

ICS 45.060.01
S 30



ZZB

浙江 制造 团体 标准

T/ZZB 0790—2018

动车组用交流无间隙金属氧化物避雷器

Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c systems for EMU trains

ZHEJIANG MADE

2018 - 11 - 23 发布

2018 - 12 - 31 实施

浙江省品牌建设联合会 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 产品分类及参数	2
5 基本要求	3
6 技术要求	4
7 试验方法	7
8 检验规则	10
9 标志、包装、运输和贮存	12
10 质量承诺	13

ZHEJIANG MADE

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由温州市质量技术监督协会牵头组织制定。

本标准主要起草单位：温州益坤电气有限公司。

本标准参与起草单位：温州市质量技术监督检测院、恒大电气有限公司（排名不分先后）。

本标准主要起草人：余明宣、应仁爱、王长水、张锁龙、倪海燕、林长凌、王图楸、吴友强、周青炬、肖鸥、张毅、方绪豪、周云霞。

本标准由温州市质量技术监督协会负责解释。

ZHEJIANG MADE

动车组用交流无间隙金属氧化物避雷器

1 范围

本标准规定了动车组用交流无间隙金属氧化物避雷器的术语和定义、产品分类及参数、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存及质量承诺。

本标准适用于为限制交流过电压而设计的，标称放电电流为10kA，运行速度不高于400km/h的动车组用交流无间隙金属氧化物避雷器。

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 191 包装储运图示标志 (GB/T 191—2008, ISO 780:1997, MOD)

GB/T 311.1 绝缘配合 第1部分：定义、原则和规则 (GB/T 311.1—2012, IEC 60071-1:2006, MOD)

GB/T 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定 (GB/T 528—2009, ISO 37:2005, IDT)

GB/T 529 硫化橡胶或热塑性橡胶撕裂强度的测定（裤形、直角形和新月形试样） (GB/T 529—2008, ISO 34-1:2004, MOD)

GB/T 1408.1 绝缘材料电气强度试验方法 第1部分：工频下试验 (GB/T 1408.1—2016, IEC 60243-1:2013)

GB/T 1692 硫化橡胶 绝缘电阻率的测定

GB/T 6553 严酷环境条件下使用的电气绝缘材料 评定耐电痕化和蚀损的试验方法 (GB/T 6553—2014, IEC 60587:2007, ITD)

GB/T 10707—2008 橡胶燃烧性能的测定

GB/T 11032—2010 交流无间隙金属氧化物避雷器 (IEC 60099-4:2006, MOD)

GB/T 16927.2 高电压试验技术 第2部分：测量系统 (GB/T 16927.2—2013, IEC 60060-2:2010, MOD)

GB/T 21563—2008 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验 (IEC 61373:2010, IDT)

GB/T 28610 甲基乙烯基硅橡胶

DL/T 376—2010 复合绝缘子用硅橡胶绝缘材料通用技术条件

JB/T 9670 金属氧化物避雷器电阻片用氧化锌

TB/T 3392—2015 机车车辆用避雷器

EN 45545-2 轨道车辆防火保护 第2部分：材料和元件的防火要求 (Fire protection of railway vehicles - Part 2: Requirement for fire behaviours of materials and components)

3 术语和定义

GB/T 11032—2010界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

动车组用交流无间隙金属氧化物避雷器 metal-oxide surge arresters without gaps for a.c systems for EMU trains

由非线性金属氧化物电阻片串联组成的用于动车组的无间隙避雷器（以下简称避雷器）。

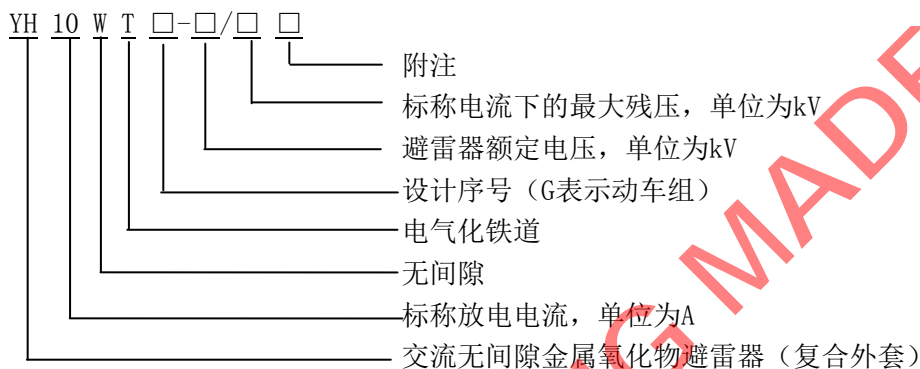
4 产品分类及参数

4.1 分类

4.1.1 避雷器按安装位置可分为户内和户外。

4.1.2 避雷器按安装方式可分为座式和悬挂式（悬挂式分为垂直悬挂和水平悬挂）。

4.2 型号



示例: YH10WTG-42/105 表示标称放电电流为 10A, 额定电压为 42kV、最大残压为 105kV 的动车用交流无间隙金属氧化物避雷器。

4.3 额定值

4.3.1 额定电压

避雷器的额定电压范围在 (36~42) kV(r. m. s.) 时, 额定电压级差为 1 kV(r. m. s.)。

4.3.2 额定频率

避雷器的额定频率为 (48~62) Hz。

4.3.3 标称放电电流

避雷器的标称 8/20 放电电流为 10kA。

4.4 使用条件

除特殊使用条件由供需双方协商确定外, 避雷器应在下列使用条件下能正常运行:

- 环境温度: (-50~+70) °C;
- 相对湿度: 月平均最大相对湿度不大于 95 % (该月月平均最低温度为 25 °C);
- 太阳光辐射: 太阳最大照射 (1.1kW/m²) 的影响已通过型式检验中把试品预热的方法予以考虑, 如果在避雷器附近有其它热源, 避雷器的使用需经供需双方协商;
- 海拔高度不超过 2 000m;
- 长期施加在避雷器端子间的工频电压不超过避雷器的持续运行电压;
- 地震烈度 7 级及以下地区;

- g) 覆冰厚度不大于 20 mm;
- h) 最大风速: 35 m/s + 动车组设计速度;
- i) 有风、沙、雨、雪天气, 偶有盐雾、酸雨、沙尘暴、雾霾等现象;
- j) 供电制式: 单相交流 AC 25 kV, 频率(48~62)Hz。

4.5 基本参数

避雷器基本参数见表1。

表1 避雷器基本参数

	户外 kV		户内 kV
	避雷器额定电压 (U_f)	37	42
避雷器持续运行电压 (U_c)	31	34	34
直流参考电压 ($U_{d.c.ref}$)	≥ 57	≥ 58	≥ 58
陡波冲击残压	≤ 116	≤ 116	≤ 116
雷电冲击残压	≤ 105	≤ 105	≤ 105
操作冲击残压	≤ 84	≤ 84	≤ 84

5 基本要求

5.1 研发设计

- 5.1.1 采用辅助设计分析软件, 对产品的结构进行设计。
- 5.1.2 具备避雷器单面定向防爆结构设计能力。
- 5.1.3 采用计算机数据管理软件对避雷器研发设计过程进行数据管理与追溯。
- 5.1.4 具备模具工装的设计能力。

5.2 原材料

- 5.2.1 氧化锌应符合 JB/T 9670 规定的性能。
- 5.2.2 甲基乙烯基硅橡胶应符合 GB/T 28610 的规定。
- 5.2.3 复合外套材料应符合 EN 45545-2 规定的防火等级。

5.3 工艺与装配

- 5.3.1 采用半自动化生产线制造避雷器氧化锌电阻片。
- 5.3.2 复合外套采用整体注射、注压一次成型工艺。
- 5.3.3 产品应施加唯一性批次号或二维码, 可进行产品追溯。

5.4 检测能力

- 5.4.1 具备避雷器复合外套绝缘材料的抗撕裂强度、机械扯断强度、拉断伸长率、邵氏硬度、垂直燃烧、耐漏电起痕等项目的检测能力。
- 5.4.2 具备避雷器整体雷电冲击残压、长持续时间电流冲击耐受(比例单元)、大电流冲击耐受(比例单元)等项目的检测能力。

6 技术要求

6.1 外观质量

6.1.1 复合外套外观

避雷器的复合外套表面单个缺陷面积（如缺胶、杂质、凸起等）不应超过 10mm^2 ，深度不应大于 0.5mm ，凸起表面与合缝应清理平整，凸起高度不应超过 0.5mm ，其总缺陷面积不应超过 30mm^2 。

6.1.2 外形及接口尺寸

避雷器外形及接口尺寸应符合设计图样要求。

6.2 复合外套的绝缘耐受性能

避雷器复合外套的绝缘耐受性能应符合表2的要求。

表2 避雷器技术参数

项目		技术参数		
		户外	户内	
避雷器额定电压 (U_r), kV		37	42	42
避雷器持续运行电压 (U_c), kV		31	34	34
直流参考电压 ($U_{d.c.ref}$), kV		≥ 57	≥ 58	≥ 58
0.75 倍直流参考电压下泄漏电流, μA		≤ 30	≤ 30	≤ 30
工频参考电压 ($U_{i.c.ref}$), kV		≥ 37	≥ 42	≥ 42
内部局部放电, pC		≤ 10	≤ 10	≤ 10
陡波冲击残压, kV		≤ 116	≤ 116	≤ 116
雷电冲击残压, kV		≤ 105	≤ 105	≤ 105
操作冲击残压, kV		≤ 84	≤ 84	≤ 84
方波通流容量(2 ms), A		≥ 800		
持续电流	全电流 (I_x), μA	≤ 1000		
	阻性电流 (I_{r1p}), μA	≤ 300		
机械性能	弯曲负荷, kN	≥ 4	≥ 6	
	^a 拉伸负荷, kN	≥ 4.5		
外套绝缘耐受性能	雷电冲击耐受电压(峰值), kV	≥ 240	≥ 185	
	短时 (1 min) 工频耐受电压(有效值) (湿/干), kV	115/135	85/100	
^a 拉伸负荷仅适用于悬挂式避雷器。				

6.3 参考电压

6.3.1 工频参考电压

避雷器的工频参考电压应在选定的工频参考电流下测量。在出厂检验中，选用的工频参考电流 1mA 下的避雷器最小工频参考电压值应符合表2的要求。

6.3.2 直流参考电压

避雷器在直流参考电流下测得的直流参考电压值应符合表2的要求。

6.4 残压

避雷器在陡波、雷电及操作冲击电流下的残压值应符合表2的要求。

6.5 内部局部放电

避雷器在1.05倍的持续运行电压下,内部局部放电量不应大于10 pC。

6.6 密封性能

避雷器密封性能应符合TB/T 3392—2015中5.6条的要求。

6.7 特殊热稳定性

避雷器应能承受7.8规定的试验条件下的热稳定试验。

6.8 长持续时间电流冲击耐受性

避雷器应能承受7.9规定的试验条件下的长持续时间电流冲击耐受性试验。

6.9 动作负载

避雷器应能承受7.10规定的试验条件下的动作负载试验,并不应引起损坏或热崩溃。

6.10 工频电压耐受时间特性

避雷器应能承受7.11规定的试验条件下的工频电压耐受时间特性试验。

6.11 短路保护

避雷器在失效出现短路时具有压力释放功能,依据短路额定值按7.12试验参数进行短路电流试验,以验证避雷器的失效不会导致外套粉碎性爆炸,如果产生明火应在规定的时间内自熄灭。

注:根据需方要求,可按协商后做更大短路电流试验。

6.12 机械性能

6.12.1 弯曲负荷

避雷器按表2规定的弯曲负荷试验后,避雷器应符合下列要求:

- a) 无可见的机械损伤;
- b) 拉力-位移曲线是连续光滑的;
- c) 去掉弯曲负荷后外套的残余偏移保持在施加弯曲负荷前外套总高的 $\pm 5\%$ 之内;
- d) 试验后内部局放电水平应符合6.5要求;
- e) 试验后密封性能应符合6.6要求。

6.12.2 拉伸负荷

避雷器按表2规定的拉伸负荷试验后,避雷器应符合下列要求:

- a) 无可见的机械损伤;
- b) 作用力-伸长曲线是连续光滑的;
- c) 去掉拉伸负荷后产品的残余伸长应为施加拉伸负荷前产品高度的 $\pm 5\%$ 之内;

- d) 试验后密封性能应符合 6.6 要求;
- e) 试验后耐湿气浸入试验应符合 6.19 的要求。

6.13 振动和冲击

避雷器按 7.14 的规定进行试验后, 避雷器的内部局部放电和密封性能应符合 6.5 和 6.6 的要求。

6.14 0.75 倍直流参考电压下泄漏电流

避雷器的 0.75 倍直流参考电压下泄漏电流不应大于 30 μA 。

6.15 大电流冲击耐受特性

避雷器的大电流冲击耐受特性应符合 TB/T 3392—2015 中第 5.16 条的规定。

6.16 耐污秽性能

避雷器的耐污秽性能应符合 TB/T 3392—2015 中第 5.17 条的规定。

6.17 耐气候

避雷器按 7.18 规定的环境条件试验后, 应符合下列要求:

- a) 无可见机械损坏;
- b) 内部局部放电应符合 6.5 的要求;
- c) 密封性应符合 6.6 要求。

6.18 耐气候老化

避雷器按 7.19 规定的耐气候老化试验后, 应符合下列要求:

- a) 没有漏电痕迹;
- b) 腐蚀没有穿透整个外层厚度直到下一层材料;
- c) 外裙和外套没有击穿;
- d) 试验前后测量的参考电压下降不超过 5 %;
- e) 内部局部放电应符合 6.5 的要求。

6.19 耐湿气浸入

避雷器按 7.20 规定的耐湿气浸入试验后, 应符合 TB/T 3392—2015 中 6.20.5 的规定。

6.20 持续电流

在持续运行电压下, 通过避雷器的持续电流应符合下列要求:

- a) 全电流 (I_c) 不应大于 1 000 μA ;
- b) 阻性电流 (I_{r10}) 不应大于 200 μA 。

6.21 复合外套最小公称爬电距离

- 6.21.1 户外避雷器复合外套最小公称爬电距离不应小于 1 200 mm。
- 6.21.2 户内避雷器复合外套最小公称爬电距离不应小于 1 000 mm。

6.22 绝缘电阻

避雷器的绝缘电阻不应小于 35 000 M Ω 。

6.23 复合外套绝缘材料性能

复合外套绝缘材料应符合以下要求：

- a) 体积电阻率不应小于 $1.0 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{m}$ ；
- b) 表面电阻率不应小于 $1.0 \times 10^{12} \Omega$ ；
- c) 交流介电强度不应小于 20 kV/mm；
- d) 耐漏电起痕及电蚀损不应小于 TMA4.5 级；
- e) 憎水性试验应满足 DL/T 376—2010 中 6.2 的要求；
- f) 抗撕裂强度(直角法)不应小于 12 kN/m；
- g) 机械扯断强度不应小于 4 MPa；
- h) 拉断伸长率不应小于 150%；
- i) 邵氏硬度介为 (70~95) ShoreA；
- j) 垂直燃烧性能符合 GB/T 10707—2008 中 FV-0 级的要求。

7 试验方法

7.1 试验条件

7.1.1 测量设备及准确度

测量设备须满足 GB/T 16927.2 的规定，所测数值准确度须满足有关试验条款的要求。除另有说明外，所有工频电压试验的交流电压频率在 (48~62) Hz 之间，且近似于正弦波。

7.1.2 试验样品

试验样品须满足 GB/T 11032—2010 中 7.2 的规定。

7.2 复合外套外观检查

采用目视法检查复合外套外观质量。

7.3 复合外套的绝缘耐受试验

按 GB/T 311.1 规定的方法进行。试验在整只避雷器复合外套上按表 2 中规定的额定电压进行。试验时，复合外套的外表面应清洁干燥，并移除内部元件或使其失效以便进行试验。

7.4 参考电压试验

7.4.1 工频参考电压

按 TB/T 3392—2015 中 6.4.1 规定的方法进行。

7.4.2 直流参考电压

按 TB/T 3392—2015 中 6.4.2 规定的方法进行。

7.5 残压试验

7.5.1 陡波冲击电流残压

按 GB/T 11032—2010 中 8.3.1 规定的方法进行。

7.5.2 雷电冲击残压

按GB/T 11032—2010中8.3.2规定的方法进行。

7.5.3 操作冲击残压

对试品逐只分别施加1次500 A幅值（偏差±5%）的操作电流冲击，测出的最大值即为相应电流下避雷器的操作冲击残压。测出的最大残压即为避雷器的操作冲击保护水平。

7.6 内部局部放电试验

按TB/T 3392—2015中6.6规定的方法进行。

7.7 密封性能试验

按TB/T 3392—2015中6.7规定的方法进行。

7.8 特殊热稳定性试验

按TB/T 3392—2015中6.8规定的方法进行。

7.9 长持续电流冲击耐受试验

对于无线路放电等级要求的避雷器，按TB/T 3392—2015中6.9规定的方法，选用方波冲击电流试验验证其长持续时间耐受能力。

对于有线路放电等级要求的避雷器，选用3级线路放电等级，按GB/T 11032—2010中8.4.2规定的方法，通过线路放电试验验证其长持续时间耐受能力。

7.10 动作负载试验

按TB/T 3392—2015中6.10规定的方法进行。

对于无线路放电等级要求的避雷器，选用大电流冲击动作负载试验来验证。

对于有线路放电等级要求的避雷器，选用GB/T 11032—2010中8.5.5规定的操作冲击动作负载试验验证。

7.11 工频电压耐受时间特性试验

按GB/T 11032—2010中附录D规定的方法进行。

7.12 短路试验

按GB/T 11032—2010中8.7规定的方法进行。试验参数见表3。

表3 短路试验参数

单位为安培

避雷器等级=标称放电电流	额定短路电流 (I_s)	降低的短路电流±10 %		持续时间为1 s的小短路电流
10 000	16 000	6 000	3 000	600±200

7.13 机械性能试验

7.13.1 弯曲负荷

按TB/T 3392—2015中6.13.1规定的方法进行。

7.13.2 拉伸负荷

按TB/T 3392—2015中6.13.2规定的方法进行。

7.14 振动和冲击试验

7.14.1 户外避雷器的振动和冲击试验按 GB/T 21563—2008 中第 8 章和第 9 章规定的方法进行，严酷等级选用 1 类 A 级。

7.14.2 户内避雷器的振动和冲击试验按 GB/T 21563—2008 中第 8 章和第 9 章规定的方法进行，严酷等级选用 1 类 B 级。

7.15 0.75 倍直流参考电压下泄漏电流试验

按TB/T 3392—2015中6.15规定的方法进行。

7.16 大电流冲击耐受特性试验

按TB/T 3392—2015中6.16规定的方法进行。

7.17 耐污秽性能试验

按TB/T 3392—2015中6.17规定的方法进行。

7.18 耐气候性试验

按TB/T 3392—2015中6.18规定的方法进行。

7.19 耐气候老化试验

按TB/T 3392—2015中6.19规定的方法进行。

注：户内使用的复合套避雷器不进行耐气候老化试验。

7.20 湿气浸入试验

按TB/T 3392—2015中6.20规定的方法进行。

7.21 持续电流试验

按TB/T 3392—2015中6.21规定的方法进行。

7.22 复合外套最小公称爬电距离检查

按TB/T 3392—2015中6.22规定的方法进行。

7.23 绝缘电阻试验

采用2 500 V兆欧表对避雷器的整体绝缘电阻进行检测。

7.24 复合外套绝缘材料性能试验

7.24.1 体积电阻率

按 GB/T 1692 规定的方法进行。

T/ZZB 0790—2018

7.24.2 表面电阻率

按 GB/T 1692 规定的方法进行。

7.24.3 击穿场强交流

按 GB/T 1408.1 规定的方法进行。

7.24.4 耐漏电起痕及电蚀损

按 GB/T 6553 规定的方法进行。

7.24.5 憎水性

按 DL/T 376—2010 中 6.2 规定的方法进行。

7.24.6 抗撕裂强度

按 GB/T 529 规定的方法进行。

7.24.7 机械扯断强度

按 GB/T 528 规定的方法进行。

7.24.8 拉断伸长率

按 GB/T 528 规定的方法进行。

7.24.9 邵式硬度

按 DT/T 376—2010 中 6.1 规定的方法进行。

7.24.10 垂直燃烧性能

按 GB/T 10707—2008 规定的方法进行。

8 检验规则

8.1 检验分类

避雷器的检验分为出厂检验和型式检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 每只避雷器须经出厂检验合格并附有质量证明方可出厂。

8.2.2 避雷器出厂检验项目按表 4 的规定执行。

8.2.3 经出厂检验全部项目符合要求，则判定该只避雷器合格，若有发现不符合项，则判定该只避雷器不合格。

表4 出厂检验和型式检验项目

序号	检验项目		技术要求	检验方法	出厂检验	型式检验
1	复合外套外观		6.1	7.2	√	√
2	复合外套的绝缘耐受		6.2	7.3	—	√
3	参考电压	工频参考电压	6.3.1	7.4.1	√	√
		直接参考电压	6.3.2	7.4.2	√	√
4	残压	陡波冲击残压	6.4	7.5.1	—	√
		雷电冲击残压		7.5.2	√	√
		操作冲击残压		7.5.3	—	√
5	内部局部放电		6.5	7.6	√	√
6	密封性		6.6	7.7	√	√
7	° 特殊热稳定性		6.7	7.8	—	√
8	长持续时间电流冲击耐受		6.8	7.9	—	√
9	动作负载		6.9	7.10	—	√
10	工频电压耐受时间特性		6.10	7.11	—	√
11	短路		6.11	7.12	—	√
12	机械性能	弯曲负荷	6.12.1	7.13.1	√	√
		拉伸负荷	6.12.2	7.13.2	√	√
13	振动及冲击		6.13	7.14	—	√
14	0.75 倍直流参考电压下泄漏电流		6.14	7.15	√	√
15	大电流冲击耐受特性		6.15	7.16	—	√
16	耐污秽性能		6.16	7.17	—	√
17	耐气候性		6.17	7.18	—	√
18	耐气候老化		6.18	7.19	—	√
19	湿气侵入		6.19	7.20	—	√
20	持续电流		6.20	7.21	√	√
21	复合外套最小公称爬电距离		6.21	7.22	√	√
22	绝缘电阻		6.22	7.23	—	√
23	复合外套绝缘材料性能	体积电阻率	6.23.1	7.24.1	—	√
		表面电阻率	6.23.2	7.24.2	—	√
		击穿场强交流	6.23.3	7.24.3	—	√
		耐漏电起痕及电蚀损	6.23.4	7.24.4	—	√
		憎水性	6.23.5	7.24.5	—	√
		抗撕裂强度	6.23.6	7.24.6	—	√
		机械扯断强度	6.23.7	7.24.7	—	√
		拉断伸长率	6.23.8	7.24.8	—	√
		邵氏硬度	6.23.9	7.24.9	—	√
		垂直燃烧性能	6.23.10	7.24.10	—	√
注：“√”表示检验项目，“—”表示不须检验项目。						
° 特殊热稳定性试验由供需双方协商后确定是否做为型式检验项目，不做强制性规定。						

8.3 型式检验

8.3.1 有下列情况之一时应进行型式检验：

- a) 新产品定型时；
- b) 当产品结构、生产工艺或材料有重大改变时；
- c) 产品或同类型产品停产两年及以上恢复生产时。

8.3.2 型式检验样品应从出厂检验合格产品中随机抽取 5 只。

8.3.3 避雷器型式检验项目按表 4 的规定执行。

8.3.4 经型式检验全部项目符合要求，则判定型式检验合格。若有一项或一项以上不符合要求，应加倍抽样对不符合项进行复检，复检全部符合要求，则判定型式检验合格，否则判定型式检验不合格。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

避雷器上应有永久的标志或铭牌，标志至少包括以下内容：

- a) 制造厂名称或商标、避雷器名称及型号；
- b) 避雷器额定电压；
- c) 额定频率（如避雷器额定频率与 4.2.2 的频率相同时，可以不标识）；
- d) 持续运行电压；
- e) 标称放电电流；
- f) 额定短路耐受电流，用千安表示（kA）。对于没有宣称短路额定值的避雷器，应以符合“-”表示；
- g) 避雷器直流参考电压；
- h) 制造年、月及生产编号。

9.2 包装

9.2.1 避雷器的包装应保证在运输中，不因包装不良而使产品损坏，包装应符合 GB/T 11032—2010 附录 P.1 的规定，在包装箱上应注明：

- a) 制造厂名称及地址；
- b) 产品名称及型号；
- c) 发货单位、收货单位及详细地址；
- d) 产品净重、毛重、体积等；
- e) 包装储运图示标志应符合 GB/T 191 的要求。

9.2.2 随产品提供的技术文件应包括：

- a) 产品出厂合格证明书；
- b) 安装使用说明书。

9.2.3 避雷器附件根据制造厂设计和用户要求，可包括均压元件、监测元件等。

9.3 运输

包装件在装卸时应小心轻放，并按标记规定的方向堆放，在运输时应防止剧烈震动、挤压、雨淋，严禁与酸碱等腐蚀性物品放在同一车厢内运输。

9.4 贮存

包装件应放在通风、干燥、防潮的库房中保管，不得与酸碱等腐蚀性物品放在同一库房中。

10 质量承诺

10.1 在正常使用条件下，避雷器整机使用寿命 10 年或 (6×10^6) km，以先到者为准。

10.2 在用户遵守运输，储存及使用等条件下，从制造厂发货日期起，质保期 3 年。在质保期内，因产品质量而发生损坏时，制造厂应无偿为用户维修或更换。

10.3 客户有需求时，接到通知后应在 12h 内作出响应，48h 内出具方案。

ZHEJIANG MADE