

# TB / T 1844—1987 《25kV交流电气化铁道用无间隙金属氧化物避雷器技术条件》第1号修改单

(征求意见稿)

## 修 改 内 容

### 一、删除正文第二段

### 二、增加第 1-1 章

#### 第 1-1 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 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 311.1-2012 绝缘配合 第 1 部分:定义、原则和规则

GB/T 772-2005 高压绝缘子瓷件 技术条件

GB/T 2900.12-2008 电工术语 避雷器、低压电涌保护器及元件

GB/T 2900.19-1994 电工术语 高电压试验技术和绝缘配合

GB/T 5273-2016 高压电器端子尺寸标准化

GB/T 11032-2020 交流无间隙金属氧化物避雷器

GB/T 28547-2012 交流金属氧化物避雷器选择和使用导则

DL/T 1294-2013 交流电力系统金属氧化物避雷器用脱离器使用导则

JB/T 9673-1999 绝缘子 产品包装

JB/T 10492-2011 金属氧化物避雷器用监测装置

TB/T 2073-2020 电气化铁路接触网零部件技术条件

### 三、增加 2.1.4 条

#### 2.1.4 额定短路电流

额定短路电流宜为：16kA，20kA、31.5kA。

### 四、增加 2.1.5 条

#### 2.1.5 额定热能量

标称放电电流 5kA 时，避雷器额定热能量不小于 3.5kJ/kV。

标称放电电流 10kA 时，避雷器额定热能量不小于 4kJ/kV。

### 五、增加 2.2c)

2.2c) 避雷器规定的长期负荷等于  $(F_1+F_2/2)$ ；

### 六、增加 2.2d)

2. 2d) 避雷器规定的短期负荷应考虑系统短路电流的电动力、极端阵风等因素的影响，并不小于 2.5 倍规定的长期负荷。避雷器在规定的短期负荷作用下耐受 60s~90s 而不损坏，并可靠运行；

#### 七、增加 2. 2e)

2. 2e) 对于瓷外套避雷器，其平均破坏负荷应不小于 1.2 倍规定的短期负荷。

#### 八、修改表 1

修改为：

表 1 避雷器残压值

单位为千伏

避雷器额定电压	避雷器持续运行电压	标称放电电流 5kA、10kA		
		陡波冲击电流下的残压	雷电冲击电流下的残压	操作冲击电流下的残压
42	34	138	120	98

#### 九、修改 2. 4 条

修改为：

##### 2. 4 重复转移电荷耐受

避雷器通过重复转移电荷试验验证额定重复转移电荷耐受能力。避雷器应耐受额定重复转移电荷的考核，且试验前后参考电压的变化不超过±5%、标称放电电流下的残压值变化不超过±5%、进行一次峰值电流密度不小于 0.5kA/cm<sup>2</sup>的 8/20 冲击电流或 2 倍标称放电电流冲击耐受（取低值）并没有机械损伤。

#### 十、修改 2. 5 条

修改为：

##### 2. 5 额定重复转移电荷和操作冲击电流

2. 5.1 避雷器额定重复转移电荷宜为：0.8C、1.2C、1.6C。

2. 5.2 测量电阻片在操作冲击下残压值的电流值符合表 3 规定。

#### 十一、删除表 2。

#### 十二、修改 2. 7 条

修改为：

##### 2. 7 避雷器的工频参考电压

每只避雷器的工频参考电压应在制造商选定的工频参考电流下测量。在出厂试验中，制造商应给出选用的工频参考电流下的避雷器最小工频参考电压值。

#### 十三、修改 2. 8 条

修改为：

## 2.8 避雷器的压力释放特性

避雷器应设有压力释放装置。具有压力释放功能的避雷器应符合 GB/T 11032-2020 中 8.10（适合于瓷外套避雷器）或 10.8.10（适合于复合外套避雷器）或 12.8.10（适合于插拔式避雷器）的规定。

十四、删除表 4。

十五、修改 2.11 条

修改为：

### 2.11 避雷器工频耐受电压—时间特性

避雷器具有一定工频电压耐受能力。制造商应提供时间范围为 0.1s~3600s 的工频过电压与时间的曲线，曲线至少由五点组成，且 0.1s 和 3600s 之间的数据不应外延。没有机械损伤，且试验前后标称放电电流下的残压变化不超过±5%。

十六、修改 2.12 条

修改为：

### 2.12 避雷器的外绝缘特性

避雷器外绝缘特性应符合下列规定：

- 插拔式避雷器的外壳由屏蔽的金属材料或导电的复合材料制作，与地相连且保护内部零部件免受环境影响。其他结构避雷器的外绝缘材料宜采用瓷或硅橡胶材料；
- 避雷器外套或外壳应无缺少或损坏。瓷外套表面应光滑、无裂纹，并应符合 GB/T 772-2005 的相关规定。硅橡胶外套表面单个缺陷面积（如缺胶、杂质、凸起等）不应超过 25mm<sup>2</sup>，深度不大于 1mm，凸起表面与合缝应清理平整，凸起高度不得超过 0.8mm，粘接缝凸起高度不应超过 1.2mm，总缺陷面积不应超过硅橡胶外套总表面 0.2%；
- 牵引变电所户外用避雷器最小爬电距离宜为 1200mm，户内用避雷器最小爬电距离宜为 800mm；接触网用避雷器最小爬电距离宜为 1400mm；
- 避雷器外套的绝缘耐受电压应满足表 5 的要求。

表 5 避雷器外套的绝缘耐受电压

单位为千伏

序号	项目	要求值
1	短时（1min）工频耐受电压（有效值）	95
2	额定雷电冲击耐受电压（峰值）	185

十七、增加 2.13 条

### 2.13 无线电干扰电压

避雷器在 1.05 倍持续运行电压下，无线电干扰电压不超过 2500 μV。

十八、增加 2.14 条

### 2.14 监测器

避雷器应配有监测器。监测器应符合 JB/T 10492-2011 中的相关规定。

## 十九、增加 2.15 条

### 2.15 脱离器

接触网用避雷器应配置脱离器。脱离器动作后应有有效和永久脱离的清晰标志，并应符合 DL/T 1294-2013 中的相关规定。

## 二十、增加 2.16 条

### 2.16 金属构件

避雷器所有金属构件应采取防腐措施。当采用热浸镀锌防腐时，应满足 TB/T2073-2020 的要求，其中螺栓、螺母采用 1 级镀锌，其他为 3 级。

## 二十一、增加 2.17 条

### 2.17 接线端子

避雷器接线端子应符合 GB/T 5273-2016 的相关规定，接线端子宜采用铝或铜材质。

## 二十二、增加 2.18 条

### 2.18 直流参考电压

避雷器在流过 1mA 直流参考电流时的参考电压不宜小于 65kV。

## 二十三、增加 2.19 条

### 2.19 0.75 倍直流参考电压下漏电流

0.75 倍直流参考电压下漏电流一般不超过 50  $\mu$ A。

## 二十四、增加 2.20 条

### 2.20 长期稳定性

应对电阻片进行加速老化试验以验证避雷器的长期稳定性性能，加速老化特性表征为老化试验期间的功率损耗变化。试验测得的所有功率损耗不应大于 1.1 倍起始功率损耗，最大功率损耗不应大于 1.3 倍的最小功率损耗。

## 二十五、增加 2.21 条

### 2.21 散热特性

对于热稳定试验所用的比例单元应有合适的散热特性，并具有等价于整只避雷器的瞬态和稳态的散热特性和热容量，以确保与整只避雷器具有热等价性。

## 二十六、增加 2.22 条

### 2.22 耐气候特性

避雷器应具有一定的耐受环境条件损伤能力。瓷外套避雷器应能承受 GB/T 11032-2020 中规定的环境试验和附录 G 规定的人工污秽试验，硅橡胶外套避雷器应能承受 GB/T 11032-2020 中规定的气候老化试验。

## 二十七、增加 2.23 条

### 2.23 内部部件绝缘耐受特性

避雷器的内部部件应具有一定的绝缘耐受能力，在高于标称放电电流冲击下无击穿、闪络或开裂，试验前后标称放电电流下的残压值变化不超过 $\pm 5\%$ 。如果避雷器内部部件不可取出，还应再进行 2 次 8/20 雷电流冲击且不出现击穿现象，雷电流冲击幅值的电流密度不小于  $0.5\text{kA}/\text{cm}^2$  或 2 倍标称放电电流（取低值）。

## 二十八、增加 2.24 条

### 2.24 局部放电

避雷器在 1.05 倍持续运行电压下的局部放电量不应超过 10pC。

## 二十九、增加第 4 章

### 4 试验方法

#### 4.1 外套外观检查

对于瓷外套避雷器，其外观检查以目视检查方法进行，必要时使用器具，如绝缘件表面有细小气泡或颜色不均而不能判断绝缘体是否良好时，应选出具有上述缺陷的代表性产品进行剖面检查，如剖面检查发现瓷质不致密（有大量气孔）或有渗透现象时，则具有这种缺陷的产品为不符合标准。

对于硅橡胶外套避雷器，其外观检查试验按 GB/T 11032-2020 中 10.8.26 规定进行。

#### 4.2 爬电距离检查

检查时应采用游标卡尺、直尺等标准量具或特制量具进行测量。量具的精确度一般不应低于 0.5mm。

检查爬电距离时，应采用不会伸长的胶布带或金属丝，在试品两电极间，沿绝缘件表面量得的最短距离。

#### 4.3 工频参考电压试验

按 GB/T 11032-2020 中 8.18 规定进行。

#### 4.4 直流参考电压试验

按 GB/T 11032-2020 中 8.19 规定进行。

#### 4.5 局部放电试验

按 GB/T 11032-2020 中 8.21 规定进行。

#### 4.6 无线电干扰电压试验（仅适用于瓷外套、硅橡胶外套避雷器）

按 GB/T 11032-2020 中 8.14 规定进行。

#### 4.7 密封试验（仅适用于瓷外套、硅橡胶外套避雷器）

瓷外套避雷器按 GB/T 11032-2020 中 8.13 规定进行。

硅橡胶外套避雷器按 GB/T 11032-2020 中 10.8.13 规定进行。

#### 4.8 0.75 倍直流参考电压下漏电流试验

按 GB/T 11032-2020 中 8.20 规定进行。

#### 4.9 持续电流试验

按 GB/T 11032-2020 中 8.17 规定进行。

#### 4.10 残压试验

按 GB/T 11032-2020 中 8.3 规定进行。

#### 4.11 重复转移电荷试验

冲击电流波形采用 2ms 方波，试验按 GB/T 11032-2020 中 8.5 规定进行。

#### 4.12 散热特性试验

按 GB/T 11032-2020 中 8.6 规定进行。

#### 4.13 长期稳定性试验

按 GB/T 11032-2020 中 8.4 规定进行。

#### 4.14 动作负载试验

瓷外套避雷器按 GB/T 11032-2020 中 8.7 规定进行。

硅橡胶外套避雷器按 GB/T 11032-2020 中 10.8.7 规定进行。

插拔式避雷器按 GB/T 11032-2020 中 12.8.7 规定进行。

#### 4.15 工频电压耐受时间特性试验

瓷外套避雷器及插拔式避雷器按 GB/T 11032-2020 中 8.8 规定进行。

硅橡胶外套避雷器按 GB/T 11032-2020 中 10.8.8 规定进行。

#### 4.16 绝缘耐受试验

瓷外套避雷器按 GB/T 11032-2020 中 8.2 规定进行。

硅橡胶外套避雷器按 GB/T 11032-2020 中 10.8.2 规定进行。

插拔式避雷器按 GB/T 11032-2020 第 12.8.2 规定进行。

#### 4.17 机械负荷试验（仅适用于瓷外套、硅橡胶外套避雷器）

瓷外套避雷器按 GB/T 11032-2020 中 8.11 规定进行。

硅橡胶外套避雷器按 GB/T 11032-2020 中 10.8.11 规定进行。

#### 4.18 短路试验

瓷外套避雷器按 GB/T 11032-2020 中 8.10 规定进行。

硅橡胶外套避雷器按 GB/T 11032-2020 中 10.8.10 规定进行。

插拔式避雷器按 GB/T 11032-2020 中 12.8.10 规定进行。

#### 4.19 脱离器试验（仅适用于瓷外套、硅橡胶外套避雷器）

按 GB/T 11032-2020 中 8.9 规定进行。

#### 4.20 环境试验（仅适用于瓷外套避雷器）

按 GB/T 11032-2020 中 8.12 规定进行。

#### 4.21 人工污秽试验（仅适用于瓷外套避雷器）

按 GB/T 11032-2020 中附录 G 规定进行。

#### 4.22 气候老化试验（仅适用于硅橡胶外套避雷器）

按 GB/T 11032-2020 中 10.8.24 规定进行。

#### 4.23 内部部件绝缘耐受试验

按 GB/T 11032-2020 中 8.15 规定进行。

### 三十、增加第 5 章

#### 5 检验规则

##### 5.1 出厂检验

每只避雷器应按表 6 规定进行出厂检验。如果不满足表 6 中所规定的任何一项要求时，则此避雷器认为不合格。

##### 5.2 型式检验

型式检验的目的是用来验证避雷器设计的主要特性。

型式检验项目应按表 6 规定进行。如果不满足表 6 中所规定的任何一项要求时，则此避雷器认为不合格。

有下列情况之一应进行型式检验：

- a) 新产品研发和定型前；
- b) 产品转场生产；
- c) 产品设计、工艺或生产条件、使用的材料发生重大改变而影响产品性能时；
- d) 正常生产的产品每隔 5 年应进行一次残压试验、重复转移电荷试验、长期稳定性试验、动作负载试验、工频电压耐受时间特性试验型式检验项目；
- e) 产品停产 3 年后恢复生产时，应进行一次 d) 规定的试验。

##### 5.3 检验项目

除非另有规定，避雷器主要检验项目应符合表 6 的规定。

表 6 避雷器检验项目

序号	检验项目名称	型式检验	出厂检验	技术要求对应条款	试验方法对应条款	备注
1	外套外观检查	√	√	2.12	4.1	
2	爬电距离检查	√	-	2.12	4.2	仅适用于瓷外套、硅橡胶外套避雷器
3	工频参考电压试验	√	√	2.7	4.3	
4	直流参考电压试验	√	√	2.18	4.4	
5	局部放电试验	√	√	2.24	4.5	
6	无线电干扰电压试验	√	-	2.13	4.6	仅适用于瓷外套、硅橡胶外套避雷器

7	密封试验	√	√	2.6	4.7	仅适用于瓷外套、硅橡胶外套避雷器
8	0.75 倍直流参考电压下泄漏电流试验	√	√	2.19	4.8	
9	持续电流试验	√	√	2.9	4.9	
10	残压试验 a) 陡波冲击残压试验 b) 雷电冲击残压试验 c) 操作冲击残压试验	√	√ (仅进行 b 项)	2.3	4.10	
11	重复转移电荷试验	√	-	2.4	4.11	
12	散热特性试验	√	-	2.21	4.12	
13	长期稳定性试验	√	-	2.20	4.13	
14	动作负载试验	√	-	2.10	4.14	
15	工频电压耐受时间特性试验	√	-	2.11	4.15	
16	绝缘耐受试验 a) 雷电冲击电压试验 b) 操作冲击电压试验 c) 工频电压试验	√	-	2.12	4.16	
17	机械负荷试验	√	-	2.2	4.17	仅适用于瓷外套、硅橡胶外套避雷器
18	短路试验 a) 额定短路电流试验 b) 小短路电流试验	√	-	2.1.4	4.18	
19	脱离器试验	√	-	2.15	4.19	仅适用于瓷外套、硅橡胶外套避雷器
20	环境试验	√	-	2.22	4.20	仅适用于瓷外套避雷器
21	人工污秽试验	√	-	2.22	4.21	仅适用于瓷外套避雷器
22	气候老化试验	√	-	2.22	4.22	仅适用于硅橡胶外套避雷器
23	内部部件绝缘耐受试验	√	-	2.23	4.23	
注：“√”表示应进行的检验项目，“-”表示不进行的检验项目。						

# 铁道行业标准 TB / T 1844-1987 《25kV 交流电气化铁道用无间隙金属氧化物避雷器技术条件》

## 第 1 号修改单

(征求意见稿)

## 编制说明

### 1 工作简况

#### 1.1 编制依据

在铁道行业标准 TB / T 1844-1987 《25kV 交流电气化铁道用无间隙金属氧化物避雷器技术条件》实施过程中发现，由于技术发展和使用需求变化，需对避雷器的标准额定值要求、设计和结构要求、主要技术性能要求、试验方法、检验规则等内容进行补充和完善。为此，标准起草单位中铁电气化勘测设计研究院有限公司提出标准修改申请，经国家铁路局批准，由铁路行业电气设备与系统标准化技术委员会牵引供电分技术委员会归口，并由中铁电气化勘测设计研究院有限公司起草铁道行业标准 TB / T 1844-1987 《25kV 交流电气化铁道用无间隙金属氧化物避雷器技术条件》第 1 号修改单。

#### 1.2 编制本修改单的必要性

《25kV 交流电气化铁道用无间隙金属氧化物避雷器技术条件》(TB / T 1844-1987) 自发布实施以来，对 25kV 交流电气化铁道用无间隙金属氧化物避雷器的生产制造和工程应用起到基础性技术指导作用。然而，随着电气化铁路飞速发展，25kV 交流电气化铁道用无间隙金属氧化物避雷器的工程应用需求、产品制造、试验方法和检验规则等均发生重要变化，需要补充额定短路电流、额定热能量、试验方法、检验规则等针对性内容。为提高标准的实用性和设备的可靠性，急需对 TB / T 1844-1987 进行修订，以完善和优化标准。

#### 1.3 编制过程

在本修改单的编制过程中，完成了大量的基础研究和编写工作。本修改单编制过程概要如下：

本修改单申请批准后，在归口单位组织下，中铁电气化勘测设计研究院有限公司、中国国家铁路集团有限公司工电部、西安神电电器有限公司成立了起草组，对 25kV 专用避雷器的实际运行条件、避雷器设计和结构、试验方法、检验与试验等情况进行了调研，收集了相关技术资料，在对前期工作深入讨论研究后，2024 年 1 月形成了本修改单的征求意见稿（铁牵电标函〔2024〕4 号）。

### 2 编制原则

- 2.1 标准格式统一、规范，符合 GB/T 1.1-2020 要求。
- 2.2 标准内容符合统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。
- 2.3 标准技术内容安全可靠、成熟稳定、经济适用、科学先进、节能环保。
- 2.4 标准实施后有利于提高铁路产品质量、保障运输安全，符合铁路行业发展需求。

### 3 主要内容修改说明

3.1 本修改单修改了 25kV 无间隙金属氧化物避雷器使用条件，增加了引用标准、整体技术性能要求、检验方法和检验规则等，具体内容修改说明如下：

(1) 删除正文第二段

修改说明：参考文件已作废不适用。

(2) 增加第 1-1 章

修改说明：根据修改内容需要增加相应规范性引用文件。

(3) 2.1.4 条、2.1.5 条

修改说明：结合电气化铁路牵引供电系统特点，参考《交流无间隙金属氧化物避雷器》(GB/T11032-2020)，增加额定短路电流、额定热能量等额定参数。

(4) 2.2c) 条、2.2d) 条、2.2e) 条

修改说明：结合电气化铁路工程应用实际，参考《交流无间隙金属氧化物避雷器》(GB/T11032-2020)，增加避雷器规定的长期负荷、规定的短期负荷、平均破坏负荷要求。

(5) 表 1

修改说明：结合电气化铁路工程应用实际，对于标称放电电流为 5kA、10kA 的 25kV 避雷器，陡波冲击电流、雷电冲击电流、操作冲击电流下的残压值（峰值）统一要求分别为 138kV、120kV、98kV。

(6) 2.4 条

修改说明：为适应避雷器产品制造和试验现状，修改采用避雷器额定重复转移电荷耐受考核，替代避雷器电阻片的冲击电流耐受考核，以进一步规范产品的性能考核。考核要求参考《交流无间隙金属氧化物避雷器》(GB/T11032-2020) 的第 8.5.3 条制定。

(7) 2.5 条

修改说明：结合电气化铁路工程应用实际和避雷器产品制造现状，明确规定避雷器额定重复转移电荷值，替代避雷器长持续时间电流冲击（2ms 方波冲击电流）的要求。《交流无间隙金属氧化物避雷器》(GB/T11032-2020) 的第 8.5.4 条给出了从电荷值计算相应冲击电流幅值的近似计算值作为指导，长持续时间冲击电流的幅值约等于 500 乘以额定重复转移电荷量，本修改单对于标称放电电流为 5kA、10kA 的 25kV 避雷器，额定重复转移电荷统一规定分别为 0.8C、1.2C、1.6C，对应的 2ms 方波冲击电流（峰值）约为 400A、600A、800A，覆盖原表 2 的规定且更便于工程应用和产品考核。

(8) 表 2

修改说明：表格内容已在包含上述 2.5 条内容中，故删除表格。

(9) 2.7 条

修改说明：结合电气化铁路工程应用实际和产品现状，参考《交流无间隙金属氧化物避雷器》(GB/T11032-2020)，修改并规定避雷器的工频参考电压要求。

(10) 2.8 条

修改说明：结合电气化铁路工程应用实际和产品现状，参考《交流无间隙金属氧化物避雷器》(GB/T11032-2020)，内容修改为避雷器的压力释放特性要求。

(11) 表 4

修改说明：表中的短路电流值的规定已在本修改单新增加的 2.1.4 条体现。表中小电流压力释放试验电流值规定包含在 2.8 条的内容中。

(12) 2.11 条

修改说明：结合电气化铁路工程应用实际和产品现状，参考《交流无间隙金属氧化物避雷器》(GB/T11032-2020)，修改避雷器工频电压-时间特性要求。

(13) 2.12 条

修改说明：结合电气化铁路工程特点和应用实际，修改明确避雷器外护套材料、结构和耐受电压等要求。

(14) 增加 2.13 条、2.14 条、2.15 条、2.16 条、2.17 条、2.18 条、2.19 条、2.20 条、2.21 条、2.22 条、2.23 条、2.24 条

修改说明：结合电气化铁路工程应用实际和避雷器产品特点，参考《交流无间隙金属氧化物避雷器》(GB/T11032-2020)，增加了避雷器的无线电干扰电压、直流参考电压、0.75 倍直流参考电压下漏电流、长期稳定性、散热特性、耐气候特性、内部部件绝缘耐受特性、局部放电等主要技术性能要求，补充了监测器、脱离器、金属构件、接线端子等与产品结构和工程应用相关要求。

(15) 第 4 章

修改说明：根据使用需求，为便于产品考核，参考《交流无间隙金属氧化物避雷器》(GB/T11032-2020)，增加本章节，规定了避雷器试验方法。

(16) 第 5 章

修改说明：根据使用需求，为便于产品考核，参考《交流无间隙金属氧化物避雷器》(GB/T11032-2020)，增加本章节，规定了避雷器检验规则。

3.2 本修改单依据《交流无间隙金属氧化物避雷器》(GB/T11032-2020)，参考《电气化铁路 25kV 无间隙金属氧化物避雷器暂行技术条件》(TJ/GD 033-2019) 等技术规范，结合电气化铁路 25kV 无间隙氧化物避雷器的应用实际编制。

3.3 本修改单与《电气化铁路 25kV 无间隙金属氧化物避雷器暂行技术条件》(TJ/GD 033-2019) 相比，重要技术差异见表 2。

表 2 与《电气化铁路 25kV 无间隙金属氧化物避雷器暂行技术条件》的重要技术差异

序号	TJ/GD 033-2019	本修改单	说明
1	5 额定值 主要规定了系统电压和避雷器额定电压、额定频率、标称放电电流、残压值、2ms 方波冲击电流、局部放电、无线电干扰电压	2.1 避雷器的标准额定值 主要规定了系统电压和避雷器额定电压、额定频率、额定短路电流、标称放电电流。	(1) 本修改单补充增加“2.1.4 额定短路电流”，规定了避雷器额定短路电流宜为：16kA、20kA、31.5kA、40kA； (2) 本修改单补充增加“2.1.5 额定热能量”，规定了避雷器标称放电电流 5kA 时，避雷器额定热能量不小于 3.5kJ/kV。标称放电电流 10kA 时，避雷器额定热能量不小于 4kJ/kV。 (3) 本修改单修改“5.5 2ms 方波冲击电流”，用额定重复转移电荷进行表述，在 2.4 条规定了避雷器额定重复转移电荷宜为：0.8C、1.2C、1.6C。 (4) 残压值、局部放电、无线电干扰电压按 TJ/GD 033-2019 规定，分别在 2.3 条、2.5 条、2.13 条表述。
2	6 设计和结构 规定了瓷外套和复合外套避雷器的设计和结构要求。	2. 技术要求 规定了瓷外套和复合外套避雷器、插拔式避雷器的设计和结构要求。	本修改单 2.8 条、2.12 条补充增加插拔式避雷器的密封泄漏率、压力释放装置要求。
3	7 技术要求 主要规定避雷器外绝缘、机械性能、	2 技术要求 主要规定避雷器外绝缘、机械性能、直流	(1) 本修改单补充增加插拔式避雷器外绝缘技术要求。 (2) 本修改单修改“7.2 机械性能”相关的机械负荷要求主要为规定的长期负荷、规定的短期负荷、平均破坏负荷的要求。

	<p>直流参考电压、0.75倍直流参考电压下漏电流、工频参考电压、持续电流、动作负载、工频电压耐受时间特性、耐气候特性、长持续时间电流冲击（方波电流冲击）耐受特性等主要技术性能要求。</p>	<p>参考电压、0.75倍直流参考电压下漏电流、工频参考电压、持续电流、长期稳定性、散热特性、重复转移电荷耐受、动作负载、工频电压耐受时间特性、耐气候特性、内部部件绝缘耐受特性等主要技术性能要求。</p>	<p>（3）本修改单删除“7.10 避雷器的长持续时间电流冲击（方波电流冲击）耐受特性”，补充增加“2.20 长期稳定性”、“2.21 散热特性”、“2.22 重复转移电荷耐受”、“2.24 内部部件绝缘耐受特性”等主要技术性能要求。</p>
--	---	--	---

3.4 经起草组分析研究，与本修改单主要技术内容有关联的现行国家标准的关联关系及后续工作建议见表 2。

表 2 《25kV 交流电气化铁道用无间隙金属氧化物避雷器技术条件》相关标准评估表

序号	被评估标准编号及名称	关联条款	关联性分析	本修改单条款的合理性分析	后续工作建议
1	GB/T11032-2020《交流无间隙金属氧化物避雷器》	GB/T11032-2020 的表 1、表 D.9 与本修改单的四条存在关联。	GB/T11032-2020 中表 1 规定电站类 SL 级避雷器的额定热能量值为：标称放电电流 5kA 时，避雷器额定热能量大于等于 3.5kJ/kV；标称放电电流 10kA 时，避雷器额定热能量大于等于 4kJ/kV。表 D.9 规定电气化铁道用避雷器的额定能量为 4kJ/kV。 本修改单规定标称放电电流 5kA 时，避雷器额定热能量不小于 3.5kJ/kV；标称放电电流 10kA 时，避雷器额定热能量不小于 4kJ/kV。	根据实际应用和产品制造情况，电气化铁路用避雷器归类为电站类，本修改单第四条与 GB/T11032-2020 技术要求一致。	无
2	GB/T11032-2020《交流无间隙金属氧化物避雷器》	GB/T11032-2020 的 6.16 与本修改单第五、第六、第七条存在关联。	GB/T11032-2020 中 6.16 规定，避雷器应能耐受制造商宣称的弯曲负荷(见 8.11)。在按附录 F 确定的负荷值 (SSL) 作用下耐受 60s~90s 而不损坏，并可靠运行。当确定施加在避雷器上的机械负荷时，用户应考虑风、覆冰及电磁力对安装的影响。规定的长期负荷 (SLL) 等于 $(F_1+F_2)/2$ ； $F_1+F_2/2$ ；规定的短期负荷 (SSL) 等于 2.5 倍规定的长期负荷 (SLL)。对于瓷外套避雷器，其平均破坏负荷应不小于 1.2 倍规定的短期负荷。 本修改单的规定参考上述内容制定。	要求一致。	无
3	GB/T11032-2020《交流无间隙金属氧化物避雷器》	GB/T11032-2020 的表 D.9 与本修改单的第十条存在关联。	GB/T11032-2020 中表 D.9 规定电气化铁道用避雷器的额定重复转移电荷为 1.0C。本修改单规定避雷器额定重复转移电荷宜为：0.8C、1.2C、1.6C。	GB/T11032-2020 的规定统一要求，没有进行类别区分。本修改单充分结合电气化铁路牵引供电系统特点和工程应用实际进行区别规定，而且技术要求基本一致，但本修改单的规定更合理且更符合国内产品制造现状。	建议有条件时，在 GB/T11032-2020 中进行补充多样性要求。

#### 4 关键指标的确定

4.1 综合考虑电气化铁路牵引供电系统的现状和系统构成,规定了额定短路电流宜为 16kA、20kA、31.5kA。

4.2 结合避雷器的产品特点,规定了标称放电电流5kA时,避雷器额定热能量不小于3.5kJ/kV。标称放电电流10kA时,避雷器额定热能量不小于4kJ/kV。

4.3 综合考虑电气化铁路牵引供电系统雷电防护系统特点,规定了标称放电电流为 5kA、10kA 的 25kV 避雷器,陡波冲击电流、雷电冲击电流、操作冲击电流下的残压值(峰值)分别为 138kV、120kV、98kV,规范和统一 25kV 避雷器的技术性能要求。

4.4 结合 25kV 避雷器在既有工程应用经验,确定了避雷器额定重复转移电荷宜为: 0.8C、1.2C、1.6C。

4.5 结合电气化铁路牵引供电系统雷电防护系统技术方案,规定了牵引变电所户外用避雷器最小爬电距离宜为 1200mm、户内用避雷器最小爬电距离宜为 800mm、接触网用避雷器最小爬电距离宜为 1400mm。

#### 5 有无重大分歧意见

无。

#### 6 其他应予说明的事项

本修改单未识别出相关专利。

修改单起草组

2024年2月