



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 13540—2009  
代替 GB/T 13540—1992

---

## 高压开关设备和控制设备的抗震要求

**Seismic qualification for high-voltage switchgear and controlgear**

(IEC 62271-2:2003 High-voltage switchgear and controlgear—  
Part 2: Seismic qualification for rated voltages of 72.5 kV and above, MOD)

2009-11-30 发布

2010-04-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围和目的 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 抗震性能试验要求 .....	1
4.1 总则 .....	1
4.2 初步分析 .....	2
5 抗震水平 .....	2
6 试验验证 .....	2
6.1 概述 .....	2
6.2 安装 .....	3
6.3 外部负载 .....	3
6.4 测量 .....	3
6.5 频率范围 .....	3
6.6 试验加速度 .....	3
6.7 试验 .....	3
7 试验和分析综合验证 .....	4
7.1 概述 .....	4
7.2 振动和性能数据 .....	4
7.3 数值分析 .....	4
8 抗震性能的评估 .....	5
8.1 应力的组合 .....	5
8.2 地震试验的认可判据 .....	6
8.3 试验结果的性能评价 .....	6
8.4 允许应力 .....	6
9 文件 .....	6
9.1 抗震性能试验的资料 .....	6
9.2 试验报告 .....	6
9.3 分析报告 .....	7
附录 A (规范性附录) 试品的特性 .....	10
A.1 低水平激励 .....	10
A.2 自由振动试验 .....	10
附录 B (资料性附录) 开关设备和控制设备抗震性能充分性的判据 .....	12
B.1 概述 .....	12
B.2 推荐的安装规则和实践 .....	12
附录 C (资料性附录) 抗震验证报告 .....	14
C.1 封面示例 .....	14
C.2 抗震分析验证报告的内容示例 .....	14
C.3 抗震试验验证报告的内容示例 .....	15
参考文献 .....	16

## 前 言

本标准修改采用 IEC 62271-2:2003《高压开关设备和控制设备 第 2 部分:额定电压 72.5 kV 及以上的抗震要求》,同时参考了 IEC 62271-207:2007《高压开关设备和控制设备 第 207 部分:额定电压 52 kV 以上的气体绝缘成套开关设备的抗震要求》和 IEC 62271-300:2006《高压开关设备和控制设备——第 300 部分:交流断路器的抗震要求》等标准。

本标准与 IEC 62271-2:2003 的主要差异:

- 标准名称改为:高压开关设备和控制设备的抗震要求;
- 适用范围改为:本标准适用于标称电压 3 kV 及以上,频率 50 Hz 及以下的电力系统中运行的户内和户外安装的所有高压开关设备和控制设备,包括其与地面刚性连接的支撑构架;
- 删除了第 5 章地震烈度中的注 1 及其内容。并将第 5 章中的“地震烈度”改为“抗震水平”;
- 参考 IEC 62271-300:2006 的相关内容,6.1 增加了以下内容:  
该验证:
  - 当试品所有极都安装在同一构架上时,在完整的试品上进行;
  - 当试品具有三个独立极时,在一极上进行;
  - 当单个构架上有多个断开极时,用其断开单元在一列上进行。
- 参考 IEC 62271-300:2006 的相关内容,6.3 增加了一个注释;
- 参考 IEC 62271-207:2007 的相关内容,6.6.2 增加了:“强震波部分是时程曲线具有最大加速度的部分。”的内容;
- 参考 IEC 62271-207:2007 和 IEC 62271-300:2006 的相关内容,6.7.2.1 增加了以下两个列项内容:
  - 主回路电阻测量;
  - 额定电压下辅助和控制回路的电气连续性检查;
- 参考 IEC 62271-207:2007 的相关内容,6.7.2.3 增加了一个列项内容:“——试验时的水平和垂直加速度;”
- 参考 IEC 62271-300:2006 的相关内容,7.3 增加了抗震分析的应用条件,即:“最终的抗震分析应是假设高压开关设备和控制设备固定在地面上的状况下进行,即高压开关设备和控制设备固定点之间没有地面移动。”
- 参考 IEC 62271-207:2007 和 IEC 62271-300:2006 的相关内容,8.3 增加了一个列项“f)”。
- 参考 IEC 62271-300:2006 的相关内容,增加了附录 C(资料性附录)。

本标准代替 GB/T 13540—1992《高压开关设备抗地震性能试验》。

本标准与 GB/T 13540—1992 的主要差异:

- 标准结构及内容的不同(即除第 1 章、第 2 章、第 3 章外的各对应章条标题及内容完全不对应)。GB/T 13540—1992 规定了具体的抗震试验方法及程序,而本标准则规定了高压开关设备和控制设备总的抗震要求,并明确了采用分析、试验或两者的组合验证抗震性能。其具体的试验方法则引用了 GB/T 2423.43、GB/T 2423.48 和 GB/T 2424.25 等三个标准,本标准未作赘述;
- 本标准主要适用的产品由原“设防烈度为 8 度至 9 度的瓷瓶支柱式高压开关设备”扩大至“额定电压 3.6 kV 及以上所有的高压开关设备和控制设备”(如:高压交流断路器、高压交流隔离开关和接地开关、72.5 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备(GIS)、3.6 kV~40.5 kV 交流

金属封闭开关设备、高压/低压预装式变电站等)；

——适用的抗震水平由原来的地面水平加速度  $3 \text{ m/s}^2$  (对应参考的地震烈度Ⅷ度~Ⅸ度)向外扩展至  $2 \text{ m/s}^2$ 、 $3 \text{ m/s}^2$ 、 $5 \text{ m/s}^2$  (对应参考的地震烈度分别为： $< \text{Ⅷ度}$ 、 $\text{Ⅷ度} \sim \text{Ⅸ度}$ 、 $> \text{Ⅸ度}$ )的范围；

——采用的标准反应谱中的阻尼比分别为 2%、5%、10%、20% 及更大，而原标准为 3%、5%、7%、10%、15%。

本标准的附录 A 是规范性附录，附录 B、附录 C 是资料性附录。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国高压开关设备标准化技术委员会(SAC/TC 65)归口。

本标准负责起草单位：西安高压电器研究所。

本标准参加起草单位：西安西开高压电气股份有限公司、河南平高电气股份有限公司、新东北电气(沈阳)高压开关有限公司、郑州机械研究所、中国电力科学研究院高压开关研究所、正泰电气股份有限公司、宁波天安(集团)股份有限公司、川开电气有限公司、西门子中国输配电中压部、西门子(杭州)高压开关有限公司、ABB(中国)有限公司、ABB(中国)有限公司厦门分公司、厦门 ABB 华电高压开关有限公司、常州太平洋电力设备(集团)有限公司。

本标准主要起草人：严玉林、田恩文、张颜珠。

本标准参加起草人：王建西、闫关星、张姝、刘玉民、杨堃、刘景博、杨桃莉、王晋根、张希捷、李东妍、余明星、张天运、张德勤、朱佩龙、王其恺、姚彬彬、黄立群、徐先锋、张交锁、潘瑞琼、袁春萍、王向克、张艳。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 13540—1992。

# 高压开关设备和控制设备的抗震要求

## 1 范围和目的

本标准规定了高压开关设备和控制设备的抗震要求,并明确了采用分析、试验或者两者的组合验证抗震性能的原则。

本标准适用于标称电压 3 kV 及以上、频率 50 Hz 及以下的电力系统中运行的户内和户外安装的所有高压开关设备和控制设备,包括其与地面刚性连接的支撑构架。

如果开关设备和控制设备不是地面安装的,例如安装在建筑物内,适用条件应根据用户和制造厂之间的协议。

开关设备和控制设备的抗震要求考虑了所有的辅助和控制设备,不论其是一体安装或独立安装。

本标准给出了验证地面安装的高压开关设备和控制设备抗震性能的试验程序。

适用时,开关设备和控制设备抗震性能需要进行验证。

本标准还对抗震性能的地面加速度水平进行了规定,并给出了适合于验证要求具有抗震能力的开关设备和控制设备性能的备选的方法。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 1984 高压交流断路器(GB 1984—2003,IEC 62271-100:2001,MOD)

GB 1985 高压交流隔离开关和接地开关(GB 1985—2004,IEC 62271-102:2002,MOD)

GB/T 2423.43 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 振动、冲击和类似动力学试验样品的安装(GB/T 2423.43—2008,IEC 60068-2-47:2005,IDT)

GB/T 2423.48 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ff:振动——时间历程法(GB/T 2423.48—2008,IEC 60068-2-57:1999,IDT)

GB/T 2424.25 电工电子产品环境试验 第3部分:试验导则地震试验方法(GB/T 2424.25—2000,IEC 60068-3-3:1991,IDT)

GB 3906 3.6 kV~40.5 kV 交流金属封闭开关设备和控制设备(GB 3906—2006,IEC 62271-200:2003,MOD)

GB 7674 额定电压 72.5 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备(GB 7674—2008,IEC 62271-203:2003,MOD)

GB/T 11022 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求(IEC 62271-1,MOD)

GB 17467 高压/低压预装式变电站(IEC 62271-202,MOD)

## 3 术语和定义

GB 1984、GB 1985、GB/T 2424.25、GB 3906、GB 7674、GB/T 11022、GB 17467 确立的术语和定义适用于本标准。

## 4 抗震性能试验要求

### 4.1 总则

抗震性能试验应验证开关设备和控制设备耐受地震应力的能力。