

机械电气系统安全 标准汇编

(上)

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

北工职院图书馆



0482598

机械电气系统安全标准汇编

(上)

全国工业机械电气系统标准化技术委员会 编
国家机床质量监督检验中心



中国标准出版社

北京

机械电气系统安全标准汇编

(1)

图书在版编目(CIP)数据

机械电气系统安全标准汇编. 上/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, 2010
ISBN 978-7-5066-6133-1

I. ①机… II. ①全…②国… III. ①机电设备-安
全技术-国家标准-汇编-中国 IV. ①TH-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 226932 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.spc.net.cn

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 880×1230 1/16 印张 60.75 字数 1 847 千字

2010 年 12 月第一版 2010 年 12 月第一次印刷

*

定价 上、下册共计 500.00 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

《机械电气系统安全标准汇编》

编 委 会

主 任 杨京彦

副主任 赵钦志 李冬茹 凌 芄

主 编 黄祖广

主 审 黄 麟

编 委 陈建明 于 东 赵关红 曾 杨

余 琦 王 健 金朝晖 杨洪丽

阮志斌 杨堂勇 张玉洁 李浙鲁

何宇军 陈建国

序 言

安全是人类生存和发展的基本前提。随着社会经济水平的发展和科技的进步,在产品的功能与质量不断完善中,产品是否安全,已成为社会愈来愈关注的问题。纵观世界发达国家的发展历程,它们在提升了产品的功能和品质的今天,又将注意力转移到产品是否满足安全与卫生的基本要求上来。产品的安全性既是构建和谐社会的重要因素,同时又是发达国家为保护其国内市场,针对不同产品而设立的技术性贸易壁垒的主要“借口”之一。在涉及产品的安全方面,世界各国尤其是工业发达国家已经建立或正在建立较为完备的法规—标准—合格评定体系,而标准则是该体系中的最重要的一环。

机械设备是现代生产和生活中必不可少的基础装备。机械设备在给人们带来高效、快捷和方便的同时,在其制造和使用运行过程中,也会带来撞击、挤压、切割等机械性伤害和触电、噪声、高温、辐射等非机械性危害。机械电气设备是指机械产品(包括协同工作的一组机械)的电工、电子和可编程电子设备及系统(见 GB 5226.1),是以电工、电子和数字控制相结合,强电与弱电相结合的机械电控设备或系统,是数字控制、信息等高新技术改造和提升传统机械制造产业的载体,是机械产品的重要组成部分,是机械产品的控制、驱动的“神经中枢”和“大脑”。机械电气设备安全是机械安全生产的一个重要组成部分,许多机械设备安全事故主要是由于机械电气设备的安全性能不好和操作不当等原因造成的。提高机械电气设备安全水平,有助于提高机械产品设备安全水平,降低因机械设备安全引发的安全生产事故。

2008年12月30日,新版 GB 5226.1—2008《机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件》强制性国家标准获批发布,于2010年2月1日起强制实施。GB 5226.1—2008是一项极其重要的机械电气设备安全通用标准,适用范围广,涉及金属加工机械、塑料和橡胶机械、木工机械、起重机械、建筑和建材机械、农林机械、纺织机械、食品机械、印刷机械、皮革机械、制冷和空调机械、采暖和通风机械、物料搬用机械、包装机械、采矿和采石机械、人员输送机械、休闲机械等。

GB 5226.1—2008是等同采用 IEC 60204-1:2005《机械安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件》制定而成的,代替 GB 5226.1—2002《机械安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件》。而出口欧盟的机械产品 CE 认证的核心标准之一 EN 60204-1 也是由 IEC 60204-1 转化来,且 EN 60204-1 既是欧盟机械指

令 2006/42/EC 的协调标准,也是低电压指令 2006/95/EC 的协调标准。显然,正确运用 GB 5226.1 这项标准一定会提高上述行业产品的质量和安全性。因此,贯彻好新版 GB 5226.1 标准,不仅有助于提高我国机械产品的电气安全水平,保护人身和设备安全,也有助于促进我国机械产品的出口。为此,全国工业机械电气系统标准化技术委员会秘书处组织有关专家,收集汇编了 GB 5226.1—2008 中涉及的大部分规范性引用文件,并附上了近几年全国工业机械电气系统标准化技术委员会组织制、修订的国家标准目录,为机械电气与控制系统及设备制造商和用户正确理解和实施新版 GB 5226.1 标准提供方便。

本汇编收集了机械电气设备安全有关国家标准 50 项,内容包括基本规定、电机、变压器、低压电气设备、连接和控制器件、建筑物电气装置、电磁兼容(EMC)、风险评价、标识、试验技术等。选入的均是电气设备设计和制造常用的标准,故可作为手册用,便于随时查阅,目的就在于为电气设备和电气系统的制造商及用户合理使用安全标准提供方便。

本汇编所收集的标准是按照电气设备和电气系统设计及制造的实际要求确定的,有安全方面的标准,例如风险评价、安全技术原则等;标准电压、绝缘配合等基本规定;电气部件标准,例如电机、变压器、熔断器、开关电器等;低压成套开关设备和控制设备标准;工业机械电气设备适用的试验技术和 EMC 标准;安全标识等标准。

因受篇幅限制,GB 5226 系列标准(GB 5226.1—2008 文本收集在附录中)和其他有关电气系统标准,本汇编暂时不收录。为方便用户使用,本汇编列出了机械电气系统常用标准目录供查阅。

本汇编可供企业、科研院所从事电气设备和电气系统开发、设计、制造、安装调试、使用、维护、标准化人员及其他电气技术人员使用;也供质检、认证机构的工程师参考。

编 者

2010 年 11 月

目 录

(上)

第1部分:基本规定

GB/T 156—2007 标准电压(IEC 60038:2002,MOD)	3
GB 4208—2008 外壳防护等级(IP代码)(IEC 60529:2001,IDT)	17
GB/T 17045—2008 电击防护 装置和设备的通用部分(IEC 61140:2001,IDT)	49
GB 14050—2008 系统接地的型式及安全技术要求	77
GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分:原理、要求和试验 (IEC 60664-1:2007,IDT)	87
GB/T 23686—2009 电子电气产品的环境意识设计导则(IEC 62430 CDV:2007,IDT)	143

第2部分:变压器和旋转电机

GB 19212.1—2008 电力变压器、电源、电抗器和类似产品的安全 第1部分:通用要求和 试验(IEC 61558-1:2005,IDT)	167
GB 19212.7—2006 电力变压器、电源装置和类似产品的安全 第7部分:一般用途安全隔 离变压器的特殊要求(IEC 61558-2-6:1997,MOD)	283
GB 755—2008 旋转电机 定额和性能(IEC 60034-1:2004,IDT)	291
GB/T 4772.1—1999 旋转电机尺寸和输出功率等级 第1部分:机座号 56~400 和凸缘号 55~1080(idt IEC 60072-1:1991)	335
GB/T 4772.2—1999 旋转电机尺寸和输出功率等级 第2部分:机座号 355~1000 和凸 缘号 1180~2360(idt IEC 60072-2:1990)	375
GB/T 4942.1—2006 旋转电机整体结构的防护等级(IP代码) 分级(IEC 60034-5:2000,IDT)	385
GB/T 13002—2008 旋转电机 热保护(IEC 60034-11:2004,IDT)	400

第3部分:低压电气设备

GB 7251.1—2005 低压成套开关设备和控制设备 第1部分:型式试验和部分型式试验 成套设备(IEC 60439-1:1999,IDT)	411
GB 7251.2—2006 低压成套开关设备和控制设备 第2部分:对母线干线系统(母线槽)的 特殊要求(IEC 60439-2:2000,IDT)	480
GB 7251.3—2006 低压成套开关设备和控制设备 第3部分:对非专业人员可进入场地的 低压成套开关设备和控制设备——配电板的特殊要求(IEC 60439-3: 2001,IDT)	505
GB 7251.4—2006 低压成套开关设备和控制设备 第4部分:对建筑工地用成套设备(ACS) 的特殊要求(IEC 60439-4:2004,IDT)	517

GB 7251.5—2008	低压成套开关设备和控制设备 第5部分:对公用电网动力配电成套设备的特殊要求(IEC 60439-5:2006,IDT)	531
GB 14048.2—2008	低压开关设备和控制设备 第2部分:断路器(IEC 60947-2:2006,IDT)	552
GB 14048.3—2008	低压开关设备和控制设备 第3部分:开关、隔离器、隔离开关以及熔断器组合电器(IEC 60947-3:2005,IDT)	701
GB/T 12668.1—2002	调速电气传动系统 第1部分:一般要求 低压直流调速电气传动系统额定值的规定(IEC 61800-1:1997,IDT)	741
GB/T 12668.2—2002	调速电气传动系统 第2部分:一般要求 低压交流变频电气传动系统额定值的规定(IEC 61800-2:1998,IDT)	813
GB/T 12668.4—2006	调速电气传动系统 第4部分:一般要求 交流电压1 000 V以上但不超过35 kV的交流调速电气传动系统额定值的规定(IEC 61800-4:2002,IDT)	881

(下)

第4部分:电线电缆、连接器件和保护装置

GB/T 3956—2008	电缆的导体(IEC 60228:2004,IDT)	963
GB/T 11918—2001	工业用插头插座和耦合器 第1部分:通用要求(idt IEC 60309-1:1999)	977
GB/T 9089.3—2008	户外严酷条件下的电气设施 第3部分:设备及附件的一般要求(IEC 60621-3:1986,IDT)	1031
GB 16754—2008	机械安全 急停 设计原则(ISO 13850:2006,IDT)	1043
GB/T 19671—2005	机械安全 双手操纵装置 功能状况及设计原则(ISO 13851:2002,MOD)	1052
GB 13539.1—2008	低压熔断器 第1部分:基本要求(IEC 60269-1:2006,IDT)	1070

第5部分:建筑物电气装置

GB 16895.3—2004	建筑物电气装置 第5-54部分:电气设备的选择和安装 接地配置、保护导体和保护联结导体(IEC 60364-5-54:2002,IDT)	1125
GB 16895.21—2004	建筑物电气装置 第4-41部分:安全防护 电击防护(IEC 60364-4-41:2001,IDT)	1140
GB 16895.22—2004	建筑物电气装置 第5-53部分:电气设备的选择和安装 隔离、开关和控制设备 第534节:过电压保护电器(IEC 60364-5-53:2001 A1:2002,IDT)	1159
GB/T 16895.23—2005	建筑物电气装置 第6-61部分:检验——初检(IEC 60364-6-61:2001,IDT)	1173

第6部分:电磁兼容

GB/T 17799.1—1999	电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度试验(idt IEC 61000-6-1:1997)	1193
GB/T 17799.2—2003	电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验(IEC 61000-6-2:1999,IDT)	1203

GB 17799.3—2001	电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的发射标准 (idt CISPR/IEC 61000-6-3:1996)	1213
GB 17799.4—2001	电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射标准(idt IEC 61000-6-4:1997)	1219

第7部分:风险评价

GB/T 15706.1—2007	机械安全 基本概念与设计通则 第1部分:基本术语和方法 (ISO 12100-1:2003,IDT)	1227
GB/T 15706.2—2007	机械安全 基本概念与设计通则 第2部分:技术原则(ISO 12100-2: 2003,IDT)	1259
GB/T 16855.1—2008	机械安全 控制系统有关安全部件 第1部分:设计通则(ISO 13849-1: 2006,IDT)	1285
GB/T 16855.2—2007	机械安全 控制系统有关安全部件 第2部分:确认(ISO 13849-2:2003, IDT)	1350
GB/T 16856.1—2008	机械安全 风险评价 第1部分:原则(ISO 14121-1:2007,IDT)	1390
GB/T 16856.2—2008	机械安全 风险评价 第2部分:实施指南和方法举例 (ISO/TR 14121-2:2007,IDT)	1413

第8部分:标 识

GB 2893—2008	安全色	1471
GB 2894—2008	安全标志及其使用导则	1483
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)	1527
GB 7947—2006	人机界面标志标识的基本和安全规则 导体的颜色或数字标识(IEC 60446: 1999,IDT)	1535
GB 17285—2009	电气设备电源特性的标记 安全要求(IEC 61293:1994,IDT)	1541

第9部分:试验技术

GB/T 17627.2—1998	低压电气设备的高电压试验技术 第二部分:测量系统和试验设备 (eqv IEC 61180-2:1994)	1551
GB/T 18216.3—2007	交流1 000 V和直流1 500 V以下低压配电系统电气安全 防护措施的 试验、测量或监控设备 第3部分:环路阻抗(IEC 61557-3:1997,IDT)	1557
附录	机械电气系统常用标准目录	1563

第 1 部分

基 本 规 定



中华人民共和国国家标准

GB/T 156—2007
代替 GB 156—2003

标准电压

Standard voltages

(IEC 60038:2002, IEC Standard Voltages, MOD)

2007-04-30 发布

2008-03-01 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

前 言

本标准修改采用 IEC 60038:2002《IEC 标准电压》。IEC 60038 是一项较特殊的基础标准,它在尊重各国标准电压体系的前提下,通过协商提供了以 50 Hz 和 60 Hz 为基本参数的两个标准电压系列,并在每个系列中综合提供了该系列的基本电压等级。各国可根据本国情况选择其中的标准电压系列和该系列的基本电压等级。我国一直采用 50 Hz 的标准电压系列。本标准与 IEC 60038 主要差异如下:

- 删掉了 IEC 前言;
- 增加了第 2 章规范性引用文件,原 IEC 第 2 部分、第 3 部分分别变为本标准第 3 章、第 4 章。
- 根据我国实际将 IEC 标准电压 230/400 V 和 400/690 V 分别修改为 220/380 V 和 380/660 V,同时增加了我国某些行业使用的 1 140 V(见表 1);
- 鉴于我国有专门的供电电压允许偏差标准(GB/T 12325),且技术要求更严格,因此删去了 IEC 60038 的电压范围的规定;
- 有关牵引系统的标称电压交流部分仅保留了一组数值(见表 2);
- 根据我国实际补充了 330 kV、500 kV、750 kV、1 000 kV 等四个等级系统标称电压(见表 5);
- 根据我国实际增加了高压直流输电系统标称电压(见表 6);
- 根据我国实际增加了直流部分的 1.2 V、1.5 V 两个额定电压值(见表 7);
- 根据我国实际增补了发电机的额定电压值(见表 8)。

本标准代替 GB 156—2003《标准电压》。

本标准与 GB 156—2003 相比的主要差异如下:

- 本标准改为推荐性;
- 将系统标称电压 20 kV 去掉原来的括号(见表 3);
- 引入 IEC 标准电压,同时兼顾国内现状,将系统标称电压 110 kV、220 kV 设备的最高电压 126 kV、252 kV 修改为 126(123) kV、252(245) kV(见表 4);
- 将设备最高电压 1 200 kV 修改为特高压试验示范工程系统标称电压 1 000 kV 和设备最高电压 1 100 kV(见表 5);
- 增加了高压直流输电系统标称电压 ± 500 kV、 ± 800 kV(见表 6);
- 根据我国实际增加了直流部分的 1.2 V、1.5 V 两个额定电压值(见表 7);
- 以资料性附录形式提供了 IEC 标准电压,以满足用户了解国际标准相关规定的需要,便于与国家标准对比。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由全国电压电流等级和频率标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:中机生产力促进中心、中国电力科学研究院、国网武汉高压研究院、中冶京诚工程技术有限公司、哈尔滨大电机研究所、上海电器科学研究所。

本标准主要起草人:康文祥、林海雪、李澍森、曾幼云、富立新、刘迅、李世林、季慧玉。

本标准参加起草人:刘亚芳、任丕德、焦莉、刘军成、张涛。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:GB 156—1980;GB 156—1993;GB 156—2003。

标准电压

1 范围

本标准适用于：

- 标称电压高于 100 V、标准频率为 50 Hz 的交流输电、配电、用电的系统及其设备；
- 额定电压低于 120 V、标准频率为 50 Hz(但不绝对限制)的设备；
- 直流电压低于 750 V 的设备；
- 交流和直流牵引系统；
- 高压直流输电系统；
- 交流和直流电压不低于 100 V 的发电机。

本标准不适用于表示信号、传输信号和测量值的电压。

本标准不适用于那些用于电气装置内部的元件、部件或设备零件的标准电压。

注：本标准中的交流电压为方均根值，直流电压为无纹波直流电压值。

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

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(eqv IEC 60071-2:1996)

GB 1402 铁道干线电力牵引交流电压(GB 1402—1998, eqv IEC 60850:1988)

GB/T 2900.50—1998 电工术语 发电、输电及配电 通用术语(neq IEC 60050(601):1985)

GB 4706.1 家用和类似用途电器的安全 第1部分：通用要求(GB 4706.1—2005, IEC 60335-1:2001, IDT)

GB/T 12325 电能质量 供电电压允许偏差

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

系统标称电压 **nominal system voltage**

用以标志或识别系统电压的给定值。

[GB/T 2900.50—1998, 定义 2.1.21]

3.2

系统最高和最低电压(瞬时或异常工况除外) **highest and lowest voltages of a system (excluding transient or abnormal conditions)**

3.2.1

系统最高电压 **highest voltage of a system**

在正常运行条件下，在系统的任何时间和任何点上出现的电压的最高值。

不包括瞬变电压，比如，由于系统的开关操作及暂态的电压波动所出现的电压值。

3.2.2

系统最低电压 lowest voltage of a system

在正常运行条件下,在系统的任何时间和任何点上出现的电压的最低值。
不包括瞬变电压,比如,由于系统的开关操作及暂态的电压波动所出现的电压值。

3.3

供电点 supply terminals

供电部门配电系统与用户电气系统的联结点。

3.4

供电电压 supply voltage

供电点处的线电压或相电压。

3.5

供电电压范围 supply voltage range

供电点处的电压范围。

3.6

用电电压 utilization voltage

设备受电端上的线电压或相电压。

3.7

用电电压范围 utilization voltage range

设备受电端上的电压范围。

3.8

(设备的)额定电压 rated voltage (of equipment)

通常由制造厂家确定,用以规定元件、器件或设备的额定工作条件的电压。

3.9

设备最高电压 highest voltage for equipment

规定设备的最高电压是用以表示:

- a) 绝缘;
- b) 在相关设备性能中可以依据这个最高电压的其他特性。

设备的最高电压就是该设备可以应用的“系统最高电压”(见 3.2.1)的最大值。

注 1: 设备最高电压仅指高于 1 000 V 的系统标称电压。须知,对某些系统标称电压,不能保证那些对电压具有敏感特性(如电容器的损耗、变压器励磁电流等)的设备在最高电压下正常运行。

在这些情况下,相关的性能必须规定能够保证该设备正常运行的电压限值。

注 2: 对于标称电压不超过 1 000 V 系统的设备,运行和绝缘仅依据系统标称电压作具体规定。

注 3: 应提请注意的是,在某些设备标准(例如 GB 4706.1《家用和类似用途电器的安全 第 1 部分:通用要求》和 GB 311.1《高压输变电设备的绝缘配合》)中,“电压范围”术语有不同含义。

4 标准电压

4.1~4.8 给出了不同系统和设备的标准电压值。供电电压的允许偏差见 GB/T 12325。

4.1 标称电压 220 V~1 000 V 之间的交流系统及相关设备的标准电压(见表 1)

表 1 标称电压 220 V~1 000 V 之间的交流系统及相关设备的标准电压 单位为伏(V)

三相四线或三相三线系统的标称电压	
	220/380
	380/660
	1 000(1 140)
注: 1 140 V 仅限于某些行业内部系统使用。	

表 1 中是三相四线或三相三线交流系统及相关设备的标称电压。

表 1 中同一组数据中较低的数值是相电压,较高的数值是线电压;只有一个数值者是指三相三线系统的线电压。

4.2 交流和直流牵引系统的标准电压(见表 2)

表 2 交流和直流牵引系统的标准电压

单位为伏(V)

	系统最低电压	系统标称电压	系统最高电压
直流系统	(400)	(600)	(720)
	500	750	900
	1 000	1 500	1 800
	2 000	3 000	3 600
交流单相系统	19 000	25 000	27 500

注 1: 圆括号中给出的是非优选数值。建议在未来新建系统中不采用这些数值。

注 2: 表中给出的数值均得到电气牵引设备国际联合委员会(C. M. T)和 IEC/TC 9 电气牵引设备技术委员会认可。

注 3: 铁道干线电力牵引交流电压的其他要求见 GB 1402。

注 4: 其他的交流和直流牵引系统电压参见相关专业标准。

4.3 标称电压 1 kV 以上至 35 kV 的交流三相系统及相关设备的标准电压(见表 3)

表 3 标称电压 1 kV 以上至 35 kV 的交流三相系统及相关设备的标准电压

单位为千伏(kV)

设备最高电压	系统标称电压
3.6	3(3.3)
7.2	6
12	10
24	20
40.5	35

注 1: 表中数值为线电压。

注 2: 圆括号中的数值为用户有要求时使用。

注 3: 表中前两组数值不得用于公共配电系统。

4.4 标称电压 35 kV 以上至 220 kV 的交流三相系统及相关设备的标准电压(见表 4)

表 4 标称电压 35 kV 以上至 220 kV 的交流三相系统及相关设备的标准电压

单位为千伏(kV)

设备最高电压	系统标称电压
72.5	66
126(123)	110
252(245)	220

注 1: 表中数值为线电压。

注 2: 圆括号中的数值为用户有要求时使用。

4.5 标称电压 220 kV 以上的交流三相系统及相关设备的标准电压(见表 5)

表 5 标称电压 220 kV 以上的交流三相系统及相关设备的标准电压

单位为千伏(kV)

设备最高电压	系统标称电压
363	330
550	500
800	750
1 100	1 000

注：表中数值为线电压。

4.6 高压直流输电系统的系统标称电压(见表 6)

表 6 高压直流输电系统的系统标称电压

单位为千伏(kV)

系统标称电压
±500
±800

注：低于上表中的系统标称电压正在考虑中。

4.7 交流低于 120 V 或直流低于 750 V 的设备额定电压(见表 7)

表 7 交流低于 120 V 或直流低于 750 V 的设备额定电压

单位为伏(V)

直流额定电压		交流额定电压	
优选值	增补值	优选值	增补值
1.2			
1.5			
	2.4		
	3		
	4		
	4.5		
	5		5
6		6	
	7.5		
	9		
12		12	
	15		15
24		24	
	30		
36			36
	40		42
48		48	
60			60
72			