



中华人民共和国国家标准

GB/T 11022—2020
代替 GB/T 11022—2011

高压交流开关设备和控制设备标准的 共用技术要求

**Common specifications for high-voltage alternating-current
switchgear and controlgear standards**

(IEC 62271-1:2017, High-voltage switchgear and controlgear—
Part 1: Common specifications for alternating current switchgear
and controlgear, MOD)

2020-12-14 发布

2021-07-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	3
4 正常和特殊使用条件	13
4.1 正常使用条件	13
4.2 特殊使用条件	14
5 额定值	15
5.1 概述	15
5.2 额定电压(U_r)	15
5.3 额定绝缘水平(U_d 、 U_p 、和 U_s)	16
5.4 额定频率(f_r)	18
5.5 额定连续电流(I_r)	18
5.6 额定短时耐受电流(I_k)	18
5.7 额定峰值耐受电流(I_p)	19
5.8 额定短路持续时间(t_k)	19
5.9 辅助、控制回路的额定供电电压(U_a)	19
5.10 辅助和控制回路供电电压的额定频率	20
5.11 可控压力系统用压缩气源的额定压力	20
5.12 绝缘和/或开合用的额定充入压力/水平	20
6 设计与结构	20
6.1 对开关设备和控制设备中液体的要求	20
6.2 对开关设备和控制设备中气体的要求	20
6.3 开关设备和控制设备的接地	20
6.4 辅助和控制设备及回路	21
6.5 动力操作	24
6.6 储能操作	24
6.7 不依赖于非扣锁的操作(不依赖人力或动力的操作)	25
6.8 人力操作的驱动器	25
6.9 脱扣器操作	25
6.10 压力/液位指示	26
6.11 铭牌	26
6.12 联锁装置	27
6.13 位置指示	28
6.14 外壳提供的防护等级	28
6.15 户外绝缘子的爬电距离	28
6.16 气体和真空的密封	28

- 6.17 液体的密封 29
- 6.18 火灾(易燃性) 30
- 6.19 电磁兼容性(EMC) 30
- 6.20 X射线发射 30
- 6.21 腐蚀 30
- 6.22 绝缘和/或开合、操作用的充入压力/水平 30
- 7 型式试验 30
 - 7.1 总则 30
 - 7.2 绝缘试验 32
 - 7.3 无线电干扰电压试验(RIV) 38
 - 7.4 回路电阻测量 38
 - 7.5 连续电流试验 39
 - 7.6 短时耐受电流和峰值耐受电流试验 44
 - 7.7 防护等级验证 46
 - 7.8 密封试验 46
 - 7.9 电磁兼容性试验(EMC) 48
 - 7.10 辅助和控制回路的附加试验 53
 - 7.11 真空灭弧室的X射线试验 55
- 8 出厂试验 56
 - 8.1 概述 56
 - 8.2 主回路的绝缘试验 57
 - 8.3 辅助和控制回路的试验 57
 - 8.4 主回路电阻的测量 58
 - 8.5 密封试验 58
 - 8.6 设计检查和外观检查 59
- 9 开关设备和控制设备的选用导则 59
 - 9.1 概述 59
 - 9.2 额定值的选择 59
 - 9.3 电缆接口方面 59
 - 9.4 运行条件改变引起的持续和暂时过载 59
 - 9.5 环境方面 59
- 10 查询、投标和订货时提供的资料 60
 - 10.1 概述 60
 - 10.2 询问单和订单的资料 60
 - 10.3 标书资料 61
- 11 运输、储存、安装、运行和维护规则 61
 - 11.1 概述 61
 - 11.2 运输、储存和安装时的条件 62
 - 11.3 安装 62
 - 11.4 运行 64
 - 11.5 维修 64

12 安全	67
12.1 概述	67
12.2 制造厂的预防措施	67
12.3 用户的预防措施	67
13 产品对环境的影响	68
附录 A (资料性附录) 污秽等级及开关设备外绝缘最小标称统一爬电比距	69
附录 B (资料性附录) 辅助和控制回路元件的标准	71
附录 C (资料性附录) 符号清单	73
附录 D (规范性附录) 户外开关设备和控制设备的防雨试验方法	75
附录 E (规范性附录) 试验期间试验参量的容差	78
附录 F (资料性附录) 型式试验有效性的延伸	81
附录 G (规范性附录) 试品的确认	83
附录 H (规范性附录) 在给定的短路持续时间内短时耐受电流等效有效值的确定	85
附录 I (资料性附录) 询问单、标书和订单提供的资料和技术要求	86
附录 J (资料性附录) 电磁兼容性的现场测量	89
参考文献	90

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 11022—2011《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》，与 GB/T 11022—2011 相比，主要技术变化如下：

- 修改了原第 1 章“概述”为第 1 章“范围”和第 2 章“规范性引用文件”，并对“范围”进行修改(见第 1 章、第 2 章,2011 年版的第 1 章)；
- 增加了“内绝缘”“现场污秽严酷度(SPS)等级”“设备的最高电压”“供电电压(辅助和控制回路的)”和“热时间常数”术语(见第 3 章)；
- 将“正常和特殊使用条件”调整到第 4 章(见第 4 章,2011 年版的第 2 章)；
- 修改了“正常使用条件”中的周围空气温度范围(见 4.1,2011 年版的 2.2)；
- 删除了原来的图 1“海拔修正系数”及计算公式(见 2011 年版的 2.3.2)；
- 增加了“特殊使用条件”户内应用时的污秽要求、周围空气温度范围(见 4.2.3、4.2.4)；
- 修改了“特殊使用条件”风速要求,删除了覆冰要求(见 4.2.6,2011 年版的 2.3.6 和 2.3.7)；
- 增加了额定值的说明(见 5.1)；
- 增加了适用于发电机系统开关设备的额定电压等级和额定绝缘水平,表 1 中增加了栏(3)和栏(5)附加电压的计算方法(见 5.2 和 5.3)；
- 修改了额定电压范围 II 的绝缘水平(见 5.3,2011 年版的 4.3)；
- 将原来的“额定电流”改为“额定连续电流”(见 5.5,2011 年版的 4.5)；
- 增加了不同时间常数和额定频率下的额定峰值耐受电流的峰值系数(见 5.7)；
- 增加了额定短路持续时间 1 s,删除了原来 4 s 的要求(见 5.8,2011 年版的 4.8)；
- 修改了原条标题中“合、分闸装置和辅助、控制回路”为“辅助、控制回路”,并修改了相应内容(见 5.9 和 5.10,2011 年版的 4.9 和 4.10)；
- 删除了原额定电压中关于“允差”“纹波电压”“电压跌落和电源中断”的要求(见 2011 年版的 4.9.3、4.9.4 和 4.9.5)；
- 删除了“开关设备和控制设备的接地”中对紧固螺钉和螺栓直径不小于 12 mm 的要求(见 2011 年版的 5.3)；
- 增加了电气回路正常操作情况(见 6.4.1)；
- 删除了原“辅助和控制设备”外壳的要求(见 2011 年版的 5.4.2)；
- 修改了“电击防护”的要求(见 6.4.2,2011 年版的 5.4.3)；
- 删除了“火灾危害”的内容(2011 年版的 5.4.4)；
- 增加了“人力操作的驱动器”的要求(见 6.8)；
- 修改了原“低压力和高压力闭锁以及监测装置”及内容为“压力/液位指示”及要求(见 6.10,2011 年版的 5.9)；
- 修改了“铭牌”要求,增加了表 9(见 6.11,2011 年版的 5.10)；
- 删除了“在正常使用条件下防止设备受到机械撞击的防护(IK 代码)”防护等级的内容(2011 年版的 5.13.4 表 7)；
- 修改了“气体的封闭压力系统”相对漏气率的最大允许值的要求(见 6.16.3,2011 年版的 5.15.3)；
- 删除了液体可控压力系统和液体封闭压力系统密封性要求(见 2011 年版的 5.16.2 和 5.16.3)；
- 增加了“绝缘和/或开合、操作作用的充入压力/水平”(见 6.22)；

- 删除了转厂和异地生产的有关型式试验要求[见 2011 年版的 6.1.1b)];
- 删除了型式试验的分组和试品数量的要求(见 2011 年版的 6.1.2);
- 增加了“性能验证的型式试验报告应与原始的型式试验报告一同使用”的要求[见 7.1.1c)];
- 增加了“型式试验报告包括的资料”中试品符合提交图纸声明和进行试验的地点、试验室名称及试验日期的要求(见 7.1.3,2011 年版的 6.1.4);
- 修改了 7.2.5b)的试验判据(见 2011 年版的 6.2.5);
- 增加了试验电压处理极性的要求,增加对表 10~表 13 中所用符号的说明(见 7.2.6 和表 10~表 13 中表注);
- 修改了优选方法中两侧端子施加的电压值(见 7.2.7.2,2011 年版的 6.2.7.2);
- 修改了操作冲击电压试验中极间绝缘试验电压的分配要求(见 7.2.8.3,2011 年版的 6.2.8.3);
- 修改了无线电干扰电压试验的适用范围(见 7.3,2011 年版的 6.3);
- 增加了接地金属部件的电气连续性试验和作为状态检查的主回路中触头和连接的电阻测量(见 7.4.3 和 7.4.4);
- 将原来的“温升试验”改为“连续电流试验”,将原来的“温升”内容并入(见 7.5,2011 年版的 4.5.2 和 6.5);
- 修改了连续电流试验中“可以把三极串联后进行试验”的开关设备和控制设备的额定电流值(见 7.5.2,2011 年版的 6.5.2);
- 引入了“OG”(氧化性的气体)和“NOG”(非氧化性的气体),分别代替原来的“空气”和“SF₆”(见 7.5.5.1 表 14,2011 年版的 4.5.2 表 3);
- 修改了表中 1、2、4 中部件的温升/温度限值(见 7.5.5.1 表 14,2011 年版的 4.5.2 表 3);
- 增加了可触及表面类别及其相应的允许温升/温度限值(见 7.5.5.1 表 14);
- 增加了密封试验时标准周围空气温度值,并给出了试验时可接受的周围空气温度范围(见 7.8.1.1,2011 年版的 6.8.1);
- 删除了记录无线电干扰电平对外施电压的曲线的要求(2011 年版的 6.9.1)
- 修改了阻尼振荡波抗扰度试验的试验电压(共模/差模)(见 7.9.2.3,2011 年版的 6.9.2.4);
- 删除了辅助和控制回路的附加试验中的稳态湿热试验(见 2011 年版的 6.10.5.4);
- 增加了真空灭弧室的 X 射线试验的试验判据(见 7.11.3);
- 删除了前一版的资料性附录 E、附录 H 和附录 I;
- 增加了新的“附录 A(资料性附录)”;
- 增加了新的“附录 F(资料性附录)”。

本标准使用重新起草法修改采用 IEC 62271-1:2017《高压开关设备和控制设备 第 1 部分:交流开关设备和控制设备的共用规范》。

本标准与 IEC 62271-1:2017 相比存在结构变化,按照附录在正文中提及顺序调整了附录编号。

本标准与 IEC 62271-1:2017 的技术性差异及其原因如下:

- 关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下:
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 156—2017 代替了 IEC 60038:2009;
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 311.1—2012 代替了 IEC 60071-1:2006;
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 311.2—2013 代替了 IEC 60071-2:1996;
 - 用修改采用国际标准的 GB 2536 代替了 IEC 60296;
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 2900.20—2016 代替了 IEC 60050(441):1984;
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 7354 代替了 IEC 60270;
 - 用修改采用国际标准的 GB/T 8905 代替了 IEC 60480;

- 用修改采用国际标准的 GB/T 11604 代替了 IEC/TR CISPR 18-2;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 16927.1—2011 代替了 IEC 60060-1:2010;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 26218.1—2010 代替了 IEC/TS 60815-1:2008;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 26218.2—2010 代替了 IEC/TS 60815-2:2008;
- 用修改采用国际标准的 GB/T 26218.3—2011 代替了 IEC/TS 60815-3:2008;
- 删除了 IEC 60050-131:2002、IEC 60050-151:2001、IEC 60050-192:2015、IEC 60050-351、IEC 60050-441:1984、IEC 60050-551、IEC 60050-581:2008、IEC 60050-601、IEC 60050-605、IEC 60050-614:2016、IEC 60050-811、IEC 60050-826:2004、IEC 60068-2-1:2007、IEC 60068-2-2:2007、IEC 60068-2-30:2005、IEC 60376、IEC 61000-6-5、IEC 62271-4;
- 增加引用了 GB/T 762、GB/T 2423(所有部分)、GB/T 4025、GB/T 4728.1、GB/T 4796.1、GB/T 4797(所有部分)、GB/T 4798(所有部分)、GB/T 5169(所有部分)、GB/T 5465.2、GB/T 6113(所有部分)、GB/T 11023、GB/T 12022、GB/T 13540、GB/T 17627、GB/T 25840、GB/T 28534、GB/T 28537、GB/T 28811、GB/T 34662。

——修改了适用的电压范围及适用的频率范围,以满足我国电网的实际情况(见第 1 章)。

——删除了 3.4.1 和 3.4.2,并将 3.4 修改为“3.4 开关装置 没有具体的定义”,因为在 GB/T 2900.20 中已有定义,此处不再重复列出。

——修改了范围 I 和范围 II 的额定电压值,以满足我国电网的实际情况(见 5.2)。

——增加了发电机系统开关设备的额定电压及其额定绝缘水平,以满足发电机系统开关设备的需要(见 5.2 和 5.3)。

——修改了范围 I、范围 II 的额定绝缘水平,以满足我国绝缘配合的要求(见 5.3)。

——增加了表 1 栏(3)和栏(5)附加电压的计算方法(见 5.3)。

——删除了 IEC 62271-1:2017 的表 2 和表 4,因其与我国电压无关。

——增加了直流时间常数 133 ms 和 150 ms,并给出了其对应的峰值系数,以满足发电机系统开关设备的需要(见 5.7)。

——修改了额定短路持续时间的优选值,以满足我国电网的实际需要(见 5.8)。

——增加了“当供电电压小于或等于额定供电电压的 30%时,不应脱扣”的要求,以满足我国的实际情况(见 6.9)。

——修改了供电电压的下限值,将“70%(直流)”修改为“65%(直流)”,以满足我国的实际情况(见 6.9.3)。

——增加了型式试验周期的要求,以符合我国的具体实际(见 7.1.1)。

——修改了 7.2.7.2 优选方法中两侧端子施加的电压值,以保证试验电压的统一性。

——修改了 7.2.8.3 中极间绝缘试验电压的分配要求,以保证试验的一致性。

——修改了 7.2.12 状态检查的试验电压要求并增加了注 2,以符合我国的具体实际。

——修改了密封试验时的周围温度,以与我国相关标准协调(见 7.8.1.1)。

——删除了 IEC 62271-1:2017 中的资料性附录 I,因为与我国标准无关。

本标准做了下列编辑性修改:

——为与现有的标准系列一致,将标准名称改为《高压交流开关设备和控制设备标准的共用技术要求》。

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。

本标准起草单位:西安高压电器研究院有限责任公司、中国电力科学研究院有限公司、广东正超电气有限公司、上海迪康电力设备有限公司、上海电气输配电试验中心有限公司、新东北电气集团高压开

关设备有限公司、国网安徽省电力有限公司电力科学研究院、厦门 ABB 高压开关有限公司、ABB(中国)有限公司、库柏(宁波)电气有限公司、辽宁高压电器产品质量检测有限公司、山东泰开真空开关有限公司、厦门华电开关有限公司、西安西电高压开关有限责任公司、山东泰开成套电器有限公司、西安西电开关电气有限公司、西电宝鸡电气有限公司、施耐德电气(中国)有限公司、国网陕西省电力公司电力科学研究院、云南电网有限责任公司电力科学研究院、国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司、国网河北省电力有限公司电力科学研究院、青岛特锐德电气股份有限公司、平高集团有限公司、西安交通大学、厦门理工学院、河南森源电气股份有限公司、西门子中压开关技术(无锡)有限公司、青岛海洋电气设备检测有限公司、国网电科院检测认证技术有限公司、中国南方电网有限责任公司超高压输电公司检修试验中心、北京科锐配电自动化股份有限公司、天水长城开关厂有限公司、特变电工中发上海高压开关有限公司、江苏华冠电器集团有限公司、江苏省如高高压电器有限公司、施耐德(陕西)宝光电器有限公司、湖南长高高压开关有限公司、厦门兴厦控电气有限公司、上海思源高压开关有限公司、北京北开电气股份有限公司、华仪电气股份有限公司、山东泰开隔离开关有限公司、泰安泰山高压开关有限公司、川开电气有限公司、施耐德电气(厦门)开关设备有限公司、伊顿电气有限公司、伊顿电力设备有限公司、河南平芝高压开关有限公司、常州太平洋电力设备(集团)有限公司、深圳市奇辉电气有限公司、益和电气集团股份有限公司、厦门顾德益电器有限公司、上海西门子开关有限公司、上海平高天灵开关有限公司、陕西杉瑞电气有限公司、浙江八达电子仪表有限公司时通电气分公司、江苏南瑞帕威尔电气有限公司、宁波舜利高压开关科技有限公司、盛道(中国)电气有限公司、四川华一电器有限公司、三峡机电工程技术有限公司、深圳电气科学研究院、甘肃电器科学研究院、宁夏力成电气集团有限公司、江苏南瑞泰事达电气有限公司、新疆特变电工自控设备有限公司、江苏大全高压开关有限公司、河南华盛隆源电气有限公司、西电集团陕西宝光集团有限公司、苏州电器科学研究院股份有限公司、莱茵技术(上海)有限公司、福建森达电气股份有限公司、江东金具设备有限公司。

本标准主要起草人:冯武俊、田恩文、元复兴、冯英、姜子元、张振乾、谭燕、孔祥军、陈炎亮、黄辉、边鑫、崔洪舰、杨为、高二平、陈天送、陈达进、谢建波、黄立群、刘成学、沈忠威、李玲、赵靖波、秦成伟、张兴朗、王传川、路全峰、郑维霞、杨伟卫、颜世涛、崔明硕、李振军、寇政理、雷小强、杨韧、彭晶、李电、邢娜、张子骁、张实、潘瑾、曹为正、王向克、钟建英、刘志远、李付永、耿英三、游一民、姚斯立、孙梅、张晋波、刘洋、薛忠、张海峰、蒋俊超、李鹏、张长虹、王岩、于庆瑞、常越、张献高、王成全、张波峰、邓文华、冯建兴、袁志兵、乔众、焦振江、晏文曲、林凡田、吴克彦、刘兵、姬广辉、吴炳昌、宋葆春、陈洪飞、王腊洪、刘刚、王振、袁春萍、陆以安、孔祥冲、陈波、欧阳可进、王俊庄、邬建刚、李六零、叶树新、吕大青、姚淮林、胡光福、冯子友、杨建发、盖斐、肖敏英、李平、金军业、戴永正、王存富、王华、高洁、周小林、张重乐、赵睿豪、陈泽银、乐三祥、郝宇亮、王培人、申荫、杨忠州。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 2706—1989;
- GB 763—1990;
- GB 11022—1989、GB/T 11022—1999、GB/T 11022—2011。

高压交流开关设备和控制设备标准的 共用技术要求

1 范围

本标准规定了高压交流开关设备和控制设备的术语和定义、使用条件、额定值、设计与结构、型式试验和出厂试验等要求。

本标准适用于设计安装在户内或户外且运行在电压 3 kV 及以上、频率 50 Hz 及以下的电力系统中的交流开关设备和控制设备。

除非在有关的产品标准中对特定类型开关设备和控制设备另有规定,本标准适用于所有的高压交流开关设备和控制设备。

注 1: 为了便于本标准的使用,通常意义上的高压开关设备的电压范围是泛指额定电压 3.6 kV 及以上。实际应用中通常中压开关设备的额定电压范围是 3.6 kV~63 kV;高压开关设备的额定电压范围是 72.5 kV~252 kV;超高压开关设备的额定电压范围是 363 kV~800 kV;特高压开关设备的额定电压范围是 1 100 kV 及以上。

注 2: 额定频率为 60 Hz 的高压交流开关设备和控制设备可参照本标准。

注 3: 电气化铁道供电系统中使用的高压交流开关设备和控制设备可参照本标准。

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 156—2017 标准电压(IEC 60038:2009,MOD)

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

GB/T 311.2—2013 绝缘配合 第 2 部分:使用导则(IEC 60071-2:1996,MOD)

GB/T 762 标准电流等级(GB/T 762—2002,IEC 60059:1999,EQV)

GB/T 2423(所有部分) 环境试验 第 2 部分:试验方法

GB 2536 电工流体 变压器和开关用的未使用过的矿物绝缘油(GB 2536—2011,IEC 60296:2003,MOD)

GB/T 2900.20—2016 电工术语 高压开关设备和控制设备[IEC 60050(441):1984,MOD]

GB/T 4025 人机界面标志标识的基本和安全规则 指示器和操作器件的编码规则(GB/T 4025—2010,IEC 60073:2002,IDT)

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)(IEC 60529:2013,IDT)

GB/T 4585 交流系统用高压绝缘子的人工污秽试验(GB/T 4585—2004,IEC 60507:1991,IDT)

GB/T 4728.1 电气简图用图形符号 第 1 部分:一般要求(GB/T 4728.1—2018,IEC 60617 data-base,MOD)

GB/T 4796.1 环境条件分类 第 1 部分:环境参数及其严酷程度(GB/T 4796.1—2017,IEC 60721-1:2002,IDT)

GB/T 4797(所有部分) 环境条件分类 自然环境条件

GB/T 4798(所有部分) 环境条件分类 环境参数组分类及其严酷程度分级

GB 4824 工业、科学和医疗设备 射频骚扰特性 限值和测量方法(GB 4824—2019,CISPR 11;