

ICS 29.120

K 43

备案号: 17683-2006

**DL**

# 中华人民共和国电力行业标准

**DL/T 593 — 2006**

代替 DL/T 593 — 1996

## 高压开关设备和控制设备标准的 共用技术要求

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

(IEC 60694:2002, MOD)



2006-05-06 发布

2006-10-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国  
电 力 行 业 标 准  
高压开关设备和控制设备标准的  
共用技术要求

DL/T 593 — 2006

\*

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

航远印刷有限公司印刷

\*

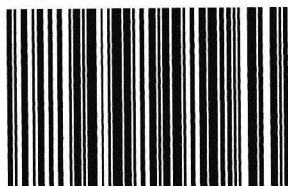
2006年9月第一版 2008年1月北京第二次印刷  
880毫米×1230毫米 16开本 5印张 144千字  
印数4001—7000册

\*

统一书号 155083·1491 定价 21.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)



155083.1491

销售分类建议: 规程规范

## 前 言

本标准是根据原国家（经贸委《关于下达 2002 年度电力行业标准制定和修订计划的通知》（国经贸电力）[2002] 973 号）的安排修订的。

本标准是根据 IEC 60694:2002—01 2.2 版本《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》对 DL/T 593—1996《高压开关设备的共用订货技术导则》和 DL/T 539—1993《户内交流高压开关柜和元部件凝露及污秽试验技术条件》进行的全面修订。本标准中各章、条的编排顺序与 IEC 60694:2002—01 2.2 版本一致，但在某些内容上则根据我国电力系统的实际使用要求有别于 IEC 60694:2002—01 2.2 版本，故为修改采用。

本标准与 IEC 60694:2002 的主要差异：

- 适用范围：IEC 60694 为 1kV 以上，频率 60Hz 及以下，本标准为 3kV 及以上，额定频率为 50Hz。
- 正常和特殊使用条件：根据我国电力系统运行经验，将户外正常使用条件中的污秽等级不得超过 II 级改为 III 级，将特殊使用条件中重污秽等级 III 级取消。
- 额定电压：按照我国电力系统的实际使用电压和 GB 156 的规定，有些电压和 IEC 60694 稍有差别，并增加了 1100kV 电压等级。
- 额定绝缘水平：IEC 60694 中 3.6kV~72.5kV 电压范围内的数值主要适用于中性点接地系统，而我国为中性点不接地系统或不直接接地系统，因此在这一电压范围内，本标准规定的数值是根据我国电力系统的实际而确定的。对 126kV~1100kV 开关断口和隔离开关断口的额定雷电冲击耐受电压值，增加了一档相对地耐压值加一反极性 1.0 倍工频相电压峰值。提高了 363kV~800kV 的相对地工频耐压值，将 126kV~800kV 开关断口和隔离断口的工频耐压值提高，按 0.7 倍和 1.0 倍工频相电压分为二档并与冲击耐压值相对应。
- 额定短路持续时间：IEC 60694 规定的标准值为 1s，推荐值为 0.5s、2s、3s。本标准规定的标准值为 550kV 及以上为 2s、126kV~363kV 为 3s、72.5kV 及以下为 4s。
- 额定电源电压：根据我国电力系统实际使用的电源电压，从 IEC 60694 中选用了适用的额定电源电压。
- 最小标称爬电比距：根据我国电力系统的需要，增加了对户内开关设备的最小标称爬电比距的要求。
- 无线电干扰电平值：IEC 60694 规定在  $1.1U_r/\sqrt{3}$  下无线电干扰电平不超过 2500μV，本标准规定为不超过 500μV。
- 脱扣器的操作电源电压：IEC 60694 中，对并联分闸脱扣器规定在额定电源电压的 70%~110%（直流）之间应能正确动作，而本标准则规定在额定电源电压的 65%~110%（直流）之间应能正确动作。同时规定电源电压不大于 30% 的额定电源电压时，并联分闸脱扣器和并联合闸脱扣器均不应脱扣。

对于欠压脱扣器，IEC 60694 规定当端子电压大于额定电压的 70% 时，不应使开关装置分闸，而本标准规定当端子电压大于额定电压的 65% 时，不应使开关装置分闸。

——根据我国的具体实际，本标准明确了需进行全部或部分型式试验的产品范围。

——绝缘试验：本标准根据我国电力系统的要求，在人工污秽试验内容中增加了凝露试验项目，并为此增加了附录 H，规定了试验方法。

本标准规定 252kV 及以下开关断口的状态检查工频电压试验为隔离断口额定工频耐受电压的 80%，而 IEC 60694 为对地额定工频耐受电压的 80%；规定真空开关设备的断口的状态检查试验为隔离断口的

额定工频和冲击耐受电压值。

——温升试验：试验电流提高到 1.1 倍额定电流。

——出厂试验：增加了产品出厂必须附有合格的出厂试验报告的要求。

——增加了附录 G，对利用电阻变化确定线圈温升提供了具体测量方法。

本标准与 DL/T 593—1996 的主要差异：

——正常和特殊使用条件：

- 1) 周围空气温度：本标准的规定与 IEC 60694 完全相同，其正常和特殊使用条件下的温度范围已将原 DL/T 593—1996 的要求覆盖在内。
- 2) 去掉了日温差的规定。
- 3) 将地震要求放到特殊使用条件中，将爬电距离要求放至设计和结构部分，将对无线电干扰电压的要求放至型式试验中；去掉“开关柜内各相导体的相间与对地净距”的要求，如需要可放至交流金属封闭开关设备和控制设备标准中。
- 4) DL/T 593—1996 对特殊使用条件未给出明确的具体要求，本标准给出了具体条件。
- 5) DL/T 593—1996 未规定在辅助和控制回路中感应的电磁干扰的要求，本标准给出了幅值要求。

——定义：DL/T 593—1996 没有具体内容，本标准对所用术语均给出了具体定义。

——额定值：

- 1) 额定短路持续时间：DL/T 593—1996 规定 252kV 及以上为 2s、126kV 及以下为 4s，负荷开关为 2s 或 4s。本标准规定 550kV 及以上为 2s、126kV~363kV 为 3s、72.5kV 及以下为 4s。
- 2) 合、分闸装置和辅助、控制回路的额定电源电压：增加了对直流电源的纹波电压的要求以及电压跌落和电源中断时对电气和电子元件的要求。

——设计和结构：

- 1) 本标准在“对开关设备和控制设备中气体的要求”中，增加了为防止凝露，要求绝缘气体的最大允许含水量所对应的露点温度不得高于 $-5^{\circ}\text{C}$ ，气体封闭压力系统的年相对漏气率改为：对  $\text{SF}_6$  和  $\text{SF}_6$  混合气体不大于 0.5% 和 1%，对其他气体不大于 0.5%、1% 和 3%；
- 2) 本标准对“辅助和控制设备”部分增加了大量新内容，并按辅助触头不同的额定连续电流分为三级不同的要求；
- 3) 本标准增加了联锁装置、位置指示、外壳的防护等级、爬电距离、气体和真空的密封、液体的密封、易燃性和电磁兼容等八个部分；
- 4) 对户内开关装置外绝缘的爬电比距本标准提高了要求，将瓷质材料提高到 18mm/kV，将有机材料提高到 20mm/kV；
- 5) 增加了对真空灭弧室的 X 射线辐射的要求；
- 6) 增加了对腐蚀的要求。

——型式试验：

- 1) 增加了试验分组、试品的确认和型式试验报告应包括的内容等三部分内容；
- 2) 对凝露试验部分进行了改写，将试验方法放至附录 H 中，并代替 DL/T 539—1993；
- 3) 将主回路电阻测量改为回路电阻测量，增加了对辅助回路的辅助接点的电阻测量；
- 4) 将温升试验中试验电流改为 1.1 倍额定电流；
- 5) 取消了颠簸试验、噪声试验和覆冰试验，如需要可列入相应产品标准中；
- 6) 对密封试验按不同介质的不同密封系统提出了相应的检验要求；
- 7) 取消了内部电弧试验，如需要可列入相应产品标准中；
- 8) 增加了 EMC 试验和对辅助与控制回路的附加试验。

本标准实施后代替 DL/T 593—1996，DL/T 539—1993。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 H 为规范性附录，附录 D、附录 E、附录 F 为资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业高压开关设备标准化技术委员会归口并负责解释。

本标准主要起草单位：中国电力科学研究院高压开关研究所。

本标准参加起草单位：西安高压电器研究所、华东电网公司、东北电网公司、华北电网公司、安徽省电力公司、上海市电力公司、山东电力研究院、西安西电高压开关有限公司、上海德力西集团公司、上海森源电气有限公司。

本标准主要起草人：崔景春、袁大陆。

本标准参加起草人：王承玉、顾霓鸿、赵伯楠、李鹏、刘兆林、于波、孙云生、邱欣杰、姚明、刘朝阳、申豫章、胡亮、唐嘉隆。

本标准于 1996 年 7 月 16 日首次发布，2005 年进行第一次修订。

目 次

前言..... IV

1 概述..... 1

1.1 范围..... 1

1.2 规范性引用文件..... 1

2 正常和特殊使用条件..... 3

2.1 正常使用条件..... 3

2.2 特殊使用条件..... 4

3 术语和定义..... 5

3.1 通用术语..... 5

3.2 开关设备和控制设备的总装..... 7

3.3 总装的组成部分..... 8

3.4 开关装置..... 8

3.5 开关设备和控制设备的部件..... 8

3.6 操作..... 12

3.7 特性参数..... 15

4 额定值..... 15

4.1 额定电压 ( $U_r$ )..... 15

4.2 额定绝缘水平..... 15

4.3 额定频率 ( $f_r$ )..... 17

4.4 额定电流和温升..... 17

4.5 额定短时耐受电流 ( $I_k$ )..... 20

4.6 额定峰值耐受电流 ( $I_p$ )..... 20

4.7 额定短路持续时间 ( $t_k$ )..... 20

4.8 合闸和分闸装置及其辅助和控制回路的额定电源电压 ( $U_a$ )..... 20

4.9 合闸和分闸装置及其辅助回路的额定电源频率..... 21

4.10 可控压力系统压缩气源的额定压力..... 21

4.11 绝缘和/或操作用气体或液体的额定充入水平..... 21

5 设计和结构..... 22

5.1 对开关设备和控制设备中液体介质的要求..... 22

5.2 对开关设备和控制设备中气体介质的要求..... 22

5.3 开关设备和控制设备的接地..... 22

5.4 辅助和控制设备..... 22

5.5 动力操作..... 26

5.6 储能操作..... 26

5.7 不依赖人力的操作..... 26

5.8 脱扣器的操作..... 26

5.9 低压力和高压力闭锁和监视装置..... 27

5.10 铭牌..... 27

|             |                                 |    |
|-------------|---------------------------------|----|
| 5.11        | 联锁装置 .....                      | 28 |
| 5.12        | 位置指示 .....                      | 28 |
| 5.13        | 外壳的防护等级 .....                   | 28 |
| 5.14        | 爬电距离 .....                      | 29 |
| 5.15        | 气体和真空的密封 .....                  | 30 |
| 5.16        | 液体的密封 .....                     | 30 |
| 5.17        | 易燃性（火灾危险） .....                 | 31 |
| 5.18        | 电磁兼容性（EMC） .....                | 31 |
| 5.19        | X射线的辐射 .....                    | 31 |
| 5.20        | 腐蚀 .....                        | 31 |
| 6           | 型式试验 .....                      | 31 |
| 6.1         | 概述 .....                        | 31 |
| 6.2         | 绝缘试验 .....                      | 33 |
| 6.3         | 无线电干扰电压（ <i>r.i.v</i> ）试验 ..... | 38 |
| 6.4         | 回路电阻的测量 .....                   | 40 |
| 6.5         | 温升试验 .....                      | 40 |
| 6.6         | 短时耐受电流和峰值耐受电流试验 .....           | 42 |
| 6.7         | 防护等级检验 .....                    | 43 |
| 6.8         | 密封试验 .....                      | 44 |
| 6.9         | 电磁兼容性试验（EMC） .....              | 46 |
| 6.10        | 辅助和控制回路的附加试验 .....              | 48 |
| 6.11        | 真空开断装置 X 射线试验程序 .....           | 51 |
| 7           | 出厂试验 .....                      | 52 |
| 7.1         | 主回路的绝缘试验 .....                  | 52 |
| 7.2         | 辅助和控制回路的试验 .....                | 52 |
| 7.3         | 主回路电阻的测量 .....                  | 53 |
| 7.4         | 密封试验 .....                      | 53 |
| 7.5         | 设计和外观检查 .....                   | 53 |
| 7.6         | 机械操作和机械特性试验 .....               | 53 |
| 8           | 开关设备和控制设备的选用导则 .....            | 54 |
| 9           | 查询、投标和订货时应提供的资料 .....           | 54 |
| 10          | 运输、储存、安装、运行和维护规则 .....          | 54 |
| 10.1        | 运输、储存和安装时的条件 .....              | 54 |
| 10.2        | 安装 .....                        | 54 |
| 10.3        | 运行 .....                        | 55 |
| 10.4        | 维修 .....                        | 55 |
| 11          | 安全 .....                        | 57 |
| 11.1        | 电气方面 .....                      | 57 |
| 11.2        | 机构方面 .....                      | 57 |
| 11.3        | 热的方面 .....                      | 58 |
| 11.4        | 操作方面 .....                      | 58 |
| 12          | 产品对环境的影响 .....                  | 58 |
| 附录 A（规范性附录） | 试品的确认 .....                     | 59 |

|              |                             |    |
|--------------|-----------------------------|----|
| 附录 B (规范性附录) | 在给定的短路持续时间内短时电流等效值的确定 ..... | 61 |
| 附录 C (规范性附录) | 户外开关设备和控制设备的防雨试验方法 .....    | 62 |
| 附录 D (资料性附录) | 密封性 (资料、实例和指导) .....        | 64 |
| 附录 E (资料性附录) | 参考资料 .....                  | 66 |
| 附录 F (资料性附录) | 电磁兼容性的现场测量 .....            | 67 |
| 附录 G (资料性附录) | 利用电阻变化测量线圈温升的方法 .....       | 68 |
| 附录 H (规范性附录) | 开关设备和控制设备凝露试验方法 .....       | 70 |

# 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

## 1 概述

### 1.1 范围

本标准适用于电压 3.0kV 及以上, 频率为 50Hz 的电力系统中运行的户内和户外交流高压开关设备和控制设备。

除非在高压开关设备和控制设备的产品中另有规定, 本标准适用于所有的高压开关设备和控制设备。

超出本标准要求的可在相应的产品标准中另行规定。

### 1.2 规范性引用文件

下列文件中的一些条款, 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 156—2003 标准电压 (IEC 60038:1983, NEQ)

GB 311.1—1997 高压输变电设备的绝缘配合 (IEC 60071—1:1993, NEQ)

GB/T 311.2—2002 绝缘配合 第 2 部分: 高压输变电设备的绝缘配合使用导则 (IEC 60071—2:1996, EQV)

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

GB 772—1987 高压绝缘子瓷件 技术条件 (IEC 60233:1974, NEQ)

GB/T 2423.1—2001 电工电子环境试验 第 2 部分: 试验方法 试验 A: 低温 (IEC 60068—2—1:1990, IDT)

GB/T 2423.2—2001 电工电子环境试验 第 2 部分: 试验方法 试验 B: 高温 (IEC 60068—2—2:1974, IDT)

GB/T 2423.3—1993 电力电子产品基本环境试验规程 试验 Ca: 恒定湿热试验方法 (IEC 60068—2—3:1984, EQV)

GB/T 2423.4—1993 电力电子产品基本环境试验规程 试验 Db: 交变湿热试验方法 (IEC 60068—2—30:1980, EQV)

GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验 第二部分: 试验方法 试验 Fc 和导则: 振动 (正弦) (IEC 60068—2—6:1982, IDT)

GB/T 2423.23—1995 电工电子产品环境试验 试验 Q: 密封 (IEC 60068—2—17:1994, NEQ)

GB/T 2423.44—1995 电工电子环境试验 第 2 部分: 试验方法 试验 E<sub>g</sub>: 撞击, 弹簧锤 (IEC 60068—2—63:1991, EQV)

GB 2536—1990 变压器油 (IEC 60296:1982, NEQ)

GB/T 2900.1—1992 电工术语 基本术语 (IEC 60050, NEQ)

GB/T 2900.18—1992 电工术语 低压电器 (IEC 60050 (441):1984, EQV)

GB/T 2900.19—1994 电工术语 高电压试验技术和绝缘配合 (IEC 60071—1:1983, NEQ)

GB/T 2900.20—1994 电工术语 高压开关设备 (IEC 60050 (IEV):1984, NEQ)

GB/T 3956—1997 电缆的导体 (IEC 60228:1978, IDT)

GB/T 4026—2004 人机界面标志标识的基本方法和安全规则 设备端子和特定导体终端标识及字

母数字系统的应用通则 (IEC 60445:1999, IDT)

GB 4208—1993 外壳防护等级 (IP 代码) (IEC 60529:1989, EQV)

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

GB/T 4728.1—2005 电气简图用图形符号 第 1 部分: 一般要求 (IEC 60617, IDT)

GB/T 4796—2001 电工电子产品环境参数分类及其严酷程度分级 (IEC 60721—1:1990, IDT)

GB/T 4797.4—1998 电工电子产品自然环境条件 太阳辐射与温度

GB/T 4797.5—1992 电工电子产品自然环境条件 降水和风 (IEC 60721—2—2:1988, NEQ)

GB/T 4798.3—1990 电工电子产品应用环境条件 有气候防护场所固定使用

GB/T 4798.4—1990 电工电子产品应用环境条件 无气候防护场所固定使用 (IEC 60721—3—4:1985, NEQ)

GB 4824—2004 工业、科学和医疗 (ISM) 射频设备 电磁骚扰特性 限值和测量方法 (CISPR 11:2003, IDT)

GB 5013—1997(所有部分) 额定电压 450/750V 及以下橡皮绝缘电缆 (IEC 60245(所有部分):1994, IDT)

GB 5023—1997(所有部分) 额定电压 450/750V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 (IEC 60227, IDT)

GB/T 5095.2—1997 电子设备用机电元件 基本试验规程及测量方法 第 2 部分: 一般检查、电连续性试验和接触电阻测试、绝缘试验和电压应力试验 (IEC 60512—2:1994, IDT)

GB/T 5465.2—1996 电气设备用图形符号 (IEC 60417:1994, IDT)

GB/T 5582—1993 高压电力设备外绝缘污秽等级 (IEC 60507:1991, NEQ)

GB/T 7354—2003 局部放电测量 (IEC 60270:2000, IDT)

GB 8287.1—1998 高压支柱瓷绝缘子 第 1 部分: 技术条件 (IEC 60168:1994, NEQ)

GB/T 8905—1996 六氟化硫电气设备中气体管理和检测导则 (IEC 60480:1994, NEQ)

GB/T 11021—1989 电气绝缘的耐热性评定和分级 (IEC 60085:1984, NEQ)

GB/T 11287—2000 电气继电器 第 21 部分: 量度继电器和保护装置的振动、冲击、碰撞和地震试验 第 1 篇: 振动试验 (正弦) (IEC 60255—21—1:1988, IDT)

GB/T 11604—1989 高压电器设备无线电干扰测试方法 (IEC 60018:1983, EQV)

GB/T 11918—2001 工业用插头插座和耦合器 第 1 部分: 通用要求 (IEC 60309—1:1999, IDT)

GB 12022—1989 工业六氟化硫 (IEC 60376A:1973, NEQ)

GB/T 12706.1—2002 额定电压 1kV ( $U_m=1.2kV$ ) 到 35kV ( $U_m=40.5kV$ ) 挤包绝缘电力电缆及附件 第 1 部分: 额定电压 1kV ( $U_m=1.2kV$ ) 和 3kV ( $U_m=3.6kV$ ) 电缆 (IEC 60502—1:1997, EQV)

GB/T 13540—1992 高压开关设备抗地震性能试验

GB/T 16927.1—1997 高电压试验技术 第一部分: 一般试验要求 (IEC 60060—1:1989, EQV)

GB/T 16935.1—1997 低压系统内设备的绝缘配合 第一部分: 原理、要求和试验 (IEC 60664—1:1992, IDT)

GB/T 17626.1—1998 电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论 (IEC 61000—4—1:1992, IDT)

GB/T 17626.4—1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 (IEC 61000—4—4:1995, IDT)

GB/T 17626.12—1998 电磁兼容 试验和测量技术 振荡波抗扰度试验 (IEC 61000—4—12:1995, IDT)

GB/T 17627.1—1998 低压电气设备的高电压试验技术 第一部分: 定义和试验要求 (IEC 61180—1:1992, IDT)

IEC 60073:1996 人机界面、标记和识别的基本和安全原则——指示器件和操作器件的编号原则

IEC 60255—21—3:1993 继电器——第 21 部分: 测量继电器和保护设备的振动、撞击、颠簸和抗

震试验——第3节：抗震试验（正弦的）

IEC 60816:1984 低压电力线路和信号线路上短时瞬变过程的测量方法导则

IEC 61000—4—11:1995 电磁容性（EMC）——第4部分：试验和测量技术——第11节：电压跌落、短时中断和电压变化的抗扰性试验

IEC 61000—4—17:1999 电磁兼容性（EMC）——第4部分：试验和测量技术——第17节：直流输入功率端口的纹波的抗扰性试验

IEC 61000—4—29:2000 电磁兼容性（EMC）——第4部分：试验和测量技术——第29节：直流输入功率端口的电压跌落、短时中断和电压变化的抗扰性试验

IEC 61000—5（所有部分） 电磁兼容性（EMC）——第5部分：安装和调节导则

IEC 61000—6—5:2001 电磁兼容性（EMC）——第6部分：通用标准——第5节：电厂和变电站环境中的抗扰性

IEC 61810（所有部分） 机电式非定时有或无继电器

IEC 62063:1999 高压开关设备和控制设备——电子及相关技术在开关设备和控制设备的辅助设备中的应用

IEC 62262:2002 电气设备由外壳提供的防止外部机械撞击的防护等级（IK 代码）

ANSIC 37.85—2002 交流高压真空断路器——X 射线极限的安全要求

## 2 正常和特殊使用条件

除非另有规定，高压开关设备和控制设备及其操动机构和辅助设备，均应在其额定特性和 2.1 中列出的正常使用条件下使用。如果使用条件和正常使用条件不同，制造厂应尽可能按用户提出的特殊要求设计产品，或者应和用户达成适当的协议（见 2.2）。

注 1：应该采取适当措施保证其他元件，如继电器在此条件下正常工作。

注 2：关于环境条件分级的详细资料，在 GB/T 4798.3 和 GB/T 4798.4 中规定。

### 2.1 正常使用条件

#### 2.1.1 户内开关设备和控制设备

a) 周围空气温度最高不超过 40℃，且在 24h 内测得的平均温度不超过 35℃。

周围空气最低温度为 -5℃、-15℃、-25℃。

b) 阳光辐射的影响可以忽略。

c) 海拔不超过 1000m。

d) 周围空气没有明显地受到尘埃、烟、腐蚀性和/或可燃性气体、蒸汽或盐雾的污染，外绝缘的爬电比距应满足 5.14.2 的要求。

e) 湿度条件如下：

——在 24h 内测得的相对湿度的平均值不超过 95%；

——月相对湿度平均值不超过 90%。

在这样的湿度条件下有时会出现凝露。

注 1：高湿度期间、温度发生急降时会出现凝露。

注 2：为耐受湿度和凝露所产生的效应，如绝缘击穿或金属件腐蚀，用户应采用按此条件设计和按此条件进行过试验的高压开关设备。

注 3：如不采用按 2 中要求的条件设计和试验的高压开关设备，也可用特殊设计的建筑物或小室，采用适当的通风和加热，或装用去湿装置，以防凝露。

f) 来自开关设备和控制设备外部的振动或地动可以忽略。

g) 由于主回路中的开合操作，在辅助和控制回路上所感应的共模电压的幅值不超过 1.6kV。

2.1.2 户外开关设备和控制设备

- a) 周围空气温度最高不超过 40℃，且在 24h 内测得的平均温度不超过 35℃。  
周围空气最低温度为-10℃、-25℃、-30℃、-40℃。  
应考虑温度的急骤变化。

- b) 应考虑阳光辐射的影响，晴天中午辐射强度为 1000W/m<sup>2</sup>。

注 1：在一定的阳光辐射条件下，为使温升不超过规定值，必要时，应采取适当措施，如加盖遮阳顶、强迫通风散热等，或者降容运行。

注 2：阳光辐射的详细资料见 GB/T 4797.4。

- c) 海拔不超过 1000m。

- d) 周围空气可能存在尘埃、烟、腐蚀性气体、蒸汽或盐雾等污染，污秽等级不得超过 GB/T 5582 中的Ⅲ级。

- e) 覆冰厚度对 1 级不超过 1mm，对 10 级不超过 10mm，对 20 级不超过 20mm。

- f) 风速不超过 34m/s（相应于圆柱表面上的 700Pa）。

注 3：风的特性见 GB/T 4797.5。

- g) 应考虑凝露和降水的影响。

注 4：降水的特性见 GB/T 4797.5。

- h) 来自开关设备和控制设备外部的振动或地动可以忽略。

- i) 由于主回路中的开合操作，在辅助和控制回路上所感应的共模电压的幅值不超过 1.6kV。

2.2 特殊使用条件

高压开关设备和控制设备可以在不同于 2.1 中规定的正常使用条件下使用，用户的要求应参照下述的特殊使用条件提出。

2.2.1 海拔

对于使用在海拔高于 1000m 处的设备，其外绝缘在标准参考大气条件下的绝缘水平是将使用场所要求的绝缘耐受电压乘以海拔修正系数  $K_a$ ，系数  $K_a$  按图 1 选取。

注 1：在任一海拔处，内绝缘的绝缘特性是相同的，不需采取特别的措施。关于外绝缘和内绝缘的定义见 GB/T 311.2。

注 2：对于低压辅助设备和控制设备，如海拔低于 2000m 可不需采取特别措施。如用于 2000m 以上海拔，见 GB/T 16935.1。

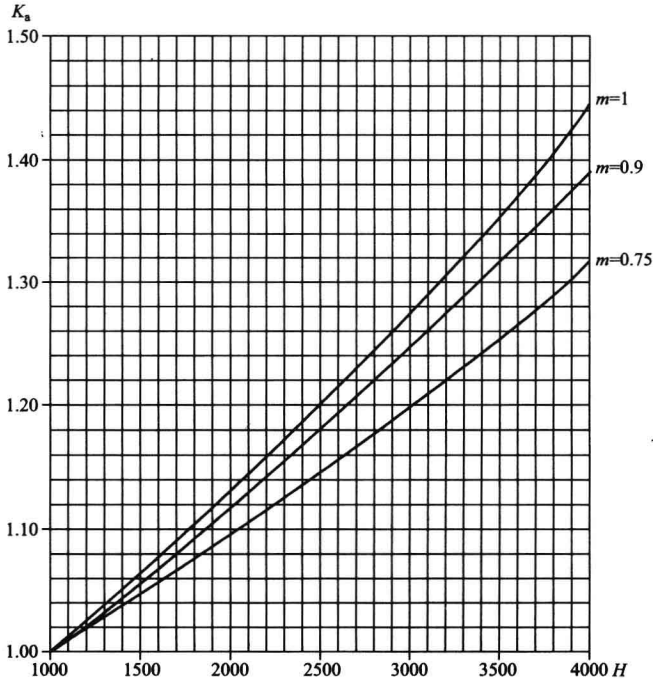


图 1 海拔修正系数

这些系数可按下列式计算：

$$K_a = e^{m(H-1000)/8150}$$

式中：

$H$ ——海拔，m；

$m$  为简单起见，取下述确定值：

对于工频、雷电冲击和相间操作冲击电压， $m=1$ ；

对于纵绝缘操作冲击电压， $m=0.9$ ；

对于相对地操作冲击电压， $m=0.75$ 。

## 2.2.2 污秽

对于使用在严重污秽空气中的设备，污秽等级应规定为 GB/T 5582 中的Ⅳ级。

## 2.2.3 温度和湿度

对于使用在周围空气温度超出 2.1 中规定的温度范围内的设备，应优先选用的最低和最高温度的范围规定为：

——对严寒气候 $-50^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ；

——对酷热气候 $-25^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 。

在暖湿风频繁出现的某些地区，温度的骤变会导致凝露，甚至在户内也会凝露。

在热带户内条件下，在 24h 内测得的相对湿度的平均值能达到 98%。

## 2.2.4 震动

在可能发生地震的地区，用户应按 GB/T 13540 的规定提出设备的抗震等级。

## 2.2.5 其他参数

设备在其他特殊使用条件下使用时，用户应参照 GB/T 4796、GB/T 4797、GB/T 4798 的规定提出其环境参数。

# 3 术语和定义

本标准所用的术语和定义，除应符合 GB/T 2900.1、GB/T 2900.18、GB/T 2900.19、GB/T 2900.20 外，还应符合以下规定。为便于使用，给出的一些定义可能与上述标准有所重复。

## 3.1

### 通用术语

### 3.1.1

#### 开关设备和控制设备 **switchgear and controlgear**

开关装置及其相关的控制、测量、保护和调节设备的组合，以及与该组合有关的电气联结、辅件、外壳和支持构件组成的总装的总称。

### 3.1.2

#### 外绝缘 **external insulation**

空气间隙及电气设备固体绝缘的外露表面。它们承受电压并受大气污秽、湿度和小动物等外界条件的影响。

### 3.1.3

#### IP 代码 **IP code**

一种表示外壳防护等级并给出相关信息的编码系统；这种防护是指防止接近设备的危险部件以及防止固体外物和水进入设备。

3.1.4

外壳提供的防止接近危险部件的防护 **protection provided by an enclosure against access to hazardous parts**

为人员提供的保护,以防:

——触及危险的机械部件;

——触及低压带电部件;

——在外壳内部小于安全距离处接近危险的高压带电部件。

3.1.5

**IK 代码 IK code**

一种表示外壳防护机械撞击损伤表面等级的编码系统。

3.1.6

**维修 maintenance**

所有的技术工作和管理工作的总和,包括监督工作,以使设备保持或恢复到能够实现其要求功能的状态。

3.1.7

**计划维修 scheduled maintenance**

按照既定的时间进行的预防性维修。

3.1.8

**检查 inspection**

在不解体的情况下,对运行中的开关设备和控制设备的主要特性进行周期性的检视。这类检视通常是对压力和/或液面、密封性、继电器的位置、绝缘件的脏污程度,也包括对运行中的开关设备和控制设备进行能够进行的检视、润滑、清扫和清洗等。

注:根据检查的结果可能会作出需要进行检修的决定。

3.1.9

**诊断试验 diagnostic test**

开关设备和控制设备特性参数的比较试验,通过测量这些参数中的一项或多项来确定其功能是否正常。

注:根据诊断试验的结果可能会作出需要进行检修的决定。

3.1.10

**检验 examination**

为了可靠地评估开关设备和控制设备的状况,检查时采用测量和无损试验等方法,需要时可进行局部解体的检查。

3.1.11

**检修 overhaul**

为将元件和/或开关设备和控制设备恢复到可接受的状态而进行的修理或更换超差零件的工作。超差零件通过检查、试验、检验或按制造厂维修手册的需求来确定。

3.1.12

**停运时间 down time**

设备处于停止工作状态的时间。

3.1.13

**失效 failure**

设备丧失了实现所要求功能的能力。

注 1: 装备失效后会出现故障。

注 2: “失效”是一个事件, 它与“故障”不同, “故障”是一个状态。

注 3: 这样定义的概念不适用于仅由软件组成的设备。

### 3.1.14

**重失效 (开关设备和控制设备) major failure (of switchgear and controlgear)**

开关设备和控制设备丧失了一项或多项基本功能的失效。

重失效将导致系统运行状态的立即改变, 如要求后备保护排除故障, 或者在 30min 内要强行使其退出运行进行非计划维修。

### 3.1.15

**轻失效 (开关设备和控制设备) minor failure (of switchgear and controlgear)**

结构元件或部件的失效, 它不会导致开关设备和控制设备发生重失效。

### 3.1.16

**缺陷 defect**

设备在状态方面有缺陷 (或固有的弱点), 在规定的使用、环境或维修条件下, 在预定的时间内, 这种缺陷将会导致设备本身或另一设备的一项或多项失效。

### 3.1.17

**周围空气温度 ambient air temperature**

按规定条件测定的围绕整个开关设备的周围空气的平均温度。

注: 对预装箱式变电站或其他装在外壳内的开关或其他开关元件, 其周围空气温度是指外壳外的周围空气温度。

### 3.1.18

**使用平台 servicing level**

地平面或固定的永久台面, 站在其上授权的人员可以操作装置。

### 3.1.19

**非暴露型 non-exposed type**

元件的一种类型, 其中没有带电部件可被触及。

### 3.1.20

**监测 monitoring**

通过探测异常现象验证系统或部分系统的功能是否正常所进行的监测。该监测是通过测量系统的一个或多个变量并把测到的数值和规定值进行比较来完成的。

### 3.1.21

**监督 supervision**

为了监测某项的状态, 由人工或自动进行的行为。

## 3.2

**开关设备和控制设备的总装**

### 3.2.1

**自保护开关设备 self-protected switchgear**

装有不可分开的电压限制装置的开关设备和控制设备。

### 3.2.2

**试品 test specimen**

三极机械联动 (即一台操动机构) 或型式试验主要是三极型式试验时, 试品应是整台开关设备和控制设备。如果不是这样, 试品是整台开关设备和控制设备的一个极。如果相关的产品标准允许, 试品也可以是一个有代表性的分装。

3.3

总装的组成部分

**运输单元 transport unit**

不需拆开便可运输的开关设备和控制设备的一部分。

3.4

**开关装置**

正在考虑中。

3.5

开关设备和控制设备的部件

3.5.1

**外壳 enclosure**

保护设备免受外部影响并防止人员和外物从任何方向直接接触及设备的部件。

注：此定义在本标准的范围内需作如下说明：

——外壳用来防止人员或牲畜接近危险部件。

——挡板、各种孔盖或其他元件——无论是附装在外壳上还是由被包容的设备构成的，凡是用于防止或限制规定的试具进入的均作为外壳的一部分，但不用钥匙或工具便可移开的零件除外。

3.5.2

**危险部件 hazardous part**

接近或接触时有危险的部件。

3.5.3

**触头 contact**

两个或两个以上导体，当其接通时可以建立起电路的连续性，且其相对运动可分、合电路，而在采用铰链或滑动接触的情况下仍能保持电路的连续性。

3.5.4

**辅助回路 auxiliary circuit**

除开关主回路和控制回路以外的所有导电回路。

注：某些辅助回路用于附加功能，如信号、联锁等。因此，这些回路可能是其他开关的一部分。

3.5.5

**控制回路 control circuit**

控制开关合、分操作回路中的所有导电回路。

3.5.6

**辅助开关 auxiliary switch**

由开关装置进行机械操作的，含有一个或几个控制和/或辅助触头的开关。

3.5.7

**控制开关 control switch**

用于控制开关设备和控制设备操作（包括信号、电气联锁）的机械开关。

3.5.8

**辅助触头 auxiliary contact**

在开关的辅助回路中且由开关用机械方式操作的触头。

3.5.9

**控制触头 control contact**

在开关的控制回路中且由开关用机械方式操作的触头。

## 3.5.10

**联结 (用螺栓或与其等效的) connection (bolted or the equivalent)**

两个或多个导体用螺钉、螺栓或与其等效的方法连接在一起,用以保证回路的持久连续性。

## 3.5.11

**位置指示器 position indicating device**

指示开关处于合闸、分闸位置或接地位置并安装在明显部位的一种部件。

## 3.5.12

**监视装置 monitoring device**

用于自动监视设备状态的装置。

## 3.5.13

**指示开关 pilot switch**

按执行量的规定条件进行操作的非人力控制的开关。

注:执行量可以是压力、温度、速度、液面、经过时间等。

## 3.5.14

**低能触头 low energy contact**

设计在低能回路中使用的触头,例如用在监测或信息技术中的触头。

注:典型的应用是接入端电压不超过 10V,通过电流为几毫安的负载回路。

## 3.5.15

**电缆入口 cable entry**

允许电缆进入外壳的通道且具有开口的部件。

## 3.5.16

**盖板 cover plate**

外壳的一部分,能够打开或关闭,其位置用螺钉或类似方法固定。设备投运后通常不能打开。

## 3.5.17

**隔板 partition**

把一个隔室和其他隔室分开的总装的部件。

## 3.5.18

**执行器 actuator**

外部的执行力施加到执行系统上的部件。

注:执行器可以是手柄、旋钮、按钮、磁子、活塞等形式。

## 3.5.19

**(测量仪器的) 指示装置 indicating device (of a measuring instrument)**

用来指示测量数值的测量仪器的元件的整体。

注:测量仪器的指示方法或整定装置可以延伸到材料测量或者信号发生器。

## 3.5.20

**(电缆) 接头 splice**

带有电气导体的圆柱体连接装置,它可能带、也可能不带附加的提供保证绝缘的附件。

## 3.5.21

**端子 terminal**

用于连接电路的接点。

## 3.5.22

**端子排 terminal block**

为适应多个导体内部连接并处于外壳或绝缘件内的端子的总装。