

GB

中国强制性
国家标准汇编

电工卷 6

(第三版)

国家标准化管理委员会
中国标准出版社 编



中国标准出版社

中国强制性国家标准汇编

电 工 卷 6

(第三版)

国家标准化管理委员会 编
中国标准出版社

中国标准出版社

2003

图书在版编目 (CIP) 数据

中国强制性国家标准汇编. 电工卷. 6/国家标准化
管理委员会, 中国标准出版社编. —3 版. —北京: 中
国标准出版社, 2003

ISBN 7-5066-3153-9

I. 中… II. ①国…②中… III. ①国家标准-汇
编-中国②电器-国家标准-汇编-中国
IV. T-652.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 031783 号

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 53¼ 字数 1 605 千字

2003 年 6 月第三版 2003 年 6 月第一次印刷

*

印数 1—1 500 定价 112.00 元

网址 www.bzcs.com

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68533533

《中国强制性国家标准汇编》总编审委员会

主 审 李忠海

副主审 王忠敏 孙晓康 石保权 宿忠民

委 员 (按姓氏笔画为序)

王希林	王宗龄	石宝祥	邓瑞德	刘淑英	刘霜秋
孙旭亮	李安东	李智勇	谷晓宇	张灵光	张琳
杨泽世	陈九	陈刚	国焕新	姜永平	钟莉
殷明汉	黄夏	崔凤喜	崔华	温珊林	裘庆军
廖晓谦	樊艳红	戴红			

《中国强制性国家标准汇编》总编辑委员会

主 编 张健全

副主编 刘国普 白德美 冯强 隋松鹤 董志民 王守一

编委 魏丽萍 高莹 段炼 张宁 段方 于茁路
刘晓东 张燕敏

《中国强制性国家标准汇编》分编辑委员会

主 编 张宁

编委 (按姓氏笔画为序)

王成	王西林	王晓萍	孙海军	余琦	金淑
曹剑锋	曹敏				

封设计 张晓平 徐东彦 李冬梅

版设计 李玲 张利华

责印制 邓成友

工人员 林艳 张玉荣

第三版出版说明

《中国强制性国家标准汇编》于1993年出版第一版,1997年出版第二版。自本套大型系列汇编出版以来,由于其具有权威性、全面性、实用性的特点,深受读者欢迎。随着社会主义市场经济发展和国际贸易的需要,一些强制性标准已陆续修订。为了满足读者的需要,我们决定对原有汇编进行第三次修订。

这次第三版修订主要依据国家质量监督检验检疫总局对2002年12月31日以前批准发布的强制性国家标准的复审结果。本系列汇编收集了国家质量监督检验检疫总局确认的全部2785项强制性国家标准和全部标准修改单。为保证全书的时效性,我们将2003年1月1日至2003年3月31日由国家质量监督检验检疫总局批准发布的强制性标准一并收入。全书收集标准共计2850项。

本系列汇编收集的强制性国家标准按《中国标准文献分类法》大类分类,原则上按类设卷;标准多的类别,每卷又分若干分册;标准少的类别合卷编排;每册按标准类别排列,每类按标准编号从小到大顺序排列。

全书包括18卷43分册,具体名称如下:

综合卷1(包括中国标准文献分类法中A00~45类)

综合卷2(包括中国标准文献分类法中A51~77类)

综合卷3(包括中国标准文献分类法中A79~94类)

农林卷1(包括中国标准文献分类法中B09~43类)

农林卷2(包括中国标准文献分类法中B44~96类)

医药、卫生、劳动保护卷1(包括中国标准文献分类法中C04~40类)

医药、卫生、劳动保护卷2(包括中国标准文献分类法中C41~50类)

医药、卫生、劳动保护卷3(包括中国标准文献分类法中C51~52类)

医药、卫生、劳动保护卷4(包括中国标准文献分类法中C53类)

医药、卫生、劳动保护卷5(包括中国标准文献分类法中C56~59类)

医药、卫生、劳动保护卷6(包括中国标准文献分类法中C60~63类)

医药、卫生、劳动保护卷7(包括中国标准文献分类法中C65~67类)

医药、卫生、劳动保护卷8(包括中国标准文献分类法中C68~72类)

医药、卫生、劳动保护卷9(包括中国标准文献分类法中C73~81类)

医药、卫生、劳动保护卷10(包括中国标准文献分类法中C82~91类)

矿业、冶金卷(包括中国标准文献分类法中D、H类)

石油卷(包括中国标准文献分类法中E类)

能源卷(包括中国标准文献分类法中F类)

化工卷1(包括中国标准文献分类法中G09~25类)

化工卷2(包括中国标准文献分类法中G32~93类)

机械卷1(包括中国标准文献分类法中J07~74类)

机械卷2(包括中国标准文献分类法中J74~78类)

电工卷 1(包括中国标准文献分类法中 K01~09 类)
电工卷 2(包括中国标准文献分类法中 K09 类)
电工卷 3(包括中国标准文献分类法中 K10~30 类)
电工卷 4(包括中国标准文献分类法中 K31 类)
电工卷 5(包括中国标准文献分类法中 K32~39 类)
电工卷 6(包括中国标准文献分类法中 K40~49 类)
电工卷 7(包括中国标准文献分类法中 K50~64 类)
电工卷 8(包括中国标准文献分类法中 K65~71 类)
电工卷 9(包括中国标准文献分类法中 K72~84 类)
电子与信息技术卷 1(包括中国标准文献分类法中 L06~71 类)
电子与信息技术卷 2(包括中国标准文献分类法中 L71 类)
电子与信息技术卷 3(包括中国标准文献分类法中 L71~85 类)
通信、广播、仪器、仪表卷(包括中国标准文献分类法中 M、N 类)
工程建设卷(包括中国标准文献分类法中 P 类)
建材卷(包括中国标准文献分类法中 Q 类)
公路、水路、铁路卷(包括中国标准文献分类法中 R、S 类)
车辆、船舶、航空航天卷(包括中国标准文献分类法中 T、U、V 类)
食品卷 1(包括中国标准文献分类法中 X04~42 类)
食品卷 2(包括中国标准文献分类法中 X42~87 类)
轻工、纺织、文化用品卷(包括中国标准文献分类法中 Y、W 类)
环境保护卷(包括中国标准文献分类法中 Z 类)
鉴于本汇编收录的标准发布年代不尽相同,所用计量单位、符号未做改动。
本汇编部分标准现正在进行修订,望读者随时注意新版标准的出版信息。
本册为电工卷(分类代号 K)第 6 册,共收入 41 项强制性国家标准。

编 者

2003 年 4 月

第一版出版说明

一、《中华人民共和国标准化法》和《中华人民共和国标准化法实施条例》规定,“制定标准应当有利于保障安全和人民的身体健康,保障消费者利益,保护环境”;“国家标准、行业标准分为强制性标准和推荐性标准”;“保障人体健康,人身、财产安全的标准和法律、行政法规规定强制执行的标准是强制性标准,其他标准是推荐性标准”;“从事科研、生产、经营的单位和个人,必须严格执行强制性标准”,“不符合强制性标准的产品,禁止生产、销售和进口”。《中华人民共和国产品质量法》规定,产品质量应“不存在危及人身、财产安全的不合理的危险,有保障人体健康,人身、财产安全的国家标准、行业标准的,应当符合该标准”。《中华人民共和国合同法》规定,购销合同中“产品质量要求和包装质量要求,有国家强制性标准或者行业强制性标准的,不得低于国家强制性标准或者行业强制性标准签订”。

二、为了适应发展社会主义市场经济和实施《中华人民共和国产品质量法》的需要,国家技术监督局依据《中华人民共和国标准化法》和《中华人民共和国标准化法实施条例》的有关规定,对 1993 年 4 月 30 日以前批准、发布的强制性国家标准进行了复审,确定 1 666 项为强制性国家标准(国家技术监督局公告,一九九三年十月二十日)。本汇编收录的即为上述全部强制性国家标准。

三、本汇编收录的强制性国家标准按专业分类编排。原则上按类设卷;标准多的类,每卷又分若干分册;标准少的类合卷编排。共分 14 卷:综合卷,农林卷,医药、卫生、劳动保护卷,石油、化工卷,矿业、冶金、能源卷,机械卷,电工卷,电子元器件、信息技术卷,通信、广播、仪器、仪表卷,工程建设、建材卷,公路、水路、铁路、车辆、船舶卷,纺织、轻工、文化及生活用品卷,食品卷,环境保护卷。

中国标准出版社

1993 年 12 月

第二版出版说明

一、现出版的本汇编电工卷第二版除保留第一版中仍有效的国家标准外，增收了1993年5月1日至1994年年底由国家技术监督局批准、发布的电工类(分类代号K)强制性国家标准(新制定和修订的)。电工卷共4个分册。

二、鉴于本书收录的标准因发布年代不尽相同，所用计量单位、符号在本书出版时未做改动。

中国标准出版社

1995年8月

目 录

K40	GB 311.1—1997	高压输变电设备的绝缘配合	1
K40	GB 15707—1995	高压交流架空送电线无线电干扰限值	14
K41	GB 1094.1—1996	电力变压器 第1部分 总则	18
K41	GB 1094.2—1996	电力变压器 第2部分 温升	44
K41	GB 1094.3—1985	电力变压器 第三部分 绝缘水平和绝缘试验	59
K41	GB 1094.5—1985	电力变压器 第五部分 承受短路的能力	79
K41	GB 1207—1997	电压互感器	86
K41	GB 1208—1997	电流互感器	112
K41	GB 6450—1986	干式电力变压器	142
K41	GB 8286—1996	矿用隔爆型移动变电站	156
K41	GB 13028—1991	隔离变压器和安全隔离变压器 技术要求	173
K41	GB 16847—1997	保护用电流互感器暂态特性技术要求	249
K41	GB 17201—1997	组合互感器	275
K42	GB 3667—1997	交流电动机电容器	286
K43	GB 1984—1989	交流高压断路器	304
K43	GB 1985—1989	交流高压隔离开关和接地开关	384
K43	GB 3804—1990	3~63kV 交流高压负荷开关	406
K43	GB 3906—1991	3~35kV 交流金属封闭开关设备	423
K43	GB 7674—1997	72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备	468
K43	GB 10230—1988	有载分接开关	502
K43	GB 15166.2—1994	交流高压熔断器 限流式熔断器	523
K43	GB 15166.3—1994	交流高压熔断器 喷射式熔断器	550
K43	GB 15166.5—1994	交流高压熔断器 并联电容器外保护用熔断器	561
K43	GB 16926—1997	交流高压负荷开关—熔断器组合电器	569
K45	GB 11920—1989	电站电气部分集中控制装置通用技术条件	604
K45	GB 16836—1997	量度继电器和保护装置安全设计的一般要求	614
K47	GB 2314—1997	电力金具通用技术条件	627
K47	GB 13034—1991	带电作业用绝缘滑车	634
K47	GB 13035—1991	带电作业用绝缘绳索	651
K47	GB 13398—1992	带电作业用绝缘杆通用技术条件	657
K47	GB 15632—1995	带电作业用提线工具通用技术条件	672
K47	GB 18269—2000	交流 1 kV、直流 1.5 kV 及以下电压带电作业用绝缘手工工具	679
K48	GB 772—1987	高压绝缘子瓷件 技术条件	701
K48	GB 1000.1—1988	高压线路针式瓷绝缘子 技术条件	711
K48	GB 1001—1986	盘形悬式绝缘子 技术条件	719
K48	GB 1390—1993	高压线路蝶式绝缘子	729

注：本书收集的国家标准的年代号用四位数字表示，鉴于部分国家标准出版年代不同，正文部分仍保留原样。

K48	GB 8287.1—1998	高压支柱瓷绝缘子 第1部分:技术条件	734
K48	GB 11030—2000	交流牵引线路用棒形瓷绝缘子	748
K48	GB 12744—1991	耐污型户外棒形支柱瓷绝缘子	757
K49	GB 7327—1987	交流系统用碳化硅阀式避雷器	772
K49	GB 11032—2000	交流无间隙金属氧化物避雷器	795

前 言

本标准是非等效国际电工委员会 IEC 71-1:1993《绝缘配合 第1部分:定义、原理和原则》对 GB 311.1—83《高压输变电设备的绝缘配合》进行修订的。主要的修订内容有:

- 1) 标准中除设备的相对地绝缘外,还增列了相间绝缘和纵绝缘;
- 2) 设备上的作用电压增加了“陡波前过电压”和“联合过电压”,前者主要是由 GIS 中隔离开关操作引起的,后者则分别作用于相间绝缘和纵绝缘。相应的试验电压类型增加了“陡波前冲击试验”(在考虑中)和“联合电压试验”;
- 3) 据 IEC 71-1 给出了各类作用电压的典型波形(图 1);
- 4) 对 10 kV 和 35 kV 的设备的外绝缘干状态下短时工频耐受电压的数值分别提高到 42 kV 和 95 kV,但这并不意味着对外绝缘的要求或绝缘水平提高,因为在此电压范围内,绝缘水平主要是由雷电冲击耐受电压决定的;
- 5) 据 IEC 71-1 增加 3/9 次冲击耐受电压试验程序(6.3.2);
- 6) 对变压器类设备的截断冲击,提高了跌落时间,一般不大于 $0.7\ \mu\text{s}$,截波过零系数不大于 0.3 的要求,这样的规定和同类国际标准一致,技术上比较合理。

本标准 and IEC 71-1 的主要内容和技术要求基本上是一致的,但也存在某些差异,包括:①IEC 71-1:1993 为说明绝缘配合的过程引入了多个“耐受电压”的术语和配合程序图,这虽对理解绝缘配合过程有一定帮助,但过于烦琐,未予采用;② $U_m < 72.5\ \text{kV}$ 设备的外绝缘干状态短时工频耐受电压比 IEC 71-1 中的规定值高;③范围 II 的设备纵绝缘的额定雷电冲击耐受电压的反极性工频电压的幅值为 $(0.7 \sim 1.0) \sqrt{2/3} U_m$, IEC 71-1 中规定仅为 $0.7 \sqrt{2/3} U_m$,也偏高。故本标准只能为非等效采用 IEC 71-1。

本标准自实施之日起,代替 GB 311.1—83。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由全国高压试验技术和绝缘配合标准化技术委员会归口。

本标准由西安高压电器研究所和武汉高压研究所负责起草。

本标准主要起草人:冯昌远、朱家骝、谷定燮、王秉钧、潘炳宇、郁祖培、弋东方。

中华人民共和国国家标准

高压输变电设备的绝缘配合

Insulation co-ordination for high voltage
transmission and distribution equipment

GB 311.1—1997
neq IEC 71-1:1993

代替 GB 311.1—83

1 主题内容与适用范围

1.1 主题内容

本标准规定了三相交流系统中的高压输变电设备的相对地绝缘、相间绝缘和纵绝缘的额定耐受电压的选择原则,并给出了供通常选用的标准化的耐受电压值。

在制定各设备标准时,应根据本标准的要求,规定适合于该类设备的额定耐受电压和试验程序。

1.2 适用范围

1.2.1 本标准适用于设备最高电压大于 1 kV 的三相交流电力系统中使用的下列户内和户外输变电设备。

- a) 变压器类:电力变压器、并联电抗器、消弧线圈和电磁式电压互感器;
- b) 高压电器:断路器、隔离开关、负荷开关、接地短路器、熔断器、限流电抗器、电流互感器、封闭式开关设备、封闭式组合电器、组合电器等;
- c) 组合式(箱式)变电站;
- d) 电力电容器:耦合电容器(包括电容式电压互感器)、并联电容器、交流滤波电容器;
- e) 高压电力电缆;
- f) 变电站绝缘子、穿墙套管;
- g) 阀式避雷器绝缘外套。

1.2.2 本标准不适用于:

- a) 安装在严重污秽或带有对绝缘有害的气体、蒸汽、化学沉积物的场合下的设备;
- b) 相对湿度较高且易出现凝露场合的户内设备。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 156—1993 标准电压

GB/T 16927.1—1997 高电压试验技术 第一部分:一般试验要求

GB/T 16927.2—1997 高电压试验技术 第二部分:测量系统

GB 11032—89 交流无间隙金属氧化物避雷器

GB 7327—87 交流系统用碳化硅阀式避雷器

GB 2900.19—94 电工术语 高电压试验技术和绝缘配合

GB 311.7—88 高压输变电设备的绝缘配合使用导则

3 使用条件

3.1 标准参考大气条件

标准参考大气条件为：

- 温度 $t_0 = 20^\circ\text{C}$
- 压力 $p_0 = 101.3 \text{ kPa}$
- 绝对湿度 $h_0 = 11 \text{ g/m}^3$

本标准规定的额定耐受电压均为相应于标准参考大气条件下的数值。

3.2 正常使用条件

本标准规定的额定耐受电压，适用于下列使用条件下运行的设备：

- a) 周围环境最高空气温度不超过 40°C ；
- b) 安装地点的海拔高度不超过 $1\,000 \text{ m}$ 。

3.3 对周围环境空气温度高于 40°C 处的设备，其外绝缘在干燥状态下的试验电压应取本标准的额定耐受电压值乘以温度校正因数 K_t 。

$$K_t = 1 + 0.003\,3(T - 40)$$

式中： T ——环境空气温度， $^\circ\text{C}$ 。

3.4 对用于海拔高于 $1\,000 \text{ m}$ ，但不超过 $4\,000 \text{ m}$ 处的设备的外绝缘及干式变压器的绝缘，海拔每升高 100 m ，绝缘强度约降低 1% ，在海拔不高于 $1\,000 \text{ m}$ 的地点试验时，其试验电压应按本标准规定的额定耐受电压乘以海拔校正因数 K_a 。

$$K_a = \frac{1}{1.1 - H \times 10^{-4}}$$

式中： H ——设备安装地点的海拔高度， m 。

3.5 设备适用的电力系统中性点的接地方式，最高电压 72.5 kV 及以下为非有效接地系统或有效（直接）接地系统，最高电压 126 kV 及以上应为有效（直接）接地系统。

4 绝缘配合基本原则

4.1 绝缘配合

考虑所采用的过电压保护措施后，决定设备上可能的作用电压，并根据设备的绝缘特性及可能影响绝缘特性的因素，从安全运行和技术经济合理性两方面确定设备的绝缘水平。

4.2 设备上的作用电压

设备在运行中可能受到的作用电压，按照作用电压的幅值、波形及持续时间，可分为：

- 持续工频电压（其值不超过设备最高电压 U_m ，持续时间等于设备设计的运行寿命）；
- 暂时过电压（包括工频电压升高、谐振过电压）；
- 缓波前（操作）过电压；
- 快波前（雷电）过电压；
- 陡波前过电压；
- 联合过电压。

各类作用电压的典型波形如图 1。

4.3 设备最高电压 U_m 的范围

范围 I： $1 \text{ kV} \leq U_m \leq 252 \text{ kV}$

范围 II： $U_m > 252 \text{ kV}$

4.4 绝缘试验

4.4.1 绝缘试验类型

分类	低频电压		瞬态电压		
	持续	暂时	缓波前	快波前	陡波前
电压波形					
电压波形范围	$f=50$ 或 60 Hz $T_d\geq 1\text{ h}$	$10<f<500\text{ Hz}$ $0.03<T_d<3\ 600\text{ s}$	$20<T_1<5\ 000\ \mu\text{s}$ $T_2<20\text{ ms}$	$0.1<T_1<20\ \mu\text{s}$ $T_2<300\ \mu\text{s}$	$3<T_1<100\text{ ns}$ $0.3<f_1<100\text{ MHz}$ $30<f_2<300\text{ kHz}$ $T_d\leq 3\text{ ms}$
标准电压波形	$f=50$ 或 60 Hz $T_d=(*)$	$40\leq f\leq 62\text{ Hz}$ $T_d=60\text{ s}$	$T_1=250\ \mu\text{s}$ $T_2=2\ 500\ \mu\text{s}$	$T_1=1.2\ \mu\text{s}$ $T_2=50\ \mu\text{s}$	在考虑中
标准耐受试验	(*)	短时工频试验	操作冲击试验	雷电冲击试验	在考虑中
(*) 在有关设备标准中规定。					

图 1 各类作用电压的典型波形

本标准中考虑了下述几类绝缘试验：

- a) 短时(1 min)工频试验；
- b) 长时间工频试验；
- c) 操作冲击试验；
- d) 雷电冲击试验；
- e) 陡波前冲击试验；
- f) 联合电压试验。

操作和雷电冲击试验可以是耐受试验，也可以是 50%破坏性放电试验，此时，绝缘对额定冲击耐受电压的耐受能力可由其 50%破坏性放电电压的测量值中推出，它只适用于自恢复绝缘。

短时工频试验是耐受试验。

短时工频、操作和雷电冲击以及联合电压试验之额定耐受电压值均在本标准中规定。但对长时间工频耐受电压仅给出一般规定，供制定各类设备标准时考虑。

4.4.2 绝缘试验类型的选择

在本标准中，对不同的电压范围，选用不同类型的绝缘试验。设备的类型也会影响试验类型的选择。

4.4.2.1 范围 I 的设备在持续工频电压、暂时过电压和操作过电压下的相对地和相间绝缘性能，一般用短时工频和雷电冲击电压试验来检验。

在雷电过电压下，设备的相对地和相间绝缘性能用雷电冲击试验检验。

当内绝缘的老化和外绝缘的污秽对持续工频电压及暂时过电压下的设备绝缘性能有影响时，宜作长时间工频电压试验，并测量局部放电量。长时间工频电压试验在有关设备标准中规定。

注：220 kV 变压器一般要作长时间工频电压试验。

4.4.2.2 范围 II 的设备在持续工频电压、暂时过电压和操作过电压下的绝缘性能用不同类型的试验予以检验。在持续工频电压及暂时过电压下，设备对老化或污秽的适应性宜用长时间工频试验检验，并测量局部放电量。长时间工频电压试验在有关设备标准中规定。

在操作过电压下设备的绝缘性能用操作冲击试验检验。

在雷电过电压下设备的绝缘性能用雷电冲击试验检验。

设备的相间绝缘性能用操作冲击试验检验。

4.4.2.3 开关设备的纵绝缘，按不同的电压范围，选用不同的绝缘试验类型：

a) 范围 I 的开关设备的纵绝缘性能用短时工频电压和雷电冲击电压或联合电压试验检验。

b) 范围 II 的开关设备的纵绝缘性能用雷电、操作冲击电压和工频电压的联合电压试验检验。

4.4.2.4 设备在陡波前过电压下的绝缘性能用陡波前冲击电压试验检验。关于陡波前冲击试验的规定，在考虑中。

4.5 绝缘配合方法的选择

绝缘配合方法有确定性法(惯用法)，统计法及简化统计法。

由于在试验时对设备绝缘需要施加的冲击电压次数较多，电压幅值会超过额定耐受电压值，并需对系统的过电压进行广泛深入的研究，故绝缘配合统计法在实际应用上受到某些限制，但用于各种因素影响的敏感度分析是很有效的。

当降低绝缘水平具有显著经济效益，特别是当操作过电压成为控制因素时，统计法才特别有价值。因此，在本标准中统计法仅用于范围 II 的设备的操作过电压下的绝缘配合。

在所有电压范围内，当设备绝缘主要是非自恢复型时，为检验耐受强度是否得到保证，一般只能加有限次数的冲击(如在给定条件下加 3 次)，因此，尚不能考虑将绝缘故障率作为定量的设计指标，统计法至今仅用于自恢复型绝缘。

4.5.1 统计法

设备绝缘故障具有统计特性，统计法旨在对绝缘故障率定量并将其作为绝缘设计中的一个性能指

标。

当对某种过电压计算绝缘故障率时,需要给出此过电压及设备的绝缘特性两者各自的分布规律。

4.5.2 简化统计法

在简化统计法中,对概率曲线的形状作了若干假定(如已知标准偏差的正态分布),从而可用与一给定概率相对应的点来代表一条曲线。在过电压概率曲线中称该点的纵坐标为“统计过电压”,其概率不大于2%;而在耐受电压曲线中则称该点的纵坐标为“统计冲击耐受电压”,设备的冲击耐受电压的参考概率取为90%。

绝缘配合的简化统计法是对某类过电压在统计冲击耐受电压和统计过电压之间选取一个统计配合系数,使所确定的绝缘故障率从系统的运行可靠性和费用两方面来看是可以接受的。

额定操作和雷电冲击耐受电压宜从本标准5.2条的标准值中选取。

4.5.3 确定性法(惯用法)

绝缘配合的确定性法(惯用法)的原则是在惯用过电压(即可接受的接近于设备安装点的预期最大过电压)与耐受电压之间,按设备制造和电力系统的运行经验选取适宜的配合系数,相应的耐受电压宜从5.1,5.2的标准值中选取。

4.6 持续工频电压和暂时过电压下的绝缘配合

对范围Ⅰ的设备所规定的短时工频耐受电压,一般均能满足在正常运行电压和暂时过电压下的要求。

为检验设备老化对内绝缘性能、污秽对外绝缘性能的影响所进行的长时间工频试验,应在有关设备标准中规定,下面仅给出应遵循的一般规则。

4.6.1 对正常运行条件,绝缘应能长期耐受设备最高电压。

4.6.2 设备在预期的寿命期内不致因局部放电而使绝缘显著劣化以及在最苛刻的工况下,绝缘不会失去热稳定性。为尽可能符合实际,应用工频电压试验检验,试验时所加电压可高于 $U_m/\sqrt{3}$,而持续时间由系统工况决定。同时应使所有元件上的作用电压与运行时的值成比例。

4.6.3 在有关设备标准中可规定设备耐受工频电压升高的允许时间,并确定有关的试验程序、试验电压及试验条件。

4.7 操作和雷电过电压的绝缘配合

在所有情况下,进行绝缘配合时应考虑:设备安装点的预期过电压值、系统与设备的电气特性、类似的系统的运行经验以及所有保护装置的限压效果。

设备的相对地绝缘的额定耐受电压是确定设备的相间绝缘和纵绝缘额定耐受电压的基础。

4.7.1 雷电过电压下的绝缘配合

4.7.1.1 相对地绝缘

对避雷器保护的设备,其额定雷电冲击耐受电压由避雷器的雷电冲击保护水平乘以配合因数 K 。计算选定。

4.7.1.2 相间绝缘

在所有电压范围内,相间绝缘的额定雷电冲击耐受电压均取相应的相对地绝缘的耐受电压值。

4.7.1.3 开关设备的纵绝缘

a) 范围Ⅰ的设备纵绝缘的额定雷电冲击耐受电压一般等于相对地绝缘的耐压值,但隔离断口的耐受电压可高于相应的相对地的数值,宜在开关设备标准中规定。

b) 范围Ⅱ的设备纵绝缘的额定雷电冲击耐受电压由两个分量组成,一为相对地的额定雷电冲击耐受电压;另一为反极性的工频电压,其幅值为 $(0.7\sim 1.0)\sqrt{\frac{2}{3}}U_m$ 。

4.7.2 操作过电压下的绝缘配合

4.7.2.1 相对地绝缘

a) 范围 I 的设备

根据设备上的统计操作过电压水平或避雷器的操作冲击保护水平和设备的绝缘特性,并取一定的配合因数 K_c 计算、选取额定短时工频耐受电压。

b) 范围 II 的设备

根据设备上的统计操作过电压水平或避雷器的操作冲击保护水平和设备的绝缘特性并取一定的配合因数 K_c 计算、选取设备的额定操作冲击耐受电压。

4.7.2.2 相间绝缘

a) 范围 I 的设备的相间绝缘额定短时工频耐受电压取相应的相对地绝缘的耐受电压值。应保证两类绝缘均满足要求。

b) 范围 II 的设备的相间绝缘的额定操作冲击耐受电压等于相应的相对地绝缘的耐受电压值乘以系数 K_{pe} , 通常 $K_{pe} \geq 1.5$ 。

4.7.2.3 开关设备的纵绝缘

a) 范围 I 的设备的纵绝缘的额定短时工频耐受电压一般取相应的相对地绝缘的耐受电压值,但隔离断口的耐受电压可高于相应的相对地的数值,宜在开关设备标准中规定。

b) 范围 II 的设备的纵绝缘的额定操作冲击耐受电压(表 2 栏 7)由两个分量组成,其一为相对地的额定操作冲击耐受电压,另一为反极性的工频电压,其幅值为 $U_m \sqrt{\frac{2}{3}}$ 。

4.7.3 配合因数 K_c 。

选取 K_c 时应考虑到下列因素:绝缘类型及其特性;性能指标;过电压幅值及分布特性;大气条件;设备生产、装配中的分散性及安装质量;绝缘在预期寿命期间的老化,试验条件及其他未知因素。

对雷电冲击:根据我国情况,一般取 $K_c \geq 1.4$;

对操作冲击:一般取 $K_c \geq 1.15$ 。

5 绝缘水平

5.1 额定短时工频耐受电压的标准值(有效值),kV

10	20	28	38	50	70	95	140	185	230	275
325	360	395	460	510	570	630	680	740		

5.2 额定冲击耐受电压的标准值(峰值),kV

20	40	60	75	95	125	145	170	250	325	450
550	650	750	850	950	1 050	1 175	1 300			
1 425	1 550	1 675	1 800	1 950	2 100	2 250	2 400			

5.3 高压输变电设备的额定绝缘水平

5.3.1 范围 I 的设备的绝缘水平列于表 1

在此电压范围内,选取设备的绝缘水平时,首先应考虑雷电冲击作用电压,和每一设备最高电压相对应,给出了设备绝缘水平的两个耐受电压,即:

a) 额定雷电冲击耐受电压;

b) 额定短时工频耐受电压。

5.3.2 范围 II 的设备的绝缘水平列于表 2

在此电压范围内,选取设备的绝缘水平时,要考虑操作冲击和雷电冲击作用电压,和每一设备最高电压相对应,给出了设备绝缘水平的两个耐受电压,即:

a) 额定雷电冲击耐受电压;

b) 额定操作冲击耐受电压。

在表 2 中给出了设备相对地绝缘和相间绝缘的额定操作冲击耐受电压的组合。