板与开关刀闸触头表面宜镀银处理。
- d) 金属件、安装金具等采用碳钢材质时应进行热镀锌处理。
- e) 螺纹连接部分应采取防松措施。
- f) 材料选择和零部件设计时，充分考虑阻燃性。
- g) 隔离断口应使一侧的接线端子到另一侧任何一个接线端子间没有危险的泄漏电流通过。
- h) 需要经常润滑的摩擦部分，应设置润滑孔或润滑装置。寒冷地区应采用防冻润滑剂。

#### 7.1.2 挂式隔离开关本体

挂式隔离开关本体应符合以下规定：

- a) 安装位置、安装高度和安装方案应根据设计要求确定。
- b) 开关刀闸触头侧应设置灭弧棒，宜采用垂直打开方式。
- c) 开关结构应防止在风压、重力、地震或操动机构与隔离开关本体之间的操动杆被外力撞击时从原有位置松脱。
- d) 开关结构应保证在风压、短路电动力、接线端子及电缆作用力等同时作用时的机械强度。
- e) 操动杆应避免非正常晃动，操动杆下端应设置防滑措施。
- f) 在覆冰的情况下，应能用其配用的操动机构进行分合闸破冰，破冰厚度不小于10mm。
- g) 带电部分和混凝土结构体、轨旁设备、车体之间的最小净距应符合GB 50157—2013中第15.3.3的规定。

#### 7.1.3 柜式隔离开关本体

柜式隔离开关本体应符合以下规定：

- a) 安装位置、安装基础及安装方案应根据设计要求确定。
- b) 开关结构应保证在短路电动力、接线端子及电缆作用力等同时作用时的机械强度。
- c) 开关结构顶部应设置盖板和起吊用吊环，宜设置防滴水装置。
- d) 柜门上应设置观察窗，方便看到开关断口，打开柜门后能进行电动或手动操作。
- e) 柜体内部应设置方便检修和维护的照明装置。
- f) 一次室柜门应设置电子锁，与一次室内直流带电情况联锁，一次室带电时柜门不能正常打开，

应急时可用专用钥匙解锁。

## 7.2 操动机构

### 7.2.1 通用要求

操动机构应符合以下规定：

- a) 应结构简单、性能可靠，易于安装和调整，便于维护和检修。
- b) 应设置开关合闸 / 分闸位置的指示器。
- c) 应防寒、防潮、防热、防雨、防尘和防止异物进入。
- d) 箱外壳宜采用不锈钢材料。
- e) 除满足设备本身要求外，应预留备用辅助触点，辅助触点能反映开关分闸、合闸位置。
- f) 分合闸回路应设置闭锁节点，满足隔离开关不能带负荷操作的功能。

### 7.2.2 电动操动机构

电动操动机构应符合以下规定：

- a) 电机额定功率应保证隔离开关正常合闸、分闸要求。
- b) 应设置远方 / 就地转换开关，能实现远方电动操作、就地电动、就地手动操作的工作方式；在就地时，用电动和手动操作，远方电动操作将不起作用。
- c) 应设置保护措施，电动操作指令发出后，控制回路应自动完成分闸或合闸过程，电机故障时应及时断开电机电源，并发送故障信息报文。
- d) 应设置隔离功能，合闸操作时合闸电源电流不得串路到分闸回路；分闸操作时分闸电源电流不得串路到合闸回路。

### 7.2.3 电动操动机构辅助和控制回路

电动操动机构辅助和控制回路应符合以下规定：

- a) 控制回路与电机回路的辅助电源应设置有报警功能的断路器。
- b) 回路指示器信号灯宜采用低功耗型节能灯。
- c) 所有二次回路信号输出均通过端子排实现。

### 7.2.4 手动操动机构

手动操动机构应符合以下规定：

- a) 应方便维护和检修人员进行分闸、合闸操作。
- b) 应有可靠的定位，在分闸、合闸位置应设置操作手柄锁紧装置。

## 7.3 接地结构

对于有接地功能需求的隔离开关，应设置专门的接地结构，应符合以下规定：

- a) 接地结构可动部分与其底座之间的铜质软连接线的截面积应不小于 $50\text{mm}^2$ 。
- b) 当铜质软连接线用于承载短路电流时，应进行相应的设计。
- c) 接地结构分闸、合闸时的任何位置到另一侧接线端子间应没有危险的泄漏电流。

## 7.4 接线端子

开关端子采用铜接线端子，应符合GB/T 14315—2008中的有关规定。

## 8 试验项目及试验方法

### 8.1 型式试验

型式试验项目及试验方法应符合表4的规定。

表4 型式试验项目及试验方法

序号	试验项目名称	挂式 隔离开关	柜式 隔离开关	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款
1	工频耐受电压试验	√	√	6.2	GB/T 16927.1—2011 第4章
2	雷电冲击耐受电压试验	√	√	6.2	GB/T 16927.1—2011 第7章
3	短时耐受电流试验	√	√	6.4	GB/T 14048.3—2017 第8.3.5.1条
4	峰值耐受电流试验	√	√	6.5	GB/T 14048.3—2017 第8.3.5.1条
5	温升试验	√	√	6.7	GB/T 14048.3—2017 第8.3.3.1条
6	主回路电阻测量	√	√	6.8	GB/T 11022—2020 第7.4条
7	辅助和控制回路试验	√	√	6.9	GB/T 11022—2020 第7.10条
8	电磁兼容性试验	√	√	6.9.2	GB/T 11022—2020 第7.9条
9	机械寿命试验	√	√	6.10	GB/T 14048.3—2017 第8.5.1条
10	外壳防护等级试验	√	√	6.11	GB/T 4208—2017 第13、14章
11	绝缘子机械破坏负荷试验	√	√	6.12.1	GB/T 8287.1—2008 第5.2条
12	绝缘子人工污耐受电压试验	√	—	6.12.2	GB/T 4585—2004 第5章
13	严重冰冻条件下的操作	√	—	7.1.2 f)	GB 1985—2023 第7.103条
14	防雨试验	√	√	7.1.1 b) 7.2.1 c)	GB/T 11022—2020 附录D

注：“√”表示需要检验的项目，“—”表示不需要做检验的项目。

### 8.2 出厂试验

隔离开关出厂试验项目及试验方法应符合表5的规定。

表5 隔离开关出厂试验项目及试验方法

序号	试验项目名称	挂式 隔离开关	柜式 隔离开关	技术要求 对应条款	试验方法 对应条款
1	外观检查	√	√	7.1、7.2	GB/T 11022—2020 第8.6条
2	工频耐受电压试验	√	√	6.2	GB/T 16927.1—2011 第4章
3	主回路电阻测量	√	√	6.8	GB/T 11022—2020 第7.4条
4	辅助和控制回路试验	√	√	6.9	GB/T 11022—2020 第8.3条
5	机械操作试验	√	√	7.1、7.2	GB 1985—2023 第7.102.3条

注：“√”表示需要检验的项目，“—”表示不需要做检验的项目。

## 9 铭牌、包装、运输和储存

## 9.1 铭牌

9.1.1 出厂的每组隔离开关上应有铭牌，铭牌在正常运行和安装位置应明显可见。

9.1.2 隔离开关的铭牌内容应按照表 6 进行标记。

表 6 铭牌内容

项 目	缩写	单位	隔离开关	操动机构
制造厂名称			√	√
产品名称、型号			√	√
出厂编号			√	√
额定电压	$U_r$	kV	√	
额定雷电冲击耐受电压	$U_p$	kV	√	
额定电流	$I_r$	A	√	
额定短时耐受电流	$I_k$	kA	√	
额定短路持续时间	$t_k$	s	√	
辅助回路的额定电源电压	$U_a$	V	√	√
质量	m	kg	(√)	(√)
制造年月			√	√
注 1: √表示的值是应标识的。				
注 2: (√) 表示的值是可选择标识的。				

## 9.2 包装

隔离开关应有包装，应考虑防尘、防雨、防水、防潮、防震等保护措施。

## 9.3 运输和存储

按GB/T 11022—2020中的11.2规定。