

ICS 29.240

K 47

# T/CEC

## 中国电力企业联合会标准

T/CEC 139—2017

---

### 电力设备隔声罩技术条件

Technical conditions for sound insulation enclosure  
of electric power equipment

2017-05-15 发布

2017-08-01 实施

---

中国电力企业联合会 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 标记.....	2
5 技术要求.....	2
6 试验方法.....	5
7 检验.....	5
8 标识、包装、运输、贮存和质量证书.....	6
附录 A（资料性附录） 环境修正值 $K$ 的计算方法.....	8

## 前 言

本标准参照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利权。本标准的发布机构不承担识别这些专利权的责任。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由中国电力企业联合会输变电材料标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：全球能源互联网研究院。

本标准参加起草单位：中国电力科学研究院、北京市劳动保护科学研究所、华北电力设计院有限公司、国网浙江省电力公司、国网北京市电力公司、国网北京电力经济技术研究院、国网陕西省电力公司电力科学研究院、国网湖南省电力公司电力科学研究院、山东电力设备有限公司、天威保变电气股份有限公司、浙江电力变压器有限公司、北京绿创声学工程股份有限公司、上海中华声学装备有限公司、江苏春竹环保科技有限公司。

本标准主要起草人：聂京凯、樊超、韩钰、陈新、李睿、葛栋、肖伟民、卢林、刘晓圣、田一、王广克、汪美顺、朱全军、李金忠、郑玥、周年光、吴健、莫娟、聂建华、李靖、孔晓峰、谈翀、龚列谦、刘主光、王斌、孔玮、石磊、白晓春、蔡祖明、黄伟、胡胜、徐征宇、李学成、郭宇春、李小松、石建、刘兰荣、高聚元、何金龙、耿明昕、朱占巍、杨国亮、陶晓光、何强、赵录兴、冯跃、张琛、吕平海、谢冬、沈纪红、陈玉美。

本标准首次发布。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

# 电力设备隔声罩技术条件

## 1 范围

本标准规定了变电站（换流站）电力设备隔声罩的技术要求、试验方法、检验、标识、包装、运输和贮存。

本标准适用于新建或在运变电站（换流站）电力设备隔声罩的设计、制造和检验。

## 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（包括所有的修改版）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 1094.10 电力变压器 第 10 部分：声级测定

GB/T 2423.37 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 L：沙尘试验

GB/T 2423.38 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 R：水试验方法和导则

GB/T 3098.1 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱

GB/T 3098.2 紧固件机械性能 螺母 粗牙螺纹

GB/T 3768 声学 声压法测定噪声源 声功率级 反射面上方采用包络测量表面的简易法

GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 19889.3 声学 建筑和建筑构件隔声测量 第 3 部分：建筑构件空气声隔声的实验室测量

GB/T 22795 混凝土用膨胀型锚栓 型式与尺寸

GB 50697 1000kV 变电站设计规范

DL/T 5218 220kV~750kV 变电站设计技术规程

DL/T 5223 高压直流换流站设计技术规定

JB/T 6891 风机用消声器 技术条件

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**隔声罩 enclosure**

用来覆盖或遮蔽声源（电力设备）以保护环境免受声源噪声影响的结构。

### 3.2

**计权隔声量 weighted sound insulation index**

表征隔声材料、隔声构件或具有隔声作用降噪装置的空气声隔声性能单值评价量。

### 3.3

**隔声罩综合评价隔声值 estimated noise insulation due to the enclosure**

生产厂提供的电力设备本体 A 声级噪声数据与覆盖同一设备的隔声罩外 1m、高度 1.2m 处测量的 A 声级之差。

3.4

**降噪材料 acoustic damping material**

以降噪为目的的声学材料，依据其声学用途主要分为吸声材料和隔声材料。

3.5

**声学性能保留率 retention rate of property**

材料声学性能经过环境、条件或时间变化后与未改变前性能的百分比例。

4 标记

隔声罩可按照分类代号、材料外形尺寸的顺序标记，见图 1。

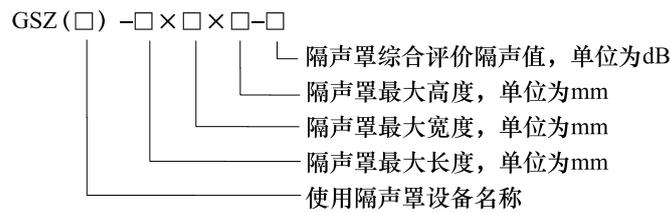


图 1 隔声罩标记示意图

示例：某配电室内配电变压器隔声罩外形尺寸的长宽高分别为 4m、2m、2.5m，隔声罩综合评价隔声值为 25dB，其产品标记为：GSZ（配电变压器）-4000×2000×2500-25。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 隔声罩应根据实际运行需求，确定隔声罩的降噪材料和结构，隔声罩在满足隔声性能前提下，应同时满足防腐、防火、防水、消防、通风散热等功能。

5.1.2 隔声罩应满足带电设备的最小安全净距及运维检修要求。

5.1.3 隔声罩若采用纤维类材料，在使用寿命里应保证性能稳定，不飘絮、不起尘，无二次污染。

5.1.4 隔声罩采用的材料应符合国家或行业相关标准要求。

5.2 隔声性能

5.2.1 隔声罩主要隔声构件，根据实际噪声防治需求，计权隔声量应不低于表 1 要求。

表 1 电力设备隔声罩构件计权隔声量分级

分级	计权隔声量最低要求 dB	建议应用电压等级
I	35	750kV 及以上电压等级变电站、换流站内变压器、油浸式电抗器
II	30	220kV~750kV 变电站内变压器、油浸式电抗器
III	25	110kV (66kV) 变电站内主变压器
IV	25	其他电力设备

5.2.2 隔声罩组装完毕后，隔声罩综合评价隔声值应不低于表 2 要求。

表 2 电力设备隔声罩综合评价隔声值分级

分级	综合评价隔声值最低要求 dB	建议应用电压等级
I	23	750kV 及以上电压等级变电站、换流站内变压器、油浸式电抗器
II	20	220kV~750kV 变电站内变压器、油浸式电抗器
III	17	110kV (66kV) 变电站内主变压器
IV	5	其他电力设备

### 5.3 结构要求

5.3.1 隔声罩主要由隔声构件、框架、风机、消声器等组成。

5.3.2 隔声构件可由面板、阻尼层、吸声材料（多孔材料含穿孔护面板）组成。各组成部分的要求如下：

- a) 面板可用钢板、铝合金板、不锈钢板等材料制造，厚度不小于 2.0mm；配电变压器用隔声罩面板厚度不小于 1.2mm。
- b) 阻尼层的厚度一般为面板厚度的 1~2 倍，并保证使之完全粘贴在面板上。
- c) 纤维多孔吸声材料，应在其外面进行包裹防护，方可均匀地填入隔声构件的构架中。
- d) 护面板应采用穿孔金属板，厚度不小于 1.0mm，穿孔率一般取 25%以上。
- e) 如设有观察窗，观察窗应用厚度不小于 6mm 的安全玻璃。

5.3.3 隔声罩上应尽量减少开孔面积，必须设置的孔洞应符合以下要求：

- a) 进排风通道，应设有消声器，其消声量应与隔声罩综合评价隔声值相匹配。
- b) 管线穿过隔声罩体的孔隙应进行密封隔声处理。
- c) 隔声门的隔声量应与隔声罩综合评价隔声值相匹配。
- d) 其他泄漏率超过 0.01 的所有缝隙应进行密封。

5.3.4 隔声罩宜采用模块化自承重结构，方便安装和拆卸，可重复使用。

5.3.5 隔声罩的结构设计应满足站址环境条件的要求，按永久性设施考虑，应考虑覆冰、大风、地震等组合工况的荷载要求，并应满足 GB 50697、DL/T 5223、DL/T 5218 的要求。

### 5.4 防护性能

#### 5.4.1 防渗水、漏水要求

隔声罩构件孔洞处、接缝处，应采取切实有效的防水和密封构造，确保不出现漏水、渗水。

#### 5.4.2 防异物要求

隔声罩整体，应保证固体异物或小动物无法进入。进排风系统（风机、消声器）应配备止回阀、防鸟栅（网）、防雨百叶等。

#### 5.4.3 防火要求

隔声罩所用材料的燃烧性能分级，金属材料应达到 A (A1) 级，其他辅助材料的燃烧性能分级不应低于 B1 级。

#### 5.4.4 防沙尘及雨淋耐久性

隔声罩应考虑顶部带坡度、采用密封胶对隔声板接缝密封等防雨措施；应对隔声罩上的预留孔、

缝做密封、隔声处理；降噪材料、装置雨淋试验（持续 60min）后声学性能保留率应不低于 85%；降噪材料、装置沙尘试验（持续 30 天）后声学性能保留率应不低于 85%。

#### 5.4.5 防腐性能

隔声罩应进行防腐处理，整体维护寿命不低于 30 年；防腐层为热镀锌层时，镀层最小厚度应满足表 3 要求，出现第一锈点时间应不小于 120h；防腐层为漆层时，漆层总厚度应不小于 120 $\mu\text{m}$ ，表层面漆与底漆相容，具有良好耐久性能。

表 3 金属件镀锌层厚度要求

未经离心处理的镀层厚度最小值			
制件及其厚度 $d$ mm		镀层局部厚度 $d_{\min}$ $\mu\text{m}$	镀层平均厚度 $\bar{d}_{\min}$ $\mu\text{m}$
钢厚度 $\geq 6$		70	85
$3 \leq$ 钢厚度 $< 6$		55	70
$1.5 \leq$ 钢厚度 $< 3$		45	55
经离心处理的镀层厚度最小值			
制件及其厚度 $d$ mm		镀层局部厚度 $d_{\min}$ $\mu\text{m}$	镀层平均厚度 $\bar{d}_{\min}$ $\mu\text{m}$
螺纹件	$6 \leq$ 直径	40	50
	直径 $< 6$	20	25
其他制件	厚度 $\geq 3$	45	55
	厚度 $< 3$	35	45

#### 5.5 通风要求

5.5.1 隔声罩应配备满足通风量的风机。

5.5.2 每台风机都应设有远方/就地切换开关，远方和就地均能实现手动启停控制，远方通过监控系统空接点控制，就地通过端子箱按钮控制。应能根据温度自动投退。应预留火灾报警系统接口（能接收火灾报警系统发出的空接点信号），在发生火灾时自动断开风机电源，防止火灾蔓延。

#### 5.6 消防要求

隔声罩的设计应满足罩内电力设备消防要求。

#### 5.7 接地要求

5.7.1 隔声罩所有隔声构件之间、钢结构之间应通过不小于 35mm<sup>2</sup> 多股绝缘软铜线相互可靠连接。

5.7.2 隔声罩应预留不少于两处与接地网连接的接地端子。

#### 5.8 装配要求

5.8.1 隔声罩中的紧固件性能应符合 GB/T 3098.1 及 GB/T 3098.2 的要求。

5.8.2 消声器的加工、焊接、铆接应符合 JB/T 6891 的要求。

5.8.3 独立安装的隔声罩，机械性能应满足 GB 50697、DL/T 5223 和 DL/T 5218 的要求。

5.8.4 化学锚栓性能应满足 GB/T 22795 的要求。

## 5.9 维护要求

5.9.1 隔声罩内应设有检查和维修通道，维修通道的宽度应满足检查维修要求。

5.9.2 隔声罩内部照明设备应满足工作面照度不低于 300lx 的要求。

5.9.3 隔声罩外入口处应设置罩内温度指示仪。

## 5.10 应急设施安全标识

隔声罩应设置带有蓄电功能的应急灯和“安全出口”标识，当照明电源故障时，方便人员撤离。

## 6 试验方法

### 6.1 隔声性能检验

表 4 隔声性能检验方法

序号	适用条件	采用声源	测试方法
1	实验室测量	人工声源	应按 GB/T 19889.3 建筑构件空气声隔声的实验室测量的要求进行检验
2	现场测量	实际声源	简易方法：设备生产厂应按 GB/T 1094.10 进行声源设备的声级测定，安装隔声罩后，于隔声罩外 1m、高度 1.2m 处测量获得同等工况与运行条件下隔声罩外的 A 声级数据，采用附录 A 的环境修正方法进行修正，该数据与设备生产厂提供的首次测量电力设备 A 声级之差，作为隔声罩综合评价隔声值

### 6.2 防火检验

隔声罩的防火性能应按 GB 8624 的要求进行检验。

### 6.3 防沙尘及雨淋耐久性检验

6.3.1 隔声罩所用吸声材料雨淋试验应按 GB/T 2423.38 中 Ra2 滴水箱法的要求进行检验。

6.3.2 隔声罩所用吸声材料沙尘试验应按 GB/T 2423.37 中 Lb 自由降尘的要求进行检验。

### 6.4 防腐检验

隔声罩所用金属材料的防腐性能应按 GB/T 10125 的要求进行检验。

### 6.5 装配检验

6.5.1 隔声罩中的紧固件性能应按 GB/T 3098.1 及 GB/T 3098.2 的要求进行检验。

6.5.2 消声器的加工、焊接、铆接应按 JB/T 6891 的要求进行检验。

6.5.3 化学锚栓性能应按 GB/T 22795 的要求进行检验。

## 7 检验

### 7.1 一般要求

7.1.1 隔声罩在定型及批量生产前，应依照表 5 规定进行型式试验检验。

7.1.2 供方提供产品时，应按规定按批次进行出厂试验检验，见表 5。

表 5 检验项目

检验项目	隔声罩		检验方法
	户内	户外	
隔声性能检验	▲●	▲●	6.1
防火检验	▲●	▲●	6.2
防沙尘及雨淋耐久性检验	▲●	▲●	6.3
防腐检验	▲●	▲●	6.4
装配检验	▲●	▲●	6.5

注：“▲”表示型式试验项目，“●”表示出厂检验项目。

## 7.2 检验结果的判定

### 7.2.1 型式试验

型式试验按产品型号进行。存在下列情况之一时，应进行型式试验：

- 新产品投产前；
- 材料或工艺发生变化时；
- 从上一次进行型式试验后满 5 年。

型式试验在经出厂试验合格的产品中抽取，任一项试验结果不合格，则判定该牌号产品型式试验不合格。

### 7.2.2 出厂检验

产品应经供方质检部门按组批逐批检验。

隔声罩首件检验合格，则判定合格。当批次验收不合格时，应对该批余下产品全部进行检验，若余下产品全部满足要求，则判定合格，否则判定不合格。

## 8 标识、包装、运输、贮存和质量证书

### 8.1 标识

8.1.1 隔声罩应在明显位置上安装具有标识内容的铭牌。

8.1.2 铭牌内容要求包括但不限于如下内容：

- 标记名称；
- 产品型号；
- 供方名称；
- 生产日期；
- 隔声性能 (dB)；
- 质量 (kg)；
- 外廓尺寸 (m)。

### 8.2 包装

8.2.1 隔声罩检验合格后，应及时包装保护。

8.2.2 隔声罩包装箱上应有明显的包装储运图示标志，标志应按 GB/T 191 的要求执行。

### 8.3 运输

隔声罩运输过程中应采取防护措施。

### 8.4 贮存

8.4.1 隔声罩的贮存环境宜干燥、清洁、通风。在室外存放时，应做好防雨雪、风沙等措施。

8.4.2 隔声罩贮存时不可直接放置于地面，应采取防潮措施，应按类别及规格型号分别码放。

### 8.5 质量证书

每批产品应附有质量证书，注明：

- a) 标记名称；
- b) 产品型号；
- c) 供方名称；
- d) 批号；
- e) 隔声性能 (dB)；
- f) 质量 (kg)；
- g) 外廓尺寸 (m)；
- h) 生产日期；
- i) 供方质量监督部门印记。

**附录 A**  
(资料性附录)  
**环境修正值  $K$  的计算方法**

**A.1 环境修正值  $K$  的计算**

环境修正值  $K$  考虑了不希望出现的试验室边界或邻近试品的反射物体所产生的声反射的影响。 $K$  主要取决于试验室吸声面积  $A$  对测量表面积  $S$  的比值。 $K$  的计算值与试品在试验室的位置无明显关系。

$K$  可用式 (A.1) 计算, 或根据图 A.1 曲线按横坐标上相应的  $A/S$  值查得。

$$K=10\lg[1+4(S/A)] \tag{A.1}$$

其中:

$$S=\frac{3}{4\pi}l_m^2$$

式中:

$l_m$ —按安全距离考虑的规定轮廓线的周长, m。

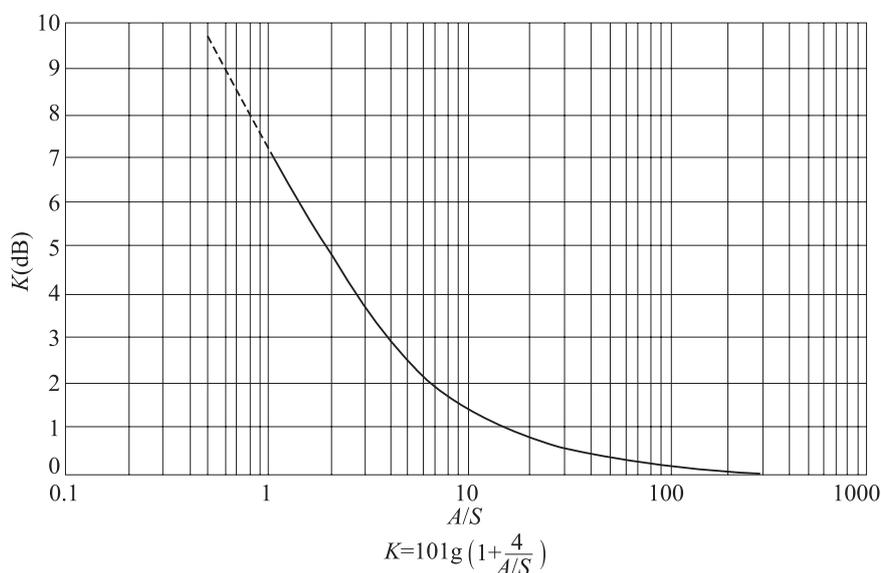
以平方米 ( $m^2$ ) 表示的  $A$  值可由式 (A.2) 求出:

$$A=\alpha S_V \tag{A.2}$$

式中:

$\alpha$ ——平均吸声系数 (见表 A.1);

$S_V$ ——试验室 (墙壁、天棚和地面) 的总表面积,  $m^2$ 。



**图 A.1 环境修正  $K$  值**

**表 A.1 平均吸声系数近似值**

房间状况	平均吸声系数 $\alpha$
具有由混凝土、砖、灰泥或瓷砖构成的平滑硬墙且近似于全空的房间	0.05

表 A.1 (续)

房间状况	平均吸声系数 $\alpha$
具有平滑墙壁的局部空着的房间	0.1
有家具的房间、矩形机器房、矩形工业厂房	0.15
形状不规则的有家具的房间、形状不规则的机器房或工业厂房	0.2
具有软式家具的房间、天棚或墙壁上铺设少量吸声材料(如部分吸声的天棚)的机器房或工业厂房	0.25
天棚和墙壁铺设吸声材料的房间	0.35
天棚和墙壁铺设大量吸声材料的房间	0.5

如果需要吸声面积  $A$  的测量值, 可通过测量试验室的混响时间来求得。测量时, 可用宽频带声或脉冲声来激发, 用具有  $A$  计权的接收系统来接收。以平方米 ( $\text{m}^2$ ) 表示的  $A$  值由式 (A.3) 求得:

$$A=0.16(V/T) \quad (\text{A.3})$$

式中:

$V$ ——试验室体积,  $\text{m}^3$ ;

$T$ ——试验室混响的时间,  $\text{s}$ 。

若  $A/S \geq 1$ , 则试验室符合要求。此时, 将给出环境修正  $K \leq 7\text{dB}$ 。

若试验室很大或作业空间未完全被封闭, 则  $K$  值接近于  $0\text{dB}$ 。

## A.2 环境修正值的另一种计算方法

$K$  值可通过标准声源的确定视在声功率级来计算。此标准声源在位于反射面上的自由场中的声功率级事先已进行了校正。此时有:

$$K=L_{\text{wm}}-L_{\text{wr}} \quad (\text{A.4})$$

式中:

$L_{\text{wm}}$ ——标准声源的声功率级, 它是按 GB/T 3768 规定测定的, 不做环境校正, 即最初假定  $K=0$ ;

$L_{\text{wr}}$ ——标准声源的视在声功率级。

中国电力企业联合会标准  
电力设备隔声罩技术条件  
T / CEC 139 — 2017

\*

中国电力出版社出版、发行  
(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

\*

2017年10月第一版 2017年10月北京第一次印刷  
880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 20千字

\*

统一书号 155198 · 467 定价 9.00元

版权专有 侵权必究  
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换



中国电机工程学会官方微信



中国电力出版社官方微信