

机械电气设备安全标准理解与实施

# 机械电气设备 安全标准




## 使用手册

全国工业机械电气系统标准化技术委员会  
国家机床质量监督检验中心

编



 中国标准出版社  
www.bzcbps.com

机械电气设备安全标准理解与实施

# 机械电气设备安全标准 使用手册

全国工业机械电气系统标准化技术委员会

国家机床质量监督检验中心 编

中国标准出版社

### 图书在版编目(CIP)数据

机械电气设备安全标准使用手册:机械电气设备安全标准理解与实施/全国工业机械电气系统标准化技术委员会,国家机床质量监督检验中心编. —北京:中国标准出版社,2004

ISBN 7-5066-3509-7

I. 机… II. ①全…②国… III. 机电设备—安全技术—国家标准—中国—手册 IV. TM08-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 051664 号

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.bzcbs.com](http://www.bzcbs.com)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 787×1092 1/16 印张 34.25 字数 823 千字  
2004年8月第一版 2004年8月第一次印刷

\*

定价 65.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533

## 编委会名单

主任：杨京彦

副主任：刘霜秋 李冬茹

主编：赵钦志

副主编：黄麟 黄祖广

主审：黄麟

编委：任晓芬 郑小年 薛立军 赵关红

郦南凯 李浙鲁 刘伟 余琦

黄传宗 陈建国 高建军 陈建明

## 序 言

文明社会已将机械电气设备的安全性放在重要位置,而电气安全标准则是机械电气设备在其设计、制造和使用中保证人身、设备安全和健康的重要依据。

当今,国内、外对工业产品的安全极其重视,只有安全的产品才准进入市场,这在相应的法律和法规中作了规定。

随着国内、外经济贸易的迅速发展,市场竞争日趋激烈,产品的安全性已成为提高市场竞争力的决定因素,产品的安全水平也直接影响用户的经济利益和制造商的声誉。

我国已经加入世界贸易组织(WTO),这给我国产品的出口带来机遇,但也引入外国产品在中国市场上竞争,因此,保证产品的安全性,使之满足市场的需求则越发紧迫和重要。编写本使用手册的目的就在于顺应这种形势,为机械电气设备和电气系统的制造商和用户合理使用安全标准提供方便。

本手册是机械电气设备安全标准理解与实施用书之一,内容包括机械电气设备和电气系统最常用的50多项标准,涉及基本规定、电机、变压器、建筑物电气装置、安全标志和标识、电磁兼容(EMC)、风险评价等标准,有中国国家标准,也有IEC标准的译文。

本手册对文件作了不同程度的重新编排、缩写和提炼,使读者使用更方便、快捷和有效。

本手册收录的文件包括GB 5226.1—2002的多数规范性引用文件,GB 5226.1有些条文的技术要求是通过规范性引用文件来细化的。研究这些规范性引用文件是GB 5226.1贯标的需要。故本使用手册应与机械电气设备安全标准理解与实施用书:GB 5226.1—2002《机械安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件》使用指南,配合使用。其他情况可单独使用。

由于机械电气设备涉及金属加工、轻工、纺织、印刷、包装、建筑、建材、采矿和采石、食品机械等数十个行业,故本手册的覆盖范围广,适合从事机械电气设备和电气系统的设计、制造、安装调试、使用、维护、标准化等人员及其他电气人员使用。

鉴于编者的水平和时间所限,难免疏漏,欢迎批评指正。

全国工业机械电气系统标准化技术委员会秘书处

2004年7月

# 目 录

第1章 基础术语	1
1.1 低压电器术语(摘自 GB/T 2900.18—1992)	1
1.2 可靠性、维修性术语(摘自 GB/T 3187—1994)	10
1.3 建筑物电气装置术语(摘译自 IEC 60050(826)CDV;2003)	22
第2章 基本规定	32
2.1 特低电压限值(摘自 GB/T 3805—1993)	32
2.2 外壳防护等级(摘自 GB 4208—1993)	36
2.3 电工电子设备防触电保护分类(摘自 GB/T 12501—1990)	54
2.4 设备对电击防护要求的导则(摘自 GB/T 12501.2—1997)	55
2.5 低压系统内设备的绝缘配合(摘自 GB/T 16935.1—1997)	59
第3章 旋转电机	78
3.1 术语	78
3.2 定额和性能(摘自 GB 755—2000)	80
3.3 旋转电机尺寸和输出功率等级(摘自 GB/T 4772—1999)	111
3.4 旋转电机外壳防护分级(摘自 GB/T 4942.1—2001)	150
3.5 旋转电机的保护规则(摘自 GB/T 13002—1991)	157
3.6 热保器通用规则(摘自 GB 13232—1991)	163
第4章 变压器和变流器	166
4.1 隔离变压器和安全隔离变压器技术要求(摘自 GB 13028—1991)	166
4.2 半导体变流器基本要求的规定(摘自 GB/T 3859.1—1993)	203
第5章 连接器件和电缆燃烧试验	227
5.1 工业用插头插座和耦合器要求(摘自 GB/T 11918—2001)	227
5.2 电缆燃烧试验(摘自 GB/T 18380.1—2001)	249
第6章 建筑物电气装置	253
6.1 电击防护(摘自 GB 14821.1—1993)	253
6.2 热效应保护(摘自 GB 16895.2—1997)	263
6.3 接地配置和保护导体(摘自 GB 16895.3—1997)	265
6.4 欠电压保护(摘自 GB/T 16895.10—2001)	270
6.5 故障过电压保护(摘自 GB 16895.11—2001)	270
6.6 大气或操作过电压保护(摘自 GB 16895.12—2001)	280
6.7 隔离和开关(摘译自 IEC 60364-4-46;1981)	282
6.8 电击防护措施(摘译自 IEC 60364-4-47;1981)	284
6.9 过电流保护措施(摘译自 IEC 60364-4-47-473;1977)	285
第7章 低压开关设备和控制设备	287
7.1 型式试验和部分型式试验成套设备(摘自 GB 7251.1—1997)	287
7.2 低压开关设备和控制设备(GB 14048 标准简介)	320

第8章 标识	381
8.1 安全色(摘自 GB 2893—2001)	381
8.2 电器设备接线端子和特定导线线端的识别及应用字母数字系统的通则 (摘自 GB/T 4026—1992)	387
8.3 导体的颜色或数字标识(摘自 GB 7947—1997)	390
8.4 电气颜色标志的代号(摘自 GB/T 13534—1992)	391
8.5 电气设备电源额定值的标记(摘自 GB 17285—1998)	392
8.6 视觉、听觉和触觉信号的要求(摘自 GB 18209.1—2000)	395
8.7 标志要求(摘自 GB 18209.2—2000)	407
8.8 操作件的位置和操作的要求(摘自 GB 18209.3—2002)	410
第9章 电磁兼容	415
9.1 电磁兼容术语(摘自 GB/T 4365—2003)	415
9.2 测量设备规范(摘自 GB/T 6113.1—1995)	426
9.3 工业、科学和医疗(ISM)射频设备电磁骚扰特性的测量方法和限值(摘自 GB 4824—2001)	442
9.4 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法(摘自 GB 9254—1998)	454
9.5 居住、商业和轻工业环境中的发射标准(摘自 GB 17799.3—2001)	462
9.6 工业环境中的发射标准(摘自 GB 17799.4—2001)	465
9.7 静电放电抗扰度试验(摘自 GB/T 17626.2—1998)	467
9.8 射频电磁场辐射抗扰度试验(摘自 GB/T 17626.3—1998)	473
9.9 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(摘自 GB/T 17626.4—1998)	478
9.10 浪涌(冲击)抗扰度试验(摘自 GB/T 17626.5—1999)	485
9.11 射频场感应的传导骚扰抗扰度(摘自 GB/T 17626.6—1998)	494
9.12 供电系统及所连设备谐波、谐间波的测量(摘自 GB/T 17626.7—1998)	502
9.13 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验(摘自 GB/T 17626.11—1999)	513
9.14 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度试验(摘自 GB/T 17799.1—1999)	518
9.15 工业环境中的抗扰度试验(摘自 GB/T 17799.2—2003)	522
第10章 风险评价	526
10.1 概述	526
10.2 机械限制的确定	528
10.3 危险识别	528
10.4 风险评估	532
10.5 风险评定	535
10.6 文件	538
10.7 危险分析和风险评估的方法	538

# 第1章 基础术语

## 1.1 低压电器术语(摘自 GB/T 2900.18—1992)

GB/T 2900.18—1992《电工术语 低压电器》等效采用国际电工词汇 IEC 50(441); 1984《开关设备、控制设备和熔断器》,并参照了 IEC 60947-1:1988《低压开关设备和控制设备 一般规则》、IEC 60269-1:1986《低压熔断器 一般要求》、IEC 60755:1983《剩余电流动作保护器的一般要求》等标准中有关低压电器的名词术语。

### 1.1.1 一般术语

#### 1. 低压电器

##### 1) 低压电器 low-voltage apparatus

用于交流 50 Hz(或 60 Hz)、额定电压为 1 200 V 及以下、直流额定电压为 1 500 V 及以下的电路内起通断、保护、控制或调节作用的电器(简称电器)。

##### 2) 配电电器 distributing apparatus

主要用于配电电路,对电路及设备进行保护以及通断、转换电源或负载的电器。

##### 3) 控制电器 control apparatus

主要用于控制受电设备,使其达到预期要求的工作状态的电器。

##### 4) 开关设备和控制设备 switchgear and controlgear

开关电器以及开关电器和相关联的控制、测量、保护及调节设备的组合的通称。也指由这些电器和设备以及相关联的内连接线、辅助件、外壳和支持结构件的组合体。

##### 5) 开关设备 switchgear

主要用于与发电、输电、配电和电能转换有关的开关电器以及这些开关电器和相关联的控制、测量、保护及调节设备的组合的通称。也指由这些电器和设备以及相关联的内连接线、辅助件、外壳和支持结构件的组合体。

##### 6) 控制设备 controlgear

主要用来控制受电设备的开关电器以及这些开关电器和相关联的控制、测量、保护及调节设备的组合的通称。也指由这些电器和设备以及相关联的内连接线、辅助件、外壳和支持结构件的组合体。

##### 7) 开关电器 switching device

用于接通或分断一个或几个电路电流的电器。

##### 8) 机械开关电器 mechanical switching device

依靠可分离的触头的动作来闭合或断开一个或几个电路的开关电器。

##### ① 固定脱扣机械开关电器 fixed trip mechanical switching device

只有在闭合位置上才能释放的机械开关电器。

##### ② 自由脱扣机械开关电器 trip-free mechanical switching device

在闭合操作开始后,即使闭合指令仍保持,只要断开(脱扣)操作开始进行,其动触头就能返回到并保持断开位置的机械开关电器。

注:为保证准确地分断已经可能存在的电流,必须使触头瞬时到达闭合位置。

##### 9) 半导体开关电器 semiconductor switching device

依靠半导体可控导电性来导通或阻断电路电流的开关电器。

##### 10) 短路保护电器(SCPD) short circuit protective device

用分断短路电流来保护电路或电路部件免受短路电流损坏的电器。

##### 11) 控制电路电器 control circuit device

用于开关设备和控制设备中作控制、信号、联锁用的电器。

##### 12) 熔断器 fuse



当电流超过规定值足够长的时间后,通过熔断一个或几个特殊设计的和相应的部件,断开其所接入的电路并分断电源的电器。熔断器包括组成完整电器的所有部件。

13) 瞬时动作 instantaneous operation

电器或电器部件在电路参数达到动作值或接到动作指令、信号后,立即执行工作的行为。没有任何故意延时的动作。

14) 延时动作 time-delay operation

电器或电器部件在电路参数达到动作值或接到动作指令、信号起经过一定的时间间隔才执行工作的行为。

15) 定时限动作 definite time-delay operation

电器的延时动作时间决定于时间整定值,而与通过电器的电流大小无关。

16) 反时限动作 inverse time-delay operation

电器的延时动作时间随通过电路电流值的增加而缩短。

17) 脱扣 tripping

由继电器或脱扣器[脱扣装置]引起的机械开关电器的断开动作。使保持电器闭合的锁扣机构解脱,而造成电器触头断开或闭合的动作过程。

18) 复位 re-setting

动作了的电器的所有可动部分回复到起始位置。

电器脱扣后的锁扣回复到锁住位置的动作。

19) 自锁 autolocking

电器动作后能自行锁住防止误动作。

20) 联锁 interlocking

在几个电器或部件之间,为保证电器或其部件按规定的次序动作或防止误动作而设的连接。

21) 操动器 actuator

将外部操动力施加在操动系统上的部件。

注:操动器可以用手柄、手把、按钮、滚轮、柱塞等形式。

2. 低压断路器

1) (机械的)断路器 circuit-breaker(machanical)

能接通、承载以及分断正常电路条件下的电流,也能在规定的非正常电路条件(例如短路)下接通、承载一定时间和分断电流的一种机械开关电器。

曾称:自动开关

2) 万能式断路器 conventional circuit-breaker

以具有绝缘衬垫的框架结构底座将所有构件组成一整体并具有多种结构变化方式、用途的断路器。

曾称:框架式自动开关

3) 塑料外壳式断路器 moulded case circuit-breaker

具有一个用模压绝缘材料制成的外壳将所有构件组装成一整体的断路器。

同义词:模压外壳式断路器

曾称:塑料外壳式自动开关

4) 限流断路器 current-limiting circuit-breaker

分断时间短得足以使短路电流达到其预期峰值前分断的一种断路器。

5) 插入式断路器 plug-in type circuit-breaker

接线端子上装有插入式触头(或触座),以便插入相对应的静触座(或触头),并与外部导线相连接的一种断路器。

6) 抽屉式断路器 withdrawable circuit-breaker

是插入式断路器的一种。在插入时有专门的断路器支持机构,即使插入触头在分开位

置上该机构也能把断路器支持住,并保证有安全的隔离距离。抽屉式断路器一般应有连接、试验、隔离三个位置。

7) 带熔断器的断路器 integrally-fused circuit-breaker

由断路器和熔断器组合而成的单个电器,其每一相均由一个熔断器和断路器的一极串联而成。

8) 带防止闭合的闭锁断路器 circuit-breaker with lock-out preventing closing

如果导致断开操作的条件继续存在,即使发出闭合命令,动触头也不会接通电流的一种断路器。

9) 空气断路器 air circuit-breaker

触头在自由空气中断开和闭合的一种断路器。

3. 低压空气式隔离器、开关、隔离开关及熔断器组合电器

1) (机械的)开关 switch(mechanical)

在正常的电路条件下(包括规定的过载工作条件),能接通、承载和分断电流,并在规定的非正常电路条件下(例如短路)、在规定时间内,能承载电流的一种机械开关电器。

注:开关可以只能接通但不能分断短路电流。

2) 隔离器 disconnecter(isolator)

在断开位置上,能符合规定的隔离功能要求的一种机械开关电器。

注:如分断或接通的电流可忽略,或(在分断或接通电流时)隔离器每个极的两端的电压不发生显著变化,隔离器可以将电路断开或闭合。它能承载正常电路条件下的电流,也能在一个规定的时间内承载非正常电路条件下的电流(例如短路电流)。

3) 隔离开关 switch-disconnector

在断开位置上,能满足对隔离器所规定的隔离要求的一种开关。

① 熔断器式隔离开关 fuse-switch-disconnector

以熔断体或带有熔断体的载熔件作为动触头的一种隔离开关。

4) 刀开关 knife switch

带有刀形动触头,在闭合位置与底座上的静触头相楔合的开关。

5) 熔断器组合电器 fuse-combination unit

由制造厂或按其说明书将机械开关电器与一个或几个熔断器组装在同一单元内的组合电器。

注:有些熔断器组合单元具有撞击器释放机构,当撞击器动作时,可使相关联的机械式开关电器的所有极都断开。

6) 剩余[漏电]电流(动作)保护器 residual current operated protective devices

在规定条件下,当剩余[漏电]电流达到或超过整定值时能自动分断电路的机械开关电器或组合电器。

4. 低压接触器及电动机起动器

1) (机械的)接触器 contactor (mechanical)

仅有一个起始位置,能接通、承载和分断正常电路条件(包括过载运行条件)下的电流的一种非手动操作的机械开关电器。

注:接触器可根据闭合主触头所需的力来设计。

2) 锁扣接触器 latched contactor

当操作机构被施加能量时,可动部分动作,当操作机构失去能量时,由锁扣装置使可动部分不能返回至起始位置的一种接触器。

注:1. 锁扣机构的锁扣和释放可用机械的、磁的、电的、气的等方法。

2. 由于有了锁扣机构,它实际上具有两个起始位置,如严格按接触器定义它不能说是接触器,但是,不论在使用还是在设计方面它都较接近于接触器,故在所适用的场合应符合接触器标准较为适当。

3) 起动器 starter

起动与停止电动机所需的所有开关电器与适当的过载保护电器相结合的组合电器。

注：起动器可根据闭合主触头所需的力来设计。

4) 控制器 controller

按照预定顺序转换主电路或控制电路的接线以及变更电路中参数的开关电器。

5. 控制电路电器及开关(或脱扣器)元件

1) (电气式)继电器 relay (electrical)

当控制电路的电气激励量[输入量]在电路中的变化达到规定要求时,在电器的一个或多个电气输出电路中,使被控量发生预定的阶跃变化的开关电器。

2) 脱扣器 release

开关电器中能接受电路非正常情况的电量信号或操作指令,以机械动作或触发电路的方法使脱扣机构动作的部件(如漏电脱扣器、空气延时脱扣器、液压延时脱扣器、半导体脱扣器等)。

与开关电器机械联结的,用以释放锁扣件并使开关电器断开或闭合的装置。

3) 过电流继电器或脱扣器 over-current or release

当继电器或脱扣器中的电流超过预定值时,引起开关电器有延时或无延时动作的继电器或脱扣器。

注:某些情况,整定值取决于电流的上升率。

① 定时限过电流继电器或脱扣器 definite time-delay over-current relay or release

经一定延时后动作的过电流继电器或脱扣器,延时动作时间可以调整,但不受过电流值的影响。

② 反时限过电流继电器或脱扣器 inverse time-delay over-current relay or release

经一定延时后动作的过电流继电器或脱扣器,延时动作时间与所通过电流值有关,电流值愈大,则动作时间愈短。

注:这种继电器或脱扣器可设计成在过电流极大时接近一个确定的最小值。

③ 直接过电流继电器或脱扣器 direct over-current relay or release

直接由开关电器主电路电流激励的过电流继电器或脱扣器。

④ 间接过电流继电器或脱扣器 indirect over-current relay or release

由开关电器主电路电流通过电流互感器或分流器激励的过电流继电器或脱扣器。

4) 过载继电器或脱扣器 over-load relay or release

用作过载保护的过电流继电器或脱扣器。

① 电磁式过载继电器或脱扣器 magnetic overload relay or release

利用流过主电路并激励电磁铁线圈的电流所产生的力而动作的过载继电器或脱扣器。

② 热(过载)继电器或脱扣器 thermal (over-load) relay or release

利用流过继电器或脱扣器的电流所产生的热效应而反时限动作(包括延时)的继电器或脱扣器。

③ 断相保护热(过载)继电器或脱扣器 phase failure sensitive thermal (over-load) relay or release

按规定的要求,当电流不平衡时,在低于各相平衡最终动作电流值时动作的多相热过载继电器或脱扣器。

5) 温度继电器 temperature (sensitive) relay

当温度达到规定值时动作的继电器。

当双金属片受热弯曲而动作的称双金属片式温度继电器。

由利用热敏电阻值的突变而动作的称热敏电阻式温度继电器。

6) 主令电器 master switch

用作闭合或断开控制电路、以发出指令或作程序控制的开关电器。

7) 按钮 push-button

具有用人体的某一部分(一般为手指或手掌)所施加力而操作的操动器,并具有储能(弹簧)复位的一种控制开关。

8) 锁扣式按钮 latched push-button

具有复位弹簧的按钮,但是它维持在操动位置上直至锁扣被另一动作释放为止。

注: 1. 锁扣可由同一按钮或相邻的下一次操动(诸如按、转等)来释放或用电磁铁操作来释放等。

2. 由相邻按钮的动作而获得释放的按钮称为保持按钮。

6. 电阻器、变阻器、电磁铁、调整器

1) 电阻器 resistor

由于它的电阻而被使用的电器。

用于限制调整电路电流或将电能转变为热能等用途的电器。

2) 变阻器 rheostat

由电阻材料制成的电阻元件或部件和换接装置组成的电器,可在不中断电路的情况下有级地或均匀地改变电阻值。

3) 电磁铁 electro-magnet

需要电流来产生并保持其磁场的磁铁。由线圈与铁心组成,通电时产生吸力将电磁能转变为机械能来操动,牵引某机械装置或铁磁性物体,以完成预期目标的电器。

4) 电压调整器 voltage regulator

使发电机端电压保持在指定范围内变化的电器。

7. 低压熔断器

1) 专职人员使用的熔断器 fuse for use by authorized persons

仅专职人员可以接近并仅由专职人员更换的熔断器。

注: 1. 不一定要有结构上的措施来保证非互换性和防止偶然触及带电部分。

2. 专职人员是指有足够电工知识或经验,可能避免触电的熟练人员。

2) 非熟练人员使用的熔断器 fuse for use by unskilled persons

非熟练人员可以接近并能由非熟练人员更换的熔断器。

注: 对这类熔断器,应当有防直接接触及带电部分的保护。如有需要,可要求非互换性。

8. 结构与部件

1) (开关电器的)主电路 main circuit (of a switching device)

指开关电器主触头电路,用作闭合或断开电路的开关电器的所有导电部分。

2) (开关电器的)控制电路 control circuit (of a switching device)

除主电路外,接入电路中用作开关电器的闭合操作和(或)断开操作的开关电器的所有导电部分。

3) (开关电器的)辅助电路 auxiliary circuit (of a switching device)

接入除主电路和控制电路以外的电路中的开关电器的所有导电部分。

注: 有些辅助电路用作附加要求,如信号、联锁等,此时,这些电路也可以是其他开关电器的控制电路的一部分。

4) 触头系统 contact system

包括动触头、静触头及其有关导体部件以及弹性元件、紧固件和绝缘件等所有的结构零件所组成的电器部件。

① 触头 contact

两个或多个导体,当其接触时使电路接通,而操作时因其相对运动而断开或闭合电路,或靠触头的转动或滑动保持电路的接通。

形成一个触头的片状单元导体或导电部件称触片或触头块。

具有能断开或闭合电路的一组动、静触头,称触头组。

② 主触头 main contact

开关电器主电路中的电器触头,在闭合位置时承载主电路的电流。

③ 接通[动合]触头 make contact

当机械开关电器的主触头闭合时闭合,断开时断开的一种控制触头或辅助触头。在机械开关电器起始位置时断开,而在动作后闭合的触头。

同义词:“a”触头 a-contact;常开触头

④ 分断[动分]触头 break contact

当机械开关电器的主触头闭合时断开,断开时闭合的一种控制触头或辅助触头。在机械开关电器起始位置时闭合,而在动作后断开的触头。

同义词:“b”触头 b-contact;常闭触头

⑤ 控制触头 control contact

接在开关电器的控制电路中并由该开关电器用机械方式操作的触头。

⑥ 辅助触头 auxiliary contact

接在开关电器的辅助电路中并由该开关电器用机械方式操作的触头。

5) 操作机构 operating device

用来直接或间接使开关电器触头动作的机构。

在控制开关中,将操作力传送到接触元件的机构。

注:操作机构中的操作件可以是机械、电磁、液压、气动、热动或其他方式的。

6) 脱扣机构 tripping device

开关电器中介于脱扣器和触头系统之间的传递机构,它能接受脱扣器的指令而使闭合的触头断开。

7) 锁扣机构 latched device

在操作力消失后,使开关电器的可动部分被锁住,不能由于弹簧或重力作用而返回至起始位置的机构。

8) 联锁机构 interlocking device

在几个开关电器或部件之间,为保证开关电器或其部件按规定的次序动作或防止误动作而设的机械的连接机构。

使开关电器的动作取决于设备的一个或几个其他部件的位置或动作的机构。

9) 位置指示器 position indicating device

机械开关电器中,表示其是否处于断开、闭合或(如有需要时)接地位置的一种部件。

1.1.2 设计参数和技术性能

1. 设计参数

1) 电气间隙 clearance

具有电位差的两个导电部件之间的最短直线距离。

2) 断开触头间的电气间隙(空气隙) clearance between open contacts

在断开位置时,机械开关电器一个极的动、静触头之间,或是与这些触头相连接的任何导电部件之间的总电气间隙。

触头在完全断开位置时动、静触头间的距离。

同义词:触头(断)开距(离)。

3) 爬电距离 creepage distance

具有电位差的两导电部件之间沿绝缘材料表面的最短距离。

注:两个绝缘材料部件之间的接缝被认为是表面的一部分。

4) 标称值 nominal value

用以标志或识别一个开关电器或部件以及设备的合适的近似量值。

5) 极限值 limiting value

在规范或标准中一个量值的最大或最小允许值。

6) 额定值 rated value

一般由制造厂对一个开关电器或部件或设备在规定的工作条件下所规定的一个量值。

- 7) 定额 rating  
一组额定值和工作条件。
- 8) 额定工作电流 rated operational current  
在规定条件下,保证开关电器正常工作的电流值。
- 9) 约定发热电流 conventional thermal current  
在规定条件下试验时,开关电器在8 h工作制下,各部件的温升不超过极限值时所能承载的最大电流。
- 10) 约定封闭发热电流 conventional enclosed thermal current  
在所规定的最小外壳内进行的约定发热电流。
- 11) 额定持续电流 rated uninterrupted current  
在规定的条件下,开关电器在长期工作制下,各部件的温升不超过规定极限值所能承载的电流值。
- 12) (电路和对于开关电器或熔断器的)预期电流 prospective current (of a circuit and with respect to a switching device or a fuse)  
当开关电器的每一极或熔断器被一个阻抗可以忽略不计的导体所代替时,电路内可能流过的电流。
- 13) (开关电器的一个极的)预期接通电流 prospective making current (for a pole of a switching device)  
在规定条件下接通时所产生的预期电流。  
注:规定条件在有关产品标准中给出,它与产生预期电流的方式(例如:利用一台理想开关电器)有关;或与产生的瞬间(例如:交流电路中导致最大预期峰值电流的瞬间)有关;或与最大上升率有关。
- 14) (开关电器一个极或熔断器的)预期分断电流 prospective breaking current (for a pole of a switching device or a fuse)  
相应于分断过程开始瞬间所确定的预期电流。  
注:涉及到分断过程瞬间的规定在有关产品标准中给出,对于机械开关电器或熔断器通常是指在分断过程中产生电弧的瞬间。
- 15) (开关电器或熔断器的)分断电流 breaking current (of a switching device or a fuse)  
在分断过程中,产生电弧的瞬间流过开关电器的一个极或熔断器的电流值。
- 16) 短时耐受电流 short-time withstand current  
在规定的使用和性能条件下,电路或在闭合位置上的开关电器在指定的短时间内所能承载的电流。
- 17) 峰值耐受电流 peak withstand current  
在规定的使用和性能条件下,电路或在闭合位置上的开关电器所能承受的电流峰值。
- 18) (熔断器的)约定熔断电流 conventional fusing current (of a fuse)  
在约定时间内能使熔体熔断的规定电流值。
- 19) (过电流脱扣器或继电器的)约定脱扣电流 conventional tripping current (of an over-current release or relay)  
在约定时间内能使继电器或脱扣器动作的规定电流值。
- 20) 吸合电流[电压] attract current [voltage]  
使电磁系统的衔铁能可靠吸合到最终位置的最小电流[电压]。
- 21) 释放电流[电压] release current [voltage]  
使电磁系统的衔铁能可靠释放至起始位置的最高电流[电压]。
- 22) (熔断器的)最小分断电流 minimum breaking current (of a fuse)  
在规定的使用和性能条件下,熔断体能分断规定电压下的预期电流最低值。
- 23) 截断电流 cut-off current

开关电器或熔断器在分断动作中达到的最大瞬时电流值。

注：当电路电流尚未达到预期电流峰值情况下，开关电器或熔断器分断时这一概念尤其重要。

同义词：允通电流 let-through current

24) (过电流继电器或脱扣器的)动作电流 operating current (of an over-current or release)

当电流等于或大于此值时，继电器或脱扣器即能动作的电流值。

25) (过电流或过载继电器或脱扣器的)电流整定值 current setting (of an over-current or over-load relay or release)

继电器或脱扣器所调整到的动作电流值，此值与其动作特性有关，并按此值确定了继电器或脱扣器动作的主电路电流值。

26) 剩余[漏电]电流 residual current

通过剩余[漏电]电流保护器主电路瞬时值的矢量和，用有效值(r. m. s)表示。

27) 剩余[漏电]动作电流 residual operating current

在规定条件下，使剩余[漏电]电流保护器动作的剩余[漏电]电流。

28) (开关电器的)外施电压 applied voltage (for a switching device)

在刚接通电流前，加在开关电器一个极的两接线端子间的电压。

29) 恢复电压 recovery voltage

在分断电流后，于开关电器一个极或熔断器的两接线端子间出现的电压。

此电压可以认为有两个连续的时间阶段：即瞬态恢复电压和工频或稳态恢复电压。

30) 瞬态恢复电压 transient recovery voltage

在具有显著瞬态特征的时间内的恢复电压。

注：1. 根据电路和开关电器的不同特性，瞬态恢复电压可以是振荡的，非振荡的或两者兼有。在多相电路中包括中性点电压的偏移。

2. 除非另有规定，在三相电路中是指首先分断一极的两接线端子间的瞬态恢复电压。

31) 工频恢复电压 power frequency recovery voltage

在瞬态电压现象消失后的恢复电压。

32) 暂态过电压 temporary over voltage

在一定位置上的和具有持续相当长时间(几秒钟)的相一地、相一中性线或相一相的过电压。

33) 瞬态过电压 transient over voltage

瞬态过电压一般指通断过电压、雷击过电压和功能过电压三种。

① 通断过电压 switching over voltage

因特定通断操作或故障，在系统中的一定位置上出现的瞬态过电压。

② 雷击过电压 lightning over voltage

因特定的雷击放电，在系统中的一定位置上出现的瞬态过电压。

③ 功能过电压 functional over voltage

为了电器的功能所需而有意识地施加的过电压。

34) 冲击耐压 impulse withstand voltage

在规定的试验条件下，不造成击穿的具有一定形状和极性的冲电压最高峰值。

35) 工频耐压 power-frequency withstand voltage

在规定的试验条件下，不造成击穿的工频正弦电压的有效值。

36) 额定冲击耐压 rated impulse withstand voltage

在规定的试验条件下，设备能承受而不被击穿的一定形状和极性的冲击电压的峰值，它与电气间隙值有关。

## 2. 技术性能

1) (机械开关电器的固有)断开时间 (inherent) opening time (of a mechanical switch-

hing device)

开关电器从断开操作开始瞬间起到所有极的弧触头都分开瞬间为止的时间间隔。

注: 1. 断开操作的瞬间指发出断开指令(如激励脱扣器等)的瞬间。

2. 对断路器是指从继电器或脱扣器引起的开关电器的断开操作。

2) 燃弧时间 arcing time

电器分断电路过程中,从(弧)触头断开(或熔断器熔断)出现的电弧的瞬间开始,至电弧完全熄灭为止的时间间隔。

对一极或熔断器来说,是指从一个极或一个熔断器中开始出现电弧的瞬间起,到该极或熔断器中电弧最终熄灭的瞬间止的时间间隔。

对多极开关电器来说,是指从第一个电弧产生的瞬间起,到所有极中电弧最终熄灭的瞬间止的时间间隔。

3) 分断时间 break-time

从开关电器的断开时间(或熔断器的弧前时间)开始时起,到燃弧时间结束时的时间间隔。

4) 接通时间 make-time

开关电器从闭合操作开始瞬间起,到电流开始流过主电路瞬间为止的时间间隔。

5) (熔断器的)弧前时间 pre-arcing time (of a fuse)

从电流大到足以使熔体熔断的电流值开始瞬间起到电弧出现瞬间为止的时间间隔。

同义词:(熔断器的)熔化时间 melting time (of a fuse)

6) (熔断器的)熔断时间 operating time (of a fuse)

弧前时间和燃弧时间之和。

同义词:(熔断器的)总熔断时间 total clearing time (of a fuse)

7) (熔断器的)焦耳积分 joule integral (of a fuse)

电流的平方在给定时间内的积分。

$$I^2 t = \int_{t_0}^{t_1} i^2 dt$$

注: 1. 弧前  $I^2 t$  是在熔断器的弧前时间内的焦耳积分。

2. 熔断  $I^2 t$  是在熔断器的熔断时间内的焦耳积分。

3. 在由熔断器保护的电路中,  $1 \Omega$  电阻释放的能量的焦耳值等于  $A^2 \cdot s$  表示的熔断  $I^2 t$  值。

同义词:(熔断器的)  $I^2 t$   $I^2 t$  (of a fuse)

8) (断路器或熔断器的)  $I^2 t$  特性  $I^2 t$  characteristic (of a circuit-breaker or a fuse)

对断路器是表示与分断时间有关的  $I^2 t$  最大值与预期电流(交流有效值)的函数关系(一般为一条曲线),预期电流可至最大值,最大的预期电流相应于额定短路分断能力及有关的电压。对熔断器指在规定工作条件下的  $I^2 t$  值为预期电流和(或)电压的函数。

注:对熔断器一般所指的  $I^2 t$  特性是对弧前期或熔断期而言。

9) 时间—电流特性 time-current characteristic

在规定工作条件下表示弧前时间或熔断时间为预期电流的函数曲线。

10) (开关电器的)接通能力 making capacity (of a switching device)

在规定的使用和性能条件下,开关电器在规定电压下能接通的预期接通电流值。

11) (开关电器的或熔断器的)分断能力 breaking capacity (of a switching device or a fuse)

在规定的使用和性能条件下,开关电器或熔断器在规定电压下能分断的预期分断电流值。

注: 1. 规定的电压和条件见有关产品标准。

2. 对交流电流用交流分量对称有效值表示。

3. 短路分断能力见 14)。



12) (开关电器的)通断能力 make-break capacity(of a switching device)

在规定的使用和性能条件下,开关电器在规定电压下接通和分断的预期电流值。

13) 短路接通能力 short-circuit making capacity

在规定的条件下,包括开关电器接线端短路在内的接通能力。

14) 短路分断能力 short-circuit breaking capacity

在规定的条件下,包括开关电器接线端短路在内的分断能力。

15) 漏电接通分断能力 residual making and breaking capacity

漏电保护器在规定的使用和性能条件下能够接通,在其分断时间内能承受和能够分断的预期漏电电流值。

16) 漏电起痕 tracking

固体绝缘材料表面在电场和电解液的联合作用下,逐渐形成导电通路的过程。

17) 相比漏电起痕指数(CTI) comparative tracking index(CTI)

材料能经受住 50 滴试验溶液而没有形成漏电痕迹的最高电压数值。用 V 表示。

注:每个试验电压值和 CTI 应是 25 的倍数。

18) 机械寿命 mechanical durability

机械开关电器在需要修理或更换机械零件前所能承受的无载操作循环次数。

注:接触器做机械寿命试验时,允许更换触头。

19) 电(气)寿命 electrical durability

在规定的正常工作条件下,机械开关电器不需修理或更换零件的负载操作循环次数。

## 1.2 可靠性、维修性术语(摘自 GB/T 3187—1994)

GB/T 3187—1994《可靠性、维修性术语》等效采用 IEC 191-1。该标准中规定了可靠性、维修性领域基本的术语及其定义,适用于各类产品所进行的可靠性、维修性活动。

### 1.2.1 基本概念

1) 产品 item

能够被单独考虑的任何元器件、零部件、组件、设备或系统。它可以由硬件、软件或兼有两者组成。在某些情况下,还可包括人。

2) 修理的产品 repaired item

失效后实际上加以修理的可修复的产品。

3) 不修理的产品 non-repaired item

失效后不修理的产品。不修理的产品可能是可修理的或是不可修理的。

4) 服务 service

通过某种安排,给用户提供服务。

5) 规定功能 required function

为提供给定的服务,产品所必须具备的功能。

6) 时刻 instant of time

时间标尺上的一个单点。时间标尺可能像日历时间是连续的,或如周期数是离散的。

7) 时间区间 time interval

时间标尺上两个给定时刻之间的部分。

8) 持续时间 time duration

时间区间端点之差。

9) 累积时间 accumulated time

给定时间区间内的具有给定条件的持续时间之和。

10) 量度 measure

用于描述随机变量或随机过程的函数或量。

注:如分布函数和均值就是随机变量的量度。